图表目录

重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路　太和隧道运营通风、照明、消防及供配电工程

编号	图 表 名 称	图表编号	页数	备注
一	**太和隧道通风、照明、消防、供配电设计说明及数量表**	S5-FSZT		
1	太和隧道运营通风、照明、消防及供配电工程施工图设计说明	S5-FSZT-1		
2	太和隧道运营通风、照明、消防及供配电工程数量表	S5-FSZT-2		
二	**隧道运营通风工程设计图**	S5-TF		
1	太和隧道射流风机平面布置图	S5-TF-1		
2	太和隧道射流风机配电图	S5-TF-2		
3	太和隧道射流风机电缆清册	S5-TF-3		
	公用图			
4	隧道射流风机回路电气控制原理图	S5-TF-4		
5	隧道射流风机安装横断面图	S5-TF-5		
6	隧道射流风机悬挂段衬砌钢筋布置图	S5-TF-6		
7	隧道射流风机预埋件设计图	S5-TF-7		
8	隧道通风电缆预埋管件设计图	S5-TF-8		
9	风机控制箱洞室及控制电缆预埋管断面图	S5-TF-9		
10	隧道洞内变电所通风平面布置图	S5-TF-10		
二	**隧道运营照明工程设计图**	S5-ZM		
1	太和隧道左洞照明灯具平面布置图	S5-ZM-1		
2	太和隧道右洞照明灯具平面布置图	S5-ZM-2		
3	太和隧道左洞照明灯具配线图	S5-ZM-3		
4	太和隧道右洞照明灯具配线图	S5-ZM-4		
5	太和隧道加强照明配电箱配线图	S5-ZM-5		
6	太和隧道基本照明配电箱配线图	S5-ZM-6		
7	太和隧道加强照明配电箱系统图	S5-ZM-7		
8	太和隧道基本照明配电箱系统图	S5-ZM-8		
9	太和隧道紧急停车带、横通道及洞外引道照明平面布置图	S5-ZM-9		
10	太和隧道紧急停车带、横通道及洞外引道照明灯具接线图	S5-ZM-10		

编号	图 表 名 称	图表编号	页数	备注
11	太和隧道照明电缆清册	S5-ZM-11		
12	太和隧道照明电缆桥架平面布置图	S5-ZM-12		
13	太和隧道洞内变电所照明配线图	S5-ZM-13		
14	隧道照明灯具安装横断面图	S5-ZM-14		
15	隧道照明电缆桥架安装图	S5-ZM-15		
16	车行横通道门控制方案图	S5-ZM-16		
17	调光控制系统控制原理图	S5-ZM-17		
18	LED灯具配电接线图	S5-ZM-18		
19	隧道洞外路灯安装图	S5-ZM-19		
20	隧道接地网设计图	S5-ZM-20		
21	隧道照明配电箱箱体设计图	S5-ZM-21		
三	**隧道运营供配电工程设计图**	S5-GD		
1	隧道变电所位置示意图	S5-GD-1		
2	太和隧道负荷计算表	S5-GD-2		
3	太和隧道供电系统方案设计图	S5-GD-3		
4	太和隧道变电所10kV系统图（重庆端）	S5-GD-4		
5	太和隧道变电所0.4kV系统图（重庆端）	S5-GD-5		
6	太和隧道UPS配电系统图（重庆端）	S5-GD-6		
7	太和隧道变电所10kV系统图（洞内）	S5-GD-7		
8	太和隧道变电所0.4kV系统图（洞内）	S5-GD-8		
9	太和隧道UPS配电系统图（洞内）	S5-GD-9		
10	太和隧道电缆支架平面布置示意图	S5-GD-10		
11	太和隧道变电所电气设备平面布置图	S5-GD-11		
12	太和隧道洞内变电所接地平面布置图	S5-GD-12		
13	太和隧道变电所位置及洞口电缆管井布置图	S5-GD-13		
14	隧道接地设施布置图	S5-GD-14		

图表目录

重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路　太和隧道运营通风、照明、消防及供配电工程　　第 2 页　　共 2 页

编号	图 表 名 称	图表编号	页数	备注
15	隧道智能配电及电力监控系统图	S5-GD-15		
16	隧道电气火灾监控系统图	S5-GD-16		
17	隧道洞口电缆管井详图	S5-GD-17		
四	**隧道运营消防工程**	S5-XF		
1	太和隧道水消防系统总透视图	S5-XF-1		
2	太和隧道管网压力分布图	S5-XF-2		
3	太和隧道洞外消防设施平面布置图	S5-XF-3		
4	太和隧道洞内消防设备平面布置图	S5-XF-4		
5	太和隧道水泵房电力设备平面布置及配电设计图	S5-XF-5		
6	常高压水泵电气控制原理图	S5-XF-6		
7	隧道高位水池液位监控系统设计图	S5-XF-7		
8	隧道洞内消火栓洞室设计图	S5-XF-8		
9	隧道洞内检修阀门洞室设计图	S5-XF-9		
10	隧道洞内减压阀组洞室设计图	S5-XF-10		
11	洞内紧急停车带处减压阀组安装图	S5-XF-11		
12	隧道内消防给水管道安装图	S5-XF-12		
13	洞外阀门井布设图	S5-XF-13		
14	隧道车行横洞防火卷帘门大样图	S5-XF-14		
15	隧道人行横洞防火门大样图	S5-XF-15		
16	常高压水泵房工艺设计图	S5-XF-16		
17	水泵房集水坑安装详图	S5-XF-17		
18	低位水池、水泵房布置示意图	S5-XF-18		
19	集水井及潜水泵安装图	S5-XF-19		
20	600m^{3}隧道低位水池总布置图	S5-XF-20		
21	600m^{3}隧道高位消防水池总布置图	S5-XF-21		
22	隧道防灾救援流程方案图	S5-XF-22		
23	洞内变电所悬挂式超细干粉灭火装置设计说明	S5-XF-23		
24	隧道洞内变电所超细干粉灭火装置平面布置图	S5-XF-24		

重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路　　隧道运营通风、照明及供配电工程施工图设计说明

1、概述

1.1 工程概述

重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路是《重庆市高速公路网规划（2019-2035 年）》中的射线高速—十五射。本项目路线路线起于巴南区百节，接绕城高速，设置百节枢纽互通并顺接在建的五纵线渝南大道，经江津、綦江，止于江津中山西侧渝川省界处，与渝赤叙四川段相接。

本项目太和隧道为两车道隧道，设计时速为 100km/h，隧道内轮廓拱顶净高 7.2m，净宽 11.6m，内净空面积 69.14m^2。隧道规模和分布情况等详见下表 1：

项目地理位置图

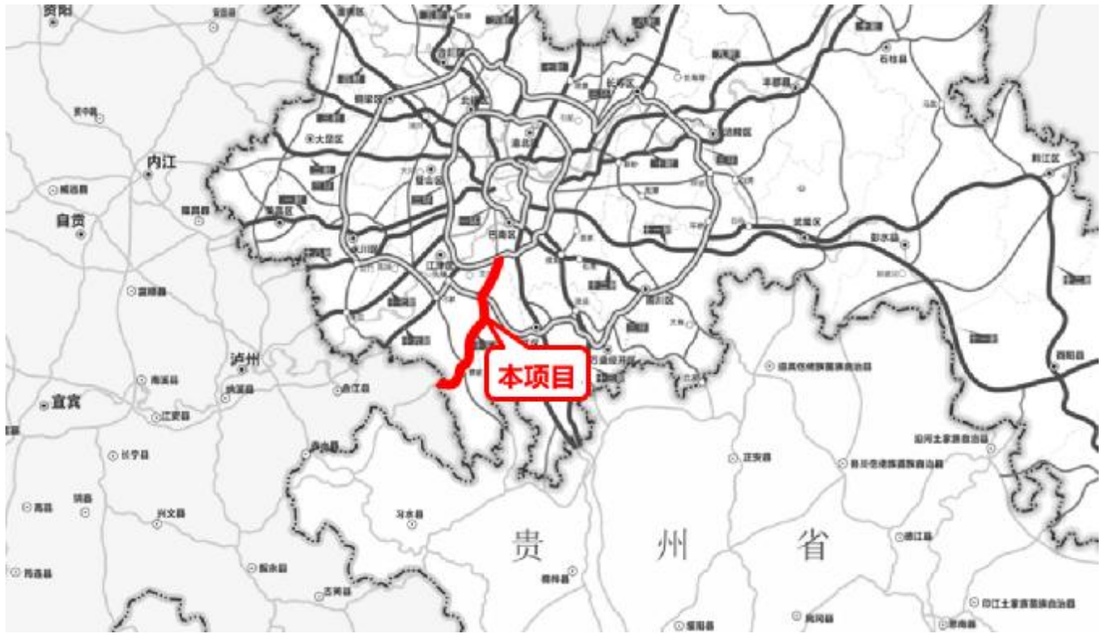


表 1　隧道一览表

序号	名称	起讫桩号	长度(m)	坡度（%）/长度（m）	前后相接物（重庆/叙永）	洞门型式	
						进口	出口
1	太和隧道	ZK61+826～ZK64+360.6	2534.6（全长 6418）	2/2401.687 -2.8/132.913	路基/-	偏压端墙式	-
		ZK61+836～ZK64+358	2522（全长 6421）	2.8/122.913 -2/2399.087	路基/-	偏压端墙式	-

注：按行车方向，上坡为正，下坡为负。

1.2 设计范围

（1）太和隧道（重庆段）运营通风系统

（2）太和隧道（重庆段）运营照明系统

（3）太和隧道（重庆段）运营消防系统

（4）太和隧道（重庆段）运营供配电系统

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。高压电缆头及以下部分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。

（2）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处

在无极调光系统调光主控制器通讯口处，交换机及以上线缆和路由由监控专业负责；

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。

（3）隧道通风专业与隧道供配电专业的接口：

隧道变电所低压柜内出线断路器处。出线断路器以下由隧道通风专业负责设计。

（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每个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。

（6）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，洞外管道由隧道机电专业设计。

（7）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。

（8）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）《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；

（6）《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）；

（7）《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）；

（8）《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；

（9）《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；

（10）《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）；

（11）《3～110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）；

（12）《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062-2008）；

（13）《电力系统调度自动化设计规程》（DL/T 5003-2017）；

（14）《民用建筑电气设计标准》（GB51348-2019）；

（15）《建筑防火设计规范》（GB50016-2014）2018 版；

（16）《道路和隧道照明用 LED 灯具能效限定值及能效等级》（GB37478-2025）；

（17）《公路 LED 照明灯具 第 2 部分：公路隧道 LED 照明灯具》（JT/T939.2-2025）；

（18）《电力变压器能效限定值及等效等级》（GB20052-2020）；

（19）《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）

（20）《重庆市公路隧道通风照明及供配电设计指南》（CQJTT D20-2017）；

（21）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）《重庆至贵州赤水至四川叙永高速公路（重庆段）可行性研究报告》（重庆市交通规划勘察设计院有限公司编制）；

（2）《重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路两阶段施工图设计文件》（中铁长江交通设计集团有限公司编制）；

2.3 初设批复意见及执行情况

（1）加强隧道通风、照明、供配电、监控、消防、救援及应急联动控制方案的协同设计，优先采用节能型通风、照明设备，提高控制系统的智能化水平，合理节能。

执行情况：加强隧道机电、救援及应急联动控制方案的协同设计；风机采用直径 1120㎜、30kW 的节能风机，照明选用 LED 灯，照明控制采用无极调光，以提高系统的智能化水平，合理节能。

（2）根据《公路隧道通风设计细则》（JTG/T D70/2-02-2014）、《公路隧道照明设计细则》（JTG/T

D70/2-01-2014）等标准的具体要求，核实并完善相关设计及计算成果，确保设计方案满足规范要求，核实隧道照明与设计速度的一致性，完善隧道监控设计，确保行车安全。

执行情况：根据意见按照《公路隧道通风设计细则》（JTG/T D70/2-02-2014）、《公路隧道照明设计细则》（JTG/T D70/2-01-2014）和《重庆市公路隧道通风照明及供配电设计指南》（CQJTT D20-2017）等相关规范完善相关计算成果。隧道照明与设计速度保持一致；完善隧道监控设计。

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）

起点	终点	2026 年	2030 年	2035 年	2045 年	2055 年
百节枢纽互通	杜市互通	10748	21912	35135	52385	65354
杜市互通	贾嗣枢纽互通	10109	20698	33154	49356	61587
贾嗣枢纽互通	骆来山服务区	8610	17912	28635	42278	51678
骆来山服务区	嘉平互通	8371	17434	27843	41011	50031
嘉平互通	蔡家枢纽互通	8029	16667	26484	38816	47060
蔡家枢纽互通	中山服务区	7055	14813	23459	33858	40120
中山服务区后		6948	14632	23168	33341	39518
太和隧道		**379veh/h**	**798veh/h**	**1261veh/h**	**1805veh/h**	**2140veh/h**
全线平均		8826	18252	29141	42980	52659
全线单洞设计高峰小时交通量		**481veh/h**	**995veh/h**	**1586veh/h**	**2327veh/h**	**2850eh/h**

表 3　各车型未来特征年交通比例预测（单位：%）

年份	小货	中货	大货	拖车	集装箱	小客	大客
2026	5.3	4	5	6.3	9.4	66	4.0
2030	5	3.5	5.1	6.4	9.5	66.7	3.8
2035	4.6	3.2	5.5	6.4	9.6	67.2	3.5
2045	3.9	2.5	5.9	6.8	9.9	67.8	3.2
2055	3.6	2.3	6.1	6.9	9.9	68.3	2.9

注：车型比例按折算数计算

（4）照明设计近、远期划分：

近期：2035 年对应的设计小时交通量按 1586veh/h，远期：2045 年对应的设计小时交通量 2327veh/ h（两车道）。

（5）通风设计近、远期划分：

太和隧道近期：2035 年设计小时交通量 1261veh/h（两车道），远期：2045 年对应的设计小时交通量 1805veh/h（两车道）；

（6）方向分布系数,D=0.55，设计小时交通系数 K=0.12；

（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：

本项目属于《重庆市高速公路网规划（2019-2035 年）》中的十五射线高速，《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）中要求，本项目隧道中间段亮度取 3.5cd/m^2。

近期：入口段平均亮度≥140cd/m^2，中间段平均亮度≥3.5cd/m^2，路面亮度总均匀度 U0≥0.3，路面亮度纵向均匀度 U1≥0.5；

远期：入口段平均亮度≥157.5cd/m^2，中间段平均亮度≥3.5cd/m^2，路面亮度总均匀度 U0≥0.4，路面亮度纵向均匀度 U1≥0.6；

（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≤1000m 的隧道，洞内 CO 的设计浓度 δ≤150cm^3/m^3；

隧道长度 L＞3000m 的隧道，洞内 CO 的设计浓度 δ≤100cm^3/m^3；

隧道长度 1000 米＜L≤3000 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 vt≤30 km/h，阻滞段长度不大于 1000 m，阻滞时间不超过 20 min，洞内 CO 的设计浓度 δ≤200 cm^3/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）	10~30	30＜Vt＜50	50≤Vt＜60	60~90	≥90		
隧道烟尘允许浓度 K（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 vr≥1.5m/s。

4）防灾标准：火灾临界风速的确定：火灾热释放率为 20MW，采用纵向排烟，火灾临界风速按《公路隧道通风设计细则》取 3.0m/s，

（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：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与中央控制设施为特级负荷。

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）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。

（3）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。

（4）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。

（5）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。

（6）太和隧道为省界隧道，通风井设置于四川段，本说明仅代表重庆段的计算结果。

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_{co}（以 2000 年为起点）	m^3/辆·km	0.007	折减最大年限不超过 30 年
	q_{VI}（以 2000 年为起点）	m^2/辆·km	2.0	
	折减系数（以 2000 年为起点）		3.0%	
隧道 CO 设计浓度值 δco	太和隧道左洞/右洞	cm^3/m^3	100/100	

（2）当行车速度超过 100km/h 时，由于交通风力较大，且大货车车速达不到 100km/h。对设置机械通风的隧道进行通风计算时，根据《公路隧道通风设计细则》设置机械通风的隧道无车速 100km/h 以上相应控制工况取值，因此设计速度 100km/h 以上工况不针对该风速做具体计算。计算 90km/h 和 100km/h 工况烟尘排放量时，采用 80km/h 工况的烟尘的纵坡一车速系数。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）	Qmax（m^3/s）	Vmax（m/s）
太和隧道	左洞	近期（2030 年）	236.14	146.99	369.78	241.99	369.78	5.35
		远期（2045 年）	534.89	326.58	369.78	241.99	534.89	7.74
	右洞	近期（2030 年）	53.77	118.69	369.96	241.99	369.96	5.35
		远期（2045 年）	121.80	263.72	369.96	241.99	369.96	5.35

4.1.3 通风方案

根据《重庆至贵州赤水至四川叙永高速公路（重庆段）可行性研究报告》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，太和隧道采用机械通风。

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 车速风机数（台）	50km/h 车速风机数（台）	60km/h 车速风机数（台）	70km/h 车速风机数（台）	80km/h 车速风机数（台）	90km/h 车速风机数（台）	100km/h 车速风机数（台）	交通阻滞工况需风机数（台）	火灾工况需风机数（台）	隧道风机安装数量（台）
太和隧道	左洞	近期	26	22	17	12	7	2	0	24	19	30
		远期	19	13	8	4	0	9	0	17	21	30
	右洞	近期	26	22	17	12	7	2	0	27	25	34
		远期	19	9	8	4	0	0	0	19	27	34

4.1.4 风机布设方案

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-25～50ºC 的环境下，可长期可靠工作。在 250ºC 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/m^2，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/m^2，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/m^2，以实测得的亮度值为准。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 50W LED 灯具照明，加强段照明辅以 180W LED 灯、120W LED 灯、100W LED 灯和 50W LED 灯照明。为便于后期灯具管养和维护，同时为满足《公路隧道照明设计细则》第 6.2.1 条，主洞照明灯具采用两侧布置。应急照明（备用照明）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（近期）

照明分段		长度（m）	布置方式	路面亮度（cd/m²）	灯具型号	单侧灯具间距（m）
加强照明	入口段 1	84	两侧对称布置	140	180W	1.0
	入口段 2	84	两侧对称布置	70	120W	1.5
	过渡段 1	114	两侧对称布置	21	100W	3.0
	过渡段 2	114	两侧对称布置	7	50W	3.0
	出口段 1	36	两侧对称布置	10.5	50W	3.0
	出口段 2	36	两侧对称布置	17.5	50W	2.0
中间段			两侧交错布置	3.5	50W	12.0
紧急停车带		50	单侧布置	4.0	40W	4.0
横通道			中线布置	1.0	40W	6（车）/8（人）
洞外引道		220	单侧布置	2.0	200W	30
备注：1、中间段长度根据隧道实际长度取值。						

隧道远期照明方案：采用替换灯具的方式满足远期亮度的要求。入口段加强照明采用 200W 替换原 180W 的 LED 灯和 140W 替换原 120W 的 LED 灯。基本照明（含应急照明）、过渡段和出口段加强照明维持不变，替换后灯具布置方式不变。具体详见下表：

表 10 隧道各分段长度及亮度表（远期）

照明分段		长度（m）	布置方式	路面亮度（cd/m²）	灯具型号	单侧灯具间距（m）
加强照明	入口段 1	84	两侧对称布置	157.5	200W 替换原 180W	1.0
	入口段 2	84	两侧对称布置	78.75	140W 替换原 120W	1.5
	过渡段 1	114	两侧对称布置	23.63	100W	3.0
	过渡段 2	114	两侧对称布置	7.88	60W	3.0
	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	2.0
中间段			两侧交错布置	3.5	60W	12.0
紧急停车带		50	单侧布置	4.0	40W	4.0
横通道			中线布置	1.0	40W	6（车）/8（人）
洞外引道		220	单侧布置	2.0	200W	30
备注：1、中间段长度根据隧道实际长度取值。						

4.2.3. 隧道应急照明

根据《公路隧道照明设计细则》太和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 UPS 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。

隧道照明控制采用无级照明控制方式，无级调光照明系统采用亮度可控型公路隧道 LED 照明灯具进行调光。与传统灯具相比，增加了一个输出功率控制端口，通过 DC0～10V 的模拟信号调光接口来控制灯具的输出功率。

在白天期间，加强照明灯具开启，隧道智能照明系统控制器根据洞外亮度、洞内亮度、设计冗余和交通量等信息，经计算后将其转为 DC0～10V 的直流模拟信号输出，控制照明系统中加强照明灯上的 LED 驱动电流，从而实现控制入口各段加强照明亮度的目的。夜间时段，加强照明灯具关闭，不再调光。

紧急停车带内设置智能照明控制箱和红外激光车辆检测仪，对紧急停车带照明实现调光控制，实现车进灯亮（调光输出至 100%）、车出灯暗（调光输出至 20%）。

当车检器、亮度传感器故障时，其可自动将该传感器屏蔽并按照缺省值进行控制，同时输出报警信息。

（1） 正常工况

1）白天照明控制方案

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}>2625cd/m²）

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(2625cd/m2>L_{20}>1750cd/m²)

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(1750cd/m²>L_{20}>875cd/m²)

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(875cd/m²>L_{20}>455cd/m²)

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}≤455cd/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；

2）夜间照明控制方案（23:00~次日 6:00）

① 交通量＞350veh/(h.ln)时，关闭加强照明，开启基本照明灯具和应急照明灯具，其中基本照明无极调控到 50%光通量，应急照明维持最大光通量。

② 交通量≤350veh/(h.ln)时，关闭加强照明和基本照明灯具，只开启应急照明灯具。

（二）异常工况

隧道内发生交通事故、火灾或进行交通管制时，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。

（三）洞外路灯在夜间全开，其余时间全关；人行横通道照明采用人体红外开关控制，车行横通道照明由防火卷帘门联动控制。

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两侧，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

（1）照明灯具

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 939.2-2025 (第 2 部分：公路隧道 LED 照明灯具)的相关要求。

表 11 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
40、50W 等	≥70	≥40000	187~253	工作时间 8000h，≥97%； 工作时间 16000h，≥94%； 工作时间 24000h，≥91%； 工作时间 32000h，≥88%；
功率因数	防护等级	电源效率	噪声	
≥0.95	≥IP65	≥86%	≤55dB(A)	

紧急停车带和横通道灯具显色指数≥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，灯具光效不低于 160 lm/W；其余照明段 LED 灯色温范围在 3500K~4000K，灯具光效不低于 170 lm/W。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。

（2）路灯灯杆

路灯灯杆高度详见图纸。灯杆挑臂仰角不超过 15°，杆体采用优质 Q235A 钢，氩气保护焊接，整个杆体应无任何一处漏焊，焊缝平整，无任何焊接缺陷。灯杆应为连续锥性钢结构，锥度比 13：1000，造型流畅和谐，无横向焊缝，密封灯杆并包顶端以防水气进入。杆体圆度控制在≤6.35mm，垂直度应≤2‰。灯杆壁厚不小于 4mm，结构和强度按照 35m/s 风速、地震烈度 6 度设计。路灯灯杆和其它外露支撑件均应采用内外热浸锌表面防腐、喷塑处理。热浸锌层厚度≥65μm，喷塑应采用优质户外纯聚脂塑粉，抗强紫外线、适应重庆环境条件，厚度≥80μm，喷塑颜色为乳白色。

4.2.7 实施计划

所有近期照明灯具均在隧道建成时安装完成，远期所需照明灯具的具体安装时间由实际运营中的交通量确定，当监测到隧道单向实际交通量已大于 2045 年交通量时，应及时安装远期照明灯具。

4.3 隧道运营供配电系统

4.3.1 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。

4.3.2 隧道外线电源情况：

根据现场调查，太和隧道省界隧道，全长约 6.4km，重庆境内约 2.5km。目前重庆境内从 35kV 中咀变电站引出一路 10kV 专用电源作为现场施工电源，现场施工变压器容量为 2×1250kVA。35kV 中咀变电站变电站内设置两台双绕组主变压器，主变压器容量为 2×10MVA。

4.3.3 隧道变电所设置及供电方案

太和隧道属于 L≥3000m 的特长隧道，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，太和隧道（重庆境内）设置 2 座变电所，分别为 1 座洞外变电所和 1 座洞内变电所。经现场调查，隧道进口端已由 35kV 中咀变电站引来一路 10kV 专线作为施工电源，后期运营阶段考虑从 35kV 中咀变电站内另一台主变引来一路 10kV 电源，与施工电源形成双重电源。变电所内分别设置两台变压器，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在线式 UPS 应急电源装置，给应急照明和防火卷帘供电，UPS 电源全载后备时间不少于 60 分钟。

4.3.3 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负荷选用，详见表 12；

表 12　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）	UPS(kW)
				计算容量/安装容量	计算容量/安装容量
太和隧道（重庆境内）	进口端	195/203.83	400/400	-	10.38/15
	洞内	210.83/200.01	400/400	-	18.464/25

4.3.4 变电所系统设置

（1）变电所电气主接线方式

隧道洞外变电所 10kV 配电系统高压母线采用单母线分段接线方式，隧道洞内变电所 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。

4.3.5 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：隧道风机电缆选用铜芯低烟无卤交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套阻燃耐火电缆，相应的控制电缆选用铜芯低烟无卤交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套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。在隧道行车方向左侧侧壁间隔约 288m 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、基本照明选用铜芯低烟无卤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铜芯低烟无卤交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套阻燃耐火电缆。

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氯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氯乙烯护套阻燃电缆；潜水泵选用铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套防水电缆。

电缆敷设方式：动力箱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。

4.3.6 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。

（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。

（3）消防控制：由高位水池监控仪给出水位上、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。

4.3.7 防雷和接地系统

（1）本工程接地型式采用 TN-S 或 TN-C-S。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，形成隧道预留的本体接地网，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本体接地网可靠连接。

（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。

4.3.8 变电所智能配电及电力监控系统

4.3.8.1 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。该系统由各种测控单元、系统监控主机和系统软件构成。各种测控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；测控单元具有高可靠性，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，测控单元均能独立工作,完成各种现场开关设备所需的监控保护功能。

该系统 10kV 回路通过测控单元实现速断、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 低压回路采用监测装置实现电网参数测量等本地处理，同时通过通讯网络实现远程保护参数调整、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；能完成柴油发电机远程控制和状态监测。

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。

4.3.8.2 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。只要点击相应的按扭，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的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。

4.3.8.3 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和用户操作情况，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”按扭，则完成交接班。

4.3.8.4 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（三相电压）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、出线电网参数的测量和开关状态检测；

（4）通过变压器内部预先设置的温度传感器和相应的智能温控仪对变压器的温度信号、超温报警、变压器风机工作状态等运行状态进行监测。温度传感器和相应的智能温控仪由设备自带。

（5）通过柴油发电机和 UPS 电源自带的通信接口，监测其运行状态。

（6）通过智能 I/O 模块实现柴油发电机的远程启\停控制。

4.3.8.5 系统对计算机的要求

a.工业级工作站；

b.CPU：英特尔 酷睿 i7 10 代系列以上（或等同于），主频 3.0GHz 以上；

c.主板：支持采用 1066MHz 外频，独立声卡；

d.内存：2G，支持 DDR2；

e.硬盘：250GB SATA 硬盘，转速 7200 转/分钟；

f.光驱类型：DVD，16X；

g.显示器：19“彩色 LCD，逐行 0.28，标准 SVGA 方式，分辨率 1280×1024；

h.显卡：1G DDR 显存，支持 DirectX 9.0C 或以上；

i.键盘：标准 101 键盘，USB2.0 接口；

j.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；

k.网卡：1000BASE-TX；

l.通信接口：2 串 1 并标准接口；

m.机箱：两个 5.25”驱动器仓，两个前置 USB2.0 接口。8 个 USB2.0 接口，不需卸除任何螺丝既可方便的拆卸机箱外壳。

n.电源：双风扇，≥275W

o.自带正版操作系统

p.工作站应为原装出厂整机

q.打印机：A3 激光打印机

4.3.9 变电所智能配电

本项目开关柜采用电动操作智能开关柜，通过中压开关柜智能化监测装置实现智能开关柜的连接、监测、诊断、分析功能，该开关柜智能化监测装置应能实现断路器电动手车电机和接地开关电机在线监测等智能化功能。中压开关柜智能化监测装置要求实现如下详细的智能化功能：

1）开关柜电动操作控制

开关柜智能化监测装置基于严格的逻辑判断和联锁，通过电动驱动系统实现可抽出单元底盘车及接地开关的电动操作，并实现包括控开关设备主要操作的自动控制。开关设备的电动控制系统主要包括可抽出单元的电动驱动系统，接地开关的电动驱动系统及电动单元控制模块。

2）电动可抽出式底盘车

① 可抽出单元电动底盘包括电动底盘本体和可抽出单元的电动驱动系统。电动驱动系统包括电动操作机构模块、电动单元控制模块、控制回路。

② 电动底盘操作控制单元可远程控制断路器底盘进行摇进/摇出操作，满足程序化操作要求。

③ 可抽出单元电动底盘在电动操作过程中，断路器缓慢和平稳行进，具有电动操作电机堵转保护和故障报警功能，底盘车在电动操作时应根据运行情况，有效判断堵转情况，控制器动作后能停转电机并发出告警信号。信号复归后才能进行电动操作，防止电动操作继续进行损坏机械机构及控制单元。

3）电动接地开关

① 接地开关电动操作功能单元包括接地开关本体及接地开关电动驱动系统。接地开关电动驱动系统包括电动操作机构模块、电动单元控制模块、控制回路。

② 接地开关电动单元控制模块可远程控制接地开关进行电动操作，满足程序化操作要求。

③ 接地开关电动单元控制模块具有电动操作电机堵转保护和故障报警功能，接地开关在电动操作时应根据运行情况，有效判断堵转情况，控制器动作后能停转电机并发出告警信号。信号复归后才能进行电动操作，防止电动操作继续进行损坏机械机构及控制单元。

4.3.10 变电所主要设备选型及继电保护

（1）铠装交流封闭型移开式高压开关柜

1) 使用环境条件

a. 海拔高度：1000m

b. 最低气温：-10℃

c. 相对湿度：月平均相对湿度不大于 90%

d. 日平均相对湿度不大于 95%

e. 最高气温：+40℃

f. 最低气温：-15℃

g. 地震烈度：8 度

h. 污秽等级：3 级

2) 技术条件和要求

a. 额定电压：12kV

b. 额定绝缘水平：

c. 1min 工频耐压（相间、对地/断口）：42/48

d. 雷击冲击耐压（相间、对地/断口）：75/85

e. 额定频率：50

f. 额定电流：630～3150

g. 主母线额定电流：1250、1600

h．分支母线额定电流：630、1250

i．额定短时耐受电流（4s）：25、31.5

j．额定峰值耐受电流：40、50、63、80、100、125

k．防护等级：外壳 IP4X，断路器室门打开为 IP2X

高压设备采用 KYN28A 型铠装交流封闭型移开式高压开关柜。 KYN28A 型铠装交流封闭型移开式高压开关柜柜体包括母线室、开关室、低压室、电缆室、操作机构等模块单元。

模块单元中设有主母线、断路器、电压（流）互感器、避雷器、微机测控保护单元、电缆插头等主要元器件，开关柜还应包括但不限于断路器/隔离开关操作手辆、钥匙、主母线连接装置、插头堵头、边盘、地脚螺栓等设备安装、试验、运行所必须的附件。

进线柜、出线柜的电缆连接采用优质插拔式电缆终端头。

开关设备满足各种气候条件下没有凝露的危险，手车室内应加装温湿度控制器，保证全天候正常投入运行。

高压开关柜必须能承受 20kA/1s 的内部燃弧故障电流,投标时须提供国家电网认可的相关部门出具的试验报告。 设计图纸中电气元器件所列规格型号仅为参考，以业主最终确认的施工图为准。

（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

本项目变压器采用 SCBH17 系列，Dyn11 型，无载调压和带温控外壳等设备的三相变压器。

基本技术参数如下：

1） 额定电压：10kV

2） 最高工作电压：12kV

3） 变压器相数：三相

4） 额定频率：50HZ

5） 电压组合：10kV±2×2.5%/0.4kV

6） 绝缘水平：LI75AC35/LIOAC3

7） 冷却方式：风冷

8） 绝缘耐热等级 F 级 100K

铁芯采用三相五柱式结构，铁芯四周采用框架结构保护，保证铁芯不受外力作用。

变压器供应商应提供成套温度控制器，温度控制器必须自带 RS232，RS485 或 10/100M 接口，并提供相关通信协议。温度控制器应满足电力监控系统的相关要求，满足三相巡检，控制冷却风机启停、超温报警、超温跳闸等，并可远距离向计算机终端输出反馈信号。

变压器所有的连接点的绝缘和机械支持应能承受在运行时由于短路电流或其他瞬态条件产生的机械应力及运输途中产生的机械应力。 变压器外壳应采用不锈钢板制作而成，变压器外壳防护等级不低于 IP3X。颜色应与低压柜协调一致，整齐美观。

（4）低压开关柜

低压配电柜应符合 GB7215《低压成套开关设备和控制设备》要求，并通过 3C 认证。

本项目变电所低压出线柜采用抽屉式配电柜。

低压柜本身、低压柜之间母排及连接件均包含在低压柜整套系统内，不在另行增加。 进线柜进线引自相邻布置的干式变压器时，应能保证规定母线槽与变压器柜能完整对接。 安装在低压柜内的电力设备应按相应用途选择，具备图纸中规定的电气及结构特性。柜内开关元器件应选用国际知名品牌或同等级元器件，不低于图纸参考规格要求。

基本技术参数如下：

1） 型式：抽出式，380/220V

2） 额定电压：≥380VAC

3） 额定绝缘电压：≥ 660VAC，50HZ

4） 主母线额定短时耐受电流：80kA/1S

5） 工频耐压：2500V/1min

（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，该系统具备电气和机械互锁功能，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 GB/T 14048.11-2024（《低压开关设备和控制设备 第 6 部分：多功能电器-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 Is：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 0.2Ω；最大电流取样输入为 1A 时不大于 5Ω。

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	1.1Un 连续运行
过电流	过电流能力≥3xIr
浪涌电流	≥200Is
投切涌流耐受能力	≥200In
电容器额定电流	≥500V
连续过载电流	≥3In
介质损耗，总损耗	＜0.15W/kvar
容差	±≥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	电容器许愿外置式熔丝，不能充压力气体
耐温等级	-40~60℃
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	Un+5%(每天可持续达 8 小时)
	Un+10%(每天可持续达 30 分钟)
线电流	1.6~2.2In
冷却	自然
电抗系数	≥7%
电抗器的电流过载能力	≥1.8In
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） UPS 应急电源

1）主机采用工频在线式结构，带输出隔离变压器，产品满足国家相关技术标准；

- Ø 输入电压范围： AC380V±25%；
- Ø 输出电压：380VAC/220VAC±1%；
- Ø 输出功率因数：0.8；
- Ø 输出波形失真度：≤5%；
- Ø 过载能力：125% 10 分钟， 150% 1 分钟；
- Ø 整机效率：≥92%；
- Ø 通讯接口：RS232 和以太网口；
- Ø 使用环境温度：0℃～+40℃；湿度：0～90%，不结露；

2）蓄电池应采用知名品牌胶体电池，电池厂家具备 IS09000、14000、18000 和生产许可证；

- Ø 采用阀控式密封胶体蓄电池，蓄电池电解液应无酸分层现象，环境温度在-20℃～+50℃条件下为固体凝胶电解质；
- Ø 蓄电池设计寿命不低于 12 年；
- Ø 电池柜内应单独配置一个电池巡检仪，能检测到每一只电池的运行状态，当一只或多只电池故障时，能报警显示和远传；

蓄电池后备时间：不低于 1 小时；

（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。

（12）红外激光车辆检测仪

1）输入电压/频率：AC100~250V 50/60HZ；

2）工作环境温度：-40℃~+70℃；

3）工作环境湿度：+40℃湿热，98%RH；

4）防护等级：IP67；

5）阻燃等级：V0 级；

6）探测及性能：红外激光 905nm，探测距离不小于 60 米；

7）额定功率：＜3W；

8）设备自检反馈：具备设备状态自检功能，检测器故障信息能实时上传后端平台；

9）设备须通过国家交通安全设施质量检验检测单位检测/检验合格并提供真实报告。

（13）智能照明控制箱

1）智能照明控制箱是包含箱体、物联网网关及照明控制器在内整体设备。

2）智能照明控制箱外壳等构件在保证结构稳定的条件下，宜采用符合国家相关标准的轻质材料，以减少产品自身的重量，同时应做防腐处理，防腐能力应符合 GB/T 18226 有关规定。防护等级不低于 IP55，工作温度-30℃～+60℃，工作相对湿度 0-95%RH。

3）物联网网关：导轨式安装于智能照明控制箱内，供电采用法兰端子或 DC 插头，7-36VDC；具有 LORA、4G、以太网通信接口；具有 USB 接口；具有 4-20mA 模拟输入接口及最大 36V DC

数字输入接口；具有 1 路 4-20mA 输出，1 路 0-10V 输出；数字输出，继电器，四路，常开，线圈电压 5VDC，5A@250VAC, 5A@30VDC。

4）照明控制器：接收控制信号实现灯具开关或调光控制。驱动接口支持 DC0~10V（正向）或 DC0~5V(反向)调光或开关控制；调光区间支持 10-100%线性调节；调光负载 DC3A（实现不对小于 2kW 负载灯具控制管理）。

5）照明集中控制器接应接受智能照明系统车辆检测器提供的车辆监测及反馈信号。

4.4 电气火灾监控

隧道电气火灾项目由电气火灾监控后台、电气火灾探测器、漏电流互感器、感温探测器等组成。低压柜中漏电流互感器通过电流线接入漏电探测器，漏电探测器实时显示漏电情况;出线电缆设置感温探测器，现场实时显示温度数值。以上所述组成一套信号稳定、精度可靠的电气火灾检测系统。

隧道变电所对低压配电线路设置电气火灾监控探测器，电气火灾监控探测器采用总线进行数据传输，各变电所之间以及变电所至监控分中心之间的数据利用隧道监控系统的工业以太网交换机及光缆进行数据传输。在监控分中心设置电气火灾监控主机。

4.5 节能设计

4.5.1 通风系统

设备运营控制：本路段隧道采用了φ1120 的 30kW 单向射流风机，该风机性能稳定，效率相对较高。

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。

（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、性能稳定的的 SC(B)H17（10/0.4）型节能变压器，降低了变压器的损耗；选用结构紧凑、性能可靠的 MNS 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

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。

5 隧道运营消防系统

5.1 太和隧道运营消防系统：

5.1.1 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。太和隧道设有消火栓箱，消火栓位于隧道行车方向右侧隧道壁，设置间距一般为 45 米，不大于 50 米。

消火栓内配置有 MFZ/ABC6 磷酸铵盐干粉灭火器（手提式 ABC 型）4 具，SNSS（W）减压稳压型单口单阀消火栓 2 套，25 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 20 分钟，射程不小于 6 米。隧道洞外设室外消火栓。

太和隧道交通工程等级均达到了 A 级以上，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 4。

表 5.1.1 隧道消防等级及系统配置

隧道名称		隧道长度（m）	隧道消防设施分级	设计标高（m）		消防系统的配置
				进口	出口	
太和隧道	左线	2534.6（全长 6418）	近期 A+ 远期 A+	569.27	449.26	固定式水成膜泡沫消火栓装置+干粉灭火器
	右线	2522（全长 6421）	近期 A+ 远期 A+	569.39	449.00	

本设计消防设备箱中配置的消火栓除压力大于 0.5MPa 的选用活塞式减压稳压消火栓外，其余选用普通消火栓，选用的消火栓必须满足国家规范 GB3445-2018《室内消火栓》和图集 15S202《室内消火栓安装》的相关要求。

5.2 隧道给水系统

5.2.1 消防系统

隧道消防水量根据隧道内（主洞或地下风机房）发生一次火灾的同时洞口发生一次火灾的总灭火用水量确定，并考虑一定的隧道内冲洗所需的调节容量。本工程各隧道消防用水量见表 5。

表 5.2.1 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）
太和隧道	21	4	4	303

（1）消防供水方式

太和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，再向隧道消防给水管网供水。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

太和隧道消防给水干管采用 168mm（外径）*5.0mm（厚）热镀锌无缝钢管，工作压力为 1.6MPa；消火栓支管采用 75.5mm（外径）*4.5mm（厚）热镀无缝钢管，公称压力=1.6MPa。

洞外低位水池至高位水池的引水管采用 108mm（外径）*4.0mm（厚）热镀锌无缝钢管，公称压力=1.6MPa；洞外水源至低位水池的引水管采用 88.9mm（外径）*4.0mm（厚）热镀锌焊接钢管，公称压力=1.0MPa；

洞内消防给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，在隧道洞内约 800m 间距安装 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=1.6Mpa。

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，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 0.1m 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：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，在隧道洞内约 800m 间距安装 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=1.6Mpa。

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，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 0.1m 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：

1）消防水管 88.9mm（外径）*4.0mm（厚）热镀锌焊接钢管的保护管为 165.1mm（外径）*4.5mm（厚）热镀锌焊接钢管；

2）消防水管 114.3mm（外径）*4.0mm（厚）热镀锌焊接钢管的保护管为 219.1mm（外径）*6mm（厚）热镀锌焊接钢管；

3）消防水管 168mm（外径）*5.0mm（厚）热镀锌无缝钢管的保护管为 273mm（外径）*8mm（厚）热镀锌焊接钢管；

4）消防水管 219mm（外径）*6.0mm（厚）热镀锌无缝钢管的保护管为 325mm（外径）*10mm（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，500 米以上隧道设置高位消防水池，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。在隧道标高较高端设置消防水泵房，并在其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 6。

所有高、低位消防水池完工后，均应通过渗漏水测试。

表 5.2.3 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）	隧道消防水源取水情况
	容积（m^3）	标高（m）	容积（m^3）	标高（m）		
太和隧道	600	570	600	622	570.36	太和隧道两边有沟可打一浅水井和筑坝取水

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 7 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

太和隧道两边有沟可打一浅水井和筑坝取水，作为太和隧道的消防水源。

（5）消火栓洞室

消火栓洞室大小为245cm（宽）×135cm（高）×40cm（深），设于隧道行车方向（右侧侧壁，纵向间距不大于50m。

① 灭火器配置

每个消防设备洞室放置4具6kg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。

主洞内每个紧急停车带均设置两台20kg手推式磷酸铵盐干粉灭火器。

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：SNW65型减压稳压型双口双阀消火栓1只，25m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、25m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）。

减压稳压消火栓性能应满足规范《室内消火栓》GB3445-2018的相关性能要求。

◆消火栓主要技术指标要求：

水枪充实水柱长度≥10m

喷射时间≥2h（中隧道）、3h（长隧道）、4h（特长隧道）

喷射流量≥5L/s

应根据各隧道内静压选择不同级别的减压稳压消火栓：

1、静压≤0.5Mpa应选用普通型消火栓；

2、0.5Mpa ＜静压≤1Mpa应选用SNSSW65-Ⅰ型减压稳压消火栓；

3、0.8Mpa ＜静压≤1Mpa应选用SNSSW65-Ⅱ型减压稳压消火栓；

4、1Mpa ＜静压≤1.6Mpa应选用SNSSW65-Ⅲ型减压稳压消火栓；

具体选型分区详见各隧道管网压力分布图，因预留预埋阶段时减压阀组洞室预留位置的静压在0.8 Mpa -1.0 Mpa不等，导致现在施工图阶段存在静压超过0.8 Mpa的情况，必须采用相应型号的消火栓。

采购减压稳压消火栓的时候，应确保其满足以下性能：

1、当0.4Mpa ≤进水动压<0.7 Mpa时， SNSSW65-Ⅰ型减压稳压消火栓的出水压力不小于0.25Mpa；

2、当0.7Mpa ≤进水动压<1.2 Mpa时， SNSSW65-Ⅱ型减压稳压消火栓的出水压力不小于0.25Mpa；

3、当0.7Mpa ≤进水动压<1.6 Mpa时， SNSSW65-Ⅲ型减压稳压消火栓的出水压力不小于0.25Mpa；

③固定式水成膜泡沫灭火装置

每个消防设备洞室设1套固定式水成膜泡沫灭火装置，其中主要设备包括：含30L泡沫液罐、25m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。

◆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 ≥48L/min

泡沫液储量 45L

喷射距离 ≥12m

喷射时间 ≥25min

供水压力 ≥0.35MPa

（6）灭火器洞室

隧道设置了灭火器洞室，洞室大小为80cm（宽）×80cm（高）×25cm（深），设于隧道行车方向右侧侧壁，纵向间距一般不大于50m。

灭火器配置

每个灭火器洞室放置4具6kg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。

（7）水泵接合器以及 Y 型过滤器

在隧道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

隧道洞口外行车方向右侧设 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）水泵控制要求

在取水处设水泵，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深井泵与低位水池的液位计之间的联动，水泵房内的补水泵与高位消防水池的监控仪之间的联动。

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。

（10）隧道洞口消防设施

隧道洞口外行车方向右侧设闸阀井，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。

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。

（11）管道防腐

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、连接件、阀门的镀锌量不低于500g/㎡，其余辅助材料的镀锌量不低于300g/㎡。

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。

5.2.2 高位消防水池补水泵

在设计水消防的隧道的低位消防水池附近的地势比较平缓处，各设1座高位消防水池补水泵站。高位消防水池补水泵控制设备以及工作人员在地上部分，高位消防水池补水泵位于地下部分。位置参见相应隧道洞外消防水源平面布置图。

隧道高位消防水池补水泵房内各设2台高位消防水池补水泵，用其将水提升水至高位消防水池。水泵自灌式工作；在正常营运时，2台水泵1用1备；故障自停且具备防止空转保护。

隧道名称	水泵设置情况	备注 单台设备参数
太和隧道	消防补水泵 2 台	Q=46m³/h H=90m N=22kW
	水泵 1 台	Q=50m³/h H=52m N=5.5kW
	排污泵 2 台	Q=30m³/h，H=15m，N=4kW

5.2.3 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 5.2.3 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	168	5	158	157	无缝钢管
100	114.3	4	106.3	105.3	无缝钢管
80	88.9	4	80.9	79.9	焊接钢管

5.3 隧道消防横通道防火门设置

（1）人行横通道防火门设置要求

人行横通道的两端均设置一处防火门；防火门正常情况应关闭，开启方向应为疏散方向，应能在门两侧开启，且应具有自动关闭功能。防火门各项性能除应符合现行《防火门》(GB 12955) 的规定外，尚应满足下列要求：

① 应采用钢质 A 类隔热防火门；

② 隧道长度小于 3000m 时，防火门耐火隔热性、耐火完整性不应小于 2.0h；隧道长度不小于 3000m 时，防火门耐火隔热性、耐火完整性不应小于 3.0h；

③ 防火门洞口尺寸应不小于人行横洞建筑限界，同时应符合 GB/T 5824《建筑门窗洞口尺寸系列》的相关规定。

（2）车行横通道防火卷帘设置要求

车行横通道两端均设置一处防火卷帘；防火卷帘应具备现场和远程控制开闭功能，防火卷帘的控制由监控专业负责设计。防火卷帘应采用钢质防火、防烟卷帘，其各项性能除应符合现行《防火卷帘》（GB14102）的规定外，尚应满足下列要求：

① 卷帘材料及零部件应环保、耐腐蚀；

② 隧道长度小于 3000m 时，防火卷帘耐火极限不应小于 2.0h；隧道长度不小于 3000m 时， 防火卷帘耐火极限不应小于 3.0h；

③ 防火卷帘安装门洞内空尺寸应不小于车行横洞建筑限界。

④ 防火卷帘应具有防烟功能，与隧道衬砌之间的空隙应采用防火封堵材料封堵。

⑤ 防火卷帘配套电机，有限位开关，启闭至上下限位时能自动停止。

5.4 消防组织

隧道内一旦发生火灾，应尽可能把火灾限制在最小范围内，消防组织一般具有三个梯队形式：

第一梯队：隧道使用人员（包括司机和乘客），第一梯队总是首先发现和面临火灾，但是他 们大多没有专门的消防技术，因此隧道消防箱内所设置的消防设备必须充分考虑到容易辨认和方便操作；第一梯队以使用灭火器灭火自救为主。

第二梯队：隧道管理人员（或其组成的兼职消防队），一般情况下，第二梯队在隧道火灾发 生后一段时间才能到达火灾现场，他们具有专门的消防技能，但一般不携带设备，而是使用隧道内的消防设备。根据国内外公路隧道运营经验和国际道路会议常务委员推荐第一、第二梯队使用的最佳灭火设备是轻水泡沫系统。

第三梯队：是专业消防队，发生重大火灾，以及火灾现场可燃物长时间燃烧时，使用消火栓、 给水栓、消防车等消防设备进行的强力灭火。

5.5 隧道防灾救援方案设计

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，尽可能快地疏散人员和车辆，确保消防人员能快速进入到火灾现场扑救。隧道设置安全、疏散设施(避难指引设备)、防灾排烟系统等设施，制定完整的救援组织计划，利用隧道内设置的监控系统和消防设施进行救援，以达到人员逃生和排烟灭火的目的。

5.5.1 救援防灾设施

（1） 安全疏散设施：隧道两端洞口设置警报显示板。未进入隧道的车辆根据火灾信息提示，停车让行，不再进入隧道，以免灾害进一步扩大和产生新的交通阻滞。

（2） 隧道内设置存放器材标示、诱导标，同时还设置应急照明、紧急广播系统、疏散诱导标志等。

（3） 长大公路隧道通风是防火救灾不可缺少并行之有效的重要手段，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。火灾发生后，应调整风机运行状态，使纵向排烟风速不大于 0.5m/s，以控制火灾发展，使烟雾流向离火灾点较近的洞口，待隧道内逃生人员撤离后，启动排烟通风组织系统。

（4） 隧道内设置消防设备箱，其位于隧道右侧，设置间距 50 米。消防设备箱内设置了消火栓、灭火器和水成膜灭火装置，便于司乘人员自救和专业消防人员救生灭火。

5.5.2 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。

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，一方面迅速赴现场进行抢救，进洞疏导交通；同时向分中心报警，由中控室值班操作人员向有关部门通报火灾情况及采取相应的救援措施，并进一步指导隧道工作人员的救灾工作。

（1）火灾发生时的控制步骤

1）值班员接到火灾报警信号并通过电视监视等手段确认(此时控制台上的电视监视器自动切换为火灾区域图像，录像机开始录像记录)。

2）迅速通报公安、消防、医疗、养护工区等救援部门按指定救援路径赶赴现场。

3）中断正常运行程序，根据火灾等级向隧道本地控制器发相应指令，启用隧道本地控制器中相应控制方案。

（2）火灾状态控制程序

1）一旦火灾发生，立即关闭隧道，即只准车辆驶出，不准车辆驶入，同时尽量使隧道内各照明段亮度达到最大值。

2）在安全疏散阶段，立即组织驶离火灾点车辆按现有的行车方向迅速驶离隧道。此时关闭火灾点附近风机，同时调整射流风机的运行状态，控制纵向排烟风速不大于 0.5m/s,使远离火源点行驶的车辆继续按正常行车速度通过出口逃离隧道；而接近火源点的车辆和人员应弃车沿行车的相反方向逃到洞外。此阶段应同时组织救援消防车辆赶赴火灾现场。

3）当火灾隧道内的一般驾乘人员疏散至洞外时为灭火救援阶段，根据现场要求调整射流风机转向和开启数量，控制洞内纵向风速不小于 2~3m/s（临界风速），使消防和救援车辆从隧道烟气流向的上风方向一侧抵达火场进行灭火救援。

4）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。

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）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。

（4）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。

（5）洞口电缆井应做好防水，电缆井四周应做好找坡，应避免设置在低洼处。

（6）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。

（7）机电施工单位进场前应认真熟悉施工图纸，以避免左右线隧道灯具搞混安装。

（8）消防给水工程是一个系统工程，涉及专业较多，施工单位应熟悉所有相关专业相关图纸，掌握设计意图与要求，实行自审、会审（交底）和签证制度。当发现施工图中疑问和差错时应及时提出意见和建议；如需变更设计应按照相应程序报审，经相关单位确认后实施。开工前应编制详实的施工组织计划，并进行测量放线，发现位置偏差应及时通知设计人员，以便及时处理。

（9）消防工程所用的建筑材料、管材、管件、阀门、设备等产品的规格、性能必须符合国家标准和设计要求。

（10）消防系统应和其他机电工程进行密切配合施工，确保接口衔接顺畅。

（11）消防水泵安装基础、安装尺寸应以最终设备供应商提供的产品样本为准，应符合采购设备安装尺寸及基础浇注要求。

（12）消防系统给水设施焊接、试压时，其环境温度不低于5℃。

（13）消火栓应竖直安装，垂直度不应大于全场的1%；消火栓箱安装应牢固、平整、不变形，箱门开启应灵活，箱内设施安装位置和方式应保证取用方便。

（14）消防卷盘及灭火装置导向架安装后转动应灵活、无卡阻。

（15）隧道内消防给水管防腐采用刷防锈漆两道；隧道外消防给水管防腐采用刷防锈漆两道，再刷热沥青两道。

（16）消防水管安装完毕后，应对其进行水冲洗、强度试验、冲洗和严密性试验，应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268-2008）、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB 50242-2002）《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）相关规定，还应符合《公路隧道交通工程与附属设施施工技术规范》（JTG/T F82—2011）。钢管水压强度试验的试验压力，系统工作压力小于等于1.0MPa，试验压力1.5倍工作压力，且不小于1.4MPa；压力大于1.0MPa，试验压力为工作压力+0.4MPa，达到试验压力后，稳压30min，目测管网应无泄漏、无变形。

（17）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），一组消防水泵应在消防水泵内设置流量和压力测试装置，并应符合下列规定：

a.消防水泵流量检测装置的计量精度应为0.4级，最大量程的75%应大于最大一台消防水泵设计流量值的175%；

b.消防水泵压力检测装置的计量精度应为0.5级，最大量程的75%应大于最大一台下水泵设计压力值的165%；，且不应低于2.0MPa；

c.每台消防水泵出水管上设置DN100的试水管，并应采取排水措施。

（18） 消防水泵吸水管和出水管上应设置压力表，并应复核下列规定：

a.消防水出水管压力表的最低量程不应低于其设计工作压力的2倍，且不应低于2.0MPa；

b.消防水泵吸水管宜设置真空压力表，压力表的最大量程应根据工程具体情况确定，但不应低于0.70MPa，真空表的最大量程宜为-0.10MPa；

c.压力表的直径不应小于100mm，应采用直径不小于6mm的管道与消防水泵进出口管相接，并应设置管断阀门。

（19）未尽事宜按《公路隧道交通工程与附属设施施工技术规范》（JTG/T F72-2011）、《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268-2008）、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141-2008）、《机械设备安装工程施工及验收通用规范》（GB 50231-2009）、《公路工程质量检验评定标准 第二册 机电工程》（JTG 2182-2020）及其它相关标准、规范执行。

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。

（3）工程数量表中10kV架空线路为估算，最终以实际发生为准。

（4）隧道洞内与土建有关的预埋件、预留洞和管沟等在隧道土建结构工程中已计量的，本工程不再计量。

（5）水池填挖方量和防护数量均为暂定，最终以现场实际发生为准。

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。

（2） 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。

（3）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。

（4）在隧道运营中，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。

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。

太和隧道运营通风、照明及供配电工程数量表

项目	材料名称	型号和规格	单位	数量			备注
				左洞	右洞	合计	
通风工程	射流风机	SDS11.2K-4P-30	台	12	18	30	
	风机现场控制箱	JX4-4002(改)	套	6	9	15	
	电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV 3×25	m	1035	1010	2045	
	电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV 3×35	m	650	1275	1925	
	电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV 3×50	m	975	1905	2880	
	电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV 3×70	m	1290	2725	4015	
	控制电缆	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV 12×2.5	m	3890	6830	10720	
	低噪音柜式离心风机(PF-02)	全压/静压：469Pa/375Pa、风量：14870m/h 、转速：700rpm 、电机功率5.5KW	台	1		1	
	电控防火进风口	1600×800mm(风口带高效过滤器)	个	1		1	
	单层百叶下排风口	800×600mm	个	2		2	
	单层百叶排风口	600×600mm	个	3		3	
	电动防烟防火调节阀		套	2		2	
	矩形风管	1000×400mm	米	10		10	
	矩形风管	630×400mm	米	2.5		2.5	
	矩形风管	630×320mm	米	8		8	
	钢筋	HPB300	kg	5.92		5.92	
	钢筋	HRB400	kg	35.54		35.54	
	混凝土	C25混凝土	m^3	0.34		0.34	
照明工程	调光型LED灯	50W	套	49	57	106	
	调光型LED灯	100W	套	0	57	57	
	调光型LED灯	120W	套	0	98	98	
	调光型LED灯	140W	套	0	98	98	远期替换
	调光型LED灯	180W	套	0	127	127	
	调光型LED灯	200W	套	0	127	127	远期替换
	调光型LED灯	50W	套	422	419	841	基本照明
	LED灯	40W	套	41		41	车(人)通道
	调光型LED灯	40W	套	72		72	紧急停车带
路灯工程	LED灯 路灯	200W	套	16		16	引道照明
	路灯灯杆（路基段）	12m	根	15		15	路基段

项目		材料名称	型号和规格	单位	数量			备注
					左洞	右洞	合计	
路灯工程		路灯灯杆（桥梁段）	11m	根	1		1	桥梁段
		路灯基础（路基）		个	15		15	
		路灯手孔井		个	15		15	
		阻燃电力电缆	ZB-YJV-0.6/1kV 1×4	m	3520		3520	
		阻燃电力导线	ZB-BYJ-0.45/0.75kV 2.5	m	720		720	
		绝缘穿刺线夹	TTD031FJ	付	48		48	
		硬质塑料管	PE25	m	23		23	
		热镀锌钢管	SC80	m	520		520	
供配电工程	隧道供配电	低烟无卤阻燃电力电缆	WDZB-YJY-0.6/1kV 1×4	m	28745	35205	63950	
		低烟无卤阻燃电力电缆	WDZB-YJY-0.6/1kV 1×6	m	0	2060	2060	
		低烟无卤阻燃电力电缆	WDZB-YJY-0.6/1kV 4×4	m	361	28	389	
		低烟无卤阻燃电力电缆	WDZB-YJY-0.6/1kV 4×6	m	2510	2540	5050	
		低烟无卤阻燃电力电缆	WDZB-YJY-0.6/1kV 4×10	m	1772	1794	3566	
		低烟无卤阻燃电力电缆	WDZB-YJY-0.6/1kV 4×16	m	0	1496	1496	
		低烟无卤阻燃电力电缆	WDZB-YJY-0.6/1kV 4×25	m			0	
		低烟无卤阻燃耐火电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV 1×4	m	13640	13400	27040	
		低烟无卤阻燃耐火电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV 4×4	m	10	135	145	
		低烟无卤阻燃耐火电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV 4×6	m	1167	369	1536	
		低烟无卤阻燃耐火电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV 4×10	m	974	0	974	
		低烟无卤阻燃耐火电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV 4×25	m	0	1034	1034	
		低烟无卤阻燃耐火电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV 4×35	m	0	974	974	
		加强照明配电箱	详见系统图	台	1	3	4	
		基本照明配电箱	详见系统图	台	8	8	16	
		绝缘穿刺线夹	TTD031FJ	付	1135	2002	3137	
		绝缘穿刺线夹	TTD051FJ	付	0	32	32	
		防火绝缘穿刺线夹	TTD031FVO	付	366	347	713	
		低烟无卤阻燃电力导线	WDZB-BYJ-0.45/0.75kV 2.5	m	1215	2160	3375	
		低烟无卤耐火电力导线	WDZB-BYJ-0.45/0.75kV 16	m	20	28	48	
		低烟无卤耐火电力导线	WDZBN-BYJ-0.45/0.75kV 2.5	m	360	345	705	
		低烟无卤耐火电力导线	WDZBN-BYJ-0.45/0.75kV 4	m	829	3025	3854	

编制：　　复核：　　一审：

太和隧道运营通风、照明及供配电工程数量表

项目		材料名称	型号和规格	单位	数量			备注
					左洞	右洞	合计	
供配电工程	隧道供配电	接线盒	制作，含接线端子	个	26	72	98	
		热镀锌钢管	SC20	m	360		360	
		可弯曲金属导管	KJG-VH20	m	510	783	1293	
		无极调光系统	调光控制柜	套	2		2	
			调光系统软件	套	1		1	
			调光控制线 WDZB-RYJSP-2*1.5	m	6358	7145	13503	
		车行横洞控制箱	制作	台	3		3	
		智能照明控制箱		面	6		6	
		红外激光车辆检测仪		套	6		6	
		开关按钮盒	制作	个	12		12	
		红外自动灯控开关	红外人体感应开关	个	14		14	
		低烟无卤阻燃耐火控制电缆	WDZBN-KYJY-0.45/0.75kV 5×1.5	m	565		565	
		热镀锌角钢	L50×5　L＝2.5m	根	10		10	
		热镀锌扁钢	-40×4	m	5313	5284	10597	
		钢制电缆桥架	200×100×1.5mm，	m	5060	5032	10092	
		电缆吊架		付	2897	2518	5415	
		复合材料电缆支架	b＝30cm，四层	付	1838	1818	3656	
		复合材料电缆支架	b＝30cm，三层	付	1331	1336	2667	
		防火隔板	宽400mm，厚4mm 耐火极限不小于2h	m	2531	2522	5053	
		洞外重复接地装置	≤1Ω	套	1		1	
	变电所供配电	高压进线柜	KYN28A-12	台	4		4	
		高压出线柜	KYN28A-12	台	6		6	
		高压计量柜	KYN28A-12	台	2		2	
		高压PT柜	KYN28A-12	台	4		4	
		高压母联柜	KYN28A-12	台	2		2	
		非晶合金干式变压器	SC（B）H17-400　10/0.4	台	4		4	
		混合动态消谐补偿柜	MNS	面	4		4	
		双电源切换柜	MNS	面	4		4	
		低压开关柜	MNS	面	18		18	
		直流屏	～380V/220V,24Ah	面	2		2	

项目		材料名称	型号和规格	单位	数量			备注
					左洞	右洞	合计	
供配电工程	变电所供配电		通讯管理机	台	2		2	
		电气火灾监控系统	电气火灾监控探测器	台	2		2	
			剩余电流互感器	套	27		27	
			温度探头	套	27		27	
			通讯线ZB-RVVSP-2×1.5	m	500		500	
		UPS装置	15kW，～380V，60分钟	套	1		1	含配电柜
		UPS装置	25kW，～380V，60分钟	套	1		1	
		10kV电缆头	冷缩　50mm^2	个	8		8	
		10kV电缆头	冷缩　70mm^2	个	4		4	
		10kV电缆头	冷缩　95mm^2	个	6		6	
		低压电缆头	热缩　35mm^{2}以下	个	52		52	
		低压电缆头	热缩　120mm^{2}以下	个	28		28	
		低压电缆头	热缩　240mm^{2}以下	个	8		8	
		控制电缆头		个	84		84	
		铠装高压电缆	YJV22-8.7/10kV 3×95	m	60		60	
		高压电缆	ZBN-YJV-8.7/10kV 3×50	m	80		80	
		高压电缆	ZBN-YJV-8.7/10kV 3×70	m	3580		3580	
		高压电缆	ZBN-YJV-8.7/10kV 3×95	m	35		35	
		绝缘母线槽	XL-500A	m	30		30	
		绝缘母线槽	XL-630A	m	90		90	
		绝缘母线槽	XL-800A	m	20		20	
		低烟无卤阻燃电力电缆	WDZB-YJY-0.6/1kV　1×185	m	40		40	
		低烟无卤耐火电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV　5×10	m	60		60	
		低烟无卤耐火电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV　4×35	m	56		56	
		低烟无卤耐火电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV　4×50	m	56		56	
		10KV综保	7SJ686	个	11		11	
		驱动控制器	7XV	个	11		11	
		智能监控装置	6MD685	个	11		11	
		智能表计	P38	个	10		10	
		智能表计	P36	个	92		92	

太和隧道运营通风、照明及供配电工程数量表

项目		材料名称	型号和规格	单位	数量			备注
					左洞	右洞	合计	
供配电工程	变电所供配电	网关		个	2		2	
		以太网交换机		个	4		4	
		通讯线	ZB-RVVSP-2×1.5	m	500		500	
		防火封堵		t	1		1	
		花纹钢盖板	厚度不小于6mm	m	65		65	
		绝缘橡胶垫	厚度不小于8mm	m	55		55	
		热镀锌钢板	120×100×5mm	块	70		70	
		槽钢	10#	m	60		60	
		热镀锌角钢	L50×5	m	125		125	
		热镀锌扁钢	-40×4	m	95		95	
		复合材料电缆支架	三层	付	44		44	
		复合材料电缆支架	四层	付	46		46	
	洞内变电所	双电源切换箱	IP65	面	1		1	
		防水防尘LED灯具	1×18W	套	14		14	
		防水防尘LED灯具	2×18W	套	7		7	
		两位五孔插座（防水型）	250V 10A	个	6		6	
		三极开关	250V 10A	个	2		2	
		低烟无卤阻燃电力电缆	WDZB-YJY-0.6/1kV 4×4	m	25		25	
		低烟无卤阻燃控制电缆	WDZB-KYJY-0.6/1kV 10×1.5	m	25		25	
		低烟无卤阻燃耐火电力导线	WDZBN-BYJ-0.45/0.75kV 2.5	m	150		150	
		低烟无卤阻燃电力导线	WDZB-BYJ-0.45/0.75kV 4	m	135		135	
		热镀锌钢管	SC20	m	95		95	
		热镀锌钢管	SC32	m	50		50	
		总等电位端子箱		个	1		1	
		热镀锌扁钢	-40×4	m	180		180	
		花纹钢盖板	厚度不小于6mm	m	25		25	
		绝缘橡胶垫	厚度不小于8mm	m	30		30	
		复合材料电缆支架	三层	付	44		44	
		复合材料电缆支架	四层	付	16		16	
		变电所防火门	钢制隔热甲级防火门	套	3		3	

项目		材料名称	型号和规格	单位	数量			备注
					左洞	右洞	合计	
		配电房配套工器具	配电房内工器具柜、防鼠板、防虫网等	项	2		2	
洞外		Ⅰ型电缆井		座	1		1	
		Ⅱ型电缆井		座	5		5	
		镀锌钢管	SC100焊接钢管	m	3528		3528	
		镀锌钢管	SC150焊接钢管	m	50		50	
		挖方	土方	m^3	351		351	
外线工程		洞口改移10kV线路，在150米范围内		项	1		1	
		高可靠性电源		kVA	1600		1600	
		10kV架空线	LGJ-3×120	km	11		11	暂定
消防工程		消火栓箱	240×130×35cm(W×H×D)	套	57	56	113	
		磷酸铵盐干粉灭火器	MFZ/ABC6 ， 6kg	具	228	224	452	
		消防水龙带	25米,DN65，带接扣	套	114	112	226	
		水枪	19mm口径水枪	套	114	112	226	
		减压稳压消火栓	SNSSW65-Ⅰ,含安装附件	套	57	56	113	
		减压稳压消火栓	SNSSW65-Ⅱ,含安装附件	套	0	0	0	
		水成膜泡沫灭火装置	SPMZ30,3%型泡沫液	套	57	56	113	
		消防卷盘	25m	套	57	56	113	
		铝合金平开门	240×130cm(宽×高)，厚1.2mm	套	57	56	113	
		铝合金对开门	350×170cm(宽×高)，厚1.2mm	套	1	1	2	
		洞内消防支管	D75×4.5，热镀锌无缝钢管	m	285	280	565	热镀锌
		热镀锌角钢支架	L45x4	kg	68	67	134	热镀锌
		铝合金薄板	消火栓预留槽封堵，消防支管抱箍固定	m^2	23	22	45	含附件
		沟槽式异径三通	DN150×65	个	114	112	226	热镀锌
		钢制弯头	DN65	个	114	112	226	热镀锌
		沟槽连接件	DN65	个	342	336	678	热镀锌
		沟槽连接件	DN150	个	114	112	226	热镀锌
		可调式减压阀组	DN150，P=1.6MPa	套	1	1	2	
		焊接钢管	D165×4.5,沟槽卡箍连接，P=1.0Mpa	m	0	0	0	
		无缝钢管	D168×5,沟槽卡箍连接，P=1.6Mpa	m	2661	2648	5309	
		涡轮手动蝶阀	DN150,P=1.6MPa	个	11	11	22	

编制：　　复核：　　一审：

太和隧道运营通风、照明及供配电工程数量表

项目	材料名称	型号和规格	单位	数量			备注
				左洞	右洞	合计	
消防工程 洞内	不锈钢伸缩节	DN150，P=1.6MPa	个	6	6	12	
	自动排气阀	P724W-4T，P=1.6MPa	个	1	1	2	
	橡胶垫圈	σ=3mm,926*40*3	m^2	49	49	98	
	螺母	M12	个	2661	2648	5309	
	螺母垫圈	内径12.5mm	个	2661	2648	5309	
	膨胀螺栓	M12	个	2661	2648	5309	
	支承角钢	L63×6，长度284mm	kg	2155	2145	4300	热镀锌
	C6不保温型圆钢管卡	DN150，⌀12，展长575mm	kg	819	814	1633	热镀锌，含附件
	钢板	90×180×6mm	kg	825	821	1646	热镀锌
	卡箍	DN150	个	2129	2119	4248	
	闸阀	DN150,P=1.6MPa	个	3	0	3	
	流量计	减压阀组配套	个	2	2	4	
	Y型过滤器	DN150,P=1.6MPa减压阀组配套	个	2	2	4	
	电子压力表	减压阀组配套	个	2	2	4	
	人行横洞防火门	钢质A类隔热防火门	套	7	7	14	
	车行横洞防火门	钢质防火、防烟卷帘门，厚1.2m	套	3	3	6	含控制电机
	磷酸铵盐干粉火火器	手推式，MFTZ/ABC20 ，20kg	台	3	3	6	紧急停车带
	远传电子压力表		个	2	2	4	
	阻燃控制电缆	WDZB2N-KYJY-8×1.0	m	60	60	120	电子压力表供电
消防工程 洞外	微阻缓闭止回阀	DN150,P=1.6MPa	个	7	7	14	
	Y型过滤器	DN150，P=1.6MPa	个	3	3	6	
	闸阀	DN150,P=1.6MPa	个	16	16	32	
	阀门井	DN150（Φ1200）	座	4	4	8	
	焊接钢管	D165×4.5，埋地敷设	m	0	0	0	热镀锌
	无缝钢管	D168×5，埋地敷设	m	500	500	1000	热镀锌
	焊接钢管	D114.3×4，埋地敷设	m	100	100	200	热镀锌
	焊接钢管（保护管）	D219×5，埋地敷设	m	0	0	0	热镀锌
	焊接钢管（保护管）	D273×7，埋地敷设	m	50	50	100	热镀锌
	焊接钢管	D88.9×4，埋地敷设	m	50	50	100	热镀锌
	钢制三通	DN150	个	6	6	12	热镀锌
消防工程 洞外	钢制异径三通	DN150×100	个	4	4	8	热镀锌
	90• 钢制弯头	DN150	个	6	6	12	热镀锌
	45• 钢制弯头	DN150	个	2	2	4	热镀锌
	地上式室外消火栓	SSF100/65-1.6(成套含闸阀、短管等)	套	4	4	8	
	地上式水泵结合器	SQS150-1.6(成套含闸阀、止回阀)	套	4	4	8	
	施工便道	可供人通行	m	200		200	永临结合
	水管埋地挖方	土石方	m^3	1300	1300	2600	
	水管埋地支墩	C20混凝土	m^3	152	152	304	
	水管埋地填方	土石方	m^3	1148	1148	2296	
	水泵,D46-30×3,流量46m³/h，扬程90m，电机功率22kW		台	2		2	
	潜水泵,150QJ20-52/8,流量20m³/h，扬程52米,电机功率5.5kW		台	2		2	
	浅水井	Φ1200mm，约10m深	座	2		2	
	拦水坝	C20混凝土	座	1		1	
	沉砂池	2.1×1.2×2.1m,壁厚0.3m	座	1		1	
水泵房配电	双电源动力箱	MNS-E/GA12	套	1		1	
	隧道消防高位水池液位监控仪		套	1		1	含软件及调试
	隧道消防低位水池超声波液位计		套	1		1	
	水井超声波液位计		套	1		1	
	0.1级压力传感器	精度到0.1级	台	2		2	
	0.5级流量计	最低流速测量范围0.05m/s	台	2		2	
	阻燃电力导线	ZB-BV-0.45/0.75kV 3×4	m	15		15	
	防水电力电缆	FS-YJV-0.6/1kV 4×4	m	15		15	
	阻燃电力电缆	ZB-YJV-0.6/1kV 4×10	m	15		15	
	阻燃电力电缆	ZB-YJV-0.6/1kV 3×4	m	310		310	
	阻燃电力铠装电缆	ZB-YJV22-0.6/1kV 3×35+1×16	m	80		80	
	防水电力电缆	FS-YJV-0.6/1kV 4×10	m	400		400	
	信号电缆	RVSP-0.45/0.75kV 2×2.5	m	200		200	
	控制电缆	KVVP-0.45/0.75kV 5×2.5	m	130		130	
	厚壁钢管	SC32	m	320		320	

太和隧道运营通风、照明及供配电工程数量表

项目		材料名称	型号和规格	单位	数量			备注
					左洞	右洞	合计	
消防工程	水泵房	厚壁钢管	SC50	m	120		120	热镀锌
		厚壁钢管	SC100	m	12		12	热镀锌
		槽钢	10号	m	3		3	
		闸阀	DN100	个	5		5	
		闸阀	DN65	个	2		2	
		泄水阀	DN200	个	1		1	
		泄压阀	DN100	个	1		1	
		流量计	DN65	个	2		2	
		微阻缓闭止回阀	DN100,H44X-16	个	2		2	
		Y型过滤器	DN100	个	3		3	
		柔性接头	DN100	个	5		5	
		渐缩管	DN100×DN80	个	2		2	
		渐缩管	DN100×DN65	个	2		2	
		柔性防水套管	DN350	个	2		2	
		柔性防水套管	DN250	个	5		5	
		柔性防水套管	DN150	个	1		1	
		压力表	0~1.6MPa	个	4		4	
		电接点压力表	0~1.6MPa	个	1		1	
		水锤消除器		套	2		2	
		法兰盘	DN100	个	30		30	
		法兰盘	DN65	个	4		4	
		盲堵	DN100	个	2		2	
		干粉灭火器	MF/ABC5	具	4		4	
		灭火器箱	40×60×25cm（W×H×D）	个	2		2	
		连接件	螺栓、螺母、垫圈等	项	1		1	
		潜污泵	Q=30m3/h，H=15m，N=4kW	台	2		2	
		闸阀	DN50	个	2		2	
		闸阀	DN80	个	2		2	
		止回阀	DN80	个	2		2	
		可曲饶橡胶接头	DN80	个	2		2	
消防工程	水泵房	真空压力表	0～1.0MPa	个	2		2	
		压力表	0～1.0MPa	个	2		2	
		压差液位计		套	1		1	
		不锈钢门	SPMB-1821，1800*2100mm平开门	套	1		1	含附件
		砖砌围墙	高度2.2米	m	115		115	
	消防供水水源浅水井	微阻缓闭止回阀	HH44Z-1.0型，DN80	个	2		2	
		对夹式手动蝶阀	D971X-10型	个	2		2	
		钢管	DN50	m	20		20	
		法兰	DN50	个	8		8	
		旋塞	DN25	个	2		2	
		快速排气阀	DN15	个	2		2	
		远传压力表		个	2		2	
		流量计	LXS或LXL型	个	2		2	
		弯头	DN50	个	2		2	
		除砂器	旋流或水平式	个	2		2	
		橡胶软接头	DN80	个	2		2	
	水池	高位消防水池	钢筋混凝土结构,V=600m³	座	1		1	
		低位水池	钢筋混凝土结构,V=600m³	座	1		1	
					低位水池	高位水池	高低位水池	
		水池护坡	C25混凝土	m³	150	300	450	暂定
		水池挖方	土石方	m²	300	300	600	暂定
		水池填方	土方	m²	300	400	700	暂定
		检修孔	D=1000	个	4	4	8	
		通风帽	D=1100	个	8	0	8	
		钢制通气管	D=200	根	8	8	16	
		吸水坑	E型	个	4	4	8	
		吸水坑	D型	个	2	0	2	
		铁梯		座	2	4	6	
		钢制水管吊架		付	2	2	4	
		喇叭口支架		个	2	2	4	

编制：　　复核：　　一审：

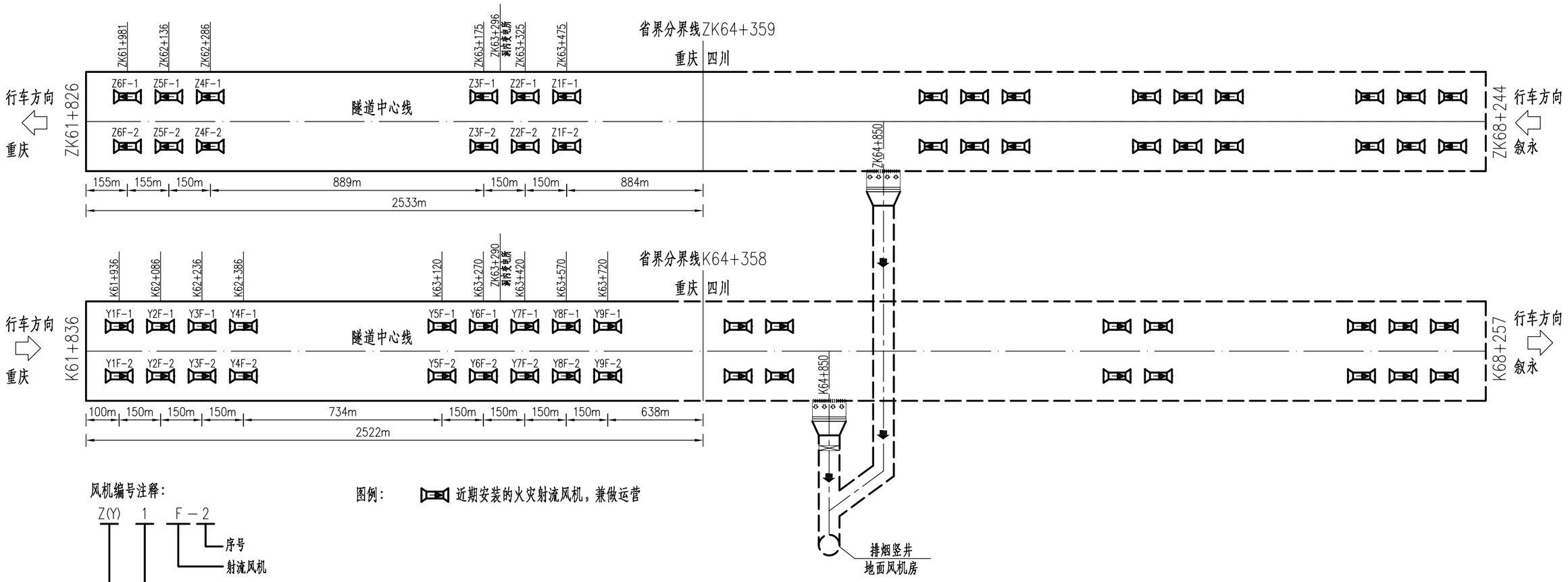
太和隧道运营通风、照明及供配电工程数量表

项目		材料名称	型号和规格	单位	数量			备注
					左洞	右洞	合计	
消防工程	水池	钢制喇叭口	DN300×450	个	1	0	1	
		钢制喇叭口	DN100×250	个	2	0	2	
		钢制喇叭口	DN200×300	个	0	4	4	
		钢制喇叭口	DN150×250	个	0	0	0	
		柔性防水套管	DN300	个	1	0	1	
		柔性防水套管	DN200	个	1	10	11	
		柔性防水套管	DN150	个	0	0	0	
		柔性防水套管	DN100	个	2	2	4	
		柔性防水套管	DN80	个	3	0	3	
		柔性防水套管	DN32	个	2	0	2	
		90• 钢制弯头	DN300	个	1	0	1	热镀锌
		90• 钢制弯头	DN200	个	0	4	4	热镀锌
		90• 钢制弯头	DN150	个	0	0	0	热镀锌
		90• 钢制弯头	DN100	个	2	4	6	热镀锌
		90• 钢制弯头	DN80	个	6	0	6	热镀锌
		90• 钢制弯头	DN32	个	2	0	2	热镀锌
		钢制法兰	DN200	片	0	48	48	热镀锌
		钢制法兰	DN150	片	0	0	0	热镀锌
		钢制法兰	DN100	片	0	16	16	热镀锌
		溢水井		座	2	0	2	
		焊接钢管	DN300	m	7	0	7	热镀锌
		焊接钢管	DN200	m	2	80	82	热镀锌
		焊接钢管	DN150	m	0	0	0	热镀锌
		焊接钢管	DN100	m	40	40	80	热镀锌
		焊接钢管	DN80	m	60	0	60	热镀锌
		焊接钢管	DN32	m	40	0	40	热镀锌
		闸阀	DN200	个	1	6	7	
		闸阀	DN150	个	0	0	0	
		闸阀	DN100	个	4	0	4	
		阀门井	Φ1000	座	3	0	3	

项目		材料名称	型号和规格	单位	数量			备注
					左洞	右洞	合计	
消防工程	洞内变电所超细干粉灭火	阀门井	Φ1200	座	0	6	6	
		超细干粉自动灭火装置	FZX-ACT10/1.2	套	21		21	含安装辅材等
		自动泄压阀	泄压口面积0.2258㎡	套	2		2	
		干粉灭火控制器		套	1		1	
		空气呼吸器	使用时间不小于30min	套	2		2	
		声光报警器		台	6		6	
		释放指示门灯		套	3		3	
		干粉灭火器	MF/ABC5	个	4		4	
		灭火器箱	10×780×220mm（高×长×深）	个	2		2	
		供电电缆	ZBN-BYJ-3×4	m	20		20	
		控制线	NH-RVV 2x1.5	m	210		210	
		厚壁钢管	SC20	m	200		200	沿墙暗敷或埋地敷设

编制：　　复核：　　一审：

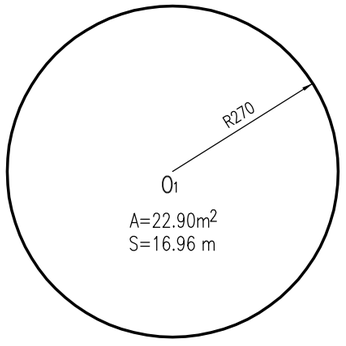
射流风机平面布置图



风机编号注释：



图例：近期安装的火灾射流风机，兼做运营



隧道排烟竖井净空断面图 1:100

隧道通风系统风机数量表（重庆段）

项 目		射流风机		
		数量（台）	单机功率（kW）	功率合计（kW）
左线	近期	12	30	360
	远期	12	30	360
右线	近期	18	30	480
	远期	18	30	540

