

重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）

交通工程及沿线设施（含交通安全设施）

（路线全长：11.013km）

两阶段施工图设计文件

第四册 共五册

（收费设施、供电照明设施、隧道机电设施）

中铁长江交通设计集团有限公司

二〇二三年五月 重庆

重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）

交通工程及沿线设施（含交通安全设施）

两阶段施工图设计文件

业务范围：公路行业甲级；水运行业甲级；工程勘察综合资质甲级；
市政行业（道路工程）专业甲级；市政行业（桥梁工程）专业乙级；
建筑行业（建筑工程）丙级

证书编号：A150001878、A250001875、B150001878

发证机关：中华人民共和国住房和城乡建设部、重庆市住房和城乡建设委员会

总经理	刘小辉	副总经理	刘小辉
总工程师	刘小辉	副总工程师	谭国荣
部门负责人	徐志华	部门技术负责人	岳通
项目负责人	陈定介	副项目负责人	高翔
专业负责人	葛洪明 凌有华 黄永		

中铁长江交通设计集团有限公司

二〇二三年五月 重庆

目录索引

序 号	图纸内容	分册号	分册内容	备 注
1	交通工程及沿线设施 (含交通安全设施)	第一册 共五册	交通标志	交通安全设施
2		第二册 共五册	交通标线、护栏、隔离栅等	交通安全设施
3		第三册 共五册	总体、路段监控、隧道监控、通信系统、通信管道	监控设施、通信设施
4		第四册 共五册	★ 收费系统、收费土建、供配电照明系统、隧道照明、隧道供配电、隧道消防	收费设施、供电照明设施、隧道机电设施
5		第五册 共五册	施工图预算	

本 册 目 录

序 号	图 表 名 称	图 号	备 注	序 号	图 表 名 称	图 号	备 注
一	收费系统			31	出/入口单向ETC专用收费岛设备布置图	S7-6-30	共1页
1	收费系统施工图设计说明			32	出/入口单向ETC/MTC混合收费岛设备布置图	S7-6-31	共1页
2	收费车道、ETC门架配置表	S7-6-01	共1页	33	无人值守自助发卡机/缴费机构成图	S7-6-32	共1页
3	收费分中心主要设备材料表	S7-6-02	共1页	34	入口检测业务流程	S7-6-33	共1页
4	收费站主要设备材料汇总表	S7-6-03	共5页	35	出口抽查业务流程	S7-6-34	共1页
5	ETC门架主要设备材料汇总表	S7-6-04	共2页	36	高速公路检测数据交互图	S7-6-35	共1页
6	收费站点及ETC门架平面布设图	S7-6-05	共1页	37	货车超限判定流程图	S7-6-36	共1页
7	高速公路联网收费总体架构图	S7-6-06	共1页	38	称重检测系统设置方式	S7-6-37	共1页
8	路段分中心安全网络架构总图	S7-6-07	共1页	39	入口侧外广场整体式称重检测设备布设图	S7-6-38	共1页
9	收费站计算机网络设备构成图	S7-6-08	共1页	40	出口抽查检测设备布设图	S7-6-39	共1页
10	相交高速收费站计算机网络设备构成图	S7-6-09	共2页	41	入口称重检测数据、视频传输图	S7-6-40	共1页
11	收费系统构成图	S7-6-10	共1页	42	出口抽查检测数据、视频传输图	S7-6-41	共1页
12	收费站ETC专用车道设备接线图	S7-6-11	共1页	43	入口称重检测系统设备接线图	S7-6-42	共1页
13	收费站入口ETC/MTC混合车道设备接线图	S7-6-12	共1页	44	F立柱安装及接线图	S7-6-43	共2页
14	门禁系统图	S7-6-13	共1页	45	入口称重检测车道时序控制图	S7-6-44	共1页
15	报警系统构成图	S7-6-14	共1页	46	入口称重检测系统供电系统图	S7-6-45	共1页
16	收费站CCTV系统构成图	S7-6-15	共1页	47	扩音系统接线图	S7-6-46	共1页
17	检测线圈布置示意图	S7-6-16	共1页	48	户外收费亭设计图	S7-6-47	共1页
18	收费站机房平面布置图	S7-6-17	共1页	49	抓拍识别一体机安装图	S7-6-48	共1页
19	收费站软件功能框图	S7-6-18	共1页	50	ETC车辆处理流程	S7-6-49	共1页
20	收费车道软件功能框图	S7-6-19	共1页	51	CPC车辆处理流程	S7-6-50	共1页
21	收费系统计算机软件框图	S7-6-20	共1页	52	ETC门架收费数据传输系统图	S7-6-51	共2页
22	上下班作业流程图	S7-6-21	共1页	53	ETC门架监控视频传输系统图	S7-6-52	共2页
23	ETC入口车道处理流程	S7-6-22	共1页	54	ETC门架设备布置图	S7-6-53	共1页
24	ETC/MTC混合入口车道处理流程	S7-6-23	共1页	55	ETC门架系统构架图	S7-6-54	共2页
25	ETC出口车道处理流程	S7-6-24	共1页	56	ETC门架系统图像、数据传输一览表	S7-6-55	共1页
26	ETC/MTC混合出口车道处理流程	S7-6-25	共1页	57	ETC门架设备供电系统图	S7-6-56	共1页
27	出口无券和坏卡处理流程图	S7-6-26	共1页	58	ETC门架供电设计一览表	S7-6-57	共1页
28	出口车道特殊情况处理流程图	S7-6-27	共1页	59	ETC门架设备供电配置图	S7-6-58	共1页
29	无人值守自助发卡机/缴费机工作流程图	S7-6-28	共1页	60	线缆直埋敷设方式图	S7-6-59	共1页
30	双向ETC专用收费岛设备布置图	S7-6-29	共1页	61	ETC门架户外设备亭内外部配置图	S7-6-60	共1页

本 册 目 录

序 号	图 表 名 称	图 号	备 注	序 号	图 表 名 称	图 号	备 注
62	ETC门架户外设备亭设计图	S7-6-61	共2页	93	收费广场配电箱基础示意图	S7-6-92	共1页
63	ETC门架户外设备箱设计图	S7-6-62	共2页	94	收费服务岗大样图	S7-6-93	共1页
64	户外一体式机柜设计图	S7-6-63	共1页	95	收费服务岗亭光、电缆敷设路由图	S7-6-94	共1页
65	室外配电系统柜供电路由图	S7-6-64	共1页	96	收费服务岗设施布置示意图	S7-6-95	共1页
66	室外配电系统柜数据传输接线图	S7-6-65	共1页	97	自助缴费机大样图	S7-6-96	共1页
67	路段ETC门架基础平面布置示意图	S7-6-66	共1页	98	自助发卡机大样图	S7-6-97	共1页
68	ETC门架通信光缆接入一览表	S7-6-67	共1页	99	收费机柜基础图	S7-6-98	共1页
69	光缆纤芯分配图	S7-6-68	共1页	100	收费机柜大样图	S7-6-99	共1页
70	ETC专用车道天线及情报板安装图	S7-6-69	共1页	二	收费土建		
71	ETC/MTC混合车道天线及显示屏安装图	S7-6-70	共1页	1	收费土建施工图设计说明		
72	ETC天线立柱/车道情报板接地图	S7-6-71	共1页	2	收费土建设施及管线工程数量表	S7-7-01	共1页
73	单向收费亭设备布置俯视图	S7-6-72	共1页	3	单座收费岛工程数量表	S7-7-02	共3页
74	设备柜布置图	S7-6-73	共1页	4	整车称重检测车道工程数量表	S7-7-03	共1页
75	费额显示器/综合信息显示屏安装图	S7-6-74	共1页	5	南川西收费广场平面布置图	S7-7-04	共1页
76	车道摄像机/车牌识别摄像机接线图	S7-6-75	共1页	6	收费车道平面布置图	S7-7-05	共1页
77	雾灯安装图	S7-6-76	共1页	7	单向出/入口收费岛一般构造图	S7-7-06	共1页
78	广场摄像机、扬声器安装图	S7-6-77	共1页	8	出口抽查收费岛一般构造图	S7-7-07	共1页
79	收费广场摄像机联合接地图	S7-6-78	共1页	9	单向收费岛（1.6米宽）一般构造图	S7-7-08	共1页
80	手动栏杆安装图	S7-6-79	共1页	10	双向收费岛（1.6米宽）一般构造图	S7-7-09	共1页
81	对开式双悬臂ETC高速电动栏杆安装图	S7-6-80	共1页	11	窄化岛（1.6米）岛头配筋图	S7-7-10	共1页
82	单开式电动栏杆安装图	S7-6-81	共1页	12	窄化岛（1.6米）立面标记设计图	S7-7-11	共1页
83	天棚情报板显示样图	S7-6-82	共1页	13	窄化岛（1.6米）收费岛尾配筋图	S7-7-12	共1页
84	天棚情报板安装大样图	S7-6-83	共1页	14	收费岛头、岛尾、缘石钢筋构造图（一）	S7-7-13	共1页
85	收费车道主要设备布设平面图	S7-6-84	共1页	15	收费岛头、岛尾、缘石钢筋构造图（二）	S7-7-14	共1页
86	收费站配电原理框图	S7-6-85	共1页	16	收费亭基础一般构造图	S7-7-15	共1页
87	南川西收费站UPS供电接线图	S7-6-86	共1页	17	单人收费亭基础钢筋构造图	S7-7-16	共1页
88	收费站强电防雷系统图	S7-6-87	共1页	18	双向收费岛设备基础管线布置详图	S7-7-17	共1页
89	收费岛防雷接地示意图	S7-6-88	共1页	19	ETC专用单向入/出口收费岛设备基础管线布置详图	S7-7-18	共1页
90	收费广场防雷接地图	S7-6-89	共1页	20	ETC/MTC混合单向入/出口收费岛设备基础管线布置详图	S7-7-19	共1页
91	收费机房防雷接地系统图	S7-6-90	共1页	21	出口抽查收费岛设备基础管线布置详图	S7-7-20	共1页
92	接地极装置图	S7-6-91	共1页	22	称重检测单向入口收费岛设备基础管线布置详图	S7-7-21	共1页

本 册 目 录

序 号	图 表 名 称	图 号	备 注	序 号	图 表 名 称	图 号	备 注
23	车道线圈安装示意图	S7-7-22	共1页	54	整车秤台基础开挖图	S7-7-53	共1页
24	车道摄像机/车牌识别摄像机基础构造图	S7-7-23	共1页	55	整车秤台称重检测车道土设备管线预埋图	S7-7-54	共1页
25	雾灯基础构造图	S7-7-24	共1页	56	整车秤台修坑施工示意图	S7-7-55	共1页
26	ETC高速电动栏杆基础构造图	S7-7-25	共1页	57	整车称重系统数据采集处理器机箱安装图	S7-7-56	共1页
27	手动栏杆基础构造图	S7-7-26	共1页	58	轴组秤台称重检测车道土方量和材料表	S7-7-57	共1页
28	费额显示器/综合信息显示屏基础构造图	S7-7-27	共1页	59	轴组秤台称重检测车道平面布局图	S7-7-58	共1页
29	ETC车道天线/ETC可变情报基础构造图	S7-7-28	共1页	60	轴组秤台基础结构平面布局图	S7-7-59	共1页
30	收费广场摄像机基础图	S7-7-29	共1页	61	轴组秤台称重检测车道基础结构图	S7-7-60	共1页
31	收费广场摄像机基础配筋图	S7-7-30	共1页	62	轴组秤台秤台基础开挖图	S7-7-61	共1页
32	自助刷卡机基础设计图	S7-7-31	共1页	63	轴组秤台称重检测车道设备管线预埋图	S7-7-62	共1页
33	ETC门架配置一览表	S7-7-32	共1页	64	轴组秤台检修坑施工示意图	S7-7-63	共1页
34	14米ETC门架总体图	S7-7-33	共1页	65	轴组称重系统数据采集处理器机箱安装图	S7-7-64	共1页
35	14米ETC门架结构大样图	S7-7-34	共1页	66	光栅分车器安装图	S7-7-65	共1页
36	14米ETC门架材料表	S7-7-35	共1页	67	称重平台防雷接地施工图	S7-7-66	共1页
37	ETC门架基础定位图	S7-7-36	共1页	68	轮轴判别器安装图	S7-7-67	共1页
38	ETC门架A中央分隔带基础设计图	S7-7-37	共1页	69	防撞柱安装图	S7-7-68	共1页
39	ETC门架A路侧基础设计图（一）	S7-7-38	共1页	70	收费岛钢板护栏及防撞柱工程数量表	S7-7-69	共1页
40	ETC门架A路侧基础设计图（二）	S7-7-39	共1页	71	单向收费岛钢板护栏及防撞柱布置图	S7-7-70	共1页
41	ETC门架B基础预埋管线图	S7-7-40	共1页	72	收费岛钢板护栏及防撞柱结构图	S7-7-71	共1页
42	户外一体式机柜基础安装图	S7-7-41	共1页	73	天棚立柱手孔大样图	S7-7-72	共1页
43	ETC门架上行路侧基础接地图	S7-7-42	共1页	74	广场配电分线箱手孔大样图	S7-7-73	共1页
44	ETC门架基础栏杆设计图	S7-7-43	共1页	75	收费广场两侧路肩人孔布设图	S7-7-74	共1页
45	F立柱节点大样图	S7-7-44	共1页	76	收费广场路肩人孔大样图(一)	S7-7-75	共1页
46	F立柱基础设计图	S7-7-45	共1页	77	收费广场路肩人孔大样图(二)	S7-7-76	共1页
47	入口检测广场安全岛大样图	S7-7-46	共1页	78	收费广场路肩人孔配筋图	S7-7-77	共1页
48	门架情报板显示屏结构设计图	S7-7-47	共1页	79	收费广场路肩人孔盖板配筋图	S7-7-78	共1页
49	门架情报板门架基础配筋图	S7-7-48	共1页	80	收费岛上检修井布设图	S7-7-79	共1页
50	户外收费亭基础图	S7-7-49	共1页	81	收费岛上检修井通用图	S7-7-80	共1页
51	整车秤台称重检测车道土方量和材料表	S7-7-50	共1页	82	收费岛上检修井配筋图	S7-7-81	共1页
52	整车秤台称重检测车道平面布局图	S7-7-51	共1页	83	广场摄像机手孔大样图	S7-7-82	共1页
53	整车秤台称重检测车道基础结构图	S7-7-52	共1页	84	广场摄像机手孔配筋图	S7-7-83	共1页

本 册 目 录

序 号	图 表 名 称	图 号	备 注	序 号	图 表 名 称	图 号	备 注
85	人孔井设计图	S7-7-84	共1页	29	高速公路主线照明平面布置图	S7-8-28	共1页
86	钢管包封断面图	S7-7-85	共1页	30	照明灯杆大样图	S7-8-29	共1页
三	供配电照明设施			31	灯杆基础配置图	S7-8-30	共1页
1	供配电照明系统施工图设计说明			32	400X400手孔配置图	S7-8-31	共1页
2	供电、照明设施材料汇总表（一）	S7-8-1	共1页	33	照明设施接地图	S7-8-32	共1页
3	供电、照明设施材料汇总表（二）	S7-8-2	共1页	四	隧道供配电、照明、消防设施		
4	供电设施沿线布置示意图	S7-8-3	共1页	1	隧道供配电、照明、消防设施设计说明		共8页
5	南川西收费站负荷计算一览表	S7-8-4	共1页	2	隧道供配电系统设备材料数量表	S7-9-01	共1页
6	收费站供配电系统构成图	S7-8-5	共1页	3	高家堡隧道低压配电清册	S7-9-02	共1页
7	南川西收费站变电所10kV系统图	S7-8-6	共1页	4	高家堡隧道负荷计算表	S7-9-03	共1页
8	南川西收费站变电所低压柜一次接线图(一)	S7-8-7	共1页	5	隧道箱变、电缆沟和电缆桥架平面示意图	S7-9-04	共1页
9	南川西收费站变电所低压柜一次接线图(二)	S7-8-8	共1页	6	高家堡隧道低压供电电缆敷设平面布置图	S7-9-05	共1页
10	电力监控系统构成图	S7-8-9	共1页	7	高家堡隧道箱式变电站配电系统图	S7-9-06	共4页
11	变配电所设备布置图	S7-8-10	共1页	8	高家堡隧道检修插座配电箱配电系统图	S7-9-07	共1页
12	变电所电缆沟及屏柜基础设计图	S7-8-11	共1页	9	高家堡隧道应急照明配电箱配电系统图	S7-9-08	共1页
13	变配电所接地系统图	S7-8-12	共1页	10	箱式变电站外形图	S7-9-09	共1页
14	变压器安装及高低压母线进出方式图	S7-8-13	共1页	11	箱式变电站基础图	S7-9-10	共1页
15	柴油发电机室安装布设图	S7-8-14	共1页	12	照明配电柜安装图	S7-9-11	共2页
16	电力手孔标准图	S7-8-15	共1页	13	隧道电缆沟支架安装细部图	S7-9-12	共1页
17	手孔附件标准图	S7-8-16	共1页	14	隧道顶部电缆桥架安装图	S7-9-13	共1页
18	电力人孔标准图	S7-8-17	共1页	15	三号人孔大样图	S7-9-14	共6页
19	人孔上覆配筋图	S7-8-18	共1页	16	电缆和管道敷设图	S7-9-15	共1页
20	人孔箱体配筋图	S7-8-19	共1页	17	隧道照明系统设备材料数量表	S7-9-16	共1页
21	人孔附件标准图（一）	S7-8-20	共1页	18	隧道照明分段设置表	S7-9-17	共1页
22	人孔附件标准图（二）	S7-8-21	共1页	19	隧道照明分段设置示意图和照明图例	S7-9-18	共1页
23	南川西收费广场配电箱系统图	S7-8-22	共1页	20	高家堡隧道照明灯具一览表	S7-9-19	共1页
24	南川西收费广场配电箱系统图	S7-8-23	共1页	21	高家堡隧道照明平面布置图	S7-9-20	共3页
25	中杆灯电气控制原理图	S7-8-24	共1页	22	隧道照明设施设置横断面图	S7-9-21	共1页
26	收费广场中杆灯大样图	S7-8-25	共1页	23	隧道照明灯具接线示意图	S7-9-22	共2页
27	15米中杆灯基础图	S7-8-26	共1页	24	隧道照明单灯接线示意图	S7-9-23	共1页
28	避险车道照明平面布置图	S7-8-27	共1页	25	隧道照明电气控制原理图	S7-9-24	共1页

本 册 目 录

[illegible]

收费系统

收费系统施工图设计说明

1 概况

1.1 工程概述

收费系统由各级收费管理机构组成，收费管理主要指财务管理和人员管理。收费设备包括收费车道设备、各级计算机及相应的应用软件。收费系统不仅担负着全线通行车辆过路费的收取，同时还具有交通管理、监视、数据收集、流量调控等附加功能，可见收费系统是高速公路运营管理系统中必不可少的重要组成部分，是高速公路必须设置的重要设施。

收费系统由计算机收费管理系统、车道系统、闭路电视系统、紧急报警系统、入口称重检测系统、ETC 门架、网络安全（三级等保）、电源系统、防雷接地系统等组成。

1.2 设计任务依据和标准

1.2.1 设计任务依据

- 1) 中华人民共和国交通部发【2007】358 号《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》；
- 2) 《重庆三环十射多联线高速公路交通工程总体设计方案》；
- 3) 《取消高速公路省界收费站工程建设方案》交通运输部 2019 年 6 月；
- 4) 《取消高速公路省界收费站总体技术方案》交公路函【387】号；
- 5) 《高速公路称重检测业务规范和技术要求》交通运输部公路局 2019 年 8 月；
- 6) 《高速公路 ETC 门架系统技术要求》；
- 7) 本项目交通工程及沿线设施初步设计文件；
- 8) 本项目主体工程施工图设计文件。

1.2.2 设计标准

- 1) 《交通运输部关于印发取消高速公路省界收费站工程建设方案的通知》交公路函【2019】387 号；
- 2) 《高速公路 ETC 门架系统技术要求》交公路函【2019】1856 号；
- 3) 交通运输部办公厅《关于进一步规范高速公路入口治超工作的通知》交办公路【2019】29 号；
- 4) 国务院办公厅《深化收费公路制度改革取消高速公路省界收费站实施方案》；

- 5) 《交通运输部办公厅、财政部办公厅、国家税务总局办公厅关于印发〈完善收费公路通行费增值税发票开具工作实施方案〉的通知》交办公路【2017】98 号；
- 6) 《交通运输部办公厅关于印发〈收费公路联网收费数据编码交换规则〉的通知》交办公路【2017】111 号；
- 7) 《交通运输部办公厅关于印发〈收费公路通行费增值税电子普通发票开具总体技术方案〉的通知》交办公路【2017】6 号；
- 8) 《关于开展全国高速公路电子不停车收费联网工作的通知》交公路发【2014】64 号；
- 9) 《交通运输部关于改进提升交通运输服务的若干指导意见》交通运输部，交运发【2013】514 号；
- 10) 《全国高速公路电子不停车收费联网总体技术方案》交办公路【2014】112 号；
- 11) 《收费公路联网收费多义性路径识别复合通行卡(CPC)技术要求》；
- 12) 《收费公路联网收费多义性路径识别技术要求》交通运输部 2015 年第 40 号公告；
- 13) 《公路电子不停车收费联网运营和服务实施细则》征求意见稿；
- 14) 《交通运输科技“十三五”发展规划》交科技发(2016)51 号；
- 15) 《收费公路联网收费技术要求》交通部 2007 年第 35 号公告；
- 16) 《收费公路联网电子不停车收费技术要求》交通运输部 2011 年第 13 号公告；
- 17) 《全国高速公路信息通信系统联网工程总体建设方案》交规划发(2011)740 号；
- 18) 《交通运输部关于推进交通运输行业网络安全工作的指导意见》交科技发(2016)155 号；
- 19) 《国家电子政务工程建设项目管理暂行办法》国家发改委 2007 年第 55 号令；
- 20) 交通运输部、公安《关于治理车辆超限超载联合执法常态化制度化工作实施意见(试行)》交公路发【2017】173 号；
- 21) 交通运输部 2012 年第 3 号公告《高速公路通信技术要求》；
- 22) 交通运输部等六部局联合下发《关于进一步加强车辆违法超限超载治理工作的通知》交公路发【2011】577 号；
- 23) 交通运输部《关于加强公路路政执法规范化建设的若干意见》交公路发【2014】106 号；
- 24) 交通运输部等五部局《关于进一步做好货车非法改装和超限超载治理工作的意见》【2016】124 号；

- 25) 交通运输部《超限运输车辆行驶公路管理规定》【2016】62号；
- 26) 《公路电子不停车收费联网运营和服务规范》JTGB10-01-2014；
- 27) 《电子收费专用短程通信》系列国家标准 GB/T20851；
- 28) 《信息安全技术云计算服务安全指南》GB/T31167-2014；
- 29) 《信息安全技术云计算服务安全能力要求》GB/T31168-2014
- 30) 《信息技术云计算参考架构》GB/T32399-2015；
- 31) 《信息技术云计算概览与词汇》GB/T32400-2015；
- 32) 《联网收费系统省域系统并网接入网络安全基本技术要求》；
- 33) 《全国道路交通管理信息数据库规范》GA329.3 第3部分；
- 34) 《公路工程技术标准》JTGB01-2014；
- 35) 《公路交通安全设施设计规范》JTGD81-2017；
- 36) JTG D80—2006《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》；
- 37) 《收费公路联网收费技术标准》JTG 6310-2022；
- 38) 《公路收费非接触式 IC 卡技术条件》；
- 39) GB50052-2009《供配电系统设计规范》；
- 40) GB50054-2011《低压配电设计规范》；
- 41) GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》；
- 42) GB50217-2018《电力工程电缆设计规范》；
- 43) 交通部颁发的有关技术标准、规范、规程及强制性条文；
- 44) 其他有关法律、法规、国家标准、规范、规程。

1.3 设计界面划分

1) 与监控专业的设计界面

- (1) 本项目路段监控系统外场高清图像通过就近收费站的三层以太网交换机（视频）上传至路段监控分中心，收费系统为外场监控设备预留相应端口。
- (2) 收费系统广场 UPS 配电箱为监控系统外场设备预留回路及容量。
- (3) ETC 门架供电均由监控系统统一设计并统计电缆及管道工程量，监控系统将电引入上行/下行的一处门架，对向门架从引入点引电。
- (4) ETC 门架原则上不与监控设备共用门架，如主线桥隧密集、构造物较多等特殊情况，可在 ETC 门架上配置全程监控摄像机，其余设备不予共用门架。

2) 与供电照明专业的设计界面

- (1) 供电照明系统在各收费站变电所低压配电柜预留一回路给收费系统，回路容量由收费系统提出要求。
- (2) 收费亭内的空调、收费亭检修插座等用电由收费亭非 UPS 配电箱提供回路，收费亭非 UPS 配电箱到收费广场非 UPS 配电箱电缆由供电照明专业负责。

3) 与房建专业的设计界面

- (1) 收费天棚与收费广场联合接地系统，首先利用天棚立柱基础钢筋和预埋钢管等作为接地体，如阻值达不到要求由房建专业补做接地网，收费专业监督检查，收费天棚顶部避雷带或避雷针至接地网接地引下线要单独设置 40×4 的热镀锌扁钢，不能利用收费天棚立柱与接地网的连接；收费系统负责收费亭人井或手孔下面的接地铜排及接地铜排到接地网的连接，并将广场范围内的接地体（如中杆灯、广场摄像机等）与收费亭人井或手孔的接地铜排做等电位连接。
- (2) 收费岛至岛上机电设备的通信管道由收费土建专业设计。
- (3) 房建设计专业提供有关房建平面布设图和局前人孔的位置图，收费广场路侧人孔至综合楼局前人孔的通信管道由房建专业统计。
- (4) 综合楼局前人孔至收费、通信机房的通信管道、进线室及电缆壁槽等由房建设计专业负责。
- (5) 房建区内(含楼内)的内部电话线(含办公室、宿舍、门卫、食堂等)由房建专业负责设计。
- (6) 管理机构各办公室的综合布线，由房建设计专业负责设计。
- (7) 管理机构各办公室进行综合布线的管道由房建设计专业负责预留，基本原则是：各楼层间应有管槽相通，走道采用吊顶，各办公室预留进线孔并在办公室两侧墙设两个暗插座。
- (8) 各收费站收费机房的室内装修由房建专业设计。
- (9) 收费天棚照明及天棚信号灯。
 - ① 收费岛至天棚基础底部的电力管道由收费土建专业负责设计；
 - ② 天棚基础底部至灯具的电力管道由房建专业负责设计；
 - ③ 天棚基础底部至天棚信号灯的电力管道由房建设计专业负责设计。

4) 与通信专业的界面

- (1) 通信系统与收费系统的数据传输界面划分在通信综合配线架处，通信系统在综合配线架上为收费系统提供数据接线端子，并负责跳线，收费系统负责由终端设备数据电缆至通信系统指定的配线架端子。
 - (2) ETC 门架单独设置 24 芯光缆至附近收费站，如期间经过隧道，通信系统在隧道变电所内的配线架中预留位置；ETC 门架的通信管道由通信管道专业统一配置，ETC 上下行门架横穿由收费系统设计并统计工程量；再已通车高速公路上新增 ETC 门架，光电缆、管道、桥梁管箱等由收费系统设计并统计工程量。
 - (3) 通信系统提供符合国际标准的接口，收费系统负责协调数据终端接口、传输的技术要求。例如，传输速率、符合标准、通信协议以及接口的硬件结构方式等，并提供收费数据传输所需的数据接口。
 - (4) 通信系统供电从收费系统的交流配电箱取电，以配电箱的端子为界。
- 5) 与结算中心的界面
- (1) 结算中心给收费系统预留以太网口。
 - (2) 本项目采用三层收费数据管理体制（重庆市结算中心—收费分中心—收费站），结算中心负责对收费软件进行相应的修改。
- 6) 与南川收费分中心（南道路）的界面
- 南川西环收费分中心与南川收费分中心（南道路）同址建设，收费分中心设备保持相对独立与南川监控大厅共享位置，利用剩余空闲工位。收费数据管理体制仍旧采用重庆市联网收费结算中心—南川西环收费分中心—收费站的传输模式。

1.4 项目概况

重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）在重庆市高速公路网规划（2019-2035）中定位为城市环线高速，与包茂高速、南两高速共同组成南川区环线高速，包茂高速、南两高速均为运营高速。本项目的建成，能够进一步完善南川乃至重庆三环高速路网结构，切实提升区域路网转换效率；能够大幅缓解包茂高速南川段过境压力，有效改善现有包茂高速和南川城区交通拥堵状况，切实方便群众安全快捷出行。本项目全线采用设计速度 80km/h 双向 4 车道的高速公路技术标准，路基宽度 25.5m。项目起于南川区西城街道沿塘设枢纽立交接南两高速，经会峰村、金台村，止于兴隆镇附近，设枢纽立交接包茂高速。

本项目共设置枢纽互通 2 处（沿塘枢纽互通（与南两高速相交）、兴隆枢纽互通（与包茂高速相交）、一般互通立交 1 处（南川西），设置匝道收费站 1 处（南川西），养护工区 1 处（南川西养护工区）。

1.5 新材料、新技术、新设备、新工艺的采用情况

1.5.1 入口称重检测

根据《重庆高速公路入口称重检测系统总体设计》及《高速公路称重检测业务规范和技术要求》内容，在本项目各收费站设置入口检测+出口抽查，对过往收费站货车进行超限超载检测。

1.5.2 ETC 车道系统

本项目实施 ETC 专用车道及 ETC/MTC 混合车道相结合的方式，实现“ETC 车道覆盖率达到 100%”。

1.5.3 ETC 门架系统

在交通流发生变化前路段区域设置 ETC 门架；ETC 门架宜设置于平直路段，且来车方向 50m 范围内平面曲线半径宜大于或等于不设超高的平曲线半径值；ETC 门架的布设避免被交通标识等设施的遮挡。

1.5.4 语音播报系统

在收费亭设置语音播报设备，与车道工控机联机，在入口和出口收费亭通过设置在收费亭内的扬声器播报录制好的语音。

根据主体工程具体情况和特点，配置齐全的管理养护机构、交通安全设施、监控设施、收费设施、通信设施、供电照明设施、房屋建筑设施等。

1.5.5 车牌识别系统

车牌识别系统由车牌识别摄像机及车牌识别系统软件实现，其具备对各种车辆号牌的自动识别能力，减低车道服务时间。本次施工图设计各收费站的出入口收费站车道均设置车牌识别设备。

1.6 收费车道规模

根据《收费公路联网收费技术标准》JTG 6310-2022，车辆通行能力配置表如下图所示。

车辆通行能力配置表

车道类型	车辆类型	通行能力（辆/（ln·h））
ETC 入口专用车道	ETC 车辆	≥900
ETC 出口专用车道	ETC 车辆	≥900
ETC/MTC 入口混合车道	MTC 车辆	≥300
ETC/MTC 出口混合车道	MTC 车辆	≥120

本项目 2024 年底竣工通车，根据工可提供的交通量数据可知，远景年（2039 年）预测转向交通量为 16967pcu/d。

本项目车道规模配置一览表

序号	收费站名称	AADT	土建规模(通车 15 年)	
			入口	出口
1	南川西匝道收费站	16967	4	4

注：AADT 数据来自本项目可行性研究报告第三章。

收费车道配置一览表

序号	收费站名称	出口		入口	
		ETC 专用	ETC/MTC 混合	ETC 专用	ETC/MTC 混合
1	南川西匝道收费站	2	2	2	2

1) 计算方式

上述车流量均以自然车为计算基数，需将工可预测交通量（标准小客车）转化为自然车，再将其进行客货分流后分别计算 ETC 专用、ETC/MTC 混合车道数量。

中和折算系数 $M = \text{小货占比} \times 0.4 + \text{中货占比} \times 1.0 + \text{大货占比} \times 1.5 + \text{拖挂占比} \times 3 + \text{集装箱占比} \times 3 + \text{小客占比} \times 0.4 + \text{大客占比} \times 1.5$

自然车高峰时交通量（辆/小时） $T = (AADT \times K \times D) / M$

式中 K 值为设计小时交通量系数，根据收费公路所在位置、地区经济、气候特征等确定， K 的标准值是 0.12，取值范围为：近郊公路 0.085~0.11，公路为 0.12~0.15。 D 值为交通量方向不均衡分布系数，根据公路所在位置和功能确定。 D 的标准值为 0.6，取值范围为 0.5~0.6。 K 、 D 的取值也可根据当地交通量观测资料做适当调整。

计算数据作为收费站规模设置的依据，同时结合《重庆高速公路入口称重检测系统总体设计》及《高速公路称重检测业务规范和技术要求》文件的相关内容，超限车辆在收费广场外广场掉头驶离，要求收费广场最小规模为 3 入 3 出。

经计算，南川西匝道收费站车道规模为 4 入 4 出，设置 2 入 2 出 ETC 专用车道，2 入 2 出 ETC/MTC 混合车道

2) 与初设相比（与初设相较，规模不变）

初步设计：南川西匝道收费车道规模均为 4 入 4 出，其中 3 入 3 出 ETC 专用车道，1 入

1 出 ETC/MTC 混合车道。

施工图设计：根据《关于重庆取消高速公路省界站的 ETC 车道配置的通知》，收费广场收费车道规模与初步设计保持一致，车道配比做出调整。

1.7 主要经济技术指标

收费设施规模一览表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	收费设施			
1	收费站	处	1	
2	机电车道	条	8	
3	入口车道	条	4	
3.1	ETC 专用入口车道	条	2	
3.2	ETC/MTC 混合入口车道	条	2	自助车道
3.3	入口称重检测车道	条	1	收费广场外广场区域设置
4	出口车道	条	4	
4.1	ETC 专用出口车道	条	2	
4.2	ETC/MTC 混合出口车道	条	2	自助车道
4.3	出口抽查车道	条	1	复用出口 ETC/MTC 混合出口车道 (超宽车道)

2 设计内容及原则

2.1 设计原则

- 1) 系统构成在实用、可靠的前提下采用国内、外先进设备。
- 2) 根据中国国情和道路本身的实际情况，尽量节约投资，一次设计，分期实施。
- 3) 与路网规划紧密联系，收费站点应布局合理，满足近期使用和远期规划要求。
- 4) 力求最佳的社会效益和经济效益。

2.2 设计范围

本项目收费系统包括收费制式、收费方式、收费亭及收费系统设备配置等。

- 5) 收费计算机系统;
- 6) 闭路电视监控系统;
- 7) 语音监听系统;
- 8) 对讲系统;
- 9) 紧急报警系统;
- 10) 车牌识别系统;
- 11) 入口称重检测系统;
- 12) 配电、防雷接地设计;
- 13) ETC 车道、ETC/MTC 混合车道系统;
- 14) ETC 门架;
- 15) 网络安全（三级等保）
- 16) 设备配置、功能及技术指标;

2.3 设计目标

- 1) 对本路使用者正确、合理地收取通行费，减少逃票、漏收现象的发生，最大限度地阻塞来自司机的财务漏洞。
- 2) 所有收费交易必须全部入帐，所有收费过程的登记、记录必须完整，最大限度堵塞来自收费人员的财务漏洞。
- 3) 系统应具备较高的服务水平，尽可能减少因收费引起的交通延误。
- 4) 系统应具备高可靠性，具有防止人为（有意或无意）和自然事故损害系统的能力。
- 5) 系统应具有后备功能，局部故障不会影响其他部分的正常工作。
- 6) 系统应具备可扩充性，易于实现升级，兼容性强。
- 7) 所有收费记录力争实现计算机化，统计报表准确、及时，利于实现办公自动化及管理方面的需要。
- 8) 收费操作过程简明、实用，有助于减轻收费员的劳动强度。
- 9) 兼顾本路交通管理，定时向监控系统提供交通数据。
- 10) 加强对军车、紧急车、公务车等特殊车辆的管理。
- 11) 与相交高速公路联网收费。

3 系统设计

3.1 收费制式

高速公路联网收费由当前的封闭式收费制式调整为开放式收费制式（保留入/出口收费站），即在高速公路断面设置 ETC 门架系统，实现所有车辆分段计费。

3.2 收费站点布设

本项目设置 1 处互通匝道收费站（南川西），本路段收费数据、图像传至南川西环收费分中心进行统一管理（本项目收费分中心设备独立设置，位置与南川收费分中心（南道路）监控大厅物理地址一致）。

3.3 收费广场设计标准

- 1) 收费广场平面线形：匝道收费广场所处平面线形的最小半径 $\geq 200\text{m}$;
- 2) 收费广场上的纵坡 $\leq 2\%$;
- 3) 收费广场上的横坡：标准值为 1.5%，最大值为 2.0%;
- 4) 收费广场应采用水泥混凝土路面;
- 5) 收费广场渐变率：匝道收费站 1/4~1/6（极限值为 1/3）;
- 6) 出入口超宽车道宽度为 4.5 米，ETC 专用车道为 3.5 米，ETC/MTC 混合车道为 3.2 米;
- 7) 直线段长度：匝道收费站直线段 130 米，入口直线段 80 米，出口直线段 50 米。

3.4 收费方式及通行卷

1) 收费方式

ETC 车辆收费方式调整为分段计费，保留现有入/出口收费站，实现 ETC 车辆不停车快捷通行。具体收费方式如下：

当 ETC 车辆驶入 ETC 入口车道时，车道系统检测为正常 ETC 用户（OBU 有效、未列入黑名单），写入入口信息不停车通行。若为 MTC 车辆、ETC 黑名单车辆等情况，按运营服务规则处理。

当 ETC 车辆通过 ETC 门架时，ETC 门架系统读取 OBU 中的车型、车牌号码、车牌颜色等信息，依据本路段费率计算费额，进行扣费并生成交易流水及时上传至重庆市计结算中心和部联网中心。

当 ETC 车辆驶入 ETC 出口车道时，车道系统检测为正常 ETC 用户，不扣费放行，用户快速通过。若为 MTC 车辆、ETC 黑名单用户等情况，按运营服务规则处理。

MTC 车辆采用“5.8GHz 复合通行卡+车牌图像识别”的收费方式，以 CPC 卡为通行介质（或在入口安装单片式 OBU），辅以车牌图像识别，实现分段计费，出口收费。在入口将计费车型信息准确写入 CPC 卡，出口核对。具体收费方式如下：

- ✧ 入口车道发放 CPC 卡，CPC 卡中记录入口信息、驶入时间、车牌号码、车牌颜色、车型等信息，应确保相关信息的准确性。针对大件运输车辆还需要人工核查超限运输车辆通行证信息。
- ✧ 出口车道系统从 CPC 卡中读取车辆信息、计费信息、过站信息等，上传至重庆市计结算中心系统或部联网中心系统，根据后台获取的 CPC 卡通行记录及图像流水记录计算通行费并进行核对，核对后出口车道系统完成收费。可支持现金、ETC 用户卡、手机移动支付等多种方式供用户选择。针对大件运输车辆需人工核查超限运输车辆通行证信息是否和本车一致，并收费。

2) 通行券

采用内置国密 SM4 安全算法的 5.8GHz CPC 复合卡作为通行券。

3.5 车辆分型

按最新《收费公路车辆通行费车型分类》JT/T489-2019 进行车型的统一划分。
收费公路车辆通行费车型分别按客车、货车和专项作业车三个系列分类。

收费公路车辆通行费客车车型分类

类别	车辆类型	核定载人数	说 明
1 类客车	微型 小型	≤9	车长小于 6000mm 且核定载人数不大于 9 人的载客汽车
2 类客车	中型	10~19	车长小于 6000mm 且核定载人数为(10 ~19)人的载客汽车
	乘用车列车	-	-
3 类客车	大型	≤39	车长不小于6000mm且核定载人数不大于39人的载客汽车
4 类客车		≥40	车长不小于6000mm且核定载人数不小于40人的载客汽车

收费公路车辆通行费货车车型分类

类 别	总轴数(含悬浮轴)	车长和最大允许总质量
1 类货车	2	车长小于 6000mm 且最大允许

		总质量小于 4500kg
2 类货车	2	车长不小于 6000mm 或最大允许总质量不小于 4500kg
3 类货车	3	-
4 类货车	4	
5 类货车	5	
6 类货车	6	

收费公路车辆通行费专项作业车车型分类

类 别	总轴数(含悬浮轴)	车长和最大允许总质量
1 类专项作业车	2	车长小于 6000mm 且最大允许总质量小于 4500kg
2 类专项作业车	2	车长不小于 6000mm 或最大允许总质量不小于 4500kg
3 类专项作业车	3	-
4 类专项作业车	4	
5 类专项作业车	5	
6 类专项作业车	≥6	

3.6 管理体制及系统功能

3.6.1 管理体制

本项目收费数据管理体制也采用三级管理，第一级为重庆高速公路结算中心，第二级为南川西环收费分中心，第三级为各收费站。本路段计算机收费管理系统由结算中心计算机系统、收费分中心计算机系统、收费站计算机管理系统三级构成。收费分中心负责对下属收费站的收费业务进行管理，包括收费数据的收集、统计，对收费员收费处理的稽查、审查等，本路段各收费站由设置在南川西环收费分中心统一管理。

3.6.2 系统功能

- 1) 对所有的车道，实时获取车道数据；
- 2) 实时获取车道报警数据，并传至本路段路段监控分中心计算机系统对视频图像进行切换及录像，并向监控系统提供报警信号；

- 3) 通过数据和图像,对出入口车道的车辆及出口车道收费员收费处理过程实时监控;
- 4) 系统应能具备车牌识别的相应功能。抓拍完成后,软件应能对超速车辆的车牌信息进行快速识别,识别时间应符合《机动车号牌图像自动识别技术规范》(GA/T 833—2014)的相关要求。并能完成车速、车牌、经过时间、地点等基本信息的字符叠加功能。
- 5) 对车道设备的工作情况实时检测、监视,具有故障自动检测功能;
- 6) 向结算中心直接上传车道原始收费数据;
- 7) 接收来自收费分中心的系统运行参数;
- 8) 统计、检索、打印报表;
- 9) 收费员业务考核;

3.7 收费系统构成

本路段收费系统由计算机收费管理系统、闭路电视监视系统、紧急报警系统、ETC 门架、入口称重检测系统、网络安全(三级等保)、电源系统和防雷接地系统等构成。

3.7.1 计算机管理系统

收费计算机系统分为收费站计算机系统和车道设备系统。

收费站计算机系统由管理站服务器、收费管理工作站、财务管理工作站、视频管理工作站、以太网交换机(数据)、光盘刻录机、激光打印机、彩色喷墨打印机等设备构成。

3.7.2 收费分中心设计

在原有收费业务系统构成的基础上,增加收费站接入区、安全审计区(堡垒机、日志审计等)等软硬件设施。

1) 系统构成

在现有业务系统及功能基础上,按照重庆市联网收费中心要求,具备所辖路段、收费站交易信息查询、收费统计报表、稽查管理、ETC 门架及关键收费系统设施运行监测、数据传输管理、网络安全管理等功能。

2) 收费稽查管理

实施 ETC 门架系统后,对于异常情况需要人工进行稽查,稽查方案如下:

为提高稽查效率,减小稽查难度,降低传输压力。稽查管理放在路段中心,路段中心配备稽查人员,数据存储在路段中心,由路段中心完成本路段收费稽查管理工作。

3) 设置方案

服务器、管理工作站、存储设备等硬件设施、相应的软件设施实现新增系统功能。

参照等保三级要求,新增数据库审计、堡垒机、安全管理中心等设施实现网络安全防护。

4) 分中心软件功能

(1)新建 ETC 门架运行监测管理系统主要功能点 ETC 门架交易数据查询模块、监控模块、报表管理模块。

(2)新增 CPC 卡信息管理功能,主要包括调入功能、调出功能、库存管理功能

(3)升级收费报表功能,增加对 CPC 卡、ETC 门架业务数据的统计报表。

3.7.3 收费站设计

1) 功能要求

在现有业务系统及功能基础上,按照省级联网收费中心要求,还应具备如下功能要求:

(1)支持 CPC 卡调拨管理功能:具备车道在用 CPC 卡、库存卡信息统计管理功能。

(2)跨省通行费查询:具备收费车道向上级联网中心调用 MC 车辆计费服务的功能,并返回结果给收费车道。

(3)收费参数管理:接收 ETC 状态名单、稽查逃费黑(灰)名单、大件运输车辆名单、优惠车辆名单、“两客一危”车辆名单,并下发至收费车道。

(4)计费功能:不具备安装 ETC 门架条件的主线收费站或引道计算收费里程的匝道收费站,应具备接收、下发收费费率及相关参数信息功能。系统还应具备数据共享和去重机制,保证门架间的协作处理能力,读取到同一车辆车牌号既有 ETC 又有 CPC 卡的,只生成 CPC 卡通行记录,并上传至部、省两级联网中心。

(5)收费稽查功能:支持对稽查逃费黑名单车辆现场判定、拦截及逃费数据信息(逃费交易记录及相关证据)查询、补交交易等功能。

逃费黑名单车辆通行车道时,应在通行记录中记录黑名单类型、版本号等相关信息。完成交费补交后,补交系统应具备信息登记(补交操作员、补交时间、黑名单版本号等)。

(6)数据存储转发功能:汇聚收费车道交易流水、通行记录、交易日志、车牌抓拍图片频图像等相关数据(详见数据接口规范),并按要求存储及转发。

(7)关键设施运行监测功能:监控、监测收费站关键收费设施、收费行为,交易记录、交易日志应定期上传至上级联网收费中心监控、监测系统。

(8)北斗授时系统功能:具备北斗授时系统,并定时更新至站、收费车道相关设备

2) 性能要求

(1)交易流水、通行记录及车道日志等

收费车道所有交易流水数据、通行记录、交易日志应为结构化数据,需存储至站级服务至少应保存 1 年。

(2) 车牌图片

收费车道所有通行车辆车牌图片应为 JPG、PNG 格式，图片应叠加收费站、收费车道、间、车牌号、车型、OBU、ETC 卡或 CPC 等收费关键信息，图片应为 24 位真彩图像，基于模拟成像设备的图片分辨率应不小于(768×576)像素点，基于数字成像设备的图片分辨率应不小于(1280×720)像素点，单张图片大小应不低于 200K。

车辆图片需存储至站级服务器内，至少保存 6 个月，涉嫌稽查逃费的图片、图像数据保存不于 2 年

3) 设计方案

服务器、管理工作站、存储设备等硬件设施、相应的软件设施实现新增系统功能。

参照等保三级要求，新增数据库审计、堡垒机等设施实现网络安全防护。

应通过对外来人员身份管理，主要设备及主要部件固定，通过接地系统安全接地，配备符合消防管理要求的灭火设备，采用的防水、防潮、防静电、温湿度调节措施，配备不断电源系统，电源线和通信线缆隔离铺设等措施，实现收费站机房物理访问控制、防盗和防破坏、防雷击、防火、防水和防潮、防静电、温湿度控制、电力供应、电磁防护等并网接入网络安全基本技术要求中收费站物理环境安全要求。

3.7.4 收费车道系统

1) 入口车道系统

ETC 入口车道系统应由车道控制器、RSU、高清车牌图像识别设备、自动栏杆、报警设备、信息显示屏、天棚信号灯、车道信号灯、车辆检测器、车道摄像机、收费员终端（含显示器、键盘等）、CPC 卡读写器等组成。

ETC/MTC 混合入口车道系统应由车道控制器、RSU、高清车牌图像识别设备、自动栏杆、报警设备、信息显示屏、天棚信号灯、车道信号灯、车辆检测器、车道摄像机、收费员终端（显示器、键盘）、CPC 卡读写器等组成。

根据业务需求配置 ETC 手持机，以便 ETC 车道交易失败、系统故障等应急情况使用，交易数据应与收费车道保持一致。应加强 ETC 手持机现场使用和网络安全管理。

(1) 车道基本功能要求

- ETC 入口车道软件同时支持双片式 OBU、单片式 OBU 交易，并在 OBU（或 ETC 卡）内写入入口信息。
- ETC/MTC 混合入口车道软件同时支持双片式 OBU、单片式 OBU 及 CPC 卡交易，写入入口信息。

- 识别 ETC、MTC 车辆，自动检测、准确识别通行车辆的车牌（车牌号、车牌颜色）等信息，ETC/MTC 混合入口车道支持人工校核、修正车牌识别信息。
- 具备接收、更新收费参数（ETC 状态名单、信用黑名单、大件运输车辆名单、省内通行费优惠减免车辆名单、“两客一危”车辆名单等）功能，并在交易记录中写入特情车辆信息。
- 接收入口称重检测数据，并根据《收费公路联网收费运营和服务规则》判定、处置。
- 承载 ETC 门架功能（收费功能）的收费站，所辖车道还应具备接收、更新省联网中心下发的本站收费费率并计算通行费功能，在 OBU（或 ETC 卡）、CPC 卡内相应位置写入入口信息、扣费（或计费）信息，并形成 ETC 交易流水（或通行凭证）或 CPC 卡通行记录；双片式 OBU 余额不足时，先扣余额，应扣金额、实扣金额、卡面扣费金额分别上传。
- 具备车道连接状态、参数状态和关键设备状态的运行监测功能，并可根据监测情况，生成相应运行监测数据。监测内容有：1）车道连接状态，且当车道处于连接状态时，应可获知车道是否开启/关闭、操作系统版本号和车道软件版本号。2）车道参数状态，指各类状态名单的版本信息。3）关键设备运行状态，包括：RSU、高清车牌图像识别设备、车道摄像机、车道控制器（CPU、内存和硬盘）等设备状态。设备状态分为：正常、异常和无配置（即无该类设备）。
- 具备按自然日进行车道交易的统计处理能力。
- ETC 交易流水（或通行凭证）、ETC 通行记录、CPC 卡通行记录、图像流水应与车辆抓拍图片进行自动匹配，并按接口规范要求实时上传至收费站系统。
- 可配置 ETC 手持机，满足 ETC 专用车道交易失败时人工处理。
- 具备北斗校时或接收站级北斗授时参数功能。

(2) ETC 入口车道其他功能要求及流程

- 对 ETC 通行有效性（OBU 有效期、拆卸、签卡一致性）、入口有效性判断，查验不通过的，车道拦截，按《收费公路联网收费运营和服务规则》处理。
- 识别信用黑名单车辆，车道拦截并提示黑名单信息，按《收费公路联网收费运营和服务规则》处理。
- 识别无 OBU 车辆、ETC 通行异常车辆、储值卡余额为 0 的车辆（双片式 OBU）、大件运输车辆、牵引拖挂车辆，引导其驶入 ETC/MTC 混合入口车道（或人工）处理。

- 识别未插入 ETC 用户卡的双片式 OBU 车辆，用户插卡重新交易，若交易失败转 ETC/MTC 混合出口车道（或人工）处理。
- 识别“两客一危”车辆，根据相关要求判断是否允许驶入高速公路。
- 货车通行时，依据入口称重检测数据判定车辆是否超载，并自动拦截超载车辆。
- 所有无法正常通行的 ETC 车辆，引导至 ETC/MTC 混合入口车道（或人工）处理。

（3）ETC/MTC 混合入口车道其他功能要求及流程

- 自动判定信用黑名单车辆，车道拦截并提示黑名单信息，按《收费公路联网收费运营和服务规则》处理。
- 货车通行时，根据入口称重检测数据进行判定，系统自动拦截超载车辆。
- ETC 车辆通行时，自动识别未插入 ETC 用户卡的双片式 OBU 车辆（正常 ETC 用户，刷 ETC 卡后放行）、ETC 通行异常车辆，系统自动拦截、显示特情信息，转人工处理；安装 OBU 的牵引拖挂车，应按照《收费公路联网收费运营和服务规则》核验，并将车辆实际车型写入 OBU 入/出口信息文件。
- MTC 车辆或 ETC 设备无法正常使用的车辆通行时，系统自动准确识别车牌号码、车牌颜色、车型（如有），将人工核实后的实际车牌、车型及入口信息等写入 CPC 卡内；大件运输车辆，还应按照《收费公路联网收费运营和服务规则》核验相关审批信息。
- 自动识别“两客一危”车辆，根据相关要求判断是否允许驶入高速公路。
- 系统应具备 CPC 卡电量判定功能，电量低于相关要求的按《收费公路联网收费运营和服务规则》处理。

2) 出口车道系统

ETC 出口车道系统应由车道控制器、RSU、高清车牌图像识别设备、自动栏杆、报警设备、信息显示屏（用于特情信息显示）、天棚信号灯、车道信号灯、车辆检测器、车道摄像机、收费员终端（含显示器、键盘等）、CPC 卡读写器等组成。

ETC/MTC 混合出口车道系统应由车道控制器、RSU、高清车牌图像识别设备、自动栏杆、报警设备、信息显示屏、雨棚信号灯、车道信号灯、车辆检测器、车道摄像机、收费员终端（显示器、键盘）、语音报价器（可选）、CPC 卡读写器、票据或发票打印机、移动支付扫码终端等组成。

可配置 ETC 手持机，满足 ETC 车道交易失败时人工处理。

（1）车道基本功能要求

- ETC 出口车道软件同时支持双片式 OBU、单片式 OBU 交易，清除入口信息。

- ETC/MTC 混合出口车道软件同时支持双片式 OBU、单片式 OBU 及 CPC 卡交易，清除入口信息，MTC 交易还应清除 CPC 卡内过站和计费信息。具体操作如下：单省交易时，向省联网中心系统请求计费服务，省联网中心根据车辆过站记录计算通行费，车道依据返回结果（可与 CPC 卡内计费信息校核）收取通行费。多省交易时，向省联网中心请求后，省联网中心系统向部联网中心请求通行费计费服务，部联网中心根据各省联网中心上传的信息拟合数据，计算通行费，车道依据返回结果收取通行费。
- 识别 ETC、MTC 车辆，自动检测、准确识别通行车辆的车牌（车牌号、车牌颜色）等信息，ETC/MTC 混合出口车道支持人工校核、修正车牌识别信息。
- 具备接收、更新收费参数（信用黑名单、大件运输车辆名单、省内通行费优惠减免车辆名单、“两客一危”车辆名单等）功能，并在通行记录中写入特情车辆信息。
- 承载 ETC 门架功能的收费站，所辖车道应具备接收、更新省联网中心下发的本站收费费率并计算通行费功能，MTC 车辆完成计费、收费后清除 CPC 卡入口信息、过站信息及计费信息并触发掉电、休眠。
- 具备对车道连接状态、参数状态和关键设备状态的运行监测功能，并可根据监测的情况，生成相应的运行监测数据。监测内容有：1）车道连接状态，且当车道处于连接状态时，应可获知车道是否开启/关闭、操作系统版本号和车道软件版本号。2）车道参数状态，指各类状态名单的版本信息。3）关键设备运行状态，包括：RSU、高清车牌图像识别设备、车道摄像机、车道控制器（CPU、内存和硬盘）等设备状态。设备状态分为：正常、异常和无配置（即无该类设备）。
- 具备按自然日进行车道交易的统计处理能力。
- CPC 卡通行记录、ETC 交易流水（或通行凭证）、ETC 交易记录、图像流水应与车辆抓拍图片进行自动匹配，并按接口规范要求实时上传至收费站系统。
- 可配置 ETC 手持机，满足 ETC 专用车道交易失败时人工处理。
- 具备北斗校时或接收站级北斗授时参数功能。

（2）ETC 出口车道其他功能要求及流程

- 对 ETC 通行有效性（OBU 有效期、拆卸、签卡一致性）、入口有效性判断，查验不通过的，车道拦截，按《收费公路联网收费运营和服务规则》处理。
- 识别信用黑名单，车道拦截并提示黑名单信息，按《收费公路联网收费运营和服务规则》处理。

- 识别无 OBU 车辆、ETC 通行异常车辆（状态名单车辆不做判定）、无入口信息、大件运输车辆，引导其驶入 ETC/MTC 混合出口车道（或人工）处理。
- 识别未插入 ETC 用户卡的双片式 OBU 车辆，用户插卡重新交易，若交易失败转 ETC/MTC 混合出口车道（或人工）处理。
- 识别判断“两客一危”车辆是否符合通行要求并在 ETC 交易流水（或通行凭证）中记录。

（3）ETC/MTC 混合出口车道其他功能要求及流程

- 安装有 OBU 的车辆通行时，读取到 OBU 内有入口信息的，视为 ETC 通行车辆。自动识别未插入 ETC 用户卡的双片式 OBU 车辆、ETC 通行异常车辆（状态名单车辆除外）、无入口信息车辆，系统自动拦截、显示特情信息，具体操作如下：同一车辆车牌号既有 OBU 又有 CPC 卡的，按 MTC 车辆处置。无 CPC 卡的，向省联网中心（跨省交易时，省联网中心向部联网中心请求数据）请求通行费计费服务，部联网中心或省联网中心根据 OBU 过站记录计算通行费。无入口信息车辆，根据《收费公路联网收费运营和服务规则》人工处理。
- MTC 车辆通行时，如车道系统、收费站系统发生网络故障或省联网中心计费结果返回失败时，根据读取的 CPC 卡内计费信息完成收费；无 CPC 卡的 MTC 车辆，根据相关规定收取 CPC 卡工本费及通行费，并将该车作为重点稽核对象。
- 自动识别信用黑名单，车道拦截并提示黑名单信息，按《收费公路联网收费运营和服务规则》处理。
- 自动识别大件运输车辆，经人工核验确认后，按要求收取通行费。
- 识别判断“两客一危”车辆是否符合通行要求并在交易流水中记录。
- 无 CPC 卡、坏卡车辆，以实际车牌、车型向省联网中心请求通行费计费服务，依据返回结果收取通行费、CPC 卡工本费（人为损坏或丢失）并记录特情信息；如省联网中心返回计费结果失败时参照《收费公路联网收费运营和服务规则》另行处理，并将该车作为重点稽核对象。
- CPC 卡无入口信息或实际车型、车牌与卡内信息不符的车辆，以实际车牌、车型向省联网中心请求通行费计费服务，经确认后收取通行费，省联网中心返回计费结果失败时参照《收费公路联网收费运营和服务规则》另行处理，同时记录特情信息。
- 无牌照 MTC 车辆，根据读取的 CPC 卡内计费信息完成收费，记录特情信息，作为重点稽核对象。

- 当次收费调整（现场已完成收费后，发现收费金额有误，调整收费金额），补收或退还本次差额，确认交易，并在交易数据中记录特情，回收收费凭证并重新开具。
- 可支持多种支付方式完成 MTC 车辆收费。

3) ETC 可变情报板

根据 ETC 车道的实际使用情况，对于白天黑夜光线差异，配置 ETC 可变情报板能避免非 ETC 车道误入，给运营管理带来了便利。

收费站在收费岛上设置一套门架式有源 ETC 专用车道信息提示板（显示面积为 3200×640mm），以加强 ETC 车道信息提示作用。该 ETC 显示屏用于 ETC 车道，通过 LED 显示该 ETC 车道的使用状态，提示更加人性化。

3.7.5 闭路电视监视系统

1) 系统构成

根据收费系统运营管理体制，闭路电视监视系统由重庆市监控总中心、路段监控分中心和收费站收费图像三级级构成，由路段监控分中心对各收费站采用“集中控制，集中管理”的方式，弱化站级和收费分中心的监控功能，在收费站设置 CVR 和视频管理工作站，本路段收费图像通过三层以太网交换机，上传至路段监控分中心进行集中管理。

本路段各收费站的收费图像由收费广场摄像机、收费车道摄像机、视频传输设备和收费站监控设备组成。

2) 系统功能

闭路电视监视系统的功能主要是对收费站车流量和收费广场、收费车道进行监视，对收费车道通过车辆的类型、收费员操作过程及收费过程进行观察和记录，进行有效的监督，具体如下：

- (1) 出、入口收费车道摄像机主要用于监视收费车道的车辆情况并识别车辆图像。
- (2) 出、入口收费亭摄像机主要用于监视收费员的收费操作。
- (3) 收费广场两侧摄像机主要用于监视收费广场的情况。
- (4) 室内摄像机主要用于监视投包室、监控室的情况。
- (5) 为便于全网监控，车道摄像机的视频图像应叠加收费站名称、车道号、收费员代码及收费员所判断车型等数据。收费广场摄像机应叠加收费广场名称等数据。
- (6) 对于历史图像可以在收费站直接查询或在路段监控分中心和监控总中心通过计算机网络进行远程调用。

3) 视频传输控制方式

收费站出、入口收费车道图像经过车道控制器自带的视频字符叠加分配器后，输出一路原始视频图像，与出、入口车道收费亭图像一起通过工业以太网交换机传至收费站；出入口车道收费图像、出入口收费亭图像、收费广场高清图像、外场高清监控图像等接入 CVR 储存后经三层以太网交换机上传至路段监控分中心；收费站值班员可以在视频管理工作站上对收费图像进行实时监控、历史回放以及控制。站级收费图像的存储时间不小于 30 天。CVR 存储硬盘容量一路视频按 1.545T 计算。

4) 车辆图像抓拍

在收费车道控制机中安装视频捕捉卡，由车道控制机直接通过车道摄像机对所有车辆进行视频图像帧抓拍。其具体过程如下：

当车辆进入收费岛时，埋设于收费车道下面的存在线圈检测到车辆信号，于是触发车道控制器对车道摄像机模拟视频信号选定其中 5—10 帧画面，然后通过软件直接将图像压缩为 12~15KB 的 JPEG 图像格式，压缩后的图像和收费站代号、收费员 ID、收费车道代号、日期时间等信息被叠加后实时显示在车道控制器的显示器上，并存入车道控制器，同时通过局域网上上传收费站收费管理计算机；收费管理计算机通过访问收费站数据库服务器，找到与图像对应的收费原始记录，并与之建立联系，如将图像直接插入收费站数据库。

3.7.6 车牌识别系统

本次施工图设计在收费站的出入口收费车道均设置车牌识别系统，以提高收费服务时间。其主要由车牌识别摄像机及车牌识别系统软件组成，通过车牌识别摄像机对过往车辆的车辆的快速抓拍，利用车牌识别系统软件的功能对车牌进行快速识别，及时有效的传递相应信息，节省车道的服务时间。

识别机制可提供车辆行驶方向、经过时间、地点、车牌颜色、车辆类型、车牌号码等基本信息。车辆识别系统具备对民用、警用、军用、武警等汽车号牌计算机自动识别能力，所能识别的字符包括：

- (1) “0—9”十个阿拉伯数字；
- (2) “A—Z”二十六个英文字母；
- (3) 省市区汉字简称(京、津、晋、冀、蒙、辽、吉、黑、沪、苏、浙、皖、闽、赣、鲁、豫、鄂、湘、粤、桂、琼、川、贵、云、藏、陕、甘、青、宁、新、渝、使、临、台)；
- (4) 军用车牌汉字(“V、K、H、B、S、L、J、N、G、C”)；
- (5) 号牌分类用汉字(“警、学、领、试、挂、境、港、澳、拖、农”)；
- (6) 武警车牌字(“WJ、0—9、T、D、S、H、B、X、J”)。

(7) 新能源汽车车牌（新能源汽车号牌按照不同车辆类型实行分段管理，字母“D”代表纯电动汽车，字母“F”代表非纯电动汽车）。

3.7.7 电源系统

收费站房内的 UPS 电源的进线引自变电所低压开关柜，经配电箱分配到收费广场 UPS 配电箱和收费站监控室 UPS 配电箱；收费广场配电箱为车道设备（不含空调及照明）及广场摄像机提供电源，同时为监控外场设备（监控摄像机）预留相应回路；监控室 UPS 配电箱为监控室设备提供电源。

收费站系统电源配置具有高可靠性，按 UPS 电源加电池进行配置，应急柴油发电机由供电系统设计，以确保收费车道、收费站的收费数据传输业务不中断。

- 1) 南川西收费站配置一台 30KVA 的 UPS、一台 25KVA 的 UPS；
- 2) 路段监控外场设备由收费站 UPS 供电，收费系统为其预留容量，设备的供电电缆由监控系统统计；
- 3) 收费广场车道 UPS 供电采用奇偶配电方式；

3.7.8 防雷接地

重庆地区雷电危害较严重，分别在 UPS 两端、收费站 UPS 配电箱出线、收费广场 UPS 配电箱入线和收费亭配电箱入线安装电源避雷器并可靠接地；收费机房采用联合接地方式，接地电阻小于 1 欧姆，并将收费机房内所有收费设备外壳、金属线槽、防静电地板、金属吊顶、金属门窗、配电箱 PE 端子等做等电位连接。

经过与房建设计专业沟通协调，收费广场接地网首先利用天棚立柱钢筋网，然后在收费广场两侧打入角钢采用扁钢连接，其接地电阻不大于 1 欧姆，收费广场接地铜排安装在收费亭人孔。

立柱设备应设置避雷针，利用避雷针将雷电流延引下线接入大地，避雷针应与立柱做绝缘处理。设备箱内设置电源及信号防雷器，将设备接地与收费广场接地网作等电位连接。

3.8 入口称重检测系统

结合《重庆高速公路入口称重检测系统总体设计》及《高速公路称重检测业务规范和技术要求》交通运输部公路局 2019 年 8 月相关内容，本项目入口称重检测系统选取“方案三 收费广场入口侧外广场区域设置入口称重检测系统”方式并在出口侧超宽车道（ETC/MTC 混合车道）设置出口抽查相关设备。

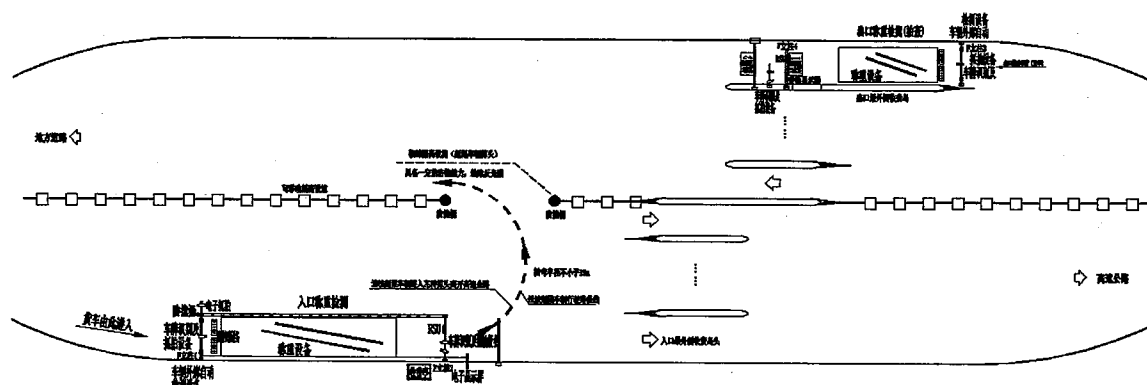


图1 入口称重检测系统设置方式示意图

3.8.1 入口检测

(1) 一般规定

- 根据收费站场地条件和货车通行量等因素,合理布设入口不停车称重检测设施(设备),实现车辆号牌自动识别、重量自动检测及图像自动抓拍。
- 在称重检测设施(设备)前方,通过渠化路面、设立标志标识、设置电子抓拍等措施,引导货车进入称重检测车道接受检测。对未驶入称重检测车道的,报告公安部门依法处理,拒绝其驶入高速公路。
- 在收费站入口应对货车进行不停车称重检测,复核大件运输许可数据,对违法超限超载的货车,拒绝其驶入高速公路。核查严重违法失信超限超载运输当事人名单(以下简称黑名单),按规定依法实施联合惩戒。
- 鼓励在高速公路入省(区、市)的适当位置,结合ETC门架建设,合理布设不停车称重检测设施(设备),提升对货车超限超载运输全过程识别能力。

(2) 入口称重检测

- 入口检测数据包括入口称重检测数据和入口称重图像数据,其中入口称重检测数据包括检测时间、收费站名称、称重检测设备编号、车辆号牌、车型、车货总质量、最大允许总质量、超限量、超限超载率、车辆轴数、是否为大件运输车辆、是否准予通行等,已选配车辆外廓尺寸自动检测设备的,还应包括车货总长度、总高度、总宽度数据;入口称重图像数据包括车辆正面照、车辆尾部照、车辆侧面照3张检测照片和长度不少于5秒的视频记录等。
- 入口称重检测数据通过收费专网上传至省(区、市)联网结算管理中心(以下简称省联网中心),同步上传至部收费公路联网结算管理中心(以下简称部联网中心)。各级联网中心将入口称重检测数据及时推送至治超系统。

- 违法超限超载车辆入口称重图像数据通过收费专网上传至省联网中心,并及时推送至治超系统。
- 发现货车超限超载时,通过收费系统核查该车是否为合法大件运输车辆。对合法装载且未被列入黑名单的货车,提示允许进入高速公路;对违法超限超载运输或被列入黑名单的货车,提示拒绝进入高速公路。
- 发现货车违法超限超载运输时,采用声光警报通知收费站执勤岗,执勤岗人员应告知当事人相关规定和处理流程。在治超系统中对违法超限超载车辆依法处理。

(3) 特情处置

- 无法自动核查大件运输许可数据的,人工扫描《超限运输车辆通行证》二维码进行核查。
- 车辆号牌自动识别错误或与车辆OBU中获取的车辆号牌不一致时,应通过人工获取或复核并在系统中校正。

3.8.2 出口抽查

(1) 一般规定

- 根据收费站货车通行量等因素,合理布设出口称重检测设施(设备)。
- 通过设立标志标识等措施,实现客货分离,引导被抽查货车进入指定通道接受不停车称重检测。
- 在收费站出口应复核货车称重检测、黑名单、大件运输许可等信息。

(2) 出口称重检测

- 出口检测数据包括出口称重检测数据和出口称重图像数据,其中出口称重检测数据包括出口检测时间、出口收费站名称、出口称重检测设备编号、入口时间、入口收费站名称、车辆号牌、车型、车货总质量、最大允许总质量、超限量、超限超载率、车辆轴数、是否为大件运输车辆等,已选配车辆外廓尺寸自动检测设备的,还应包括车货总长度、总高度、总宽度数据;出口称重图像数据包括车辆正面照、车辆尾部照、车辆侧面照3张检测照片和长度不少于5秒的视频记录等。
- 出口称重检测数据通过收费专网上传至省联网中心,同步上传至部联网中心,各级联网中心将车辆称重检测数据及时推送至治超系统。
- 违法超限超载车辆出口称重图像数据通过收费专网上传至省联网中心,并及时推送至治超系统。
- 发现货车超限超载时,通过收费系统核查该车是否为合法大件运输车辆。如果为

违法超限超载车辆，除按规定收取车辆通行费外，还应通过电子显示屏或人工等方式，告知当事人存在违法超限超载行为和处理流程。通过治超系统，对违法超限超载车辆依法进行处理。

（3）责任追究

- 省级交通运输主管部门通过治超系统，汇聚、整合出入口称重检测数据、大件运输许可等数据，开展数据关联分析，甄别异常数据。
- 出口称重检测显示为违法超限超载的车辆，通过治超系统核查，确认入口收费站确实存在篡改、瞒报称重检测数据、私自放行等违法违规行为的，应实施责任追究。
- 入口收费站在本区域内的，由相关管理部门依法依规追究相关单位和人员责任。
- 入口收费站不在本区域内的，由出口收费站所在区域省级交通运输主管部门通过治超系统，将违法超限超载车辆的出、入口检测数据抄告入口收费站所在区域省级交通运输主管部门，依法处理。

3.8.3 系统构成

称重检测设施(设备)主要构成包括硬件和软件两个部分。其中,硬件一般包括称重设备、轮轴识别设备、车牌识别及抓拍设备、视频监控设备、电子显示屏和安全引导设施等,车辆外廓尺寸自动检测设备。称重设备原则上采用不停车称重检测方式,可增加路侧单元(RSU)设备用于精准获取车辆号牌、最大允许总质量等信息。

称重检测设施(设备)内嵌称重检测系统,具备重量称量、车牌识别、轴型识别、图片视频采集、信息告知等功能;具备检测数据自动采集、存储、显示、查询、导出和运行日志记录等功能,人为无法删除、修改检测数据和运行日志,同时应具备远程智能巡检功能。并将检测数据上传至收费系统,其中称重检测数据和违法超限超载车辆的称重图像数据通过收费专网上传至省联网中心,称重检测数据同步上传至部联网中心。

3.8.4 总体架构

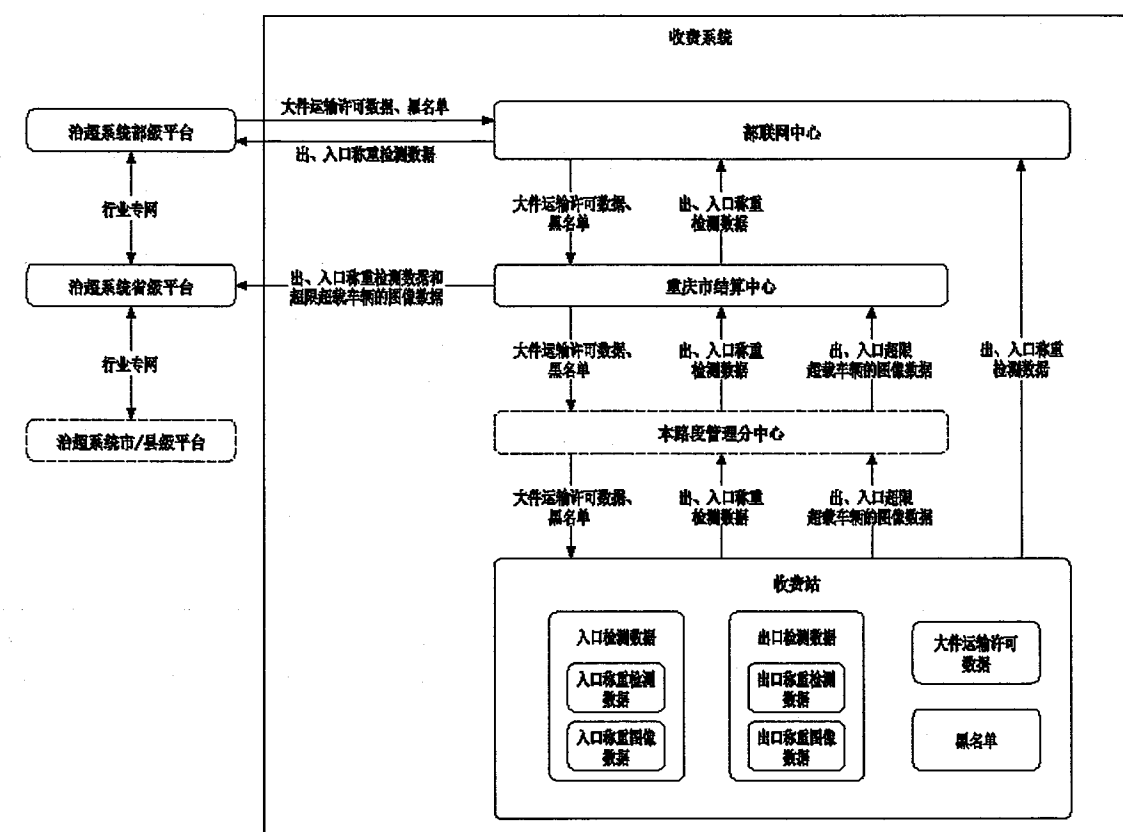


图2 高速公路数据交互图

称重检测数据包括入口称重检测数据和出口称重检测数据，通过收费专网由收费站上传至省联网中心再上传至部联网中心，同时还应通过直连链路由收费站直接上传至部联网中心。

称重图像数据包括入口称重图像数据和出口称重图像数据，通过收费专网上传至省联网中心。

省联网中心将出、入口称重检测数据和违法超限超载车辆的称重图像数据通过省级专线及时推送至治超系统省级平台。推送频率为实时推送，特殊情况下每日不得少于一次。

部联网中心将出、入口称重检测数据通过部级专线及时推送至治超系统部级平台，推送频率为实时推送，特殊情况下每日不得少于一次。

治超系统部级平台将大件运输许可数据、黑名单通过部级专线推送到部联网中心，再由部联网中心通过收费专网下发到省联网中心，由省联网中心下发到区域/路段中心和收费站。推送频率为实时推送，特殊情况下每日不得少于一次。

收费站内称重检测设施(设备)通过站内局域网接入收费系统。对于称重检测设施(设备)布设在收费车道的，可复用车道控制机等设备接入收费系统。

3.8.5 超限判定

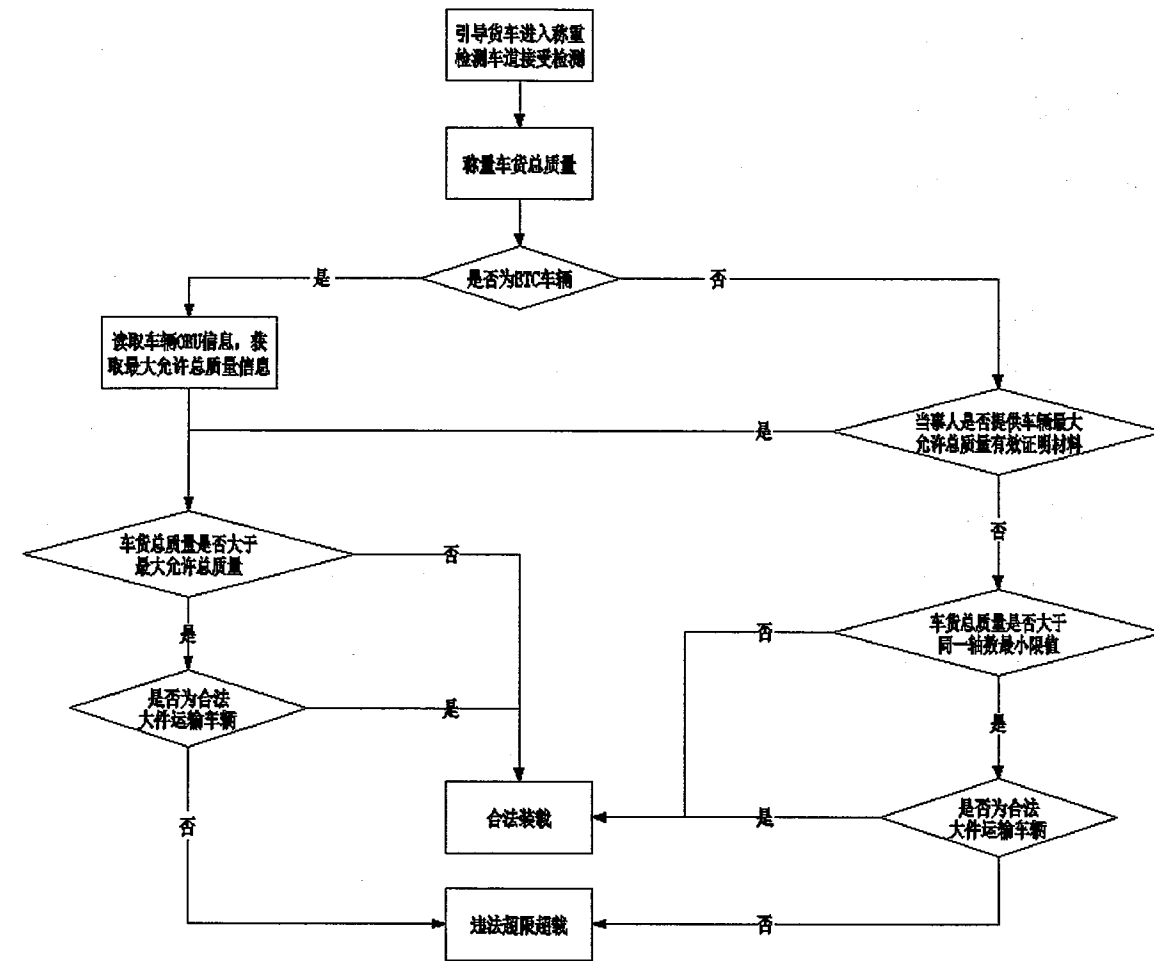


图3 货车超限判定流程图

已办理 ETC 的货车, 读取车辆 OBU 内存储的最大允许总质量数值, 作为判定该车辆是否超限超载的依据。

未办理 ETC 的货车, 如果当事人可以当场提供该车最大允许总质量的有效证明文件, 则以证明文件上标明的最大允许总质量作为判定该车是否超限超载的依据。如果当场无法提供或无法验证证明文件的合法有效性, 则按照 GB1589-2016 的规定, 按同一轴数限定的最小值作为最大允许总质量限值, 作为判定该车是否超限超载的依据。

轴数	最大允许总质量限值	轴数	最大允许总质量限值
3 轴	25 吨	5 轴	43 吨
4 轴	31 吨	6 轴	46 吨

3.8.6 安全要求

为了确保网络和数据安全, 高速公路称重检测设施(设备)应按照 GB17859、GA/T1389-2017 的要求, 遵循《联网收费系统省域系统并网接入网络安全基本要求》的相关规定, 参照网络安全等级保护中在安全通信网络、安全区域边界及安全计算环境等方面的三级安全保护要求, 同时充分考虑外场设备的物联网属性, 开展安全保护。

3.8.7 性能要求

称重检测设施(设备)应 7×24h 不间断运行, 平均无故障间隔时间(MTBF)最低为 20000h, 平均修复时间(MTBR)不大于 30Min。

3.8.8 数据存储和备份

应建立数据备份与恢复机制, 数据备份应明确备份信息的备份方式、备份频度、存储介质、保存期等。完全数据备份至少每日一次, 备份介质场外存放。称重检测车道采集的检测数据在收费站至少留存 6 个月, 出、入口称重检测数据在治超系统中永久留存, 违法超限超载车辆的称重图像数据在治超系统中至少留存 2 年。

3.8.9 供电要求

供电系统应纳入收费站整体供电系统中, 配置 UPS 不间断电源和后备电池, 确保系统在供电中断后可以持续工作至少 1h。

3.8.10 防雷措施要求

应具备必要的防雷和接地保护, 具备防雷击和防浪涌冲击的能力, 确保人和设备的安全。

3.8.11 称重图像数据要求

每幅照片上叠加有称重检测日期、时间、地点、称重设备编号、车辆号牌、车型、车辆轴数、车货总质量、超限量、超限超载率等信息。

视频记录帧中应包括精确的称重检测时间、地点、行驶方向、车辆号牌等信息。

3.8.12 软件功能要求

(1) 基本设置功能

- 检测日志: 记录车辆检测的简要信息。
- 时间同步: 对接入的设备进行时间校准。
- 参数管理: 对接入的设备参数进行配置管理。
- 消息管理: 各模块间消息的收发及处理功能。

(2) 数据采集及输出功能

- 称重管理:获取称重检测数据和称重设备运行状态。
- 车辆外廓尺寸检测管理:获取车辆外廓尺寸(长、宽、高)检测数据和车辆外廓尺寸自动检测设备运行状态,须配合车辆外廓尺寸自动检测设备使用。
- 轮轴识别:获取轮轴识别数据和轮轴识别运行设备状态。
- 视频抓拍:获取车辆检测过程视频及视频监控设备状态。
- 车牌识别及抓拍:获取车辆号牌抓拍图像、识别出的车辆号牌信息及车牌识别设备运行状态。
- 引导及称重结果显示:发送称重检测结果信息和引导信息到电子显示屏,获取电子显示屏运行状态。
- 提示音控制:播放语音提示音,可控制音量大小。
- 雾灯控制:控制雾灯开关。

(3) 业务处理功能

- 检测数据匹配:将各个设备模块检测到的车辆数据进行匹配,形成完整单车数据。
- 超限判定及引导:对匹配后的车辆检测数据进行超限判定,并生成引导信息。
- 检测数据及放行上报:将检测信息和是否准予通行信息实时上传收费系统。
- 数据异常检测:对采集的车货总质量、轮轴信息等数据进行监测,发现异常数据发送警告信息。

(4) 数据传输功能

- 向收费系统上传称重检测数据和称重图像数据,接收收费系统下发的可在本站通行的大件运输许可数据、黑名单。

3.9 ETC 门架系统

3.9.1 布设原则

- 1) 在交通流发生变化（如入/出口匝道、互通立交）前的路段区间设置 ETC 门架。
- 2) 路段 ETC 门架系统应在上、下行方向的背向各设置一个门架。
- 3) ETC 门架应优先靠近收费站布设，与高速公路的互通立交、匝道分/合流点、被交高速公路的直线距离宜大于 1Km，在条件受限时最小距离为 700m。
- 4) ETC 门架布设应布设在路基段，在条件受限时可选择桥梁段。
- 5) ETC 门架前方的平直段宜≥200m，在条件受限时最小距离为 100m。
- 6) 同向 ETC 门架的直线距离宜≥700m，在条件受限时最小距离为 500m。
- 7) 上、下行 ETC 门架应背向错开设置，距离宜≥100 米。

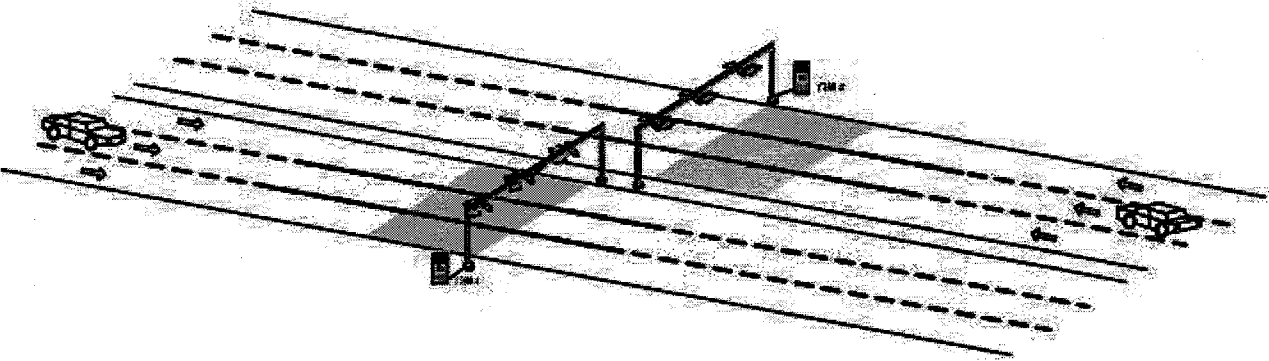
- 8) ETC 门架所在半径 500 米区域内应避免同频干扰（射频辐射强度应≤-65dbm）。
- 9) ETC 门架布设应尽量避免车辆可通行道路、可停车场所等。
- 10) ETC 门架选点应避开高压线、雷击区、地质危险路段、事故多发路段等。
- 11) ETC 门架应优先从收费站取电，在条件受限时可选择从其他高可靠电源供电点取电。

3.9.2 系统布局

ETC 门架系统由上、下行双方向部分组成。设置在路段 ETC 门架系统，上/下行方向各设置一个门架。 每个门架应具备关键设备(RSU、车牌图像识别设备等)冗余设置，当主设备发生故障时，备用设备可立即启用工作。

1) 路段 ETC 门架系统

设置在非省界的路段 ETC 门架系统，上、下行方向各设置一个门架。



路段 ETC 门架系统布局示意图

2) ETC 门架系统布设一览表

序号	所属路段	ETC 门架起站	ETC 门架止站	门架 AB 方向(桩号增大为 A, 桩号减小为 B)	桩号	接入收费站	备注
1	重庆南川至两江新区高速公路支线(南川西环线)	沿塘枢纽互通	南川西互通	A	K7+000	南川西收费站	分离式路基,单向两车道
2		南川西互通	沿塘枢纽互通	B	ZK7+100		
3		南川西互通	兴隆枢纽互通	A			
4		兴隆枢纽互通	南川西互通	B			距离较近不满足与高速公路的互通立交、匝道分/合流点的直线最小距离设置条件
5	南两高速	北固互通	沿塘枢纽互通	A	距离北固互通 1.5km-3km,	北固收费站	整体式路基,单向两车道

					极限值为 700m		
6		沿塘枢纽互通	北固互通	B	距离北固互通 1.5km-3km, 极限值为 700m; 距 离 A 门架 30m-50m		
7		大观互通	兴隆枢纽互通	A	距离大观互通 1.5km-3km, 极限值为 700m		
8	包茂 高速	兴隆枢纽互通	大观互通	B	距离大观互通 1.5km-3km, 极限值为 700m; 距离 A 门架 30m-50m	大观收费站	整体式路基;单向 两车道

注：分离式路基桩号采用左线 ZK、右线 K 表示，整体式路基桩号采用左、右线 K 表示。

3) 相交高速 ETC 门架建设及枢纽互通新增门架情况摸底：

(1) 沿塘枢纽互通

在南两高速北固互通与石溪互通之间新设沿塘枢纽互通，该段南两高速为双四车道建设标准，原 ETC 门架建设于北固互通与石溪互通之间靠近石溪互通，沿塘枢纽互通的建设对原 ETC 门架位置无影响，新增沿塘枢纽互通与北固互通之间 ETC 门架，ETC 门架设置于距离北固互通 1.5km-3km，极限值为 700m。

(2) 兴隆枢纽互通

在包茂高速大观互通与南川互通之间新设兴隆枢纽互通，该段包茂高速为双向四车道建设标准，原 ETC 门架建设于观互通与南川互通之间靠近南川互通，兴隆枢纽互通的建设对原 ETC 门架位置无影响，新增兴隆枢纽互通与大观互通之间 ETC 门架，ETC 门架设置于距离大观互通 1.5km-3km，极限值为 700m。

3.9.3 系统功能

ETC 门架系统主要功能包括：

同时支持双片式 OBU、单片式 OBU 和 CPC 卡交易处理流程。相关加解密运算采用 SM4 国产对称密码算法，并支持 JR/T 0025 所规定的 DES、3DES 算法。

自动识别所有通行车辆（包括 ETC 车辆和 MTC 车辆）车牌颜色和车牌号码，经系统自动识别后，可由人工核对修正，将所有识别出的车牌颜色、车牌号码和时间、门架信息及车辆图像信息（二进制图片）等形成图像流水记录，图片及图像流水记录保存在站级服务器。实现 ETC 车辆分段计费扣费，形成 ETC 交易流水（或通行凭证），若扣费失败，应形成 ETC 通行记录。系统将 ETC 交易流水（或通行凭证）、ETC 通行记录、图像流水记录进行自动匹配后，

可由人工核对修正，筛选出扣费失败 ETC 车辆的图像流水记录，及时上传至省联网中心系统和部联网中心系统。

实现 MTC 车辆分段计费。从 CPC 卡获取相关信息，将更新后的信息写入 CPC 卡，并形成 CPC 卡通行记录。系统将 CPC 卡通行记录、图像流水记录进行自动匹配后，可由人工核对修正，筛选出计费失败 MTC 车辆的图像流水记录，及时上传至省联网中心系统和部联网中心系统。

ETC 门架系统应具备去重机制，确保同一车辆仅形成一条流水或记录。同一车辆既有 OBU 又有 CPC 卡，只生成 CPC 卡通行记录，并上传至省联网中心系统和部联网中心系统。在同一 ETC 门架系统中同一车辆连续生成 ETC 交易流水（或通行凭证）、ETC 通行记录、CPC 卡通行记录或图像流水记录，应去除重复流水和记录，并上传至省联网中心系统和部联网中心系统。

具备自检、程序和应用在线更新功能，并将 ETC 门架系统及设备状态信息实时发送至省联网中心系统和部联网中心系统，主要包括但不限于：车道控制器 CPU、内存、硬盘的占用率，关键设备（RSU、车牌图像识别设备）在线状态及工作状态（如 RSU 发射、接收工作状态），机柜温度、湿度、防盗，供电和通信网络工作状态等。

接收并更新省联网中心系统下发的 ETC 门架相关系统参数。

与北斗授时时钟同步。

RSU 和车牌图像识别等关键设备应进行冗余设计，确保 24 小时不间断工作。

应用数据、图像及视频存储应具有容错及备份机制。能存储不少于 6 个月的图像信息和 1 个月的视频信息。

应具备以独立作业的方式工作，在通信网络出现异常时可脱机离线操作，此时所有作业数据均可存储在本地，并且待网络恢复后自动将本地滞留数据上传至省联网中心系统和部联网中心系统，同时保证数据的完整性、一致性、真实性、不可抵赖性和安全性不受破坏。

有必要的防雷和接地保护，具备防雷击和防浪涌冲击的能力，确保人和设备的安全。

3.9.4 系统构成

ETC 门架系统由车道控制器、RSU（支持 PSAM 及 PCI 密码卡）、高清摄像机、车牌图像识别设备（可与高清摄像机构成一体化设备）、网络安全设备、补光灯、供电设备等构成，通过工业交换机、收费站三层交换机形成以太网环网保护，与站级服务器、业务管理工作站相连。

站级管理系统通过主备链路与省联网中心、部联网中心连接。

3.9.5 ETC 门架软件设计

1) 功能性要求

ETC 门架系统软件要功能包括：设备监测控制、ETC 分段扣费、MTC 分段计费、车牌图像识别、记录生成、存储、查询、远程控制、自我恢复、主备切换、数据存储重传、合计校验、参数管理、通行记录匹配、数据传输、时钟同步等。

（1）ETC 分段扣费

（2）MTC 分段计费

（3）车牌图像识别

（4）记录生成、存储、查询

根据业务要求，生成、存储、查询 ETC 交易流水、ETC 通行记录、CPC 卡通行记录、图像流水记录以及状态监测记录等。

（5）设备监测

ETC 门架系统通过设备接口实现对车道控制器及站级服务器 CPU、内存、硬盘的占用率，关键设备(RSU、车牌图像识别设备)在线状态及工作状态(如 RSU 发射、接收工作状态)，机柜温度、湿度、防盗，供电和通信网络工作状态信息采集，实时监测上报设备运行状态，当设备出现异常时，可以及时发出报警信息，并生成报警记录。

（6）设备控制

ETC 门架系统通过设备接口实现对关键设备（RSU、车牌图像识别设备、车道控制器等）状态控制。

（7）远程控制

允许远程授权登陆，调整关键设备参数，获取 ETC 门架日志、备份流水和图片，支持系统在线升级。

（8）自我恢复

具备自我恢复功能，当软件异常时，能够自动恢复到正常状态运行，不需要人为介入。

（9）主备切换

ETC 门架系统具备主、备系统联网运行工作能力，当主系统运行异常，应及时切换到备用系统，确保 ETC 门架系统不间断工作。

（10）数据存储重传

当网络故障时，可以支持离线运行，并存储交易信息。当网络恢复时，自动将存储的数据上传。

（11）合计校验

对流水数据进行查询，并对合计数进行校验。

（12）参数管理

接收、查询和下发系统参数，并可对参数下发进行设置和管理。

（13）通行记录匹配

将 ETC 交易流水(或通行凭证)、ETC 通行记录、图像流水记录进行自动匹配。

（14）数据传输

实现 ETC 门架系统数据传输。

（15）时钟同步

实现 ETC 门架系统与上级北斗授时时钟同步。

（16）ETC 门架系统软件支持并发交易，同一时间支持多个 OBU/CPC 卡交易。

2) 兼容性要求

ETC 门架系统软件应能在主流操作系统平台上运行，具备安全性、可靠性、可扩展性。

3) 安全性要求

ETC 门架系统软件应符合《联网收费系统省域系统并网接入网络安全基本技术要求》对软件功能的相关要求。

3.9.6 通信传输

ETC 门架系统通信应满足以下要求：

（1）网络带宽应根据业务需求合理规划。

（2）ETC 门架系统与站级服务器之间应采用千兆工业以太网环网连接，自愈时间不大于 200ms。

（3）站级服务器与上级系统应建立可靠的通信链路，采用主备双链路，主用链路采用省内现有收费通信网络，备份通信链路可采用电信运营商专线网络，带宽应满足实际需求，建议不小于 2Mbps。

(4) 系统以主用通信链路为主进行数据通信。当主用通信链路中断时，系统应自动切换至备份通信链路以保证数据上传功能，切换时间不超过 60s。当主用通信链路由中断状态恢复后，系统宜自动切换为主用通信链路，条件不具备时，可人工方式切换使用主用通信链路。

(5) 通信传输安全应符合《联网收费系统省域系统并网接入网络安全基本技术要求》的相关要求。

3.9.7 供电技术要求

1) ETC 门架系统供电应满足以下要求：

(1) ETC 门架侧应设置后备电源，确保 24 小时不断电。应对供电情况进行实时监测。

(2) 为保证门架系统设备可靠供电，严禁将 ETC 门架系统以外的其他负荷接入供电系统。

(3) 离变电所距离较近的，采用电缆直供方案；离变电所中、远距离的，采用适合的远程供电方案。

(4) 工作环境温度：室外：-40℃~+55℃；室内：0℃~+40℃。

(5) 浪涌保护：能防御 8/20 μs 波形雷电流，标称放电电流 20kA，最大放电电流 40kA，电压保护水平≤2.8kV，响应时间 $t_a \leq 25\text{ns}$ ；电涌保护器应配套保护熔断器。

(6) ETC 门架系统在路侧（或门架上），安装在野外高速沿线，可采用室外电源机柜为 ETC 门架系统网络、安全、边缘计算及存储等设备提供一体化收容、可靠供电及温控，以保障路侧相关设备的可靠运行。同时通过统一网管对站点设备进行远程运维管理。

(7) 采用铜芯电缆，并采用混凝土包封；

(8) 长距离供电，为防止压降满足 ETC 门架设备供电需求，可采用升降压方式供电，即在收费站电源室采用升压变压器将电压升高，减小电缆损耗，现场采用降压变压器降压，满足供电需求。

2) ETC 门架系统布线应满足以下要求：

(1) 线缆的布放应自然平直，不得产生扭绞、打圈、接头等现象，不应受外力的挤压和损伤。

(2) 线缆两端应贴有标签，应标明编号，标签书写应清晰、端正和正确；标签要选用不易损坏的材料。

(3) 用接线盒对线缆进行连接、保护，在接线盒中线缆的弯曲半径应符合安装工艺要求。

(4) 线缆如需接续，接头间距应>200mm，接头应做绝缘、防水、保护及高压热缩套管处理，铠装电缆保证铠的接续。

(5) 配线箱、管槽等设施的安装方式应符合当地抗震设计要求。

3) ETC 门架系统配电应满足以下要求：

(1) 输出电压范围：AC220V±5%。

(2) 具有远程控制电源输入输出通断。

(3) 具有过欠压、过流、过载自动报警和保护功能。

(4) 现场应设置可靠的后备电源，后备电源采用电池供电，供电时间不小于 4 小时。

(5) 浪涌保护：能防御 8/20 μs 波形雷电流，标称放电电流 20kA，最大放电电流 40kA，电压保护水平≤2.8kV，响应时间 $t_a \leq 25\text{ns}$ ；电涌保护器应配套保护熔断器。

3.9.8 防雷接地要求

1) ETC 门架系统应处于直击雷防护区内，设置接闪器（接闪杆或接闪网），接闪器应符合 GB/T 37048-2018《高速公路机电系统防雷技术规范》的要求。

2) 宜利用门架金属框架作为防雷接地的自然引下线。当利用基础作为接地装置时，应保证电气导通与最小导流截面。

3) 本项目要求采用联合接地方式，接地电阻≤1Ω；ETC 门架基础、设备机柜基础分别设置引下线与接地体连接，引下线须保证安全间距。

4) 宜参照 ETC 门架所在地区的年平均雷日数划分的雷暴日等级，在 ETC 门架设备机柜低压配电的电源进线端设置相应电涌保护器（SPD），强雷区/多雷区采用 I 级+II 级组合 SPD，中雷区/少雷区采用 II 级 SPD。根据 GB/T 37048-2018《高速公路机电系统防雷技术规范》查询，贵阳地区雷暴日为 48.1d/a，属于中雷区，电源防雷采用 II 级 SPD。

5) RSU、车牌图像识别设备、车道控制器、高清摄像机等设备的信号、控制端口应安装适配的 SPD。

6) 设备机柜的外壳、引入机柜的金属管线应与保护接地装置做等电位连接。

7) 铠装或穿金属管道埋地敷设的供电线缆，铠装屏蔽层或金属管道应与保护接地装置做等电位接地。

3.9.9 系统性能

ETC 门架系统性能应满足以下指标要求：

1) 实时上传流水及记录数据。

2) 单片式 OBU：交易成功率≥99.9%，车辆信息获取成功率≥99.99%。

- 3) 双片式 OBU: 交易成功率 $\geq 98.0\%$, 车辆信息获取成功率 $\geq 99.5\%$ 。
- 4) CPC 卡计费成功率 $\geq 99.9\%$ 。
- 5) 车牌图像识别准确率 $\geq 95\%$ 。
- 6) RSU 应支持并发通信。
- 7) 当 RSU 识别到双片式 OBU 未插卡、拆卸等情况时, 应继续执行操作读取车辆信息(车型、车牌信息)。
- 8) RSU 应支持 PSAM 卡, 同时宜支持 PCI/PCI-E 密码卡, 以缩短交易处理时间, 提高交易成功率。
- 9) ETC 门架通信区域宽度应调整在本方向行车道宽度范围内。
- 10) 应至少保存 1 年的流水及记录。
- 11) 应至少保存 6 个月的图像信息。
- 12) MTBF: ≥ 10000 小时。
- 13) 系统运行环境:全天候, 24 小时。
- 14) 门架结构及关键设备(RSU, 车牌图像识别设备)环境适应性要求: 风荷载标准值应根据现行《公路桥梁抗风设计规范》(JTG/T 3360-01-2018)的规定计算, 基本风压重现期应采用 50 年. 在风荷载作用下, 门架结构水平方向变形值不应大于门架顶部高度的 1/100; 门架横梁应设置一定的预拱度, 使其在自重条件下, 不发生下垂。门架结构防腐处理应符合现行《公路交通工程钢构件防腐技术条件》(GB/T 18226-2015)的规定。

3.9.10 流水数据

ETC 门架系统上传的数据包括 ETC 交易流水(或通行凭证)ETC 通行记录, 图像流水记录、CPC 卡通行记录。

ETC 交易流水(包括通行凭证)数据包括记录号、流水号、ETC 门架路网编号, ETC 门架路段编号、ETC 门架编号、OBU 单双片标识, OBU MAC 地址, OBU 的合同序列号、终端机编号、终端交易序号、交易类型标识、消费密钥版本号、消费密钥算法标识, TAC、车型、车种、车牌号码、车牌颜色、交易时间·行驶方向, 交易前余额(分)、交易后余额(分)、通行费额、优惠金额、计费模块版本号、交易状态、OBU 电池电量, 校验码等信息。若为双片式 OBU 还包括 ETC 用户卡卡号, ETC 用户卡卡片类型, ETC 用户卡网络编号, ETC 用户卡内部编号等。

ETC 通行记录数据包括记录号、流水号、ETC 门架路网编号、ETC 门架路段编号, ETC 门架编号、OBU 单双片标识、OBU MAC 地址, OBU 合同序列号、车型、车牌号码、车牌颜色、通过时间、行驶方向、应收金额、计费模块版本号、车种等信息 若为双片式 OBU 还包括 ETC

用户卡卡号, ETC 用户卡卡片类型、ETC 用户卡网络编号, ETC 用户卡内部编号等。

图像流水记录数据包括记录号、流水号、ETC 门架路网编号、ETC 门架路段编号, ETC 门架编号、设备编码、车道编码、抓拍时间、行驶方向、车牌号码、车牌颜色, 车辆速度、车辆类型编码、车牌种类编码、图像等信息。

CPC 卡通行记录数据包括记录号, 流水号, ETC 门架路网编号、ETC 门架路段编号, ETC 门架编号, CPC MAC 地址、CPC 发行方标识, CPC 卡 ID。车型, 车牌号码, 车牌颜色、通

过时间、行驶方向、入口路网编号, 入口站编号, 入口车道编号、入口时间、入口状态、收费员工号, 入口班次、入口流水表文件名, 入口流水记录号, 入口图片编号、入口车道类型、计费金额、计费模块版本号、货车车型信息、特殊货车信息、车种等信息。

3.9.11 误交易控制

ETC 门架系统应避免与对向行车道、相邻道路行驶的 ETC 车辆误交易, 具体可采用如下措施:

- 1) ETC 门架系统通信区域宽度应调整在本方向行车道宽度范围内, 严控 RSU 发射功率不得超出标准规定的指标范围, 必要时在本方向行车道与对向行车道或相邻道路之间设置信号隔离设施(如微波信号隔离墙), 严格控制 RSU 波瓣宽度, 对其提出更高指标要求。
- 2) ETC 门架系统针对 OBU 的通信区域纵向距离应调整到 30~40m。
- 3) 合理设置 ETC 门采布同(同一断面双向门架错开设置), 以便通过应用逻辑避免误交易。
- 4) 当高速公路主线与相邻非收费公路距离较近时, 为避免误交易, ETC 门架系统可通过读取 OBU 内入口信息判断车辆是否行驶在高速公路再确定是否计费。

3.9.12 ETC 门架系统可靠性设计

1) 系统可靠性设计

高速公路取消省界收费站的前提是同步建立强有力的联合稽查和信用管理体系, 加强跨部门协作, 保障取消高速公路省界收费站后全国联网收费秩序稳定。

根据取消省界站后的设备交易成功率的要求, 单片式 OBU: 交易成功率 $>99.9\%$, 车辆信息获取成功率 $>99.99\%$; 双片式 OBU: 交易成功率 $>98.0\%$, 车辆信息获取成功率 $>99.5\%$; CPC 卡计费成功率 $>99.9\%$ 。设备不可能实现 100%的正确交易, 取消省界站收费站后的收费体系就对为成功交易的情况进行了充分考虑, 在全国范围内建立稽查体系, 保障高速公路营运公司和驾乘人员的利益。

对未交易成功的车辆, 在保留通行记录后, 通过车牌设备、车辆视频等稽查措施, 将通行费追回, 系统架构上有稽查功能, 这样可以保证在 ETC 门架上未实现收费的 ETC 车辆和

标识的 CPC 卡车辆，可通过稽查功能实现通行费追回。

2) 设备可靠性设计

按照相关文件要求，整个系统按照 99.9% 的目标进行设计。系统所选择设备的平均无故障工作时间竟可能长，设备修复或更换时间不大 30 分钟。设备可靠性高的设备，如工业以太网交换机 (MTBF>43800 小时)、UPS (MTBF>50000 小时)、服务器、工控机 (大于 MTBF>30000 小时) 等设备，无需考虑冗余，其余设备，根据实际情况合理设置冗余或热备份。

为提高交易成功率，缩短交易时间，在天线控制器内增加了能大幅缩短交易时间的 PCI 加密卡。

3) 系统的冗余设计

在现有技术条件下，路段 ETC 门架在关键设备上做冗余，如天线和车牌识别设备等，采用冗余配置。

4) ETC 门架误交易控制

ETC 门架系统应避免与对向行车道、相邻道路行驶的 ETC 车辆误交易，具体可采用如下措施：

(1) ETC 门架系统通信区域宽度应调整在本方向行车道宽度范围内，严控 RSU 发射功率不得超出标准规定的指标范围，严格控制 RSU 波瓣宽度。

(2) ETC 门架系统针对 OBU 的通信区域纵向距离应调整到 40m 内。

(3) 当高速公路主线与相邻非收费公路距离较近时，为避免误交易，ETC 门架系统可通过读取 OBU 或 ETC 用户卡内入口信息判断车辆是否行驶在高速公路再确定是否计费。

5) 电力供应可靠性设计

ETC 门架供电由目前收费站经过柴油发电机（或双市电）供电+现场设备亭的后备电源供电，保证 ETC 门架设备的供电可靠性。ETC 门架的供电视供电范围远近考虑低压交流直供和直流（或交流）升压远供两种方式。UPS 电池后备时间不低于 4 小时。

同时，在各 ETC 门架设置双电源切换开关，预留现场可移动式汽油发电机临时电力接入，提高系统供电可靠性。

6) 通信可靠性设计

从 ETC 门架至机房，采用单独敷设的光缆作为数据主传输通道，以保证 ETC 门架外场设备至机房的通信线路可靠性。

收费站机房至结算中心传输采用稳定可靠的通信设备进行数据传输，同时每个收费站都设置通信营运商线路作为机房至结算中心备用通信路由，从而提高通信的可靠性。

光缆线路和电缆线路埋设在地下，可靠性较高，一旦发生意外，光缆恢复时间可能较长。应急情况下，在收费站和 ETC 门架之间，配置带 VPN 通道的无线 4G 模块传输收费数据。

7) ETC 门架抗干扰设计

为保证虚拟收费 DSRC 通信的稳定可靠运行，在 ETC 门架外场门架附近临频干扰需小于 -65dBm。

为减小外界对 DSRC 信号的干扰和影响，在门架正前方 300m 范围内，应无可发送无线信号的雷达和 5.8GHz 网桥等设备。

在虚拟站门架上，禁止设置测速雷达等设施。

8) ETC 门架安全设计

为保证外场设备的安全，在门架和设备亭处的护栏特别加强。

专门设置摄像机对门架和设备亭进行监控。

在收费站布置防火墙，防止外部对收费站的网络攻击。

9) ETC 门架应急处置设计

本项目设置机柜内的设备均设置状态监控，可以在 ETC 门架发生故障后，第一时间发现故障，并根据监控结果，可迅速判断故障类型，方便值班管理人员到达现场后，迅速处理故障问题。在 ETC 维护点，除配置相应的设备备品备件外，还配置应急汽油发电机和降温风扇，在供电线路发生故障或者户外设备亭内空调发生故障时，为 ETC 门架供电和为设备散热。

3.9.13 ETC 门架配置

(1) RSU 天线

每个车道（含应急车道）均配置一台 RSU 天线，每个门架配置一台天线控制器。

(2) 车牌识别设备：2 个行车道+1 个应急车道（硬路肩）

共设置 2 个车牌识别摄像机。车头方向每个行车道设置 1 台 900 万车牌设备摄像机，该车牌识别摄像机对三个车道进行车牌视频，2 个行车道的车牌识别摄像机同时工作，互为备用。前端车牌识别处理设备对 2 个行车道正确车牌识别数据进行去重，确保每辆交易车辆只有一个车牌识别数据。车牌识别处理设备对所有正确车牌识别数据进行去重，确保每辆交易车辆只有一个车牌识别数据。

由于车牌识别摄像机输出视频和车牌识别产生的车身照片一致，为方便稽查，形成完整证据链，对车牌设备摄像机视频进行录像，车牌摄像机存储设备放置在收费站内。

(3) 户外设备亭/户外一体式机柜

每个 ETC 门架配置 1 套户外机柜及设备箱，适用范围适用于本项目及 G65 包茂高速 ETC

门架。

每个 ETC 门架配置一套户外一体式机柜，适用范围南两高速新增 ETC 门架（与南两高速全线 ETC 门架保持一致）。

（4）交换机

本项目及 G65 包茂高速 ETC 门架设置方式：2 个门架数据交换机与收费站数据交换机组成环网；2 个门架在户外设备亭内设置一台视频交换机用于汇聚上、下行 ETC 门架视频，后经该交换机与收费站视频交换机相连，未设置户外设备亭的门架通过光纤收发器将视频传输至户外设备亭内的视频交换机。

南两高速新增 ETC 门架设置方式：2 个门架数据交换机与收费站数据交换机组成环网；2 个门架视频交换机和收费站视频交换机之间组成换网工作；

（5）车道控制器

上下行门架各配置 1 台车道控制器。

（6）供电方式

本项目及 G65 包茂高速 ETC 门架设置方式：每个门架均设置后备电源，采用 UPS 成套设备或通信电源+逆变器模式，电池后备时间不低于 4 小时。同时设置应急汽油发电机为现场设备提供用电保障。

南两高速新增 ETC 门架设置方式：每个门架均设置后备电源，采用电池+逆变器模式，后备时间不低于 4 小时。同时设置应急汽油发电机为现场设备提供用电保障。

（7）通信方式

ETC 门架至收费站采用光缆传输，上下行两个方向的门架设置一根光缆。

（8）视频监控

在每个门架的车行正上方设置 1 台固定枪式摄像机，户外设备亭内、外各设置一台监视摄像机。

（9）光缆线路

ETC 门架通信光缆采用 24 芯，做好标志和保护，避免认为破坏。

（10）电缆线路

电缆线路采用铠装直埋敷设，做好标志和保护，避免认为破坏。

（14）ETC 门架服务器

ETC 门架服务器放置在 ETC 门架附近的收费站。

（15）ETC 门架工作站

ETC 门架服务器放置在 ETC 门架附近的收费站。在每个断面增加一台 ETC 门架工作站。

3.9.14 设备统一运维系统

保障整体系统的安全可靠运行，提高整体系统的可用性和可管理性，需要在各个 ETC 门架和收费站部署一套设备管理系统，实现在部省联网中心统一的管理全局的站点。

自由流虚拟站设备管理系统提供各 ETC 门架或者收费站内的设备、网络、应用等的统一监控，通过分权分域向省/路段中心提供运维账号，实现对全省 ETC 门架或者收费站设备的统一管理。ETC 门架设备统一运维管理系统需具备如下功能。

1) 分权分域管理

- 运维管理系统需具备完善的用户&权限管理策略。
- 支持用户管理。支持查看用户的信息，包括：名称、角色、电话、邮箱、状态，支持：创建、修改、删除、启动、禁用操作。
- 支持角色管理，查看角色的信息，包括：名称、角色、描述信息，支持：创建、修改、删除、配置角色功能权限和资源范围。
- 支持分域管理，包括站点粒度和地图区域粒度控制，与各区域级管理员对应，支持默认显示指定区域地图。

2) 集中监控

- ETC 门架数量多、分布散、设备种类多，给运维带来极大挑战，因此需要远程集中监控，简化运维操作，提升运维效率。对站点的详情查询、基础配置、升级、应用部署、故障定位、软故障排除等操作均在部中心完成。
- 灵活伸缩的大规模监控平台：通过监控主机收集前端站点的监管信息，每台监控主机负责一定数量的站点监控，并基于监控主机集群技术实现大规模伸缩，实现与站点数量适应的网络管理平台资源的集约配置。
- 集中告警监控与处理：包括告警发现、告警分析和告警处理。
- 智能化告警分析处理：告警分析用于辅助系统管理员进行告警定位，统一运维系统提供告警原因查看，并提供告警处理建议。系统管理员根据告警处理建议通过统一运维系统上设备管理入口登入到站点上的设备管理系统进行故障处理和故障排除。

3) 设备硬件管理

- ETC 门架设备管理支持面板管理，远程查看面板，对于存储、服务器、交换机、路由器、电源、电池包等，支持查看设备整柜内的面板信息、设备柜外的信息、单个

设备面板信息、设备面板告警信息。

- 支持设备基本信息管理，基本信息包括：设备的名称、ip、状态、描述、前面板信息、后面板信息机柜动力环境信息：剩余电量、电源电流流向、环境温度、湿度。
- 能够完成整机维护，柜内服务器上电、下电、重启、配置启停流程。
- 能够进行站点单设备维护，初始化设备，并能支持单点登录设备管理，免密跳转。
- 当站点内部的一台或多台设备硬件损坏以后需要进行硬件设备的更换，能够从统一管理平台删除设备，在设备在机架上替换后新设备注册网管平台并完成初始化。

4) 逻辑资源管理

由于站点设备数量多、类型多，涉及专业应用软件，特定时期可能涉及即时的配置调整，容量伸缩和业务上线，因此，需要深度资源管理功能，达到卷级、应用级可管可配。使中心管理人员不仅能完成硬件状态监控和基本的告警日志收集，还能解决逻辑资源管理功能（如远程资源创建、应用模板化部署、应用远程升级），提升智能化管理效率。

5) 安全管理

- ETC 门架设备运维系统依托 CA 等身份认证系统提供身份鉴别与访问功能，防止身份欺诈、越权操作管理等安全事件。
- 通过对用户管理、角色管理（含分权分域）、用户登录管理等一系列安全策略，实现对网络管理系统本身的安全控制，保证网络管理系统的安全。
- 用户管理：提供用户创建、删除、查看、修改等功能。其中，用户密码使用不可逆算法加密存储保障安全性。
- 角色管理：提供角色创建、修改、删除及查看等功能。
- 鉴权管理：支持三种鉴权方式。
- 本地认证：由网络管理系统提供用户管理、登录鉴权、安全策略等功能，属于默认的鉴权管理方式。

6) 拓扑管理

- 提供拓扑视图、拓扑监控、拓扑告警等功能，帮助用户实时了解网络的组网情况和设备运行状态。
- 网络管理系统通过拓扑自动发现构造拓扑结构，最终形成全网拓扑；同时，网络管理系统提供自定义拓扑功能，方便从不同维度重新构造拓扑，突出核心区域，简化运维。
- 支持 GIS 地理位置站点拓扑：能够在地图上显示所有站点的地理位置，能够在拓扑

选择任意一个或多个站点查看站点信息，能够在拓扑上进行站点的维护操作，包括：添加、删除、修改。

7) 性能管理

- 监控模板管理：将性能采集指标的集合以指标组的形式展现，管理性能监控任务更方便。
- 性能采集范围：分支站点，存储（企业存储、分布式存储），计算资源（服务器），能基（机架、电源），网络（路由、防火墙、交换机）等。
- 存储性能监控指标：存储池使用率，IO 读速度，IO 写速度，IO 等待，IO 吞吐，IO 读负载，IO 写负载，IO 使用率。
- 服务器性能监控指标：磁盘 IO 速率，NIC 速率，磁盘使用率，CPU 使用率，内存使用率等。
- 网络性能监控指标：CPU 使用率，内存使用率，温度，容量，速度，错误，丢包率等。
- 机架性能监控指标：湿度，温度等。

8) 智能运维

提供各 ETC 门架设备的智能化运维功能，包括针对站点资源的容量、性能分析，提前预知瓶颈、故障，及早处理。

9) 数据安全

ETC 门架设备需采取适当安全措施，确保数据完整性，提供数据遭到破坏时的恢复措施，防止由于受到人为、自然因素危害造成信息丢失、泄露或破坏，需要提供站点数据可靠性的严密防护措施。

3.9.15 户外一体式机柜适用于南两高速公路新增 ETC 门架

户外一体化机柜支持前后开门维护，适用于深度大于 550mm 的设备收容。柜体采用前后双柜门，便于维护，并为 ETC 门架系统站点网络、安全、X86 服务器及存储等设备及其备份设备提供一体化收容、可靠供电及温控，保障 ETC 门架系统关键生产设备的可靠运行。

硬件防盗：采用三点锁，外部无裸露可拆件，安全防盗防破坏

智能安防：支持智能门禁，支持 IC 卡、网管远程、钥匙开锁，同时支持站点开锁日志记录，支持门开告警，监控电子门锁的开关实时状态，支持摄像头联动抓拍。

高可靠供电：整流模块支持 N+1 备份，可在线更换，站点设备在线率应达到 99.99%

智能管理：远程网管管理，减少下站次数，降低维护费用部署简单：部件模块化安装，

一柜集成，占地面积小，能实现快速建站。

平滑演进：支持平滑叠加太阳能、油机输入，支持功率、配电的平滑扩容。

户外一体式机柜自带后备电源（锂电池），后备时间不低于4小时。

3.10 安全技术体系（三级等保）

3.10.1 设计原则

1) 分区分域防护原则：

任何安全措施都不是绝对安全可靠的，为保障攻破一层或一类保护的攻击行为而不会破坏整个信息系统，以达到纵深防御的安全目标，需要合理划分安全域，综合采用多种有效安全保护措施，实施多层、多重保护。

2) 均衡性保护原则

对任何类型网络，绝对安全难以达到，也不一定是必须的，需正确处理安全需求、安全风险与安全保护代价的关系。因此，结合适度防护实现分等级安全保护，做到安全性与可用性平衡，达到技术上可实现、经济上可执行。

3) 技术与管理相结合

信息安全涉及人、技术、操作等方面要素，单靠技术或单靠管理都不可能实现。因此在考虑信息安全时，必须将各种安全技术与运行管理机制、人员思想教育、技术培训、安全规章制度建设相结合。

4) 动态调整与可扩展

由于网络安全需求会不断变化，以及环境、条件、时间的限制，安全防护一步到位，一劳永逸地解决信息安全问题是不现实的。信息安全保障建设可先保证基本的、必须的安全保护，后续再根据应用和网络安全技术的发展，不断调整安全策略，加强安全防护力度，以适应新的网络安全环境，满足新的信息安全需求。

3.10.2 收费分中心设置

1) 业务环境分析

在现有业务系统及功能基础上，按照重庆市联网收费中心要求，具备所辖路段、收费站交易信息查询、收费统计报表、稽查管理、ETC门架及关键收费系统设施运行监测、数据传输管理、网络安全管理等功能。

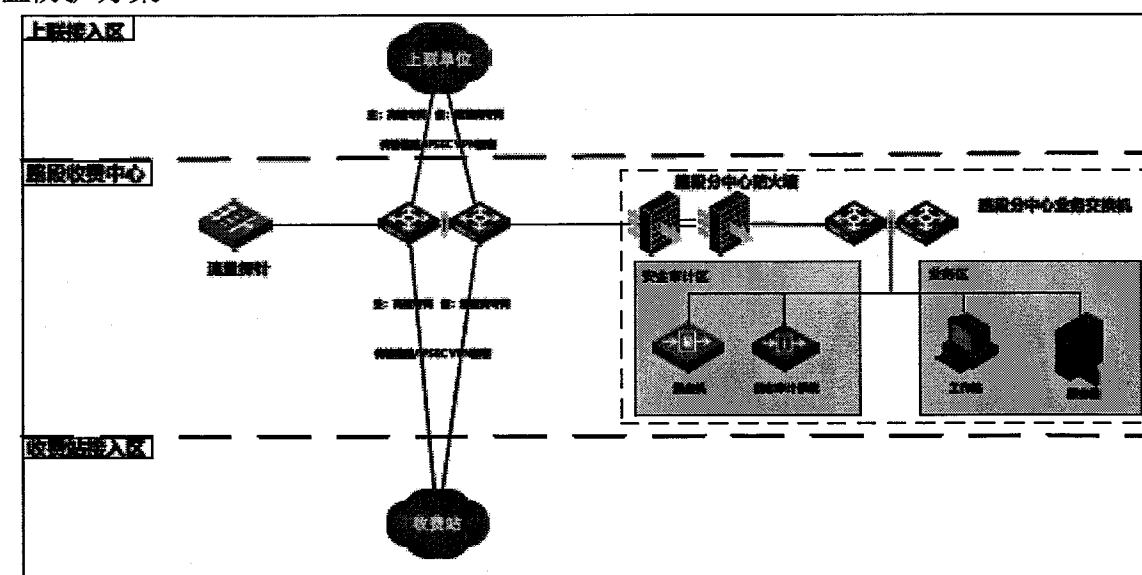
2) 系统构成

在原有系统构成基础上，增加运行监测与预警、边界防护设施。

(1) 系统功能

在现有业务系统及功能基础上，按照重庆市联网收费中心要求，具备所辖路段、收费站交易信息查询、收费统计报表、稽查管理、ETC门架及关键收费系统设施运行监测、数据传输管理、网络安全管理等功能。

3) 安全防护方案



路段中心安全防护方案

(1) 部署方式

在区域/路段中心网络出口处，部署网络边界防护设备，并开启防病毒模块。在路段中心核心交换机部署入侵防御或入侵检测设备。部署日志审计设备，以应对安全审计需求。在路段中心、收费站、虚拟收费站终端部署终端安全管理系统，并开启终端安全审计功能、终端准入功能，以应对身份鉴别与恶意代码检测需求。在路段安全管理中心部署安全运维系统，监测设备情况，分析安全时间，并报警。

(2) 建设内容

①边界防护

针对新的边界安全威胁，边界访问控制已经成为基本安全措施，必不可少，但为了更加有效的应对当前的网络威胁，防火墙设备应当更加智能化、联动化，以满足安全有效性和防御实时性的切实需求。

当前，网络边界防护设备技术已经逐步成熟，通过相关功能实现及策略配置，可实现上述要求，防火墙/网络边界防护设备应具备的主要功能：

➤ 访问控制

能够基于 IP、安全域、VLAN、时间、用户、地理区域、服务协议及应用等多种方式进行访问控制，一条安全策略可配置应用控制、入侵防护、URL 过滤、病毒检测、内容过滤、僵尸网络等高级访问控制功能。能对 HTTP、SMTP、POP3、IMAP、FTP、TELNET 协议进行细粒度的控制，过滤不受信任的网络行为。能够实现策略命中数统计，策略的冗余检车，便于管理员维护防火墙策略。

➤ 应用层访问控制

能实现文件过滤、URL 过滤、邮件过滤等、实现针对主要的应用协议如 HTTP、FTP、POP3、SMTP、IMAP 等的双向内容传输过滤，可预定义或自定义敏感信息库进行敏感信息定义。

➤ 入侵防范

对于主要攻击能进行防护，包括：Flood（SYNFlood、ICMPFlood、UDPFlood、IPFlood）、恶意扫描（禁止 tracert、IP 地址扫描攻击、端口扫描）、欺骗防护（IP 欺骗、DHCP 监控辅助检查）、异常包攻击（PingofDeath、Teardrop、IP 选项、TCP 异常、Smurf、Fraggle、Land、Winnuke、DNS 异常、IP 分片、ICMP 管控（禁止 ICMP 分片、禁止路由重定向报文、禁止不可达报文、禁止超时报文、ICMP 报文大小限制）、应用层 Flood（DNSFlood、HTTPFlood）、SYNCookie 等。

➤ 负载均衡

作为主要的链路设施，能实现基于 IP、ISP、应用、用户、服务等多的链路负载均衡，DNS 流量的负载均衡，基于服务器地址的负载均衡。

➤ 高可靠性

具备双机热备功能，在路由和透明模式下能支持“主-备”、“主-主”模式，能实现接口联动，链路探测。能够完成配置和会话同步。

➤ 集中管理

可对多设备进行统一策略管理、设备配置管理及实时安全监控，从而实现网络的快速部署以及发生安全事件的及时响应，提高管理效率，降低运维成本

➤ 动态 QoS 功能

可配置带宽限制策略。策略类型包括共享型和独享型，用户优先级分为高、中、低，服务类型包括应用层的多种协议。针对带宽通道进行多级管控，在用户都满足保证带宽情况下，高优先级用户将抢占中、低优先级用户带宽，中优先级用户将抢占低优先级用户带宽。当网络中存在空闲带宽时，防火墙系统会根据当前网络带宽分配情况，自动将空闲带宽分配给重要业务，保证重要业务的正常访问。

➤ 支持 IPv6

能够支持完整的双栈协议，支持 IPv6 下的多种功能，包括网络功能和安全功能，包括 IPv6 接口、IPv6 路由、IPv6 认证管理、IPv6 日志管理、IPv6 VPN、IPv6 安全功能及安全策略等。

➤ 虚拟防火墙

具备虚拟系统功能，即将防火墙虚拟成多个相互隔离并独立运行的虚拟防火墙，每一个虚拟系统都可以为用户提供定制化的安全防护功能，并可配备独立的管理员账号。

➤ 协同联动

能够与终端安全管理系统、云端的 URL 库、病毒库、应用识别库等资源进行联动，提升对已知威胁和未知威胁的识别效率，并能对在终端发现的威胁及时阻断。

➤ 日志管理

对各类日志，如流量日志、威胁日志、URL 过滤日志、邮件过滤日志、行为日志等进行分析和日志外发，能基于 IP、用户、接口、地区、应用等过滤条件搜索自定义时间段内的历史日志。

② 入侵防御系统

在网络区域的边界处，通过部署入侵防御设备对网络攻击行为进行检测与阻断，并及时产生报警和详尽的报告。入侵防御设备需要具备以下功能：

➤ 具备新一代检测分析技术

新一代检测引擎能结合异常检测与攻击特征数据库检测的技术，同时也包含了深层数据包检查能力，除了检查第四层数据包外，更能深入检查到第七层的数据包内容，以阻挡恶意攻击的穿透，同时不影响正常程序的工作。

➤ 多层多类型攻击检测

可以检测多层多种类型攻击，如应用型攻击：包括 Web cc、http get flood、DNS query flood 等攻击；流量性攻击：包括 SYN Flood、UDP Flood、ICMP Flood 、ARP Flood、Frag Flood、Stream Flood 等攻击；蠕虫连接型攻击；普通常见攻击：包括 ipspooft、sroute、land、TCP 标志位攻击、fraggle 攻击、winnuke、queso、sf_scan、null_scan、xmas_scan、ping-of-death、smurf、arp-reverse-query、arp-spoofing 等。

➤ 高性能攻击检测和防御

能够实时攻击源阻断、IP 屏蔽、攻击事件记录并针对 HTTP、SMTP、IMAP、POP3、VOIP、NETBIOSP 等多种协议和应用的攻击检测和防御，同时满足自定义入侵防御特征，提供预定义

防御配置模板，有特征库网络实时更新能力。具备基于流的病毒过滤，以及压缩病毒文件的检测功能。

➤ 应用识别

新一代基于应用特征、行为和关联信息的应用识别可识别超过 3000 种以上应用程序，能够对 SSL 加密应用识别，准确识别 IM、P2P 下载、文件传输、邮件、在线游戏、股票软件、流媒体、非法信道等应用，同时也能够针对 Android、iOS 等移动应用进行识别

➤ 威胁检测

能够对垃圾邮件检测，IP 信誉服务，僵尸网络 C&C 检测，网页关键字检测进行威胁检测，

➤ 日志告警和阻断

网络入侵防御系统除了需要能检测辨别出各种网络入侵攻击，保护网络及服务器主机的安全外，还需要提供完整的取证信息，提供客户追查黑客攻击的来源，这些信息包括黑客攻击的目标主机、攻击的时间、攻击的手法种类、攻击的次数、黑客攻击的来源 IP 地址等，并提供包括 Email/SNMP trap/声音等方式的告警。对于在线部署模式，可以对攻击行为进行实时阻断。

➤ 高可用性

对于在线部署模式的设备，当出现软件故障、硬件故障、电源故障时，系统 bypass 电口自动切换到直通状态以保障网络可用性，能够避免单点故障，不会影响业务。

➤ 报表

能够支持报表功能，需要包含多视角，提供安全风险概览、安全风险详情、威胁类型、网络流量分析、系统运行状况不同维度报表。基于源、目的 IP 和威胁 ID 的日志白名单功能。满足用户自定义报表，支持多种报表格式。

➤ 协同联动

能够与终端安全管理系统、云端的 URL 库、病毒库、应用识别库等资源进行联动，提升对已知威胁和未知威胁的识别效率，并能对在终端发现的威胁及时阻断。与防火墙/（智能）网络边界防护设备，云端沙箱服务，对可疑文件进行威胁检测。

③ 终端安全管理系统

终端安全管理的建设内容如下：

➤ 终端恶意代码防护

全网部署终端安全管理系统客户端代理，通过集中管理端实现对病毒查杀策略、病毒库的统一升级管理。通过采用云查杀引擎、未知病毒检测等新技术，解决传统防病毒软件本地特征库对新型病毒查杀效果不明显的问题。

➤ 终端统一安全管控

在终端安全管理系统的控制中心制定策略，进行全网终端的流量监控、非法外联监控、应用程序黑白名单控制、外设管控、桌面安全加固等。

➤ 终端软件管理

通过策略配置和日志报表功能，管理员可以掌握网内软件使用情况，及时发现异常，保证企业内部网软件的正常运行和软件安全性，支持单位软件的统一分组、定时分发，并可实现自动安装应用以及强制卸载应用，帮助管理员按照企业规定管理终端用户软件的安装。

➤ 统一补丁升级和管理

办公网络中存在各种不同类型的操作系统及不同版本的操作系统都需要进行全面的补丁管理，终端安全管理系统控制中心对全网计算机进行漏洞扫描把计算机与漏洞进行多维关联，根据终端或漏洞进行分组管理，并且能够根据不同的计算机分组与操作系统类型将补丁错峰下发，并能实现对补丁库的统一升级和管理。

➤ 终端统一安全运维

终端安全管理系统统一运维功能，实现全网终端硬件资产管理，并且通过远程协助功能，当终端需要远程帮助的时候，运维人员向终端用户发送远程控制请求，等终端用户确认后，协助 IT 维护人员高效的完成终端运维工作。

➤ 终端综合审计

终端安全管理系统通过综合审计功能，对终端用户的行为进行审计，审计内容包括软件使用日志、外设使用日志、开关机日志、系统帐号日志、文件操作日志、文件打印日志、邮件记录日志等；并提供报表功能，对终端安全日志、漏洞修复、病毒日志、木马查杀、插件清除、安全配置、文件及应用日志、终端事件告警等信息进行报表统计。

④ 网络安全审计系统

日志审计系统具有统一日志收集功能，可长期稳定存储办公人员、远程登陆人员路段中心设备的操作日志以及网络设备与安全设备的系统日志。

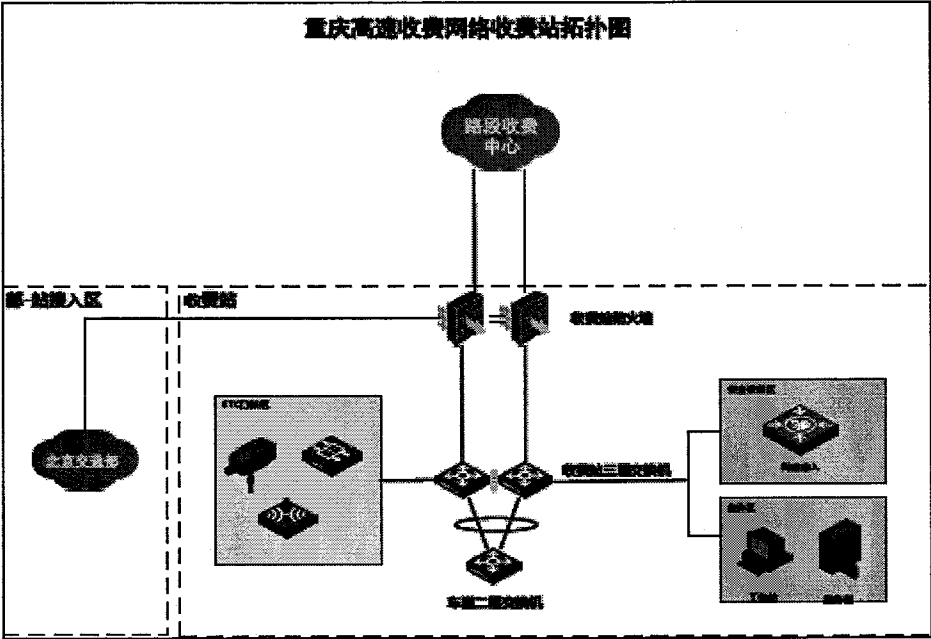
⑤ 安全运维系统

安全运维系统部署在安全管理中心内，可实现对网络信息的分析，告警。系统通过采集网络设备与安全设备的日志进行分析结合流量分析结果与现有技术判断当前网络安全风险。

3) 产品选型配置

序号	设备名称	所属区域	功能描述	单位	数量
一	路段分中心软件类		统一接入结算中心对应的软件平台管理，与路网保持一致		
1	主机加固系统	服务器、工作站	实现对服务器等主机的安全加固	套	1
2	网络管理系统	所有设备	通过访问结算中心平台获取本路段设备链路通信状态	套	1
3	防病毒系统	服务器、工作站	安装杀毒软件或者防护软件	套	1
二	路段分中心硬件类				
1	收费业务交换机	收费业务区	双机冗余堆叠, IPV6	套	2
2	收费核心防火墙	收费业务区	双机冗余，支持国密算法、入侵防御/监测、防病毒、审计日志、ipv6	套	2
3	堡垒机	安全审计区	各路段中心新增堡垒机一台	套	1
4	日志审计系统	安全审计区	实现路段中心的日志、高级威胁、流量进行采集分析与结算中心态势感知平台进行联动	套	1
5	态势感知探针	安全审计区	态势感知探针，需与结算中心态势感知平台同一品牌	套	1
6	收费干线交换机	干线互联区	双机冗余堆叠，支持BFD，OSFP	套	2

3.10.3 收费站配置



收费站安全防护方案图

1) 业务环境分析

(1) 收费站系统构成

维持现有收费站系统构成，对不满足取消省界收费站要求的设施进行升级。

(2) 收费站系统功能

在现有业务系统及功能基础上，按照重庆市级联网收费中心要求，还应具备如下功能要求：

①支持 CPC 卡调拨管理功能

具备车道在用 CPC 卡、库存卡信息统计管理功能。

②跨省通行费查询

具备收费车道向上级联网中心调用 MTC 车辆计费服务的功能，并返回结果给收费车道。

③计费功能

不具备安装 ETC 门架条件的主线收费站或引道计算收费里程的匝道收费站,应具备接收、下发收费费率及相关参数信息功能。系统还应具备数据共享和去重机制，保证门架间的协作处理能力，读取到同一车辆车牌号既有 ETC 又有 CPC 卡的，只生成 CPC 卡通行记录，并上传至部、省两级联网中心。

④ 数据存储转发功能

汇聚收费车道交易流水、通行记录、交易日志、车牌抓拍图片、视频图像等相关数据（详见数据接口规范），并按要求存储及转发。

⑤ 关键设施运行监测功能

监控、监测收费站关键收费设施、收费行为，交易记录、交易日志应定期上传至上级联网收费中心监控、监测系统。

2) 安全物理防护方案

联网收费系统物理安全是保护计算机网络设备、设施以及其他媒体免遭地震、水灾、火灾等环境事故以及人为操作失误或错误及各种计算机犯罪行为导致的破坏过程。

物理安全主要涉及的方面包括环境安全（防火、防水、防雷击等）、设备和介质的防盗窃防破坏等方面。具体包括：物理位置的选择、物理访问控制、防盗窃和防破坏、防雷击、防火、防水和防潮、防静电、温湿度控制、电力供应和电磁防护等十个控制点。

(1) 供配电系统

联网收费系统机房的供配电系统要求能保证对机房内的主机、服务器、网络设备、通讯设备等的电源供应在任何情况下都不会间断，做到无单点失效和平稳可靠，这就要求两路以上的市电供应，N+1 冗余的自备发电机系统，还有能保证足够时间供电的 UPS 系统。

(2) 防雷接地

为了保证联网收费系统机房的各种设备安全，要求机房设有四种接地形式，即计算机专用直流逻辑地、配电系统交流工作地、安全保护地、防雷保护地。

(3) 温湿控制

为了保证联网收费系统机房的各种设备安全，要求机房配备温湿控制系统来对机房内温湿度进行控制，保障设备安全。

(4) 消防报警及自动灭火

为实现火灾自动灭火功能，在联网收费系统机房的各个地方，还应该设计火灾自动监测及报警系统，以便能自动监测火灾的发生，并且启动自动灭火系统和报警系统。

(5) 门禁

联网收费系统机房应建立实用、高效的门禁系统，门禁系统需要注意的原则是安全可靠、简单易用、分级制度、中央控制和多种识别方式的结合。

(6) 保安监控

联网收费系统机房的保安监控包括几个系统的监控：闭路监视系统、通道报警系统和人工监控系统。

3) 安全要求防护

(1) 部署方式

在收费站网络出口处部署防火墙，并开启防病毒模块。在收费站服务器、终端部署终端安全管理系统，并开启准入、防病毒功能。

(2) 建设内容

① 边界防护

针对新的边界安全威胁，边界访问控制已经成为基本安全措施，必不可少，但为了更加有效的应对当前的网络威胁，防火墙设备应当更加智能化、联动化，以满足安全有效性和防御实时性的切实需求。

当前，网络边界防护设备技术已经逐步成熟，通过相关功能实现及策略配置，可实现上述要求，防火墙/网络边界防护设备应具备的主要功能：

➤ 访问控制

能够基于 IP、安全域、VLAN、时间、用户、地理区域、服务协议及应用等多种方式进行访问控制，一条安全策略可配置应用控制、入侵防护、URL 过滤、病毒检测、内容过滤、僵尸网络等高级访问控制功能。能对 HTTP、SMTP、POP3、IMAP、FTP、TELNET 协议进行细粒度的控制，过滤不受信任的网络行为。能够实现策略命中数统计，策略的冗余检车，便于管理员维护防火墙策略

➤ 应用层访问控制

能实现文件过滤、URL 过滤、邮件过滤等、实现针对主要的应用协议如 HTTP、FTP、POP3、SMTP、IMAP 等的双向内容传输过滤，可预定义或自定义敏感信息库进行敏感信息定义。

➤ 入侵防范

对于主要攻击能进行防护，包括：Flood（SYNFlood、ICMPFlood、UDPFlood、IPFlood）、恶意扫描（禁止 tracert、IP 地址扫描攻击、端口扫描）、欺骗防护（IP 欺骗、DHCP 监控辅助检查）、异常包攻击（PingofDeath、Teardrop、IP 选项、TCP 异常、Smurf、Fraggle、Land、Winnuke、DNS 异常、IP 分片、ICMP 管控（禁止 ICMP 分片、禁止路由重定向报文、禁止不可达报文、禁止超时报文、ICMP 报文大小限制）、应用层 Flood（DNSFlood、HTTPFlood）、SYNCookie 等。

➤ 负载均衡

作为主要的链路设施，能实现基于 IP、ISP、应用、用户、服务等多的多链路负载均衡，DNS 流量的负载均衡，基于服务器地址的负载均衡。

➤ 高可靠性

具备双机热备功能，在路由和透明模式下能支持“主-备”、“主-主”模式，能实现接口联动，链路探测。能够完成配置和会话同步。

➤ 集中管理

可对多设备进行统一策略管理、设备配置管理及实时安全监控，从而实现网络的快速部署以及发生安全事件的及时响应，提高管理效率，降低运维成本

➤ 动态 QoS 功能

可配置带宽限制策略。策略类型包括共享型和独享型，用户优先级分为高、中、低，服务类型包括应用层的多种协议。针对带宽通道进行多级管控，在用户都满足保证带宽情况下，高优先级用户将抢占中、低优先级用户带宽，中优先级用户将抢占低优先级用户带宽。当网络中存在空闲带宽

时，防火墙系统会根据当前网络带宽分配情况，自动将空闲带宽分配给重要业务，保证重要业务的正常访问。

➤ 支持 IPv6

能够支持完整的双栈协议，支持 IPv6 下的多种功能，包括网络功能和安全功能，包括 IPv6 接口、IPv6 路由、IPv6 认证管理、IPv6 日志管理、IPv6 VPN、IPv6 安全功能及安全策略等。

➤ 虚拟防火墙

具备虚拟系统功能，即将防火墙虚拟成多个相互隔离并独立运行的虚拟防火墙，每一个虚拟系统都可以为用户提供定制化的安全防护功能，并可配备独立的管理员账号。

➤ 协同联动

能够与终端安全管理系统、云端的 URL 库、病毒库、应用识别库等资源进行联动，提升对已知威胁和未知威胁的识别效率，并能对在终端发现的威胁及时阻断。

➤ 日志管理

对各类日志，如流量日志、威胁日志、URL 过滤日志、邮件过滤日志、行为日志等进行分析和日志外发，能基于 IP、用户、接口、地区、应用等过滤条件搜索自定义时间段内的历史日志。

② 入侵防御系统

在网络区域的边界处，通过部署入侵防御设备对网络攻击行为进行检测与阻断，并及时产生报警和详尽的报告。

入侵防御设备需要具备以下功能：

➤ 具备新一代检测分析技术

新一代检测引擎能结合异常检测与攻击特征数据库检测的技术，同时也包含了深层数据包检查能力，除了检查第四层数据包外，更能深入检查到第七层的数据包内容，以阻挡恶意攻击的穿透，同时不影响正常程序的工作。

➤ 多层多类型攻击检测

可以检测多层多种类型攻击，如应用型攻击：包括 Web cc、http get flood、DNS query flood 等攻击；流量性攻击：包括 SYN Flood、UDP Flood、ICMP Flood 、ARP Flood、Frag Flood、Stream Flood 等攻击；蠕虫连接型攻击；普通常见攻击：包括 ipspooft、sroutel、land、TCP 标志位攻击、fraggle 攻击、winnuke、queso、sf_scan、null_scan、xmas_scan、ping-of-death、smurf、arp-reverse-query、arp-spoofing 等。

➤ 高性能攻击检测和防御

能够实时攻击源阻断、IP 屏蔽、攻击事件记录并针对 HTTP、SMTP、IMAP、POP3、VOIP、NETBIOS 等多种协议和应用的攻击检测和防御，同时满足自定义入侵防御特征，提供预定义防御配置模板，有特征库网络实时更新能力。具备基于流的病毒过滤，以及压缩病毒文件的检测功能。

➤ 应用识别

新一代基于应用特征、行为和关联信息的应用识别可识别超过 3000 种以上应用程序，能够对 SSL 加密应用识别，准确识别 IM、P2P 下载、文件传输、邮件、在线游戏、股票软件、流媒体、非法信道等应用，同时也能够针对 Android、iOS 等移动应用进行识别

➤ 威胁检测

能够对垃圾邮件检测，IP 信誉服务，僵尸网络 C&C 检测，网页关键字检测进行威胁检测，

➤ 日志告警和阻断

网络入侵防御系统除了需要能检测辨别出各种网络入侵攻击，保护网络及服务器主机的安全外，还需要提供完整的取证信息，提供客户追查黑客攻击的来源，这些信息包括黑客攻击的目标主机、攻击的时间、攻击的手法种类、攻击的次数、黑客攻击的来源 IP 地址等，并提供包括 Email/SNMP trap/声音等方式的告警。对于在线部署模式，可以对攻击行为进行实时阻断。

➤ 高可用性

对于在线部署模式的设备，当出现软件故障、硬件故障、电源故障时，系统 bypass 电口自动切换到直通状态以保障网络可用性，能够避免单点故障，不会影响业务。

➤ 报表

能够支持报表功能，需要包含多视角，提供安全风险概览、安全风险详情、威胁类型、网络流量分析、系统运行状况不同维度报表。基于源、目的 IP 和威胁 ID 的日志白名单功能。满足用户自定义报表，支持多种报表格式。

➤ 协同联动

能够与终端安全管理系统、云端的 URL 库、病毒库、应用识别库等资源进行联动，提升对已知威胁和未知威胁的识别效率，并能对在终端发现的威胁及时阻断。与防火墙/（智能）网络边界防护设备，云端沙箱服务，对可疑文件进行威胁检测。

③终端安全管理系统

终端安全管理的建设内容如下：

➤ 终端恶意代码防护

全网部署终端安全管理系统客户端代理，通过集中管理端实现对病毒查杀策略、病毒库的统一升级管理。通过采用云查杀引擎、未知病毒检测等新技术，解决传统防病毒软件本地特征库对新型病毒查杀效果不明显的问题。

➤ 终端统一安全管控

在终端安全管理系统的控制中心制定策略，进行全网终端的流量监控、非法外联监控、应用程序黑白名单控制、外设管控、桌面安全加固等。

➤ 终端软件管理

通过策略配置和日志报表功能，管理员可以掌握网内软件使用情况，及时发现异常，保证企业内部网软件的正常运行和软件安全性，支持单位软件的统一分组、定时分发，并可实现自动安装应用以及强制卸载应用，帮助管理员按照企业规定管理终端用户软件的安装。

➤ 统一补丁升级和管理

办公网络中存在各种不同类型的操作系统及不同版本的操作系统都需要进行全面的补丁管理，终端安全管理系统控制中心对全网计算机进行漏洞扫描把计算机与漏洞进行多维关联，根据终端或漏洞进行分组管理，并且能够根据不同的计算机分组与操作系统类型将补丁错峰下发，并能实现对补丁库的统一升级和管理。

➤ 终端统一安全运维

终端安全管理系统统一运维功能，实现全网终端硬件资产管理，并且通过远程协助功能，当终端需要远程帮助的时候，运维人员向终端用户发送远程控制请求，等终端用户确认后，协助 IT 维护人员高效的完成终端运维工作。

➤ 终端综合审计

终端安全管理系统通过综合审计功能，对终端用户的行为进行审计，审计内容包括软件使用日志、外设使用日志、开关机日志、系统帐号日志、文件操作日志、文件打印日志、邮件记录日志等；并提供报表功能，对终端安全日志、漏洞修复、病毒日志、木马查杀、插件清除、安全配置、文件及应用日志、终端事件告警等信息进行报表统计。

④ 网络安全审计系统

日志审计系统具有统一日志收集功能，可长期稳定存储办公人员、远程登陆人员路段中心设备的操作日志以及网络设备与安全设备的系统日志。

⑤安全运维系统

安全运维系统部署在安全管理中心内，可实现对网络信息的分析，告警。系统通过采集网络设备与安全设备的日志进行分析结合流量分析结果与现有技术判断当前网络安全风险。

4) 物联网安全扩展要求

（2）部署方式

在视频系统中加入摄像头安全准入系统。可满足针对物联网设备的身份准入。针对物联网设备用户名+密码管理与暴力破解等问题，可采用主机安全加固系统防护物联网服务器等方式，多因子认证访问防护。

（2）建设内容

① 视频准入系统

视频终端安全准入系统可以对所发现的设备进行全方位、多维度的深入识别，发现其操作系统、设备类型、生产厂商、型号、序列号等信息。对其外出网络行为和入站管理行为进行智能学习和监控，可视化分析出入站行为。只有符合相关安全标准的设备才允许正常进行上行数据传输和信令交互。系统将为每一个接入到视频收费专网的终端设备建立设备指纹身份，并将身份和配置与行为进行绑定管理。能够适应二层接入和三层接入环境，在链路层到应用层进行多层准入，例如 mac 地址检查、ip 地址检查、设备唯一识别号检查、视频应用层协议检查。

➤ 资产管理

具备流量学习、主动扫描、指纹特征、资产区域、地理位置等能力，同时具有区域授权、分支级联

➤ 安全控制

具备准入控制、认证策略、动态感知、白名单、非法阻断异常流量、入侵攻击、病毒、弱口令、漏洞识别等能力。

➤ 运行监控

资产态势感知、私接、仿冒监控、常流量监控、入侵攻击、病毒监控、信息告警及提示、日志搜集、可视化展示等能力。

➤ 问题处理

资产异常处置、告警信息处置、漏洞处置、处置方案提示、自动化处置、知识库。

5) 产品选型配置

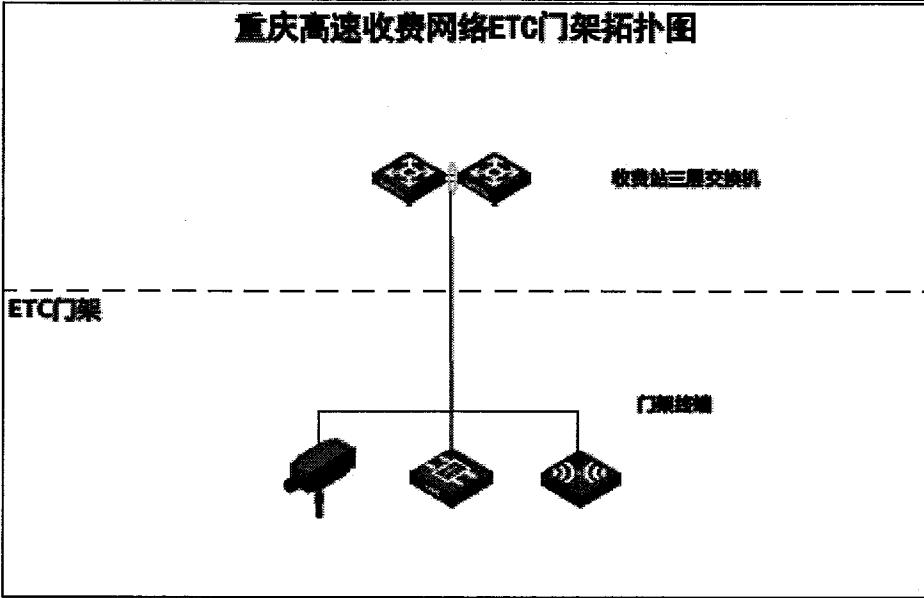
序号	设备名称	所属区域	功能描述	单位	数量
一	收费站软件类		统一接入结算中心对应的软件平台管理，与路网保持一致		
1	主机加固系统	服务器、工作站	实现对服务器等主机的安全加固	套	1
2	网络管理系统	所有设备	通过访问结算中心平台获取本路段设备链路通信状态	套	1
3	防病毒系统	服务器、工作站	安装杀毒软件或者防护软件	套	1
二	收费站硬件类				
1	收费数据三层交换机	收费业务区	双机堆叠，100M/1000M	套	2
2	收费核心防火墙	收费业务区	双机冗余，vpn功能支持国密算法、入侵防御/监测、防病毒、审计日志、ipv6	套	2
3	网络安全准入设备	安全设备区	实现对收费站和ETC门架系统设备的准入控制，同时需接入联网收费中心的网络准入系统进行统一管理	套	1

3.10.4 ETC 门架配置

1) 业务环境分析

(1) 门架系统构成

ETC 门架系统选取的摄像头、天线等终端设备，将由具有安全功能的前端设备、具有安全功能的用户终端、视频安全密钥服务系统、交通视频监控安全管理平台四个部分组成，用于保障交通视频监控网络信息真实性、完整性、保密性。



门架系统网络拓扑图

2) 安全物理防护方案

联网收费系统物理安全是保护计算机网络设备、设施以及其他媒体免遭地震、水灾、火灾等环境事故以及人为操作失误或错误及各种计算机犯罪行为导致的破坏过程。

物理安全主要涉及的方面包括环境安全（防火、防水、防雷击等）、设备和介质的防盗窃防破坏等方面。具体包括：物理位置的选择、物理访问控制、防盗窃和防破坏、防雷击、防火、防水和防潮、防静电、温湿度控制、电力供应和电磁防护等十个控制点。

(1) 供配电系统

联网收费系统机房的供配电系统要求能保证对机房内的主机、服务器、网络设备、通讯设备等的电源供应在任何情况下都不会间断，做到无单点失效和平稳可靠，这就要求两路以上的市电供应，N+1 冗余的自备发电机系统，还有能保证足够时间供电的 UPS 系统。

(2) 防雷接地

为了保证联网收费系统机房的各种设备安全，要求机房设有四种接地形式，即计算机专用直流逻辑地、配电系统交流工作地、安全保护地、防雷保护地。

(3) 温湿控制

为了保证联网收费系统机房的各种设备安全，要求机房配备温湿控制系统来对机房内温湿度进行控制，保障设备安全。

(4) 消防报警及自动灭火

为实现火灾自动灭火功能，在联网收费系统机房的各个地方，还应该设计火灾自动监测及报警系统，以便能自动监测火灾的发生，并且启动自动灭火系统和报警系统。

（5） 门禁

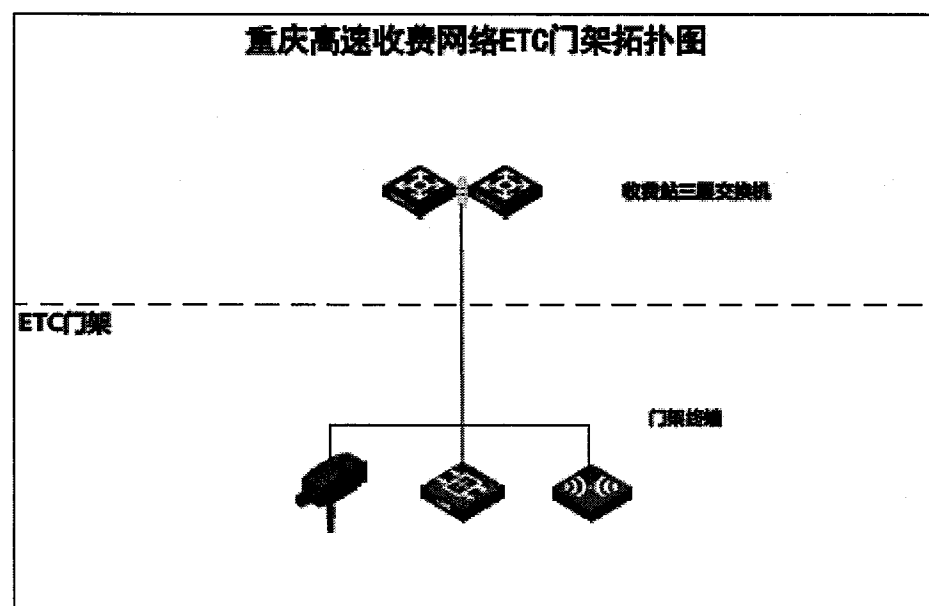
联网收费系统机房应建立实用、高效的门禁系统，门禁系统需要注意的原则是安全可靠、简单易用、分级制度、中央控制和多种识别方式的结合。

（6） 保安监控

联网收费系统机房的保安监控包括几个系统的监控：闭路监视系统、通道报警系统和人工监控系统。

3) 安全要求

（1） 部署方式



ETC 门架系统

（2） 建设内容

① 边界防护

针对新的边界安全威胁，边界访问控制已经成为基本安全措施，必不可少，但为了更加有效的应对当前的网络威胁，防火墙设备应当更加智能化、联动化，以满足安全有效性和防御实时性的切实需求。

当前，网络边界防护设备技术已经逐步成熟，通过相关功能实现及策略配置，可实现上述要求，应具备的主要功能：

➤ 访问控制

能够基于 IP、安全域、VLAN、时间、用户、地理区域、服务协议及应用等多种方式进行访问控制，一条安全策略可配置应用控制、入侵防护、URL 过滤、病毒检测、内容过滤、僵尸网络等高级访问控制功能。能对 HTTP、SMTP、POP3、IMAP、FTP、TELNET 协议进行细粒度

的控制，过滤不受信任的网络行为。能够实现策略命中数统计，策略的冗余检车，便于管理员维护防火墙策略

➤ 应用层访问控制

能实现文件过滤、URL 过滤、邮件过滤等、实现针对主要的应用协议如 HTTP、FTP 等的双向内容传输过滤，可预定义或自定义敏感信息库进行敏感信息定义。

➤ 入侵防范

对于主要攻击能进行防护，包括：Flood（SYNFlood、ICMPFlood、UDPFlood、IPFlood）、恶意扫描（禁止 tracert、IP 地址扫描攻击、端口扫描）、欺骗防护（IP 欺骗、DHCP 监控辅助检查）、异常包攻击（PingofDeath、Teardrop、IP 选项、TCP 异常、Smurf、Fraggle、Land、Winnuke、DNS 异常、IP 分片、ICMP 管控（禁止 ICMP 分片、禁止路由重定向报文、禁止不可达报文、禁止超时报文、ICMP 报文大小限制）、应用层 Flood（DNSFlood、HTTPFlood）、SYNCookie 等。

➤ 负载均衡

作为主要的链路设施，能实现基于 IP、ISP、应用、用户、服务等多的链路负载均衡，DNS 流量的负载均衡，基于服务器地址的负载均衡。

➤ 高可靠性

具备双机热备功能，在路由和透明模式下能支持“主-备”、“主-主”模式，能实现接口联动，链路探测。能够完成配置和会话同步。

➤ 集中管理

对多设备进行统一策略管理、设备配置管理及实时安全监控，从而实现网络的快速部署以及发生安全事件的及时响应，提高管理效率，降低运维成本

➤ 动态 QoS 功能

可配置带宽限制策略。策略类型包括共享型和独享型，用户优先级分为高、中、低，服务类型包括应用层的多种协议。针对带宽通道进行多级管控，在用户都满足保证带宽情况下，高优先级用户将抢占中、低优先级用户带宽，中优先级用户将抢占低优先级用户带宽。当网络中存在空闲带宽时，防火墙系统会根据当前网络带宽分配情况，自动将空闲带宽分配给重要业务，保证重要业务的正常访问。

➤ 支持 IPv6

能够支持完整的双栈协议，支持 IPv6 下的多种功能，包括网络功能和安全功能，包括 IPv6 接口、IPv6 路由、IPv6 认证管理、IPv6 日志管理、IPv6 VPN、IPv6 安全功能及安全策略等

➤ 虚拟防火墙

具备虚拟系统功能，即将防火墙虚拟成多个相互隔离并独立运行的虚拟防火墙，每一个虚拟系统都可以为用户提供定制化的安全防护功能，并可配备独立的管理员账号。

➤ 协同联动

能够与终端安全管理系统、云端的 URL 库、病毒库、应用识别库等资源进行联动，提升对已知威胁和未知威胁的识别效率，并能对在终端发现的威胁及时阻断。

➤ 日志管理

对各类日志，如流量日志、威胁日志、URL 过滤日志、邮件过滤日志、行为日志等进行分析和日志外发，能基于 IP、用户、接口、地区、应用等过滤条件搜索自定义时间段内的历史日志。

② 终端安全管理系统

终端安全管理的建设内容如下：

➤ 终端恶意代码防护

全网部署终端安全管理系统客户端代理，通过集中管理端实现对病毒查杀策略、病毒库的统一升级管理。通过采用云查杀引擎、未知病毒检测等新技术，解决传统防病毒软件本地特征库对新型病毒查杀效果不明显的问题。

➤ 终端统一安全管控

在终端安全管理系统的控制中心制定策略，进行全网终端的流量监控、非法外联监控、应用程序黑白名单控制、外设管控、桌面安全加固等。

➤ 终端软件管理

通过策略配置和日志报表功能，管理员可以掌握网内软件使用情况，及时发现异常，保证企业内部网软件的正常运行和软件安全性，支持单位软件的统一分组、定时分发，并可实现自动安装应用以及强制卸载应用，帮助管理员按照企业规定管理终端用户软件的安装。

➤ 统一补丁升级和管理

办公网络中存在各种不同类型的操作系统及不同版本的操作系统都需要进行全面的补丁管理，终端安全管理系统控制中心对全网计算机进行漏洞扫描把计算机与漏洞进行多维关

联，根据终端或漏洞进行分组管理，并且能够根据不同的计算机分组与操作系统类型将补丁错峰下发，并能实现对补丁库的统一升级和管理。

➤ 终端统一安全运维

终端安全管理系统统一运维功能，实现全网终端硬件资产管理，并且通过远程协助功能，当终端需要远程帮助的时候，运维人员向终端用户发送远程控制请求，等终端用户确认后，协助 IT 维护人员高效的完成终端运维工作。

➤ 终端综合审计

终端安全管理系统通过综合审计功能，对终端用户的行为进行审计，审计内容包括软件使用日志、外设使用日志、开关机日志、系统帐号日志、文件操作日志、文件打印日志、邮件记录日志等；并提供报表功能，对终端安全日志、漏洞修复、病毒日志、木马查杀、插件清除、安全配置、文件及应用日志、终端事件告警等信息进行报表统计。

③ 入侵防御系统

在网络区域的边界处，通过部署入侵防御设备对网络攻击行为进行检测与阻断，并及时产生报警和详尽的报告。

入侵防御设备需要具备以下功能：

➤ 具备新一代检测分析技术

新一代检测引擎能结合异常检测与攻击特征数据库检测的技术，同时也包含了深层数据包检查能力，除了检查第四层数据包外，更能深入检查到第七层的数据包内容，以阻挡恶意攻击的穿透，同时不影响正常程序的工作。

➤ 层多类型攻击检测

可以检测多层多种类型攻击，如应用型攻击：包括 Web cc、http get flood、DNS query flood 等攻击；流量性攻击：包括 SYN Flood、UDP Flood、ICMP Flood 、ARP Flood、Frag Flood、Stream Flood 等攻击；蠕虫连接型攻击；普通常见攻击：包括 ipspooft、sroute、land、TCP 标志位攻击、fraggle 攻击、winnuke、queso、sf_scan、null_scan、xmas_scan、ping-of-death、smurf、arp-reverse-query、arp-spoofing 等。

➤ 高性能攻击检测和防御

能够实时攻击源阻断、IP 屏蔽、攻击事件记录并针对 HTTP、SMTP、IMAP、POP3、VOIP、NETBIOS 等多种协议和应用的攻击检测和防御，同时满足自定义入侵防御特征，提供预定义防御配置模板，有特征库网络实时更新能力。具备基于流的病毒过滤，以及压缩病毒文件的检测功能。

➤ 应用识别

新一代基于应用特征、行为和关联信息的应用识别可识别超过 3000 种以上应用程序，能够对 SSL 加密应用识别，准确识别 IM、P2P 下载、文件传输、邮件、在线游戏、股票软件、流媒体、非法信道等应用，同时也能够针对 Android、iOS 等移动应用进行识别

➤ 威胁检测

能够对 IP 信誉服务，僵尸网络 C&C 检测，网页关键字检测进行威胁检测。

➤ 日志告警和阻断

网络入侵防御系统除了需要能检测辨别出各种网络入侵攻击，保护网络及服务器主机的安全外，还需要提供完整的取证信息，提供客户追查黑客攻击的来源，这些信息包括黑客攻击的目标主机、攻击的时间、攻击的手法种类、攻击的次数、黑客攻击的来源 IP 地址等，并提供包括 Email/SNMP trap/声音等方式的告警。对于在线部署模式，可以对攻击行为进行实时阻断。

➤ 高可用性

对于在线部署模式的设备，当出现软件故障、硬件故障、电源故障时，系统 bypass 电口自动切换到直通状态以保障网络可用性，能够避免单点故障，不会影响业务。

➤ 报表

能够支持报表功能，需要包含多视角，提供安全风险概览、安全风险详情、威胁类型、网络流量分析、系统运行状况不同维度报表。基于源、目的 IP 和威胁 ID 的日志白名单功能。满足用户自定义报表，支持多种报表格式。

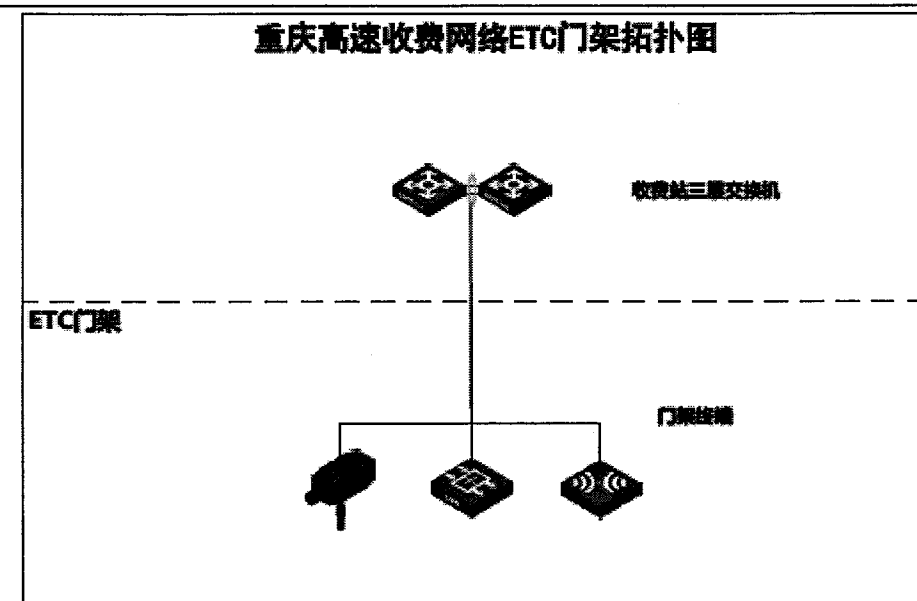
➤ 协同联动

能够与终端安全管理系统、云端的 URL 库、病毒库、应用识别库等资源进行联动，提升对已知威胁和未知威胁的识别效率，并能对在终端发现的威胁及时阻断。与防火墙/（智能）网络边界防护设备，云端沙箱服务，对可疑文件进行威胁检测。

4) 物联网安全扩展要求

虚拟站的 RSU、高清车牌视频识别等设备参考物联网安全扩展要求。

(1) 部署方式



ETC 门架系统部署图

在视频系统中加入摄像头安全准入系统。可满足针对物联网设备的身份准入。针对物联网设备用户名+密码管理与暴力破解等问题，可采用主机安全加固系统防护物联网服务器等方式，多因子认证访问防护。

(2) 建设内容：视频准入系统

视频终端安全准入系统可以对所发现的设备进行全方位、多维度的深入识别，发现其操作系统、设备类型、生产厂商、型号、序列号等信息。对其外出网络行为和入站管理行为进行智能学习和监控，可视化分析出入站行为。只有符合相关安全标准的设备才允许正常进行上行数据传输和信令交互。系统将为每一个接入到视频收费专网的终端设备建立设备指纹身份，并将身份和配置与行为进

行绑定管理。能够适应二层接入和三层接入环境，在链路层到应用层进行多层准入，例如 mac 地址检查、ip 地址检查、设备唯一识别号检查、视频应用层协议检查。

具备资产发现及识别、资产准入控制、态势感知、风险监控、级联监管、安全态势展示等功能。

①资产管理

具备流量学习、主动扫描、指纹特征、资产区域、地理位置等能力，同时具有区域授权、分支级联。

②安全控制

具备准入控制、认证策略、动态感知、白名单、非法阻断异常流量、入侵攻击、病毒、弱口令、漏洞识别等能力。

③ 运行监控

资产态势感知、私接、仿冒监控、常流量监控、入侵攻击、病毒监控、信息告警及提示、日志搜集、可视化展示等能力。

④ 问题处理

资产异常处置、告警信息处置、漏洞处置、处置方案提示、自动化处置、知识库。

5) 产品选型配置

序号	设备名称	所属区域	功能描述	单位	数量
—	ETC门架软件类				
1	主机加固系统	服务器、工作站	实现对服务器等主机的安全加固	套	1
2	收费核心防火墙	所有设备	通过访问结算中心平台获取本路段设备链路通信状态	套	1
3	网络安全准入设备	服务器、工作站	安装杀毒软件或者防护软件	套	1

3.11 出入口自助车道

3.11.1 概述

为提高车道利用率，降低车辆排队等待时间。同时减轻重庆高速公路收费员的工作强度，在部分出口车道增设智能自助收费机显得十分必要。

智能自助收费机有两种安装方式，分别为收费亭前方式和收费亭后方式，智能自助收费机收费亭前安装方式，除了本次新增机电设备的安装外，还需要对原有部分收费车道设备进行移位（主要包括栏杆机、车道通行灯、车道摄像机及相应管线等）。智能自助收费机安装在收费亭后不会对栏杆机等移位，本次采用智能自助收费机安装在收费亭后的方式。

智能自助收费机作为一种出口车道设备，通过车道交换机接入收费站计算机网络。

3.11.2 设置要求

智能自助收费机应配置空调，距离栏杆机距离≥4 米位置。非必要人工车道建议建设自助车道设备，实现车辆 24 小时开放，有助于缓解拥堵。

每个车道岛头均设置岛头门架，门架上附着车道情报板（3.2*1.28m 屏）；正面天棚信号灯改为天棚情报板（3.2x0.64m 屏），吊装在天棚上

收费车道均设置收费机柜，不再设置单独的收费亭。

入口路侧设置收费服务岗，用于对各收费车道监控、车道通行管控集中处理使用。外观

样式可征求业主意见；室内面积不低于 20m2 。

自助车道对应配置抓拍一体机。

4 设备配置、主要功能及技术指标

4.1 收费分中心和收费站设备

1) 服务器

- (1) 处理器：Intel Xeon Silver 4116/4214（12 内核、24 线程）×2 颗。
- (2) 内存：192GB(6×32GB) DDR4。
- (3) 存储：热插拔 6×4TB SAS 硬盘，含智能阵列卡（不低于 2GB 缓存），本
- (4) 地阵列支持 RAID1、5、6、10。
- (5) 网口：4×1GE 以太网口。
- (6) 软件：配备支持 Linux、Windows 驱动。
- (7) 电源：热插拔 1+1 冗余电源。
- (8) 机箱：2U 机架安装（含机柜安装滑轨）。
- (9) 配件：1920×1080 液晶显示器，键盘及鼠标，电源线等。
- (10) 环境：工作温度 5℃~50℃、湿度 10%~90%。
- (11) 管理：具备板载 1Gb 管理网口，完整支持 IPMI 2.0 规范，提供 Web UI
- (12) 操作界面，支持 NTP 时间同步，支持 H5 KVM 远程控制。

2) 对讲及广播调度管理服务器（分中心）

- (1) 基于 NGN 架构，使用国际标准的 SIP 协议，具有极好的兼容性和功能可扩展性；
- (2) 采用嵌入式的结构，机架式设计(1U)，LIUX 操作系统，不怕病毒侵扰，支持双机热备，高稳定性和高可靠性；
- (3) 融合了语音对讲调度、广播及背景音乐、报警管理、视频联动等多业务系统功能，通过一台设备即可灵活实现语音对讲、广播通知、背景音乐、音频会议、无线对讲接入等功能，选配报警管理、视频联动功能，可实现多级架构管理，满足高速公路多级管理、中心管理的应用；
- (4) 核心功能：分区配置、终端配置、路由配置、号码分析、中继配置、寻线组配置、通话记录查询、通话录音查询、报警记录存储查询、可选配报警管理，视频联动功能(需要单独授权)等；
- (5) 用户接入：支持 16 个多媒体控制台接入管理(需要单独授权)；

- (6) 通信协议：TCP、UDP、SIP 、VOIP、DNS、DHCP、FTP；
- (7) 带机性能：支持 30/60/120/240/500/1000 路号码注册，8/15/30/60/100/ 200 路并发通话；
- (8) 视频编码：H264，H263，H263+；
- (9) 语音编码：G.711-a，G.711-u， ILBC，G.729，G.723.1，G.726，Speex，LPC10，ADPCM；
- (10) 语音处理：支持 VAD、CNG、BFI 及动态 Jitter Buffer；
- (11) 其它功能：支持 DTMF、支持铃、回音消除；
- (12) 存储方式：250G 固态硬盘存储；
- (13) 物理接口：1 个 AC 电源接口、1 个 WAN 口、1 个 LAN 口、1 个 CONSOLE 口，USB 口。

3) 工作站（收费站、收费分中心及工作站）

- (1) CPU: Intel Core i7；
- (2) 内存：16GB DDR4；
- (3) 硬盘：512GB SATA SSD，2TB 7200 RPM HDD SATA；
- (4) 显示器：19" 彩色 LCD，逐行 0.28，分辨率 1280×1024；
- (5) 系统接口： USB 接口，网卡接口，标准键盘、鼠标接口，串口；
- (6) 显卡：NVIDIA Quadro K420 2GB 1ST GFX；
- (7) 显示器：20" 以上 1920*1080p 分辨率显示器；
- (8) windows7 x86 专业版；

4) 针式打印机

- (1) 打印幅面：A4；
- (2) 打印速度：中文 150 字每秒；
- (3) 印字头及寿命：24 针，3 亿次击打。

5) 激光打印机

- (1) 打印幅面：A3、A4 可选；
- (2) 打印速度：A3：9 页/min、A4：12 页/min；
- (3) 分辨率：1200dpi；
- (4) 内存：16M。

6) 彩色喷墨打印机

- (1) 打印幅面：A3、A4 可选；

- (2) 打印速度：10PPM（单色、高速）；
- (3) 分辨率：1400×720dpi。

7) 调度话机（分中心）

- (1) 7 英寸可旋转多点触控电容屏，内置蓝牙 4.0 模块和 Wi-Fi 模块，同时集成 USB 2.0 接口。安卓 5.1.1 系统，界面操作便捷流畅和智能化。内置日历、计算器、浏览器、录音机等 APP；
- (2) 7 英寸 1024x600 像素电容式可旋转触摸屏
- (3) 720p30 高清视频（需连接摄像头）
- (4) 基于安卓 5.1.1 系统
- (5) USB2.0 接口
- (6) 支持 Opus 声音编码格式
- (7) 16 个 VoIP 账号
- (8) 支持三方视频会议
- (9) 支持五方音视频混合会议
- (10) 支持挂墙
- (11) 支持彩屏扩展台
- (12) 千兆双网口

8) 对讲机（分中心/站内）

- (1) 采用 Linux 操作系统，240x120 像素灰度背光 LCD 显示屏，全双工免提通话，回声消除，支持丢包补偿，自适应抖动缓冲；
- (2) 音频特性： 高保真音质：HD 手柄， HD 免提；
- (3) 编解码：Opus*， G.722， G.711(A/μ)， G.729AB， G.726， iLBC；
- (4) 网络特性：支持 SIP v1 (RFC2543)， v2 (RFC3261)、支持 STUN 内网穿透等；
- (5) IP 地址分配模式：静态/动态；
- (6) 物理特性：桌面放置两个角度可调；
- (7) 操作环境湿度：10~95%
- (8) 操作环境温度：-10~50° C
- (9) 维护管理：支持三种配置模式：网页、话机及自动配置
- (10) 抓包和系统日志导出；

9) 触摸屏多媒体控制台（站内）

- (1) 1.5 英寸 16:9, 商用级节能设计, 防刮玻璃面板, 高清 1920*1080 分辨率显示, 配合 Windows10 操作系统; 10 点触控屏操作;
- (2) INTER 双核 CPU, 4GB 内存, 性能强劲, 2.5"SATA 硬盘或 120G 固态硬盘; 配备键鼠,
- (3) 内置双声道立体声 3W 喇叭, 麦克风/耳机接口, USB 口 4 个; 1 个 RJ45; WIFI 支持; VGA 输出 1 个; HDMI 1 个; 音频输出 1 个; 麦克风输入
- (4) 像框式随意调节支架, 可视角度 5-75 度翻转、角度可随意翻转调节, 落地式桌面放置, 适合不同角度操作。
- (5) 嵌入安装多媒体调度软件, 默认自带一个用户的接入授权许可。
- (6) 机器故障时可临时采用监控/收费中心/分中心其它电脑使用。

10) 无线对讲基站（站内）

- (1) 专为室外大面积无线信号覆盖设计, 采用 ABS 室外工程塑料壳体和专业元器件, 提供 IP56 级防尘、防水, 支持 ESD 静电防护和雷电防护, 适应风吹、日晒、雨淋、雪冻等各种恶劣环境;
- (2) 百兆有线 WAN 口, 无线符合 IEEE802.11n/g/b 协议, 速率最大 300Mbps, 支持 2.4GHz 11N 技术, 内置信号放大芯片, 1000mw 高功率无线输出, 无线传输距离可达 200 米;
- (3) 配高增益全向天线, 满足大面积复杂环境的无线覆盖, 适应不同的应和环境;
- (4) 无线传输速率, 网关, 中继, 网络基站三大工作模式, 适应构建多种无线网络, 支持 24V PoE 网线供电。
- (5) 内置 64MB 内存 + 8MB 闪存, 保证更高性能
- (6) 支持 PoE 网线供电, 支持 60 米网线供电
- (7) 工作模式: 网关, 中继, 网络基站模式
- (8) 接口信息: 1x RJ-45 10/100 Mbps (支持 POE 供电)
- (9) 无线芯片: 高通 内存&闪存: 64MB+8MB
- (10) 按钮: 1 x Reset 复位按钮 (恢复出厂设置)
- (11) LED 指示灯: wifi, Power, System, 信号强度
- (12) 天线: 2T2R 内置天线 N 型接口
- (13) 客户端连接表: DHCP、DHCP 服务器、DHCP 客户端
- (14) 网络: 端口转发, DMZ 主机, DDNS, UPNP

- (15) 管理: 固件升级和保存, 恢复出厂设置, 重启, WEB 管理, 日志, PING 工具
- #### 11) 10/100M 自适应三层以太网交换机（收费站收费数据用/ETC 门架数据用）
- (1) 设备性能整机交换容量 $\geq 590\text{Gbs}$, 转发性能 $\geq 220\text{Mps}$;
 - (2) 端口要求: ≥ 24 个 10/100/1000M 自适应以太网端口, ≥ 8 个千兆光电复用口 ≥ 4 个 SFP+ 万兆光口、 ≥ 1 个业务扩展插槽, 配置双交流电源;
 - (3) 三层路由功能支持 P46 静态路由、RIPv2、RPNg、支持 OSPFV1/2、OSPF3、BGP4、BFD+静态和 BFD+OSPF 的探测协议, 支持 NQA 协议;
 - (4) 支持 SNMP V1/V2N3、WEB 网管; 能接入联网收费结算中心的网络管理系统。

12) 三层以太网交换机（收费视频用）

- (1) 机架式;
- (2) 24 端口 1000Base-T;
- (3) 4 个千兆光口;
- (4) 具有 RJ45 接口、SC 光纤接口;
- (5) 包转发率 102Mbps, 交换容量 256Gbps;
- (6) 支持基于流分类的镜像, 可堆叠性;
- (7) 组播协议: 支持 IGMP v1/v2/v3 Snooping 和快速离开机制; 支持 VLAN 内组播转发和组播多 VLAN 复制; 支持捆绑端口的组播负载分担; 支持可控组播; 基于端口的组播流量统计;
- (8) VLAN 特性: 最大 VLAN 数 $\geq 4\text{K}$, 支持 Guest VLAN、Voice VLAN;
- (9) 路由协议: 支持静态路由、RIP V1/V2、ECMP、OSPFV1/V2/V3、支持 OSPF、BFD+静态和 BFD+OSPF 的探测协议, 支持 NQA 协议;
- (10) 安全特性: 支持 IP+MAC+PORT 任意组合的绑定, 支持非法帧报文过滤, 用户分级管理和口令保护, 支持端口隔离, 支持 SSH;
- (11) 设备管理: SNMP V1/V2/V3; RMON 1/2/3/9; Syslog; 支持 WEB 网管; 支持中文图形化管理;
- (12) 可插拔双电源, 支持直流或者交流供电;
- (13) 两个扩展插槽, 支持上行插卡和堆叠卡;

13) 主机加固系统（路段分中心）

型排行、病毒排行、终端危险排行等统计情况。

(6) 支持漏洞集中修复，强制修复，补丁下发；可以通过报表形式展示全网补丁情况。

(1) 需能接入结算中心的防病毒系统进行统一管理。

23) 北斗/GPS 双模授时时钟

(1) GPS+北斗双时钟源，BD2-B 1, GPS-L 1 定位、授时。冗余备用，自动切换。

(2) 输出接口：不低于两个独立网络接口；10/100M 网络；

(3) 供电电压及适应范围：AC220V±20%。

(4) 设备包含天线，天线馈线长度需满足收费站设备安装需求。

(5) 捕获灵敏度≤148dBm；通道数：99 个捕获通道，33 个跟踪通道；

(6) pps 授时精度：≤1 μ s，NTP 授时精度：不高于 10ms。

(7) 授时精度：≤1s(卫星失锁 24 小时内)。

(8) 支持标准的 NTP, SNTP 等网络对时协议。

(9) 工作温度：-20℃~+55℃。

(10) 机架式设备。

24) 收费管理工作站

(8) 补交款输入功能：出口车道发生的冲关车辆等情况移交值班站长或领班处理，这些车辆按规定收费后需在站级工作站输入系统；

(9) 统计与查询功能：通过服务器和收费管理工作站可以对采集的车道收费数据、交通流量数据以及设备运行数据进行分类统计、查询；

(10) 报表打印功能：报表分为交通量统计报表、收费数据统计报表和收费员工作情况统计报表等三大类。按时间可分为班次、日、月、年等报表。报表中由收费站计算机接收收费车道信息而统计、汇总的内容是不可更改的，而由操作人员从收费站计算机键盘输入的信息是可更改的；

(11) 票据管理功能：包括票据使用情况管理以及未用票据的统计查询等。

(12) CPC 复合卡管理功能：对现有通行卡情况、入口收费员发卡情况、出口收费员回收卡情况和系统使用的各数据表进行查询。

(13) 财务管理功能：统计分析本站收费财务数据，生成收费报表、交通量报表和管理报表等。

25) 财务管理工作站

(1) 通过路网数据和收费清分结算数据，统计报表系统实现收费业务、解缴款业务和路

段通行状况业务统计分析。

(2) 统计分析结果放在统计分析数据库内（驻留在访问服务器内），供各级主管部门通过使用标准浏览器访问。生成和打印日/月/年收费报表、交通量报表和管理报表等。

(3) 业务统计分析系统由收费业务统计分析、路段通信状况统计分析和解缴款统计分析三个部分组成。

26) 视频管理工作站功能

(1) 对视频进行实时监控及回放；

(2) 当收费员通过键盘报警时切换出相应车道视频；

(3) 具备实时多画面监视功能。

27) CPC 复合卡

基本要求：

(1) 5.8G CPC 复合通行卡符合交通部 2015 年第 40 号公告《收费公路联网收费多义性路经识别技术要求》，采用 GB/T20851 的 5.8G 专用短程通信 DSRC 技术和 ISO14443 标准的 13.56MHz 非接触智能卡技术进行设计，内置国密 SM4 安全算法。

(2) 5.8G CPC 复合通行卡与标识 RSU 间的 DSRC 通信、服务原语均符合 GB/T 20851.2、GB/T20851.3 及《收费公路联网收费多义性路经识别技术要求》规定。

(3) 5.8G CPC 复合通行卡与 CPC 复合卡读写器之间的通信符合 ISO/IEC 14443 TYPE-A 标准。

(4) 5.8G CPC 复合通行卡唤醒功能可选：采用微波唤醒、定时周期唤醒功能。

(5) 5.8G CPC 复合通行卡支持使用 CPC 复合卡读写器上电、关闭等管理功能。

(6) 基于 5.8G CPC 复合通行卡的二义性路径识别技术比视频图像识别技术更具适用性，不受雨雪雾等各种恶劣天气的影响，准确识别率高。

技术参数：

(1) 信道 1：5.790GHz

(2) 信道 2：5.800GHz

(3) 带宽：≤5MHz

(4) 频率容限：±200ppm

(5) 最大等效全向辐射功率：≤+10dBm

(6) 邻道泄漏功率比：-30dB

(7) 天线方向：水平、垂直、全向

- (8) 天线极化：全向天线
- (9) 调制方式：ASK
- (10) 编码方式：FM0
- (11) OBU 唤醒方式：14KHz 方波、正常通信帧信号
- (12) 杂散发射：
 - $\leq -36\text{ dBm} / 100\text{ kHz} (30 \sim 1000\text{ MHz})$
 - $\leq -40\text{ dBm} / 1\text{ MHz} (2400 \sim 2483.5\text{ MHz})$
 - $\leq -40\text{ dBm} / 1\text{ MHz} (3400 \sim 3500\text{ MHz})$
 - $\leq -33\text{ dBm} / 100\text{ kHz} (5725 \sim 5850\text{ MHz})$
 - $\leq -30\text{ dBm} / 1\text{ MHz} (\text{其它 } 1 \sim 20\text{ GHz})$
- (13) 位速率：512Kbps
- (14) 位时钟精度： $\pm 100\text{ ppm}$
- (15) OBU 唤醒灵敏度： $\leq -50\text{ dBm}$
- (16) OBU 接收灵敏度： $\leq -65\text{ dBm}$
- (17) OBU 接收带宽：5.825~5.845GHz
- (18) BER：10ppm
- (19) 前导码 16 位：“1”加 16 位“0”
- (20) 后导码：最多 8 位
- (21) 调制度：0.7~0.9

CPC 复合卡应用类型：

重庆市高速公路网中 CPC 复合卡的发行和应用类别包括：

- (1) 公务卡：发放给全路网或路段的工作车辆用卡，这些车辆包括公务车、管理车、施工车等。公务卡由 CPC 复合卡发行管理中心产生，落实到车专卡专用。
- (2) 优惠卡：专门发放给在路网内享受优惠费率的车辆使用的 CPC 复合卡。优惠卡分为多路段优惠卡和单路段优惠卡，多路段优惠卡由结算中心二次发卡。单路段优惠卡由收费分中心完成二次发卡。优惠卡落实到车，专车专用。
- (3) 身份卡：标志工作人员身份的卡。分为以下三种：
- (4) 管理卡：收费结算中心、收费分中心、收费站管理人员的工作用卡，用于在被限制的权限范围内查询 或使用；
- (5) 操作员卡：收费作业员使用卡片；

- (6) 测试维护卡：用于项目开发、试运行、测试、维护的卡片；

28) UPS 电源

- (1) 容量：20KVA、40KVA 为三相入/三相出，5KVA 为三相入/单相出，均为在线式；
- (2) 输入电压： $AC380V \pm 15\%$
- (3) 输出电压：三相 $AC380 \pm 2\%$ 、单相 $AC220 \pm 2\%$ ；
- (4) 输出波形失真率 $\leq 5\%$ ；
- (5) 采用工频在线式设备，输出具有隔离变压器。
- (6) 绝缘强度 VAC(输入和输出)：1500；
- (7) 使用环境温度： $0^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ ；
- (8) 湿度：0~90%，不结露；
- (9) 后备时间：1 小时
- (10) 对蓄电池进行远程管理；
- (11) 网管接口：RS232 和以太网口
- (12) 网管界面：中文
- (13) 蓄电池
 - ① 蓄电池在环境温度 20°C 的浮充运行设计寿命应不低于12 年。
 - ② 蓄电池采用凝胶状的胶体电解质，蓄电池电解液应无酸分层现象，环境温度在 $-20^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ 条件下为固体凝胶电解质。
 - ③ 蓄电池应采用高功率涂膏式正极板设计，正极板厚度不低于4mm，内阻低、输出电流大。
 - ④ 蓄电池应采用嵌入式内螺纹铜端子并镀银，避免端子热膨胀造成密封破坏。
 - ⑤ 蓄电池内部结构应采用设计膨胀式支撑底桥，解决极板膨胀对极柱造成的应力，避免出现电池端子处出现泄漏。

4.2 车道设备

4.2.1 车道控制器

车道控制器是以工业级微型工作站为基础，其构造应包括若干控制意义明确的模块，这些由处理器控制的模块应与中央处理器板（CPU）相接，CPU 将协调各个模块处理器的工作以及和收费站各个系统的通信，车道控制器可以是单板的，也可以是多板模块化组件，其组装应是最有效的并便于装配和维修。

1) 车道控制器的主要技术指标

- (1) 主板：ECO-1818(B)-6COM;
- (2) 处理器：I7 6700;
- (3) 内存：2*16G DDR4;
- (4) 显示：VGA+HDMI 双显;
- (5) 网络：2 个 100/1000M 以太网口;
- (6) 音频：1 组 HDA 音频接口;
- (7) 接口配置：USB 接口：6 个 USB（2 个前置 USB2.0，4 个后置 USB3.0）；
串口：6 个 RS-232（COM1/COM2 支持 RS-232/422/485）；
打印机接口：
1 个 LPT；
鼠标、键盘接口；
1 组 PS/2 接口。
- (8) 数字 I/O：8 路数字 I/O，默认 4 路输入、4 路输出；
- (9) 扩展总线：3 个 PCI、3 个 PCI-E*1（PCI-E*4 插槽）、1 个 PCI-E*16；
- (10) 电源：250W ATX 电源

2) 显示器主要技术指标

- (1) 17" 液晶工业级显示器；
- (2) 1024×768 分辨率；
- (3) 抗静电、低辐射型、抗电磁干扰、图像稳定；

3) 电源接口板

- (1) 车道控制器须对总电源，工控机及外设等各独立设备电源分别控制，并作抗干扰处理；
- (2) 开关电源输出电压：DC+5V、DC+12V、DC+24V、；
- (3) 应配备防雷保护器，最大放电电流：25KA，防护级别：2.5KV；
- (4) 电源接线端子与机壳的绝缘电阻应 $\geq 100\text{M}$ 欧姆；

4) 外围电路及机箱

- (1) 继电器：触点电流容量需大于实际电流 10 倍以上，寿命 5×10^6 次以上；
- (2) 机箱：1.5mm 以上厚度不锈钢机箱，门框和进线孔加密封橡胶垫圈。

5) 收费键盘

- (1) 键盘上应有规定的功能键和 10 个数字键和若干备用键，以帮助收费员完成收费的

各个操作流程；

- (2) 车道级软件应保证专用键盘具有逻辑锁定功能，第一个按下的键应予承认，在该键放开之前，按其它键无效。
- (3) 键盘上键的排列应按下列原则进行布置：
 - ① 根据功能分键区；
 - ② 每键之间应有合适间隙以避免误操作；
 - ③ 常用键应加大键的尺寸；
 - ④ 键的数量最少。
- (4) 机械式键盘：
 - ① 防水、防尘方式：塑料膜包封，专用密封；
 - ② 不锈钢制或硬塑，键盘重量不小于 2kg；
 - ③ 工作环境温度： $-10^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$ ；
 - ④ 单键使用寿命：10,000,000 键次；
 - ⑤ MTBF：10,000 小时；
 - ⑥ MTTR：0.5 小时。

4.2.2 24 口车道交换机（三层以太网交换机）

- 1) 24 端口 10/100M 自适应 RJ45 接口；
- 2) 配置 1 个 100M 光口，单模；
- 3) 端口容量 32Gbit/s，包转发率 $>6.55\text{Mpps}$ ；
- 4) 组播：IGMPV1/V2、PIM-SM；
- 5) VLAN：支持 256 个符合 IEEE 802.1Q 标准的 VLAN，支持 4K VLAN 透传；支持基于端口的 VLAN；

4.2.3 票据打印机

每一出口车道收费亭内（ETC 出口专用车道不设置）及收费站内各配备 1 台票据打印机，用于票据的打印。票据上根据 CPC 复合卡在入口车道纪录的信息打印出相应的内容。

1) 功能要求

- (1) 票据打印机受车道控制器控制。
- (2) 票据打印机的纸卷是由收费员更换的，票据打印机应有专门的非锁定装置以便收费员更换打印纸，同时保证收费员不会接触到打印机的其它部件或偶然碰到、接触到电源装置，但不会干扰打印的正确、

(3) 票据打印机应包括提前进纸装置并生成“测试”收据以验证进纸、安全运行。定位的正确性和打印机的正常工作。这些控制装置应安装在打印头附近且不需要从键盘上的其它键确认其性能。测试收据应与正常收据有明显区别，以免混淆。

(4) 打印的票据至少应包含以下内容：

- ① 公路通行费征收专用章；
- ② 财政厅票据监制专用章；
- ③ 高速公路的名称；
- ④ 站名、车道号、收费员号；
- ⑤ 费额、车型、时间；

2) 技术要求

- (1) 打印方式：九针中英文打印机；
- (2) 打印速度： ≥ 100 字符/秒或 4.2 行/秒，送纸速度为 7.6 厘米/秒；
- (3) 点阵格式 5×7 ，汉字，字符尺寸 $1.725\text{mm} \times 1.97\text{mm}$ 或 $2.45\text{mm} \times 2.94\text{mm}$ ；
- (4) 最大纸宽：89mm；
- (5) 打印头寿命大于 2 亿次击打；
- (6) 机械部分寿命大于 800 万行；
- (7) 色带寿命（黑色）大于 1,600,000 次；
- (8) 界面类型：串口、并口。

4.2.4 CPC 复合卡读写器

复合读写器在车道入口和出口处对复合通行卡进行读写操作，入口时通过复合读写器写入口信息，出口时通过复合读写器读取出入口信息和路径信息，确定车辆行驶的路径和通行费金额。

1) 应用层参数：

- (1) 具备 ICC 读写端口：符合 ISO/IEC 7816 和 ISO/IEC 14443 TYPE-A 标准的相关规定；
- (2) ICC 交易流程：符合 JR/T 0025.10-2005；
- (3) 功能部件：ICC 读写接口、RS232 串口、红绿指示灯、蜂鸣器等标准配置部件；
- (4) 可靠性：平均无故障时间应大于 50,000H；
- (5) PSAM 卡槽数：至少四个；
- (6) 环境条件：工作温度： $-20^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ ；

相对工作湿度：5%~95%；

静电： $\geq 8\text{KV}$ ；

振动、冲击：应符合 GB/T 2423；

2) 物理层技术参数：

- (1) 载波频率：433.000MHz；
- (2) 信道占用宽度： $\leq 750\text{KHz}$ ；
- (3) 频率容限： $\pm 20 \times 10^{-4}$ ；
- (4) e.i.r.p： $\leq +5\text{dBm}$ ；
- (5) 杂散发射： $\leq -30\text{dBm}$ ；
- (6) 接受灵敏度： $\leq -70\text{dBm}$ ；
- (7) 调试方式：2-FSK；
- (8) 频率偏移： $\leq -100\text{kHz}$ ；
- (9) 编码方式：NRZ；
- (10) 位速率：250KHz；
- (11) 位时钟精度： $\pm 200\text{ppm}$ ；
- (12) 位误码率： $\leq 30\text{ppm}$ ；

3) 功能特点：

- (1) 可读写符合 ISO/IEC 14443 Type A 标准协议的非接触 CPU 卡和逻辑加密卡；
- (2) 可读写高速复合通行卡；
- (3) 可读写接触式 CPU 卡（PSAM 卡）；
- (4) 对复合通行卡的读写可靠性：100%；
- (5) 对非接触 CPU 卡的有效高度：0~4cm；
- (6) 对 M1 卡的有效高度：0~12cm。

4.2.5 ETC 车道路侧单元(RSU)

1) RSU 专用车道天线（相控阵天线）

(1) 微波链路特性

- a) 载波频率：信道 1：5.830GHz；信道 2：5.840GHz；
- b) 占用带宽 $\leq 5\text{MHz}$ ；
- c) 频率容限 $\pm 10 \times 10^{-6}$ ；
- d) 等效全向辐射功率 $\leq +33\text{dBm}$ ；
- e) 杂散发射：

30MHz~1000MHz $\leq -36\text{dBm}/100\text{kHz}$

2400MHz~2483.5MHz $\leq -40\text{dBm}/1\text{MHz}$

3400MHz~3530MHz $\leq -40\text{dBm}/1\text{MHz}$

5725MHz ~5850MHz $\leq -33\text{dBm}/100\text{kHz}$

其它 1GHz ~20GHz $\leq -30\text{dBm}/1\text{MHz}$

- f) 邻道泄漏功率比-30dB;
- g) 天线半功率波瓣宽度：水平面 $<38^\circ$ ；垂直面 $<45^\circ$ ；
- h) 天线极化右旋圆极化；
- i) 交叉极化鉴别率（XPD）：最大增益方向 $\text{RSU}_t \geq 15\text{dB}$ ； -3dB 区域 $\text{RSU}_t \geq 10\text{dB}$ ；
- j) 调制方式 ASK；
- k) 调制度 0.5~0.9；
- l) 编码方式 FM0；
- m) 位速率下行：256 kbit/s； 上行：512 kbit/s；
- n) 位时钟精度 $\pm 100 \times 10^{-6}$ ；
- o) 接收灵敏度 $\leq -70\text{dBm}$ ；
- p) 唤醒方式提供 15~17 个周期 14kHz 方波；
- q) 微波通信距离 $\leq 20\text{m}$ ，可调整；
- r) 位误码率（B.E.R.） 10×10^{-6} 以内；
- s) 通信加密支持 SM4 和多重 DES 算法；

(2) 电气特性

- a) 电源设备本身或电源适配器需满足 AC 220V $\pm 20\%$ /50Hz
- b) 通信接口以太网接口或线缆接口；
- c) 典型交易时间 $\leq 230\text{ms}$ ；
- d) 防雷具有三级防雷电路；
- e) 可靠性 MTBF $>50000\text{h}$ ；

(3) 环境特性

- a) 参数规格
- b) 工作温度 $-40^\circ\text{C} \sim +55^\circ\text{C}$
- c) 存储温度 $-40^\circ\text{C} \sim +55^\circ\text{C}$
- d) 相对工作湿度 4%~100%

- e) 抗电磁干扰静电 8kV
- f) 振动符合 GB/T 2423.13
- g) 冲击符合 GB/T 2423.6 试验 Eb 和导则
- h) 盐雾符合 GB/T 2423.18
- i) 雷击抗 4kV 10/200 μs 雷击

2) RSU 混合车道天线（相控阵天线）

(1) 微波链路特性

- a) 载波频率：
信道 1 下行：5.830GHz； 上行：5.790 GHz
信道 2 下行：5.840GHz； 上行：5.800GHz
- b) 占用带宽 $\leq 5\text{MHz}$ ；
- c) 频率容限 $\pm 10 \times 10^{-6}$ ；
- d) 等效全向辐射功率 $\leq +33\text{dBm}$ ；
- e) 杂散发射
 $30\text{MHz} \sim 1000\text{MHz} \leq -36\text{dBm} / 100\text{kHz}$
 $2400\text{MHz} \sim 2483.5\text{MHz} \leq -40\text{dBm} / 1\text{MHz}$
 $3400\text{MHz} \sim 3530\text{MHz} \leq -40\text{dBm} / 1\text{MHz}$
 $5725\text{MHz} \sim 5850\text{MHz} \leq -33\text{dBm} / 100\text{kHz}$
其它 1 GHz ~ 20 GHz $\leq -30\text{dBm} / 1\text{MHz}$

- f) 天线极化右旋圆极化；
- g) 调制方式 ASK；
- h) 调制度 0.5~0.9；
- i) 编码方式 FM0；
- j) 位速率下行：256 kbit/s； 上行：512 kbit/s；
- k) 位时钟精度 $\pm 100 \times 10^{-6}$ ；
- l) 接收灵敏度 $\leq -80\text{dBm}$
- m) 唤醒方式提供 15~17 个周期 14kHz 方波
- n) 微波通信距离 $\leq 20\text{m}$ ，可调整
- o) 位误码率（B.E.R.） $\leq 10 \times 10^{-6}$ ；

(2) 电气特性

- a) 工作温度 $-45^{\circ}\text{C}\sim+80^{\circ}\text{C}$
- b) 相对工作湿度 4%~100%
- c) 抗电磁干扰静电 8kV
- d) 振动符合 GB/T 2423.13
- e) 冲击符合 GB/T 2423.6 试验 Eh 和导则
- f) 盐雾符合 GB/T 2423.18
- g) 雷击抗 4kV 10/200 μs 雷击

(3) 通信区域控制与 OBU 定位

- a) RSU 具备相控阵功能，可根据 OBU 定位信息调节信号波束进行跟踪，最大交易距离 20m，宽度可在 2.5m~4 m 范围内通过软件调节，在提升通行速度的同时，防止跟车；
- b) RSU 设备稳定通信区域长度可在 1m~15 m 范围内，宽度可在 2.5m~4 m 范围内通过软件调节，保证较快车辆通行速度的同时，适应单车道到多车道安装要求；
- c) 可有效解决跟车干扰和领道干扰等问题，其中二车最近距离在 0.5 米至 1 米距离上不会产生跟车干扰，临道干扰严格控制在 3~3.3 米范围内；
- d) RSU 可对 OBU 纵、横两个坐标维度进行定位，中心区域定位精度 $\leq 0.2\text{m}$ ，防止跟车干扰和旁道干扰；
- e) 定位方案采用易于部署的单天线方式实现；
- j) RSU 具备发射功率闭环控制功能，保障各类气候条件下交易区域稳定一致。

4.2.6 车辆检测器

1) 设计原则

- (1) 按照线圈数量配置单通道车辆检测器。
- (2) 检测线圈传输线缆应采用屏蔽线缆，并在进入检测器接地。
- (3) 检测线圈覆盖宽度应满足线圈至车道边缘的空白距离 $\leq 250\text{mm}$ 。
- (4) 检测线圈的线缆采用互绞在一起的路面进出线圈线做为引线电缆；
- (5) 路面埋置线圈下 300mm 不应有钢筋或钢管，线圈旁 500mm 内不应有钢筋，尤其是立筋等金属物；引线槽应与岛内预埋钢管对接。
- (6) 车辆检测线圈的线缆按要求敷设，不允许发生扭结，错位和线缆变形，然后用环氧树脂密封；进岛的电缆用钢管保护，同样用环氧树脂密封；线缆直接接入车辆检测器的入线端。

(7) 车辆检测线圈线缆的拐角处需要做平缓的处理，以免割伤线缆。

(8) 线圈敷设应避开路面混凝土伸缩缝，不可跨越伸缩缝

2) 功能要求

- (1) 车辆检测器采用单通道环形线圈检测器，
- (2) 车辆检测器应可以检测通过本路的各种车辆。当拖挂车通过检测器时应判为一辆车；当两辆车快速、慢速或相距很近地通过检测器时，应判为两辆车。
- (3) 各车道的检测器不能互相干扰。金属物体在两车道之间的收费岛上移动时，不能影响检测器的性能和精度。
- (4) 不要求环形线圈检测器检测比轻型摩托车更小的运输工具。
- (5) 当车道处于关闭状态时，检测器通常应仍处于工作状态，以检测在车道关闭时的违章车辆。当有违章车辆通过时，应能引起黄色闪光报警器报警，直至事情处理完毕。
- (6) 环形线圈安装包括：开槽、布线、封装(填充适当的填充剂)。

3) 技术要求

- (1) 线圈电缆由截面积不小于 1.5mm² 多股铜导线构成，应用于超低压电路（AC32V 以下）。
- (2) 埋设后的环形圈绝缘电阻： $\geq 500\text{M}\Omega$ （DC500V 时）。
- (3) 线圈电感量范围：70~1000H。
- (4) 灵敏度为四级可调：高 0.02%/L、次高 0.05%/L、中低 0.1%/L、低 0.5%/L。
- (5) 频率：三级以上可调：高、中、低。
- (6) 电源要求：24VDC $\pm 15\%$ 150mA 最大输入电流。
- (7) 检测器具有加电自动复位和人工复位两种功能。
- (8) 检测精度 $\geq 99.9\%$ 。

4.2.7 费额显示器/综合信息显示屏

全点阵单红色，带车道通行指示灯、喇叭和警灯，屏幕显示根据现场亮度环境自动调节显示亮度。

- 1) 外型规格：1020mm 宽 \times 700mm 高，亚光黑色，立柱背箍式安装，显示屏中心线与收费岛面高度为 1500mm；
- 2) 显示规格：960mm 宽 \times 640mm 高；
- 3) 显示像素：点间距为 5mm，红绿双基色，符合 LED 可变信息标志的文字、图形标志的要求；

- 4) 显示屏内置 16×16、24×24、32×24、32×32、48×48、64×64 等汉字点阵字库、半角数字英文字库、常用交通信号图形；
- 5) 最大亮度：不小于 1500cd/m²；
- 6) 视认距离：不小于 30m；
- 7) 亮度控制：整屏亮度控制不少于 16 级，可根据环境亮度或时间周期自动控制亮度，并具备程序远程调节控制；
- 8) 自检功能：具备通信心跳检测，故障自动控制功能；
- 9) 自定义显示：具备 20 条以上自定义全屏彩色图片显示功能；
- 10) 显示屏具备在右下角显示红叉绿箭的车道通行灯功能。

4.2.8 天棚信号灯

天棚信号灯票设置收费车道正上方 5.5m~6m 的位置，采用红/绿灯方式标示车道可否通行。目前使用 LED 光源为主（白炽灯光源已基本不使用）的单灯箱结构。当收费雨棚较高或不规则造型时，应用吊杆将雨棚灯固定在相同高度，其前后的水平位置一般根据收费天棚宽度确定，如果不设置在天棚上需要单独设置支架时，其水平位置应确保其在车道以内。

1) 功能要求

- (1) 天棚信号灯安装在每一车道上方的天棚上，在车道迎车流行驶方向的天棚上方安装红色和绿色的一组信号灯，在车道背车流行驶方向的天棚上安装红色信号灯。红色“×”表示车道关闭，车辆不允许驶入该车道；绿色“↓”表示车道开放，车辆可以驶入该车道。

- (2) 天棚信号灯由收费车道控制器控制。

2) 技术要求

- (1) LED 光源：超高亮度红色 LED 光源：

- ① 直径 Φ26mm，由 4~6 个超高亮度红色 LED 组成；
- ② 光源波长：626nm；
- ③ 亮度：4000mcd~9300mcd；
- ④ 半功率角：≥30°。

- (2) 超高亮度纯绿 LED 光源：

- ① 直径 Φ26mm，由 4~6 个超高亮度纯绿 LED 组成；
- ② 光源波长：515~525nm；
- ③ 亮度：3000mcd~4000mcd；

- ④ 半功率角：≥30°。

- (3) 视距：>300 米；
- (4) 显示尺寸：600×600mm（外框尺寸为 700×700mm）
- (5) 电源：AC200V+10%；
- (6) MTBF：10000h；
- (7) MTTR：0.5h；
- (8) 带遮阳罩、黑色机箱；防水、防尘、防锈蚀，密封性 IP55。
- (9) 工作环境：温度-20℃~+60℃；
- (10) 湿度 95%在-5℃~+60℃之间。

4.2.9 手动栏杆

1) 功能要求

- (1) 在每一收费车道的岛头附近安装一根手动栏杆。手动栏杆的悬臂杆应贴有红白相间的反光膜（高强级反光膜）和挂一个“禁止驶入”标志，其公称直径为 450mm。当手动栏杆处于“关闭”状态时，应对违章闯入的车辆构成物理障碍。手动栏杆的悬臂长度能覆盖收费车道。
- (2) 手动栏杆的机械装置应坚固耐用，便于维修、防腐蚀和防溅泥性能好。所有维修、养护用的外罩能便于更换。
- (3) 手动栏杆主要由横杆、旋转轴、底座等组成。横杆、立柱等主要金属构件宜采用不锈钢制成，其它易腐蚀的金属构件应按有关国家标准作相应的防腐处理。

2) 技术要求

- (1) 横杆、立柱等主要金属构件宜采用不锈钢制成，其它易腐蚀的金属构件应按相关国家标准作相应的防腐处理。
- (2) 横杆与旋转轴连接应灵活、无卡滞现象。
- (3) 横杆处于关闭位置时应保持水平。
- (4) 横杆长度宜在 5m，横杆下边缘距水平地面的高度在 800mm。
- (5) 横杆表面应贴敷红白相间的反光膜，红白间距为 250mm，并在横杆中部悬持禁止驶入标志。
- (6) 各部件表面应光滑平整，无明显凹凸变形，边角过渡圆滑；金属构件防护层色泽均匀，无划、裂痕等损伤。
- (7) 手动栏杆应符合中华人民共和国交通行业标准 JT/T（428.1~428.2）-2000《收费

