

三环高速公路陈食至油溪段

全长15.510公里 (K0+715.5~K15+128.653, LK15+100~LK16+196.534)

两阶段施工图设计

(隧道通风、消防、照明及供配电设施)

第一册 共二册

中铁长江交通设计集团有限公司

二〇二三年十一月 重庆

三环高速公路陈食至油溪段

全长 15.510 公里 (K0+715.5~K15+128.653, LK15+100~LK16+196.534)

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) 乙级

证书编号: A150001878、A250001875、A35001842、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	李颖	副总经理	刘小辉
总工程师	刘小辉	副总工程师	曹沛
部门负责人	刘小辉	部门技术负责人	曹沛
项目负责人	刘小辉	副项目负责人	邓中伟
专业负责人	余松全		

中铁长江交通设计集团有限公司

二〇二三年十一月 重庆

图表目录

三环高速公路陈食至油溪段 隧道运营通风、照明、消防及供配电工程

第 1 页 共 2 页

编号	图表名称	图表编号	页数	备注
一	隧道通风、照明、消防、供配电设计说明及数量表	S5-FSZT		
1	隧道运营通风、照明、消防及供配电工程施工图设计说明	S5-FSZT-1		
2	隧道运营通风、照明及供配电工程数量表	S5-FSZT-2		
3	隧道运营消防工程数量表	S5-FSZT-3		
二	隧道运营通风工程设计图	S5-TF		
1	隧道射流风机平面布置图	S5-TF-1		
2	隧道射流风机配电图	S5-TF-2		
3	隧道射流风机电缆清册	S5-TF-3		
4	隧道射流风机回路电气控制原理图	S5-TF-4		
5	风机启动箱箱体设计图	S5-TF-5		
6	隧道射流风机安装位置图	S5-TF-6		
7	隧道射流风机悬挂段衬砌钢筋布置图	S5-TF-7		
8	隧道射流风机预埋件设计图	S5-TF-8		
9	隧道通风电缆预埋管管设计图	S5-TF-9		
10	风机控制箱洞室及控制电缆预埋管断面图	S5-TF-10		
三	隧道运营照明工程设计图	S5-ZM		
1	隧道左洞照明灯具平面布置图	S5-ZM-1		
2	隧道右洞照明灯具平面布置图	S5-ZM-2		
3	隧道左洞照明灯具配线图	S5-ZM-3		
4	隧道右洞照明灯具配线图	S5-ZM-4		
5	隧道加强照明配电箱配线图	S5-ZM-5		
6	隧道基本照明配电箱配线图	S5-ZM-6		
7	隧道左洞加强照明配电箱系统图	S5-ZM-7		
8	隧道右洞加强照明配电箱系统图	S5-ZM-8		
9	隧道左洞基本照明配电箱系统图	S5-ZM-9		
10	隧道右洞基本照明配电箱系统图	S5-ZM-10		

编号	图表名称	图表编号	页数	备注
11	隧道横通道、紧急停车带及洞外引道照明平面布置图	S5-ZM-11		
12	隧道横通道、紧急停车带及洞外引道照明灯具接线图	S5-ZM-12		
13	隧道照明电缆清册	S5-ZM-13		
14	隧道照明电缆桥架平面布置图	S5-ZM-14		
15	隧道照明灯具安装横断面图	S5-ZM-15		
16	隧道照明电缆桥架安装图	S5-ZM-16		
17	隧道照明控制方案图	S5-ZM-17		
18	车行横通道门控制方案图	S5-ZM-18		
19	调光控制系统控制原理图	S5-ZM-19		
20	LED灯具配电接线图	S5-ZM-20		
21	隧道洞外路灯安装图	S5-ZM-21		
22	隧道照明配电箱箱体设计图	S5-ZM-22		
23	隧道接地网设计图	S5-ZM-23		
24	隧道照明配电箱及电缆预埋件设计图	S5-ZM-24		
25	隧道电缆桥架预埋接地扁钢设计图	S5-ZM-25		
26	车行横通道预埋管及预留洞室设计图	S5-ZM-26		
四	隧道运营消防工程设计图	S5-XF		
1	云雾山隧道水消防系统总透视图	S5-XF-1		
2	云雾山隧道管网压力分布图	S5-XF-2		
3	云雾山隧道洞外消防设施平面布置图	S5-XF-3		
4	云雾山隧道洞内消防设备平面布置图	S5-XF-4		
5	云雾山隧道水泵房电力设备平面布置及配电设计图	S5-XF-5		
6	水泵电气控制原理图	S5-XF-6		
7	隧道内消防给水管道安装图	S5-XF-7		
8	低位水池、水泵房布置示意图	S5-XF-8		
9	隧道洞内消防设备洞室设计图	S5-XF-9		

三环高速公路陈食至油溪段 隧道运营通风、照明、消防及供配电工程施工图设计说明

1、概述

1.1 工程概述

三环高速公路陈食至油溪段共设置 1 座长隧道，为两车道隧道。隧道内轮廓拱顶净高 7.0m，净宽 11.43m，断面周长 32.21m，内净空面积 67.08m²。隧道规模和分布情况等详见下表：

表 1 隧道一览表

序号	名称	起讫桩号	长度 (m)	坡度 (%) / 长度 (m) 按行车方向	洞门型式		前后相接物 (永川/江津)
					进口	出口	
1	云雾山 隧道	ZK5+588~ZK7+659	2071	0.505/4.269 1.15/2066.731	削竹式	削竹式	路基/路基
		K5+595~K7+668	2073	-0.5/5 -1.15/2068	削竹式	削竹式	路基/路基

注：按行车方向，上坡为正，下坡为负。

1.2 设计范围

隧道运营通风、照明、消防、供配电系统和防灾救援设计（不包括火灾报警系统）。

1.3 设计界面

(1) 与高压外线的接口：

在 10kV 线路终端杆的户外 10kV 开关的下口。高压电缆头及以下由隧道供配电专业负责设计。

(2) 隧道通风专业与隧道监控专业的接口：

在风机控制柜的接线端子排处；

隧道变电所风机现场控制装置（含风机配电回路交流接触器和配电柜门板上设置的手动/自动控制转换开关，正转/反转/停止控制按钮、风机运行状态指示灯）由隧道通风专业负责设计，并提供风机控制原理图；风机远程控制（含 PLC 及相关 I/O 模块、PLC 至风机配电柜控制线缆）由隧道监控专业负责设计。

(3) 隧道照明专业与隧道监控之间的接口：

在隧道变电所照明配电柜内接线端子排和无极调光主控制器通讯口处；

变电所照明现场控制装置（含照明配电回路交流接触器和配电柜门板上设置的手动/自动控制转换开关、开/关灯控制按钮、运行状态指示灯）由隧道照明专业负责设计，并提供隧道照明

控制原理图；照明远程控制（含 PLC 及相关 I/O 模块、PLC 至照明配电柜控制线缆）由隧道监控专业负责设计。

(4) 隧道供配电专业与隧道监控之间的接口：

1) 在隧道变电所低压柜内出线断路器处，出线电缆及以下由隧道监控专业负责。

2) 隧道内各种电光标志（含疏散指示电光标志、消防设备电光指示标志等）由隧道监控专业负责设计。

3) 隧道变电所电力监控的设计界面在变电所的工业以太网交换机端口处。隧道变电所内的电力监控系统由隧道供配电专业负责设计，隧道变电所之间的电力监控数据的传输由隧道监控专业负责，且该部分数量计入隧道监控系统。从隧道管理变电所至监控管理站的远程传输通道设计由隧道监控专业负责。

(5) 隧道消防专业与隧道监控专业的设计界面划分

1) 隧道消防水泵现场控制装置（应能实现闭环控制、含消防水泵控制柜、消防高/低位水池液位检测器及至消防水泵控制柜的传输线缆）由隧道消防专业负责设计，并提供隧道消防水泵控制原理图；从消防水泵控制柜至监控管理所/监控分中心远程监控（含传输设备、传输线缆）由隧道监控专业负责设计。设计界面在隧道现场消防水泵控制柜 I/O 接口处。

2) 隧道内各种电光标志（含疏散指示电光标志、行人横洞电光标志、行车横洞电光指示标志、紧急停车带电光指示标志、消防设备电光指示标志等）由隧道监控专业负责设计，隧道消防专业应及时向隧道监控专业提供消防设备箱位置桩号等相关图纸。

(6) 防火卷帘门与隧道监控之间的接口：

在防火卷帘门控制箱内接线端子排处。控制箱和防火卷帘门由隧道机电专业设计。

(7) 隧道机电专业与房建专业之间的接口：

隧道洞外变电所的建筑、结构、给排水、暖通和电气均由房建专业设计。隧道机电专业向房建专业提供房间面积及功能、电气设备布置、电缆沟走向等；房建专业向隧道机电专业提供变电所的容量需求，其接口在变电所配电箱进线断路器的上口。

隧道洞外水泵房的建筑、结构、通风、照明及照明配线、开关、消防和防雷接地等设计由房建专业完成；隧道机电专业向房建专业提供水泵房所需面积、房间功能、设备布置情况等，房建专业向隧道机电专业提供水泵房照明所需用电容量。

(8) 隧道机电专业与隧道主体专业之间的接口:

隧道内涉及所需预留预埋的管道、预埋件、洞室及相关工作由隧道主体专业设计, 洞外管道及车/人行横洞门由隧道机电专业设计。

(9) 隧道行车方向左侧电缆沟为强电电缆沟, 其内电缆支架及接地扁钢由隧道供配电专业负责设计; 隧道行车方向右侧电缆沟为弱电电缆沟, 其内电缆支架及接地扁钢由隧道监控专业负责设计; 两专业应加强沟通, 避免行车方向右侧电缆沟内弱电电缆支架与消防管道位置冲突。

(10) 变电所或配电室的监视和火灾自动报警由隧道监控专业统一设计。

2、设计依据及技术标准

2.1 采用规范和规程

- (1) 《公路隧道照明设计细则》(JTG/T D70/2-01-2014);
- (2) 《公路隧道通风设计细则》(JTG/T D70/2-02-2014);
- (3) 《公路隧道设计规范 第一册 土建工程》(JTG 3370.1-2018)
- (4) 《公路隧道设计规范 (第二册 交通工程与附属设施)》(JTG D70/2-2014);
- (5) 《公路瓦斯隧道设计与施工技术规范》(JTG/T3374-2020);
- (6) 《公路工程技术标准》(JTG B01-2014);
- (7) 《重庆市公路隧道通风照明及供配电设计指南》(CQJTT D20-2017), 简称“设计指南”;
- (8) 《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);
- (9) 《20kV 及以下变电所设计规范》(GB50053-2013);
- (10) 《供配电系统设计规范》(GB50052-2009);
- (11) 《低压配电设计规范》(GB50054-2011);
- (12) 《电力工程电缆设计标准》(GB 50217-2018);
- (13) 《3~110KV 高压配电装置设计规范》(GB50060-2008);
- (14) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》(GB/T50062-2008);
- (15) 《电力系统调度自动化设计规程》(DL/T 5003-2017);
- (16) 《泵站设计标准》(GB50265-2022);
- (17) 《泡沫灭火系统设计标准》(GB50151-2021);
- (18) 《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014);
- (19) 《民用建筑电气设计标准》(GB51348-2019);
- (20) 《建筑给水排水设计规范》(GB50015-2019);

- (21) 《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005);
- (22) 《建筑防火设计规范》(GB50016-2014) 2018 版;
- (23) 《道路和隧道照明用 LED 灯具能效限定值及能效等级》(GB37478-2019);
- (24) 《电力变压器能效限定值及等效等级》(GB20052-2020);
- (25) 《重庆市公路瓦斯隧道施工技术规范》(DB50/T962-2019);
- (26) 《公路瓦斯隧道设计与施工技术规范》(JTG/T3374-2020);
- (27) 国家其他与隧道通风、照明、消防、供配电相关的规范和规程等。

2.2 相关文件资料

- (1) 《永川至江津高速公路工程可行性研究》(重庆市交通规划勘察设计院编制);
- (2) 《三环高速公路陈食至油溪段施工图设计阶段土建设计文件》(中铁长江交通设计集团有限公司);
- (3) 《关于重庆高速公路隧道照明品质提升总体方案设计的批复》(渝交管养【2018】97号)
- (4) 《新千公里高速设计需注意问题》(重庆高速公路集团有限公司建设管理中心);

2.3 初设批复意见及执行情况

无

3、主要技术标准

- (1) 设计行车速度: 100km/h;
- (2) 公路等级: 高速公路;
- (3) 设计交通量:

表 2 各特征年交通量表 (pcu/d)

	路段名称	2023 年	2030 年	2035 年	2040 年	2042 年	2052 年	备注
推荐方案	陈食枢纽互通—吴滩互通	8748	25187	35088	41425	43960	48792	云雾山隧道
	吴滩互通—油溪枢纽互通	8965	25810	35956	42450	45048	49999	
	全线加权平均	8827	25413	35403	41797	44355	49230	
云雾山隧道高峰小时交通量		522veh/h	1502veh/h	2086veh/h	2452veh/h	2602veh/h	2888veh/h	

表3 各车型未来特征年交通比例预测 (单位: %)

年份	小客	大客	小货	中货	大货车	汽车列车
2023	63.6	6	7	3.6	8.6	10.2
2030	65.1	6.1	5.6	3.5	9.3	10.4
2035	65.5	6.3	4.8	3.3	9.6	10.5
2040	66.5	6.4	3.5	3.2	9.8	10.6
2042	66.7	6.6	3	3	10	10.7
2052	67.1	6.7	2.3	2.9	10.1	10.9

注: 车型比例按折算数计算

(4) 照明设计近、远期划分: 近期: 2030年对应的设计小时交通量 1502veh/h (两车道), 远期: 2042年对应的设计小时交通量 2602veh/h (两车道)。

(5) 通风设计近、远期划分: 近期: 2030年对应的设计小时交通量 1502veh/h (两车道), 远期: 2042年对应的设计小时交通量 2602veh/h (两车道);

(6) 方向分布系数, $D=0.55$, 设计小时交通系数 $K=0.13$;

(7) 行驶方向: 单向行驶;

(8) 隧道洞外环境亮度: 3500cd/m^2 ;

(9) 路面情况: 沥青混凝土路面;

(10) 隧道营运照明系统要求: 按照《公路隧道照明设计细则》表 6.1.1, 中间段亮度按 80km/h 对应亮度取值, 并结合《关于重庆高速公路隧道照明品质提升总体方案设计的批复》(渝交管养【2018】97号)和《关于都市区高速公路隧道照明品质在提升专项工作的通知》(渝交便函【2019】1981号), 本项目隧道中间段亮度取 3.5cd/m^2 ;

近期: 入口段平均亮度 $\geq 140\text{cd/m}^2$, 中间段平均亮度 $\geq 3.5\text{cd/m}^2$, 路面亮度总均匀度 $U_0 \geq 0.3$, 路面亮度纵向均匀度 $U_1 \geq 0.5$;

远期: 入口段平均亮度 $\geq 157.5\text{cd/m}^2$, 中间段平均亮度 $\geq 3.5\text{cd/m}^2$, 路面亮度总均匀度 $U_0 \geq 0.4$, 路面亮度纵向均匀度 $U_1 \geq 0.6$;

由于近、远期入口段亮度差别不大, 为节约造价, 照明系统亮度取值按远期参数执行。

(11) 通风标准

1) 卫生标准: 隧道内 CO 允许浓度 δ

① 正常运营时: 隧道长度 $L \leq 1000\text{m}$ 的隧道, 洞内 CO 的设计浓度 $\delta \leq 200\text{cm}^3/\text{m}^3$;

隧道长度 $L > 3000\text{m}$ 的隧道, 洞内 CO 的设计浓度 $\delta \leq 150\text{cm}^3/\text{m}^3$;

隧道长度 $1000\text{米} < L \leq 3000\text{米}$, 按内插法取值;

② 交通阻滞时, 隧道内各车道均以怠速行驶, 平均车速 $v_t \leq 30\text{km/h}$, 阻滞段长度不大于 1000m , 阻滞时间不超过 20min , 洞内 CO 的设计浓度 $\delta \leq 200\text{cm}^3/\text{m}^3$ 。

2) 安全标准: 隧道烟尘允许浓度 K 见表 4

表4 隧道烟尘允许浓度 K (LED 灯)

运营工况	交通阻滞	正常运营				交通管制	养护维修
		计算车速 (km/h)	$30 < v_t < 50$	$50 \leq v_t < 60$	$60 \sim 90$		
隧道烟尘允许浓度 $K (\text{m}^{-1})$	0.0012	0.0075	0.007	0.0065	0.005	0.0120	0.003

3) 舒适标准, 稀释空气中异味: 根据本工程交通量和隧道规模, 稀释空气中异味的隧道空间不间断换气频率按每小时 3 次取值, 同时保证隧道内换气风速 $v_r \geq 1.5\text{m/s}$ 。

4) 防灾标准: 火灾最大热释放率取 20MW , 排烟风速按 $v_r = 3.0\text{m/s}$ 取值。

(12) 供配电负荷等级: 根据隧道用电负荷的用途及重要性, 负荷分为三级:

一级负荷: 应急照明设施、电光标志、交通监控设施、通风及照明控制设施、紧急呼叫设施、火灾检测与报警设施、中央控制设施和排烟风机;

二级负荷: 非应急的照明设施、消防补水水泵;

三级负荷: 其余隧道电力负荷;

其中隧道内应急照明设施、电光标志、交通监控设施、通风及照明控制设施、紧急呼叫设施、火灾检测与报警设施、中央控制设施为一级负荷中的特别重要负荷。

4、设计内容

4.1 隧道营运通风系统

4.1.1 设计原则

(1) 正常交通工况下, 隧道通风系统应提供足够的新风量, 稀释隧道内车辆行驶时排出的废气, 为安全行车提供良好的空气清新度和舒适性。

(2) 通风系统应能提供足够的需风量, 以防止瓦斯积聚。在运营期间设置瓦斯自动监测系统, 同时进行人工检测, 检测频率不低于 1 次/月; 通风系统根据瓦斯浓度检测值进行风机管理, 当隧道内瓦斯浓度 $\geq 0.25\%$ 且 $< 0.5\%$ 时应开启风机; 瓦斯浓度 $\geq 0.5\%$ 时应禁止通行, 同时开启全部风机。检修前, 先进行瓦斯检测, 待确定安全后才进行检修。

(3) 隧道内发生火灾事故时, 通风系统应具有排烟功能, 控制烟雾和热量的扩散, 为滞留在隧道内的司乘人员、消防人员提供一定的新风量, 以利于人员和车辆的安全疏散。

(4) 在确保隧道安全可靠营运的前提下, 隧道通风方案便于营运管理和控制, 同时适当减少工程投资和复杂性。

(5) 贯彻国家技术经济政策, 使所选隧道通风系统达到安全实用、质量可靠、经济合理、技术先进的要求。

(6) 隧道口废气排放和通风系统的运行噪声均应满足工程环境质量要求。

4.1.2 通风计算参数及通风计算结果

(1) 隧道通风系统计算参数：详见表 5

表 5 通风计算参数表

项目	单位	计算与控制参数	备注
设计控制风速	正常交通设计控制风速	m/s	≤10
	火灾工况设计控制风速	m/s	3.0
	隧道换气设计控制风速	m/s	≥1.5
	防止瓦斯积聚设计控制风速	m/s	≥1.0
环境参数	洞内外自然风压在洞内产生的自然风速 v_n	m/s	2.5
计算行车速度	正常行车车速	km/h	30~100
	交通阻滞车速	km/h	10~30
汽车尾气基准排放量	q_{∞} (以 2000 年为起点)	$\frac{m^3}{\text{辆} \cdot \text{km}}$	0.007
	q_{VI} (以 2000 年为起点)	$\frac{m^2}{\text{辆} \cdot \text{km}}$	2.0
	折减系数 (以 2000 年为起点)		3.0%

(2) 隧道需风量计算结果：详见表 6，

表 6 隧道全长计算需风量与最大计算风速

隧道名称	年份	稀释 VI (m^3/s)	稀释 CO (m^3/s)	换新风除异味 (m^3/s)	防灾 (m^3/s)	Q_{max} (m^3/s)	V_{max} (m/s)	
云雾山隧道	左洞	近期 (2030 年)	79.22	36.07	115.88	201.24	201.24	3.00
		远期 (2042 年)	141.81	60.44	115.88	201.24	201.24	3.00
	右洞	近期 (2030 年)	27.78	28.90	115.88	201.24	201.24	3.00
		远期 (2042 年)	49.74	48.43	115.88	201.24	201.24	3.00

4.1.3 通风方案

根据《永川至江津高速公路工程可行性研究》的交通量预测成果 (见上表 2、表 3)，采用《公路隧道通风设计细则》(JTG/T D70/2-02-2014) 的通风标准并参照“设计指南”，对隧道通风进行了计算，本隧道采用机械通风。

由表 6 中的计算结果可知，隧道通风方式采用全射流纵向通风。通过计算隧道射流风机在各工况下的风机数量详见表 7

表 7 隧道各工况所需射流风机一览表

项目	近/远期	40km/h	50km/h	60km/h	70km/h	80km/h	90km/h	100km/h	交通阻滞	火灾工	隧道风机
		车速 风机数 (台)	车速 风机数 (台)	车速 风机数 (台)	车速 风机数 (台)	车速 风机数 (台)	车速 风机数 (台)	车速 风机数 (台)	工况需风 机数 (台)	况需风 机数 (台)	安装数量 (台)
云雾山 隧道	左洞	近期	0	0	0	0	0	0	2	7	10
		远期	0	0	0	0	0	0	3	8	10
	右洞	近期	0	0	0	0	0	0	2	11	14
		远期	0	0	0	0	0	0	3	12	14

4.1.4 风机布置方案

纵向式通风具有投资省、施工和安装方便、管理和维护方便等优点，因此云雾山隧道按纵向式通风考虑，根据《公路隧道通风设计细则》(JTG/T D70/2-02-2014) 和“设计指南”及部分已实施工程的经验，射流风机选用功率为 30kW 直径为 1120mm 的单向射流风机 (其相关参数见表 8)。隧道射流风机布置其隧道进、出口两端，隧道射流风机均距隧道进口 100 米、出口 150 米向隧道内布置，两组射流风机的纵向间距为 150 米，每组断面上布置两台风机，具体详见《隧道射流风机平面布置图》。

4.1.5 风机计算参数、设备选型

表 8 射流风机参数表

风机直径	出口风速 m/s	流量 m^3/s	风机功率 kW	风机转速 r/min	轴向推力 N	噪声 dB(A)
1120mm	33.3	32.8	30	1470	1158	71

噪声：野外距风机 10m、45 度角 ≤75dB(A)；

电机绝缘等级：不低于 F 级 (AC380V,50HZ)；

防护等级 IP55 级；

耐温要求：风机在 -25~50°C 的环境下，可长期可靠工作。在 250°C 的高温下连续可靠运行 60 分钟；

主要部件寿命 ≥25 年；

风机安装各附件及各连接的载重力：至少能承担风机及各附件自重 15 倍或以上的受力。风机安装前应做支承结构的荷载实验。

风机所有零部件均须经过防腐预处理，涂两层防腐底漆，一层面漆。

风机重量 ≤1000kg

4.1.6 隧道通风控制

4.1.6.1 正常营运状态下的通风控制

隧道内要求设 CO 检测器、能见度检测器、风速风向器以及车辆检测器，根据检测值自动进行通风控制。当隧道内发生堵塞时，应充分利用隧道监控系统，加强引导，控制阻滞段长度不超过 1km，营运状态下各隧道控制指标应满足各隧道通风标准。

4.1.6.2 火灾工况下的通风控制

当隧道内发生火灾时，隧道监控中心必须立即禁止洞外车辆入洞；同时开启隧道内的风机通风，通风以控制洞内火灾烟雾流向并将之有效排出洞外为主要目的，并且通风控制系统应与照明控制系统、火灾报警与消防系统、交通监控系统、中央控制系统等实现联动。在安全疏散阶段，开启起火点上游区域的所有车行横洞及人行横洞，调整射流风机的开启数量，控制洞内风速在 2~3m/s 左右，阻止烟雾形成逆流，保证起火点上游区域处于安全无烟状态，起火点上游的车辆应停止前进，车上人员通过横通道及隧道行车进口疏散逃生；起火点下游的车辆继续前进，以正常行车速度通过出口逃离隧道，起火点下游的所有车行横洞及人行横洞门应该关闭，防止烟雾通过横通道扩散至另一侧隧道污染。当人员全部逃离火灾隧道后为消防救援阶段，开启所有排烟风机并保持正转，以利于消防救援队从起火点上游灭火，同时使火灾烟雾尽快通过隧道出口排出洞外。

隧道通风在隧道变电所内设置有自动控制和手动控制装置，同时在风机安装现场设置有风机现场控制箱，发生火灾时，风机现场控制箱的控制指令优先级别最高。当隧道发生火灾时，无论原来风机处于何种状态，均可由风机现场控制箱进行现场控制，火灾完毕，可恢复原有控制方式。

4.1.7 实施计划

本项目云雾山隧道风机均按远期所需风机数量在隧道建成时一次安装完成。施工时选用风机必须满足设计文件的主要设计参数要求，射流风机为单向风机，但可反向通风，其反向风量为正向风量的 50%~70%。

4.2 隧道运营照明系统

4.2.1 设计原则

运营照明系统设计原则：确保行车安全，尽可能节约能源，并使照明操作回路简单。

4.2.2 照明系统设置

隧道洞外环境亮度暂取 3500cd/m²，施工完成后按规范要求对洞外环境亮度进行实测，如实测值超过 3500cd/m²，则须采用植树或其他办法降低洞外环境亮度；如实测值低于 2625cd/m²，以实测得的亮度值为准。本路段所有隧道照明根据洞外亮度、交通量和车速等参数进行无极调光控制。隧道营运照明系统要求入口段平均亮度 ≥ 157.5cd/m²，中间段平均亮度 ≥ 3.5cd/m²。

隧道加强照明灯具采用“两侧对称布置”、隧道基本照明灯具采用“两侧交错布置”、横洞

照明采用“中线布置”、紧急停车带采用“单侧布置”方式。隧道照明灯具选用使用寿命长，发光效率高，显色性好、节能的 LED 灯。

隧道照明系统由入口段照明 1、入口段照明 2、过渡段照明 1、过渡段照明 2、中间段照明、应急照明、出口段照明 1、出口段照明 2、紧急停车带照明和洞外引道照明共 10 部分组成。隧道基本照明（含应急照明）采用 60W LED 灯具照明，加强段照明辅以 200W LED 灯、160W LED 灯、120W LED 灯和 60W LED 灯照明。应急照明灯具取基本照明灯具的 1/4，平常用于基本照明，并设独立供电系统。根据《公路隧道照明设计细则》第 8.2.1 条，隧道洞外引道采用 200W LED 灯具照明，采用“单侧布置”。

表 9 隧道各分段长度及亮度表

照明分段	长度 (m)	布置方式	路面亮度 (cd/m ²)	灯具型号	单侧灯具间距 (m)	
加强照明	入口段 1	78 (84)	两侧对称布置	140	200W	1.0
	入口段 2	78 (84)	两侧对称布置	70	160W	1.5
	过渡段 1	108	两侧对称布置	21	120W	3.0
	过渡段 2	114	两侧对称布置	7	120W	6.0
	出口段 1	36	两侧对称布置	10.5	60W	3.0
	出口段 2	36	两侧对称布置	17.5	60W	1.5
中间段		两侧交错布置	3.5	60W	12	
紧急停车带	50	单侧布置	4.0	40W	4	
横通道		中线布置	1.0	40W	6 (车) / 8 (人)	
洞外引道	220	两侧对称布置	2.0	200W	30	

4.2.3. 隧道应急照明

根据《公路隧道照明设计细则》本隧道设置应急照明系统，隧道应急照明采用 1/4 基本照明作为应急照明，应急照明采用 EPS 进行不间断供电。应急照明平时兼做基本照明，在应急状态下，应急照明保持持续电量时间应不少于 60min，切换时间不大于 0.2s。

4.2.4. 照明控制

隧道照明控制分三种控制方式：就地手动控制、远程手动控制和无极调光控制。照明系统以自动控制为主，手动控制为辅，其控制优先级为就地手动控制—远程手动控制—无极调光控制。

隧道基本照明采用回路自动控制，加强照明采用无极调光控制。无极调光系统将隧道洞内外亮度检测器或车辆检测器采集的数据输入到上位机（中央控制系统），数据进行处理后，上位机（中央控制系统）将调光命令通过以太网交换机发送至变电所内调光控制柜，最后由其通过控制总线下发命令到灯具，在白天对加强照明区域的所有灯具进行跟踪调节，且满足洞口亮度需求。

根据《公路隧道照明设计细则》(JTG/T D70/2-01-2014)第9章(节能标准与措施)9.3.4条,按照不同季节、不同天气、交通量变化,调节隧道入口段、过渡段和出口段的加强照明亮度,以使隧道内加强照明亮度适应于洞外亮度变化,从而使得隧道照明更加科学合理,获得节能效果。

① 夏季晴天照明 ($L_{20} > 2625 \text{cd/m}^2$)

开启加强照明灯具,进行无极调控,达到最大光通量;
开启基本照明灯具和应急照明灯具,维持最大光通量;

② 其他季节晴天、夏季云天照明 ($2625 \text{cd/m}^2 > L_{20} > 1750 \text{cd/m}^2$)

开启加强照明灯具,进行无极调控,调整到75%光通量;
开启基本照明灯具和应急照明灯具,维持最大光通量;

③ 其他季节云天、夏季阴天照明 ($1750 \text{cd/m}^2 > L_{20} > 875 \text{cd/m}^2$)

开启加强照明灯具,进行无极调控,调整到50%光通量;
开启基本照明灯具和应急照明灯具,维持最大光通量;

④ 其他季节阴天、夏季重阴天照明 ($875 \text{cd/m}^2 > L_{20} > 455 \text{cd/m}^2$)

开启加强照明灯具,进行无极调控,调整到25%光通量;
开启基本照明灯具和应急照明灯具,维持最大光通量;

⑤ $L_{20} \leq 455 \text{cd/m}^2$

开启加强照明灯具,进行无极调控,调整到13%光通量;
开启基本照明灯具和应急照明灯具,维持最大光通量;

隧道一旦发生火灾,调光系统接收到火灾报警信号,联动控制隧道所有LED隧道灯100%光输出。LED调光系统如发生故障,故障区域内的LED隧道灯100%光输出。

隧道的基本照明(含应急)白天及夜间均开启,深夜当交通量小于350veh/(h·ln)时,仅开启应急照明。应急照明灯具常开,紧急停车带的灯具保持常开;横通道灯具常闭,在需要时开启;车行横通道灯具与防火卷帘门实现联动控制;人行横通道照明采用红外感应控制。车行横通道和紧急停车带的照明可实现远程控制及现场手动控制(紧急停车带电源取自车行横洞照明电源),洞外路灯在夜间及深夜全开,其余时间全闭。

隧道内发生交通事故、火灾疏散阶段或进行交通管制时,隧道内所有照明灯具通过监控开启到最大程度。隧道进行养护维修作业地点前后的照明灯具开启到最大程度。

4.2.5. 隧道照明灯具安装

洞内照明灯具采用胀锚螺栓将其固定在隧道侧壁,不得松动。灯具安装不得侵入隧道建筑限界,隧道灯具安装时调整灯具角度调节器,使路面亮度尽量一致,减小亮度差,各个灯具光轴线

应保持与竖直面同一角度,灯具倾向一致,保证美观。灯具安装所用配件及胀锚螺栓均为灯具配套产品,安装时根据产品说明书进行安装。

4.2.6. 照明灯具参数

隧道所有灯具采用LED灯具,LED灯具具有快速启动、显色指数较高、受电压变化影响较小、无频闪和炫光等特点。选用的LED灯具应满足中华人民共和国交通运输行业标准《公路LED照明灯具》JT/T 939.2-2014(第2部分:公路隧道LED照明灯具)的相关要求。

表10 LED灯具参数表

灯具功率	显色指数(Ra)	光源寿命(h)	输入电压(V)	光通量维持率
60、120W等	≥ 70	≥ 40000	187~253	工作时间 8000h, $\geq 97\%$;
功率因数	防护等级	电源效率	噪声	工作时间 16000h, $\geq 94\%$;
≥ 0.95	$\geq \text{IP65}$	$\geq 86\%$	$\leq 55 \text{dB(A)}$	工作时间 24000h, $\geq 91\%$;
				工作时间 32000h, $\geq 88\%$;

紧急停车带灯具显色指数 ≥ 80 ;引道照明和入口段1加强照明采用低色温LED灯,色温范围在3000K~3500K;其余照明段LED灯色温范围在3500K~4000K,灯具光效不低于125lm/W,并满足《道路和隧道照明用LED灯具能效限定值及能效等级》(GB37478-2019)二级能效的相关要求。

此外,LED灯具电源应具有过流、过热、短路、雷击以及开关冲击等防护功能;

4.2.7 实施计划

隧道照明近、远期亮度仅入口段和过渡段亮度差别不大,为便于后期运营管理,减少后期改造工作量,节约造价,本项目隧道照明灯具按远期在隧道建成时一次安装完成。

4.3 隧道运营消防系统

4.3.1 消防设施设计原则

消防设施与通道设计原则:以人员逃生为主,车辆疏散、财产保全、灭火为辅;以自救为主,外部救援为辅。本路段隧道消防设施的设置水平限于扑灭汽车油箱火灾及普通货物火灾及以下水平,为使司乘人员在发生上述火灾时能迅速采取自救措施,及时扑灭初起火灾,或控制火情,为专业消防人员赢得时间。

云雾山隧道设有消防设备箱,消防设备箱设置在行车方向的右侧隧道壁,设置间距一般为45米,最大不大于50米;箱内配置有MF8/ABC干粉灭火器(手提式ABC型)4具,SNSSW65-I型单栓口减压稳压消火栓2套,30米长DN65衬胶消防水龙头带2条,19mm水枪2支。容积为30L的固定式水成膜泡沫灭火装置1套,固定式水成膜泡沫灭火装置的消防卷盘选用长30m,

口径 19 mm 的胶管，泡沫枪为带开关的吸气型泡沫枪，口径为 9 mm，连续供给时间不小于 25 分钟，射程不小于 12 米。

隧道洞外设地上式消火栓。消防设备箱中配置的消火栓为活塞式减压稳压消火栓，该消火栓既能减动压又能减静压，减压后的出水压力处于 0.25 MPa~0.4 MPa 之间，选用的减压稳压消火栓必须满足国家规范 15S202《室内消火栓安装》的相关要求。

云雾山隧道在近期已达交通工程 A 级标准，因此上述所有设施在近期一次实施完成。

结合隧道长度和交通量大小确定隧道消防系统设置规模。隧道消防等级及消防设施配置见表 11。

表 11 隧道消防等级及系统配置

隧道名称	隧道长度 (m)	隧道消防设施等级	消防系统的配置
云雾山隧道	左线	2071	近期 A/远期 A+
	右线	2073	近期 A/远期 A+
			固定式水成膜泡沫灭火装置+消火栓装置+干粉灭火器

4.3.2 消防系统

隧道消防水量根据同一时间内的火灾次数和一次洞内灭火用水量加上一一次洞外灭火用水量确定，本工程各隧道消防用水量见表 12。

表 12 隧道洞内消防用水量计算表

隧道名称	隧道内消火栓一次灭火用水量 (L/s)	同时使用水枪支数 (支)	火灾延续时间 (h)	隧道一次消防用水量 (m3)
云雾山隧道	21	4	3	227

(1) 消防供水方式

云雾山隧道采用常高压系统，即隧道消防水源经消防水泵提升至山上高位水池，再向隧道消防水管网供水。高位水池设置高程应满足隧道内最不利点消火栓灭火时的压力要求。

消防补水泵的选用应满足高位水池 48h 补水要求，并设置备用泵。水泵采用自动和手动控制，启停信号需反馈到消防控制室，自动控制装置需与消防水池的液位显示控制装置联动。

(2) 隧道消防管道

隧道消防给水干管采用 165mm (外径) *4.5mm (厚) 热镀锌焊接钢管，公称压力=1.0MPa；消火栓支管采用两只 75.5mm (外径) *4.0mm (厚) 热镀锌焊接钢管，公称压力=1.0MPa。

洞外低位水池至高位水池的引水管采用 114.3mm (外径) *4.0mm (厚) 热镀锌焊接钢管，公称压力=1.0MPa；洞外水源至低位水池的引水管采用 75.5mm (外径) *4.0mm (厚) 热镀锌焊接钢管，公称压力=1.0MPa；

洞内消防水管敷设在隧道行车方向右侧电缆沟内。左、右洞消火栓的消防给水主管连成环

网以提高供水可靠性。隧道内消火栓给水干管每隔 3m 安装 1 付角钢支架，且在干管和支管分离处、蝶阀、管道伸缩器左右侧分别再安装 1 付。

隧道消防给水干管上最多每隔 5 个消火栓安装 1 个检修蝶阀，每隔 500m 左右安装 1 个管道伸缩器，管网最高处设自动排气阀，最低处设泄水阀。

隧道外消防管道采用法兰连接；隧道内消防干管和消防支管均采用柔性卡箍连接。隧道消防管道、管件、阀门的公称压力均=1.0Mpa。

隧道洞外消防管道敷设采用埋地敷设，埋设深度不得小于 0.7 米，在车行道路下面管道埋深为 1.2 米，人行道路下面管道埋深为 1 米，并须加钢管保护。消防管道尽量顺着山体直线敷设，避免出现过多的转弯或者凹凸起伏的地方。当消防管管沟底部如为岩石或坚硬地基，应先凿平后回填 0.1 米厚的砂垫层，然后敷设管道。铺筑管道前，应认真复核沟底的宽度和平整度，铲除沟底的淤泥、杂物和积水。

洞外消防管道横穿路面路基所需保护管套规格如下：

消防引水管 75.5mm (外径) *4.0mm (厚) 热镀锌焊接钢管的保护管为 165mm (外径) *4.5mm (厚) 热镀锌焊接钢管。

消防水管 165mm (外径) *4.5mm (厚) 热镀锌焊接钢管的保护管为 273mm (外径) *8mm (厚) 热镀锌焊接钢管。

(3) 隧道高位消防水池及低位消防水池

为保障隧道消防系统充足的灭火水量和水压，云雾山设置高位消防水池，同时按与高位消防水池 1:1 的容积比设置低位消防水池，提高水源安全保障。高位水池有效容积应满足隧道所有洞外和洞内的消防用水量要求，同时考虑隧道冲洗所需的调节容量。高位水池底标高应满足隧道最不利点消火栓进水压力不小于 0.4MPa 要求。在隧道消防水泵房边上设一座矩形钢筋混凝土蓄水池，经消防补水泵加压输送消防用水至高位水池。本项目隧道高低位消防水池具体设置情况见表 13。

所有高、低位消防水池完工后，均应通过渗漏水测试。

表 13 隧道消防水池

隧道名称	低位水池		高位水池		最不利点标高 (m) 左线/右线	隧道消防水源取水情况
	容积 (m³)	标高 (m)	容积 (m³)	标高 (m)		
云雾山隧道	400	316	400	366	287.05/287.03	隧道进口附近水库 打水并取水

隧道高、低位水池最终位置可由施工单位根据现场具体情况确定，但高位水池池底标高不得低于表 14 要求。最终位置确定后应交由消防专业重新复核水池标高是否满足隧道消防用水要求。

(4) 消防水源

云雾山隧道采用水井取水，同时枯水期辅以水车补水方式（补水时间不宜超过48h），以确保隧道消防用水安全、可靠。根据现场外业调查得知，隧道附近有一水库，可在该水井附近合适位置打水井作为云雾山隧道的消防水源，要求水井出水量不小于 $4.2\text{m}^3/\text{h}$ 。

水井的最终位置及深度应由隧道附近地下水源勘测结果确定，并尽可能的靠近低位水池。水井泵的最终型号应根据实际井深确定。水井井室设计可参照国标图集94S651。

(5) 消防设备洞室

云雾山隧道设置了消防设备洞室，洞室大小为 245cm （宽） \times 135cm （高） \times 40cm （深），设于隧道行车道右侧侧壁，纵向间距一般为 45m ，最大不大于 50m 。

① 灭火器配置

每个消防设备洞室放置4具 8kg 磷酸铵盐干粉灭火器，便于早期发现火灾的现场人员及时取用。

② 消火栓给水灭火系统

隧道主洞内每个消火栓洞室设1套水成膜泡沫消火栓系统，其中主要设备包括：SNSSW65-I型减压稳压型单口单阀消火栓2只， 30m 长DN65衬胶水龙带2条，喷嘴口径 19mm 水枪2支，水成膜泡沫系统1套（含 30L 泡沫液罐、 30m 长消防卷盘、DN25泡沫喷枪1支、比例混合器、压力表、阀组及管路附件等）。

采购减压稳压消火栓的时候，一定要确保其满足以下性能：

1、当 $0.4\text{Mpa} \leq$ 进水压 $<0.5\text{Mpa}$ 时，SNSSW65-I型减压稳压消火栓的出水压力不小于 0.25Mpa ；

◆消火栓主要技术指标要求：

水枪充实水柱长度 $\geq 10\text{m}$

喷射时间 $\geq 2\text{h}$

喷射流量 $\geq 5\text{L/S}$

◆泡沫消火栓主要技术指标要求

泡沫消火栓主要用于扑灭油类物质引起的火灾，使用时储液罐内的泡沫经水射器按比例与水混合喷出，在燃烧物质与空气间形成隔断的保护膜，达到灭火的目的。泡沫液应适用于隧道所在地寒冷天气。

泡沫液混合比 3%

混合液流量 $\geq 48\text{L/min}$

泡沫液储量 45L

喷射距离 $\geq 12\text{m}$

喷射时间 $\geq 25\text{min}$

供水压力 $\geq 0.35\text{MPa}$

(7) 水泵接合器以及Y型过滤器

在隧道左右线洞外行车方向右侧设水泵接合器，用于消防车对隧道内消防管网补水。同时设置带伸缩器的Y型过滤器，防止水中杂质堵塞水成膜泡沫灭火装置。

(8) 隧道外消火栓

隧道洞口外行车道右侧设2处地上式室外消火栓，供洞口附近消防灭火及消防车取水使用。

(9) 消防管道防腐

本设计文件中采用的镀锌钢管及连接件、阀门、支撑件等主要设施均采用热浸镀锌防腐，钢管的镀锌量不低于 600g/m^2 ，连接件、阀门等紧固件的镀锌量不低于 350g/m^2 。

隧道内消防给水钢管应采用热镀锌钢管并外刷防锈漆两遍。

隧道外消防给水钢管防腐按《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）第5.4.4条采用石油沥青涂料外防腐层构造“三油两布”防腐。架空管道外刷红色油漆，支墩敷设管道外刷 5cm 宽红色色环，并注明管道名称和水流方向标示。

(10) 水泵控制要求

在取水处设潜水泵（一用一备），将水提升至低位消防水池，再由消防水泵房内的水泵（一用一备）提升至高位消防水池。水泵控制需要完成取水口处的潜水泵与低位水池的液位控制器之间的联动，水泵房内的补水泵与高位消防水池的激光液位计之间的联动。

当池内水位达到溢水口处时应停止供水补给。当低位水池蓄水少于蓄水容积 $2/3$ 时，应启动水井内潜水泵对其进行补水；当高位消防水池内蓄水水位低于最低水位时应立即启动水泵房内补水泵对其进行补水。当路段监控站监控系统显示高位水池当前液位高度低于最低水位要求时不能进行隧道冲洗作业，如果正在进行隧道冲洗，则应要求作业人员立即停止冲洗作业。

(11) 隧道洞口消防设施

隧道洞口外行车道右侧设闸阀井，采用圆形立式砖砌井室。闸阀井内设检修阀组，高位水池接入处闸阀井内增设Y型过滤器、止回阀。

所有消防管道穿越井壁均采用柔性作法。室外消火栓、水泵接合器、闸阀井处应有明显永久固定性指示标志。

为提高隧道供水可靠性，隧道左、右线消防管道应形成环网，则应在隧道进、出口洞外设置连通管道。这些连通管道须在土建路面施工前进行埋设，车行道路下面管道埋深为 1.2 米。管道采用法兰连接方式，埋设于路面下的管道须进行镀锌防腐处理。

隧道口两端消防连接管的安装方式、技术要求和管道试压检测方案必须满足《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)第 12、13 章节的要求。消防给水管道全部回填土前应进行强度及严密性试验，管道强度及严密性试验应采用水压试验法试验。应严格按照《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)相关规定规范执行。

4.3.3 消防给水管管径

本设计中采用的消防水管管径均指公称直径，其对应的尺寸如下表：

表 14 给水管管径尺寸表

公称直径 (DN: mm)	外径 (D: mm)	壁厚 (t: mm)	内径 (d: mm)	计算内径 (dj: mm)	备注
150	165	4.5	156	155	焊接钢管
100	114.3	4	106.3	105.3	焊接钢管
65	75.5	4	67.5	66.5	焊接钢管

4.3.4 车（人）行横洞防火门

隧道内设有车（人）行横洞，供人员逃生和车辆疏散使用，人行横洞设置平开门，车行横洞设置防火卷帘门，将隧道上、下行线分隔为相互独立的区域，在火灾时将相邻的隧道作为应急救援、避难场所。

车行横洞防火卷帘门采用钢质防火、防烟卷帘，其各项性能应满足现行《防火卷帘》(GB 14102-2005)的规定，卷帘材料及零部件应环保、耐腐蚀。防火卷帘门的耐火极限不低于 2 小时，防火卷帘两侧设置启闭装置，具有自动、手动功能，并可由控制中心联动控制。

人行横洞防火门采用钢质 A 类隔热防火门，其各项性能应满足现行《防火门》(GB 12955-2008)的规定，人行横洞防火门正常情况下应关闭，开启方向应为疏散方向，既能从左洞向右洞方向开启，也能从右洞向左洞方向开启，应能在门两侧开启，且具有自动关闭功能。人行横洞防火门的耐火隔热性、耐火完整性不应低于 2 小时。防火门上方采用和门扇同等耐火等级材料。

4.4 隧道运营供配电系统

4.4.1 设计原则：

(1) 供配电系统的设置原则：

1) 变电所尽量靠近负荷中心；

2) 隧道供电方案与当地电力分布情况相适应；

3) 在保证隧道供电可靠性的前提下尽量减少工程投资和运营管理难度，选用符合现行相关标准的稳定可靠设备。

(2) 引入变电所的 10kV 架空线可以从附近供电部门提供专线或较可靠“T”接，并在其变电所进线杆设置跌落式熔断器和避雷器，再经电缆进入高压柜，经计量、保护后分配到变压器高压侧。

4.4.2 隧道外线电源情况：

根据现场调查，隧道两端均设置有一处 10kV 施工电源，云雾山隧道作为一个长隧道，隧道用电负荷较小，隧道运营期间的外电源可充分利用隧道土建施工期间架设的施工电源，实现运营和施工的“永临结合”，节省工程造价。

4.4.3 隧道变电所设置及供电方案

4.4.3.1 供电方案

云雾山隧道属于 3000m≥L>1000m 的长隧道，隧道负荷主要包括照明、消防风机、消防水泵、监控设施等。

结合隧道施工电源引入位置、通风方式和洞内设备的布置情况，在隧道两端分别设置一座变电所。

变电所采用一路 10kV 电源供电，10kV 电源利用施工电源作为后期运营电源；考虑隧道长度、隧道用电量以及一级用电负荷的特点，变电所内还设置柴油发电机以满足一级负荷双重电源的要求。变电所内分别设置一台照明变压器和一台动力变压器，给隧道内所有用电设备供电。同时为避免突然停电影响隧道行车安全，在变电所内另设置一台 EPS 应急电源装置，给应急照明和防火卷帘供电，EPS 电源的切换时间不大于 0.2s，全载后备时间不少于 60 分钟。

4.4.3 变电所计算负荷及变压器容量选择

变电所的计算负荷及相应的变压器容量选用，详见表 15；

表 15 隧道变电所计算负荷

隧道名称	变电所位置	计算负荷 (kW)	变压器容量 (kVA)	柴油发电机 (kW)	EPS(kW)
				计算容量/安装容量	计算容量/安装容量
云雾山隧道	进口端	97.37/252	125/315	327.75/360	10.8/15
	出口端	90.51/302.4	125/400	397.99/400	10.72/15

4.4.4 变电所系统设置

(1) 变电所电气主接线方式

隧道变电所 10kV 配电系统高压母线采用单母线不分段接线方式；隧道变电所的 0.4kV 系统低压母线为单母线分段接线方式。

(2) 无功功率补偿方式

隧道变电所采取集中补偿方式，功率因数不低于 0.95。

(3) 测量计量方式

隧道变电所设置高压专用计量装置。在变电所设置隧道电力监测仪表进行动力和照明用电的电度测量和计量，同时测量每段母线电压、电流、有功功率和无功功率、功率因数等。

4.4.5 隧道配电

(1) 风机配电

隧道风机采用放射式的配电方式。根据变电所设置位置确定风机配电电缆引入位置。

电缆选型：风机电缆选用低烟无卤铜芯交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套 B1 型阻燃耐火电缆，相应的控制电缆选用低烟无卤铜芯交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套 B1 型阻燃耐火屏蔽控制电缆。

电缆敷设方式：射流风机配电电缆和控制线缆敷设在隧道强电电缆沟内的电缆支架上，当各电缆敷设至相应风机吊挂处时，通过隧道二次衬砌内预埋管引至风机电机。

(2) 照明配电

隧道照明设施采用放射式加树干式的配电方式，根据变电所设置位置确定照明设施配电电缆引入位置。在隧道行车方向左侧侧壁间隔约 216m 设置 1 台基本照明配电箱，用于基本含应急照明配电电缆的分支和现场操作、检修需要。加强和基本照明配电箱的设置见设计图纸。

隧道照明主电缆和分支电缆分支接头均采用绝缘穿刺线夹。

电缆选型：隧道加强、基本照明选用低烟无卤铜芯交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套阻燃电缆；应急照明主电缆和分支电缆均选用低烟无卤铜芯交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套 B1 型阻燃耐火电缆。

电缆敷设方式：照明主电缆敷设在隧道强电电缆沟内的电缆支架上，当各电缆敷设至照明配电箱处时，通过隧道二次衬砌内预埋管上引至照明配电箱。照明分支电缆敷设在隧道两侧的电缆桥架内。

(3) 消防水泵配电

水泵采用放射式配电方式，在水泵房内设置 1 套动力箱。动力箱馈出低压电源至补水泵、潜水泵和水泵房用电设施。

电缆选型：水泵动力箱进线电缆选用铜芯交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套铠装阻燃电缆；消防补水泵电缆选用铜芯交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套阻燃电缆；潜水泵选用铜芯交联聚乙烯绝缘聚乙烯

护套防水电缆。

电缆敷设方式：动力箱供电主电缆采用直埋敷设，埋深不低于 700mm；水泵电缆采用穿管暗敷设。

4.4.6 设备电气控制

(1) 风机控制

射流风机采用直接启动方式。在每组射流风机处设置风机现场控制箱，便于日常维护和检修以及发生火灾时的现场操作。

风机采用就地手动、远程自动/手动三种控制模式，由隧道监控系统提供控制信号至通风配电柜，通风配电柜为供电设计范畴。

(2) 照明控制

照明采用就地手动、远程自动/手动三种控制模式，由隧道监控系统提供控制信号至照明配电柜，照明配电柜为供电设计范畴。

(3) 消防控制：在高、低位水池设置激光液位计，由高位水池激光液位计给出水位上、下限信号，自动启停补水泵；并在水泵房低位水池内设置水位下限信号避免电机空转。同时，将水泵回路的电流信号反馈给隧道监控系统，避免水泵电机长时间空载运行。

4.4.7 防雷和接地系统

(1) 防雷接地、工作接地和保护接地共用一套综合接地装置，隧道接地装置要求其接地电阻不应大于 1 欧姆，当接地电阻不能满足要求时应适当增加人工接地极。

(2) 隧道土建施工时在隧道两侧电缆沟内分别设置一条贯穿隧道的接地干线，该接地干线每隔 50 米与隧道初期支护内至少 5 根锚杆及初支钢筋网焊接，形成隧道预留的接地网，此接地网在机电施工阶段由机电施工单位在隧道两端再做重复接地，要求整个装置接地电阻不应大于 1 欧姆。隧道内照明配电箱采用预埋扁钢与隧道电缆沟内土建预埋接地扁钢连接，隧道内两侧的电缆桥架内敷设一根-40x4 热镀锌扁钢作为接地干线，此接地干线每隔 50 米通过隧道内预埋扁钢与隧道电缆沟内土建预埋的接地网可靠连接，隧道内安装的照明灯具、分线箱等金属外壳均应直接或间接与该接地干线可靠连接。风机及风机现场控制箱采用预埋扁钢与隧道电缆沟内土建预埋的接地扁钢可靠连接。

(3) 变电所为三类防雷建筑物，建筑物接地和电气设备接地共用一套接地装置，总的接地电阻不大于 1 欧姆，当接地电阻不能满足要求时应适当增加人工接地极。变电所的具体接地图详见变电所房建的相关图纸。变电所的接地装置应与隧道土建预留的接地网可靠连接。

(4) 从 10kV 线路终端电杆采用带铠装的电缆引电源入至变电所高压侧，电缆两端的金属外

皮应与变电所的接地装置相连；在隧道变电所高压进线处设有 10kV 避雷器，以防雷电波侵入；在 0.4kV 总进线端、电容补偿柜、EPS 进出线端均设置有浪涌保护器，以防雷和防过电压；变电所至洞内设备的低压配电线路采用电缆穿管埋地敷设，钢管之间应保持电气连接，整个钢管的两端分别与变电所接地装置和隧道总体接地装置相连。

4.4.8 电力监控系统

本路段隧道按无人值班有人值守设计，变电所设置电力监控系统。

4.4.8.1 概述

电力监控系统集监视、测量、保护、控制和通信多种功能于一体，是一种开放式、网络化、单元化、可扩展性强的监控管理系统。该系统由各种智能单元、系统监控主机和系统软件构成。各种智能单元安装于开关柜上，在隧道变电所控制室内设置 1 台通信管理机和 1 台系统监控主机用于监测变电所的电气运行状态。监控系统软件采用全中文显示，视窗操作系统，具有强大组态功能；智能单元具有高可靠性，不依赖于系统网络，当通信网络不组网或网络通信出现故障，智能单元均能独立工作，完成各种现场开关设备所需的监控保护功能。

该系统 10kV 回路通过智能监控单元实现速断、过电流、低电压等就地保护；本地分合闸控制、电量测量、变压器的温度保护等就地保护功能，同时通过总线网络实现远程控制、测量、保护参数调整、报警、故障、事件及智能抄表等“四遥”功能。380V 进线回路采用智能测控装置实现电网的本地分/合控制、电网参数测量等本地处理，同时通过通讯网络实现系统远程控制、远程保护参数调整、远程电网参数测量、远程报警、故障信息的采集处理等“四遥”功能，采用智能型数字式电力仪表对电网参数进行全程测量，通过通讯网络将数据传输到上位机，在上位机显示电网参数。380V 负荷出线回路采用智能型 I/O 模块构成集中式监控管理，实现远程控制及远程状态监测。

现场总线采用 MODBUS RTU，通讯介质采用单模光纤和 A 类屏蔽双绞线混合使用，总线数据传输速率为 9.6k bits/S。

采用电力监控管理系统对隧道供配电系统实现远程监控管理，监控系统采用单机模式。为了提高系统可靠性，在现场要求采用光纤环网，提高介质冗余能力。

4.4.8.2 系统监控

(1) 监控界面

在一次系统图中对各单元进行集中监控，以图标和文本框的形式反映各设备和通道的当前状态，系统图中配置一些快捷按钮，可通过不同的快捷按钮切换到对应单元的详细界面上，查看设备的遥测、遥信参数，对保护参数进行遥调，并监控对应单元的运行状态。

在同一界面上对不同单元可以柱状图的形式或实时曲线的形式显示，可根据用户的不同需要来组态。同时还可以模拟屏的形式对不同单元所测的电网参数进行集中显示。测量的数据可以报表形式打印输出，电力监控运行系统向用户提供数据日报表、月报表和年报表，并以时间横排或竖排的方式显示。

(2) “四遥”功能

遥测

遥测是指主机对电网参数的远程测量，下位机将采集的数据上传给主机，系统可按用户的需要以不同的方式加以显示，显示的方式包括柱状图方式、实时曲线方式、文本框方式、模拟屏方式等等。采集的电网参数包括电流、电压、电度、功率、功率因数、频率等等。

遥讯

遥讯与遥测相似，但上位机得到的是设备的相关信息，诸如出厂日期、设备型号、生产厂家等设备固有的参数和保护参数。遥讯参数通常用文本框方式显示，在数据库中不进行存储。

遥调

遥调就是对设备的保护参数进行远程调整。根据需要可调整一个参数或多个参数的值，因参数调整具有一定的范围，超出范围则系统报错，所以参数可调整值一般用下拉框列出，列出的每个值都在可调范围内。对有些参数，还可以选择直接填写的方式；系统具有完善的检错机制，可以检查包括非法字符、非法数据类型、不属于可调范围等等错误。

遥控

遥控是指对设备的远程控制，执行用户定义的控制命令。包括开关的分/合、马达的起/停等等。只要点击相应的按钮，系统弹出确认对话框。得到确认后即可发出响应，然后等待结果。若遥控成功，则提示成功，否则提示失败。

(3) 报警监测和处理

如在组态系统中定义了报警功能，运行系统将对警情进行监测。

若发现有警情，系统将作出如下处理：

- 1) 弹出报警界面报告警情的发生。双击该子站则可弹出报警原因窗口，同时发出声音告警。
- 2) 运行日记中记录报警信息，内容包括警情发生的时间、发生报警设备的名称以及报警原因等。

(4) 故障监测和处理

1) 故障监测

电力运行系统中设备一旦发生故障，就向上位机报告，上位机收到讯息后马上做出反应，报

告故障设备,故障原因,同时发出声音告警。

2) 故障处理

将发生故障前两分钟各电网参数存入故障数据库,以备故障数据分析所用;

填写故障信息表,以备以后进行故障分析;

填写运行日记;

弹出故障界面,将故障信息告知用户,以便即使排除故障。

4.4.8.3 系统管理

(1) 数据管理

1) 实时数据字典

实时数据字典可以用来查看系统中每一设备各参数的实时值,在某一时刻可查看某一设备的实时数据或某一类设备的实时数据。实时数据字典中包括遥测和遥信两类数据。

2) 历史数据字典

历史数据库又分分钟库和小时库。

分钟库数据:参数每分钟的平均值作为一个数据值存入分钟数据库中,但这种数据只在硬盘上保留15天;

小时库数据:参数每小时的平均值作为一个数据值存入小时数据库中,这种数据可以一直保留,直到用数据后援程序将其导出,因此工作人员要注意硬盘空间的大小。

3) 数据后援

系统长时间运行,由于历史数据的不断存储,硬盘空间不足时需对历史数据进行处理。有两种方法,一是将一部分历史数据直接删除,一是用数据后援程序将其导出到另一块硬盘或光盘上。相对于数据导出,系统还有数据导入功能,当系统需对以前已导出去的一部分数据进行分析时,还可用数据导入功能将数据导入。

4) 负荷分析

根据历史数据库记录,可绘制曲线反映出各路出线的负荷走势。

对用户的使用权限、操作记录、交接班记录进行了严格管理。在用户工作情况表中计录了用户的每次交接班信息,这些信息包括工号、用户名、接班时间、交班时间和权限等级。系统通过图表列出所有的用户工作情况。在运行日志中记录了用户的操作情况。

当前用户可以对自己的口令进行修改,如果系统是以超级用户身份登陆的,还可以修改其他用户的用户信息,包括工号、用户名、权限等级和权限;并且可以新建用户,删除用户等。

运行日志记录了设备的运行情况 and 用户操作情况,包括遥控、遥调、报警、故障等信息的记

录。

为了便于事故责任的追查,在进行交接班时,必须进行交接班操作,用户要接班必须首先登录,填入工号、用户名以及正确的口令,再点击“登录”按钮,则完成交接班。

4.4.8.4 系统中的现场保护测量单元功能:

(1) 采用微机保护装置实现10kV进、出线柜的短路保护及参数的测量和开关的遥控分合、开关状态检测;

(2) 采用微机测控装置实现互感器柜的测量;

(3) 采用测控单元实现400V进、出线电网参数(电压、电流、无功功率、有功功率、功率因数和频率等)的测量和开关状态检测;

(4) 采用智能I/O模块实现柴油发电机、EPS电源和UPS电源的各个开关状态的检测以及电力变压器温度的检测。

4.4.8.5 系统对计算机的要求

- a. 工业级工作站;
- b. CPU: 酷睿i7 八核处理器,主频3.0GHz 以上;
- c. 主板: intelC246, 独立声卡;
- d. 内存: 8GB;
- d. 硬盘: 2TB;
- e. 显示器: 22“彩色LCD, 分辨率1920×1080;
- f. 显卡: 1G DDR 显存, 支持DirectX 9.0C 或以上;
- g. 键盘: 标准101 键盘, USB2.0 接口;
- h. 鼠标: 光电鼠标, USB 通信接口: 2 串1 并标准接口, 带专用鼠标垫;
- i. 网卡: 1000BASE-TX;
- j. 通信接口: 2 串1 并标准接口;
- k. 机箱: 两个5.25” 驱动器仓, 两个前置USB2.0 接口, 8 个USB2.0 接口;
- l. 自带正版操作系统
- m. 工作站应为原装出厂整机

4.4.9 变电所主要设备选型及继电保护

(1) 高压开关柜选择

采用金属铠装移开式开关设备, 高压断路器采用可靠先进的真空灭弧断路器(12kV-(31.5))

kA), 在 10kV 出线开关柜内装设断路器操作过电压保护器。断路器选用弹簧储能 (电磁) 操作机构, 操作电源采用 AC220V, 由 UPS 提供继电保护及信号的操作电源。高压开关柜具体参数如下:

- 1) 防护等级: 外壳 IP3X
- 2) 额定绝缘水平: 工频 42kV (有效值) 1min; 冲击 75kV (峰值)
- 3) 额定电流: 630A
- 4) 温升: 65K
- 5) 有效值故障时及故障后: <200℃ (4s 后)
- 6) 额定短时电流: 31.5kA (有效值, 4s)
- 7) 额定峰值电流: 63kA (峰值)

(2) 高压断路器

- 1) 额定电压 12kV
- 2) 额定电流: 630A
- 3) 绝缘水平: 工频耐压 42kV (有效值, 1min); 冲击耐压 75KV (峰值)
- 4) 额定开断电流 31.5kA (在 12kV)
- 5) 额定短时电流 31.5kA (有效值, 4s)
- 6) 额定峰值电流 80kA (峰值)
- 7) 弹跳时间 <1ms

(3) 变压器选择

户内电力变压器选用节能型的 SC (B) H17 非晶合金干式变压器, 设强制风冷系统及温度监测及报警装置, 接线为 D, Yn11。保护罩由厂家配套供货, 防护等级不低于 IP30。SC (B) H17 非晶合金干式变压器具有损耗低、噪音小的特点。非晶合金干式变压器还应满足《干式非晶合金铁心配电变压器技术参数和要求》(GB/T 20072-2018) 和《电力变压器能效限定值及能效等级》(GB 20052-2020) 相关要求。

(4) 低压开关柜

低压配电柜采用 GCS 型抽出式低压开关柜, 低压开关柜采用下进线下出线方式。

具体参数如下:

- 1) 主电路额定电压: 交流 400V。
- 2) 额定频率: 50Hz。
- 3) 母线额定工作电流: 水平母线 (主母线) 垂直母线 (支母线): 见设计图纸。

4) 额定短时耐受电流 (3s 有效值):

水平母线 (主母线), 垂直母线 (支母线), 保护导线 (接地主母线), 中性母线 (中性主母线) 均不低于母线段最大容量变压器低压侧短路电流有效值。

5) 额定峰值耐受电流

水平母线 (主母线), 垂直母线 (支流母线) 均不低于母线段最大容量变压器低压侧短路电流峰值。

6) 开关柜工频耐压 2.5kV, 冲击耐受电压 8kV。

(5) 塑壳断路器

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| 1) 额定工作电压 (V): | 415 |
| 2) 额定绝缘电压 (V): | 1000 |
| 3) 冲击耐压水平 (V): | 8000 |
| 4) 额定持续电流(A): | 根据各回路工作电流确定 (见设计图纸) |
| 5) 额定短路开断电流(kA): | 不低于设计图纸选定型号数值 |
| 6) 额定短时耐受电流(kA) (1s): | 不低于设计图纸选定型号数值 |
| 7) 机械使用寿命 (CO 循环): | 20000 |
| 8) 电气寿命 (CO 循环) | 10000 |
| 9) 工作温度: | -25℃~+70℃ |

(6) 微型断路器

- | | |
|--------------------|---------------|
| 1) 额定工作电压 (V): | 415 |
| 2) 额定电流 (A): | 4~63 |
| 3) 额定分断能力 (kA): | 不低于设计图纸选定型号数值 |
| 4) 机械使用寿命 (CO 循环): | 20000 |
| 5) 电气寿命 (CO 循环) | 10000 |
| 6) 脱扣器: | 见系统图 |

(7) 双电源切换系统

双电源自动切换系统由带电动操作机构和辅助开关的断路器、信号采集器、联锁附件、控制器、联接附件等组成, 该系统具备电气互锁功能, 可实现市电和各自电源的手/自动切换。

具体参数要求如下:

- 1) 必须符合 GB14048.11-2016 (《低压开关设备和控制设备 第 6 部分: 多功能电器-自动转换开关电器》) 要求, 并通过 CCC 认证。

2) 电源自动切换系统控制器部分通过附带的 EMC 检测, 其浪涌抗扰度不得低于 4kV 线对地, 2kV 线对线的测试等级。

3) 额定绝缘电压不小于 1000V, 冲击耐受电压不小于 12kV。

4) 转换时间必须小于 500ms, 并具备延时转换功能。

5) 必须具有报警功能, 可以对断路器故障 (脱扣)、控制信号传送故障和转换条件不满足时做综合报警, 并提供报警指示触点。

6) 电源级自动切换系统控制器必须能够以单线图的形式显示电源状态; 同时控制器必须实时显示电网状态参数。

(8) 消谐式补偿柜

消谐式补偿柜由控制器、电抗器、电容器等组成。

1) 基本参数

① 电流取样输入 I_s : 交流 50 Hz, 不大于 5A。

② 电流取样输入端输入阻抗: 最大电流取样输入为 5 A 时不大于 0.2 Ω ; 最大电流取样输入为 1 A 时不大于 5 Ω 。

③ 工作制: 长期工作。

2) 控制器

① 使用无功控制器进行自动投切补偿

② 无功控制器具有过电压、过电流、谐波过载保护功能等

③ 无功控制器带有 RS-485 串行口, 可以进行远程操控

④ 无功控制器具有多种投切模式, 可以根据负荷的大小自动组合

⑤ 报警输出功能: 欠/过补偿、欠/过电流、欠/过电压、过温度、谐波电压过大等

⑥ 具备轮流切换、启动功能

⑦ 控制器装用的元器件应符合各自的标准。选用的电子元件应按其标准进行老化和筛选。

⑧ 控制器输出电路可采用循环工作方式或编码工作方式。

⑨ 控制器的取样物理量应采用: 无功电流; 无功功率

3) 电容器

项目	技术参数
标准	IEC60831-1-2003、VDE0560-46/47
过电压	1.1 U_n 连续运行
过电流	过电流能力 $\geq 3 \times I_r$

浪涌电流	$\geq 200I_s$
投切涌流承受能力	$\geq 200I_n$
电容器额定电流	$\geq 500V$
连续过载电流	$\geq 3I_n$
介质损耗, 总损耗	$< 0.15W/kvar$
容差	$\pm \geq 5\%$, -5~+10%
安全特性	干式技术、自愈性技术、过压拉断防爆保护装置
放电时间	1 分钟内电压降至 50V 以下, 保证运行安全可靠
环保性	环保、无毒、无污染、可回收处理
熔丝	电容器许用外置式熔丝, 不能充压力气体
耐温等级	-40~60 $^{\circ}C$
设计使用年限	≥ 15 年

4) 电抗器

项目	技术参数
标准	IEC96/04/CD、EN61558-2-2、VDE0570-2
绝缘等级	H 级
相数	3
频率	50HZ
绝缘工频耐压	0.22kV 含以下, 2000ACV/1min
	0.22kV~50.6kV 含以下, 4000ACV/1min
过电压	$U_n+5\%$ (每天可持续达 8 小时)
	$U_n+10\%$ (每天可持续达 30 分钟)
线电流	1.6~2.2 I_n
冷却	自然
电抗系数	$\geq 7\%$
电抗器的电流过载能力	$\geq 1.8I_n$
绝缘材料耐温级别	H 级

(9) 柴油发电机

柴油发电机采用静音型快速自启动式, 以便在市电断电时, 能在 10s 内启动, 以保障重要负荷的供电需求。

主要技术参数和性能

额定电压	额定频率	功率因数	额定转速	绝缘等级
------	------	------	------	------

230/400V	50Hz	0.8 (滞后)	1500 转/分	H 级
电压调整率	频率调整率	电压波动率	发电机组效率	频率波动率
≤±1% (稳态)	≤±1% (稳态)	≤±1%	≥85%	≤1%
相对湿度	调速方式	冷却方式	噪声	
≤95%	电子调速	风冷	≤105dB	

(10) EPS 应急电源

EPS 应急电源装置采用工业级成套设备, 主要包括快速切换装置和逆变器 (带输出隔离变压器) 等。应急电源采用模块化逆变技术, 集充电器、蓄电池、逆变器及快速切换控制装置于一体, 结构模块化设计。

主要技术参数和性能

项目		技术参数
输入	市电电压	三相 380V±20%
	市电频率	50Hz±5%
	电池电压	48V~492V
输出	输出电压	正常状态: 与市电一致
		应急状态: 380V±3%
	输出频率	正常状态: 与市电一致
		应急状态: 50±0.1Hz
效率 (额定负载)		市电供电时 ≥99%
		应急供电时 ≥90%
应急输出波形		正弦波 失真度 ≤3%
应急峰值因数		>3:1
切换时间		照明监控设备负荷时 ≤2.5ms
回切市电时间		0ms
过载特性		120%时正常运行; 150%时 ≥30s
保护功能		电池过充、过放电保护、输出交流过欠压, 过流、短路保护、过温保护
电池		免维护密封铅酸蓄电池
主机使用寿命		15 年以上

(11) 继电保护

本段所有隧道电力变压器采用断路器进行速断、过电流和零序电流保护; 所有隧道变电所的 10kV 进线采用速断、过电流保护。

4.5 节能设计

4.5.1 通风系统

设备运营控制: 云雾山隧道采用了 φ1120 的 30kW 单向射流风机, 该风机性能稳定, 效率不低于能效等级的 2 级。

4.5.2 照明系统

(1) 灯具选择: 考虑本路段隧道实际, 隧道照明灯具显色性高、光源有效利用率高, 环境适应性好的 LED 作为主要照明灯具; 照明灯具能效水平满足能效等级 2 级的要求。

(2) 运营控制: 隧道照明按隧道洞口环境亮度的变化分级控制, 减少电能损耗。

4.5.3 供配电系统

(1) 设备选择: 本设计选用可靠性高、性能稳定的 SC(B)H17 (10/0.4) 型节能变压器, 降低了变压器的损耗, 变压器能效水平满足能效等级 2 级的要求; 选用结构紧凑、性能可靠的 GCS 低压配电柜。

(2) 变电所位置的设置

变电所位置均尽量靠近隧道负荷中心设置, 既保证供电质量又降低低压电缆线径和线损。

(3) 无功补偿降低设备能耗

各变电所均在变电所低压侧进行无功补偿, 功率因数补偿到 0.95 以上。

(4) 合理选择变压器容量

利用控制手段避免风机和大功率水泵同时开启, 由此变压器容量可适当减小, 以提高一般运营时段变压器的利用率, 使变压器的运行更趋经济合理。

总之, 隧道节能是一个系统工程, 要做到隧道既节能又满足隧道运营要求, 需要各系统协调运作方能达到节能的效果。

4.6 隧道防灾救援方案设计

4.6.1 安全疏散和救援系统

隧道发生火灾时, 为将人员伤亡和财产损失控制在最低限度, 应尽可能快地疏散人员和车辆, 并确保消防人员能快速进入到火灾现场扑救。隧道应设置安全、疏散设施(避难指引设备及人员逃生通道)、防灾排烟系统等设施, 制定完善的防灾救援计划, 利用隧道内设置的监控系统和消防设

施进行救援,以达到人员逃生、排烟灭火的目的。隧道防灾救援计划应贯彻“以人为本,预防为主,防消相结合;监控有效,措施有力,疏散有序,助救与自救相结合;早期发现,及时灭火,移动式与固定式灭火相结合”的原则。

4.6.2 救援防灾设施

(1) 安全疏散设施:隧道两端洞口设置转向车道,在隧道入口处设可变情报板。未进入隧道的车辆根据火灾信息提示,或从相邻隧道疏散,或停车让行,不再进入着火隧道,以免灾害进一步扩大和产生新的交通阻滞。同时隧道内设置了应急照明,即使在市电停电而柴油发电机尚未启动时仍能为隧道提供人员逃生的照明亮度。

(2) 两条隧道之间利用车行横洞和人行横洞作为连接通道,供人员逃生、抢险救援使用。车行横洞结合地质情况约750米设置一处,人行横洞设置间距为250米并不超过500米。在人行横洞设置自动关闭的手推防火门,在车行横洞设置可远控的电动防火门。

(3) 隧道设置有完善的交通诱导与控制系统(包括可变情报板、交通信号灯、车道控制器、车行横通道标志)、火灾报警系统、闭路电视监视系统和紧急广播系统等。

(4) 长大公路隧道通风是防火救灾不可缺少并行之有效的的重要手段,为防止隧道火灾产生的烟雾快速弥漫而引起能见度降低及减轻烟气对人体的毒害作用,隧道设置防灾通风系统。火灾发生时通风风流与行车方向一致,使隧道内形成一正向压头,风速控制在 $2\sim 3\text{m/s}$,以防止火灾点烟流发生回流,从而使火灾下游的车辆以比此风速大的速度撤离着火区;消防救援阶段开启所有风机并保持正转,以利于消防队从火灾上游灭火,灭火后开启所有风机,尽快使火灾烟雾尽快通过隧道出口排出洞外。

(5) 隧道设有消防设备箱和灭火器箱,其中消防设备箱设置在行车方向的右侧隧道壁,灭火器箱设置在行车方向的左侧隧道壁。隧道消防设备箱内设置了消火栓灭火系统和灭火器系统,灭火器箱内设置了灭火器系统,便于司乘人员自救和专业消防人员救援灭火。

4.6.3 救援组织计划

救援组织计划充分考虑隧道的通风、报警设备和信号的配置,紧急救援可能遇到的问题和困难,事先编制有关控制程序,并根据演习和实际事件予以修正。

(1) 发生火灾后,车辆司乘人员首先自救。隧道管理人员在得到火灾报警后,按隧道救援组织计划执行,具体顺序如下:

1、当隧道内火灾探测器、手动报警按钮、紧急电话发出火灾报警信号时,"监控中心值班人员"立即将监测画面切换至相应的摄像机监测的火灾区域进行火灾验证并录像(火灾自动报警系统只要发出火灾报警信号,系统就立即自动进行录像,无须人工确认),当确认发生火灾后,立即向"

监控中心负责人"报告火灾案情。请求执行防灾救援预案,得到"监控中心负责人"授权后,"监控中心值班人员"立即执行相应的防灾救援预案,即隧道控制系统由正常情况下的系统控制方式转入相应火灾情况下的系统控制预案,进行通风、照明、交通系统等联动控制。同时报告路政执法队、火警119、交警110、急救120等相关单位,并请求相关单位派专业人员到现场负责指挥、调度以及进行人员救援和火灾灭火工作,并对全路段进行交通管制,通过无线广播发布隧道火灾信息。

2、关闭隧道,禁止车辆继续驶入隧道。即两隧道洞口的六显信号灯均显示为"红灯"禁止通行,可变限速标志显示为"0",可变情报板显示为"隧道火灾,禁止通行"。隧道管理人员立即进入隧道,组织疏散、救援、灭火。

3、火灾工况下的通风控制:

按照火灾情况下开启相应的风机并保持正转,进行火灾通风,控制洞内风速在 $2\sim 3\text{m/s}$ 左右,阻止烟雾逆流,使火灾上游车辆和人员处于安全无烟状态,火灾下游车辆可以以正常行车速度通过隧道出口逃离隧道。同时开启隧道内所有的照明系统,以便救火及人员的逃生。

隧道通风在变电所内设置有自动控制和手动控制装置,同时在风机安装现场设置有风机现场控制箱,发生火灾时,风机现场控制箱的控制指令优先级别最高。当隧道发生火灾时,无论原来风机处于何种状态,均可由风机现场控制箱进行现场控制,火灾完毕,可恢复原有控制方式。

4、火灾上游的车道控制器沿行车方向变为红灯,禁止车辆继续前行,火灾下游的车道控制器保持不变,火灾下游的车辆以正常速度通过出口逃离隧道。非火灾隧道车道控制器改为两车道交通模式,即将非火灾隧道的左车道的车道控制器沿原来的行车方向依次将原来的绿灯改为红灯后,禁止车辆继续在左车道通行,原来左车道车辆变道至中间车道或右车道通行。在该交通模式下,非火灾隧道内的原有车辆通过右车道和中间车道驶离隧道,左车道用于人员的逃生疏散。

5、在上一步完成后,开启火灾上游所有横通道门,打开横通道指示器。火灾上游人员弃车,通过隧道进口或从横通道进入非火灾隧道进行疏散,并且保证紧靠火灾点的两条横通道的气流是由非火灾隧道流向火灾隧道,避免烟雾污染正常隧道的环境,从而对行人造成伤害。横通道照明与横通道门联动控制,即门开灯亮。

6、广播系统进行广播,引导人员进行疏散,并提醒所有人员尽量沿非火灾隧道左侧人行道疏散,避免发生二次事故。

7、在人员及车辆疏散完成后,为消防救援阶段。此阶段应组织相关人员对火灾上游进行检查,确保车上人员全部撤离,并保持风机转向,方便消防救援人员进入火灾现场上游进行灭火。

8、当隧道发生火灾时,由当地消防部门派就近的消防队进行救援灭火。假设左线隧道发生火灾,消防队可通过两种方式进入隧道灭火。一种是消防队从隧道小桩号侧过来,则可通过隧道

小桩号侧的右线进入路段，行至右线隧道进口，沿右线隧道右车道行驶，再通过大桩号侧洞外附近的分叉口掉头或者通过火灾上游侧的车行横洞至隧道左线的火灾现场进行灭火；另一种是消防队从隧道大桩号侧过来，则可通过隧道大桩号侧的左线进入路段，行至左线隧道进口，直接沿左线隧道进入到火灾现场进行灭火。消防车上的专业救援人员进入隧道前需根据监控中心给予的火灾点大致桩号位置拟定最佳救援路线，若火灾上游侧车辆很多，车辆无法掉头（车上人员在疏散阶段均已弃车逃离），消防车能到达的位置离火灾点较近时，则灭火救援人员在乘车到达最靠近火灾的地方后需步行至火灾现场，并充分利用隧道内的消防设施实施灭火救援；若消防车能到达的位置离火灾点较远，则从隧道小桩号侧过来的消防车直接通过离火灾点上游最近的车行横通道进入左线隧道，而从隧道大桩号侧过来的消防车先通过大桩号侧洞外附近的分叉口进入右线隧道，然后通过离火灾点上游最近的车行横通道进入左线隧道，然后灭火救援人员步行至火灾现场，并充分利用隧道内的消防设施实施灭火救援。若隧道右线发生火灾，消防队救援路径可参照执行。

9、专业消防队进行灭火，灭火后开启所有射流风机，风机的转向保持不变，使火灾烟雾尽快沿隧道出口排出洞外。

10、灭火后，由公路管理部门和交警部门进行现场勘察，共同研究决定两隧道采用何种交通控制模式。

(2) 正常运营情况下，若出现车辆抛锚或交通事故，在不阻塞一个车道时，要进行交通控制，使车辆有序地通过隧道，用拖车拖走事故车辆或抛锚车，若阻塞车辆通行时，车辆通过横通道有序地进入另一隧道通过，另一个隧道暂时变为双向交通，用拖车拖走事故车辆或抛锚车辆，使该隧道交通畅通。

(3) 需要说明的是火灾状态控制程序不是一成不变，须根据现场情况灵活运用，尽量简化程序，在救援和灭火时应尽量采用减小火灾影响范围的方式从耗时最短的路线接近事故地点，尽可能减少人员伤亡和救援灭火难度。

5、施工注意事项

(1) 隧道灯具的配光曲线应根据隧道灯具的安装位置分别考虑，所选灯具安装后的路面亮度均匀度应不低于设计要求的 1.43 倍。

(2) 在隧道洞外电缆穿钢管敷设前，应先除去钢管口的毛刺。

(3) 射流风机安装时须对风机预埋件与风机吊挂件无缝为一体的构件做拉拔试验，构件必须能承担风机及各附件自重 15 倍以上的受力。

(4) 电缆线槽在安装时必须对膨胀螺栓做拉拔试验，每颗胀锚螺栓的抗拉力不得小于 7.17KN。

- (5) 变电所开关柜基础槽钢、预埋钢管及接地网均应与房建同步施工。
- (6) 从风机吊挂处预埋管口至风机接线盒的电缆表面应刷防火漆。
- (7) 风机安装时需核定其预埋件的实际里程桩号，若与本设计图纸有出入，须及时告知业主、监理和设计单位，经各单位同意后方可进行施工。
- (8) 机电施工单位应核查土建预留预埋接地系统是否可靠，必要时须进行完善。
- (9) 施工时应核实隧道消防水源的可靠性，确保隧道消防水源可靠。
- (10) 隧道内安装的消防设施必须符合国家消防产品生产的强制标准要求，并必须满足“3C”认证。
- (11) 人行横通道防火门安装时，应“向内”开启，并标识清楚，以便于隧道内人员逃生。
- (12) 消防洞室的现场施工桩号、尺寸须与设计桩号进行核对，对不符合要求的设备洞室应进行整改。

6、工程计量

(1) 供配电设计计量工程量范围从变电所电力进线杆开始，进线杆及其以外的供电线路本设计不再考虑。

(2) 本工程从变电所引至隧道内部的电力电缆以现在变电所所处的位置计量得出，当变电所位置发生变化时，应及时调整相应的电缆长度并核实电缆的压降，保证其在规范要求的范围之内。

7、运营养护注意事项

(1) 运营期间应加强巡逻管理加强日常巡视，如发现隧道内灯具开启与具体需要不符合时应即时调整；标志有污损、腐蚀等情况，应及时清洗，并将影响标志可视性的一切遮蔽物体予以排除或移到规定范围内；应经常对隧道内机电设备运行状况进行检查，使各类机电设备运行在良好的状态。消防水源可能因各种因素发生变化，导致隧道消防取水出现问题，本设计依据各隧道实际对该问题进行了充分考虑，但也不能避免在极端天气或其他外部因素导致的隧道消防供水出现问题，因此在运营过程中，除了对消防设施进行日常巡检和定期维修外，还应经常关注隧道消防水源的可靠性，若消防水源出现干枯，须根据当时当地实际情况采用水车运水或其他方式解决隧道消防水源问题。

(2) 为维持风机正常运转，应由运营单位制定定期运行方案，以使电机轴承润滑良好。定期检查射流风机的运转情况，不得有碰擦、松动等声音。

(3) 隧道照明采用了 LED 灯具，但 LED 灯具透雾性比较差，在一个较好的环境中才能更

好的发挥其使用效果。要加强对 LED 灯具的清洁及对隧道环境的清洁，在每次清洗前测量隧道亮度，一旦发现亮度不满足要求，应缩短清洗周期或者更换灯具。

(4) 保证亮度仪的清洁，建议每半年对亮度仪等相关设备进行校正，以保证调光系统的准确性。

(5) 隧道管理部门应定期检查、维护隧道横通道洞门，确保其能正常开启。

8、其他

(1) 本设计所选用的设备材料规格型号仅供参考。

(2) 所有的消防设施必须符合国家消防产品生产的强制标准要求，并必须满足“3C”认证。

隧道运营通风、照明及供配电工程数量表

三环高速公路陈食至油溪段

S5-FS2T-2 第 1 页 共 2 页

项目	材料名称	型号和规格	单位	数量			备注	项目	材料名称	型号和规格	单位	数量			备注
				左洞	右洞	合计						左洞	右洞	合计	
通风工程	射流风机	SDS11.2K-4P-30	台	10	14	24		隧道供配电工程	低烟无卤阻燃耐火电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV 4×4	m	16	112	128	
	风机现场控制箱	JX4-4002	套	5	7	12			低烟无卤阻燃耐火电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV 4×10	m	2140	0	2140	
照明工程	可调型LED灯具	200W	套	144	155	299			低烟无卤阻燃耐火电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV 4×25	m	0	2118	2118	
	可调型LED灯具	160W	套	91	98	189			低烟无卤耐火控制电缆	WDZBN-KYJY-0.45/0.75kV 5×1.5	m	532		532	
	可调型LED灯具	120W	套	73	73	146			低烟无卤阻燃电力导线	WDZC-BYJ-0.45/0.75kV 2.5	m	2760	2850	5610	
	可调型LED灯具	60W	套	49	49	98			低烟无卤耐火电力导线	WDZCN-BYJ-0.45/0.75kV 2.5	m	390	534	924	
	LED灯具	60W	套	341	341	682	基本照明		低烟无卤耐火电力导线	WDZCN-BYJ-0.45/0.75kV 4	m	690	1664	2354	
	LED灯具	40W	套	25		25	人(车)横洞		照明配电箱		个	14	14	28	
	LED灯具	40W	套	48		48	紧急停车带		照明按钮盒		个	8		8	
	路灯工程	LED灯(路基)	200W	套	16	16	32		截光型	照明控制箱		个	2		2
路灯灯杆(路基)		12m	根	16	16	32			人体感应开关		个	12		12	
路灯基础(路基)			个	16	16	32			接线盒		个	65		65	
路灯手孔井			个	16	16	32			绝缘穿刺线夹	TTD031FJ	付	1839	1893	3732	
阻燃电力电缆		ZB-YJY-0.6/1kV 1×4	m	6025		6025			防火绝缘穿刺线夹	TTD031FV0	付	306	263	569	
阻燃电力导线		ZC-BYJ-0.45/0.75kV 2.5	m	1440		1440			热镀锌钢管	SC20	m	205		205	
热镀锌钢管		SC80	m	970		970			热镀锌钢管	SC25	m	232		232	
绝缘穿刺线夹		TTD031FJ	m	96		96			可弯曲金属导管	KJG-VH20	m	715	764	1479	
供配电工程	低烟无卤阻燃耐火电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV 3×25	m	393	961	1354			热镀锌扁钢	-40×4	m	4282	5215	9497	
	低烟无卤阻燃耐火电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV 3×35	m	1368	1622	2990			钢制电缆桥架	200×100×1.5	m	4078	4076	8154	
	低烟无卤阻燃耐火电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV 3×50	m	2028	2282	4310			托臂	40×40×4角钢	付	2040	2039	4079	热镀锌
	低烟无卤阻燃耐火电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV 3×70	m	0	1471	1471		复合材料电缆支架	b=300mm 二层	付	1515	1342	2857	含安装附件	
	接地电线	WDZC-BYJ-0.45/0.75kV 1×16	m	20	28	48		复合材料电缆支架	b=300mm 三层	付	1076	1251	2327	含安装附件	
	低烟无卤耐火屏蔽控制电缆	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV 12×2.5	m	3773	6312	10085		膨胀螺栓	M10×85 含螺母、垫圈	套	5182	5186	10368	热镀锌	
	低烟无卤阻燃耐火电力电缆	WDZB-YJY-0.6/1kV 1×4	m	36705	37020	73725		洞外重复接地装置	≤1Ω	个	1	1	2		
	低烟无卤阻燃耐火电力电缆	WDZB-YJY-0.6/1kV 1×6	m	4365	4650	9015		人工接地极	L50×5 L=2.5米	根	10	10	20	热镀锌	
	低烟无卤阻燃耐火电力电缆	WDZB-YJY-0.6/1kV 4×4	m	364	232	596		高压开关柜	KYN28A-12	面	10		10		
	低烟无卤阻燃耐火电力电缆	WDZB-YJY-0.6/1kV 4×10	m	6428	6362	12790		非晶合金干式变压器	SC(B)H17-125 10/0.4	台	2	2			
	低烟无卤阻燃耐火电力电缆	WDZB-YJY-0.6/1kV 4×16	m	352	440	792		非晶合金干式变压器	SC(B)H17-315 10/0.4	台	1	1			
	低烟无卤阻燃耐火电力电缆	WDZB-YJY-0.6/1kV 4×25	m	518	628	1146		非晶合金干式变压器	SC(B)H17-400 10/0.4	台	1	1			
	低烟无卤阻燃耐火电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV 1×4	m	11200	11225	22425		混合动态消谐补偿柜	GCS	面	2	2			
								变电所供配电							

编制: *余金全*

复核: *陈源鸣*

一审: *张永水*

隧道运营通风、照明及供配电工程数量表

三环高速公路陈食至油溪段

S5-FSZT-2 第 2 页 共 2 页

项目	材料名称	型号和规格	单位	数量			备注	项目	材料名称	型号和规格	单位	数量			备注	
				左洞	右洞	合计						左洞	右洞	合计		
供配电工程	消谐式补偿柜	GCS	面	2		2		变电所供配电	槽钢	10#	m	100		100		
	双电源切换柜	GCS	面	4		4			花纹钢盖板	厚度不小于6mm	m	100		100		
	低压开关柜	GCS	面	16		16			绝缘橡胶垫	厚度不小于8mm	m	60		60		
	柴油发电机	360kW, ~230V/400V, 50Hz	台	1		1	带控制屏		复合材料电缆支架	b=300mm 四层	付	92		92	含安装附件	
	柴油发电机	400kW, ~230V/400V, 50Hz	台	1		1	带控制屏		复合材料电缆支架	b=300mm 三层	付	70		70	含安装附件	
	EPS装置	15kW, ~380V, 60分钟	套	2		2	EPS柜		膨胀螺栓	M10×85	套	324		324		
	10kV电缆头	冷缩 70mm ²	个	4		4			防火封堵		t	1		1		
	10kV电缆头	冷缩 50mm ²	个	8		8			变电所地图板		个	2		2		
	铠装高压电缆	YJV22-8.7/10kV 3×70	m	50		50			变电所指示牌		个	2		2		
	高压电缆	YJV-8.7/10kV 3×50	m	70		70			变电所电工器具		套	2		2		
	绝缘母线槽	XL-800A	m	60		60			洞外	I型电缆井		座	4		4	
	低烟无卤阻燃电力电缆	WDZB-YJY-0.6/1kV 5×10	m	35		35				II型电缆井		座	7		7	
	低烟无卤阻燃耐火电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV 4×25	m	123		123				热镀锌钢管	SC100	m	2975		2975	
	低烟无卤阻燃耐火电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV 3×70+1×35	m	60		60		电缆管井挖方			m ³	301.7		301.7		
	0.4kV低压电缆头	热缩 35mm ² 以内	个	28		28		外线工程	洞口改移10kV线路, 在150米范围内			项	2		2	
	0.4kV低压电缆头	热缩 120mm ² 以内	个	4		4										
	控制电缆头		个	52		52										
	通信管理机		套	2		2										
	微机管理系统		套	1		1										
	工业控制计算机		台	1		1										
	LED显示器	22"	台	1		1										
	10kV线路保护测控装置			个	8		8									
	0.4kV综合测控装置			个	101		101									
	屏蔽通讯双绞线	STP5	m	1000		1000										
	无极调光系统	调光控制柜	个	2		2										
		调光系统软件	套	1		1	含中继器									
		调光控制线	WDZB-RYSP-2*1.5	m	2725	2615	5340									
	热镀锌扁钢	-40×4	m	180		180										
	热镀锌角钢	L50×5	m	200		200										
	热镀锌钢板	5×120×100 mm	块	88		88										

编制: 徐斌

复核: 陈泽明

一审: 张宗华

隧道运营消防工程数量表

三环高速公路陈食至油溪段

第 1 页 共 3 页

S5-FSZT-3

项目	材料名称	型号和规格	单位	数量			备注	项目	材料名称	型号和规格	单位	数量			备注	
				左洞	右洞	合计						左洞	右洞	合计		
消防工程	洞内	消防设备箱	240×130×35cm(W×H×D)	套	46	46	92		洞内	螺母	M10	个	368	368	736	
		磷酸铵盐干粉灭火器	MFZ/ABC8, 8kg	具	184	184	368			螺母垫圈	内径10.5mm	个	368	368	736	
		消防水龙带	30米, DN65, 带接口	套	92	92	184			膨胀螺栓	M10	个	368	368	736	
		水枪	19mm口径水枪	套	92	92	184			人行横洞防火门	钢质A类隔热防火门	套	6	6	12	
		减压稳压消火栓	SNSSW65-I, 含安装附件	套	92	92	184			车行横洞防火门	钢质防火、防烟卷帘门	套	2	2	4	含控制电机
		水成膜泡沫灭火装置	SPMZ30, 3%型泡沫液	套	46	46	92			微阻缓闭止回阀	DN150, P=1.6MPa	个	7	7	14	
		消防卷盘	30m	套	46	46	92			Y型过滤器	DN150, P=1.6MPa	个	3	3	6	
		铝合金平开门	240×130cm(宽×高), 厚1mm	套	46	46	92			闸阀	DN150, P=1.6MPa	个	10	10	20	
		洞内消防支管	DN65, 热镀锌焊接钢管	m	230	230	460	热镀锌		阀门井	DN150 (Φ1200)	座	5	5	10	
		砌砖回填	消火栓预留槽	m ³	29	29	59			焊接钢管	D165×4.5, 埋地敷设	m	250	200	450	热镀锌
		沟槽式异径三通	DN150×65	个	92	92	184	热镀锌		焊接钢管	D114.3×4, 埋地敷设	m	200	200	400	热镀锌
		钢制弯头	DN65	个	92	92	184	热镀锌		焊接钢管	D75.5×4, 埋地敷设	m	200	200	400	热镀锌
		沟槽连接件	DN65	个	276	276	552	热镀锌		焊接钢管	D165×4.5, 埋地敷设	m	40	40	80	热镀锌
		沟槽连接件	DN150	个	184	184	368	热镀锌		钢制三通	DN150	个	6	6	12	热镀锌
		焊接钢管	D165×4.5, 沟槽卡箍连接	m	2180	2182	4362	热镀锌		钢制异径三通	DN150×100	个	4	4	8	热镀锌
	涡轮手动蝶阀	DN150, P=1.6MPa	个	9	9	18		90°钢制弯头	DN150	个	6	6	12	热镀锌		
	不锈钢伸缩节	DN150, P=1.6MPa	个	5	5	10		45°钢制弯头	DN150	个	2	2	4	热镀锌		
	自动排气阀	P724W-4T, P=1.6MPa	个	1	1	2		地上式室外消火栓	SS100/65-1.6	套	4	4	8			
	C6不保温型圆钢管卡	D150, Ø12, 展长575mm	kg	462	463	925	热镀锌	地上式水泵结合器	SQS150-1.6	套	4	4	8			
	橡胶垫圈	σ=3mm, 926*40*3	m ²	32	32	65		检修便道(兼做施工便道)	可供人通行	m	200		200	暂定		
	钢板	90×180×6mm	kg	541	541	1082	热镀锌	水管理地挖方	土石方	m ³	1300	1200	2500			
	螺母	M12	个	1744	1746	3489		水管理地支墩	C20混凝土	m ³	152	140	292			
	螺母垫圈	内径12.5mm	个	1744	1746	3489		水管理地填方	土石方	m ³	1148	1060	2208			
	膨胀螺栓	M12	个	1744	1746	3489		水泵, D25-30×3, 流量25m ³ /h, 扬程90m, 电机功率15kW	台	2		2				
	支承角钢	L63×6, 长度284mm	kg	1413	1414	2826	热镀锌	潜水泵, 150QJ10-78/11, 流量10m ³ /h, 扬程78米, 电机功率4kW	台	2		2	暂定			
	卡箍	DN150	个	1744	1746	3490		浅水井	Φ1200	座	1		1			
	C5不保温型圆钢管卡	D65, Ø10, 展长301mm	kg	17	17	35	热镀锌	双电源动力箱	MNS-E/GA12	套	1		1			
	钢板	140×140×12mm	kg	170	170	340	热镀锌	隧道消防高位水池激光液位计	套	1		1	含软件及调试			
	支承角钢	L75×8, 长度274mm	kg	227	227	454	热镀锌	隧道消防低位水池超声波液位计	套	1		1				
	限位角钢	L25×4, 长度100mm	kg	28	28	55	热镀锌	投入式液位计	套	2		2				
							消防工程	洞外	水泵房配电							

编制: 蒋京华

复核: 陈海响

一审: 张永华

隧道运营消防工程数量表

三环高速公路陈食至油溪段

第 2 页 共 3 页

S5-FSZT-3

项目	材料名称	型号和规格	单位	数量			备注	项目	材料名称	型号和规格	单位	数量			备注	
				左洞	右洞	合计						左洞	右洞	合计		
水泵房 配电	供电电缆	ZB-BV-3×2.5	m	820		820		水泵房	灭火器箱	40×60×25cm (W×H×D)	个	2		2		
	信号电缆	RVSP 2×2.5	m	800		800			连接件	螺栓、螺母、垫圈等	项	1		1		
	控制电缆	KVVP 15×2.5	m	20		20			排污泵, 80WQ43-13-3, 扬程13m, 电机功率3kW		台	2		2		
	电缆	ZB-YJY ₂₂ 3×35+1×16	m	200		200			闸阀	DN50	个	2		2		
	电缆	ZB-YJY-4×16	m	50		50			闸阀	DN80	个	2		2		
	电缆	FS-YJY-4×6	m	400		400			止回阀	DN80	个	2		2		
	电缆	FS-YJY-4×4	m	30		30			可曲挠橡胶接头	DN80	个	2		2		
	厚壁钢管	SC50	m	1910		1910	热镀锌		压力表	0~1.0MPa	个	2		2		
	厚壁钢管	SC100	m	12		12	热镀锌		压差液位计		套	1		1		
	槽钢	10号	m	3		3			高位消防水池	钢筋混凝土结构, V=400m ³	座	1		1		
	消防工程	闸阀	DN100	个	5		5			低位水池	钢筋混凝土结构, V=400m ³	座	1		1	
		闸阀	DN65	个	2		2						低位水池	高位水池		
泄水阀		DN200	个	1		1		水池护坡	C25混凝土	m ³	150	300	450	暂定		
泄压阀		DN100	个	1		1		水池挖方	土石方	m ²	300	300	600	暂定		
流量计		DN65	个	2		2		水池填方	土方	m ²	300	400	700	暂定		
微阻缓闭止回阀		DN100, H44X-16	个	2		2		检修孔	D=1000	个	2	4	6			
Y型过滤器		DN100	个	3		3		通风帽	D=1100	个	4	0	4			
柔性接头		DN100	个	5		5		钢制通气管	D=200	根	4	6	10			
渐缩管		DN100×DN80	个	2		2		吸水坑	E型	个	2	4	6			
渐缩管		DN100×DN65	个	2		2		吸水坑	D型	个	1	0	1			
柔性防水套管		DN350	个	2		2		铁梯		座	2	4	6			
柔性防水套管		DN250	个	5		5		钢制水管吊架		付	1	0	1			
柔性防水套管		DN150	个	1		1		喇叭口支架		个	1	2	3			
压力表		0~1.6MPa	个	4		4		钢制喇叭口	DN300×450	个	1	0	1			
电接点压力表		0~1.6MPa	个	1		1	热镀锌	钢制喇叭口	DN100×250	个	2	0	2			
水锤消除器			套	2		2	热镀锌	钢制喇叭口	DN200×300	个	0	2	2			
法兰盘		DN100	个	30		30	热镀锌	钢制喇叭口	DN150×250	个	0	2	2			
法兰盘		DN65	个	4		4	热镀锌	柔性防水套管	DN300	个	1	0	1			
盲堵		DN100	个	2		2	热镀锌	柔性防水套管	DN200	个	1	8	9			
干粉灭火器		MF/ABC5	具	4		4	热镀锌	柔性防水套管	DN150	个	0	2	2			

编制: 蒋永刚

复核: 陈泽福

一审: 张宗华

隧道运营消防工程数量表

三环高速公路陈食至油溪段

第 3 页 共 3 页

S5-FS2T-3

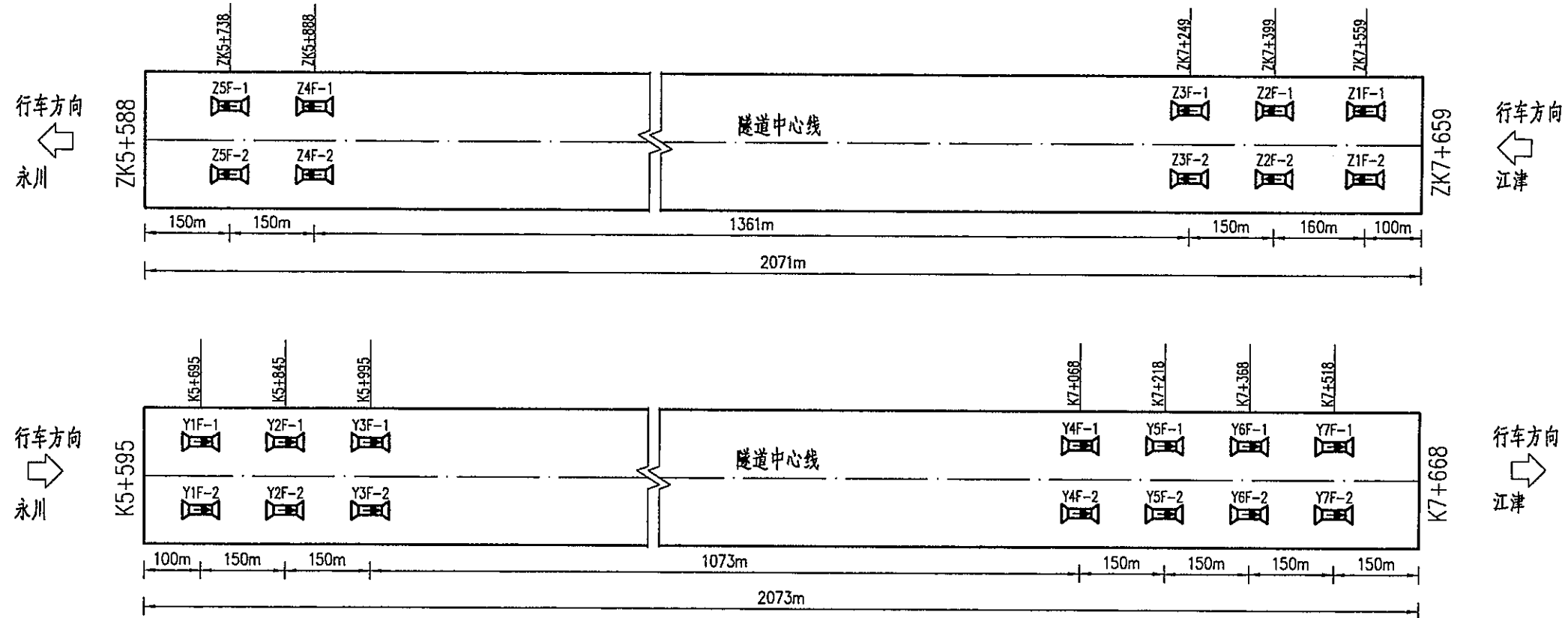
项目	材料名称	型号和规格	单位	数量			备注	项目	材料名称	型号和规格	单位	数量			备注
				左洞	右洞	合计						左洞	右洞	合计	
消防工程	柔性防水套管	DN100	个	2	2	4									
	柔性防水套管	DN80	个	1	1	2									
	柔性防水套管	DN32	个	1	1	2									
	90° 钢制弯头	DN300	个	1	0	1	热镀锌								
	90° 钢制弯头	DN200	个	0	6	6									
	90° 钢制弯头	DN150	个	0	2	2									
	90° 钢制弯头	DN100	个	2	4	6	热镀锌								
	90° 钢制弯头	DN80	个	4	0	4	热镀锌								
	90° 钢制弯头	DN32	个	1	0	1	热镀锌								
	钢制法兰	DN200	片	0	32	32									
	钢制法兰	DN150	片	0	8	8									
	钢制法兰	DN100	片	0	16	16									
	溢水井		座	1	0	1									
	焊接钢管	DN300	m	7	0	7	热镀锌								
	焊接钢管	DN200	m	2	0	2	热镀锌								
	焊接钢管	DN150	m	0	40	40									
	焊接钢管	DN100	m	40	40	80	热镀锌								
	焊接钢管	DN80	m	40	0	40	热镀锌								
	焊接钢管	DN32	m	20	0	20	热镀锌								
	闸阀	DN200	个	1	2	3									
闸阀	DN150	个	0	2	2										
闸阀	DN100	个	4	0	4										
阀门井	φ 1000	座	3	0	3										
阀门井	φ 1200	座	0	3	3										

编制: 蔡永强

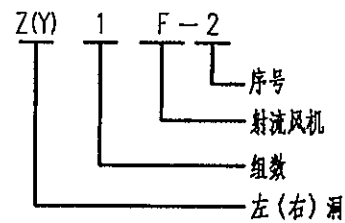
复核: 陈燕唱

一审: 赵恩川

射流风机平面布置图



风机编号注释:



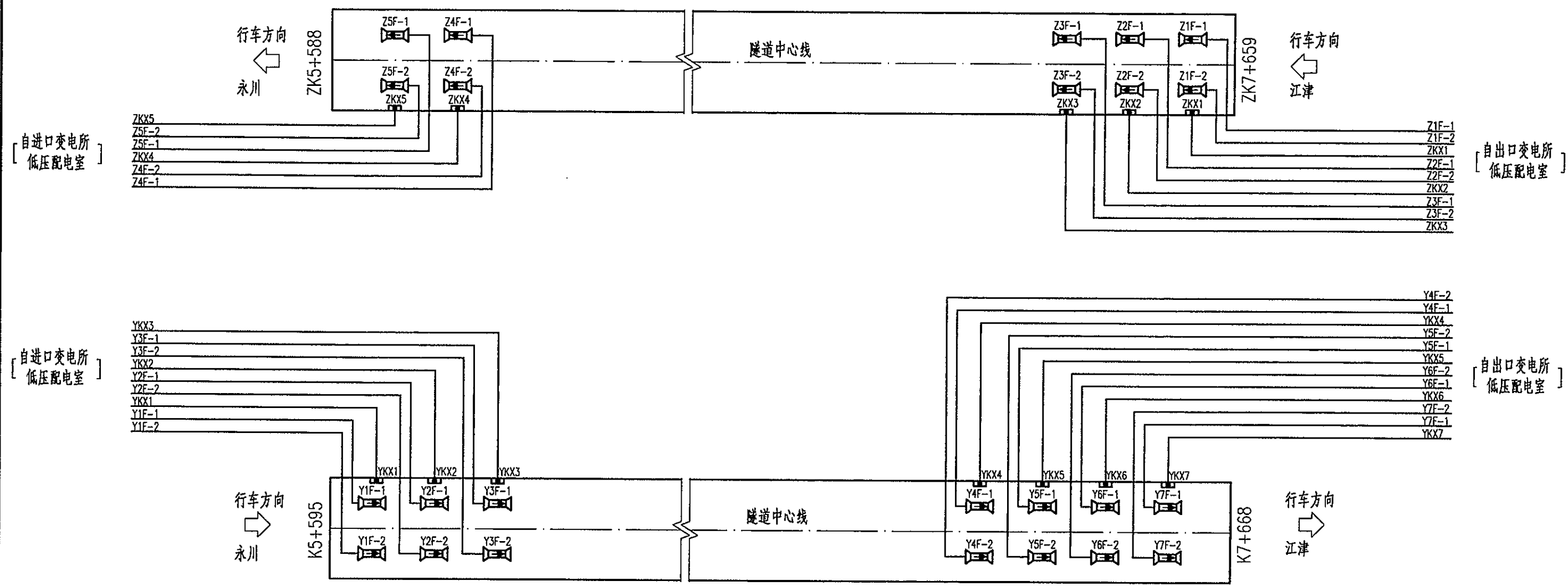
图例: 近期安装的火灾射流风机, 兼做运营

隧道射流风机数量表

	项目	型号	单位	日常运营所需风机数量	火灾时所需风机数量	实际安装风机数量	全隧风机功率 (KW)
左洞	近期安装风机数量	SDS11.2K-4P-30	台	0	7	10	300
	远期安装风机数量			0	8	10	300
右洞	近期安装风机数量	SDS11.2K-4P-30	台	0	11	14	420
	远期安装风机数量			0	12	14	420