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：

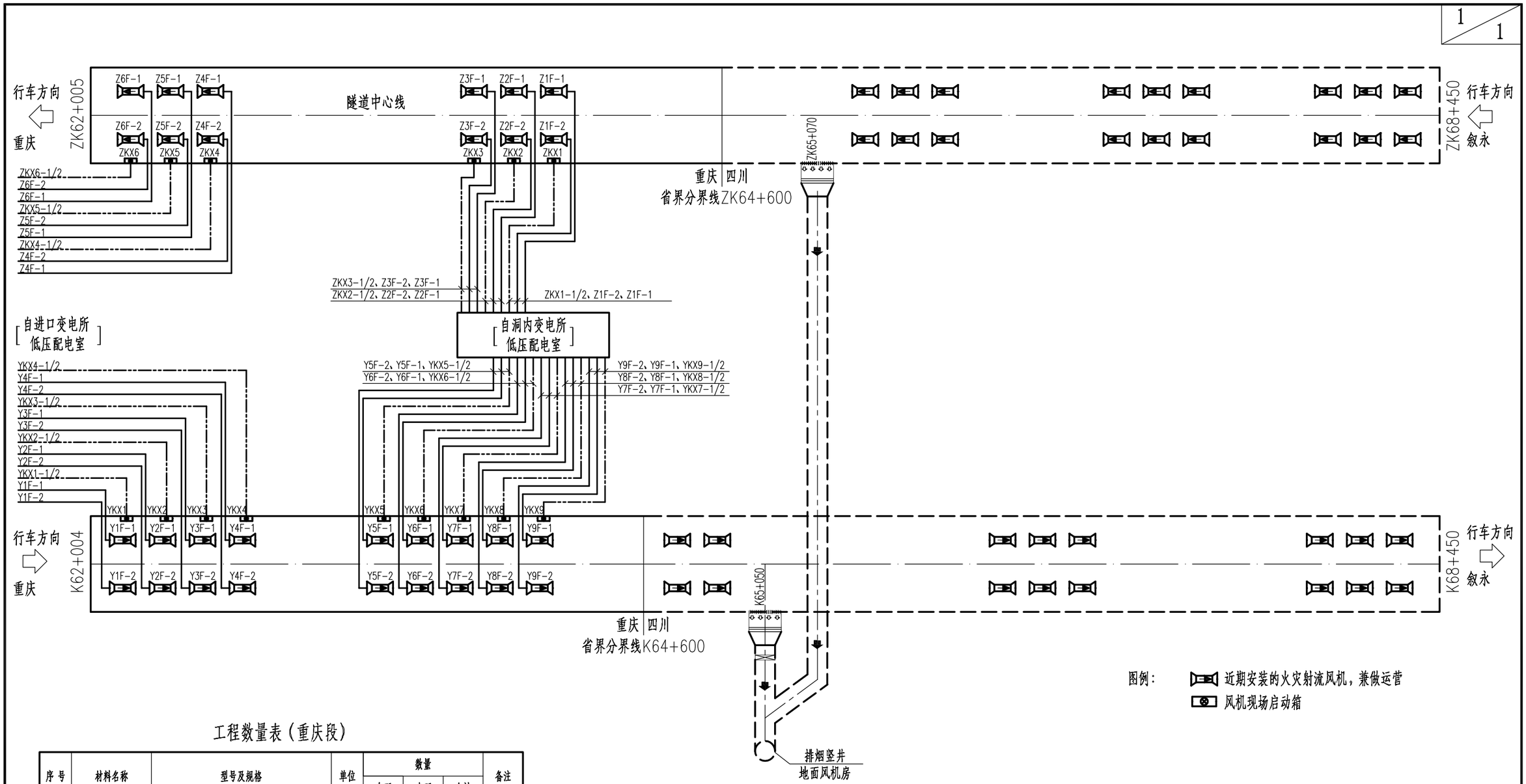
出口风速：33.3m/s；轴向推力：1158N；

电机功率：30kW；流量：32.8m^3/s；转速：1470r/min。

4、交通量N≤工可报告中预测2035年所对应得交通量（1261Veh/h），称为“近期”；交通量N≤工可报告中预测2045年所对应得交通量（1805Veh/h），称为“远期”。

5、通风系统数量表中仅计重庆段的射流风机数量。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道通风系统平面布置图	设计		一审		图号	S5-TF-1
			复核		二审		日期	2025.11



工程数量表（重庆段）

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	1035	1010	2045	
2	电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV 3×35	米	650	1275	1925	
3	电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV 3×50	米	975	1905	2880	
4	电力电缆	WDZBN-YJY-0.6/1kV 3×70	米	1290	2725	4015	
5	控制屏蔽电缆	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	米	3890	6830	10720	
6	风机现场启动箱	JX4-4002	台	6	9	15	

风机编号注释：

Z(Y) 1 F－2
- F－2：序号
- 1：射流风机组数
- Z(Y)：左（右）洞

控制箱编号注释：

Z(Y) KX 2－2
- 2－2：控制线缆序号
- KX：风机控制箱序号
- Z(Y)：左（右）洞

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-KYJYP型。

5、图中与数量表中仅示出重庆段风机电缆数量。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道通风系统平面布置图	设计		一审		图号	S5-TF-2
			复核		二审		日期	2025.11

太和隧道左洞电缆清册

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	洞内变电所低压配电室AN-MZFJ-1	隧道左线风机Z10F-1	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×25	244	ZKX1	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	241	
2	Z1F-2	洞内变电所低压配电室AN-MZFJ-2	隧道左线风机Z10F-2	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×25	247	ZKX1	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	241	
3	Z2F-1	洞内变电所低压配电室AN-MZFJ-3	隧道左线风机Z11F-1	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×25	86	ZKX2	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	83	
4	Z2F-2	洞内变电所低压配电室AN-MZFJ-4	隧道左线风机Z11F-2	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×25	89	ZKX2	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	83	
5	Z3F-1	洞内变电所低压配电室AN-MZFJ-5	隧道左线风机Z12F-1	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×25	182	ZKX3	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	179	
6	Z3F-2	洞内变电所低压配电室AN-MZFJ-6	隧道左线风机Z12F-2	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×25	185	ZKX3	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	179	
7	Z4F-1	小里程端变电所低压配电室AN-SZFJ-5	隧道左线风机Z13F-1	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×70	643	ZKX4	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	640	
8	Z4F-2	小里程端变电所低压配电室AN-SZFJ-6	隧道左线风机Z13F-2	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×70	646	ZKX4	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	640	
9	Z5F-1	小里程端变电所低压配电室AN-SZFJ-3	隧道左线风机Z14F-1	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×50	485	ZKX5	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	482	
10	Z5F-2	小里程端变电所低压配电室AN-SZFJ-4	隧道左线风机Z14F-2	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×50	488	ZKX5	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	482	
11	Z6F-1	小里程端变电所低压配电室AN-SZFJ-1	隧道左线风机Z15F-1	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×35	322	ZKX6	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	319	
12	Z6F-2	小里程端变电所低压配电室AN-SZFJ-2	隧道左线风机Z15F-2	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×35	326	ZKX6	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	319	

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。

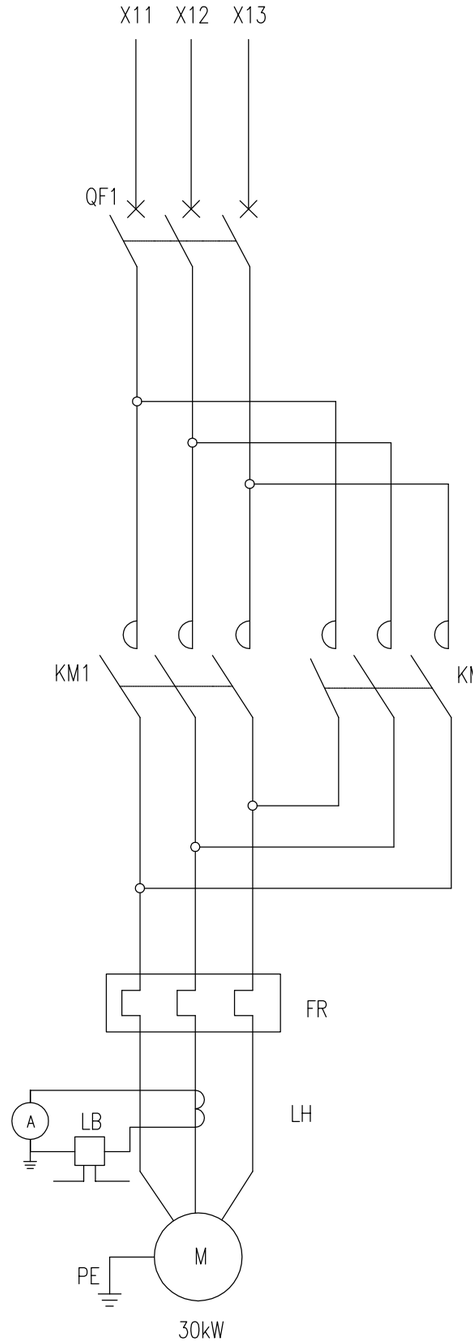
2、图中隧道进出口均是相对小桩号至大桩号而言

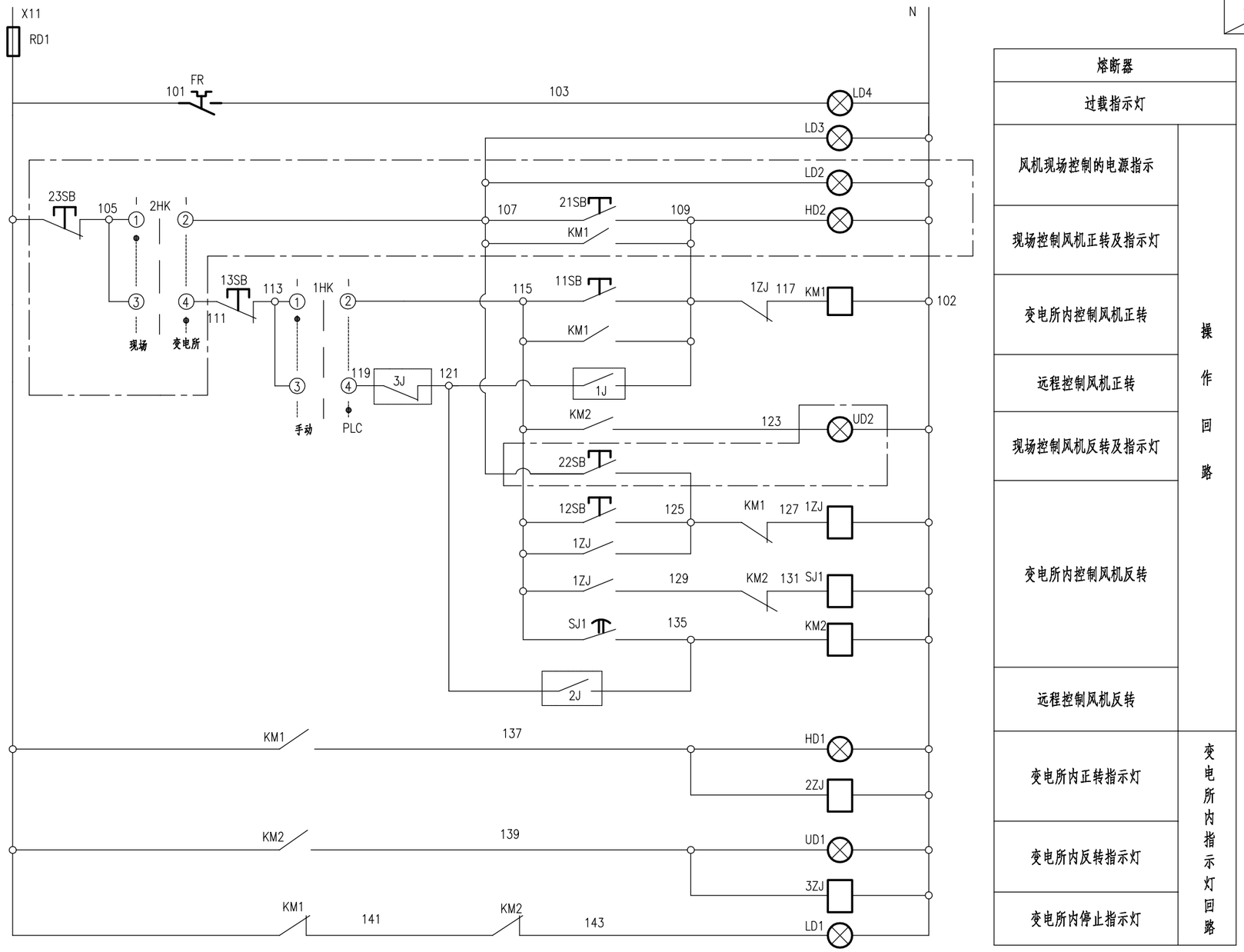
太和隧道右洞电缆清册

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）	
Y1F-1	小里程端变电所低压配电室AN-SYFJ-1	隧道右线风机Y1F-1	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×35	286	YKX1	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	283	
Y1F-2	小里程端变电所低压配电室AN-SYFJ-2	隧道右线风机Y1F-2	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×35	289	YKX1	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	283	
Y2F-1	小里程端变电所低压配电室AN-SYFJ-3	隧道右线风机Y2F-1	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×50	443	YKX2	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	440	
Y2F-2	小里程端变电所低压配电室AN-SYFJ-4	隧道右线风机Y2F-2	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×50	446	YKX2	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	440	
Y3F-1	小里程端变电所低压配电室AN-SYFJ-5	隧道右线风机Y3F-1	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×70	601	YKX3	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	598	
Y3F-2	小里程端变电所低压配电室AN-SYFJ-6	隧道右线风机Y3F-2	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×70	604	YKX3	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	598	
Y4F-1	小里程端变电所低压配电室AN-SYFJ-7	隧道右线风机Y4F-1	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×70	758	YKX4	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	755	
Y4F-2	小里程端变电所低压配电室AN-SYFJ-8	隧道右线风机Y4F-2	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×70	761	YKX4	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	755	
Y5F-1	洞内变电所低压配电室AN-MZFJ-7	隧道右线风机Y5F-1	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×25	233	YKX5	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	230	
Y5F-2	洞内变电所低压配电室AN-MZFJ-8	隧道右线风机Y5F-2	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×25	236	YKX5	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	230	
Y6F-1	洞内变电所低压配电室AN-MYFJ-1	隧道右线风机Y6F-1	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×25	76	YKX6	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	73	
Y6F-2	洞内变电所低压配电室AN-MYFJ-2	隧道右线风机Y6F-2	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×25	79	YKX6	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	73	
Y7F-1	洞内变电所低压配电室AN-MYFJ-3	隧道右线风机Y7F-1	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×25	191	YKX7	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	188	
Y7F-2	洞内变电所低压配电室AN-MYFJ-4	隧道右线风机Y7F-2	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×25	194	YKX7	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	188	
Y8F-1	洞内变电所低压配电室AN-MYFJ-5	隧道右线风机Y8F-1	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×35	349	YKX8	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	346	
Y8F-2	洞内变电所低压配电室AN-MYFJ-6	隧道右线风机Y8F-2	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×35	352	YKX8	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	346	
Y9F-1	洞内变电所低压配电室AN-MYFJ-7	隧道右线风机Y8F-3	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×50	506	YKX9	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	503	
Y9F-2	洞内变电所低压配电室AN-MYFJ-8	隧道右线风机Y8F-4	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×50	509	YKX10	WDZBN-KYJYP-0.45/0.75kV-12×2.5	503	

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。

2、图中隧道进出口均是相对小桩号至大桩号而言





熔断器	
过载指示灯	操作回路
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	变电所内指示灯回路
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的控制接线原理图，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，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。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道射流风机回路电气控制原理图	设计		一审		图号	S5-TF-4
			复核		二审		日期	2025.11

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

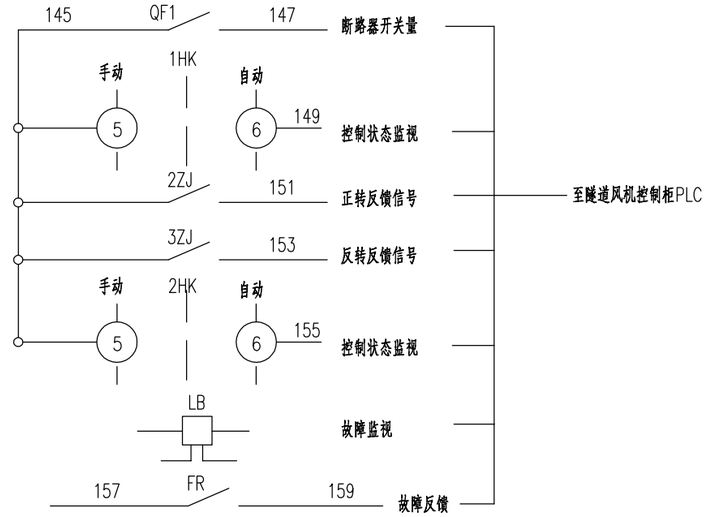
引至风机现场控制箱 WDZBN(ZBN)-KYJYP-12x2.5

1(2)HK开关接点图表

LW5-15D0401/2			
位置 / 触头	45°	0°	45°
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	5	红二、绿一
3	HD2 UD2 LD2	信号灯	AD1-25/11	3	红、黄、绿各一

说明：

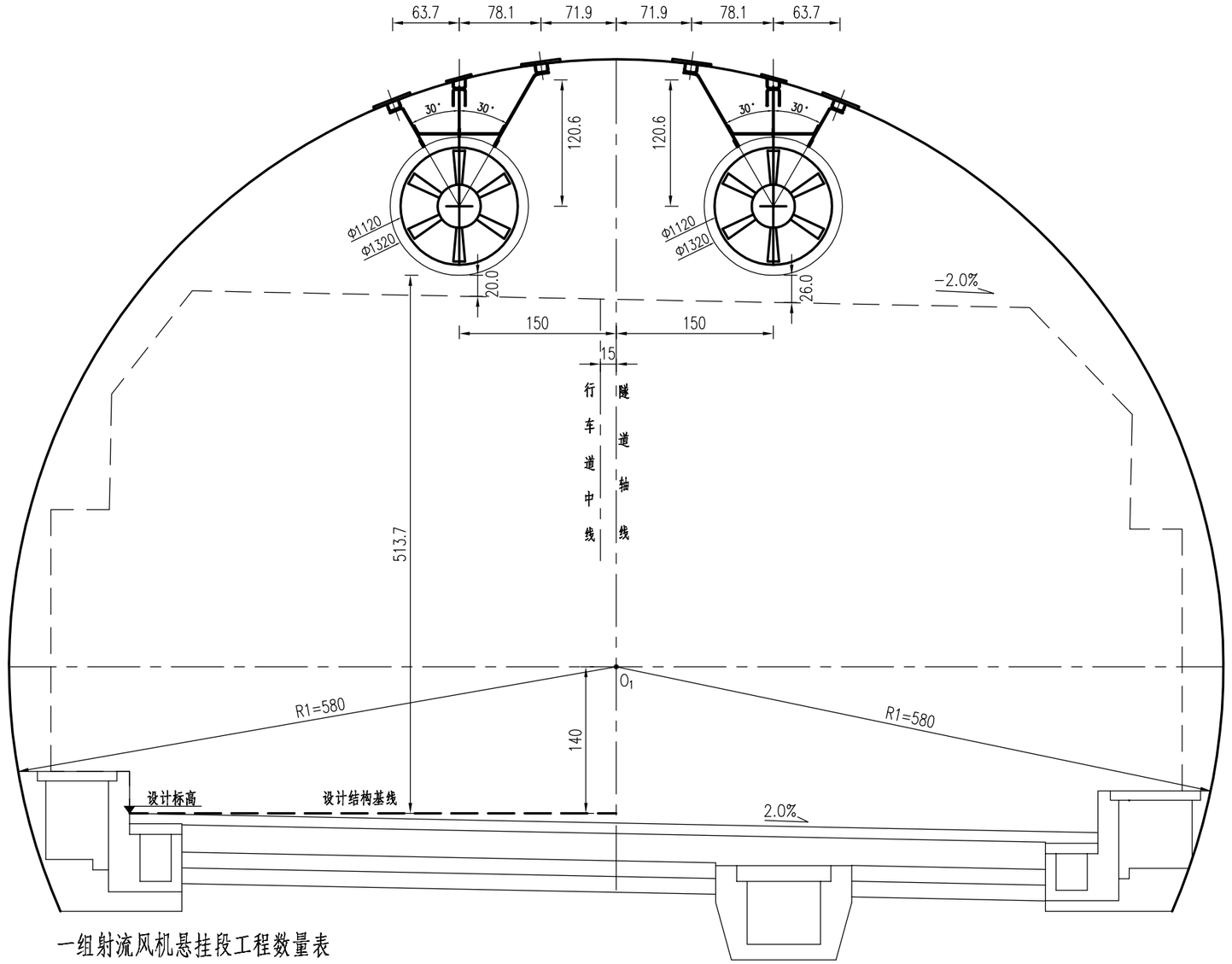
1、本图适用于隧道一台射流风机配电回路的控制接线原理图，其它风机配电回路与此相同。

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。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道射流风机回路电气控制原理图	设计	一审	图号 S5-TF-4
			复核	二审	日期 2025.11



隧道射流风机安装位置图 1:50

（普通段）

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

一组射流风机悬挂段工程数量表

项目		单位	数量		备注
			二次衬砌未配筋段	二次衬砌已配筋段	
风机		台	2	2	SDS112K-4P-30
悬挂段钢筋	HPB300钢筋	Kg	221.06	/	
	HRB400钢筋	Kg	3390.57	/	
支座1	HRB400钢筋	个/Kg	28/115.36		
	Q235-B钢板	个/Kg	4/301.44		
支座2	HRB400钢筋	个/Kg	4/15.68		
	Q235-B钢板	个/Kg	4/25.12		

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1.635m，重量约1100kg。

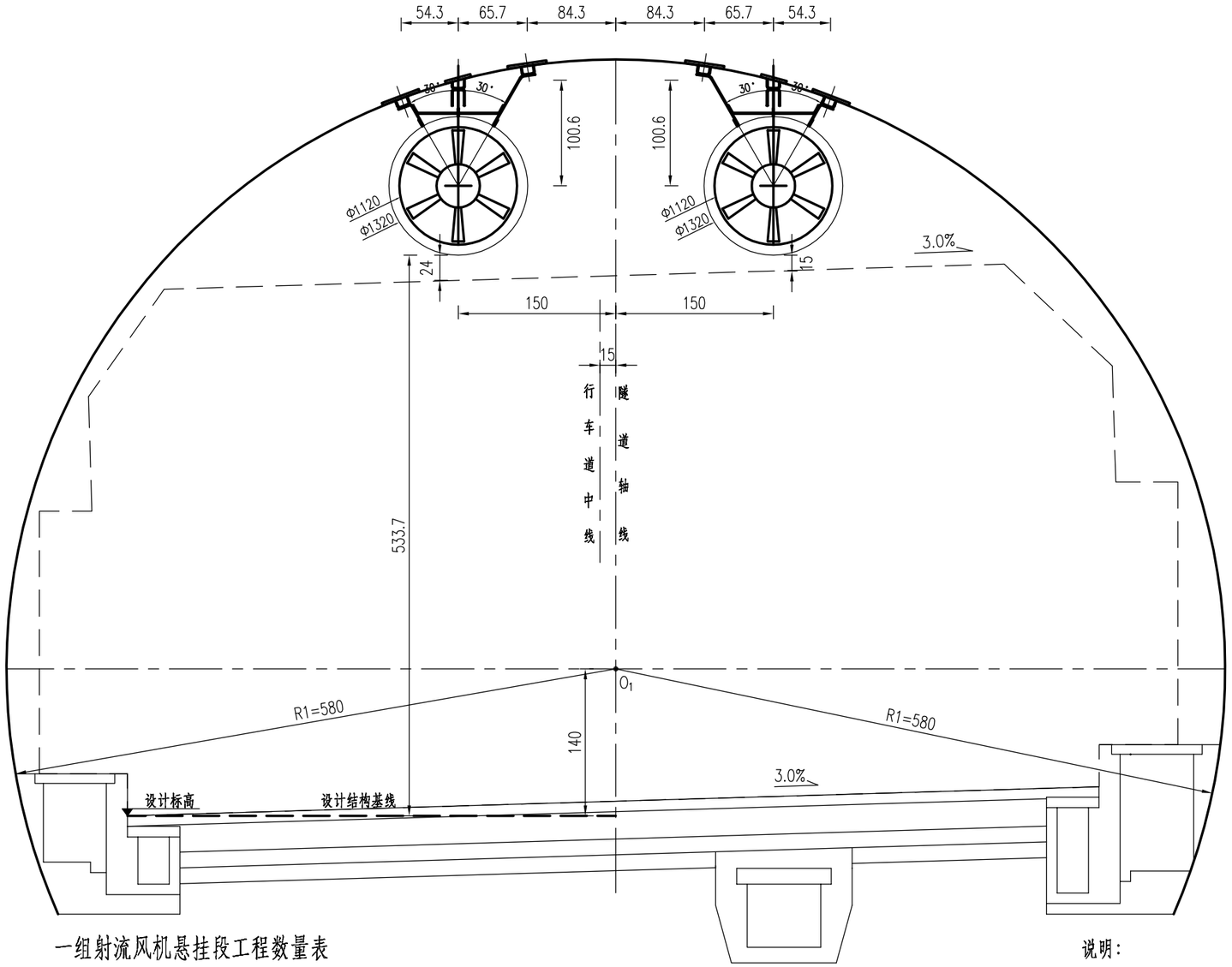
4、单向风机反方向风量为正向风量的50%～70%。

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、本图适用于该合同段-2%～0%普通段风机预埋件布置。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道射流风机安装横断面图	设计		一审		图号	S5-TF-5
			复核		二审		日期	2025.11



隧道射流风机安装位置图 1:50

（反向超高段）

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

一组射流风机悬挂段工程数量表

项　目		单　位	数　量		备注
			二次衬砌未配筋段	二次衬砌已配筋段	
风　机		台	2	2	SDS112K-4P-30
悬挂段钢筋	HPB300钢筋	Kg	221.06	/	
	HRB400钢筋	Kg	3390.57	/	
支座1	HRB400钢筋	个/Kg	28/115.36		
	Q235-B钢板	个/Kg	4/301.44		
支座2	HRB400钢筋	个/Kg	4/15.68		
	Q235-B钢板	个/Kg	4/25.12		

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1.635m，重量约1100kg。

4、单向风机反方向风量为正向风量的50%~70%。

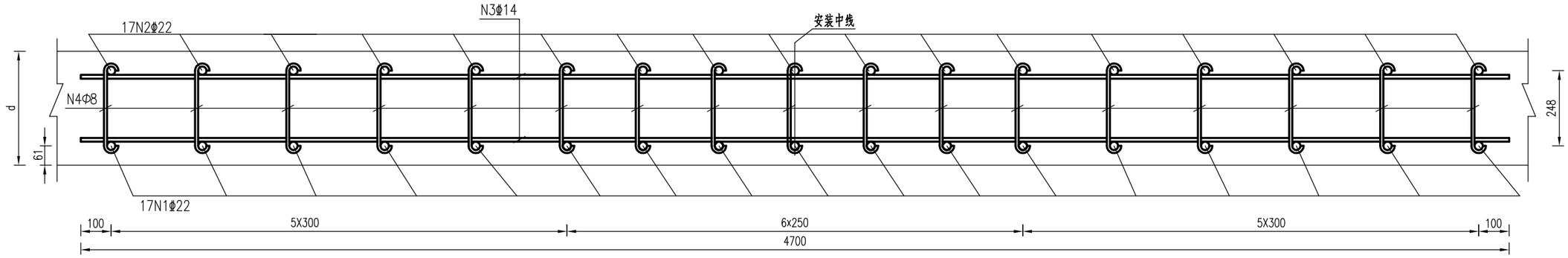
5、风机在-25~+50℃的环境温度下，可长期可靠工作，在250℃的高温下，连续可靠运行60min。

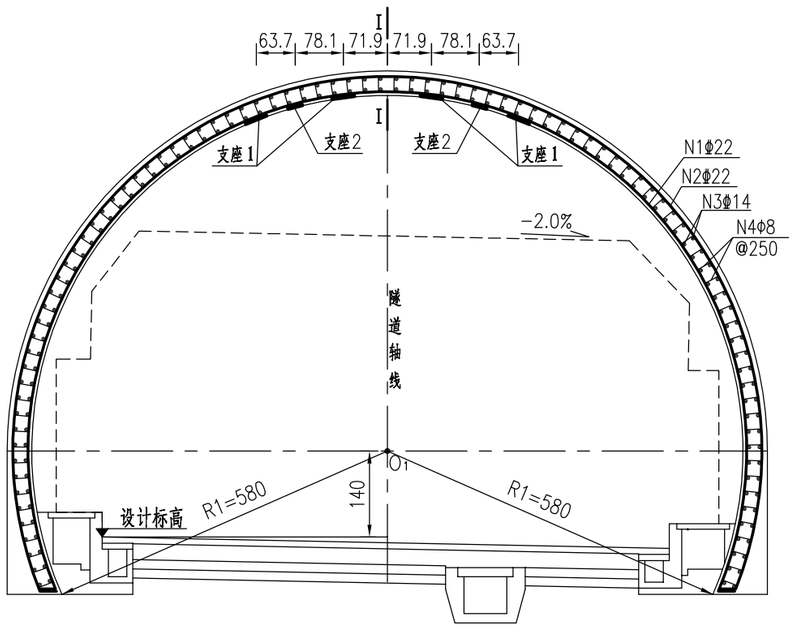
6、所有零部件均经防腐预处理，涂两层防锈底漆，一层面漆。

7、本图适用于该合同段0%~3%反向超高段风机预埋件布置。

8、左线风机预埋件反向超高段桩号：ZK61+981、ZK62+136、ZK62+286、ZK62+436;

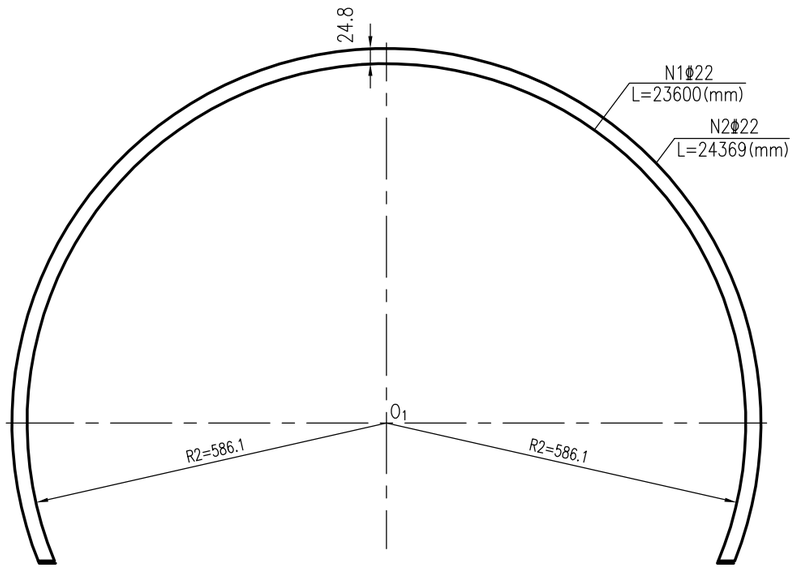
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道射流风机安装横断面图	设计		一审		图号	S5-TF-5
			复核		二审		日期	2025.11

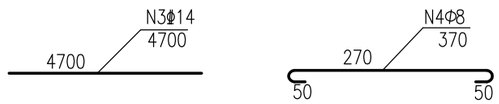




隧道射流风机悬挂段衬砌钢筋布置横断面图1:100

I－I 1:15





（普通段）

钢筋数量明细表

钢筋编号	钢筋类别	直径 (mm)	每根长 (cm)	根数	总长 (m)	重量 (Kg)	小计 (Kg)	总重 (Kg)
N1	HRB400钢筋	Φ22	2360.0	17	401.20	1198.10	3515.15	3751.11
N2		Φ22	2436.9	17	414.27	1237.13		
N3		Φ14	470	190	893.0	1079.92		
N4	HPB300钢筋	Φ8	37	1615	597.55	235.96	235.96	

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。

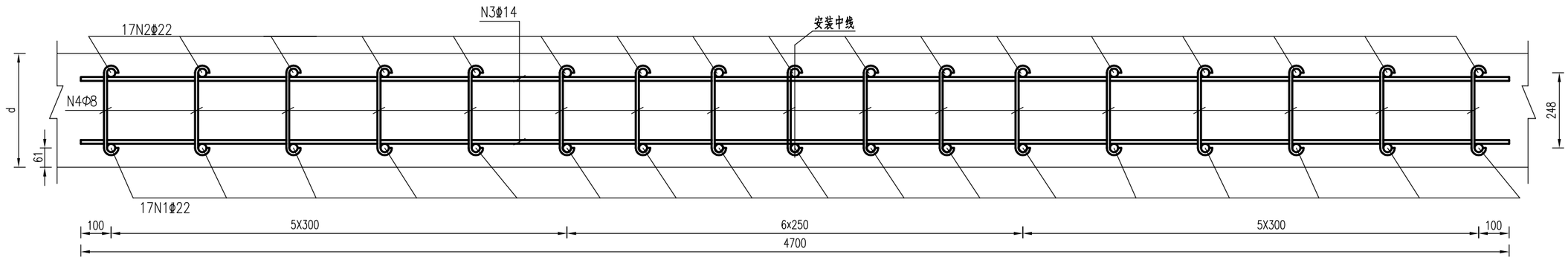
5、钢筋间采用焊接搭接，搭接长度应符合相关规范要求。

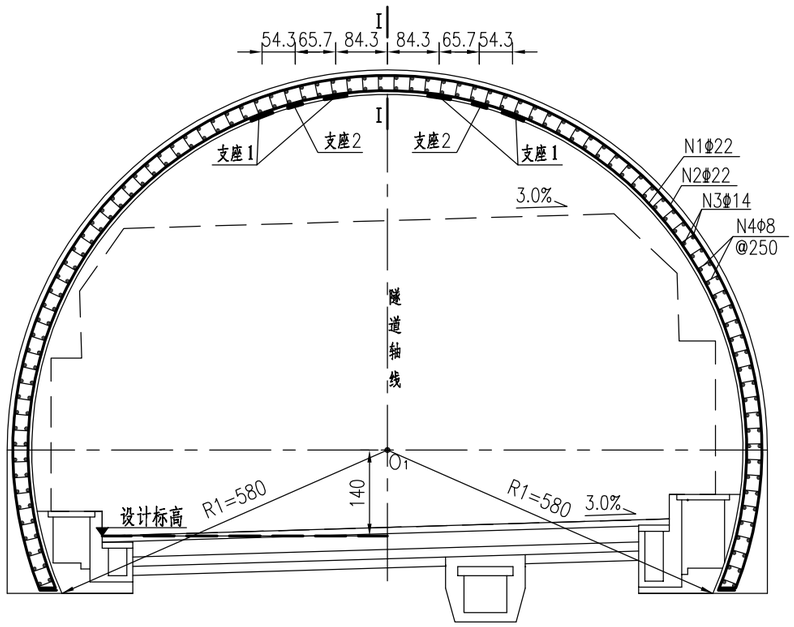
6、工程数量表中未计钢筋搭接长度、损耗及绑扎钢筋数量。

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支座钢板弯钩间距和长度，数量以现场发生数量计量。

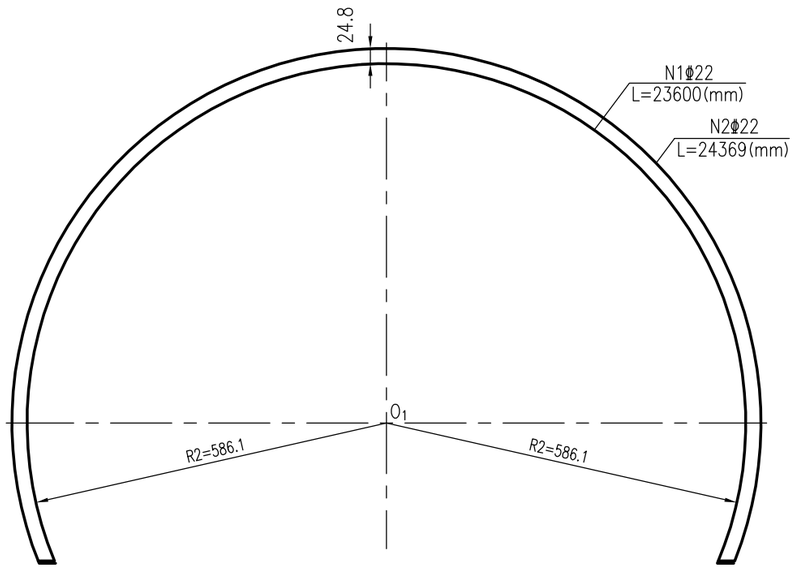
8、本图已在预留预埋阶段实施，仅供设备安装、穿线参考。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道风机悬挂段衬砌钢筋布置图	设计		一审		图号	S5-TF-6
			复核		二审		日期	2025.11





I－I 1:15

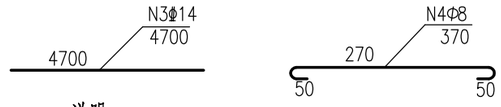


隧道射流风机悬挂段衬砌钢筋布置横断面图1:100

（反向超高段）

钢筋数量明细表

钢筋编号	钢筋类别	直径 (mm)	每根长 (cm)	根数	总长 (m)	重量 (Kg)	小计 (Kg)	总重 (Kg)
N1	HRB400钢筋	Φ22	2360.0	17	401.20	1198.10	3515.15	3751.11
N2		Φ22	2436.9	17	414.27	1237.13		
N3		Φ14	470	190	893.0	1079.92		
N4	HPB300钢筋	Φ8	37	1615	597.55	235.96	235.96	



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。

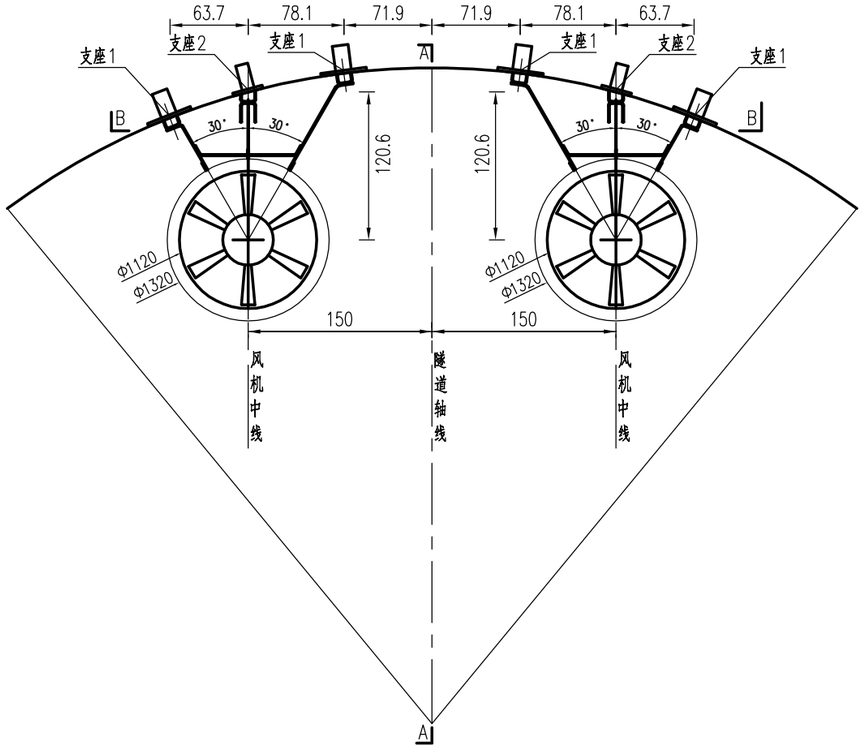
5、钢筋间采用焊接搭接，搭接长度应符合相关规范要求。

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支座钢板弯钩间距和长度，数量以现场发生数量计量。

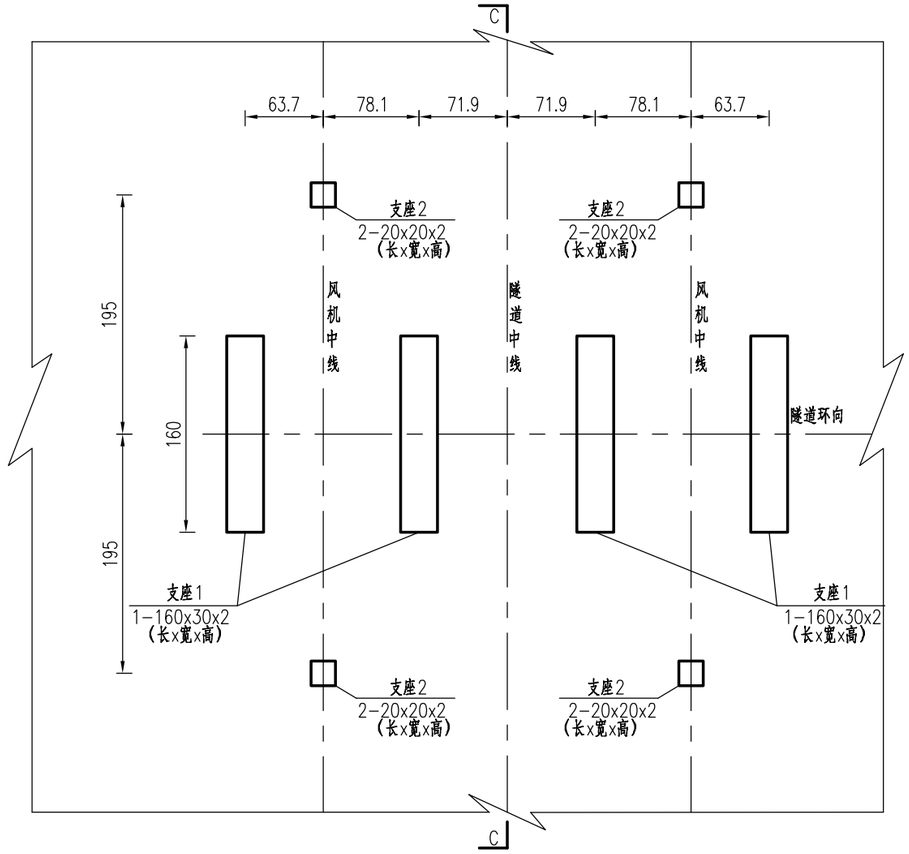
8、本图已在预留预埋阶段实施，仅供设备安装、穿线参考。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道风机悬挂段衬砌钢筋布置图	设计		一审		图号	S5-TF-6
			复核		二审		日期	2025.11

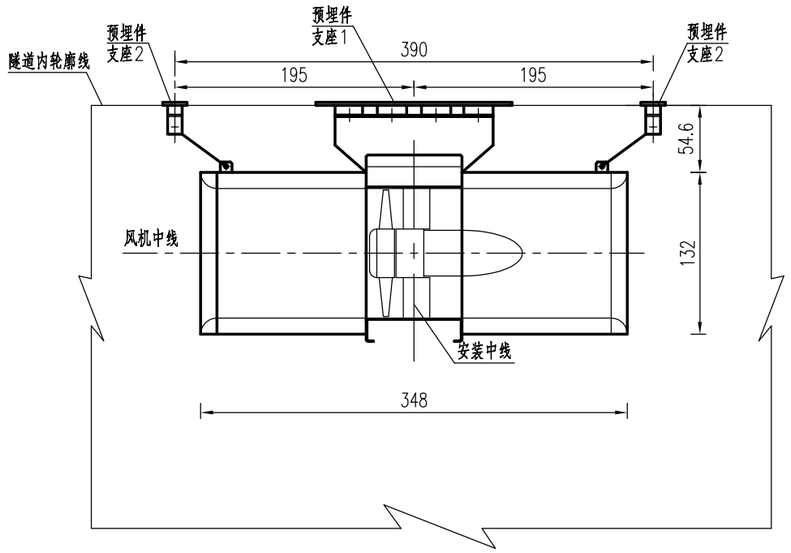


隧道射流风机预埋件设计图

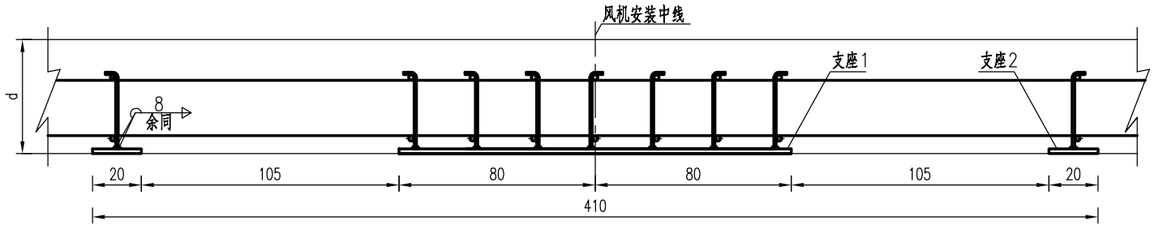
（普通段）



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	28	4.12	115.36
		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

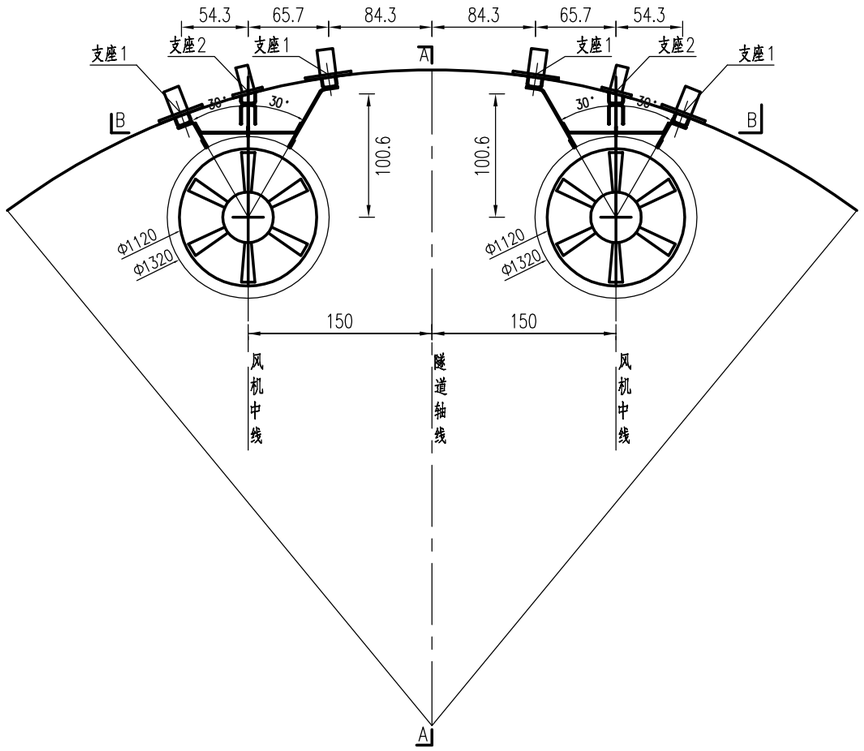
说明：

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。

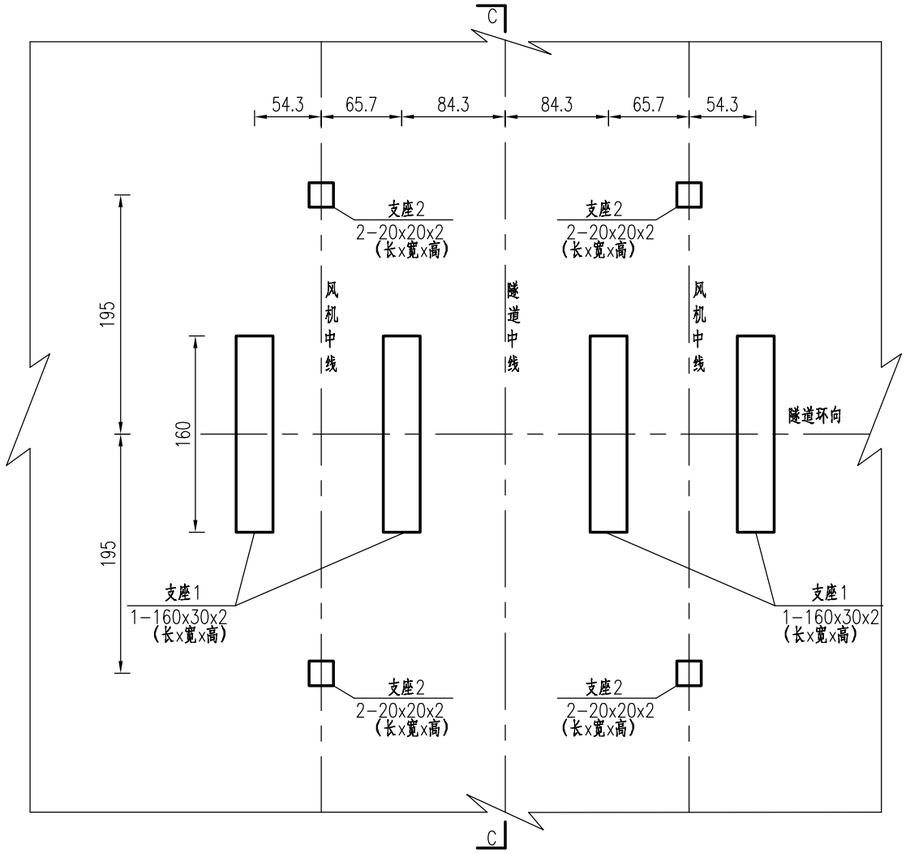
3、本图已在预留预埋阶段实施，仅供设备安装、穿线参考。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道射流风机预埋件设计图	设计		一审		图号	S5-TF-7
			复核		二审		日期	2025.11

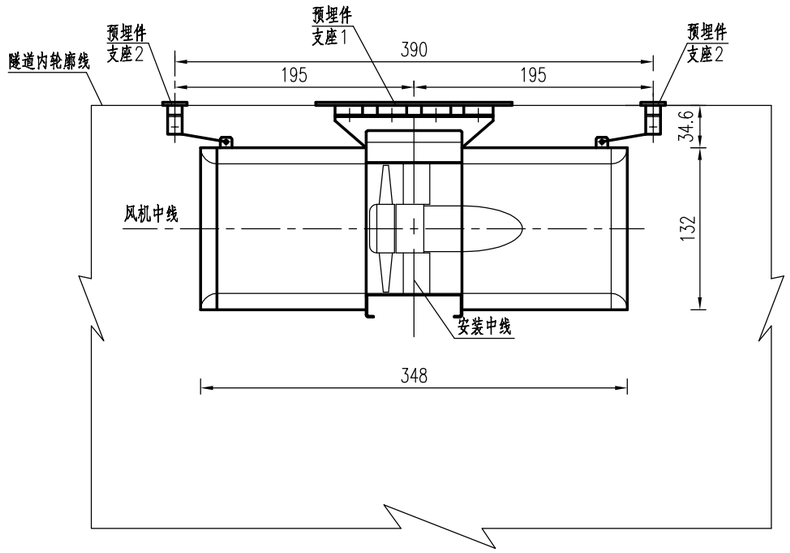


隧道射流风机预埋件设计图

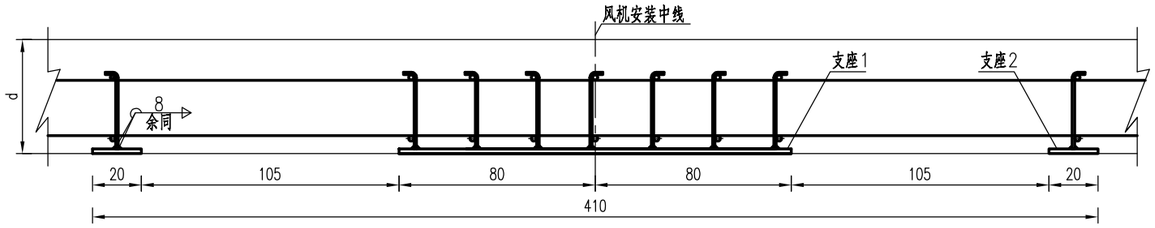
（反向超高段）



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	28	4.12	115.36
		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

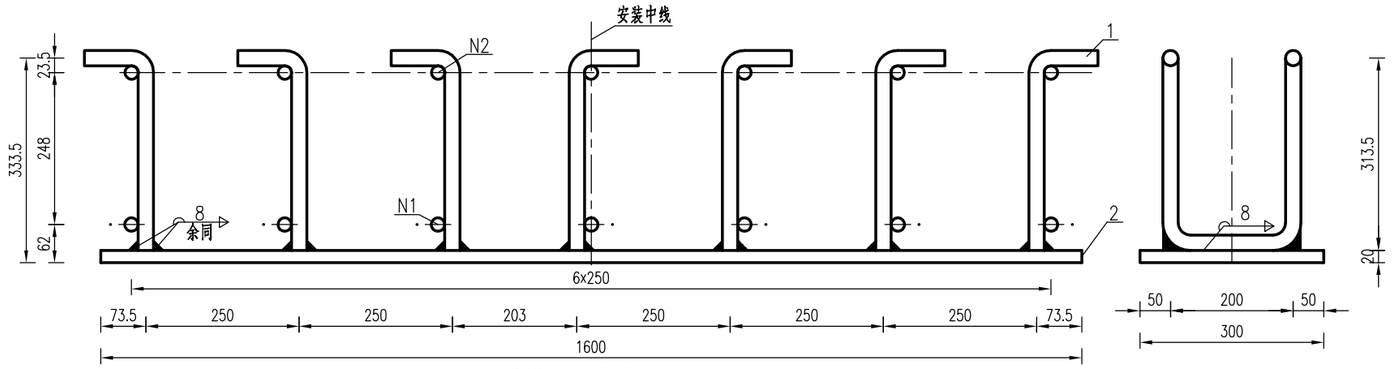
说明：

1、风机直径以毫米计，其余尺寸以厘米为单位。

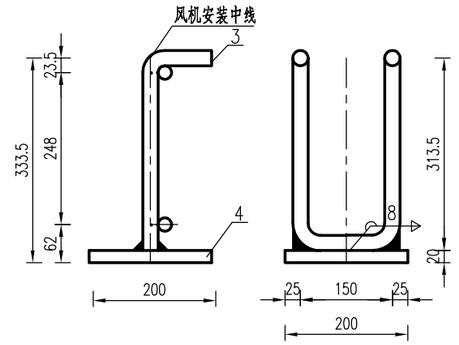
2、图中材料表为每处风机吊挂位置预埋件所需材料数量。

3、本图已在预留预埋阶段实施，仅供设备安装、穿线参考。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道射流风机预埋件设计图	设计		一审		图号	S5-TF-7
			复核		二审		日期	2025.11



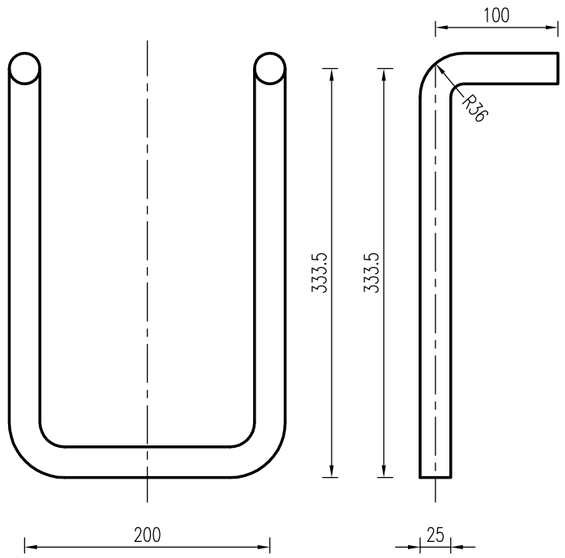
射流风机预埋件支座1 1:10



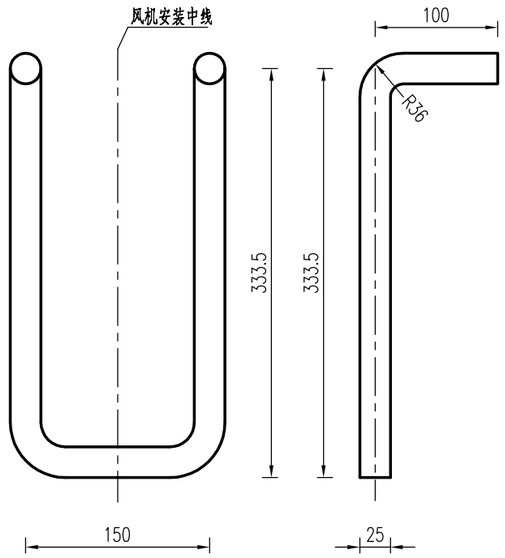
射流风机预埋件支座2 1:10

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	7	4.12	28.84	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：

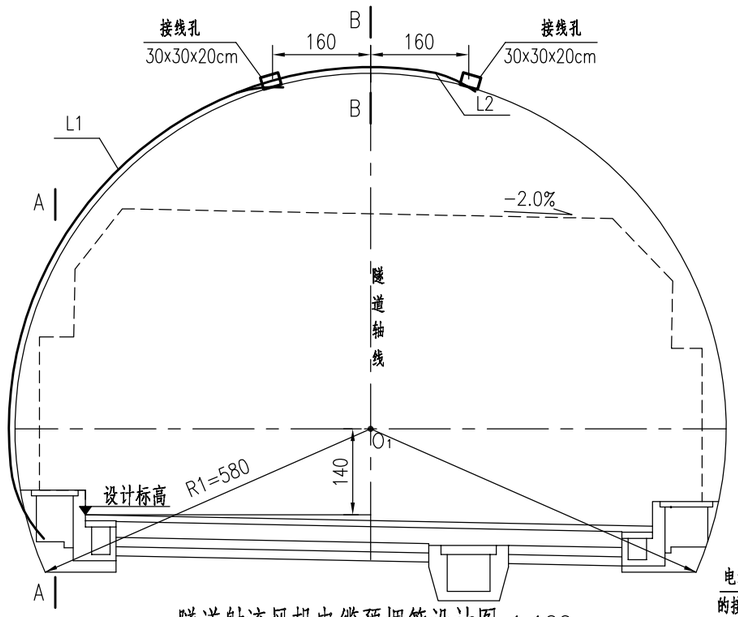
1、本图尺寸均以毫米为单位。

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。

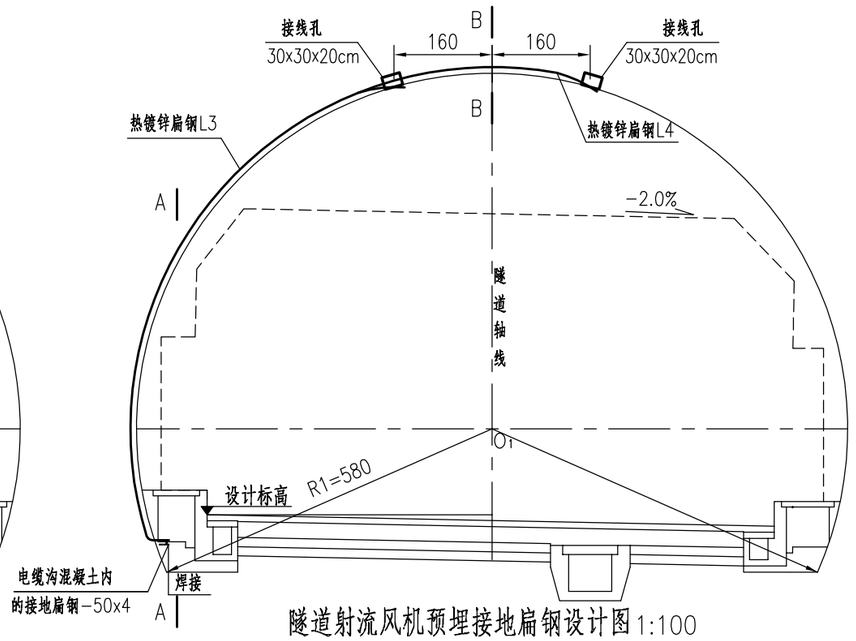
3、钢板弯钩工程量以及S4型衬砌计算,若衬砌厚度不同于本设计，则需适当调整预埋件支座钢板弯钩间距和长度，数量以现场发生数量计量。

4、本图已在预留预埋阶段实施，仅供设备安装、穿线参考。

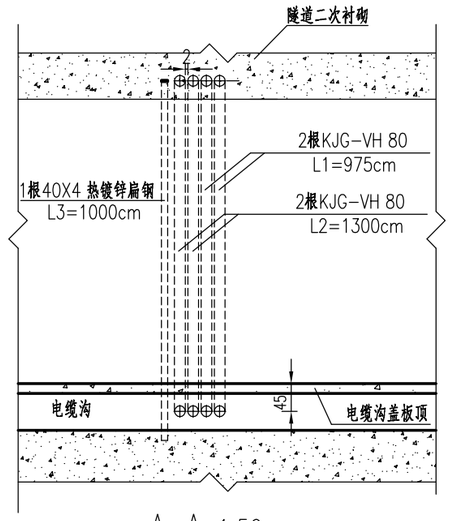
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道射流风机预埋件设计图	设计		一审		图号	S5-TF-7
			复核		二审		日期	2025.11



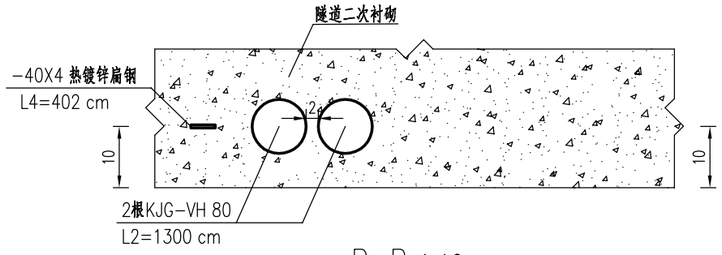
隧道射流风机电缆预埋管设计图 1:100



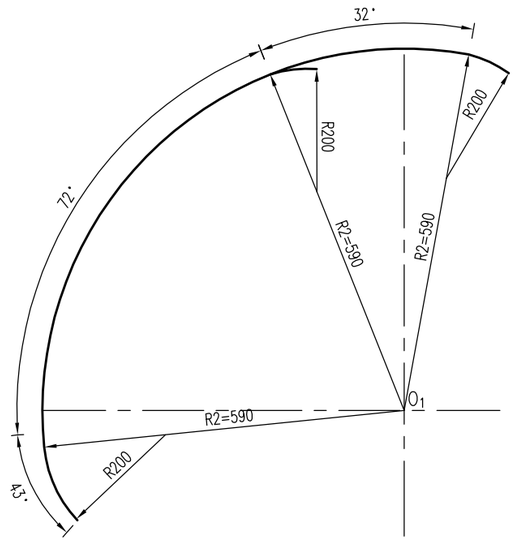
隧道射流风机预埋接地扁钢设计图 1:100



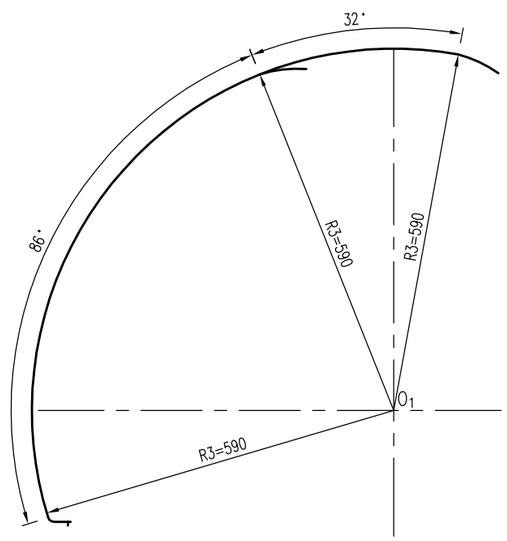
A-A 1:50



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(根)	单根长度(cm)	总数量(m)
L1	可弯曲金属导管	KJG-VH 80	2	975	19.5
L2	可弯曲金属导管	KJG-VH 80	2	1300	26
L3	风机预埋接地扁钢(热镀锌)	-40x4	1	1000	10
L4	风机预埋接地扁钢(热镀锌)	-40x4	1	402	4.02

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 。

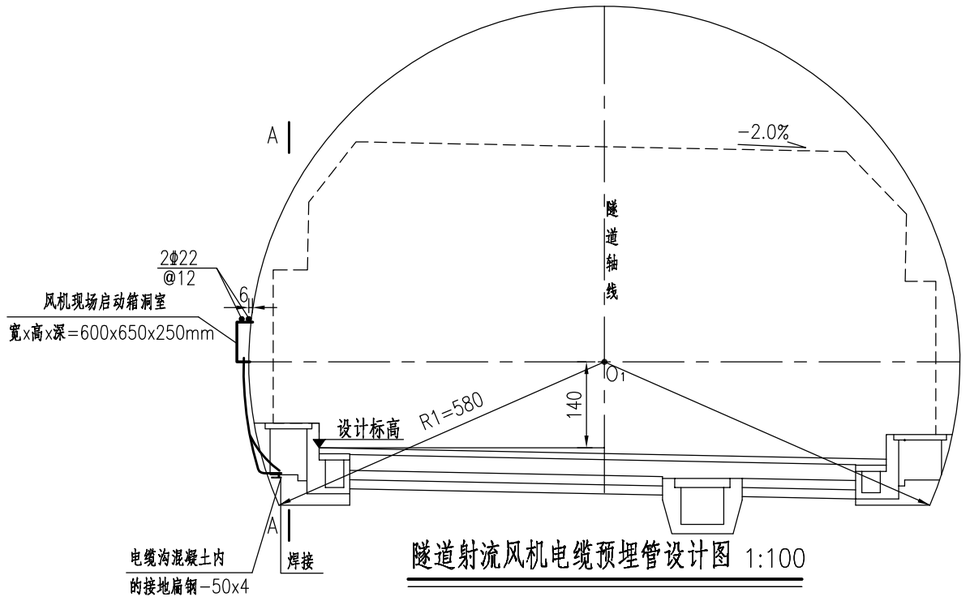
4、扁钢3与扁钢4可靠焊接后再与电缆沟底埋设的通长接地扁钢-50x5可靠焊接。

5、扁钢3、4上端头引出隧道壁部分预留直径为8mm的圆孔。

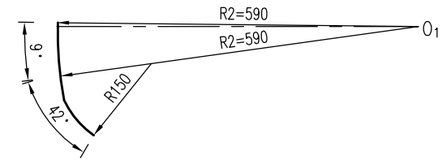
6、工程实施时本图应结合洞内预留预埋平面布置图一并阅读 。

7、本图已在预留预埋阶段实施，仅供设备安装、穿线参考。

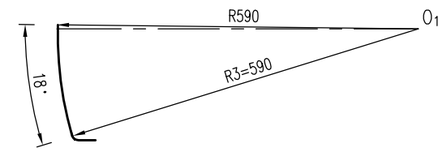
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	射流风机电缆预埋管件设计图	设计		一审		图号	S5-TF-8
			复核		二审		日期	2025.11



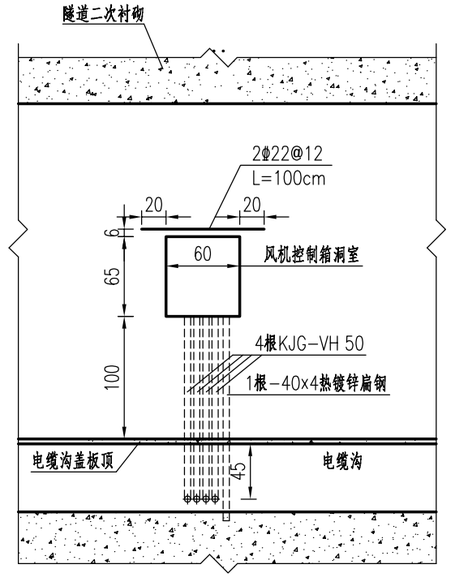
隧道射流风机电缆预埋管设计图 1:100



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=205cm	4	8.2	8.2m
L2	热镀锌扁钢	-40x4 L=225cm	1	2.25	2.25m
L3	22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。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道风机现场启动箱及电缆预埋管设计图	设计		一审		图号	S5-TF-9
			复核		二审		日期	2025.11

洞内变电所通风设计及施工说明

一、设计内容

根据规范要求对白帝城隧道地下风机房变电所设置平时兼事故后通风系统。

二、设计条件

1.相关建筑平面图及保护区的有关参数；

三、设计依据

1.《建筑设计防火规范》 GB50016-2014(2018版)；

2.《通风机能效限定值及能效等级》 GB19761-2020；

3.《建筑机电工程抗震设计规范》 GB50981-2014；

4.《公路隧道通风设计细则》 JTG D702-02-2014。

四、主要设计参数

1、室外空气计算参数（重庆）：

	大气压hPa	干球温度	湿球温度	通风计算温度	相对湿度%	室外平均风速
夏季	963.8	35.5℃	26.5℃	31.7℃	59	1.5 m/s
冬季	980.6	2.2℃	——	7.2℃	83	1.1 m/s

2、室内通风量标准

区域用途	每小时换气次数	备注
洞内变电所	按设备发热量，室内温度小于36°C计算通风量， 并与按12次/h换气次数计算的通风量比较，取大值	平时通风兼事故后排风

五、通风系统设计

1.地下风机房变电所设置机械通风系统，满足设备发热量散热要求（低于36°C）及气体灭火后的通风要求，由防火百叶风口自然补风。变电所进风口设置高效过滤网滤除粉尘。进风口及排风机排风口均设置电动防烟防火阀（70°C），防火阀平时开启，70°C关闭，火灾时信号关闭，连锁关闭风机。变电所通风系统于室内外便于操作的地点分别设置手动控制装置。

2.防火阀的设置部位

（1）.管道穿越防火分区处，排烟风机入口处及一个排烟系统负担多个防烟分区的排烟支管上。

（2）.穿越通风、空气调节机房等重要的或火灾危险性大的房间隔墙和楼板处；

（3）.穿越防火分隔处的变形缝两侧；

（4）.竖向风管与每层水平风管交接处的水平管段上。

当建筑内每个防火分区的通风、空气调节系统均独立设置时，水平风管与竖向总管的交接处可不设置防火阀。

六、通风系统设计

1.所有设备基础均应在设备到货且校核其尺寸无误后，方可施工。基础施工时，应按设备的要求预留地脚螺栓孔（二次浇注）。

2.风管采用镀锌钢板，其厚度参照现行《通风与空调工程施工质量验收规范》中有关规定执行,镀锌钢板的镀锌层厚度不应低于80g/m², 厚度如下标所示：

表2.1 钢板风管与配件的板材最小厚度（mm）

		中压系统		高压系统
风管边长尺寸 b	微压、低压系统	圆形	矩形	
b≤320	0.5	0.5	0.5	0.75
320<b≤450	0.5	0.6	0.6	0.75
450<b≤630	0.6	0.75	0.75	1.0
630<b≤1000	0.75	0.75	0.75	1.0
1000<b≤1500	1.0	1.0	1.0	1.2
1500<b≤2000	1.0	1.2	1.2	1.5
2000<b≤4000	1.2	1.2	1.2	1.5

表2.2 不锈钢板风管与配件的板材最小厚度（mm）

风管直径或长边尺寸 b	微压、低压、中压	高压
b≤450	0.5	0.75
450<b≤1120	0.75	1.0
1120<b≤2000	1.0	1.2
2000<b≤4000	1.2	1.2

注：微压系统：管内正压P≤125Pa，管内负压P≥-125Pa；

低压系统：125Pa<P(管内正压)≤500Pa，-500Pa≤P(管内负压)<-125Pa，

中压系统：500Pa<P(管内正压)≤1500Pa，-1000Pa≤P(管内负压)<-500Pa，

高压系统：1500Pa<P(管内正压)≤2500Pa,-2000Pa≤P(管内负压)<-1000Pa。

本工程按微、低、中压系统选用。

3.对高、中压系统的拼接缝合，接管连接处均需采用密封胶或密封胶带进行密封，以防止渗漏。

4.空调、通风及排烟管用角钢法兰连接时，法兰间垫片采用不燃材料制作。

5.金属风管（含保温）水平安装时，支、吊架最大间距应符合下表规定：

表5.1 水平安装金属风管支吊架的最大间距（mm）

边长尺寸 b/直径 D	金属风管水平安装			金属风管垂直安装
	薄钢板法兰风管	螺旋风管	其他金属风管	
≤400	3000	5000	4000	至少2个固定点
>400	3000	3750	3000	4000

风管支、吊架形式，用料规格详见国标08k132。支吊架要避开风口、阀门和检查门。

6.风管系统的主干支管应设置风管测定孔、风管检查孔和清洗孔。

7.风道上的可拆卸接口不得设在墙体或楼板内。

8.所有水平或垂直的风管，必需设置必要的支、吊、托架，其构造形式由安装单位在保证牢固、可靠的原则下根据现场情况选定。防排烟风道、事故通风风道及相关设备应采用抗震支吊架。且所有管道支吊架在安装除锈后，均应刷红丹防锈漆两遍，银灰色面漆一遍。

9.安装调节阀、蝶阀、调节配件时，必须注意将操作手柄配置在便于操作的部位。

10.安装防火阀和排烟阀时，应先对其外观质量和动作的灵活性与可靠性进行检验，确认合格后再进行安装。

11.风管穿越防火墙、楼板、竖井壁所装的防火阀应贴墙、贴楼板或贴竖井壁安装，其间距应小于200mm，否则需做防火加强措施。

12.在防火阀两侧各2米范围内的风管及其绝热材料应采用不燃材料。

13.防火阀必须单独配置支吊架，防火阀气流方向必须与阀体上的标志箭头一致，严禁反向；防火阀安装时应在安装部位设置检修口。

14.当风管穿过需要封闭的防火、防爆的墙体或楼板时，必须设置厚度不小于1.6mm的钢制防护套管，风管与防护套管之间应采用不燃柔性材料封堵严密。

15.风管与砖、混凝土风道的连接接口，应顺着气流方向插入，并应采取密封措施。

16.为防止地震时风管系统及空调管道系统失效及跌落造成人员伤亡及财产损失，根据《建筑机电工程抗震设计规范》（GB50981-2014）应对机电管线系统进行抗震加固。防排烟风道、事故通风风道及相关设备应采用抗震支吊架。本项目所有直径大于0.7m的圆形风管系统、所有截面积大于0.38 的矩形风管均应设置抗震支吊架。抗震支吊架的设置原则为：风管的侧向支撑最大间距9m，纵向支撑最大间距18m，具体深化设计由专业公司完成。

17.施工及安装过程中必须遵守国家和地方的各项规范和法规。

七、其它

1.系统竣工后，应进行施工验收，验收不合格不得投入使用。

2.所有用电设备之电源除说明外应符合 50HZ/220V 或 50HZ/380V。

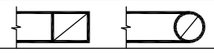
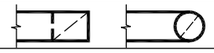
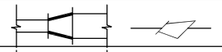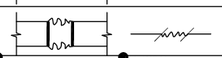
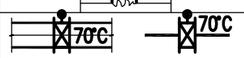
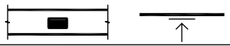
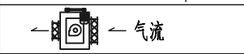
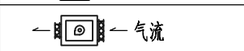
3.土建施工时，本专业施工单位应负责与土建施工密切配合，结合本设计图，及时做好预留预埋工作，认真核对、校正安装所需的土建基础、预埋件和预留孔洞。

4.未述及部分及其它各项施工要求，应严格按照相关规范、标准、标准图集的规定执行。

5.其他说明见有关图纸。凡与本说明不同者，以图纸为准。

中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道洞内变电所通风平面布置图	设计		一审		图号	S5-TF-10
			复核		二审		日期	2025.11

图 例

名 称	图 例	附 注
排风机（系统）	PF	
回风管或排风管		本图为可见面
		本图为不可见面
异径风管		
柔性风管		
帆布软接头		
70°C电动防火阀		电讯号瞬间自动关闭(或开启),并输出电信号; 70°C熔断关闭,电动或手动/远距离手动复位。
回（排）风口		图中注明风口形式,单位：mm
高效低噪音柜式离心风机		消防排烟风机（电机外置）
		通风型（电机内置）
圆形风管	直径数字前冠以拉丁字母,例：ø40	单位：mm
矩形风管	平面图为宽x高	单位：mm

引用国家标准图集

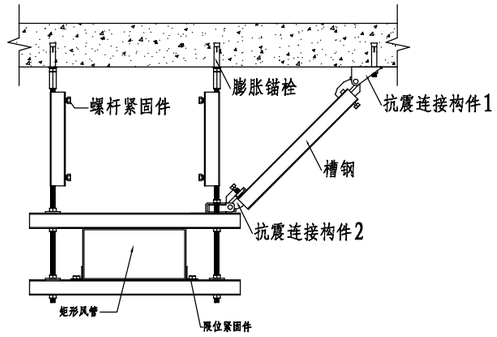
序号	标 准 图 集 名 称	图集号	备注
1	通风机安装（2012年合订本）	12K101-1~4	施工单位自备
2	通风系统设备及附件选用与安装（上册）（2010年合订本）	K1（上）	施工单位自备
3	通风系统设备及附件选用与安装（下册）（2010年合订本）	K1（下）	施工单位自备
4	薄钢板法兰风管制作与安装	07K133	施工单位自备
5	非金属风管制作与安装	15K114	施工单位自备
6	风阀选用与安装	07K120	施工单位自备
7	风口选用与安装	10K121	施工单位自备
8	金属、非金属风管支吊架	19K112	施工单位自备
9	暖通空调风管软连接选用与安装	13K115	施工单位自备
10	风管测量孔和检查门	06K131	施工单位自备
11	暖通空调系统的检测与监控（通风空调系统分册）	17K803	施工单位自备

主要设备材料表

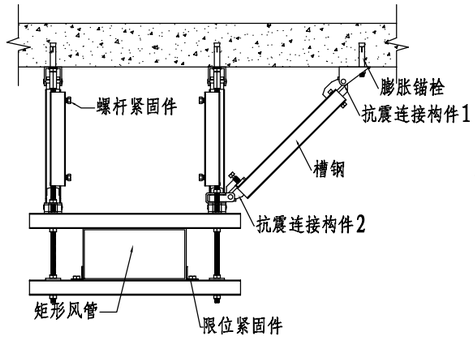
序号	名 称	型号及性能规格	单位	数量	备 注
01	低噪音柜式离心风机	风量：17420m³/h 电量：7.5kW	台	1	风机效率≥60%
	HTFC(DT)-III-20	全压/静压：403Pa/380Pa			Ws:
		转速：700rpm,噪音：68dB(A) 重量：334kg			≤0.22(W/(m³/h))
02	电控防火进风口	1600x100(h)	个	1	
	（风口带高效过滤器）	600X600(h)	个	2	
03	单层百叶排风口	250x250(h)	个	1	
		600x300(h)	个	2	
		420x300(h)	个	1	
		600x300(h)	个	4	
		1600x800(h)	个	1	
04	电动防烟防火调节阀	1600x800(h)	个	1	

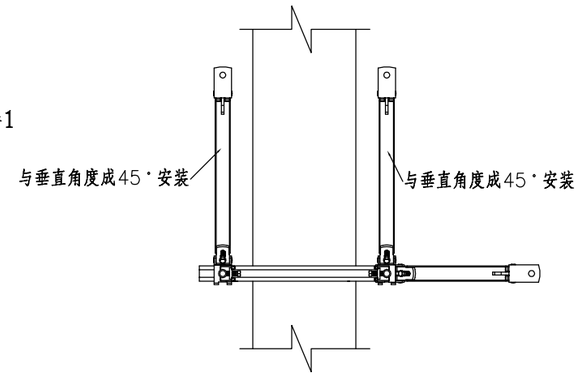
注：该表是一个地下风机房变电所的主要材料表，当该表与平面图设备数量有出入时，以平面图设备数量为准。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道洞内变电所通风平面布置图	设计		一审		图号	S5-TF-10
			复核		二审		日期	2025.11

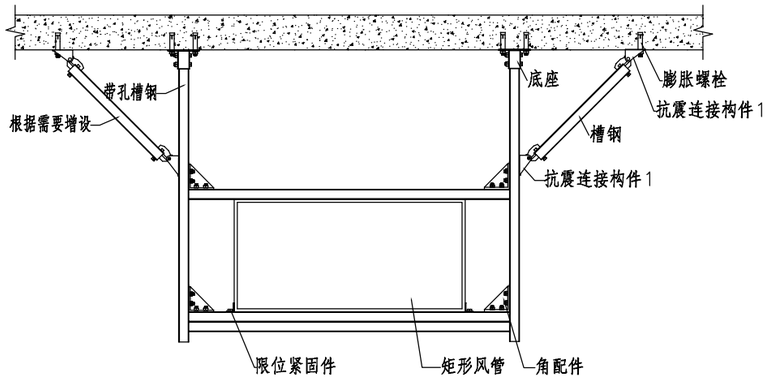


矩形风管侧向抗震支吊架大样图A

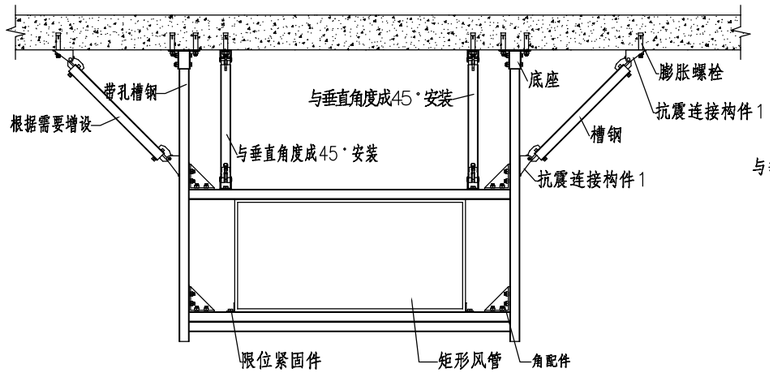


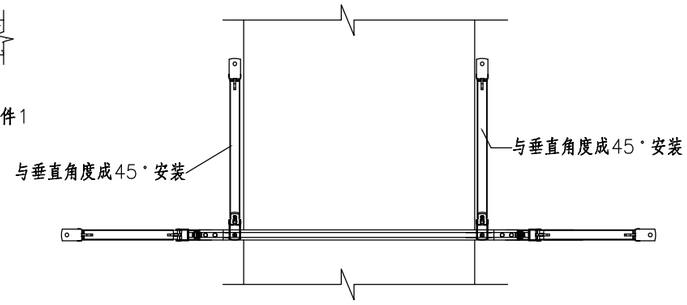


矩形风管侧向+纵向抗震支吊架大样图A



矩形风管侧向抗震支吊架大样图B





矩形风管侧向+纵向抗震支吊架大样图B

注：

一、设计依据

1、依据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010，3.7.1（强条）非结构构件，包括建筑非结构构件和建筑附属机电设备，自身与结构主体的连接应进行抗震设计；

2、依据《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014，1.0.4（强条）抗震设防烈度为6度及6度以上地区的建筑机电工程必须进行抗震设计。

二、专业要求

1、设计范围：≥DN65的空调水管或重力超过1.8KN的其它设备，截面面积≥0.38m²或直径大于0.7m的空调风管，所有防排烟管道、事故通风管道及其设备（强条）

2、对于重力小于1.8KN的设备或吊杆长度小于300mm的悬吊管道可不进行抗震设计；

3、8度及以上抗震设防建筑，设备与结构的连接应直接锚固于结构主体，否则应设置防滑构件，由设备厂家根据规范要求计算。

4、间距要求：刚性管道（金属管道）侧向抗震支吊架间距不得超过12m，纵向抗震支吊架不得超过24m；柔性管道（非金属管道）侧向抗震支吊架间距不得超过6m，纵向不得超过12m。风管侧向间距不得超过9m，纵向抗震支吊架不得超过18m。

三、设计要求

1、抗震支吊架初设间距应满足《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014第8.2.3条要求，并满足表8.2.3规定；

2、计算：水平地震力综合系数按《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014第8.2.4要求计算，当计算结果不足0.5时取0.5，超过0.5按实际计算值；

3、抗震节点布置：根据《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014第8.3章节要求设置。

四、抗震构件

1、抗震组件/构件应能承受任意方向的地震作用；

2、抗震组件/构件应为成品构件，构造形式应便于安装检验；

3、抗震组件/构件宜采用电镀防腐，有特殊要求可采用热浸镀锌，当有绝缘要求时，应采用喷塑工艺；

五、力学验算

1、抗震构件应具有稳定的力学性能，设计及验算应符合构件的应许设计值；

2、抗震构件验算指标：（1）承重吊杆长细≤100，（2）斜撑杆件长细比≤200，（3）锚栓抗拉/抗剪荷载，（4）抗震连接件角度/性能（应许30°-60°）上述计算中荷载最小值为组件最大应许设计值，并满足规范S≤R。