栏杆技术条件》。

4.2.10 车道通行信号灯

车道通行信号布设于收费岛尾距收费亭收费窗口 5m 左右位置，中心距路面高度约 1.5m 左右，以确保在收费亭前的司机能清晰看见。

1) 功能要求

- (1) 车道通行信号灯安装在收费亭侧后方。车道通行信号灯由红色和绿色的一组信号灯（或“↓”和“×”图案）组成。其安装角度能使停在收费亭前的司机能清晰可见。通行灯可以和黄色闪光报警装置安装在同一根热浸镀锌钢管立柱上。
- (2) 通行信号灯为红绿两色灯，发光单元宜采用超高亮度 LED。
- (3) 通行信号灯外壳采用亚光不锈钢。
- (4) 车道通行信号灯受车道控制器控制。车道通行信号灯应有合适的外罩以避免太阳光、照明直射信号灯的表面显示板。

2) 技术要求：

- (1) 光源：超高亮度红色 LED、超高亮度纯绿 LED 光源；
- (2) MTBF：15, 000 小时；
- (3) 光源：LED 应大于 15000 小时；
- (4) 亮度：红色 $\geq 1000\text{Mcd}$ ，绿色 $\geq 2200\text{Mcd}$ ；
- (5) 红色(用×表示)和绿色(用↓表示)的组合信号灯：300×300mm（内框）；圆形红绿组合灯的有效直径： $\leq \Phi 200\text{mm}$ ；
- (6) 功耗： $\leq 60\text{W}$ ；
- (7) 色片性能：应能适应环境温度范围内，通行灯连续工作时不软化，不开裂；高温下遇水不开裂；并可以抵抗轻度撞击；
- (8) 密封性：IP65

4.2.11 自动栏杆机（单杆）

在出入口超宽车道安装自动栏杆机（单杆）。原则上设置位置应确保大型货车在领卡/收费时，车辆前沿距栏杆有 1m 以上空间，同时应满足小客车在领卡/收费时，车辆前沿距栏杆空间小于 4m，防止中间夹车。

当收费员按下“起杆”键时，自动栏杆立即从水平状态变为竖直状态。当车辆驶出检测器的检测域后，自动栏杆由竖直状态变为水平状态。

自动栏杆的电机和机械传动装置能连续工作。电动栏杆的电气和机械传动装置应有机箱，为便于维修，机箱留有门、锁。当电动栏杆发生故障或断电时，栏杆应始终处于竖直状态。电动栏杆应有联锁开关以便为收费亭设备提供正确的操作程序，同时还应提供限制开关以便栏杆在摆动的起终点限制栏杆运动。限制开关可以手动调节。当自动栏杆体在下落过程中，车辆检测器发现有车通过时，栏杆应能自动停止下落并反向抬起。栏杆被车辆碰撞时能保护电动栏杆传动装置和减轻碰撞车辆的损害。当车辆水平冲撞栏杆时，栏杆体与机箱连接部应有脱离装置，使栏杆体在车辆碰撞力作用下水平移开。

主要技术指标：

- (1) 车道栏杆打开时间： ≤ 0.7 秒；
- (2) 车道栏杆关闭时间： ≤ 0.7 秒；
- (3) 日操作次数： ≥ 8000 次起落；
- (4) MTBF：500 万次起落；
- (5) MTTR：0.5 小时；
- (6) 功率：240W；
- (7) 驱动方式：转矩电机；
- (8) 含双车道车辆检测器；
- (9) 使用环境温度： $-20^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ ；
- (10) 相对湿度： $\leq 95\%$ ；
- (11) 电源： $\text{AC}220 \pm 10\%$ ， $50\text{Hz} \pm 2\text{Hz}$ 。
- (12) 自动栏杆机具有自动记忆功能，能通过传感器精确地记忆栏杆臂的角度，消除栏杆臂在终端位置处的反弹现象；

4.2.12 ETC 高速栏杆机（对开式双杆）

在 ETC 专用车道设置 ETC 高速栏杆机，通过车辆检测器配合栏杆线圈及前端的检测线圈控制栏杆机的起杆、落杆。

主要技术指标：

- 1) 车道栏杆打开时间： ≤ 0.3 秒；
- 2) 车道栏杆关闭时间： ≤ 0.3 秒；
- 3) 日操作次数： ≥ 8000 次起落；
- 4) MTBF：500 万次起落；
- 5) MTTR：0.5 小时；

- 6) 驱动方式：直流电机；
- 7) 含双车道车辆检测器；
- 8) 使用环境温度：-35℃~+55℃；
- 9) 相对湿度：10%~90%；
- 10) 电源：AC220±10%，50Hz±2Hz。
- 11) 自动栏杆机具有自动记忆功能，能通过传感器精确地记忆栏杆臂的角度，消除栏杆臂在终端位置处的反弹现象；

4.2.13 情报板

- 1) 每个车道岛头均设置岛头门架，门架上附着车道情报板（3.2*1.28m 屏，显示面积）；
- 2) 正面天棚信号灯改为天棚情报板（3.2x0.64m 屏，显示面积），吊装在天棚上
- 3) 显示像素：点间距为 10mm，红绿双基色，符合高速公路 LED 可变信息标志的文字、图形标志的要求；
- 4) 显示字库内置汉字 16×16、24×24、32×24、32×32、48×48、64×64 等点阵字库、常用交通信号图形；
- 5) 最大亮度：不小于 5000cd/m²；
- 6) 视认距离：不小于 150m；
- 7) 环境温度：-20℃~+55℃；
- 8) 通信接口：100M 以太网口，支持 TCP/IP 等通信协议；
- 9) 亮度控制：整屏亮度控制不少于 16 级，可根据环境亮度或时间周期自动调节亮度，并具备程序远程调节控制；
- 10) 自检功能：具备通信心跳检测，并自动显示自定义信息功能；
- 11) 自定义显示：具备 20 条以上自定义全屏彩色图片显示功能。

4.2.14 雾灯

雾灯安装在收费岛端头，由收费广场 UPS 电源开关控制。主要技术指标：

- 1) 光源：LED；
- 2) 光色：黄色；
- 3) 亮度：≥800Mcd
- 4) 视距：保证雾灯在雾天、黑夜或能见度极低的条件下，视力在为 0.8 以上的司机在 75 米外可以清晰看见。
- 5) 雾灯外壳和立柱采用亚光不锈钢。

- 6) 视屏尺寸：≥Φ200mm；
- 7) 电源：AC200V+10%；
- 8) 环境温度：-10℃~+60℃；
- 9) 防护等级：IP65。

4.2.15 三相电源防雷器

从变电所引入三相交流电到收费站电力室配电箱需要在配电箱输入端安装三相电源防雷器，其技术指标如下：

- 1) 每相额定通流容量：≥60kA
- 2) 每项极限通流容量：100 kA
- 3) 残压（8/20us）：≤1000V
- 4) 响应时间：≤25ns
- 5) 安装方式：模块化结构，标准导轨安装
- 6) 告警方式：有变色窗口，可视告警，老化预报功能

4.2.16 单相电源防雷器（适用 2、3 级防雷）

单相电源防雷器（适用 2、3 级防雷）主要安装于 UPS 输入端、收费站 UPS 配电箱输出端、收费广场 UPS 配电箱输入端、收费亭配电箱输入端以及广场摄像机视频设备箱。其技术指标如下：

- 1) 每项额定通流容量：≥40kA
- 2) 每项极限通流容量：100 kA
- 3) 残压（8/20us）：<1000V
- 4) 响应时间：≤25ns
- 5) 安装方式：模块化结构，标准导轨安装
- 6) 告警方式：有变色窗口，可视告警，老化预报功能。

4.2.17 信号避雷器

信号避雷器主要安装于广场摄像机控制信号输入端，其技术指标如下：

- 1) 额定电压：0~20V
- 2) 最大放电电流：5000A
- 3) 动作电压：2~3 倍工作电平
- 4) 响应时间：1ns
- 5) 频宽：<1MHz

6) 结构：屏蔽金属铝，RS232/RS485 接口

4.2.18 室内摄像机

- 1) 130 万 1/3" CMOS 半球型网络摄像机；
- 2) 快门：1 秒至 1/100, 000 秒
- 3) 支持背光补偿；
- 4) 视频压缩标准：H.264/MPEG4/MJPEG；
- 5) 帧率：
- 6) 50Hz:25fps(1280×1024)，25fps(1280×960)，50fps(1280×720)；
- 7) 60Hz:30fps(1280×1024)，30fps(1280×960)，60fps(1280×720)；
- 8) 接口功能：支持一对音频输入/输出；
- 9) 工作温度和湿度：-30℃~60℃，湿度小于 95%（无凝结）
- 10) 防护等级：IP66

4.2.19 车道摄像机

- 1) 300 万枪型高清网络摄像机；
- 2) 图像传感器:1/2.8" Progressive Scan CMOS；
- 3) 最低照度：彩色：0.01Lux@(F1.2, AGC ON)；黑白：0.001Lux@(F1.2, AGC ON)；
- 4) 最大图像尺寸：1920×1080；
- 5) 主码流及帧率：50Hz：25 帧(1920×1080，1280×960，1280×720)；60Hz：30 帧(1920×1080，1280×960，1280×720)；
- 6) 子码流及帧率：50Hz：25 帧(704×576、352×288、176×144)；60Hz：30 帧(704×480、352×240、176×120)；
- 7) 第三码流及帧率：独立于主码流设置，最高支持 50Hz：25fps(1920×1080)；60Hz：30fps(1920×1080)；
- 8) 图片叠加：支持 BMP24 位图像叠加，可选择区域；
- 9) 日夜模式：自动 ICR 红外滤片式；
- 10) 视频压缩：H.264/MJPEG；H.264 编码支持 Baseline/Main/High Profile，压缩码率：32Kbps~8Mbps；
- 11) 网络协议：TCP/IP，ICMP，HTTP，HTTPS，FTP，DHCP，DNS，DDNS，RTP，RTSP，RTCP，PPPoE，NTP，UPnP，SMTP，SNMP，IGMP，802.1X，QoS，IPv6，Bonjour；
- 12) 接口协议：ONVIF，PSIA，CGI，ISAPI，GB28181；

13) 报警接口：1 路报警/输出(输出最大支持 DC24V1A 或 AC110V 500mA)

14) 通讯接口：1 个 RJ45 10M/100M 自适应网口，1 个 RS485 接口，1 个 RS232 接口；

15) 视频接口：1Vp-p Composite Output(75Ω/BNC)；

16) 防护罩：室外全天候；

17) 具有风冷、加热、除尘、遮阳功能的室外保护罩，密封性 IP56。

4.2.20 广场摄像机（网络高清智能球机）

- 1) 图像传感器:1/2.8"Progressive Scan CMOS；
- 2) 有效像素：≥200 万像素；
- 3) 最低照度：彩色：0.02Lux @ (F1.6, AGC ON)，黑白：0.002Lux @(F1.6, AGC ON)；
- 4) 白平衡：自动 / 手动 / 自动跟踪白平衡 / 室外/室内/日光灯白平衡/钠灯白平衡；
- 5) 信噪比：≥55dB；
- 6) 电子快门：50Hz：1/1-1/30, 000s；60Hz：1/1-1/30, 000s；
- 7) 数字变倍：16 倍；
- 8) 焦距：4.3-129mm，30 倍光学；
- 9) 变倍速度：大约 3 秒(光学，广角-望远)；
- 10) 水平视角：65.5-2.11 度(广角-望远)；
- 11) 光圈数：F1.6-F5.0；
- 12) 水平范围：360° 连续旋转；
- 13) 水平速度：水平键控速度：0.1° -160° /s，速度可设，水平预置点速度：240° /s；
- 14) 垂直范围：-2° -90° (-10° -90° 可选，自动翻转)；
- 15) 垂直速度：垂直键控速度：0.1° -120° /s，速度可设，垂直预置点速度：200° /s；
- 16) 预置点个数：300 个；
- 17) 巡航扫描：8 条，每条可添加 32 个预置点；
- 18) 红外照射距离：180 米；
- 19) 红外控制：红外灯亮度、角度根据场景智能调整；
- 20) 主码流分辨率及帧率：50Hz:25fps(1920×1080)、25fps(1280×960)、25fps(1280×720)、60Hz:30fps(1920×1080)、30fps(1280×960)、30fps(1280×720)；
- 21) 视频压缩：H.264/MJPEG/MPEG4，H.264 编码支持 Baseline/Main/High Profile；
- 22) 音频压缩：G.711/G.722/G.726/MP2L2/AAC；
- 23) 工作温度和湿度：-40℃-70℃(室外)，湿度小于 90%；

24) 防护等级：IP66(室外球)，TVS 6000V 防雷、防浪涌、防突波，符合 GB/T17626.5 四级标准；

4.2.21 CVR

- 1) 单设备应配置≥64 位多核处理器，≥4GB 内存，内存支持扩展到≥256GB，需配置冗余金牌电源，支持双系统；
- 2) 单设备应标配≥2 个千兆网口；
- 3) 应支持 FCSAN、IPSAN、NAS 存储功能；
- 4) 可接入 2T/3T/4T/6T/8T/10TSATA 磁盘，支持磁盘交错启动和漫游，并支持在线热插拔；
- 5) 5) 可接入硬盘≥24 块，支持 SATA 和 SAS 混插，并支持≥12 级扩展柜级联扩展；
- 6) 应能提供 RAID0、1、3、5、6、10、50，60、JBOD、RAIDErasingCode、Raid5EE 模式，支持全局、局部等多种热备选择，支持坏盘自动重构；
- 7) 设备可对视音频、图片、智能数据流进行混合直存，无须存储服务器和图片服务器的参与，平台服务器宕机时，存储业务正常；
- 8) 应能接入并存储≥1880Mbps 视频图像，同时转发≥1880Mbps 的视频图像；同时回放≥512Mbps 的视频图像；
- 9) 支持不低于 600MBps 图片并发输入，同时不低于 600MBps 图片并发输出
- 10) 当 RAID 中某块工作正常的硬盘被误拔出后，60 分钟内插回，该硬盘能恢复到原 RAID 中，系统自动恢复工作，而且会对拔掉的硬盘进行增量数据恢复
- 11) 在 RAID 内丢失 2 块（含）以上硬盘但至少要有 1 块正常磁盘时，无需等待丢失盘恢复，保留的硬盘中的数据可正常读出，且新数据可正常写入；
- 12) 根据数据对象的重要性（例如：系统信息、配置信息、报警录像、普通录像等）、访问频率等属性按照预先设定的分层存储区域可进行自动分层存储并可实现快速访问；
- 13) 设备在不增加任何外围服务器硬件的情况下可由存储设备直接进行虚拟化系统部署；
- 14) 设备应能预录报警触发前 1-40 分钟的视频录像；
- 15) 网络中断后重新恢复，设备可续存断网期间存储在前端设备中的录像文件，并可通过 IE 浏览器设置自动回传和手动回传；
- 16) 提供多设备同步升级功能，可以通过一键式操作对整个局域网内的所有设备同步升级；
- 17) 设备可同时支持视频、图片、智能流和文件直写存储；
- 18) 可对指定的录像段或指定事件的 1 个或多个前端的不同时间段录像段添加标签，并自动备份到存档卷中，使之不会被覆盖删除；

- 19) 可根据事件名称查询所有相关联的不同前端或时间的录像段并进行回放和下载；
- 20) 可通过 IE 浏览器对一台、多台样机或扩展柜中的磁盘进行定位，使对应的磁盘指示灯闪烁，闪烁的时长可设；

4.2.22 工业以太网交换机（用于车道、亭内图像传输、车牌识别数据传输）

- 1) 2 个千兆端口、24 个快速以太网端口；
- 2) 支持 Turbo Ring，Turbo Chain，RSTP/STP 和 MSTP 用于以太网冗余；
- 3) TACACS+，SNMPv3，IEEE 802.1X，HTTPS 和 SSH 来增强网络安全性；
- 4) 通过网页浏览器，Telnet/Serial console，CLI，Windows utility 和 ABC-01 轻松管理网络；
- 5) 光纤端口：100BaseFX（SC/ST 接头）和可选的 1000BaseSFP；
- 6) RJ45 端口：10/100BaseT（X）或 10/100/1000BaseT（X）自动侦测；
- 7) 输入电压：24 VDC（12 ~ 45 VDC），双冗余输入；
- 8) 接口：2 个可插拔的 6 针接线端子；
- 9) 防护等级：IP30；
- 10) 工作温度：0~60° C（32~140° F）；

4.2.23 车牌识别摄像机（车道）

摄像机参数	传感器类型	300 万像素 1/1.8" CMOS/GMOS
	分辨率	2048(H)×1536(V)
	快门	自动，100us~30ms
	镜头类型	变焦镜头，2.8-12mm/3.8-18mm/3.8-16mm
	光圈类型	手动/自动光圈
视频参数	视频压缩标准	H.265/H.264/MJPEG
	视频帧率	H.264：25fps@H.264
	视频码率	512Kbps~16Mbps
	码流	支持 H.264 码流输出
图像参数	最大图像尺寸	2048*1536
	输出图像尺寸	在最大尺寸以下可自定义
	帧率	25fps
	图像设置	曝光时间，白平衡，增益等自动调节
	字符叠加	支持自定义文字和时间叠加，支持高清视频收费信息动态字符叠加
接口参数	通讯接口	2 个 100M/1000M 自适应 RJ45 以太网口
	数据接口	1 路 RS485、1 路 RS232 接口、1 路 USB 接口
	I/O 接口	2 路开关量输入、2 路开关量输出
	视频输出接口	1 路复合视频输出
	外部存储接口	TF 卡或者 SD 卡

功能参数	补光控制	支持闪光灯或 LED 频闪灯同步补光
	触发方式	支持线圈，视频触发等
	车辆捕获率	≥99%
	适用车速范围	0-60km/h
	车牌识别准确率	全天候≥97%
	识别车牌种类	民用车牌（除 5 小车辆），警用车牌，2012 式新军用车牌，2012 式武警车牌、新能源车牌
	车身颜色识别准确率	白天：≥60%；晚上：≥50%
常规参数	输出信息	JPEG 格式车辆全景图片、车牌特写图片、车牌二值图、车牌颜色、车牌号码、车型、附加信息文本等
	电源	AC220V±10%；频率：50Hz±1Hz
	功耗	<20W
	工作环境温度	为-10℃~+55℃
	工作环境湿度	20%~95%@40℃，无凝结
	防护等级	IP65
其他	平均无故障时间	≥30000 小时
	附件	护罩、补光灯、安装立柱 1.8 米、万向节、安装支架、连接螺栓等附件
	检验报告	具备国家安全防范报警系统产品质量监督检验中心或国家交通安全设施质量监督检验中心或公安部安全与警用电子产品质量检测中心的检验报告。
	补光要求	车牌识别系统补光措施由厂家自行选择，需要适应各种天气状况及白天、夜间等不同亮度环境，能清晰辨识驾驶人信息。在车辆通过车道的全过程中，补光系统不得直射驾驶员、不能影响驾驶员安全行车。
	图片压缩要求	压缩后的图片分辨率不低于 1600*1200、单张大小不得超过 120KB，压缩图片不得以降低分辨率为代价，只能以降像素点、抽帧等技术实现。设备输出图片时间不大于 5ms。

4.2.24 功率放大器

- 1) 网络接口：标准 RJ45；
- 2) 具有时间帧同步机制；
- 3) 内置红外接收模块，可通过遥控器控制，方便易用；
- 4) 内置 USB 接口，可连接 U 盘，进行本地节目播放；
- 5) 内置脱机本地定时点播放功能；
- 6) 外置 EMC 24V 与短路干触点两种强播输出接口；
- 7) 平均无故障时间(MTBF)>10 万小时；
- 8) 双网络备份设计；
- 9) 具有网络线路故障检测与自动选择功能；

- 10) 电源：AC220V/50Hz；
- 11) 功率输出：1650W
- 12) 待机功率：1W；
- 13) 额定输出电压：100V 或 120V；
- 14) 输出阻抗：8Ω
- 15) 声压级：在扬声器正前方 100cm 处声级不小于 110dB；
- 16) 音频位率：8Kbps~320Kbps 自适应；
- 17) 频率响应：20Hz~16KHz；
- 18) 信噪比：≥70dB；
- 19) 采样率：8K~48KHz；
- 20) 音频格式：MP3，WAV，OGG；
- 21) 总谐波失真：≤1%；
- 22) 传输速率：10/100Mbps；
- 23) 支持协议：ARP、UDP、TCP/IP、ICMP、IGMP(组播)；
- 24) 网络延时：≤50ms；
- 25) 工作温度：-20℃~+80℃
- 26) 工作湿度：10%~90%；
- 27) 防护等级：IP65；

4.2.25 扬声器

- 1) 标准功率：150W；
- 2) 输入电压：70/100V；
- 3) 频响：120-18000Hz；
- 4) IP 等级不小于 IP65；

4.2.26 工业以太网交换机（ETC 车道）

- 1) 8/16 个 10/100BaseT（RJ45 接头）；
- 2) 支持 IEEE802.3/802.3u/802.3x；
- 3) 广播风暴保护；
- 4) DIN 导轨式安装；
- 5) 工作温度-10 ~ 60℃；
- 6) 输入电压：单个输入 24VDC（12~45VDC），

- 7) 输入电流： 0.14 A @ 24 VEDS-108;
- 8) 过载电流保护： A1.1;
- 9) 接口： 1 个可插拔的 3 针接线端子;
- 10) 提供反接保护;
- 11) IP30 防护等级;
- 12) 平均无故障时间 MTBF 时间： 7, 492, 000 小时;

4.2.27 无人值守自助缴费机

1) 性能要求:

- (1) 薄厚卡兼容: 业界首创的薄厚卡兼容收卡单元, 可支持 0.7mm-5.5mm 的全系列卡片;
- (2) 收卡便捷: 下工位收卡单元可自动伸出, 方便司机交卡, 提高通行效率;
- (3) 支持票据打印, 支持自动切纸、黑标格切纸, 票道自动伸缩, 废票可回收; 密闭票箱内置除湿装置, 不粘票;
- (4) 支持针式打印、热转印打印等各种类型票据打印;
- (5) 单 PSAM 卡多读写模块设计, 减少 PSAM 卡用量;
- (6) 读/写卡失败率 $<0.3\%$;
- (7) 多种缴费方式: 主扫与被扫, 扫码距离: 从 2cm-150cm 均能扫码成功;
- (8) 配置无感车检器, 无需单独切割线圈, 施工简单;
- (9) 机箱采用三层隔热结构, 高低温适应性强;

2) 参数要求:

- (1) 语音播报方式: 设备支持各种语音播报
- (2) 支持卡片厚度: 0.7mm-5.5mm
- (3) 支持卡片类型: CPC 卡、CPU 卡、Mifare 卡、Desfire 卡、ETC 卡、RFID 等;
- (4) 收卡单元: 上固定, 下伸缩, 0cm-20cm 伸缩距离可设置;
- (5) 扫码距离: 2cm-150cm;
- (6) 显示单元: 19 寸雾面显示屏
- (7) 本地改型: 与车型识别单元联动, 自动获取 CPC 卡车型和车型识别单元车型, 若一致, 正常上报, 若不一致, 自动触发声光报警器报警, 呼叫广场值班员在本机触摸工作屏上更改确认后的车型。
- (8) 智慧单元: 与车型识别单元联动, 自动获取 CPC 卡车型和车型识别单元车型, 若不一致自动触发声光报警并触发与中心值班员交互的音视频对讲, 中心值班员远程或

广场值班员通过本机触摸工作屏更改确认后的车型。

- (9) 通讯接口: RS232、RJ45(网口) 可选
- (10) 滞卡率: $<0.003\%$
- (11) 读写失败率: $<0.3\%$
- (12) MTBF ≥ 15000 小时
- (13) MTTR <0.5 小时
- (14) 防护等级 IP55
- (15) 工作温度: $-45^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ (低于 -10°C 需加装加热设备, 高于 35°C 需加装制冷设备)
- (16) 工作湿度 $0\% \sim 95\%$
- (17) 功耗 $<200\text{W}$ (不含制冷、加热功率)
- (18) 电源 $\text{AC}220\text{V} \pm 15\% 50\text{Hz} \pm 4\%$
- (19) 外形尺寸: 800 (宽) x550 (深) x1950mm (高) 亭外安装 (含底座); 650 (宽) x300 (深) x1700mm (高) 嵌入式安装

4.2.28 无人值守发卡机

1) 性能要求:

- (1) 单 PSAM 卡多读写模块设计, 减少 PSAM 卡用量。
- (2) 专有设计的上下工位均衡机芯, 可根据现场实际情况灵活配置上下工位的储卡量。
- (3) 读/写卡失败率 $<0.3\%$ 。
- (4) 采用电容触摸工作屏, 收费人员使用简单。
- (5) 可选装智慧单元, 由驾驶员确认车型识别结果, 确保入口车型写入准确。
- (6) 配置无感车检器, 无需单独切割线圈, 施工简单。
- (7) 可实现亭外独立安装或收费亭嵌入式安装。
- (8) 采用一体式卡道组件, 模块化设计, 维护更换方便。
- (9) 机箱采用三层隔热结构, 高低温适应性强

2) 参数要求:

- (1) 发卡卡口: 上固定, 下伸缩, 伸缩距离 10cm
- (2) 适应 CPC 卡尺寸: $86\text{mm} \times 54\text{mm}$, $4.5\text{mm} \leq \text{厚度} \leq 5.5\text{mm}$
- (3) 发卡速度 ≤ 3 秒
- (4) 滞卡率 $<0.003\%$

- (5) 读写失败率 $<0.3\%$
- (6) 装填卡片时间 <60 秒/卡筒
- (7) 通讯接口 RS232、RJ45(网口)可选
- (8) 工作电压 $AC220V \pm 20\%$, $50Hz \pm 2Hz$
- (9) 功率 $<150W$ (不含制冷、加热功率)
- (10) 防护等级 IP55
- (11) 工作环境温度 $-45 \sim 60^{\circ}C$ (低于 $-10^{\circ}C$ 需加装加热设备, 高于 $35^{\circ}C$ 需加装制冷设备)
- (12) 工作湿度 $0 \sim 95\%$
- (13) 温控设备 轴流风机、工业空调或加热器
- (14) MTBF >20000 小时
- (15) MTTR <0.5 小时

4.3 入口称重检测系统

4.3.1 称重平台（整体式，入口检测）

- 1) 额定称量: 150t
- 2) 最大安全过载: 150%FS
- 3) 最小称重: 1000Kg;
- 4) 分度值: 50Kg;
- 5) 基础形式: 浅坑式
- 6) 静态精度: 国标级;
- 7) 动态精度: 动态精度 $\leq \pm 1\%$
- 8) 支持称重传感器分组检测, 具有单轴轴重、轴速度检测功能, 并使用称重台实现轴重检测;
- 9) 具有通过称重台及本身的称重传感器检测车辆轴数功能, 同时具有车轴方向检测功能;
- 10) 称重设备通过秤台结构与称重算法的逻辑设计, 支持多车上衡、连续动态过车, 不需人工干预;
- 11) 具备轴距超过汽车衡长度的货车的称重功能;
- 12) 工作方式: $220V AC (-15\%, +10\%)$, $50Hz \pm 2\%$
- 13) 使用寿命: 大于 300 万车次
- 14) 工作环境为度: $-30^{\circ}C \sim +70^{\circ}C$
- 15) 工作环境湿度: $\leq 95\%$

- 16) 设备的防护等级: IP65

4.3.2 称重平台（轴组式，出口抽查）

- 1) 额定载荷（单轴）: 30t;
- 2) 过载能力: 150%FS
- 3) 动态称重精度: 误差 $\leq \pm 2.5\%$, 匀速 $0 \sim 40Km/h$;
- 4) 轴间距检测精度: $\pm 150mm$;
- 5) 流量检测精度: $\geq 99\%$;
- 6) 轴数检测精度: $\geq 99\%$;
- 7) 跨道检测精度: $\geq 99\%$;
- 8) 温度: $-20^{\circ}C \sim +70^{\circ}C$
- 9) 相对湿度: $0 \sim 95\%$;
- 10) 称重传感器防护等级: IP68;
- 11) 精度稳定性: 设备标定周期 12 个月;
- 12) 设备具有自诊断功能, 发生故障时能通过软硬件发出故障信息;
- 13) 输出检测信息: 轴型、胎型、轴距、联轴信息、轴重、联轴重量、总重、行驶状态代码等。

4.3.3 红外线车辆分离器

- 1) 采用高能量、高穿透率光电管;
- 2) 红外光栅车辆分离器的玻璃采用自动电加热玻璃, 具有温湿度控制, 可有效的防凝露、结霜;
- 3) 其在良好天气时, 分离判断正确率达到 99.9%以上;
- 4) 红外光采用过量增益发射, 在恶劣天气时(含强光直射), 分离判断正确率达到 99%以上;
- 5) 光栅最低的光轴距地面高度: 400mm 光栅最高的光轴距地面高度: 1630mm
- 6) 最小分辨物的尺寸: 30 mm;
- 7) 两车可分离最小间距: 100 mm;
- 8) 红外光发射端与接收端最大距离: 14m;
- 9) 箱体为不锈钢板, 外壳设计为开门式, 便于清洁;
- 10) 工作环境: 温度 $-40^{\circ}C \sim +80^{\circ}C$ 、相对湿度: $0 \sim 95\%$
- 11) MTBF $\geq 20000h$;
- 12) 具有自诊断功能, 当玻璃窗上有污泥、过多灰尘或光电管故障时, 可自动探测故障, 并

忽略或屏蔽有问题的光束，仍能正常工作，同时输出报警信号，一旦故障排除，能自动回复正常工作状态；

13) 发生故障时，可以通过硬件和软件发出故障消息。

4.3.4 数据采集处理器

数据采集处理器是整个系统的控制部分，负责处理称重传感器、车辆分离器送来的信息，经专门的程序分析和处理计算出其轴重、轴组重和速度，并依次累加出车辆总重。同时根据上级计算机的要求传送车辆载荷信息，并控制相应的报警装置报警。可提供动态连接库或直接通讯的方式与检测计算机通讯，能提供 RS232/RS485 两种通讯接口；

1) 通信速率：9600 Kbps /115.2Kbps；

2) 数据通讯由称重仪根据收尾信号主动发起；

3) 传输数据时能够发现数据传输错误的校验码，并且在传输时主动重试；

4) 称重数据采用先进先出方式存放；

5) 采用不锈钢材质，双层机箱防护。门锁采用防盗锁，门缝采取包边防护；整个设备具有防雨能力，外壳表面经防锈处理，保证不锈蚀、不龟裂、不脱落；具有相应措施使机箱内部始终维持在适当的温度范围内；具有防雷、抗浪涌冲击装置；机箱底部有出线孔与外部电缆连接。

6) 电子部分和所有接口都设置防雷接地或光电隔离保护，保证野外施工与运行的安全。

7) 具有调试、检测用数字液晶显示屏，支持中文显示，可直观显示车辆的各轴轴型、轴重和车速等；

8) 具有调试用外接键盘接口，能够外接键盘，方便地对称重检测设备、车辆分离器进行校准调试；并能在应急情况下通过该调试用外接接口采集完整的数据信息；

9) 具备自动缓存功能。能保存 10 辆车的信息；

10) 并且可以根据需要，由软件通过动态链接库发指令同步称重数据或者按照保存顺序逐条清除车辆的信息；

11) 在系统异常时（如自检异常、通讯失败或者程序迷失等）内置系统自动复位（有看门狗电路设计），复位时间 5s。

12) 工作环境：温度-40℃～ +80℃、相对湿度：0～ 95%；

13) 电源：220V AC（+10%，-15%），50Hz±2%；

14) 功率：20W

15) 箱体及防护等级：不锈钢箱体，IP65；

16) MTBF≥20000h；

17) 具有自诊断功能：当与检测计算机发生通讯故障时，可以通过硬件和软件发出故障消息；

18) 车道计算机复位时，称重设备保存的称重数据不受影响，并且可以有软件通过动态链接库发指令同步数据到车道计算机中继续使用；

19) 称重设备损坏、关闭和复位时，车道计算机中动态链接库保存的数据不受影响，并且可以继续使用；

20) 处理计算机采用先进的高性能单片机处理技术，并使用最新版本的固化软件，无磁盘操作系统，无机械部件，适用于室外环境、无人值守、不间断运行。

21) 系统设备具有开机自检、空闲时定时自检、零点校正和自动温度补偿等能力。

22) 系统支持两种检测称量模式，即动态称量和静态称量，并可自动转换，即使由于拥堵，车轴停在称重检测设备上，系统也能准确称量并进行车型判别。

23) 输出检测信息：轴重、轴组重、整车重、车轴数量、轴型、车型、轴距、速度、日期和时间、数据记录序号、车辆加速度等。

4.3.5 轮轴判别器

1) 能够正确分辨胎型，对总重 5T 以上的车辆判别正确率达到 98%以上；

2) 具有自诊断功能，发生故障时，可以通过硬件和软件发出故障消息；

3) 传感器数量：普通车道：12 只；超宽车道：16 只；

4) 供电：5V DC；

5) 防护等级：IP68

6) 信号类型：压力感应式

7) 工作环境：

8) 温度：-40℃～ +80℃

9) 相对湿度：0～ 95%

10) 功率：5W

4.3.6 工业以太网交换机

1) 8 个 10/100Base-TX 电口，2 个 10/100BaseFX 单模光纤接口，采用模块化配置，无风扇，卡轨式安装方式

2) 支持标准的 802.1Q VLAN 协议，数据、端口优先级（IEEE802.1D/p），组播控制（IGMP Snooping/Querier，GMRP），流控制（802.3x），SNTP。支持 IEEE802.1x、SSL 等以保证网络的安全性。支持 DHCP、BOOTP 配置获取方式；

- 3) 安全性, 具备 Mac 地址过滤、IP 地址过滤、802.1x 基于端口的访问控制;
- 4) 环网功能, 支持 STP/RSTP, Turbo Ring 环网自愈时间小于 30ms;
- 5) 诊断功能, LED 显示电源、故障、运行、连接状态等, 端口镜像;
- 6) 配置方式: 支持多种配置方式: 命令行接口(CLI), TELNET, BootP, DHCP, DHCP Option 82, 网管软件远程配置;
- 7) 现场应急恢复: 能提供方便快捷备份和恢复系统配置的自动备份配置工具 ABC-01 (RJ45 接头, RS-232 协议);
- 8) 网络管理功能包括串口网管、基于 WEB 的网管、SNMP V1/V2/V3 和网管软件 MXVIEW 网络管理, 采用 SNMP OPC SEVER, 可以将网络设备的状态信息以 OPC 方式传递到 HMI/ SCADA 软件中, 从而将网络监控与其他智能设备的监控集成一体;
- 9) 网管软件: 支持 200 个以上节点, 具有中文界面, 可通过 WEB 访问和管理、支持设备自动发现、自动生成拓扑结构、故障报警实时通知、自动生成故障报警日志、存储流量报告、第三方通讯设备监管等功能;
- 10) 工作温度: $-40\sim 75^{\circ}\text{C}$ 宽温设计, 无风扇散热 设计保证设备运转的高可靠性;
- 11) MTBF: 10 万小时 (主机及各种介质模块);
- 12) 网络质量控制: 端口限速, 网络风暴抑制;

4.3.7 RSU 路侧单元

- 1) 路侧单元 (RSU) 需符合 “电子收费专用短程通信” (GB/T20851.1、GB/T20851.2、GB/T20851.3、GB/T20851.4、GB/T20851.5) 等相关国家标准;
- 2) 路侧单元至应支持以太网通信方式;
- 3) RSU 应支持与多个 OBU 并发通信, 发射功率 (e. i. r. p) $\leq +33\text{dBm}$;
- 4) 使用寿命不低于 15 年;
- 5) 平均无故障时间 $\geq 70000\text{h}$;
- 6) RSU 天线和控制器均应采用三级防雷防静电技术, 可耐 4kV 雷击浪涌、8kV 静电干扰, 保证设备抗电磁干扰能力;
- 7) 车道天线和天线控制器采用专用线缆进行数据传输, 以保证恶劣电磁环境下高速稳定的通讯需求;
- 8) 工作温度: $20^{\circ}\text{C}\sim +80^{\circ}\text{C}$, 寒区使用时应具备耐低温性能;
- 9) 存储温度: $40^{\circ}\text{C}\sim +85^{\circ}\text{C}$;
- 10) 相对工作湿度: $5\%\sim 95\%$;

- 11) 振动: 符合 GB/T2423.13;
- 12) 冲击: 符合 GB/T2423.6 试验 Eb 和导则;
- 13) 盐雾: 符合 GB/T2423.18;
- 14) 防护等级: IP67。

4.3.8 车辆外廓尺寸自动检测设备

1) 功能要求

- (1) 实现经过检测区域的车货总长度、总宽度、总高度信息的检测;
- (2) 具有故障自检功能, 设备和线路故障时, 应能取得相应的故障信息;
- (3) 具备自动缓存功能, 能够保存一个月的数据, 当发送数据失败时, 能重发数据, 保持数据的唯一性和完整性;
- (4) 具备数据重发功能, 并在出现通信链路不稳定等异常情况时保障数据的唯一性和完整性;
- (5) 具有开放的、通用的数据传输接口和传输协议。

2) 激光传感器 (长度、宽度、高度检测)

- (1) 扫描频率: 50HZ;
- (2) 角度分辨率: $0.5^{\circ}/0.25^{\circ}$;
- (3) 测距范围: 0.5 米~30 米 (10%反射率物体);
- (4) 测距误差: $\leq \pm 3\text{cm}$;
- (5) 电源电压: $\text{DC}24\text{V}\pm 4\text{V}$;
- (6) 工作温度: $-55^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$;
- (7) 防护等级: IP68;
- (8) 具有自动加热功能, 在雨、雪、雾等恶劣气候条件下能够可靠检测;

3) 数据采集控制器 (集中控制)

- (1) 长度误差: $\leq 15\text{cm}$;
- (2) 宽度误差: $\leq 5\text{cm}$;
- (3) 高度误差: $\leq 5\text{cm}$;
- (4) 尺寸测量范围: 2~30 米 (长度)、1.5~4 米 (宽度)、1.2~6 米 (高度);

- (5) 结构稳定性：最大抗风能力 40m/s；
- (6) 工作电源：AC220V \pm 15%，50HZ \pm 4%；或直流 DC24V \pm 15%；
- (7) 系统功耗： \leq 30W，加热时 \leq 180W（5℃以下启动加热）；
- (8) 大气压力：50Kpa—106 Kpa；
- (9) 相对湿度： \leq 98%；
- (10) 工作温度：-40℃~80℃；

4.3.9 抓拍一体机

- (1) 具有 3 个摄像头，左、右两个摄像头支持变焦和手动调节转动操作；
- (2) 内置补光灯，亮度可调；
- (3) 图像分辨率：2688 \times 1520@25fps；
- (4) 支持抓拍并拼接出车辆的完整侧面照片，支持抓拍车头车尾照片；
- (5) 支持图片拼接，支持抓拍车头、车身、车尾 3 张图片，并可拼接成一张图片；
- (6) 支持轴数识别，支持识别视频中车辆的轮胎数，支持识别视频中车辆的轴数，识别准确率 \geq 90%；
- (7) 支持对货车分类，准确率 \geq 95%；
- (8) 支持对车辆的车牌、车身颜色、车型、主品牌及子品牌等信息进行检测，其中支持多种车牌识别：民用车牌，警用车牌，2012 式新军用车牌，2012 式武警车牌等；
- (9) 支持远程数据上传，可将抓拍的图片上传给终端服务器、FTP 服务器或者后端平台等；
- (10) 采用一体化设计，将摄像机、补光灯、安装立杆一体化集成；
- (11) 车辆尺寸识别：支持识别车高、车长、车宽；
- (12) 输出信息：1 张车前大图、1 张车尾大图、1 张车身全景拼接图、1 张车牌彩色小图、1 张车牌二值图、车辆结构化数据文本等；
- (13) 电源：AC220V；
- (14) 满足《JT/T 489-2019 收费公路车辆通行费车型分类》技术标准要求，对货车将其分类为 1-6 型。

4.4 ETC 门架

4.4.1 RSU 天线

1) 微波链路特性

- (1) 载波频率：信道 1：5.830GHz；信道 2：5.840GHz
- (2) 占用带宽 \leq 5MHz；
- (3) 频率容限 \pm 10ppm；
- (4) 等效全向辐射功率 \leq +33dBm；
- (5) 杂散发射
 - 30MHz~1000MHz \leq -36dBm/100kHz
 - 2400MHz~2483.5MHz \leq -40dBm/1MHz
 - 3400MHz~3530MHz \leq -40dBm/1MHz
 - 5725MHz~5850MHz \leq -33dBm/100kHz
 - 其它 1GHz ~20GHz \leq -30dBm/1MHz
- (6) 邻道功率泄漏比-30dB；
- (7) 天线半功率波瓣宽度：水平面 \leq 25°；垂直面 \leq 55°；
- (8) 天线极化右旋圆极化；
- (9) 交叉极化鉴别率（XPD）：最大增益方向 $>$ 15dB；-3dB 区域 $>$ 10dB；
- (10) 调制方式 ASK；
- (11) 调制度 0.7~0.9；
- (12) 编码方式 FM0；
- (13) 位速率 256 kbit/s；
- (14) 位时钟精度 \pm 100 \times 10⁻⁶；
- (15) 接收灵敏度 \leq -95dBm；
- (16) 唤醒方式提供 15~17 个周期 14kHz 方波；
- (17) 位误码率（B.E.R.）10 \times 10⁻⁶ 以内；
- (18) 前导码 16 位“1”加 16 位“0”；
- (19) 后导码 1 到 8 位；

2) 电气特性

- (1) 电源设备本身或电源适配器需满足 AC 220V \pm 20%/50Hz;
- (2) 通信接口千兆/百兆以太网或光纤;
- (3) 典型交易时间 \leq 200ms;
- (4) 防雷带三级防雷电路;
- (5) 可靠性 MTBF $>$ 70000h;

3) 环境特性

- (1) 工作温度-40 $^{\circ}$ C \sim +55 $^{\circ}$ C;
- (2) 存储温度-40 $^{\circ}$ C \sim +55 $^{\circ}$ C;
- (3) 相对工作湿度 4%~100%;
- (4) 抗电磁干扰静电 8kV;
- (5) 振动符合 GB/T 2423.13;
- (6) 冲击符合 GB/T 2423.6 试验 Eb 和导则;
- (7) 盐雾符合 GB/T 2423.18;
- (8) 雷击抗 4kV 10/200 μ s 雷击;

4.4.2 天线控制器

1) 电气特性

- (1) 电源设备本身或电源适配器需满足 AC 220V \pm 20%/50Hz;
- (2) 控制器最大功耗不高于 30W;
- (3) 通讯接口可接不低于 8 个天线, 2 个百兆/千兆网口;
- (4) 防雷具有防雷电路(4kV、10/200us);
- (5) 可靠性 MTBF $>$ 30000 小时;

2) 环境特性

- (1) 工作温度-40 $^{\circ}$ C \sim +55 $^{\circ}$ C;
- (2) 存储温度-40 $^{\circ}$ C \sim +55 $^{\circ}$ C;
- (3) 相对工作湿度 4%~100%;

- (4) 抗电磁干扰静电 8kV;

- (5) 雷击抗 4kV 10/200 μ s 雷击;

(6) 6.13.2.3 功能特性

- (7) 实时输出 RSU 天线状态和控制器自身工作状态;
- (8) 可支持不低于 8 路 PSAM 卡, 完成数据加、解密, 并同时支持 PCI/PCIE 加密卡;
- (9) 硬盘: 存储记录不少于 20 万条, 存储空间可根据需要扩展;
- (10) 具备区分行车方向, 不同方向数据不重复标识功能;
- (11) 符合交通运输部 2015 年第 40 号公告《收费公路联网收费多义性路径识别技术要求》、《收费公路联网电子不停车收费技术要求》《高速公路 ETC 门架系统技术要求》等标准规范;
- (12) MTBF 不低于 70000 小时。

4.4.3 车牌图像识别一体机

- 1) 图像颜色: 彩色。
- 2) 像素: \geq 900 万。
- 3) 抓拍图像及车牌识别时间: 0.1s 。
- 4) 车辆捕获率: 在车速为 0-220km/h 的条件下, \geq 99.5% (分子为抓拍图像车辆数量, 分母实际通行车辆总数)。
- 5) 车牌图像识别准确率: 在车速为 0-220km/h 的条件下, \geq 95% (分子为正确识别车牌的数量, 分母为实际通行车辆总数, 车牌缺失、污损、遮挡等人眼不能准确识别除外)。
- 6) 若支持车身颜色识别功能, 则车身颜色日间识别准确率: \geq 70%。
- 7) 若支持车辆品牌标志识别功能, 则车辆品牌标志日间识别准确率: \geq 75%。
- 8) 传输接口: 2 个 100M/1000M 自适应以太网口, 2 个以太网口之间安全隔离。
- 9) 支持视频输出功能, 码率可调;
- 10) 平均无故障时间: MTBF \geq 30000h 。
- 11) 防护等级: IP65 。
- 12) 功耗: \leq 30W (含温控模块)。
- 13) 工作环境温度: -20 $^{\circ}$ C \sim +55 $^{\circ}$ C 。
- 14) 工作环境相对湿度: $<$ 95% 。

4.4.4 补光灯

- 1) 补光区域内光照度应均匀、无暗区、无明显抖动；在距离补光装置 20m 处，基准轴上的峰值光照度应小于 300lx，平均光照度应小于 50lx；在整个补光区域内，峰值光照度应高于基准轴上峰值光照度的 50%；
- 2) 应采用防眩目防光污染的节能环保型补光灯，支持白光与夜间红外光自动转换。
- 3) 符合《GA/T 1202 交通技术监控成像补光装置通用技术条件》要求。
- 4) 可见光色温：3000~5500K。
- 5) 支持亮度等级可设置。
- 6) 平均无故障时间：MTBF \geq 30000h。
- 7) 防护等级：IP65。
- 8) 供电电压及适应范围：AC220V \pm 20%。
- 9) 功耗： \leq 48W。
- 10) 环境温度：-20℃~+55℃。
- 11) 工作环境相对湿度： $<$ 95%。
- 12) 不应使用脉冲式白光补光灯。

4.4.5 车牌识别处理设备

- 1) 支持 12 路摄像机接入，无风扇设计，内置 8TB 监控级专用硬盘，支持图片存储和录像存储的空间配额设置。
- 2) 工作温度-20℃~+70℃；
- 3) 支持多个相同车牌识别结果去重功能；
- 4) 支持 Web 操作，SDK 支持。

4.4.6 高清摄像机（交通监控摄像机）

- 1) 不低于 300 万像素，分辨率 2048*1536，帧率不低于 25 帧；
- 2) 支持双码流，采用 H.265、H.264 编码，同时支持 MJPEG 编码，抓拍图片采用 JPEG 编码。
- 3) 支持车流量、占有率、车速等结构化数据输出；
- 4) 内嵌实时时钟，具备远程校时功能；
- 5) 含有电源、网络等接口防雷器；
- 6) 平均无故障时间：MTBF \geq 30000 小时；
- 7) 防护等级：IP65。

- 8) 安装角度可调，含必要的支架、万向节等安装附属材。
- 9) 供电电压及适应范围：AC220V \pm 20%。
- 10) 工作环境温度：-20℃~+55℃。
- 11) 工作环境相对湿度： $<$ 95%。

4.4.7 设备亭监控摄像机

- 1) 采用 \geq 200 万像素 CMOS 传感器；
- 2) 不低于 IP67 防尘防水等级；
- 3) 支持越界侦测，区域入侵侦测，进入/离开区域侦测；
- 4) 红外照射距离： \geq 20 米；
- 5) 通讯接口 \geq 1 个 RJ45 10M / 100M 自适应以太网口。
- 6) 供电电压及适应范围：AC220V \pm 20%。
- 7) 工作环境温度：-40℃~+55℃。
- 8) 工作环境相对湿度： $<$ 95%。

4.4.8 车道控制器/监控工控机

- 1) 符合《公路收费车道控制机》GB/T24968-2010、《工业控制计算机系统》GB26802-2017
- 2) 的要求。
- 3) CPU： \geq 四核 2.5GHz（缓存 10M）或同等性能以上。
- 4) 内存：16GB 以上。
- 5) 存储：容量 \geq 500GB 固态硬盘（采用 SATA3.0 或性能更高接口）。
- 6) 接口： \geq 2 个 100/1000M 以太网口； \geq 4 个 USB3.1/3.0/2.0 接口；具备 RS232、GPIO 接口；
- 7) 支持 1920 \times 1080@60Hz 以上显示分辨率接口。
- 8) 供电：AC220V \pm 20%，运行功率 \leq 200W。
- 9) 工作环境温度：0 至+50℃。
- 10) MTBF： \geq 50,000 小时。
- 11) 推荐 4U 机架式机箱安装，或可采用嵌入式机箱安装。
- 12) 或采用满足上述同等功能、性能和使用要求的其他架构类型设备。

4.4.9 站级管理工作站

- 1) CPU：i7 九代 CPU；
- 2) 内存 \geq 16GB；

- 3) 硬盘：≥1TB 机械硬盘+250GB SSD;
- 4) 独立显卡，1GB 以上显存;
- 5) 24 寸液晶显示器，一体机;
- 6) 带 1000M 网络接口，带 2 个 USB 3.0 接口以上
- 7) windows 10 专业版

4.4.10 户外设备亭

4.4.11.1 结构性能

1) 亭体结构

- (1) 亭体采用户外机房式方式，满足在雨雪天气状况下能进行维护调试检修。
- (2) 亭体立面为双层结构，外层为 2mm 不锈钢材质、内层为高强度 A1 级防火板材，中间填埋保温、隔热的 B1 级防火型材料。
- (3) 亭体顶面为三层结构，外层与中层为 2mm 不锈钢材质，两层间填埋保温、隔热的 B1 级防火型材料，内层为高强度 A1 级防火板材。
- (4) 亭体底面为双层结构，外层为 3mm 不锈钢材质、上层采用陶瓷防静电地板。
- (5) 亭体采用双侧外开开门方式，满足在高温天气下空调故障时，临时开门形成空气自然对流散热。
- (6) 亭体采用隐藏式电缆井道同人工手井耦合安装，具有防盗功能。亭内顶部、侧壁采用线缆爬梯结构。
- (7) 所有结构件在喷涂以前必须进行相应的防腐处理，以满足长期室外使用的需要。
- (8) 亭体应采用组合式结构形式，结构组装后整洁、美观，各焊口无裂纹、烧穿、咬边、气孔、夹渣等缺陷，接地处有明显的标记。
- (9) 各紧固件联接应牢固、可靠，所有紧固件具有防腐蚀镀层或涂层并紧固联接。亭体内部结构和设备须采用等电位连接方式，各连接处的阻抗小于 0.1Ω，机柜上应具有不小于 M8 的保护接地端子。

2) 户外机柜的防护等级

- (1) 户外设备亭防护等级达到 IP55 防护等级。
- (2) 户外设备亭顶采用屋檐式房顶，房顶无拼接缝。房顶吊环处采用密封处理。
- (3) 户外设备亭每个立面采用整体焊接组装，接缝采用满焊拼接。立面间的组装拼接处内外采用密封处理。
- (4) 户外设备亭地面为双层结构，最下层采用全密封焊接，焊缝出内外采用密封处理。

- (5) 进线孔采用 PG 防水接头处理，PG 防水接头带橡胶或塑料堵头。

- (6) 设备亭大门采用导流槽和专用密封橡胶处理。

3) 亭体及隔热材料性能

- (1) 防火措施及性能亭体使用的材料为不燃或难燃等级。
- (2) 隔热措施及性能亭体综合传热系数不大于 1.2W/(m²·K)。相应措施有：亭体采用双层结构，内外层间填充 B1 级防火隔热材料；亭体内封板采用高强度 A 级防火隔热板材。

4) 降温除湿性能：亭内配置压缩机制冷空调。

4.4.11.2 设备配置

1) 网络机柜

亭内配置 42U 标准 19 英寸网络机柜，机柜为无门、无侧板开敞框架式。网络机柜放置位置需满足便于前后两侧安装网络设备。

2) 电力配电箱

- (1) 满足市电与移动发电机电源双电源手动切换功能。
- (2) 提供移动发电机电源接口。
- (3) 具备防雷击和浪涌冲击能力。

3) 空调

亭内配置 1 级能效的变频空调，制冷量不小于 2500W 空调，支持亭内温度自动调节和远程控制监控功能。

4) 除湿机

亭内配置工业级除湿机，除湿机采用制冷模式除湿，除湿温度范围为 0℃~50℃，除湿机支持亭内湿度自动调节和远程监控功能

5) 环境监测设备

亭内配置环境监测设备:亭内和亭外高精度温湿度仪、烟感、门磁、水侵等环境监控，监控模块支持 TCP/UDP/SNMP 协议。

4.4.11.3 远程监控控制功能

1) 通讯功能:

亭内配置设备的温湿度仪、火灾报警、门磁、水侵空调、除湿机需具备 RS485 或以太网接口，支持 TCP/UDP/SNMP 协议，并能提供开发协议。

2) 告警功能:

- (1) 超限告警：当亭内温度、湿度、烟雾浓度超过允许范围以及 UPS 运行超限时应发出告警
- (2) 信号。
- (3) 门开告警：当柜门打开时，应发出告警信号。
- (4) 故障告警：当温湿度仪、烟感探头实效时以及空调、除湿机故障时，发出故障告警信号。
- (5) 亭内具有烟感检测的火灾报警功能。

3) 远程控制功能：具备远程控制空调、除湿机工作模式功能。

4) 监控管理：亭内设备及环境监控接入监控工控机，本地存储并上传收费网。

5) 视频监控：视频图像接入高速集团监控网，提供远程视频功能。

4.4.11.4 其他技术要求

- 1) 寿命要求：户外设备亭的使用寿命不低于 10 年。
- 2) 安装位置：路测混泥土平台。
- 3) 工作环境温度： $-20^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ 。
- 4) 正常情况下机箱内应保持 $18^{\circ}\text{C}\sim35^{\circ}\text{C}$ ，湿度 20%~80%。

4.4.11 户外一体式机柜监控摄像机

- 1) 采用 ≥ 200 万像素 CMOS 传感器；
- 2) 不低于 IP67 防尘防水等级
- 3) 最低照度彩色:0.001lx，黑白:0.0001
- 4) 支持越界侦测，区域入侵侦测，进入/离开区域侦测；
- 5) 红外照射距离： ≥ 20 米
- 6) 通讯接口 ≥ 1 个 RJ45 10M/100M 自适应以太网口。
- 7) 供电电压及适应范围： $\text{AC}220\text{V}\pm 20\%$
- 8) 工作环境温度： $-40^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ 。
- 9) 工作环境相对湿度： $<95\%$ 。

4.4.12 户外一体式机柜

- 1) 尺寸(宽 \times 深 \times 高)：900 mm \times 950 mm \times 1925 mm
- 2) 温控模式：直流空调 PC500D*2，制冷能力：1000W,*2，前后门双空调备份
- 3) 防护等级：IP55
- 4) 两车道：最大电池容量：每节电池 100Ah，因此备电 6 小时，需要三节电池。

- 5) MTBF： ≥ 10000 (不含电池)
- 6) 输入制式：220/380VAC 三相四线，兼容单相
- 7) 输入电压：三相:147VAC~519VAC：单相:85VAC~300VAC
- 8) 输入频率：45~65Hz，额定值:50Hz/60Hz
- 9) 输入容量：1 \times 63A/3PMCB
- 10) 工作温度： $-40^{\circ}\text{C}\sim55^{\circ}\text{C}$ ；
- 11) 存储温度： $-40^{\circ}\text{C}\sim70^{\circ}\text{C}$ ；
- 12) 工作湿度：5%~98%（无凝露）

4.4.13 PCI 密码卡

1) 基本功能

- (1) 应支持多通道功能，每个通道模拟一张独立的 PSAM 卡。
- (2) 应支持二进制文件、密钥文件等。
- (3) 在通信过程中应支持多种安全保护机制。
- (4) 应支持多种安全访问方式和权限。
- (5) 应支持 DES、3DES 和 SM4 算法。
- (6) 应支持多级密钥分散机制。
- (7) 应支持密钥使用权限设置。
- (8) PCI 密码卡的应用安全机制应符合本标准附录 A 的有关规定。
- (9) PCI 密码卡数据格式与应用命令应符合本标准附录 B 的有关规定。

2) 基本参数

- (1) PCI 密码卡基本参数应符合下列规定：
- (2) 工作电压：应支持直流 3~5V；
- (3) 工作电流：不大于 500mA；
- (4) 工作温度：宜为 $-25^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ ；
- (5) 存储温度：宜为 $-40^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$ ；
- (6) 工作相对湿度：宜为 10%~95%；

- (7) 安全等级: PCI 密码卡所采用的安全芯片应达到 GM/T 0008《安全芯片密码检测准则》规定的 2 级及以上级别。PCI 密码卡应达到 GM/T 0028《密码模块安全技术要求》规定的密码模块 2 级及以上级别。

3) 通信协议

- (1) PCI 密码卡应采用 PCI 接口或 PCI-E 接口与上位机通信;
- (2) PCI 密码卡接收的命令格式应符合交通部相关规定;
- (3) PCI 密码卡返回的数据格式应符合交通部相关规定。

4) 密钥规定

- (1) PCI 密码卡中的密钥应以记录形式存储在密钥文件中;
- (2) 每条密钥应具有用途、版本、算法标识、错误计数器、使用权限等属性;

5 施工方法及注意事项

5.1 一般要求

本工程所有机电设备和材料应能适应在以下环境条件正常工作:

- 1) 温度: -5~+55℃;
- 2) 外场 95 %;
- 3) 房间内 80 %;
- 4) 各种设备都要求在短时不正常条件下能够在更恶劣的温度和湿度条件下工作。
- 5) 化学侵蚀 I: 硫磺产品燃烧后的常压蒸汽。
- 6) 化学侵蚀 II: 常压硫化氢蒸汽。
- 7) 阳光辐射: 安装在室外的设备应能经受因阳光直射而使机壳内超过正常环境温度的高温。
- 8) 发霉: 不能使用会促进霉菌生长的材料。
- 9) 冲击: 设备组件应能经受在工作台上进行粗鲁的修理工作时出现的敲击和摇振。
- 10) 振动: 设备应能经受来自过往车辆产生的道路振动的作用。

5.2 设备安装工序

- 1) 施工前检查
- 2) 设备和机架安装
- 3) 布线、绑扎
- 4) 绕接电缆芯线
- 5) 接地

- 6) 零附件安装
- 7) 设备标识
- 8) 布线检查
- 9) 通电试验
- 10) 单机测试
- 11) 施工前的检查

设备安装工程开始之前, 必须对设备安装环境进行检查, 相关土建设施(如预埋管线、预留孔洞、接地装置、设备基础及预埋件等)应施工完毕, 机房装修符合设备环境指标和安全要求, 设备程式和数量符合订货合同, 设备所附带的零备件、产品合格证/检测单/技术文件齐全, 设备电缆型号符合规格符合使用要求, 且电缆通过绝缘测试。

12) 设备固定安装

- (1) 设备、机架的固定安装位置应符合设备平面布置图, 设备、机架的固定牢固、整齐、无倾斜, 其垂直度水平偏差, 所有的设备外壳和机架必须接地良好。
- (2) 水平电缆走道与设备、机架保持平行, 水平偏差, 垂直电缆走道与机房地面保持垂直, 垂直偏差。
- (3) 设备电缆与电源电缆应尽可能分开布放, 电缆布放应横平竖直, 交叉时必须垂直交叉, 电缆不得有中接头。电缆弯曲半径不小于电缆直径的 15 倍。
- (4) 走道电缆绑扎要牢固, 松紧适度、扣距均匀、线束顺直、出线整齐准确。
- (5) 设备电缆下弯曲应均匀圆滑、顺直, 从正面看垂直, 从侧面看重叠平行。
- (6) 电缆两端必须有明显的线号标志。
- (7) 电缆焊接焊接点要牢固、光滑均匀, 不得有冷焊、漏焊、假焊和连焊。
- (8) 电缆芯线绕接必须用绕接枪, 绕接应紧密, 不得叠绕。
- (9) 屏蔽电缆、视频电缆、同轴电缆、线对的外导体等应在输入输出接口接地。
- (10) 设备零附件安装牢固正确。
- (11) 设备标志符号应位置一致整齐, 字迹清晰端正。

13) 通电试验和单机测试

- (1) 核对电缆规格程式及其布线符合设计要求, 各接插件接触良好, 相关电缆进行绝缘测试。
- (2) 供电设备、配电盘、通信电源盘等符合设备运行要求, 各级熔丝和设备熔丝符合设备说明书。

- (3) 通电后各段电压降在人工满负荷条件下测试，均不超过规定值。
- (4) 接通、切断电源，设备电源指示或紧急告警正确。
- (5) 检查设备出厂测试记录，测试性能指标满足合同要求或产品说明书的技术指标。
- (6) 通过通电试验的设备可进行单机测试。逐项测试设备的各项指标和功能，检验其是否满足相关技术文件

5.3 设备安装工艺

- 1) 全部设备和安装的材料选择和设计成不易受损的、阻燃、防火型。
- 2) 设备机箱、操作台等用优质的冷轧型钢制成。门和面板平滑有倒角，不允许有任何毛刺。所有的焊缝要干净、整齐和平滑。
- 3) 机箱的外表面镀铬处理或进行其它不易磨损的表面处理。固定机箱的结构应牢固，经得住长期使用，机箱留有较大的门，以便于维修或更换，门上有锁具。
- 4) 机箱与机芯有滚动轮或低摩擦系数的滑动器，滚动轮或滑动器有制动装置，方便维修。
- 5) 所有在野外安装的金属机壳、箱体、立桩用被认可的方法采取保护措施。
- 6) 自攻螺丝不能用在维修时须挪开或移动保护盖的设备上。
- 7) 印制电路板要使用在任何条件下都具有耐久附着性的稳定绝缘材料。印制电路板用被认可的方法从气候条件、防尘、防潮上给予保护。插入式电路板要有保护措施保证正确接触并能防止电路板被插入错误位置。接触材料保证在长期没有使用或长期存贮、经常拨插条件下还能正常使用。部件的识别号码在插入的位置上要明显。
- 8) 指示灯的平均寿命不低于 10000 小时。故障指示灯在故障恢复前要保持显示状态。
- 9) 所有半导体和整流电路有正确的额定值，能正常工作，具有过电压、过电流保护功能。
- 10) 继电器和开关的类型尽量少并且尺寸要尽量一致。插入式继电器有正确的号码和锁定以保证继电器的正确安装、良好接触，并且安装时采用弹性夹子以免在震动时松动。
- 11) 继电器磁铁的表面，接触器和类似的部件不能生锈，或在其表面涂一层薄薄的漆。接触器的工作环境要求灰尘尽量少。当继电器和接触器的罩子被打开时落到触点上的灰尘也要将到最低限度。密封式的继电器要有透明罩以便观察触点的动作情况。
- 12) 合同中所有的设备、元件，包括连接盒有标明性能指标的标签用于操作和维修。所有的标签清晰并用螺钉或其它认可的方式安装上，全部标签用中文。
- 13) 保险和小型断路器：标明功能、号码、指标的图纸要固定在机壳内。
- 14) 这些图要用被认可的方式和材料装配，图纸要用不易褪色的墨水绘出并用透明塑料膜保护。

- 15) 部件：当一个设备里有两个以上相同的单元时，每一个单元都要有一个刻写式的塑料标签来说明它的功能。
- 16) 配电板：每一个配电板和保险盘都有一个刻写式的塑料标签说明它的功能，识别号码和最大工作电压。
- 17) 全部设备有防止无线电干扰措施。如果需要，还将防止来自其它设备的正常操作干扰。
- 18) 所有危险标志和警告牌选用耐久材料，字迹清晰、耐磨。并用被认可的方法进行永久性安装。
- 19) 设备中相同的部件采用统一标准，可以互换。
- 20) 接触器的材料做到寿命长，操作可靠。

5.4 电缆敷设

1) 一般要求

供电电缆中间不得以任何形式做接头。各类供电电缆统一沿墙布设，与墙壁间距为 10-60cm。各类电缆均应做线缆标识，各类型供电电缆用尼龙线扎捆成束，捆扎间距小于 60cm。供电如需穿墙，应用镀锌钢管做防护。钢管外径不小于 76mm，壁厚不小于 3.5mm。钢管管口应打磨光滑无毛刺。钢管中心距地面大于 8cm。电源插座全部采用三联安全插座。

2) 电缆敷设工艺

- (1) 全部电力和控制电缆芯数按需求配置，控制电缆线芯要有不少于 10% 的余量（最少是两芯），在 10 芯以内的至少增加 1 芯。
- (2) 根据相关的原理图在电缆、电线上作清晰的编号标记，用以按序和回路的检查。每根电缆在端头处装有标签，在“竣工”电缆记录中给出其参考号。
- (3) 电缆、电线进入房屋或设备时采用紧压式的线孔，所有线缆整齐排列，可靠安装，并且要阻止害虫侵入，设置适当支撑减轻电缆终端的重量，在每一进线处要提供一定余量的线孔。
- (4) 终端接头根据原理图进行标记和识别，电缆、电线的记号用来帮助正常接序。终端接头做成抗震型，并且它的电流使用范围不小于电缆或电线的额定电流值。用在控制、报警回路中的电缆终端接头要区分开或者用轨槽夹住。
- (5) 全部设备和接线箱有每一根线芯（包括备用芯）分离的终端接头。安装时，电线和终端接头的排序要相互一致。
- (6) 为解决在管道中和机壳中电缆的长距离引线，将提供跳线和转换端子。易弯曲的电缆要恰当地安装，并且要保护它不被擦伤、挤压及在通过门或其它移动部分处不被

拉紧。

- (7) 全部主线、电缆管道、布线和接地导体是安全、可靠的。电缆由电缆支架、托架等支撑。在建筑物内安装的任何永久性电缆，电线和导体均不会松动、散落。电缆由尺寸合适的线夹夹住。
- (8) 任何的无保护电缆安装是不允许的。
- (9) 电缆安装在电缆盘上运输且电缆端头要有效密封。当电缆盘上的一截电缆被剪断后剩下的端头要立即密封以防止湿气侵入。
- (10) 当电缆通过电缆孔洞、电缆管道和类似的地方时要密封，防止害虫和水进入。
- (11) 使用合格电缆产品并保存完整的封签和保证书以便在日后出故障时用以检验和记录，全部电缆将提供产品测试的合格证。
- (12) 全部电缆要适应周围的环境条件和安装条件指标。电力电缆的线芯直径不小于1.5mm。
- (13) 竣工图要标明每根电缆的位置和标记。

5.5 光缆敷设

1) 光缆线路工程施工前的准备

在光缆线路工程施工前应做好：施工图纸的核对，单盘光缆的检验，相关测试仪器、仪表、器具的准备，光缆敷设路由的复测。

2) 光缆敷设要求

- (1) 光缆的弯曲半径不小于光缆外径的 20 倍；施工过程中的弯曲半径不小于光缆外径的 25 倍。
- (2) 布设光缆的牵引力应不超过光缆允许张力的 80%，牵引力应加在光缆的加强芯上。
- (3) 为了防止光缆在牵引过程中扭转损伤光缆，牵引端头与牵引索之间应加入转环。
- (4) 敷设光缆时，光缆必须由缆盘上方放出，并保持松弛弧形，布设光缆过程中应无扭转，严禁打小圈、浪涌等现象。
- (5) 光缆采用机械牵引时，牵引速度应不大于 20 米/分，同时应有统一指挥和良好的联络手段。

(6) 布设光缆预留长度标准：

自然弯曲增加 长度（m/Km）	人孔内拐弯增加 长度（m/孔）	接头重叠 长度（m/侧）	局内预留 长度（m）	其他预留 长度（m/盘）
--------------------	--------------------	-----------------	---------------	-----------------

5	0.5 至 1	8 至 10	15 至 20	40 至 60
---	---------	--------	---------	---------

布设完毕，应检查光纤是否良好，端头应做好防潮、防水处理。

- (7) 管道光缆敷设要求
- (8) 所有管孔必须清刷干净。
- (9) 人工敷设，每个人孔都应有人值守，机械布设时拐弯人孔应有人值守。
- (10) 光缆入管口处应采用引导装置，不得损伤光缆外护层。
- (11) 光缆超长时应采用盘“∞”型分段牵引或中间加辅助牵引。
- (12) 布设光缆时应逐个人孔地将光缆放置在规定的托架板上，并按有关规定留足余量，避免光缆绷得太紧。
- (13) 光缆布设后应有保护措施，在人孔内的光缆可采用蛇形软管保护并绑扎在光缆托架上，管口应采取堵口措施。

3) 光缆和光纤的接续

光纤接续有固定连接和活动连接之分，中间段间的光纤接续都采用固定连接。本工程中的固定连接均采用熔接法，光纤接头完毕后，必须测试接头损耗。

光缆的连接，是光缆中所有光纤接续好后，把光纤接头和剩下的余留光纤收容并固定在光缆接头内。应做到如下要求：

- (1) 应完善地恢复光缆护套，固定光缆加强芯。
- (2) 要接续的两段光缆，检查合格后再进行接续。
- (3) 光纤端面制备，应利用光纤切割钳要求断面与轴线垂直、平整、无毛刺。端面制备后应置于超声波清洗杯（盛丙酮或酒精）内清洗干净。
- (4) 填充型光缆，采用专用清洁剂去除填充物。
- (5) 光缆接头平均损耗每处不大于 0.05dB。

4) 光缆引入局内

局内光缆一般从局前人孔经地下进线室引入通信机房，采用人工布设，应做到：

- (1) 上、下楼道及拐弯处应设专人统一指挥牵引，牵引中应保持光缆呈松弛状态，严禁出现打小圈和死弯。
- (2) 局内光缆应做标志，以便识别。
- (3) 在光缆布设过程中，应采取保护措施。

5) 局内光缆布设要求

- (1) 光缆的终端接头安装位置应稳定安全，远离热源。
 - (2) 光缆接入终端接头盒用跳纤上光配线架。
 - (3) 尾纤盘绕时应不小于规定的曲率半径。
 - (4) 光缆中的金属加强芯和金属铠装层，应按要求接地。
- 6) 光缆中继段测试
- (1) 光纤特性测试内容应包括：光纤线路衰减、光纤后向散射信号曲线、色散。
 - (2) 中继段光纤线路衰减测试：宜采用插入法和光时域反射法，每根光纤都进行测试。
- 7) 光缆工程竣工验收
- (1) 在完成一个中继段、长途数字段后，应进行交工验收。交工验收时应检查工程是否完成设计要求的全部工程量，竣工资料是否符合要求。
 - (2) 管道光缆竣工验收应检查光缆及接头的安装质量、保护措施、预留光缆的盘放以及管堵塞、光缆标志、光缆主要传输特性抽测（抽测应不少于光纤芯数的 25%）等。

5.6 供电及接地

收费站机房设备供电为重要负荷，为保证重要负荷用电，按规范要求应采用双电源供电。但一般高速公路收费站等设施大多远离城市，供电的可靠性主要依赖于当地电网供电的可靠性。并且沿线用电设施总负荷较小，考虑工程造价和设备的使用率，变电站均采用单台变压器供电方式，以柴油发电机组作为备用电源，收费系统设备备有在线式 UPS。当外电源停电时，UPS 保证对特别重要的一级负荷供电，同时柴油发电机组立即自动或人工启动，保证对重要负荷的供电。

收费站机房设备（含通信设备）和收费车道、收费广场设备采用联合接地，与变电所共用一个接地网，接地电阻 $\leq 1\Omega$ 。

1) 外场设备供电

外场设备供电电源为三相或单项 220VAC，设备端电压损失一般情况下应 $\leq 5\%$ ，特殊情况下最大不超过 10%。

外场设备供电电源引自就近的站点（收费站、服务区等）变电所或隧道变电所低压配电屏或 UPS 配电屏。

外场设备供电电缆采用直埋方式，沿路侧自然路径埋设于排水沟内侧。直埋电力电缆埋深 $\geq 700\text{mm}$ ，电缆上、下均铺 100mm 的细砂，在细砂上盖红砖保护，过路、桥、涵等处应穿钢管保护，电缆接头处应采取防机械损伤的保护措施。为便于检修和维护，电缆埋设沿线可视情况加手孔井，同时应尽量不损坏或少损坏公路现有设施。

电力电缆采用铠装外皮作为地线，在电缆接头处必须进行电气连接。施工时严格按照《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169-2006 执行。

2) 接地

外场设备均做保护及防雷接地，接地采用独立接地，独立接地其接地电阻 $\leq 4\Omega$ 。若设备距站区距离较近，也可通过接地引线连接至联合接地网，并在设备处重复接地。

外场设备保护接地与设备防雷接地连成一体，防雷引下线采用 $\Phi 10$ 以上圆钢（或类似材料），并与基础内预留的接地引线端子采用焊接方式连接，在圆钢外加保护套。

接地极采用一致形排列，材料选用角钢，接地极欲引下线焊接，每个接地极之间相距应 $\geq 5000\text{mm}$ ，埋深应 $\geq 700\text{mm}$ 。接地极的数量根据测得的接地电阻确定，不满足要求时，可增加接地极的数量或适量添加降阻剂。

避雷针采用 $\Phi 25$ 包铜圆钢。安装时，其高度应能使整个设备在保护范围内，顶部成针状，与立柱绝缘，接地引下线外套 PVC 套管，与杆体固定。接地引下线与接地极焊接，焊接时，在焊接处涂防腐剂，焊点应饱满、牢固，不应有夹渣、吸肉、气孔及未焊透现象。

接地系统的施工必须符合以下规范的有关要求：

- ① 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB 50343）；
- ② 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB 50169-92）。

5.7 机房工艺要求

收费站机房的平面布置应按照本文件的相关平面设计图进行施工，符合《电子信息系统机房设计规范》（GB50174-2008）的有关要求。结合房建工程完成后的房间布局，在不弱化系统功能的前提下，经业主和设计单位同意，施工单位可对监控室设备平面布置作微调，调整必须符合《控制室的布局》（DL/T575.8-1999）的有关规定。

机房控制台的走线方式：

- (1) 控制台内部布置走线槽及扎线板，设备连接线通过控制台内侧走线槽下到地板。
- (2) 低压信号线缆应与供电线缆应分开布置并绝缘，两种电路不应互相干扰。

5.8 设备安装

机房及外场设备的安装位置和安装方式应按本施工图文件的相关设计图进行施工，并确保系统施工安装细节符合以下相关系统设计、施工及验收规范（最新版本）的要求（不限于此）：

- 1) 《高速公路监控设施通信规程》（JT/T 606.1~3）
- 2) 《高速公路可变情报板的显示和管理》（JT/T 607）

- 3) 《LED 道路交通诱导可变标志》（GA/T484）
- 4) 《高速公路 LED 可变情报板技术条件》（JT/T 431）
- 5) 《交通数据库报表格式》（JT/T 456）

机电承包商有义务对基础条件在设备安装前进行条件符合性测试和记录，对不符合项按标准和设计要求提出整改建议，并通知监理、建设单位。

在安装过程中，施工单位均应确保外场设备及其安装附件不得侵入道路限界。所有设备的安装附件（如：安装支（吊）架、支撑件）、紧固件（如：各类螺钉、螺母、垫圈）等均应做好防腐、防锈处理，以确保设备的正常工作。

所有设备或其防护装置（如：防护罩、设备箱柜、线缆接头盒等）还应具有良好的防水、防尘性能，防护等级应不低于 IP65。

5.9 软件调测

软件调测应在设备已经安装到位并具备初步开通条件后进行。软件调测应按国家相关标准要求对软件的稳定性、可靠性测试并提供测试报告，编制并提供符合规范 的软件手册及相关文档，相关文档有：

- 1) 《软件文档管理指南》（GB/T 16680）
- 2) 《信息技术 软件产品评价 质量特性及其实用指南》（GB/T 16260）
- 3) 《信息技术 软件包 质量要求和测试》（GB/T 17544）
- 4) 《计算机软件需求说明编制指南》（GB/T 9385）
- 5) 《计算机软件测试文件编制规范》（GB/T 9386）

6 施工安全注意事项

6.1 现场管理安全措施

- 1) 施工现场实行封闭式管理，在征地线范围内连续砌筑 180 围墙，高 2 米，并保证围墙牢固整齐；设立门卫及门卫制度，进入施工现场必须戴好安全帽及佩带工作证。
- 2) 现场挂设安全标志布置总平面图，并按安全标志布置总平面图设置安全标志。
- 3) 材料和设施堆放在围墙内，且离开围墙与生活设施分隔分类堆放整齐，标识清楚，散料砌池围筑，杆料立杆设栏块料起堆叠放，堆放高度不高于 2 米。
- 4) 现场电动机械必须接地、接零，一机一闸一漏电，开关必须有箱有锁中途停电或下班时，必须关闸断源，关箱加锁；电动机械出故障，必须断电源，停机修理，不准在运行中排障，机械更不准带病运行；非经安排操作机电的人员不准擅自乱动一切机电设备。

- 5) 二层以上的建筑物须支搭安全网，在施工中保证安全网完整有效，受力均匀；加强对建筑物楼层临边、框架结构梁边、施工作业层柱子边等的防护管理，搭设防护栏。
- 6) 现场安全措施如安全网、洞口盖板、护栏、各种限制保险装置等都必须齐全有效，不得擅自拆除或移动，因施工需要确实需移动时，须经过工地负责人同意，并需采取相应临时安全措施。
- 7) 现场加工机械使用需注意：机械传动部位必须有防护罩；介机、刨机操作人员不能对正刨碟转动方向站立，并不能用手送料至机械工作部位；
- 8) 施工前编制用电施工方案，用电线路架空 5 米沿场地周围布置。
- 9) 建筑物内清除的垃圾渣土，要通过临时搭设的竖井或采取其他措施稳妥下卸，严禁从门窗向外抛掷。

6.2 施工安全准备

- 1) 确定目标：坚决做到文明施工、安全第一，杜绝死亡及重伤事故。
- 2) 分解目标：制定统一安全生产指标、文明施工指标、伤亡事故控制指标。
- 3) 责任的确立：按相关部委的责任制度，确定安全责任制、文明施工责任、防火小组责任。
- 4) 制定各阶段施工方案。
- 5) 制定各工种及工具的各种操作规程。
- 6) 建立安全制度、安全检查制度、安全教育制度、工地班前活动制度、工伤事故制度、文明施工检查制度。
- 7) 制定安全标志平面图。

6.3 安全生产

- 1) 建立安全生产责任制，并作具体化签证及文字化
 - (1) 安全生产责任制由公司制定，并由公司负责人审批。
 - (2) 生产责任制：分为项目经理生产责任制、工长生产责任制、质安员生产责任制、班组长生产责任制、工人生产责任制、特殊工种生产责任制、防火小组责任制、文明施工责任制。
- 2) 制定各项工种、工具的安全操作规程及管理制度
 - 工种操作分别为钢筋、模板、砼、砌砖，一般抹灰架子工、油漆涂料及特殊工程的操作规程。
 - (1) 工具操作规程为：钢筋机械、锯木机、振动棒、砂浆机等工具的操作规程。
 - (2) 安全操作规程的制度：参加人员应为工人、施工员、质安员、项目经理。工具操作

规程应由工人、施工员、质安员、机电工、项目经理制定。操作规程应参考工程报建时的操作规程标准及工地的因素制定，并将操作规程打印好，张贴在工地的显眼处。按规定该持证上岗的务必持证上岗。

3) 目标管理

- (1) 项目安全管理目标的分解：应分解成伤亡控制指标、安全达标目标、文明施工达标目标。
- (2) 责任目标考核办法：考核的内容和标准及考核办法，考核的奖罚措施。
- (3) 考核的部门：由同一等检查单位的部门考核。

4) 施工组织设计：施工组织设计方案安全部分应具备以下内容：施工安全措施、用电安全措施、防火安全措施。

6.4 现场临时用电（低压）电工操作施工安全

- 1) 必须经技术培训考核合格后持有效的特种作业上岗，从事作业的难易程序，须符合电工等级要求。对难度较大、较复杂的电气工程不得由低等级电工完成。
- 2) 电工必须熟悉《施工现场临时用电安全技术规范》，所有绝缘检验工具，应妥善保管，严禁他用，并要定期检查、校检。
- 3) 线路上禁止带负荷接电或断电，并禁止带电操作、带危险作业，必须有人在安全距离外监护。
- 4) 电力传动装置的调试和维修时，除采取可靠的断电措施外，在开关箱外应悬挂“有人操作、禁止合闸”标志牌，并有专人监护。
- 5) 配电系统必须采取分级配电，各类配电箱、开关箱的安装和内部设置必须符合有关规定，开关电器标照用途，各类配电箱、开关箱外观应完整、牢固、防雨、防尘，箱体应外涂安全色标，统一编号，停止使用的配电箱应切断电源，箱门上锁。
- 6) 独立配电系统应按有关标准规定采用三相五线制的接零保护系统，非独立系统可根据现场实际情况采取相应的接零或接地保护，各种电气设备和电力施工机具的金属外壳，金属支架和底座必须按规定采取可靠的接零或接地保护。同时，应设两级漏电保护装置，实行分级保护，形成完整的保护系统。

7 未尽事宜均按国家有关标准和交通运输部有关标准及规范执行。

序号	所属路段	ETC门架起站	ETC门架止站	门架AB方向（桩号增大为A，桩号减小为B）	桩号	接入收费站	备注
1	重庆南川至两江新区高速公路支线 （南川西环线）	沿塘枢纽互通	南川西互通	A	K7+000	南川西收费站	分离式路基，单向两车道
2		南川西互通	沿塘枢纽互通	B	ZK7+100		
3		南川西互通	兴隆枢纽互通	A			距离较近不满足与高速公路的互通立交、匝道分/合流点的直线最小距离设置条件
4		兴隆枢纽互通	南川西互通	B			
5	南两高速	北固互通	沿塘枢纽互通	A	距离北固互通1.5km-3km, 极限值为700m	北固收费站	整体式路基，单向两车道
6		沿塘枢纽互通	北固互通	B	距离北固互通1.5km-3km, 极限值为700m；距离A门架30m-50m		
7	包茂高速	大观互通	兴隆枢纽互通	A	距离大观互通1.5km-3km, 极限值为700m	大观收费站	整体式路基，单向两车道
8		兴隆枢纽互通	大观互通	B	距离大观互通1.5km-3km, 极限值为700m；距离A门架30m-50m		

序号	收费站名称	机电车道		ETC专用车道		ETC/MTC混合车道		入口称重检测车道	出口抽查车道	备注
		入口	出口	入口	出口	入口自助车道	出口自助车道			
1	南川西收费站	4	4	2	2	2	2	1	1	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
一、硬件类				
1	收费中心服务器	Intel Xeon Silver 4116/4214 (12 内核、24 线程) ×2 颗; 内存: 192GB(6×32GB) DDR4	套	2
2	视频管理工作站	Intel Core i7; 16GB DDR4; 20" 以上1920*1080p分辨率显示器	台	1
3	收费管理、财务管理工作站	Intel Core i7; 16GB DDR4; 20" 以上1920*1080p分辨率显示器	台	1
4	CPC卡管理、查询打印工作站	Intel Core i7; 16GB DDR4; 20" 以上1920*1080p分辨率显示器	台	1
5	CPC复合卡读写器	可读写5.8GHz CPC复合卡, 含psam卡	台	1
6	19"机柜(设备柜)	定制, 建议尺寸: 600mm(宽) ×1000(深) ×2000(高), 用于安装服务器	台	1
7	19"机柜(设备柜)	定制, 建议尺寸: 600mm(宽) ×800(深) ×2000(高), 用于交换机等设备	台	1
8	psam授权设备		台	1
9	激光打印机		台	1
10	喷墨打印机		台	1
11	针式打印机		台	1
12	空调	3P	套	1
13	控制台(含座椅)	定制	套	1
14	收费业务交换机	双机冗余堆叠	台	2
15	收费干线交换机	双机冗余堆叠	台	2
16	堡垒机	机架式结构型, 配置2个USB口; 6个10/100/1000BASE自适应电口, 2个SFP插槽, 2个可扩展插槽; 16G内存, 1T 存储空间; 单电源; 配置50点被管资源数授权, 用户数不限制等	台	1
17	日志审计系统	配置≥800个日志源授权机架式结构型; 配置≥4个千兆电口; 标配模块化双冗余电源, 硬盘≥4T, 内存≥32G; 日志处理均值≥6000EPS, 峰值≥12000EPS	台	1
18	态势感知探针	标准机架式结构型; 配置4个千兆电口, 设备最大应用层检测能力3Gbps, 并发连接数300万	台	1
19	收费核心防火墙	机架式结构型; 配置≥8个千兆光口, ≥8个千兆电口; 同时开启业务功能时, 吞吐量≥20Gbps	台	2
20	应急收费机		台	1
21	对讲主机		台	2
22	备用链路	32M链路, 分中心至结算中心	条	1
23	电话接入网关		套	1
24	收费离线授权设备		台	1
二、软件类				
1	主机加固系统(服务器、工作站)	能够与各种主流硬件平台(X86架构、Power架构、Sparc架构、HP-UX Itanium架构、PA-RISC架构平台)、操作系统(Aix、HP-UNIX、Solaris、Linux、Windows)、应用系统有效结合	个	5
2	网络管理系统	通过访问结算中心平台获取本路段设备链路通信状态	个	7
3	防病毒系统(服务器、工作站)	统一管理全网的杀毒软件和防护软件(含6点授权)	套	1
4	中间件	与路网保持一致	套	1
5	收费中心收费软件	由结算中心统一提供	套	1
6	收费中心工作站系统软件	windows10	套	2
7	收费中心服务器系统软件	安装LINUX系统, 含技术支持服务	套	1
8	收费中心数据库软件	数据库SQL SERVER 2017 LINUX版	套	1
9	收费稽核软件		套	1
10	收费网络并网安全检测		项	1

序号	设备名称	规格型号	单位	南川西匝道(4/4)
一、收费站内设施				
1	站级服务器	Intel Xeon Silver 4116/4214 (12 内核、24 线程) ×2 颗。内存: 192GB(6×32GB) DDR4	台	4
2	收费管理工作站	Intel Core i7; 16GB DDR4; 20" 以上1920*1080p分辨率显示器	台	1
3	财务管理工作站	Intel Core i7; 16GB DDR4; 20" 以上1920*1080p分辨率显示器	台	1
4	视频管理工作站	Intel Core i7; 16GB DDR4; 20" 以上1920*1080p分辨率显示器	台	1
5	激光网络打印机	打印幅面: A3	台	1
6	彩色喷墨打印机	打印幅面: A3	台	1
7	CPC复合卡读写器	可读写5.8GHz CPC复合卡, 含psam卡	台	3
8	不间断电源(三入三出)	30KVA/1H	台	1
9	不间断电源(三入三出)	25KVA/1H	台	1
10	控制台(含座椅)	定制	台	1
11	柜式空调器	3P, 具有除湿功能, 含加热器	台	1
12	收费站配电箱		台	2
13	19"机柜	定制, 建议尺寸: 600mm(宽) ×1000(深) ×2000(高), 用于安装服务器	台	2
14	19"机柜	定制, 建议尺寸: 600mm(宽) ×800(深) ×2000(高), 用于交换机等设备	台	2
15	机房装修	收费站机房	平方米	34
16	门禁系统	结合监控室间数配置	套	1
17	备用链路: 至收费分中心	运营商专线, 带宽不低于16M	条	1
18	备用链路: 至交通部	两家运营商专线, 带宽不低于16M	条	2
19	三层以太网交换机(数据)	24个10M/100/1000M自适应口, 6个1000M光口, 双机堆叠	台	2
20	收费站核心防火墙	机架式结构型: 配置≥8个千兆光口, ≥8个千兆电口	台	2
21	网络安全准入设备	机架式结构型: 配置≥2个千兆电口; ≥4T存储空间; ≥2CPU; ≥8G内存; 对网络中的设备进行准入控制(含500点授权)	台	1
22	三层以太网交换机(视频)	24个10M/100M/1000M自适应口, 6个1000M光口	台	1
23	内置刻录机	3.5"、4.7G、激光 16\U+00D7 DVD-RW	台	1
24	CVR	16×6TB硬盘	套	3
25	移动硬盘	2T, USB3.0	台	1
26	对讲主机		台	1
27	室内摄像机	300万1/3"CMOS半球型网络摄像机; 含安装附件(投包室、监控室)	套	4
28	光纤收发器	1路	对	2
29	中间件	与高速路网保持统一	套	1
30	主机加固系统	能够与各种主流硬件平台、操作系统、应用系统有效结合, 实现对服务器、工作站等主机的安全加固, 用于满足基线检测要求, 授权许可	个	12
31	网络管理系统	对所有设备, 通过访问结算中心平台获取本路段设备链路通信状态	个	12
32	防病毒系统(杀毒软件)	安装杀毒软件或者防护软件的授权许可	个	2
33	收费站收费软件修改	由结算中心统一提供	套	1
34	服务器操作系统	安装Linux系统, 含技术支持服务	套	1

序号	设备名称	规格型号	单位	南川西匝道(4/4)
35	收费站数据库软件	数据库SQL SERVER 2017 LINUX版	套	1
36	收费管理工作站操作系统	windows10 64位 专业版	套	1
37	收费车道收费软件修改	由结算中心统一提供	套	8
38	收费车道系统软件	win10	套	8
39	收费车道数据库软件	Sql Server 2008 专业版	套	8
40	收费广场、收费站机房接地系统	≤1Ω	项	1
41	投包机		套	1
二、收费车道设施				
1	车道控制器	处理器为I7 6700; 内存配置为2*16G DDR4; 主板为ECO-1818 (B) -6COM; 显示配置为VGA+HDMI双显; 存储配置为512G固态硬盘; 网络配置2个100/1000M以太网口	台	8
2	防护软件		套	8
3	ETC车道入网检测		项	8
4	车道交换机	三层以太网交换机, 24个10M/100M自适应口, 2个1000M光口	台	1
5	收费机柜	600mm*800*1200mm (宽长高), 含基础, 带空调和除湿机	套	7
6	无人值守自助发卡机		台	2
7	无人值守自助缴费机		台	2
8	自助收费机软件接入及调试		项	1
9	CPC复合卡	内置国密SM4安全算法的5.8GHz CPC复合卡	片	1100
10	对讲机	快捷呼叫, 支持全双工免提通话对讲	台	4
11	单人收费亭	含配电箱、设备柜、1.5P空调, 加热器并要求生产厂家贴好太阳膜; 具备防水能力, 防护等级不低于IP55	套	2
12	语音播报器	含功放及10W扬声器	套	2
13	亭内摄像机	130万1/3"CMOS半球型网络摄像机; 含安装附件	套	2
14	票据打印机	出口混合车道及收费站内配置	台	3
15	天棚LED屏	3.2*0.64m, 含安装固定支架	套	8
16	背面天棚信号灯	红叉, LED显示; 悬挂式安装	套	8
17	雾灯	含立柱	套	8
18	声光报警器	声压≥90dB	台	8
19	地感线圈	每处ETC车道6套检测线圈	套	32
20	车辆检测器	按地感线圈配置单通道车辆检测器	套	32
21	混合车道费额显示器	附着于ETC天线立柱, 采用抱箍固定	套	2
22	费额显示器	含立柱, 具备综合信息显示及通行信号灯功能	套	2
23	混合车道综合信息显示屏	附着于ETC天线立柱, 采用抱箍固定	套	2
24	综合信息显示屏	含立柱及车道通行灯	套	2

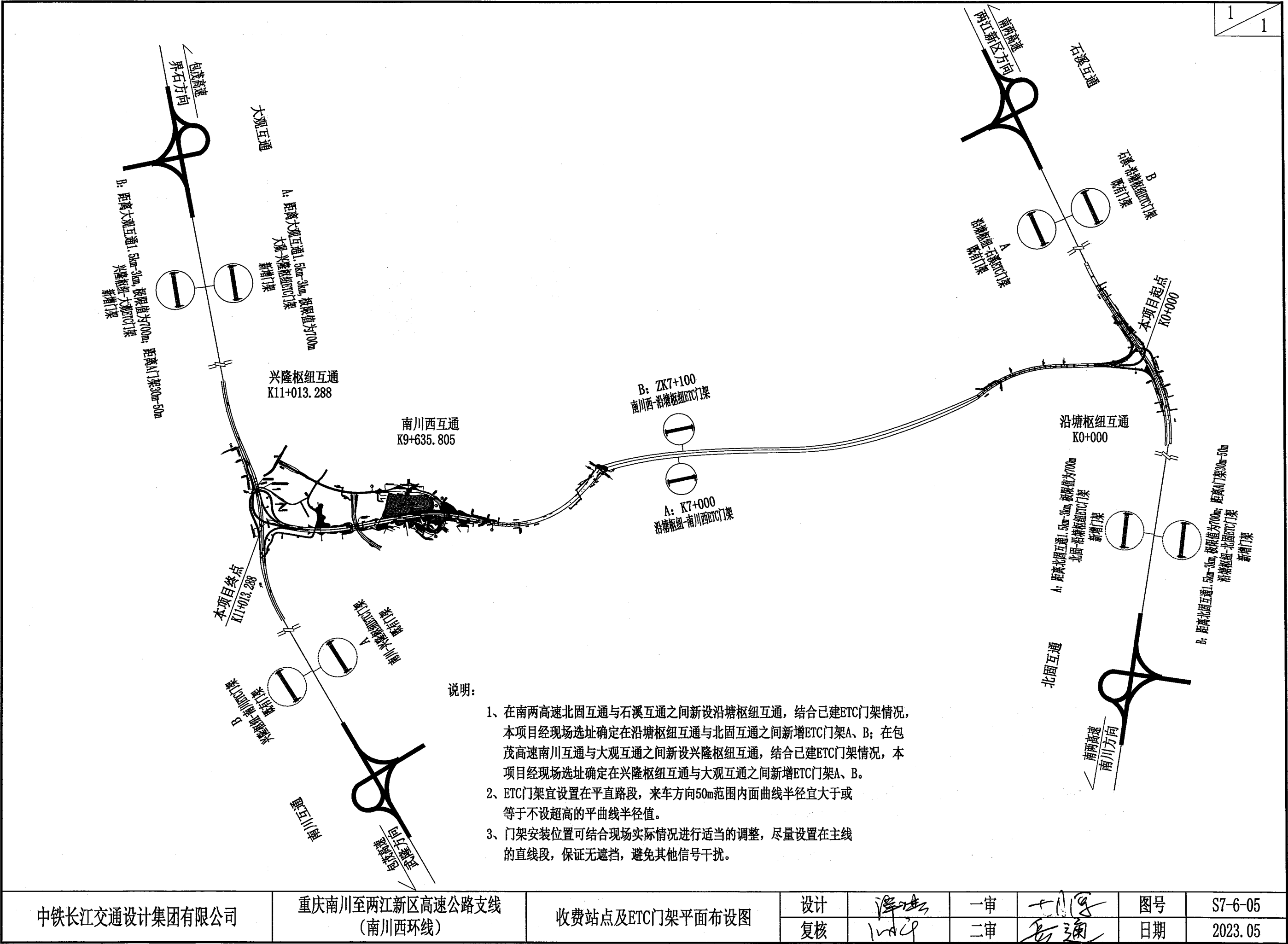
序号	设备名称	规格型号	单位	南川西匝道(4/4)
25	24口工业以太网交换机	2个千兆端口、24个快速以太网端口，用于车道、亭内等摄像机视频传输；	台	1
26	车道摄像机	300万枪型高清摄像机（带车牌识别功能）；与车道摄像机共杆	套	8
27	MTC/ETC混合车道车牌识别摄像机	一体式车牌识别摄像机：300万像素数字摄像机，安装在车道摄像机立柱上	套	4
28	ETC车道车牌识别摄像机	一体式车牌识别摄像机：300万像素数字摄像机，安装在ETC立柱上	套	4
29	补光灯	含立柱、基础	套	8
30	岛头门架	全点阵LED显示屏，门架式	套	8
31	车道信息显示屏	3.2*1.28屏，含安装附件	套	8
32	广场高清摄像机	网络高清智能球机，含基础、立柱、防雷接地及安装附件等	套	4
33	ETC混合车道天线及阅读器	含安装立柱，距地面高度不低于5.5m	套	4
34	ETC专用车道天线及阅读器	安装在ETC可变情报板下端，距地面高度不低于5.5m	套	4
35	PCI 密码卡	安装在天线控制器内	台	8
36	工业以太网交换机	8个10/100M RJ45电口，用于ETC车道	套	8
37	高速电动栏杆	对开式双悬臂自动栏杆机，防撞设计、杆长2.2米	套	6
38	电动栏杆	杆长3.5米，适用于超宽车道	套	2
39	手动栏杆	杆长4米	套	8
40	IP网络功放机	含麦克风、功率为650W	套	1
41	号角型扬声器	150W扬声器	套	2
42	收费站电力室配电箱		套	1
43	收费广场配电箱		套	1
44	三相电源避雷器		个	7
45	单相电源避雷器		个	9
46	信号避雷器		个	26
47	收费广场设备柜	定制	套	1
48	手持应急收费机	配套蓝牙打印机及相应软件	套	2
49	抓拍识别一体机	具有三个摄像头，内置补光灯，支持车头、车身、车尾抓拍并可拼接为一张图片，带车型识别系统	台	3
50	车型识别软件		套	1
51	KVM延长器	含VGA接口、鼠标接口、键盘接口	套	6
52	移动支付终端		套	1
三、服务岗亭				
1	服务岗	室内面积不低于20m2，含基础及进出管线，具体设计图纸参见房建设计	套	1
2	工作站(一体机)	CPU: i7九代CPU；内存≥8GB；硬盘：≥1TB机械硬盘+256GB SSD；独立显卡，2套24寸液晶显示器（含支架）；	套	3
3	室内柜式空调	3P	套	1
4	操作台	750×2575×710mm（宽×长×高），含4套椅子	套	1
5	服务岗亭内集中远程控制	管委会软件，登录WEB端操作	套	1

序号	设备名称	规格型号	单位	南川西匝道(4/4)
6	监控半球机（室内）	200万像素，带红外，含安装支架等	套	1
7	监控球机（室外）	200万像素，带红外，含安装支架等	套	1
8	三层以太网交换机		套	2
9	配电箱	定制	套	1
10	电力手孔井	700*700*500mm	套	1
11	防静电地板		平方米	30
12	接地引线	BV-10	米	100
13	金属线槽	200x100mm	米	30
14	即热式饮水机		台	1
15	电力电缆	YJV-2×10mm ²	米	200
16	屋檐外侧灯箱	Logo（500mm高），卡通形象LOGO（1000mm高）、和服务岗标识（中文500mm高，英文300mm高速），均采用灯箱方案，含附着支架等	套	1
17	屋檐外侧灯带		米	24
三、线缆				
1	单模光缆（设备传输用）	4芯	米	960
2	单模光缆（收费广场至收费站用）	12芯	米	300
3	同轴电缆	SYV-75-5	米	400
4	信号电缆	6类STP	米	560
5	信号电缆	6类UTP	米	560
6	电力电缆	RVV 2×1mm ²	米	400
7	电力电缆	RVV 2×2.5mm ²	米	320
8	电力电缆	RVV 3×2.5mm ²	米	1600
9	电力电缆	RVV 4×2.5mm ²	米	440
10	控制电缆	KVVP-14×1.0mm ²	米	750
11	控制电缆	KVVP-10×1.0mm ²	米	450
12	电力电缆	VV-4×35mm ²	米	300
13	电力电缆	VV-4×25mm ²	米	200
14	电力电缆	VV-4×16mm ²	米	600
15	电力电缆	VV-4×6mm ²	米	50
16	电力电缆	VV-2×4mm ²	米	1050
17	电力电缆	KVV-2×6mm ²	米	100
四、称重检测				
1	户外收费亭(入口检测)	户外收费亭2500×1500×3000mm（长×宽×高），含基础、手孔	套	1
2	亭内配电箱		套	1

序号	设备名称	规格型号	单位	南川西匝道(4/4)
3	车道控制器	处理器为I7 6700；内存配置为2*16G DDR4；主板为EC0-1818 (B) -6COM；显示配置为VGA+HDMI双显；存储配置为512G固态硬盘；网络配置2个100/1000M以太网口	个	1
4	抓拍识别一体机	具有三个摄像头，内置补光灯，支持车头、车身、车尾抓拍并可拼接为一张图片	台	2
5	车型识别软件		套	1
6	入口称重检测区域天线及阅读器		套	1
7	违法抓拍摄像机	200万枪型高清网络摄像机，含补光灯；入口设置	套	1
8	车辆轮廓检测设备	含货车高度/宽度/长度识别激光检测器及控制箱等；出入口均设置	套	2
9	综合信息显示屏	含立柱及车道通行灯，入口新建，出口与车道共用	套	1
10	红绿两色信号灯	外框尺寸为815mm×485mm，通过通过光栅分车器控制信号灯转换	套	1
11	F型立柱1	入口检测：用于安装货车高度/宽度识别激光检测器、违法抓拍摄像机、信号灯等，含基础、设备箱	处	1
12	F型立柱2	入口检测：用于安装RSU、货车长度识别激光检测器等，含基础、设备箱	处	1
13	F型立柱3	出口抽查：用于安装货车高度/宽度识别激光检测器等，含基础、设备箱	处	1
14	整体式称重系统	含光栅分车器、轮轴判别器、数据采集器等；入口设置	处	1
15	轴组式称重系统	含光栅分车器、轮轴判别器、数据采集器等；出口设置	处	1
16	称重检测工作站	Intel Core i7；16GB DDR4；20”以上1920*1080p分辨率显示器	套	1
17	工业以太网交换机	8个10/100Base-TX电口，2个10/100BaseFX单模光纤接口，采用模块化配置，卡轨式安装方式	套	2
18	单相防雷器		套	2
19	功率放大器（100W）		个	1
20	室外音柱（50W）		台	1
21	亭设备柜		台	1
22	称重检测系统配套软件		套	1
23	单模光缆	4芯	米	180
24	信号电缆	6类UTP	米	180
25	音频电缆	RVVP 2×1.5	米	180
26	电力电缆	VV 3×2.5mm ²	米	180
27	电力电缆	VV 3×4mm ²	米	300
28	辅材	插座、软管、尾纤、接地线等完成本工程所需所有辅材	项	1

序号	设备名称	规格型号	单位	重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）	南两高速	包茂高速	合计
				沿河枢纽-南川西	北固-沿河枢纽	大观-兴隆枢纽	数量
1	接入收费站	服务器存放位置		南川西收费站	北固收费站	大观收费站	
2	施工措施费	已建道路新建门架	项		1	1	2
3	北斗/GPS双模授时时钟		套	1	1	1	3
4	1000M光模块	收费站内数据、视频交换机增加	套		4	4	8
5	ETC门架工作站	CPU: i7九代CPU; 内存≥16GB; 硬盘: ≥1TB机械硬盘+250GB SSD; 增加独立显卡显存≥4GB; 24寸液晶显示器, 一体机; windows 10专业版	套	1	1	1	3
6	CVR	16×6TB硬盘, 设置于户外机柜内	台	1			1
7	NVR	16路视频, 8×4T硬盘, 设置于户外机柜内	台		1	1	2
8	收费工控机/车道控制器	CPU: ≥四核2.5GHz (缓存10M) 或同等性能以上, 内存: 16GB 以上, 推荐4U 机架式机箱安装	套	2	2	2	6
9	防护软件	SYMANTEC DATA CENTER SECURITY 6.5	套	2	2	2	6
10	车道控制器操作系统	安装Linux系统, 含技术支持服务	套	2	2	2	6
11	车道控制器数据库	SQL SERVER 2017 LINUX版	套	2	2	2	6
12	监控工控机	CPU: i7九代CPU; 内存≥16GB; 硬盘: ≥1TB机械硬盘+250GB SSD; 增加独立显卡显存≥4GB; 24寸液晶显示器, 一体机; windows 10专业版	套	2	2	2	6
13	工控机操作系统	CENTOS7 64位操作系统	套	1	1	1	3
14	工控机数据库	MY SQL 5.6 LINUX版	套	1	1	1	3
15	ETC门架工控机收费软件	路网中心按交通部要求统一提供	套	2	2	2	6
16	ETC门架设备及环境监控软件	路网中心统一提供	套				1
17	ETC工控机操作及数据库软件		套	2	2	2	6
18	ETC门架部、省服务端系统软件	路网中心统一提供	套	1	1	1	3
19	主机加固系统	实现对服务器等主机的安全加固	套	2	2	2	6
20	防病毒系统	安装杀毒软件或者防护软件	套	2	2	2	6
21	防雷器	24路以太网数据防雷器	台	2	2	2	6
22	工业以太网交换机	至少24个10/100/1000M (全交换) 端口和4个SFP千兆以太网光口, 配置4个原厂光模块。传输距离大于10km。	套	3	3	3	9
23	门架 (含立柱、基础)	单幅2车道+应急车道;	处	2	2	2	6
24	RSU天线控制器	可同时接入处理RSU天线数量不少于8个	台	2	2	2	6
25	RSU自由流天线	5.8GHz, 含与天线控制器的连接电缆	套	6	6	6	18
26	PCI 密码卡	安装在天线控制器内	台	2	2	2	6
27	工业级光纤收发器	1个光口, 4个千兆电口, 工作温度-20℃~80℃, IP65	对	3	3	3	9
28	机架式KVM切换器	带17英寸显示器, 最大可接入8台设备显示、键盘、鼠标。1U高度。	套	1	1	1	3
29	ETC门架收费软件	路网中心按交通部要求统一提供	套	2	2	2	6
30	补光灯	应采用防眩目防光污染的节能环保型补光灯, 防护等级为IP65; 含安装支架	台	12	12	12	36
31	高清识别一体机	900万及以上像素, 前端车牌识别	台	4	4	4	12

序号	设备名称	规格型号	单位	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	南两高速	包茂高速	合计
				沿河枢纽-南川西	北固-沿河枢纽	大观-兴隆枢纽	数量
32	车牌识别处理设备	内置6TB硬盘，支持多个相同车牌识别结果去重功能	台	2	2	2	6
33	智能摄像机	枪机，不低于300万像素，星光级低照度，可输出车牌等结构化数据，含安装支架	台	2	2	2	6
34	户外一体式机柜监控摄像机	200万像素	台		2		2
35	设备亭外部监控摄像机	200万像素，带红外，监控户外设备亭	台	1		1	2
36	设备亭内部监控摄像机	130万1/3"CMOS半球型网络摄像机；含安装附件	台	1		1	2
37	后备电源	6KVA UPS 成套设备	套	1		1	2
38	分线箱		套		1	1	2
39	户外一体式机柜（含基础）	防护等级IP55，带空调、温湿度监测、门开启监测等；含后备电源（锂电池），后备时间不小于6小时	套		2		2
40	户外控制箱	抱箍固定在设备安装横梁上，600x500x300mm，304不锈钢材质，双层	套	2		2	4
41	室外设备亭	防护等级IP65，带1p变频空调，带温湿度监测、门开启监测，带配电箱等。	套	1		1	2
42	金属线槽	200*100，放置在门架上，用不锈钢抱箍固定	米	56	56	56	168
43	控制线缆	RVVP 2×1	米	100	100	100	300
44	网线	CAT6E	米	600	600	600	1800
45	电缆	RVV 3×4	米	700	700	700	2100
46	电缆	RVV 3×2.5	米	700	700	700	2100
47	供电电缆	YJV22-1KV-2×6mm2	米	150			150
48	供电电缆	YJV22-1KV-2×50mm2	米		3150	3150	6300
49	通信光缆	单模光缆24芯	米	3750	3150	3150	10050
50	镀锌钢管	2孔Φ114钢管	米	3800	3200	3200	10200
51	通信手孔		个	2	2	2	6
52	软管	不锈钢软管 DN25 ；用于敷设设备到线槽之间的线缆	米	60	60	60	180



说明:

- 1、在南两高速北固互通与石溪互通之间新设沿塘枢纽互通, 结合已建ETC门架情况, 本项目经现场选址确定在沿塘枢纽互通与北固互通之间新增ETC门架A、B; 在包茂高速南川互通与大观互通之间新设兴隆枢纽互通, 结合已建ETC门架情况, 本项目经现场选址确定在兴隆枢纽互通与大观互通之间新增ETC门架A、B。
- 2、ETC门架宜设置在平直路段, 来车方向50m范围内面曲线半径宜大于或等于不设超高的平曲线半径值。
- 3、门架安装位置可结合现场实际情况进行适当的调整, 尽量设置在主线的直线段, 保证无遮挡, 避免其他信号干扰。

中铁长江交通设计集团有限公司

重庆南川至两江新区高速公路支线
(南川西环线)

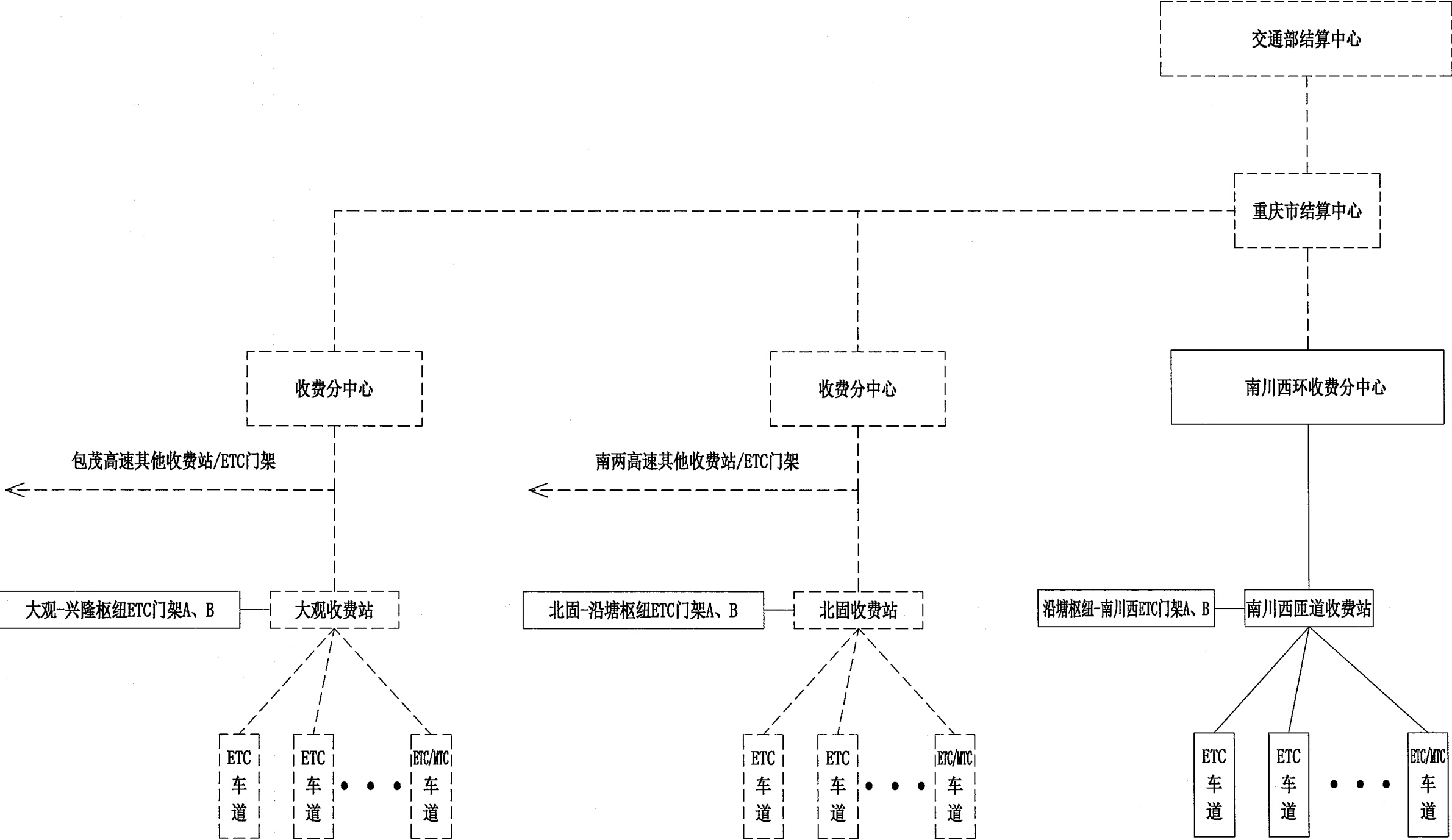
收费站及ETC门架平面布设图

设计
复核

一审
二审

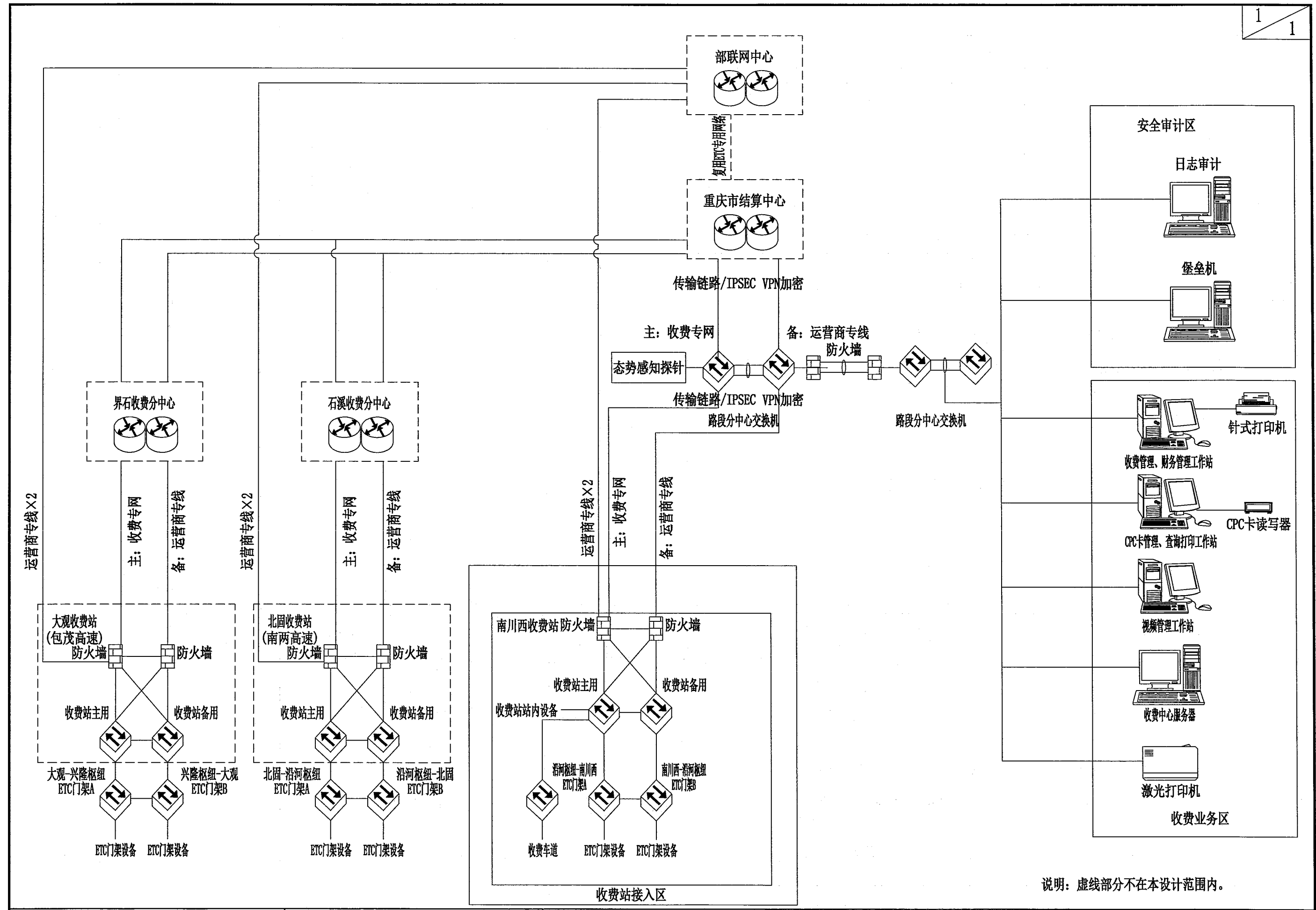
图号
日期

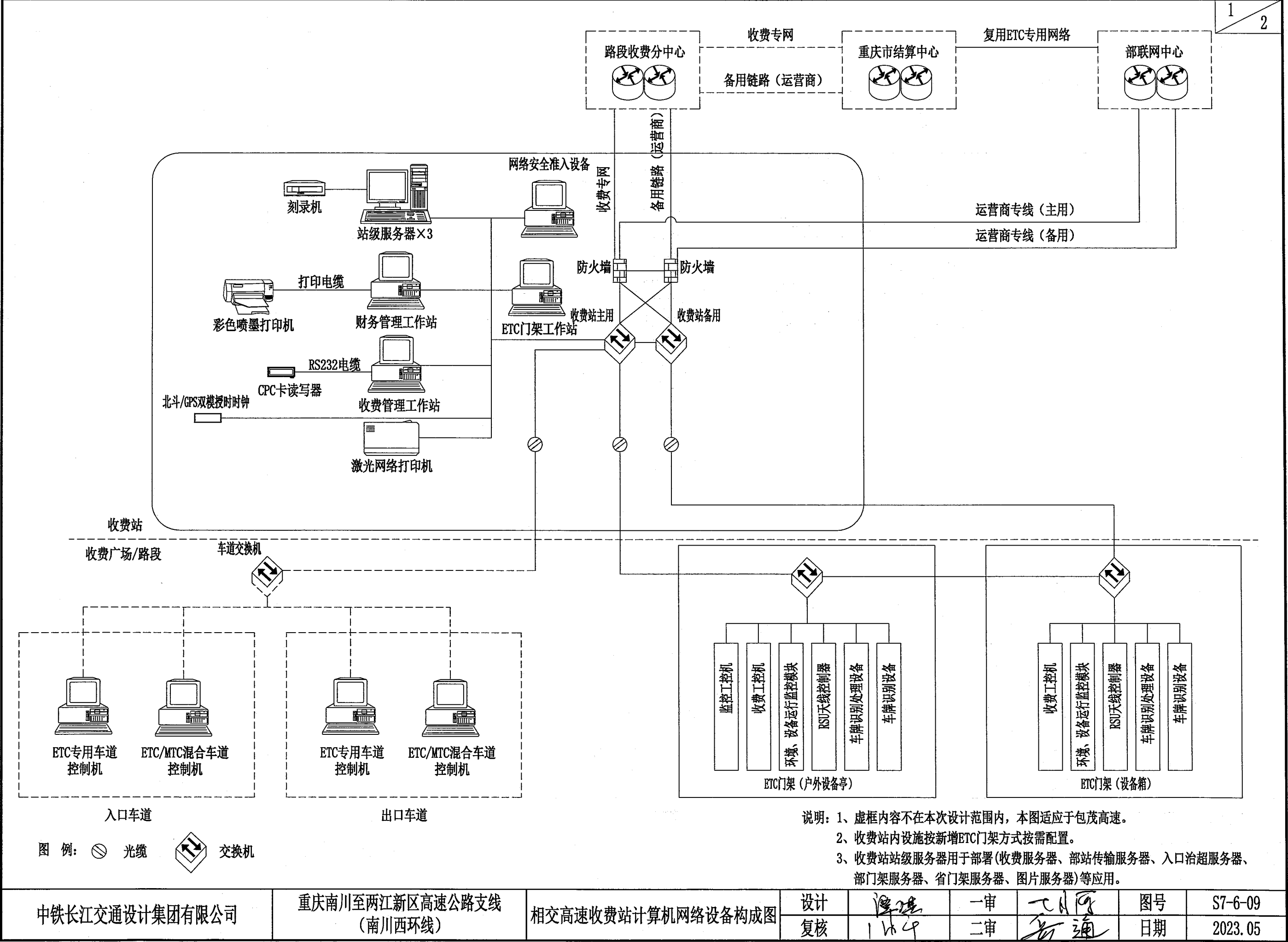
S7-6-05
2023.05

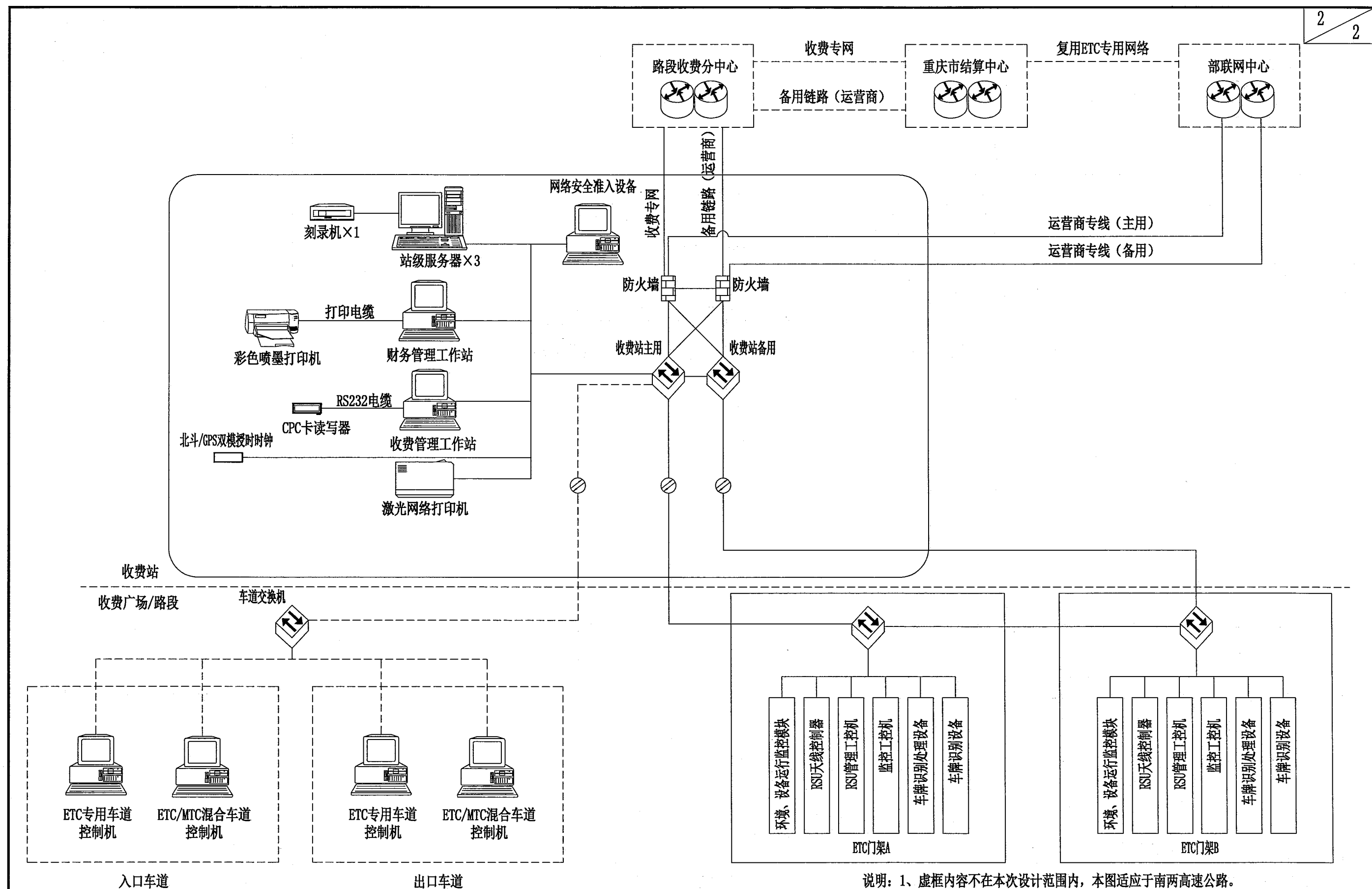


说明：虚线部分不在本设计范围内。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	高速公路联网收费总体架构图	设计	谭琪	一审	陈伟	图号	S7-6-06
			复核	王宇	二审	符通	日期	2023.05



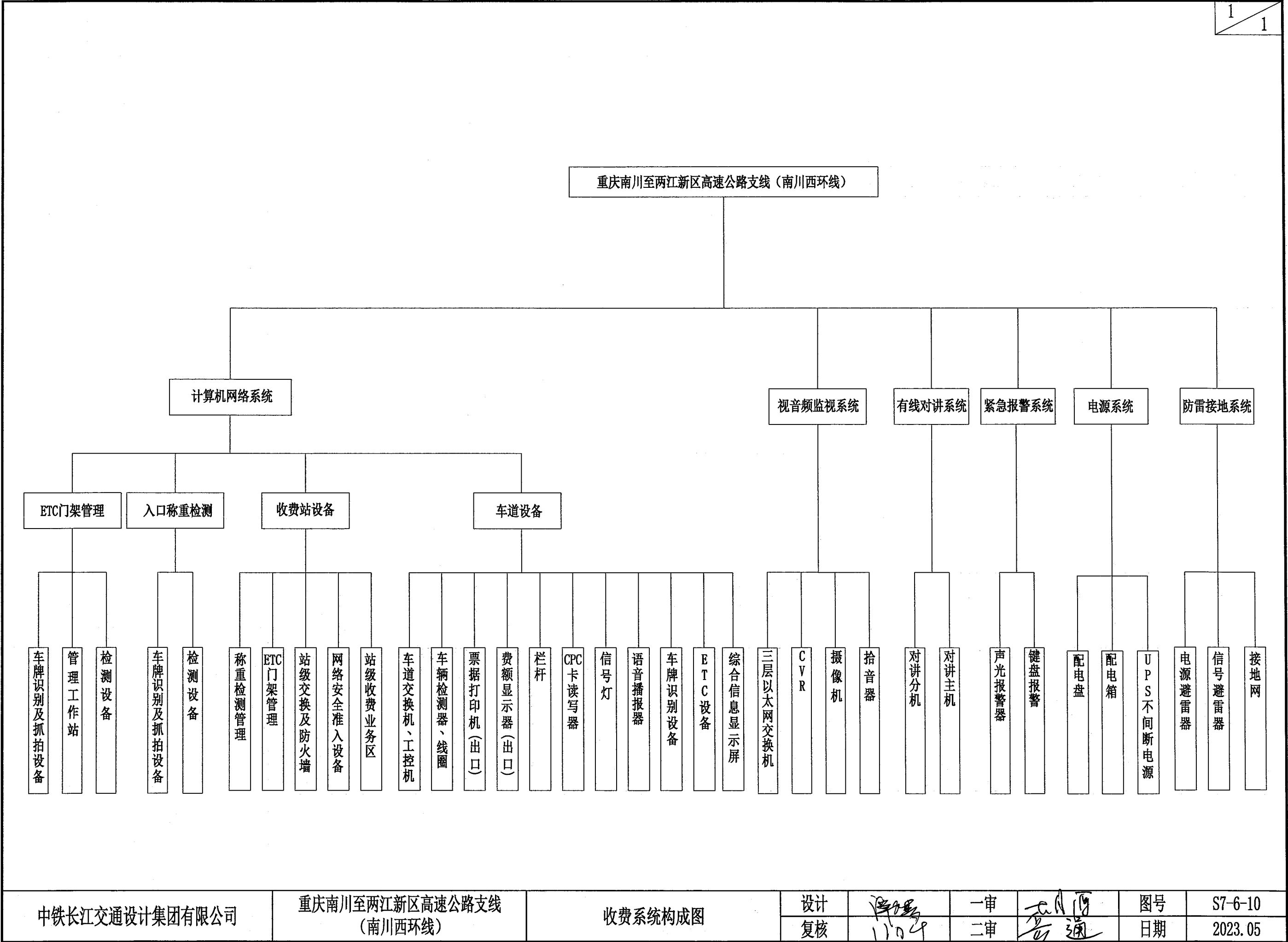


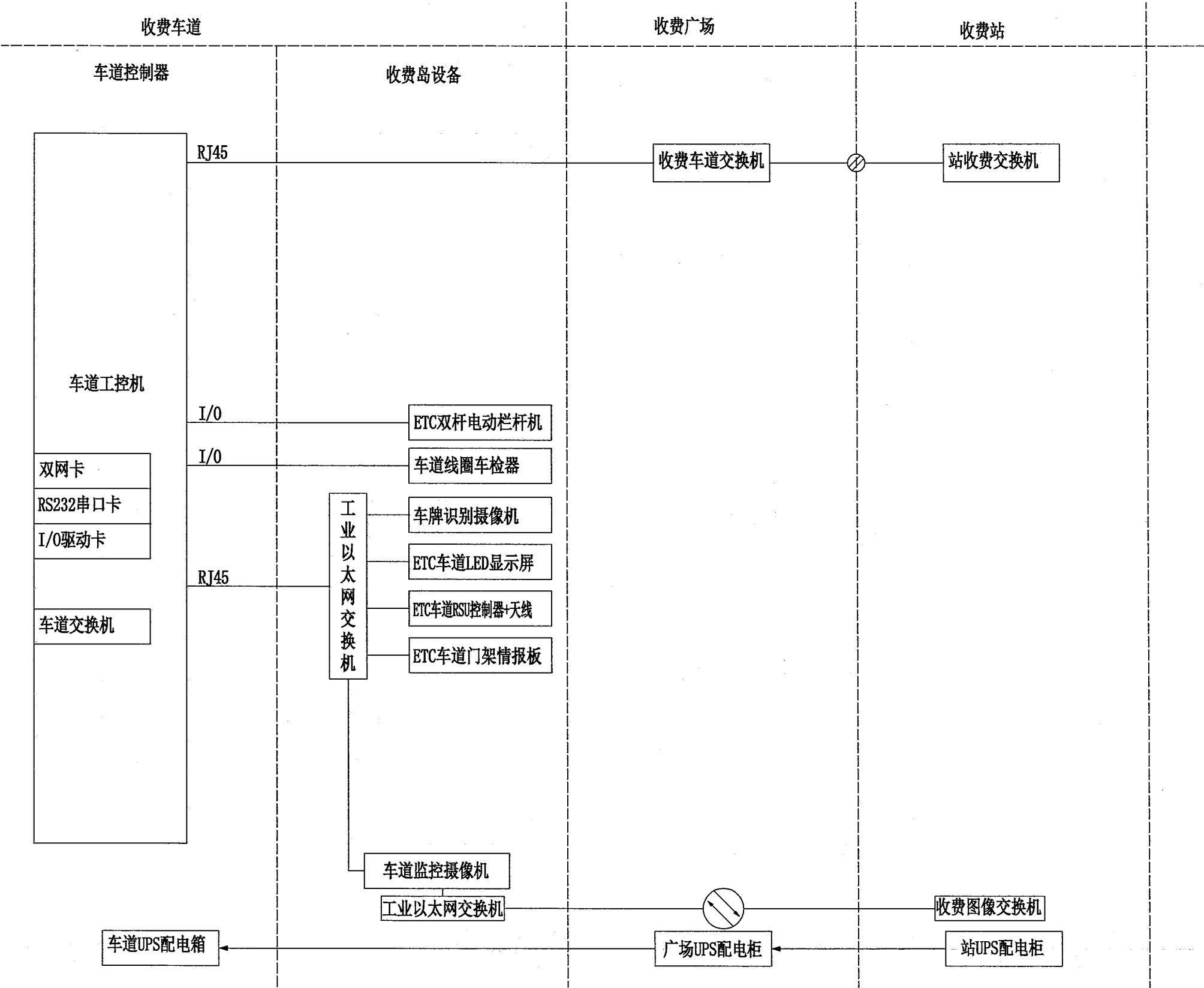


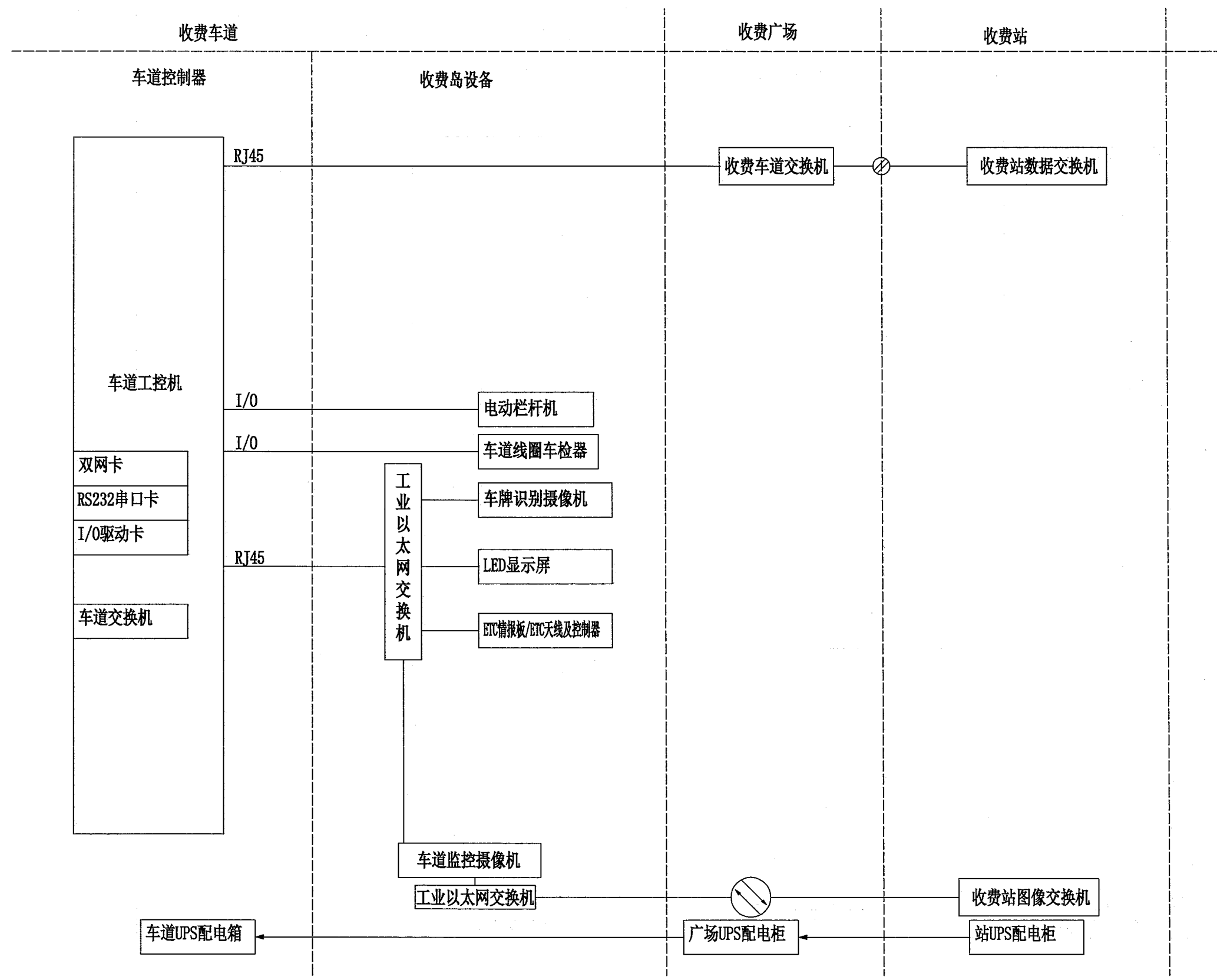
说明：1、虚框内容不在本次设计范围内，本图适应于南两高速公路。

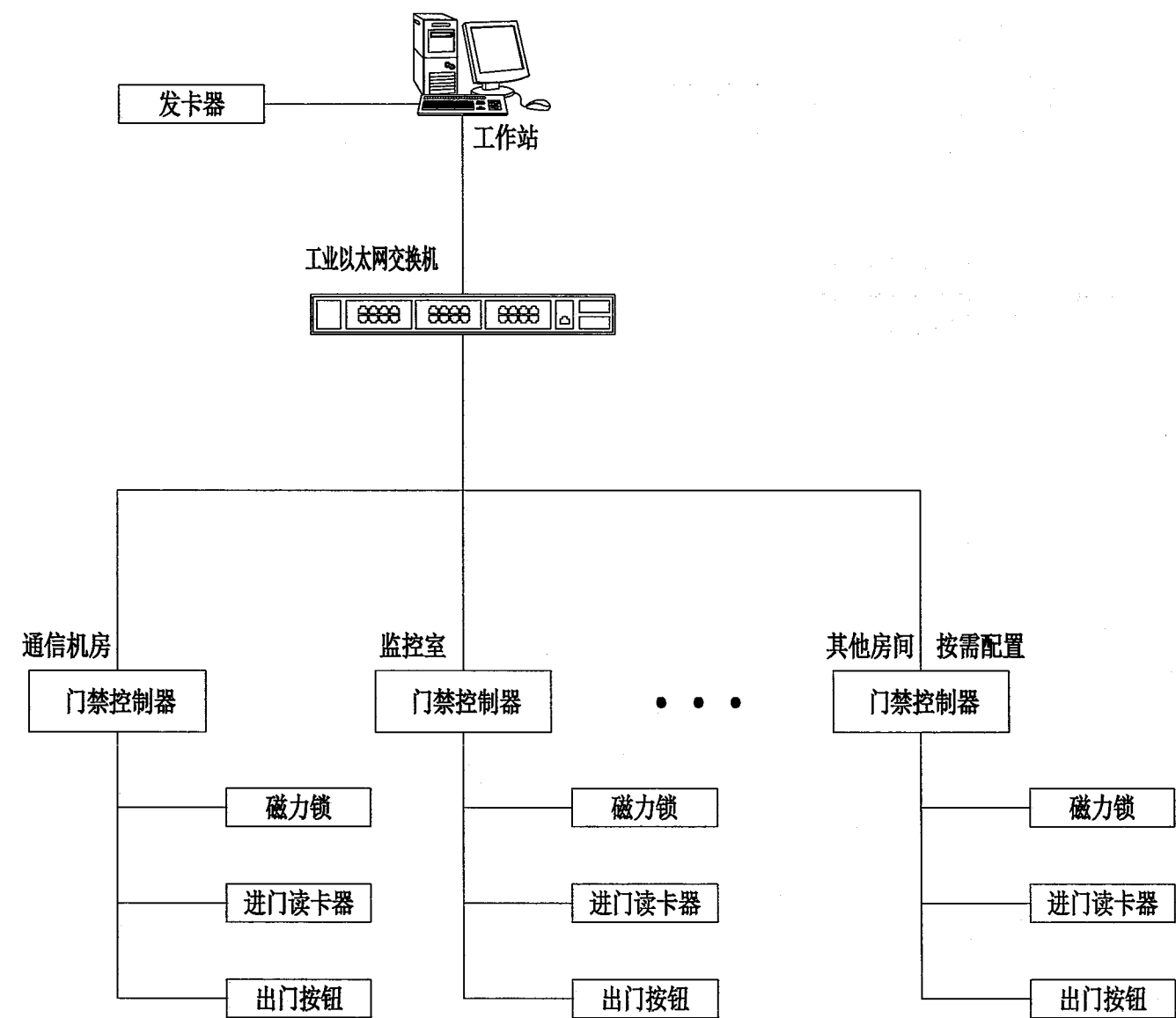
2、收费站内设施按新增ETC门架方式按需配置。

3、收费站站级服务器用于部署(收费服务器、部站传输服务器、入口治超服务器、部门架服务器、省门架服务器、图片服务器)等应用。





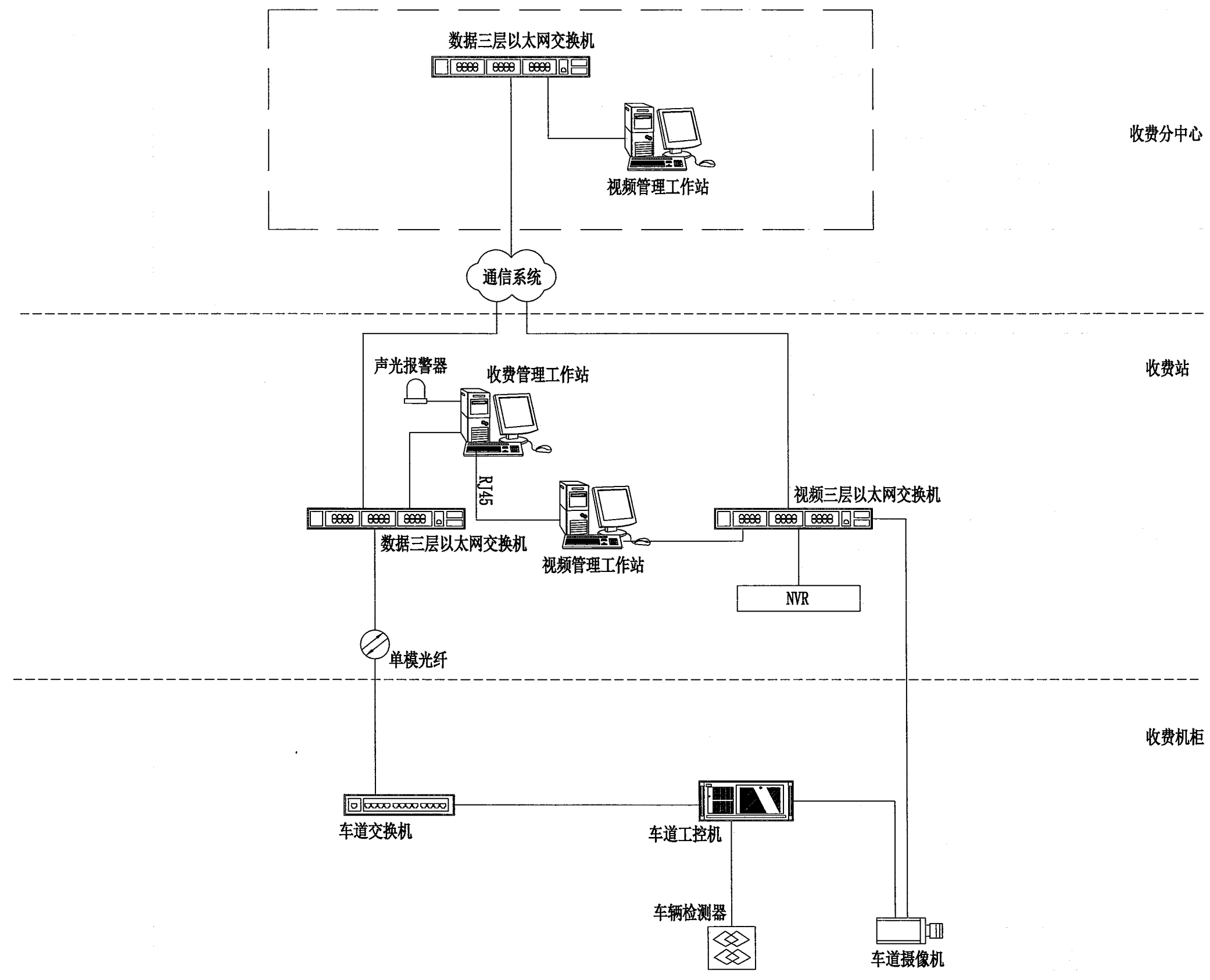




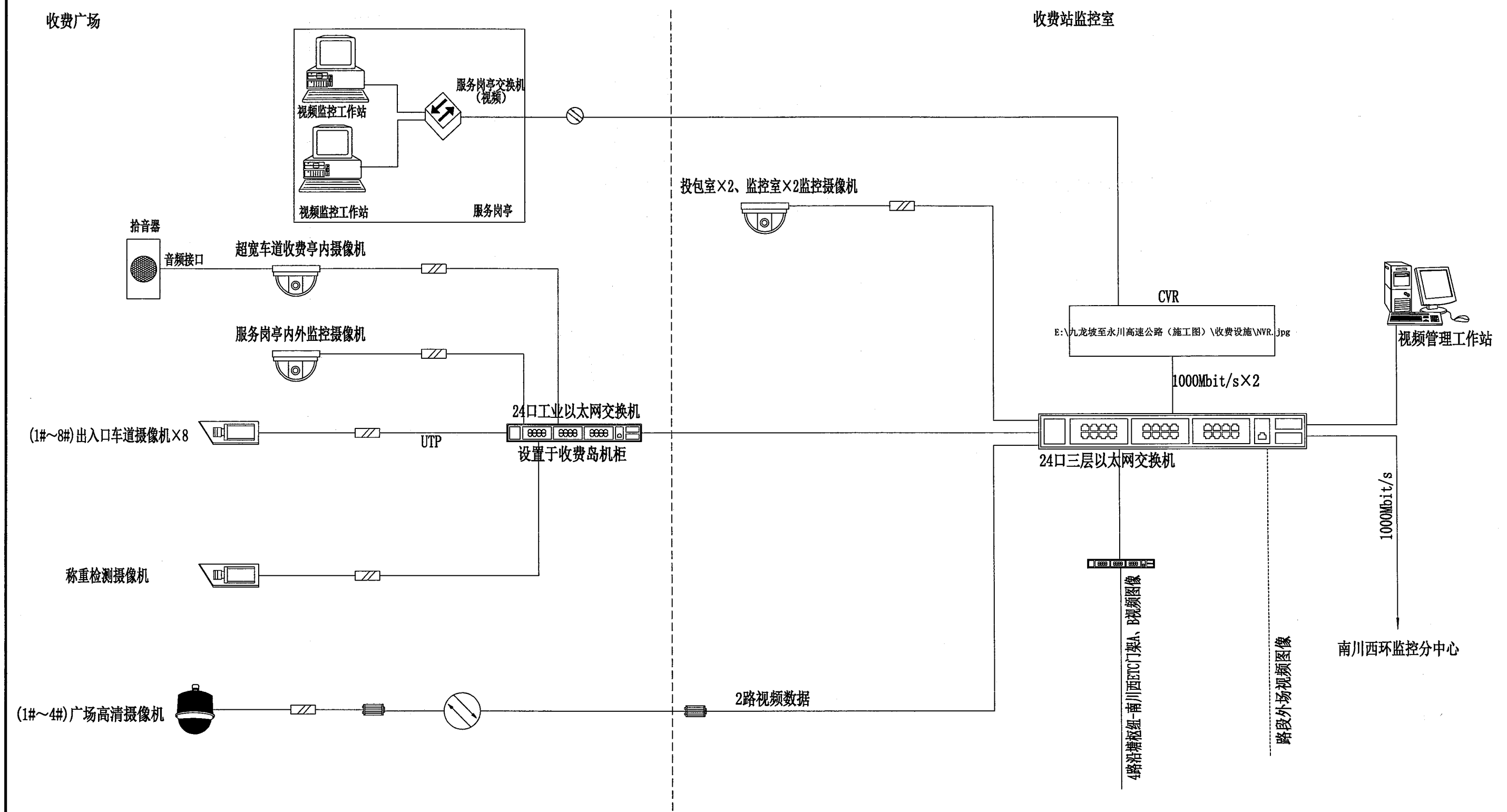
说明:

- 1. 在通信机房及监控室配置门禁系统，其他房间可根据使用需求选配。
- 2. 工作站不单独配置，可利用现有工作站装配系统；工业以太网交换不单独配置，可利用现有交换机剩余串口传输。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	门禁系统图	设计	陈子	一审	陈子	图号	S7-6-13
			复核	陈子	二审	陈子	日期	2023.05



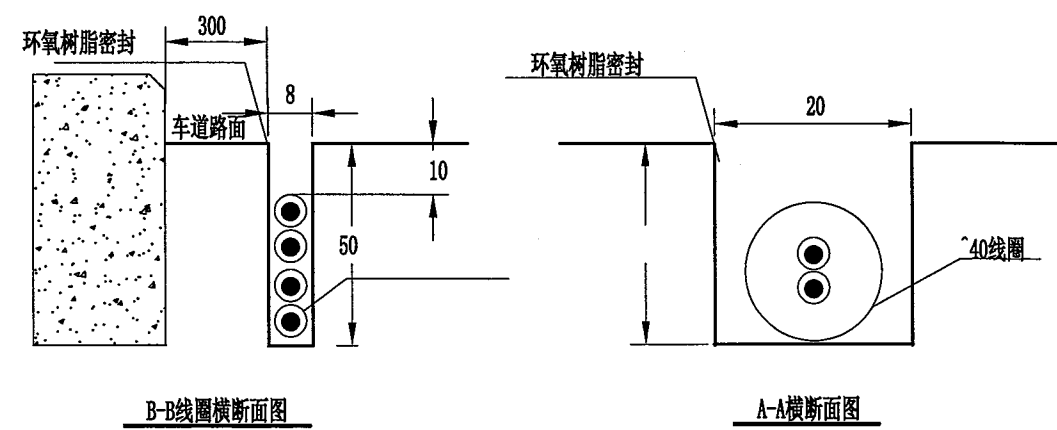
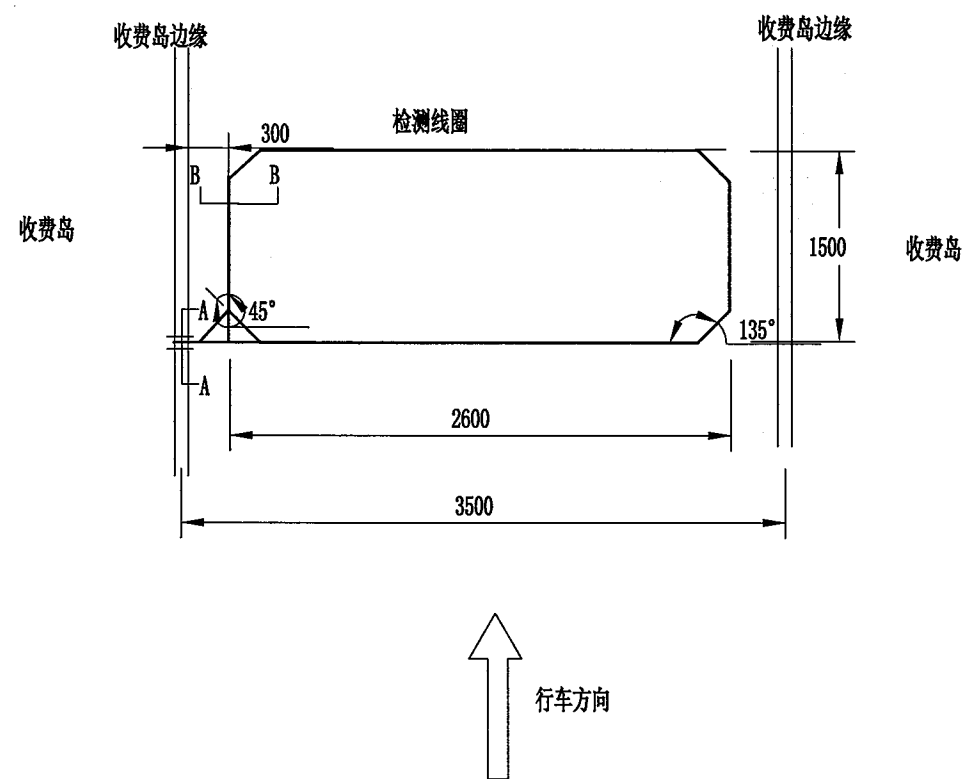
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	报警系统构成图	设计	陈浩	一审	王明	图号	S7-6-14
			复核	1202	二审	李通	日期	2023.05



图例: 信号防雷器 枪式摄像机 亭内摄像机 高清球型摄像机 光纤 光纤收发器

说明: 虚线部分由监控系统设计并统计工程量, 收费系统为路段外场监控设备做相应的端口预留。

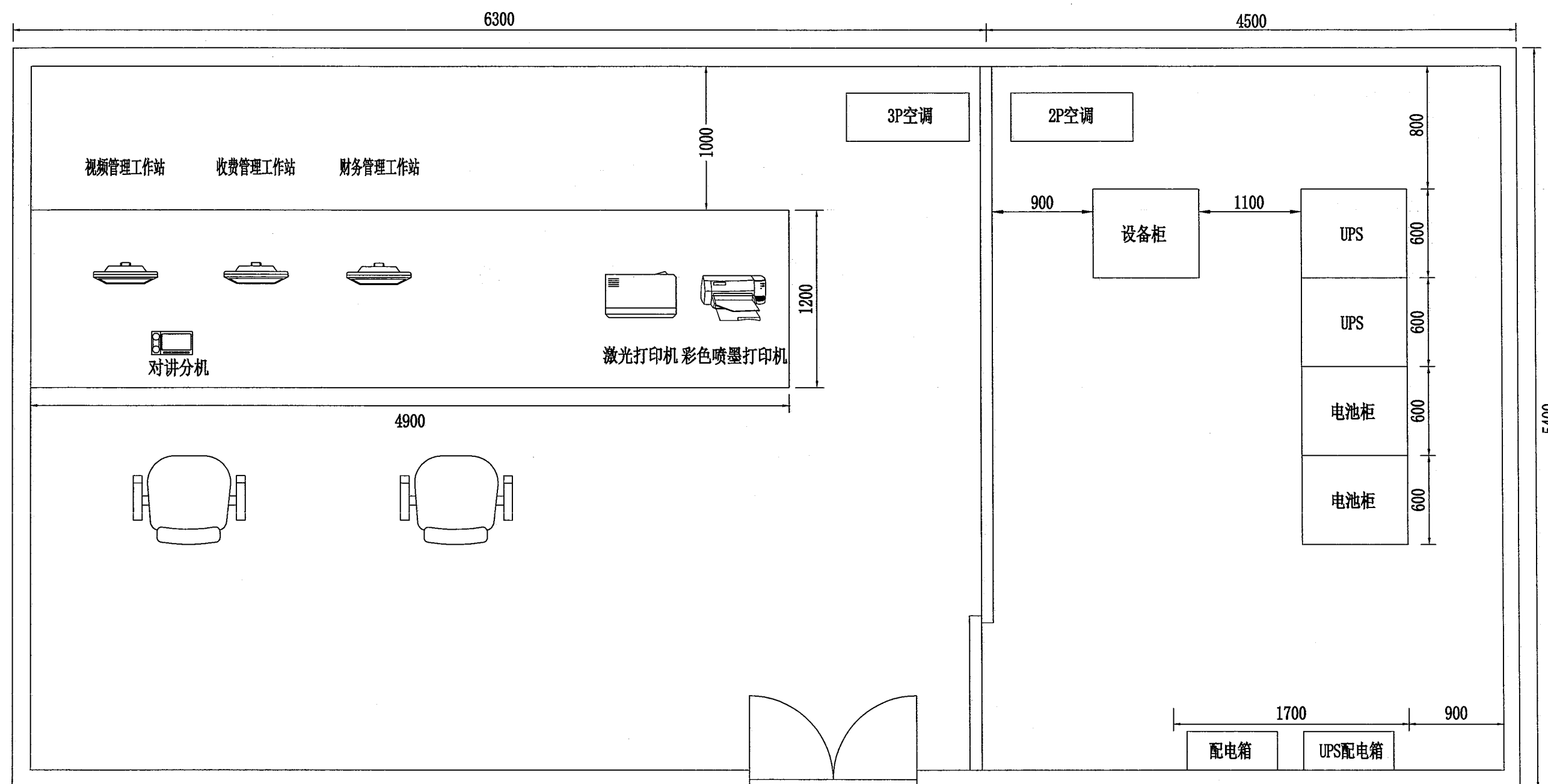
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	收费站CCTV系统构成图	设计	谭瑛	一审	王月	图号	S7-6-15
			复核	mp	二审	彭通	日期	2023.05



注:

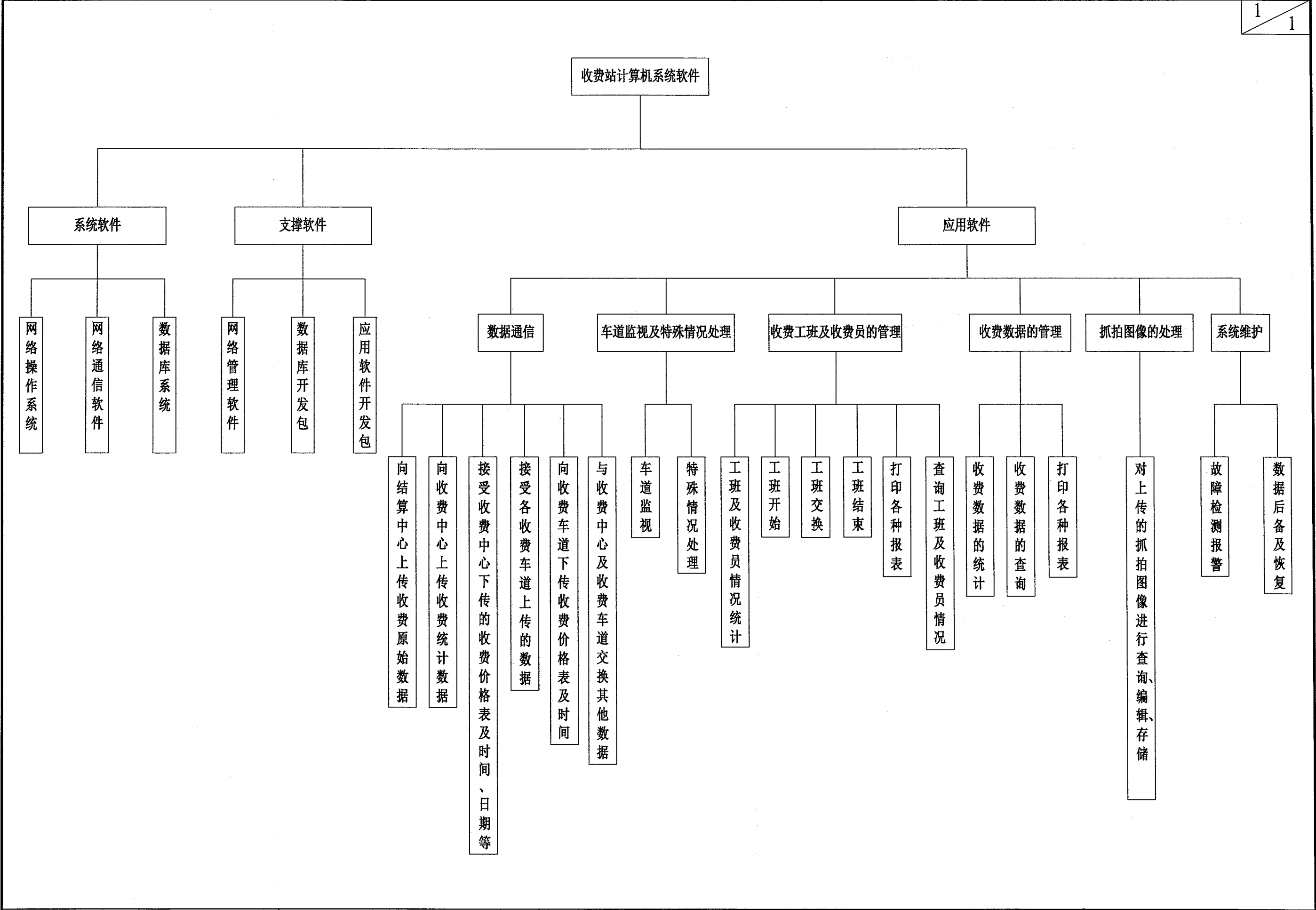
1. 图中尺寸以mm计量

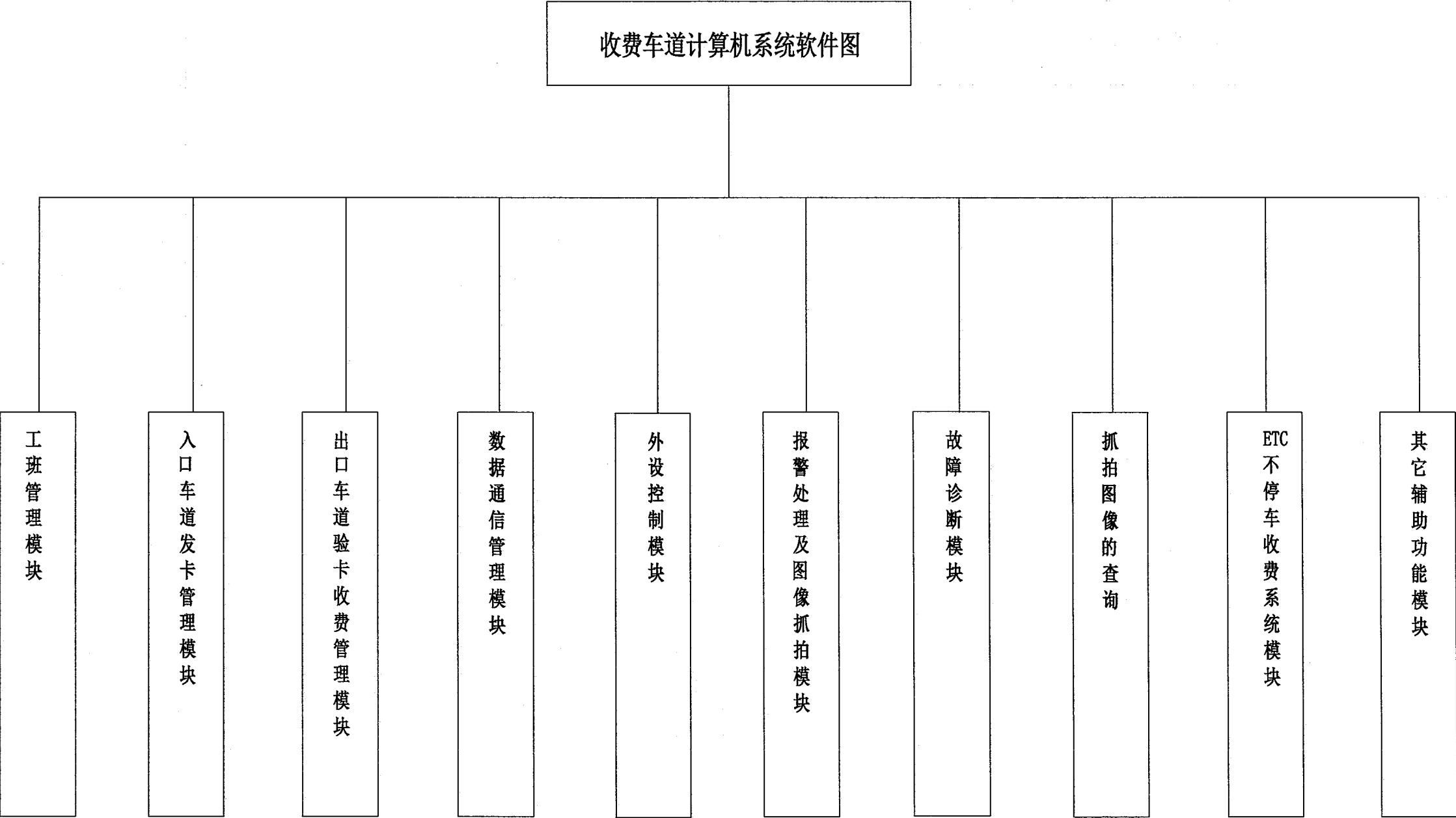
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	检测线圈布置示意图	设计	谭琪	一审	王明	图号	S7-6-16
			复核	wp y	二审	王通	日期	2023.05

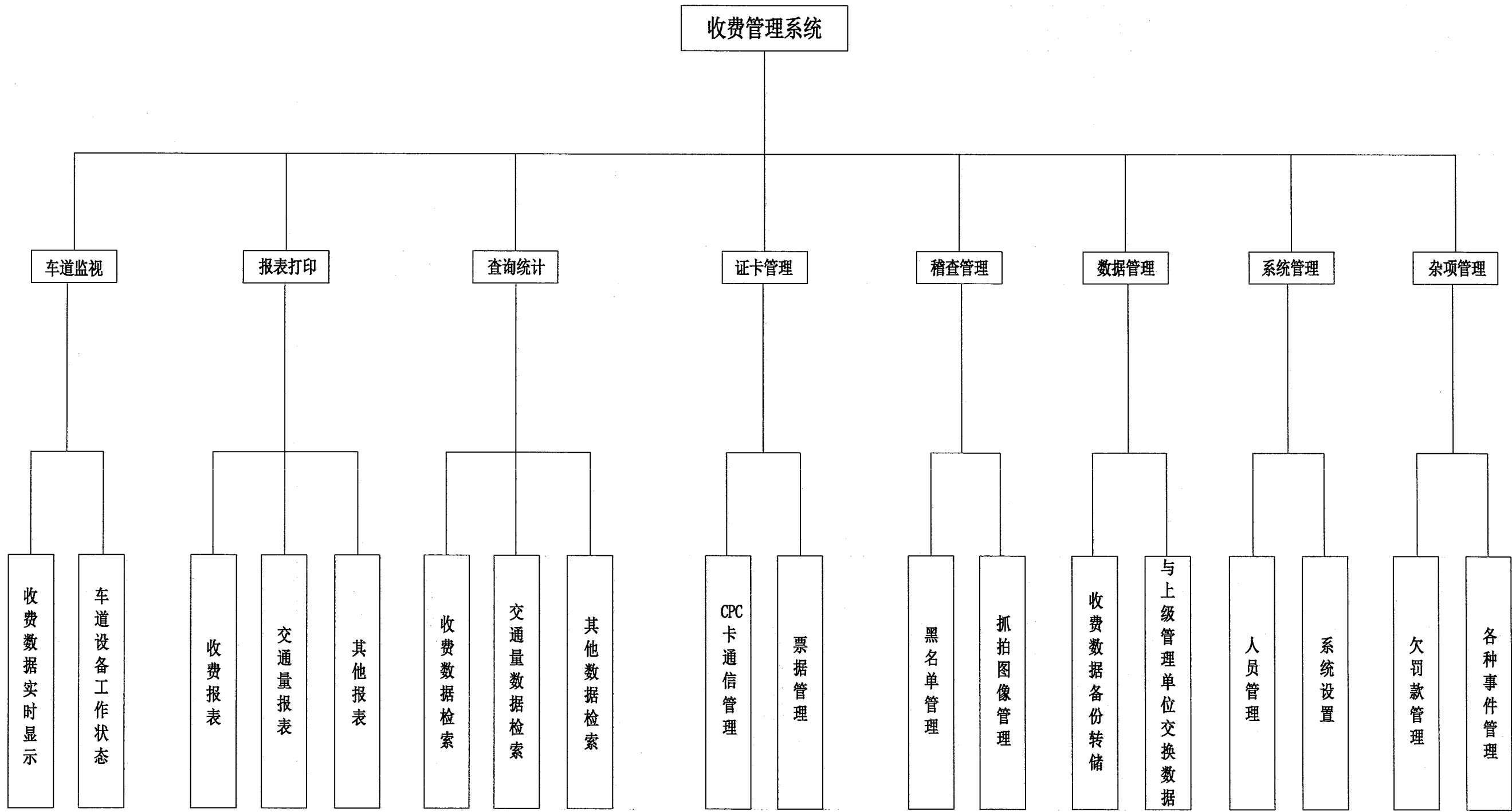


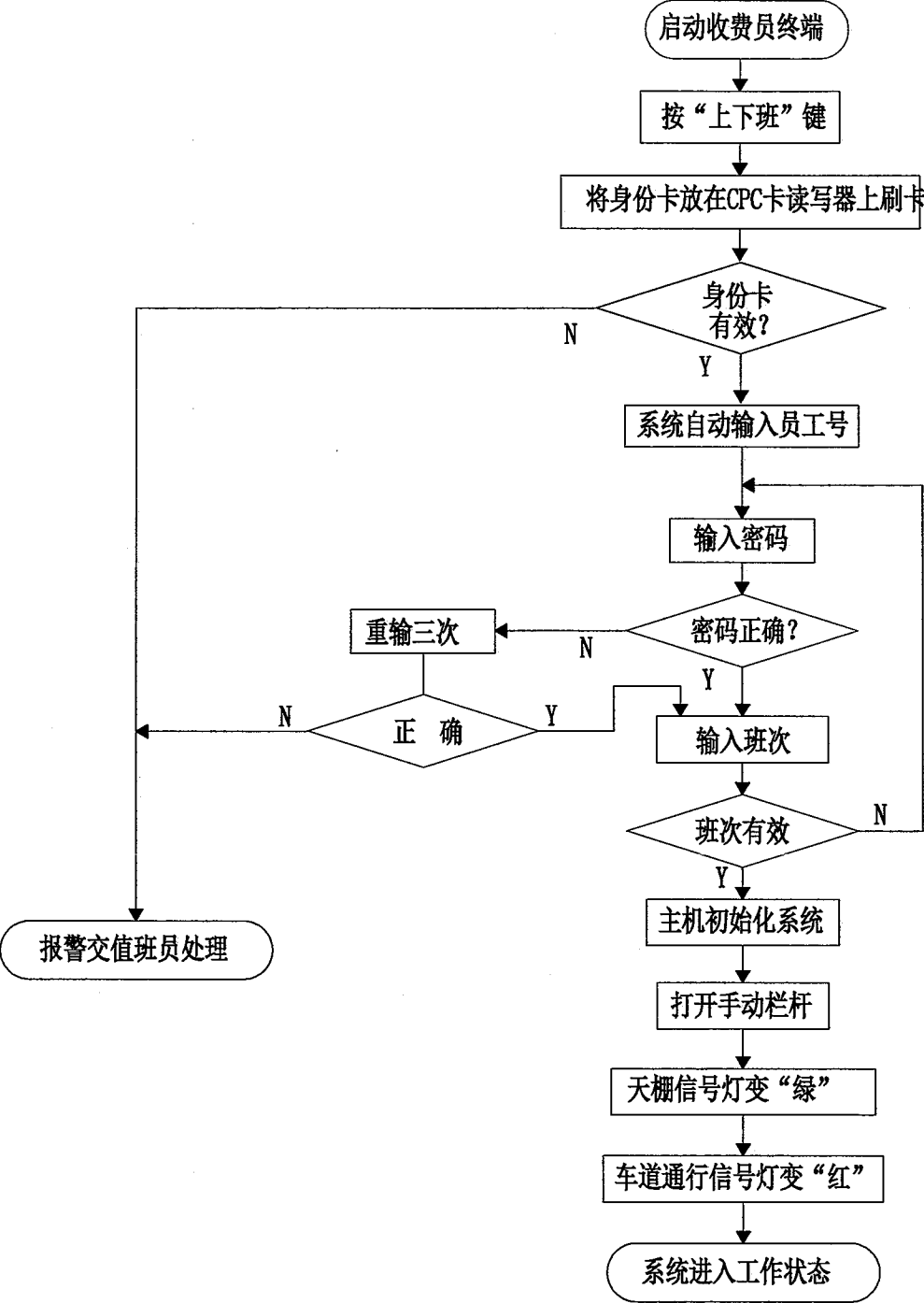
说明：
1、本图尺寸单位为毫米（mm）。
2、设备柜摆放位置根据现场实际情况进行调整。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	收费站机房平面布置图	设计	谭瑞	一审	王江	图号	S7-6-17
			复核	1204	二审	彭通	日期	2023.05

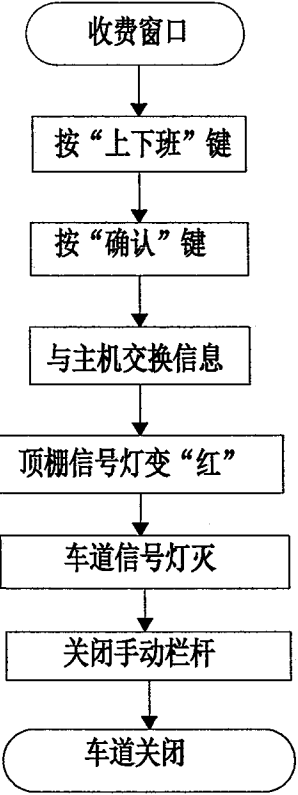




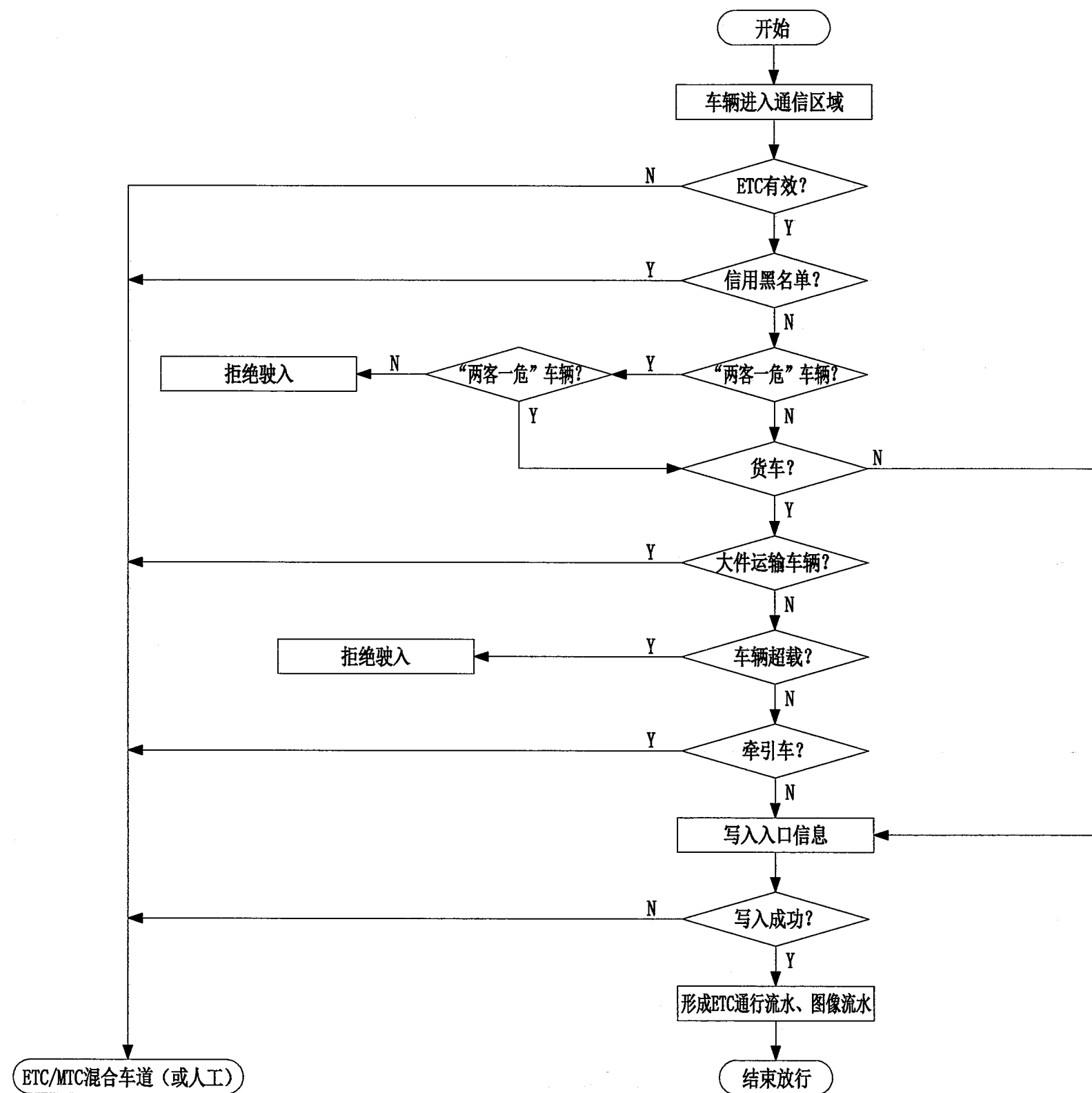


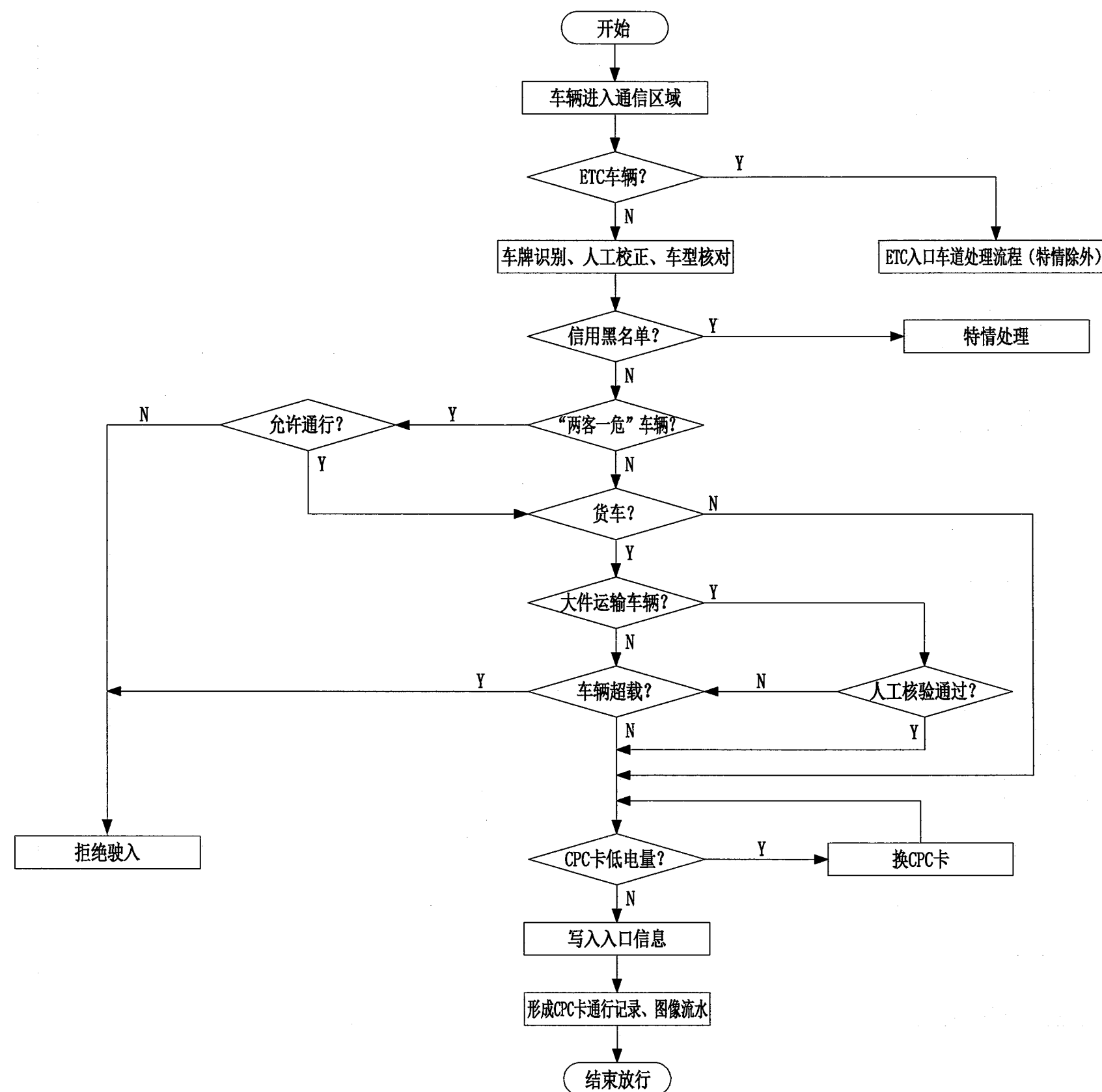


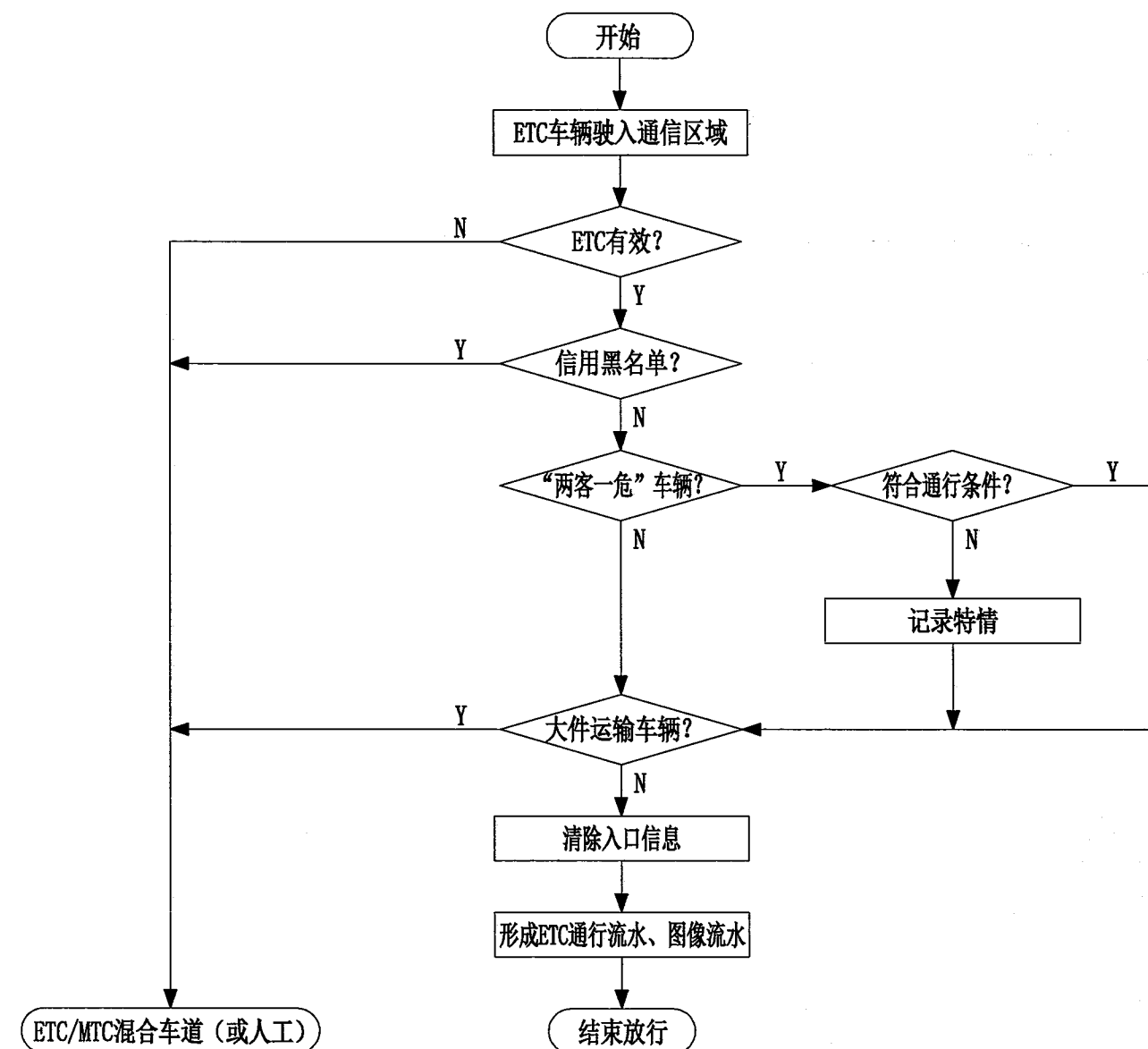
收费车道启动流程

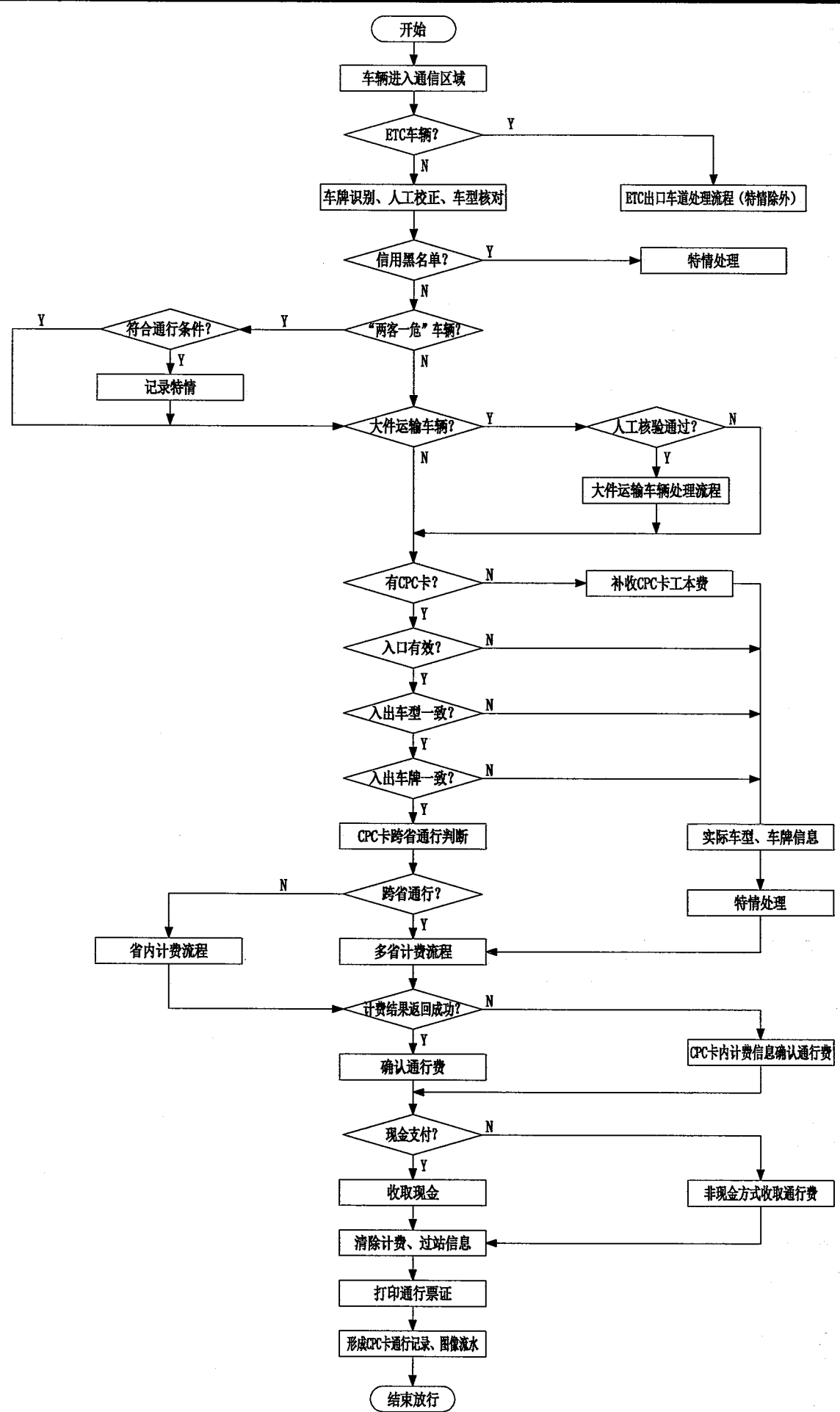


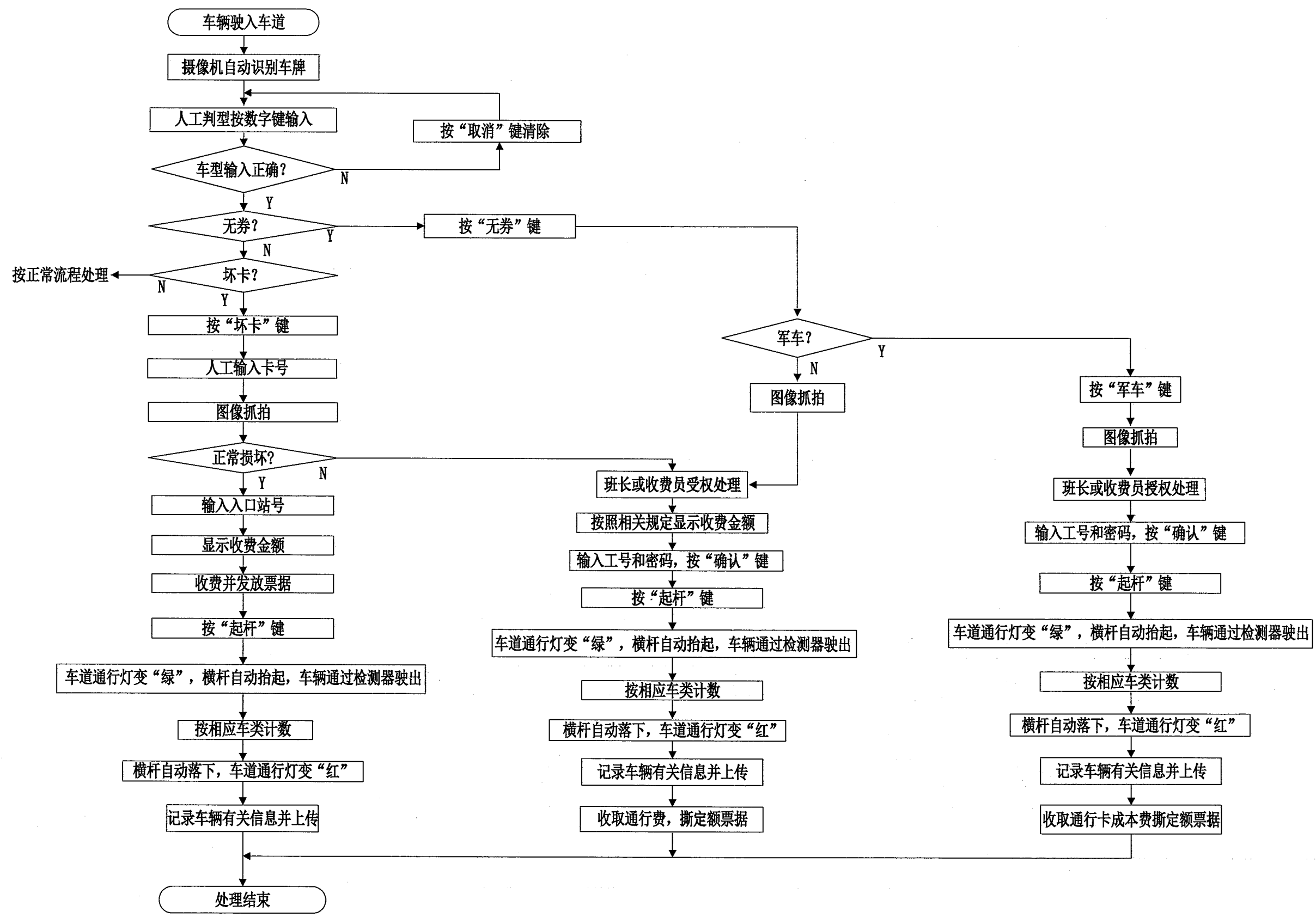
收费车道关闭流程

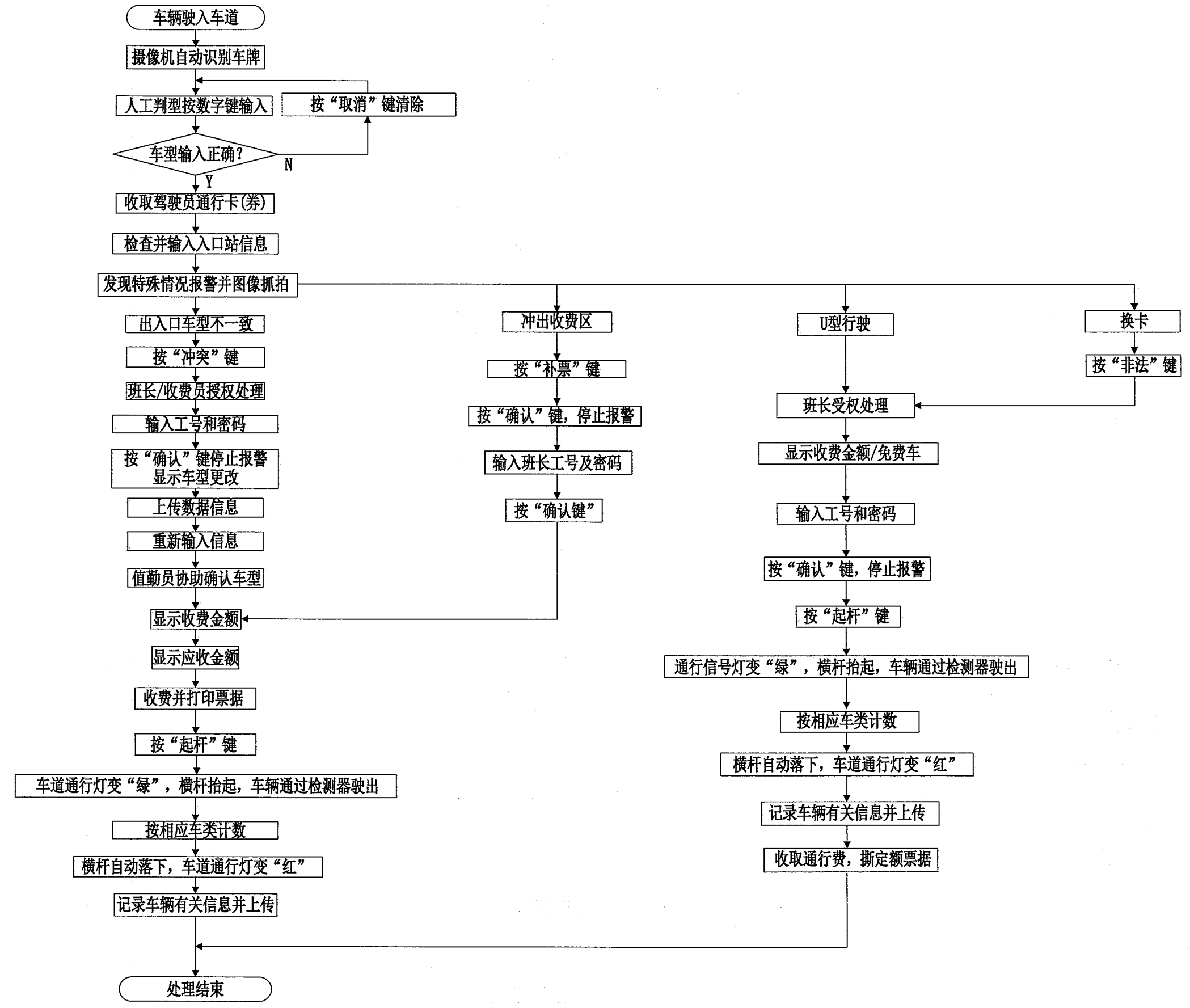


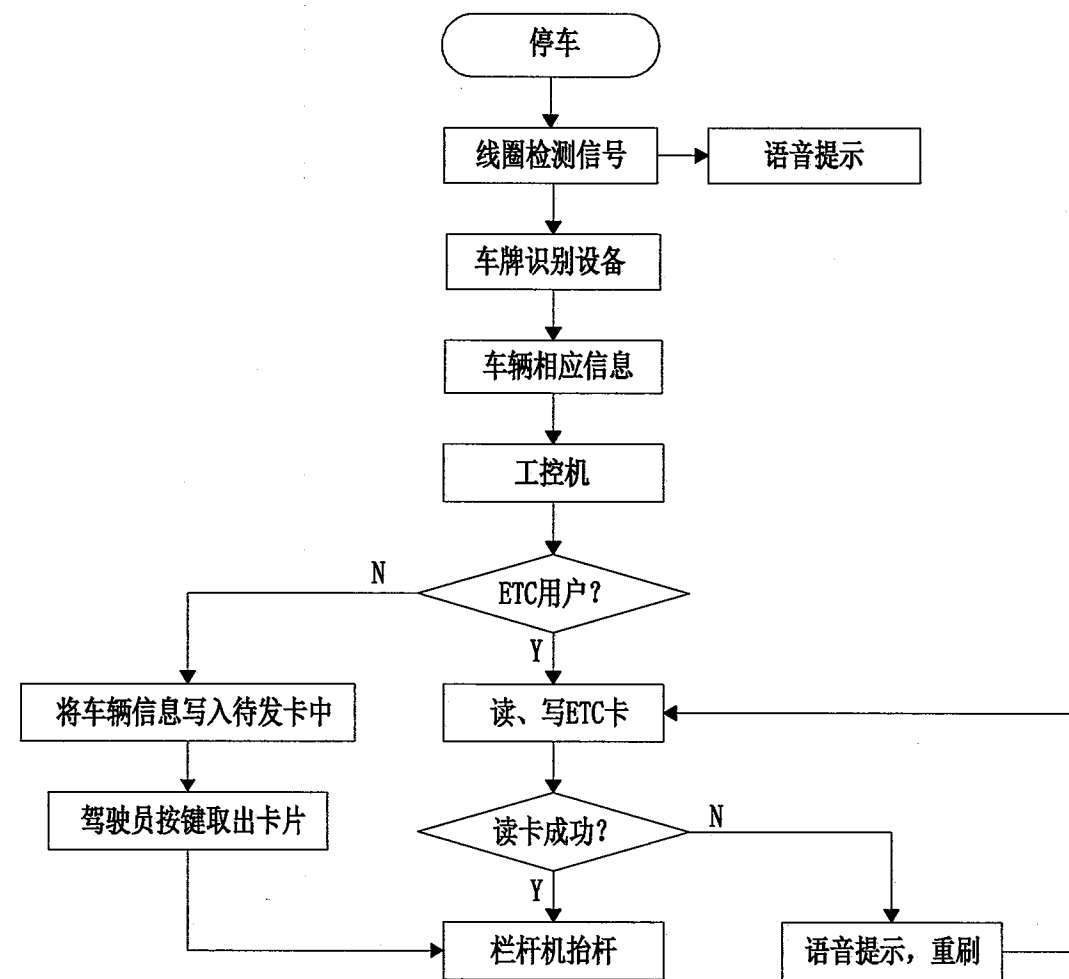




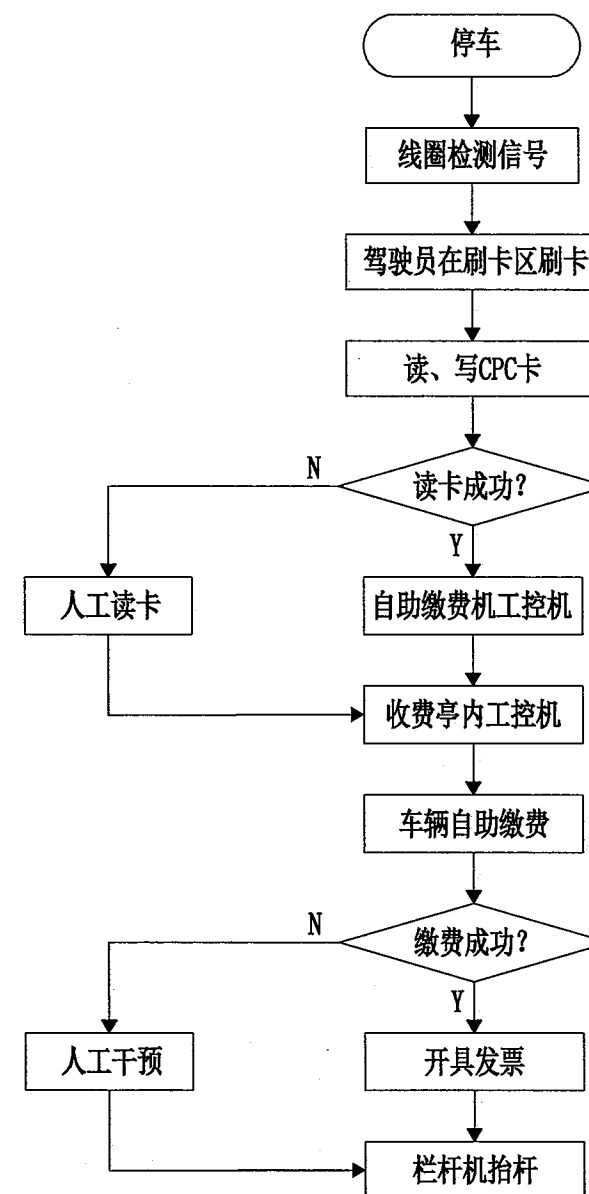




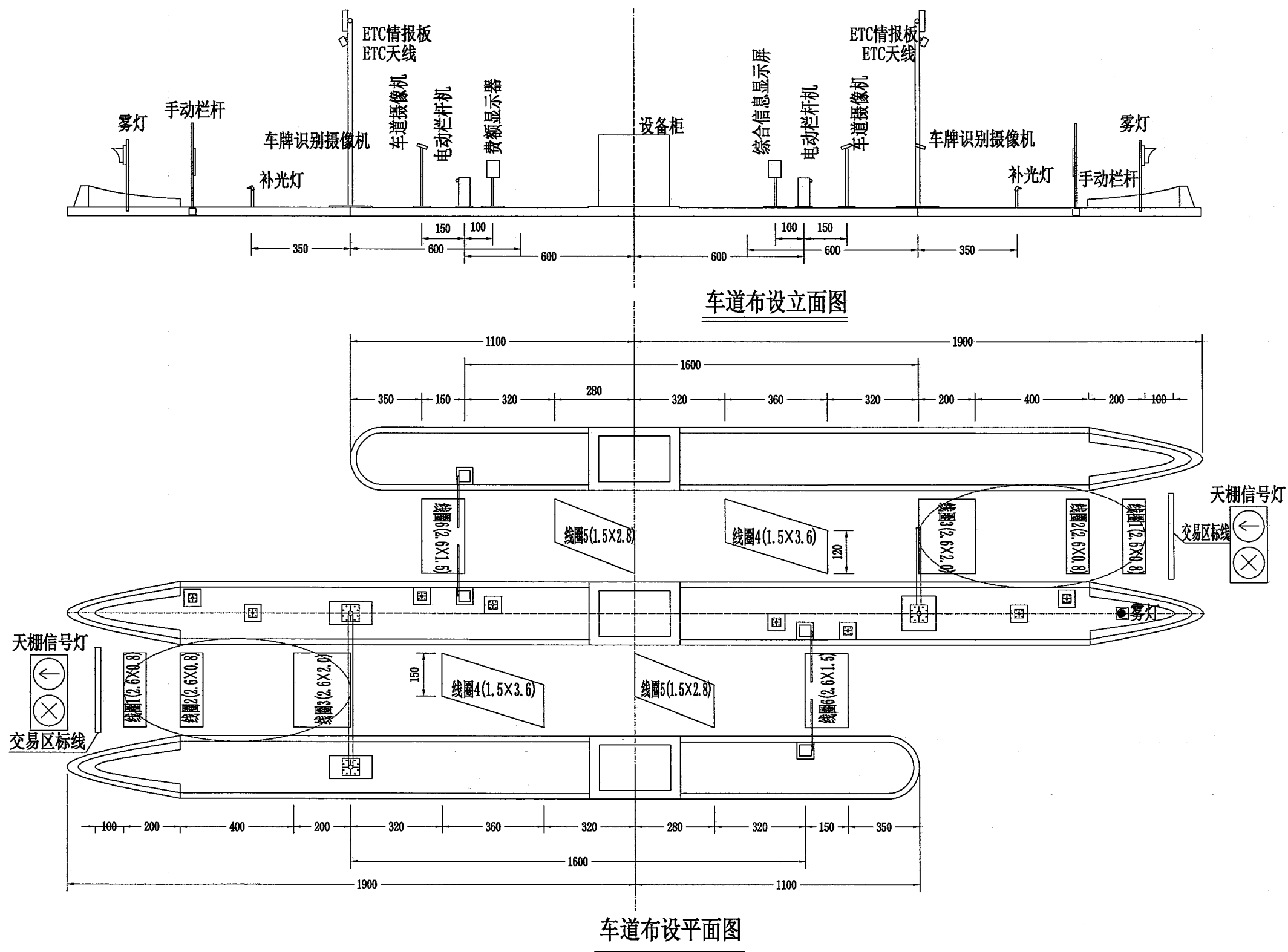




自动刷发卡工作流程图



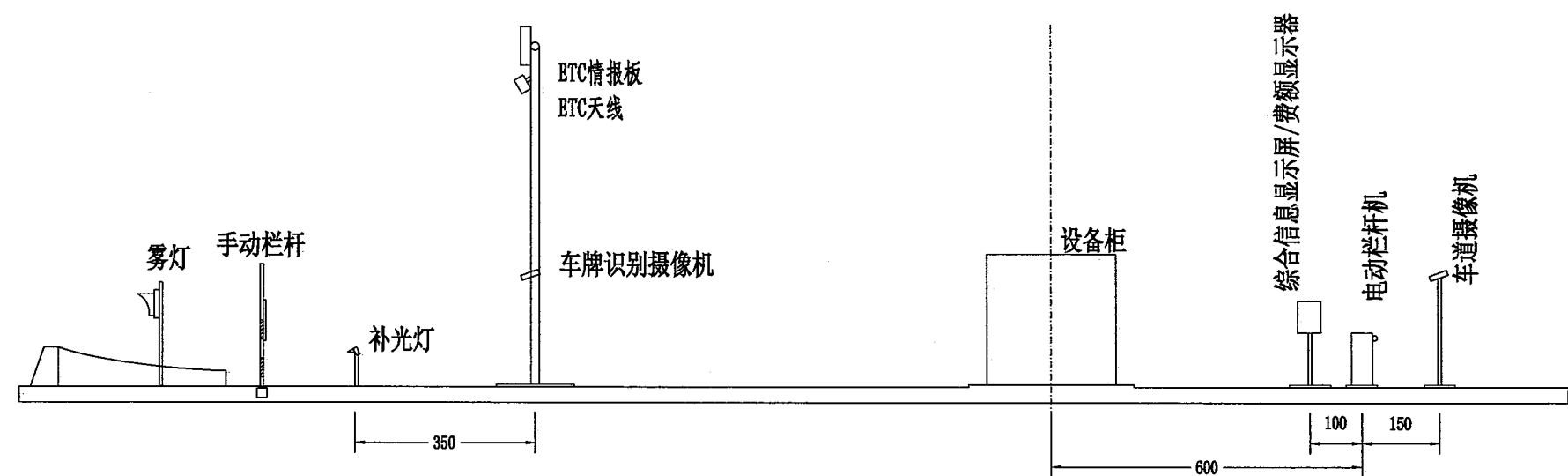
自动缴费机工作流程图



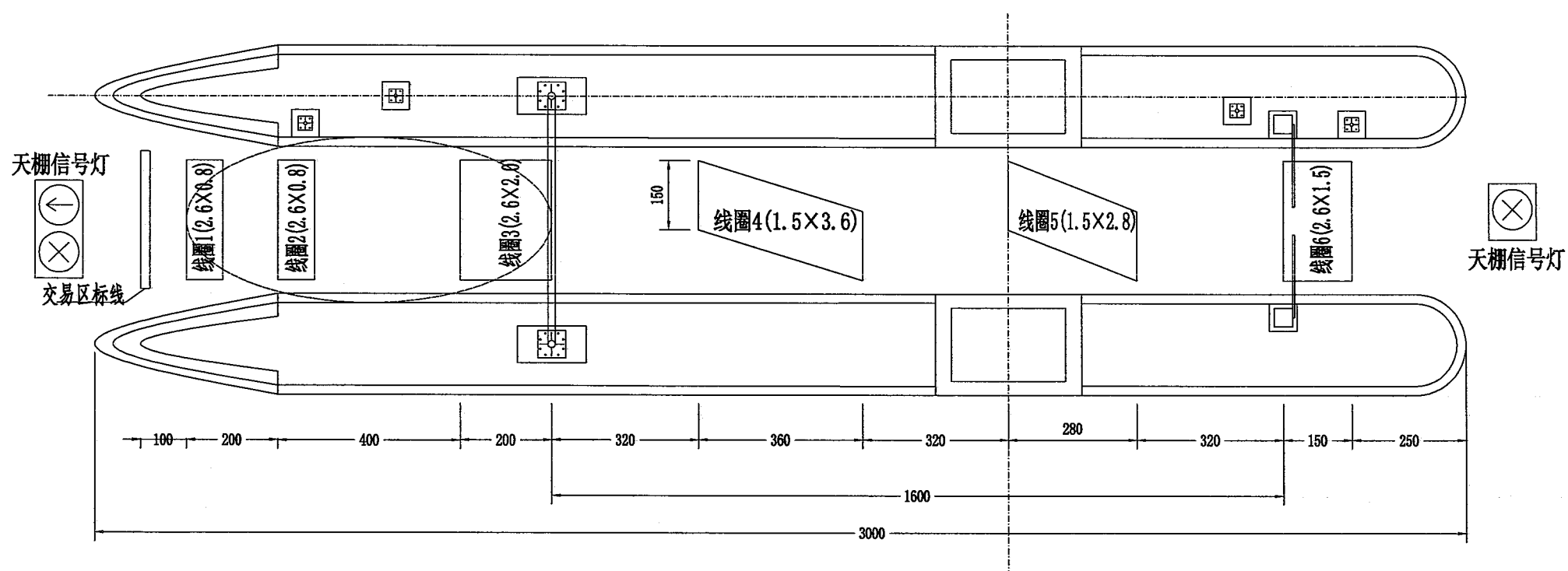
说明:

- (1) 适用于重庆高速公路双向ETC专用收费车道的设备布设方案。
- (2) 栏杆机与收费机柜中心线距离宜为6米，ETC天线立杆与栏杆机距离应为16米。收费岛长为38米。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	双向ETC专用收费岛设备布置图	设计	谭峰	一审	王明	图号	S7-6-29
			复核	王明	二审	王明	日期	2023.05