说明:

- 1、本图尺寸均以米为单位, 比例示意。
- 2、本隧道采用射流风机纵向通风。
- 3、射流风机主要性能参数:
出口风速: 33.3m/s; 轴向推力: 1158N;
电机功率: 30kW; 流量: 32.8m³/s; 转速: 1470r/min.
- 4、交通量N<工可报告中预测2030年所对应得交通量(1502Veh/h), 称为“近期”;
交通量N<工可报告中预测2042年所对应得交通量(2602Veh/h), 称为“远期”。
- 5、云雾山隧道安装的所有风机均为防灾风机。

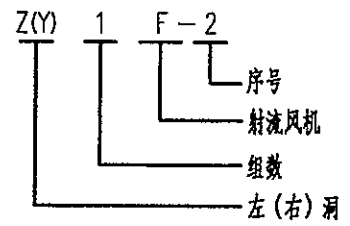


工程数量表

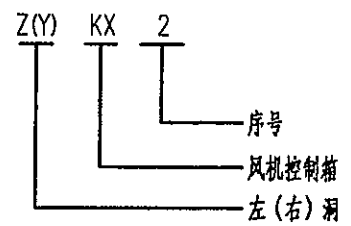
序号	材料名称	型号及规格	单位	数量			备注
				左洞	右洞	合计	
1	电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV 3×25	米	393	961	1354	
2	电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV 3×35	米	1368	1622	2990	
3	电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV 3×50	米	2028	2282	4310	
4	电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV 3×70	米	0	1471	1471	
5	接地电线	WDZC-BYJ-0.45/0.75kV 1×16	米	20	28	48	
6	控制屏蔽电缆	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	米	3773	6312	10085	
7	风机现场启动箱	JX4-4002	台	5	7	12	

图例：
 近期安装的火灾射流风机，兼做运营
 风机现场启动箱

风机编号注释：



控制箱编号注释：



说明：

- 1、本图比例示意。
- 2、风机动力、控制电缆均敷设在行车方向左侧的电缆沟内支架上。
- 3、风机采用就地接地。
- 4、图中风机电缆采用WDZBN-YJY型电缆，控制电缆采用WDZBN-YJYP型。

云雾山隧道左洞电缆清册

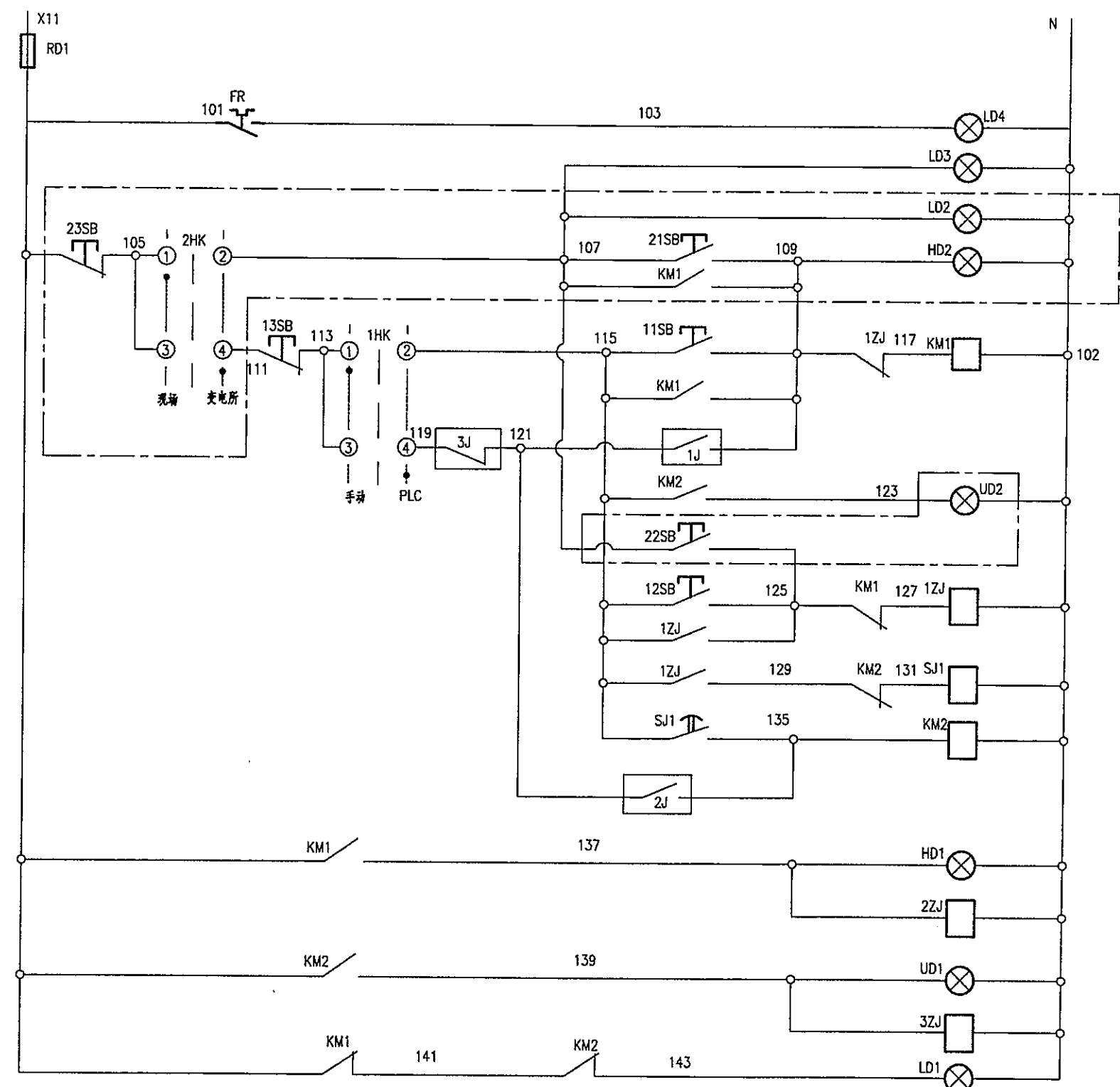
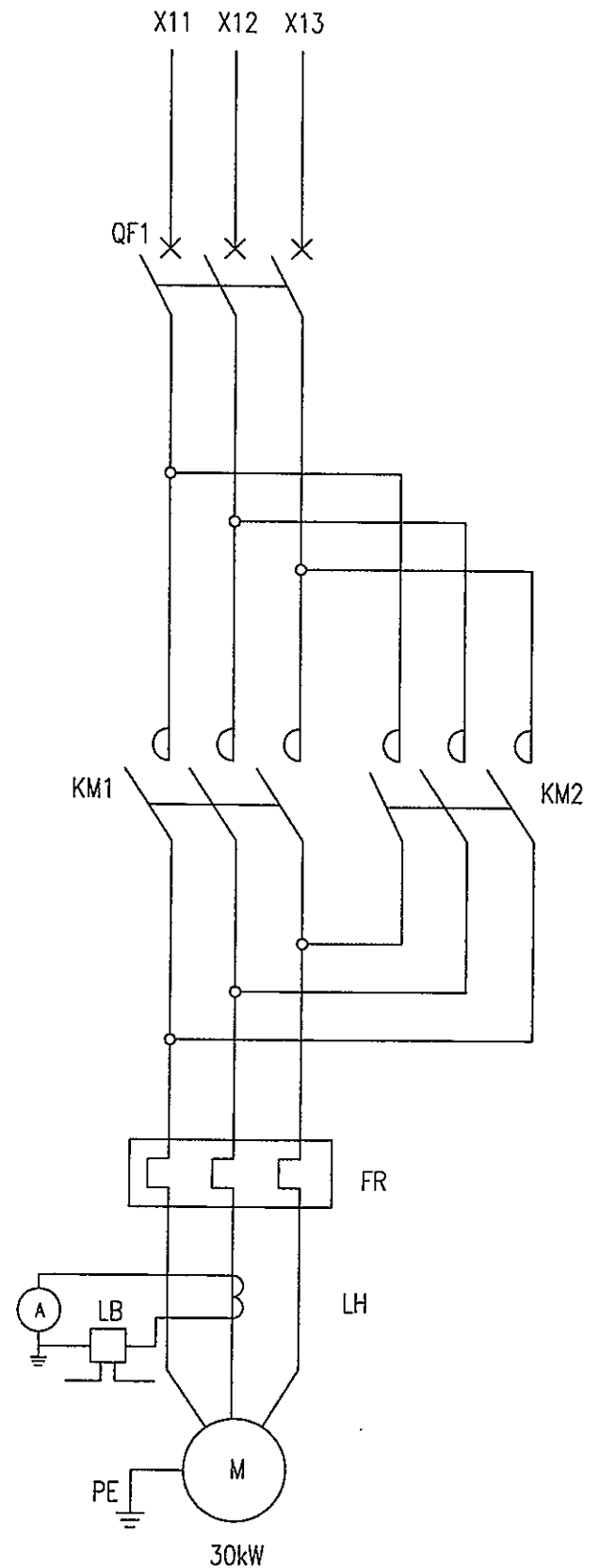
序号	动力电缆编号	起始点	终止点	动力电缆		控制电缆			备注
				动力电缆型号及规格	长度 (m)	控制电缆编号	控制电缆型号及规格	长度 (m)	
1	Z1F-1	云雾山隧道江津端低压配电室配电柜AN-B22-1	隧道左线风机Z1F-1	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×25	195	ZKX1	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	195	
2	Z1F-2	云雾山隧道江津端低压配电室配电柜AN-B22-2	隧道左线风机Z1F-2	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×25	198	ZKX1	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	195	
3	Z2F-1	云雾山隧道江津端低压配电室配电柜AN-B22-3	隧道左线风机Z2F-1	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×35	371	ZKX2	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	371	
4	Z2F-2	云雾山隧道江津端低压配电室配电柜AN-B22-4	隧道左线风机Z2F-2	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×35	374	ZKX2	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	371	
5	Z3F-1	云雾山隧道江津端低压配电室配电柜AN-B22-5	隧道左线风机Z3F-1	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×50	536	ZKX3	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	536	
6	Z3F-2	云雾山隧道江津端低压配电室配电柜AN-B22-6	隧道左线风机Z3F-2	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×50	539	ZKX3	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	536	
7	Z4F-1	云雾山隧道重庆端低压配电室配电柜AN-S22-1	隧道左线风机Z4F-1	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×50	475	ZKX4	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	475	
8	Z4F-2	云雾山隧道重庆端低压配电室配电柜AN-S22-2	隧道左线风机Z4F-2	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×50	479	ZKX4	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	475	
9	Z5F-1	云雾山隧道重庆端低压配电室配电柜AN-S22-3	隧道左线风机Z5F-1	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×35	310	ZKX5	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	310	
10	Z5F-2	云雾山隧道重庆端低压配电室配电柜AN-S22-4	隧道左线风机Z5F-2	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×35	314	ZKX5	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	310	

说明：1、上述电缆长度为根据本隧道进出口变电所所处位置来定，若在施工中隧道进出口变电所位置有所调整，则通风电缆型号及长度应作相应调整。

云雾山隧道右洞电缆清册

序号	动力电缆编号	起始点	终止点	动力电缆		控制电缆			备注
				动力电缆型号及规格	长度 (m)	控制电缆编号	控制电缆型号及规格	长度 (m)	
1	Y1F-1	云雾山隧道重庆端低压配电室配电柜AN-S23-1	隧道右线风机Y1F-1	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×25	239	YKX1	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	239	
2	Y1F-2	云雾山隧道重庆端低压配电室配电柜AN-S23-2	隧道右线风机Y1F-2	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×25	242	YKX1	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	239	
3	Y2F-1	云雾山隧道重庆端低压配电室配电柜AN-S23-3	隧道右线风机Y2F-1	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×35	404	YKX2	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	404	
4	Y2F-2	云雾山隧道重庆端低压配电室配电柜AN-S23-4	隧道右线风机Y2F-2	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×35	407	YKX2	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	404	
5	Y3F-1	云雾山隧道重庆端低压配电室配电柜AN-S23-5	隧道右线风机Y3F-1	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×50	569	YKX3	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	569	
6	Y3F-2	云雾山隧道重庆端低压配电室配电柜AN-S23-6	隧道右线风机Y3F-2	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×50	572	YKX3	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	569	
7	Y4F-1	云雾山隧道江津端低压配电室配电柜AN-B22-7	隧道右线风机Y4F-1	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×70	734	YKX4	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	734	
8	Y4F-2	云雾山隧道江津端低压配电室配电柜AN-B23-1	隧道右线风机Y4F-2	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×70	737	YKX4	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	734	
9	Y5F-1	云雾山隧道江津端低压配电室配电柜AN-B23-2	隧道右线风机Y5F-1	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×50	569	YKX5	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	569	
10	Y5F-2	云雾山隧道江津端低压配电室配电柜AN-B23-3	隧道右线风机Y5F-2	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×50	572	YKX5	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	569	
11	Y6F-1	云雾山隧道江津端低压配电室配电柜AN-B23-4	隧道右线风机Y6F-1	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×35	404	YKX6	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	404	
12	Y6F-2	云雾山隧道江津端低压配电室配电柜AN-B23-5	隧道右线风机Y6F-2	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×35	407	YKX6	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	404	
13	Y7F-1	云雾山隧道江津端低压配电室配电柜AN-B23-6	隧道右线风机Y7F-1	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×25	239	YKX7	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	239	
14	Y7F-2	云雾山隧道江津端低压配电室配电柜AN-B23-7	隧道右线风机Y7F-2	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×25	242	YKX7	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	239	

说明：1、上述电缆长度为根据本隧道进出口变电所所处位置来定，若在施工中隧道进出口变电所位置有所调整，则通风电缆型号及长度应作相应调整。



熔断器	操作回路
过载指示灯	
风机现场控制的电源指示	
现场控制风机正转及指示灯	
变电所内控制风机正转	
远程控制风机正转	
现场控制风机反转及指示灯	
变电所内控制风机反转	
远程控制风机反转	
变电所内正转指示灯	
变电所内反转指示灯	
变电所内停止指示灯	

说明:

- 1、本图适用于隧道一台射流风机配电回路控制接线原理图，其它风机配电回路与此相同。
- 2、各级操作优先级：现场操作>变电所开关柜操作>自动(远程)操作，现场操作信号应反馈至变电所和远程监控，变电所操作信号应反馈至远程操作监控。
- 3、点划线框内元器件安装在风机现场控制箱，风机现场控制箱位于隧道内风机的下方。
- 4、图中虚线框内1~3J触点为PLC的开关量输出信号，交流接触器KM1、KM2(辅助常开触点)向PLC反馈风机状态信息(正转、反转、停止)，手/自动转换开关及现场/变电所控制转换开关向PLC反馈状态信息(手/自动、故障)，断路器QF1向PLC反馈状态信息(ON/OFF)。
- 5、图中11SB、12SB、13SB、1HK、HD1、UD1、LD1、LD3安装在变电所低压开关柜面板上，主电路电器(QF1、KM1、KM2、FR)安装在低压开关柜内。
- 6、在风机从正转状态立即变为反转过程中，延时通电继电器的延时时间根据各风机的具体特性进行整定，但不应大于60秒。

相应低压开关柜端子排接线图

1J	109		
3J	119		
3J	121		
2J	135		
QF1	145		
1HK			
2ZJ			
3ZJ			
2HK			
QF1	147		
1HK	149		
2ZJ	151		
3ZJ	153		
2HK	155		
FR	157		
FR	159		
23SB	101		
21SB	107		
21SB	109		
2HK	111		
UD2	123		
22SB	125		
2HK	145		
2HK	147		
	102		

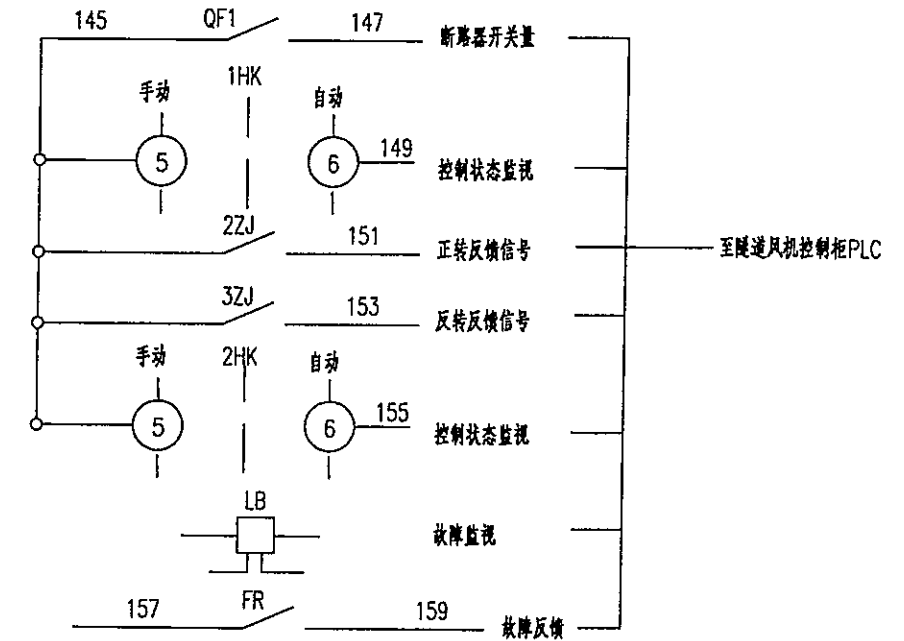
引至风机控制柜PLC
WDZBN-KYJP-12x2.5
引至风机现场控制箱

1(2)HK开关接点图表

LW5-15D0401/2			
位置	45°	0°	45°
触头			
1-2	*		
3-4			*
5-6	*		

开关柜操作
(现场操作)

自动操作
(开关柜或远程操作)

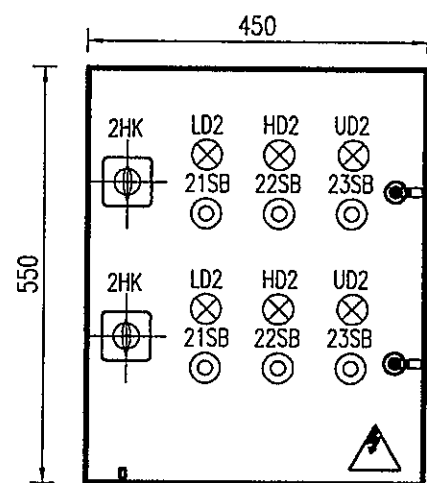


元件数量表

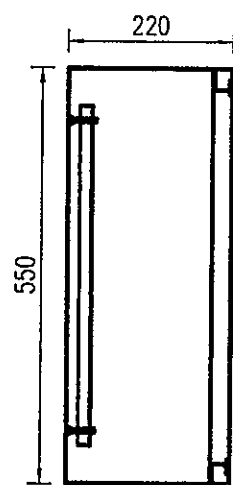
序号	元件代号	元件名称	型号及规格	数量	备注
安装在低压开关柜上的设备					
1	RD1	熔断器	RT14-4A	1	
2	SJ1	时间继电器	JS20-120/03	1	
3	HD1 UD1 LD1 LD3 LD4	信号灯	AD1-25/11	4	红各一、黄、绿各二
4	1~3ZJ	中间继电器	JS7-22	3	
5	11SB,12SB,13SB	按钮	LA20-11	3	红二、绿一
6	HK	选择开关	LW5-15D0401/2	1	
7	LB	电流变送器	0~20mA	1	
8	A	电流表	见0.4kV低压配电系统图	1	
9	LH	电流互感器		1	
10	FR	热继电器		1	
11	KM1、KM2	接触器		2	
12	QF1	断路器		1	
安装在现场控制箱上的设备					
1	2HK	选择开关	LW5-15D0401/2	1	
2	21SB,22SB,23SB	按钮	LA20-11	3	红二、绿一
3	HD2 UD2 LD2	信号灯	AD1-25/11	3	红、黄、绿各一

说明:

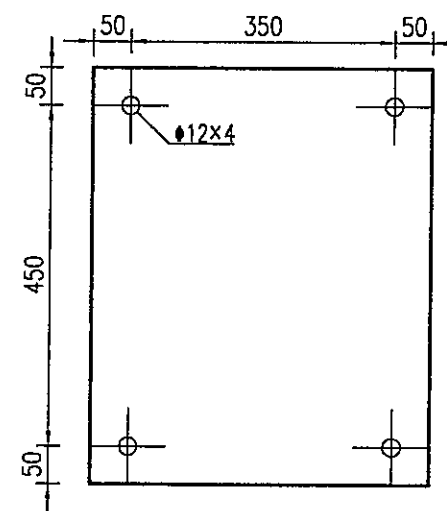
- 1、本图适用于隧道一台射流风机配电回路控制接线原理图，其它风机配电回路与此相同。
- 2、各级操作优先级别：现场操作>变电所开关柜操作>自动(远程)操作。
- 3、图中1~3J触点为PLC的开关量输出信号。
- 4、设备表所列设备为每台射流风机所需的电控设备。



风机启动箱正视图



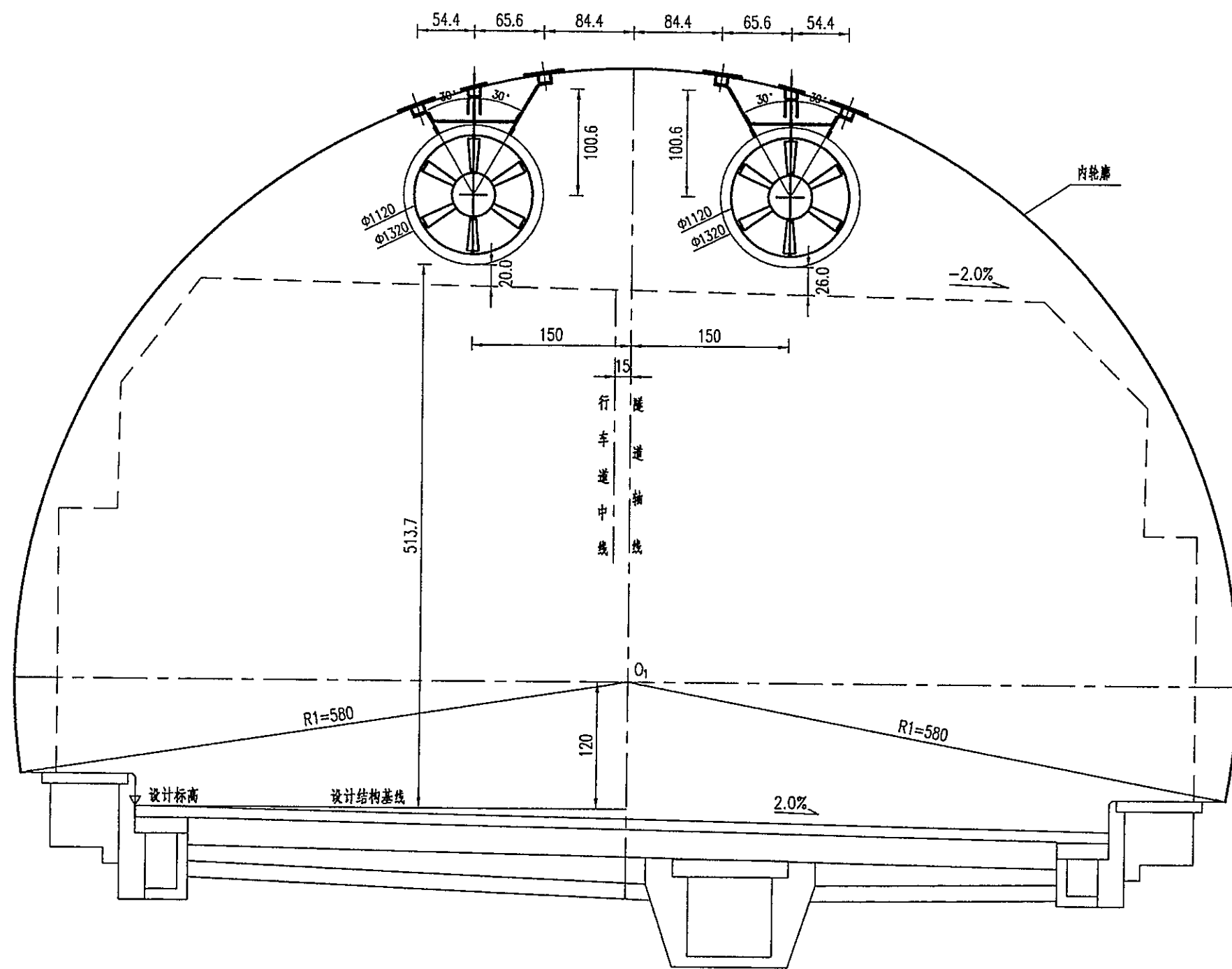
风机启动箱侧视图



风机启动箱安装脚图

说明:

1. 本图尺寸以毫米为单位。
2. 风机启动箱设置在行车方向左侧, 采用壁装, 防护等级不低于IP65;
3. 风机启动箱尺寸: 450x550x220mm (宽x高x深);
4. 箱体用2mm不锈钢板压制而成, 外喷塑处理;
5. 具体安装尺寸须根据生产供货商提供的外形尺寸和安装要求进行调整。



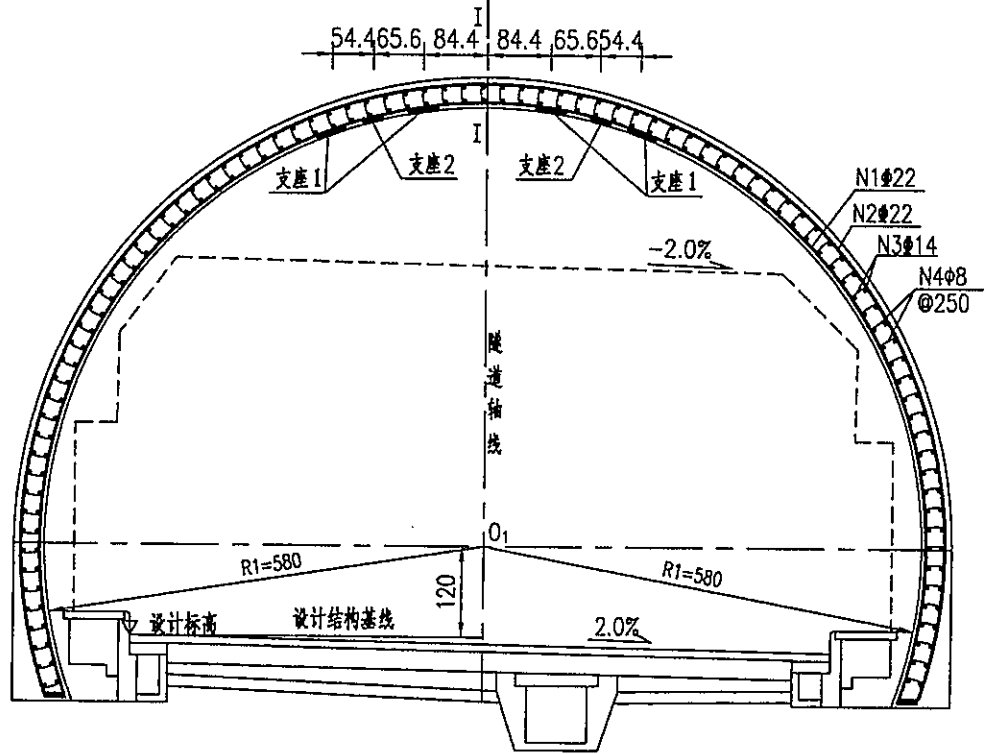
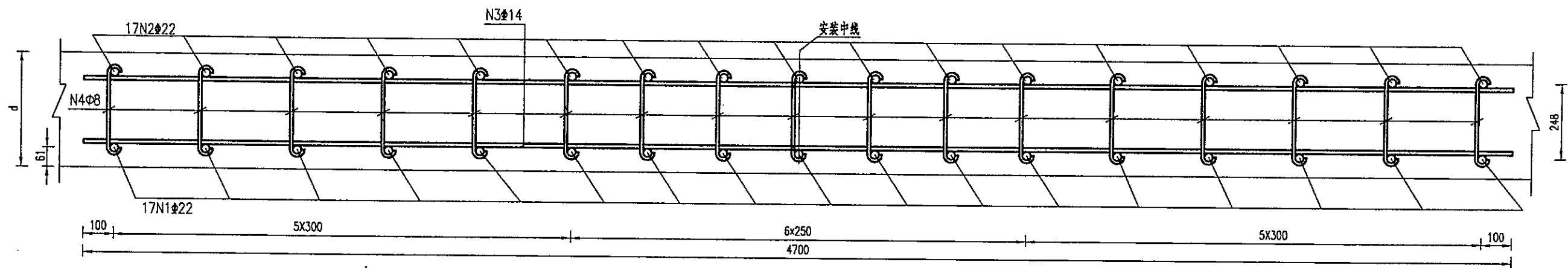
隧道射流风机安装位置图 1:50

射流风机技术参数

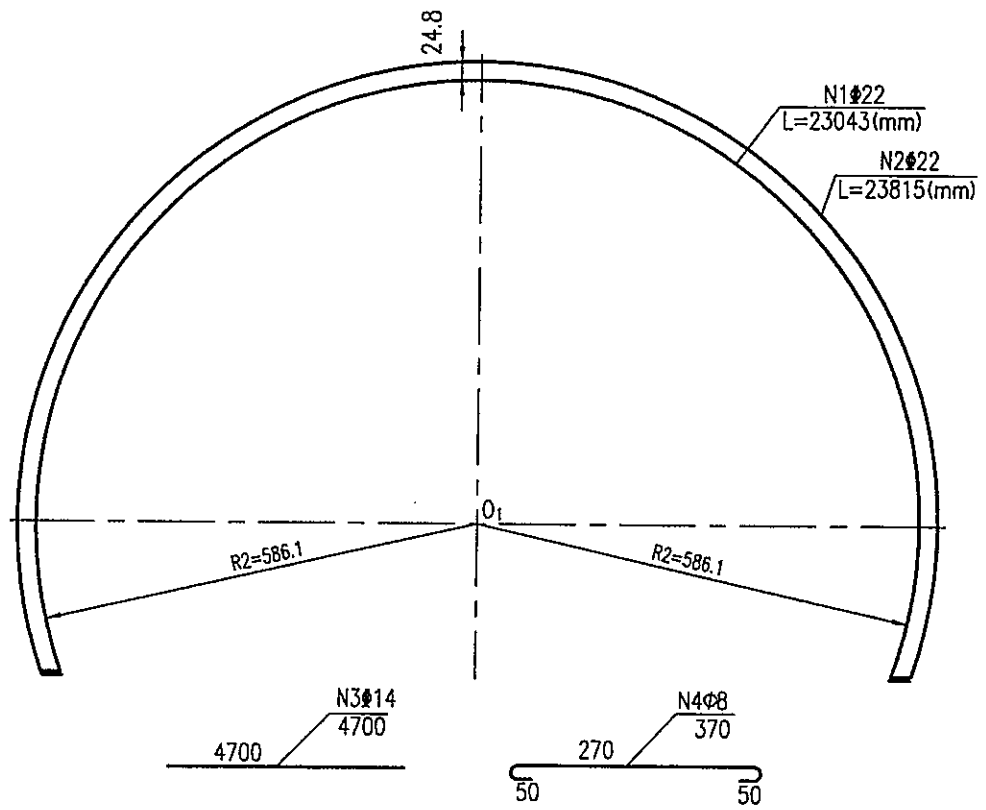
风机型号	Φ1120单向风机	
叶轮直径 (mm)	1120	
电机极数	4P	
通风方向	可逆转	
转速 (r/min)	1470	
叶片角度	D4	
出口风速 (m/s)	33.3	
流量 (m ³ /s)	32.8	
轴向推力 (N)	1158	
电动机	功率 (kW)	30
	噪声 (db (A))	72
	电压 (V)	380
	频率 (Hz)	50
	绝缘	F
保护	IP55	

说明:

- 1、风机直径以毫米计，其余尺寸以厘米为单位。
- 2、本图按照SDS1120K-4P型隧道专用射流风机设计。
- 3、Φ1120型射流风机最小安装高度为1.62m，重量约1100kg。
- 4、单向风机反方向风量为正向风量的50%~70%。
- 5、风机在-25~+50℃的环境温度下，可长期可靠工作，在250℃的高温下，连续可靠运行60min。
- 6、所有零部件均经防腐预处理，涂两层防锈底漆，一层面漆。
- 7、本图预埋件部分已在预留预埋阶段实施。



I-I 1:15



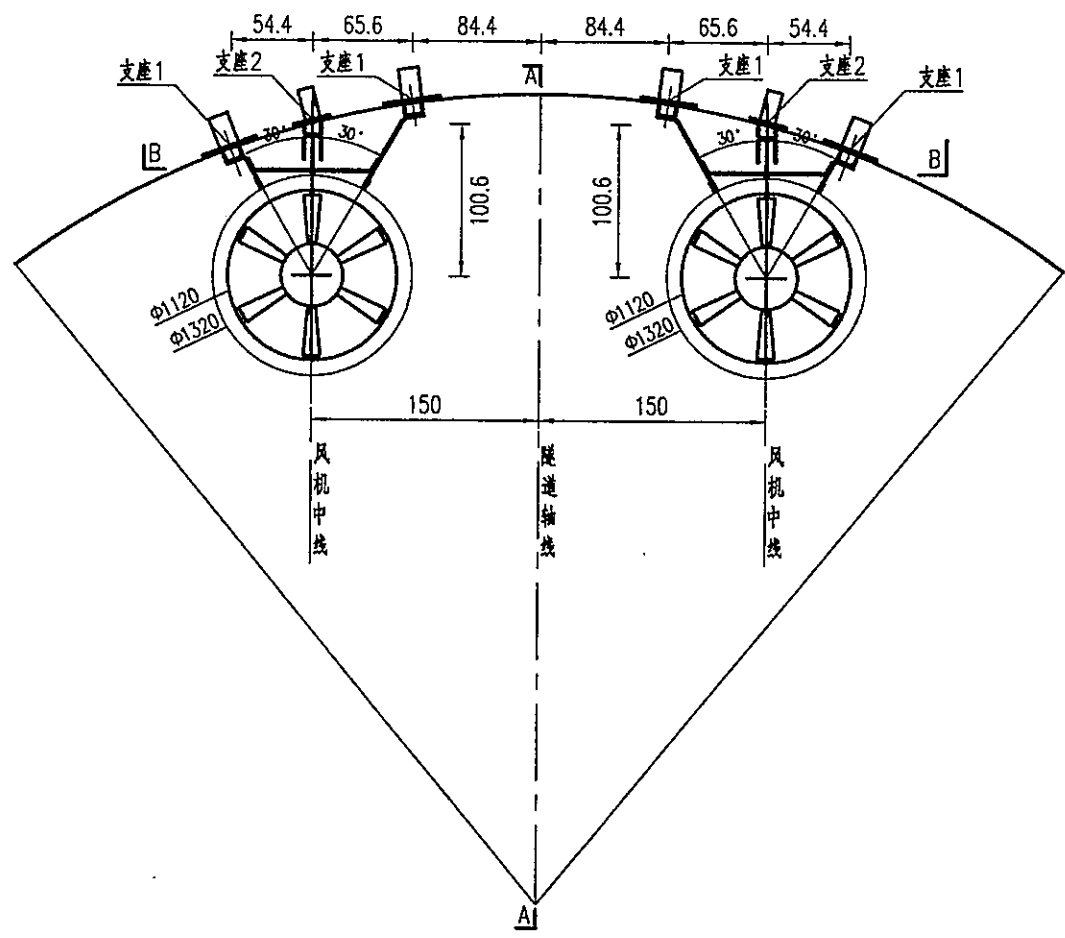
隧道射流风机悬挂段衬砌钢筋布置横断面图1:100

钢筋数量明细表

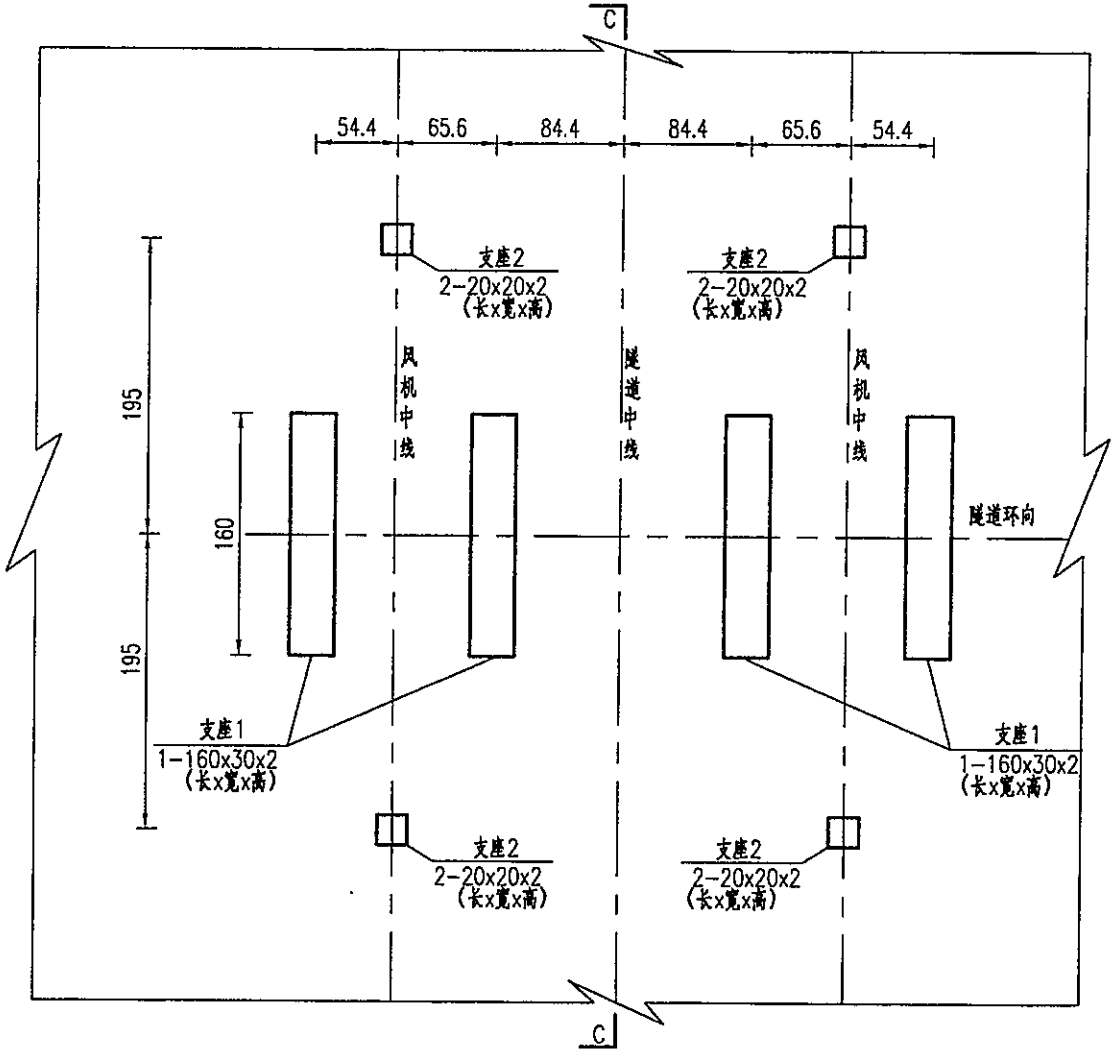
钢筋编号	钢筋类别	直径	每根长	根数	总长	重量	小计	总重
		(mm)	(cm)		(m)	(Kg)		
N1	HRB400钢筋	22	2304.3	17	391.73	1169.82	3390.57	3611.63
N2		22	2381.5	17	404.86	1209.03		
N3		14	470	178	836.6	1011.72		
N4	HPB300钢筋	8	37	1513	559.81	221.06	221.06	

说明:

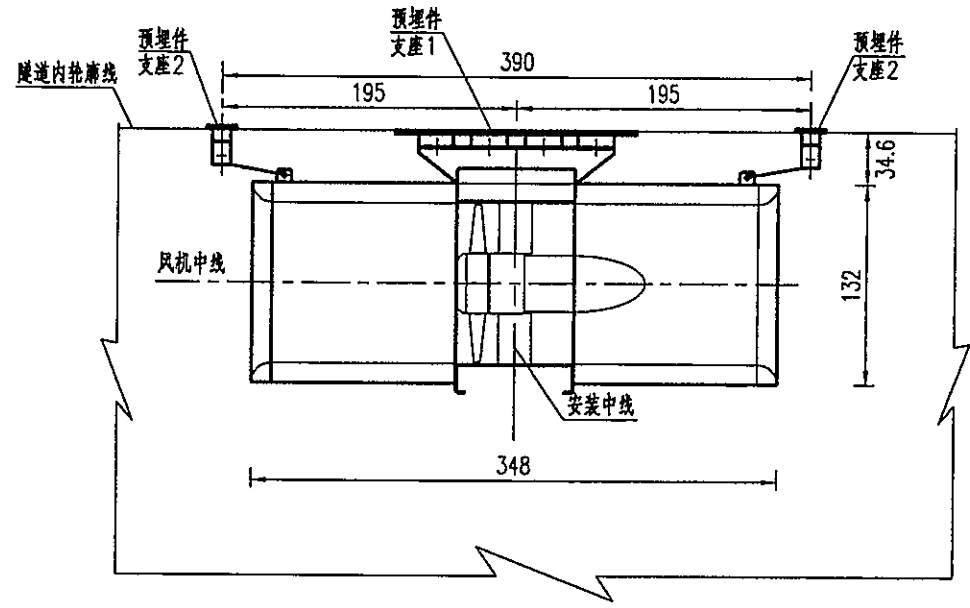
- 1、钢筋长度以毫米计，其余图中尺寸以厘米计。
- 2、N4φ8钢筋为半圆形标准弯钩。
- 3、风机支座预埋于衬砌内，并与衬砌钢筋联结牢固。
- 4、外层N3纵筋和N4箍筋按沿内层环筋N1按25cm等间距布置。
- 5、钢筋间采用焊接搭接，搭接长度应符合相关规范要求。
- 6、工程数量表中未计钢筋搭接长度、损耗及绑扎钢筋数量。
- 7、本图适用于二次衬砌未配筋悬挂风机段，二次衬砌已配筋段可利用二次衬砌钢筋，若其主筋配置小于本设计图则须按本设计图适当调整钢筋型号和纵距，并调整钢板弯钩长度，若主筋配置大于本设计，则可适当调整预埋件钢板弯钩间距和长度，数量以现场发生数量计量。
- 8、本图已在预留预埋阶段实施，仅供设备安装、穿线参考。



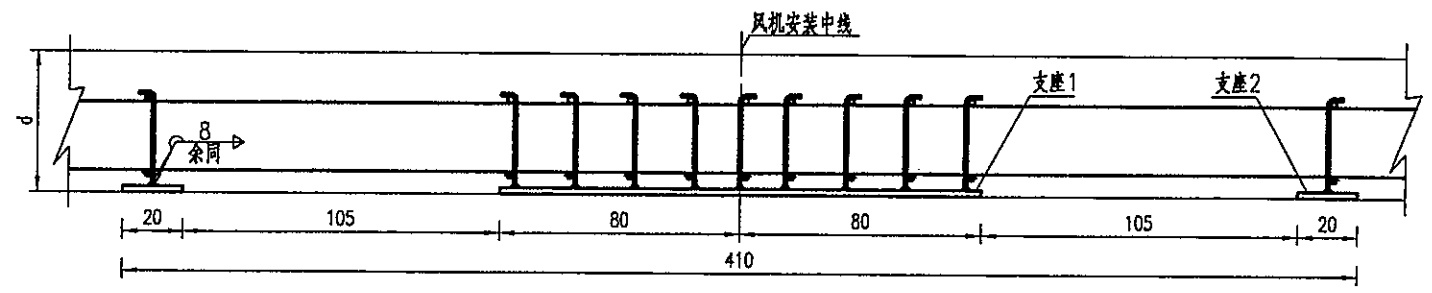
隧道射流风机预埋件设计图



B-B剖面图 1:50



A-A剖面图 1:50

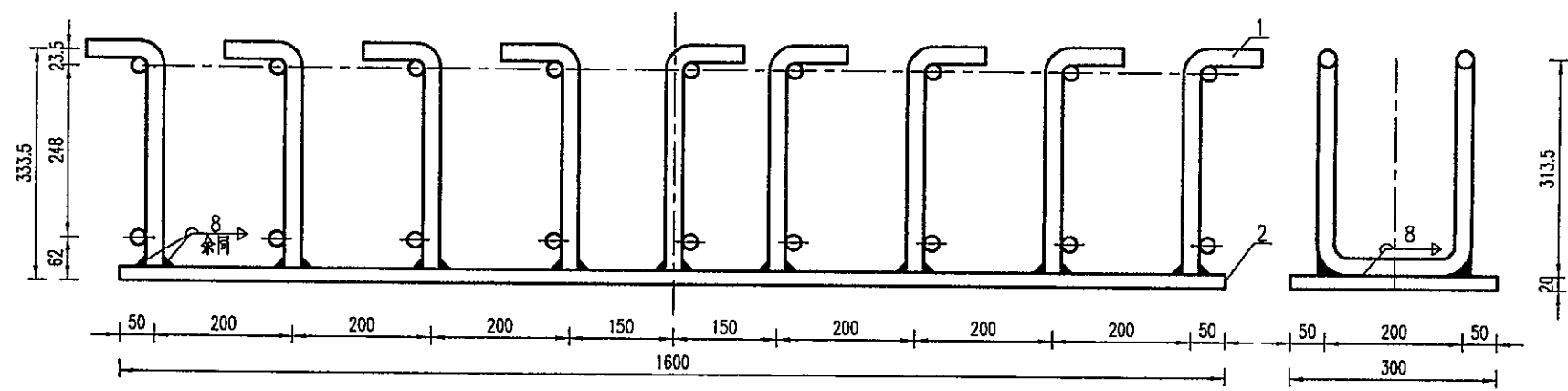


C-C剖面图 1:25

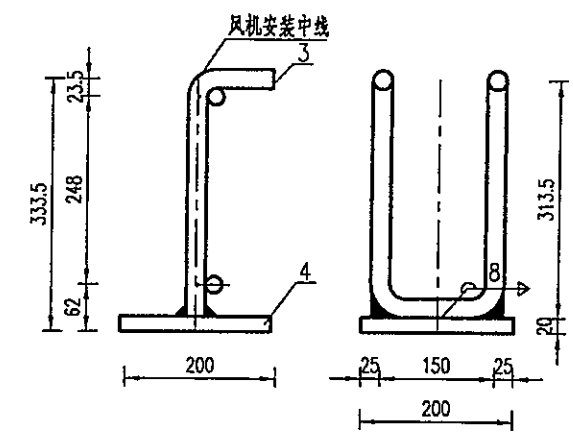
每组射流风机悬挂段支座数量表

编号	名称	项目	单位	材料	数量	重量(Kg)	
						单重	合计
1	支座1	25钢筋弯钩	个	HRB400钢筋	36	4.12	148.32
		底板	个	Q235-B	4	75.36	301.44
2	支座2	25钢筋弯钩	个	HRB400钢筋	4	3.92	15.68
		底板	个	Q235-B	4	6.28	25.12

说明：
 1、风机直径以毫米计，其余尺寸以厘米为单位。
 2、图中材料表为每处风机吊挂位置预埋件所需材料数量。
 3、本图已在预留预埋阶段实施，仅供设备安装、穿线参考。



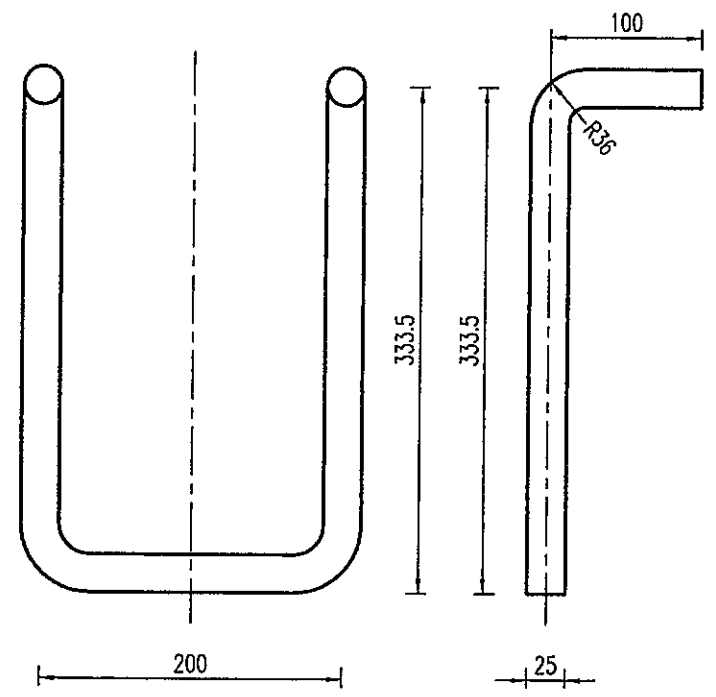
射流风机预埋件支座1 1:10



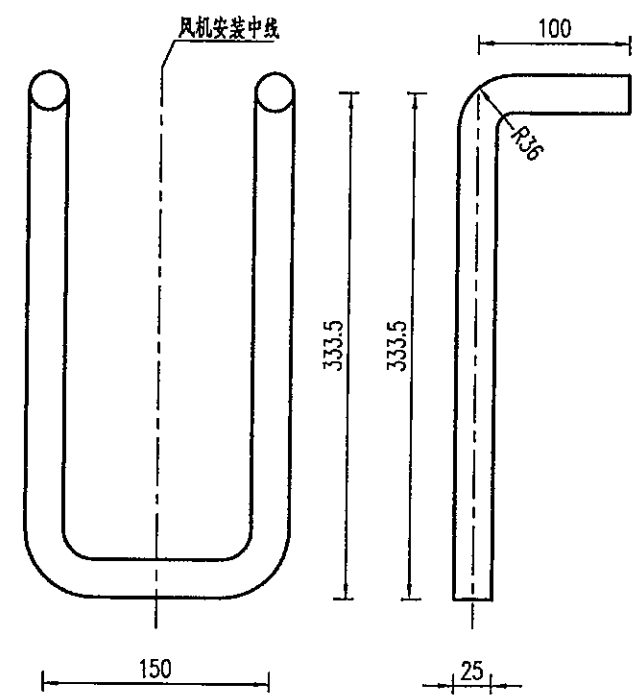
射流风机预埋件支座2 1:10

支座工程数量表

名称	编号	项目	单位	材料	数量	重量(Kg)		备注
						单重	合计	
支座1	1	∅25钢筋弯钩	个	HRB400钢筋	9	4.12	37.08	非标件
	2	底板	个	Q235-B	1	75.36	75.36	非标件
支座2	3	∅25钢筋弯钩	个	HRB400钢筋	1	3.92	3.92	非标件
	4	底板	个	Q235-B	1	6.28	6.28	非标件



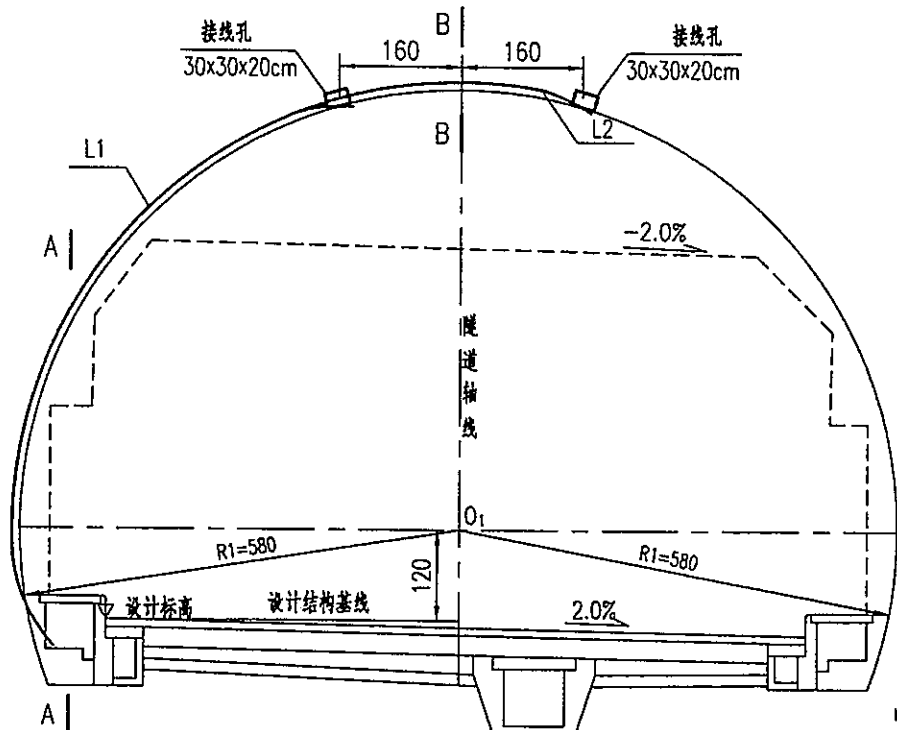
支座1钢筋弯钩 1:5



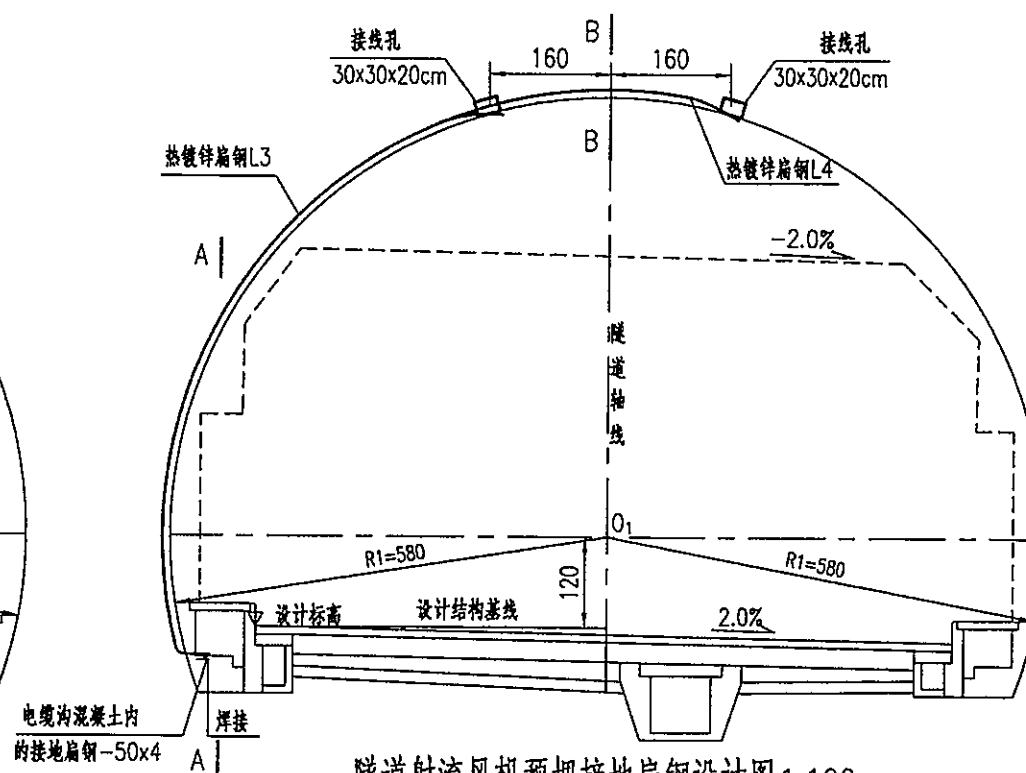
支座2钢筋弯钩 1:5

说明:

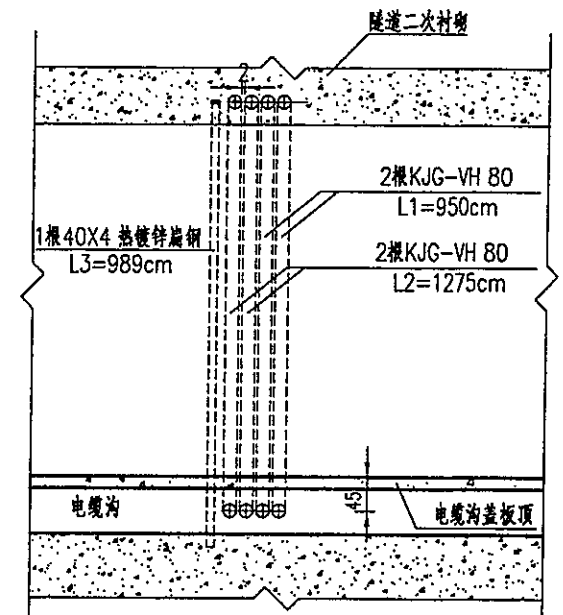
- 1、本图尺寸均以毫米为单位。
- 2、∅25钢筋弯钩与隧道衬砌内∅22钢筋焊接后，再分别与底板焊接，焊接采用贴角焊，焊缝高8毫米。
- 3、钢板弯钩工程量以及S4型衬砌计算，若衬砌厚度不同于本设计，则需适当调整预埋件支座钢板弯钩间距和长度，数量以现场发生数量计量。
- 4、本图已在预留预埋阶段实施，仅供设备安装、穿线参考。



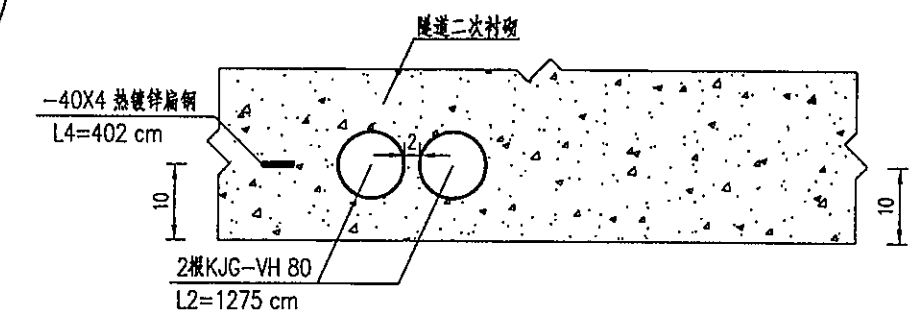
隧道射流风机电缆预埋管设计图 1:100



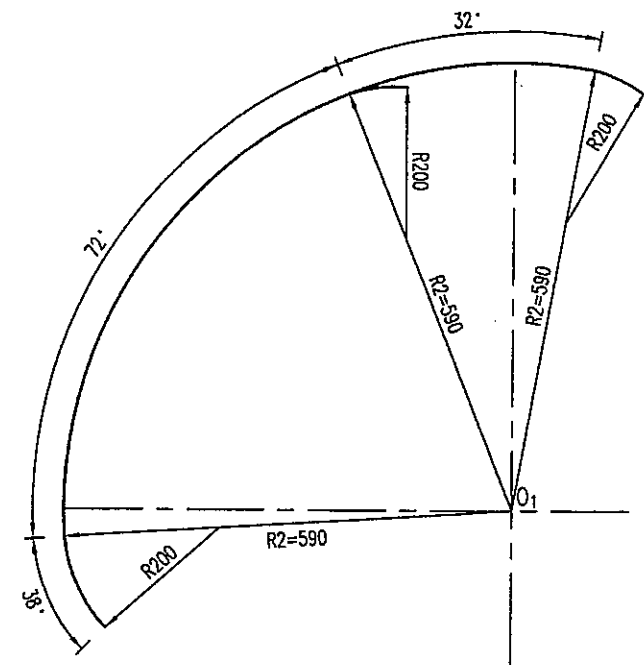
隧道射流风机预埋接地扁钢设计图 1:100



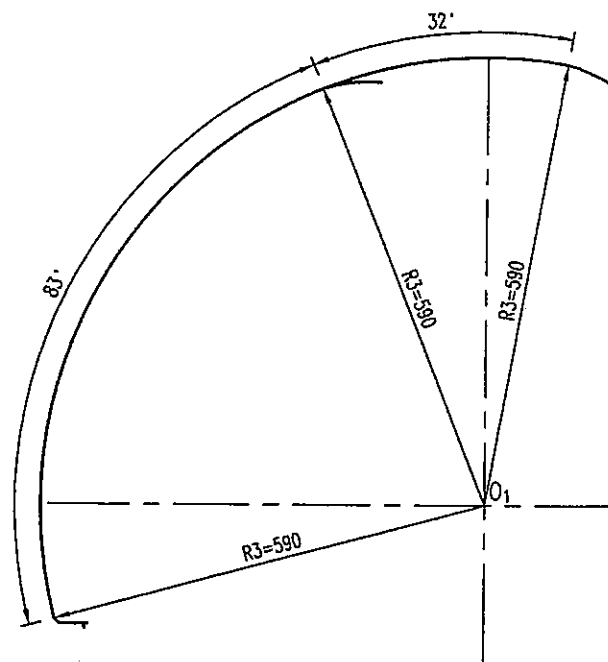
A-A 1:50



B-B 1:10



管1、管2大样图 1:100



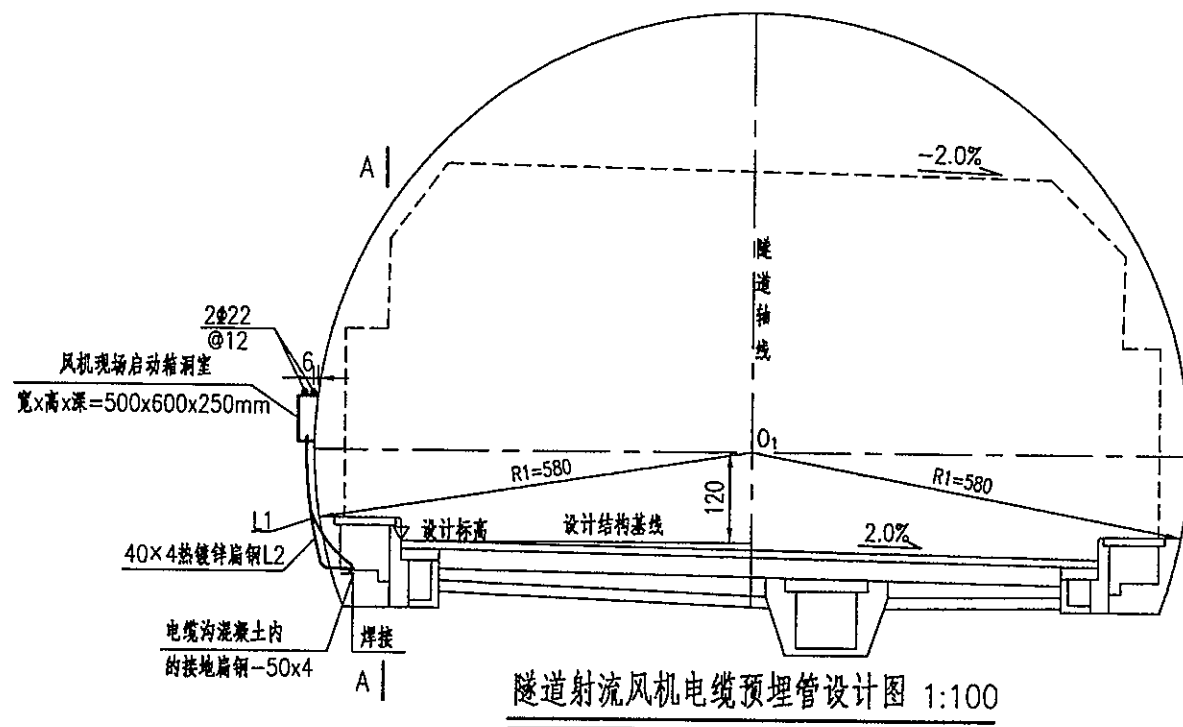
扁钢3、扁钢4大样图 1:100

工程数量表

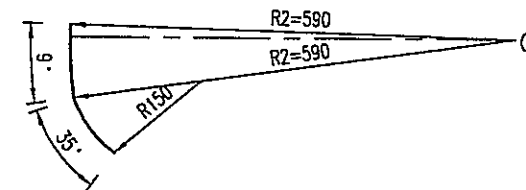
预埋管(扁钢)编号	用途	规格	单位	数量(m)	单根长度(cm)
L1	可弯曲金属导管	KJG-VH 80	根	19	950
L2	可弯曲金属导管	KJG-VH 80	根	25.5	1275
L3	风机预埋接地扁钢(热镀锌)	-40x4	根	9.89	989
L4	风机预埋接地扁钢(热镀锌)	-40x4	根	4.02	402

说明:

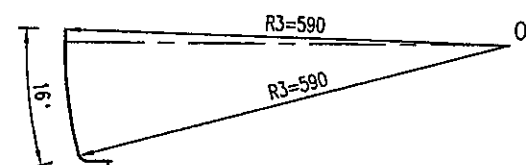
- 1、本图尺寸以厘米计。
- 2、要求所有预埋管内穿11#铁丝，两端加堵头，严禁混凝土灌入管内。
- 3、预埋管及扁钢埋深10cm。
- 4、扁钢3与扁钢4可靠焊接后再与电缆沟底埋设的通长接地扁钢-50x5可靠焊接。
- 5、扁钢3、4上端头引出隧道壁部分预留直径为8mm的圆孔。
- 6、工程实施时本图应结合洞内预留预埋平面布置图一并阅读。
- 7、本图已在预留预埋阶段实施，仅供设备安装、穿线参考。



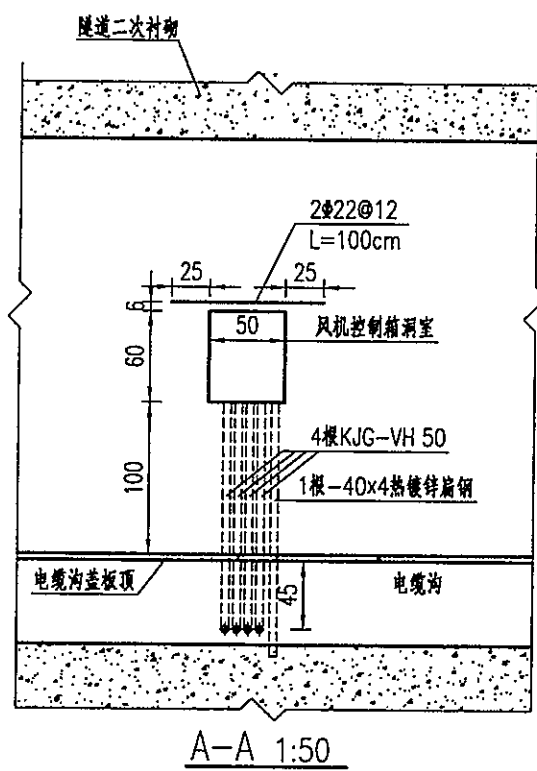
隧道射流风机电缆预埋管设计图 1:100



管1大样图 1:100



扁钢大样图 1:100



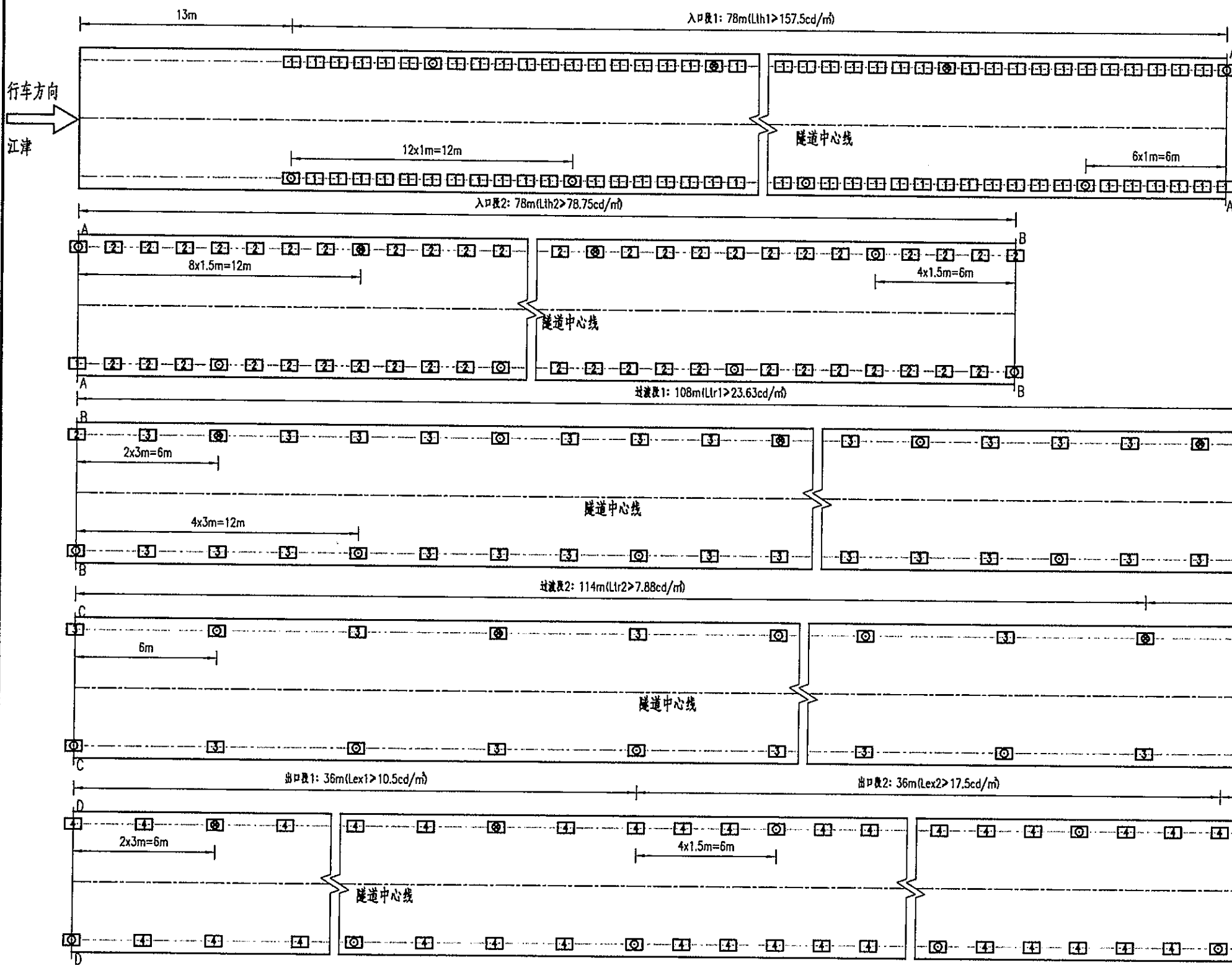
A-A 1:50

风机控制电缆预埋金属套管工程数量表

编号	项目	型号及规格	每组根数(根)	合计(m)	总计
L1	可弯曲金属导管	KJG-VH 50 L=190cm	4	7.6	7.6m
L2	热镀锌扁钢	-40x4 L=223cm	1	2.23	2.23m
L3	Φ22钢筋	HRB400 L=100cm	2	2	5.96kg

附注:

- 1、本图尺寸以厘米计。
- 2、要求所有预埋管内穿11#铁丝，两端加堵头，严禁混凝土灌入管内。
- 3、预埋管埋深10cm。
- 4、工程实施时本图应结合洞内预留预埋平面布置图一并阅读。
- 5、本图已在预留预埋阶段实施，仅供设备安装、穿线参考。



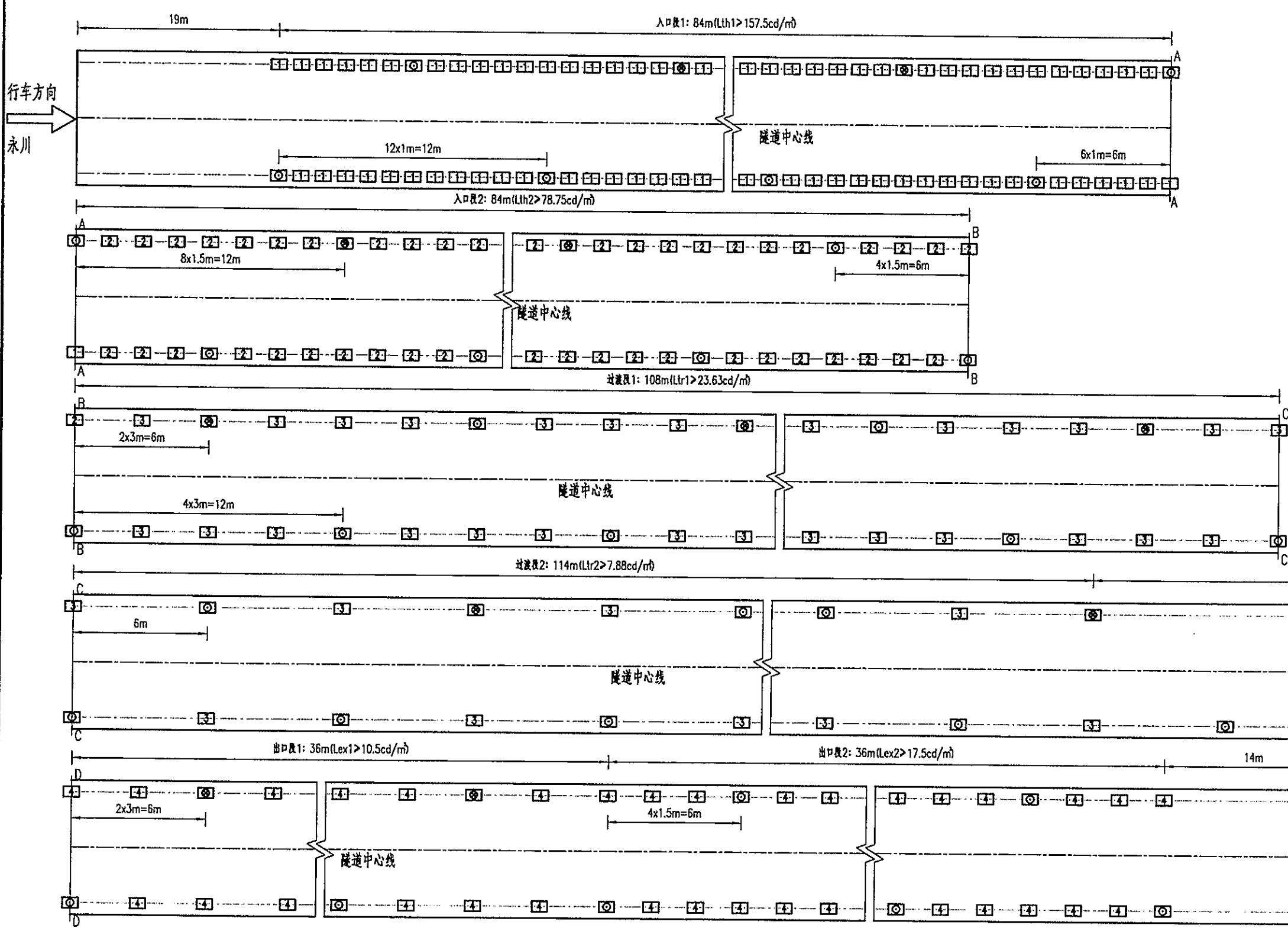
隧道照明灯具数量表

用途及图例	名称及型号	单位	数量	备注
入口段1加强照明 ①	200W LED灯	套	144	
入口段2加强照明 ②	160W LED灯	套	91	
过渡段1加强照明 ③	120W LED灯	套	54	
过渡段2加强照明 ③	120W LED灯	套	19	
出口段1加强照明 ④	60W LED灯	套	18	
出口段2加强照明 ④	60W LED灯	套	31	
基本(应急)照明 ⑤	60W LED灯	套	341	

注:

- 1.图中尺寸以米计。
- 2.洞外照明亮度设计取值 $3500\text{cd}/\text{m}^2$ ，折减系数取0.045。
- 3.灯具布置：基本照明灯具采用“两侧交错”布置。
- 4.照明按照远期交通量选取 $1301\text{veh}/(\text{h}\cdot\text{ln})$ 设计。
- 5.隧道基本照明按高速公路 $80\text{km}/\text{h}$ 车速标准，并结合

- 6.关于重庆高速公路隧道照明品质提升总体方案设计的批复》(渝交管养【2018】97号)进行照明设计。
- 6.照明控制采用无极调光控制；具体控制分级见设计说明。
- 7.隧道内应急照明采用基本照明的1/4，采用EPS供电系统。
- 8.本图适用于云雾山隧道的左洞照明布置。



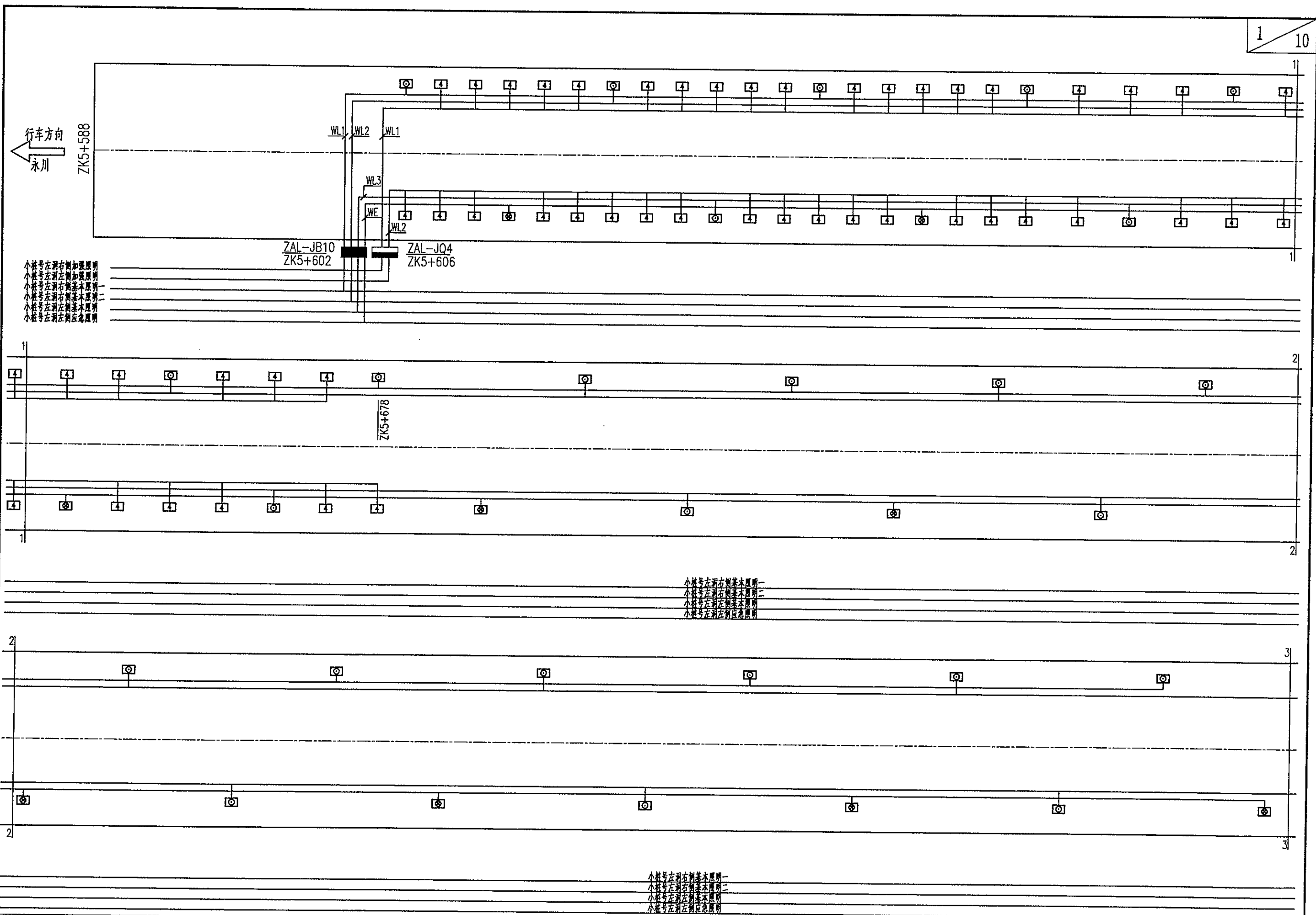
隧道照明灯具数量表


用途及图例	名称及型号	单位	数量	备注
入口段1加强照明 ①	200W LED灯	套	155	
入口段2加强照明 ②	160W LED灯	套	98	
过渡段1加强照明 ③	120W LED灯	套	54	
过渡段2加强照明 ③	120W LED灯	套	19	
出口段1加强照明 ④	60W LED灯	套	18	
出口段2加强照明 ④	60W LED灯	套	31	
基本(应急)照明 ⑤	60W LED灯	套	341	

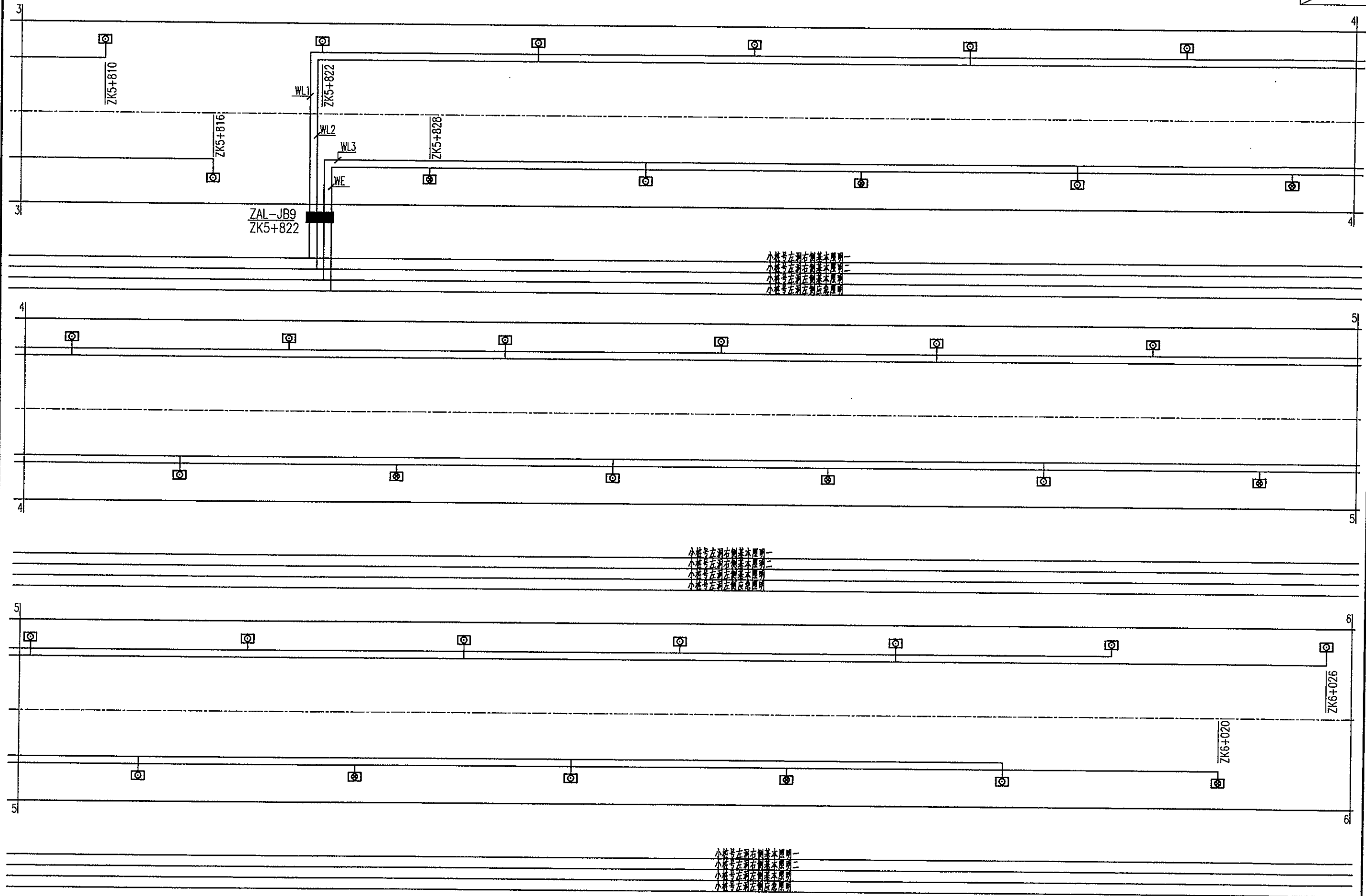
注:

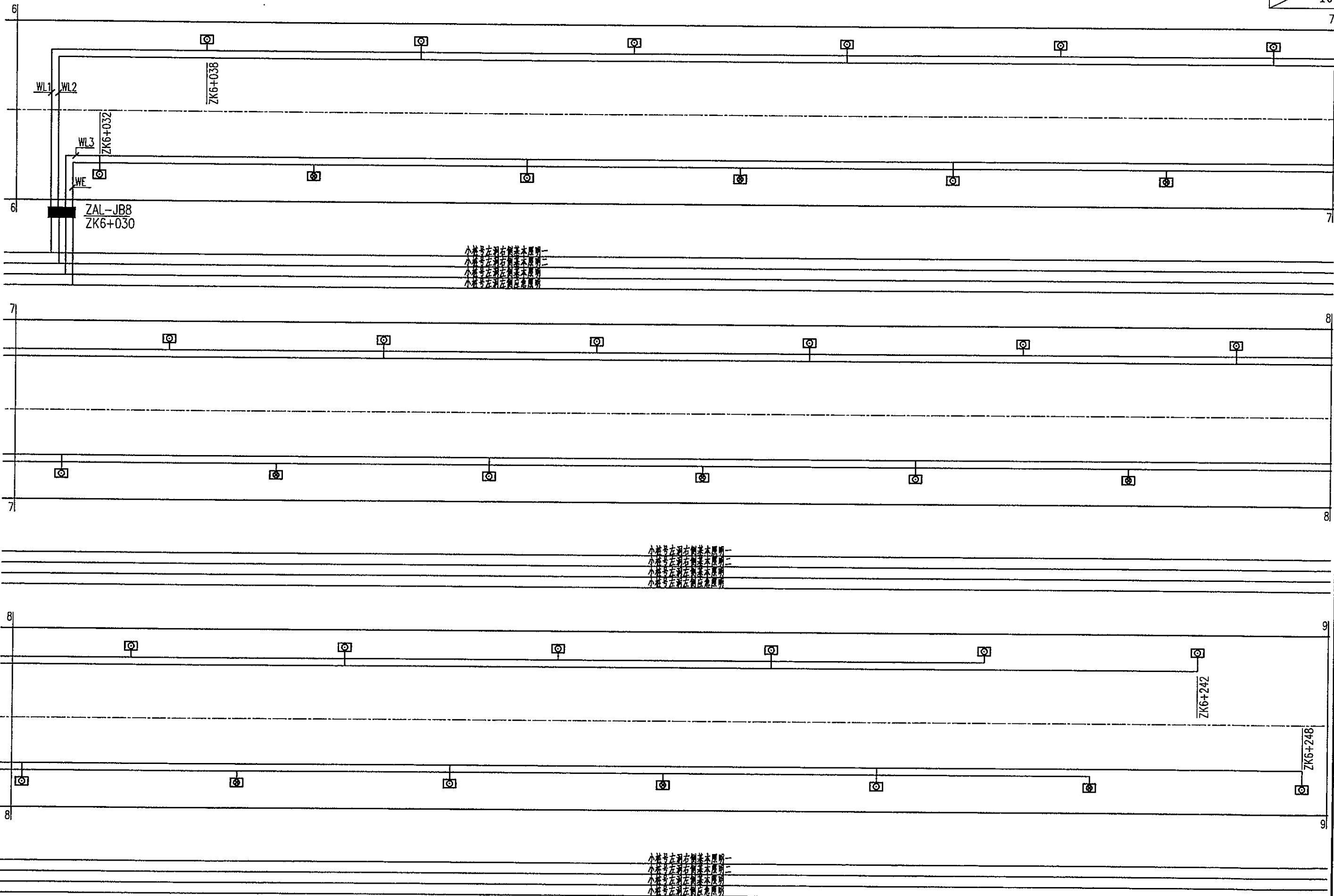
- 1.图中尺寸以米计。
- 2.洞外照明亮度设计取值 $3500\text{cd}/\text{m}^2$ ，折减系数取0.045。
- 3.灯具布置：基本照明灯具采用“两侧交错”布置。
- 4.照明按照远期交通量选取 $1301\text{veh}/(\text{h}\cdot\text{ln})$ 设计。
- 5.隧道基本照明按高速公路 $80\text{km}/\text{h}$ 车速标准，并结合


- 6.照明控制采用无极调光控制，具体控制分级见设计说明。
- 7.隧道内应急照明采用基本照明的 $1/4$ ，采用EPS供电系统。
- 8.本图适用于云雾山隧道的右洞照明布置。

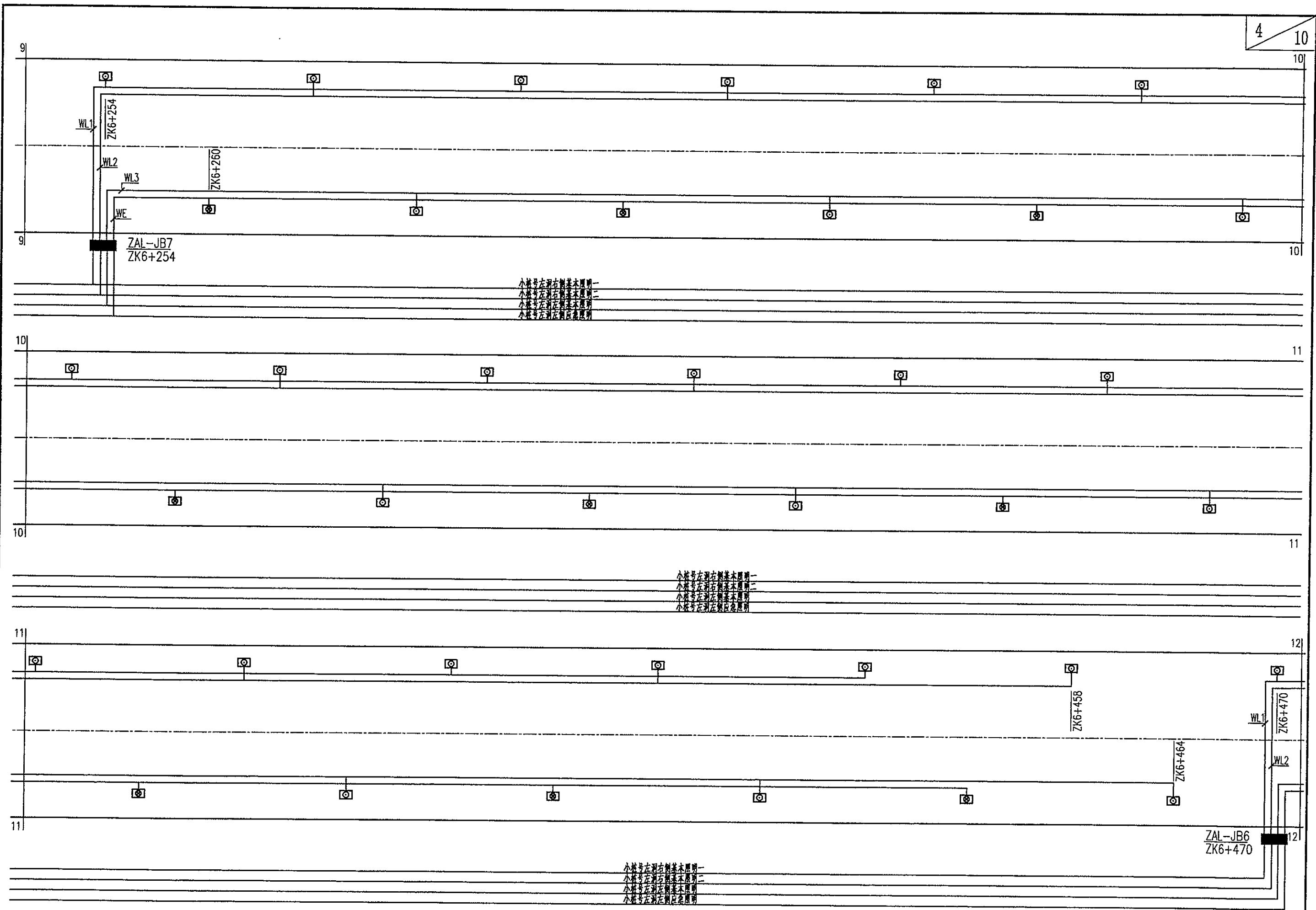


 中铁长江交通设计集团有限公司 中国中铁	三环高速公路陈食至油溪段	隧道左洞照明灯具配线图		设计 余晓金	一审 王宗凯	图号 S5-ZM-3
		复核 陈康昌	二审 胡东香	日期 2023.11		

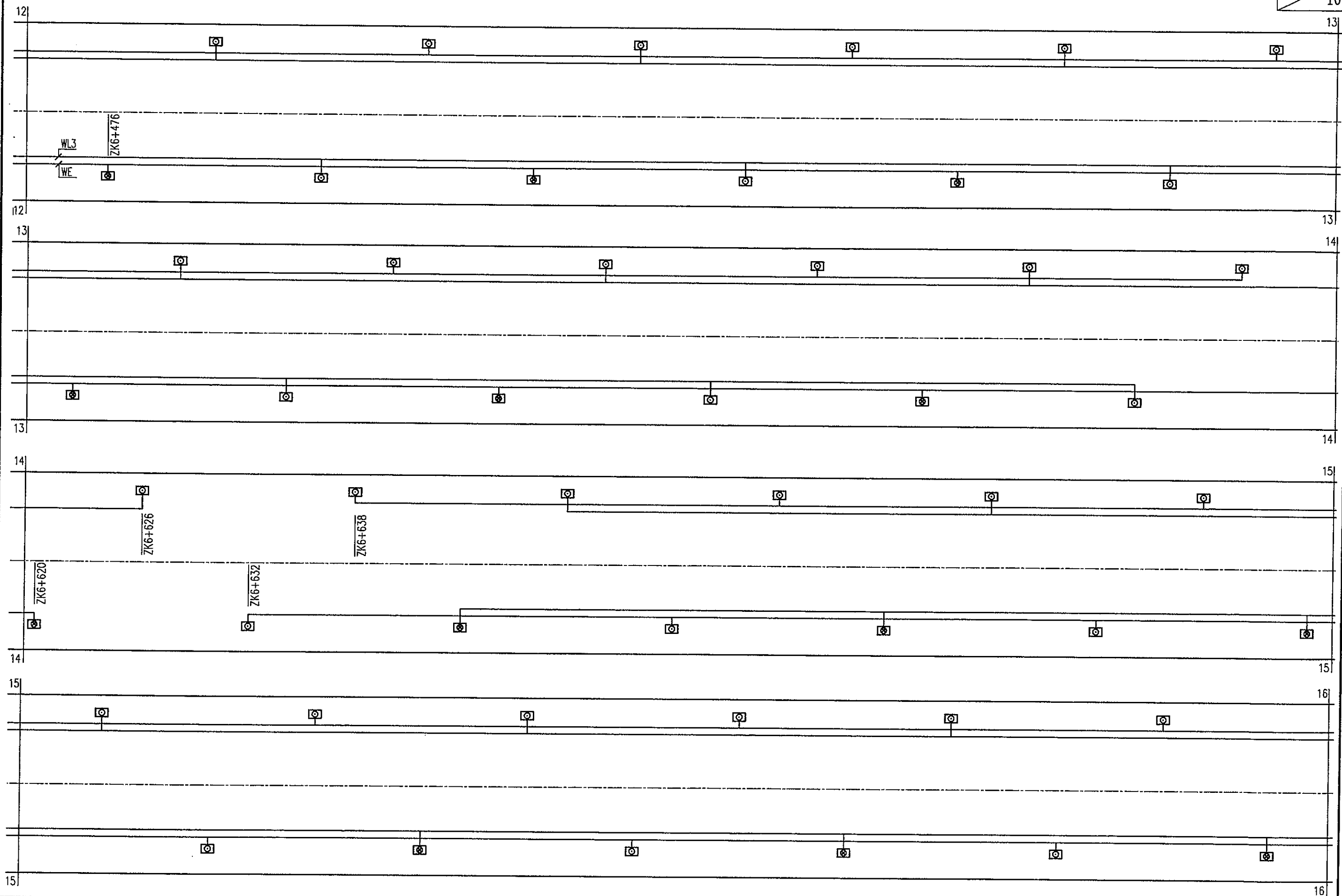


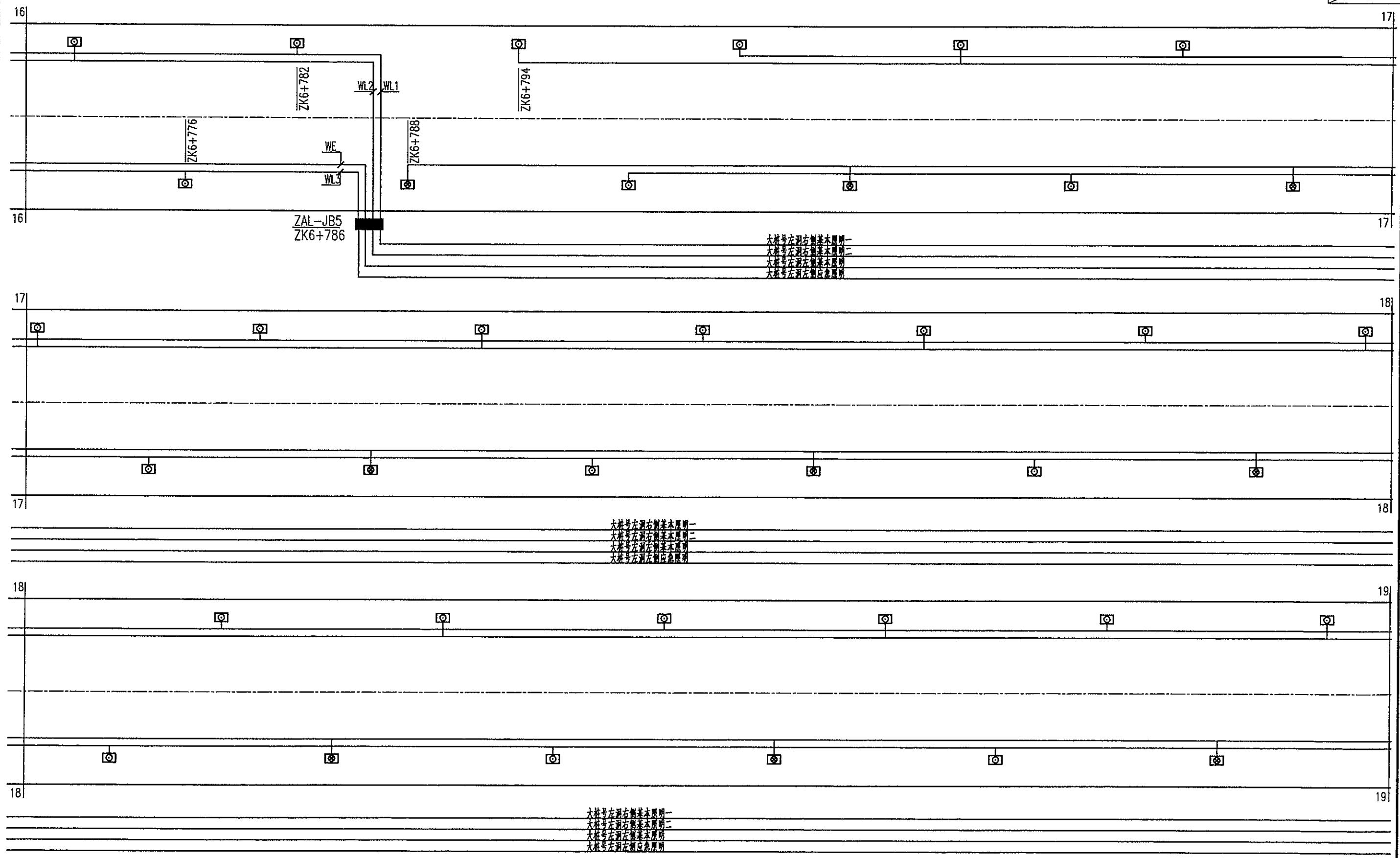


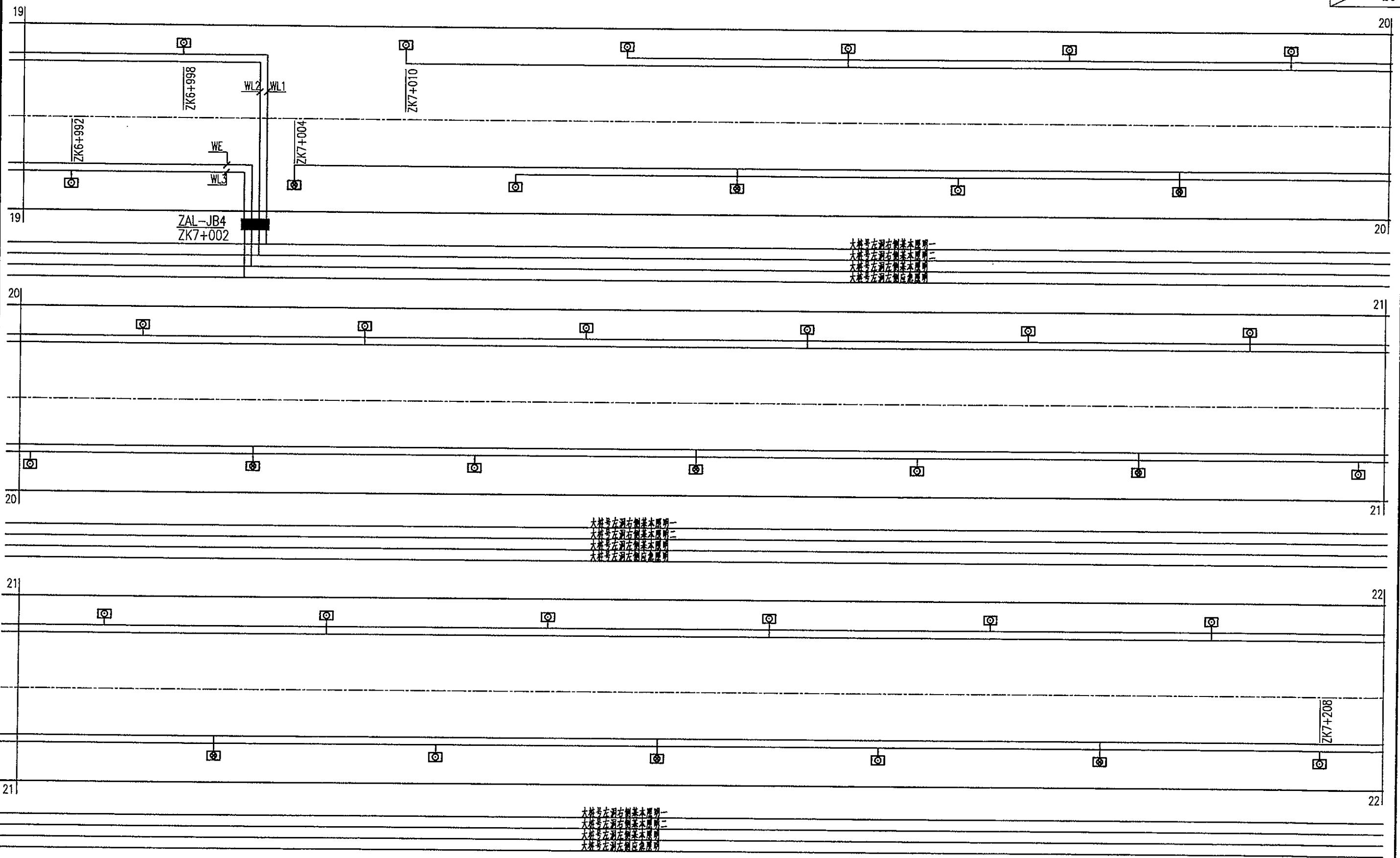
 中铁长江交通设计集团有限公司 中国中铁	三环高速公路陈食至油溪段	隧道左洞照明灯具配线图	设计	余晓全	一审	胡永香	图号	S5-ZM-3
			复核	陈德响	二审	胡永香	日期	2023.11




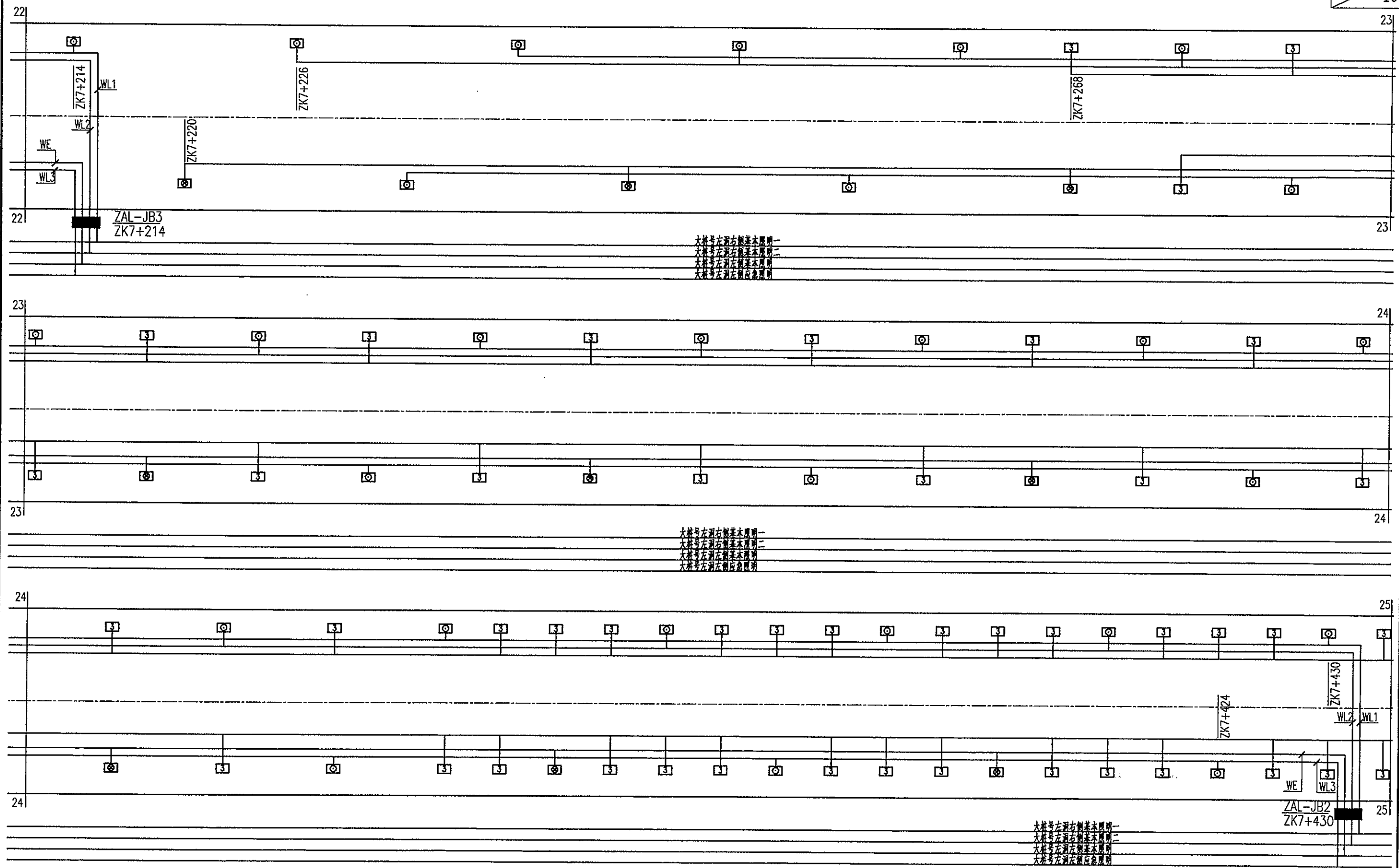
设计	余晓全	一审	叶露凡	图号	S5-ZM-3
复核	陈燕鸣	二审	胡景吉	日期	2023.11