六、施工与验收

1、严格按照深化设计的节点位置及安装详图的尺寸及安装角度施工；

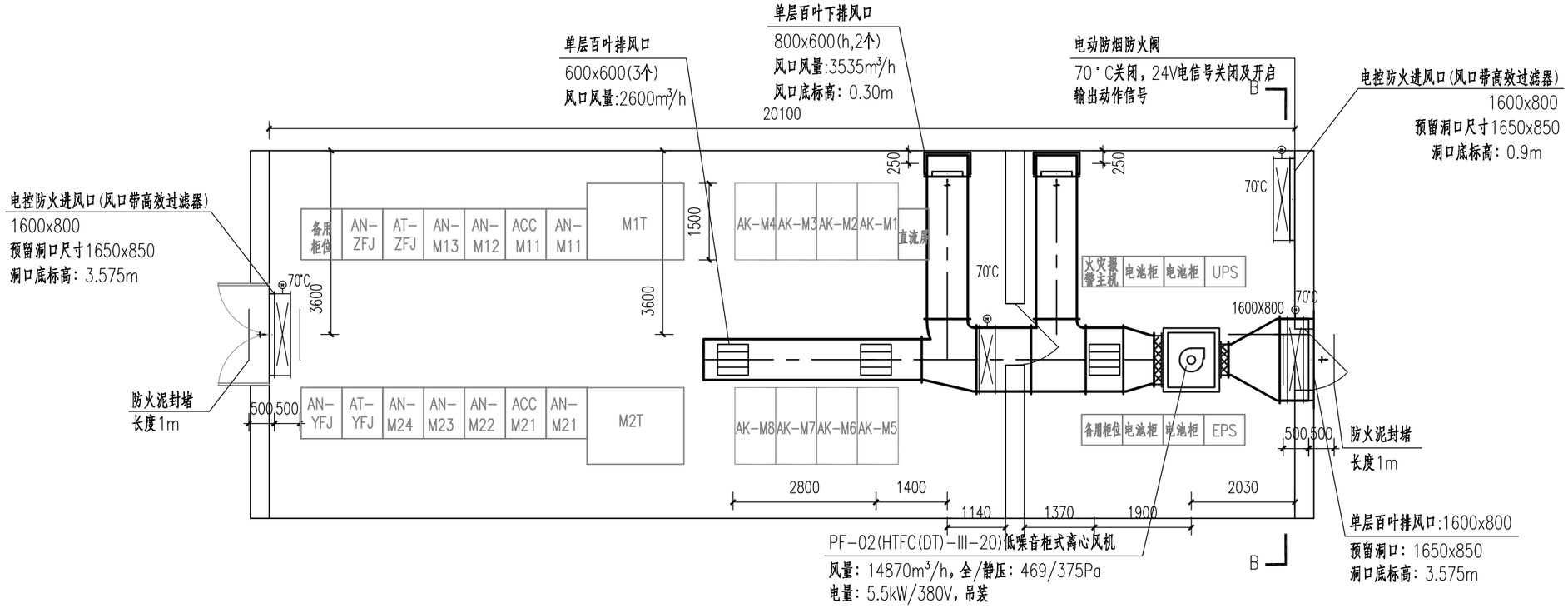
2、施工中设计节点位置或角度与现场发生变化，应重新计算地震效应及复合构件承载力，确保满足S≤R。

七、验收

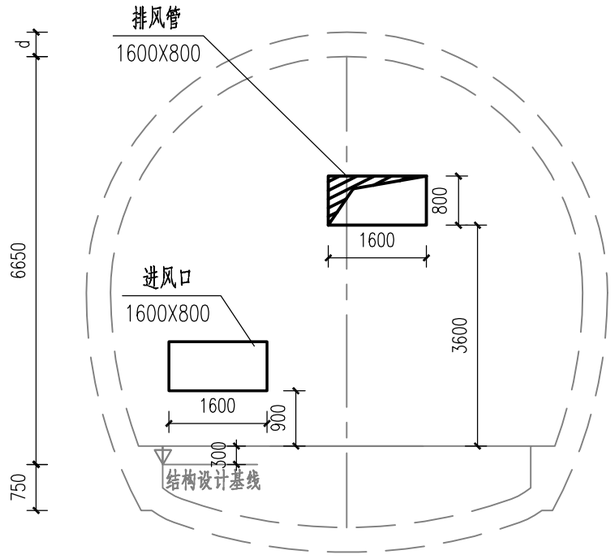
1、根据实际施工的节点位置、安装形式完成竣工验收图纸；

2、应对所有抗震节点编制节点编号或识别代码，并提供相对应的力学计算与验算结果。

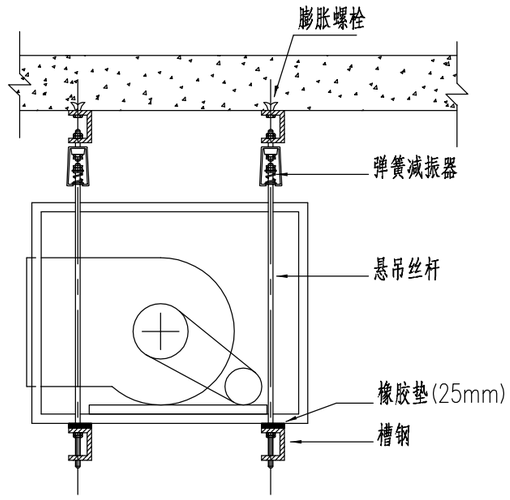
中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道洞内变电所通风平面布置图	设计		一审		图号	S5-TF-10
			复核		二审		日期	2025.11



洞内变电所通风平面图 1:100



B-B断面图 1:50



吊顶柜式离心风机安装示意图

注：

1、图中尺寸单位以毫米计；

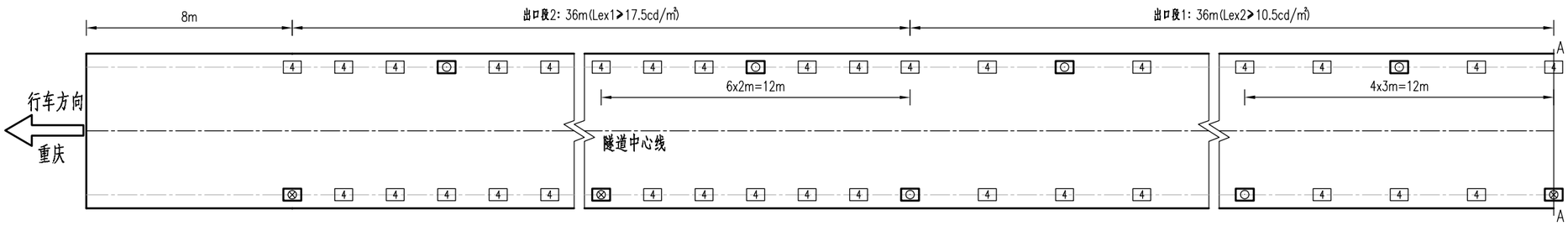
2、图中风管、风口标高，均为相对变电所建筑完成面标高；

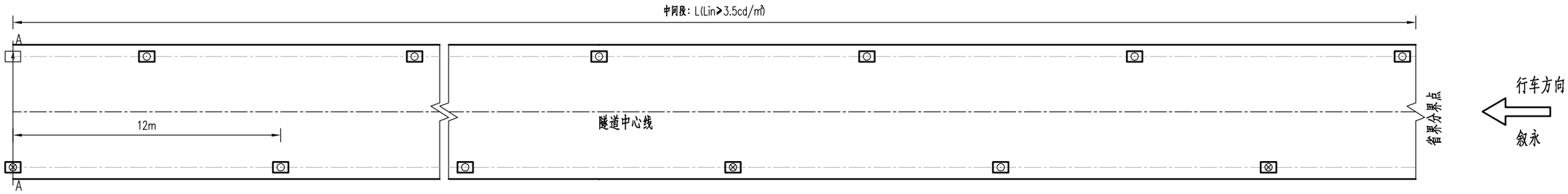
3、变电所进风口设置一个过滤网滤除粉尘，在变电所排风口安装一台低噪音柜式离心风机，并设置一个电动防烟防火阀（70°C），防火阀平时开启，70°C关闭，火灾及气体灭火时关闭，连锁关闭风机。变电所通风系统于室内外便于操作的地点分别设置手动控制装置。

4、风口留洞位置、风机风管安装位置可根据实际施工情况做微调。

5、为尽量避免粉尘进入横洞变电所内，需在配电横洞电缆沟与主动电缆沟连接处进行封堵。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道洞内变电所通风平面布置图	设计		一审		图号	S5-TF-10
			复核		二审		日期	2025.11





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
出口段1加强照明 4	50W LED灯	套	18	
出口段2加强照明 4	50W LED灯	套	31	
基本照明 ○	50W LED灯	套	316	
应急照明 ⊗	50W LED灯	套	106	

注：

1.图中尺寸以米计。

2.洞外照明亮度设计取值3500cd/m^2，近期折减系数取0.04，远期折减系数取0.045。

3.灯具布置：加强照明灯具采用“两侧对称”布置，基本照明灯具采用“两侧交错”布置。

4.照明近期按照2035年交通量取1586veh/(h.ln)设计;远期按照2045年交通量取2327veh/(h.ln)设计。远期入口段照明采用200W替换180W灯具，140W替换120W灯具,其余照明段不变。

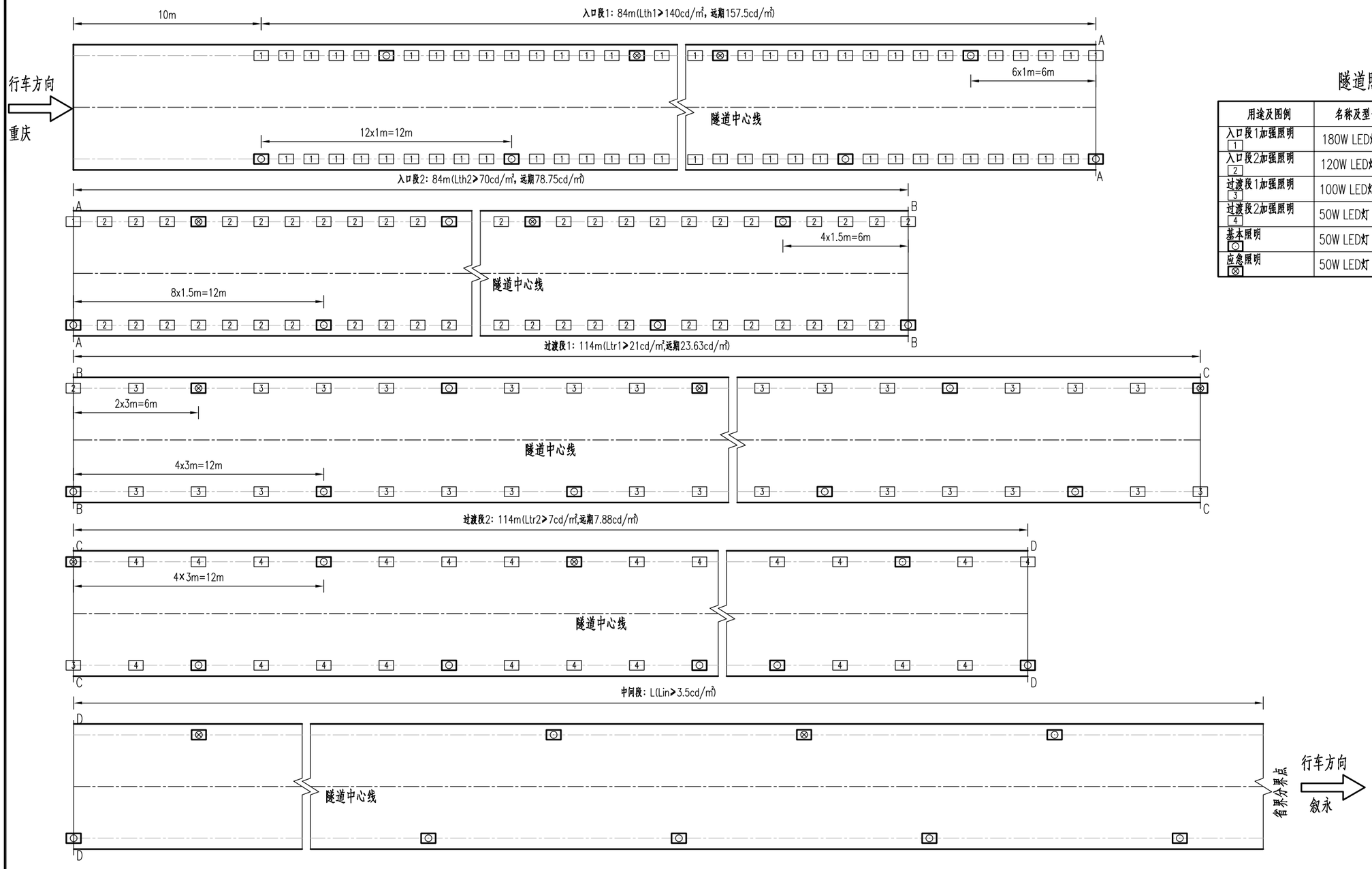
5.隧道按高速公路100km/h车速标准进行照明设计。

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UPS供电系统。

8.本图适用于太和隧道左洞灯具布置。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道左洞照明平面布置图	设计		一审		图号	S5-ZM-1
			复核		二审		日期	2025.11



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	180W LED灯	套	127	远期采用200W替换
入口段2加强照明 2	120W LED灯	套	98	远期采用140W替换
过渡段1加强照明 3	100W LED灯	套	57	
过渡段2加强照明 4	50W LED灯	套	57	
基本照明 ○	50W LED灯	套	315	
应急照明 ⊗	50W LED灯	套	104	

注：

1.图中尺寸以米计。

2.洞外照明亮度设计取值3500cd/m²，近期折减系数取0.04，远期折减系数取0.045。

3.灯具布置：加强照明灯具采用“两侧对称”布置，基本照明灯具采用“两侧交错”布置。

4.照明近期按照2035年交通量取1586veh/(h.ln)设计;远期按照2045年交通量取2327veh/(h.ln)设计。远期入口段照明采用200W替换180W灯具，140W替换120W灯具,其余照明段不变。

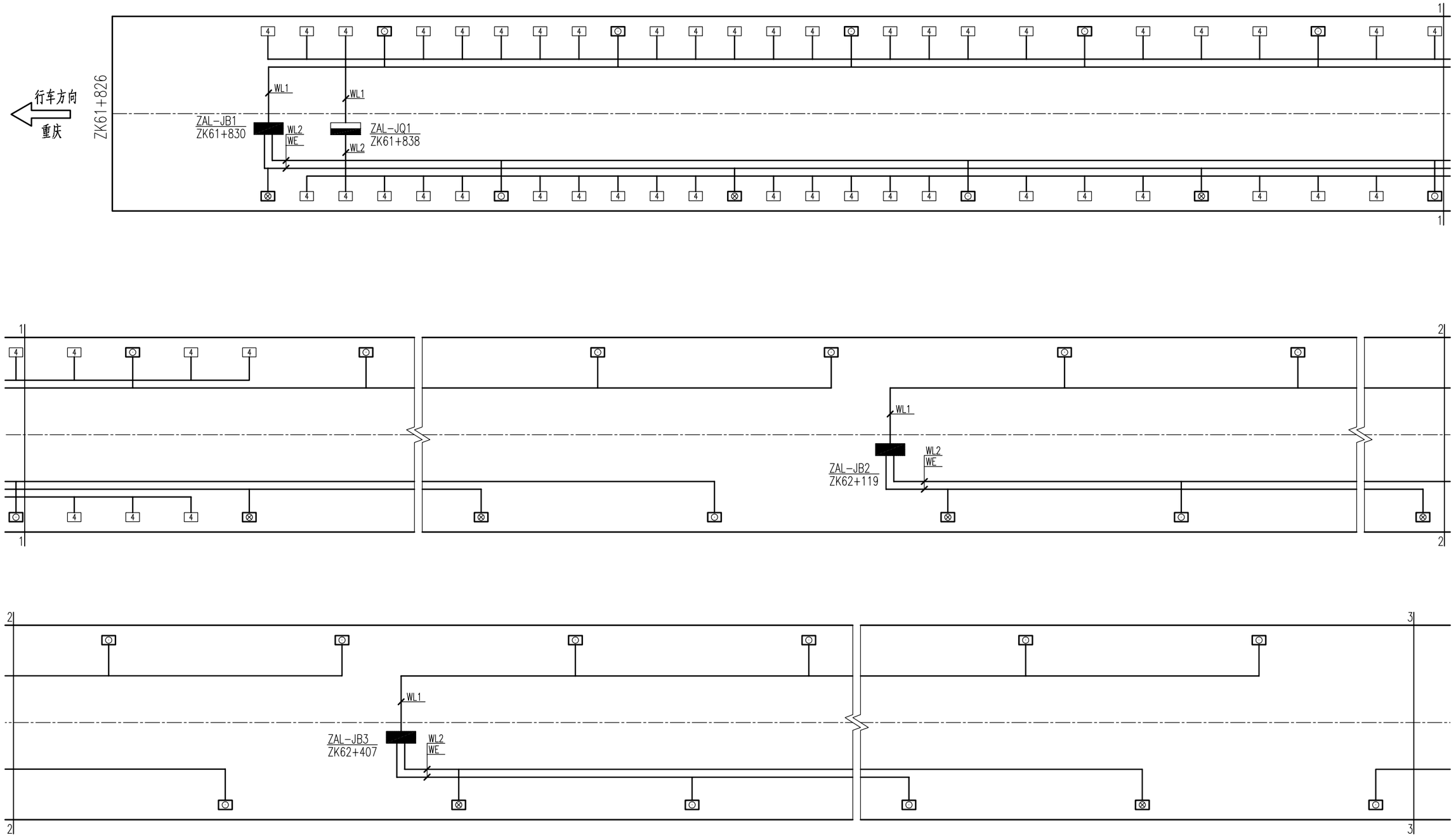
5.隧道按高速公路100km/h车速标准进行照明设计。

6.照明控制采用无极调光控制；具体控制分级见设计说明。

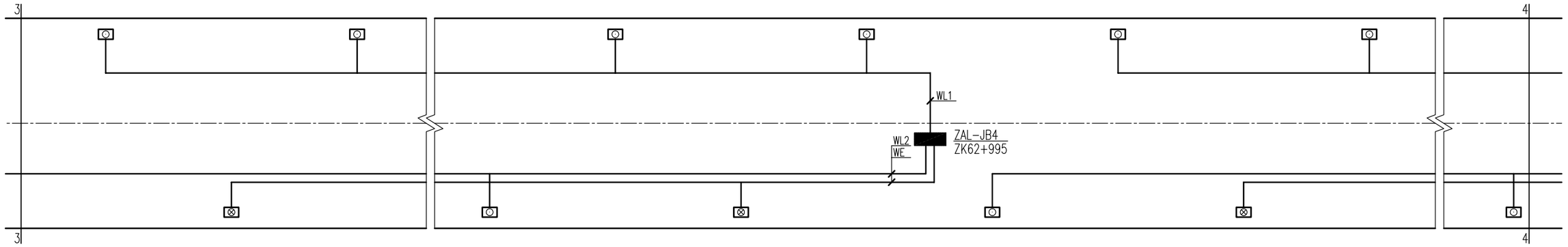
7.隧道内应急照明采用基本照明的1/4，采用UPS供电系统。

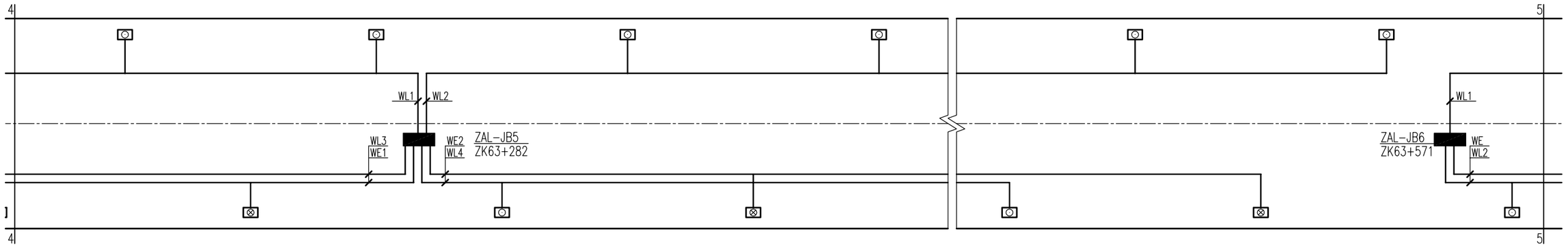
8.本图适用于太和隧道右洞灯具布置。

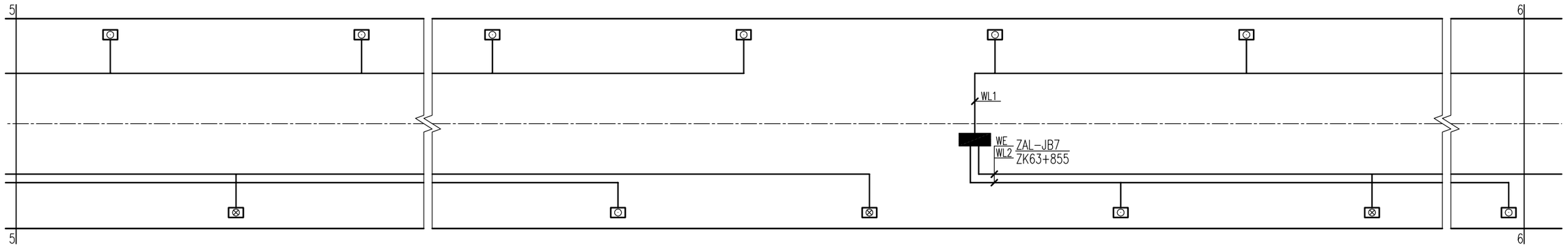
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道右洞照明平面布置图	设计		一审		图号	S5-ZM-2
			复核		二审		日期	2025.11



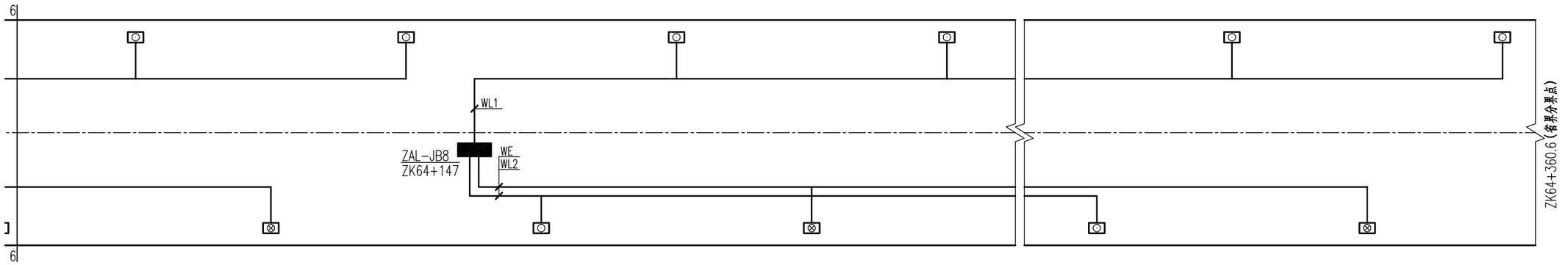
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道左洞照明灯具配线图	设计		一审		图号	S5-ZM-3
			复核		二审		日期	2025.11







中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道左洞照明灯具配线图	设计		一审		图号	S5-ZM-3
			复核		二审		日期	2025.11



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	1095
2	防火绝缘穿刺线夹	TTD031FVO	付	318
3	电力电缆	WDZB-YJY 5（1×4）	米	5749
4	电力电缆	WDZBN-YJY 5（1×4）	米	2728
5	电力导线	WDZB-BYJ 3×2.5	米	405
6	电力导线	WDZBN-BYJ 3×2.5	米	120
7	可弯曲金属导管	KJG-VH20	米	471

说明：

1、图中尺寸以米计，比例为示意。

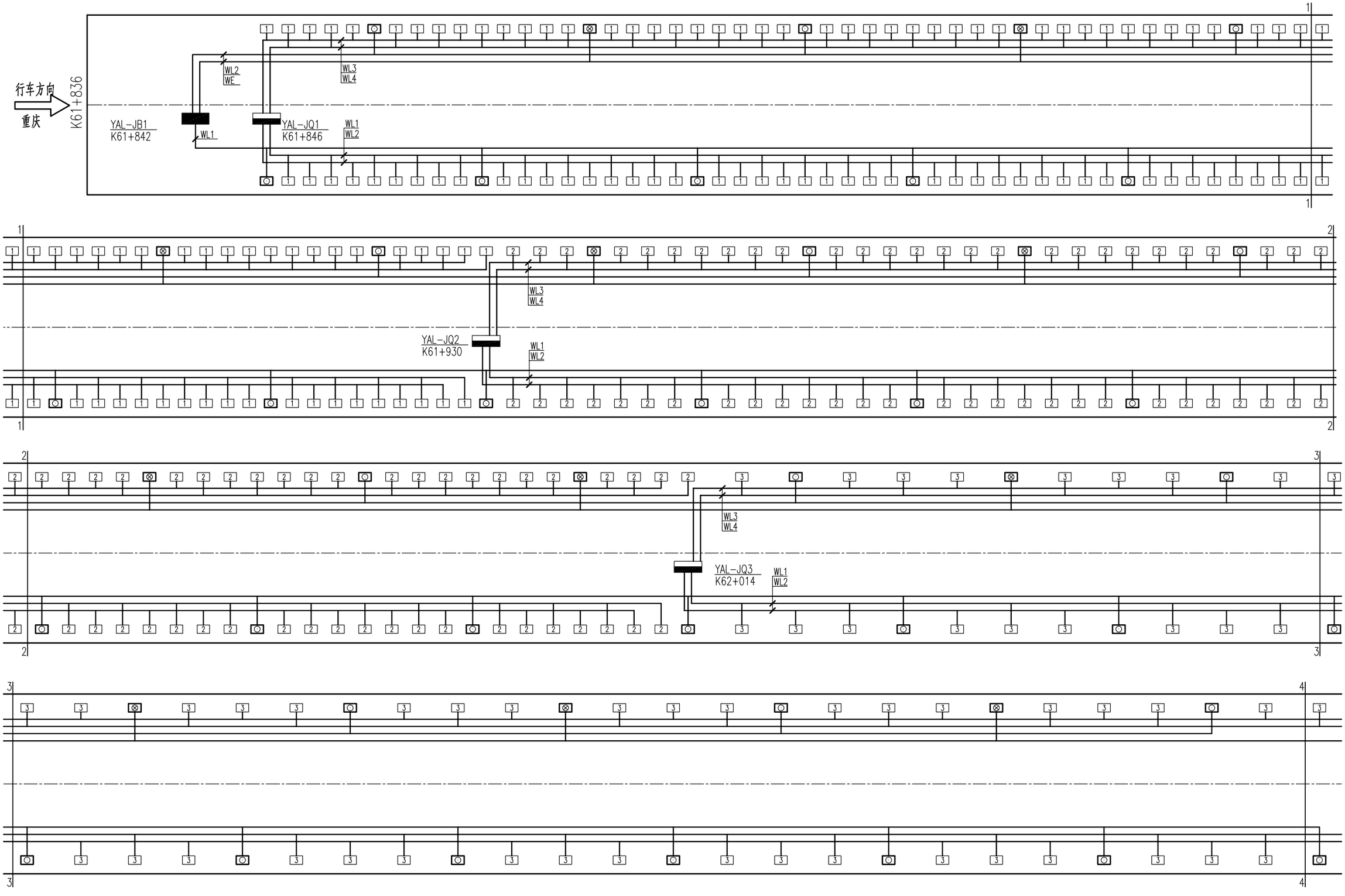
2、隧道照明电缆由洞外变电所埋地穿钢管敷设至隧道内。照明主电缆沿隧道行车方向左侧电缆沟敷设。主电缆与分支电缆采用绝缘穿刺线夹配接，分支电缆敷设在隧道两侧电缆桥架内，通过绝缘穿刺线夹逐一为灯具配电。

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。

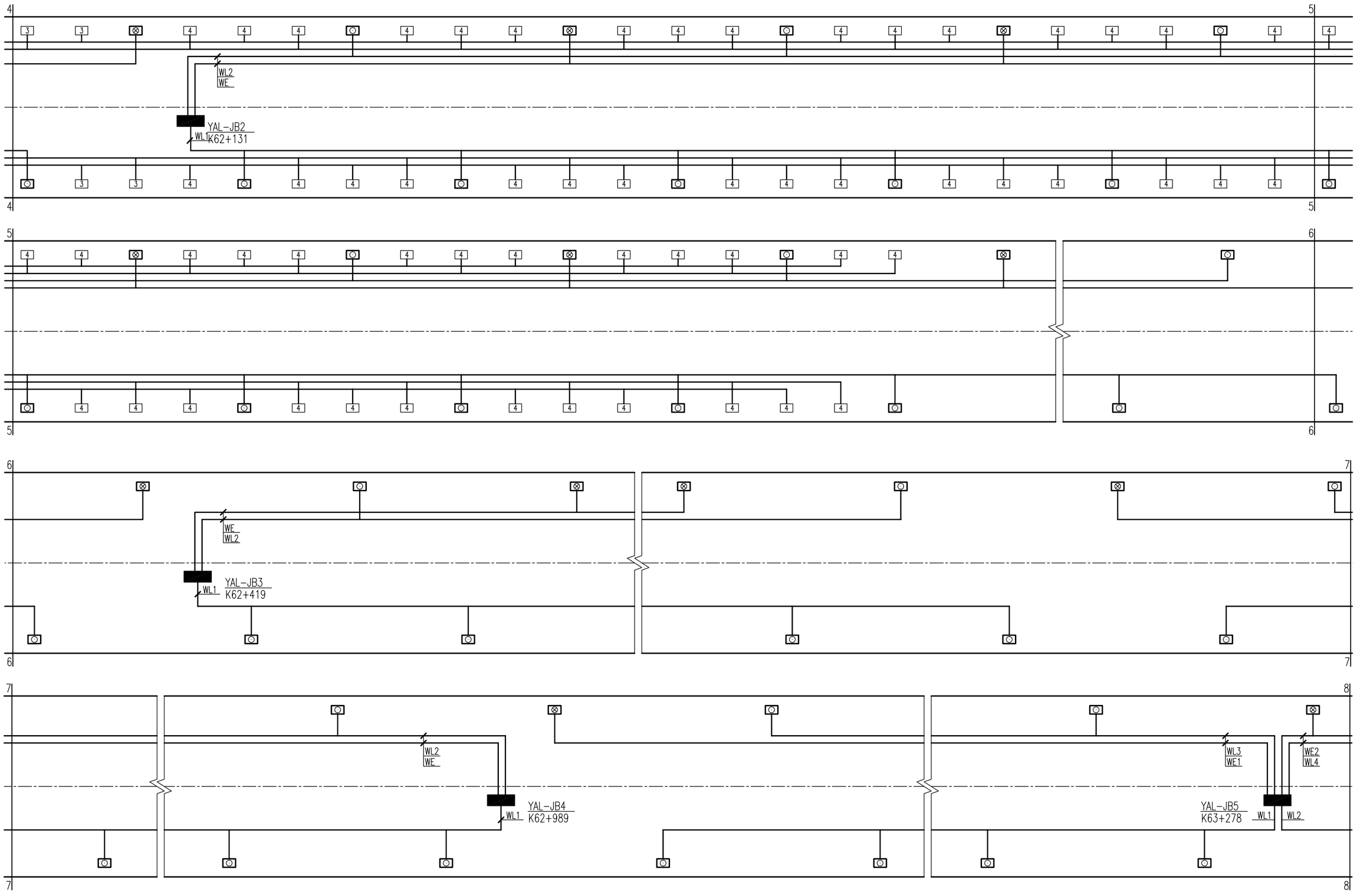
4、所有灯具和照明配电箱应可靠接地。电缆桥架每隔50米通过预埋的-40×4热镀锌扁钢与隧道整体接地网连通。

5、入口段加强照明分支电缆采用WDZB-YJY-5（1×6），其余加强照明回路采用WDZB-YJY-5（1×4）；基本照明分支电缆采用WDZB-YJY-5（1×4），应急照明分支电缆采用WDZBN-YJY-5（1×4）。

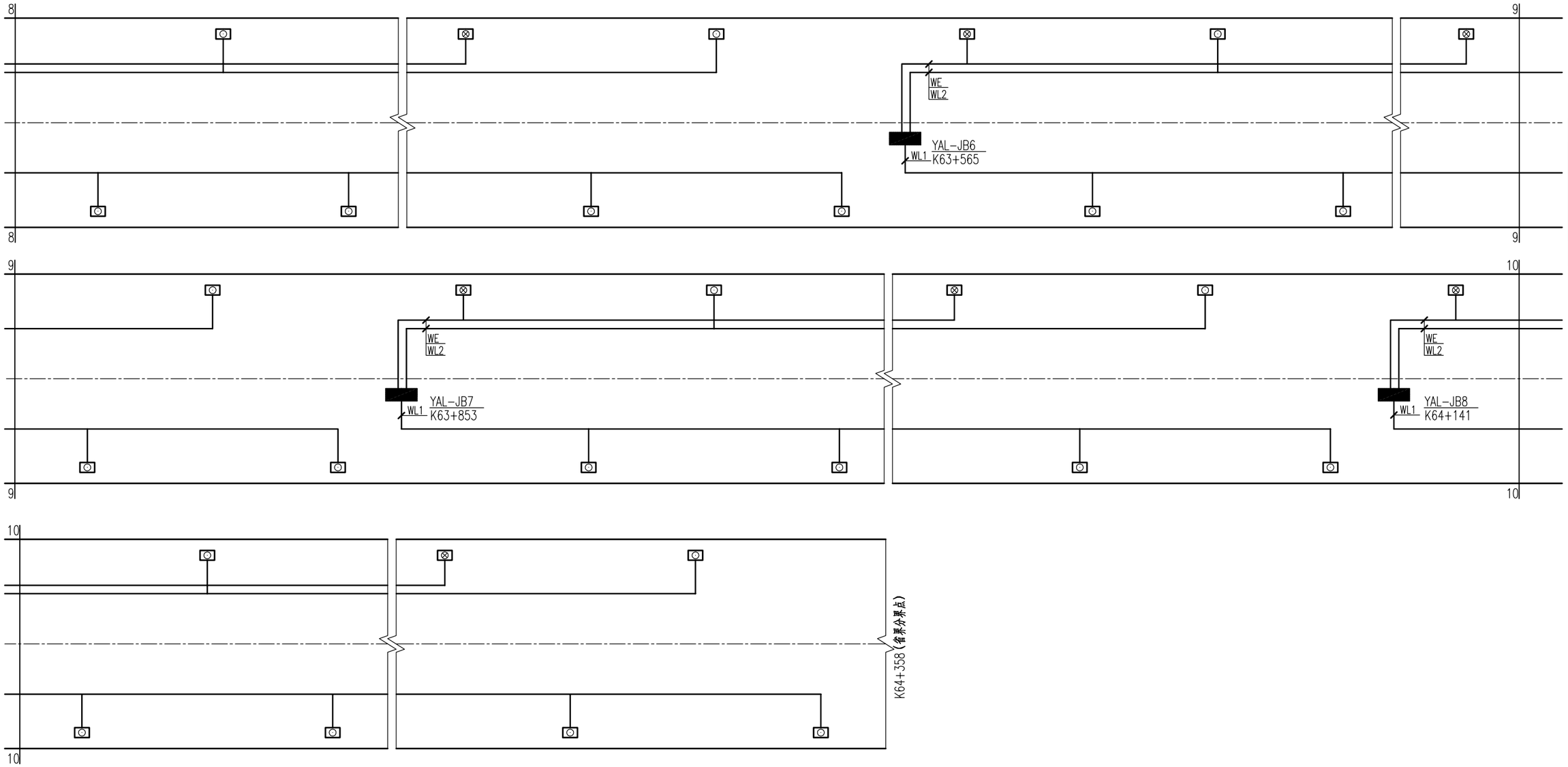
中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道左洞照明灯具配线图	设计		一审		图号	S5-ZM-3
			复核		二审		日期	2025.11



中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道右洞照明灯具配线图	设计		一审		图号	S5-ZM-4
			复核		二审		日期	2025.11



中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道右洞照明灯具配线图	设计		一审		图号	S5-ZM-4
			复核		二审		日期	2025.11



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	1962
2	防火绝缘穿刺线夹	TTD031FVO	付	312
3	电力电缆	WDZB-YJY 5(1×4)	米	7041
4	电力电缆	WDZB-YJY 5(1×6)	米	412
5	电力电缆	WDZBN-YJY 5(1×4)	米	2680
6	电力导线	WDZB-BYJ 3×2.5	米	720
7	电力导线	WDZBN-BYJ 3×2.5	米	115
8	可弯曲金属导管	KJG-VH20	米	758

说明：

1、图中尺寸以米计，比例为示意。

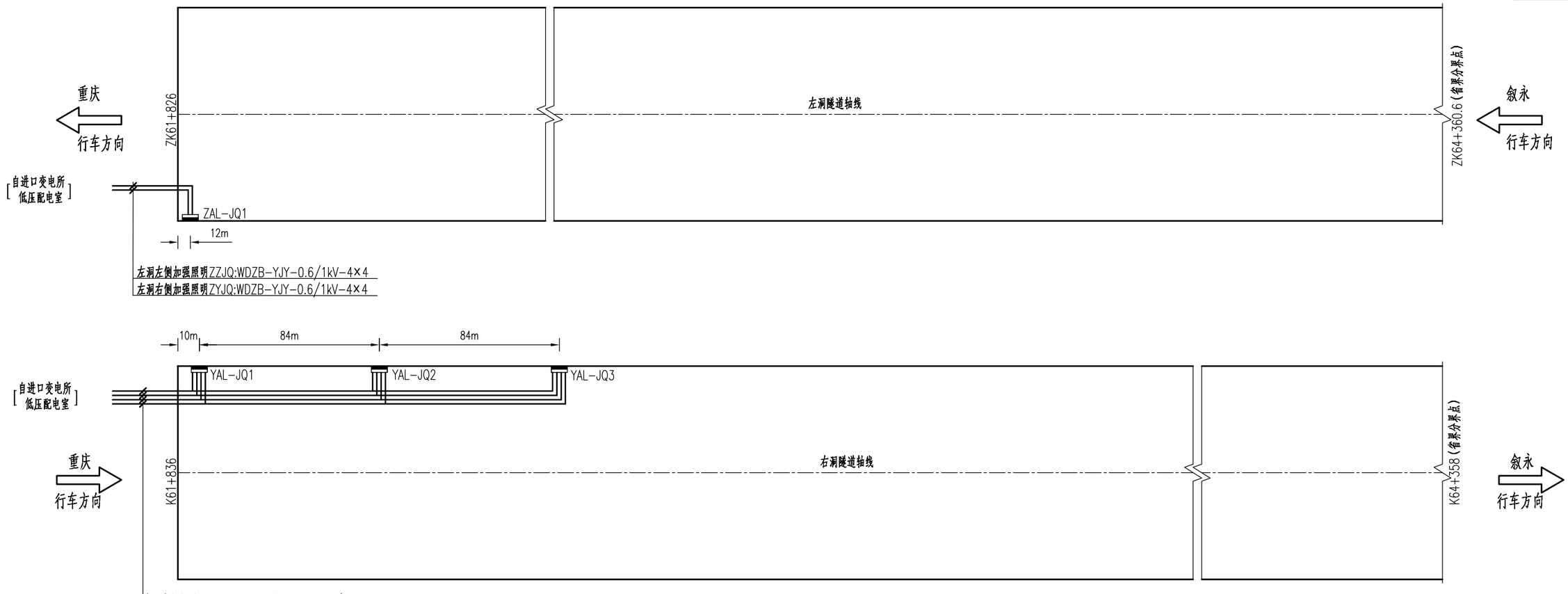
2、隧道照明电缆由洞外变电所埋地穿钢管敷设至隧道内。照明主电缆沿隧道行车方向左侧电缆沟敷设。主电缆与分支电缆采用绝缘穿刺线夹配接，分支电缆敷设在隧道两侧电缆桥架内，通过绝缘穿刺线夹逐一为灯具配电。

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。

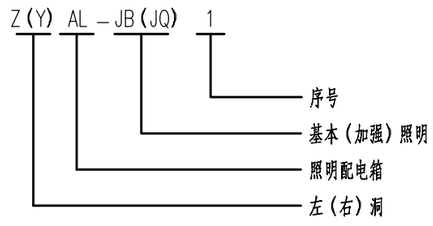
4、所有灯具和照明配电箱应可靠接地。电缆桥架每隔50米通过预埋的-40×4热镀锌扁钢与隧道整体接地网连通。

5、入口段加强照明分支电缆采用WDZB-YJY-5(1×6)，其余加强照明回路采用WDZB-YJY-5(1×4)；基本照明分支电缆采用WDZB-YJY-5(1×4)，应急照明分支电缆采用WDZBN-YJY-5(1×4)。

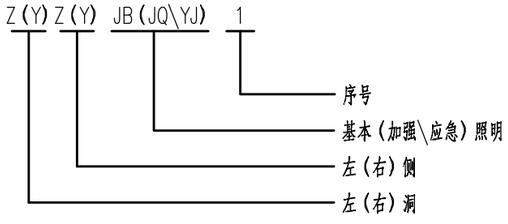
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道右洞照明灯具配线图	设计		一审		图号	S5-ZM-4
			复核		二审		日期	2025.11



照明配电箱编号注释：



照明回路编号注释：



图例：

▬ 加强照明配电箱

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。

5.配电箱尺寸暂定100×70×22cm（宽×高×深），最终以中标厂家为准。配电箱防护等级为IP65,箱体采用冷轧钢板，厚度不小于1.5mm。

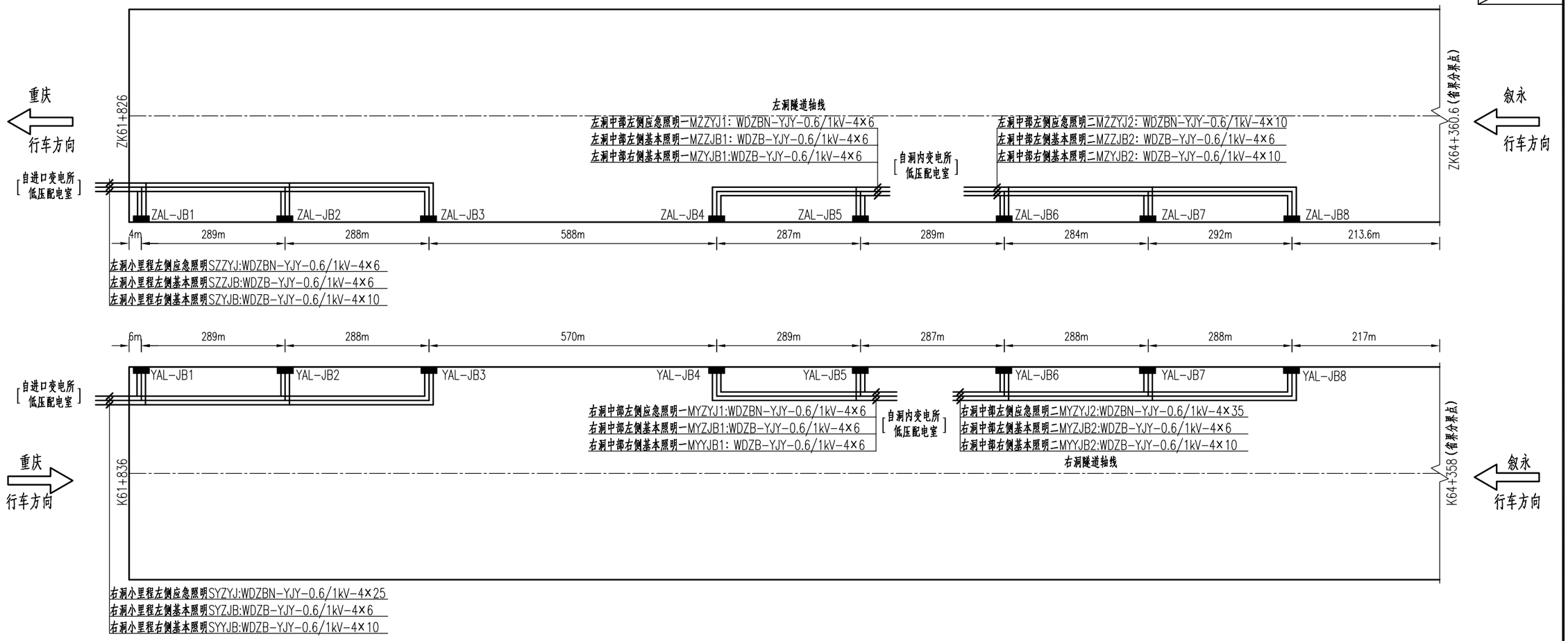
工程数量表

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	详见系统图	台	1	3	4	IP65
2	绝缘穿刺线夹	TTD051FJ	付	0	32	32	
3	电力电缆	WDZB-YJY 4×4	米	0	8	8	
4	电力电缆	WDZB-YJY 4×6	米	0	8	8	

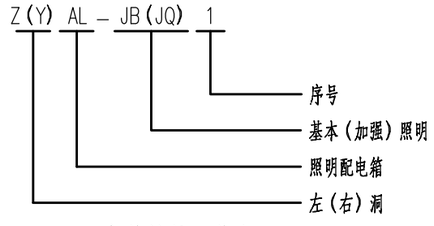
配电箱桩号一览表

配电箱编号	ZAL-JQ1	YAL-JQ1	YAL-JQ2	YAL-JQ3
配电箱桩号	ZK61+838	K61+846	K61+930	K62+014

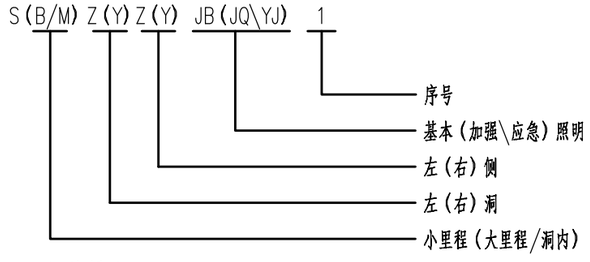
中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道加强照明配电箱配线图	设计	一审	图号 S5-ZM-5
			复核	二审	日期 2025.11



照明配电箱编号注释：



照明回路编号注释：



配电箱桩号一览表

配电箱编号	ZAL-JB1	ZAL-JB2	ZAL-JB3	ZAL-JB4
配电箱桩号	ZK61+830	ZK62+119	ZK62+407	ZK62+995
配电箱编号	ZAL-JB5	ZAL-JB6	ZAL-JB7	ZAL-JB8
配电箱桩号	ZK63+282	ZK63+571	ZK63+855	ZK64+147
配电箱编号	YAL-JB1	YAL-JB2	YAL-JB3	YAL-JB4
配电箱桩号	K61+842	K62+131	K62+419	K62+989
配电箱编号	YAL-JB5	YAL-JB6	YAL-JB7	YAL-JB8
配电箱桩号	K63+278	K63+565	K63+853	K64+141

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	详见系统图	台	8	8	16	IP65
2	绝缘穿刺线夹	TTD031FJ	付	40	40	80	
3	防火绝缘穿刺线夹	TTD031FVO	付	20	20	40	
4	电力电缆	WDZB-YJY 4×4	米	20	20	40	
5	电力电缆	WDZBN-YJY 4×4	米	10	10	20	

图例：

基本照明配电箱

注：

1.本图尺寸均以米为单位,比例为示意。

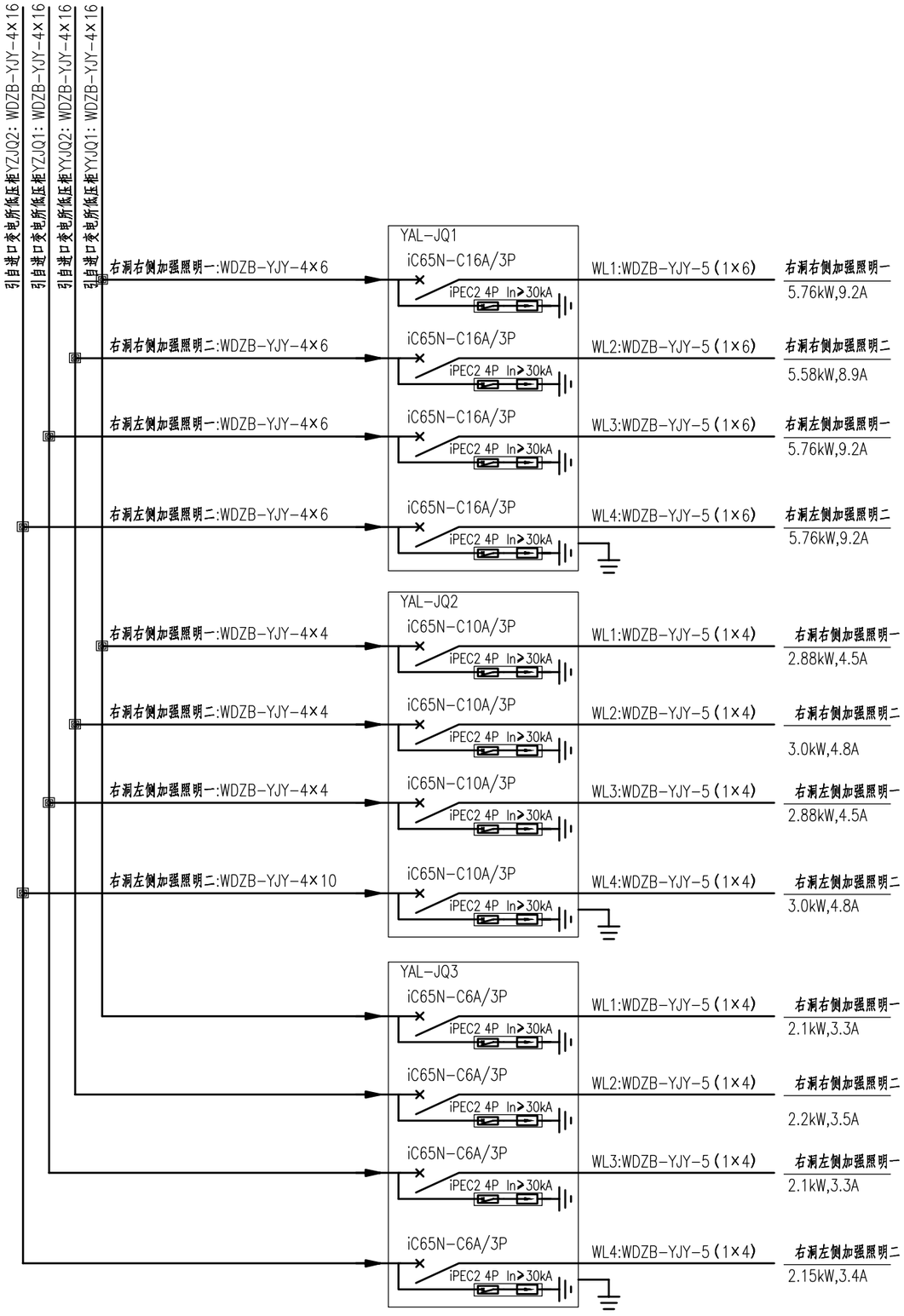
2.隧道照明主电缆由洞外变电所埋地穿钢管敷设至隧道内，隧道内照明主电缆敷设在行车方向左侧电缆沟支架上，主电缆与分支电缆采用绝缘穿刺线夹配接。

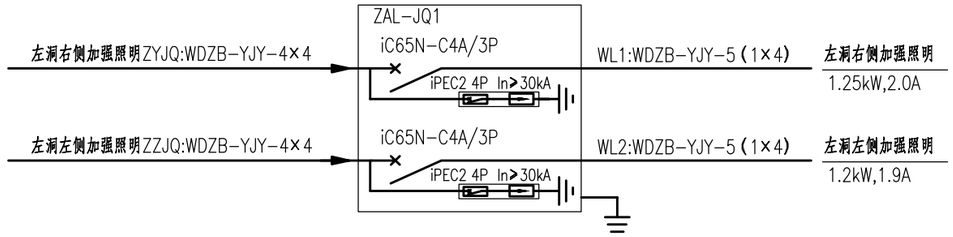
3.照明配电箱距地0.9m安装，箱体应与预留接地扁钢可靠连接。箱体与孔洞之间的空隙应用水泥填堵。

4.配电箱采用冲击电钻打孔，膨胀螺栓安装。

5.配电箱尺寸暂定85×55×22cm（宽×高×深），最终以中标厂家为准。配电箱防护等级为IP65,箱体采用冷轧钢板，厚度不小于1.5mm。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道基本照明配电箱配线图	设计		一审		图号	S5-ZM-6
			复核		二审		日期	2025.11

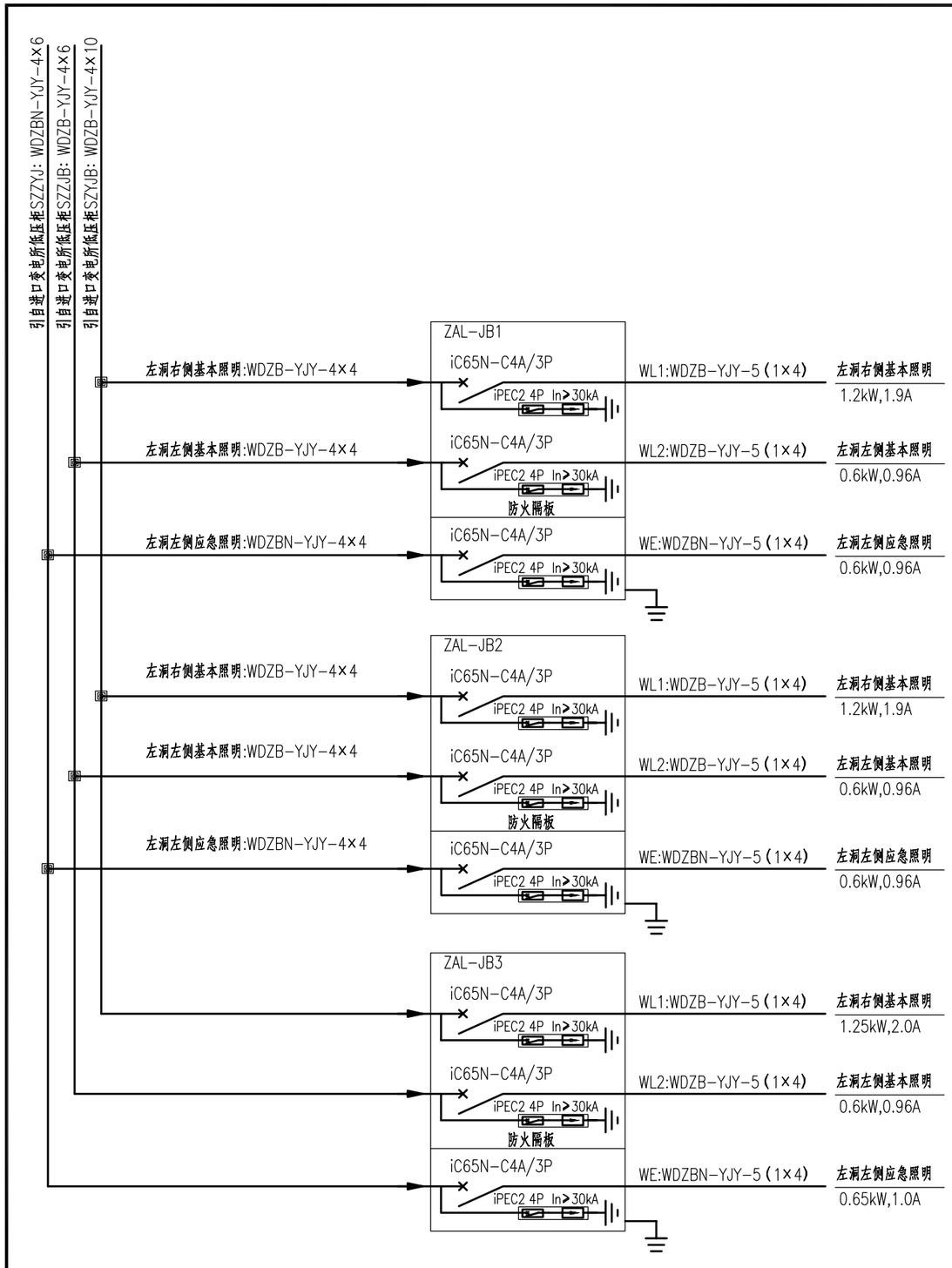


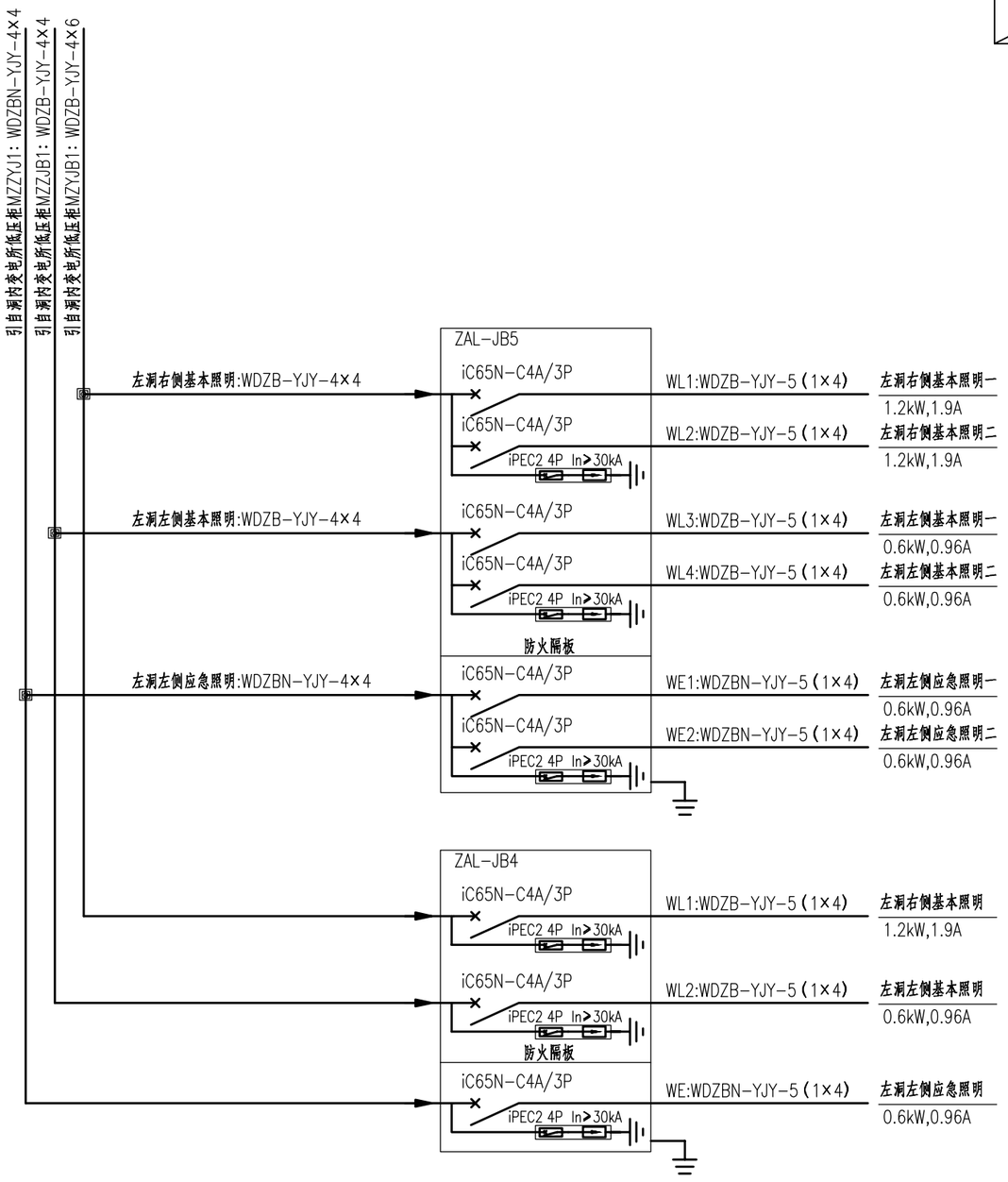


注：

1.配电箱在隧道内暗装，防护等级IP65。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道加强照明配电箱系统图	设计		一审		图号	S5-ZM-7
			复核		二审		日期	2025.11

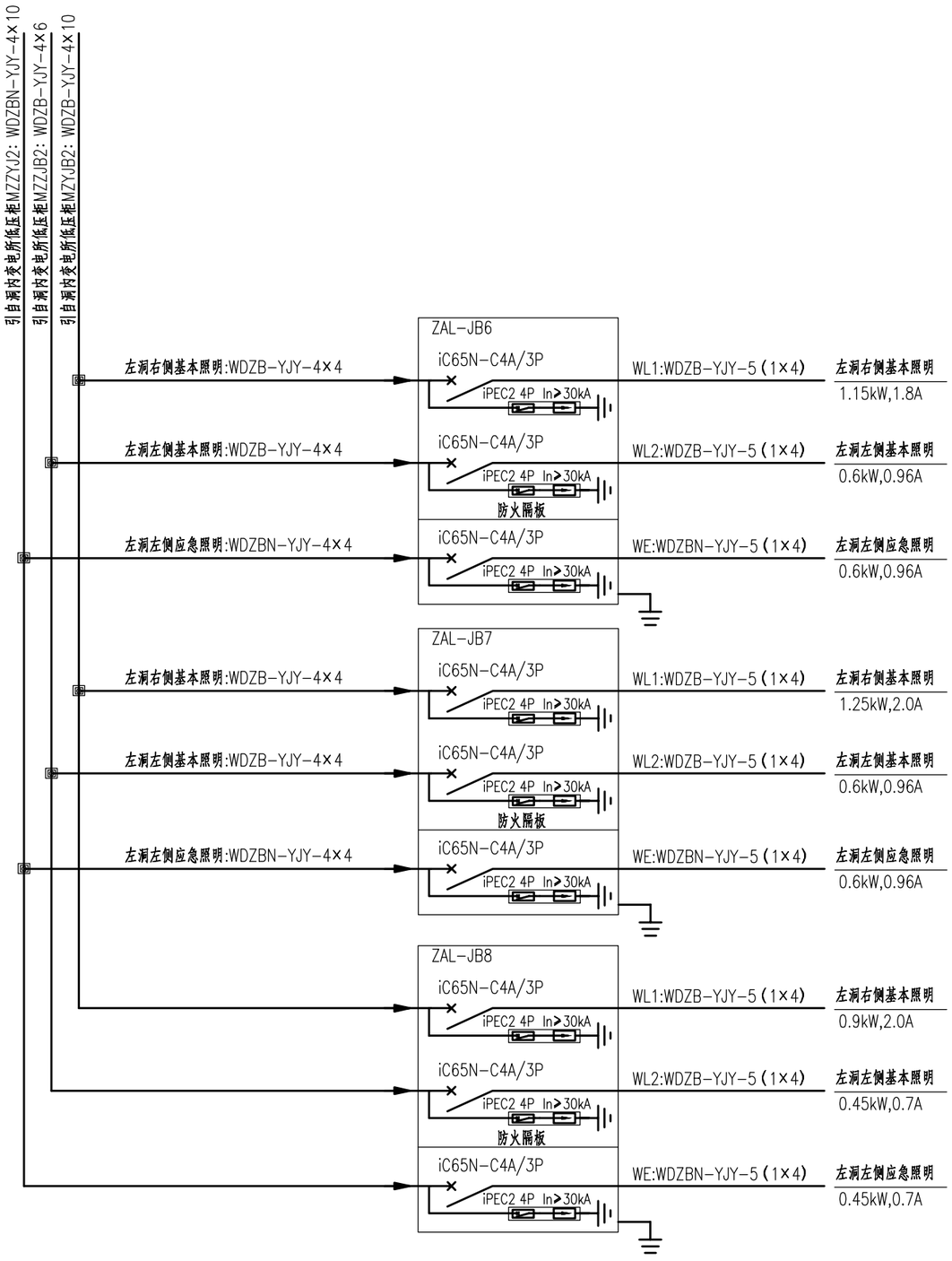




注：

1.配电箱在隧道内暗装，防护等级IP65。

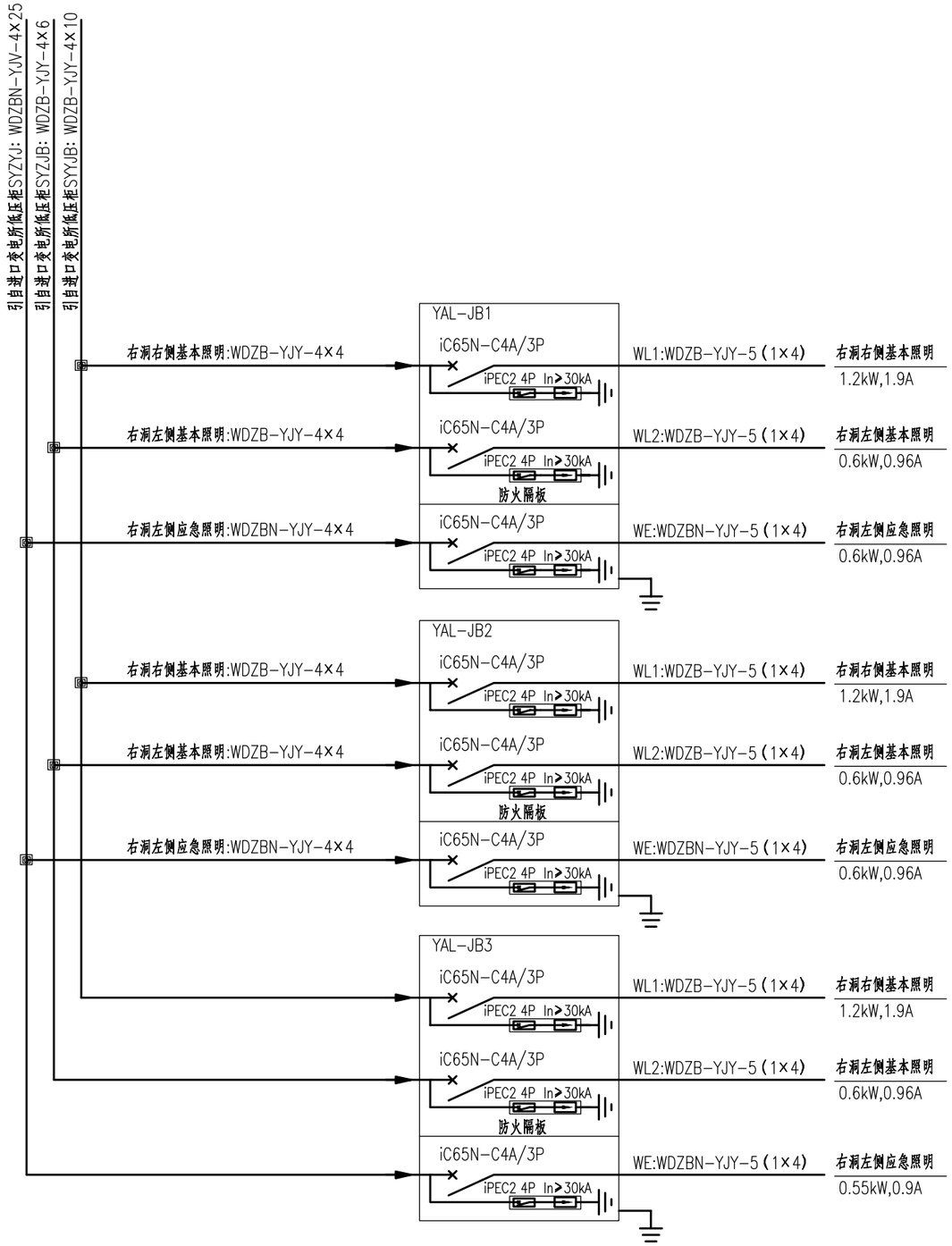
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道基本照明配电箱系统图	设计		一审		图号	S5-ZM-8
			复核		二审		日期	2025.11

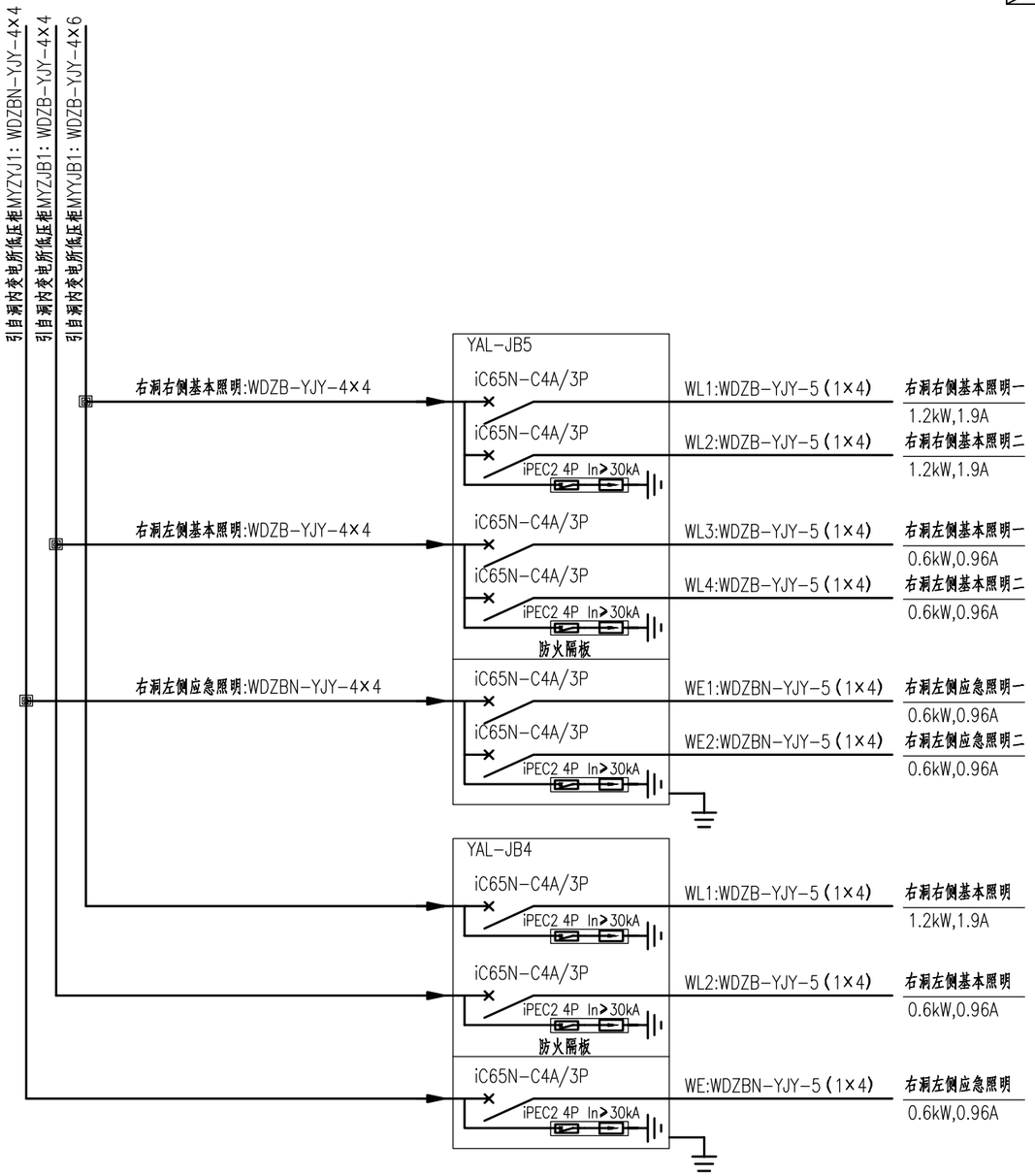


注：

1.配电箱在隧道内暗装，防护等级IP65。

中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道基本照明配电箱系统图	设计		一审		图号	S5-ZM-8
			复核		二审		日期	2025.11

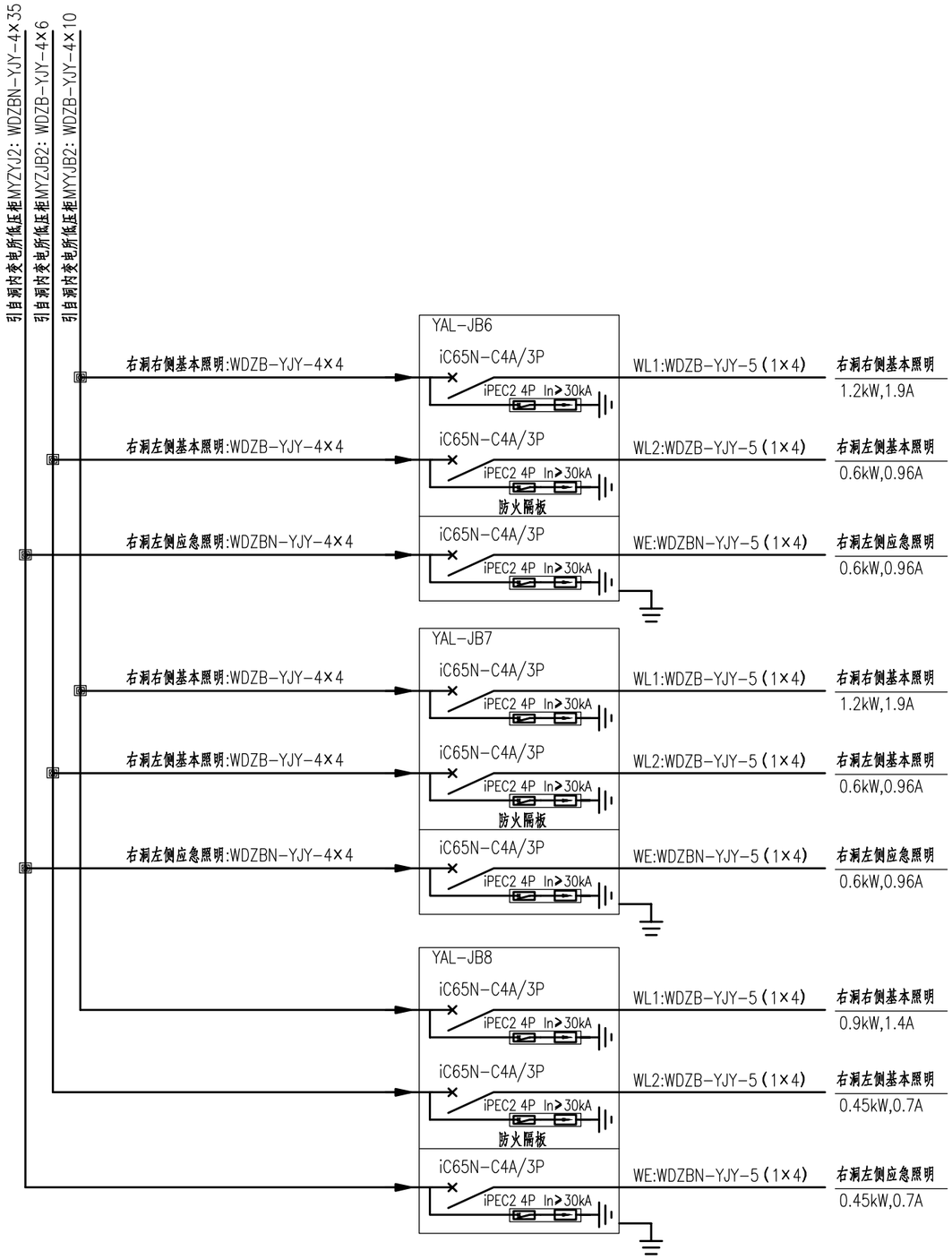




注：

1.配电箱在隧道内暗装，防护等级IP65。

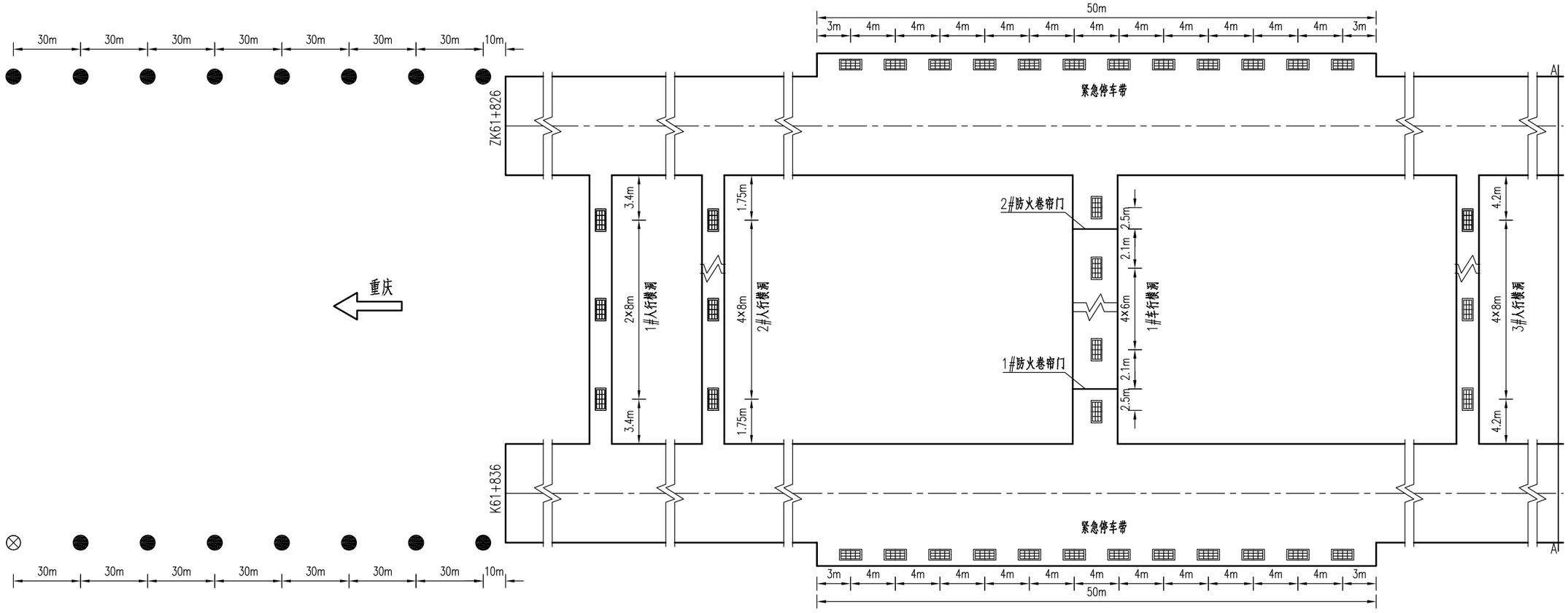
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道基本照明配电箱系统图	设计		一审		图号	S5-ZM-8
			复核		二审		日期	2025.11



注：

1.配电箱在隧道内暗装，防护等级IP65。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道基本照明配电箱系统图	设计		一审		图号	S5-ZM-8
			复核		二审		日期	2025.11



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	72	15	26	113
●	200W LED 路灯	套				15
⊗	200W LED 路灯（桥梁段）	套				1

说明：

1、本图尺寸均以米为单位。

2、 ▭ 40W LED灯具，用于人行横洞。

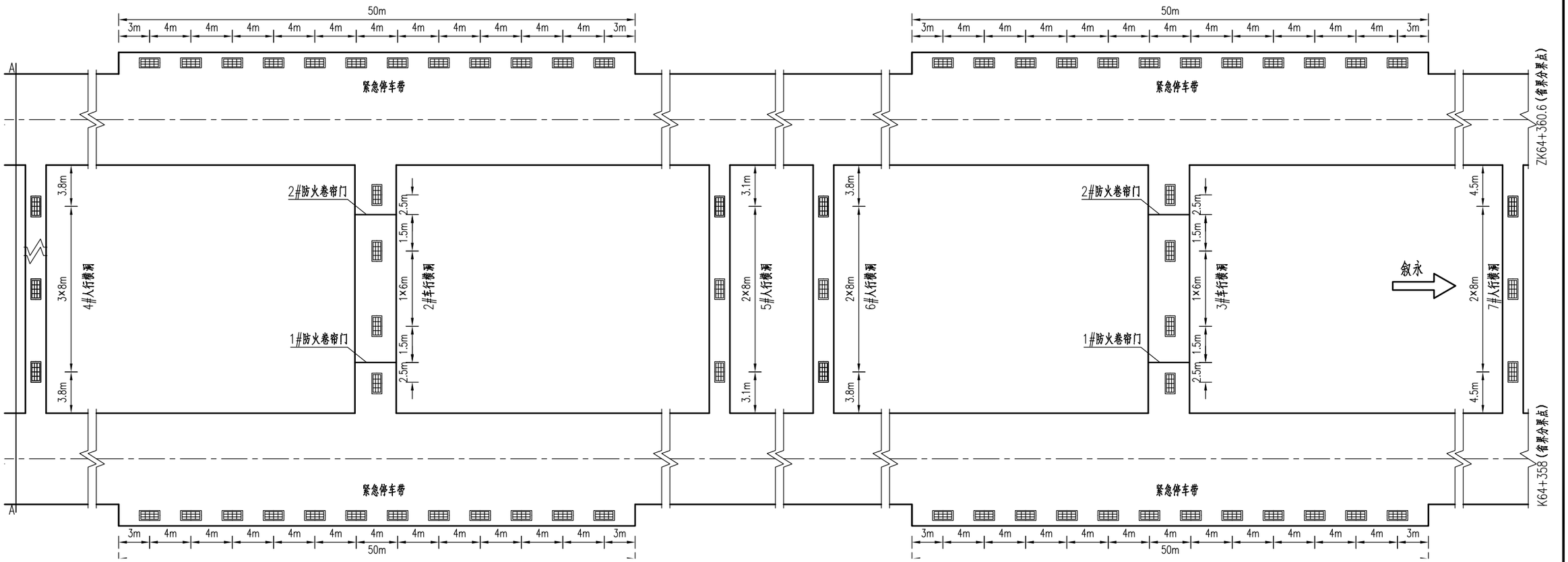
● 200W LED 路灯（路基段），包括12米灯杆、光源、基础和手孔井等。

⊗ 200W LED 路灯（桥梁段），包括11米灯杆、光源等。

3、路灯设置于隧道洞外水沟外侧。

4、路灯用于夜间和深夜照明，其余时间关闭。

中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道 紧急停车带、横通道及洞外引道照明平面布置图	设计		一审		图号	S5-ZM-9
			复核		二审		日期	2025.11



说明：

1、本图尺寸均以米为单位。

2、 40W LED灯具，用于人行横洞。

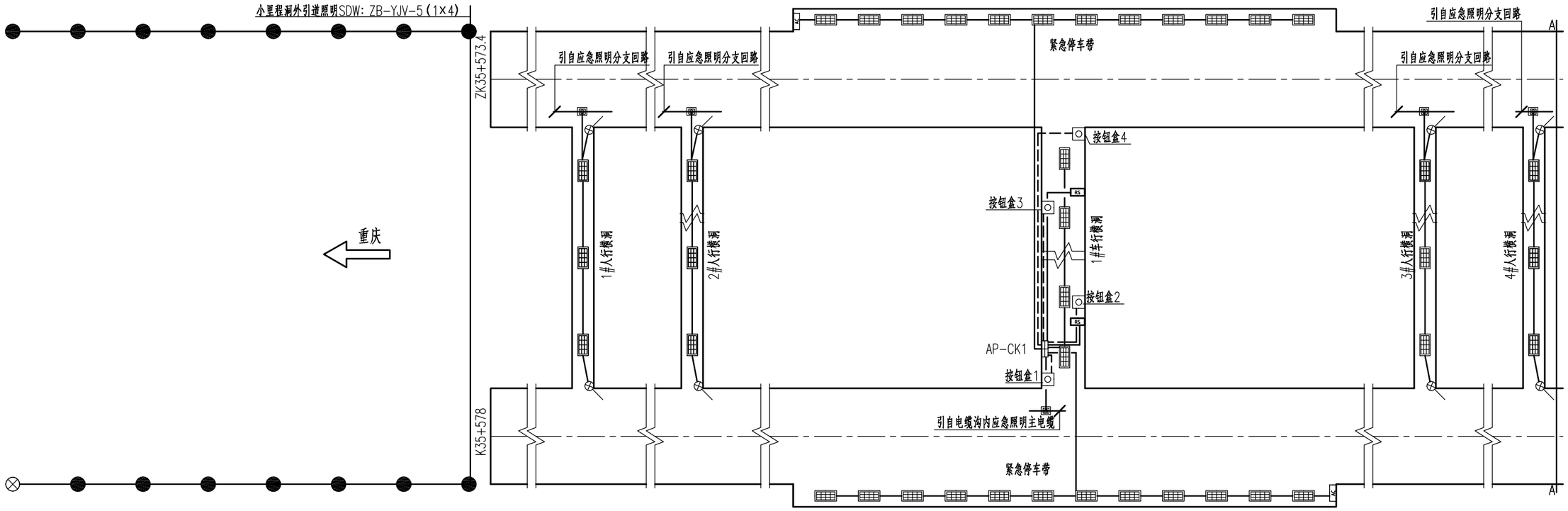
200W LED 路灯（路基段），包括12米灯杆、光源、基础和手孔井等。

200W LED 路灯（桥梁段），包括11米灯杆、光源等。

3、路灯设置于隧道洞外水沟外侧。

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	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道 紧急停车带、横通道及洞外引道照明平面布置图	设计		一审		图号	S5-ZM-9
			复核		二审		日期	2025.11