车道布设立面图

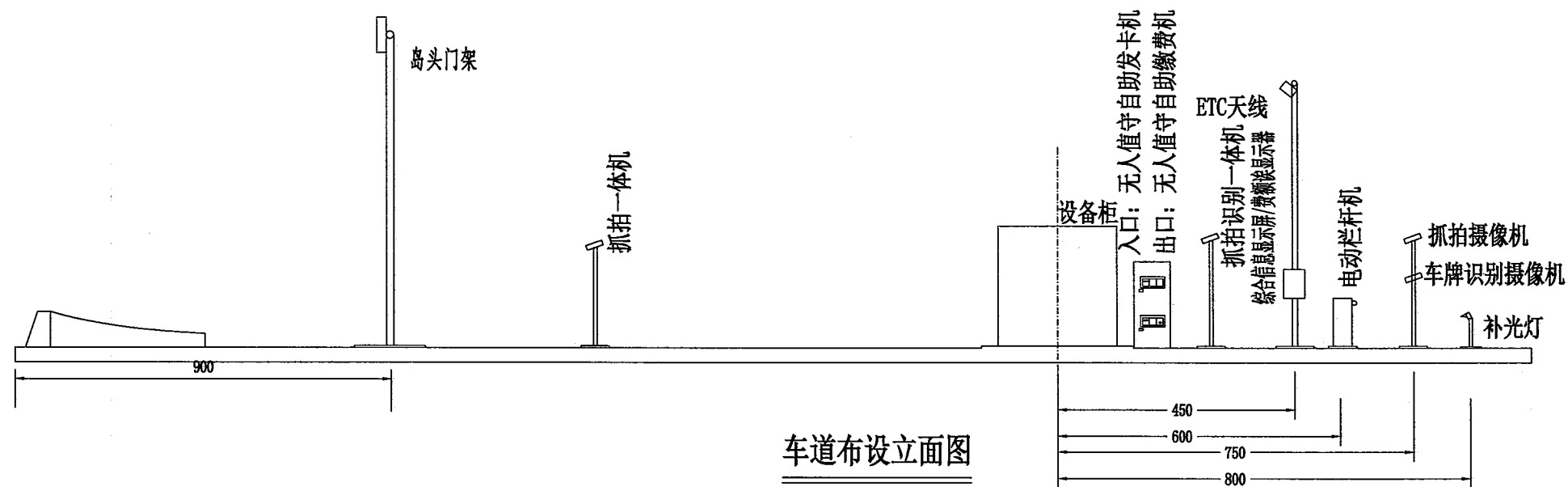


车道布设平面图

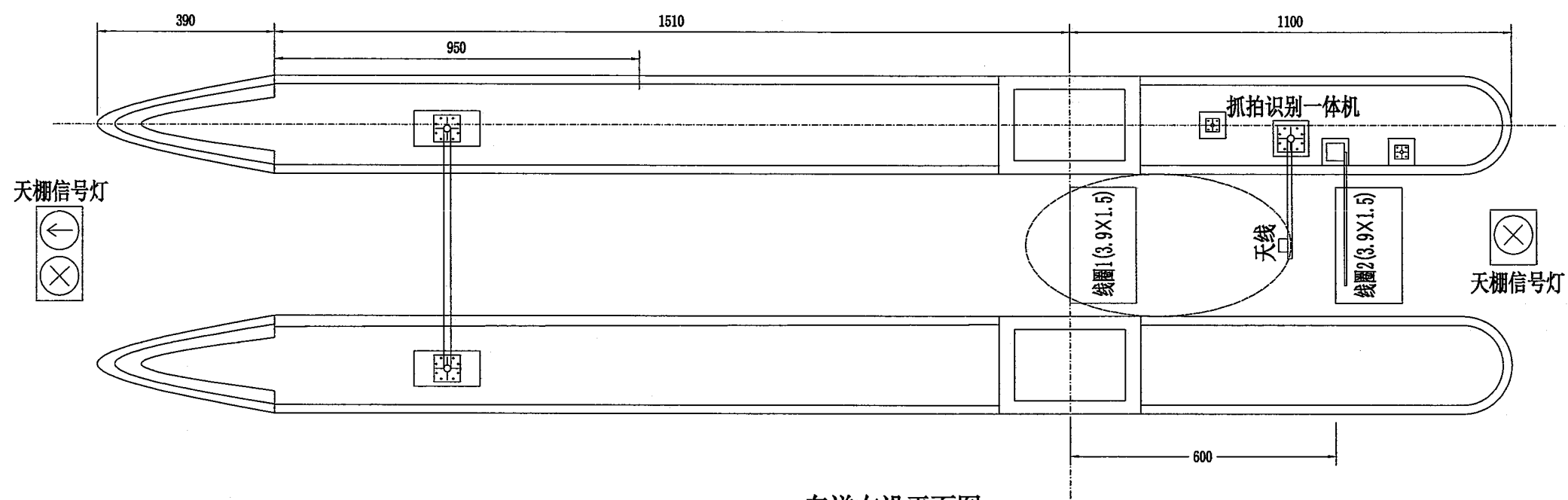
说明:

- (1) 本图尺寸以厘米计。
- (2) 适用于重庆高速公路出/入口单向ETC专用车道的设备布设方案。
- (3) 栏杆机与收费机柜中心线距离宜为6米，ETC天线立杆与栏杆机距离应为16米。收费岛长为30米。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	出/入口单向ETC专用收费岛设备布置图	设计 复核	一审 二审	图号 日期	S7-6-30 2023. 05
----------------	----------------------------	---------------------	----------	----------	----------	---------------------



车道布设立面图

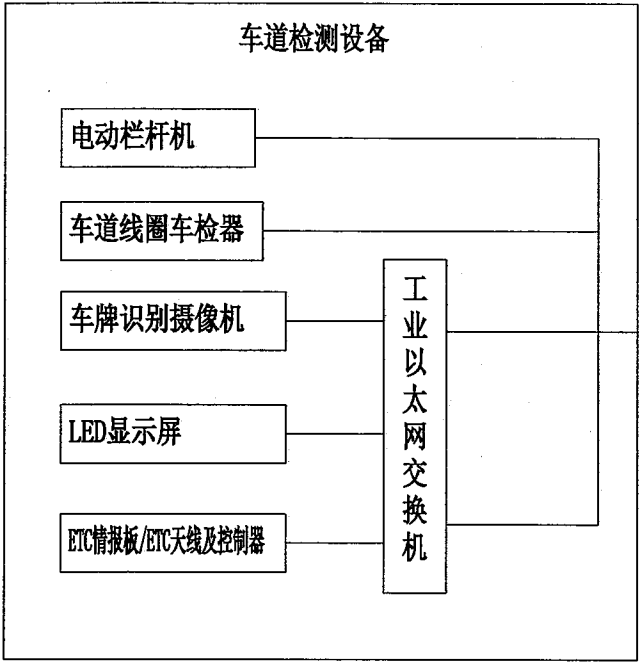


车道布设平面图

说明:

- (1) 本图尺寸以厘米计，适用于ETC/MTC混合车道。
- (2) ETC/MTC混合车道单向出/入口收费岛岛长30米。
- (3) 线圈1触发车牌抓拍和ETC交易，ETC车辆自动写入信息抬杠放行。
- (4) 自助车道设置抓拍识别一体机，自助刷发卡机/自助缴费机安装于收费亭后方。

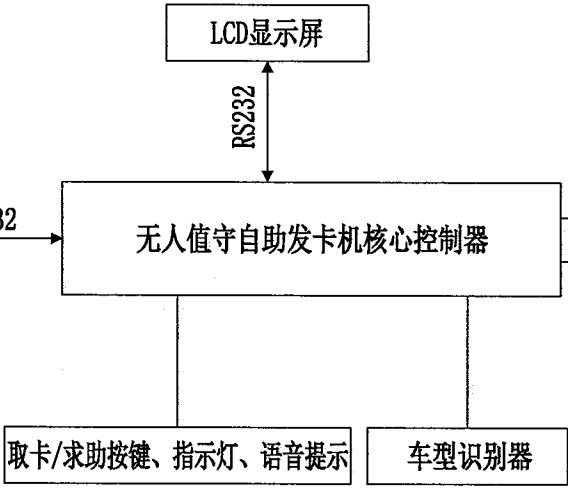
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	出/入口单向ETC/MTC混合收费岛设备布置图	设计	谭斌	一审	王明	图号	S7-6-31
			复核	王明	二审	王明	日期	2023.05



车道工控机

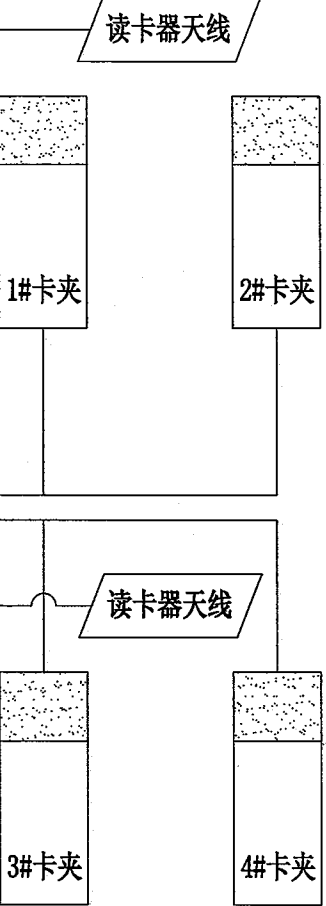


RS232

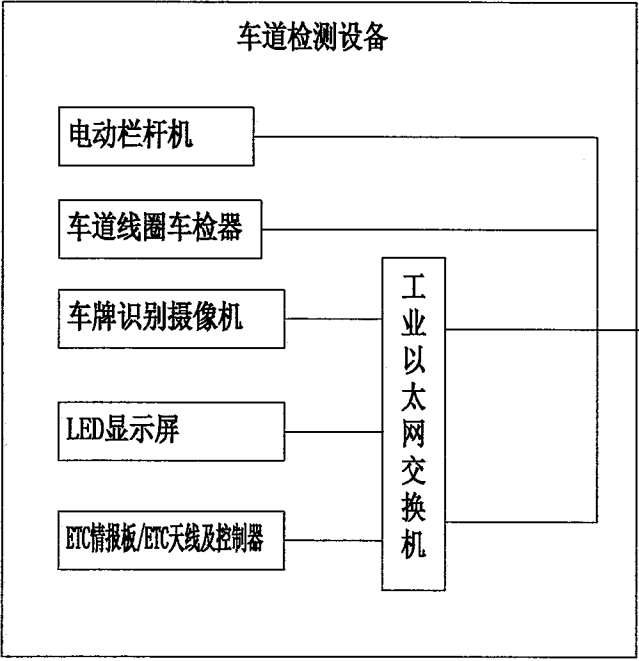


读卡器天线切换器

卡机切换器



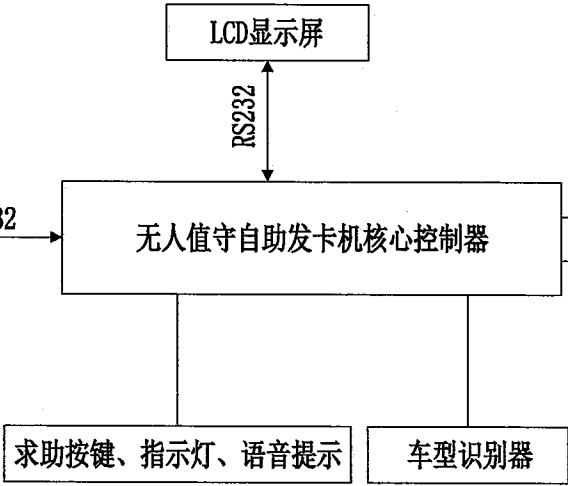
无人值守自助发卡机构成图



车道工控机

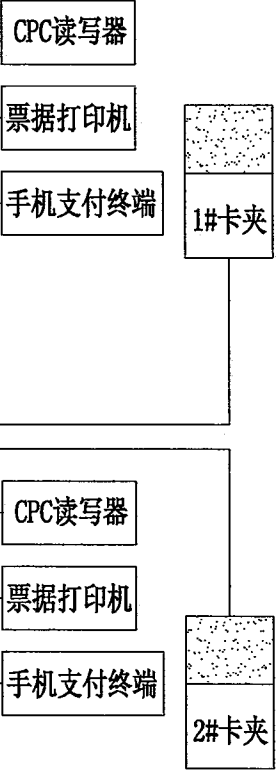


RS232

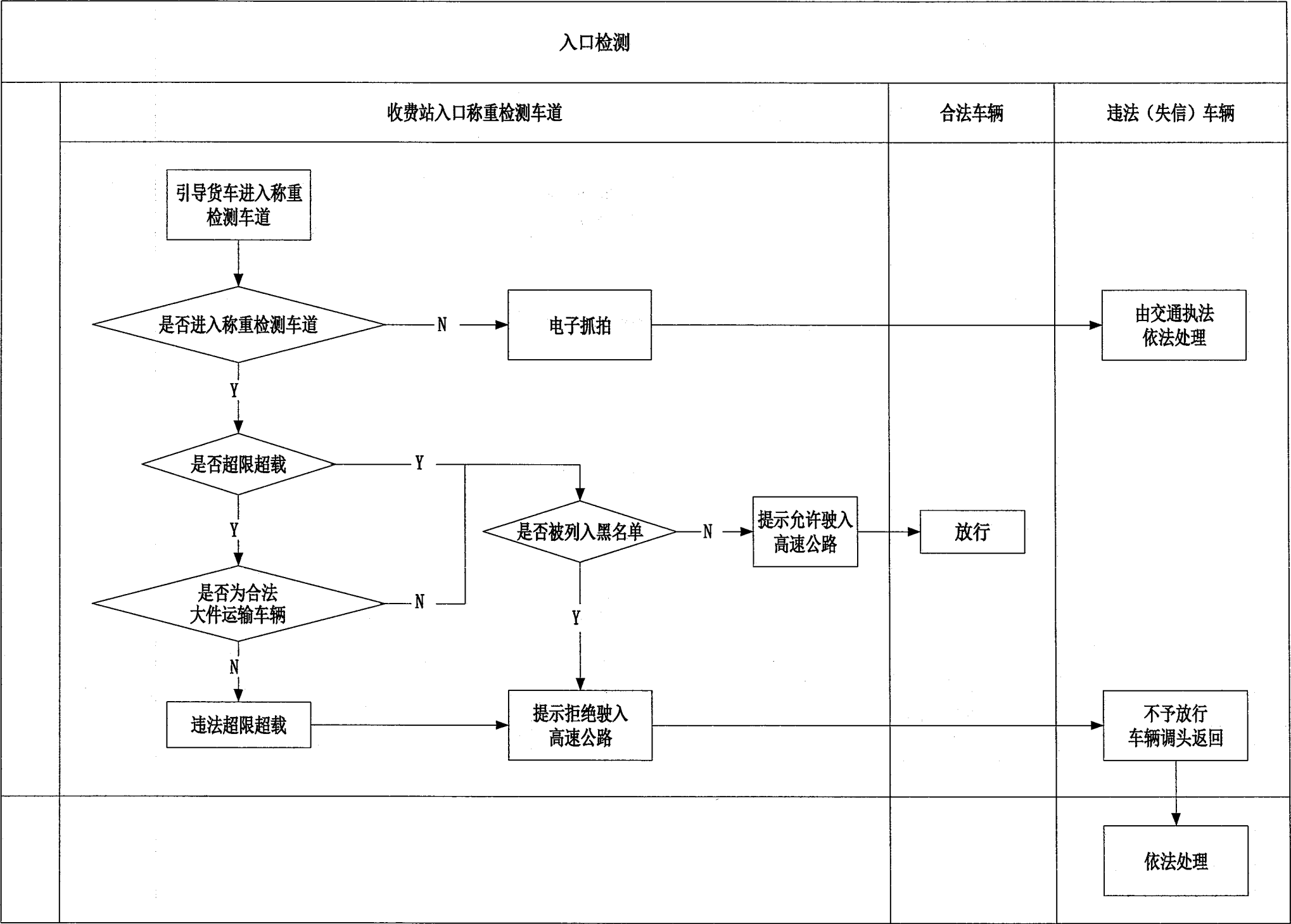


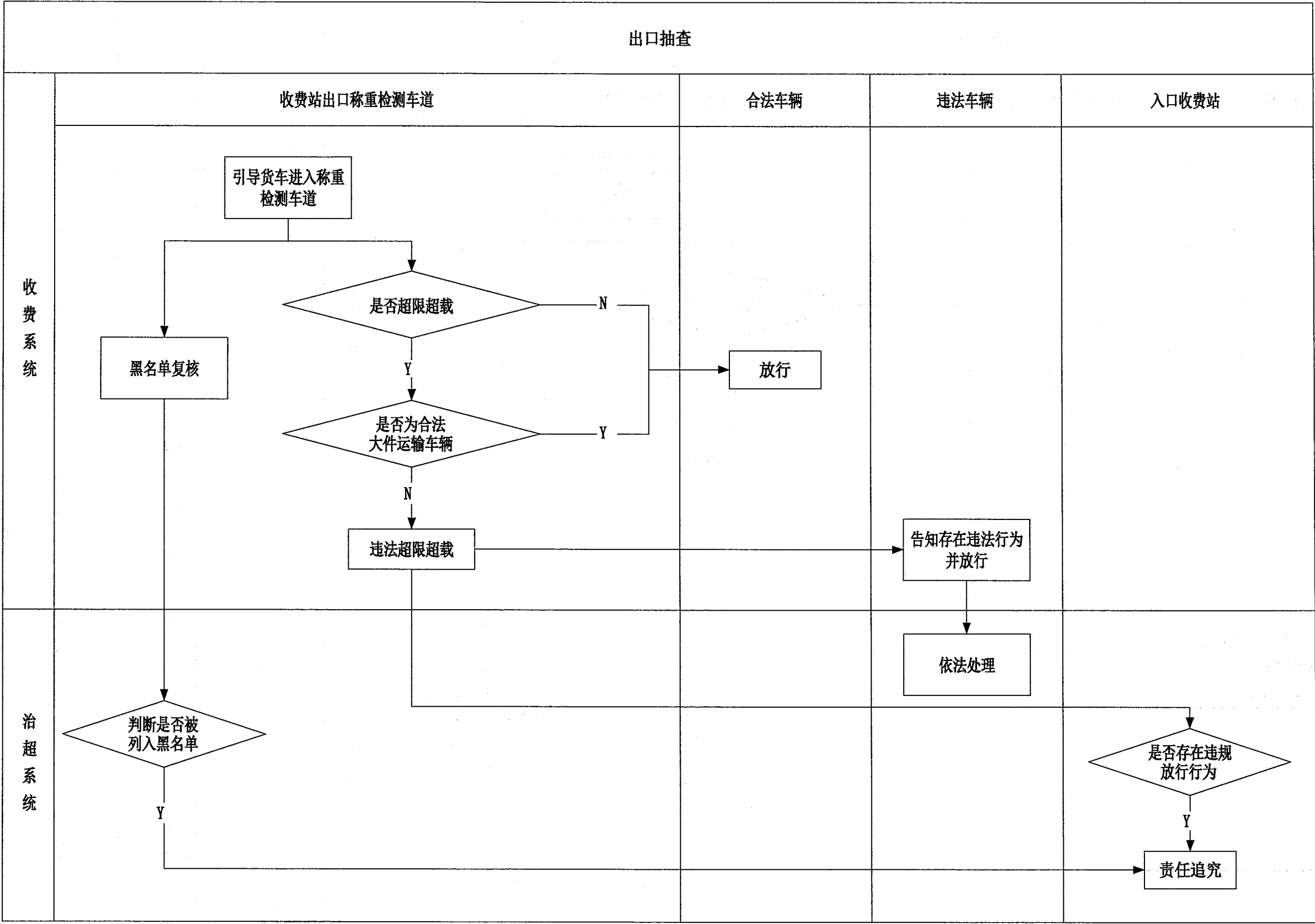
读卡器天线切换器

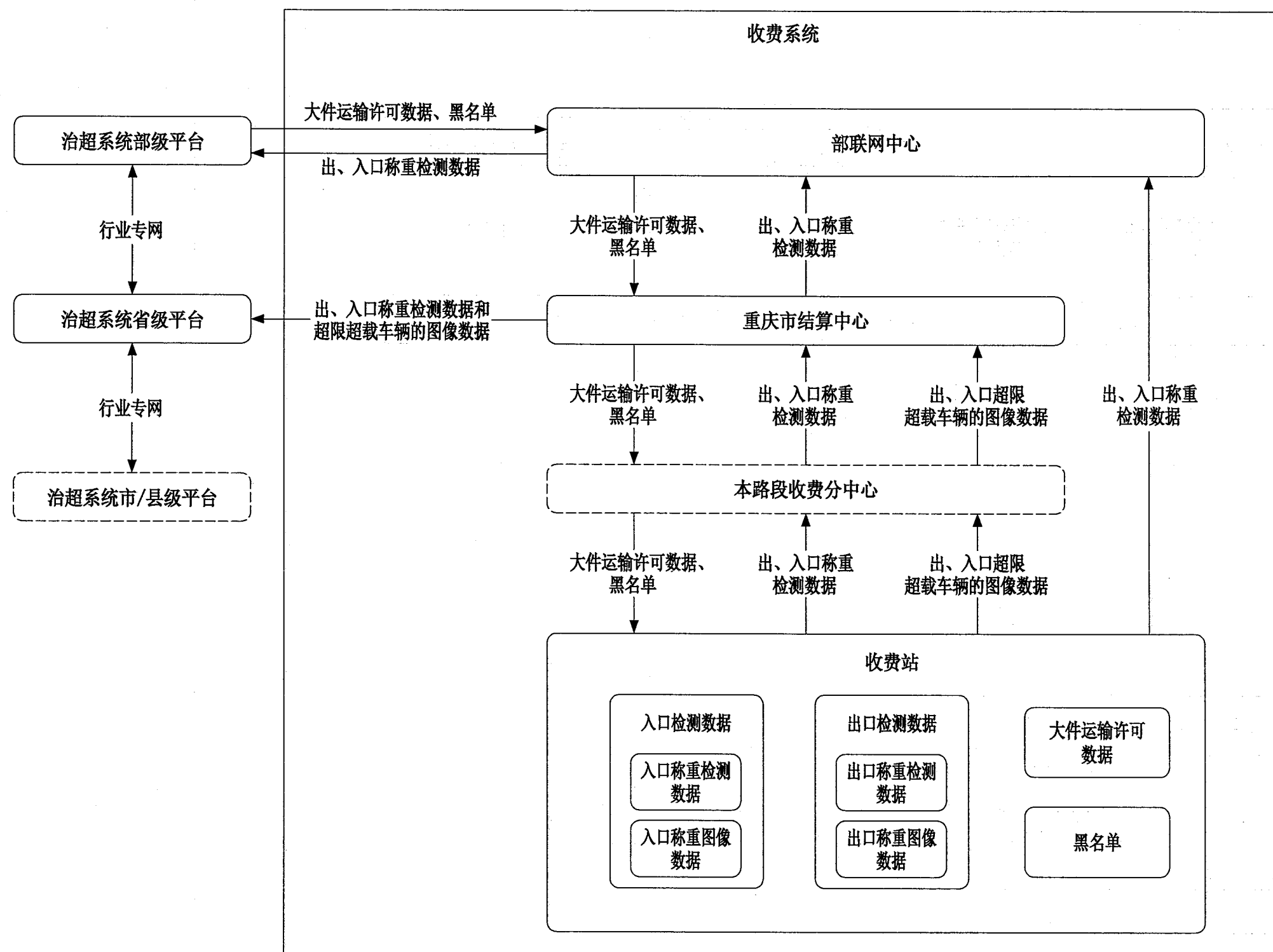
卡机切换器

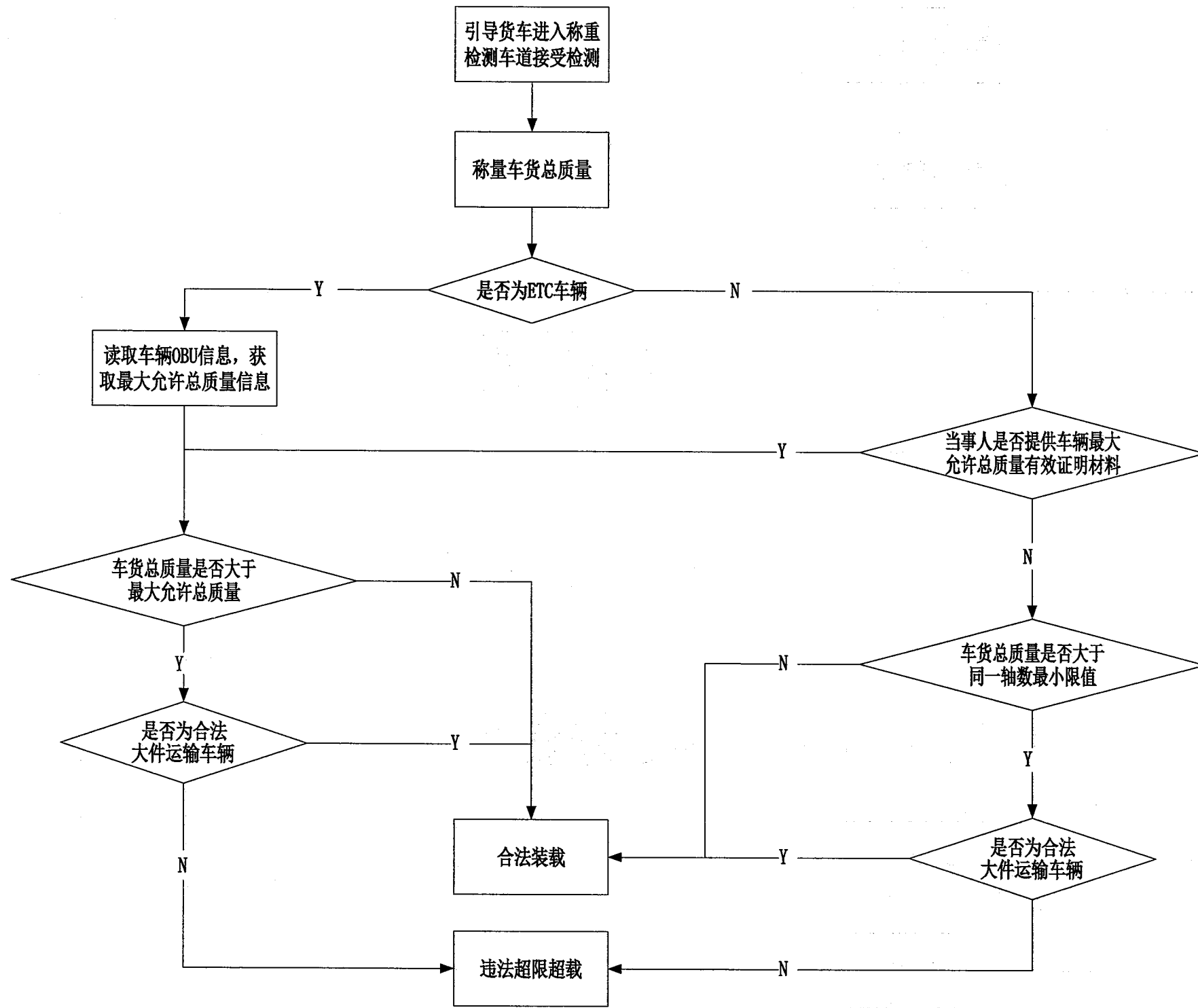


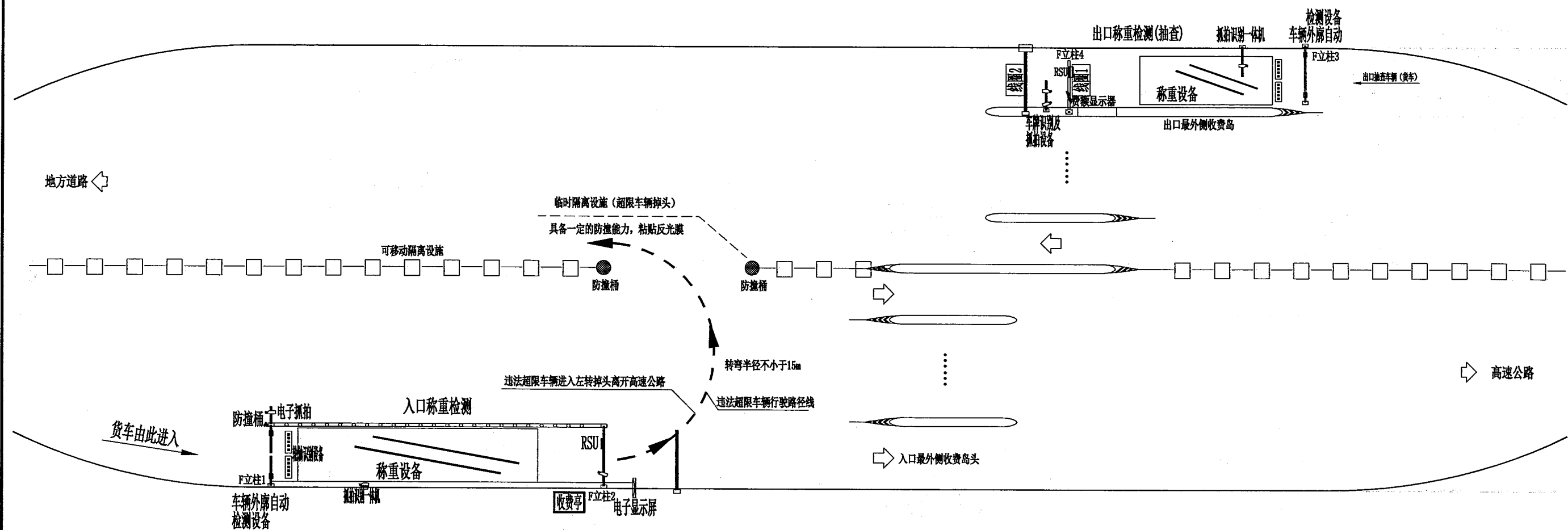
无人值守自助缴费机构成图







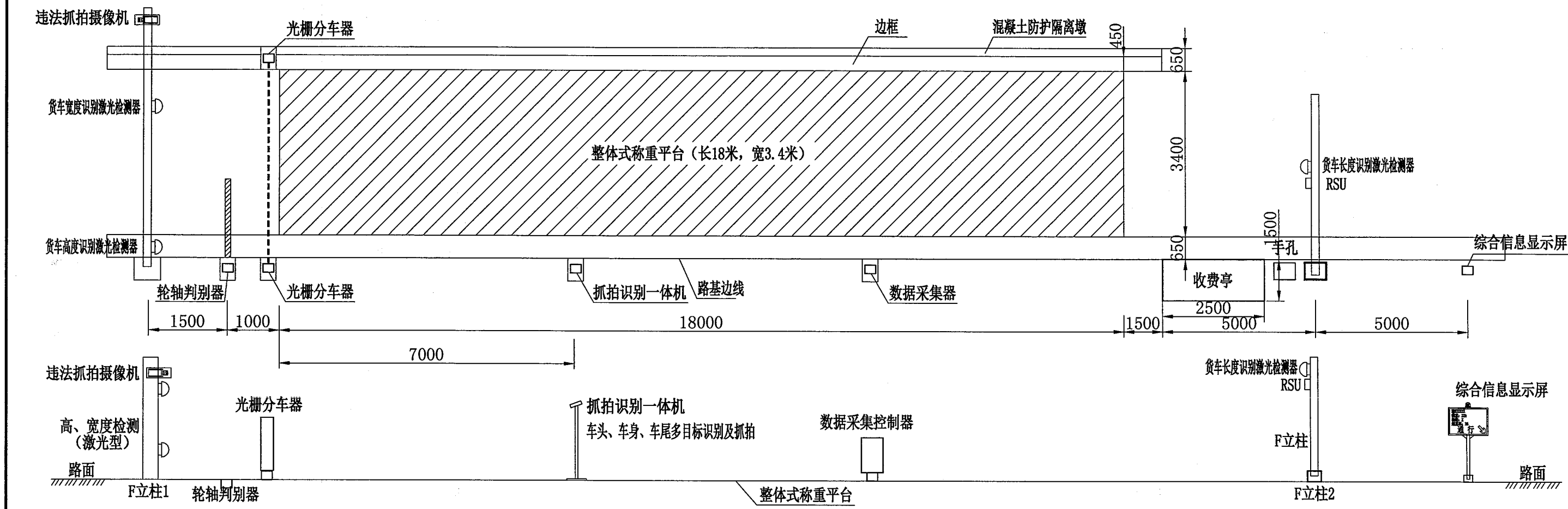




说明:

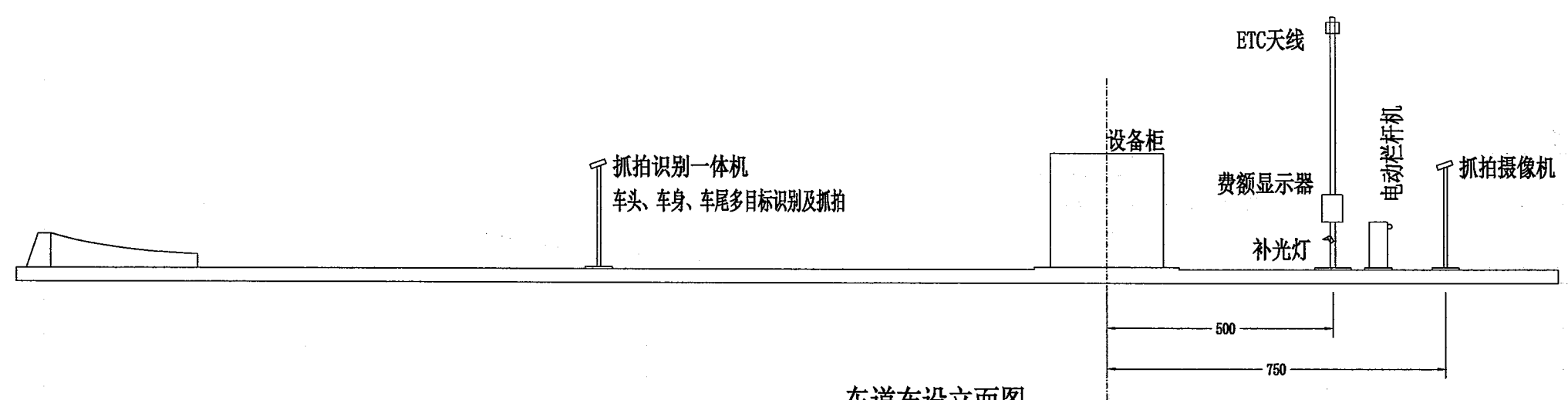
- 1、收费广场入口侧外广场区域实施物理隔离，设置称重检测专用车道，通过限高门架或隔离设施进行物理隔离引导大货车驶入称重检测专用车道进行超载检测。超载车辆要求在收费广场外广场掉头返回，未超载车辆正常驶入入口收费车道。
- 2、在收费广场出口超宽车道设置称重检测设施，实现超限超载出口抽查目的。
- 3、本图仅为示意，详细布设见各收费站平面图。
- 4、超限车辆掉头驶离收费广场应在执法或运营管理人员指挥下进行，确保车辆通行安全。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	称重检测系统设置方式	设计	陈强	一审	王明	图号	S7-6-37
			复核	王明	二审	王明	日期	2023.05

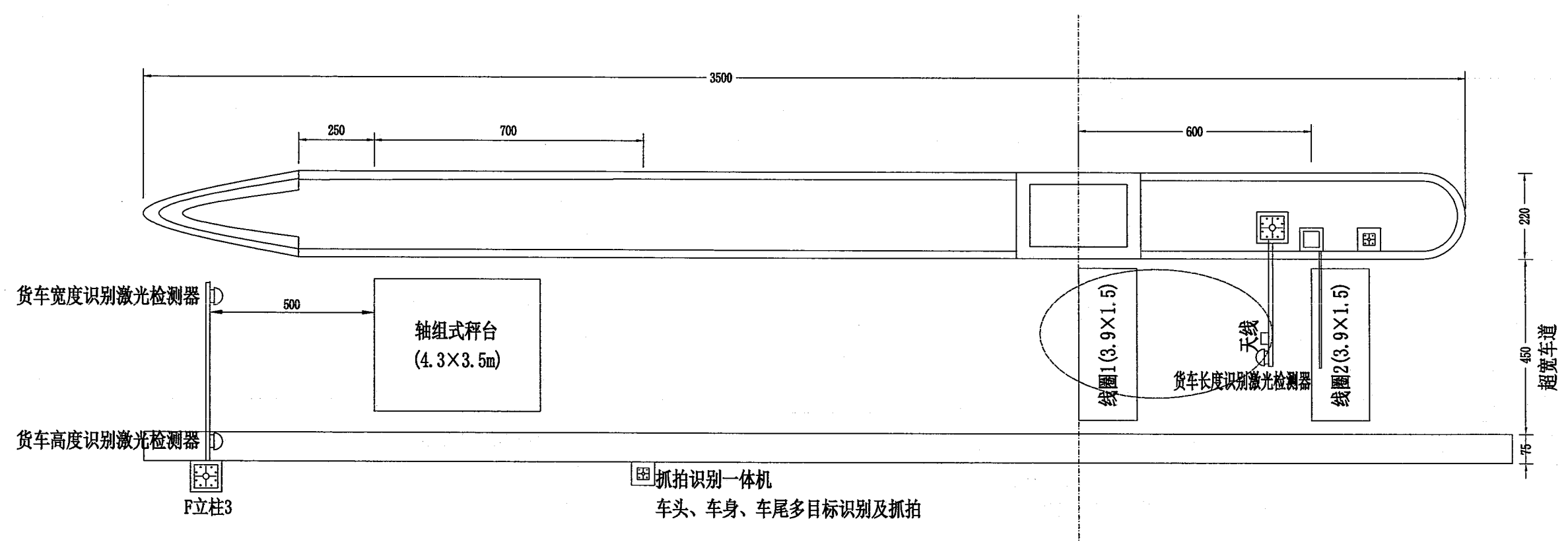


- 说明:
- 1、本图尺寸以毫米计。
 - 2、称重检测系统采用整车式称重设备，车道配置综合信息显示屏用于车辆信息提示。
 - 4、除轮轴判别器、光栅分车器、数据采集控制器安装在称重检测车道之内，其余设备及收费亭均安装在称重检测车道外侧。
 - 5、混凝土防护隔离墩设计以收费土建设计为准。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	入口侧外广场整体式称重检测设备布设图	设计	谭琪	一审	陈江	图号	S7-6-38
			复核	王冲	二审	李通	日期	2023.05



车道布设立面图

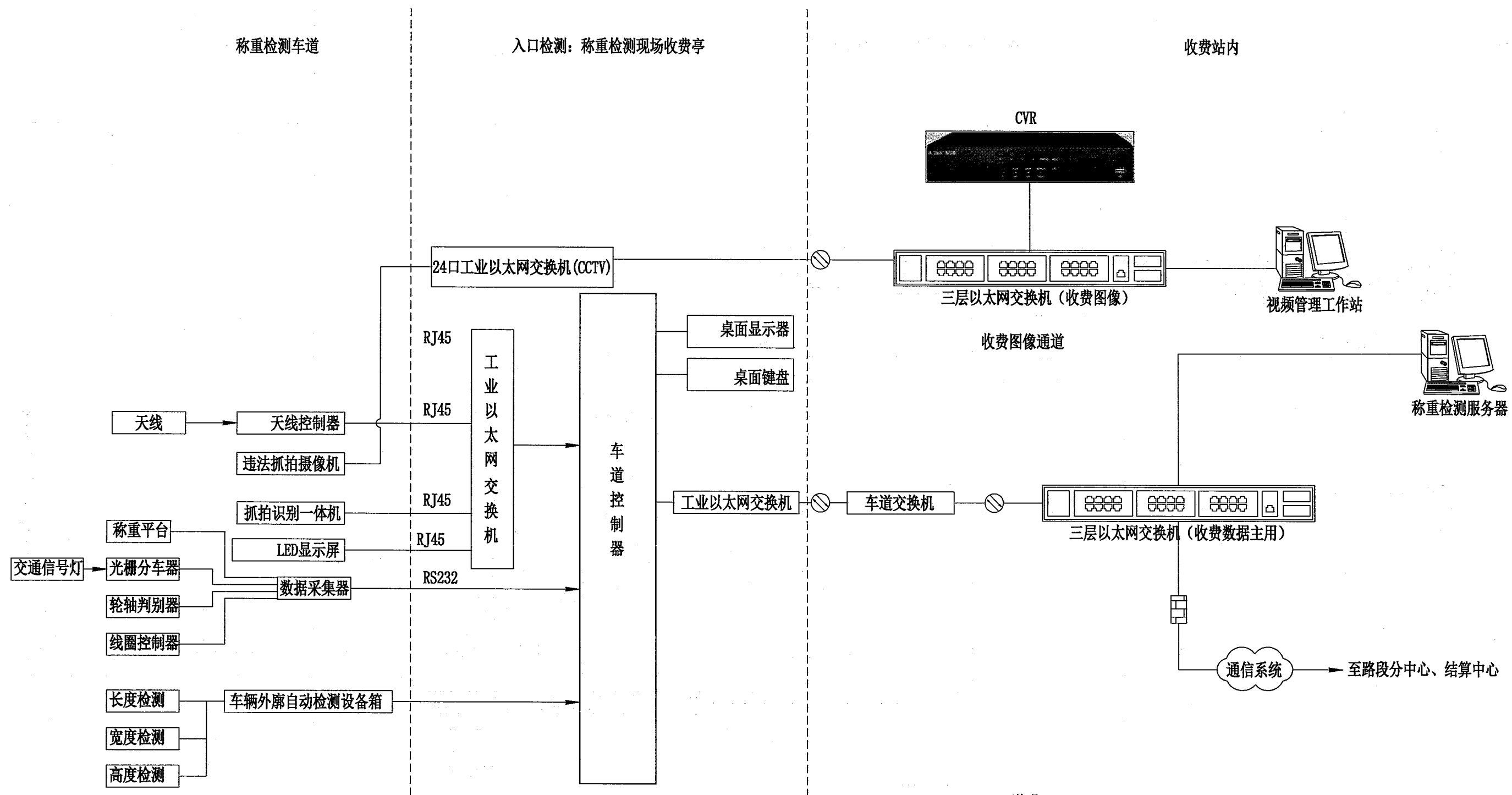


车道布设平面图

说明:

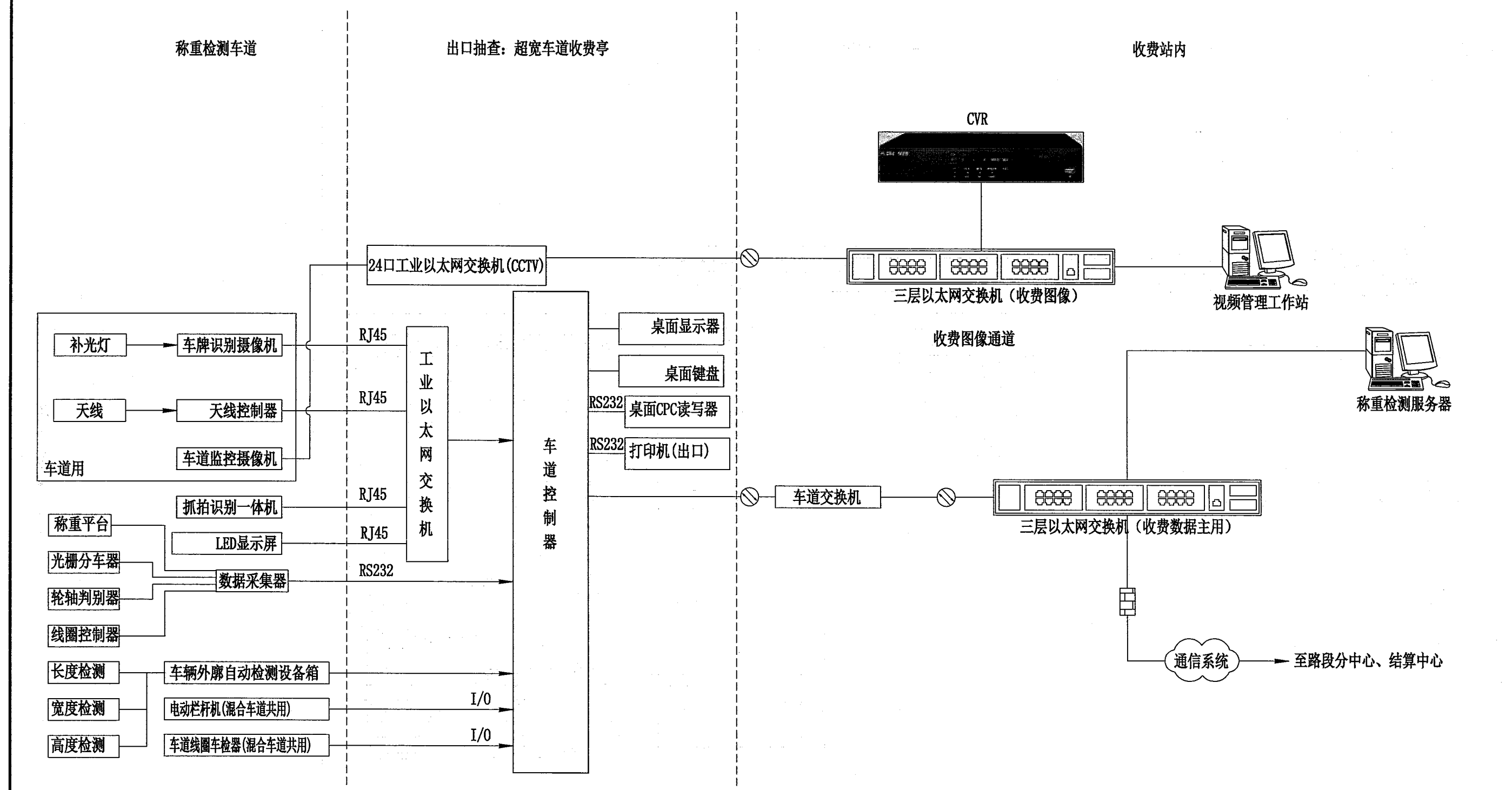
- (1) 本图尺寸以厘米计, 适用于ETC/MTC混合车道(出口抽查), 岛长35米。
- (2) 线圈1触发车牌抓拍和ETC交易, ETC车辆自动写入信息抬杠放行。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	出口抽查检测设备布局图	设计	谭世	一审	王江	图号	S7-6-39
			复核	王江	二审	王江	日期	2023.05



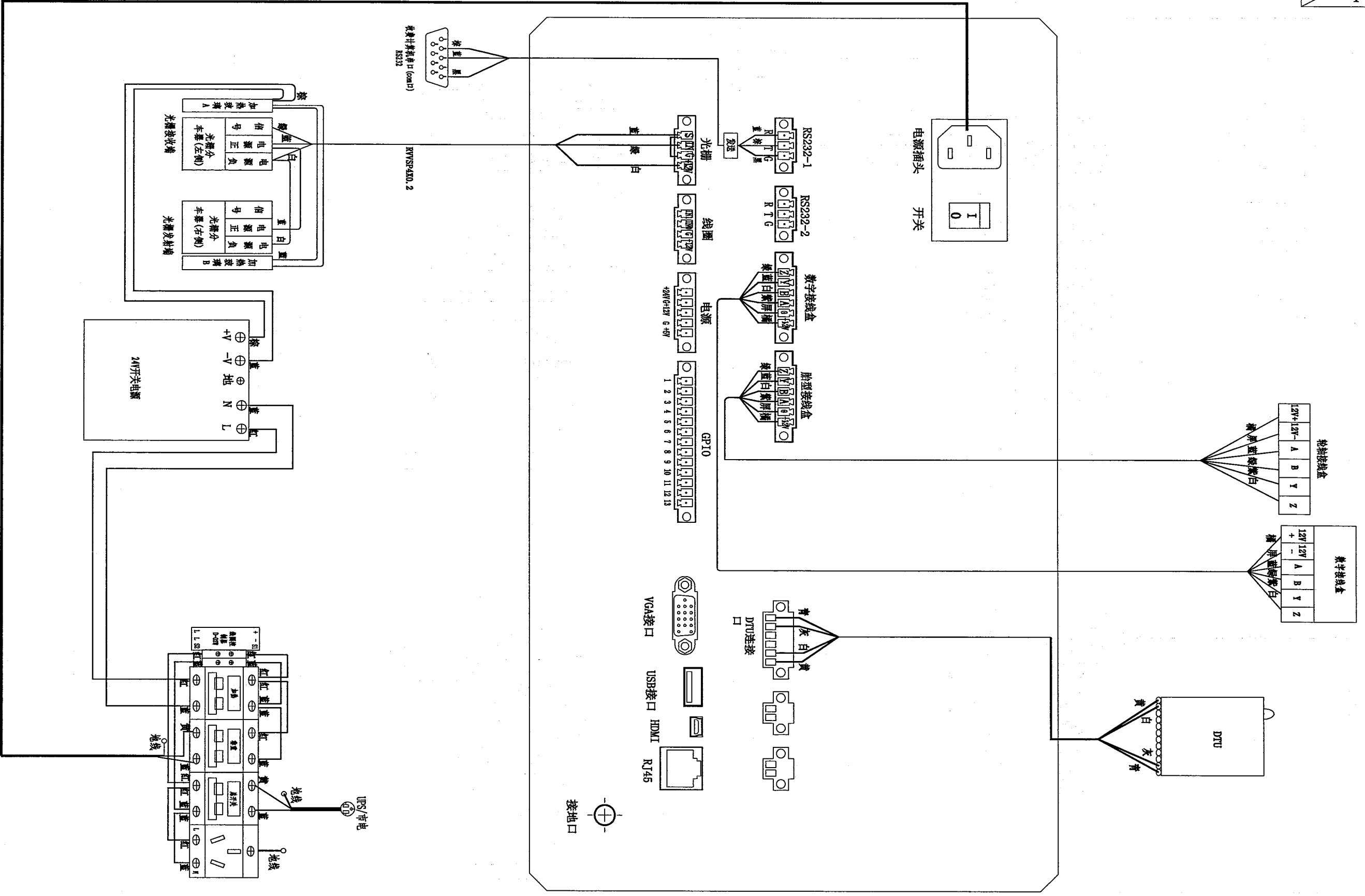
- 说明:
- 1、图像、数据传输均利用现有的通信网络收费通道，信息管理模式与现有的收费数据、收费图像管理保持一致。
 - 2、数据到达结算中心层级，传输数据到执法网络进行统一管理。
 - 3、车道交换机增加一个1000M光口，以满足入口称重检测设备接入。
 - 4、入口称重检测车道通过交通信号灯控制车辆驶入，促使车辆有序通行。

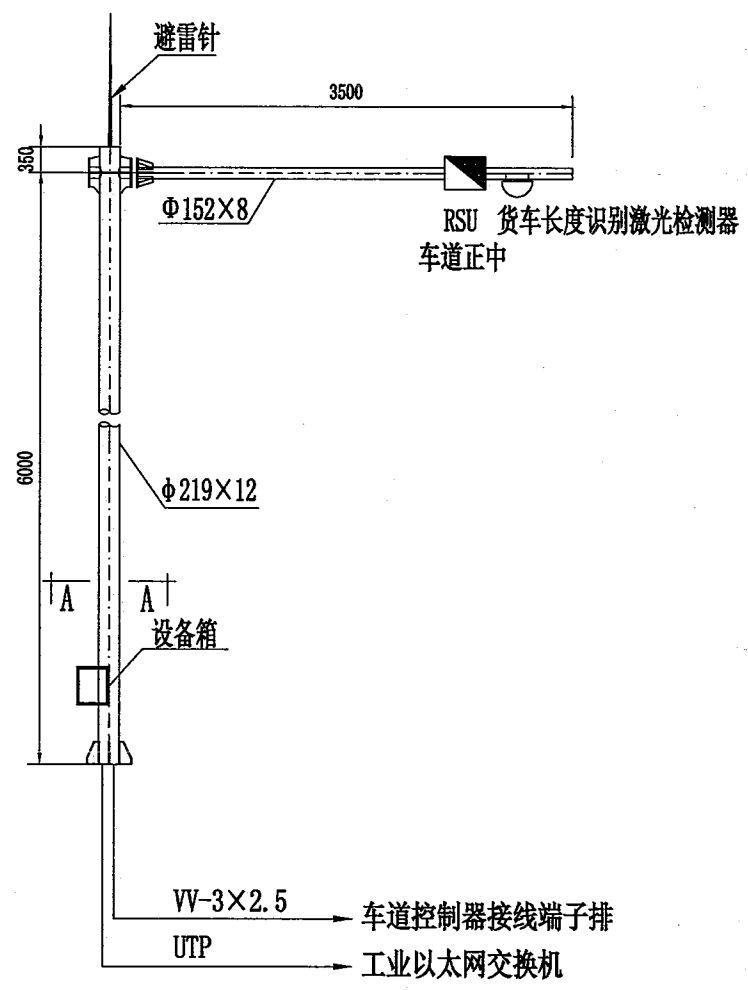
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	入口称重检测数据、视频传输图	设计	谭强	一审	王川	图号	S7-6-40
			复核	王平	二审	王通	日期	2023.05



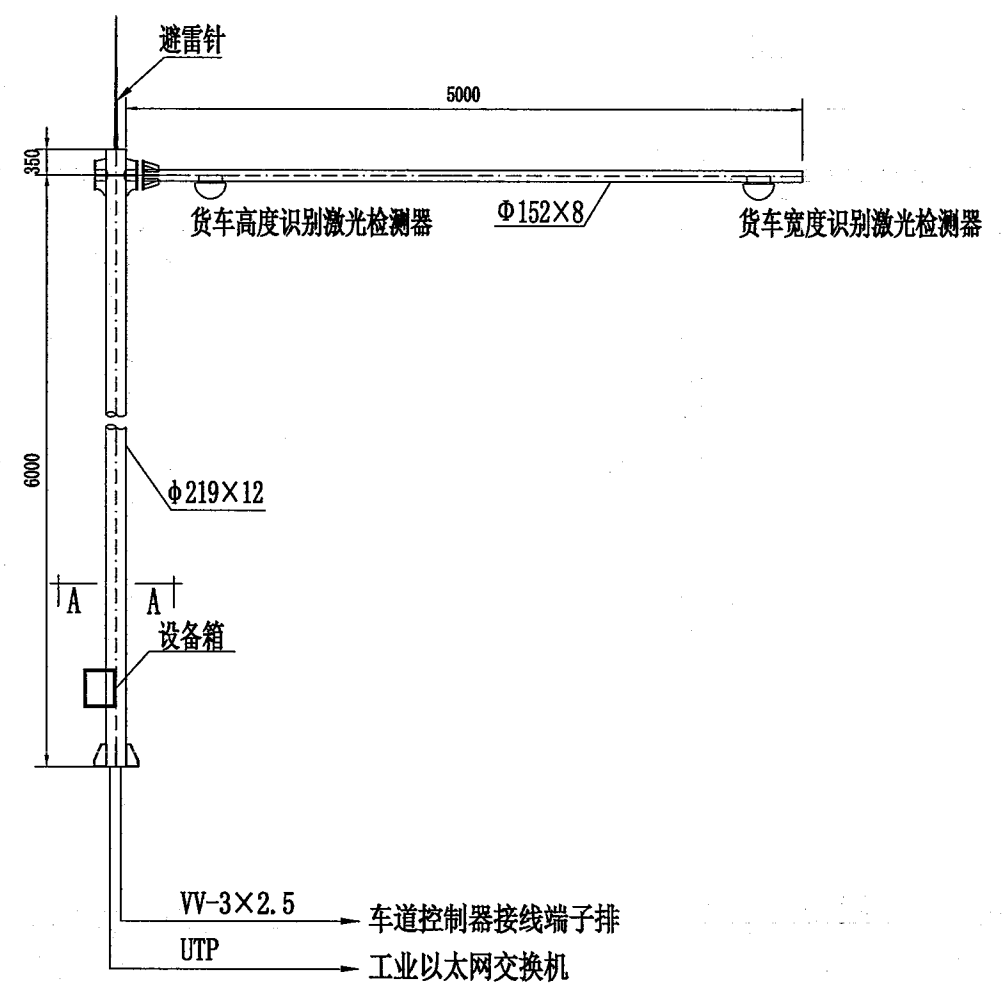
- 说明:
- 1、图像、数据传输均利用现有的通信网络收费通道, 信息管理模式与现有的收费数据、收费图像管理保持一致。
 - 2、数据到达结算中心层级, 传输数据到执法网络进行统一管理。
 - 3、车道交换机增加一个1000M光口, 以满足入口称重检测设备接入。
 - 4、出口抽查车道控制器与ETC/MTC混合车道车道控制器设置为合用。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	出口抽查检测数据、视频传输图	设计	谭强	一审	王江	图号	S7-6-41
			复核	王江	二审	王江	日期	2023.05

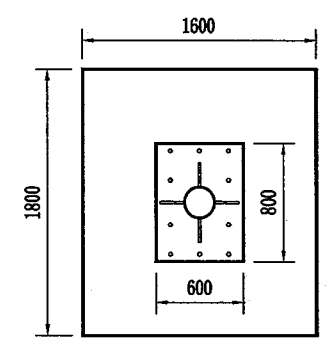




F立柱2立面图
1:100



F立柱3立面图
1:100

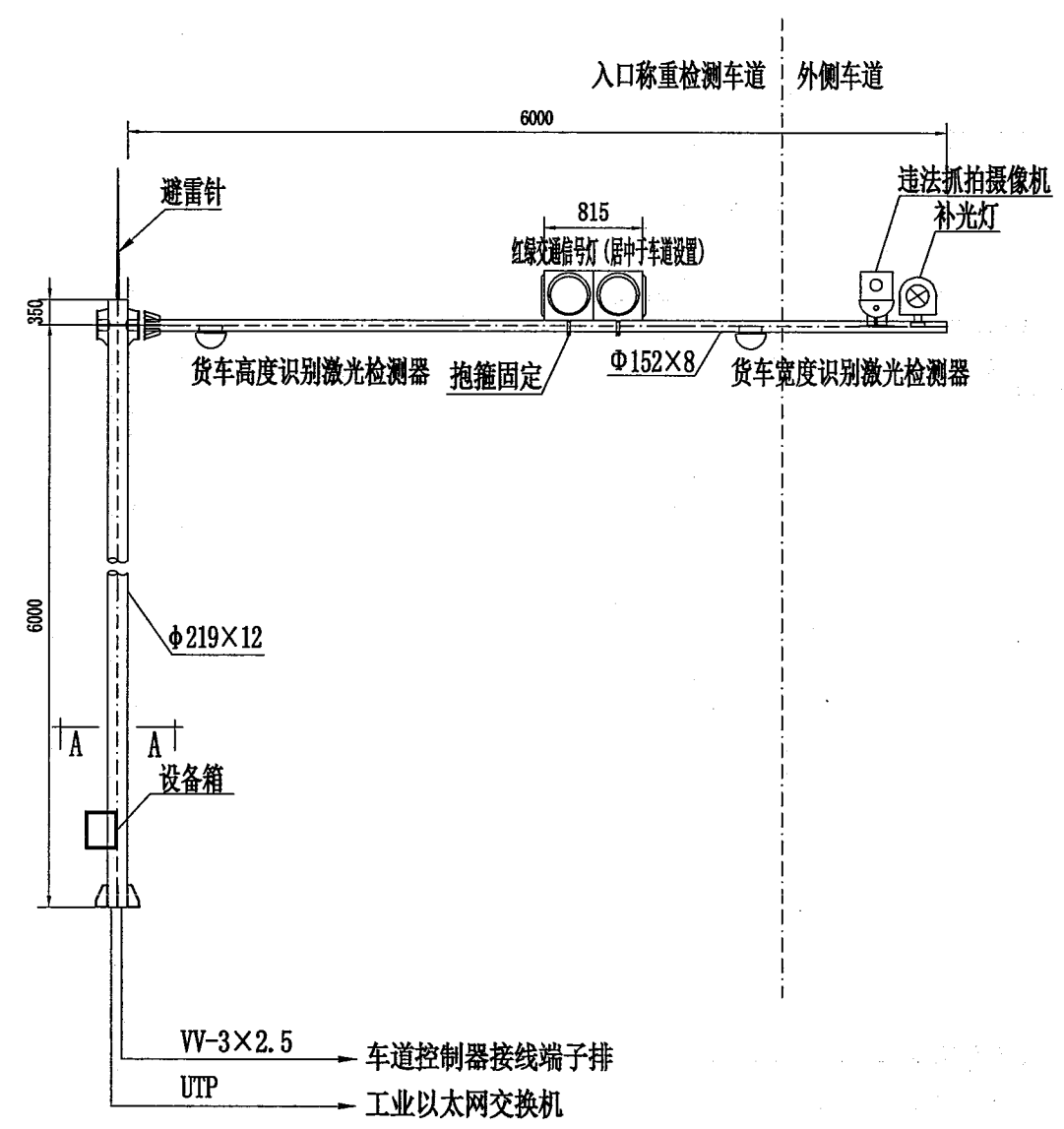


A-A剖面图
1: 50

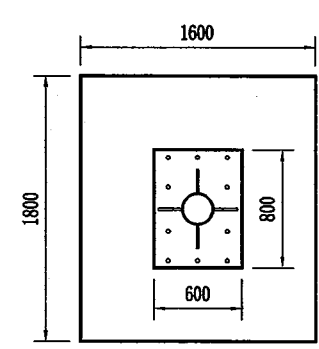
说明:

- 1、本图标注尺寸单位为mm;
- 2、固定连接夹板与立柱支架横梁之间要加一块胶垫片;
- 3、立柱支架安装好之后,基础上要铺上水泥,做好防水处理;
- 4、立柱支架及夹板表面做热镀锌处理,600克/平方米;
- 5、所有连接螺栓、螺母、垫片均做热镀锌处理;
- 6、车牌识别、抓拍摄像机及补光灯具体位置现场确定;

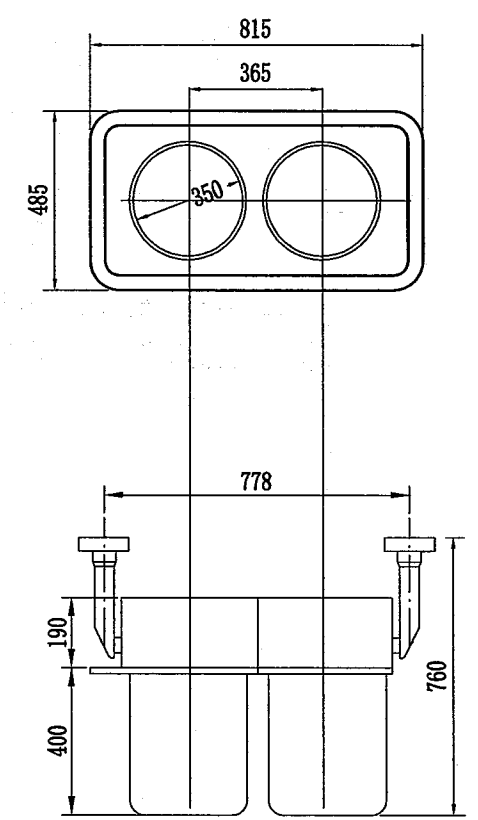
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	F立柱安装及接线图	设计	陈江	一审	王江	图号	S7-6-43
			复核	王江	二审	王江	日期	2023. 05



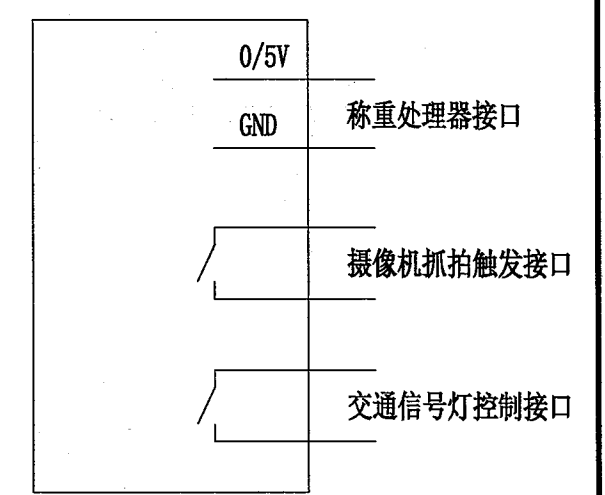
F立柱1立面图
1:100



A-A剖面图
1:50

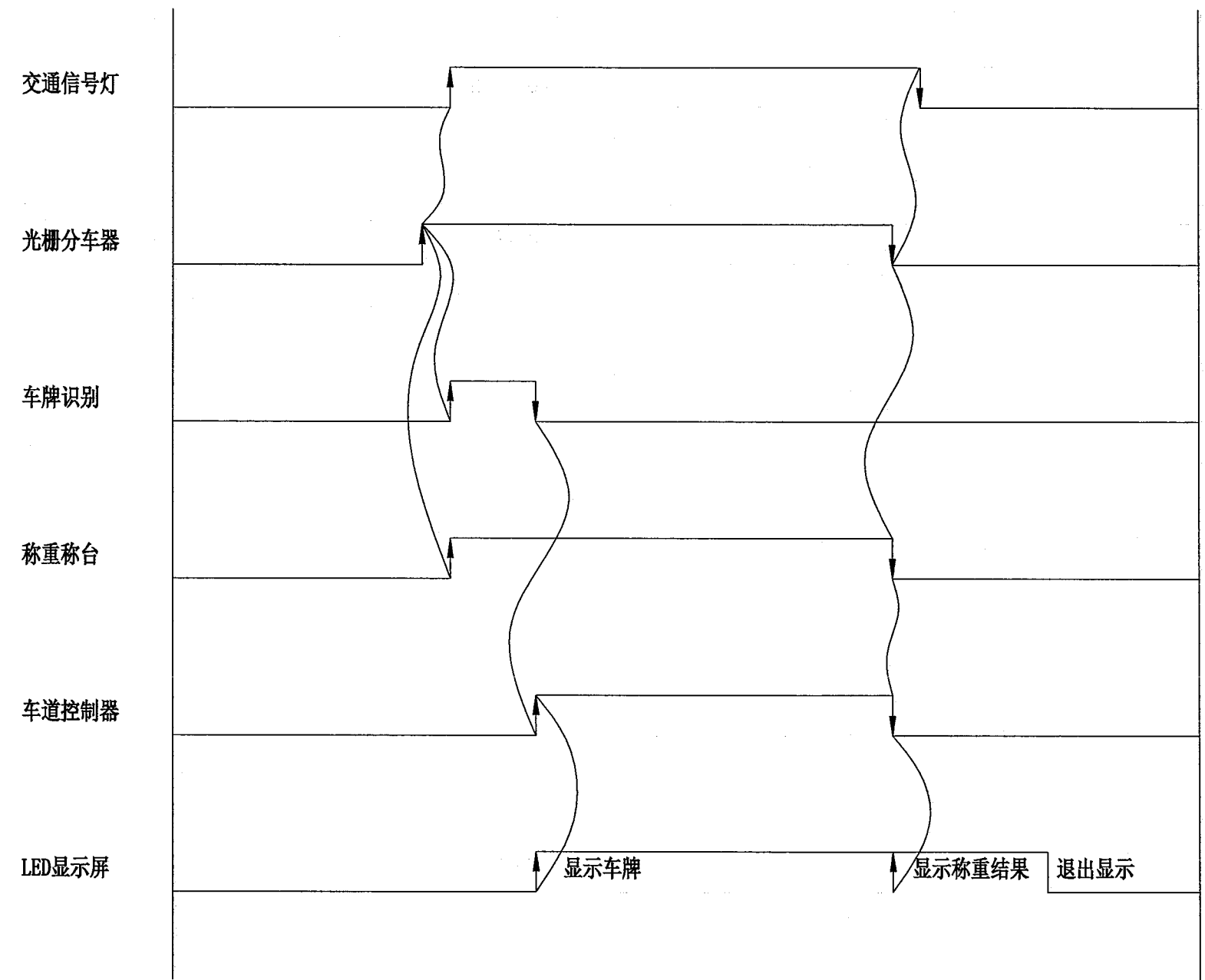


交通信号灯结构图



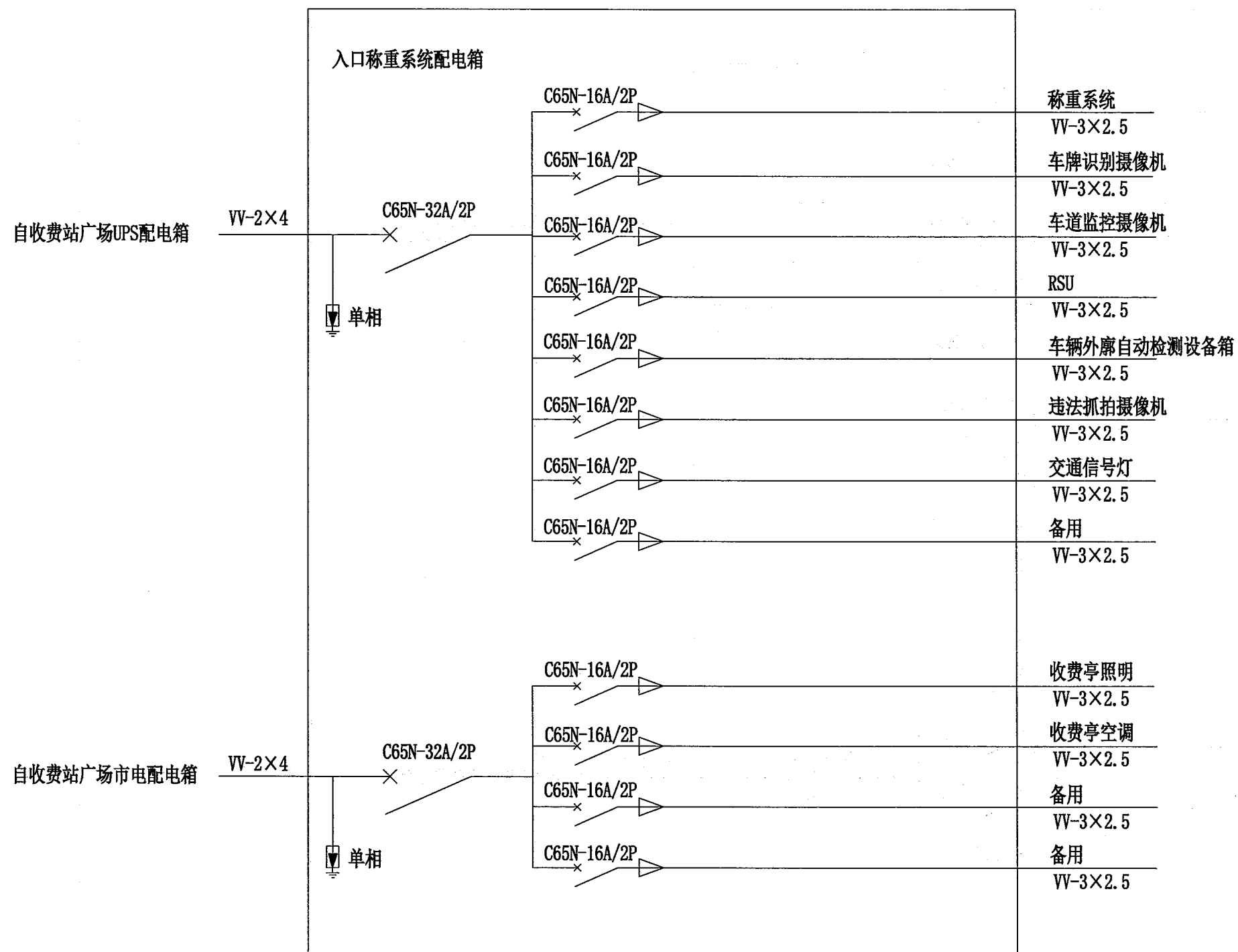
光栅分车器数据接口图

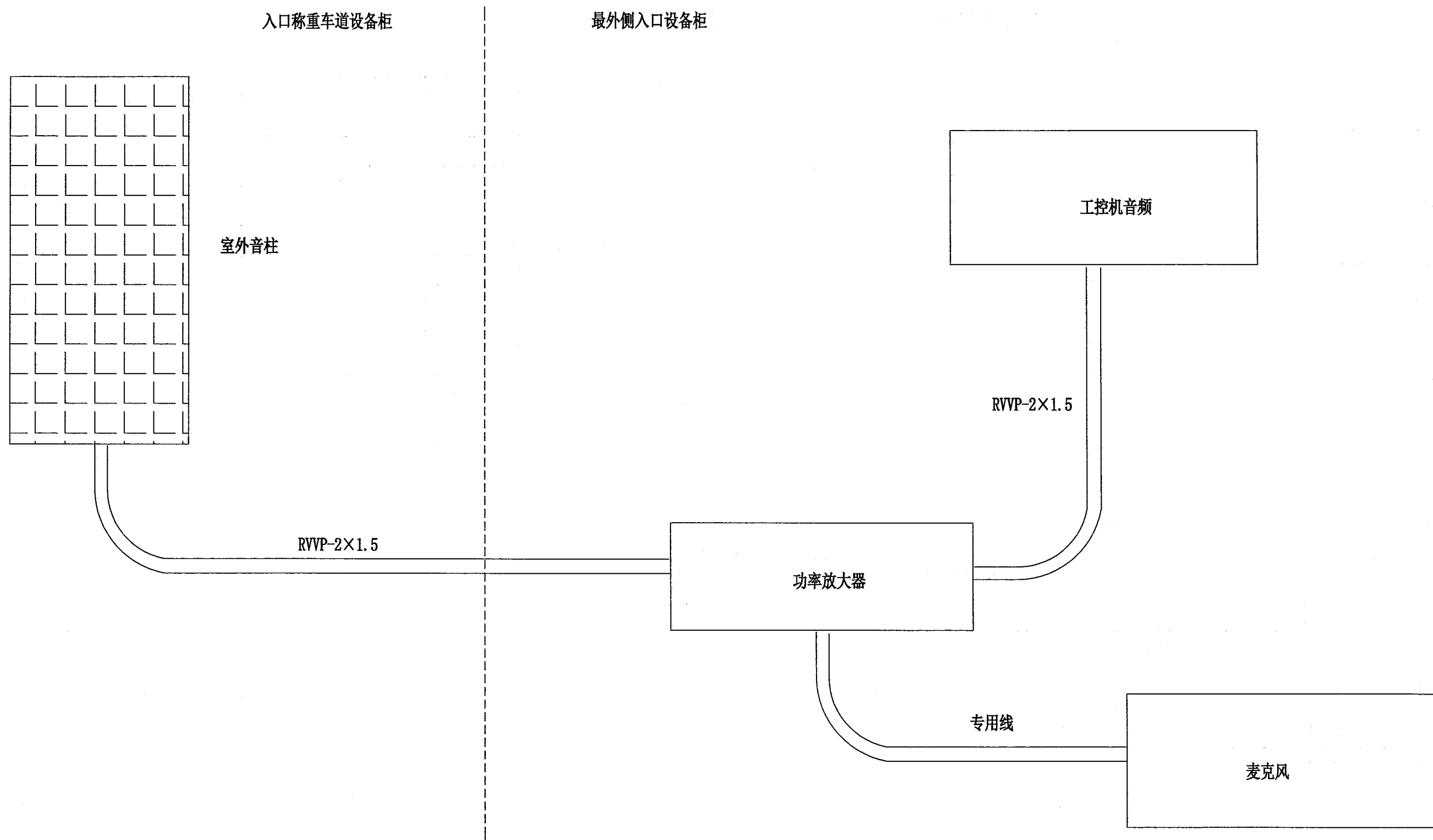
- 说明:
- 1、本图标注尺寸单位为mm;
 - 2、固定连接夹板与立柱支架横梁之间要加一块胶垫片;
 - 3、立柱支架安装好之后,基础上要铺上水泥,做好防水处理;
 - 4、立柱支架及夹板表面做热镀锌处理,600克/平方米;
 - 5、所有连接螺栓、螺母、垫片均做热镀锌处理;
 - 6、抓拍摄像机及补光灯具体位置现场确定;
 - 7、F立柱4与ETC/MTC混合车道的ETC天线立柱合并考虑,货车长度识别激光检测器设置于车道正中;
 - 8、F立柱1在车道正中位置设置交通信号灯,采用红绿两色显示;通过光栅分车器控制,光栅分车器数据接口为1路5V电平信号,2路继电器干接点。



说明:

- 1、总体遵循“一车一牌一称”称重及“白名单通过”放行的原则。
- 2、光栅分车器作为流程起点。

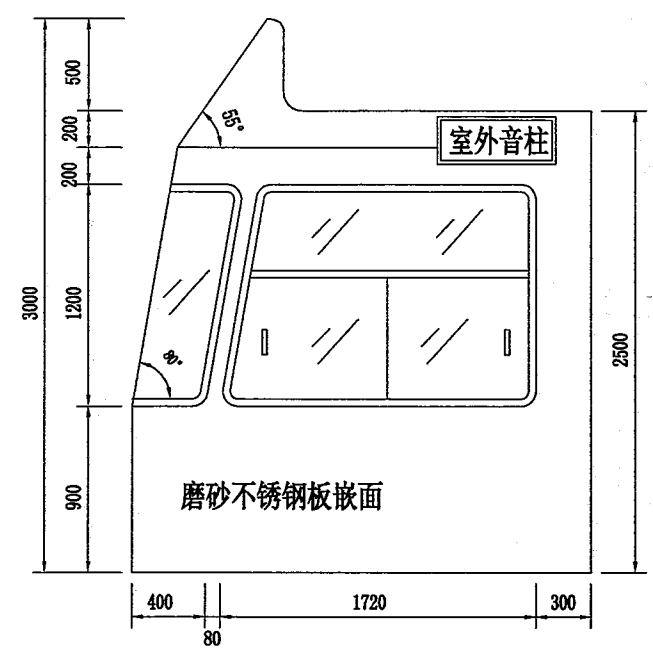




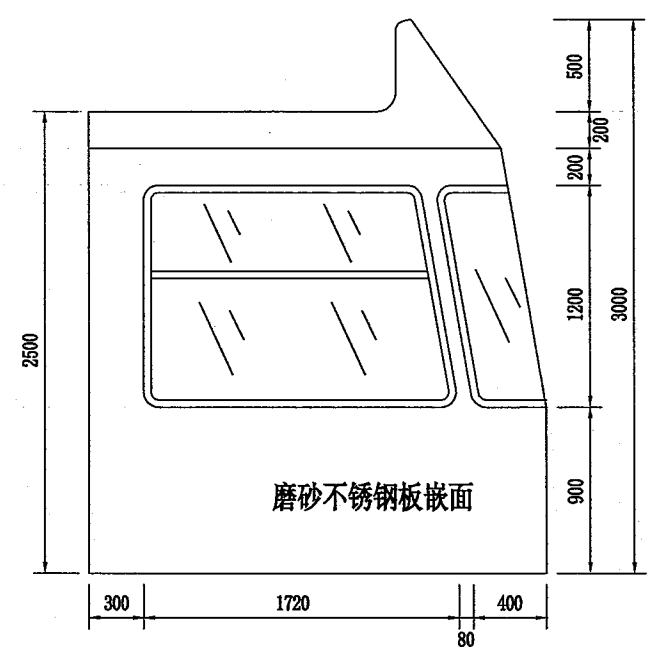
说明： 室外音柱挂载在收费亭上即可，具体挂载方式根据设备说明结合现场实际确定。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	扩音系统接线图	设计	李强	一审	王宁	图号	S7-6-46
			复核	王宁	二审	王宁	日期	2023. 05

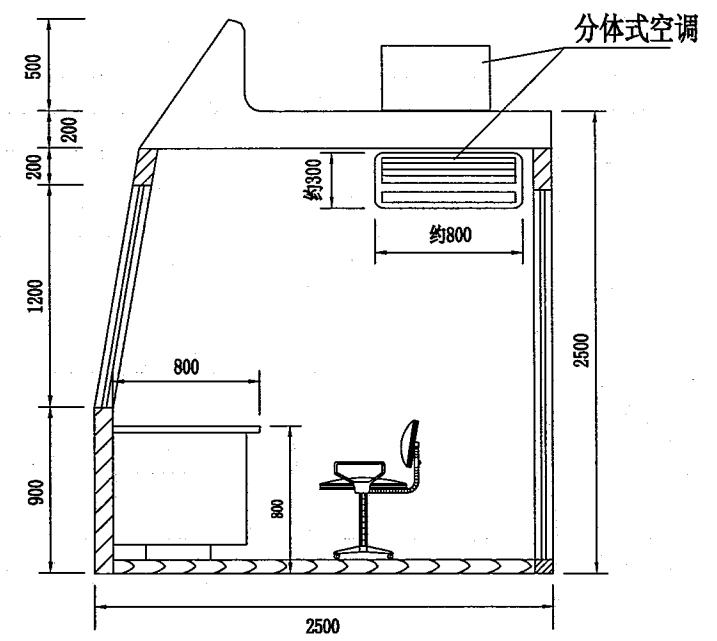
户外收费亭右侧大样图



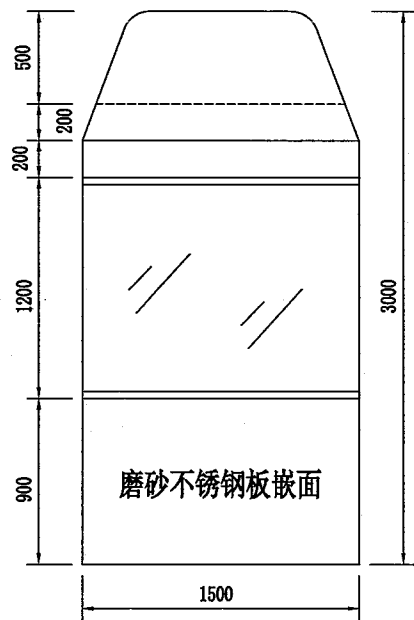
户外收费亭左侧大样图



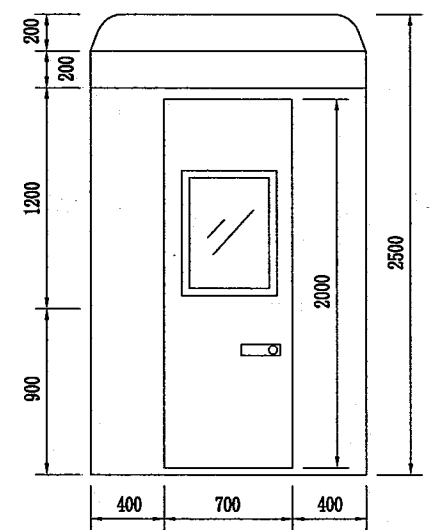
户外收费亭纵断面图



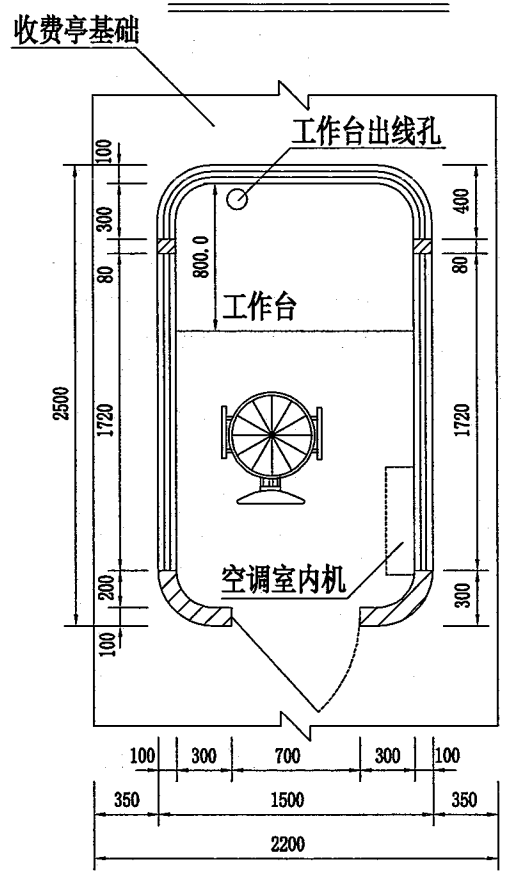
户外收费亭正立面



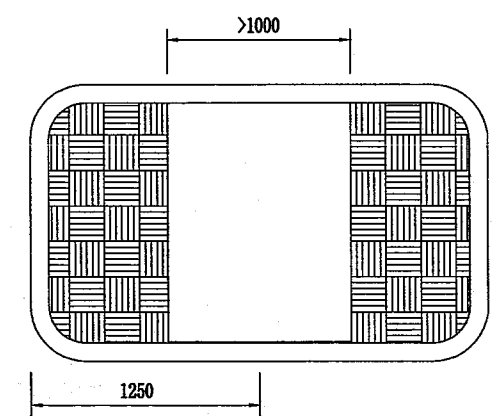
户外收费亭背立面



户外收费亭平面图

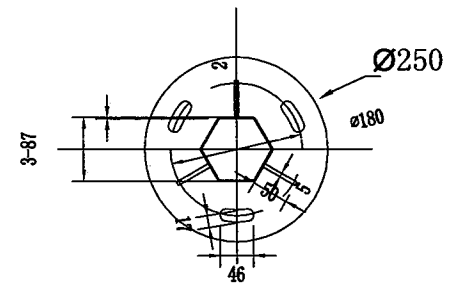
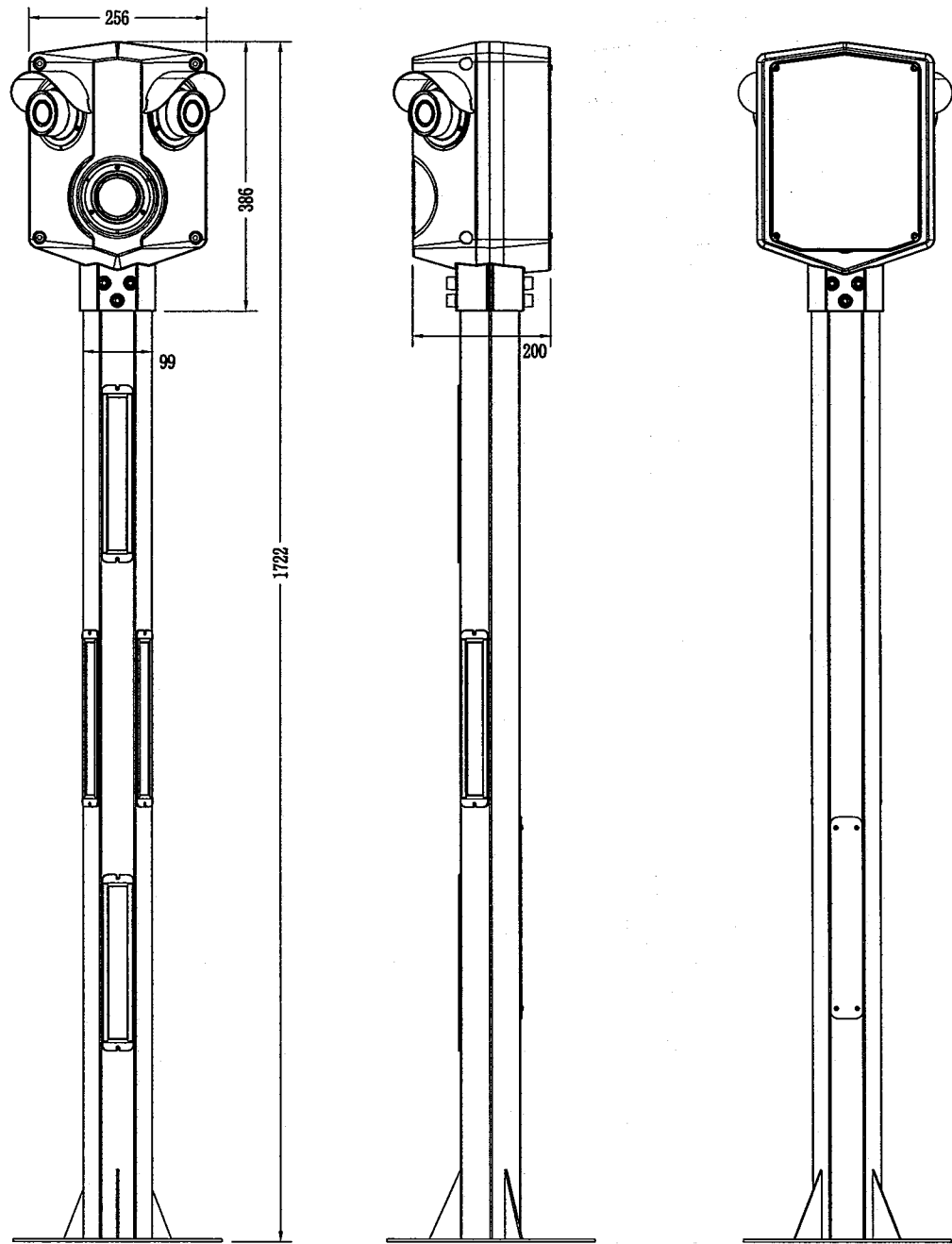


活动地板示意图



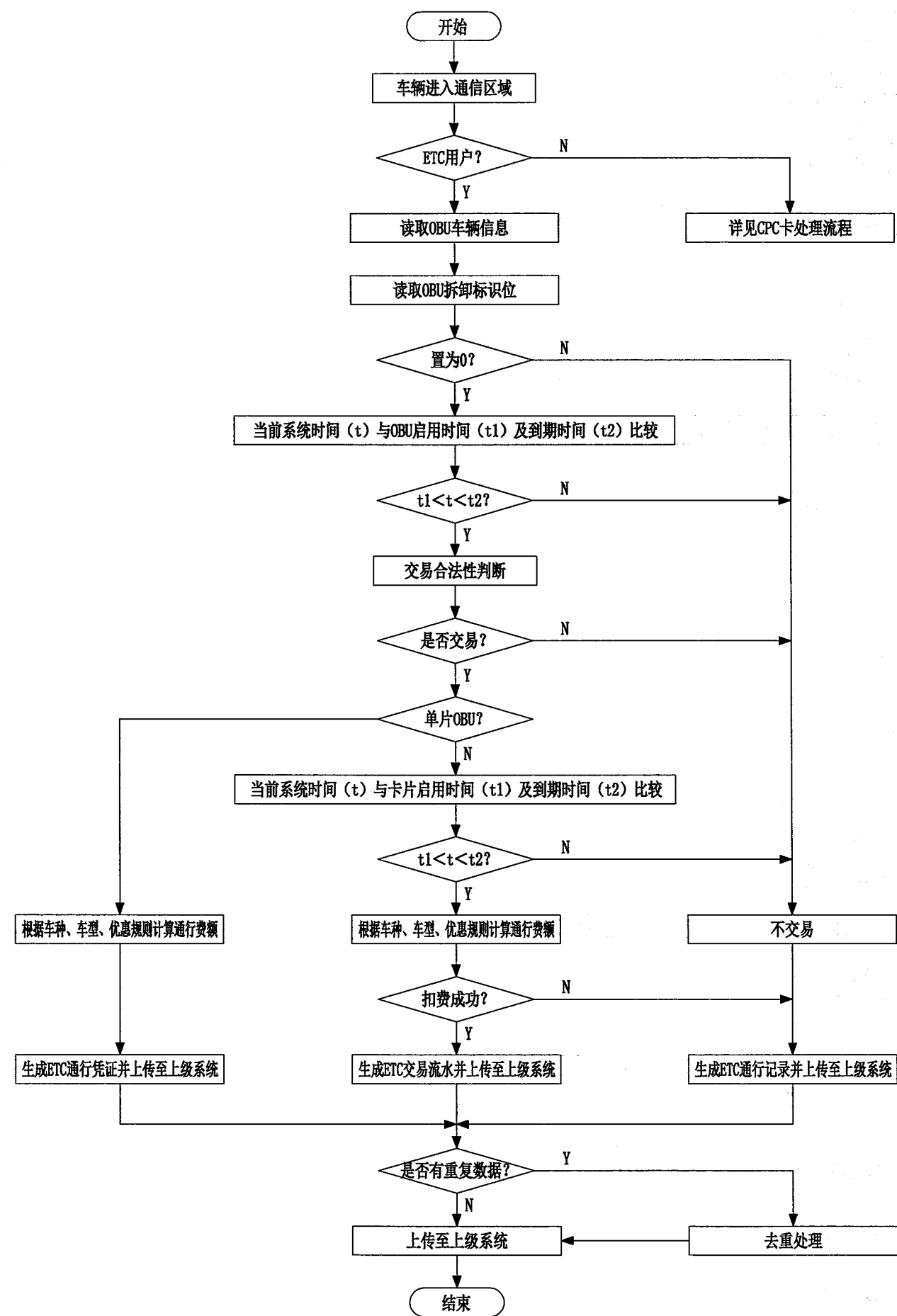
说明:

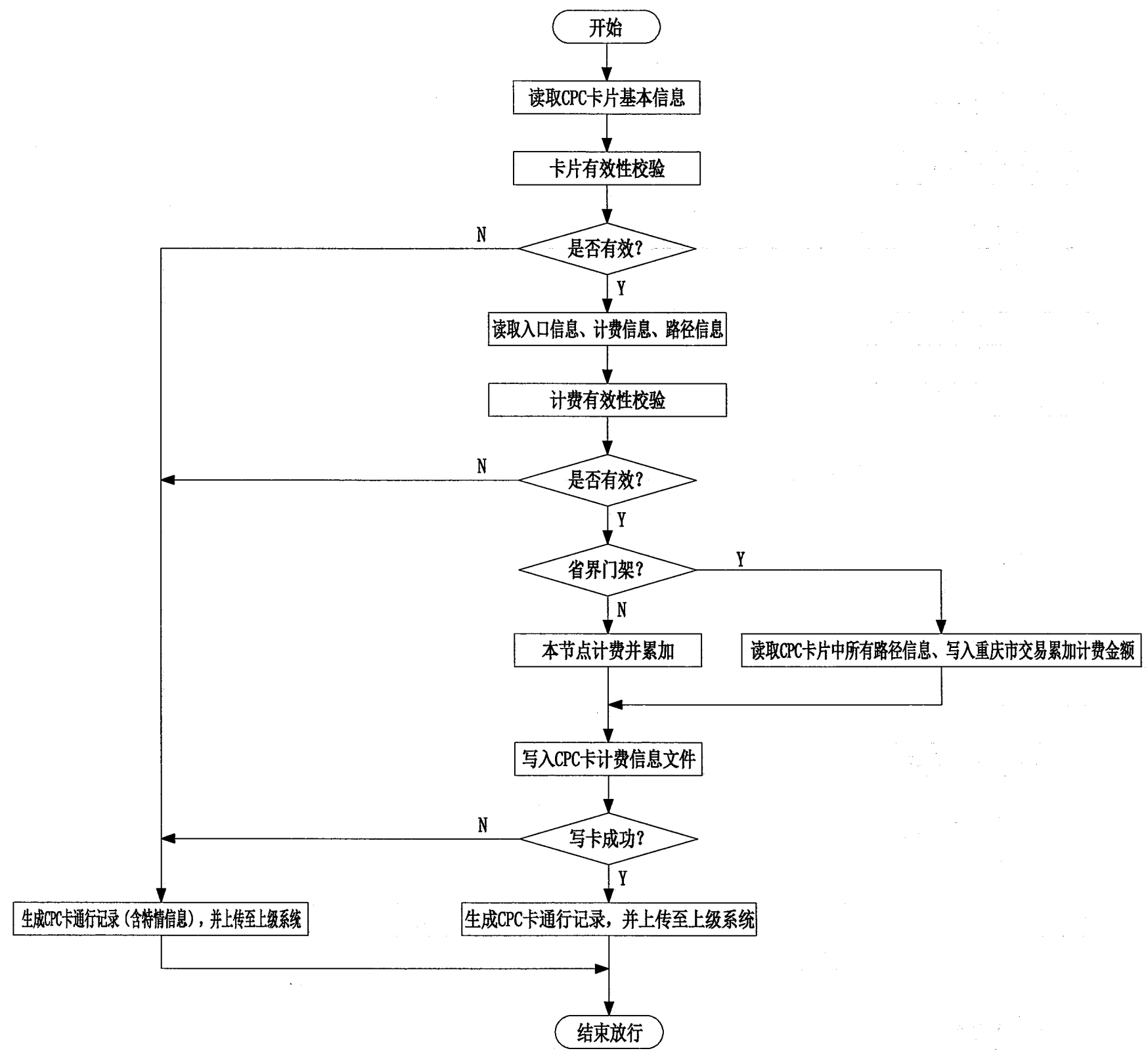
- 1、本图尺寸以毫米计,适用于入口称重检测车道。
- 2、图中空调位置为示意。
- 3、收费亭地面为防静电地板,其中间部分为活动地板。
- 4、收费亭玻璃采用钢化玻璃,亭身夹层采用保温材料。
- 5、收费亭内电气设备线缆可全部隐藏于夹层墙内,并根据需要预留出线孔。
- 6、地板上出线孔可在收费亭安装就位后再钻孔。
- 7、顶棚采用吊顶,并预装日光灯的不锈钢灯盆1个。
- 8、收费亭前部设置一可活动盖板,以方便布线。
- 9、本图同样适用于单人收费亭。

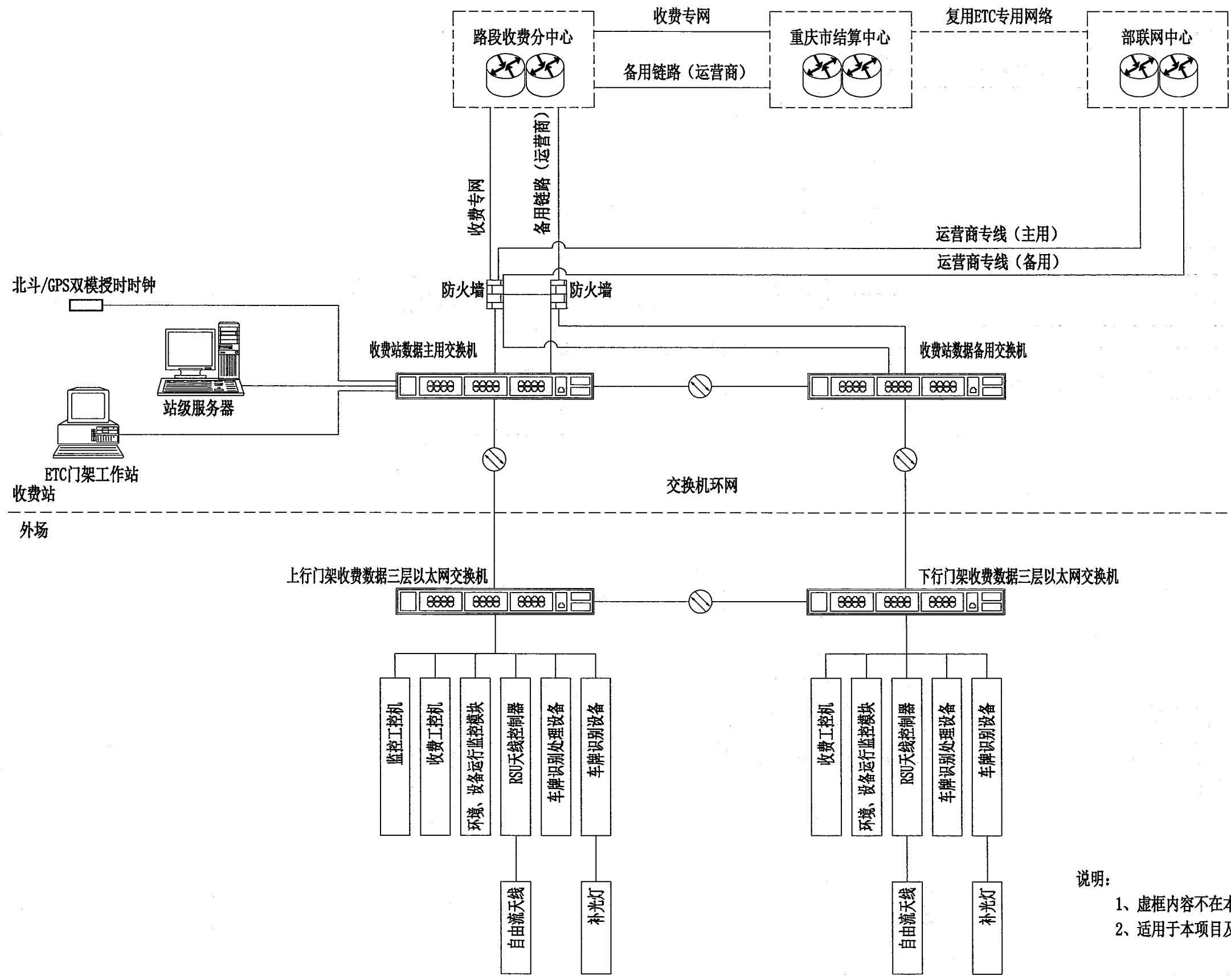


说明：本图尺寸以毫米计。

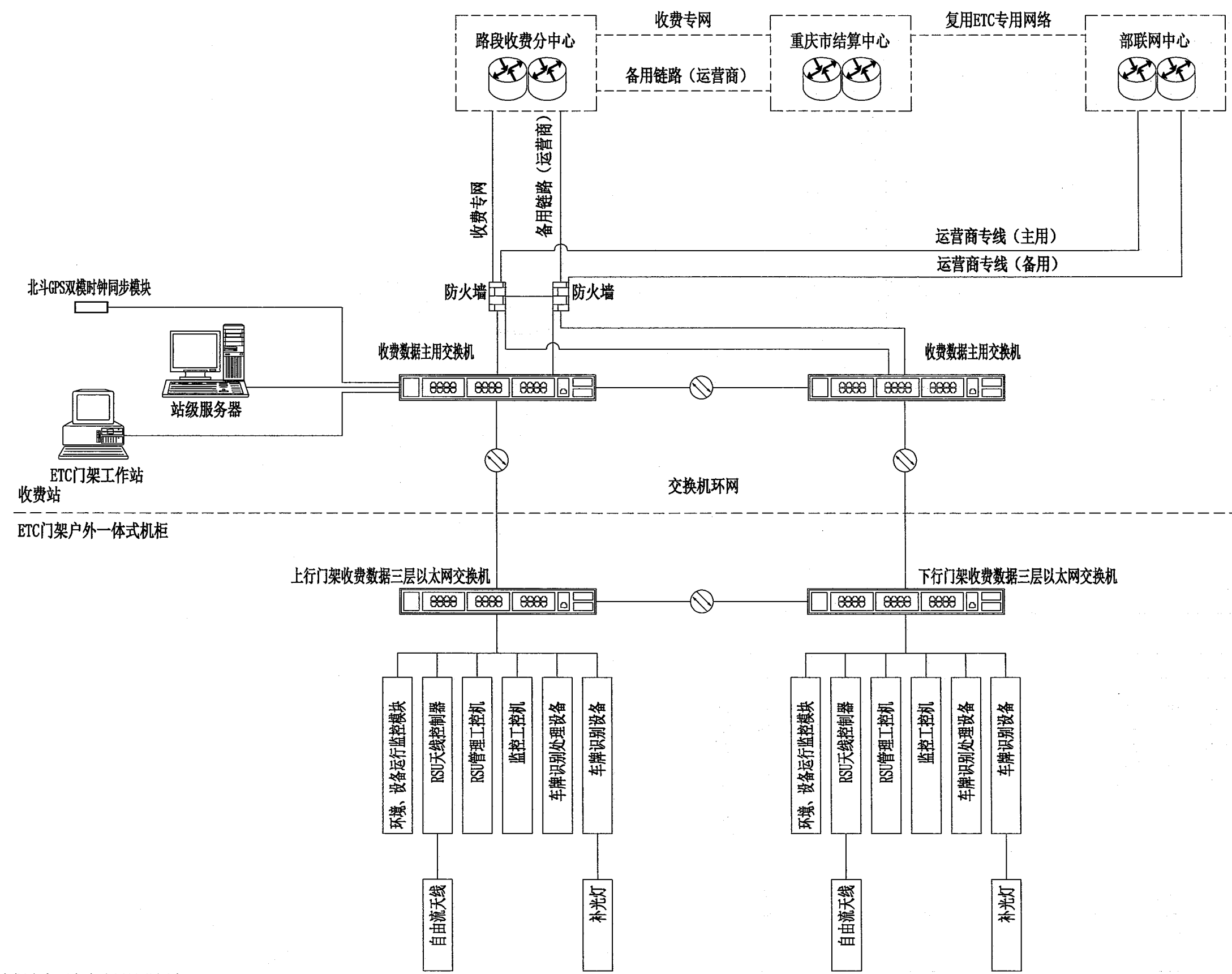
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	抓拍识别一体机安装图	设计	谭明	一审	李明	图号	S7-6-48
			复核	李明	二审	李明	日期	2023.05





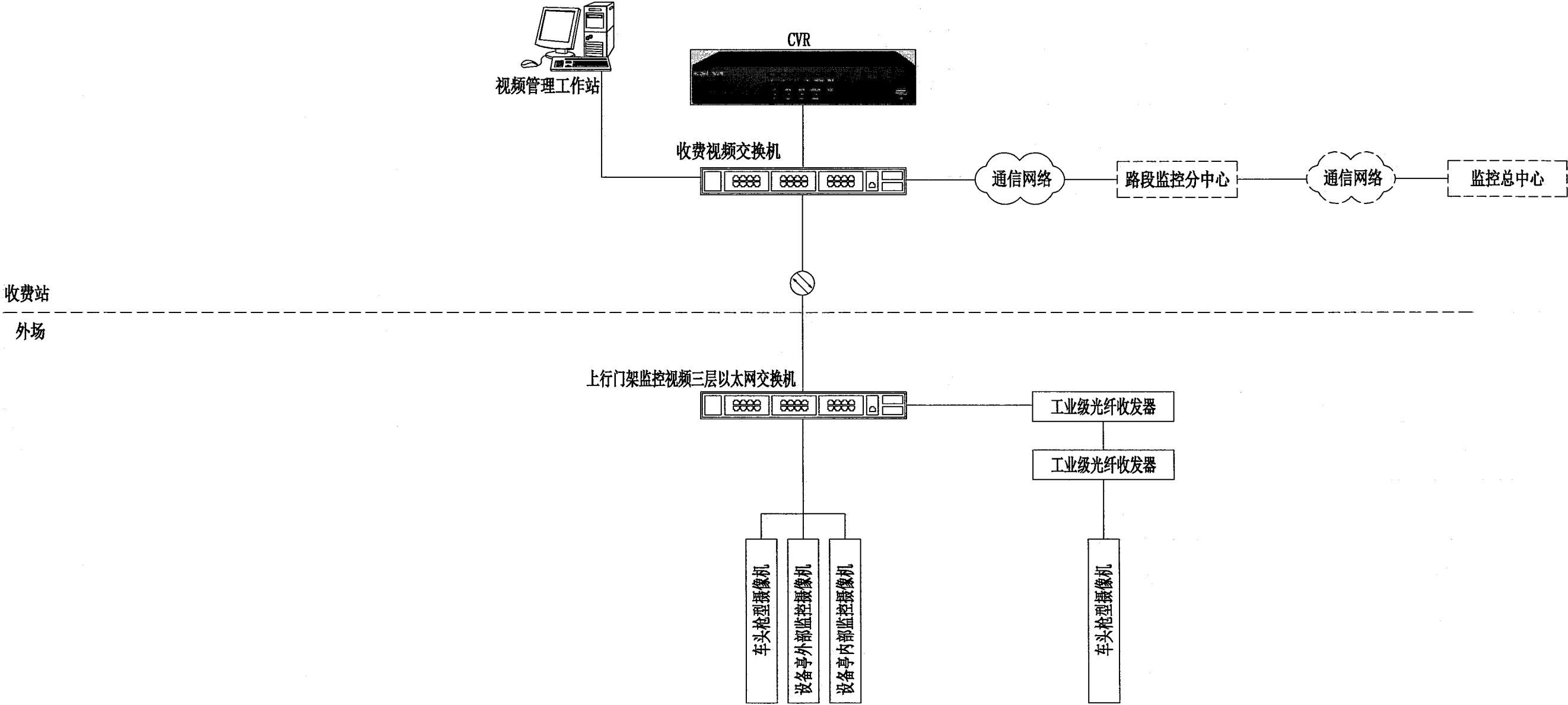


说明:
1、虚框内容不在本次设计范围内。
2、适用于本项目及G65包茂高速ETC门架。



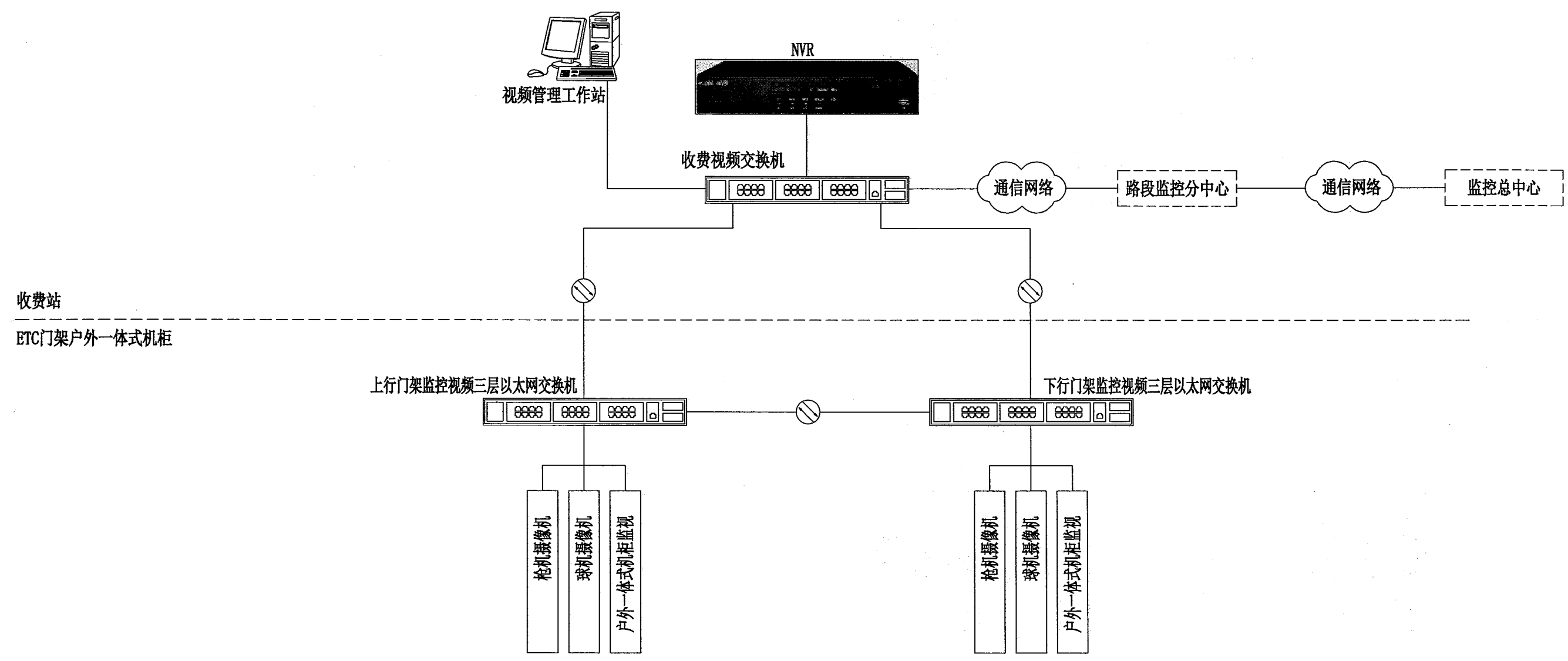
说明:
1、虚框内容不在本次设计范围内。
2、适用于南两高速公路ETC门架。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	ETC门架收费数据传输系统图	设计	陈峰	一审	王明	图号	S7-6-51
			复核	王明	二审	王明	日期	2023.05



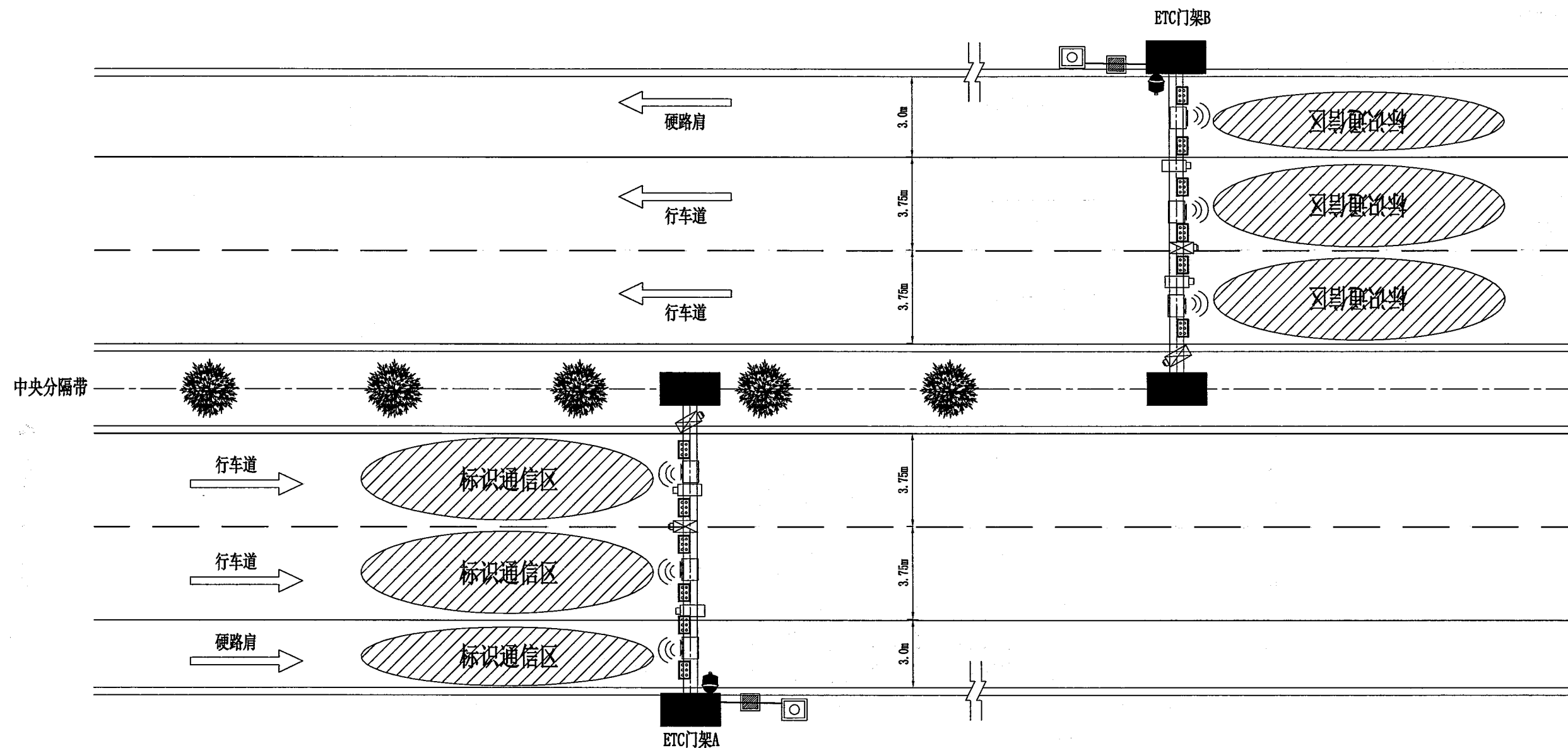
说明：
1、虚框内容不在本次设计范围内。
2、适用于本项目及G65包茂高速ETC门架。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	ETC门架监控视频传输系统图	设计	陈明	一审	王小平	图号	S7-6-52
			复核	王小平	二审	王小平	日期	2023.05



说明：
1、虚框内容不在本次设计范围内。
2、本图适用于南两高速公路ETC门架。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	ETC门架监控视频传输系统图	设计	陈瑞	一审	李	图号	S7-6-52
			复核	王	二审	李通	日期	2023.05



图例:

- 补光灯
5.8G天线 (RSU)
高清车牌识别一体机

- 枪型摄像机
摄像机 (监控机柜)
手孔

说明:

- 1、设备安装位置根据实际施工情况可进行细微调整。
- 2、ETC门架天线必须满足对所有车道和应急车道的覆盖。
- 3、本图适用于双向四车道，路段ETC门架。

中铁长江交通设计集团有限公司

重庆南川至两江新区高速公路支线
(南川西环线)

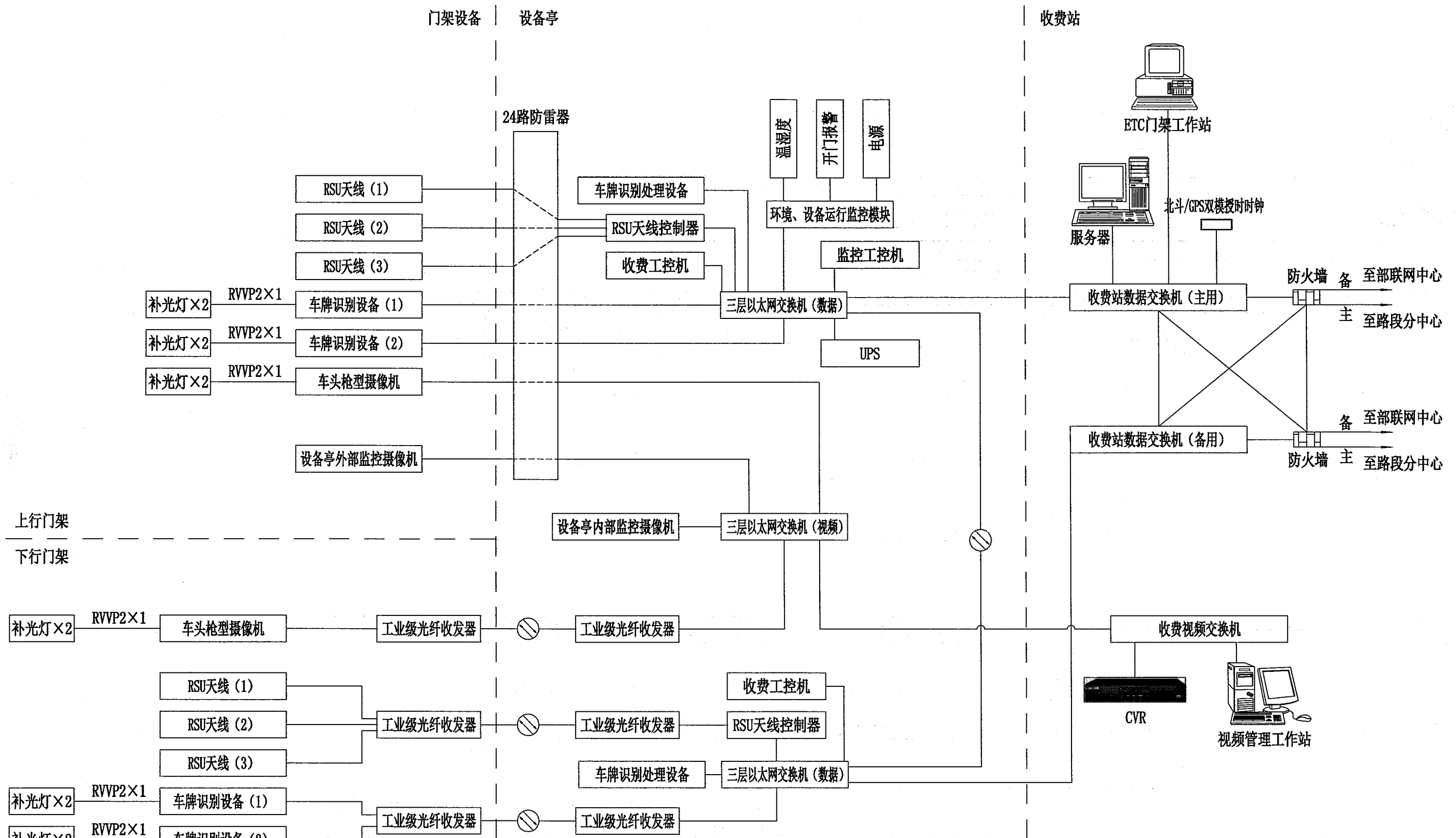
ETC门架设备布置图

设计
复核

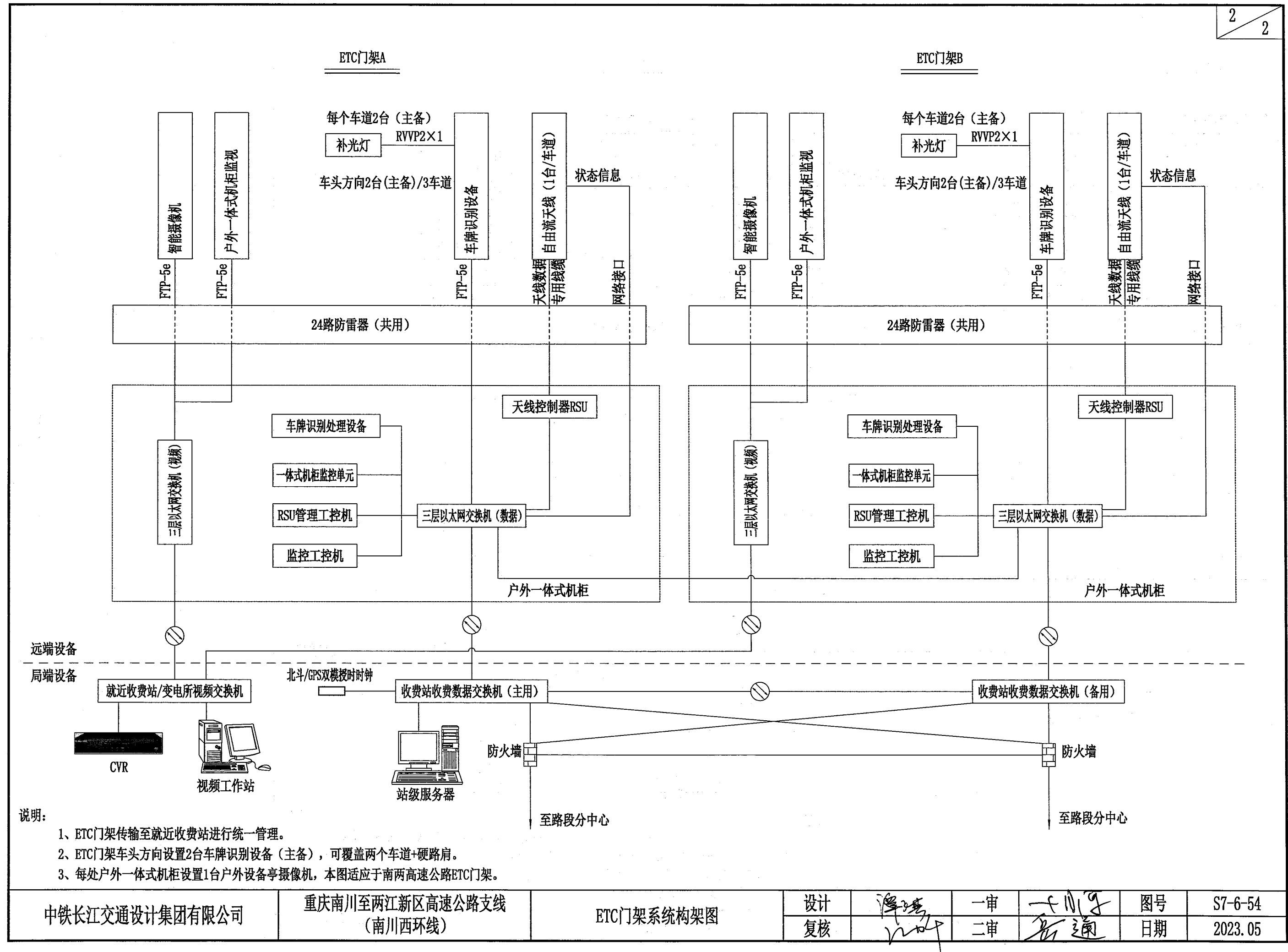
一审
二审

图号
日期

S7-6-53
2023.05



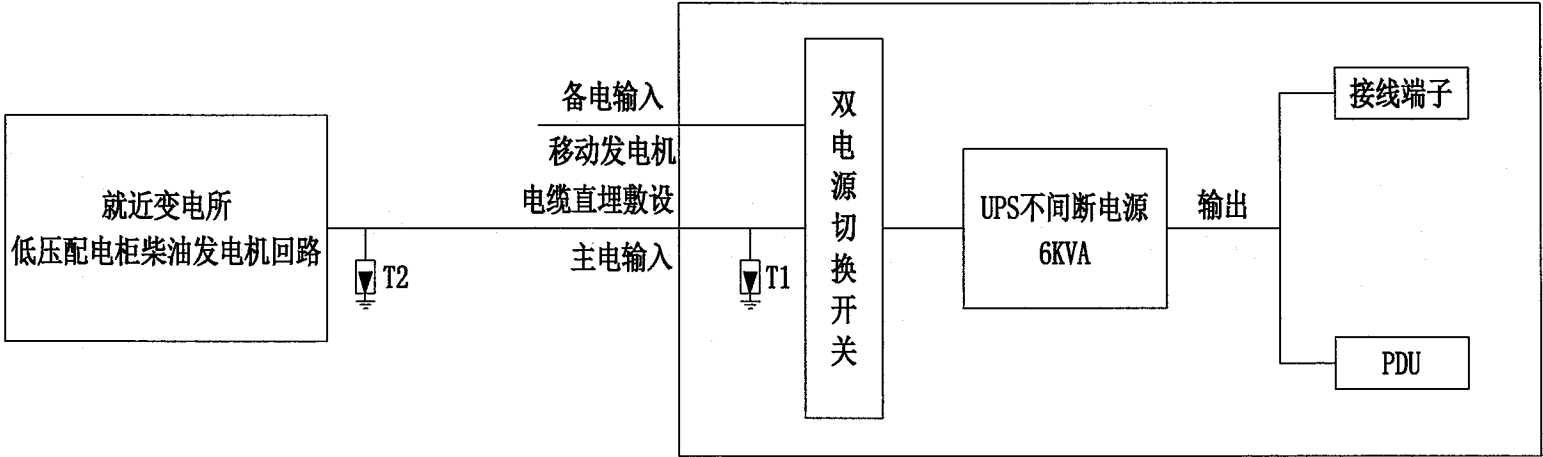
说明:
1、ETC门架传输至就近收费站进行统一管理。
2、本图适用于双向四车道, 路段ETC门架; 适用于本项目及G65包茂高速ETC门架。



序号	所属路段	ETC门架	桩号	监控图像传输至	收费数据传输至
1	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	沿塘枢纽互通-南川西互通ETC门架A	K7+000	南川西收费站视频交换机	南川西收费站收费数据交换机(主用)
2		南川西互通-沿塘枢纽互通ETC门架B	ZK7+100	ETC门架A视频交换机	南川西收费站收费数据交换机(备用)
3	南两高速	北固互通-沿塘枢纽互通ETC门架A	距离北固互通1.5km-3km, 极限值为700m	北固收费站视频交换机	北固收费站收费数据交换机(主用)
4		沿塘枢纽互通-北固互通ETC门架B	距离北固互通1.5km-3km, 极限值为700m; 距离A门架30m-50m	ETC门架A视频交换机	北固收费站收费数据交换机(备用)
5	包茂高速	大观互通-兴隆枢纽互通ETC门架A	距离大观互通1.5km-3km, 极限值为700m	大观收费站视频交换机	大观收费站收费数据交换机(主用)
6		兴隆枢纽互通-大观互通ETC门架B	距离大观互通1.5km-3km, 极限值为700m; 距离A门架30m-50m	ETC门架A视频交换机	大观收费站收费数据交换机(备用)

说明：分离式路基桩号采用左线ZK、右线K表示；整体式路基桩号采用左、右线K表示。

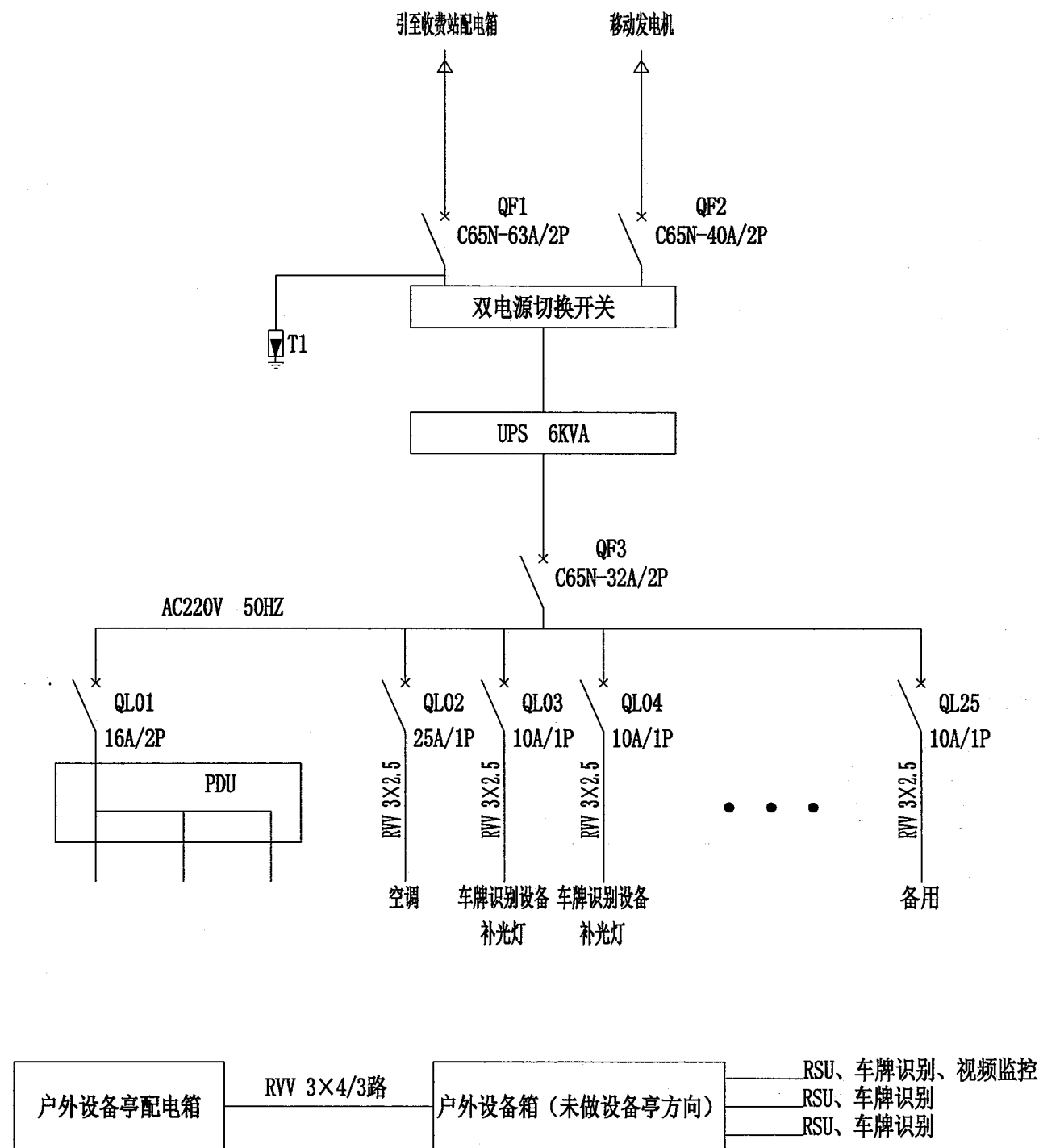
交流直供方案



- 说明：
- 1、直流远供配置方案由监控系统统一设计并统计相关工程量。
 - 2、供电电缆配置参照“ETC门架供电设计一览表”。
 - 3、UPS不间断电源容量为6KVA，电池后备时间为4小时。
 - 4、T1为10/350us 15ka，2P；T2为8/20us 40ka，2P。
 - 5、双电源自动切换开关为PC级，切换时间不高于200ms。

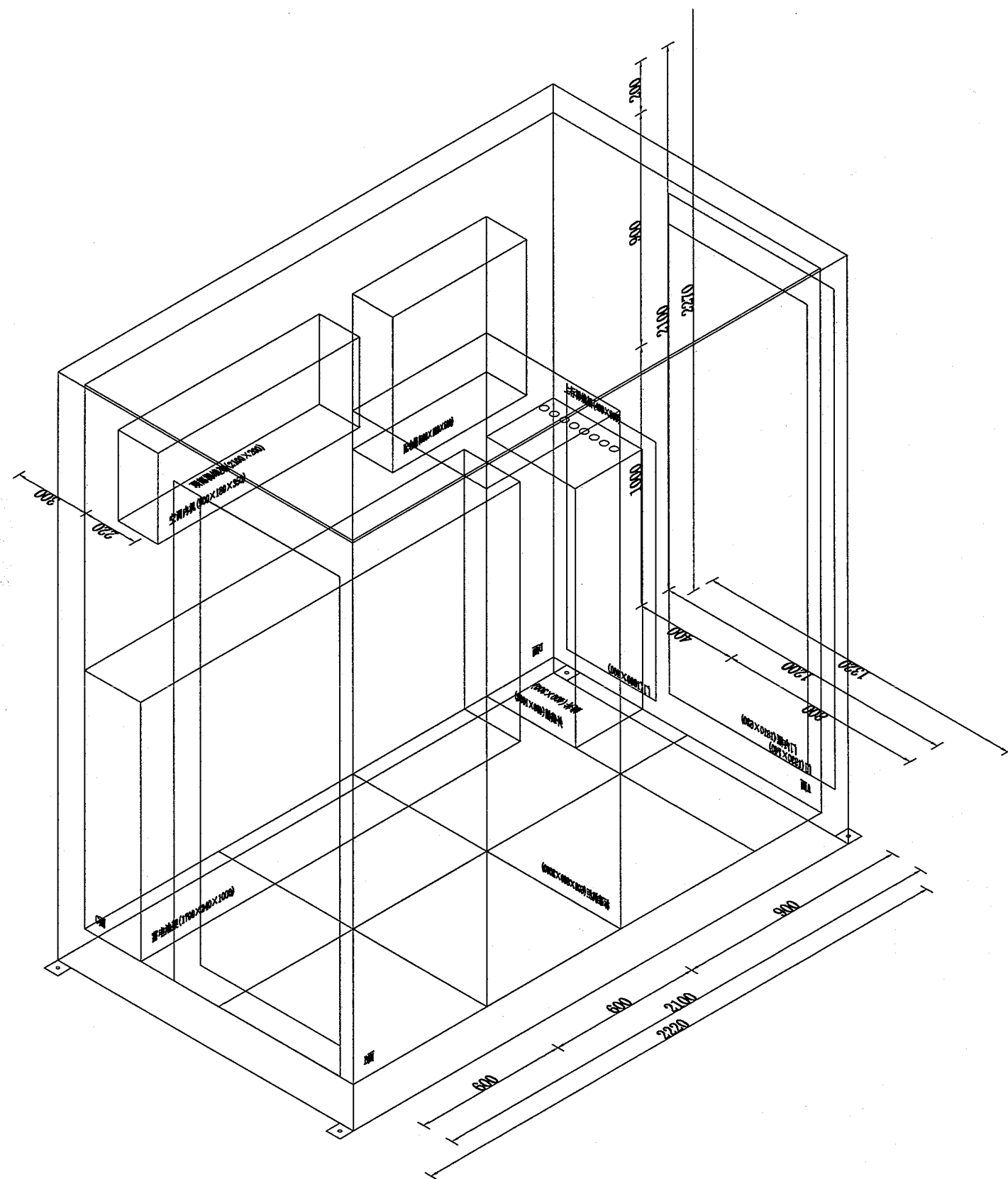
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	ETC门架设备供电系统图	设计	谭琪	一审	陈永	图号	S7-6-56
			复核	王 宇	二审	李 通	日期	2023.05

序号	所属路段	ETC门架	桩号	用电引自	供电方式	户外设备亭/设备箱	供电电缆至ETC门架	备注
1	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	沿塘枢纽互通-南川西互通ETC门架A	K7+000	南川西收费站变电所柴油发电机回路远端设备	直流远供	户外设备亭	监控系统设计并统计工程量	
2		南川西互通-沿塘枢纽互通ETC门架B	ZK7+100			设备箱	YJV22/1KV-2×6mm ² , 150m	
3	南两高速	北固互通-沿塘枢纽互通ETC门架A	距离北固互通1.5km-3km, 极限值为700m	北固收费站变电所柴油发电机回路	交流直供	户外设备亭	YJV22/1KV-2×50mm ² , 3000m	
4		沿塘枢纽互通-北固互通ETC门架B	距离北固互通1.5km-3km, 极限值为700m; 距离A门架30m-50m			设备箱	YJV22/1KV-2×50mm ² , 150m	
5	包茂高速	大观互通-兴隆枢纽互通ETC门架A	距离大观互通1.5km-3km, 极限值为700m	包茂收费站变电所柴油发电机回路	交流直供	户外设备亭	YJV22/1KV-2×50mm ² , 3000m	
6		兴隆枢纽互通-大观互通ETC门架B	距离大观互通1.5km-3km, 极限值为700m; 距离A门架30m-50m			设备箱	YJV22/1KV-2×50mm ² , 150m	



序号	位置	输出端设备名称	电缆型号	断路器型号
1	下行	设备箱配电箱	RVV 3×4	C65N-10A/1P
2		设备箱配电箱	RVV 3×4	C65N-10A/1P
3		设备箱配电箱	RVV 3×4	C65N-10A/1P
4		备用	RVV 3×4	C65N-10A/1P
5	上行	车牌识别设备(1)/补光灯	RVV 3×2.5	C65N-10A/1P
6		车牌识别设备(2)/补光灯	RVV 3×2.5	C65N-10A/1P
7		RSU天线控制器	RVV 3×2.5	C65N-10A/1P
8		枪机摄像机	RVV 3×2.5	C65N-10A/1P
9		设备亭内部监控摄像机	RVV 3×2.5	C65N-10A/1P
10	户外亭亭内	设备亭外部监控摄像机	RVV 3×2.5	C65N-10A/1P
11		空调	RVV 3×2.5	C65N-25A/2P
12		亭内机柜PDU	RVV 3×2.5	C65N-10A/1P
13		亭内插座	RVV 3×2.5	C65N-10A/1P
14		亭内照明	RVV 3×2.5	C65N-10A/1P
15		备用(1~10)	RVV 3×2.5	C65N-10A/1P

说明：
1、设备箱用于存放RSU控制器、光纤收发器等设备，按需配置接线端子。
2、设备亭端向设备箱端配置3根RVV 3×4电缆。

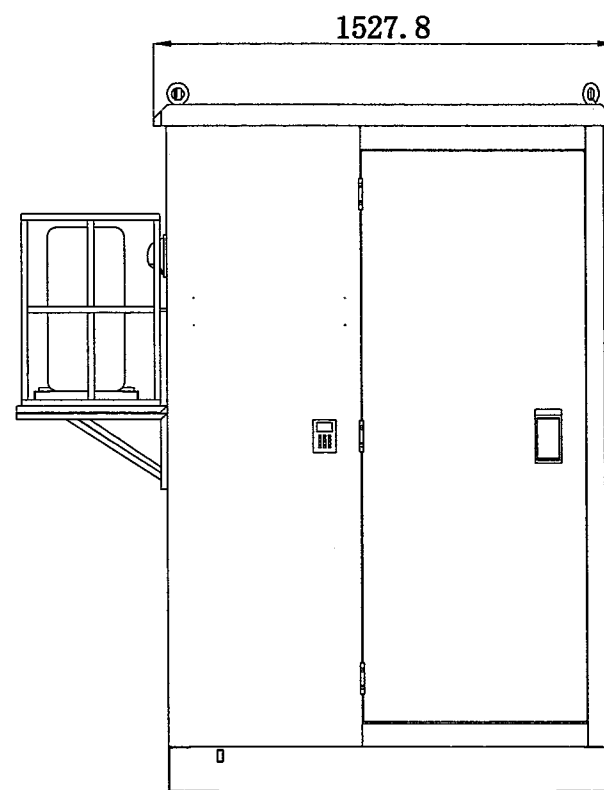
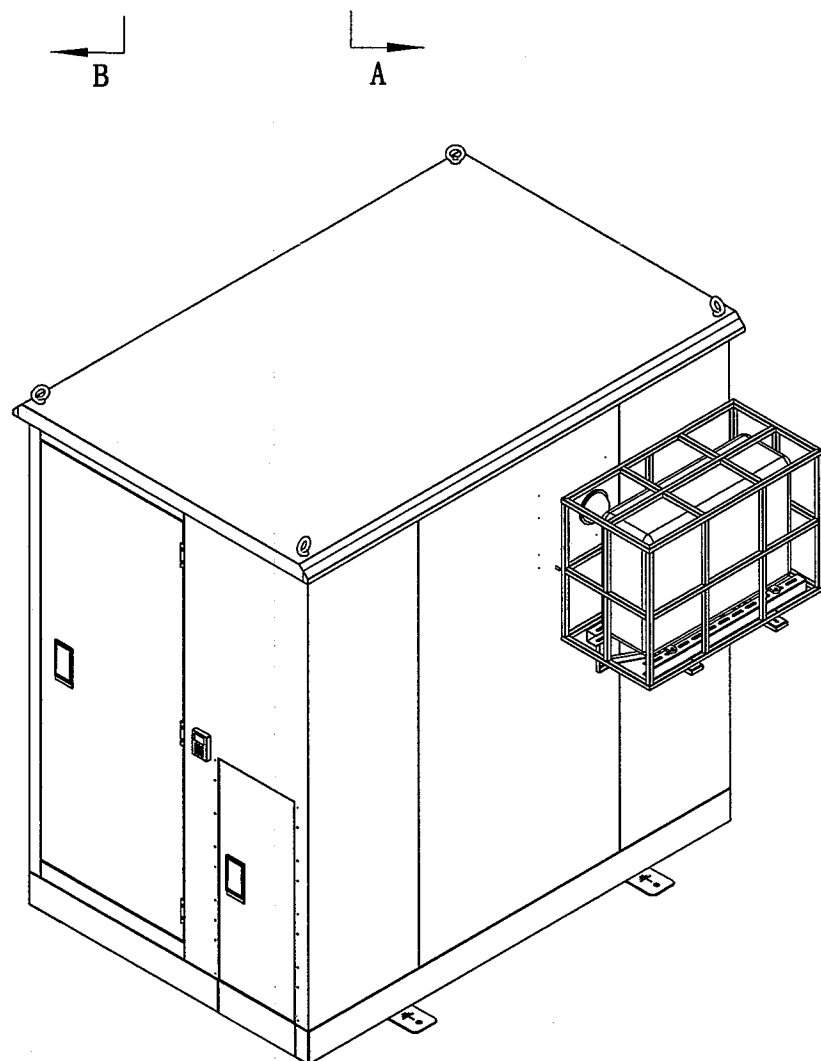
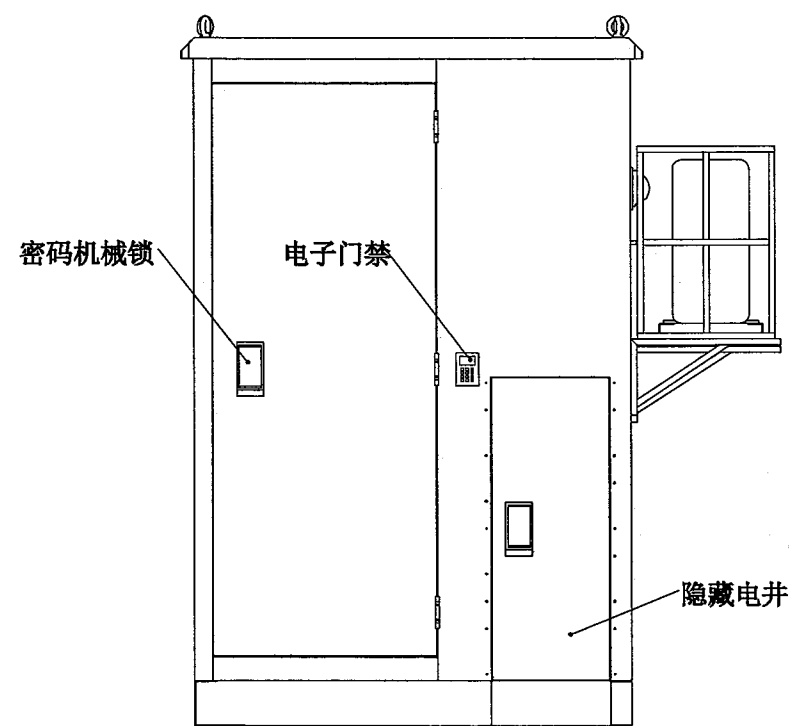
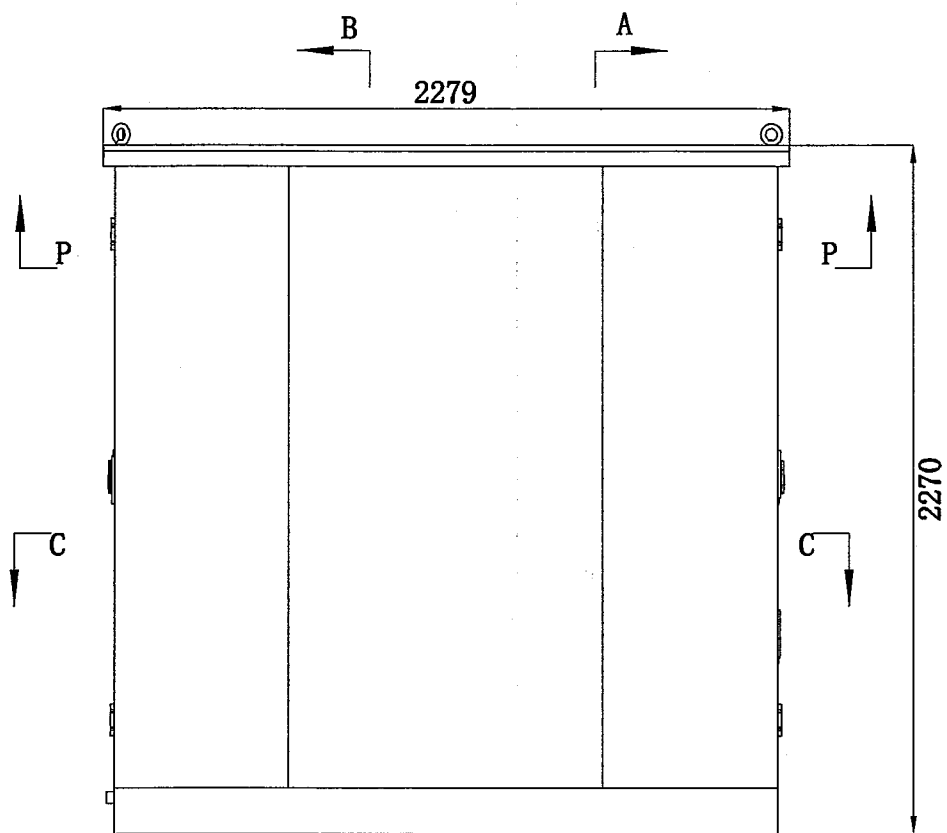


户外设备亭内设备基本配置表

序号	设备名称	主要参数	单位	数量	备注
1	空调	变频, 1p制冷, 挂机, 实现远程遥控	套	1	
2	机柜	42U, 含光配线架和PDU	套	1	
3	亭内摄像机	200万像素, 红外补光	套	2	
4	配线箱	实现配电功能	套	1	
5	温湿度表	需将温度数据上传	套	1	
6	门磁开关		套	2	
7	机械密码锁		套	2	
8	发电机接口		套	1	
9	烟感温感复合探测器		套	1	
10	浸水传感器		套	1	

说明:

1. 本图尺寸单位为mm。
2. 户外设备机柜应符合设计说明中相关功能的要求。



中铁长江交通设计集团有限公司

重庆南川至两江新区高速公路支线
(南川西环线)

ETC门架户外设备亭设计图

设计
复核

谭斌
WP

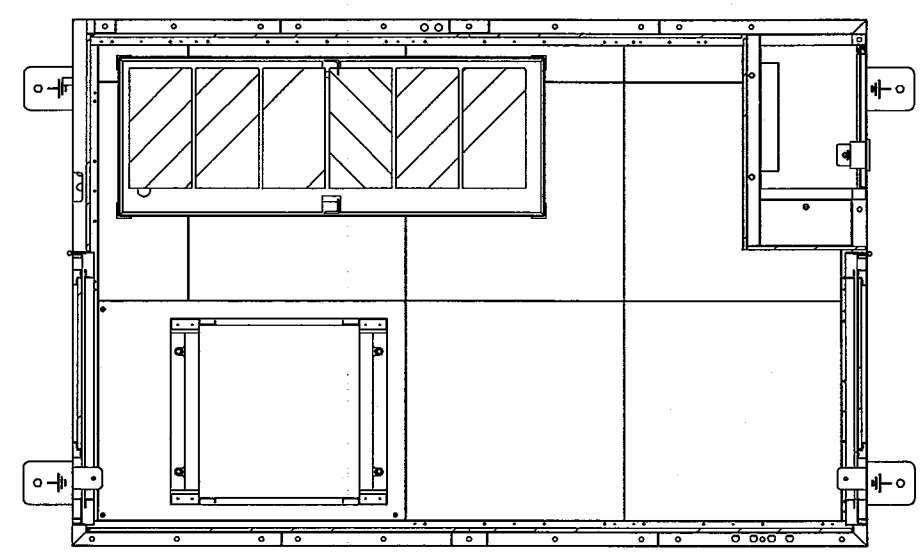
一审
二审

李华
李华

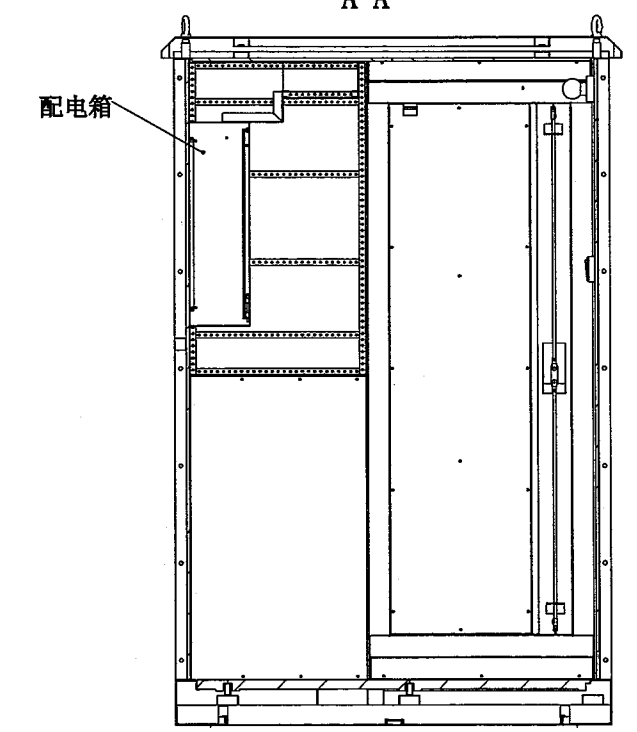
图号
日期

S7-6-61
2023. 05

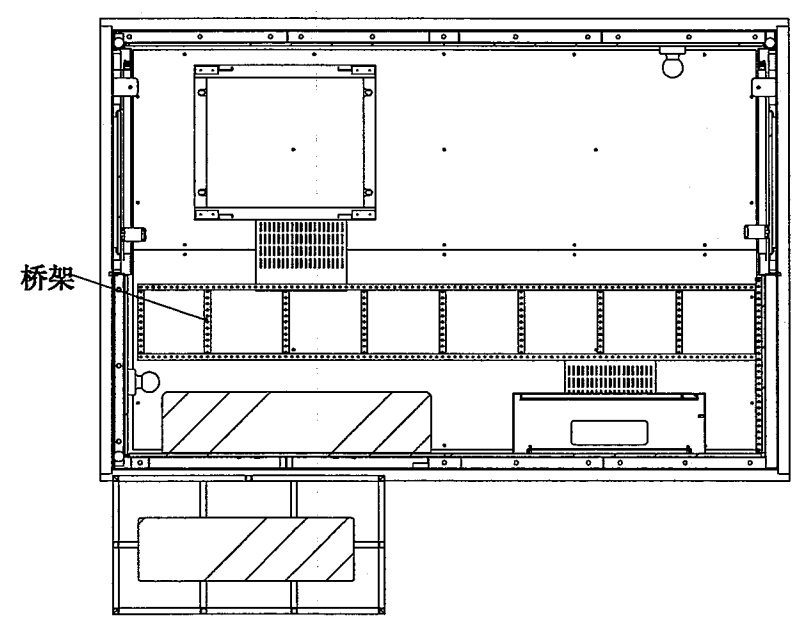
C-C
1 : 25



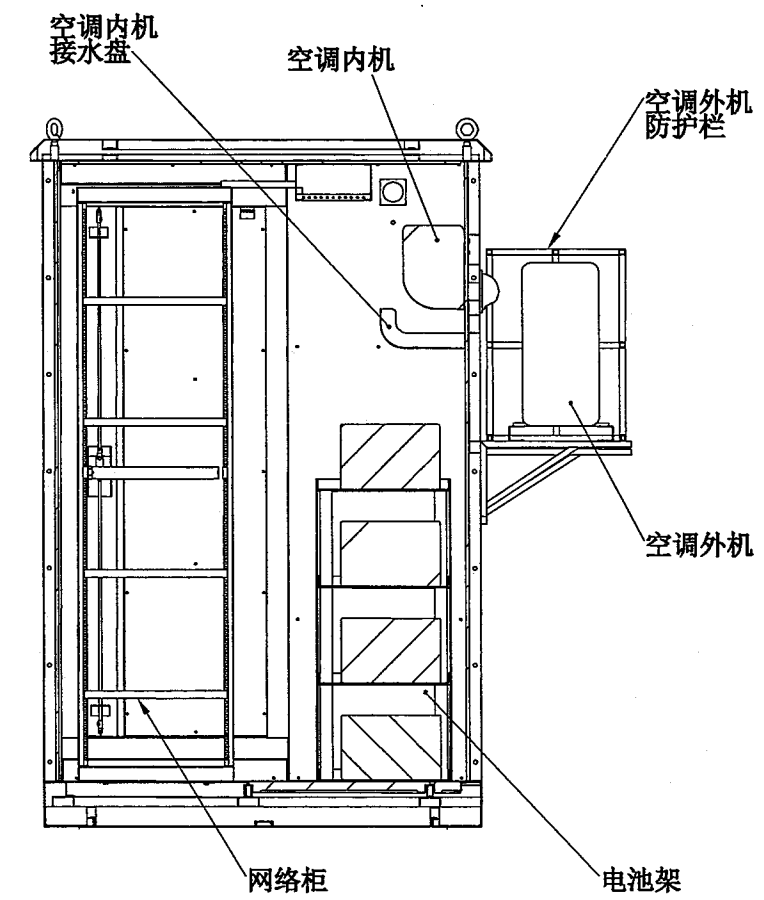
A-A



P-P



B-B



中铁长江交通设计集团有限公司

重庆南川至两江新区高速公路支线
(南川西环线)

ETC门架户外设备亭设计图

设计
复核

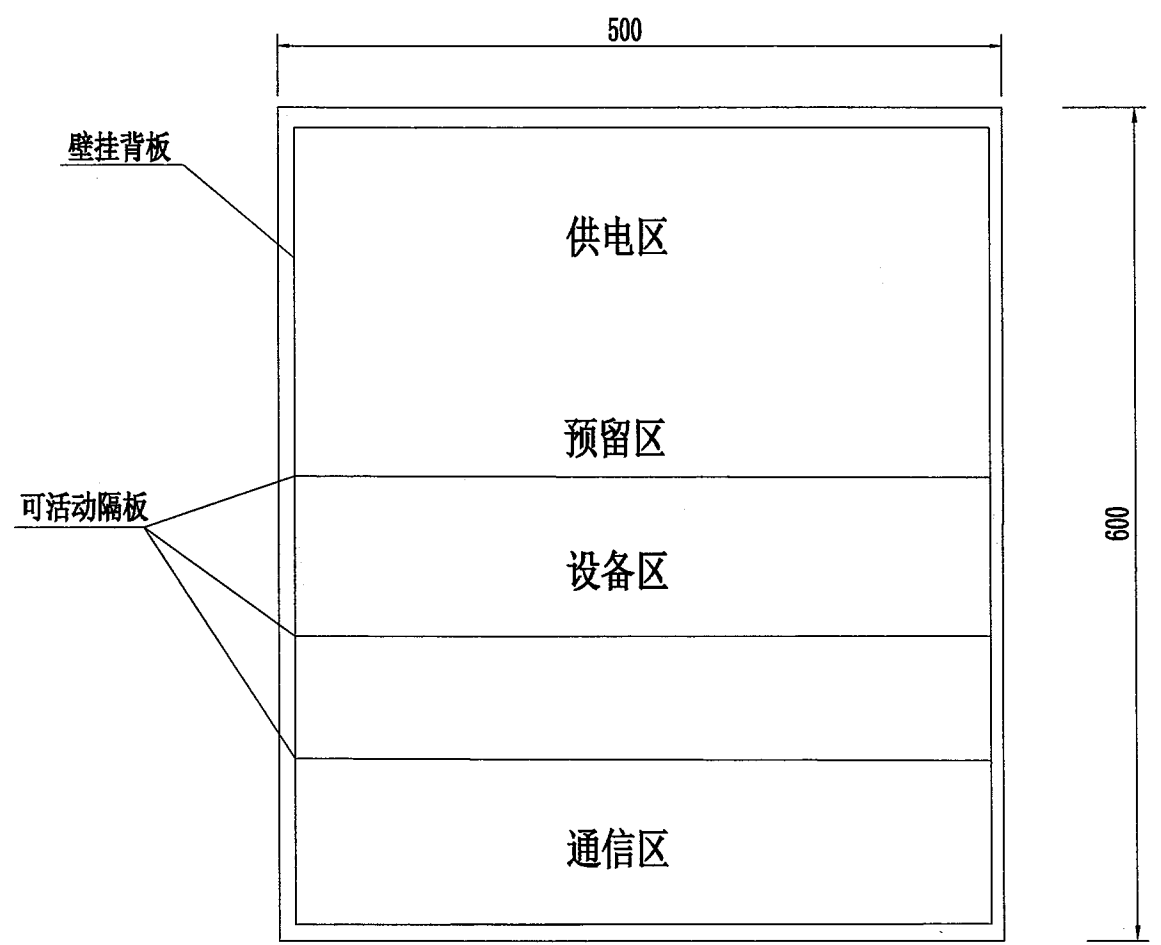
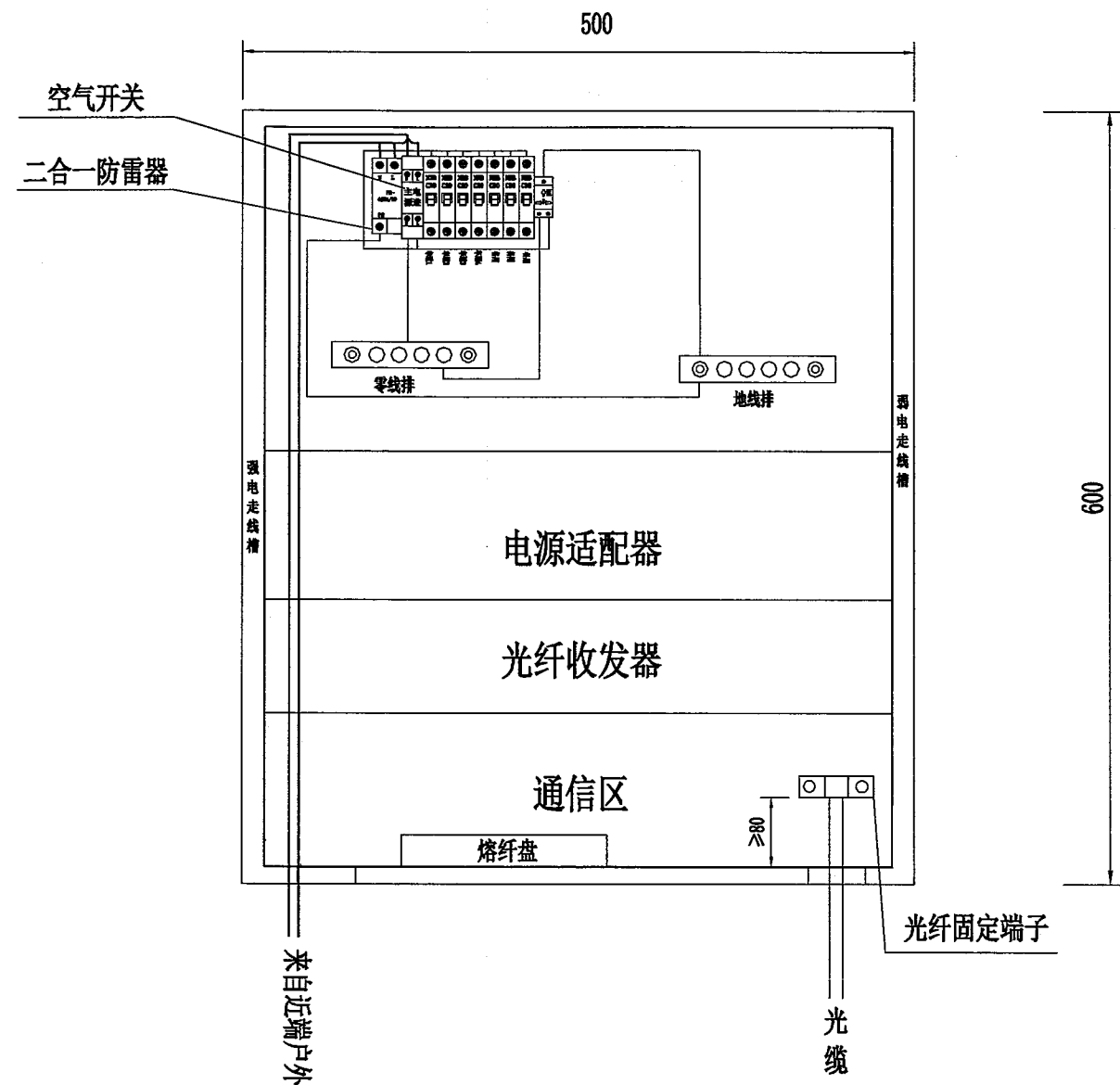
谭琪
wp 2

一审
二审

王明华
岳通

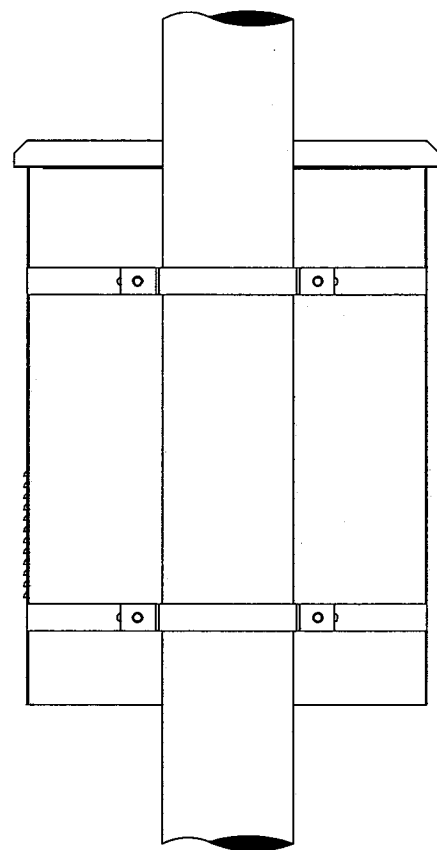
图号
日期

S7-6-61
2023. 05

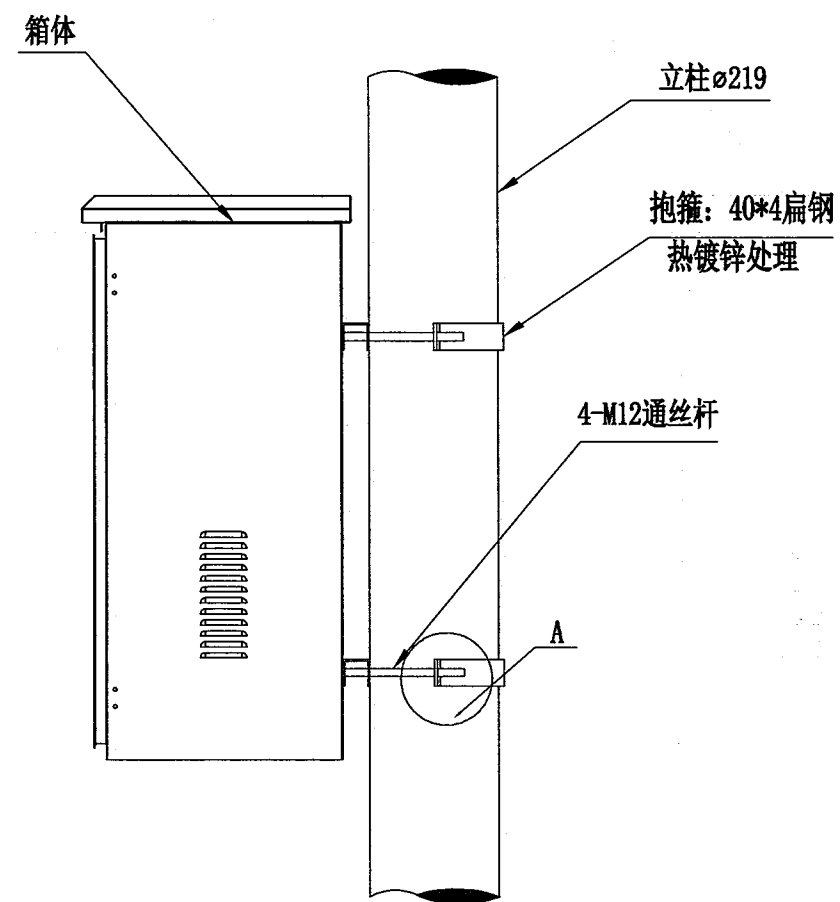


- 附注:
1. 本图尺寸单位为mm;
 2. 设备箱尺寸600*500*300mm, 1.5mm厚304不锈钢材质, 双层, 箱门设锁, 箱体整体防护等级不低于IP55;
 3. 设备箱底部应设穿线孔, 以方便线缆进出, 电缆进出穿线孔后应作好相应保护, 以保证箱体的防护等级, 穿线后立杆线缆孔应做好防护;
 4. 设备箱通过接地端子接入基础接地端子;
 5. 设备箱内所有设备应采取壁挂或插槽固定, 防止因震动导致设备移位、掉落, 隔板及壁挂背板设置固定槽口与穿线槽口, 隔板采用高度可调安装方式;
 6. 设备箱内布线、接线应规整, 多余线缆用塑料扎带固定;
 7. 设备箱尺寸及布局仅作参考, 可根据实际情况作适当调整。
 8. 电源避雷器PR-40KA/2P, 空气开关NXB-C63/2P和NXB-C20/P, 应符合《低压配电设计规范》相关产品标准。

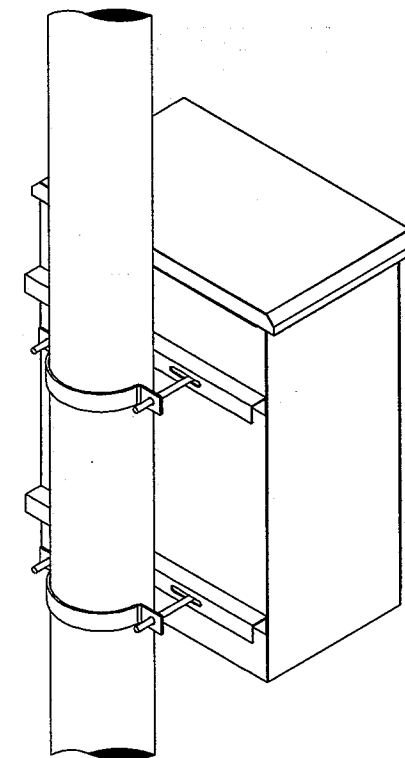
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	ETC门架户外设备箱设计图	设计	谭琪	一审	王小平	图号	S7-6-62
			复核	王平	二审	王通	日期	2023.05



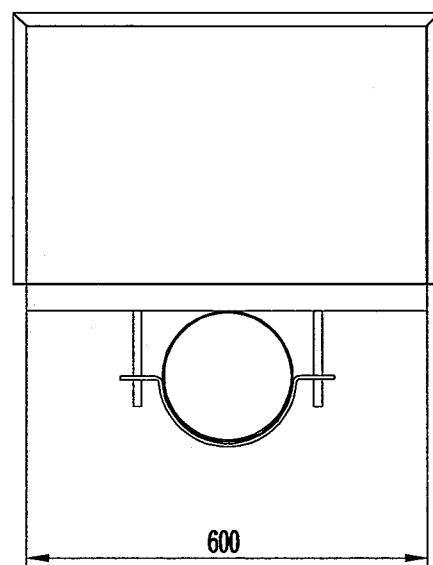
抱箍示意图



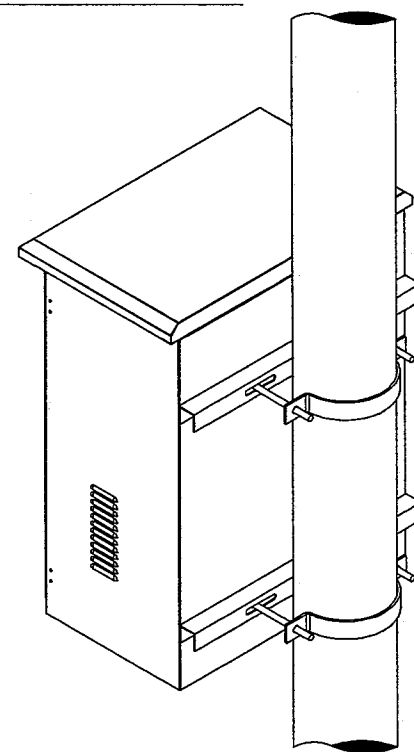
抱箍侧视图



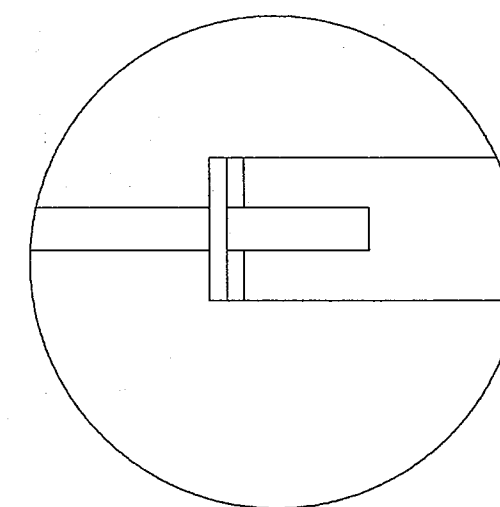
抱箍斜视图1



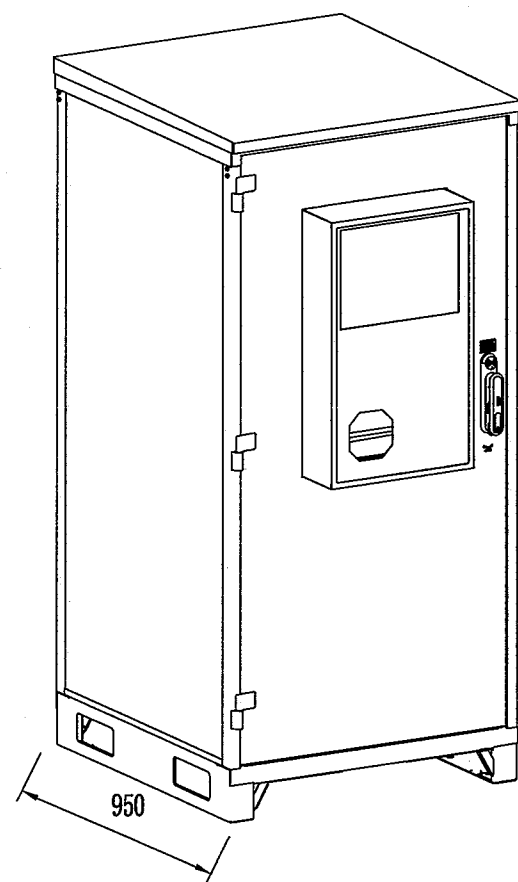
抱箍俯视图



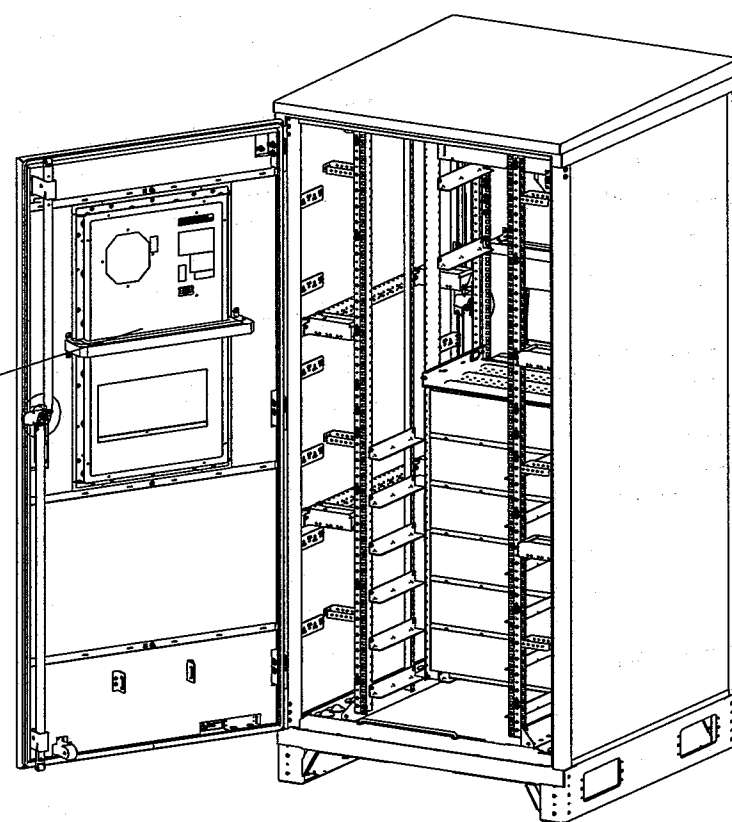
抱箍斜视图2



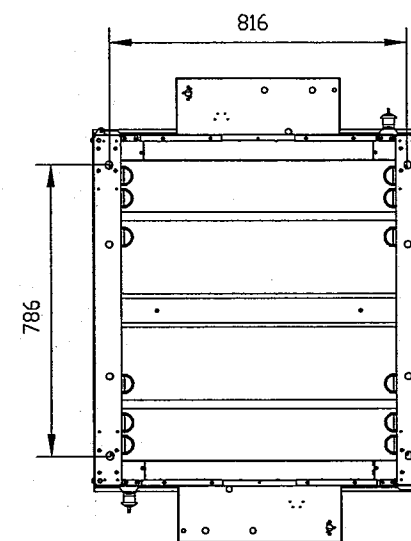
局部放大图A



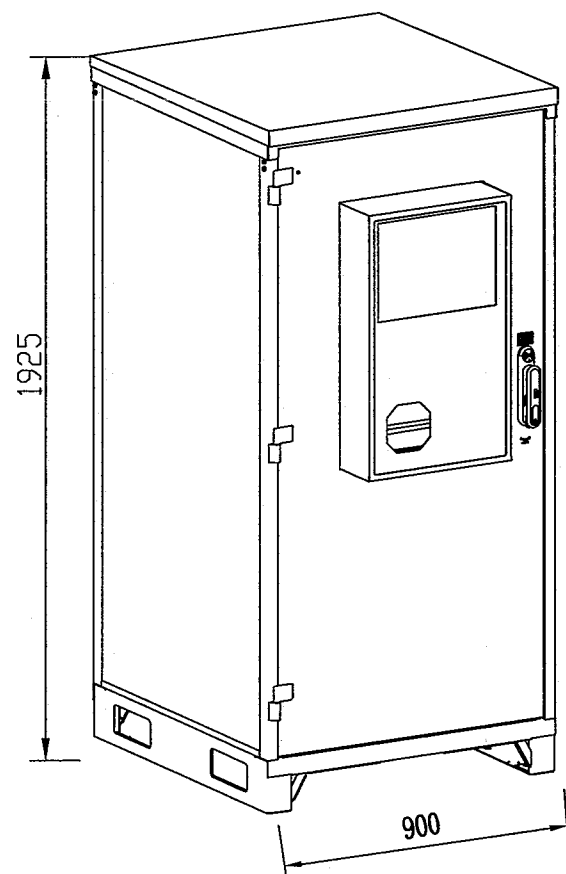
空调



户外一体式机柜背面图

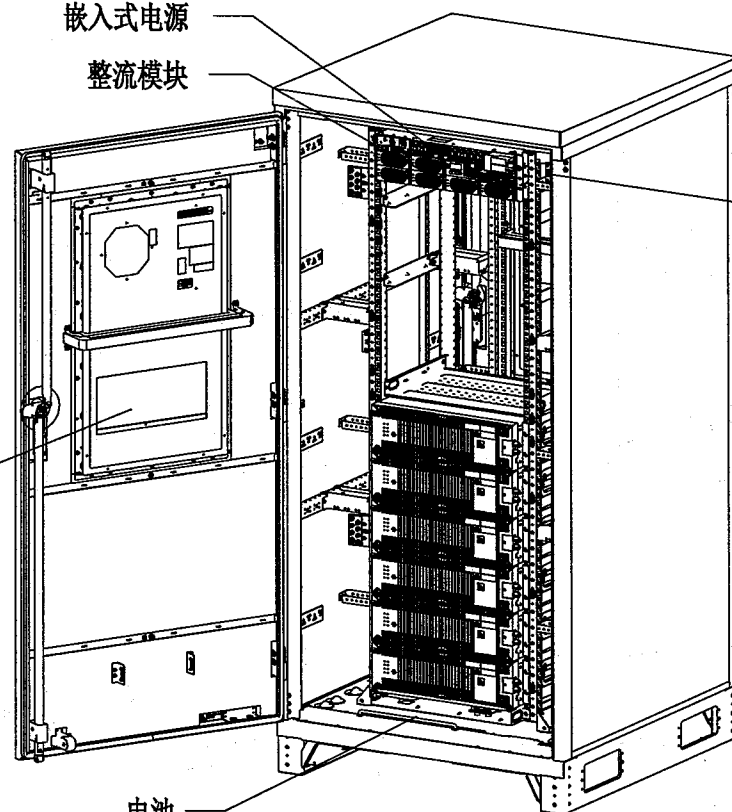


户外一体式机柜底座图



嵌入式电源
整流模块

空调



门磁

电池

户外一体式机柜正面图

说明:

1. 户外一体式机柜外尺寸为750*750*2000mm, 本图尺寸以mm计。
2. 柜内设备布置仅供参考, 可根据实际情况调整。
3. 完成所有安装作业后, 进线孔应进行封堵。
4. 机箱配有照明、N排、PE母排、接线端子、3个以上托盘等配件。
5. 机箱内配有温湿度监测、开门报警监测模块, 模块有RJ45输出接口, 通过现场收费工业以太网交换机传输。
6. 机柜外表面敷设反光膜用于防晒。
7. 柜体应采用1.5mm及以上优质板材制成, 防护等级为IP55。
8. 机柜的防雷接地应与门架的防雷接地采用50扁钢连接。
9. 本图适应于南两高速公路ETC门架。

中铁长江交通设计集团有限公司

重庆南川至两江新区高速公路支线
(南川西环线)

户外一体式机柜设计图

设计
复核

设计
复核

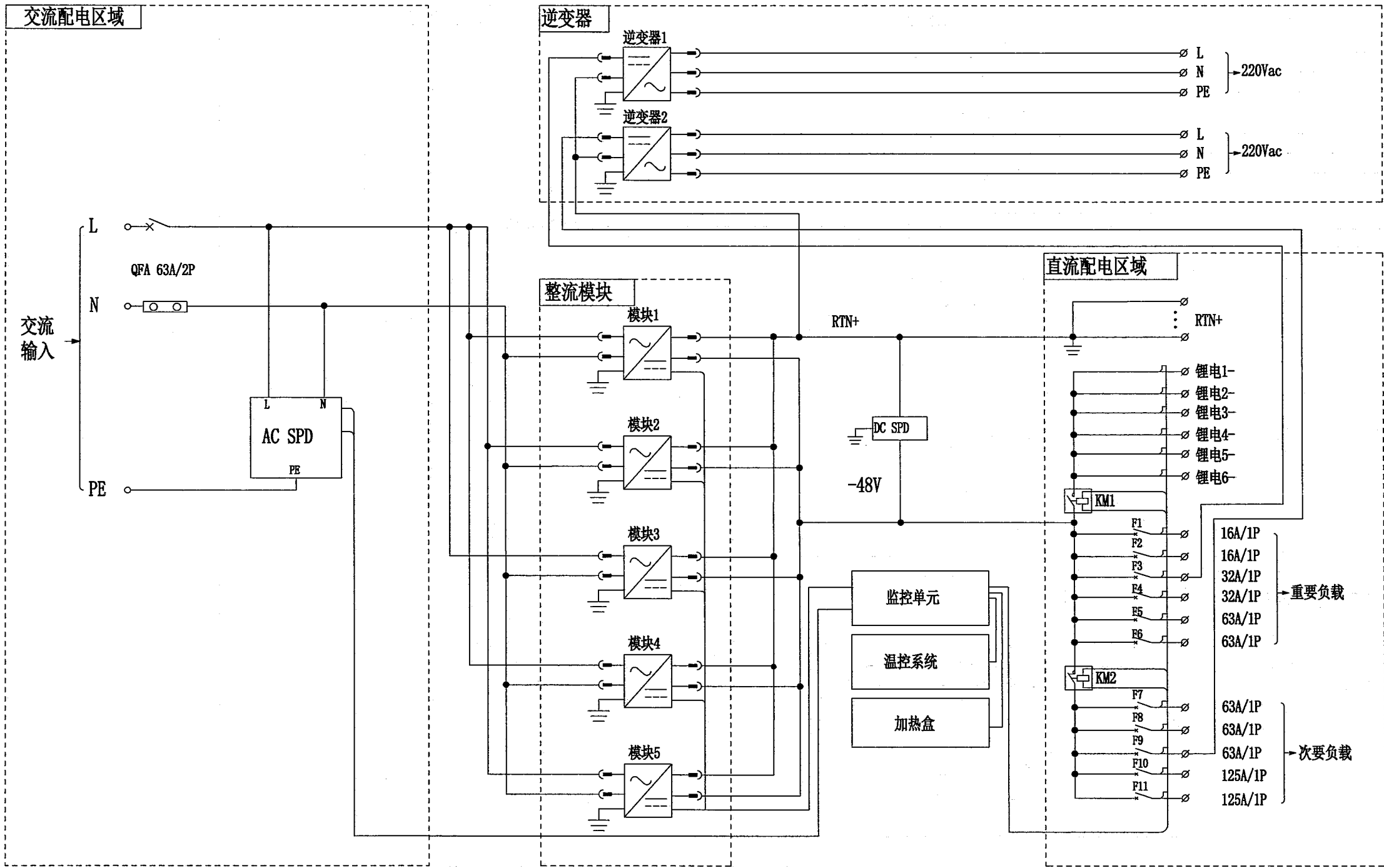
一审
二审

设计
复核

图号
日期

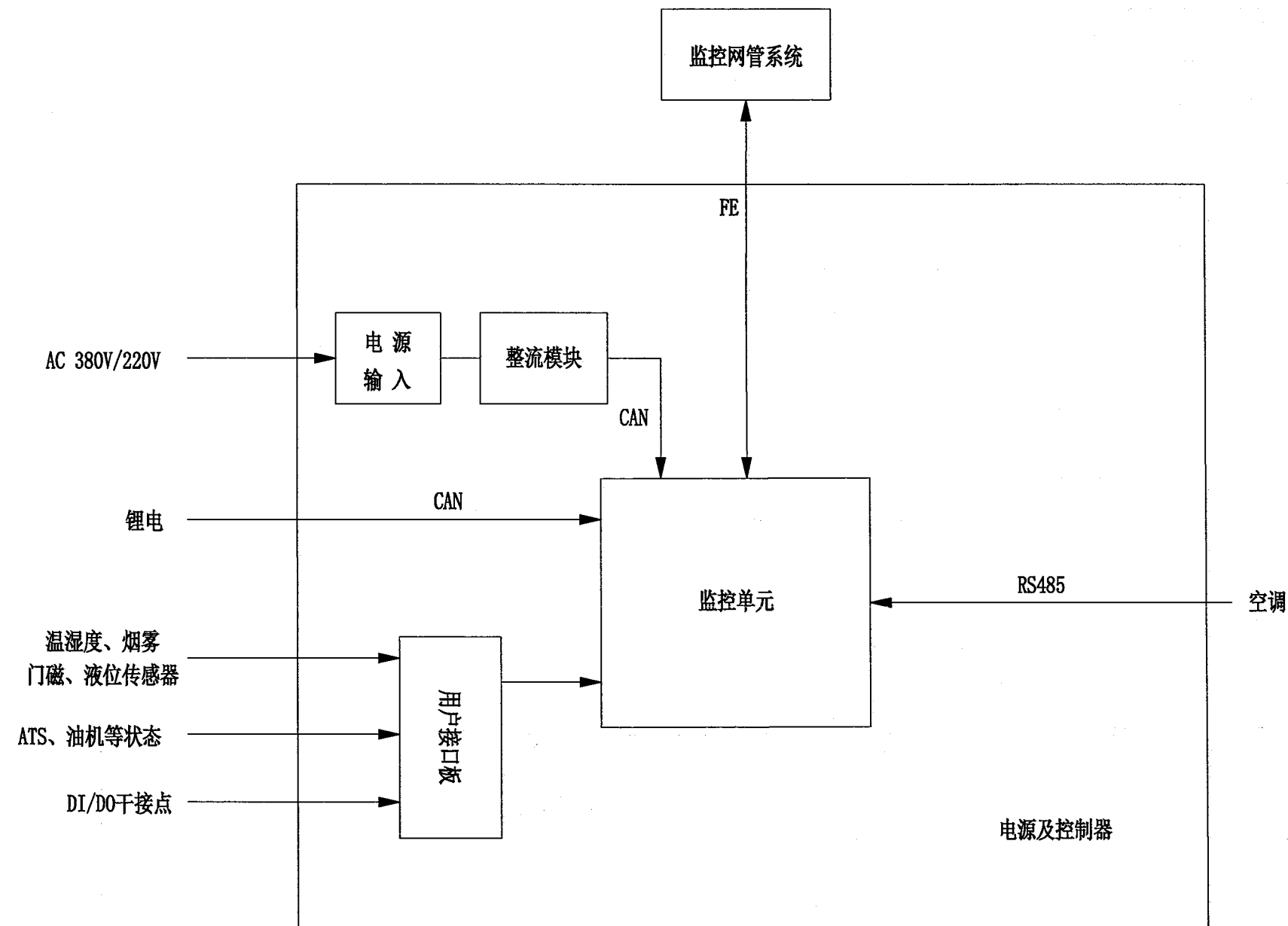
S7-6-63
2023. 05

室外配电系统柜供电路由图



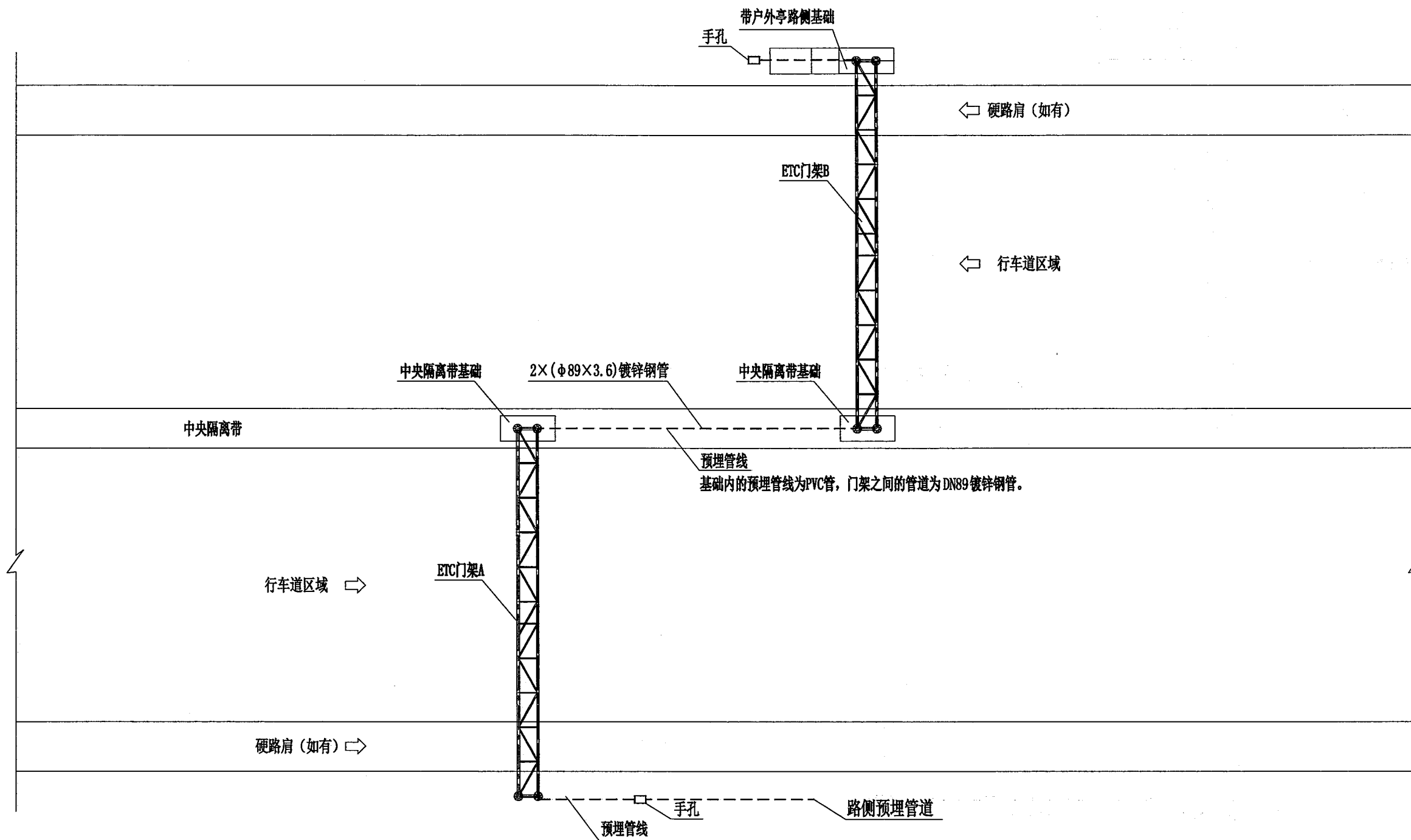
说明：本图适应于南两高速公路ETC门架。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	室外配电系统柜供电路由图	设计	海峰	一审	王海	图号	S7-6-64
			复核	王	二审	王通	日期	2023.05



说明：本图适应于南两高速公路ETC门架。

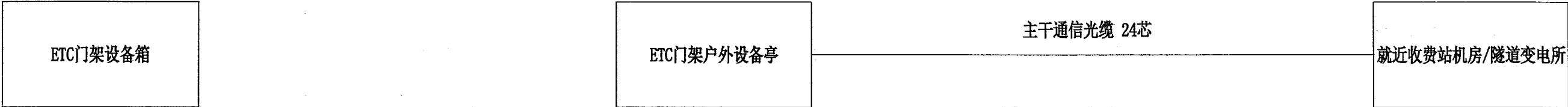
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	室外配电系统柜数据传输接线图	设计	陈峰	一审	陈峰	图号	S7-6-65
			复核	王中	二审	王通	日期	2023.05



说明:

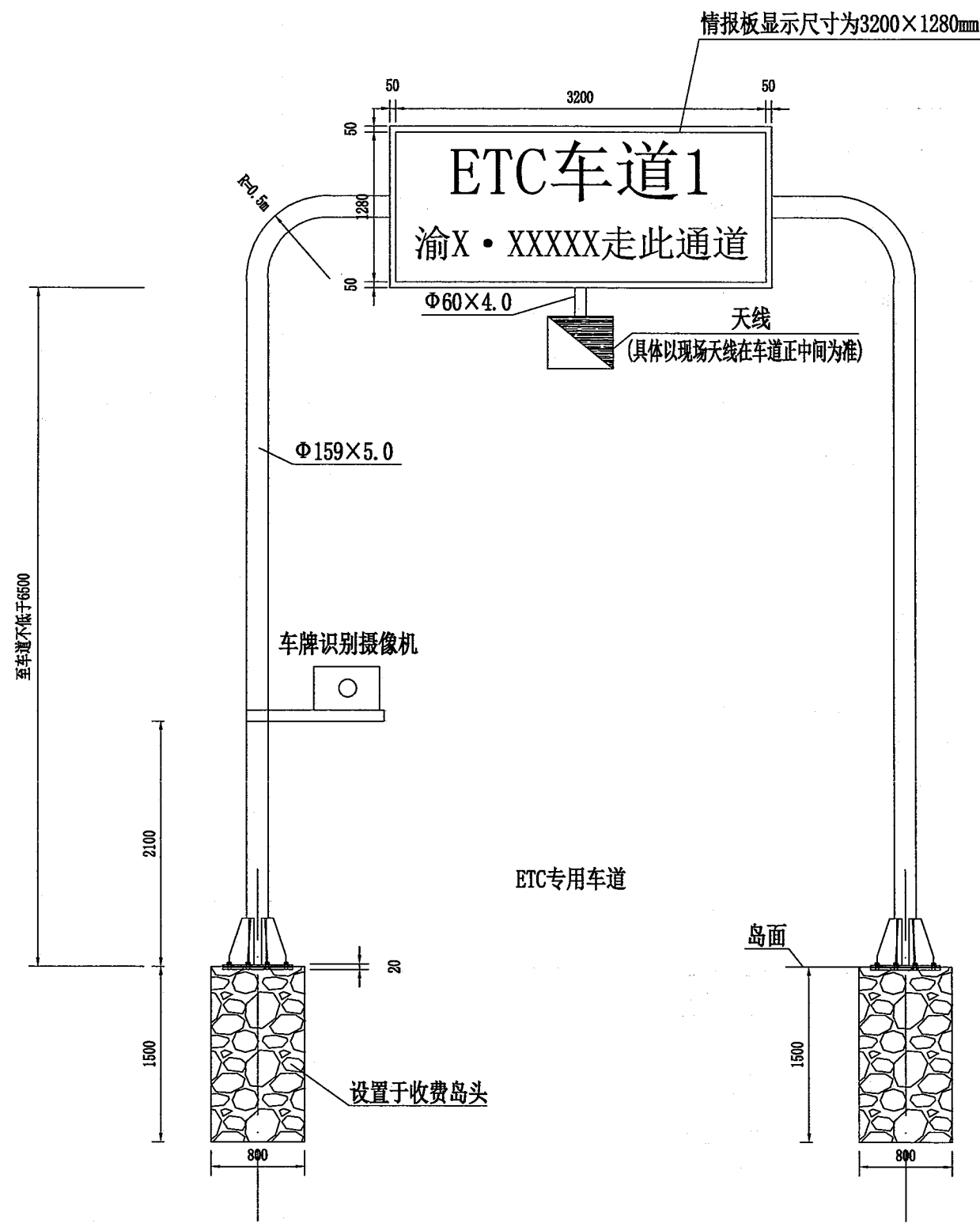
- 1、ETC门架户外亭设置位置以“ETC门架供电设计一览表”中“户外设备亭安装”描述位置为准，现场可进一步确定，本图仅为示意。
- 2、ETC门架A与B之间通过预埋 $\phi 125$ PVC管通过门架横穿路侧，中央分隔带采用DN89 $\times 3.5$ 镀锌钢管，两者在基础外直接套接，镀锌钢管之间采用20cm DN125 $\times 4.5$ 钢管套接。

序号	所属路段	ETC门架	桩号	光缆路由	光缆芯数配置	通信管道	备注
1	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	沿塘枢纽互通-南川西互通ETC门架A	K7+000	ETCB→ETCA→南川西收费站	单模光缆24芯, 3600m	2孔Φ114钢管, 3800m ; 新建2处通信手孔	
2		南川西互通-沿塘枢纽互通ETC门架B	ZK7+100		单模光缆24芯, 150m		
3	南两高速	北固互通-沿塘枢纽互通ETC门架A	距离北固互通1.5km-3km, 极限值为700m	ETCB→ETCA→北固收费站	单模光缆24芯, 3000m	2孔Φ114钢管, 3200m ; 新建2处通信手孔	
4		沿塘枢纽互通-北固互通ETC门架B	距离北固互通1.5km-3km, 极限值为700m; 距离A门架30m-50m		单模光缆24芯, 150m		
5	包茂高速	大观互通-兴隆枢纽互通ETC门架A	距离大观互通1.5km-3km, 极限值为700m	ETCB→ETCA→大观收费站	单模光缆24芯, 3000m	2孔Φ114钢管, 3200m ; 新建2处通信手孔	
6		兴隆枢纽互通-大观互通ETC门架B	距离大观互通1.5km-3km, 极限值为700m; 距离A门架30m-50m		单模光缆24芯, 150m		



第一束光纤1#~2#, 3#~6#预留	第一束光纤1#~4#, 5#、6#预留	三层以太网交换机（数据）
第二束光纤1#~2#, 3#~6#预留	第二束光纤1#~6#预留	预留
第三束光纤1#~2#, 3#~6#预留	第三束光纤1#~4#, 5#、6#预留	三层以太网交换机（视频）
第四束光纤1#~2#, 3#~6#预留	第四束光纤1#~6#预留	预留

说明：
每束光纤6芯，总共24芯，使用光纤8芯，预留16芯。

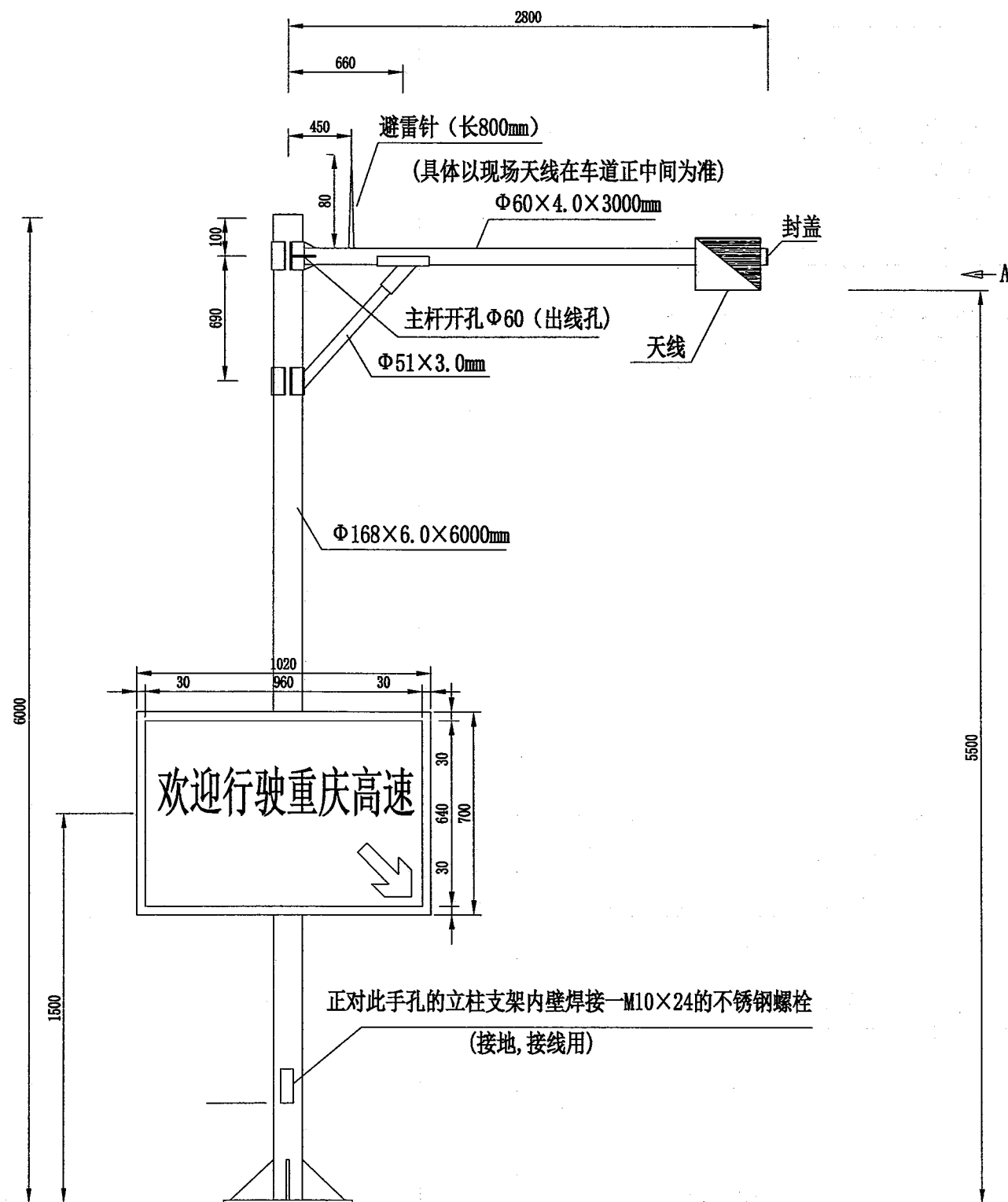


主要材料数量表
(单幅门架)

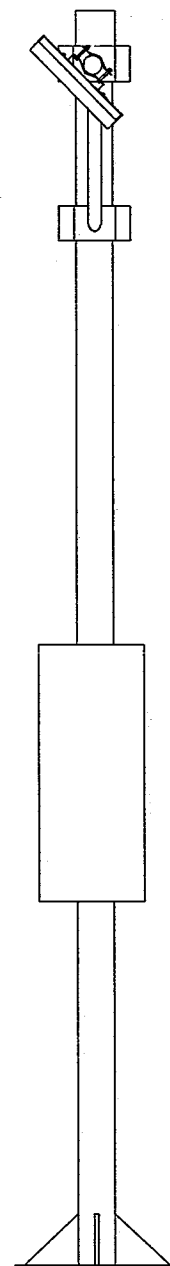
材料名称	规格	单件重 (kg)	构件数 (个)	总重量 (kg)	备注
钢管立柱	Φ159×5.0×6500	123.43	2	246.86	可根据实际情况调整
钢管横梁	Φ159×5.0×4100	77.86	1	77.86	可根据实际情况调整
底座加劲肋	200×286×14	5.017	16	80.27	
底座法兰盘	700×600×20	115.689	2	231.38	
定位法兰盘	700×600×15	57.845	2	115.69	
地脚螺栓	M24×1360	4.852	16	77.47	地脚法兰连接
螺母	M24	0.252	32	8.08	地脚法兰连接
垫圈	M24	0.022	16	0.354	地脚法兰连接

说明:

- 1、本图尺寸以mm计, 适用于ETC专用车道。
- 2、立柱基础安装在岛头雾灯后方合适位置。
- 3、立柱采用镀锌后乳白色喷塑处理。



正视图



A 向视图

说明:

- 1、本图标注尺寸单位为mm, 适用于出口车道;
- 2、天线固定连接夹板与立柱支架横梁之间要加一块胶垫片;
- 3、立柱支架安装好之后, 基础上要铺上水泥和地砖, 做好防水处理, 天棚内安装的立柱支架没有避雷针;
- 4、立柱支架及夹板表面做热镀锌处理, 600克/平方米;
- 5、天线支架接地步骤为: 上螺母-放垫片-地线线耳-放垫片-上螺母;
- 6、所有连接螺栓、螺母、垫片均做热镀锌处理;
- 7、安装天线时, 天线信号发射面迎向车辆驶入的方向。
- 8、安装高度保证信息板下边缘距ETC天线设备保持一定的净空高度, 避免相互干扰。
- 9、费额显示器/综合信息显示屏安装于ETC天线立柱上, 中心距地面高度为1.5米。

中铁长江交通设计集团有限公司

重庆南川至两江新区高速公路支线
(南川西环线)

ETC/MTC混合车道天线及显示屏安装图

设计
复核

设计
复核

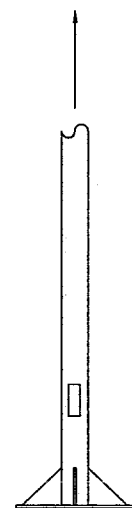
一审
二审

设计
复核

图号
日期

S7-6-70
2023. 05

车道情报板/ETC天线立柱

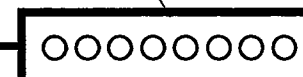


BV-16mm²

说明:

1. 接地线缆与立柱支架及接地扁钢的连接须焊接, 并做好防锈措施;
2. 天线的线缆屏蔽层须接地良好, 接地电阻不大于4Ω, 联合接地后不大于1Ω;
3. 天线外壳与立柱支架之间须用绝缘胶片隔离;
4. 本图标注尺寸单位为mm。

收费岛接地汇流铜排



中铁长江交通设计集团有限公司

重庆南川至两江新区高速公路支线
(南川西环线)

ETC天线立柱/车道情报板接地图

设计
复核

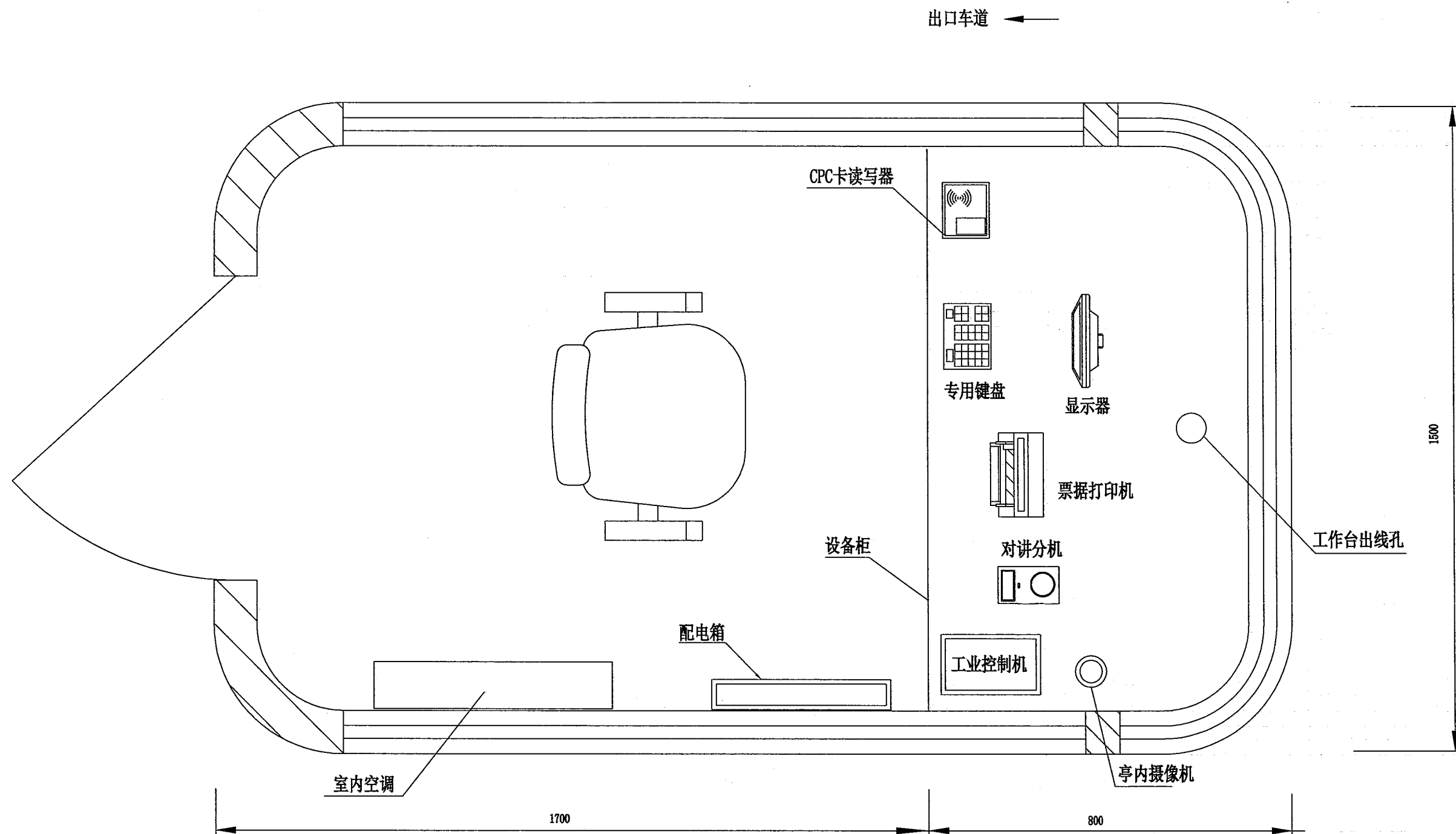
设计
复核

一审
二审

设计
复核

图号
日期

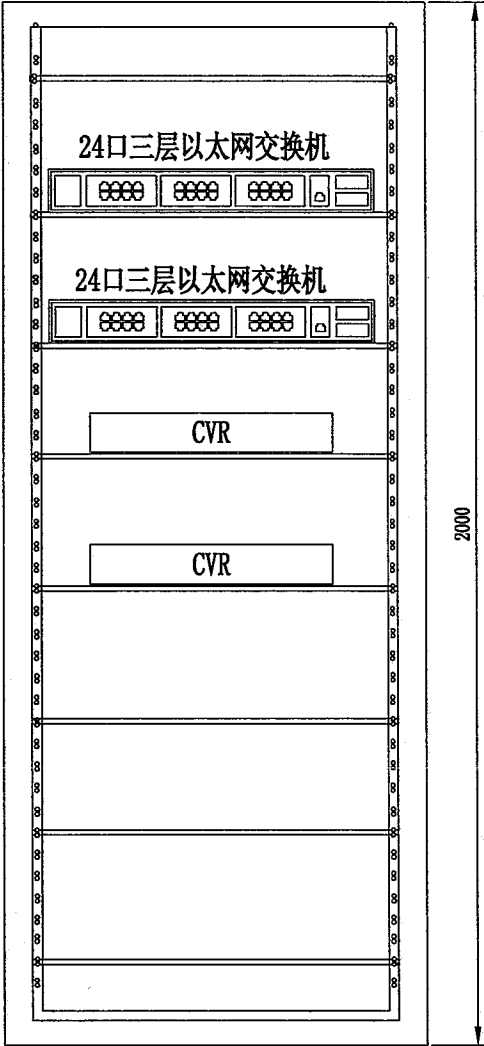
S7-6-71
2023. 05



说明:

- 1、单向收费亭出口车道设置票据打印机,入口车道不设置。
- 2、本图尺寸以毫米计。

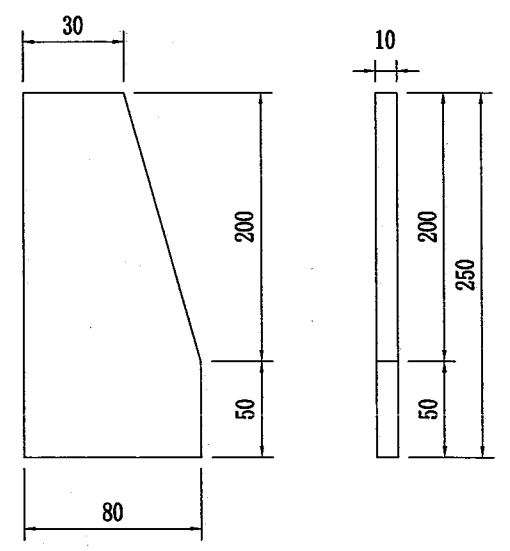
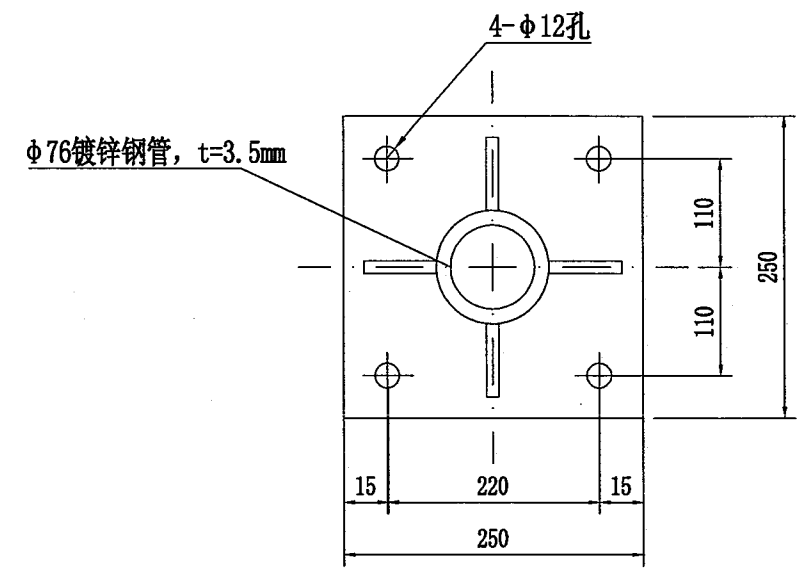
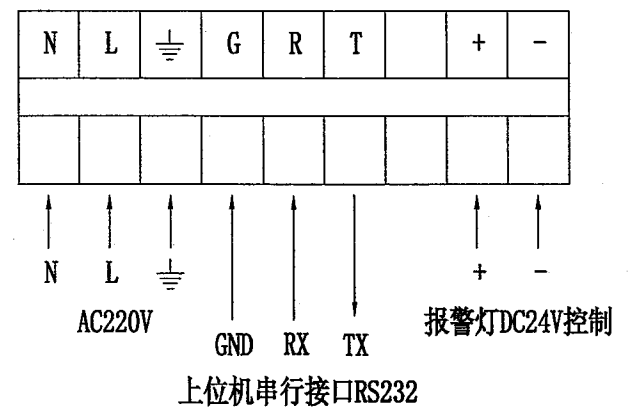
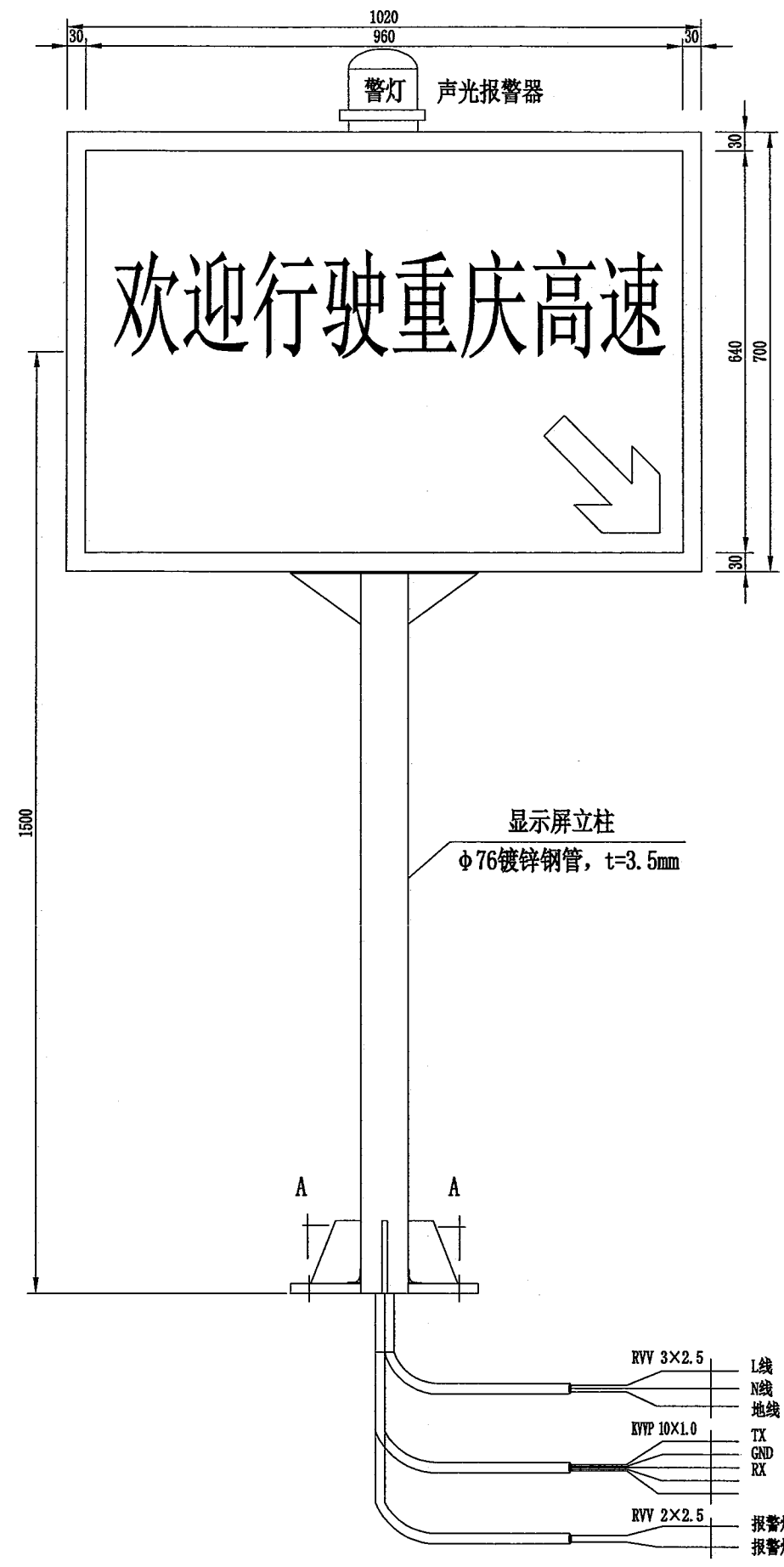
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	单向收费亭设备布置俯视图	设计	陈强	一审	王宁	图号	S7-6-72
			复核	王宁	二审	王宁	日期	2023.05



1#设备柜布置示意图

- 说明:
- 1、图中尺寸单位为mm。
 - 2、CVR配置数量以“收费站CCTV系统构成图”为准。
 - 3、图中设备的摆放位置仅为示意，施工时可根据实际情况调整。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	设备柜布置图	设计	陈博	一审	陈博	图号	S7-6-73
			复核	陈博	二审	陈博	日期	2023. 05



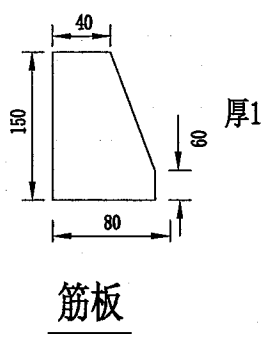
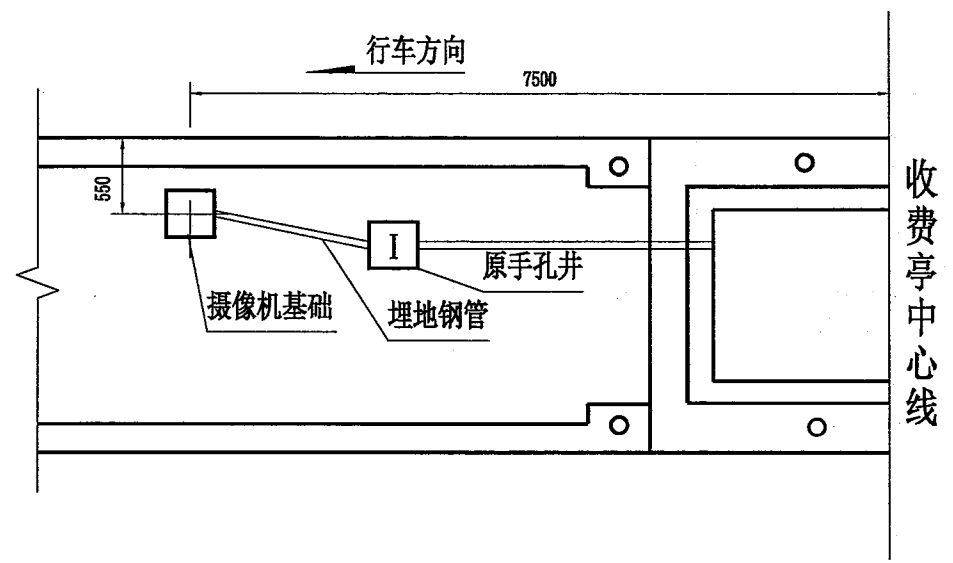
设备材料表

序号	名称	规格	单位	数量
1	安装辅材		项	1
2	筋板	A3钢板	块	4
3	电源线	RVV 2×2.5	米	25
4	电源线	RVV 3×2.5	米	50
5	控制电缆	KVVP 10×1.0	米	25
6	法兰盘	A3钢板厚12mm	块	1
7	安装立柱	Φ76×3.5镀锌钢管	米	1
8	报警灯		台	1
9	费额显示器(出口)/综合信息显示屏(入口)		台	1

- 说明:
- 1、本图以毫米计。
 - 2、费额显示器/综合信息显示屏内容布置清晰, 可视距离10米。
 - 3、费额显示器/综合信息显示屏应具有综合信息显示功能。
 - 4、显示的信息内容可根据实际需要进行调节。
 - 5、显示屏含通行信号灯功能。

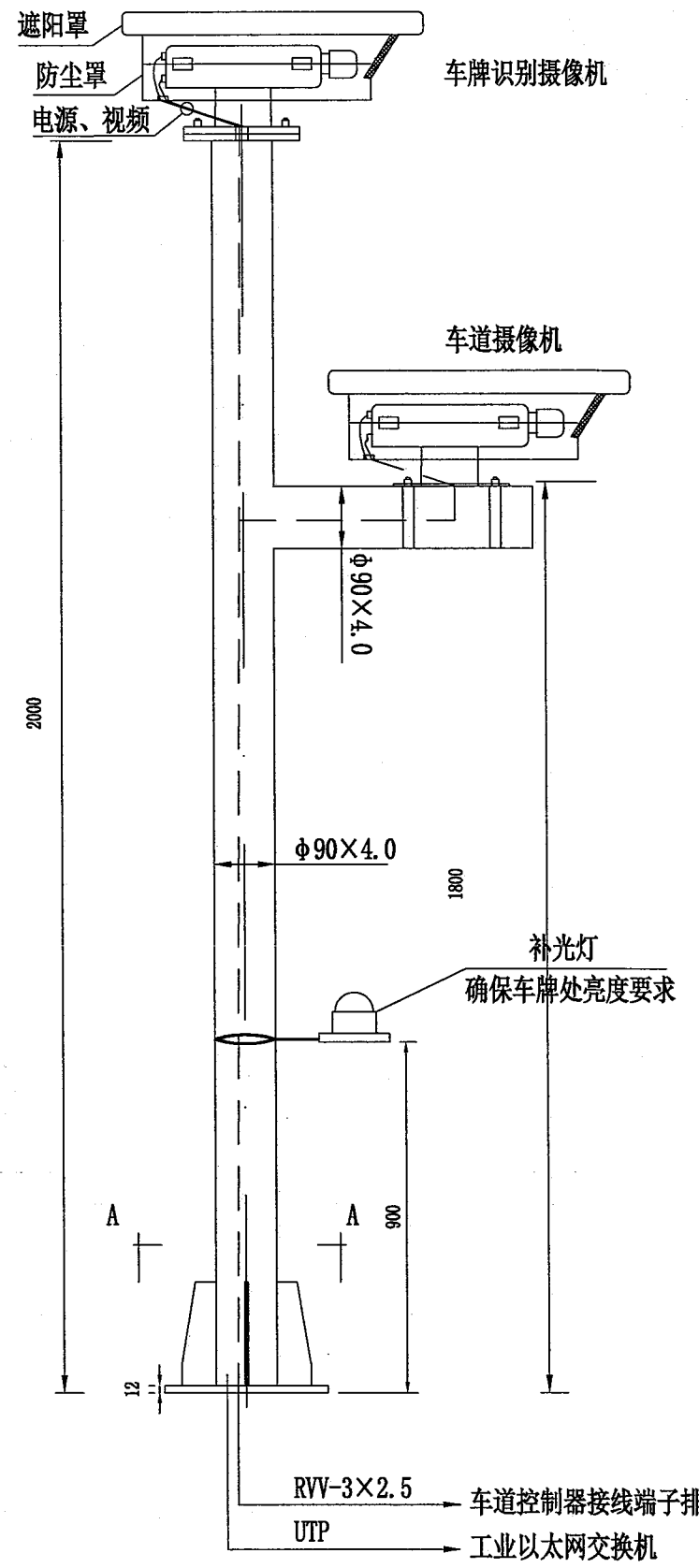
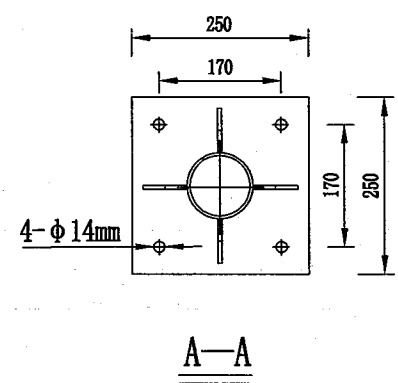
摄像机平面位置

1:50

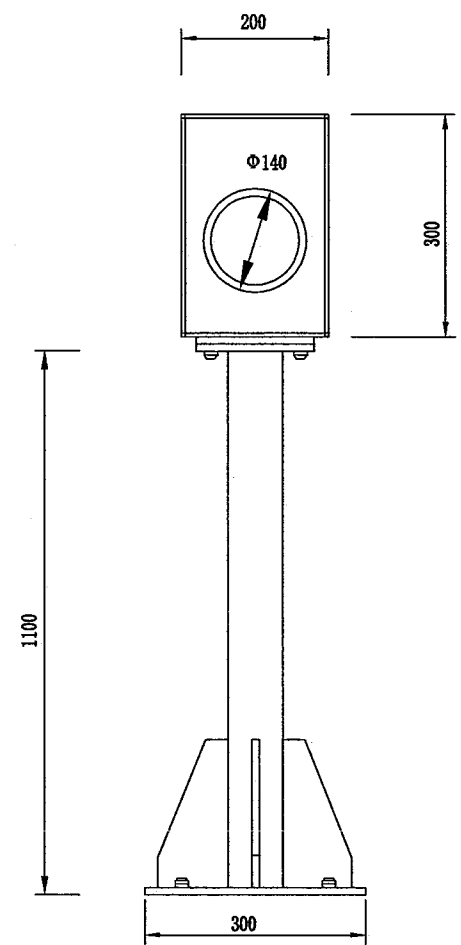


设备材料表

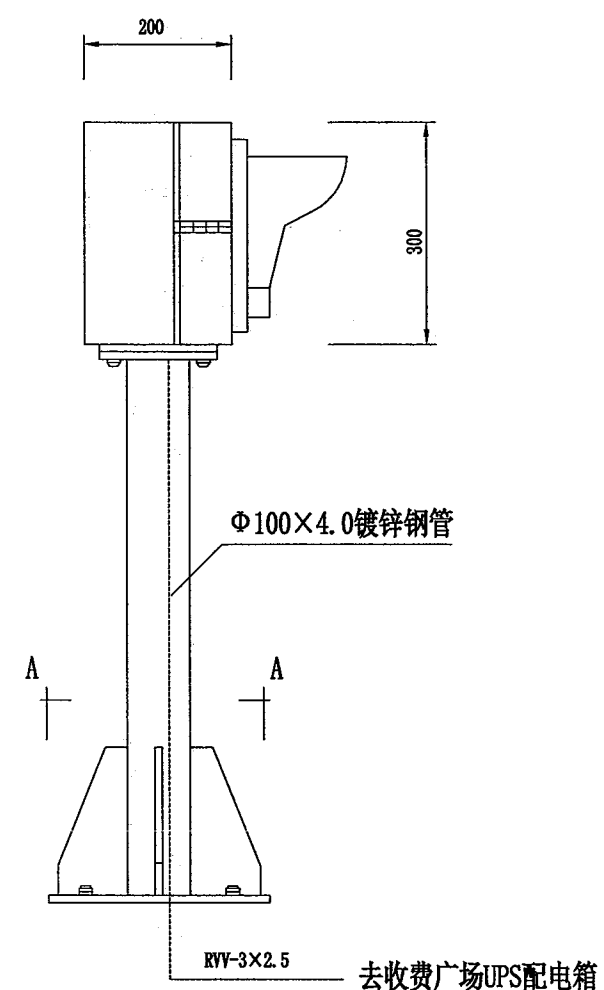
序号	名称	规格	单位	数量
1	安装辅材		项	1
2	筋板	A3钢板	块	4
3	电源线	RVV 3×2.5	米	18
4	数据线	UTP	米	50
5	法兰盘	A3钢板厚12mm	块	1
6	安装立柱	Φ90×4.0镀锌钢管	根	1
7	车道摄像机		套	1
8	车牌抓拍摄像机	Φ90×4.0镀锌钢管	套	1
9	补光灯		套	1



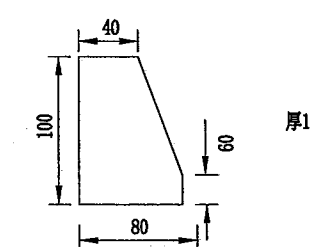
- 说明:
- 1、本图适用于ETC/MTC车道。
 - 2、车道摄像机及车牌识别摄像机的安装接线图，摄像机支架固定于立柱上端的法兰盘。
 - 3、摄像机引入电源线和视频线，线缆从基础内穿钢管引至立柱中，沿立柱至顶端，线缆接入摄像机背面接口。
 - 4、车牌识别摄像机根据实际情况安装，保证过往车辆车牌在车牌识别设计的可视范围内。
 - 5、本图单位以mm计，基础制作见土建图。



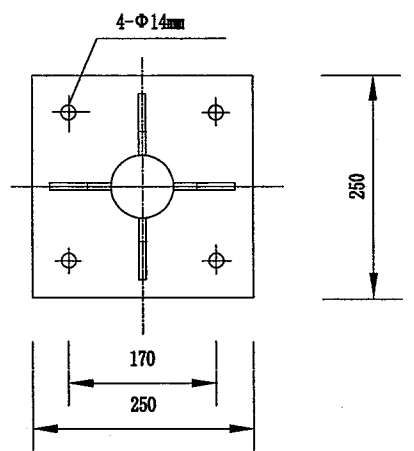
正面结构图



侧视结构图



筋板

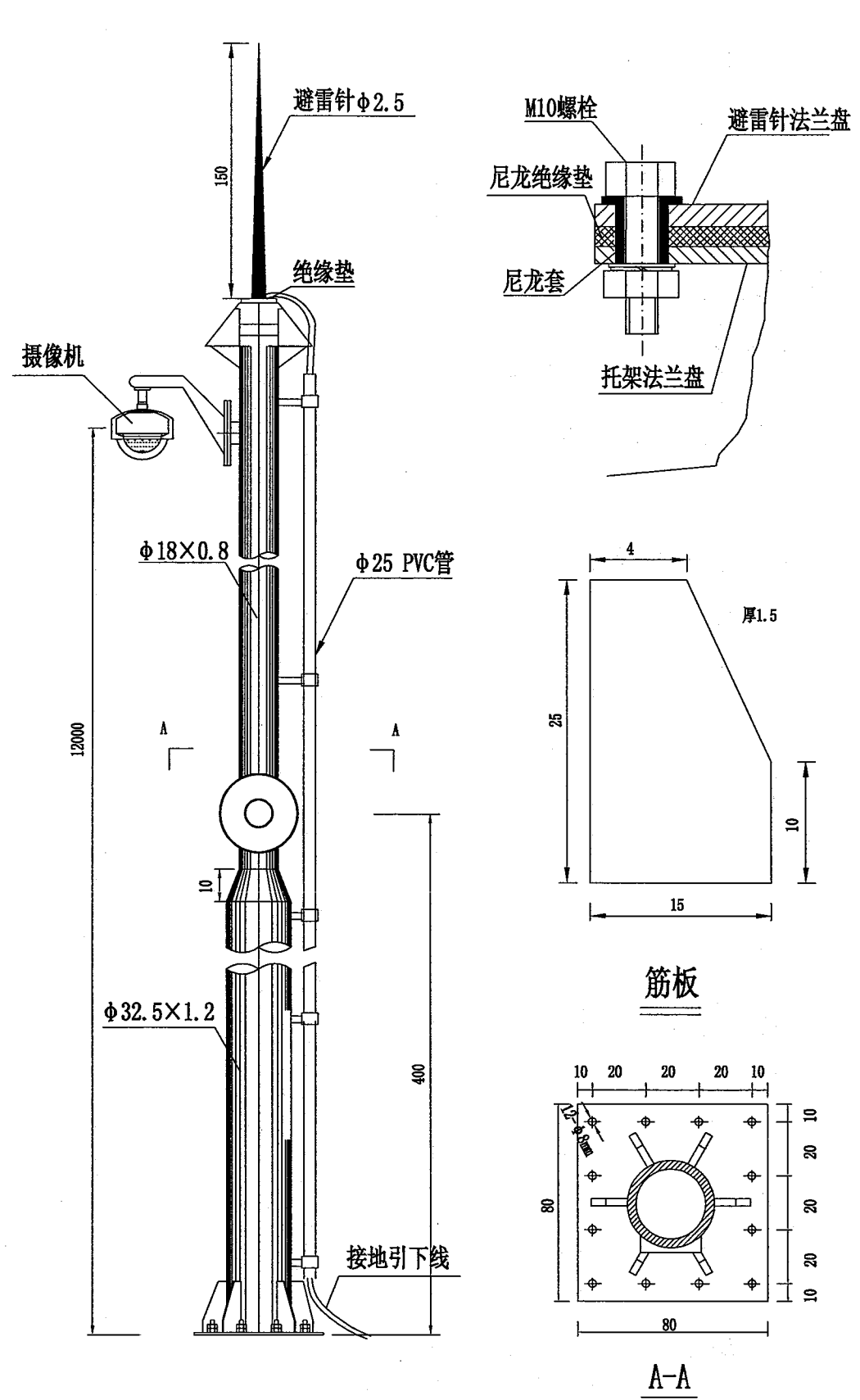


A—A

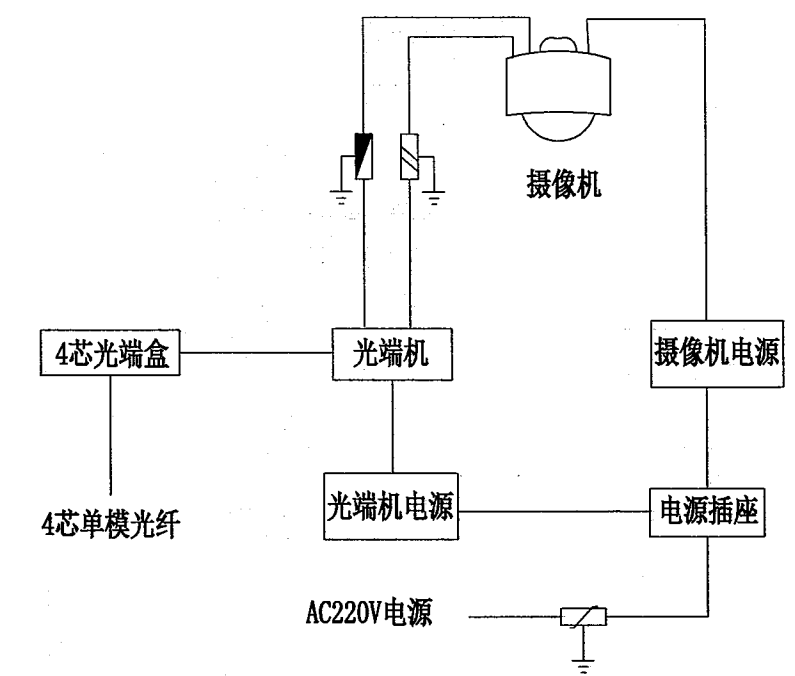
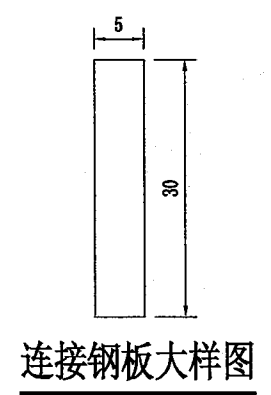
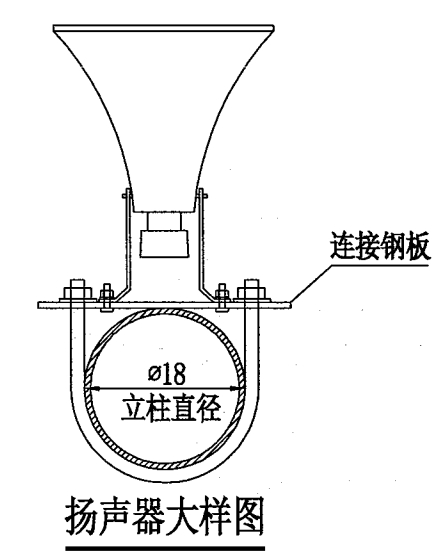
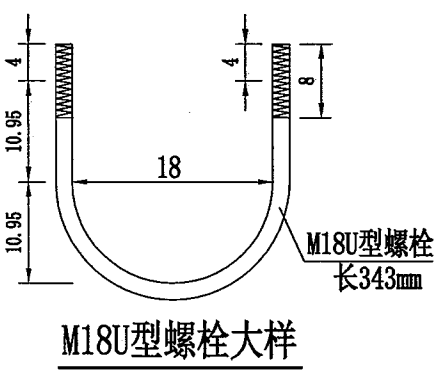
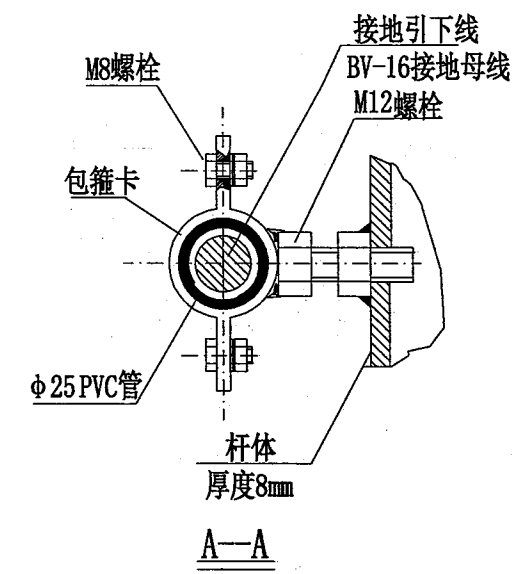
设备材料表

序号	名称	规格	单位	数量
1	安装辅材		项	1
2	筋板	A3钢板	块	4
3	电源线	RVV 3×2.5	米	60
4	法兰盘	A3钢板厚12mm	块	1
5	安装立柱	Φ100×4.0镀锌钢管	根	1
6	雾灯		盏	1

- 说明:
- 1、所有构件均镀锌防锈处理, 单位以mm计。
 - 2、基础制作见土建图。



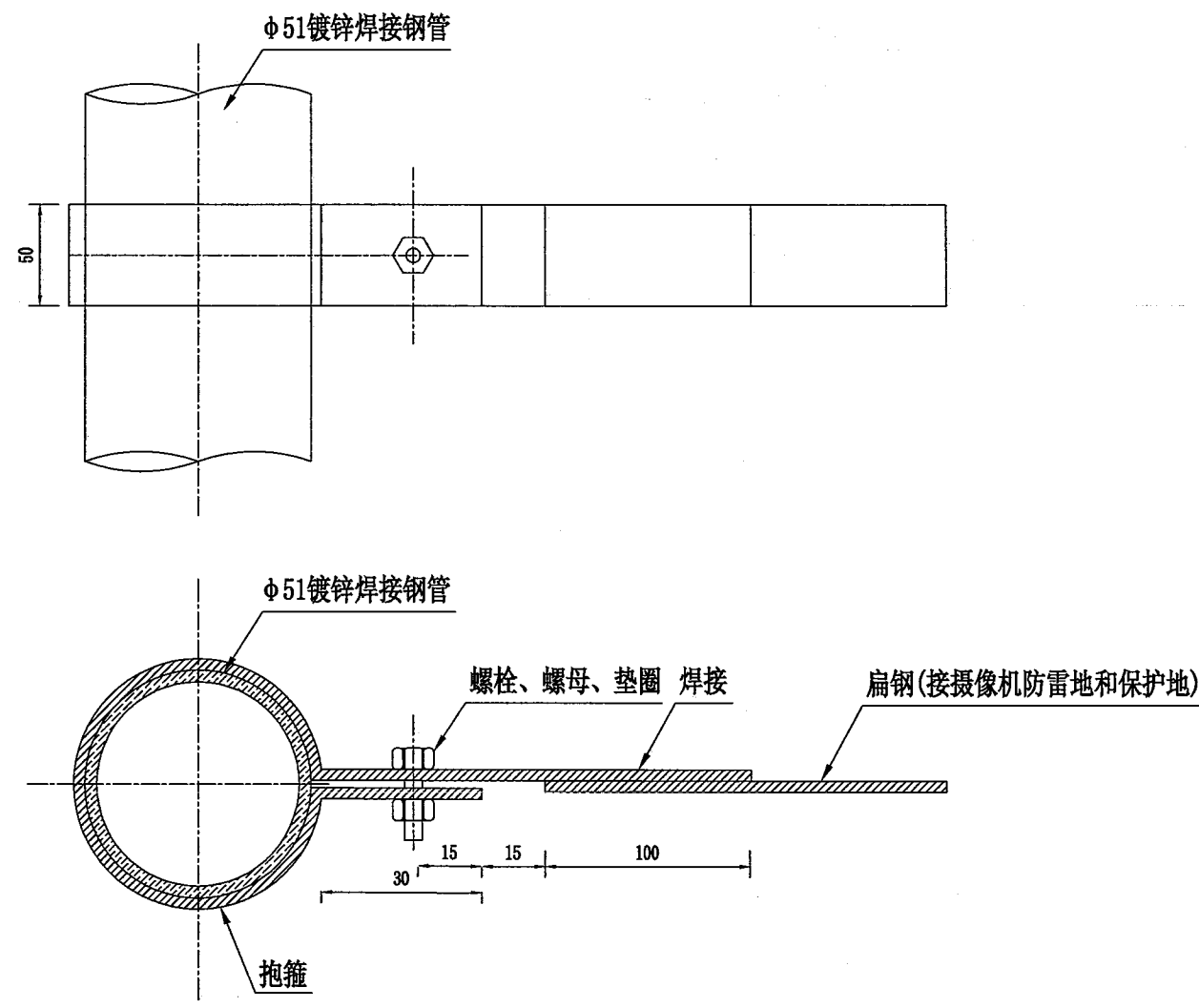
图例: 电源防雷器 信号防雷器 视频防雷器



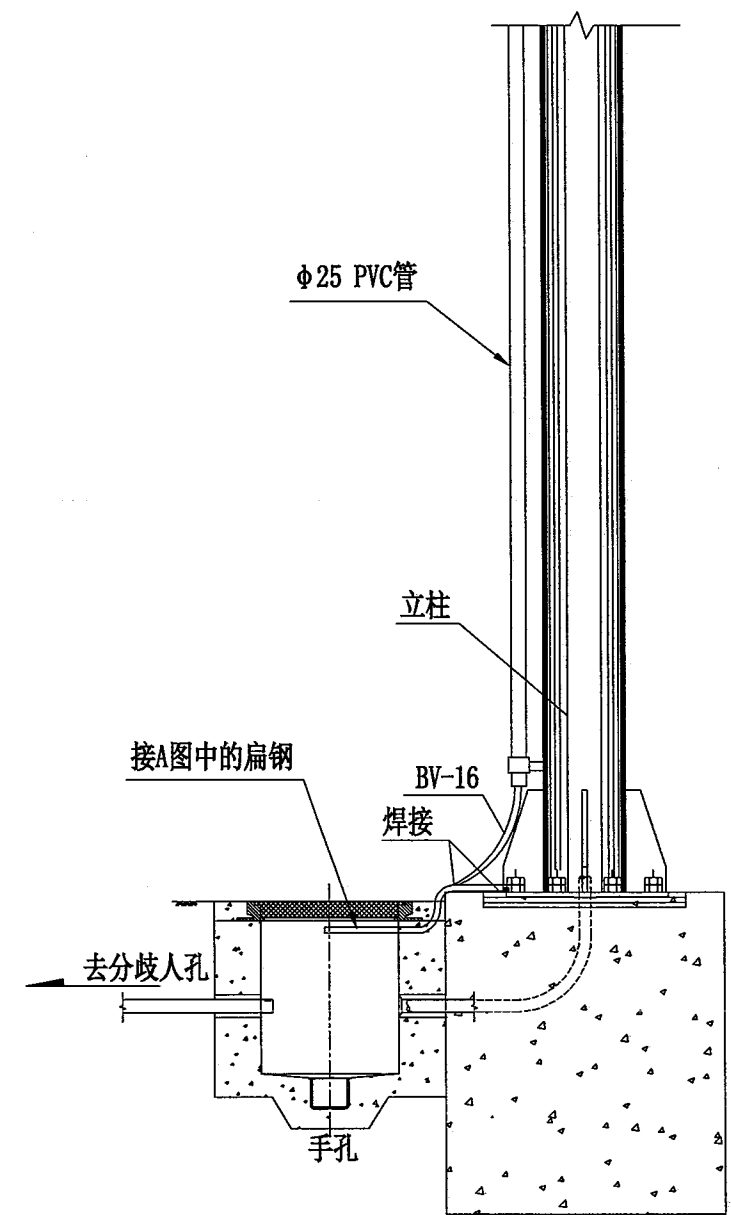
设备材料表

序号	名称	规格	单位	数量
1	号角扬声器	功率: 150W	台	1
2	钢板	5×30 (cm)	块	1
3	螺母	M18	个	1
4	垫圈	φ18×3	个	1
5	U型螺栓	M18	个	1
6	安装辅材		项	1
7	筋板	A3钢板	块	6
8	视频设备箱		套	1
9	法兰盘	800×800×20 (mm)	块	1
10	安装立柱	按图加工	根	1
11	广场摄像机		套	1

说明:
1、扬声器安装在收费广场摄像机立柱之上, 用抱箍把扬声器固定在收费广场摄像机立柱之上。
2、设备箱装在立柱底部的钢管内, 加防撬钢门。
3、尺寸单位以cm计。



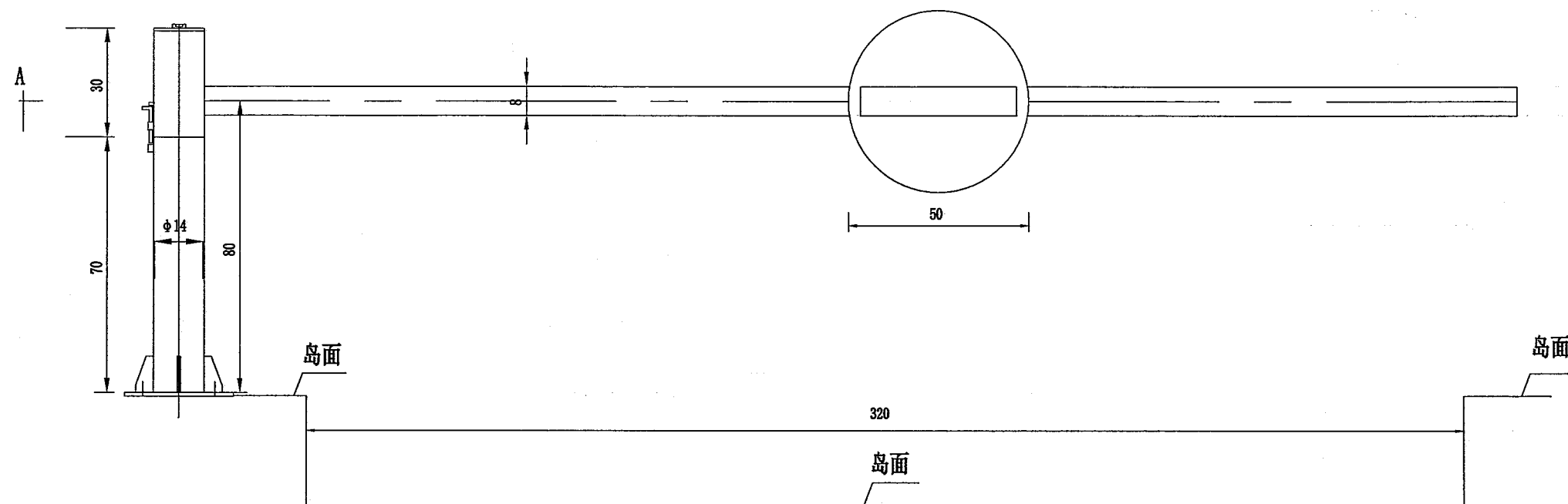
A图



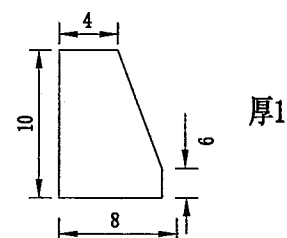
B图

一处广场摄像机接地材料数量表

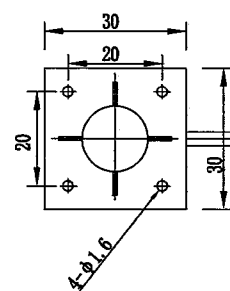
序号	名称	规格	单位	数量
1	接地母线	BV-16	米	15
2	镀锌扁钢	50×5mm	米	5
3	PVC管	φ25	米	12



正视结构图

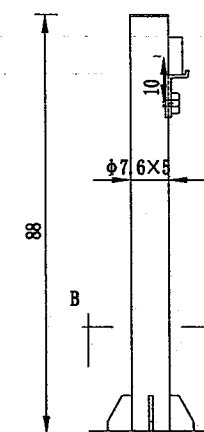


筋板

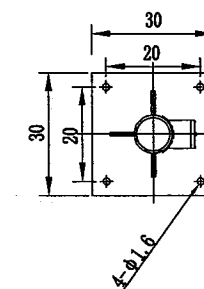


设备材料表

序号	名称	规格	单位	数量
1	安装辅材		项	1
2	筋板	A3钢板	块	8
3	法兰盘	300×300×10 (mm)	块	2
4	手动栏杆		套	1



支架正视结构图



B-B

A-A

说明:

- 1、尺寸以厘米计。
- 2、杆柱喷黑色油漆，杆臂表面喷红白反光油漆，间隔300mm，钢管底层涂防锈漆。
- 3、另一端支架表面喷塑，颜色为黑色。
- 4、基础制作见土建图。

中铁长江交通设计集团有限公司

重庆南川至两江新区高速公路支线
(南川西环线)

手动栏杆安装图

设计
复核

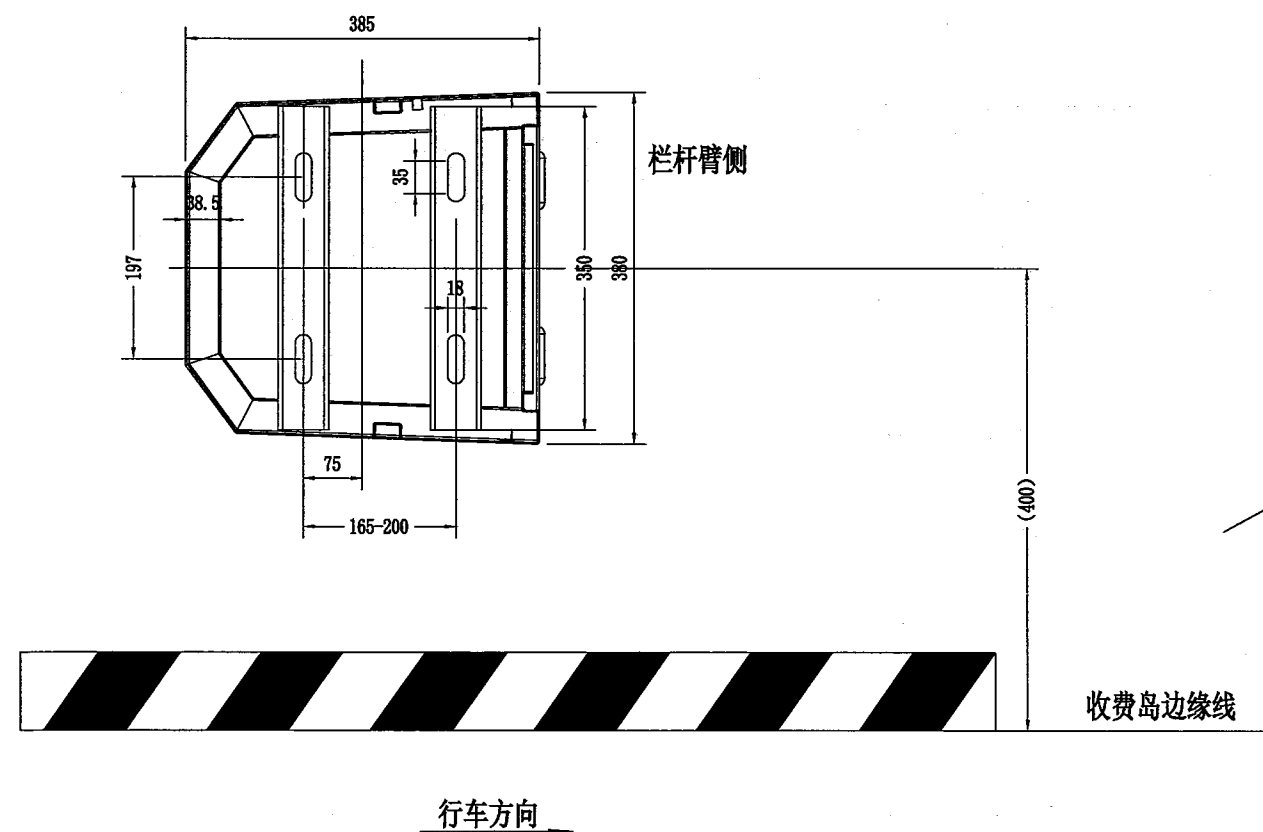
设计
复核

一审
二审

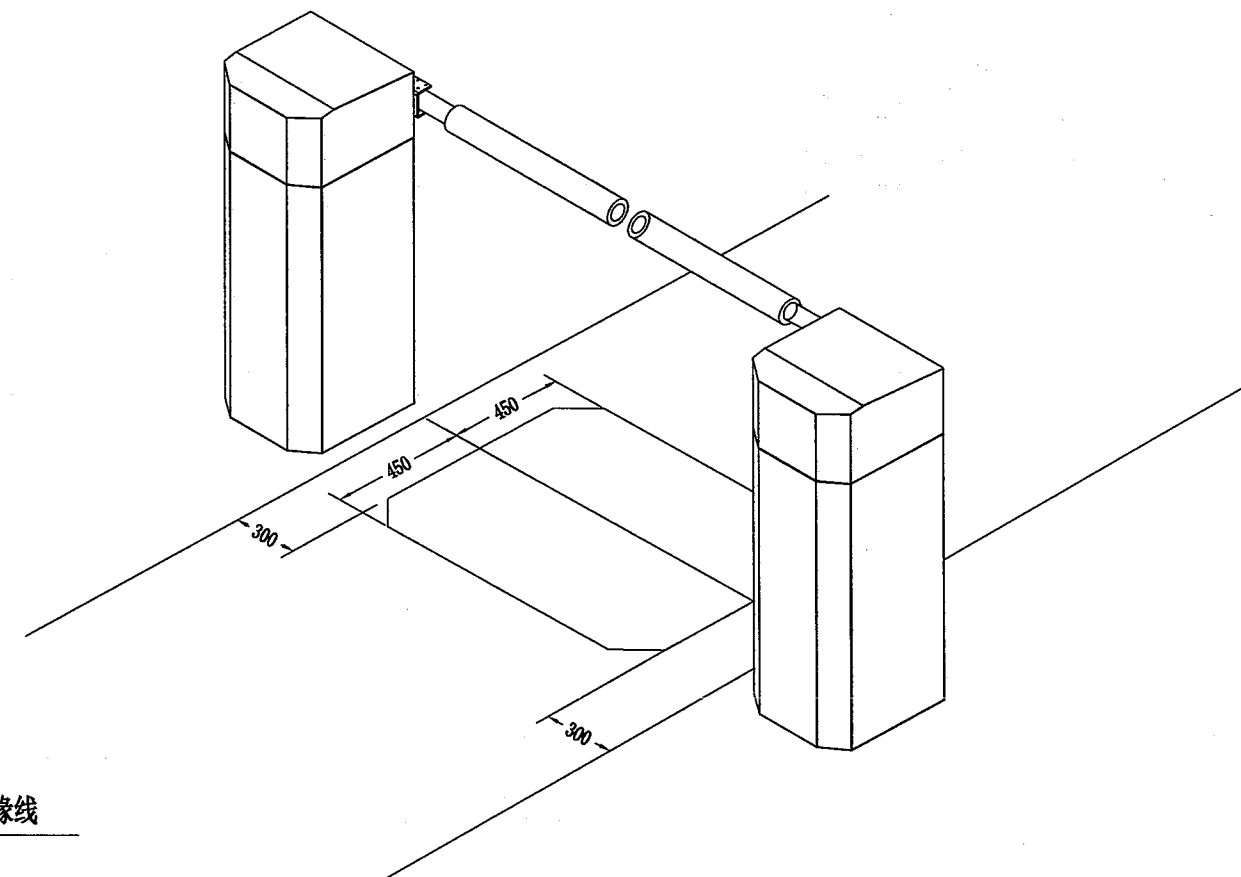
设计
复核

图号
日期

S7-6-79
2023.05



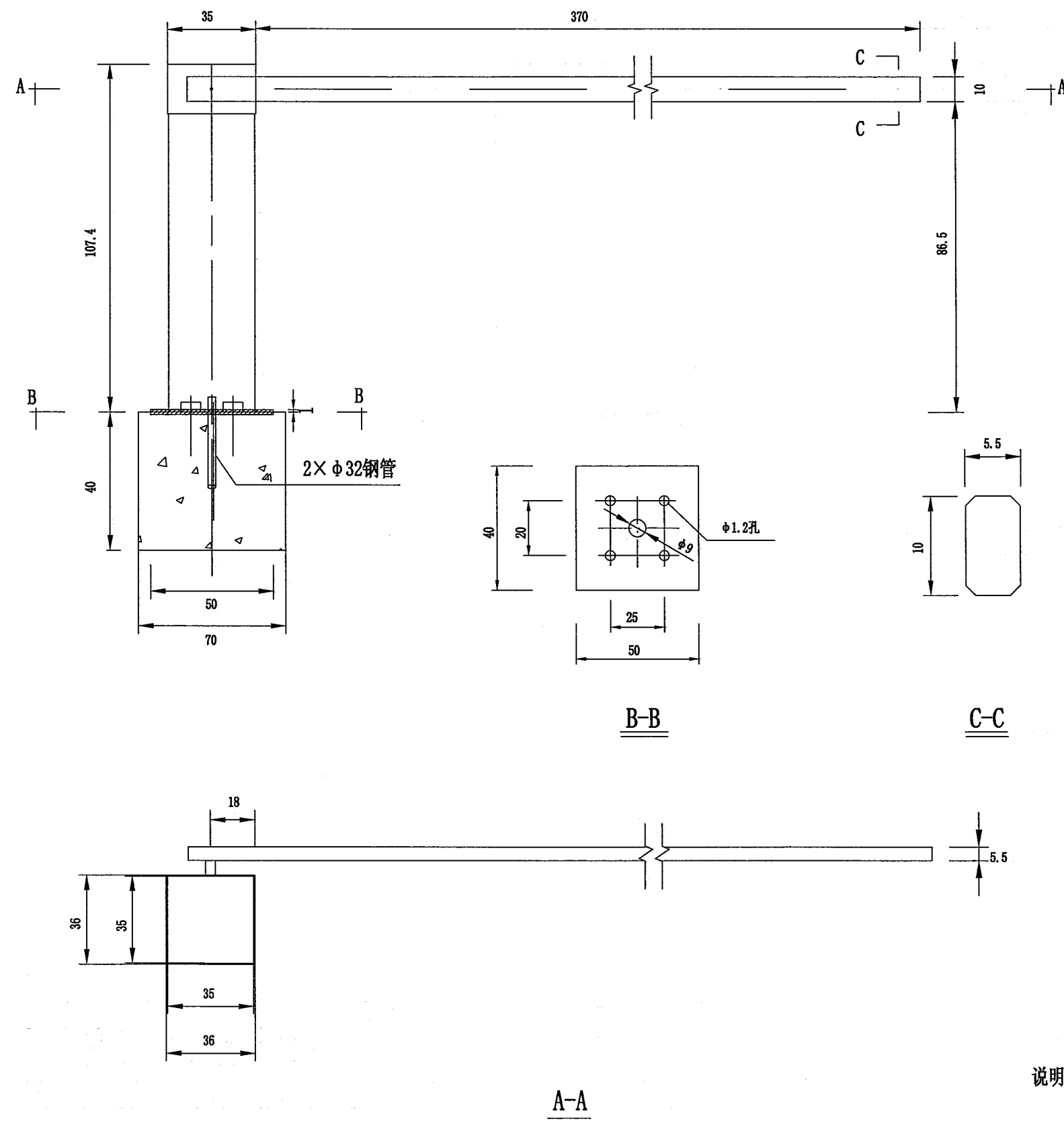
高速栏杆机剖面图



线圈布置参考图

说明:
1、尺寸以毫米计。
2、杆长小于3米。

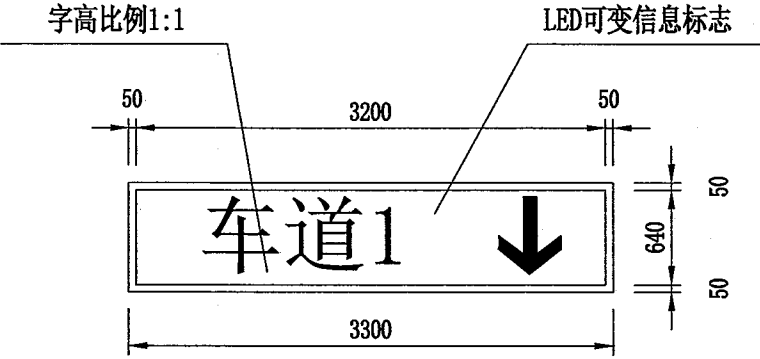
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	对开式双悬臂ETC高速电动栏杆安装图	设计	李瑞	一审	李瑞	图号	S7-6-80
			复核	李瑞	二审	李瑞	日期	2023.05



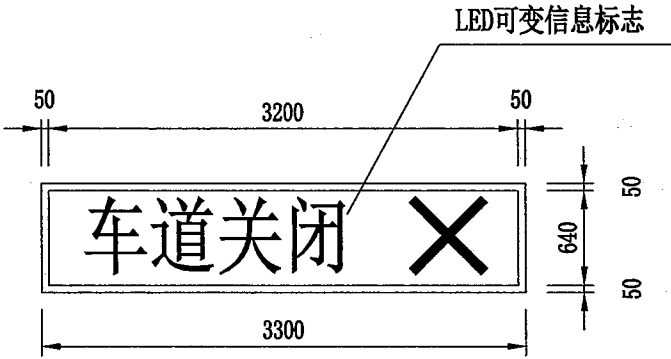
设备材料表

序号	名称	规格	单位	数量
1	安装辅材		项	1
2	控制线	KVVP-14×1.0	米	8
3	电源线	RVV 3×2.5	米	10
4	法兰盘	按图加工	块	1
5	电动栏杆		套	1

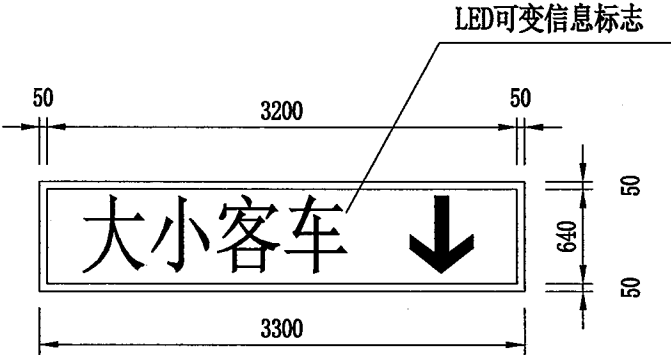
说明：
尺寸以厘米计，适应于超宽车道。



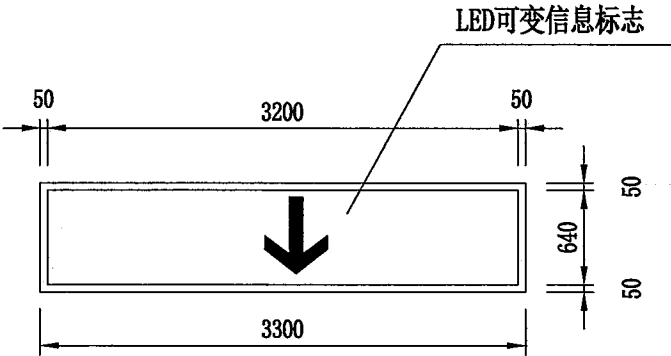
天棚情报板显示样图（一）



天棚情报板显示样图（四）



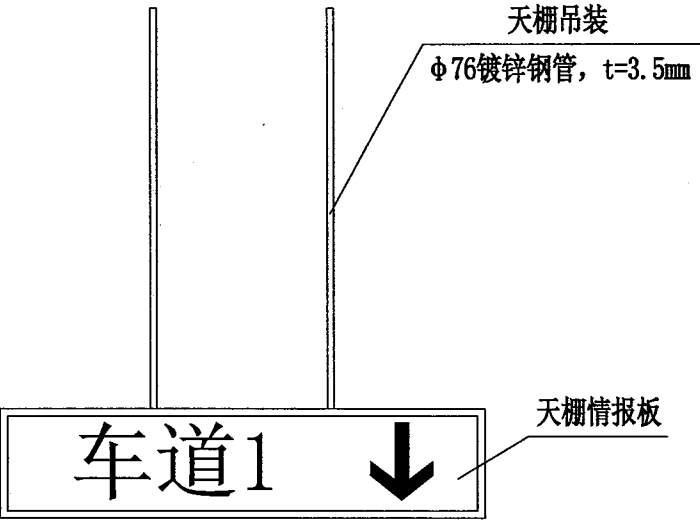
天棚情报板显示样图（二）



天棚情报板显示样图（三）

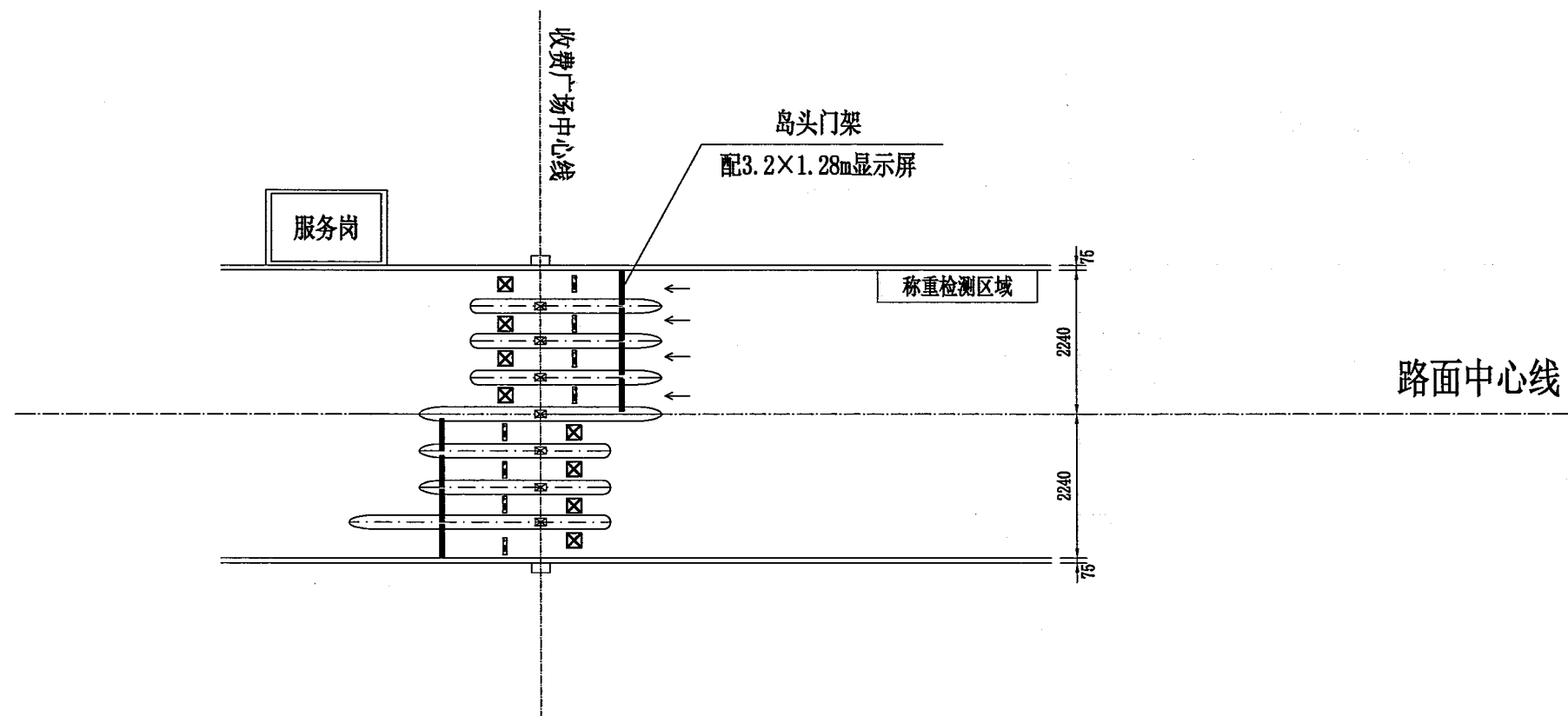
- 说明：
- 1、本图尺寸以毫米计。
 - 2、点间距为10mm，红绿双基色。
 - 3、最大亮度：不下于5000cd/m²。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	天棚情报板显示样图	设计	海峰	一审	七月	图号	S7-6-82
			复核	七月	二审	张通	日期	2023.05



天棚情报板安装大样图

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	天棚情报板安装大样图	设计	陈明	一审	陈明	图号	S7-6-83
			复核	陈明	二审	陈明	日期	2023.05



图例:

- 天棚情报板 (3.2×0.64屏)

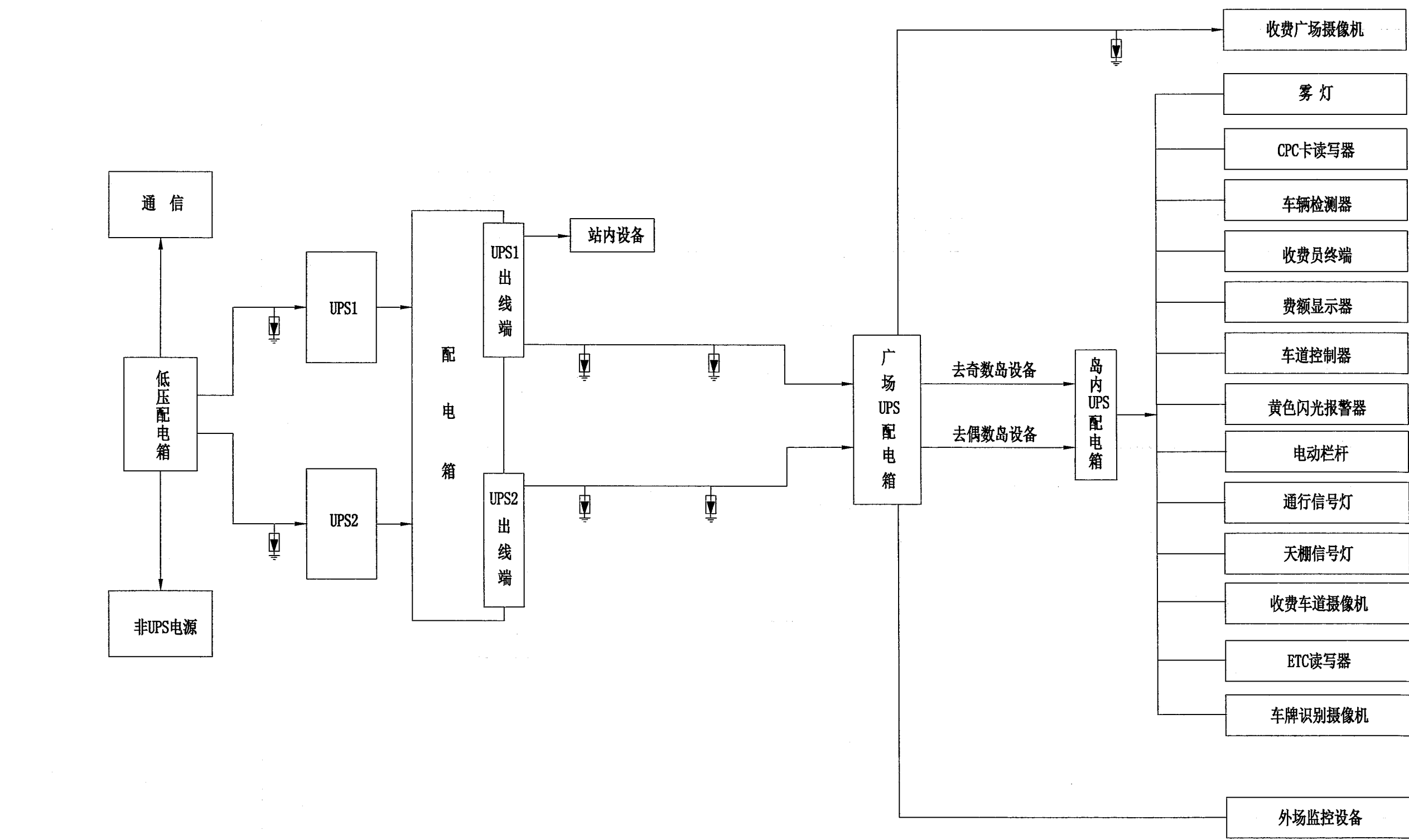
天棚信号灯 (背面)

岛头门架 (3.2×1.28m屏)
- 收费机柜

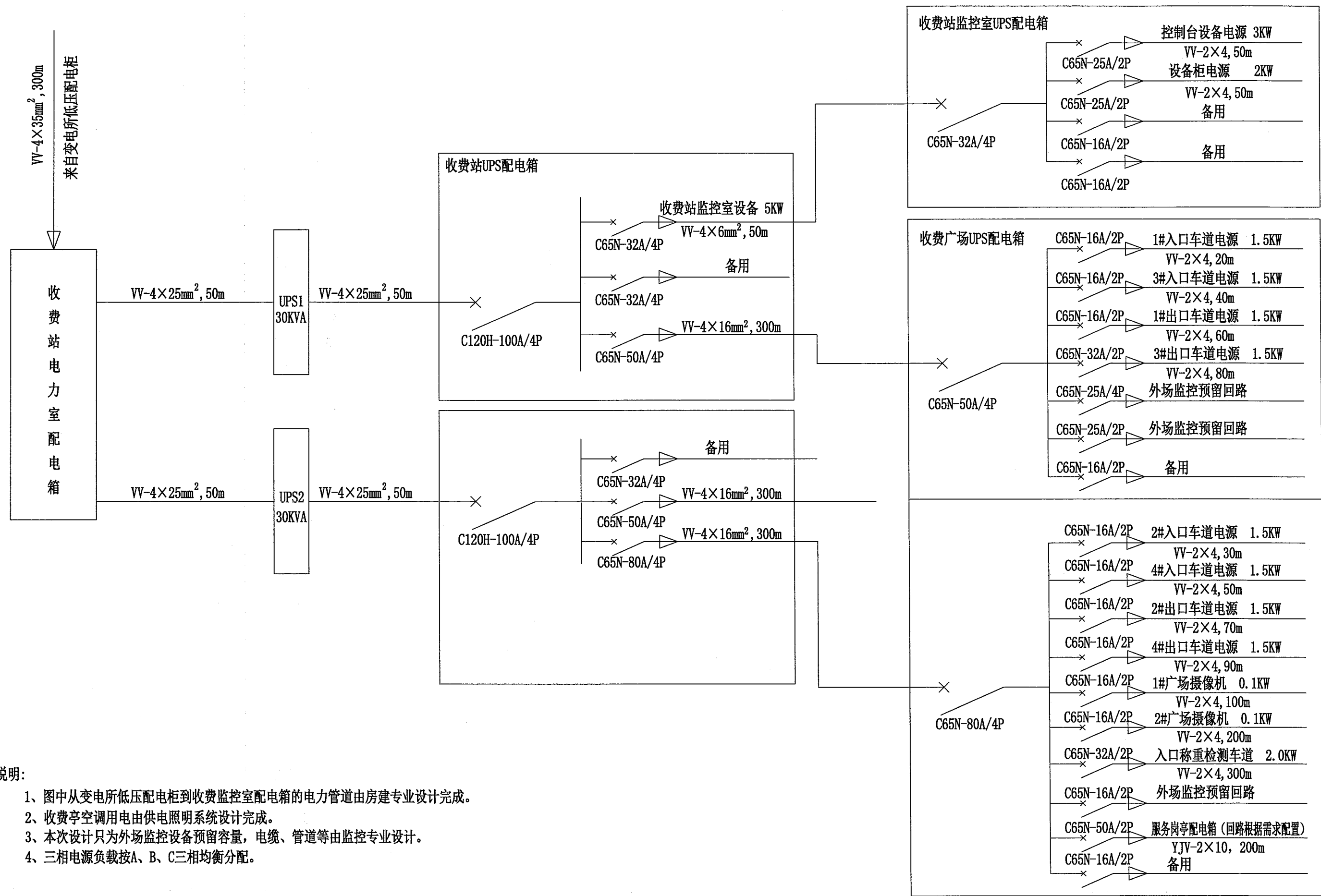
路肩人孔

说明:

- 1、服务岗可设置在入口侧或出口侧，具体可根据现场位置确定，服务岗基础、接地、外部构造等内容参见房建专业设计图纸。
- 2、收费天棚信号灯正面采用情报板，背面采用红“×”，情报板显示尺寸为3.2×0.64m。
- 3、所有车道均设置收费车道门架式可变情报板，显示尺寸为3.2×1.28m。
- 4、混合车道均设置自助收费机。

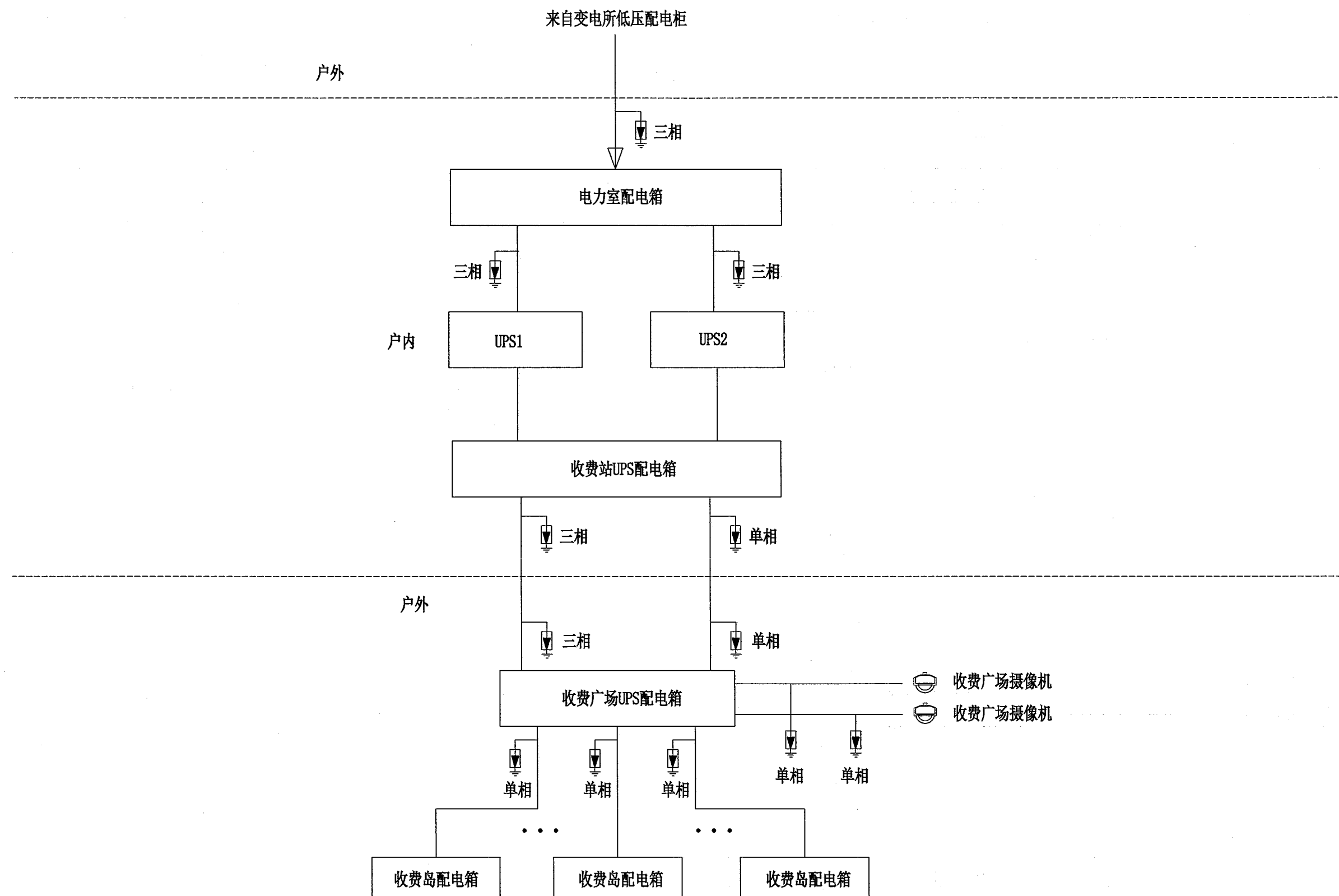


图例： 电源避雷器

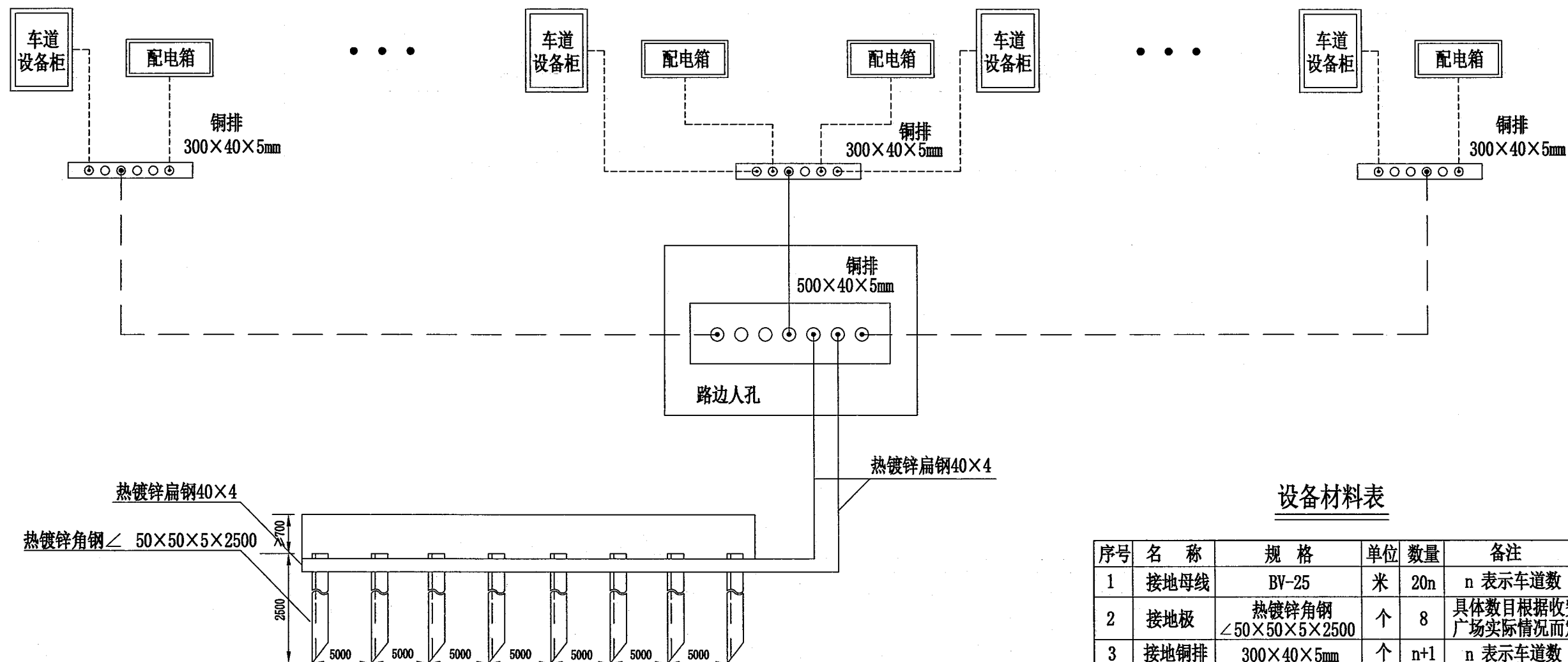


说明:

- 1、图中从变电所低压配电柜到收费监控室配电箱的电力管道由房建专业设计完成。
- 2、收费亭空调用电由供电照明系统设计完成。
- 3、本次设计只为外场监控设备预留容量，电缆、管道等由监控专业设计。
- 4、三相电源负载按A、B、C三相均衡分配。



图例： — 电源防雷器



图例:

- BV-16mm²
- BV-25mm²
- ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ 接地铜排 (300×40×4mm)

说明:

- 1、本图尺寸以mm计。
- 2、收费广场机电设备共用一个接地网。
角钢与扁钢焊接，焊接处均刷沥青防腐。接地电阻不大于1欧，如达不到阻值要求，可增加接地极。
- 3、扁钢从广场接地网引出，放在路边人孔内，在铜排上烫锡压接，从接地铜排上引出接地母线，穿过人孔内预埋钢管压接在收费亭下人井接地铜排上。

中铁长江交通设计集团有限公司

重庆南川至两江新区高速公路支线
(南川西环线)

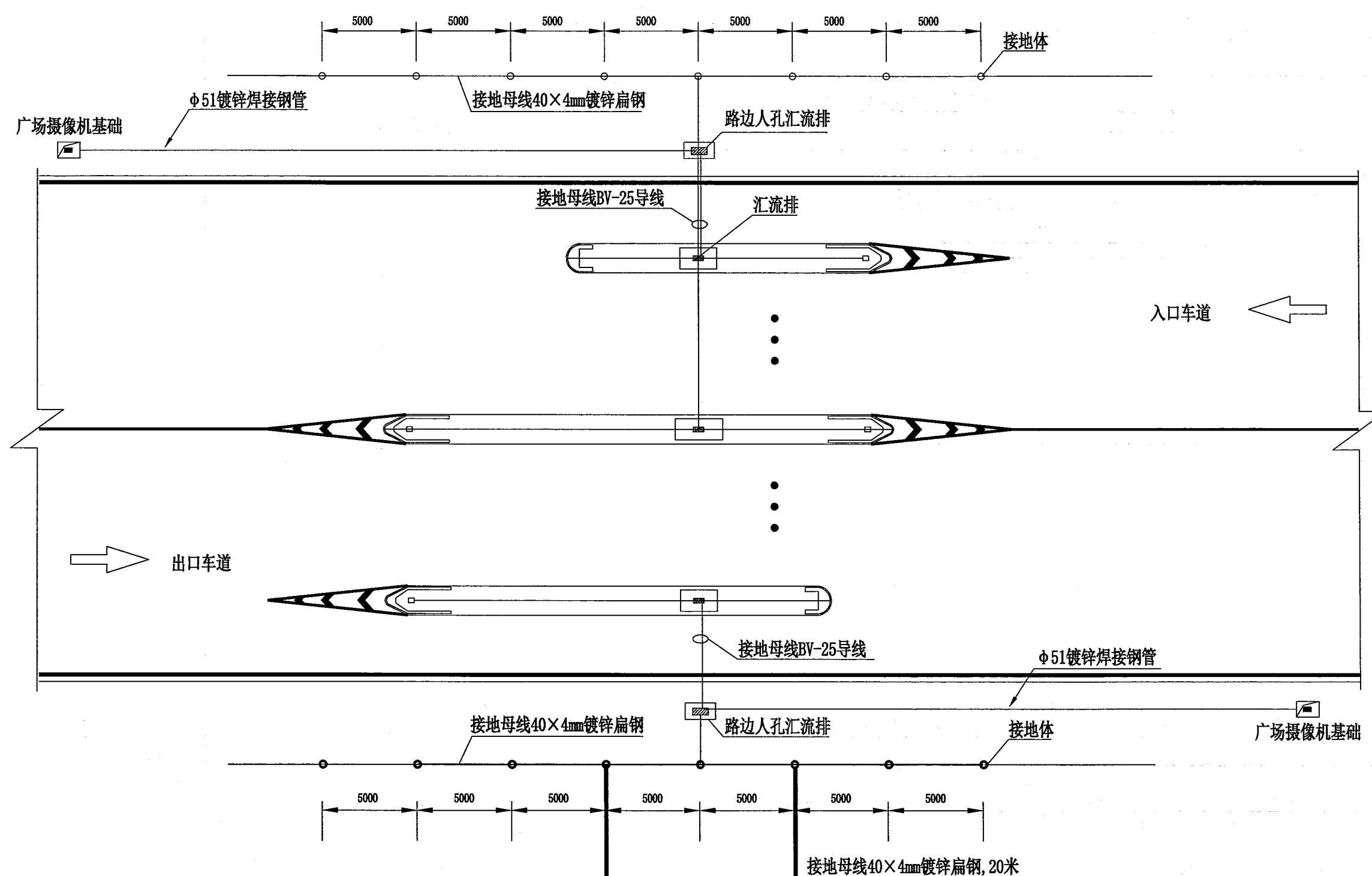
收费岛防雷接地示意图

设计
复核

一审
二审

图号
日期

S7-6-88
2023.05

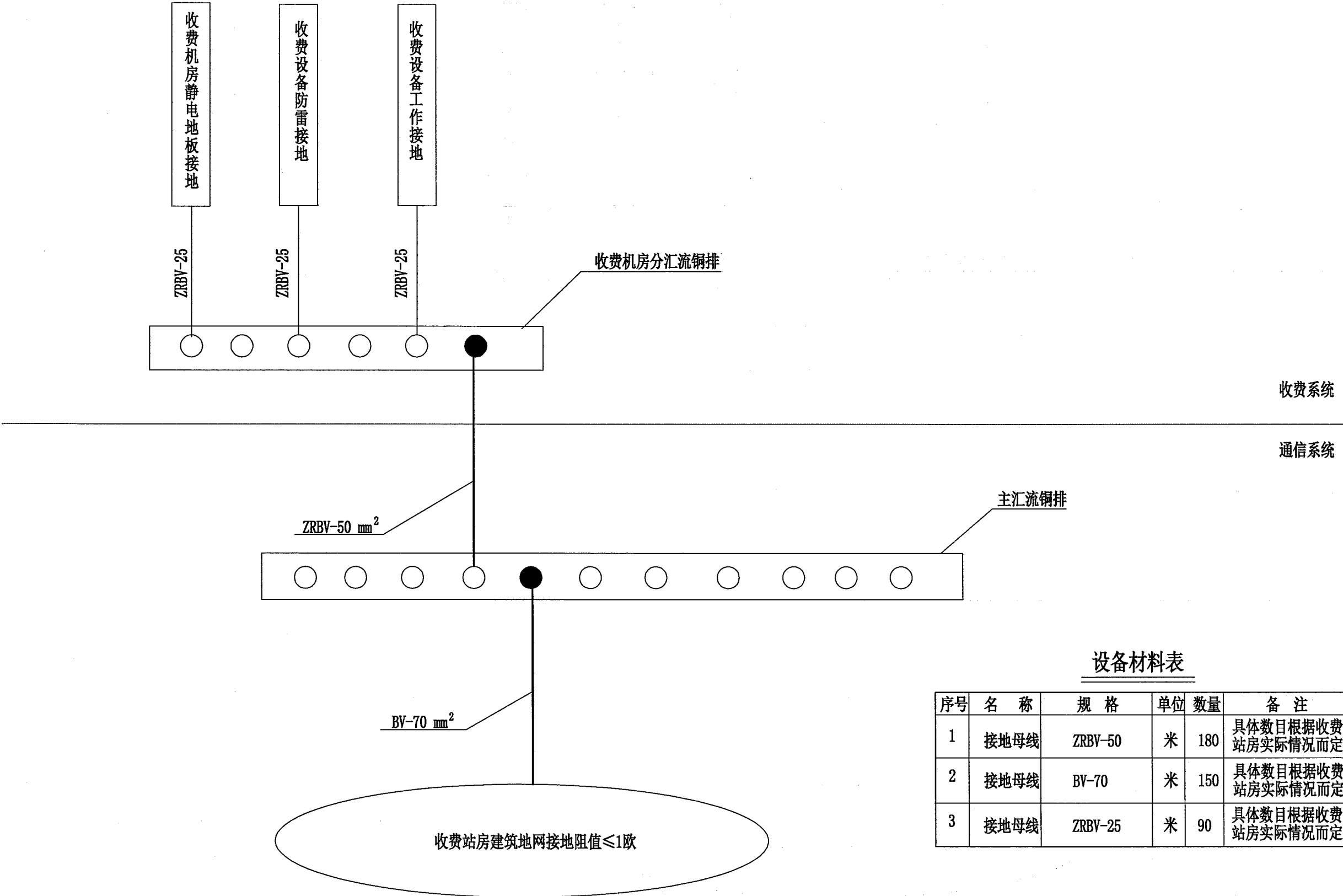


说明:

1. 接地电阻 ≤ 1 欧姆, 若达不到要求, 在延长线方向增加接地体来实现;
2. 接地体采用 $50 \times 50 \times 5 \times 2500$ 热镀锌角钢, 接地体之间的距离为 5000mm ;
3. 接地母线采用 $40 \times 4\text{mm}$ 的镀锌扁钢。
4. 接地引线、接地母线、接地体之间的搭接点的长度大于 100mm , 至少三面焊接每个焊接, 并涂沥青防腐和防锈漆保护。
5. 所有用电设备包括收费亭外壳均接地。
6. 本图尺寸单位以毫米 (mm) 计。

设备材料表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	接地母线	BV-25	米	20n	n 表示车道数
2	接地极	热镀锌角钢 $\angle 50 \times 50 \times 5 \times 2500$	个	8	具体数目根据收费广场实际情况而定
3	接地铜排	$300 \times 40 \times 5\text{mm}$	个	n+1	n 表示车道数
4	接地铜排	$500 \times 40 \times 5\text{mm}$	个	1	路边人孔



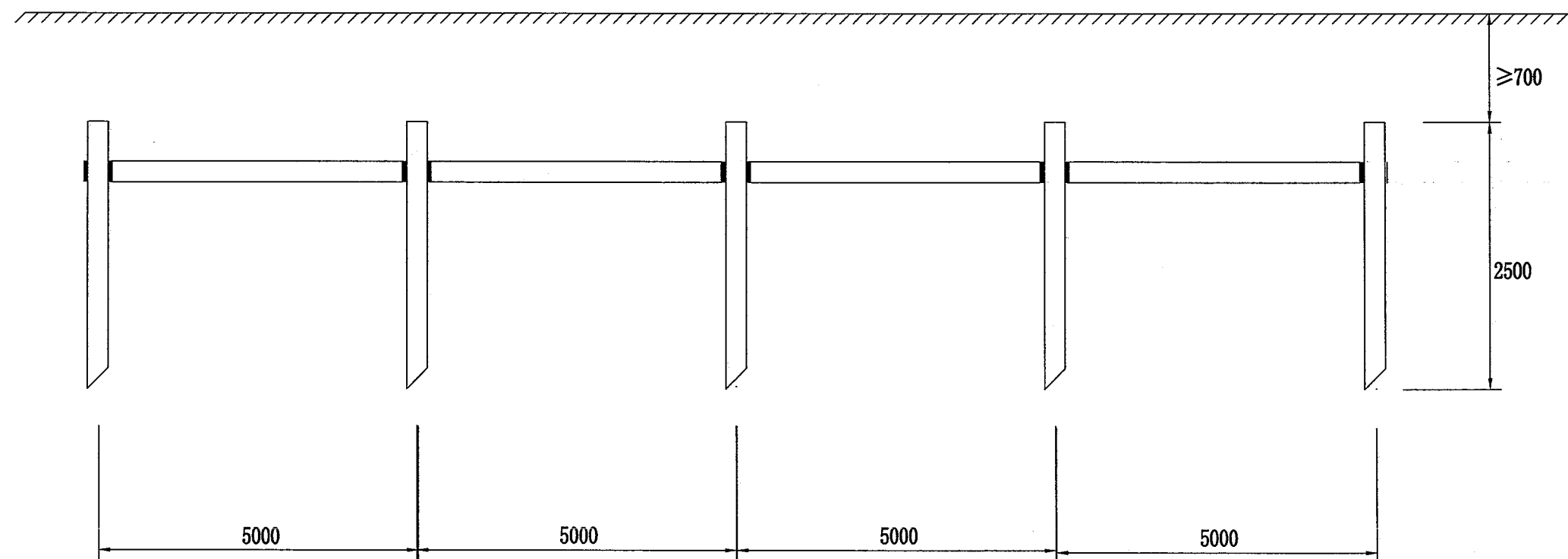
设备材料表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	接地母线	ZRBV-50	米	180	具体数目根据收费站房实际情况而定
2	接地母线	BV-70	米	150	具体数目根据收费站房实际情况而定
3	接地母线	ZRBV-25	米	90	具体数目根据收费站房实际情况而定

说明：

1、防雷接地网由房建承包方完成，接地电阻≤1欧。

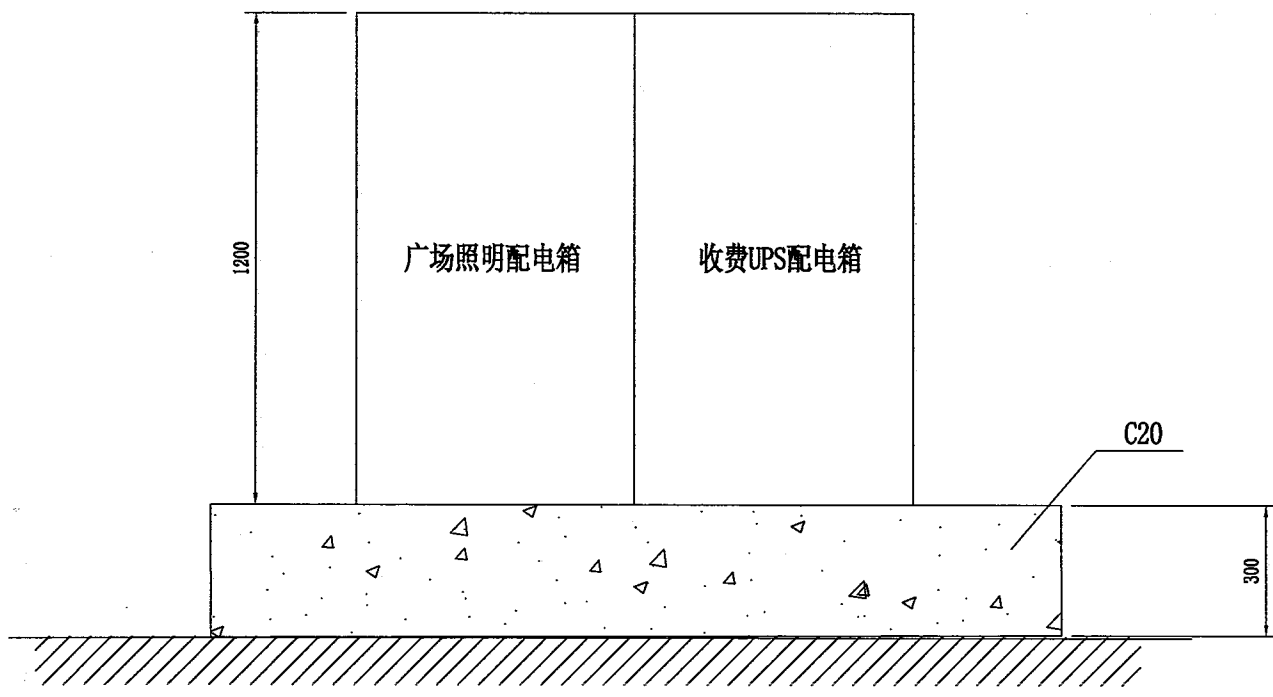
2、通信系统不在本设计范围。收费机房设置一个接地铜排，接地母线不小于50mm²。



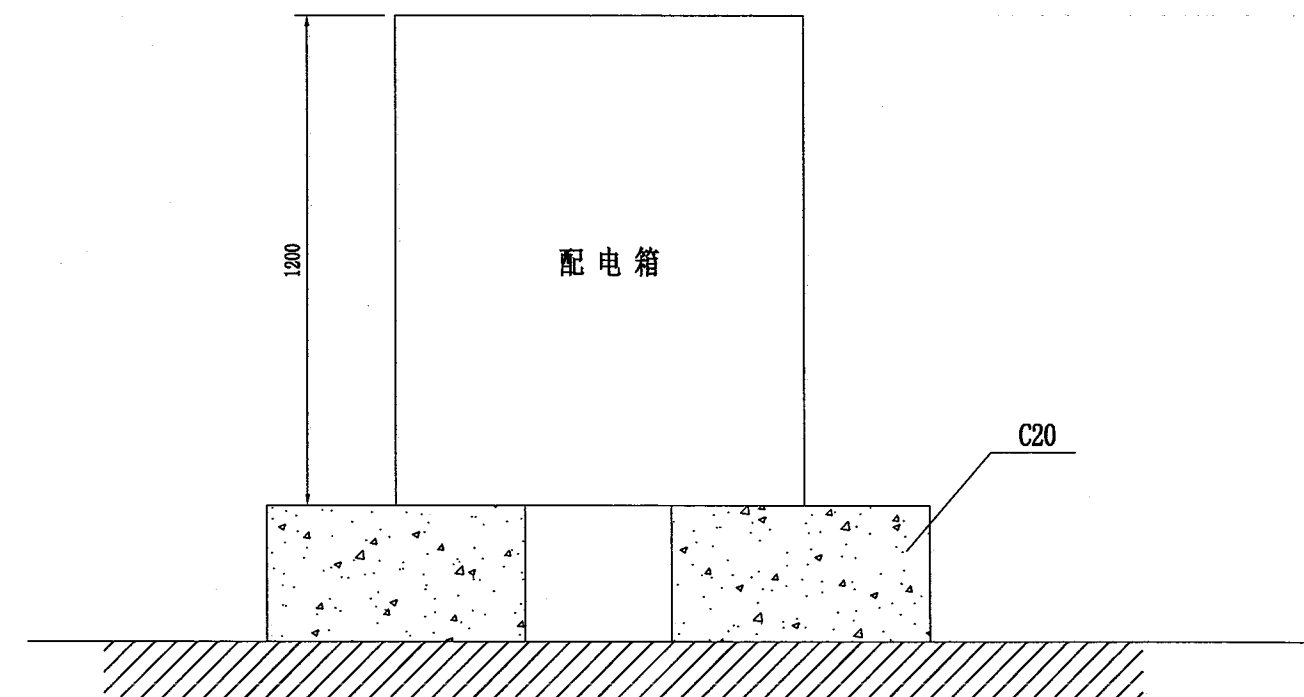
说明:

1. 收费广场联合接地电阻 ≤ 1 欧姆;
2. 接地体采用热镀锌角钢, 长度为2500mm; 接地体之间的距离为5000mm, 地极埋深不少于700mm;
3. 接地母线采用 40×4 mm的镀锌扁钢。
4. 接地引线、接地母线、接地体之间的搭接点的长度大于80mm, 每个焊接地涂沥青防腐和防锈漆保护。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	接地极装置图	设计	陈瑞	一审	陈瑞	图号	S7-6-91
			复核	陈瑞	二审	陈瑞	日期	2023. 05



收费广场配电箱立面图

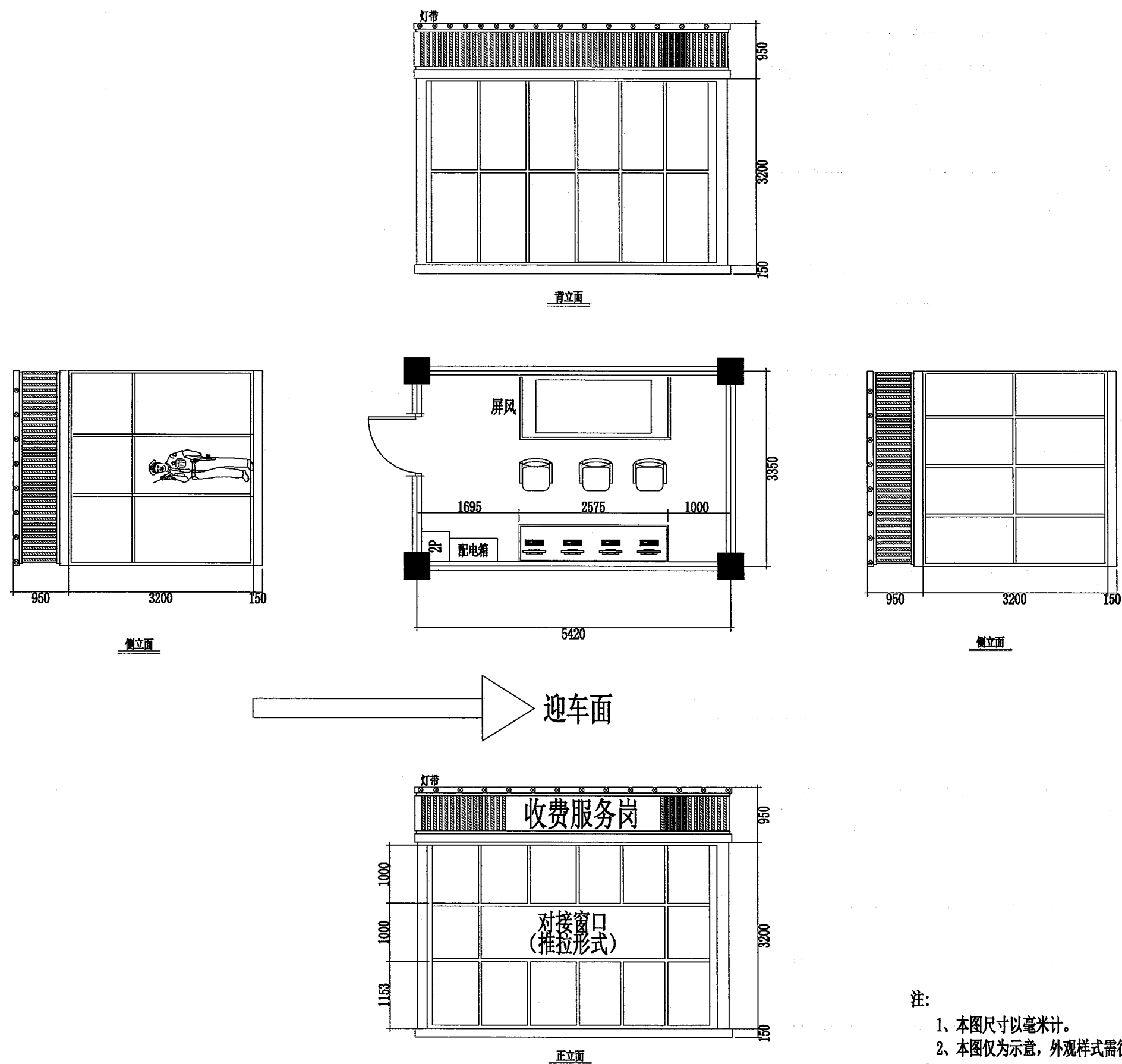


收费广场配电箱侧面图

说明:

1. 收费UPS配电箱以及广场照明配电箱均放置在收费广场靠近站房侧，局前人孔附近；
2. 配电箱体防护等级 \geq IP55；
3. 配电箱基础采用C20水泥制作，基础大小根据配电箱尺寸进行调整；
4. 本图仅供参考，施工时可根据现场情况调整。
5. 施工单位可根据实际情况定制配电箱，应满足配电箱内设备的安装要求，安全净距及箱体防护等级的要求。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	收费广场配电箱基础示意图	设计	陈啸	一审	王江	图号	S7-6-92
			复核	王江	二审	王江	日期	2023.05



- 注:
- 1、本图尺寸以毫米计。
 - 2、本图仅为示意，外观样式需征求业主意见；室内面积不低于18m²。

中铁长江交通设计集团有限公司

重庆南川至两江新区高速公路支线
(南川西环线)

收费服务岗大样图

设计
复核

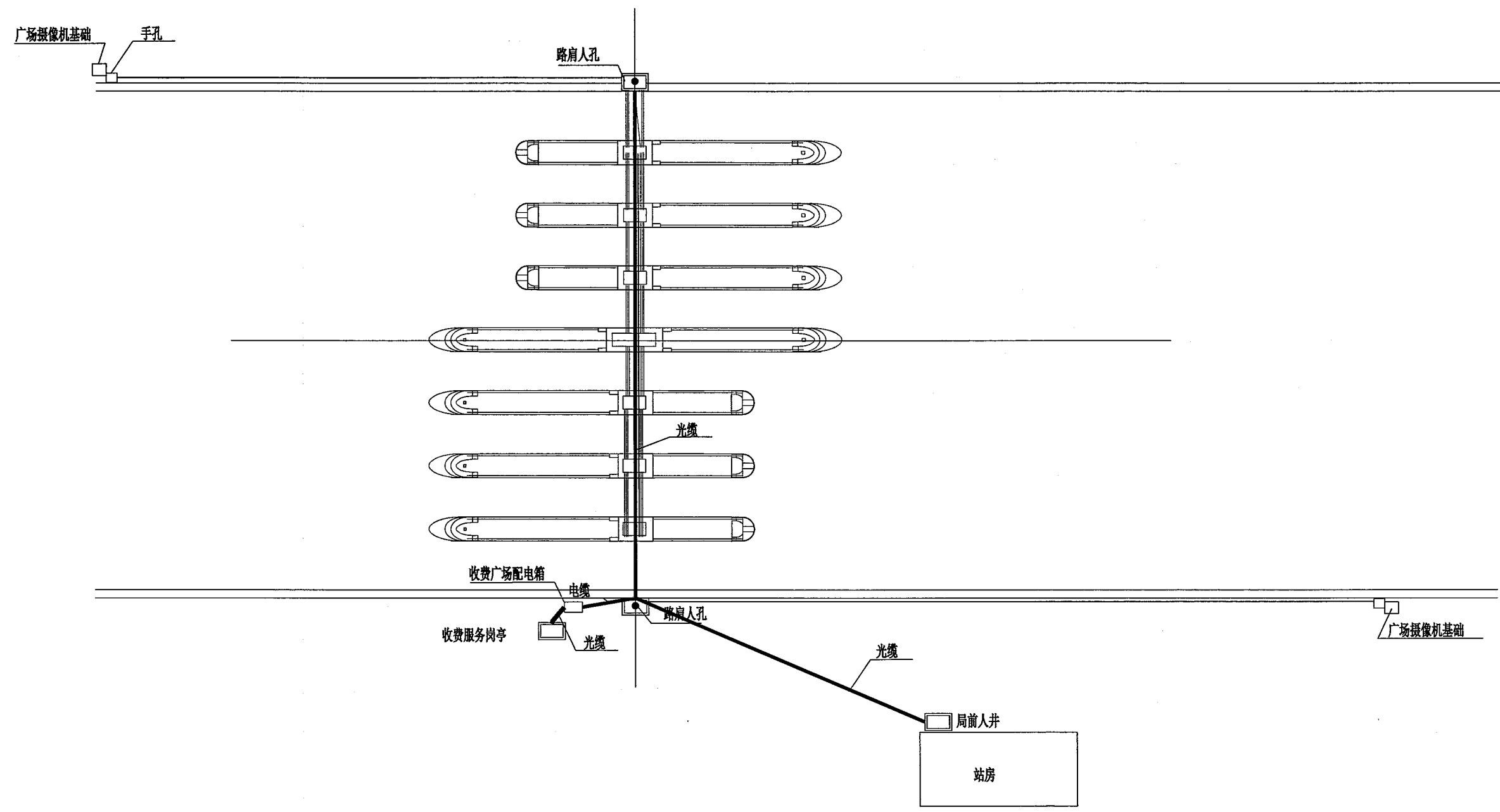
设计
复核

一审
二审

一审
二审

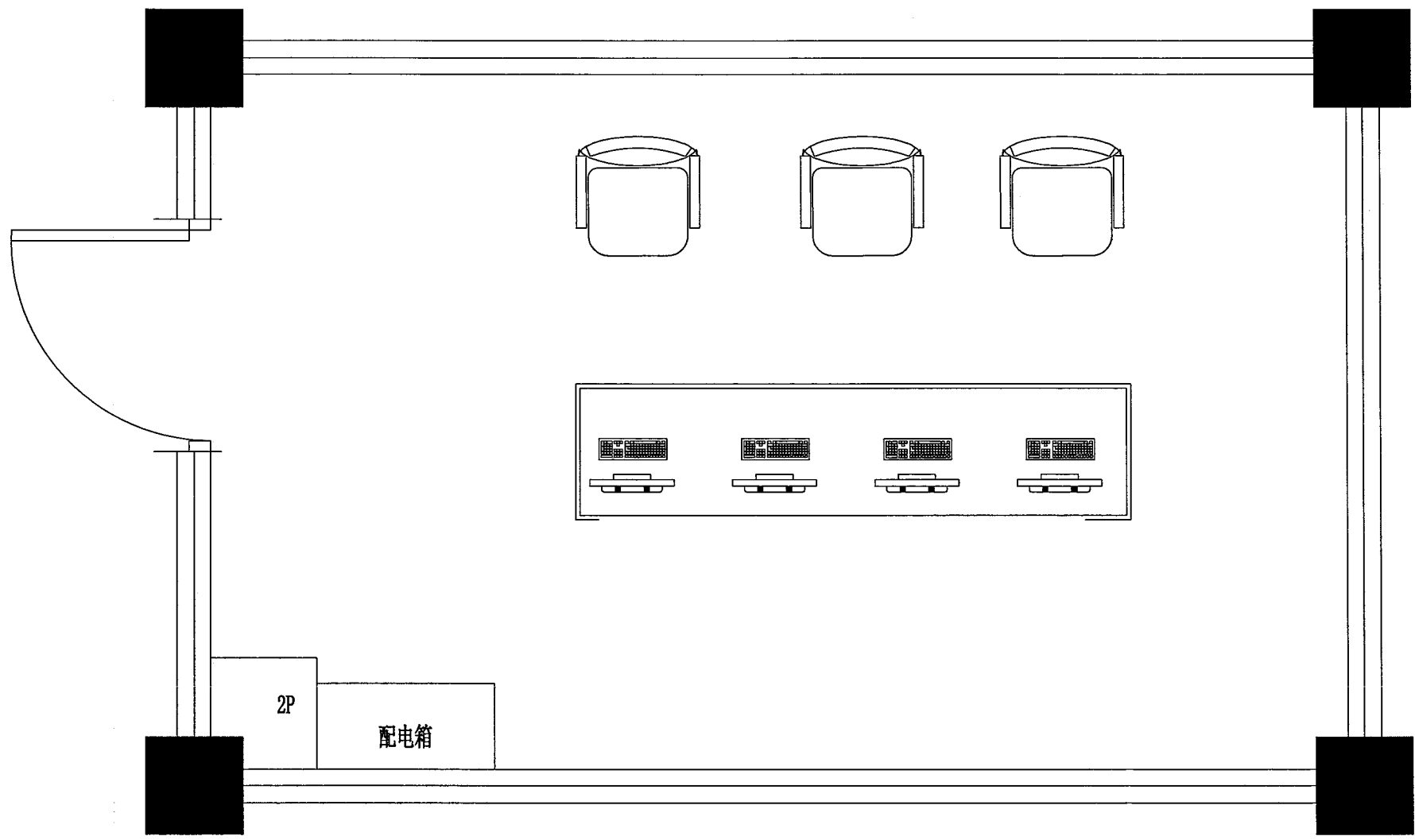
图号
日期

S7-6-93
2023. 05



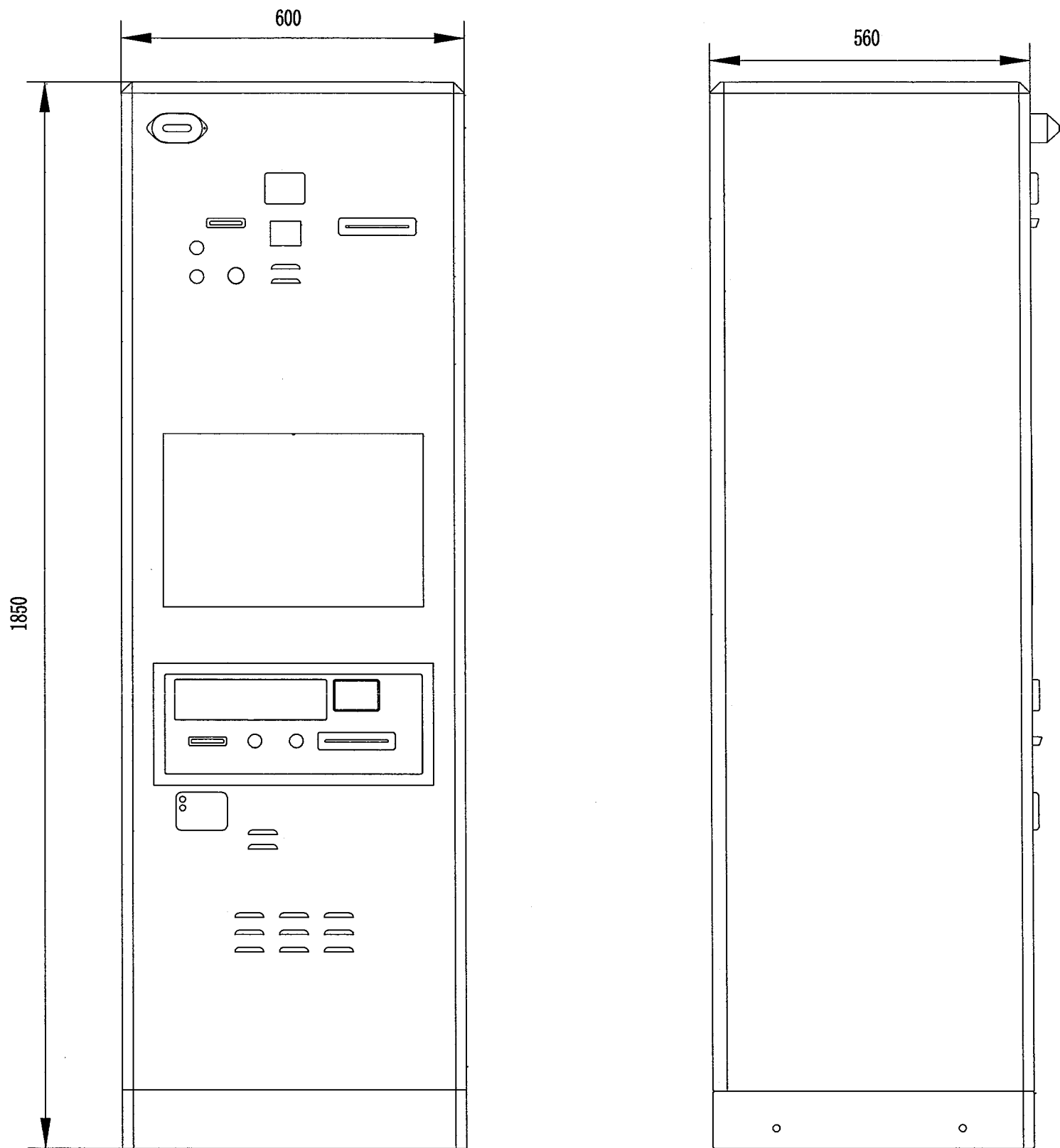
- 注:
- 1、本图车道数仅为示意;
 - 2、收费服务岗亭设置靠近站房侧, 具体位置详见收费土建收费广场平面图;
 - 3、光缆穿管敷设, 电缆直埋敷设(需满足相关标准规范)。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	收费服务岗亭光、电缆敷设路由图	设计	谭琪	一审	王明	图号	S7-6-94
			复核	my 20	二审	王通	日期	2023.05



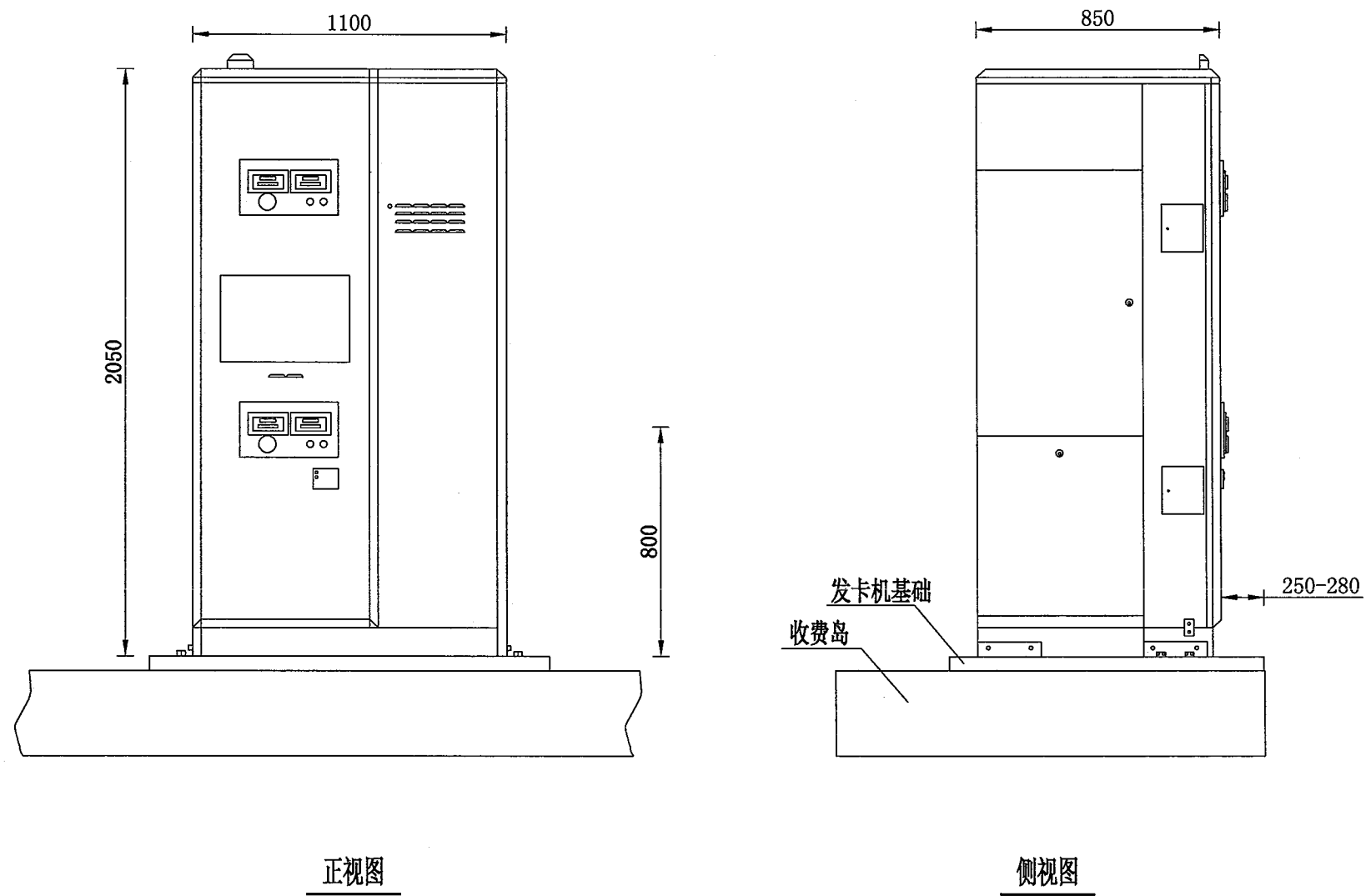
注:
1、本图尺寸以毫米计。
2、本图仅为示意,外观样式需征求业主意见。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	收费服务岗设施布置示意图	设计	谭琪	一审	王江	图号	S7-6-95
			复核	王江	二审	王江	日期	2023.05



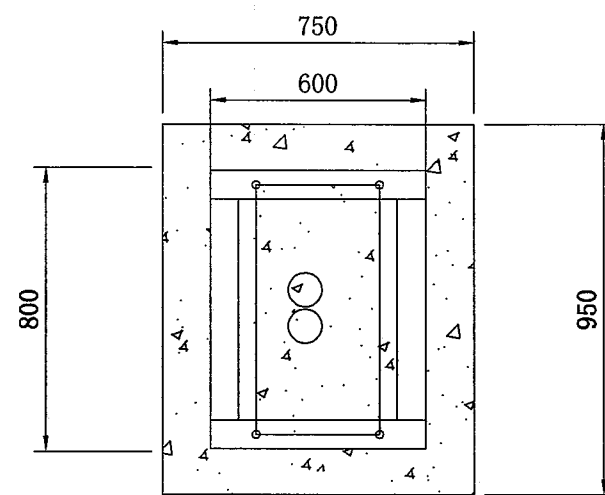
注：
1. 本图单位以mm计。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	自助缴费机大样图	设计	谭琪	一审	王明	图号	S7-6-96
			复核	王明	二审	王明	日期	2023. 05

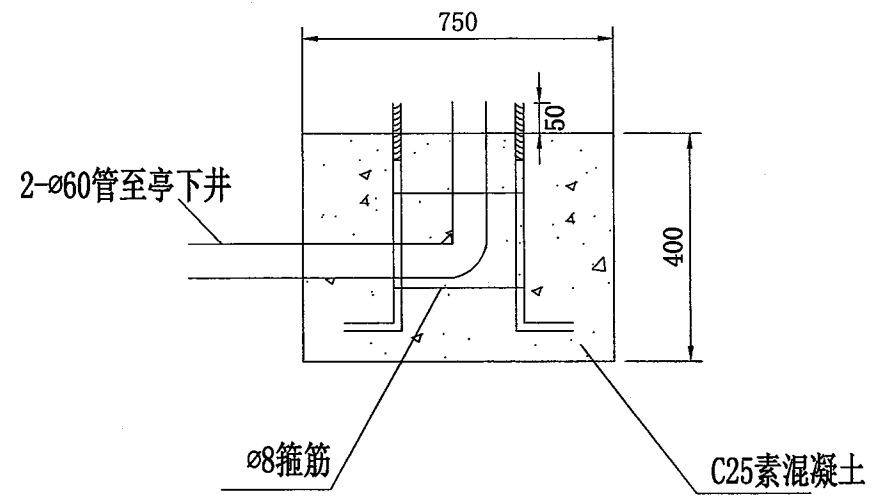


注：
1. 本图单位以mm计。

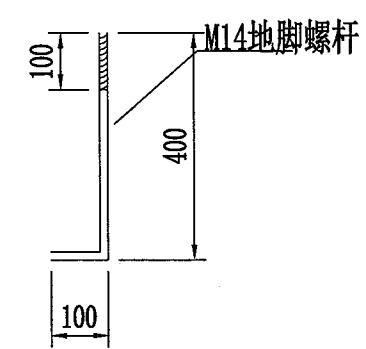
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	自助发卡机大样图	设计	谭琪	一审	ENY	图号	S7-6-97
			复核	wp	二审	郭通	日期	2023. 05



机柜基础平面图

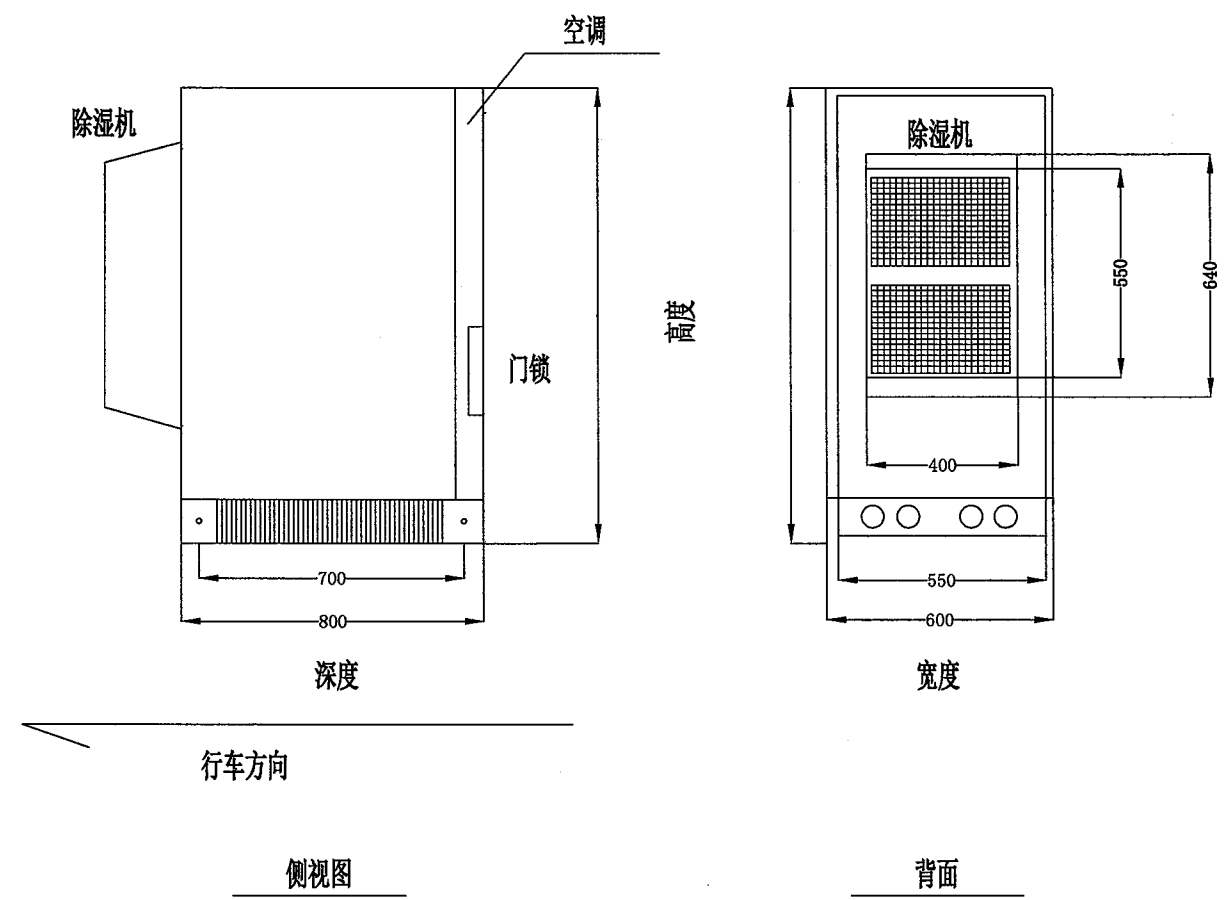


基础立面图



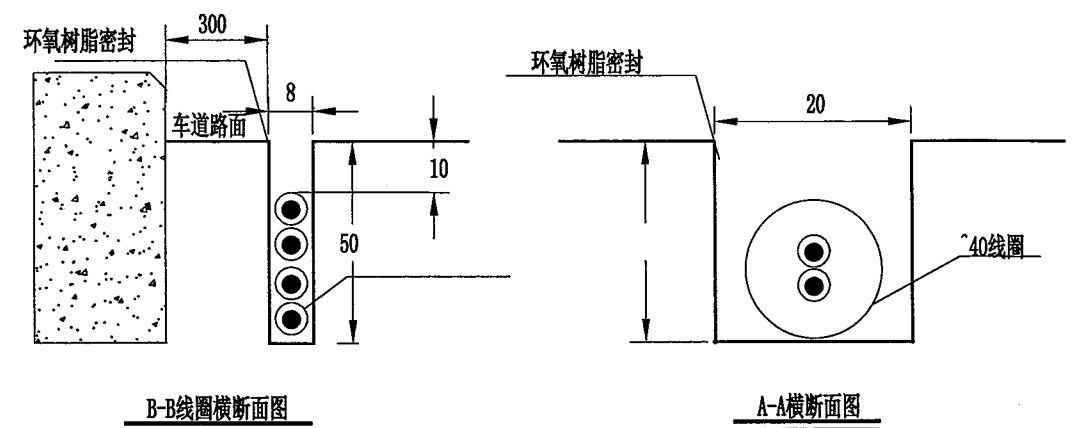
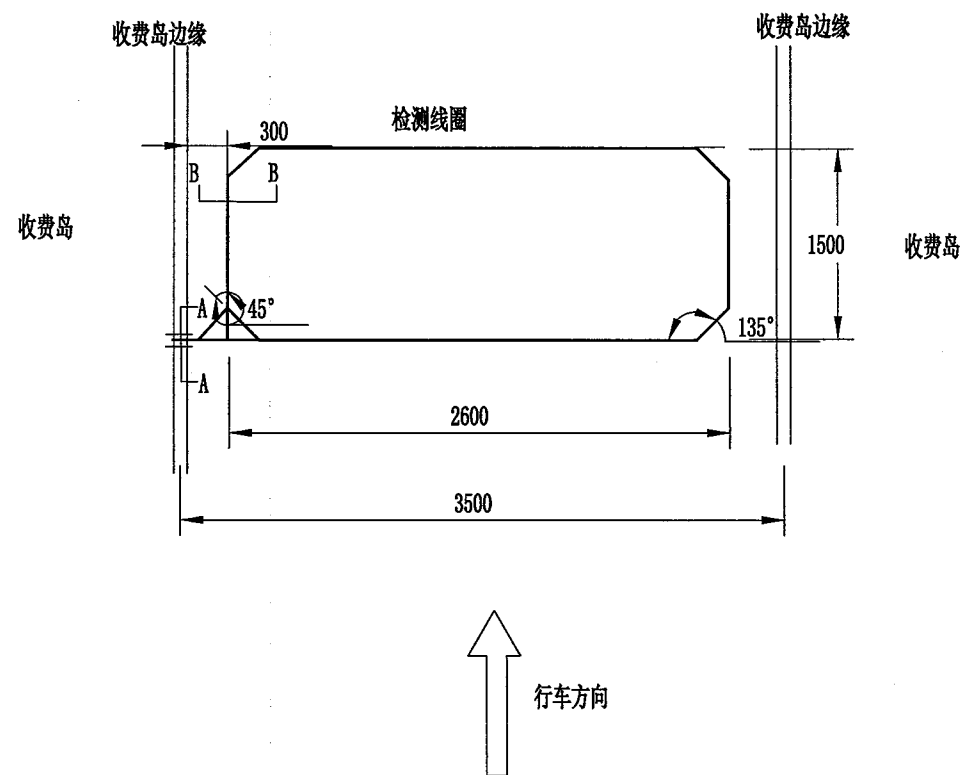
- 说明:
1. 本图尺寸: mm。
 2. 敷设预埋钢管时, 管顶高层控制在距岛面20cm处;
 3. 地脚螺栓采用高强度镀锌螺栓, 或者安装时用膨胀螺栓直接固定。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	收费机柜基础图	设计	谭琪	一审	王江	图号	S7-6-98
			复核	王江	二审	王江	日期	2023.05



- 注:
1. 尺寸(H×W×D): 1200×600×800(mm)。
 2. 材质: S304不锈钢, 厚度 1.5mm, 夹层采用镀锌板厚度1.0mm。
 3. 保温: 20mm厚度的带铝箔低PEF阻燃隔热棉。
 4. 颜色: 整机采用专业户外粉喷涂, RAL7035(可根据用户要求定制)。
 5. 机柜安装方式: 落地式底座固定安装。
 6. 柜门: 前后开门。
 7. 电子门锁: 机械开锁远程授权开锁\手机APP开锁。
 8. 防护等级: IP55。
 9. 本图尺寸以mm计。
 10. 本图适用于1个机柜安装1个车道设备。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	收费机柜大样图	设计	谭琪	一审	王明	图号	S7-6-99
			复核	王明	二审	王明	日期	2023.05



注:

1. 图中尺寸以mm计量

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	检测线圈布置示意图	设计	谭琪	一审	王宁	图号	S7-6-100
			复核	王宁	二审	王宁	日期	2023. 05

收费土建

收费土建施工图设计说明

1 概况

1.1 工程概述

重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）在重庆市高速公路网规划（2019-2035）中定位为城市环线高速，与包茂高速、南两高速共同组成南川区环线高速，包茂高速、南两高速均为运营高速。本项目的建成，能够进一步完善南川乃至重庆三环高速路网结构，切实提升区域路网转换效率；能够大幅缓解包茂高速南川段过境压力，有效改善现有包茂高速和南川城区交通拥堵状况，切实方便群众安全快捷出行。本项目全线采用设计速度 80km / h 双向 4 车道的高速公路技术标准，路基宽度 25.5m。项目起于南川区西城街道沿塘设枢纽立交接南两高速，经会峰村、金台村，止于兴隆镇附近，设枢纽立交接包茂高速。

本项目共设置枢纽互通 2 处（沿塘枢纽互通（与南两高速相交）、兴隆枢纽互通（与包茂高速相交）、一般互通立交 1 处（南川西），设置匝道收费站 1 处（南川西），养护工区 1 处（南川西养护工区）。

1.2 设计任务依据和标准

1.2.1 设计任务依据

- 1) 中华人民共和国交通部发【2007】358 号《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》；
- 2) 《重庆三环十射多联线高速公路交通工程总体设计方案》；
- 3) 《取消高速公路省界收费站工程建设方案》交通运输部 2019 年 6 月；
- 4) 本项目交通工程及沿线设施初步设计文件；
- 5) 本项目主体工程施工图设计文件。

1.2.2 设计标准

- 1) JTG D80—2006《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》；
- 2) JTG B01-2014《公路工程技术标准》；
- 3) 中华人民共和国交通部 2007 年颁发的《收费公路联网收费技术要求》（2007）35 号；
- 4) 信息产业部、电力部、建设部颁布的有关标准和规范；
- 5) 《长途通信光缆塑料管道工程设计规范》YD5025-2005；
- 6) GB/T 21835-2008《焊接钢管尺寸及单位长度重量》；

- 7) JGJ16-2008《民用建筑电气设计规范》；
- 8) 交通部颁发的有关技术标准、规范、规程及强制性条文；
- 9) 其他有关法律、法规、国家标准、规范、规程。

1.3 交通工程及沿线设施各专业间设计界面

1) 与房建专业的设计界面

- (1) 收费站建筑物内的收费设备用管道和配电管道应由交通工程专业提出要求，房建专业统一设计。
- (2) 收费天棚由交通工程专业提出要求，房建专业设计。
- (3) 收费站房局前人井至收费广场路肩入孔的管道由房建专业负责设计并统计工程量。
- (4) 南川西收费站收费广场规模大于等于 8 个车道，该部分站点经咨询房建专业，采用人行天桥的方式保证收费人员的安全通行，该部分设计参照房建专业设计文件。

2) 与主体工程的设计界面

- (1) 收费广场平面布置及路线的高程，由交通工程及沿线设施方与主体工程方共同商定，最终由主体工程方根据主线平纵要求确定，双方据此进行相关设计。
- (2) 收费广场平面布置、车道数、车道宽度、收费岛尺寸等设计，由交通工程及沿线设施专业设计；收费广场土建工程（路基、路面、桥梁、涵洞及排水设计）由主体工程方设计，并计列工程数量。

1.4 主要经济技术指标

收费设施规模一览表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	收费设施			
1	收费站	处	1	
2	土建车道	条	8	
3	入口车道	条	4	
3.1	ETC 专用入口车道	条	2	

3.2	ETC/MTC 混合入口车道	条	2	自助车道
3.3	入口称重检测车道	条	1	收费广场外广场区域设置
4	出口车道	条	4	
4.1	ETC 专用出口车道	条	2	
4.2	ETC/MTC 混合出口车道	条	2	自助车道
4.3	出口抽查车道	条	1	复用出口 ETC/MTC 混合出口车道 (超宽车道)

2 收费土建设计

2.1 收费站点布设

本项目设置 1 处互通匝道收费站（南川西），本路段收费数据、图像传至南川西环收费分中心进行统一管理（本项目收费分中心设备独立设置，位置与南川收费分中心（南道路）监控大厅物理地址一致）。

2.2 收费广场设计标准

- 1) 收费广场平面线形：匝道收费广场所处平面线形的最小半径 $\geq 200\text{m}$ ；
- 2) 收费广场上的纵坡 $\leq 2\%$ ；
- 3) 收费广场上的横坡：标准值为 1.5%，最大值为 2.0%；
- 4) 收费广场应采用水泥混凝土路面；
- 5) 收费广场渐变率： 匝道收费站 1/4~1/6（极限值为 1/3）；
- 6) 出入口超宽车道宽度为 4.5 米，ETC 专用车道为 3.5 米，ETC/MTC 混合车道为 3.2 米；
- 7) 直线段长度：匝道收费站直线段 130 米，入口直线段 80 米，出口直线段 50 米。

2.3 设计概况

1) 收费广场

收费广场直线段路面类型为水泥混凝土路面，广场直线段路面通过广场渐变段与主线路面顺接，顺接必须符合路线设计规范。

2) 收费岛

收费站双向收费岛长 38 米（采用自动栏杆岛内模式，6 线圈），单向出/入口收费岛长 30 米，出口抽查收费岛岛长 35 米，最外侧超宽车道收费岛宽 2.2 米，其余收费岛岛宽 1.6 米，岛头为椭圆抛物面形，长 3.9 米，设岛头标线，岛头距路面高 1 米，岛尾为半圆形，与岛缘石齐平，高出路面 0.3 米。岛上除收费的各种设施外还设有足够强度的防撞设施，以保障收费人员的安全，收费岛岛面采用 340 \times 340 \times 8mm 彩色人行道面砖铺装，铺装时做到平整均匀。

3) 设备基础

收费广场设雾灯基础、手动栏杆基础、电动栏杆基础、ETC 高速电动栏杆基础、车道摄像机基础、车道通行灯基础、费额显示器基础、数据采集器基础、光栅分车器基础、收费亭基础及 I 型手孔若干，收费岛内预埋管线均为 $\phi 51$ （壁厚 3.4mm）镀锌电焊钢管，收费广场设广场摄像机基础。各设备基础的预埋管线的埋深和位置可在施工过程中按基础大样中的尺寸予以调整。

4) 广场内人（手）孔及通信管道

收费广场收费岛之间强弱电缆通过收费岛人孔联络。收费广场摄像机与其同侧的 II 型手孔连接，相应的人手孔出线孔方向可根据摄像机基础位置进行调整。

2.4 设计规模

本项目各收费站收费岛规模具体如下：

序号	收费广场	收费岛种类及数量	收费车道数 入/出
1	南川西收费广场	4 座 30 米单向收费岛（1.6m 岛宽）+1 座 30 米单向收费岛（2.2m 岛宽）+1 座 35 米单向收费岛（2.2m 岛宽）+1 座 38 米双向收费岛（1.6m 岛宽）	4/4

2.5 设计内容

- 1) 收费广场位置的确定及其平面布置图；
- 2) 收费广场摄像机设备基础、管线、人（手）孔等；
- 3) 收费岛体及其设备基础、管线、人（手）孔以及收费亭与护栏、预埋管线；

3 收费土建工程施工方法及注意事项

3.1 施工技术要求

- 1) 管道的铺设及人、手孔必须按《通信管道工程施工及验收技术规范》要求施工。
- 2) 收费岛岛头、岛尾及岛缘石采用钢筋混凝土现浇，用清水模板，不得二次抹灰，岛缘石截面在防撞柱处加大 20cm；岛面采用预制混凝土块铺砌，表面应光滑平整。
- 3) 预埋钢管为镀锌电焊钢管，用 $\phi 10$ 钢筋电焊为一个接地体，接地电阻小于 1Ω ；管内应预留 $\phi 2$ 铁丝，以利穿线。
- 4) 收费广场预埋钢管 $\phi 51$ 、 $\phi 114$ 管道埋深 700mm；
- 5) 所有人（手）孔四壁、内外均用 1: 2.5 防水砂浆抹面。抹面厚度均为 2cm。抹面必须压实、抹光、无空鼓，且必须一次完成。四壁与基础、上覆结合部的内外抹成八字形。人（手）孔外壁再加一层沥青涂层。对于管线进出的预留孔洞，在管道埋好后用防水砂浆将孔隙填实。
- 6) 收费岛内管线、基础，收费车道内管线、基础应严格按图纸要求定位，并与收费广场路面和收费岛同步施工。
- 7) 在浇注收费岛砼时，应先将管线和法兰盘及地脚螺栓定位。当预埋管线与地脚螺栓发生冲突时，可适当调整管线位置。
- 8) 设备基础施工中所预埋地脚螺栓外露长度宜控制在 40~80mm，对外露的螺纹部分应涂抹黄油并用油布包扎加以妥善保管。对手孔（套筒）应用木块或泡沫块堵塞其口，防止污染物进入孔内，对预埋管必须用木塞将孔堵塞，以防止泥砂进入管孔。岛上预埋管线的位置和数量在施工时可按承包商提供设备的要求作适当调整。
- 9) 收费岛电器设备应根据规范要求设置模拟地线、供电地线、避雷地线，按联合接地设置，接地电阻 $\leq 1\Omega$ 。
- 10) 收费岛上天棚立柱根据天棚设计图定位，天棚信号灯、天棚照明的管线随天棚立柱一起预埋。
- 11) 对所有现浇体立面与地面的接触缝均进行结构胶多重涂刷工艺进行处理，步骤如下：
 - (1) 现场清理，接触缝要求达到干净、干燥、无浮尘、水迹、油污。
 - (2) 将结构胶涂刷于接触缝部位，地面处理距离为 30cm，立面处理距离为 30cm。
 - (3) 涂刷完毕后贴上适当大小的棉布，再涂刷一遍。
 - (4) 待结构胶自然固化后，在其表面再刷涂一遍结构胶，自然地干燥即可。

(5) 最后在胶层上进行水泥砂浆保护层处理。

3.2 注意事项

施工前应明确各相关工程的界面（特别要注意收费天棚工程的要求），确定各种预埋基础与管线的位置是否发生冲突，明确是在路面形成前或与路面同时或在路面形成后施工。

4 施工安全注意事项

4.1 现场管理安全措施

- 1) 施工现场实行封闭式管理，在征地线范围内连续砌筑 180 围墙，高 2 米，并保证围墙牢固整齐；设立门卫及门卫制度，进入施工现场必须戴好安全帽及佩带工作证。
- 2) 现场挂设安全标志布置总平面图，并按安全标志布置总平面图设置安全标志。
- 3) 材料和设施堆放在围墙内，且离开围墙与生活设施分隔分类堆放整齐，标识清楚，散料砌池围筑，杆料立杆设栏块料起堆叠放，堆放高度不高于 2 米。
- 4) 现场电动机械必须接地、接零，一机一闸一漏电，开关必须有箱有锁中途停电或下班时，必须关闸断源，关箱加锁；电动机械出故障，必须断电源，停机修理，不准在运行中排障，机械更不准带病运行；非经安排操作机电的人员不准擅自乱动一切机电设备。
- 5) 二层以上的建筑物须支搭安全网，在施工中保证安全网完整有效，受力均匀；加强对建筑物楼层临边、框架结构梁边、施工作业层柱子边等的防护管理，搭设防护栏。
- 6) 现场安全措施如安全网、洞口盖板、护栏、各种限制保险装置等都必须齐全有效，不得擅自拆除或移动，因施工需要确实需移动时，须经过工地负责人同意，并需采取相应临时安全措施。
- 7) 现场加工机械使用需注意：机械传动部位必须有防护罩；介机、刨机操作人员不能对正刨碟转动方向站立，并不能用手送料到机械工作部位；
- 8) 施工前编制用电施工方案，用电线路架空 5 米沿场地周围布置。
- 9) 建筑物内清除的垃圾渣土，要通过临时搭设的竖井或采取其他措施稳妥下卸，严禁从门窗向外抛掷。

4.2 施工安全准备

- 1) 确定目标：坚决做到文明施工、安全第一，杜绝死亡及重伤事故。
- 2) 分解目标：制定统一安全生产指标、文明施工指标、伤亡事故控制指标。
- 3) 责任的确立：按相关部委的责任制度，确定安全责任制、文明施工责任、防火小组责任。

- 4) 制定各阶段施工方案。
- 5) 制定各工种及工具的各种操作规程。
- 6) 建立安全制度、安全检查制度、安全教育制度、工地班前活动制度、工伤事故制度、文明施工检查制度。
- 7) 制定安全标志平面图。

4.3 安全生产

- 1) 建立安全生产责任制，并作具体化签证及文字化
 - (1) 安全生产责任制由公司制定，并由公司负责人审批。
 - (2) 生产责任制：分为项目经理生产责任制、工长生产责任制、质安员生产责任制、班组长生产责任制、工人生产责任制、特殊工种生产责任制、防火小组责任制、文明施工责任制。
- 2) 制定各项工种、工具的安全操作规程及管理制度
 - 工种操作分别为钢筋、模板、砼、砌砖，一般抹灰架子工、油漆涂料及特殊工程的操作规程。
 - (1) 工具操作规程为：钢筋机械、锯木机、振动棒、砂浆机等工具的操作规程。
 - (2) 安全操作规程的制度：参加人员应为工人、施工员、质安员、项目经理。工具操作规程应由工人、施工员、质安员、机电工、项目经理制定。操作规程应参考工程报建时的操作规程标准及工地的因素制定，并将操作规程打印好，张贴在工地的显眼处。按规定该持证上岗的务必持证上岗。
- 3) 目标管理
 - (1) 项目安全管理目标的分解：应分解成伤亡控制指标、安全达标目标、文明施工达标目标。
 - (2) 责任目标考核办法：考核的内容和标准及考核办法，考核的奖罚措施。
 - (3) 考核的部门：由同一等检查单位的部门考核。
- 4) 施工组织设计
 - 施工组织设计方案安全部分应具备以下内容：施工安全措施、用电安全措施、防火安全措施。

4.4 现场临时用电（低压）电工操作施工安全

- 1) 必须经技术培训考核合格后持有效的特种作业上岗，从事作业的难易程序，须符合电工等级要求。对难度较大、较复杂的电气工程不得由低等级电工完成。
- 2) 电工必须熟悉《施工现场临时用电安全技术规范》，所有绝缘检验工具，应妥善保管，严禁他用，并要定期检查、校检。
- 3) 线路上禁止带负荷接电或断电，并禁止带电操作、带危险作业，必须有人在安全距离外监护。
- 4) 电力传动装置的调试和维修时，除采取可靠的断电措施外，在开关箱外应悬挂“有人操作、禁止合闸”标志牌，并有专人监护。
- 5) 配电系统必须采取分级配电，各类配电箱、开关箱的安装和内部设置必须符合有关规定，开关电器标照用途，各类配电箱、开关箱外观应完整、牢固、防雨、防尘，箱体应外涂安全色标，统一编号，停止使用的配电箱应切断电源，箱门上锁。
- 6) 独立配电系统应按有关标准规定采用三相五线制的接零保护系统，非独立系统可根据现场实际情况采取相应的接零或接地保护，各种电气设备和电力施工机具的金属外壳，金属支架和底座必须按规定采取可靠的接零或接地保护。同时，应设两级漏电保护装置，实行分级保护，形成完整的保护系统。

5 未尽事宜均按国家有关标准和交通运输部有关标准及规范执行。

序号	工 程 名 称	单位	南川西收费广场(4/4)	备注
1	30米单向收费岛（1.6m岛宽）	个	4	含收费岛内敷设钢管、手孔及基础数量
2	30米单向收费岛（2.2m岛宽）	个	1	含收费岛内敷设钢管、手孔及基础数量
3	35米出口抽查收费岛（2.2m岛宽）	个	1	含收费岛内敷设钢管、手孔及基础数量
4	38米双向收费岛（1.6m岛宽）	个	1	含收费岛内敷设钢管、手孔及基础数量
5	入口检测设备安装	项	1	采用整体式称台称重系统，含敷设钢管及基础数量
6	入口检测区域简易收费岛	处	1	
7	出口抽查设备安装	项	1	采用轴组式称台称重系统，含敷设钢管及基础数量
8	检修井	处	5	
9	广场摄像机手孔	处	4	
10	广场配电箱基础	处	1	
11	I 手孔	处	1	入口称重检测车道一处
12	人孔	处	2	
13	3× ϕ 51×3.4 钢管	米	130	
14	2× ϕ 89×4.0 钢管	米	50	
15	8× ϕ 114×4.0 钢管	米	260	路肩人孔R1至R2、收费广场至收费站房

材料名称		防滑地砖	钢 筋			混凝土		3:7灰土	钢 板						地脚螺栓						M20螺母	垫片	M16螺母	垫片	M12螺母	垫片	φ 51镀锌钢管	
									500×400×8		300×300×6		250×250×6		φ 20×400		φ 16×150		φ 12×300									
			340×340× 6mm	φ 12	φ 10	φ 8	C40		C25	块数	重量	块数	重量	块数	重量	根数	重量	根数	重量	根数							重量	个数
单 位		块	kg	kg	kg	m3	m3	m3	块	kg	块	kg	块	kg	根	kg	根	kg	根	kg	个	个	个	个	个	个	m	kg
30米单向 收费岛	岛头尾(现浇)			28.18	40	2.82																						
	缘石(现浇)				253.64	4.55																						
	岛面铺装	60																										
	岛内填充						13.64																					
	手动栏杆基础				1.5	0.1					1	4.2			4	4.2					8	16						
	手动栏杆托架基础																4	0.8					4	8				
	自助刷卡机基础(若有)		0.8										1	3					4	1.1					8	16		
	雾灯基础		0.8										1	3					4	1.1					8	16		
	电动栏杆基础				1.7	0.2			1	13					4	4.2					8	16						
	费额显示器基础		0.8										1	3					4	1.1					8	16		
	车道摄像机基础		1.6										2	6					8	2.2					16	32		
	检修井		28.33		12.89		1.5																					
	岛头门架		16.16		7.01		1.5																					
	合计	60	48.49	28.18	316.74	7.37	3.3	13.64	1.0	13.0	1.0	4.2	5.0	15.0	8.0	8.4	4.0	0.8	20.0	5.5	16.0	32.0	4.0	8.0	40.0	80.0	72.8	290.5
41米单向 收费岛	岛头尾(现浇)			31	44	3.1																						
	缘石(现浇)				367	7																						
	岛面铺装	82																										
	岛内填充						18.48																					
	手动栏杆基础				1.5	0.1					1	4.2			4	4.2					8	16						
	手动栏杆托架基础																4	0.8					4	8				
	自助刷卡机基础(若有)		0.8										1	3					4	1.1					8	16		
	雾灯基础		0.8										1	3					4	1.1					8	16		
	电动栏杆基础				1.7	0.2			1	13					4	4.2					8	16						
	费额显示器基础		0.8										1	3					4	1.1					8	16		
	车道摄像机基础		1.6										2	6					8	2.2					16	32		
	数据采集器基础(若有)					0.1																						
	光栅分车器基础(若有)					0.1																						
	检修井		28.33		12.89		1.5																					
	岛头门架		16.16		7.01		1.5																					
	合计	82.0	48.49	31.0	434.1	10.2	3.4	18.48	1.0	13.0	1.0	4.2	5.0	15.0	8.0	8.4	4.0	0.8	20.0	5.5	16.0	32.0	4.0	8.0	40.0	80.0	181.9	727.6

单座收费岛工程数量表

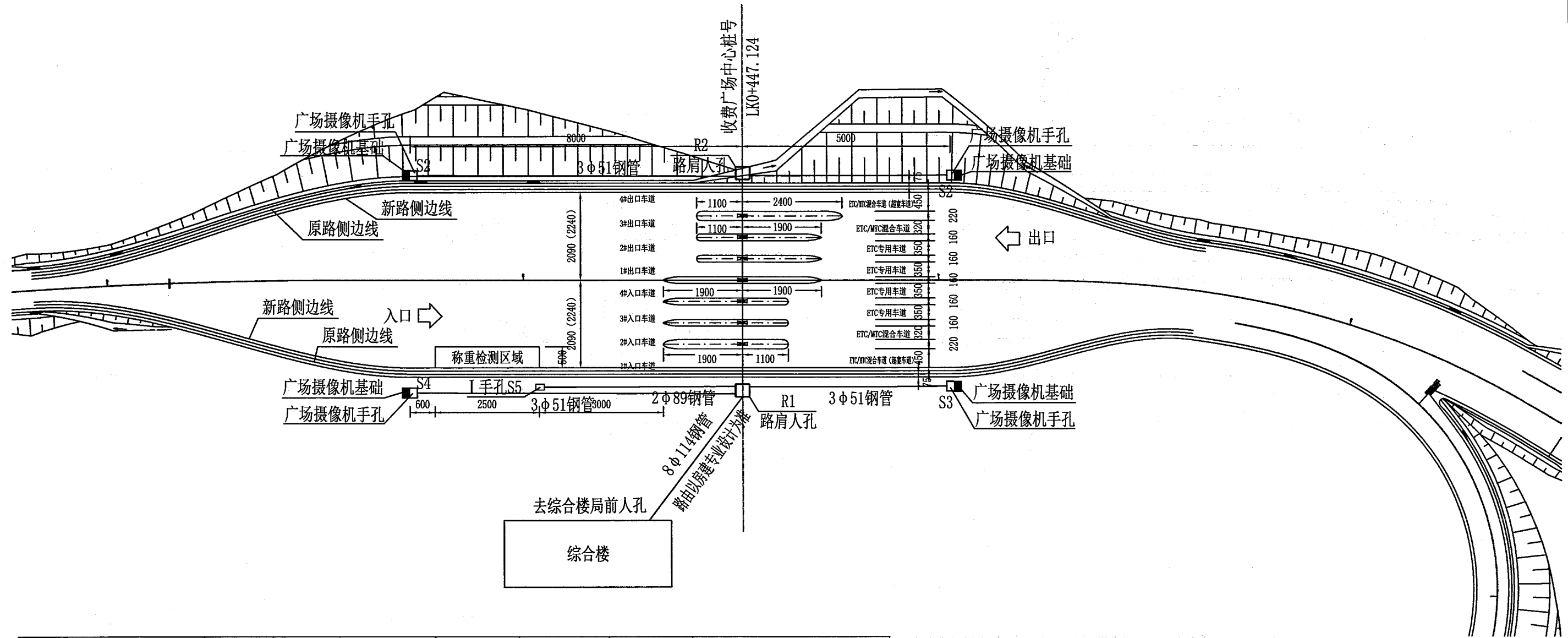
材料名称		防滑地砖	钢 筋			混凝土		3:7灰土	钢 板						地脚螺栓						M20螺母	垫片	M16螺母	垫片	M12螺母	垫片	φ51镀锌钢管	
									500×400×8		300×300×6		250×250×6		φ20×400		φ16×150		φ12×300									
			340×340× 6mm	φ12	φ10	φ8	C40		C25	块数	重量	块数	重量	块数	重量	根数	重量	根数	重量	根数	重量	个数	个数	个数	个数	个数	个数	长度
单 位		块	kg	kg	kg	m3	m3	m3	块	kg	块	kg	块	kg	根	kg	根	kg	根	kg	个	个	个	个	个	个	m	kg
38米双向 收费岛	岛头尾(现浇)			45.31	64.31	3.2																						
	缘石(现浇)				317.15	5.85																						
	岛面铺装	76																										
	岛内填充						14.47																					
	手动栏杆基础				3	0.2					2	8.4			8	8.4					16	32						
	手动栏杆托架基础																8	1.6					8	16				
	雾灯基础		0.8										1	3					4	1.1					8	16		
	电动栏杆基础				3.4	0.4			2	26					8	8.4					16	32						
	费额显示器基础		0.8										1	3					4	1.1					8	16		
	车道摄像机基础		1.6										2	6					8	2.2					16	32		
	检修井		28.33		12.89		1.5																					
	岛头门架		16.16		7.01		1.5																					
	合计		76.0	47.69	45.31	407.76	9.05	3.6	14.47	2.0	26.0	2.0	8.4	4.0	12.0	16.0	16.8	8.0	1.6	16.0	4.4	32.0	64.0	8.0	16.0	32.0	64.0	137.6

单座收费岛工程数量表

[illegible]

整车称重检测车道工程数量表

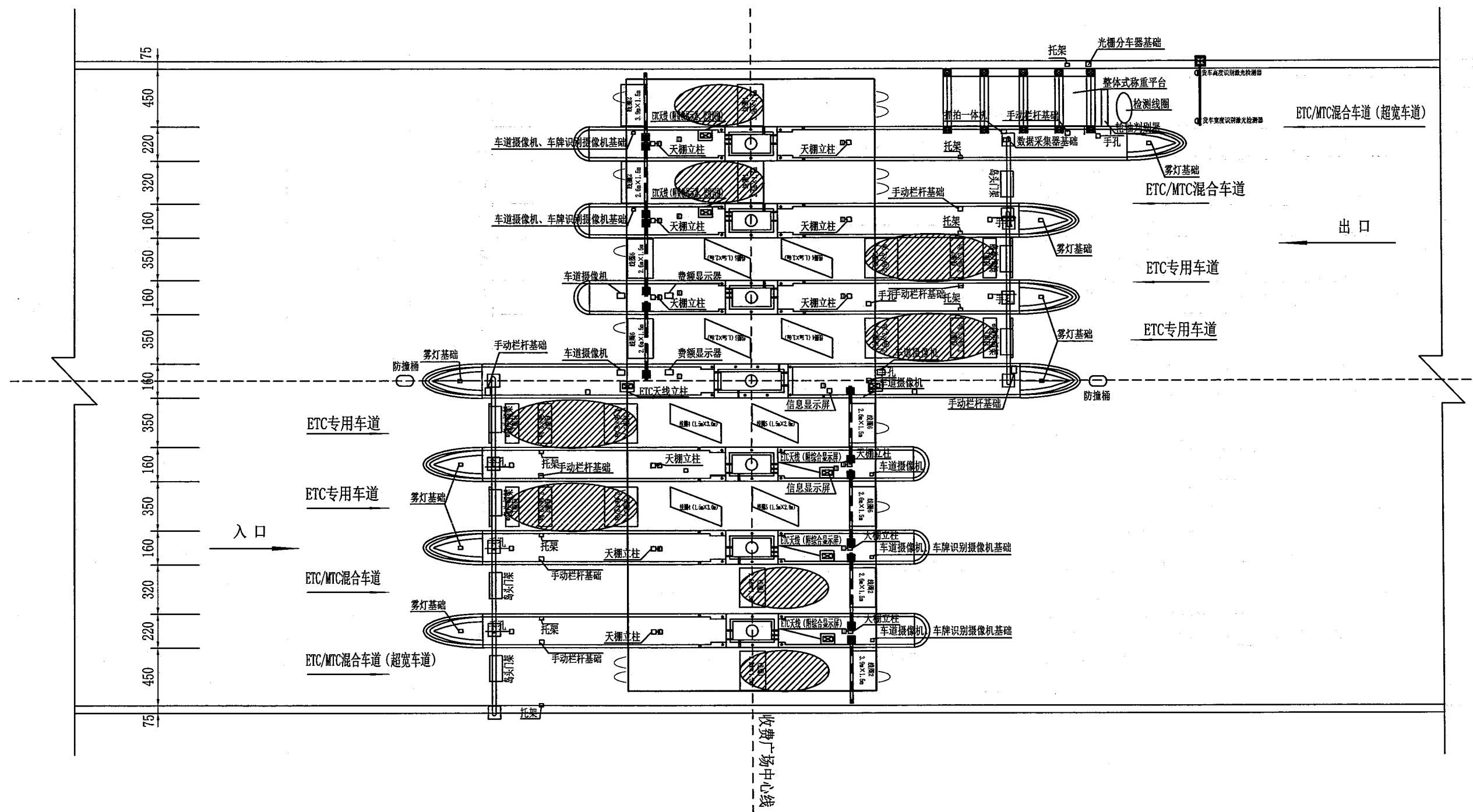
材 料 名 称		钢 筋			混 凝 土		钢 板		地脚螺栓		φ51镀锌电焊钢管	
		φ16	φ12	φ8	C40	C20	250×250×6		φ12×300		长度	重量
							块数	重量	根数	重量		
整 车 称 重 检 测 车 道	单 位	kg	kg	kg	m³	m³	块	kg	根	kg	m	kg
	户外收费亭基础	26.3	5.7	10.9		1					79.6	322.3
	综合信息显示屏基础		0.8			0.04	1	3	4	1.06		
	数据采集器基础				0.14							
	光栅分车器基础					0.05						
	抓拍识别一体机		0.8			0.04	1	3	4	1.06		
	合 计	26.3	7.3	10.9	0.14	0.13	2	6	8	2.12	79.6	322.3



序号	收费站名称	管孔编号	管孔桩号位置(在路线的)	人手孔类型	管线类型	孔间距离(米)	备注
1	南川西匝道收费站	S1	LK0+397.124 (左侧)	II 手孔	3× ϕ 51 钢管	50	接广场摄像机
2		R1	LK0+447.124 (左侧)	路肩人孔			
3		S2	LK0+527.124 (左侧)	II 手孔	3× ϕ 51 钢管	50	接广场摄像机
4		R1	LK0+447.124 (左侧)	路肩人孔			
5		R2	LK0+447.124 (右侧)	路肩人孔	3× ϕ 51 钢管	80	接广场摄像机
6		S3	LK0+527.124 (右侧)	II 手孔			
7		R2	LK0+447.124 (右侧)	路肩人孔	3× ϕ 51 钢管	80	接广场摄像机
8		S4	LK0+397.124 (右侧)	II 手孔			
9		R1	LK0+447.124 (左侧)	路肩人孔	8 ϕ 114钢管	60	
10		R2	LK0+447.124 (右侧)	路肩人孔			
11		R1	LK0+447.124 (左侧)	路肩人孔	8 ϕ 114钢管	200	由房建专业规划路由
12			站房	局前人孔			
13		R1	LK0+447.124 (左侧)	路肩人孔	2 ϕ 89钢管	50	
14		S5	LK0+497.124 (左侧)	I 手孔			

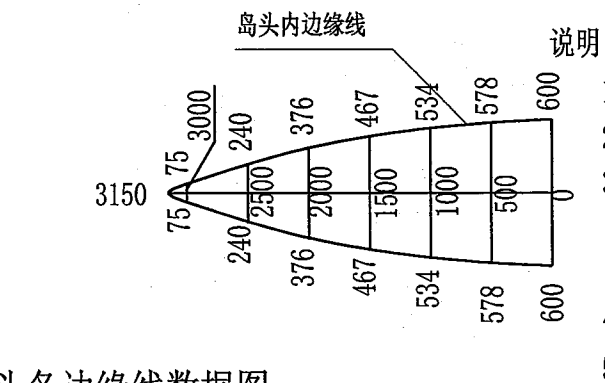
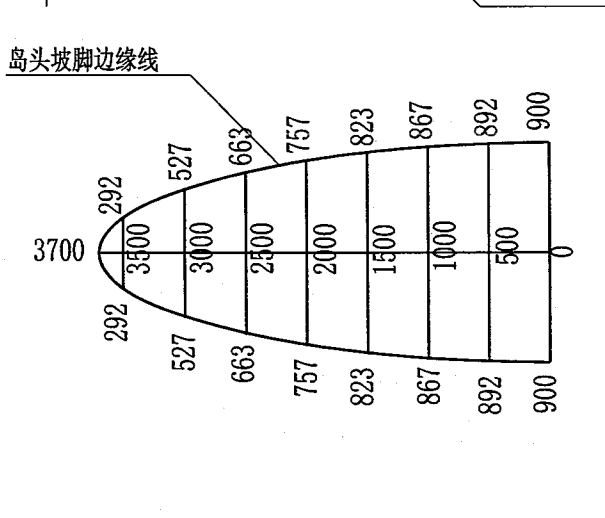
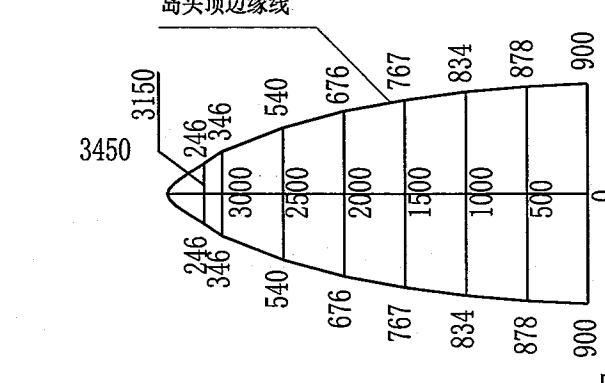
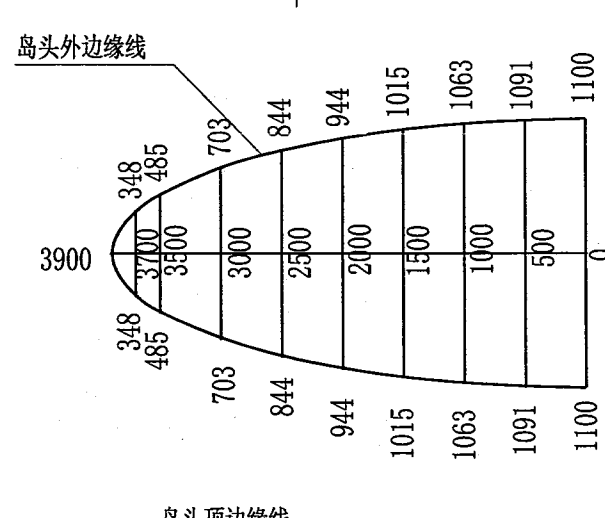
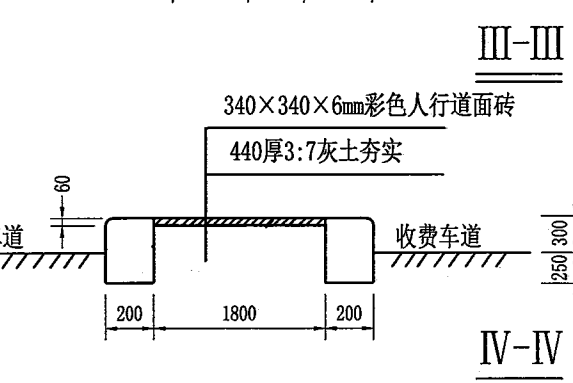
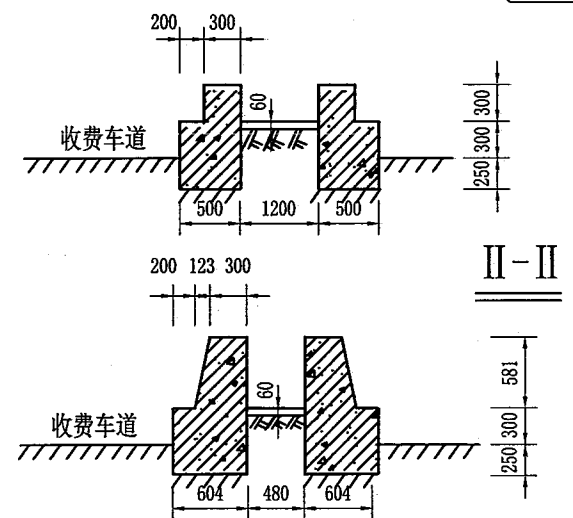
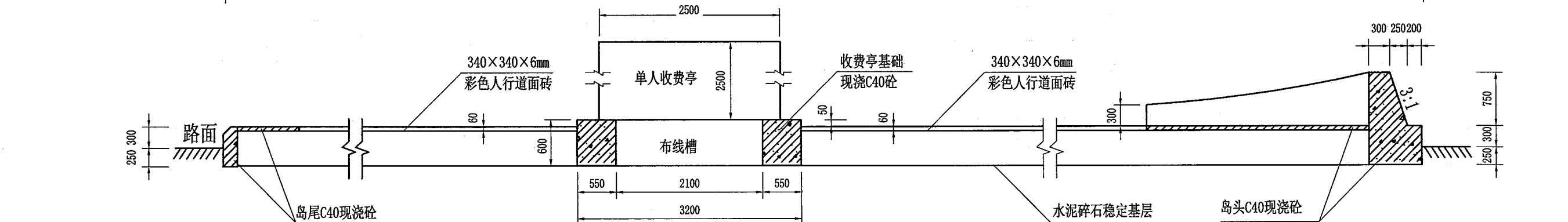
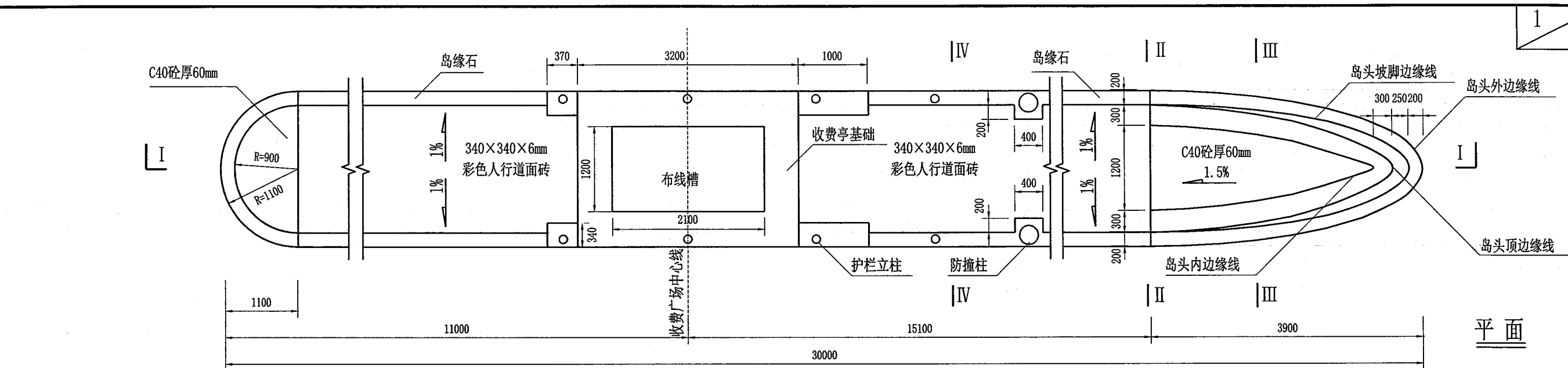
说明:

- 1、本图尺寸以厘米计，收费广场直接段长度为130米，出口直线段设置50米，入口直线段设置80米。
- 2、单向出/入口收费岛岛长30米，出口抽查收费岛岛长35米，双向收费岛岛长38米（自动栏杆岛内模式，6线圈）。
- 3、超宽车道宽度为4.5米，设置0.5米硬路肩，0.75米土路肩。
- 4、局前人孔至收费广场路肩人孔由房建专业设计，其预埋钢管数量由房建专业统计。
- 5、本项目车道规模等于8条，采用人行天桥方式保障收费人员通行。



- 说明:
- 1、本图尺寸均以cm为单位, 适用于南川西收费广场。
 - 2、本图中出入口超宽车道宽度为4.5米, ETC专用车道为3.5米, ETC/MTC混合车道为3.2米。
 - 3、单向出/入口收费岛岛长30米, 出口抽查收费岛岛长35米, 双向收费岛岛长38米。
 - 4、超宽车道宽度为4.5米, 0.75米土路肩。
 - 5、收费天棚立柱位置详见房建专业设计图。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	收费车道平面布置图	设计	陈皓	一审	ENIS	图号	S7-7-05
			复核	何平	二审	高通	日期	2023.05

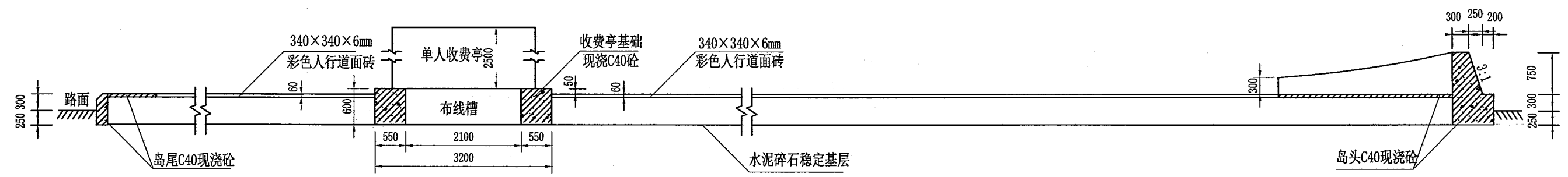
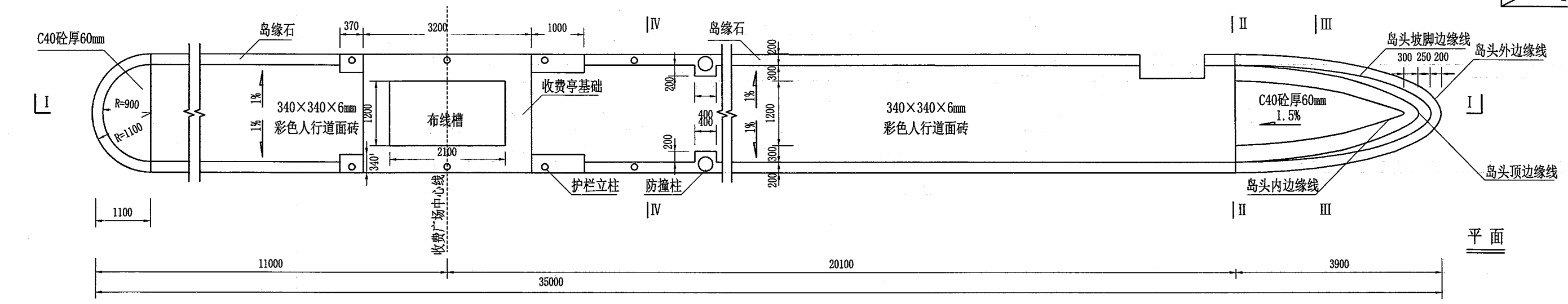


岛头各边缘线数据图

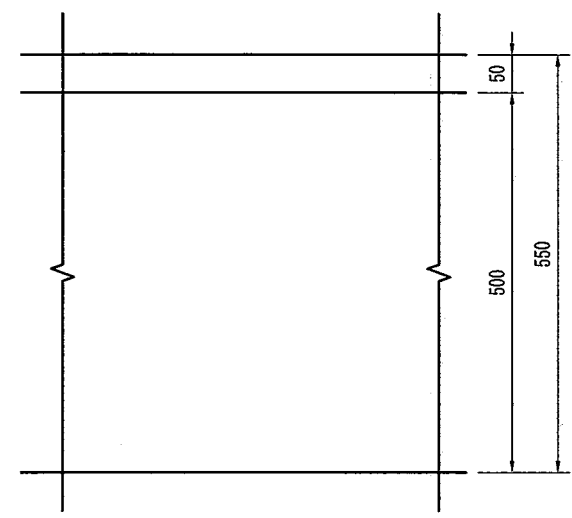
说明:

- 1、图中尺寸以毫米计, 适用于匝道站。
- 2、岛头、尾及岛缘石均为现浇C40钢筋砼, 岛缘石在防撞柱处截面加大。
- 3、收费岛两端岛头、尾内侧用C40砼现浇, 厚度为60mm并配有少量防裂钢筋铺面, 岛面其它铺装用340×340×6mm彩色人行道面砖, 表面铺装以下填筑3:7灰土, 厚度为440mm。
- 4、图中III-III断面距岛头前端1400毫米。
- 5、图为单向入口收费岛, 岛长30米。

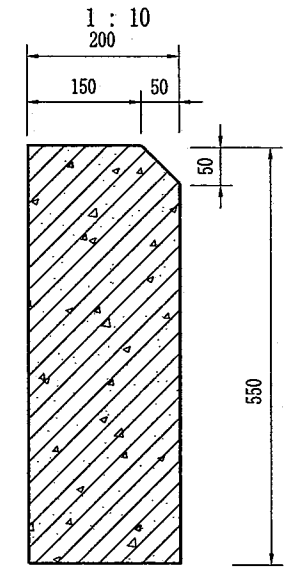
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	单向出/入口收费岛一般构造图	设计 复核	一审 二审	图号 日期	S7-7-06 2023.05
----------------	----------------------------	----------------	----------	----------	----------	--------------------



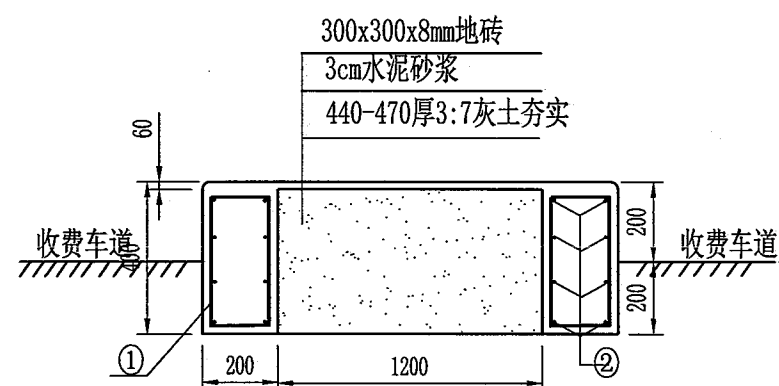
岛缘石立面
1:10



岛缘石侧面
1:10

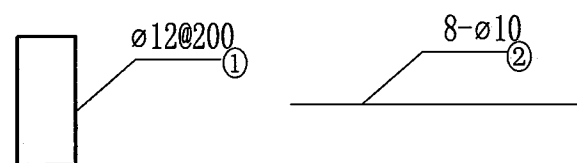


- 说明:
- 1、图中尺寸以毫米计。
 - 2、岛头、尾及岛缘石均为现浇C40钢筋砼，岛缘石在防撞柱处截面加大。
 - 3、收费岛两端岛头、尾内侧用C40砼现浇，厚度为60mm并配有少量防裂钢筋铺面，岛面其它铺装用340×340×6mm彩色人行道面砖，表面铺装以下填筑3:7灰土，厚度为440mm。
 - 4、图中III-III断面距岛头前端1400毫米。
 - 5、图为出口抽查收费岛，岛长35米（采用轴组称）。

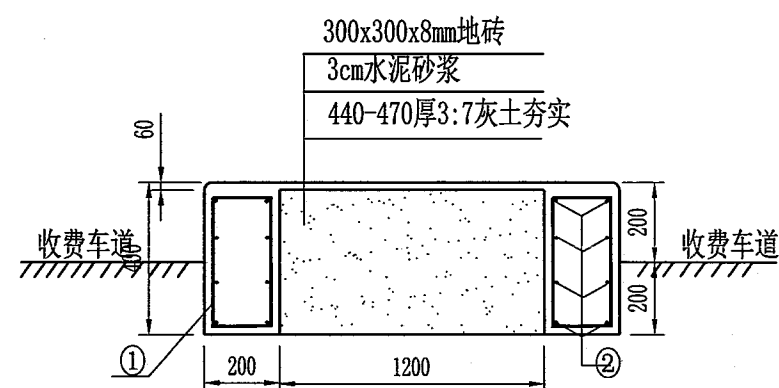
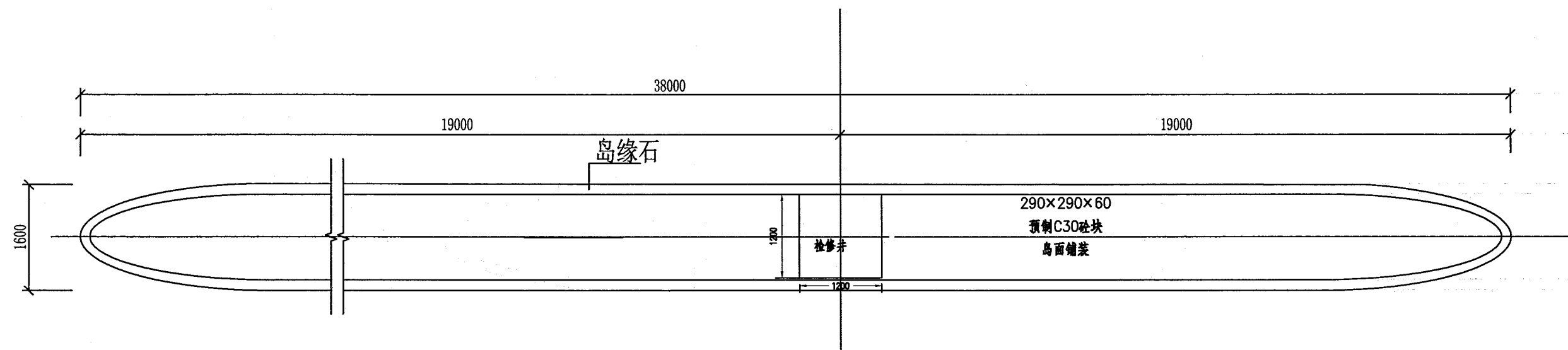


名称	钢筋 编号	直径 (mm)	每根长 (mm)	根数 (根)	共长 (m)	单位重量 (kg/m)	共重(kg)	C30砼 (m3)
岛 缘 石	1	Φ 12	1000	5	5	0.888	4.44	0.08
	2	Φ 10	1000	8	8	0.617	4.936	
	合计				13		9.376	

名称	缘石长度 (m)	钢筋重量 (kg)	C30砼 (m3)	铺装面积 (m2)
30米收费岛	53.2	498.8	3.64	31.9



- 1、图中尺寸以mm计。
- 2、收费岛两端岛头、尾内侧用C40砼现浇,厚度为60mm并配有少量防裂钢筋铺面,岛面其它铺装用290×290×60预制C30砼块铺面(砼块表面滚花),表面铺装以下填筑3:7灰土,厚度为440mm。
- 3、图为单向收费岛(1.6米宽),岛长30米。

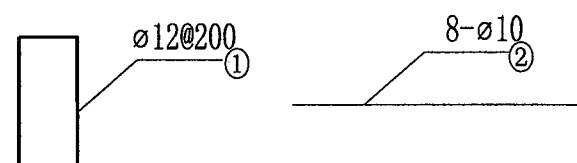


缘石（每延米）材料数量明细表

名称	钢筋编号	直径 (mm)	每根长 (mm)	根数 (根)	共长 (m)	单位重量 (kg/m)	共重 (kg)	C30砼 (m3)
岛缘石	1	Φ 12	1000	5	5	0.888	4.44	0.08
	2	Φ 10	1000	8	8	0.617	4.936	
	合计				13		9.376	

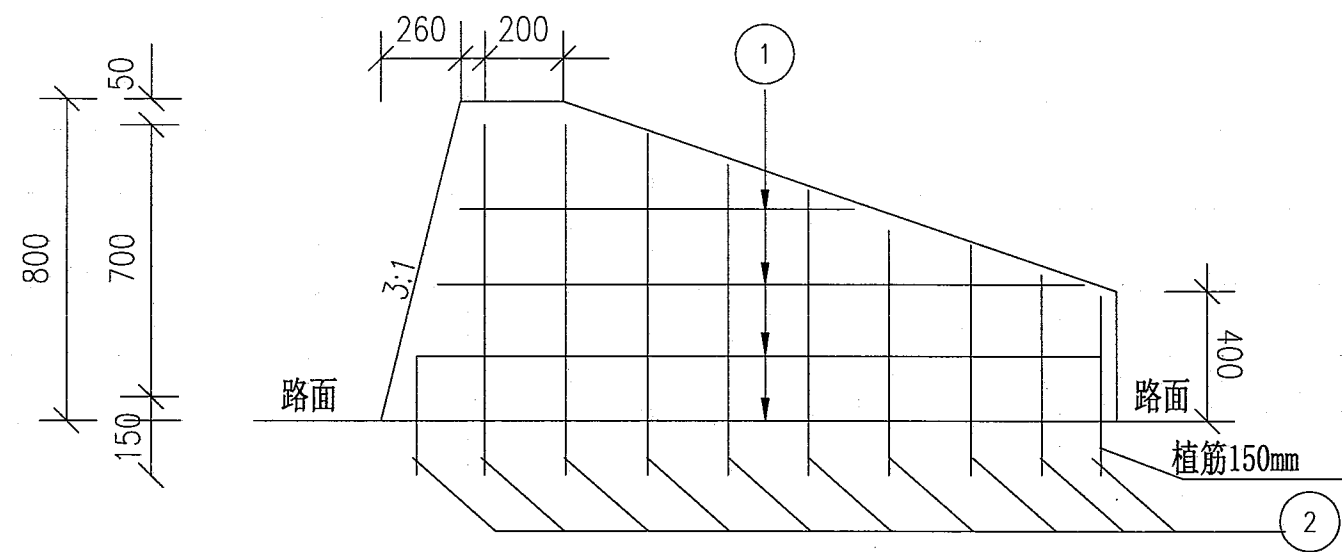
安全岛缘石、岛面铺装材料数量表

名称	缘石长度 (m)	钢筋重量 (kg)	C30砼 (m3)	铺装面积 (m2)
38米收费岛	86.9	814.7	5.95	52.1



注:

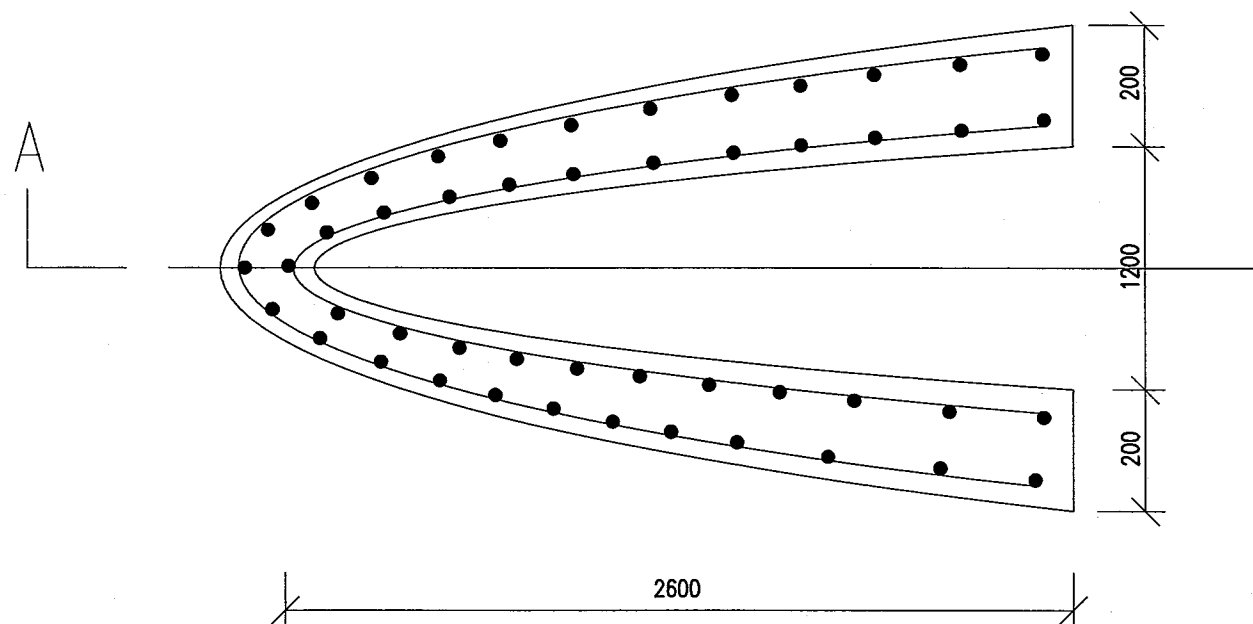
- 图中尺寸以mm计。
- 收费岛两端岛头、尾内侧用C40砼现浇,厚度为60mm并配有少量防裂钢筋铺面,岛面其它铺装用290×290×60预制C30砼块铺面(砼块表面滚花),表面铺装以下填筑3:7灰土,厚度为440mm。
- 图为单向收费岛(1.6米宽),岛长38米。



配筋图

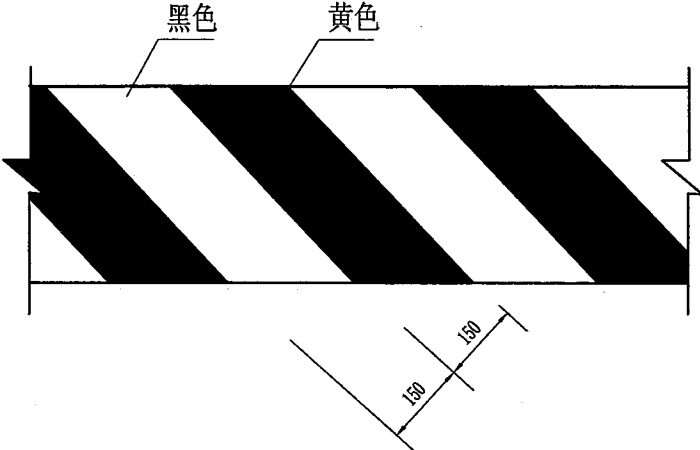
一个岛头工程数量表

植筋直径 (mm)	总长 (m)	单位重 (kg)	共重 (kg)	总重 (kg)
Φ10	10.25	0.617	6.32	15.82
Φ12	10.70	0.888	9.50	
绑扎铁丝 (kg)		0.12		
C40混凝土 (m3)		2.5		

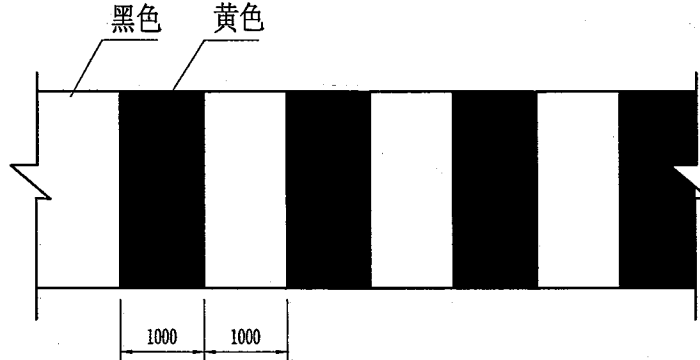


收费岛岛头设计图

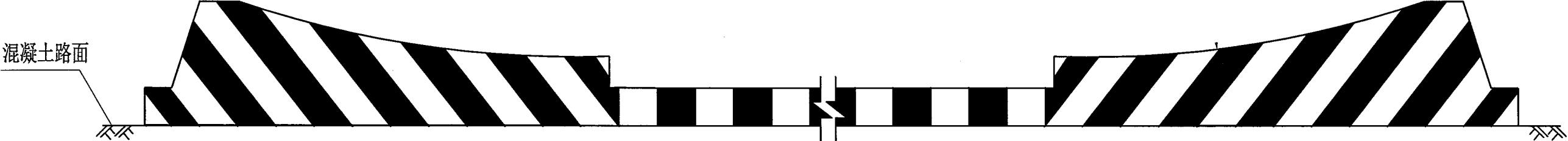
- 注:
- 1、本图尺以mm为单位。
 - 2、岛头后部外墙从直立逐步过渡到到头顶端。
 - 2、本图适用于治超收费岛。



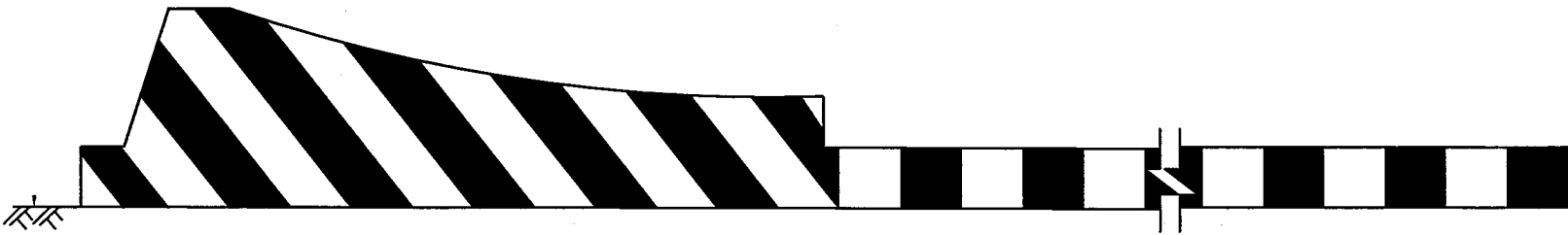
岛头立面标记大样图



岛身反光油漆大样图



双向岛立面标记立面图



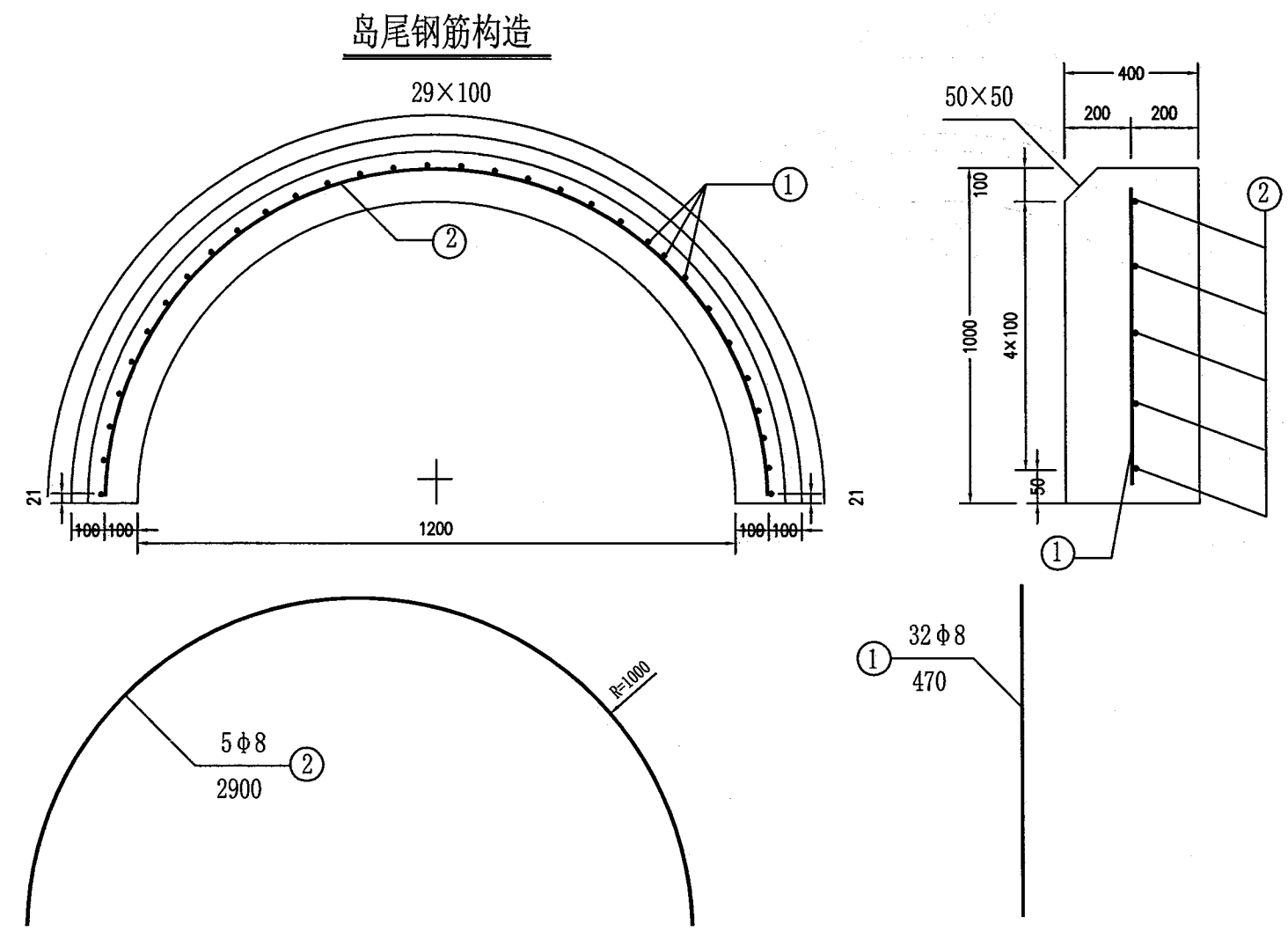
单向岛立面标记立面图



窄化岛（1.6米）头正面图

- 说明：
- 1、本图尺以mm为单位。
 - 2、本图为窄化岛（1.6米）一侧的立面标记，另一侧对称设置，窄化岛（1.6米）头立面标记采用油性反光漆。
 - 3、窄化岛（1.6米）岛头立面标记颜色为黄黑相间的倾斜线条。
 - 4、窄化岛（1.6米）岛身采用黄黑相间的竖线条反光油漆施划，施划范围应包含窄化岛（1.6米）岛身侧面以及岛面岛缘石部分。

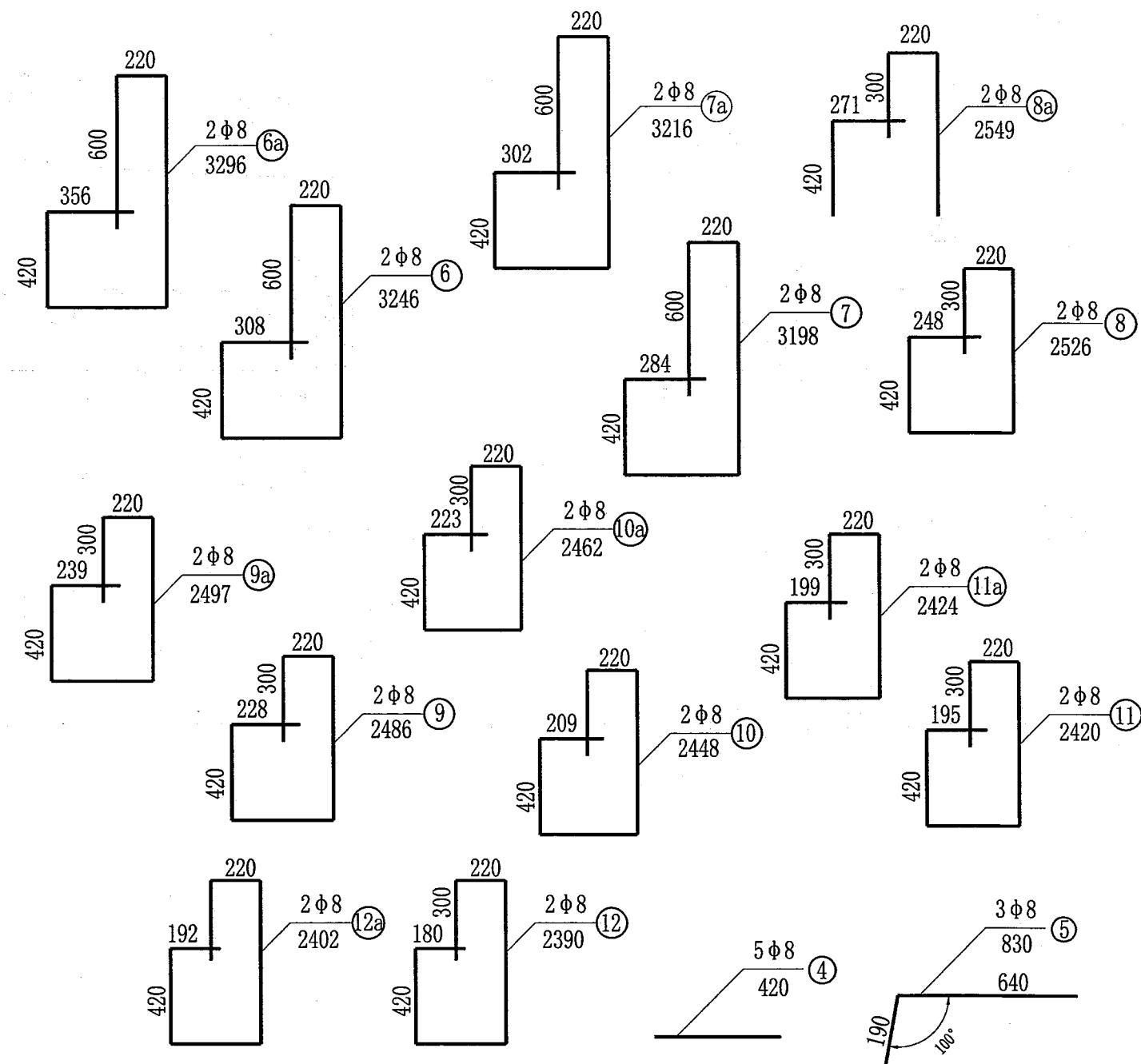
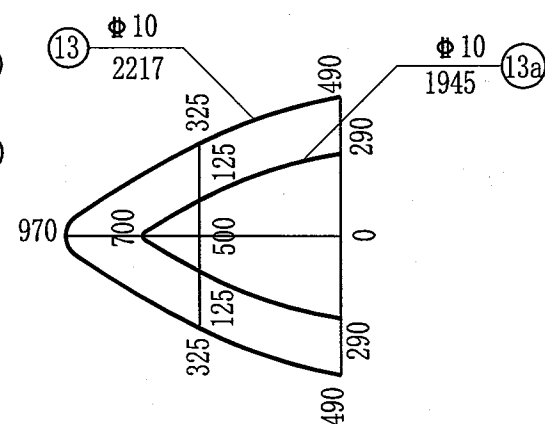
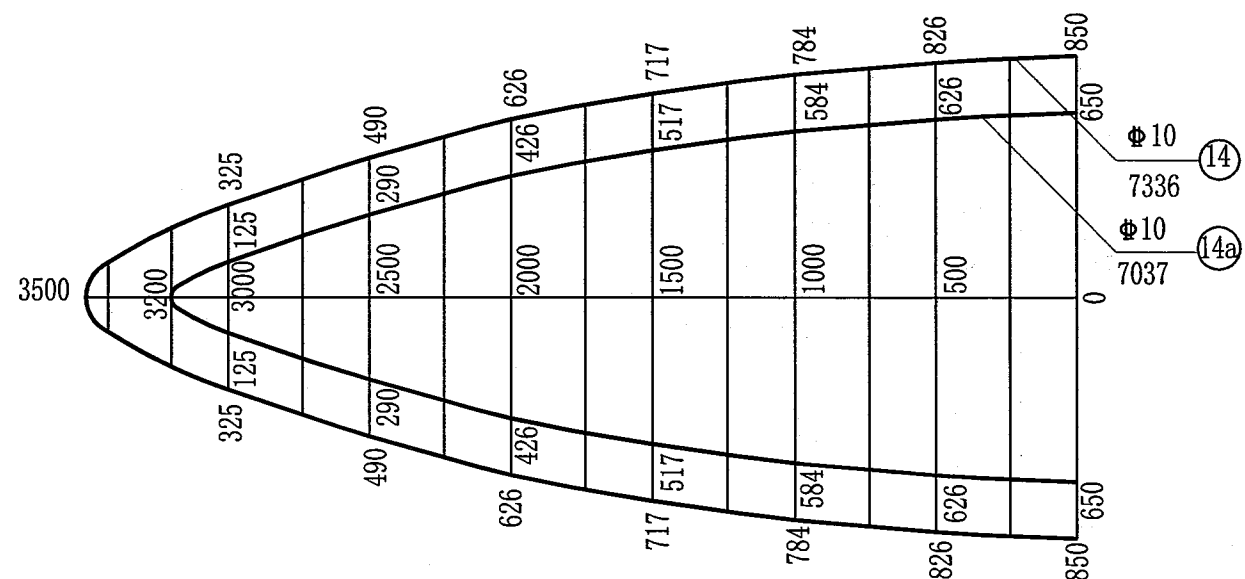
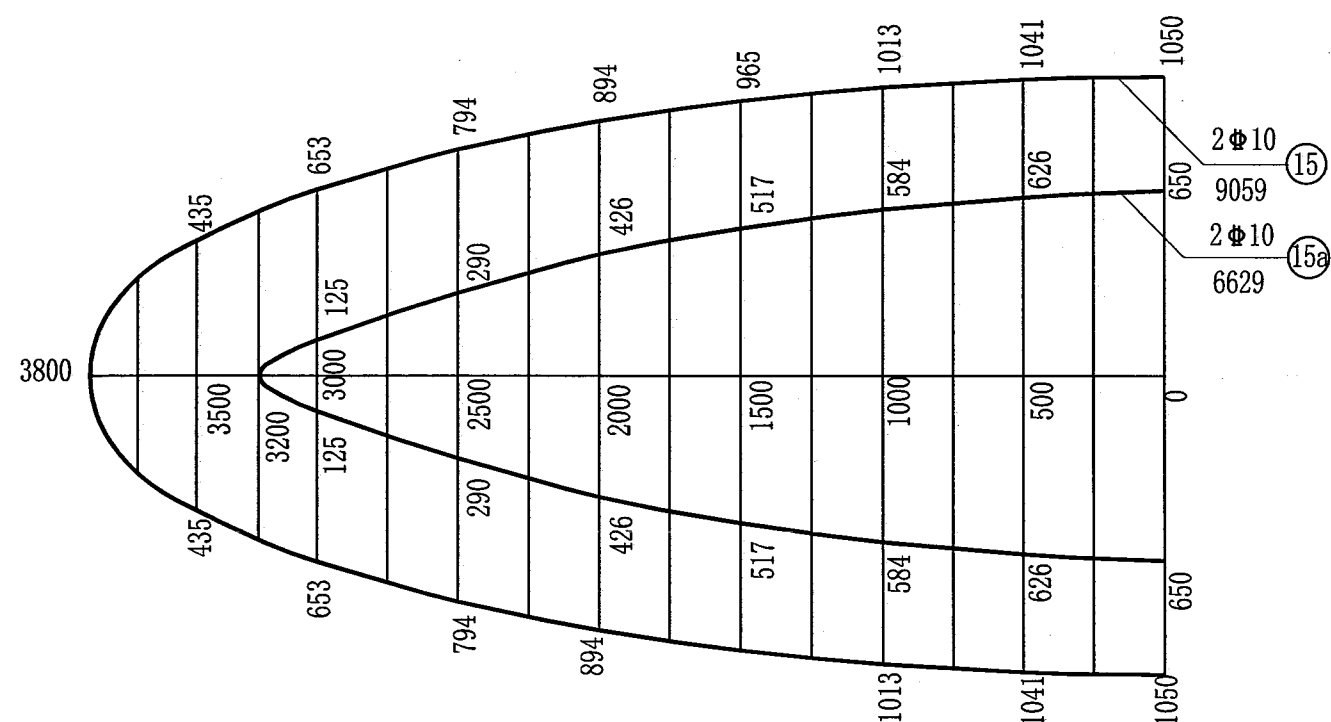
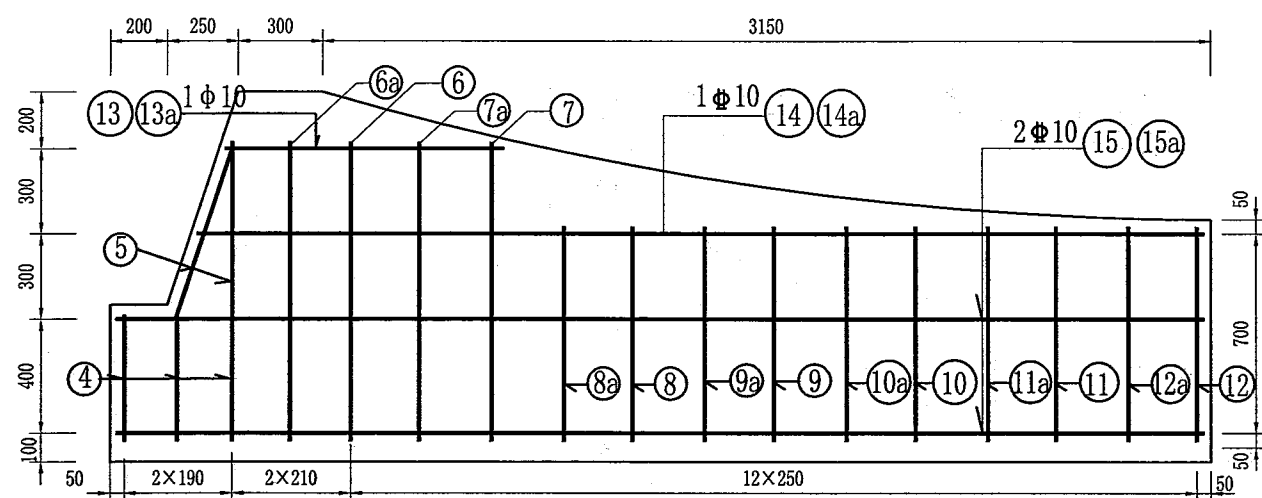
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	窄化岛（1.6米）立面标记设计图	设计	陈明	一审	王明	图号	S7-7-11
			复核	王明	二审	王明	日期	2023.05



钢筋明细表

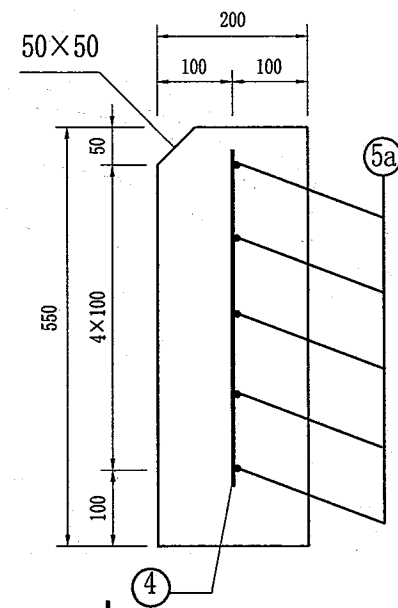
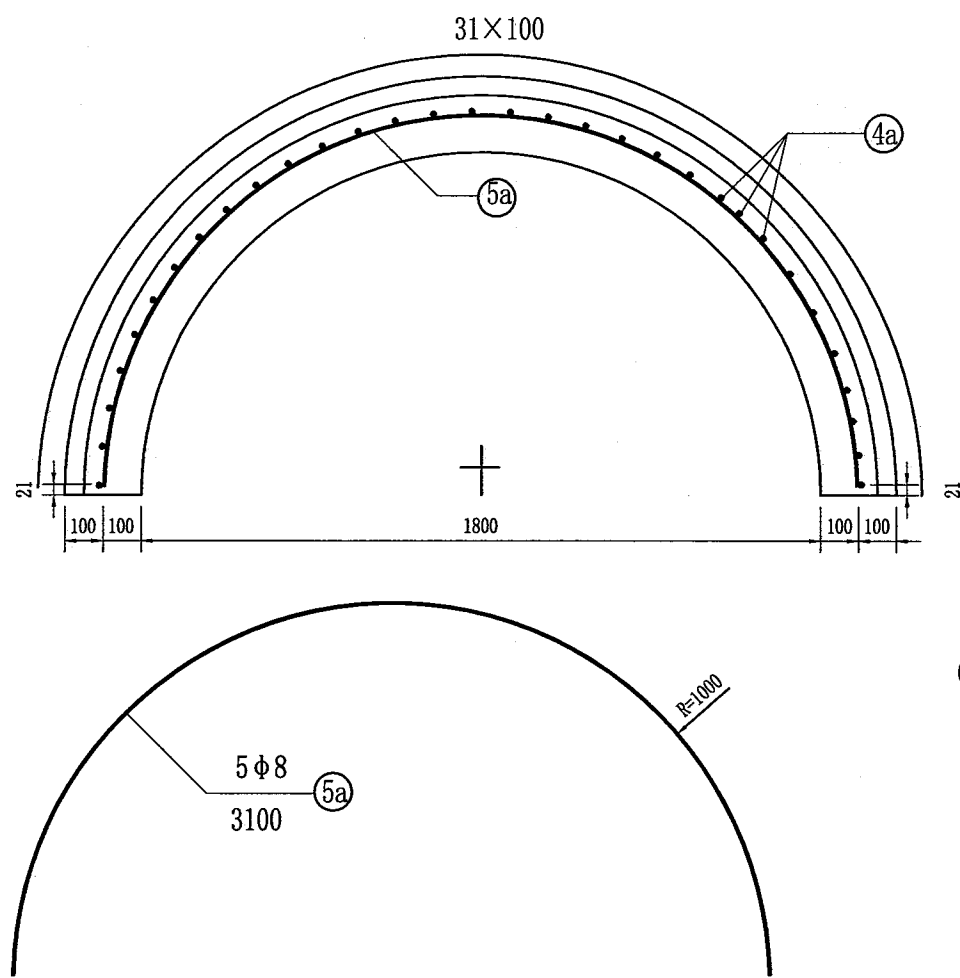
名 称	编 号	直 径 (mm)	长 度 (mm)	根 数 (根)	共 长 (m)	单 位 重 (kg/m)	共 重 (kg)	小 计 (kg)
一个岛尾	1	φ8	470	32	15.04	0.395	5.94	11.67
	2	φ8	2900	5	14.50	0.395	5.73	