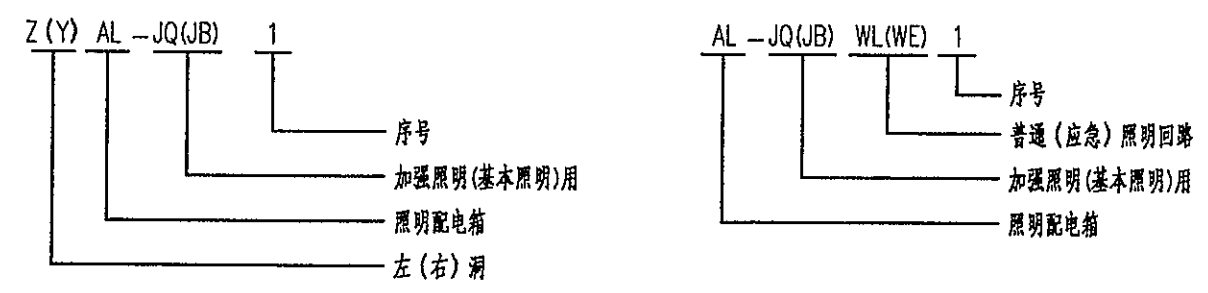
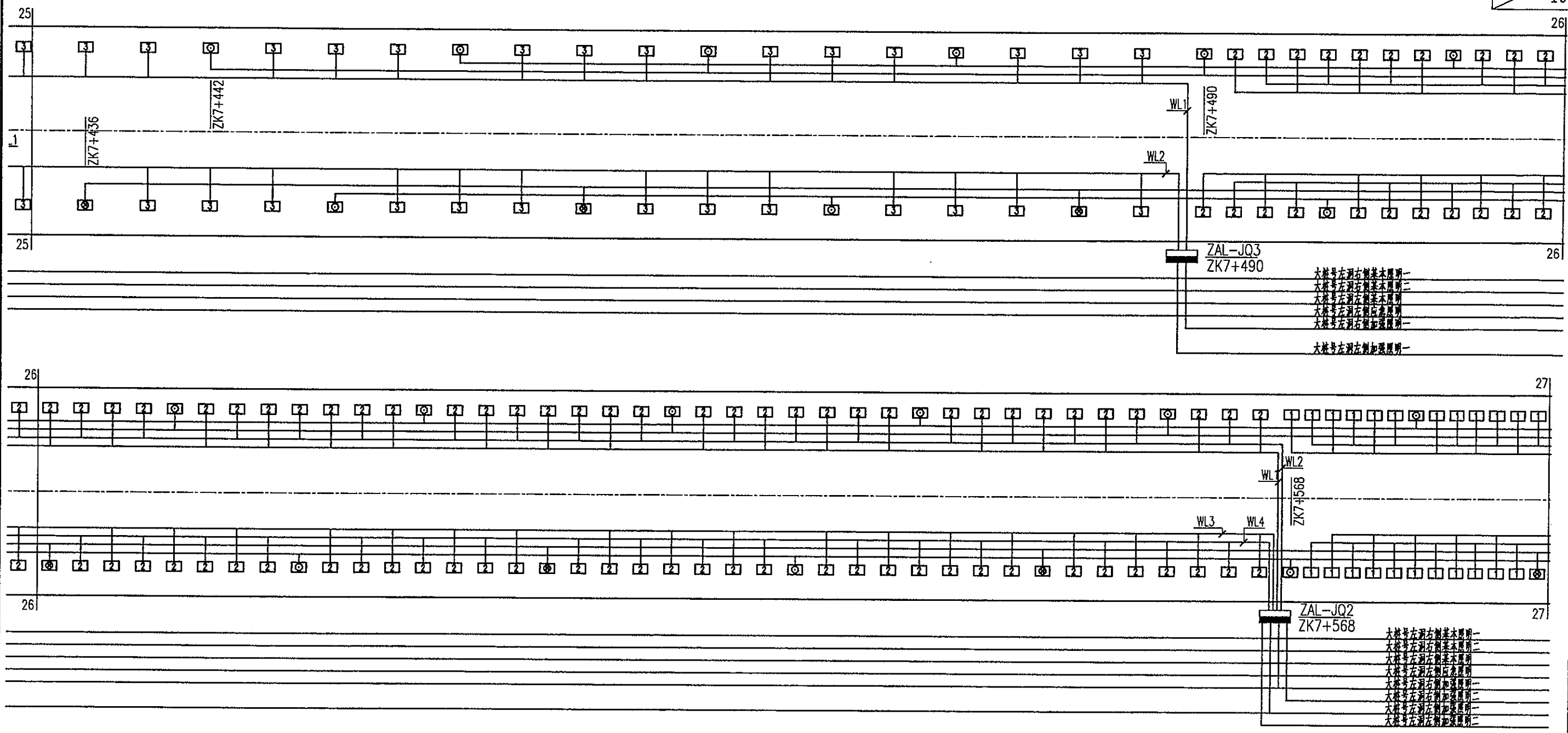


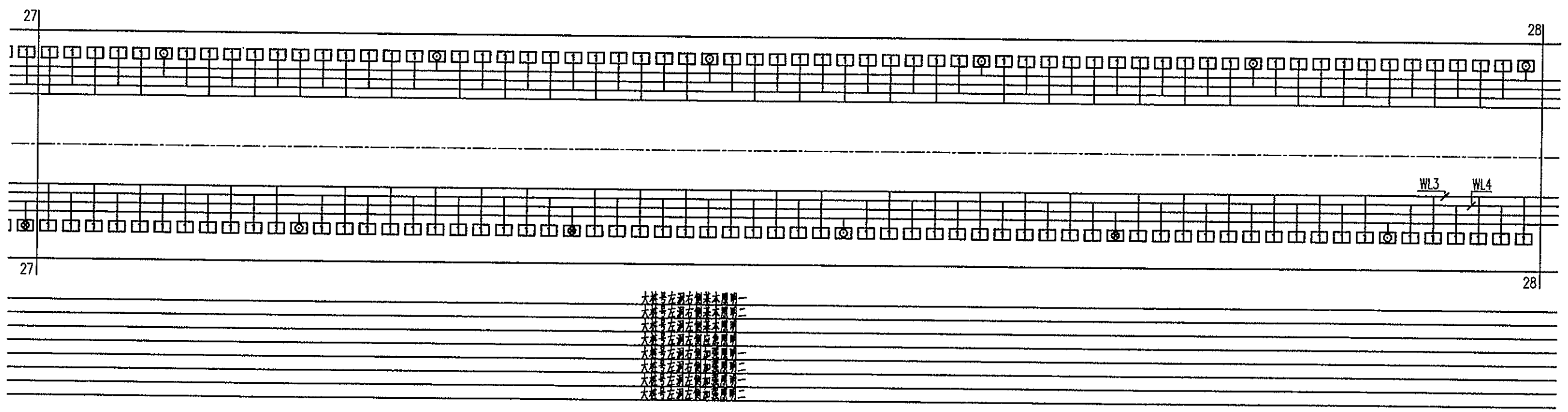




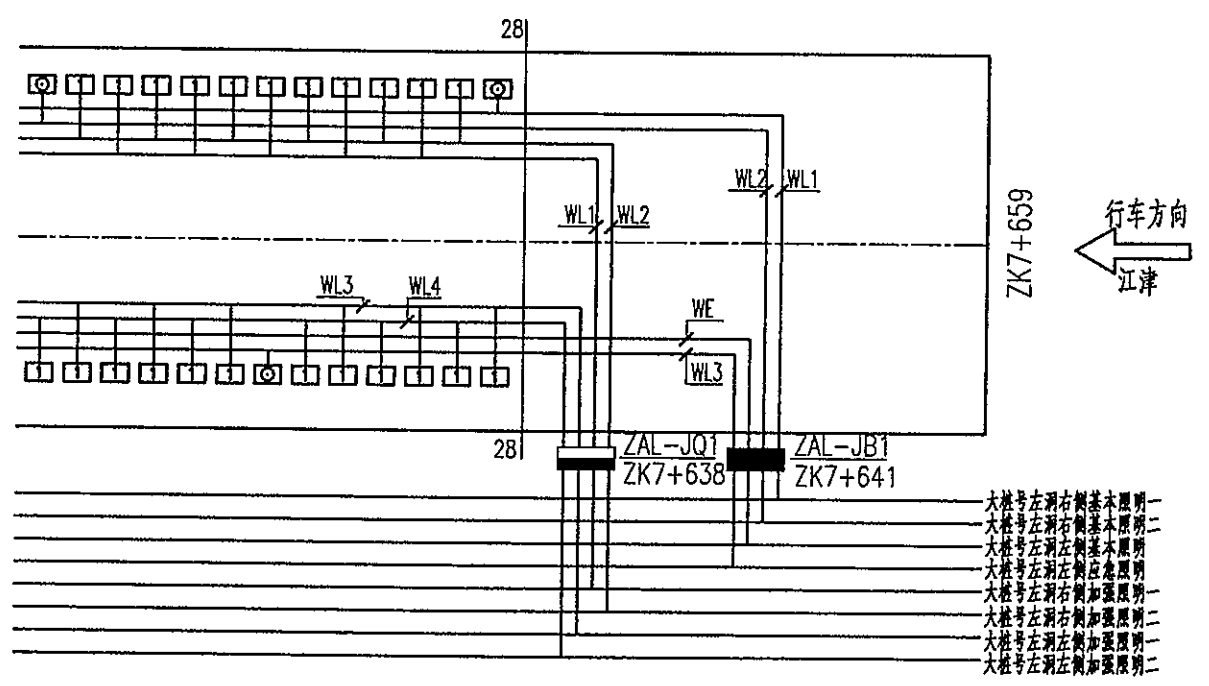
 中铁长江交通设计集团有限公司 中国中铁	三环高速公路陈食至油溪段	隧道左洞照明灯具配线图	设计	余峰	一审	陈泽唱	图号	S5-ZM-3
			复核	陈泽唱	二审	胡泉香	日期	2023.11







大桩号左洞右侧基本照明一
 大桩号左洞右侧基本照明二
 大桩号左洞左侧基本照明一
 大桩号左洞左侧基本照明二
 大桩号左洞右侧加强照明一
 大桩号左洞右侧加强照明二
 大桩号左洞左侧加强照明一
 大桩号左洞左侧加强照明二



行车方向
 江津

大桩号左洞右侧基本照明一
 大桩号左洞右侧基本照明二
 大桩号左洞左侧基本照明一
 大桩号左洞左侧基本照明二
 大桩号左洞右侧加强照明一
 大桩号左洞右侧加强照明二
 大桩号左洞左侧加强照明一
 大桩号左洞左侧加强照明二

左洞工程数量表

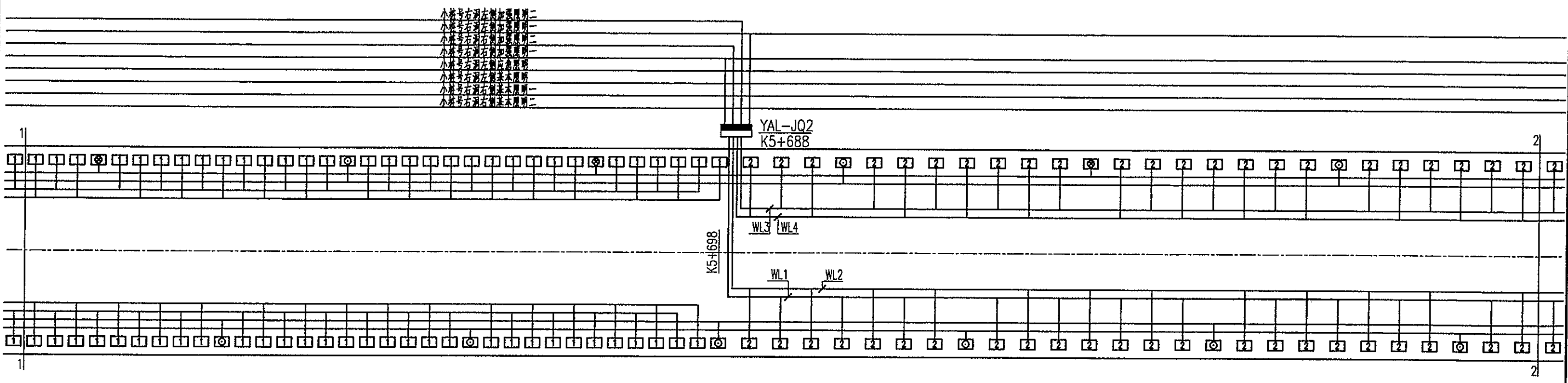
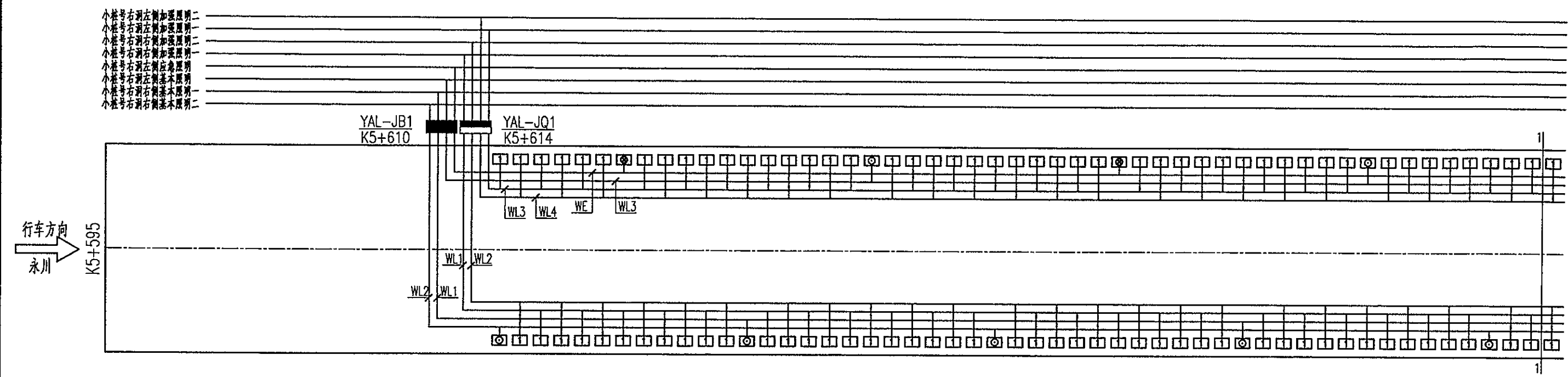
序号	名称	型号及规格	单位	数量
1	绝缘穿刺线夹	TTD031FJ	付	1839
2	防火绝缘穿刺线夹	TTD031FVO	付	255
3	电力电缆	WDZB-YJY 5(1×4)	米	7341
4	电力电缆	WDZB-YJY 5(1×6)	米	873
5	电力电缆	WDZBN-YJY 5(1×4)	米	2240
6	电力导线	WDZC-BYJ 3×2.5	米	920
7	电力导线	WDZCN-BYJ 3×2.5	米	130
8	可弯曲金属导管	KJG-VH20	米	698


图例:

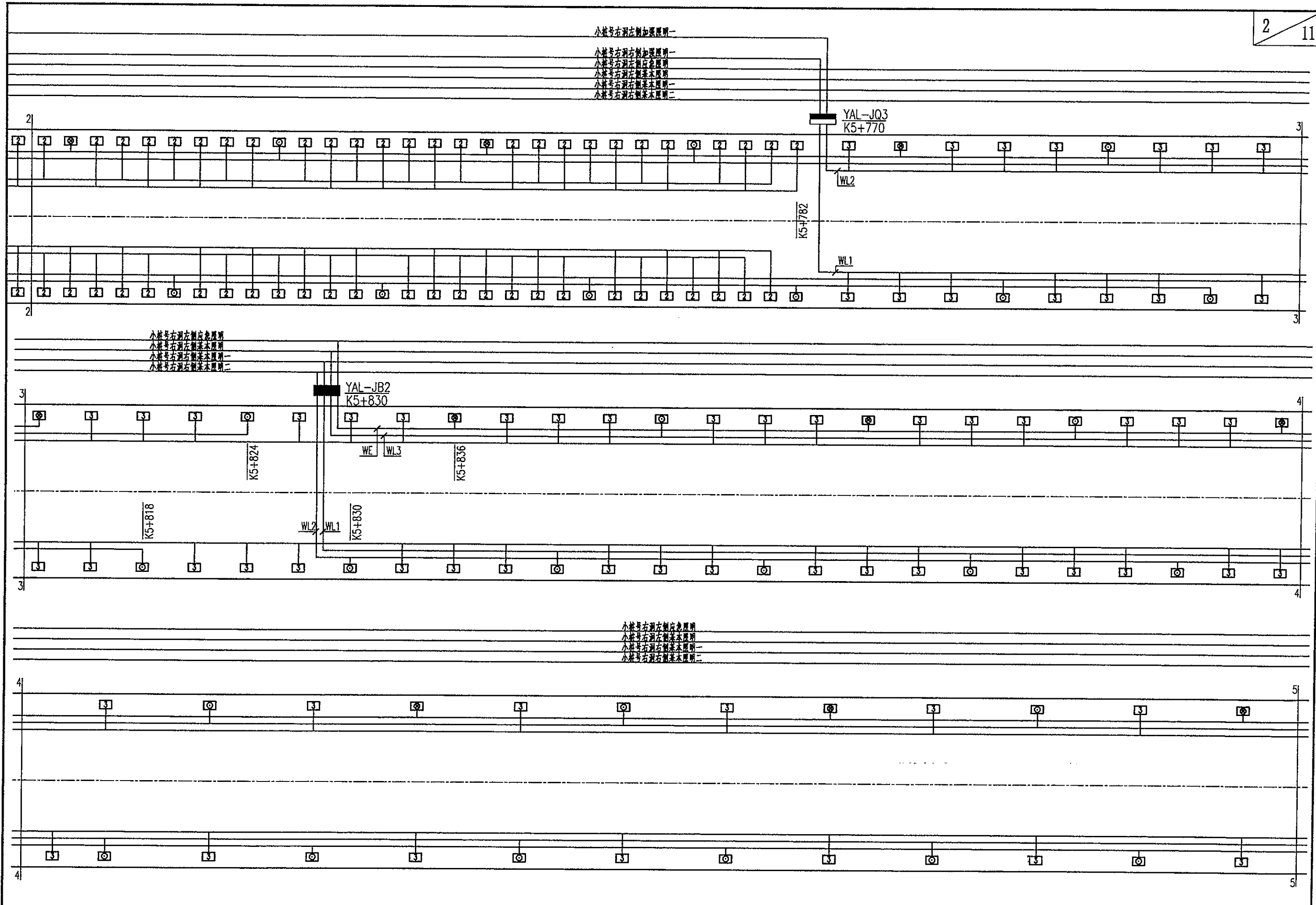
- ▬ 加强照明配电箱
- 基本照明配电箱


说明:

- 1、图中尺寸以米计，比例为示意。
- 2、隧道照明电缆由洞外变电所埋地穿钢管敷设至隧道内。照明主电缆沿隧道行车方向左侧电缆沟敷设。主电缆与分支电缆采用绝缘穿刺线夹配接，分支电缆敷设在隧道两侧电缆桥架内，通过绝缘穿刺线夹逐一为灯具配电。
- 3、所有灯具接线时应按a、b、c的相序循环接线，尽可能使三相平衡。
- 4、所有灯具和照明配电箱应可靠接地。电缆桥架每隔50米通过预埋的-40×4热镀锌扁钢与隧道整体接地网连通。

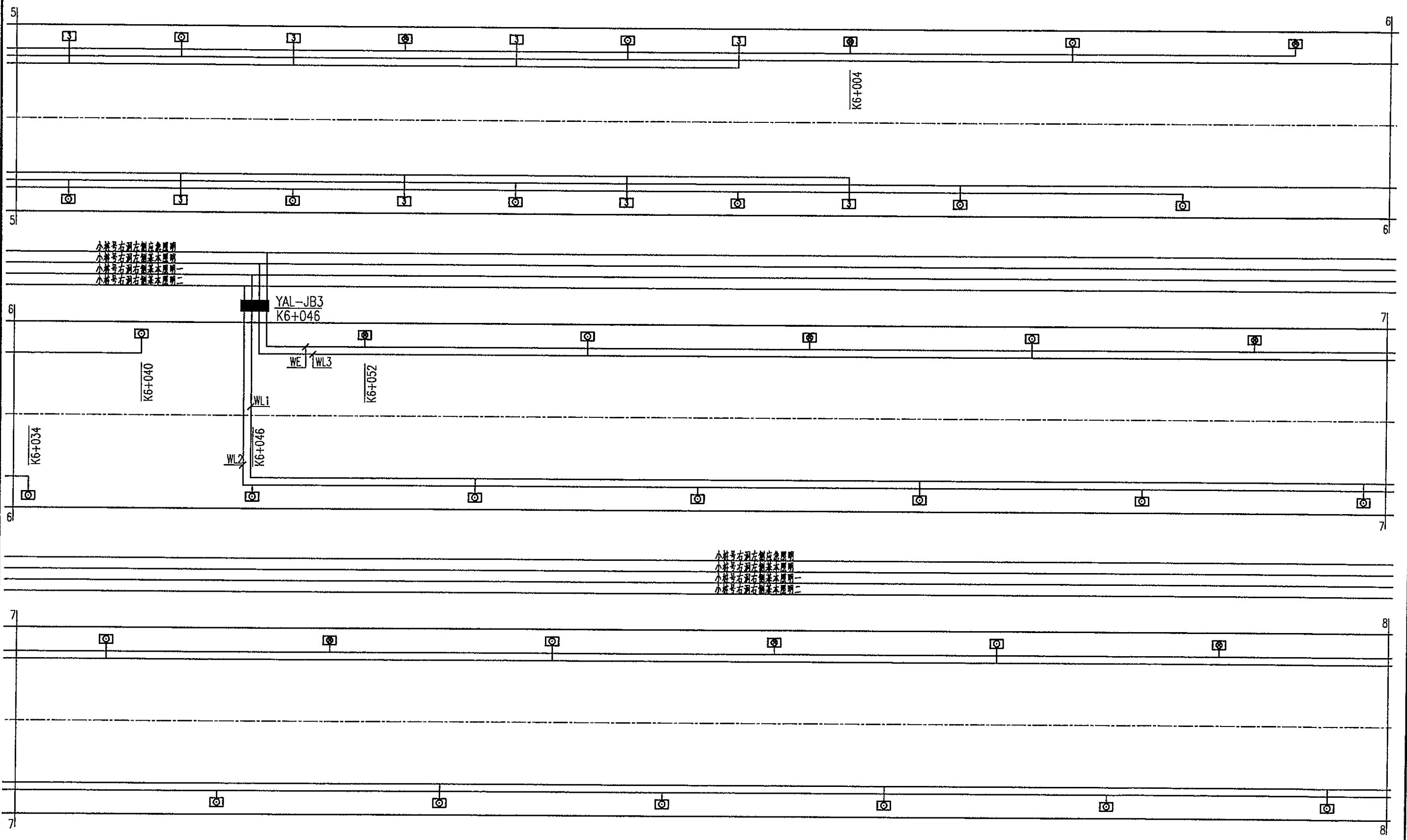


 中铁长江交通设计集团有限公司 中国中铁	三环高速公路陈食至油溪段	隧道右洞照明灯具配线图	设计	余斌全	一审	叶景山	图号	S5-ZM-4
			复核	陈彦昌	二审	胡景奎	日期	2023.11

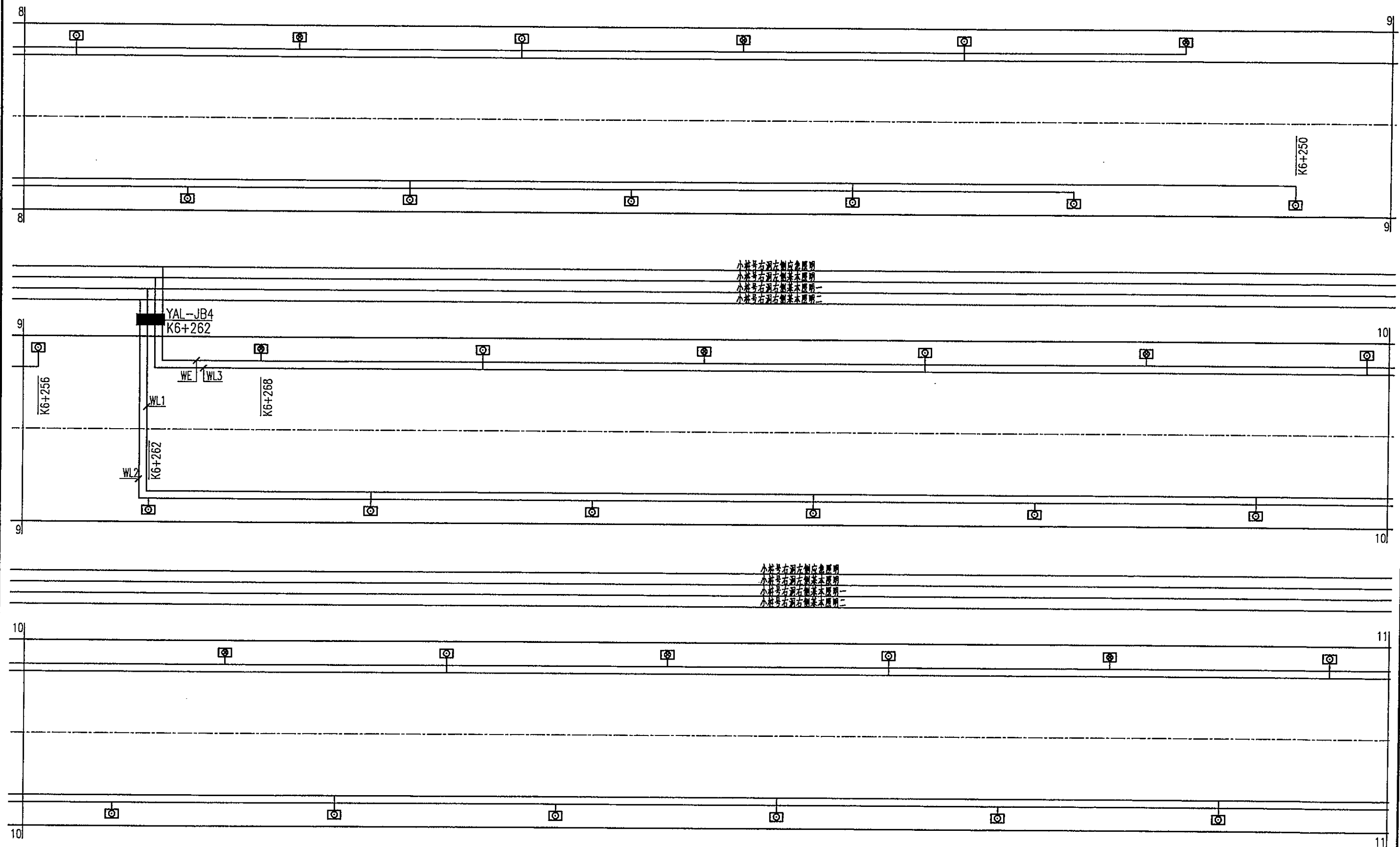


 中铁长江交通设计集团有限公司 中国中铁	三环高速公路陈食至油溪段	隧道右洞照明灯具配线图	设计	余斌全	一审	彭家凡	图号	S5-ZM-4
			复核	陈燕唱	二审	胡安香	日期	2023.11

小坡号右洞左制应急照明
 小坡号右洞左制基本照明
 小坡号右洞右制基本照明一
 小坡号右洞右制基本照明二



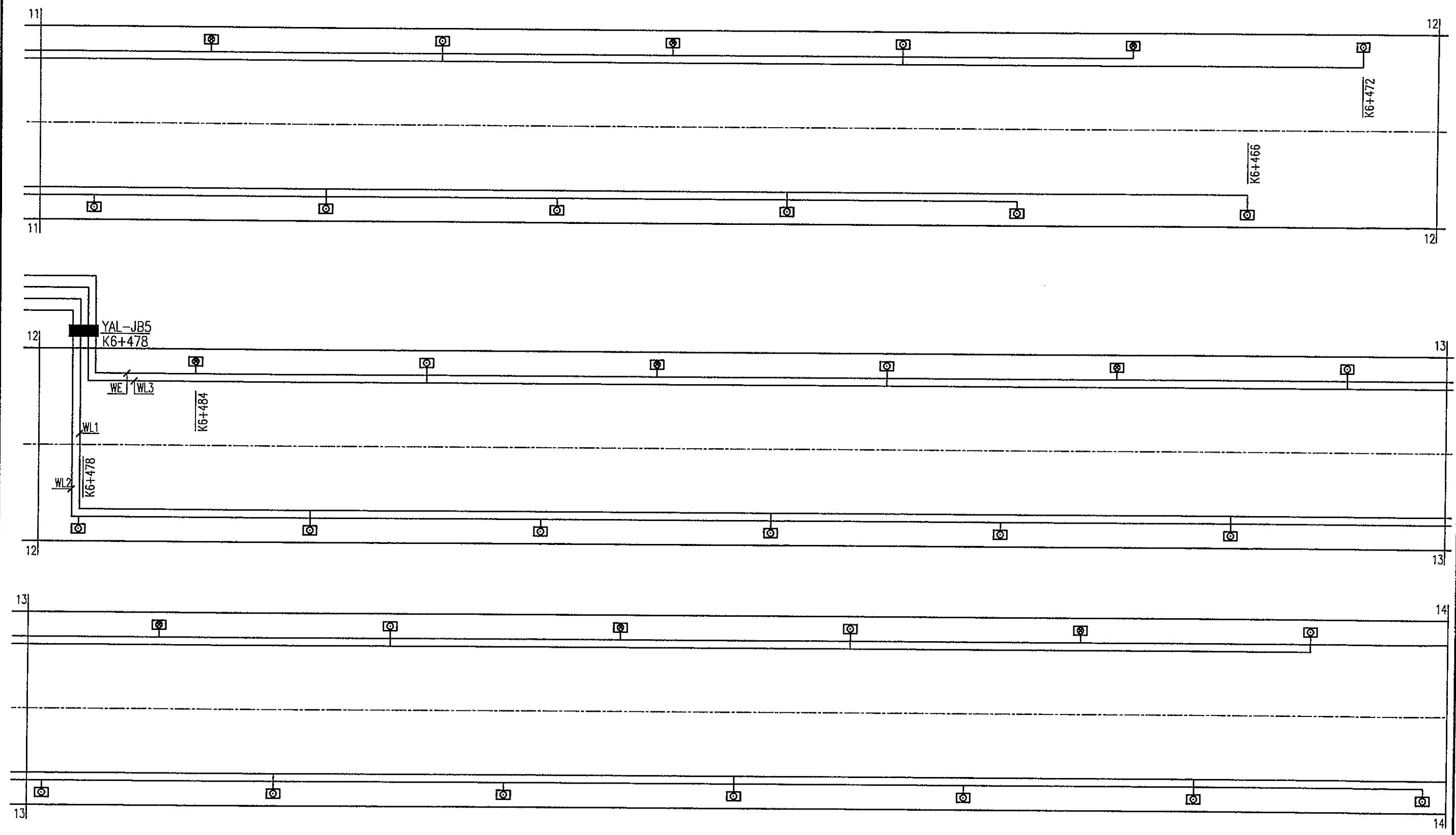
小站号右洞左侧应急照明
 小站号右洞左侧基本照明
 小站号右洞右侧基本照明一
 小站号右洞右侧基本照明二

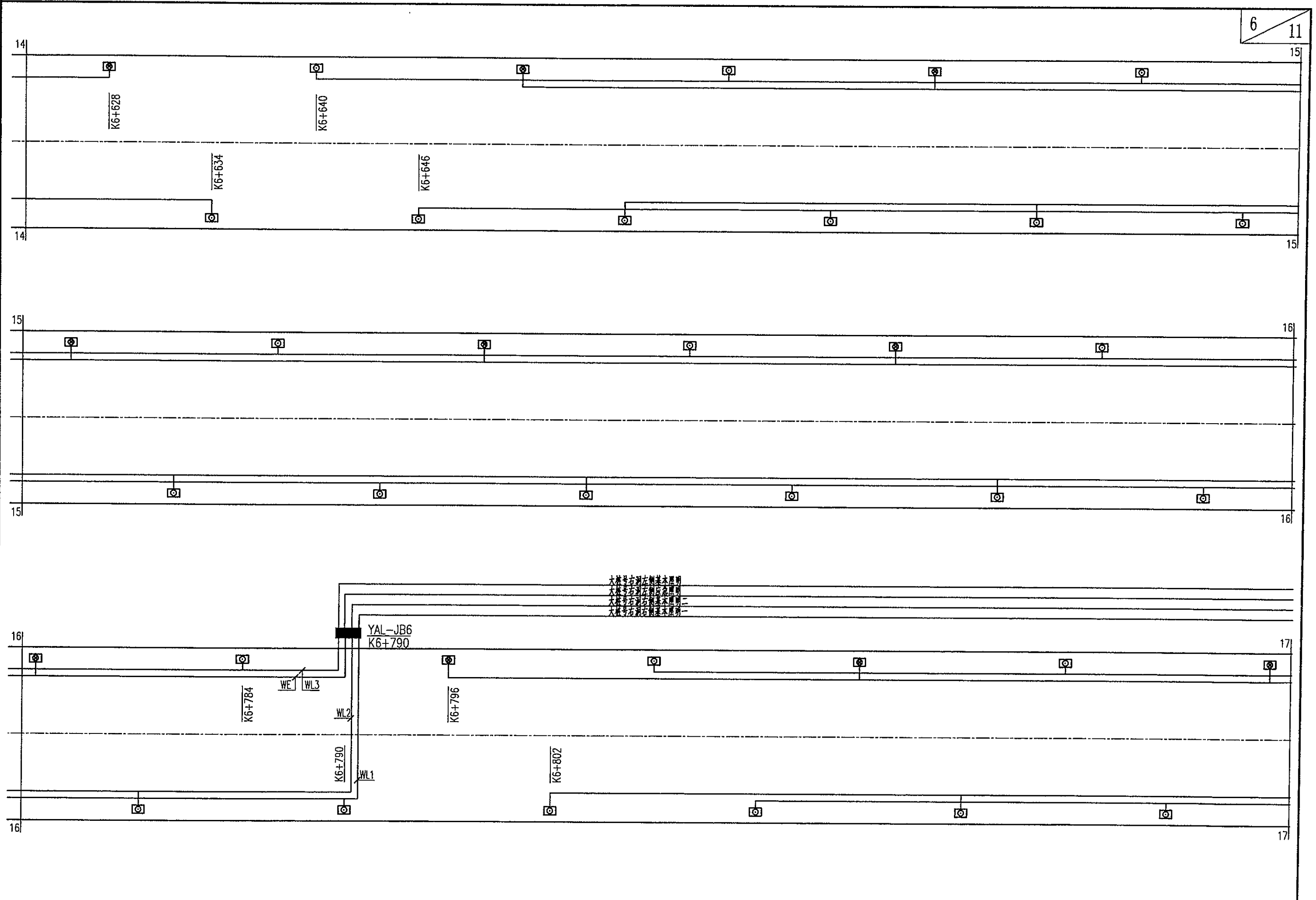


小站号右洞左侧应急照明
 小站号右洞左侧基本照明
 小站号右洞右侧基本照明一
 小站号右洞右侧基本照明二

小站号右洞左侧应急照明
 小站号右洞左侧基本照明
 小站号右洞右侧基本照明一
 小站号右洞右侧基本照明二

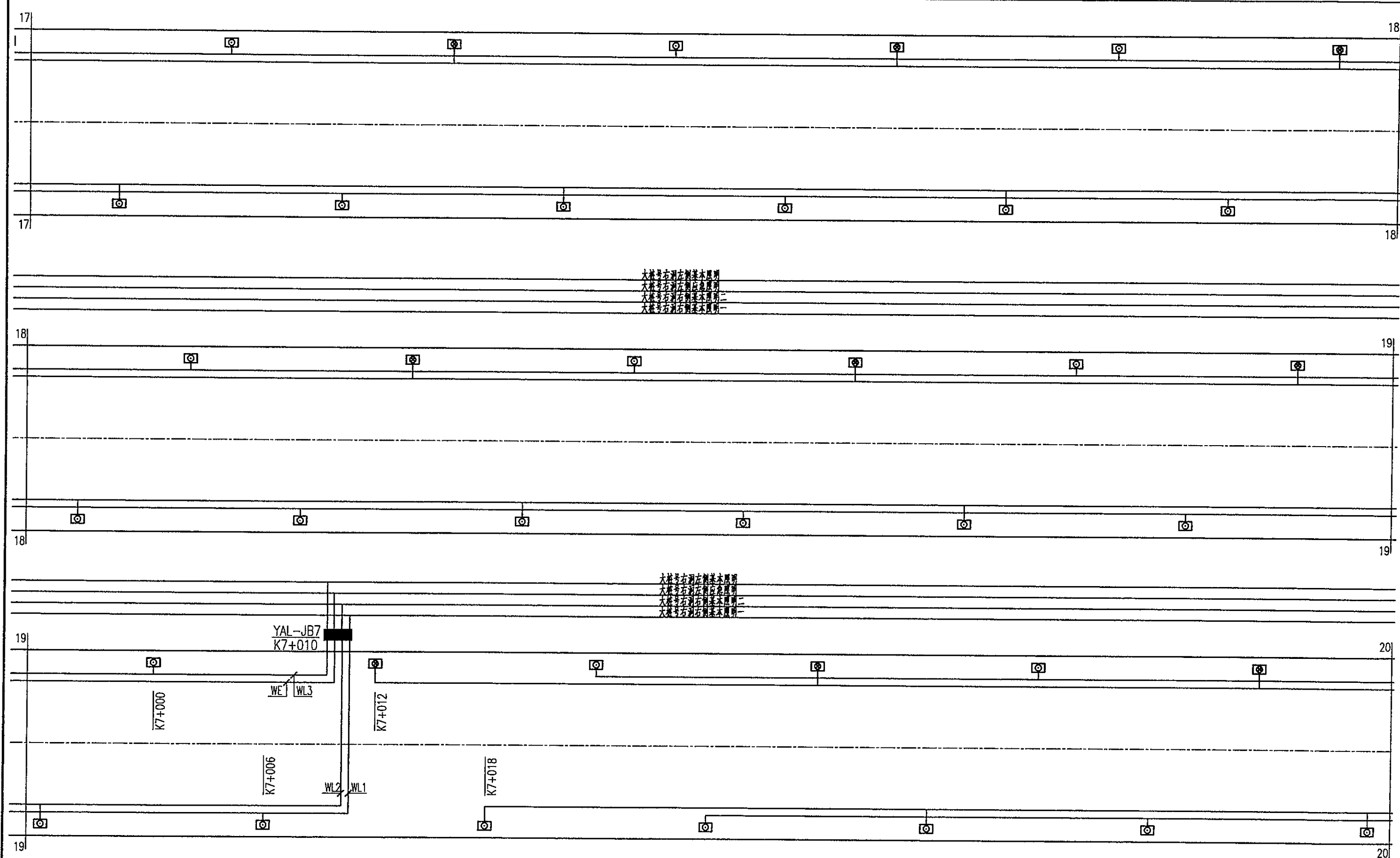
小按号右洞左侧应急照明
 小按号右洞左侧基本照明
 小按号右洞右侧基本照明一
 小按号右洞右侧基本照明二





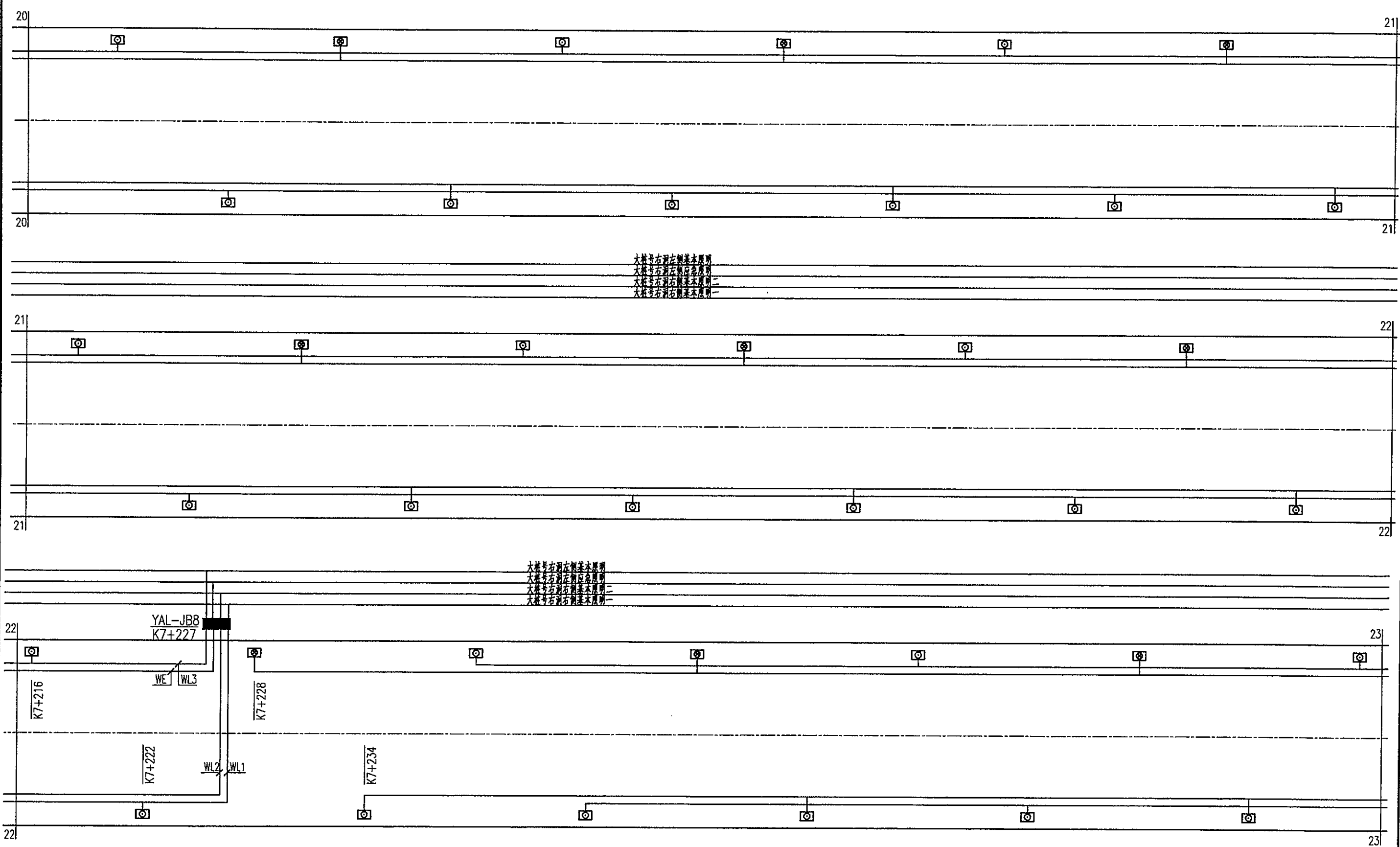
设计	余斌	一审	张永川	图号	S5-ZM-4
复核	陈彦甫	二审	胡永香	日期	2023.11

大样号右洞左侧基本照明
 大样号右洞左侧应急照明
 大样号右洞右侧基本照明二
 大样号右洞右侧基本照明一



 中铁长江交通设计集团有限公司 中国中铁	三环高速公路陈食至油溪段	隧道右洞照明灯具配线图	设计	余斌全	一审	叶寒冰	图号	S5-ZM-4
			复核	陈泽响	二审	叶寒冰	日期	2023.11

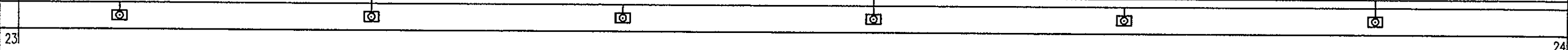
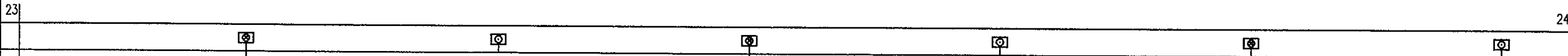
大横号右洞左侧基本照明
 大横号右洞左侧应急照明
 大横号右洞右侧基本照明二
 大横号右洞右侧基本照明一



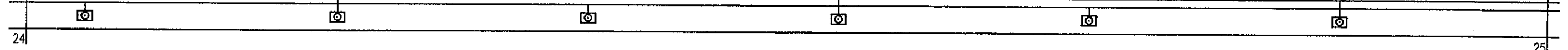
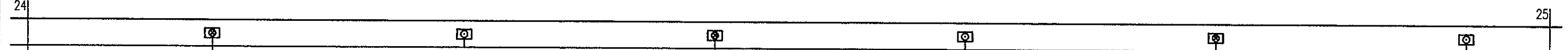
大横号右洞左側基本照明
 大横号右洞左側应急照明
 大横号右洞右側基本照明二
 大横号右洞右側基本照明一

 中铁长江交通设计集团有限公司 中国中铁	三环高速公路陈食至油溪段	隧道右洞照明灯具配线图	设计	余成金	一审	世寒冰	图号	S5-ZM-4
			复核	陈涛	二审	胡高香	日期	2023.11

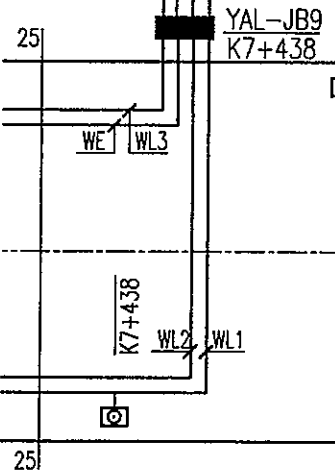
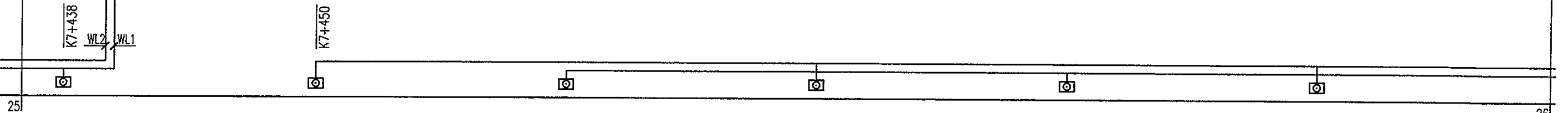
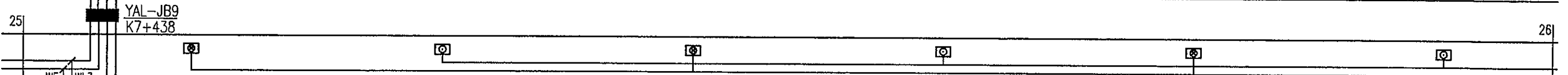
大坡号右洞左制基本照明
 大坡号右洞左制应急照明
 大坡号右洞右制基本照明二
 大坡号右洞右制基本照明一



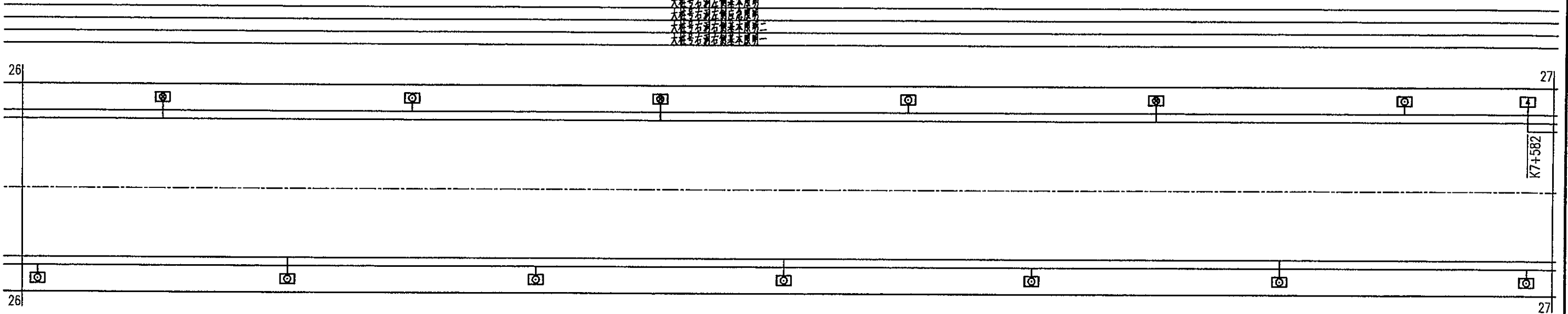
大坡号右洞左制基本照明
 大坡号右洞左制应急照明
 大坡号右洞右制基本照明二
 大坡号右洞右制基本照明一



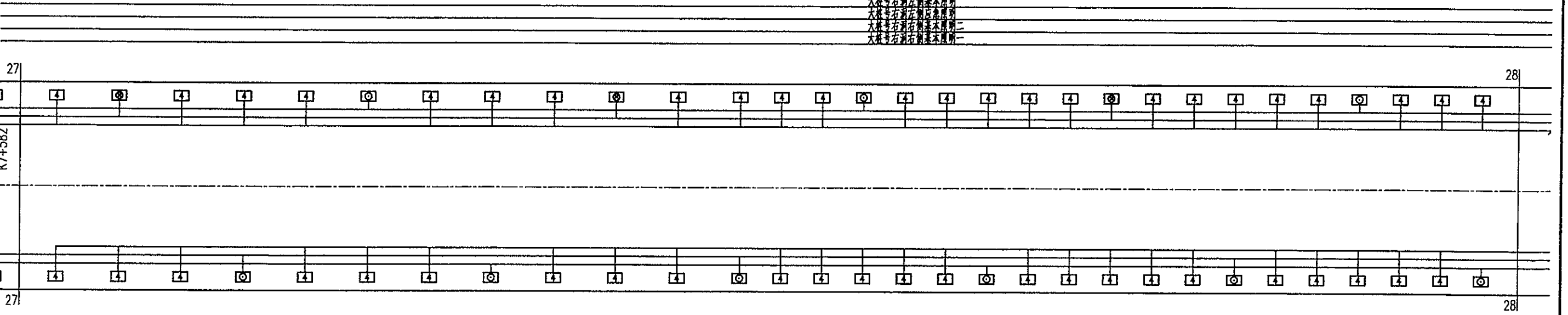
大坡号右洞左制基本照明
 大坡号右洞左制应急照明
 大坡号右洞右制基本照明二
 大坡号右洞右制基本照明一

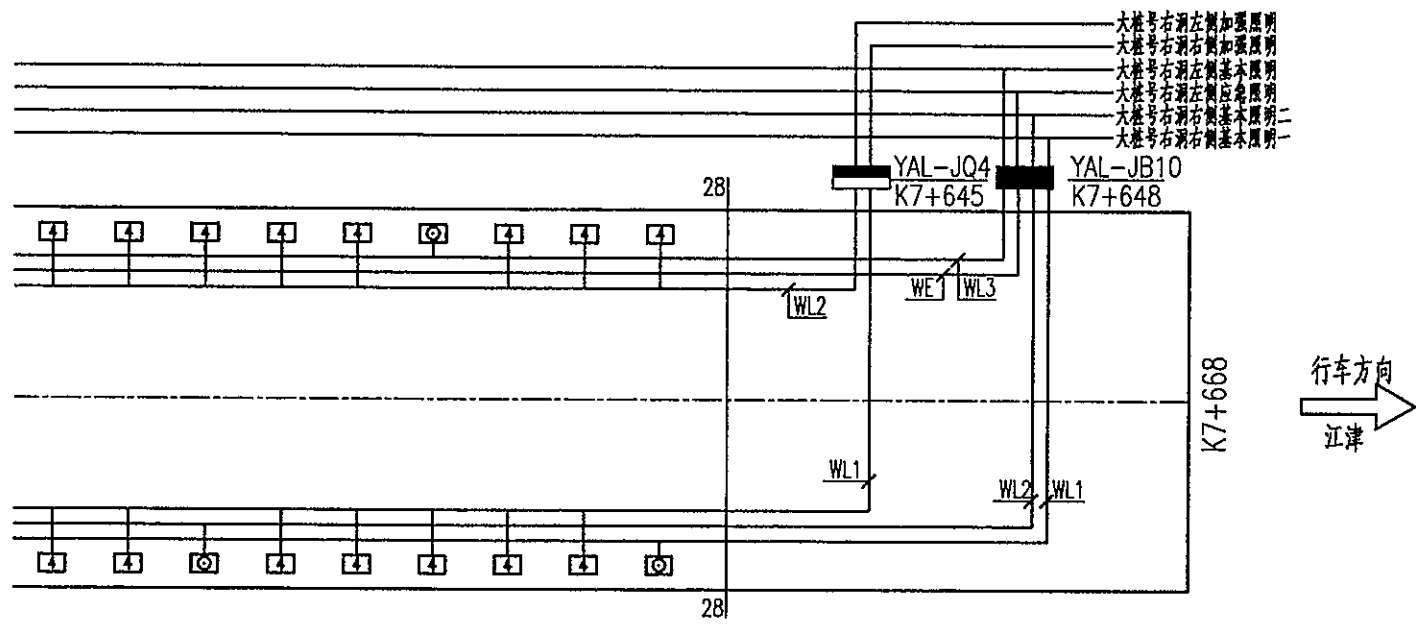


大桩号右洞左侧基本照明
大桩号右洞左侧应急照明
大桩号右洞左测基本照明二
大桩号右洞右测基本照明一



大桩号右洞左测基本照明
大桩号右洞左侧应急照明
大桩号右洞左测基本照明二
大桩号右洞右测基本照明一



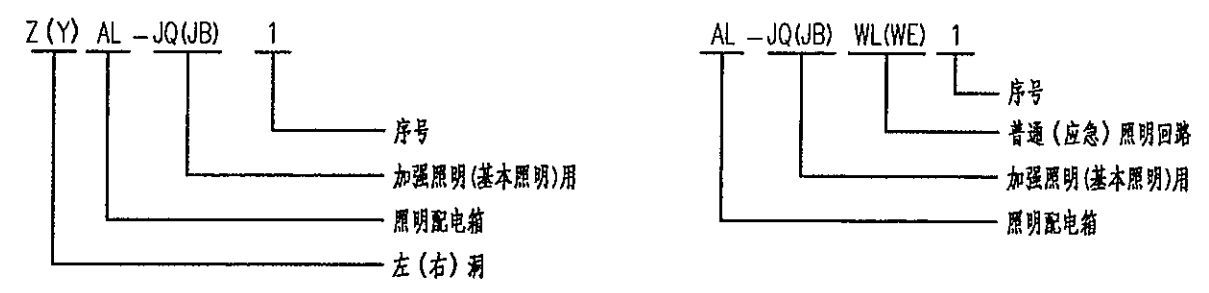


右洞工程数量表

序号	名称	型号及规格	单位	数量
1	绝缘穿刺线夹	TTD031FJ	付	1893
2	防火绝缘穿刺线夹	TTD031FV0	付	255
3	电力电缆	WDZB-YJY 5 (1×4)	米	7404
4	电力电缆	WDZB-YJY 5 (1×6)	米	930
5	电力电缆	WDZBN-YJY 5 (1×4)	米	2245
6	电力导线	WDZC-BYJ 3×2.5	米	950
7	电力导线	WDZCN-BYJ 3×2.5	米	130
8	可弯曲金属导管	KJG-VH20	米	716

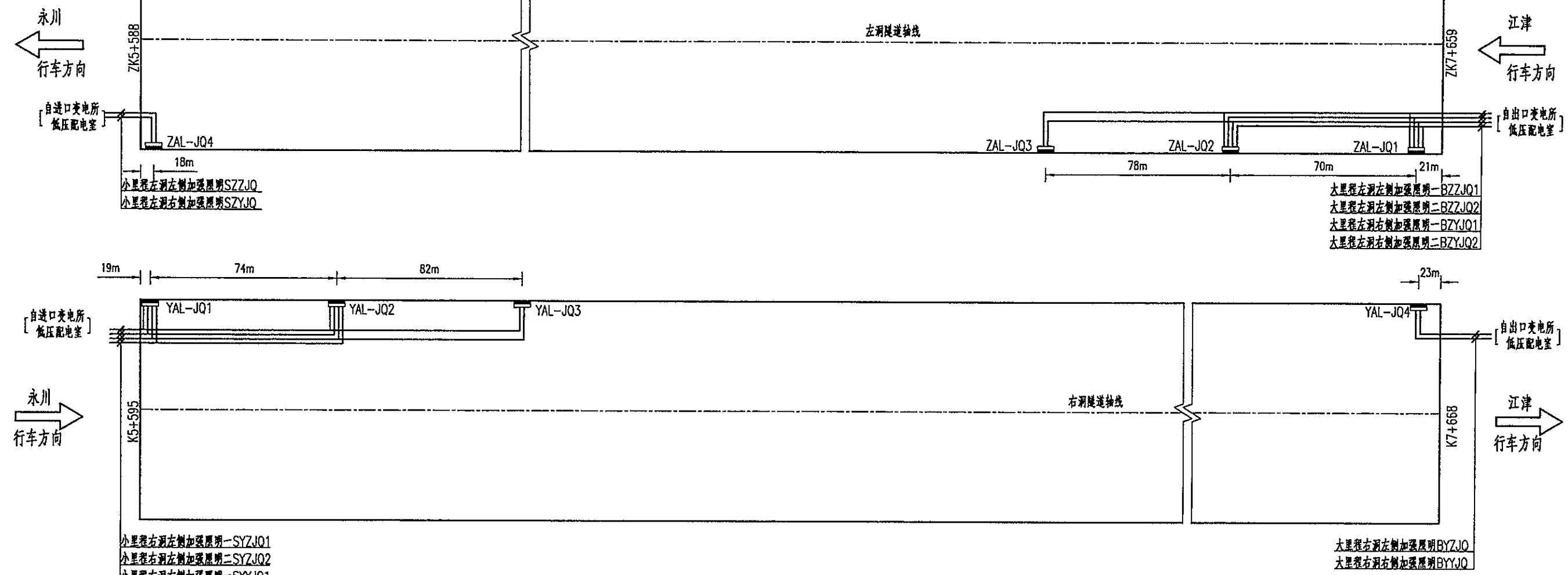
图例:

- ▬ 加强照明配电箱
- 基本照明配电箱

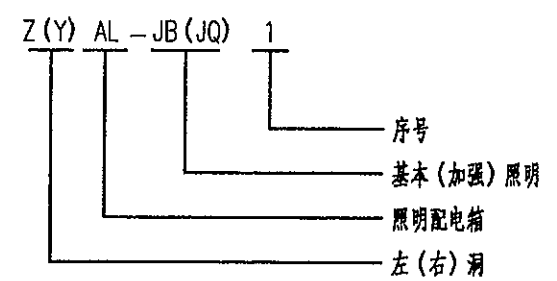


说明:

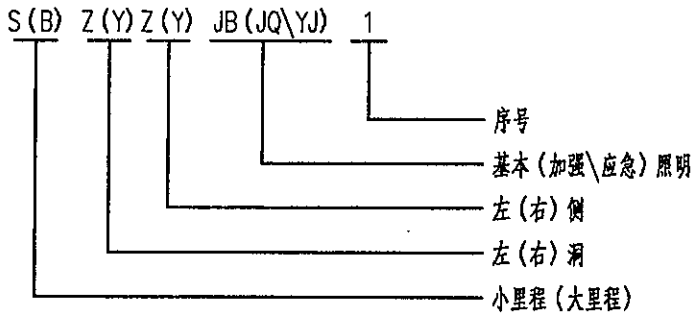
- 1、图中尺寸以米计，比例为示意。
- 2、隧道照明电缆由洞外交电所埋地穿钢管敷设至隧道内。照明主电缆沿隧道行车方向左侧电缆沟敷设。主电缆与分支电缆采用绝缘穿刺线夹连接，分支电缆敷设在隧道两侧电缆桥架内，通过绝缘穿刺线夹逐一为灯具配电。
- 3、所有灯具接线时应按a、b、c的相序循环接线，尽可能使三相平衡。
- 4、所有灯具和照明配电箱应可靠接地。电缆桥架每隔50米通过预埋的-40×4热镀锌扁钢与隧道整体接地网连通。



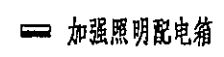
照明配电箱编号注释:



照明回路编号注释:



图例:



注:

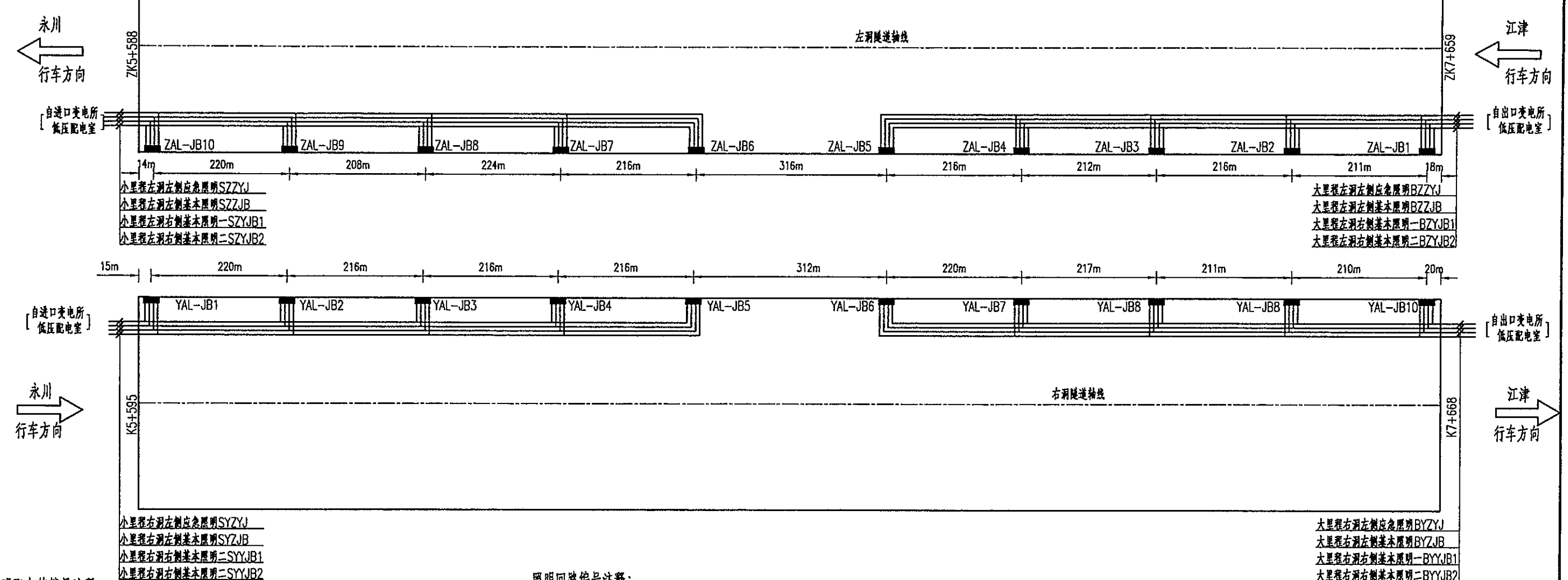
1. 本图尺寸均以米为单位,比例为示意。
2. 隧道照明主电缆由洞外变电所埋地穿钢管敷设至隧道内,隧道内照明主电缆敷设在行车方向左侧电缆沟支架上,主电缆与分支电缆采用绝缘穿刺线夹配接。
3. 照明配电箱距地0.9m安装,箱体应与预留接地扁钢可靠连接。箱体与孔洞之间的空隙应用水泥填堵。
4. 配电箱采用冲击电钻打孔,膨胀螺栓安装。

工程数量表

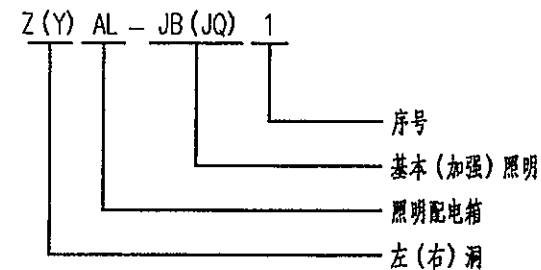
序号	名称	型号规格	单位	数量			备注
				左洞	右洞	合计	
1	照明配电箱		台	4	4	8	IP65
2	绝缘穿刺线夹	TTD051FJ	付	24	24	64	
3	电力电缆	WDZB-YJY 4x4	米	8	8	16	
4	电力电缆	WDZB-YJY 4x10	米	8	8	16	

配电箱桩号一览表

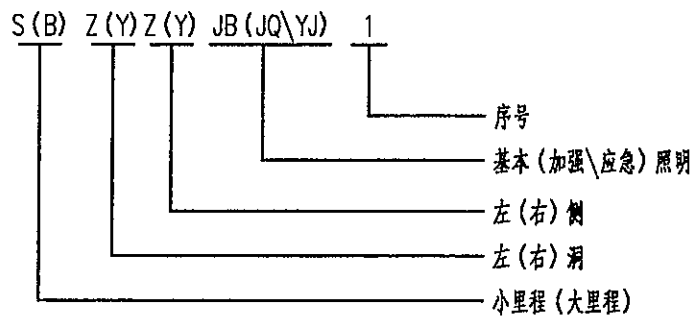
配电箱编号	配电箱桩号	配电箱编号	配电箱桩号	配电箱编号	配电箱桩号
ZAL-JQ1	ZK7+638	ZAL-JQ2	ZK7+568	ZAL-JQ3	ZK7+490
ZAL-JQ4	ZK5+606	YAL-JQ1	K5+614	YAL-JQ2	K5+688
YAL-JQ3	K5+770	YAL-JQ4	K7+645		



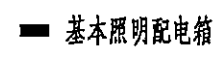
照明配电箱编号注释:



照明回路编号注释:



图例:



注:

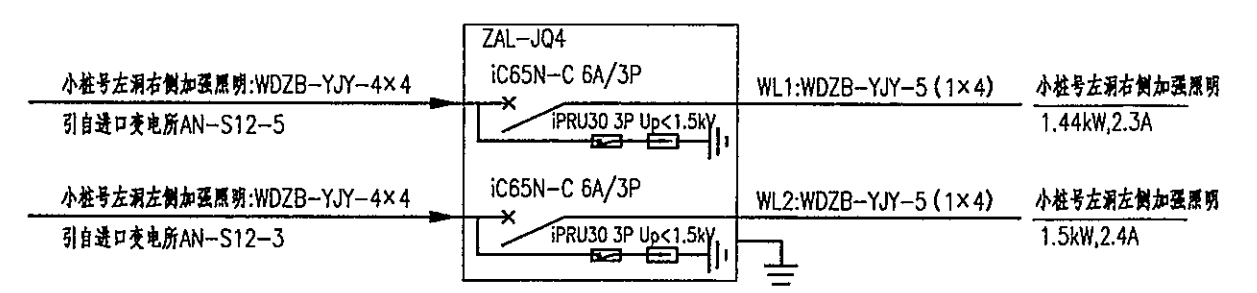
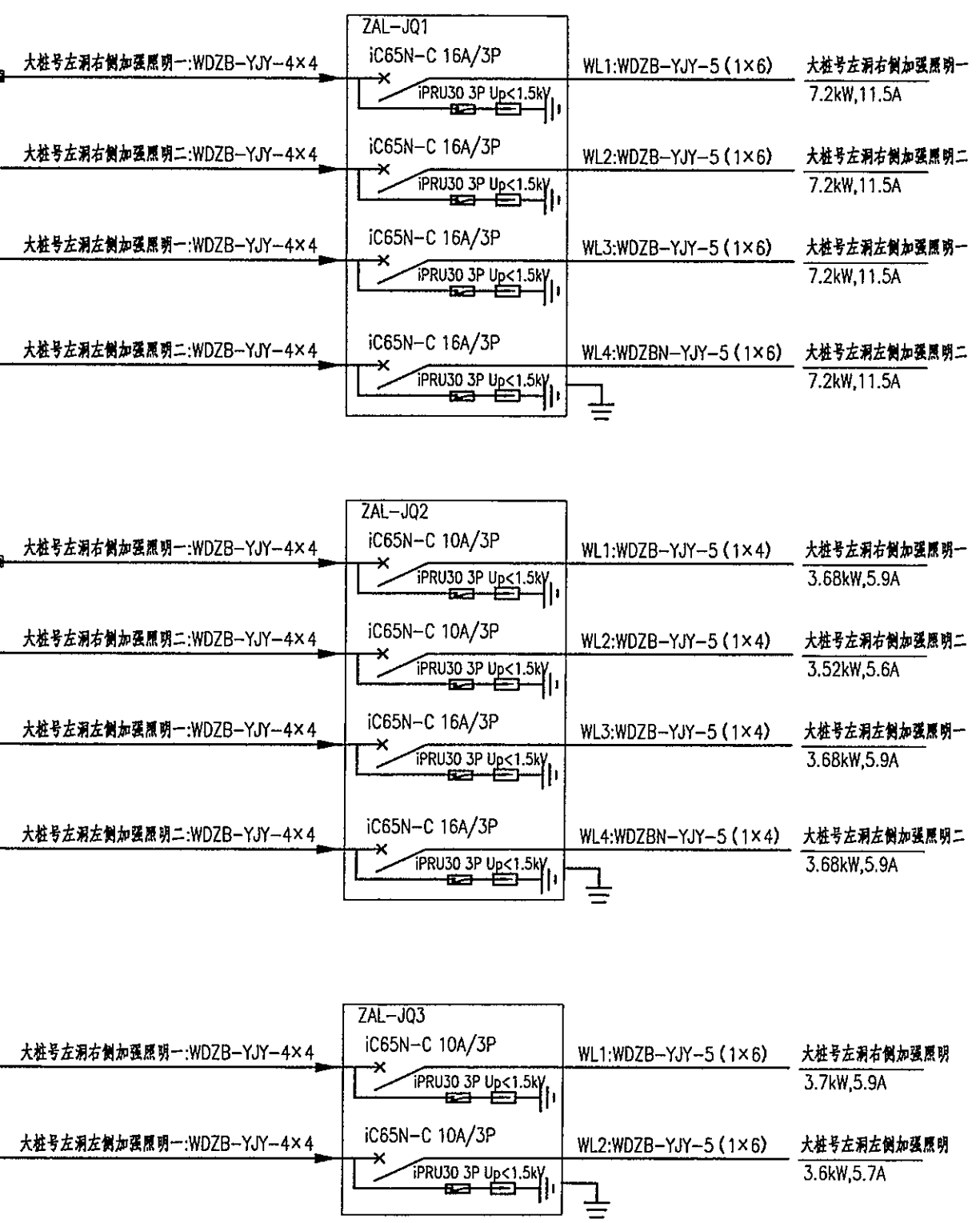
1. 本图尺寸均以米为单位,比例为示意。
2. 隧道照明主电缆由洞外变电所埋地穿钢管敷设至隧道内,隧道内照明主电缆敷设在行车方向左侧电缆沟支架上,主电缆与分支电缆采用绝缘穿刺线夹连接。
3. 照明配电箱距地0.9m安装,箱体应与预留接地扁钢可靠连接。箱体与孔洞之间的空隙应用水泥填堵。
4. 配电箱采用冲击电钻打孔,膨胀螺栓安装。

工程数量表

序号	名称	型号规格	单位	数量			备注	配电箱编号	ZAL-JB1	ZAL-JB2	ZAL-JB3	ZAL-JB4	ZAL-JB5
				左洞	右洞	合计							
1	照明配电箱		合	10	10	20	IP65	ZK7+641	ZK7+430	ZK7+214	ZK7+002	ZK6+786	
2	绝缘穿刺线夹	TTD031FJ	付	96	96	192		ZAL-JB6	ZAL-JB7	ZAL-JB8	ZAL-JB9	ZAL-JB10	
3	防火绝缘穿刺线夹	TTD031FV0	付	24	24	48		ZK6+470	ZK6+254	ZK6+030	ZK5+822	ZK5+602	
4	电力电缆	WDZB-YJY 4x4	米	48	48	96		YAL-JB1	YAL-JB2	YAL-JB3	YAL-JB4	YAL-JB5	
5	电力电缆	WDZB-YJY 4x4	米	16	16	32		K5+610	K5+830	K6+046	K6+262	K6+478	
								YAL-JB6	YAL-JB7	YAL-JB8	YAL-JB9	YAL-JB10	
								K6+790	K7+010	K7+227	K7+438	K7+648	

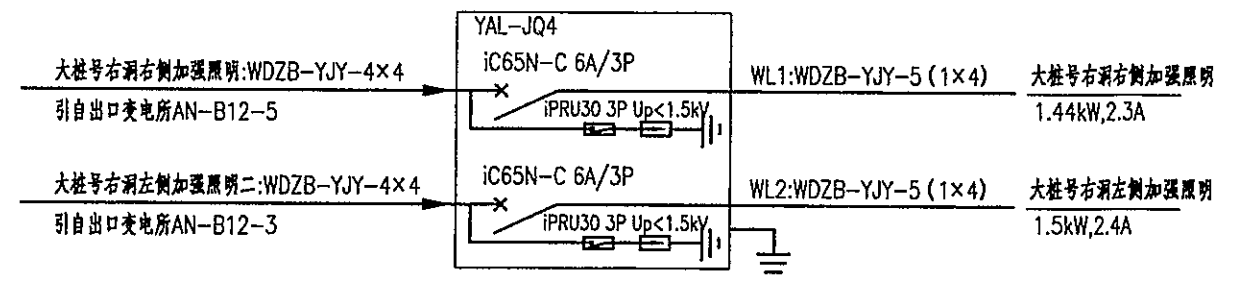
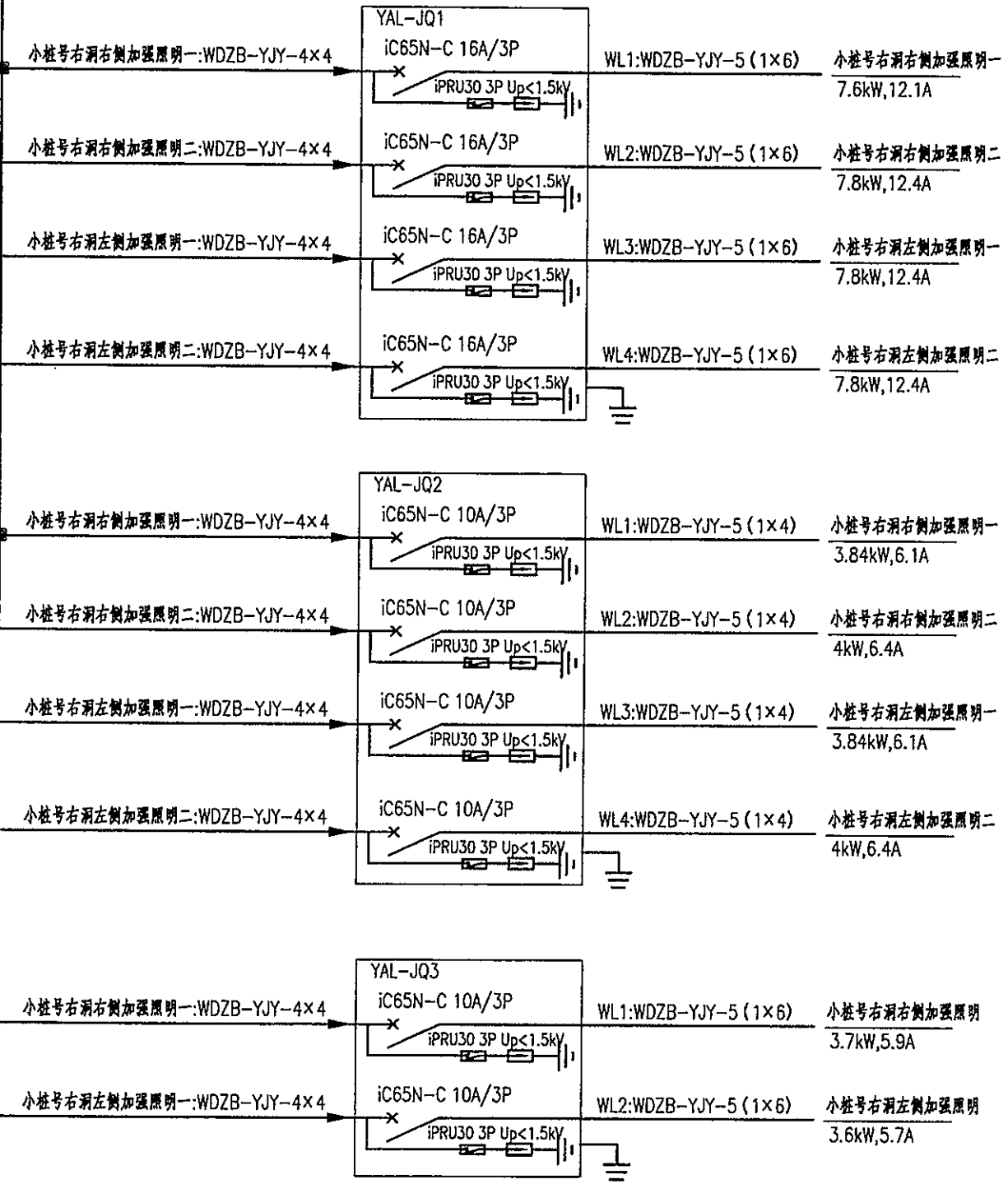
配电箱桩号一览表

引自进口变电所AN-B12-8: WDZB-YJY-4x16
 引自进口变电所AN-B12-7: WDZB-YJY-4x25
 引自进口变电所AN-B12-10: WDZB-YJY-4x16
 引自进口变电所AN-B12-9: WDZB-YJY-4x25



注：
 1.照明配电箱设置暗装于行车方向左侧，底边距检修道面0.9m。
 2.照明配电箱防护等级不低于IP65，箱体尺寸为1050x750x200mm(宽高深)。

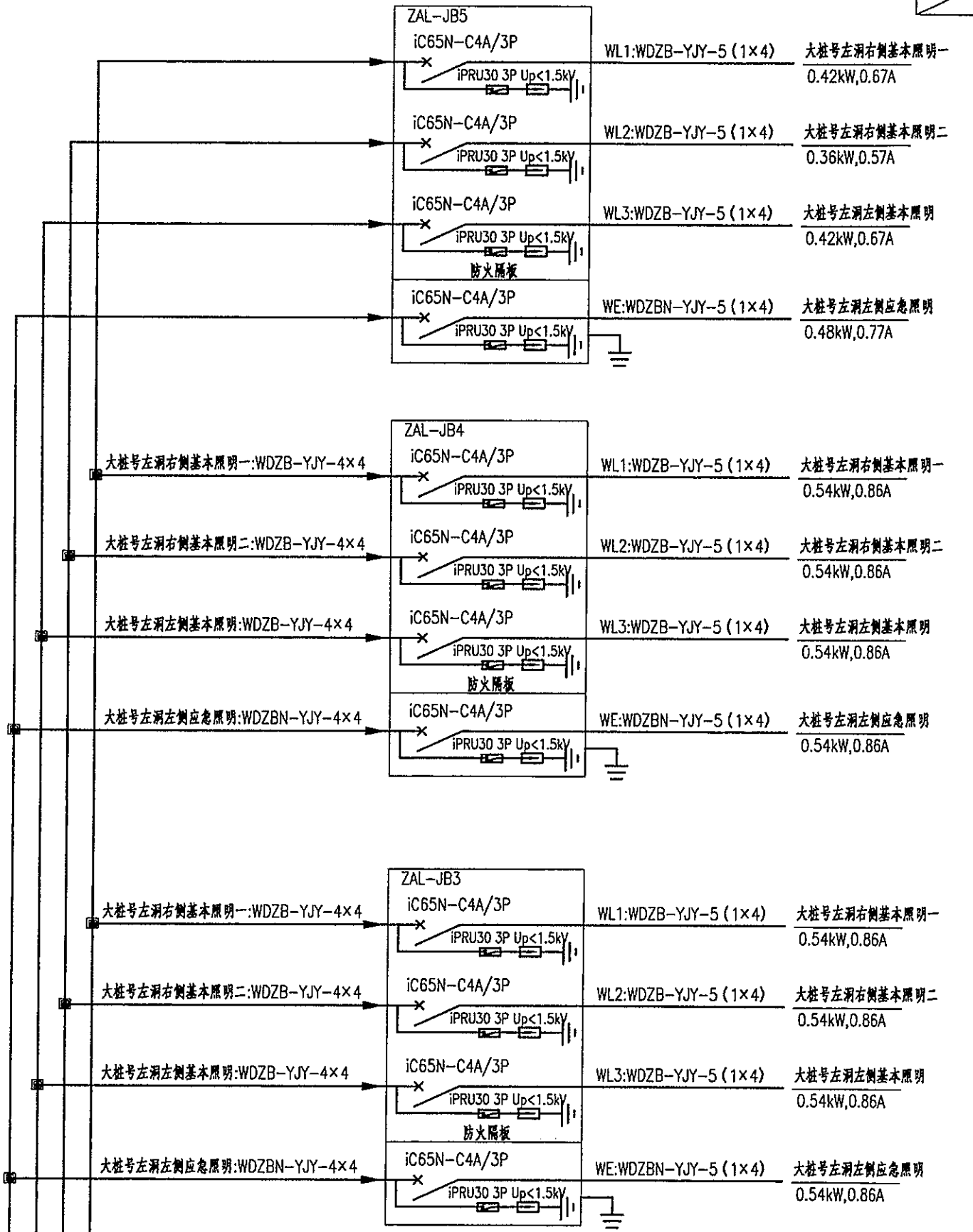
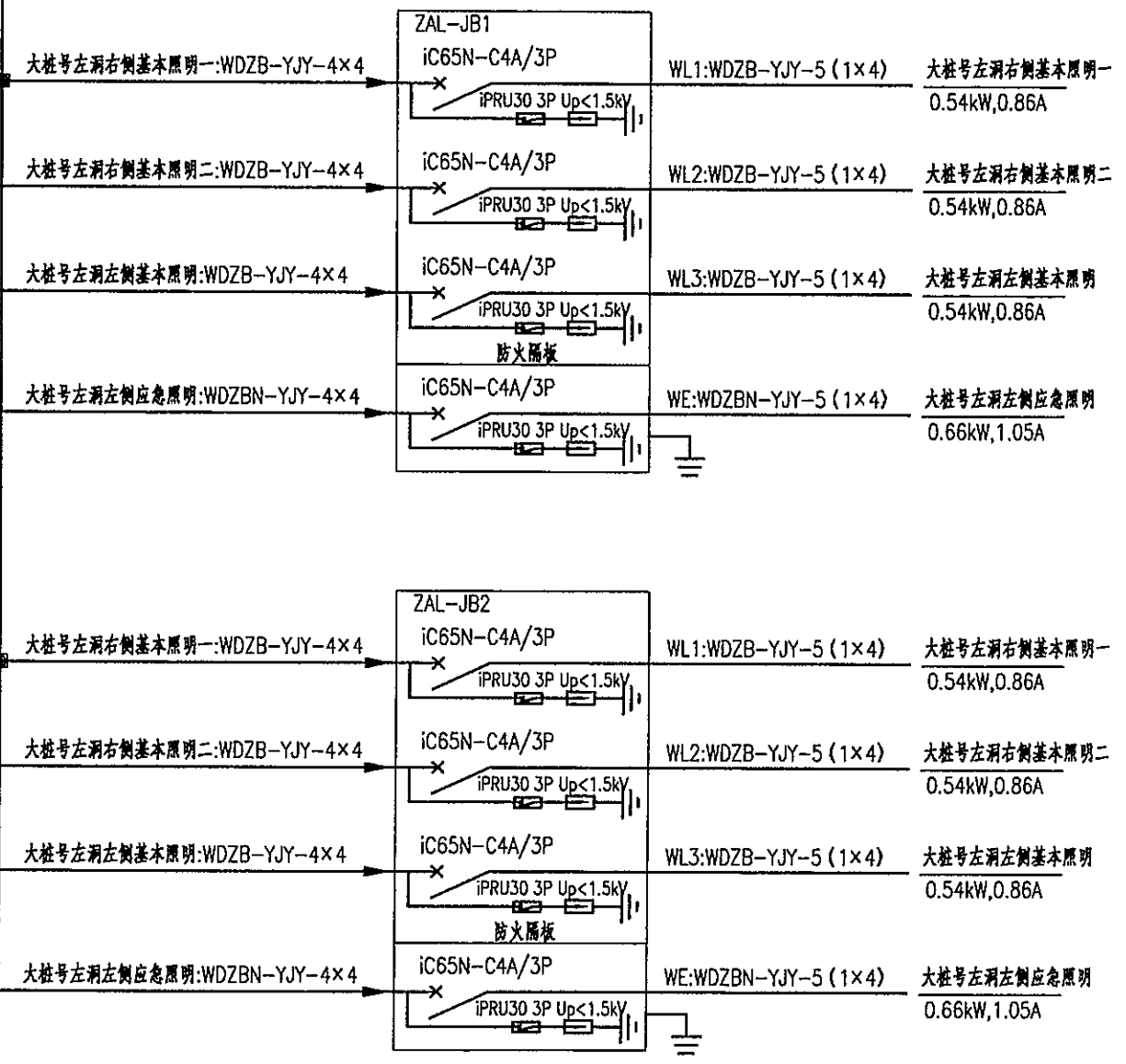
引自进口变电所AN-S12-8: WDZB-YJY-4x16
 引自进口变电所AN-S12-7: WDZB-YJY-4x25
 引自进口变电所AN-S12-10: WDZB-YJY-4x16
 引自进口变电所AN-S12-9: WDZB-YJY-4x25



注:
 1. 照明配电箱设置暗装于行车方向左侧, 底边距检修道面0.9m。
 2. 照明配电箱防护等级不低于IP65, 箱体尺寸为1050x750x200mm (宽高深)。

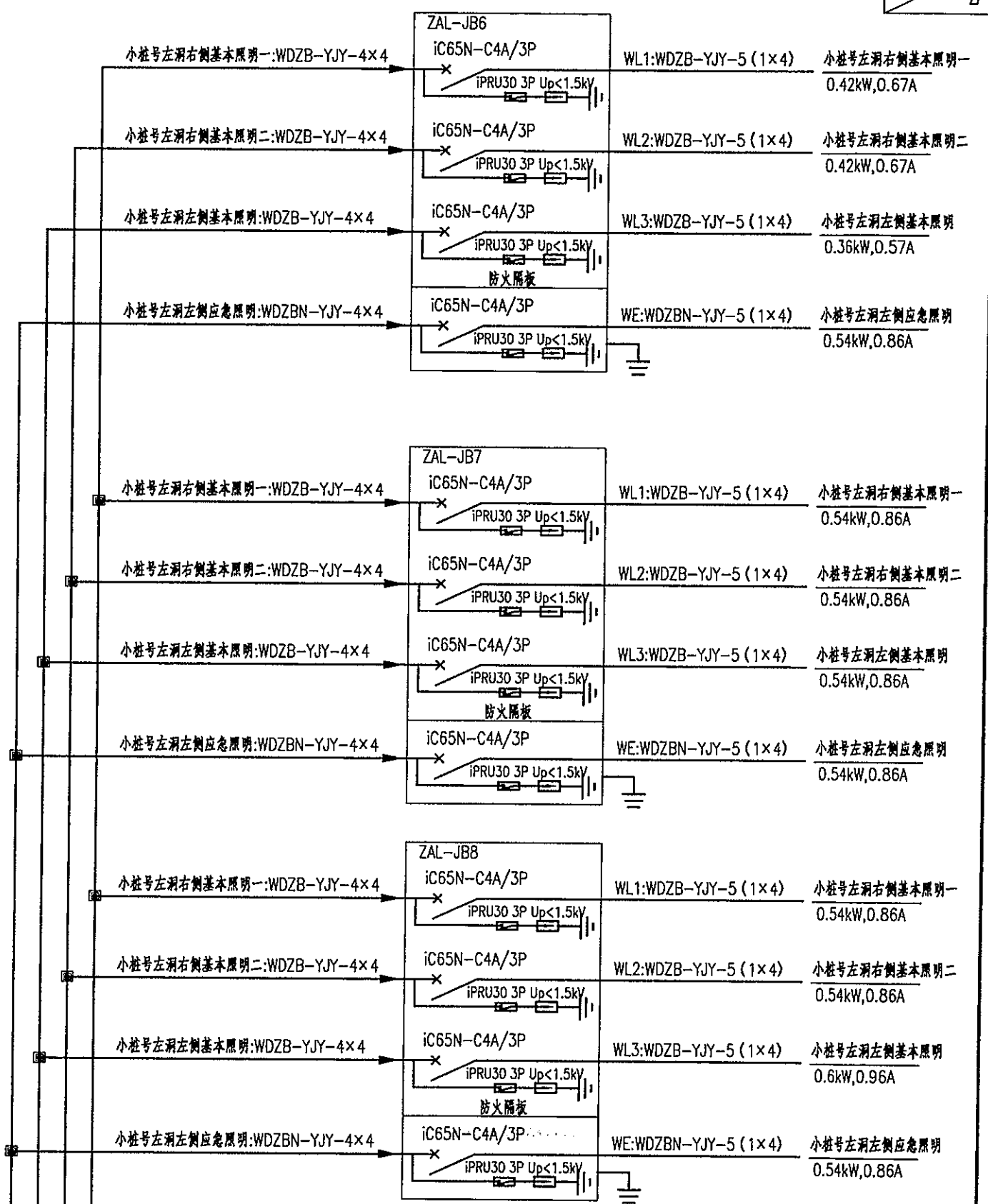
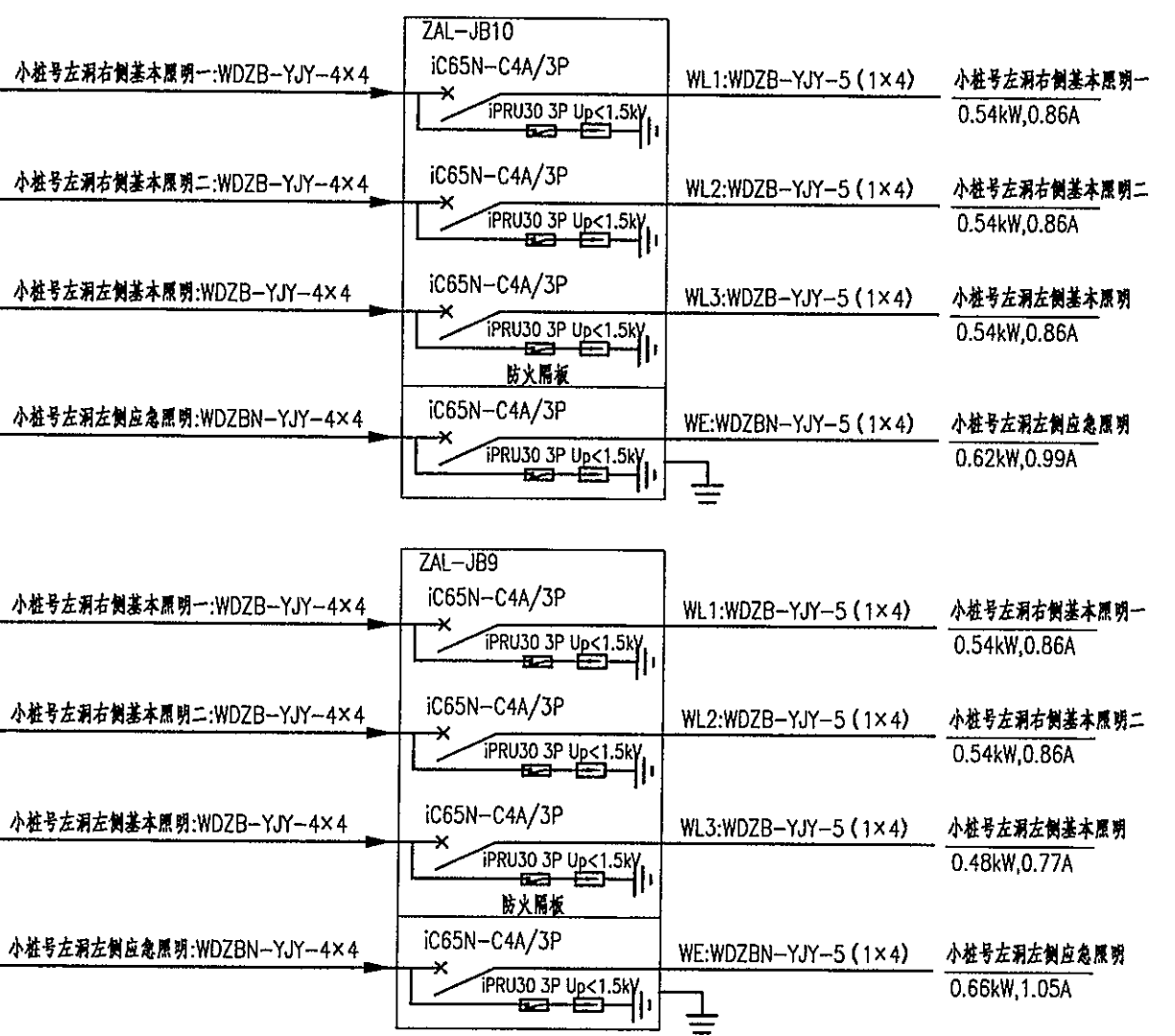
中铁长江交通设计集团有限公司 中国中铁	三环高速公路陈食至油溪段	隧道右洞加强照明配电箱系统图	设计	余峰全	一审	叶承凡	图号	S5-ZM-8
			复核	陈泽鸣	二审	胡高香	日期	2023.11

引自出口变电站BEP5: WDZBN-YJY-4x10
 引自出口变电站AN-B13-1: WDZB-YJY-4x10
 引自出口变电站AN-B13-3: WDZB-YJY-4x10
 引自出口变电站AN-B13-2: WDZB-YJY-4x10



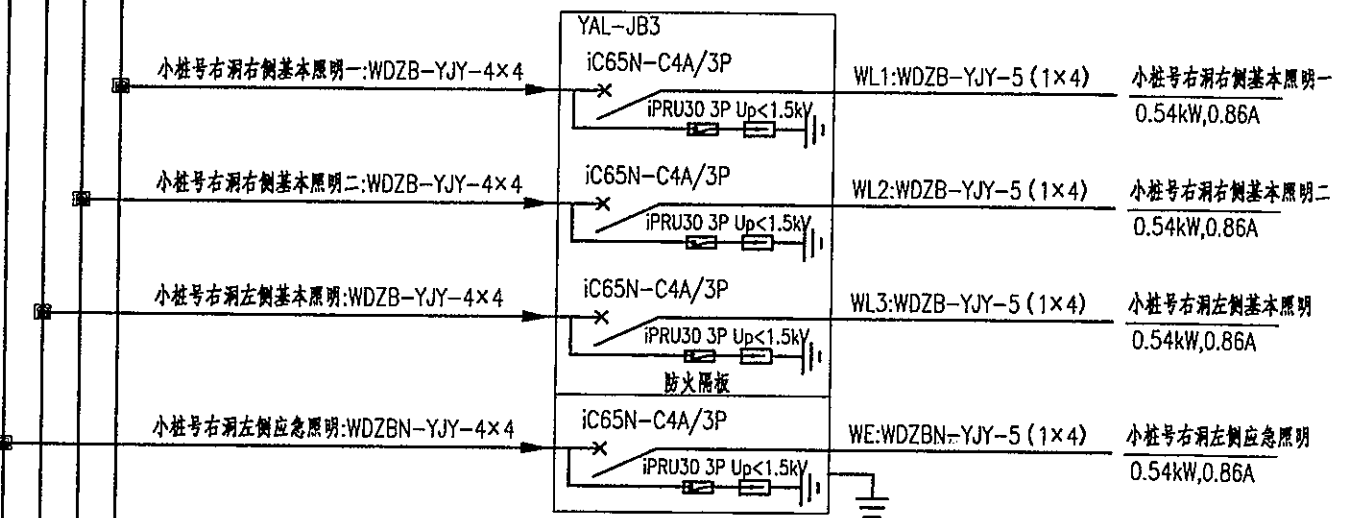
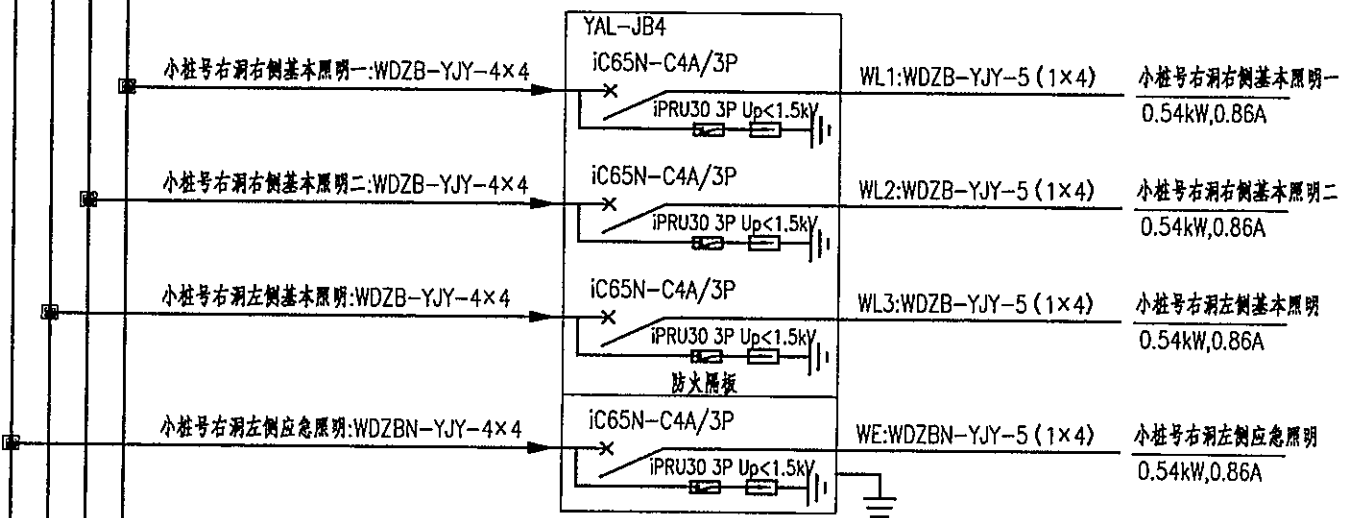
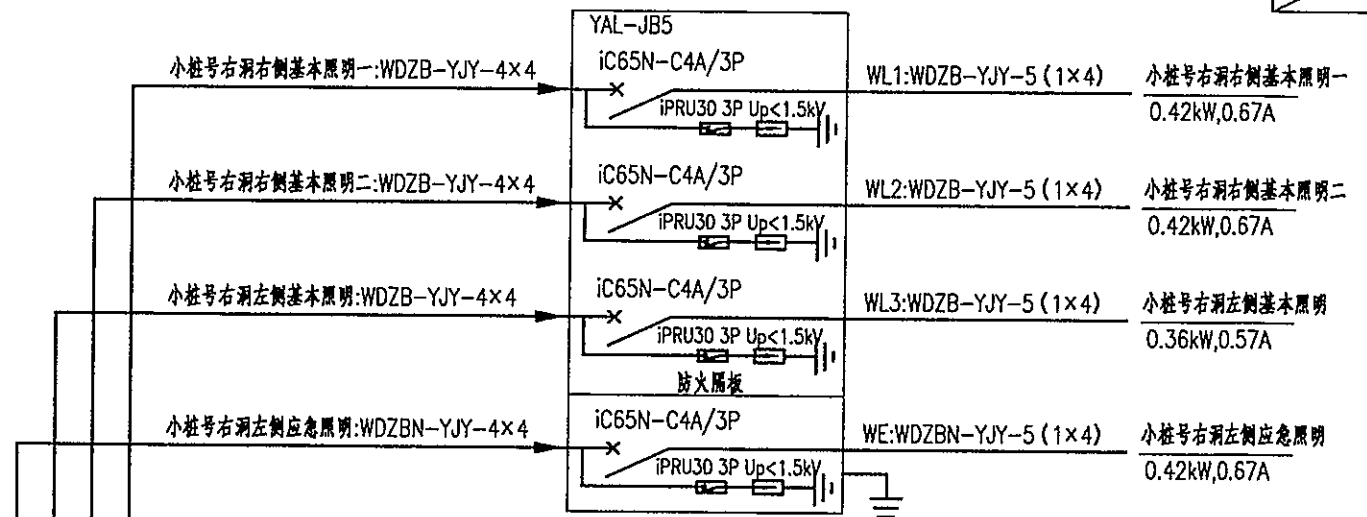
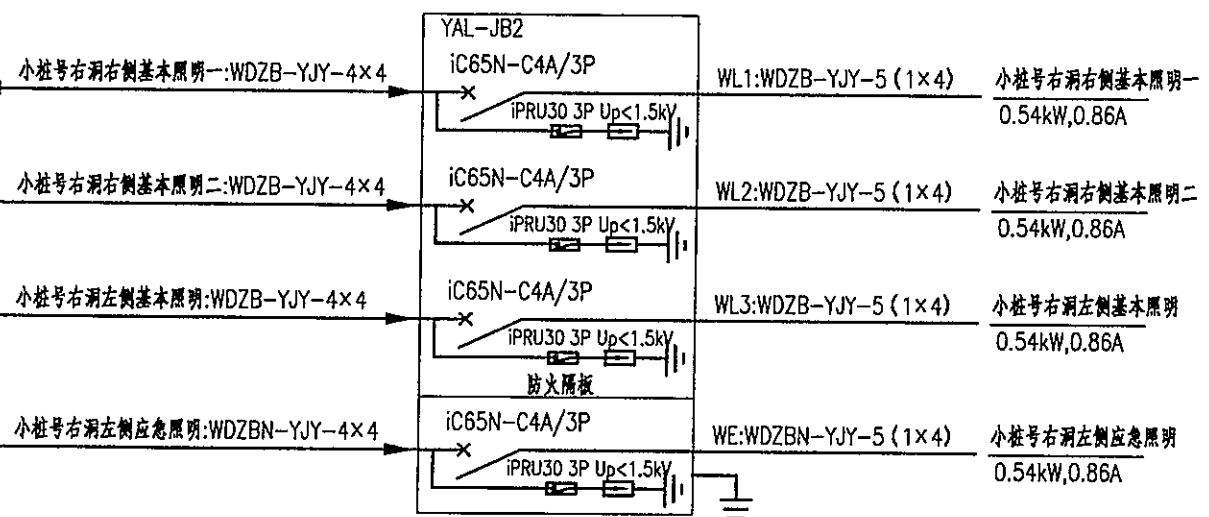
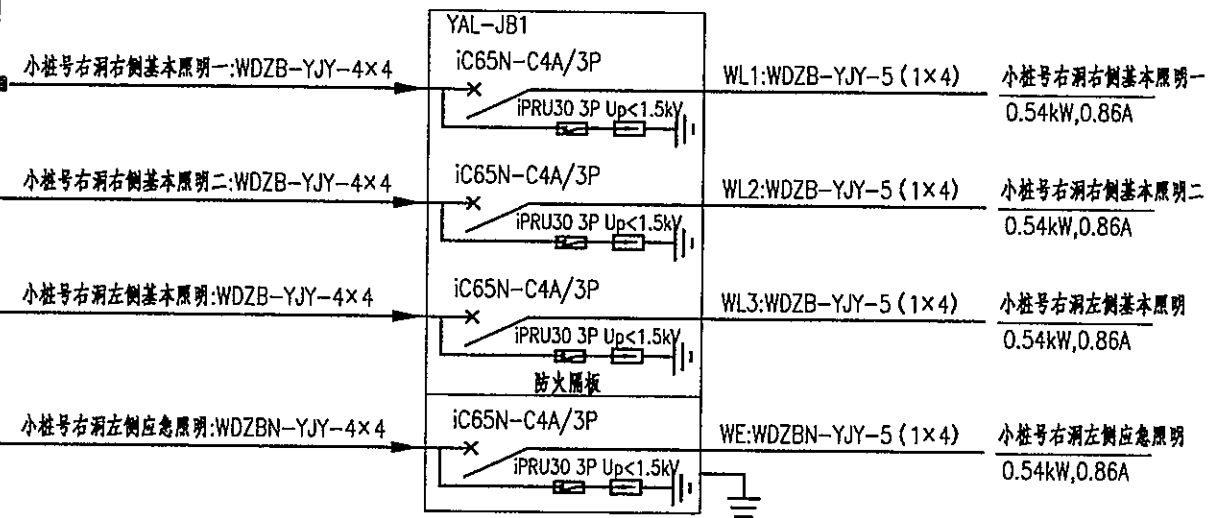
注：
 1. 照明配电箱设置暗装于行车方向左侧，底边距检修道面0.9m。
 2. 照明配电箱防护等级不低于IP65，箱体尺寸为850x550x200mm（宽高深）。

引自进口变电站SEPS: WDZBN-YJY-4x10
引自进口变电站AN-S13-1: WDZB-YJY-4x10
引自进口变电站AN-S13-3: WDZB-YJY-4x10
引自进口变电站AN-S13-2: WDZB-YJY-4x10