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	15
2	热镀锌钢管	SC80	米	520
3	电力导线	ZB-BYJ- 3×2.5	米	240
4	绝缘穿刺线夹	TTD031FJ	付	48

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	14
2	防火绝缘穿刺线夹	TTD031FVO	付	28
3	接线盒		个	26
4	可弯曲金属导管	KJG-VH20	米	39
5	电力导线	WDZBN-BYJ- 3×4	米	275

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	12
2	照明控制箱		个	3
3	防火绝缘穿刺线夹	TTD031FVO	付	12
4	可弯曲金属导管	KJG-VH20	米	25
5	电力电缆	WDZBN-YJY 4×4	米	125
6	控制电缆	WDZBN-KYJY 5×1.5	米	215
7	电力导线	WDZBN-BYJ- 3×4	米	125

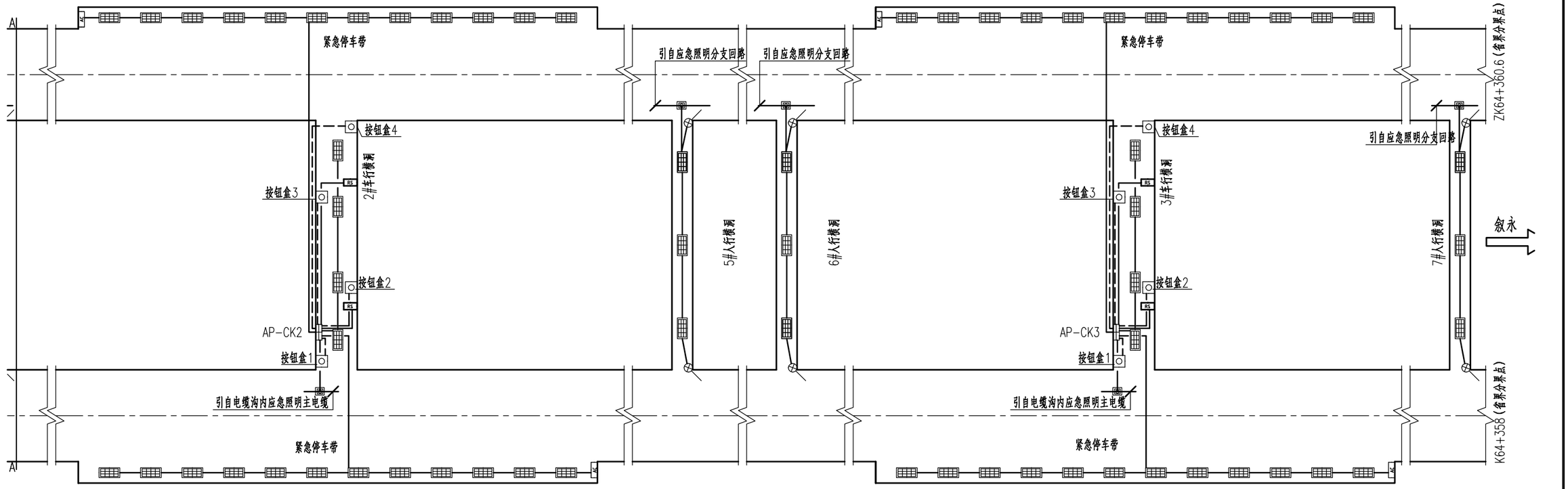
紧急停车带工程数量表

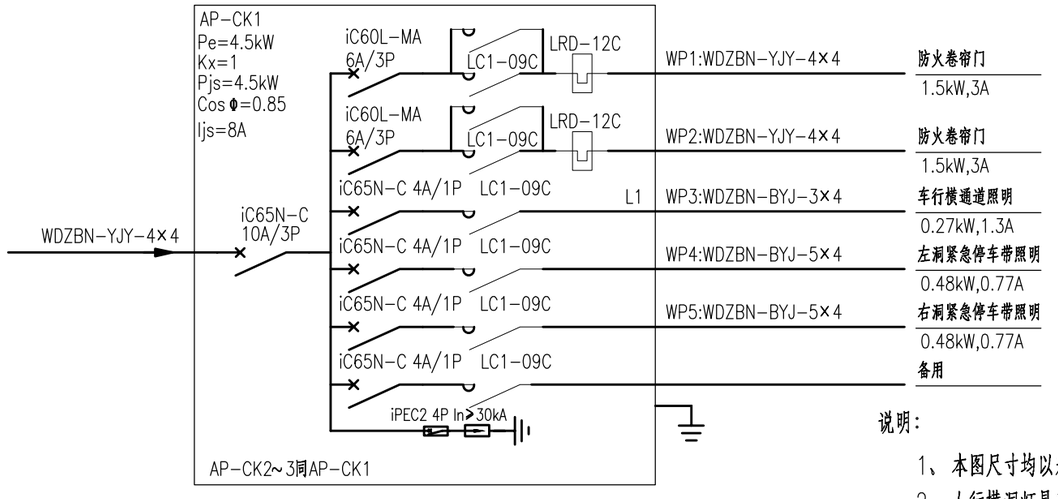
序号	名 称	型号及规格	单位	数量
1	智能照明控制箱	IP65	个	6
2	接线盒		个	72
3	可弯曲金属导管	KJG-VH20	米	108
4	热镀锌钢管	SC20	米	360
5	控制电缆	WDZBN-KYJY 5×1.5	米	350
6	电力导线	WDZBN-BYJ-5×4	米	530

图例

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

中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道 紧急停车带、横通道及洞外引道照明灯具接线图	设计		一审		图号	S5-ZM-10
			复核		二审		日期	2025.11





说明：

1、本图尺寸均以米为单位。

2、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，
分支电线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。

3、车行横洞门电源采用绝缘穿刺防火线夹引自右洞从应急照明主电缆。
分支电线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。

4、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。

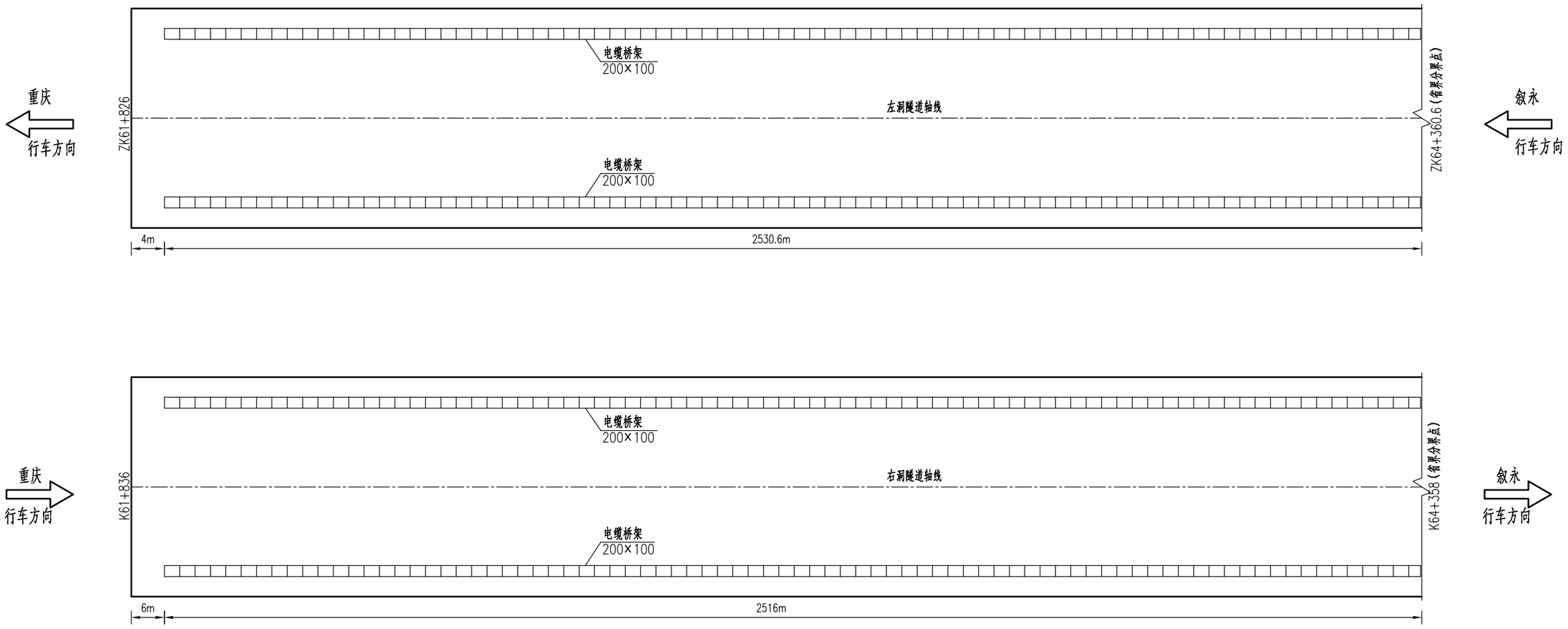
5、紧急停车带应急照明点亮按钮安装在行车方向前方挡头墙，有利驾乘人员辨认。

中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道 紧急停车带、横通道及洞外引道照明灯具接线图	设计		一审		图号	S5-ZM-10
			复核		二审		日期	2025.11

序号	电缆编号	电缆起点	电缆终点	设备名称	设备容量(kW)	电缆或导线		备注
						型号及规格	长度(m)	
1	AN-S22-5/SDW	重庆端变电所低压配电室低压柜AN-S22-5	SDW	小里程洞外引道照明	3.20	ZB-YJV-0.6/1kV-5(1×4)	704	
2	AN-S22-1/SZZJQ	重庆端变电所低压配电室低压柜AN-S22-1	ZAL-JQ4	左洞小里程左侧加强照明	1.20	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×4	171	
3	AN-S22-2/SZYJQ	重庆端变电所低压配电室低压柜AN-S22-2	ZAL-JQ4	左洞小里程右侧加强照明	1.25	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×4	171	
4	AN-S12-5/SYZJQ1	重庆端变电所低压配电室低压柜AN-S12-5	YAL-JQ3	右洞小里程左侧加强照明一	10.74	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×16	374	
5	AN-S12-6/SYZJQ2	重庆端变电所低压配电室低压柜AN-S12-6	YAL-JQ3	右洞小里程左侧加强照明二	10.91	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×16	374	
6	AN-S12-7/SYYJQ1	重庆端变电所低压配电室低压柜AN-S12-7	YAL-JQ3	右洞小里程右侧加强照明一	10.74	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×16	374	
7	AN-S12-8/SYYJQ2	重庆端变电所低压配电室低压柜AN-S12-8	YAL-JQ3	右洞小里程右侧加强照明二	10.78	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×16	374	
8	AN-S22-4/SZYJB	重庆端变电所低压配电室低压柜AN-S22-4	ZAL-JB3	左洞小里程右侧基本照明	3.65	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×10	798	
9	AN-S22-3/SZZJB	重庆端变电所低压配电室低压柜AN-S22-3	ZAL-JB3	左洞小里程左侧基本照明	1.80	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×6	798	
10	AN-S12-3/SYYJB	重庆端变电所低压配电室低压柜AN-S12-3	YAL-JB3	右洞小里程右侧基本照明	3.60	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×10	820	
11	AN-S12-2/SYZJB	重庆端变电所低压配电室低压柜AN-S12-2	YAL-JB3	右洞小里程左侧基本照明	1.80	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×6	820	
12	SUPS/SZZYJ	重庆端变电所应急电源室SUPS	ZAL-JB3	左洞小里程左侧应急照明	2.17	WDZBN-YJY-0.6/1kV-4×6	798	
13	SUPS/SYZYJ	重庆端变电所应急电源室SUPS	YAL-JB3	右洞小里程左侧应急照明	5.91	WDZBN-YJY-0.6/1kV-4×25	1034	
14	AN-S12-10/SUPS	重庆端变电所低压配电室低压柜AN-S12-10	SUPS	应急照明配电柜	15	WDZBN-YJY-0.6/1kV-4×35	28	
15	AN-S23-3/SUPS	重庆端变电所低压配电室低压柜AN-S23-3	SUPS	应急照明配电柜	15	WDZBN-YJY-0.6/1kV-4×35	28	
16	AN-M12-3/MYYJB1	洞内变电所低压配电室低压柜 AN-M12-3	YAL-JB4	右洞洞内右侧基本照明一	3.6	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×6	369	
17	AN-M12-4/MYYJB2	洞内变电所低压配电室低压柜 AN-M12-4	YAL-JB8	右洞洞内右侧基本照明二	3.3	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×10	974	
18	AN-M12-1/MYZJB1	洞内变电所低压配电室低压柜 AN-M12-1	YAL-JB4	右洞洞内左侧基本照明一	1.8	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×6	369	
19	AN-M12-2/MYZJB2	洞内变电所低压配电室低压柜 AN-M12-2	YAL-JB8	右洞洞内左侧基本照明二	1.65	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×6	974	
20	AN-M22-3/MZYJB1	洞内变电所低压配电室低压柜 AN-M22-3	ZAL-JB4	左洞洞内右侧基本照明一	3.6	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×6	369	
21	AN-M22-4/MZYJB2	洞内变电所低压配电室低压柜 AN-M22-4	ZAL-JB8	左洞洞内右侧基本照明二	3.3	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×10	974	
22	AN-M22-1/MZZJB1	洞内变电所低压配电室低压柜 AN-M22-1	ZAL-JB4	左洞洞内左侧基本照明一	1.8	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×6	369	
23	AN-M22-2/MZZJB2	洞内变电所低压配电室低压柜 AN-M22-2	ZAL-JB8	左洞洞内左侧基本照明二	1.65	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×6	974	
24	MUPS/MYZYJ1	洞内变电所应急电源室MUPS	YAL-JB4	右洞洞内左侧应急照明一	1.8	WDZBN-YJY-0.6/1kV-4×6	369	
25	MUPS/MZYYJ1	洞内变电所应急电源室MUPS	ZAL-JB4	左洞洞内左侧应急照明一	2.16	WDZBN-YJY-0.6/1kV-4×6	369	
26	MUPS/MYZYJ2	洞内变电所应急电源室MUPS	YAL-JB8	右洞洞内左侧应急照明二	10.22	WDZBN-YJY-0.6/1kV-4×35	974	
27	MUPS/MZYYJ2	洞内变电所应急电源室MUPS	ZAL-JB8	左洞洞内左侧应急照明二	2.34	WDZBN-YJY-0.6/1kV-4×10	974	
28	AN-M12-8/MUPS	洞内变电所低压配电室低压柜 AN-M12-8	MUPS	应急照明配电柜	25	WDZBN-YJY-0.6/1kV-4×50	28	
29	AN-M22-8/MUPS	洞内变电所低压配电室低压柜 AN-M22-8	MUPS	应急照明配电柜	25	WDZBN-YJY-0.6/1kV-4×50	28	

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	1.25	1.99	WDZB-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	96
2	ZAL-JQ1-WL2	ZAL-JQ1	左洞左侧加强照明	1.20	1.91	WDZB-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	79
3	ZAL-JB1-WL1	ZAL-JB1	左洞右侧基本照明	1.20	1.91	WDZB-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	327
4	ZAL-JB1-WL2	ZAL-JB1	左洞左侧基本照明	0.60	0.96	WDZB-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	309
5	ZAL-JB1-WE	ZAL-JB1	左洞左侧应急照明	0.60	0.96	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	296
6	ZAL-JB2-WL1	ZAL-JB2	左洞右侧基本照明	1.20	1.91	WDZB-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	331
7	ZAL-JB2-WL2	ZAL-JB2	左洞左侧基本照明	0.60	0.96	WDZB-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	314
8	ZAL-JB2-WE	ZAL-JB2	左洞左侧应急照明	0.60	0.96	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	300
9	ZAL-JB3-WL1	ZAL-JB3	左洞右侧基本照明	1.25	1.99	WDZB-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	344
10	ZAL-JB3-WL2	ZAL-JB3	左洞左侧基本照明	0.60	0.96	WDZB-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	314
11	ZAL-JB3-WE	ZAL-JB3	左洞左侧应急照明	0.65	1.04	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	327
12	ZAL-JB4-WL1	ZAL-JB4	左洞右侧基本照明	1.20	1.91	WDZB-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	325
13	ZAL-JB4-WL2	ZAL-JB4	左洞左侧基本照明	0.60	0.96	WDZB-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	320
14	ZAL-JB4-WE	ZAL-JB4	左洞左侧应急照明	0.60	0.96	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	307
15	ZAL-JB5-WL1	ZAL-JB5	左洞右侧基本照明一	1.20	1.91	WDZB-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	322
16	ZAL-JB5-WL2	ZAL-JB5	左洞右侧基本照明二	1.20	1.91	WDZB-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	331
17	ZAL-JB5-WL3	ZAL-JB5	左洞左侧基本照明一	0.60	0.96	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	318
18	ZAL-JB5-WL4	ZAL-JB5	左洞左侧基本照明二	0.60	0.96	WDZB-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	300
19	ZAL-JB5-WE1	ZAL-JB5	左洞左侧应急照明一	0.60	0.96	WDZB-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	305
20	ZAL-JB5-WE2	ZAL-JB5	左洞左侧应急照明二	0.60	0.96	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	314
21	ZAL-JB6-WL1	ZAL-JB6	左洞右侧基本照明	1.15	1.83	WDZB-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	318
22	ZAL-JB6-WL2	ZAL-JB6	左洞左侧基本照明	0.60	0.96	WDZB-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	300
23	ZAL-JB6-WE	ZAL-JB6	左洞左侧应急照明	0.60	0.96	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	314
24	ZAL-JB7-WL1	ZAL-JB7	左洞右侧基本照明	1.25	1.99	WDZB-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	336
25	ZAL-JB7-WL2	ZAL-JB7	左洞左侧基本照明	0.60	0.96	WDZB-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	305
26	ZAL-JB7-WE	ZAL-JB7	左洞左侧应急照明	0.60	0.96	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	318
27	ZAL-JB8-WL1	ZAL-JB8	左洞右侧基本照明	0.90	1.44	WDZB-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	252
28	ZAL-JB8-WL2	ZAL-JB8	左洞左侧基本照明	0.45	0.72	WDZB-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	221
29	ZAL-JB8-WE	ZAL-JB8	左洞左侧应急照明	0.45	0.72	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5(1×4)	234

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	5.76	9.19	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×6）	109
2	YAL-JQ1-WL2	YAL-JQ1	右洞右侧加强照明二	5.58	8.90	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×6）	107
3	YAL-JQ1-WL3	YAL-JQ1	右洞左侧加强照明一	5.76	9.19	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×6）	98
4	YAL-JQ1-WL4	YAL-JQ1	右洞左侧加强照明二	5.76	9.19	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×6）	98
5	YAL-JQ2-WL1	YAL-JQ2	右洞右侧加强照明一	2.88	4.59	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	109
6	YAL-JQ2-WL2	YAL-JQ2	右洞右侧加强照明二	3.00	4.78	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	107
7	YAL-JQ2-WL3	YAL-JQ2	右洞左侧加强照明一	2.88	4.59	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	98
8	YAL-JQ2-WL4	YAL-JQ2	右洞左侧加强照明二	3.00	4.78	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	98
9	YAL-JQ3-WL1	YAL-JQ3	右洞右侧加强照明一	2.10	3.35	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	265
10	YAL-JQ3-WL2	YAL-JQ3	右洞右侧加强照明二	2.20	3.51	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	263
11	YAL-JQ3-WL3	YAL-JQ3	右洞左侧加强照明一	2.10	3.35	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	254
12	YAL-JQ3-WL4	YAL-JQ3	右洞左侧加强照明二	2.15	3.43	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	256
13	YAL-JB1-WL1	YAL-JB1	右洞右侧基本照明	1.20	1.91	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	325
14	YAL-JB1-WL2	YAL-JB1	右洞左侧基本照明	0.60	0.96	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	309
15	YAL-JB1-WE	YAL-JB1	右洞左侧应急照明	0.60	0.96	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	320
16	YAL-JB2-WL1	YAL-JB2	右洞右侧基本照明	1.20	1.91	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	325
17	YAL-JB2-WL2	YAL-JB2	右洞左侧基本照明	0.60	0.96	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	307
18	YAL-JB2-WE	YAL-JB2	右洞左侧应急照明	0.60	0.96	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	320
19	YAL-JB3-WL1	YAL-JB3	右洞右侧基本照明	1.20	1.91	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	325
20	YAL-JB3-WL2	YAL-JB3	右洞左侧基本照明	0.60	0.96	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	307
21	YAL-JB3-WE	YAL-JB3	右洞左侧应急照明	0.55	0.88	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	294
22	YAL-JB4-WL1	YAL-JB4	右洞右侧基本照明	1.20	1.91	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	325
23	YAL-JB4-WL2	YAL-JB4	右洞左侧基本照明	0.60	0.96	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	307
24	YAL-JB4-WE	YAL-JB4	右洞左侧应急照明	0.60	0.96	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	320
25	YAL-JB5-WL1	YAL-JB5	右洞右侧基本照明一	1.20	1.91	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	325
26	YAL-JB5-WL2	YAL-JB5	右洞右侧基本照明二	1.20	1.91	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	329
27	YAL-JB5-WL3	YAL-JB5	右洞左侧基本照明一	0.60	0.96	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	307
28	YAL-JB5-WL4	YAL-JB5	右洞左侧基本照明二	0.60	0.96	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	311
29	YAL-JB5-WE1	YAL-JB5	右洞左侧应急照明一	0.60	0.96	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	320
30	YAL-JB5-WE2	YAL-JB5	右洞左侧应急照明二	0.60	0.96	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	298
31	YAL-JB6-WL1	YAL-JB6	右洞右侧基本照明	1.20	1.91	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	331
32	YAL-JB6-WL2	YAL-JB6	右洞左侧基本照明	0.60	0.96	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	314
33	YAL-JB6-WE	YAL-JB6	右洞左侧应急照明	0.60	0.96	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	300
34	YAL-JB7-WL1	YAL-JB7	右洞右侧基本照明	1.20	1.91	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	331
35	YAL-JB7-WL2	YAL-JB7	右洞左侧基本照明	0.60	0.96	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	314
36	YAL-JB7-WE	YAL-JB7	右洞左侧应急照明	0.60	0.96	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	300
37	YAL-JB8-WL1	YAL-JB8	右洞右侧基本照明	0.90	1.44	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	252
38	YAL-JB8-WL2	YAL-JB8	右洞左侧基本照明	0.45	0.72	WDZB-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	234
39	YAL-JB8-WE	YAL-JB8	右洞左侧应急照明	0.45	0.72	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5（1×4）	221



图例：

□□□□□□ 电缆桥架

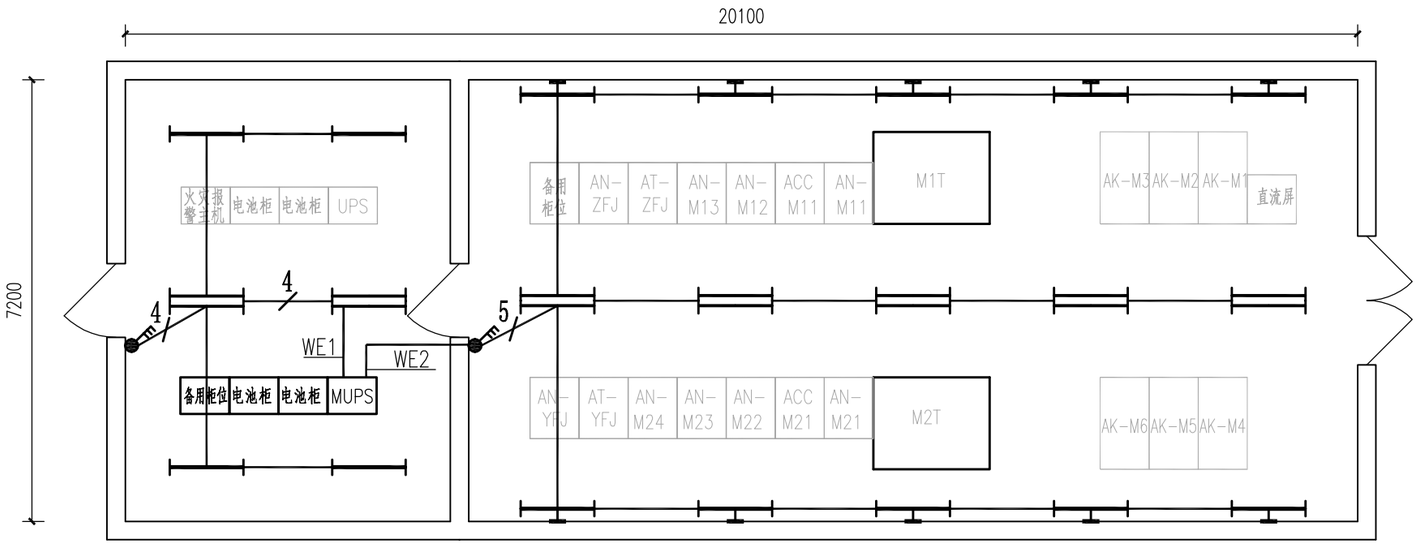
说明：

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。

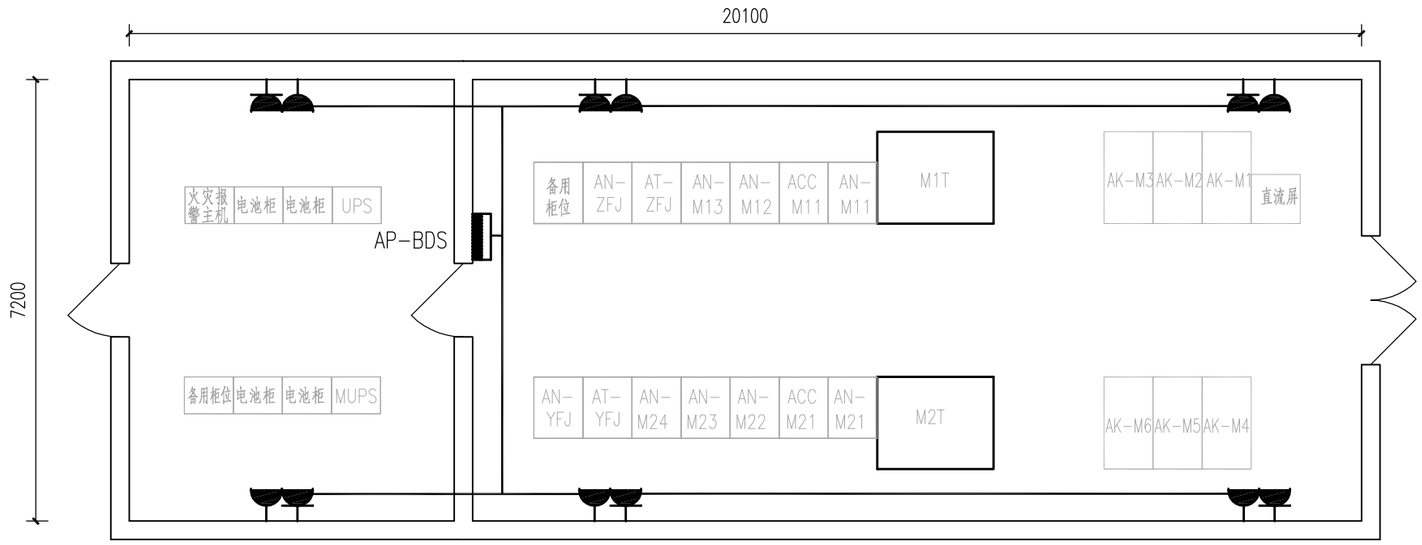
隧道电缆桥架构件表

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	5060	5032	10092	含安装附件
2	托臂	40×40×4角钢	套	2532	2518	5050	热镀锌
3	热镀锌扁钢	-40×4mm	米	5313	5284	10597	

中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道照明电缆桥架平面布置图	设计		一审		图号	S5-ZM-12
			复核		二审		日期	2025.11



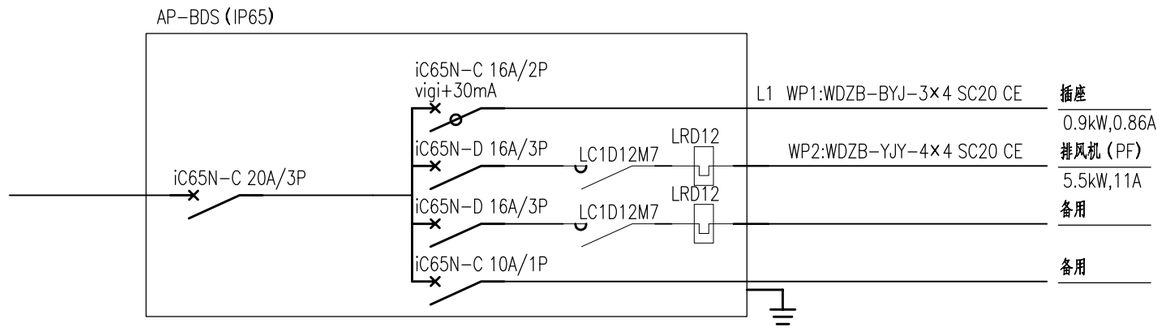
洞内变电所照明平面图 1:100



洞内变电所照明平面图 1:100

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		动力电源箱	详见系统图	个	1	距地1.4m 明装
2		LED防水防尘灯	2×18W	套	7	距地2.8m 管吊
3		LED防水防尘灯	1×18W	套	4	距地2.8m 管吊
4		LED防水防尘灯	1×18W	套	10	距地2.8m 壁装
5		两位五孔插座(防水型)	250V 10A	个	6	距地0.3m 明装
6		三极开关	250V 10A	台	2	距地1.4m 明装
7		热镀锌钢管	SC20	米	95	
8		热镀锌钢管	SC32	米		
9		电力导线	WDZBN-BYJ 3×2.5	米	50	
10		电力导线	WDZB-BYJ 3×4	米	45	
11		电力电缆	WDZB-YJY 4×4	米		
12		控制电缆	WDZB-KYJY 10×1.5	米		

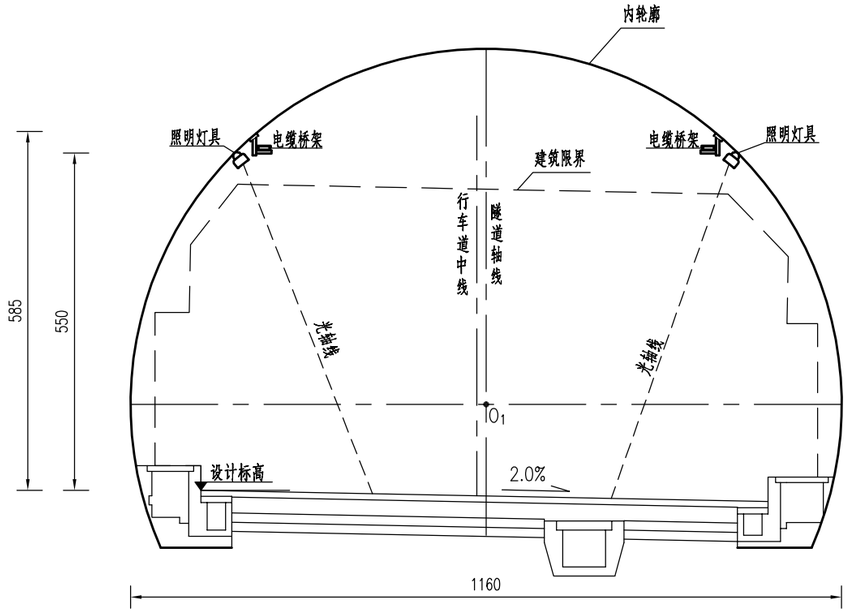


说明:

1.图中未标注导线根数均为三根。

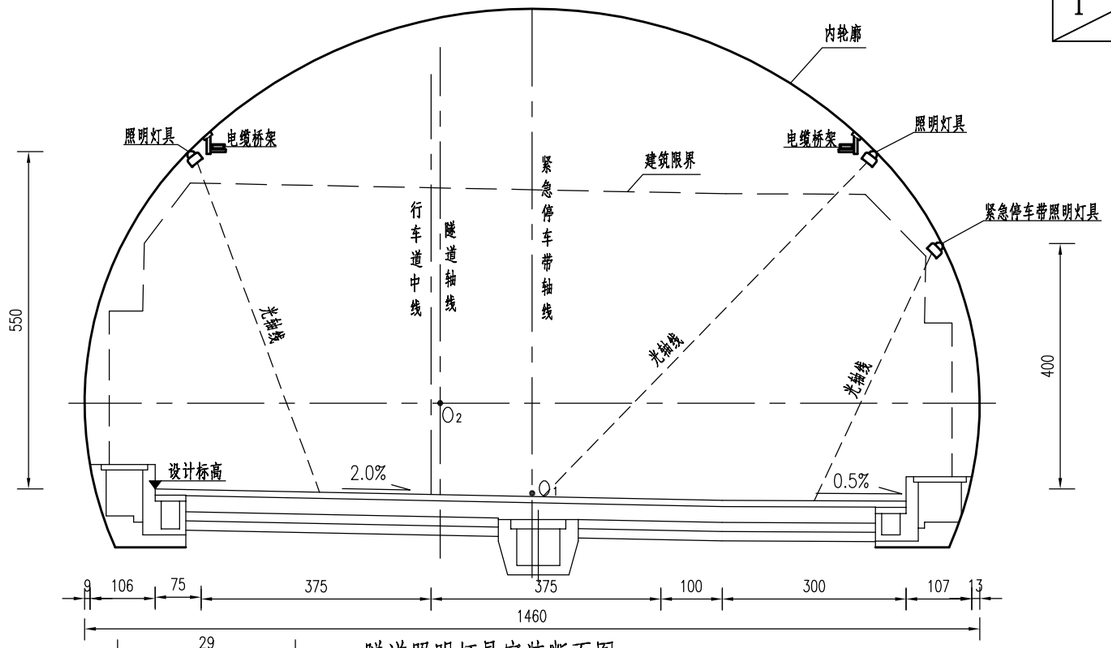
2.洞内变电所照度按200lx取值。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道洞内变电所照明配线图	设计		一审		图号	S5-ZM-13
			复核		二审		日期	2025.11



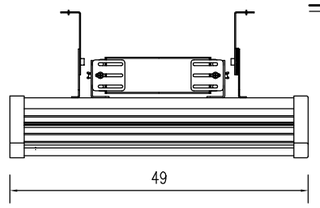
隧道照明灯具安装断面图 1:100

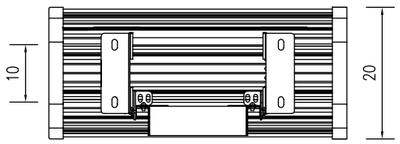
（主洞）



隧道照明灯具安装断面图 1:100

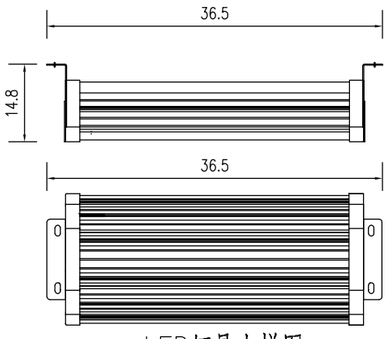
（紧急停车带）





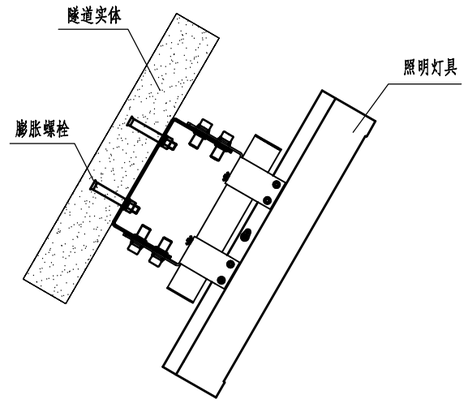
LED灯具大样图

（100W以上）

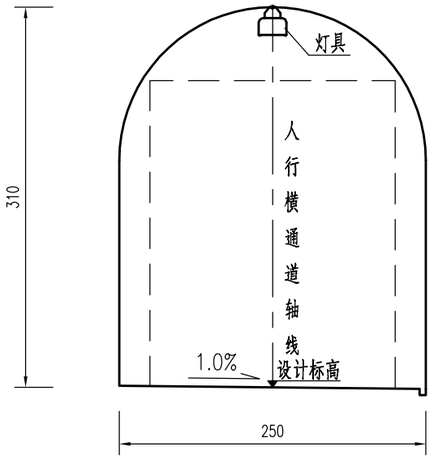


LED灯具大样图

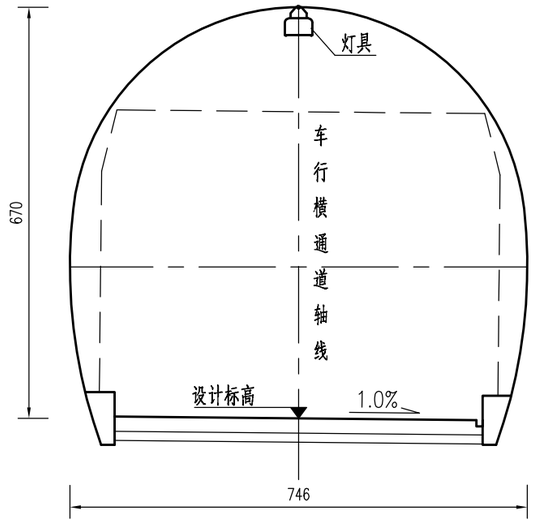
（100W及以下）



灯具安装示意图



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

说明：

1、本图尺寸均以厘米为单位。

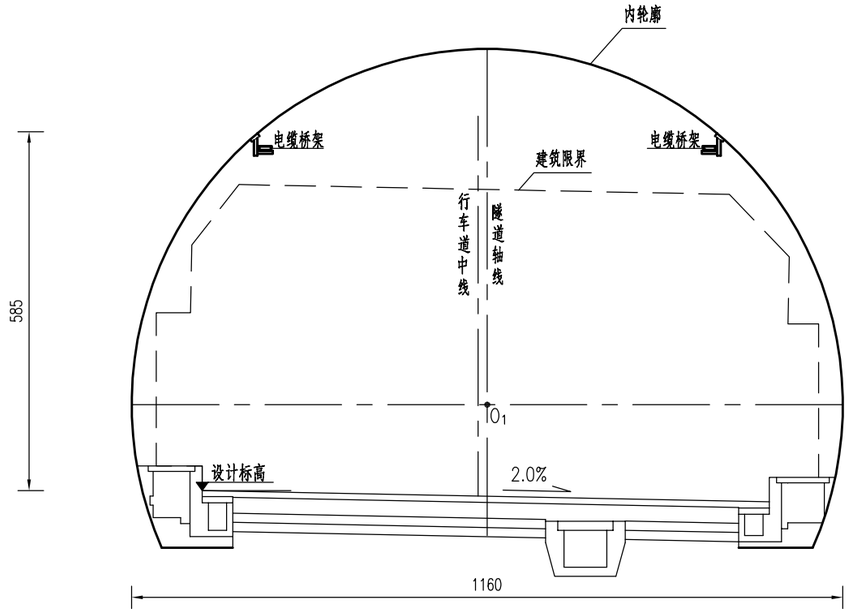
2、本图根据公路隧道照明灯具设计。

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。

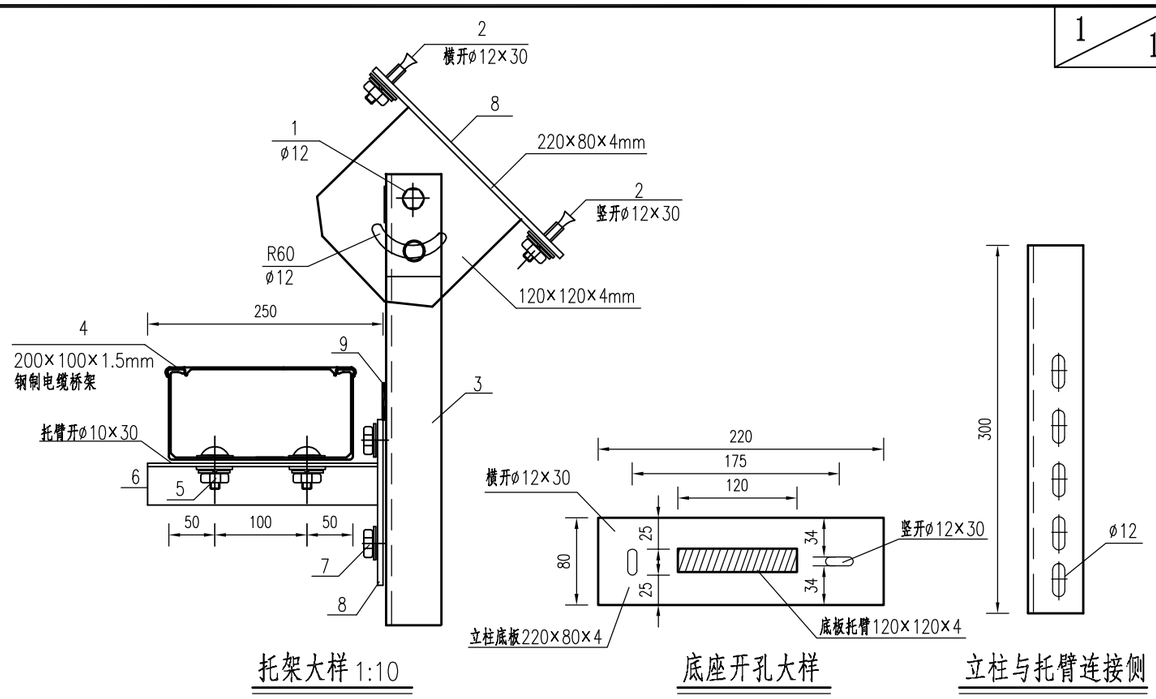
5、灯具最终尺寸以中标厂家为准。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道照明灯具安装断面图	设计		一审		图号	S5-ZM-14
			复核		二审		日期	2025.11

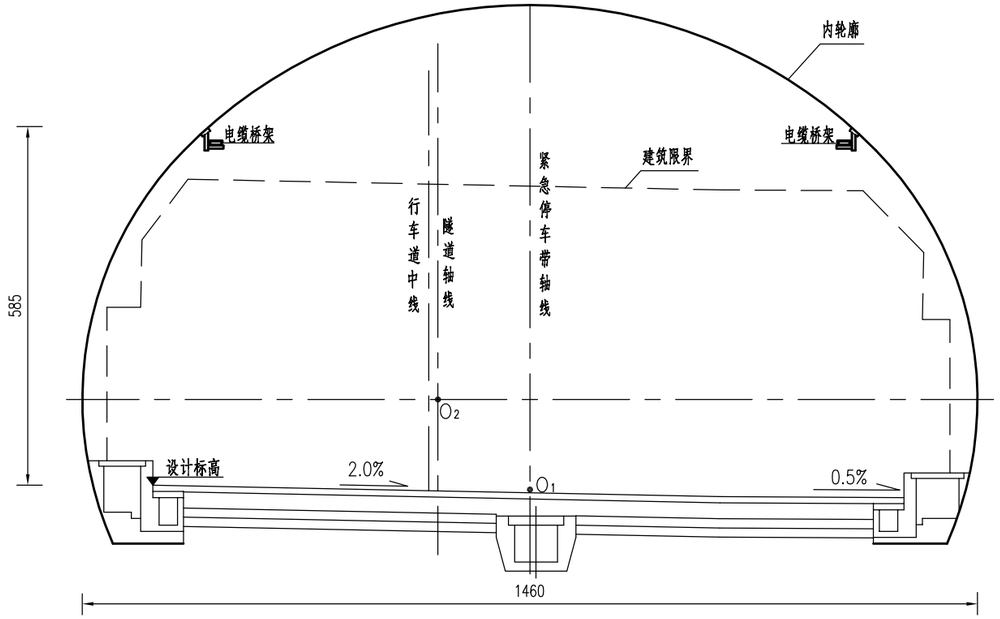


隧道电缆桥架安装位置图 1:100

（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）

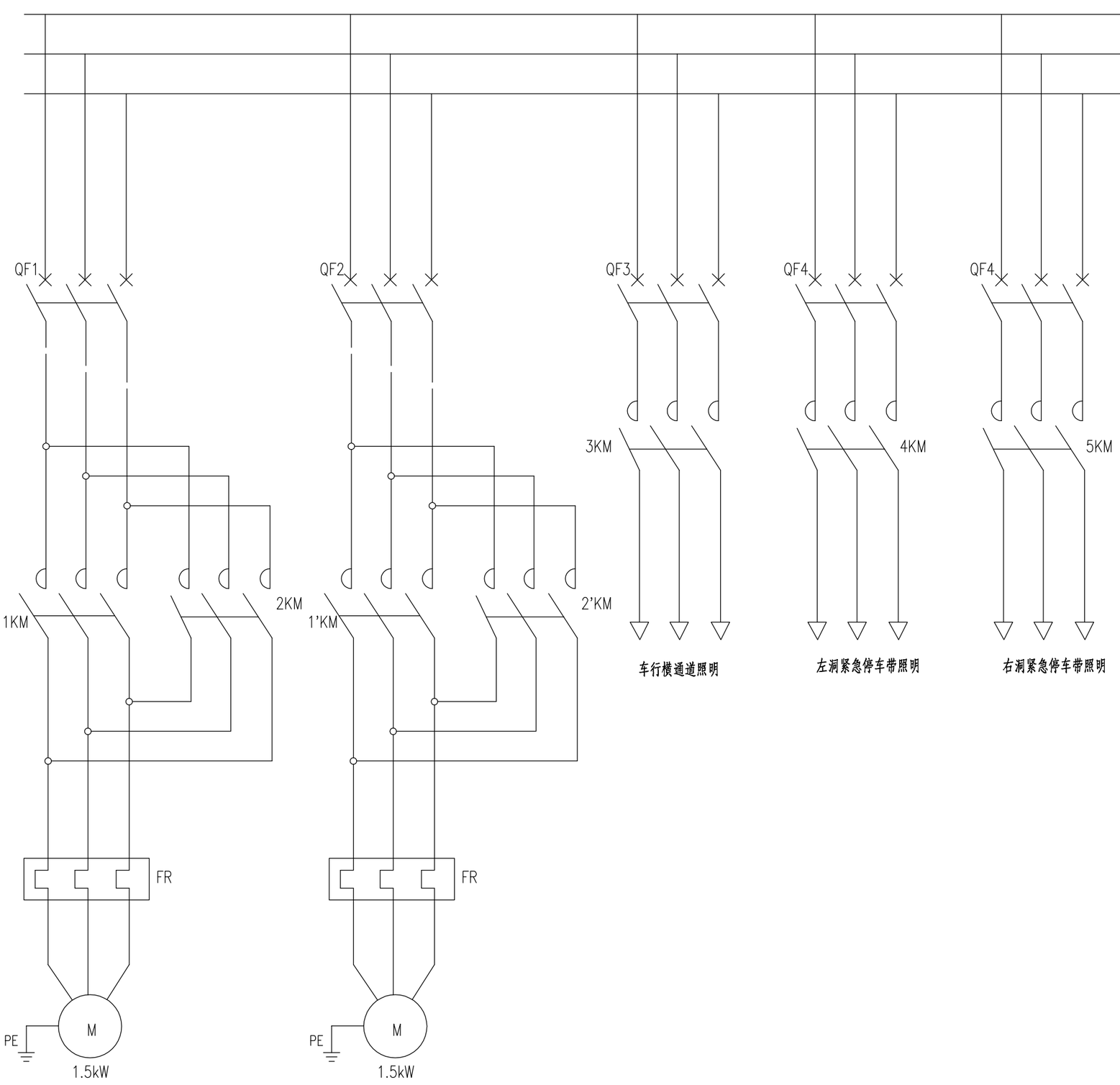
电缆桥架和支架材料数量表

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	200x100x1.5mm
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	220x80x4	只	1	
9	接地干线	−40x4			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,电缆桥架支架每间隔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。

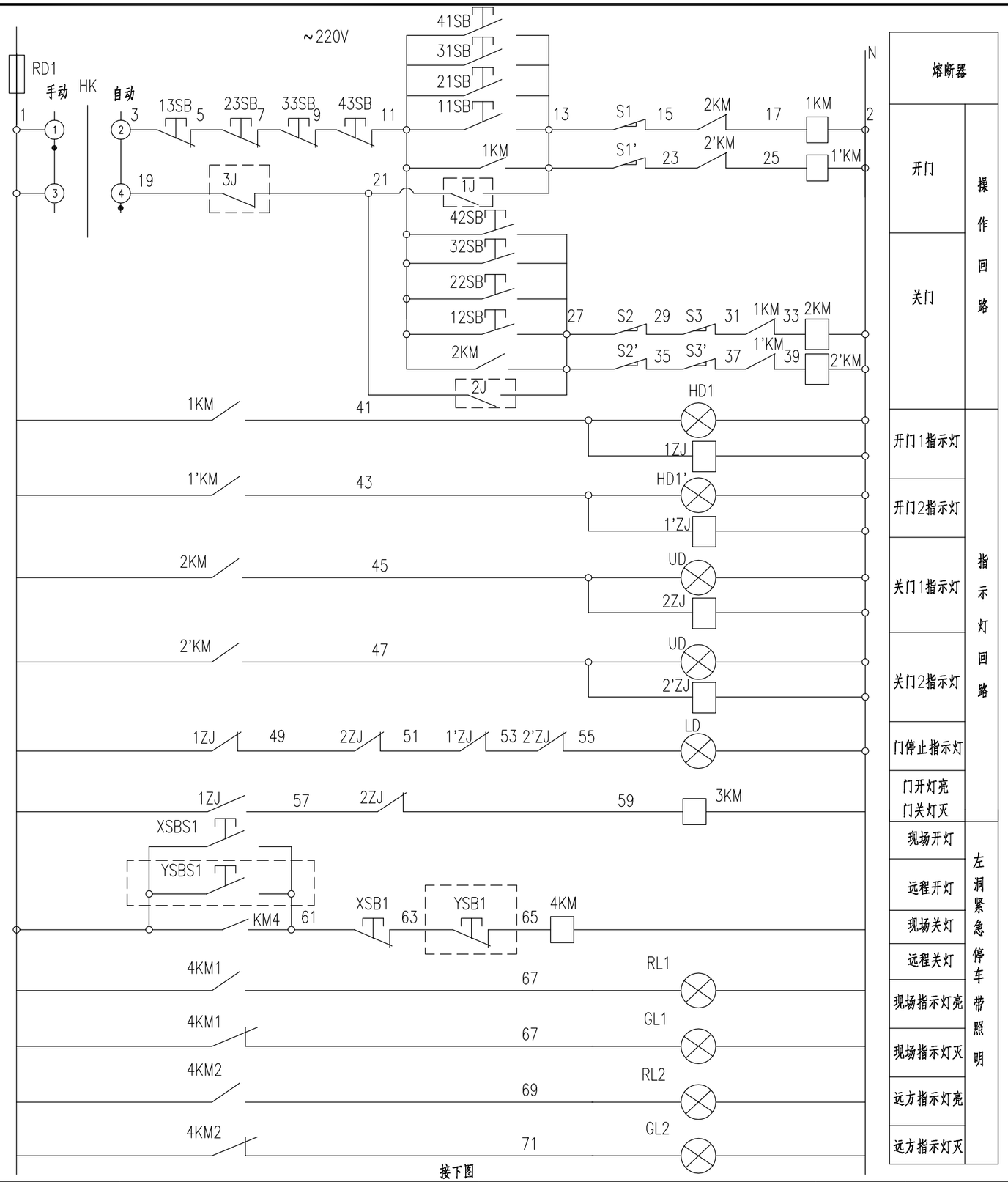
中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道照明电缆桥架安装图	设计		一审		图号	S5-ZM-15
			复核		二审		日期	2025.11



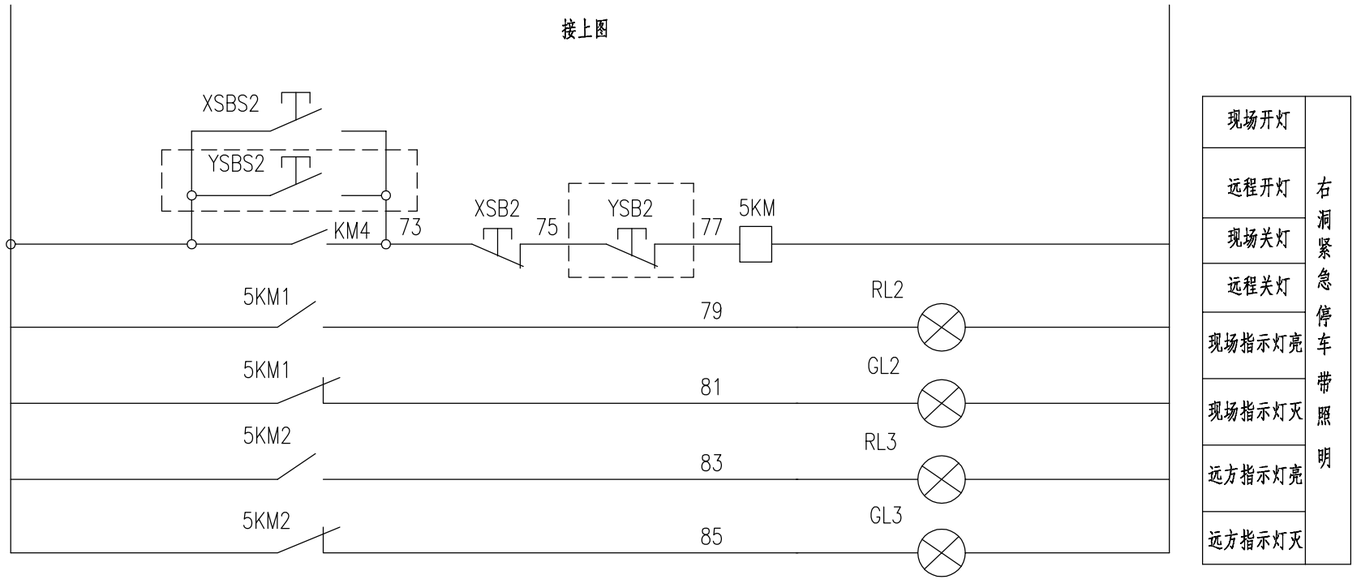
元件数量表

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	详见配电箱AP-CK系统图	2	
16	1~5KM	接触器		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

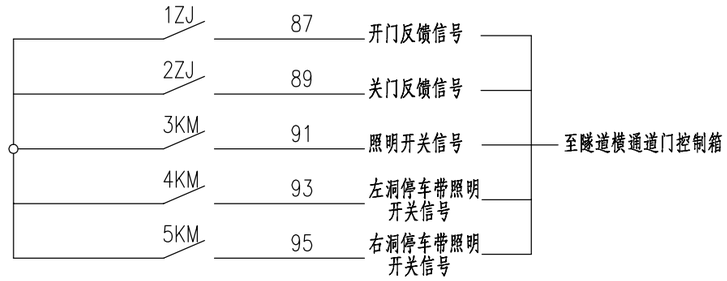
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	车行横通道门控制方案图	设计	一审	图号 S5-ZM-16
			复核	二审	日期 2025.11



中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	车行横通道门控制方案图	设计		一审		图号	S5-ZM-16
			复核		二审		日期	2025.11



右洞紧急停车带照明	
	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



说明：

1、本图适用于车行横通道门和灯的控制。

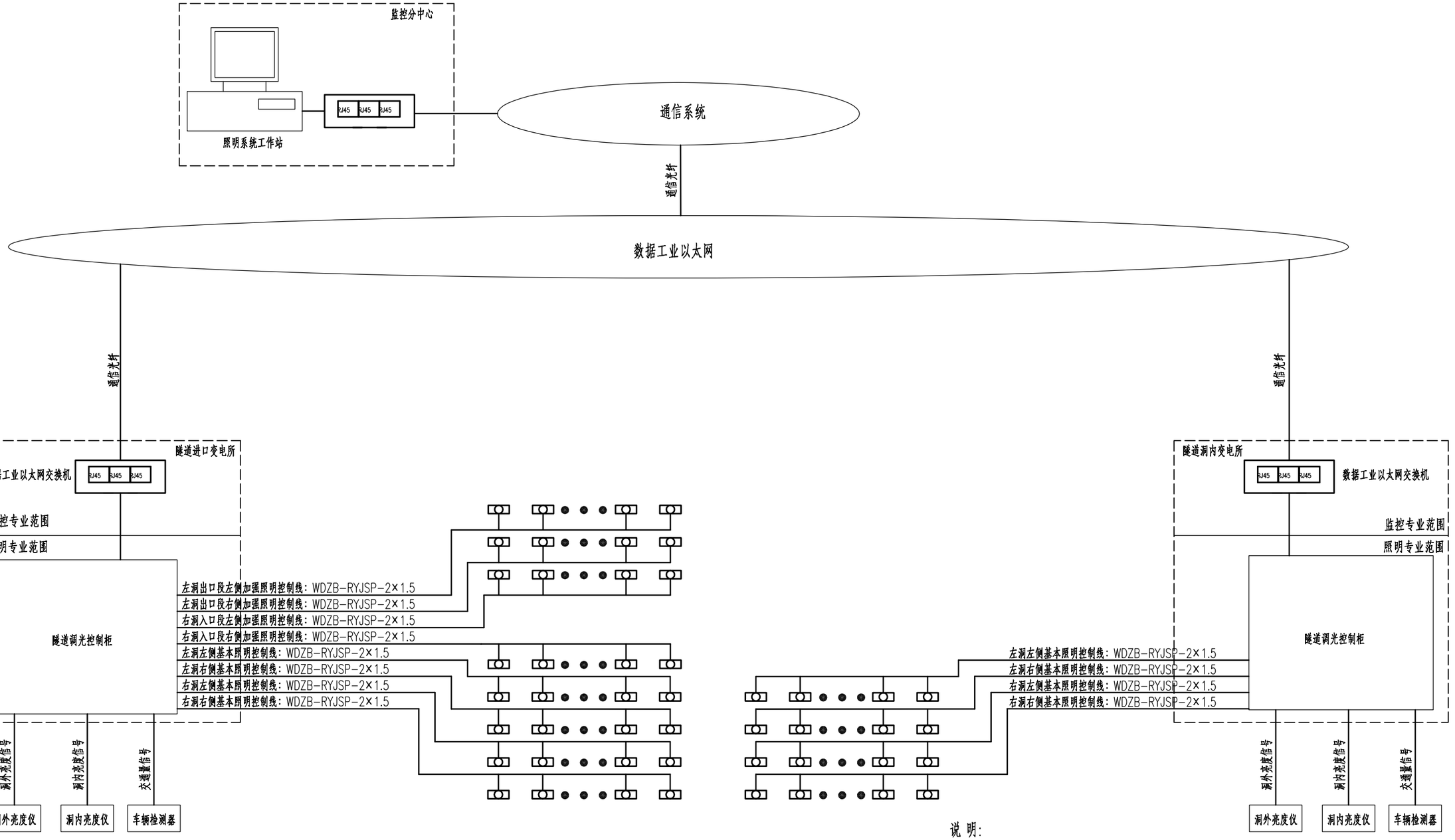
2、图中虚线框内的1～3J触点为监控触点，由隧道监控系统提供。

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、本图适用于车行横通道门灯具和紧急停车带灯具的控制。

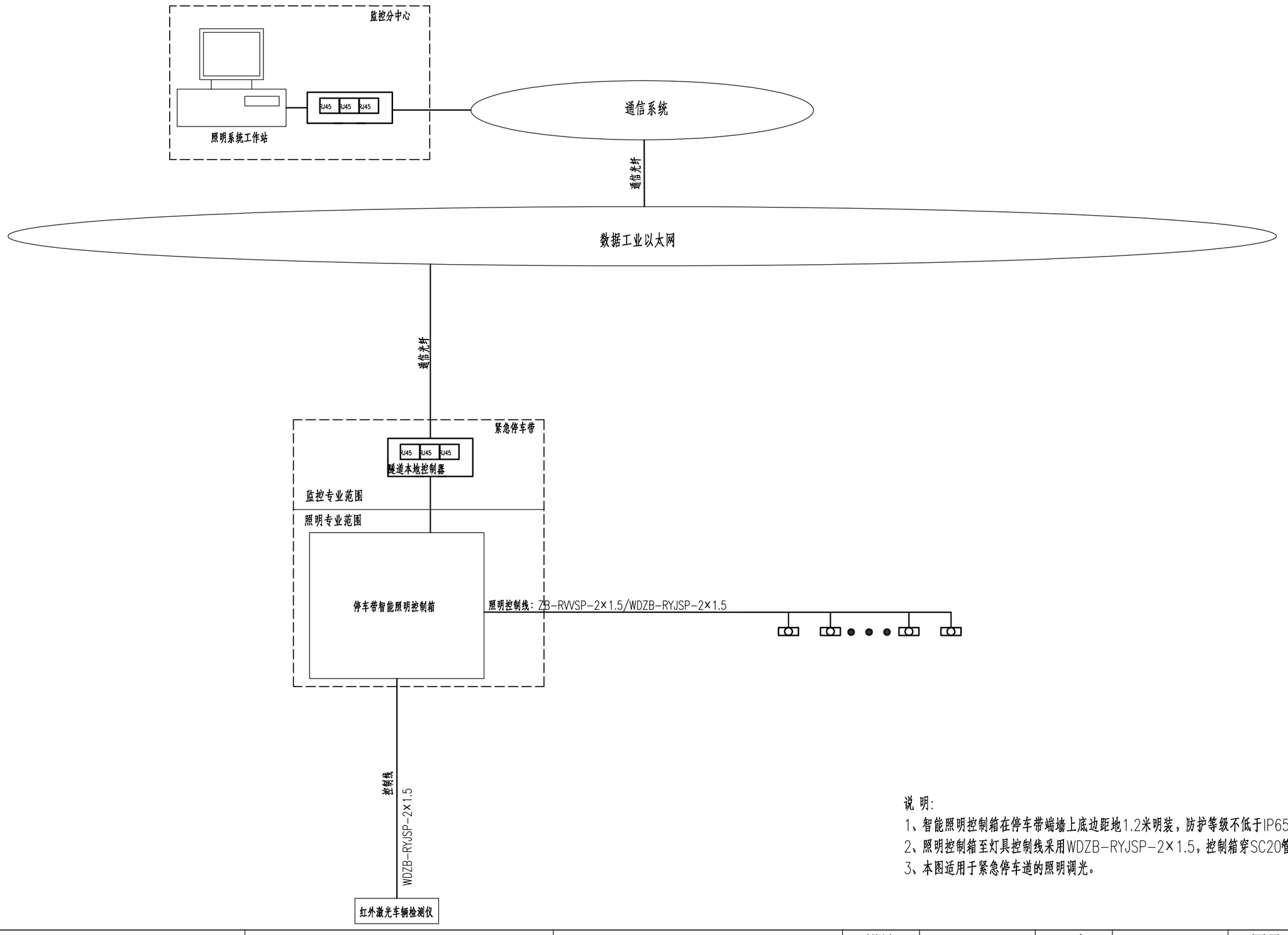
中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	车行横通道门控制方案图	设计		一审		图号	S5-ZM-16
			复核		二审		日期	2025.11



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RS485总线WDZB-RYJSP-2×1.5（紫荆隧道）,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	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	调光控制系统控制原理图	设计		一审		图号	S5-ZM-17
			复核		二审		日期	2025.11



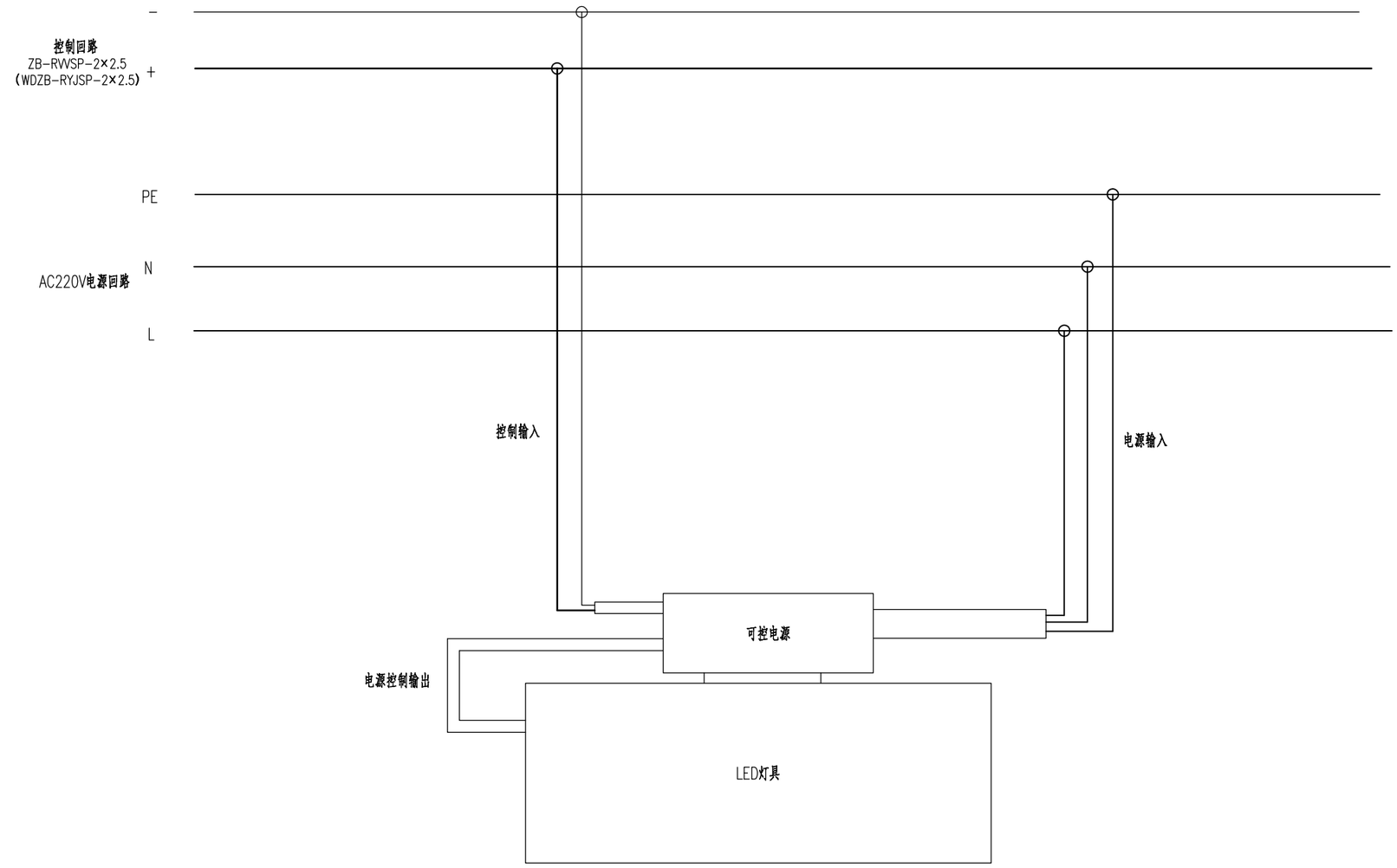
说 明:

1、智能照明控制箱在停车带端墙上底边距地1.2米明装，防护等级不低于IP65。

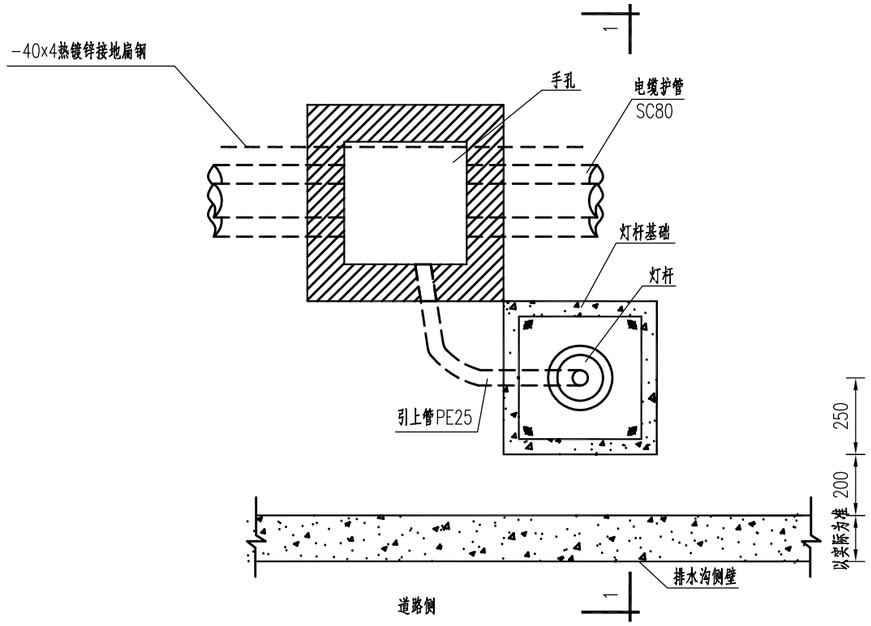
2、照明控制箱至灯具控制线采用WDZB-RYJSP-2×1.5，控制箱穿SC20管敷设。

3、本图适用于紧急停车道的照明调光。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	调光控制系统控制原理图	设计		一审		图号	S5-ZM-17
			复核		二审		日期	2025.11

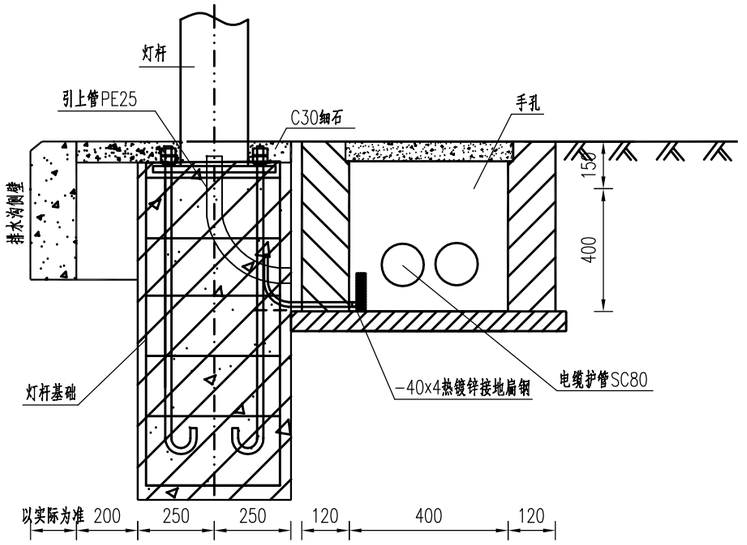


中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	LED灯具配电接线图	设计		一审		图号	S5-ZM-18
			复核		二审		日期	2025.11

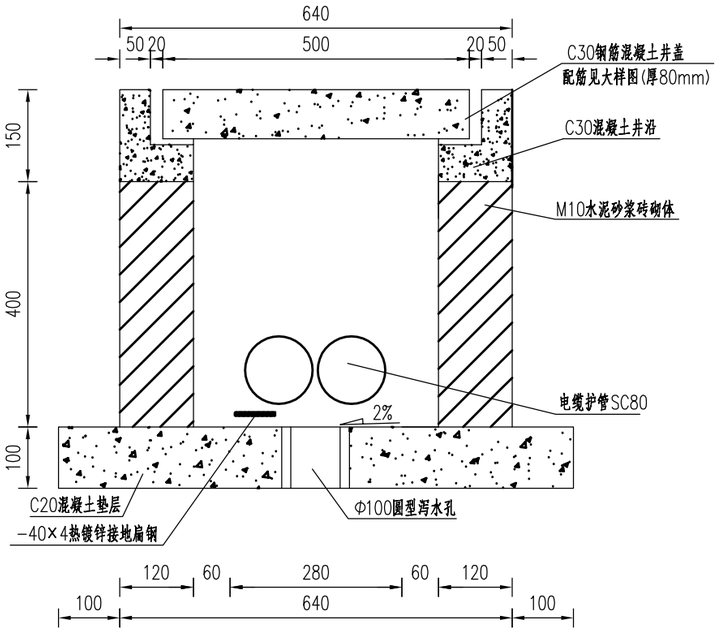


灯杆、手孔位置图

直通

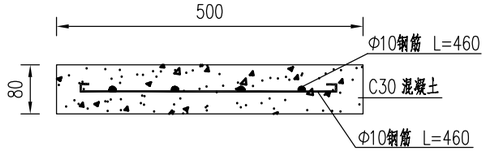


1−1剖面图

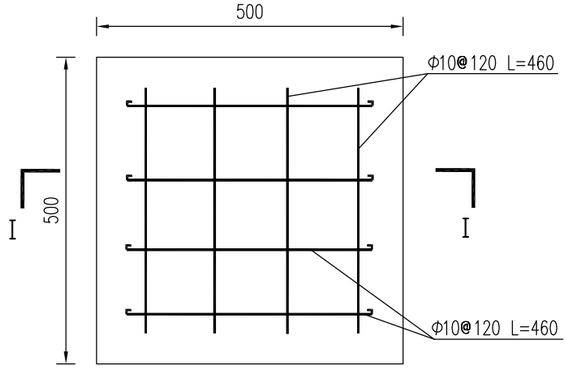


手孔井断面图

400×400



手孔井盖板 Ⅰ−Ⅰ剖面图



手孔井盖板配筋图

一座电缆井材料数量表（座）

序号	材料名称	单位	数量	合计
1	C30混凝土（外井盖）	m^3	0.02	0.05
2	C30混凝土（井沿）	m^3	0.03	
3	C20混凝土（垫层）	m^3	0.07	0.07
4	M10水泥砂浆	m^3	0.22	0.22
5	HRB400钢筋	kg	3.0	3.0
6	M10水泥砂浆抹面	m^2	0.45	0.45

注：

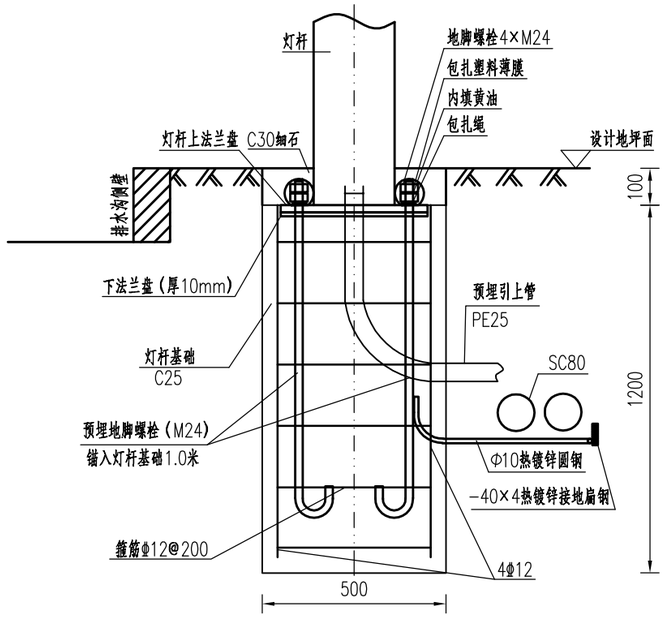
1、本图尺寸均以mm计。

2、井盖设置2个20×30mm椭圆孔，同时应有防盗措施。

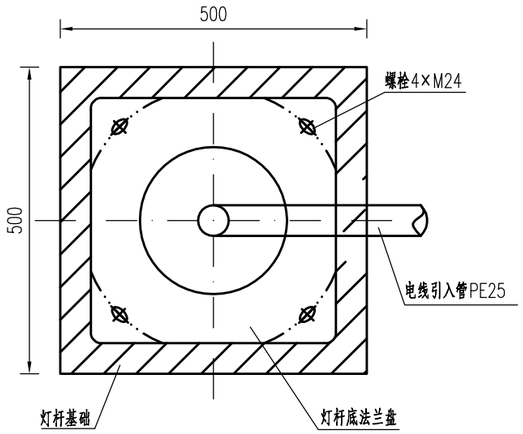
3、电缆施放完毕经测试合格后内外盖之间浇筑C20混凝土。

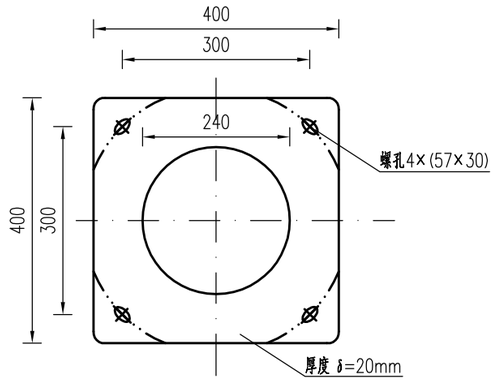
4、手孔内壁用1:2.5防水水泥砂浆抹面，要求井壁光滑、平整。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道洞外路灯安装图	设计		一审		图号	S5-ZM-19
			复核		二审		日期	2025.11

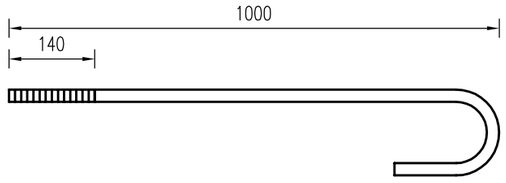


灯杆基础示意图

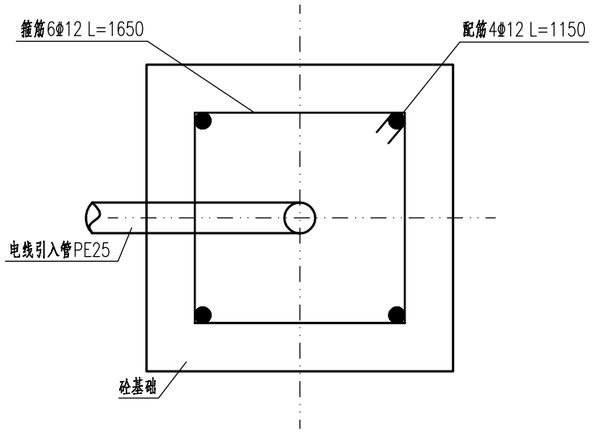




法兰盘大样图



注：12米灯杆地脚螺栓M24×1000,每个螺栓至少配2个M24螺母。

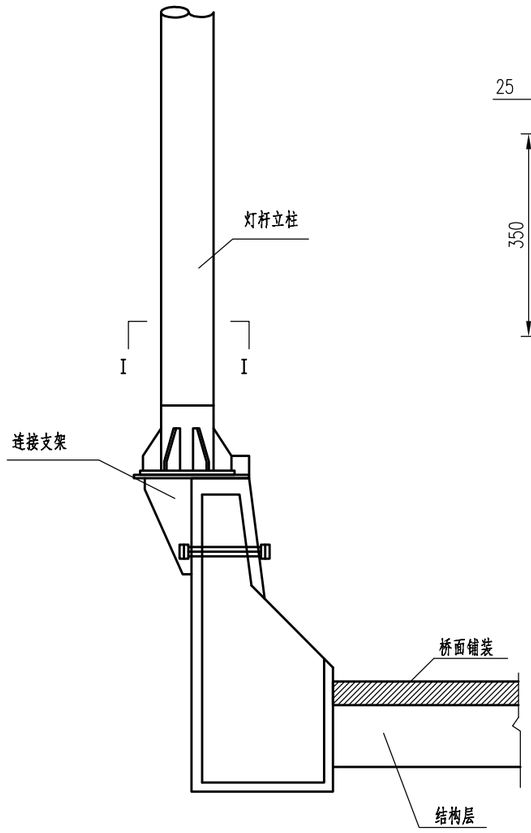


灯杆基础平面图

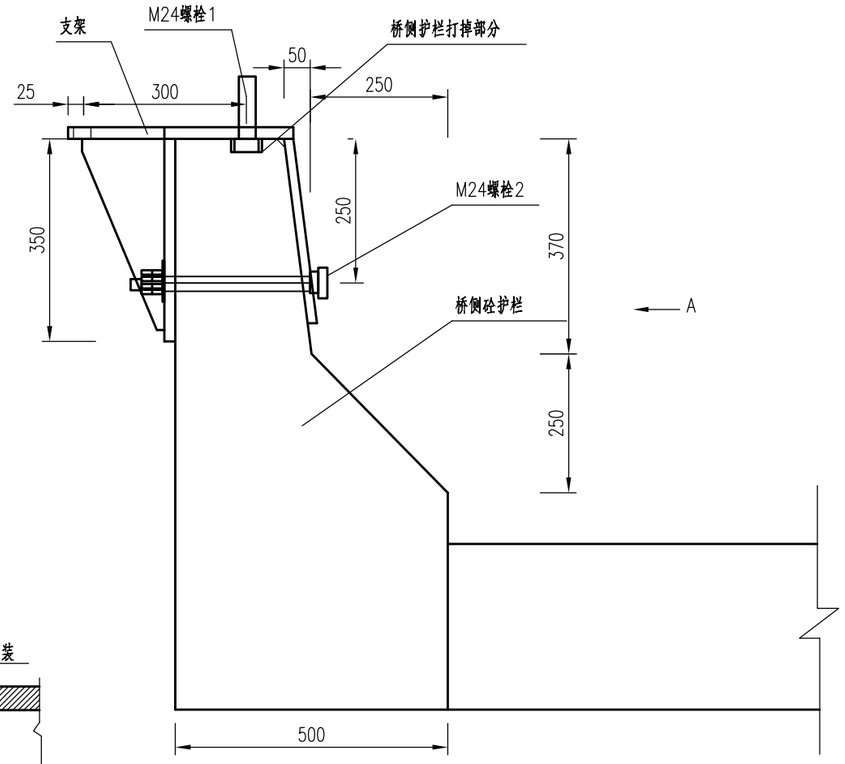
注：

1、本图纸尺寸均以毫米为单位。
2、灯基础置于原状土上，地基承载力大于150kPa，如遇不良地质土层应进行地基处理。
3、灯杆基础采用现浇，砼为C25级，基础配筋净保护厚度为35mm，配筋均为HRB400钢筋。
4、灯杆基础上的法兰应安放水平，灯基法兰盘螺栓尺寸以实际定货产品为准。本图为示意。
4个M24地脚螺栓保持垂直，螺栓相对误差满足设计要求，螺栓应与接地扁钢可靠焊接。
5、灯基础周围回填土应按道路人行道压实度要求处理，回填土密实度不小于95%。
6、沿照明线管外侧通长敷设一根-40×4热镀锌接地扁钢为灯具、灯杆作保护接地、防雷接地水平接地体，采用φ10热镀锌圆钢将灯杆埋地螺栓与热镀锌扁钢可靠焊接，路灯接地电阻要求不大于10欧。
7、本图适用于路基段洞外照明。