注：
1、本图尺寸以mm计。

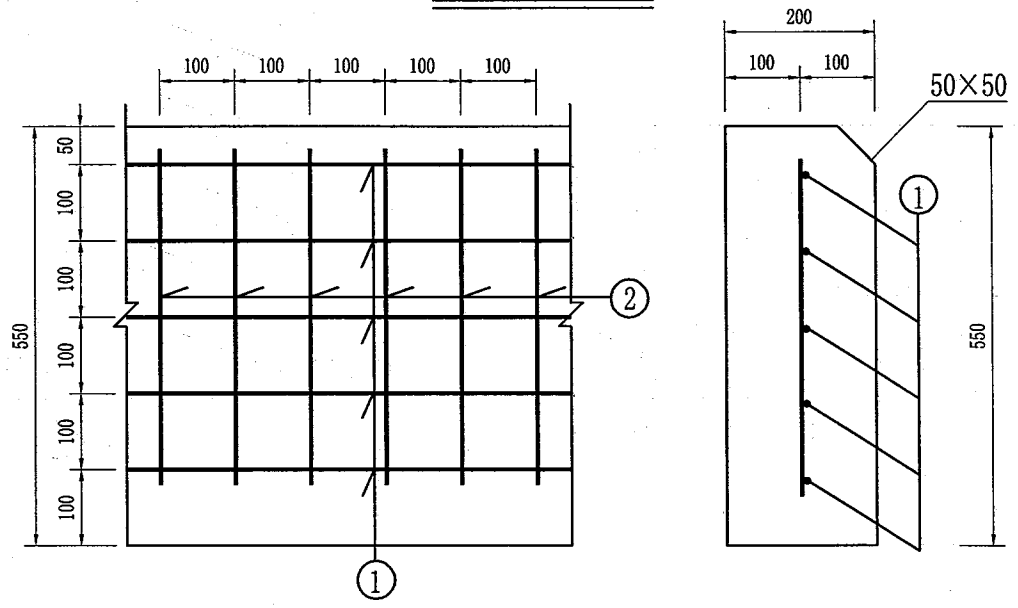


- 1、图中尺寸以毫米计。
- 2、收费岛面铺装采用 $340\times 340\times 6\text{mm}$ 彩色人行道面砖，收费岛头为C40钢筋混凝土现浇。
- 3、岛头内岛面铺装采用 $340\times 340\times 6\text{mm}$ 彩色人行道面砖。
- 4、收费岛内回填3:7灰土。

岛尾钢筋构造



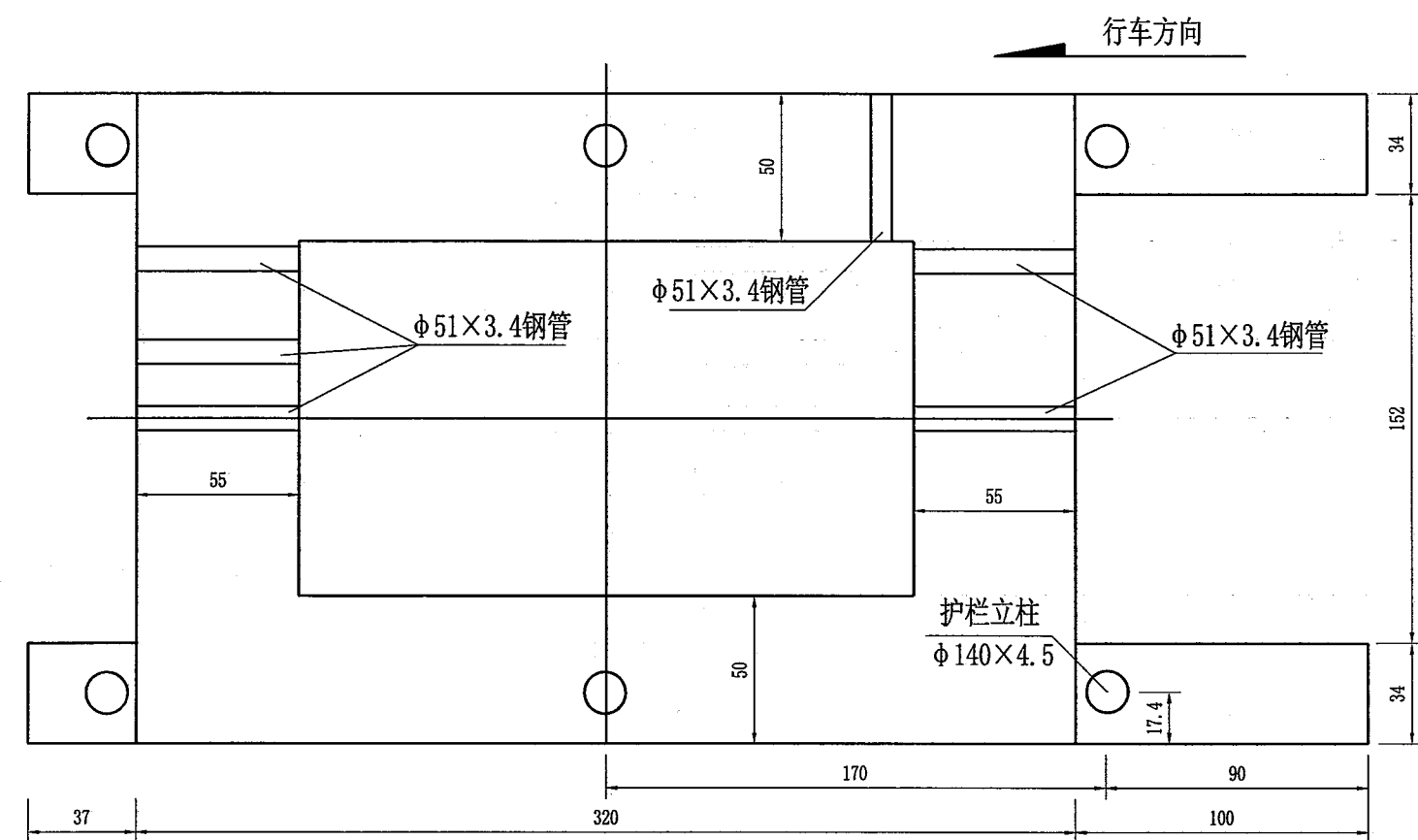
缘石钢筋构造



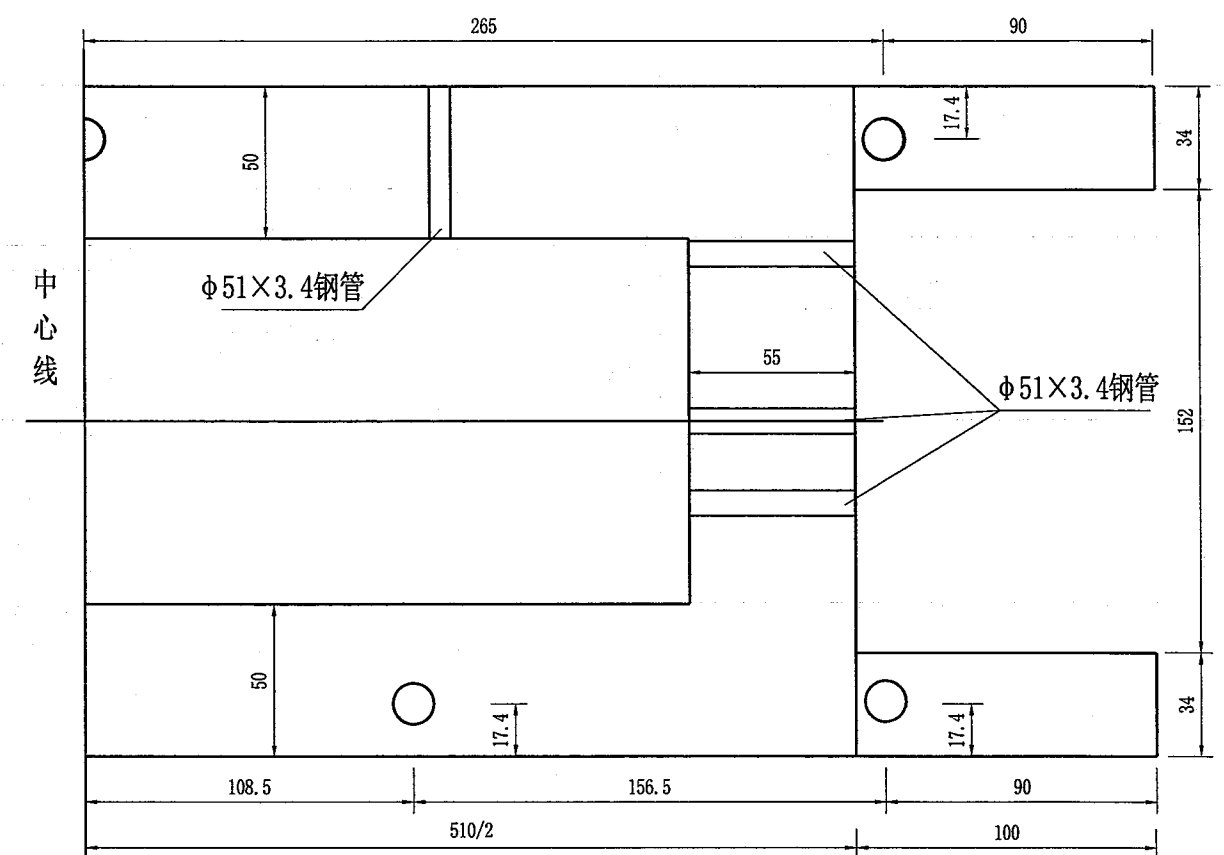
钢筋明细表

名称	编号	直径 (mm)	长度 (mm)	根数 (根)	共长 (m)	单位重 (kg/m)	共重 (kg)	小计 (kg)
一米岛缘石	1	φ8	1000	5	5.0	0.395	1.975	3.83
	2	φ8	470	10	4.7	0.395	1.857	
一个岛尾	4a	φ8	470	32	15.04	0.395	5.941	12.064
	5a	φ8	3100	5	15.50	0.395	6.123	
一个岛头	4	φ8	420	5	2.100	0.395	0.830	31.5
	5	φ8	830	3	2.49	0.395	0.984	
	(6a) 6	φ8	(3296) 3246	2	(6.592) 6.492	0.395	(2.60) 2.564	
	(7a) 7	φ8	(3216) 3198	2	(6.432) 6.396	0.395	(2.541) 2.526	
	(8a) 8	φ8	(2549) 2526	2	(5.098) 5.052	0.395	(2.014) 1.996	
	(9a) 9	φ8	(2497) 2486	2	(4.994) 4.972	0.395	(1.973) 1.964	
	(10a) 10	φ8	(2462) 2448	2	(4.924) 4.896	0.395	(1.945) 1.934	
	(11a) 11	φ8	(2424) 2420	2	(4.848) 4.840	0.395	(1.915) 1.912	
	(12a) 12	φ8	(2402) 2390	2	(4.804) 4.780	0.395	(1.898) 1.888	30.80
	(13a) 13	φ10	(1945) 2217	1	(1.945) 2.217	0.617	(1.200) 1.368	
	(14a) 14	φ10	(7037) 7336	1	(7.037) 7.336	0.617	(4.342) 4.526	
	(15a) 15	φ10	(6629) 9059	2	(13.258) 18.118	0.617	(8.18) 11.179	

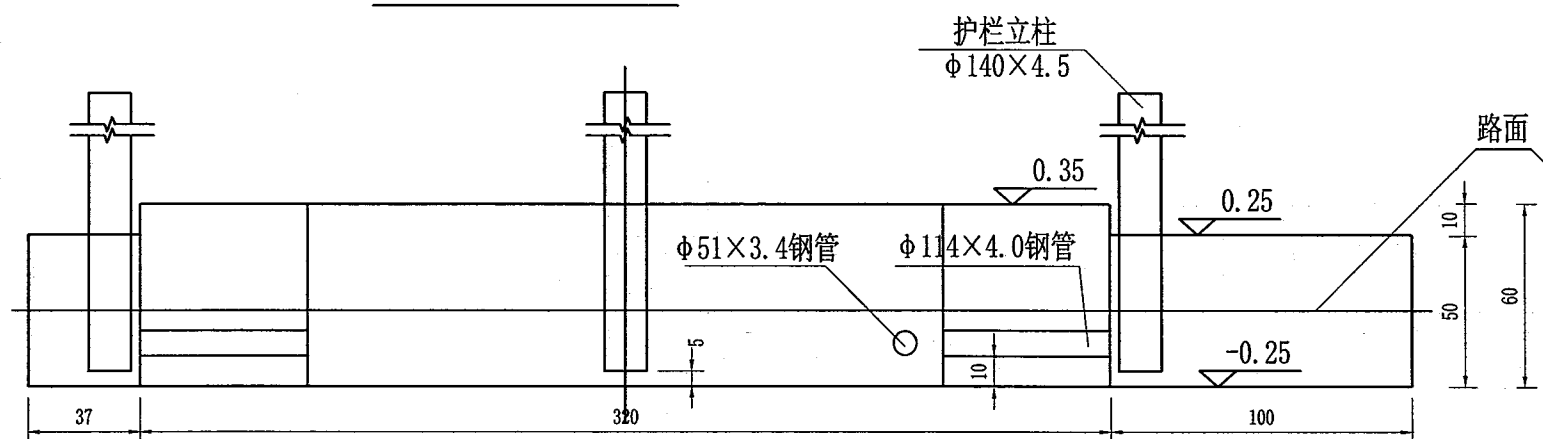
说明：
1、本图尺寸以毫米计。
2、构造钢筋采用HPB300的一级钢筋，受力钢筋采用HRB400的三级钢筋。
3、φ为一级钢筋，Φ为三级钢筋。



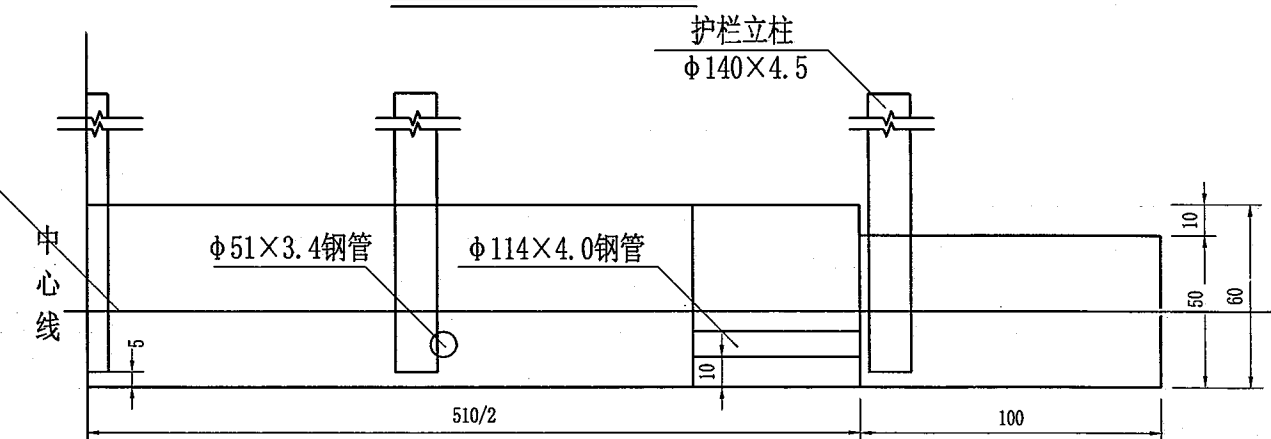
平面图(单人收费亭)



平面图(双人收费亭)



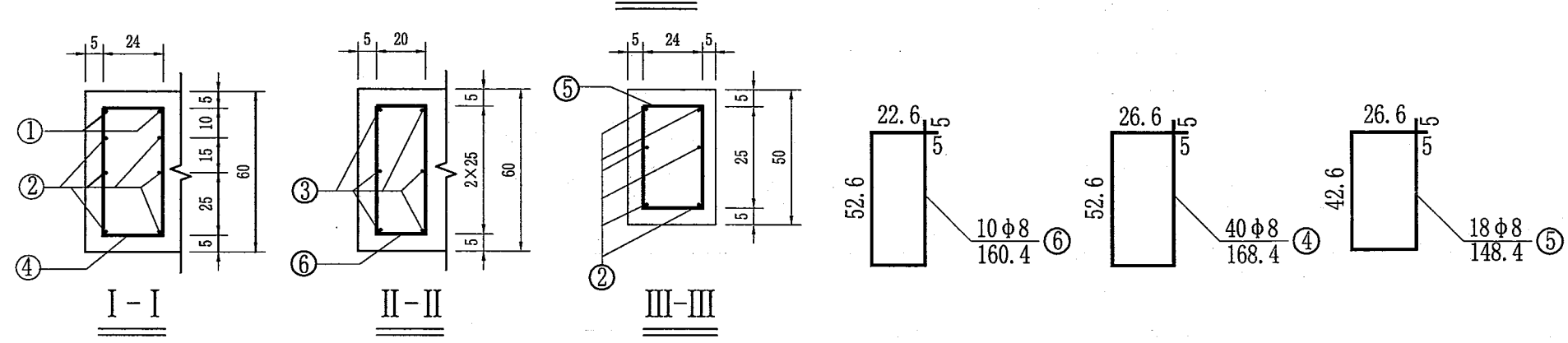
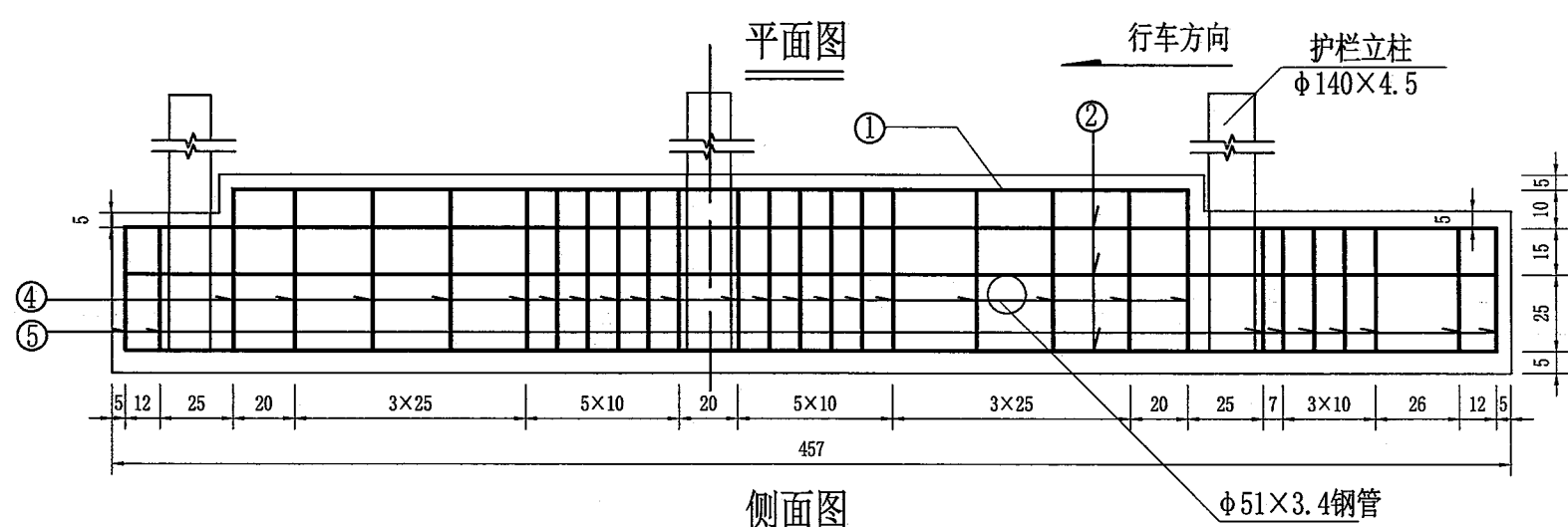
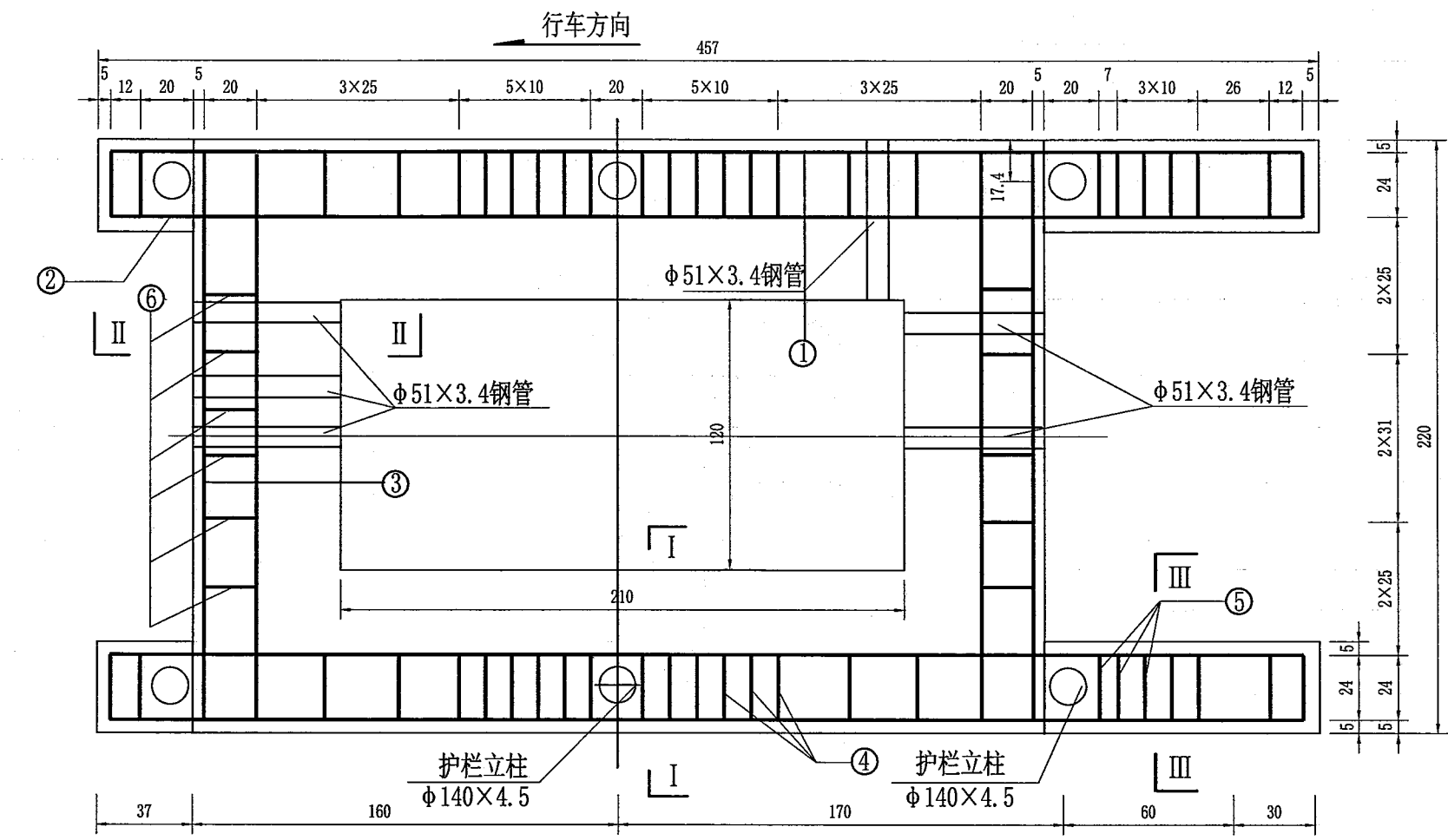
立面图(单人收费亭)



立面图(双人收费亭)

说明:

- 1、本图尺寸单位除钢管直径以毫米计及标高以米计外,其余均以厘米计。
- 2、防护设施详见有关图纸。
- 3、当管线不经I型手孔直接引向设备基础时其位置可作相应调整,若岛上无收费天棚立柱,则不预埋至立柱的管线。
- 4、单人收费亭布设于单向收费岛上,双人收费亭布设于双向收费岛上。

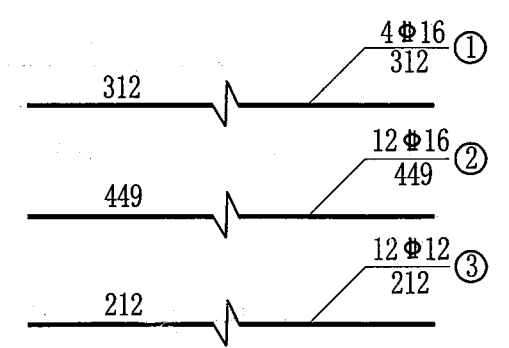


钢筋明细表

编号	直径 (mm)	长度 (cm)	根数 (根)	共长 (m)	单位重 (kg/m)	共重 (kg)
1	Φ16	312	4	12.48	1.58	19.72
2	Φ16	449	12	53.88	1.58	85.13
3	Φ12	212	12	25.44	0.888	22.59
4	Φ8	168.4	40	67.36	0.395	26.61
5	Φ8	148.4	18	26.71	0.395	10.55
6	Φ8	160.4	10	16.04	0.395	6.34

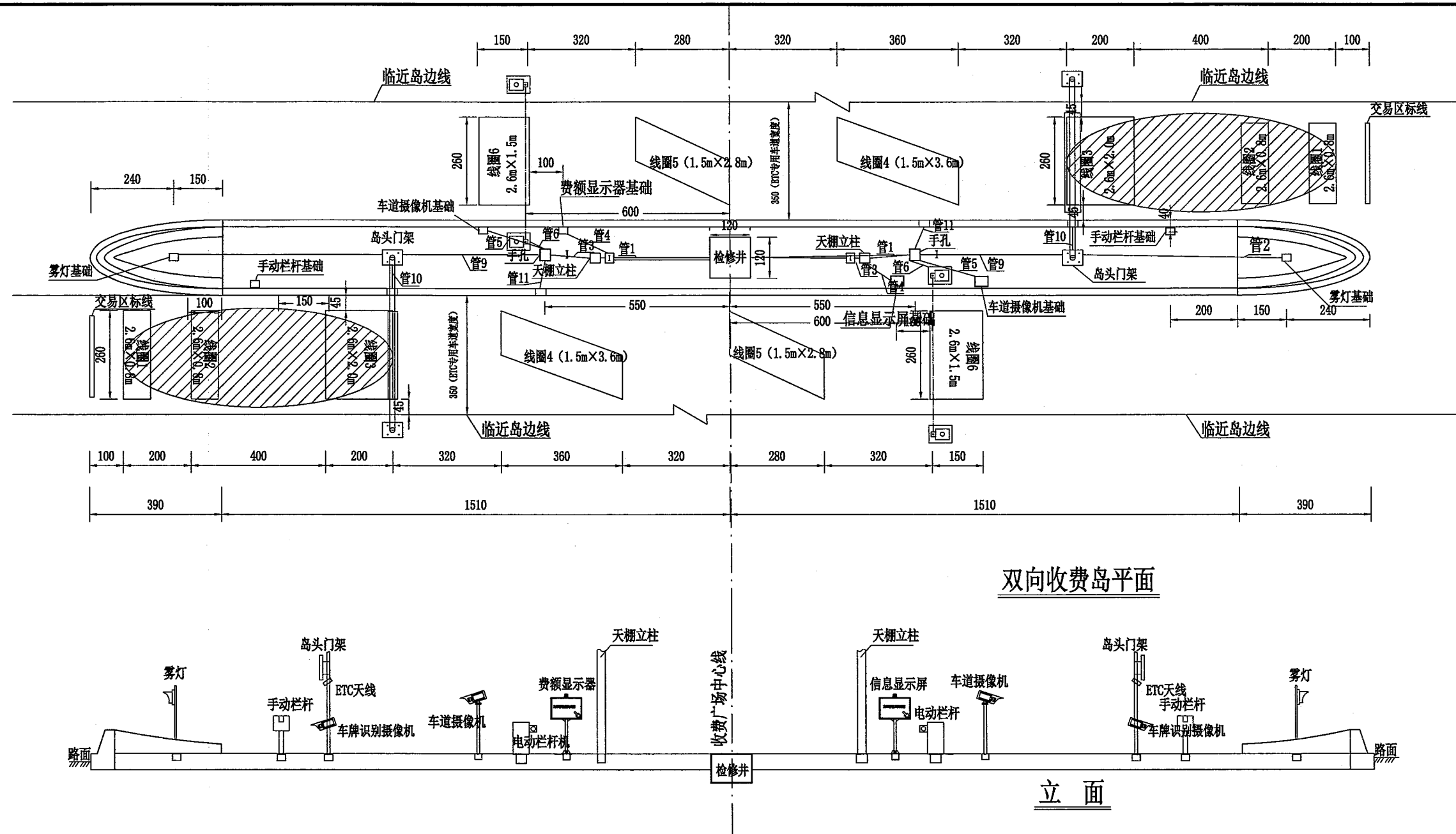
材料汇总表

钢筋直径 (mm)	总长 (m)	单位重 (kg/m)	共重 (kg)	总重 (kg)
Φ8	110.11	0.395	43.49	170.93
Φ12	25.44	0.888	22.59	
Φ16	66.36	1.58	104.85	
Φ114×4.0电焊钢管	3.0	10.88	32.64	(kg)
绑扎铁丝			0.85	(kg)
C40混凝土			3.18	(m³)



说明:

- 1、本图尺寸除防撞柱、护栏、立柱规格和钢筋直径以毫米计外，其余均以厘米计。
- 2、构造钢筋采用HPB300的一级钢筋，受力钢筋采用HRB400的三级钢筋。
- 3、Φ为一级钢筋，Φ为三级钢筋。



说明:

- 1、图中尺寸以厘米计。
- 2、本图为双向收费岛岛长为38米，采用自动栏杆岛内模式（六线圈）。
- 3、收费岛内管线埋置深度为岛面下40cm。
- 4、——表示 $\phi 51 \times 3.4$ 热镀锌焊接钢管，镀锌层质量 $\geq 600\text{g/平方米}$ 。
- 5、岛内所有预埋管内均穿2mm铁丝，以利穿线。
- 6、各管线插入收费亭基础预留孔时，根据实际情况酌情调整。
- 7、天棚立柱及前的信号手孔表示其所在单向收费岛的具体位置，其具体布设数量和岛位，详见收费站收费车道平面布置图。
- 8、 \square 表示I型手孔。
- 9、ETC专用费额显示器具备综合信息显示功能。
- 10、车辆存在线圈1、2、3采用切割方式汇入ETC天线预埋钢管孔内。
- 11、本图适应于1.6m岛宽的收费岛。

预埋管 件 材 料 数 量 表	管号	规格 (mm)	根数 (根)	38米双向收费岛		备注
				每根长 (cm)	长度 (cm)	
	1	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	2	400	800	天棚立柱
	2	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	2	1300	2600	雾 灯
	3	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	2	550	1100	手 孔
	4	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	2	250	500	ETC专用费额显示器、综合信息显示屏
	5	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	2	200	400	车道摄像机
	6	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	2	380	760	ETC栏杆机及栏杆线圈
	7	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	2	100	200	抓拍及检测线圈
	8	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	4	700	2800	岛头门架
	9	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	2	2000	4000	车辆存在线圈1、2、3
	10	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	2	300	600	车辆存在线圈4
	小 计	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管			13760	

中铁长江交通设计集团有限公司

重庆南川至两江新区高速公路支线
(南川西环线)

双向收费岛设备基础管线布置详图

设计
复核

谭琪

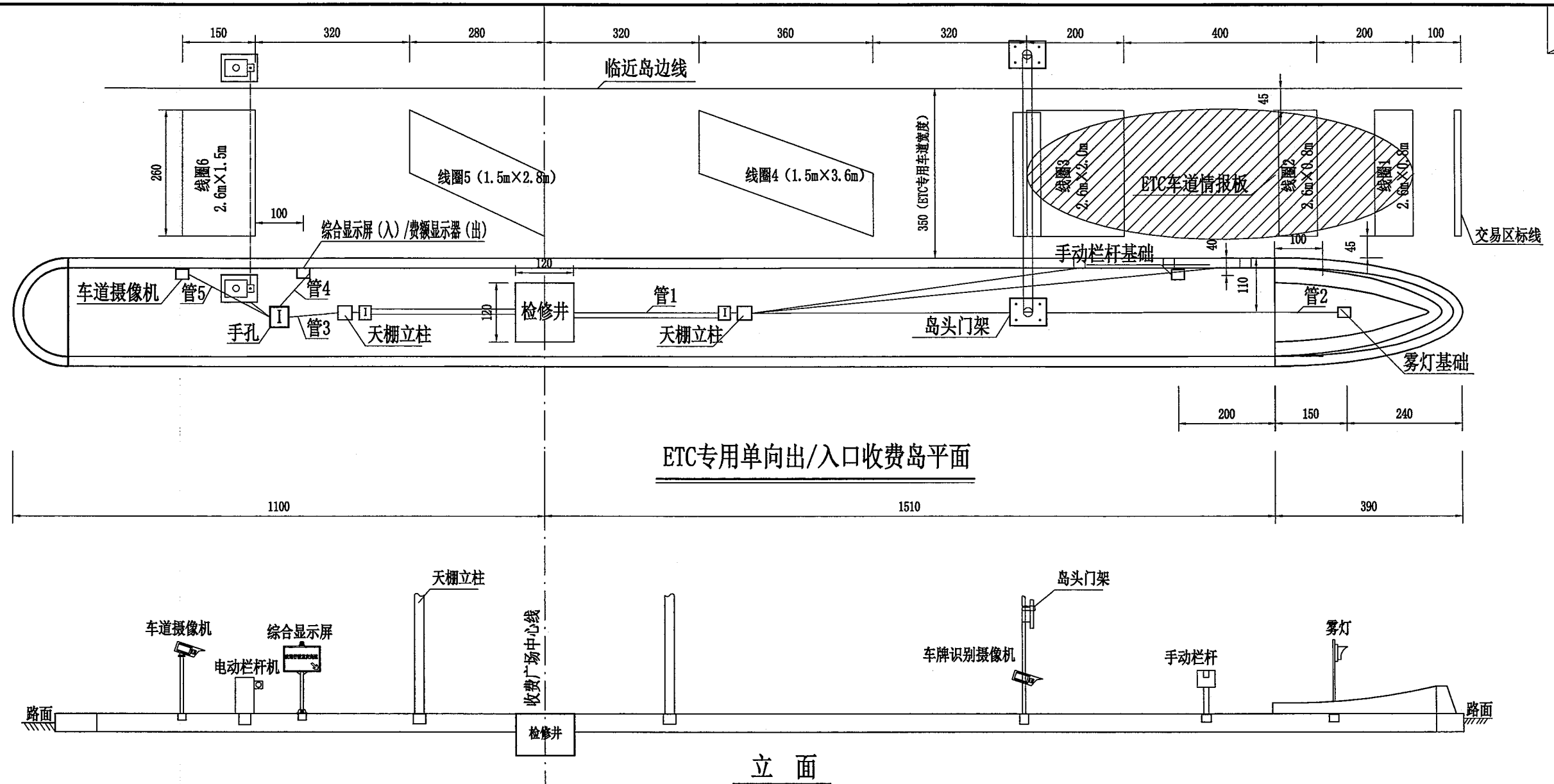
mp 4

一审
二审

李通

图号
日期

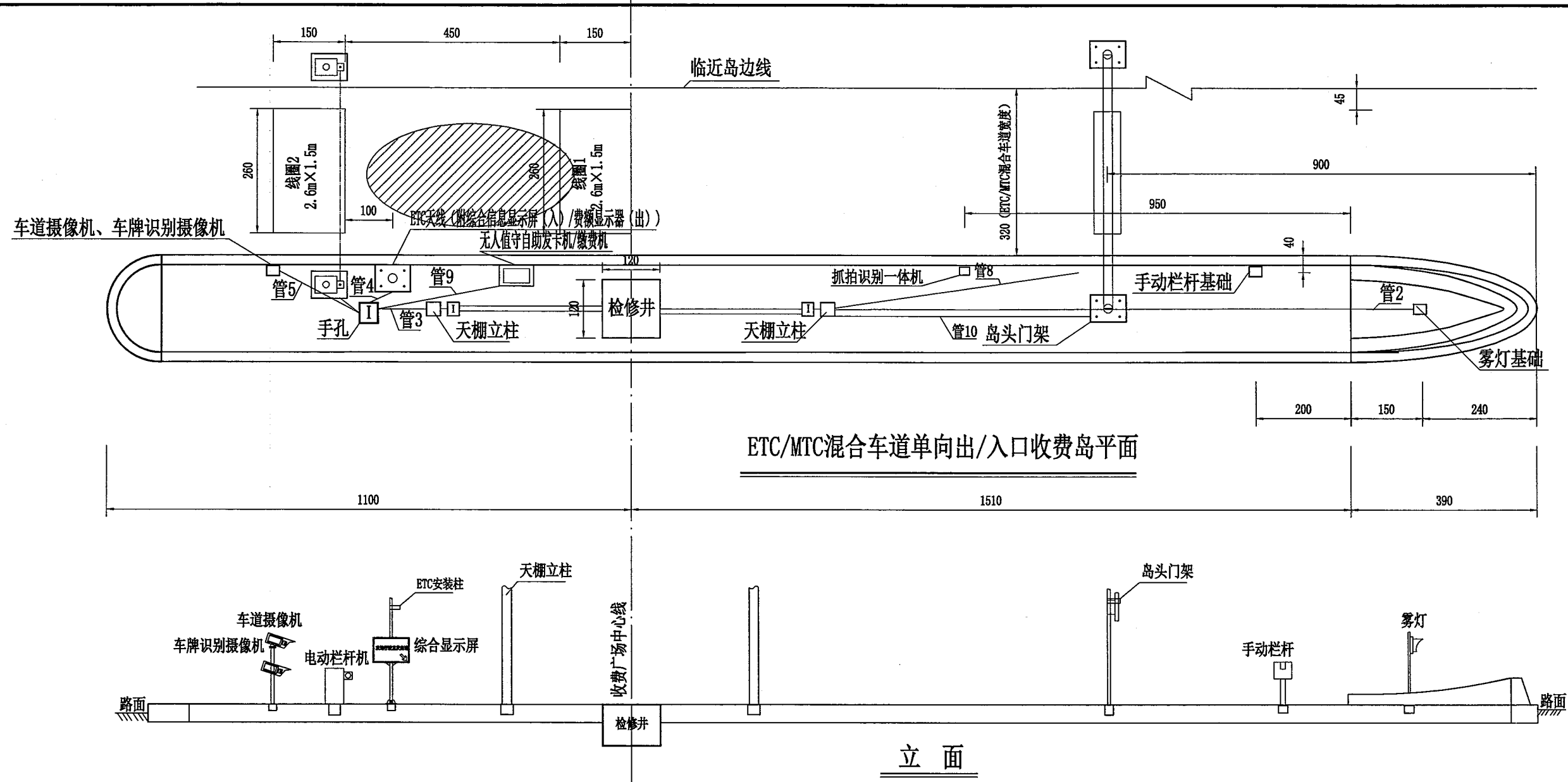
S7-7-17
2023.05



说明:

- 1、图中尺寸以厘米计。
- 2、本图为ETC专用单向出/入口收费岛岛长为30米，采用自动栏杆岛内模式（6线圈）。
- 3、收费岛内管线埋置深度为岛面下40cm。
- 4、——表示 $\phi 51 \times 3.4$ 热镀锌焊接钢管，镀锌层质量 $\geq 600\text{g/平方米}$ 。
- 5、岛内所有预埋管内均穿2mm铁丝，以利穿线。
- 6、各管线插入收费亭基础预留孔时，根据实际情况酌情调整。
- 7、天棚立柱及前的信号手孔表示其所在单向收费岛的具体位置，其具体布设数量和岛位，详见收费站收费车道平面布置图。
- 8、 I 表示I型手孔。
- 9、车辆存在线圈1、2、3采用切割方式汇入ETC天线预埋钢管孔内。
- 10、本图适应于1.6m岛宽的收费岛。

预埋管材料数量表	管号	规格 (mm)	根数 (根)	30米ETC单向出/入口收费岛		备注
				每根长 (cm)	长度 (cm)	
	1	$\phi 51 \times 3.5$ 钢管	2	400	800	天棚立柱
	2	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	1	1300	1300	雾 灯
	3	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	1	550	550	手 孔
	4	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	1	250	250	综合信息显示屏 (入) / 费额显示器 (出)
	5	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	1	200	200	车道摄像机
	6	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	1	380	380	ETC栏杆机及栏杆线圈
	7	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	2	700	1400	ETC天线/ETC可变情报板/车牌识别摄像机
	8	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	1	2000	2000	车辆存在线圈1、2、3
	9	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	1	300	300	车辆存在线圈4
	10	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	1	100	100	抓拍及检测线圈
	小 计	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管			7280	



说明:

- 1、图中尺寸以厘米计。
- 2、本图为ETC/MTC混合车道单向入/出口收费岛岛长为30米，采用自动栏杆岛内模式（6线圈）。
- 3、收费岛内管线埋置深度为岛面下40cm。
- 4、——表示 $\phi 51 \times 3.4$ 热镀锌焊接钢管，镀锌层质量 $\geq 600\text{g}/\text{平方米}$ 。
- 5、岛内所有预埋管内均穿2mm铁丝，以利穿线。
- 6、各管线插入收费亭基础预留孔时，根据实际情况酌情调整。
- 7、天棚立柱及前的信号手孔表示其所在单向收费岛的具体位置，其具体布设数量和岛位，详见收费站收费车道平面布置图。
- 8、I表示I型手孔。
- 9、车辆存在线圈1、2、3采用切割方式汇入ETC天线预埋钢管孔内。
- 10、本图适应于1.6m岛宽的收费岛。

	管号	规格 (mm)	根数 (根)	30米ETC/MTC单向出/入口收费岛		备注
				每根长 (cm)	长度 (cm)	
预埋 管件 材料 数量 表	1	$\phi 51 \times 3.5$ 钢管	2	400	800	天棚立柱
	2	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	1	1300	1300	雾 灯
	3	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	1	550	550	手 孔
	4	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	1	250	250	ETC天线（附综合信息显示屏（入）/费额显示器（出））
	5	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	1	200	200	车道摄像机/车牌识别摄像机
	6	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	1	380	380	ETC栏杆机及线圈2
	7	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	1	100	100	线圈1
	8	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	1	1400	1400	抓拍识别一体机（自助车道）
	9	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	2	100	200	无人值守自助发卡机（入口）/无人值守自助缴费机（出口）
	10	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	1	700	700	岛头门架
	小 计	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管			5880	

中铁长江交通设计集团有限公司

重庆南川至两江新区高速公路支线
(南川西环线)

ETC/MTC混合单向入/出口收费岛设备基础管线布置详图

设计
复核

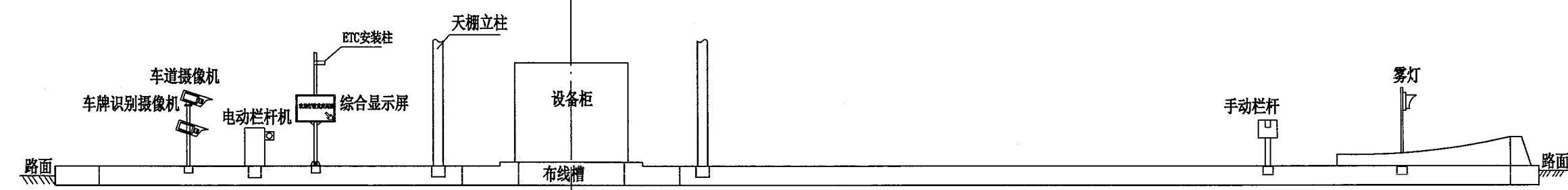
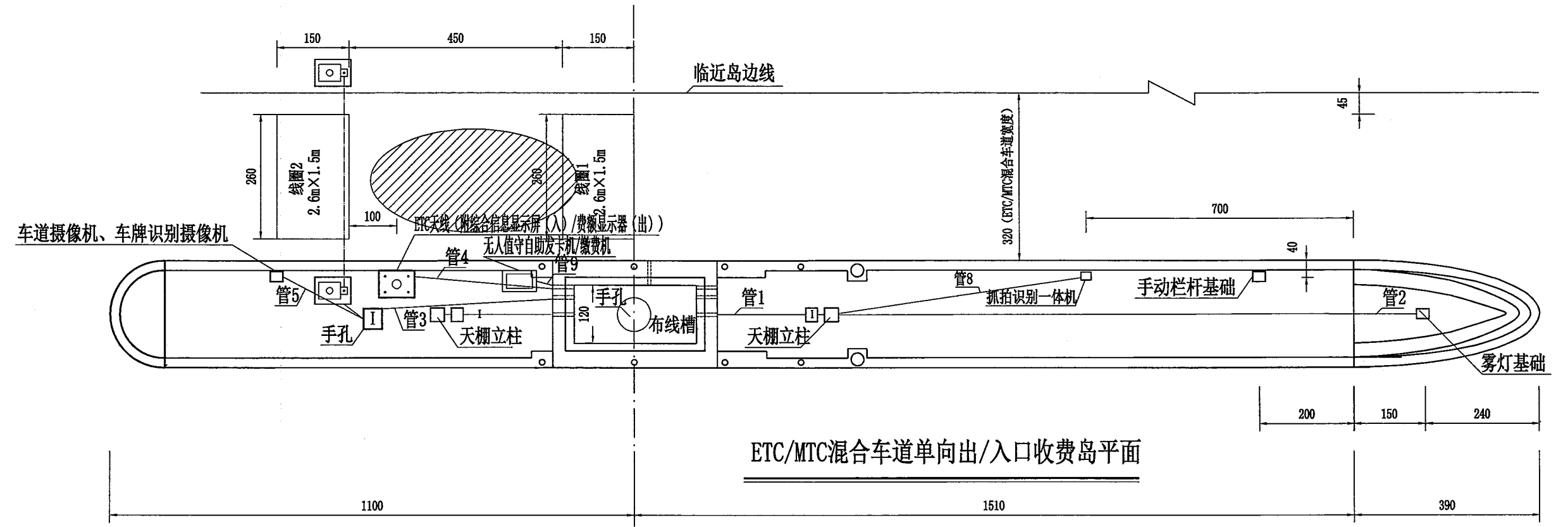
谭 琪
w p

一审
二审

王 宇
彭 通

图号
日期

S7-7-19
2023. 05

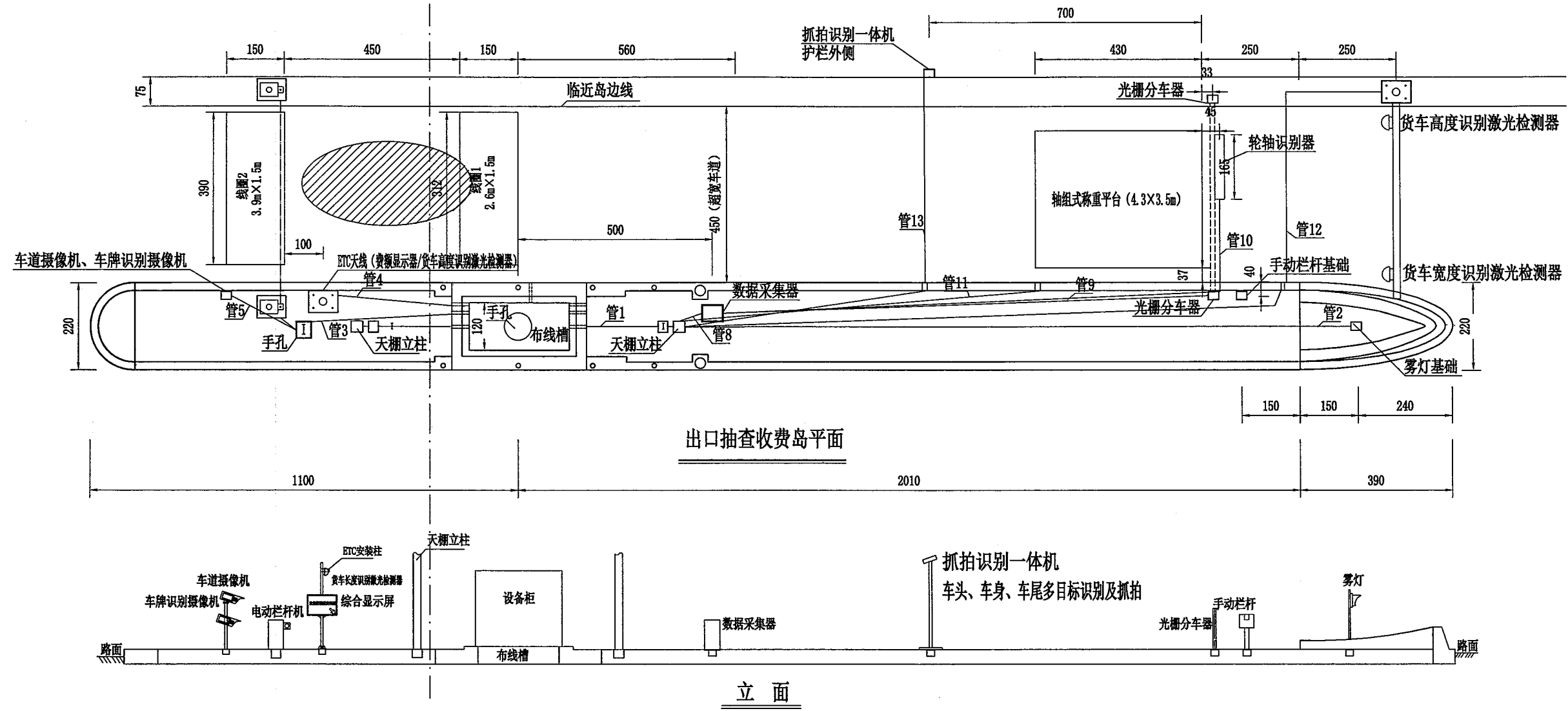


立面

说明:

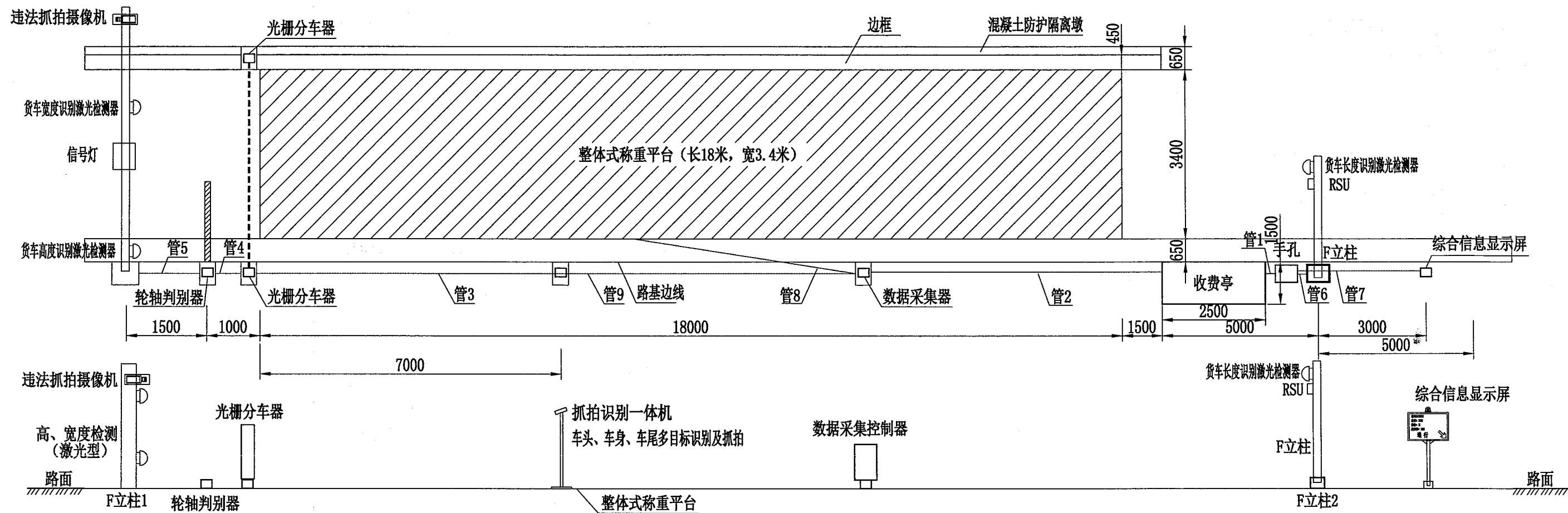
- 1、图中尺寸以厘米计。
- 2、本图为ETC/MTC混合车道单向入/出口收费岛岛长为30米，采用自动栏杆岛内模式（6线圈）。
- 3、收费岛内管线埋置深度为岛面下40cm。
- 4、——表示 $\phi 51 \times 3.4$ 热镀锌焊接钢管，镀锌层质量 $\geq 600\text{g}/\text{平方米}$ 。
- 5、岛内所有预埋管内均穿2mm铁丝，以利穿线。
- 6、各管线插入收费亭基础预留孔时，根据实际情况酌情调整。
- 7、天棚立柱及前的信号手孔表示其所在单向收费岛的具体位置，其具体布设数量和岛位，详见收费站收费车道平面布置图。
- 8、I表示I型手孔。
- 9、车辆存在线圈1、2、3采用切割方式汇入ETC天线预埋钢管孔内。
- 10、本图适应于2.2m岛宽的收费岛。

预埋管材料数量表	管号	规格 (mm)	根数 (根)	30米ETC/MTC单向出/入口收费岛		备注
				每根长 (cm)	长度 (cm)	
	1	$\phi 51 \times 3.5$ 钢管	2	400	800	天棚立柱
	2	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	1	1300	1300	雾灯
	3	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	1	550	550	手孔
	4	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	1	250	250	ETC天线（附综合信息显示屏（入）/费额显示器（出））
	5	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	1	200	200	车道摄像机/车牌识别摄像机
	6	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	1	380	380	ETC栏杆机及线圈2
	7	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	1	100	100	线圈1
	8	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	1	1400	1400	抓拍识别一体机（自助车道）
	9	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管	2	100	200	无人值守自助发卡机（入口）/无人值守自助缴费机（出口）
	小计	$\phi 51 \times 3.4$ 钢管			3580/5180	超宽车道/自助车道



预埋管 件材料 数量表	管号	规格 (mm)	根数 (根)	35米出口抽查收费岛		备注
				每根长 (cm)	长度 (cm)	
	1	φ51×3.5钢管	3	400	1200	天棚立柱
	2	φ51×3.4钢管	1	2110	2110	雾 灯
	3	φ51×3.4钢管	1	550	550	手 孔
	4	φ51×3.4钢管	1	250	250	F立柱4/ETC天线 (附费额显示器/货车长度识别激光检测器)
	5	φ51×3.4钢管	1	200	200	车道摄像机/车牌识别摄像机
	6	φ51×3.4钢管	1	380	380	ETC栏杆机及线圈2
	7	φ51×3.4钢管	1	100	100	线圈1
	8	φ51×3.4钢管	3	200	600	入数据采集器
	9	φ51×3.4钢管	2	1500	3000	出数据采集器至光栅分车器
	10	φ51×3.4钢管	2	1600	3200	出数据采集器至轮轴识别器
	11	φ51×3.4钢管	2	500	1000	称重平台
	12	φ51×3.4钢管	2	2200	4400	F立柱3
	13	φ51×3.4钢管	1	1500	1500	抓拍摄像机
	小 计	φ51×3.4钢管			18490	

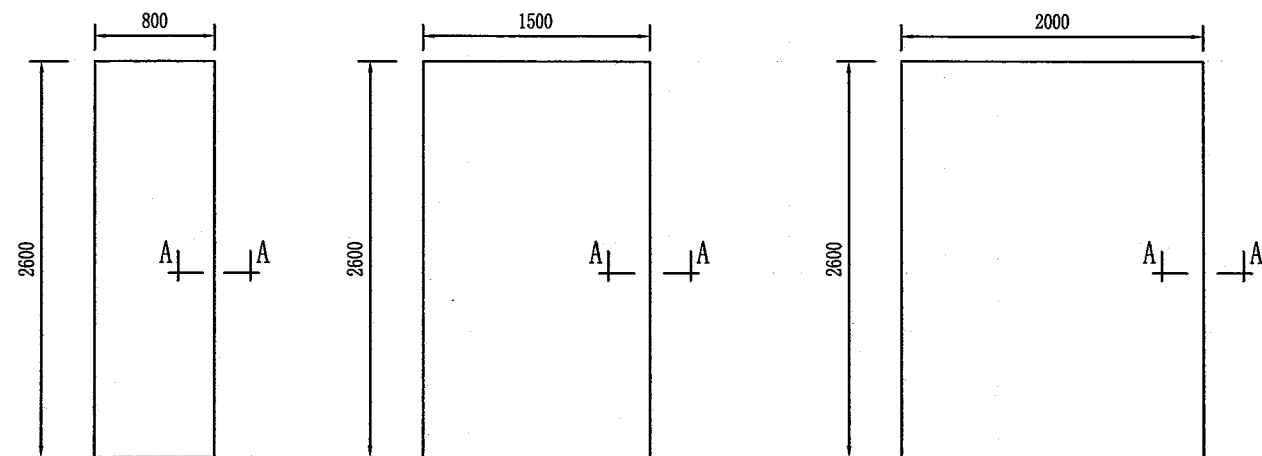
- 说明:
- 1、图中尺寸以厘米计。
 - 2、本图为出口抽查收费岛岛长为35米，采用自动栏杆岛内模式（6线圈）。
 - 3、收费岛内管线埋置深度为岛面下40cm。
 - 4、——表示φ51×3.4热镀锌焊接钢管，镀锌层质量≥600g/平方米。
 - 5、岛内所有预埋管内均穿2mm铁丝，以利穿线。
 - 6、各管线插入收费亭基础预留孔时，根据实际情况酌情调整。
 - 7、天棚立柱及前的信号手孔表示其所在单向收费岛的具体位置，其具体布设数量和岛位，详见收费站收费车道平面布置图。
 - 8、I表示I型手孔。
 - 9、车辆存在线圈1、2、3采用切割方式汇入ETC天线预埋钢管孔内。
 - 10、本图适应于2.2m岛宽的收费岛。



预埋 管件 材料 数量表	管号	规格 (mm)	根数 (根)	称重检测专用车道		备注
				每根长 (cm)	长度 (cm)	
	1	φ51×3.4钢管	1	100	100	收费亭
	2	φ51×3.4钢管	3	1200	3600	入数据采集器
	3	φ51×3.4钢管	2	750	1500	光栅分车器
	4	φ51×3.4钢管	2	160	320	轮轴判别器
	5	φ51×3.4钢管	2	150	300	F立柱1
	6	φ51×3.4钢管	2	200	400	F立柱2
	7	φ51×3.4钢管	1	300	300	综合信息显示屏
	8	φ51×3.4钢管	2	220	440	称重平台
	9	φ51×3.4钢管	1	1000	1000	抓拍识别一体机
	小计	φ51×3.4钢管			7960	

说明:

- 1、图中尺寸以厘米计, 本图适用于入口称重检测专用车道。
- 2、管线埋置深度为路面下40cm。
- 3、——表示φ51×3.4热镀锌焊接钢管, 镀锌层质量≥600g/平方米。
- 4、所有预埋管内均穿2mm铁丝, 以利穿线。

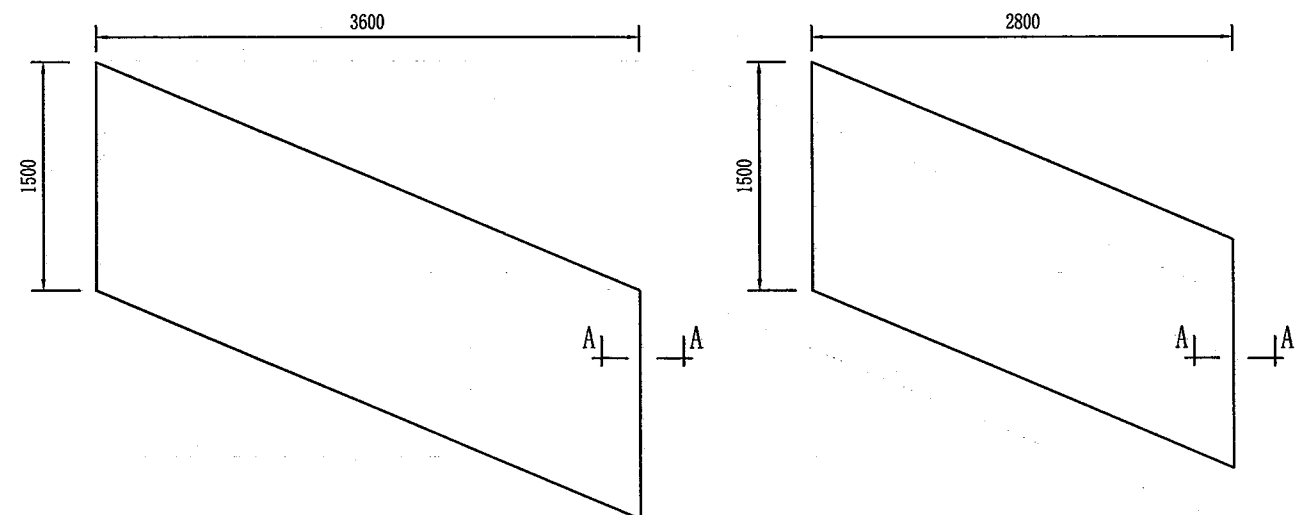


车辆存在线圈1、2

栏杆线圈

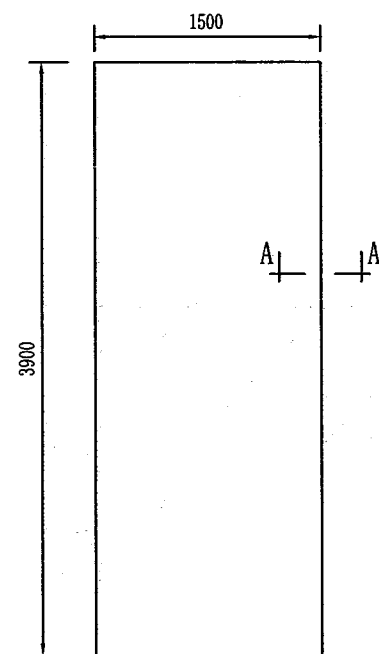
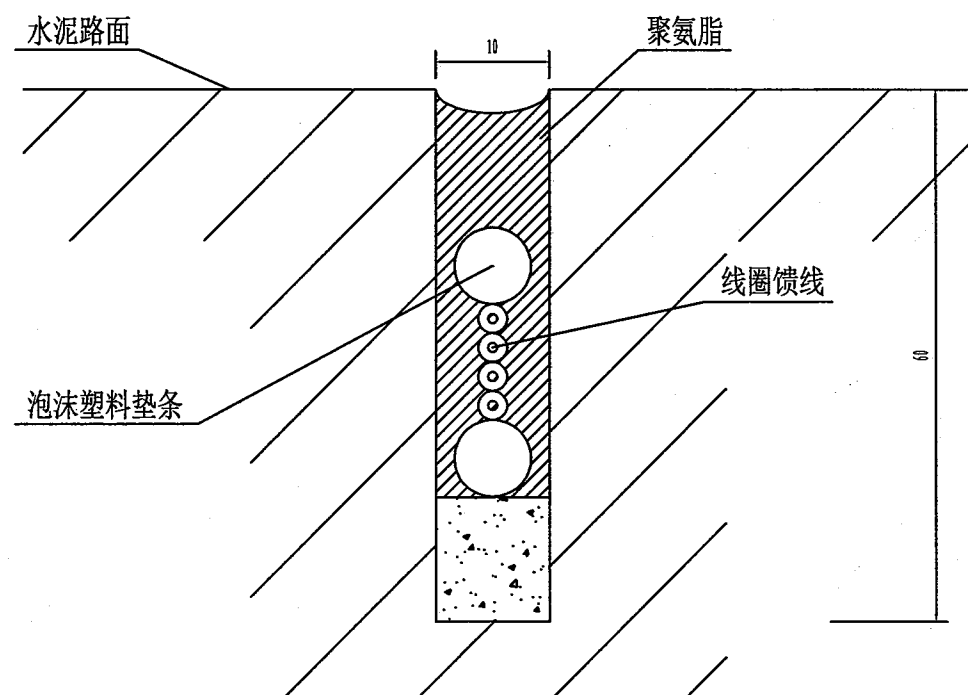
同样适用于混合车道线圈1、2

车辆存在线圈3



车辆存在线圈4

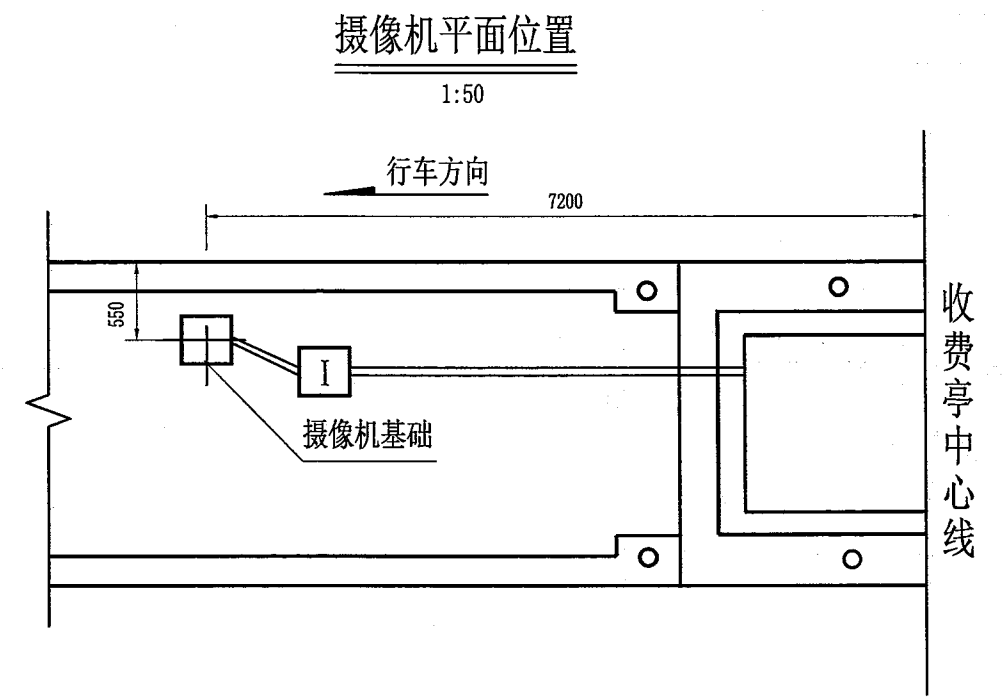
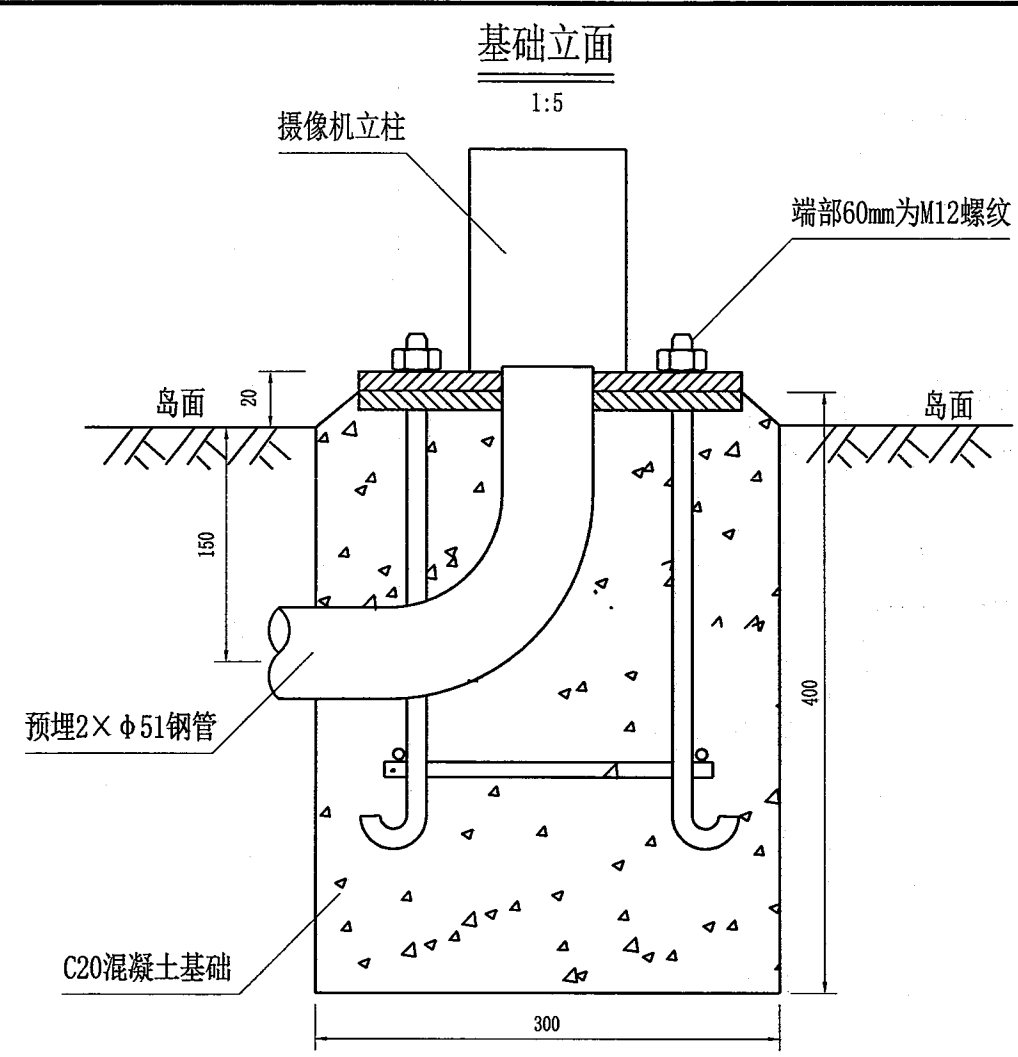
车辆存在线圈5



超宽车道线圈1、2

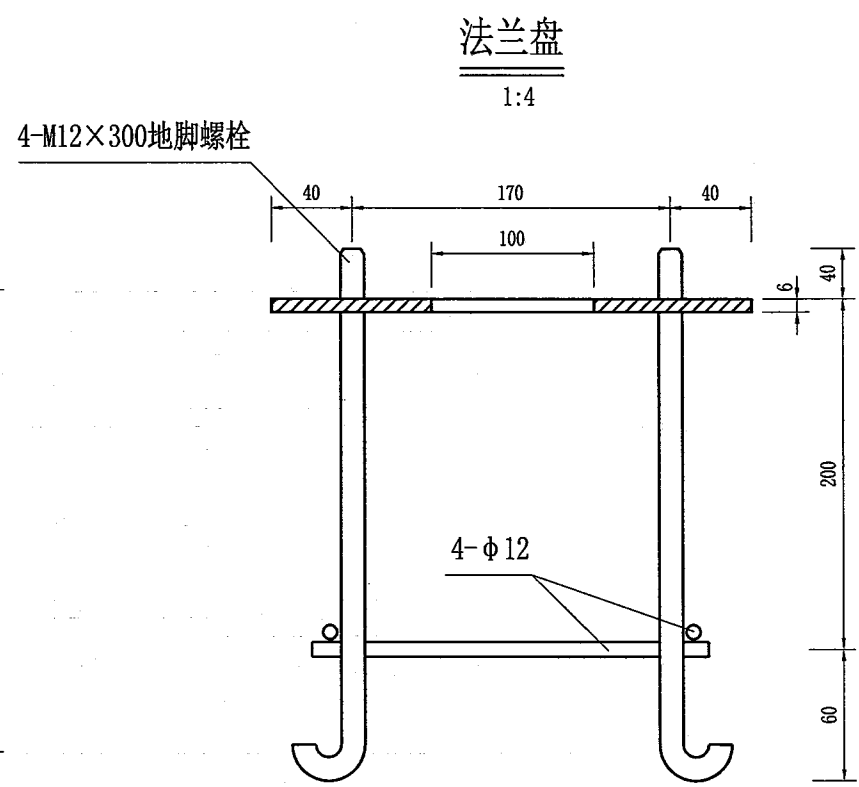
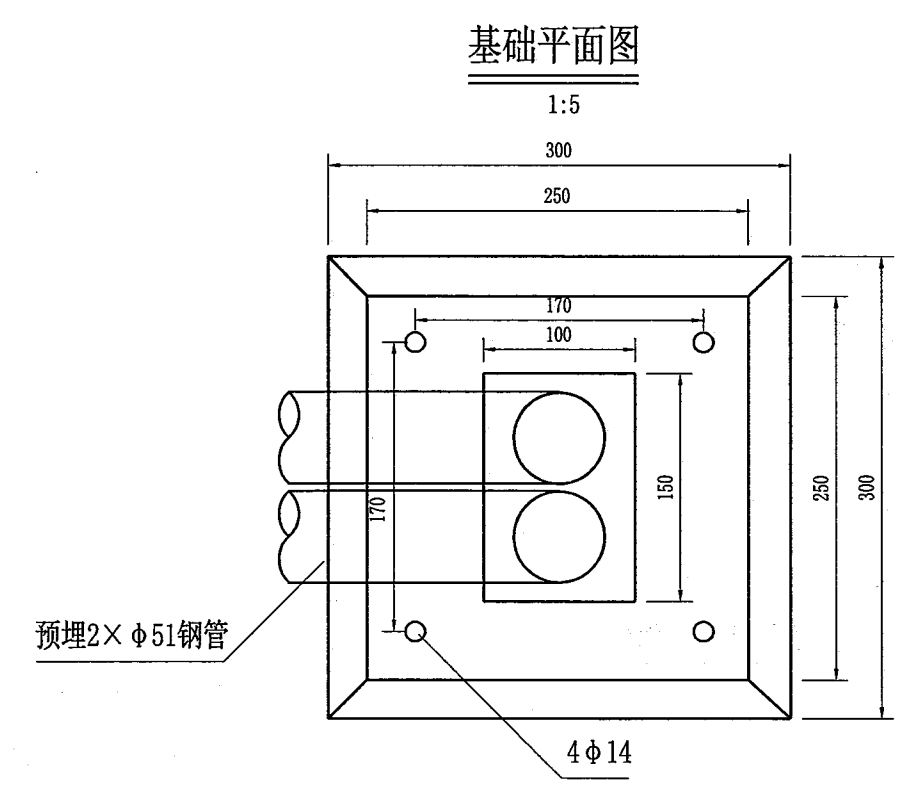
说明:

- 1、图中尺寸以mm计;
- 2、线缆采用线径为1.5mm的同一根导线,线缆应至少绕4圈;
- 3、线缆敷设不允许发生扭结、错位和变形,用聚氨酯密封;进岛线缆用钢管保护,线缆直接接入车辆检测器入线端;
- 4、线圈线缆的拐角处需要做平缓的处理,以免割伤线缆;
- 5、本图线圈的锐角处要适当考虑“45度角”以保护线圈数;
- 6、线圈敷设应避免路面伸缩缝,且在同一断面内切割线圈。
- 7、2.6m×1.5m线圈同样适用于ETC/MTC混合车道线圈1、2。



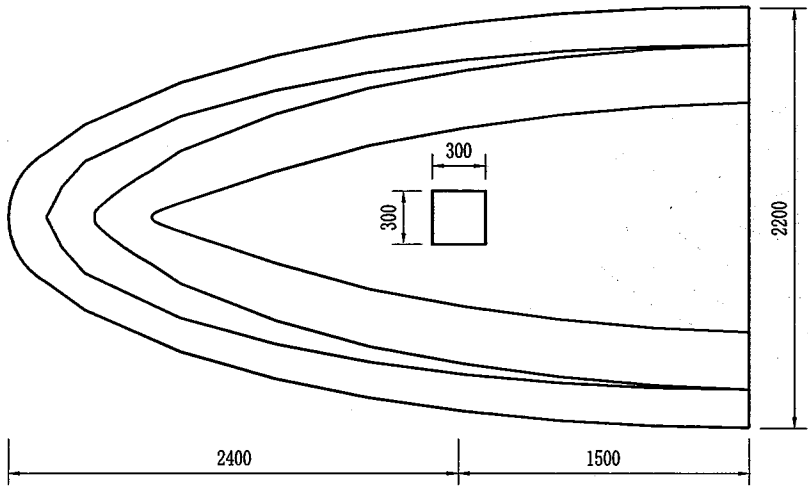
材料数量表

材料名称	规格	单件重(Kg)	数量	重量(Kg)
法兰盘	250×250×6	2.94	1	2.94
地脚螺栓	M12×300	0.265	4	1.06
钢筋	ϕ 12	0.199	4	0.796
C20混凝土	0.036m ³			

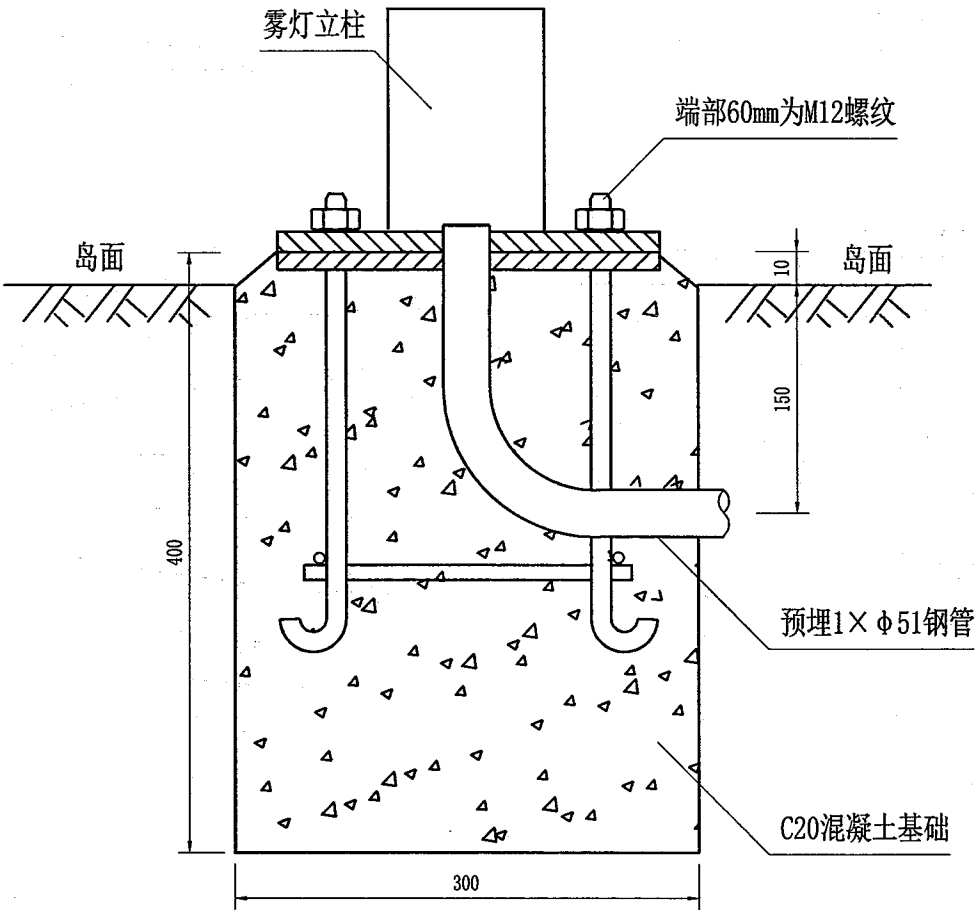


- 说明:
- 1、图中尺寸以毫米为单位。
 - 2、地脚螺栓采用 ϕ 12圆钢加工而成，且与法兰盘焊接在一起，并作热镀锌处理。
 - 3、预埋钢管引自收费亭下布线槽。
 - 4、可适用于抓拍识别一体机基础安装。

雾灯平面位置



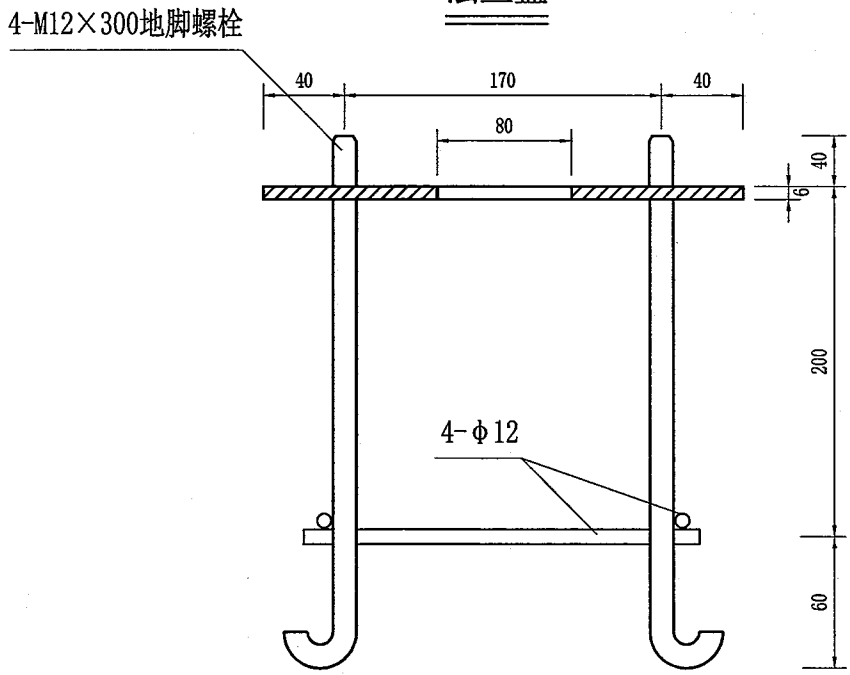
基础立面



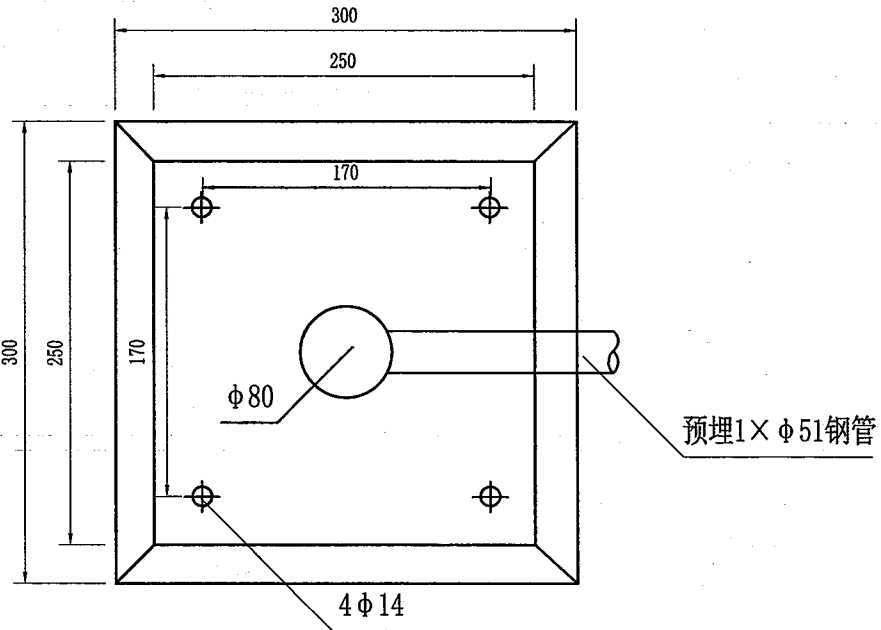
材料数量表

材料名称	规格	单件重(Kg)	数量	重量(Kg)
法兰盘	250×250×6	2.94	1	2.94
地脚螺栓	M12×300	0.265	4	1.06
钢筋	φ12	0.199	4	0.796
C20混凝土	0.036m ³			

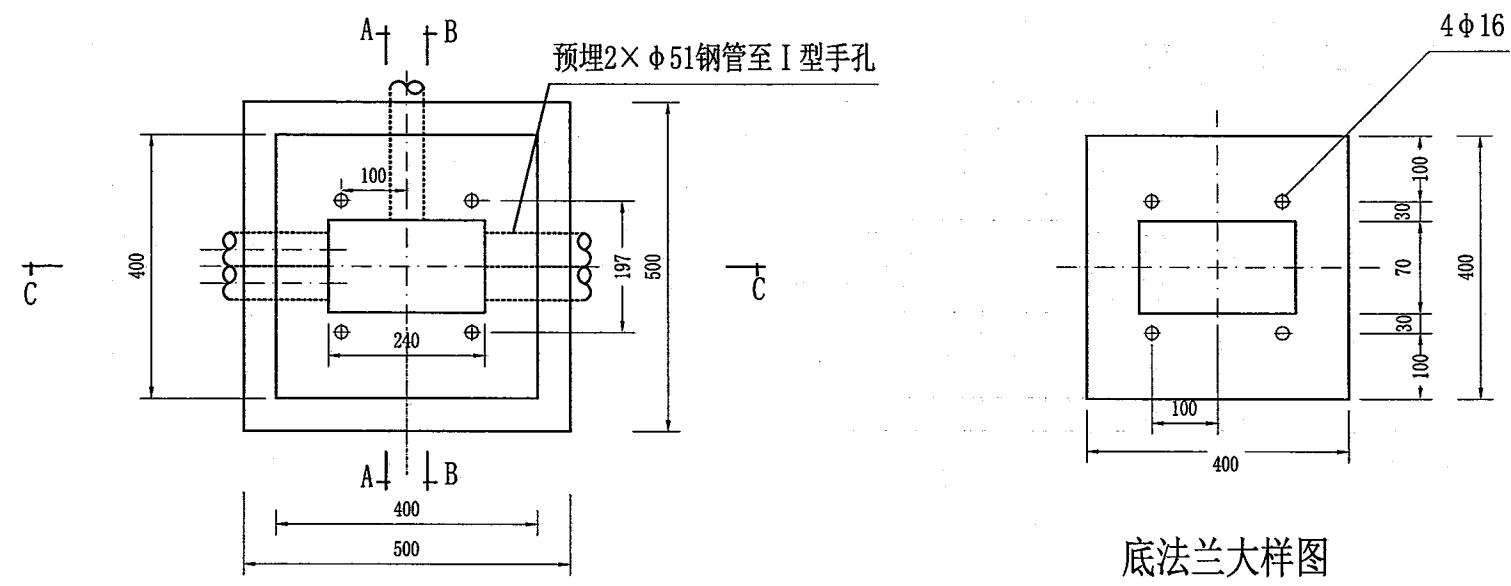
法兰盘



基础平面图

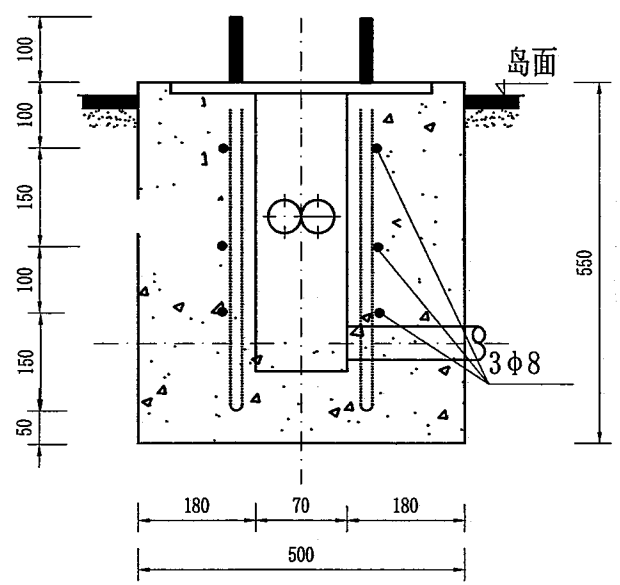


- 说明:
- 1、图中尺寸以毫米为单位。
 - 2、地脚螺栓采用φ12圆钢加工而成，且与法兰盘焊接在一起，并作热镀锌处理。
 - 3、预埋钢管引自收费亭下布线槽。

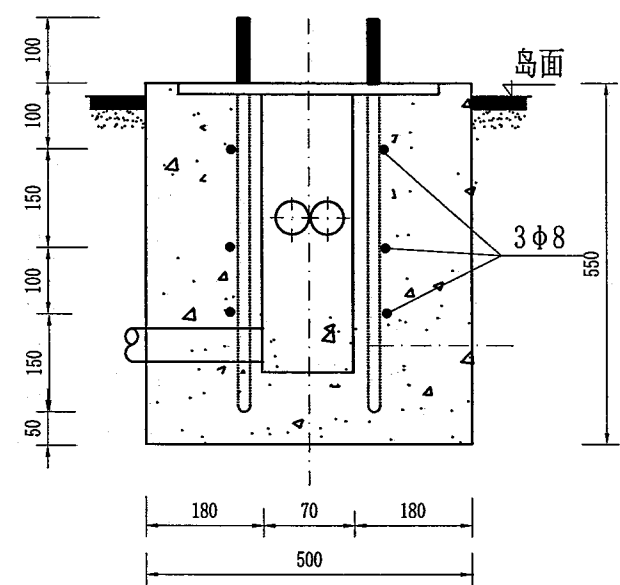


自动栏杆基础平面图

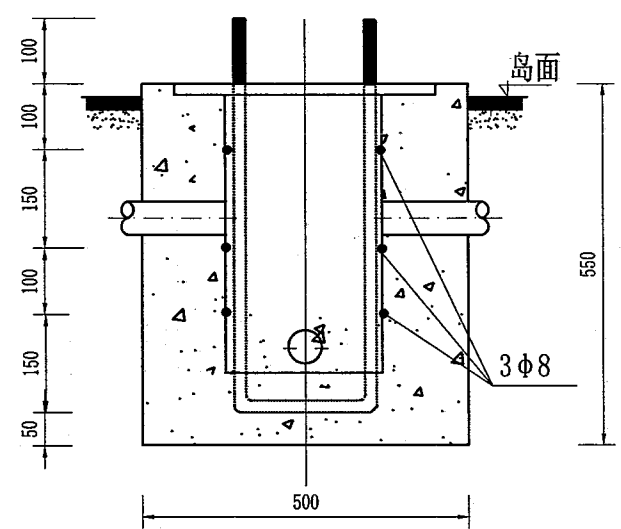
底法兰大样图



A-A剖面图



B-B剖面图

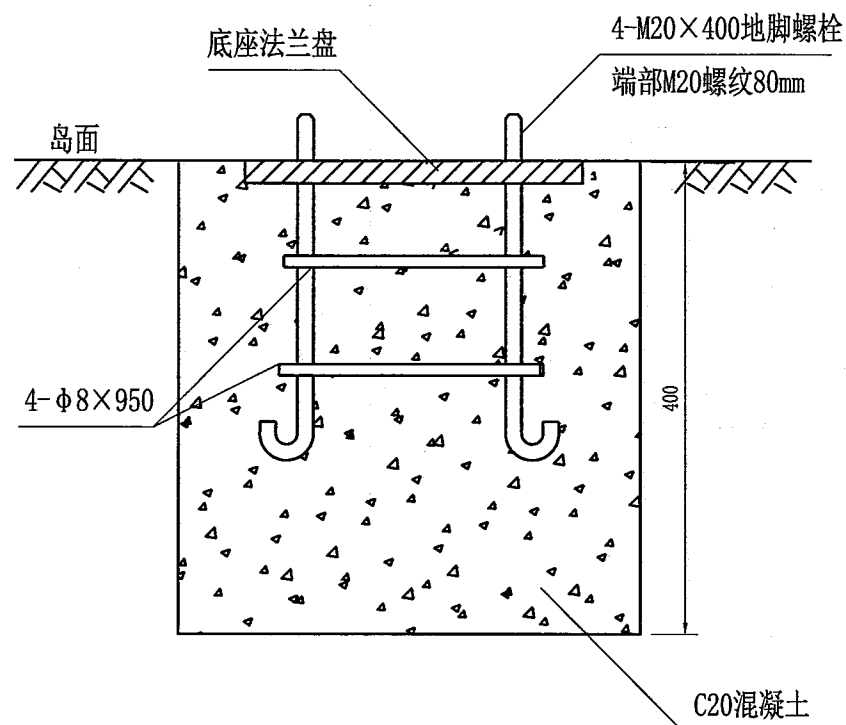


C-C剖面图

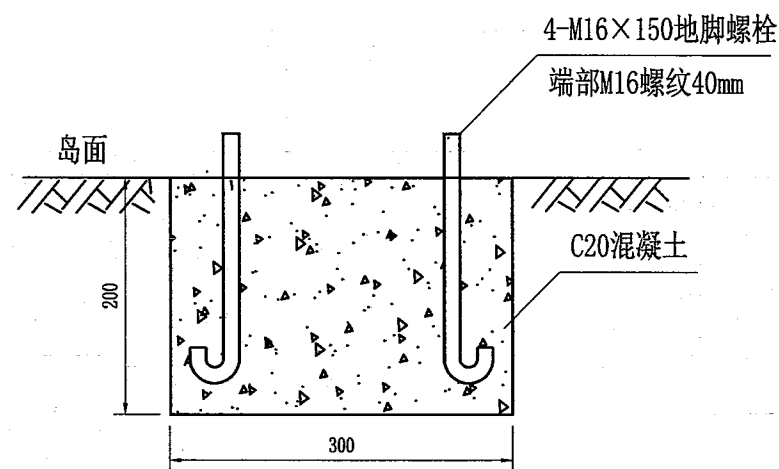
说明：图中尺寸均为毫米计。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	ETC高速电动栏杆基础构造图	设计	一审	图号	S7-7-25
			复核	二审	日期	2023.05

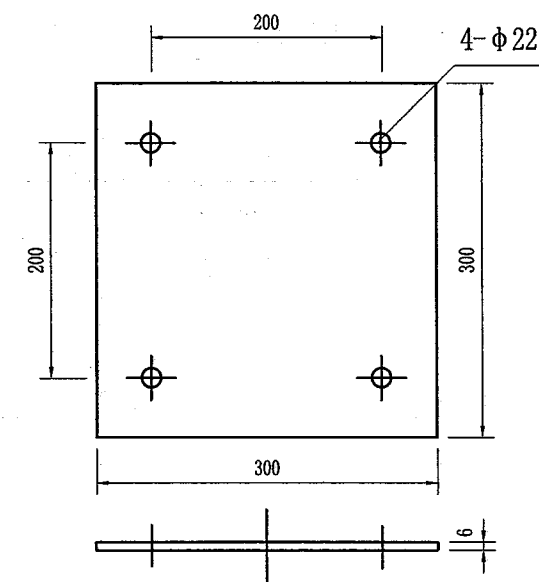
手动栏杆基础立面图



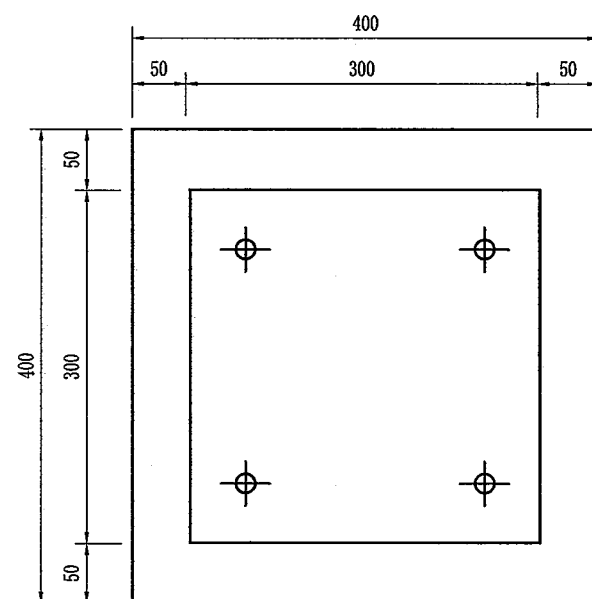
托架基础立面图



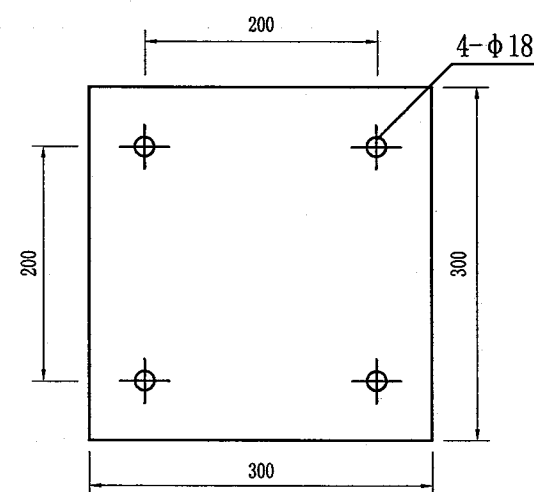
手动栏杆底座法兰盘



手动栏杆基础平面图



托架基础平面图



材料数量表

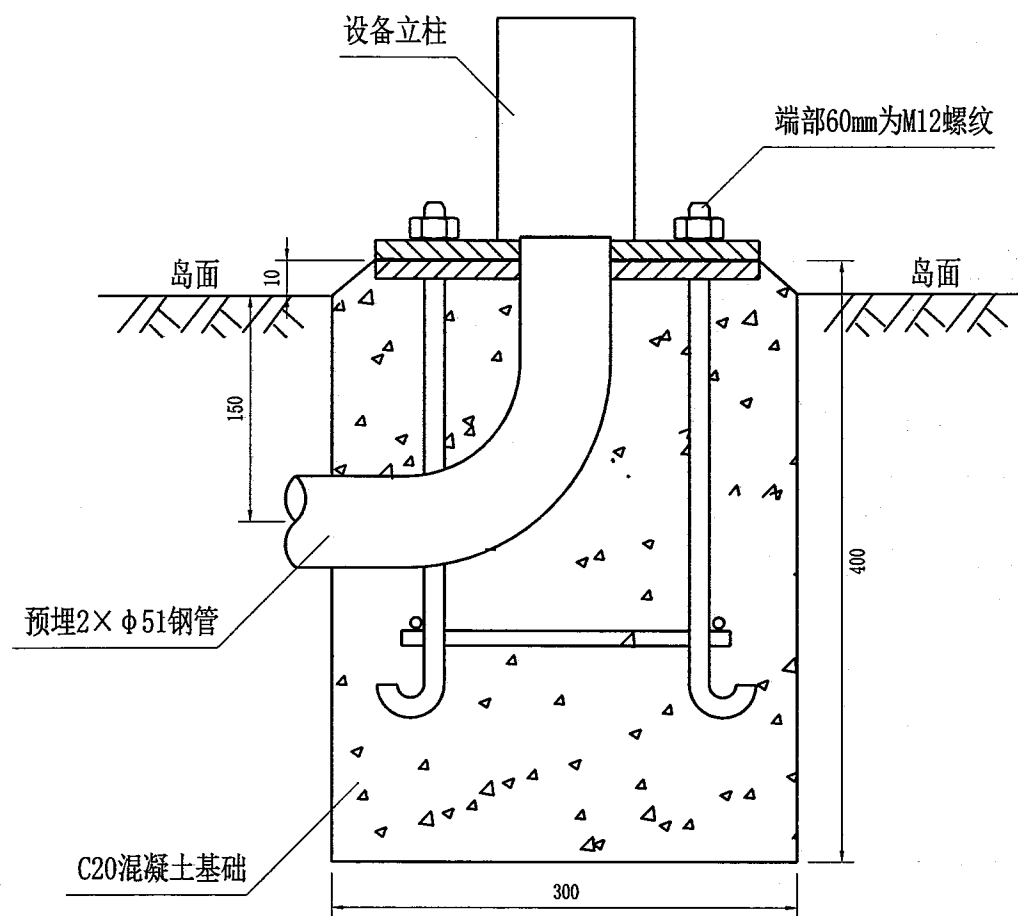
材料名称	规格	单件重(Kg)	数量	重量(Kg)
法兰盘	300×300×6	4.24	1	4.24
地脚螺栓	M20×400	1.04	4	4.16
钢筋	φ8×950	0.38	4	1.52
C20混凝土		0.064m ³		
地脚螺栓	M16×150	0.19	4	0.76
C20混凝土		0.018m ³		

说明:

- 1、图中尺寸以毫米为单位。
- 2、每个手动栏杆配两个托架。
- 3、地脚螺栓采用φ16和φ20圆钢加工而成，且与法兰盘焊接在一起，并作热镀锌处理。

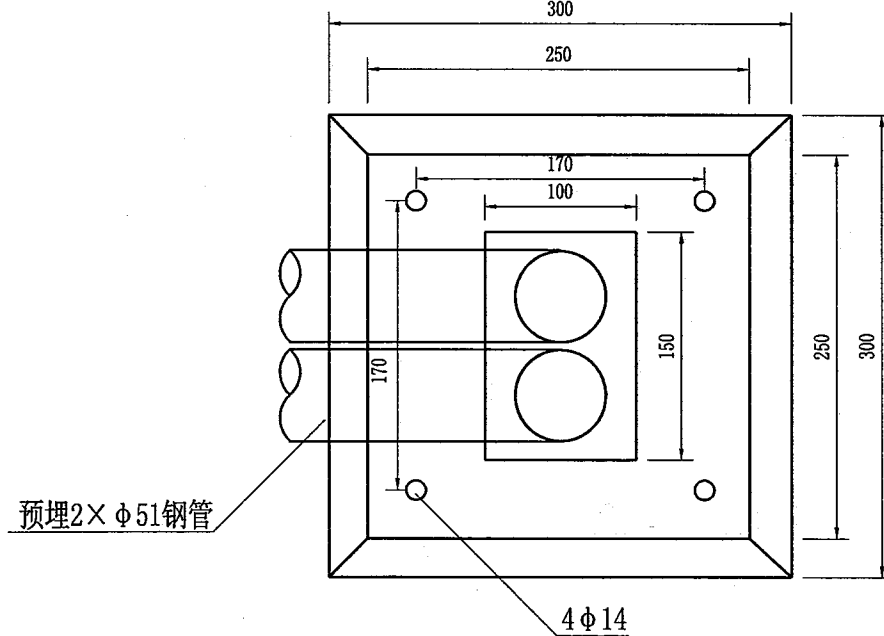
基础立面图

1:5



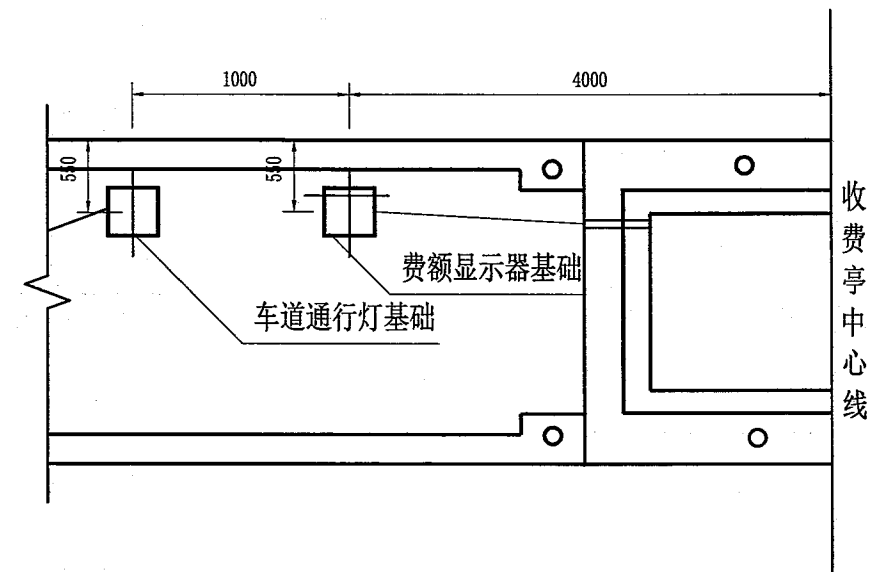
基础平面图

1:5



基础平面位置图

1:50

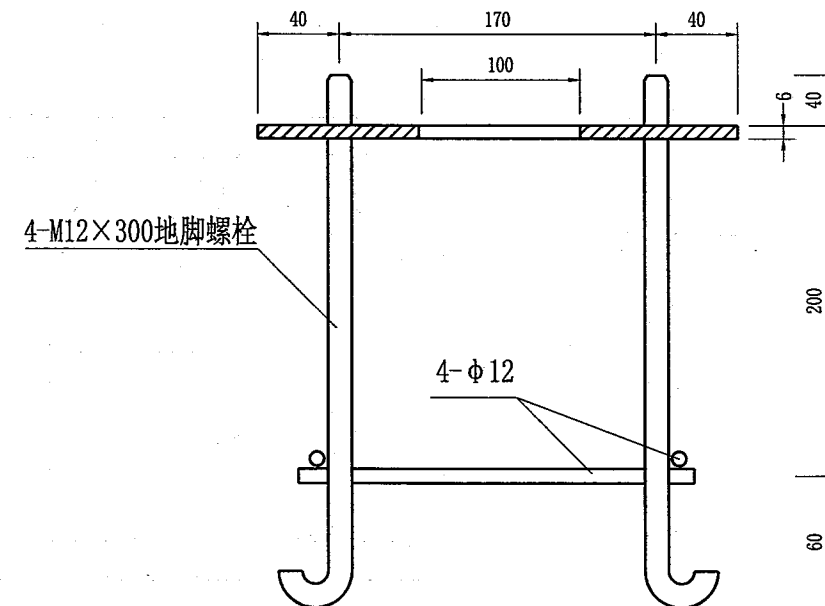


材料数量表

材料名称	规格	单件重(Kg)	数量	重量(Kg)
法兰盘	250×250×6	2.94	1	2.94
地脚螺栓	M12×300	0.265	4	1.06
钢筋	$\phi 12$	0.199	4	0.796
C20混凝土	0.036m ³			

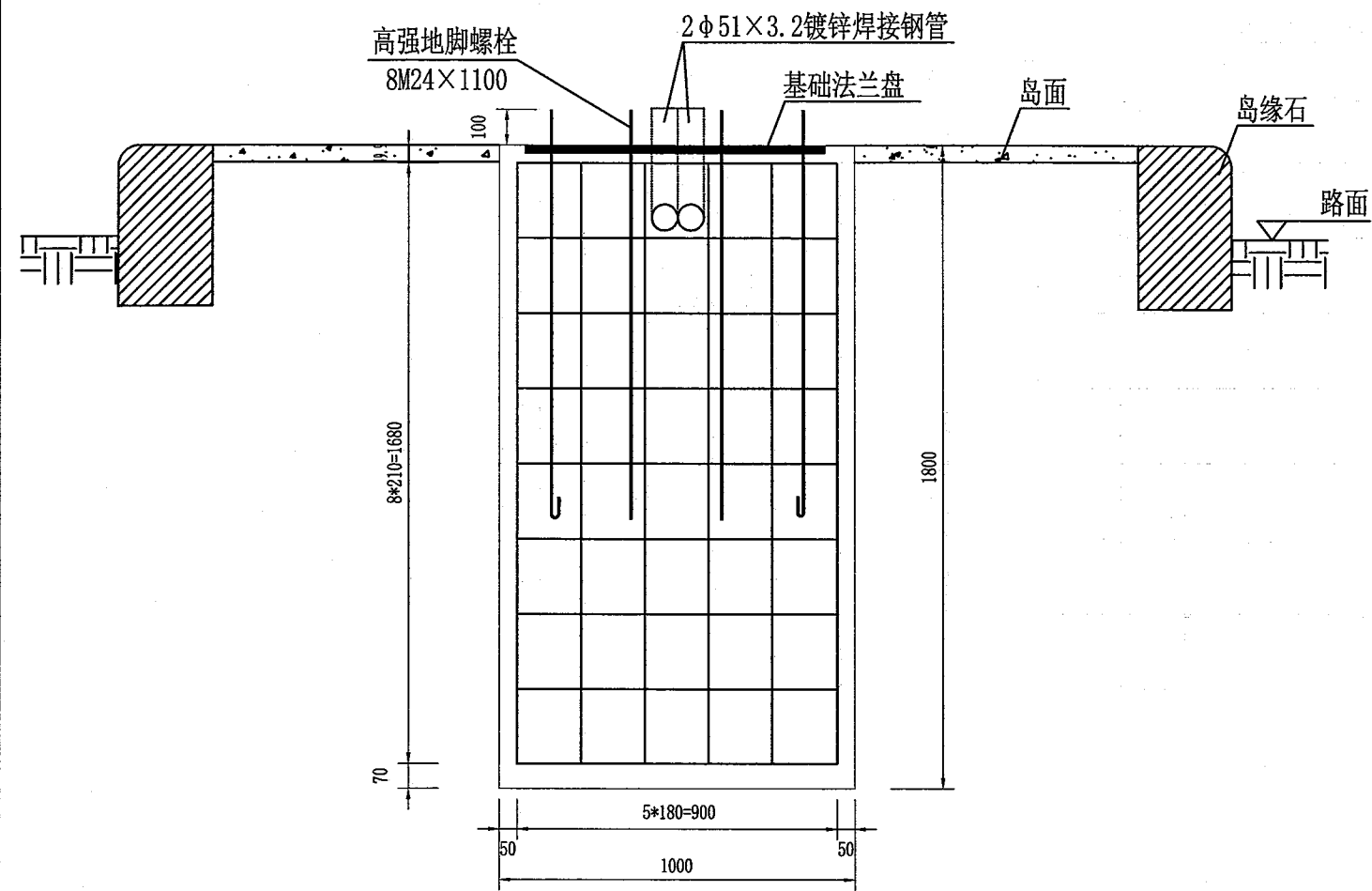
法兰盘

1:4

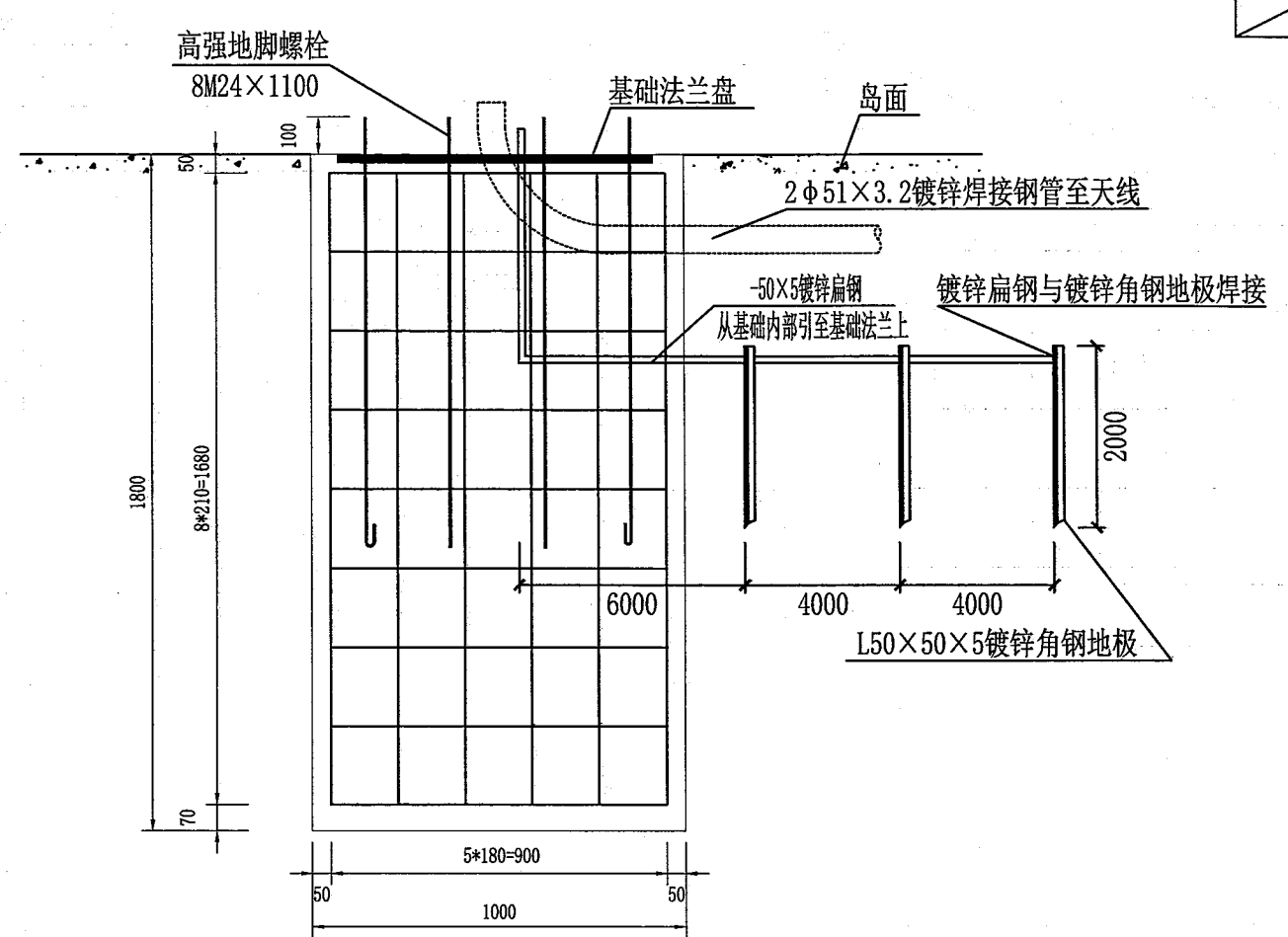


说明:

- 图中尺寸以毫米为单位。
- 地脚螺栓采用 $\phi 12$ 圆钢加工而成，且与法兰盘焊接在一起，并作热镀锌处理。
- 预埋钢管引自收费亭下布线槽。



基础立面图



基础侧面图

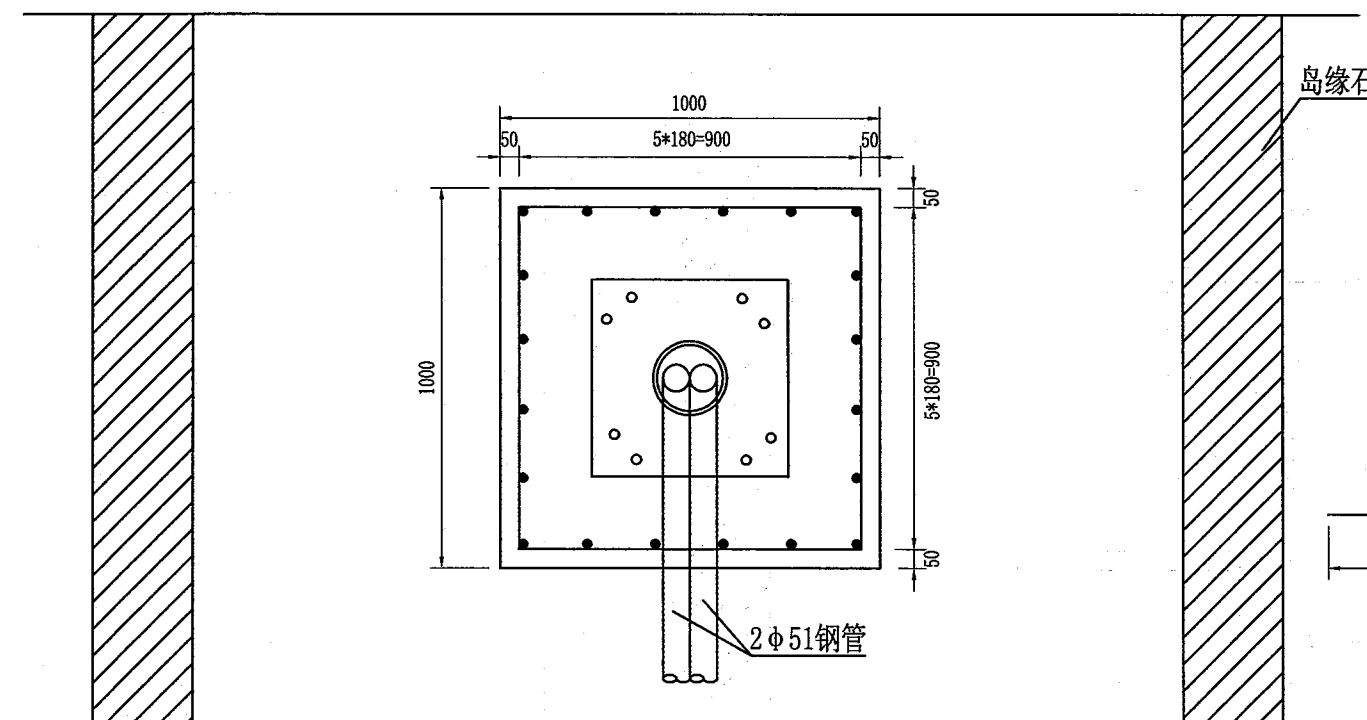
钢筋明细表

编号	直径(mm)	每根长度(cm)	数量	总长(m)	单位重(Kg/m)	总重(Kg)
1	Φ12	170	20	34	0.888	30.19
2	Φ8	378	9	34.2	0.395	13.44
钢筋总重46.63kg			C25混凝土2.70m ³			

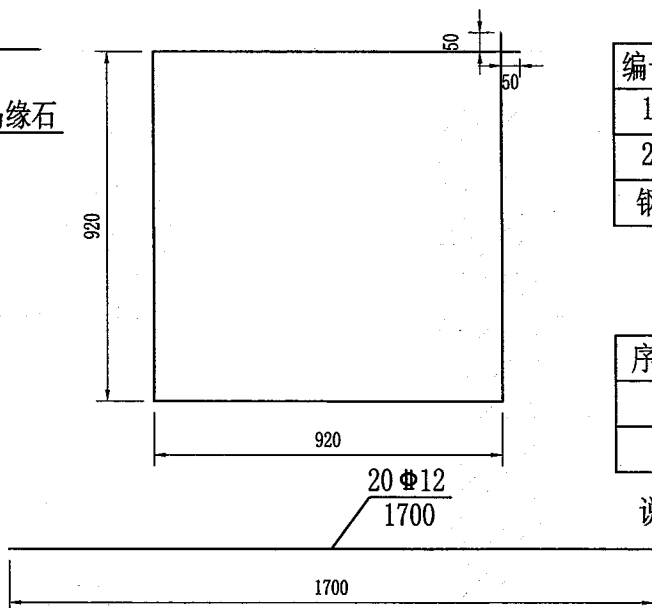
工程数量表

序号	名称	单位	数量	备注
1	地极	m	6	
2	接地母线	m	17	

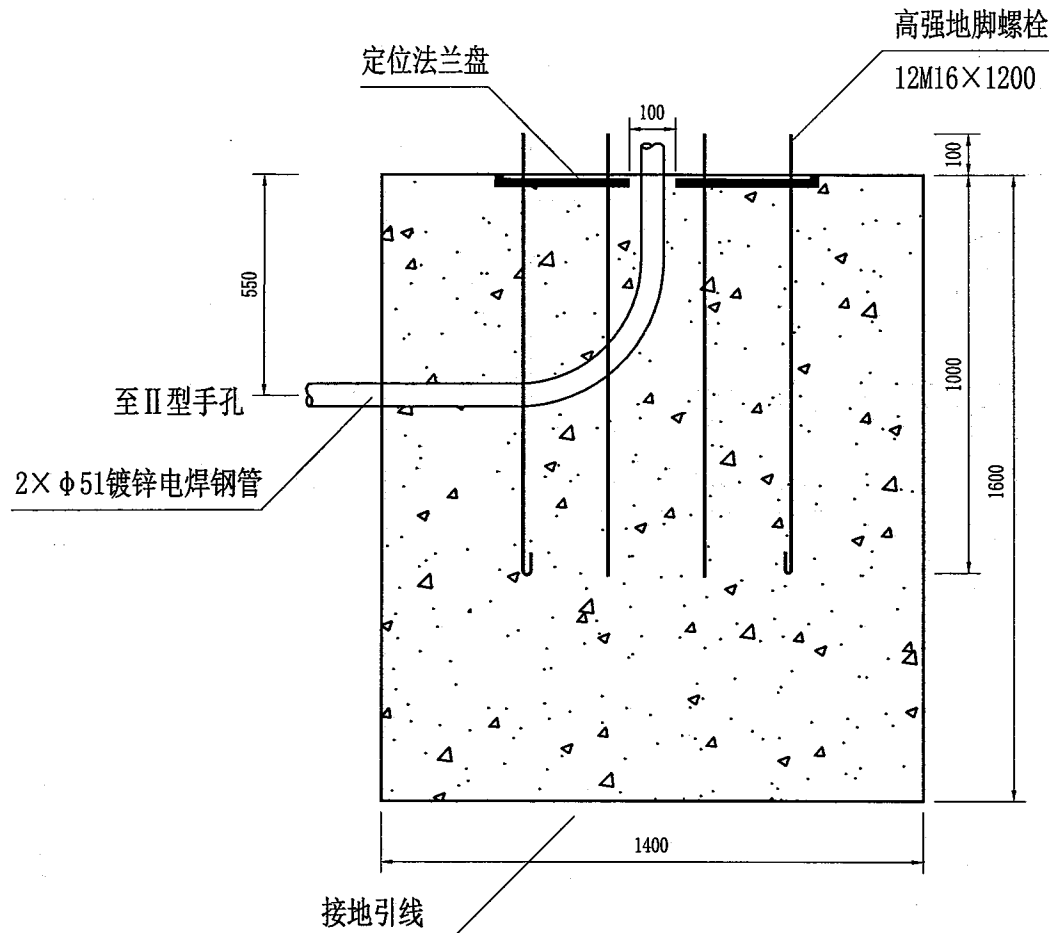
- 说明:1、图中尺寸以毫米为单位。
2、基础内预留钢管露出标明50mm;
3、在收费岛施工时先浇筑本基础后浇岛头,当浇筑岛头时,与本基础发生冲突的地方直接浇筑在本基础上,这部分钢筋相应截断;
4、现场确认地极接地电阻 $\leq 1\Omega$,如果不够则增加接地极;
5、扁钢与地极的连接应四周满焊并涂沥青防腐;
6、扁钢与基础主筋及法兰盘相连。
7、构造钢筋采用HPB300的一级钢筋,受力钢筋采用HRB400的三级钢筋。
8、 Φ 为一级钢筋, Φ 为三级钢筋。



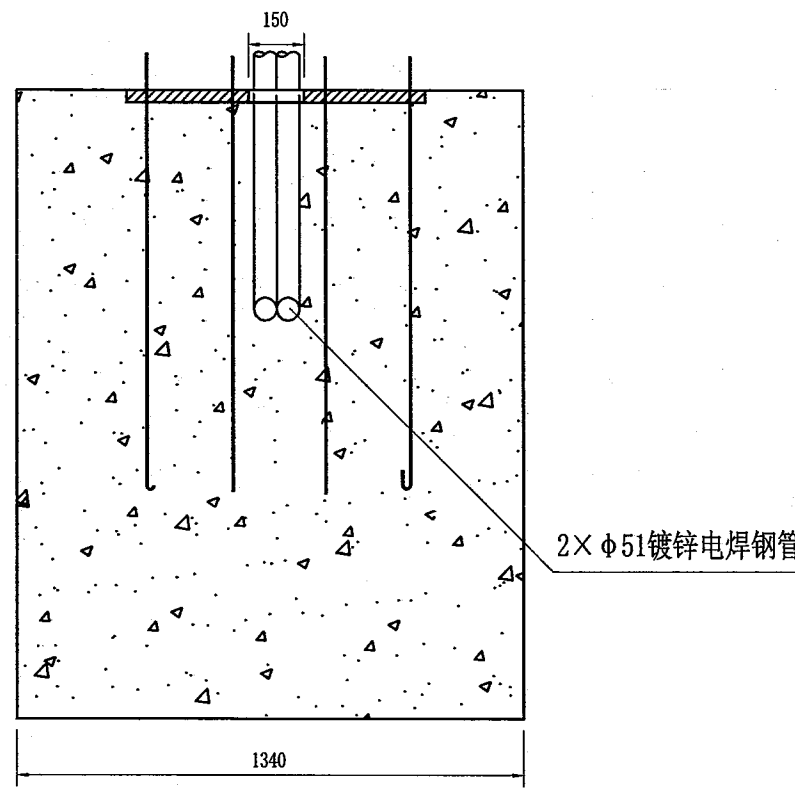
基础平面图



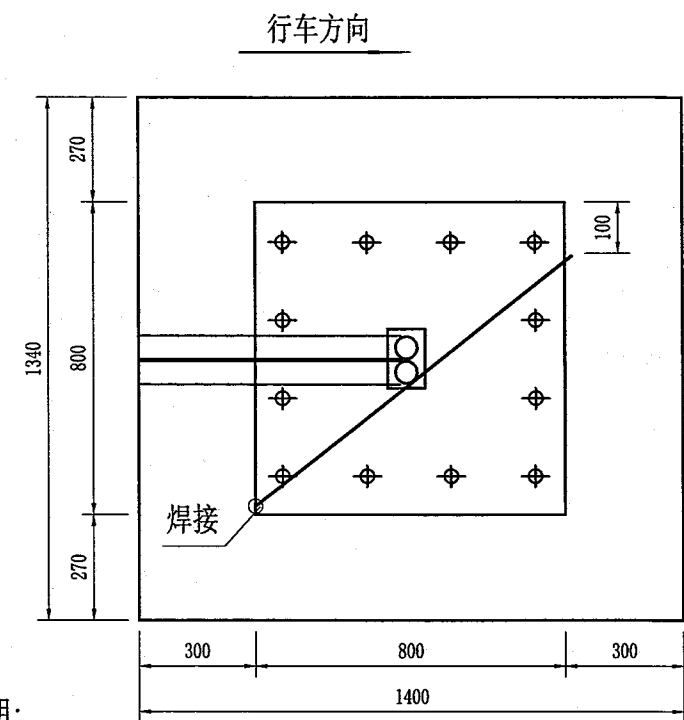
基础立面图



基础侧面图



基础平面图

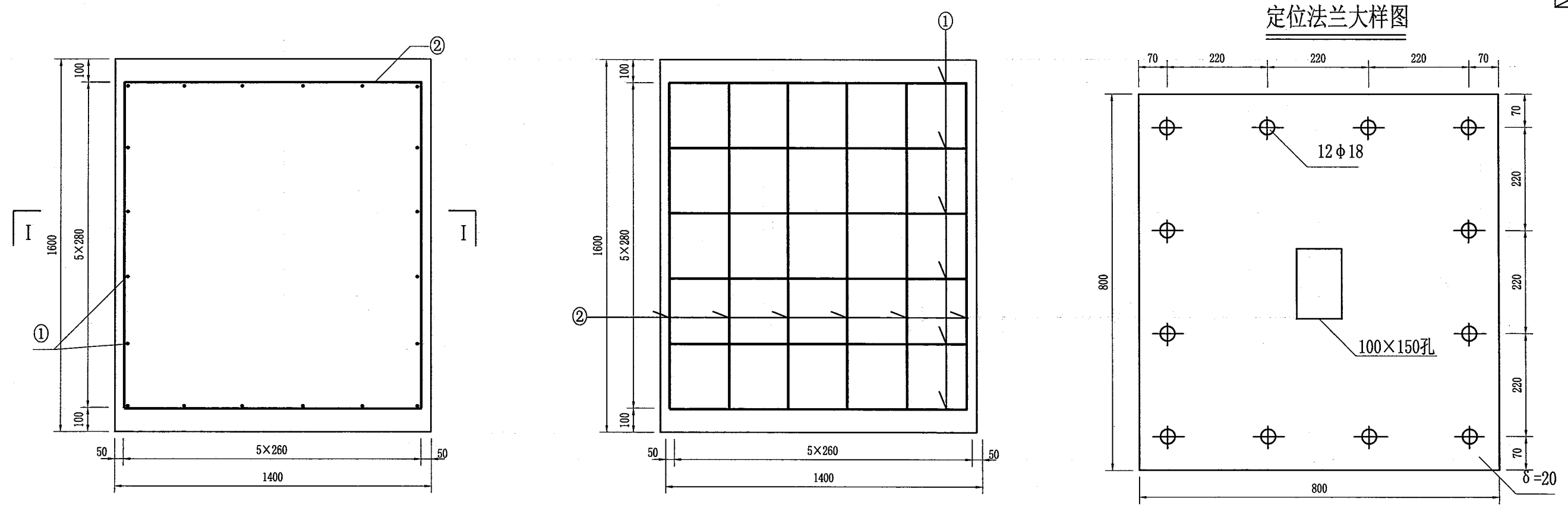


说明：

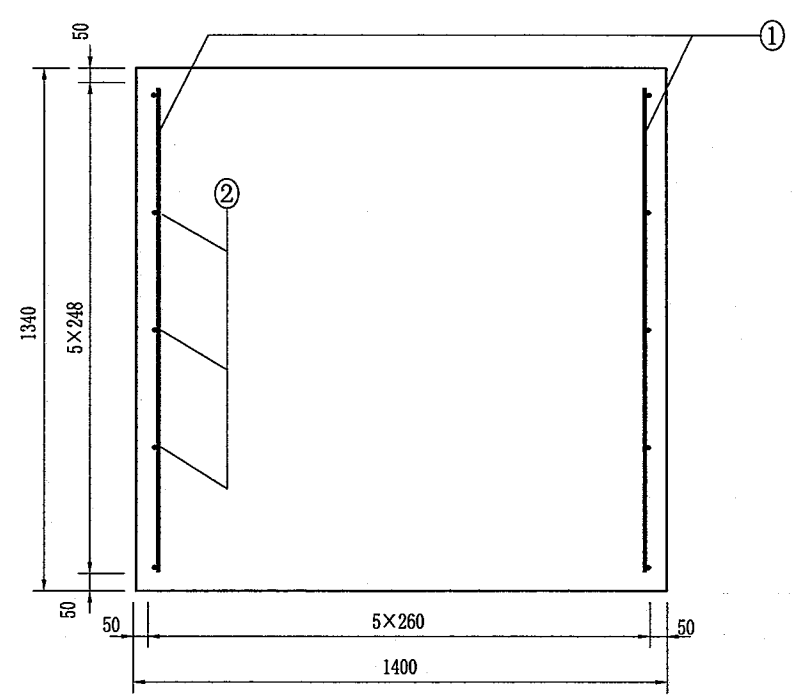
- 1、本图尺寸均以毫米计。
- 2、上部结构仅为示意图，详细结构设计以承包商提供的图纸为准。
- 3、材料数量表中不包括手孔、填挖和浆砌材料数量。
- 4、施工时宜先施工接地系统，且严格按有关规范执行，接地电阻阻值必须小于1Ω，接地引线和接地极均进行热浸镀锌处理，镀锌量≥350g/m²。
- 5、基础采用明挖法施工，基底应先整平、夯实，施工完毕，基坑应分层回填夯实，压实度不小于原路基压实度。
- 6、基础采用C20混凝土现场浇筑，构造钢筋选用热轧Ⅰ级光面圆钢筋，钢筋保护层厚度不小于40mm。
- 7、基础顶面应预埋高强地脚螺栓，地脚下部为标准弯钩。地脚螺栓宜事先进行热浸镀锌处理，镀锌量≥350g/m²。
- 8、在浇筑基础混凝土时，应注意使定位法兰盘与基础对中，并将其嵌进基础（其上表面与基础顶面齐平），同时保持其顶面水平而预埋之地脚螺栓应与其保持垂直。
- 9、绑扎钢筋时，如遇穿线钢管，可稍调整钢筋位置。
- 10、施工完毕，地脚螺栓外露长度宜控制在80~100mm，对外露螺纹部分应涂抹黄油并用油纸包扎加以妥善保护。
- 11、广场摄像机基础中预埋φ51钢管进线方向根据旁边的Ⅱ型手孔或人孔位置可作适当调整。
- 12、构造钢筋采用HPB300的一级钢筋，受力钢筋采用HRB400的三级钢筋。
- 13、φ为一级钢筋，Φ为三级钢筋。

一个基础主要材料数量表

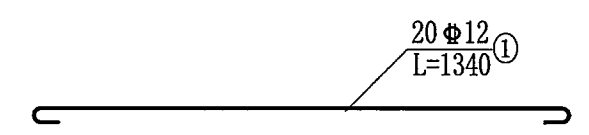
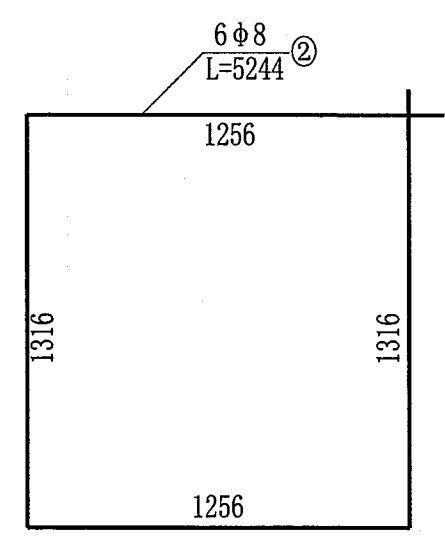
名称	规格	单位	数量	重量 (Kg)	备注
混凝土	C20	m ³	3.00		
地脚螺栓	M16×1200	套	12	22.73	45 # 钢 GB799-88
定位法兰盘	800×800×20	件	1	100.48	
钢筋	φ8	m	52	20.54	
钢筋	φ12	m	39.9	15.76	
绑扎铁丝	22号铁丝			1.44	
镀锌电焊钢管	φ51×3.2	m	2.59	12.68	计至基础旁1米距离远的Ⅱ型手孔或分歧入孔
加肋法兰盘	800×800×20	件	1	142.56	



基础配筋图

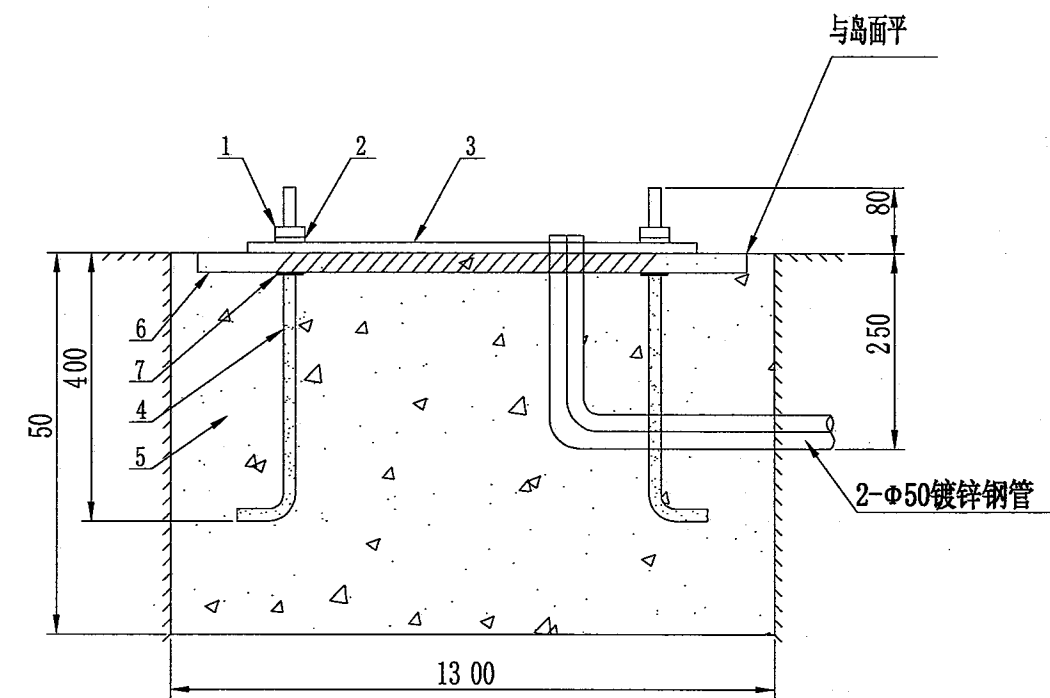


I - I



说明：
本图尺寸均以毫米计。

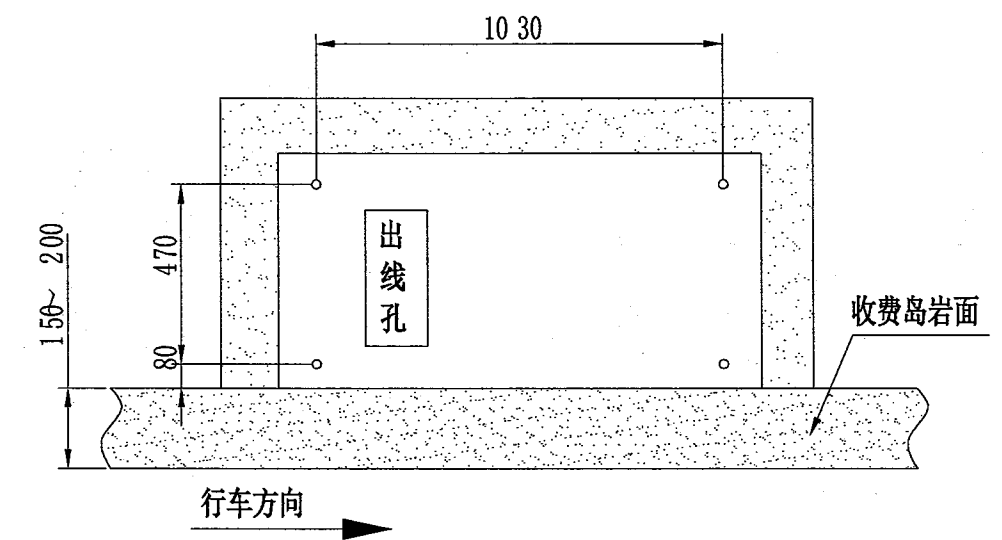
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	收费广场摄像机基础配筋图	设计	一审	图号	S7-7-30
			复核	二审	日期	2023.05



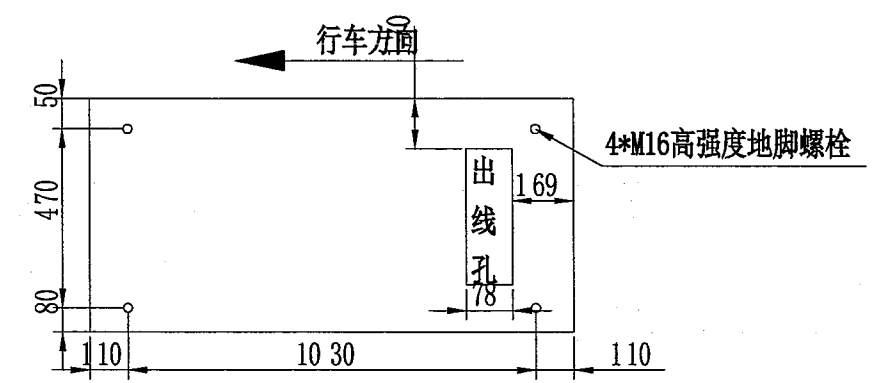
基础剖面图

基础工程数量表

编号	名称	材料规格	单位	数量
1	螺母	M16	套	4
2	弹垫 平垫	M16	套	4
3	基础法兰盘	1250×600×4	套	1
4	高强度镀锌地脚螺栓	M16×400	根	4
5	混凝土	25#	立方米	0.46



无人发卡机基础平面



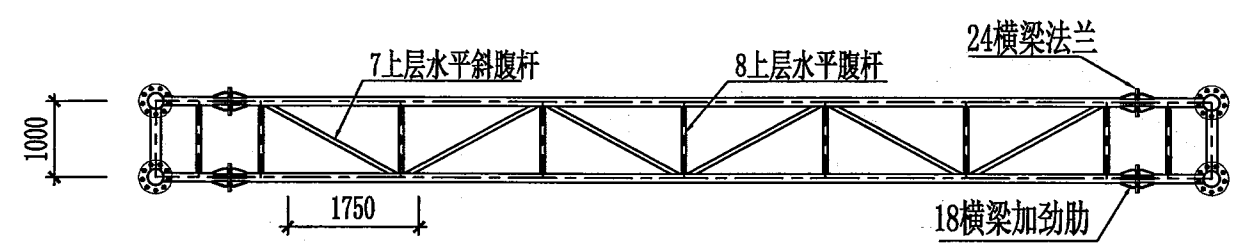
无人发卡机法兰盘尺寸

附注:

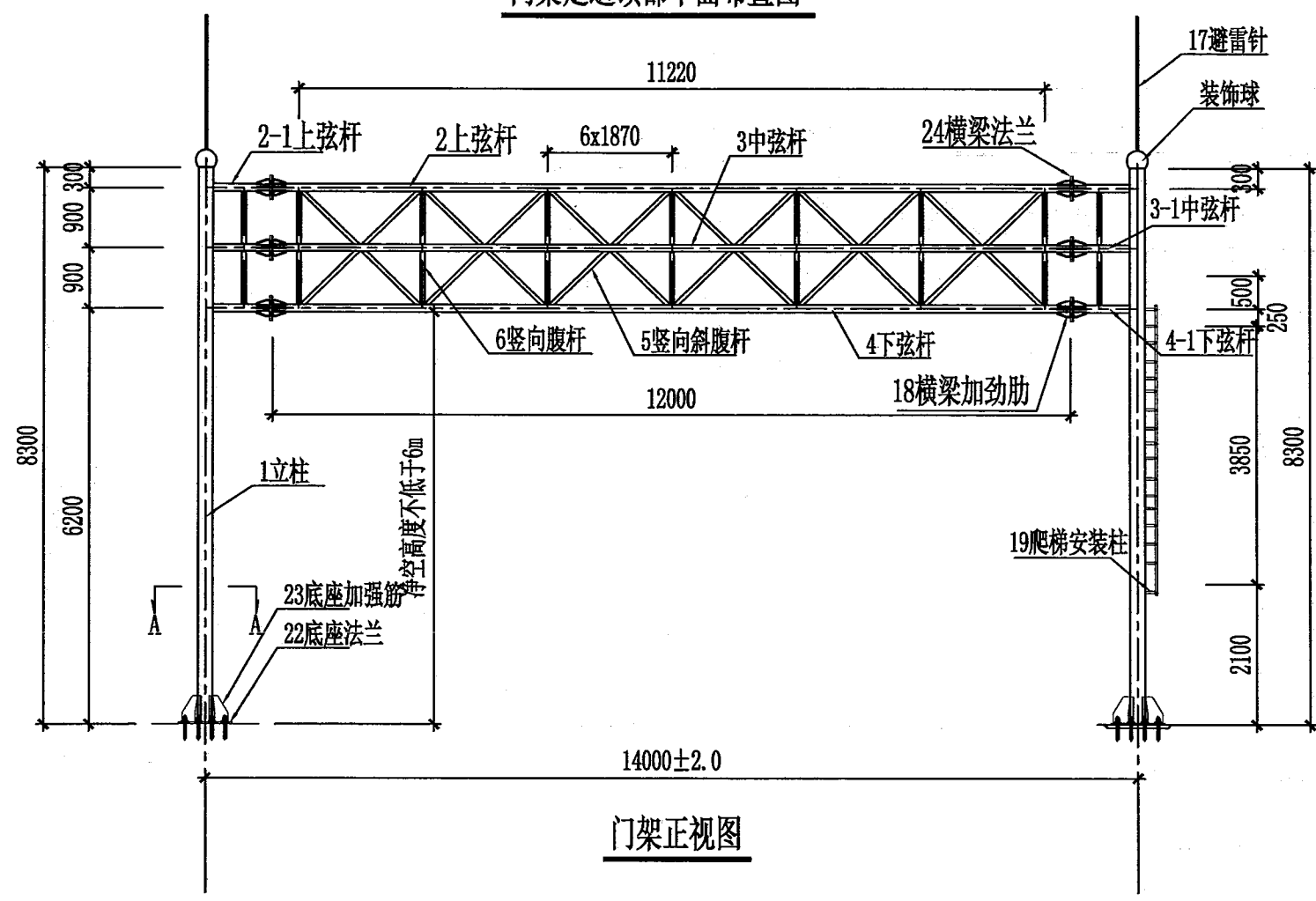
1. 单位:mm;
2. 基础混凝土标号25号, 钢材采用Q235;
3. 预埋管采用6根Φ60镀锌钢管, 一端露出抓拍单元底座, 另一端进入收费亭内手井;
4. 基础安装需要较正水平, 基础水平倾斜度应小于1度;
5. 地脚螺栓采用高强度镀锌螺栓, 法兰盘采用镀锌钢板, 厚度>4mm;
6. 无人发卡基础安装在收费岛人井内的部分, 在基础的四周从人井底部砌砖至收费岛岛面, 岛面-500mm以下填充黄土, -500以上至岛面浇注25号混凝土, 且基础面与收费岛面持平。

序号	所属路段	ETC门架	桩号	门架类型	户外设备箱/一体式机柜
1	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	沿塘枢纽互通-南川西互通ETC门架A/B	K7+000/ZK7+100	14米ETC门架	A: 户外设备箱; B: 设备箱
2	南两高速	北固互通-沿塘枢纽互通ETC门架A/B	距离北固互通1.5km-3km, 极限值为700m/距离北固互通1.5km-3km, 极限值为700m; 距离A门架30m-50m	14米ETC门架	A/B: 一体式机柜
3	包茂高速	大观互通-兴隆枢纽互通ETC门架A/B	距离大观互通1.5km-3km, 极限值为700m/距离大观互通1.5km-3km, 极限值为700m; 距离A门架30m-50m	14米ETC门架	A: 户外设备箱; B: 设备箱

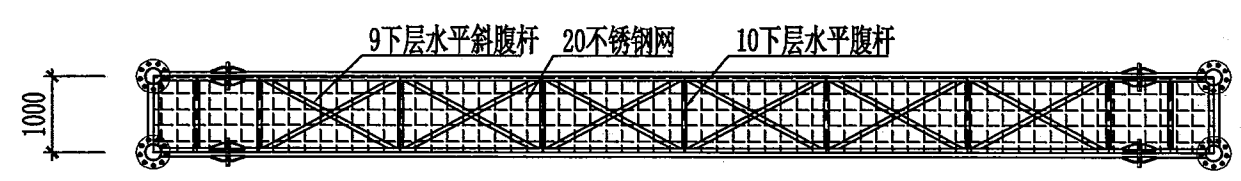
说明:
该表对应ETC门架结构及基础配置。



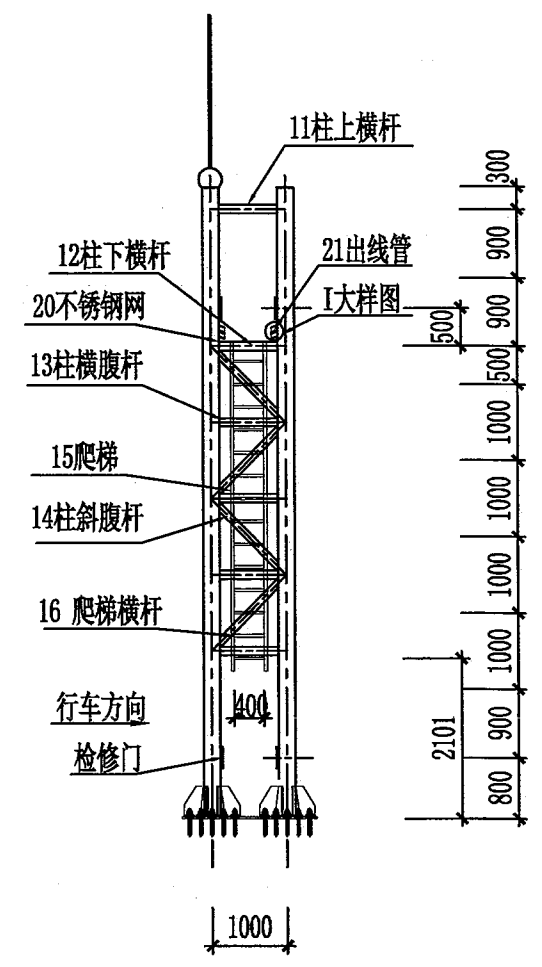
门架走道顶部平面布置图



门架正视图



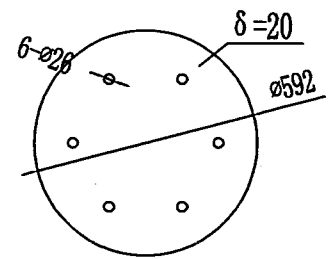
门架走道底部平面布置图



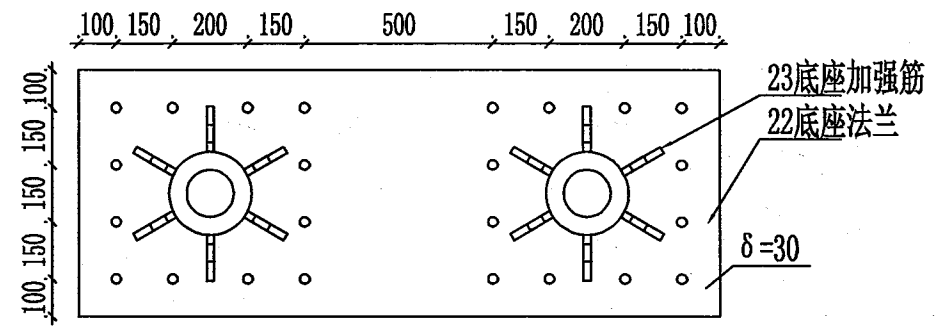
门架侧视图

- 说明:
1. 本图单位以mm计。
 2. 本图门架宽度应以现场测量为准。
 3. 钢材型号为Q235B, 锚栓型号为Q235B。
 4. 螺母及垫片应与螺栓性能等级一致, 螺栓的两端各设置一个垫片。
 5. 路外侧基础需高出路面200mm。
 6. 保证门架下方净空不低于6m。
 7. 未标注焊缝均满焊, $hf=t+2mm$, t 为钢管壁厚。
 8. 本门架宽度为14m, 适合单向2车道有应急车道的路段。

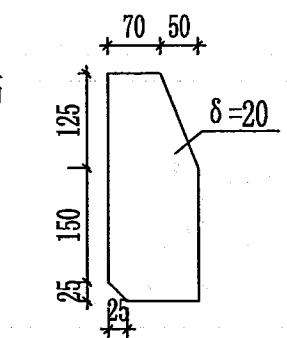
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	14米ETC门架总体图	设计	陈峰	一审	王宁	图号	S7-7-33
			复核	2024	二审	王宁	日期	2023.05



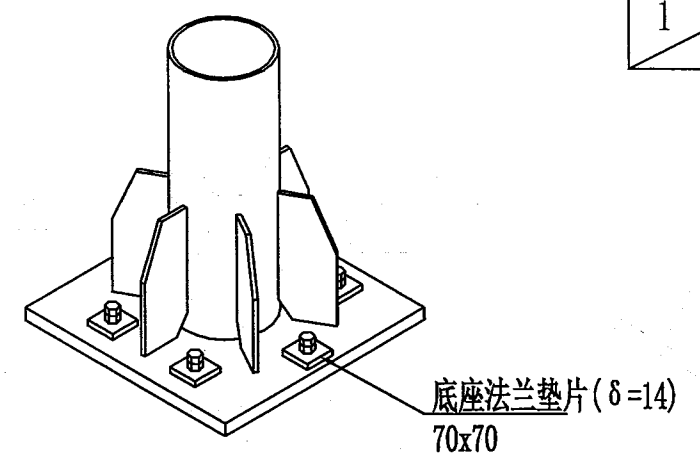
19横梁法兰盘



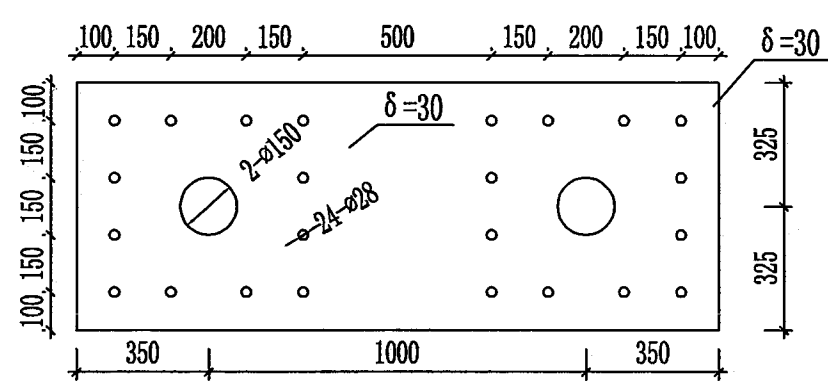
A-A视图



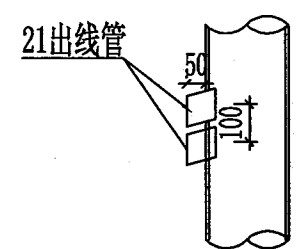
23底座加强筋大样图



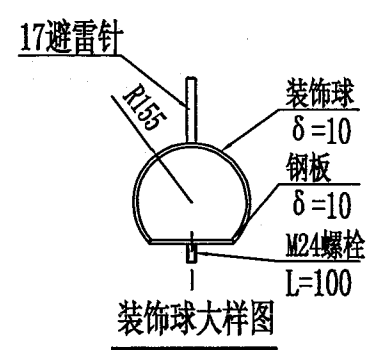
立柱与底座法兰连接示意图



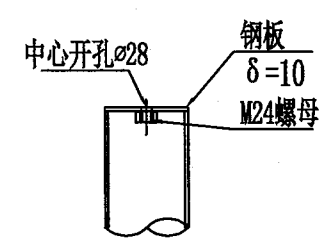
22底座法兰大样图



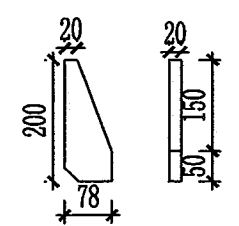
I大样图



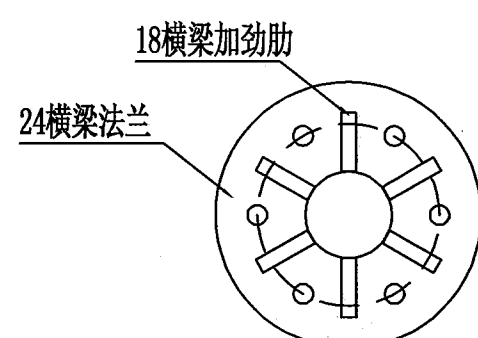
装饰球大样图



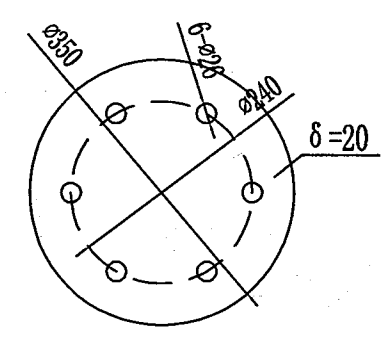
立柱顶部大样图



18横梁加劲肋



B-B视图

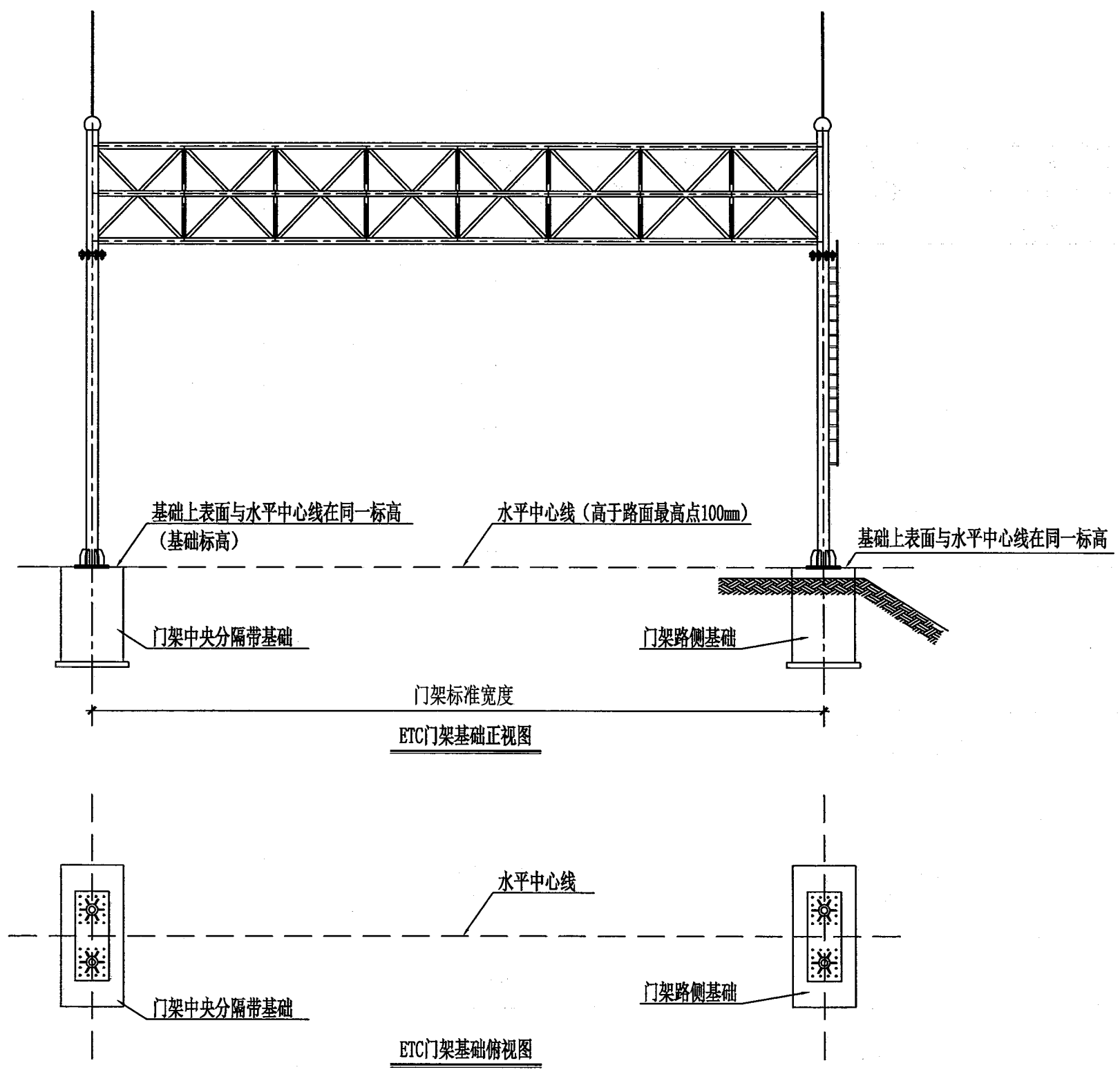


24横梁法兰

说明:

1. 在立柱上开孔后, 将穿线管焊接在立柱内, 外露5cm, 穿线管向下倾斜10度。防止雨水进入立柱内。
2. 18立柱中间连接法兰盘中央开φ150孔。固定孔开φ30条形孔。
3. 22底座法兰盘在立柱底座开两个φ150孔。
4. 避雷针和装饰球之间可以采用焊接或在装饰球内部螺栓连接。
5. 立柱顶部采用钢板焊接封口, 中间开一个φ28孔, 封口钢板底部焊接M24螺母, 方便装饰球安装。
6. 本图尺寸单位为mm。

						1/1		
	序号	项目	规格	数量	单件重 (kg)	总重 (kg)		
	1	立柱	Φ 219×8, L=8300	4	345.52	1382.07		
	2	上弦杆	Φ 114×6, L=12000	2	191.77	383.54		
	2-1	上弦杆	Φ 114×6, L=960	4	15.34	61.37		
	3	中弦杆	Φ 102×5, L=12000	2	143.53	287.06		
	3-1	中弦杆	Φ 102×5, L=960	4	11.48	45.93		
	4	下弦杆	Φ 114×6, L=12000	2	191.77	383.54		
	4-1	下弦杆	Φ 114×6, L=960	4	15.34	61.37		
	5	竖向斜腹杆	Φ 60×4, L=2596	24	14.34	344.18		
	6	竖向腹杆	Φ 60×4, L=1800	18	9.94	178.98		
	7	上层水平斜腹杆	Φ 60×4, L=2121	6	11.72	70.30		
	8	上层水平腹杆	Φ 60×4, L=1000	9	5.52	49.68		
	9	下层水平斜腹杆	Φ 83×5, L=2138	12	20.56	246.76		
	10	下层水平腹杆	Φ 83×5, L=1000	9	9.62	86.56		
	11	柱上横杆	Φ 114×6, L=1000	2	15.98	31.96		
	12	柱下横杆	Φ 114×6, L=1000	4	15.98	63.92		
	13	柱横腹杆	Φ 95×5, L=1000	8	11.10	88.80		
	14	柱斜腹杆	Φ 83×5, L=1414	8	13.60	108.82		
	15	爬梯	Φ 32×2.5, L=4323	2	7.87	15.74		
	16	爬梯横杆	Φ 32×2.5, L=400	14	0.73	10.19		
	17	避雷针	L=2000, Φ25钢棒	2	7.70	15.40		
	18	横梁加劲肋	200×78, δ=20	144	2.45	352.68		
	19	爬梯安装柱	Φ 32×2.5, L=150	18	0.27	4.91		
	20	不锈钢网	14000×1000, 30mm孔径, 3mm丝径	1	52.80	52.80		
	21	出线管	Φ 80*4, L=80	8	0.44	3.53		
	22	底座法兰	1700×650, δ=30	2	260.23	520.46		
	23	底座加强筋	300×120, δ=20	24	5.65	135.65		
	24	横梁法兰盘	Φ 350, δ=20	24	15.10	362.34		
	25	螺栓	M24×160	72	0.69	49.65		
	26	螺母	M24	72	0.09	6.41		
	27	垫片	M24	72	0.01	0.72		
28	底座法兰垫片	70×70, δ=14	24	0.54	12.92			
29	检修门	300×100	8	4.68	37.44			
30	装饰球	Φ 310, δ=10	2	23.69	47.38			
31	总重				5455.68			
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	14米ETC门架材料表	设计	陈明	一审	陈明	图号	S7-7-35
			复核	王通	二审	王通	日期	2023.05



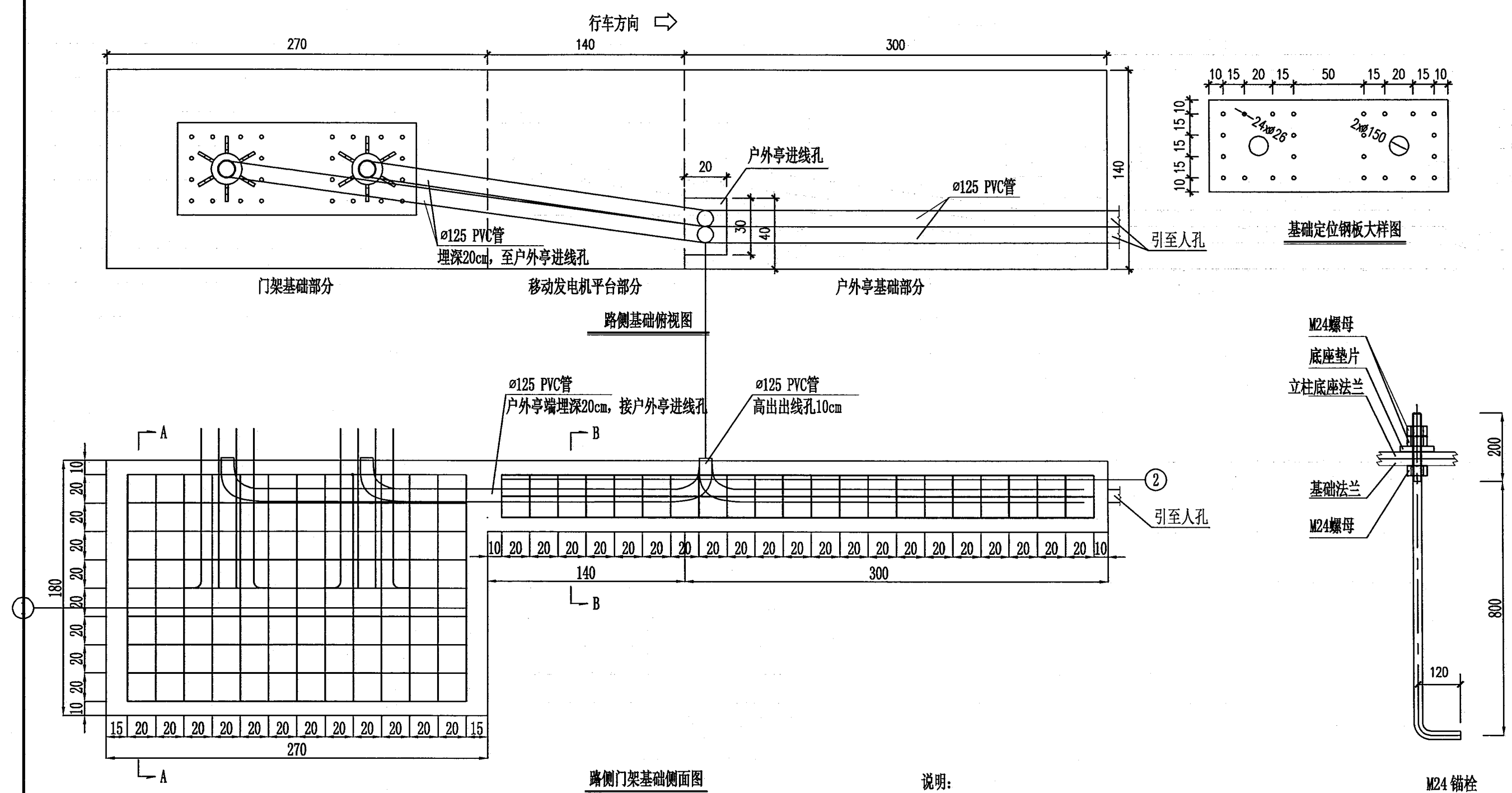
说明:

1. ETC门架水平中心线高于路面最高点100mm, ETC门架路侧基础上表面标高和中央分隔带基础上表面标高与水平中心线一致, 高度误差不大于 $\pm 2\text{mm}$ 。

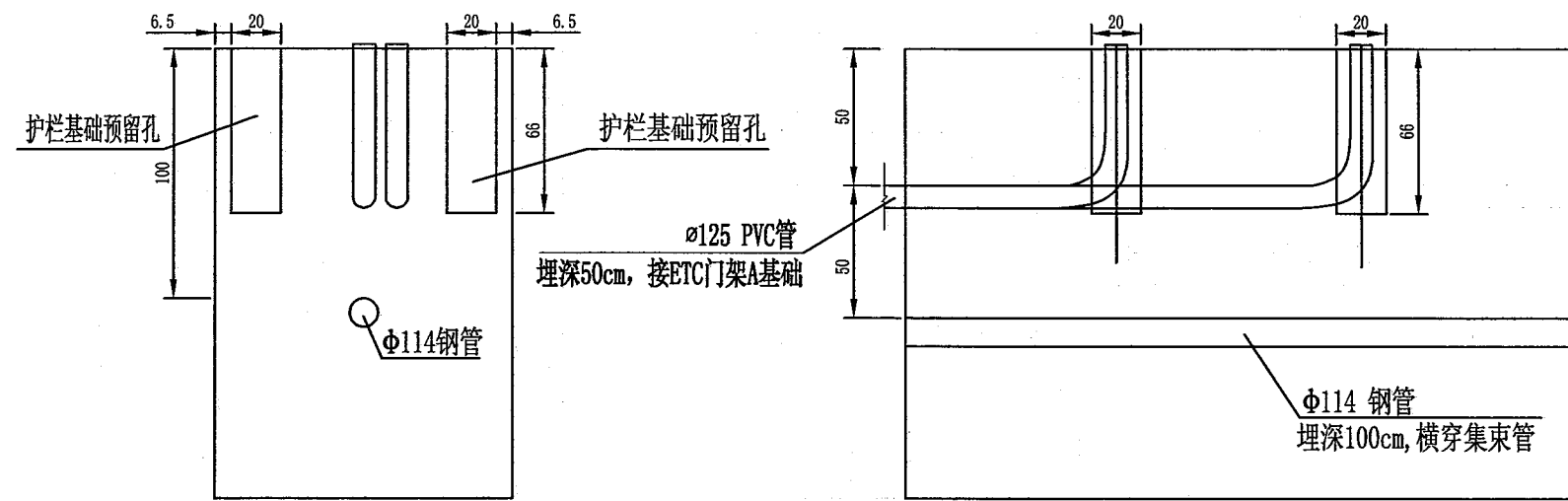
2. ETC门架标准宽度根据道路标准宽度不同, 分别为: 11.5m (单向2车道高速公路无应急车道)、14m (单向2车道高速公路有应急车道)、18m (单向3车道高速公路有应急车道)。根据ETC门架所在道路的宽度, 选择ETC门架标准宽度。ETC门架中央分隔带基础中心和路侧基础中心距离与所选ETC门架标准宽度一致, 水平误差不大于 $\pm 2\text{mm}$ 。

3. 基础纵向与公路纵向线形一致。两基础的纵向中心线与水平中心线垂直。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	ETC门架基础定位图	设计	潘明	一审	李江	图号	S7-7-36
			复核	王明	二审	李江	日期	2023.05

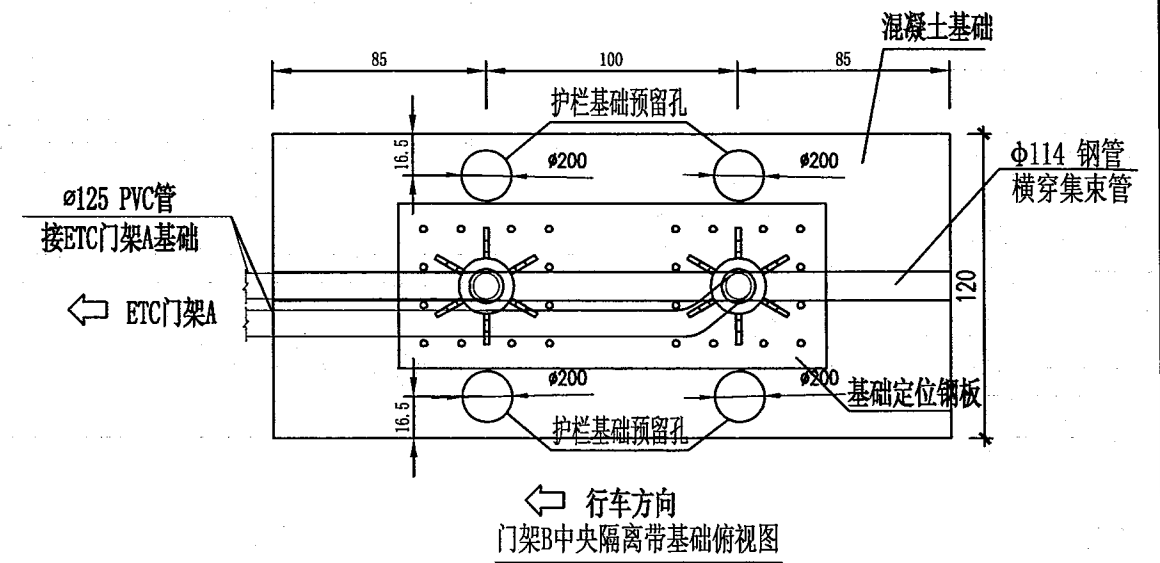


- 说明:
1. 图中尺寸单位除钢筋直径、螺栓直径、孔径以毫米计外,其余均为厘米计。
 2. 路侧基础和汽油发电机平台、户外设备柜基础一起施工。
 3. 基础内预埋管应伸出基础20cm,方便接入管线。
 4. 除钢筋外的所有钢构件都将采用热浸镀锌处理,地脚螺栓镀锌量为350g/m²,其余构件(包括法兰盘、连接钢管、接地角钢、接地扁钢)镀锌量为600g/m²;
 5. 在浇筑混凝土时,应注意使底法兰盘与基础对中,并将其嵌进基础,其上表面与基础顶面齐平,同时保证其顶面水平,顶面预埋的地脚螺栓与其保持垂直。
 6. 基础预埋钢管中需预穿铁丝。
- M24 锚栓 Q235

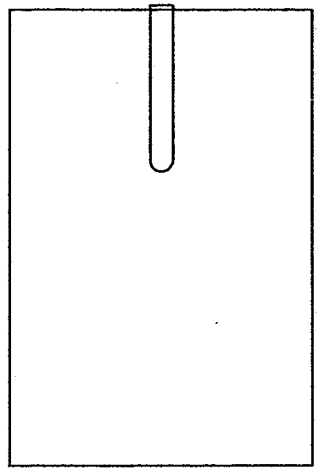


门架B中央隔离带基础立面图

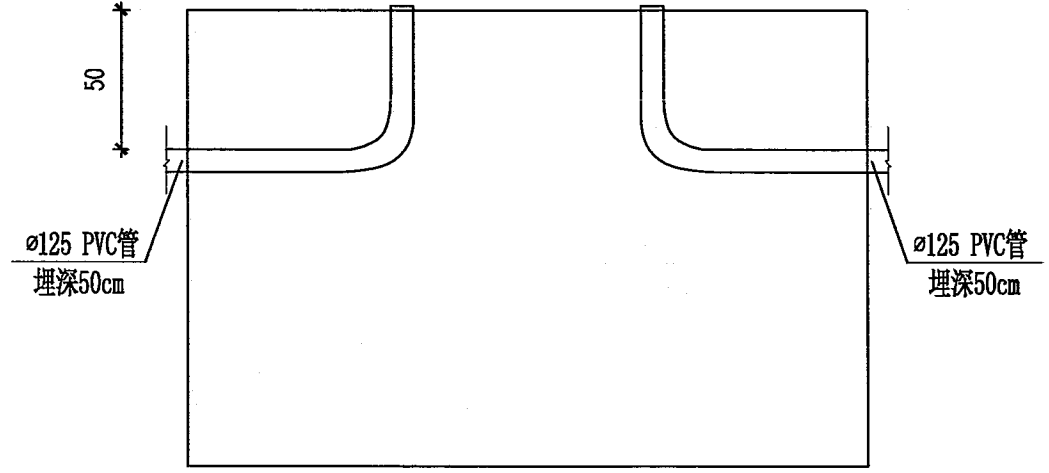
门架B中央隔离带基础侧面图



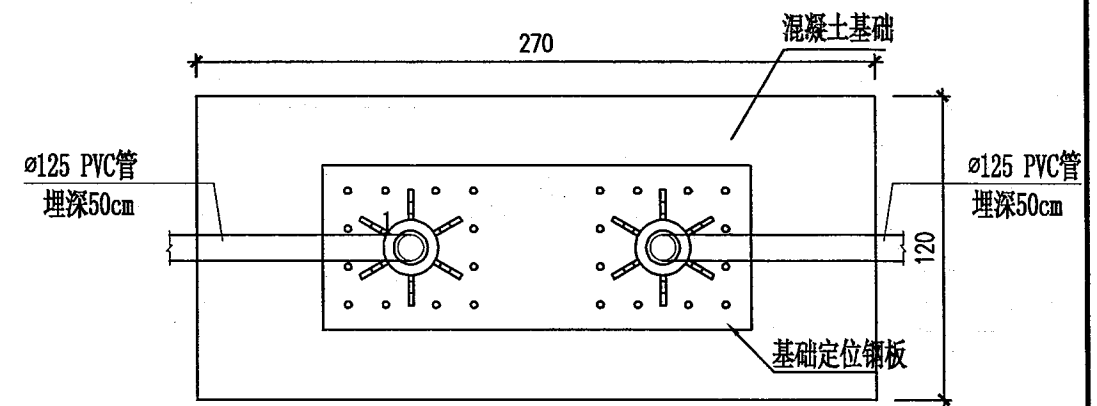
门架B中央隔离带基础俯视图



路侧基础立面图



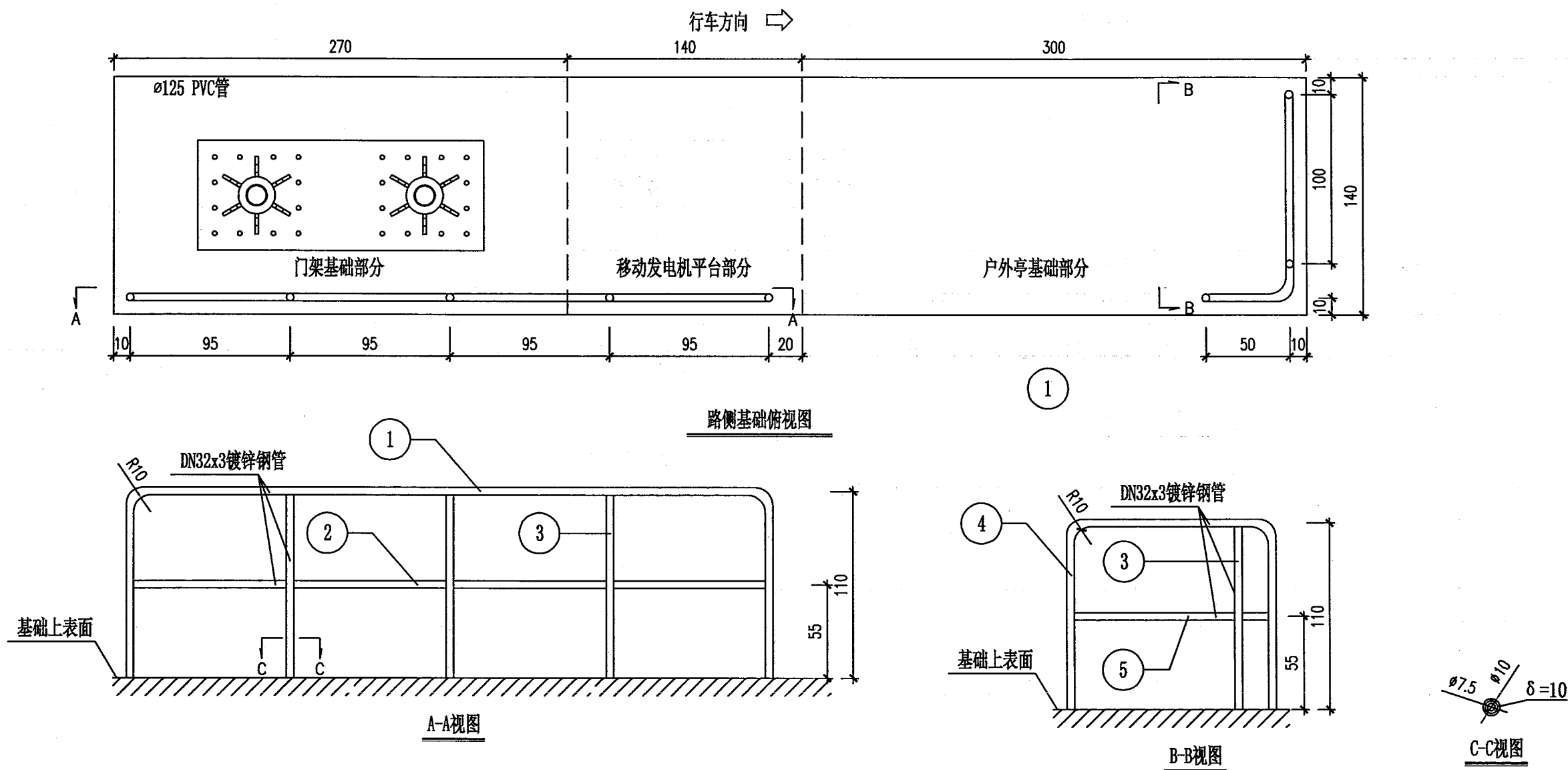
路侧基础侧面图



路侧基础俯视图

说明:
1. 图中尺寸单位除钢筋直径、螺栓直径、孔径以毫米计外, 其余均为厘米计。
2. 基础内预埋钢管应伸出基础20cm, 方便接入管线。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	ETC门架B基础预埋管线图	设计	李峰	一审	李峰	图号	S7-7-40
			复核	李峰	二审	李峰	日期	2023.05



门架基础栏杆材料表

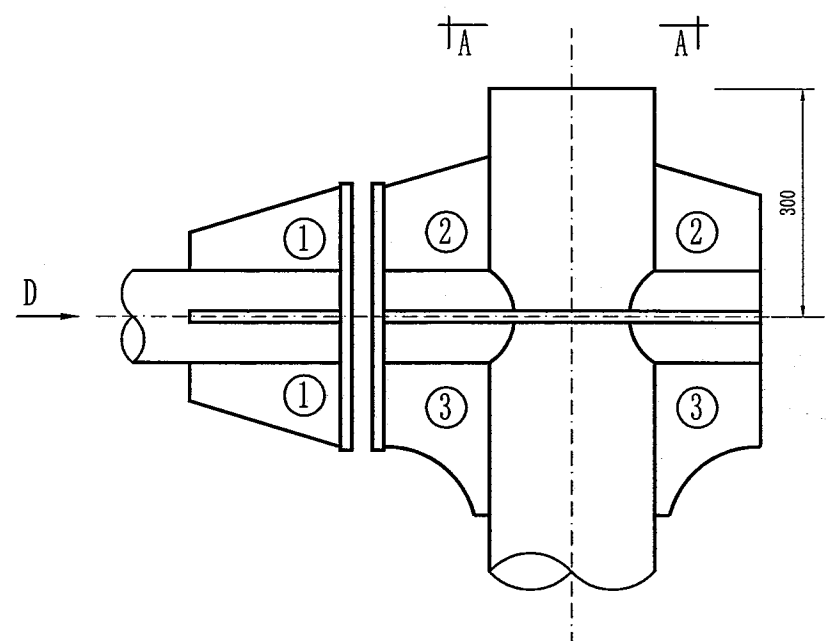
序号	名称	材料	数量	规格型号 (cm)	单根重量 (kg)	总重量 (kg)
1	栏杆	钢管	1	L=600, DN32x3	12.87	12.87
2	栏杆	钢管	1	L=380, DN32x3	8.15	8.15
3	栏杆	钢管	4	L=110, DN32x3	2.36	9.44
4	栏杆	钢管	1	L=390, DN32x3	8.37	8.37
5	栏杆	钢管	1	L=170, DN32x3	3.65	3.65
6	膨胀螺栓	不锈钢	24	M8x100		
7	立柱底板	钢板	8	ø100, δ=10	0.62	4.93

说明:

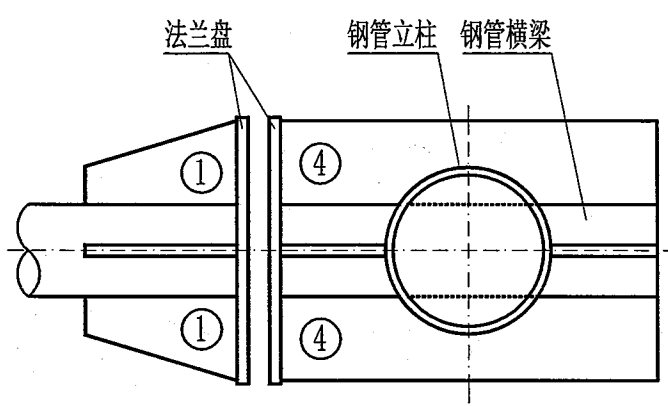
1. 图中尺寸单位除钢筋直径、螺栓直径、孔径以毫米计外, 其余均为厘米计。

2. 栏杆材料采用DN32镀锌钢管。

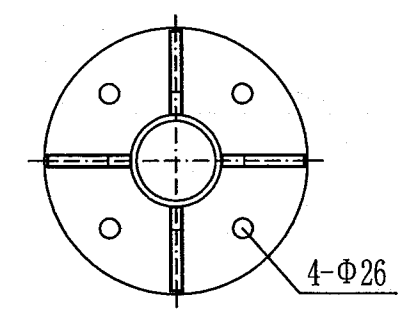
3. 栏杆底座通过M10不锈钢膨胀螺栓固定在地基上。



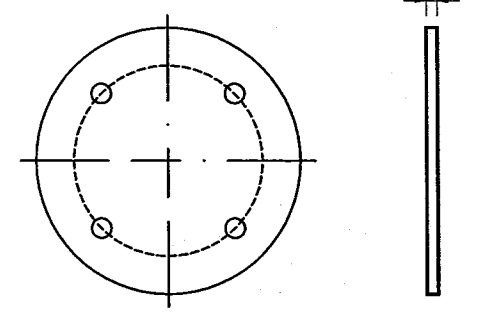
立柱与横梁连接部大样图 1: 10



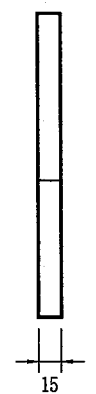
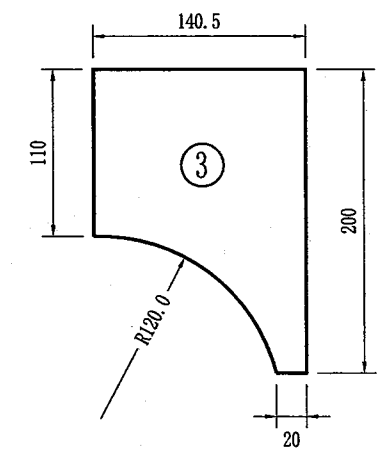
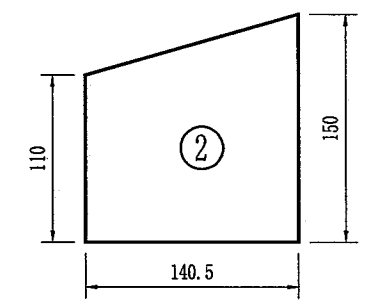
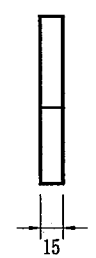
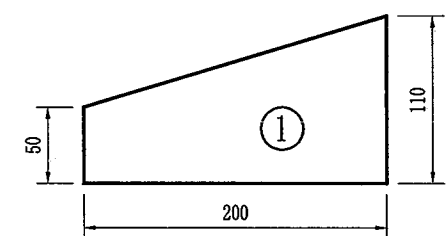
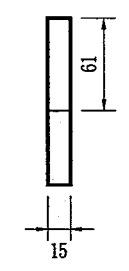
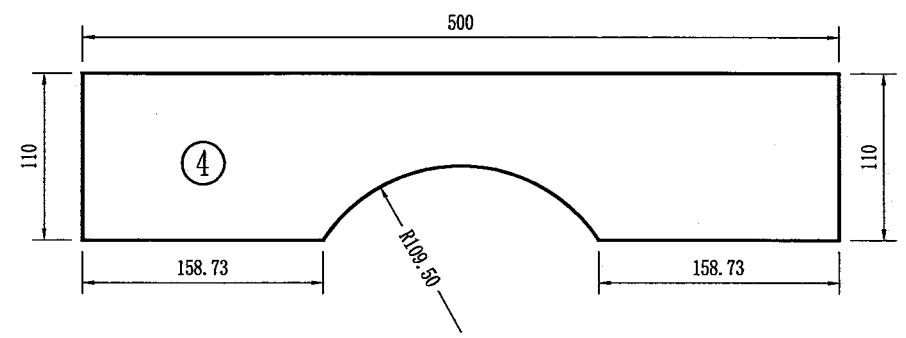
A-A 剖面图



D视向大样图 1: 10



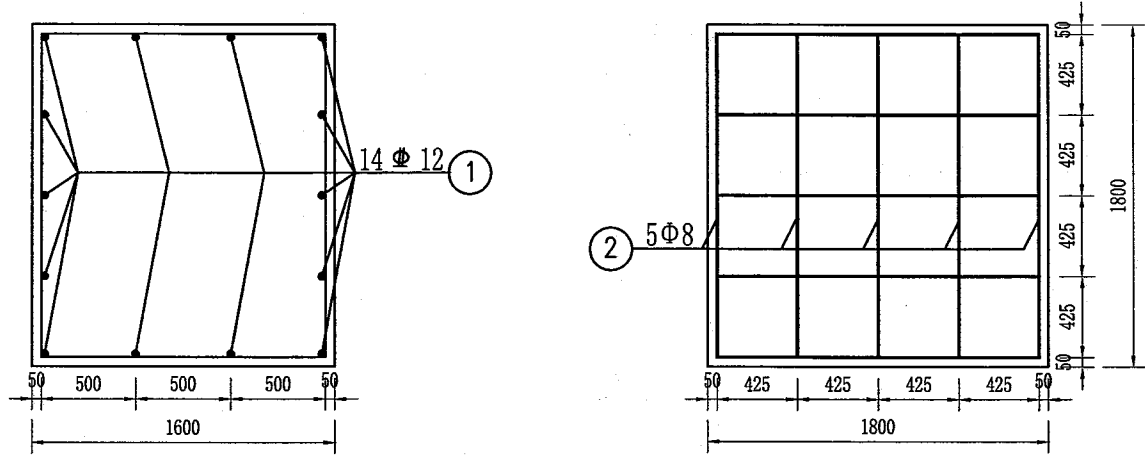
悬臂法兰盘大样图 1: 10



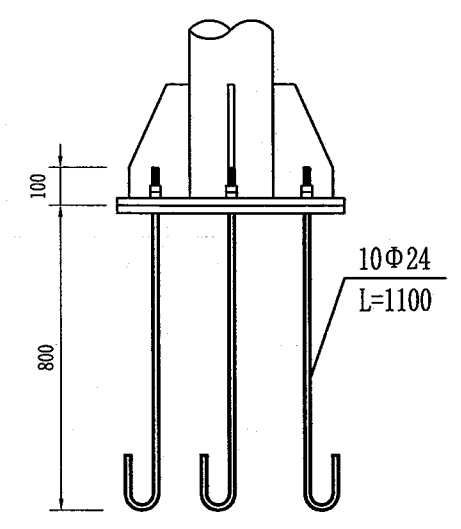
横梁加劲肋大样图 1: 5

说明:
1、本图尺寸以mm计。

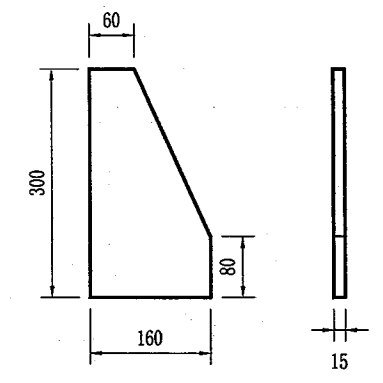
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	F立柱节点大样图	设计	一审	图号	S7-7-44
			复核	二审	日期	2023.05



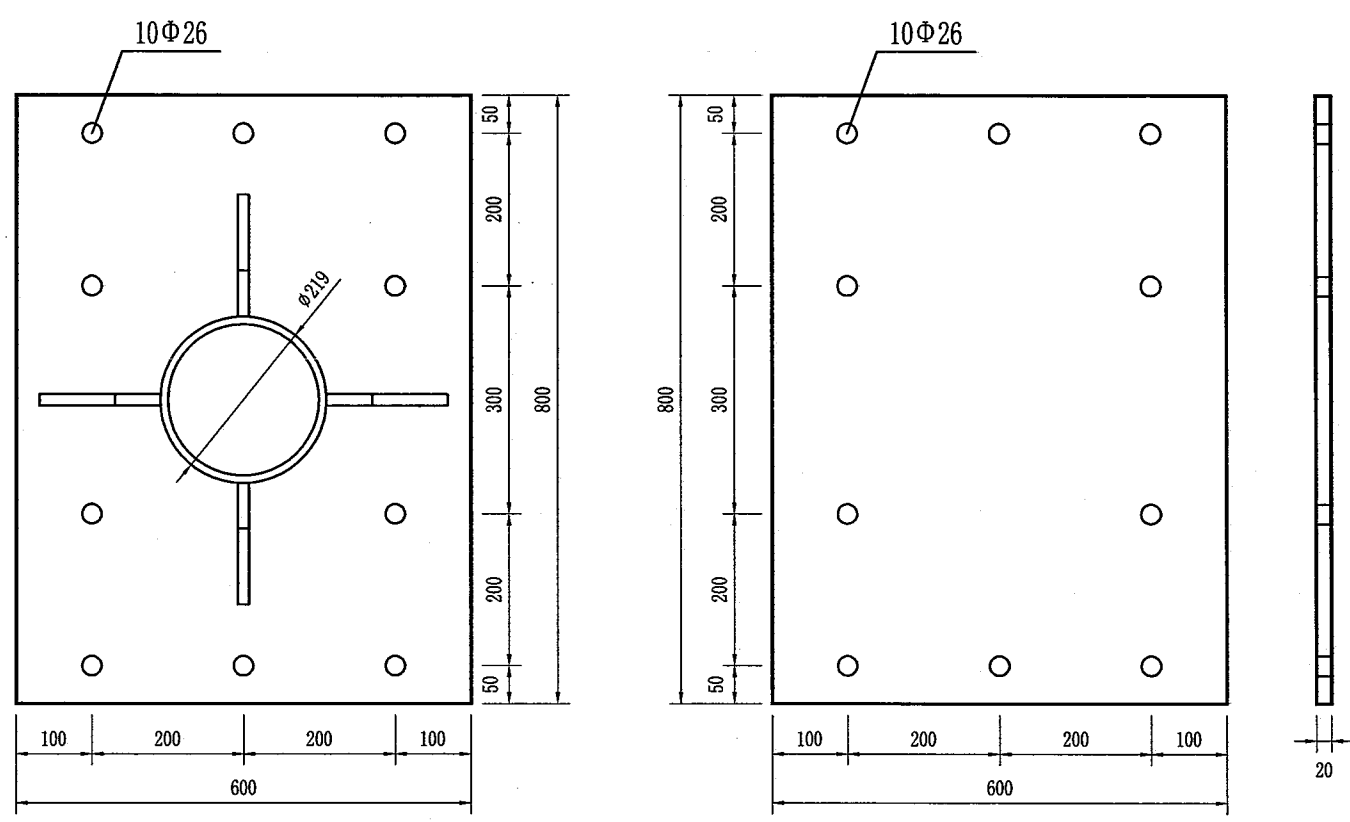
基础配筋图 1: 40



底座连接大样图 1: 20

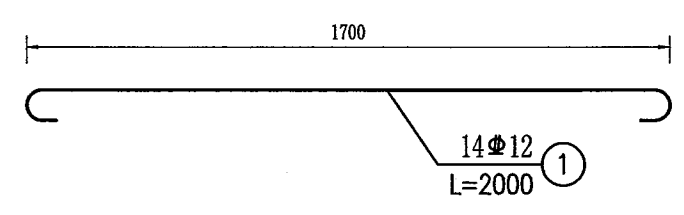


加劲肋 1: 10

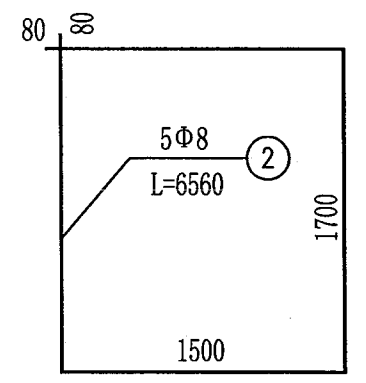


加劲法兰盘 1: 10

底座法兰盘 1: 10



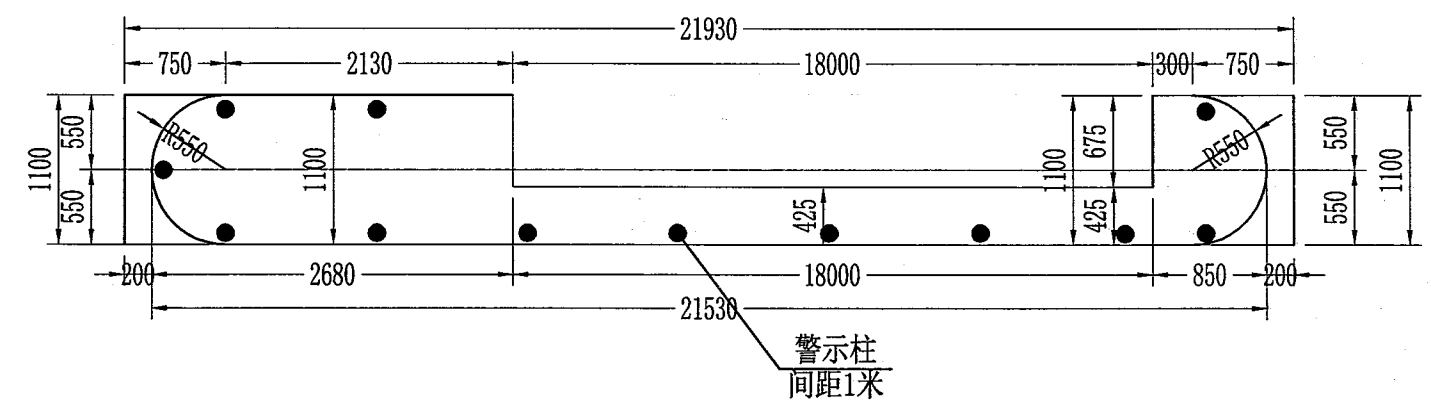
基础主筋大样图 1: 20



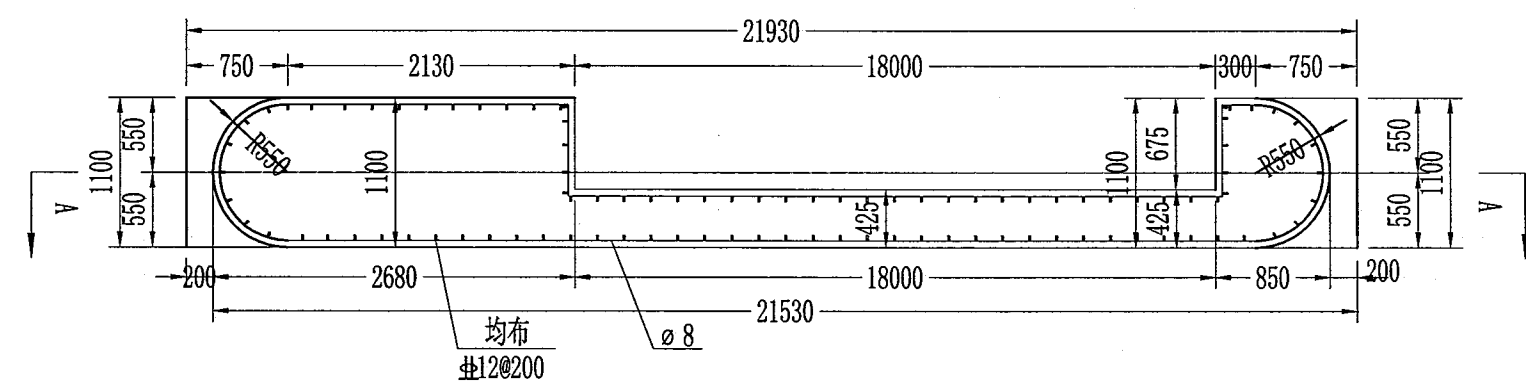
基础箍筋大样图 1: 40

说明:

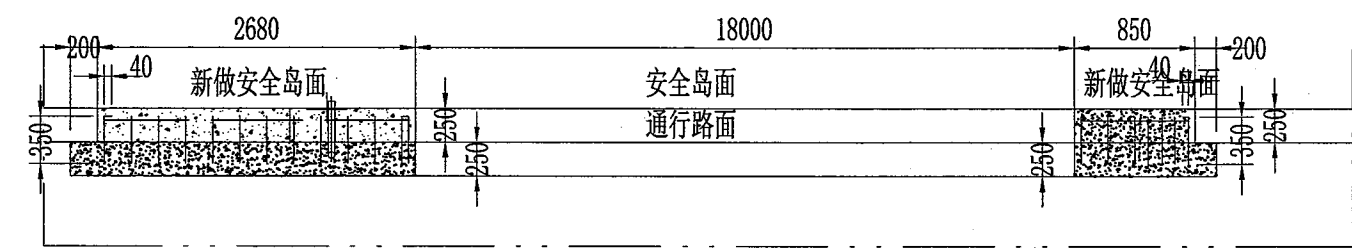
- 1、本图尺寸以mm计。
- 2、基础采用明挖法施工，基底应先整平，夯实，控制好标高。
- 3、基础采用C25混凝土现场浇筑。
- 4、法兰盘采用Q235钢制作，基础钢筋采用HPB300（一级钢筋）及HRB400（三级钢筋），地脚螺栓采用Q345号钢制作，地脚螺栓通过双螺母固定上部结构。
- 5、杆件需进行热浸镀锌防腐处理，镀锌量为600g/m²，其它外露部分和螺母、垫圈等镀锌量为350g/m²。
- 6、基础施工完毕，地脚螺栓的外露长度控制在80~100mm内，并对外露的螺纹进行妥善保护。



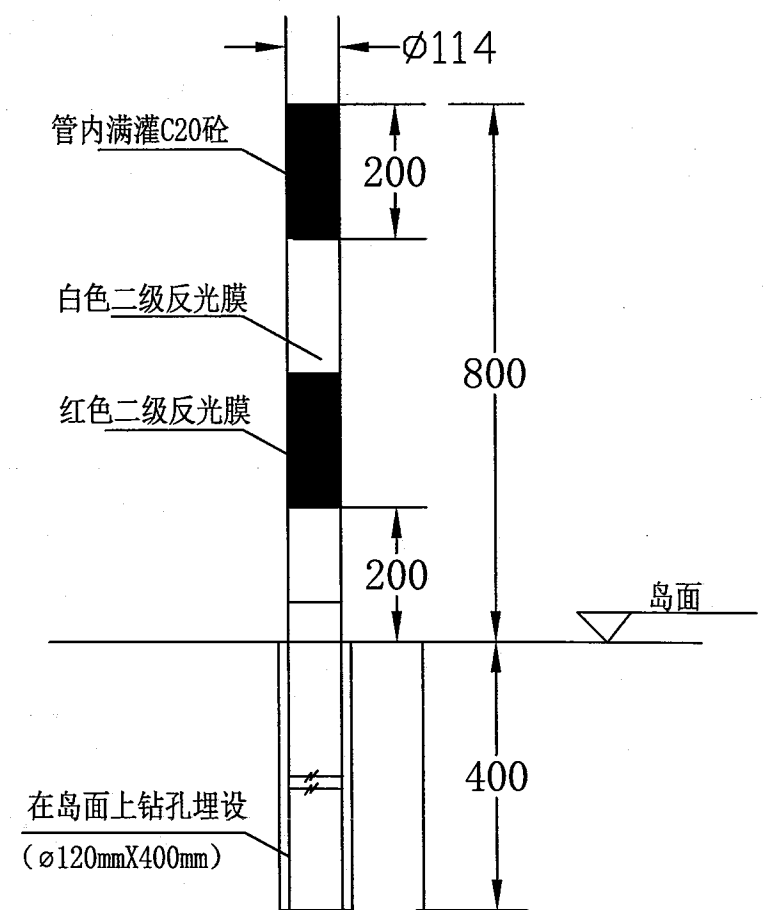
安全岛施工图



安全岛配筋图



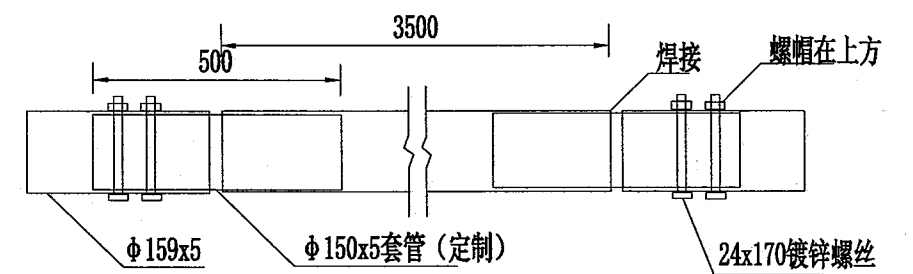
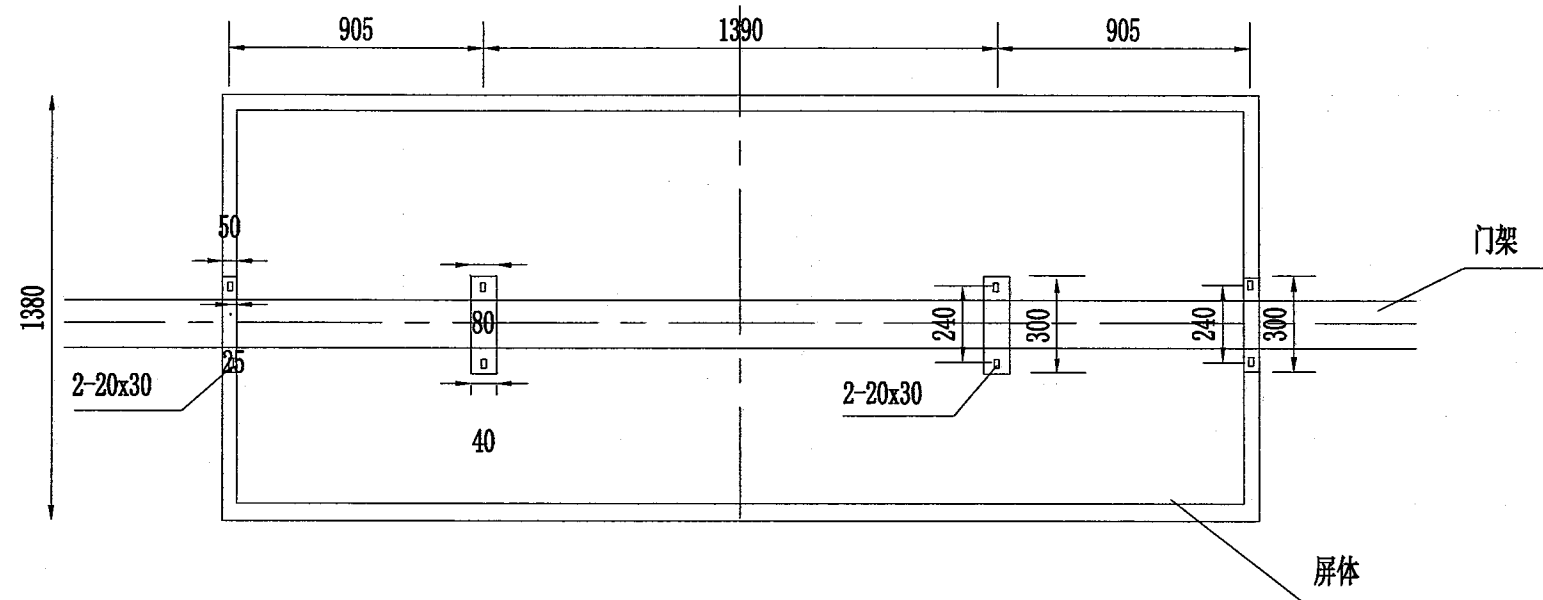
(3.4mX18m) 路侧安全岛施工图



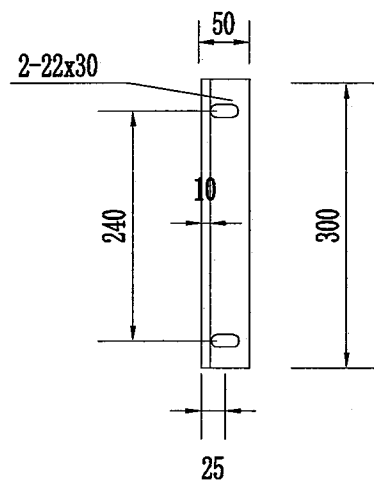
警示柱

- 说明: 1. 本图单位: mm; 比例 1: 100
2. 岛头、岛尾、缘石为现浇C30钢筋混凝土, 岛内回填3: 7石灰土;
3. 本图应根据业主选用秤台尺寸进行适当调整。
4. 安全岛均含立面标记。

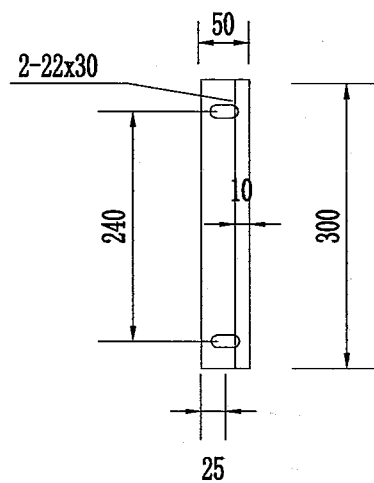
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	入口检测广场安全岛大样图	设计	一审	图号	S7-7-46
			复核	二审	日期	2023. 05



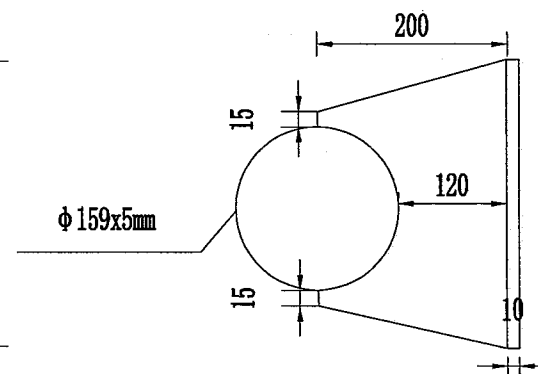
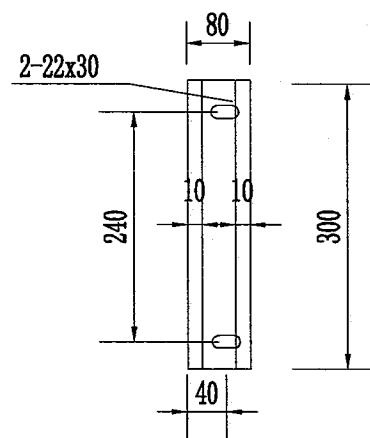
门架拼装示意
(1:3)



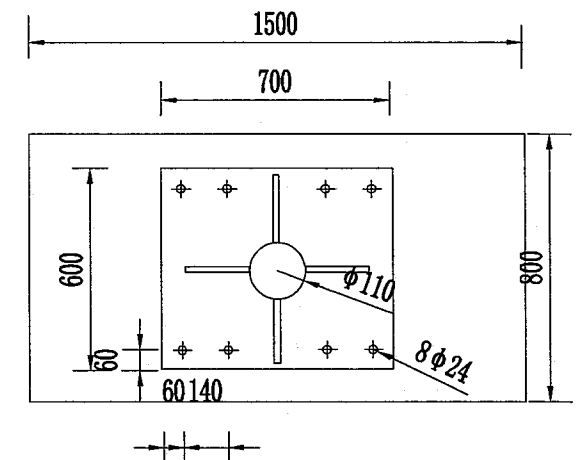
紧固装置A
(1:3)



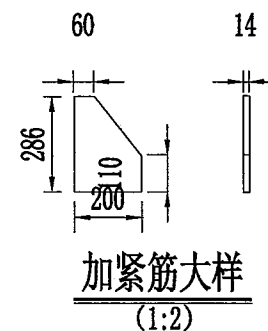
紧固装置B
(1:3)