注：
1. 照明配电箱设置暗装于行车方向左侧，底边距检修道面0.9m。
2. 照明配电箱防护等级不低于IP65，箱体尺寸为850×550×200mm（宽高深）。

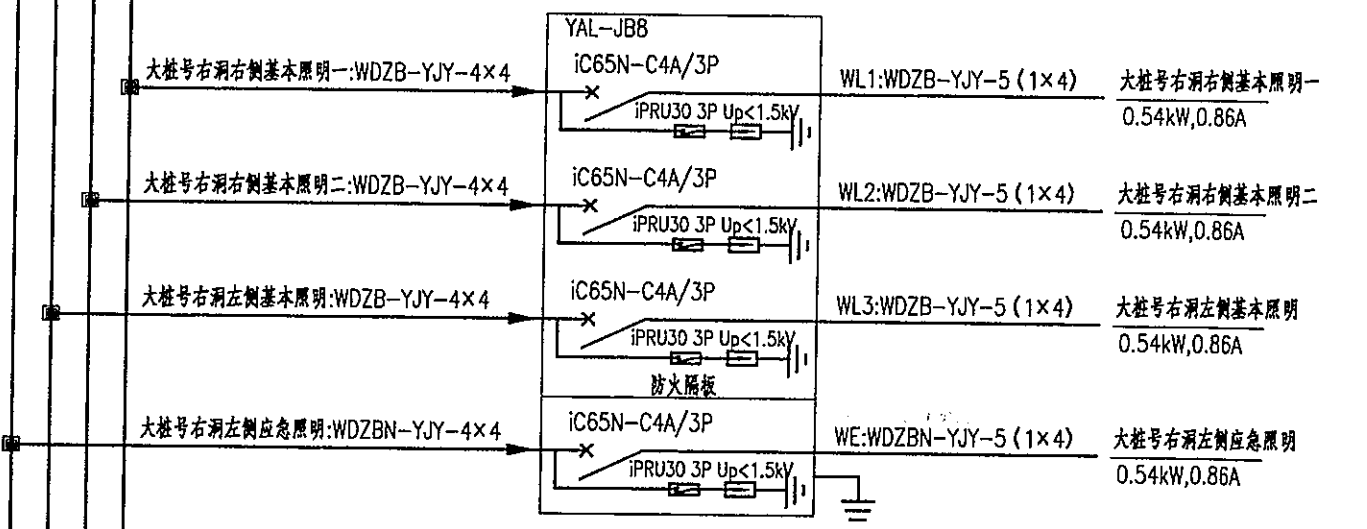
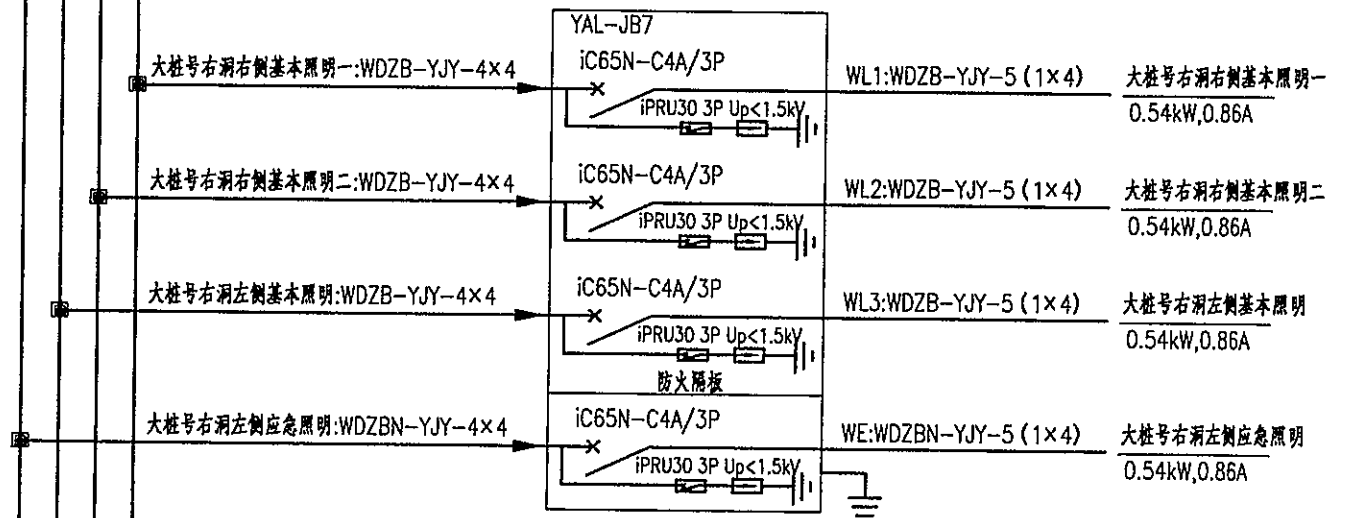
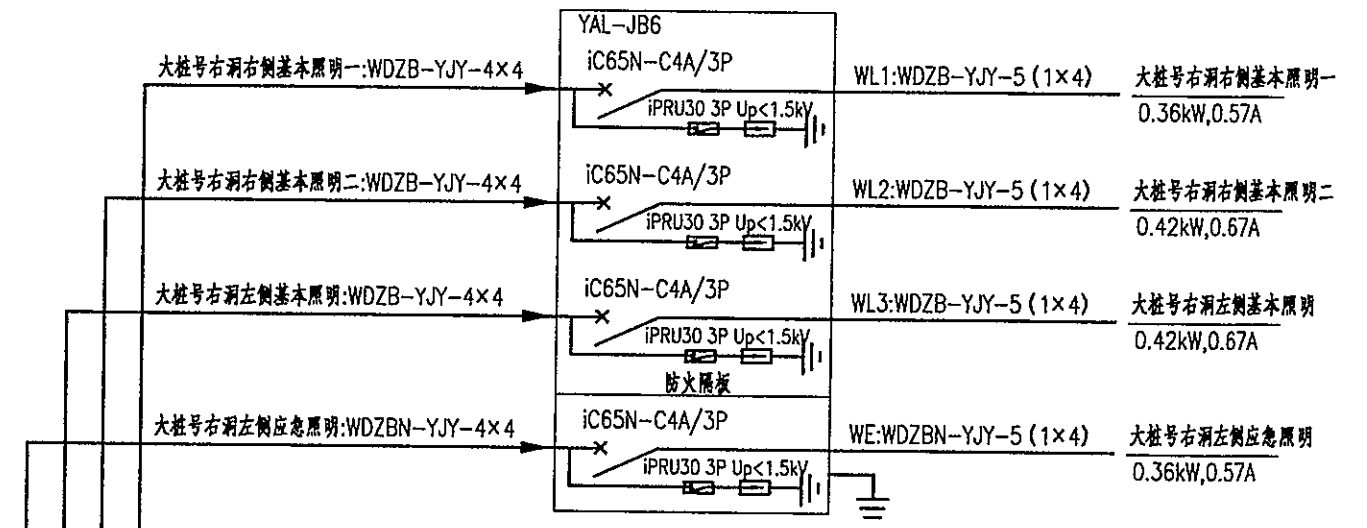
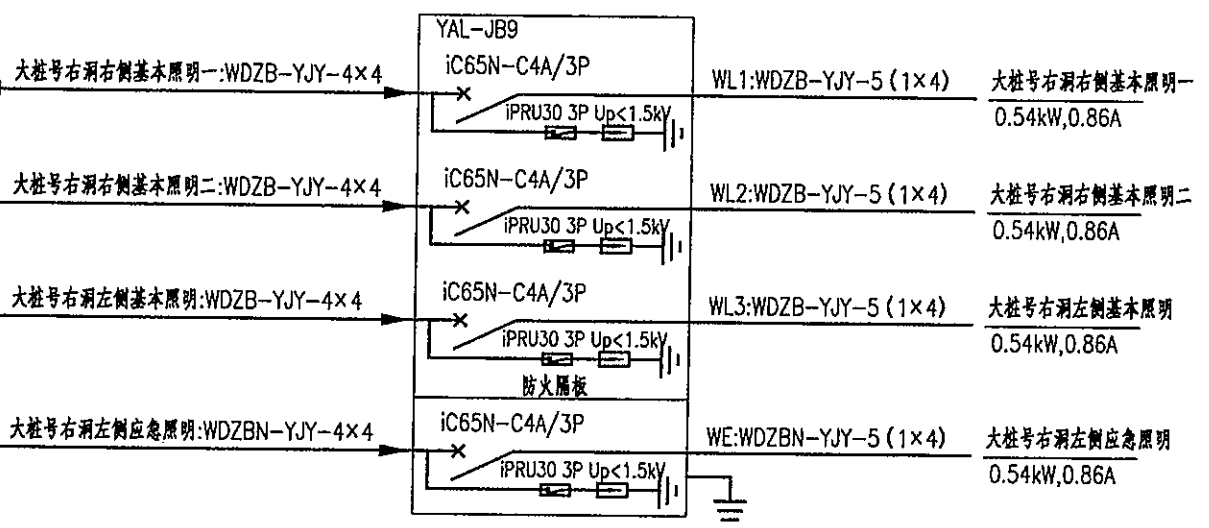
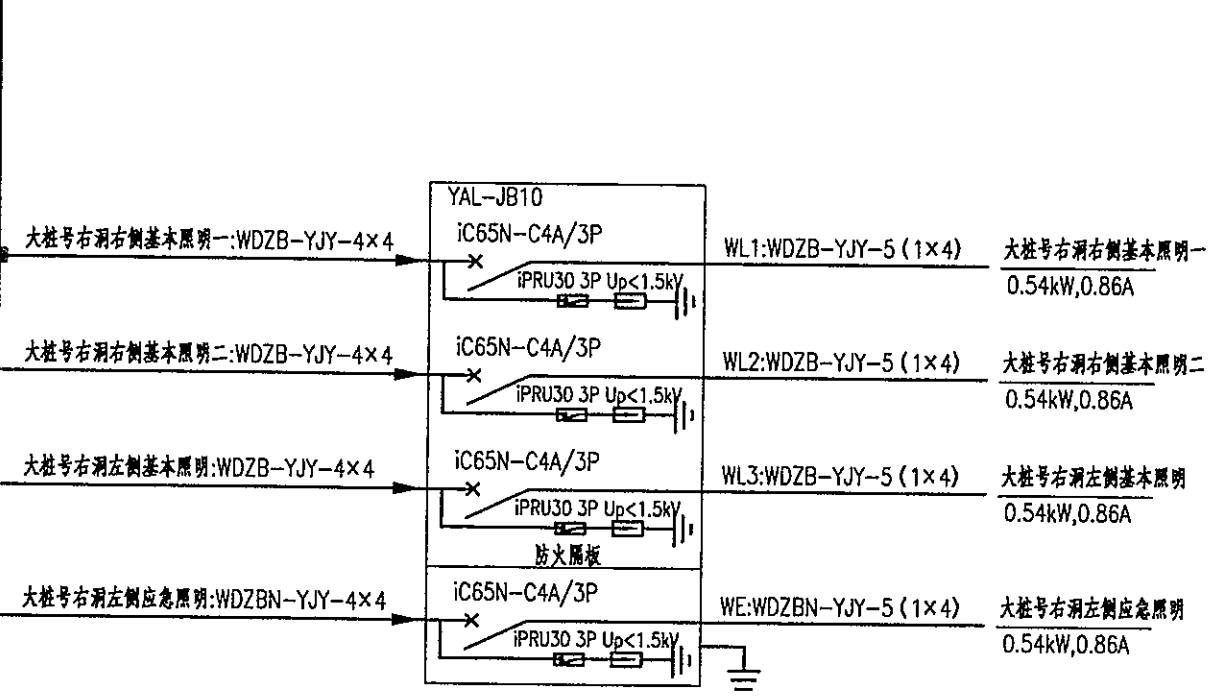
引自进口配电箱SEPS: WDZBN-YJY-4x25
引自进口配电箱AN-S13-4: WDZB-YJY-4x10
引自进口配电箱AN-S13-6: WDZB-YJY-4x10
引自进口配电箱AN-S13-5: WDZB-YJY-4x10



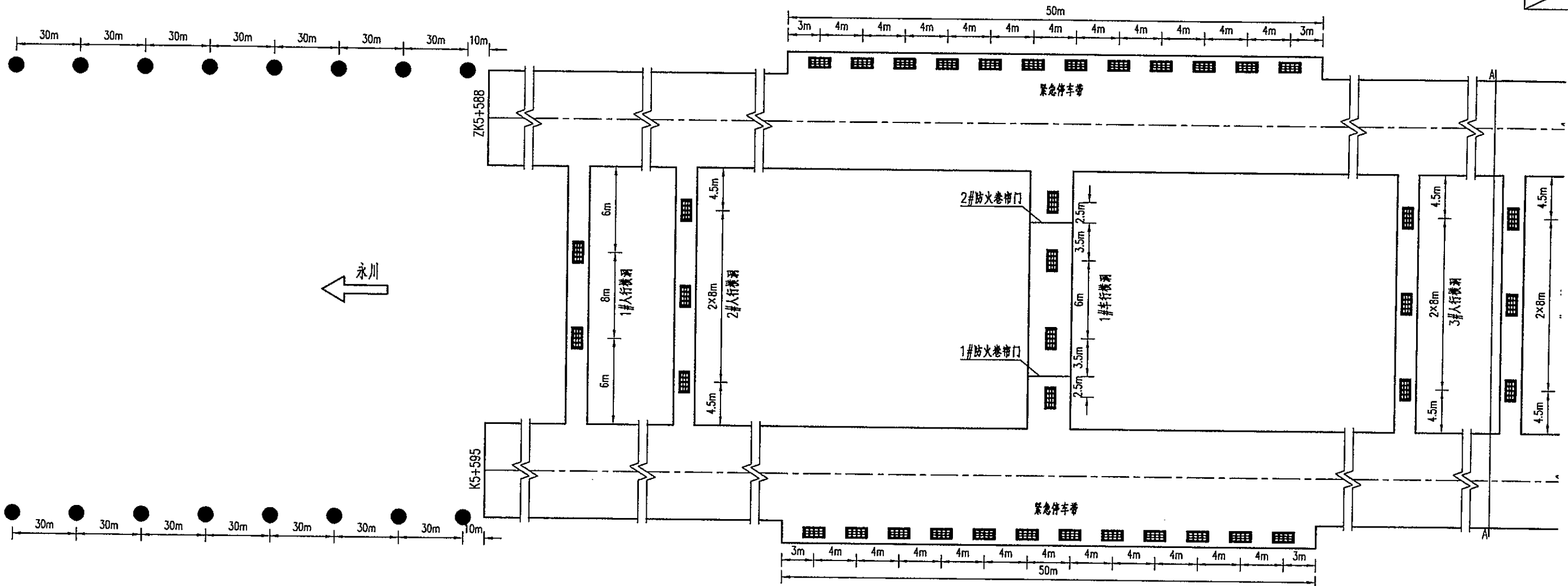
注：
1. 照明配电箱设置暗装于行车方向左侧，底边距检修道面0.9m。
2. 照明配电箱防护等级不低于IP65，箱体尺寸为850×550×200mm（宽×高×深）。

设计	余晓全	一审	张永川	图号	S5-ZM-10
复核	陈霖	二审	胡志香	日期	2023.11



引自出口变电源BEPS: WDZBN-YJY-4x25
 引自出口变电源AN-B13-4: WDZB-YJY-4x10
 引自出口变电源AN-B13-6: WDZB-YJY-4x10
 引自出口变电源AN-B13-5: WDZB-YJY-4x10




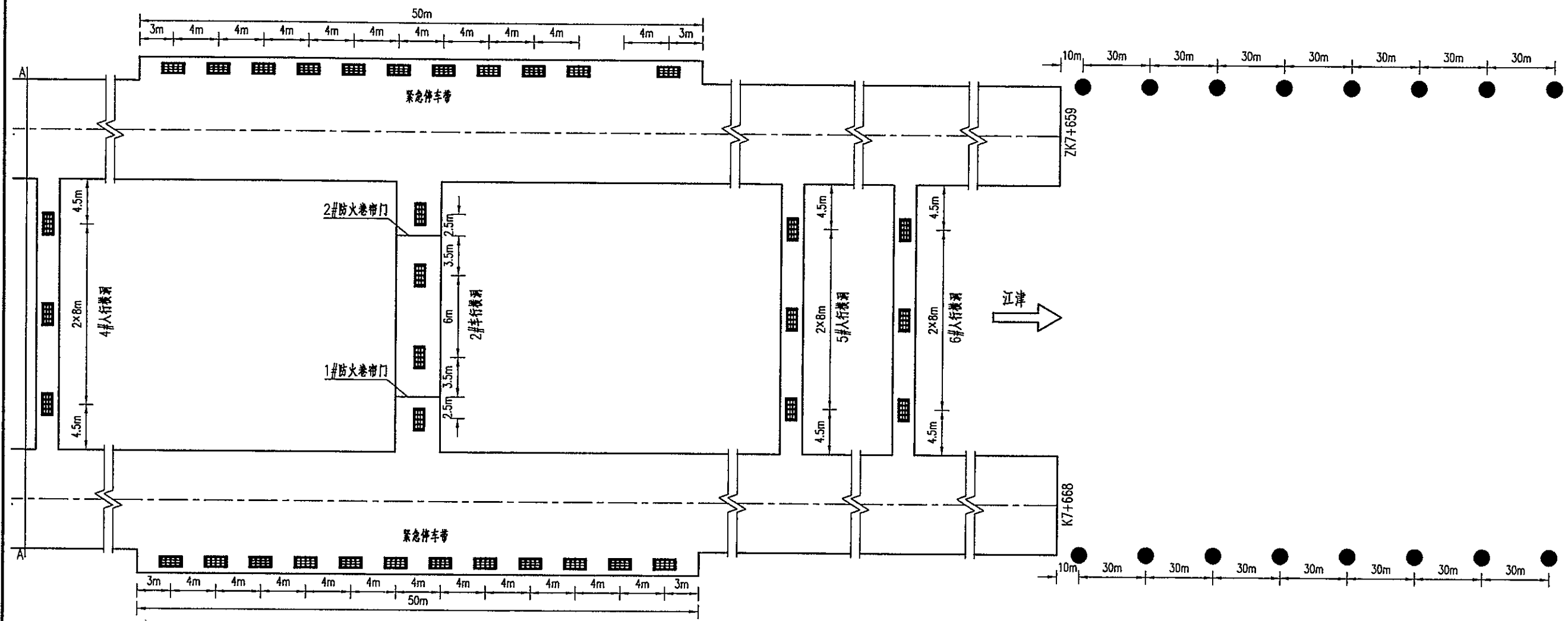
注：
 1. 照明配电箱设置暗装于行车方向左侧，底边距检修道面0.9m。
 2. 照明配电箱防护等级不低于IP65，箱体尺寸为850×550×200mm（宽×高×深）。



说明:

- 1、本图尺寸均以米为单位。
- 2、 40W LED灯具, 用于紧急停车带、人行横洞及车行横洞。
 200W LED 路灯 (路基段), 包括12米灯杆、光源等。
- 3、路灯用于夜间和深夜照明。
- 4、路灯用于夜间和深夜照明, 其余时间关闭。

 中铁长江交通设计集团有限公司 中国中铁	三环高速公路陈食至油溪段	隧道横通道、紧急停车带及洞外引道照明 平面布置图	设计	余斌	一审	世彦	图号	S5-ZM-11
			复核	陈森	二审	胡永香	日期	2023.11

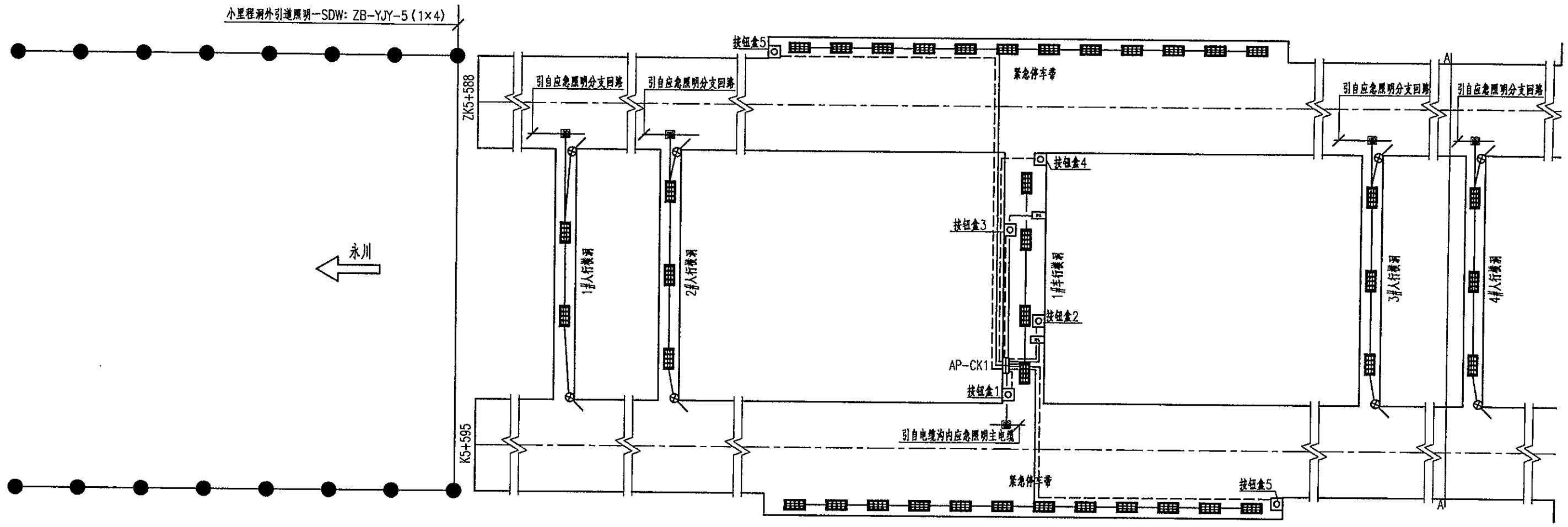


紧急停车带、横通道及洞外引道灯具数量表

图例	名称	单位	紧急停车带	车行横通道	人行横通道	合计
■	40W LED灯具	套	48	8	17	73
●	200W LED 路灯	套				32

说明:

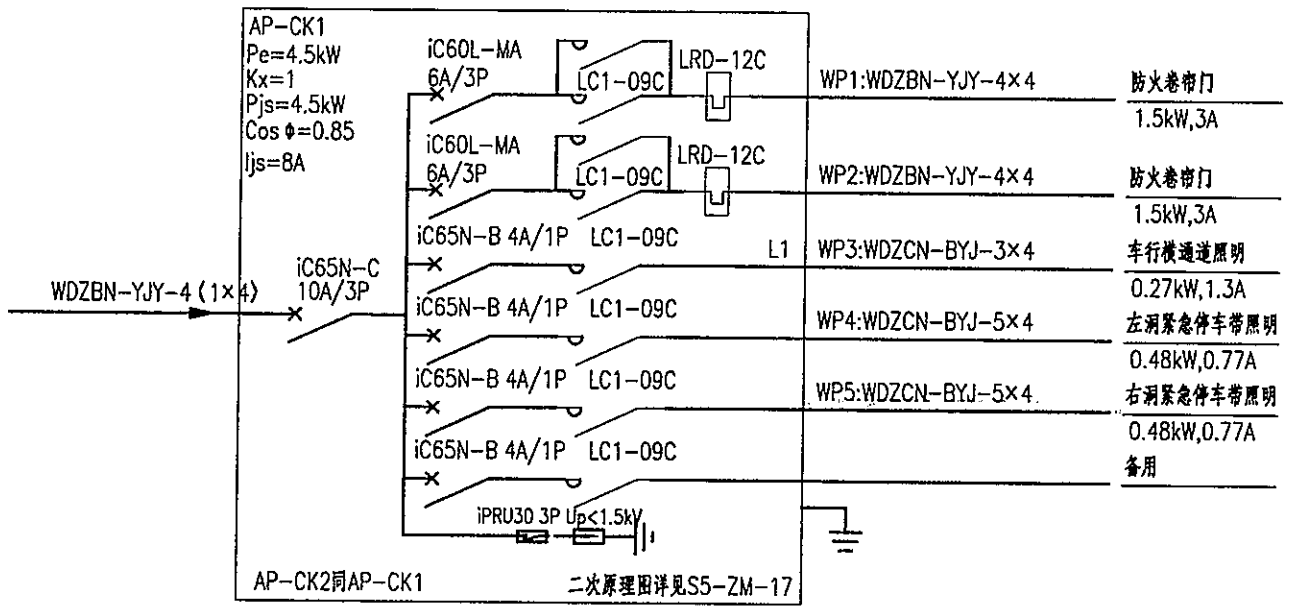
- 1、本图尺寸均以米为单位。
- 2、■ 40W LED灯具,用于紧急停车带、人行横洞及车行横洞。
● 200W LED 路灯(路基段),包括12米灯杆、光源等。
- 3、路灯用于夜间和深夜照明。
- 4、路灯用于夜间和深夜照明,其余时间关闭。

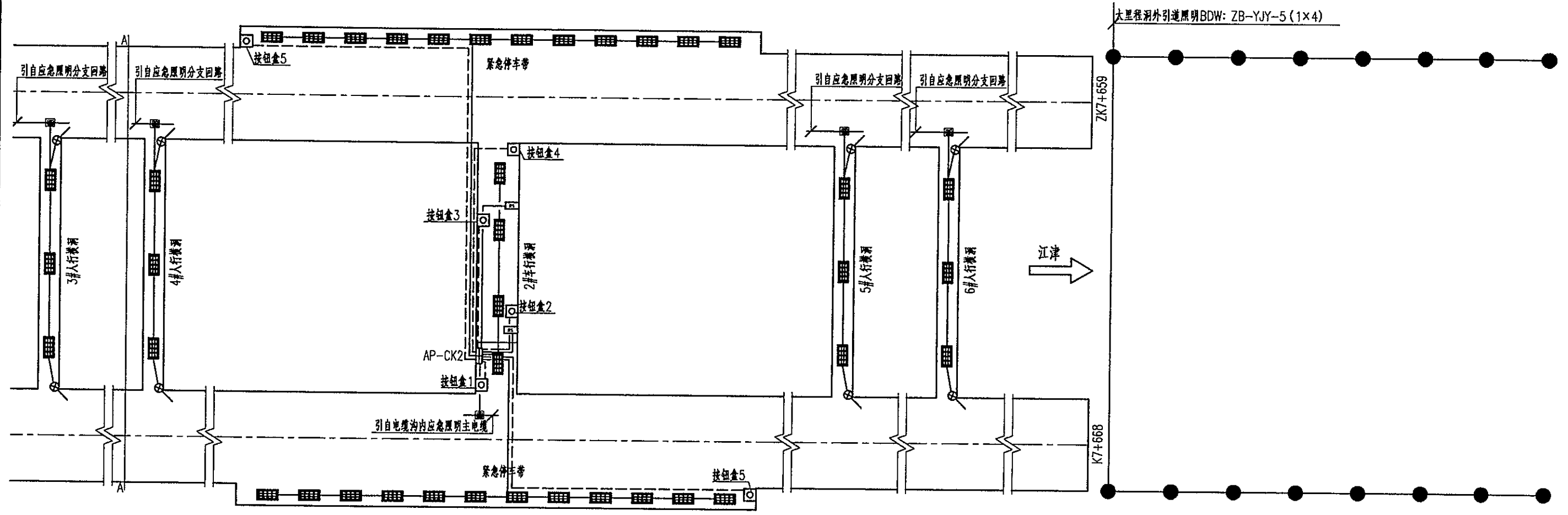


紧急停车带工程数量表

序号	名称	型号及规格	单位	数量
1	照明按钮盒		个	4
2	接线盒		个	48
3	热镀锌钢管	SC25	米	232
4	可弯曲金属导管	KJG-VH20	米	48
5	控制电缆	WDZBN-KYJY 5x1.5	米	300
6	电力导线	WDZCN-BYJ-5x4	米	280
7	电力导线	WDZCN-BYJ-3x2.5	米	48

- 图例
- 40W LED灯具
 - 200W LED 路灯 (路基段)
 - 200W LED 路灯 (桥梁段)
 - 按钮盒
 - 控制电缆
 - 电力电缆或导线
 - 车行横洞配电箱
 - 防火卷帘门
 - 绝缘穿刺线夹





人行横通道工程数量表

序号	名称	型号及规格	单位	数量
1	人体感应红外开关		个	12
2	防火绝缘穿刺线夹	TTD031FV0	付	51
3	接线盒		个	17
4	可弯曲金属导管	KJG-VH20	米	17
5	热镀锌钢管	SC20	米	205
6	电力导线	WDZCN-BYJ-3x4	米	230

车行横洞工程数量表

序号	名称	型号及规格	单位	数量
1	照明按钮盒		个	8
2	照明控制箱		个	2
3	防火绝缘穿刺线夹	TTD031FV0	付	8
4	电力电缆	WDZBN-YJY 4x4	米	96
5	控制电缆	WDZBN-KYJY 5x1.5	米	232
6	电力导线	WDZCN-BYJ-3x4	米	88

路灯工程数量表

序号	名称	型号及规格	单位	数量
1	路灯手孔井	制作	个	32
2	热镀锌钢管	SC80	米	970
3	电力导线	ZC-BYJ-3x2.5	米	480
4	绝缘穿刺线夹	TTD031FJ	付	96

图例

- 40W LED灯具
- 200W LED 路灯 (路基段)
- 200W LED 路灯 (桥梁段)
- 按钮盒
- 控制电缆
- 电力电缆或导线
- 车行横洞配电箱
- 防火卷帘门
- 绝缘穿刺线夹

说明:

- 本图尺寸均以米为单位。
- 人行横洞灯具采用绝缘穿刺防火线夹引自左洞从应急照明分支电缆，车行横洞灯具采用绝缘穿刺防火线夹引自右洞从应急照明主电缆，分支电缆沿预埋好的钢管接入灯具，接线采用L1、L2、L3三相循环跳跃式接线。
- 车行横洞电源采用绝缘穿刺防火线夹引自右洞从应急照明主电缆，分支电缆沿预埋好的钢管接入横洞门电机接线端。横通道门的控制箱安装在横通道道口处，安装高度1m，按钮安装高度1.2m。控制箱防护等级须达到IP65，采用冲击电钻打孔，膨胀螺栓安装。
- 沿路灯接线手孔井成一直线敷设SC80钢管，每根钢管的两端分别位于两个手孔井内，并漏出手孔井壁5cm，洞外电缆穿管敷设。路灯接地电阻不小于10欧姆，每三个路灯作一个接地极，首尾路灯设接地极。
- 紧急停车带应急照明点亮按钮安装在行车方向前方挡头墙，有利驾乘人员辨认。

序号	电缆编号	电缆起点	电缆终点	设备名称	设备容量 (kW)	电缆	
						型号及规格	长度 (m)
1	AN-S12-1/SDW	小桩号端变电所低压柜AN-S12-1	小桩号端路灯	小桩号洞外引道照明	3.20	ZB-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	638
2	AN-S12-3/ZAL-JQ4	小桩号端变电所低压柜AN-S12-3	左洞配电箱 ZAL-IQ4	小桩号左洞左侧加强照明	1.50	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×4	154
3	AN-S12-5/ZAL-JQ4	小桩号端变电所低压柜AN-S12-5	左洞配电箱 ZAL-IQ4	小桩号左洞右侧加强照明	1.44	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×4	154
4	AN-S12-7/YAL-JQ3	小桩号端变电所低压柜AN-S12-7	右洞配电箱 YAL-IQ3	小桩号右洞左侧加强照明一	15.96	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×25	314
5	AN-S12-8/YAL-JQ3	小桩号端变电所低压柜AN-S12-8	右洞配电箱 YAL-IQ3	小桩号右洞左侧加强照明二	11.80	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×16	220
6	AN-S12-9/YAL-JQ3	小桩号端变电所低压柜AN-S12-9	右洞配电箱 YAL-IQ3	小桩号右洞右侧加强照明一	15.88	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×25	314
7	AN-S12-10/YAL-JQ3	小桩号端变电所低压柜AN-S12-10	右洞配电箱 YAL-IQ3	小桩号右洞右侧加强照明二	11.80	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×16	220
8	AN-S13-1/ZAL-JB6	小桩号端变电所低压柜AN-S13-1	左洞配电箱 ZAL-JB6	小桩号左洞左侧基本照明	2.52	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×10	1106
9	SEPS/ZAL-JB6	小桩号端变电所应急电源室SEPS	左洞配电箱 ZAL-JB6	小桩号左洞左侧应急照明	2.90	WDZBN-YJY-0.6/1kV-4×10	1106
10	AN-S13-2/ZAL-JB6	小桩号端变电所低压柜AN-S13-2	左洞配电箱 ZAL-JB6	小桩号左洞右侧基本照明一	2.58	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×10	1106
11	AN-S13-3/ZAL-JB6	小桩号端变电所低压柜AN-S13-3	左洞配电箱 ZAL-JB6	小桩号左洞右侧基本照明二	2.58	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×10	1106
12	AN-S13-4/YAL-JB5	小桩号端变电所低压柜AN-S13-4	右洞配电箱 YAL-JB5	小桩号右洞左侧基本照明	2.52	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×10	1089
13	SEPS/YAL-JB5	小桩号端变电所应急电源室SEPS	右洞配电箱 YAL-JB5	小桩号右洞左侧应急照明	6.70	WDZBN-YJY-0.6/1kV-4×25	1089
14	AN-S13-5/YAL-JB5	小桩号端变电所低压柜AN-S13-5	右洞配电箱 YAL-JB5	小桩号右洞右侧基本照明一	2.58	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×10	1089
15	AN-S13-6/YAL-JB5	小桩号端变电所低压柜AN-S13-6	右洞配电箱 YAL-JB5	小桩号右洞右侧基本照明二	2.58	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×10	1089
16	AN-S13-7/SEPS	小桩号端变电所低压柜AN-S13-7	SEPS	应急照明配电柜	15.00	WDZBN-YJY-0.6/1kV-4×25	33
17	AN-S24-1/SEPS	小桩号端变电所低压柜AN-S24-1	SEPS	应急照明配电柜	15.00	WDZBN-YJY-0.6/1kV-4×25	33

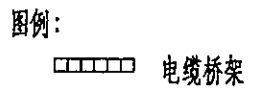
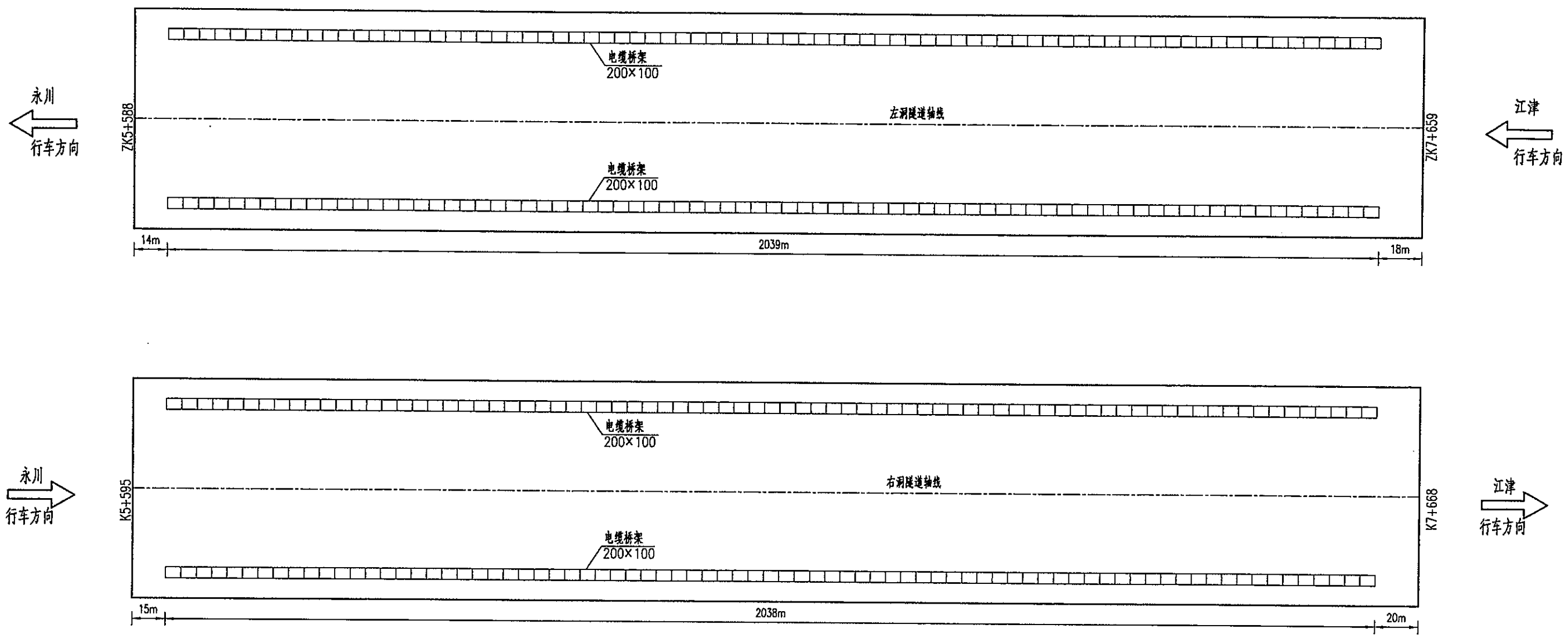
序号	电缆编号	电缆起点	电缆终点	设备名称	设备容量 (kW)	电缆	
						型号及规格	长度 (m)
18	AN-B12-1/BDW1	大桩号端变电所低压柜AN-B12-1	大桩号端路灯	大桩号洞外引道照明	3.20	ZB-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	567
19	AN-B12-3/YAL-JQ4	大桩号端变电所低压柜AN-B12-3	右洞配电箱 YAL-IQ4	大桩号右洞左侧加强照明	1.50	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×4	88
20	AN-B12-5/YAL-JQ4	大桩号端变电所低压柜AN-B12-5	右洞配电箱 YAL-IQ4	大桩号右洞右侧加强照明	1.44	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×4	88
21	AN-B12-7/ZAL-JQ3	大桩号端变电所低压柜AN-B12-7	左洞配电箱 ZAL-IQ3	大桩号左洞左侧加强照明一	14.48	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×25	259
22	AN-B12-8/ZAL-JQ3	大桩号端变电所低压柜AN-B12-8	左洞配电箱 ZAL-IQ3	大桩号左洞左侧加强照明二	10.88	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×16	176
23	AN-B12-9/ZAL-JQ3	大桩号端变电所低压柜AN-B12-9	左洞配电箱 ZAL-IQ3	大桩号左洞右侧加强照明一	14.58	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×25	259
24	AN-B12-10/ZAL-JQ3	大桩号端变电所低压柜AN-B12-10	左洞配电箱 ZAL-IQ3	大桩号左洞右侧加强照明二	10.72	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×16	176
25	AN-B13-1/ZAL-JB5	大桩号端变电所低压柜AN-B13-1	左洞配电箱 ZAL-JB5	大桩号左洞左侧基本照明	2.58	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×10	1034
26	BEPS/ZAL-JB5	大桩号端变电所应急电源室BEPS	左洞配电箱 ZAL-JB5	大桩号左洞左侧应急照明	2.88	WDZBN-YJY-0.6/1kV-4×10	1034
27	AN-B13-2/ZAL-JB5	大桩号端变电所低压柜AN-B13-2	左洞配电箱 ZAL-JB5	大桩号左洞右侧基本照明一	2.58	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×10	1034
28	AN-B13-3/ZAL-JB5	大桩号端变电所低压柜AN-B13-3	左洞配电箱 ZAL-JB5	大桩号左洞右侧基本照明二	2.52	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×10	1034
29	AN-B13-4/ZAL-JB6	大桩号端变电所低压柜AN-B13-4	右洞配电箱 YAL-JB6	大桩号右洞左侧基本照明	2.58	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×10	1029
30	BEPS/ZAL-JB6	大桩号端变电所应急电源室BEPS	右洞配电箱 YAL-JB6	大桩号右洞左侧应急照明	6.64	WDZBN-YJY-0.6/1kV-4×25	1029
31	AN-B13-5/ZAL-JB6	大桩号端变电所低压柜AN-B13-5	右洞配电箱 YAL-JB6	大桩号右洞右侧基本照明一	2.52	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×10	1029
32	AN-B13-6/ZAL-JB6	大桩号端变电所低压柜AN-B13-6	右洞配电箱 YAL-JB6	大桩号右洞右侧基本照明二	2.58	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×10	1029
33	AN-B13-7/BEPS	小桩号端变电所低压柜AN-B13-7	BEPS	应急照明配电柜	15.00	WDZBN-YJY-0.6/1kV-4×25	33
34	AN-B24-1/BEPS	小桩号端变电所低压柜AN-B24-1	BEPS	应急照明配电柜	15.00	WDZBN-YJY-0.6/1kV-4×25	33

序号	电缆编号	配电箱编号	回路名称	计算负荷 (kW)	计算电流 (A)	电缆或导线	
						型号及规格	长度 (m)
1	ZAL-JQ1-WL1	ZAL-JQ1	左洞右侧加强照明一	7.20	11.48	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×6)	98
2	ZAL-JQ1-WL2	ZAL-JQ1	左洞右侧加强照明二	7.20	11.48	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×6)	98
3	ZAL-JQ1-WL3	ZAL-JQ1	左洞左侧加强照明一	7.20	11.48	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×6)	90
4	ZAL-JQ1-WL4	ZAL-JQ1	左洞左侧加强照明二	7.20	11.48	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×6)	90
5	ZAL-JQ2-WL1	ZAL-JQ2	左洞右侧加强照明一	3.68	5.87	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	98
6	ZAL-JQ2-WL2	ZAL-JQ2	左洞右侧加强照明二	3.52	5.61	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	98
7	ZAL-JQ2-WL3	ZAL-JQ2	左洞左侧加强照明一	3.68	5.87	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	91
8	ZAL-JQ2-WL4	ZAL-JQ2	左洞左侧加强照明二	3.68	5.87	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	91
9	ZAL-JQ3-WL1	ZAL-JQ3	左洞右侧加强照明	3.7	5.90	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×6)	255
10	ZAL-JQ3-WL2	ZAL-JQ3	左洞左侧加强照明	3.6	5.74	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×6)	242
11	ZAL-JQ4-WL1	ZAL-JQ4	左洞右侧加强照明	1.44	2.30	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	89
12	ZAL-JQ4-WL2	ZAL-JQ4	左洞左侧加强照明	1.5	2.39	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	85
13	ZAL-JB1-WL1	ZAL-JB1	左洞右侧基本照明一	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	238
14	ZAL-JB1-WL2	ZAL-JB1	左洞右侧基本照明二	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	238
15	ZAL-JB1-WL3	ZAL-JB1	左洞左侧基本照明	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	231
16	ZAL-JB1-WE	ZAL-JB1	左洞左侧应急照明	0.66	1.05	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	231
17	ZAL-JB2-WL1	ZAL-JB2	左洞右侧基本照明一	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	238
18	ZAL-JB2-WL2	ZAL-JB2	左洞右侧基本照明二	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	238
19	ZAL-JB2-WL3	ZAL-JB2	左洞左侧基本照明	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	237
20	ZAL-JB2-WE	ZAL-JB2	左洞左侧应急照明	0.66	1.05	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	237
21	ZAL-JB3-WL1	ZAL-JB3	左洞右侧基本照明一	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	238
22	ZAL-JB3-WL2	ZAL-JB3	左洞右侧基本照明二	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	238
23	ZAL-JB3-WL3	ZAL-JB3	左洞左侧基本照明	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	237
24	ZAL-JB3-WL4	ZAL-JB3	左洞左侧应急照明	0.54	0.86	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	237
25	ZAL-JB4-WL1	ZAL-JB4	左洞右侧基本照明一	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	242
26	ZAL-JB4-WL2	ZAL-JB4	左洞右侧基本照明二	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	242

序号	电缆编号	配电箱编号	回路名称	计算负荷 (kW)	计算电流 (A)	电缆或导线	
						型号及规格	长度 (m)
27	ZAL-JB4-WL3	ZAL-JB4	左洞左侧基本照明	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	241
28	ZAL-JB4-WE	ZAL-JB4	左洞左侧应急照明	0.54	0.86	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	241
29	ZAL-JB5-WL1	ZAL-JB5	左洞右侧基本照明一	0.42	0.67	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	176
30	ZAL-JB5-WL2	ZAL-JB5	左洞右侧基本照明二	0.36	0.57	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	176
31	ZAL-JB5-WL3	ZAL-JB5	左洞左侧基本照明	0.42	0.67	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	176
32	ZAL-JB5-WE	ZAL-JB5	左洞左侧应急照明	0.48	0.77	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	176
33	ZAL-JB6-WL1	ZAL-JB6	左洞右侧基本照明一	0.42	0.67	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	185
34	ZAL-JB6-WL2	ZAL-JB6	左洞右侧基本照明二	0.42	0.67	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	185
35	ZAL-JB6-WL3	ZAL-JB6	左洞左侧基本照明	0.36	0.57	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	171
36	ZAL-JB6-WE	ZAL-JB6	左洞左侧应急照明	0.54	0.86	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	171
37	ZAL-JB7-WL1	ZAL-JB7	左洞右侧基本照明一	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	238
38	ZAL-JB7-WL2	ZAL-JB7	左洞右侧基本照明二	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	238
39	ZAL-JB7-WL3	ZAL-JB7	左洞左侧基本照明	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	237
40	ZAL-JB7-WE	ZAL-JB7	左洞左侧应急照明	0.54	0.86	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	237
41	ZAL-JB8-WL1	ZAL-JB8	左洞右侧基本照明一	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	246
42	ZAL-JB8-WL2	ZAL-JB8	左洞右侧基本照明二	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	246
43	ZAL-JB8-WL3	ZAL-JB8	左洞左侧基本照明	0.6	0.96	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	248
44	ZAL-JB8-WE	ZAL-JB8	左洞左侧应急照明	0.54	0.86	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	248
45	ZAL-JB9-WL1	ZAL-JB9	左洞右侧基本照明一	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	238
46	ZAL-JB9-WL2	ZAL-JB9	左洞右侧基本照明二	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	238
47	ZAL-JB9-WL3	ZAL-JB9	左洞左侧基本照明	0.48	0.77	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	226
48	ZAL-JB9-WE	ZAL-JB9	左洞左侧应急照明	0.66	1.05	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	226
49	ZAL-JB10-WL1	ZAL-JB10	左洞右侧基本照明一	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	238
50	ZAL-JB10-WL2	ZAL-JB10	左洞右侧基本照明二	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	238
51	ZAL-JB10-WL3	ZAL-JB10	左洞左侧基本照明	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	239
52	ZAL-JB10-WE	ZAL-JB10	左洞左侧应急照明	0.62	0.99	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	239

序号	电缆编号	配电箱编号	回路名称	计算负荷 (kW)	计算电流 (A)	电缆或导线	
						型号及规格	长度 (m)
1	YAL-JQ1-WL1	YAL-JQ1	右洞右侧加强照明一	7.60	12.12	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×6)	103
2	YAL-JQ1-WL2	YAL-JQ1	右洞右侧加强照明二	7.80	12.44	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×6)	103
3	YAL-JQ1-WL3	YAL-JQ1	右洞左侧加强照明一	7.80	12.44	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×6)	98
4	YAL-JQ1-WL4	YAL-JQ1	右洞左侧加强照明二	7.80	12.44	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×6)	98
5	YAL-JQ2-WL1	YAL-JQ2	右洞右侧加强照明一	3.84	6.12	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	114
6	YAL-JQ2-WL2	YAL-JQ2	右洞右侧加强照明二	4.00	6.38	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	114
7	YAL-JQ2-WL3	YAL-JQ2	右洞左侧加强照明一	3.84	6.12	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	109
8	YAL-JQ2-WL4	YAL-JQ2	右洞左侧加强照明二	4.00	6.38	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	109
9	YAL-JQ3-WL1	YAL-JQ3	右洞右侧加强照明	3.70	5.90	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×6)	271
10	YAL-JQ3-WL2	YAL-JQ3	右洞左侧加强照明	3.60	5.74	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×6)	256
11	YAL-JQ4-WL1	YAL-JQ4	右洞右侧加强照明	1.44	2.30	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	87
12	YAL-JQ4-WL2	YAL-JQ4	右洞左侧加强照明	1.5	2.39	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	85
13	YAL-JB1-WL1	YAL-JB1	右洞右侧基本照明一	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	238
14	YAL-JB1-WL2	YAL-JB1	右洞右侧基本照明二	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	238
15	YAL-JB1-WL3	YAL-JB1	右洞左侧基本照明	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	237
16	YAL-JB1-WE	YAL-JB1	右洞左侧应急照明	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	237
17	YAL-JB2-WL1	YAL-JB2	右洞右侧基本照明一	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	238
18	YAL-JB2-WL2	YAL-JB2	右洞右侧基本照明二	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	238
19	YAL-JB2-WL3	YAL-JB2	右洞左侧基本照明	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	237
20	YAL-JB2-WE	YAL-JB2	右洞左侧应急照明	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	237
21	YAL-JB3-WL1	YAL-JB3	右洞右侧基本照明一	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	238
22	YAL-JB3-WL2	YAL-JB3	右洞右侧基本照明二	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	238
23	YAL-JB3-WL3	YAL-JB3	右洞左侧基本照明	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	237
24	YAL-JB3-WL4	YAL-JB3	右洞左侧应急照明	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	237
25	YAL-JB4-WL1	YAL-JB4	右洞右侧基本照明一	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	238
26	YAL-JB4-WL2	YAL-JB4	右洞右侧基本照明二	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	238

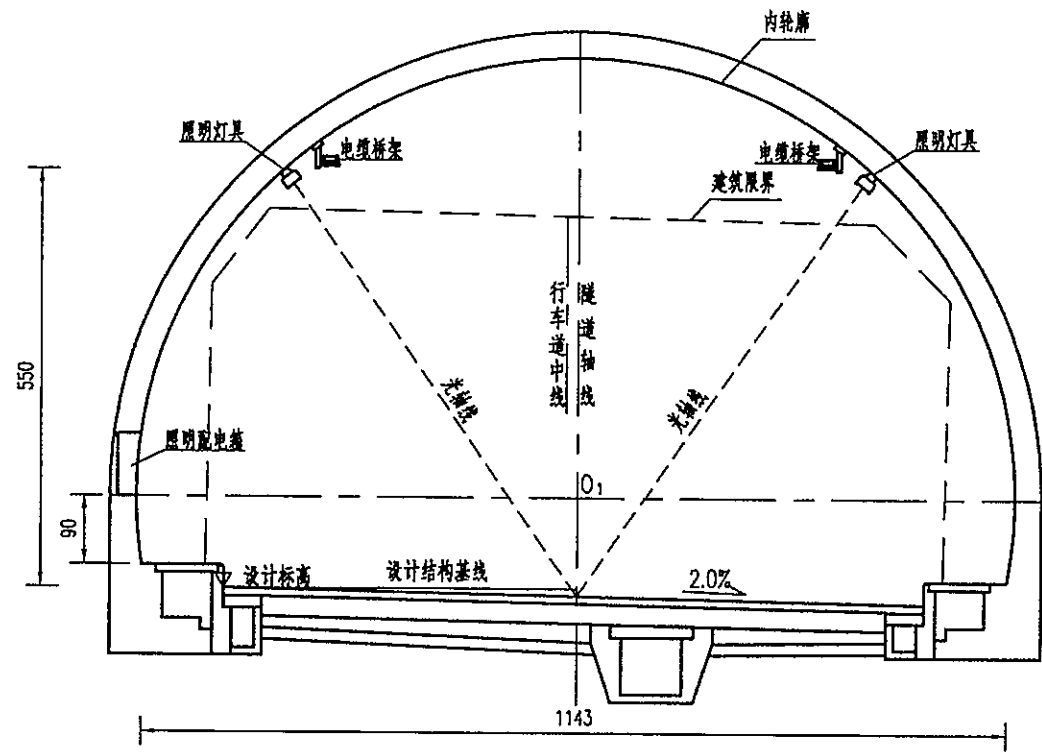
序号	电缆编号	配电箱编号	回路名称	计算负荷 (kW)	计算电流 (A)	电缆或导线	
						型号及规格	长度 (m)
27	YAL-JB4-WL3	YAL-JB4	右洞左侧基本照明	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	237
28	YAL-JB4-WE	YAL-JB4	右洞左侧应急照明	0.54	0.86	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	237
29	YAL-JB5-WL1	YAL-JB5	右洞右侧基本照明一	0.42	0.67	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	185
30	YAL-JB5-WL2	YAL-JB5	右洞右侧基本照明二	0.42	0.67	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	185
31	YAL-JB5-WL3	YAL-JB5	右洞左侧基本照明	0.36	0.57	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	171
32	YAL-JB5-WE	YAL-JB5	右洞左侧应急照明	0.42	0.67	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	171
33	YAL-JB6-WL1	YAL-JB6	右洞右侧基本照明一	0.36	0.57	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	172
34	YAL-JB6-WL2	YAL-JB6	右洞右侧基本照明二	0.42	0.67	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	172
35	YAL-JB6-WL3	YAL-JB6	右洞左侧基本照明	0.36	0.57	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	171
36	YAL-JB6-WE	YAL-JB6	右洞左侧应急照明	0.42	0.67	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	171
37	YAL-JB7-WL1	YAL-JB7	右洞右侧基本照明一	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	244
38	YAL-JB7-WL2	YAL-JB7	右洞右侧基本照明二	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	244
39	YAL-JB7-WL3	YAL-JB7	右洞左侧基本照明	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	242
40	YAL-JB7-WE	YAL-JB7	右洞左侧应急照明	0.54	0.86	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	242
41	YAL-JB8-WL1	YAL-JB8	右洞右侧基本照明一	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	244
42	YAL-JB8-WL2	YAL-JB8	右洞右侧基本照明二	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	244
43	YAL-JB8-WL3	YAL-JB8	右洞左侧基本照明	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	242
44	YAL-JB8-WE	YAL-JB8	右洞左侧应急照明	0.54	0.86	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	242
45	YAL-JB9-WL1	YAL-JB9	右洞右侧基本照明一	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	238
46	YAL-JB9-WL2	YAL-JB9	右洞右侧基本照明二	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	238
47	YAL-JB9-WL3	YAL-JB9	右洞左侧基本照明	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	237
48	YAL-JB9-WE	YAL-JB9	右洞左侧应急照明	0.54	0.86	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	237
49	YAL-JB10-WL1	YAL-JB10	右洞右侧基本照明一	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	238
50	YAL-JB10-WL2	YAL-JB10	右洞右侧基本照明二	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	238
51	YAL-JB10-WL3	YAL-JB10	右洞左侧基本照明	0.54	0.86	WDZB-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	238
52	YAL-JB10-WE	YAL-JB10	右洞左侧应急照明	0.54	0.86	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5 (1×4)	238



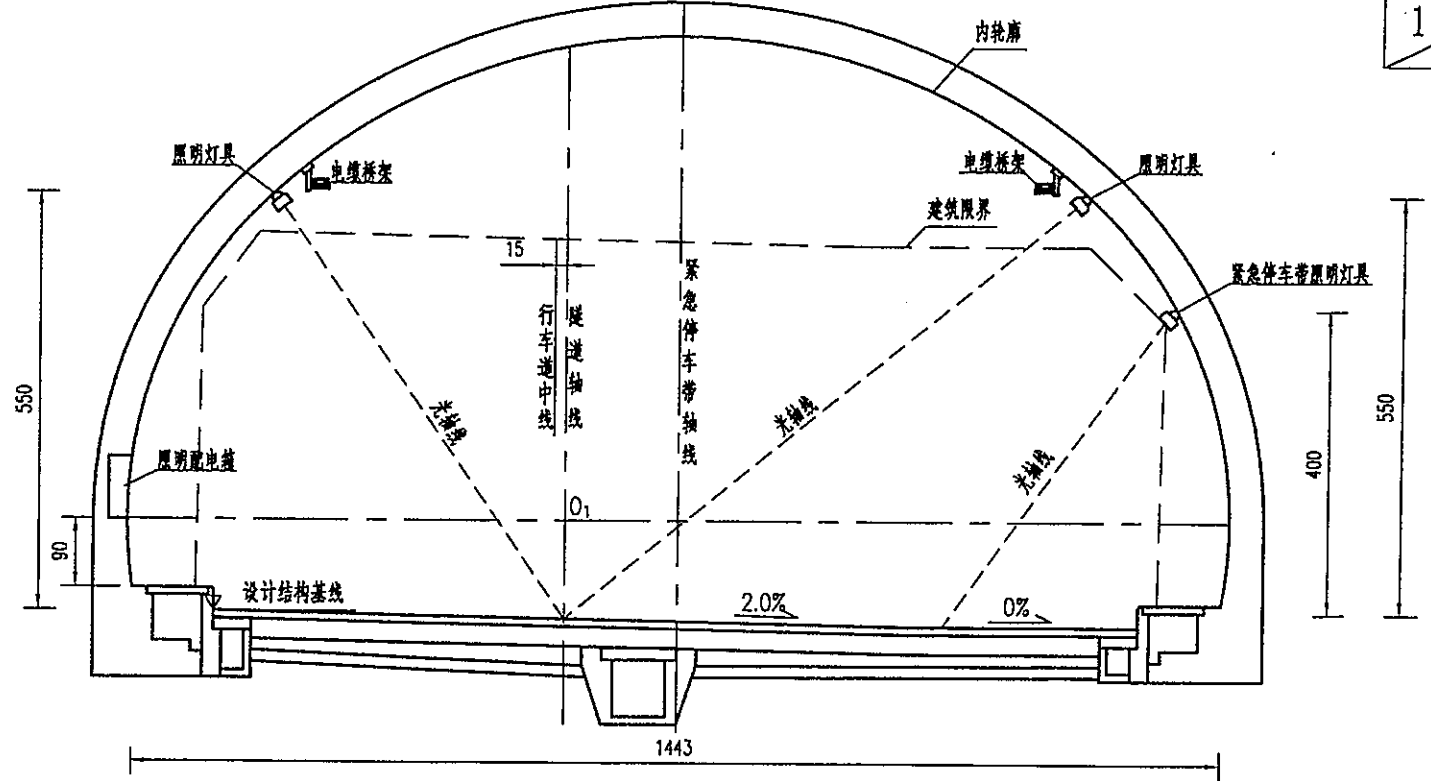
- 说明：
1. 本图尺寸以米为单位,比例示意。
 2. 电缆桥架支架每间隔2米安装一套。
 3. 电缆桥架侧绑通长敷设一根-40×4热镀锌扁钢作为接地干线,每1m固定一次。每段桥架至少有一点与接地干线相连,接地干线每隔50米与洞内预埋可靠焊接,焊接处应作防腐处理。接地干线安装详见国标图集14D504《接地装置安装》第48页。
 4. 桥架生产工艺必须符合《T/CECS31-2017钢制电缆桥架工程技术规程》及其他国家现行有关规定。

隧道电缆桥架构件表

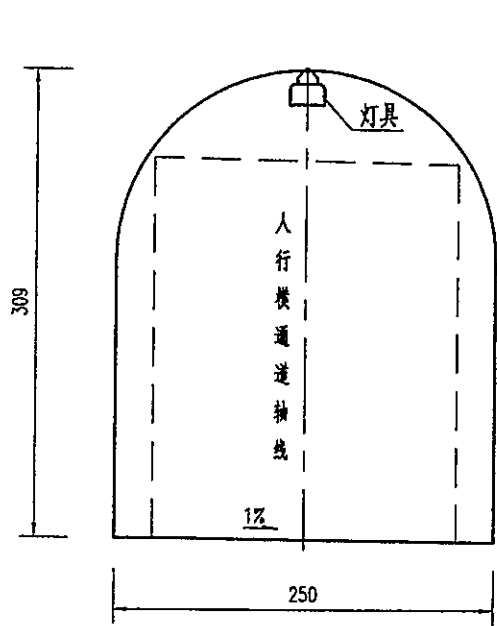
序号	名称	型号及规格	单位	左洞	右洞	合计	备注
1	电缆桥架	200×100	米	4078	4076	8154	含安装附件
2	托臂	40×40×4角钢	套	2040	2039	4079	热镀锌
3	热镀锌扁钢	-40×4mm	米	4282	4280	8562	



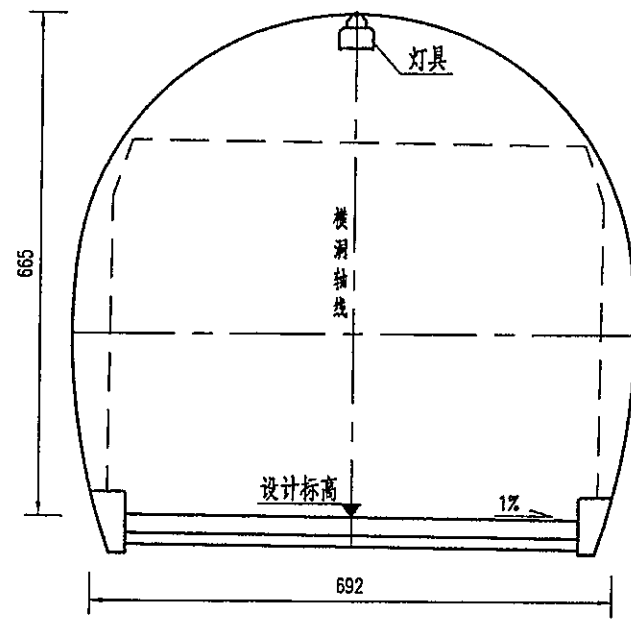
隧道照明灯具安装断面图 1:100
(主洞)



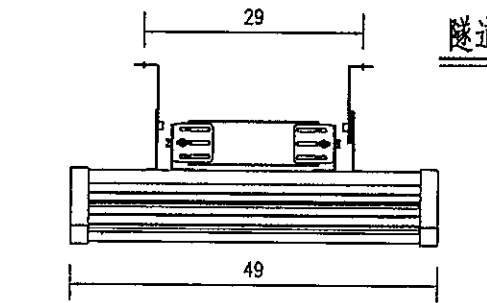
隧道照明灯具安装断面图 1:100
(紧急停车带)



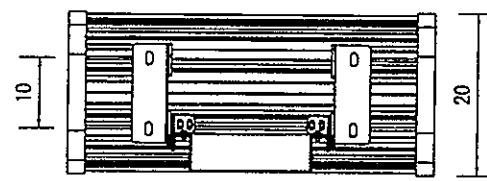
人行横洞照明灯具安装断面图 1:100



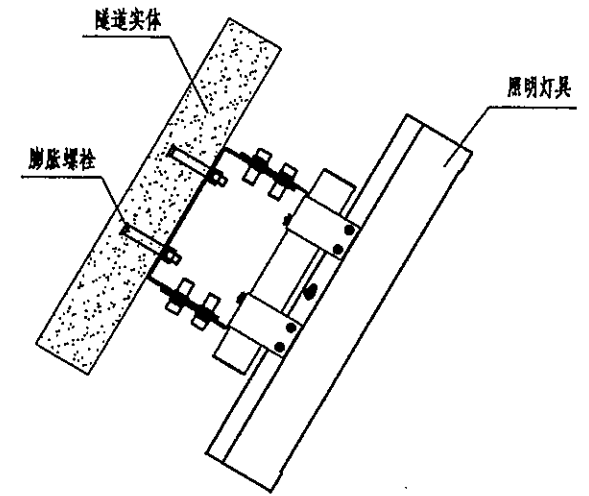
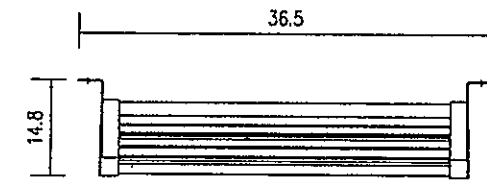
车行横洞照明灯具安装断面图 1:100



LED灯具大样图
(100W以上)



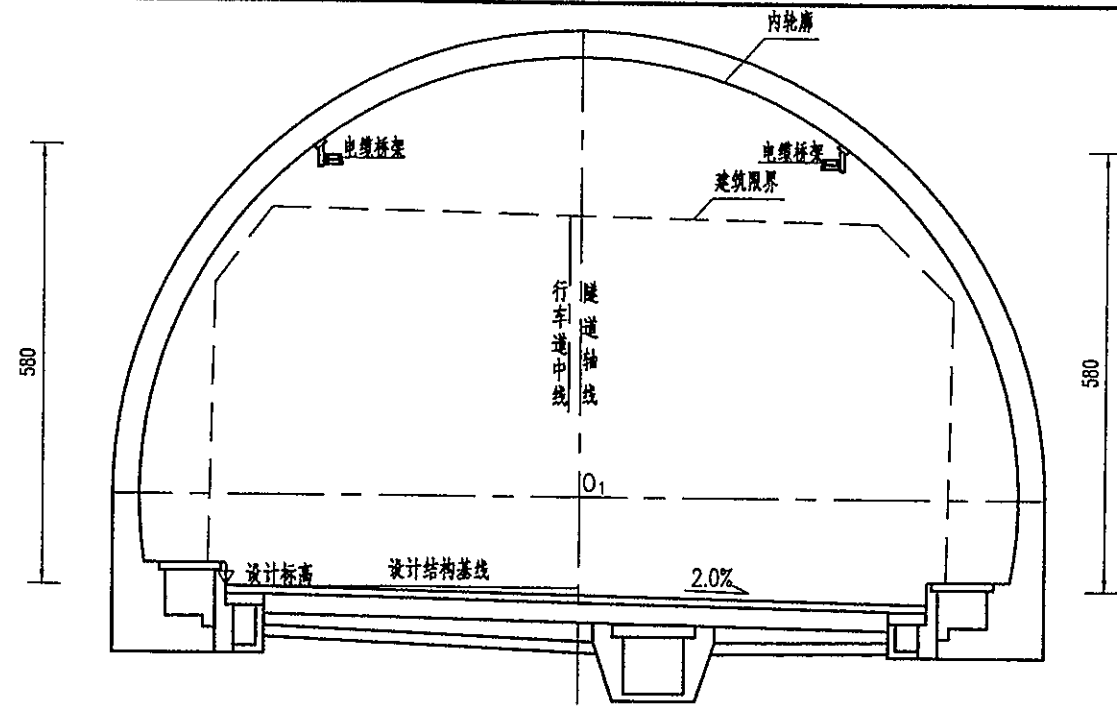
LED灯具大样图
(100W及以下)



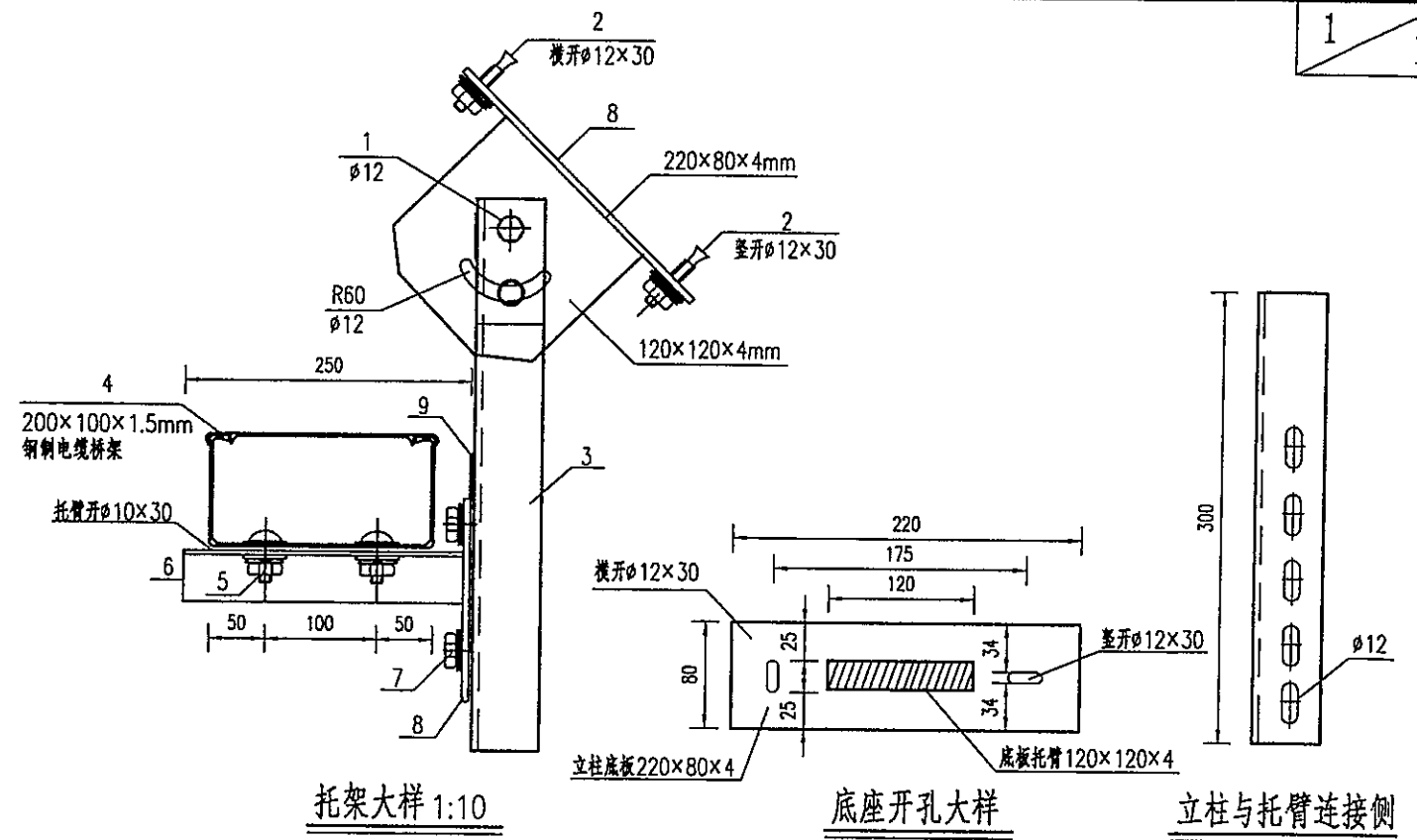
灯具安装示意图

说明:

- 1、本图尺寸均以厘米为单位。
- 2、本图根据公路隧道照明灯具设计。
- 3、灯具安装角度调节器及底座均为配套产品。
- 4、灯具安装后可根据调节结果定其最佳角度。



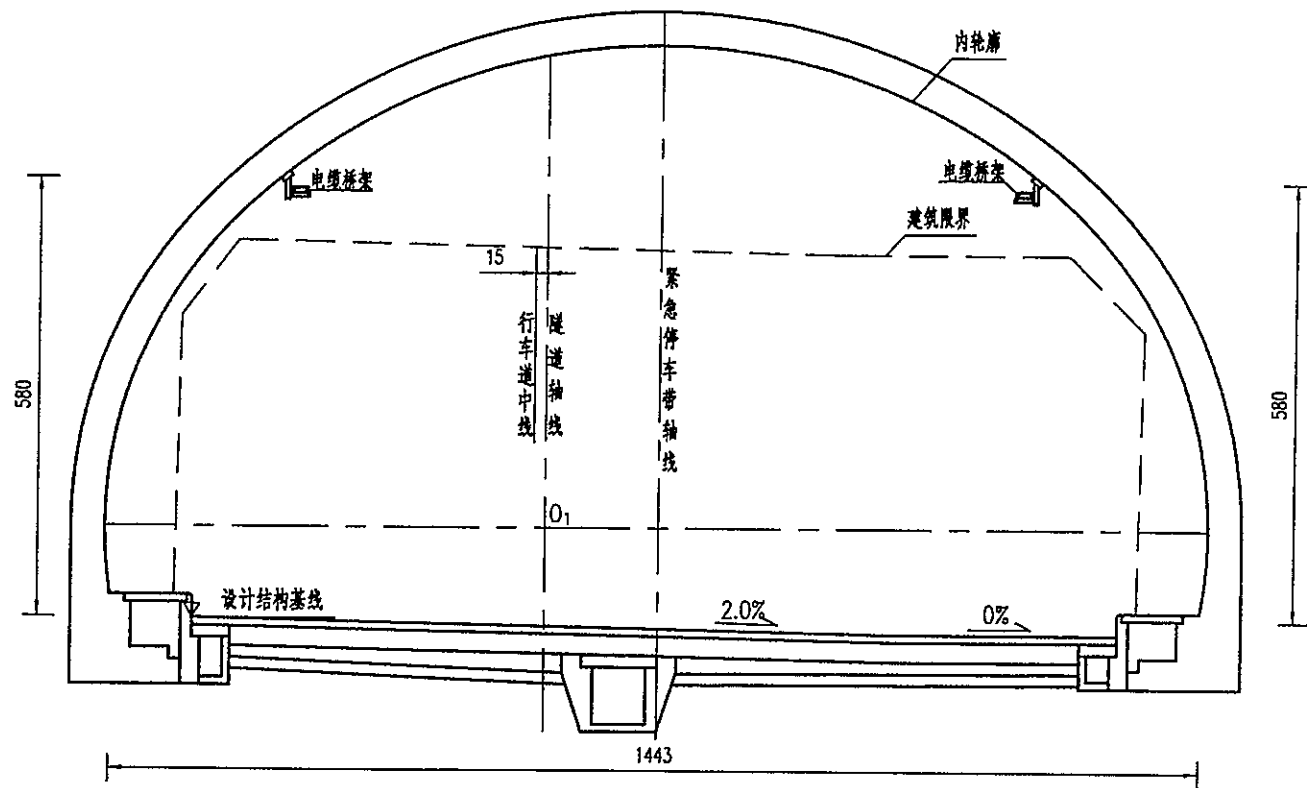
隧道电缆桥架安装位置图 1:100
(主洞)



托架大样 1:10

底座开孔大样

立柱与托臂连接侧



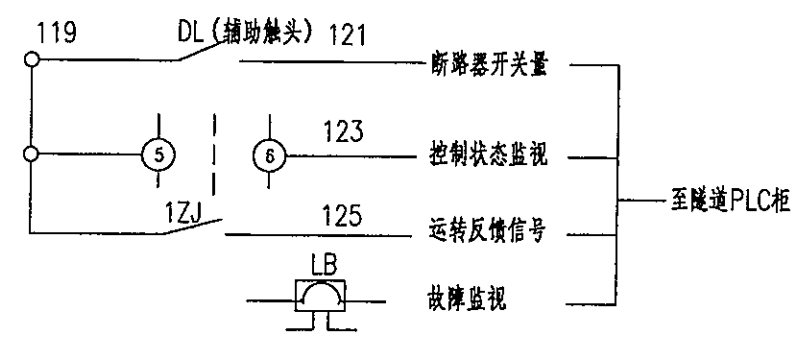
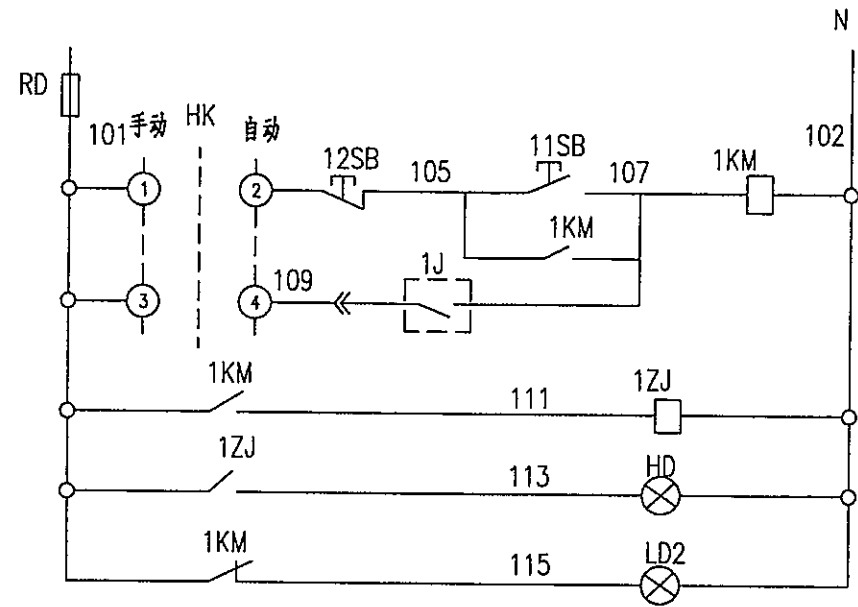
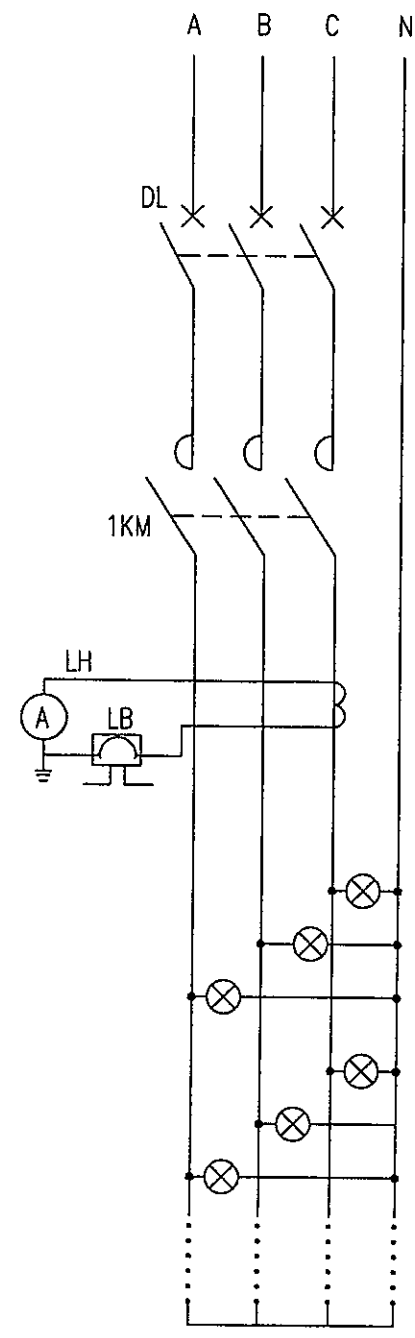
隧道电缆桥架安装位置图 1:100
(紧急停车带)

电缆桥架和支架材料数量表

序号	名称	材料及型号	单位	数量	备注
1	调节螺栓	M10×25	套	2	外六角螺栓
2	膨胀螺栓	M10×100	套	2	
3	角钢立柱	50×50×4	套	1	L=300mm
4	电缆桥架	钢制	节	1	200×100×1.5mm
5	方颈螺栓	M8×25	套	2	固定电缆桥架
6	托臂	40×40×4角钢	套	1	热镀锌 L=250mm
7	外六角螺栓	M10×25	套	2	
8	可调立柱底座	220×80×4	只	1	
9	接地干线	-40×4			热镀锌

注:

1. 本图尺寸以mm计;
2. 角钢倾斜底座用膨胀螺栓固定,电缆桥架支架每隔2米安装一套。
3. 电缆桥架选用热镀锌钢板,钢板厚度1.5mm,镀锌层厚度不小于70 μm,并喷涂防腐漆。
4. 桥架生产工艺必须符合《T/CECS31-2017钢制电缆桥架工程技术规程》及其他国家现行有关规定。



相应低压开关柜端子排接线图

1ZJ	107	1	1J
HK	109		1J
DL	119		
HK	121	5	
1ZJ	123		
DL	125		
		10	

引至PLC柜

HK开关接点图表

LW5-15D0401/2			
位置	45°	0°	45°
触头			
1-2	*		
3-4			*
5-6	*		

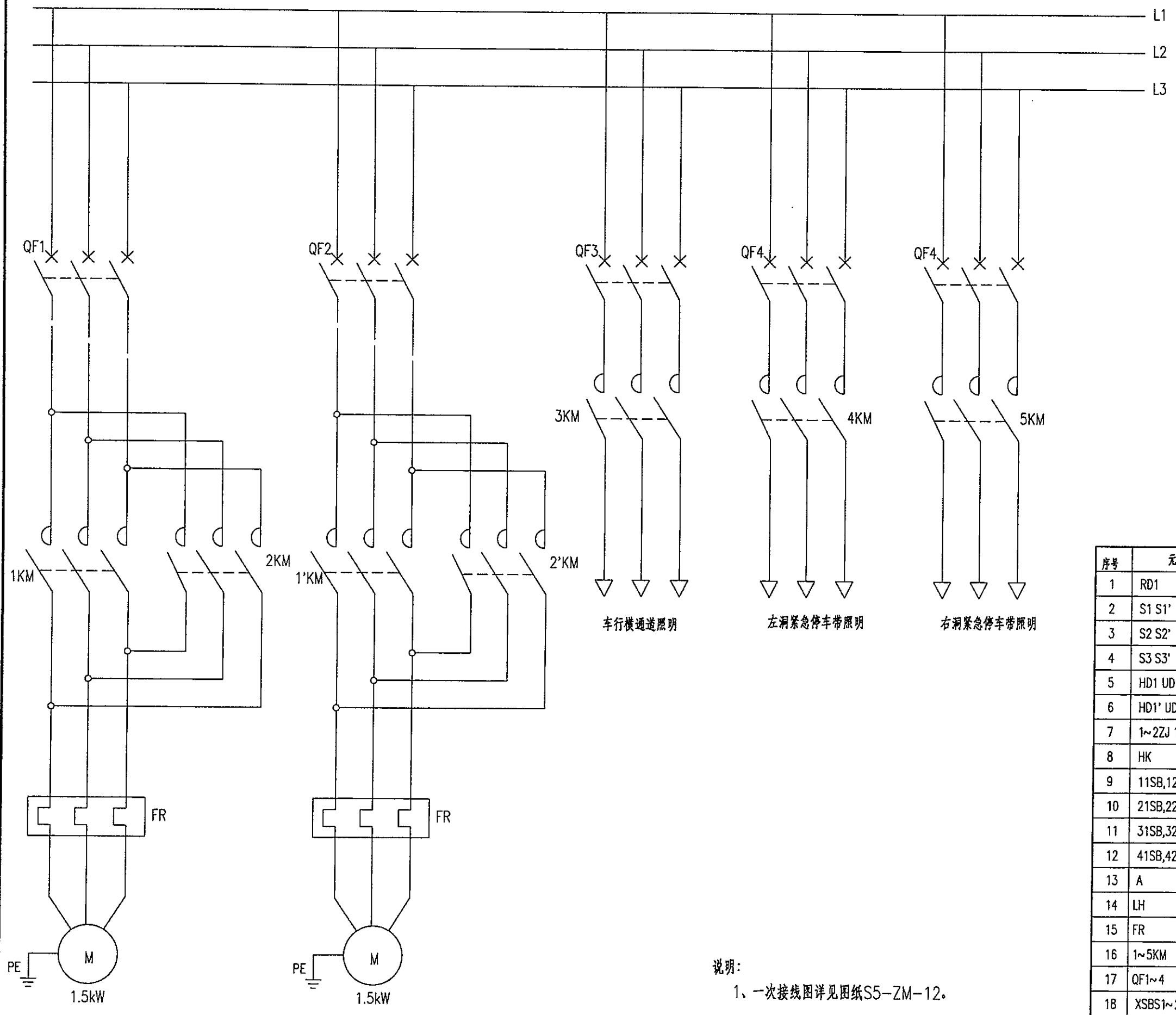
开关柜操作 自动操作

元件数量表

序号	元件代号	元件名称	型号及规格	数量	备注
1	RD	熔断器	RL1-10/6A	1	
2	HD LD1 LD2	信号灯	AD1-25/11	2	红一, 绿二
3	1ZJ	中间继电器	JS7-22	1	
4	11SB, 12SB	按钮	LA20-11	2	红、绿各一
5	HK	选择开关	LW5-15D0401/2	1	
6	LB	电流变送器	0~20mA	1	
7	A	电流表	见0.4kV低压配电系统图	1	
8	LH	电流互感器		1	
9	1KM	接触器		1	
10	DL	断路器		1	

说明:

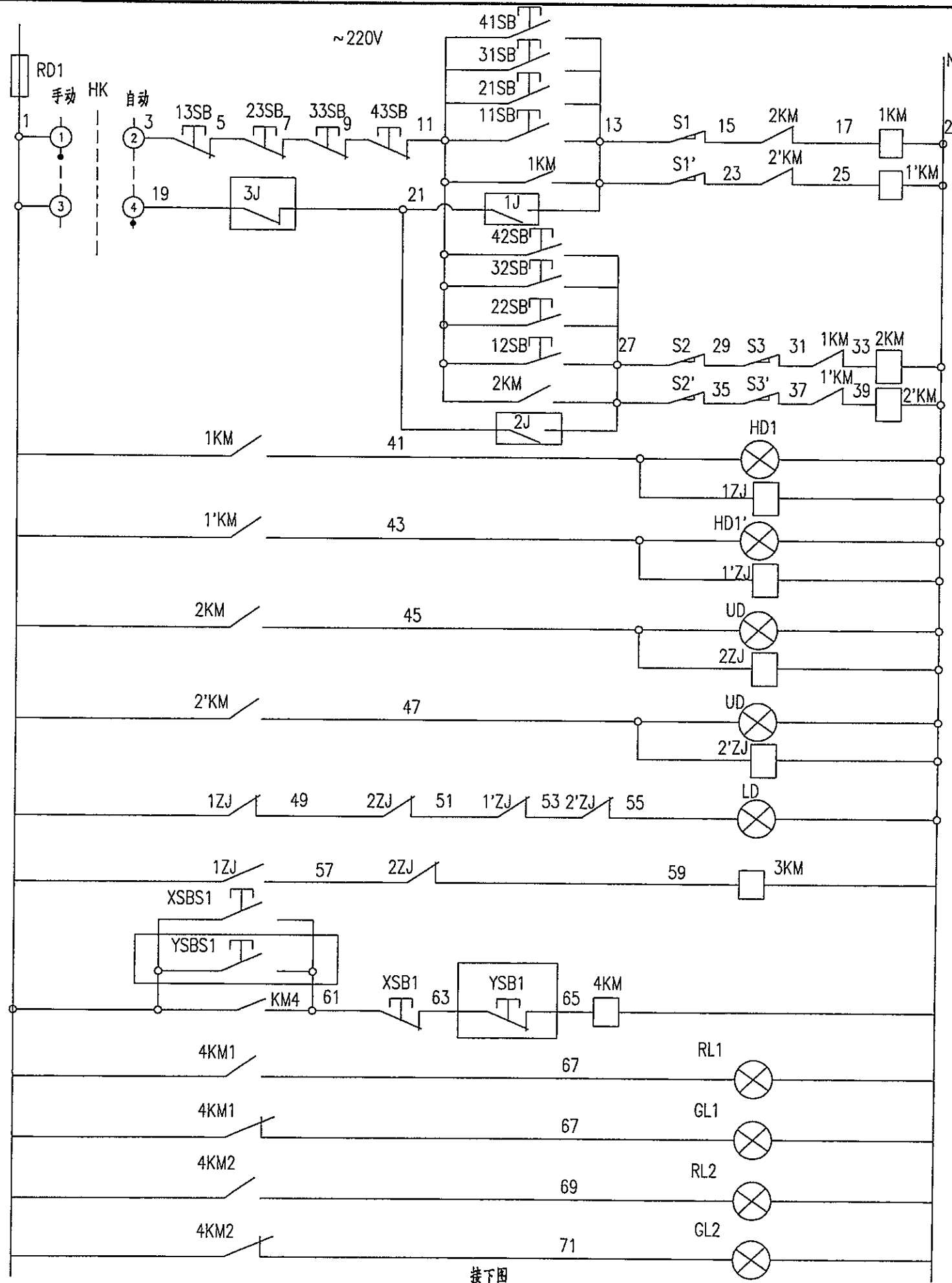
- 1、本图适用于隧道基本照明、洞外路灯照明回路控制, 应急照明控制回路仅须检测断路器开关量及电流信号。
- 2、图中虚线框内的1J触点为监控触点, 由隧道监控系统提供。
- 3、设备表所列设备为每个照明回路所需的电控设备。



元件数量表

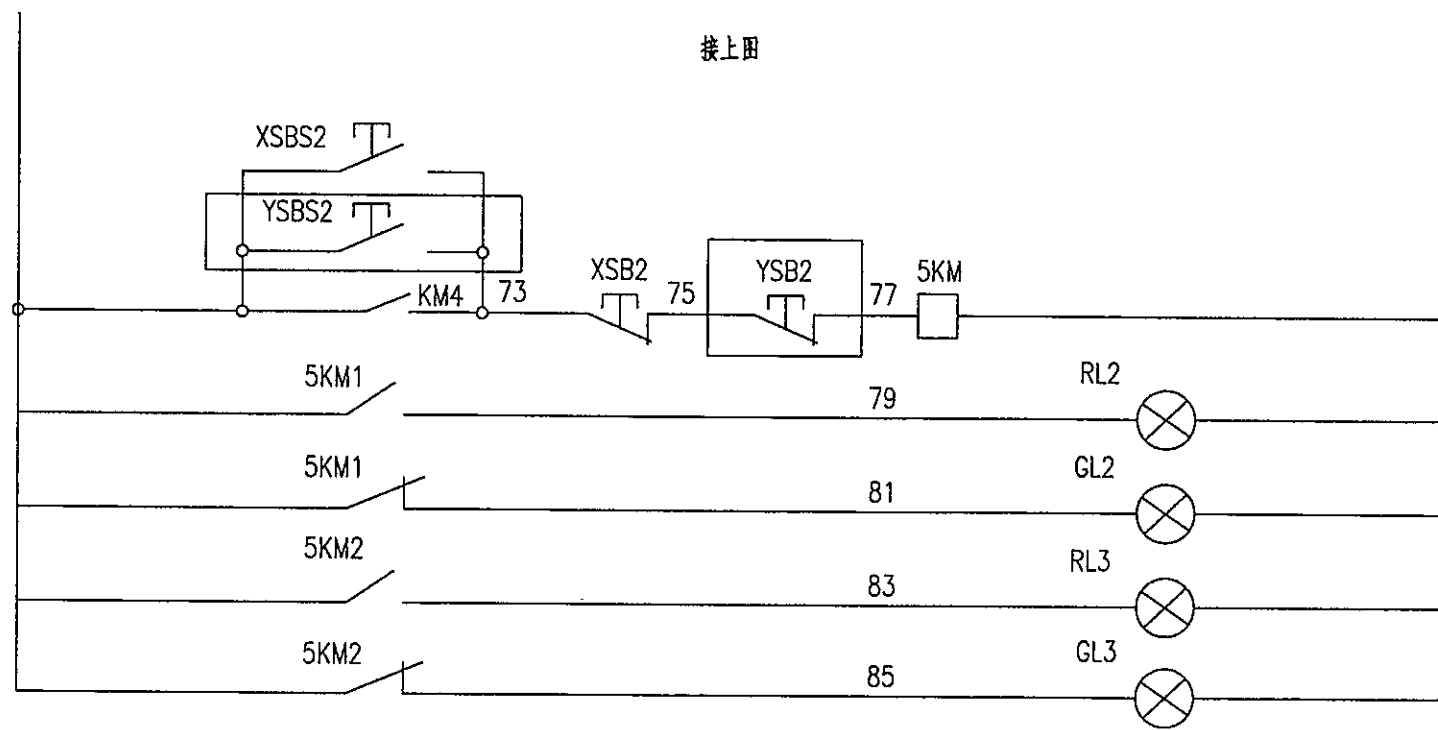
序号	元件代号	元件名称	型号及规格	数量	备注
1	RD1	熔断器	RL1-10/6A	1	
2	S1 S1'	限位开关	5A	2	开门限位
3	S2 S2'	限位开关	5A	2	关门限位
4	S3 S3'	限位开关	5A	2	中间限位
5	HD1 UD1 LD1	信号灯	AD1-25/11	3	红、黄、绿各一
6	HD1' UD1' LD1'	信号灯	AD1-25/11	3	红、黄、绿各一
7	1~2ZJ 1'~2'ZJ	中间继电器	JS7-22	4	
8	HK	选择开关	LW5-15D0401/2	1	
9	11SB,12SB,13SB	按钮	LA20-11	3	红、黄、绿各一
10	21SB,22SB,23SB	按钮	LA20-11	3	红、黄、绿各一
11	31SB,32SB,33SB	按钮	LA20-11	3	红、黄、绿各一
12	41SB,42SB,43SB	按钮	LA20-11	3	红、黄、绿各一
13	A	电流表	5A	2	
14	LH	电流互感器	LN2-10/5A	2	
15	FR	热继电器		2	
16	1~5KM	接触器	详见配电箱AP-CK系统图	5	
17	QF1~4	断路器		3	
18	XSBS1~2, XSB1~2	按钮	LA20-11	4	红、绿各一
19	YSBS1~2, YSB1~2	按钮	LA20-11	4	红、绿各一

说明：
1、一次接线图详见图纸S5-ZM-12。

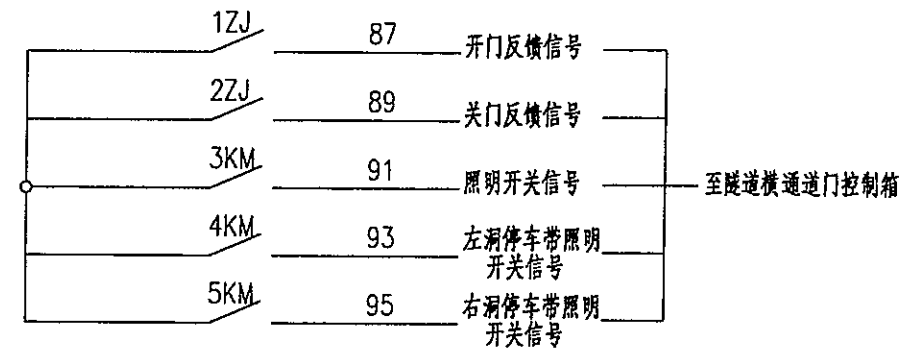


熔断器	
开门	操作回路
关门	
开门1指示灯	指示灯回路
开门2指示灯	
关门1指示灯	
关门2指示灯	
门停止指示灯	左洞紧急停车带照明
门开灯亮 门关灯灭	
现场开灯	
远程开灯	
现场关灯	
远程关灯	
现场指示灯亮	
现场指示灯灭	
远方指示灯亮	
远方指示灯灭	

接下图

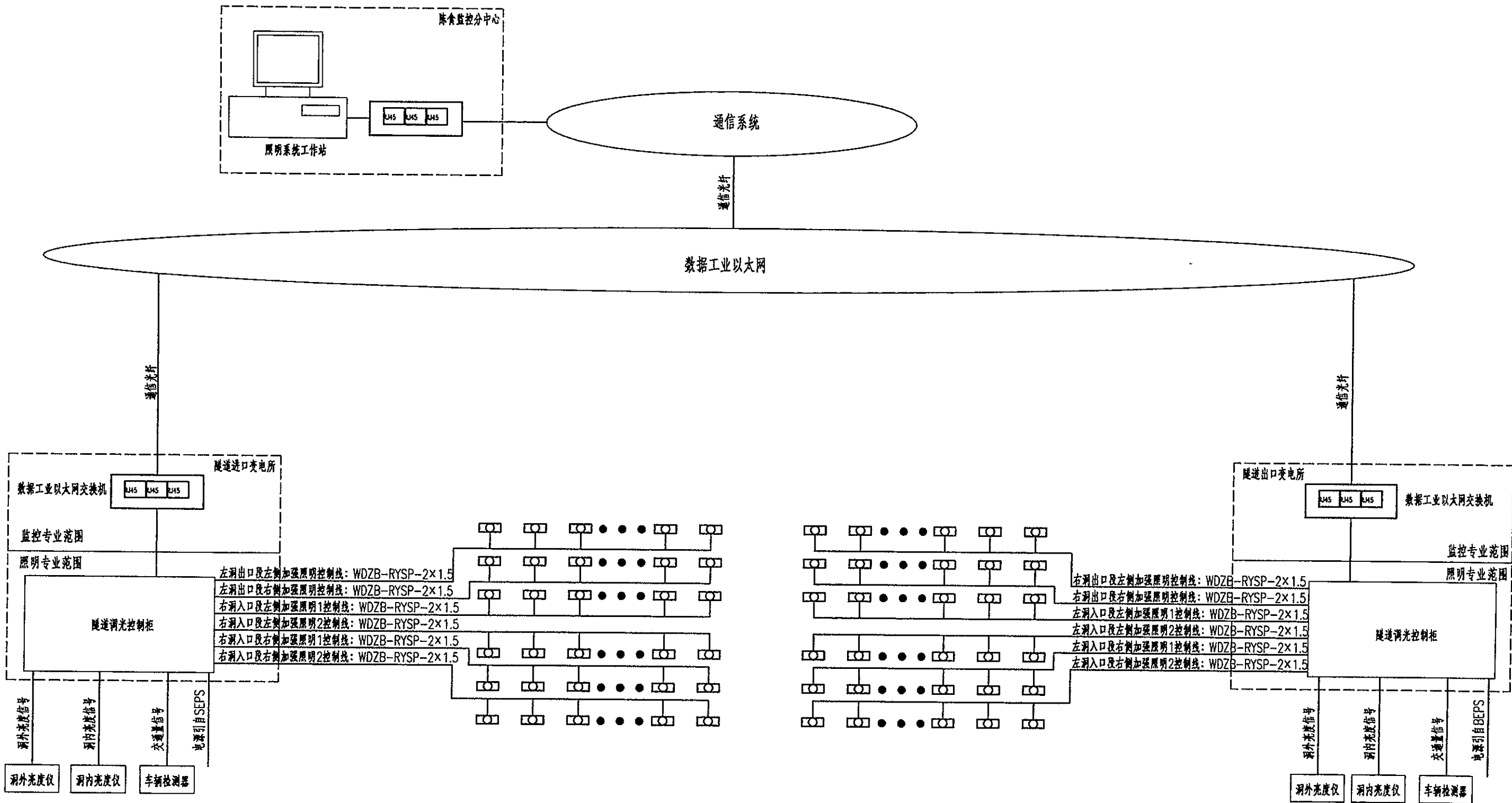


现场开灯	右洞紧急停车带照明
远程开灯	
现场关灯	
远程关灯	
现场指示灯亮	
现场指示灯灭	
远方指示灯亮	
远方指示灯灭	




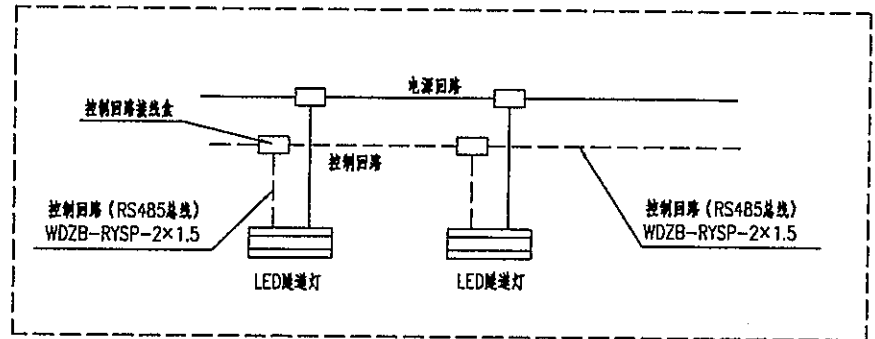
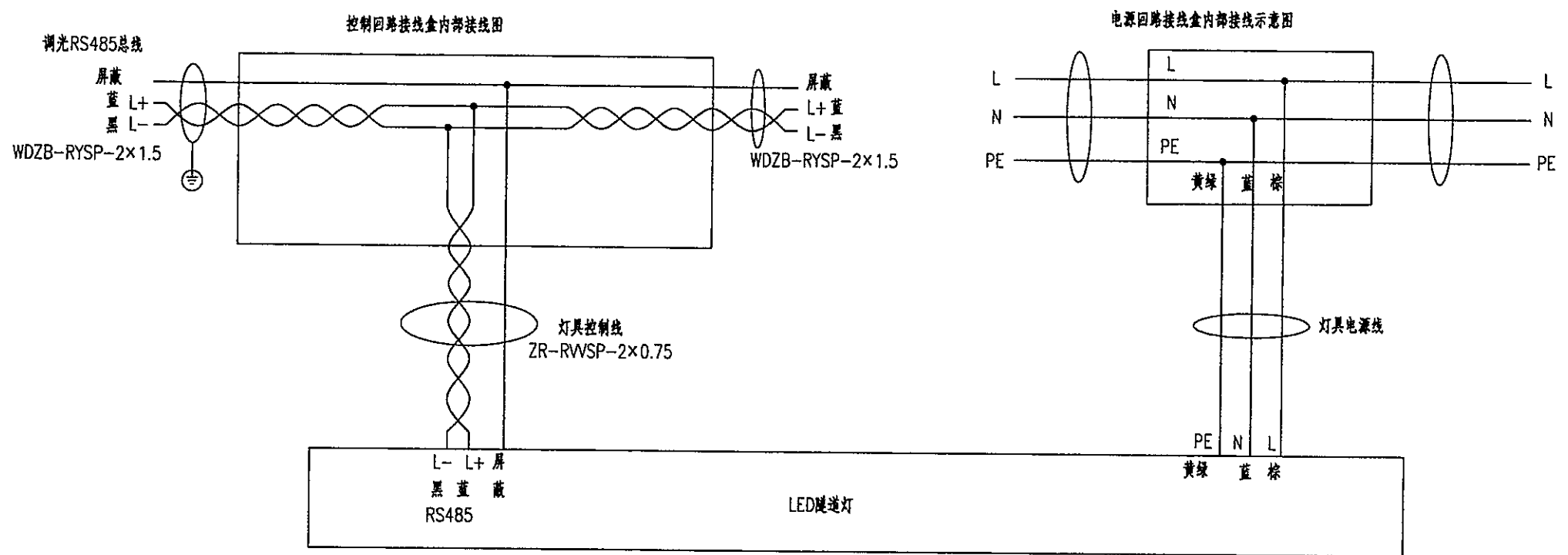
说明:

- 1、本图适用于车行横通道门和灯的控制。
- 2、图中虚线框内的1~3J触点为监控触点，由隧道监控系统提供。
- 3、设备表所列设备为每个车行横通道门所需的电控设备。
- 4、按钮盒1 (11SB、12SB、13SB) 和按钮盒2 (21SB、22SB、23SB) 为1#卷帘门两套控制按钮，按钮盒3 (31SB、32SB、33SB) 和按钮盒4 (41SB、42SB、43SB) 为2#卷帘门两套控制按钮。
- 5、按钮盒4 (YSB1、YSBS1) 和按钮盒5 (YSB2、YSBS2) 分别为左洞停车带照明和右洞停车带照明的控制按钮。
- 6、本图适用于车行横通道门灯具和紧急停车带灯具的控制。



说明:
 1.隧道内调光控制器安装于隧道洞口变电所内。调光系统从调光控制器引出6路RS485总线WDZB-RYSP-2x1.5,连接本调光区段内的LED隧道灯,实现调光功能。

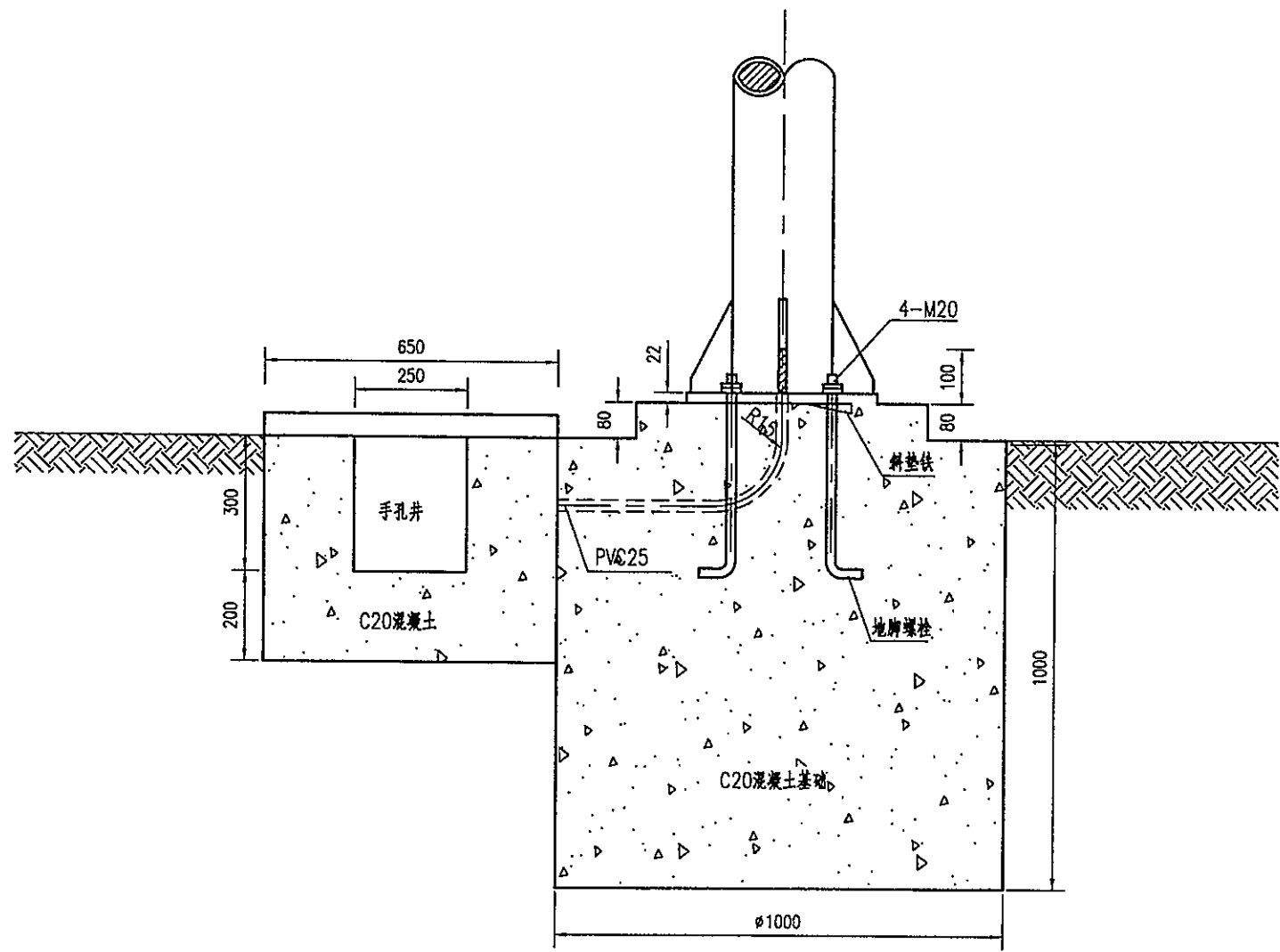
 中铁长江交通设计集团有限公司 中国中铁	三环高速公路陈食至油溪段	调光控制箱控制原理图		设计	余晓全	一审	彭晓冰	图号	S5-ZM-19
		复核	陈康喻	二审	胡国香	日期	2023.11		



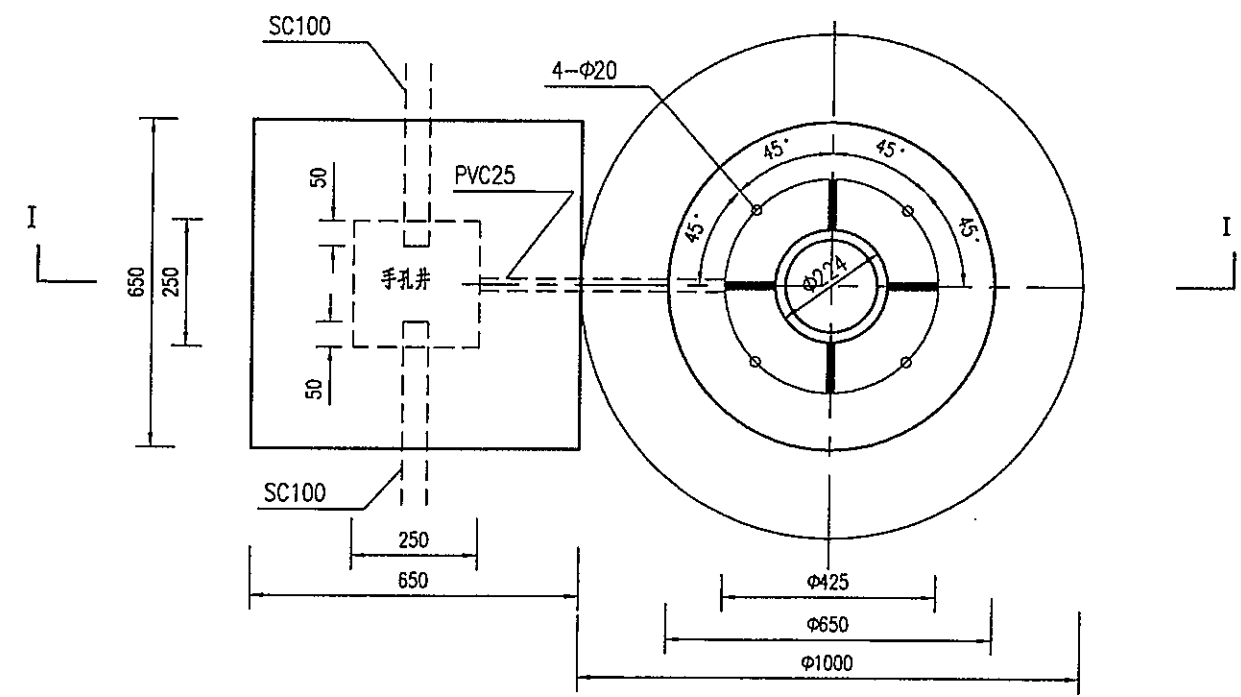
说明

1. LED隧道灯出厂均带有1.5米长度控制回路通信电缆和供电电缆;
2. 控制回路接线盒内, 每芯线按图示采取手拉手连接形式, 进入同一个端子的两根芯线拧绞在一起接入;
3. 两套LED隧道灯之间放一段2芯双绞屏蔽总线电缆, 依次按图接线;
4. 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, 但须明确标识;

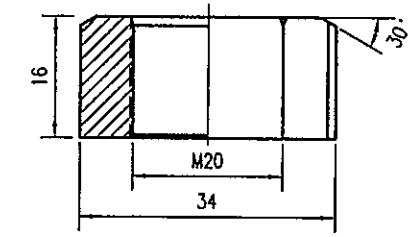
设计	余斌全	一审	王德成	图号	S5-ZM-20
复核	陈源响	二审	王德成	日期	2023.11



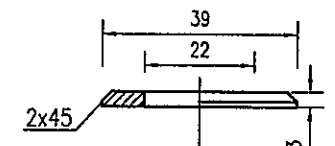
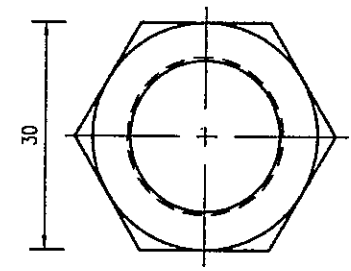
I-I 1:15