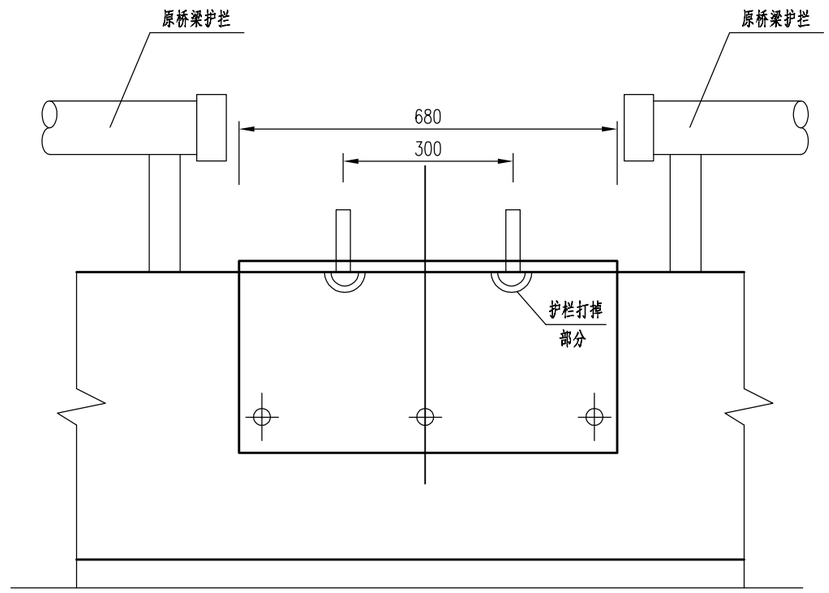
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道洞外路灯安装图	设计		一审		图号	S5-ZM-19
			复核		二审		日期	2025.11



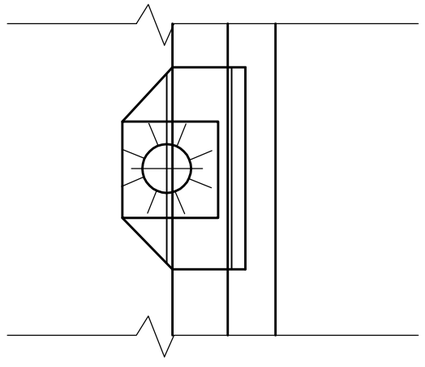
立面图 1:20



基础断面图 1:10



A向视图 1:10



I－I剖面1:20

一处桥上灯座支架材料数量表

名称		型号及规格	数量	重量(kg)	总重(kg)
连接支架	顶板	δ=16	1	27.43	27.43
	肋板	δ=12	2	2.864	5.782
	侧板1	δ=12	1	22.82	22.82
	侧板2	δ=12	1	19.6	19.6
M24螺栓(1)		螺杆L=110	4	0.4571	1.83
M24螺栓(2)		螺杆L=360	3	1.356	4.068
斜垫圈			3	0.06	0.18
M24螺母			14	0.0888	1.243
M24垫圈			7	0.1298	0.91

说明：

1、本图适用于隧道桥上路灯基础的制作，单位为：mm。

2、支架安装中心位置，应尽可能靠近桥跨1/4处。

3、桥侧砼护栏，每隔15米有一断缝。支架安装中心位置在两断缝中间部位。

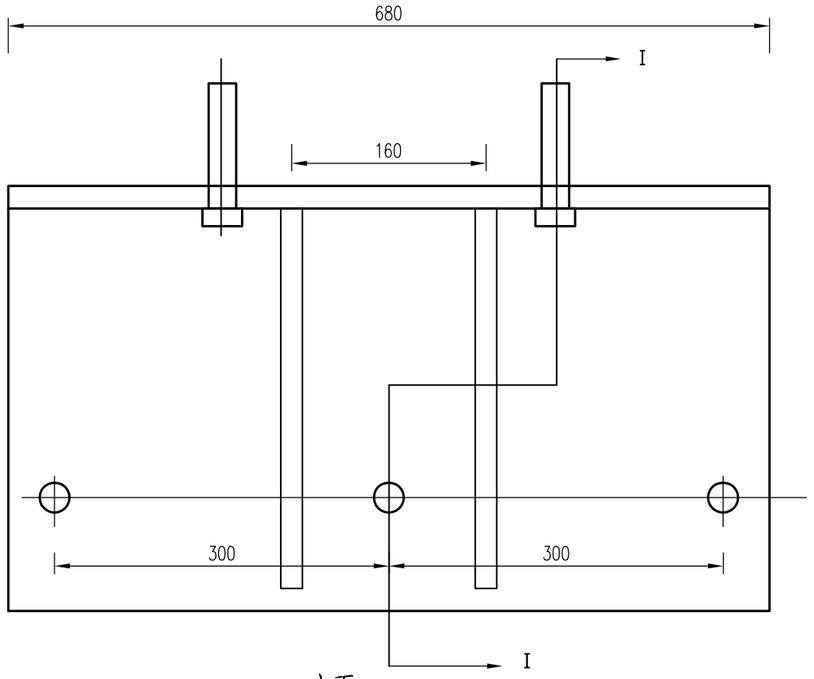
4、支架靠桥架内侧的两个M24螺栓，预先焊在支架上。因此，在支架安装前在桥上护栏上该螺栓所处位置打出螺帽安装凹坑。若遇钢筋，不可锯断，应向下打弯即可。在打出的凹坑内预灌7.5#以上砂浆，再放上支架。

5、支架安装调平就位后，在螺栓2的孔位钻孔，装上螺栓、坚固。

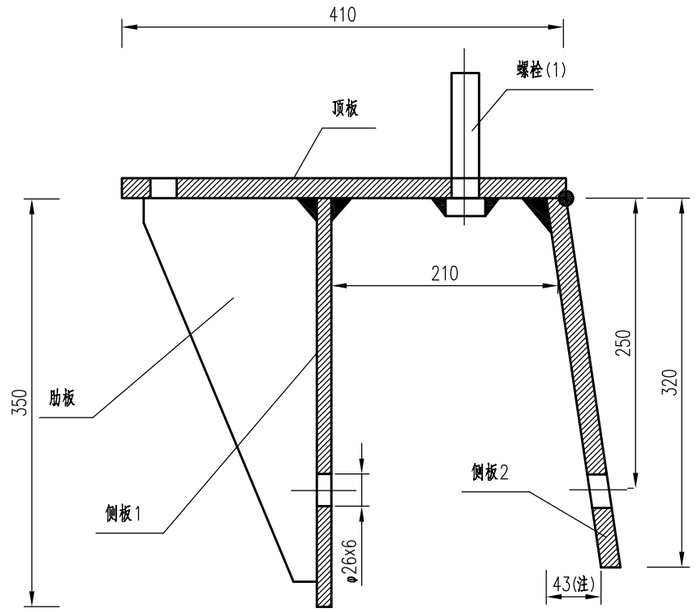
6、在支架安装处，护栏上钢管栏杆应锯断约80cm，断口处装上盖帽。

7、正常情况下，此部分已由桥梁专业实施完成；当现场桥梁上路基基础遗漏时，参照此图进行安装。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道洞外路灯安装图	设计		一审		图号	S5-ZM-19
			复核		二审		日期	2025.11



立面



I－I剖面图

平面

一个支架材料数量表

名称	型号及规格	数量	重量(kg)	总重(kg)
顶板	δ=16	1	27.43	27.43
肋板	δ=12	2	2.864	5.782
侧板1	δ=12	1	22.82	22.82
侧板2	δ=12	1	19.6	19.6

说明：

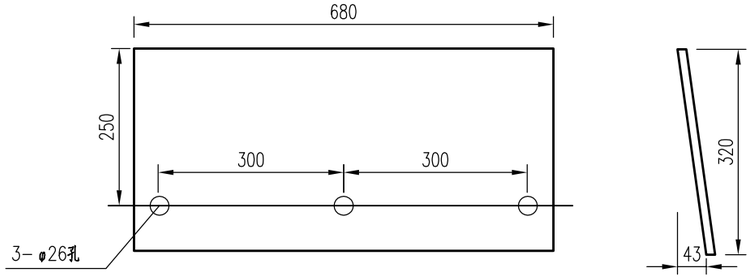
1、本图为桥上支架安装图，尺寸为mm。

2、钢板间连接采用双面角焊，焊接质量符合受力结构件的相关要求。

3、本图尺寸比例为1:5。

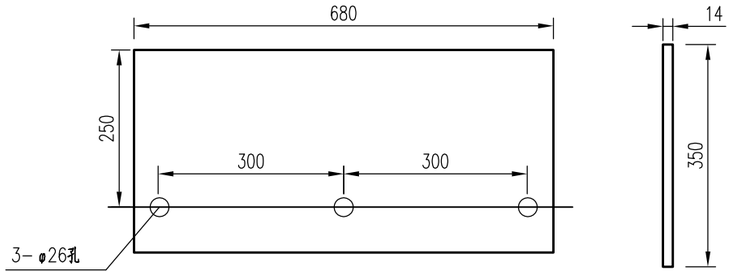
4、I-I剖面图中43(注)的具体尺寸根据现场进行调整。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道洞外路灯安装图	设计		一审		图号	S5-ZM-19
			复核		二审		日期	2025.11



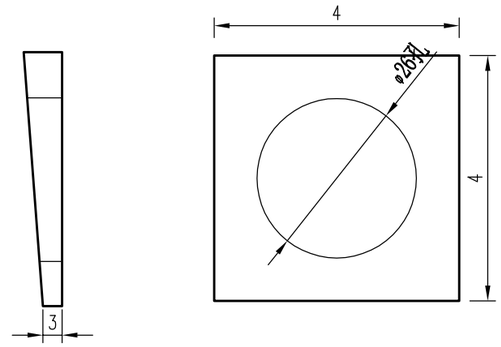
侧板2

δ=12

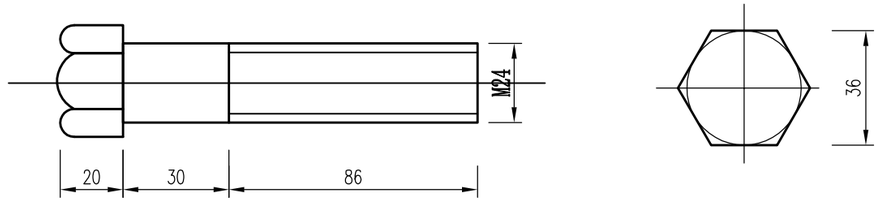


侧板1

δ=12

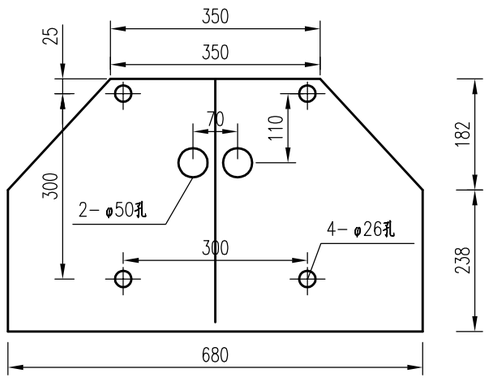


斜垫圈加工大样图

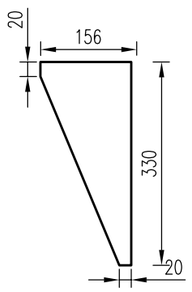


螺栓(1)大样图

(1:2)



侧板2



肋板

δ=14

说明：

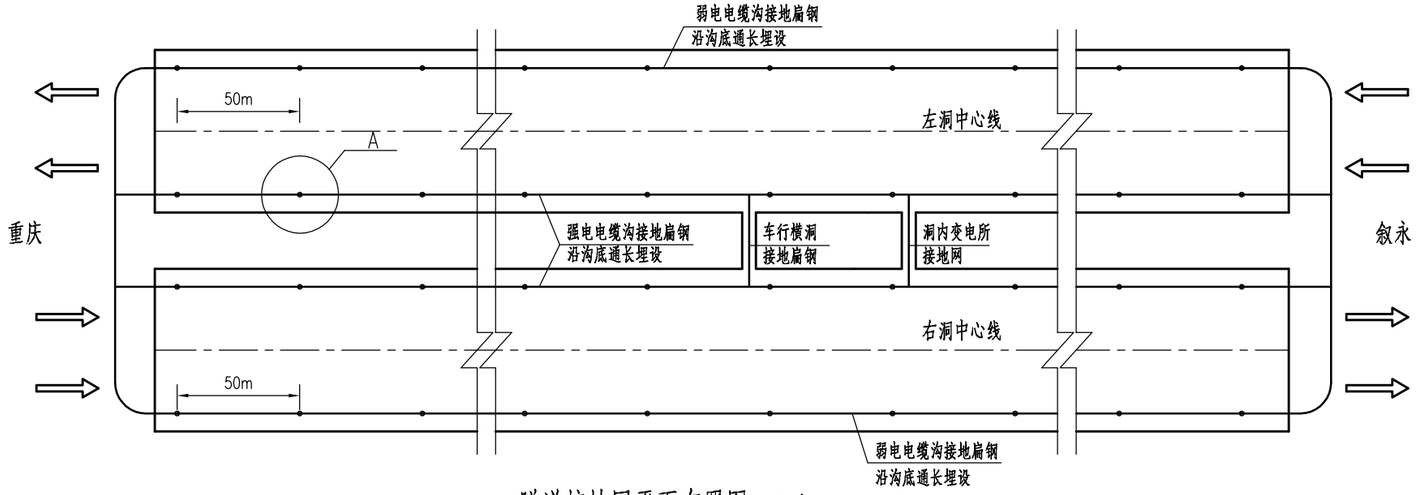
1、本图尺寸单位为：mm。

2、除注明外，本图比例为1：100。

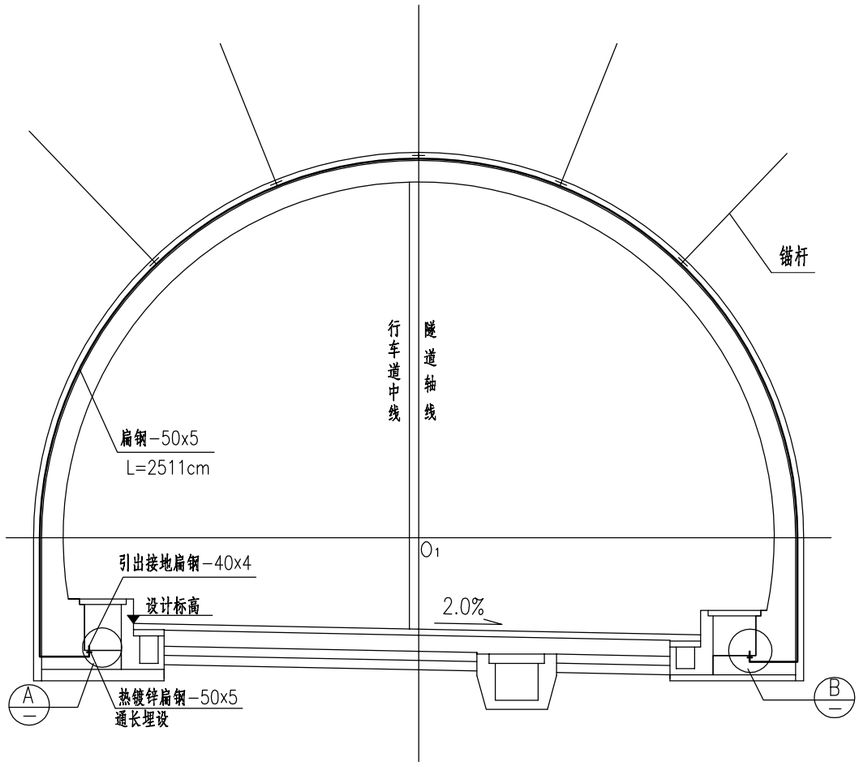
3、M24螺栓及螺母采用35#钢。

4、螺母性能等级均为5级。

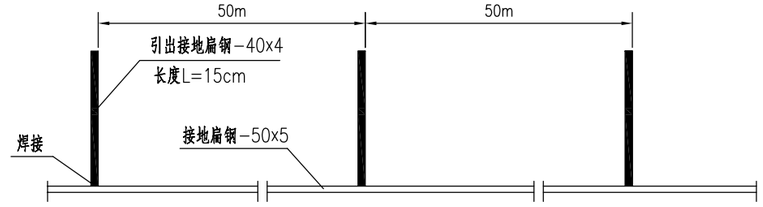
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道洞外路灯安装图	设计		一审		图号	S5-ZM-19
			复核		二审		日期	2025.11



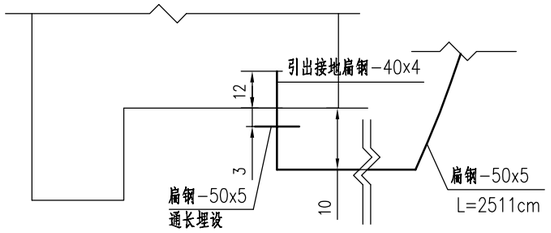
隧道接地网平面布置图 示意



接地网断面图1:100



A大样图 1:5



B大样图 1:10

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

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。

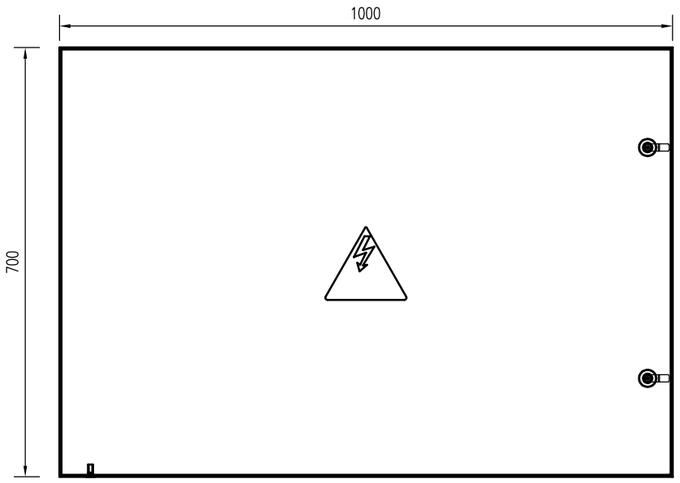
4、用作接地网的各金属构件应镀锌防腐（涂刷环氧煤沥青）。

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。

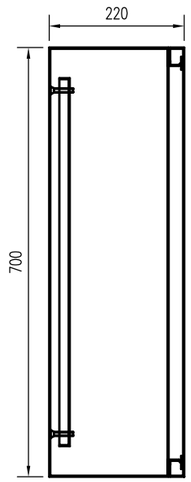
6、两洞间工程数量按实计量。沟底敷设扁钢数量等同于隧道长度。

7、此部分已由土建单位实施。

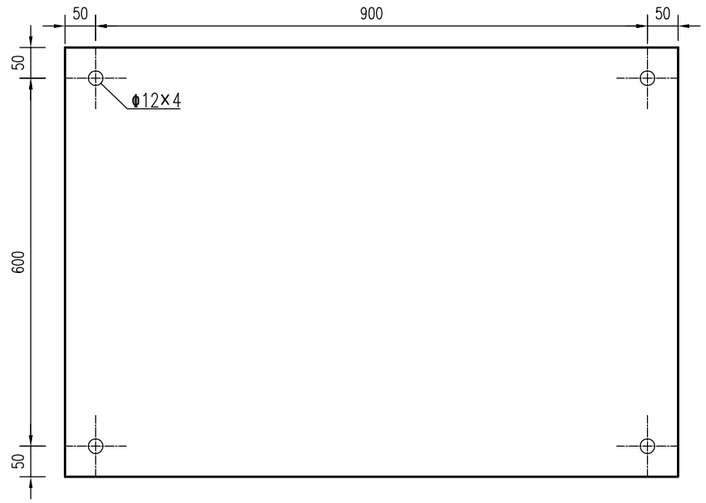
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道接地网设计图	设计		一审		图号	S5-ZM-20
			复核		二审		日期	2025.11



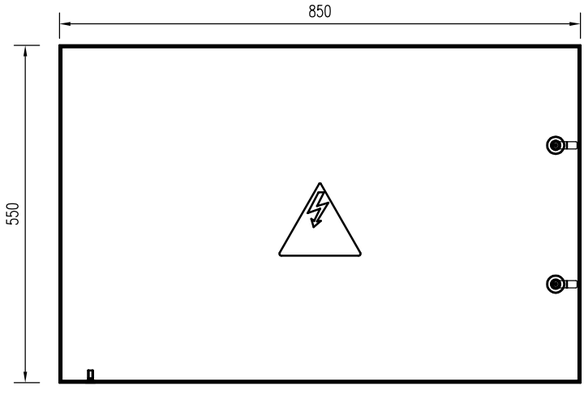
加强照明配电箱正视图



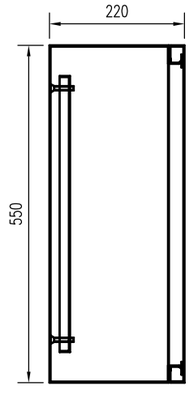
加强照明配电箱侧视图



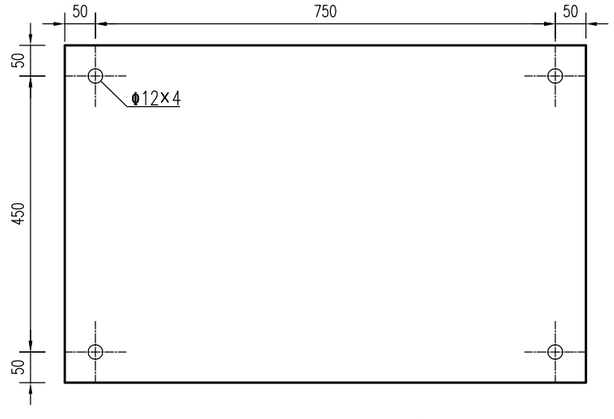
加强照明配电箱安装脚图



基本照明配电箱正视图



基本照明配电箱侧视图

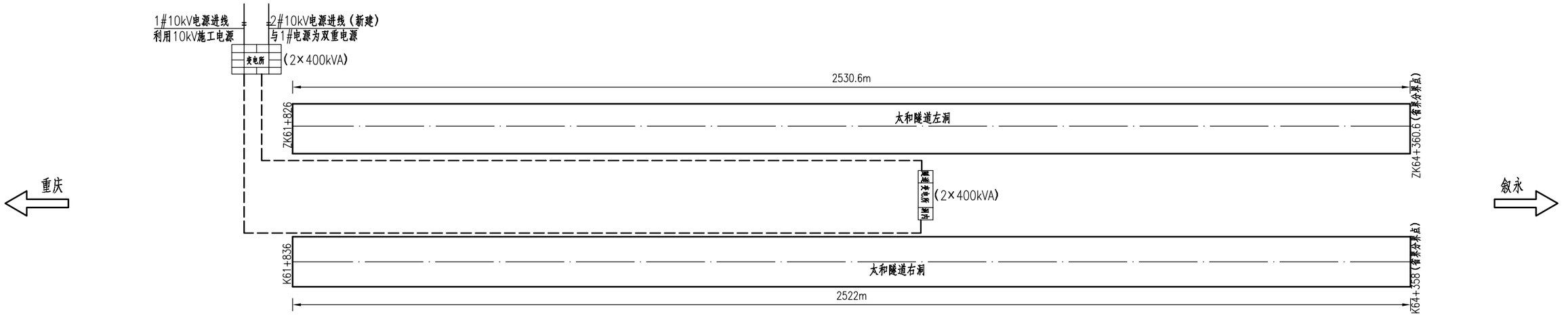


基本照明配电箱安装脚图

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，采用暗装,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1.5mm冷轧钢板压制而成,外喷塑处理；箱内防火隔板厚4mm，耐火极限不小于2h。
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。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道照明配电箱箱体设计图	设计		一审		图号	S5-ZM-21
			复核		二审		日期	2025.11



图例：

室外土建综合变电所　　隧道变电所 洞内　隧道洞内土建变电所

说明：1.图中单位均为米。

2.隧道营运电源利用隧道洞口10kV施工电源。

3.太和隧道采用双重电源。根据现场调查，太和隧道重庆端洞口已架设了一路10kV专线，现新建一路10kV线路至隧道口，与施工电源形成双重电源。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道变电所平面位置示意图	设计		一审		图号	S5-GD-1
			复核		二审		日期	2025.11

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	COSΦ	TANΦ	P30(KW)	Q30(KVAR)	S30(KVA)	
1	应急照明	特级负荷	10.08	1.00	0.95	0.33	10.08	3.31	10.61	
2	监控配电	特级负荷	15.00	1.00	0.80	0.75	15.00	11.25	18.75	
3	右洞隧道射流风机	一级	240.00	0.80	0.80	0.75	192.00	144.00	240.00	
4	洞外引道照明	二级	3.20	0.90	0.95	0.33	2.88	0.95	3.03	
5	左洞加强照明	二级	2.45		0.95	0.33	2.21	0.72	2.32	
6	左洞基本照明	二级	5.45		0.95	0.33	4.91	1.61	5.16	
7	小计		276.18		0.81	0.72	224.19	160.90	275.95	
8	Kp=0.9, Kq=1				0.78	0.80	201.77	160.90	258.07	
9	功率因数实际补偿							120.00		
10	功率因数实际补偿后						201.77	40.90	205.87	
11	变压器损耗△PT、△QT						2.06	10.29		
	总计				0.97		203.83	51.19	210.16	
									250.00	84.06%
选用250kVA变压器,变压器负载率为84.06%。										
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	COSΦ	TANΦ	P30(KW)	Q30(KVAR)	S30(KVA)	
1	左洞隧道射流风机	一级	180.00	0.80	0.80	0.75	144.00	108.00	180.00	
2	右洞基本照明	二级	5.40	0.90	0.95	0.33	4.86	1.60	5.12	
3	右洞加强照明	二级	43.17	0.90	0.95	0.33	38.85	12.77	40.90	
4	水泵	二级	35.00	0.40	0.95	0.33	14.00	4.60	14.74	
5	变电所配电	二级	15.00	0.85	0.80	0.75	12.75	9.56	15.94	
6	小计		278.57		0.84	0.64	214.46	136.53	254.23	
7	Kp=0.9, Kq=1				0.82	0.71	193.02	136.53	236.42	
8	功率因数实际补偿							90.00		
9	功率因数实际补偿后						193.02	46.53	198.55	
10	变压器损耗△PT、△QT						1.99	9.93		
	总计				0.96		195.00	56.46	203.01	
									250.00	81.20%
选用250kVA变压器,变压器负载率为81.2%。										
一级负荷及基本照明负荷计算										
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			电流
			(KW)	Kx	COSΦ	TANΦ	P30(KW)	Q30(KVAR)	S30(KVA)	I (A)
1	应急照明	特级负荷	10.08	1.00	0.95	0.33	10.08	3.31	10.61	16.12
2	监控配电	特级负荷	15.00	1.00	0.80	0.75	15.00	11.25	18.75	28.49
3	隧道射流风机	一级	420.00	0.60	0.80	0.75	252.00	189.00	315.00	478.61
4	加强照明	二级	45.62	0.80	0.95	0.33	36.50	12.00	38.42	58.37
5	基本照明	二级	10.85	0.80	0.95	0.33	8.68	2.85	9.14	13.88
6	变电所配电	二级	15.00	0.85	0.80	0.75	12.75	9.56	15.94	
7	小计		516.55				335.01	227.97	405.22	615.68
8	Kp=0.9, Kq=1				0.80		301.51	227.97	377.99	
9	功率因数实际补偿							90.00		
10	功率因数实际补偿后						301.51	137.97	331.58	
11	变压器损耗△PT、△QT						3.32	16.58		
12	总计				0.89		304.82	154.55	341.76	
									400.00	85.44%
备注：一台变压器解列，另一台变压器应带所有的基本照明、加强照明、一级负荷（含特级负荷）。最终选用两台400kVA变压器。										

说明：1、本图适用于太和隧道小里程端变电所。

中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道负荷计算表	设计		一审		图号 S5-GD-2
			复核		二审		日期 2025.11

洞内变电所M1T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	COSφ	TANφ	P30(KW)	Q30(KVAR)	S30(KVA)	
1	监控配电	特级负荷	15.00	1.00	0.80	0.75	15.00	11.25	18.75	
2	右洞隧道射流风机	一级	240.00	0.80	0.80	0.75	192.00	144.00	240.00	
3	右洞基本照明	二级	10.35	0.95	0.95	0.33	9.83	3.23	10.35	
4	变电所配电	二级	15.00	1.00	0.80	0.75	15.00	11.25	18.75	
5	小计		280.35		0.81	0.73	231.83	169.73	287.32	
6	Kp=0.9, Kq=1				0.78	0.81	208.65	169.73	268.97	
7	功率因数实际补偿							108.00		
8	功率因数实际补偿后						208.65	61.73	217.59	
9	变压器损耗△PT、△QT						2.18	10.88		
	总计				0.95		210.83	72.61	222.98	
									315.00	70.8%
选用315kVA变压器,变压器负载率为70.8%。										

洞内变电所M2T变压器负荷计算

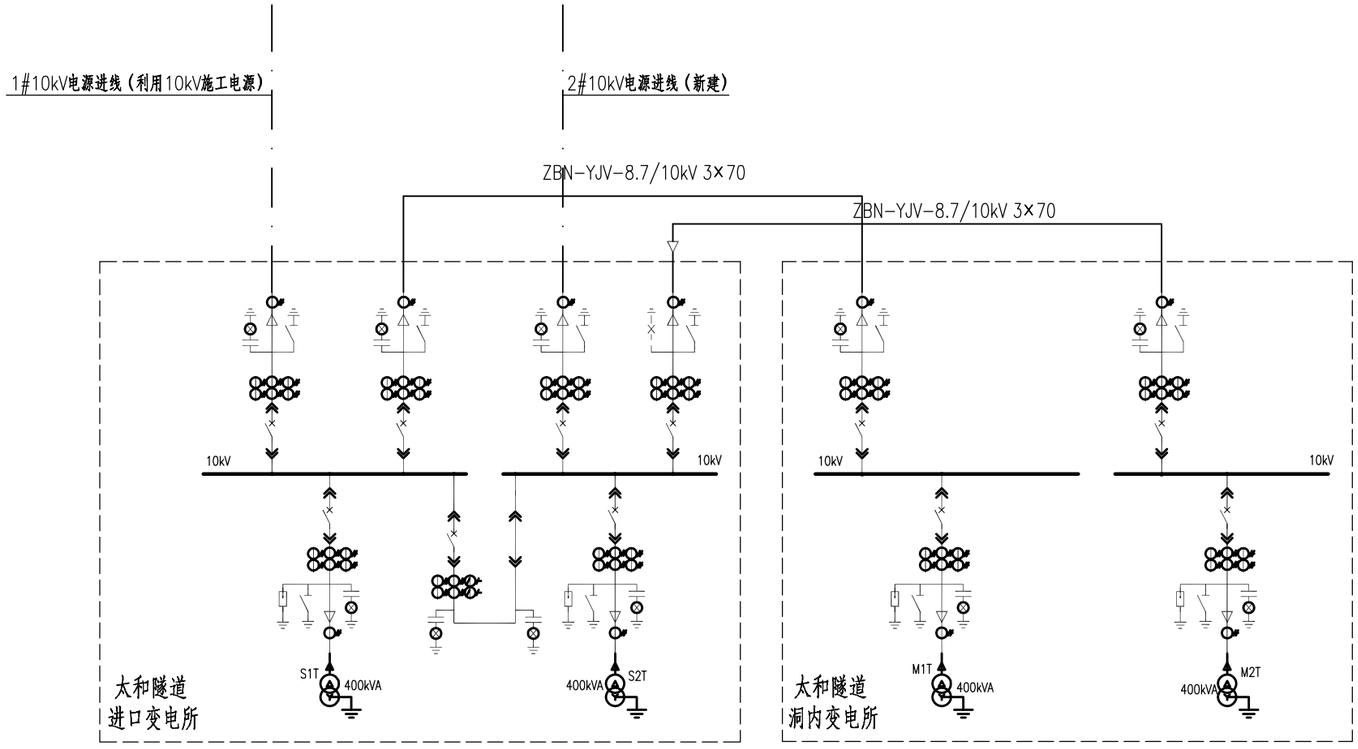
编号	设备名称	负荷等级	装机容量	需用系数	计算系数		设 备 计 算 容 量			负载率
			(KW)	Kx	COSφ	TANφ	P30(KW)	Q30(KVAR)	S30(KVA)	
1	应急照明	特级负荷	17.62	1.00	0.95	0.33	17.62	5.79	18.55	
2	左洞隧道射流风机	一级	240.00	0.80	0.80	0.75	192.00	144.00	240.00	
4	左洞基本照明	二级	10.35	1.00	0.95	0.33	10.35	3.40	10.89	
5	小计		267.97		0.82	0.70	219.97	153.19	268.06	
6	Kp=0.9, Kq=1				0.79	0.77	197.98	153.19	250.33	
7	功率因数实际补偿							108.00		
8	功率因数实际补偿后						197.98	45.19	203.07	
9	变压器损耗△PT、△QT						2.03	10.15		
	总计				0.96		200.01	55.35	207.52	
									250.00	83.01%
选用250kVA变压器,变压器负载率为82.61%。										

一级负荷及基本照明负荷计算

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	COSφ	TANφ	P30(KW)	Q30(KVAR)	S30(KVA)	
1	应急照明	特级负荷	17.62	1.00	0.95	0.33	17.62	5.79	18.55	
2	监控配电	特级负荷	15.00	1.00	0.80	0.75	15.00	11.25	18.75	
3	隧道射流风机	一级	480.00	0.65	0.80	0.75	312.00	234.00	390.00	
4	变电所配电	二级	15.00	0.85	0.80	0.75	12.75	9.56	15.94	
5	基本照明	二级	20.70	0.80	0.95	0.33	16.56	5.44	17.43	
6	小计		548.32		0.81	0.71	373.93	266.05	458.92	
7	Kp=0.9, Kq=0.1				0.78	0.79	336.54	266.05	429.00	
8	功率因数实际补偿							108.00		
9	功率因数实际补偿后						336.54	158.05	371.80	
10	变压器损耗△PT、△QT						3.72	18.59		
	总计				0.89		340.26	176.64	383.38	
									400.00	95.84%
备注：一台变压器解列，另一台变压器应带所有的基本照明、一级负荷（含特级负荷）。因此最终选用两台400kVA变压器。										

说明：1、本图适用于太和隧道洞内变电所。

中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道负荷计算表	设计		一审		图号	S5-GD-2
			复核		二审		日期	2025.11



太和隧道（重庆段）10kV主接线框图

图例

—— · ——　10kV架空线路

————　10kV电缆线路

说明：

1、根据现场调查，太和隧道10kV电源采用双重电源供电。

2、太和隧道洞口已设置有一路10kV专线作为施工电源，利用其作为运营用电，同时在由中坦35kV变电所新建一路10kV作为第二路电源。

3、正常情况下，变电所内高压母联开关均打开，两路10kV分列运行；当其中一端10kV电源故障时，变电所内10kV母联开关闭合。

中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道供电系统方案设计图	设计		一审		图号	S5-GD-3
			复核		二审		日期	2025.11

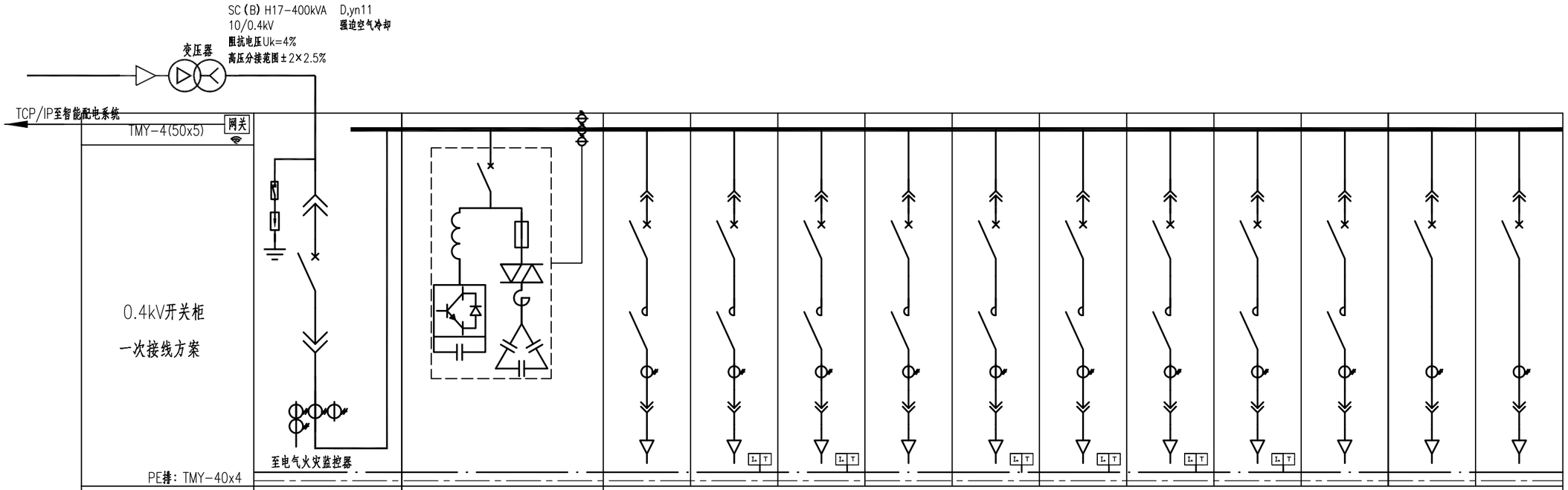
TCP/IP至智能配电系统 网关

一次接线方案

		AK-S1	AK-S2	AK-S3	AK-S4	AK-S5	AK-S6	AK-S7	AK-S8	AK-S9	AK-S10	AK-S11	AK-S12
高压开关柜编号		AK-S1	AK-S2	AK-S3	AK-S4	AK-S5	AK-S6	AK-S7	AK-S8	AK-S9	AK-S10	AK-S11	AK-S12
高压开关柜型号		KYN28A-12	KYN28A-12	KYN28A-12	KYN28A-12	KYN28A-12	KYN28A-12	KYN28A-12	KYN28A-12	KYN28A-12	KYN28A-12	KYN28A-12	KYN28A-12
高压开关柜用途		进线	计量	低残压母线过电压保护 HKDL-DMB-D/K-12	S1T变压器	出线	母联	母联	出线	S2T变压器	低残压母线过电压保护 HKDL-DMB-D/K-12	计量	进线
柜体尺寸（宽×高×深）		800×2300×1500	800×2300×1500	800×2300×1500	800×2300×1500	800×2300×1500	800×2300×1500	800×2300×1500	800×2300×1500	800×2300×1500	800×2300×1500	800×2300×1500	800×2300×1500
主要设备元件	真空断路器 3AE8-12kV	1			1	1	1		1	1			1
	高压熔断器 XRNP1-12kV 1A	3		3							3		3
	电压互感器 JDZ-10,10/0.1kV,0.5级	2											2
	电压互感器 JDZ-10 0.5级 $\frac{10}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}$			3							3		
	电压互感器 JDZ-10,10/0.1kV,0.2级		2									2	
	电流互感器 LZWDZBJ10-10,0.5级	3（150/5A）			3（40/5A）	3（40/5A）	3（150/5A）		3（40/5A）	3（40/5A）			3（150/5A）
	电流互感器 LZJC-10,0.2S级		2（150/5A）									2（150/5A）	
	数显电流表 DV302	1			1	1	1		1	1			1
	接地开关 JN110 31.5kA				1	1			1	1			
	带电显示 GSN1-10/T	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	电动操动机构	1套			1套	1套	1套		1套	1套			1套
	避雷器 HY5WS2-17/50	3		3	3	3			3	3	3		3
	多功能数显表 DV330		1									1	
	零序电流互感器 LXK-ø100				1	1			1	1			
	隔离插头 630A		3									3	
	母线及引下线	TMY-3（80x8）											
	综合保护装置	1套		1套	1套	1套	1套		1套	1套	1套		1套
	消谐电阻 ZG11-300W 50Ψ			1							1		
	智能除湿装置 HKDL-CS-50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	变压器容量（kVA）				400					400			
	电缆规格（mm）	YJV22-8.7/10kV 3×95mm²			ZBN-YJV-8.7/10kV 3×50mm²	ZBN-YJV-8.7/10kV 3×70mm²			ZBN-YJV-8.7/10kV 3×70mm²	ZBN-YJV-8.7/10kV 3×50mm²			YJV22-8.7/10kV 3×95mm²
智能模块		7套高压断路器电动手车/7套驱动控制器7XV×7/1×网关（接综合保护信号和测温信号）											
备注						引至洞内变电所AK-M1			引至洞内变电所AK-M6				

注：1、AK-S1（进线柜）、AK-S12（进线柜）、AK-S6(联络柜）柜间加装“三锁两钥匙”,在任何情况下只允许2台开关处于合闸状态。

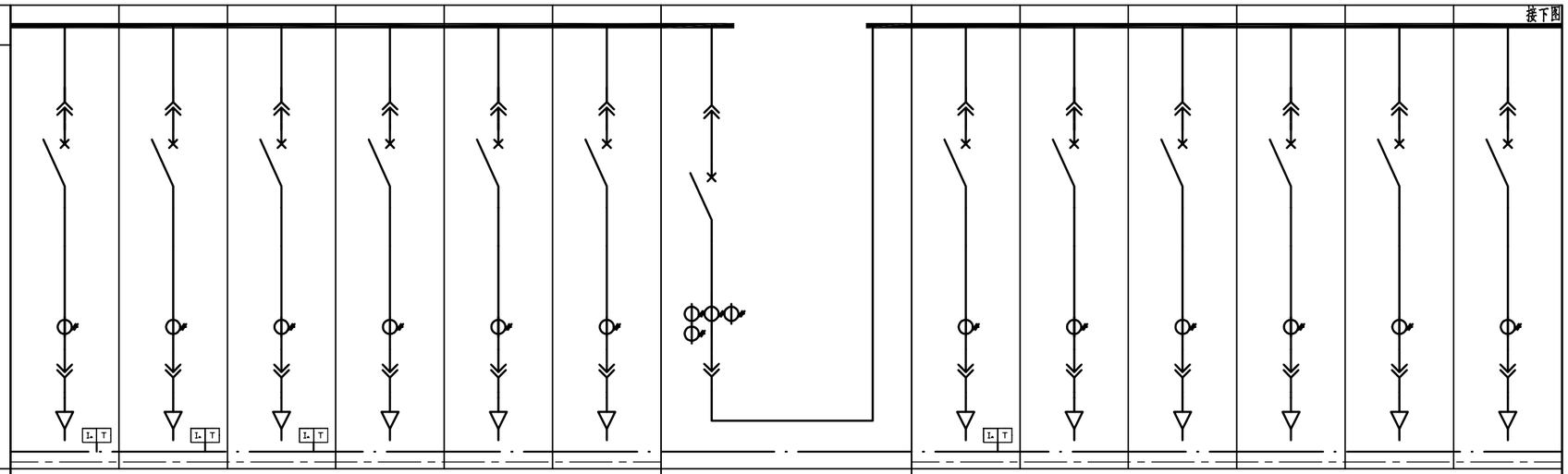
中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道变电所10kV系统图（重庆端）	设计	一审	图号 S5-GD-4
			复核	二审	日期 2025.11



低压开关柜编号	AN-S11	ACC-S11	AN-S12										
低压开关柜型号	MNS	MNS	MNS										
外形尺寸（mm）	800×1000×2200	800×1000×2200	800×1000×2200										
高度模数	72E	72E	8E/2	8E/2	8E/2	8E/2	8E	8E	8E	8E	8E	8E	8E
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	备用	右洞小里程左侧基本照明	右洞小里程右侧基本照明	备用	右洞小里程左侧加强照明一	右洞小里程左侧加强照明二	右洞小里程右侧加强照明一	右洞小里程右侧加强照明二	备用	应急照明柜（备）	备用
设备代号				SYZJB	SYYJB		SYZJQ1	SYZJQ2	SYYJQ1	SYYJQ2		SUPS	
设备容量（kW）				1.8	3.6		10.74	10.91	10.74	10.78		15	
计算电流（A）				2.9	5.8		17.2	17.5	17.2	17.2		24	
断路器	ATMT06-3A.CB/3P MT06N1,MIC5.0A In=630A Ir1=In Ir2=3Ir1 tr2=0.3S	SVG-120/0.4 APF-30/0.4	NSX100N MIC5B 40/3P In=16A Iset1=0.6In Iset2=1.5In MX	NSX100N MIC5B 40/3P In=16A Iset1=0.6In Iset2=1.5In MX	NSX100N MIC5B 40/3P In=16A Iset1=0.6In Iset2=1.5In MX	NSX100N MIC5B 40/3P In=16A Iset1=0.6In Iset2=1.5In MX	NSX100N MIC5B 40/3P In=40A Iset1=0.6In Iset2=2In MX	NSX100N MIC5B 40/3P In=40A Iset1=0.6In Iset2=2In MX	NSX100N MIC5B 40/3P In=40A Iset1=0.6In Iset2=2In MX	NSX100N MIC5B 40/3P In=40A Iset1=0.6In Iset2=2In MX	NSX100N MIC5B 40/3P In=40A Iset1=0.6In Iset2=2In MX	NSX100N TMD 100A/3P In=40A Iset1=In	NSX100N TMD 100A/3P In=40A Iset1=In
双电源切换装置（PC）													
热继电器													
接触器			LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D18M7C	LC1D32M7C	LC1D32M7C	LC1D32M7C	LC1D32M7C	LC1D32M7C		
电流互感器BH-0.66	750/5	250/5	10/5	10/5	10/5	15/5	30/5	30/5	30/5	30/5	40/5	40/5	40/5
低压综合测量装置	P38		P36	P36	P36	P36	P36	P36	P36	P36	P36	P36	P36
熔断器													
浪涌保护器	iPEC2 4P In≥30kA		iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA
电缆型号及规格	母线槽630A			WDZB-YJY-4×6	WDZB-YJY-4×10		WDZB-YJY-4×16	WDZB-YJY-4×16	WDZB-YJY-4×16	WDZB-YJY-4×16		WDZBN-YJY-4×35	详见监控专业
备注													

I△ 剩余电流式电气火灾监控探测器

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道变电所0.4kV系统图（重庆端）	设计		一审		图号	S5-GD-5
			复核		二审		日期	2025.11

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-S13						AN-S24	AN-S23					
低压开关柜型号	MNS						MNS	MNS					
外形尺寸（mm）	800×1000×2200						800×1000×2200	600×1000×2200					
高度模数	8E	8E	8E	8E	16E	24E	72	8E	8E	8E	8E	16E	24E
回路编号	AN-S13-1	AN-S13-2	AN-S13-3	AN-S13-4	AN-S13-5	AN-S13-6		AN-S23-1	AN-S23-2	AN-S23-3	AN-S23-4	AN-S23-5	AN-S23-6
回路名称	隧道变电所配电（主）	水泵配电（主）	隧道监控	备用	左洞小里程射流风机（主）	右洞小里程射流风机（备）	低压联络	隧道变电所配电（备）	备用	应急照明柜（主）	备用	左洞小里程射流风机（备）	右洞小里程射流风机（主）
设备代号	AP-GL				AT-SZFJ	AT-SYFJ		AP-GL		SUPS		AT-SZFJ	AT-SYFJ
设备容量（kW）	15	35	15		180	240		15		15		180	240
计算功率（A）	22.8	66.3	28.4		341	454.5		22.8		24		341	454.5
断路器	NSX100N TMD 100A/3P In=40A Iset1=In	NSX100N TMD 100A/3P In=100A	NSX100N TMD 100A/3P	NSX100N TMD 100A/3P In=100A Iset1=In	NSX400N MA 400A/3P In=400A Iset1=In	NSX630N MA 630A/3P In=500A Iset1=In	ATMT06-3A.CB/3P MT06N1,MIC5.0A In=630A Ir1=In Ir2=3Ir1 tr2=0.3S	NSX100N TMD 100A/3P In=40A Iset1=In	NSX100N TMD 100A/3P In=40A Iset1=In	NSX100N TMD 100A/3P In=40A Iset1=In	NSX100N TMD 100A/3P In=100A Iset1=In	NSX400N MA 400A/3P In=400A Iset1=In	NSX630N MA 630A/3P In=500A Iset1=In
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	100/5	75/5	100/5	500/5	600/5	750/5	40/5	40/5	40/5	100/5	500/5	600/5
低压综合测量装置	P36	P36	P36	P36	P36	P36	P38	P36	P36	P36	P36	P36	P36
熔断器													
浪涌保护器	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA		iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA
电缆型号及规格	WDZBN-YJY -5×10	详见消防专业	详见监控专业		XL-500A	XL-630A	XL-800A	WDZBN-YJV -5×10		WDZBN-YJV -4×35		XL-500A	XL-630A
备注													

说明：

1.低压配电柜采用MNS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。

2.两路低压进线与母线之间应设置连锁装置,任何情况下只能闭合两组断路器。

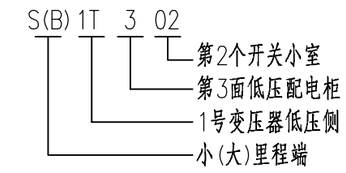
3.低压开关分断电流不低于31.5kA。

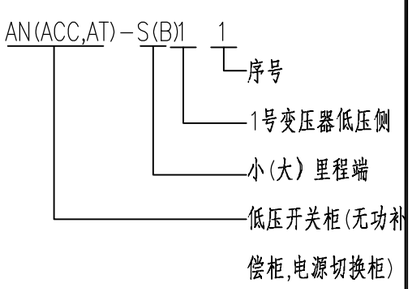
4.消防回路断路器过载保护仅作用于信号，不动作于切断回路。

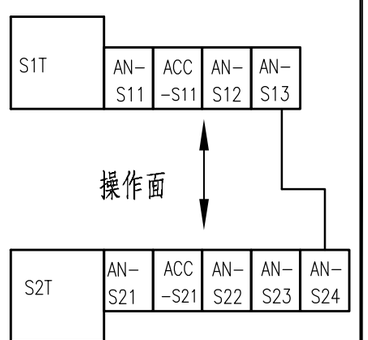
5.图中电流互感器均选用CHL1-0.66系列。

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：



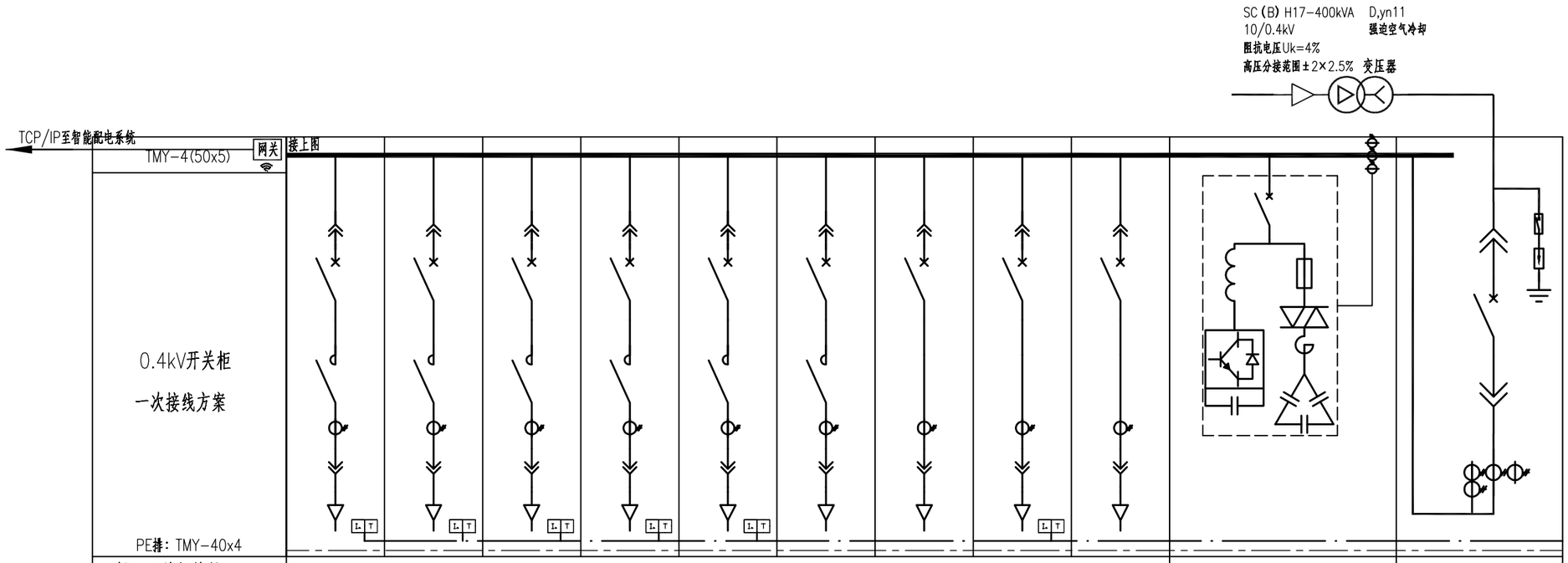




变电所设备示意图

I▵ 剩余电流式电气火灾监控探测器

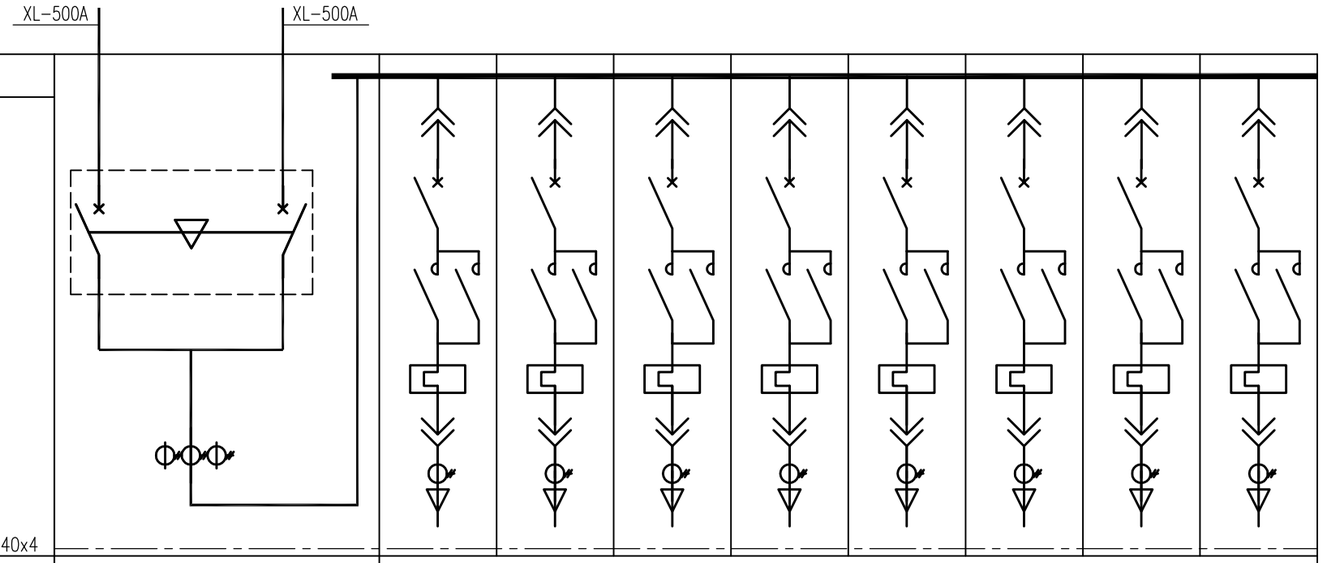
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道变电所0.4kV系统图（重庆端）	设计		一审		图号	S5-GD-5
			复核		二审		日期	2025.11



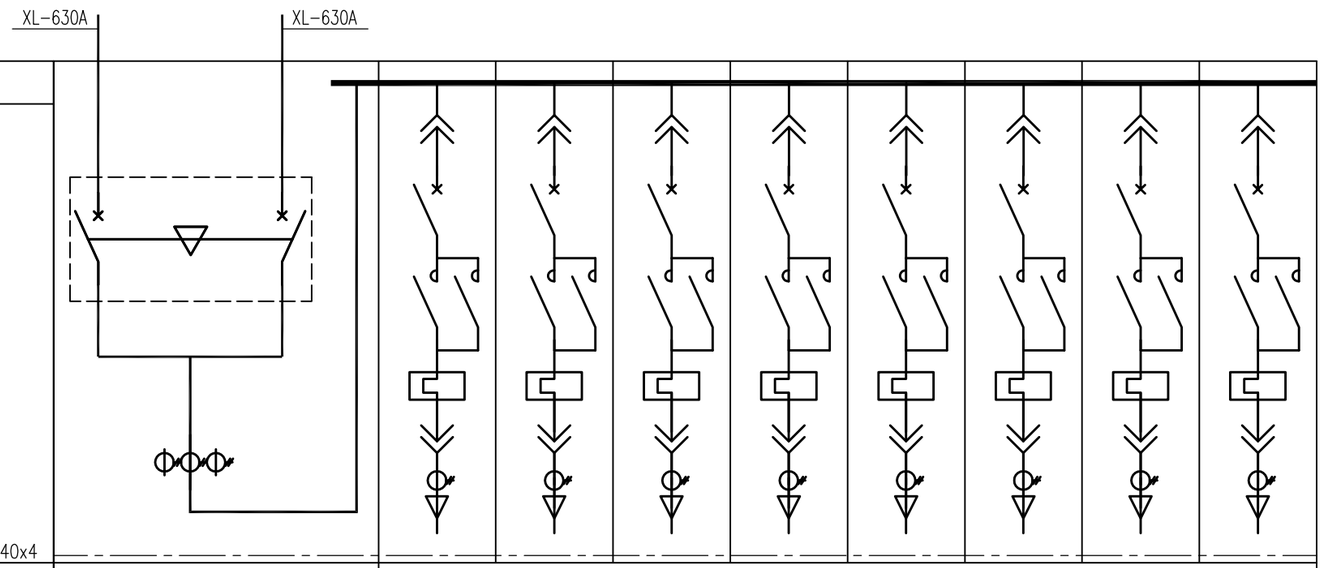
低压开关柜编号	AN-S22									ACC-S21	AN-S21
低压开关柜型号	MNS									MNS	MNS
外形尺寸（mm）	800×1000×2200									800×1000×2200	800×1000×2200
高度模数	8E	8E	8E	8E	8E	8E	8E	8E	8E	72E	72E
回路编号	AN-S22-1	AN-S22-2	AN-S22-3	AN-S22-4	AN-S22-5	AN-S22-6	AN-S22-7	AN-S22-8	AN-S22-9		
回路名称	左洞小里程左侧加强照明	左洞小里程右侧加强照明	左洞小里程左侧基本照明	左洞小里程右侧基本照明	小里程洞外引道照明	备用	备用	水泵配电（备）	备用	智能无功补偿及谐波治理装置	进线
设备代号	SZZJQ	SZYJQ	SZZJB	SZYJB	SDW						
设备容量（kW）	1.2	1.25	1.8	3.65	3.2			35			
计算电流（A）	1.9	2.0	2.9	5.8	5.12			66.3			
断路器	NSX100N MIC5B 40/3P In=16A Iset1=0.6In Iset2=1.5In MX	NSX100N MIC5B 40/3P In=16A Iset1=0.6In Iset2=1.5In MX	NSX100N MIC5B 40/3P In=16A Iset1=0.6In Iset2=1.5In MX	NSX100N MIC5B 40/3P In=16A Iset1=0.6In Iset2=1.5In MX	NSX100N MIC5B 40/3P In=16A Iset1=0.6In Iset2=2In MX	NSX100N MIC5B 40/3P In=16A Iset1=In Iset2=2In MX	NSX100N TMD 100A/3P	NSX100N TMD 100A/3P In=100A	NSX100N TMD 100A/3P In=100A	SVG-90/0.4 APF-30/0.4	ATMT06-3A.CB/3P MT06N1,MIC5.0A In=630A Ir1=In Ir2=3Ir1 tr2=0.3S
双电源切换装置（PC）											
热继电器											
接触器	LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D18M7C					
电流互感器BH-0.66	5/5	5/5	10/5	10/5	10/5	15/5	100/5	100/5	100/5	200/5	750/5
低压综合测量装置	P36	P36	P36	P36	P36	P36	P36	P36	P36		P38
熔断器											
浪涌保护器	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA		iPEC2 4P In≥30kA
电缆型号及规格	WDZB-YJY-4×4	WDZB-YJY-4×4	WDZB-YJY-4×6	WDZB-YJY-4×10	ZB-YJV-5(1×4)			详见消防专业			母线槽630A
备注											

I▵ 剩余电流式电气火灾监控探测器

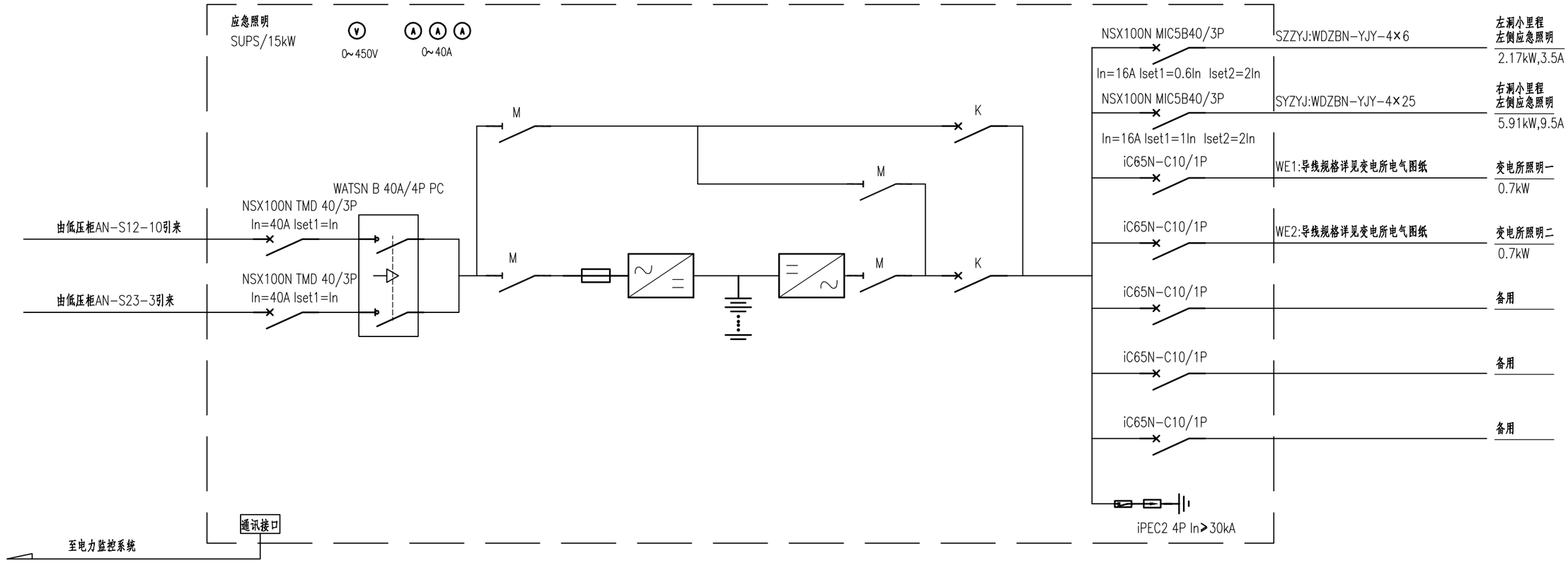
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道变电所0.4kV系统图（重庆端）	设计		一审		图号	S5-GD-5
			复核		二审		日期	2025.11



低压开关柜编号	AT-SZFJ	AN-SZFJ							
低压开关柜型号		MNS							
外形尺寸（mm）	800×1000×2200	800×1000×2200							
高度模数	72E	8E	8E	8E	8E	8E	8E	8E	8E
回路编号		AN-SZFJ-1	AN-SZFJ-2	AN-SZFJ-3	AN-SZFJ-4	AN-SZFJ-5	AN-SZFJ-6	AN-SZFJ-7	AN-SZFJ-8
回路名称		左洞小里程射流风机一	左洞小里程射流风机二	左洞小里程射流风机三	左洞小里程射流风机四	左洞小里程射流风机五	左洞小里程射流风机六	备用	备用
设备代号		Z6F-1	Z6F-2	Z5F-1	Z5F-2	Z4F-1	Z4F-2		
设备容量（kW）	180	30	30	30	30	30	30		
计算电流（A）	341	57	57	57	57	57	57		
断路器		NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A
双电源切换装置（PC）	WATSN B-500 4P PC								
热继电器		LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C
接触器		LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C
电流互感器BH-0.66	500/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5
低压综合测量装置	P38	P36	P36	P36	P36	P36	P36	P36	P36
熔断器									
浪涌保护器		iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA
电缆型号及规格		WDZBN-YJY -3×35	WDZBN-YJY -3×35	WDZBN-YJY -3×50	WDZBN-YJY -3×50	WDZBN-YJY -3×70	WDZBN-YJY -3×70		
备注									



低压开关柜编号	AT-SYFJ	AN-SYFJ							
低压开关柜型号	MNS	MNS							
外形尺寸（mm）	800×1000×2200	800×1000×2200							
高度模数	72E	8E	8E	8E	8E	8E	8E	8E	8E
回路编号		AN-SYFJ-1	AN-SYFJ-2	AN-SYFJ-3	AN-SYFJ-4	AN-SYFJ-5	AN-SYFJ-6	AN-SYFJ-7	AN-SYFJ-8
回路名称		右洞小里程射流风机一	右洞小里程射流风机二	右洞小里程射流风机三	右洞小里程射流风机四	右洞小里程射流风机五	右洞小里程射流风机六	右洞小里程射流风机七	右洞小里程射流风机八
设备代号		Y1F-1	Y1F-2	Y2F-1	Y2F-2	Y3F-1	Y3F-2	Y4F-1	Y4F-2
设备容量（kW）	240	30	30	30	30	30	30	30	30
计算电流（A）	454.5	57	57	57	57	57	57	57	57
断路器		NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A
双电源切换装置（PC）	WATSN B-630 4P PC								
热继电器		LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C
接触器		LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C
电流互感器BH-0.66	600/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5
低压综合测量装置	P38	P36	P36	P36	P36	P36	P36	P36	P36
熔断器									
浪涌保护器		iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA
电缆型号及规格		WDZBN-YJY -3×35	WDZBN-YJY -3×35	WDZBN-YJY -3×50	WDZBN-YJY -3×50	WDZBN-YJY -3×70	WDZBN-YJY -3×70	WDZBN-YJY -3×70	WDZBN-YJY -3×70
备注									



SUPS配电系统图

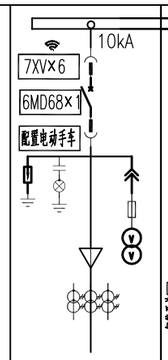
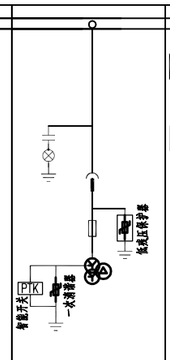
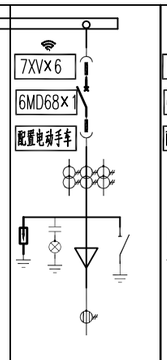
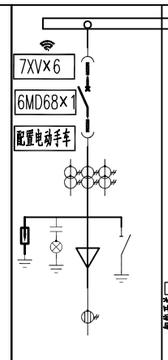
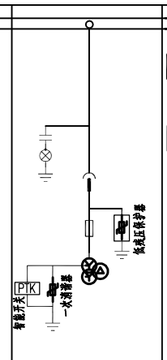
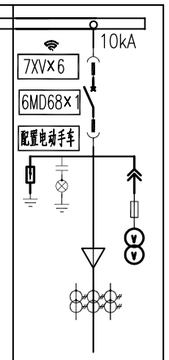
说明：

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、隔离开关M为UPS装置内部元件
3、UPS应急时间不小于60min。
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。

中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道UPS配电系统图（重庆端）	设计		一审		图号	S5-GD-6
			复核		二审		日期	2025.11

TCP/IP至智能配电系统

网关

一次接线方案							
高压开关柜编号		AK-M1	AK-M2	AK-M3	AK-M4	AK-M5	AK-M6
高压开关柜型号		KYN28A-12	KYN28A-12	KYN28A-12	KYN28A-12	KYN28A-12	KYN28A-12
高压开关柜用途		进线	低残压母线过电压保护 HKDL-DMB-D/K-12	M1T变压器	M2T变压器	低残压母线过电压保护 HKDL-DMB-D/K-12	进线
柜体尺寸（宽×高×深）		800×2300×1500	800×2300×1500	800×2300×1500	800×2300×1500	800×2300×1500	800×2300×1500
主要设备元件	真空断路器 3AE8-12kV	1		1	1		1
	高压熔断器 XRNP1-12kV 1A	3	3			3	3
	电压互感器 JDZ-10,10/0.1kV,0.5级	2					2
	电压互感器 JDZ-10 0.5级 $\frac{10}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}$		3			3	
	电压互感器 JDZ-10,10/0.1kV,0.2级						
	电流互感器 LZWDZBJ10-10,0.5级	3（40/5A）		3（40/5A）	3（40/5A）		3（40/5A）
	电流互感器 LZJC-10,0.2S级						
	数显电流表 DV302	1		1	1		1
	接地开关 JN110 31.5kA			1	1		
	带电显示 GSN1-10/T	1	1	1	1	1	1
	电动操动机构	1套		1套	1套		1套
	避雷器 HY5WS2-17/50	3	3	3	3	3	3
	多功能数显表 DV330						
	零序电流互感器 LXK-ø100			1	1		
	隔离插头 630A						
	母线及引下线	TMY-3（80x8）					
	综合保护装置	1套	1套	1套	1套	1套	1套
	消谐电阻 ZG11-300W 50Ψ		1			1	
	智能除湿装置 HKDL-CS-50	1	1	1	1	1	1
	变压器容量（kVA）			400	400		
	电缆规格（mm）	ZBN-YJV-8.7/10kV 3×70mm²		ZBN-YJV-8.7/10kV 3×50mm²	ZBN-YJV-8.7/10kV 3×50mm²		ZBN-YJV-8.7/10kV 3×70mm²
智能模块		4套高压断路器电动手车/4套驱动控制器7XV×4/1×网关（接综合保护信号和测温信号）					
备注		由小里程端变电所引来					由小里程端变电所引来

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)由于缺乏有关系统资料,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。

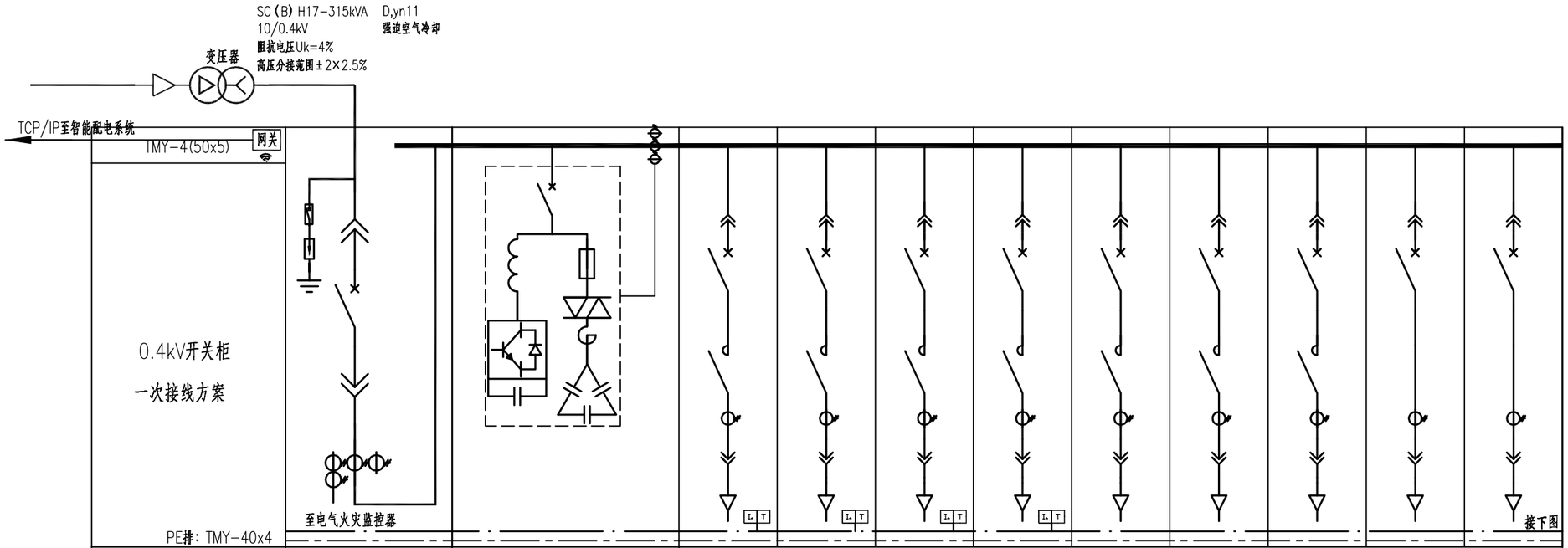
(6)高压开关柜应具有“五防功能”，开关柜配置微机保护、微机消谐装置。并且其遮断容量等技术条件应满足供电部门的要求。

(7)10kV电源利用洞口满足运营要求的施工电源。

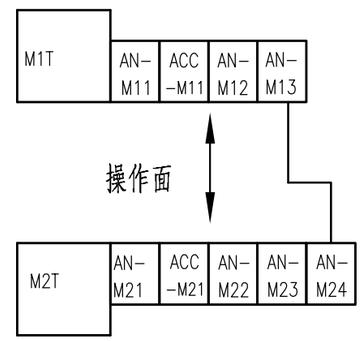
AK- S(B) 2

- 序号
- 小（大）里程端
- 高压开关柜

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道变电所10kV系统图（洞内）	设计		一审		图号	S5-GD-7
			复核		二审		日期	2025.11



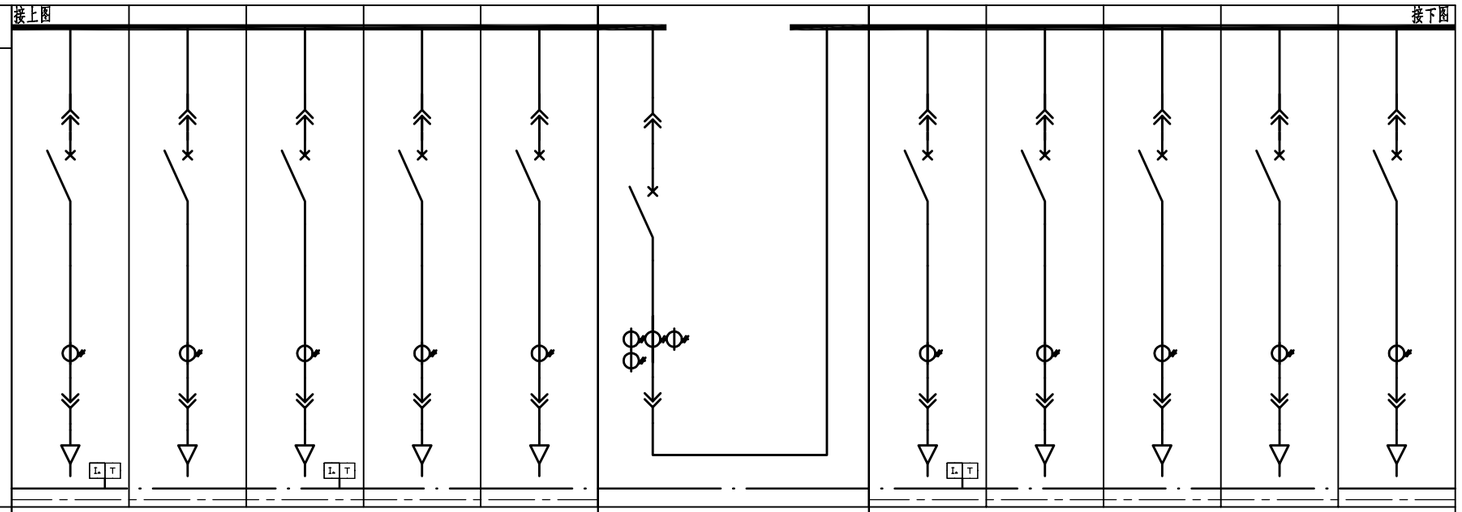
低压开关柜编号	AN-M11	ACC-M11	AN-M12								
低压开关柜型号	MNS	MNS	MNS								
外形尺寸（mm）	800×1000×2200	800×1000×2200	800×1000×2200								
高度模数	72E	72E	8E	8E	8E	8E	8E	8E	8E	8E	8E
回路编号			AN-M12-1	AN-M12-2	AN-M12-3	AN-M12-4	AN-M12-5	AN-M12-6	AN-M12-7	AN-M12-8	AN-M12-9
回路名称	进线	智能无功补偿及谐波治理装置	右洞洞内左侧基本照明一	右洞洞内左侧基本照明二	右洞洞内右侧基本照明一	右洞洞内右侧基本照明二	备用	备用	备用	应急照明柜（备）	备用
设备代号			MYZJB1	MYZJB2	MYYJB1	MYYJB2				MUPS	
设备容量（kW）			1.8	1.65	3.6	3.3				25	
计算电流（A）			2.9	2.6	5.8	5.3				42.1	
断路器	ATMT06-3A.CB/3P MT06N1,MIC5.0A In=630A Ir1=In Ir2=3Ir1 tr2=0.3S	SVG-120/0.4 APF-30/0.4	NSX100N MIC5B 40/3P In=16A Iset1=0.6In Iset2=1.5In MX	NSX100N MIC5B 40/3P In=16A Iset1=0.6In Iset2=1.5In MX	NSX100N MIC5B 40/3P In=16A Iset1=0.6In Iset2=1.5In MX	NSX100N MIC5B 40/3P In=16A Iset1=0.6In Iset2=1.5In MX	NSX100N MIC5B 40/3P In=16A Iset1=0.6In Iset2=1.5In MX	NSX100N MIC5B 40/3P In=16A Iset1=0.6In Iset2=1.5In MX	NSX100N MIC5B 40/3P In=16A Iset1=0.6In Iset2=1.5In MX	NSX100N TMD 100A/3P In=80A Iset1=In	NSX100N TMD 100A/3P In=80A Iset1=In
双电源切换装置（PC）											
热继电器											
接触器			LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D12M7C		
电流互感器BH-0.66	750/5	250/5	5/5	10/5	10/5	10/5	10/5	10/5	15/5	75/5	75/5
低压综合测量装置	P38		P36	P36	P36	P36	P36	P36	P36	P36	P36
熔断器											
浪涌保护器	iPEC2 4P In≥30kA		iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA
电缆型号及规格	母线槽630A		WDZB-YJY -4×6	WDZB-YJY -4×6	WDZB-YJY -4×6	WDZB-YJY -4×10				WDZBN-YJY -4×50	
备注											



变电所设备示意图

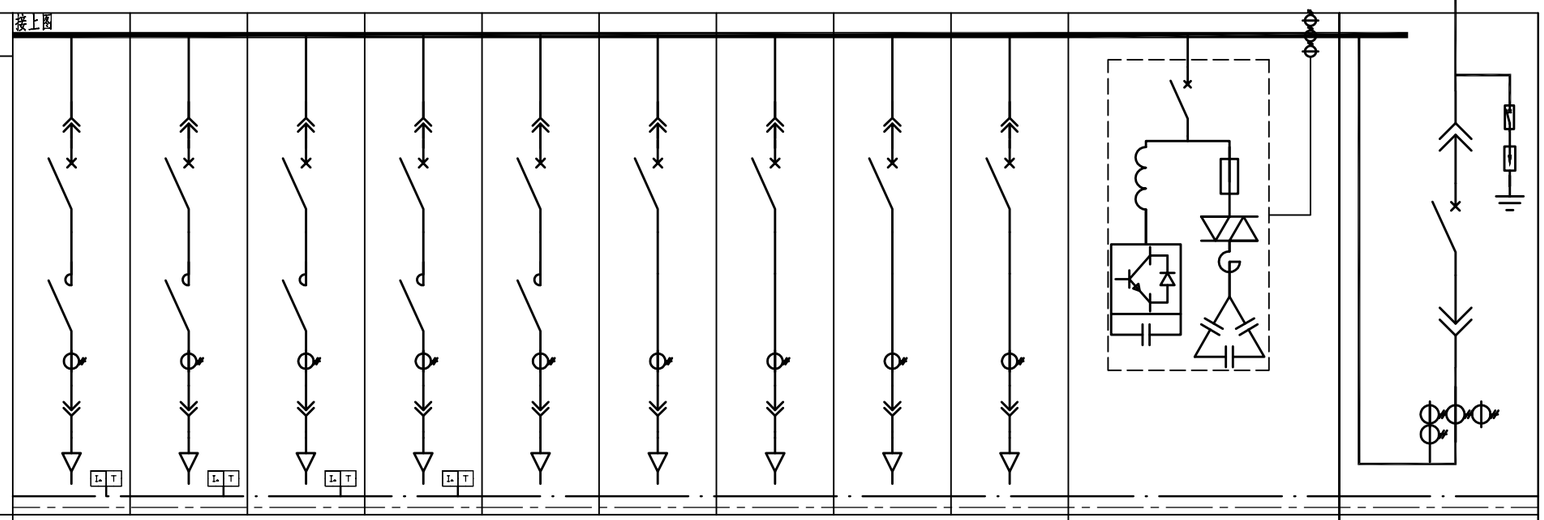
I△ 剩余电流式电气火灾监控探测器

中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道变电所0.4kV系统图（洞内）	设计	一审	图号 S5-GD-8
			复核	二审	日期 2025.11

TMY-4(50x5)	接上图										接下图
0.4kV开关柜 一次接线方案 PE排：TMY-40x4											
低压开关柜编号	AN-M13					AN-M24	AN-M23				
低压开关柜型号	MNS					MNS	MNS				
外形尺寸（mm）	800×1000×2200					800×1000×2200	800×1000×2200				
高度模数	8E	8E	8E	24E	24E	72E	8E	8E	8E	24E	24E
回路编号	AN-M13-1	AN-M13-2	AN-M13-3	AN-M13-4	AN-M13-5		AN-M23-1	AN-M23-2	AN-M23-3	AN-M23-4	AN-M23-5
回路名称	隧道变电所配电（主）	备用	隧道监控	左洞大里程射流风机（备）	右洞大里程射流风机（主）	低压联络	隧道变电所配电（备）	备用	备用	左洞大里程射流风机（主）	右洞大里程射流风机（备）
设备代号	AP-BDS			AT-MZFJ	AT-MYFJ		AP-BDS			AT-MZFJ	AT-MYFJ
设备容量（kW）	15		15	240	240		15			240	240
计算电流（A）	22.8		47.3	454.5	454.5		22.8			454.5	454.5
断路器	NSX100N TMD 100A/3P In=40A Iset1=In	NSX100N TMD 100A/3P In=40A Iset1=In	NSX100N TMD 100A/3P	NSX630N MA 630A/3P In=500A Iset1=In	NSX630N MA 630A/3P In=500A Iset1=In	ATMT06-3A.CB/3P MT06N1,MIC5.0A In=630A Ir1=In Ir2=3Ir1 tr2=0.3S	NSX100N TMD 100A/3P In=40A Iset1=In	NSX100N TMD 100A/3P In=20A Iset1=In	NSX100N TMD 100A/3P In=40A Iset1=In	NSX630N MA 630A/3P In=500A Iset1=In	NSX630N MA 630A/3P In=500A Iset1=In
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	75/5	600/5	600/5	750/5	40/5	20/5	40/5	600/5	600/5
低压综合测量装置	P36	P36	P36	P36	P36	P38	P36	P36	P36	P36	P36
熔断器											
浪涌保护器	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA		iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA
电缆型号及规格	WDZBN-YJY -5×10	WDZBN-YJY -5×10	详见监控专业	XL-630A	XL-630A	XL-800A	WDZBN-YJY -5×10			XL-630A	XL-630A
备注											