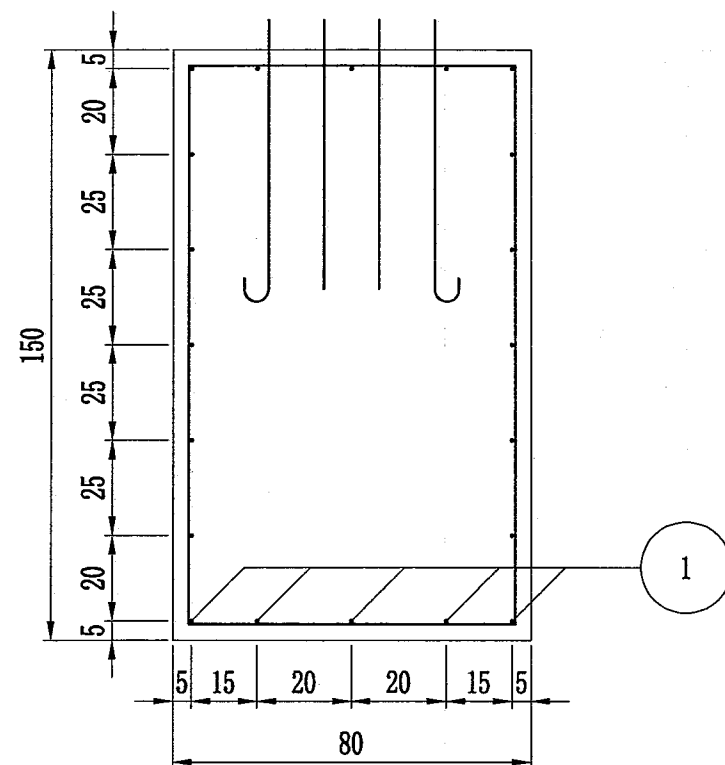
固定件
(1:3)



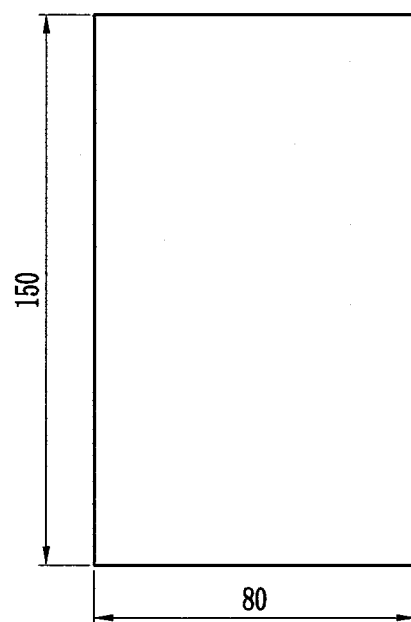
基础法兰大样
(1:2)



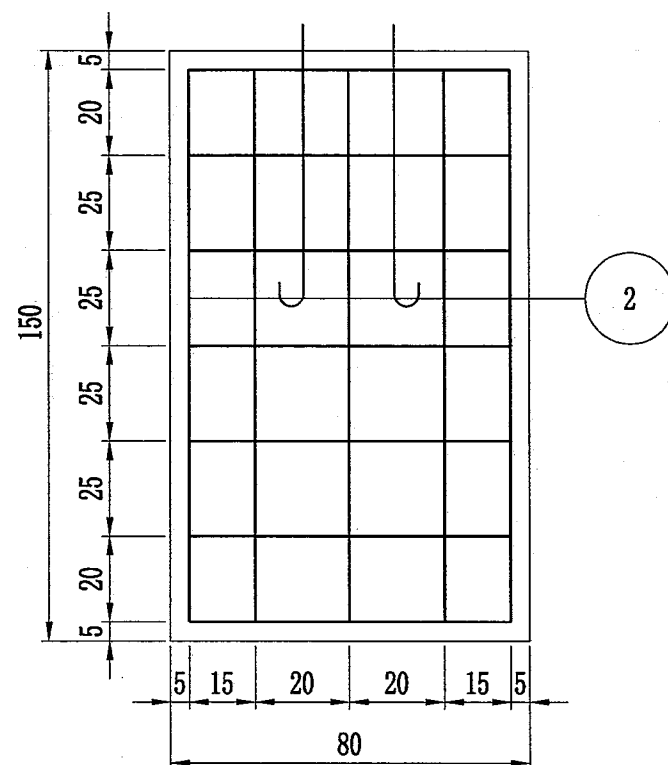
- 注:
1. 图中尺寸均以毫米计。
 2. 屏体厂家的腰孔开竖孔, 门架厂家腰孔开横孔。
 3. 车道照明灯具采用抱箍安装在横梁中央。



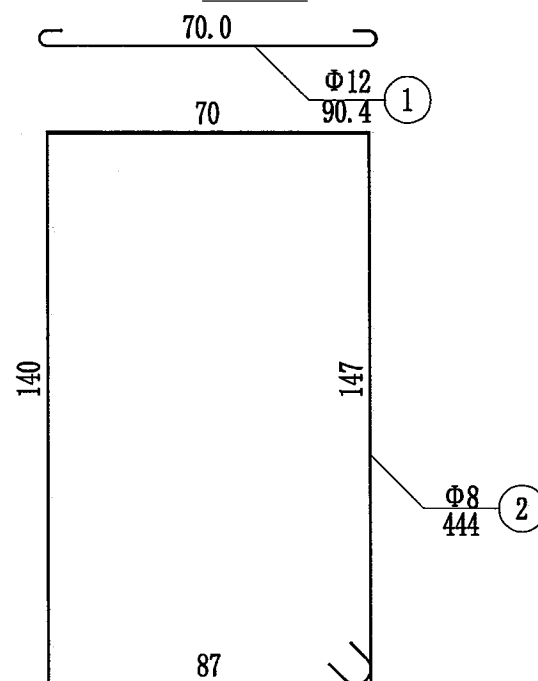
立面图
1:20



剖面



侧面图



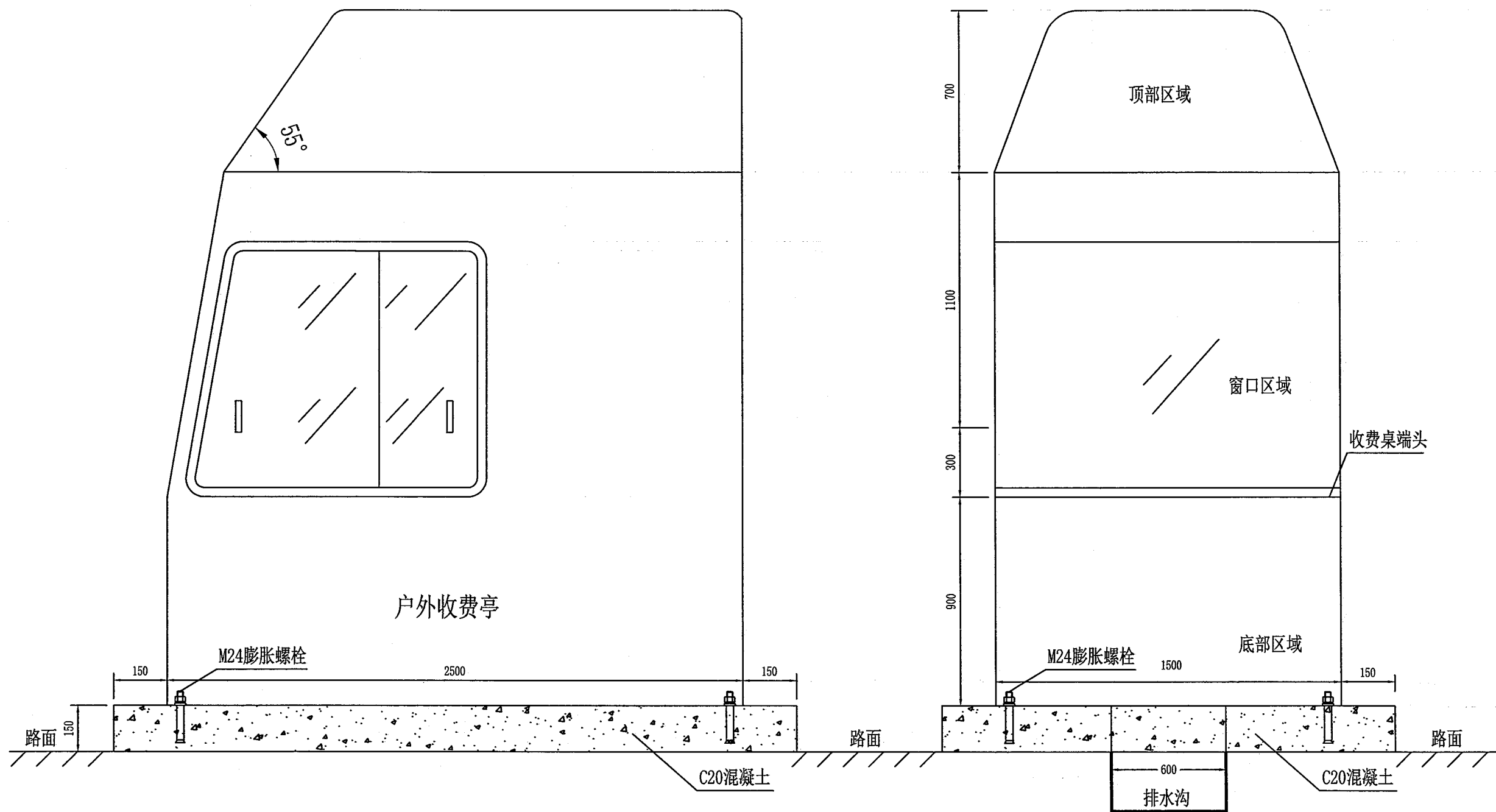
基础钢筋大样

钢筋表

编号	直径 (mm)	长度 (cm)	根数	共长 (m)	共重 (kg)	总重 (kg)
1	12	91	20	18.20	16.16	16.16
2	8	444	4	17.76	7.01	7.01
C30混凝土 (m3)					1.5	

注:

- 图中尺寸单位除钢筋直径以毫米计外, 其余均为厘米计。
- 各基础的长向为路线纵向, 基础的宽向为路线的横向。
- 基础采用明挖法施工, 基底应整平、夯实并垫以10厘米厚素混凝土层, 同时应注意控制好标高。施工完后基坑应分层回填夯实。
- 施工时遇有平曲线路段, 为使将来安装的标志版面与驾驶员的视线垂直, 应对预埋的法兰盘进行适当的调整。



工程数量表

名称	规格型号	单位	数量	备注
混凝土	C20	m³	0.756	整体浇筑
混凝土	C20	m³	0.546	两侧浇筑
M24螺栓	螺杆L=110	个	4	

说明:

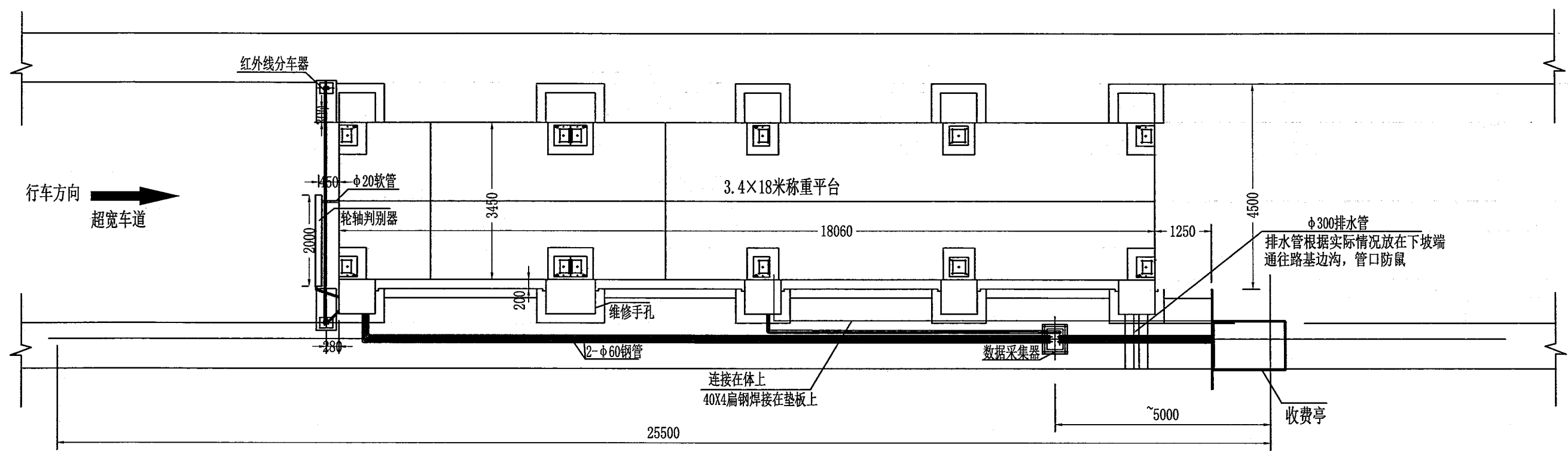
- 1、本图尺寸以毫米计。
- 2、本图为示意图，收费亭尺寸为2500×1500×3000mm（长×宽×高），可根据实际情况选购。
- 3、户外收费亭可选用与收费站收费亭保持统一，也可以配置集装箱式收费亭。
- 4、户外收费亭四个角底部用M24膨胀螺栓与混凝土底座进行固定；如果收费亭安装位置是在排水沟正上方的，可以只浇筑两侧混凝土将排水沟位置留出来，也可以进行整体硬化，施工时可根据现场实际情况而定。

(3.4m×18m) 车道动态整车汽车衡工程(材料)数量表

工程(材料)名称	规格型号	单位	数量	备 注
混凝土	C40	m ³	32.13	称重台基础
混凝土	C20	m ³	7.79	垫层基础
混凝土	C20		8.5	检修坑侧面及基础
钢筋	Φ8	kg	117	
钢筋	Φ12	kg	293	
钢筋	Φ16	kg	2969	
钢筋	Φ18	kg	44	
钢筋	Φ22	kg	17	
热镀锌扁钢	-40×4	m	15	
穿线排水管	Φ60×3.0钢管	m	80	
	Φ300双壁波纹管	m	6	
	Φ20塑料软管	m	2	
开挖土方	地基土	m ³	68	
	检修坑	m ³	8	
	合计	m ³	76	

注：上表钢筋量不包含预埋件加固钢筋和检修坑钢筋。

说明：1、上表中土方量和材料是以单个车道计量，均为称重设备基础
施工所发生工程量。
2、开挖土方量和所需混凝土量可根据现场核定。

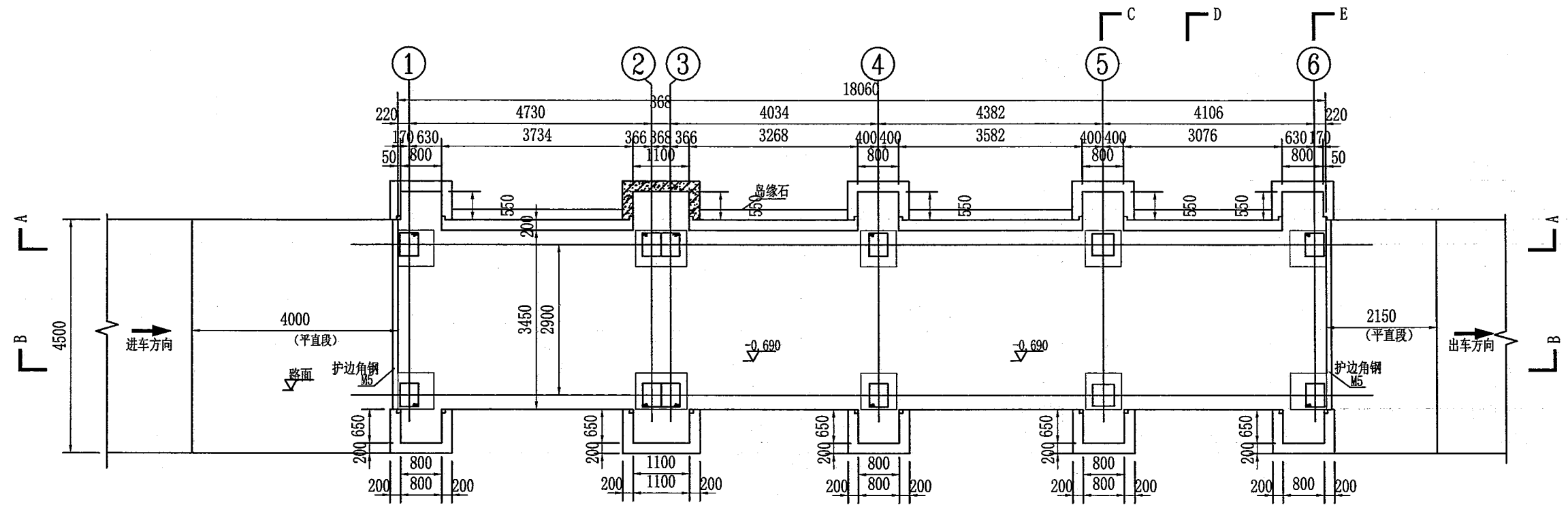


(3.4mx18m) 平面布局图

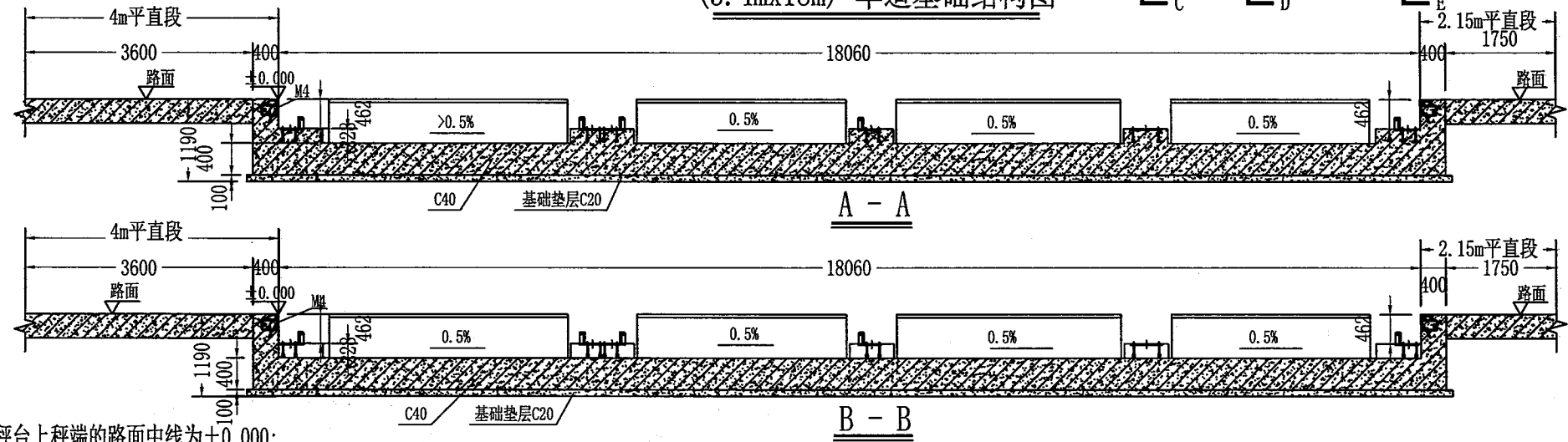
说明:

- 1、本图尺寸均以mm计。
- 2、本图为整车动态称重系统的总装图，图中称重平台规格为3.4x18m，实际施工、安装时请参照对应的基础布置图。
- 3、按照基础施工图进行施工，并符合图中及相关规范的要求，安装设备前复核各预埋件相关位置尺寸，清理干净各安装孔、安装面的杂物准备安装。
- 4、轮轴判别器等附属设备具体安装见各自基础详图。
- 5、图中排水管的位置现场确定，放在下坡端，布置排水管的检修井需做排水倒角保证排水通畅。
- 6、上秤端距离秤台端部4m需要与秤台坡度一致，下秤端距离秤台端部2、15m需要与秤台坡度一致，路面平整度不大±3mm。
- 7、由路面横向坡度产生的高差，在平直段内远离秤台的一端约1、5m左右部分找平。
- 8、如果施工时设备与岛相碰，则将涉及岛破除。
- 9、数据采集器位置视现场情况而定，图中尺寸仅供参考。
- 10、秤体安装坡度：纵向随路面坡度安装，纵向坡度不大于2、5%；横向水平安装，以秤台中心线路面为基准标高调平。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	整车秤台称重检测车道平面布局图	设计	陈永强	一审	王明	图号	S7-7-51
			复核	王明	二审	王明	日期	2023.05

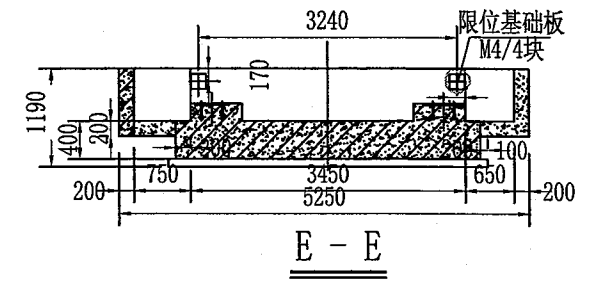
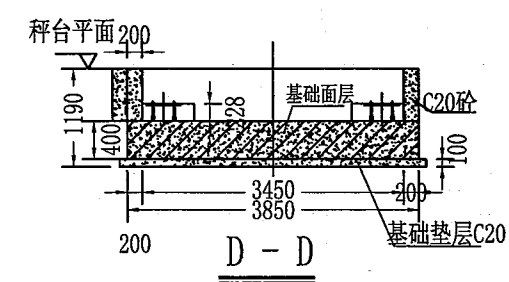
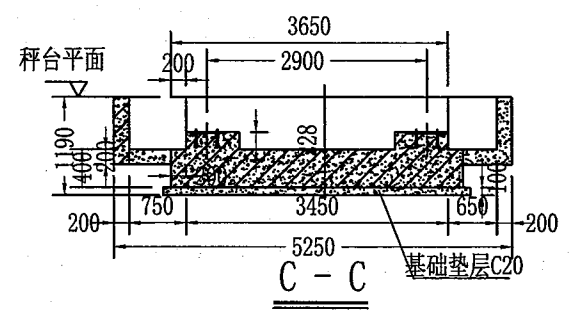


(3.4m x 18m) 车道基础结构图

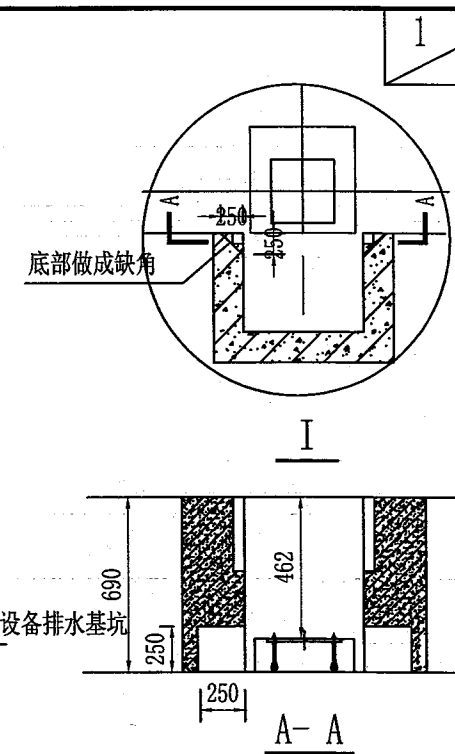
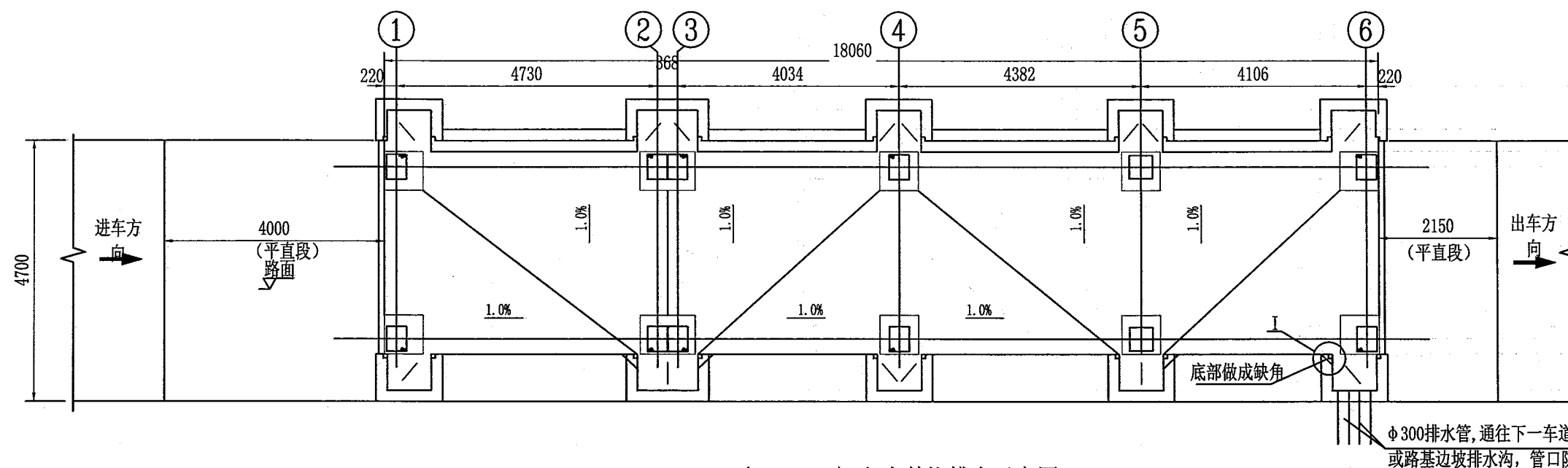


说明:

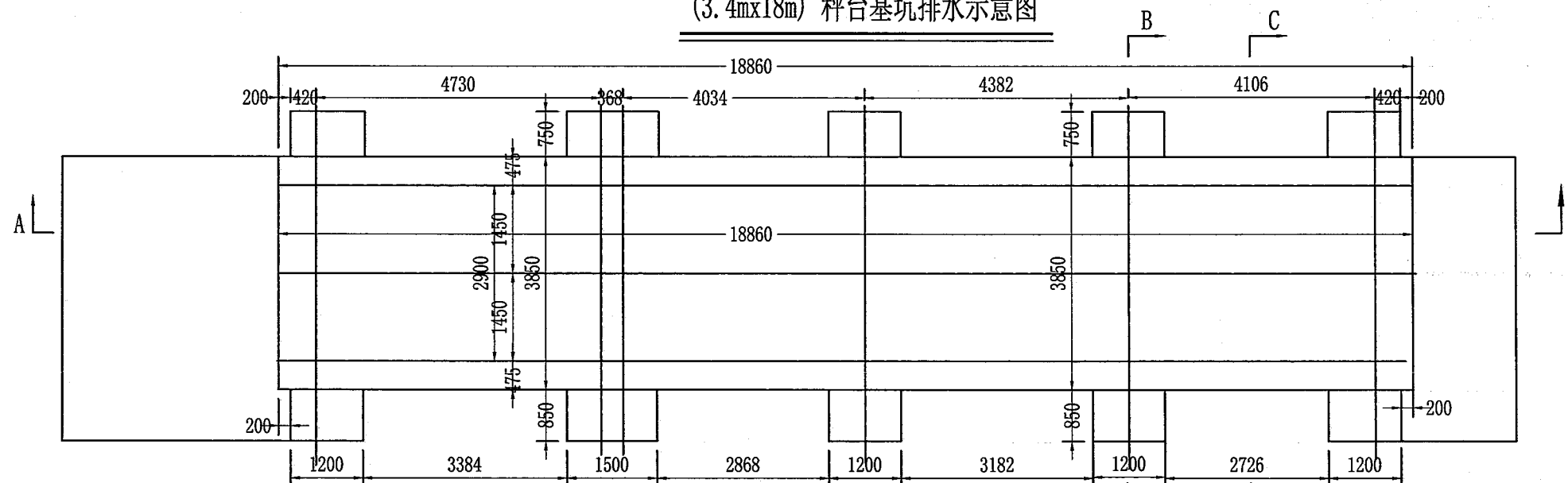
- 1、本基础适应秤台规格3.4m×18m;
- 2、图中标高以米计,其它尺寸均以毫米计,秤台上秤端的路面中线为±0.000;
- 3、若地基土为湿陷性黄土、膨胀土或存在冻土层时,则地基另加措施处理;保证每块基础板的垂直承载能力不小于60t;
- 4、除注明外,均为C40商品混凝土;严寒地区采取相应抗冻配方,腐蚀环境采取相应防腐配方;
- 5、持力层以上表层杂土必须挖除,根据当地环境进行选择回填,可采用碎石或砂之类材料;
- 6、各基础层预埋板中心的相对误差(前后、左右、对角线)均不得大于±6mm;
- 7、各承载基础预埋板在行车方向的左右两端应等高,沿行车方向基础预埋板的标高按图纸标高来确定,高度误差不大±2mm;各基础预埋板自身呈水平安装位置;护边角钢与限位基础板焊接后平面度误差不大于2mm;
- 8、施工时保证地脚螺栓高出承载预埋板25mm,基础板、护边角钢与基础内钢筋牢固焊接;
- 9、基础接地要求:
 - a. 从基础内接地网引出一根扁钢到收费亭的接地极,使整体基础框架及各个基础板处于等电位状态。
 - b. 所有地脚螺栓、预埋件须与基础内钢筋牢固焊接。
 - c. 基础内纵横钢筋必须有50%以上的交叉点,钢筋捆扎牢固,成为接地网,其接地电阻应该<4欧姆。
- 10、施工时以现场实际路面坡度进行调整标高,排水方向也以现场实际情况调整,若有大的变化,请及时与设计沟通。称体预埋件纵向随路面坡度安装,横向水平安装。



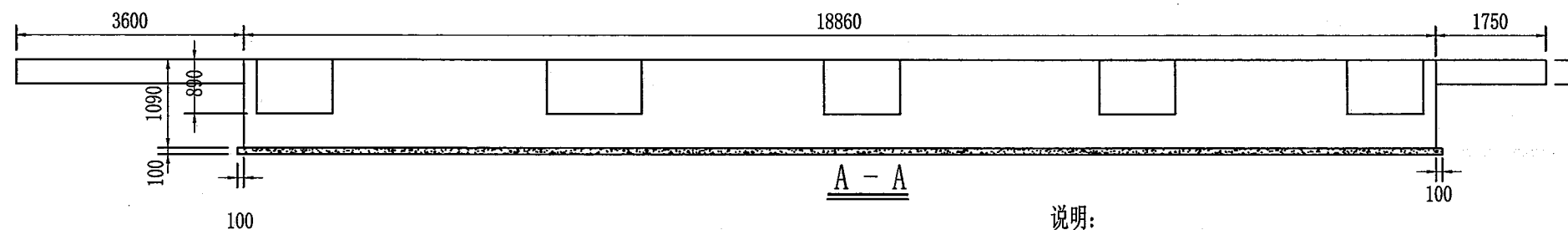
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	整车秤台称重检测车道基础结构图	设计	陈峰	一审	王明华	图号	S7-7-52
			复核	王明华	二审	王明华	日期	2023.05



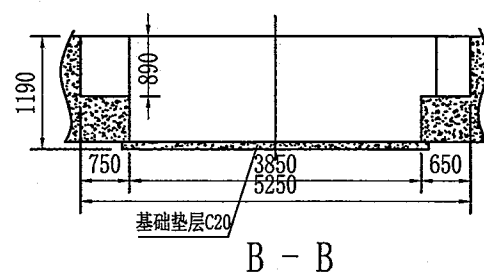
(3.4m×18m) 秤台基坑排水示意图



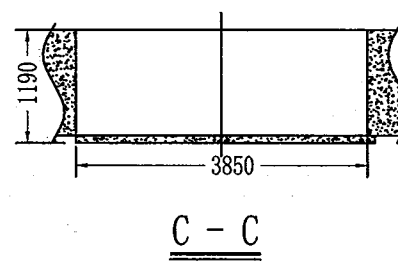
(3.4m×18m) 秤台基础开挖图



A - A



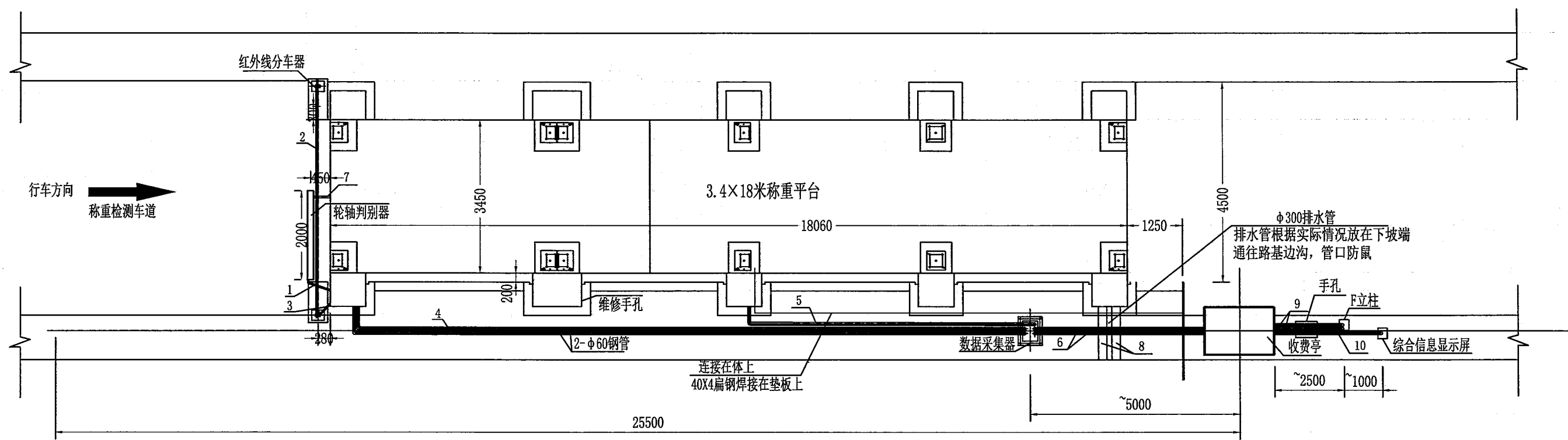
B - B



C - C

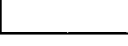
说明:

- 1、本图尺寸以mm计, 现场基础开挖时, 按现场划线进行;
- 2、使用机械开挖时, 基地以上需预留200mm厚土层, 由人工开挖, 并达到图纸规定的深度; 如机械扰动基地土, 需换填夯实, 或用C20混凝土浇筑至基地标高。
- 3、开挖筏板基础时, 需将岛缘石做支护处理, 防止倒塌。筏板基础浇筑完成后, 再进行检修井切割开挖。
- 4、如果选用检修坑做积水井, 则必须做好防渗处理; 管径根据当地具体情况大小可适度调整, 排水管数量可根据当地气候情况增加;
- 5、非水平路面, 排水方向根据实际坡度情况调整。

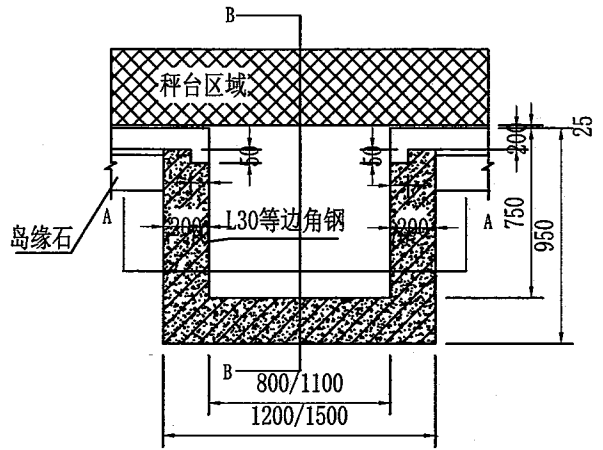


(3.4mx18m) 设备管线预埋图

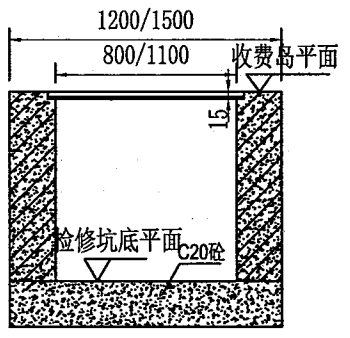
预埋管线明细表

序号	线管名称	规格	每根长度	数量	备注	备注
1	轮轴识别器预留线管	φ60x3.0	1.3m	1	需现场核定	
2	光栅线管1	φ60x3.0	5.1m	1	配90°机械弯头2只	
3	光栅线管2	φ60x3.0	1.5m	1	配90°机械弯头1只, 需现场核定	
4	称重台线管	φ60x3.0	8m	2	配90°机械弯头2只, 需现场核定	
5	数字接线盒预留线管	φ60x3.0	12m	1	配90°机械弯头2只, 需现场核定, 根据现场数据及集线位置确定长度	
6	收费亭方向预留线管	φ60x3.0	20m	2	配90°机械弯头2只, 需现场核定	
7	塑料软管	φ20	2m	1	轮轴判别器排水用	
8	排水管	φ300	3m	2		
9	F立柱线管	φ60x3.0	2.5m	2	F立柱用	
10	综合信息显示屏线管	φ60x3.0	3.5m	1	综合信息显示屏用	

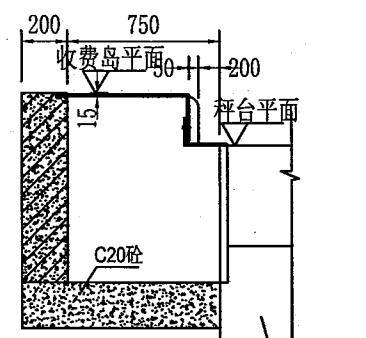
- 说明:
- 1、本图为设备管线预埋图, 在一次浇筑完后各称重设备基础预埋件就位时可参照图示方案进行;
 - 2、管线具体用量应在现场核定;
 - 3、基础浇筑前, 应确认排水管和附属设备的穿线管敷设完毕, 穿线管距地面200mm以下;
 - 4、本图尺寸以mm计, 比例1: 100。



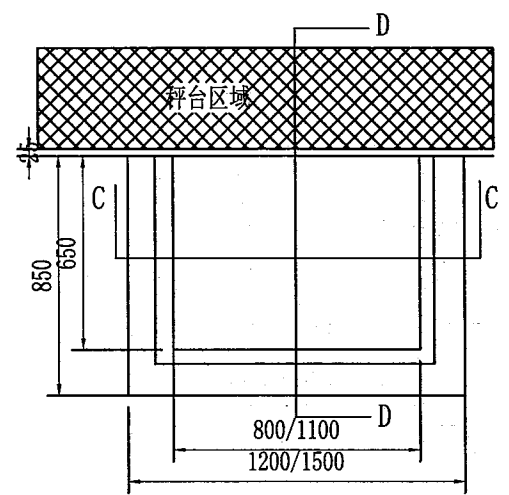
车道内侧检修坑平面图



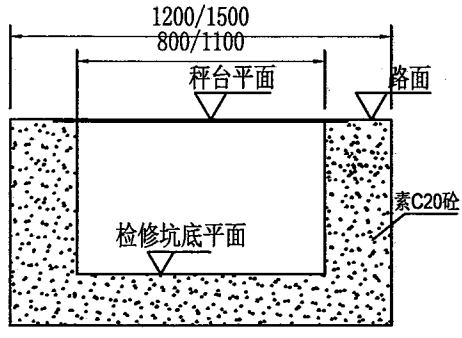
A-A 视图



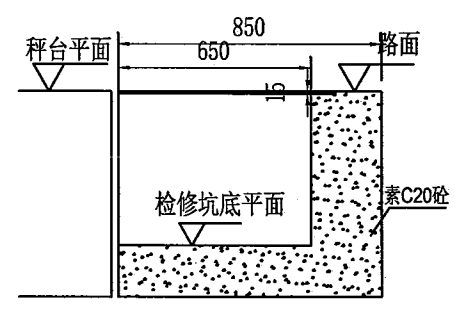
B-B 视图



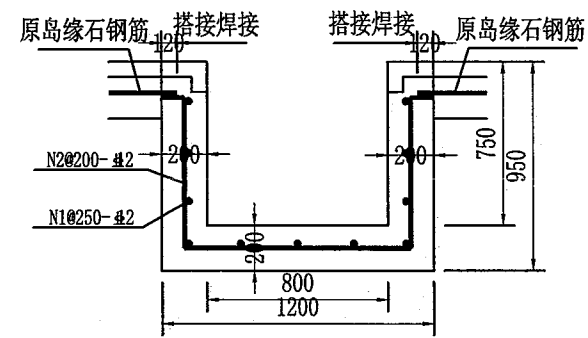
车道外侧检修坑平面图



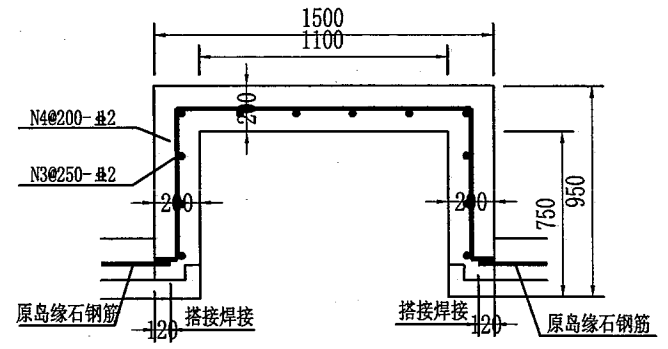
C-C 视图



D-D 视图



内侧检修坑配筋图 一



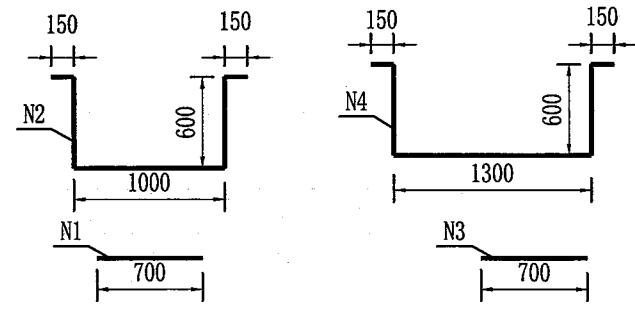
内侧检修坑配筋图 二

1200*950检修坑钢筋量

编号	钢筋直径 (mm)	钢筋长度 (mm)	根数	重量 (kg)
1	12	700	11	8.3
2	12	2500	4	10.8

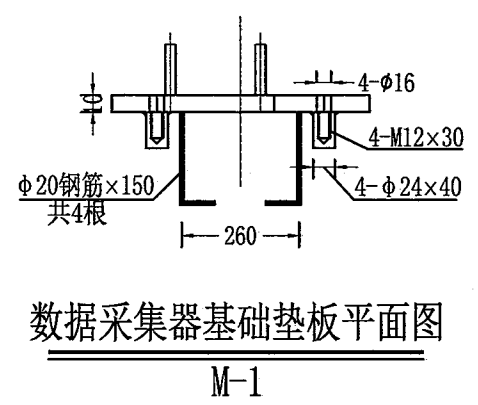
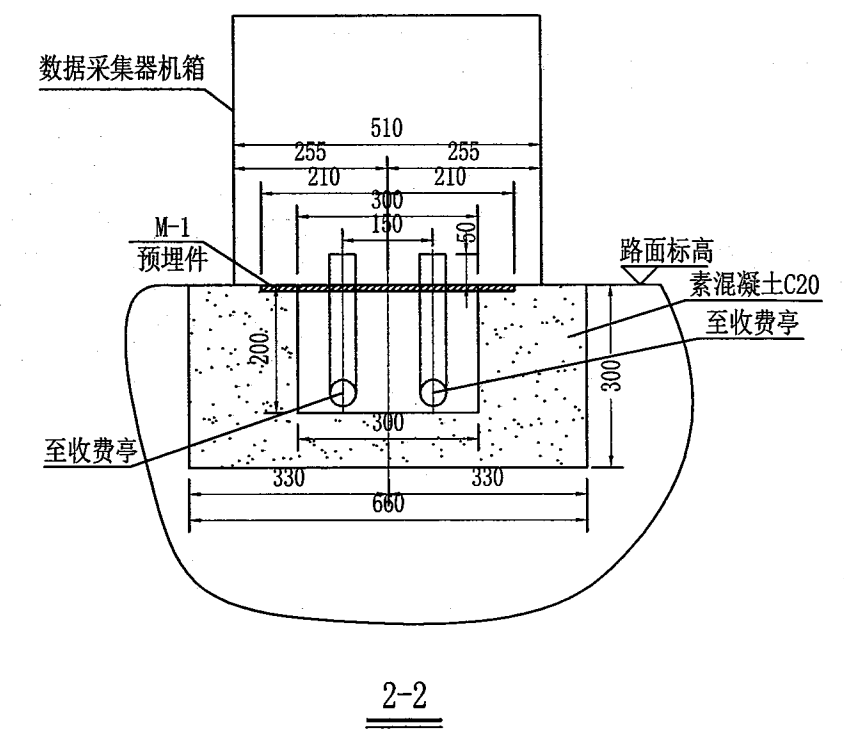
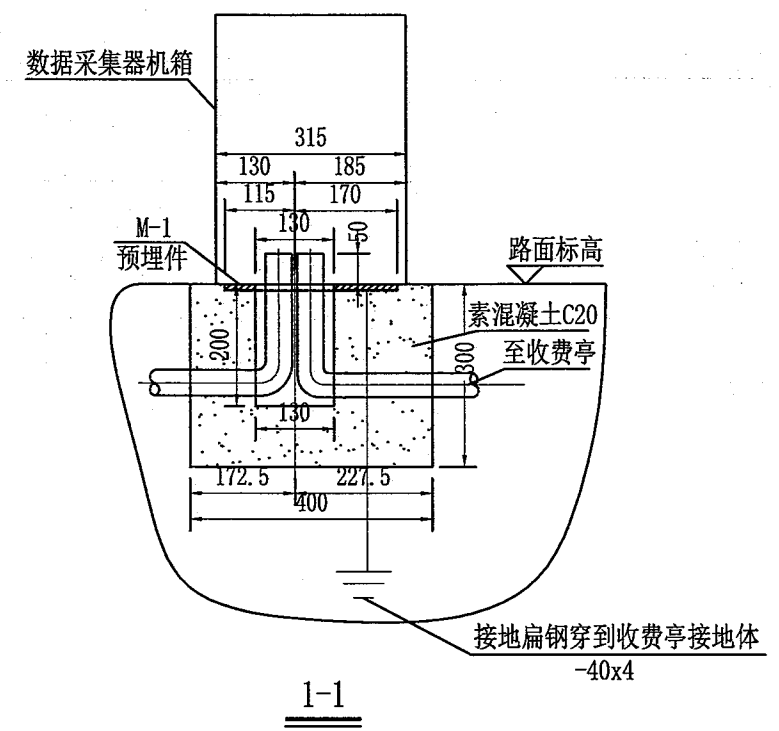
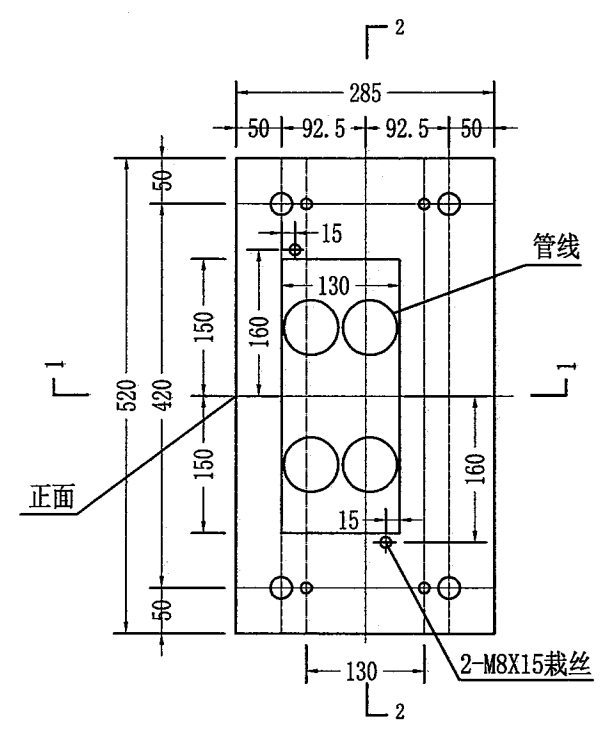
1500*950检修坑钢筋量

编号	钢筋直径 (mm)	钢筋长度 (mm)	根数	重量 (kg)
3	12	700	12	9.1
4	12	2800	4	12



说明:

- 1、检修坑侧壁及垫层所用混凝土标号: C20;
- 2、检修坑用钢筋量 Φ 12共计:195kg;
- 3、本图尺寸以mm计。



数据采集器基础垫板平面图

M-1

说明:

- 1、φ60x3.0钢管伸出采集器基础,管口需用油布包好,防止水、污物进入管道;
- 2、数据采集器基础垫板浇注时需要找正;
- 3、采集器下做300*130*200穿线手孔。
- 4、接地扁钢40x4与基础垫板焊牢后,另一端同收费亭的联合接地相接.接地电阻不大于1欧姆;
- 5、本图尺寸以mm计。

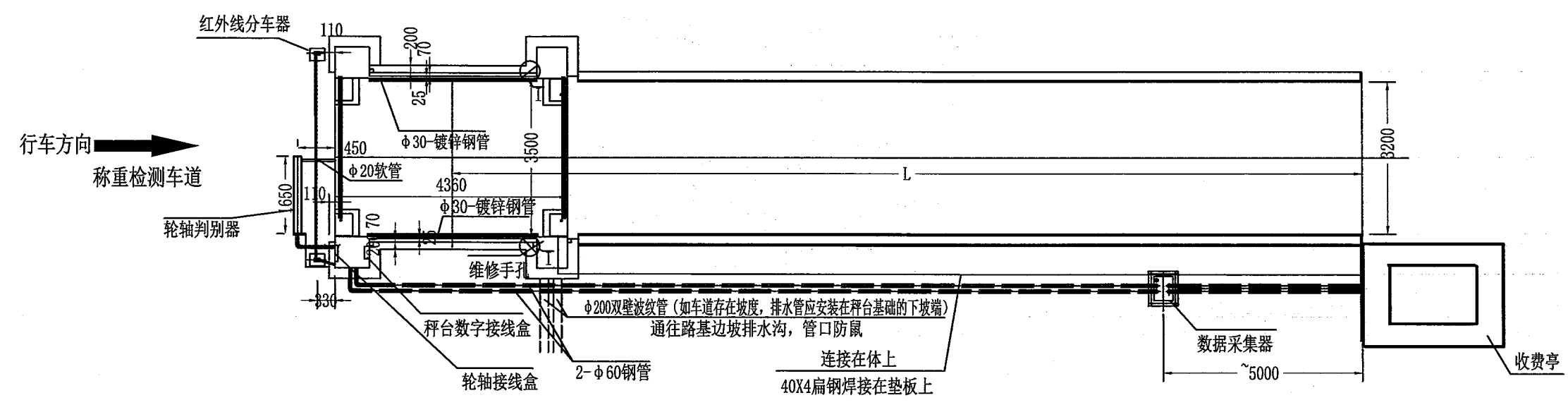
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	整车称重系统数据采集处理器机箱安装图	设计	海峰	一审	李勇	图号	S7-7-56
			复核	李勇	二审	李勇	日期	2023.05

(3.5m×4.3m) 车道动态轴组式汽车衡工程(材料)数量表

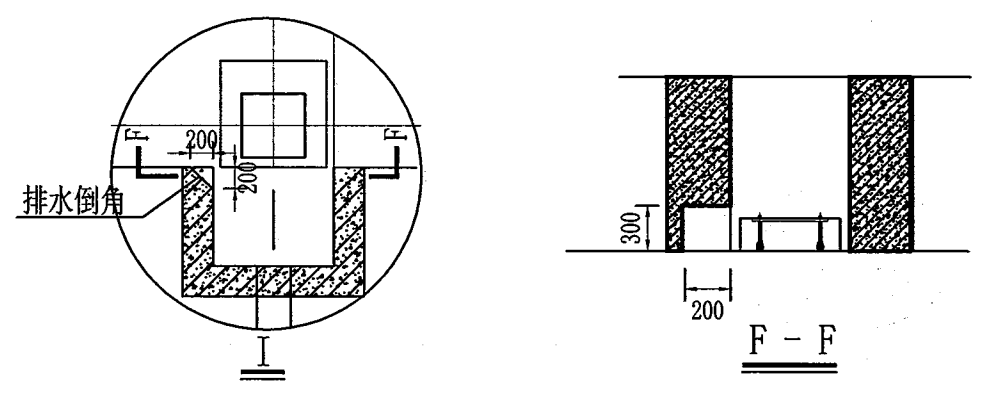
工程(材料)名称	规格型号	单位	数量	备 注
混凝土	C40	m ³	12.16	称重台基础
混凝土	C20	m ³	6.8	基础垫层、检修井、基坑侧壁、岛缘恢复
钢筋	Φ8	kg	88.24	
钢筋	Φ12	kg	450.24	
钢筋	Φ16	kg	378.42	
钢筋	Φ20	kg	23.28	
热镀锌扁钢	-40×4	m	20	
穿线排水管	Φ60×3.0镀锌钢管	m	63	
	Φ200×4.0双壁波纹管	m	2.2	
	Φ30×3.0镀锌钢管	m	14.9	
	Φ40×2.0钢丝管	m	6.0	
	Φ20 塑料软管	m	0.5	
开挖土方	地基土	m ³	22.9	

说明：1、上表中土方量和材料是以单个车道计量，均为称重设备基础施工所发生工程量。

2、开挖土方量和所需混凝土量可根据现场核定。

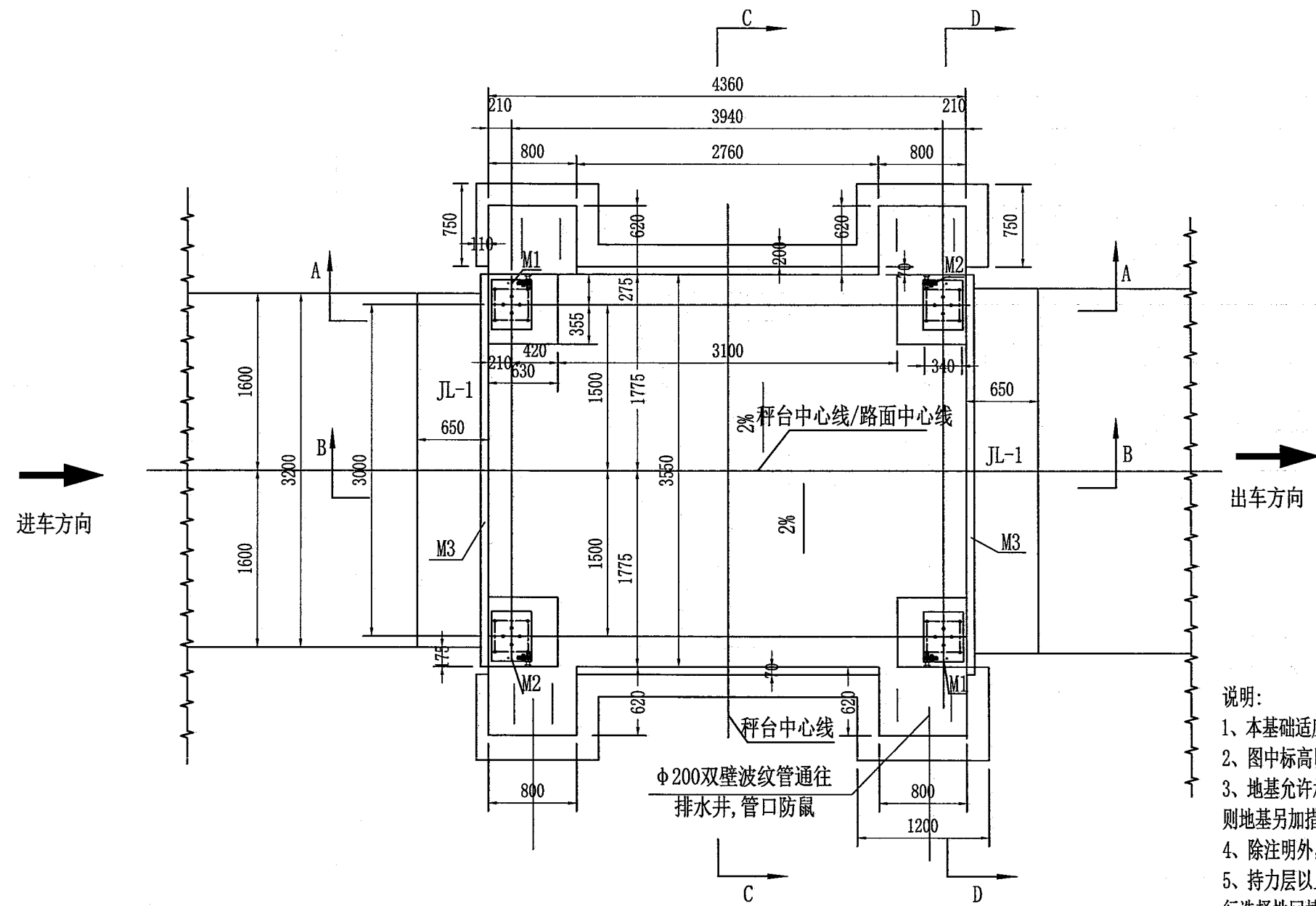


轴组秤台平面布局图



- 说明:
- 1、本图为轴组式动态称重系统的总装图，图中称重平台规格为3.5×4.3m，实际施工、安装时请参照对应的基础布置图。
 - 2、按照基础施工图进行施工，并符合图中及相关规范的要求，安装设备前复核各预埋件相关位置尺寸，清理干净各安装孔、安装面的杂物准备安装。
 - 3、轮轴判别器等附属设备具体安装见各自基础详图。
 - 4、本图尺寸均以mm计。
 - 5、路面要求：上秤端和下秤端距离秤台端部10米需要与秤台坡度一致，平整度不大于±5mm。
 - 6、秤体安装要求：秤体随路面坡度安装，纵坡、横坡均不大于2.5%；
 - 7、秤台基坑排水管放置在车道下坡端，布置排水管的检修井需做排水倒角，如隔壁内车道暂不安装秤台，为后期准备，对面检修井也要做排水倒角。

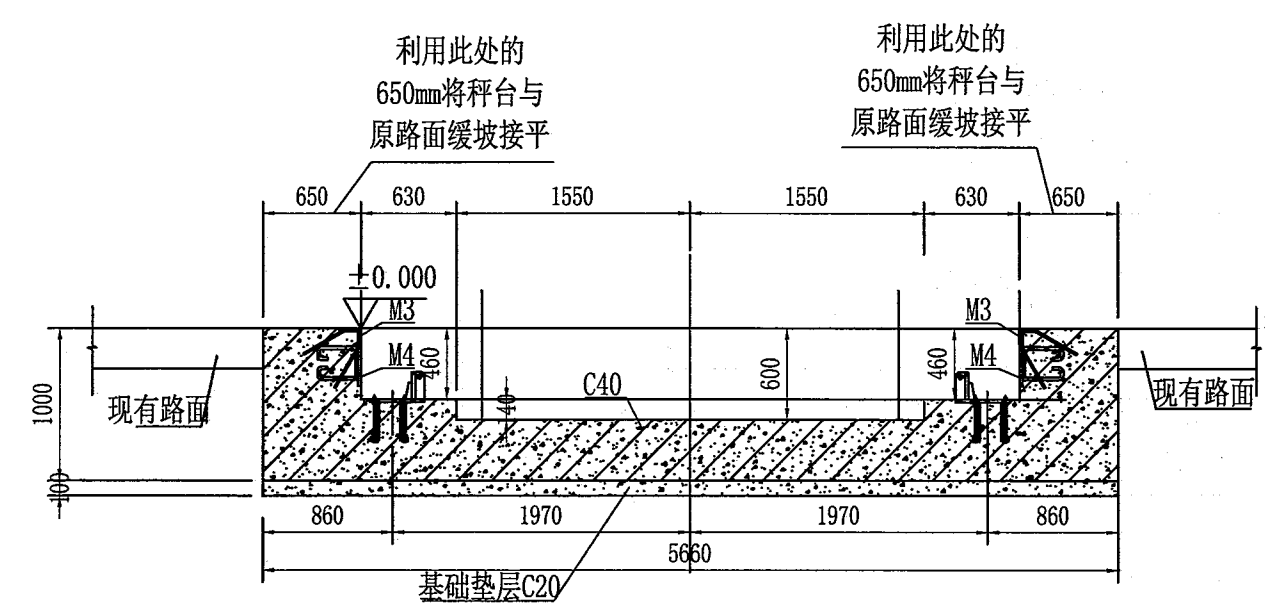
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	轴组秤台称重检测车道平面布局图	设计	李强	一审	李强	图号	S7-7-58
			复核	李强	二审	李强	日期	2023.05



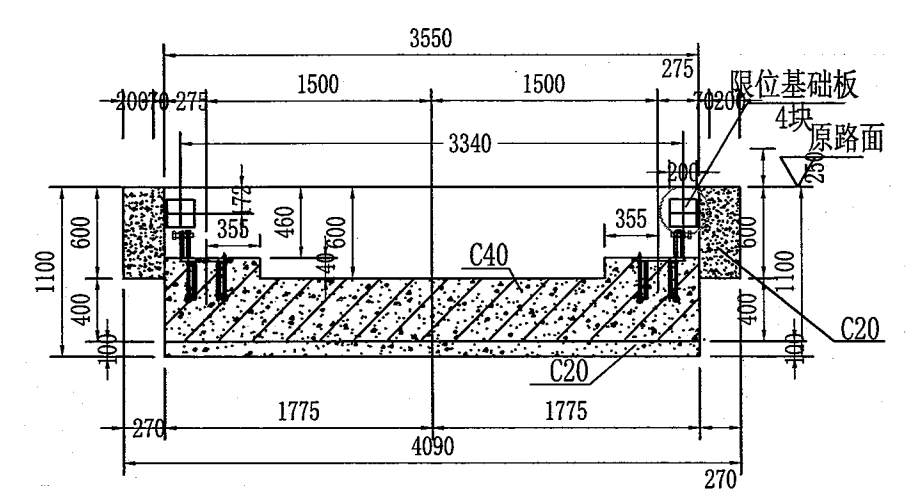
轴组秤台基础结构平面布局图

- 说明:
- 1、本基础适应秤台规格3.5*4.3米;
 - 2、图中标高以米计, 其它尺寸均以毫米计;
 - 3、地基允许承载力 $f_k \geq 120\text{KPa}$, 若地基土为湿陷性黄土、膨胀土或存在冻土层时, 则地基另加措施处理; 保证每块基础板的垂直承载能力不小于60t;
 - 4、除注明外, 均为C40商品混凝土; 严寒地区采取相应抗冻配方, 腐蚀环境采取相应防腐配方;
 - 5、持力层以上表层杂土必须挖除并回填基础垫层, 必须夯实夯平; 整个基础垫层根据当地环境进行选择回填, 可采用碎石或砂之类材料;
 - 6、各基础层预埋板中心的相对误差(前后、左右、对角线)均不得大于 $\pm 6\text{mm}$;
 - 7、各个承载基础预埋板应呈水平放置, 其标高为该预埋板中心点与路面的高差为466mm, 高度误差不得大于2mm; 护边角钢与限位板焊接后平面度误差不得大于2mm;
 - 8、基础排水管道根据当地具体情况大小可适度调整, 如果选用检修坑做积水井, 则必须做好防渗处理。
 - 9、排水可在边道外侧预埋 $\phi 200$ 排水管通到排水沟(排水沟必须能够顺利排水), 管径及排水管数量可根据当地气候情况增加;
 - 10、施工时保证地脚螺栓高出承载预埋板25mm, 基础板、护边角钢与基础内钢筋牢固焊接;
 - 11、基础接地要求:
 - a. 从基础内接地网引出一根扁钢到收费亭的接地极, 使整体基础框架及各个基础板处于等电位状态。
 - b. 所有地脚螺栓、预埋件须与基础内钢筋牢固焊接。
 - c. 基础内纵横钢筋必须有50%以上的交叉点, 钢筋捆扎牢固, 成为接地网, 其接地电阻应该 < 4 欧姆。
 - 12、以上秤端基础开挖中点为 ± 0.000 点, 如坡度安装, 秤台基础标高按车道坡度大小进行调整。

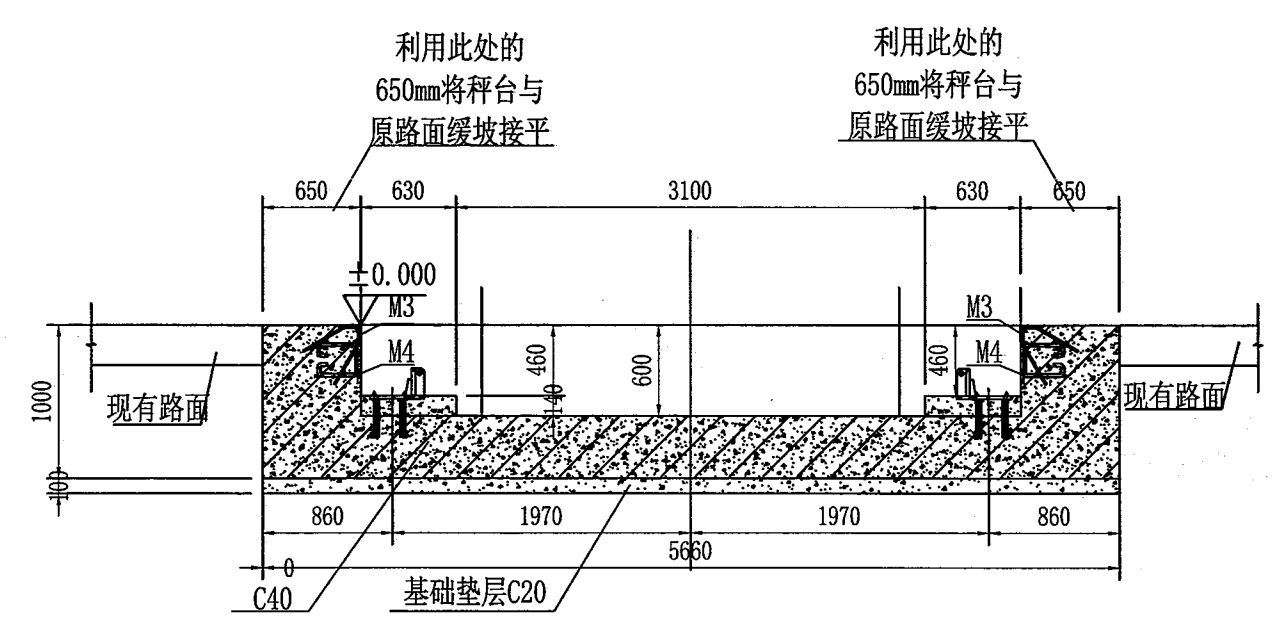
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	轴组秤台基础结构平面布局图	设计	江明	一审	王小平	图号	S7-7-59
			复核	江明	二审	王小平	日期	2023.05



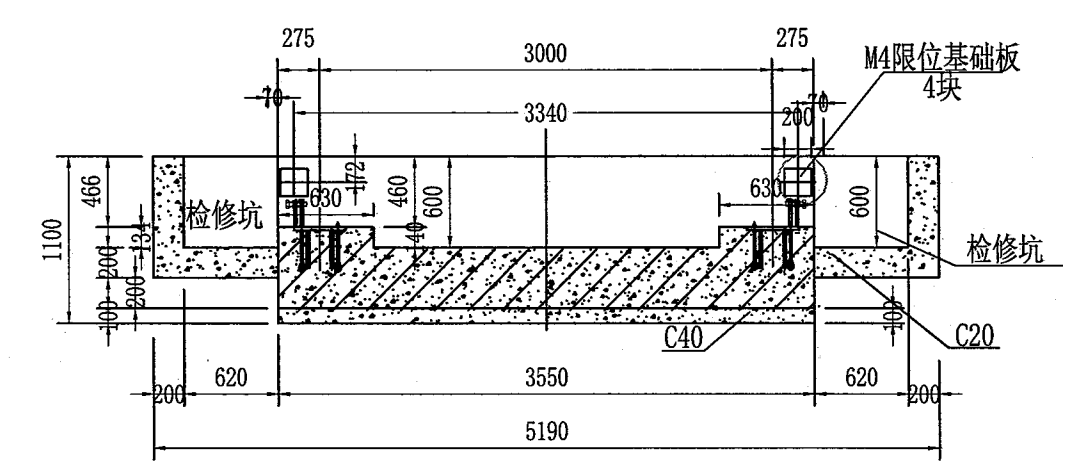
A - A



C - C



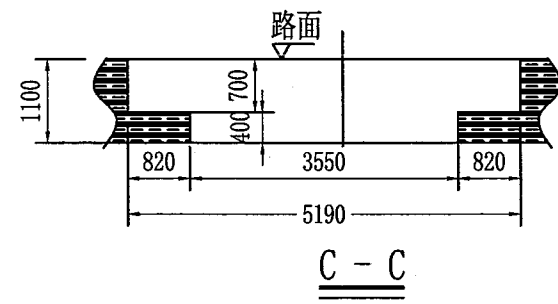
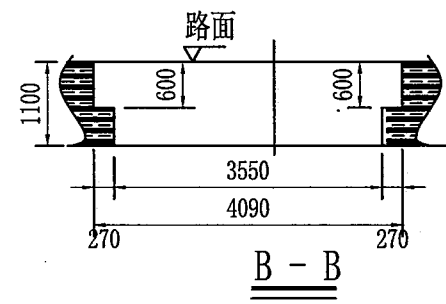
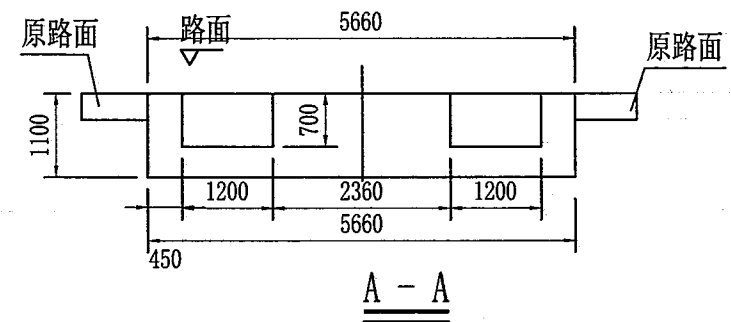
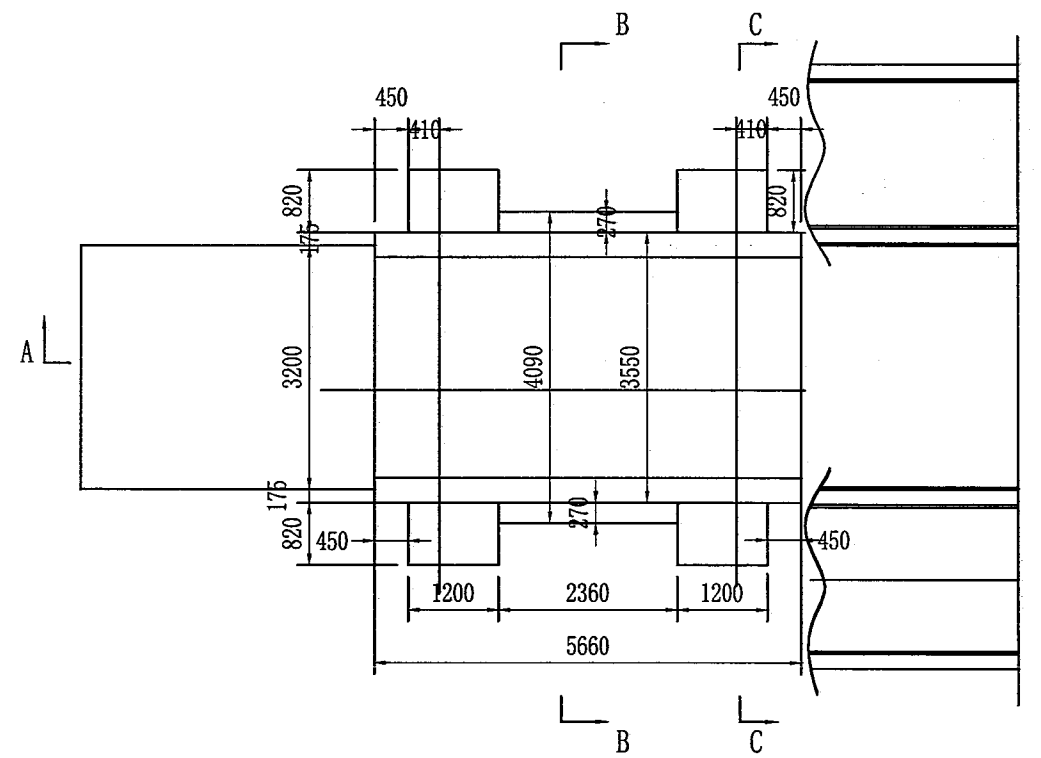
B - B



D - D

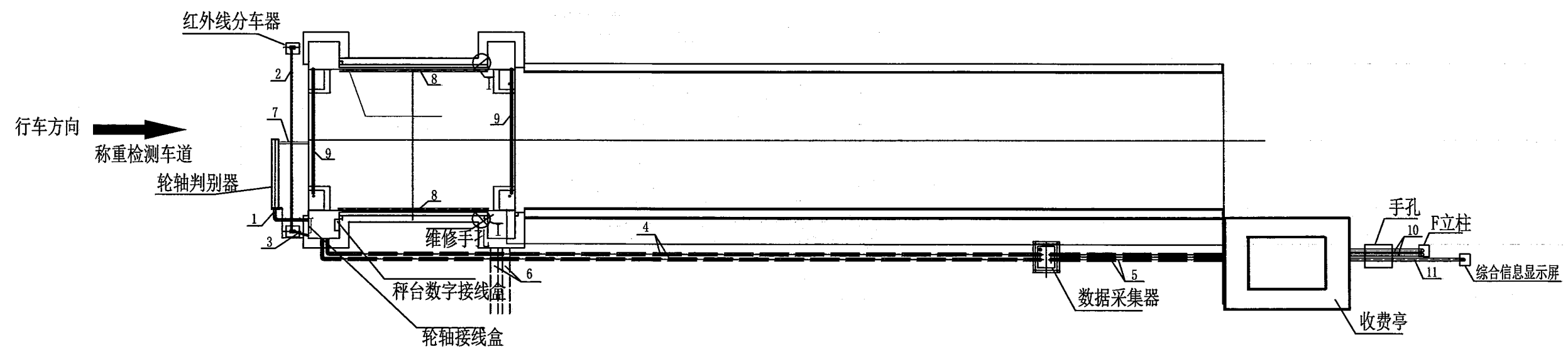
说明：图中尺寸均以毫米计。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	轴组秤台称重检测车道基础结构图	设计	李强	一审	王明	图号	S7-7-60
			复核	王明	二审	王明	日期	2023.05



说明：图中尺寸均以毫米计。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	轴组秤台秤台基础开挖图	设计	李峰	一审	王明河	图号	S7-7-61
			复核	王明河	二审	王明河	日期	2023.05

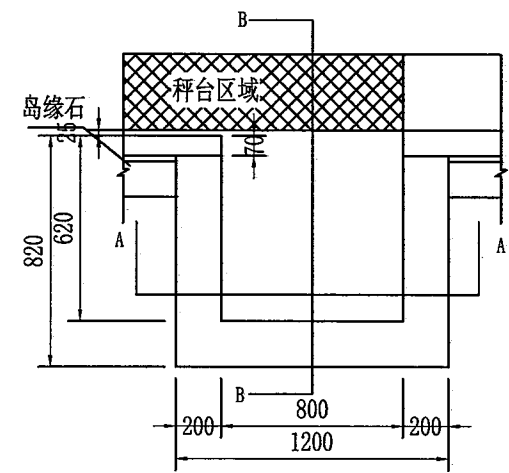


轴组秤台设备管线预埋图

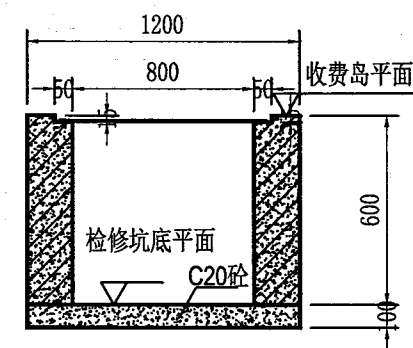
预埋管线明细表

序号	线管名称	规格	每根长度	数量	备注	备注
1	轮轴识别器预留线管	φ 30x3.0	1.1m	1	配90° 机制弯头1只, 需现场核定	 0.000
2	光栅线管1	φ 40x2.0 钢丝管	5.5m	1	配90° 机制弯头2只	 -0.20
3	光栅线管2	φ 40x2.0 钢丝管	0.5m	1	配90° 机制弯头1只, 需现场核定	 -0.10
4	称重台线管	φ 60x3.0	17m	2		 ±0.000
5	收费亭方向预留线管	φ 60x3.0	5m	2	配90° 机制弯头1只, 需现场核定	
6	排水管	φ 200x4.0	1.1m	2	需现场核定	 -0.50
7	塑料软管	φ 20	0.5m	1	轮轴判别器排水用	 -0.50
8	镀锌钢管	φ 30	3.1m	2	秤台传感器线用, 线管挂秤上	 -0.20
9	镀锌钢管	φ 30	2.7m	2	秤台传感器线用, 线管挂秤上	 -0.20
10	F立柱线管	φ 60x3.0	2.5m	2	F立柱用	
11	综合信息显示屏线管	φ 60x3.0	3.5m	1	综合信息显示屏用	

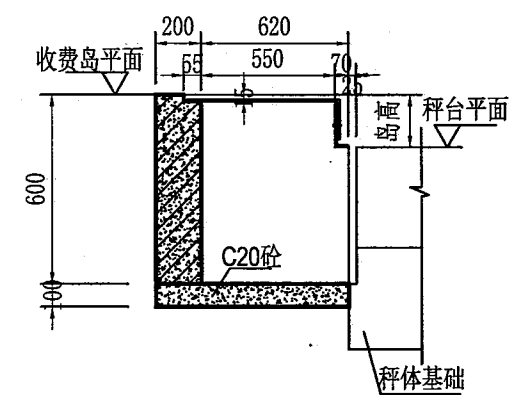
- 说明:
- 1、本图为设备管线预埋图, 在一次浇筑完后各称重设备基础预埋件就位时可参照图示方案进行。
 - 2、管线具体用量应在现场核定。挂在秤体上的线管, 为防止线管移动, 两端用钢筋焊卡位并做好防腐。
 - 3、基础浇筑前, 应确认排水管和附属设备的穿线管敷设完毕, 穿线管中心距地面200mm。
 - 4、本图尺寸以mm计, 比例1: 100。



车道两侧检修坑平面图



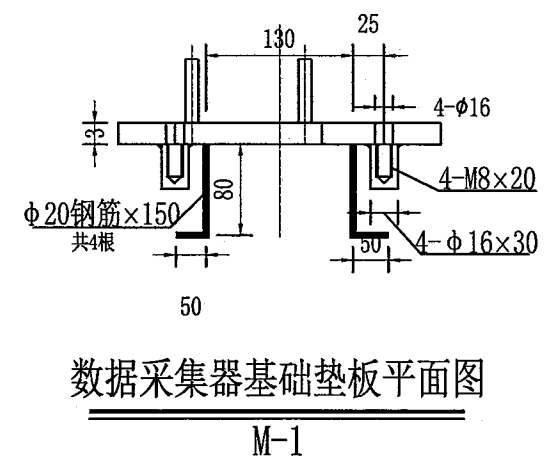
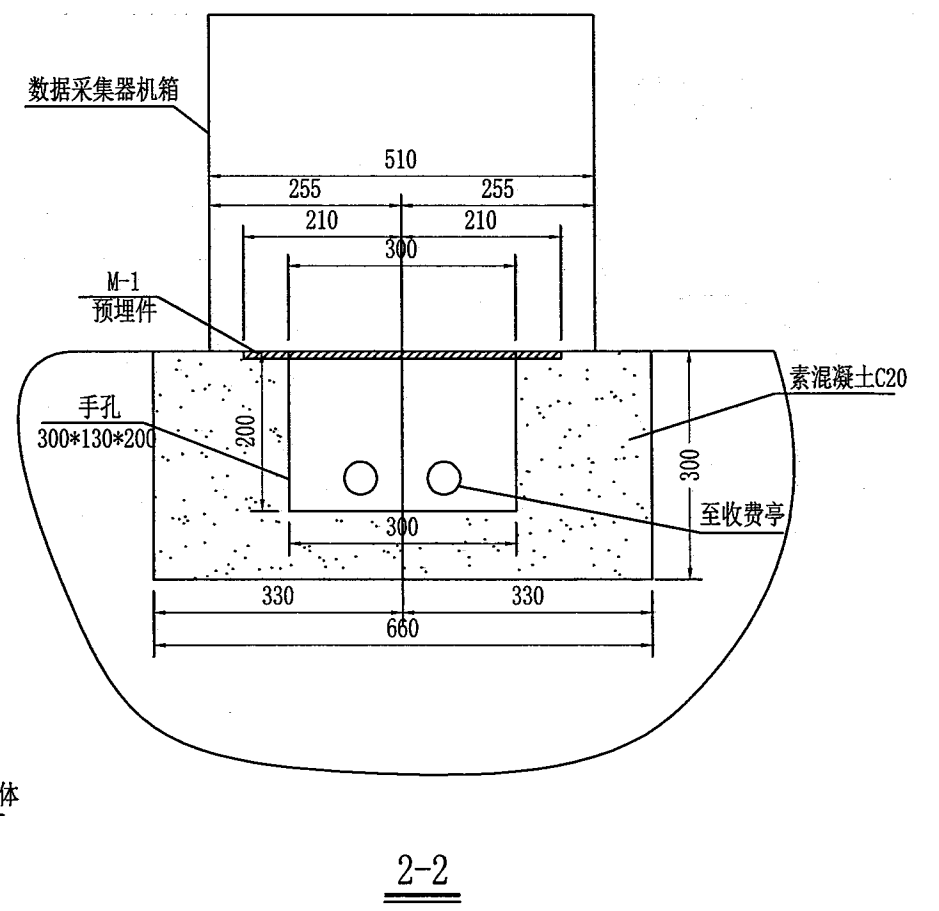
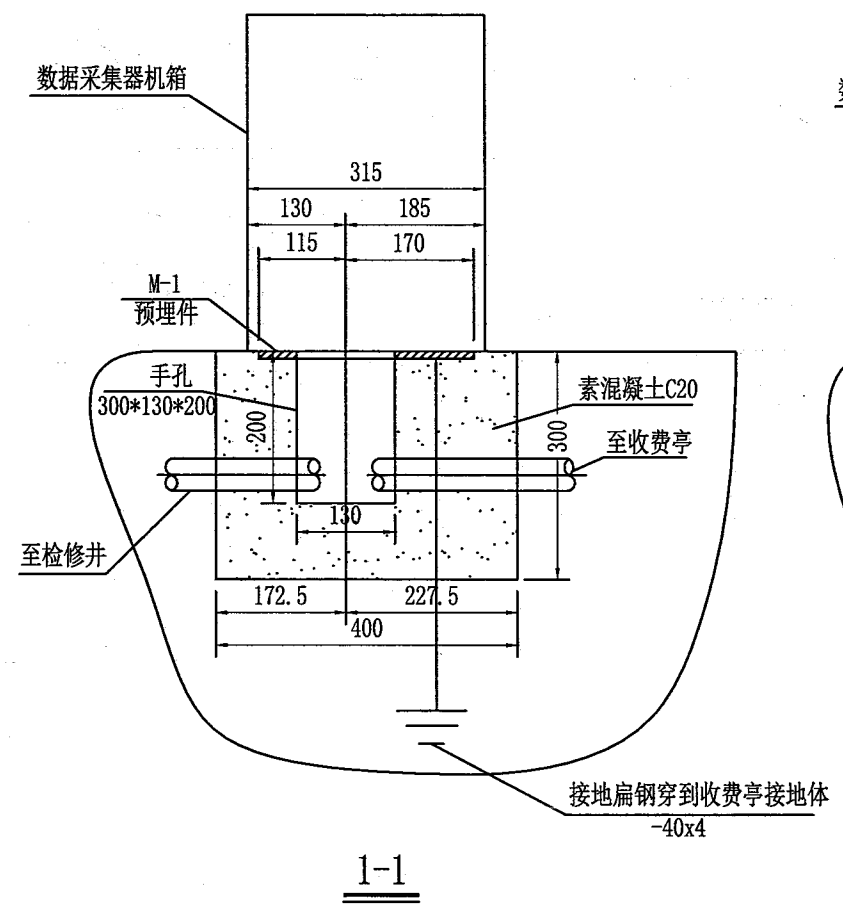
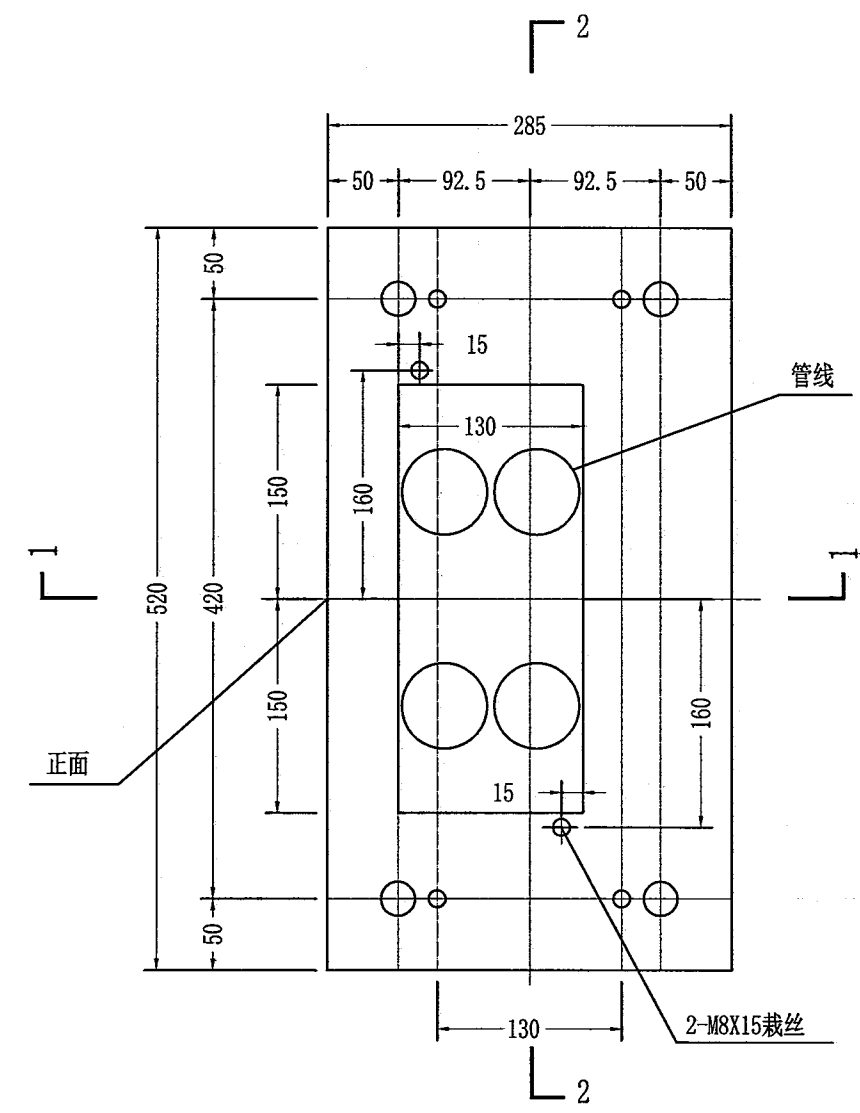
A-A 视图



B-B 视图

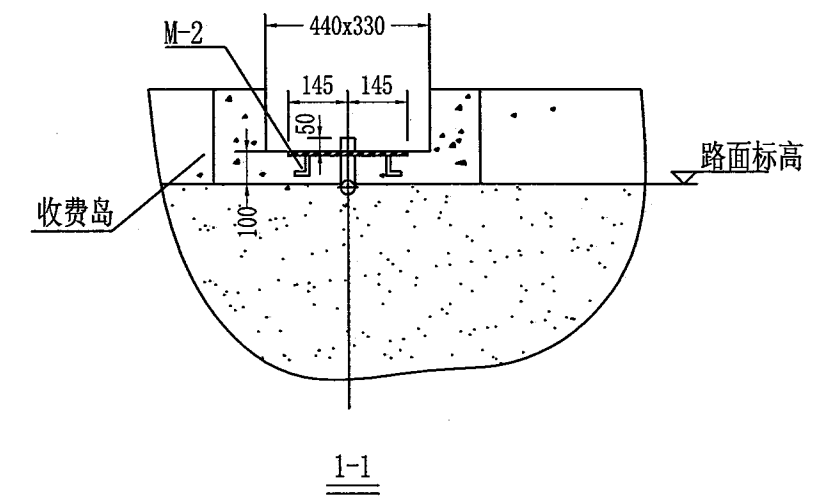
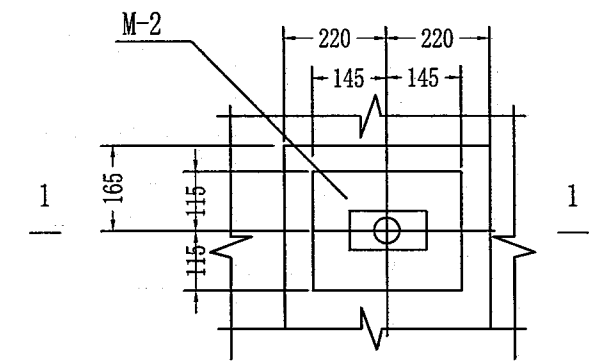
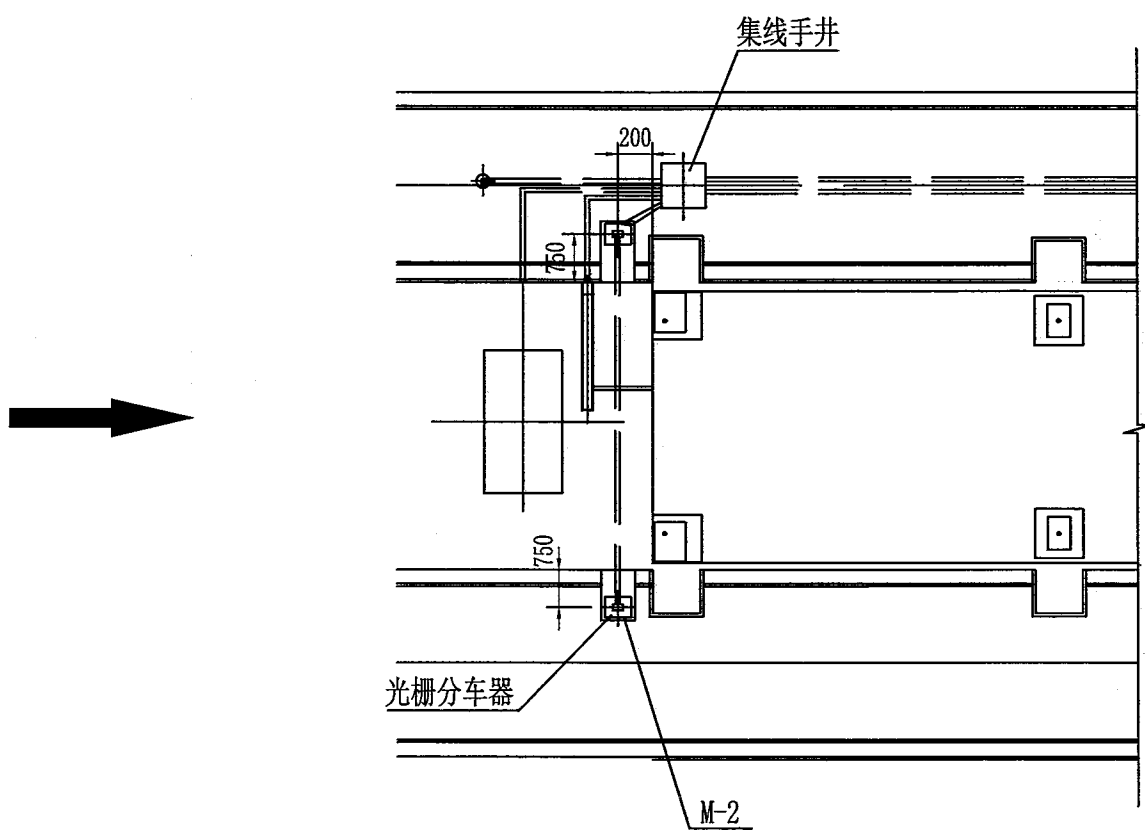
- 说明:
- 1. 检修坑侧壁及垫层所用混凝土标号: C20。
 - 2. 本图尺寸以mm计。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	轴组秤台检修坑施工示意图	设计	陈永	一审	王明	图号	S7-7-63
			复核	王明	二审	王明	日期	2023.05



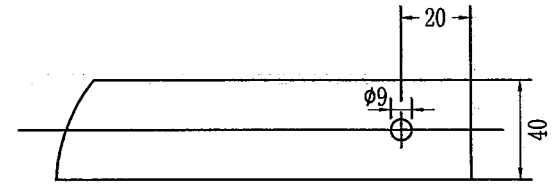
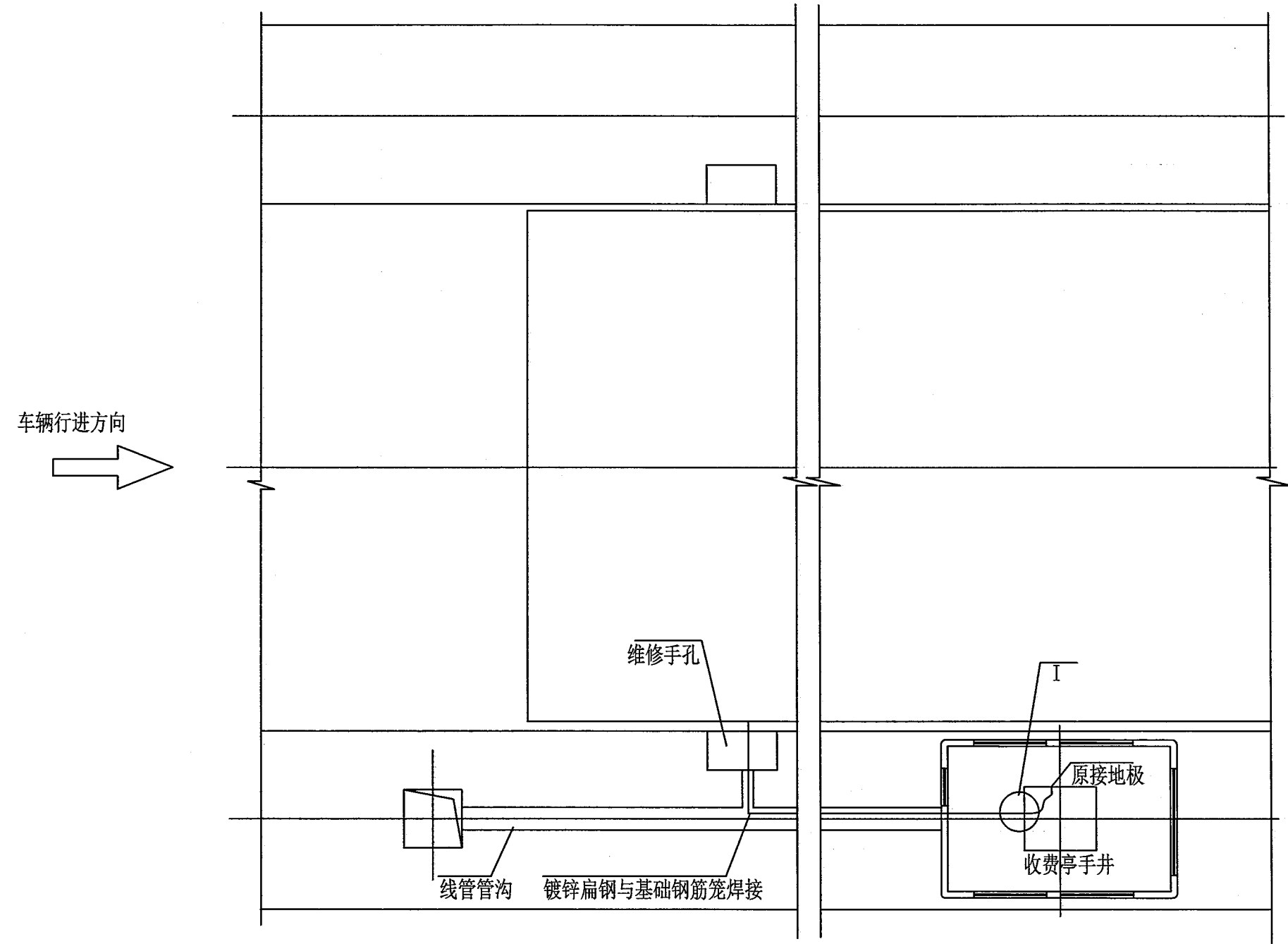
数据采集器基础垫板平面图
M-1

- 说明:
- 1、 $\phi 60 \times 3.0$ 钢管伸出采集器基础,管口需用油布包好,防止水、污物进入管道;
 - 2、数据采集器基础垫板浇注时需要找正;
 - 3、采集器下做 $300 \times 130 \times 200$ 穿线手孔。
 - 4、接地扁钢 40×4 与基础垫板焊牢后,另一端同收费亭的联合接地相接.接地电阻不大于 1Ω ;

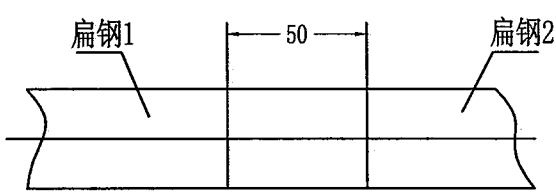


- 说明:
- 1、本图尺寸以mm计, 比例1: 100。
 - 2、光栅基础垫板M-2浇注时必须对正, 距离路面100mm。
 - 3、光栅基础间距的确定要考虑相邻车道的影响。
 - 4、穿线管伸出光栅基础, 管口需用油布包好, 防止水、污物进入管道。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	光栅分车器安装图	设计	潘永强	一审	陈明	图号	S7-7-65
			复核	王冲	二审	彭通	日期	2023. 05



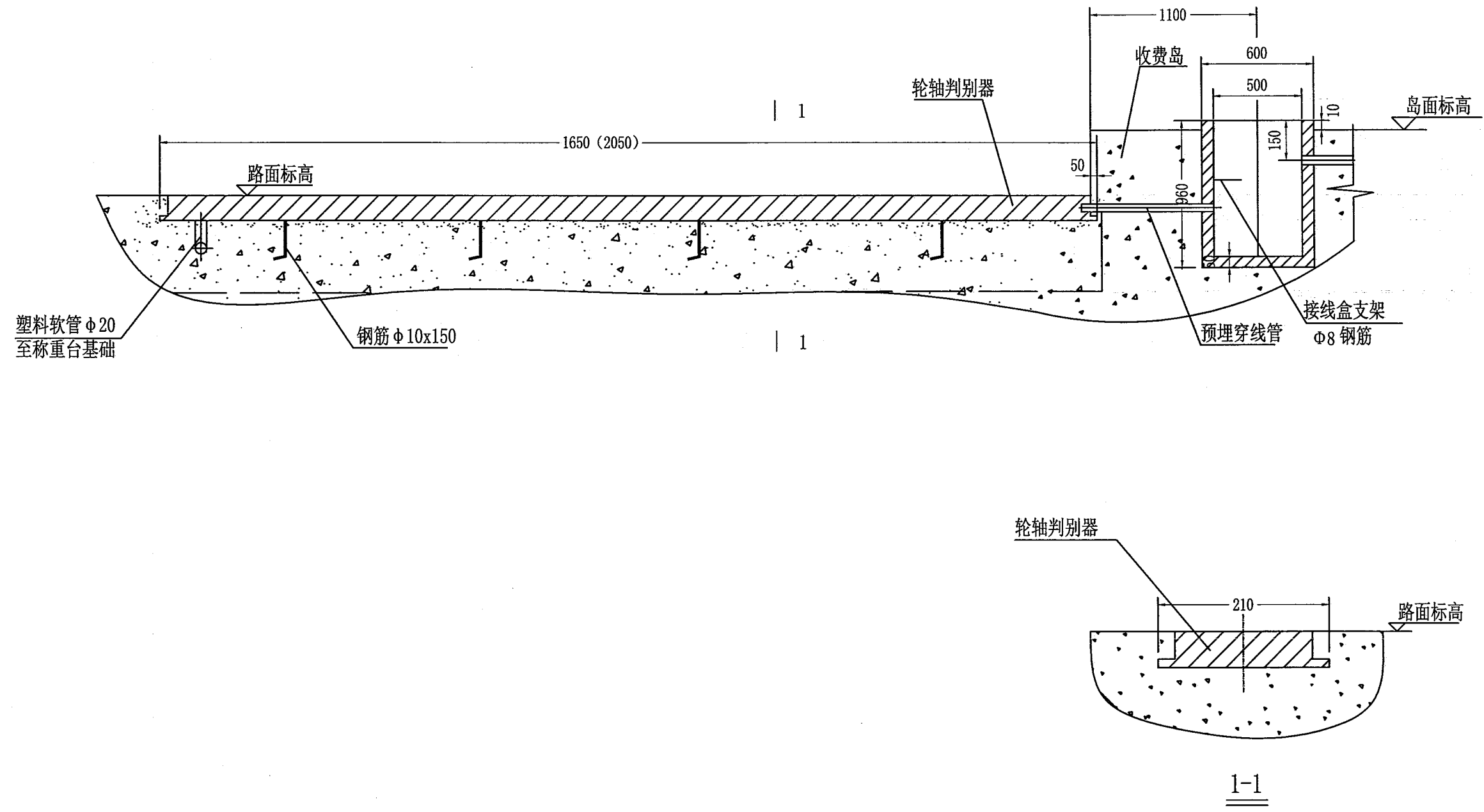
I
4:1



扁钢搭接图
4:1

- 说明:
- 1、原称重台接地电阻能达到要求, 将接地扁钢一端与预埋钢筋笼焊接、一端与原有接地系统连接。
 - 2、接地扁钢搭接处按图示要求焊接, 施焊处均应刷沥青油防腐。
 - 3、每个车道接地材料: 热镀锌扁钢规格 40×4mm, 长度12m。
 - 4、本图尺寸均以mm计, 比例1: 100。
 - 5、当提供的联合接地电阻不能达到要求时, 可按收费广场防雷工程的有关要求改善实施。

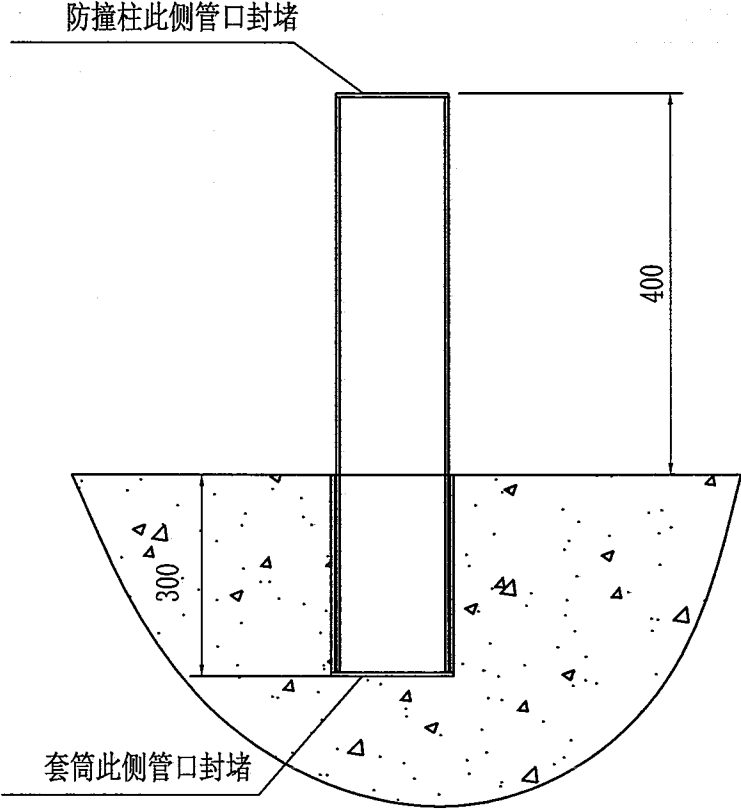
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	称重平台防雷接地施工图	设计		一审		图号	S7-7-66
			复核		二审		日期	2023. 05



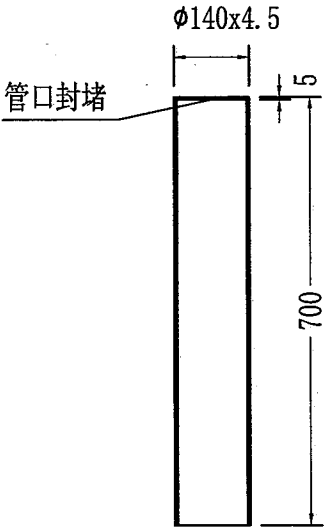
说明:

- 1、轮轴判别器基础垫板预埋时必须与路面接平. 盖板应与岛缘石平齐, 避免盖板无法打开或信号线外露.
- 2、预埋时还应注意垫板要压实, 防止出现气孔.
- 3、接线盒支架可用2根 $\phi 8 \times 50$ 钢筋固定在集线井内即可.
- 4、穿线管应预留完毕后, 才可修砌岛缘石.
- 5、开挖深度为原有板块的厚度.

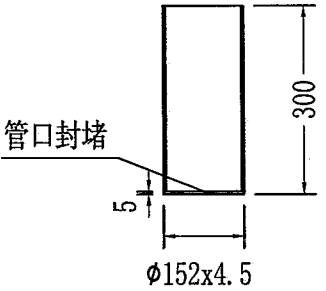
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	轮轴判别器安装图	设计	海峰	一审	王明	图号	S7-7-67
			复核	王明	二审	王明	日期	2023. 05



防撞柱安装立面图



防撞柱结构图



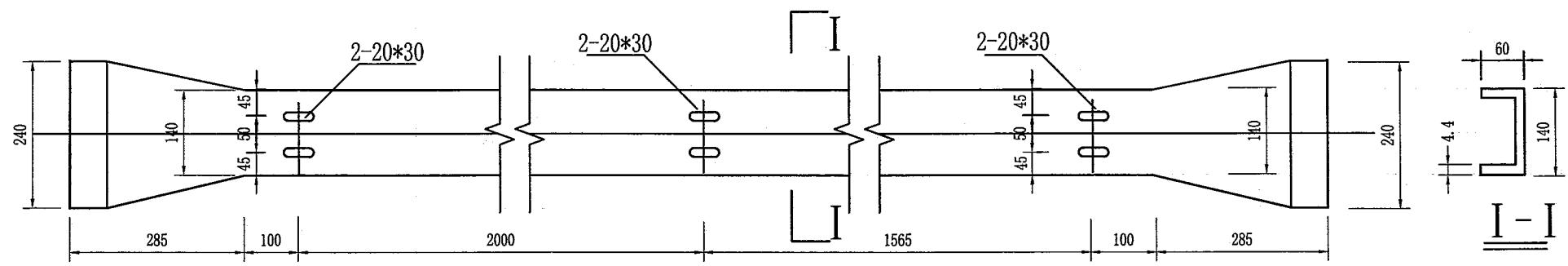
套管图

说明:

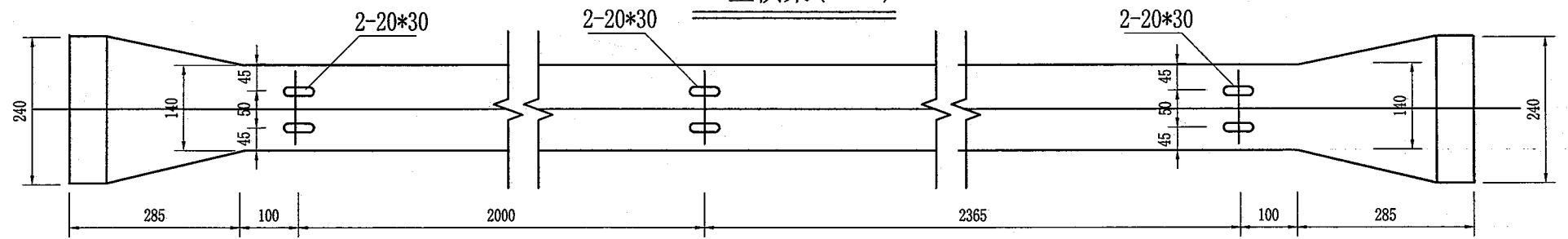
- 1、防撞柱套管需作为基础预埋件浇筑在基础里，浇筑时保证套筒垂直。
- 2、基础完成后，将防撞柱插入预留套管中。
- 3、施焊处必须清理干净，喷漆、喷塑前表面除油、除锈。
- 4、防撞柱全身采用黄黑相间的条形图案，间距120mm，喷涂防锈漆防腐，外涂黑色面漆，贴宽度200mm黄色反光膜（200mmX450mm），间距200mm。
- 5、套筒喷涂防锈漆防腐，外涂黑色面漆。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	防撞柱安装图	设计	潘晓	一审	王明	图号	S7-7-68
			复核	王明	二审	王明	日期	2023.05

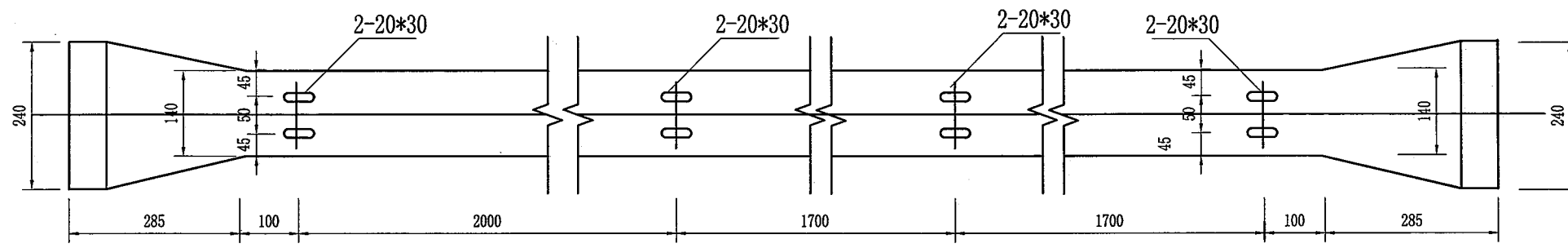
收 及 费 防 岛 撞 钢 柱 板 工 程 数 量 表 (单 向)	工程名称	材料名称	规格尺寸	单 位	数 量	单位长度(m)	总 长(m)	总 重(kg)	备 注
	C型横梁	冷弯槽钢	140×60×4.4(mm)	根	4	6.71	26.84	212.22	
	护栏立柱	电焊钢管	Φ140×4.5	根	8	1.495	11.96	179.4	
		立柱帽	Φ144×2	个	8			4	
		预埋钢套管	Φ152×4.5	根	8	0.95(0.85)	7.0	114.6	
	防撞柱	无缝钢管	Φ203×6	根	2	4.00	8.00	233.2	
		电焊钢管	Φ89×3.6	根	2	1.69	3.38	25.6	
		防撞柱帽	Φ207×2	个	2			1.8	
		预埋钢套管	Φ219×6.5	根	2	1.80	3.60	122.6	
		混凝土	C20	立方米	0.24				柱内填充混凝土
	紧固件	螺栓	M18×225	套	32			14.82	包括螺母及垫圈



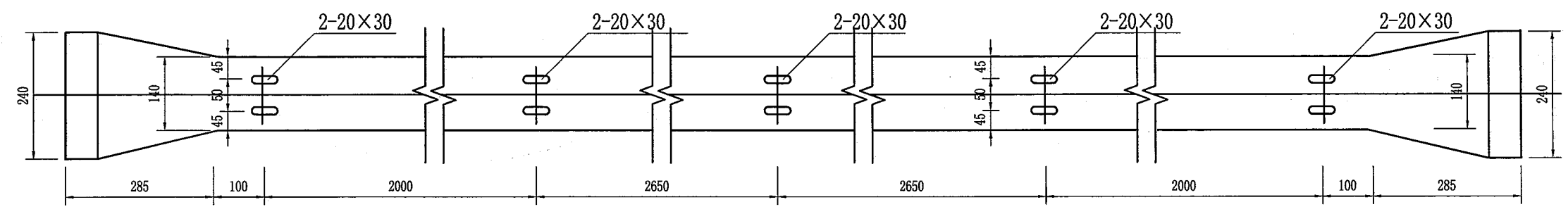
A 型横梁 (1:10)



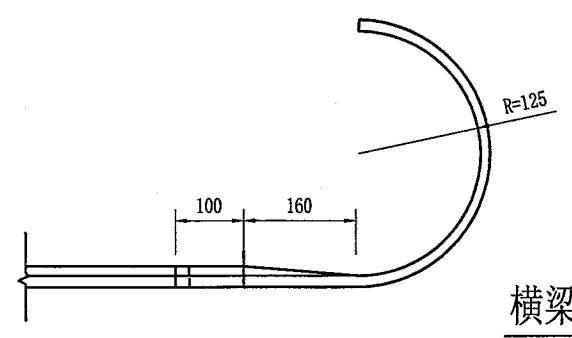
B 型横梁 (1:10)



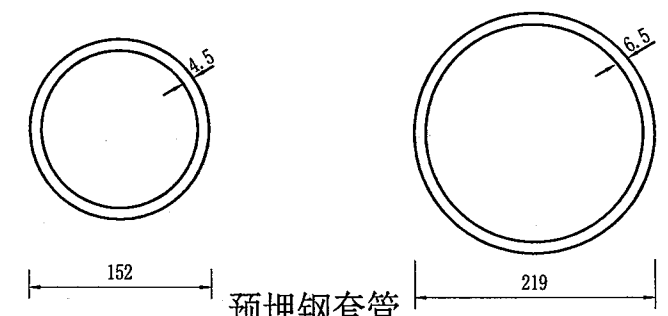
C 型横梁 (1:10)



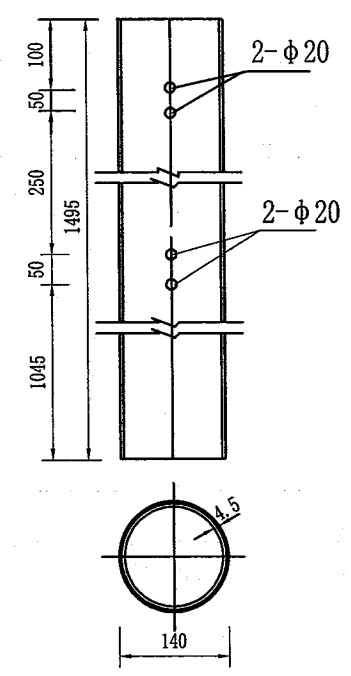
D 型横梁 (1:10)



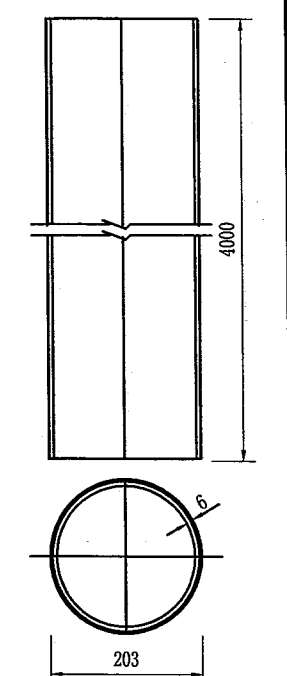
横梁弯勾平面



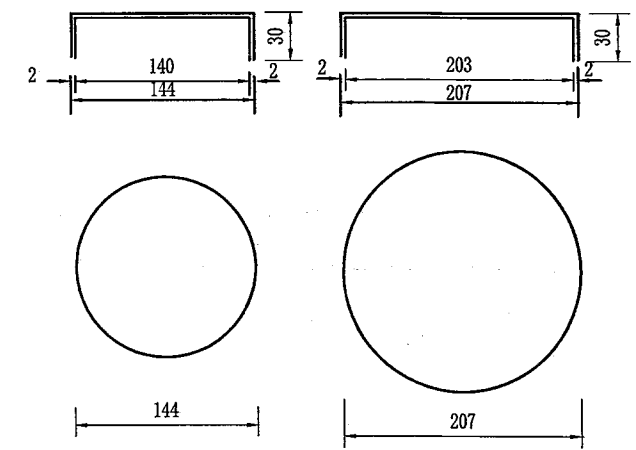
预埋钢套管



护栏立柱
(1:10)

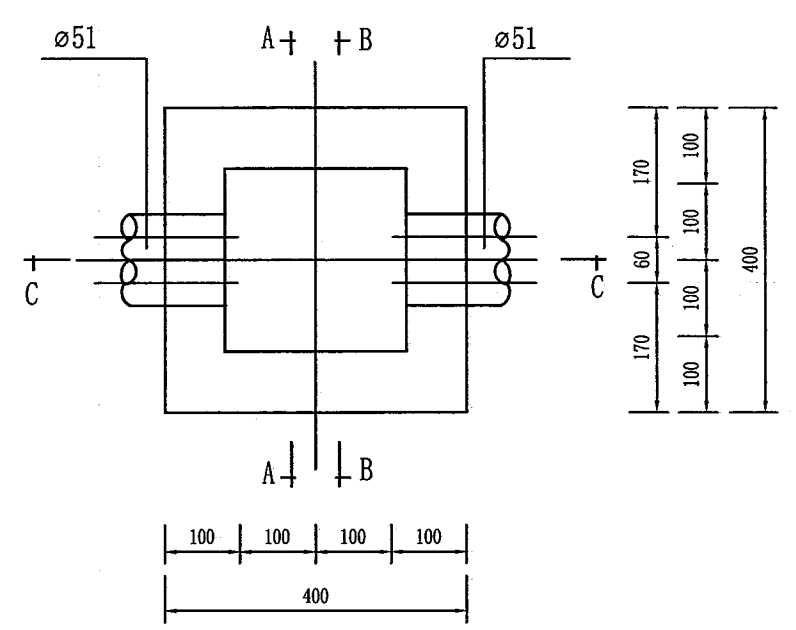


防撞柱
(1:10)

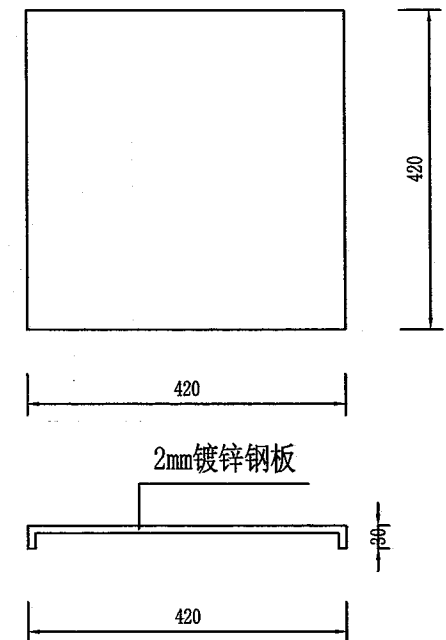


立柱顶帽

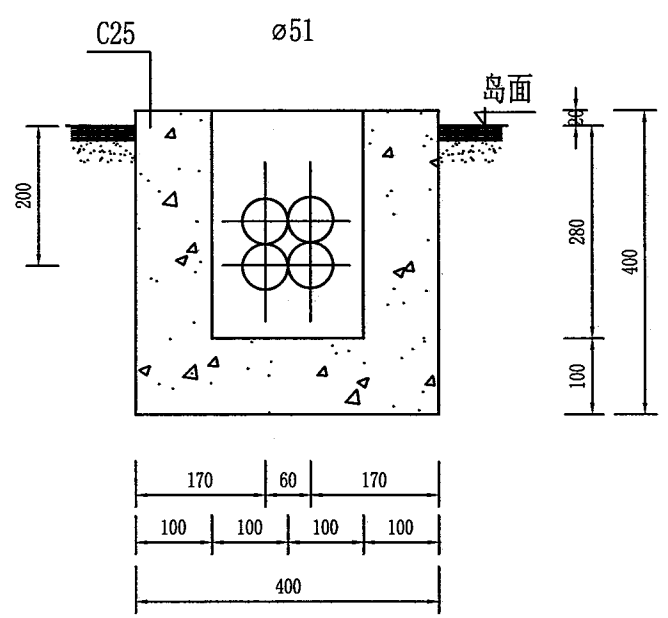
- 说明:
1. 本图尺寸以毫米计。
 2. 防撞柱内填充C20混凝土。
 3. 所有钢材均应镀锌处理。



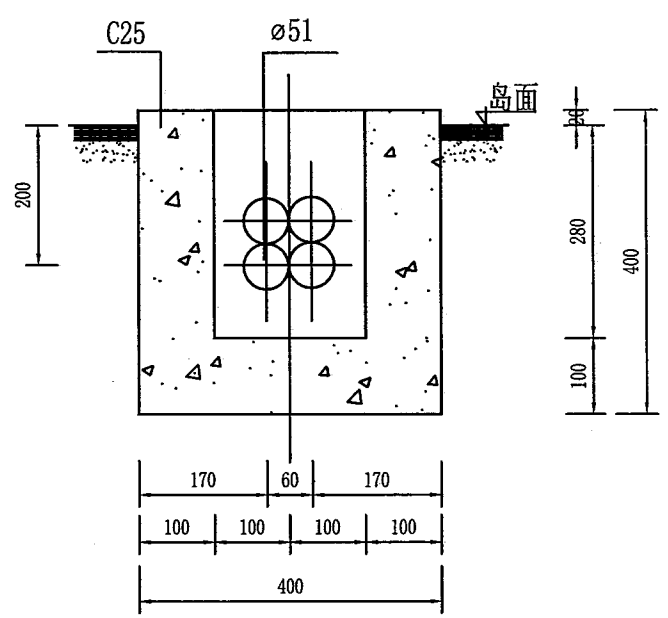
天棚立柱用手孔平面图



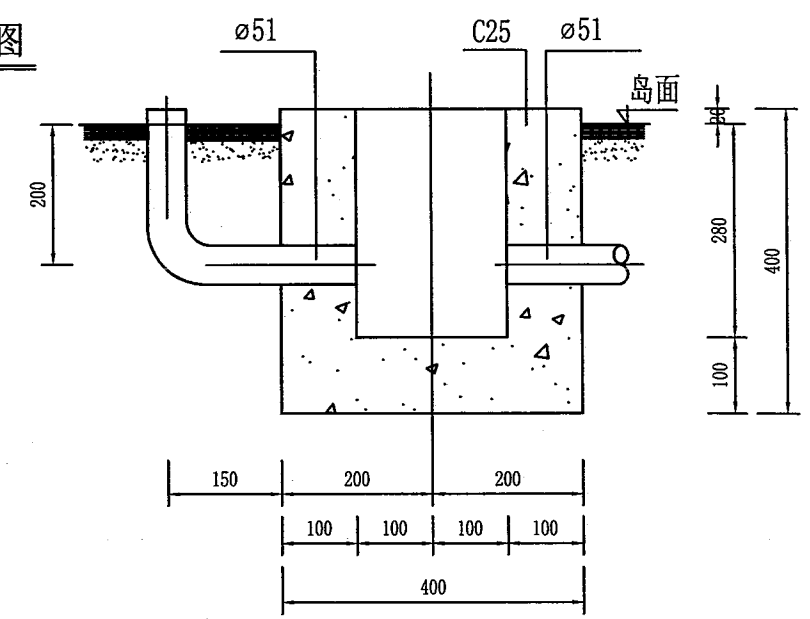
盖板大样图



A-A剖面图



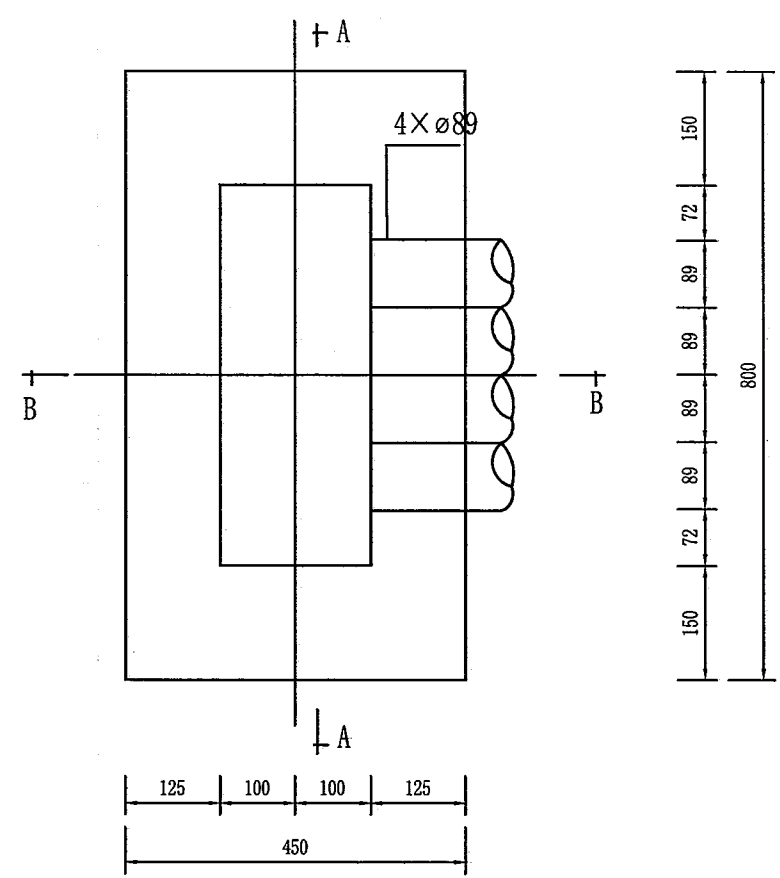
B-B剖面图



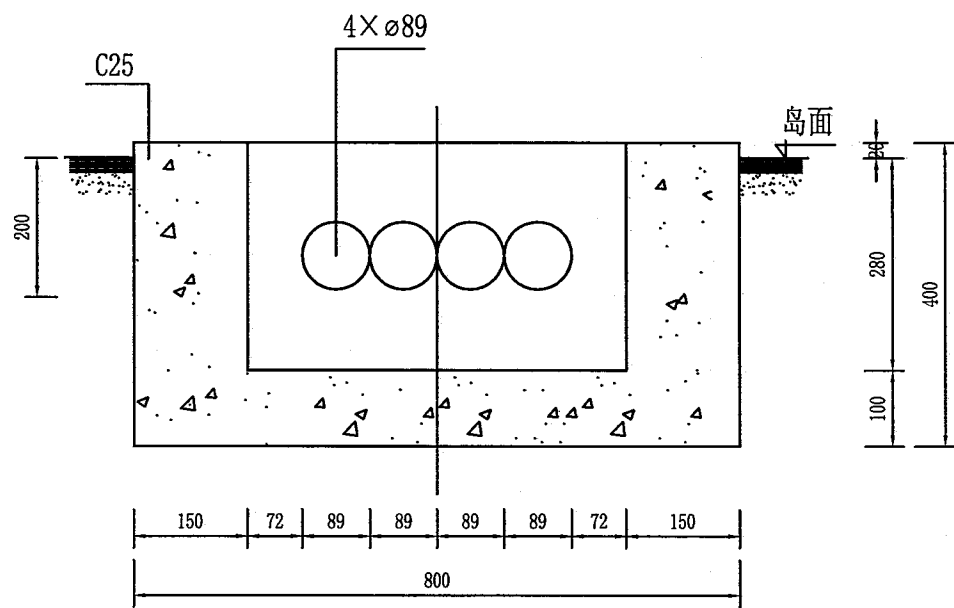
C-C剖面图

注：本图尺寸以mm计。

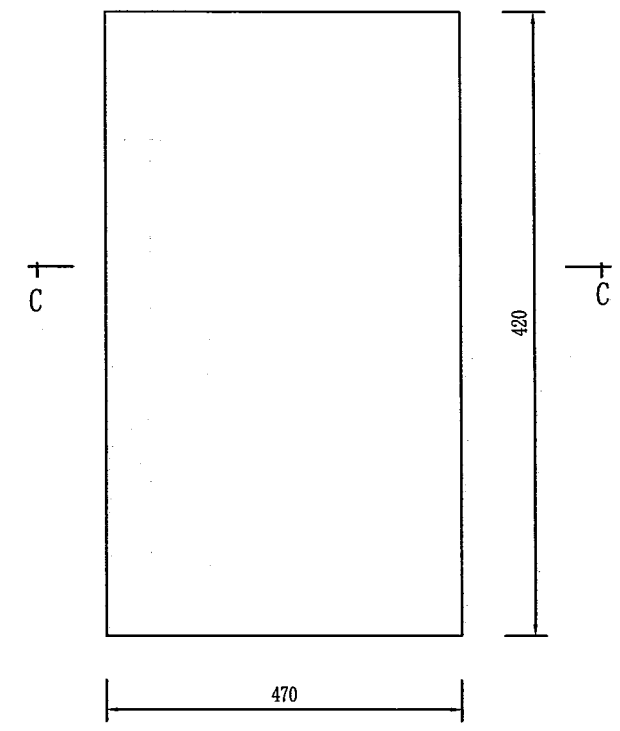
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	天棚立柱手孔大样图	设计	陈明	一审	陈明	图号	S7-7-72
			复核	陈明	二审	陈明	日期	2023.05



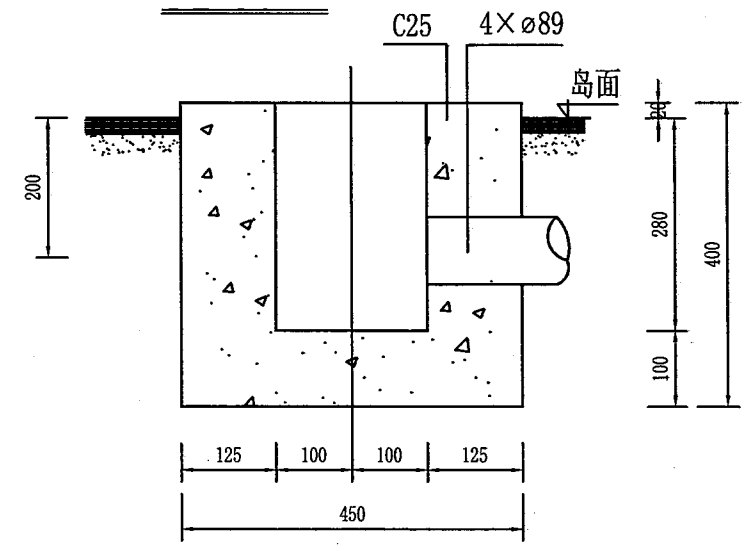
广场配电分线箱用手孔平面图



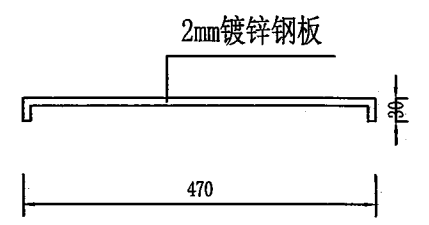
A-A剖面图



盖板大样图



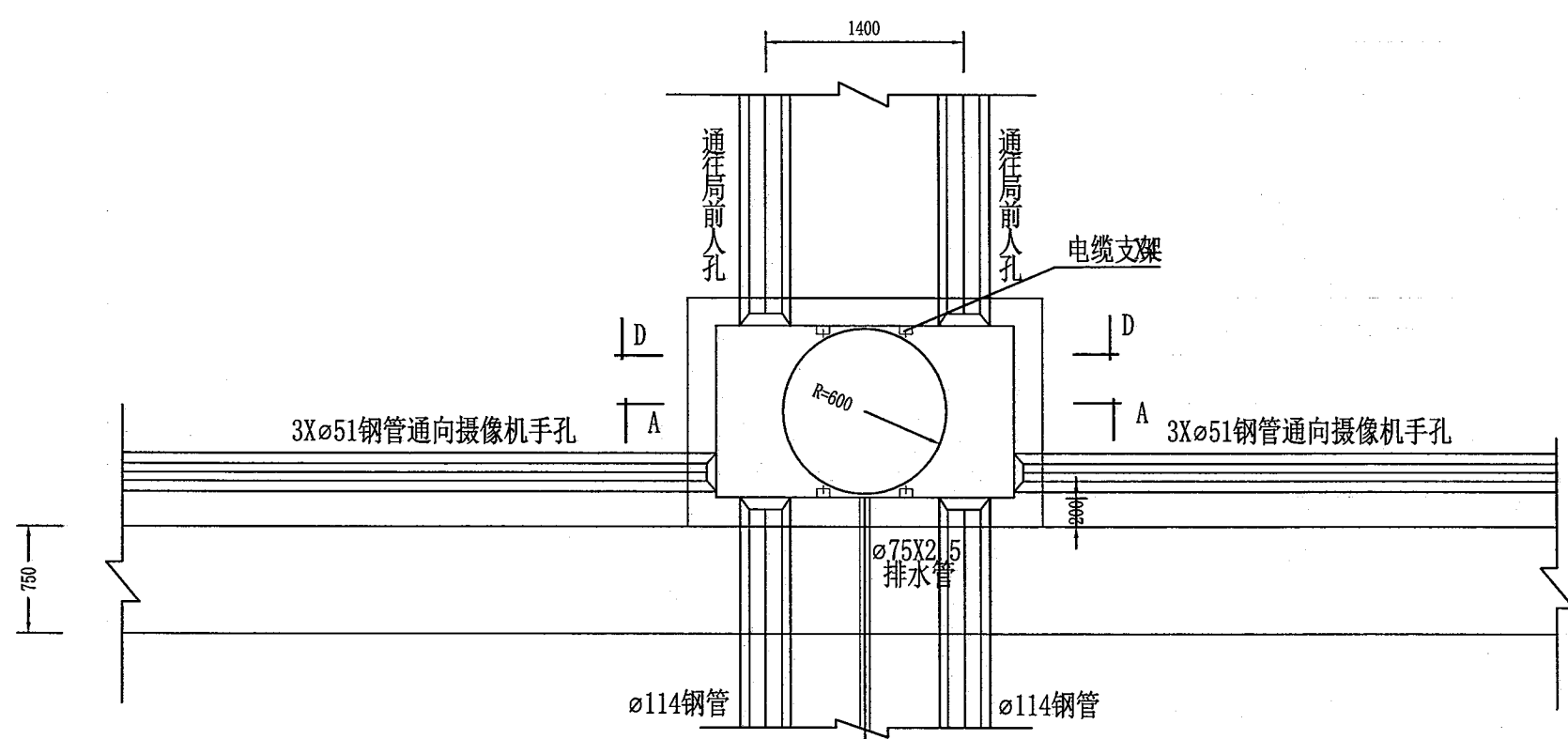
B-B剖面图



C-C剖面图

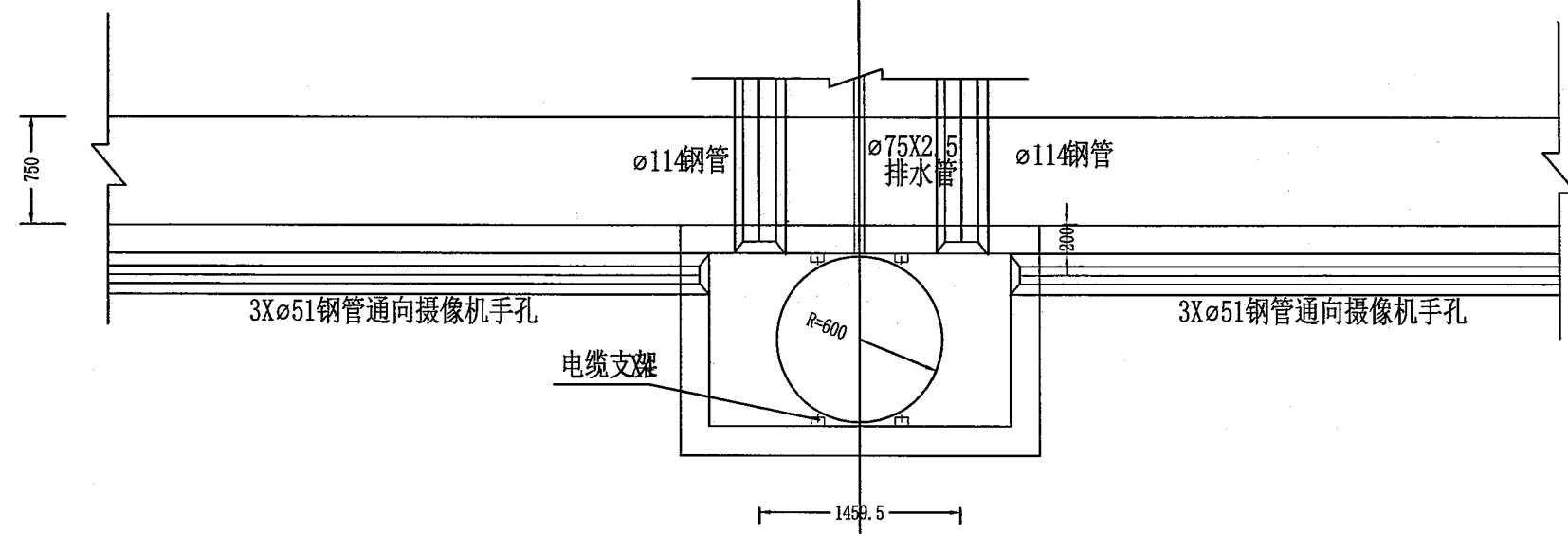
注：1. 本图尺寸以mm计。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	广场配电分线箱手孔大样图	设计	陈明	一审	王明	图号	S7-7-73
			复核	王明	二审	王明	日期	2023.05



站房一侧人孔平面布置图

1:50

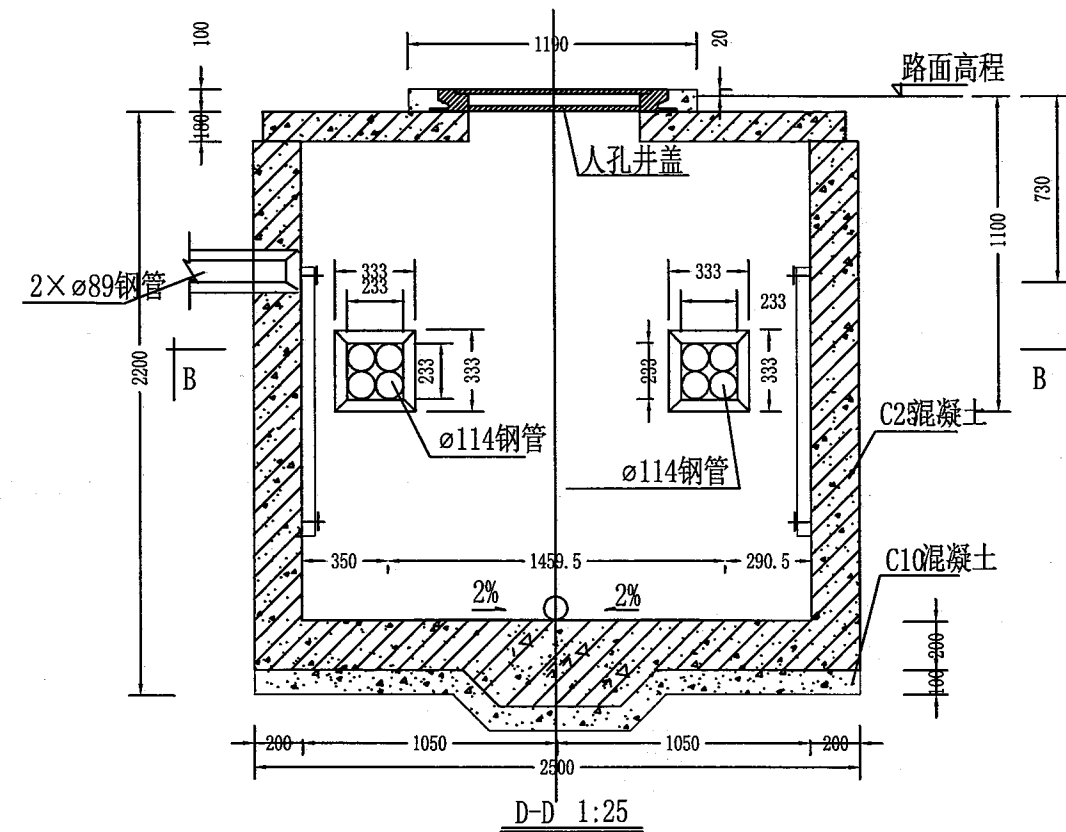
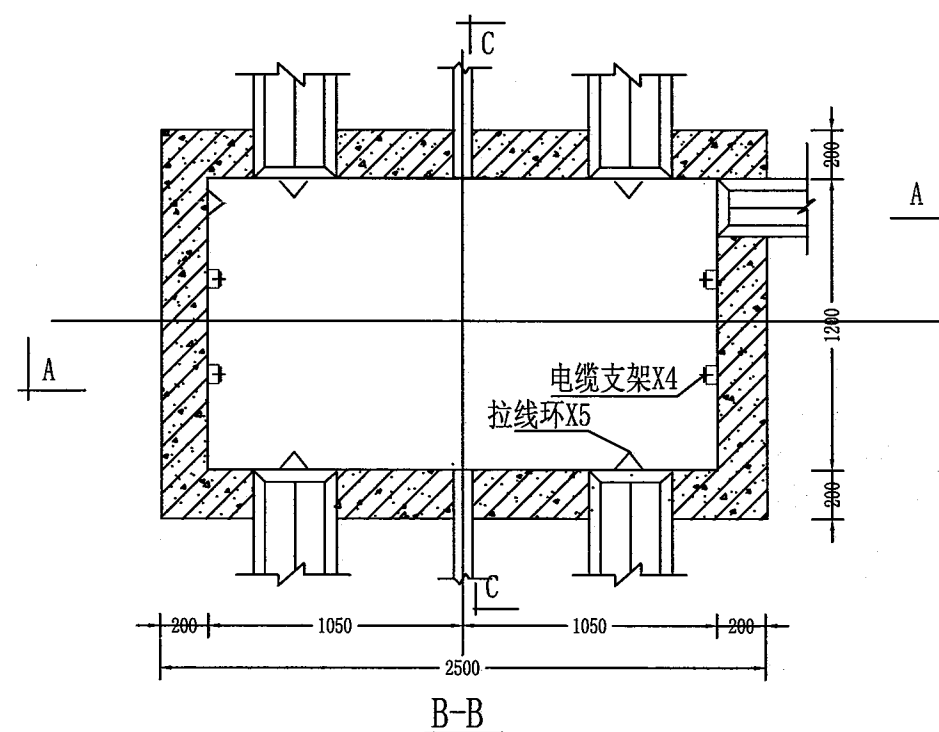
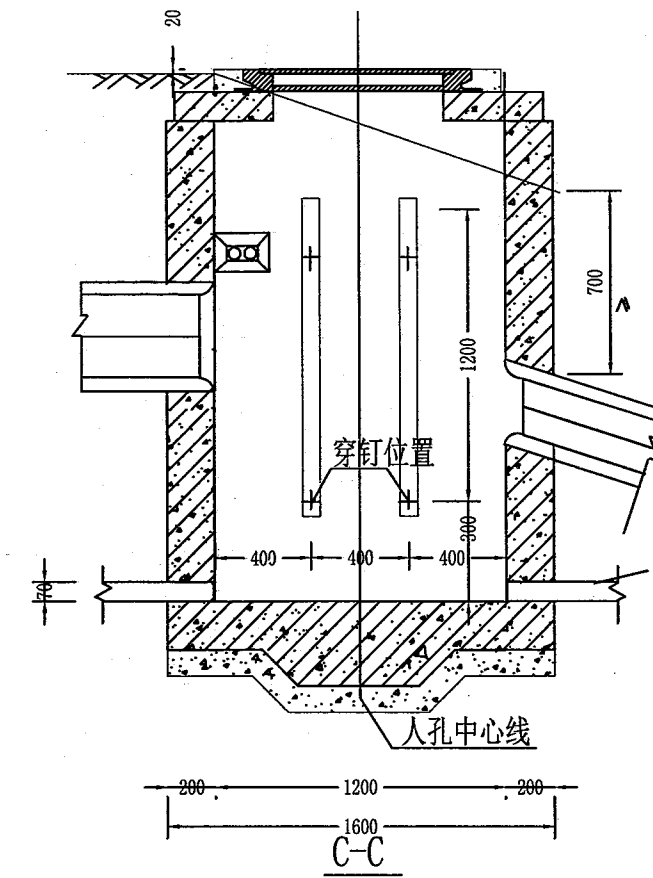
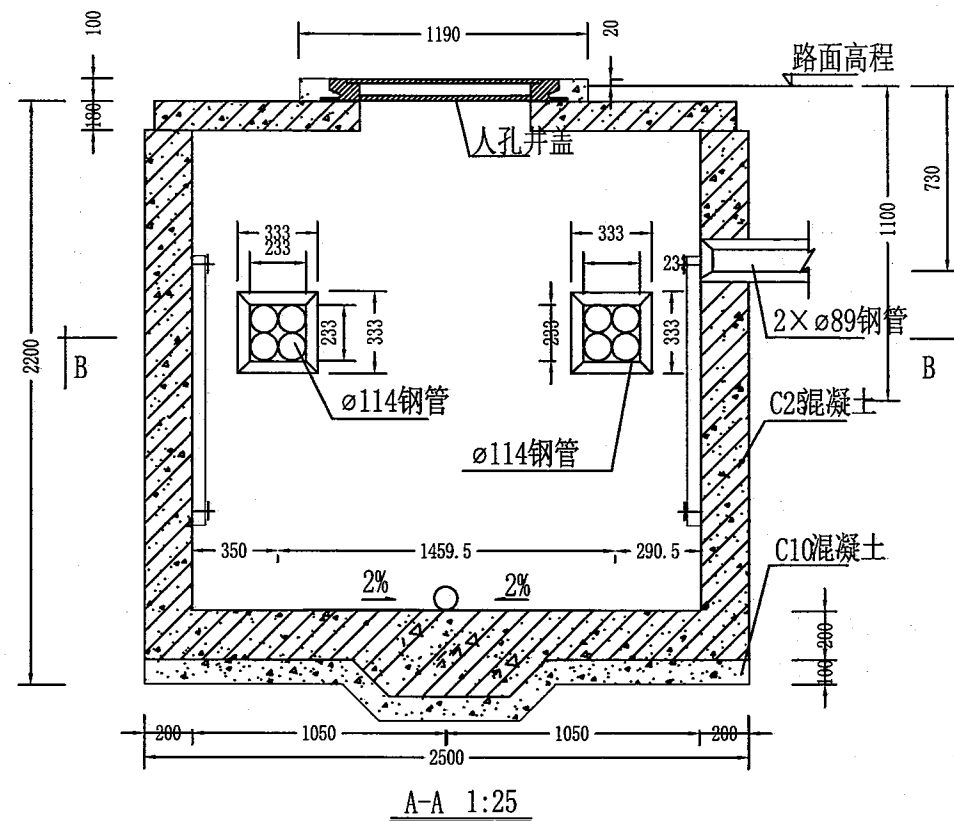


站房另一侧人孔平面布置图

1:50

- 注:
- 1. 本图尺寸以mm计。
 - 2. 路基边坡开挖断面如图所示，管道敷设完后，用C15混凝土回填。
 - 3. 人孔大样见其详图。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	收费广场两侧路肩人孔布置图	设计	海	一审	李	图号	S7-7-74
			复核	山	二审	李	日期	2023.05



注:

1. 本图尺寸以mm计。
2. 人孔配筋见详图。
3. 图中所示人孔附件:电缆支架、拉线环、穿钉、人孔铁盖等详见人(手)孔附件标准图,上述附件均为邮电器材标准件可从邮电部门采购。
4. 本图适用于站房一侧的收费广场路肩人孔。
5. D-D剖面为通网局前人井一侧。

中铁长江交通设计集团有限公司

重庆南川至两江新区高速公路支线
(南川西环线)

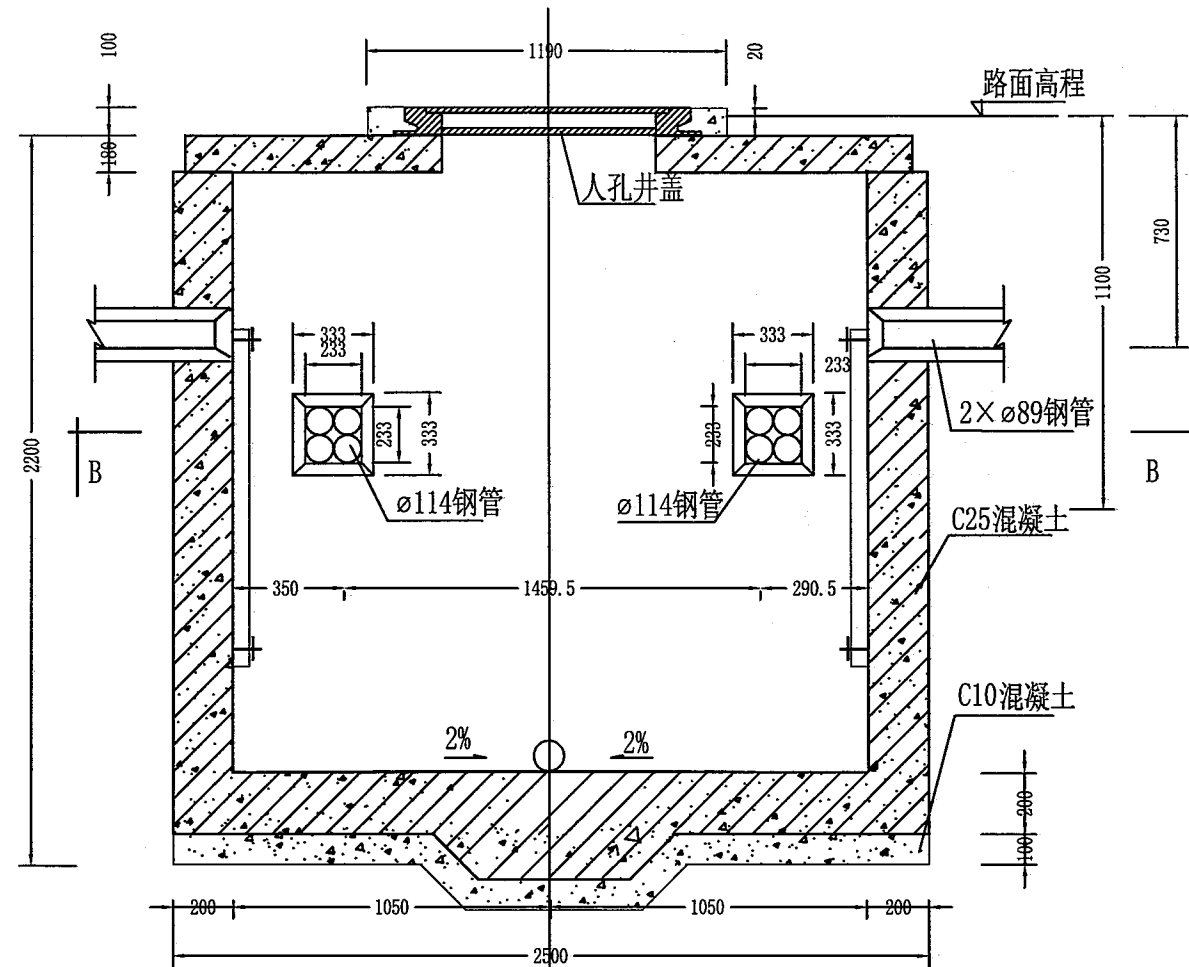
收费广场路肩人孔大样图(一)

设计
复核

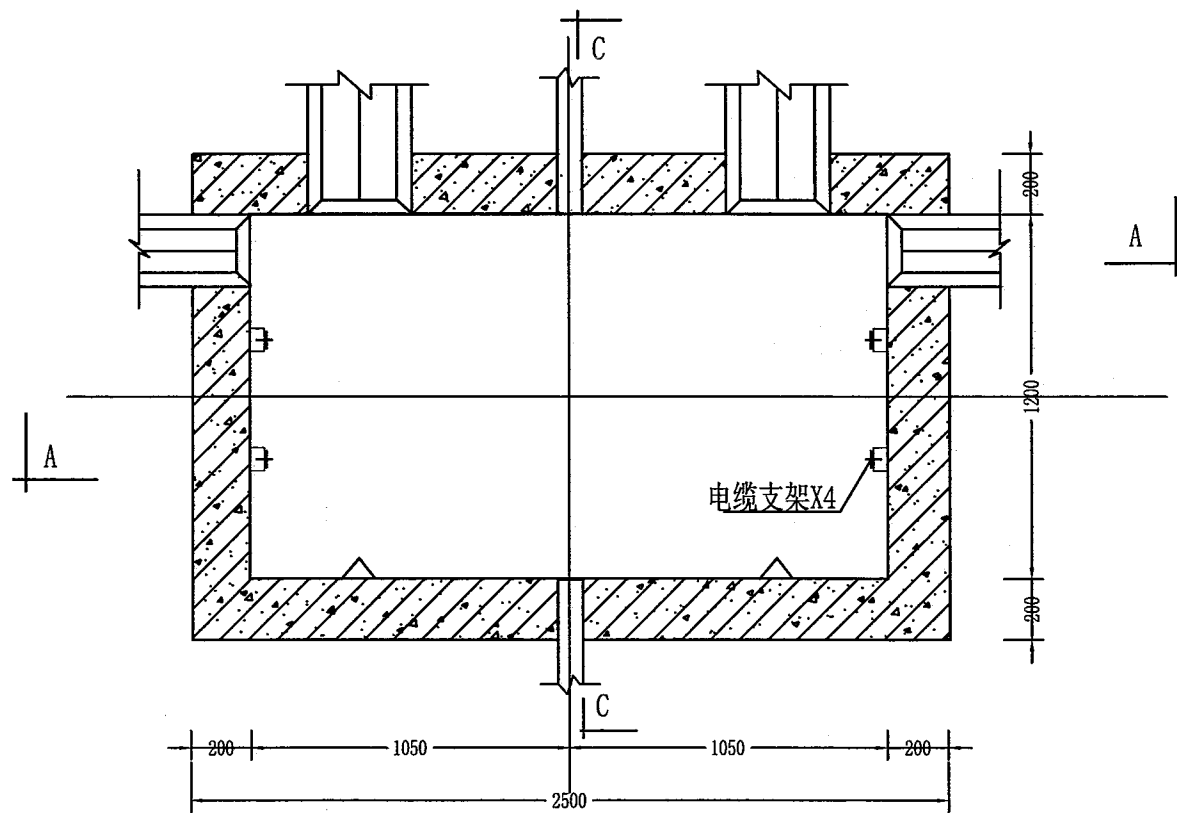
一审
二审

图号
日期

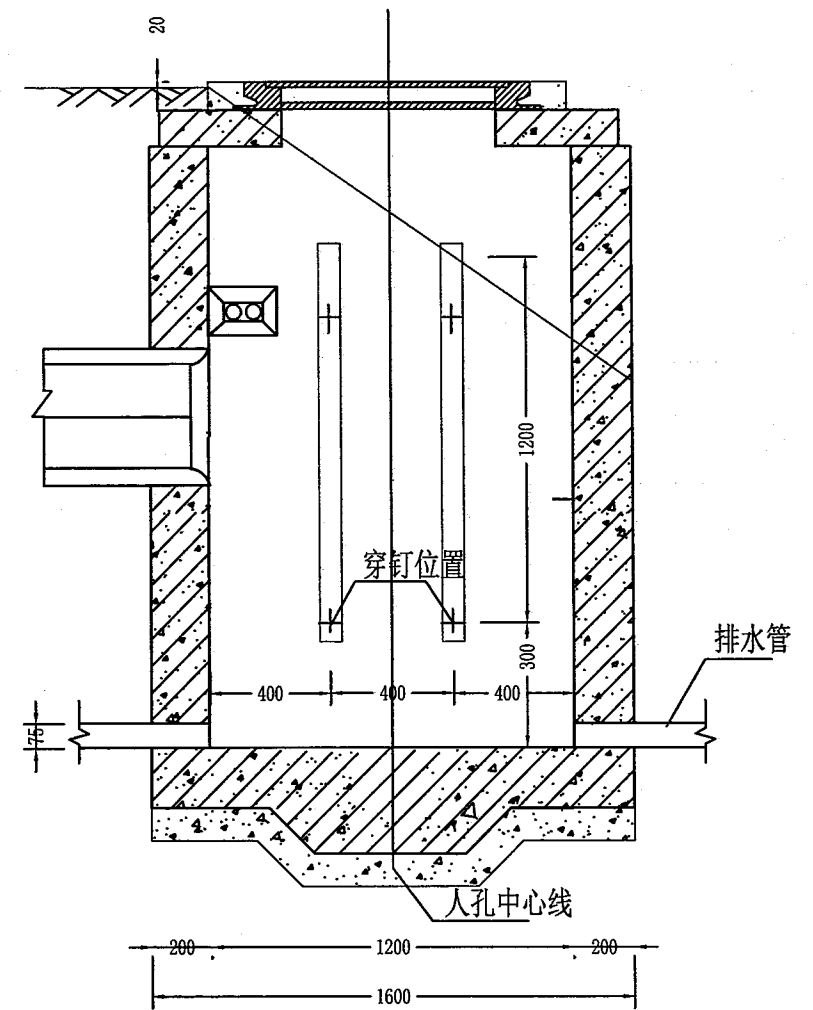
S7-7-75
2023.05



A-A 1:25



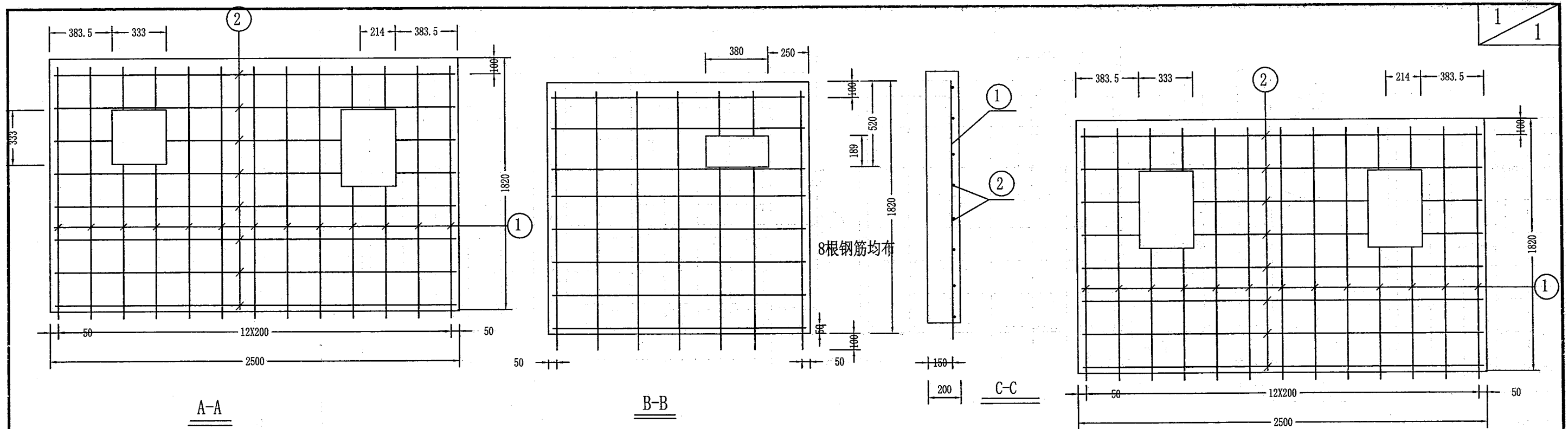
B-B



C-C

注:

1. 本图尺寸以mm计;
2. 人孔配筋见详图。
3. 图中所示人孔附件:电缆支架、拉线环、穿钉、人孔铁盖等详见人(手)孔附件标准图,上述附件均为邮电器材标准件可从邮电部门采购。
4. 本图适用于远离收费站房一侧的收费广场路肩人孔。



钢筋明细表

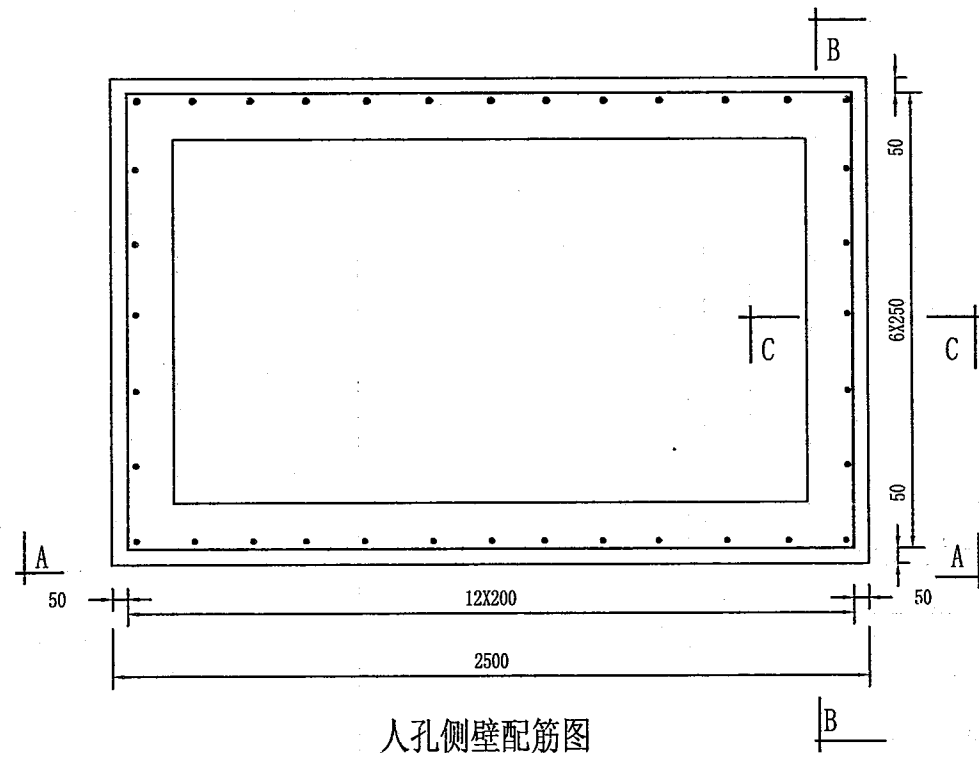
钢筋编号	直径	长度 (mm)	根数	总长度 (m)	单位重 (Kg/m)	总重 Kg
1	ø12	1870(1537)	30(6)	65.322	0.888	58.01
2	ø8	7860	8	62.88	0.395	24.84

注：括号内数字适用于被洞口切断的钢筋。

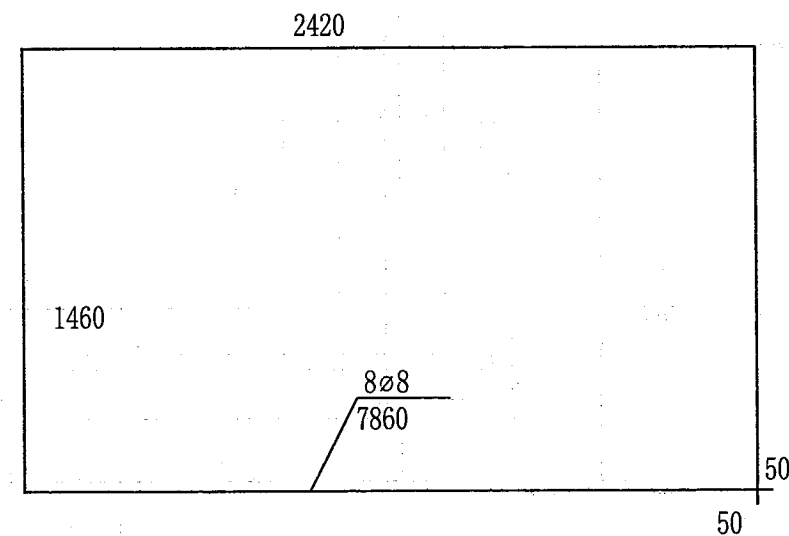
材料汇总表

钢筋直径	总长度	单位重	总重	合计
ø8	62.88	0.395	24.84	82.85
ø12	65.322	0.888	58.01	
C25混凝土(m³)				2.07
C10混凝土(m³)				0.35

注：1. 本图尺寸以mm计；
2. 本图适用于收费站房另侧路肩人孔配筋，
收费站房侧人孔参照此图配筋。



人孔侧壁配筋图



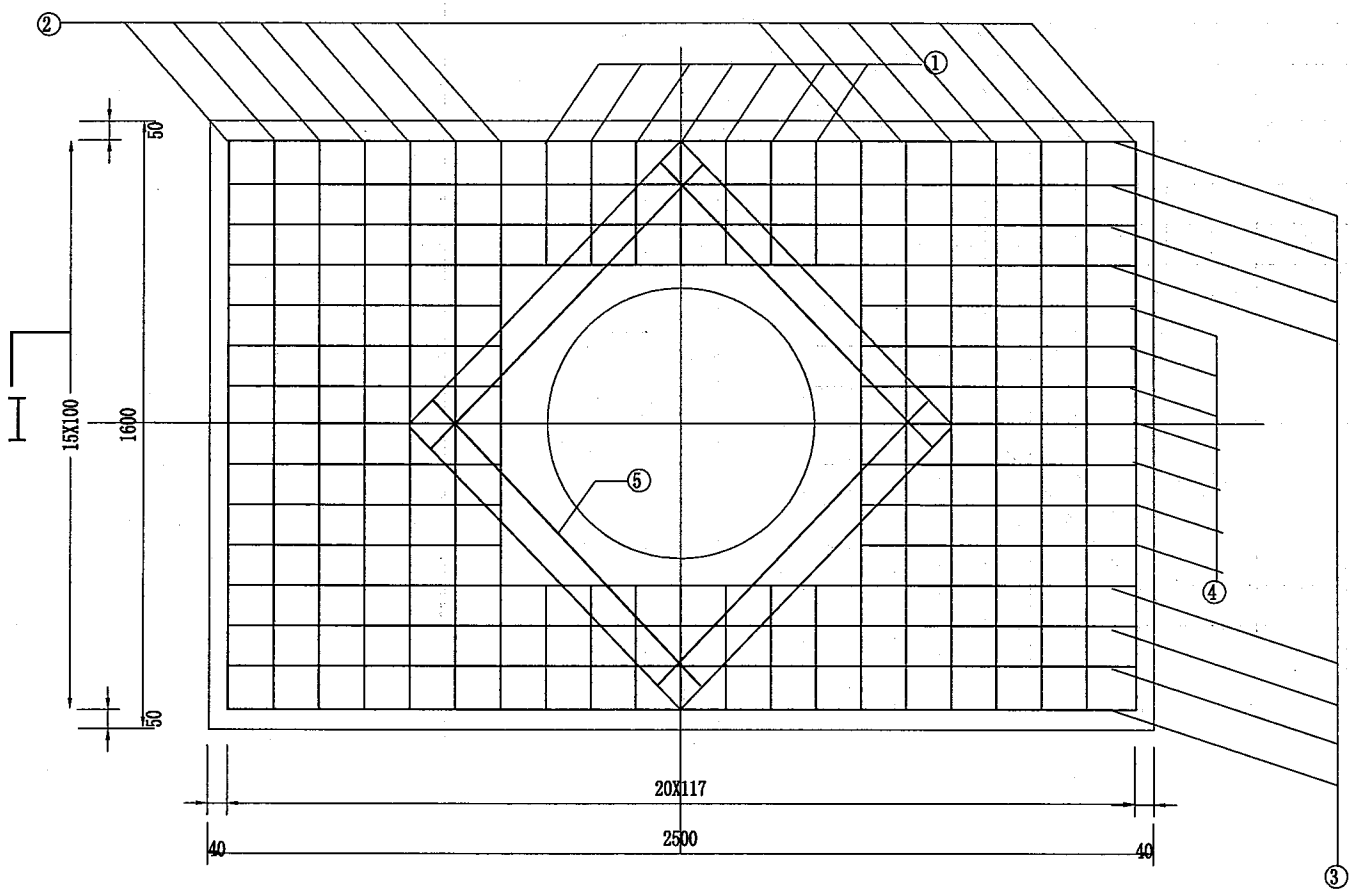
一块人孔井盖配筋材料表

编号	直径	根数	长度(cm)	总长(m)	单位重(kg/m)	总重(kg)
1	10	14	52	7.28	0.617	4.49
2	10	14	162	22.68	0.617	13.99
3	10	8	256	20.48	0.617	12.64
4	10	14	92.2	12.91	0.617	7.96
5	10	8	121	9.68	0.617	5.97
6	10	4	77	3.08	0.617	1.90
25号混凝土0.43m³				钢筋46.95kg		

单位人孔材料数量表

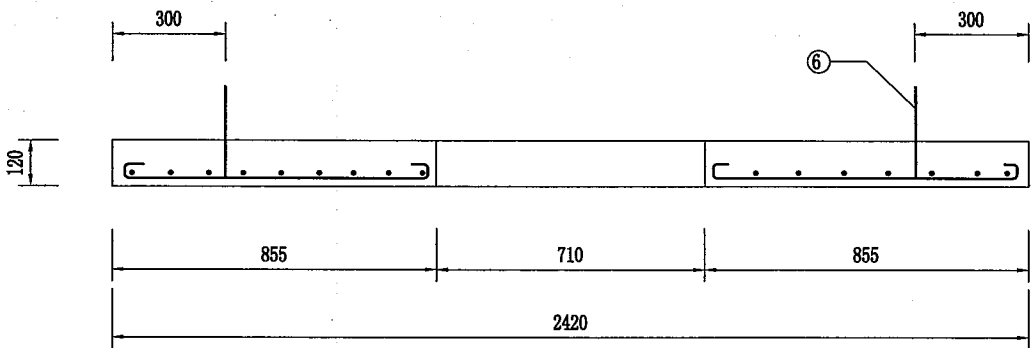
序号	材料名称	规格型号	单位	数量	备注
1	混凝土	10号	m³	0.35	
2	混凝土	25号	m³	2.5	
3	钢筋	ø8	kg	24.84	
		ø10		46.95	
		ø12		65.32	
4	铁盖支架	邮电部标准件	套	1	包括圈、盖
5	电缆支架	邮电部标准件	套	4	包括穿钉、支架螺母
6	拉线环	邮电部标准件	个	2	

注：
1. 本图尺寸以mm计。
2. 钢筋均按《公路桥涵施工技术规范》要求设置弯钩。

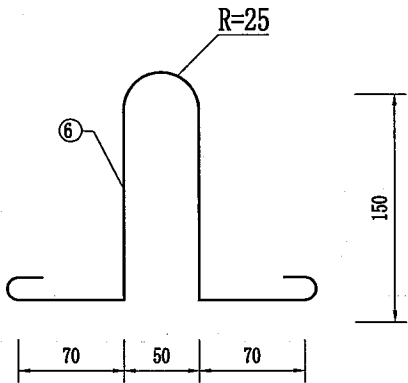


人孔井盖配筋图

1:20

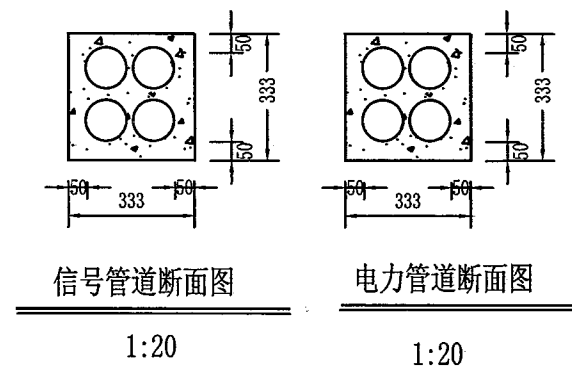
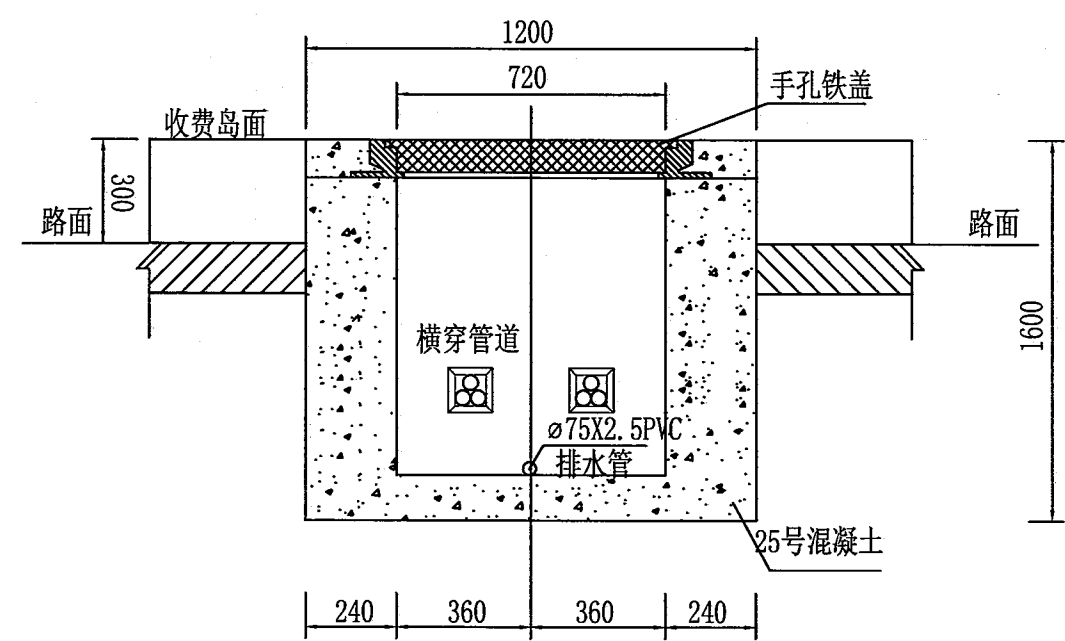
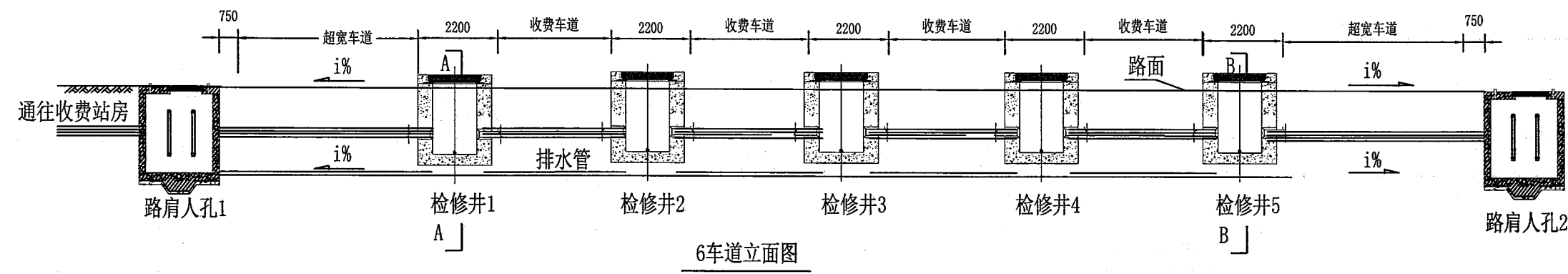


I-I 剖面图



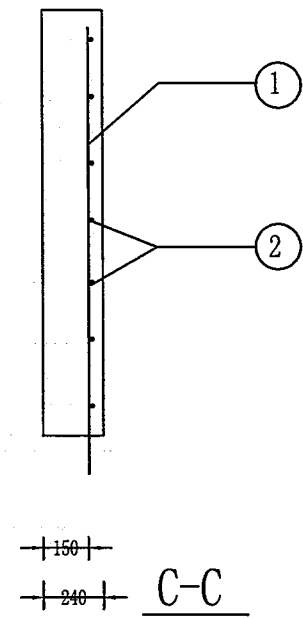
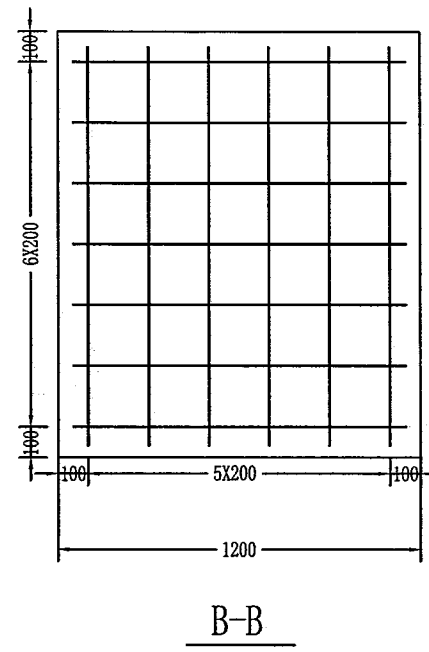
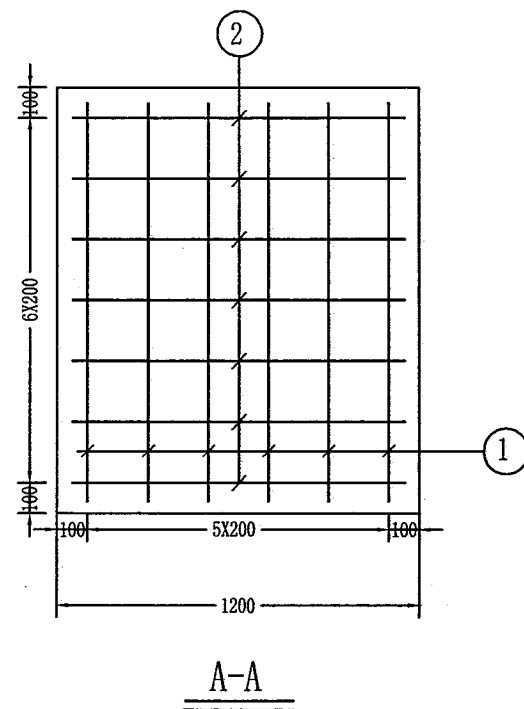
吊钩大样

1:5



- 注:
- 1. 本图尺寸以mm计。
 - 2. 管道底部高程距离路面为1100mm。
 - 3. 钢管进入检修孔需包封，见大样图。
 - 4. 图中i值随路面横坡度。
 - 5. 立面图以6车道为例，其余车道数参照执行。
 - 6. 横穿管采用Φ114镀锌钢管。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	收费岛上检修井布设图	设计	陈瑞	一审	CAIY	图号	S7-7-79
			复核	何	二审	郭通	日期	2023.05



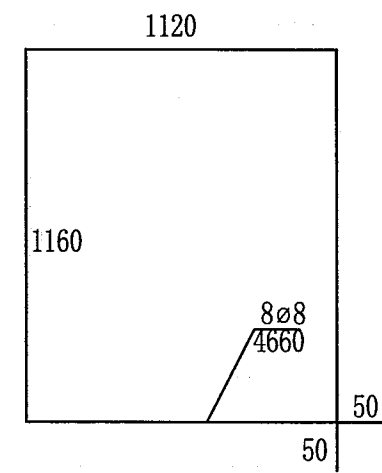
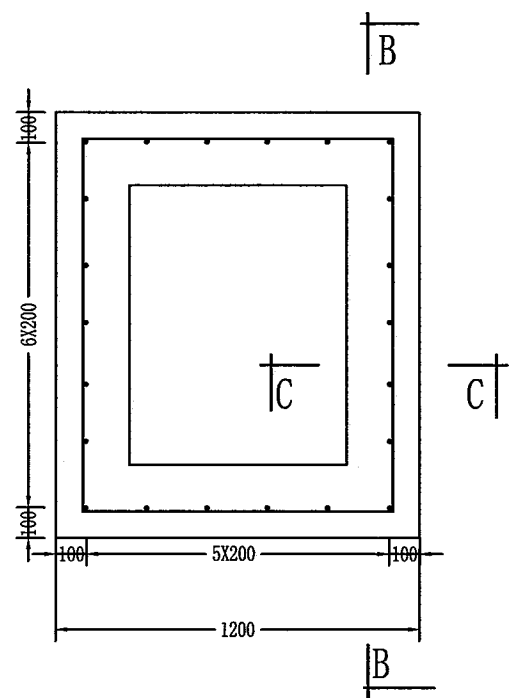
钢筋明细表

钢筋编号	直径	长度 (mm)	根数	总长度 (m)	单位重 (Kg/m)	总重 (Kg)
1	∅12	1450	22	31.9	0.888	28.33
2	∅8	4660	7	32.62	0.395	12.89

注：括号内数字适用于被洞口切断的钢筋。

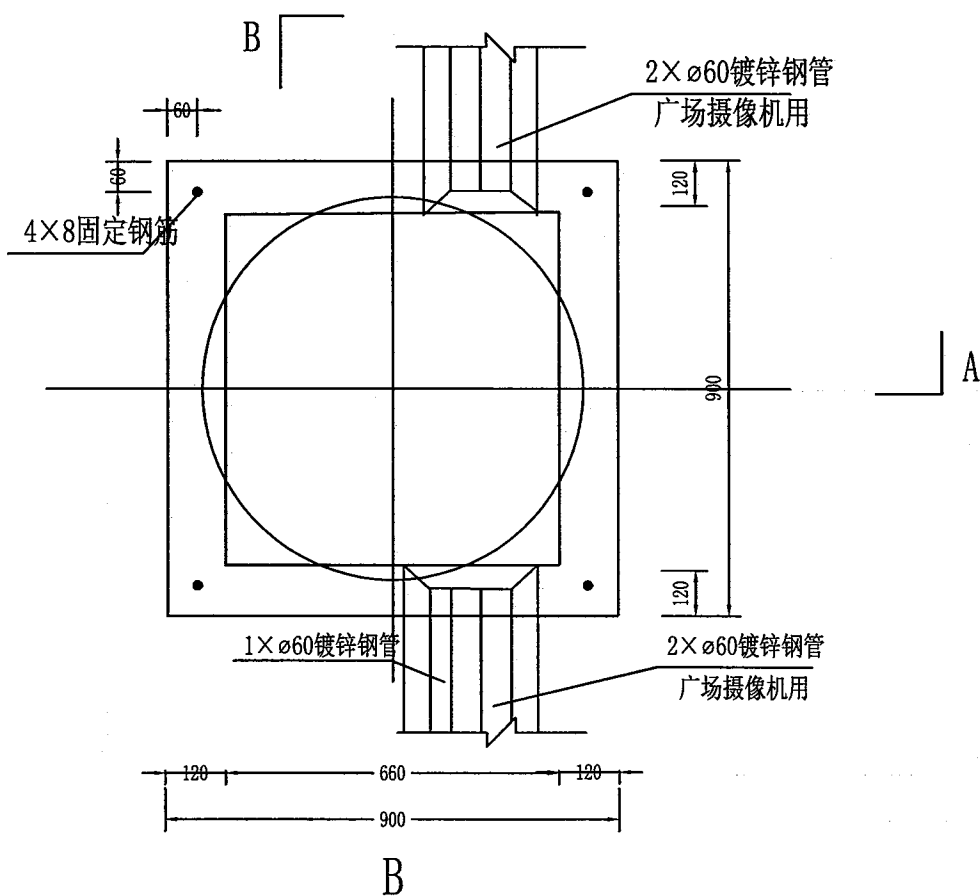
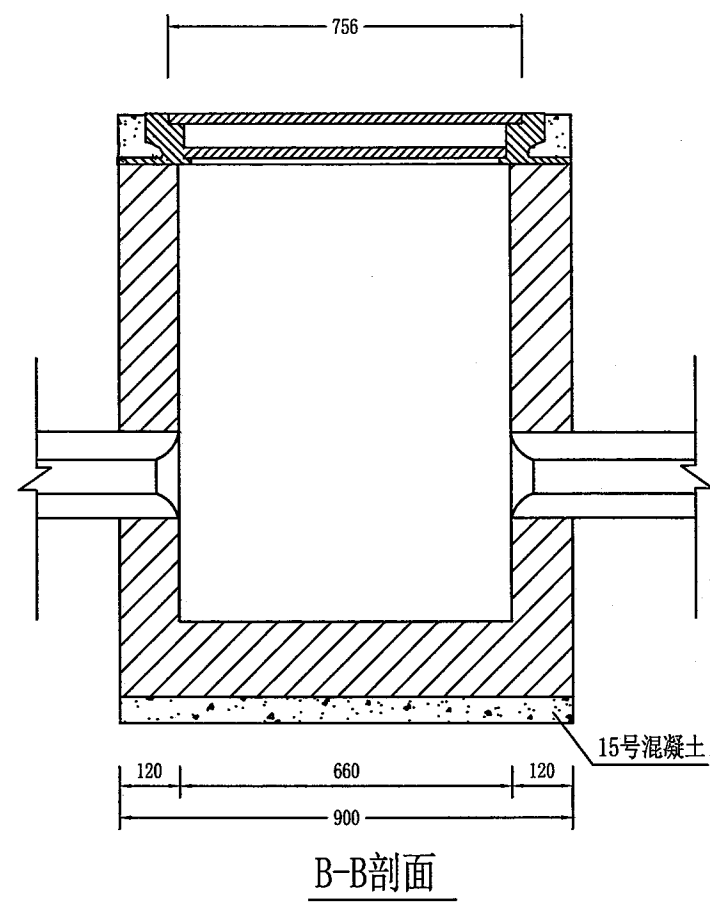
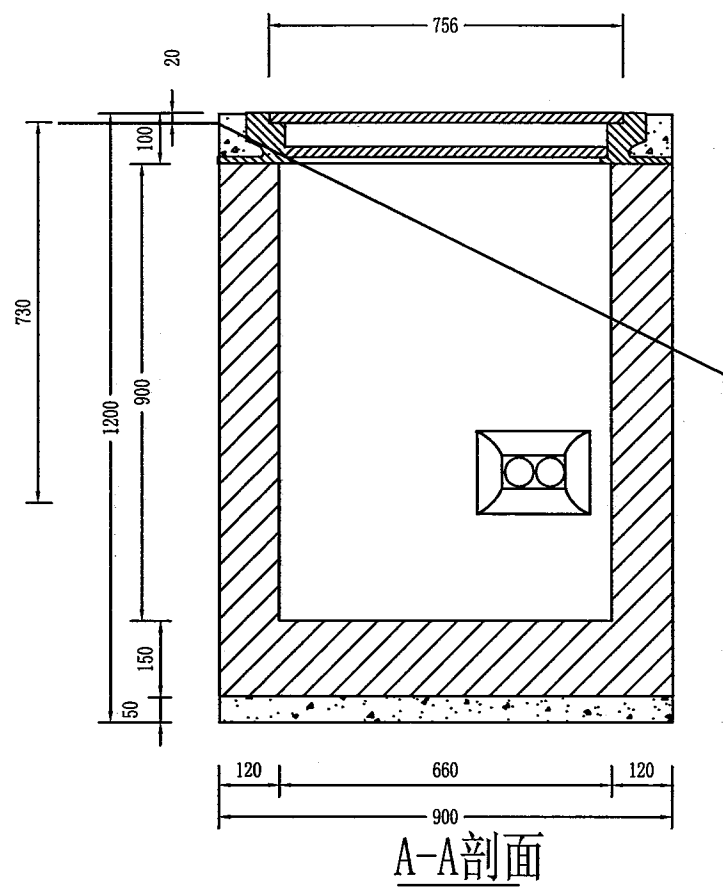
材料汇总表

钢筋直径	总长度	单位重	总重	合计
∅8	32.62	0.395	12.89	41.22
∅12	31.9	0.888	28.33	
绑扎铁丝(Kg)				0.30
C25 混凝土(m³)				1.5



检修井侧壁配筋图

注：本图尺寸以mm计。

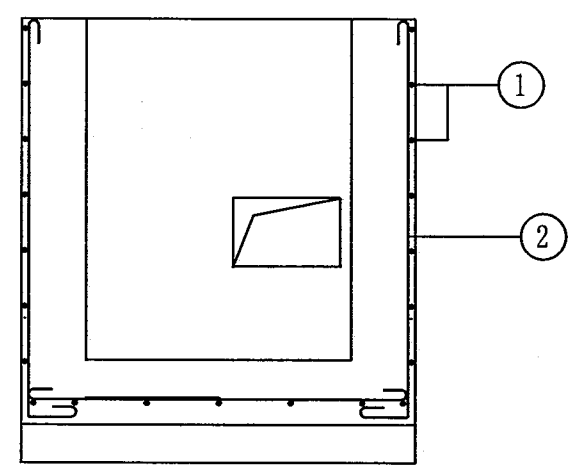


手孔工程材料表

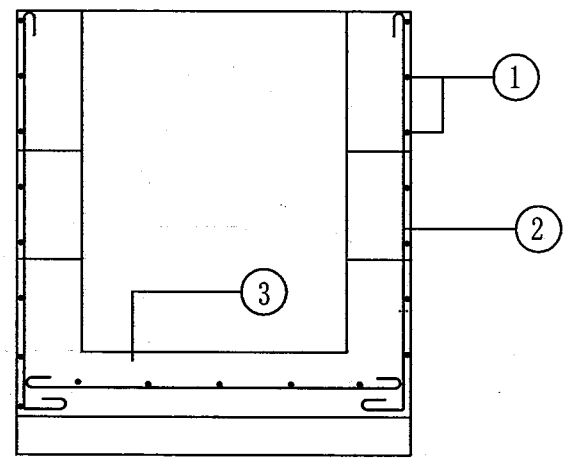
材料名称	单位	数量	备注
25号混凝土	m ³	0.42	
15号混凝土	m ³	0.04	垫层
钢筋	kg	23.08	
手孔铁圈带盖	套	1	标准件

- 注:
1. 本图尺寸以mm计。
 2. 手孔铁盖等均为标准件，可向有关部门采购；
 3. 为稳固手孔铁盖口圈，在浇注手孔侧壁混凝土时，在侧壁上预埋4根 $\phi 8$ 短钢筋（每根长 150mm，其中露出混凝土面 60mm），放置铁盖口圈后用点焊点焊，然后浇注封口混凝土。
 4. 手孔进线孔的位置和大小可根据具体情况调整，另一侧手孔参照本图施工。

I—I 剖面 (1:20)



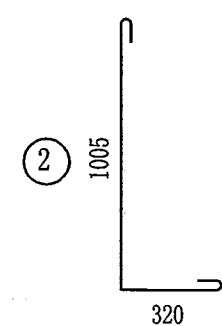
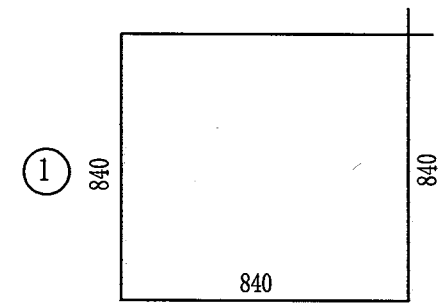
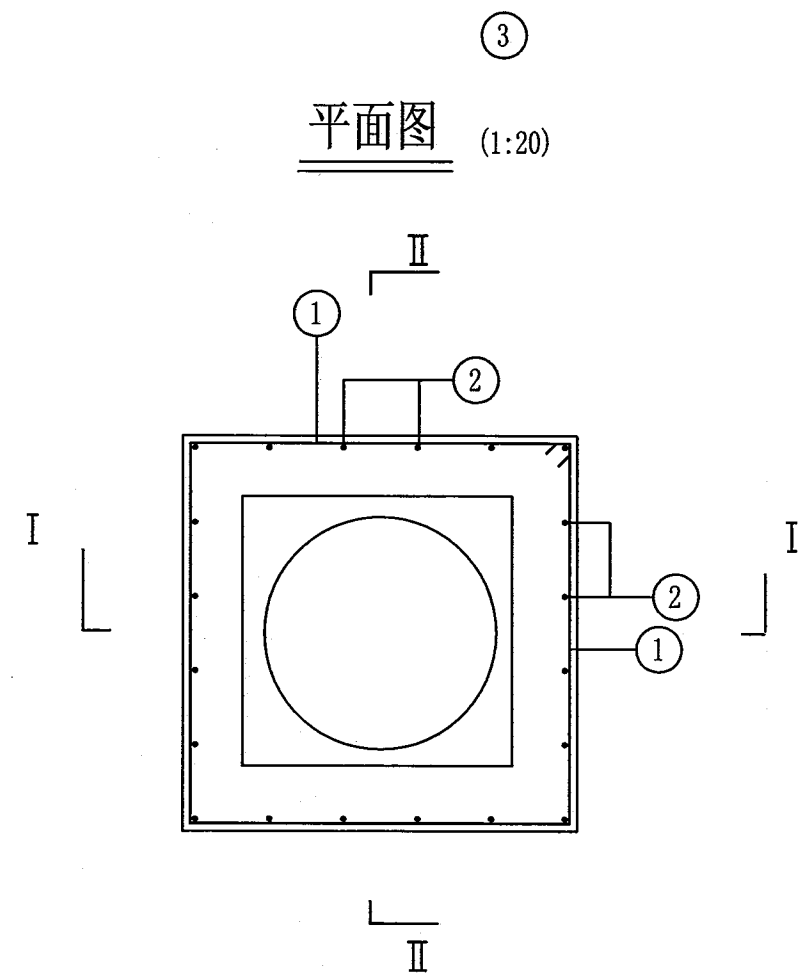
II-II 剖面 (1:20)



钢筋材料表

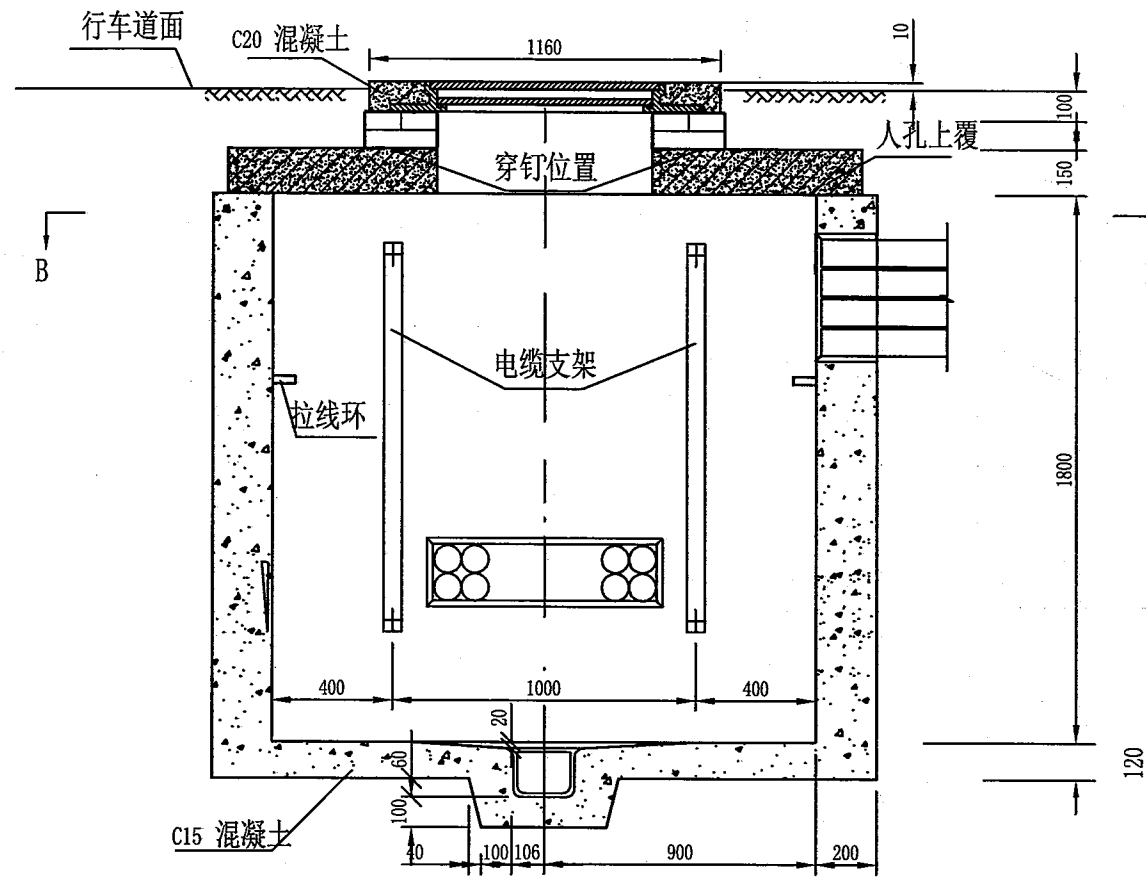
编号	直径	长度	根数	间距 (mm)	重量(kg)
①	ø8	3460	7	200	9.57
②	ø8	1425	20	200	11.26
③	ø8	940	6	200	2.23
				合计	23.08

平面图 (1:20)

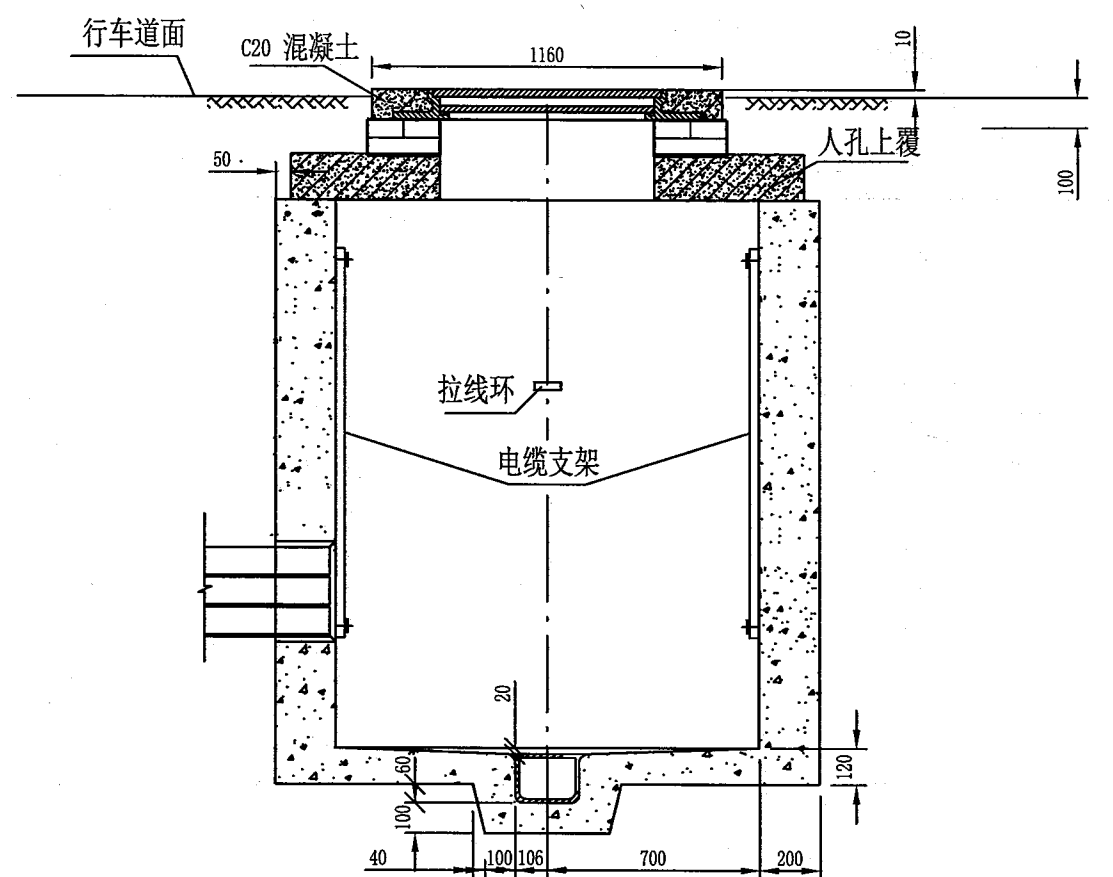


注:

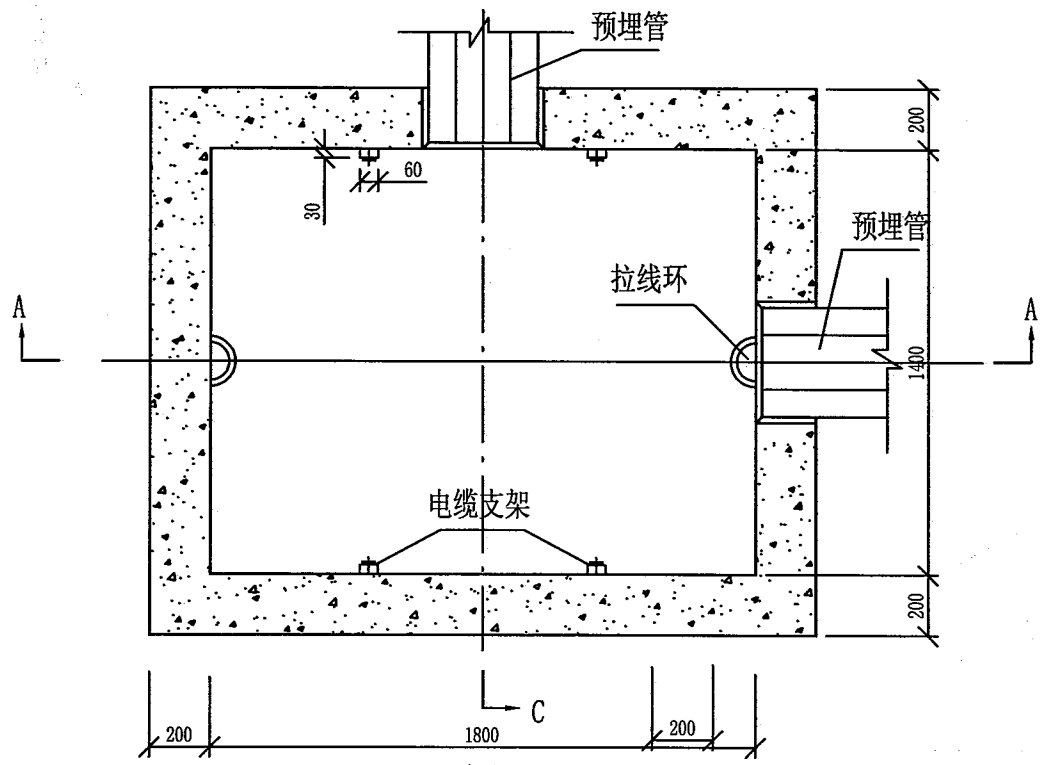
1. 本图尺寸以mm计, 混凝土采用C25。
2. 钢筋保护层厚度: 侧墙为30mm, 底板为35mm。
3. 表中钢筋为均布筋, 施工时应使其布设方向等间距分布, 钢筋最大间距为 200mm。



A-A 剖面



C-C剖面

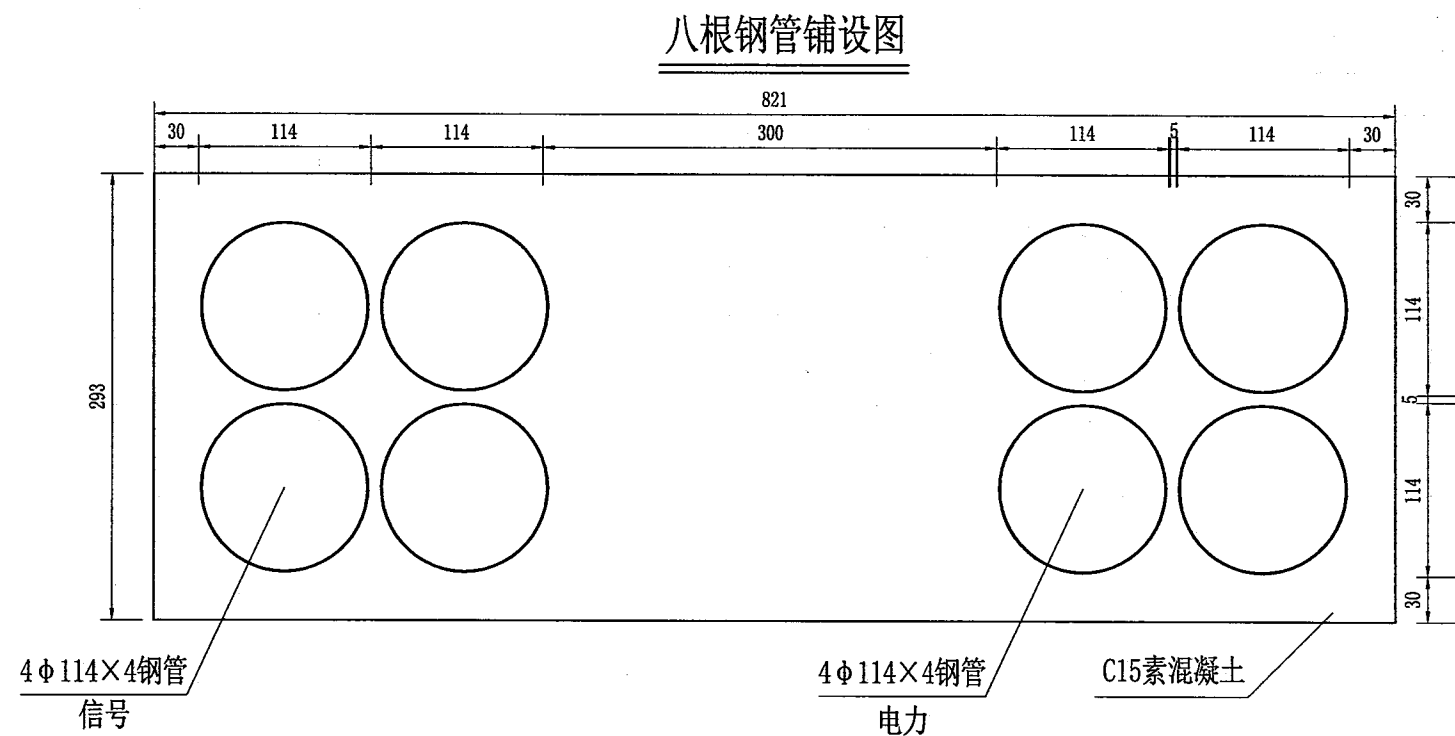


B-B 剖面

单个人孔材料数量表

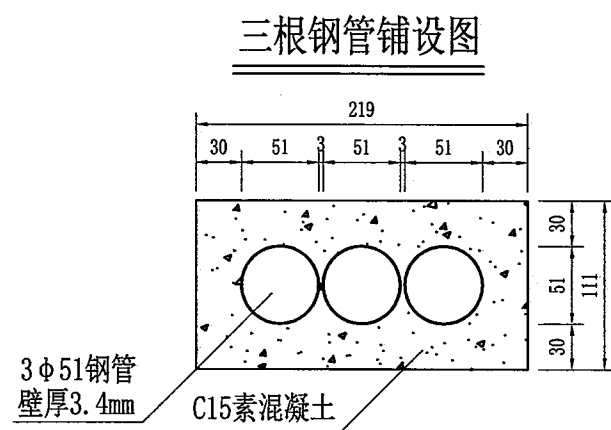
序号	材料名称	单位	数量
1	C15混凝土	m ³	0.45
2	C20 混凝土	m ³	3.58
3	C10水泥砂浆	m ³	0.30
4	电缆支架	根	4
5	托板	根	8
6	穿钉	个	8
7	积水罐	套	1
8	人孔井盖	套	1
9	拉线环	个	2

- 注:
1. 本图尺寸均以mm计。
 2. 图中所示人孔附件:电缆支架、拉线环、穿钉、积水罐等附件均为邮电器材标准件,井盖采用复合材料井盖。
 3. 图中预埋管仅为示意,施工时应根据预埋管平面布置图实施。
 4. 砖圈用于调节人孔井的深度,其高度根据平面图中预埋管的埋设确定。



八孔管材材料数量表 (1km)

序号	材料名称	单位	数量
1	C15素混凝土包封φ114钢管	m ³	150.28
2	8根φ114钢管	t	90.05



三孔管材材料数量表 (1km)

序号	材料名称	单位	数量
1	C15素混凝土包封φ51钢管	m ³	21.35
2	3根φ51钢管	t	10.65

说明:

穿管数量以及包封方式可根据现场实际情况进行调整,但须保证在强弱电套管同沟敷设时其净距大于250mm。

供配电照明系统

供配电照明系统施工图设计说明

1、概述

本供配电照明系统提供重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）交通工程有关收费、监控、通信设备的动力用电；收费广场的照明用电以及满足公路的运营管理所需的办公和生活用电。