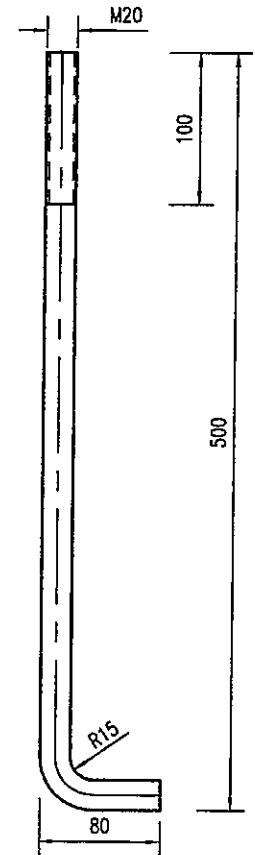
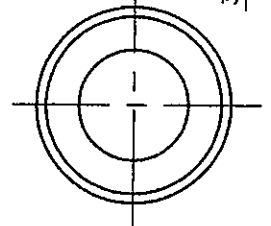
隧道洞外路灯安装图1:15



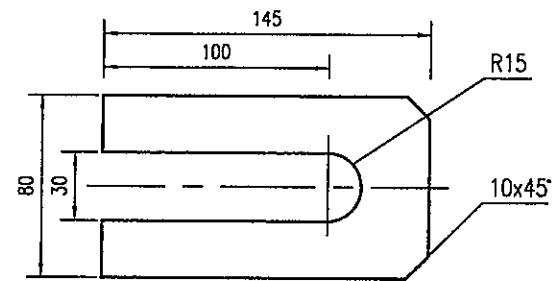
螺母图 1:1



垫圈图 1:1.5



地脚螺栓图1:1.5



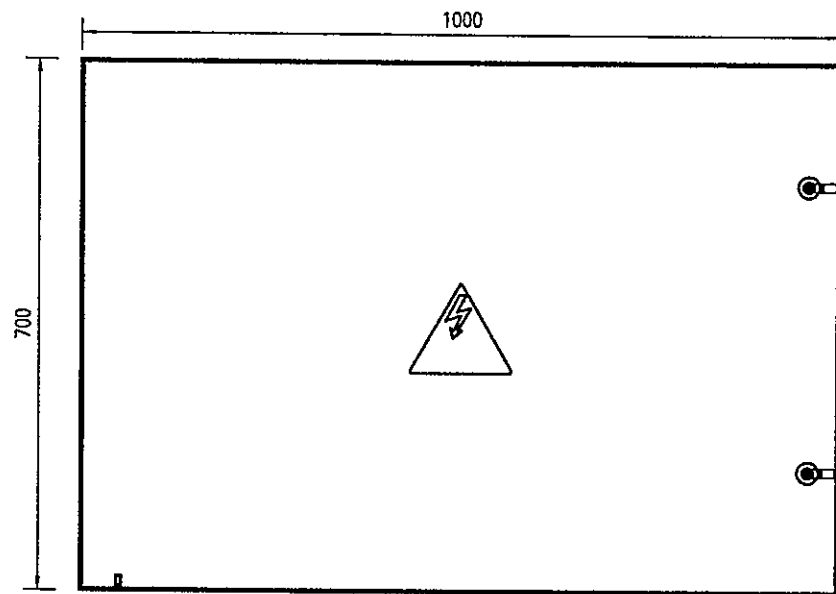
斜垫铁图 1:3

每一灯杆安装工程数量表

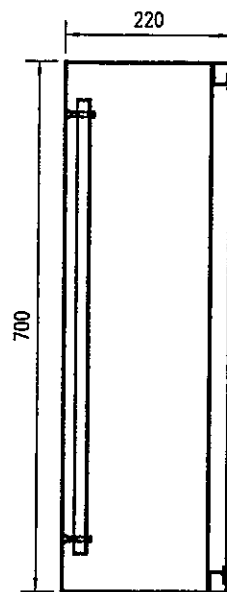
编号	项目	单位	数量	备注
1	挖方	m ³	0.785	
2	混凝土基础	m ³	0.963	
3	灯杆	套	1	
4	地脚螺栓	套	4	

说明:

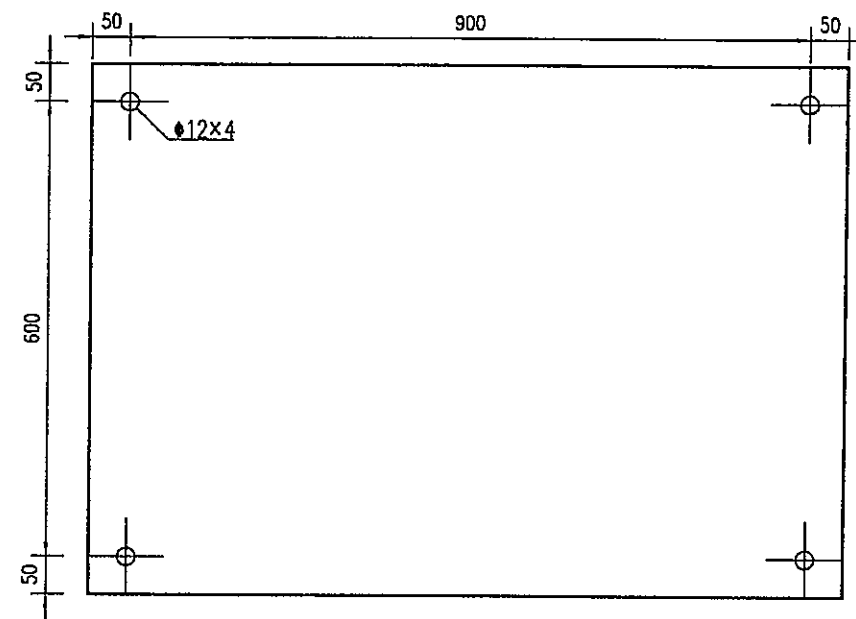
1. 本图尺寸均以毫米为单位。
2. 照明线缆沿电缆沟进入穿线管。
3. 本图参照公路路灯设计, 适用于路基段。



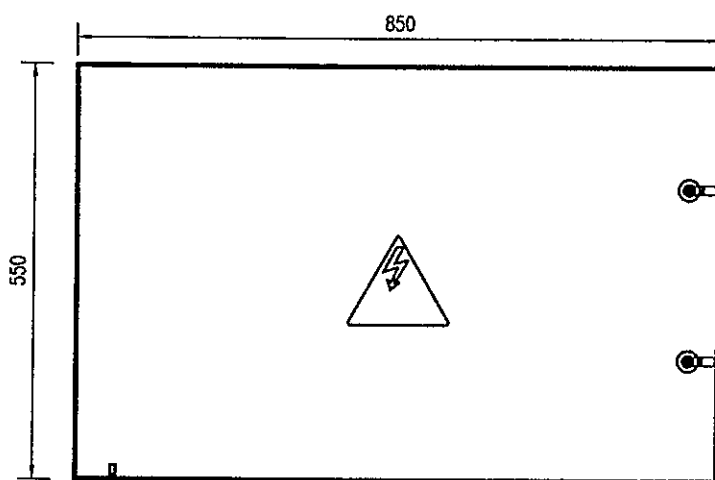
加强照明配电箱正视图



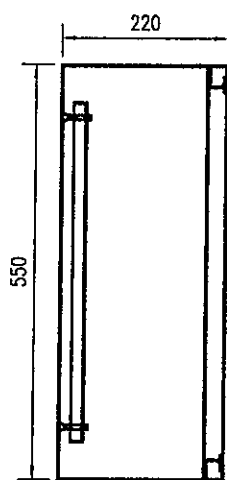
加强照明配电箱侧视图



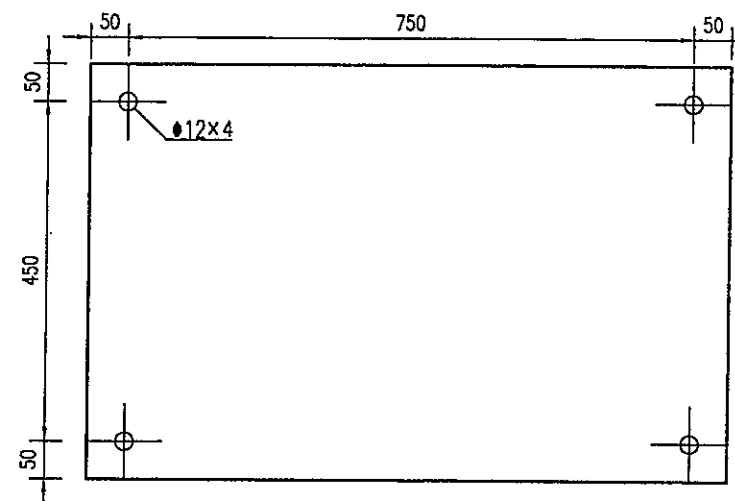
加强照明配电箱安装脚图



基本照明配电箱正视图



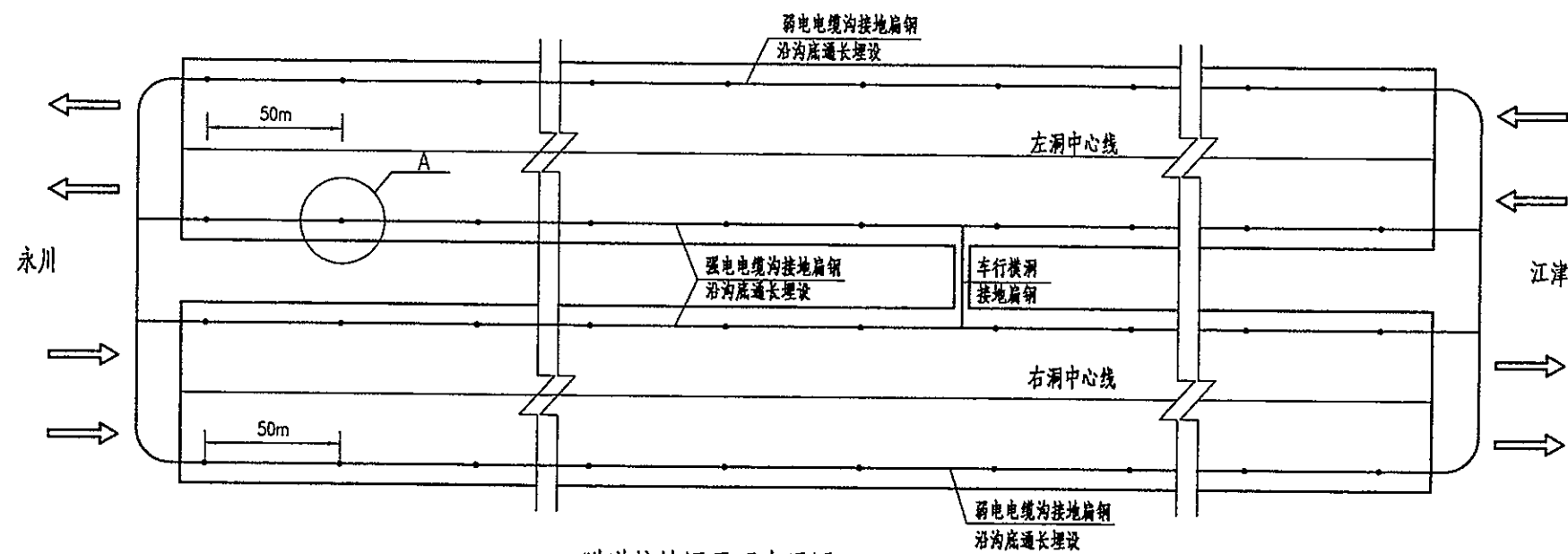
基本照明配电箱侧视图



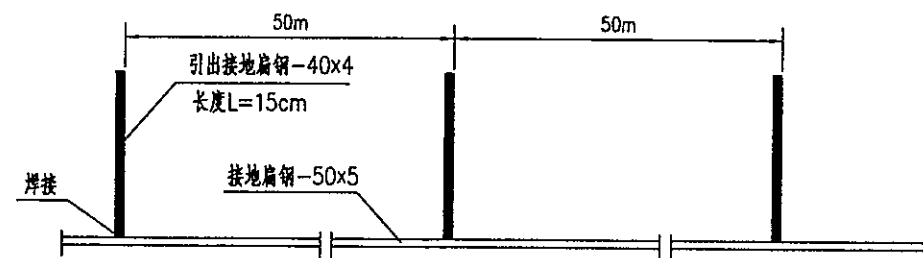
基本照明配电箱安装脚图

说明:

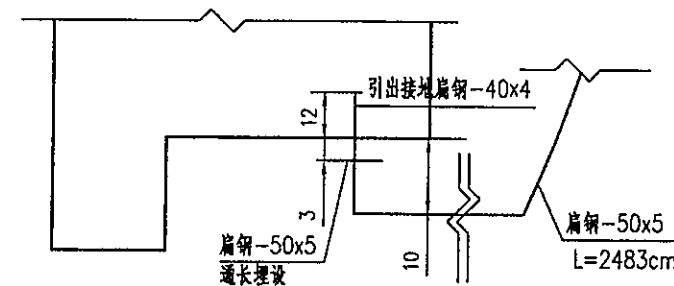
1. 本图尺寸以毫米为单位。
2. 配电箱设置在行车方向左侧,采用壁装,防护等级不低于IP65;
3. 加强照明配电箱尺寸:1000x600x220mm(宽高深),基本照明配电箱尺寸:850x550x220mm(宽高深)
4. 箱体用2mm不锈钢板压制而成,外喷塑处理;
5. 具体安装尺寸须根据生产供货商提供的外形尺寸和安装要求进行调整。



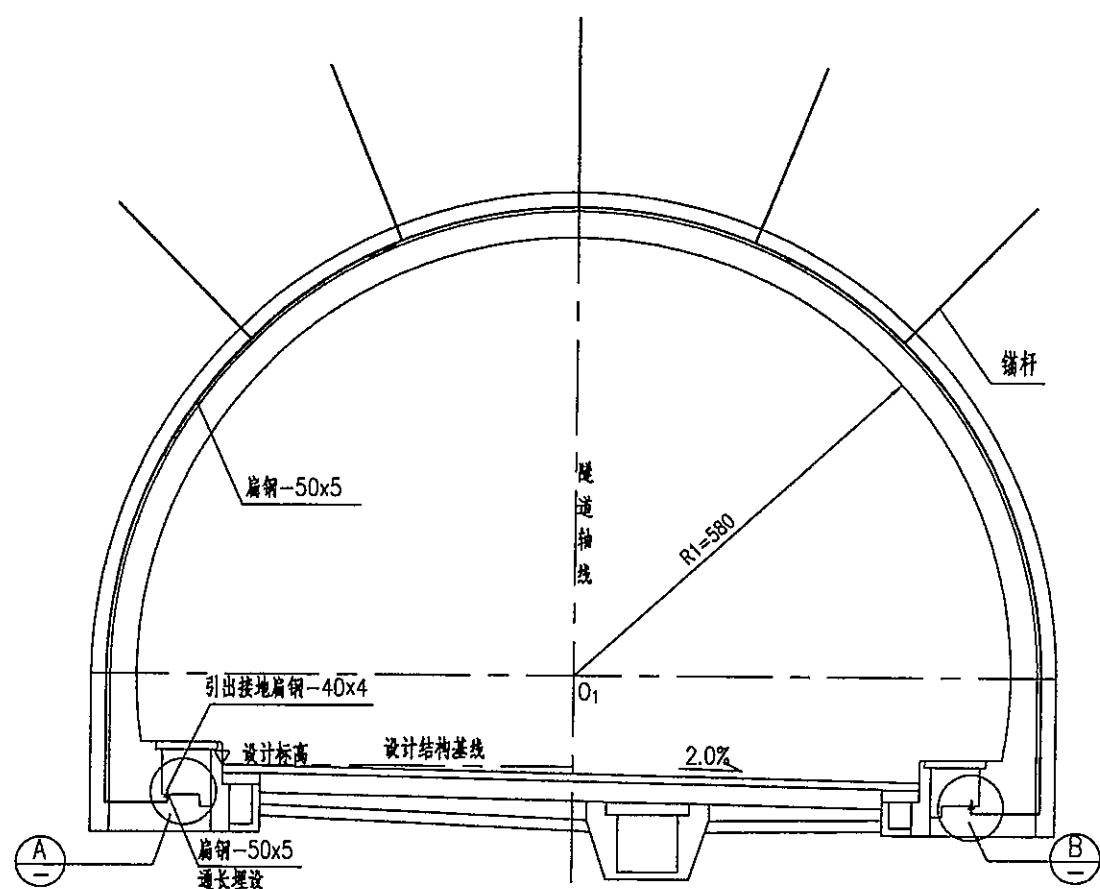
隧道接地网平面布置图 示意



A大样图 1:5



B大样图 1:10



接地网断面图 1:100

说明:

- 1、本图中除注明外均以厘米为单位。
- 2、隧道接地扁钢-50x5沿两侧电缆沟底通长敷设，每隔50米各引一根-50x5扁钢与隧道初期支护内至少5根锚杆及初支钢筋网焊接，并每隔50米和车行横洞的电缆沟旁须引出扁钢作为机电设备接地点。
- 3、弱电电缆沟（行车方向右侧）的接地网若交通工程另有要求，按其要求施工。
- 4、用作接地网的各金属构件应镀锌防腐（涂刷环氧煤沥青）。
- 5、隧道接地网接地电阻不大于1欧姆，施工完成后，须对接地网电阻进行实测，若不满足要求须在洞外增加人工接地体。
- 6、两洞间工程数量按实计量。沟底敷设扁钢数量等同于隧道长度。
- 7、此部分已由土建单位实施。

接地网一处接地预埋扁钢工程量表

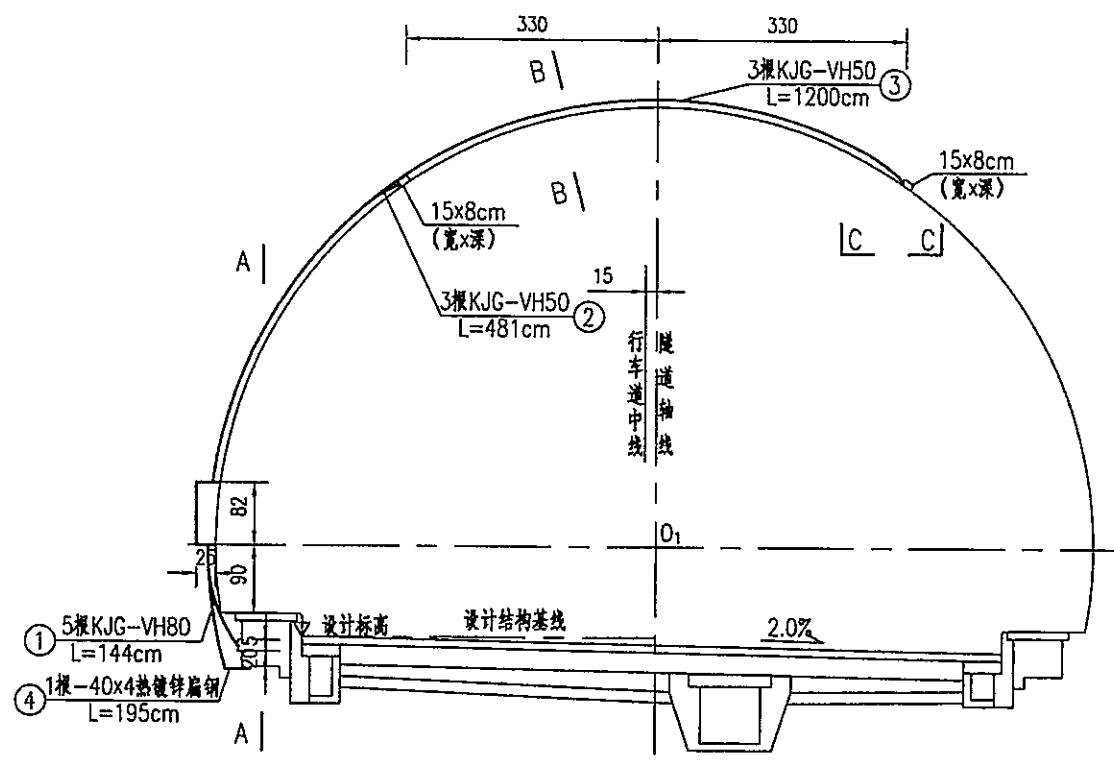
编号	项目	型号及规格	单洞	备注
①	接地扁钢	-50x5	2.52L (L为隧道长度)	热镀锌
②	接地扁钢	-40x4	0.0056L	热镀锌

中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司

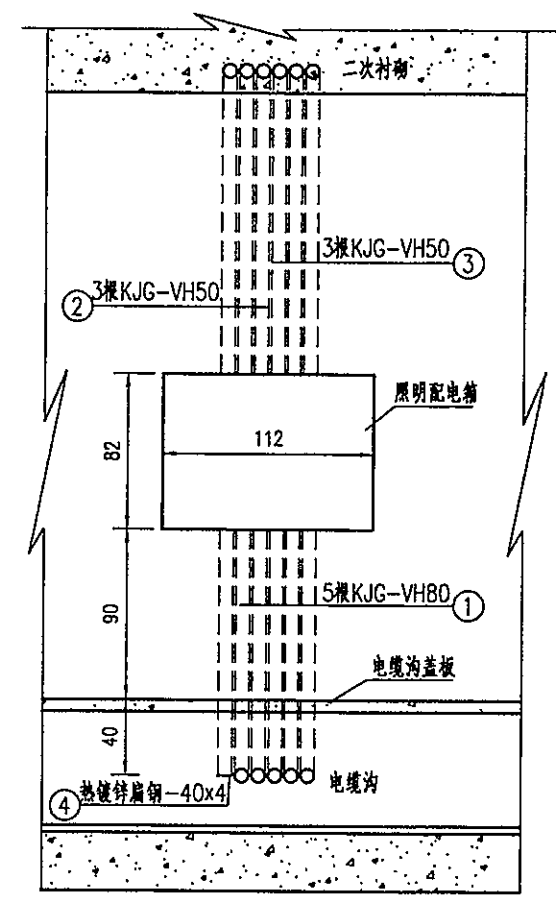
三环高速公路陈食至油溪段

隧道接地网设计图

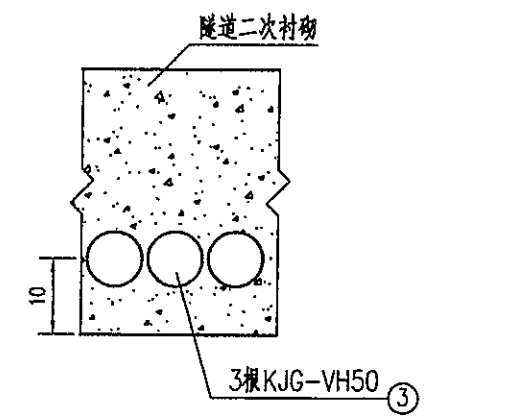
设计	余德全	一审	彭志凡	图号	S5-ZM-23
复核	陈泽响	二审	胡永香	日期	2023.11



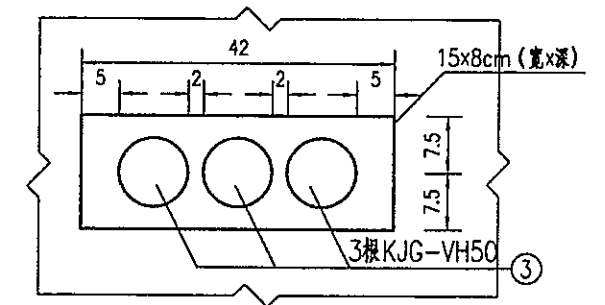
照明配电箱洞室和电缆预埋管断面图1:100



A-A 1:50



B-B 1:10



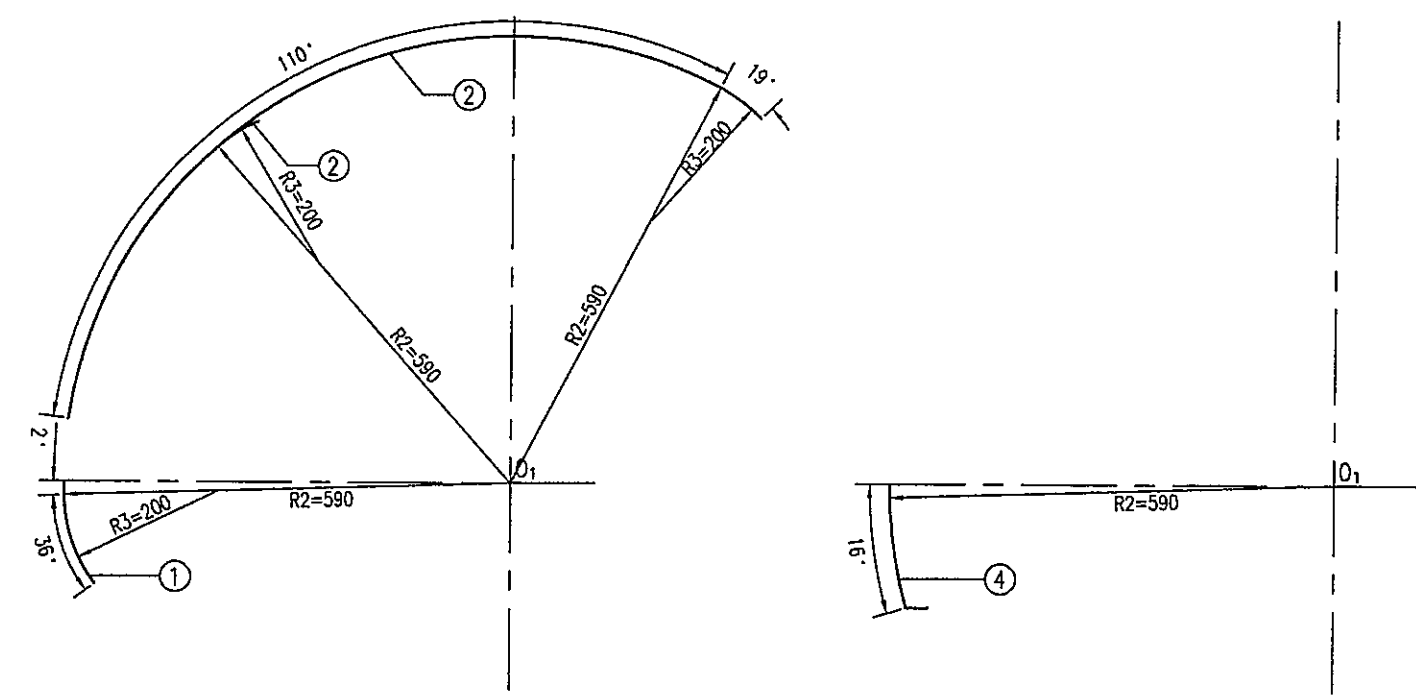
C-C 1:10

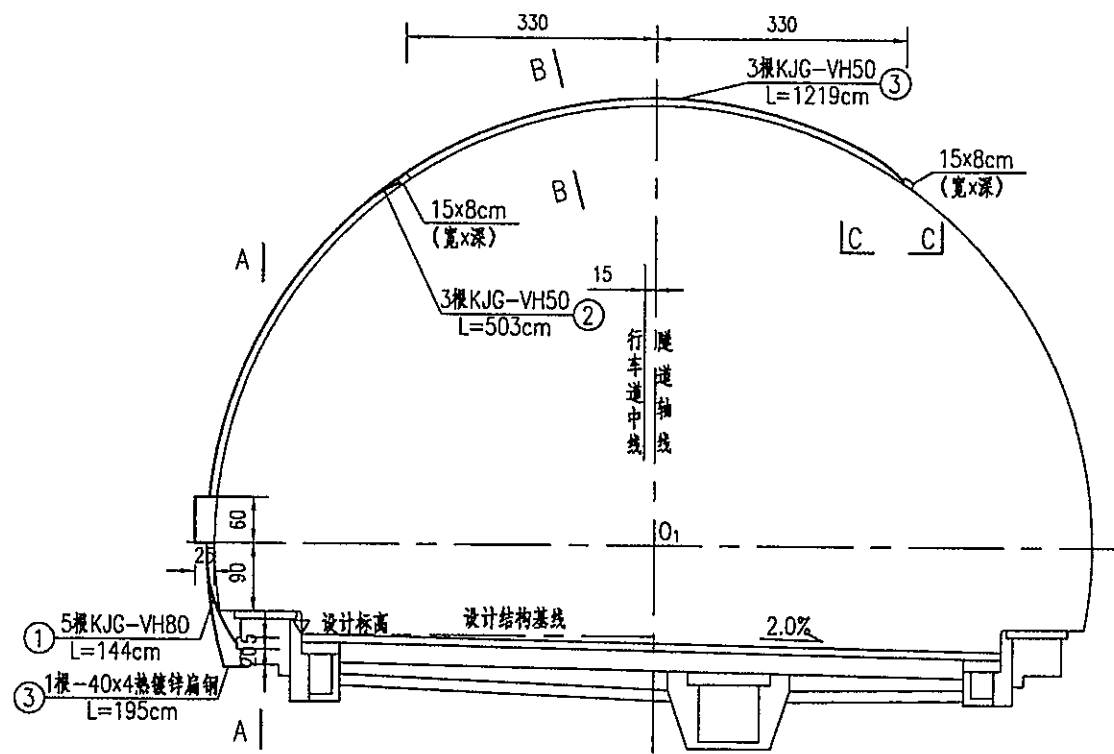
可弯曲金属导管数量表

编号	项目	型号及规格	单根长度	总长	总计
①	可弯曲金属导管	5根KJG-VH80	L=144cm	7.2m	7.2m
②	可弯曲金属导管	3根KJG-VH50	L=481cm	14.43m	50.43m
③	可弯曲金属导管	3根KJG-VH50	L=1200cm	36m	
④	接地扁钢	1根-40x4扁钢	L=195cm	1.95m	1.95m

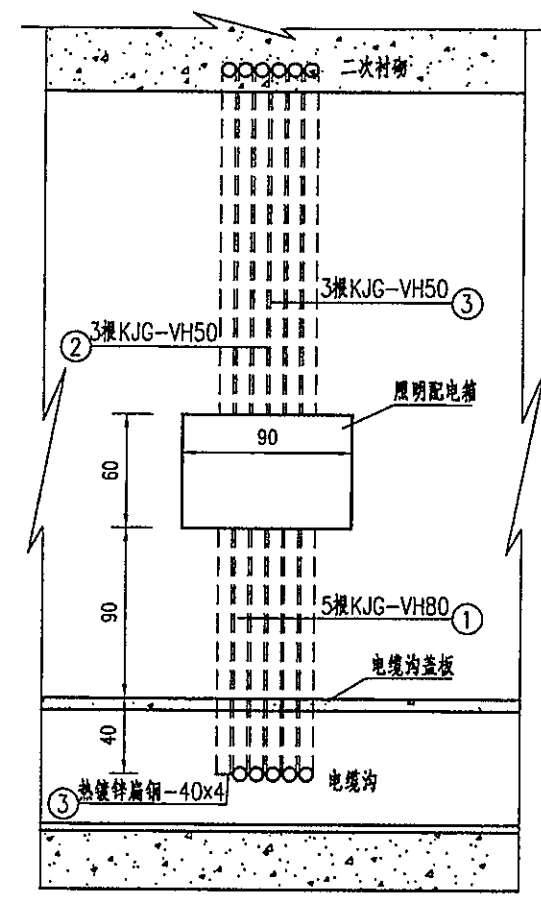
说明:

- 1、图中管径尺寸以毫米计,其它尺寸以厘米计。
- 2、照明电缆预埋可弯曲金属导管在土建施工预埋过程中须在管内穿入Φ6镀锌铁丝一根至其两端管口外,以便电缆穿管时用,预埋可弯曲金属导管两端均不露头,并在预埋管下端电缆沟侧做红色标记,以便机电施工。
- 3、为防止砂石等异物堵塞套管,穿铁丝后用纸等将两端管口封堵。
- 4、为便于施工,可弯曲金属导管露头处可预埋15x8cm槽形模板固定电缆管,本图仅示出拱顶电缆管露头的模板设置情况,其余电缆管露头可参照设置。
- 5、电缆预埋管道施工时应充分利用隧道二衬钢筋固定预埋管,以免隧道二衬混凝土浇筑时管道发生偏移、弯曲,影响后期电缆穿管。
- 6、配电洞室预埋扁钢-40x4与电缆沟底埋设的通畅接地扁钢-50x5可靠焊接。
- 7、照明电缆预埋管和配电箱洞室在隧道纵向上的位置详见隧道洞内预留预埋平面布置图。
- 8、本图适用于加强照明配电箱,此部分已由土建单位实施。

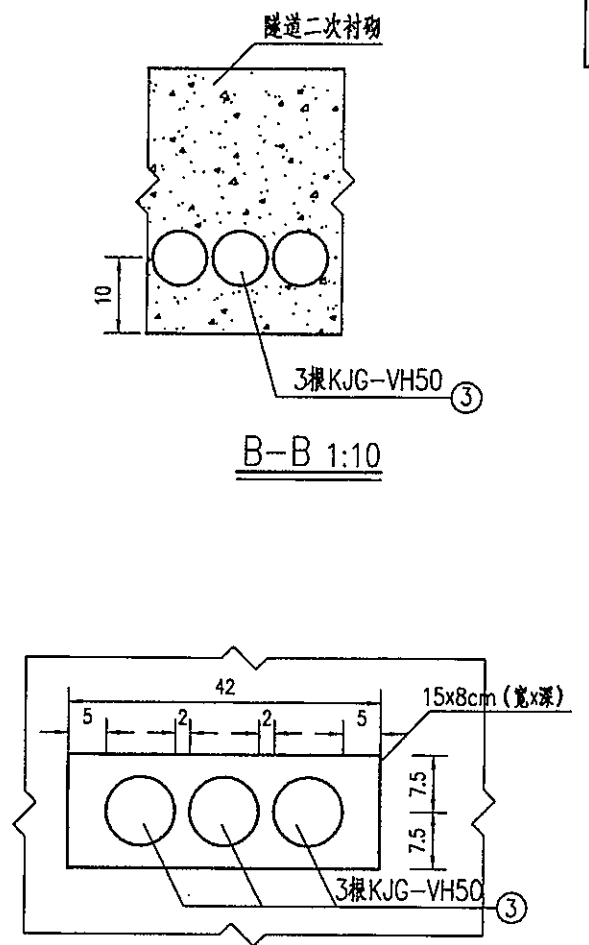




照明配电箱洞室和电缆预埋管断面图1:100



A-A 1:50

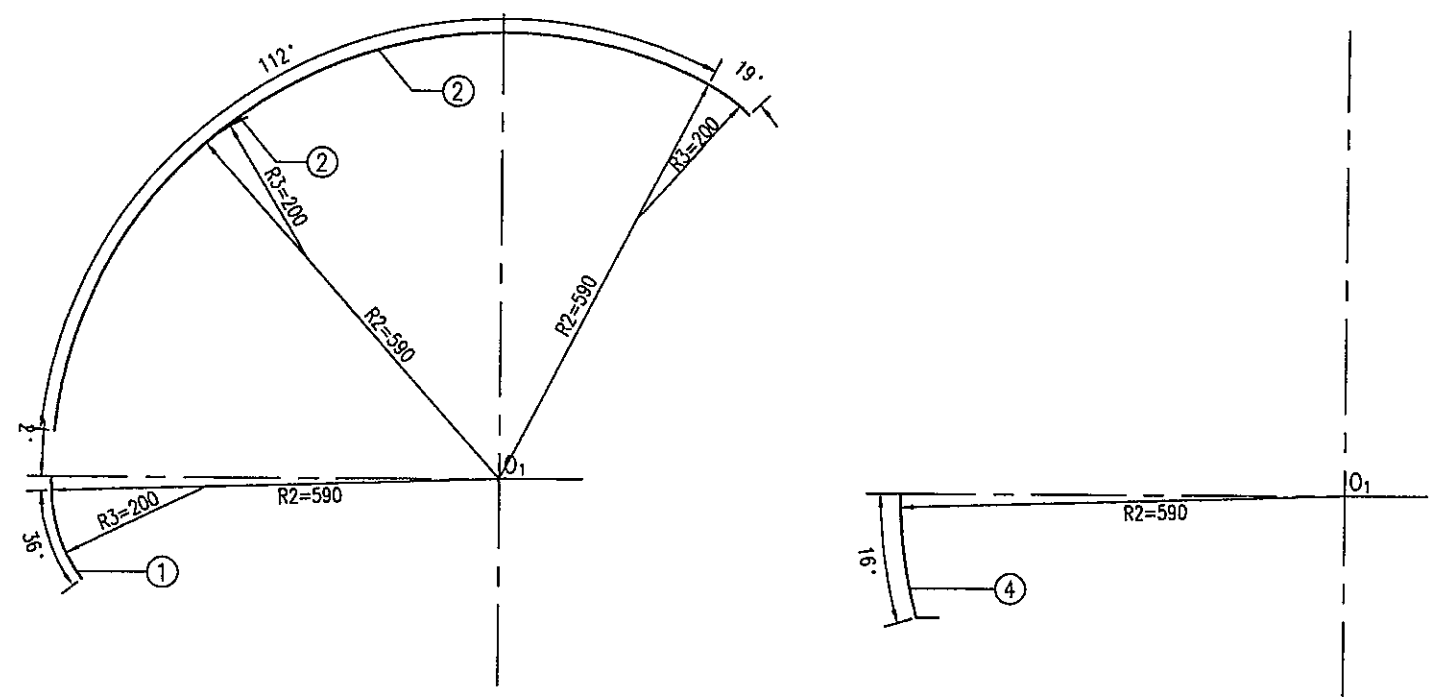


可弯曲金属导管数量表

编号	项目	型号及规格	单根长度	总长	总计
①	可弯曲金属导管	5根KJG-VH80	L=144cm	7.2m	7.2m
②	可弯曲金属导管	3根KJG-VH50	L=503cm	15.09m	51.66m
③	可弯曲金属导管	3根KJG-VH50	L=1219cm	36.57m	
④	接地扁钢	1根-40x4扁钢	L=195cm	1.95m	1.95m

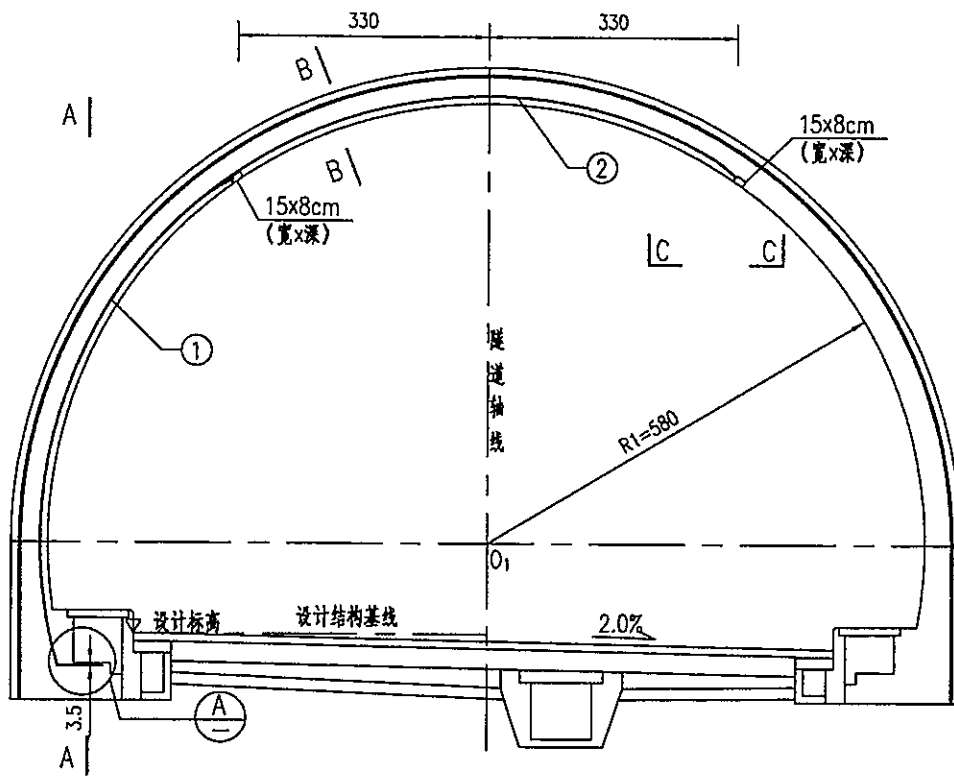
说明:

- 1、图中管径尺寸以毫米计，其它尺寸以厘米计。
- 2、照明电缆预埋可弯曲金属导管在土建筑施工预埋过程中须在管内穿入Φ6镀锌铁丝一根至其两端管口外，以便电缆穿管时用，预埋可弯曲金属导管两端均不露头，并在预埋管下端电缆沟侧做红色标记，以便机电施工。
- 3、为防止砂石等异物堵塞套管，穿铁丝后用纸等将两端管口封堵。
- 4、为便于施工，可弯曲金属导管露头处可预埋15x8cm槽形模板固定电缆管，本图仅示出拱顶电缆管露头的模板设置情况，其余电缆管露头可参照设置。
- 5、电缆预埋管道施工时应充分利用隧道二衬钢筋固定预埋管，以免隧道二衬混凝土浇筑时管道发生偏移、弯曲，影响后期电缆穿管。
- 6、配电洞室预埋扁钢-40x4与电缆沟底埋设的通长接地扁钢-50x5可靠焊接。
- 7、照明电缆预埋管和配电箱洞室在隧道纵向上的位置详见隧道洞内预留预埋平面布置图。
- 8、本图适用于基本照明配电箱，此部分已由土建单位实施。

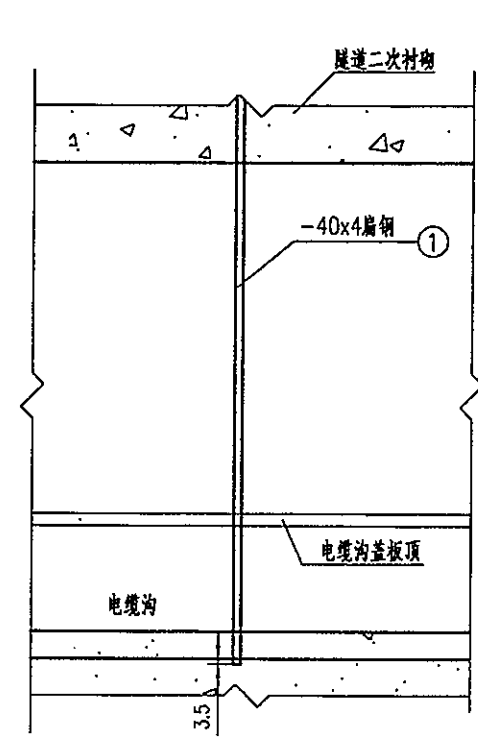


电缆桥架接地预埋扁钢工程量表

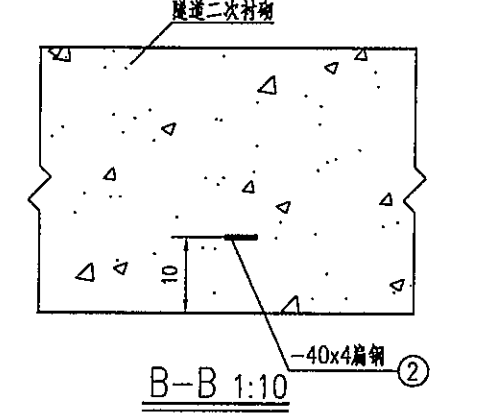
编号	项目	型号及规格	长度 (m/处)	合计	备注
①	扁钢	-40x4 L=761cm	7.61	15.33	热镀锌
②	扁钢	-40x4 L=772cm	7.72		热镀锌



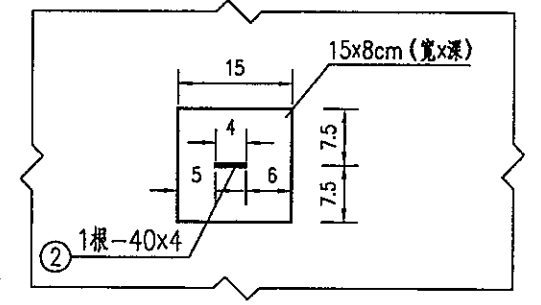
电缆桥架预埋接地扁钢断面图 1:100



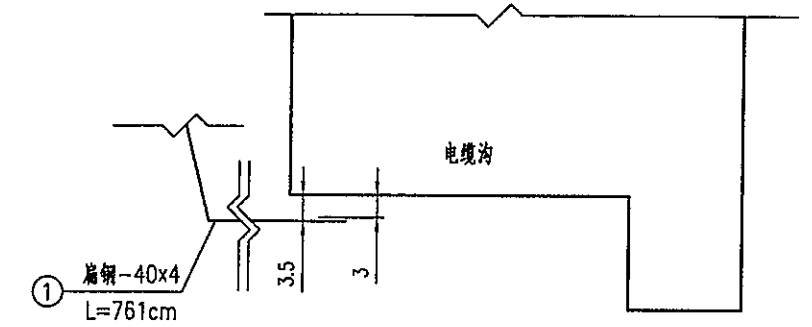
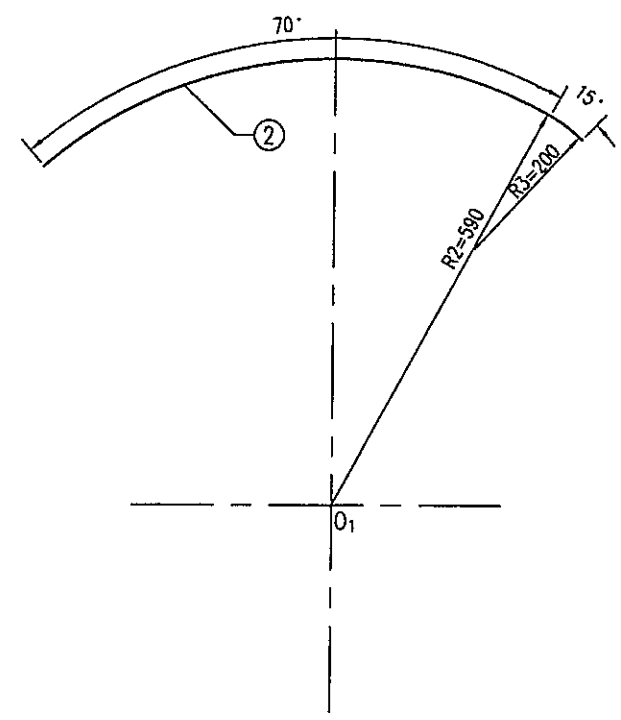
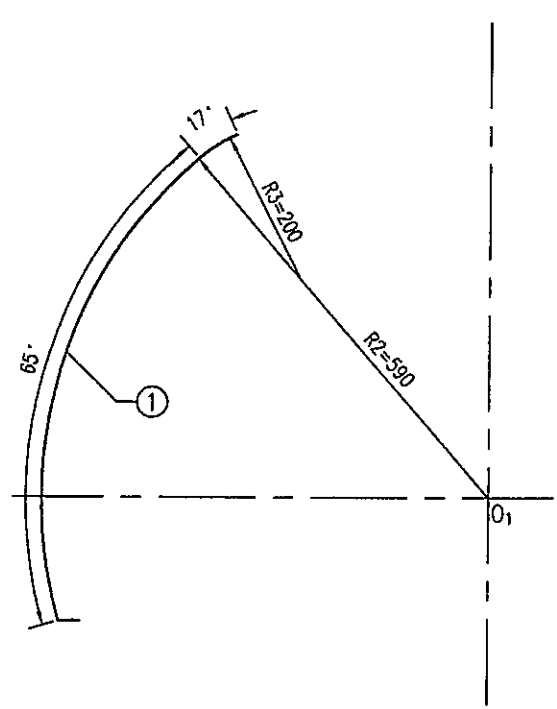
A-A 1:50



B-B 1:10



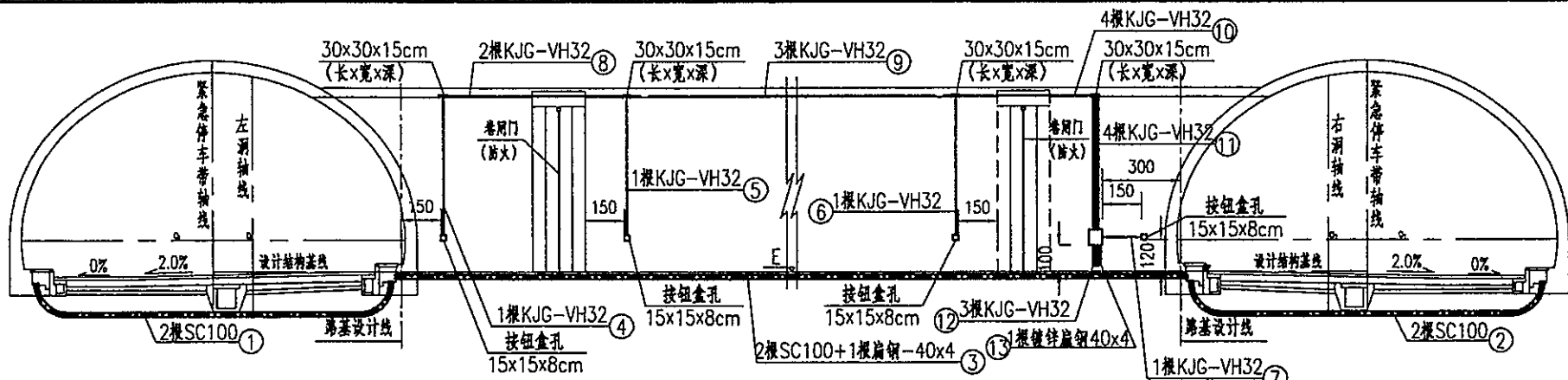
C-C 1:10



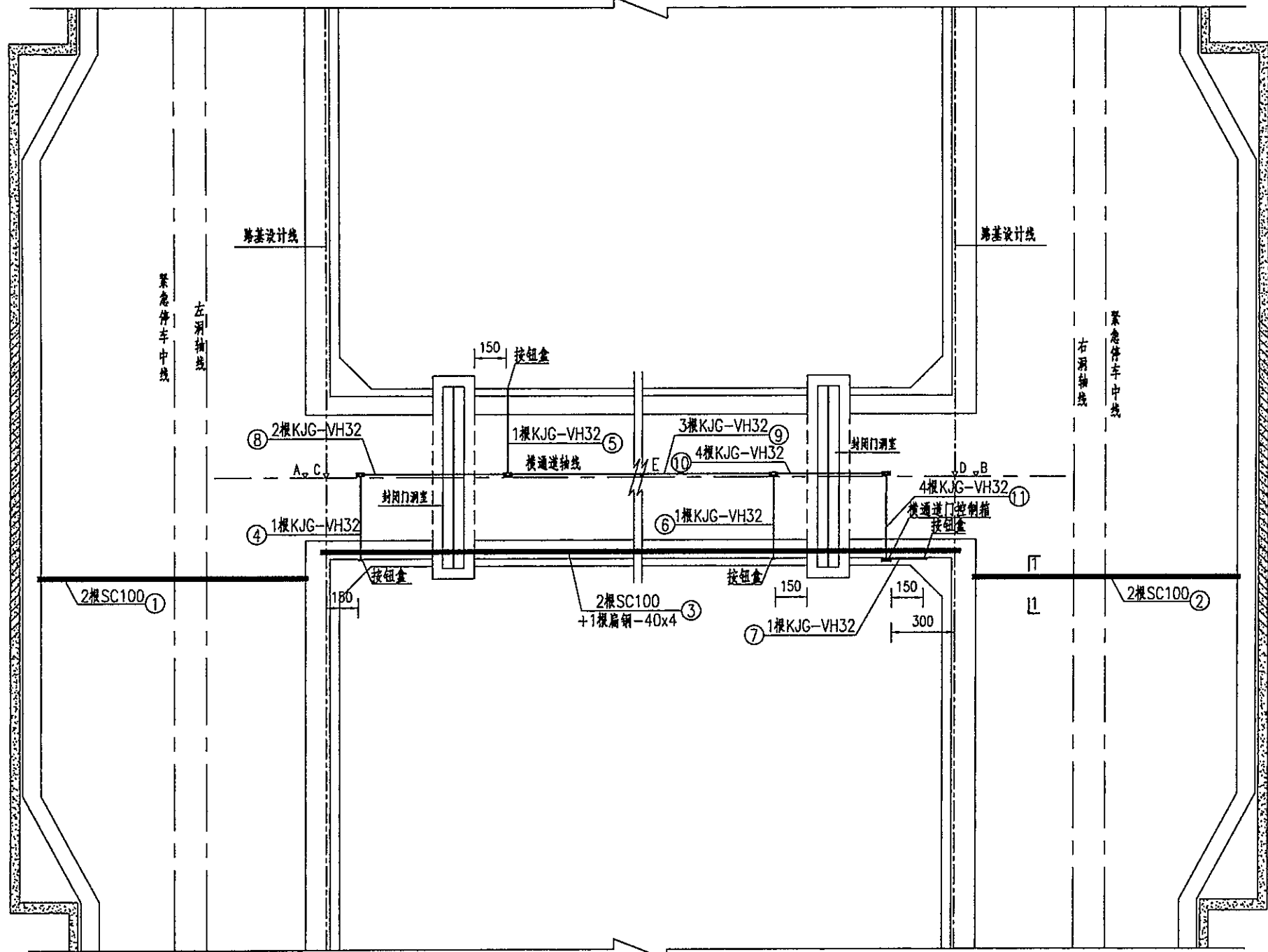
A大样图 1:10

说明:

- 1、图中管径尺寸以厘米计。
- 2、电缆桥架接地预埋扁钢在隧道纵向上每隔50m设置一处，①号扁钢一端与行车方向左侧桥架内通长放置的接地扁钢-40x4可靠焊接，另一端与电缆沟底埋设的通长接地扁钢-50x5可靠焊接。②号扁钢一端与行车方向右侧桥架内通长放置的接地扁钢-40x4可靠焊接，另一端与①号扁钢可靠焊接。
- 3、各扁钢及焊接处均应做镀锌防腐处理。
- 4、各扁钢在隧道纵向上的位置详见隧道洞内预留预埋平面布置图，表中为一处工程数量。
- 5、此部分已由土建单位实施。



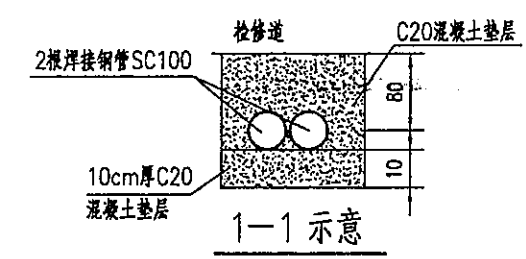
车行横通道控制箱及预埋管立面布置图 1:250



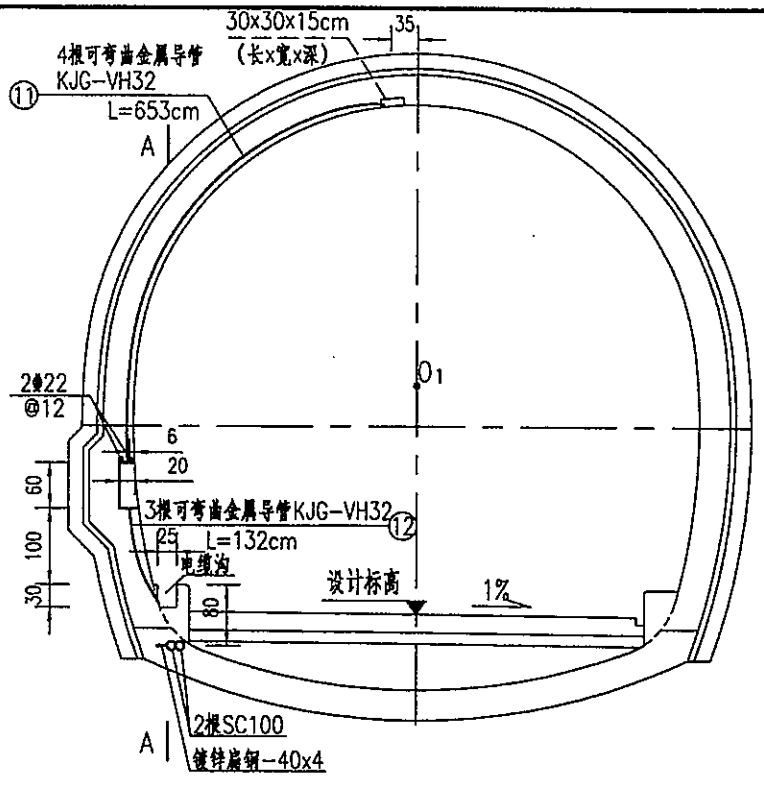
车行横通道控制箱及预埋管平面布置图 1:250

说明:

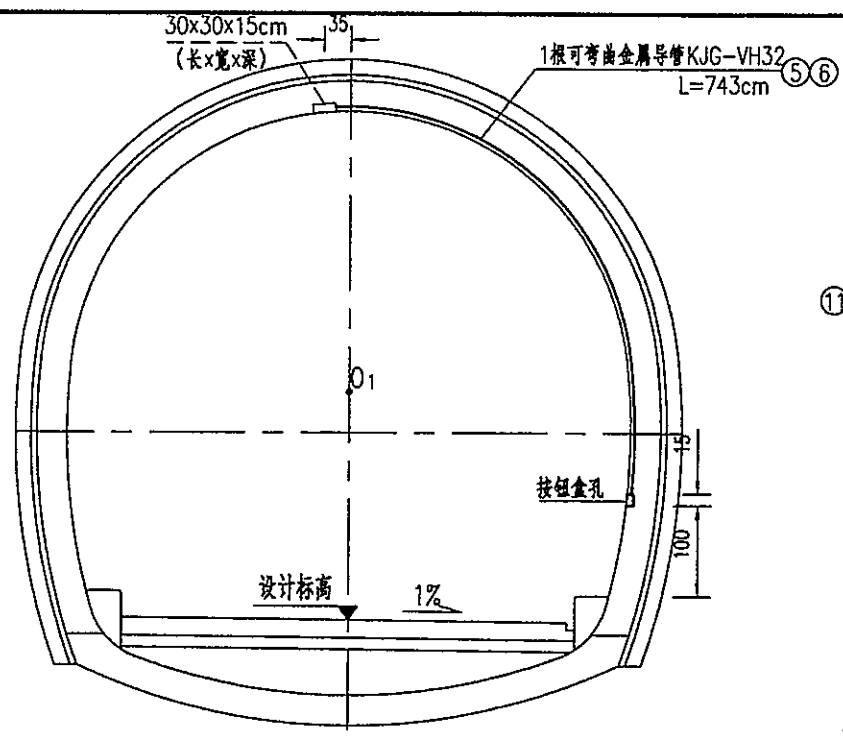
- 1、图中管径尺寸以毫米计,其它尺寸以厘米计。
- 2、照明电缆预埋管在土建施工预埋过程中须在管内穿入 $\phi 6$ 镀锌铁丝一根至其两端管口外,以便电缆穿管时用;预埋焊接钢管两端均应露头,并在预埋管下端电缆沟侧做红色标记,以便机电施工。
- 3、为防止砂石等异物堵塞套管,穿铁丝后用纸等将两端管口封堵。
- 4、为便于施工,单根可弯曲金属导管露头处可预埋 $15 \times 15 \times 8 \text{cm}$ (长 \times 宽 \times 深)槽形模板固定可弯曲金属导管,2根(3根)管露头处可预埋 $20(30) \times 20 \times 8 \text{cm}$ (长 \times 宽 \times 深)槽形模板固定钢管。
- 5、电缆预埋管道施工时应充分利用隧道二衬钢筋固定预埋管,以免隧道二衬混凝土浇筑时管道发生偏移、弯曲,影响后期电缆穿管。
- 6、控制箱洞室预埋扁钢与电缆沟底通长预埋接地扁钢 -50×5 进行可靠焊接。
- 7、横穿路面下预埋的焊接钢管顶距路面不小于 70cm 。
- 8、L为每个车行横通道的左右路基设计线之间的距离,单位为米,具体取值详见相关土建图纸。
- 9、此部分已由土建单位实施。



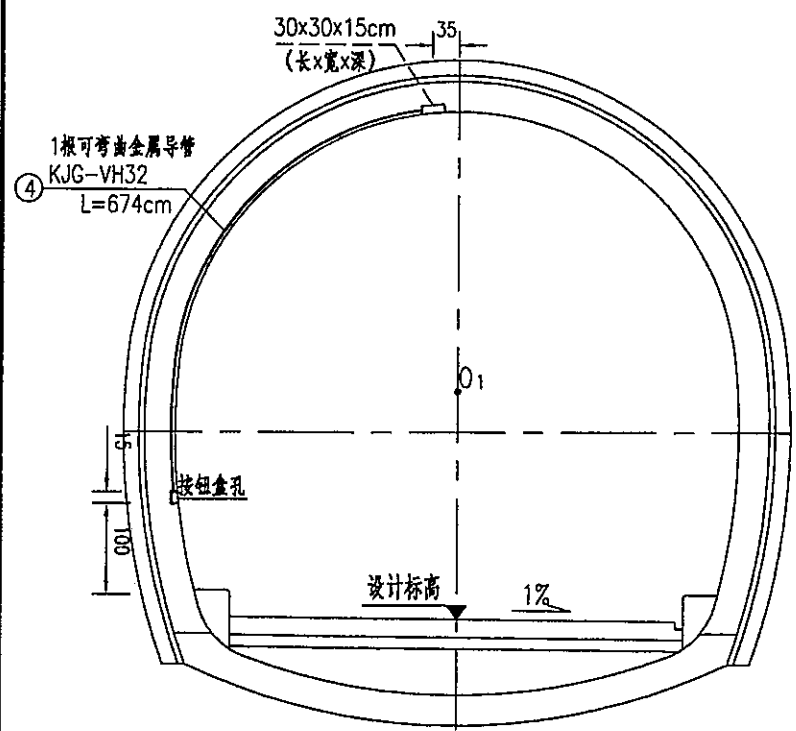
1-1 示意



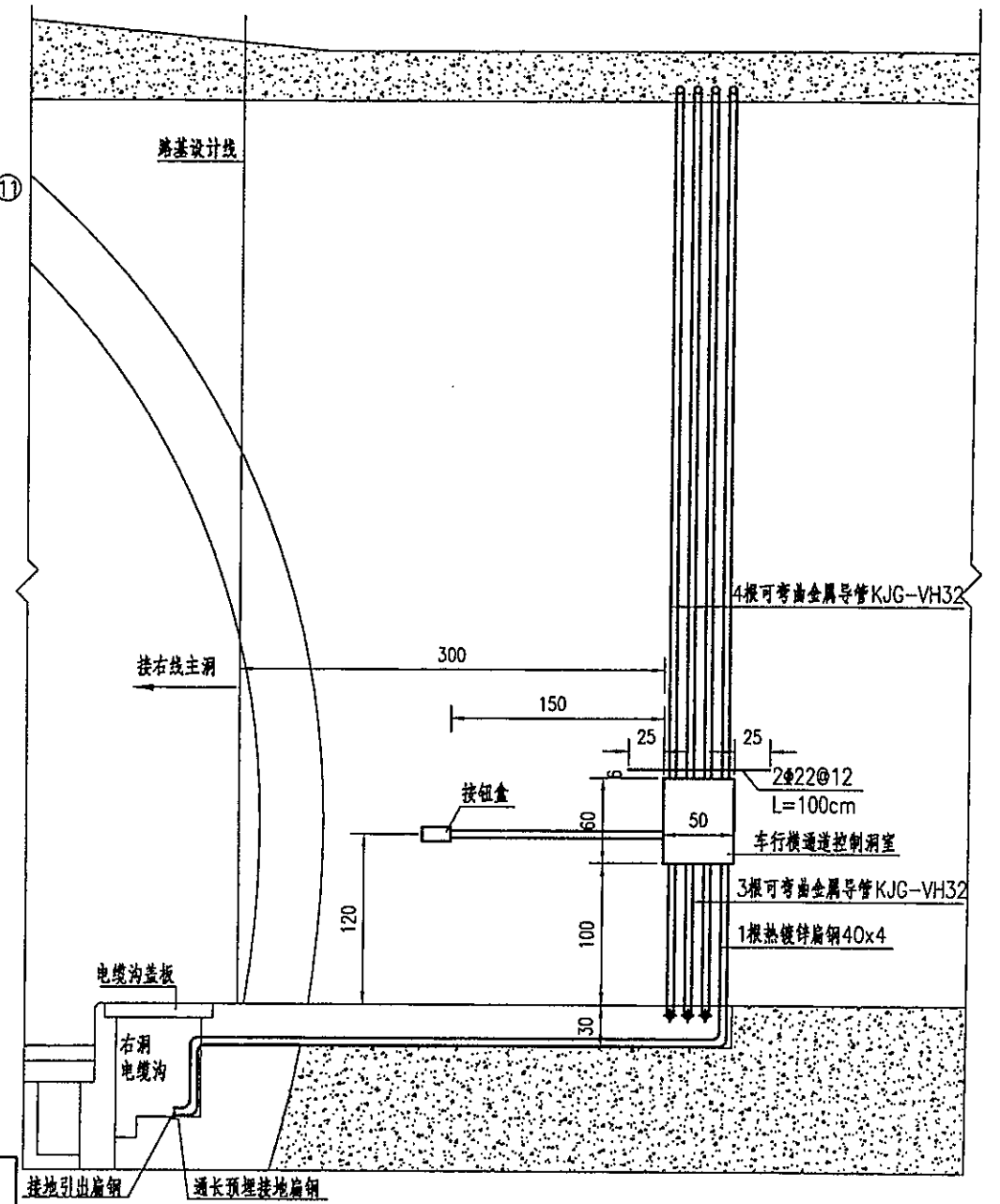
车行横通道控制箱处预留预埋断面图 1:100



⑤⑥号预埋管安装断面图 1:100



④号预埋管安装断面图 1:100



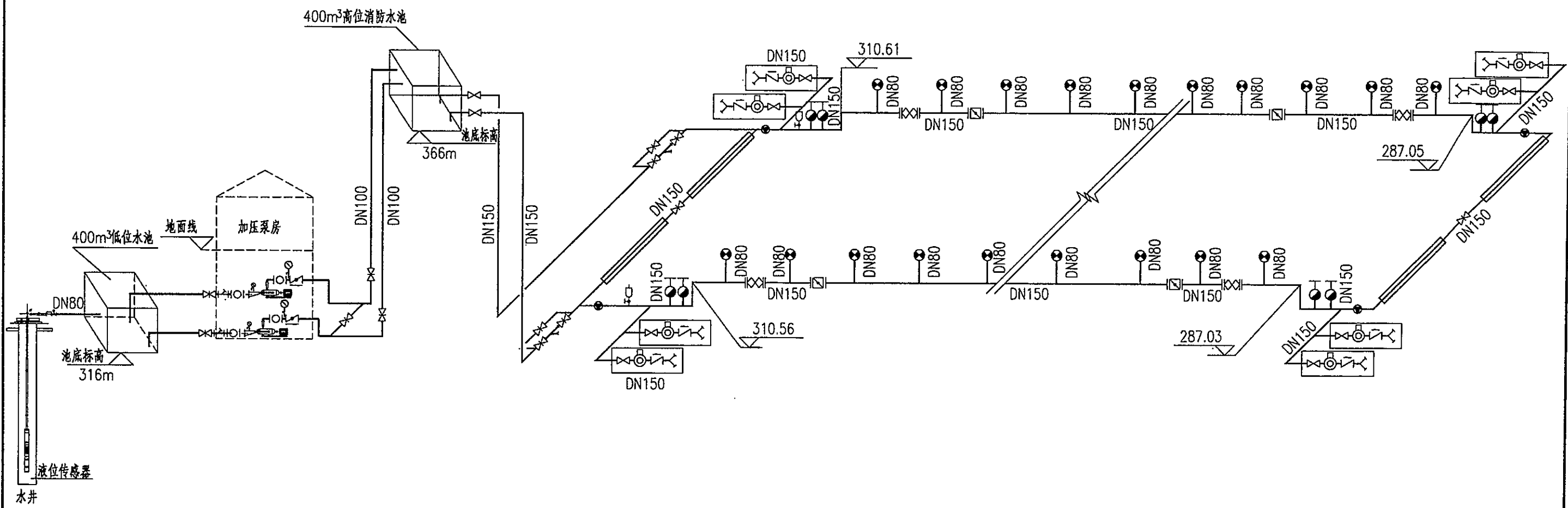
A-A 1:50

一个车行横通道预埋明细表

序号	名称	型号与规格	根数	单位	数量	合计	备注
①	焊接钢管	SC100	2	m	30	L+60.5	热镀锌
②			2	m	30		
③			2	m	L+0.5		
④	镀锌扁钢	-40x4	1	m	L+0.5	L+0.5	
⑤	可弯曲金属导管	KJG-VH32	1	m	6.74	3L+63.98	
⑥			1	m	7.43		
⑦			1	m	7.43		
⑧			2	m	14		
⑨			3	m	3(L-4.4)		
⑩			4	m	10		
⑪			4	m	26.12		
⑫			3	m	3.96		
⑬	镀锌扁钢	-40x4	1	m	4.87	4.87	热镀锌

一个车行横通道主要工程数量表

序号	名称	型号与规格	单位	数量	备注
1	焊接钢管	SC100	m	L+60.5	热镀锌
2	可弯曲金属导管	KJG-VH32	m	3L+63.98	
3	镀锌扁钢	-40x4	m	L+5.37	热镀锌
4	Φ22钢筋	HRB400	kg	5.96	过梁
5	开挖量		m ³	1.88	
6	C25掺灰泥砂浆		m ³	1.68	
7	预留洞室		m ²	1.10	模板量

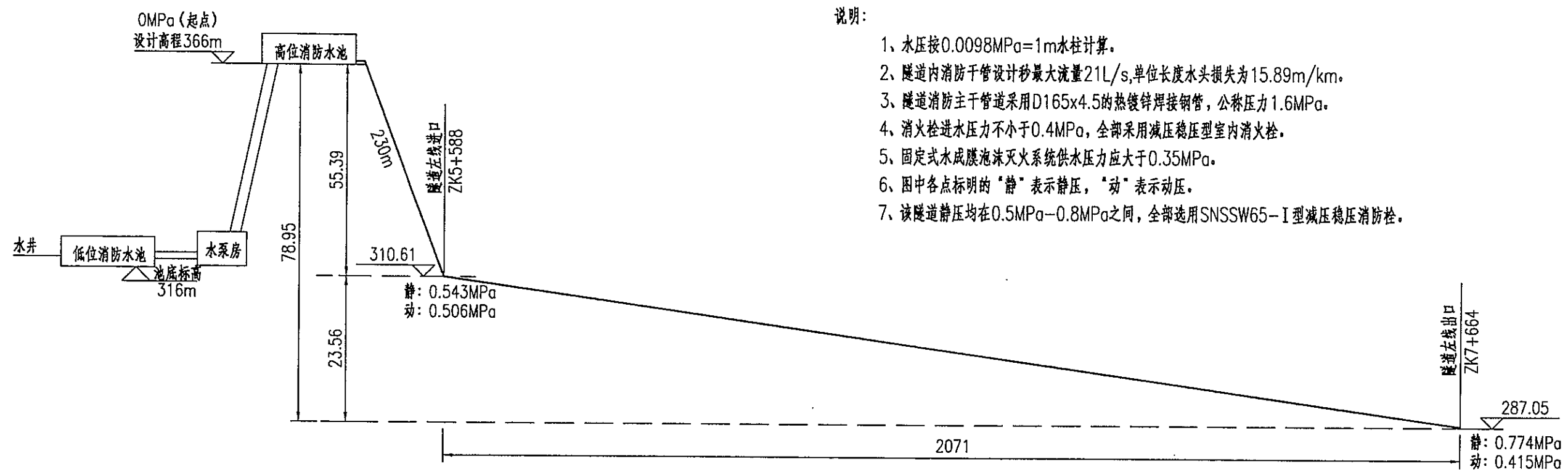


图例:

- | | | | |
|--|-------|--|-------|
| | 消火栓 | | 水泵接合器 |
| | 室外消火栓 | | 闸阀 |
| | Y型过滤器 | | 水表 |
| | 排气阀 | | 止回阀 |
| | 水表 | | 潜水泵 |
| | 管道伸缩器 | | |
| | 手动蝶阀 | | |

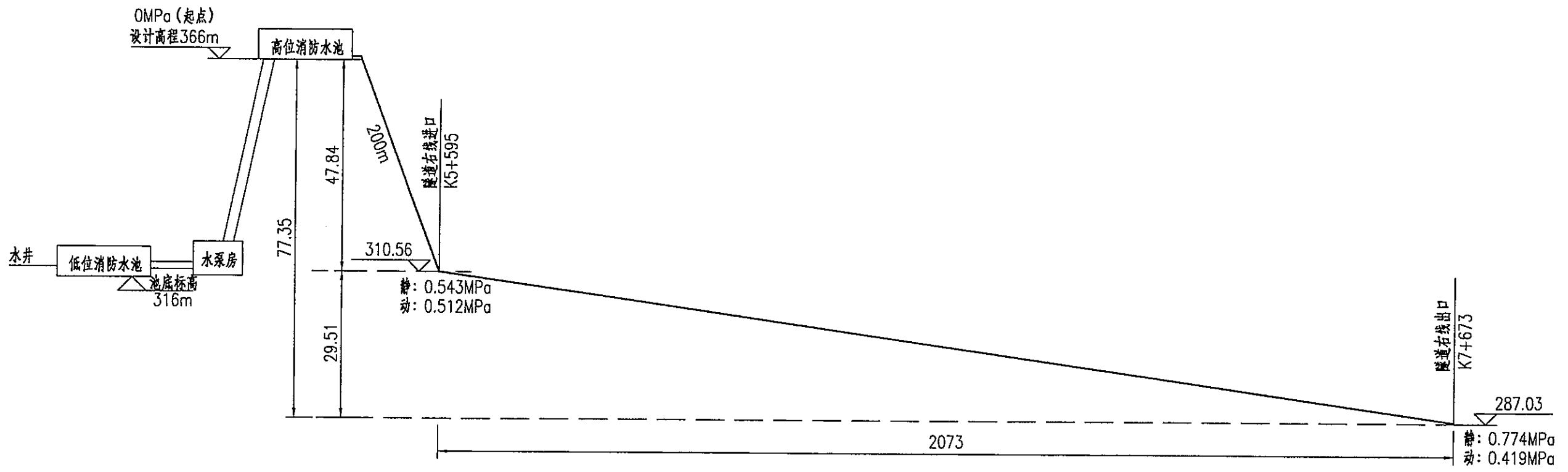
说明:

- 1、本图尺寸除管道直径以毫米计外，其余以米计，比例为示意。
- 2、在隧道行车方向右侧设置室内消火栓、水成膜泡沫灭火装置、MF8/ABC干粉灭火器，其消防设备箱设置间距为35米。
- 3、本隧道高位消防水池位于永川端，在隧道洞口附近的合适位置打两口深水井取水作为消防水源。
- 4、消防干管采用DN165x4.5热镀锌焊接钢管，洞内采用沟槽柔性卡箍连接，洞外采用法兰连接。
- 5、消防设备洞内部设备配置相关见设计图。
- 6、为保证水质清洁，在蓄水池前增加砂滤器，在高位消防水池出水管增加Y型过滤器。
- 7、隧道内最多每隔5个消火栓即设置1处检修蝶阀，每隔500米左右即设置1处管道伸缩器；管网最高处设自动排气阀，最低处设泄水阀。
- 8、消防水流量按21L/s计算，水头损失为15.89m/km。
- 9、隧道洞口外设地上式室外消火栓2处，地上式水泵接合器2处。
- 10、本图中水泵房内设施为示意，详见水泵房相关图纸。



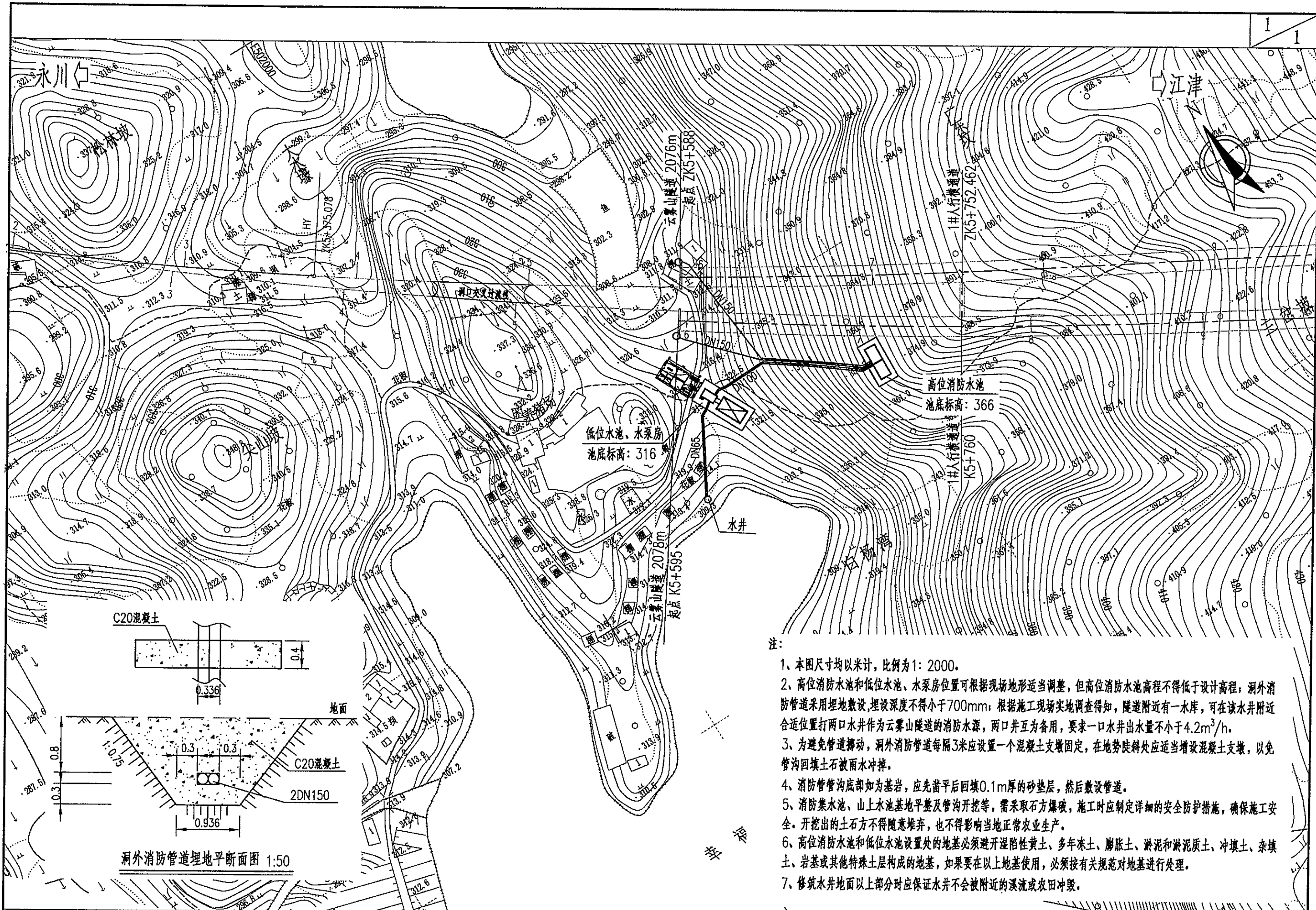
- 说明:
- 1、水压按 $0.0098\text{MPa}=1\text{m}$ 水柱计算。
 - 2、隧道内消防干管设计秒最大流量 21L/s ,单位长度水头损失为 15.89m/km 。
 - 3、隧道消防主干管道采用 $\text{D}165\times 4.5$ 的热镀锌焊接钢管,公称压力 1.6MPa 。
 - 4、消火栓进水压力不小于 0.4MPa ,全部采用减压稳压型室内消火栓。
 - 5、固定式水成膜泡沫灭火系统供水压力应大于 0.35MPa 。
 - 6、图中各点标明的“静”表示静压,“动”表示动压。
 - 7、该隧道静压均在 $0.5\text{MPa}-0.8\text{MPa}$ 之间,全部选用 $\text{SNSSW}65-\text{I}$ 型减压稳压消防栓。

隧道左线消防管网压力分布图



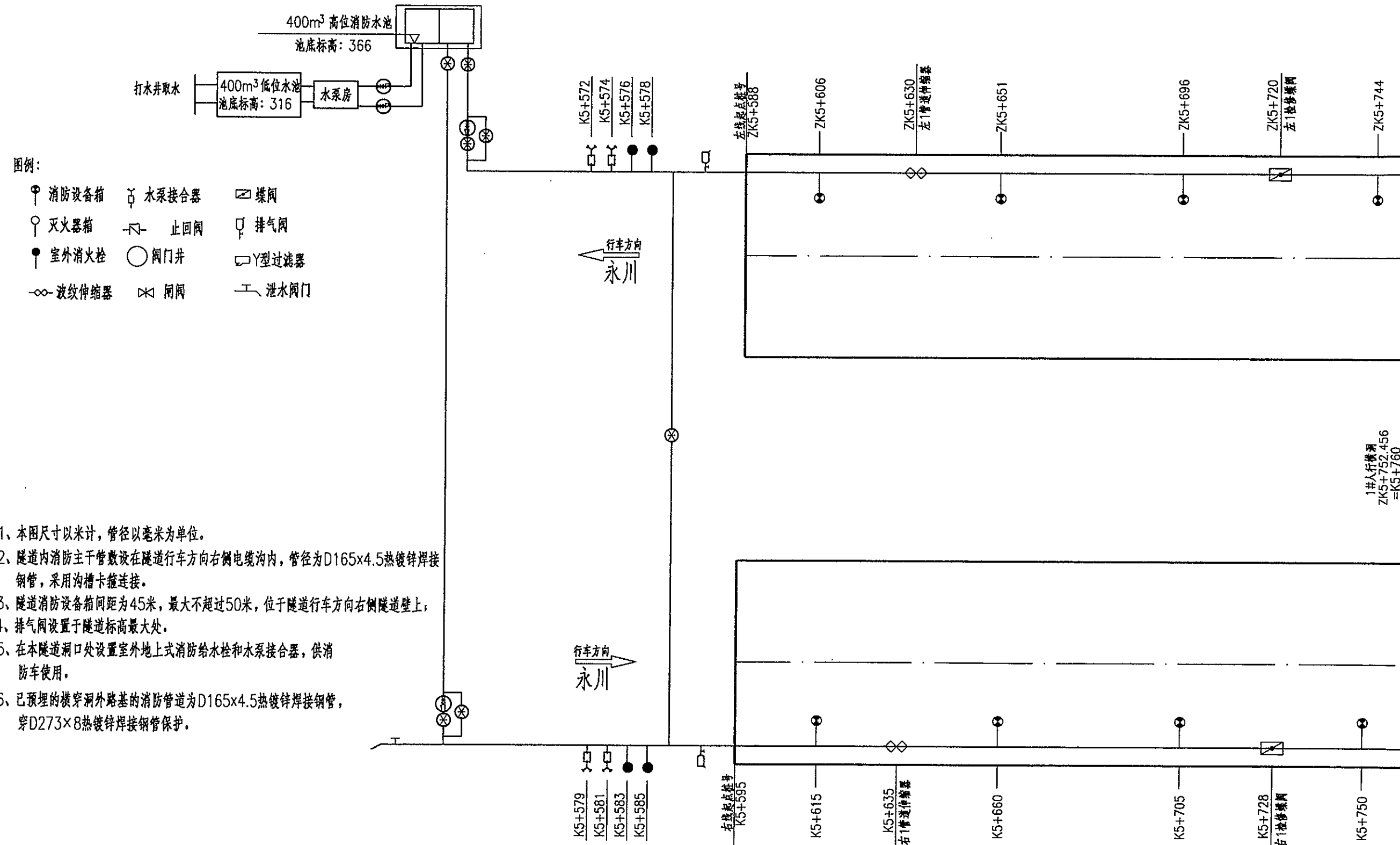
隧道右线消防管网压力分布图

中铁长江交通设计集团有限公司 中国中铁	三环高速公路陈食至油溪段	云雾山隧道管网压力分布图		设计	蒋东辉	一审	叶志冰	图号	S5-XF-2
		复核	陈泽响	二审	胡高香	日期	2023.11		



- 注:
- 1、本图尺寸均以米计，比例为1:2000。
 - 2、高位消防水池和低位水池、水泵房位置可根据现场地形适当调整，但高位消防水池高程不得低于设计高程；洞外消防管道采用埋地敷设，埋设深度不得小于700mm，根据施工现场实地调查得知，隧道附近有一水库，可在该水井附近合适位置打两口水井作为云雾山隧道的消防水源，两口井互为备用，要求一口水井出水量不小于4.2m³/h。
 - 3、为避免管道挪动，洞外消防管道每隔3米应设置一个混凝土支墩固定，在地势陡斜处应适当增设混凝土支墩，以免管沟回填土石被雨水冲掉。
 - 4、消防管沟底部如为基岩，应先凿平后回填0.1m厚的砂垫层，然后敷设管道。
 - 5、消防集水池、山上水池地基平整及管沟开挖等，需采取石方爆破，施工时应制定详细的安全防护措施，确保施工安全。开挖出的土石方不得随意堆弃，也不得影响当地正常农业生产。
 - 6、高位消防水池和低位水池设置处的地基必须避开湿陷性黄土、多年冻土、膨胀土、淤泥和淤泥质土、冲填土、杂填土、岩基或其他特殊土层构成的地基，如果要在以上地基使用，必须按有关规范对地基进行处理。
 - 7、修筑水井地面以上部分时应保证水井不会被附近的溪流或农田冲毁。

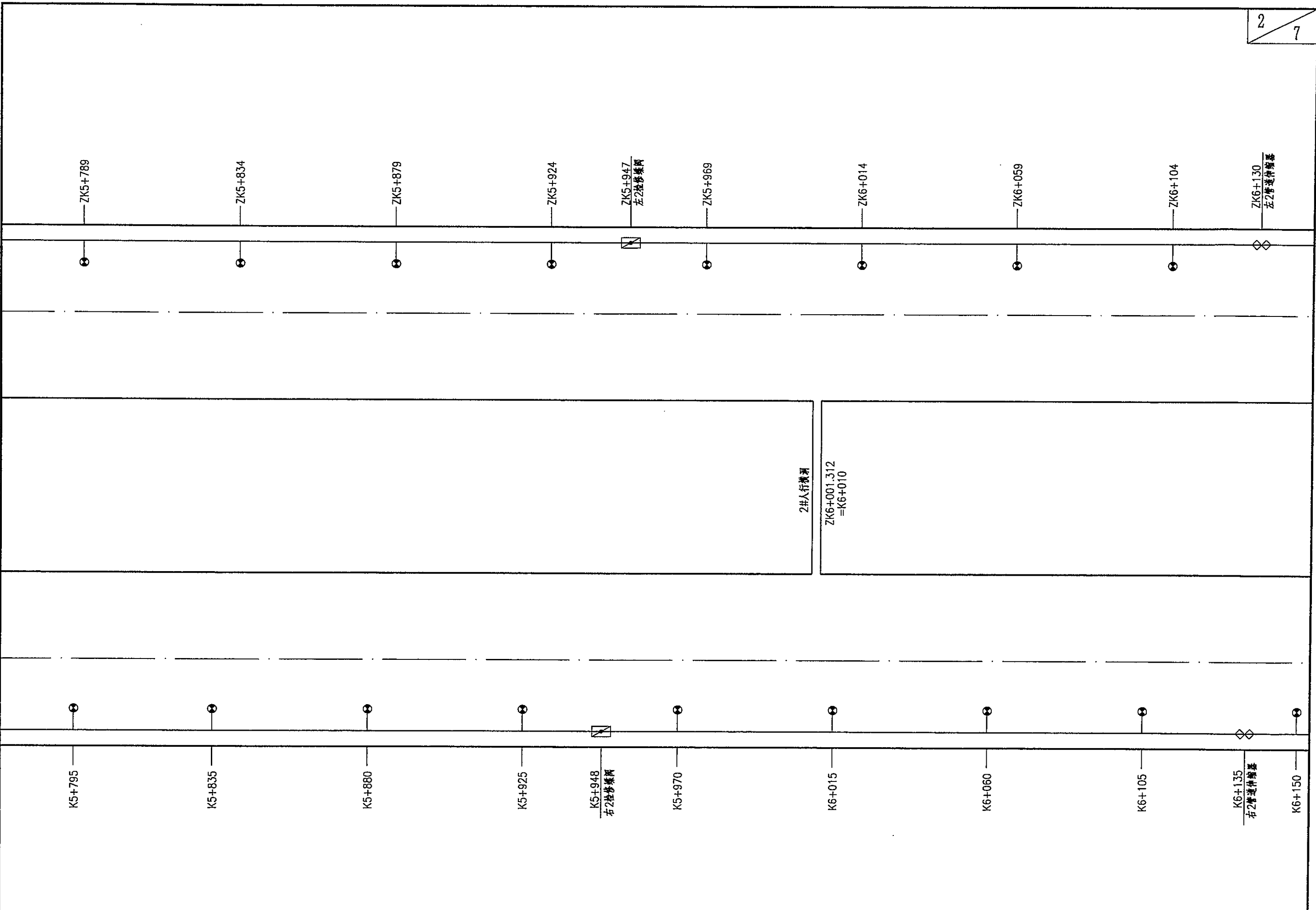
 中铁长江交通设计集团有限公司 中国中铁	三环高速公路陈食至油溪段	云雾山隧道洞外消防设施平面布置图	设计	甄东衡	一审	世宗以	图号	S5-XF-3
			复核	陈涛喆	二审	胡彦香	日期	2023.11

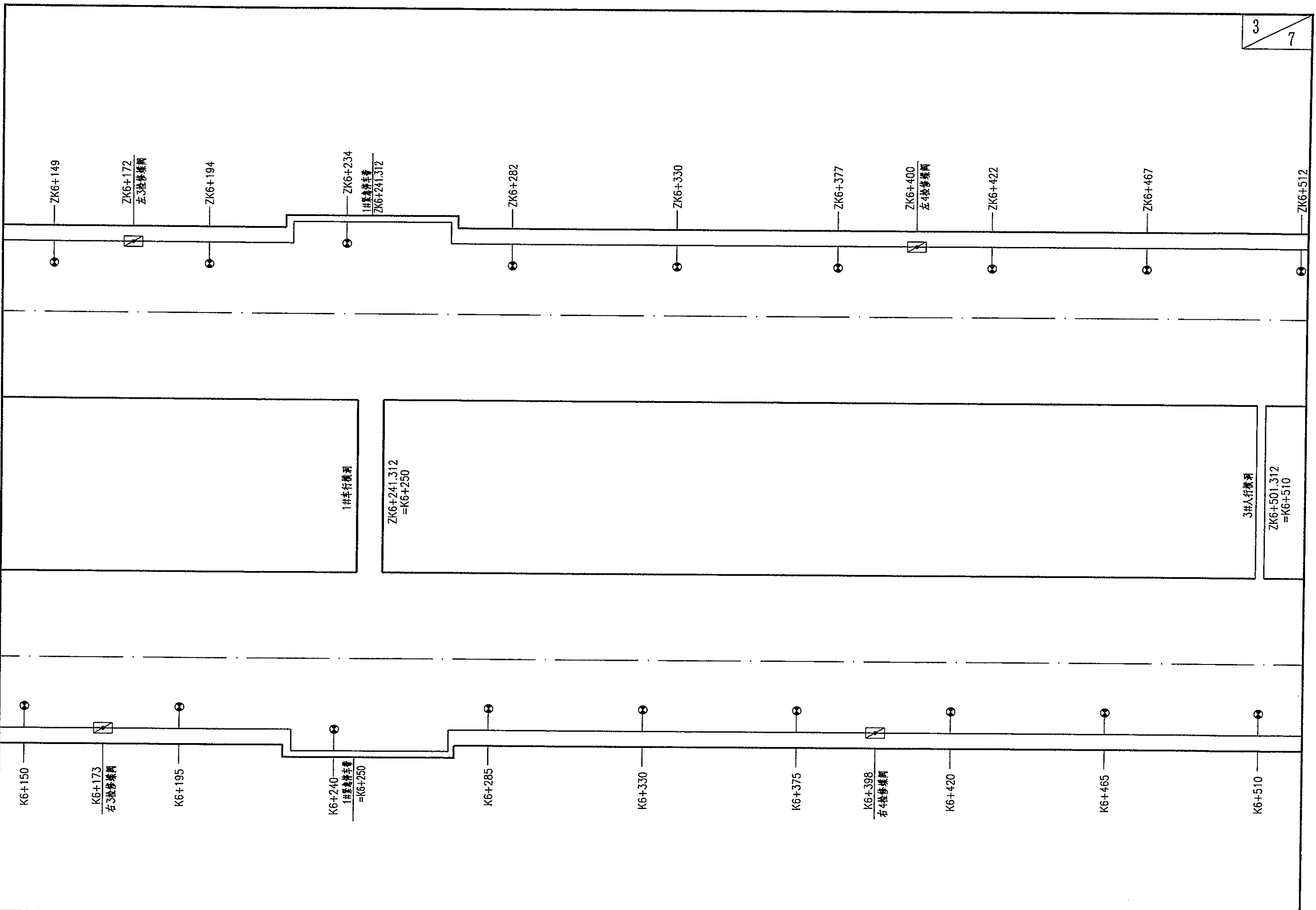


- 图例:
- 消防设备箱
 - 灭火器箱
 - 室外消火栓
 - 波纹伸缩器
 - 水泵接合器
 - 止回阀
 - 阀门井
 - 蝶阀
 - 排气阀
 - Y型过滤器
 - 闸阀
 - 泄水阀门

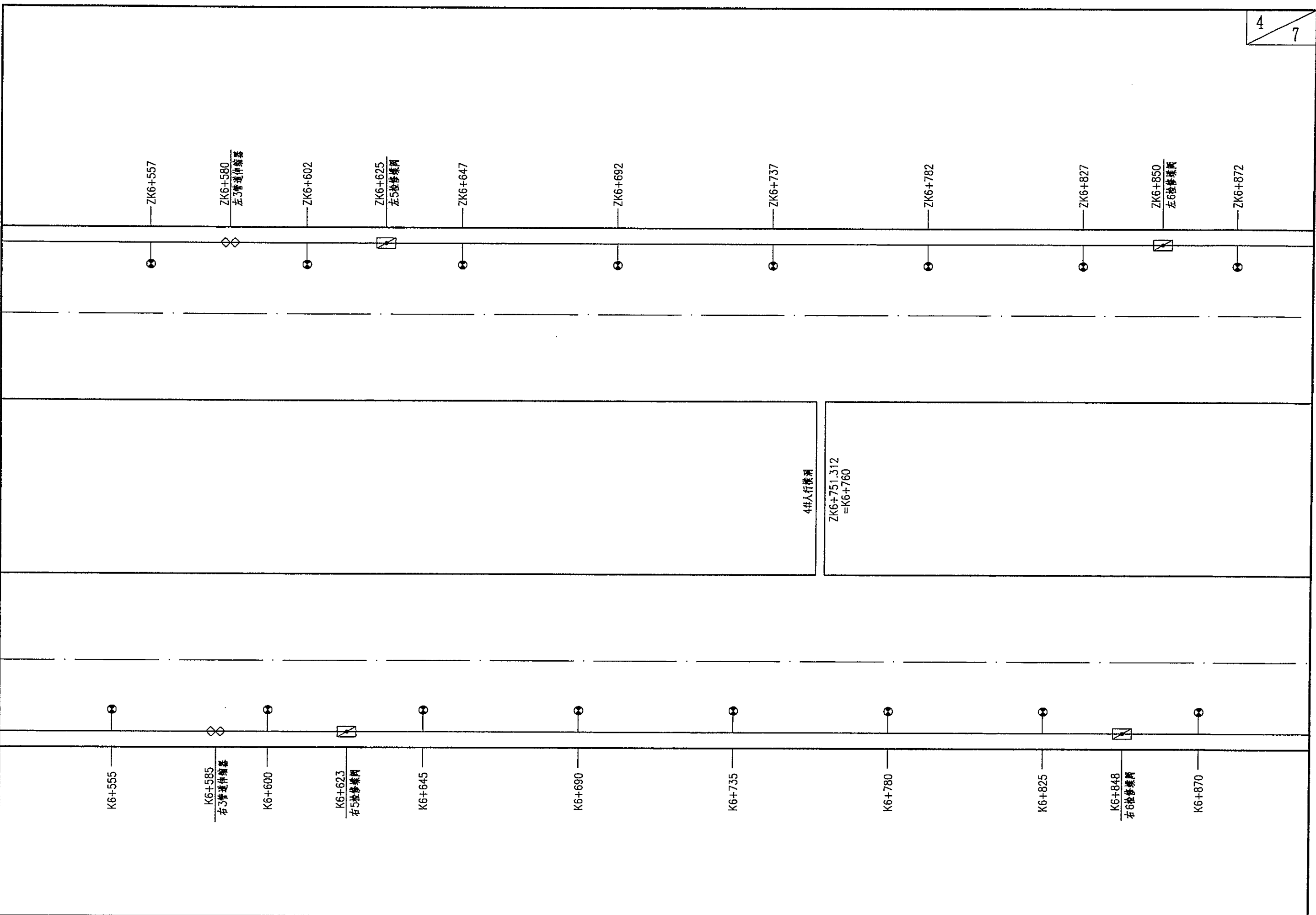
- 说明:
- 1、本图尺寸以米计，管径以毫米为单位。
 - 2、隧道内消防主管敷设在隧道行车方向右侧电缆沟内，管径为D165x4.5热镀锌焊接钢管，采用沟槽卡箍连接。
 - 3、隧道消防设备箱间距为45米，最大不超过50米，位于隧道行车方向右侧隧道壁上。
 - 4、排气阀设置于隧道标高最大处。
 - 5、在本隧道洞口处设置室外地上式消防给水栓和水泵接合器，供消防车使用。
 - 6、已预埋的横穿洞外路基的消防管道为D165x4.5热镀锌焊接钢管，穿D273x8热镀锌焊接钢管保护。


中铁长江交通设计集团有限公司 中国中铁	三环高速公路陈食至油溪段	云雾山隧道洞内消防设备平面布置图	设计	蒋东衡	一审	叶家水	图号	S5-XF-4
			复核	陈泽喆	二审	胡景香	日期	2023.11

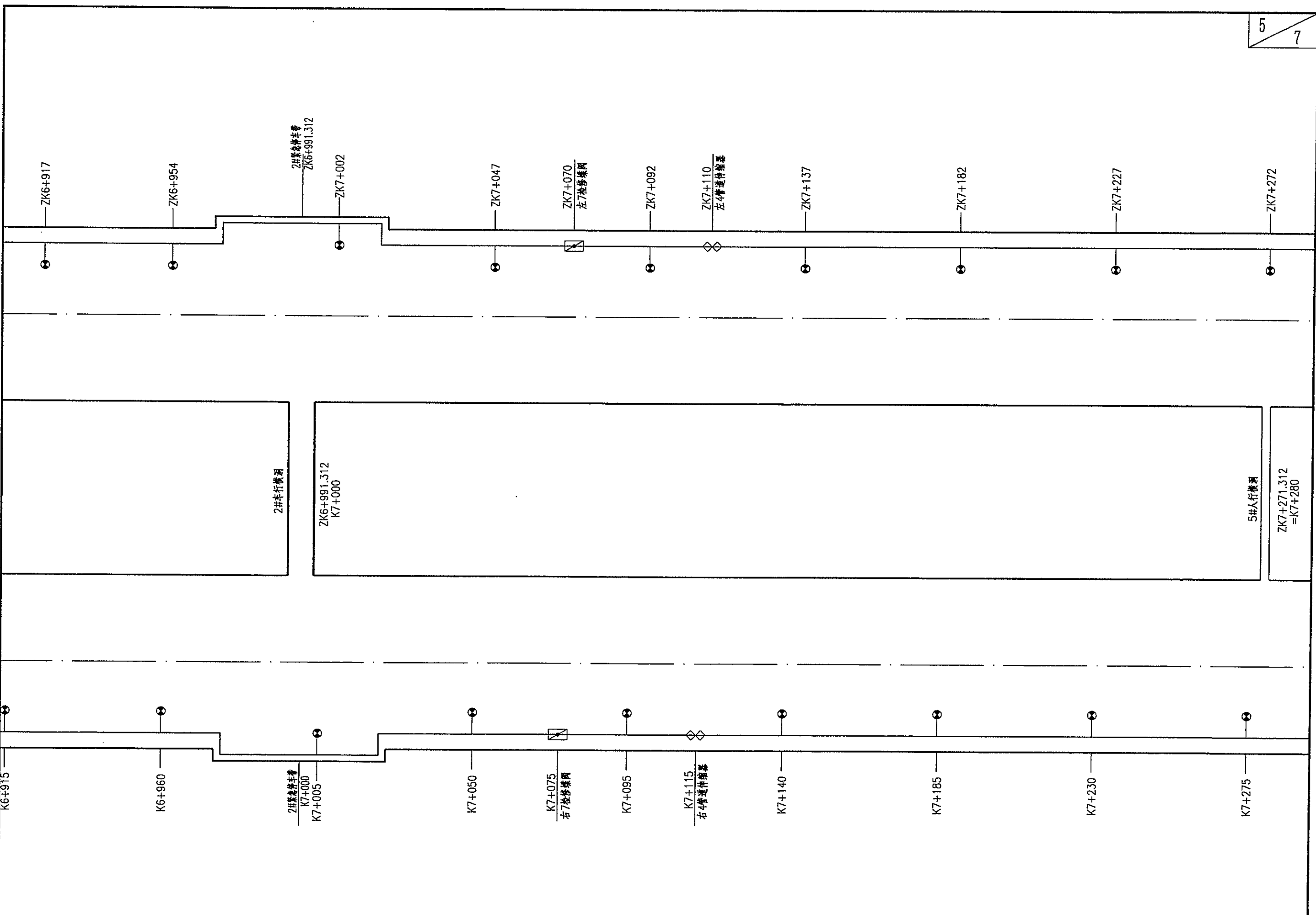





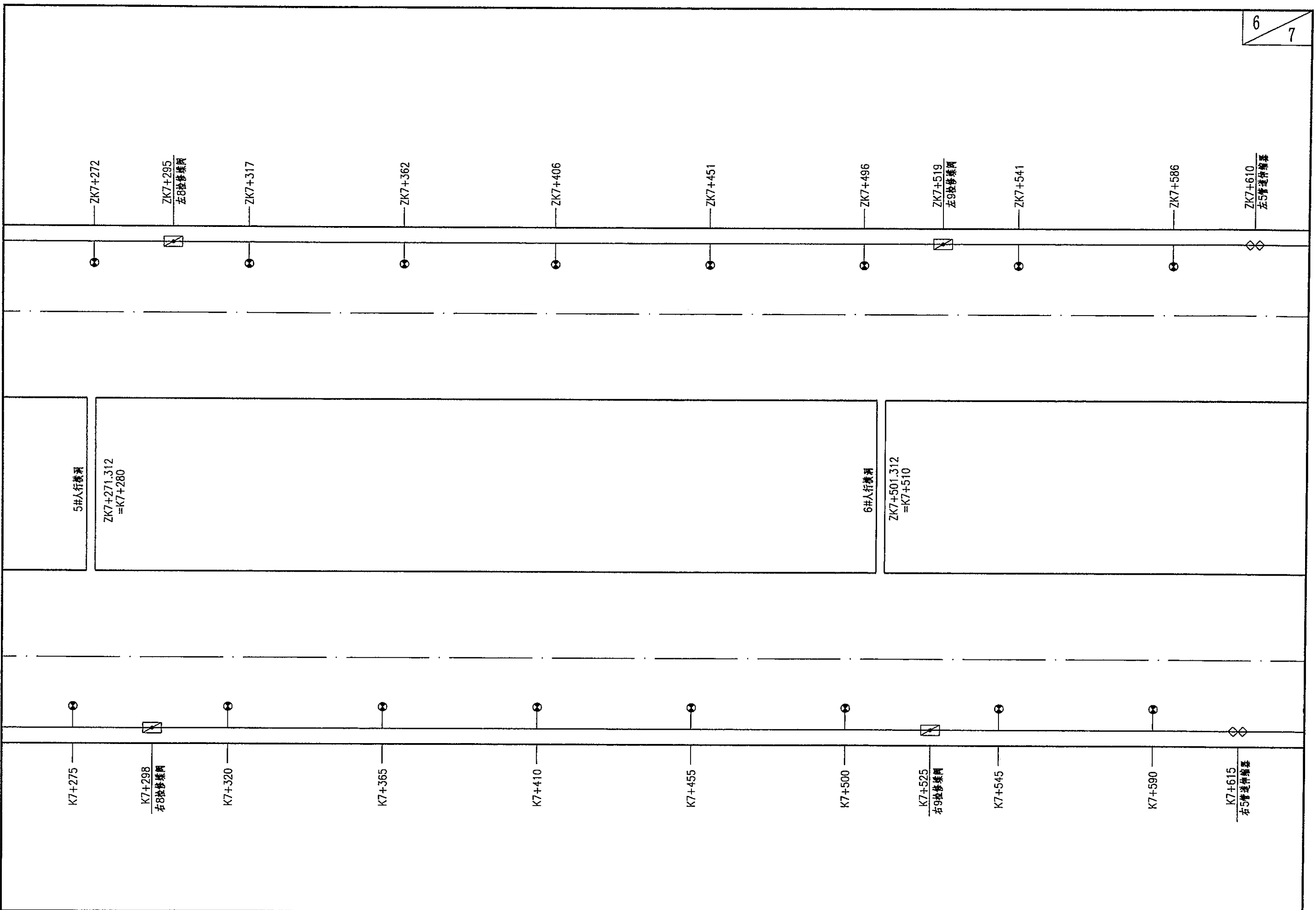
 中铁长江交通设计集团有限公司 中国中铁	三环高速公路陈食至油溪段	云雾山隧道洞内消防设备平面布置图	设计	靳承斌	一审	王宏川	图号	S5-XF-4
			复核	陈源明	二审	胡惠香	日期	2023.11