I△ 剩余电流式电气火灾监控探测器

SC(B)H17-400kVA D,yn11
10/0.4kV 强迫空气冷却
阻抗电压Uk=4%
高压分接范围±2×2.5% 变压器



低压开关柜编号	AN-M22									ACC-M21	AN-M21
低压开关柜型号	MNS									MNS	MNS
外形尺寸（mm）	800×1000×2200									800×1000×2200	800×1000×2200
高度模数	8E	8E	8E	8E	8E	8E	8E	8E	8E	72E	72E
回路编号	AN-M22-1	AN-M22-2	AN-M22-3	AN-M22-4	AN-M22-5	AN-M22-6	AN-M22-7	AN-M22-8	AN-M22-9		
回路名称	左洞洞内左侧基本照明一	左洞洞内左侧基本照明二	左洞洞内右侧基本照明一	左洞洞内右侧基本照明二	备用	备用	备用	应急照明柜（主）	备用	智能无功补偿及谐波治理装置	进线
设备代号	MZZJB1	MZZJB2	MZYJB1	MZYJB2				MUPS			
设备容量（kW）	1.8	1.65	3.6	3.3				25			
计算电流（A）	2.9	2.6	5.8	5.3				42.1			
断路器	NSX100N MIC5B 40/3P In=16A Iset1=0.6In Iset2=1.5In MX	NSX100N MIC5B 40/3P In=16A Iset1=0.6In Iset2=1.5In MX	NSX100N MIC5B 40/3P In=16A Iset1=0.6In Iset2=1.5In MX	NSX100N MIC5B 40/3P In=16A Iset1=0.6In Iset2=1.5In MX	NSX100N MIC5B 40/3P In=16A Iset1=0.6In Iset2=1.5In MX	NSX100N TMD 100A/3P In=80A Iset1=In	NSX100N TMD 100A/3P In=80A Iset1=In	NSX100N TMD 100A/3P In=80A Iset1=In	NSX100N TMD 100A/3P In=80A Iset1=In	SVG-120/0.4 APF-30/0.4	ATMT06-3A.CB/3P MT06N1,MIC5.0A In=630A Ir1=In Ir2=3Ir1 tr2=0.3S
双电源切换装置（PC）											
热继电器											
接触器	LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D09M7C	LC1D12M7C						
电流互感器BH-0.66	5/5	10/5	10/5	10/5	15/5	60/5	60/5	75/5	75/5	250/5	750/5
低压综合测量装置	P36	P36	P36	P36	P36	P36	P36	P36	P36		P38
熔断器											
浪涌保护器	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA		iPEC2 4P In≥30kA
电缆型号及规格	WDZB-YJY-4×6	WDZB-YJY-4×6	WDZB-YJY-4×6	WDZB-YJY-4×10				WDZBN-YJY-4×50			母线槽630A
备注											

说明：

1.低压配电柜采用MNS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。

2.两路低压进线与母线之间应设置连锁装置,任何情况下只能闭合两组断路器。

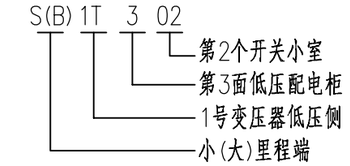
3.低压开关分断电流不低于31.5kA。

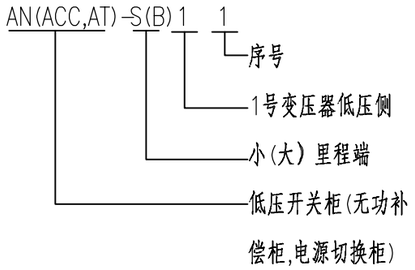
4.消防回路断路器过载保护仅作用于信号，不动作于切断回路。

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。

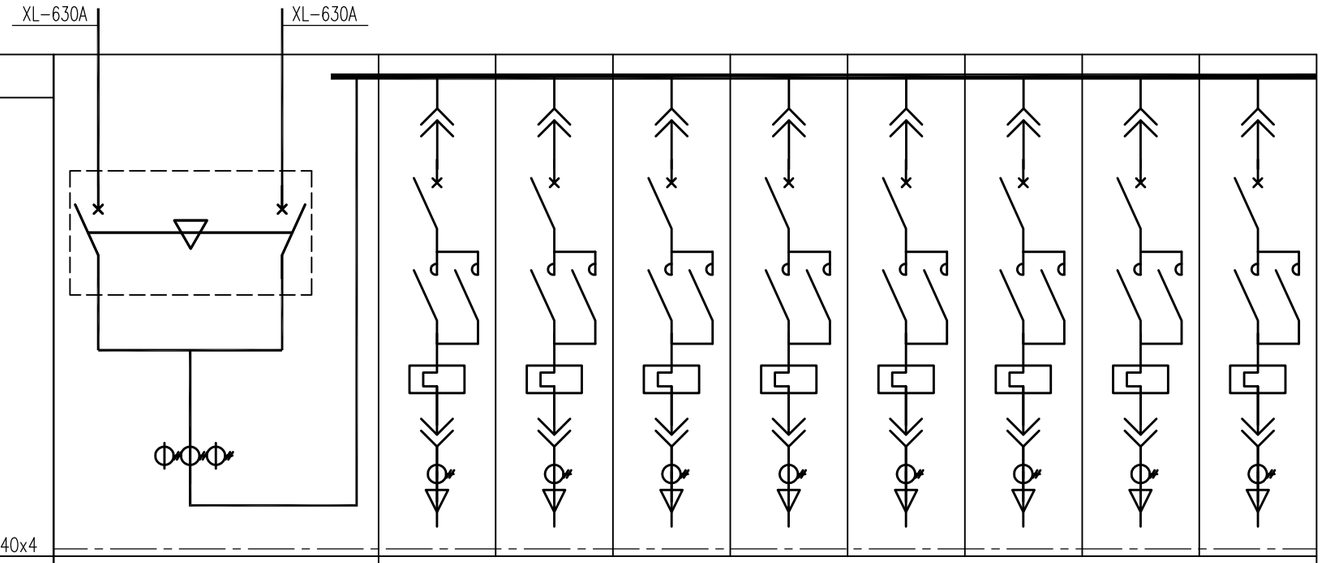
7.馈出回路编号及开关柜(箱)编号注释：



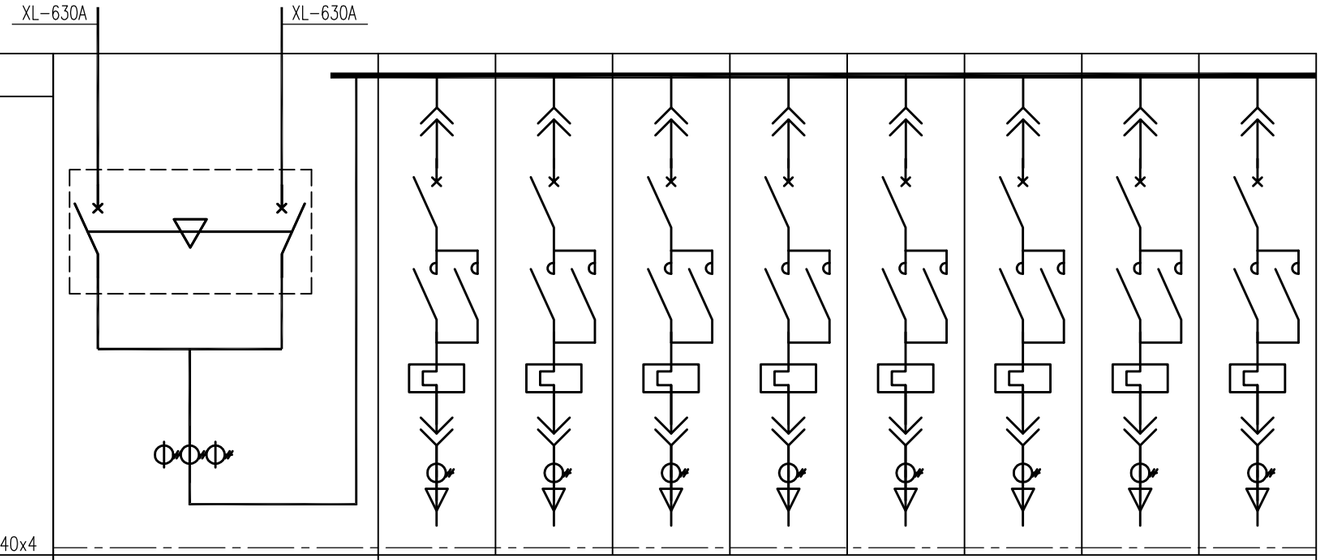


I△ 剩余电流式电气火灾监控探测器

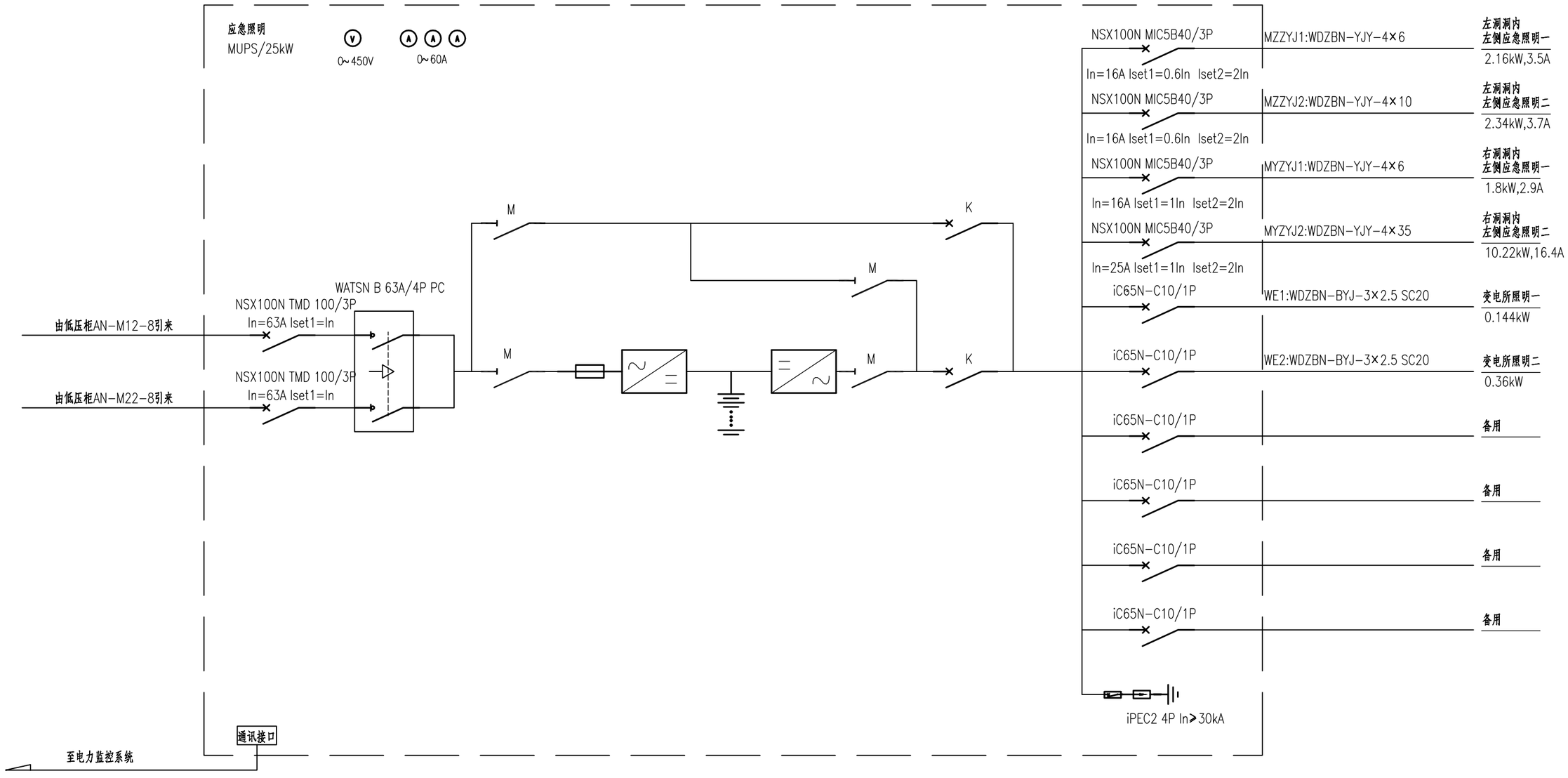
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道变电所0.4kV系统图（洞内）	设计		一审		图号	S5-GD-8
			复核		二审		日期	2025.11



低压开关柜编号	AT-MZFJ	AN-MZFJ							
低压开关柜型号	MNS	MNS							
外形尺寸（mm）	800×1000×2200	800×1000×2200							
高度模数	72E	8E	8E	8E	8E	8E	8E	8E	8E
回路编号		AN-MZFJ-1	AN-MZFJ-2	AN-MZFJ-3	AN-MZFJ-4	AN-MZFJ-5	AN-MZFJ-6	AN-MZFJ-7	AN-MZFJ-8
回路名称		左洞洞内射流风机一	左洞洞内射流风机二	左洞洞内射流风机三	左洞洞内射流风机四	左洞洞内射流风机四	左洞洞内射流风机四	右洞洞内射流风机一	右洞洞内射流风机二
设备代号		Z1F-1	Z1F-2	Z2F-1	Z2F-2	Z3F-1	Z3F-2	Y5F-1	Y5F-2
设备容量（kW）	240	30	30	30	30	30	30	30	30
计算电流（A）	454.5	57	57	57	57	57	57	57	57
断路器		NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A
双电源切换装置（PC）	WATSN B-630 4P PC								
热继电器		LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C
接触器		LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C
电流互感器BH-0.66	600/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5
低压综合测量装置	P38	P36	P36	P36	P36	P36	P36	P36	P36
熔断器									
浪涌保护器		iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA
电缆型号及规格		WDZBN-YJY -3x25	WDZBN-YJY -3x25	WDZBN-YJY -3x25	WDZBN-YJY -3x25	WDZBN-YJY -3x25	WDZBN-YJY -3x25	WDZBN-YJY -3x25	WDZBN-YJY -3x25
备注									



低压开关柜编号	AT-MYFJ	AN-MYFJ							
低压开关柜型号	MNS	MNS							
外形尺寸（mm）	800×1000×2200	800×1000×2200							
高度模数	72E	8E	8E	8E	8E	8E	8E	8E	8E
回路编号		AN-MYFJ-1	AN-MYFJ-2	AN-MYFJ-3	AN-MYFJ-4	AN-MYFJ-5	AN-MYFJ-6	AN-MYFJ-7	AN-MYFJ-8
回路名称		右洞洞内射流风机三	右洞洞内射流风机四	右洞洞内射流风机五	右洞洞内射流风机六	右洞洞内射流风机七	右洞洞内射流风机八	右洞洞内射流风机九	右洞洞内射流风机十
设备代号		Y6F-1	Y6F-2	Y7F-1	Y7F-2	Y8F-1	Y8F-2	Y9F-1	Y9F-2
设备容量（kW）	240	30	30	30	30	30	30	30	30
计算电流（A）	454.5	57	57	57	57	57	57	57	57
断路器		NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A	NSX100N MA 100A/3P In=80A
双电源切换装置（PC）	WATSN B-630 4P PC								
热继电器		LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C	LC1D65M7C
接触器		LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C	LRD33 65C
电流互感器BH-0.66	600/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5	75/5
低压综合测量装置	P38	P36	P36	P36	P36	P36	P36	P36	P36
熔断器									
浪涌保护器		iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA	iPEC2 4P In≥30kA
电缆型号及规格		WDZBN-YJY -3×25	WDZBN-YJY -3×25	WDZBN-YJY -3×25	WDZBN-YJY -3×25	WDZBN-YJY -3×35	WDZBN-YJY -3×35	WDZBN-YJY -3×50	WDZBN-YJY -3×50
备注									

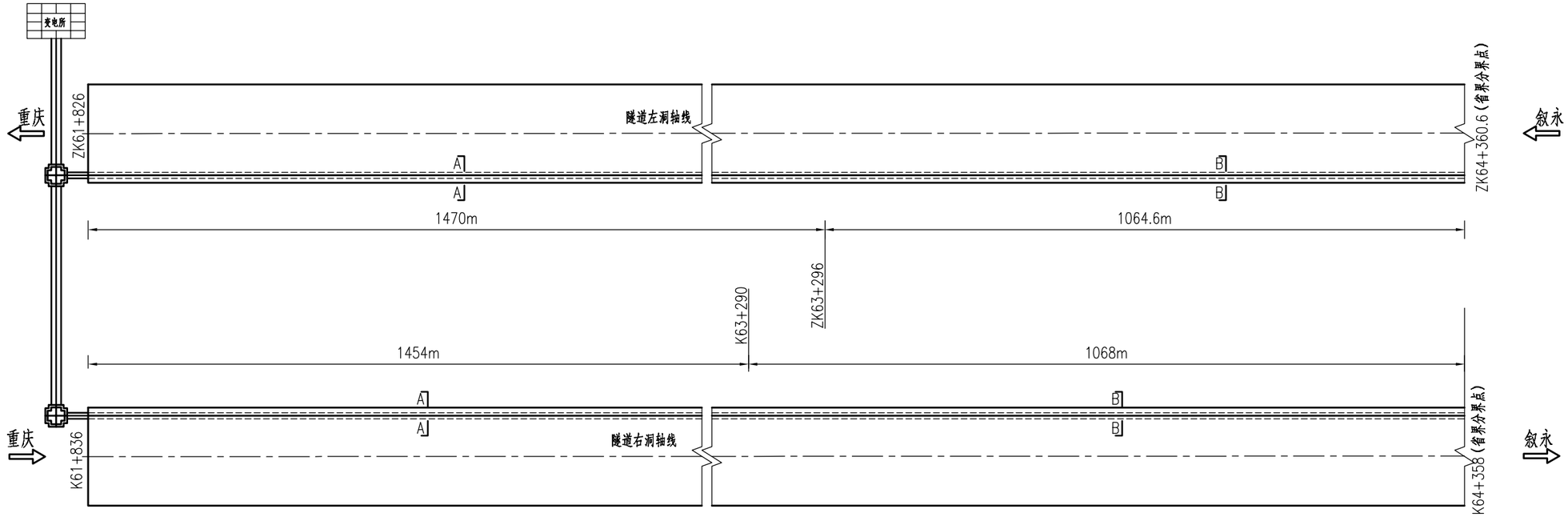


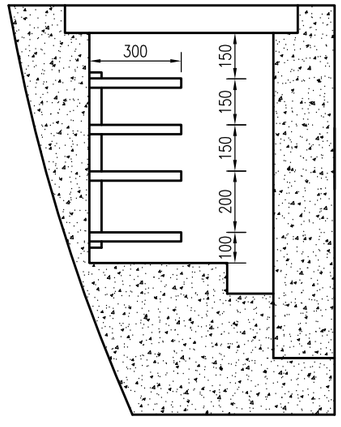
MUPS配电系统图

说明：

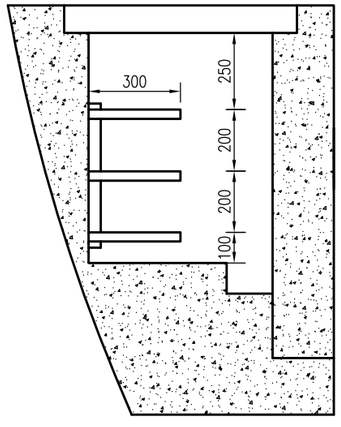
1、本系统图可供应急状态下照明用,在电源正常情况下亦作工作照明。
2、断路器K、隔离开关M为UPS装置内部元件
3、UPS应急时间不小于60min。
4、消防回路断路器过载保护仅作用于信号，不动作于切断回路。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道UPS配电系统图（洞内）	设计		一审		图号	S5-GD-9
			复核		二审		日期	2025.11





A—A 断面 1:20



B—B 断面 1:20

图例：

变电所　　电缆井

电缆沟

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	四层	付	1838	1818	含安装附件
2	复合材料电缆支架	三层	付	1331	1336	含安装附件
3	膨胀螺栓	M10×85	套	6338	6308	热镀锌

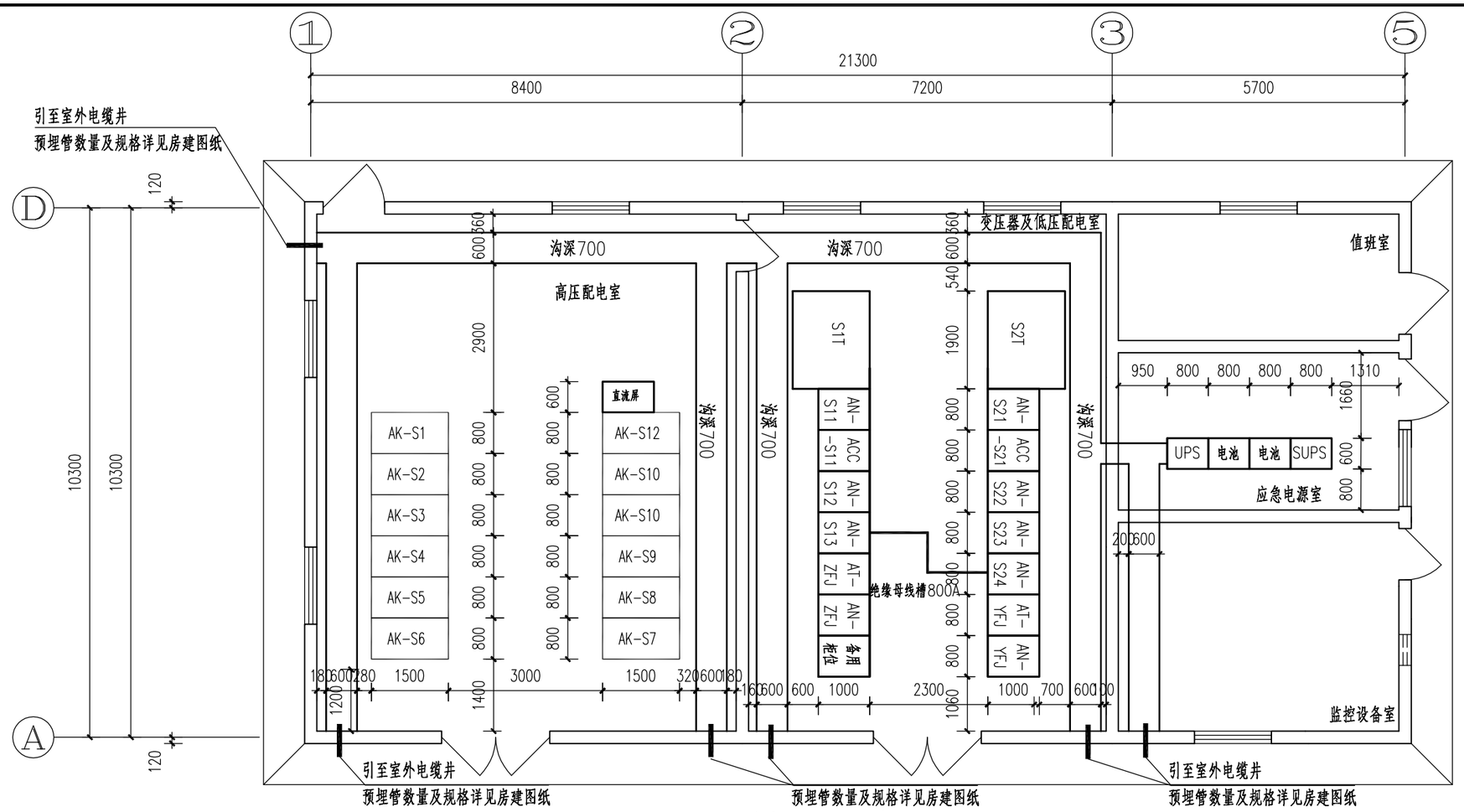
说明：

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线点。

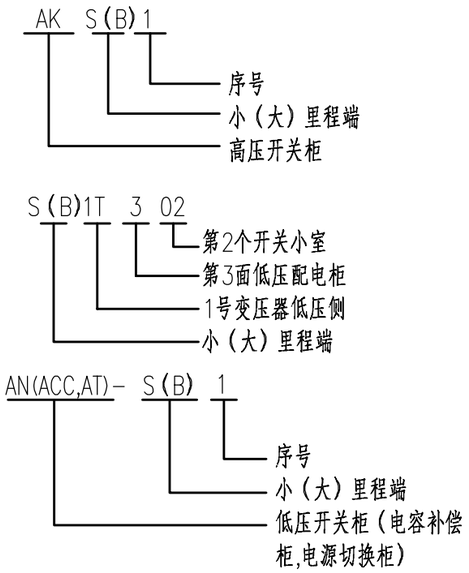
2、电缆支架间距800mm。

3、电缆主架采用M10x85螺栓射入混凝土固定。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道电缆支架平面布置示意图	设计	一审	图号 S5-GD-10
			复核	二审	日期 2025.11



开关柜（箱）编号注释：

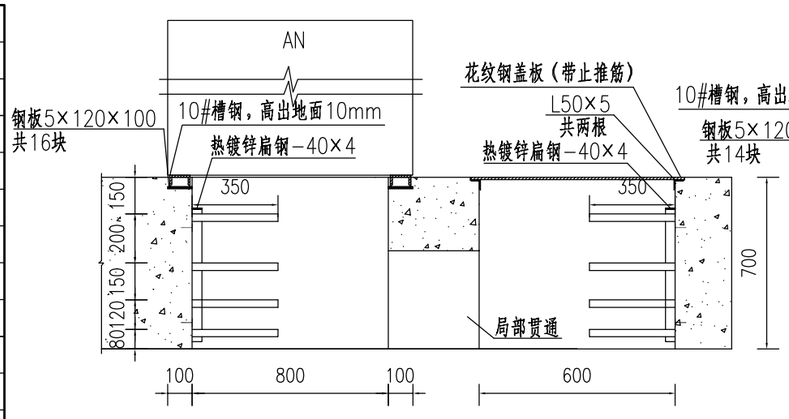


图例符号及材料表

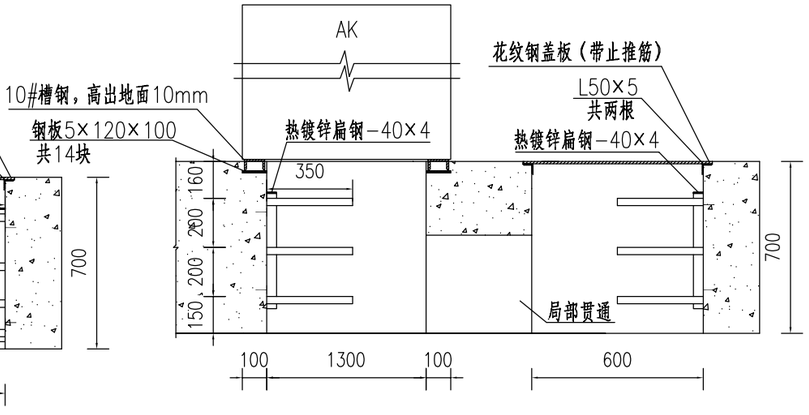
序号	图例	名称	型号规格	单位	数量	备注
1	AK	高压柜	KYN28A-12	台	12	
2	S1T-	变压器	SC(B)H17-400kVA 10/0.4kV	台	2	
3	AN-	低压柜	MNS	台	9	
4	AT-	电源切换柜	MNS	台	2	
5	ACC-	无功补偿柜	MNS	台	2	
6	SUPS	UPS装置	15kW 380V，60分钟	台	1	
7		直流屏		套	1	
8		热镀锌扁钢	-40×4	米	95	
9		热镀锌角钢	L50×5	米	125	
10		钢板	5×120×100 mm	块	70	热镀锌
11		槽钢	10#	米	60	
12		花纹钢盖板	厚度不小于6mm 宽度700mm	米	65	带止推筋
13		绝缘橡胶垫	变电所专用 厚度不小于8mm 宽度1200mm	米	55	
14		复合材料电缆支架	四层	付	46	含安装附件
15		复合材料电缆支架	三层	付	44	含安装附件

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



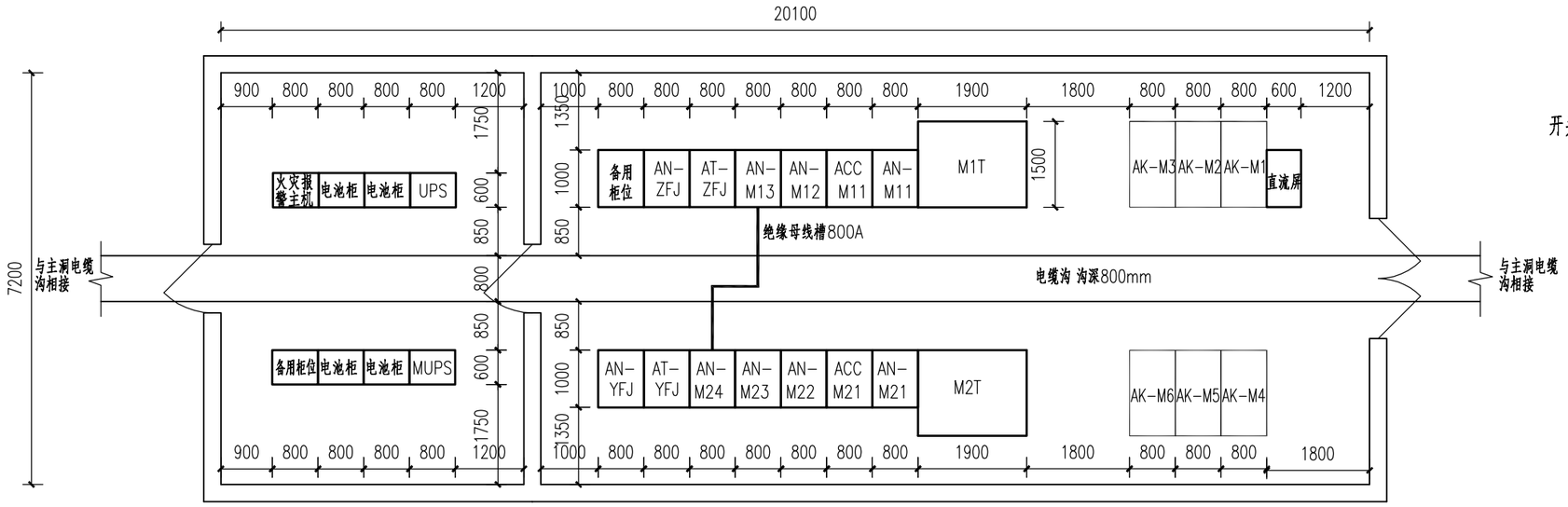
说明：

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。

2、电缆沟防火封堵采用无机堵料阻火墙，具体详见国标图集08D800-7第42页。

3、本图适用于太和隧道进口。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	紫荆隧道变电所电气设备平面布置图	设计		一审		图号	S5-GD-11
			复核		二审		日期	2025.11



洞内变电所设备布置平面图 1:100

开关柜（箱）编号注释：

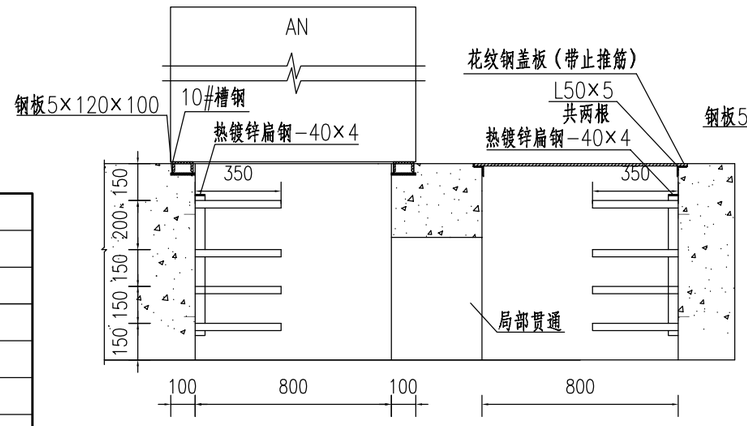
AK S(B)1
- 序号
- 小（大）里程端
- 高压开关柜

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

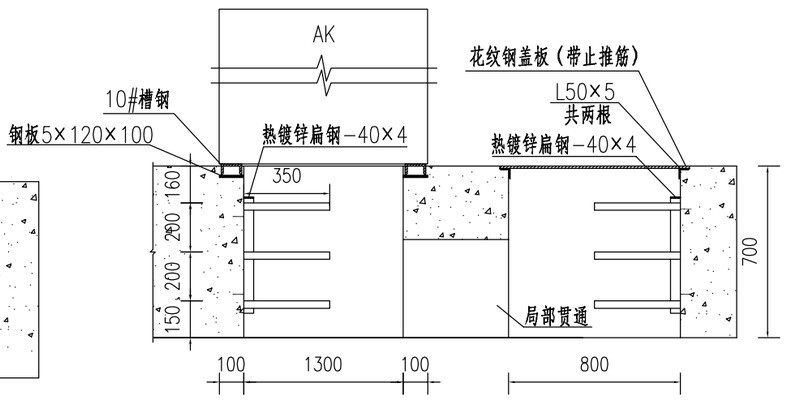
AN(ACC,AT)- S(B) 1
- 序号
- 小（大）里程端
- 低压开关柜（电容补偿柜,电源切换柜）

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	6	
2	M1T-	变压器	SC(B)H17-400kVA 10/0.4kV	台	2	
3	AN-	低压柜	MNS	台	9	
4	AT-	电源切换柜	MNS	台	2	
5	ACC-	无功补偿柜	MNS	台	2	
6	MUPS	UPS装置	25kW 380V，60分钟	台	1	
7		直流屏		套	1	
8		热镀锌扁钢	-40×4	米	75	
9		花纹钢盖板	厚度不小于6mm 宽度1000mm	米	25	带止推筋
10		绝缘橡胶垫	变电所专用 厚度不小于8mm 宽度1200mm	米	60	
11		复合材料电缆支架	四层	付	46	含安装附件
12		复合材料电缆支架	三层	付	44	含安装附件

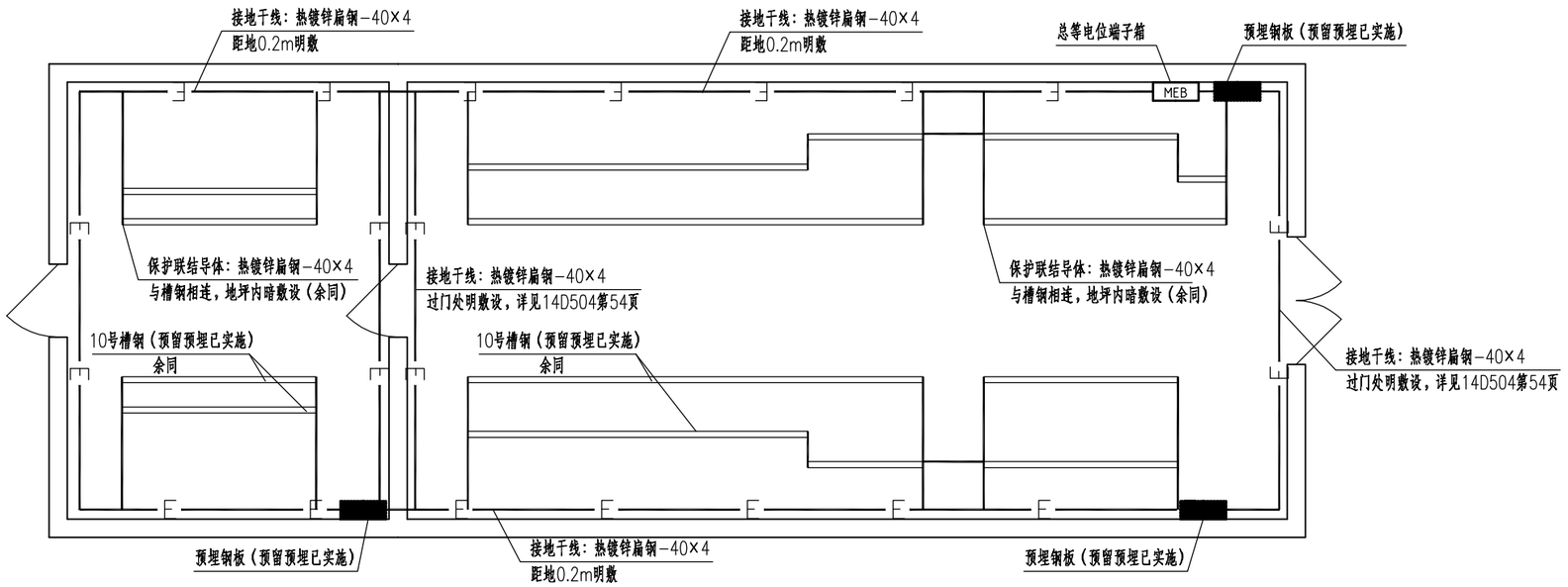


低压柜安装立面图



高压柜安装立面图

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	紫荆隧道变电所电气设备平面布置图	设计		一审		图号	S5-GD-11
			复核		二审		日期	2025.11



洞内变电所接地平面布置图　1:100

材料表

序号	名　称	型号规格	单位	数量	备　注
1	总等电位端子箱		个	1	距地0.2m 明装
2	热镀锌扁钢	－40×4	米	105	

说明：

1.变电所接地线采用40×4热镀锌扁钢沿墙面明敷设,底边距地0.2米,过门处沿门上方0.2m敷设，详见图集14D504第54页。

2.高压柜,低压柜,直流柜下安装10号槽钢与接地线之间采用40×4热镀锌扁钢(不少于两根)连接,沿地面暗敷设。沿地面暗敷设。

3.接地线在电缆沟内安装，总等电位接地端子板安装做法参见08D800－8,15D502相关页次。

4.洞内变电所电气设备的保护接地系统通过40×4热镀锌扁钢与隧道内接地系统联结在一起，构成联合接地系统，接地电阻不大于1欧姆。

5.等电位联结端子箱做法见15D502相关页次。

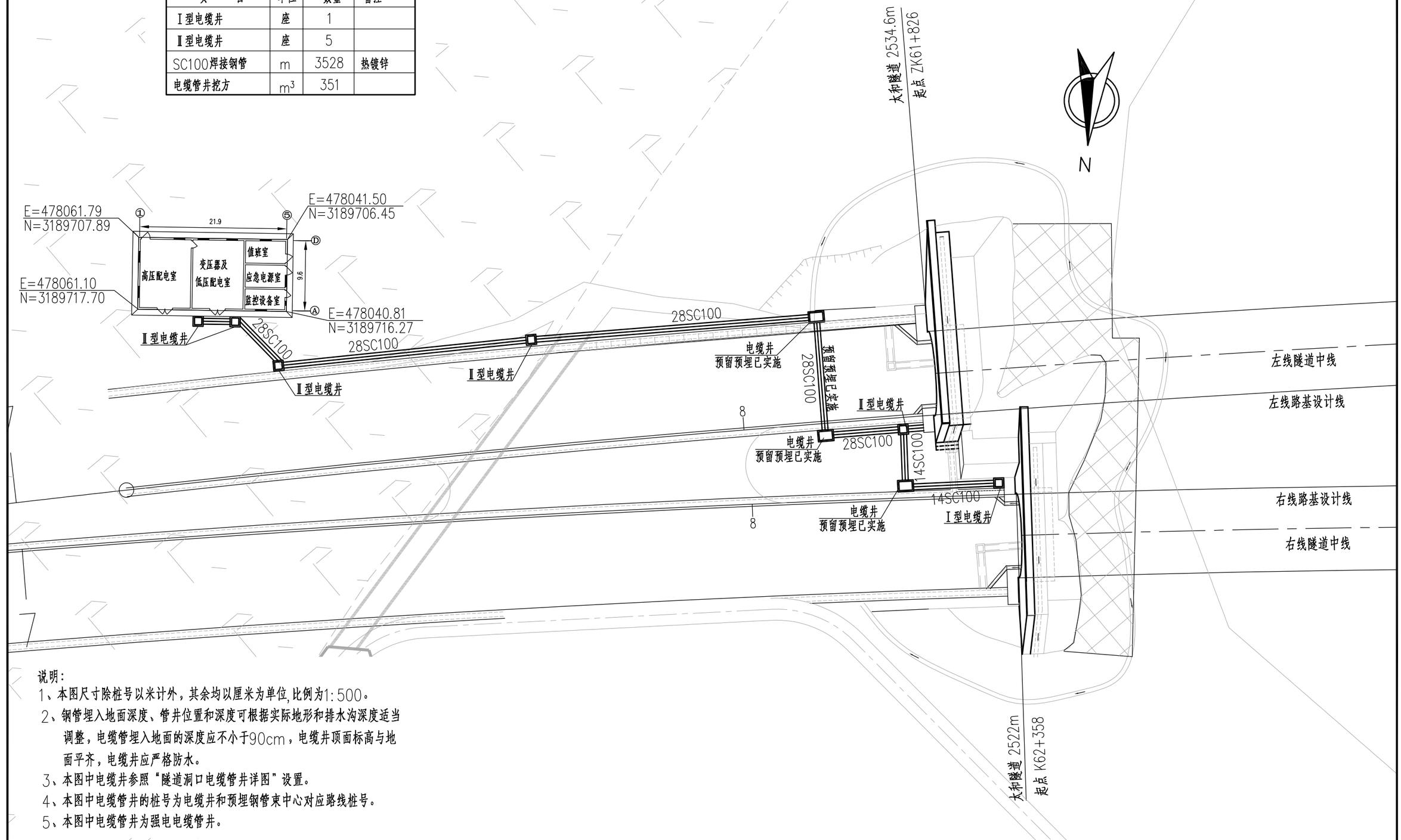
中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道洞内变电所接地平面布置图	设计		一审		图号	S5-GD-12
			复核		二审		日期	2025.11

重庆 ⇦

⇨ 叙永

洞口管、井工程数量表

项　　目	单位	数量	备注
Ⅰ型电缆井	座	1	
Ⅱ型电缆井	座	5	
SC100焊接钢管	m	3528	热镀锌
电缆管井挖方	m^3	351	



说明：

1、本图尺寸除桩号以米计外，其余均以厘米为单位,比例为1:500。

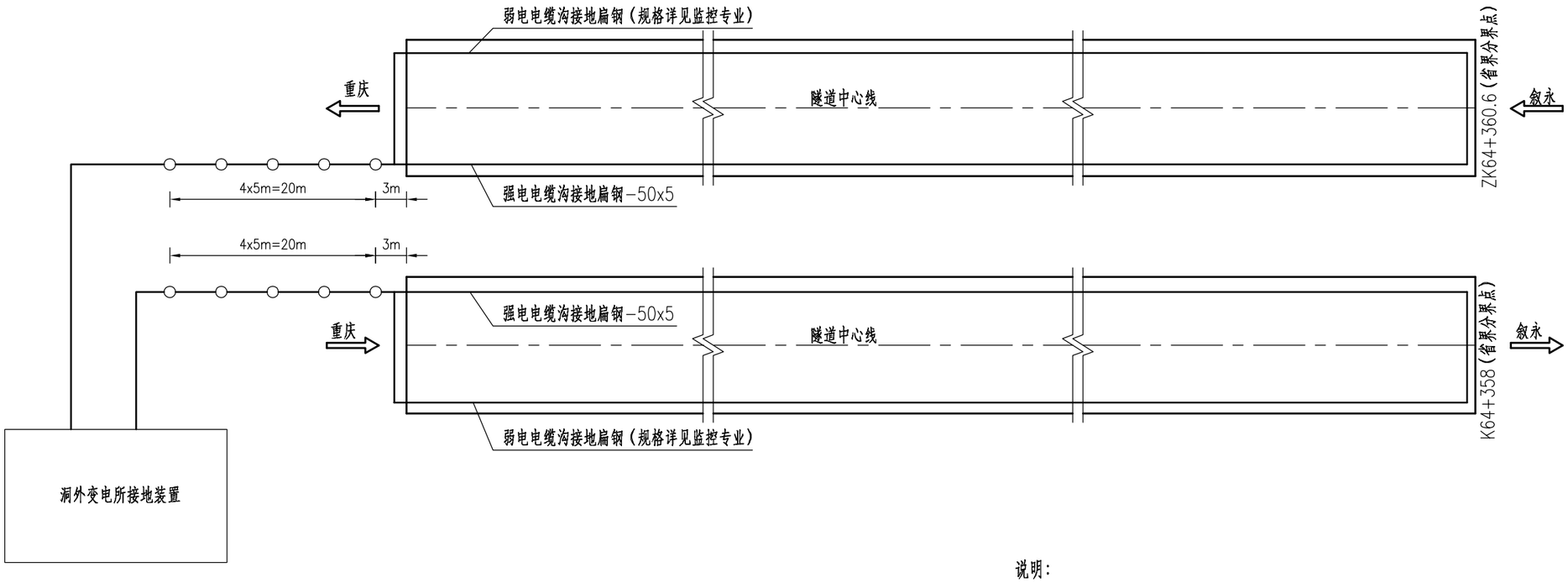
2、钢管埋入地面深度、管井位置和深度可根据实际地形和排水沟深度适当调整，电缆管埋入地面的深度应不小于90cm，电缆井顶面标高与地面平齐，电缆井应严格防水。

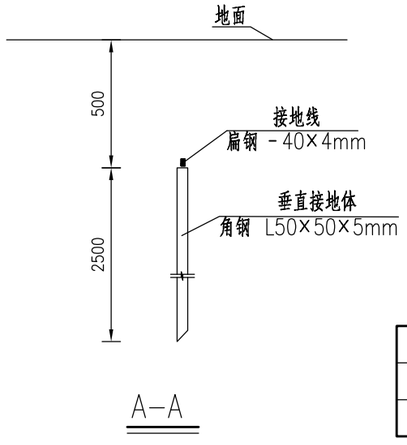
3、本图中电缆井参照“隧道洞口电缆管井详图”设置。

4、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。

5、本图中电缆管井为强电电缆管井。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道变电所位置及洞口电缆管井布置图	设计		一审		图号	S5-GD-13
			复核		二审		日期	2025.11





接地工程数量表

序号	名称	规格	单位	数量
1	热镀锌角钢	L50×50×5mm 单根长2.5m	根	10
2	热镀锌扁钢	-40×4	m	365

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-40×4（已由土建完成）与电缆沟内预埋的热镀锌扁钢-50×5（已由土建完成）可靠连接。预埋热镀锌扁钢-40×4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-40×4（已由土建完成）与电缆沟内预埋的热镀锌扁钢-50×5（已由土建完成）可靠连接。预埋热镀锌扁钢-40×4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-40×4（由隧道机电完成）每隔50米通过隧道内预埋热镀锌扁钢-40×4（已由土建完成）与隧道电缆沟内预埋的热镀锌扁钢-50×5（已由土建完成）可靠连接，金属电缆桥架与预埋热镀锌扁钢-40×4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50×50×5mm热镀锌角钢做垂直接地极，-40×4mm热镀锌扁钢做水平接地极。

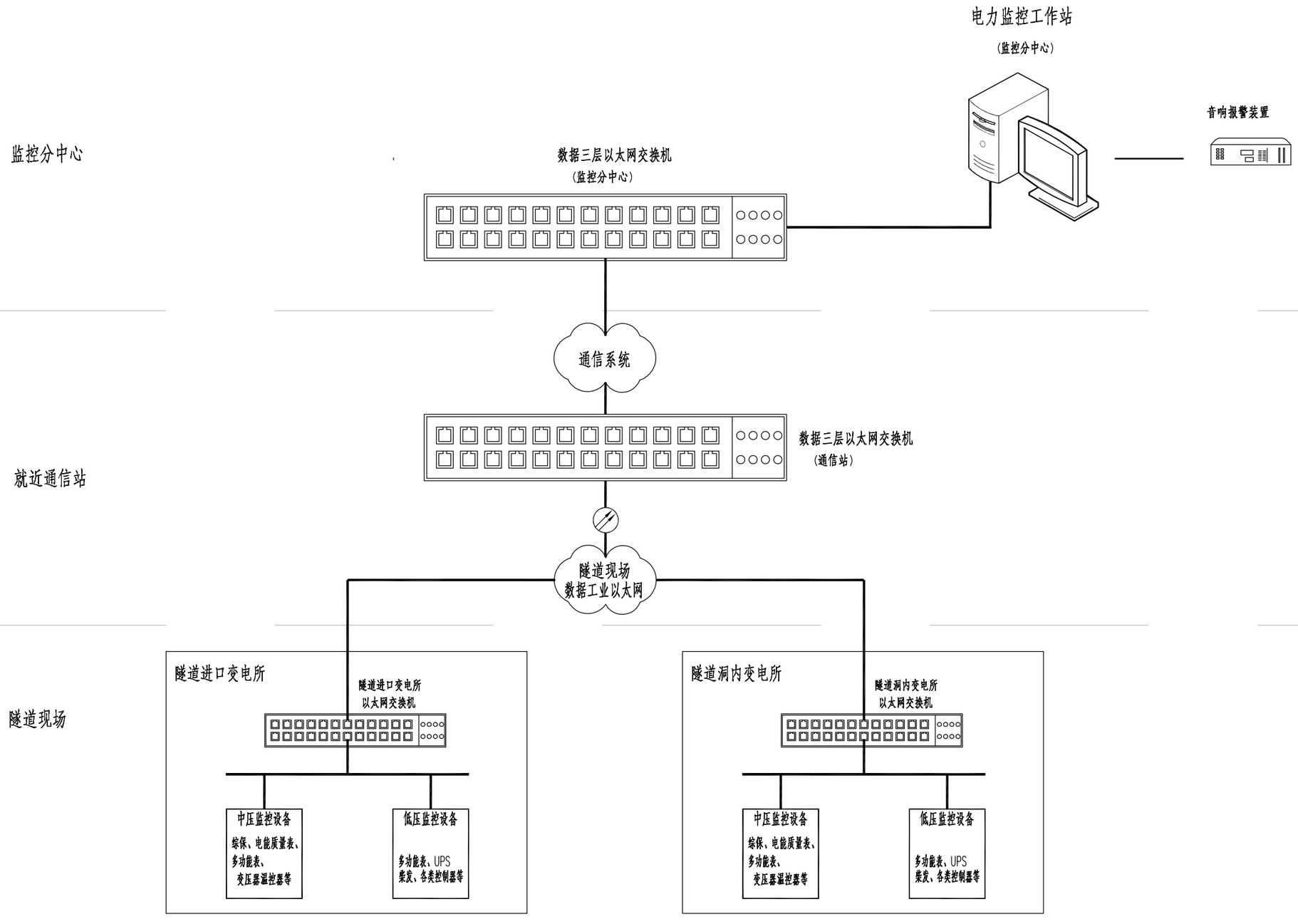
6、隧道接地装置通过-40×4热镀锌扁钢（由隧道机电完成）与变电所接地装置（由房建完成）可靠连接，连接后的接地电阻应不大于1欧姆；当实测接地电阻不满足要求时，应补打人工接地极，以满足接地电阻的要求。

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。

9、本图适用于太和隧道。

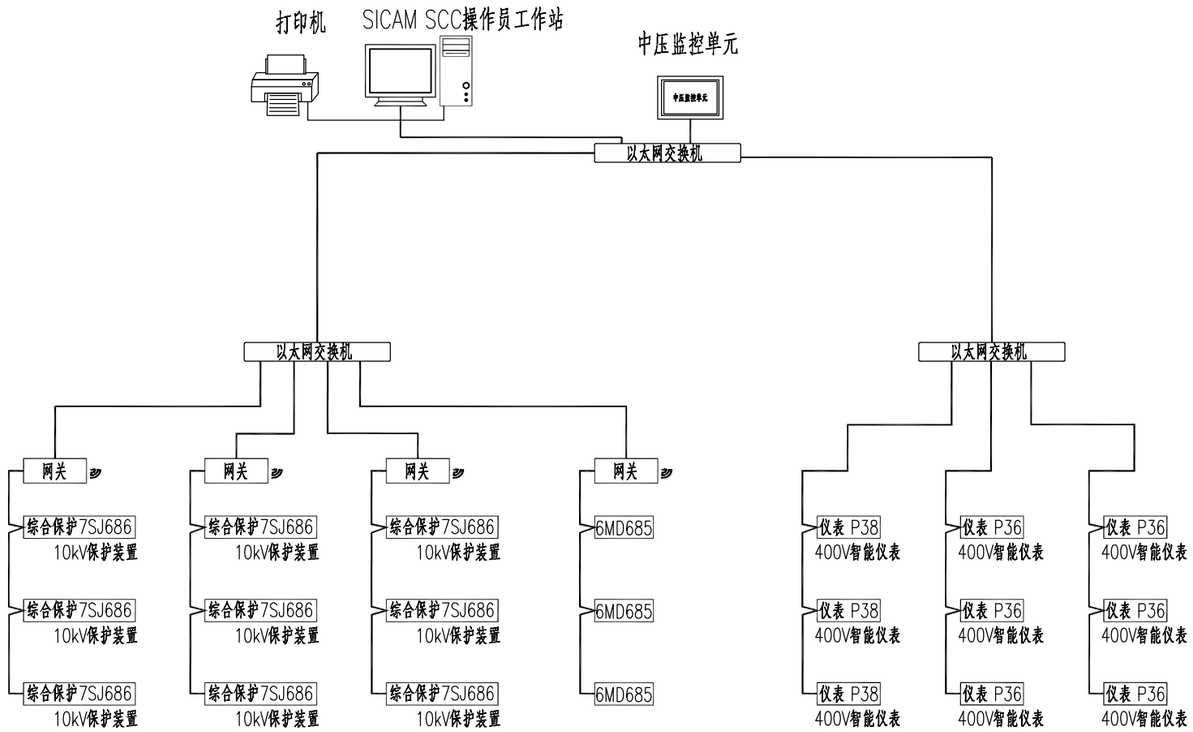
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道接地设施布置图	设计		一审		图号	S5-GD-14
			复核		二审		日期	2025.11



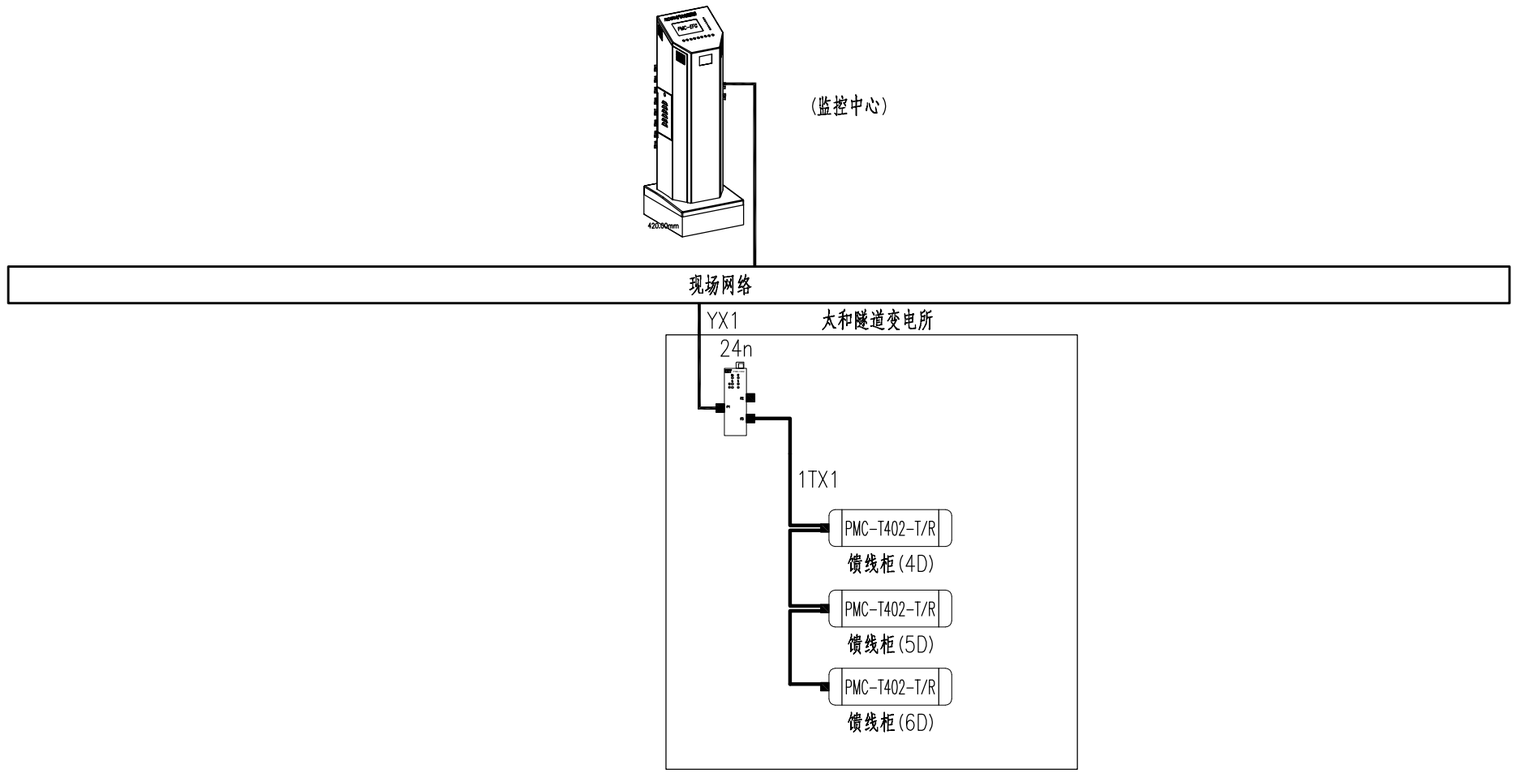
附注：

1. 根据交通工程专业提供的资料，本标段仅在项目起点附近设置有一个监控分中心，本标段所有隧道的电力监控数据均上传至该中心。
2. 电力监控数据接入隧道变电所内的数据工业以太网交换机，然后通过监控数据网络上传至监控分中心的数据服务器存储。
3. 本图适用于本标段太和隧道。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道智能配电及电力监控系统图	设计		一审		图号	S5-GD-15
			复核		二审		日期	2025.11



序号	设备名称	设备型号	功能描述	单位	数量
1	10KV综保	7SJ686	微机保护，可实现过流、速断、过压、非电量保护等保护功能	个	11
2	驱动控制器	7XV		个	11
3	智能监控装置	6MD685	中压断路器性能监测模块，用于中压断路器老化分析，断路器状态监测，手车位置分析,一键顺控等功能；	个	11
4	智能表计	P38	全电量测量，LCD，50次谐波分析，Max/Min，TOU，2xRS485，4DI/2DO	个	10
5	智能表计	P36	全电量测量，LCD，4DI/2RO，RS485串口	个	92
6	网关	普通网关	网关设备，将Modbus RTU协议转换成ModbusTCP/IP协议；一台可接入12台Modbus串口设备；	个	2



设备材料数量表

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	通讯管理机	PMC-1302	台	2	低压进线柜安装
2	电气火灾监控探测器	PMC-T402-R/T	台	10	含二次线缆
3	剩余电流互感器		套	27	低压出线回路
4	温度探头		套	27	低压出线回路

附注：

1、本项目1500m以上隧道设置电气火灾监控系统一套，实时监测隧道变电所低压进/出线柜各出线回路的温度值，当电缆温度、剩余电流超限时，显示故障点，并发出声、光报警信号。探测器剩余电流整定位300mA，探测器动作只报警，不跳闸。

2、电气火灾监控系统应能实时显示当前的各种状态信息：开关状态、设备故障、报警状态、通信网络状态等。便于及时进行故障排查。

3、每个探测传感器可以同时检测任意8路温度/剩余电流信号，每个探测传感器至少提供一路RS485信号，实时将剩余电流值、温度、故障信息等上传至电气火灾监控主机。

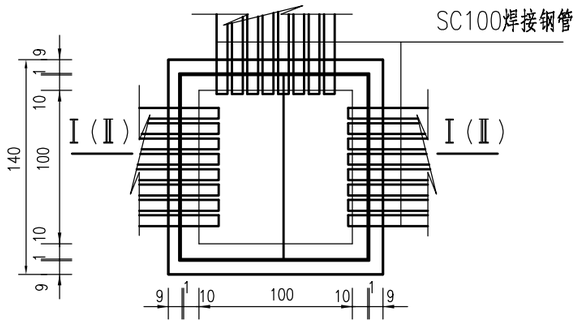
5、电气火灾监控系统主机设置主电源及备用电源，备用电源采用专用蓄电池，蓄电池容量应保障系统持续工作3h以上。

6、电气火灾监控系统主机至少一路标准以太网接口，实时将各种信息传送至隧道监控系统；电气火灾监控系统的报警信息、故障信息等应能在消控室图形显示装置显示。

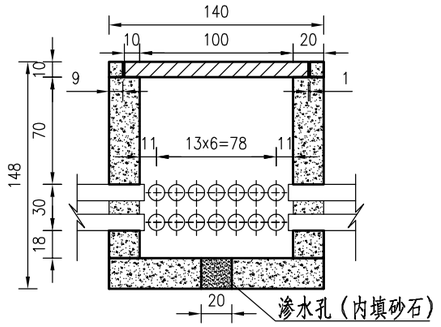
7、图中标注元件型号，仅供参考，不作为招标、采购依据，最终型号以招标产品为准。最终方案应由厂家深化设计，经消防主管部门认可后方可实施。探测器与工作电源之间、探测器之间连接电缆，由系统承包商配套提供，设计不单独计量。

8、电气火灾监控系统产品应采用通过国家强制认证的产品。

中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道电气火灾监控系统图	设计		一审		图号	S5-GD-16
			复核		二审		日期	2025.11

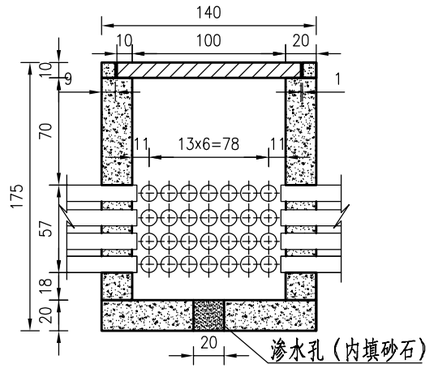


电缆井平面图 1:40



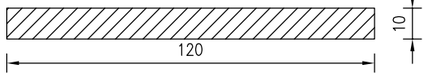
Ⅰ型电缆井断面 1:40

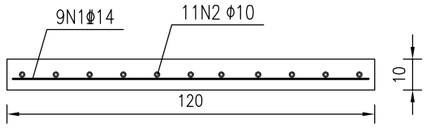
适用于14孔以下电缆管

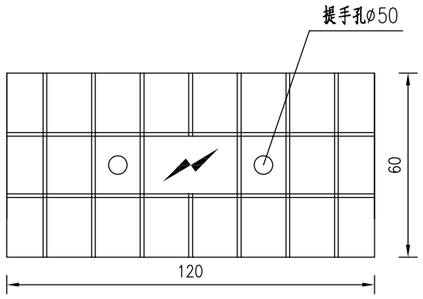


Ⅱ型电缆井断面 1:40

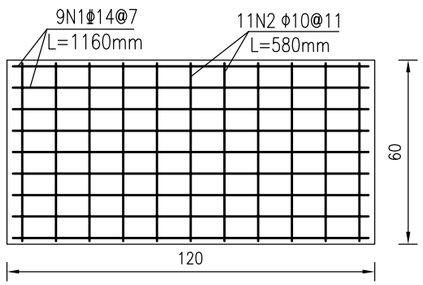
适用于22~28孔电缆管







电缆井盖板大样图1:20



电缆井盖板配筋图 1:20

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

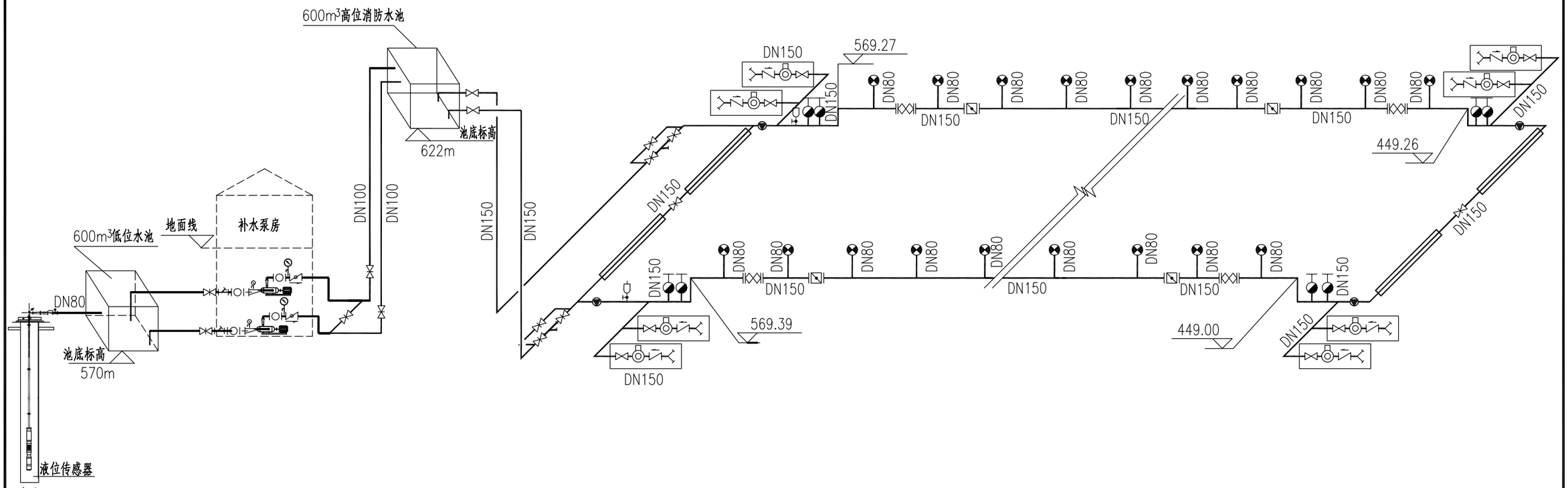
类型	项　目	单位	数量
电缆井（每座）	HPB300钢筋	kg	7.6
	HRB400钢筋	kg	25.3
	现浇Ⅰ/Ⅱ C25 混凝土电缆井	m^3	2/1.8
	C25 混凝土预制电缆井盖板	m^3	0.2

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。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道洞口电缆管井详图	设计		一审		图号	S5-GD-17
			复核		二审		日期	2025.11



图例：

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

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、MFZ/ABC6干粉灭火器，其消防设备箱设置间距不大于50米。
3、本隧道高位消防水池位于重庆端，隧道进口有一深水井，可抽水作为消防水源。
4、消防干管采用DN168x5热镀锌无缝钢管，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800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18.03m/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。

中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道水消防系统总透视图	设计		一审		图号	S5-XF-1
			复核		二审		日期	2025.11

说明：

1、水压按0.0098MPa=1m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18.03m/km。

3、隧道消防主干管道采用D168x5的热镀锌无缝钢管，公称压力1.6MPa。

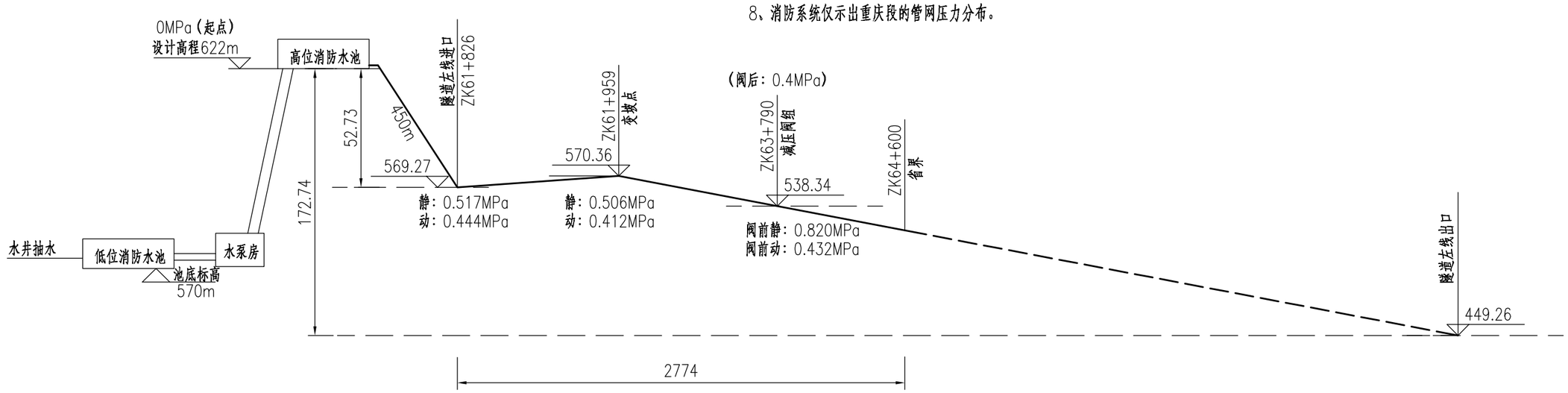
4、消火栓进水压力不小于0.4MPa，全部采用减压稳压型室内消火栓。

5、固定式水成膜泡沫灭火系统供水压力应大于0.35MPa。

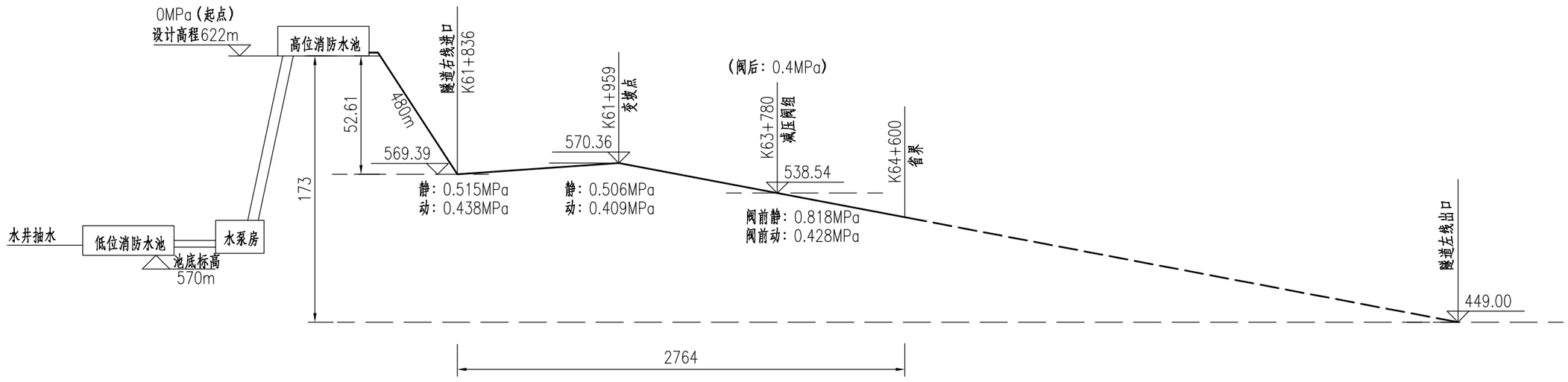
6、当下坡隧段消防管道静压为0.8~0.9Mpa时，设置了减压阀组进行减压，阀后压力设定为0.4MPa。

7、图中各点标明的“静”表示静压，“动”表示动压。

8、消防系统仅示出重庆段的管网压力分布。

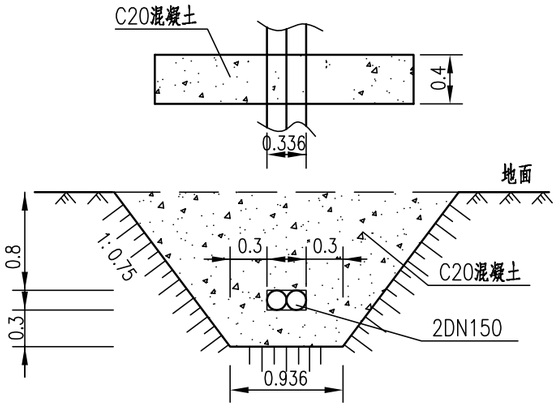


隧道左线消防管网压力分布图



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	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道管网压力分布图	设计		一审		图号	S5-XF-2
			复核		二审		日期	2025.11



洞外消防管道埋地平断面图 1:50

重庆

叙永

高位水池 600m³
池底标高：622

给水管：DN100

给水管：DN150

起点 ZK61+826
太和隧道（重庆境）2534.602m

JD44

ZK62

R=2800

QZ

K61+986.033

K62

联络通道

低位水池，水泵房
池底标高：570

水井

ZH

ZK61+465.158

起点 K61+836
太和隧道（重庆境）2522m

K61+320.499

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，太和隧道附近有一条河沟，可打一座浅水井，抽水作为太和隧道的消防水源。

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。

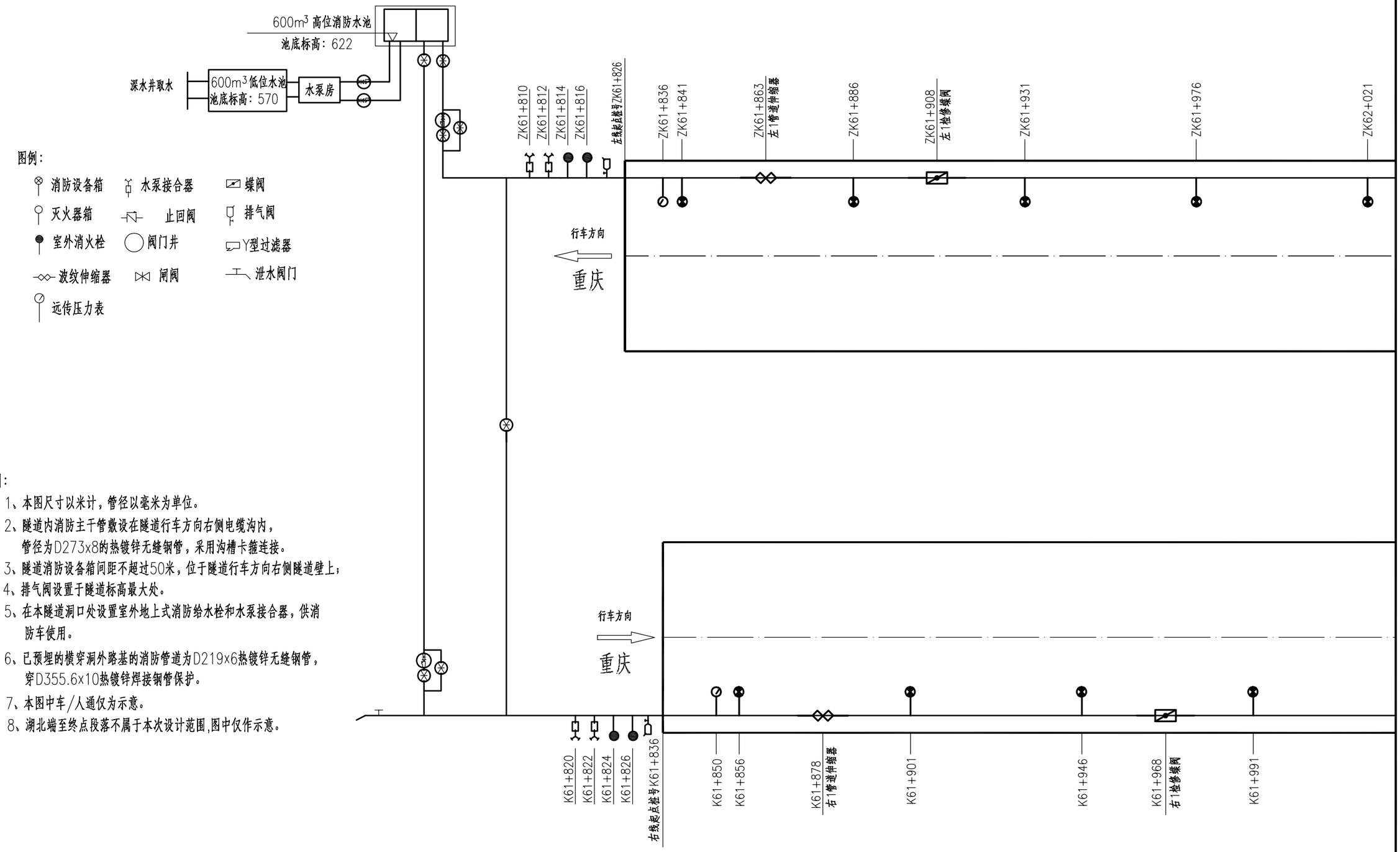
5、消防集水池、山上水池基地平整及管沟开挖等，需采取石方爆破，施工时应制定详细的安全防护措施，确保施工安全。开挖出的土石方不得随意堆弃，也不得影响当地正常农业生产。

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。

8、本图中水井位置为暂定。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道洞外消防设施平面布置图	设计		一审		图号	S5-XF-3
			复核		二审		日期	2025.11



说明：

1、本图尺寸以米计，管径以毫米为单位。

2、隧道内消防主干管敷设在隧道行车方向右侧电缆沟内，管径为D273x8的热镀锌无缝钢管，采用沟槽卡箍连接。

3、隧道消防设备箱间距不超过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。

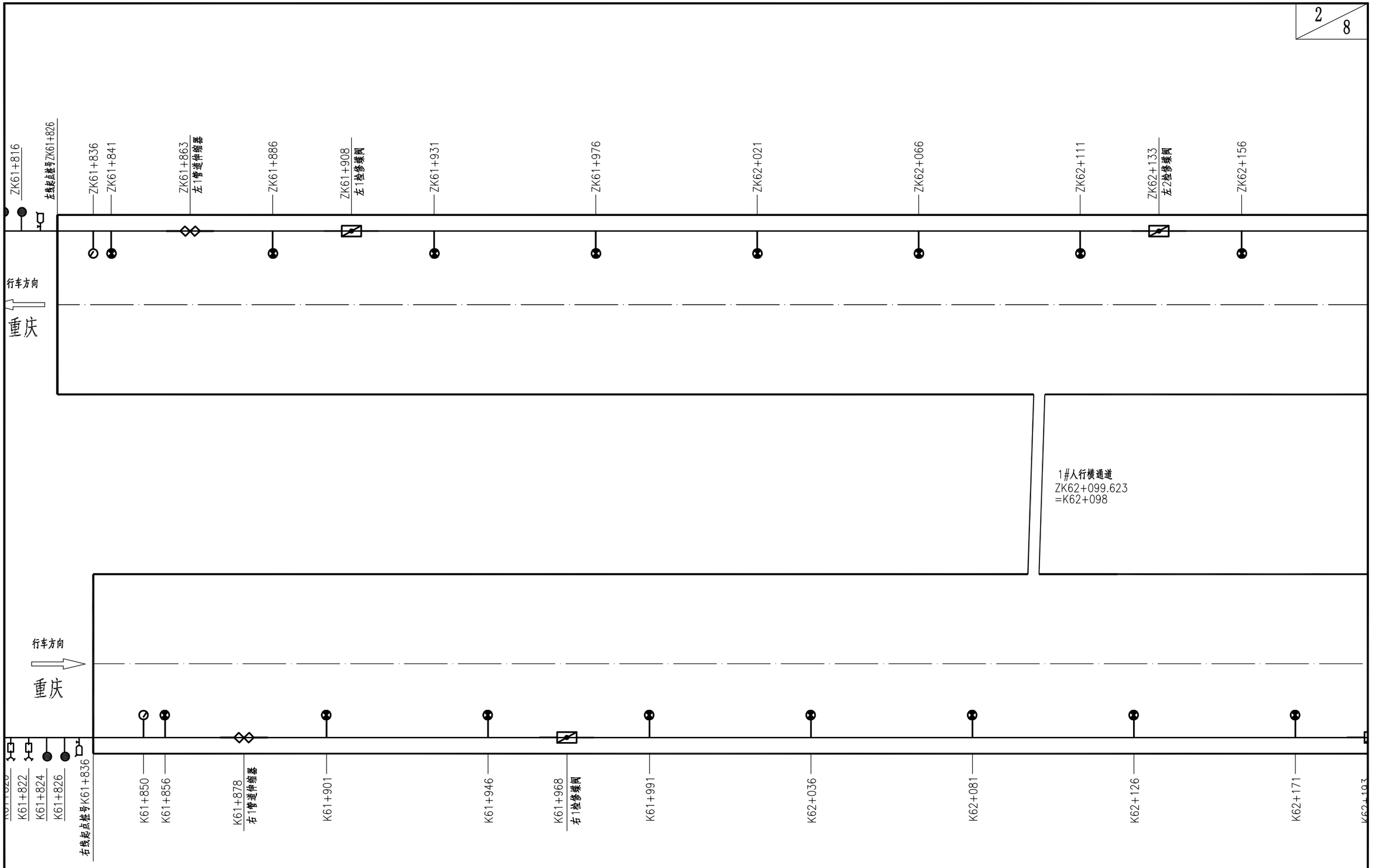
5、在本隧道洞口处设置室外地上式消防给水栓和水泵接合器，供消防车使用。

6、已预埋的横穿洞外路基的消防管道为D219x6热镀锌无缝钢管，穿D355.6x10热镀锌焊接钢管保护。

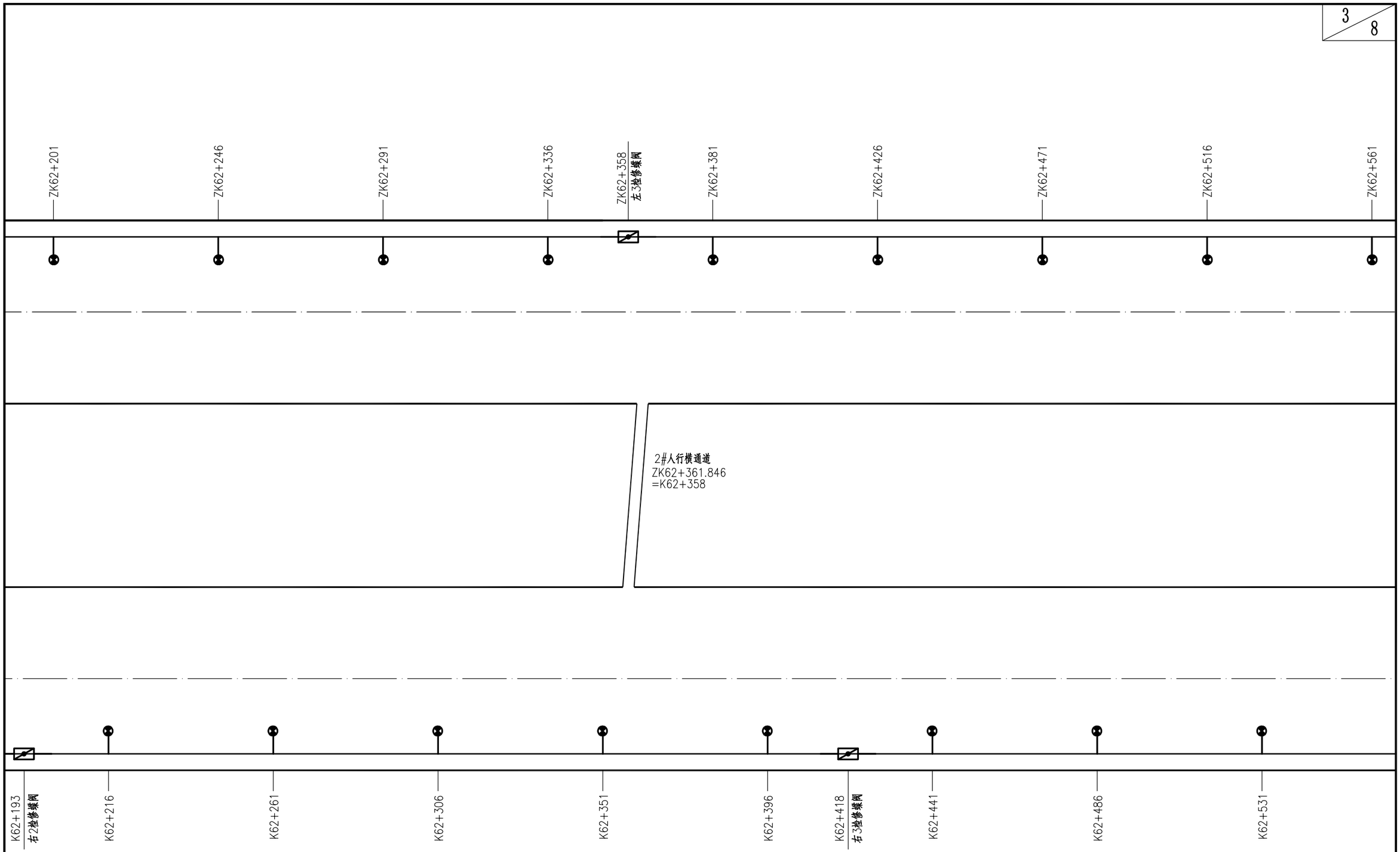
7、本图中车/人通仅为示意。

8、湖北端至终点段落不属于本次设计范围,图中仅作示意。

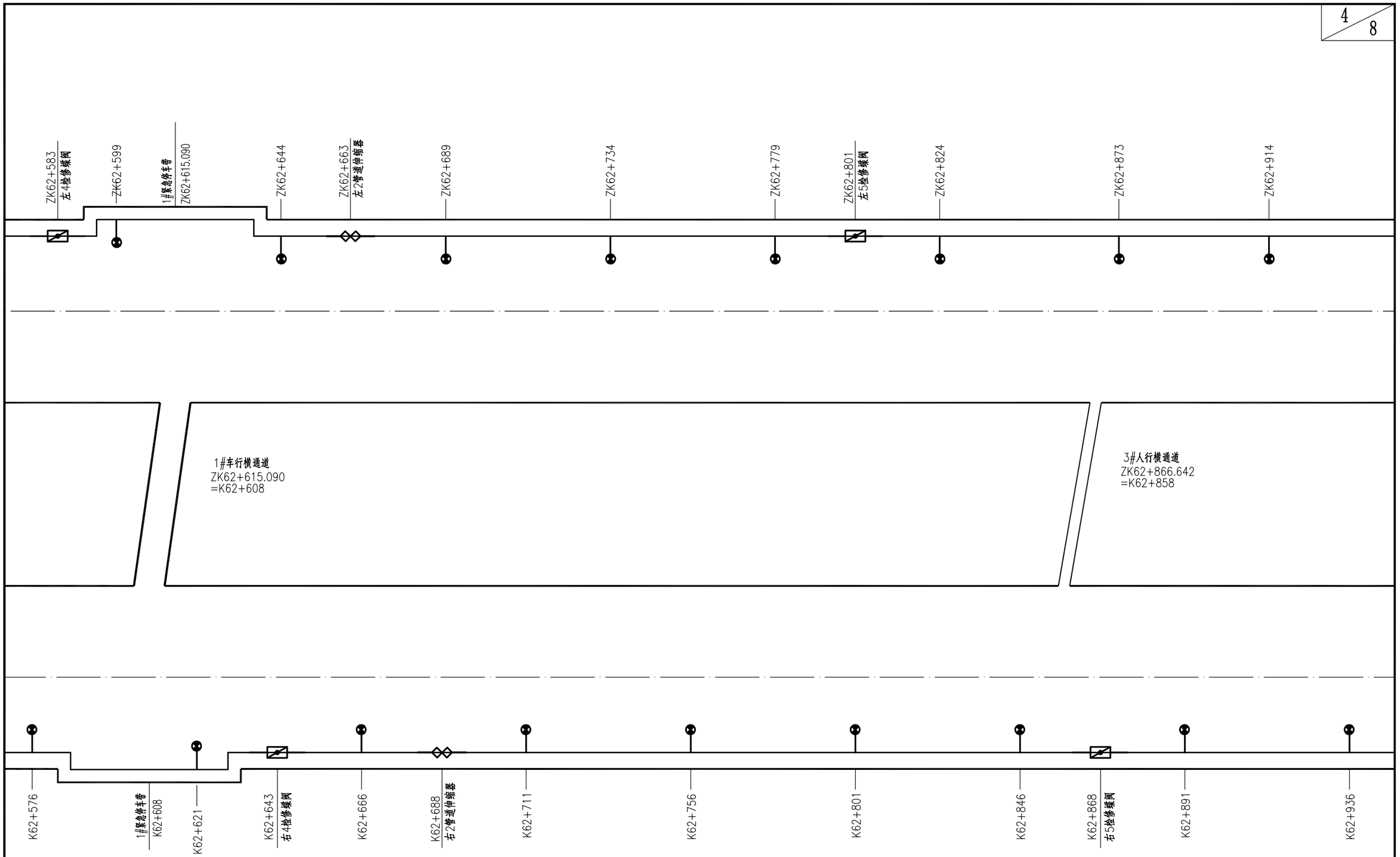
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	小营隧道洞内消防设备平面布置图	设计		一审		图号	S5-XF-4
			复核		二审		日期	2025.11