1.1 设计标准及规范

- 1) 《公路照明技术条件》GB/T 24969-2010。
- 2) 《供配电系统设计规范》GB50052-2009。
- 3) 《20KV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013。
- 4) 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010。
- 5) 《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018。
- 6) 《建筑设计防火规范》GB50016-2014。
- 7) 《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 。
- 8) 《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》JTG D80-2006。
- 9) 《重庆三环十射高速公路交通工程总体设计方案》。
- 10) 《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》交公路发【2007】358 号。
- 11) 根据收费、通信、监控系统和房建专业对供配电系统提出的相应要求。

1.2 设计原则

- 1) 本系统的构成是依据高速公路沿线房建的规模和道路交通工程各系统对电源的具体要求，遵照相关专业标准进行设计。
- 2) 供电设计结合了国内较先进的技术、工艺和当前电力发展水平，以尽可能提高供电可靠性为前提。
- 3) 整个系统构成力求经济、合理，方便安装、管理，并具有一定的耐久性，尽可能减少维护工作量。
- 4) 与当地供电部门协调一致。

1.3 设计内容

- 1) 用电负荷计算；
- 2) 变电所高、低压系统；
- 3) 变配电所设备的平面布置及接地系统；
- 4) 收费广场的照明及配电系统；

1.4 设计界面

- 1) 供配电系统与收费、监控、通信系统的界面

本供配电系统为收费、通信、监控系统提供一条回路,从配电房低压配电柜出线端子引出到收费机房配电箱电缆由收费系统统计实施。回路负荷容量由各专业提供。

- 2) 供配电系统与房建的界面

各种建筑物的供电、照明设计由房建设计专业负责，并为本设计提供其需要的回路数和设计负荷容量。供配电系统负责为房建预留相应回路，以配电房低压配电柜出线端子为界，低压配电柜至房建配电箱的电缆由房建专业统计实施。

收费天棚照明所需的广场配电箱由供配电系统提供，但由变电所低压配电柜至广场配电箱以及广场配电箱出线端子以下的与收费天棚照明有关的电缆均由房建专业负责统计；

供配电系统所需的变电所房间由本系统负责提出要求，房建设计专业负责设计。本系统所需的收费站场区内从变电所电力人孔至收费广场局前人孔的电力管道路由由房建设计专业统一考虑。

- 3) 低压供配电系统与外电的界面

本供电系统与外电的界面在高压终端杆的户外负荷开关的出线端子处。高压引入部分（包括架空线、终端杆及杆上电力设施设备）由当地供电部门设计并实施，费用已计入本项目预算，从高压终端杆至变电所以及变电所内电力设施由本次设计完成。

2、供电设计

供电方案采用 10KV+柴油发电机供电方案，10KV 高压电源采用永临结合的方式，待本项目

施工完成以后将收费站的临时施工用电电源转为永久性运营用电电源。

2.1 供电电源及电压

本设计采用 10kV 单电源引入变电所，在变电所内设置柴油发电机组，以满足部分一级负荷设备对双电源的要求。收费站低压配电采用 220/380V 的 TN-C-S 系统，用电设备端电压偏差不大于±5%。

2.2 供电系统

本次设计 10kV 高压电源考虑采用永临结合的方式，待本项目施工完成以后将收费站临时施工用电电源转为永久性运营用电电源。

为保证重要负荷用电，本次设计设置柴油发电机组作为备用电源，同时收费系统设计有在线式 UPS。当外电源停电时，UPS 保证对特别重要的一级负荷供电，同时柴油发电机组立即自动或人工启动，保证对重要负荷的供电。

柴油发电机组是在外接电源停电时，在第二段母线上用自动转换开关自动或手动投入，并脱开第一段母线，向重要的负荷供电。当第一段母线有电时，又可以自动或手动切除发电机组，将负荷投入正常的外供电源上。该自动转换开关具有钥匙开关用以选择操作方式，可自动和手动，双电源开关必须挂锁保持位置状态，既有机械联锁又有电气联锁，保证外电与发电机之间不会并联工作，考虑到供电的安全性，切换装置采用手动切换，不用自动切换。

2.3 负荷性质及分类

收费、监控、通信系统为全天候工作，计算机控制的道路信息发布及摄像机监控等设备都要求供电系统具有较高的可靠性属于一级负荷。根据对供电可靠性要求及中断供电在政治、经济上所造成的影响程度，本工程设备负荷的分级如下：

一级负荷

- 1) 收费岛和收费车道设备属于一级负荷；
- 2) 各级通信系统、收费系统、监控系统设备属于一级负荷；

二级负荷

- 1) 部分监控外场设备属于二级负荷；
- 2) 变电所检修电源、收费站机房照明及空调、收费天棚照明等属于二级负荷；
- 3) 厨房、变电所、水泵房根据需要列入二级负荷。

三级负荷

- 1) 除一、二级负荷外的其他负荷属于三级负荷。

2.4 变、配电站设计

本次设计共设置变电所 1 处。

变配电所变压器及柴油发电机一览表

序号	变电所	变压器容量	数量	负荷率(%)	柴油发电机	备注
1	南川西匝道收费站变电所	200kVA	1	84.47	96kW	含养护工区负荷

各变电所均选用无油的干式变压器。各收费站要求供电可靠性高，设置柴油发电机组作为备用电源。在发电机转换期间，一级负荷中特别重要的负荷由在线式 UPS 供电。

变电站低压侧采用单母线分段方式，将一般用电负荷集中在一段母线中馈出，这部分负荷没有备用电源支持；将收费站机房、通信站机房、监控外场设备、收费天棚、收费设备、消防设备等重要负荷集中在另一段母线馈出，该段母线的供电负荷能得到备用柴油发电机组的支持。

各变电所在低压开关柜采用模块化 SVG 进行无功补偿，补偿过程应能全自动检测运行，避免欠补、过补。

2.5 供电线路

低压供电线路采用三相四线制，各用电设施采用放射式供电，收费、通信、监控系统负荷采用专线供电，引入建筑物后采用三相五线制。由于系统单相负荷较多，布线时应力求三相负荷平衡。供电线路采用四芯铜芯电缆，电缆敷设采用直埋敷设，横穿公路时应穿钢管敷设，钢管必须经热镀锌防腐处理。

2.6 防雷及接地

- 1) 变配电室应进行工作和保护接地，柴油发电机室采用等电位联结，与变配电室接地共用一个接地体。接地电阻不得大于 4 欧姆；
- 2) 监控室、收费亭等处的电子计算机及通信设施的工作、保护接地与建筑物的其他接地共用一个接地体，并采用等电位联结。接地电阻不得大于 1 欧姆；

3) 不同用途、不同电压等级的用电设备采用一个总的接地装置，接地电阻应符合其中最小值的要求；

4) 所有电气设备的金属外壳及穿线钢管，均应与 PE 保护线可靠连接；

5) 接地引线和接地极均应进行热浸镀锌处理，接地装置不应任意联接或断开，接地引线数量不得任意改变及减少；

6) 所有焊接必须牢固，无虚接，接地线应防止发生机械损伤和化学腐蚀，安装应符合规范要求。

3、电气照明设计

本照明设计包括收费站广场照明、高速公路 K10+000~K10+800 段照明。

3.1 照明设计原则

- 1) 照度、亮度、均匀度、眩光控制等技术指标均应达到或超过国家有关道路照明标准的规定；
- 2) 运行安全可靠，便于维护管理；
- 3) 照明质量高，效果好，标志性强，具有现代气息；
- 4) 本工程设计以近期为主，并考虑发展的可能性；
- 5) 积极采取各项节能措施，减低电能消耗；

3.2 照明方式

采用节能 LED 灯照明，收费广场在两侧对称布置。

3.3 照明光源及灯具的选择

- 1) 从节约能源、环保的角度出发，本次设计采用 LED 灯具作为收费广场照明的光源。
- 2) 为防止眩光，营造良好的照明环境，本设计均采用截光型灯具。

3.4 导线与敷设方式

照明系统采用铜芯电缆，选择时满足允许电压降的要求。在穿越广场、道路处穿钢管敷设。钢管应经热镀锌处理。

3.5 照明的控制方式

收费天棚的照明在广场配电箱处人工控制，收费广场照明通过时钟控制器自动控制灯具灭亮，也可通过人工控制。

避险车道在监控设备箱内设置时钟控制器，高速公路主线在配电房内设置时钟控制器，通过时钟控制器自动控制灯具灭亮。

3.6 收费广场照明技术要求

3.6.1 收费广场照明

- 1) 亮度要求：平均路面亮度 $2\sim 5\text{cd/m}^2$ ，总均匀度 0.4，纵向均匀度 0.6；
- 2) 照度要求：平均照度 $20\sim 50\text{lx}$ ；
- 3) 眩光限制 5，诱导性好。

3.6.2 高速公路主线照明

- 1) 平均亮度 $L_{av}\geq 2.0\text{cd/m}^2$ ；
- 2) 平均照度 $E_{av}\geq 30\text{lx}$ ；
- 3) 平均亮度均匀度 $L_{min}/L_{av}\geq 0.4$ ；
- 4) 平均照度均匀度 $E_{min}/E_{av}\geq 0.4$ ；
- 5) 功率密度值 $LPD\leq 1\text{W/m}^2$ ；
- 6) 眩光限制阈值增量 TI (%) 最大初始值 $TI=10\%$ 。

3.7 收费广场照明灯杆接地

在敷设灯杆供电电缆时，应同时敷设一根接地镀锌圆钢为接地线，所有金属杆与接地线相连，接地电阻不大于 4 欧，并在照明配电箱内设置避雷器。

3.9 灯杆技术要求

- 1) 主杆材料选用优质无缝钢管加工制作。主杆材料壁厚不小于 5mm。
- 2) 杆体内外均必须应采用热镀锌进行防腐处理，热镀锌层平均厚度应大于 $70\mu\text{m}$ ，局部厚度应不小于 $55\mu\text{m}$ 。
- 3) 杆体外观需采用室外静电喷塑工艺，颜色与周边环境协调一致。
- 4) 灯杆底部均有活门，门内可装配套电器，并装有防撬锁。

4、主要设备关键技术指标

1) 变压器

- (1) 变压器选择：SC(B)H15—型（10 /0.4）节能性干式变压器；
- (2) 干式变压器的防护等级不低于 IP40，D，yn-11 联接；
- (3) 带有温度检测仪表并具有高温报警、超高温跳闸功能，而且带有远程通信接口；
- (4) 空载和负载损耗允许偏差：≤7.5%；
- (5) 总空载和负载损耗允许偏差：≤7.5%；
- (6) 总损耗允许偏差：≤5%；
- (7) 电压等级：10/0.4KV；
- (8) 高压分接范围：±5%；
- (9) 噪音：≤40db。

2) 柴油发电机

柴油发电机主要包括发电机、发动机、控制器等设备，为达到最佳使用效果，发动机为整机原装进口。

(1) 机组型式：柴油机，固定型，封闭冷却， 转速（1500 转/分），废气涡轮增压空空 中冷型电喷柴油机。

(2) 发电机：三相同步交流发电机。

(3) 机组控制器：控制器品牌需与发电机组品牌一致，为微电脑数字控制器，以达到最 佳的控制匹配性能。

◆ 交流发电机：

- 必须具备过载大于 10%的能力。连续运行每 12 小时，能过载 10%运行 1 小时，配 数字式电压调节器；
- 额定电压：230/400V；
- 额定电流：720A；
- 额定频率：50Hz；
- 额定功率因数：0.8（滞后）；
- 效率：≥98%；
- 相数及接地方式： 三相、直接接地；

- 励磁方式：无刷、自激；
- 极数：4 极；
- 绝缘等级：H 级；
- 过载能力： 能承受 3 倍额定电流 10 秒；
- 防护等级： IP23；
- 额定转速：1500 转/min；
- 发电机轴承：单轴承；
- 发电机组为国际知名品牌。

◆ 配套柴油发动机：

- 气缸数及排列方式：大于等于 6 缸，L 型排列；
- 发动机的排量大于或等于 15L；
- 额定转速：1500 r/min；
- 噪音：< 98dB（距离机组 1m）；
- 冷却方式：闭式循环水冷却；
- 起动方式：24V 直流电起动（自带蓄电池组）；
- 燃油消耗：满载每小时油耗小于或等于 103 升/小时；
- 调速方式及喷油方式：电子调速器调速 、电喷；
- 燃油型号：0 号 ；
- 发动机为整机原装进口。

◆ 配套机组控制系统

- 具备发电机组自动并联功能；
- 具备蓄电池低电量监测报警功能；
- 具备发电机过热损坏保护功能；
- 具备远程监控功能；
- 显示语言：中文。

3) 高压开关柜

高压开关柜为空气绝缘隔离真空断路器开关柜，为了提高用电安全性，主元件为隔离 真空断路器，真空断路器上下位置有联动的双隔离开关，隔离开关与断路器组合成一个元 件。

- (1) 额定电压：12KV；
- (2) 额定频率：50Hz；
- (3) 雷电冲击电压：对地及相间：75KV，一次隔离断口间：85KV；
- (4) 额定短路开断电流：25KA；
- (5) 额定短路关合电流（峰值）：63KA；
- (6) 额定峰值耐受电流：63KA；
- (7) 额定短时耐受电流/时间：25KA/4s；
- (8) 额定工作电压 10KV；
- (9) 辅助回路额定电压：AC220V；
- (10) 辅助回路额定 1min 工频耐压：2KV；
- (11) 防护等级不小于 IP4X；
- (12) 机械寿命 10000 次；
- (13) 开关柜柜宽 600mm。

4) 低压开关柜

- (1) 低压柜额定绝缘电压：1000V 交流；
- (2) 额定工作电压：400V/690V 交流，三相；
- (3) 主回路冲击耐受电压：8KV；辅助回路冲击耐受电压：4KV；
- (4) 过电压等级：III；
- (5) 污染等级：3；
- (6) 额定频率：50Hz；
- (7) 防护等级：IP40；
- (8) 抽出式设计，机械寿命 100000 次；
- (9) 合闸时间<80ms, 分断时间<30ms；
- (10) $I > I_{cw}$ （额定短时耐受电流），分断时间<30ms；

- (11) $I < I_{cw}$ （额定短时耐受电流），分断时间<70ms；
- (12) 具有过电流保护，带隔离功能。

5) 低压转换开关

- (1) 额定工作电压为：AC380V、AC400V、AC415V，控制器额定冲击耐受电压：4KV；
- (2) 电器级别为 PC 级，转换方式为 ATSE，使用类别必须是 AC-33A 混合负载；
- (3) 额定电流：40A 至 630A；
- (4) 额定绝缘电压：690V；
- (5) 额定冲击耐受电压：8KV；
- (6) 额定限制短路电流（ I_q ）：85KA；
- (7) 额定冲击耐受电压：12KV；
- (8) 额定短路接通能力:143KA；
- (9) 额定短时耐受电流:65KA/1s；
- (10) ATS 主体机构为直流线圈瞬间激磁驱动，机械保持机构；机构自身具备连锁功能，无需外置机械连锁机构；
- (11) 配备发电机自动测试功能，可通过设置，自动测试发电机启动功能；
- (12) ATS 应能监测正常电源的三相电压、频率，监测备用电源的三相电压及频率；
- (13) ATS 应具备中心线“先合后分”功能，切换过程中 N 相晚于 ABC 相断开，早于 ABC 相闭合，保证避免切换时中性线悬空时间过长，暂态过电压对负载的冲击；
- (14) 具有 RS485 接口(通信协议采用 ModBUS-RTU 协议)将上述信号传送至电力监控系统。
- (15) 符合 GB/T14048 标准，符合 CNCA-C03-02 强制性产品认证实施规则。

6) 混合动态无功补偿柜

混合动态型消谐补偿柜由控制器、动态型消谐一体电容补偿模块、有源滤波模块（APF）、静止无功发生器模块（SVG）等组成一个单柜，具有源滤波功能, 实现有源和无源无功补偿的结合。

(1) 混合动态型消谐补偿柜由专业生产低压滤波无功补偿、有源滤波器、无源滤波器的厂家提供，与低压配电室的成套生产厂家柜体并柜；

(2) 混合动态型消谐补偿柜必须具有 CCC 强制认证和型式试验检测报告；

(3) 混合动态型消谐补偿装置采用“消谐一体电容补偿模块”作为滤波补偿器件。“消谐一体电容补偿模块”中的主要电器元件必须满足以下技术要求：

(4) 塑壳式断路器：短路分段能力： $\geq 30 \text{ kA}$

(5) 投切开关：采用低压同步开关（动态型）。

➤ 开关实现等电位过零投切，投切时无涌流、无震荡、无谐波、无电弧重燃现象；

➤ 重复投切时间： $\leq 1\text{s}$ ；

➤ 直流耐压等级： $\geq 8000\text{V}$

➤ 投切寿命： ≥ 50 万次；

➤ 使用环境温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$

➤ 极限过载能力： $\geq 20 I_e$

(6) 串联电抗器

➤ 过载能力： $\geq 1.5 I_e$

➤ 绝缘等级：H 级

➤ 使用环境温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$

(7) 电力电容器：

➤ 金属化膜材质：高温型聚丙烯金属化膜

➤ 金属化膜厚度： $\geq 8.9\mu\text{m}$

➤ 填充剂：环氧树脂

➤ 壳体材质：304 不锈钢板

➤ 使用环境温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$

(8) 柜内主要元件（消谐一体电容补偿模块、APF 模块、SVG 模块等）应提供完善的 CCC 强制认证报告。

7) LED 灯

(1) 防护等级 $\geq \text{IP65}$ ；

(2) 适用电压范围：额定电压 90%~106%范围内应能正常工作；

(3) 适用环境要求： $-20^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ 的条件下应能正常工作，同时尚应满足具体使用地的环境温度、湿度、和腐蚀性等其他特殊要求；

(4) 功率因数 ≥ 0.95 ；

(5) 系统光效 $\geq 100 \text{ lm/W}$ ；

(6) 光通维持率： $3000\text{hrs} \geq 96\%$ ， $6000\text{hrs} \geq 92\%$ ， $10000\text{hrs} \geq 86\%$ ；

(7) 显色指数： $R_a > 75$ ；

(8) 色温 $\leq 6500\text{K}$ ；

(9) 使用寿命不低于 50000h。

5、电力监控系统

本路段电力监控站按“无人值班，有人值守”设计，变电所设置电力监控系统。具体配置见参见《变电所电力监控系统构成图》。

5.1 设计原则

- 1) 符合国家有关标准，满足业主要求；
- 2) 系统方案结构合理实用，技术可靠成熟；
- 3) 系统网络具备良好的通用性、扩展性、开放性和兼容性；
- 4) 人机界面友好，操作简单；
- 5) 现场手动控制级别最高；
- 6) 必要时可实现道路三大系统与电力监控系统数据共享。

5.2 系统监控范围

- 1) 高压开关柜 10kV 配电线路的监控；保护装置的配置包括但不限于：电流速断、过电流、低电压等。
- 2) 10/0.4kV 配电变压器的监控；保护装置的配置包括但不限于：电流速断、过电流、过负荷、温度、零序过流、单相接地等。

- 3) 0.4kV 低压配电线路的监控；保护装置的配置包括但不限于：电流速断、过负荷、短路保护等。
- 4) UPS，柴油发电机组等监控；

5.3 电力监控系统精度要求

5.3.1 装置主要测量指标

- 1) 电流： $\leq 0.2\%$
- 2) 电压： $\leq 0.2\%$
- 3) 有功功率： $\leq 0.5\%$
- 4) 无功功率： $\leq 0.5\%$

5.3.2 装置主要保护功能指标

- 1) 各类元件精度：电流元件： $\leq 3\%$ ；电压元件： $\leq 3\%$ ；时间元件：在延时整定范围内，动作误差不超过 $\pm (1\% \text{整定值} + 25\text{ms})$ 。
- 2) 动作时间：瞬时出口的固有动作时间： $< 35\text{ms}$ 。

5.3.3 保护整定范围

- 1) 电流定值：0.1A~99.99A
- 2) 电压定值：0.4V~120.0V
- 3) 定值误差：不超过 $+3\%$
- 4) 时间整定范围：0~300s
- 5) 时间整定误差： $< 1.0\text{s}$ 时，不超过 15ms； $\geq 1.0\text{s}$ 时，不超过 $+1.5\%$

6、施工安全注意事项

6.1 现场管理安全措施

- 1) 施工现场实行封闭式管理，设立门卫及门卫制度，进入施工现场必须戴好安全帽及佩带工作证。
- 2) 现场挂设安全标志布置总平面图，并按安全标志布置总平面图设置安全标志。
- 3) 材料和设施堆放在围墙内，且离开围墙与生活设施分隔分类堆放整齐，标识清楚，散料砌池围筑，杆料立杆设栏块料起堆叠放，堆放高度不高于 2 米。

- 4) 现场电动机械必须接地、接零，一机一闸一漏电，开关必须有箱有锁中途停电或下班时，必须关闸断源，关箱加锁；电动机械出故障，必须断电源，停机修理，不准在运行中排障，机械更不准带病运行；非经安排操作机电的人员不准擅自乱动一切机电设备。
- 5) 现场安全措施如安全网、洞口盖板、护栏、各种限制保险装置等都必须齐全有效，不得擅自拆除或移动，因施工需要确实需移动时，须经过工地负责人同意，并需采取相应临时安全措施。
- 6) 现场加工机械使用需注意：机械传动部位必须有防护罩；介机、刨机操作人员不能对正刨碟转动方向站立，并不能用手送料到机械工作部位；
- 7) 施工前编制用电施工方案，用电线路架空 5 米沿场地周围布置。
- 8) 建筑物内清除的垃圾渣土，要通过临时搭设的竖井或采取其他措施稳妥下卸，严禁从门窗向外抛掷。

6.2 现场施工安全准备

- 1) 确定目标：坚决做到文明施工、安全第一，杜绝死亡及重伤事故。
- 2) 分解目标：制定统一安全生产指标、文明施工指标、伤亡事故控制指标。
- 3) 责任的确立：按相关部委的责任制度，确定安全责任制、文明施工责任、防火小组责任。
- 4) 制定各阶段施工方案。
- 5) 制定各工种及工具的各种操作规程。
- 6) 建立安全制度、安全检查制度、安全教育制度、工地班前活动制度、工伤事故制度、文明施工检查制度。

6.3 现场临时用电（低压）电工操作施工安全

- 1) 必须经技术培训考核合格后持有效的特种作业操作证上岗，从事作业的难易程度，须符合电工等级要求。对难度较大、较复杂的电气工程不得由低等级电工完成。
- 2) 电工必须熟悉《施工现场临时用电安全技术规范》，所有绝缘检验工具，应妥善保管，严禁他用，并要定期检查、校检。
- 3) 线路上禁止带负荷接电或断电，并禁止带电操作、带危险作业，必须有人在安全距离外监护。
- 4) 电力传动装置的调试和维修时，除采取可靠的断电措施外，在开关箱外应悬挂“有人操作、禁止合闸”标志牌，并有专人监护。

- 5) 配电系统必须采取分级配电，各类配电箱、开关箱的安装和内部设置必须符合有关规定，开关电器标照用途，各类配电箱、开关箱外观应完整、牢固、防雨、防尘，箱体应外涂安全色标，统一编号，停止使用的配电箱应切断电源，箱门上锁。
- 6) 独立配电系统应按有关标准规定采用三相五线制的接零保护系统，非独立系统可根据现场实际情况采取相应的接零或接地保护，各种电气设备和电力施工机具的金属外壳，金属支架和底座必须按规定采取可靠的接零或接地保护。同时，应设两级漏电保护装置，实行分级保护，形成完整的保护系统。

7、其他

- 1) 施工中可参见建筑安装施工图集或国家标准图册相关部分。
- 2) 机房空调由房建专业设计，机房空调供电负荷已经计入办公楼动力负荷之中。
- 3) 供电照明设施当与其它设施在位置上发生矛盾时，在不影响功能的情况下，经协调确认后作适当调整。
- 4) 设计中未尽事宜应按现行国家标准相关的《电气装置安装工程施工及验收规范》进行施工并验收。

路段供电、照明设施材料汇总表

序号	设备名称	型号与规格	单位	南川西收费站	备注
				数量	
一、供配电系统					
1	高压开关柜	KYN28-12/10KV	台	4	
2	电力变压器	SCBH15-200KVA	台	1	10±5% / 0.4KV, D, yn-11
3	低压开关柜	GCS	台	5	
4	柴油发电机组	96KW	台	1	
5	10KV 电力电缆	YJV22/10KV-3×50	米	150	
6	1KV 电力电缆	YJV22-4×25	米	300	
7	绝缘母线槽	YJV -3×240+120	米	30	
8	1KV 电力电缆	YJV -3×120+70	米	50	
9	镀锌角钢接地极	50×50×5×2500	根	10	
10	镀锌接地扁钢	-50×5	米	100	
11	N线	VV-1kV 1×70	米	40	
12	镀锌接地扁钢	-40×4	米	45	
13	接地端子板	铜板 320×80×6	块	2	
14	电力人孔	2200×1400×2070mm	个	1	
15	电力手孔	1190×1190×1000mm	个	1	
16	镀锌钢管	Φ114×3.5	米	30	
17	槽钢	10#槽钢	米	15	
18	10KV高压电源引入		项	1	
19	花纹钢板	厚6mm	m ²	3.5	
20	绝缘胶垫		m ²	14	

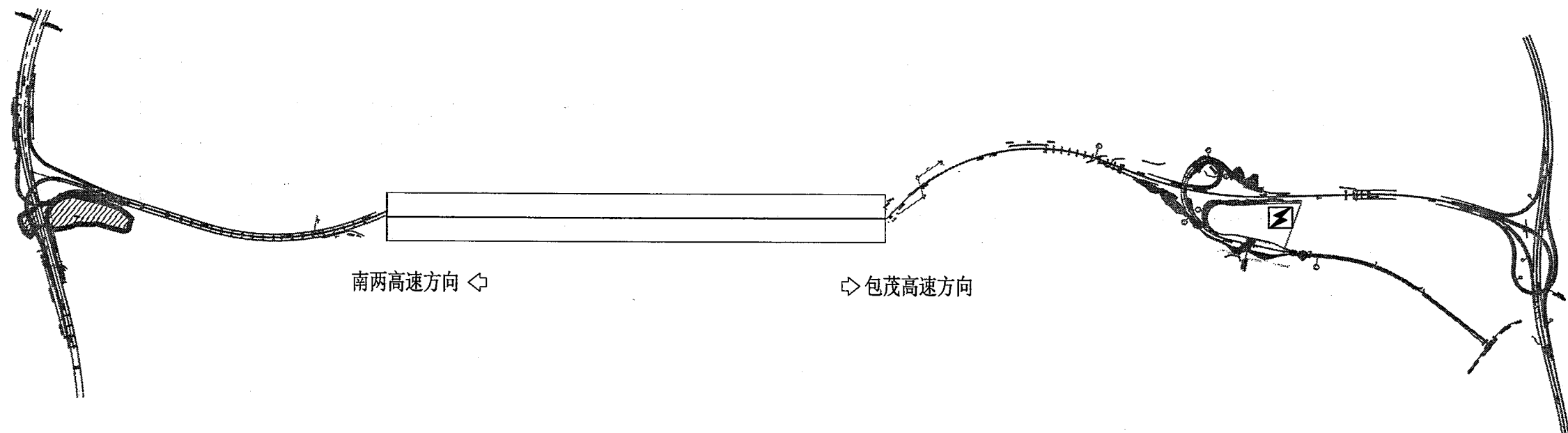
路段供电、照明设施材料汇总表

序号	设备名称	型号与规格	单位	南川西收费站	备注
				数量	
一、供配电系统					
21	通信管理机		套	1	
22	工业控制计算机	含19"LED显示器	套	1	
23	微机当地监控系统	含操作系统及电力监控系统软件	套	1	
24	10kv线路保护测控装置		台	3	
25	0.4kv综合测控装置		台	3	
26	光纤收发器	单路	对	1	
27	单模光缆	GYTA-4B1	米	100	
28	通讯双绞线	STP5	米	400	屏蔽
29	安全器具及附属设施	标识牌、灭火器、挡鼠板、绝缘用具等	项	1	
二、收费广场照明					
1	广场路灯	15米 1×250W LED灯	柱	10	含灯具、灯杆、基础、手孔、接地等
2	1KV 电力电缆	YJV ₂₂ -4×6	米	300	
3	1KV 电力电缆	YJV ₂₂ -4×4	米	550	
4	1KV 电力电缆	YJV ₂₂ -3×4	米	385	
5	时钟控制器		台	1	
6	收费广场照明配电箱	含避雷器、开关、接地等	台	1	
三、避险车道照明					
1	路灯	10米 1×200W LED灯	柱	9	含灯具、灯杆、基础、手孔、接地等
2	灯杆接地		处	9	
3	1KV 电力电缆	YJV ₂₂ -2×6	米	280	
4	时钟控制器		台	1	设置在监控设备箱内
四、K10+000~K10+800主线照明					
1	广场路灯	12米 1×200W LED灯	柱	54	含灯具、灯杆、基础、手孔、接地等
2	1KV 电力电缆	YJV ₂₂ -4×25	米	2100	
3	接线夹	JTL-021	个	108	
4	绝缘护套导线	BVV-3X2.5	米	810	
5	时钟控制器		台	1	
6	照明配电箱	含避雷器、开关、接地等	台	1	

K0+0000
沿塘枢纽互通

K9+635.805
南川西互通

K11+013.283
兴隆枢纽互通



图例:

变电所或箱变

说明:

1、隧道变电所由隧道供配电系统设计, 不在本设计范围内。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	供电设施沿线布置示意图	设计	郭晓明	一审	王明	图号	S7-8-03
			复核	谭琪	二审	岳通	日期	2023.05

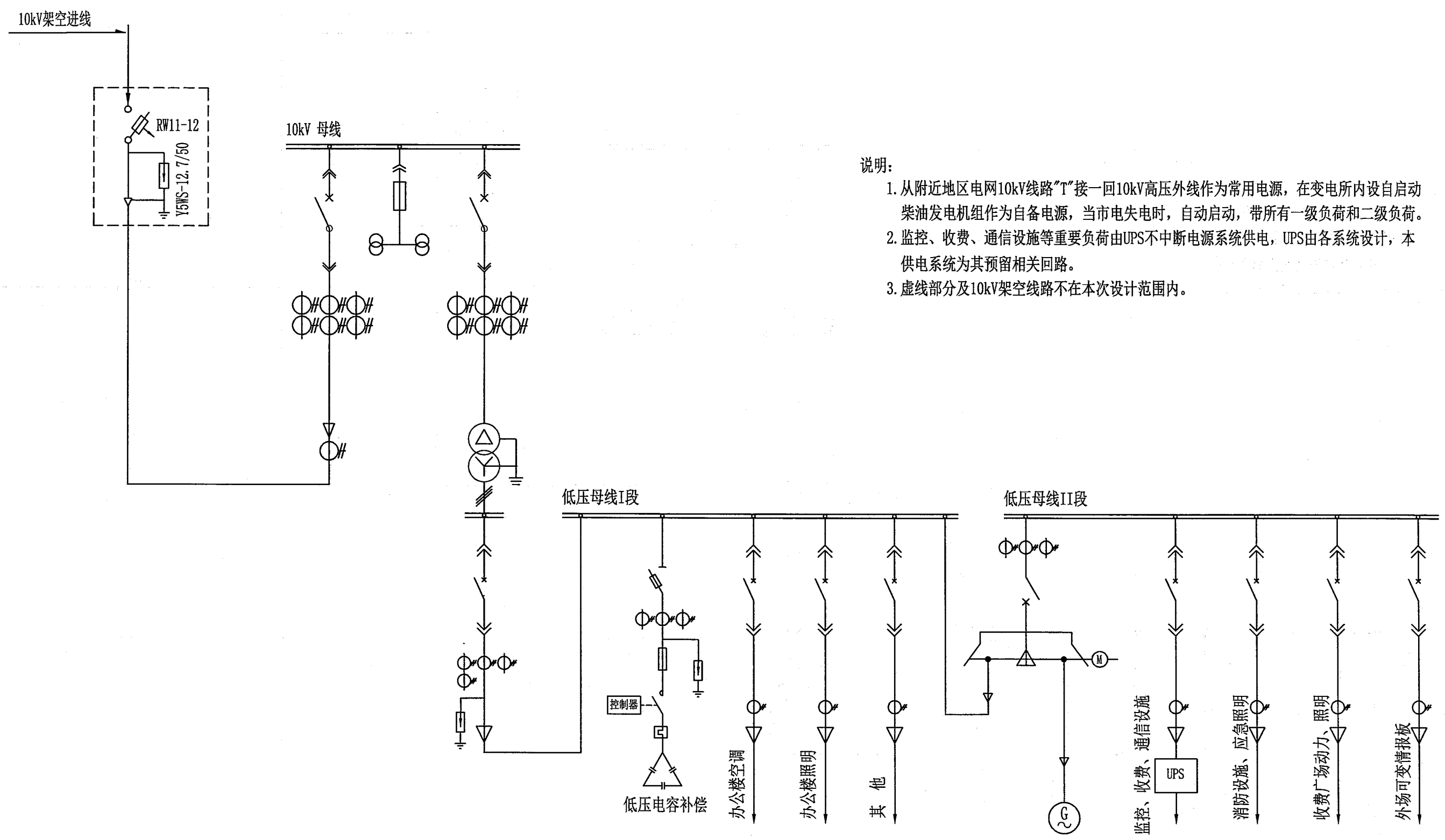
设施名称	负荷类别		负荷等级	装机容量 (kW)	cos ϕ	tg ϕ	需要系数K _x	计算有功 P _j (kW)	计算无功 Q _j (kVar)	有功合计 P _j (kW)	计算无功 Q _j (kVar)	同时系数		补偿前 功率因素	补偿后 功率因素	需补偿电容 (kVar)	视在功率 S _j (kVA)	选择变压器 (kVA)	负载率 (%)	变压器损耗		高压侧负载 (kVA)	总一、二级 负荷(kW)	柴油发电机 (kW)
												有功	无功							有功(kW)	无功(kVar)			
南川西匝道 收费站	机电设施	收费设施	一级	19.00	0.80	0.75	0.80	15.20	11.40	190.07	140.35	0.80	0.95	0.80	0.90	68.94	168.95	200.00	84.47	2.19	7.11	181.66	71.32	96.00
		通信设施	一级	6.00	0.80	0.75	0.80	4.80	3.60															
		监控设施	一级	25.00	0.80	0.75	0.80	20.00	15.00															
		收费岛空调及天棚照明	二级	20.70	0.80	0.75	0.45	9.32	6.99															
		广场照明	三级	2.00	0.90	0.48	1.00	2.00	0.97															
	房建设施	办公楼照明	三级	45.00	0.90	0.48	0.70	31.50	15.26															
		办公楼动力	三级	90.00	0.80	0.75	0.50	45.00	33.75															
		水泵房	二级	20.00	0.80	0.75	0.60	12.00	9.00															
		变电所	二级	2.00	0.80	0.75	1.00	2.00	1.50															
		厨房	二级	20.00	0.70	1.02	0.40	8.00	8.16															
		厕所	三级	5.00	0.90	0.48	0.65	3.25	1.57															
		污水处理	三级	10.00	0.80	0.75	0.65	6.50	4.88															
		热水器	三级	15.00	0.80	0.75	0.70	10.50	7.88															
		养护动力	三级	25.00	0.70	1.02	0.80	20.00	20.40															

说明：

1、收费设施指收费岛、收费广场、收费机房以及由收费UPS供电的所有负荷，
监控设施含监控机房以及外场监控情报板的所有负荷。

2、房建设施照明包含房建专业设计范围内的所有照明负荷。

3、养护工区和收费站同址设置，其负荷容量包含在收费站房建负荷内。

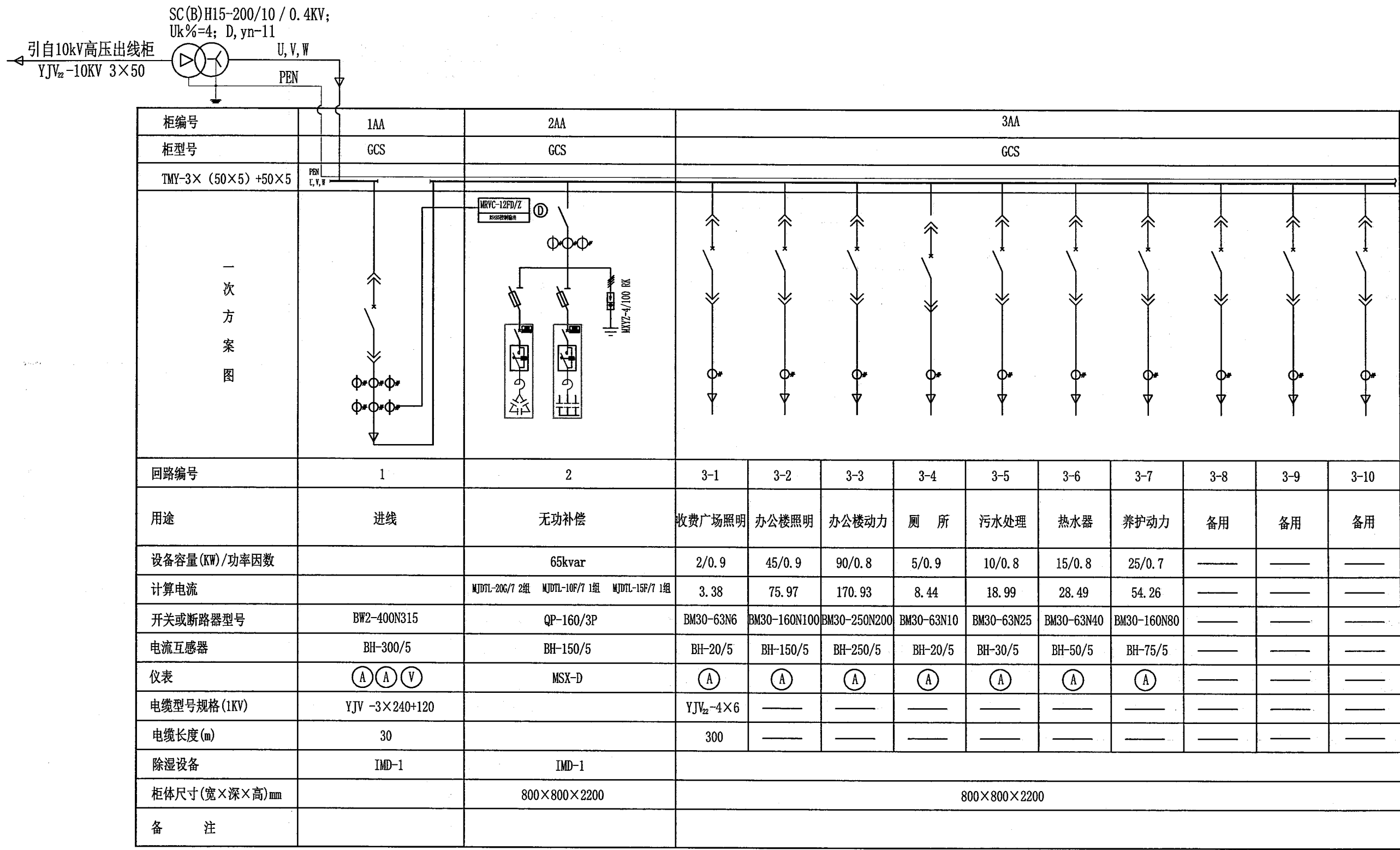


- 说明:
- 1. 从附近地区电网10kV线路“T”接一回10kV高压外线作为常用电源，在变电所内设自启动柴油发电机组作为自备电源，当市电失电时，自动启动，带所有一级负荷和二级负荷。
 - 2. 监控、收费、通信设施等重要负荷由UPS不间断电源系统供电，UPS由各系统设计，本供电系统为其预留相关回路。
 - 3. 虚线部分及10kV架空线路不在本次设计范围内。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	收费站供配电系统构成图	设计	高波	一审	李月	图号	S7-8-05
			复核	谭琪	二审	李通	日期	2023.05

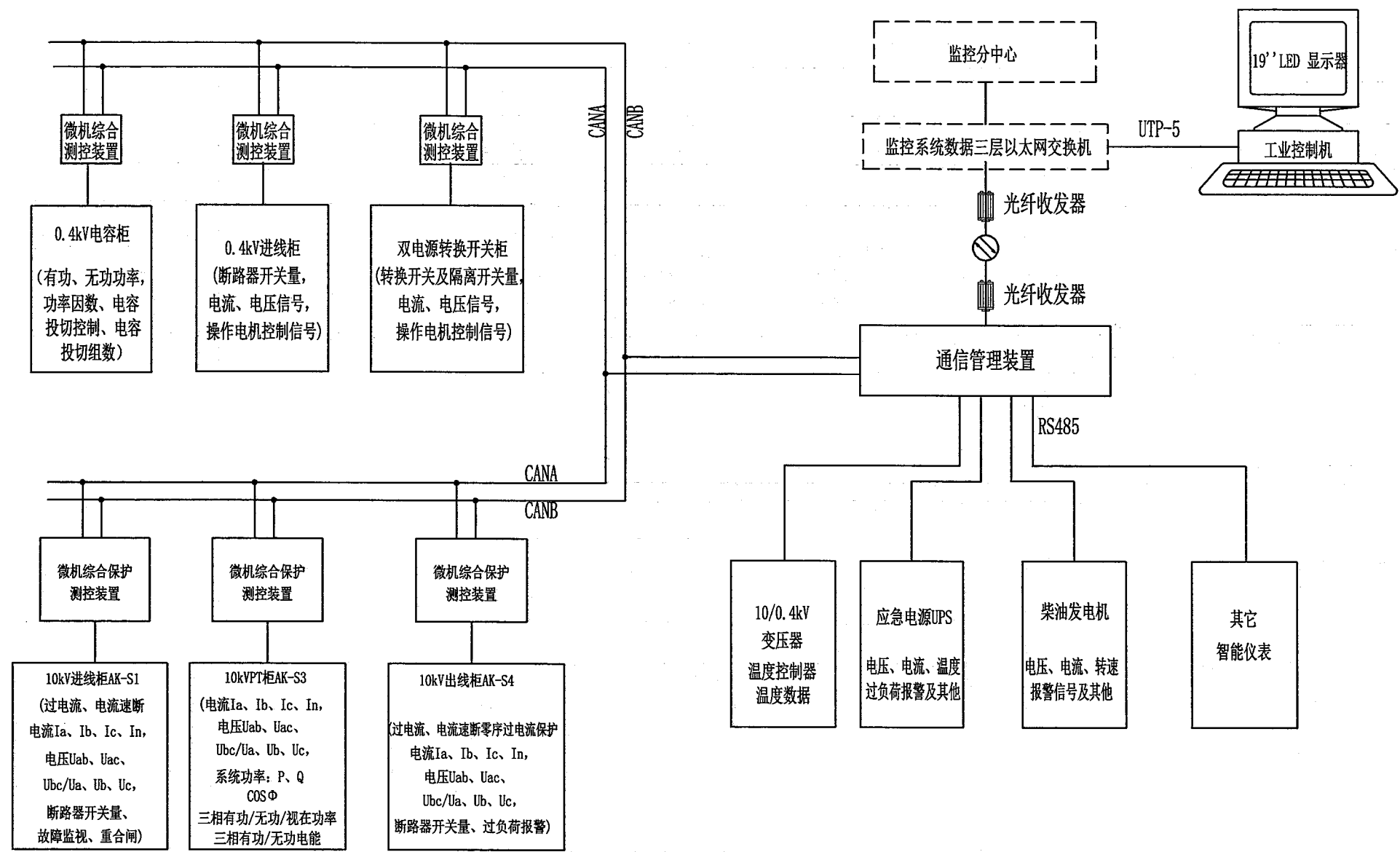
屏柜编号		AK-S1		AK-S2		AK-S3		AK-S4	
TMY-3 (60×6)									
一次系统图									
屏柜型号		KYN28-12		KYN28-12		KYN28-12		KYN28-12	
屏柜宽 (宽×高×深)		800×1500×2300		800×1500×2300		800×1500×2300		800×1500×2300	
回路名称		10kV进线1		计量		PT避雷器		S1T变压器	
主要元件	真空断路器 VSI-12 630A 31.5kA	630-31.5	1					630-31.5	1
	电流互感器 LZZBJ9-10C5	20/5 0.5/10P20	3	20/5 0.2S/10P20	2			20/5 0.5/10P20	3
	电压互感器 JSZF-10G				3	10.5/√3/0.1/√3/0.1/√3/0.1/√3/0.1/3 0.2/3P/3P 50/100/100VA	1		
	高压熔断器 XRNP-12kV			0.5A	3	0.5A	3		
	避雷器 YH5WZ-17/45		3				3		3
	接地开关 JN15-12Q		1						1
	带电显示器 GSN-10/T(C)	T3	1	T3	1	T3	1	T3	1
	多功能电度表 PD194Z-2S4T				1				
微机保护装置 RAP-200			1				1		1
设备容量 (kVA)								200kVA	
额定电流 (A)								11.54	
线缆型号规格		YJV22-3×50						YJV22-3×50	
二次图号									
备注		来自10kV施工电源							

- 注:
- 本10kV系统采用微机综合保护器, 安装在高压开关柜上。
 - 高压开关柜应具有“五防功能”, 并且其遮断容量等技术条件应满足供电部门的要求。
 - 馈线开关柜内设置过电压保护装置。
 - 所有断路器开关量、接地开关开关量、小车位置状态、开关柜正常及故障状态等信号应送至微机综合保护装置。



柜编号	4AA	5AA										
柜型号	GCS	GCS										
TMY-3×(50×5)+50×5												
一次 方 案 图												
	回路编号	4	5-1	5-2	5-3	5-4	5-5	5-6	5-7	5-8	5-9	5-10
	用途	联络柜	收费、监控 通信UPS	变电所 检修电源	天棚照明	收费岛空调	水泵房	厨 房	备用	备用	备用	备用
	设备容量(KW)/功率因数		50/0.8	2/0.8	3.2/0.85	17.5/0.8	20/0.8	20/0.7	——	——	——	——
	计算电流		94.96	3.58	6.05	33.24	37.98	43.41	——	——	——	——
开关或断路器型号	BM30-250N160	BM30-160N125	BM30-63N6	BM30-63N10	BM30-160N50	BM30-160N80	BM30-160N63	——	——	——	——	
电流互感器	BH-200/5	BH-200/5	BH-20/5	BH-20/5	BH-50/5	BH-75/5	BH-75/5	——	——	——	——	
仪表								——	——	——	——	
电缆型号规格(1KV)	YJV-3×120+70	——	——	——	YJV _z -4×25	——	——	——	——	——	——	
电缆长度(m)	50	——	——	——	300	——	——	——	——	——	——	
除湿设备	IMD-1											
柜体尺寸(宽×深×高)mm	800×800×2200	800×800×2200										
备 注												

说明：
1、双电源切换开关必须具备机械与电气互锁。

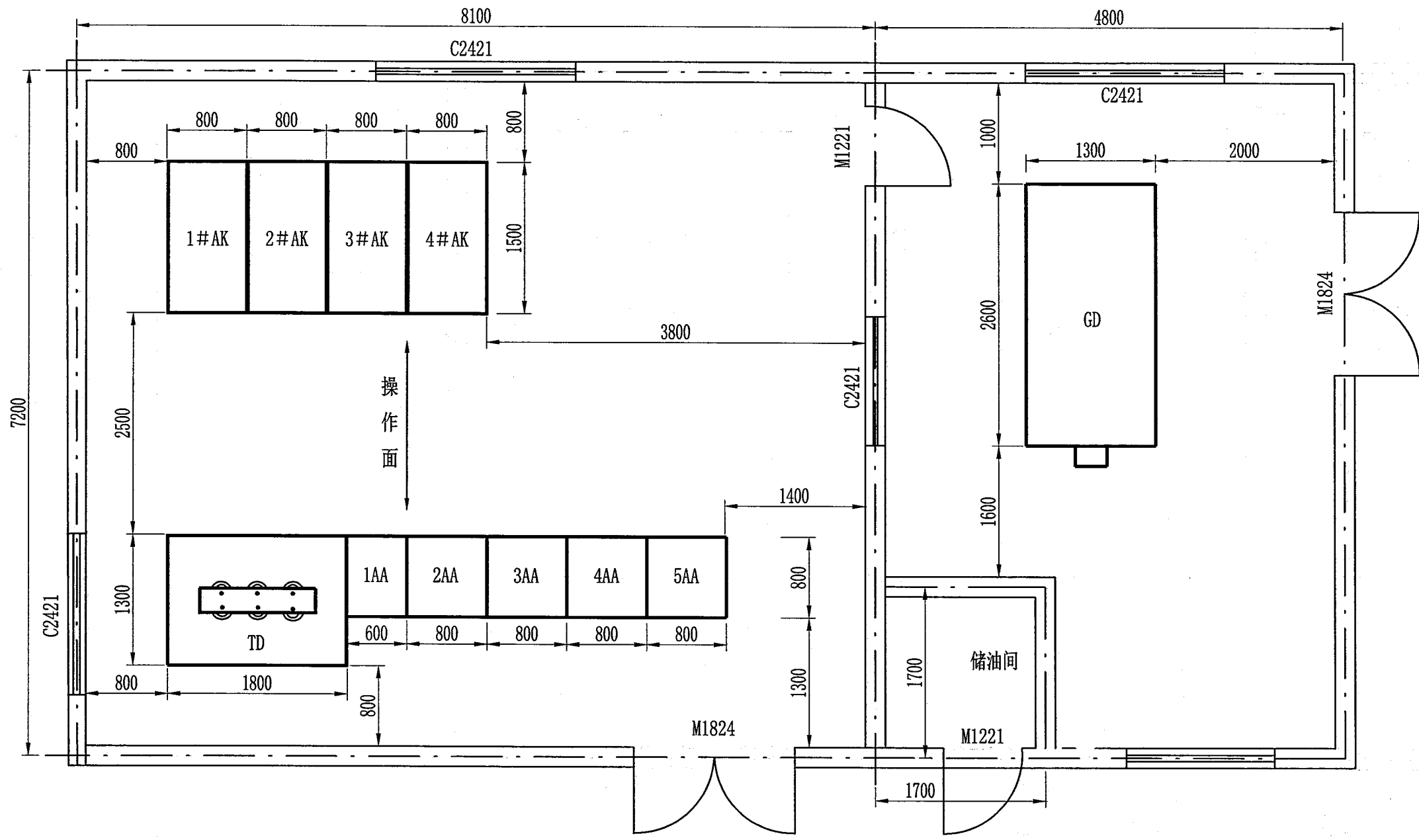


设备数量表

编号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	通信管理机		套	1	
2	微机当地监控系统	含操作系统及电力监控系统软件	套	1	
3	10kV综合保护测控装置		台	3	
4	0.4kV综合测控装置		台	3	
5	工业控制计算机		台	1	
6	LED显示器	19"	台	1	
7	通讯双绞线	STP5	m	400	屏蔽
8	以太网光纤收发器		对	1	
9	单模光缆	GYTA-4B1	m	100	

说明:

- 1、微机综合测控装置、微机10kV线路保护测控装置分散安装在相应的开关柜上。
- 2、微机综合测控装置通过屏蔽双绞线与通信管理装置连接，形成实时通讯，实现对变电所内各回路的遥信、遥测和遥控功能。
- 4、10/0.4kV变压器温度控制器、EPS、UPS、直流电源箱等智能设备通过屏蔽双绞线与通信管理装置连接。
- 5、通信管理装置通过屏蔽双绞线与工业控制机连接，并接入收费站监控数据三层以太网交换机，利用通信系统将电力监控数据上传至路段监控分中心，实现变电所的电力监控。
- 6、电力监控装置的工作电源及系统设备间的连接电缆由系统承包商配套提供。
- 7、本图适用于收费站变电所。



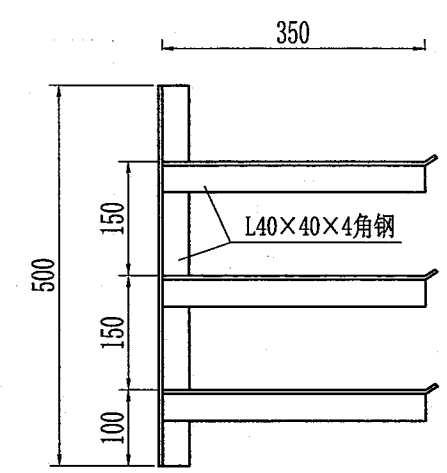
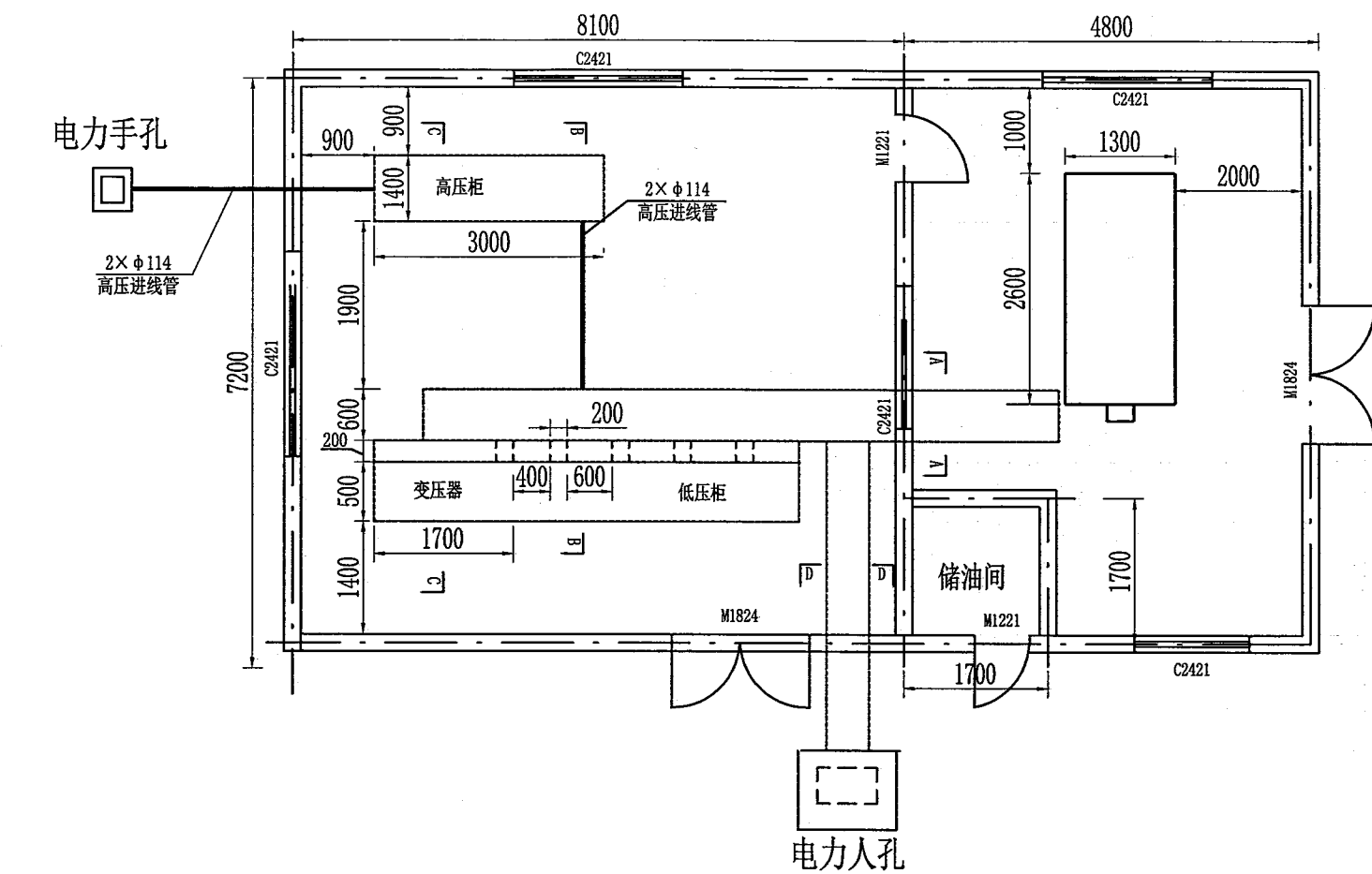
图例:

- | | |
|--------------------------|-------------------|
| TD ——变压器 (SCBH15, 干式变压器) | 1AA~5AA ——低压配电柜 |
| GD ——柴油发电机 | 1#AK~4#AK ——高压进线柜 |

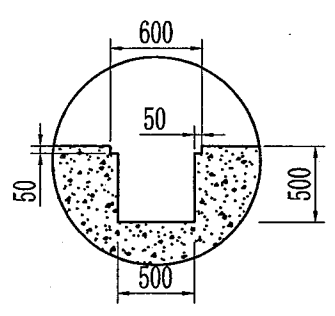
说明:

- 1、本图尺寸单位为毫米。
- 2、变电所建筑室设计净空 ≥ 4.5 米。
- 3、变电所建筑设计应符合《民用建筑电气设计规范》(JGJ16-2008)的相关规定。
- 4、柴油发电机尺寸仅供参考, 根据不同厂家和型号可能有变化, 满足要求《民用建筑电气设计规范》(JGJ16-2008)中相关规定即可。
- 5、储油间墙体采用防火墙, 储油间门采用能自行关闭的甲级防火门。

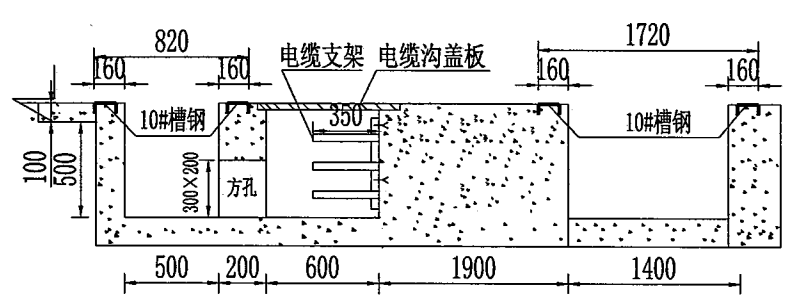
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	变配电所设备布置图	设计	谭琪	一审	王行	图号	S7-8-10
			复核	谭琪	二审	王行	日期	2023.05



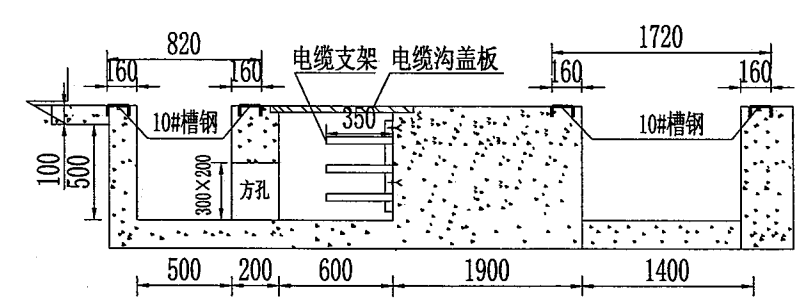
三层电缆支架大样图 1:10



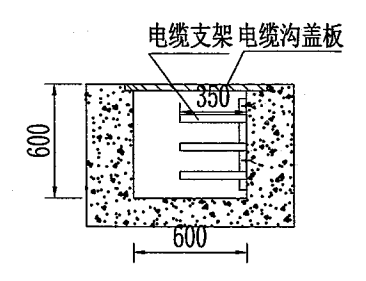
A-A 1:50



B-B 1:40



C-C 1:40



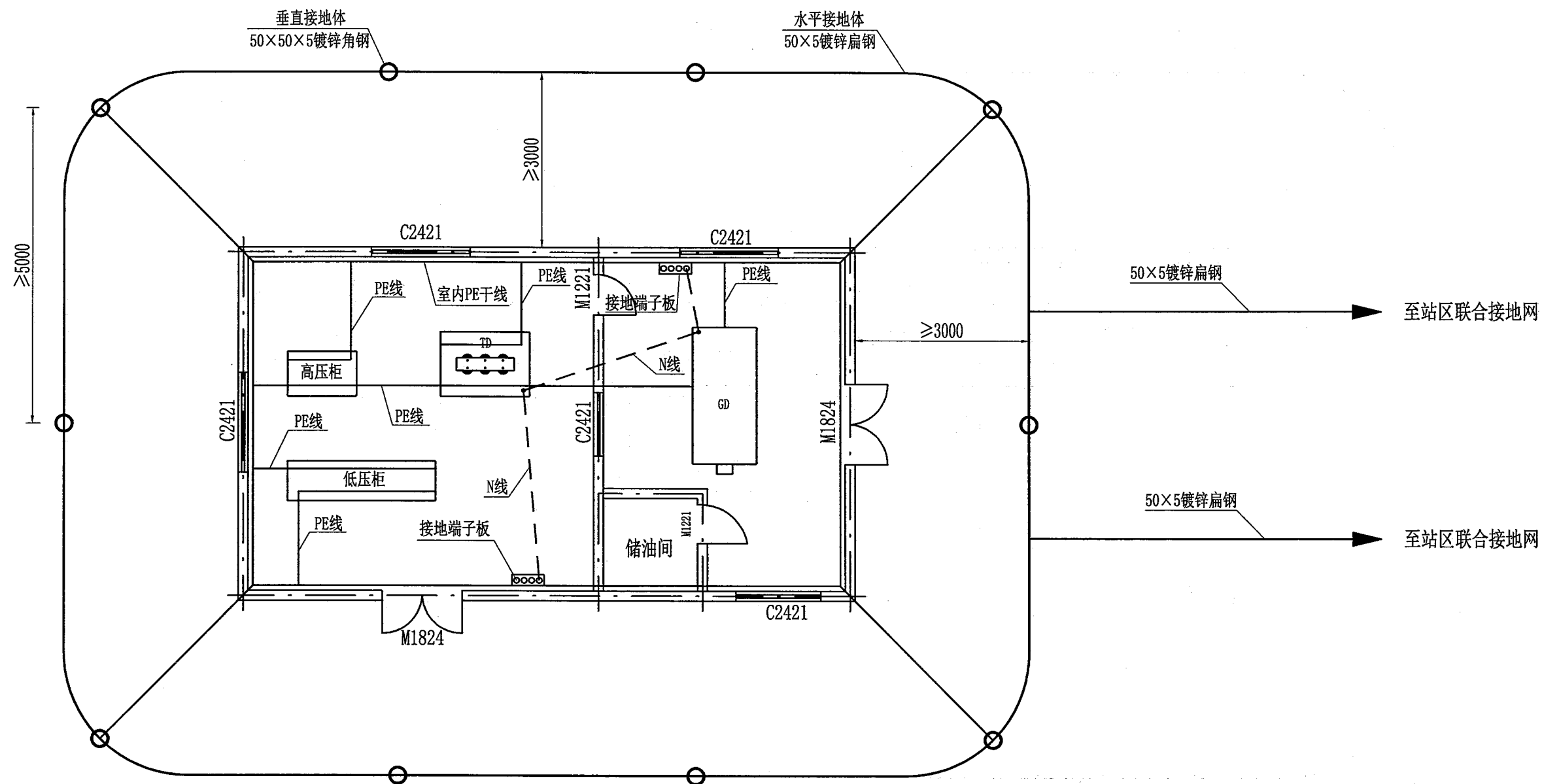
D-D 1:40

材料数量表

名称	规格 (单位: mm)	单位	数量	备注
槽钢	10#槽钢	米	15	根据现场增减
花纹钢板	厚6mm	平方米	3.5	根据现场增减
镀锌钢管	φ114×3.5	米	30	根据现场增减
绝缘地胶	5×1000mm	米	14	根据现场增减

说明:

- 1、人、手孔位置现场定, 本图仅为示意。
- 2、建筑物耐火等级: 柴油发电机室为1级, 其它各室为2级。
- 3、屋面应有保温、隔热层及良好的防水和排水措施, 顶棚刷白。
- 4、变配电及发电机室应采用非燃烧材料制成的通风百叶窗, 并防止雨、雪进入。室内加保护网 (网孔10×10mm)。
- 5、电缆沟水泥抹平并采取防水、排水措施, 采用花纹钢板作盖板。
- 6、各室设计净空≥4.5米。
- 7、各室的门和窗应采取防止小动物进入的措施。
- 8、图中尺寸以毫米计。
- 9、所有钢管镀锌, 规格为φ114×3.5。
- 10、发电机基础由设备生产厂家提供。

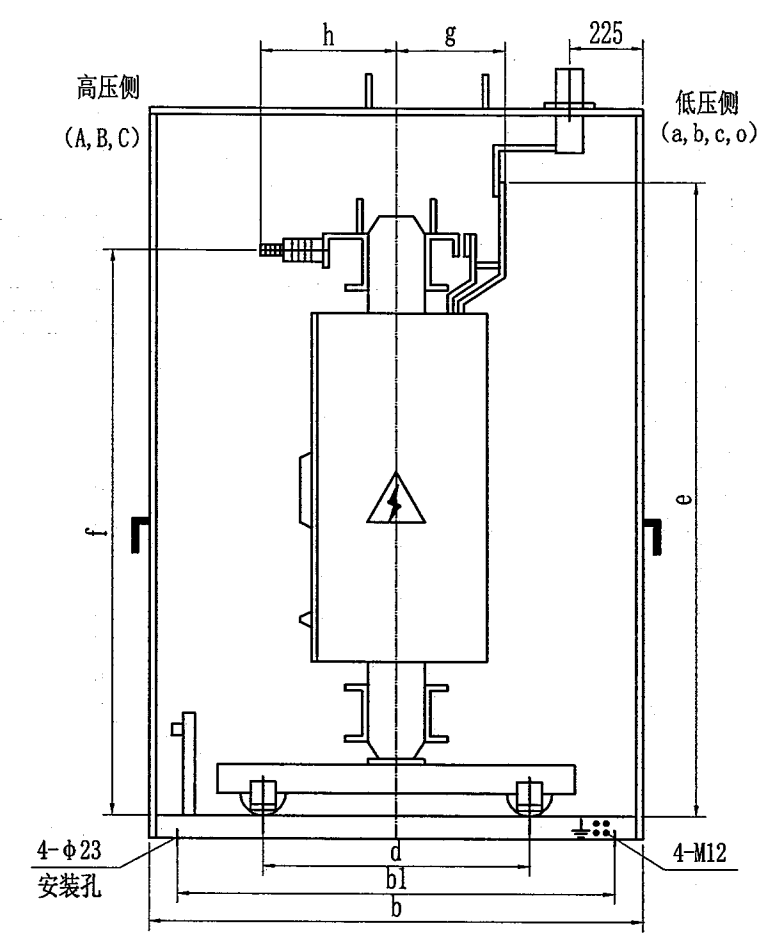
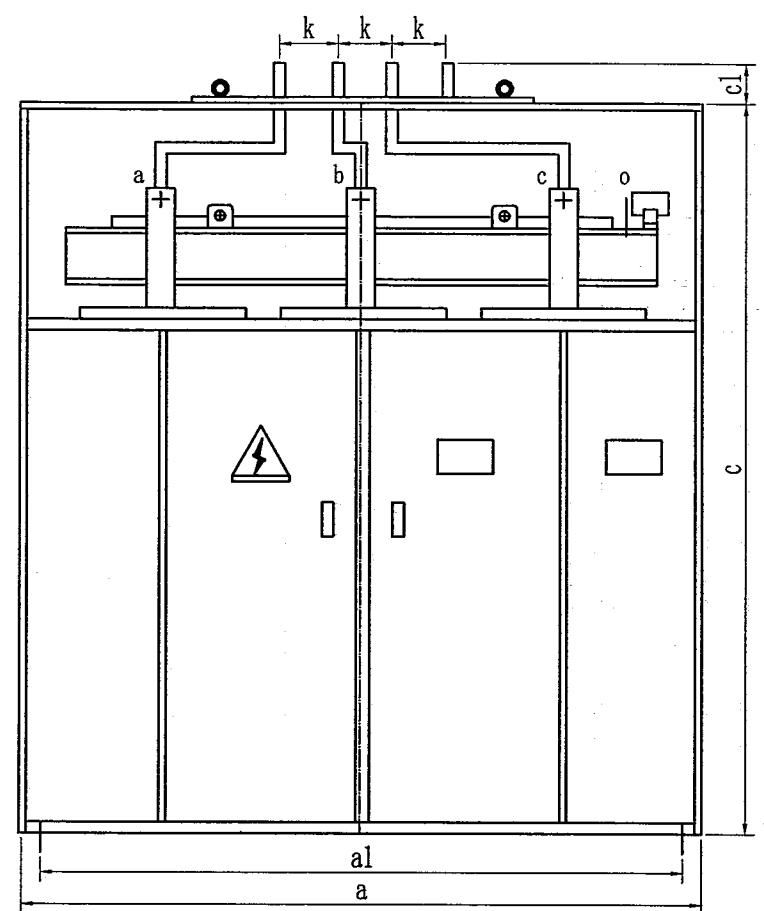


材料数量表

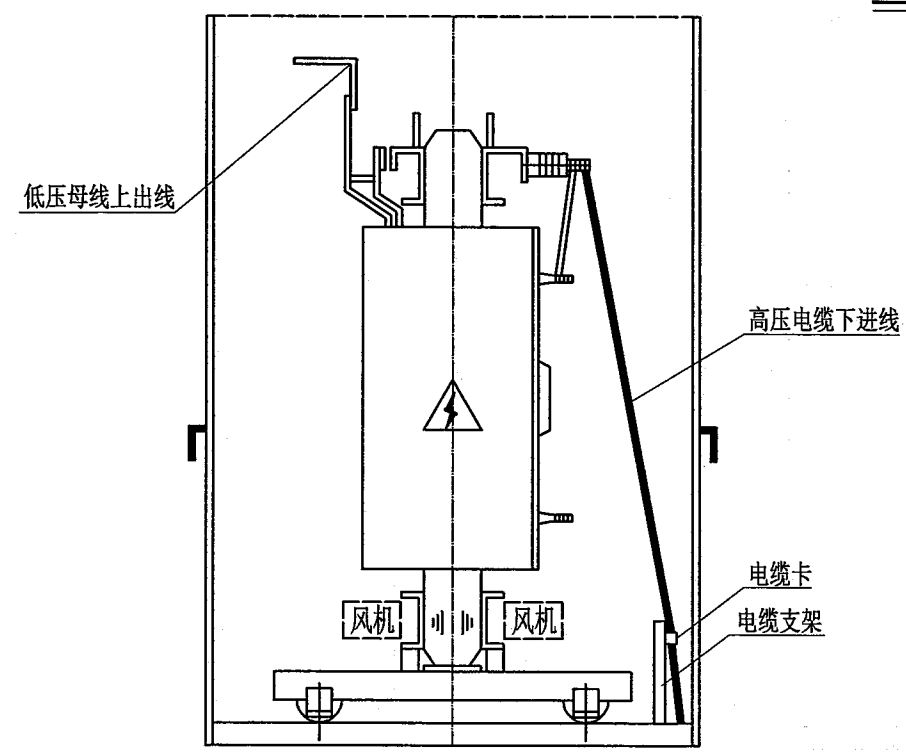
序号	名称	型号规格	单位	数量
1	垂直接地体	镀锌角钢50×50×5×2500	根	10
2	水平接地体	镀锌扁钢50×5	m	100
3	室内接地PE线	镀锌扁钢40×4	m	45
4	接地端子板	320×80×6铜板	块	2
5	N线	VV-1kV 1×70	m	40

说明:

- 1、本图适用于收费站变电所接地系统。
- 2、变电所接地网应与站区接地网采用联合接地方式，两者间用50×5镀锌扁钢在至少两处可靠连接。联合接地网接地电阻 $\leq 1\Omega$ ；若不作联合接地时，变电所接地网接地电阻 $\leq 4\Omega$ 。
- 3、接地装置埋深为 ≥ 0.7 米，接地极布设间距 ≥ 5 米。
- 4、接地体应与高（低）压柜、变压器、发电机的基础至少两处相连接；变压器N线及发电机N线均采用电缆接至室内的接地端子板。



变压器安装大样及低压母线上出线方式图

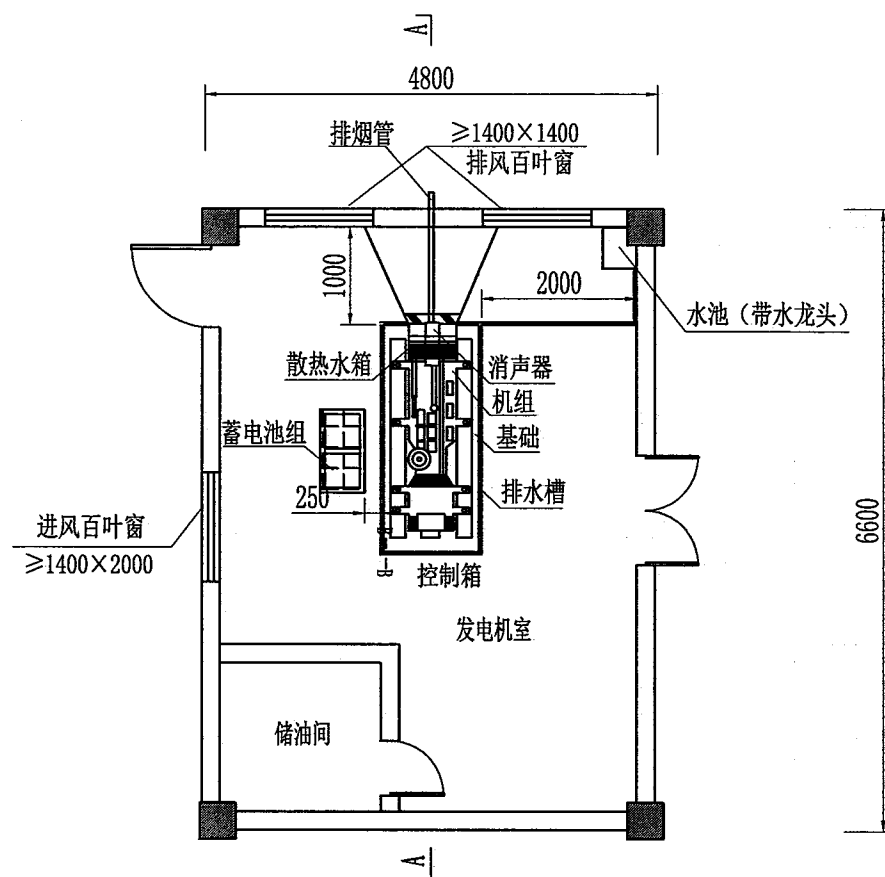


变压器安装大样及高压电缆下进线方式图

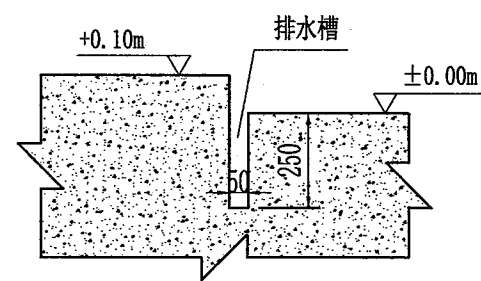
说明:

- 1. 设备选型为SC (B) H15干式变压器, 配外壳, 防护等级应不低于IP40。
- 2. 变压器应配套冷却风机及温度自动控制装置, 风机型号规格及详细安装、控制方式由产家提供。
- 3. 变压器安装方式及图中未明确尺寸应根据具体产品确定, 且变压器基础及其外壳应可靠接地。
- 4. 变压器应配套高压母线 (电缆) 下进线安装附件。
- 5. 本图尺寸以毫米计。

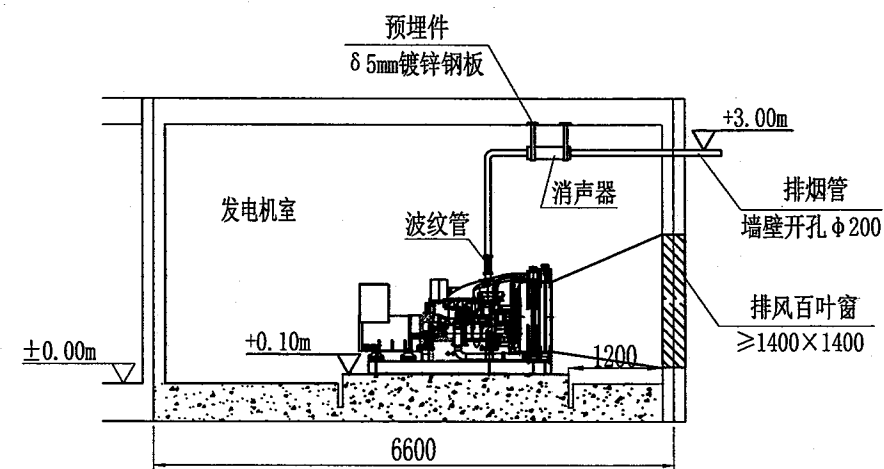
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	变压器安装及高低压母线进出方式图	设计	李小明	一审	王江	图号	S7-8-13
			复核	谭璇	二审	王江	日期	2023.05



发电机室设备安装平面图



B-B剖面图

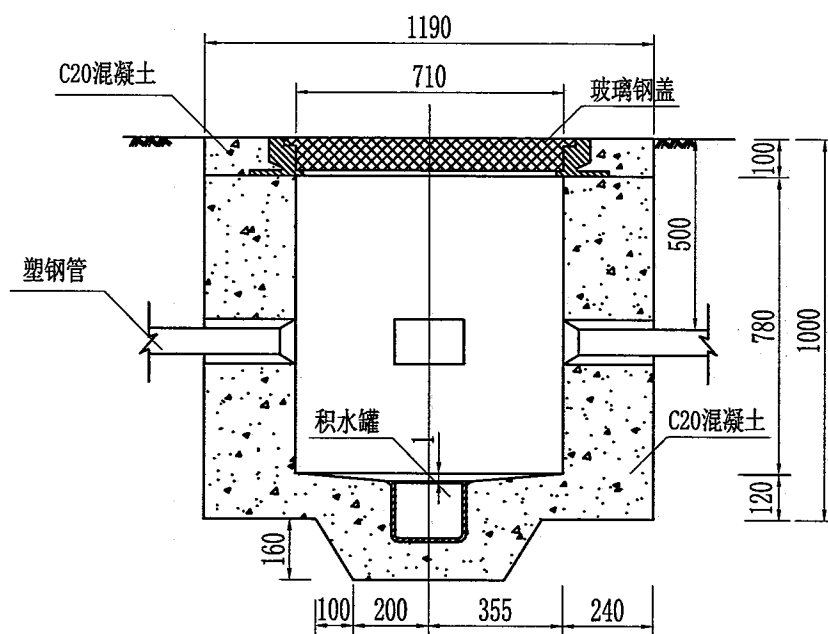


A-A剖面图

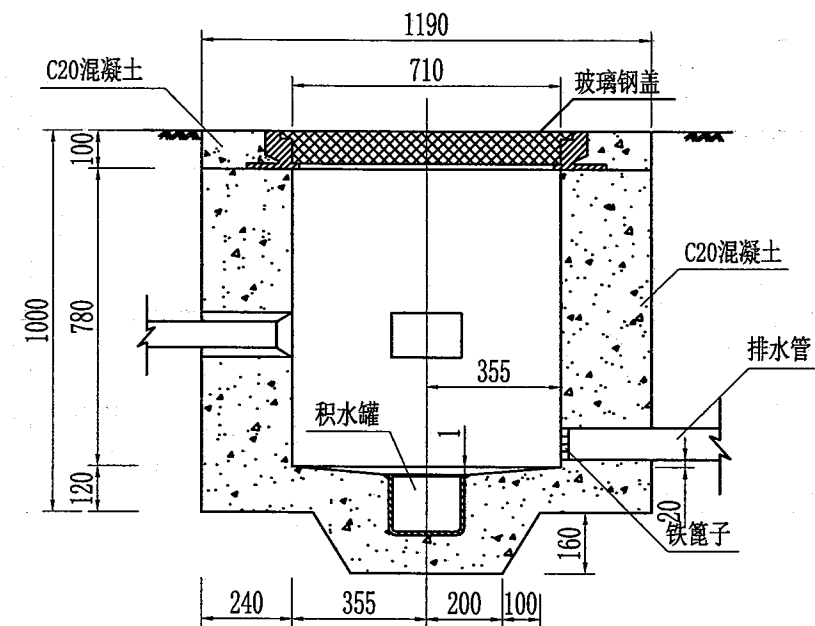
说明:

1. 室内地面作为设计±0.00m标准面，“+”表示基础上表面高出标准面。
2. 应根据具体产品尺寸要求及现场实际确定安装方式。柴油发电机应配套地脚螺栓，并放置在基础预留孔内以C25混凝土浇注固定。
3. 柴油发电机组装有减震器时，所有连接件，如排烟管、油管、水管等必须采用柔性连接。
4. 排烟管的柔性连接严禁作弯头和补偿管道安装误差。
5. 电源自动切换柜、8小时工作油箱、角钢支架均采用落地安装，并配套M12膨胀螺栓固定。
6. 预埋件（ $\delta 5\text{mm}$ 镀锌钢板）及给排水设施由房建设计专业结合本设计及产品要求统一设计。
7. 本图尺寸以毫米计。

A-A剖面



B-B剖面

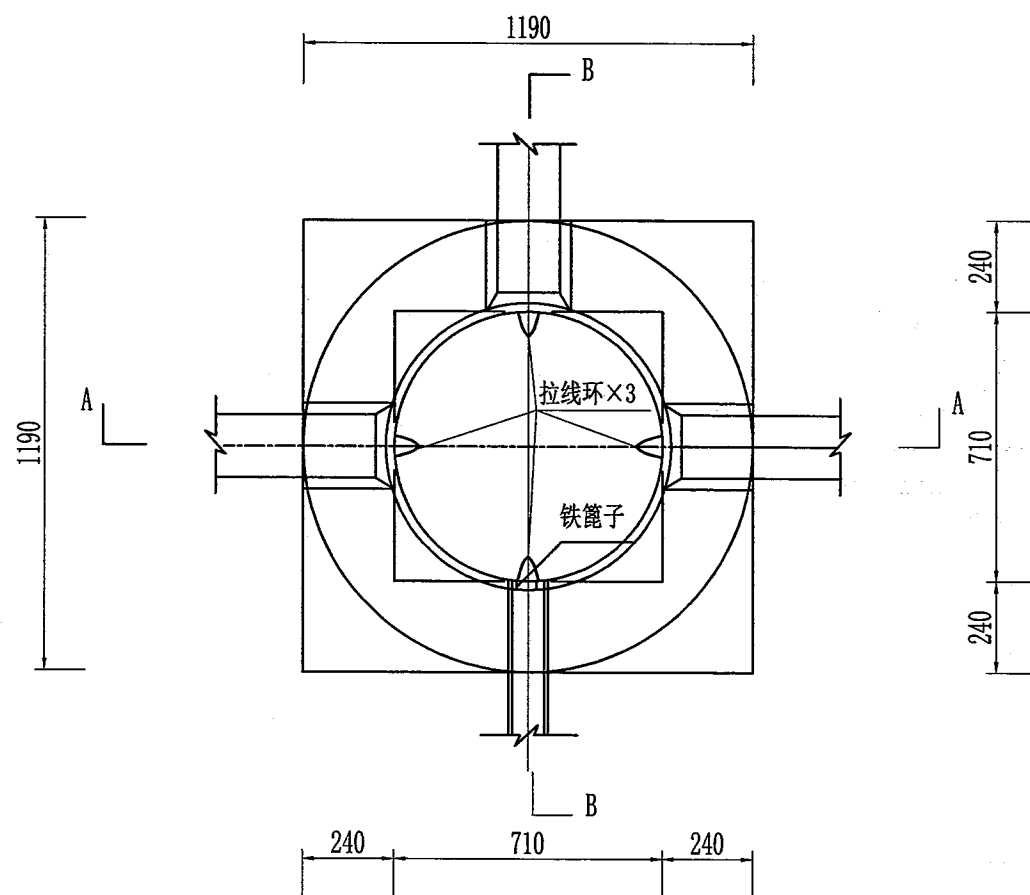


一个手孔材料数量表

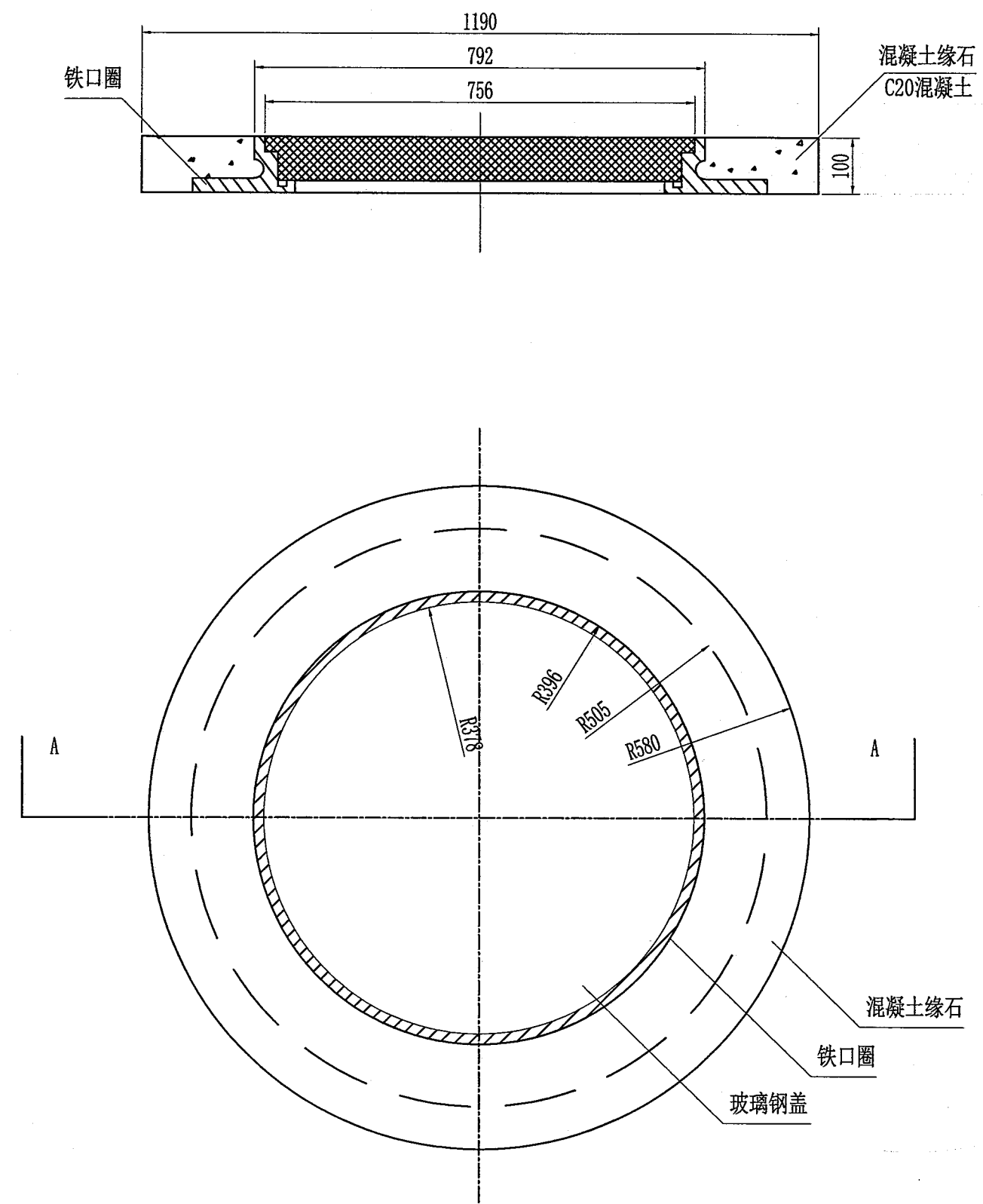
序号	材料名称	单位	数量
1	C20混凝土	m ³	0.993
2	玻璃钢盖	套	1
3	积水罐	套	1
4	塑钢管	m	0.9
5	铁篦子	套	1
6	拉线环	个	4

说明:

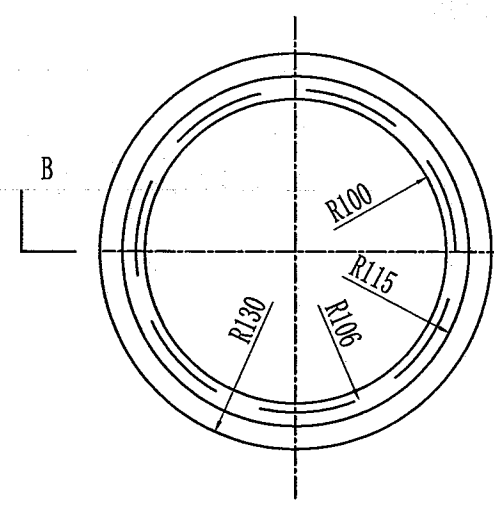
- 1、本图尺寸均以mm计，比例为1:20。
- 2、进(出)线管道埋深位置可进行适当调整。
- 3、手孔内的管道开口方向、大小及数量根据平面图实际情况确定。



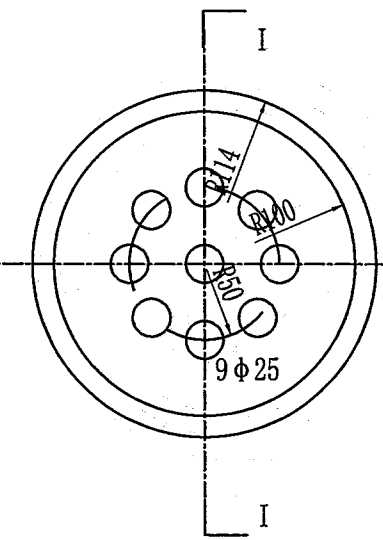
平面图



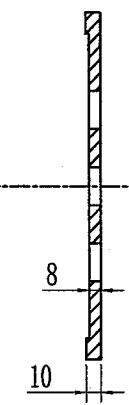
积水罐平面



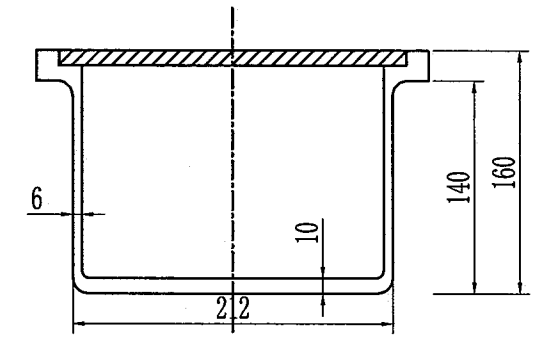
罐盖



I-I断面



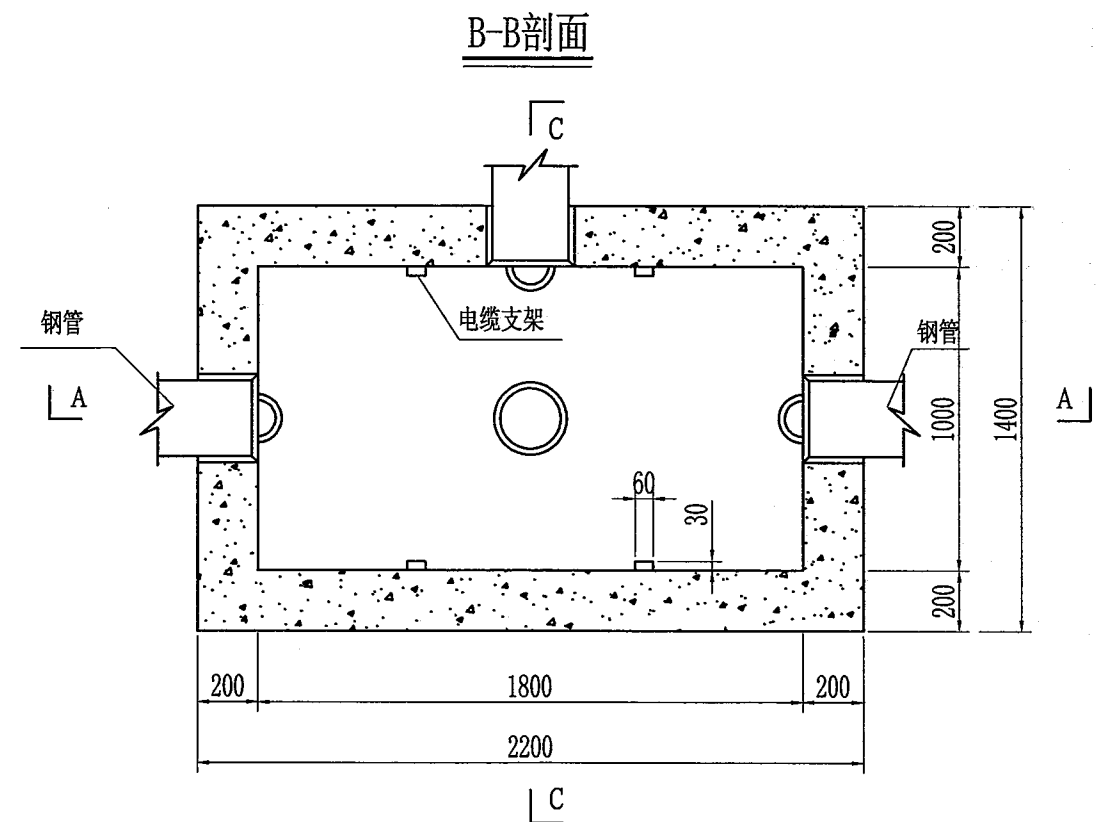
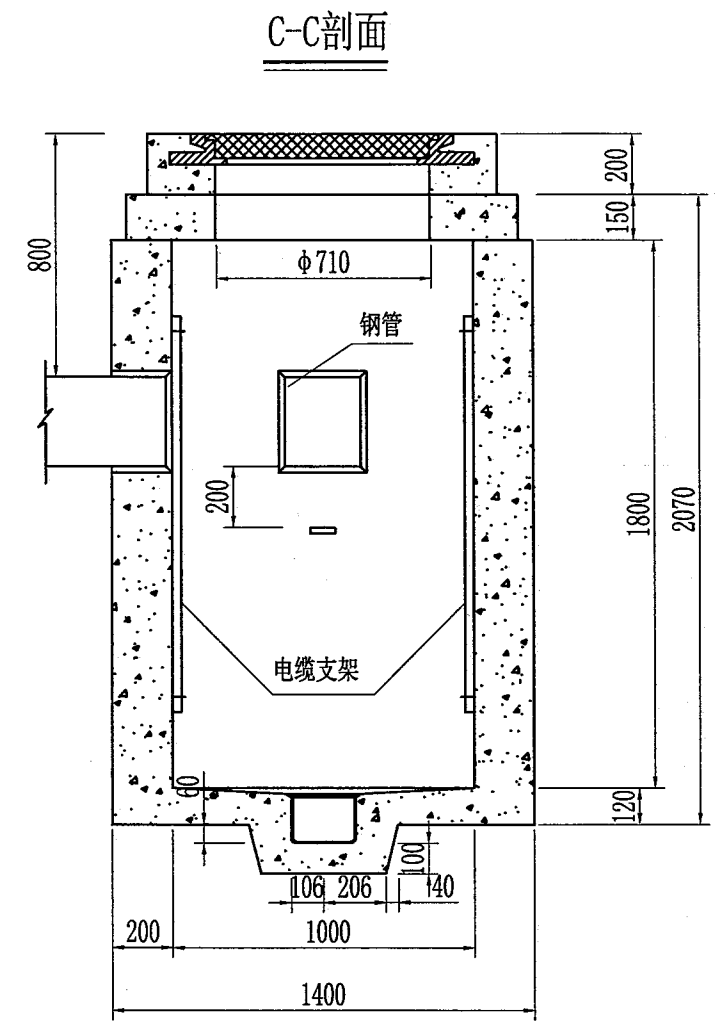
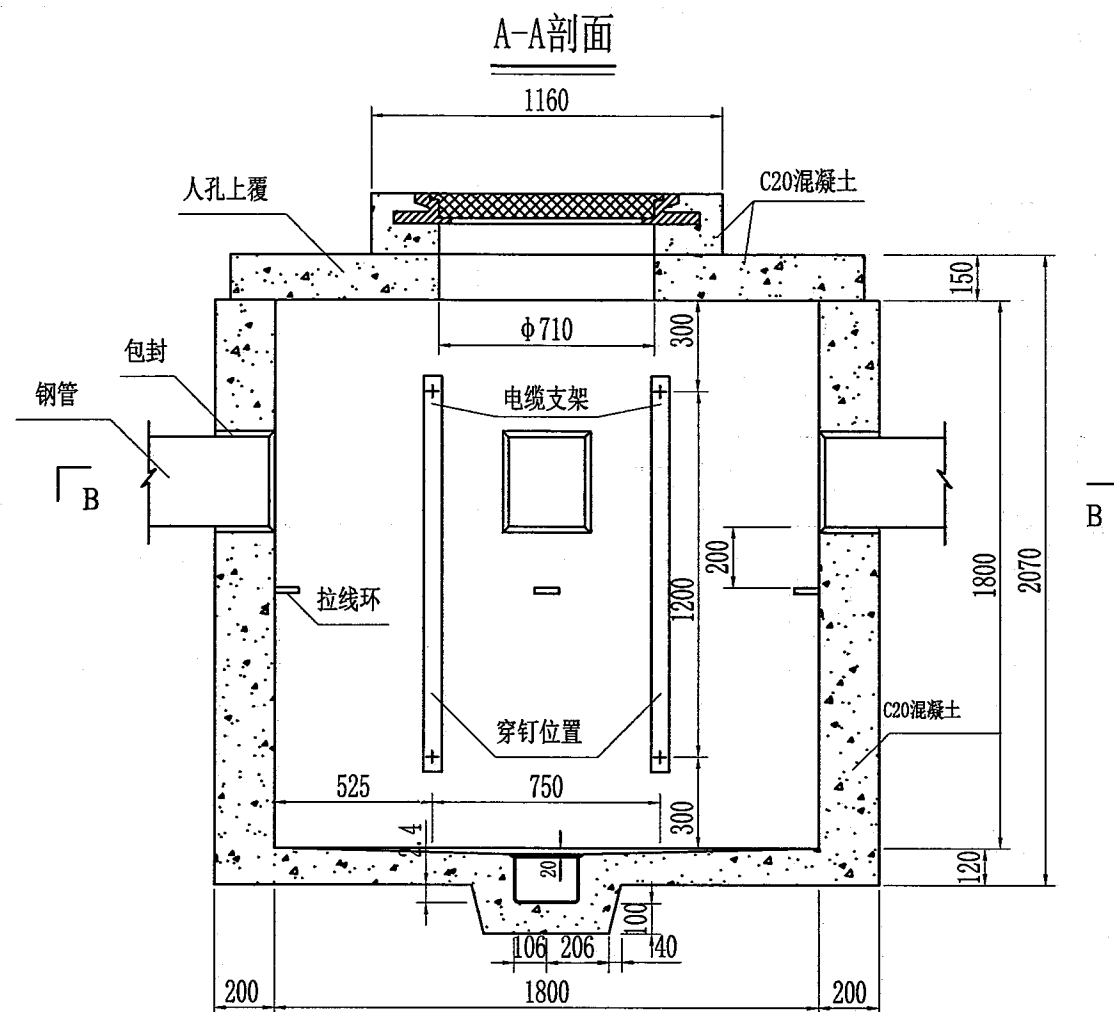
B-B剖面



说明:

- 1、本图尺寸以mm计;
- 2、人孔盖为玻璃钢制造;

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	手孔附件标准图	设计	李海川	一审	王明	图号	S7-8-16
			复核	谭强	二审	王通	日期	2023.05



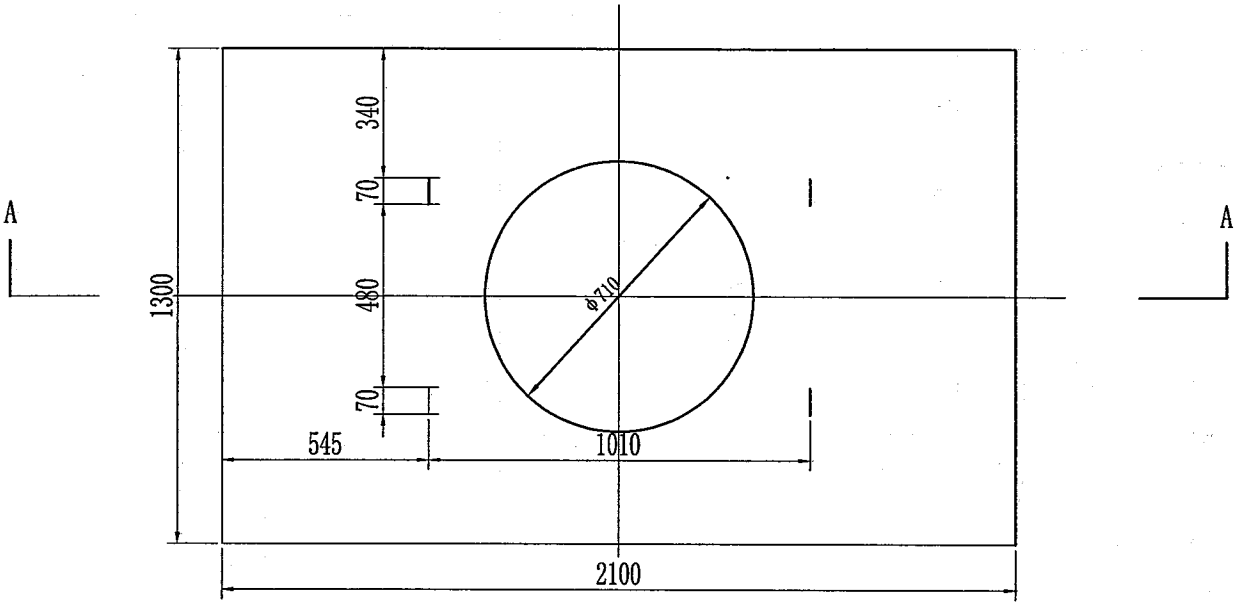
单个人孔材料数量表

序号	材料名称	单位	数量
1	C20混凝土	m³	3.269
2	M10水泥砂浆	m³	0.296
3	电缆支架	根	4
4	托板	根	8
5	穿钉	个	8
6	积水罐	套	1
7	玻璃钢盖	套	1
8	拉线环	个	3
9	Φ14钢筋	kg	138.92
10	Φ10钢筋	kg	16.17
11	Φ8钢筋	kg	9.21
12	Φ6钢筋	kg	32.02

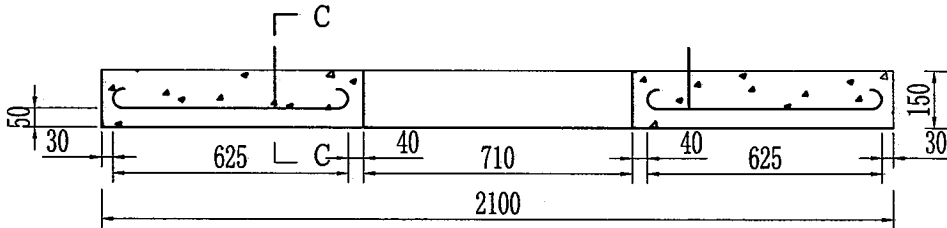
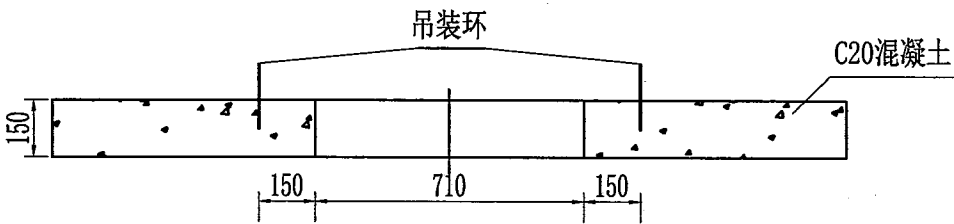
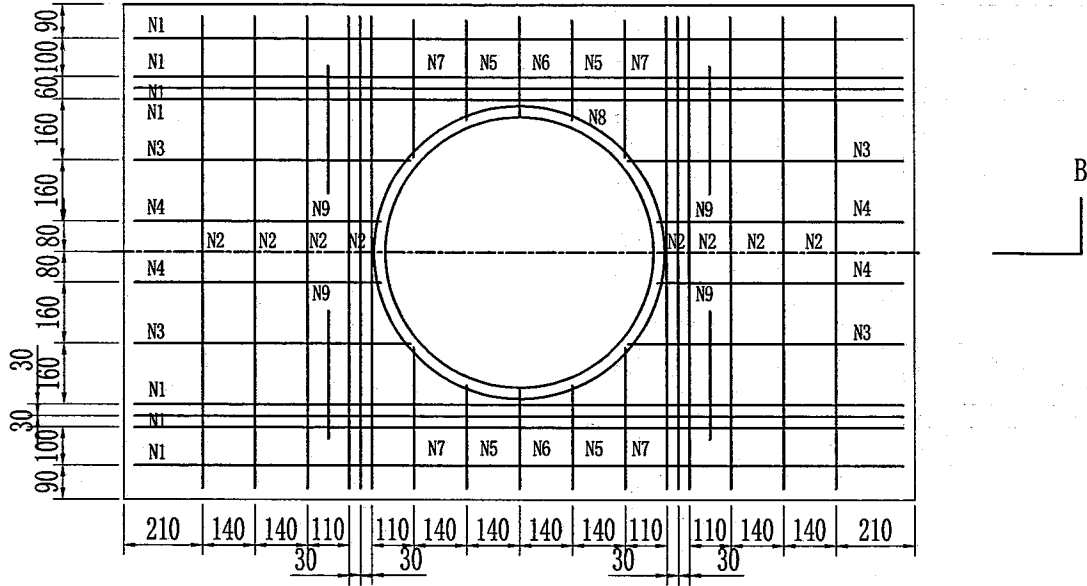
说明:

- 1、本图尺寸以mm计;
- 2、本图比例为1: 25;
- 3、手孔内的管道开口方向及数量根据平面图实际情况确定。

A-A剖面 (1: 20)



B-B剖面 (1: 20)

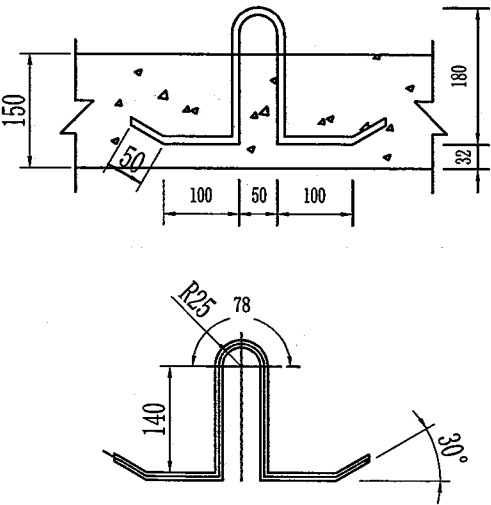
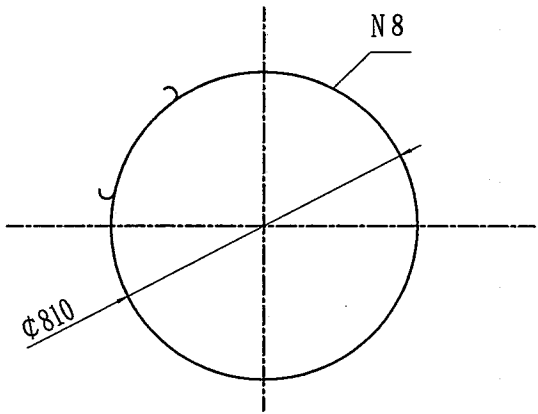


一个人孔上覆钢筋数量表

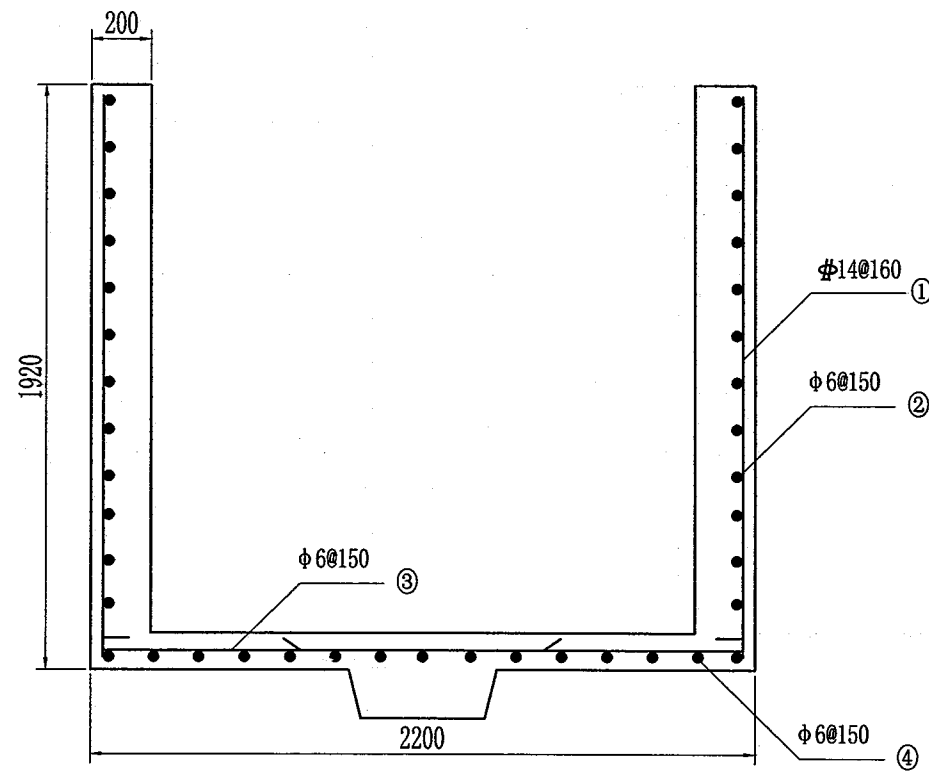
钢筋编号	直径 (mm)	根数	长度 (m)	总长 (m)	重量 (kg)
N1	8	8	2.14	17.12	6.76
N2	10	12	1.37	16.39	10.11
N3	8	4	0.81	3.24	1.28
N4	8	4	0.74	2.96	1.17
N5	10	4	0.38	1.52	0.94
N6	10	2	0.36	0.72	0.44
N7	10	4	0.48	1.90	1.17
N8	10	1	2.97	2.97	1.83
N9	10	4	0.68	2.71	1.67
合计	8			23.32	9.21
	10			26.21	16.17

说明:
1、本图尺寸以mm计;
2、本图适用于混凝土人孔。

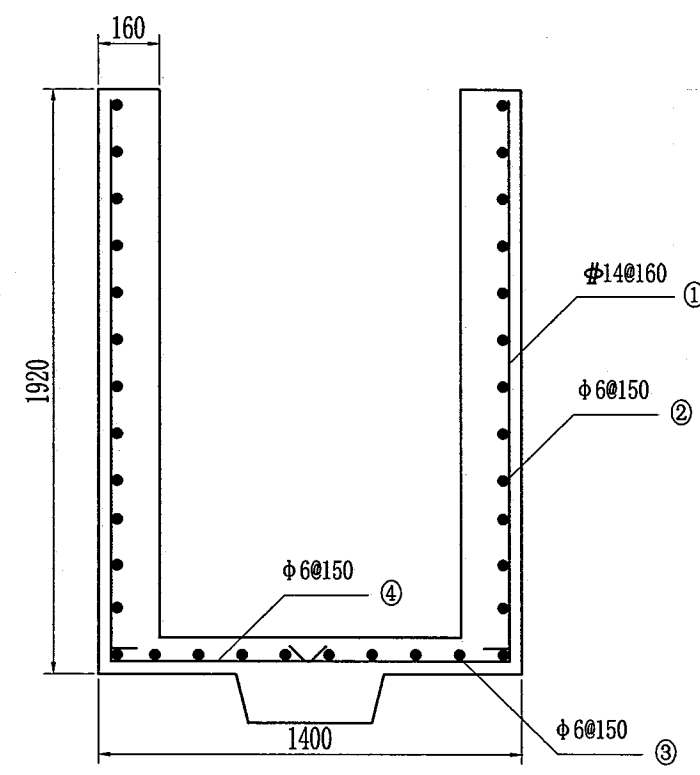
C-C剖面 (1: 10)



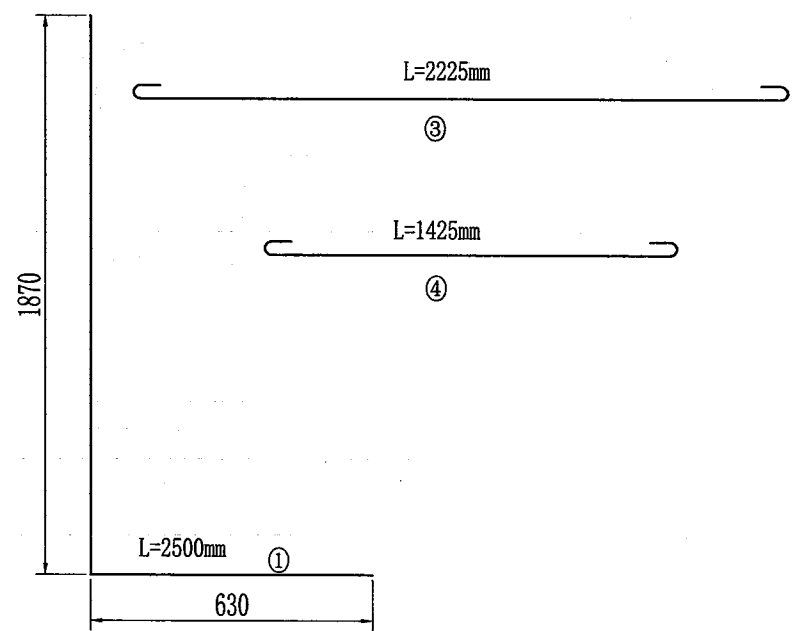
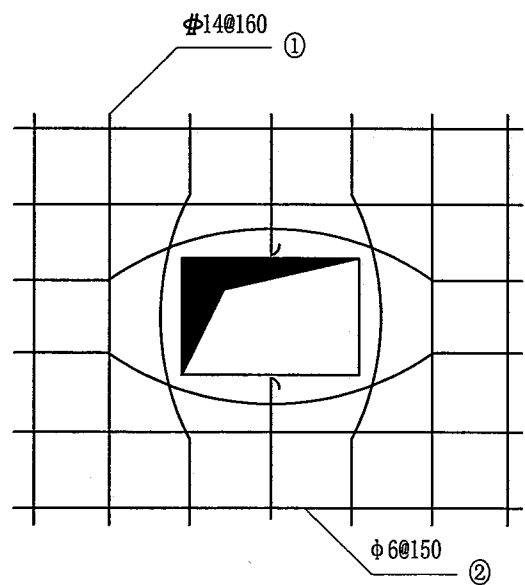
A-A断面配筋图



C-C断面配筋图



洞口配筋大样

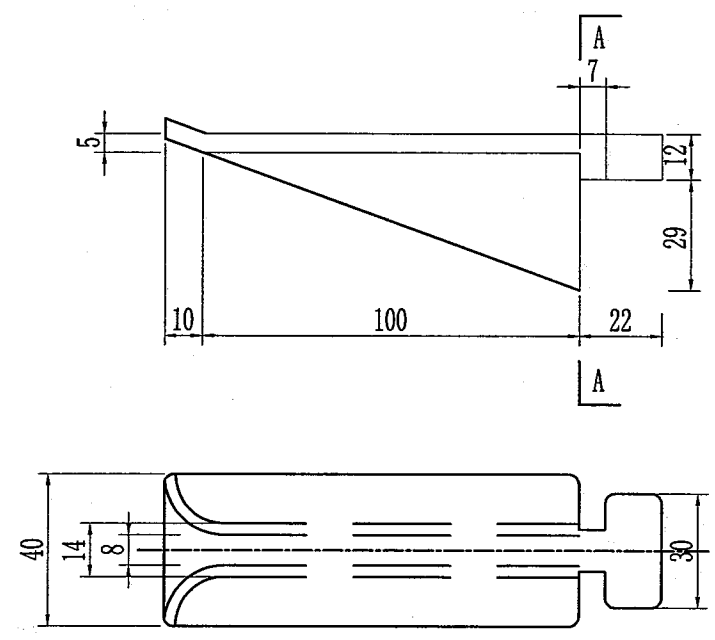


每个人孔箱体钢筋数量表

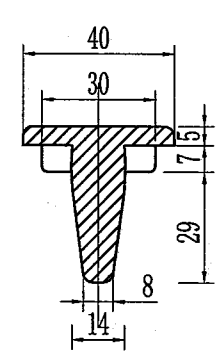
编号	直径 (mm)	数量 (根)	长度 (m)	总长度 (m)	重量 (kg)
1	14	46	2.5	115	138.92
2	6	13	7.74	100.62	22.33
3	6	10	2.225	22.25	4.94
4	6	15	1.425	21.38	4.75
合计	14			115	138.92
	6			144.25	32.02

说明:
1、本图尺寸以mm计;比例1:25;
2、 ϕ 一级钢筋;
 Φ 三级钢筋;
3、混凝土为C20,混凝土保护层为25mm;
4、钢筋搭接长度为45d,搭接头相互错开。

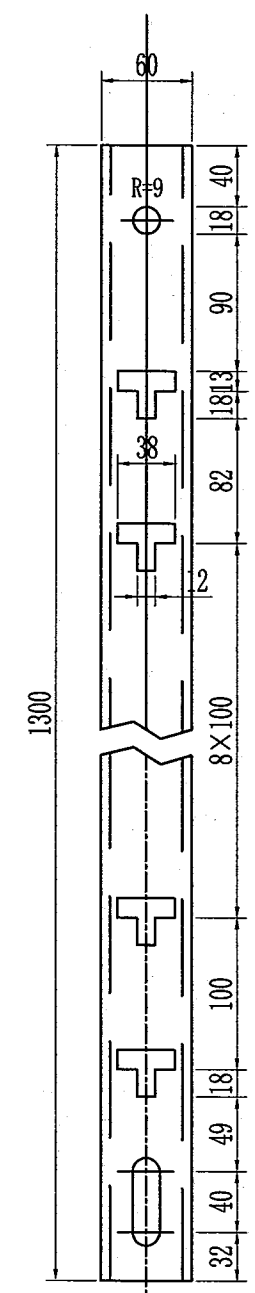
电缆托板 1:2



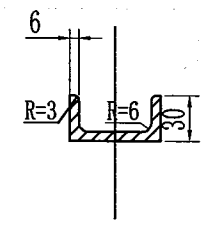
A-A剖面



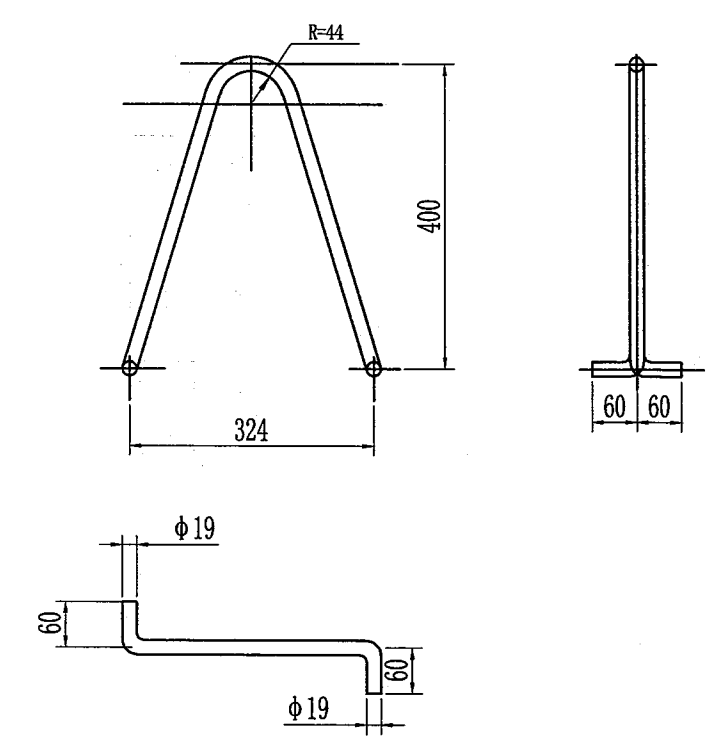
电缆支架 1:5



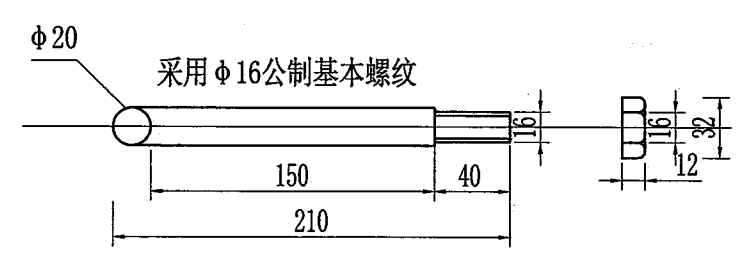
I-I剖面



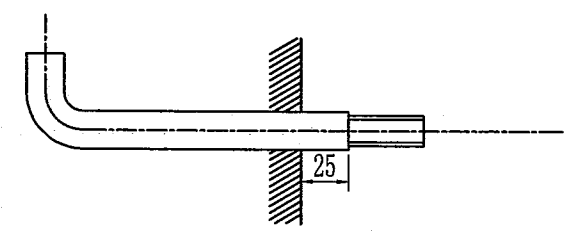
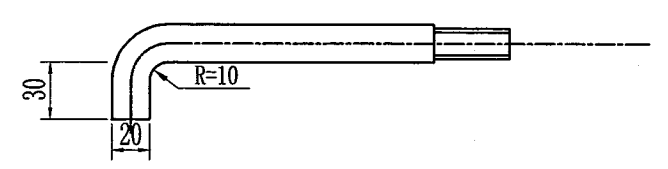
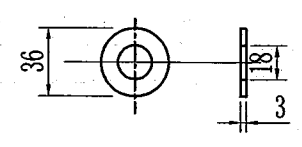
拉环 1:10



穿钉 1:4



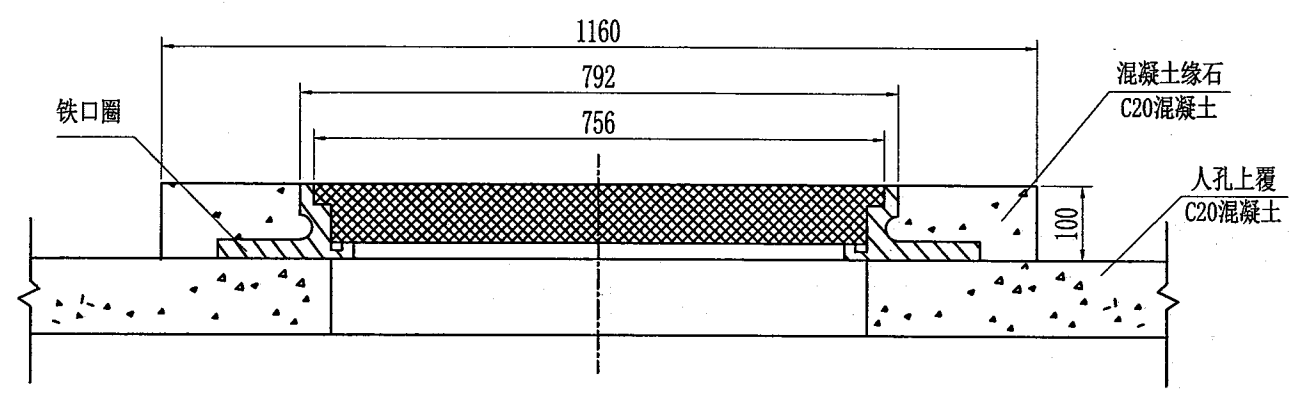
垫片



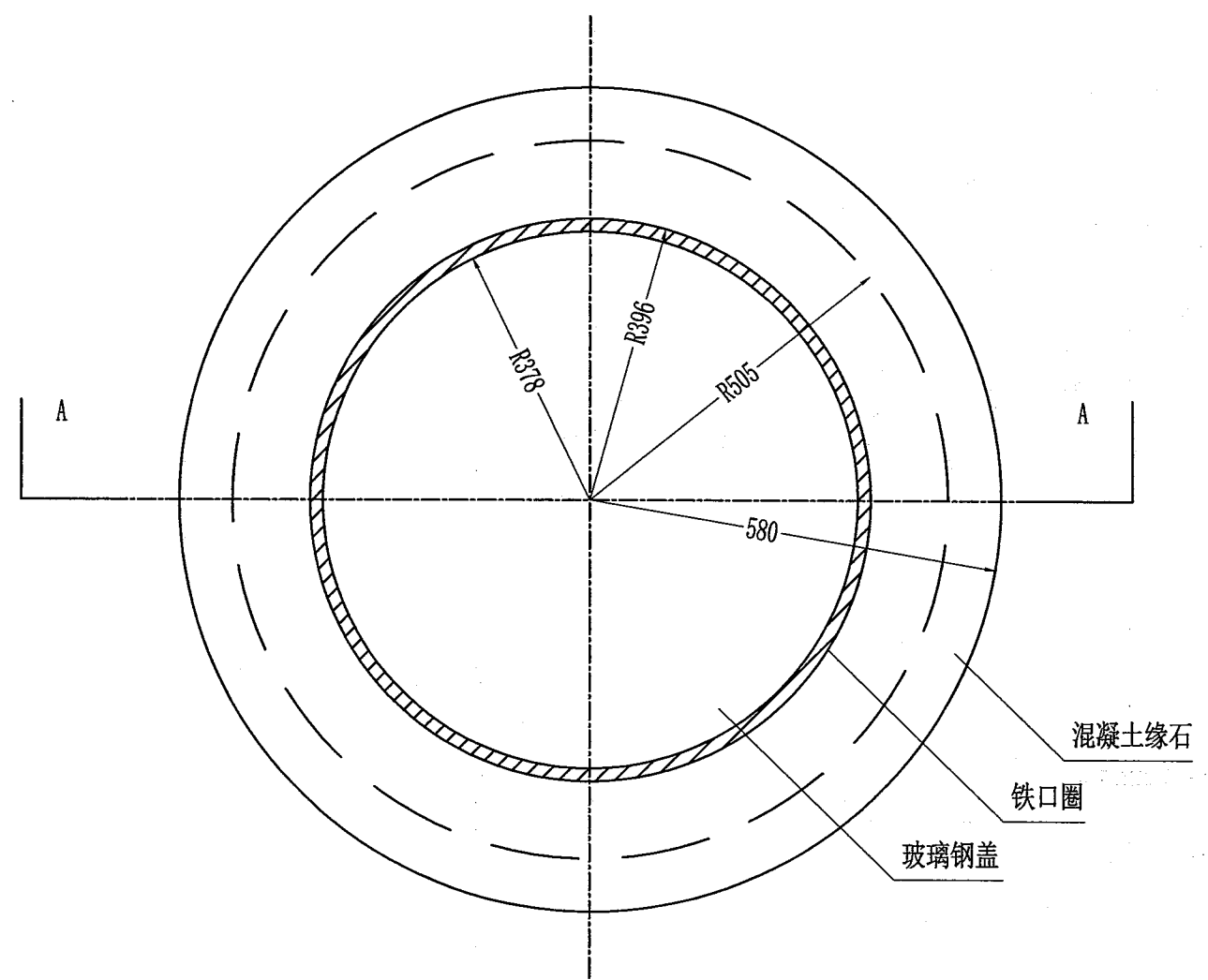
说明:

- 1、本图尺寸以mm计;
- 2、拉线环应用普通碳素钢制造,全部镀锌防锈处理;
- 3、电缆支架及电缆托板应用铸钢或型钢制成,不得使用铸铁制造;

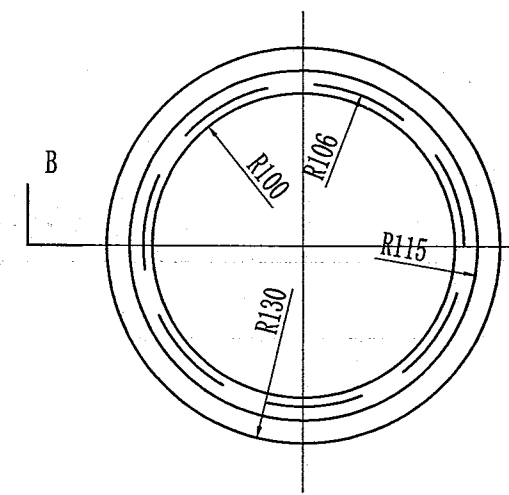
人孔玻璃钢盖A-A剖面 1:10



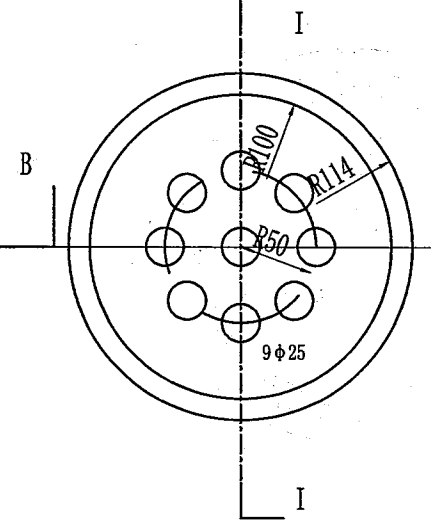
平面图



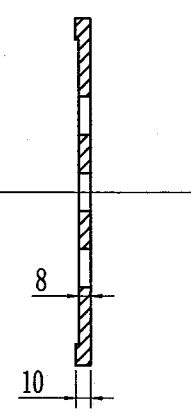
积水罐平面



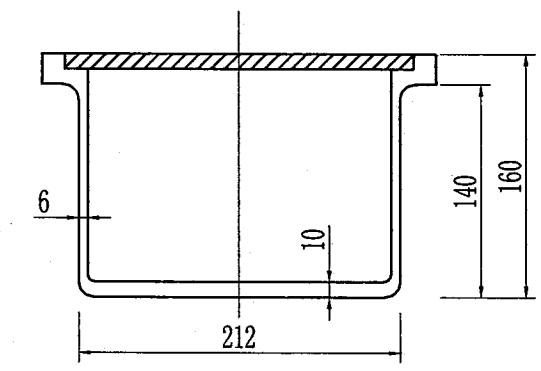
罐盖



I-I断面

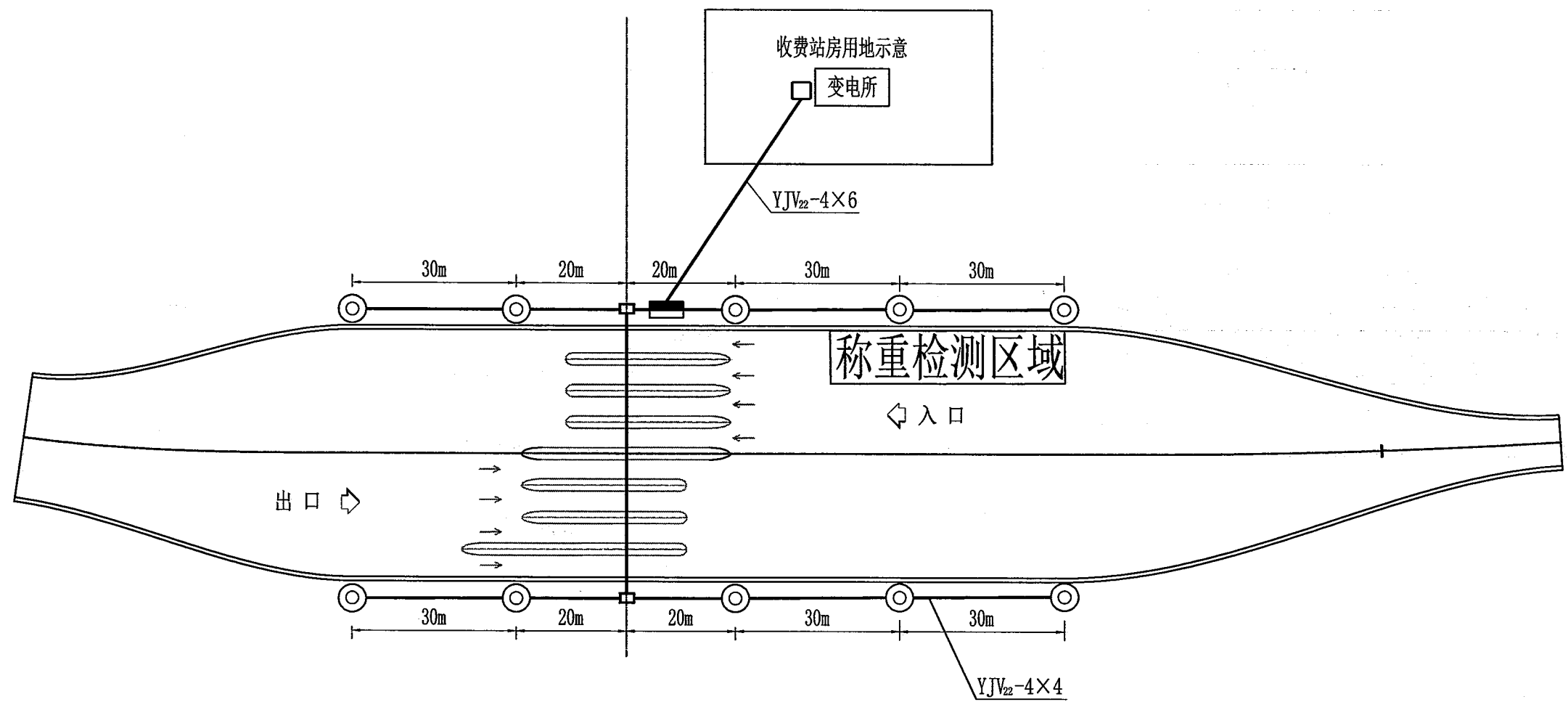


B-B剖面



说明:
1、本图尺寸以mm计;
2、人孔盖为玻璃钢制造;

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	人孔附件标准图 (二)	设计	李继明	一审	李继明	图号	S7-8-21
			复核	谭琪	二审	李继明	日期	2023.05

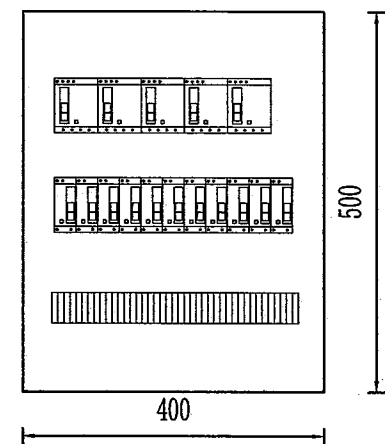
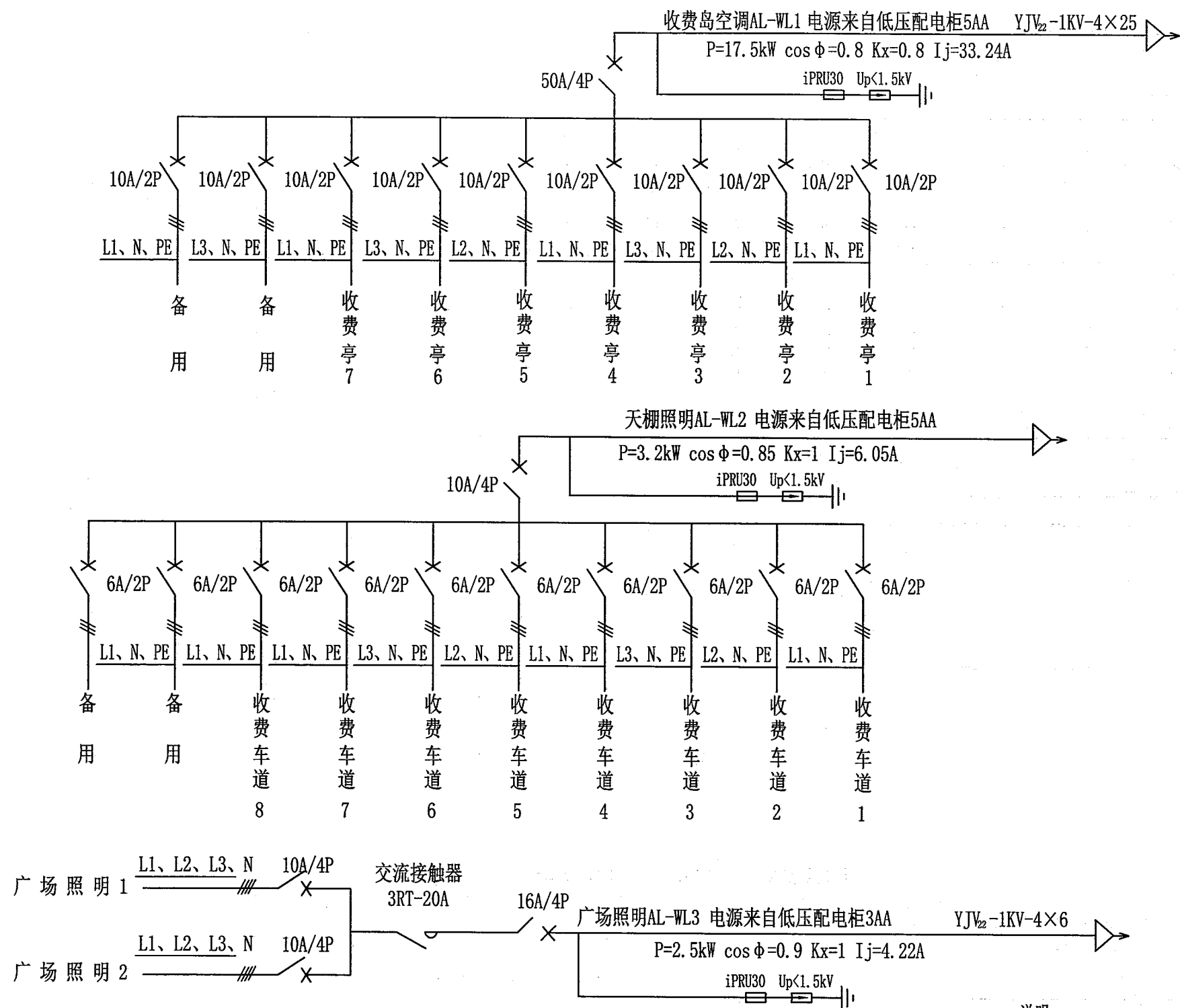


材料数量表

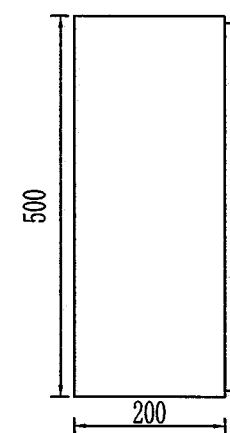
- 图例:
- ⊙ 中杆灯
 - 人孔
 - 电力电缆
 - 广场配电箱

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	中杆灯	15米(250W LED)	柱	10	含灯具基础
2	电力电缆	YJV ₂₂ -4×4	米	550	

- 说明:
- 1、本图尺寸以米为单位。
 - 2、选用LED灯，功率因素大于0.9。
 - 3、收费广场照明电源引自低压配电屏，采用时钟控制器自动控制灯亮、灭。
 - 4、灯杆必须接地，其接地电阻不大于4Ω。



广场配电箱正视图 1: 10



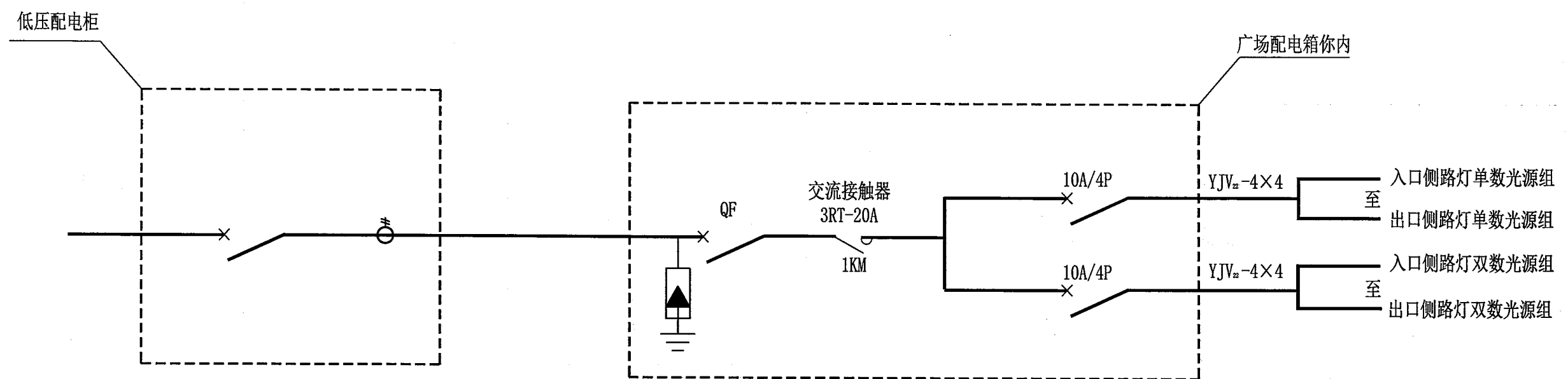
广场配电箱侧视图 1: 10

收费亭空调供电配线一览表

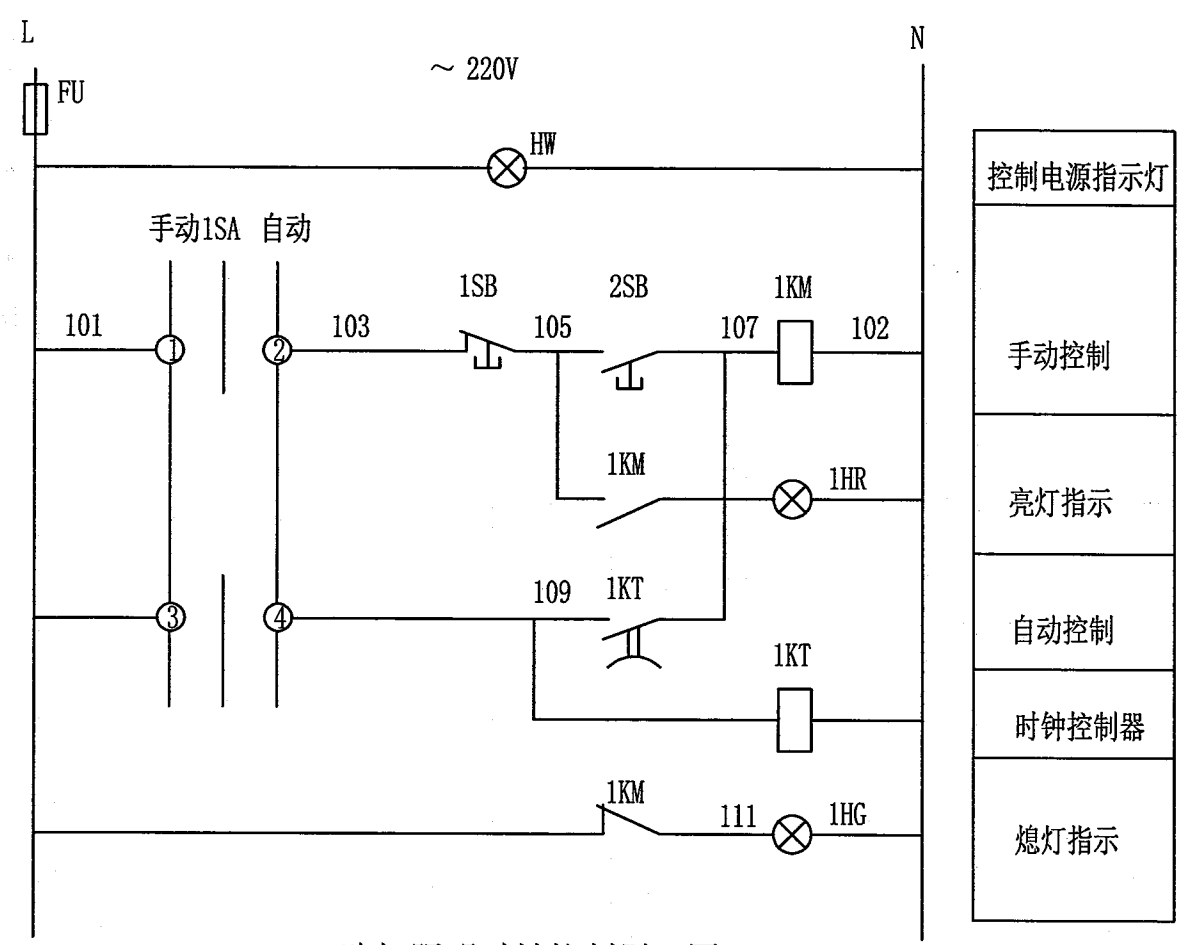
序号	名称	收费亭1	收费亭2	收费亭3	收费亭4	收费亭5	收费亭6	收费亭7	合计 (m)
1	电力电缆	规格	YJV ₂₂ -3×4	YJV ₂₂ -3×4	YJV ₂₂ -3×4	YJV ₂₂ -3×4	YJV ₂₂ -3×4	YJV ₂₂ -3×4	385
		长度 (m)	25	35	45	55	65	75	

说明:

- 1、天棚照明、收费亭空调、广场照明供电共用一个配电箱。配电箱安装在收费广场上适当的位置。天棚照明电缆经井孔至收费亭下，再沿天棚立柱穿管进入天棚内，天棚内线路敷设方式与结构协调，力求美观、安全。收费亭空调供电电缆经井孔至收费亭下进入亭内，广场照明电缆经由收费广场中心人孔至灯杆下。
- 2、配电箱内开关中多余开关为备用，也可用于“站名”字牌照明，开关选用带漏电保护。
- 3、电缆由变电所敷设至广场配电箱的路由由房建单位设计，电缆长度可根据现场情况适当调整。
- 4、天棚照明由房建专业设计，本专业为其在配电箱内预留回路，电缆由房建单位统计。
- 5、电缆进入配电箱前需作重复接地，引出PE线。
- 6、配电箱设计尺寸仅供参考，施工时向厂家定制，提供满足回路要求即可。



照明配电系统图

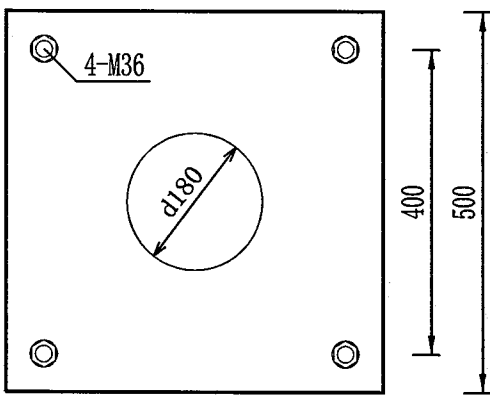
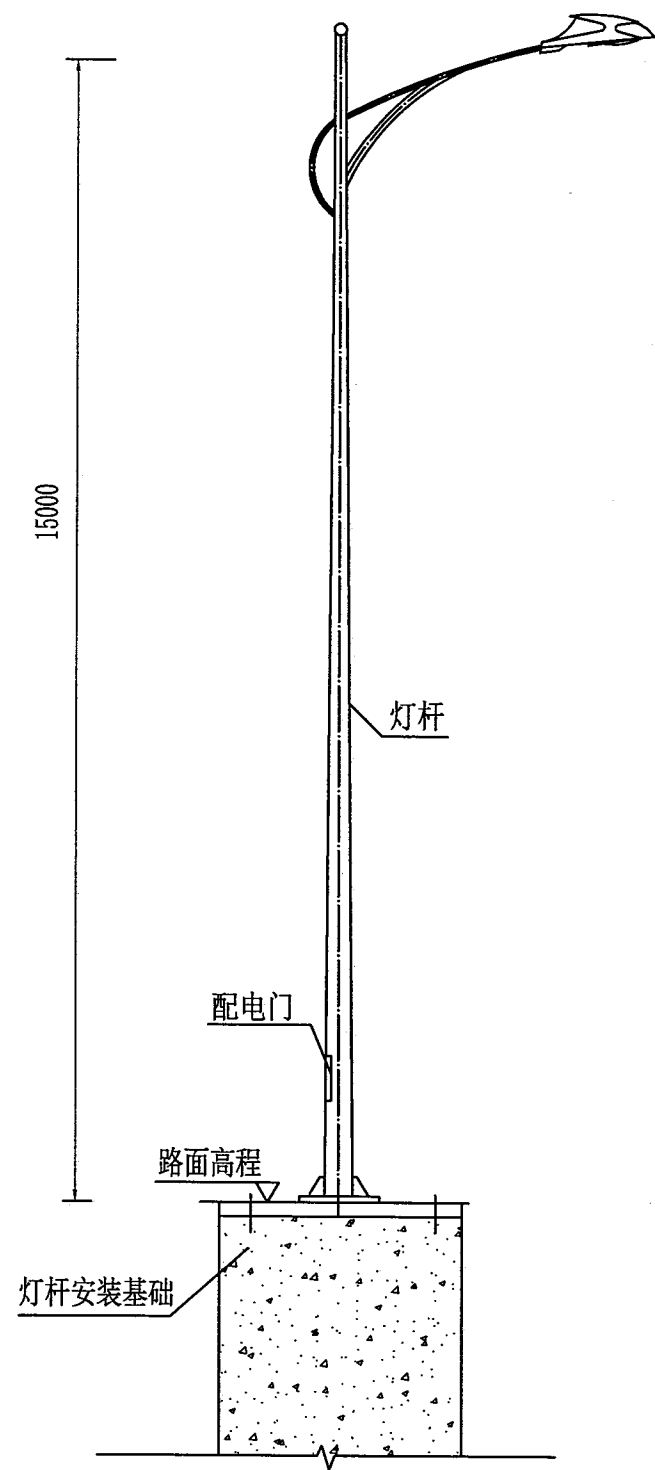


路灯照明时钟控制原理图

材料数量表

序号	图例	名称	规格	单位	数量	备注
1	HG	信号灯	AD11-25	个	1	绿色
2	HR	信号灯	AD11-25	个	1	红色
3	HW	信号灯	AD11-25	个	1	黄色
4	KT	时钟控制器	KG316T	个	1	
5	KM	交流接触器	3RT-20A 220V	个	1	
6	2SB	按钮开关	LA19-11	个	1	红色
7	1SB	按钮开关	LA19-11	个	1	绿色
8	SA	转换开关	LW5-D1050/3	个	1	
9	FU	熔断器	gF-2A	个	1	

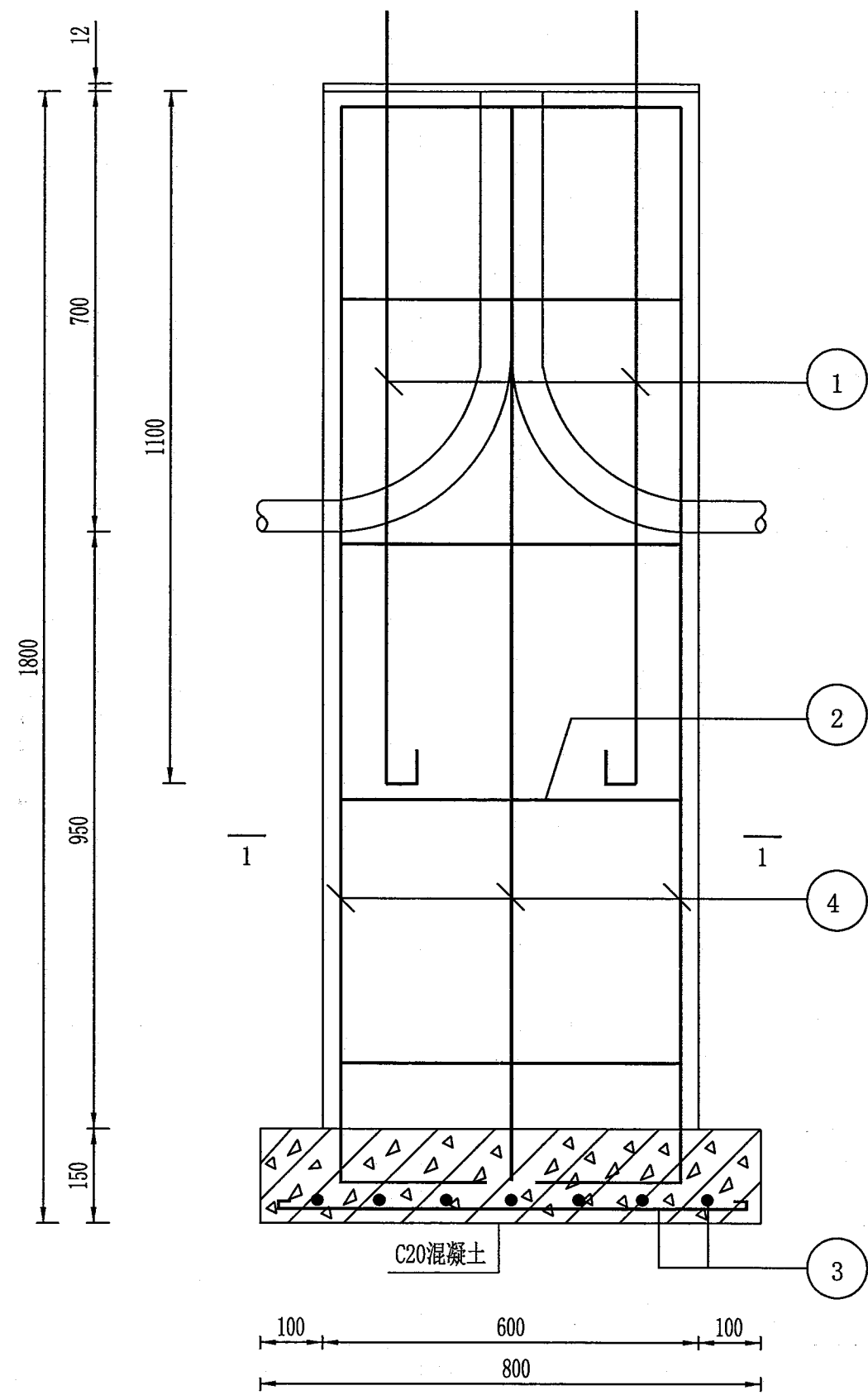
15m灯杆大样图



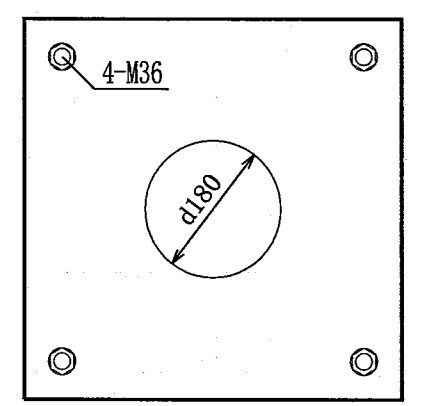
灯杆法兰盘

- 说明:
- 1、本图单位以mm计。
 - 2、灯杆材料采用Q235B优质钢板加工制作。主杆材料壁厚不小于5mm。
 - 3、杆体内外均必须应采用热镀锌进行防腐处理，杆体外观需采用室外静电喷塑工艺，颜色与周边环境协调一致。镀锌层平均厚度应大于70微米，局部厚度应大于55微米。
 - 4、本次设计提供的灯杆及灯具样式仅供参考。具体的样式、尺寸及安装方式依供货厂家提供的为准。

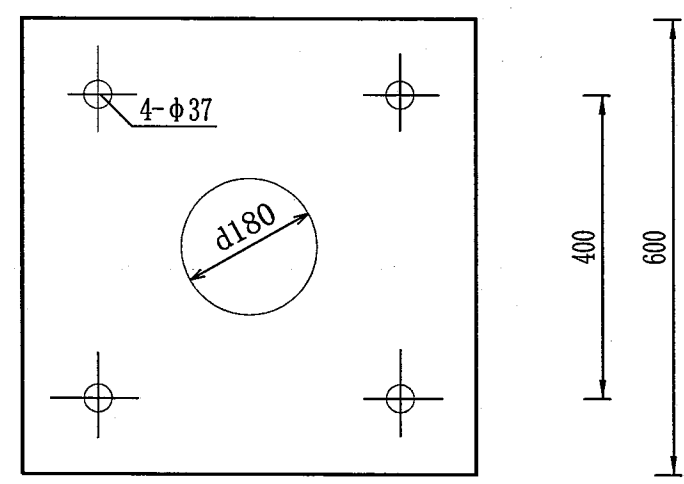
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	收费广场中杆灯大样图	设计	姜海明	一审	姜海明	图号	S7-8-25
			复核	谭琪	二审	姜海明	日期	2023.05



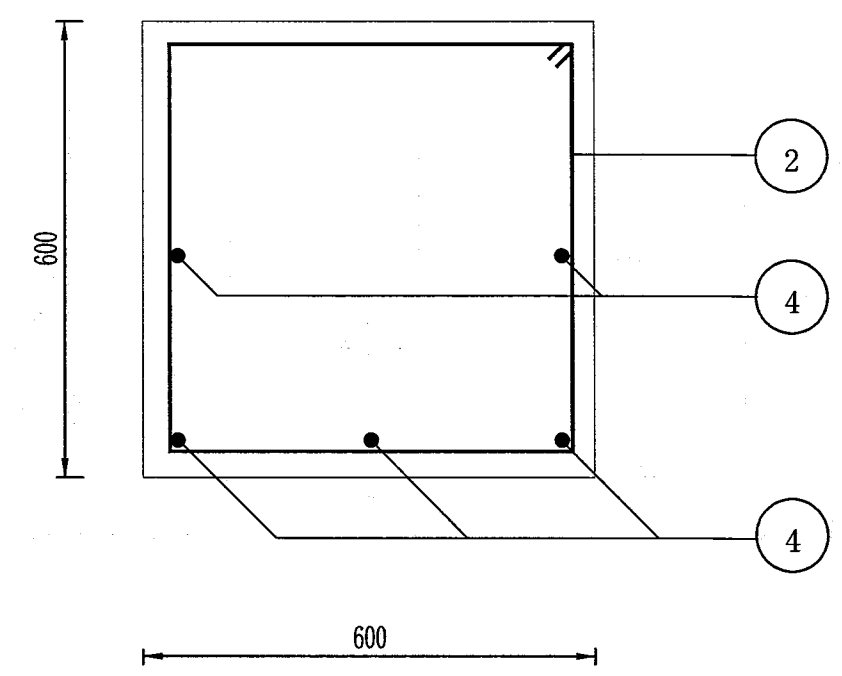
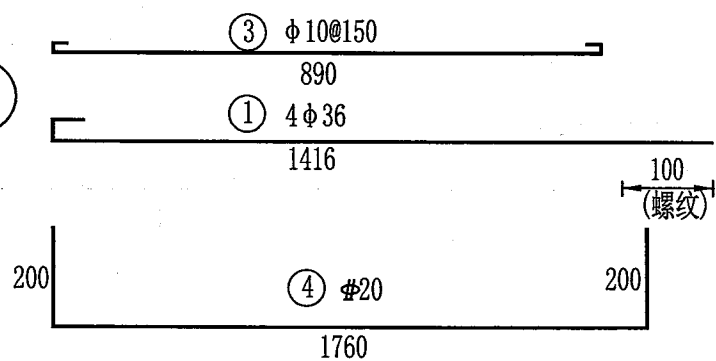
基础立面图



灯杆法兰盘



基础法兰盘



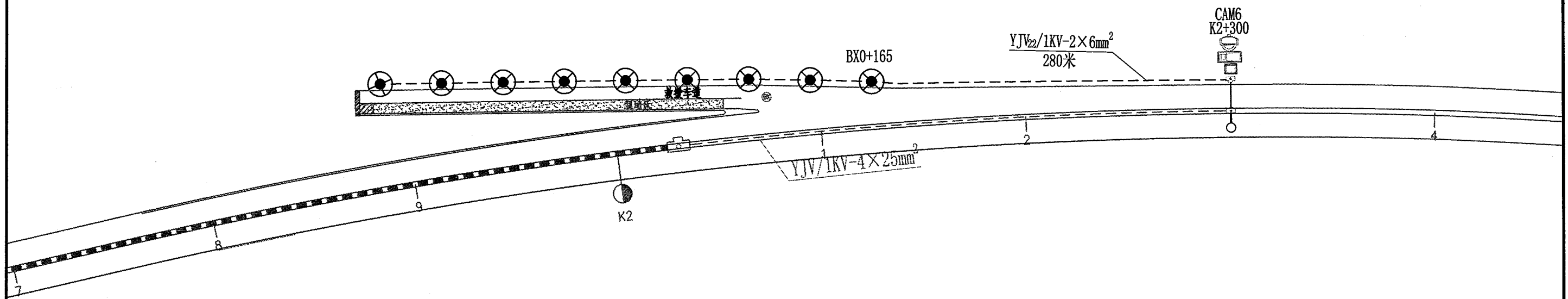
1-1

材料表

名称	型号及规格	单位	数量
地脚螺栓	M36	根	4
箍筋	φ8	根	9
纵筋	φ20	根	8
平垫圈	φ37	个	8
弹簧垫圈	φ37	个	4
螺帽	M36	个	8
垫层钢筋	φ10	根	10

说明:

- 1、本图尺寸单位为mm。
- 2、地基土承载力不小于150KPa。
- 3、基础回填土工布以下部分采用集配沙砾石，土工布以上部分密实度要求轻型击实90%。
- 4、φ一级钢筋；φ三级钢筋。
- 5、钢筋净保护层：柱为35mm，板为15mm。
- 6、本图在施工前须与所采用的品牌中杆灯法兰盘及螺栓尺寸仔细核对。



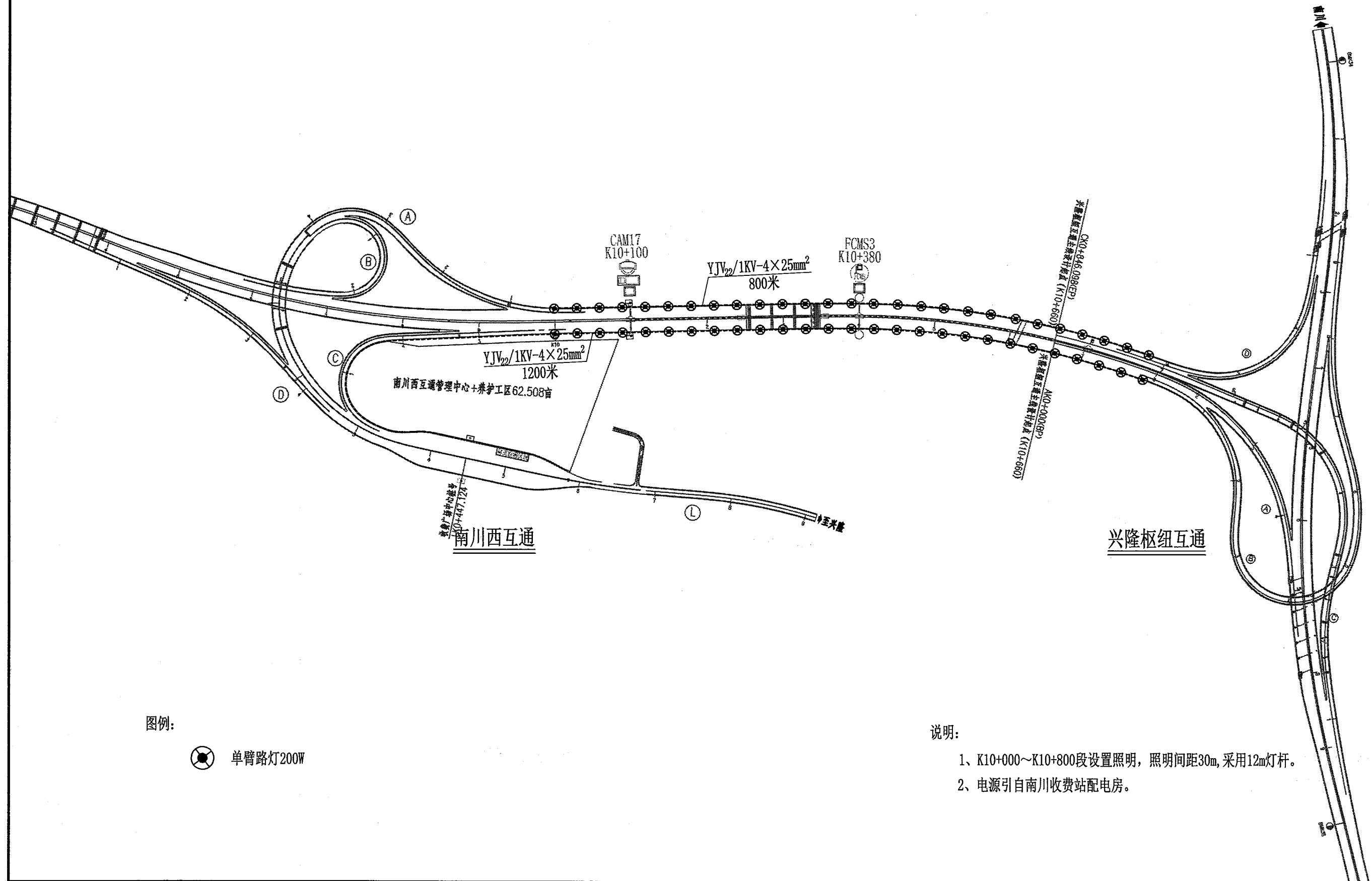
图例:

⊗ 单臂路灯200W

说明:

- 1、照明间距30m, 采用10m灯杆。
- 2、电源引自CAM6监控摄像机配电箱, 并在配电箱内设置时钟控制器。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	避险车道照明平面布置图	设计	高海明	一审	高海明	图号	S7-8-27
			复核	谭琪	二审	高海明	日期	2023.05



图例:



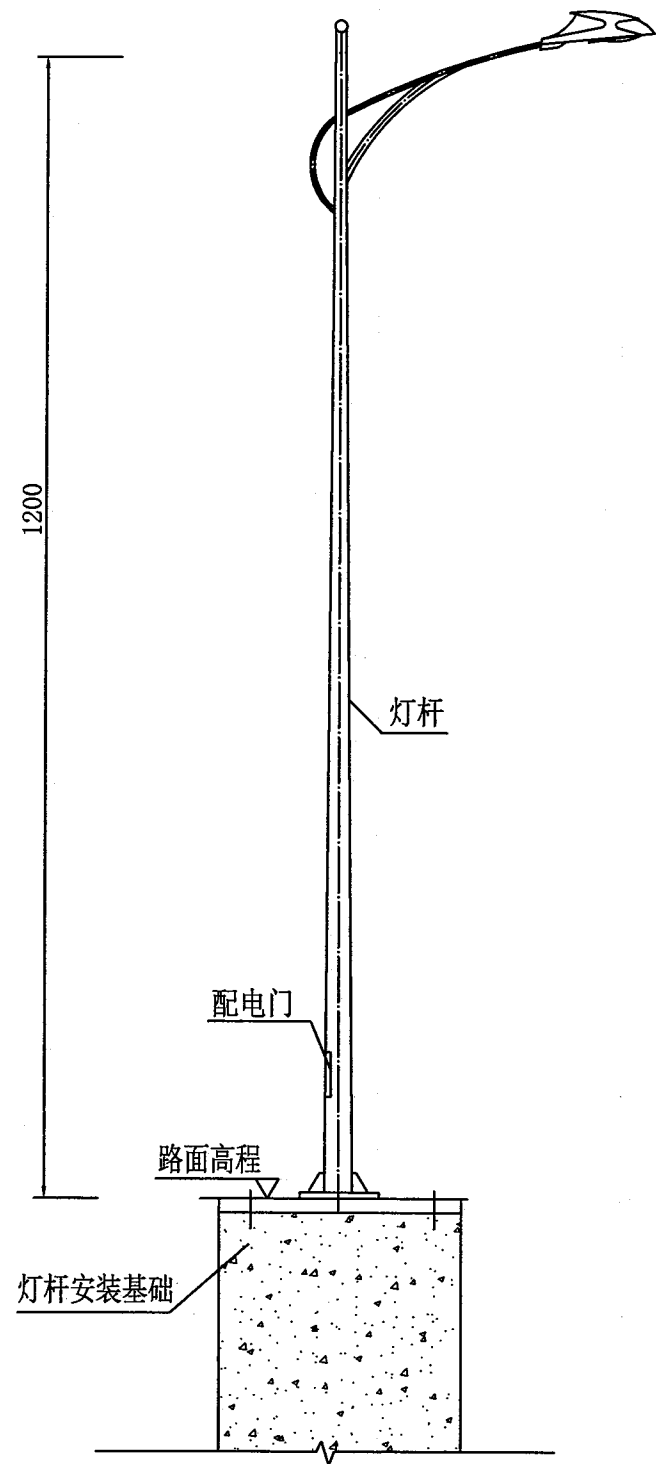
单臂路灯200W

说明:

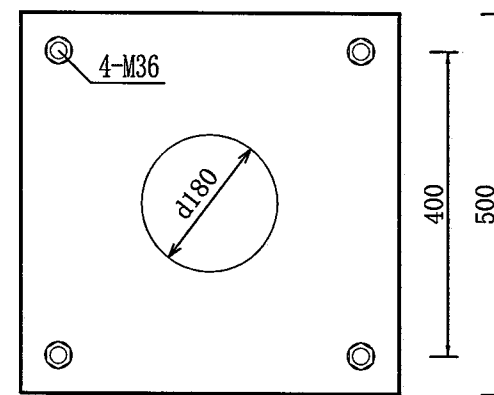
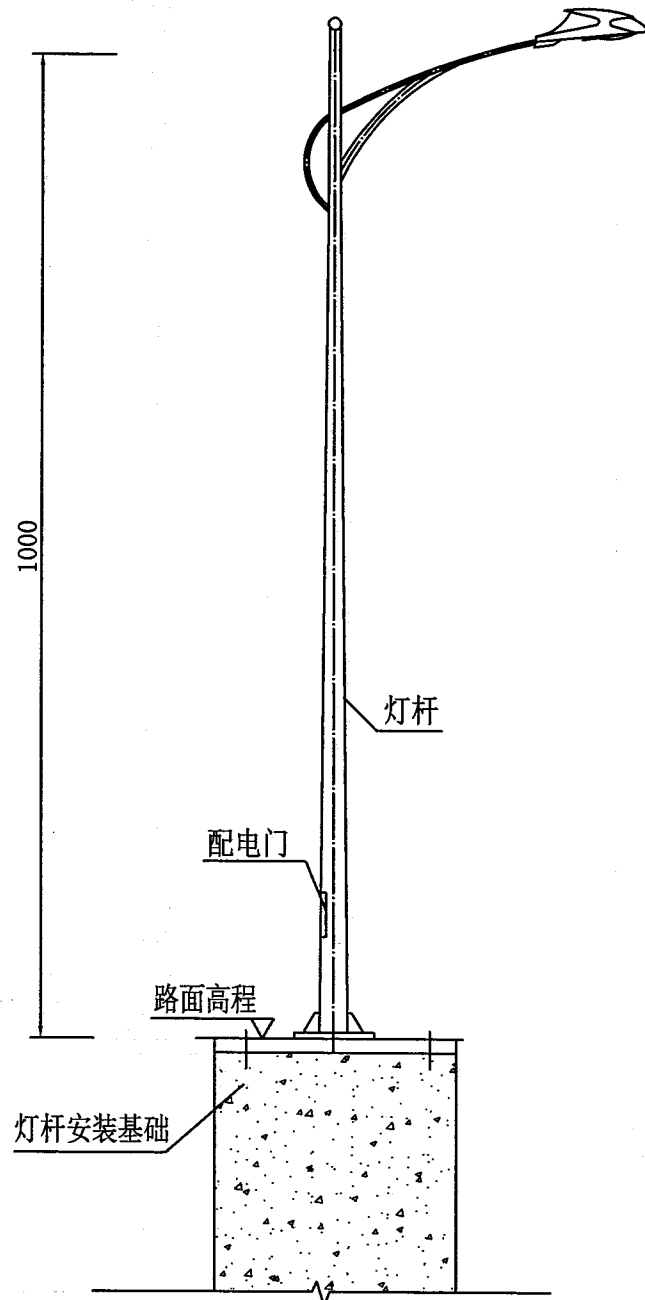
- 1、K10+000~K10+800段设置照明，照明间距30m,采用12m灯杆。
- 2、电源引自南川收费站配电房。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	高速公路主线照明平面布置图	设计	王江明	一审	王江明	图号	S7-8-28
			复核	谭琪	二审	王江明	日期	2023.05

12m灯杆大样图



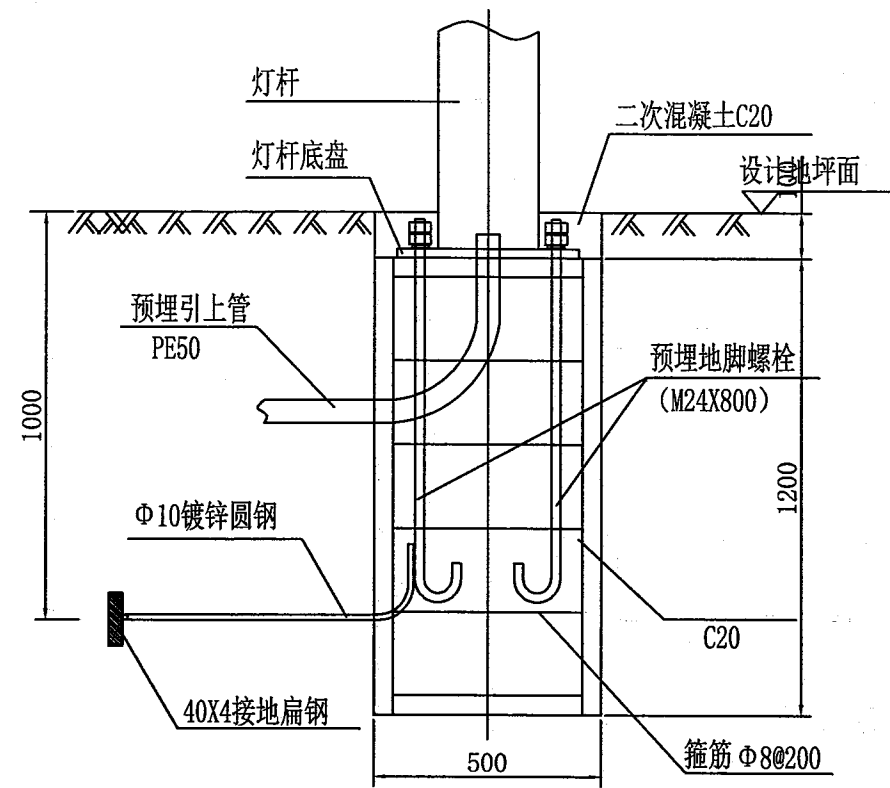
10m灯杆大样图



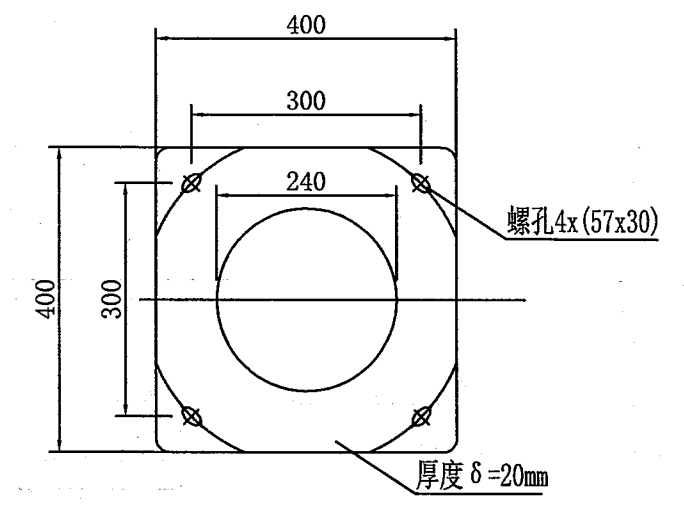
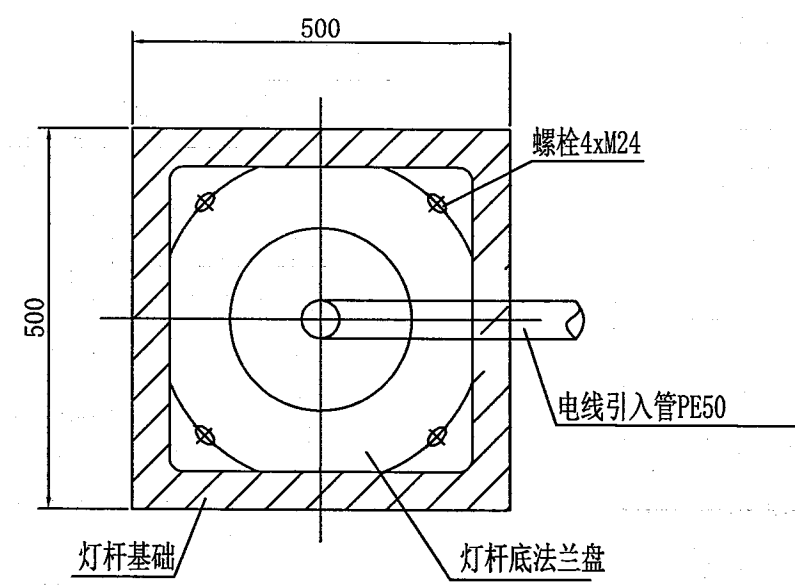
灯杆法兰盘

说明:

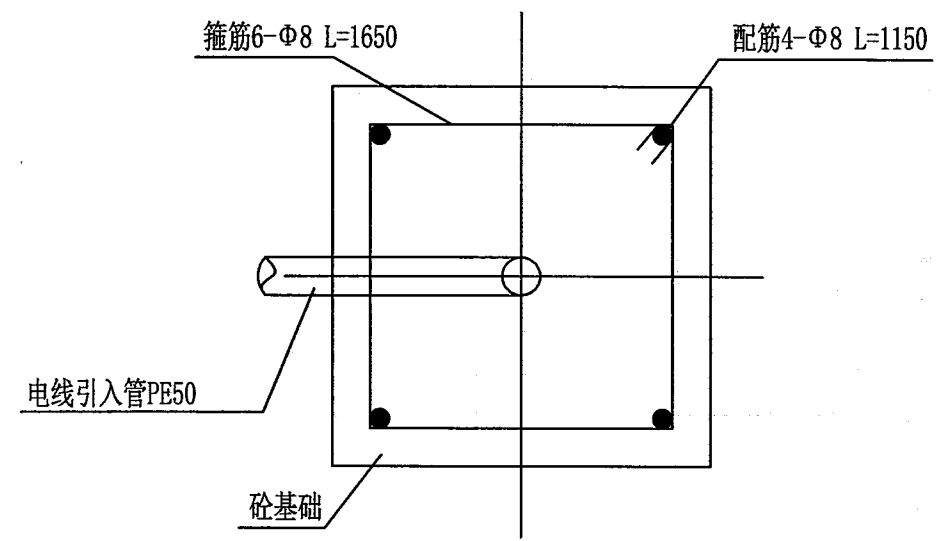
- 1、本图单位以mm计。
- 2、灯杆材料采用Q235B优质钢板加工制作。主杆材料壁厚不小于5mm。
- 3、杆体内外均必须应采用热镀锌进行防腐处理，杆体外观需采用室外静电喷塑工艺，颜色与周边环境协调一致。镀锌层平均厚度应大于70微米，局部厚度应大于55微米。
- 4、本次设计提供的灯杆及灯具样式仅供参考。具体的样式、尺寸及安装方式依供货厂家提供的为准。



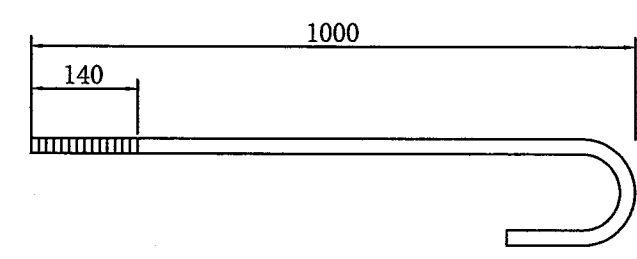
灯杆基础示意图



法兰盘大样图



灯杆基础平面图

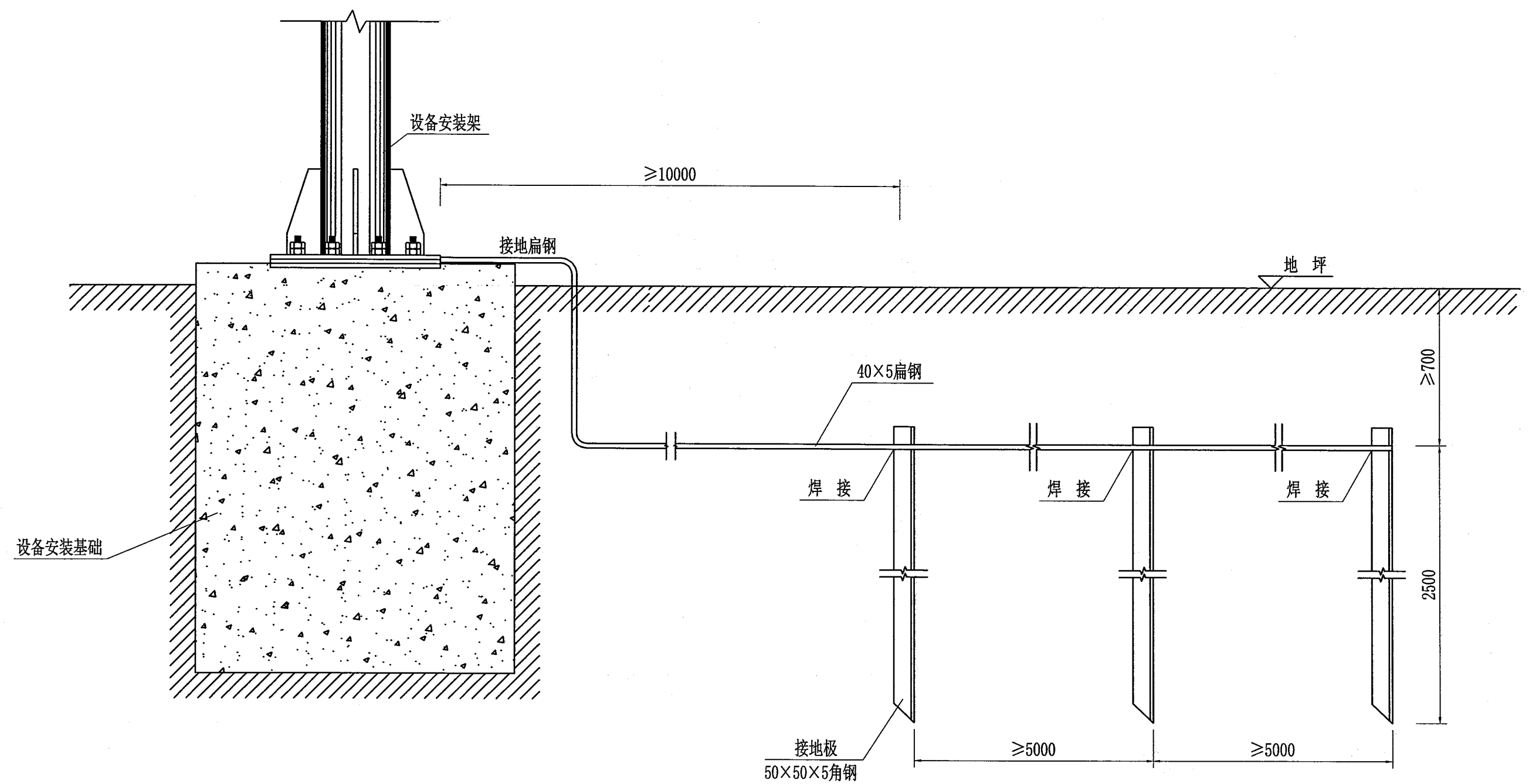


注：灯杆地脚螺栓采用M24x1000，每个螺栓至少配2个M24螺母。

说明：

- 1、本图纸尺寸均以mm为单位。
- 2、灯基础置于原状土上，地基承载力大于150kPa，如遇不良地质土层应进行地基处理。
- 3、灯杆基础采用现浇，砼为C20级，基础配筋净保护厚度为35mm，配筋均为I级钢筋。
- 4、灯杆基础上的法兰应安放水平，灯基法兰盘螺栓尺寸以实际定货产品为准，本图为示意。
4个M24地脚螺栓保持垂直，螺栓相对误差应满足要求，螺栓应与接地扁钢可靠焊接。
- 5、灯基础周围回填土应按道路人行道压实度要求处理，回填土压实度不小于95%。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	灯杆基础配置图	设计	新明	一审	王明	图号	S7-8-30
			复核	谭琪	二审	岳通	日期	2023.05



- 说明:
- 1、本图为示意图，图中单位以mm计。
 - 2、防雷装置各金属构件均应热镀锌，焊接处作防腐处理。
 - 3、本图适用于外场监控设施安装构件的就地接地，其接地电阻不大于4Ω。
 - 4、接地极布设间距≥5000，数量以满足接地电阻要求为准。
 - 5、施工时根据实际情况可调整接地体的设置方向。
 - 6、接地材料数量本图不予计列，可计入安装辅材或按实量计。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	照明设施接地图	设计	李洪军	一审	王明	图号	S7-8-32
			复核	谭波	二审	高通	日期	2023.05

隧道机电设施

隧道供配电、照明、消防工程设计说明

1、项目概况

重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）是重庆市高速公路建设“三年行动计划”中计划开工项目。该项目的建设对于构建南川区绕城环线、完善重庆市特别是南川区高速公路网、缓解现有 G65 包茂高速在南川区路段的交通拥堵、适应区域经济社会快速发展、促进沿线城镇化建设和旅游开发具有重要意义。本项目按设计车速 80 km/h，双向四车道高速公路标准进行建设。

2、设计依据

本次设计应满足但不局限于以下标准：

- 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）
- 《3～110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）
- 《电力装置的电测量仪表装置设计规范》（GB50063-2008）
- 《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）
- 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062-2008）
- 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）
- 《公路照明技术条件》（GB/T24969-2010）
- 《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB50303-2015）
- 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》（GB50150-2016）
- 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》（GB50168-2018）
- 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB50169-2016）
- 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》（GB50171-2012）
- 《公路隧道交通工程与附属设施施工技术规范》（JTG/T F72-2011）
- 《公路工程质量检验评定标准 第二册 机电工程》（JTG 2182—2020）
- 《LED 路灯》（DB44/T 609-2009）
- 《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》（JTG D80-2006）

- 《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81—2017）
 - 《建筑设计防火规范(2018 年版)》（GB50016-2014）
 - 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
 - 《灭火器箱》（GA 139-2009）
 - 《消防应急照明和疏散指示技术标准》（GB 51309-2018）
 - 《民用建筑电气设计标准》（GB51348-2019）
 - 《交流电气装置的接地》（DL/T 621-2011）
 - 《公路隧道照明设计细则》（JTG/T D70/2-01-2014）
 - 《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》（JTG D70/2-2014）
 - 《建筑电气与智能化通用规范》（GB55024-2022）
- “主体专业相关施工图纸、资料”

以上设计规范为我国现行的规范，今后这些规范如果修改并颁发（代替原规范）而且施工还未开展，应按照新规范的规定执行。

3、隧道及洞外引道照明方案

3.1、隧道照明方案

遵照《公路隧道照明设计细则》（JTG/T D70/2-01-2014）、参考土建设计资料，本次隧道照明，按照洞内设计车速为 80km/h，隧道入口段、出口段按不设遮光棚设计。

隧道各功能段的长度和亮度设置标准及灯具布置方式，根据隧道交通量和规范规定进行计算和设计。设计路面亮度总均匀度：U_o≥0.4，路面中线亮度纵向均匀度：U_l≥0.6；与隧道照明亮度指标相关的参数列表如下。

表 3-1 沿线隧道设置表

序号	隧道名称	长度 (m)	净宽 (m)	净高 (m)	洞内坡度(‰)	路面形式/ 洞门
1	高家堡隧道左线 (ZK7+977～ZK8+328)	351	12.75	5	2.35%/346	水泥混凝土 入口端墙式 洞门/出口 端墙式洞门
2	高家堡隧道右线 (K7+986～K8+339)	353	12.75	5	2.35%/363	

表 3-2 隧道中间段段亮度取值表

序号	隧道名称	混合车交通量 (辆/日)	高峰小时交通 量(辆/h/车道)	隧道通过时间 (S)	中间段亮度 Lin (cd/m ²)
1	高家堡隧道	25345	563>350	16.335<135	≥2.5

备注：本项目为高速公路，照明设施按照 2 期实施，其中一期交通量按照 2030 年取值为 25345 辆/日（高峰小时为 563 辆/h/车道）；交通量一期按 563 辆/h/车道设计，中间段亮度按规范取值为 2.5cd/m²。

项目洞外环境亮度取为 3000cd/m2，根据交通量计算入口亮度折减系数计算为 0.028，计算其入口段亮度分别为 82.56cd/m2。本项目隧道为长度 300≤L≤500m 的光学长隧道，在距离隧道洞口一个停车视距处无法完全看到另一侧隧道洞门，为光学长隧道，入口端亮度系数无需在上述基础上再折减。

3.2、洞外引道照明方案

在隧道洞外引道行车方向的右侧，距离隧道洞口 15 米处起布设 10 米高的单臂低杆路灯，灯杆间距为 30 米，光源采用 160W 的 LED 灯，洞外引道照明布置长度为 150 米。

3.3、隧道照明标准

表 3-3 隧道各功能段照明灯具设置表

功能段			入口段 1	入口段 2	过渡段 1	过渡段 2	中间段	出口段 1	出口段 2
亮度标准 (cd/m²)			82.56	41.28	12.384	4.128	2.5	7.5	12.5
灯具 设置	水泥 路面	灯具 类型	160W	80W	80W	45W	45W	45W	45W
			LED 灯	LED 灯	LED 灯	LED 灯	LED 灯	LED 灯	LED 灯
		间距	1m	1m	3m	4.5m	9m	3m	1.8m
		布置 方式	对称 布置	对称 布置	对称 布置	对称 布置	对称 布置	对称 布置	对称 布置
		安装 方式	两侧 两排	两侧 两排	两侧 两排	两侧 两排	两侧 两排	两侧 两排	两侧 两排
高家堡左线 (m)		端墙/ 端墙	7+45	45	74	89	25	30	6+30

高家堡右线 (m)	端墙/ 端墙	6+45	45	74	89	28	30	6+30
-----------	-----------	------	----	----	----	----	----	------

3.4、洞外引道照明标准

根据规范《公路隧道照明设计细则》(JTG/T D70/2-01-2014)，设计速度为 80km/h 的隧道，洞外引道亮度不宜低于 1.0cd/m²，设置照明的洞外引道照明布置长度不宜低于 130 米。

3.5、照明灯具设置

①灯具光源选择：本项目隧道照明采用显色性较好、光效高、寿命长、环保节能的 LED 灯，隧道内各种灯具防护等级不低于 IP65，防腐性好，有防眩装置，LED 灯应可实现调光控制。

②应急照明：各隧道均采用基本照明的 1/4 灯具作为应急照明，应急照明灯具设置在隧道右侧，采用 UPS 直接供电。应急照明平时作为基本照明，断电时，应急照明保持持续点亮时间应不少于 2 小时。

③照明控制：隧道照明采用 LED 灯具，灯具亮度可实现 256 级调节，实际运行时应根据洞外亮度或根据时段自适应动态调光。设置动态调光控制装置，可实现本地的自适应调光控制、时序自动控制、手动控制和远程控制（通过 PLC 或调光装置）。

④除应急、电光照明外所有照明回路均可实现现场手动/自动和远程开闭控制功能，同时全部照明灯具可实现现场手动/自动和远程多级调光。

4、负荷分级

根据对供电可靠性的要求和中断供电在政治、经济上所造成的损失或影响程度对供电系统负荷进行分级。

- 一级负荷包括：应急照明、光电标志和监控设施用电等；
- 二级负荷包括：加强照明、基本照明和检修插座箱用电等；
- 三级负荷包括：除一、二级负荷外的其他负荷。

5、箱式变电站

本项目在隧道大桩号端设置 1 处箱式变电站，容量为 160kVA。变电站高压侧采用单路 10kV 电源供电方式，高压电源由地方电网就近引入，设置 UPS 和移动式柴油发电机作为备用电源，当公用电网停电或变压器检修时，UPS 投运保证一级负荷的正常工作，并根据实际情况启用移动式柴油发电机组。

应急照明配电箱、照明调光控制箱、UPS 应急电源设置于箱式变电站低压室内。
变电站高压电源线进线前设有跌落式高压熔断器、避雷器等高压保护设备。高压出线

柜采用熔断器和带接地刀闸负荷开关组合柜。变压器采用 SCB13 系列干式变压器。低压柜内设有低压电容自动补偿柜，以减低运行中的无功功率损耗。

变电站应满足 GB/T 17467-2020《高压/低压预装式变电站》和 DL537-2018T《高压/低压预装箱式变电站选用导则》的要求。

变压器：采用 SC（B）13 系列干式电力变压器，变压器应满足 GB20052-2020《电力变压器能效限定值及能效等级》要求。变电站应满足 GB 17467 和 DL/T537 的要求。

配电柜：配电柜的正面及背面各电器、端子牌等应标明编号、名称、用途及操作位置，其标明的字迹应清晰、工整，且不易脱色。低压配电箱为钢结构，其顶部、边板和门是由至少 2.00mm 厚的薄钢板制造，箱体板材选用冷轧板厚度不小于 1.5mm，并便于检查其内部的所有部件；钢制件应是电镀的薄钢板，如镀锌或其它等效材料。结构应进行防腐处理，防腐钢制件应光洁、除油渍，表面应至少涂两层内层和两层表层，内涂层应以环氧树脂为主料，并画影线或颜色和表层易于区别，表层漆膜的最小厚度为 0.075mm，钢部件需电镀铬使其光泽。配电柜的生产应符合《低压成套开关设备和控制设备》GB7251.1-2005 规定，安装和验收必须按照 GB50150-2016《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》、GB50171-2012《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》、GB50303-2015《建筑电气工程施工质量验收规范》有关条文和施工图的规定执行。

防护等级：不低于 IP33，外壳采用 2mm 厚钢板冲压成型，镀锌后喷塑，外壳涂装应与周围环境相适应。

额定电压：高压侧 $10\text{kV}\pm 2\times 2.5\%$ 。低压侧 $0.4\text{kV}\pm 5\%$ 。

高压侧最高工作电压：11.5kV。

额定短路开断电流：31.5kA。

阻抗电压：4%。

接线组别：Dyn11。

设备外形和彩色涂装应由建设单位同意后确定。

6、隧道照明灯具技术指标

- 照明灯具的防护等级和密封等级为 IP65，电气绝缘 I 级。
- LED 灯及其部件的电磁、电气、绝缘、安全、散热、光学、噪声、环保等主要性能技术指标以及结构性、外观质量、材料、重量等要求，应符合《公路 LED 照明灯具》(JT/T939-2014)、《公路隧道照明设计细则》（JTG/T D70/2-01-2014）、其它相关国标或地标的要求，灯具不应产生超过规定标准的谐波，并应注意长期工作在隧道内重污染区等事项。
- 灯具功率因素不应低于 0.95。
- 灯具应采用国际知名品牌的 LED 芯片(Nichia/Cree/Lumileds/Osram)芯片，采用散热均匀的单颗 LED 封装,提高可靠性。（不采用 COB 集中封装 LED 光源）。当整个光源中某一颗或某一组 LED 芯片损坏时，应不影响其它芯片的正常工作。
- 灯具应采用整灯高压铸铝一体成型设计，以提高灯具整体的强度。
- 全套灯具安装完毕后，整灯光效应不低于 140lm/W，满足 GDJTG/T J03-2013 中 I 类等级和 JT/T939.1-2014 中 I 等级要求。
- 照明灯具色温：入口段 1 灯具为 3000~3750K，其余段灯具为 3000~4500K，显色指数均大于等于 70。
- 灯具应配套功率因数补偿等提高灯具工作效率和整个照明灯具正常工作的相应附件。
- 亮度可控型 LED 隧道灯出厂均应配置 2 米长的控制线(ZR-RVV-2×0.75 或更大线径)和 2 米长的电源线(ZR-RVV-3×1.0 或更大线径)及配套阻燃可挠金属保护管、安装附件等，**灯具安装附件、连接导线及其保护软管包含在灯具综合单价中，不再另行计量。**
- LED 照明灯具应具备调光控制信号接受和响应功能，满足灯具亮度调节控制要求。灯具亮度可在额定光通量的 10%~100%范围内实现 256 级调节。
- 公路隧道 LED 照明灯具的电源应能接受 DC 0~10V 的模拟电压控制信号，并可根据信号电压的大小，调节 LED 的功率，进而调节 LED 灯具的光通量。信号电压的 0V 对应电源的最大输出功率，10V 对应电源的最小输出功率。
- 公路隧道 LED 照明灯具电源的控制端的最大控制电流（偏置电流）应不大于 0.01mA。

- 由于不同厂家采用制造工艺不同，具体 LED 灯的颗粒数、功率可能稍微不同；具体施工中可根据品牌不同而稍微调整，但单灯的总功率不应超过上述功率±10%，光通量不应低于上述要求。
- 灯具配件安装易操作，并能在现场±10 度范围内调整配光角度，能满足隧道安装限界的要求。灯具设备底盘衔接在外壳上，配有安全接地线，并具有抗震功能。
- 承包人应提供和安装支撑系统，以便安装灯具和连接规定的有关接线。
- 需提供国家级权威检测结构的相关报告或证书，至少包括 CQC 证书(可网上查核)、CQC 检测报告、EMC 报告、光效报告等。
- 在缺陷责任期内，受损光源的提供和更换，其全部费用应由承包人负责。

7、调光控制系统

1) 系统组成

调光控制系统分为隧道管理所和隧道现场两部分。在隧道现场，包括控制柜，亮度可控型 LED 隧道灯等；其中控制柜内含调光控制装置、手动/自动转换器、开关电源、各种接口等设备，上述装置设置在隧道一侧设置变电站临近位置。调光控制装置用于控制区域内 LED 隧道灯的亮度调节。

公路隧道 LED 灯调光控制装置能独立完成自动调光模式下的调光操作；在与中控室通讯中断的情况下，其调光功能不受影响。

隧道照明监控管理软件安装在隧道管理所控制室的综合监控系统工作站上，为监控管理提供便利；实现对全部调光控制装置及 LED 隧道灯的开关及调光控制功能。

2) 系统结构

调光控制柜由市电和 UPS 电源同时供电，控制柜输出五路调光控制信号（两路基本照明控制信号、两路加强照明控制信号和一路隧道引道照明控制信号）分别去控制隧道两侧的基本（应急）照明灯、两侧的加强照明灯和引道的低杆路灯。控制信号通过 NH-KVVP-2×1.5 硬导线连接，隧道内灯具敷设在两侧的电缆桥架上，隧道外与供电电缆一并穿管或同电缆沟敷设。

3) 系统功能要求

亮度控制装置应能对基本照明和加强照明分别进行控制。

亮度控制装置应能适应隧道内电气系统的复杂状况和隧道内恶劣的运行环境，抵御各种干扰、防潮、抗腐蚀，工作稳定可靠。

当系统电源断电恢复时能自动进入断电前的设置，具有记忆功能，并具有故障信息保存功能。

调光系统需考虑电磁兼容和谐波问题，不应影响隧道内监控设备的正常工作，也不能对供电电网造成污染。

8、调光控制模式

1) 调光控制系统要求

调光系统可实现远程手动控制、现场手动和自动控制，远程控制可作为特殊情况下的简单手动调光控制、手动开关灯或调光参数的修改，现场自动控制为自动时序控制。

控制装置应能对基本照明和加强照明进行时序调光控制。

2) 调光控制控制方式

控制方式分为手动控制、远程故障调光控制，远程手动控制，现场时序自动控制；其中由高到底依次为现场手动控制，远程故障调光模式，远程手动控制，自动时序控制。

通过中心计算机的控制软件或隧道变电所调光控制器完成。每个调光控制器均可作为主控制实现对隧道内全部灯具的 12 级调光控制。

如遇火灾，无论照明现状是什么，照明控制系统应将隧道照明开到最大程度，以利于救火。

LED 调光系统故障时，需确保 LED 灯具处于 100%输出状态。

3) 调光系统设备技术参数

调光系统设备主要技术参数，应符合招标技术规范要求。

9、隧道供配电设施

9.1 隧道供电

在隧道洞口 ZK8+330 处设置一处箱式变电站，为隧道的照明、消防系统的低压配电、电力监控系统等提供电源。箱式变电站设置位置及形式最终由电力部门确定。

9.2 低压配电

10kV 电源由架空线路终端杆引下后采用交联聚乙烯绝缘铠装高压电力电缆引入箱变变压器，埋深 0.8m。

隧道照明配电采用放射式与树干式相结合的配电方式，首先由变电所配电到隧道内的照明配电箱，然后再由配电箱分配到各照明灯具。由变电所到配电箱的主干电缆在电缆沟内敷设，由配电箱到照明灯具的电缆在隧道顶端两侧的桥架内敷设。由箱变到照明配电箱

的干线电缆采用 4 芯电缆，在配电箱处进行接地后再采用 5 芯电缆配电到各照明灯具处。
隧道内一级负荷回路及基本照明回路供电电缆采用耐火聚乙烯电力电缆，其他采用阻燃聚乙烯电力电缆。

灯具接线按 ABC 相别顺序接电，力求三相平衡。

10、防雷和接地

10.1 防雷设施

供配电系统应合理配置过电压防护避雷装置，最大持续运行电压 U_c 不应小于 1.15 倍系统标称电压。

低压配电柜低压电源总进线回路：各变电所低压电源总进线开关下端需要安装能防御 10/350us 波形雷电流幅值的开关型的电涌保护器 SPD1，其雷电测试电流 $I_{imp}=50kA$ ，响应时间 $t_a \leq 1us$ ，电压保护水平 $U_p \leq 2kv$ 。

隧道配电箱内母线：需要安装能防御 10/350us 波形开关型和能防御 8/20us 波形限压型的复合式电涌保护器 SPD2。SPD2 的技术参数，具体见招标技术规范。

10.2 接地设施

电气装置的工作接地和保护接地共用一个接地系统，采用 TN-S 系统。

箱式变电站接地电阻不大于 4 欧姆。箱变的接地装置通过两根 50×5 接地扁钢，分别引至左线隧道口和右线隧道口，与敷设在隧道两侧沟内的接地扁钢可靠连接，并将左右线隧道内的接地扁钢互相连接。沿每座隧道两侧电力电缆沟底部各敷设一根 50×5mm 热镀锌扁钢接地干线与变电所接地系统连接，隧道内的配电箱外壳、电缆金属外皮、金属支架，金属管道、消防水管、以及隧道衬砌的结构钢筋等均应与扁钢接地干线可靠连接。热镀锌扁钢接地干线应每隔 50m 与隧道内预埋的接地扁钢可靠连接，做重复接地。

隧道钢制槽式电缆桥架，桥架内通过沿线敷设扁钢来接地保护。灯具和电缆金属外皮等均应采用电力电缆中的 PE 线与配电箱内 PE 排可靠连接。

隧道内所有配电箱、插座箱采用 NH-BVV-16 电线与电缆沟内接地母线连接，电缆桥架接地母线在基本照明配电箱处通过 NH-BVV-16 电线与配电箱连接。

在每座隧道洞口附近，设一组重复接地装置，与沟内的扁钢接地干线和托盘内的扁钢接地干线可靠连接。接地电阻不大于 4 欧姆。

在隧道内敷设的接地系统材料，应与隧道的环境相适应，应防锈防腐。接地极和接地母线镀锌层厚度不小于 65 μm 。在埋入和伸出混凝土 20cm 范围内及裸露在混凝土表层的

接地扁钢或圆钢除热镀锌外还应喷塑或涂除锈防腐漆。设备外壳的铜接地线，连接板、螺栓等在安装完毕后，应在其表面涂防锈防腐漆。

所有电气设备的金属外壳及穿线钢管，均应与保护线可靠连接。人工接地极采用热浸镀锌角钢，接地母线采用热浸镀锌扁钢。接地装置不应任意联接或断开，接地引线数量不得任意改变及减少，所有焊接必须牢固、无虚接，接地线应防止发生机械损伤和化学腐蚀。

11、应急电源 UPS

应急电源装置为工业级成套设备，主要包括：整流/充电器、蓄电池、逆变器（带输出隔离变压器）、监控装置及配电单元等。

12、隧道消防设施

12.1 隧道消防设计原则

隧道消防是一个综合性的工程，火灾应以初期发现、及时扑灭为主。根据隧道火灾的特点，隧道消防按照“以人员逃生为主，车辆疏散、财产保全、灭火为辅；以自救为主，以外部救援为辅”的原则进行设计。

12.2 消防系统设计方案

根据《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》确定隧道相应分级。本路段高家堡隧道为 B 类隧道。

高家堡隧道为双向四车道隧道，隧道长度为 351/353 米，根据规范要求，长度小于 500m 的高速公路隧道，可不设置消火栓系统及固定式水成膜泡沫灭火装置。本次设计在隧道左右两侧交错设置灭火器，在隧道行车方向右侧，每隔 50m 设置 1 处灭火器箱，内设 3 具 5kg 手提式磷酸铵盐干粉灭火器；在隧道行车方向左侧，间隔 50m 设置 1 具手推车灭火器，采用 35kg 推车式磷酸铵盐干粉灭火器。

12.3 主要设备技术指标

1) 手提式和推车式干粉灭火器必须符合《手提式灭火器》（GB4351）、《推车式灭火器》（GB8109）、《干粉灭火剂》（GB4066）、《灭火器箱》（GA 139）、《灭火器维修与报废规程》（GA 95）、《环境标志产品技术要求：灭火器》（HJ/T 208）、《消防产品型号编制方法》（GN11）等的规定。