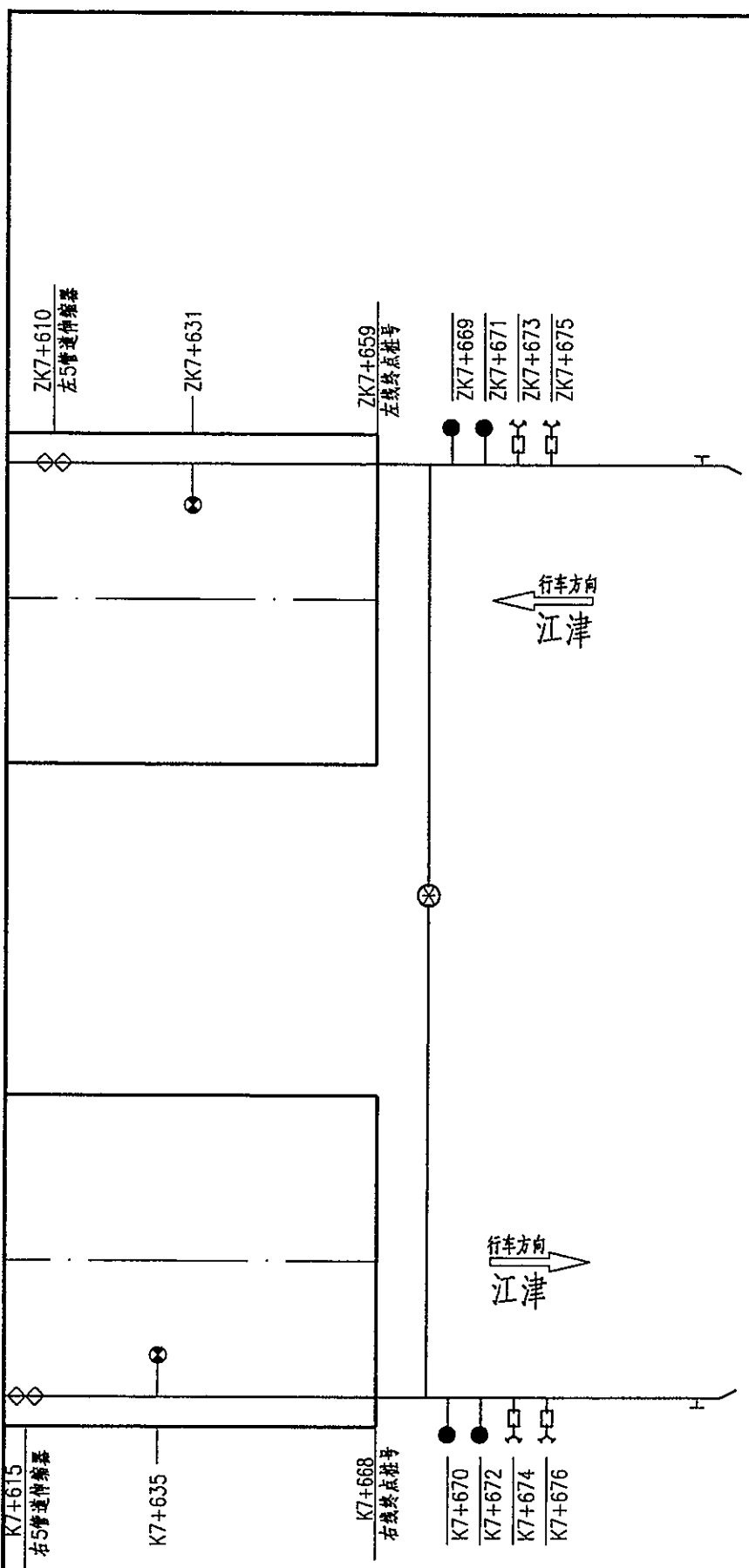
 中铁长江交通设计集团有限公司 中国中铁	三环高速公路陈食至油溪段	云雾山隧道洞内消防设备平面布置图	设计	陈东辉	一审	胡永成	图号	S5-XF-4
			复核	陈泽彬	二审	胡永成	日期	2023.11



 中铁长江交通设计集团有限公司 中国中铁	三环高速公路陈食至油溪段	云雾山隧道洞内消防设备平面布置图	设计	陈东衡	一审	王崇山	图号	S5-XF-4
			复核	陈燕唱	二审	胡勇香	日期	2023.11

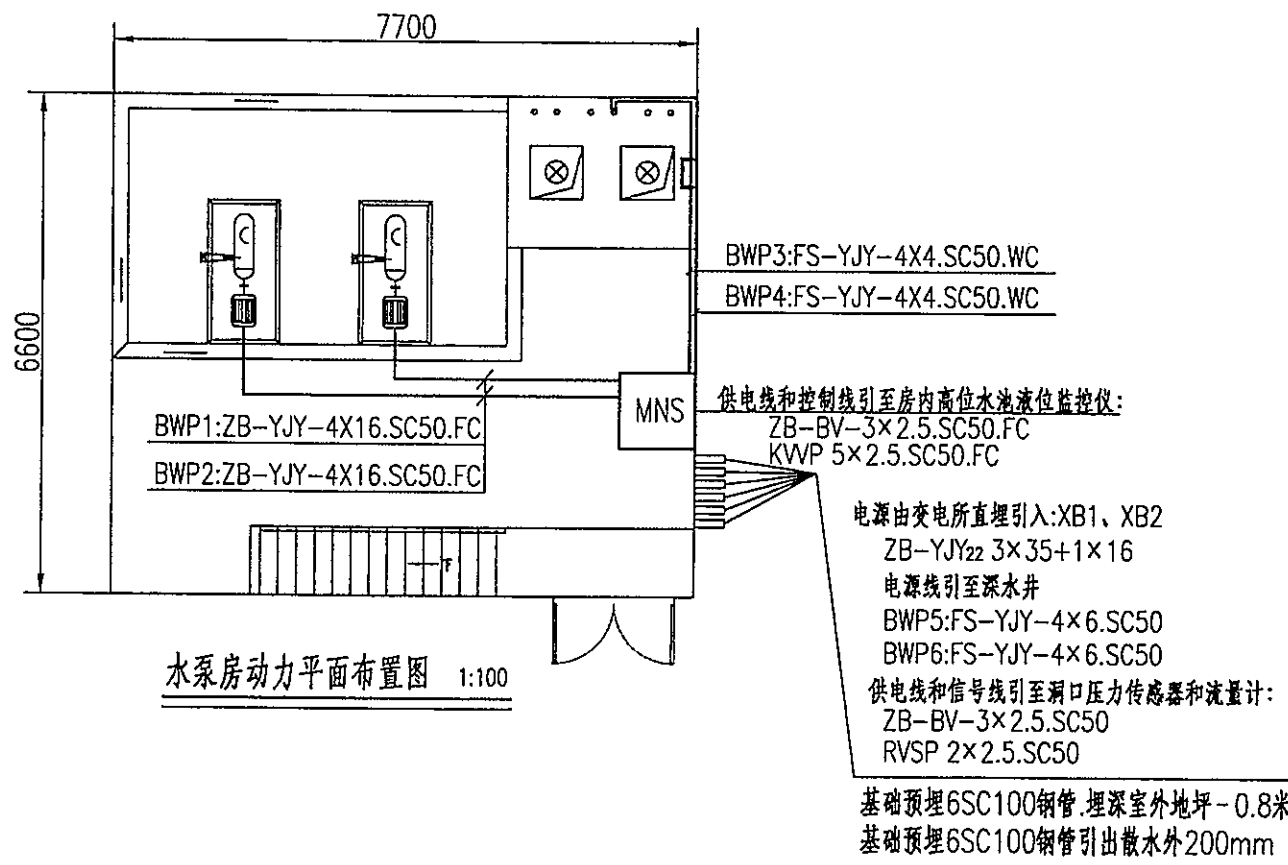


 中铁长江交通设计集团有限公司 中国中铁	三环高速公路陈食至油溪段	云雾山隧道洞内消防设备平面布置图	设计	陈永衡	一审	王景川	图号	S5-XF-4
			复核	陈燕唱	二审	胡景香	日期	2023.11

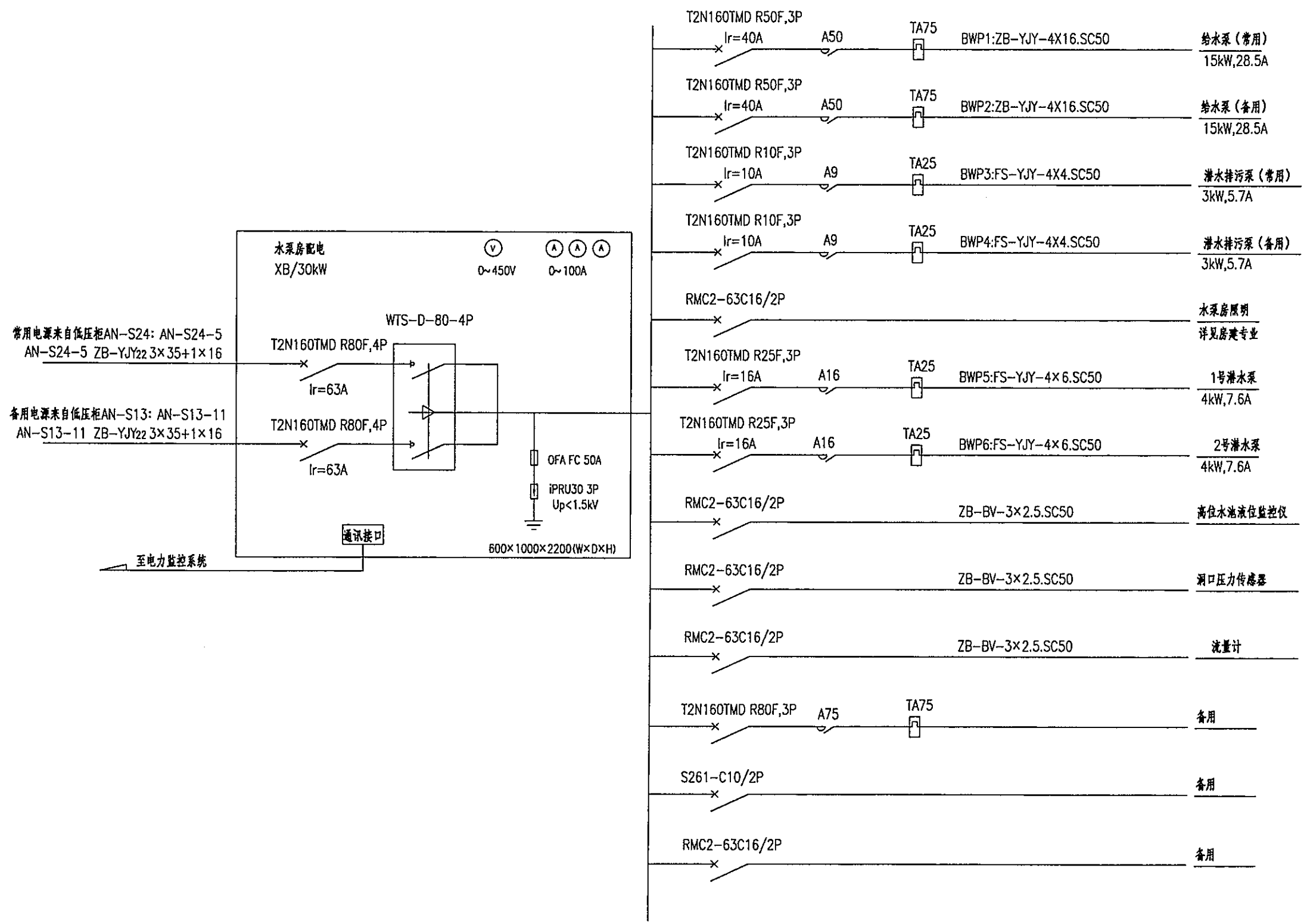


图例符号及材料表

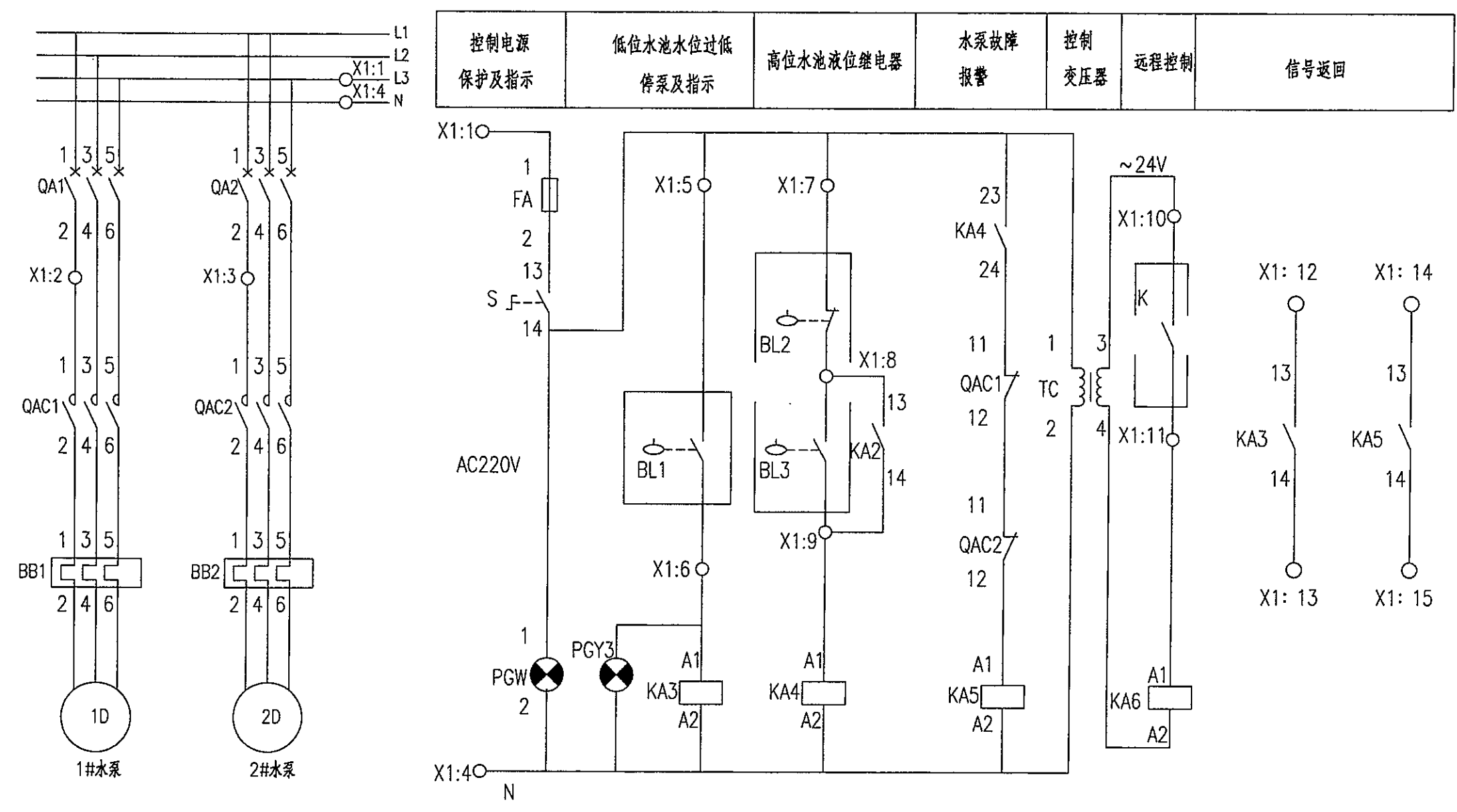
序号	图例	名称	型号规格	安装方式	单位	数量	备注
1	□	低压配电柜	MNS	置于10号槽钢之上	台	1	
2	—	槽钢	10号		米	3	
3	—	厚壁钢管	SC50	沿墙暗敷设	米	30	
4	—	厚壁钢管	SC50	埋地	米	1880	
5	—	厚壁钢管	SC100	埋地	米	12	
6	—	供电电缆	ZB-BV-3×2.5	埋地	米	820	
7	—	信号电缆	RVSP 2×2.5	埋地	米	800	
8	—	控制电缆	KVP 5×2.5	埋地	米	20	
9	—	电缆	ZB-YJY-4×16	埋地	米	50	
10	—	电缆	FS-YJY-4×6	埋地	米	400	
11	—	电缆	FS-YJY-4×4	沿墙暗敷设	米	30	
12	—	电缆	ZB-YJY22 3×35+1×16	埋地	米	200	



注:
1.水泵房电源在进线配电柜做重复接地,接地电阻不大于30欧姆。如不满足要求,加人工接地极。

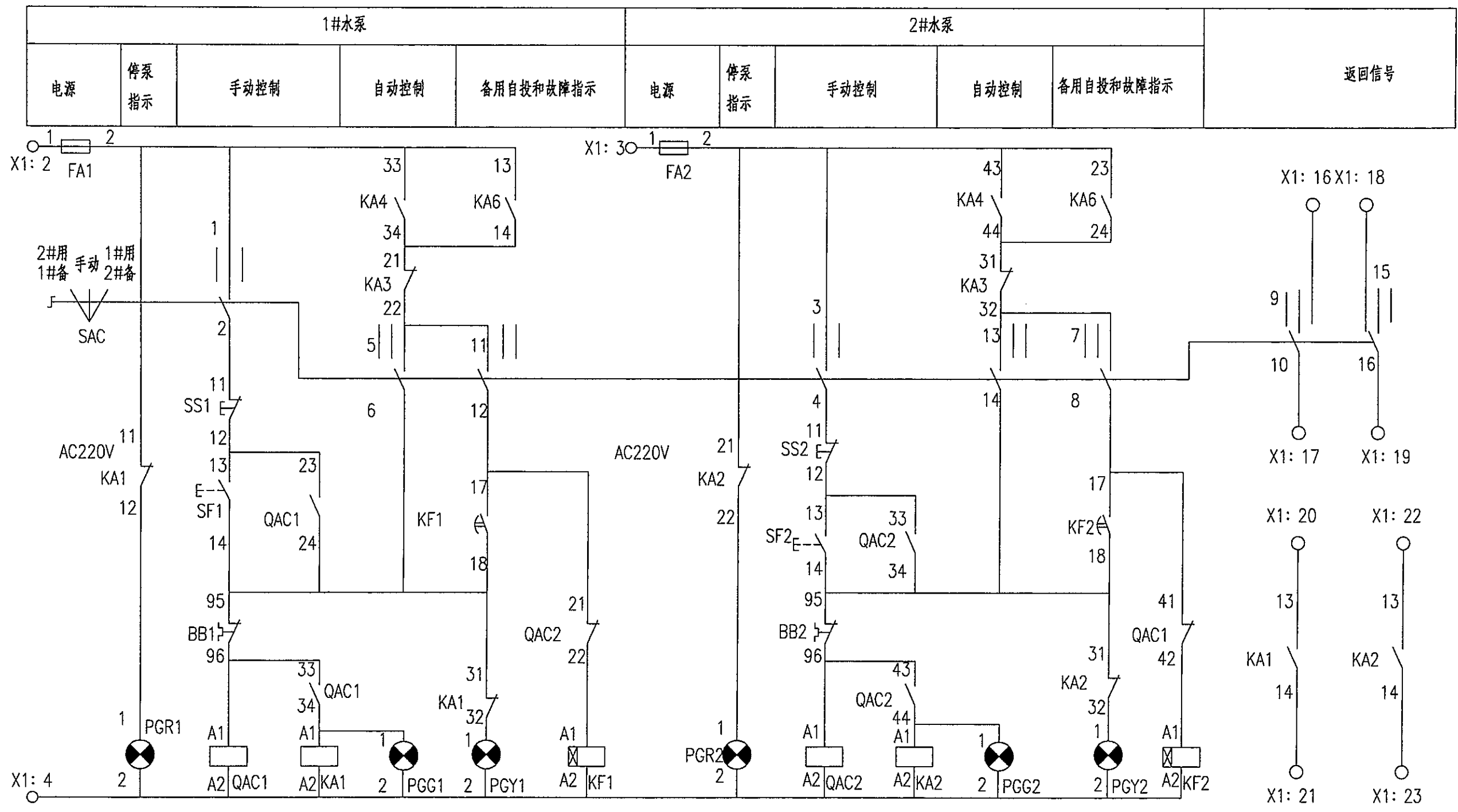


注：
 1. 对于消防设备等负荷过载仅作用于信号不动作于切断回路。
 2. 潜水排污泵控制原理参照图集《常用水泵控制电路图 16D303-3》第246页~248页“排水泵一用一备自动轮换控制电路图”。



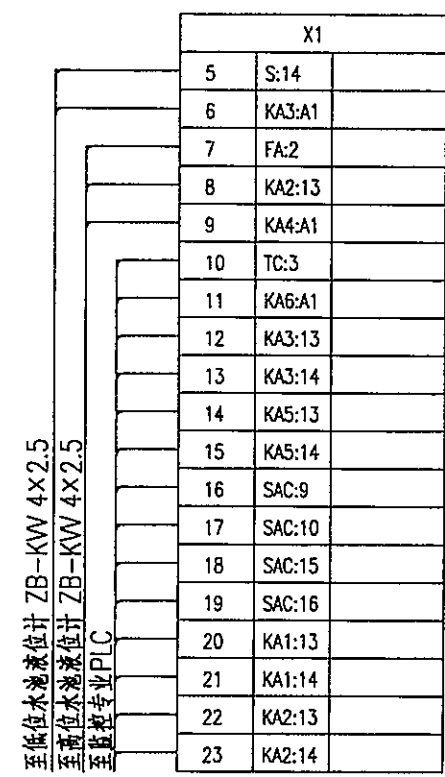
说明:

- 1、消防用电为二级级负荷，由隧道变电所馈出两回路低压电源至水泵房内配电箱。
- 2、从隧道洞口变电所到水泵房的电缆采用穿管敷设方式，埋深为-700mm，具体敷设方法详见全国通用电气标准图集之《电缆敷设》。
- 3、两水泵一用一备。
- 4、交通工程设计应采集水泵回路的电流信号，以免电机空载运行。
- 5、当维护其中一水池时，应切换水泵的自动启动。
- 6、本图为消防补水泵电气控制原理图。



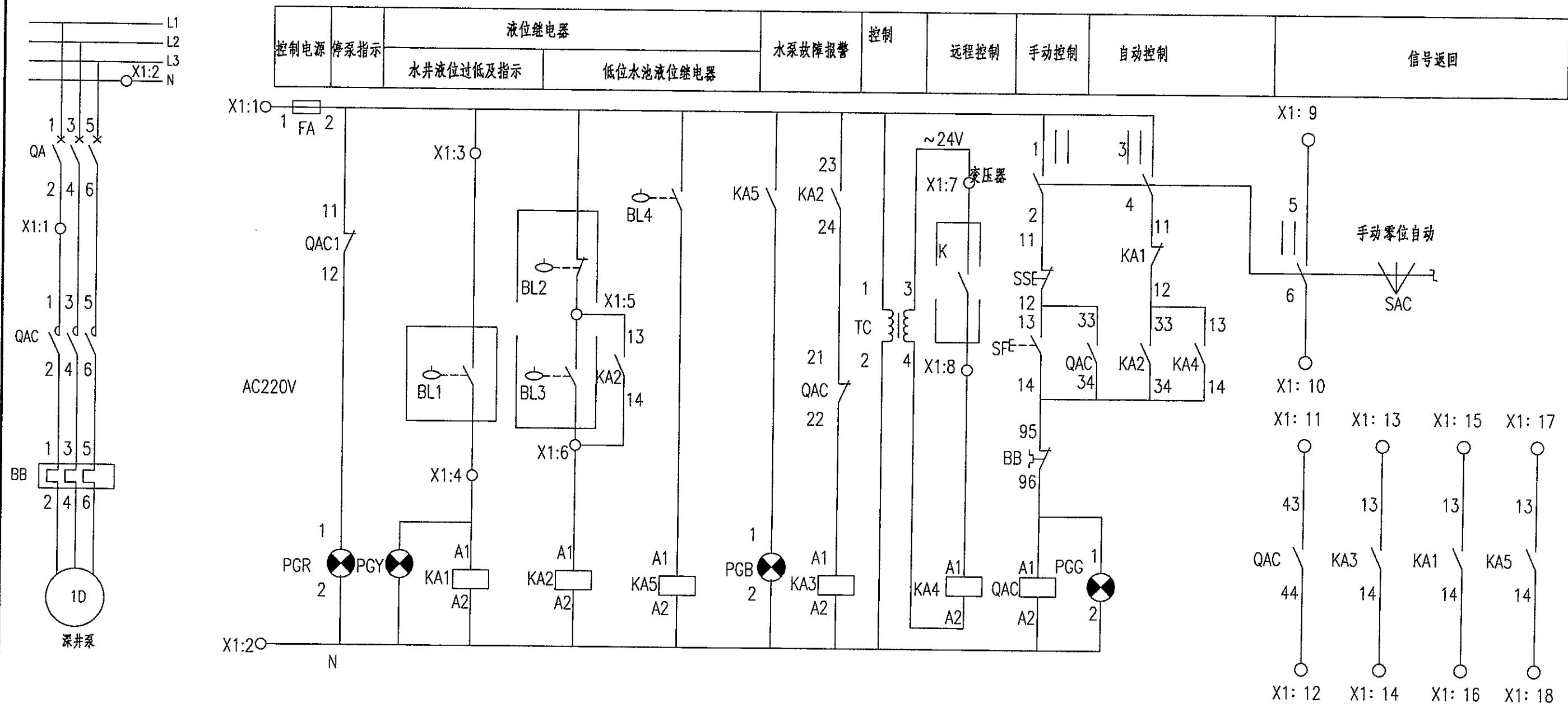
附注：
 1、本图中高位消防水池水位控制器的上下限点即为水池总体平面布置图的最高与最低水位，低位水池的水位控制器下限点为水池池底。
 2、两个水池正常运行时应断开11-13点或11-19点，当维护其中一水池时，应断开相应液位继电器的连接点。
 3、本图为消防补水电气控制原理图。

接线端子图



电气元件表

序号	符号	电气元件名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	QA1、2	主断路器	详见水泵配电箱系统图	只	2	无过负荷保护
2	QAC1、2	主接触器	详见水泵配电箱系统图	只	2	线圈为~220V
3	BB1、2	热继电器	详见水泵配电箱系统图	只	2	手动复位
4	FA、FA1~2	熔断器	RT18-32X/6A	只	3	
5	KA1~4	中间继电器	JZC1-44~220V	只	4	
6	KA5	中间继电器	微型继电器 DC24V <1W	只	1	
7	KF1~2	时间继电器	JSZ10-A~220V 60s	只	2	
8	SAC	手动选择开关	LW39-16B-6KC-323X/4	只	1	
9	SS1、2	停止按钮	CJK22-11P	只	2	~220V 红色
10	SF1、2	启动按钮		只	2	~220V 绿色
11	PWG	白色信号灯	CJK22-DP	只	1	~220V
12	PGG1、2	绿色信号灯		只	2	~220V
13	PGR1、2	红色信号灯		只	2	~220V
14	PGY1~3	黄色信号灯		只	3	~220V
15	BL1~3	液位计	触点容量~220V 1A	只	2	
16	TC	控制变压器	DBK3-63 220/24V	个	1	
17	K	外控动合触点				监控专业提供
18	X1	端子排				

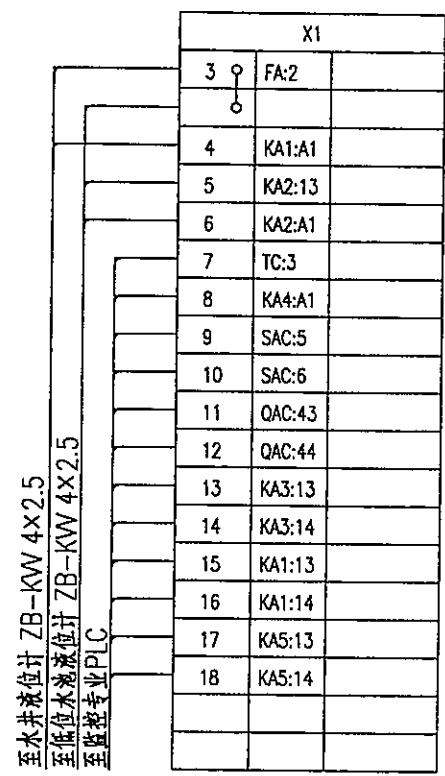


说明:

- 1、消防为二级负荷，由隧道变电所馈出两回路低压电源至水泵房内配电箱。
- 2、从隧道水泵房至水井的电缆采用穿SC50管敷设，埋深为-700mm，具体敷设方法详见全国通用电气标准图集之《电缆敷设》。
- 3、交通工程设计应采集潜水泵回路的电流信号，以免电机空载运行。
- 4、当维护水井时，应断开相应液位继电器的连接点。
- 5、本图为深井泵电气控制原理图。

中铁长江交通设计集团有限公司 中国中铁	三环高速公路陈食至油溪段	水泵电气控制原理图	设计	蒋东红	一审	世界山	图号	S5-XF-6
			复核	陈彦鸣	二审	胡高香	日期	2023.11

接线端子图

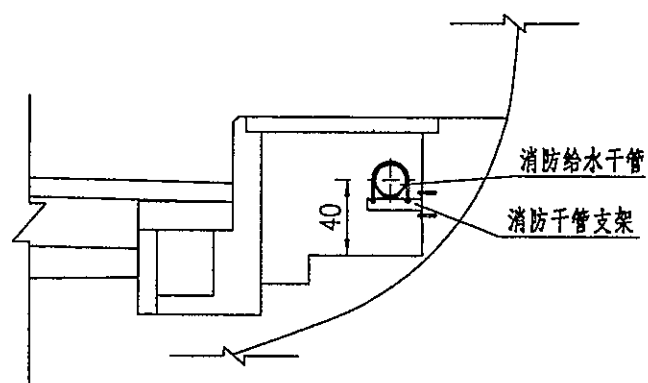


电气元件表

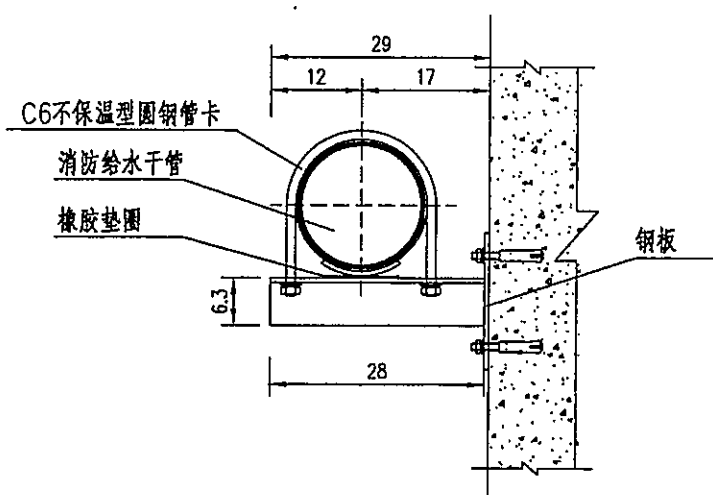
序号	符号	电气元件名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	QA	主断路器	详见水泵配电箱系统图	只	1	
2	QAC	主接触器	详见水泵配电箱系统图	只	1	线圈为~220V
3	BB	热继电器	详见水泵配电箱系统图	只	1	
4	FA	熔断器	RT18-32X/6A	只	1	
5	KA1~3、KA5	中间继电器	JZC1-44 ~220V	只	4	
6	KA4	中间继电器	JZC1-44 ~24V	只	1	
7	SAC	手动选择开关	LW39-16B-6KC-202X/2	只	1	
8	SS	停止按钮	CJK22-11P	只	1	~220V 红色
9	SF	启动按钮		只	1	~220V 绿色
10	PGG	绿色信号灯	CJK22-DP	只	1	~220V
11	PGR	红色信号灯		只	1	~220V
12	PGY	黄色信号灯		只	1	~220V
13	PGB	红色信号灯		只	1	~220V
14	BL1	水井液位计	触点容量~220V 1A	只	1	
15	BL2~4	低位水池液位计	触点容量~220V 1A	只	2	
16	TC	控制变压器	DBK3-63 220/24V	个	1	
17	K	外控动合触点				监控专业提供
18	X1	端子排				

说明:

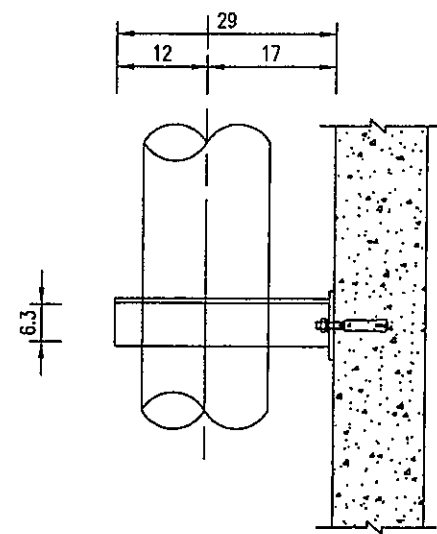
1、本图中低位水池水位控制器的上下限点即为水池总布置图的最高与最低水位，水井水位控制器下限点为水井井底。



消火栓管道安装断面图 1:40



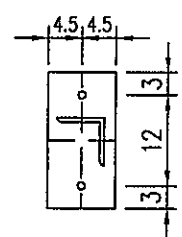
支架立面图 1:10



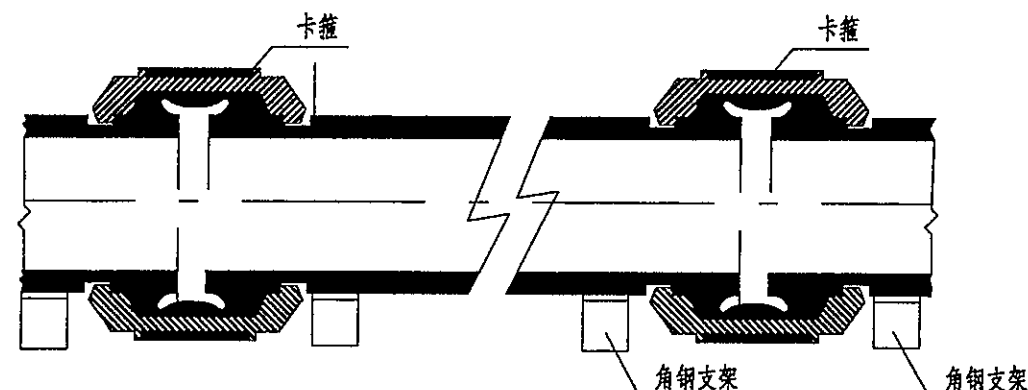
支架平面图 1:10

隧道消防给水干管一处支架工程数量表

序号	材料名称	规格型号	单位	数量	备注
1	C6不保温型圆钢管卡 (DN150)	∅12, 展长575mm	kg	0.53	含螺母、垫圈、橡胶板和弧形钢板, 热镀锌
2	橡胶垫圈	∅=3mm, 926x40x3	m ²	0.037	
3	钢板	90x180x6mm	kg	0.62	
4	螺母	M12	个	2	
5	螺母垫圈	内径12.5mm	个	2	
6	膨胀螺栓	M12	个	2	
7	支承角钢	L63x6, 长度284mm	kg	1.62	



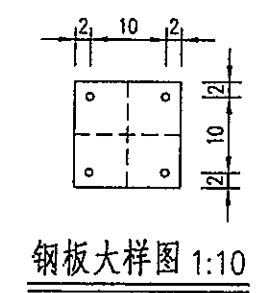
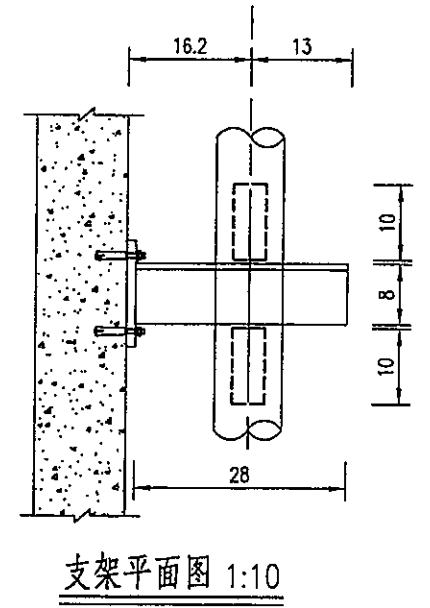
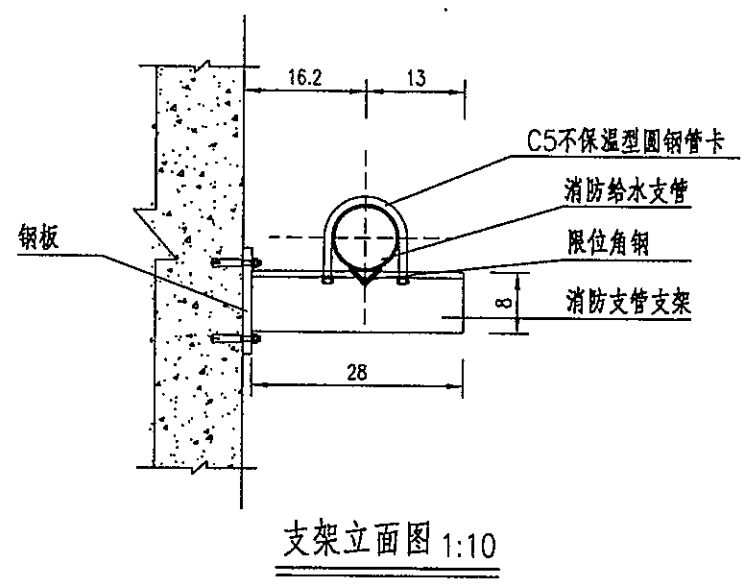
钢板大样图 1:10



卡箍连接安装图

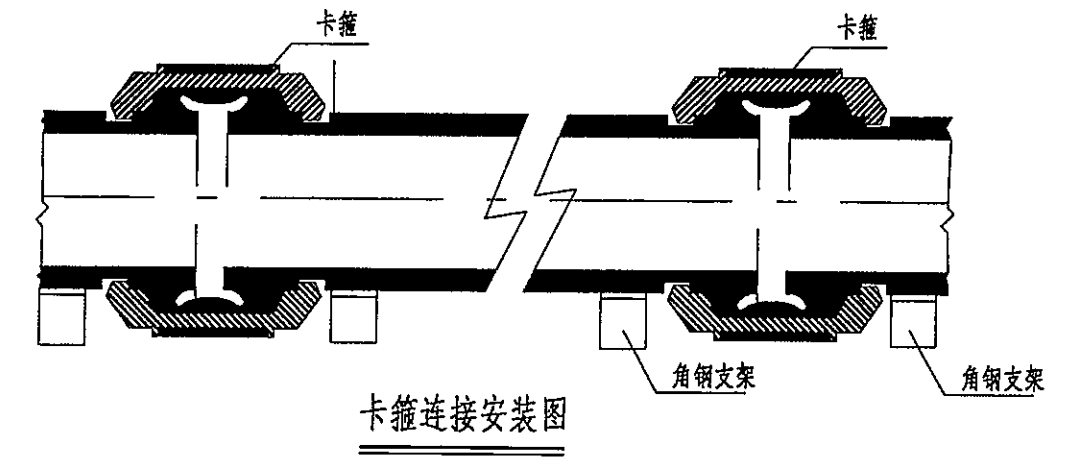
注:

- 1、本图尺寸以cm计。
- 2、本图适用于洞内敷设在电缆沟内的消防主干管。
- 3、隧道内消防给水干管由管道支架、膨胀螺栓固定于行车方向右侧电缆沟内。
- 4、支架使用热浸镀锌工艺, 安装完成后做防腐处理;
- 5、隧道洞内消防水管均采用挠性卡箍, 卡箍的结构安装详见CJ/T 156-2001《沟槽式管接头》。
- 6、隧道内消火栓给水干管支架每隔3m安装一付, 且在干管和支管分离处、卡箍左右两侧、检修蝶阀、管道伸缩器左右两侧分别再安装一付。
- 7、C6不保温型圆钢管卡参照图集03S402《室内管道支架及吊架》第35页DN150管道的作法。
- 8、支架参照图集03S402《室内管道支架及吊架》第68页DN150管道的作法。

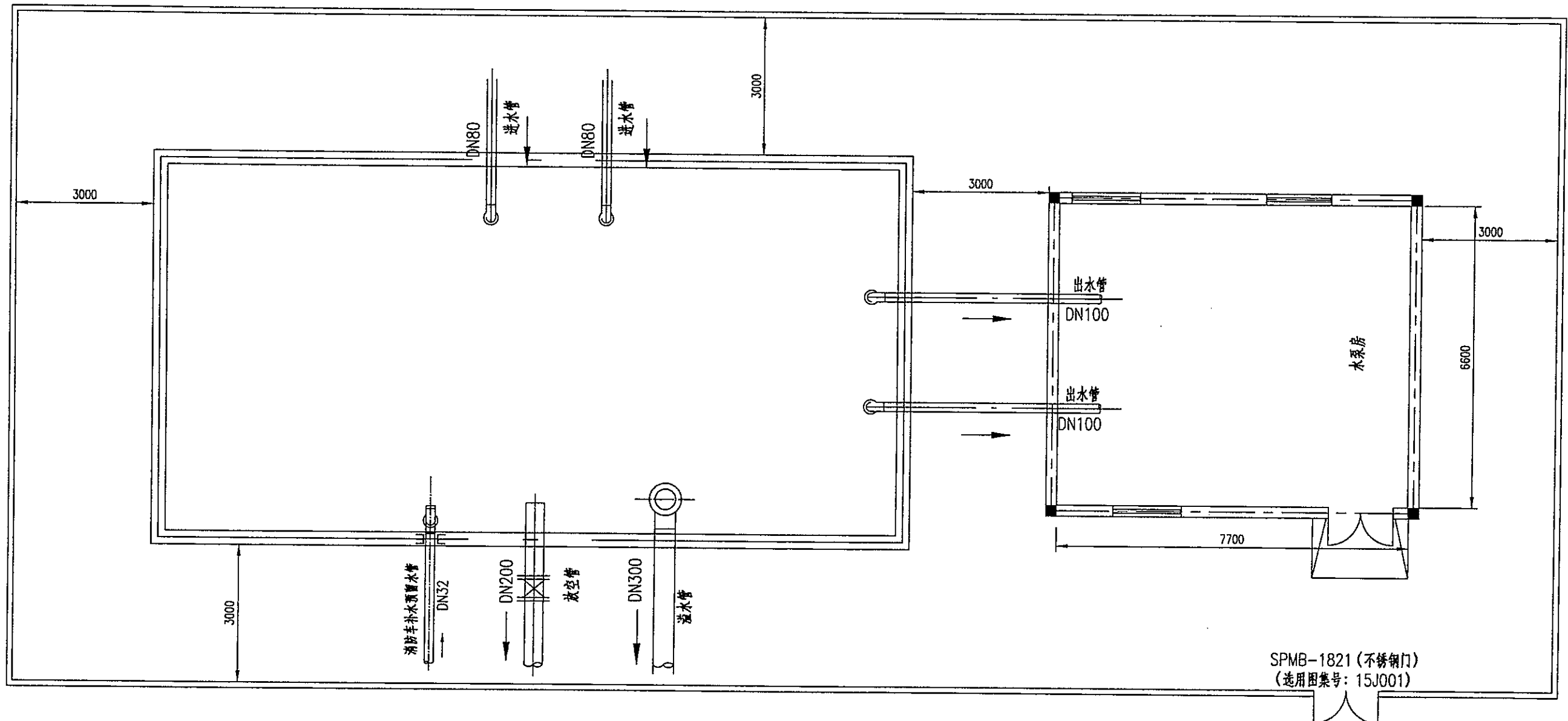


隧道消防给水支管一处支架工程数量表

序号	材料名称	规格型号	单位	数量	备注
1	C5不保温型圆钢管卡 (DN65)	φ10, 展长301mm	kg	0.21	含螺母、垫圈, 热镀锌
2	钢板	140x140x12mm	kg	1.85	
3	支承角钢	L75x8, 长度274mm	kg	2.47	
4	限位角钢	L25x4, 长度100mm	kg	0.30	共两件
5	螺母	M10	个	4	
6	螺母垫圈	内径10.5mm	个	4	
7	膨胀螺栓	M10	个	4	



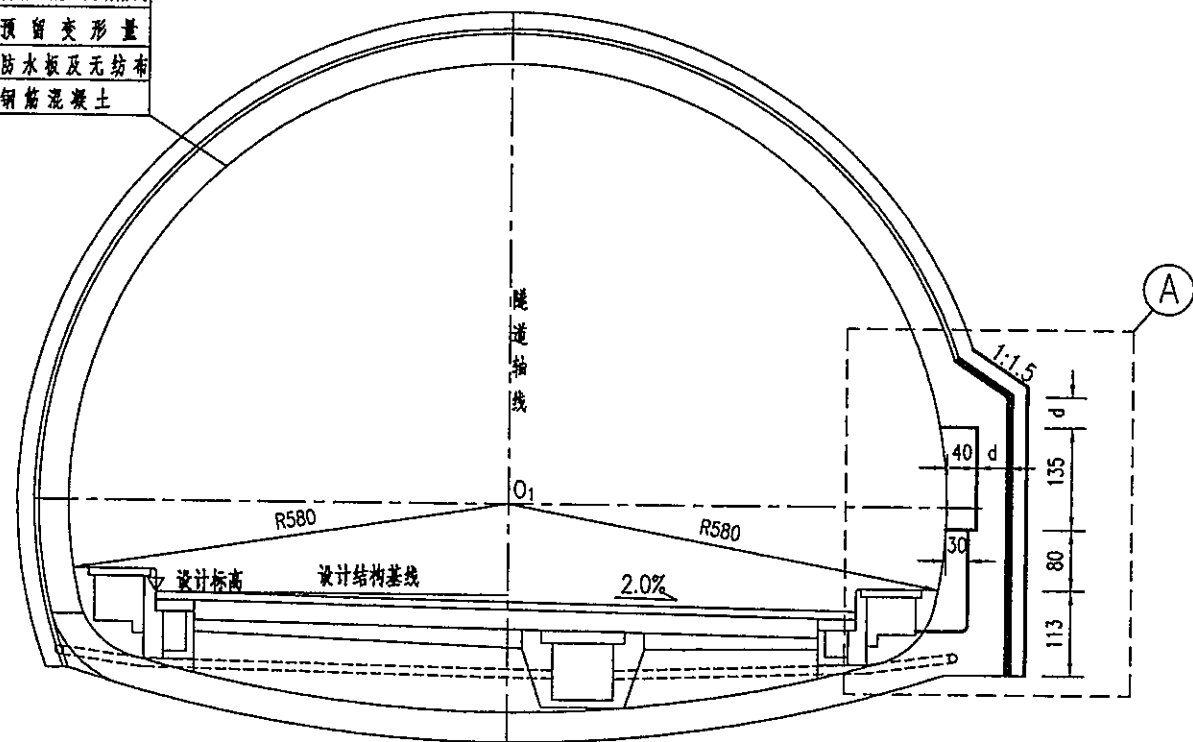
- 注:
- 1、本图尺寸以cm计。
 - 2、本图适用于洞内敷设于隧道侧壁管槽内的消防支管。
 - 3、隧道内消防给水支管由管道支架、膨胀螺栓固定于行车方向右侧预留管槽内壁上。
 - 4、支架使用热浸镀锌工艺, 安装完成后做防腐处理;
 - 5、隧道洞内消防水管均采用挠性卡箍, 卡箍的结构安装详见CJ/T 156-2001《沟槽式管接头》。
 - 6、隧道内每处消防栓给水支管安装一付支架。
 - 7、C5不保温型圆钢管卡参照图集03S402《室内管道支架及吊架》第33页DN65管道的作法。
 - 8、支架参照图集03S402《室内管道支架及吊架》第113页DN65管道的作法。



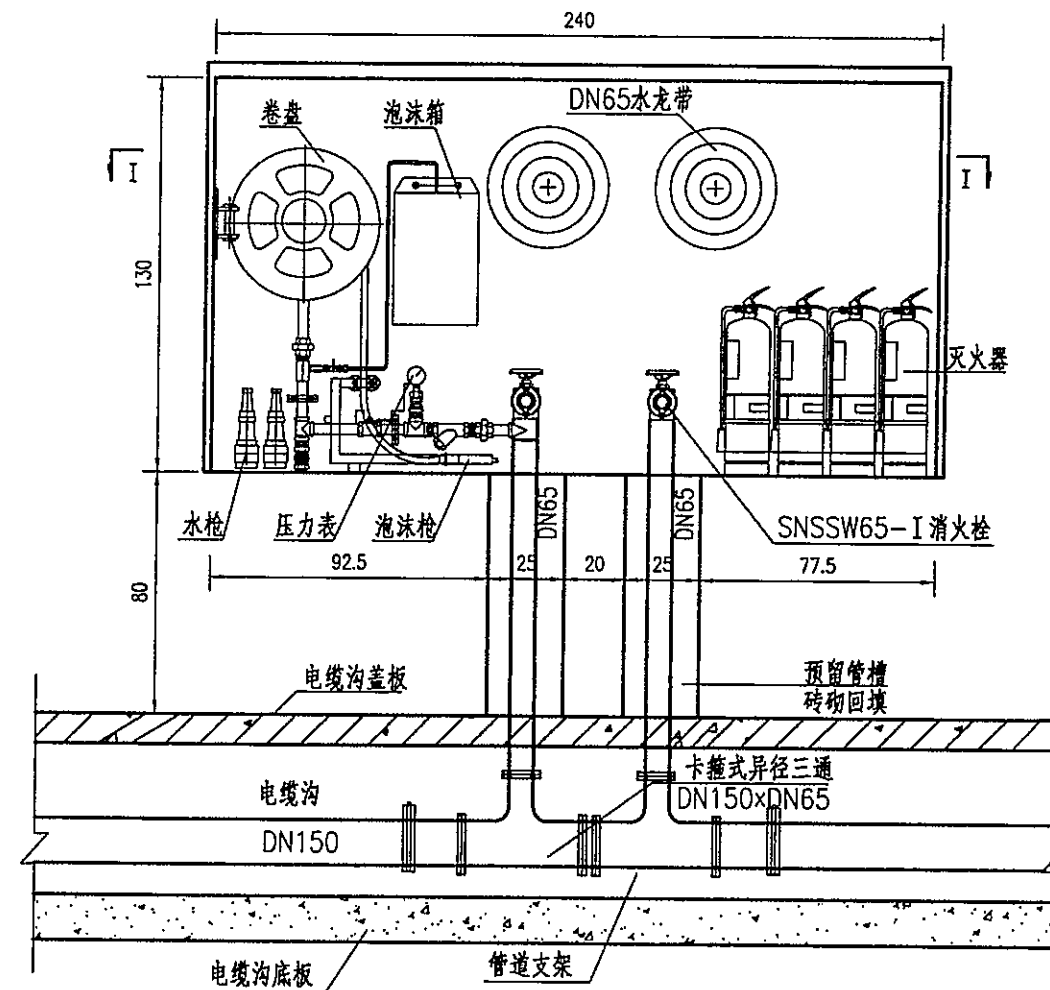
附注:

- 1、本图尺寸以毫米计。
- 2、集水池和水泵房外侧需围墙围起，围墙高度2.2米，围墙总长因低位水池规格不同而异。围岩上根据需要增加安全防护措施，以上工程数量以现场实际计量为准。
- 3、水泵房门采用防盗门，窗户采用钢条焊接增加安全措施，数量以现场实际发生为准。

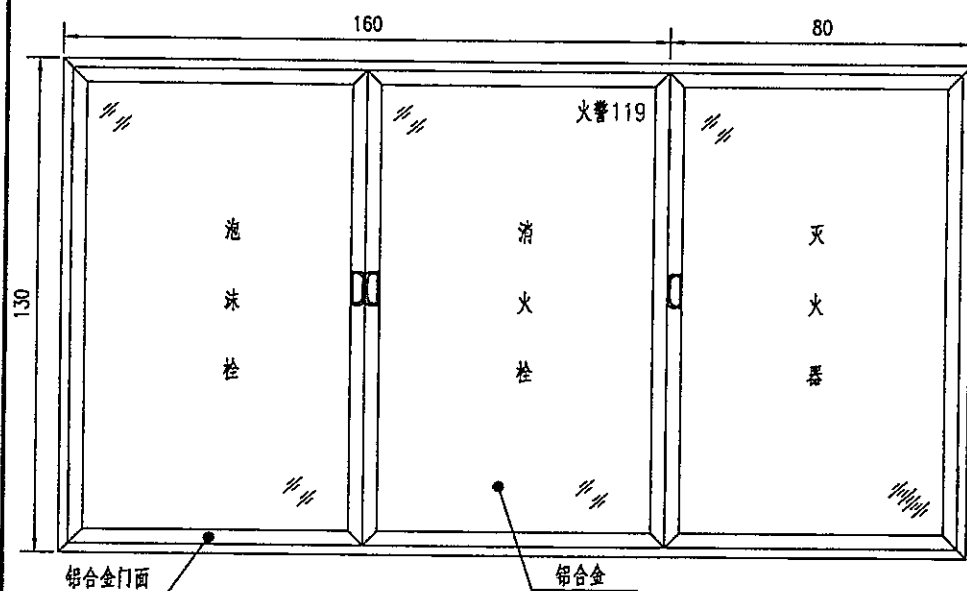
开挖轮廓线
喷射混凝土及钢筋网
预留变形量
防水板及无纺布
钢筋混凝土



消火栓洞室处隧道横断面图 1:100



消防设备箱立面图 1:25



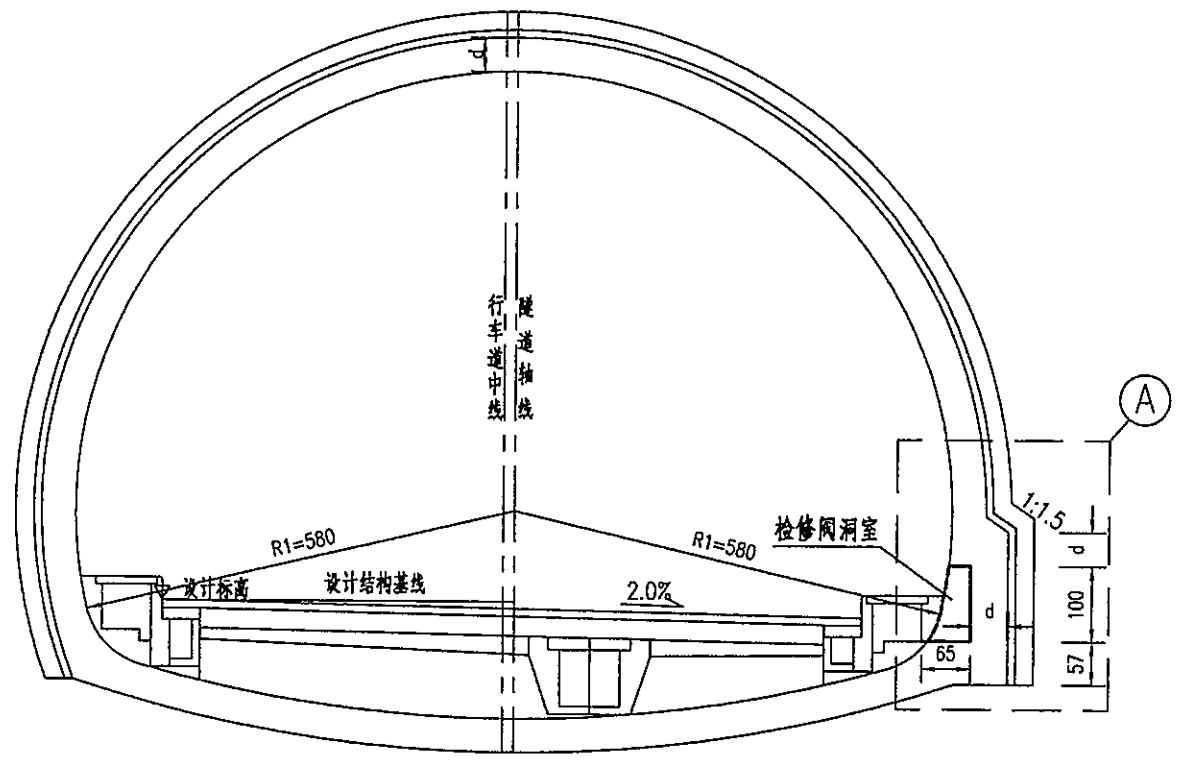
消防设备箱门面图 1:20

一处消防设备洞室增加工程数量表

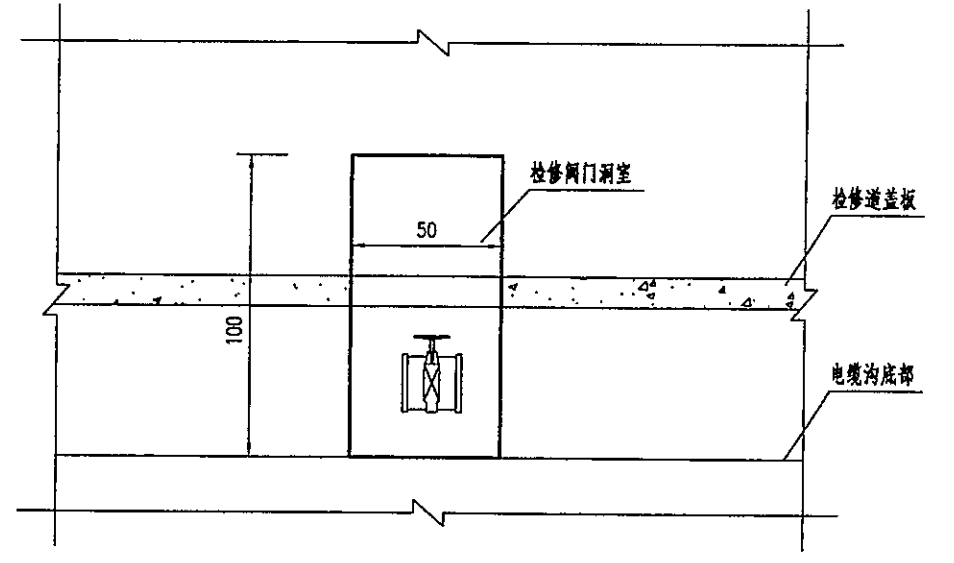
项目名称	单位	数量	备注
消火栓箱 (240cm×130cm×35cm)	套	1	
铝合金平开门	m ²	3.12	
SNSSW65-I 减压稳压型消火栓	套	2	
19mm水枪	支	2	
DN65衬胶消防水龙带	米	30×2	
SPMZ30水成膜泡沫灭火装置	套	1	
30m消防卷盘	套	1	
MFZ/ABC8 磷酸铵盐干粉灭火器	具	4	
钢制三通DN150×DN65	个	2	
90°钢制弯头DN65	个	2	
DN65热镀锌焊接钢管	米	5	
消火栓预留槽砖砌回填	m ³	0.64	
DN65沟槽连接件	个	6	
DN150沟槽连接件	个	2	

说明:

1. 本图尺寸以厘米计。
2. 消防设备洞室位于隧道行车方向右侧隧道壁上, 间距一般为45米, 最大间距不超过50米。
3. 消防设备洞室门为铝合金平开门, 门上须标识“泡沫栓、消火栓、灭火器”字样。
4. 消防设备洞室规格: 245cm×135cm×40cm (宽×高×深)。
消防设备箱规格: 240cm×130cm×35cm (宽×高×深)。
5. 预留管槽采用砖砌封堵。



检修阀门洞室断面图 1:100



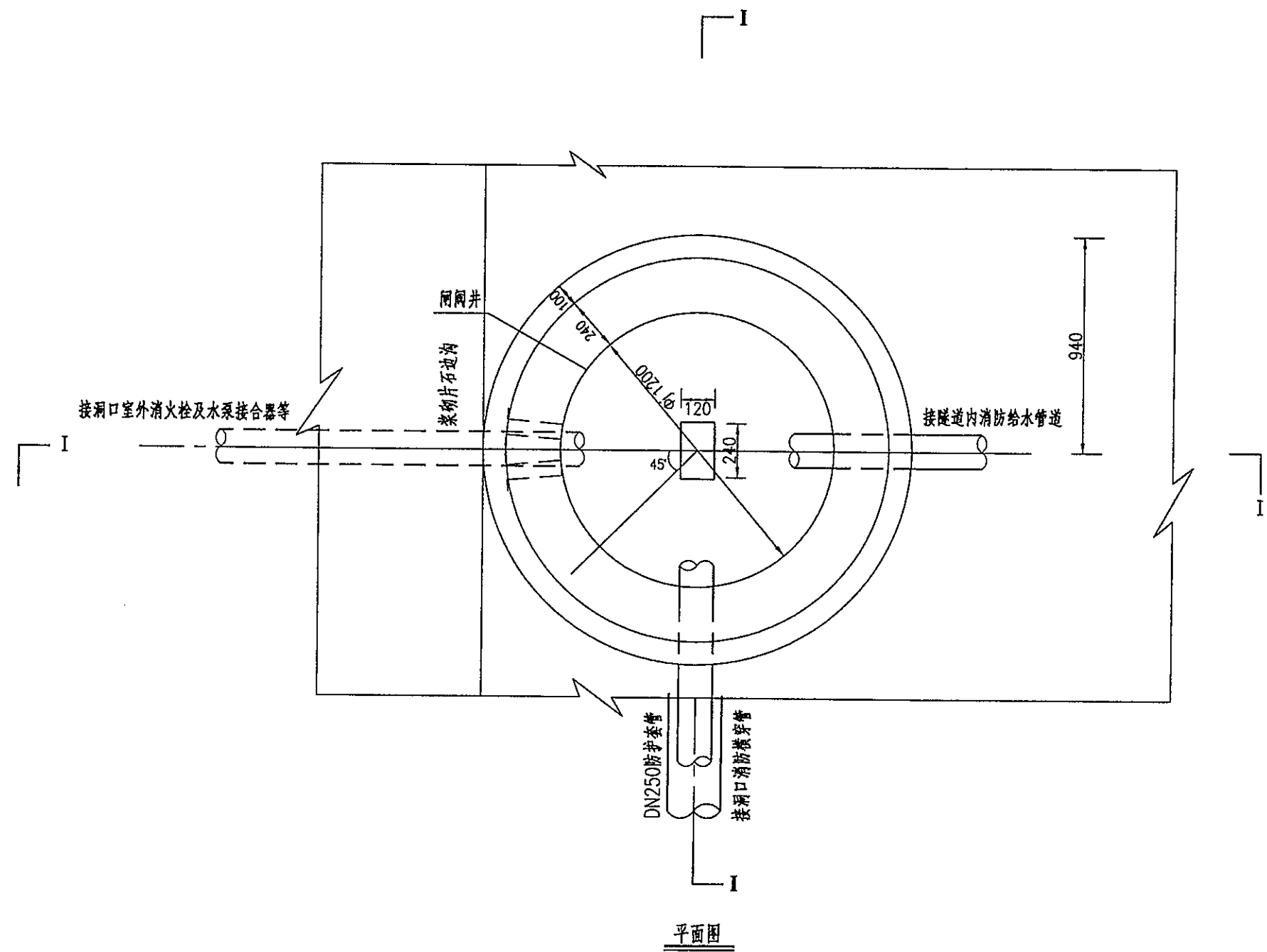
A-A剖面 1:25

一处检修阀门洞室工程数量表

项目名称	单位	数量	备注
洞轮手动蝶阀	个	1	

说明:

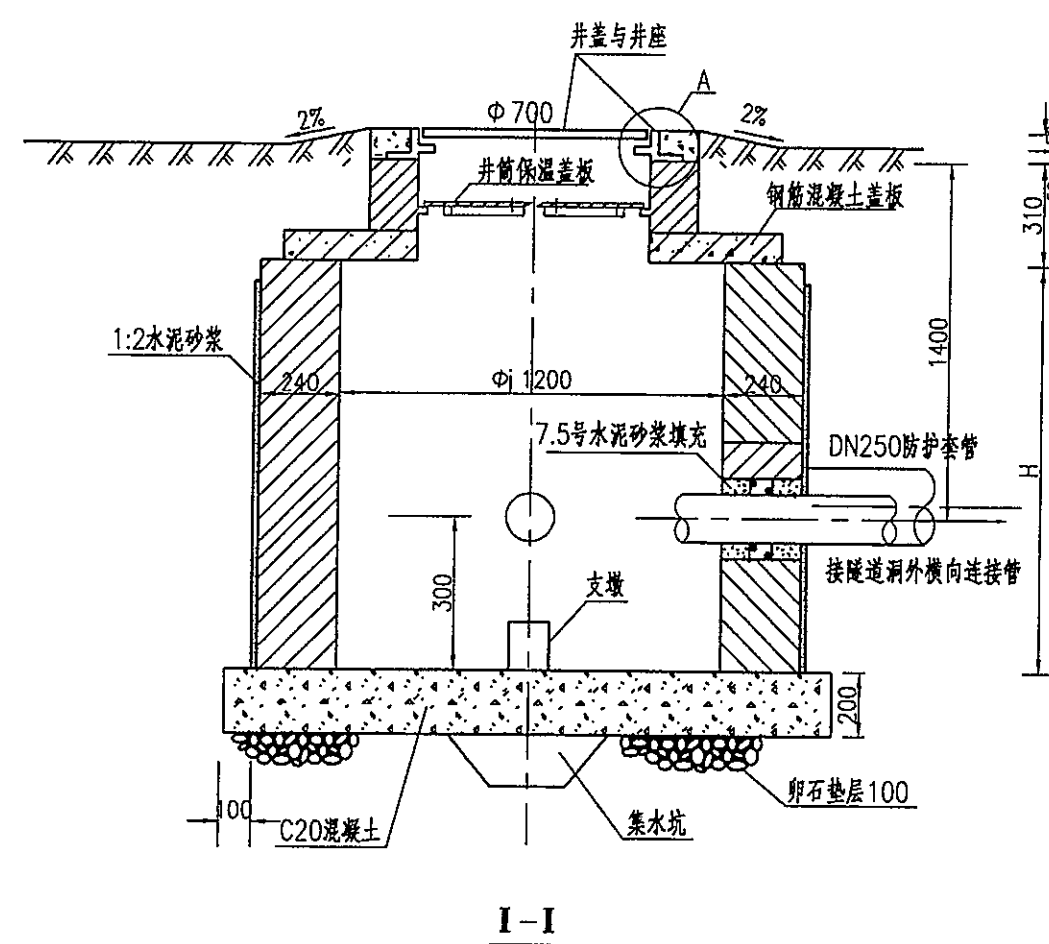
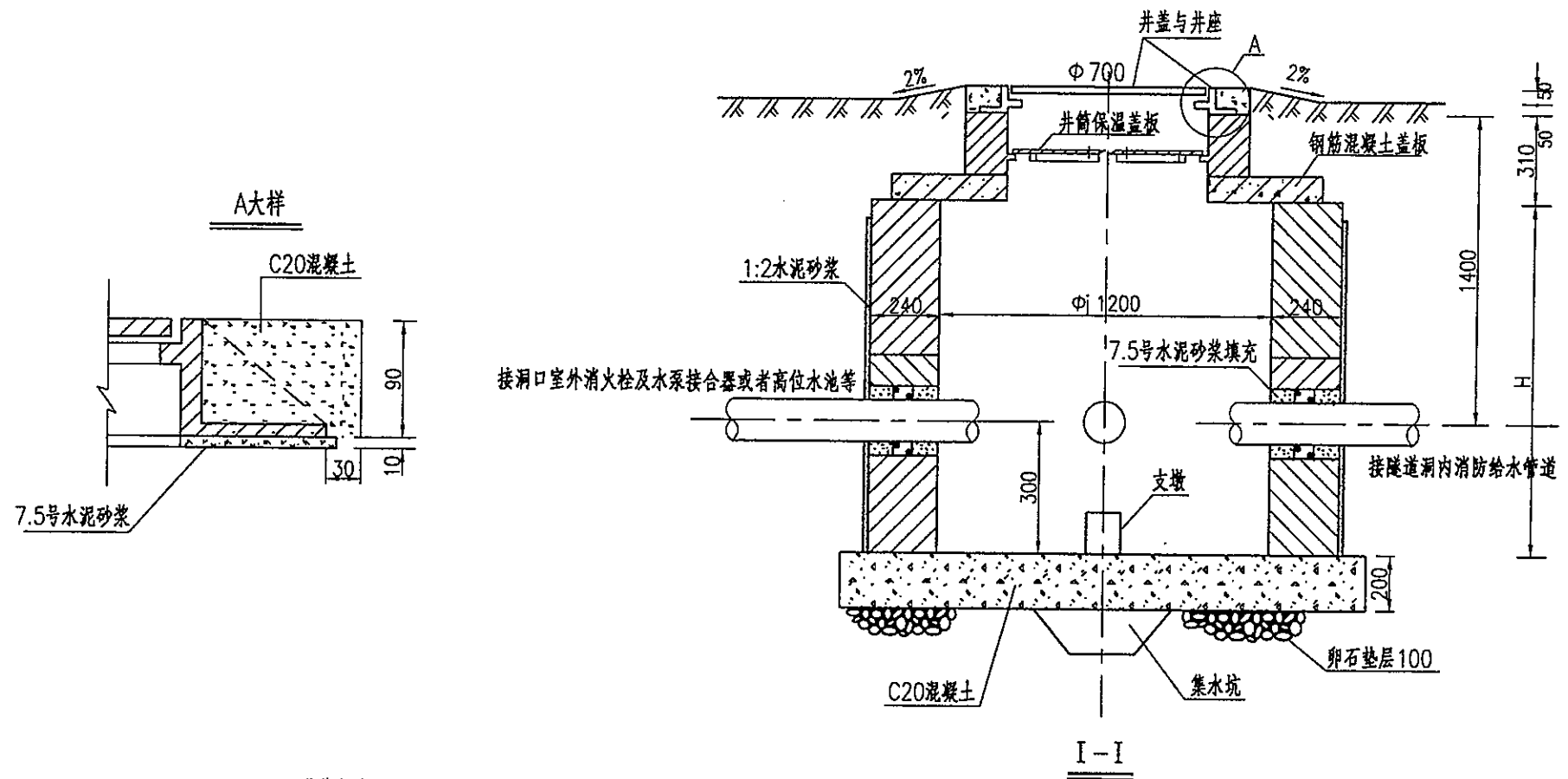
1. 本图尺寸以厘米计。
2. d为该断面处模筑混凝土厚度。
3. 检修阀洞室位于隧道行车方向右侧隧道壁上, 最多间距5个消防设备洞室。
4. 洞室规格: 50cm×100cm×65cm (宽×高×深)。




平面图

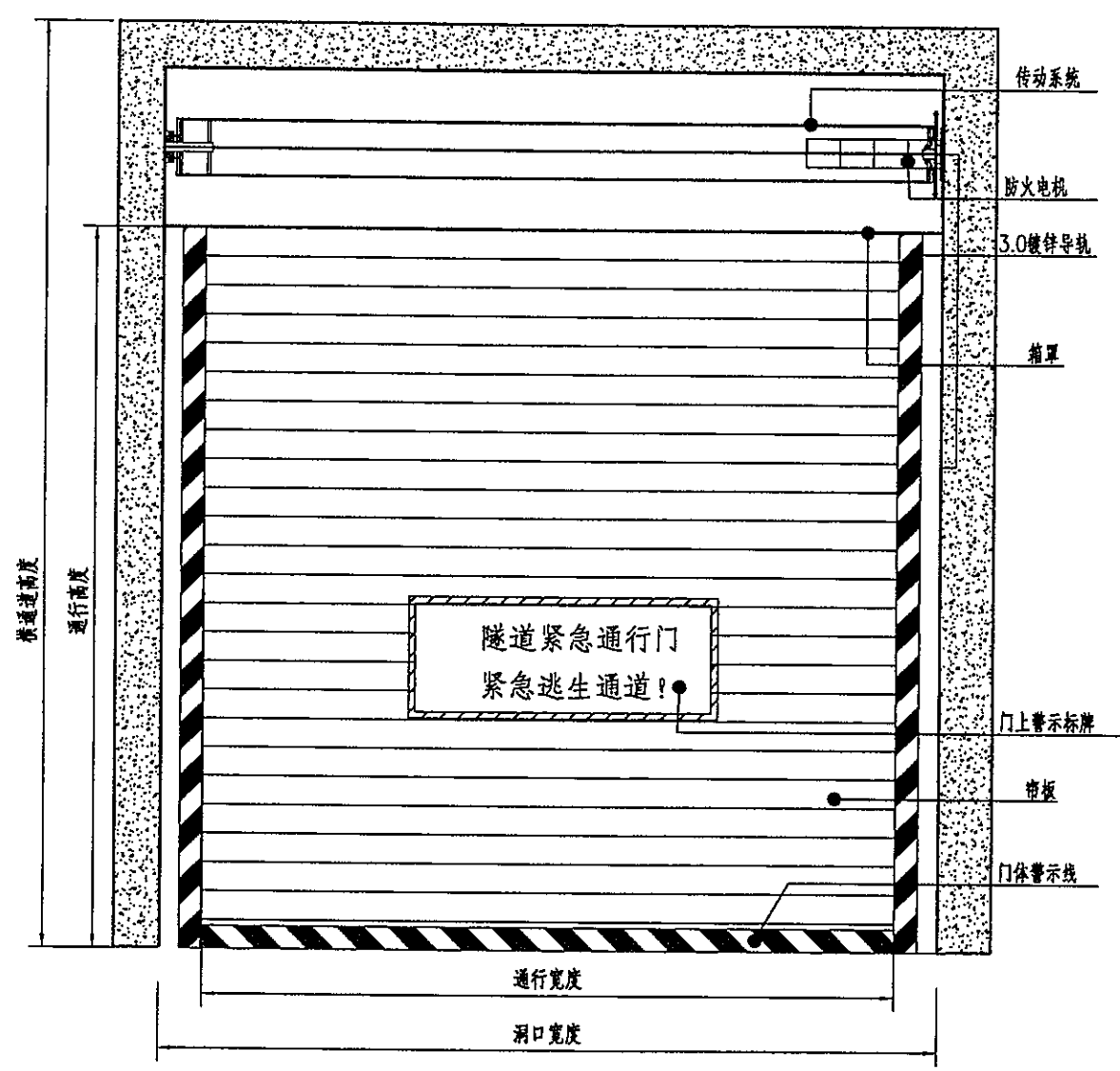
每一处闸阀井设备材料表

项目	规格	单位	数量	备注
砖砌体	MU7.5	m ³	1.62	
混凝土	C20	m ³	0.56	
井盖与井座		套	1	S501-1~2
爬梯		座	1	S501-1~2

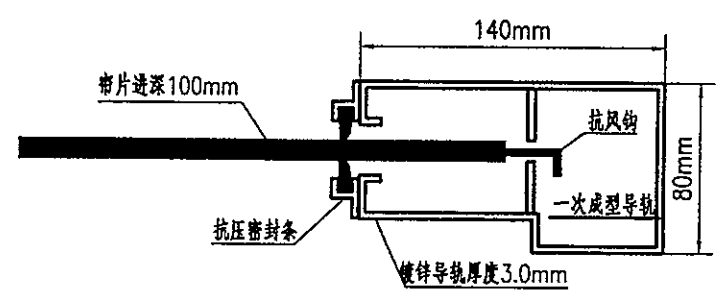


- 附注:
- 1、图中尺寸以毫米计。
 - 2、支墩必须托出洞底，四周用M7.5水泥砂浆填实。
 - 3、管道直径为DN150时，井室深为1500mm。
 - 4、备注中为给排水标准图集号。
 - 5、消防管道预埋前按照相关规范要求水压试验。

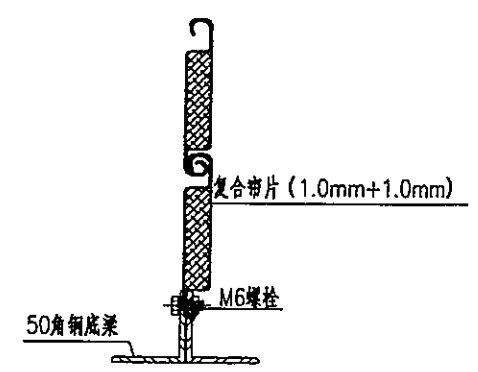
 中铁长江交通设计集团有限公司 中国中铁	三环高速公路陈食至油溪段	洞外阀门井布设图	设计	蒋宗斌	一审	曹永川	图号	S5-XF-11
			复核	陈泽响	二审	胡高香	日期	2023.11



卷帘门立面图



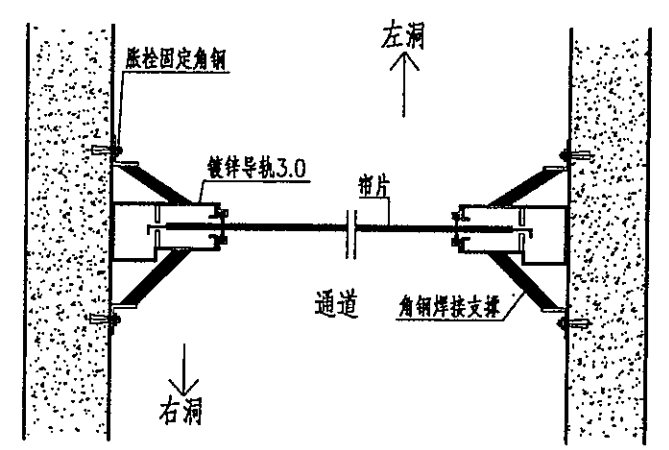
导轨构造图



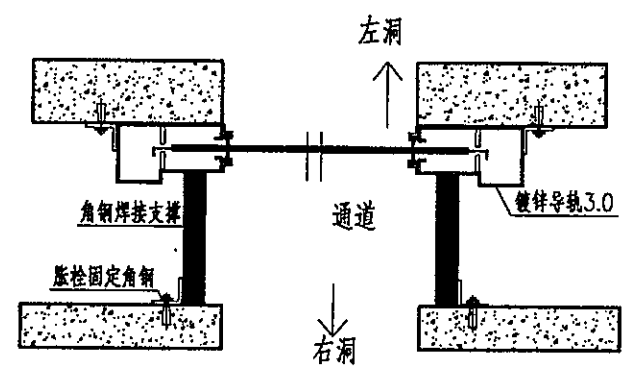
帘片构造图



导轨固定节点图



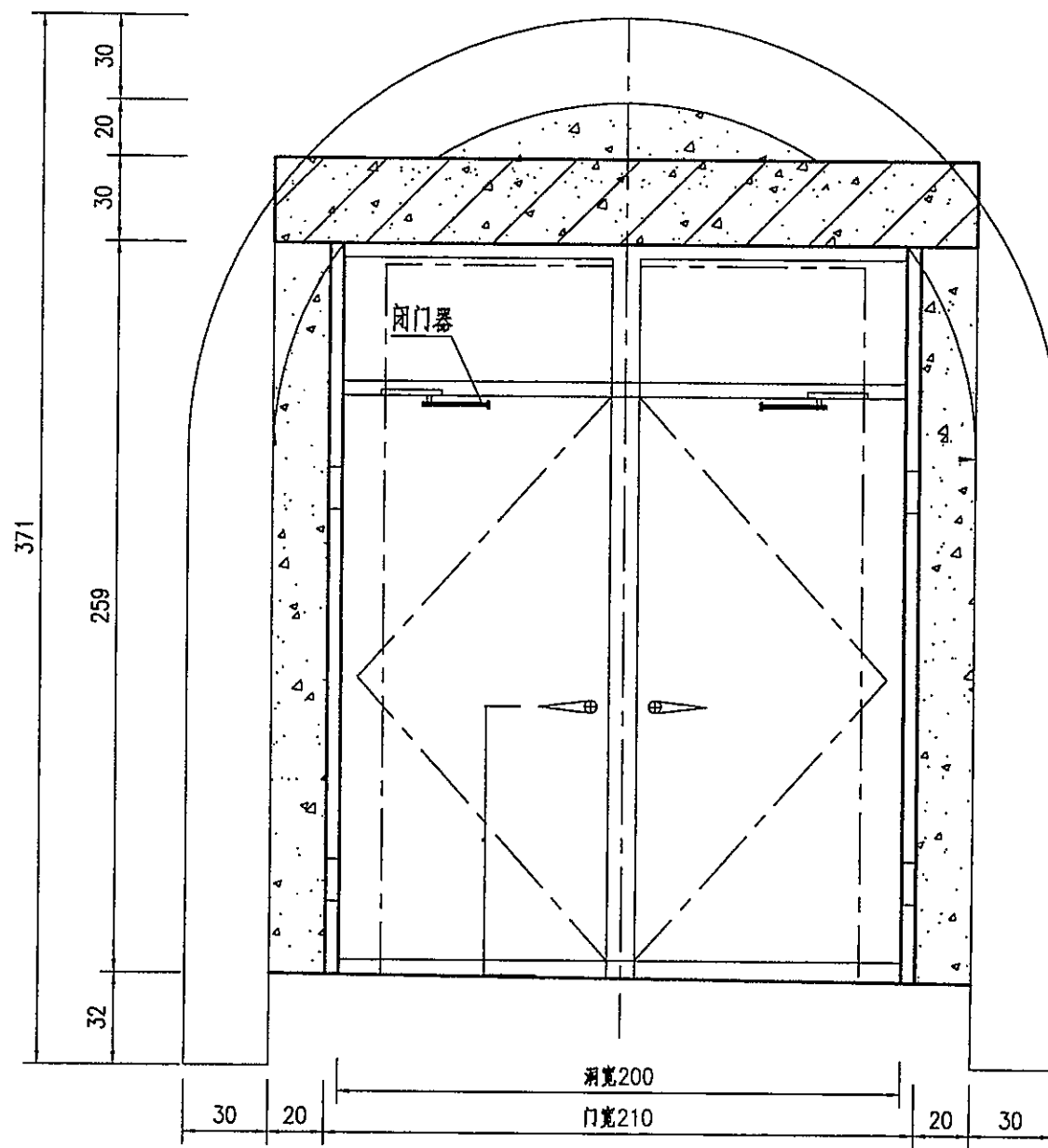
导轨中装构造图



导轨侧装构造图

说明:

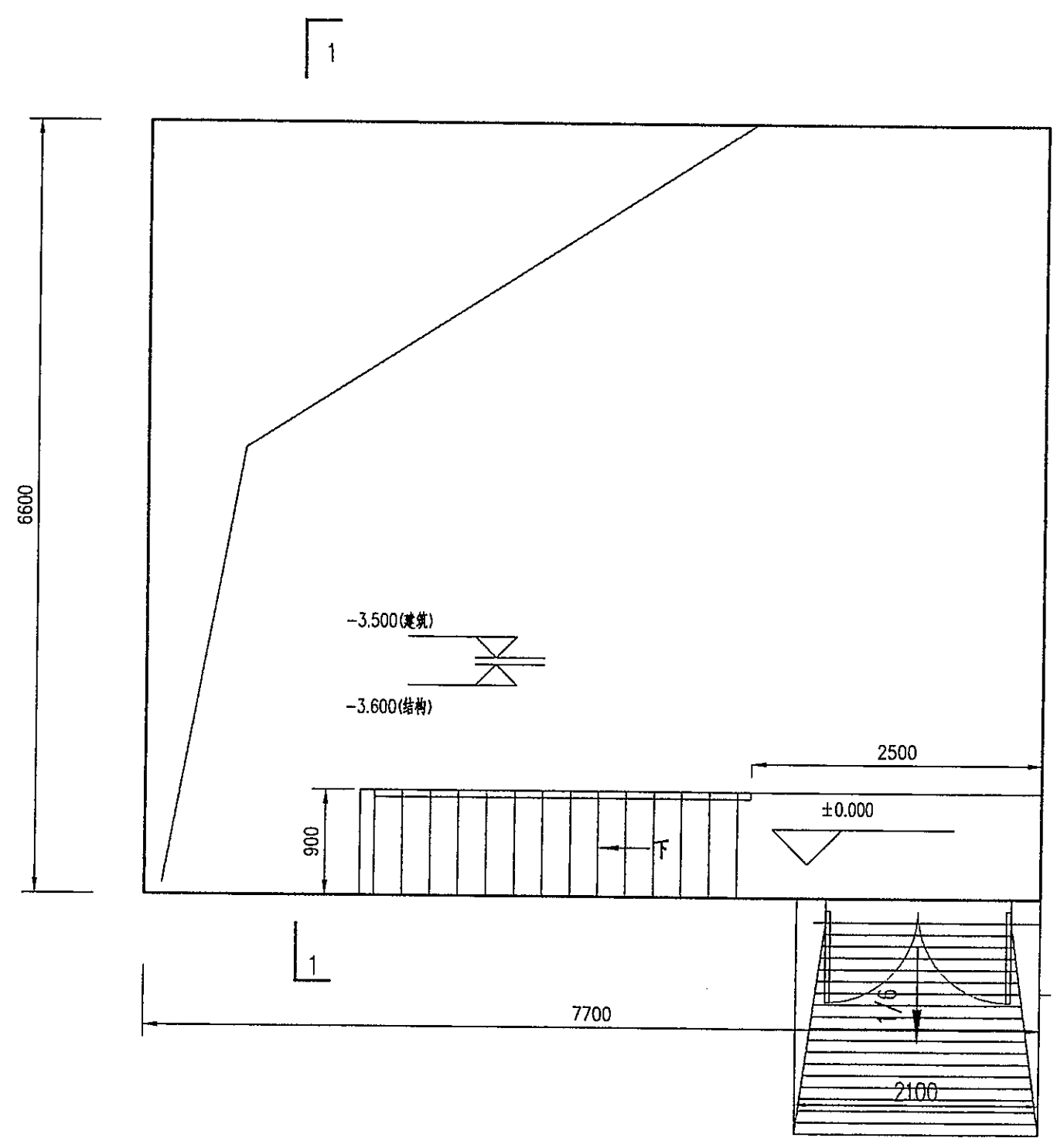
- 1、本图尺寸均以厘米为单位。
- 3、防火卷帘门采用钢质防火、防烟卷帘，隧道的防火卷帘门耐火极限不低于2小时。
- 4、防火卷帘门两侧设置启闭装置，应具有自动，手动功能，并由控制中心联动控制，电气按钮启动操纵灵活，集中控制和联运的动作灵敏准确。
- 5、防火卷帘门必须符合现行《防火卷帘》(GB 14102-2005)的各项规定，防火门的具体制作及安装由生产厂家及施工方结合土建工程设计及横洞界限等实际情况完成。防火门在运抵现场前，必须通过国家法定消防产品检测机构的检测。
- 6、电动机安装必须留有检修的空间，安装应牢固，不得漏油；
- 7、卷帘设备所对应之下两侧检修道为方便安装，已断开2米，卷帘门安装后应于补上。
- 8、防火卷帘门安装后必须符合消防验收要求，如防火卷帘门开启后净空不得低于2.4米等。



人行横洞防火门立面图 1:25

说明:


- 1、本图尺寸均以厘米为单位;
- 2、人行横洞防火门采用钢质A类隔热防火门,其各项性能应满足现行《防火门》(GB 12955-2008)的规定,隧道的防火门的耐火隔热性、耐火完整性不低于2小时。
- 3、防火门上部封堵采用防火卷帘帘板。
- 4、防火门正常情况下应关闭,开启方向应为疏散方向,即能从左洞向右洞方向开启,也能从右洞向左洞方向开启。应能在门两侧开启,且应具有自动关闭功能。
- 5、防火门安装后必须满足消防验收的相关要求。

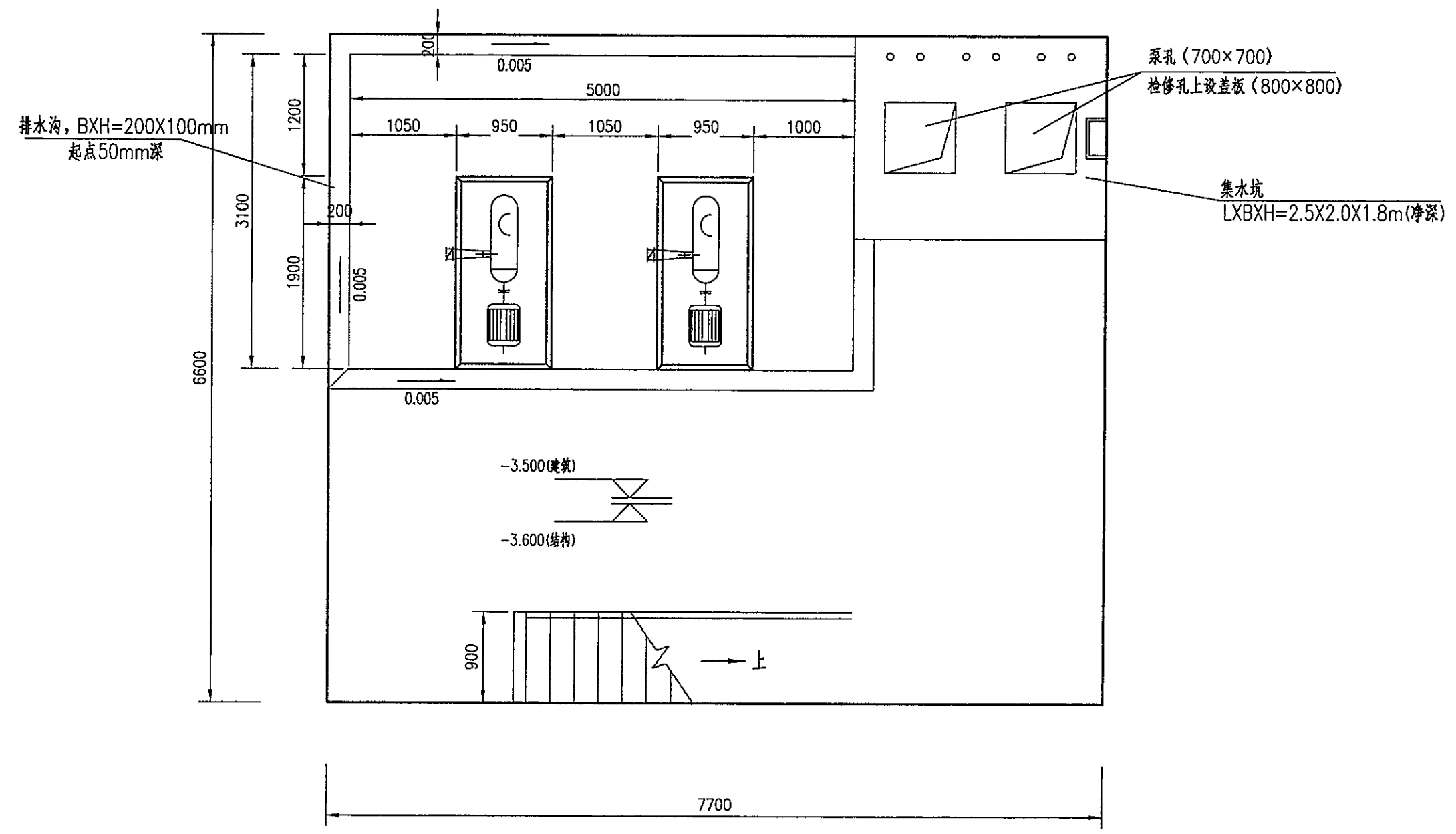


水泵房一层设备平面布置图 (1:50)

注:

- 1.本图尺寸以mm计。标高以m计。
- 2.标高为相对标高，以泵房地面标高为参照。
- 3.图中仅示意出水泵房设备平面布置图，水泵房尺寸以房建图纸为准。

 中铁长江交通设计集团有限公司	三环高速公路陈食至油溪段	水泵房工艺布置图	设计	陈东红	一审	陈东红	图号	S5-XF-14
			复核	陈东红	二审	胡景香	日期	2023.11

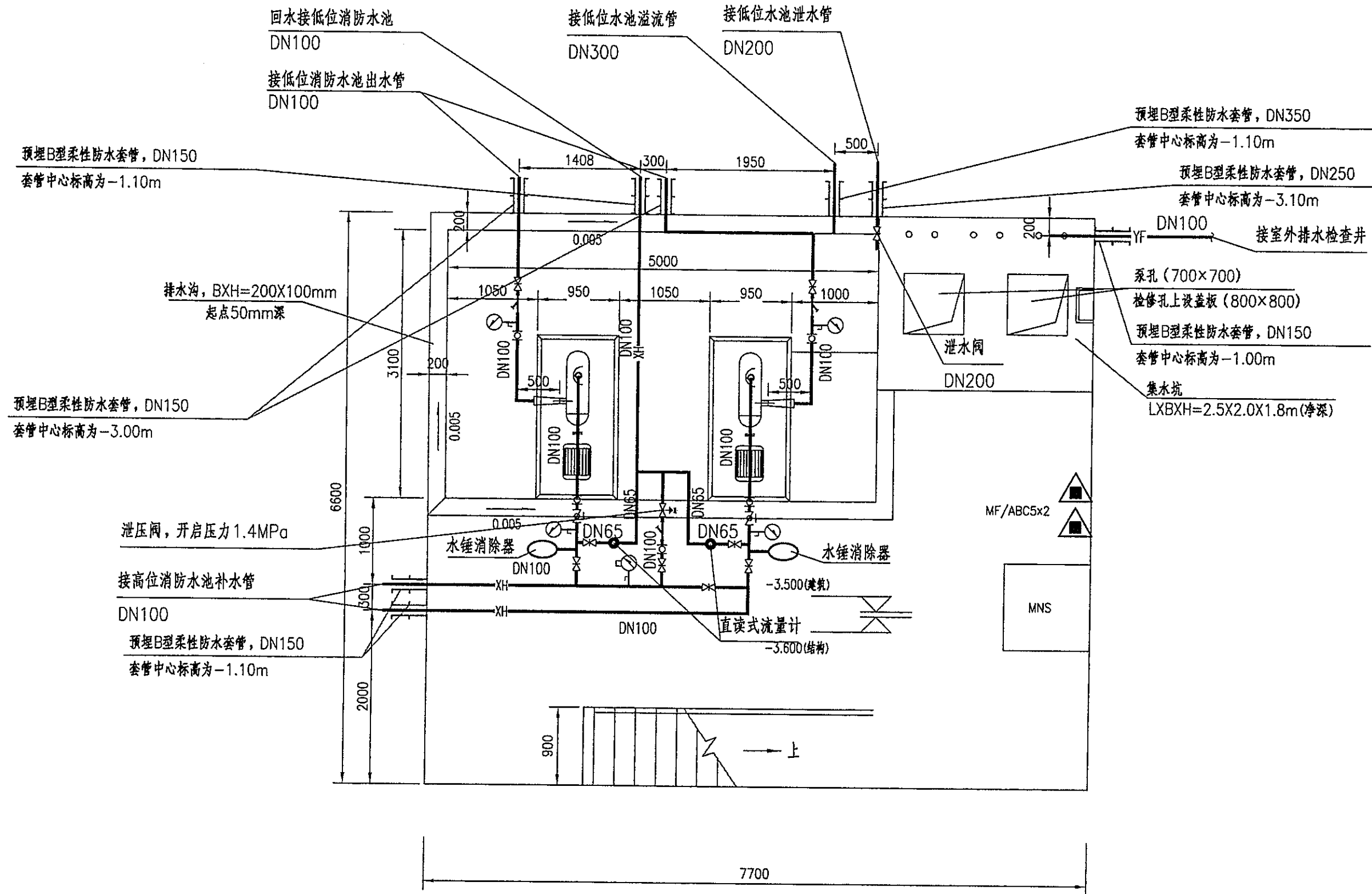


水泵房负一层设备平面布置图 (1:50)

注:

- 1.本图尺寸以mm计,标高以m计。
- 2.标高为相对标高,以泵房地面标高为参照。
- 3.图中仅示意出水泵房设备平面布置图,水泵房尺寸以房建图纸为准。

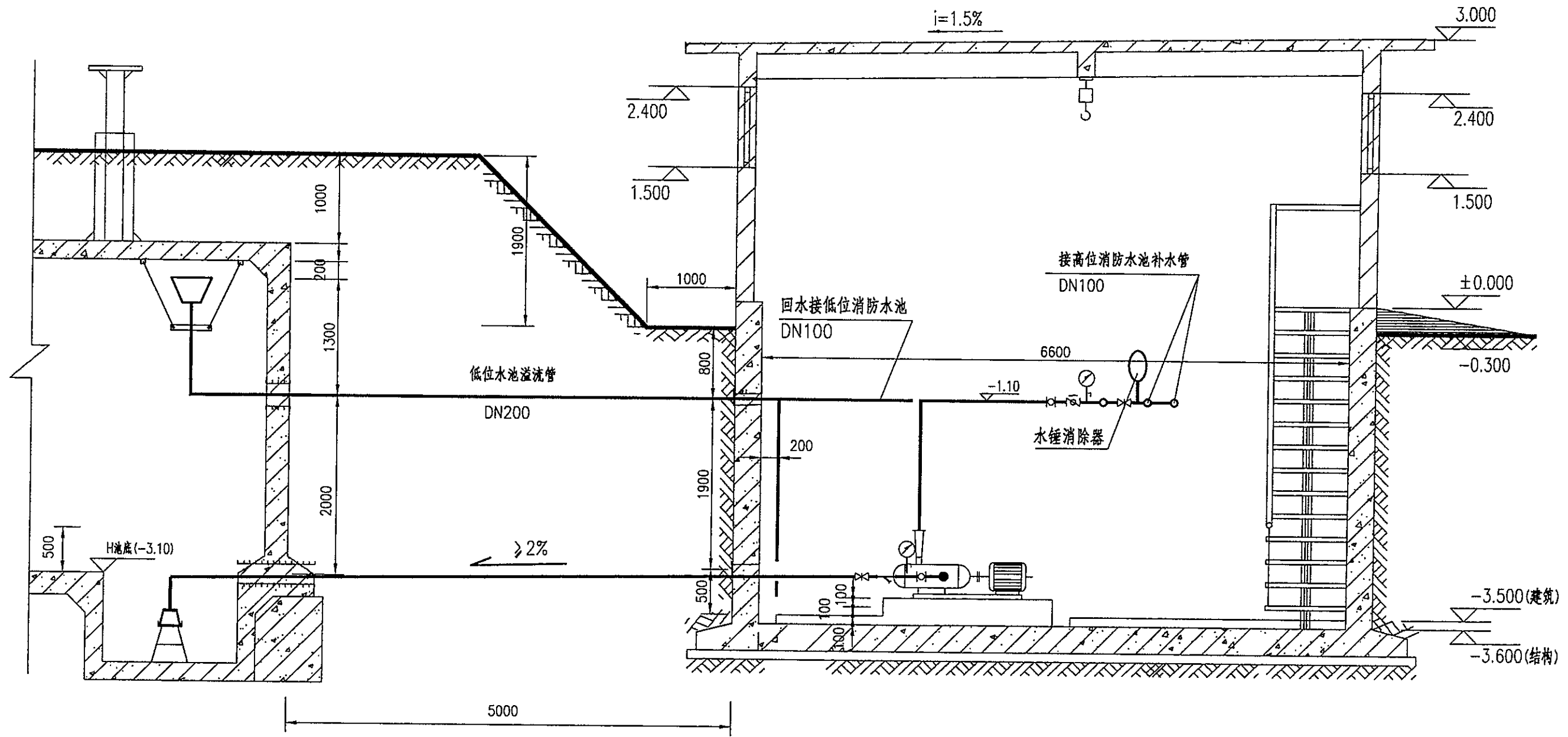
中铁长江交通设计集团有限公司 中国中铁	三环高速公路陈食至油溪段	水泵房工艺布置图	设计	陈永衡	一审	陈永衡	图号	S5-XF-14
			复核	陈永衡	二审	陈永衡	日期	2023.11



- 注：
1. 本图尺寸以mm计，标高以m计。
 2. 标高为相对标高，以泵房地面标高为参照。
 3. 补水泵吸水管应以不小于2%的坡度坡向低位消防水池。
 4. 图中仅示意出水泵房设备平面布置图，水泵房尺寸以房建图纸为准。

水泵房配管平面布置图 (1:50)

中铁长江交通设计集团有限公司 中国中铁	三环高速公路陈食至油溪段	水泵房工艺布置图	设计	陈泽钢	一审	陈泽钢	图号	S5-XF-14
			复核	陈泽钢	二审	胡清香	日期	2023.11



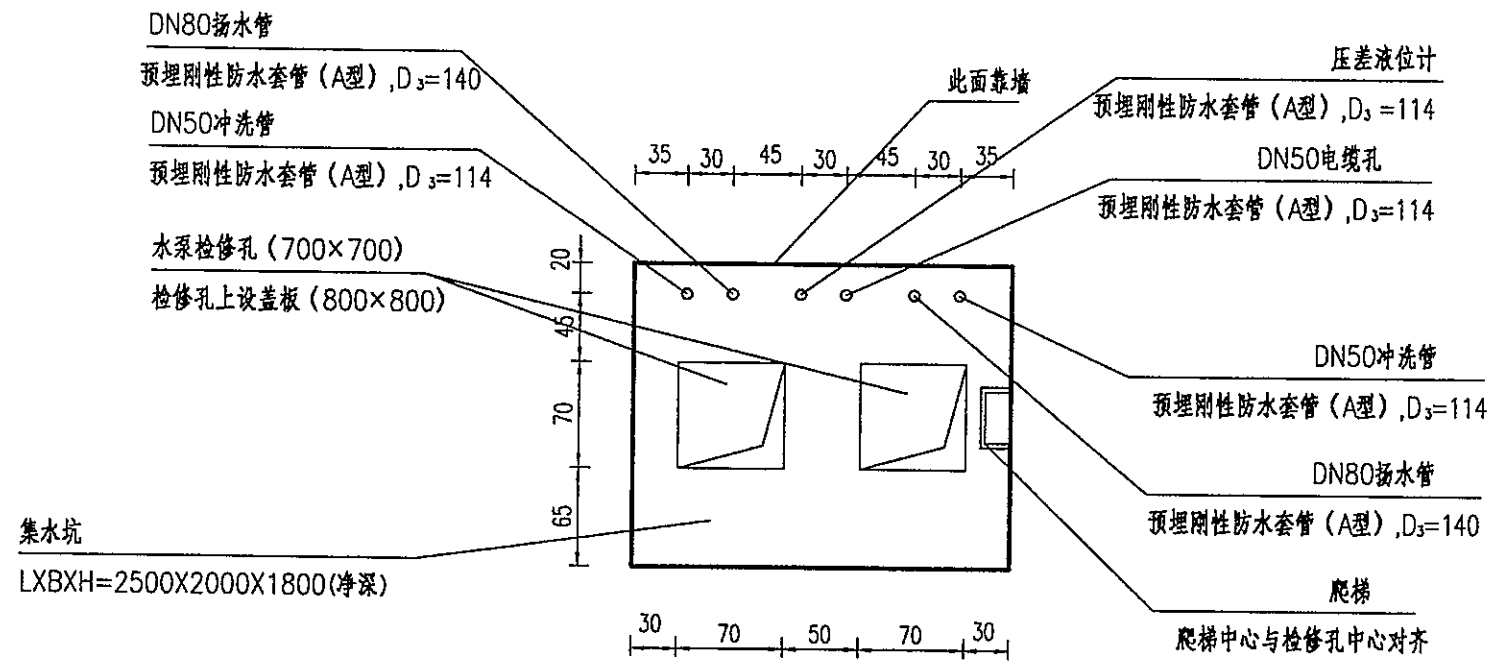
水泵房1-1剖面图 (1:50)

- 注：
- 1.本图尺寸以mm计。标高以m计。
 - 2.标高为相对标高，以泵房地面标高为参照。
 - 3.补水泵吸水管应以不小于2%的坡度坡向低位消防水池。
 - 4.移动吊架承重>300KG。
 - 5.水泵房内集水坑及潜污泵设置详集水坑详图。
 - 6.水泵房尺寸以房建图纸为准。

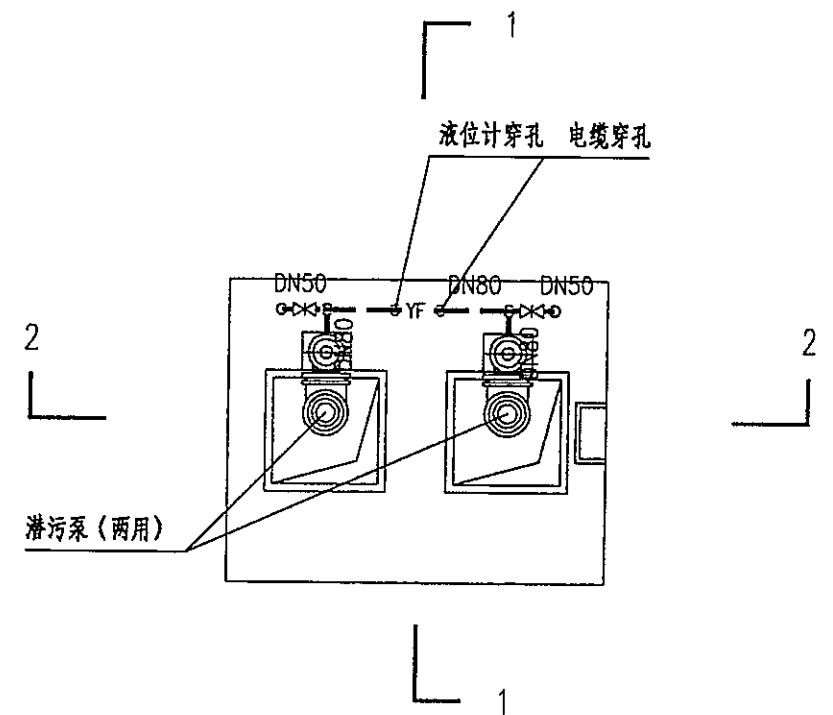
设计	蔡东衡	一审	胡东香	图号	S5-XF-14
复核	陈燕昌	二审	胡东香	日期	2023.11

隧道消防水泵房设备工程数量表

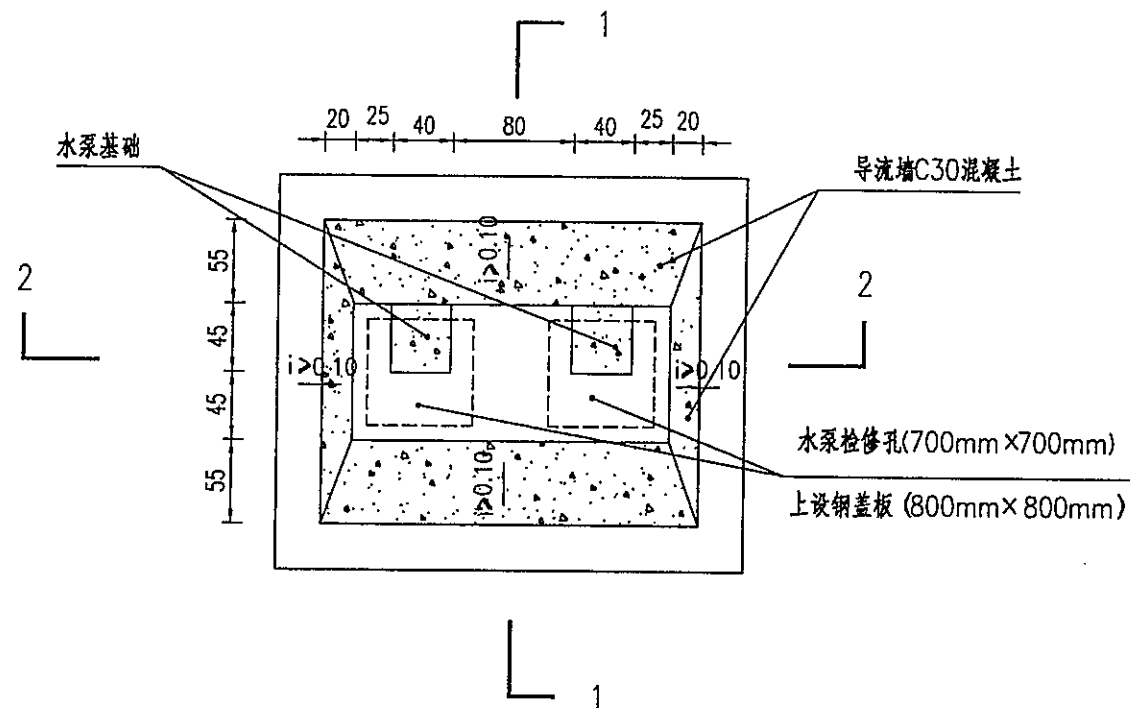
序号	设备名称	型号	单位	数量	备注
1	消防补水泵		台	2	
2	闸阀	DN100	个	5	
3	闸阀	DN65	个	2	
4	泄水阀	DN200	个	1	
5	泄压阀	DN100	个	1	
6	流量计	DN65	个	2	
7	缓闭式止回阀	DN100	个	2	
8	Y型过滤器	DN100	个	3	
9	柔性接头	DN100	个	5	
10	渐缩管	DN100×DN80	个	2	水泵进水管
11	渐缩管	DN100×DN65	个	2	水泵出水管
12	柔性防水套管	DN350	个	2	预埋
13	柔性防水套管	DN250	个	5	预埋
14	柔性防水套管	DN150	个	1	预埋
15	压力表	0~1.6MPa	个	4	
16	电接点压力表	0~1.6MPa	个	1	
17	水锤消除器		套	2	
18	法兰盘	DN100	个	30	
19	法兰盘	DN65	个	4	
20	盲堵	DN100	个	2	
21	干粉灭火器	MF/ABC5	具	4	
22	灭火器箱	40×60×25cm (W×H×D)	个	2	定制
23	连接件	螺栓、螺母、垫圈等	项	1	



消防泵房集水坑盖板预留、预埋平面图 (1:50)