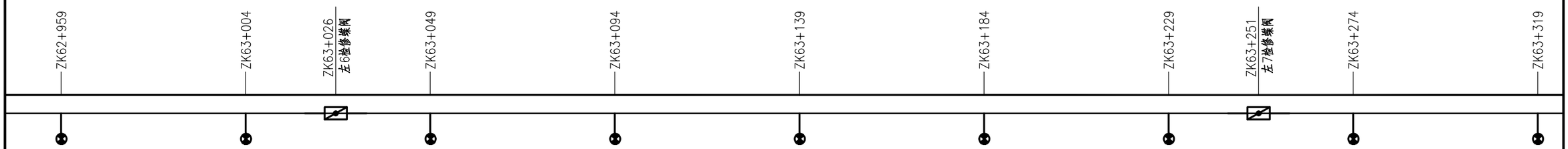
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	小营隧道洞内消防设备平面布置图	设计		一审		图号	S5-XF-4
			复核		二审		日期	2025.11



中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	小营隧道洞内消防设备平面布置图	设计		一审		图号	S5-XF-4
			复核		二审		日期	2025.11

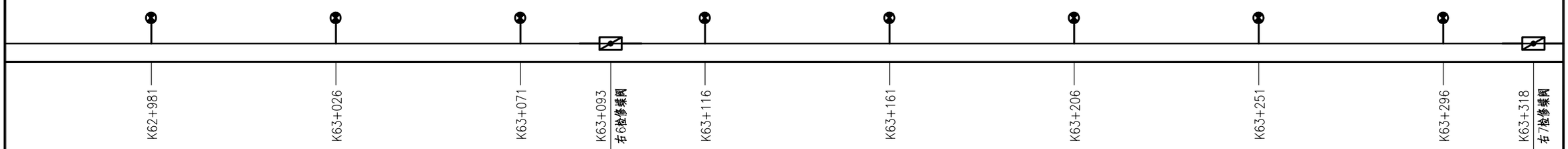


中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	小营隧道洞内消防设备平面布置图	设计		一审		图号	S5-XF-4
			复核		二审		日期	2025.11

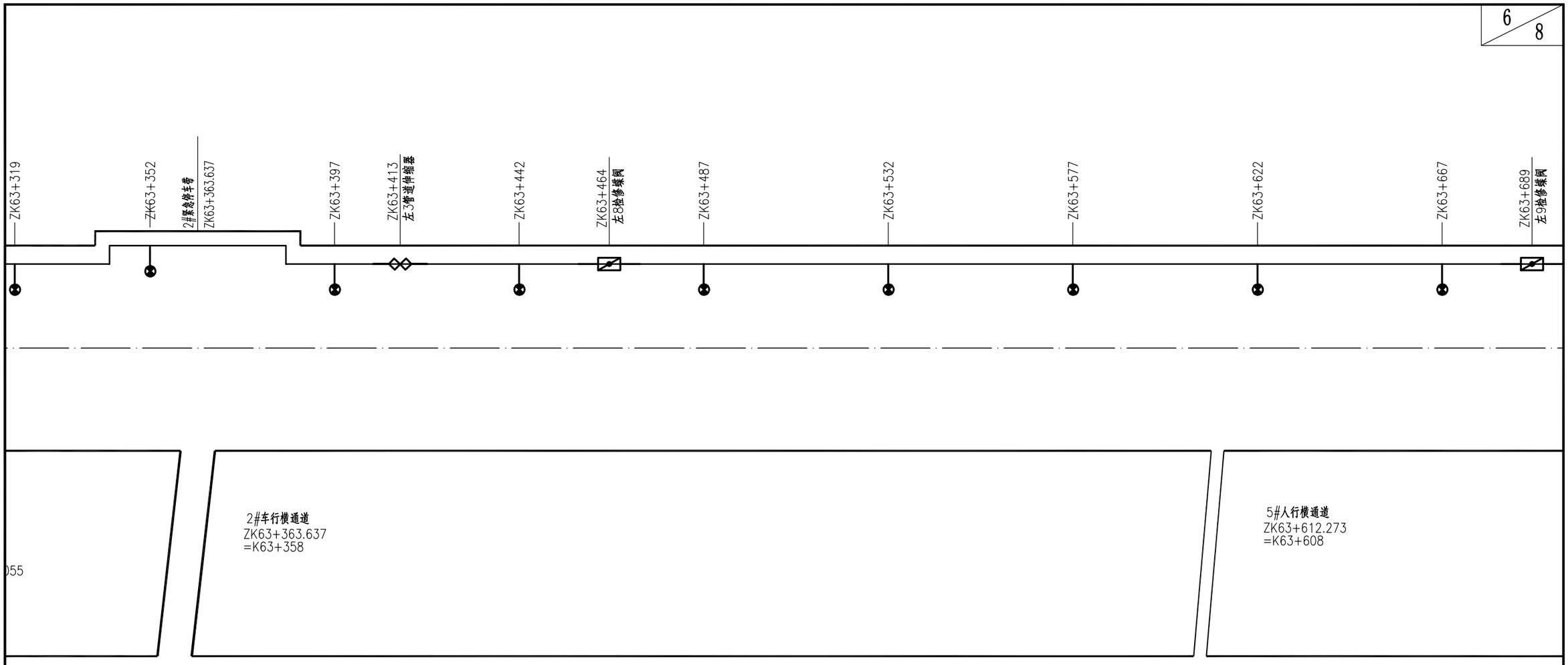


4#人行横通道
ZK63+115.345
=K63+108

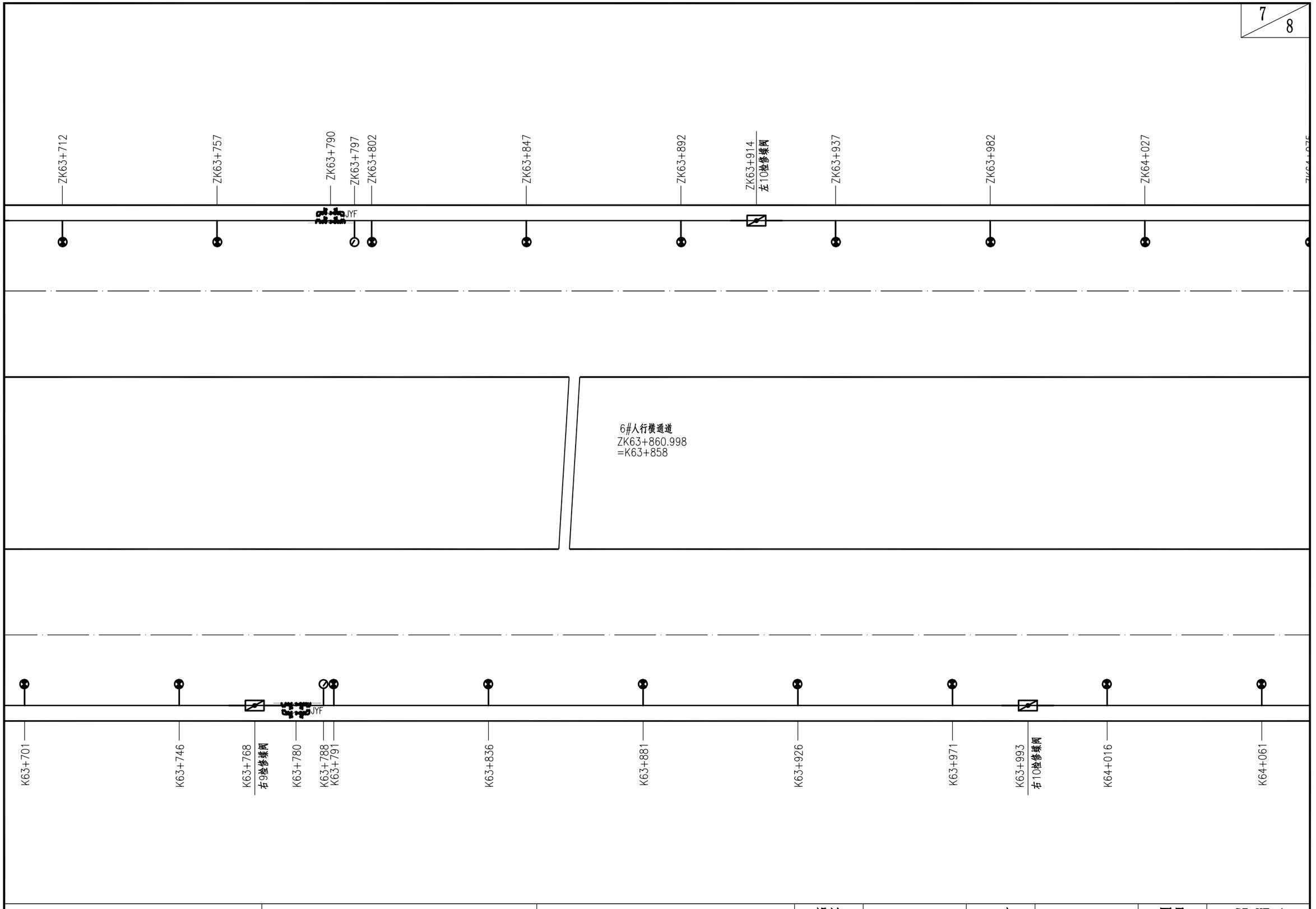
洞内变电所
ZK63+296.055
=K63+290



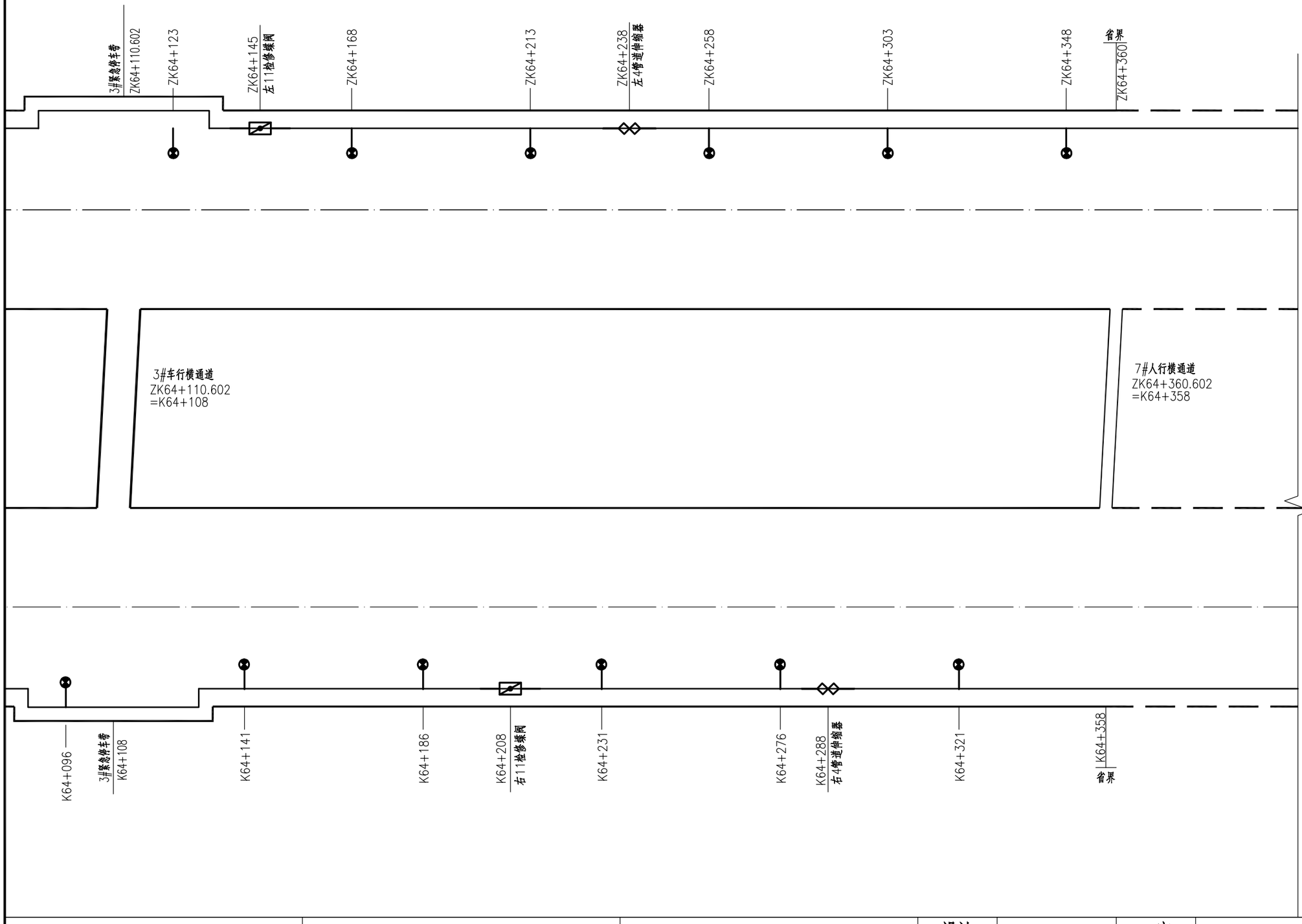
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	小营隧道洞内消防设备平面布置图	设计		一审		图号	S5-XF-4
			复核		二审		日期	2025.11



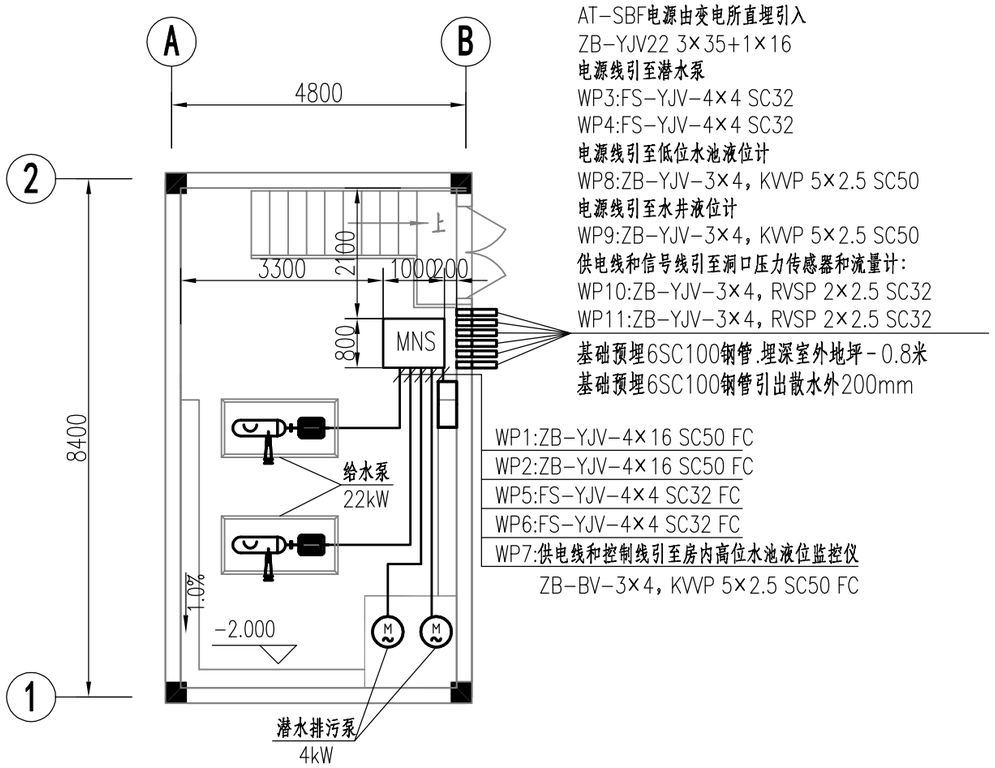
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	小营隧道洞内消防设备平面布置图	设计		一审		图号	S5-XF-4
			复核		二审		日期	2025.11



中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	小营隧道洞内消防设备平面布置图	设计		一审		图号	S5-XF-4
			复核		二审		日期	2025.11



中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	小营隧道洞内消防设备平面布置图	设计		一审		图号	S5-XF-4
			复核		二审		日期	2025.11



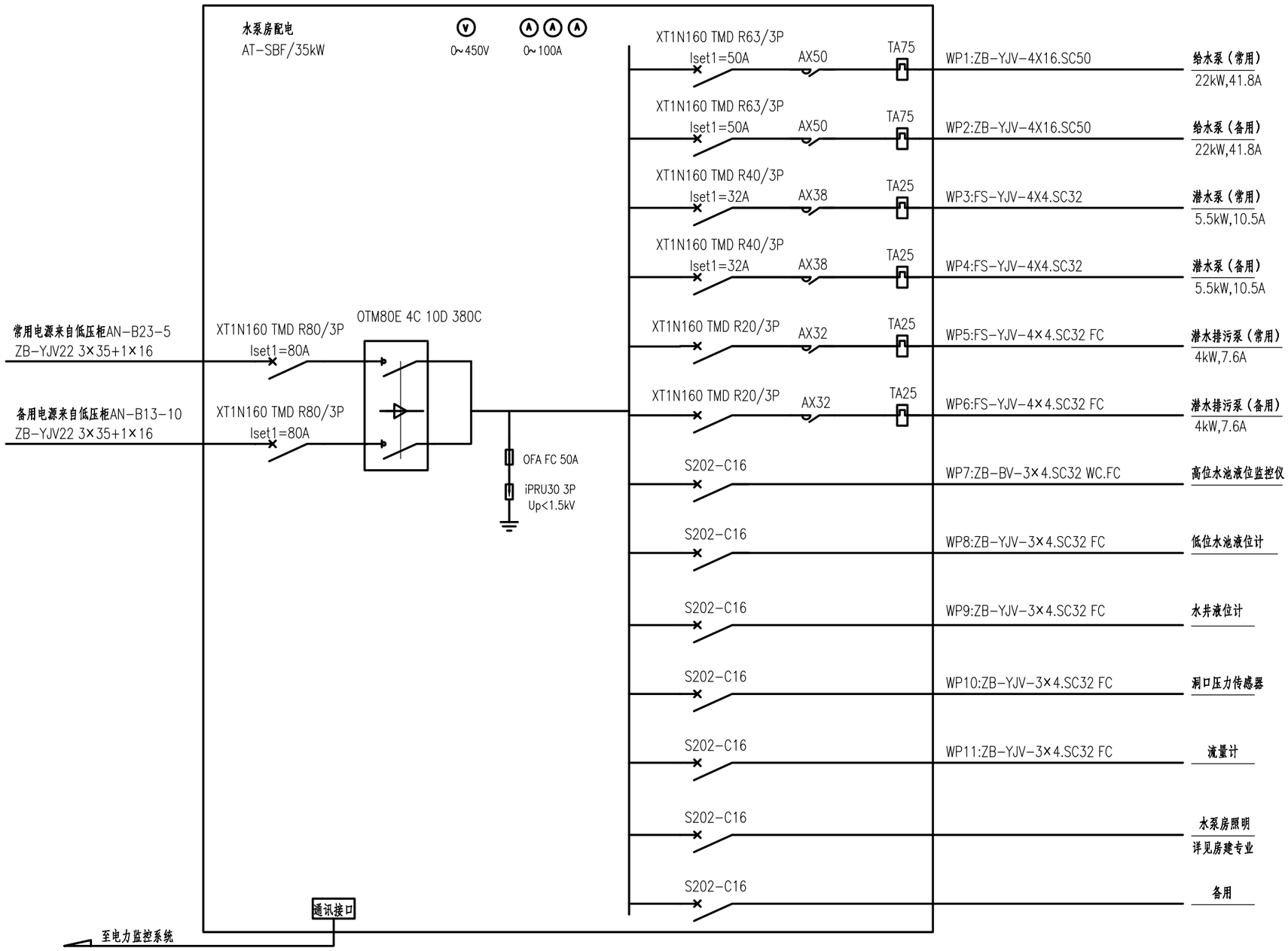
水泵房动力平面布置图 1:100

图例符号及材料表

序号	名　称	型号规格	单位	数量	备　注
1	低压配电柜	MNS	台	1	落地安装 IP55
2	高位水池液位监控仪		台	1	明装 距地1.4米
3	槽钢	10#	米	3	热镀锌
4	热镀锌钢管	SC32	米	420	
5	热镀锌钢管	SC50	米	150	
6	热镀锌钢管	SC100	米	12	
7	阻燃电力导线	ZB-BV-0.45/0.75kV 3×4	米	15	
8	防水电力电缆	FS-YJV-0.6/1kV 4×4	米	15	
9	阻燃电力电缆	ZB-YJV-0.6/1kV 4×16	米	15	
10	阻燃电力电缆	ZB-YJV-0.6/1kV 3×4	米	410	
11	阻燃电力铠装电缆	ZB-YJV22-0.6/1kV 3×35+1×16	米	100	
12	防水电力电缆	FS-YJV-0.6/1kV 4×4	米	100	
13	信号电缆	RVSP-0.45/0.75kV 2×2.5	米	300	
14	控制电缆	KVVP-0.45/0.75kV 5×2.5	米	130	

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。

中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道水泵房 电力设备平面布置及配电设计图	设计		一审		图号	S5-XF-5
			复核		二审		日期	2025.11



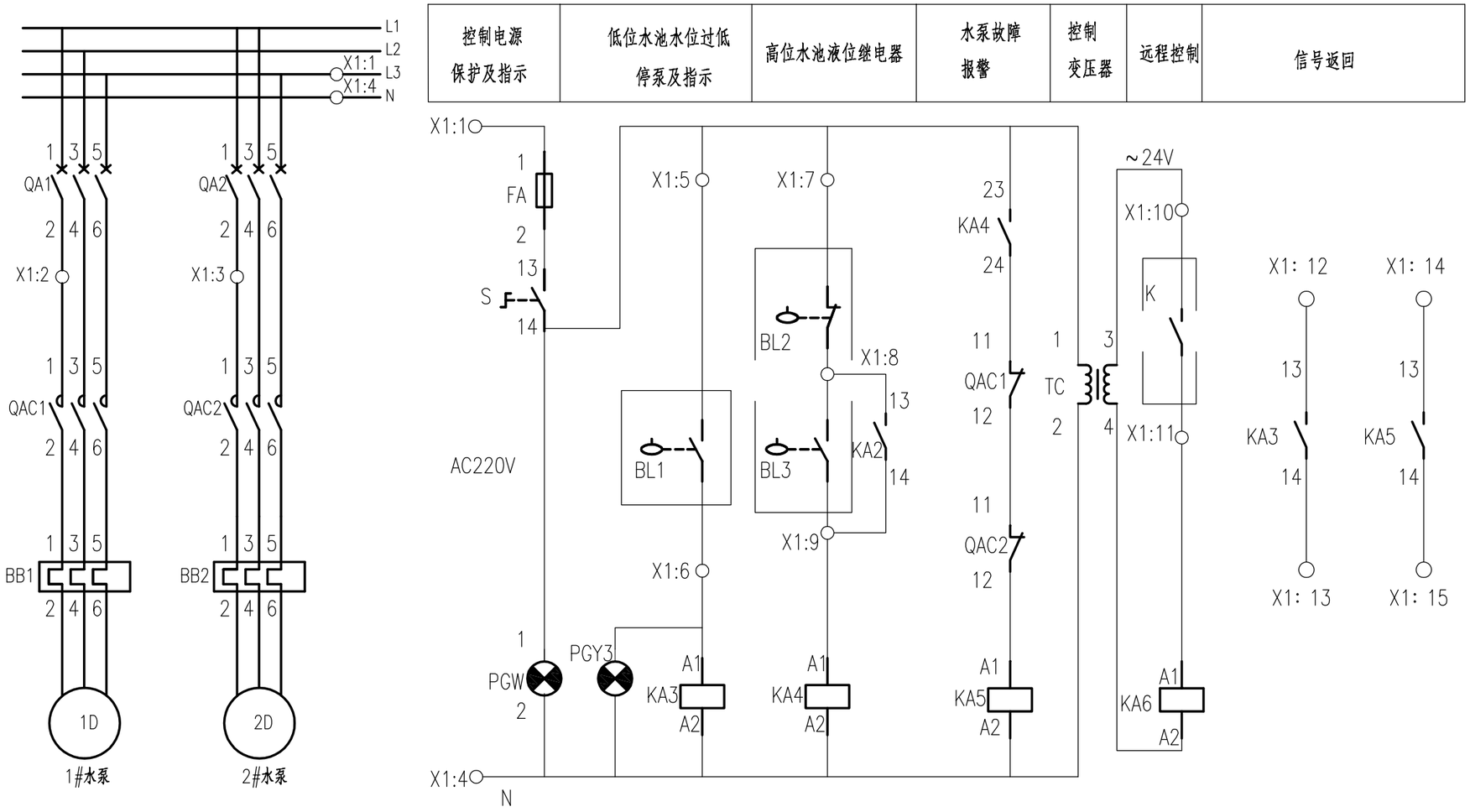
注：

1.潜水泵与给水泵不同时运行。

2.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。

3. 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”。

中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	太和隧道水泵房 电力设备平面布置及配电设计图	设计		一审		图号 S5-XF-5
			复核		二审		日期 2025.11



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》。

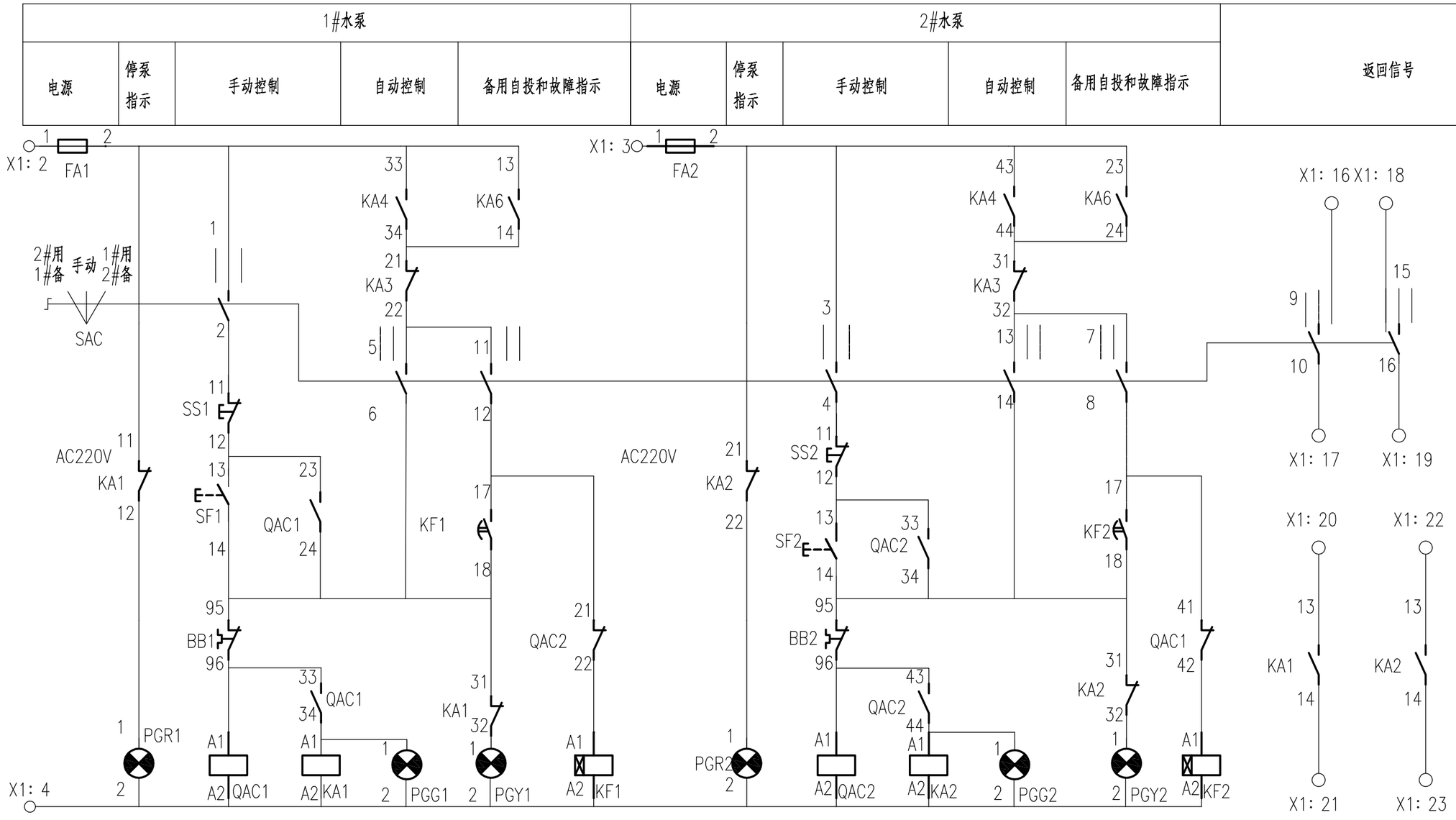
3、两水泵一用一备。

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。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	常高压补水泵电气控制原理图	设计		一审		图号	S5-XF-6
			复核		二审		日期	2025.11



附注：

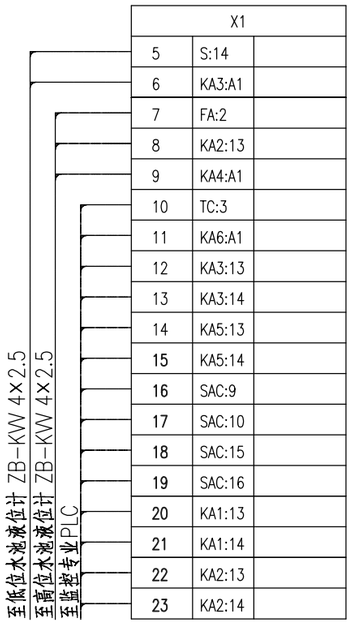
1、本图中高位消防水池水位控制器的的上下限点即为水池总体平面布置图的最高与最低水位，低位水池的水位控制器下限点为水池池底。

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、本图为消防补水泵电气控制原理图。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	常高压补水泵电气控制原理图	设计		一审		图号	S5-XF-6
			复核		二审		日期	2025.11

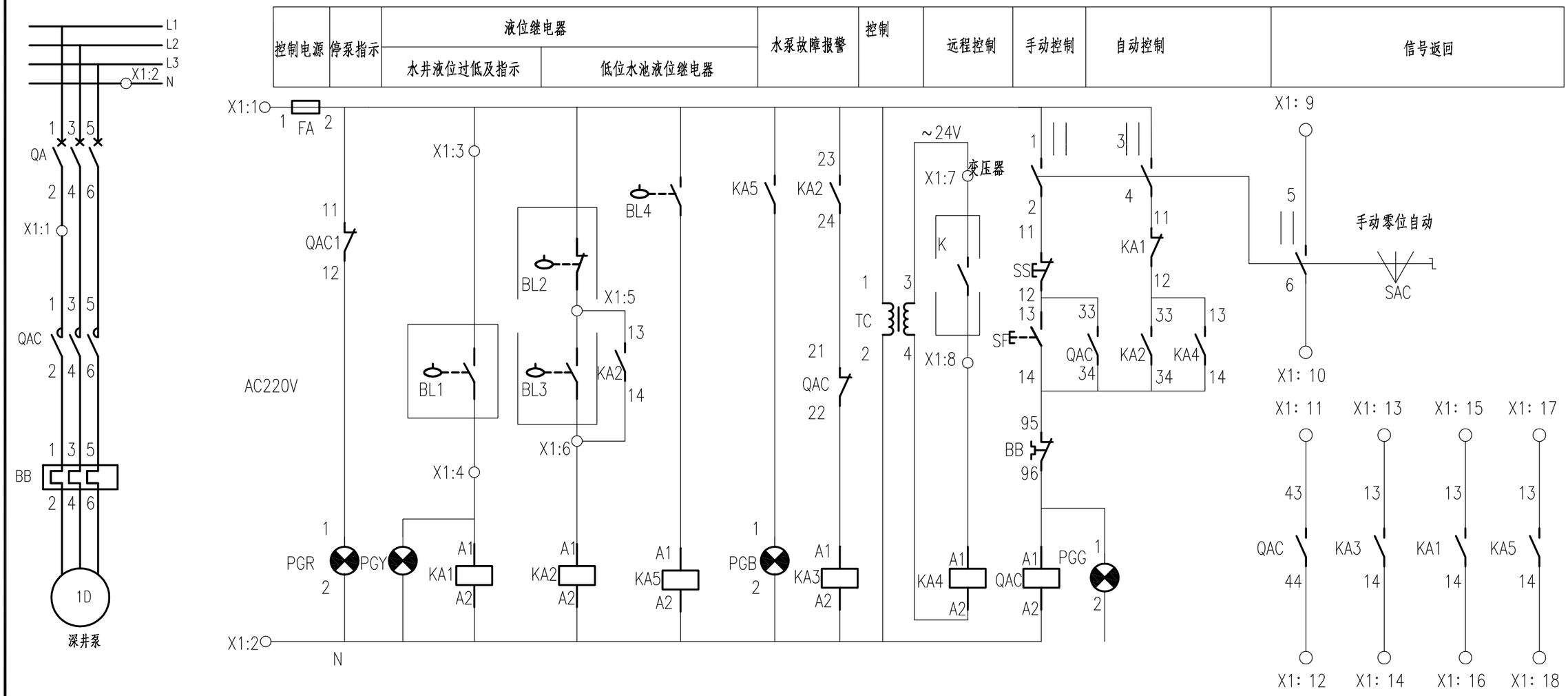
接线端子图



X1		
5	S:14	
6	KA3:A1	
7	FA:2	
8	KA2:13	
9	KA4:A1	
10	TC:3	
11	KA6:A1	
12	KA3:13	
13	KA3:14	
14	KA5:13	
15	KA5:14	
16	SAC:9	
17	SAC:10	
18	SAC:15	
19	SAC:16	
20	KA1:13	
21	KA1:14	
22	KA2:13	
23	KA2:14	

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》。

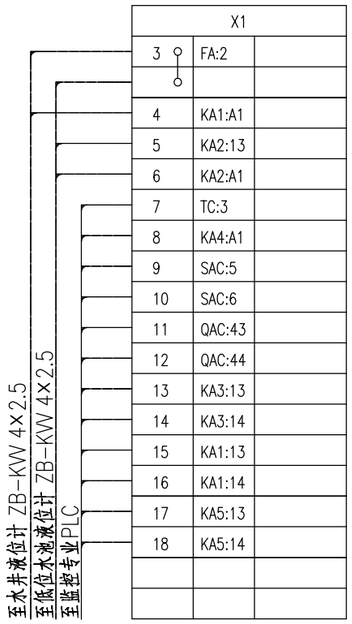
3、交通工程设计应采集潜水泵回路的电流信号，以免电机空载运行。

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	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	常高压水泵电气控制原理图	设计		一审		图号	S5-XF-6
			复核		二审		日期	2025.11

接线端子图

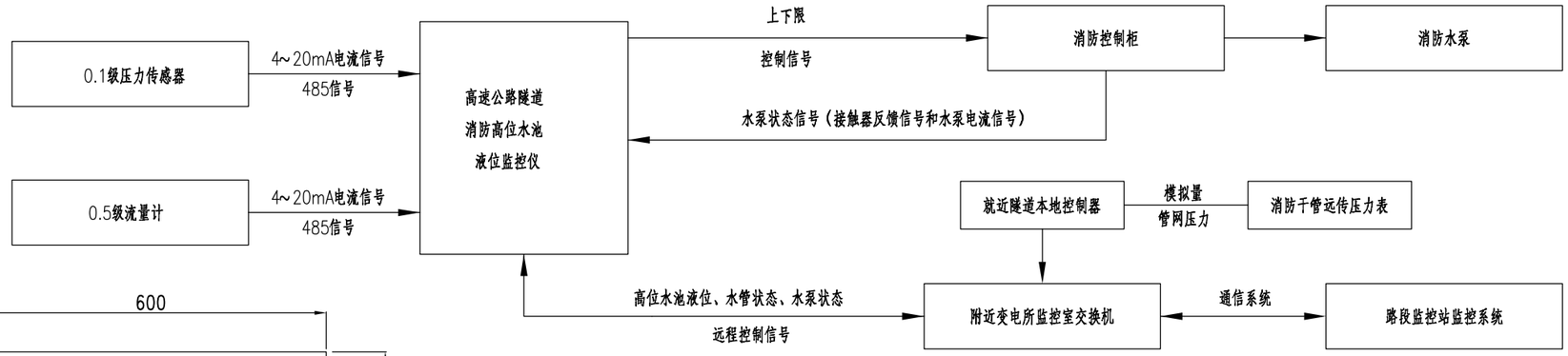


电气元件表

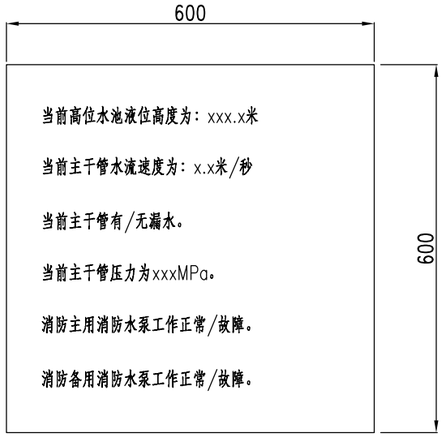
序号	符号	电气元件名称	型号及规格	单位	数量	备　注
1	QA	主断路器	详见水泵配电箱系统图	只	1	
2	QAC	主接触器	详见水泵配电箱系统图	只	1	线圈为~220V
3	BB	热继电器	详见水泵配电箱系统图	只	1	
4	FA	熔断器	RT18-32X/6A	只	1	
5	KA1~3、KA5	中间继电器	JZC1-44~220V	只	4	
6	KA4	中间继电器	JZC1-44~24V	只	1	
7	SAC	手动选择开关	LW39-16B-6KC-202X/2	只	1	
8	SS	停止按钮	CJK22-11P	只	1	~220V 红色
9	SF	启动按钮		只	1	~220V 绿色
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：

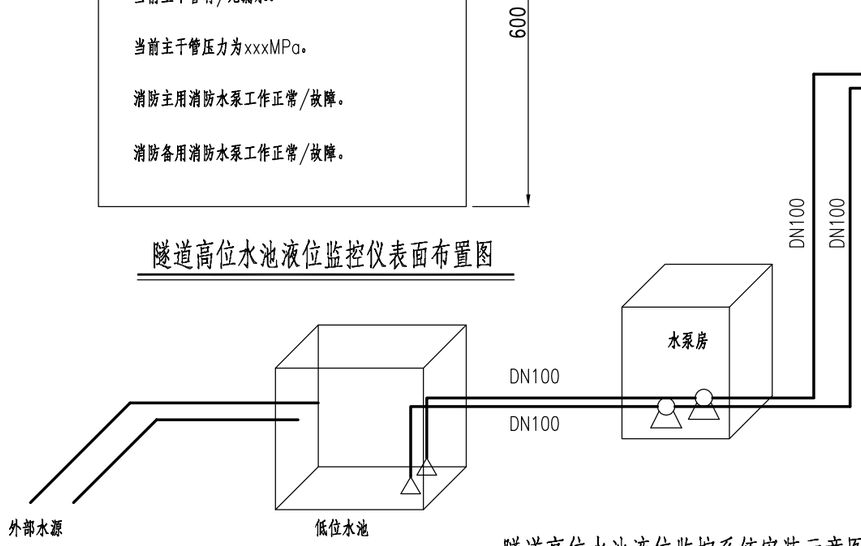
1、本图中低位水池水位控制器的的上下限点即为水池总布置图的最高与最低水位，水井水位控制器下限点为水井井底。



隧道高位水池液位监控系统构成图



隧道高位水池液位监控仪表面布置图



隧道高位水池液位监控系统安装示意图

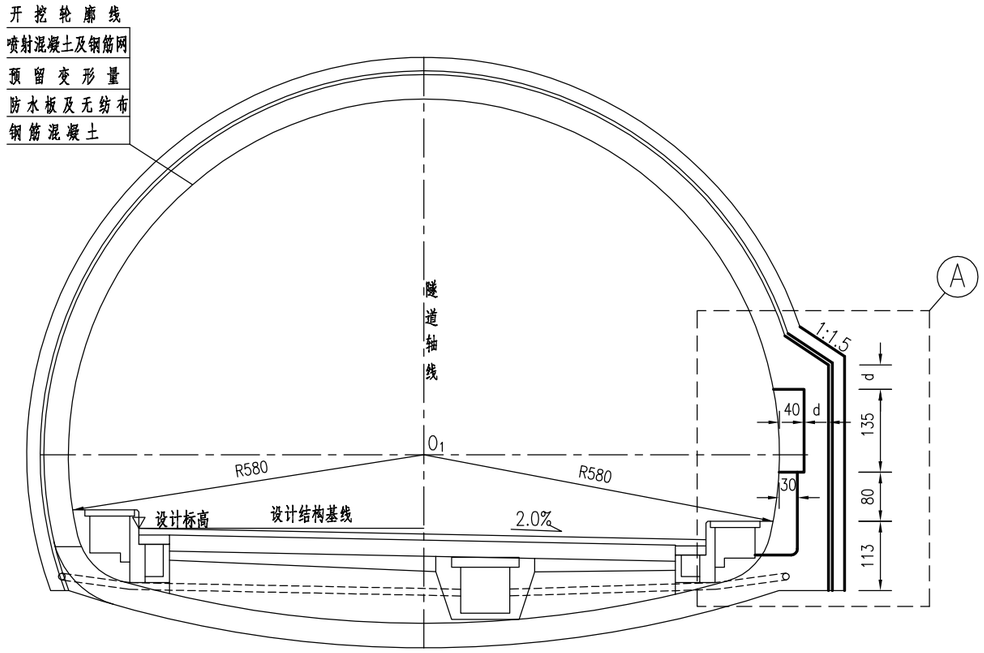
序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	0.1级压力传感器	精度到0.1级	台	1	
2	0.1级流量计	最低流速测量范围0.05m/s	台	1	
3	高速公路隧道消防高位水池液位监控仪	研制	台	1	含软件及调试
4	消防水泵电流互感器		台	2	
5	4~20mA电流变送器		台	2	
6	远传压力表		台	按实计量	
7	控制电缆	WDZB2N-KYJY-8×1.0	m	按实计量	

附注：

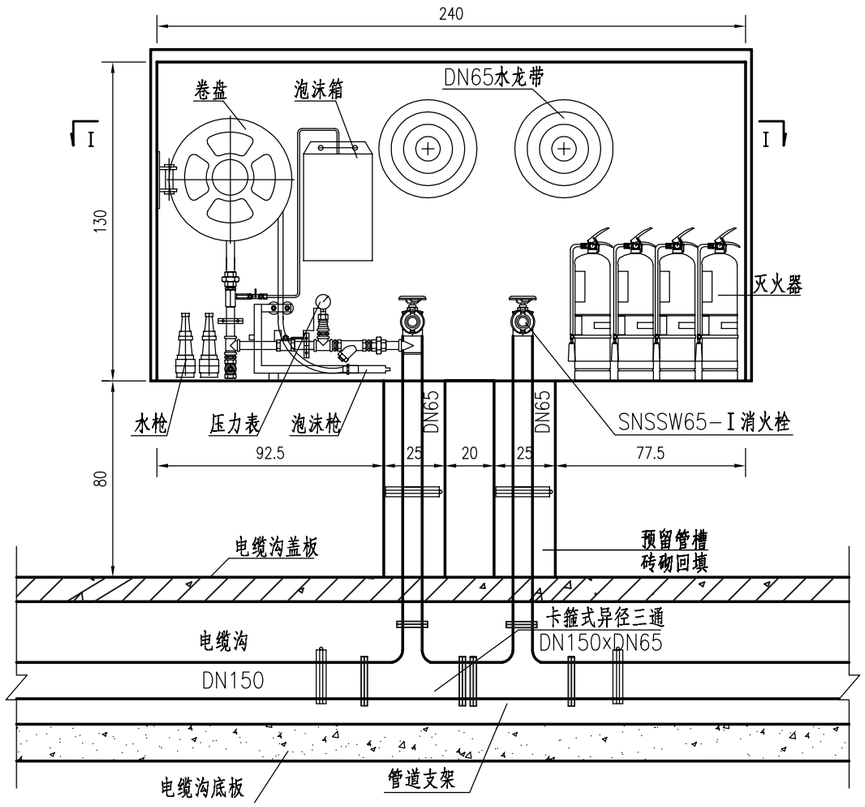
1.隧道高位水池液位监控仪表面显示信息可根据需要调整，但应包含以上信息。

2.隧道高位水池液位监控仪安装在消防补水泵控制柜旁。挂壁安装。

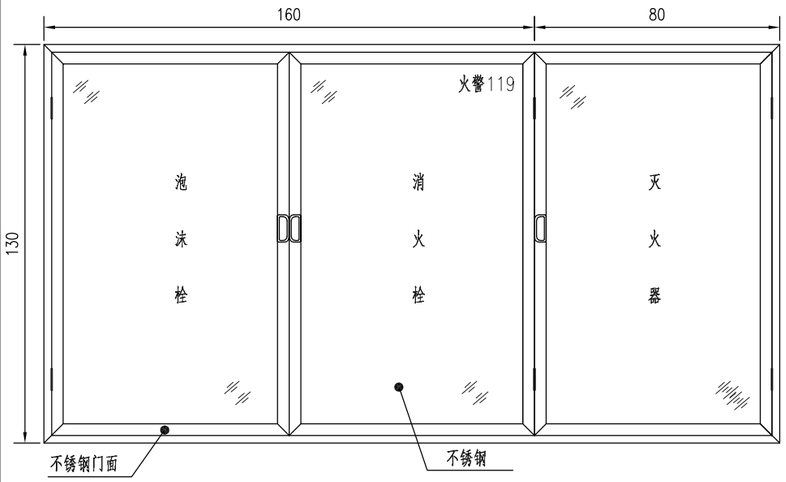
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道高位水池液位监控系统设计图	设计		一审		图号	S5-XF-7
			复核		二审		日期	2025.11



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

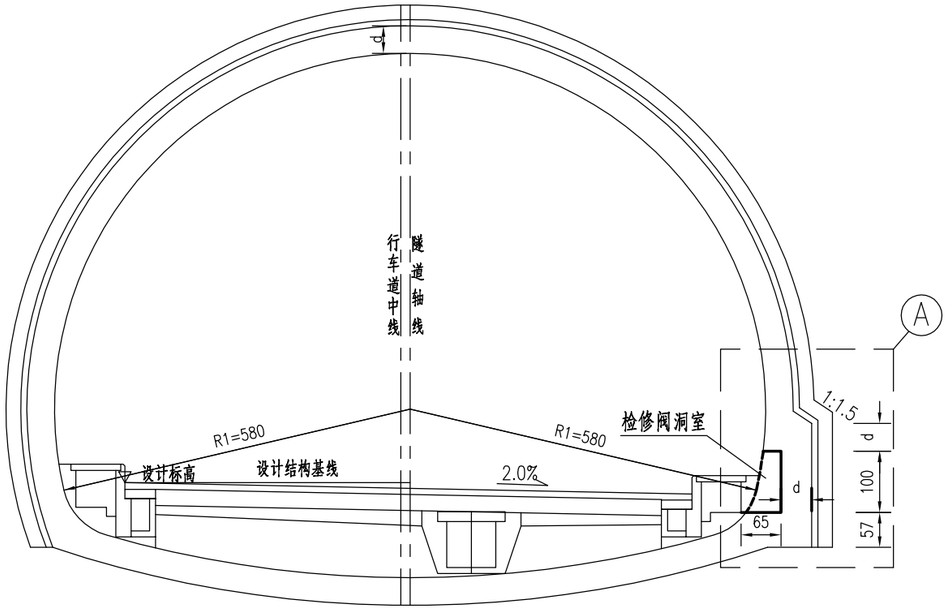
一处消防设备洞室增加工程数量表

项目名称	单位	数量	备注
消火栓箱（240cmx130cmx35cm）	套	1	
不锈钢平开门	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/ABC6 磷酸铵盐干粉灭火器	具	4	
钢制三通DN150xDN65	个	2	
90°钢制弯头DN65	个	2	
DN65热镀锌焊接钢管	米	5	
DN65抱箍支架	个	2	
消火栓预留槽铝合金薄板封堵固定	m^2	0.2	含附件
DN65沟槽连接件	个	6	
DN150沟槽连接件	个	2	

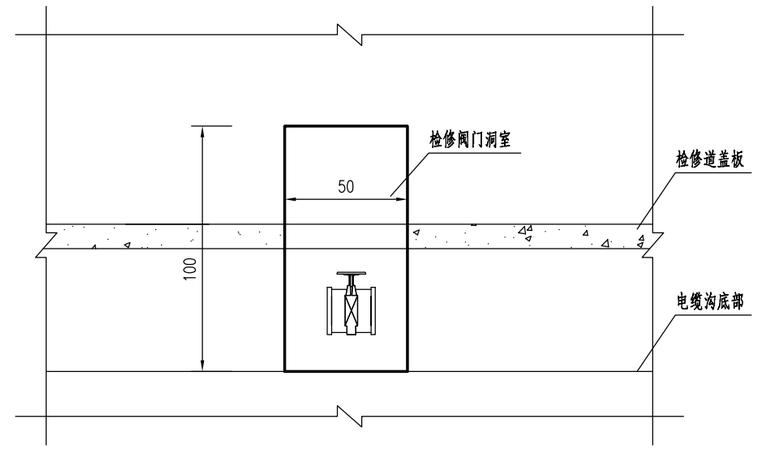
说明：

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. 消防设备洞室门为不锈钢平开门，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：245cmx135cmx40cm（宽x高x深）。
   消防设备箱规格：240cmx130cmx35cm（宽x高x深）。
5. 预留管槽采用铝合金薄板进行封堵固定，支管采用抱箍支架进行固定。

中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道洞内消防设备洞室设计图	设计		一审		图号	S5-XF-8
			复核		二审		日期	2025.11



检修阀门洞室断面图 1:100



A-A剖面 1:25

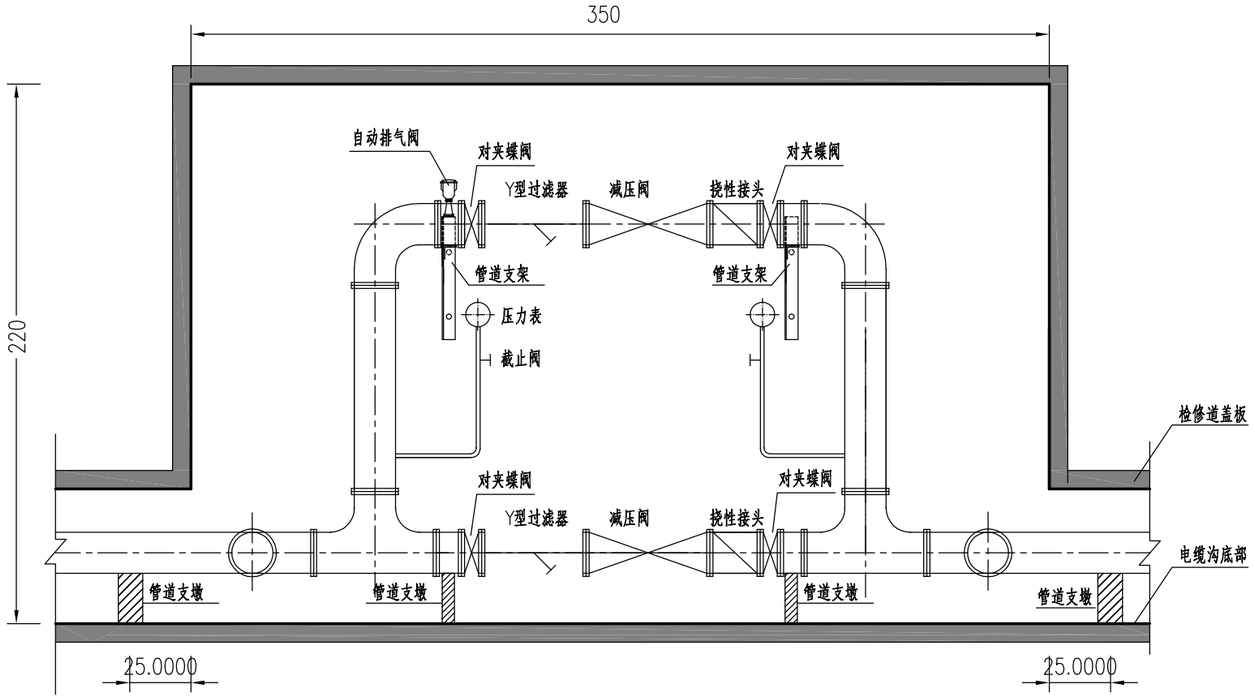
一处检修阀门洞室工程数量表

项目名称	单位	数量	备注
涡轮手动蝶阀	个	1	

说明：

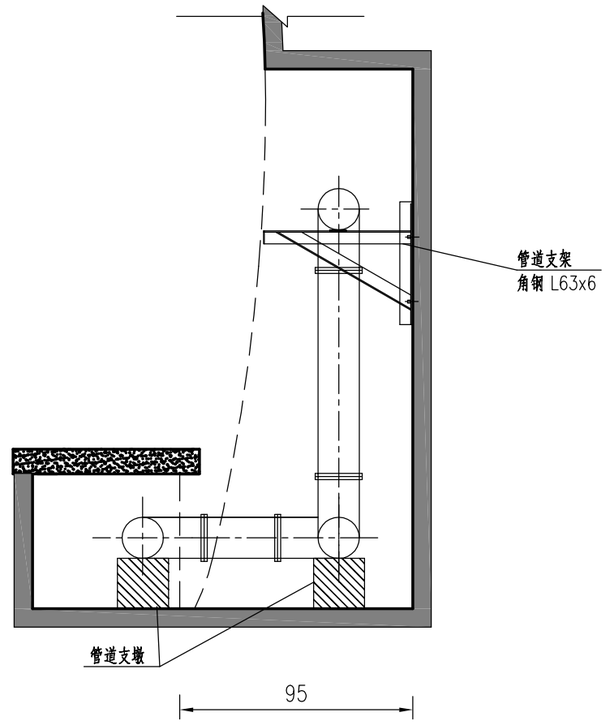
1. 本图尺寸以厘米计。
2. d为该断面处模筑混凝土厚度。
3. 检修阀洞室位于隧道行车方向右侧隧道壁上，最多间距5个消防设备洞室。
4. 洞室规格：50cmx100cmx65cm（宽x高x深）。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道洞内检修阀门洞室设计图	设计		一审		图号	S5-XF-9
			复核		二审		日期	2025.11



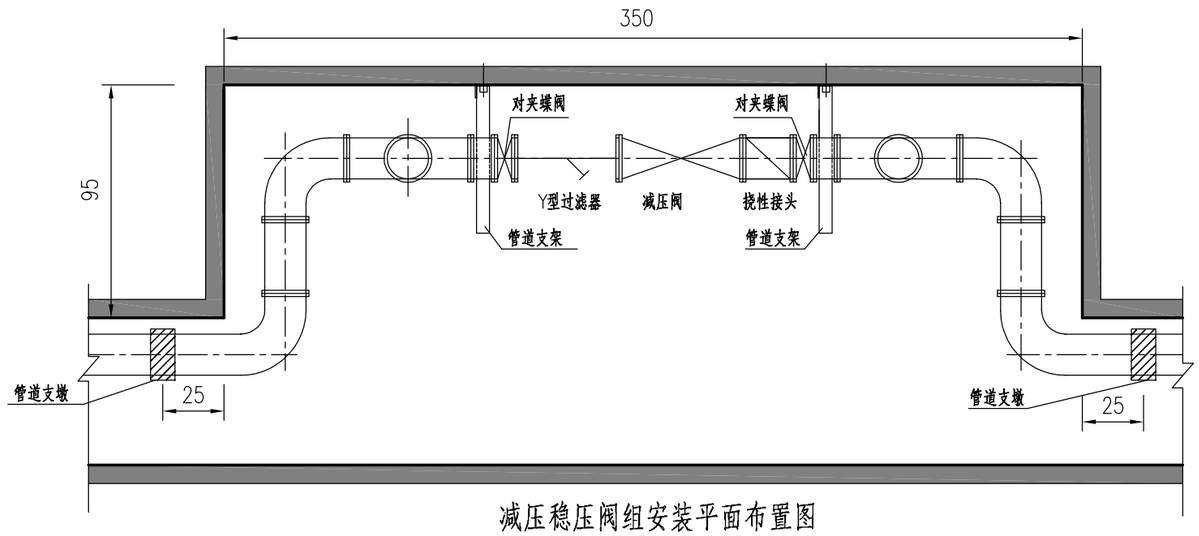
减压稳压阀组安装立面布置图

示意



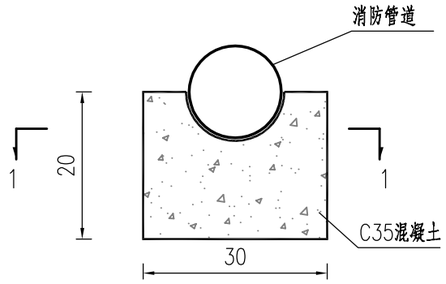
减压稳压阀组安装侧面布置图

示意

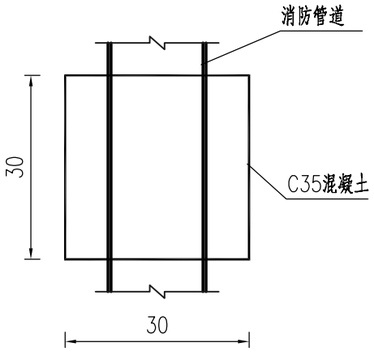


减压稳压阀组安装平面布置图

示意



支墩大样图

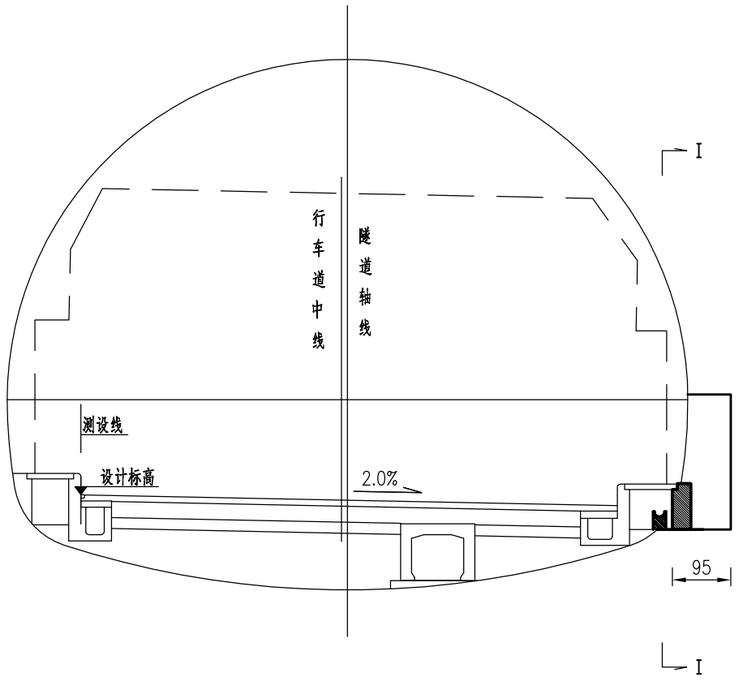


1—1剖面

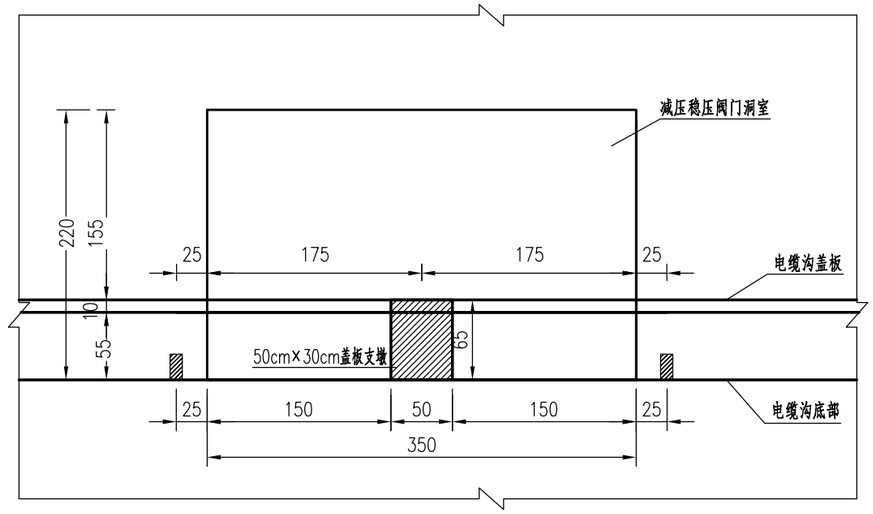
注：

1. 本图中尺寸均以cm计；
2. 减压阀门洞室布设于行车道右侧壁,洞室大小为220cm×350cm×95cm;减压阀门洞室平面位置详见隧道消防设备洞室平面布置图。
3. 减压阀门洞室结构由土建主体专业实施。
4. 过滤器和减压阀之间相对位置由消防管内水流方向而定，从水流方向看过去，应保证过滤器位于减压阀之前。
5. 减压阀组安装应根据使用维修方便原则，可适当调整，后期运行应定期检查，并清理过滤器。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道洞内减压阀组洞室设计图	设计		一审		图号	S5-XF-10
			复核		二审		日期	2025.11



标准断面减压稳压阀门预留洞室布置图 1:100



I－I剖面图 1:50

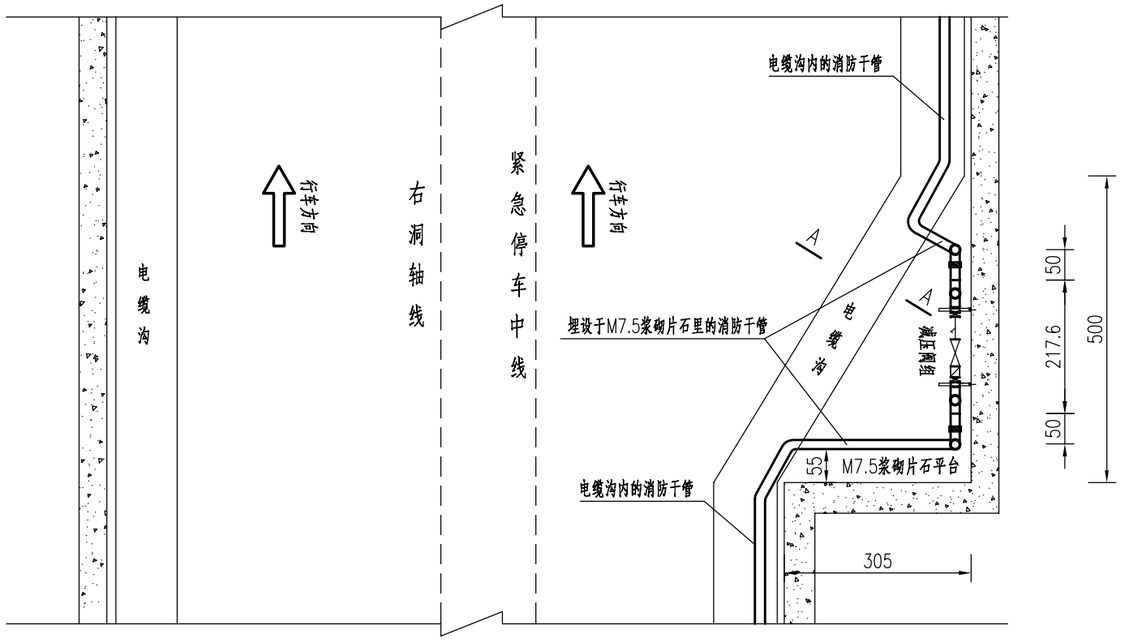
一处减压稳压阀门组主要设施工程数量表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	可调式减压阀DN150 两端自带压力表	件	2	先导式减压阀，1.6Mpa， 压力表量程0-1.6Mpa，精度0.5级
2	Y型过滤器DN150	件	2	
3	对夹蝶阀DN150	件	4	
4	挠性接头DN150	件	2	碳钢材质，1.6Mpa
5	管道支架	m/kg	1.8/8.35	角钢 L63x6
6	洞室箱（按需定制）	套	1	220cm×350cm×95cm
7	沟槽式三通DN150	个	2	
8	沟槽式法兰DN150	个	4	
9	沟槽式三通DN150x100	个	1	
10	变径管DN100>50	个	1	
11	自动排气阀DN50	个	1	
12	短管DN150	m	6	
13	90°弯头DN150	个	6	
14	C35混凝土支墩	m3	0.18	

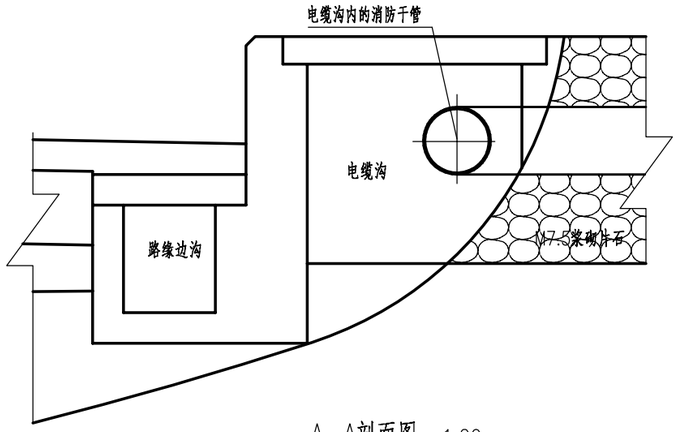
注：

1. 本图中尺寸均以cm计；
2. 减压阀门洞室布设于行车道右侧壁,洞室大小为220cmx350cmx95cm（高x宽x深）；
3. 减压阀门洞室平面位置详见隧道消防设备洞室平面布置图；
4. 减压阀门洞室结构由土建主体专业实施。

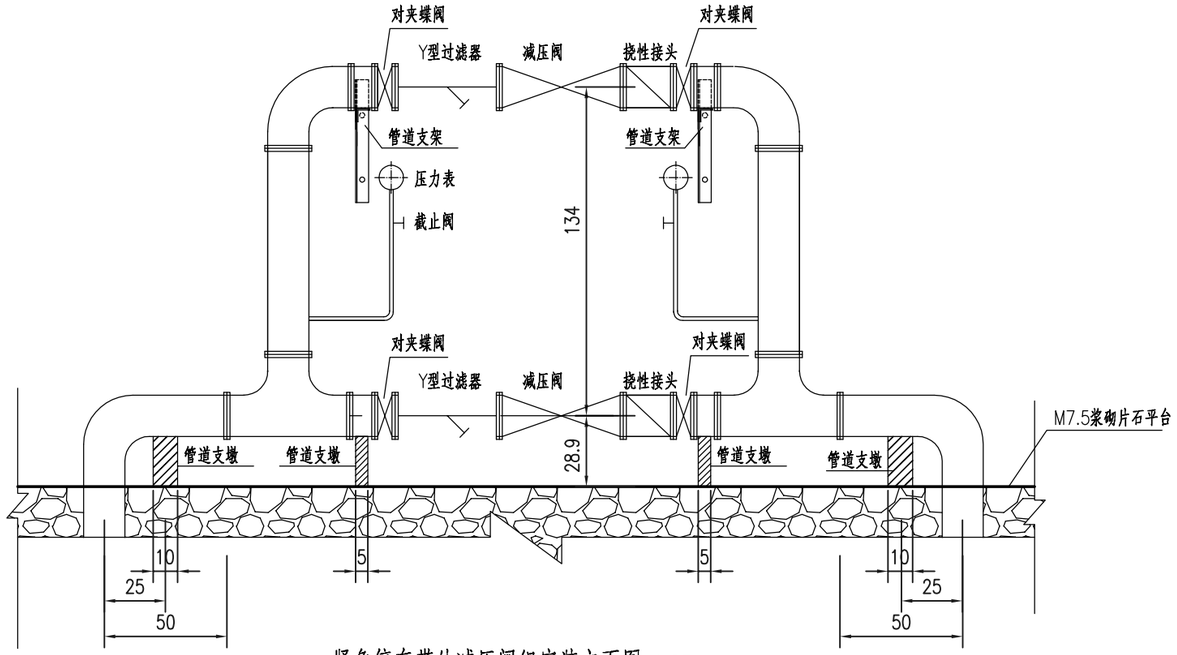
中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道洞内减压阀组洞室设计图	设计		一审		图号	S5-XF-10
			复核		二审		日期	2025.11



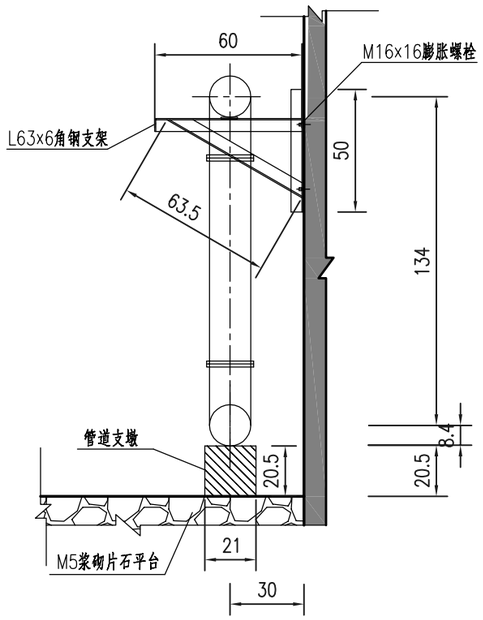
紧急停车带处减压阀组安装平面图 1:100



A—A剖面图 1:20



紧急停车带处减压阀组安装立面图 1:25



紧急停车带处减压阀组安装侧面图 1:25

一组减压阀增加工程数量表

项目名称		单位	数　量
管道支墩	C30混凝土	m^3	0.015
管道支架	L63x6角钢支架	m	3.47
膨胀螺栓	M16x16	个	4

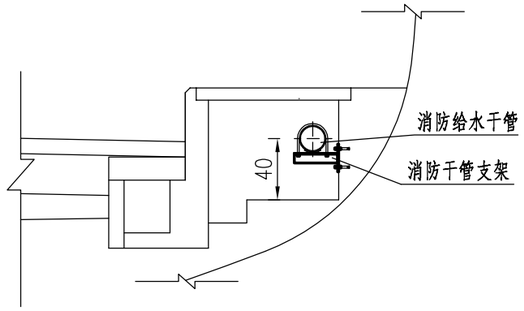
注:

1、本图尺寸除钢筋直径以毫米计外，余均以厘米计。

2、过滤器和减压阀之间相对位置由消防管内水流方向而定，从水流方向看过去，应保证过滤器位于减压阀之前；

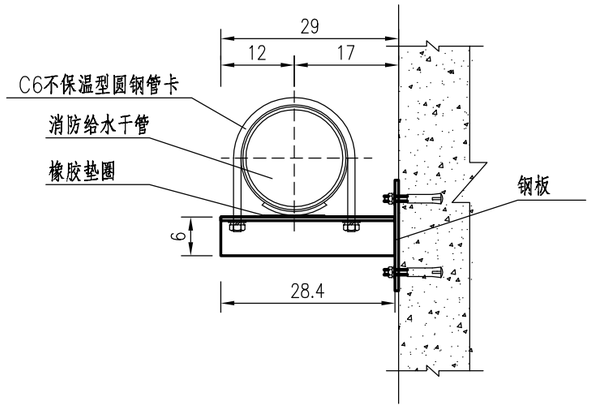
3、图中未尽事宜，详见图集《01SS105》第78页。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	洞内紧急停车带处减压阀组安装图	设计		一审		图号	S5-XF-11
			复核		二审		日期	2025.11



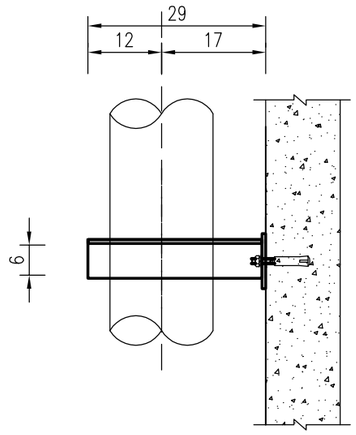
消火栓管道安装断面图 1:40

（无保温层）



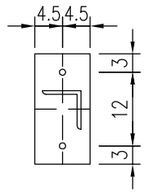
支架立面图 1:10

（无保温层）

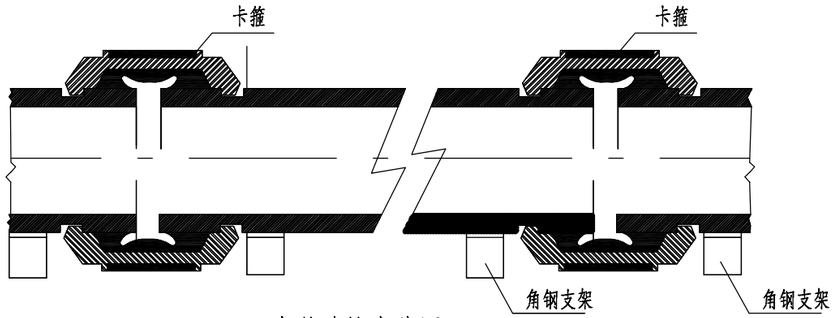


支架平面图 1:10

（无保温层）



钢板大样图 1:10



卡箍连接安装图

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）	φ12，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	σ=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	L63×6，长度284mm	kg	1.62	

注：

1、本图尺寸以cm计。

2、本图适用于洞内敷设于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；

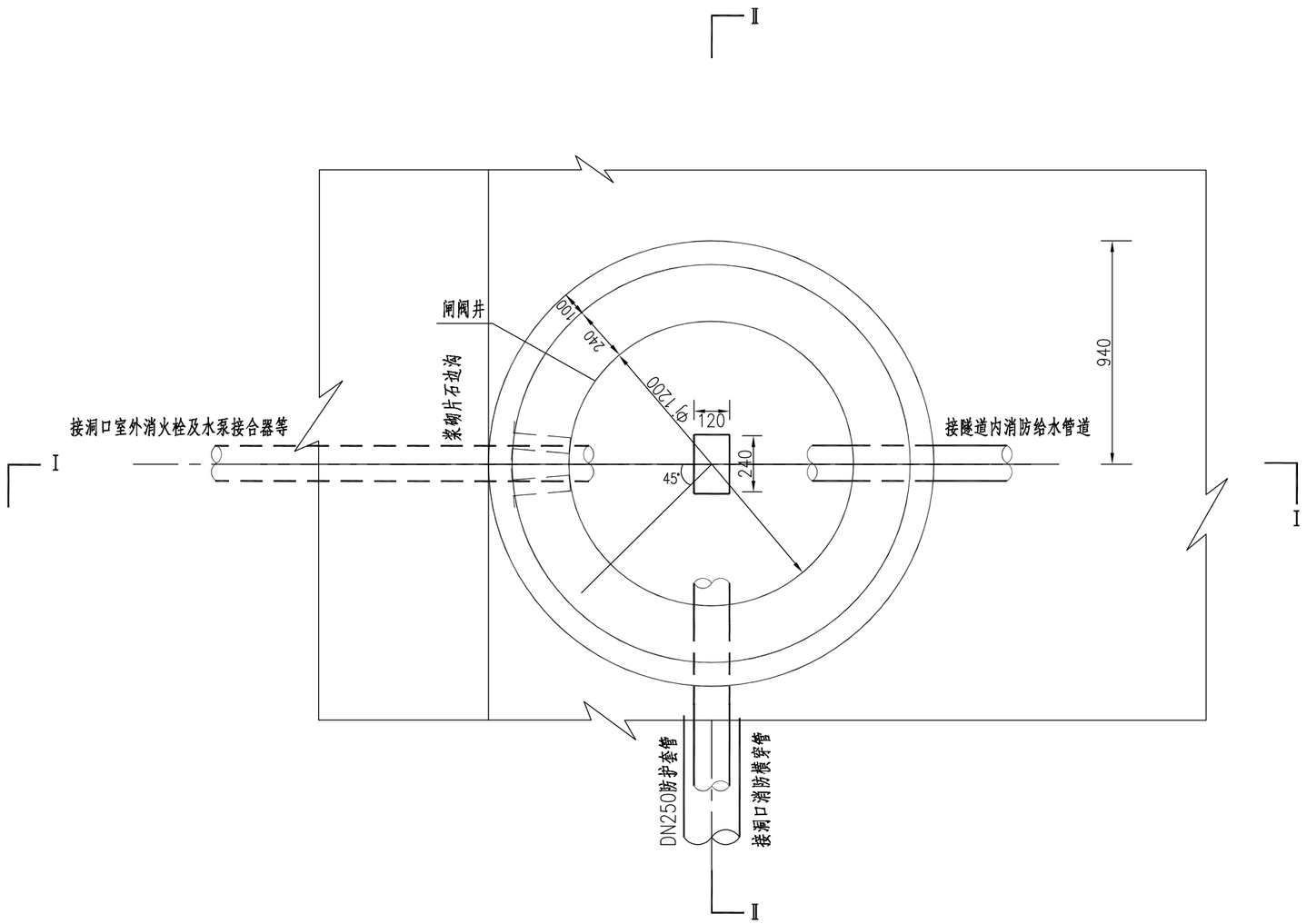
5、隧道洞内消防水管均采用挠性卡箍，卡箍的结构安装详见CJ/T 156-2001《沟槽式管接头》。

6、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。

7、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。

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。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道内消防给水管道安装图	设计		一审		图号	S5-XF-12
			复核		二审		日期	2025.11

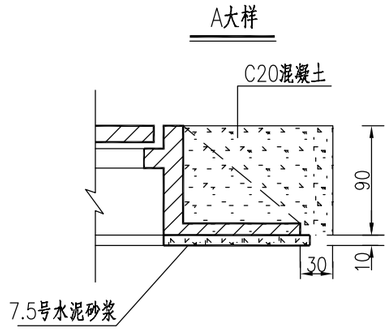


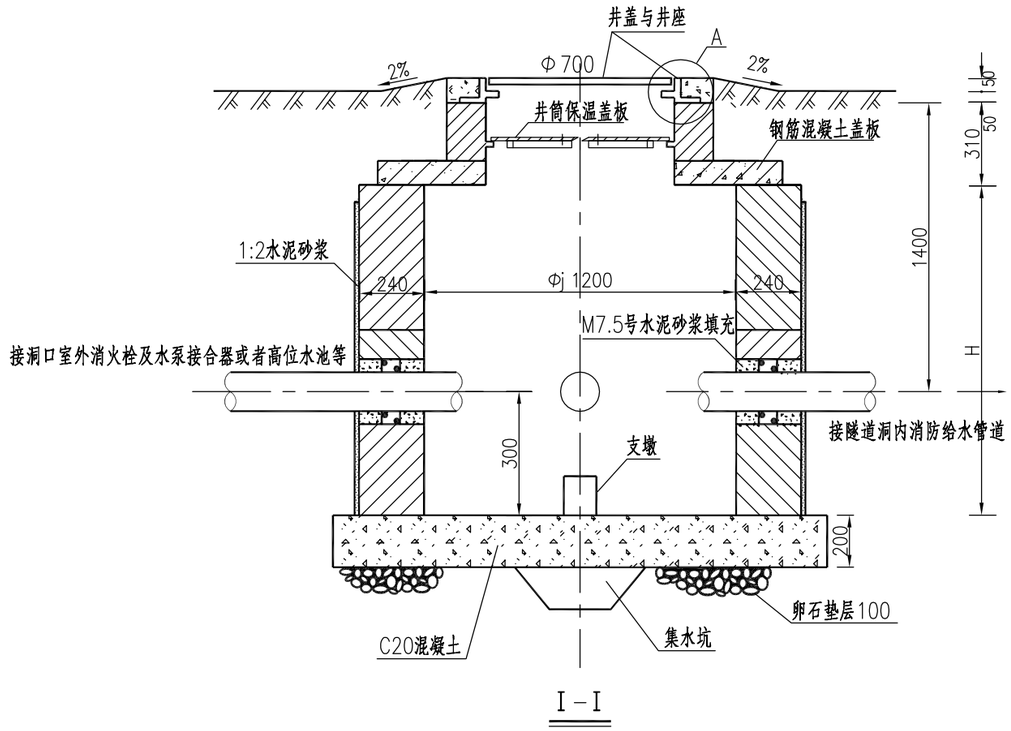
平面图

每一处闸阀井设备材料表

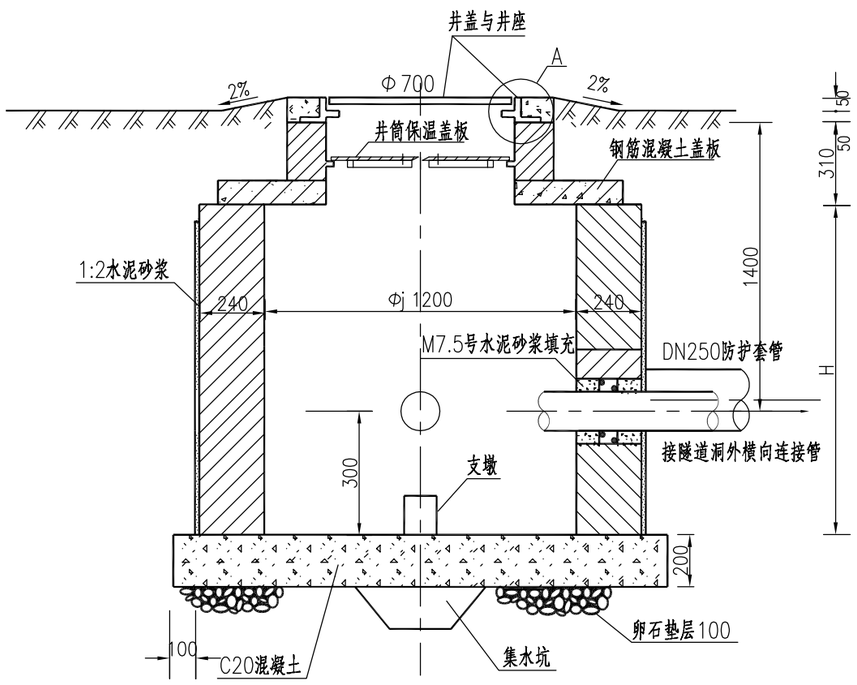
项目	规格	单位	数量	备注
砖砌体	MU7.5	m^3	1.62	
混凝土	C20	m^3	0.56	
井盖与井座		套	1	S501-1~2
爬梯		座	1	S501-1~2