2) 灭火器技术要求：

- 灭火器，应符合招标技术条件要求。
- 灭火类别：A、B、C 类及电器火灾

➤ 灭火剂量：手提式灭火器：5kg；手推车式灭火器：35kg

➤ 使用温度：-10~55℃

➤ 有效喷射时间、有效距离、灭火级别应符合规范要求。

3) 消防设施门：短隧道单独的消防手提式灭火器洞门采用亚光不锈钢框钢化玻璃门密封，门上用红油漆标明“灭火器”字样和灭火标志，并标明“紧急时砸开”字样。

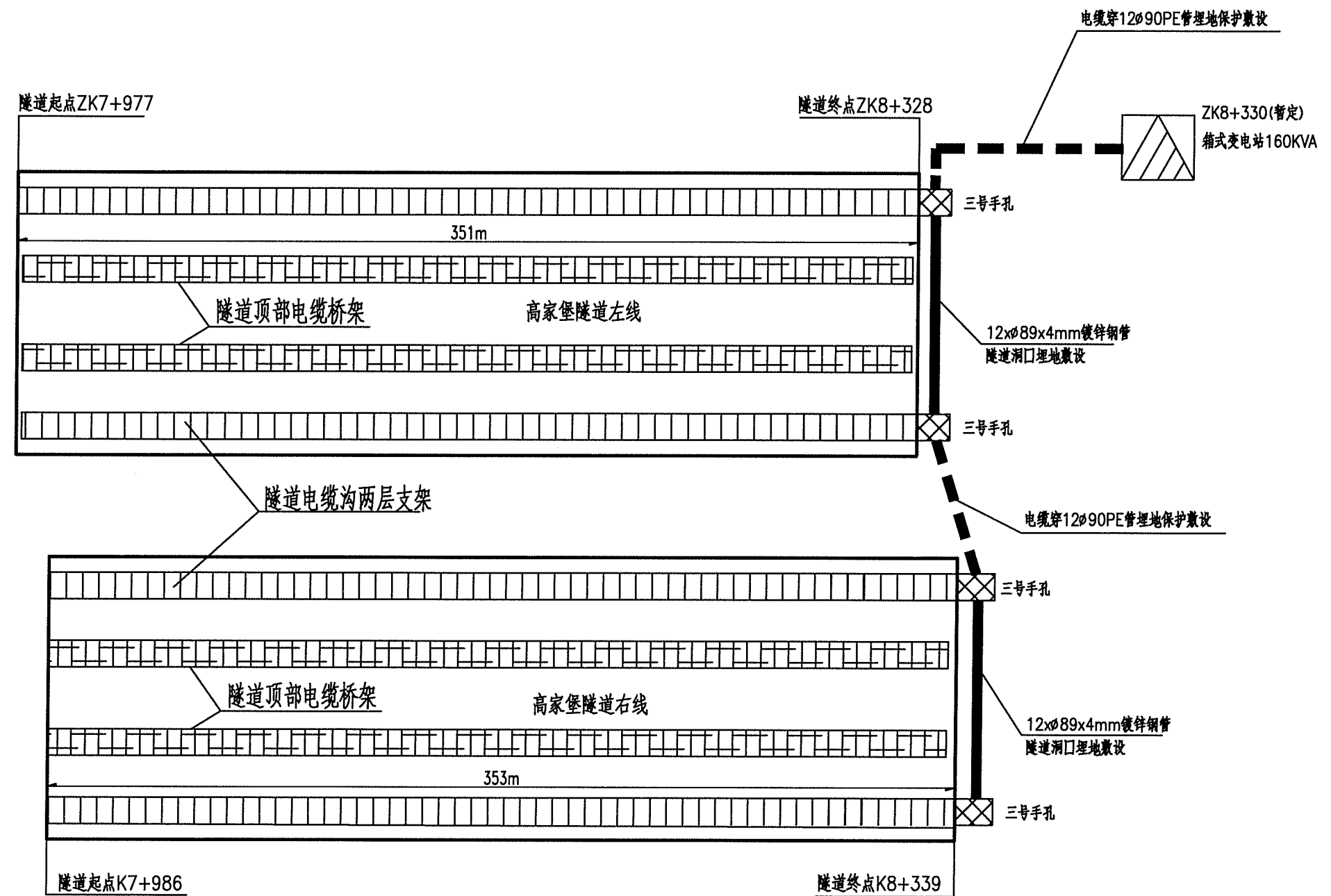
4) 消防洞室应在安装后适当抹缝装修，相关工程数量不再单独计列。

编号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
供配电设施					
1	箱式变电站	SCB13-160	台	1	
2	移动式柴油发电机	90kW	台	1	
1	应急电源UPS	15kVA三入三出,后备时间2h	台	1	
2	应急照明配电箱	XL21	台	1	
3	检修插座箱	JX型,内含3个单相二、三极插座	套	8	
4	现场调光控制柜	远控和现场的自动、手动调光控制;含控制柜、柜内元器件及内部接线和与其它设施接线等;含基础及防盗措施	套	1	
电线电缆					
1	高压电源引入及T接		项	1	
2	高压外电引入电缆	YJV22-8.7/15kV-3×70	米	800	工程量按实计
3	低压铜芯电力电缆	YJV22-1kV-5×6	米	1338	隧道引道照明电缆,工程量按实计
4	低压铜芯电力电缆	YJV-1kV-3×2.5	米	84	隧道引道照明分支电缆,工程量按实计
5	低压铜芯电力电缆	ZR-YJV-1kV-5×25	米	1017	工程量按实计
6	低压铜芯电力电缆	ZR-YJV-1kV-5×16	米	924	工程量按实计
7	低压铜芯电力电缆	NH-YJV-1kV-5×6	米	2852	工程量按实计
8	低压铜芯电力电缆	NH-YJV-1kV-4×6	米	1812	工程量按实计
9	低压铜芯电力电缆	ZR-YJV-1kV-5×10	米	146	工程量按实计
10	低压铜芯电力电缆	ZR-YJV-1kV-4×6	米	954	工程量按实计
11	低压铜芯电力电缆	ZR-YJV-1kV-4×4	米	24	工程量按实计
12	低压铜芯电力电缆	NH-BV-500V-1×16	米	24	检修插座箱接地、桥架接地(在每处检修插座箱处)
13	低压铜芯电力电缆	NH-KVV-1kV-2×1.5	米	4040	调光控制
接地、管道及其他					
1	镀锌扁钢	-50×5	米	3372	电缆沟及桥架接地,数量按实计
2	三号手孔	1500×800×1300mm,钢筋混凝土	个	4	数量按实计
3	电缆沟支架	两层 130×300	套	1776	数量按实计
4	钢制槽式电缆桥架	200×100×2	米	1432	含盖板、搭板、终端板等
5	BWFRP管	DN150×4.0mm	米	800	高压电缆保护,工程量按实计
6	镀锌钢管	12根Φ89×4mm	延米	40	数量按实计
7	PE管	12根Φ90×4.3mm	延米	40	数量按实计
供配电设施预留预埋					
1	插座箱	KV-50#防水型可挠金属管	米	24	工程量按实计
2	隧道洞口预留预埋	KV-50#防水型可挠金属管	米	320	工程量按实计
		接线盒(20×20×18cm)	个	76	工程量按实计
3	接地扁钢-50×5	扁钢50×5	米	144	隧道内接地装置

高家堡隧道低压配电清册

序号	回路名称	回路编号	容量 (kW)	干线电缆敷设范围	干线电缆型号	电缆长度 (米)	支线电缆敷设范围	支线电缆型号	电缆长度 (米)	备注
1	左线左侧加强照明	W31	12.28	箱变~左线左侧加强照明灯具	ZR-YJV-1kV-5x16	454				
2	左线右侧加强照明	W32	12.28	箱变~左线右侧加强照明灯具	ZR-YJV-1kV-5x16	470				
3	右线左侧加强照明	W33	12.28	箱变~右线左侧加强照明灯具	ZR-YJV-1kV-5x25	500				
4	右线右侧加强照明	W34	12.28	箱变~右线右侧加强照明灯具	ZR-YJV-1kV-5x25	517				
5	小桩号侧引道照明	W35	1.92	箱变~小桩号侧隧道引道路灯	YJV22-1kV-5x6	874	干线~支线	YJV-1kV-3x2.5	42	左线隧道-右线隧道引道供电电缆T接
6	大桩号侧引道照明	W36	1.92	箱变~大桩号侧隧道引道路灯	YJV22-1kV-5x6	464	干线~支线	YJV-1kV-3x2.5	42	左线隧道-右线隧道引道供电电缆T接
7	左线左侧基本照明	W51	0.90	箱变~基本照明灯具	NH-YJV-1kV-5x6	470				
8	左线右侧基本照明	W52	1.76	箱变~基本照明灯具	NH-YJV-1kV-5x6	454				
9	右线左侧基本照明	W53	0.90	箱变~基本照明灯具	NH-YJV-1kV-5x6	500				
10	右线右侧基本照明	W54	1.80	箱变~基本照明灯具	NH-YJV-1kV-5x6	517				
11	左线检修插座箱	W55	5.00	箱变~左线检修插座箱ZJ1~ZJ4	ZR-YJV-1kV-4x6	454	干线~插座箱	ZR-YJV-1kV-4x4	12	
12	右线检修插座箱	W56	5.00	箱变~右线检修插座箱YJ1~YJ4	ZR-YJV-1kV-4x6	500	干线~插座箱	ZR-YJV-1kV-4x4	12	
13	应急照明 (备)	W57	1.91	箱变~应急照明配电箱	ZR-YJV-1kV-5x10	73				
14	应急照明 (主)	W61	1.91	箱变~应急照明配电箱	ZR-YJV-1kV-5x10	73	配电箱~左线应急照明	NH-YJV-1kV-5x6	441	
							配电箱~右线应急照明	NH-YJV-1kV-5x6	470	
							配电箱~左线各种发光标志	NH-YJV-1kV-4x6	860	标志尾线直接接至主干电缆
							配电箱~右线各种发光标志	NH-YJV-1kV-4x6	952	标志尾线直接接至主干电缆

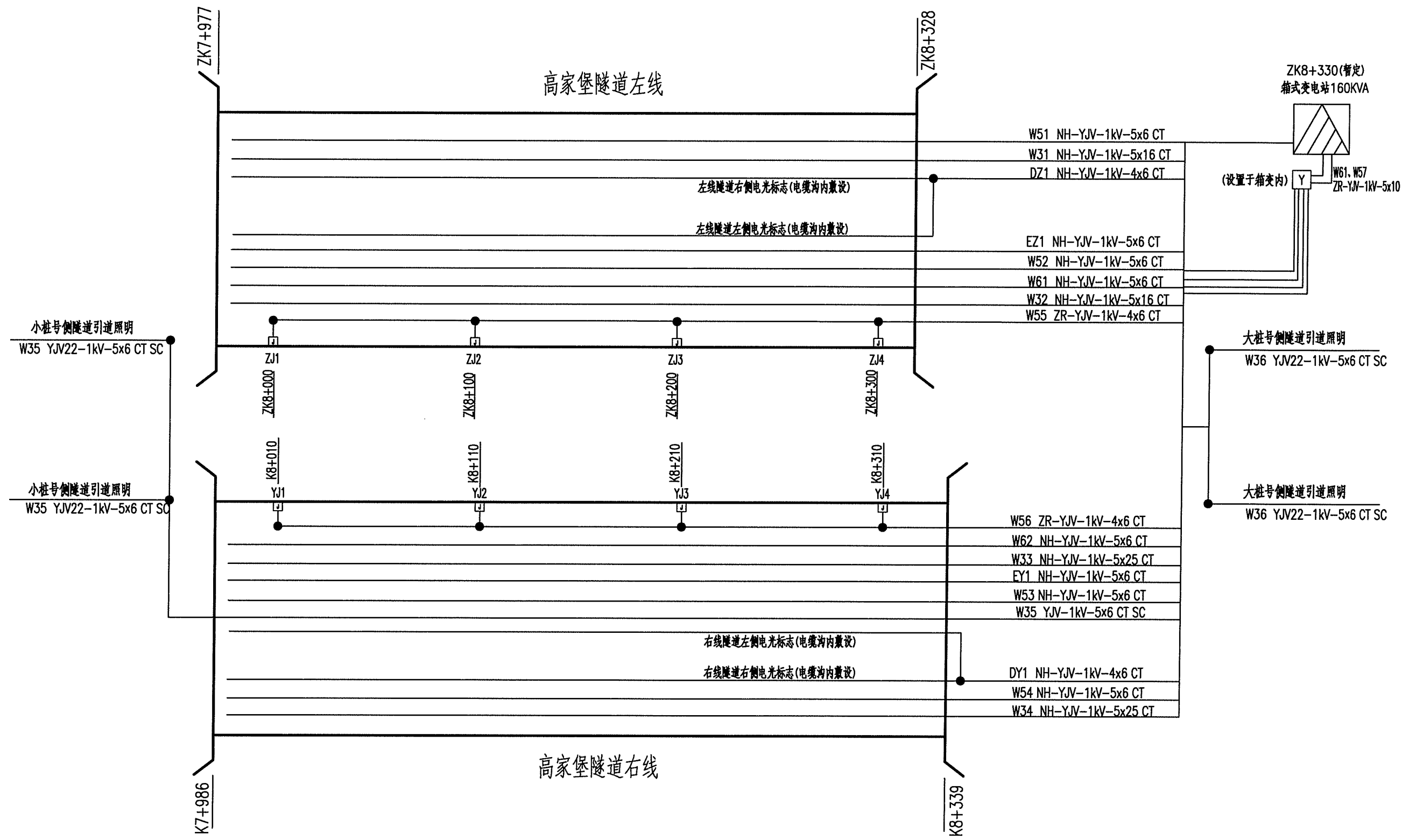
序号	用电负荷	安装容量(kW)	负荷等级	需用系数	功率因数 $\cos\varphi$	计算有功(kW)	计算无功(kVAR)	视在功率(kVA)	发电机组备用(KW)
1	左线左侧加强照明	12.28	3	1	0.9	12.28	5.95	13.6	12.28
2	左线右侧加强照明	12.28	3	1	0.9	12.28	5.95	13.6	12.28
3	右线左侧加强照明	12.28	3	1	0.9	12.28	5.95	13.6	12.28
4	右线右侧加强照明	12.28	3	1	0.9	12.28	5.95	13.6	12.28
5	小桩号侧引道照明	1.92	3	1	0.9	1.92	0.93	2.1	
6	大桩号侧引道照明	1.92	3	1	0.9	1.92	0.93	2.1	
7	左线基本照明	2.66	2	1	0.9	2.66	1.29	3.0	2.7
8	右线基本照明	2.70	2	1	0.9	2.70	1.31	3.0	2.7
9	左线检修插座箱	5.00	2	1	0.8	5.00	3.75	6.3	5.0
10	右线检修插座箱	5.00	2	1	0.8	5.00	3.75	6.3	5.0
11	左线应急照明	0.86	1	1	0.9	0.86	0.42	1.0	0.9
12	右线应急照明	0.90	1	1	0.9	0.90	0.44	1.0	0.9
13	左线电光标志	0.07	1	1	0.9	0.07	0.03	0.1	0.1
14	右线电光标志	0.08	1	1	0.9	0.08	0.04	0.1	0.1
15	左线监控设施预留	5.00	1	1	0.9	5.00	2.42	5.6	5.0
16	右线监控设施预留	5.00	1	1	0.9	5.00	2.42	5.6	5.0
17	预留用电	60.00	3	1	0.8	50.00	37.50	62.5	
	同时系数					0.90	0.95		0.9
	合计					126.20	82.19	150.6	68.75
	电容补偿容量(kVAR)						50.00		
	补偿后负荷					126.20	32.19	130.52	
	补偿后负荷率							81.4%	
	变压器容量(kVA)							160	
	柴油发电机容量(kW)								90



注：

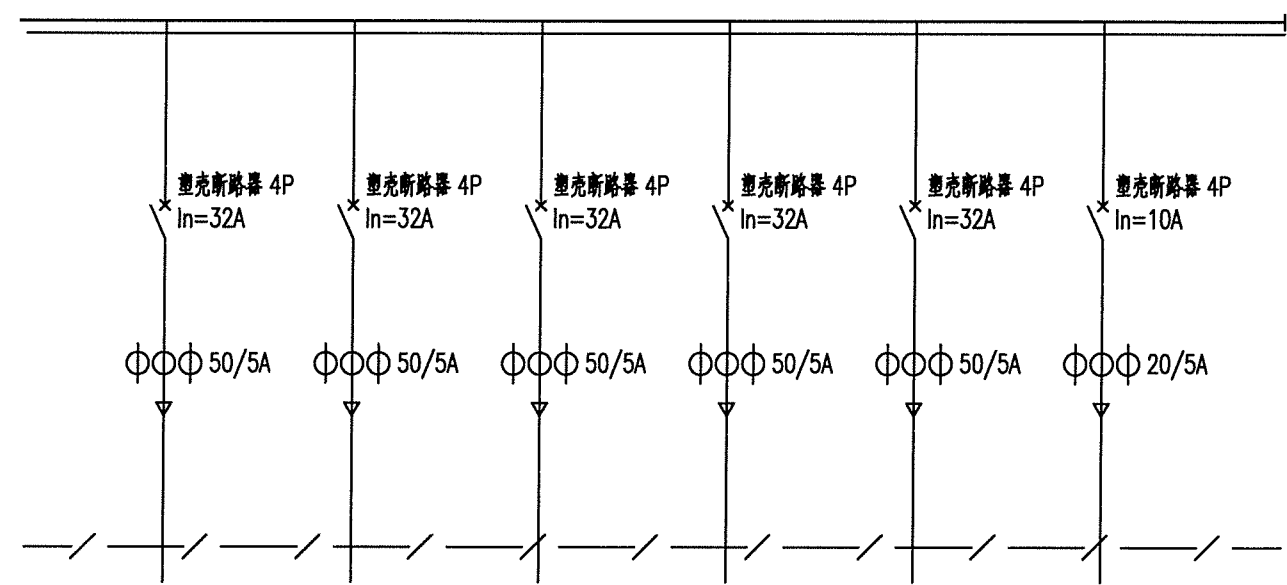
1.本次设计箱变位置仅供参考，具体根据外供电设计确定。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	隧道箱变、电缆沟和电缆桥架平面示意图	设计	李双生	一审	王健	图号	S7-9-04
			复核	王健	二审	王健	日期	2023. 05

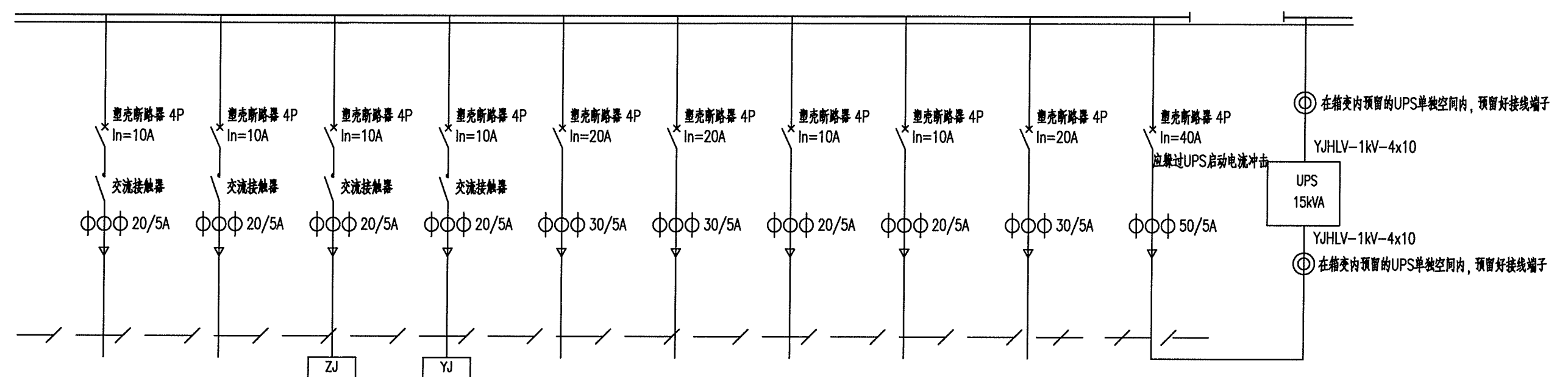


注：
1.本次设计箱变位置仅供参考，具体根据外供电设计确定。

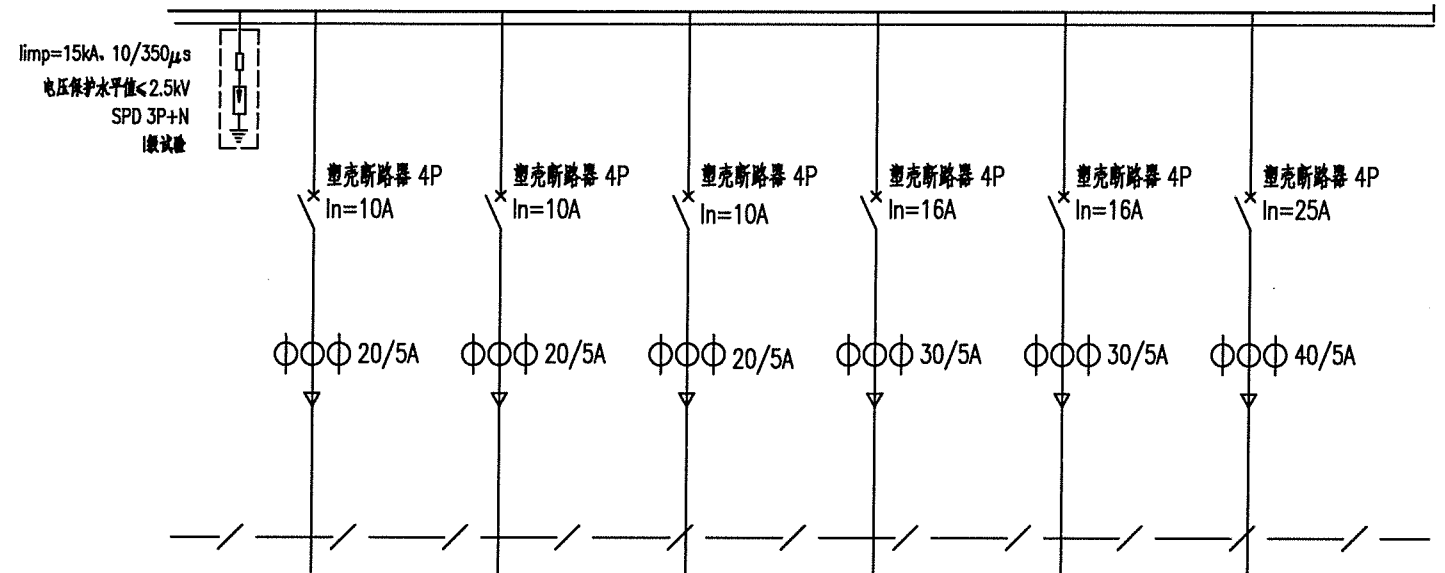
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	高家堡隧道低压供电电缆敷设平面布置图	设计	李欢生	一审	王健	图号	S7-9-05
			复核	王健	二审	王健	日期	2023.05



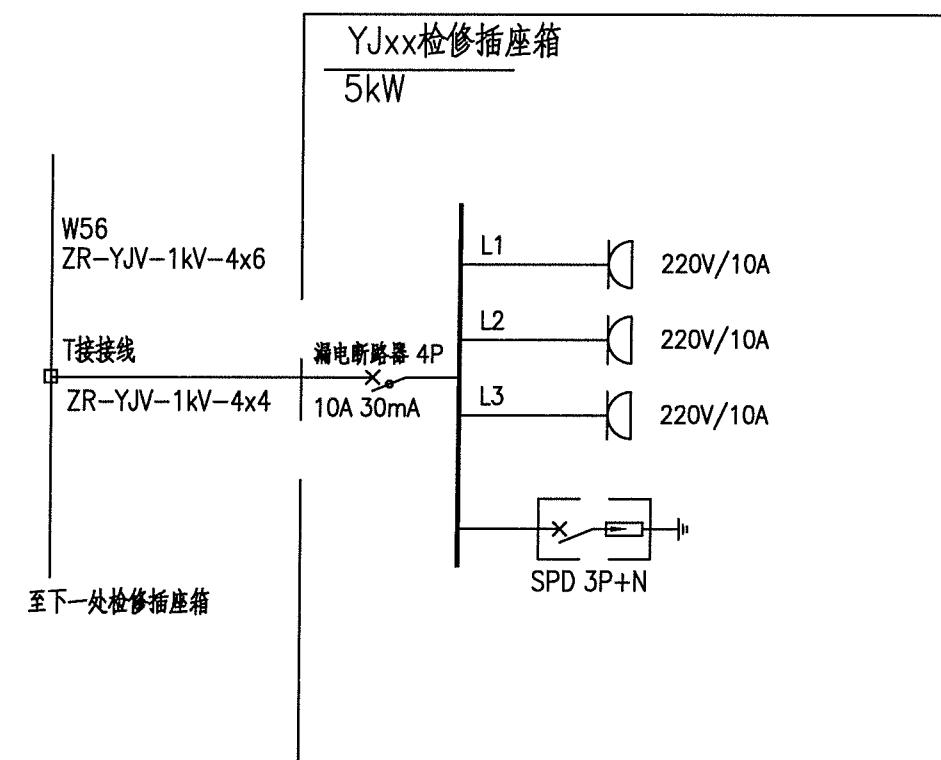
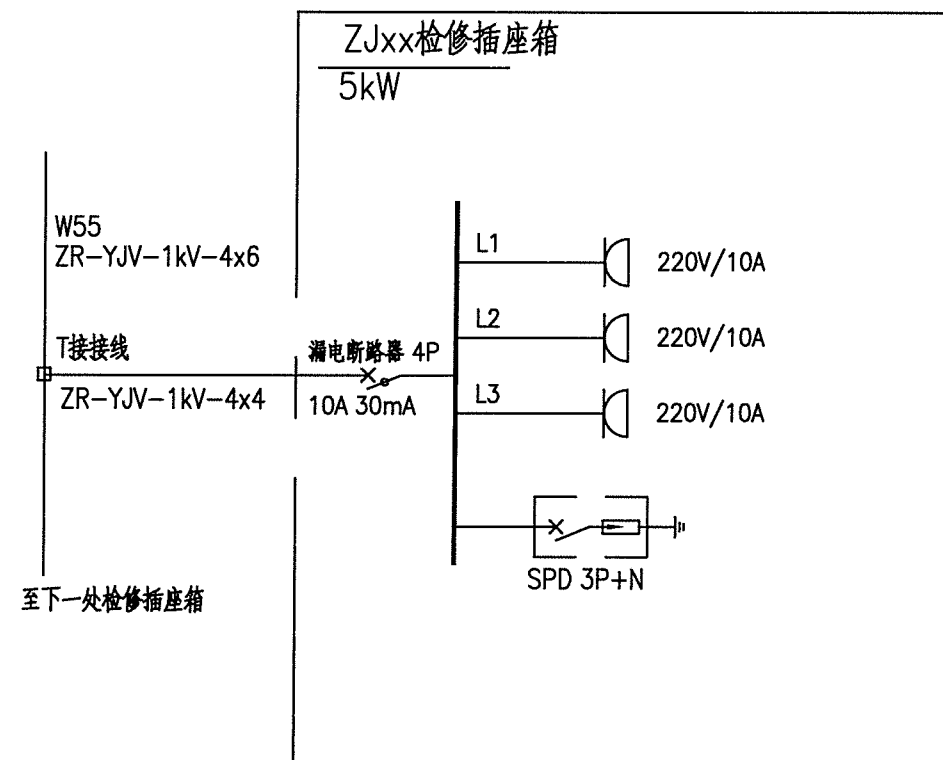
低压配电柜编号	AA5					
回路编号	W51	W52	W53	W54	W55	W56
用 途	左线左侧加强照明	左线右侧加强照明	右线左侧加强照明	右线右侧加强照明	备用	备用
设备容量 Pjs(kW)	12.28	12.28	12.28	12.28		
需用系数	1	1	1	1		
功率因数 Cosφ	0.9	0.9	0.9	0.9		
计算电流 Ijs(A)	20.73	20.73	20.73	20.73		
电缆规格 YJV-1kV-	ZR-YJV-5x16	ZR-YJV-5x16	ZR-YJV-5x25	ZR-YJV-5x25		
电缆长度 (m)	454	470	500	517		
备 注						



低压配电柜编号	AA6									
回路编号	W61	W62	W63	W64	W65	W66	W67	W68	W69	W610
用途	左线左侧基本照明	左线右侧基本照明	右线左侧基本照明	右线右侧基本照明	左线检修插座箱	右线检修插座箱	应急照明配电箱(备用)	备用	备用	UPS用电
设备容量 Pjs(KW)	0.9	1.76	0.9	1.8	5	5	1.91			15
需用系数	1	1	1	1	1	1	1			1
功率因数 Cosφ	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9			0.8
计算电流 Ijs(A)	1.52	2.97	1.52	3.04	9.50	9.50	3.22			28.49
电缆规格 YJV-1kV-	NH-YJV-1KV-5x6	NH-YJV-1KV-5x6	NH-YJV-1KV-5x6	NH-YJV-1KV-5x6	ZR-YJV-1KV-4x6	ZR-YJV-1KV-4x6	ZR-YJV-1KV-5x10			
电缆长度 m	470	454	500	517	454	500	73			
备注										



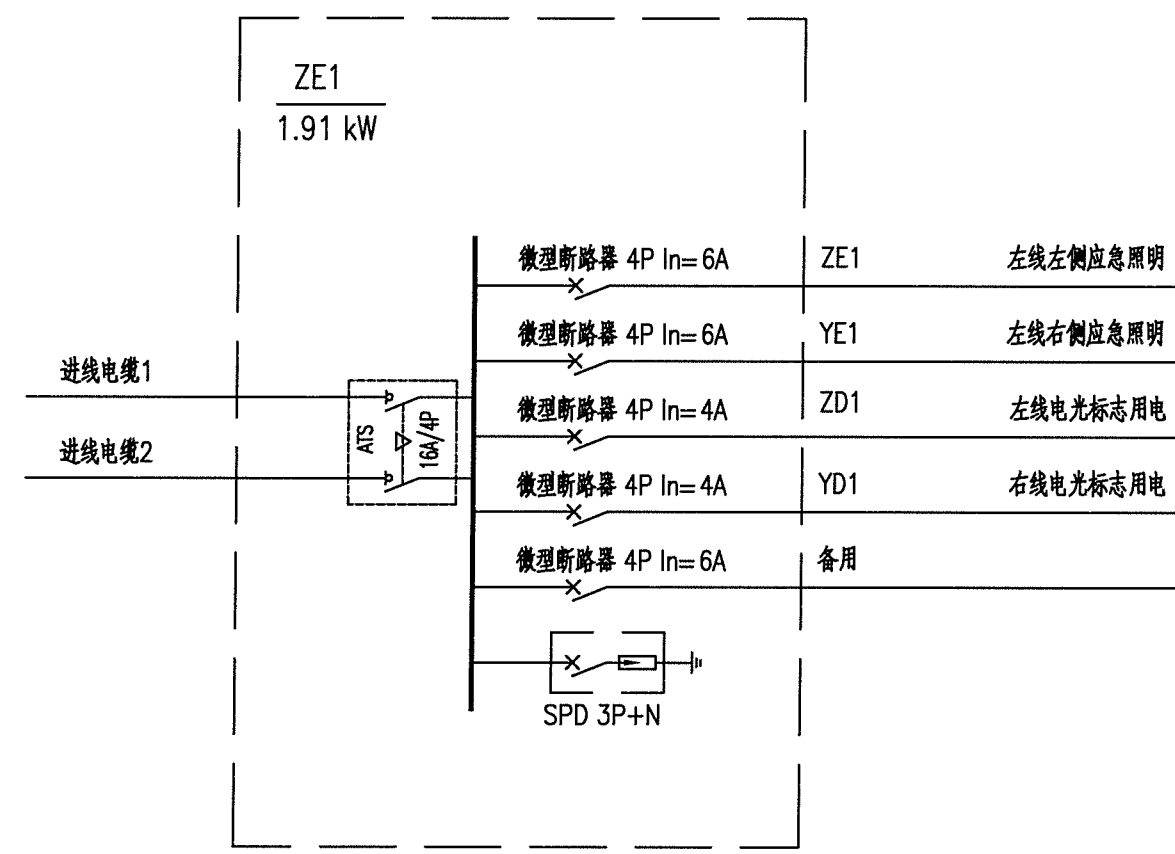
低压配电柜编号	AA7					
回路编号	W71	W72	W73	W74	W75	W76
用 途	应急照明配电箱(主用)	备用	备用	备用	备用	备用
设备容量 Pjs(kW)	1.91					
需用系数	1					
功率因数 Cosφ	0.9					
计算电流 Ijs(A)	3.22					
电缆规格 YJV-1kV-	ZR-YJV-1kV-5x10					
电缆长度 (m)	73					
备 注						



注:

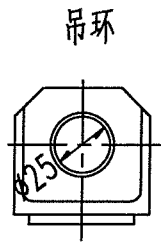
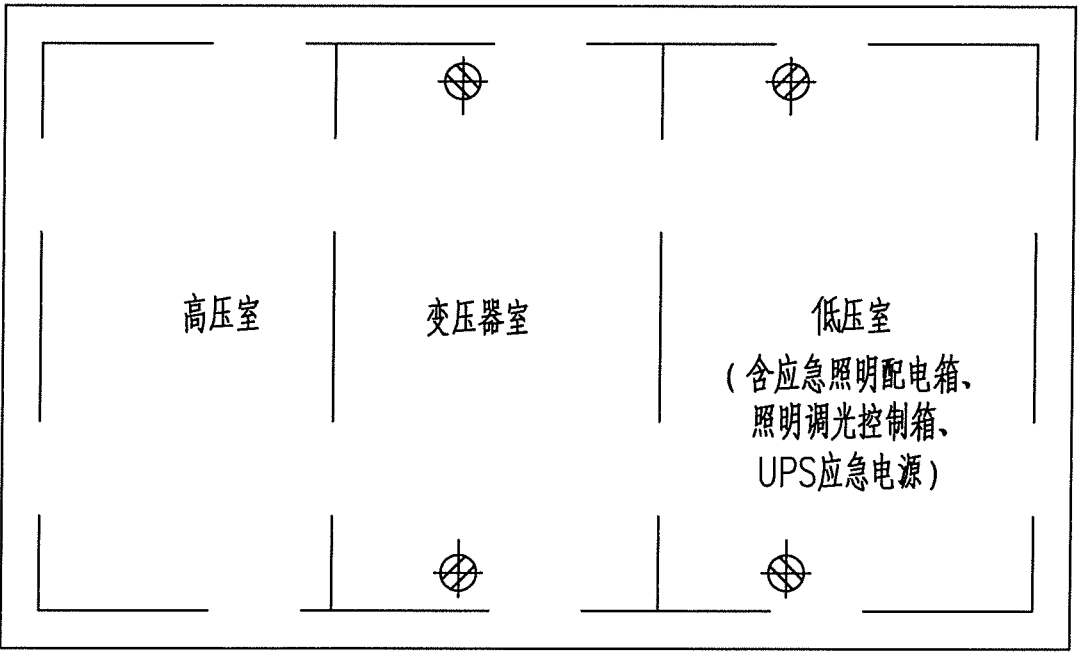
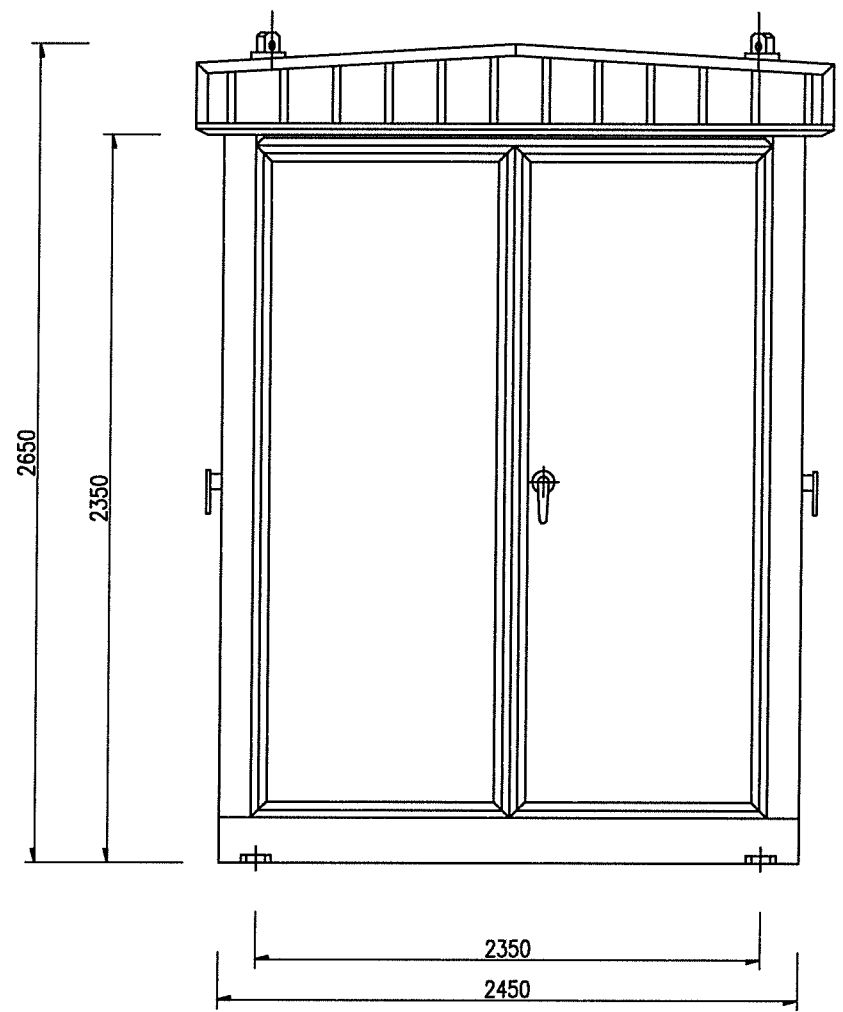
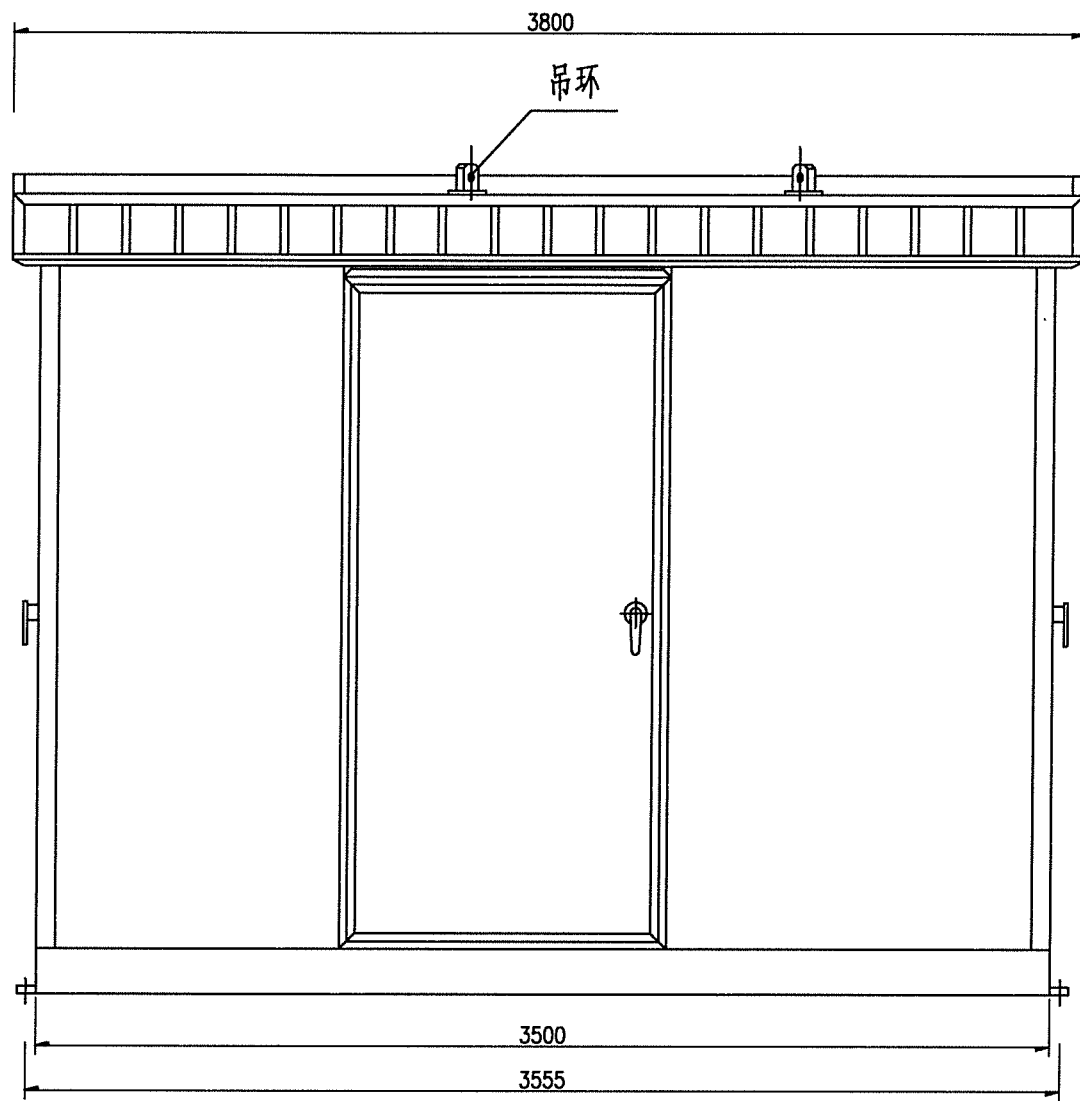
- 1.本图适用于检修插座配电箱,其中ZXX为左线配电箱,YXX为右线配电箱。
- 2.隧道左右线检修供电电缆采用T接线。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	高家堡隧道检修插座配电箱配电系统图	设计	李双生	一审	李双生	图号	S7-9-07
			复核	王健芳	二审	王健芳	日期	2023.05



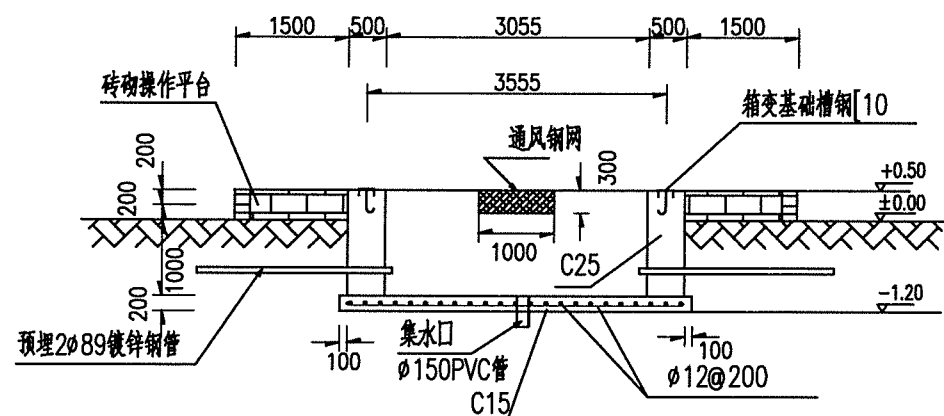
- 注:
- 1.本图适用于应急照明配电箱,电光标志取电于应急照明配电箱。
 - 2.应急照明配电箱设置于箱式变电站的低压室内。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	高家堡隧道应急照明配电箱配电系统图	设计	李欢生	一审	王健	图号	S7-9-08
			复核	王健	二审	王盛	日期	2023.05

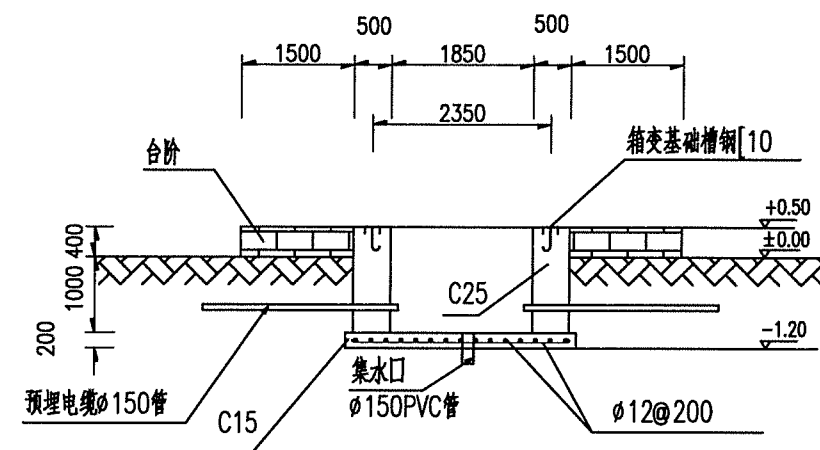


注：
1. 本图尺寸单位为毫米。
2. 本图尺寸仅为示意，外形尺寸需根据生产厂家和型号确定。

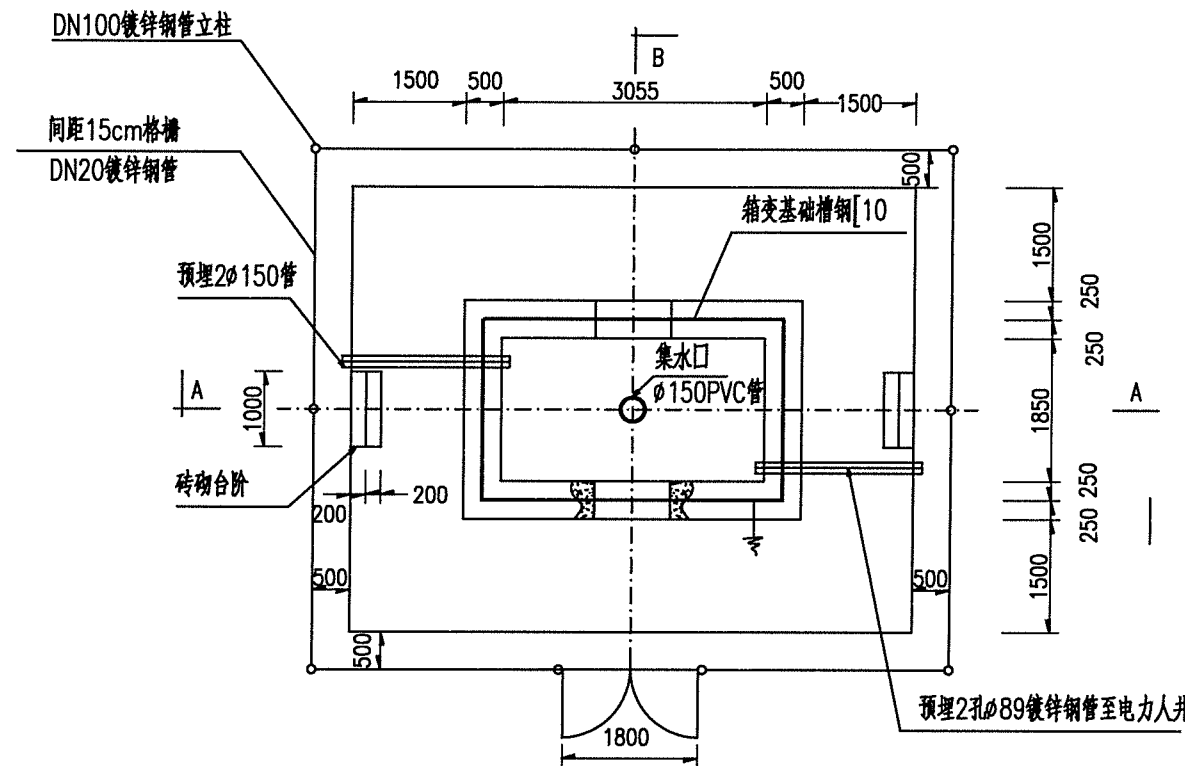
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	箱式变电站外形图	设计	李双生	一审	李双生	图号	S7-9-09
			复核	王健芳	二审	王健芳	日期	2023. 05



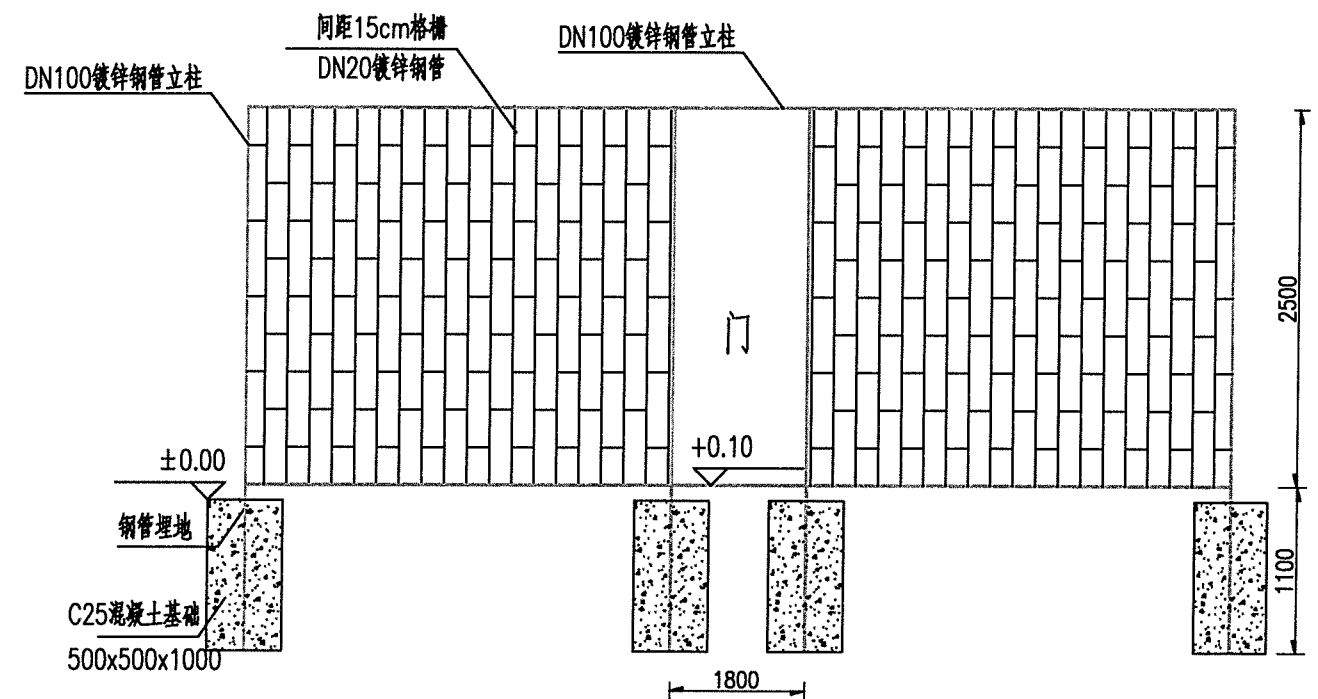
A-A剖面图



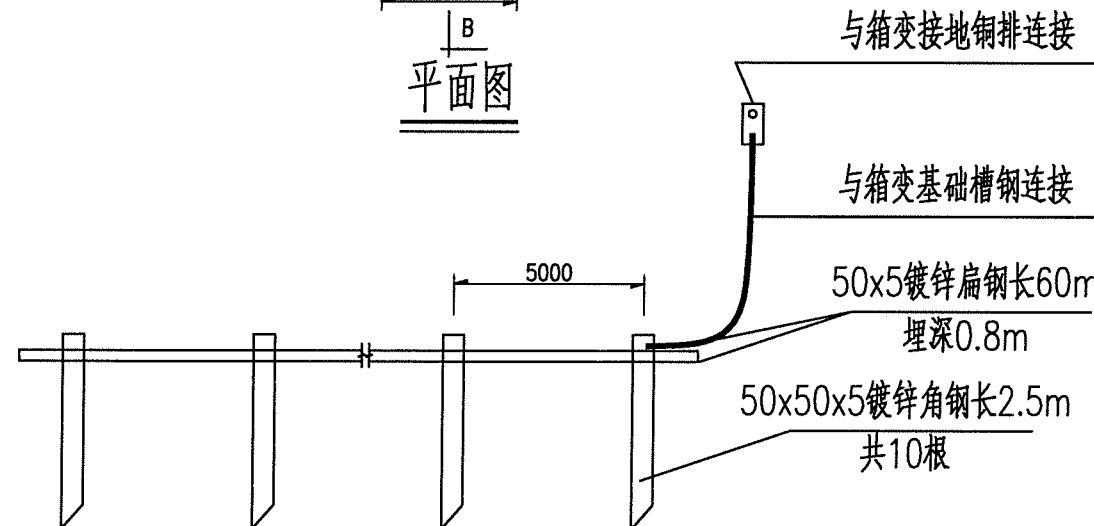
B-B剖面图



平面图



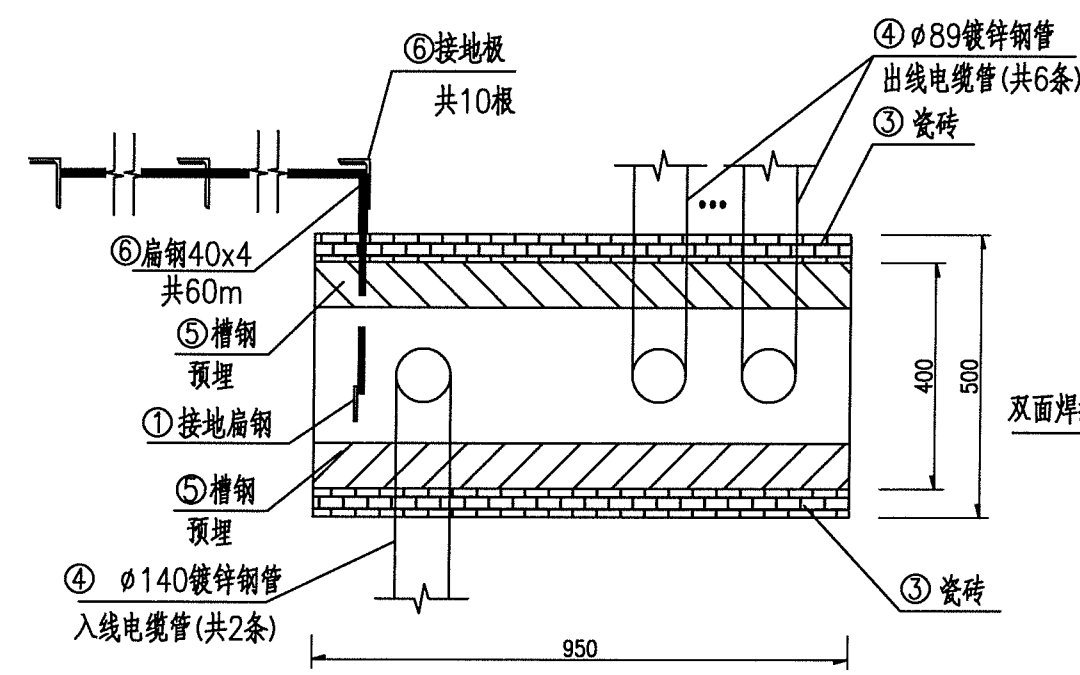
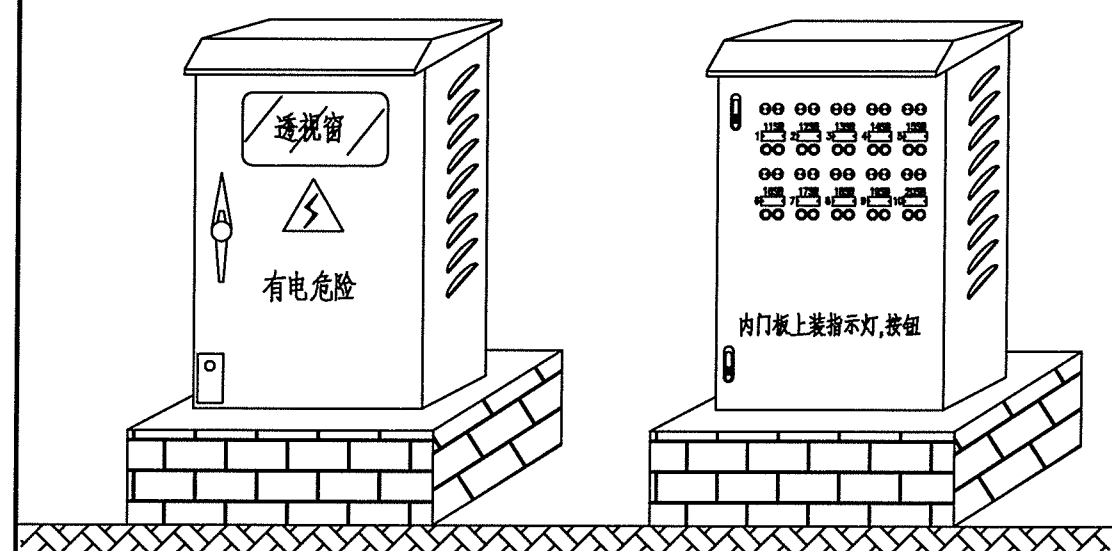
箱变围栏大样图



人工接地体大样图

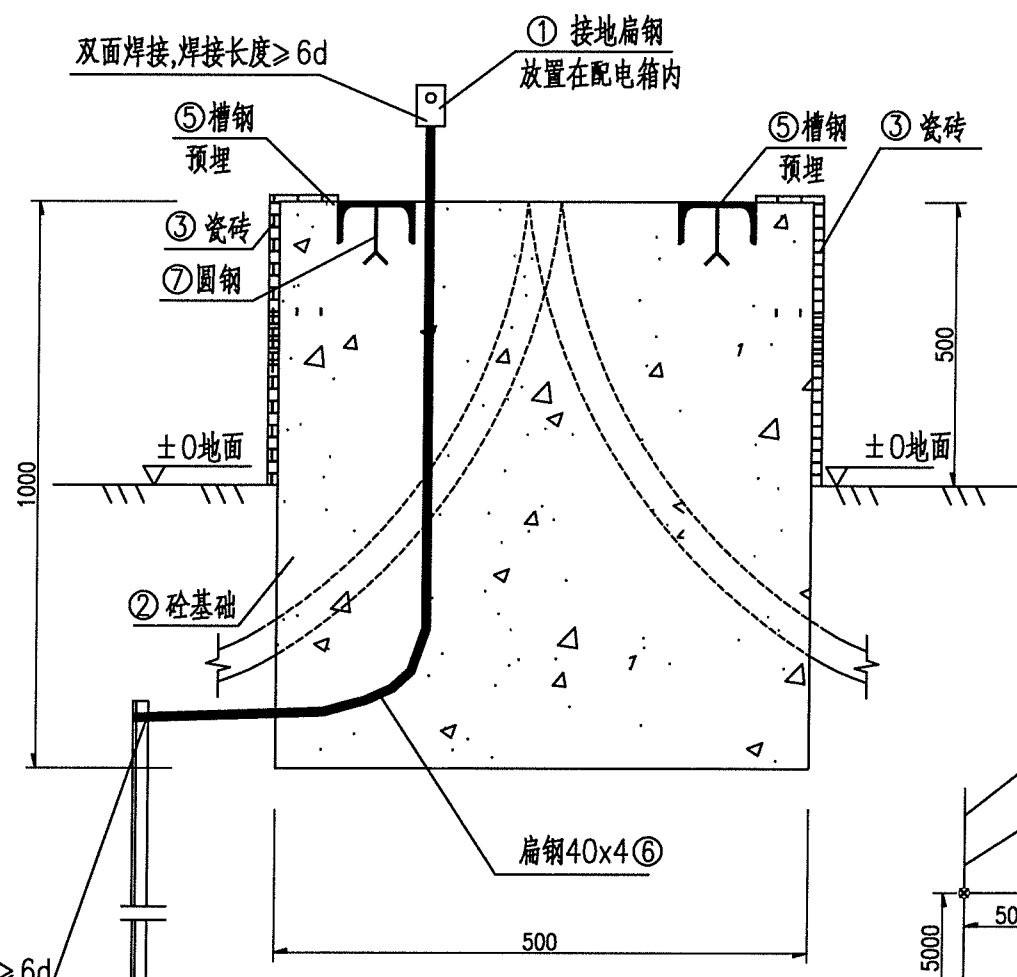
注:

- 1、本图尺寸单位为毫米。
- 2、图纸中的尺寸仅为示意,在具体实施前,应与具体订货设备尺寸核对和调整。
- 3、基础基底承载力按 f_k 不小于 $100\text{kPa}/\text{m}^2$ 。
- 4、设备基础采用C25砼现浇。
- 5、材料:垫层C15 基础为C25钢筋I级 $f_y=210\text{N}/\text{mm}$,II级 $f_y=310\text{N}/\text{mm}$ 。
- 6、基础开挖时,如遇土质达不到设计要求时,请通知有关设计人员会同进行处理。
- 7、箱式变电站应包括柜体、设备、照明控制器、安装井、基础、接地和围栏,箱变外壳和围栏应加锁并接地。
- 8、基础地网接地电阻不大于4欧姆。

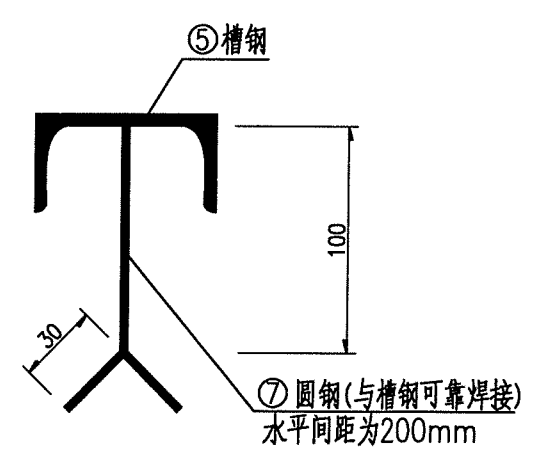


基础平面图

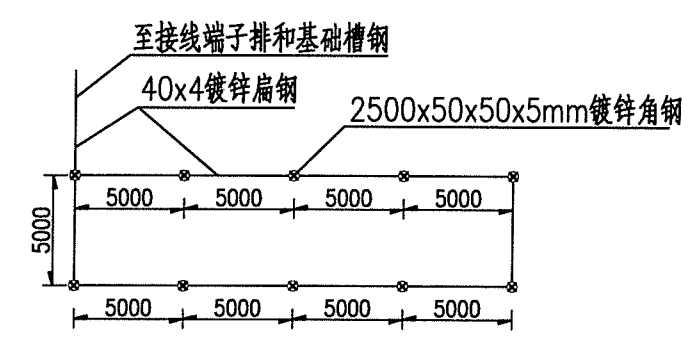
- 注:
- 1.图中尺寸单位为毫米。
 - 2.基础顶面高于相邻地面500mm。
 - 3.预埋8#槽钢在基础内,配电箱与槽钢焊接牢固。
 - 4.可根据电箱的实际大小调整基础尺寸。
 - 5.所有钢构件均需热镀锌,镀锌量为350g/m²,接地线焊接后,需涂刷防腐漆处理,并刷一层防水沥青。
 - 6.要求配电箱接地电阻,不应大于4Ω。



基础立面图



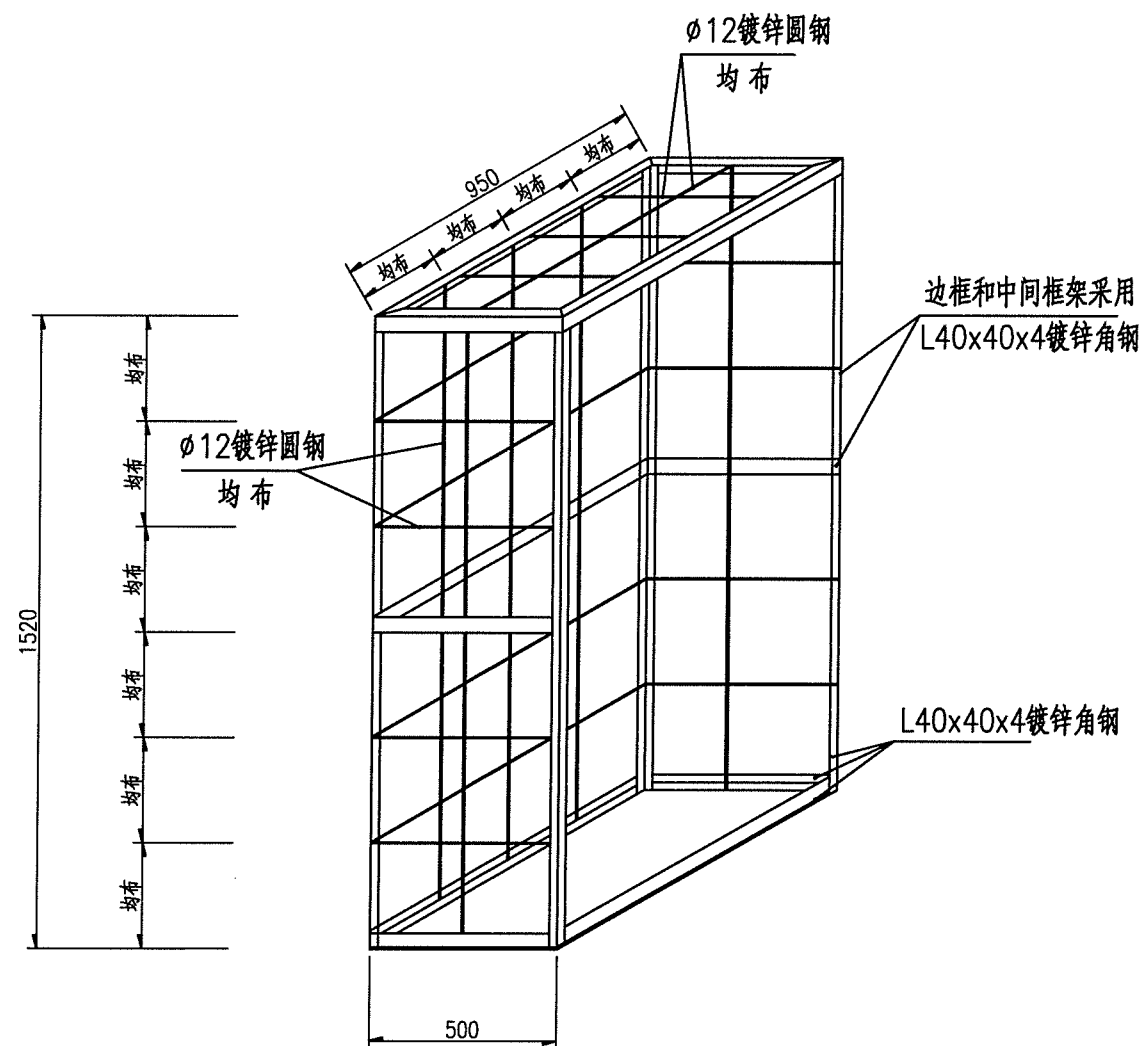
槽钢预埋大样图



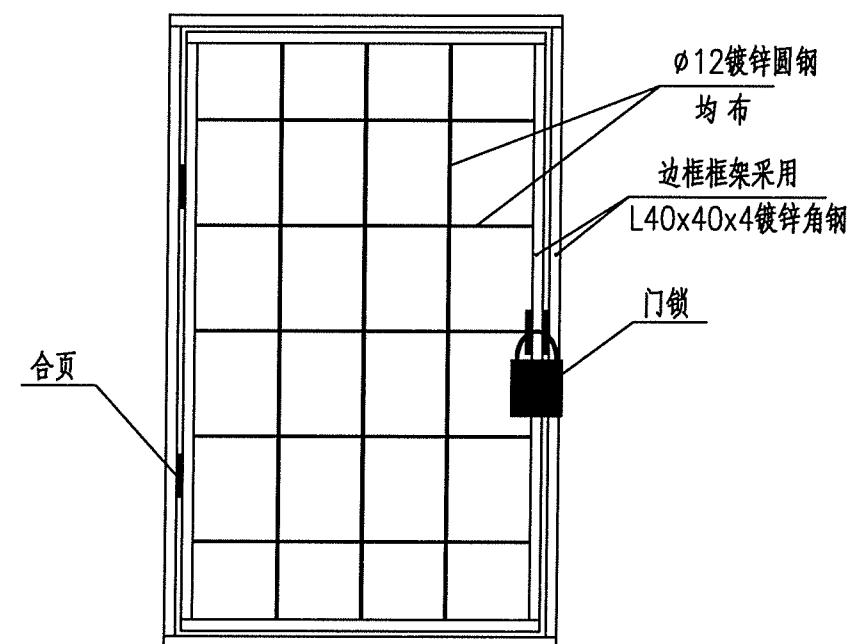
接地极平面布置图

主要材料表

编号	名称	规格、材料	单位	数量	备注
1	接地扁钢	-4X40X300 热镀锌	块/共重	1/0.378kg	
2	砼基础	C25砼	m ³	0.475	
3	瓷砖	与周边环境适应	m ²	1.5	
4	镀锌钢管	φ89	米	12	
5	镀锌钢管	φ140	米	6	
6	槽钢	8#	条/共重	2/15.286kg	
7	热镀锌扁钢	40x4	条/共重	1/75.370kg	
8	接地极	L5X50X50X2500 热镀锌角钢	条/共重	10/94.25kg	
9	圆钢	φ6X160 热镀锌	条/共重	8/0.3kg	



防盗框侧视图
(不含门)

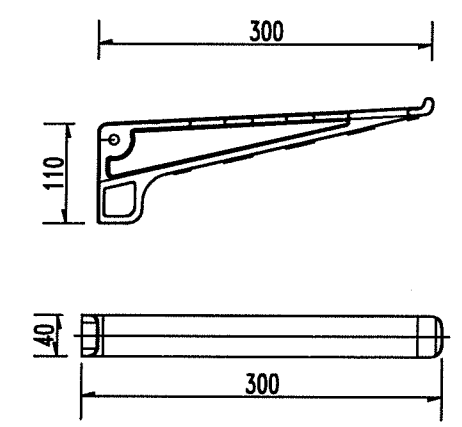
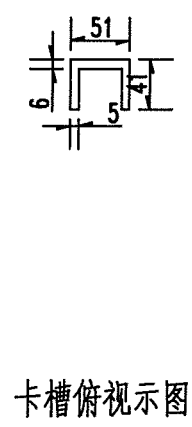
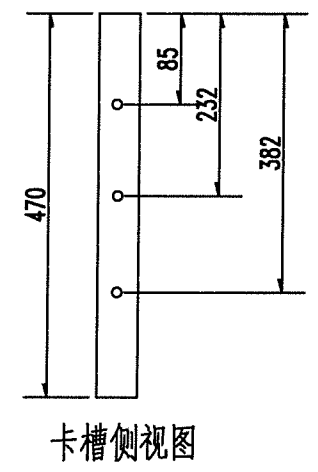
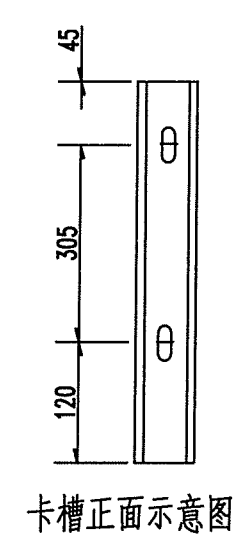
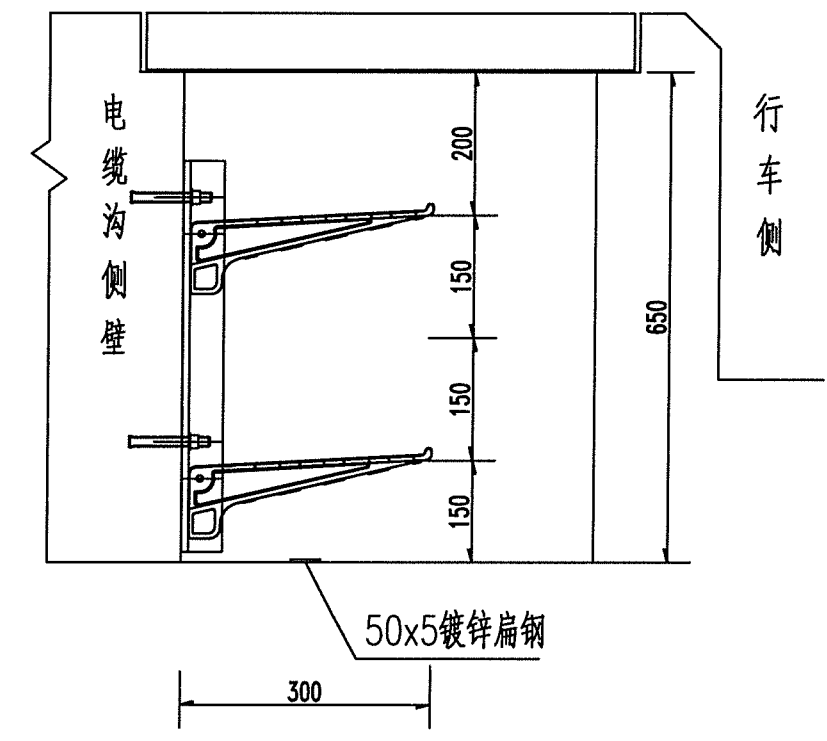
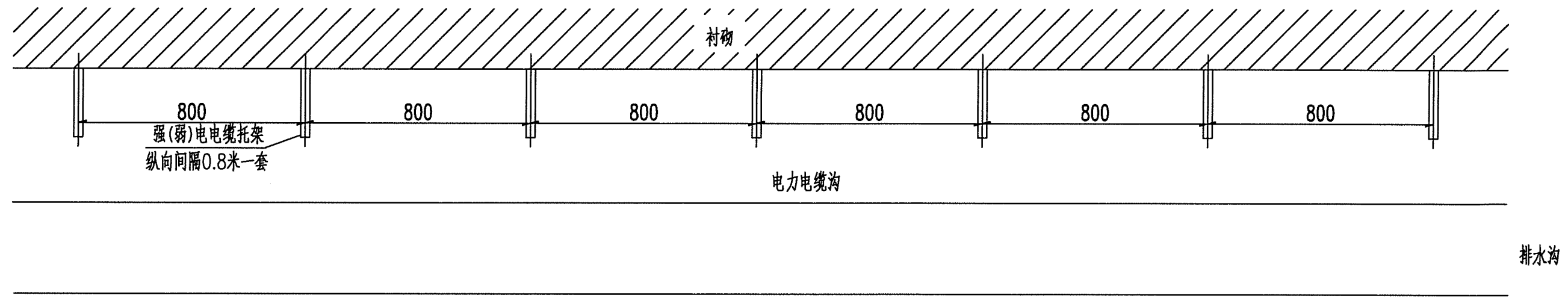


防盗框门

注:

- 1.图中尺寸单位为毫米。
- 2.每套防盗框含固定用螺栓。
- 3.本图适用于外场配电箱箱防盗框安装。
- 4.镀锌角钢、圆钢均需热镀锌,镀锌量为350g/m²,现场安装后需在涂刷防腐漆处理。
- 5.可根据现场实际情况,对防盗框进行优化设计以便于日常的维护管理。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	照明配电柜安装图	设计	李双生	一审	李双生	图号	S7-9-11
			复核	王健芳	二审	王健芳	日期	2023.05

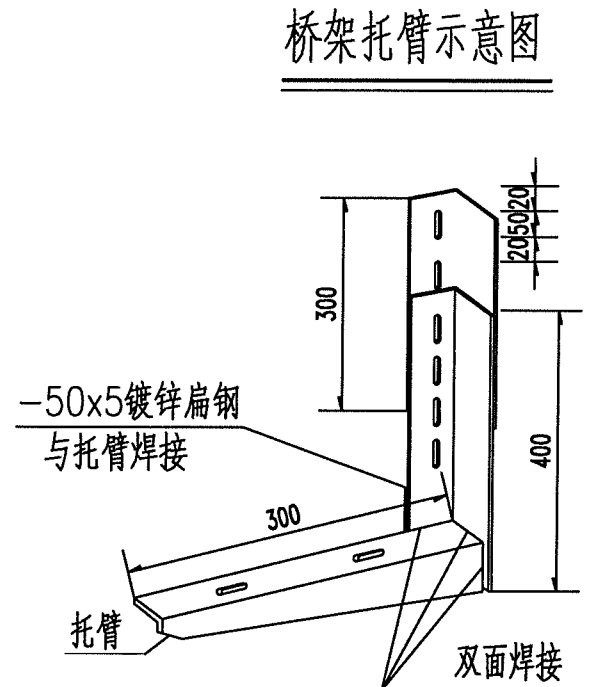
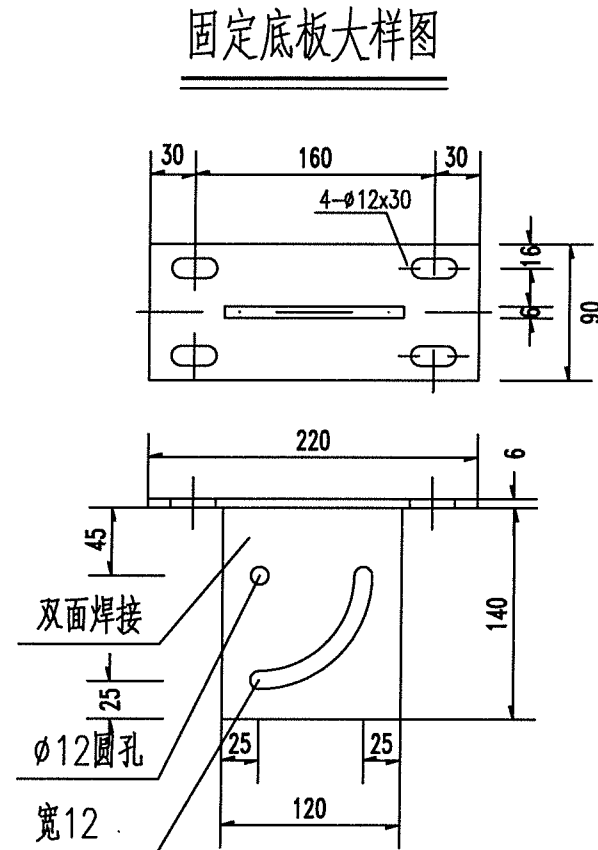
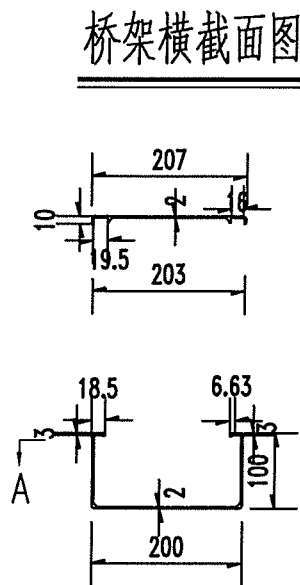
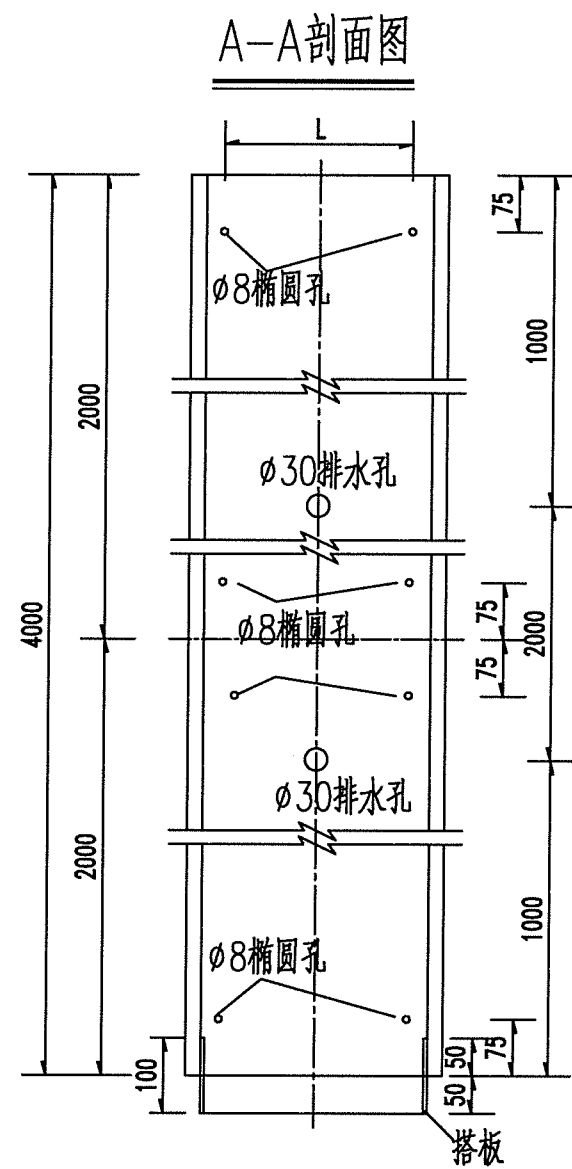


电缆支架大样图

材料数量表(每套)

序号	名称	材料及型号	单位	数量	备注
1	托架	110x 300x 40	套	2	玻璃钢材质
2	膨胀螺栓	M10x 80	套	2	热镀锌处理
3	托架卡槽	470x 51x 41	套	1	玻璃钢材质
4	托架固定插销		个	3	玻璃钢材质

注:
1.本图单位以毫米计。
2.支架在电缆沟一侧侧壁上安装,每间隔0.8m设置一处。

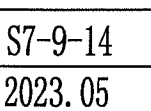


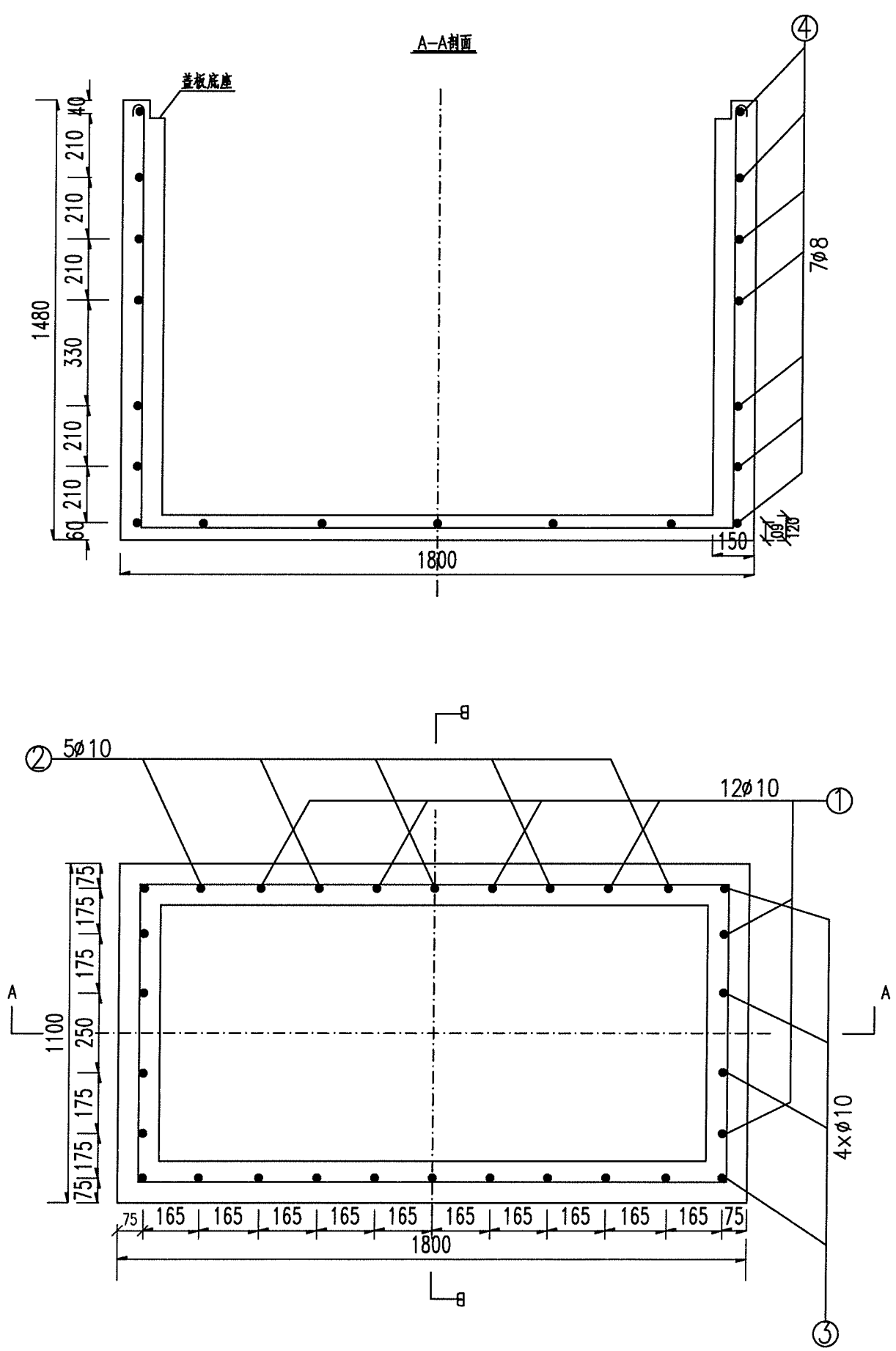
工程数量表(每处)

序号	名称	单位	数量	备注
1	钢制槽式电缆桥架(热镀锌)	套	1	200x100x2
2	立柱(63x63x5镀锌角钢)	套	2	400+300长
3	托臂(50x50x5镀锌角钢)	套	2	300长
4	固定底板(6mm镀锌钢板)	套	1	
5	托臂连接螺栓、螺母、垫圈	套	4	M10
6	固定底板螺栓、螺母、垫圈	套	4	M10
7	固定桥架螺栓、螺母、垫圈	套	4	M6

注:

- 图中尺寸单位为毫米,所有金属件倒角去毛刺。。
- 桥架尺寸为4000x200x100mm或2000x200x100mm,托臂间距2米,要求整体安装水平、垂直。
- 电缆桥架应包括桥架盖板、终端板、搭板及螺栓等附件;搭板两端不少于2个有防松螺帽或垫圈的固定螺栓或其他紧固方式。
- 电缆桥架须采用工厂生产的成套产品,并应满足<<钢制电缆桥架工程设计规范>>(CECS32:2006)的相应要求。
- 经有资质的检测单位检测合格并取得批量生产合格证后方可投入使用。
- 所有金属构件表面均应热镀锌、喷塑处理,镀锌层厚度不小于600g/m²。

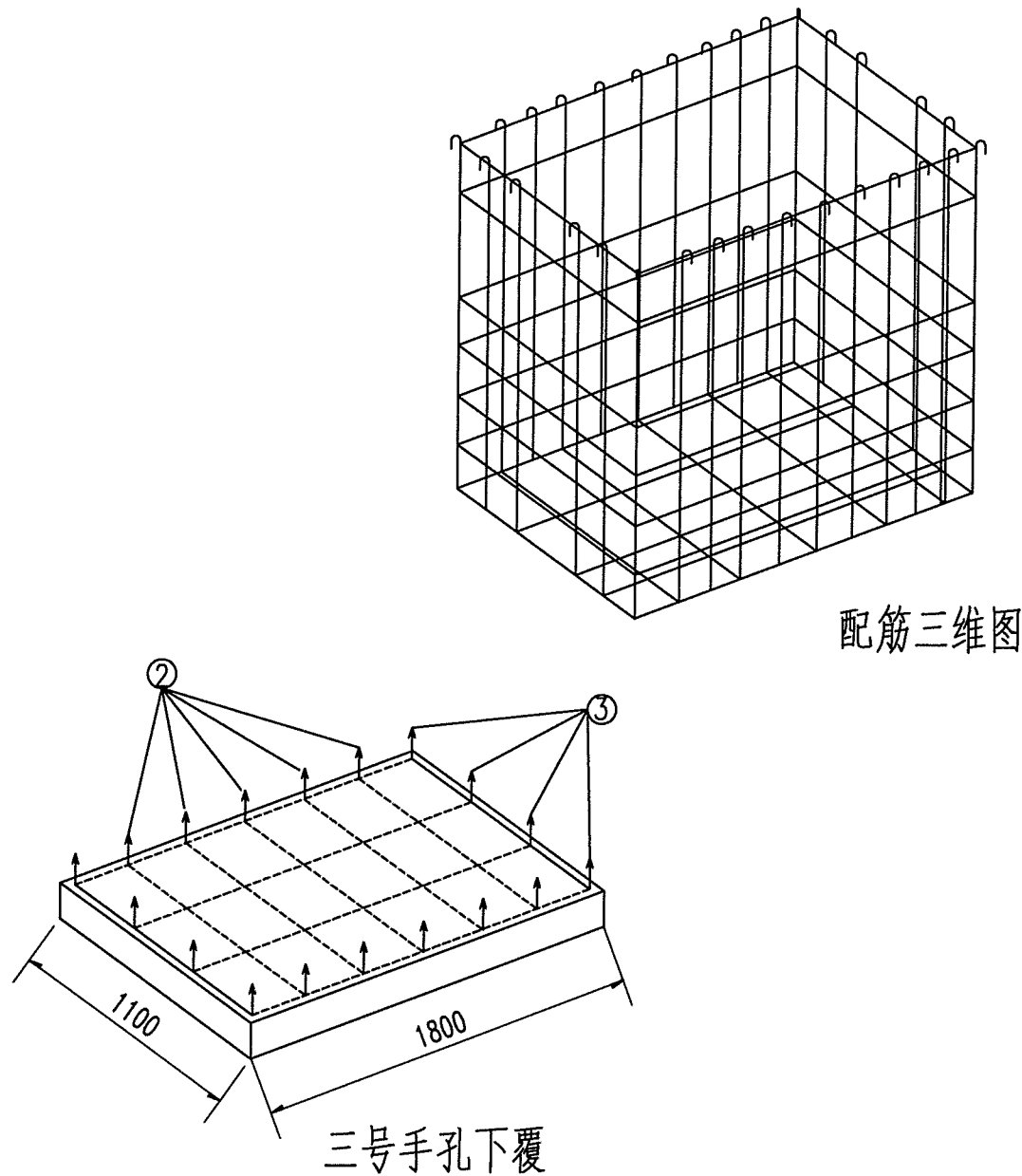
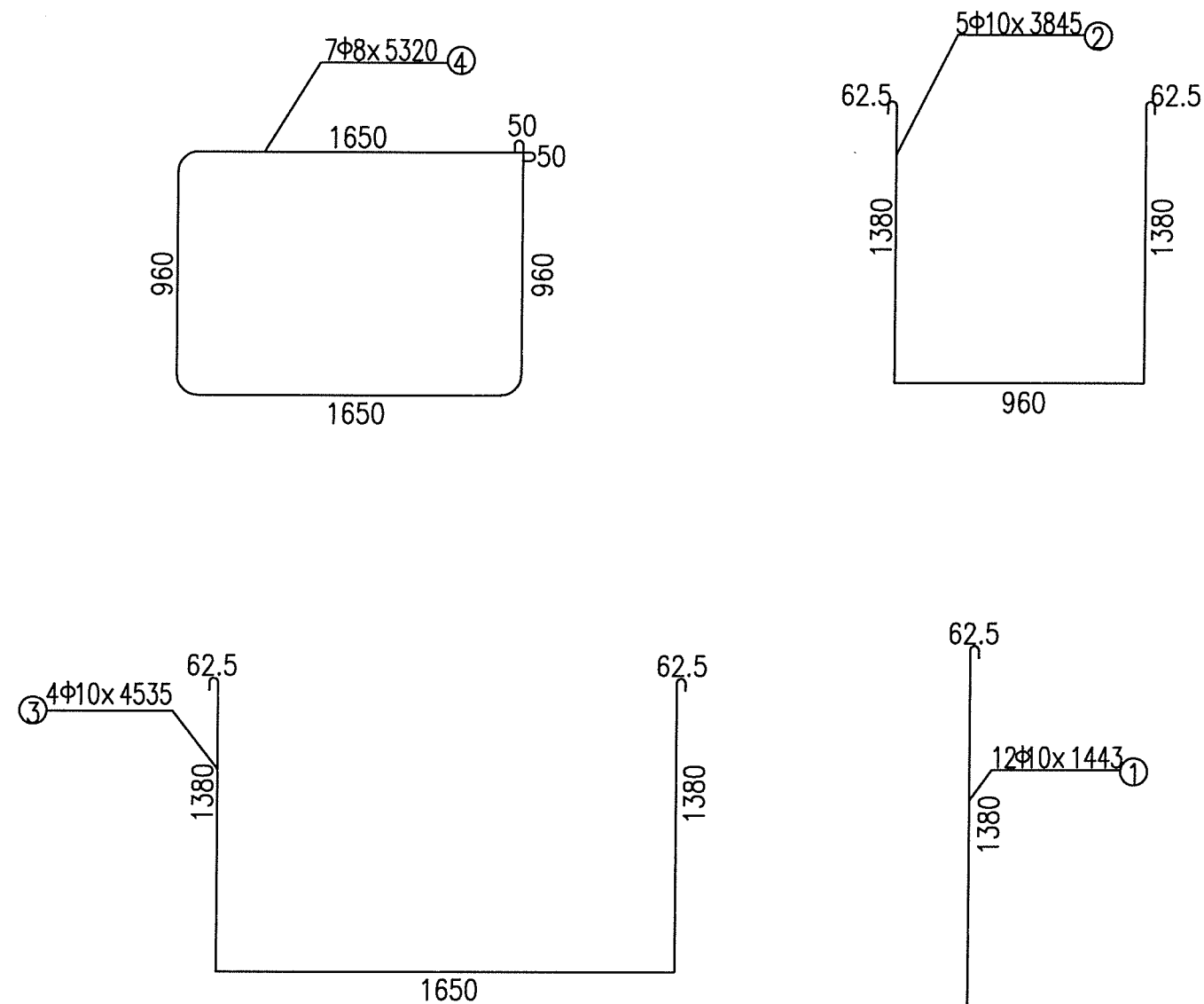




注:

- 1. 本图尺寸毫米计,比例为1:20;
- 2. 施工时在管道窗口处可截断钢筋;
- 3. 本工程所有类型的三号手孔可参照本图进行施工,只是开口的位置和大小不同。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	三号人孔大样图	设计	李双生	一审	张明	图号	S7-9-14
			复核	王健芳	二审	王盛	日期	2023. 05



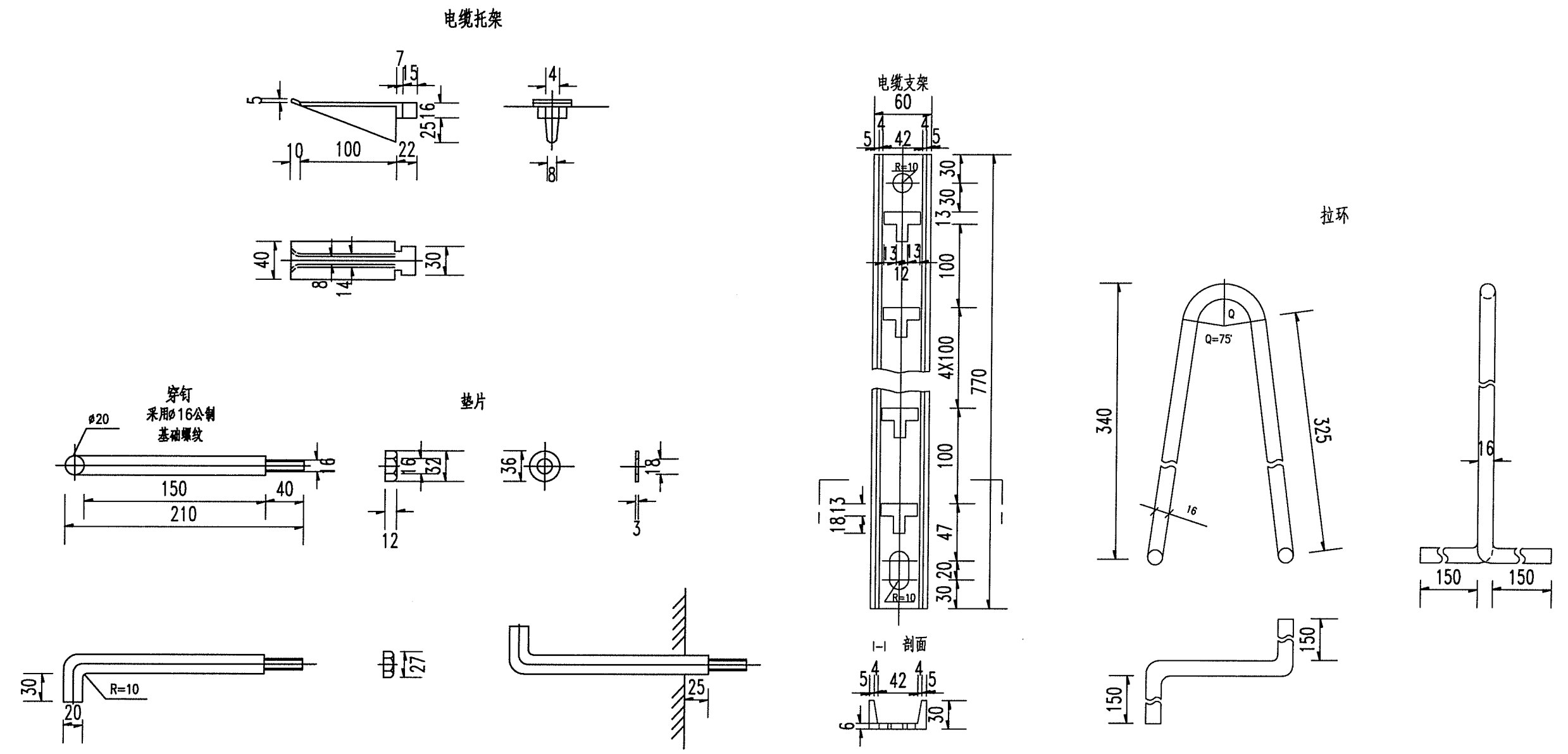
配筋三维图

三号手孔下覆

三号手孔配筋材料数量表

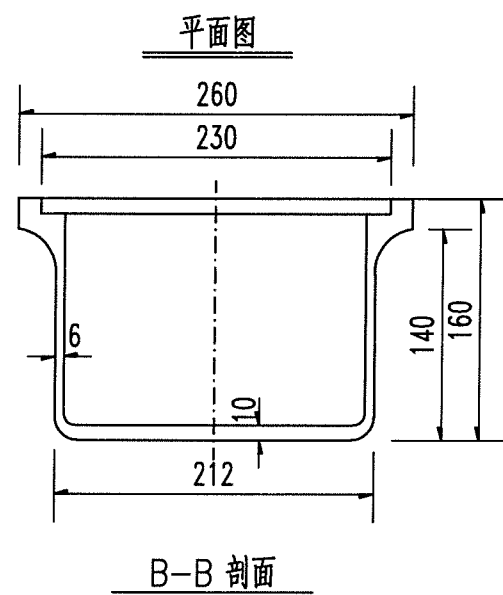
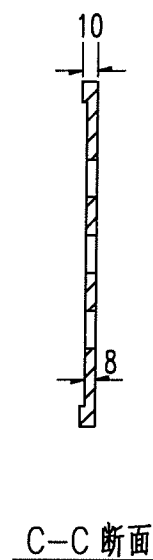
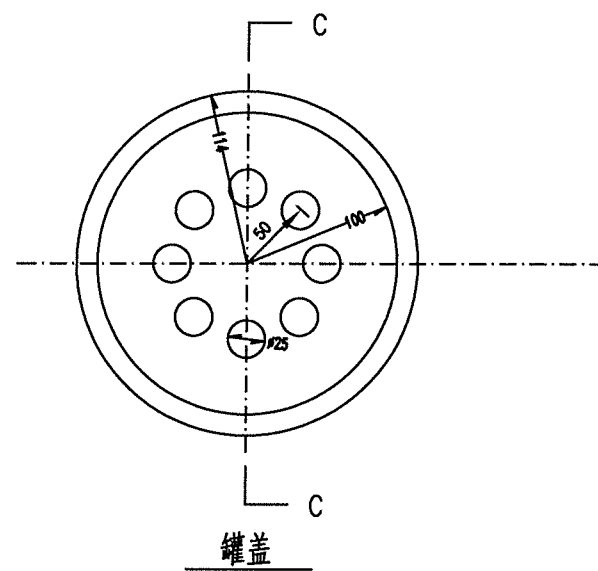
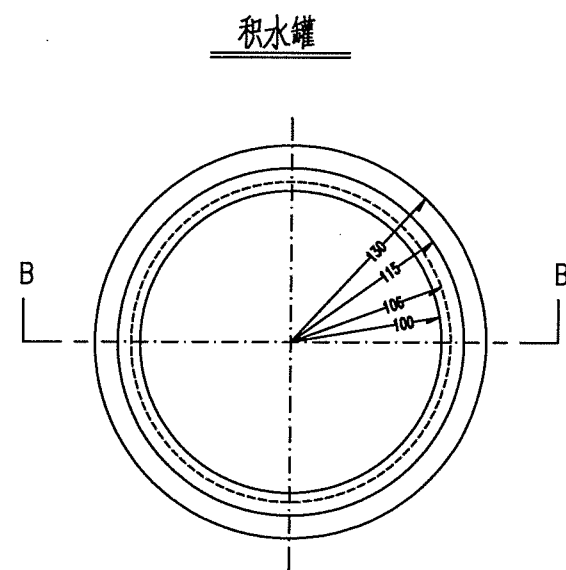
钢筋编号	规格	数量(根)	总长度(m)	单位重(kg/m)	总重(kg)
1	Φ10x1443	12	17.32	0.617	10.69
2	Φ10x3845	5	19.23	0.617	11.86
3	Φ10x4535	4	18.14	0.617	11.20
4	Φ8x5320	7	37.24	0.395	14.71
合计					48.46

注:
1. 单位:mm;
2. 施工时先做好6cm厚的砼基础(注意地基平整)然后把钢筋网架定位固定,再浇其余6cm的基础,最后设好模板进行四壁的砼浇注。



- 注:
- 1.本图尺寸以毫米计;
 - 2.电缆支架及电缆托架应采用型钢或符合邮电部规定的材料制成;
 - 3.托板插孔内部尺寸误差不能超过 $\pm 1\text{mm}$;
 - 4.人孔附件均应符合邮电部YD5103-2003标准;
 - 5.人孔附件均系标准件应从邮电部采购;
 - 6.铸件必须镀锌.

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	三号人孔大样图	设计	李双生	一审	张明	图号	S7-9-14
			复核	王健	二审	李盛	日期	2023.05

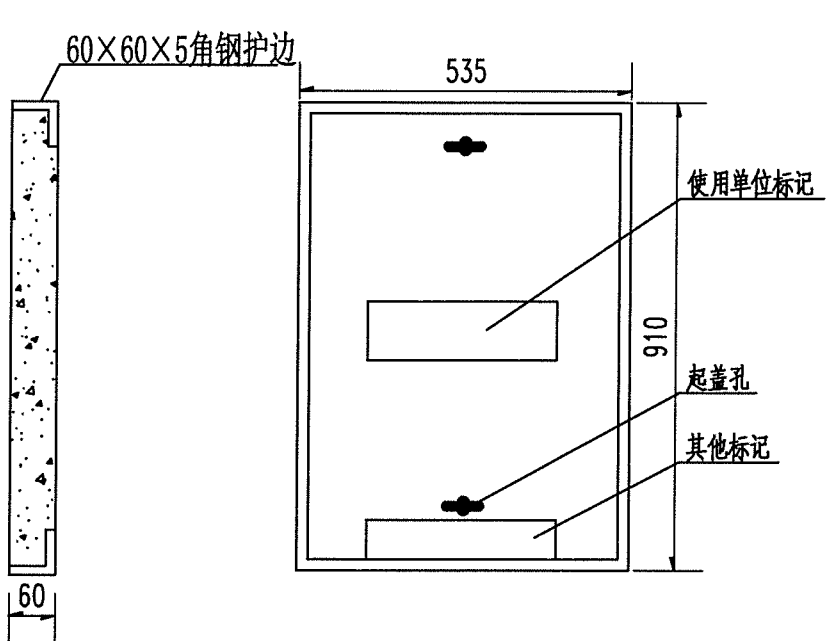


注:

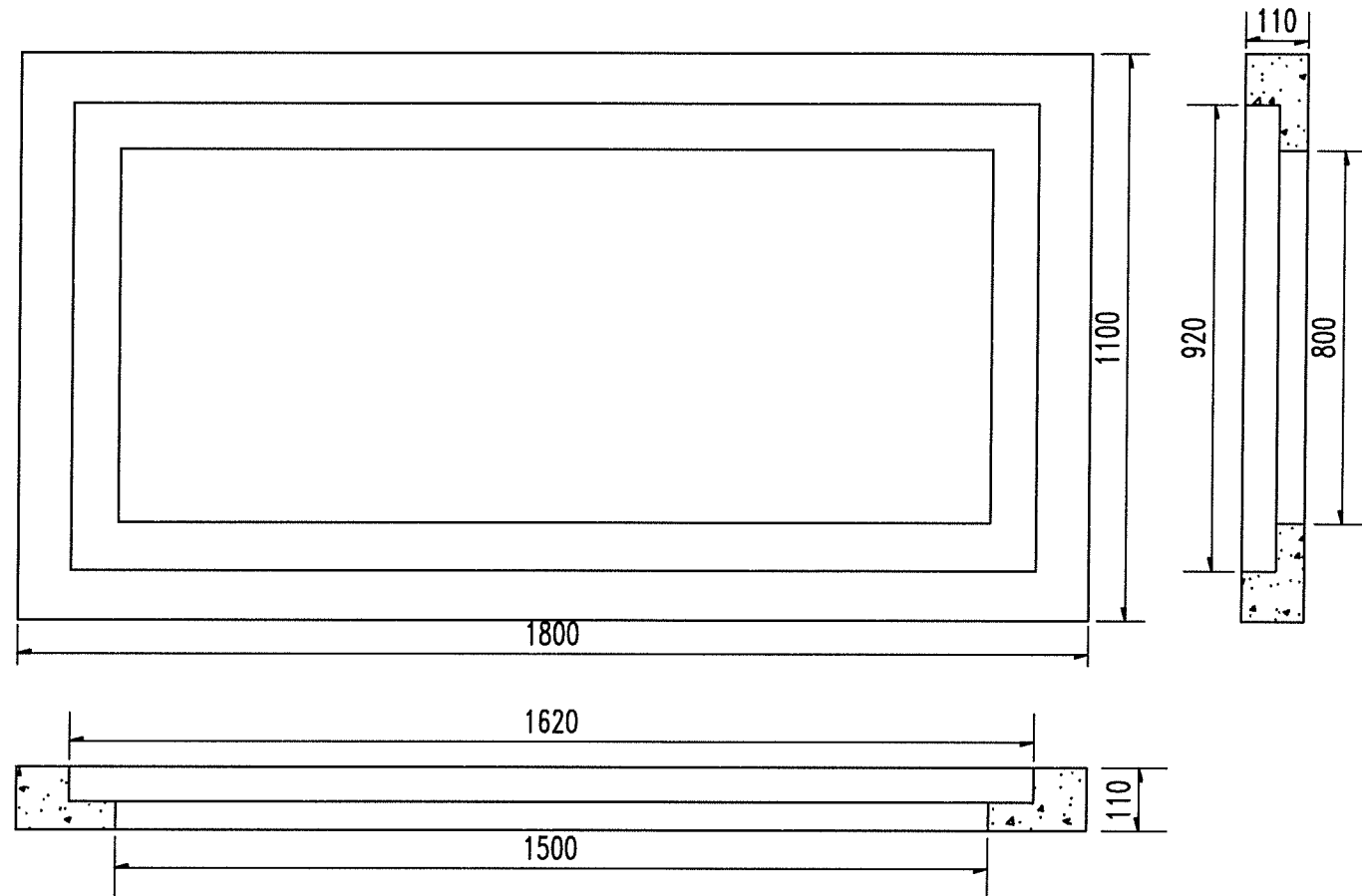
1. 本图尺寸以毫米计,比例为1:10;
2. 附件均应符合邮电部YD5103-2003标准规定;
3. 附件均系标准件,应从邮电部门采购;
4. 本图适用于所有人(手)孔内积水罐。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	三号人孔大样图	设计	李双生	一审	张明	图号	S7-9-14
			复核	王健	二审	王盛	日期	2023.05

1500×800井盖尺寸图(一座三盖)



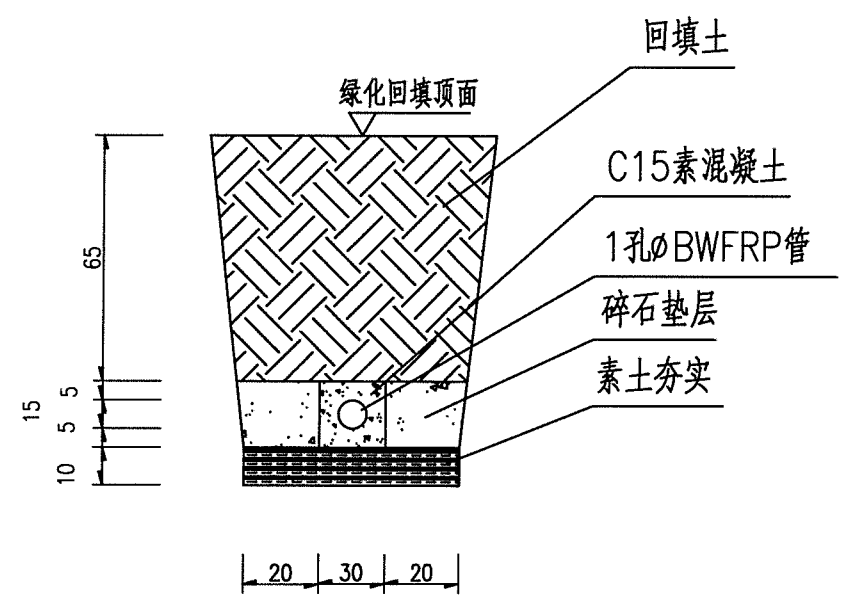
外盖板
1:15



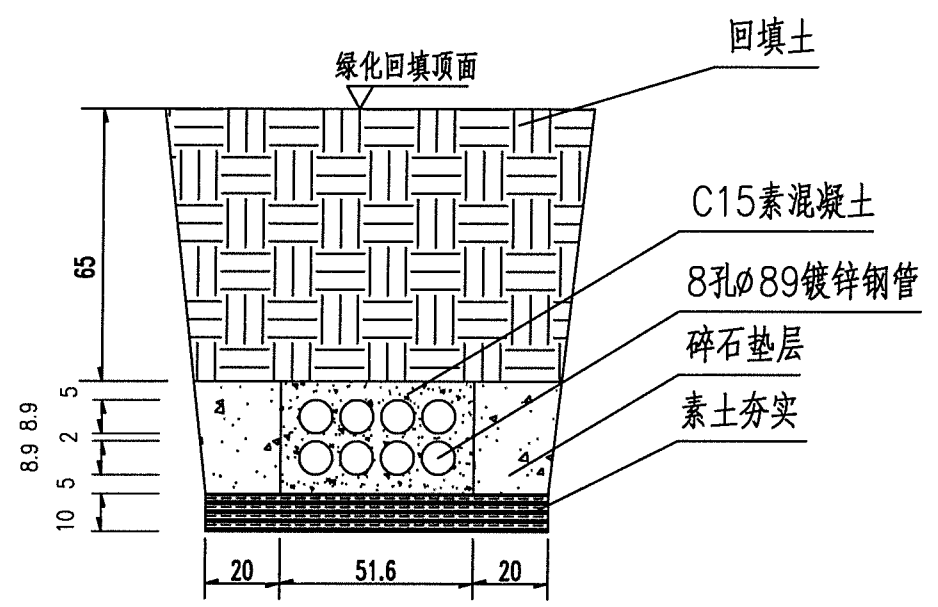
外盖板底座
1:15

- 注:
1. 本图尺寸以毫米计, 比例为1:15;
 2. 本图为三号手孔外盖板图, 共用三块;
 3. 本盖板采用钢纤维砼复合材料制作而成;
 4. 本盖板可由厂家直接订做。

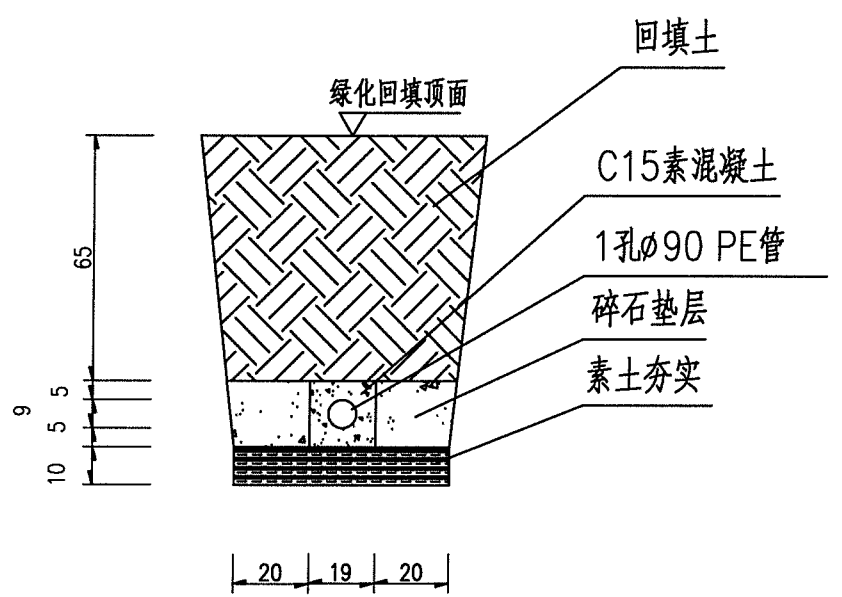
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	三号人孔大样图	设计	李欢生	一审	张明	图号	S7-9-14
			复核	马健芳	二审	李盛	日期	2023. 05



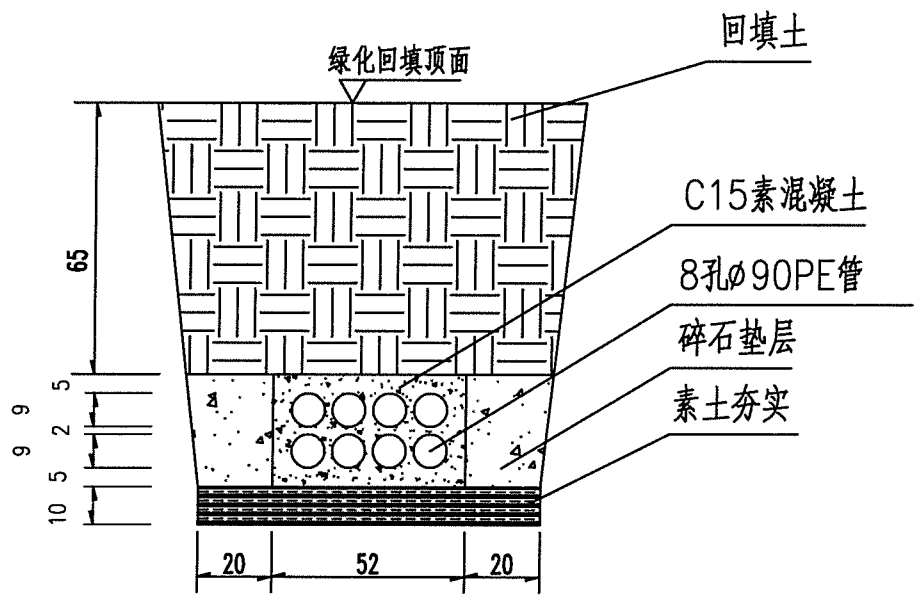
管道敷设大样图一



管道敷设大样图二



管道敷设大样图三



管道敷设大样图四

- 注:
- 1. 本图尺寸单位为厘米。
 - 2. 沟槽坡度比参考<<110kV及以下电缆敷设>>(12D101-5)直埋敷设。
 - 3. 其他孔数过路管线埋设参考以上大样敷设。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	电缆和管道敷设图	设计	李欢生	一审	张永	图号	S7-9-15
			复核	王健	二审	王盛	日期	2023.05

隧道照明系统设备材料数量表

编号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	隧道照明灯具	160W的LED灯（含调光模块，供电电缆尾线和控制电缆尾线，可实现10%~100%范围内256级调节）	套	160	加强灯
2	隧道照明灯具	80W的LED灯（含调光模块，供电电缆尾线和控制电缆尾线，可实现10%~100%范围内256级调节）	套	224	加强灯
3	隧道照明灯具	45W的LED灯（含调光模块，供电电缆尾线和控制电缆尾线，可实现10%~100%范围内256级调节）	套	124	加强灯
4	隧道照明灯具	45W的LED灯（含调光模块，供电电缆尾线和控制电缆尾线，可实现10%~100%范围内256级调节）	套	158	基本灯、应急灯、
5	电光标志	消防设施指示电光标志，250x400mm，带4.5米长尾线	套	30	
6	10米低杆路灯	160W LED灯	套	24	路基段隧道引道

隧道照明分段设置表

功能段		入口段1(Dth1)	入口段2(Dth2)	过渡段1(Dtr1)	过渡段2(Dtr2)	中间段(Din)	出口段1(Dex1)	出口段2(Dex2)
长度 (m)	亮度 (cd/m²)	82.56	41.28	12.384	4.128	2.5	7.5	12.5
	高家堡隧道左线	52	45	74	89	25	30	36
高家堡隧道右线		51	45	74	89	28	30	36
灯具安装方式	光源	160W	80W	80W	45W	45W	45W	45W
	安装距离	1m	1m	3m	4.5m	9m	3m	1.8m
	安装方式	两侧二排	两侧二排	两侧二排	两侧二排	两侧二排	两侧二排	两侧二排

- 注:
- 1、隧道照明按照设计行车速度按80km/h，单洞二车道，沥青路面考虑，照度亮度转换系数为15。

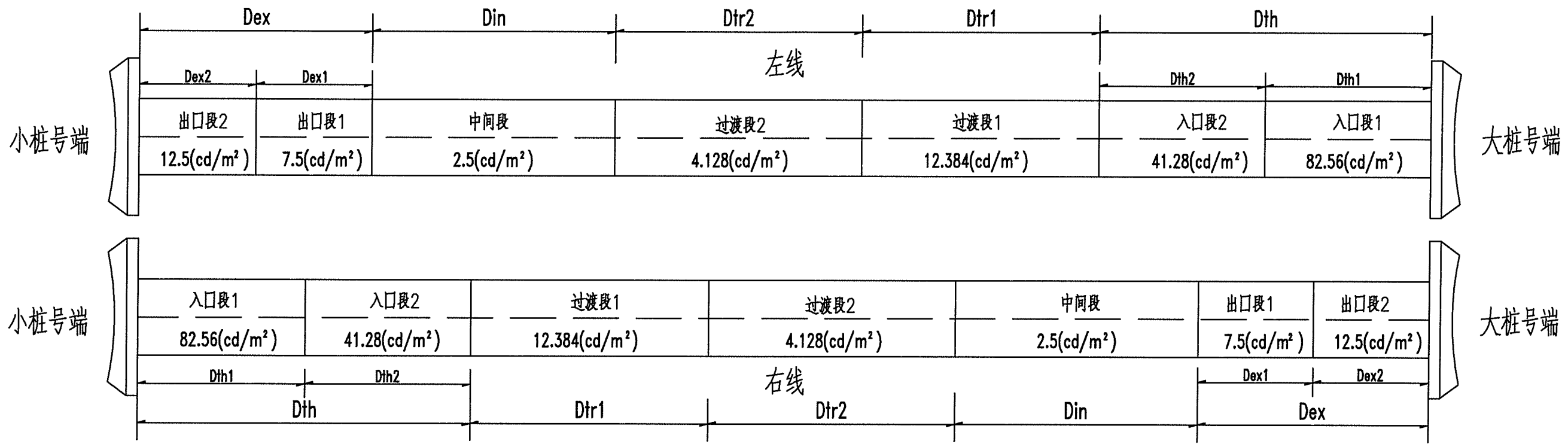
2、项目为高速公路,根据目前交通量,按照入口段1、入口段2、过渡段1、过渡段2、中间段、出口段1、出口段2进行设置，采用LED光源。

3、设置照明控制系统,可实现本地自适应调光控制、时序自动控制和手动控制。

4、隧道入口段亮度取值为82.56cd/m2，中间段亮度取值为2.5cd/m2。

6、表中两侧二排的，均为在基本照明之间设置。

隧道分段照明设置示意图

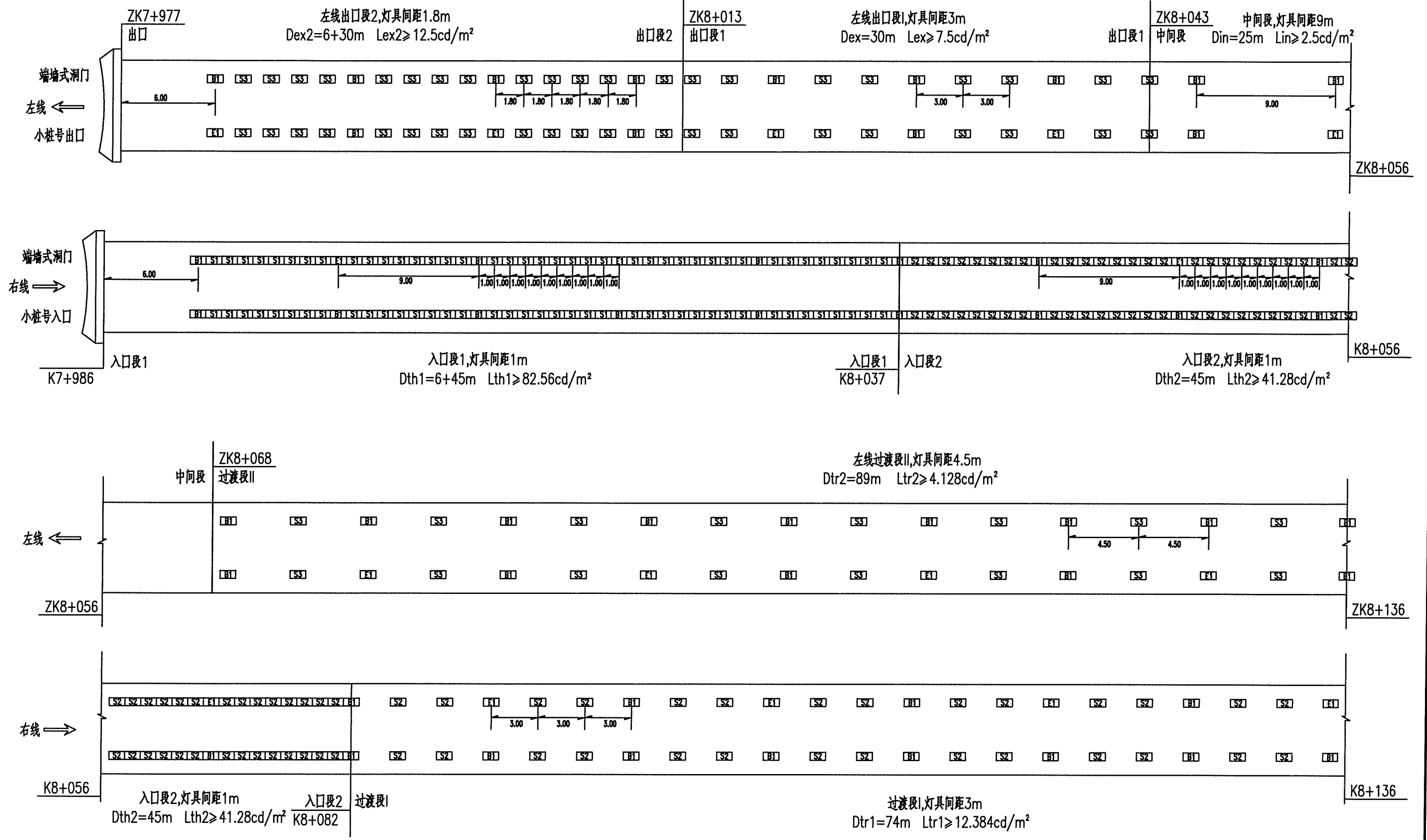


隧道照明图例

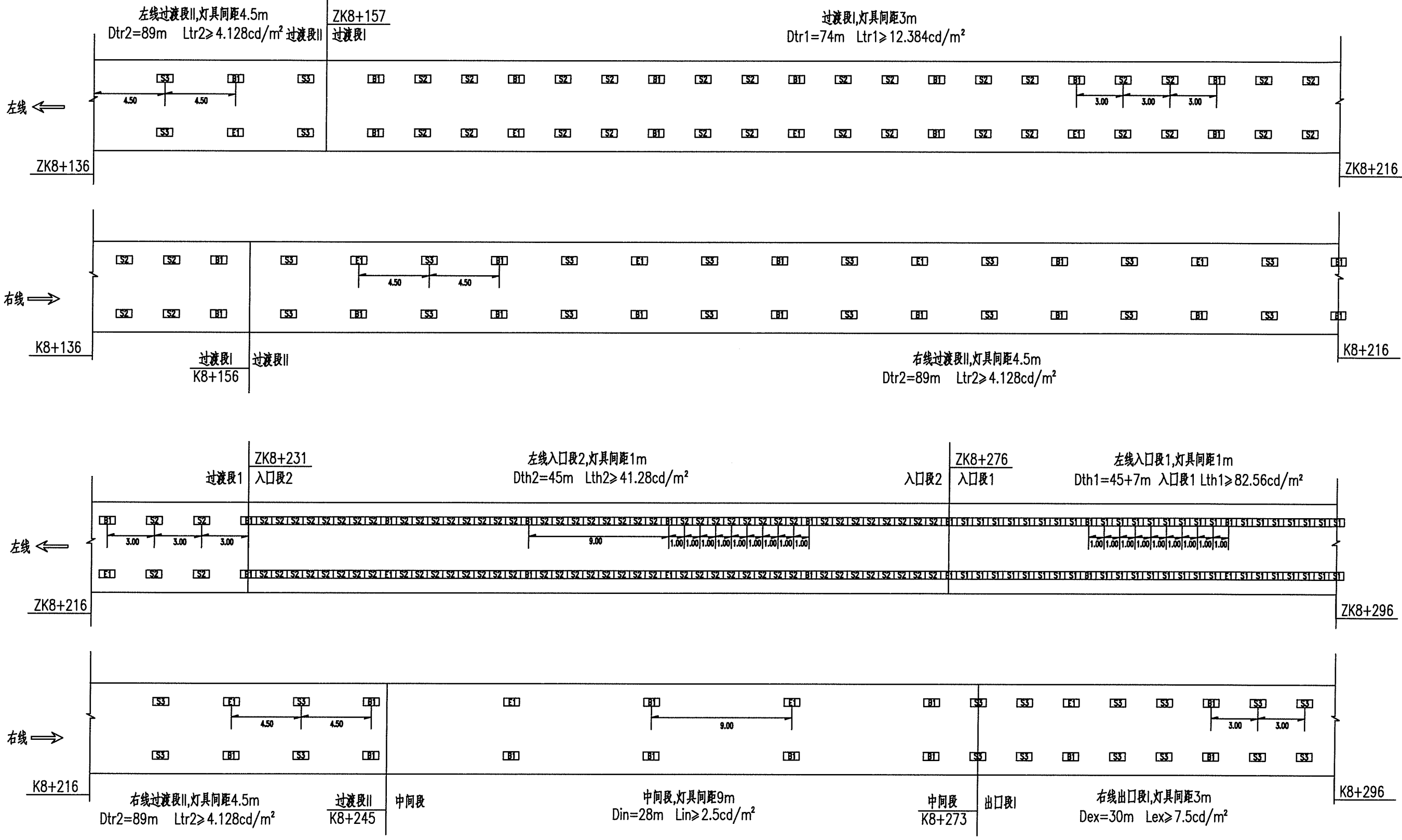
	灯具图例和控制方式			灯具类型	备注
加强照明				160W的LED灯	
				80W的LED灯	
				45W的LED灯	
基本照明				45W的LED灯	
应急照明				45W的LED灯	
开启时间	白天	全天	全天		

高家堡隧道照明灯具一览表

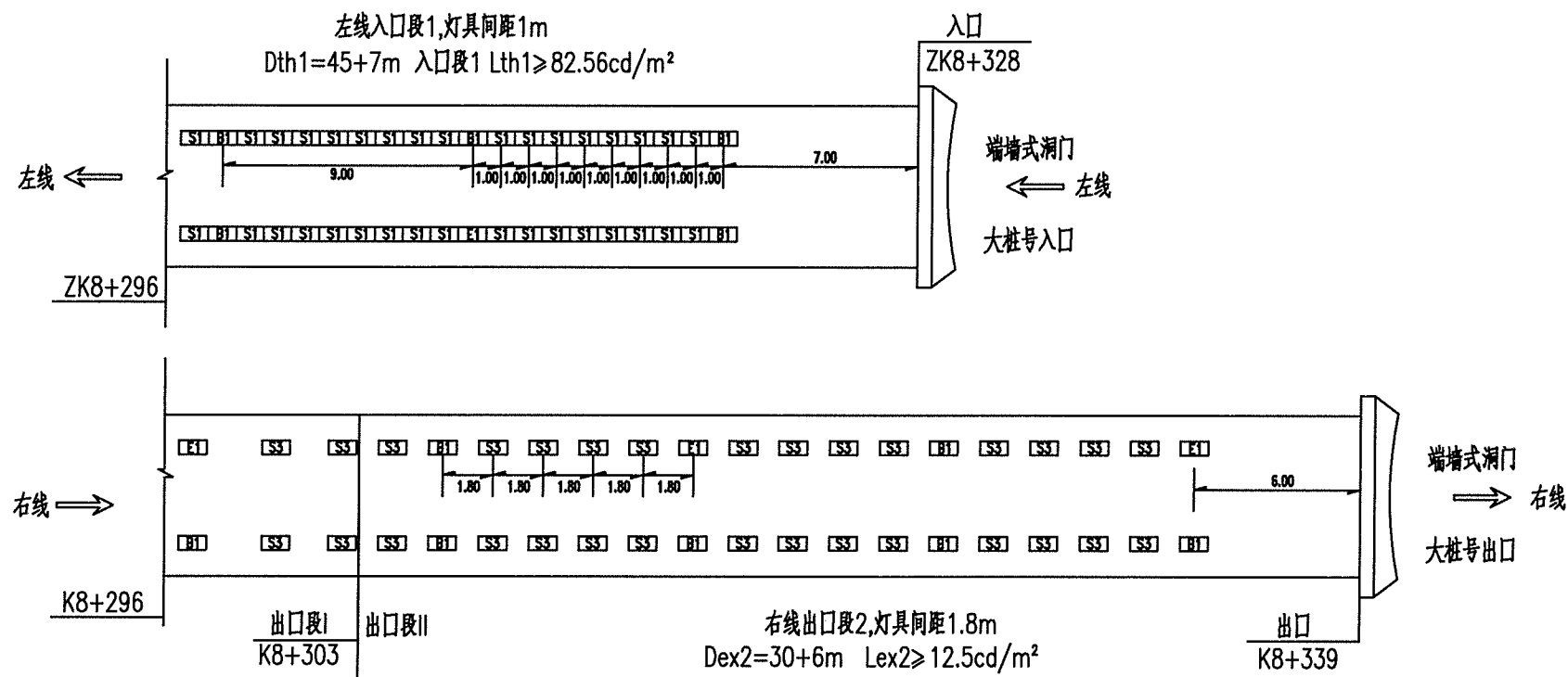
序号	回路名称	照明灯具			备注
		灯具功率	灯具数量	负荷统计	
1	左线出口段加强照明	45W的LED灯	42	1.89	出口段1、出口段2
2	左线过渡段加强照明	45W的LED灯	20	0.9	过渡段2
		80W的LED灯	32	2.56	过渡段1
3	左线入口段2加强照明	80W的LED灯	80	6.4	入口段2
4	左线入口段1加强照明	160W的LED灯	80	12.8	入口段1
5	右线入口段1加强照明	160W的LED灯	80	12.8	入口段1
6	右线入口段2加强照明	80W的LED灯	80	6.4	入口段2
7	右线过渡段加强照明	80W的LED灯	32	2.56	过渡段1
		45W的LED灯	20	0.9	过渡段2
8	右线出口段加强照明	45W的LED灯	42	1.89	出口段1、出口段2
9	左线基本照明	45W的LED灯	59	2.655	
10	右线基本照明	45W的LED灯	60	2.7	
11	左线应急照明	45W的LED灯	19	0.855	
12	右线应急照明	45W的LED灯	20	0.9	
13	左线电光标志	10W的LED灯	7	0.07	
14	右线电光标志	10W的LED灯	8	0.08	



- 图例:
- S1 加强照明灯具, 160W
 - S2 加强照明灯具, 80W
 - S3 加强照明灯具, 45W
 - E1 应急照明灯具, 45W
 - B1 基本照明灯具, 45W



- 图例:
- S1 加强照明灯具, 160W
 - S2 加强照明灯具, 80W
 - S3 加强照明灯具, 45W
 - E1 应急照明灯具, 45W
 - B1 基本照明灯具, 45W

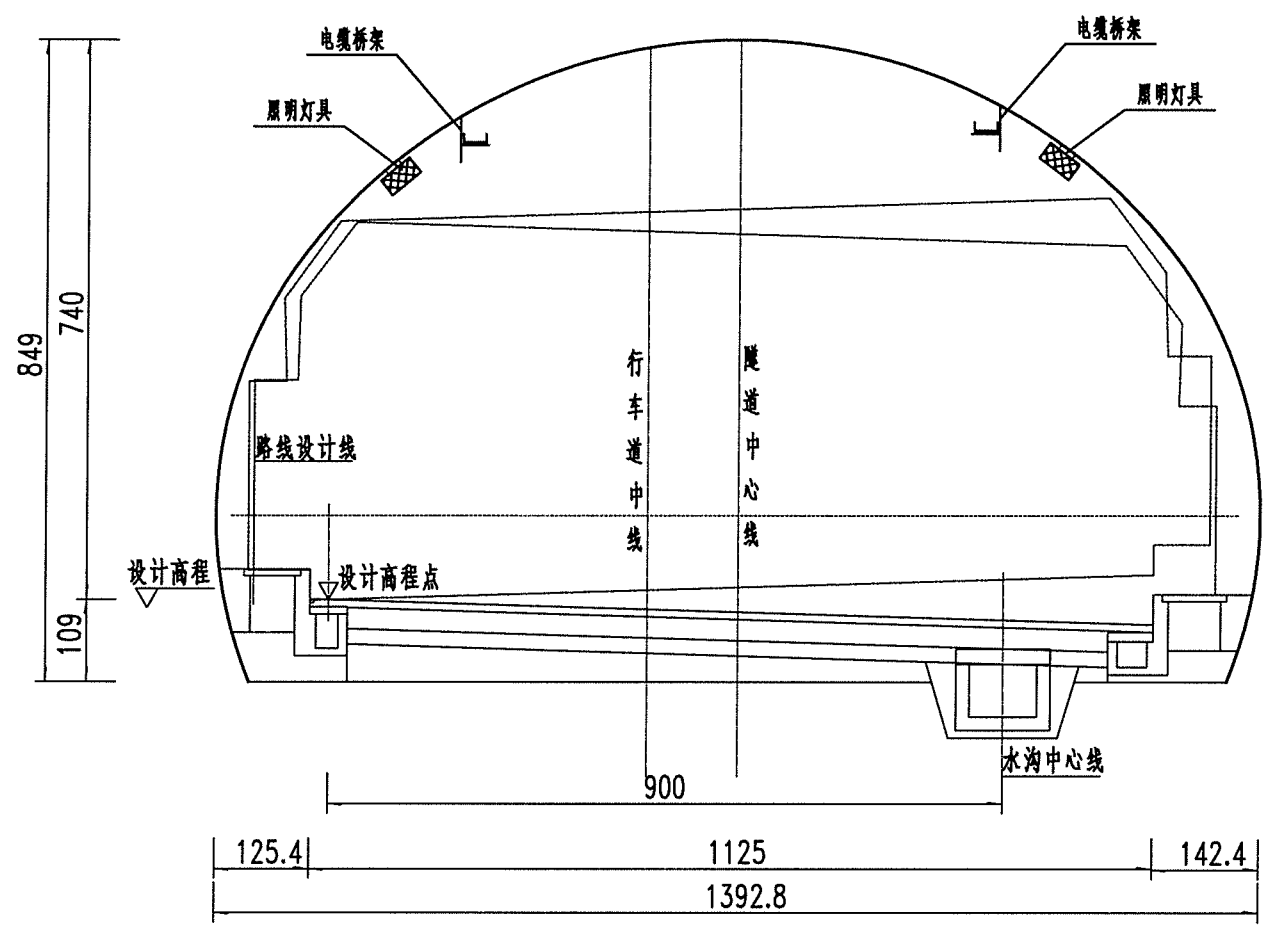


- 图例:
- [S1] 加强照明灯具,160W
 - [S2] 加强照明灯具,80W
 - [S3] 加强照明灯具,45W
 - [E1] 应急照明灯具,45W
 - [B1] 基本照明灯具,45W

- 注:
- 设计行车速度按80km/h,单洞二车道,沥青路面考虑照明方案。
 - 按10年交通量设计,按照入口段1、入口段2、过渡段1、过渡段2、中间段、出口段1、出口段2进行设置,采用LED光源。
 - 设置照明控制系统,可实现监控中心和本地两种方式的自适应调光控制、时序自动控制和手动控制。

隧道照明灯具数量表

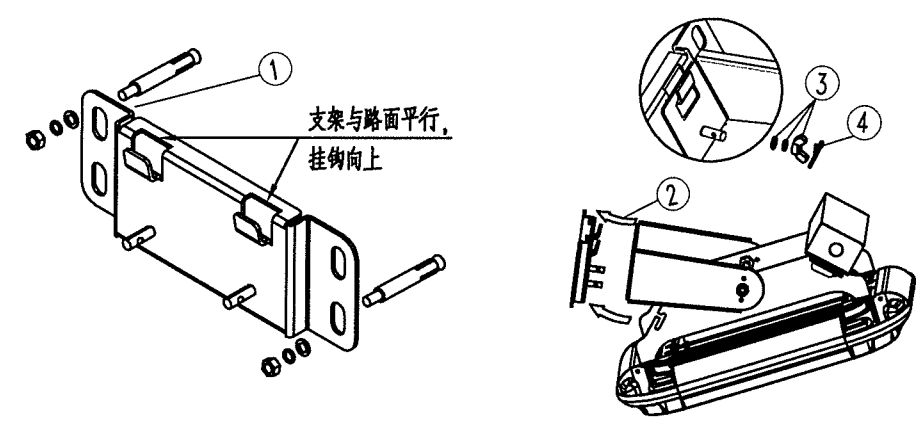
序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
1	隧道白光LED	160W	套	160	加强灯
2	隧道白光LED	80W	套	224	加强灯
3	隧道白光LED	45W	套	124	加强灯
4	隧道白光LED	45W	套	39	基本灯
5	隧道白光LED	45W	套	119	应急灯



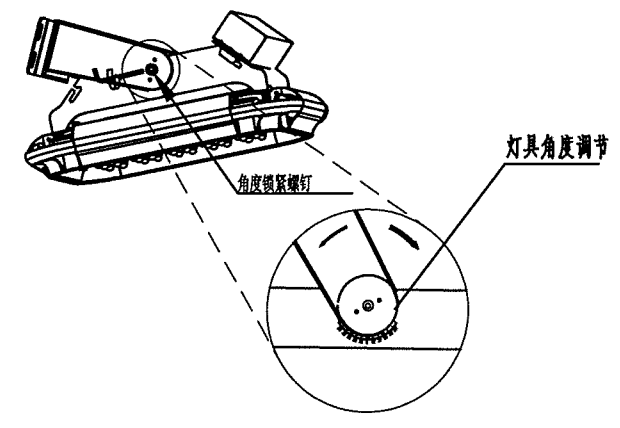
隧道照明横断面图

注:

- 1.本图尺寸单位为厘米。
- 2.灯具和桥架安装高程,可根据产品具体情况调整,其底面最低高度不应小于5.2m。



灯具安装图



灯具调节图

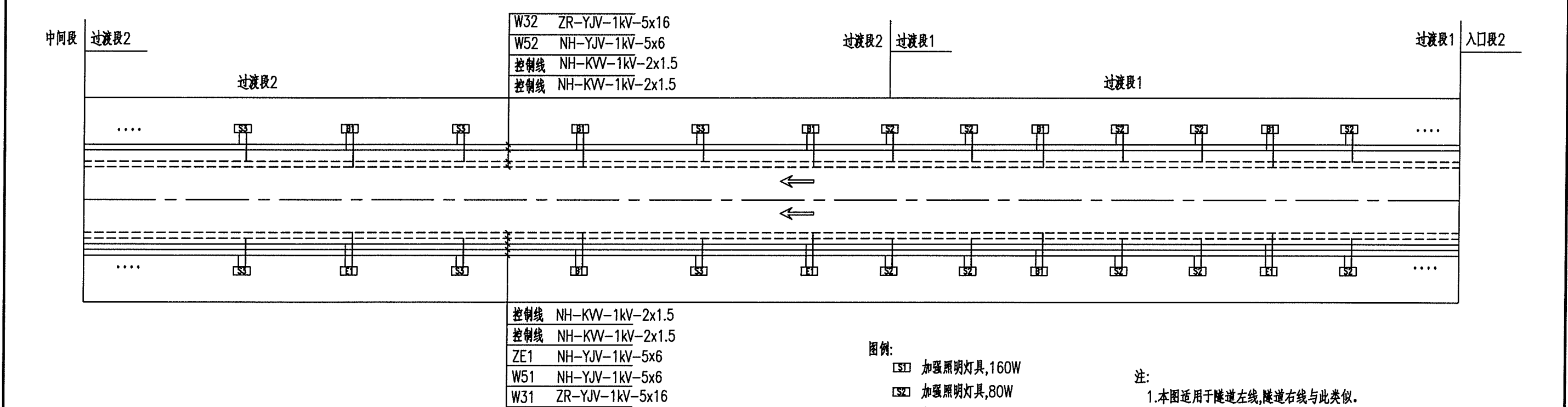
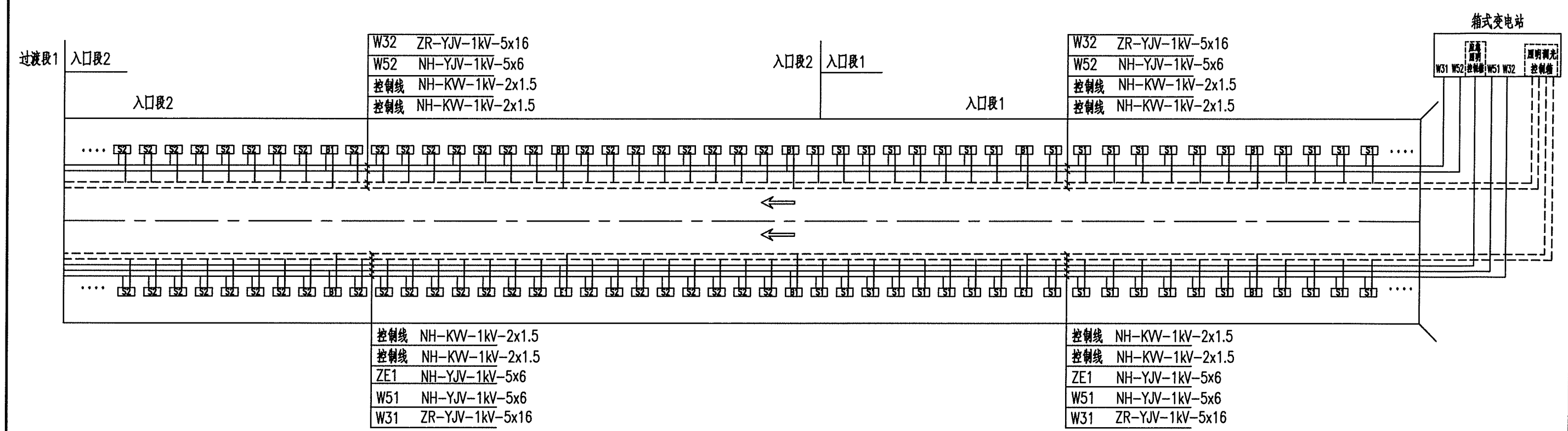
灯具安装:

- 1、2个M8x80膨胀螺栓对角固定安装板;
- 2、把灯具挂到安装板上。
- 3、用蝶形螺母,弹垫,平垫固定灯具支架。
- 4、安装防松脱开口销。

灯具调节:

- 1、首选用6mm内六角扳手,松开固定调角支架的内六角螺钉。
- 2、然后根据需要进行 $\pm 45^\circ$ 的角度调节;
- 3、角度调节好之后拧紧螺钉。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	隧道照明设施设置横断面图	设计	李欢生	一审	李欢生	图号	S7-9-21
			复核	马健芳	二审	马健芳	日期	2023.05

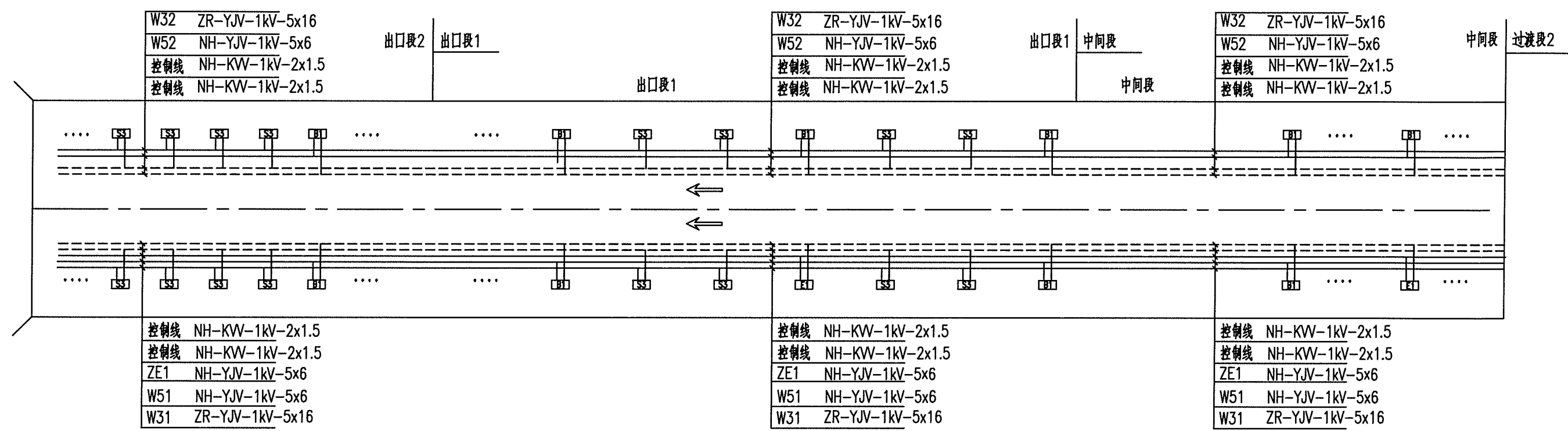


- 图例:
- [S1] 加强照明灯具,160W
 - [S2] 加强照明灯具,80W
 - [S3] 加强照明灯具,45W
 - [E1] 应急照明灯具,45W
 - [B1] 基本照明灯具,45W

注:

1.本图适用于隧道左线,隧道右线与此类似。

2.加强照明、基本照明、应急照明配电箱和调光控制箱均设置于箱变内。

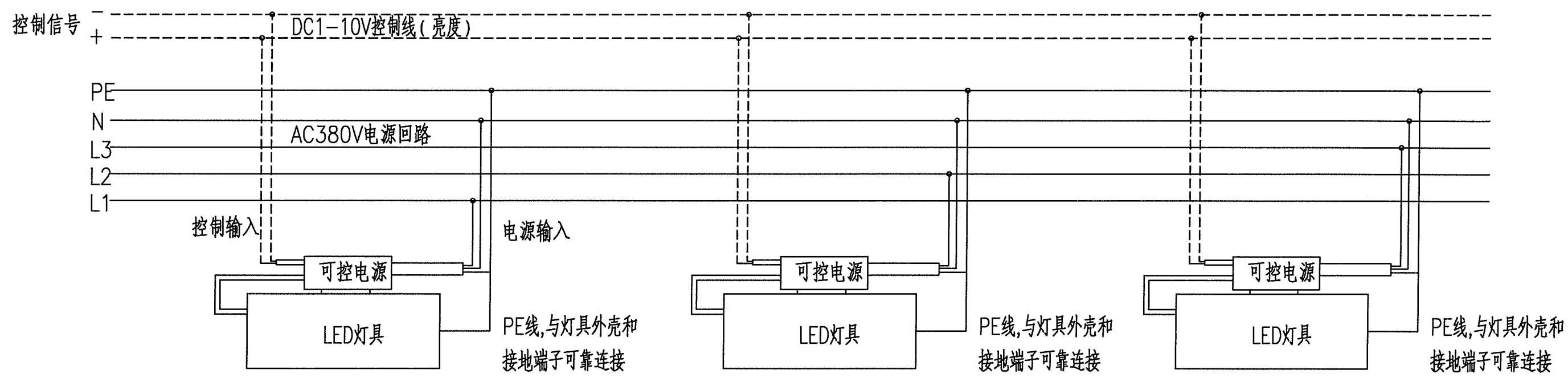


注:

1.本图适用于隧道左线,隧道右线与此类似。

2.加强照明、基本照明、应急照明配电箱和调光控制箱均设置于箱变内。

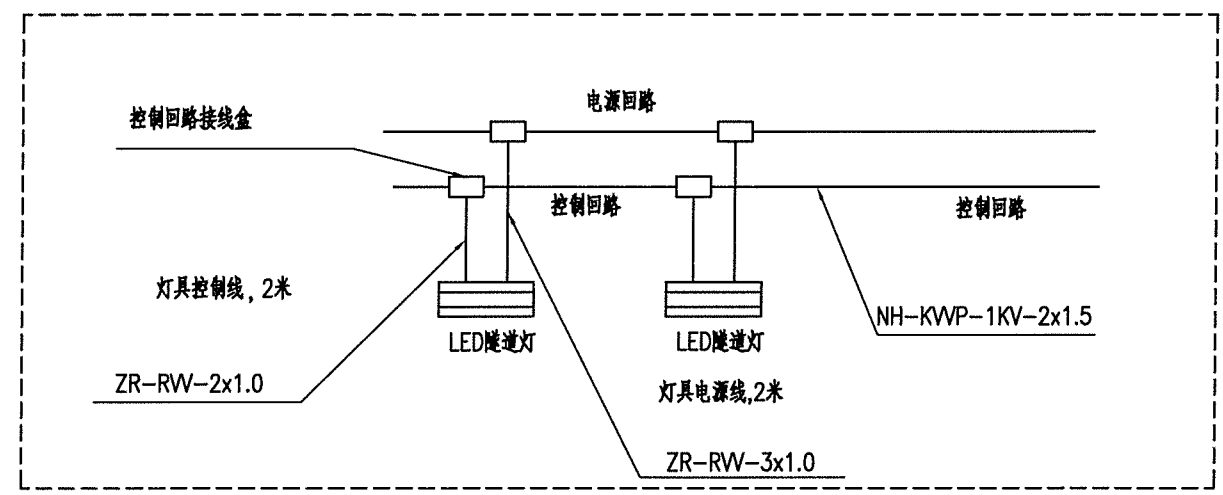
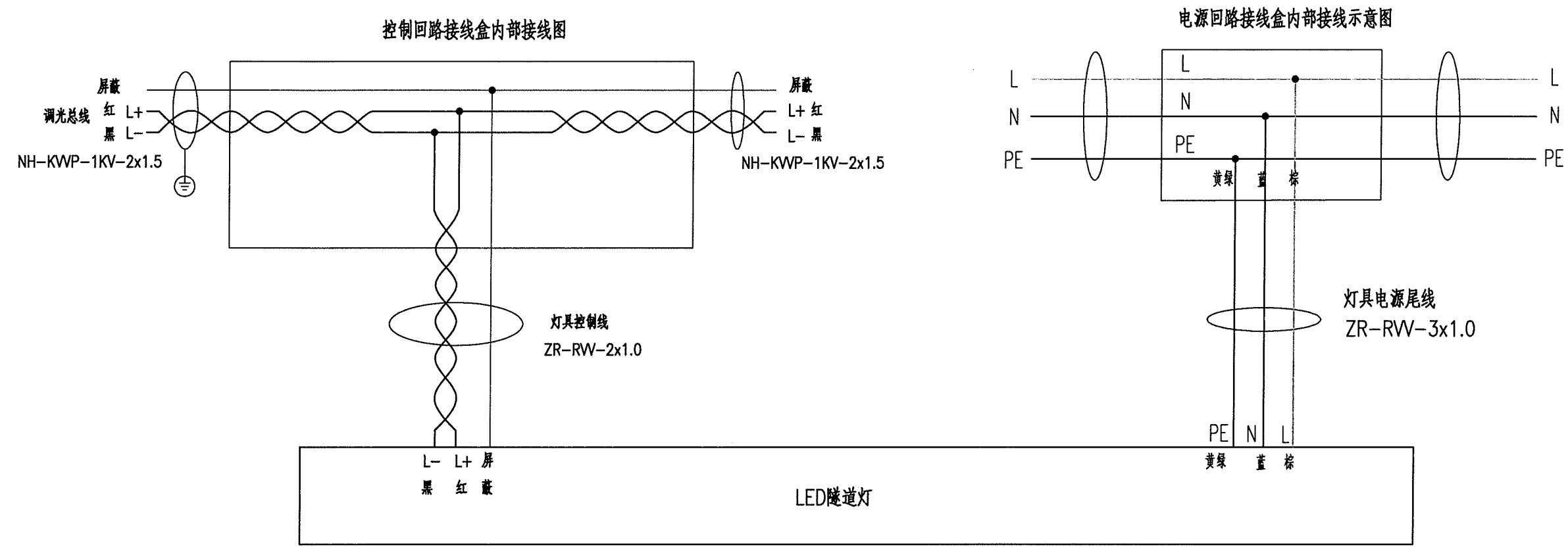
- 图例:
- S1 加强照明灯具,160W
 - S2 加强照明灯具,80W
 - S3 加强照明灯具,45W
 - B1 应急照明灯具,45W
 - B2 基本照明灯具,45W



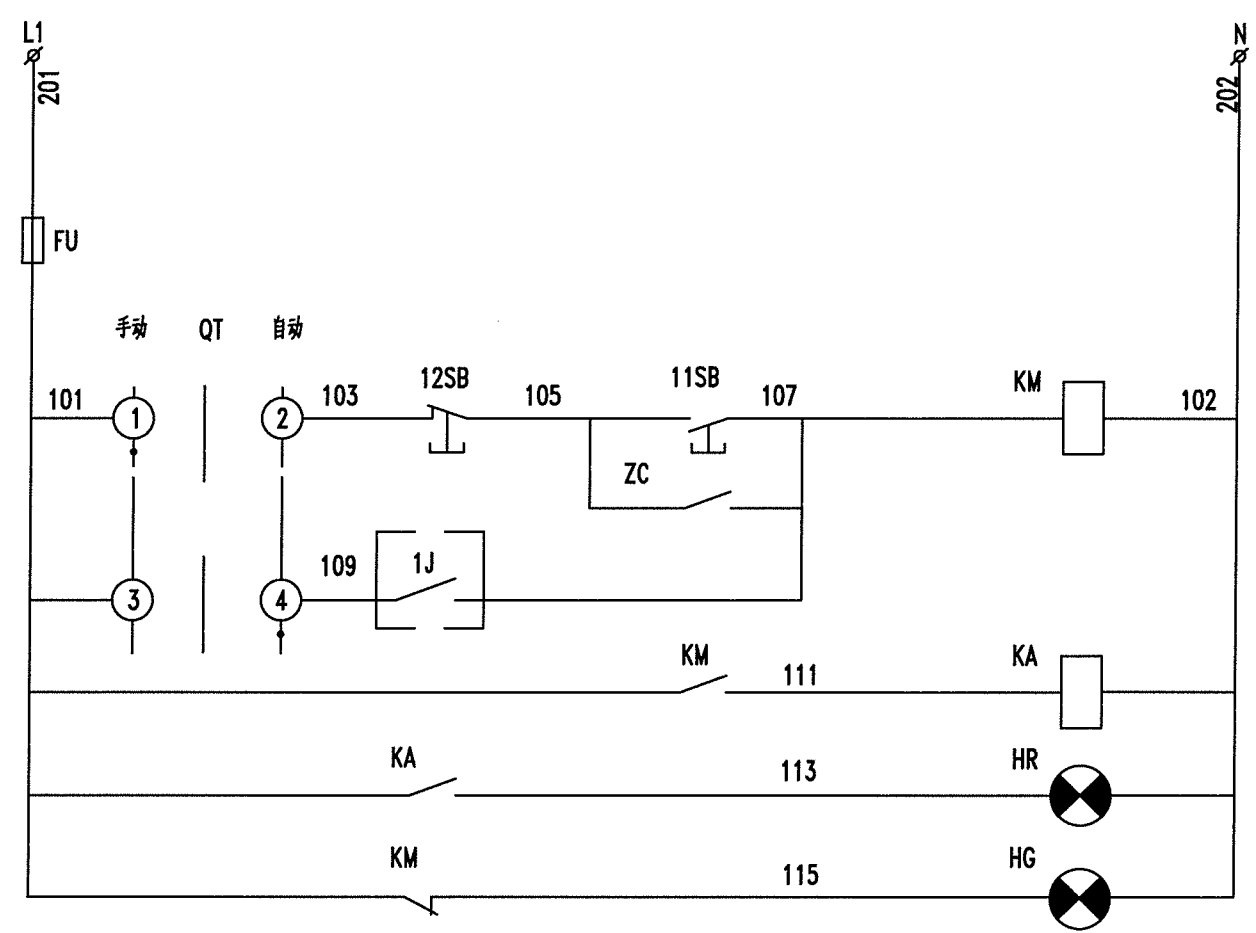
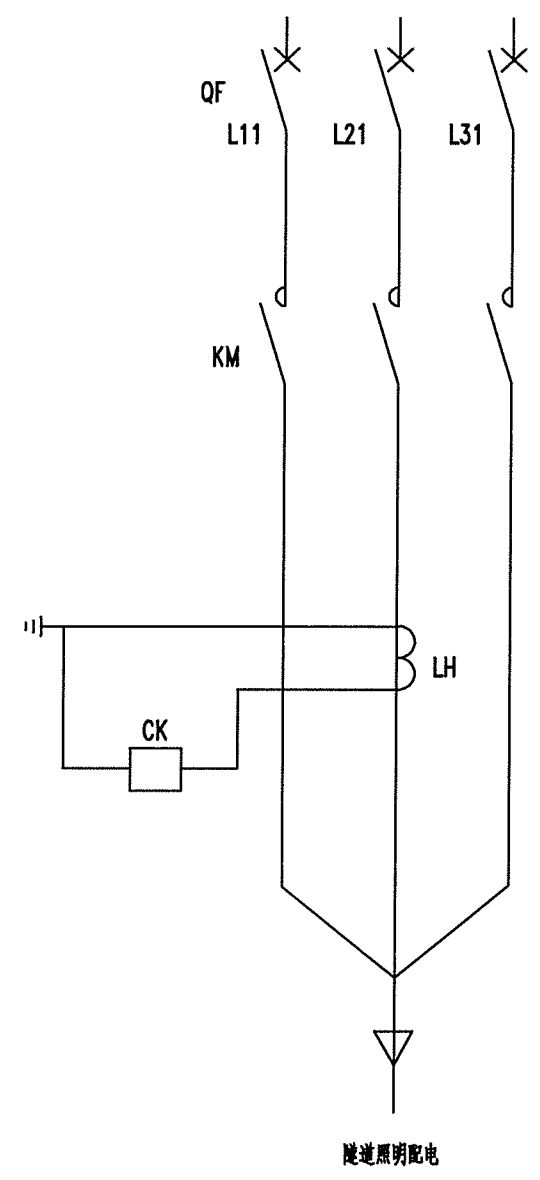
注:

1.本页适用于隧道照明调光控制灯具接线。

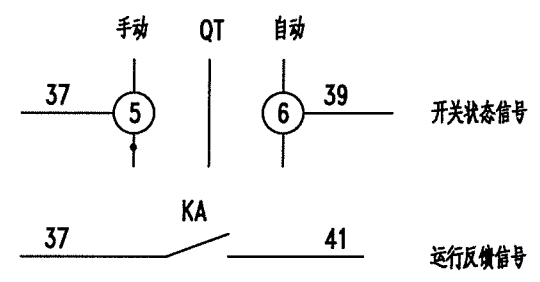
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	隧道照明单灯接线示意图	设计	李欢生	一审	张成	图号	S7-9-23
			复核	王健芳	二审	王盛	日期	2023.05



- 注：
- 1. 本页适用于隧道照明调光控制灯具接线。
 - 2. 总线电缆内各对绞线对颜色可根据所采购电缆情况进行调整。
 - 3. 施工接线前调光系统技术人员需做现场详细技术交底。
 - 4. 灯具电源及控制回路均采用T接，单个灯具故障，不影响主回路。
 - 5. 控制回路线缆型号为NH-KWP-1KV-2x1.5mm²。
 - 6. 控制线缆可铺设在线缆桥架上。

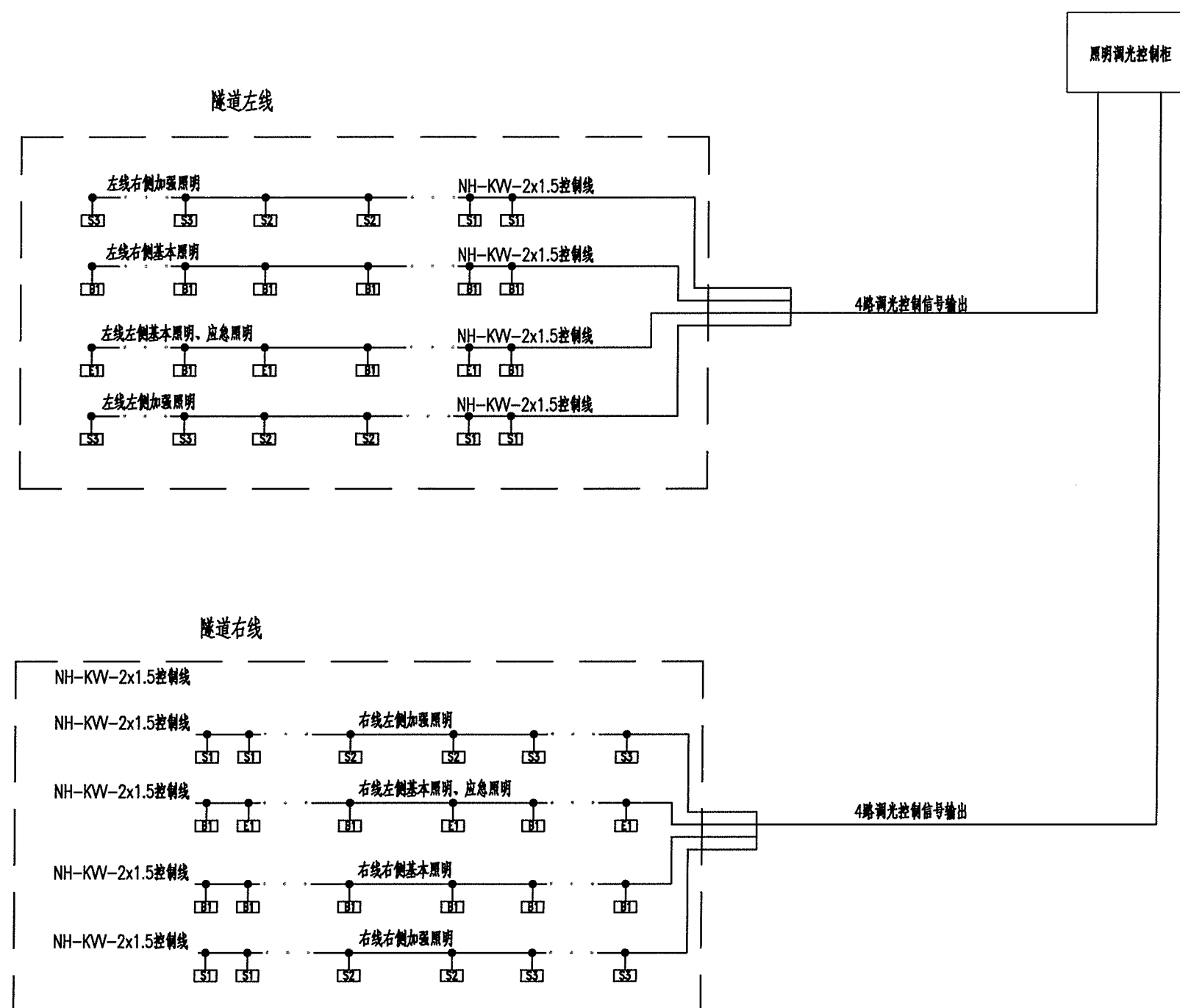


熔断器
过载保护
控制回路
运行指示灯
停止指示灯



注：
1.1J触点为照明自动控制触点。

5	KA	中间继电器	JDZ2-22 ~220v	个	1	
4	HR,HG	信号灯	AD1-25/11	个	2	
3	11SB,12SB	按钮	LA20-11	个	2	红,绿各一
2	QT	选择开关	LW5--15D0401/2	个	1	
1	FU	熔断器	RL1-10/6A	个	1	
序号	符号	名称	型号及规格	单位	数量	备注



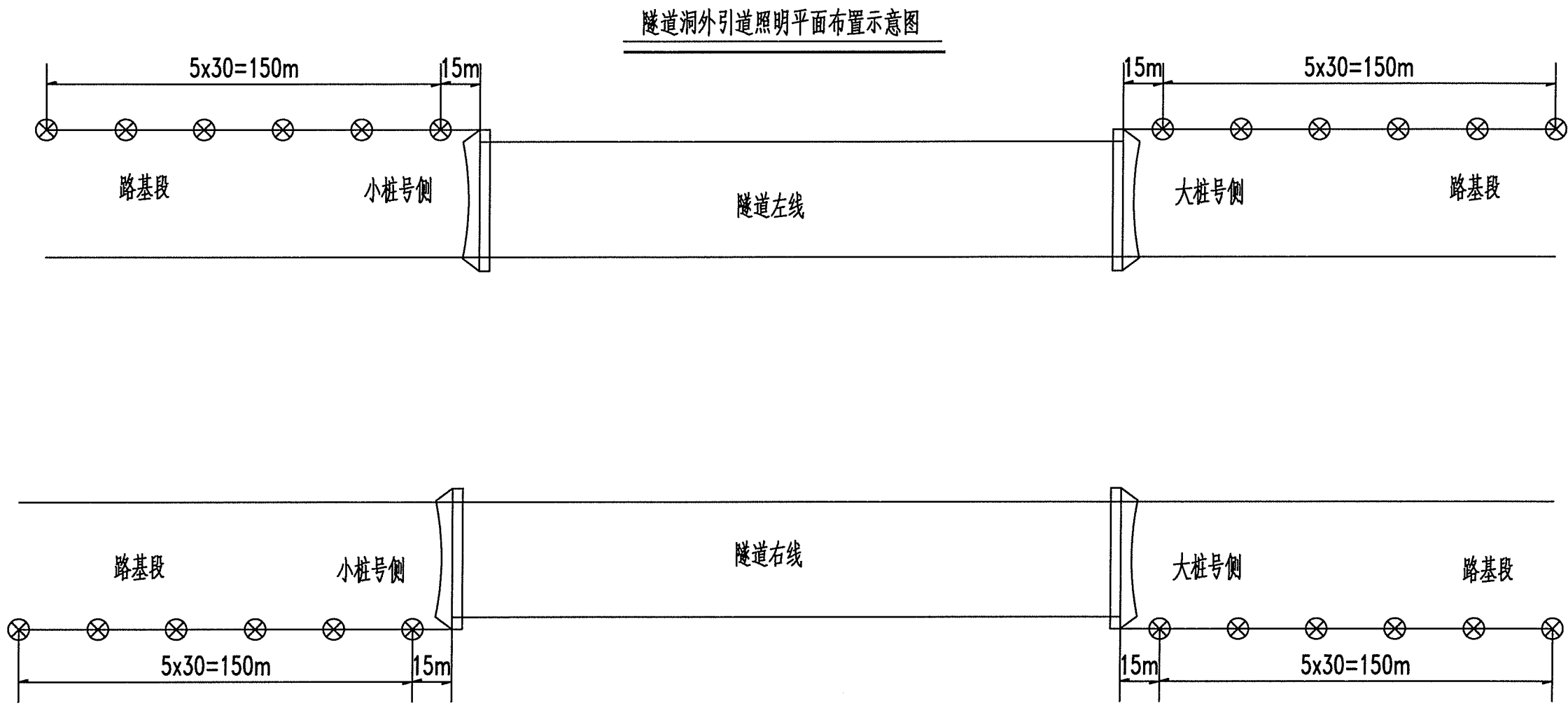
注：

- 1.本页适用于隧道照明调光控制。
- 2.调光系统即可接收管理中心的开关和调光操作指令，又可独立对隧道灯具调光操作，并预留对隧道开关的独立操作信号功能。
- 3.调光系统从调光控制柜引出8路NH-KW-2x1.5控制线(连接本调光区段内的LED隧道灯)实现调光功能。
- 4.调光系统通过调节控制线电压,对应调节LED灯的亮度。

图例：

- S1 加强照明灯具,160W
- S2 加强照明灯具,80W
- S3 加强照明灯具,45W
- E1 应急照明灯具,45W
- B1 基本照明灯具,45W

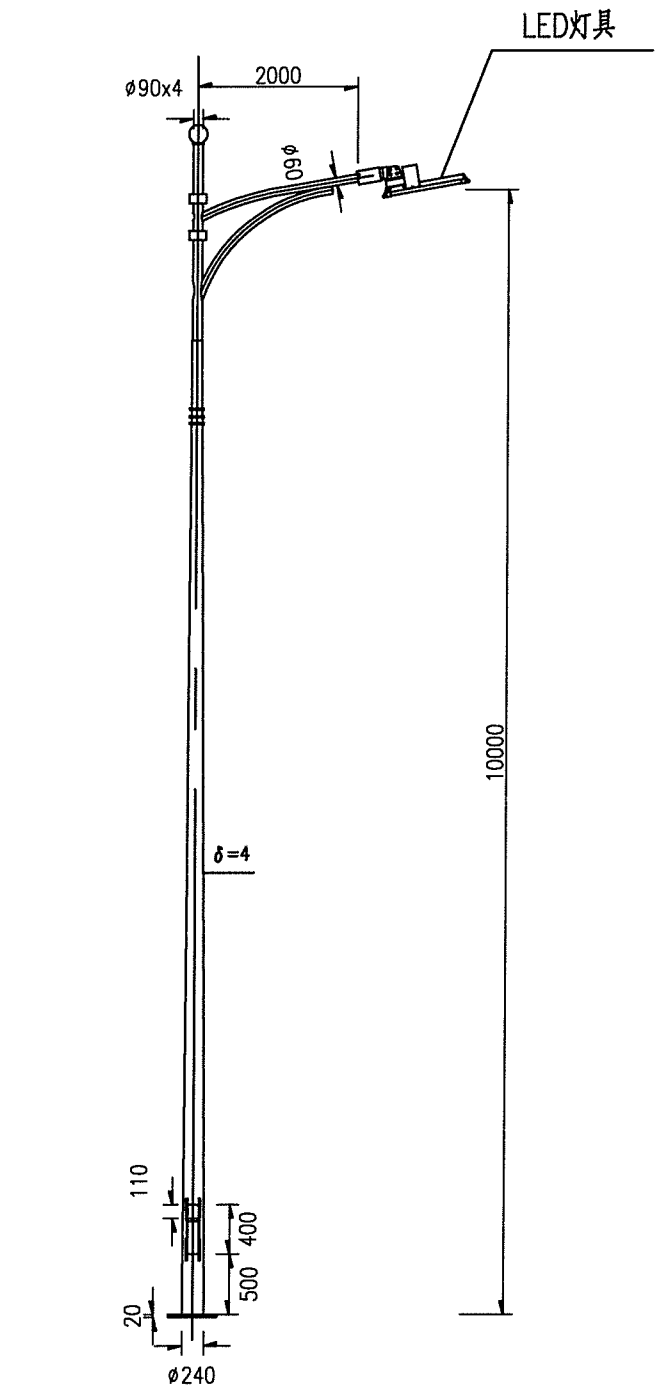
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	隧道照明调光控制原理图	设计	李双生	一审	张成	图号	S7-9-25
			复核	马健芳	二审	李盛	日期	2023. 05



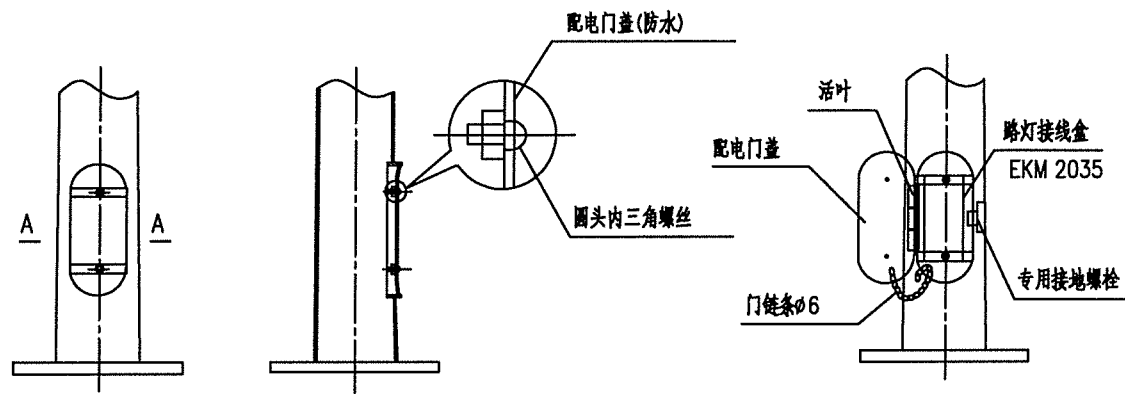
引道照明灯具数量表

序号	名称	型号及规格	单位	路灯数量		备注
				小桩号侧	大桩号侧	
1	灯杆	10m低杆路灯	套	12	12	路基段
2	灯具	160W LED灯	套	12	12	

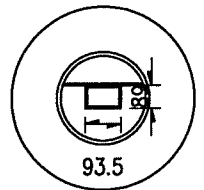
- 注:
- 图中尺寸单位为米，仅为示意图，每条隧道的引道应根据实际调整照明路灯的布设。
 - 照明供电电缆采用铠装铜芯电缆直接埋地敷设。
 - 隧道两端洞外道路在行车方向右侧布置低杆照明路灯，间距30米。
 - 隧道路基段引道采用10米低杆路灯。
 - 图例：
⊗ 10米160W的LED单臂低杆路灯



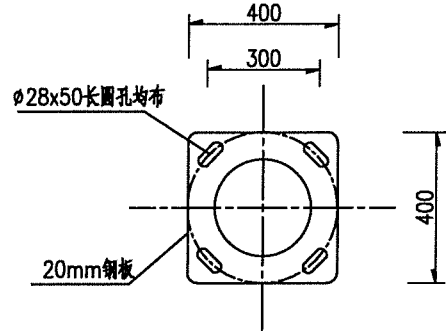
单臂低杆路灯立面图



灯杆工作门



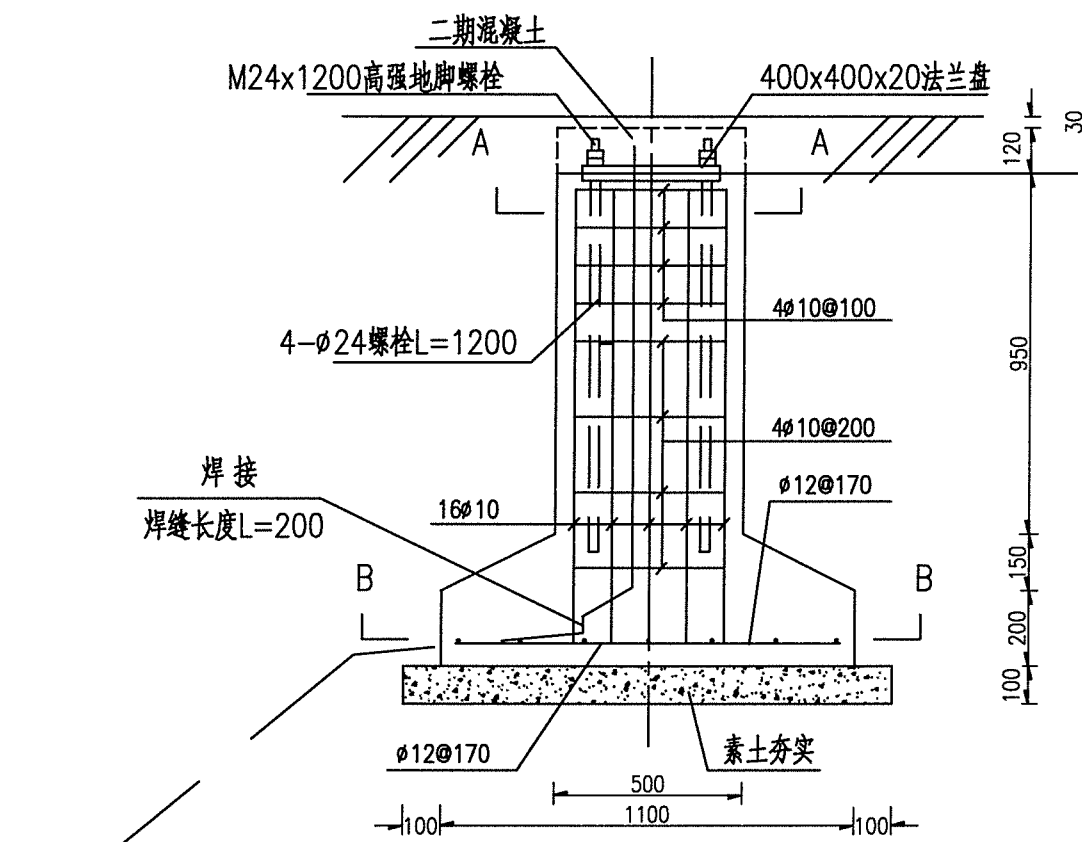
A-A剖面图



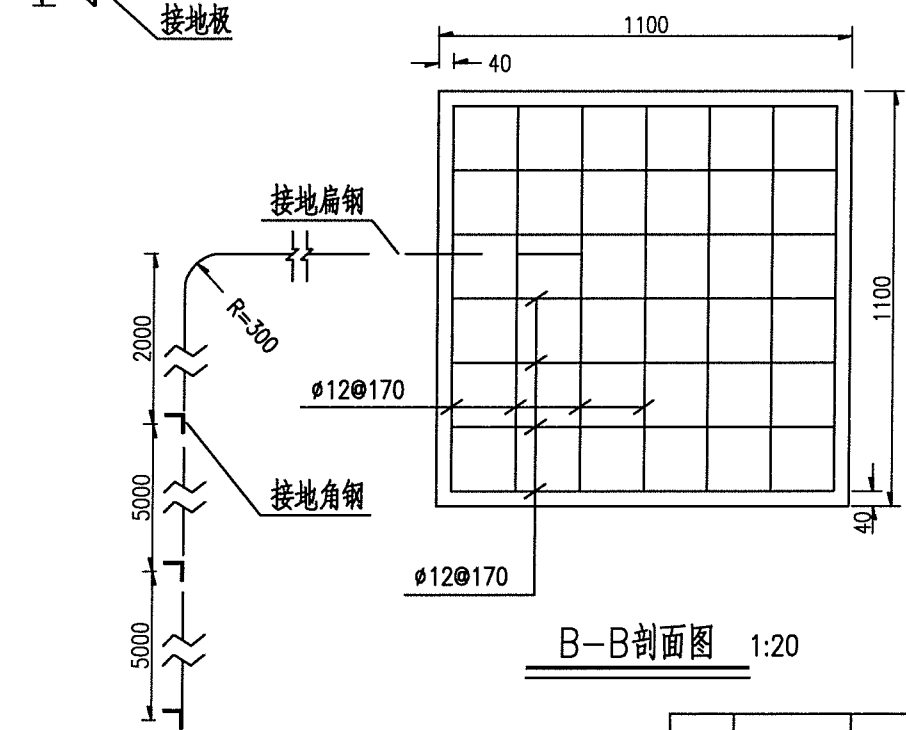
灯杆底板

- 注:
1. 本图尺寸单位为毫米。
 2. 灯杆为圆锥型灯杆,灯杆及其所有部件应采用Q235或以上优质钢材加工。
 3. 成品灯杆表面热镀锌后喷塑处理,镀锌厚度不小于500g/m²,灯杆轴心偏差不得超过1‰,灯门厚度大于3mm。
 4. 灯杆、灯具的紧固件全部采用不锈钢螺栓、螺母。
 5. 灯杆应配置1根3x2.5软护套线接入主干电缆为灯具配电。
 6. 灯具底部设置防水接线盒,内装1P+N带漏电保护断路器一个。
 7. 路灯大样仅为参考,外形和涂装应由建设单位确定,但灯杆各项指标应满足设计要求。

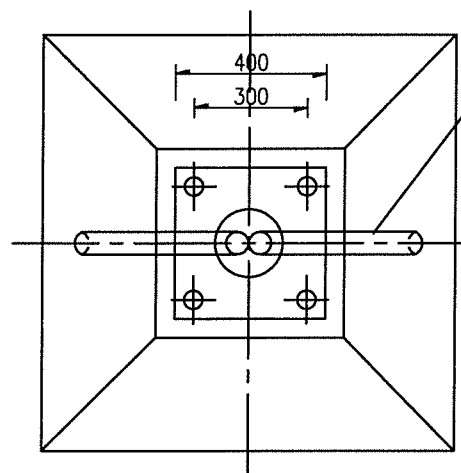
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	单臂低杆路灯大样图	设计	李双生	一审	张明	图号	S7-9-27
			复核	王健	二审	李盛	日期	2023.05



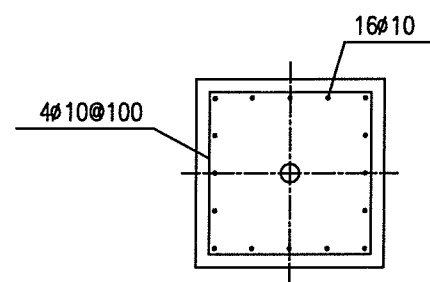
基础配筋图 1:20



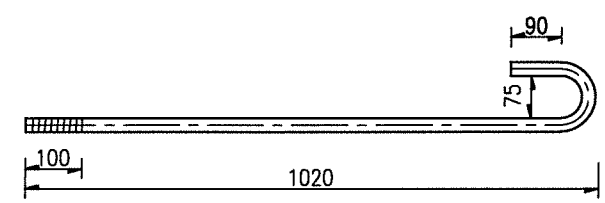
B-B剖面图 1:20



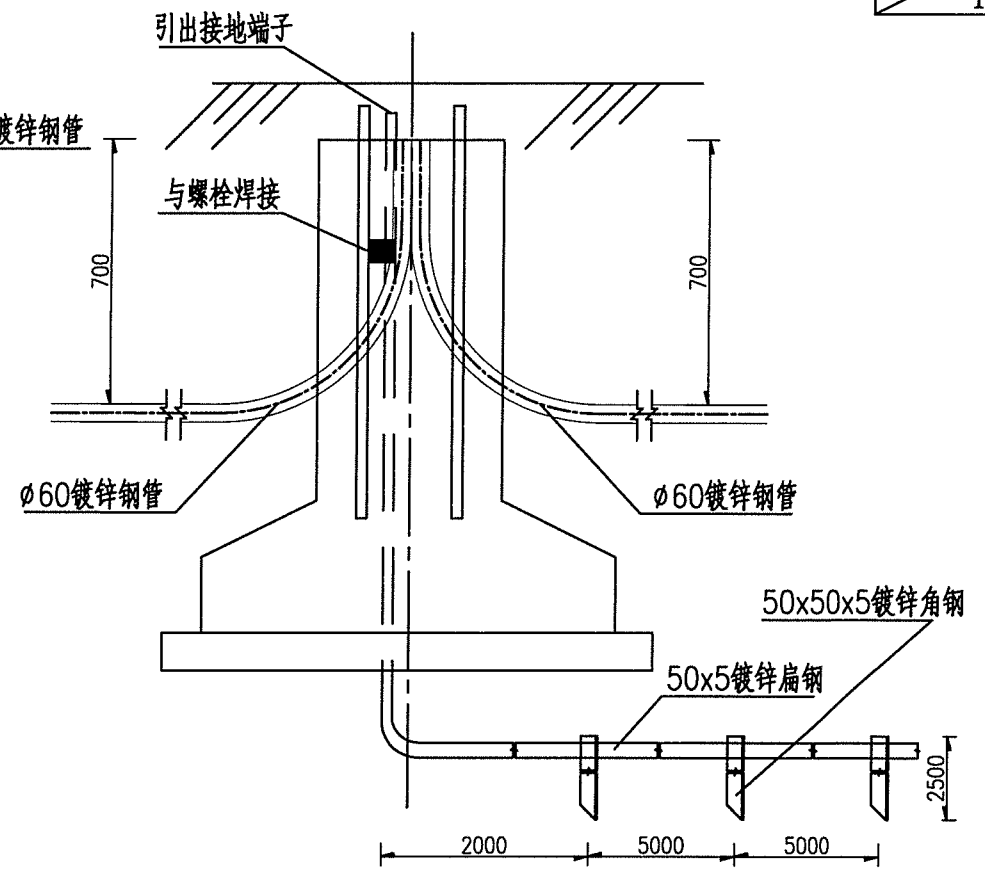
基础留孔平面图 1:20



A-A剖面图



M24地脚螺栓



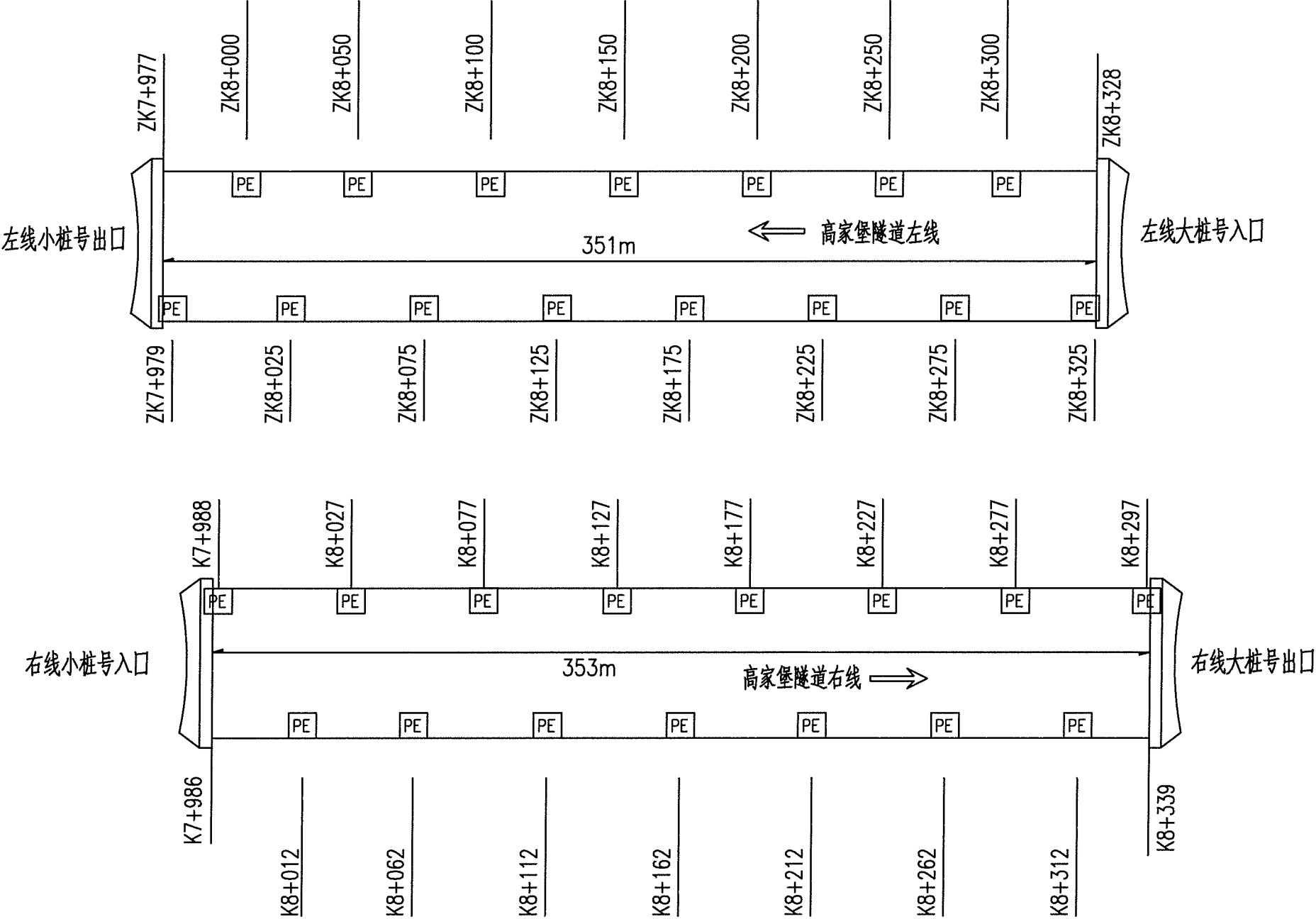
基础留孔立面图 1:20

注:

1. 本图尺寸单位为毫米,适用于路基段低杆路灯。
2. 采用C25混凝土,构造钢筋 $\phi 10$ 采用HPB300,其他为HRB400。
法兰盘用A3钢制作,地脚螺栓、螺母和垫圈用U20452钢制作。钢筋保护层厚度为35毫米,地基回填土要求夯实。
3. 地脚螺栓的外露部分和螺母、垫圈宜事先进行热处理,镀锌量为 $350\text{g}/\text{m}^2$,底法兰盘也应进行热浸锌处理,镀锌量为 $600\text{g}/\text{m}^2$ 。
4. 本设计持力层应满足 $[R] \geq 130\text{Kpa}$ 。
5. 基础坑按要求尺寸开挖后,需同时安装一组接地体。接地母线沿基础引上(如图所示)与主筋及基础螺栓焊接(焊缝长度不小于200mm),接地系统预埋后接地电阻不大于4欧姆,否则须增加补接地极,接地端子需预留螺孔以便与设备接地线连接。
6. 基础内所有金属件(螺栓、主筋、钢管、扁钢等),都应可靠联接,形成良好接地,所有焊接处均涂沥青防腐。

灯具基础材料数量表

序号	形式	直径	根数	长度(mm)	总长(m)	C25混凝土	法兰盘 400x400x20	高强地脚螺栓 M24x1200	接地极 $\angle 50 \times 50 \times 5$ 角钢	接地线 50x5扁钢	镀锌钢管 $\phi 60 \times 3.5$
1	1200	$\phi 16$	16	1.2	19.2	0.610 m^3	25Kg	17.05Kg (4套)	7.5m	13m	4.4m
2	1030	$\phi 12$	14	1.02	14.28						
3	430	$\phi 10$	8	1.72	13.76						

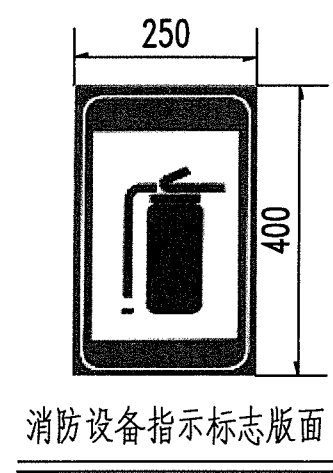


注：

1、在隧道两侧各每隔50米设置一处电光标志。

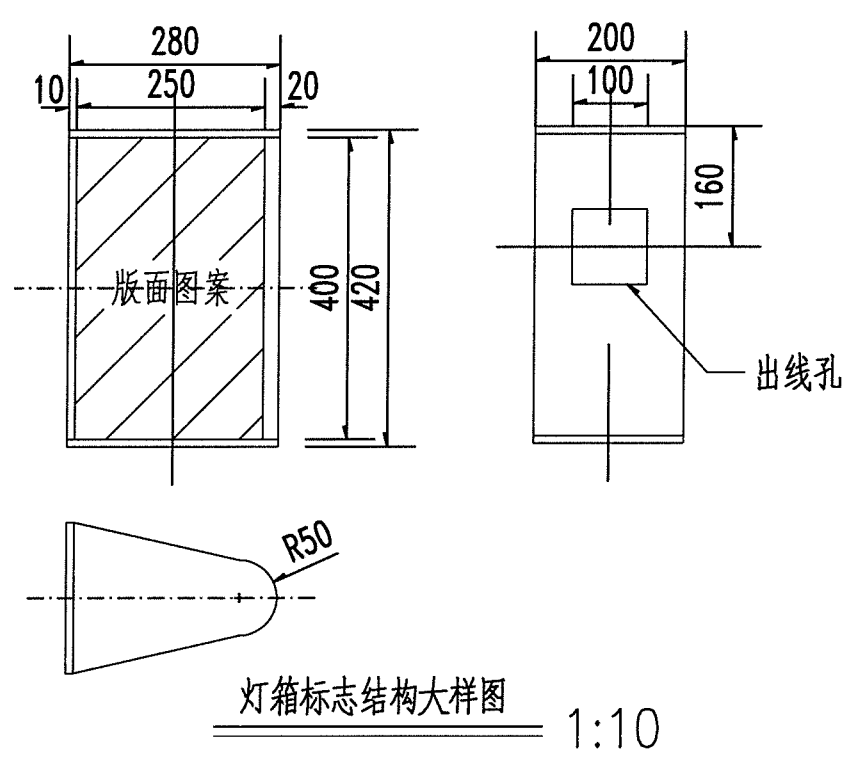
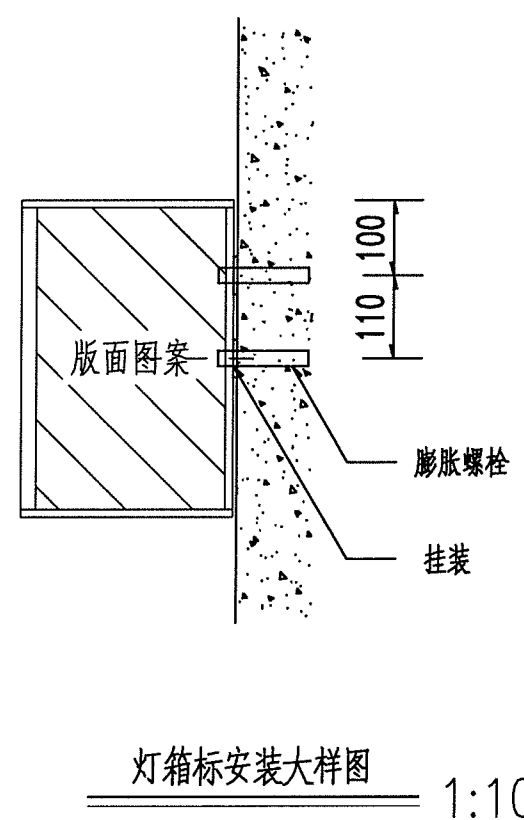
2、图例：[PE] 消防设施指示标志

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	隧道内电光指示标志平面布置图	设计	李双生	一审	张华	图号	S7-9-29
			复核	王健芳	二审	王盛	日期	2023.05



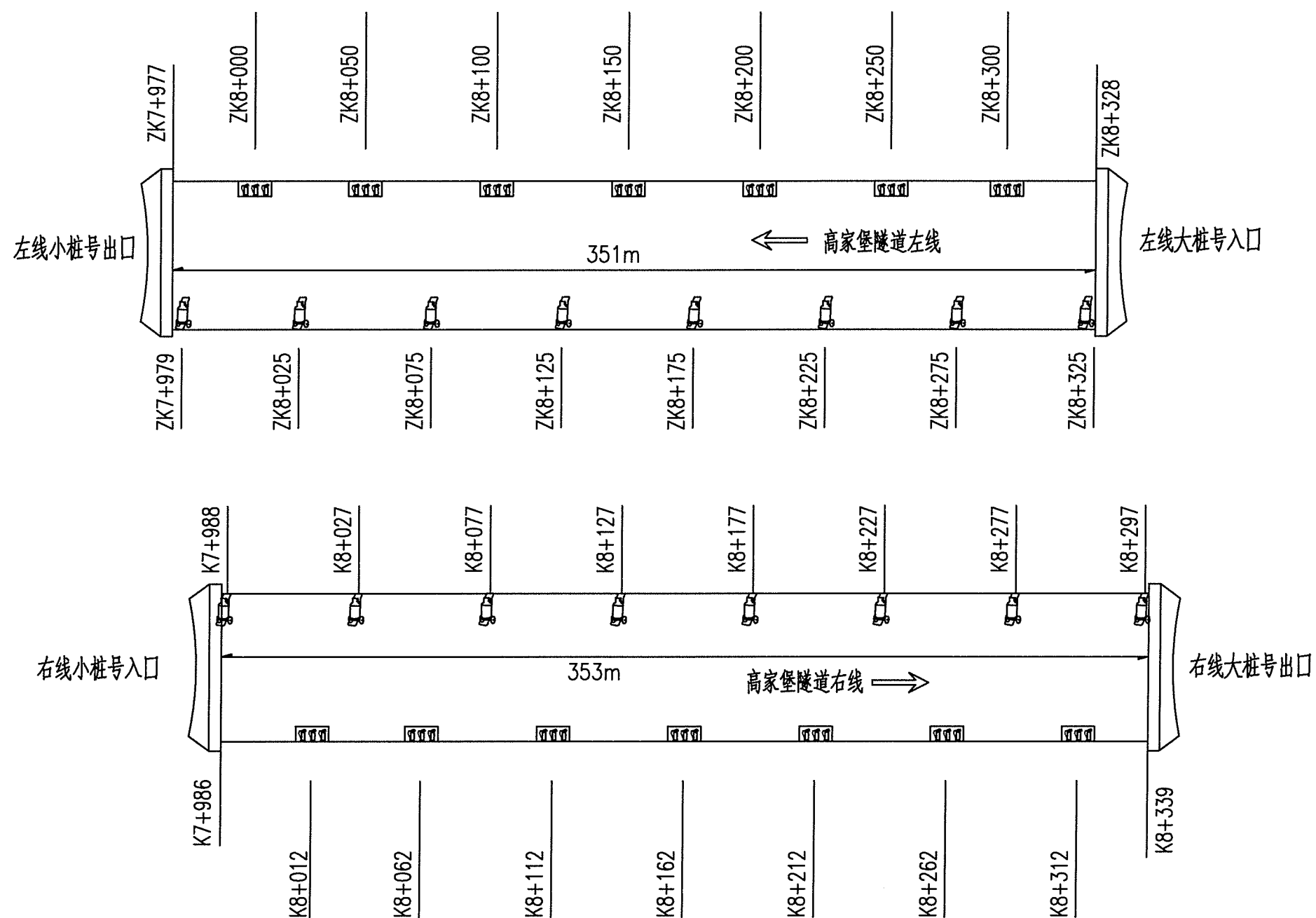
主要设备及安装材料数量表

序号	安装材料	主要规格及技术指标	单位	数量
主要设备				
1	发光源	白色LED灯管, 发光亮度15~300cd/m2	个	1
安装材料				
1	版面板	亚克力, 贴附指示标志膜, t≥2mm, 外形尺寸见图中标注	块	1
2	顶盖	制塑材料, t≥2mm, 外形尺寸见图中标注	个	1
3	底盖	制塑材料, t≥2mm, 外形尺寸见图中标注	个	1
4	安装背板	不锈钢板, 喷塑, t≥1.5mm, 外形尺寸见图中标注	套	1
5	安装附件	电力尾缆及设备固定	项	1



注：
1. 本图单位以毫米计，适用于消防设备指示标志。
2. 采用挂装安装方式，底部距检修道高度不宜低于2.5m，可根据实际设备尺寸进行优化。

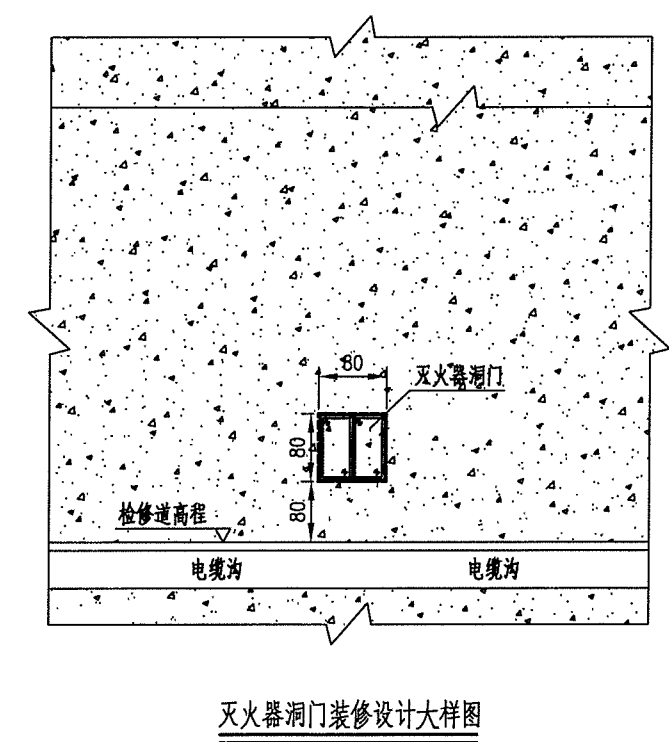
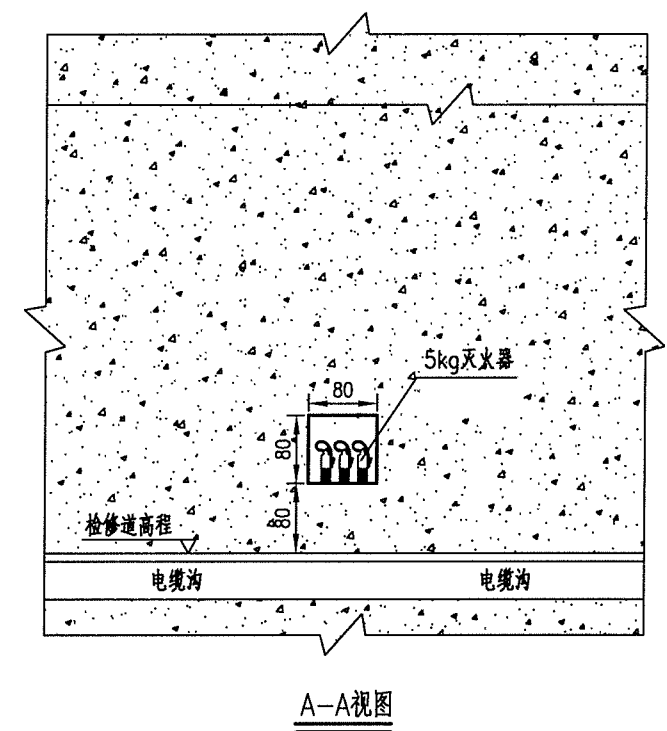
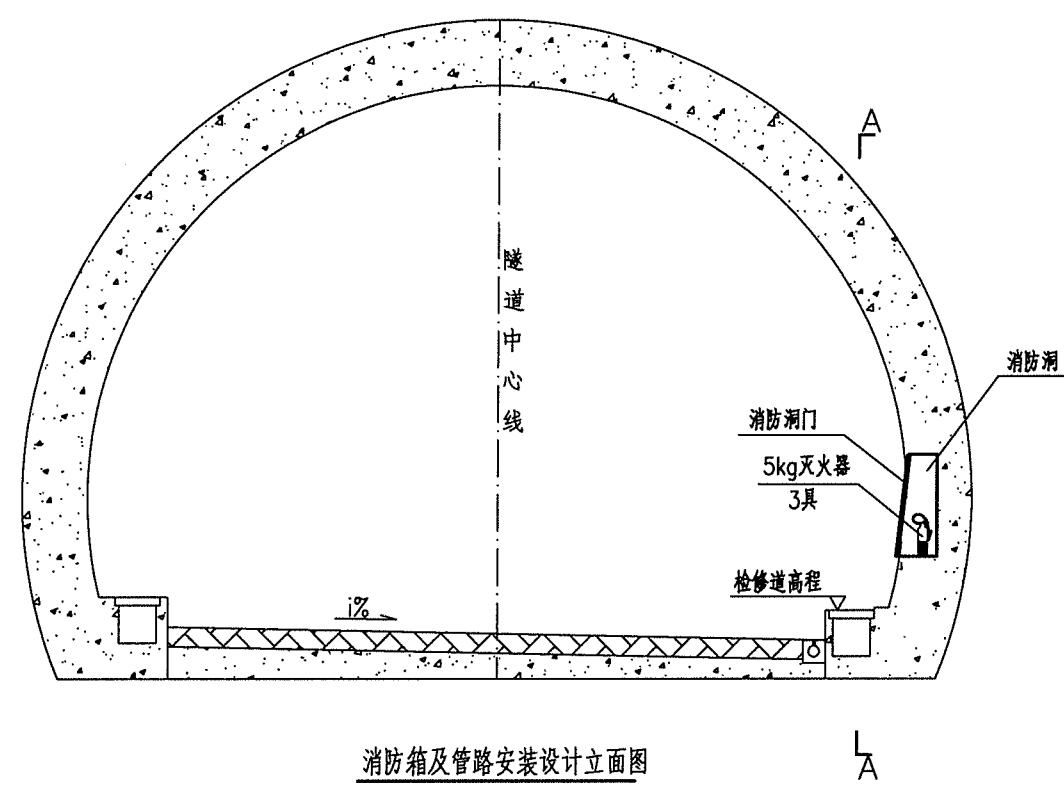
编号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	灭火器箱	80x80x35cm	套	14	每个灭火器箱含3具5kg手提式灭火器
2	手提式灭火器	5kg手提式磷酸铵盐干粉灭火器(MF/ABC5)	具	42	
3	手推车式灭火器	MFT/ABC35, 35kg推车式磷酸铵盐干粉灭火器	套	16	



注：

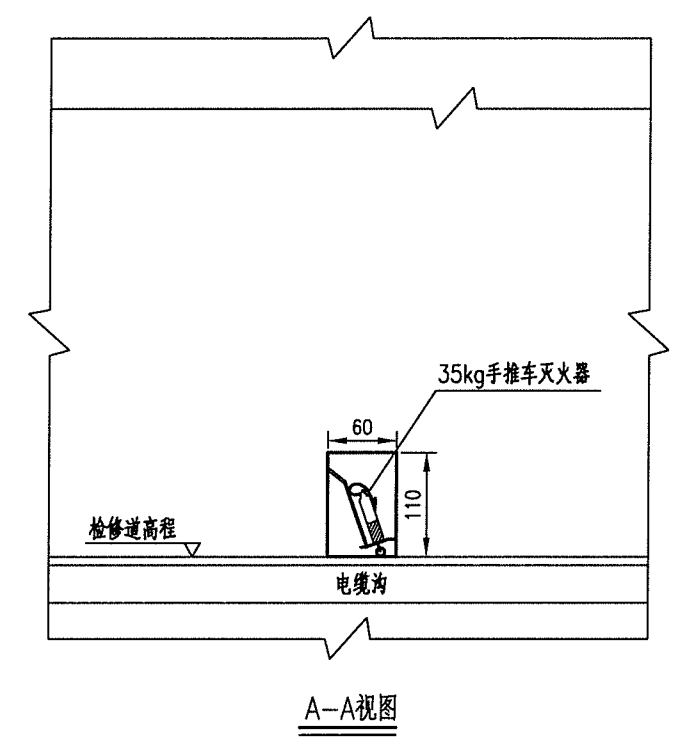
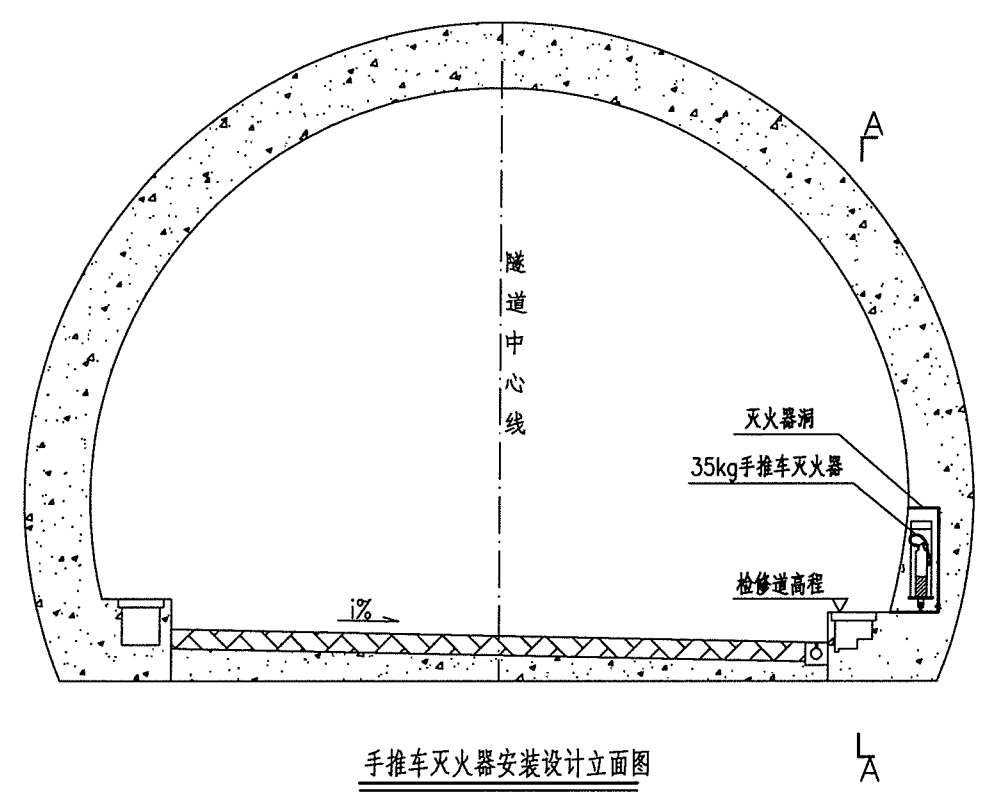
- 1.根据规范，长度小于500m的高速公路隧道，可不设置消火栓系统及固定式水成膜泡沫灭火装置。
- 2.在隧道行车方向右侧，间隔50m设置1具灭火器箱；在隧道行车方向左侧，间隔50m设置1具手推车灭火器。
- 3.每个灭火器箱内设有5kg手提式磷酸铵盐干粉灭火器3具，手推车灭火器采用35kg磷酸铵盐干粉灭火器。
- 4.图例：☐☐☐☐ 灭火器箱 🚒 手推车灭火器。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	隧道消防系统平面布置图	设计	李欢生	一审	李欢生	图号	S7-9-32
			复核	王健考	二审	王健考	日期	2023.05



- 注：
- 1.本图适用于隧道内灭火器和洞室门的安装。尺寸以cm为单位。
 - 2.每处洞室内安装3具5kg磷酸铵盐干粉灭火器，且灭火器洞室应采用 $\delta 1.2\text{mm}$ 厚亚光不锈钢边框对开玻璃门封闭，玻璃宜为3mm厚钢化材料，上写“灭火器”、“紧急时砸开”字样。玻璃门应设置防盗锁。
 - 3.洞室门不锈钢边框应与洞室四壁相齐，并采用膨胀管和不锈钢螺丝固定。缝隙处以与隧道壁同颜色材料封填抹平。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	隧道消防设施安装大样图	设计	李欢生	一审	张XX	图号	S7-9-33
			复核	马建芳	二审	卢盛	日期	2023.05



- 注：
- 1.本图适用于隧道内手推车灭火器的安装。尺寸以cm为单位。
 - 2.每处洞室内放置1个35kg手推车磷酸铵盐干粉灭火器。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)	隧道消防设施安装大样图	设计	李欢生	一审	杨成	图号	S7-9-33
			复核	马健考	二审	卢盛	日期	2023. 05