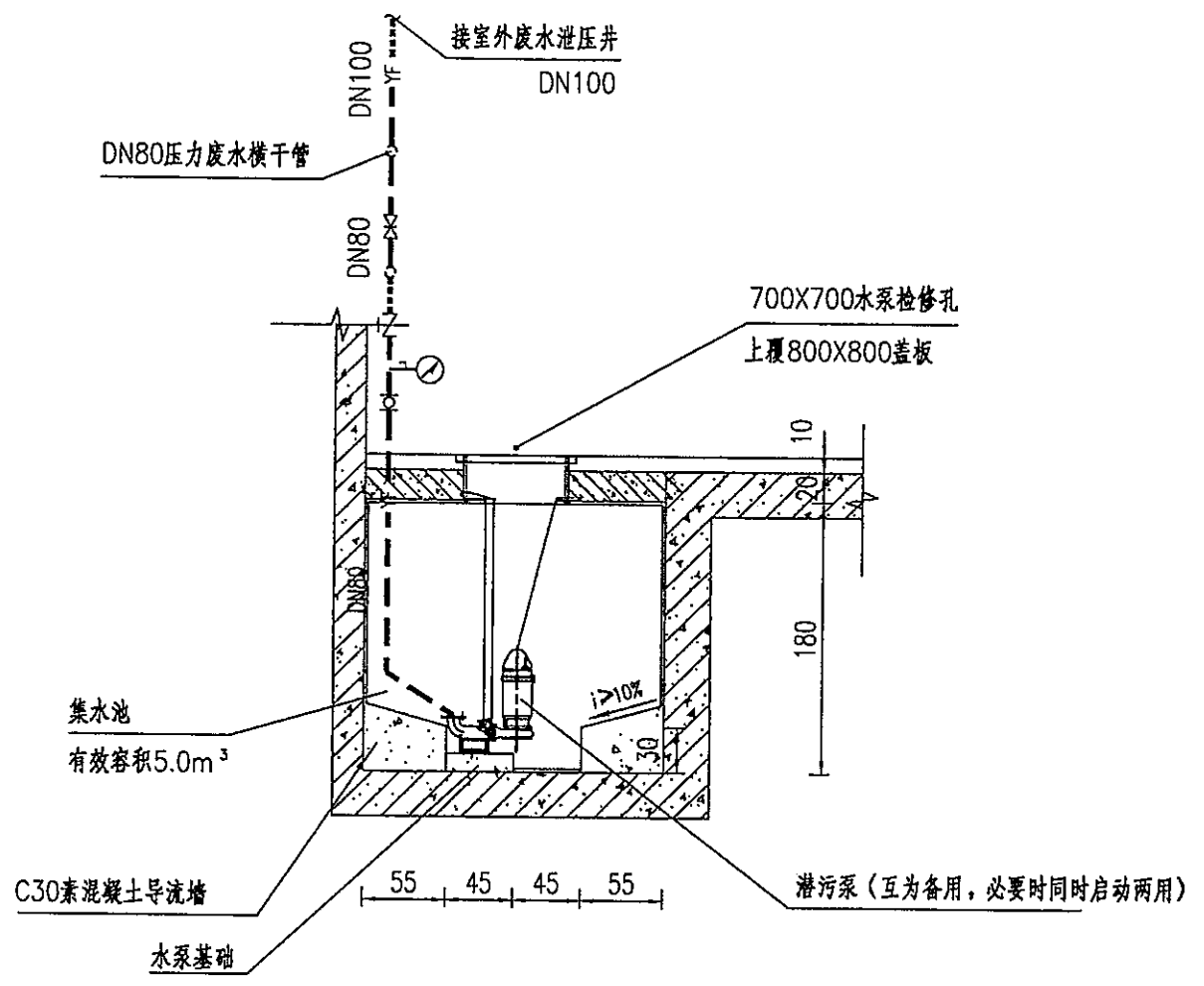
消防泵房集水坑排水平面布置图 (1:50)



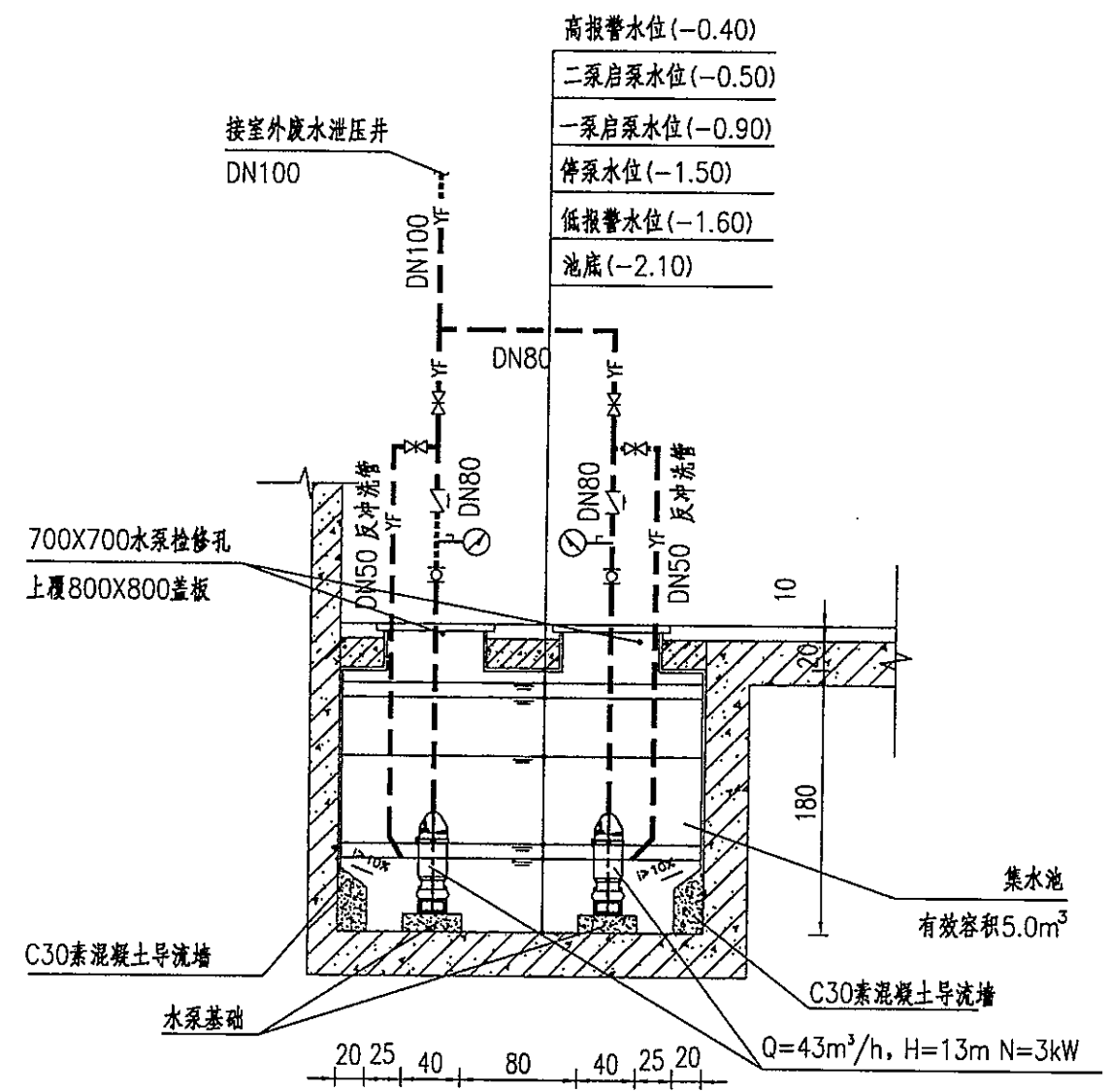
消防泵房集水坑坑底平面图 (1:50)

说明:

1. 本图纸除标高以米为单位, 其余尺寸均以cm计。
2. 图中所注管道标高除有说明外其余均指管中心标高。
3. 集水坑结构厚度详见土建专业图纸。
4. 本图所注标高为相对标高, 相对标高以管线所在地装修完成面为H±0.00。



1-1
1:50



2-2
1:50

主要材料设备表

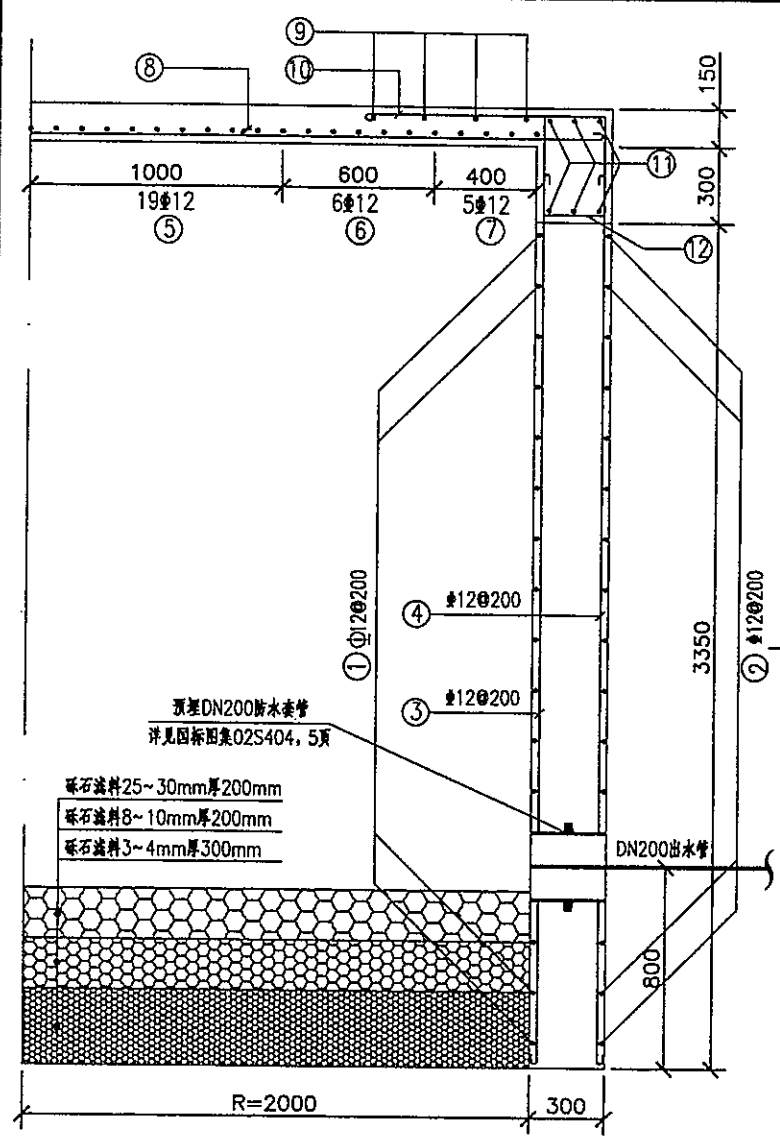
编号	名称	规格	单位	数量	备注一
1	潜水排污泵	Q=43m³/h H=13m N=3Kw	台	2	一用一备、互为备用,必要时同时使用
2	闸阀	DN50	只	2	
3	闸阀	DN80	只	2	
4	止回阀	DN80	只	2	
5	可曲挠橡胶接头	DN80	只	2	
6	压力表	0~1.0MPa	只	2	
7	压差液位计		套	1	

说明:

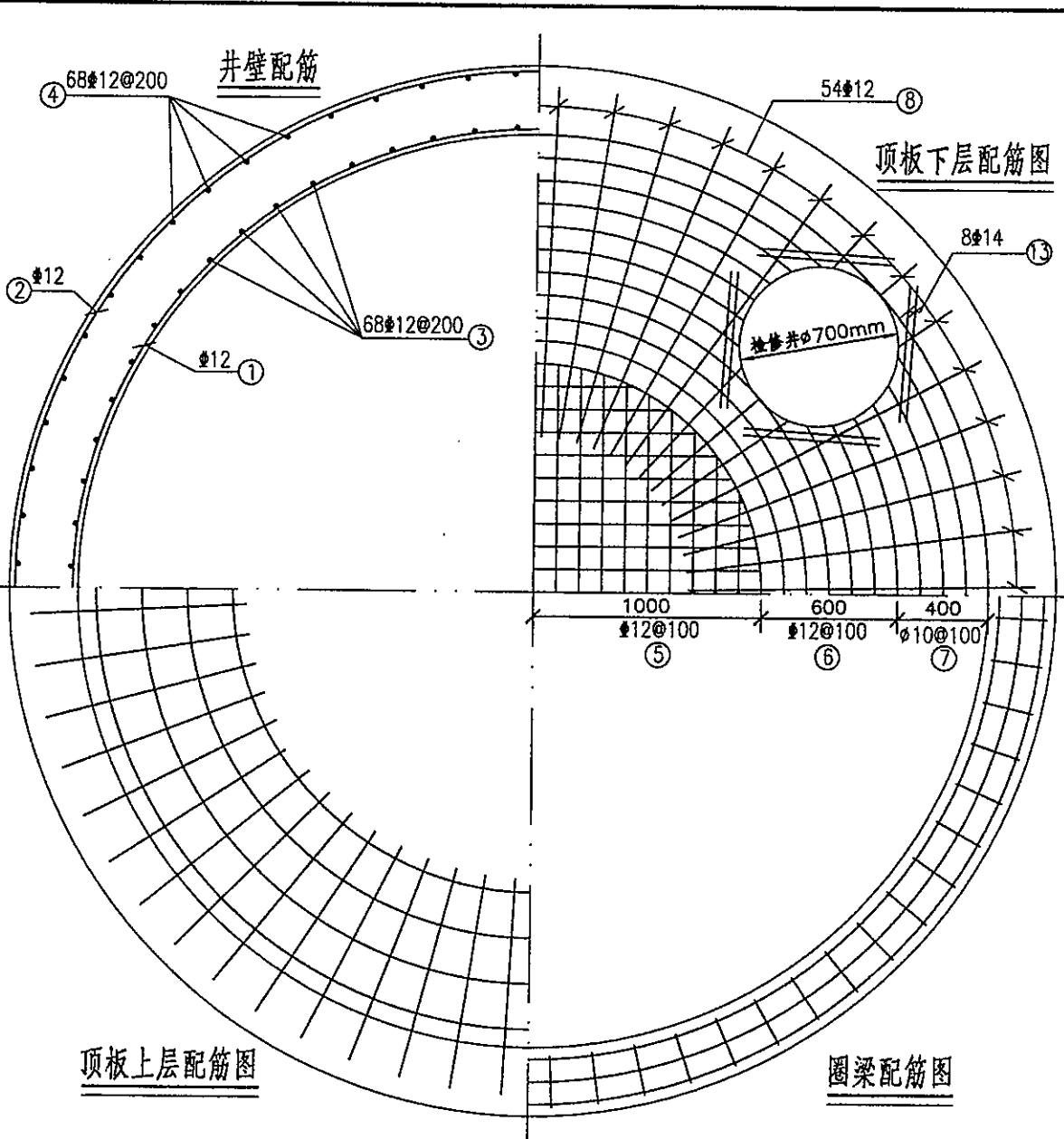
1. 本图纸除标高以米为单位,其余尺寸均以cm计。
2. 图中所注管道标高除有说明外其余均指管中心标高。
3. 集水坑结构厚度详见土建专业图纸。
4. 本图所注标高为相对标高,相对标高以管线所在地装修完成面为±0.00。
5. 本图适用于消防泵房集水坑安装。集水坑内设潜污泵两台,互为备用,平时自动切换运行,最大时同时使用。
6. 潜水排污泵控制方式: a.就地手动控制; b.水位自动控制; c.管理所中控室显示排水泵工作状态和水位信号。
7. 潜水排污泵控制原理参照图集《常用水泵控制电路图 16D303-3》第246页~248页“排水泵一用一备自动轮换控制电路图”。
8. 集水池有效面积约为5m²,有效水深1m,有效容积约为5.0m³。

钢筋混凝土井壁、刃脚及底板钢筋表

钢筋编号	简图	直径	长度	数量	总长	一个构件需要材料			
		mm	m	根	m	直径	总长	总重	混凝土
						mm	m	kg	m ³
1		Φ12	13.33	48	639.9				
2		Φ12	14.71	48	706.1				
3		Φ12	9.95	68	676.6	Φ8	91.1	36.0	C30 40
4		Φ12	9.95	68	676.6	Φ10	102.1	63.0	
5		Φ12	1.9	38	72.2	Φ12	2984.5	2651.7	
6		Φ12	8.68	6	52.1	Φ14	89.4	108.2	
7		Φ10	11.73	5	58.7	合计 2861.9 kg			
8		Φ12	1.76	54	95.0				
9		Φ10	10.86	4	43.4				
10		Φ12	1.1	60	66.0				
11		Φ14	14.1	6	84.6				
12		Φ8	1.34	68	91.1				
13		Φ14	0.6	8	4.8				

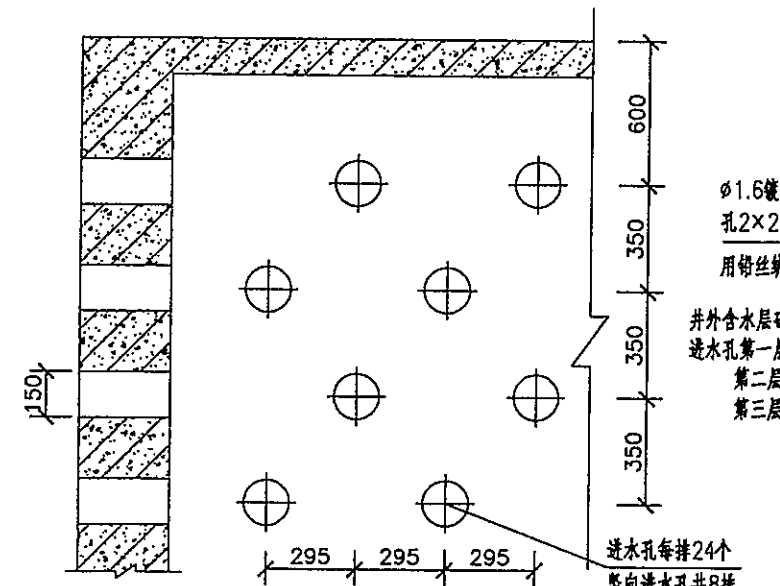


盖板、梁及井壁纵剖面图 1:30

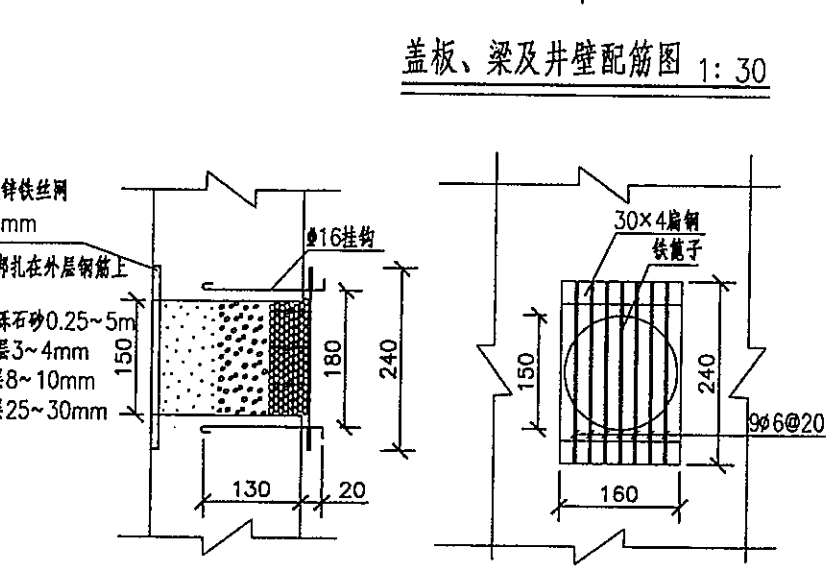


顶板上层配筋图

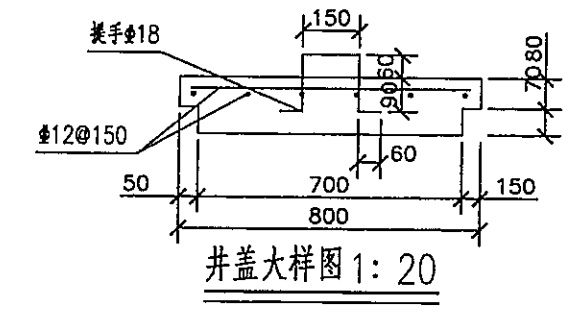
圈梁配筋图



井壁进水孔大样图 1:25

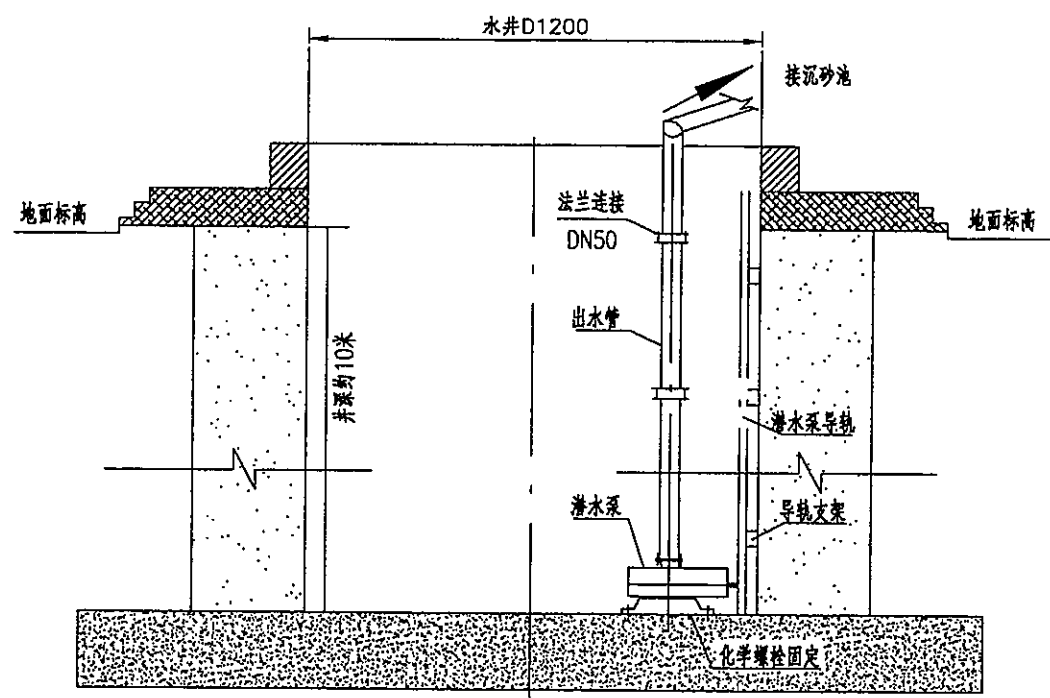


井壁进水孔详图 1:10

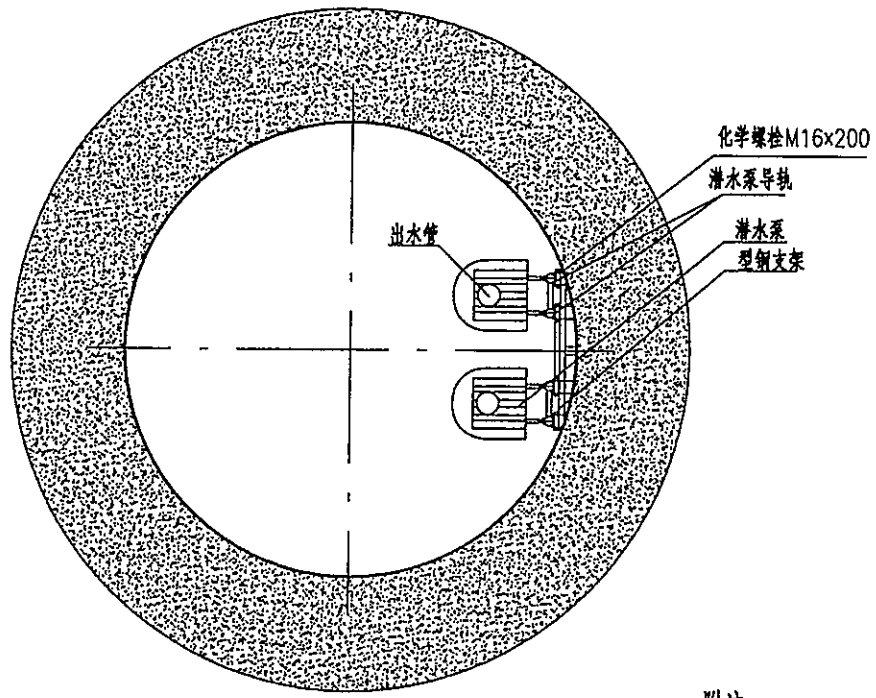


井盖大样图 1:20

- 1、本图尺寸均以mm计。
- 2、环向钢筋搭接接头应上下错开, 纵向每米范围内有接头的钢筋截面积不超过总面积的25%, 钢筋搭接长度为30d, 并不应小于250mm, 另加弯钩。
- 3、钢筋: Φ采用HPB300钢筋 (fyk=235N/mm²), Φ采用HRB400钢筋 (fyk=235N/mm²), 焊条E43、E50。钢筋保护层厚度: 井壁30mm, 盖板30mm。混凝土: 井壁、井盖均采用C30。
- 4、钢筋遇孔洞处不截断从洞边绕过。
- 5、检修孔紧靠井壁预埋铁座, 用Φ18钢筋, 宽度300mm, 间距300mm, 埋入井壁120mm, 井外露150mm。
- 6、所有铁件均应除锈, 刷红丹漆二道, 再刷除锈银漆。



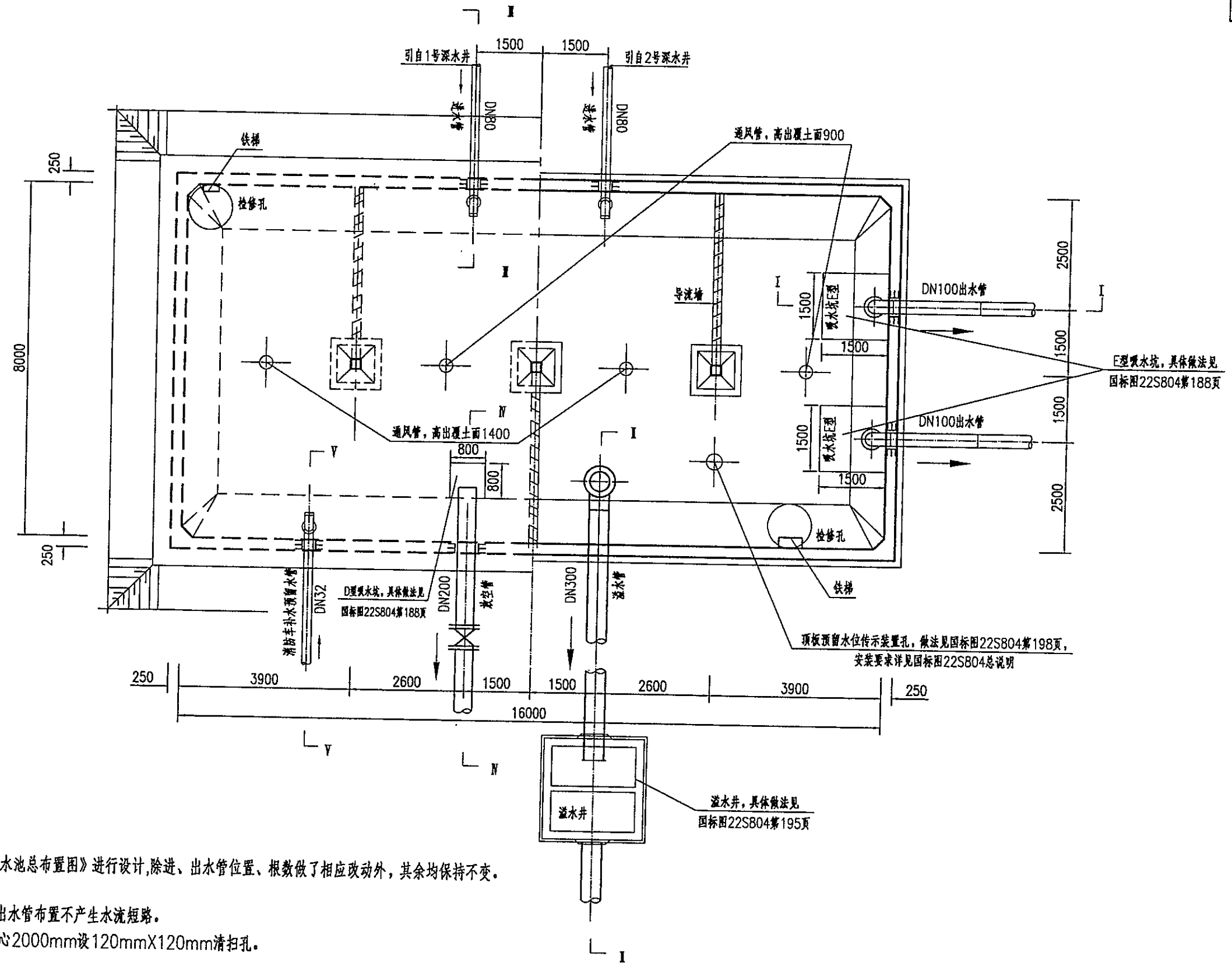
潜水泵安装立面图



潜水泵安装平面图 1:20

附注:

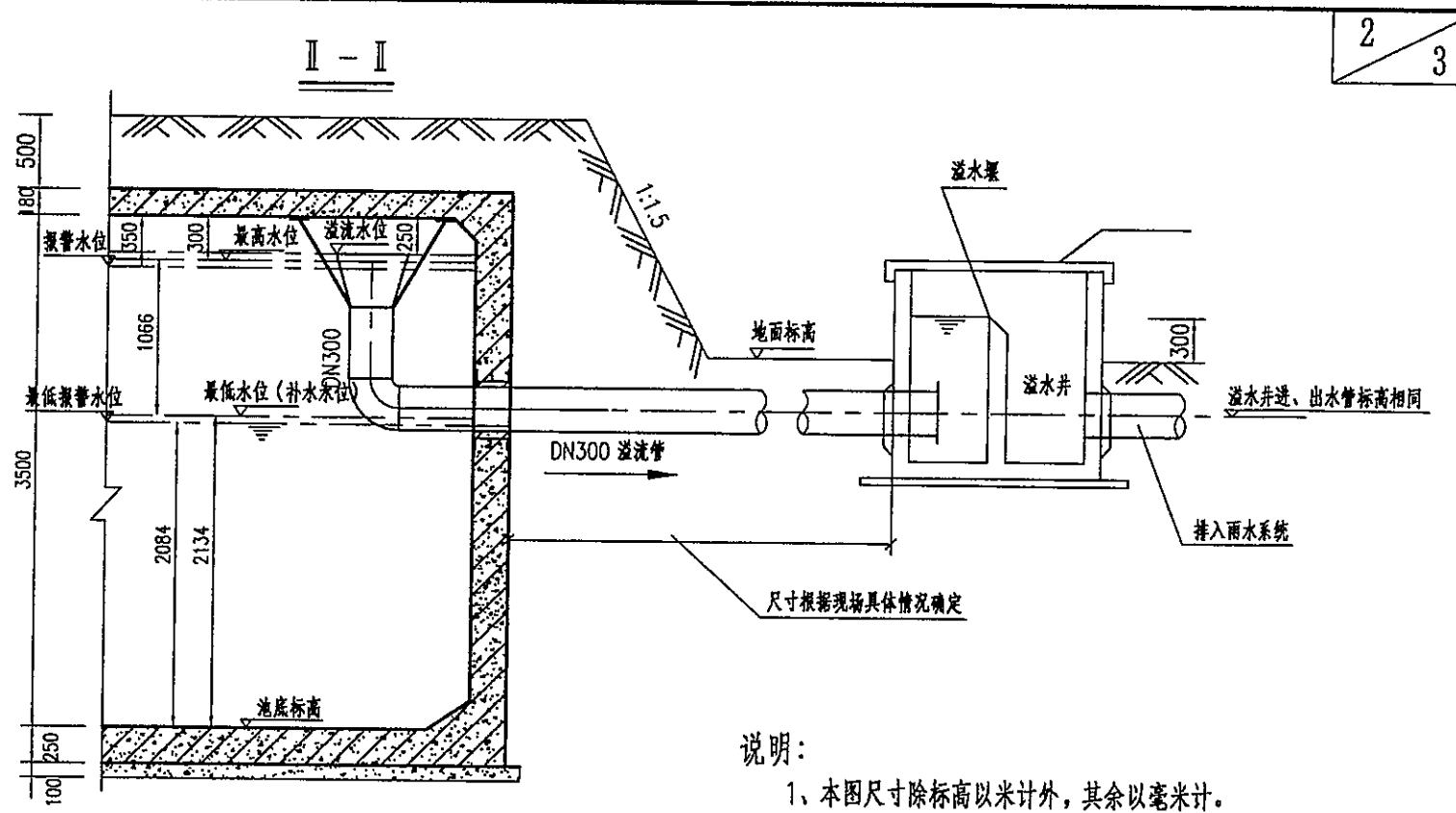
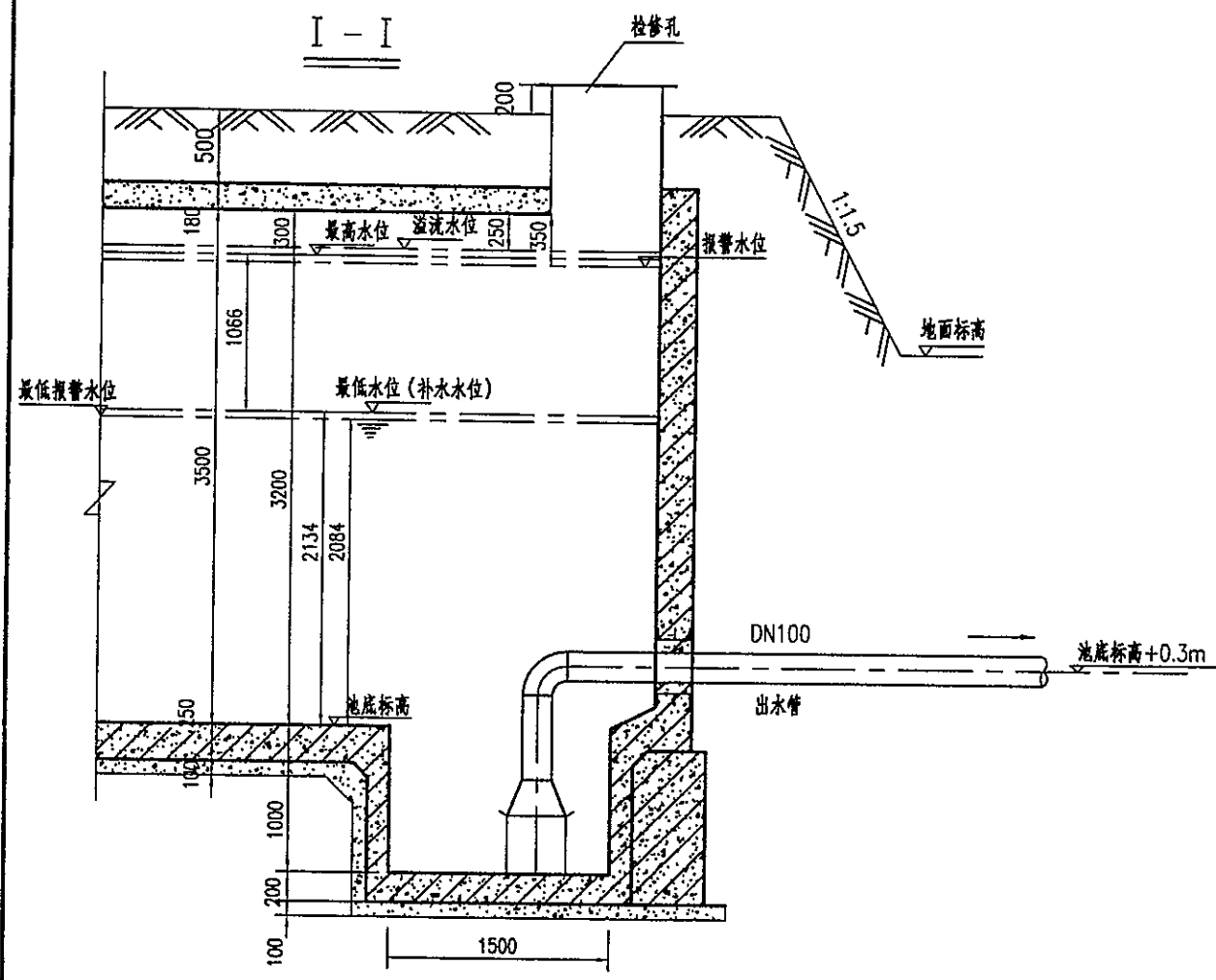
- 1、本图尺寸以mm计。
- 2、本图适用于浅水井，水井的最终位置及深度应由隧道附近地下水源勘测结果确定，并尽可能的靠近低位水池。
- 3、潜水泵安装于井底采用化学螺栓固定泵支座，滑轨支架与井壁连接。



说明:

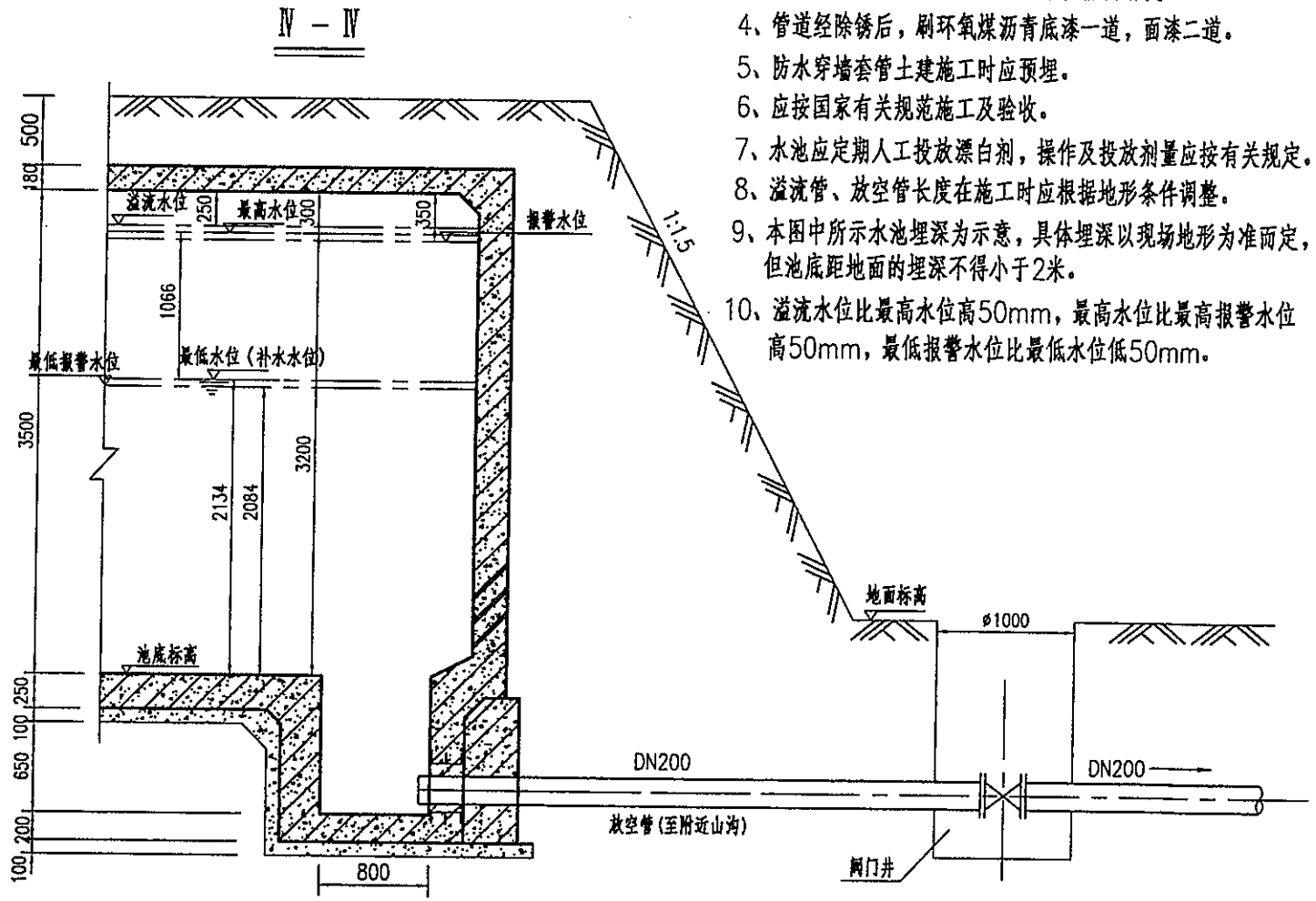
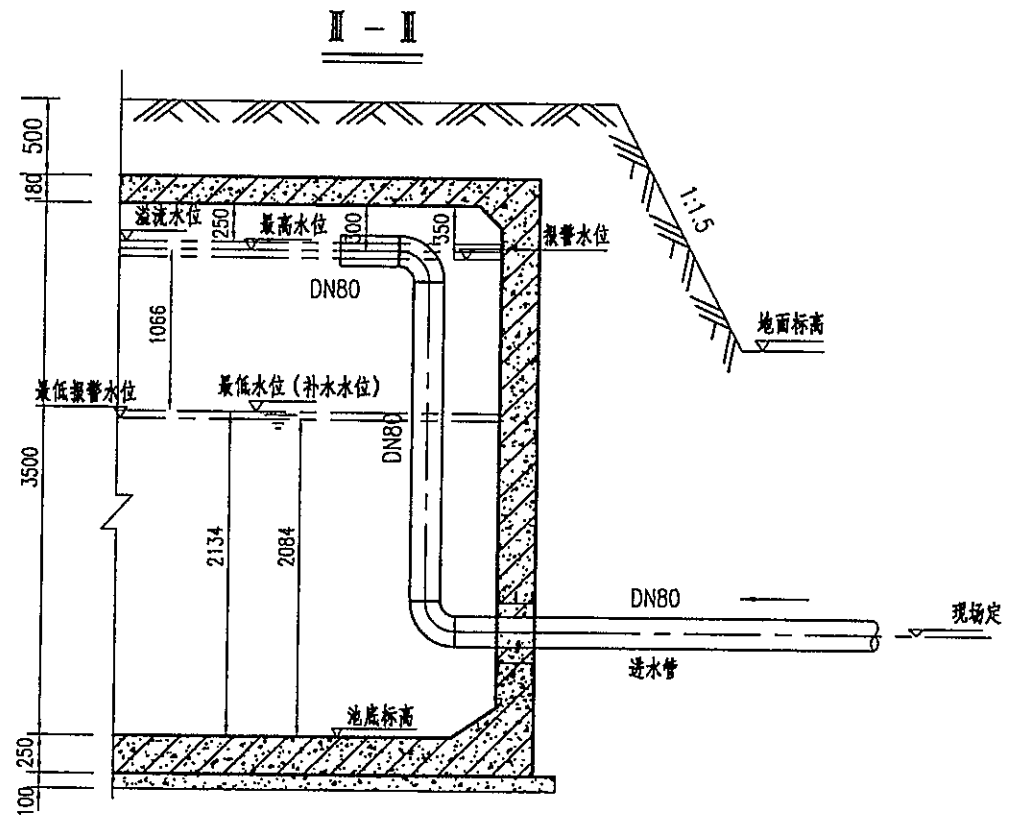
- 1、本图尺寸除标高以米计外，其余以毫米计。
- 2、本图根据国标图22S804第84页《400m³矩形蓄水池总布置图》进行设计，除进、出水管位置、根数做了相应改动外，其余均保持不变。
- 3、池顶覆土高度为500mm。
- 4、导流墙布置可视进水管位置进行调整，并保证进水管布置不产生水流短路。
- 5、导流墙顶距池顶板底200mm，导流墙底部距柱中心2000mm设120mmX120mm清扫孔。
- 6、池底排水坡 $i=0.005$ ，排向吸水坑。
- 7、通风帽除国标图22S804第189、190页两种型号外，还可参照国标图02S403《钢制管件》第103页选用。
- 8、低位水池溢水管喇叭口溢流边缘高出溢水井溢水堰溢流边缘的高度 $>200\text{mm}$ 。

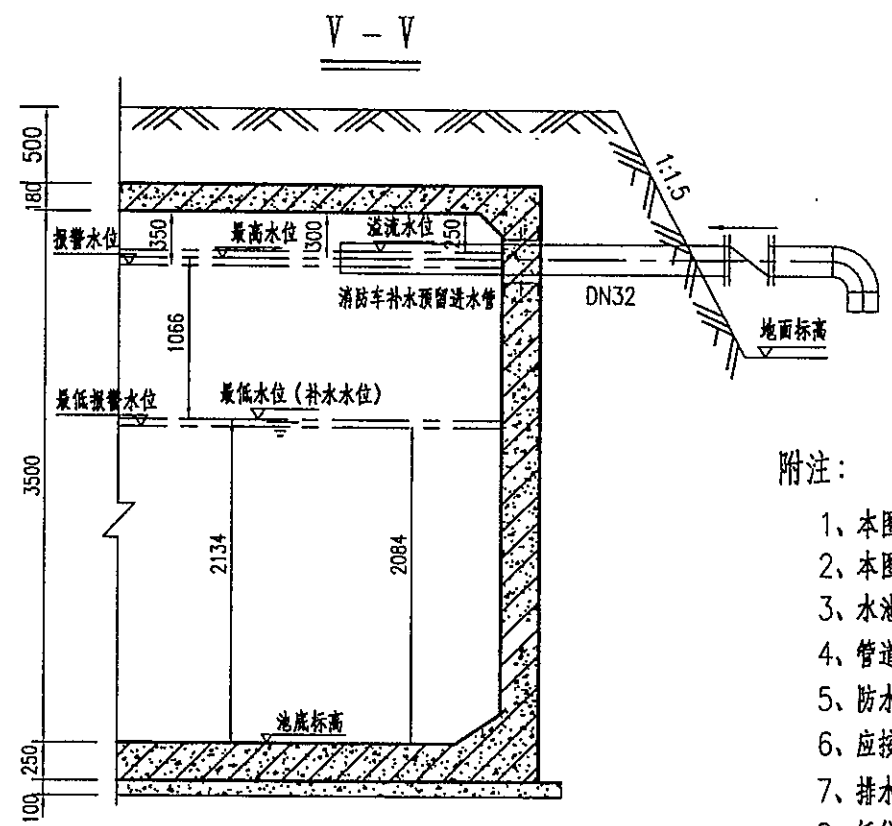
设计	蒋原强	一审	沈嘉川	图号	S5-XF-17
复核	陈寿响	二审	胡嘉香	日期	2023.11



说明:

- 1、本图尺寸除标高以米计外,其余以毫米计。
- 2、本图以平场标高为地面标高。
- 3、水池施工时其坐标应会同有关单位协商解决。
- 4、管道经除锈后,刷环氧煤沥青底漆一道,面漆二道。
- 5、防水穿墙套管土建施工时应预埋。
- 6、应按国家有关规范施工及验收。
- 7、水池应定期人工投放漂白剂,操作及投放剂量应按有关规定。
- 8、溢流管、放空管长度在施工时应根据地地形条件调整。
- 9、本图中所示水池埋深为示意,具体埋深以现场地形为准而定,但池底距地面的埋深不得小于2米。
- 10、溢流水位比最高水位高50mm,最高水位比最高报警水位高50mm,最低报警水位比最低水位低50mm。

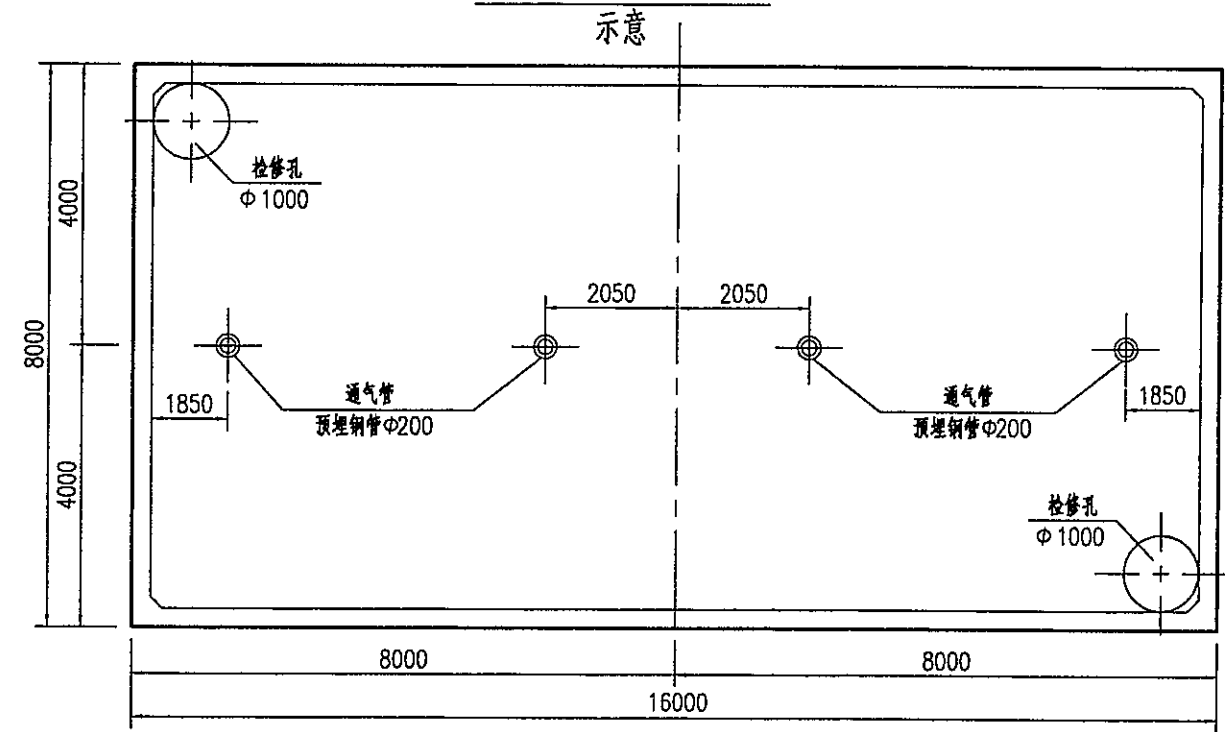




附注:

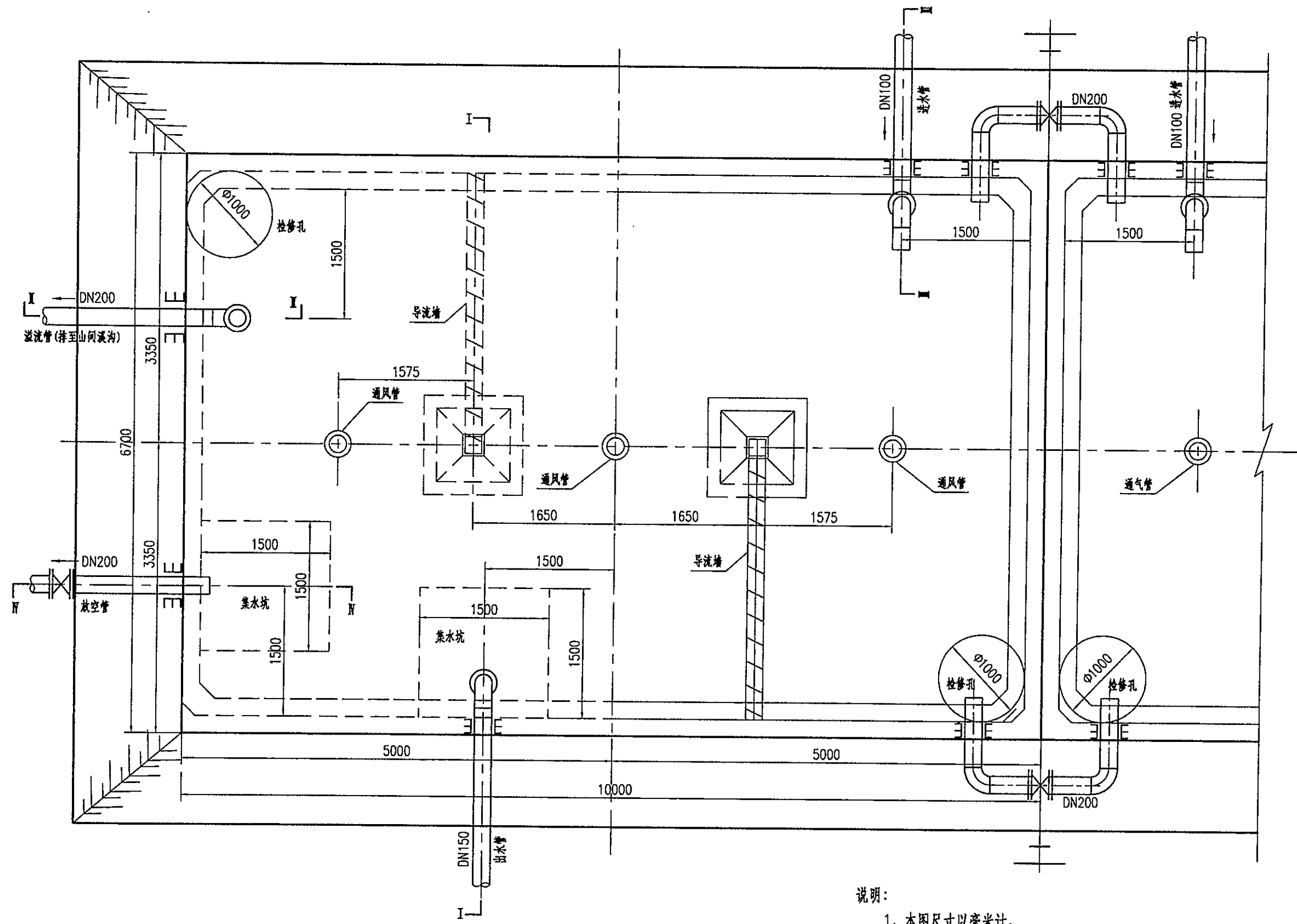
- 1、本图尺寸除标高以米计外,其余以毫米计。
- 2、本图池底标高可根据地形作适当的调整。
- 3、水池施工时其坐标应会同有关单位协商解决。
- 4、管道经除锈后,刷环氧煤沥青底漆一道,面漆二道。
- 5、防水套管土建施工时应预埋。
- 6、应按国家有关规范施工及验收。
- 7、排水管长度和消防车补水预留进水管长度在施工时应根据地地形条件调整。
- 8、低位水池的最高水位即为潜水泵的停泵水位,最低水位为潜水泵的启泵水位,池底水位为补水泵的停泵水位之一,具体操作见水泵控制原理图和监控专业相关图纸。

池顶留孔及预埋钢管图

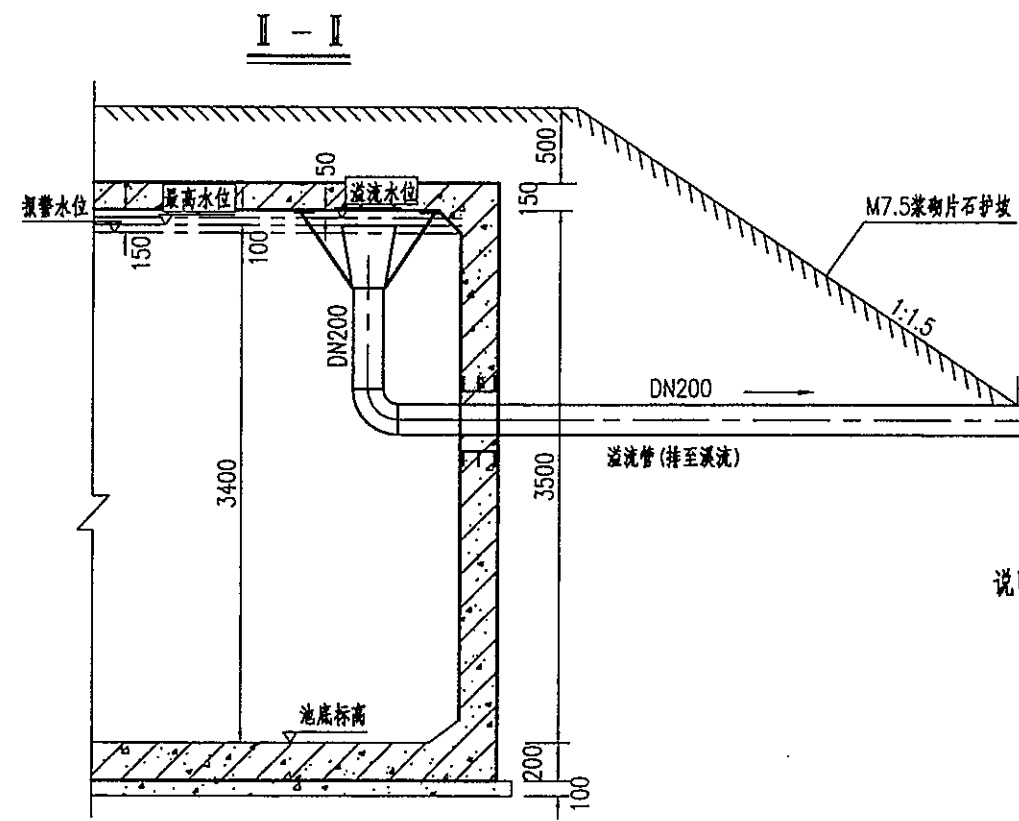
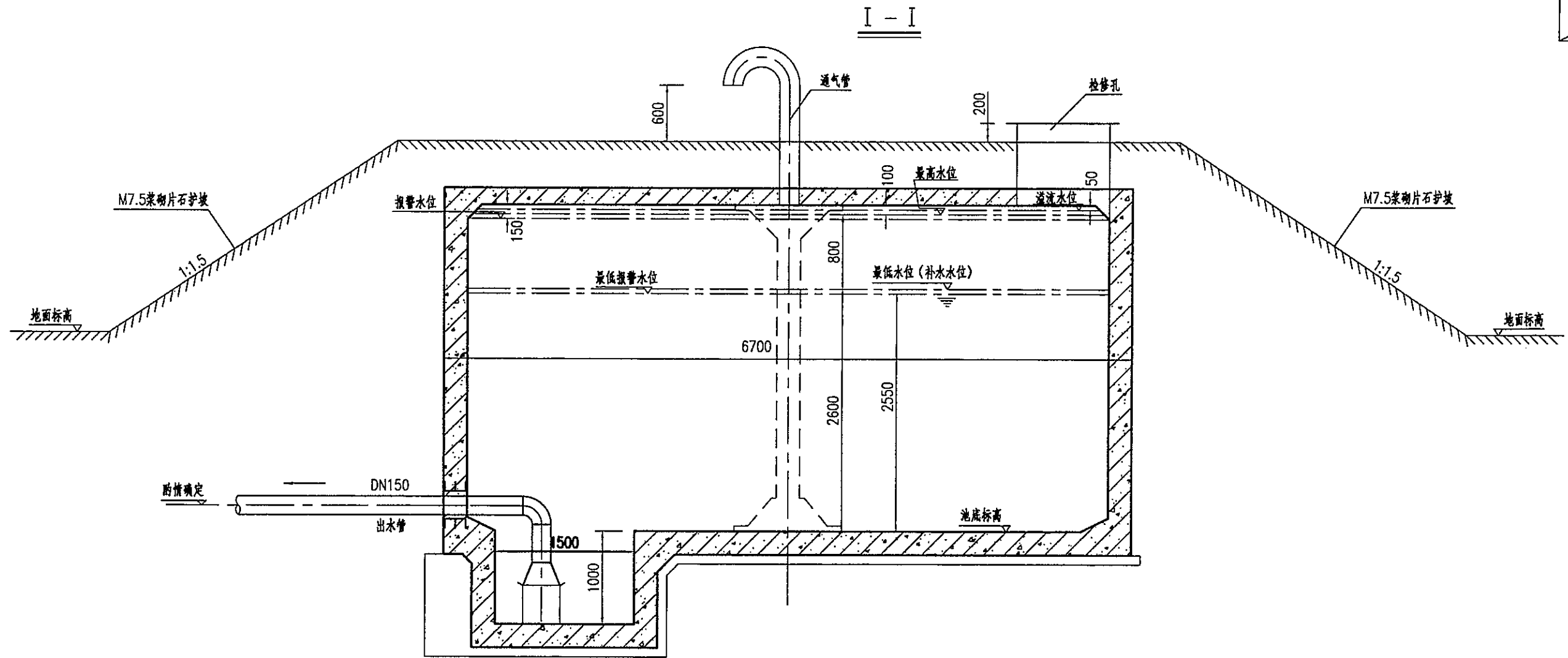


水池主要材料表

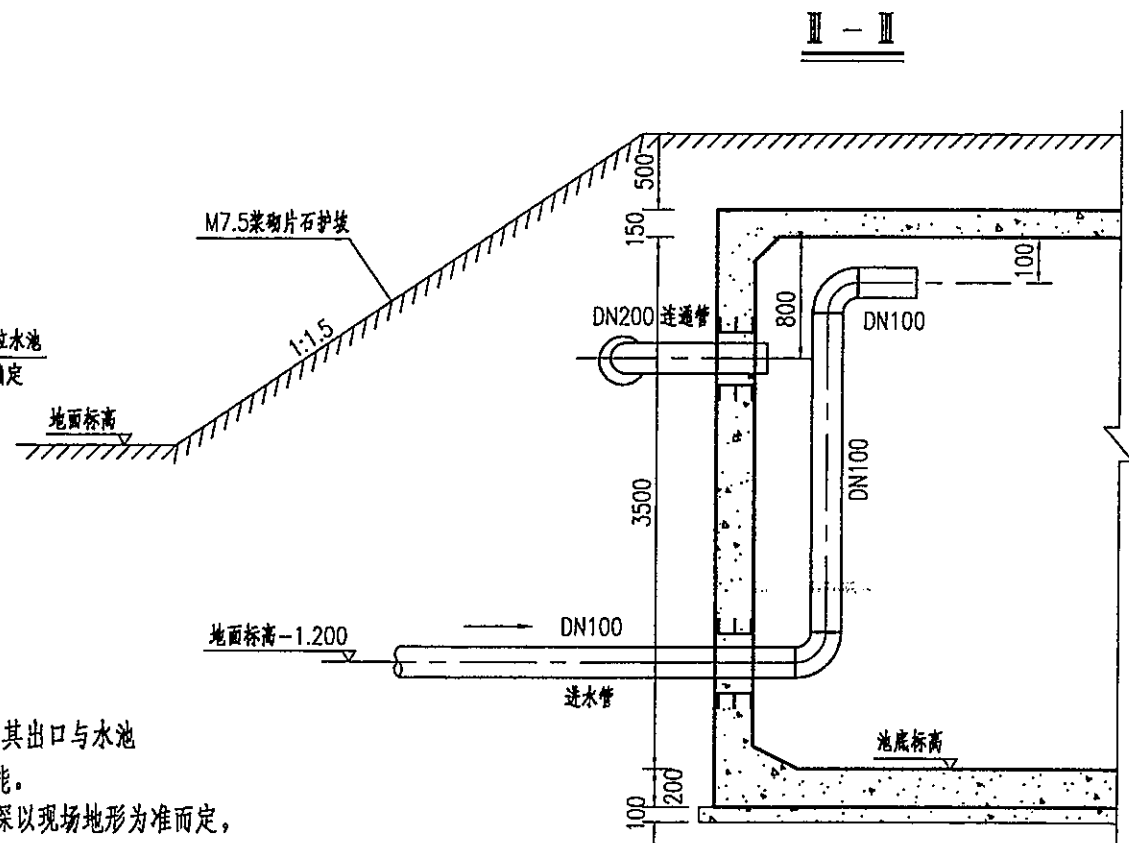
序号	名称	规格及型号	材料	单位	数量	备注
1	检修孔	φ=1000		只	2	详见国标图22S804第185页
2	通风帽	φ=1100		只	4	详见国标图22S804第189、190页
3	钢制通风管	DN=200		根	4	详见国标图22S804第189、190页
4	吸水坑	E型		只	2	详见国标图22S804第188页
5	吸水坑	D型		只	1	详见国标图22S804第188页
6	铁梯			座	2	S821-5; 1-1
7	水管吊架		钢	副	1	详见国标图22S804第184页
8	喇叭口支架		钢	只	1	详见国标图02S403
9	喇叭口	DN300x450	钢	只	1	详见国标图02S403
10	喇叭口	DN100x250	钢	只	2	详见国标图02S403
11	柔性防水套管	DN300	钢	只	1	详见国标图02S404
12	柔性防水套管	DN200	钢	只	1	详见国标图02S404
13	柔性防水套管	DN100	钢	只	2	详见国标图02S404
14	柔性防水套管	DN80	钢	只	2	详见国标图02S404
15	柔性防水套管	DN32	钢	只	1	详见国标图02S404
16	钢制弯头	DN300x90°	钢	只	1	详见国标图02S403
17	钢制弯头	DN100x90°	钢	只	2	详见国标图02S403
18	钢制弯头	DN80x90°	钢	只	4	详见国标图02S403
19	钢制弯头	DN32x90°	钢	只	1	详见国标图02S403
20	溢水井			座	1	详见国标图22S804第195页,B型
21	钢管	DN300	钢	m	7	
22	钢管	DN200	钢	m	2	
23	钢管	DN100	钢	m	40	
24	钢管	DN80	钢	m	40	
25	钢管	DN32	钢	m	20	
26	闸阀	DN200		个	1	Z45T-10
27	闸阀	DN100		个	2	Z45T-10
28	止回阀	DN32		个	1	
29	阀门井	φ1000		座	3	S143; 17-5



说明：
 1、本图尺寸以毫米计。
 2、本图为200m³水池平面布置，共2个，图中仅示出一个完整水池平面布置图，第二个水池与该水池对称布置。



引至溪沟,并确保溪沟水无倒流高位水池
顺地势敷设,具体长度依据现场确定



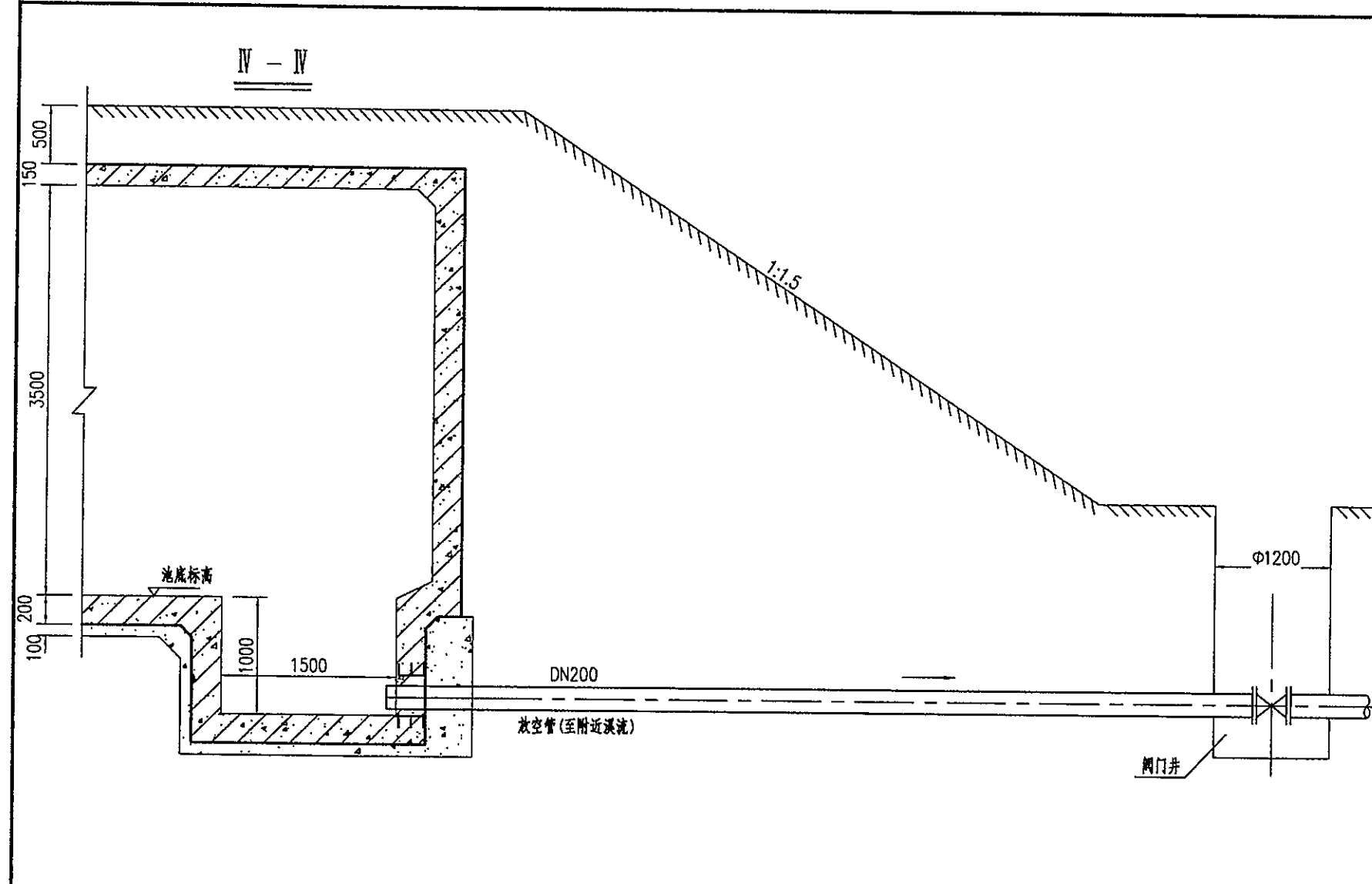
说明:

- 1、本图尺寸以毫米计。
- 2、虚线内设施仅适用于II'-II'剖面。
- 3、溢流管顺地形引出段应不小于10米,其出口与水池高差应确保山水无倒灌消防水池的可能。
- 4、本图中所示水池埋深为示意,具体埋深以现场地形为准而定,但池底距地面的埋深不得小于2米。
- 5、溢流水位比最高水位高50mm,最高水位比报警水位高50mm,最低报警水位比最低水位低50mm。

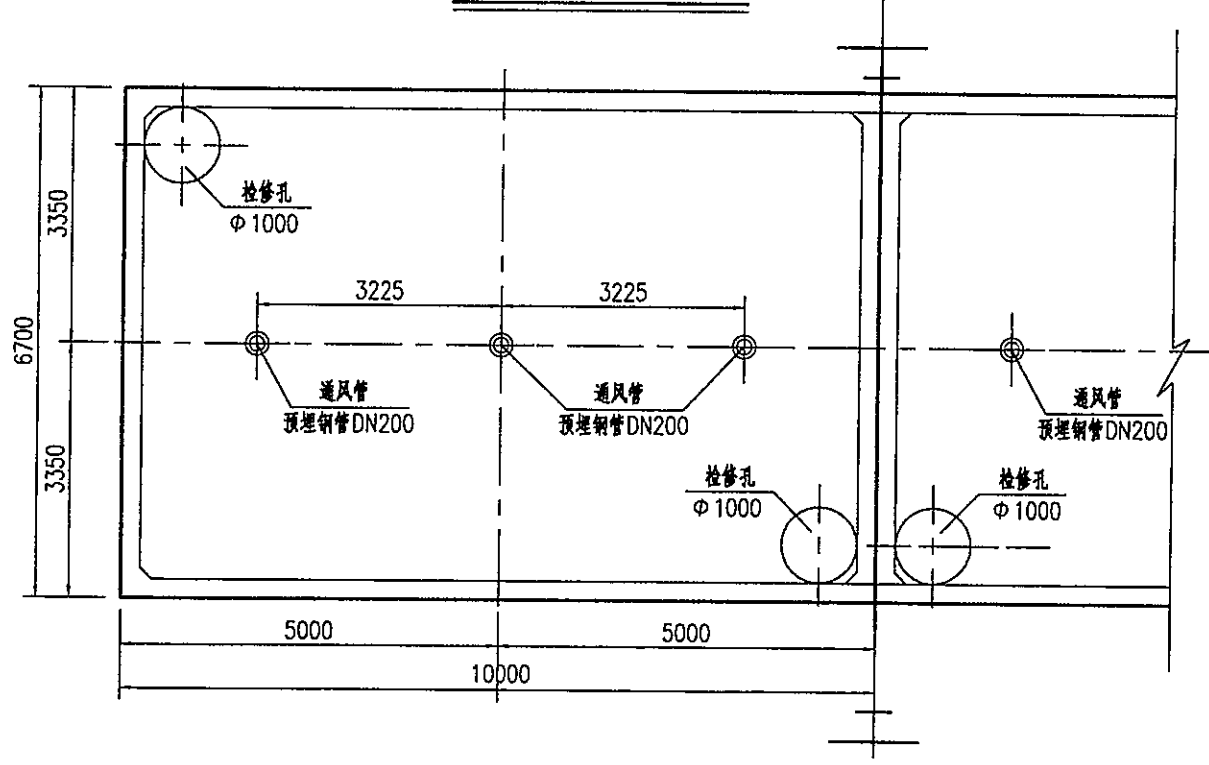
高位水池主要材料表

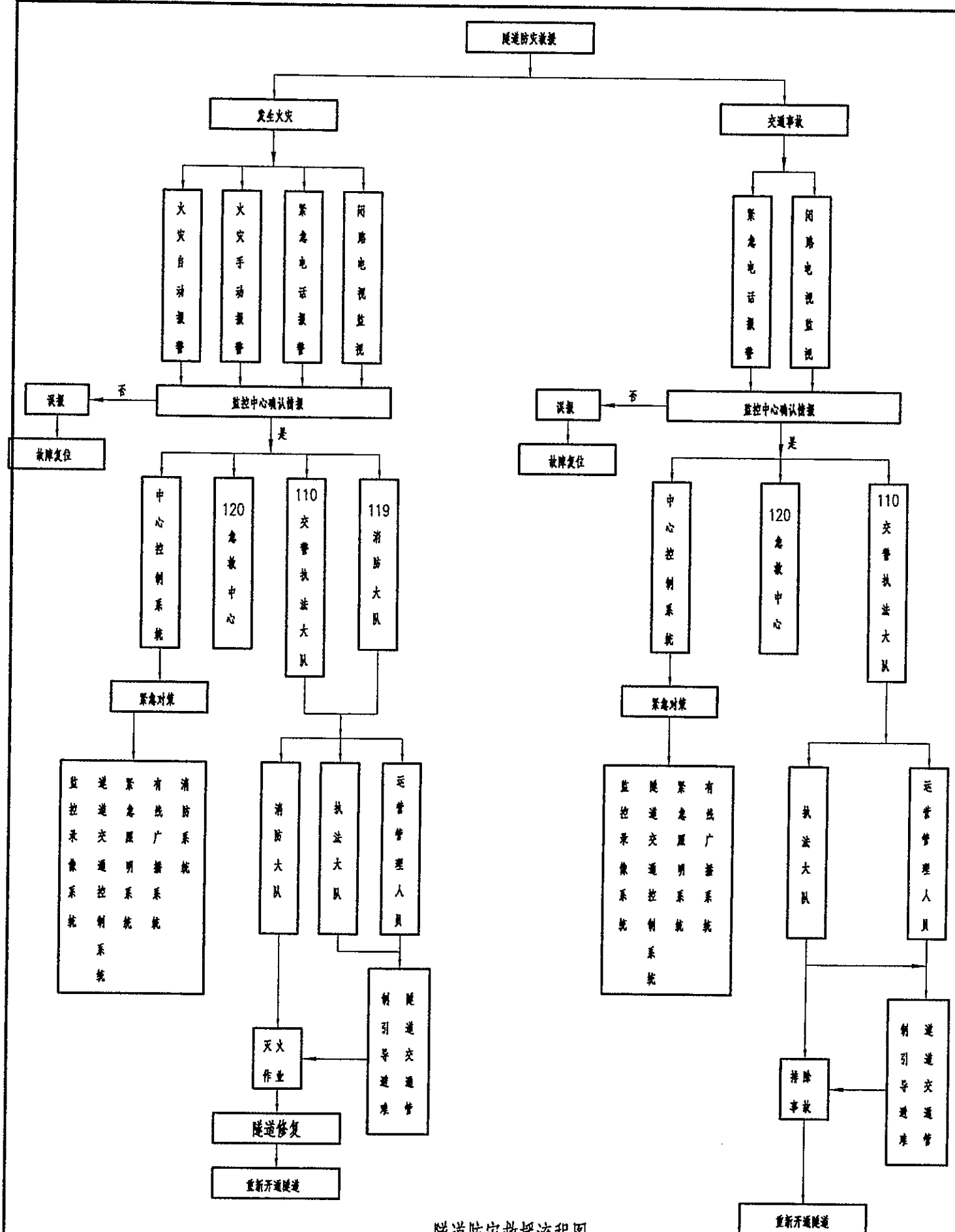
序号	名称	规格及型号	单位	数量		备注
				单个水池	合计	
1	检修孔	D=1000	个	2	4	22S804; 186页
2	钢制通风管	D=200	根	3	6	02S403; 98页
3	集水坑	E型	个	2	4	22S804; 188页
4	铁梯		座	2	4	22S804; 191页
5	水管吊架	D1=200	付	1	2	22S804; 184页
6	喇叭口支座	D1=150	个	1	2	02S403; 112页
7	钢制喇叭口	DN200×300	个	1	2	02S403; 70-71页
8	钢制喇叭口	DN150×250	个	1	2	02S403; 70-71页
9	防水穿墙套管	DN200	个	4	8	02S404; 5页
10	防水穿墙套管	DN150	个	1	2	02S404; 5页
11	防水穿墙套管	DN100	个	1	2	02S404; 5页
12	90°钢制弯头	DN200	个	3	6	02S403; 6~7页
13	90°钢制弯头	DN150	个	1	2	02S403; 6~7页
14	90°钢制弯头	DN100	个	2	4	02S403; 6~7页
15	钢制法兰	DN200	片	16	32	02S403; 79页; pg=1.6MPa
16	钢制法兰	DN150	片	4	8	02S403; 79页; pg=1.6MPa
17	钢制法兰	DN100	片	8	16	02S403; 79页; pg=1.6MPa
18	焊接钢管	DN200	m	20	40	
19	焊接钢管	DN150	m	20	40	
20	焊接钢管	DN100	m	20	40	
21	闸阀	DN200	个	1	2	Z45T-10
22	闸阀	DN150	个	1	2	Z45T-10
23	阀门井	Φ1200	座	1	3	

- 1、本图尺寸除标高以米计外，其余以毫米计。
- 2、本图水池容积为200m³，共2个，池底标高可根据地形作适当的调整。
- 3、水池施工时其坐标应会同有关单位协商解决。
- 4、管道经除锈后，刷环氧煤沥青底漆一道，面漆二道。
- 5、防水套管土建施工时应预埋。
- 6、应按国家有关规范施工及验收。
- 7、排水管长度在施工时应根据地地形条件调整。
- 8、导流墙布置可视进水管位置进行调整，并保证进水管布置不产生水流短路。
- 9、导流墙顶距池顶板底200mm，导流墙底部距柱中心1575mm设120mm×120mm清扫孔。
- 10、高位水池的最高水位即为补水泵的停泵水位之一，最低水位为补水泵的启泵水位，具体操作见水泵控制原理图和监控专业相关图纸。
- 11、水池池底排水坡度、水池防水等其他要求按照《矩形钢筋混凝土蓄水池》(22S804)相关要求执行，配筋按《矩形钢筋混凝土蓄水池》(22S804)47~50页施工。



池顶留孔及预埋钢管图



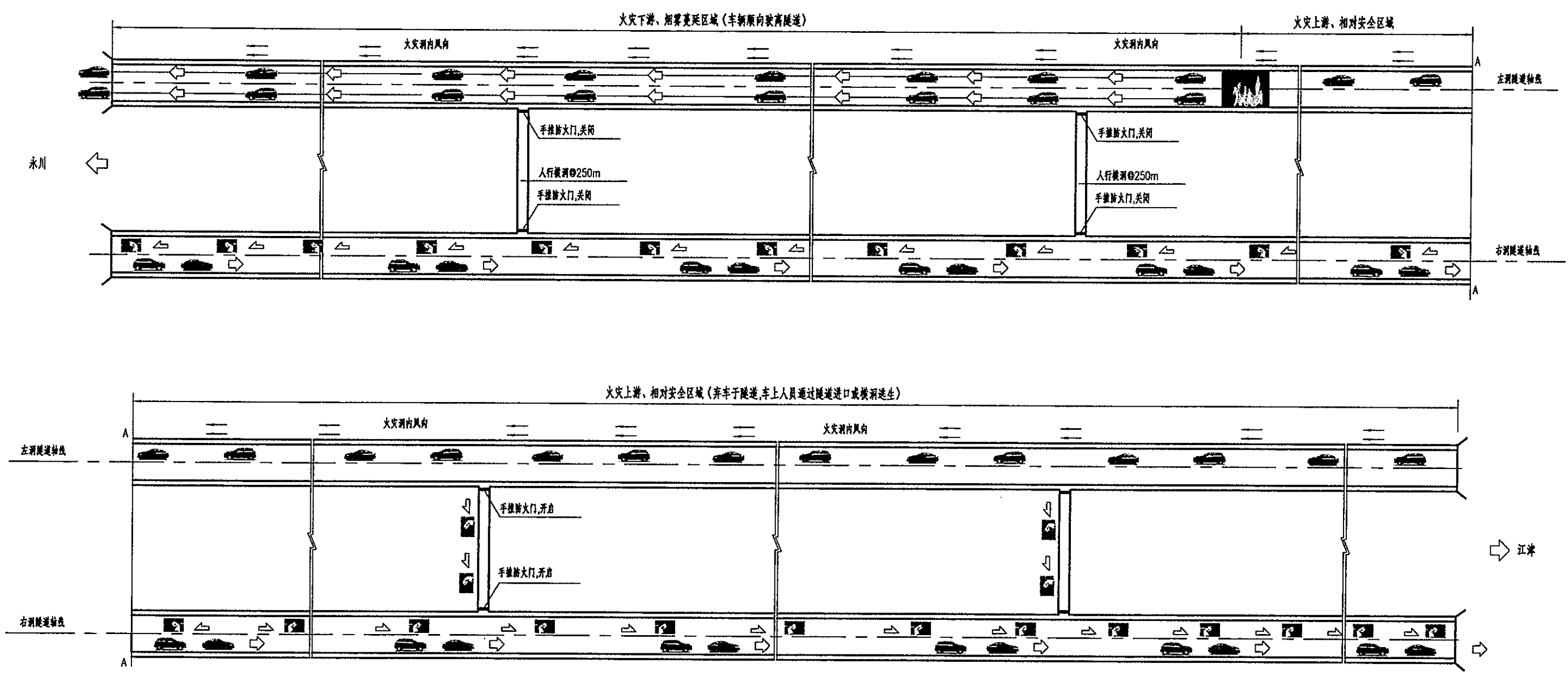


隧道防灾救援流程图

说明:

- 发生火灾后，车辆司乘人员首先自救。隧道管理人员在得到火灾报警后，按隧道防灾救援预案执行，具体顺序如下：
 - 当隧道内火灾探测器、手动报警按钮、紧急电话发出火灾报警信号时，“监控中心值班人员”立即将监测画面切换至相应的摄像机监测的火灾区域进行火灾验证并录像（火灾自动报警系统只要发出火灾报警信号，系统就立即自动进行录像，无须人工确认），当确认发生火灾后，立即向“监控中心负责人”报告火灾案情。请求执行防灾救援预案，得到“监控中心负责人”授权后，“监控中心值班人员”立即执行相应的防灾救援预案，即隧道控制系统由正常情况下的系统控制方式转入相应火灾情况下的系统控制预案，进行通风、照明、交通系统等联动控制。同时报告路政执法队、火警119、交警110、急救120等相关单位，并请求相关单位派专业人员到现场负责指挥、调度以及进行人员救援和火灾灭火工作，并对全路段进行交通管制，通过无线广播发布隧道火灾信息。
 - 关闭隧道，禁止车辆继续驶入隧道。即两隧道洞口的四显信号灯均显示为“红灯”禁止通行，可变限速标志显示为“0”，可变情报板显示为“隧道火灾，禁止通行”。隧道管理人员立即进入隧道，组织疏散、救援、灭火。
 - 按照火灾情况下开启相应的风机并保持正转，进行火灾通风，控制洞内风速在2~3米/秒左右，阻止烟雾逆流，使火灾上游车辆和人员处于安全无烟状态，火灾下游车辆可以以正常行车速度通过隧道出口逃离隧道。同时开启隧道内所有的照明系统，以便救火及人员的逃生。
 - 火灾上游的车道控制器沿行车方向变为红灯，禁止车辆继续前行，火灾下游的车道控制器保持不变，火灾下游的车辆以正常速度通过出口逃离隧道。非火灾隧道车道控制器改为双向交通模式，即将非火灾隧道的左车道的车道控制器沿原来的行车方向依次将原来的绿灯改为红灯后，再将背向行车方向的车道控制器由红灯开启为绿灯。在双向交通模式下，非火灾隧道内的原有车辆通过右车道驶离隧道，左车道用于人员的逃生及消防车进洞灭火。
 - 在上一步完成后，开启火灾上游所有横通道门，打开横通道指示器。火灾上游人员弃车，从横通道进入非火灾隧道进行疏散，并且保证紧靠火灾点的两条横通道的风流是由非火灾隧道流向火灾隧道，避免烟雾污染正常隧道的环境，从而对行人造成伤害。横通道照明与横通道门联动控制，即门开灯亮。
 - 广播系统进行广播，引导人员进行疏散，并提醒所有人员尽量沿非火灾隧道左侧人行道疏散，避免发生二次事故。
 - 在人员疏散完成后，组织相关人员对火灾上游车辆进行检查，确保人员全部撤离后关闭所有人行横洞门并保持风机转向，方便消防救援人员进入火灾现场上游进行灭火。
 - 由于一般高速公路均未设置路段消防救援站，当隧道发生火灾时，由当地消防部门派就近的消防队进行救援灭火。假设左线隧道发生火灾，消防队可通过两种方式进入隧道灭火。一种是消防队从隧道小桩号侧过来，则可通过隧道小桩号侧收费站的右线进入路段，行至右线隧道进口，沿右线隧道右车道行驶，再通过大桩号侧洞口附近的分叉口掉头至火灾现场进行灭火；另一种是消防队从隧道大桩号侧过来，则可通过隧道大桩号侧收费站的左线进入路段，行至左线隧道进口，直接沿左线隧道进入到火灾现场进行灭火。若火灾上游侧车辆很多，车辆无法掉头（车上人员在疏散阶段均已弃车逃离），消防车无法到达火灾现场，则灭火救援人员在乘车到达最靠近火灾的地方后需步行至火灾现场，并充分利用隧道内的消防设施实施灭火救援。若隧道右线发生火灾，消防队救援路径可参照执行。
 - 专业消防队进行灭火，灭火后开启所有风机，风机的转向保持不变，使火灾烟雾沿隧道出口排出洞外。
 - 灭火后，由公路管理部门和交警部门进行现场勘察，共同研究决定两隧道采用何种交通控制模式。
- 正常运营情况下，若出现车辆抛锚或交通事故，在不阻塞一个车道时，要进行交通控制，使车辆有序地通过隧道，用拖车拖走事故车辆或抛锚车，若阻塞车辆通行时，等用拖车拖走事故车辆或抛锚车辆，使该隧道交通畅通。
- 需要说明的是，火灾救援和消防控制预案不是一成不变，须根据现场情况灵活运用，尽量简化程序，在救援和灭火时应尽量采用减小火灾影响范围的方式从耗时最短的路线接近事故地点，尽可能减少人员伤亡和救援消防难度。

设计	陈燕翎	一审	于世凡	图号	S5-XF-19
复核	陈燕翎	二审	胡高香	日期	2023.11

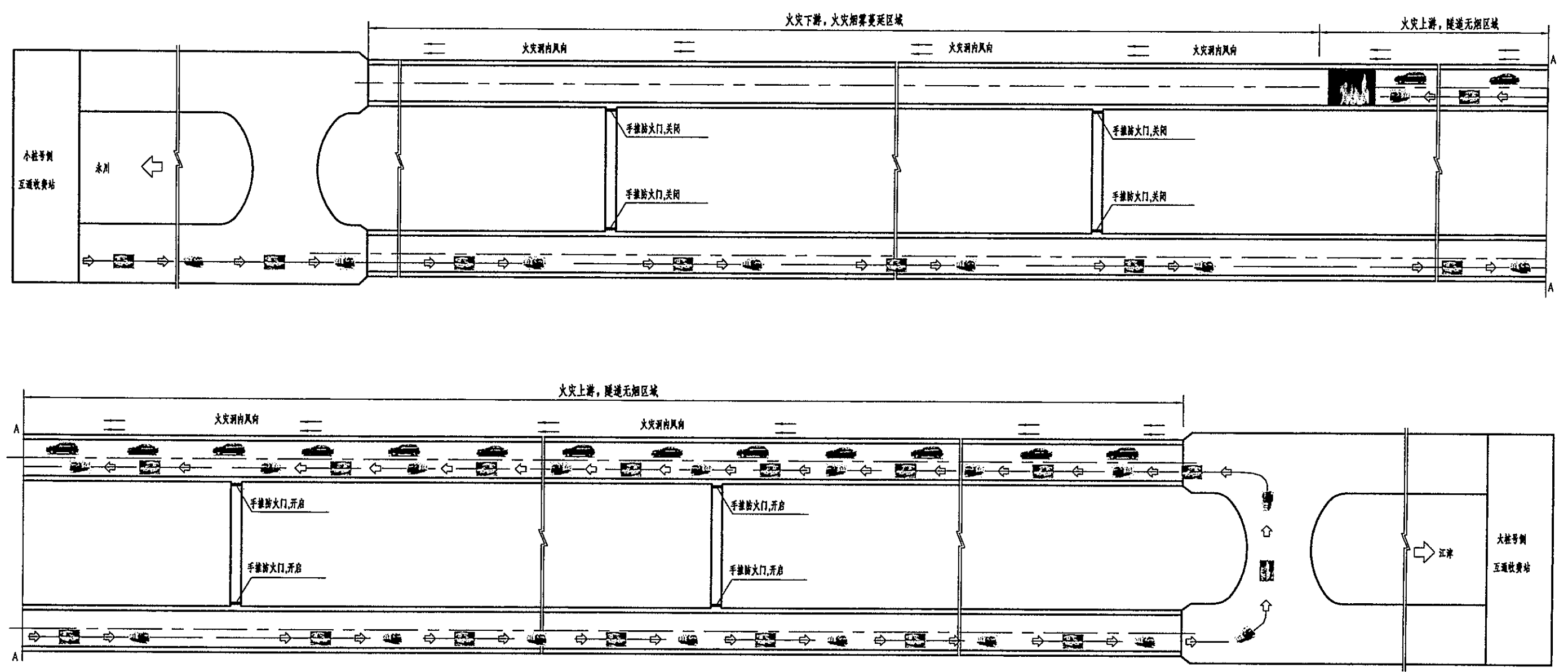


隧道出现紧急情况时车辆人员疏散逃生组织

- 图例:
- 社会车辆
 - 社会车辆
 - 驾乘逃生人员
 - 风流方向(向左)

- 说明:
- 1、本图考虑左洞发生火灾时的人员疏散逃生方案,右洞发生火灾时可参照执行。
 - 2、发生火灾时,火灾下游车辆以正常行车速度通过出口逃离隧道,火灾上游车辆弃车,人员通过横洞逃到非火灾隧道。
 - 3、非火灾隧道改为双向交通模式,右车道用于隧道内原有车辆沿原方向通过出口逃离隧道,左车道用于人员的疏散。
 - 4、在人员疏散时,广播系统应提醒人员尽量靠近非火灾隧道的左侧逃生,最好是沿着左侧电缆沟疏散,避免与非火灾隧道右侧疏散的车辆发生事故。

中铁长江交通设计集团有限公司 中国中铁	三环高速公路陈食至油溪段	隧道防灾救援流程方案图		设计	蒋系街	一审	世界川	图号	S5-XF-19
				复核	陈源唱	二审	胡安香	日期	2023.11




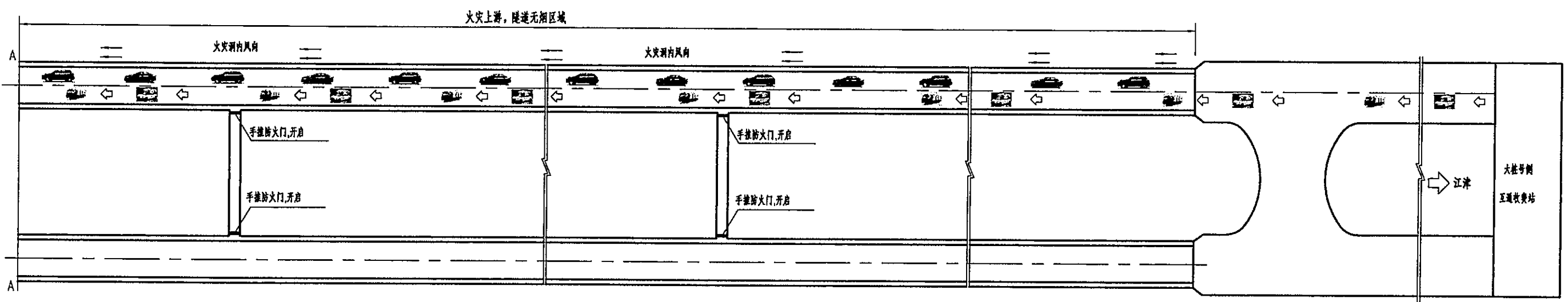
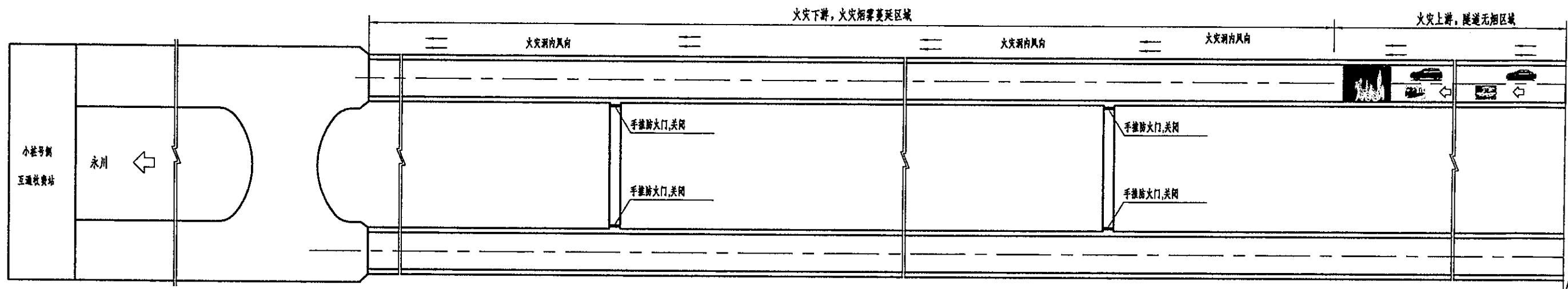
隧道出现紧急情况时的组织救援

说明:

- 1、人员全部逃离火灾隧道后为消防救援阶段，本图考虑左洞发生火灾时人员疏散完毕后的消防救援方案，右洞发生火灾时可参照执行。
- 2、目前一般高速公路均未设置路段消防救援站，当隧道发生火灾时，由当地消防部门派最近的消防队赴隧道进行救援灭火，而隧道位于两个互通之间，隧道进行救援灭火存在两种路径，本图为消防队从小桩号侧互通右线进入隧道救援灭火的方案。
- 3、消防队从小桩号侧收费站右线进入路段，行至隧道右线进口，沿隧道右线右车道行驶，再通过右线隧道大桩号侧洞口交叉渡线转至隧道左线的火灾现场，从上游进行灭火。
- 4、若火灾上游车辆较多，弃置在隧道内导致消防车无法到达火灾现场，此状态下消防救援人员在乘车到达最靠近火灾的地方后需步行至火灾上游，并利用隧道内的消防设施实施灭火救援。

图例:

-  救护车
-  消防车
-  驾乘逃生人员
-  风流方向







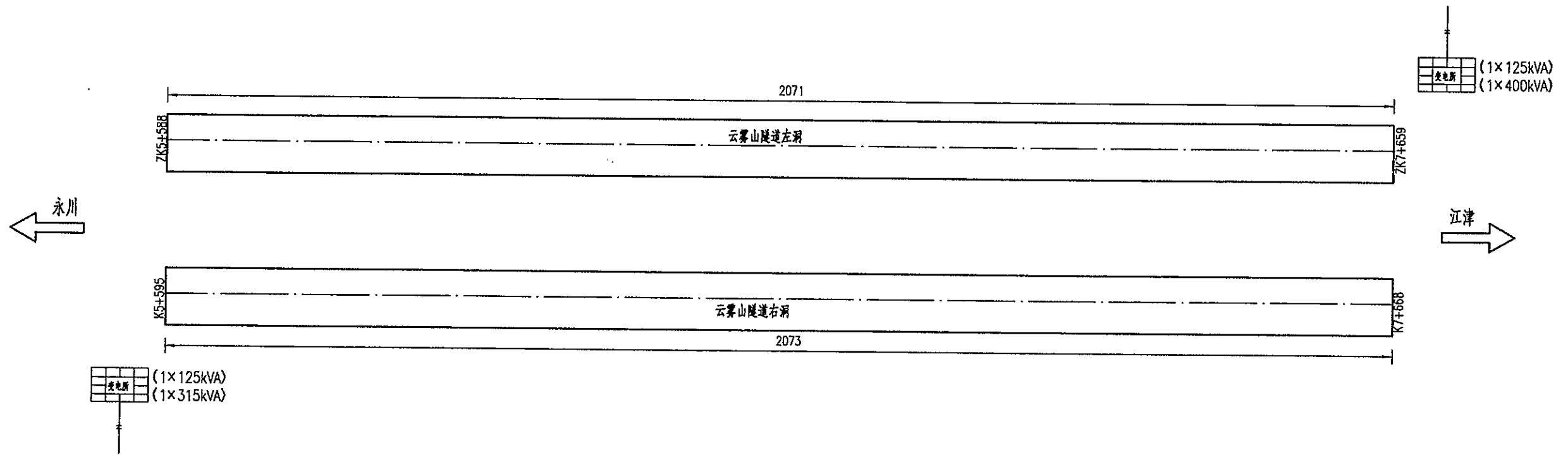
隧道出现紧急情况时的组织救援

说明:


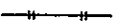
- 1、人员全部逃离火灾隧道后为消防救援阶段，本图考虑左洞发生火灾时人员疏散完毕后的消防救援方案，右洞发生火灾时可参照执行。
- 2、目前一般高速公路均未设置路段消防救援站，当隧道发生火灾时，由当地消防部门派最近的消防队赴隧道进行救援灭火，而隧道位于两个互通之间，消防队赶赴隧道进行救援灭火存在两种路径，本图为消防队从大桩号侧互通左线进入隧道救援灭火的方案。
- 3、消防队从大桩号侧收费站左线进入路段，行至隧道左线进口，沿隧道左线直接行驶至火灾现场，从火灾上游进行灭火。
- 4、若火灾上游车辆较多，弃置在隧道内导致消防车无法到达火灾现场，此状态下消防救援人员在乘车到达最靠近火灾的地方后需步行至火灾上游，并利用隧道内的消防设施实施灭火救援。

图例:


-  救护车
-  消防车
-  驾乘逃生人员
-  风流方向



图例:

-  室外土建综合变电所
-  8.7/10kV架空线路 (施工电源)

说明: 1.图中单位均为米。
2.隧道10kV运营电源利用隧道口10kV施工电源。

 中铁长江交通设计集团有限公司	三环高速公路陈食至油溪段	隧道变电所位置示意图	设计	余恢金	一审	曹永水	图号	S5-GD-1
			复核	陈漂唱	二审	胡永香	日期	2023.11

小里程变电所S1T变压器负荷计算										
编号	设备名称	负荷等级	装机容量	需用系数	计算系数		设备计算容量			负载率
			(KW)	Kx	COS φ	TAN φ	P30(KW)	Q30(KVAR)	S30(KVA)	
1	洞外引道照明	二级	3.20	0.90	0.95	0.33	2.88	0.95	3.03	
2	加强照明	二级	58.38		0.95	0.33	52.54	17.27	55.31	
3	基本照明	二级	15.36	1.00	0.95	0.33	15.36	5.05	16.17	
4	应急照明	一级特别重要负荷	14.04	1.00	0.90	0.48	14.04	6.80	15.60	
5	监控配电	一级特别重要负荷	15.00	1.00	0.80	0.75	15.00	11.25	18.75	
6	变电所配电	二级	15.00	0.75	0.80	0.75	11.25	8.44	14.06	
7	小计		117.78		0.91	0.45	108.19	48.81	118.69	
8	Kp=0.9, Kq=1				0.89	0.50	97.37	48.81	108.92	
9	功率因数实际补偿							21.00		
10	功率因数实际补偿后						97.37	27.81	101.27	
11	变压器损耗△PT、△QT						1.01	5.06		
	总计				0.95		98.39	32.87	103.73	
									125.00	82.98%

选用125kVA变压器, 变压器负载率为82.98%。

小里程变电所S2T变压器负荷计算										
编号	设备名称	负荷等级	装机容量	需用系数	计算系数		设备计算容量			负载率
			(KW)	Kx	COS φ	TAN φ	P30(KW)	Q30(KVAR)	S30(KVA)	
1	隧道射流风机(左洞)	一级	120.00	0.80	0.80	0.75	96.00	72.00	120.00	
2	隧道射流风机(右洞)	一级	180.00		0.80	0.75	144.00	108.00	180.00	
3	水泵房配电	二级	30.00	0.40	0.80	0.75	12.00	9.00	15.00	
4	小计		330.00		0.80	0.75	252.00	189.00	315.00	
5	功率因数实际补偿							120.00		
6	功率因数实际补偿后						252.00	69.00	261.28	
7	变压器损耗△PT、△QT						2.61	13.06		
	总计				0.95		254.61	82.06	267.51	
									315.00	84.92%

选用315kVA变压器, 变压器负载率为84.92%。

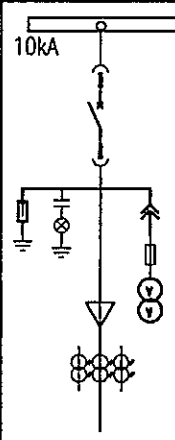
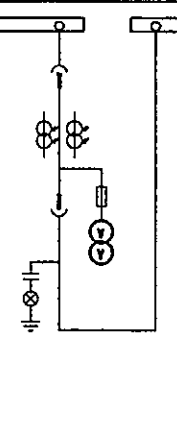
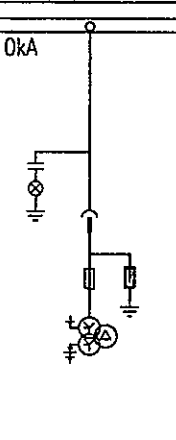
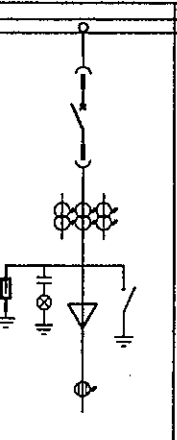
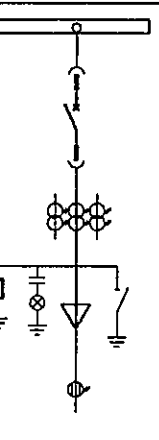
柴油发电机计算										
编号	设备名称	负荷等级	装机容量	需用系数	计算系数		设备计算容量			电流
			(KW)	Kx	COS φ	TAN φ	P30(KW)	Q30(KVAR)	S30(KVA)	I (A)
1	基本照明	二级	15.36	0.90	0.95	0.33	13.82	4.54	14.55	22.11
2	应急照明	一级特别重要负荷	14.04	1.00	0.95	0.33	14.04	4.61	14.78	22.45
3	监控配电	一级特别重要负荷	15.00	1.00	0.80	0.75	15.00	11.25	18.75	28.49
4	隧道射流风机	一级	300.00	0.60	0.80	0.75	180.00	135.00	225.00	341.86
5	小计		344.40				222.86	155.41	271.70	412.82
6	Kp=0.9, Kq=1				0.79		200.58	155.41	253.74	
7	发电机计算容量(按成组启动)						327.75		409.68	

选用360kW柴油发电机组, (3524×1500×2035) (L*W*H) 主用360kW, 备用400kW

说明: 1、根据《民用建筑电气设计标准》(GB 53148-2019) 第6.1.3条, 柴油发电机容量按成组电动机启动需要确定。

大里程变电所B1T变压器负荷计算										
编号	设备名称	负荷等级	装机容量	需用系数	计算系数		设备计算容量			负载率
			(KW)	Kx	COS φ	TAN φ	P30(KW)	Q30(KVAR)	S30(KVA)	
1	洞外引道照明	二级	3.20	0.90	0.95	0.33	2.88	0.95	3.03	
2	加强照明	二级	53.60		0.95	0.33	48.24	15.86	50.78	
3	基本照明	二级	15.36	1.00	0.95	0.33	15.36	5.05	16.17	
4	应急照明	一级特别重要负荷	10.72	1.00	0.95	0.33	10.72	3.52	11.28	
5	监控配电	一级特别重要负荷	15.00	1.00	0.80	0.75	15.00	11.25	18.75	
6	变电所配电	二级	15.00	0.75	0.80	0.75	11.25	8.44	14.06	
7	小计		109.68		0.92	0.44	100.57	44.12	109.82	
8	Kp=0.9, Kq=1				0.90	0.49	90.51	44.12	100.69	
9	功率因数实际补偿							21.00		
10	功率因数实际补偿后						90.51	23.12	93.42	
11	变压器损耗△PT、△QT						0.93	4.67		
	总计				0.96		91.45	27.79	95.58	
									125.00	76.46%
选用125kVA变压器, 变压器负载率为76.46%。										
大里程变电所B2T变压器负荷计算										
编号	设备名称	负荷等级	装机容量	需用系数	计算系数		设备计算容量			负载率
			(KW)	Kx	COS φ	TAN φ	P30(KW)	Q30(KVAR)	S30(KVA)	
1	隧道射流风机(左洞)	一级	180.00	0.80	0.80	0.75	144.00	108.00	180.00	
2	隧道射流风机(右洞)	一级	240.00		0.80	0.75	192.00	144.00	240.00	
3	小计		420.00		0.80	0.75	336.00	252.00	420.00	
4	Kp=0.9, Kq=1				0.77	0.83	302.40	252.00	393.64	
5	功率因数实际补偿							180.00		
6	功率因数实际补偿后						302.40	72.00	310.85	
7	变压器损耗△PT、△QT						3.11	15.54		
	总计				0.96		305.51	87.54	317.80	
									400.00	79.45%
选用400kVA变压器, 变压器负载率为79.45%。										
柴油发电机计算										
编号	设备名称	负荷等级	装机容量	需用系数	计算系数		设备计算容量			电流
			(KW)	Kx	COS φ	TAN φ	P30(KW)	Q30(KVAR)	S30(KVA)	I (A)
1	基本照明	二级	15.36	0.90	0.95	0.33	13.82	4.54	14.55	22.11
2	应急照明	一级特别重要负荷	10.72	1.00	0.95	0.33	10.72	3.52	11.28	17.15
3	监控配电	一级特别重要负荷	15.00	1.00	0.80	0.75	15.00	11.25	18.75	28.49
4	隧道射流风机	一级	420.00	0.60	0.80	0.75	252.00	189.00	315.00	478.61
5	小计		461.08				291.54	208.32	358.32	544.43
6	Kp=0.9, Kq=1				0.78		262.39	208.32	335.03	
7	发电机计算容量(按成组启动)						397.99		497.49	
选用400kW柴油发电机组, (3524×1500×2035) (L*W*H) 主用400kW, 备用440kW										

说明: 1、根据《民用建筑电气设计标准》(GB 53148-2019)第6.1.3条, 柴油发电机容量按成组电动机启动需要确定。

一次接线方案					
高压开关柜编号	AK-S1	AK-S2	AK-S3	AK-S4	AK-S5
高压开关柜型号	KYN28A-12	KYN28A-12	KYN28A-12	KYN28A-12	KYN28A-12
高压开关柜用途	进线	计量	PT及避雷器	照明变压器	动力变压器
柜体尺寸(宽×高×深)	800×2300×1500	800×2300×1500	800×2300×1500	800×2300×1500	800×2300×1500
真空断路器 VS1-12 630A 31.5kA	1			1	1
高压熔断器 XRNP1-12kV 1A	3		3		
电压互感器 JDZ-10,10/0.1kV,0.5级	2				
电压互感器 JDZ-10 $\frac{10}{\sqrt{3}}$ / $\frac{0.1}{\sqrt{3}}$ / $\frac{0.1}{\sqrt{3}}$ 0.5级			3		
电压互感器 JDZ-10,10/0.1kV,0.2级		2			
电流互感器 LZWDZBJ10-10,0.5级	3 (40/5A)			3 (12.5/5A)	3 (30/5A)
电流互感器 LZJC-10,0.2S级		2 (40/5A)			
数显电流表 DV302	1			1	1
接地开关 JN110 31.5kA				1	1
带电显示 GSN1-10/T	1	1	1	1	1
电动操动机构	1套			1套	1套
避雷器 HY5WS2-17/50	3		3	3	3
多功能数显表 DV330		1			
零序电流互感器 L XK-φ100				1	1
隔离插头 630A		3			
母线及引下线	TMY-3 (80×8)				
继保装置 Micom P127	1套			1套	1套
消谐电阻 ZG11-300W 50Ω			1		
温湿度控制器 KS-2BKX AC220V		1	1		
变压器容量 (kVA)				125	315
电缆规格 (mm)	YJV22-8.7/10kV 3×70mm ²			YJV-8.7/10kV 3×50mm ²	YJV-8.7/10kV 3×50mm ²
备注					

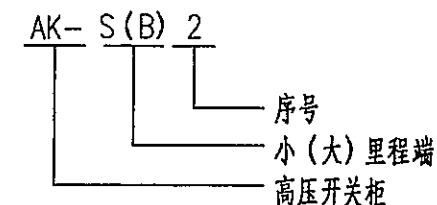
说明:

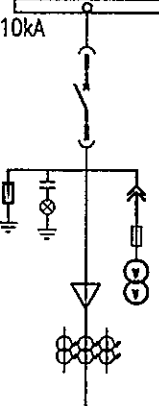
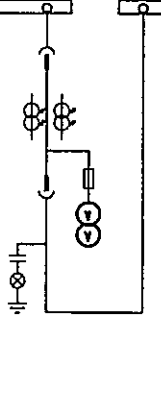
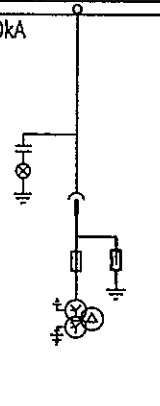
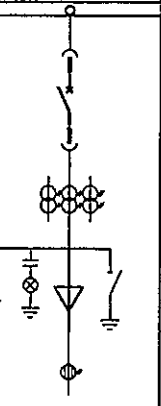
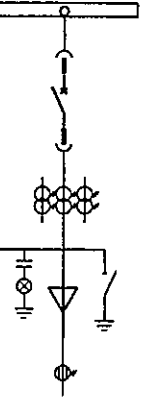
一、开关柜具有如下电气闭锁功能:

- (1) 高压开关处于工作位置时, 对应断路器可以实施分、合闸操作。
- (2) 主进线与进线隔离柜及计量柜: 满足隔离手车、计量柜的CT和PT处于工作位置时, 进线柜才能分合闸操作。

二、

- (1) 计量柜中电流互感器及计度表由当地供电局提供或核定。
- (2) 由于缺乏有系统资料, 本设计断路器开断电流按25kA选择。
- (3) 本图需经当地供电部门审监后, 再进行制造。
- (4) 所有二次接线由厂家根据标准配套, 但设计图需经当地供电部门审监认可。
- (5) 干式变压器设置温度报警及极限温升跳闸。
- (6) 高压开关柜应具有“五防功能”, 开关柜配置微机保护、微机消谐装置。并且其遮断容量等技术条件应满足供电部门的要求。
- (7) 10kV电缆进线可利用洞口满足运营要求的施工电缆。



一次接线方案					
高压开关柜编号	AK-B1	AK-B2	AK-B3	AK-B4	AK-B5
高压开关柜型号	KYN28A-12	KYN28A-12	KYN28A-12	KYN28A-12	KYN28A-12
高压开关柜用途	进线	计量	PT及避雷器	照明变压器	动力变压器
柜体尺寸(宽×高×深)	800×2300×1500	800×2300×1500	800×2300×1500	800×2300×1500	800×2300×1500
真空断路器 VS1-12 630A 31.5kA	1			1	1
高压熔断器 XRNP1-12kV 1A	3		3		
电压互感器 JDZ-10,10/0.1kV,0.5级	2				
电压互感器 JDZ-10 $\frac{10}{\sqrt{3}}$ / $\frac{0.1}{\sqrt{3}}$ / $\frac{0.1}{\sqrt{3}}$ 0.5级			3		
电压互感器 JDZ-10,10/0.1kV,0.2级		2			
电流互感器 LZWDZBJ10-10,0.5级	3 (50/5A)			3 (12.5/5A)	3 (40/5A)
电流互感器 LZJC-10,0.2S级		2 (50/5A)			
数显电流表 DV302	1			1	1
接地开关 JN110 31.5kA				1	1
带电显示 GSN1-10/T	1	1	1	1	1
电动操动机构	1套			1套	1套
避雷器 HY5WS2-17/50	3		3	3	3
多功能数显表 DV330		1			
零序电流互感器 L XK-φ100				1	1
隔离插头 630A		3			
母线及引下线	TMY-3 (80x8)				
继保装置 Micom P127	1套			1套	1套
消谐电阻 ZG11-300W 50Ω			1		
温湿度控制器 KS-2BKX AC220V		1	1		
变压器容量 (kVA)				125	400
电缆规格 (mm)	YJV22-8.7/10kV 3×70mm ²			YJV-8.7/10kV 3×50mm ²	YJV-8.7/10kV 3×50mm ²
备注					

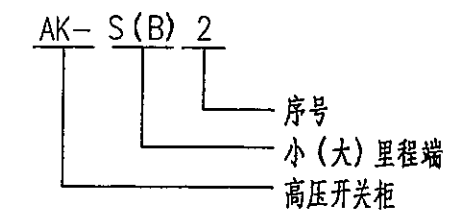
说明:

一、开关柜具有如下电气闭锁功能:

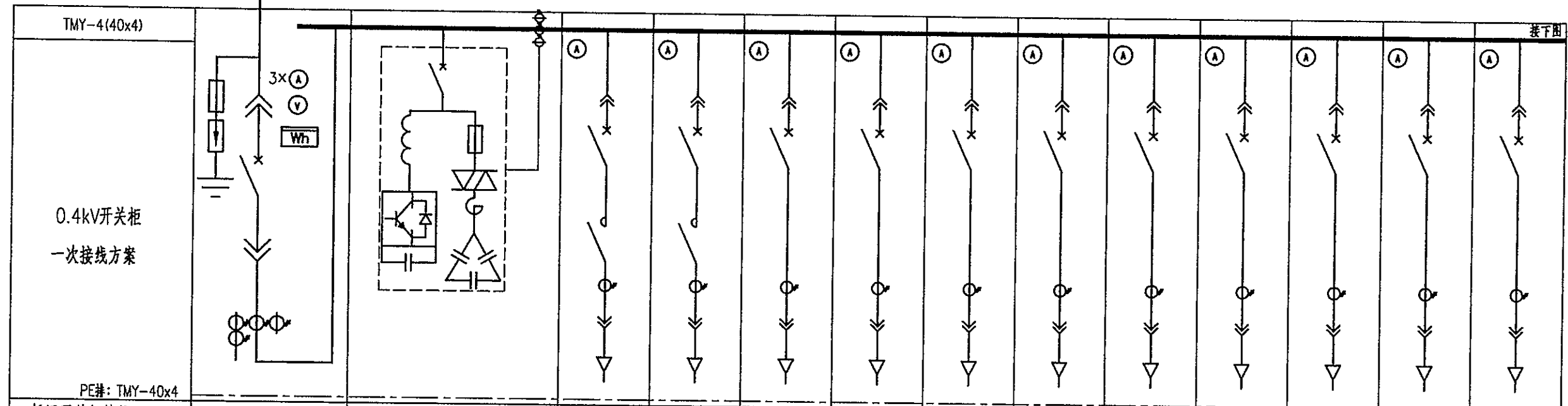
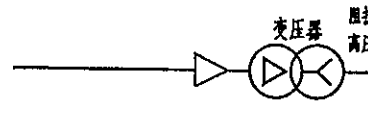
- (1) 高压开关处于工作位置时, 对应断路器可以实施分、合闸操作。
- (2) 主进线与进线隔离柜及计量柜: 满足隔离手车、计量柜的CT和PT处于工作位置时, 进线柜才能分合闸操作。

二、

- (1) 计量柜中电流互感器及计度表由当地供电局提供或核定。
- (2) 由于缺乏有系统资料, 本设计断路器开断电流按25kA选择。
- (3) 本图需经当地供电部门审监后, 再进行制造。
- (4) 所有二次接线由厂家根据标准配套, 但设计图需经当地供电部门审监认可。
- (5) 干式变压器设置温度报警及极限温升跳闸。
- (6) 高压开关柜应具有“五防功能”, 开关柜配置微机保护、微机消谐装置。并且其遮断容量等技术条件应满足供电部门的要求。
- (7) 10kV电缆进线可利用洞口满足运营要求的施工电缆。

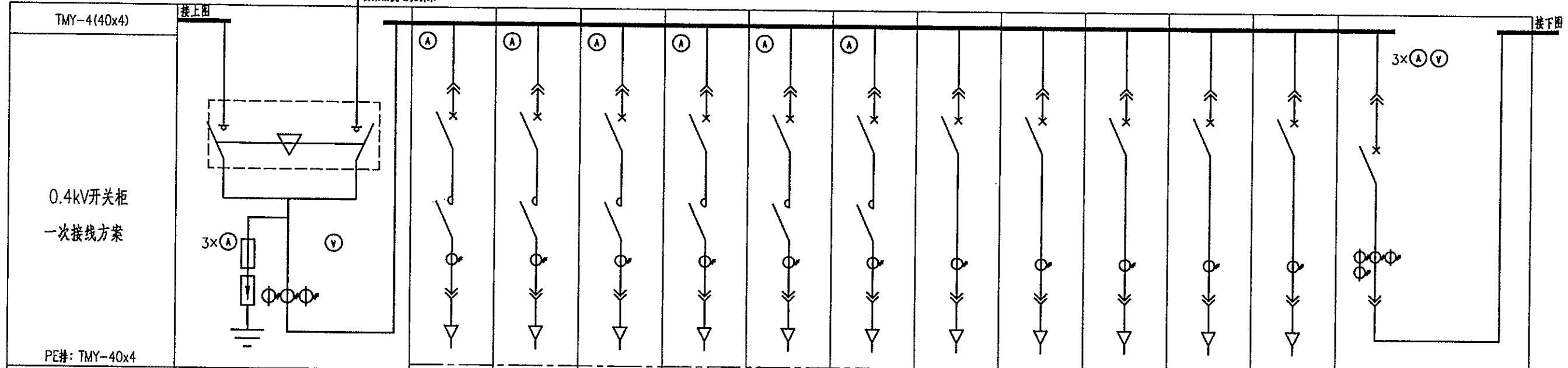


SC (B) H17-160kVA Dyn11
10/0.4kV 强迫空气冷却
阻抗电压Uk=4%
高压分接范围±2×2.5%



低压开关柜编号	AN-S11	ACC-S11	AN-S12											
低压开关柜型号	GCS	GCS	GCS											
外形尺寸 (mm)	800×1000×2200	800×1000×2200	800×1000×2200											
高度模数 (mm)	1760	1760	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
回路编号			AN-S12-1	AN-S12-2	AN-S12-3	AN-S12-4	AN-S12-5	AN-S12-6	AN-S12-7	AN-S12-8	AN-S12-9	AN-S12-10	AN-S12-11	
回路名称	进线	智能无功补偿及谐波治理装置	小柜号端引道照明	备用	小柜号端左引道照明	备用	小柜号端左引道照明	备用	小柜号端右引道照明一	小柜号端右引道照明二	小柜号端右引道照明一	小柜号端右引道照明二	备用	
设备代号			SDW		SZZJQ		SZYJQ		SYZJQ1	SYZJQ2	SYYJQ1	SYYJQ2		
设备容量			3.2		1.5		1.44		15.24	11.8	15.14	11.8		
计算电流			5.1		2.4		2.3		24.4	18.9	24.2	18.9		
断路器	ATMT04-3A.CB/3P MVS04N.MIC5.0A In=400A Iset1=0.5In Iset2=3Iset1 tr2=0.3S	SVG-30kvar/0.4 APF-15A/0.4	NSX100N MIC2.2 40/3P In=16A Iset1=In Iset2=4In +MX	NSX100N MIC2.2 40/3P In=16A Iset1=In Iset2=4In +MX	NSX100N MIC2.2 40/3P In=16A Iset1=In Iset2=4In +MX	NSX100N MIC2.2 40/3P In=16A Iset1=In Iset2=4In +MX	NSX100N MIC2.2 40/3P In=16A Iset1=In Iset2=4In +MX	NSX100N MIC2.2 40/3P In=16A Iset1=In Iset2=4In +MX	NSX100N MIC2.2 40/3P In=32A Iset1=In Iset2=5In +MX	NSX100N MIC2.2 40/3P In=25A Iset1=In Iset2=7In +MX	NSX100N MIC2.2 40/3P In=32A Iset1=In Iset2=5In +MX	NSX100N MIC2.2 40/3P In=25A Iset1=In Iset2=7In +MX	NSX100N MIC2.2 40/3P In=40A Iset1=In Iset2=2In +MX	
双电源切换装置 (PC)														
热继电器														
接触器			LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D40M7C	LC1D32M7C	LC1D40M7C	LC1D32M7C	LC1D95M7C	
电流互感器BH-0.66	400/5	60/5	10/5	10/5	5/5	5/5	5/5	5/5	40/5	30/5	40/5	30/5	40/5	
电流表	3 (0~400A)		(0~10A)	(0~10A)	(0~5A)	(0~5A)	(0~5A)	(0~5A)	(0~40A)	(0~30A)	(0~40A)	(0~30A)	(0~40A)	
电压表 (0~450V)	1													
多功能电度表	1													
熔断器														
浪涌保护器	iPRU30 3P													
电缆型号及规格			ZB-YJY -5 (1×4)		WDZB-YJY -4×4		WDZB-YJY -4×4		WDZB-YJY -4×25	WDZB-YJY -4×16	WDZB-YJY -4×25	WDZB-YJY -4×16		
备注														

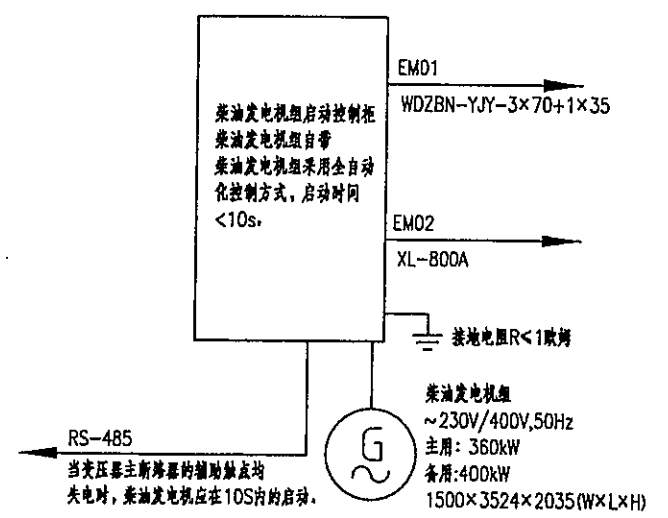
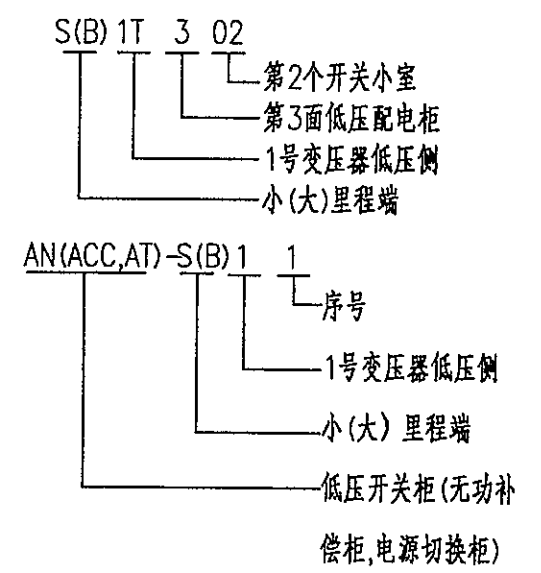
WDZBN-YJY-3x70+1x35
由柴油发电机引来



低压开关柜编号	AT-S11	AN-S13											AN-S14	
低压开关柜型号	GCS	GCS											GCS	
外形尺寸 (mm)	800x1000x2200	800x1000x2200											800x1000x2200	
高度模数 (mm)	1760	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	1760
回路编号		AN-S13-1	AN-S13-2	AN-S13-3	AN-S13-4	AN-S13-5	AN-S13-6	AN-S13-7	AN-S13-8	AN-S13-9	AN-S13-10	AN-S13-11		
回路名称	市电进线	柴油进线	小柜号 左测左测基本照明	小柜号 左测右测基本照明一	小柜号 左测右测基本照明二	小柜号 右测左测基本照明	小柜号 右测右测基本照明一	小柜号 右测右测基本照明二	小柜号 直采照明柜(主)	小柜号 隧道监控(主)	小柜号 隧道变电所配电(主)	备用	隧道水泵房配电(备)	低压联络
设备代号		SZZJB	SZYJB1	SZYJB2	SYZJB	SYJB1	SYJB2	SEPS		AP-GL				
设备容量		2.52	2.58	2.58	2.52	2.58	2.58	15	15	15			30	
计算电流		4.0	4.1	4.1	4.0	4.1	4.1	25.2	28.4	22.8			57	
断路器		NSX100N MIC2.2 40/3P In=16A Iset1=In Iset2=3In +MX	NSX100N MIC2.2 40/3P In=16A Iset1=In Iset2=3In +MX	NSX100N MIC2.2 40/3P In=16A Iset1=In Iset2=3In +MX	NSX100N MIC2.2 40/3P In=16A Iset1=In Iset2=3In +MX	NSX100N MIC2.2 40/3P In=16A Iset1=In Iset2=3In +MX	NSX100N MIC2.2 40/3P In=16A Iset1=In Iset2=3In +MX	NSX100N TMD 40/3P In=40A Iset1=In	NSX100N TMD 40/3P In=40A Iset1=In	NSX100N TMD 40/3P In=40A Iset1=In	NSX100N TMD 40/3P In=40A Iset1=In	NSX100N TMD 80/3P In=80A Iset1=In	ATMT04-3A.CB/3P MVS04N.MIC5.0A In=400A Iset1=0.5In Iset2=3Iset1 tr2=0.3S	
双电源切换装置(PC)	WATSN B-100 4P PC													
热继电器														
接触器		LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D09M7C							
电流互感器BH-0.66	100/5	10/5	10/5	10/5	10/5	10/5	10/5	50/5	40/5	40/5	40/5	75/5	400/5	
电流表	3 (0~100A)	(0~10A)	(0~10A)	(0~10A)	(0~10A)	(0~10A)	(0~10A)	(0~50A)	(0~40A)	(0~40A)	(0~40A)	(0~75A)	3 (0~400A)	
电压表 (0~450V)	1													
多功能电度表														
熔断器														
浪涌保护器	iPRU30 3P													
电缆型号及规格		WDZB-YJY -4x10	WDZB-YJY -4x10	WDZB-YJY -4x10	WDZB-YJY -4x10	WDZB-YJY -4x10	WDZB-YJY -4x10	WDZB-YJY -4x10	WDZBN-YJY -4x25	详见隧道监控专业	WDZB-YJY -5x10		详见隧道消防专业	
备注														

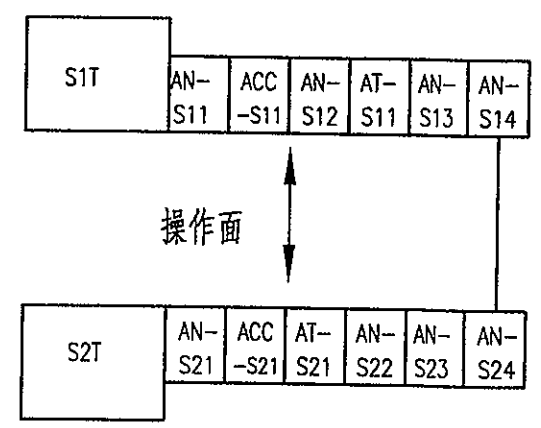
TMY-4(50x5)										
0.4kV开关柜 一次接线方案										
PE排: TMY-40x4										
低压开关柜编号	AN-S24									
低压开关柜型号	GCS									
外形尺寸 (mm)	800x1000x2200									
高度模数 (mm)	160	160	160	160	160	160	160	160	240	240
回路编号	AN-S24-1	AN-S24-2	AN-S24-3	AN-S24-4	AN-S24-5	AN-S24-6	AN-S24-7	AN-S24-8	AN-S24-9	AN-S24-10
回路名称	小程号端 应急照明柜(备)	小程号端 隧道监控(备)	小程号端 隧道变电所柜(备)	备用	隧道水泵房配电(主)	备用	备用	备用	备用	备用
设备代号	SEPS		AP-GL							
设备容量	15	15	15		30					
计算电流	25.2	22.8	22.8		57					
断路器	NSX100N TMD 40/3P In=40A set1=In set3=500A	NSX100N TMD 40/3P In=40A set1=In	NSX100N TMD 40/3P In=40A set1=In	NSX100N TMD 40/3P In=40A set1=In	NSX100N TMD 80/3P In=80A set1=In	NSX100N TMD 80/3P In=80A set1=In	NSX100N TMD 40/3P In=40A set1=In	NSX100N TMD 40/3P In=40A set1=In	NSX100N TMD 100/3P In=100A set1=In	NSX100N TMD 100/3P In=100A set1=In
双电源切换装置(PC)										
热继电器										
接触器										
电流互感器BH-0.66	50/5	40/5	40/5	40/5	75/5	75/5	50/5	40/5	100/5	100/5
电流表	(0~50A)	(0~40A)	(0~40A)	(0~40A)	(0~75A)	(0~75A)	(0~50A)	(0~40A)	(0~100A)	(0~100A)
电压表(0~450V)										
多功能电度表										
熔断器										
浪涌保护器										
电缆型号及规格	WDZBN-YJY -4x25	详见隧道监控专业	WDZB-YJY -5x10		详见隧道消防专业					
备注										

- 说明:
1. 低压配电柜采用GCS型抽出式低压配电开关柜,其开关采用插拔式(后出线),均为下进下出。
 2. 柴油发电机组与市电设置连锁装置,严禁与市电并列运行。
 3. 低压开关分断电流不低于31.5kA。
 4. 消防回路断路器过载保护仅作用于信号,不动作于切断回路。
 5. 图中电流互感器均选用CHL1-0.66系列。
 6. 预留RS-485通信接口。
 7. 馈出回路编号及开关柜(箱)编号注释:



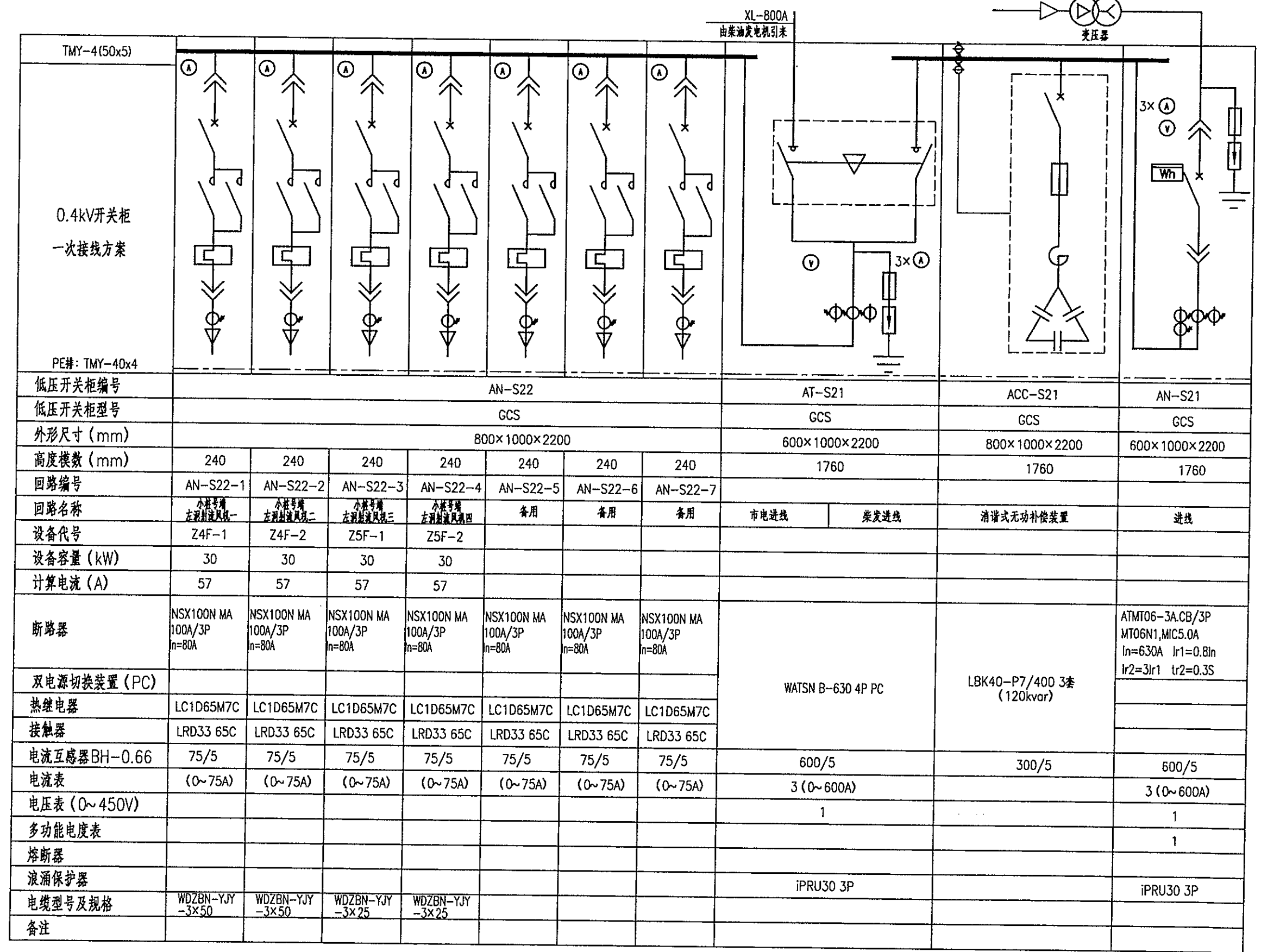
发电机组低压配电系统图

TMY-4(50x5)								
0.4kV开关柜 一次接线方案								
	PE排: TMY-40x4							
	低压开关柜编号	AN-S23						
	低压开关柜型号	GCS						
	外形尺寸 (mm)	800×1000×2200						
	高度模数 (mm)	240	240	240	240	240	240	240
	回路编号	AN-S23-1	AN-S23-2	AN-S23-3	AN-S23-4	AN-S23-5	AN-S23-6	AN-S23-7
回路名称	小茶号端 右洞射流风机一	小茶号端 右洞射流风机二	小茶号端 右洞射流风机三	小茶号端 右洞射流风机四	小茶号端 右洞射流风机五	小茶号端 右洞射流风机六	备用	
设备代号	Y1F-1	Y1F-2	Y2F-1	Y2F-2	Y3F-1	Y3F-2		
设备容量	30	30	30	30	30	30		
计算电流	57	57	57	57	57	57		
断路器	NSX100N MA 100A/3P n=80A	NSX100N MA 100A/3P n=80A	NSX100N MA 100A/3P n=80A	NSX100N MA 100A/3P n=80A	NSX100N MA 100A/3P n=80A	NSX100N MA 100A/3P n=80A	NSX100N MA 100A/3P n=80A	
双电源切换装置 (PC)								
热继电器	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	
接触器	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	
电流互感器BH-0.66	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5	
电流表	(0~75A)	(0~75A)	(0~75A)	(0~75A)	(0~75A)	(0~75A)	(0~75A)	
电压表 (0~450V)								
多功能电度表								
熔断器								
浪涌保护器								
电缆型号及规格	WDZBN-YJY -3x25	WDZBN-YJY -3x25	WDZBN-YJY -3x35	WDZBN-YJY -3x35	WDZBN-YJY -3x50	WDZBN-YJY -3x50		
备注								



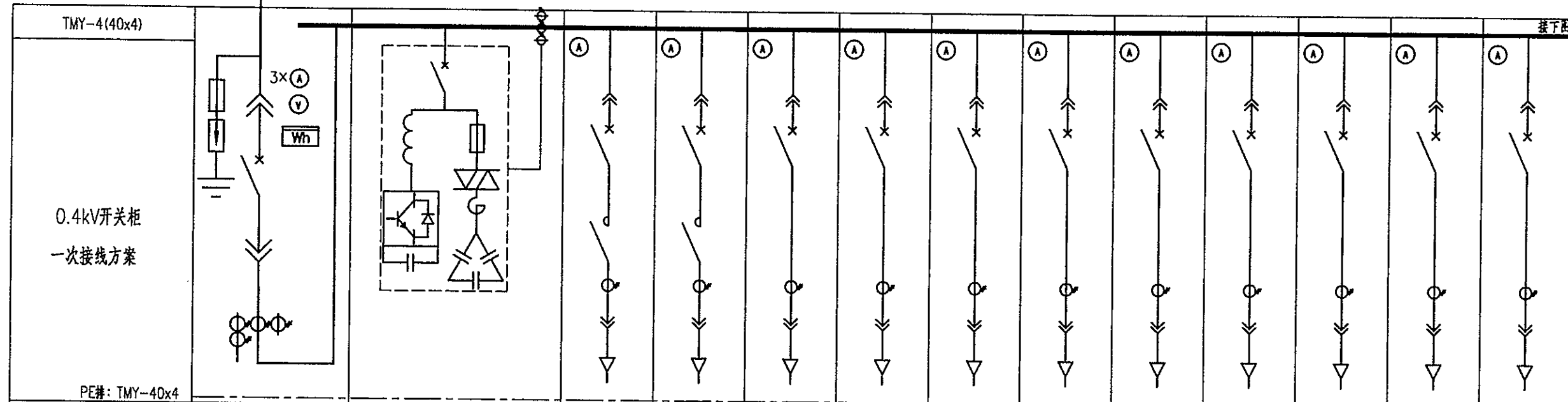
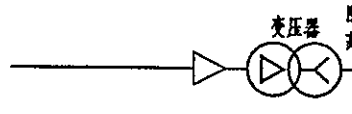
变电器设备示意图

SC (B) H17-315kVA Dyn11
 10/0.4kV 强迫空气冷却
 阻抗电压U_k=4%
 高压分接范围±2×2.5%



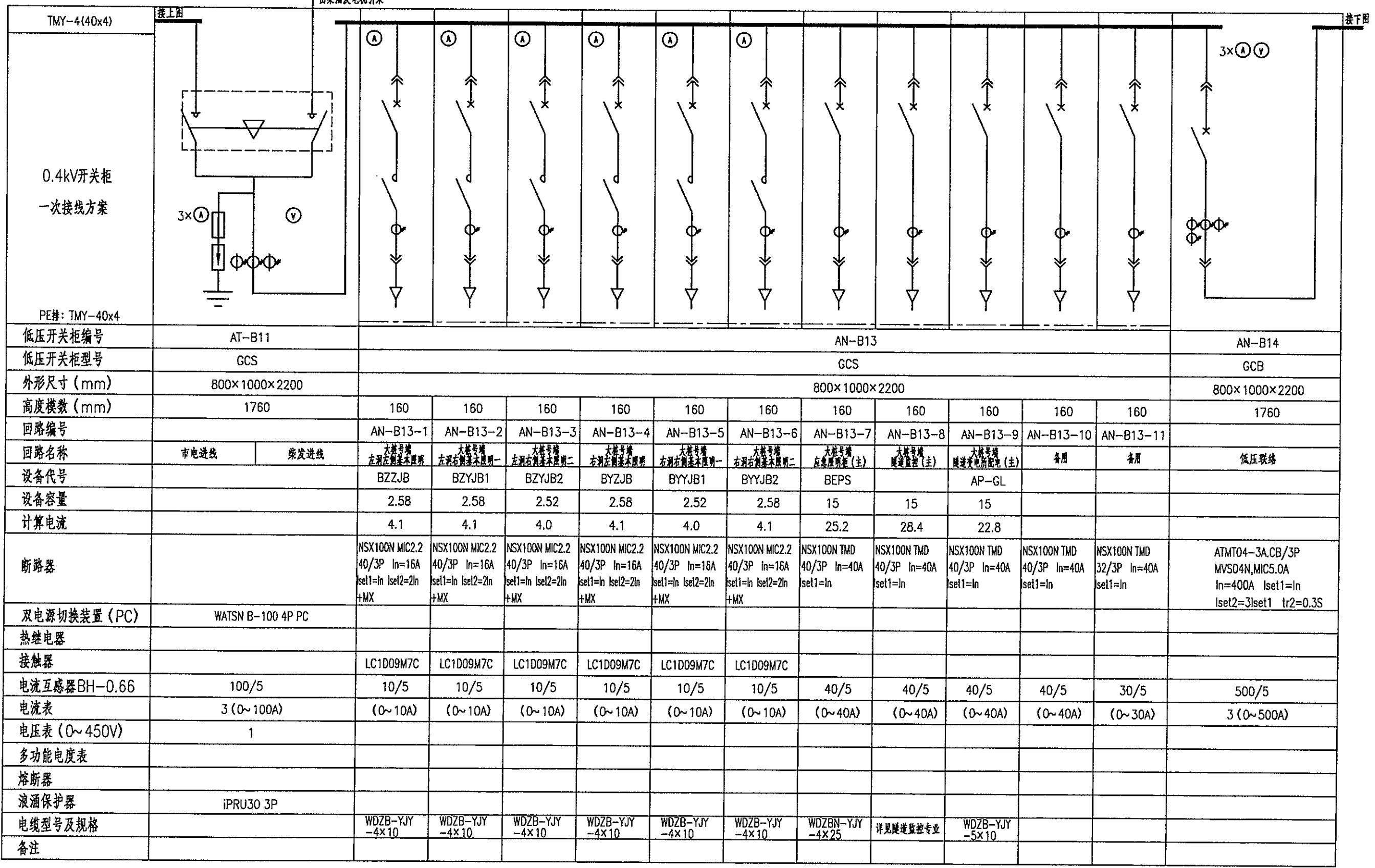
TMY-4(50x5)													
0.4kV开关柜 一次接线方案													
PE排: TMY-40x4													
低压开关柜编号	AN-S22							AT-S21		ACC-S21		AN-S21	
低压开关柜型号	GCS							GCS		GCS		GCS	
外形尺寸 (mm)	800×1000×2200							600×1000×2200		800×1000×2200		600×1000×2200	
高度模数 (mm)	240	240	240	240	240	240	240	1760	1760	1760	1760	1760	
回路编号	AN-S22-1	AN-S22-2	AN-S22-3	AN-S22-4	AN-S22-5	AN-S22-6	AN-S22-7						
回路名称	小柜号端 左进侧进线柜一	小柜号端 左进侧进线柜二	小柜号端 左进侧进线柜三	小柜号端 左进侧进线柜四	备用	备用	备用	市电进线	柴发进线	消谐式无功补偿装置		进线	
设备代号	Z4F-1	Z4F-2	Z5F-1	Z5F-2									
设备容量 (kW)	30	30	30	30									
计算电流 (A)	57	57	57	57									
断路器	NSX100N MA 100A/3P n=80A	NSX100N MA 100A/3P n=80A	NSX100N MA 100A/3P n=80A	NSX100N MA 100A/3P n=80A	NSX100N MA 100A/3P n=80A	NSX100N MA 100A/3P n=80A	NSX100N MA 100A/3P n=80A	WATS N B-630 4P PC		LBK40-P7/400 3套 (120kvar)		ATMT06-3A.CB/3P MT06N1,MIC5.0A In=630A Ir1=0.8In Ir2=3Ir1 tr2=0.3S	
双电源切换装置 (PC)													
热继电器	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C						
接触器	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C						
电流互感器BH-0.66	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5	600/5	300/5			600/5	
电流表	(0~75A)	(0~75A)	(0~75A)	(0~75A)	(0~75A)	(0~75A)	(0~75A)	3 (0~600A)				3 (0~600A)	
电压表 (0~450V)								1				1	
多功能电度表												1	
熔断器													
浪涌保护器								iPRU30 3P				iPRU30 3P	
电缆型号及规格	WDZBN-YJY -3x50	WDZBN-YJY -3x50	WDZBN-YJY -3x25	WDZBN-YJY -3x25									
备注													

SC(B) H17-125kVA Dyn11
10/0.4kV 强迫空气冷却
阻抗电压U_k=4%
高压分接范围±2×2.5%



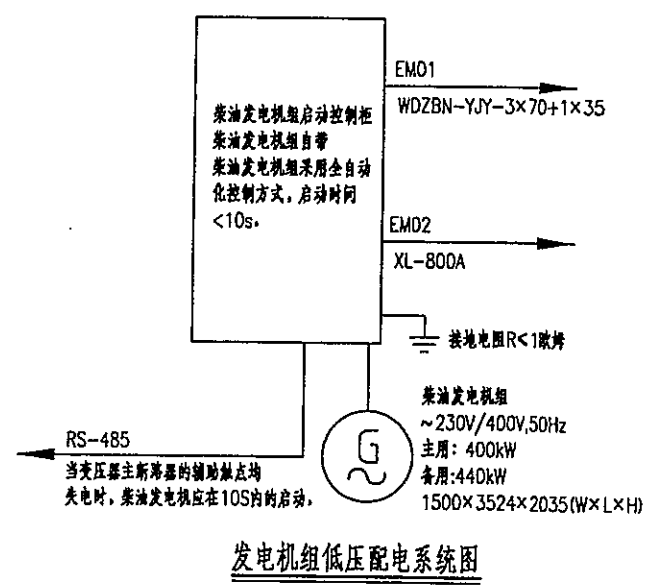
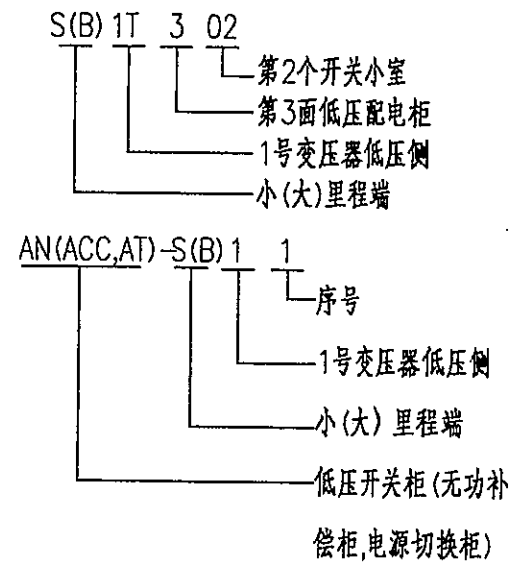
低压开关柜编号	AN-B11	ACC-B11	AN-B12											
低压开关柜型号	GCS	GCS	GCS											
外形尺寸(mm)	800×1000×2200	800×1000×2200	800×1000×2200											
高度模数(mm)	1760	1760	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
回路编号			AN-B12-1	AN-B12-2	AN-B12-3	AN-B12-4	AN-B12-5	AN-B12-6	AN-B12-7	AN-B12-8	AN-B12-9	AN-B12-10	AN-B12-11	
回路名称	进线	智能无功补偿及谐波治理装置	大排号端引道照明	备用	大排号端 右测左测加照明	备用	大排号端 右测左测加照明	备用	大排号端 左测右测加照明一	大排号端 左测右测加照明二	大排号端 左测右测加照明一	大排号端 左测右测加照明二	备用	
设备代号			BDW		BYZJQ		BYYJQ		BZZJQ1	BZZJQ2	BZYJQ1	BZYJQ2		
设备容量			3.2		1.5		1.44		14.48	10.88	14.58	10.72		
计算电流			5.1		2.4		2.3		23.2	17.4	23.3	17.2		
断路器	ATMT04-3A.CB/3P MVS04N,MIC5.0A In=400A Iset1=0.5In Iset2=3Iset1 tr2=0.3S	SVG-30kvar/0.4 APF-15A/0.4	NSX100N MIC2.2 40/3P In=16A Iset1=In Iset2=2In +MX	NSX100N MIC2.2 40/3P In=16A Iset1=In Iset2=2In +MX	NSX100N MIC2.2 40/3P In=16A Iset1=In Iset2=2In +MX	NSX100N MIC2.2 40/3P In=16A Iset1=In Iset2=2In +MX	NSX100N MIC2.2 40/3P In=16A Iset1=In Iset2=2In +MX	NSX100N MIC2.2 40/3P In=16A Iset1=In Iset2=2In +MX	NSX100N MIC2.2 40/3P In=32A Iset1=In Iset2=4In +MX	NSX100N MIC2.2 40/3P In=25A Iset1=In Iset2=4In +MX	NSX100N MIC2.2 40/3P In=32A Iset1=In Iset2=4In +MX	NSX100N MIC2.2 40/3P In=250A Iset1=In Iset2=4In +MX	NSX100N MIC2.2 40/3P In=250A Iset1=In Iset2=4In +MX	
双电源切换装置(PC)														
热继电器														
接触器			LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D40M7C	LC1D32M7C	LC1D40M7C	LC1D95M7C		
电流互感器BH-0.66	300/5	60/5	10/5	10/5	5/5	5/5	5/5	5/5	40/5	30/5	40/5	30/5		
电流表	3(0~300A)		(0~10A)	(0~10A)	(0~5A)	(0~5A)	(0~5A)	(0~5A)	(0~40A)	(0~30A)	(0~30A)	(0~30A)		
电压表(0~450V)	1													
多功能电度表	1													
熔断器														
浪涌保护器	iPRU30 3P													
电缆型号及规格			ZB-YJY -5(1×4)		WDZB-YJY -4×4		WDZB-YJY -4×4		WDZB-YJY -4×25	WDZB-YJY -4×16	WDZB-YJY -4×25	WDZB-YJY -4×16		
备注														

WDZBN-YJY-3x70+1x35
由柴油发电机引来

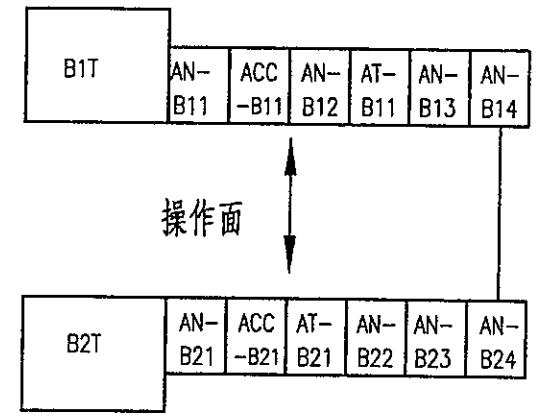


TMY-4(50x5)									
0.4kV开关柜 一次接线方案									
PE排: TMY-40x4									
低压开关柜编号	AN-B24								
低压开关柜型号	GCS								
外形尺寸 (mm)	800x1000x2200								
高度模数 (mm)	160	160	160	160	160	160	160	160	240
回路编号	AN-B24-1	AN-B24-2	AN-B24-3	AN-B24-4	AN-B24-5	AN-B24-6	AN-B24-7	AN-B24-8	AN-B24-9~10
回路名称	大程号端 应急照明柜(备)	大程号端 隧道监控(备)	大程号端 隧道变电所配电(备)	备用	备用	备用	备用	备用	备用
设备代号	BEPS		AP-GL						
设备容量	15	15	15						
计算电流	25.3	22.8	22.8						
断路器	NSX100N TMD 40/3P In=40A set1=In set3=500A	NSX100N TMD 40/3P In=40A set1=In set3=500A	NSX100N TMD 40/3P In=40A set1=In set3=500A	NSX100N TMD 40/3P In=40A set1=In set3=500A	NSX100N TMD 40/3P In=40A set1=In set3=500A	NSX100N TMD 40/3P In=40A set1=In set3=500A	NSX100N TMD 40/3P In=40A set1=In set3=500A	NSX100N TMD 40/3P In=40A set1=In set3=500A	NSX100N TMD 40/3P In=40A set1=In set3=500A
双电源切换装置 (PC)									
热继电器									
接触器									
电流互感器BH-0.66	40/5	40/5	40/5	40/5	40/5	40/5	40/5	40/5	40/5
电流表	(0~40A)	(0~40A)	(0~40A)	(0~40A)	(0~40A)	(0~40A)	(0~40A)	(0~40A)	(0~40A)
电压表 (0~450V)									
多功能电度表									
熔断器									
浪涌保护器									
电缆型号及规格	WDZBN-YJY -4x16	详见隧道监控专业	WDZB-YJY -5x10						
备注									

- 说明:
1. 低压配电柜采用GCS型抽出式低压配电开关柜。其开关采用插拔式(后出线),均为下进下出。
 2. 柴油发电机组与市电设置连锁装置,严禁与市电并列运行。
 3. 低压开关分断电流不低于31.5kA。
 4. 消防回路断路器过载保护仅作用于信号,不动作于切断回路。
 5. 图中电流互感器均选用CHL1-0.66系列。
 6. 预留RS-485通信接口。
 7. 馈出回路编号及开关柜(箱)编号注释:

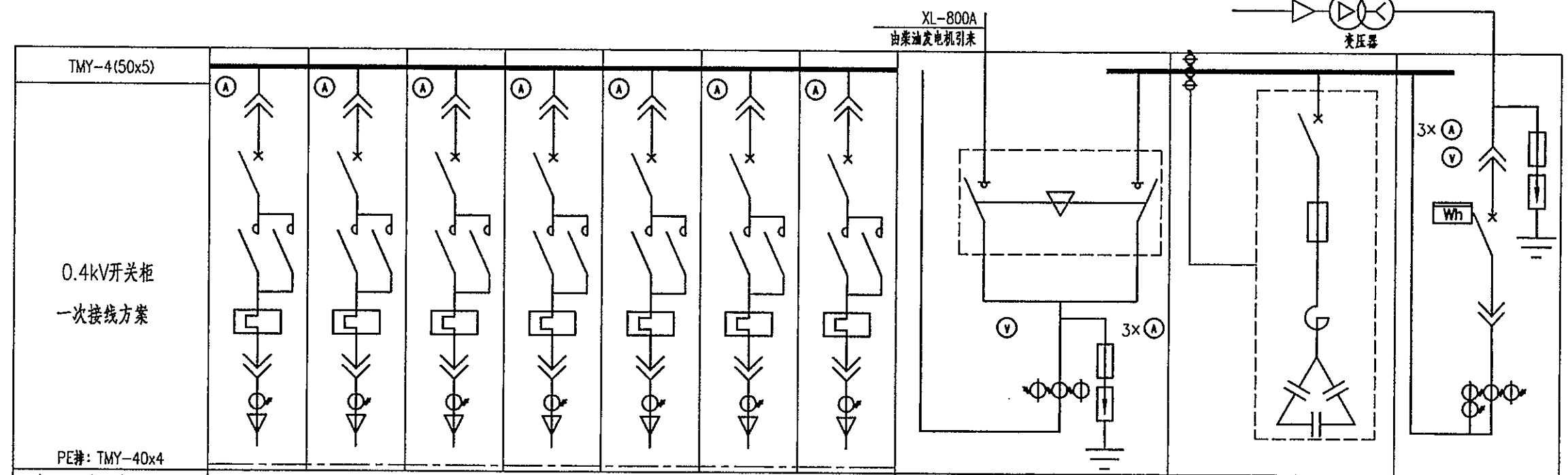


TMY-4(50x5)							
0.4kV开关柜 一次接线方案							
PE排: TMY-40x4							
低压开关柜编号	AN-B23						
低压开关柜型号	GCS						
外形尺寸 (mm)	800x1000x2200						
高度模数 (mm)	240	240	240	240	240	240	240
回路编号	AN-B23-1	AN-B23-2	AN-B23-3	AN-B23-4	AN-B23-5	AN-B23-6	AN-B23-7
回路名称	大排号端 右洞射流风机二	大排号端 右洞射流风机三	大排号端 右洞射流风机四	大排号端 右洞射流风机五	大排号端 右洞射流风机六	大排号端 右洞射流风机七	大排号端 右洞射流风机八
设备代号	Y4F-2	Y5F-1	Y5F-2	Y6F-1	Y6F-2	Y7F-1	Y7F-2
设备容量	30	30	30	30	30	30	30
计算电流	57	57	57	57	57	57	57
断路器	NSX100N MA 100A/3P n=80A	NSX100N MA 100A/3P n=80A	NSX100N MA 100A/3P n=80A	NSX100N MA 100A/3P n=80A	NSX100N MA 100A/3P n=80A	NSX100N MA 100A/3P n=80A	NSX100N MA 100A/3P n=80A
双电源切换装置 (PC)							
热继电器	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C
接触器	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C
电流互感器BH-0.66	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5
电流表	(0~75A)	(0~75A)	(0~75A)	(0~75A)	(0~75A)	(0~75A)	(0~75A)
电压表 (0~450V)							
多功能电度表							
熔断器							
浪涌保护器							
电缆型号及规格	WDZBN-YJY -3x70	WDZBN-YJY -3x70	WDZBN-YJY -3x70	WDZBN-YJY -3x50	WDZBN-YJY -3x50	WDZBN-YJY -3x25	WDZBN-YJY -3x25
备注							

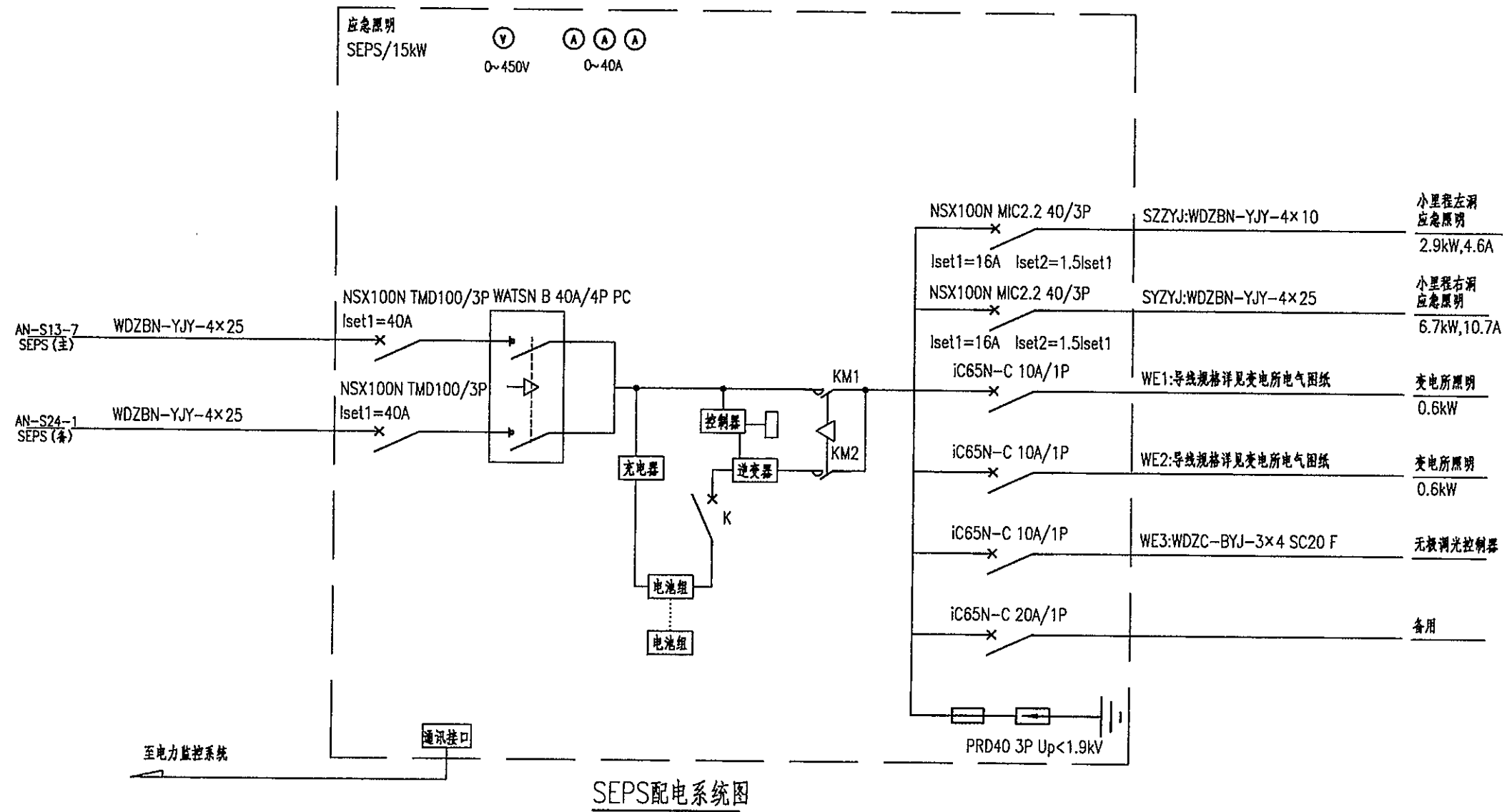


变电所设备示意图

SC(B) H17-400kVA Dyn11
 10/0.4kV 强油空气冷却
 阻抗电压Uk=4%
 高压分接范围±2×2.5%



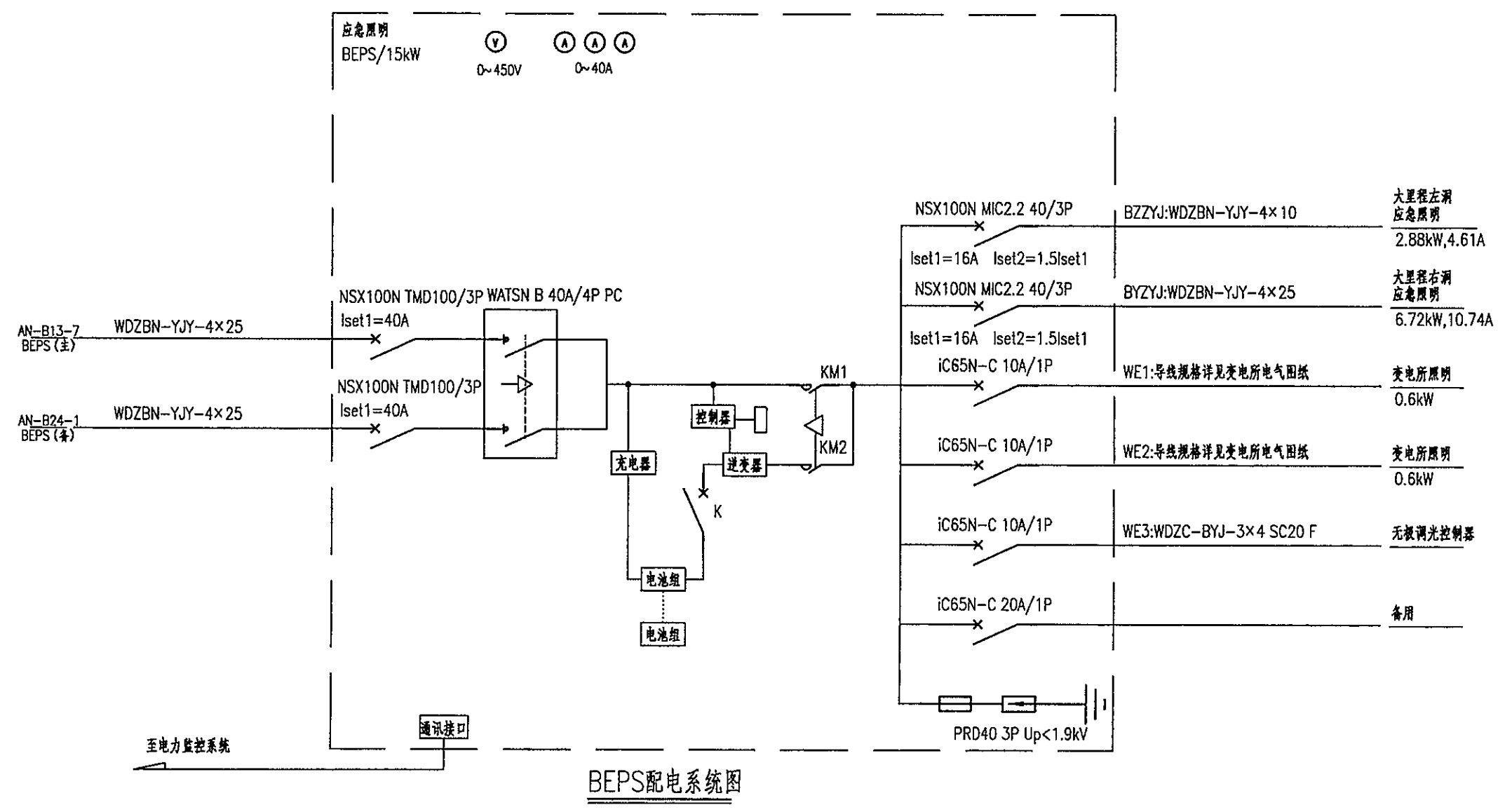
低压开关柜编号	AN-B22							AT-B21	ACC-B21	AN-B21
低压开关柜型号	GCS							GCS	GCS	GCS
外形尺寸 (mm)	800×1000×2200							600×1000×2200	800×1000×2200	600×1000×2200
高度模数 (mm)	240	240	240	240	240	240	240	72E	72E	72E
回路编号	AN-B22-1	AN-B22-2	AN-B22-3	AN-B22-4	AN-B22-5	AN-B22-6	AN-B22-7			
回路名称	大线号端 左测射流风机一	大线号端 左测射流风机二	大线号端 左测射流风机三	大线号端 左测射流风机四	大线号端 左测射流风机五	大线号端 左测射流风机六	大线号端 右测射流风机一	市电进线	柴发进线	消谐式无功补偿装置
设备代号	Z1F-1	Z1F-2	Z2F-1	Z2F-2	Z3F-1	Z3F-2	Y4F-1			
设备容量 (kW)	30	30	30	30	30	30	30			
计算电流 (A)	57	57	57	57	57	57	57			
断路器	NSX100N MA 100A/3P n=80A	NSX100N MA 100A/3P n=80A	NSX100N MA 100A/3P n=80A	NSX100N MA 100A/3P n=80A	NSX100N MA 100A/3P n=80A	NSX100N MA 100A/3P n=80A	NSX100N MA 100A/3P n=80A			ATMT06-3A.CB/3P MT06N1.MIC5.0A In=630A Iset1=In Iset2=3Iset1 tr2=0.3S
双电源切换装置 (PC)								WATSN B-800 4P PC		LBK30×2-P7/400 3套 (180kvar)
热继电器	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C			
接触器	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C			
电流互感器BH-0.66	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5	800/5		400/5
电流表	(0~75A)	(0~75A)	(0~75A)	(0~75A)	(0~75A)	(0~75A)	(0~75A)	3 (0~800A)		3 (0~800A)
电压表 (0~450V)								1		1
多功能电度表										1
熔断器										
浪涌保护器								iPRU30 3P		iPRU30 3P
电缆型号及规格	WDZBN-YJY -3×25	WDZBN-YJY -3×25	WDZBN-YJY -3×35	WDZBN-YJY -3×35	WDZBN-YJY -3×50	WDZBN-YJY -3×50	WDZBN-YJY -3×70			
备注										



SEPS 配电系统图

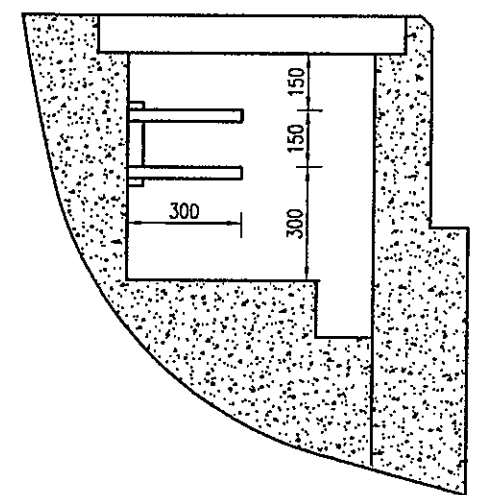
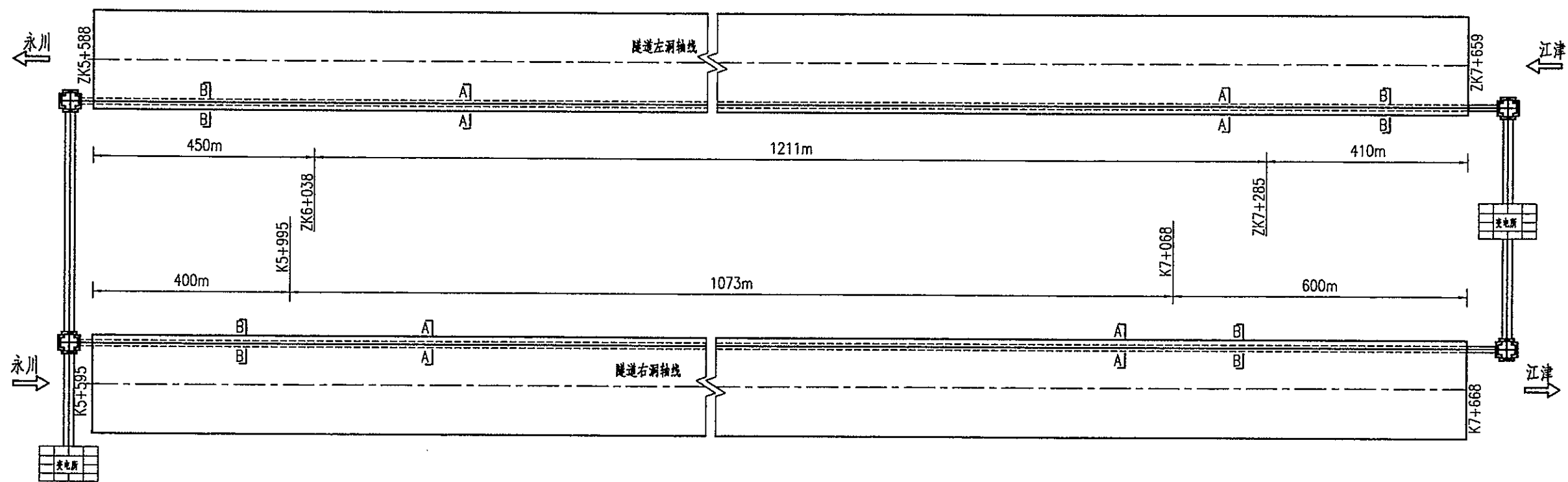
- 说明:
- 1、本系统图可供应急状态下照明用,在电源正常情况下亦作工作照明。
 - 2、断路器K、接触器KM为EPS装置内部元件
 - 3、EPS应急时间不小于60min,切换时间不大于0.2s。
 - 4、消防回路断路器过载保护仅作用于信号,不动作于切断回路。

中铁长江交通设计集团有限公司 中国中铁	三环高速公路陈食至油溪段	隧道EPS配电系统图 (永川端)	设计	余成金	一审	王景川	图号	S5-GD-8
			复核	陈康唱	二审	胡景香	日期	2023.11

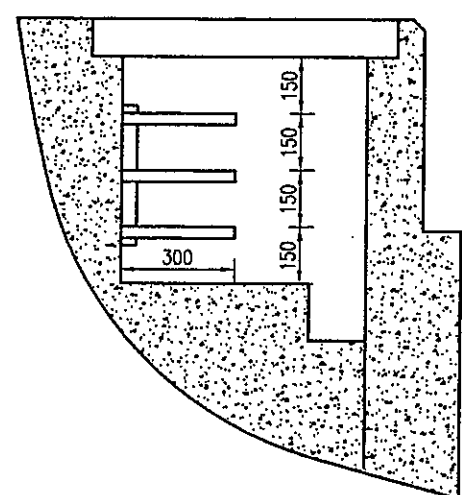


BEPS 配电系统图

- 说明:
- 1、本系统图可供应急状态下照明用,在电源正常情况下亦作工作照明。
 - 2、断路器K、接触器KM为EPS装置内部元件
 - 3、EPS应急时间不小于60min,切换时间不大于0.2s。
 - 4、消防回路断路器过载保护仅作用于信号,不动作于切断回路。

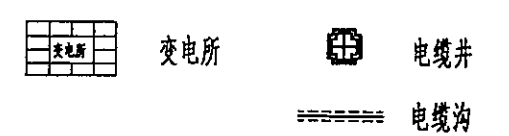


A-A 断面 1:20



B-B 断面 1:20

图例:

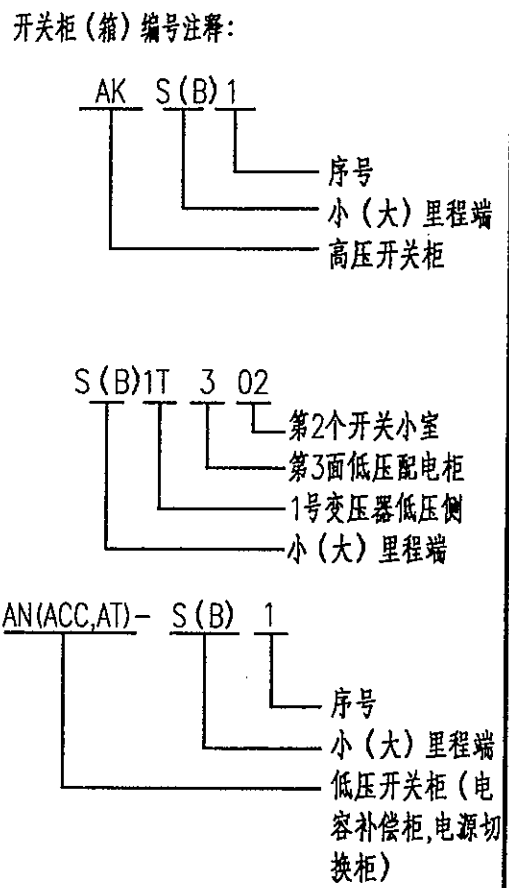
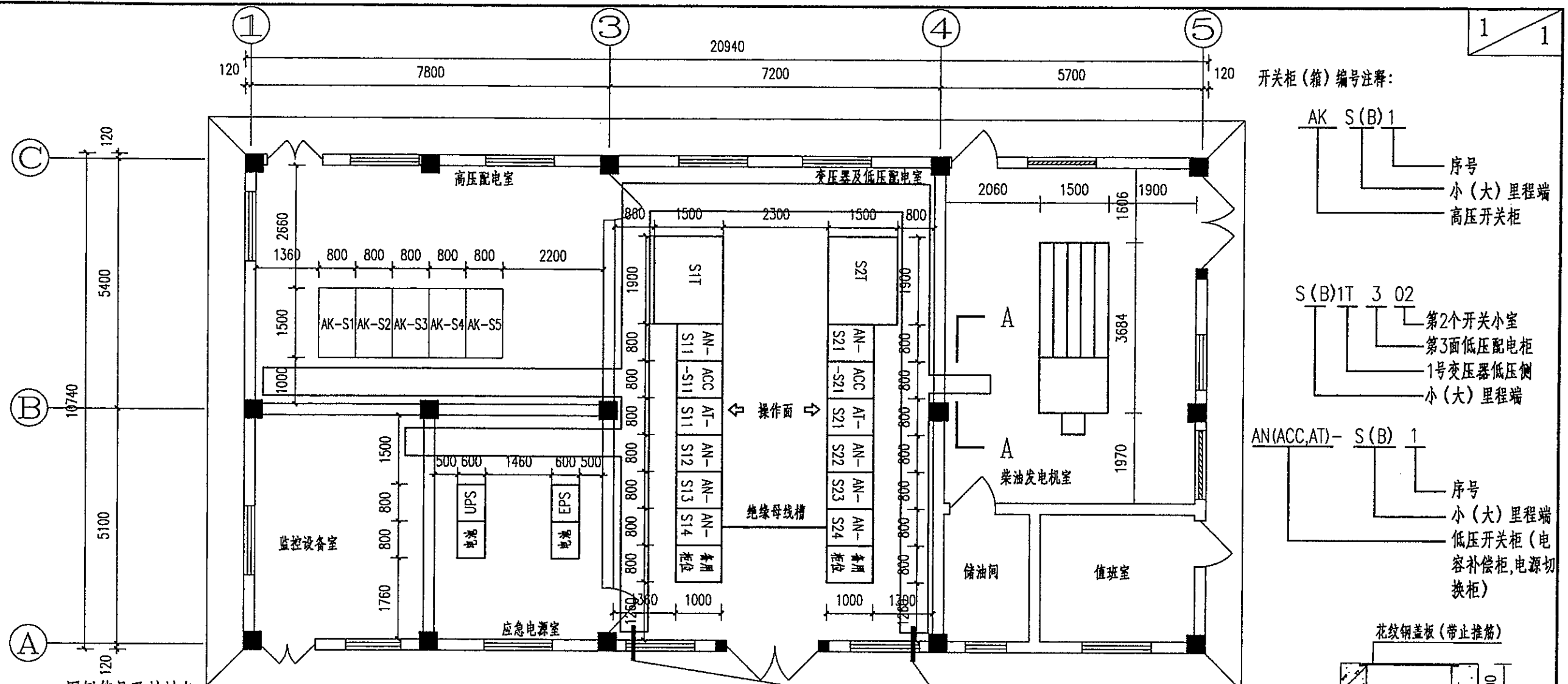


电缆沟工程数量表

序号	材料名称	型号及规格	单位	左洞	右洞	备注
1	复合材料电缆支架	两层	付	1515	1342	含安装附件
2	复合材料电缆支架	三层	付	1076	1251	含安装附件
3	膨胀螺栓	M10×85	套	5182	5186	热镀锌

说明:

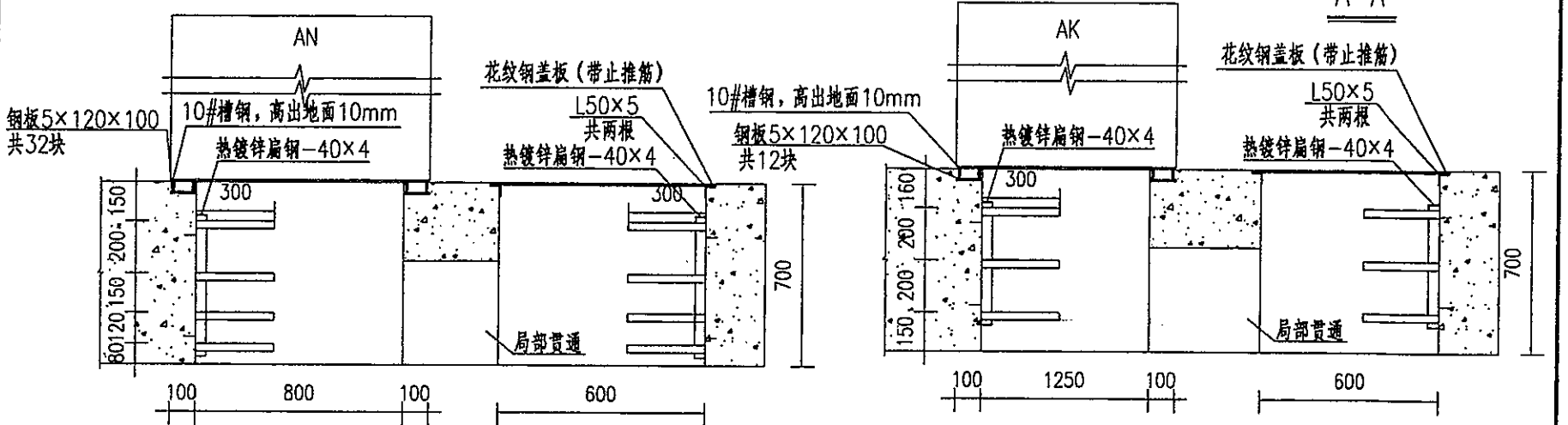
- 1、电力电缆由变电所穿钢管埋地引至隧道洞口电缆沟，在电缆沟内敷设在电缆支架上，引至各自的负荷电源接点。
- 2、电缆支架间距800mm。
- 3、电缆主架采用M10×85螺栓射入混凝土固定。



图例符号及材料表

变配电所设备平面布置图 1:100

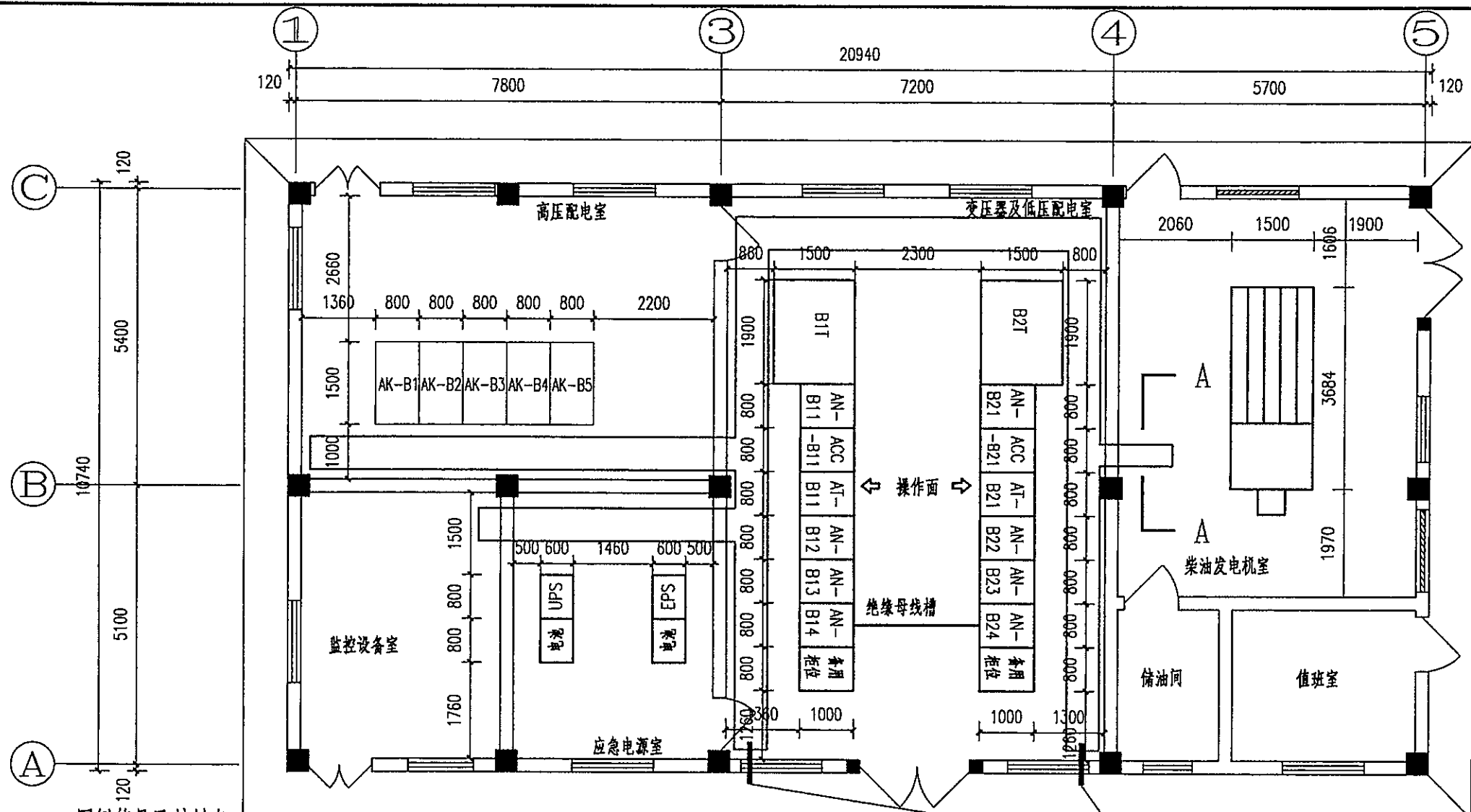
序号	图例	名称	型号规格	单位	数量	备注
1	AK	高压柜	KYN28A-12	台	5	
2	S1T-	变压器	SC(B)H17-125kVA 10/0.4kV	台	1	
3	S2T-	变压器	SC(B)H17-315kVA 10/0.4kV	台	1	
4	AN-	低压柜	GCS	台	8	
5	AT-	电源切换柜	GCS	台	2	
6	ACC-	混合动态消谐补偿柜		台	1	
7	ACC-	消谐式无功补偿柜		台	1	
8	SEPS	EPS装置	15kW 380V, 60分钟	台	1	
9	柴油发电机	柴油发电机组	主用360kW, ~230V/400V, 50Hz	台	1	控制屏自带
10		热镀锌扁钢	-40x4	米	90	
11		热镀锌角钢	L50x5	米	100	
12		钢板	5x120x100 mm	块	44	热镀锌
13		槽钢	10#	米	50	
14		花纹钢板	厚度不小于6mm 宽度1200mm	米	50	带止推筋
15		绝缘橡胶垫	变配电所用 厚度不小于8mm 宽度1200mm	米	30	
16		复合材料电缆支架	四层	付	46	含安装附件
17		复合材料电缆支架	三层	付	35	含安装附件



低压柜安装立面图

高压柜安装立面图

说明:
1、变配电所土建由房建专业设计, 房建专业按照供配电专业提供的要求设置好变配电所的通风、照明、防雷、接地及电缆沟布置, 达到供配电专业的使用要求。



开关柜(箱)编号注释:

AK S(B) 1

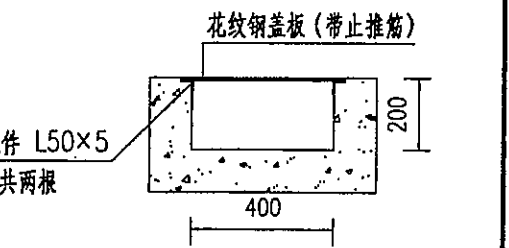
序号
小(大)里程端
高压开关柜

S(B)1T 3 02

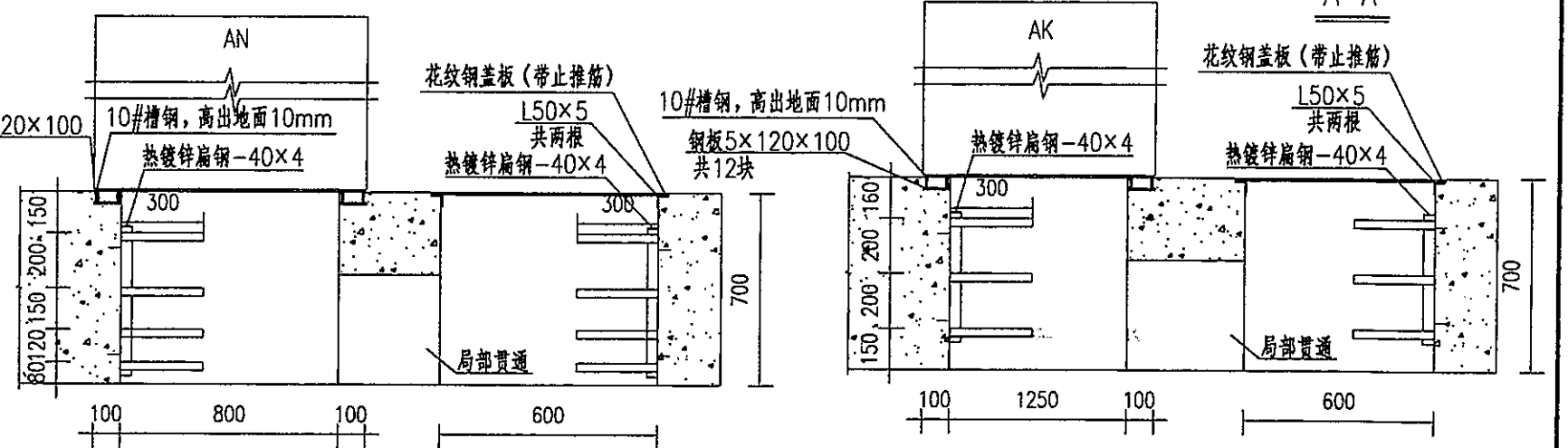
第2个开关小室
第3面低压配电柜
1号变压器低压侧
小(大)里程端

AN(ACC,AT)- S(B) 1

序号
小(大)里程端
低压开关柜(电
容补偿柜,电源切
换柜)



变电所设备平面布置图 1:100



低压柜安装立面图

高压柜安装立面图

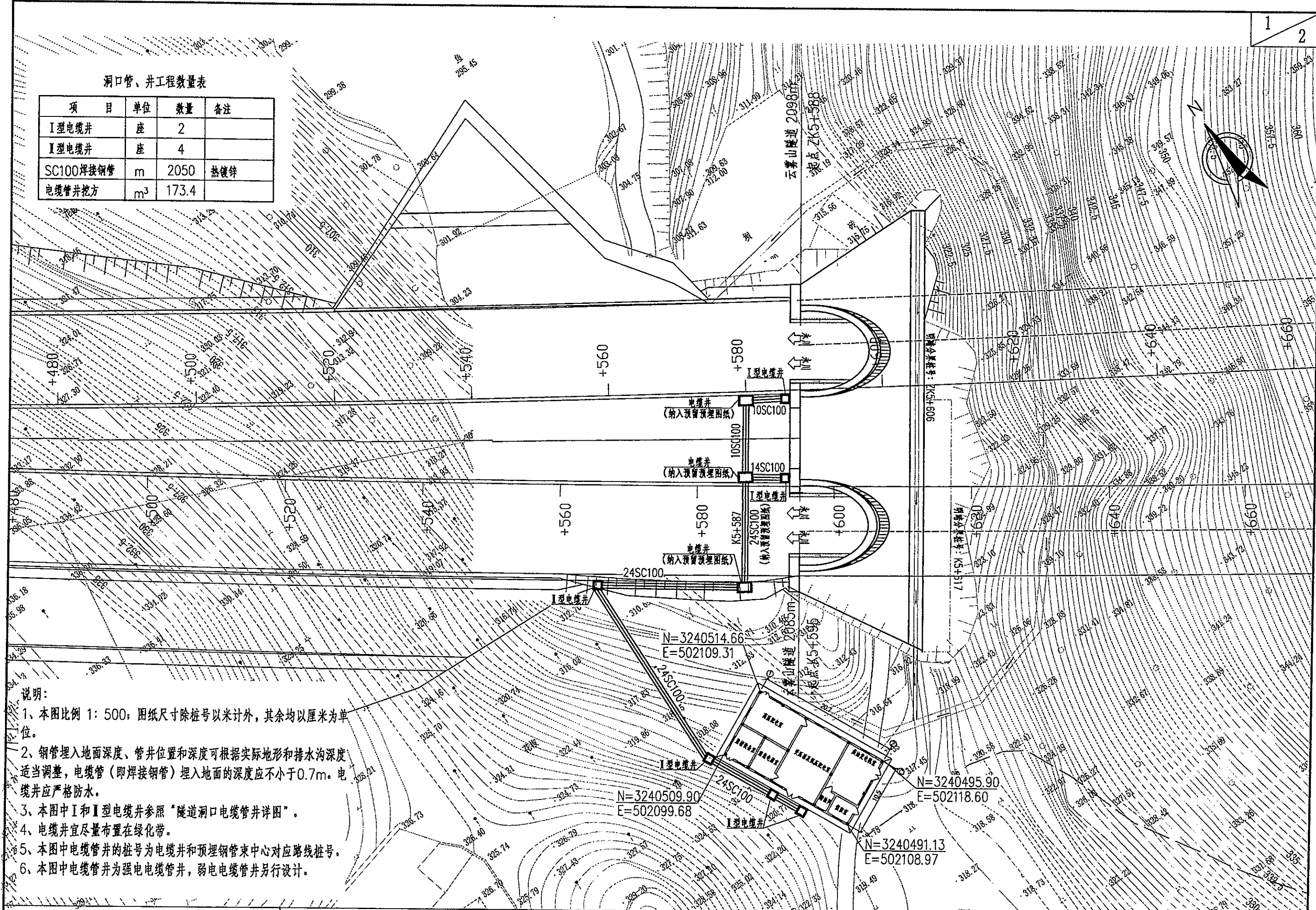
说明:
1、变电所土建由房建专业设计,房建专业按照供配电专业提供的要求设置好变电所的通风、照明、防雷、接地及电缆沟布置,达到供配电专业的使用要求。

图例符号及材料表

序号	图例	名称	型号规格	单位	数量	备注
1	AK	高压柜	KYN28A-12	台	5	
2	BIT-	变压器	SC(B)H17-125kVA 10/0.4kV	台	1	
3	B2T-	变压器	SC(B)H17-400kVA 10/0.4kV	台	1	
4	AN-	低压柜	GCS	台	8	
5	AT-	电源切换柜	GCS	台	2	
6	ACC-	混合动态消谐补偿柜		台	1	
7	ACC-	消谐式无功补偿柜		台	2	
8	BEPS	EPS装置	15kW 380V, 60分钟	台	1	
9	柴油发电机	柴油发电机组	主用400kW,~230V/400V,50Hz	台	1	控制屏自带
10		热镀锌扁钢	-40x4	米	90	
11		热镀锌角钢	L50x5	米	100	
12		钢板	5x120x100 mm	块	44	热镀锌
13		槽钢	10#	米	50	
14		花纹钢板	厚度不小于6mm 宽度1200mm	米	50	带止推筋
15		绝缘橡胶垫	变电所专用 厚度不小于8mm 宽度1200mm	米	30	
16		复合材料电缆支架	四层	付	46	含安装附件
17		复合材料电缆支架	三层	付	35	含安装附件

洞口管、井工程数量表

项 目	单 位	数 量	备 注
I型电缆井	座	2	
II型电缆井	座	4	
SC100焊接钢管	m	2050	热镀锌
电缆管井土方	m ³	173.4	



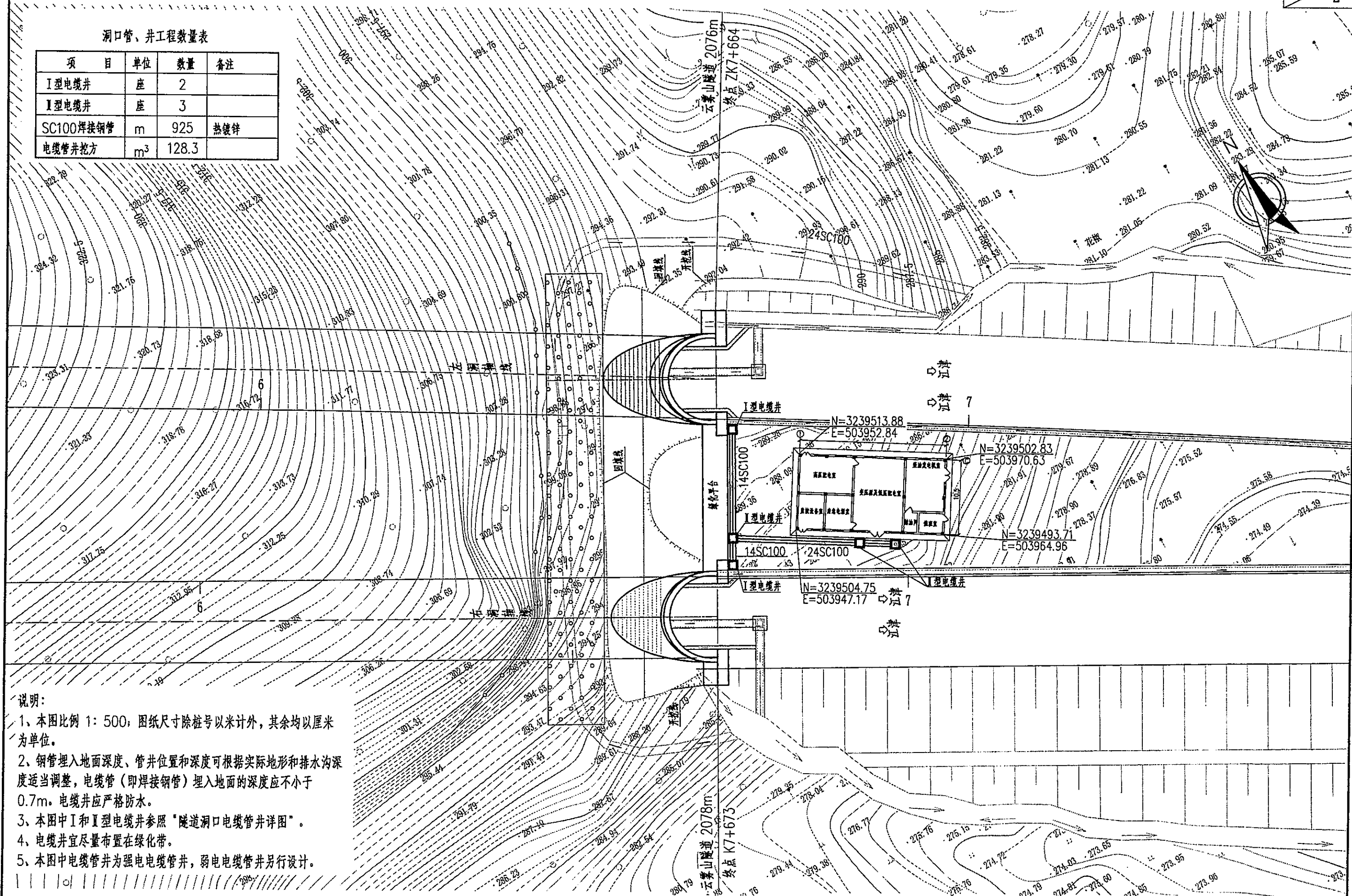
说明:

- 1、本图比例 1: 500; 图纸尺寸除桩号以米计外, 其余均以厘米为单位。
- 2、钢管埋入地面深度、管井位置和深度可根据实际地形和排水沟深度适当调整, 电缆管(即焊接钢管)埋入地面的深度应不小于0.7m。电缆井应严格防水。
- 3、本图中I和II型电缆井参照“隧道洞口电缆管井详图”。
- 4、电缆井宜尽量布置在绿化带。
- 5、本图中电缆管井的桩号为电缆井和预埋钢管束中心对应路线桩号。
- 6、本图中电缆管井为弱电电缆管井, 弱电电缆管井另行设计。

中铁长江交通设计集团有限公司 中国中铁	三环高速公路陈食至油溪段	隧道变电所位置及洞口电缆管井 布置图	设计	余晓全	一审	王承凡	图号	S5-GD-13
			复核	陈泽响	二审	胡勇杰	日期	2023.11

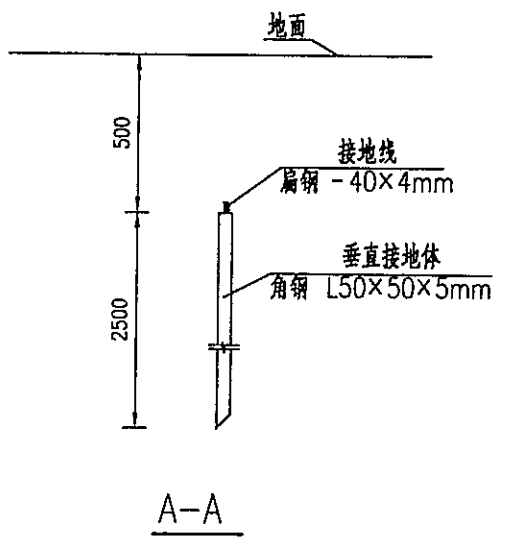
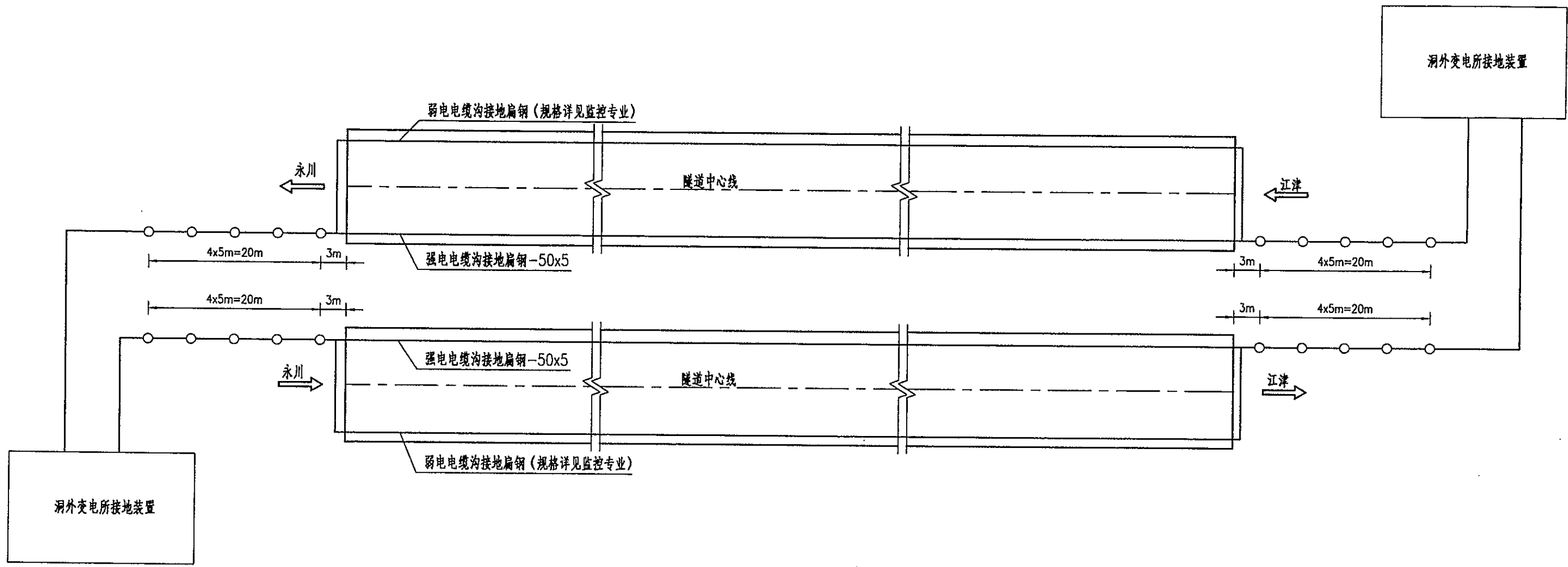
洞口管、井工程数量表

项 目	单 位	数 量	备 注
I型电缆井	座	2	
II型电缆井	座	3	
SC100焊接钢管	m	925	热镀锌
电缆管井挖方	m ³	128.3	



说明:

- 1、本图比例 1: 500; 图纸尺寸除桩号以米计外, 其余均以厘米为单位。
- 2、钢管埋入地面深度、管井位置和深度可根据实际地形和排水沟深度适当调整, 电缆管(即焊接钢管)埋入地面的深度应不小于 0.7m, 电缆井应严格防水。
- 3、本图中 I 和 II 型电缆井参照“隧道洞口电缆管井详图”。
- 4、电缆井宜尽量布置在绿化带。
- 5、本图中电缆管井为强电电缆管井, 弱电电缆管井另行设计。

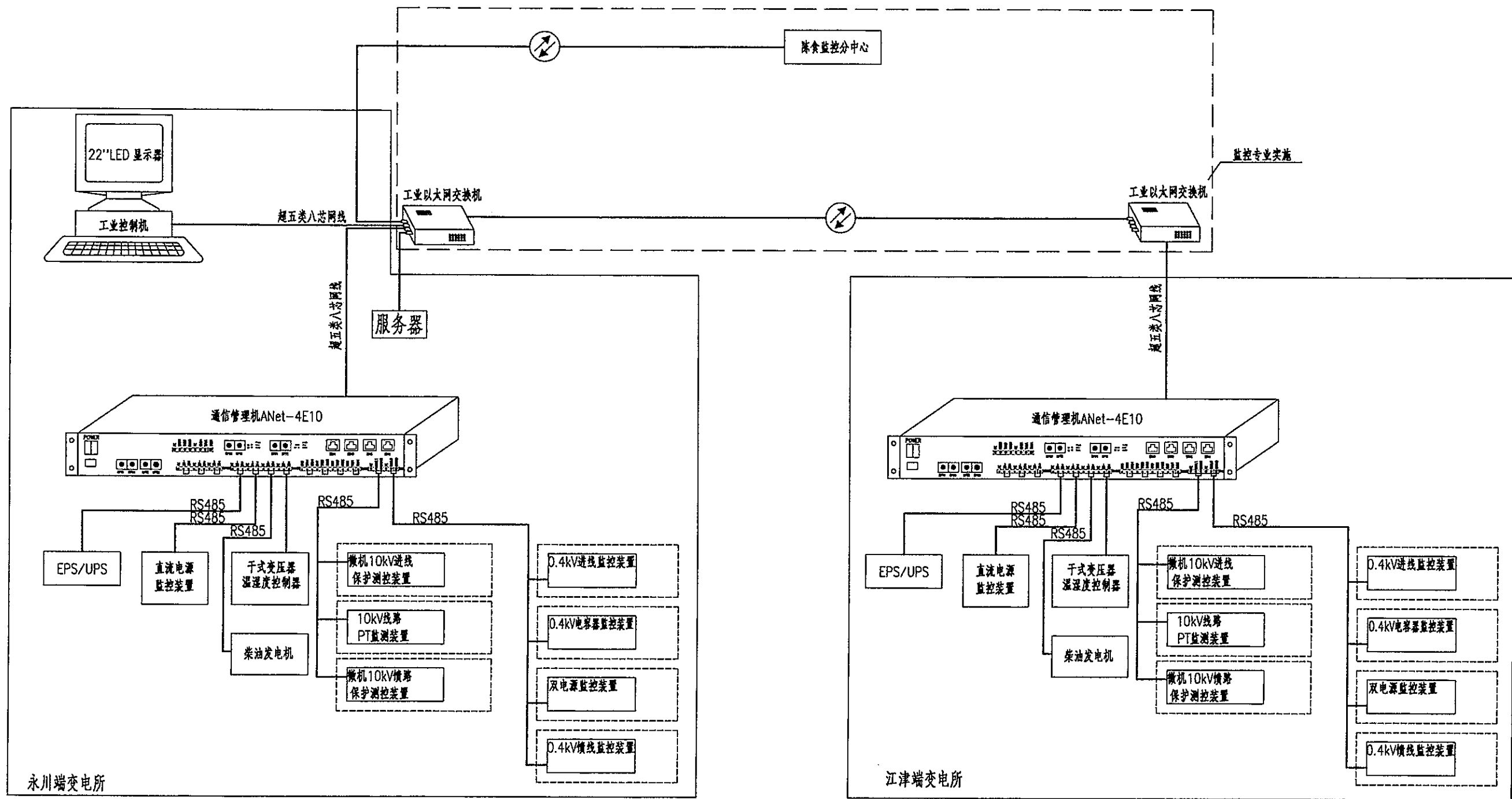


接地工程量

序号	名称	规格	单位	数量
1	热镀锌角钢	L50x50x5mm 单根长2.5m	根	20
2	热镀锌扁钢	-40x4	m	935

说明:

- 1、本图未标注尺寸均以毫米计。
- 2、隧道射流风机通过预埋热镀锌扁钢-40x4 (已由土建完成) 与电缆沟内预埋的热镀锌扁钢-50x5 (已由土建完成) 可靠连接。预埋热镀锌扁钢-40x4与风机本体通过螺栓连接 (由隧道机电完成), 做法详见《接地装置安装》14D504第123页。
- 3、照明配电箱和控制箱通过预埋热镀锌扁钢-40x4 (已由土建完成) 与电缆沟内预埋的热镀锌扁钢-50x5 (已由土建完成) 可靠连接。预埋热镀锌扁钢-40x4与PE母排采用螺栓连接 (由隧道机电完成), 做法详见《接地装置安装》14D504第122页。
- 4、电缆桥架内热镀锌扁钢-40x4 (由隧道机电完成) 每隔50米通过隧道内预埋热镀锌扁钢-40x4 (已由土建完成) 与隧道电缆沟内预埋的热镀锌扁钢-50x5 (已由土建完成) 可靠连接, 金属电缆桥架与预埋热镀锌扁钢-40x4的连接由隧道机电完成。
- 5、在隧道洞口应进行重复接地 (由隧道机电完成), 采用50x50x5mm热镀锌角钢做垂直接地极, -40x4mm热镀锌扁钢做水平接地极。
- 6、隧道接地装置通过-40x4热镀锌扁钢 (由隧道机电完成) 与变电所接地装置 (由房建完成) 可靠连接, 连接后的接地电阻应不大于1欧姆; 当实测接地电阻不满足要求时, 应补打人工接地极, 以满足接地电阻的要求。
- 7、垂直接地体埋深不应小于0.5m, 垂直接地体与水平接地体之间采用焊接方式。
- 8、变电所接地装置详见变电所防雷接地图纸。

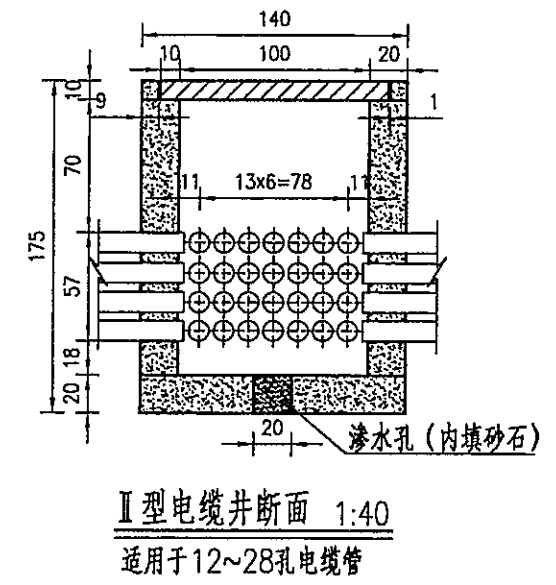
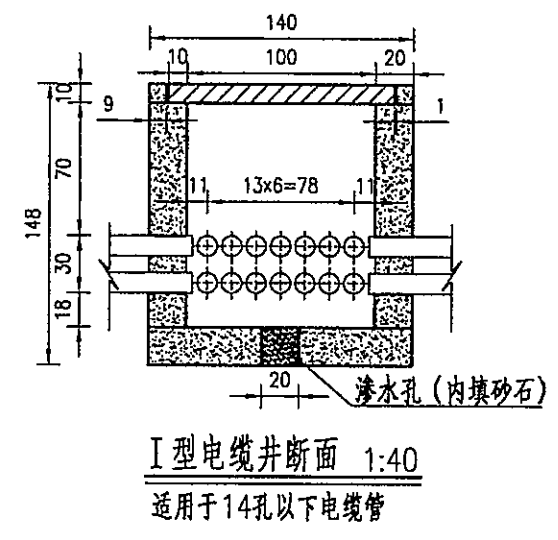
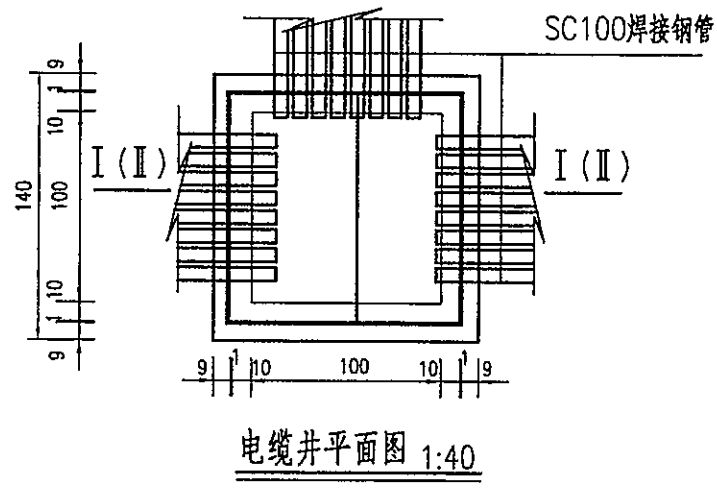


设备数量表

编号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	微机当地监控系统		套	1	
2	通信管理机		套	2	置于监控室视频设备柜内
3	10kV线路保护测控装置		台	8	
4	0.4kV综合测控装置		台	101	
5	工业控制计算机		台	1	
6	LED显示器	22"	台	1	
7	通讯双绞线	STP5	m	1000	屏蔽

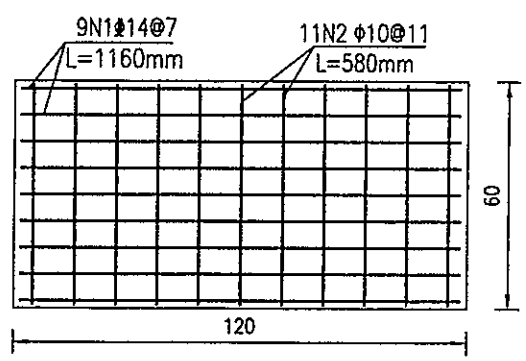
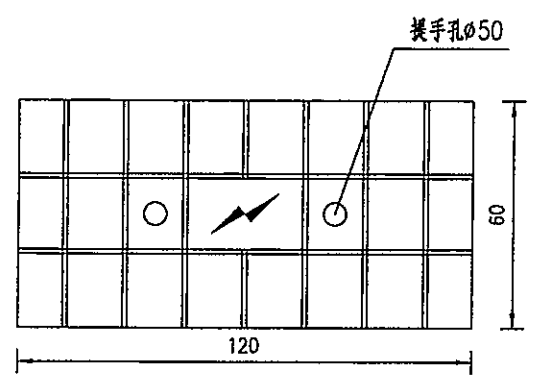
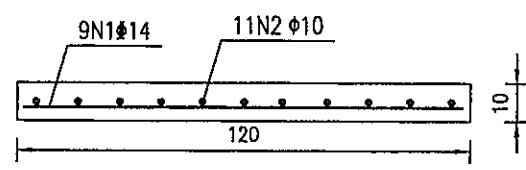
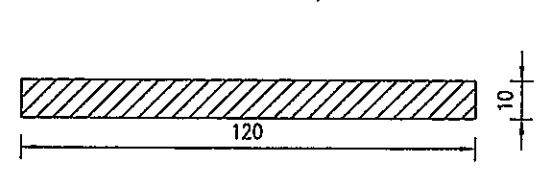
说明:

- 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,未计入图中的数量表。
- 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通信、遥测和遥控功能。
- 3、微机10kV线路保护测控装置通过现场总线与通讯管理装置连接,形成实时通讯,实现对断路器保护回路的通信、遥测和遥控功能。
- 4、10/0.4kV变压器温度控制器等智能设备通过屏蔽双绞线与通信管理装置连接。
- 5、通信管理装置利用通信系统将电力监控数据上传至电力监控工作站,实现变电所的电力监控。其中江津端变电所的电力监控数据上传永川端变电所,再由永川端变电所将电力监控数据上传至陈食监控管理分中心。
- 6、电力监控装置的工作电源(变压器)及系统设备间的连接电缆由系统承包商配套提供。
- 7、从变电所至电力监控工作站的管线计入隧道监控系统。



一块电缆井(沟)盖板钢筋明细表

序号	直径	图例及长度	根数	总长 (m)	总重(Kg)
N1	Φ14	1160mm	9	10.44	12.64
N2	Φ10	560mm	11	6.16	3.8



电缆管、井工程数量表

类型	项目	单位	数量
电缆井 (每座)	HPB300钢筋	kg	7.6
	HRB400钢筋	kg	25.3
	现浇I/I C25 混凝土电缆井	m ³	2/1.8
	C25 混凝土预制电缆井盖板	m ²	0.2

说明:

- 1、本图尺寸钢筋直径以毫米外,其余均以厘米为单位。
- 2、钢管埋入地面深度可根据排水沟、洞口电缆井适当调整,但不得小于70cm,电缆井的位置根据实际地形可适当调整,电缆井盖板采用C25混凝土预制顶面标高与地面平齐,电缆井侧壁及底板采用C25现浇混凝土。