中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	洞外阀门井布设图	设计		一审		图号	S5-XF-13
			复核		二审		日期	2025.11





I－I



Ⅱ－Ⅱ

附注：

1、图中尺寸以毫米计。

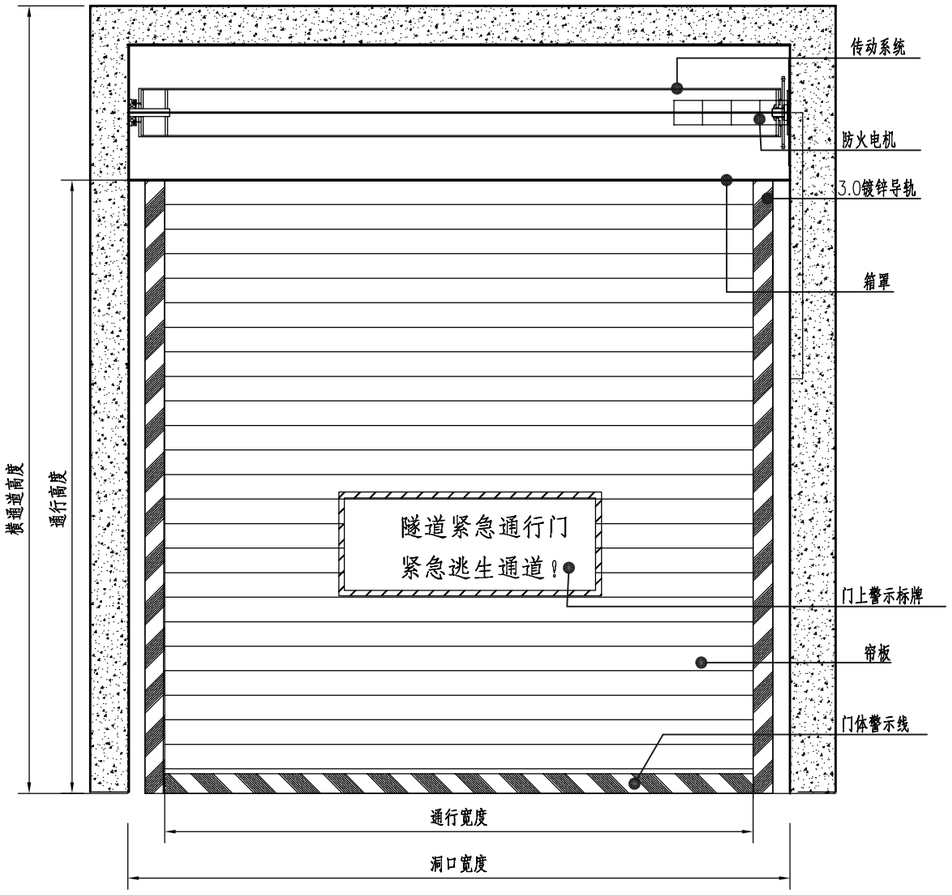
2、支墩必须托出阀底，四周用M7.5水泥砂浆填实。

3、 管道直径为DN150时，井室深为1500mm；

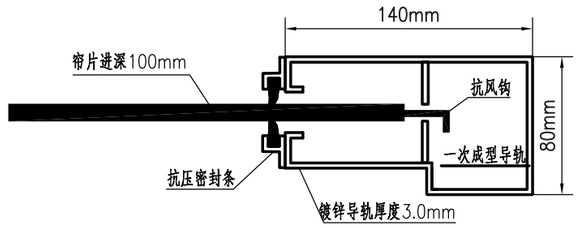
4、备注中为给排水标准图集号。

5、消防管道预埋前按照相关规范要求进行水压试验。

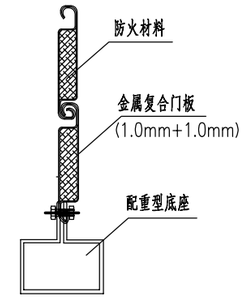
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	洞外阀门井布设图	设计		一审		图号	S5-XF-13
			复核		二审		日期	2025.11



卷帘门立面图



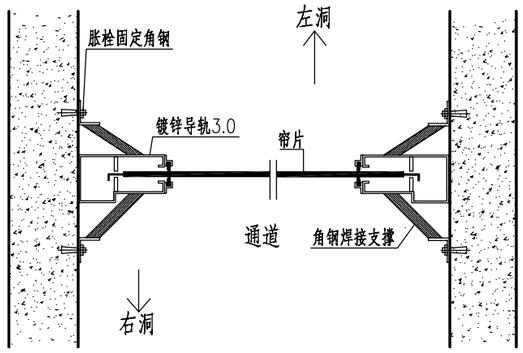
导轨构造图



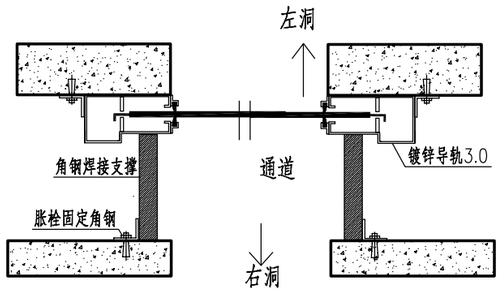
车横通道门门体竖剖图



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。

2、防火卷帘门采用钢质防火、防烟卷帘，隧道长度小于3000米的防火卷帘门耐火极限不低于2小时；
隧道长度大于3000米的防火卷帘门耐火极限不低于3小时。

3、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。

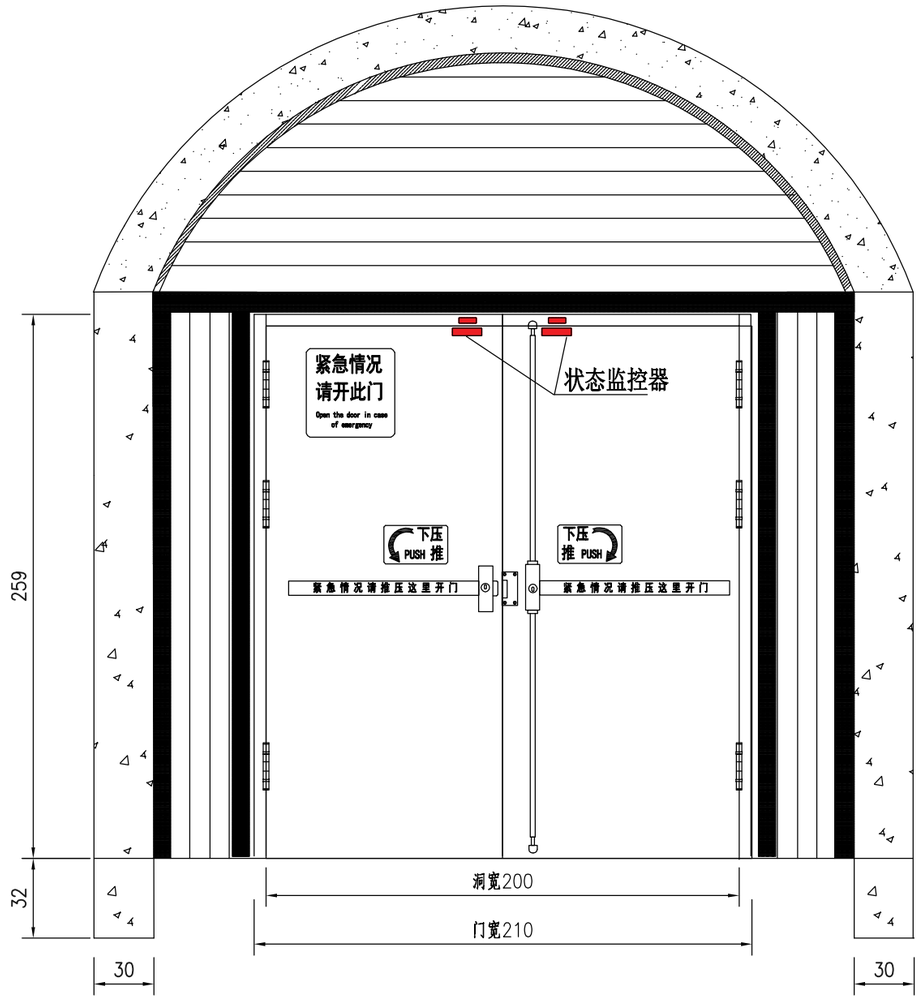
4、防火卷门必须符合现行《防火卷帘》（GB 14102-2005）的各项规定，防火门的具体制作及安装由生产厂家及施工方结合土建工程设计及横洞界限等实际情况完成。防火门在运抵现场前，必须通过国家法定消防产品检测机构的检测。

5、电动机安装必须留有检修的空间，安装应牢固，不得漏油；

6、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。

7、防火卷帘门安装后必须符合消防验收要求，如防火卷帘门安装不应侵入建筑限界等。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	车行横洞防火卷帘门大样图	设计		一审		图号	S5-XF-14
			复核		二审		日期	2025.11



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；

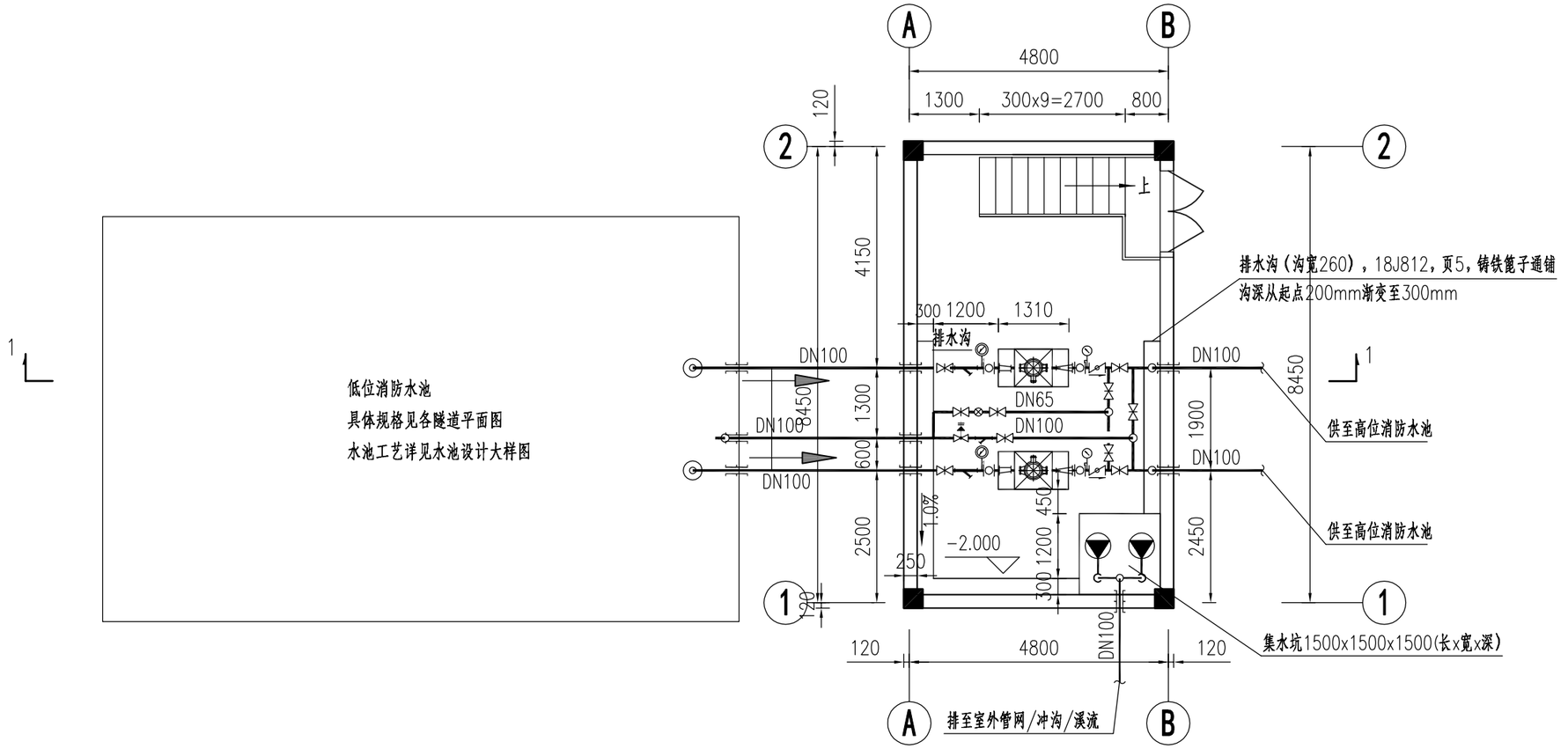
2、人行横洞防火门采用钢质A类隔热防火门，其各项性能应满足现行《防火门》（GB 12955-2008）的规定，隧道长度小于3000m的防火门的耐火隔热性、耐火完整性不低于2小时；隧道长度大于3000米的防火门的耐火隔热性、耐火完整性不低于3小时。

3、防火门上部封堵采用防火卷帘帘板。

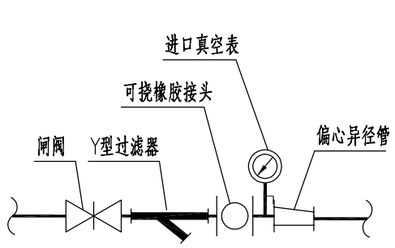
4、防火门正常情况下应关闭，开启方向应为疏散方向，即能从左洞向右洞方向开启，也能从右洞向左洞方向开启。应能在门两侧开启，且应具有自动关闭功能。

5、防火门安装后必须满足消防验收的相关要求。

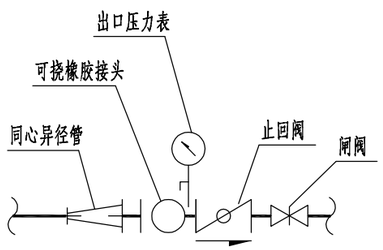
中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	人行横洞防火门大样图	设计		一审		图号	S5-XF-15
			复核		二审		日期	2025.11



加压泵房给排水平面图 1:100



水泵进水口阀门附件放大图

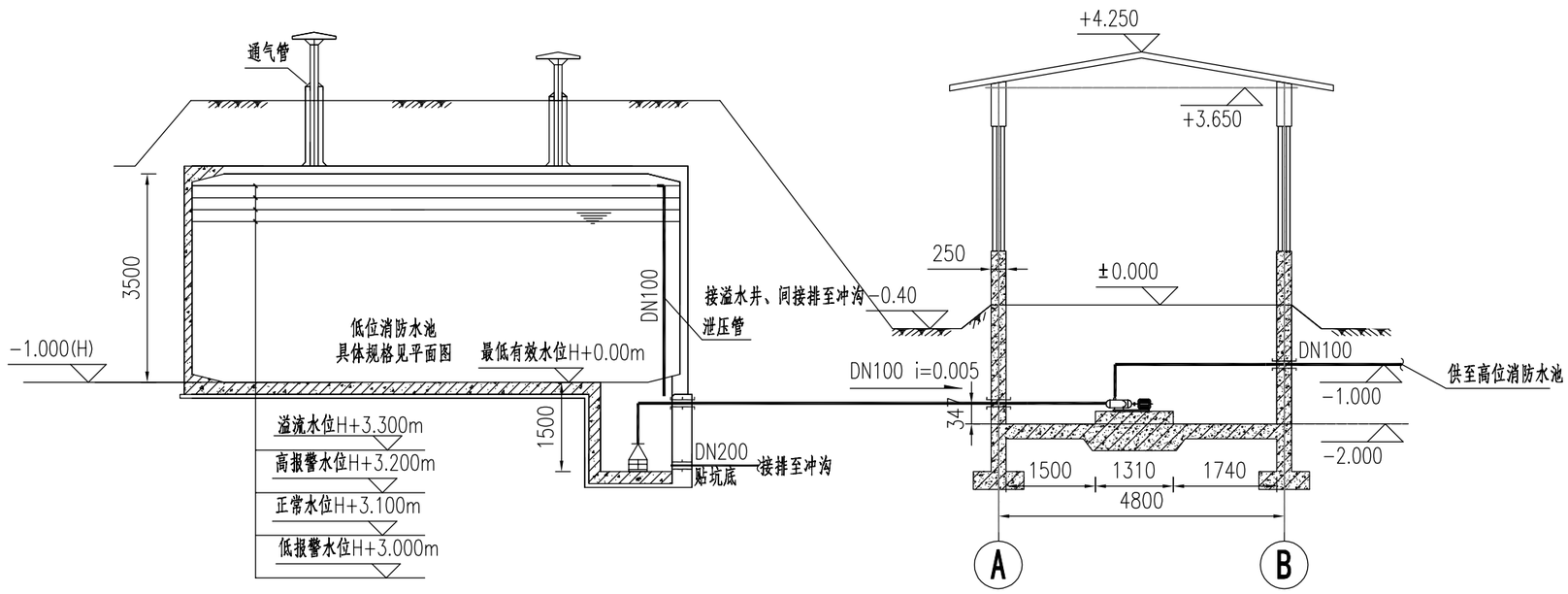


水泵出水口阀门附件放大图

注：

1. 本图中尺寸除标高以米计外，其余均以毫米计。
2. 水泵房的结构布置以建筑设计图为准。
3. 管道埋设施工时应和其它专业配合进行，泵房出水管埋深必须在当地冰冻线以下0.15m以下。管道施工应满足《给水排水管道工程施工及验收规范 GB50268》。
4. 水泵安装需在设备到货验收无误后进行。水泵定货时应包括压力表。
5. 设备基础施工时应与到货设备核对后方可施工。其它部分详见设备图。
6. 水池最低、最高水位等数据信息传至消防控制中心或监控中心。
7. 排水沟采用18J812，页5中1－1,沟宽度260mm，起点沟深200mm渐变至400mm。
8. 球墨铸铁篦子采用18J812，页5中16。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	常高压水泵房工艺设计图	设计		一审		图号	S5-XF-16
			复核		二审		日期	2025.11

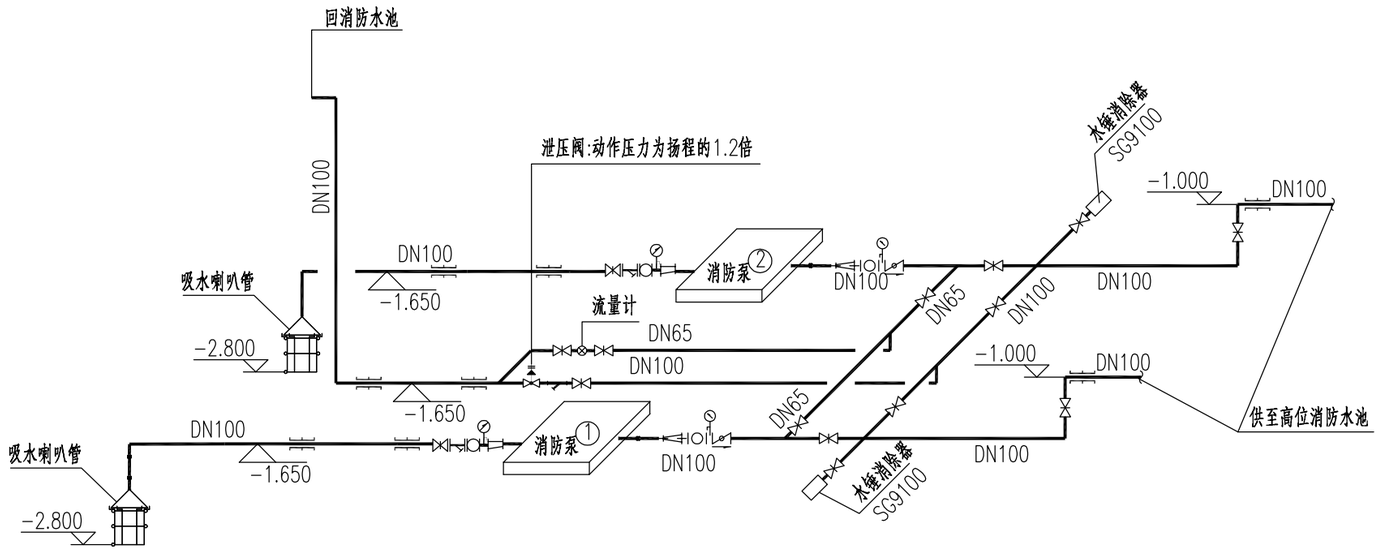


1-1剖面图 1:100

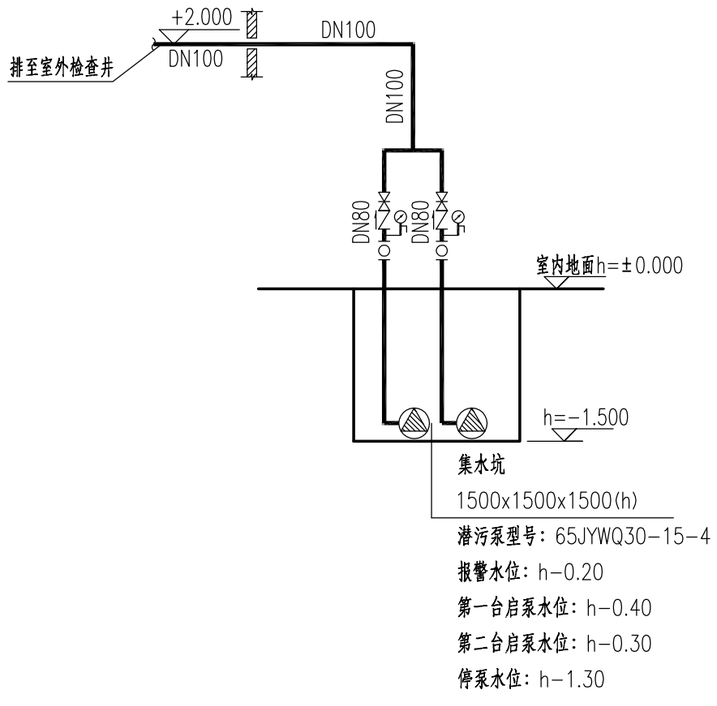
注：

1. 本图中尺寸除标高以米计外，其余均以毫米计。管道标高表示管中心标高。
2. 埋地钢管采用素土基础，做法详件见大样图.
3. 水泵安装需在设备到货验收无误后进行。水泵定货时应包括压力表。
4. 管道埋设施工时应和其它专业配合进行。
5. 管道安装及验收按建设部给排水管道施工及验收规范执行。
6. 泵房出水管埋深必须在当地冰冻线以下0.15m以下。
7. 设备基础施工时应与到货设备核对后方可施工。其它部分详见设备图。
8. 水池最低、最高水位等数据信息传至消防控制中心或监控中心。
9. 本图适用于除宝塔坪隧道、庙垭合隧道、庙湾隧道外其它设有常高压消防系统的隧道。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	常高压水泵房工艺设计图	设计		一审		图号	S5-XF-16
			复核		二审		日期	2025.11



加压泵房消防系统图



潜污泵配管系统原理图

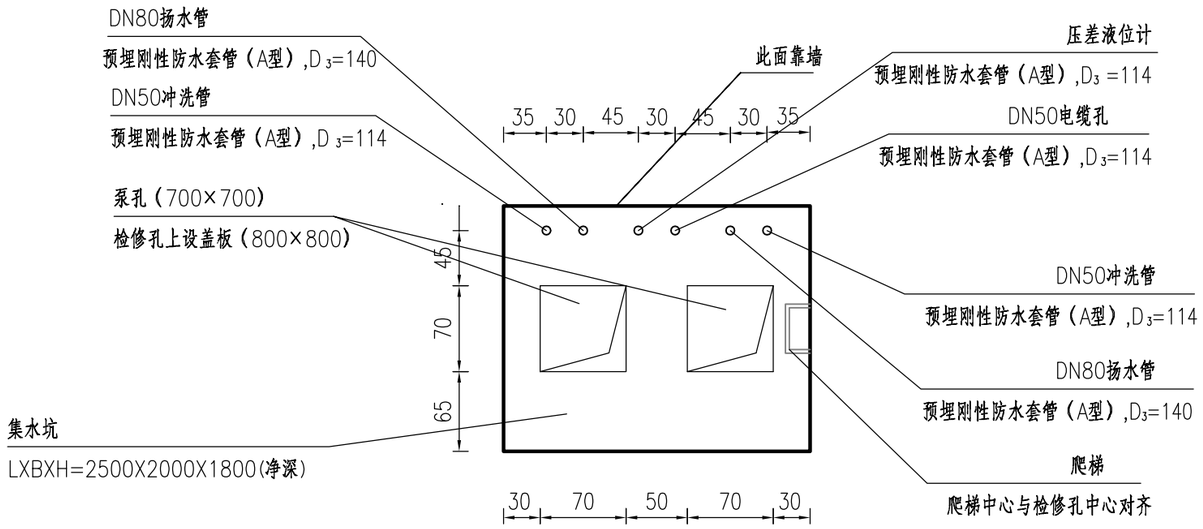
加压泵房主要设备材料表

序号	名 称	规 格	单位	数量	备注
1	消防泵	详见具体水池选用泵	套	2	一用一备
2	潜污泵	Q=30m3/h H=15m N=4kW	套	2	一用一备
3	热镀锌无缝钢管	DN100	米	60	
4	热镀锌无缝钢管	DN80	米	20	
5	热镀锌无缝钢管	DN65	米	20	
6	柔性防水套管	DN100，A型	个	5	
7	卡箍式三通	DN100×DN100	个	8	
8	卡箍式三通	DN100×DN65	个	2	
9	卡箍式三通	DN65×DN65	个	1	
10	90°钢制弯头	DN100	个	18	
11	90°钢制弯头	DN80	个	4	
12	90°钢制弯头	DN65	个	4	
13	法兰软密封明杆闸阀	Z41X-16，DN100	个	10	
14	法兰软密封明杆闸阀	Z41X-16，DN80	个	2	
15	法兰软密封明杆闸阀	Z41X-16，DN65	个	2	
16	钢制法兰片	DN100	个	20	
17	钢制法兰片	DN80	个	4	
18	钢制法兰片	DN65	个	4	
19	可挠橡胶接头	与消防主泵配套	个	4	
20	偏心异径管	与消防主泵配套	个	4	
21	真空表	精度0.5级，量程-0.1~2.5Mpa	个	2	100mm
22	压力表	精度0.5级，量程-0.1~2.5Mpa	个	2	100mm
23	流量计	精度0.4级，量程30L/s	个	2	DN100
24	微阻缓闭止回阀	DN100	个	2	
25	水锤消除器	SG9100-25P	个	2	DN100、2.5Mpa

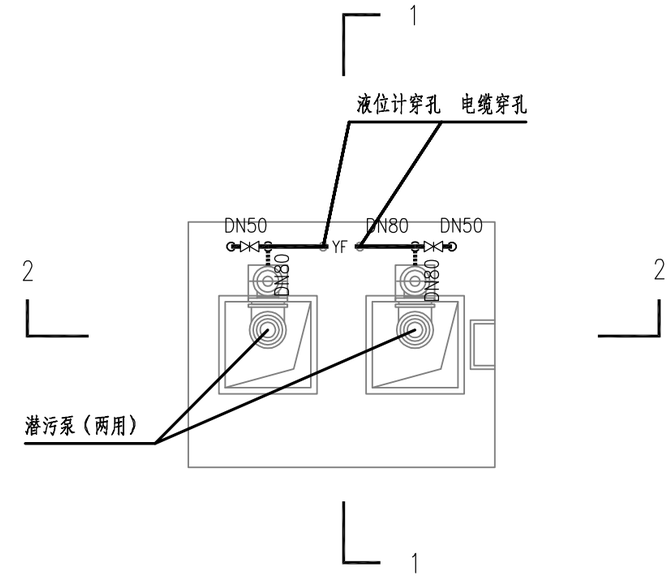
注：

1. 本图中图中尺寸除标高以米计外，其余均以毫米计。管道标高表示管中心标高。
2. 潜污泵两台为固定自藕式安装，互为备用，超报警水位备用泵自动投入运行。安装详见08S305，页30。
3. 集水坑采用格栅盖板。集水坑池底坡度0.05,坡向吸水口。集水坑的冲洗采用潜污泵蜗体安装特制冲洗阀进行。

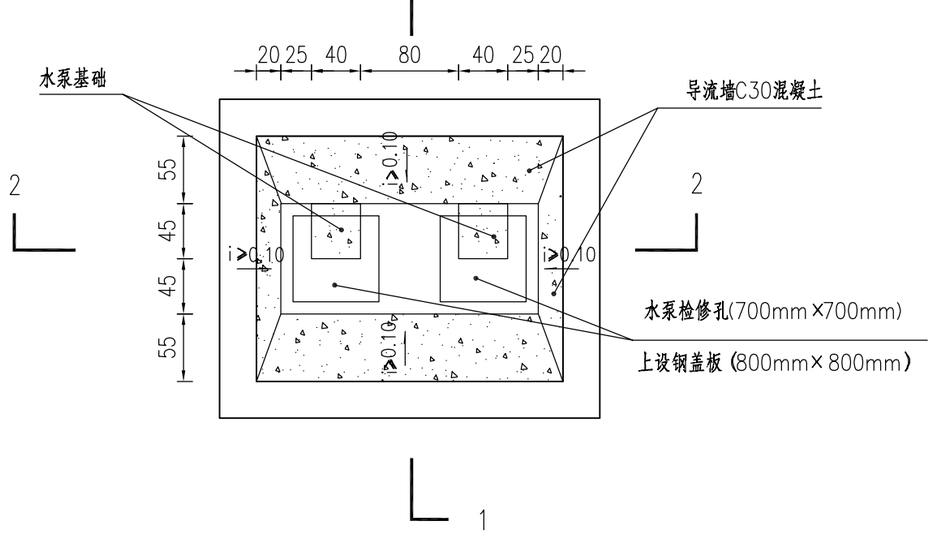
中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	常高压水泵房工艺设计图	设计		一审		图号	S5-XF-16
			复核		二审		日期	2025.11



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)

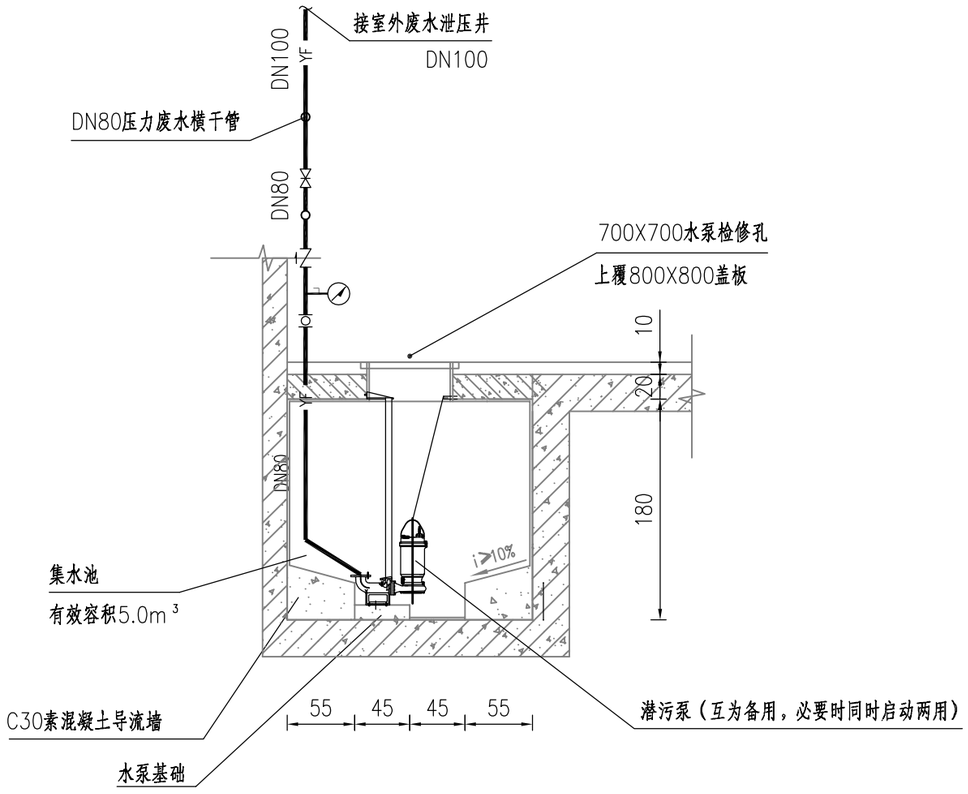


消防泵房集水坑坑底平面图 (1:50)

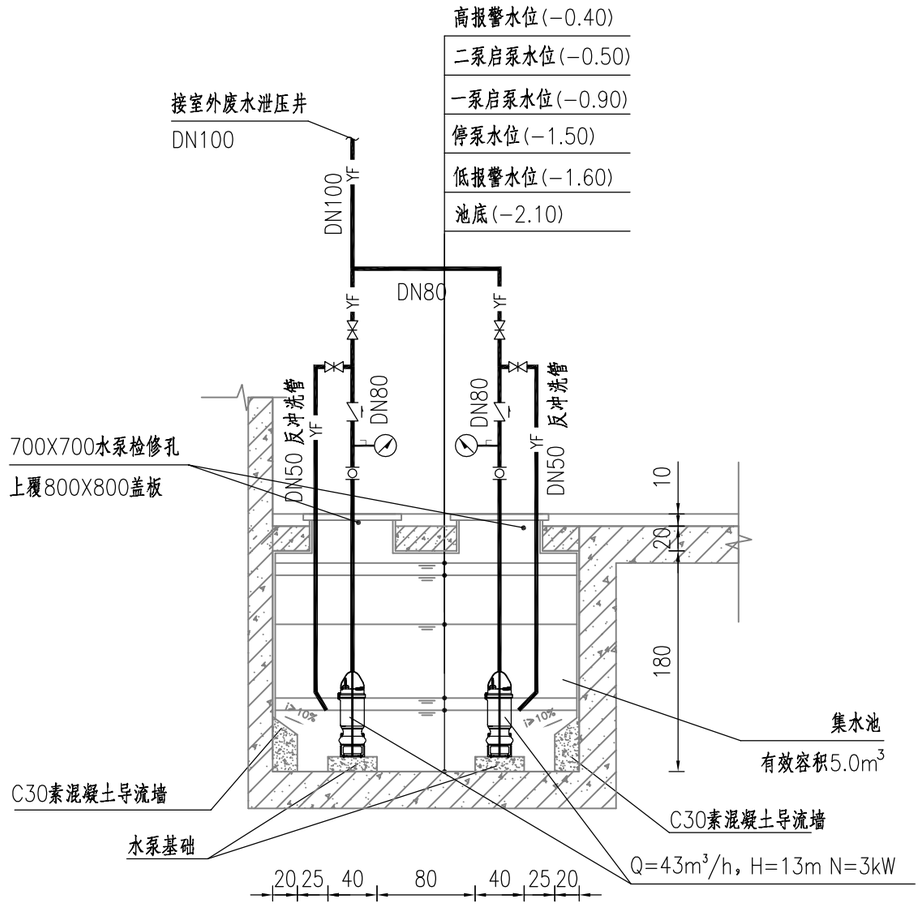
说明：

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。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	水泵房集水坑安装详图	设计		一审		图号	S5-XF-17
			复核		二审		日期	2025.11



1—1 1:50



2—2 1:50

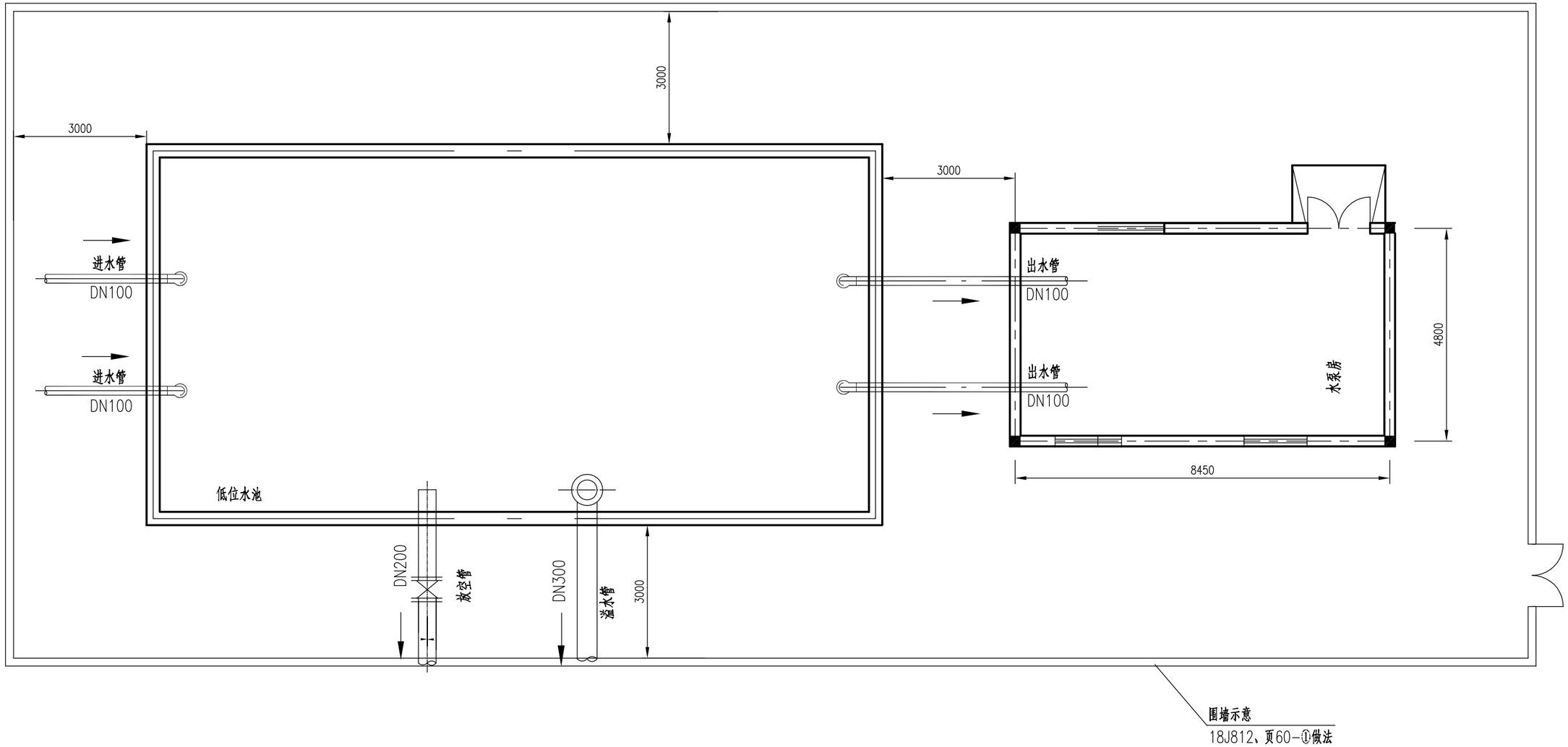
主要材料设备表

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H±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。

中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	水泵房集水坑安装详图	设计		一审		图号	S5-XF-17
			复核		二审		日期	2025.11



注：

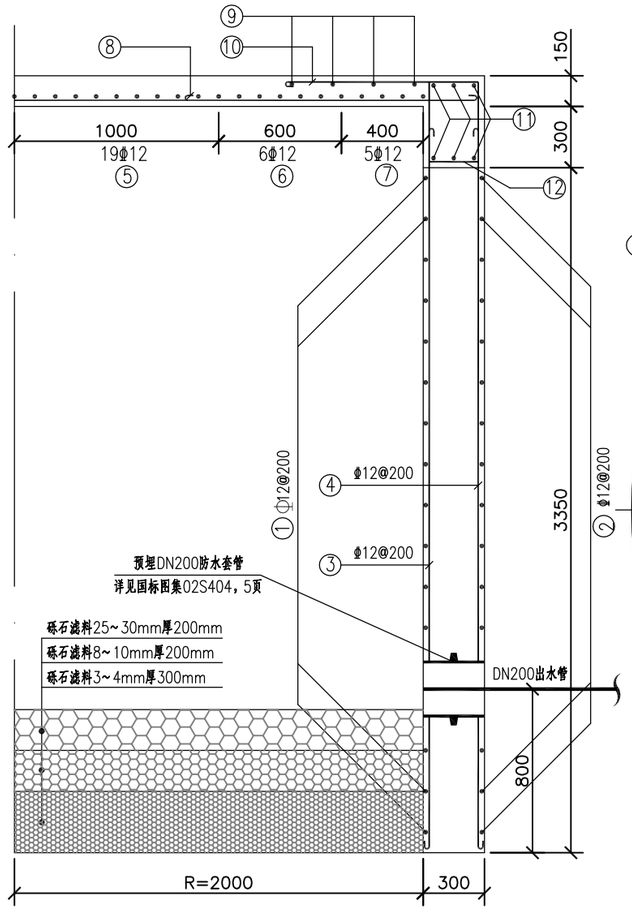
1.本图尺寸均以mm为单位。

2.低位水池和泵房布置方向和位置，以及进出水管道，可根据现场征地情况，结合实际地形适当调整，本图为参考布置示意图。

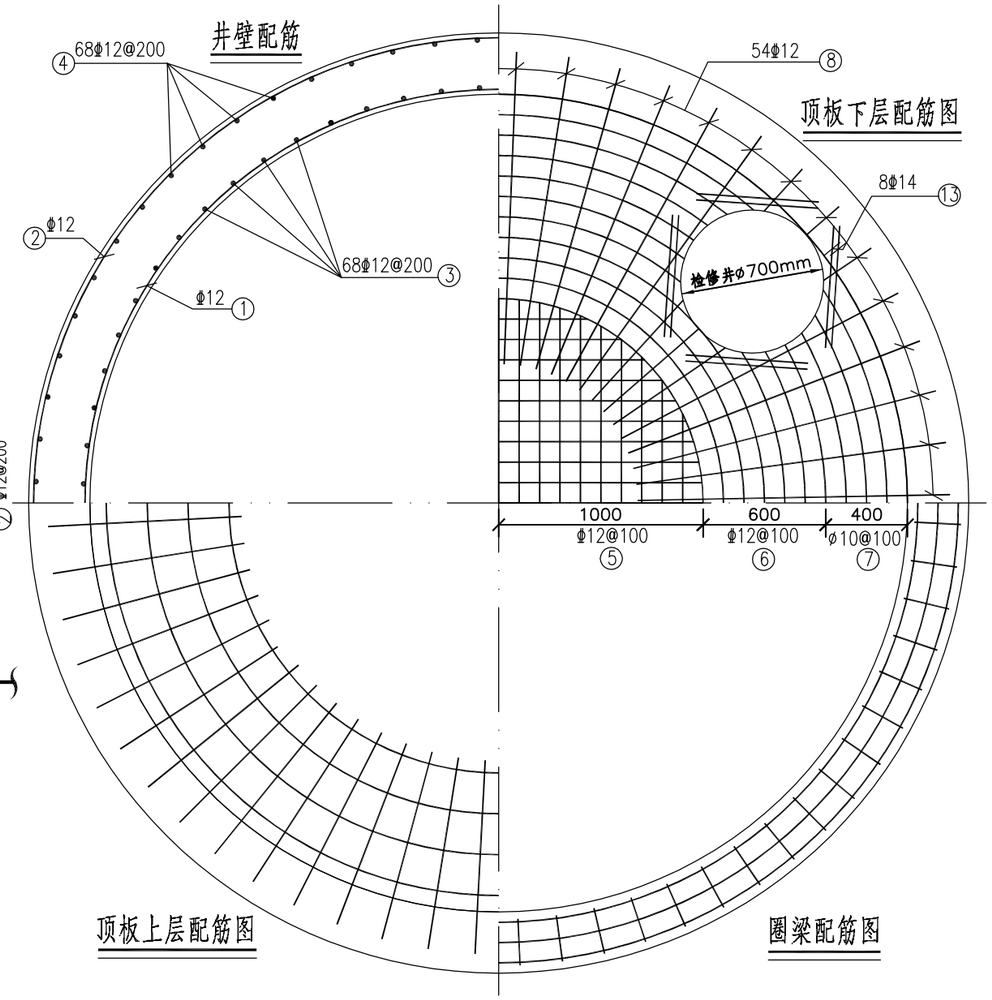
3.低位水池和水泵房外侧需布置围墙，围墙高度2.4m，参照图集18J812、页60-①做法。可根据现场实际情况增加必要的安全措施，以上工程数量以现场实际计量为准。水泵房门采用成品防盗门，窗户采用钢条焊接增加安全措施，数量以现场实际发生为准。

4.本图适用于所有隧道。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	低位水池、水泵房布置示意图	设计		一审		图号	S5-XF-18
			复核		二审		日期	2025.11

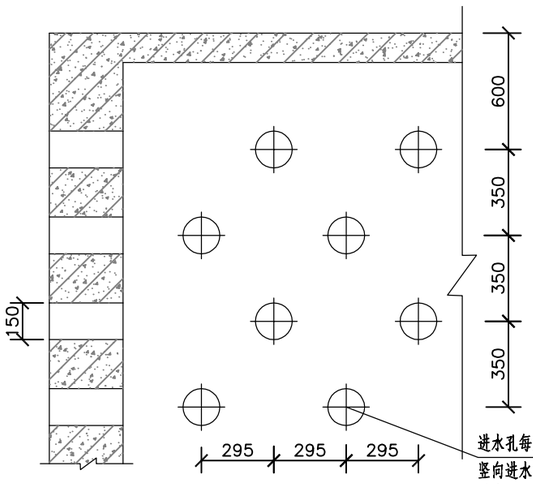


盖板、梁及井壁纵剖图 1:30

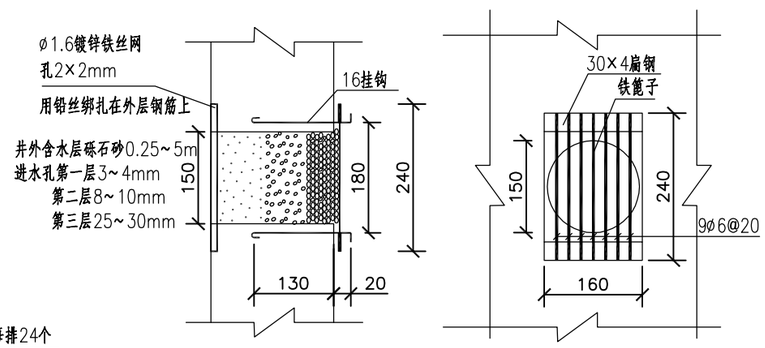


顶板上层配筋图　　圈梁配筋图

盖板、梁及井壁配筋图 1:30



井壁进水孔大样图 1:25



井壁进水孔详图 1:10

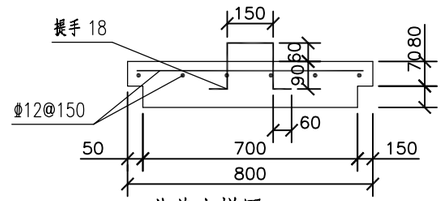
钢筋混凝土井壁、刃脚及底板钢筋表

钢筋编号	简图	直径 mm	长度 mm	数量 根	总长 m
1	360 R=2040	φ12	13330	17	226.6
2	360 R=2260	φ12	14710	17	250.1
3	3450	φ12	3600	68	244.8
4	3450	φ12	3600	68	244.8
5	平均1750	φ12	1900	38	72.2
6	360 R(平均)=1300	φ12	8680	6	52.1
7	300 R(平均)=1800	φ10	11730	5	58.7
8	1610	φ12	1760	54	95.0
9	300 R(平均)=1660	φ10	10860	4	43.4
10	950	φ12	1100	60	66.0
11	420 R(平均)=2150	φ14	14100	6	84.6
12	250 370	φ8	1340	68	91.1
13	600	φ14	600	8	4.8

一个构件需要材料

直径 mm	总长 m	总重 kg	混凝土 m^3
φ8	91.1	36.0	C30 17.3
φ10	102.1	63.0	
φ12	1251.6	1111.4	
φ14	89.4	108.2	

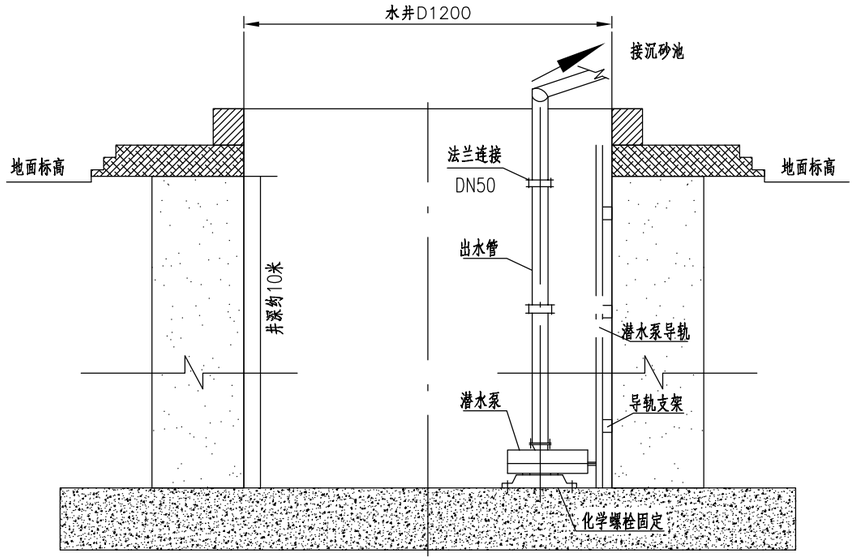
合计 1318.6 kg



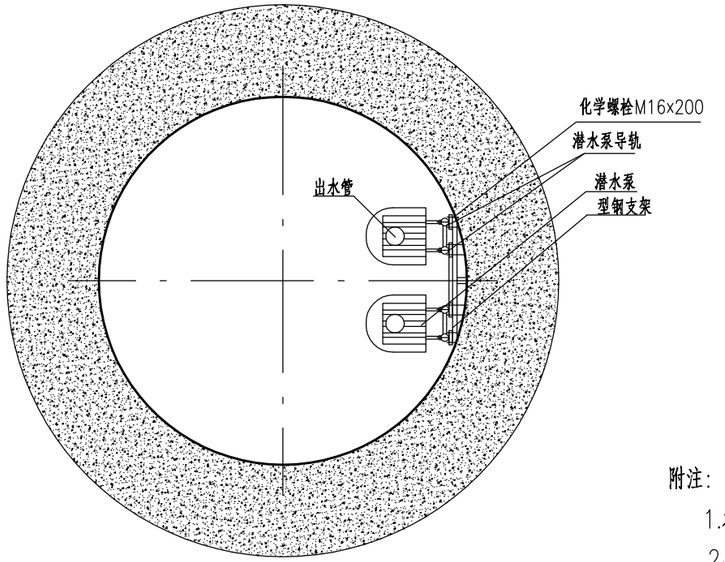
井盖大样图 1:20

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），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蹬，用 18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。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	集水井及潜水泵安装图	设计		一审		图号	S5-XF-19
			复核		二审		日期	2025.11



潜水泵安装立面图



潜水泵安装平面图 1：20

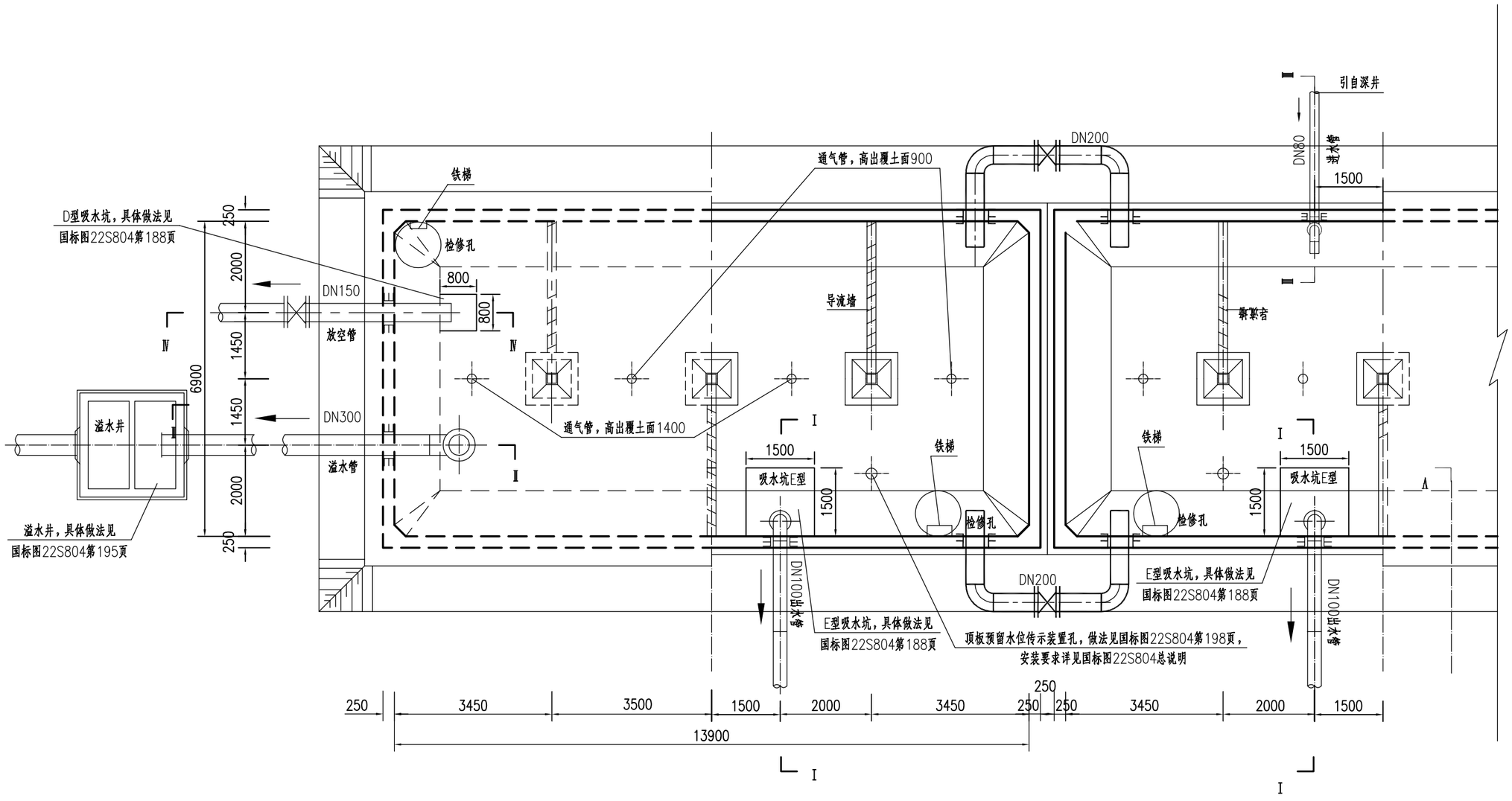
附注：

1.本图尺寸以mm计。

2、本图适用于浅水井、筑拦水坝取水的集水井。

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。

中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	集水井及潜水泵安装图	设计		一审		图号	S5-XF-19
			复核		二审		日期	2025.11



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64页《300m³矩形蓄水池总布置图》进行设计,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。进、出水管位置、根数可根据现场实际情况做一定改动。

3、池顶覆土高度为500mm，对于冻土深度超过水池埋深及溢水管管顶覆土的地区，应根据当地的气象资料及习惯做法采取相应措施。

4、导流墙布置可视进出水管位置进行调整，并保证进出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。

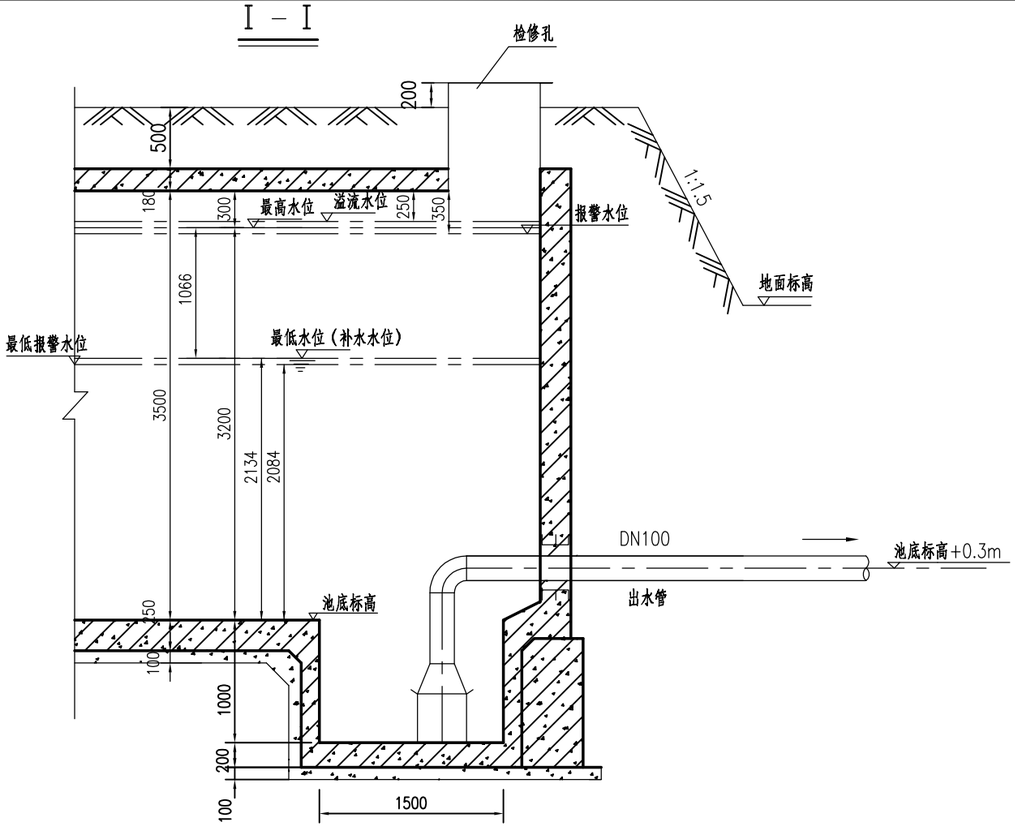
8、低位水池溢水管喇叭口溢流边缘高出溢水井溢水堰溢流边缘的高度≥200mm。

9、隧道300m³低位水池的配筋图详见国标图22S804第65~67页。

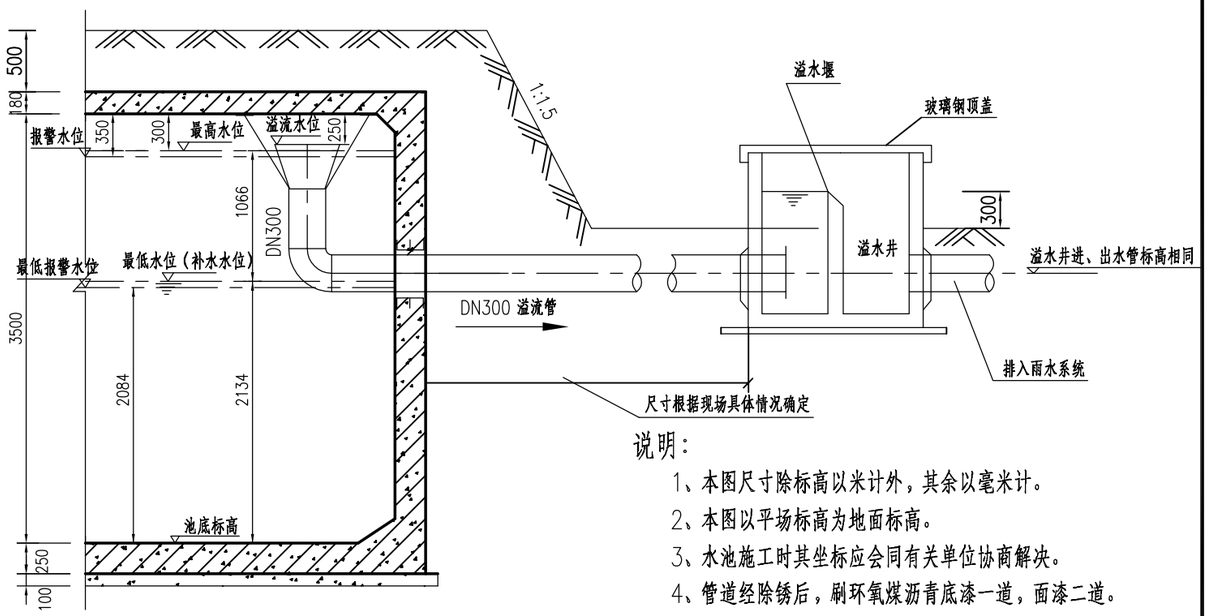
10、本图适用于3km以上隧道。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	600m³隧道低位水池总布置图	设计		一审		图号	S5-XF-20
			复核		二审		日期	2025.11

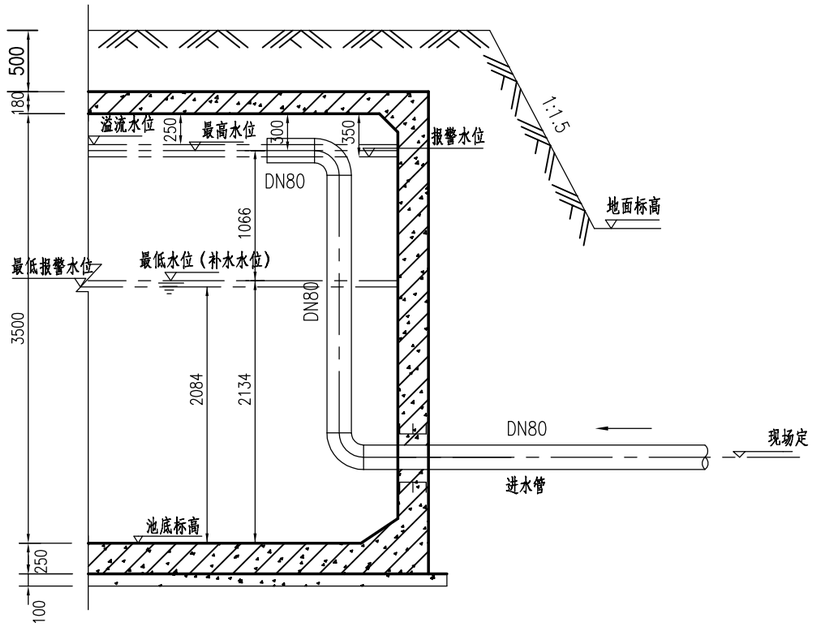
Ⅰ－Ⅰ



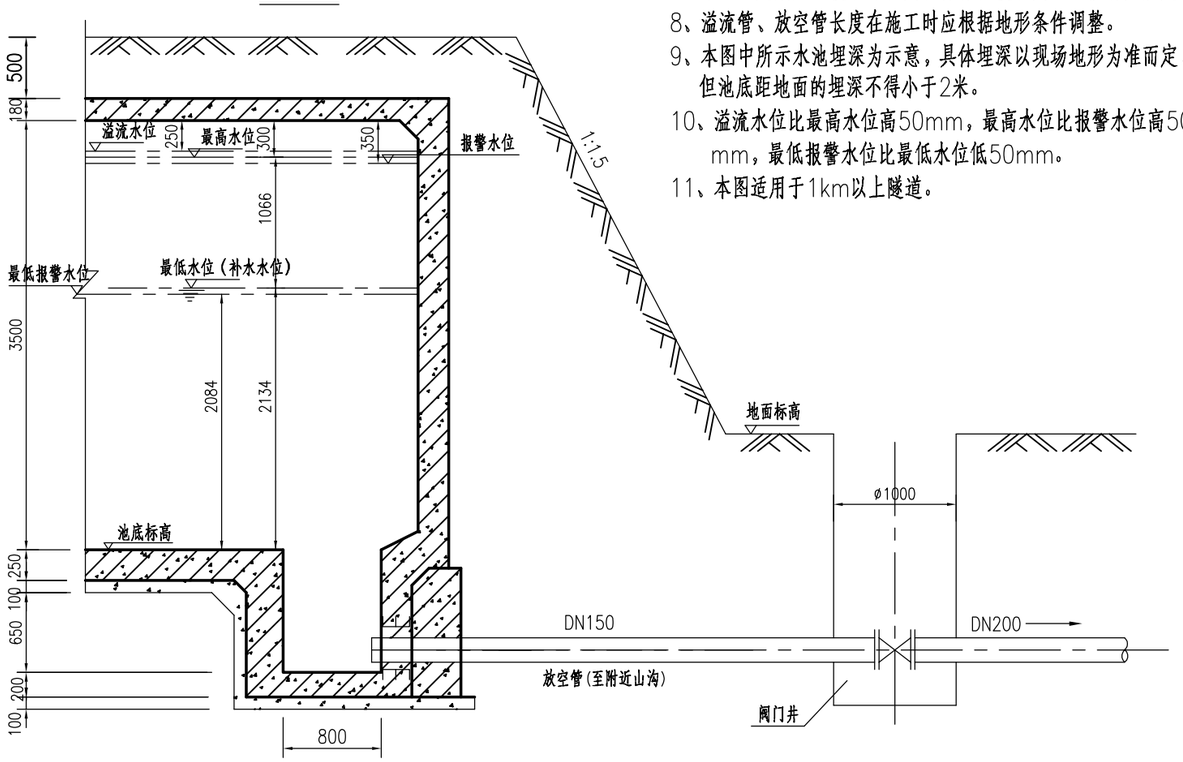
Ⅱ－Ⅱ



Ⅲ－Ⅲ



Ⅳ－Ⅳ



说明：

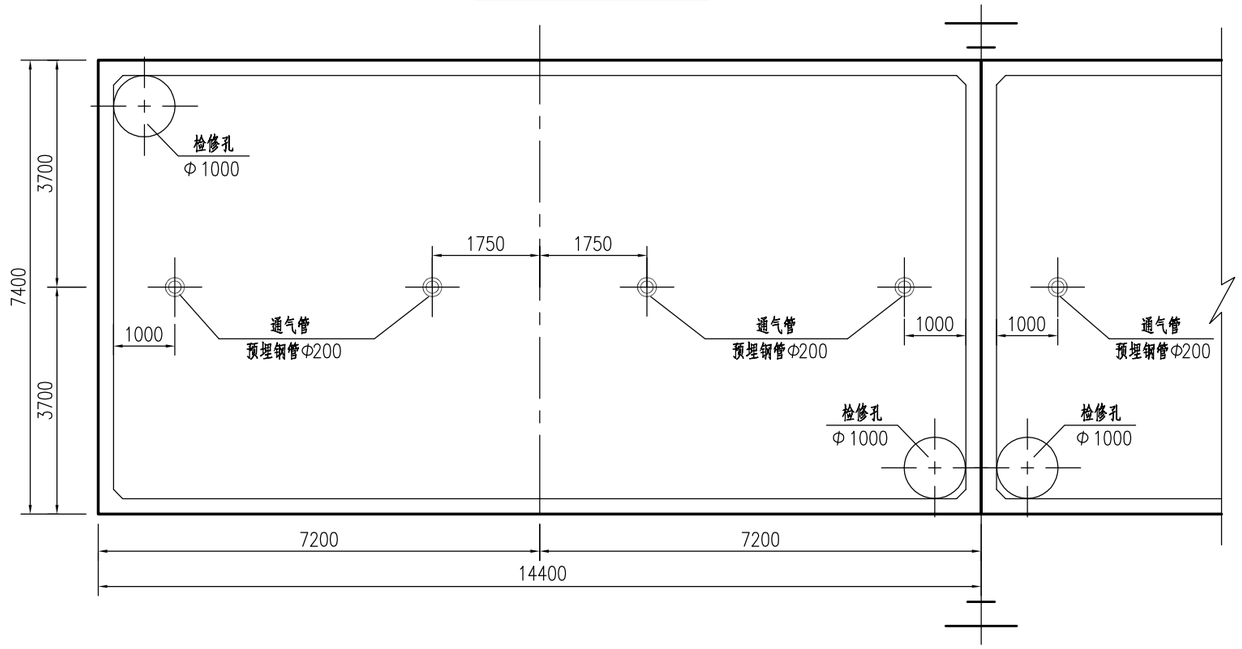
1、本图尺寸除标高以米计外，其余以毫米计。
2、本图以平场标高为地面标高。
3、水池施工时其坐标应会同有关单位协商解决。
4、管道经除锈后，刷环氧煤沥青底漆一道，面漆二道。
5、防水穿墙套管土建施工时应预埋。
6、应按国家有关规范施工及验收。
7、水池应定期人工投放漂白剂，操作及投放剂量应按有关规定。
8、溢流管、放空管长度在施工时应根据地形条件调整。
9、本图中所示水池埋深为示意，具体埋深以现场地形为准而定，但池底距地面的埋深不得小于2米。
10、溢流水位比最高水位高50mm，最高水位比报警水位高50mm，最低报警水位比最低水位低50mm。
11、本图适用于1km以上隧道。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	$600m^3$隧道低位水池总布置图	设计		一审		图号	S5-XF-20
			复核		二审		日期	2025.11

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。
9、本图适用于3km以上隧道。

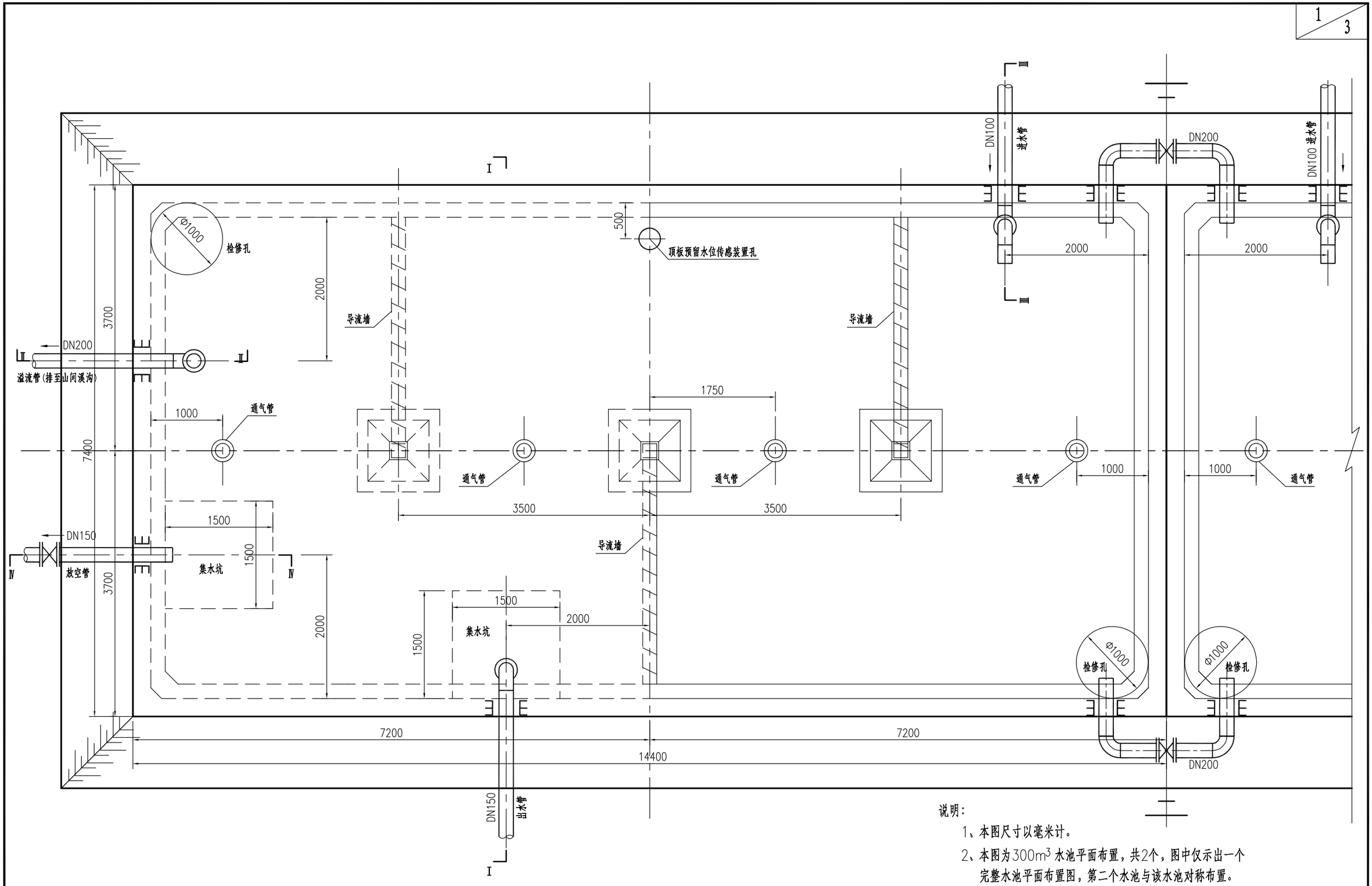
池顶留孔及预埋钢管图



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	ø=1000		只	4	详见国标图22S804第185页
2	通风帽	ø=1100		只	8	详见国标图22S804第189、190页
3	钢制通气管	DN=200		根	8	详见国标图22S804第189、190页
4	吸水坑	E型		只	4	详见国标图22S804第188页
5	吸水坑	D型		只	2	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	2	详见国标图22S804第184页
8	喇叭口支架		钢	只	2	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	DN150	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	1	详见国标图02S404
15	钢制弯头	DN300x90°	钢	只	1	详见国标图02S403
16	钢制弯头	DN100x90°	钢	只	2	详见国标图02S403
17	钢制弯头	DN80x90°	钢	只	2	详见国标图02S403
18	溢水井			座	2	详见国标图22S804第195页,B型
19	无缝钢管	DN300	钢	m	7	
20	无缝钢管	DN150	钢	m	2	
21	无缝钢管	DN100	钢	m	40	
22	无缝钢管	DN80	钢	m	20	
23	闸阀	DN150		个	1	Z45T-10
24	闸阀	DN100		个	4	Z45T-10
25	阀门井	ø1000		座	3	S143; 17-5

中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	600m³隧道低位水池总布置图	设计		一审		图号	S5-XF-20
			复核		二审		日期	2025.11



说明：

1、本图尺寸以毫米计。

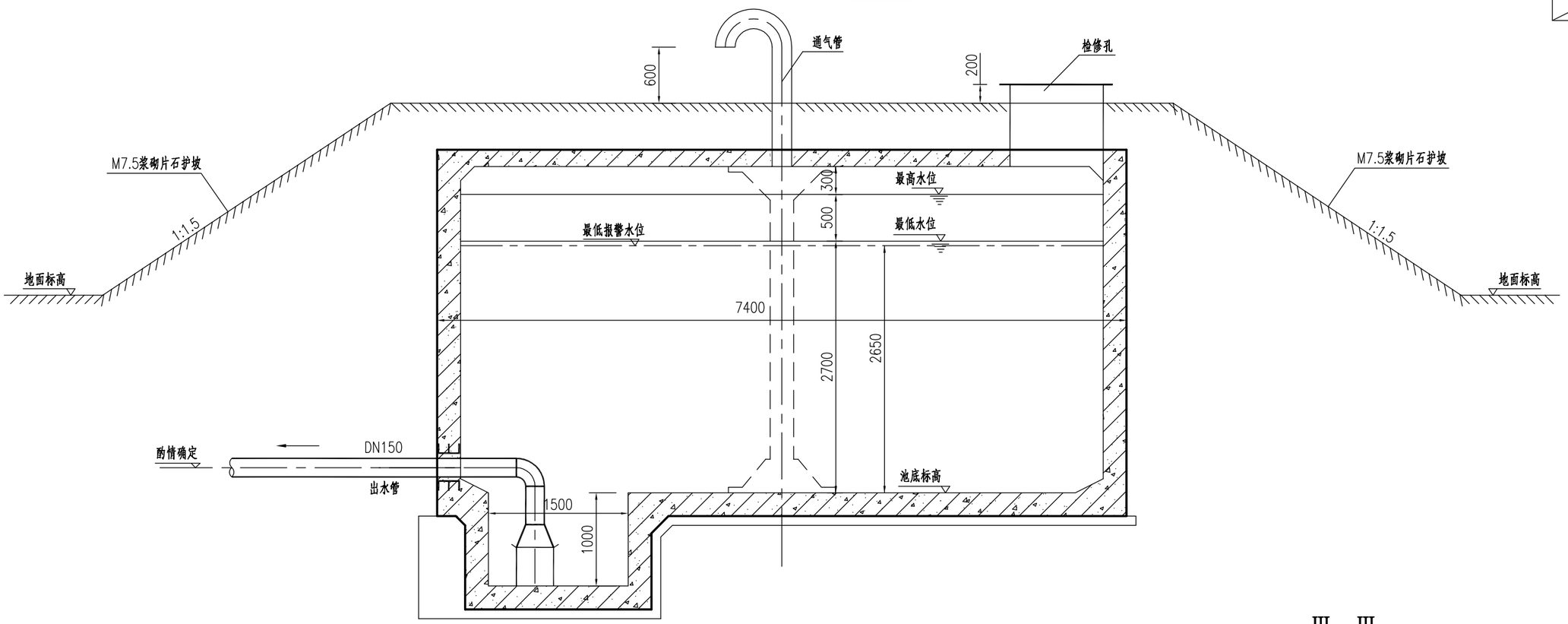
2、本图为300m³水池平面布置，共2个，图中仅示出一个完整水池平面布置图，第二个水池与该水池对称布置。

3、超声波液位计安装时须设置防护罩。

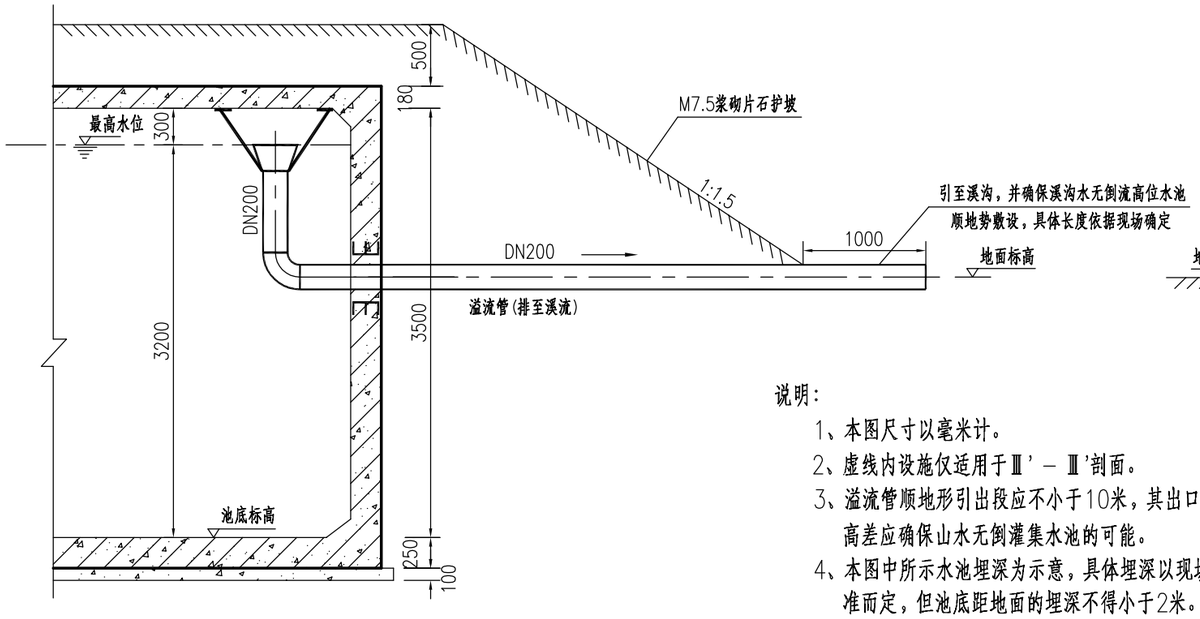
4、本图适用于3km以上隧道。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	600m³隧道高位水池总布置图	设计		一审		图号	S5-XF-21
			复核		二审		日期	2025.11

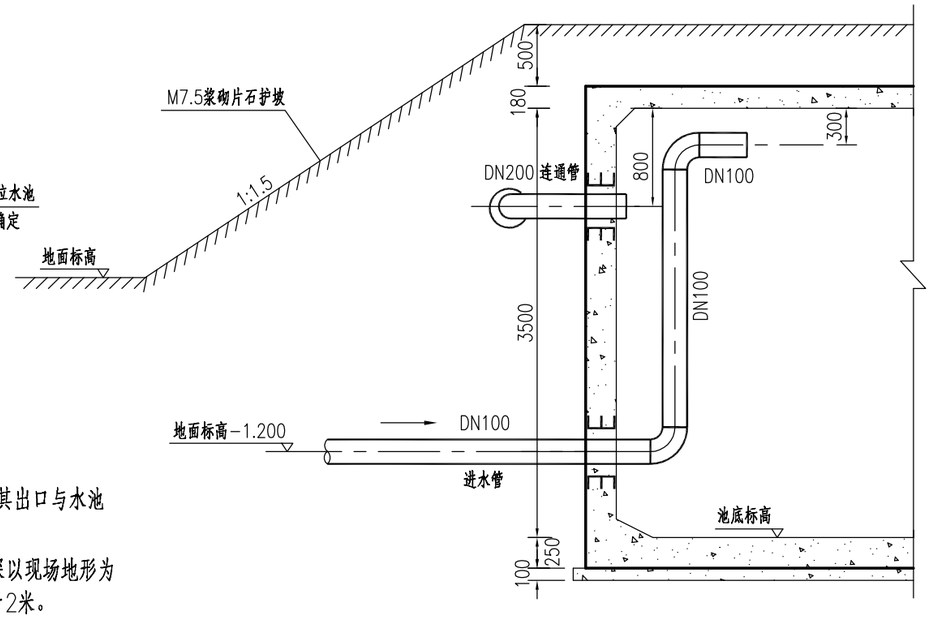
Ⅰ－Ⅰ



Ⅱ－Ⅱ



Ⅲ－Ⅲ



说明：

1、本图尺寸以毫米计。

2、虚线内设施仅适用于Ⅲ'－Ⅲ'剖面。

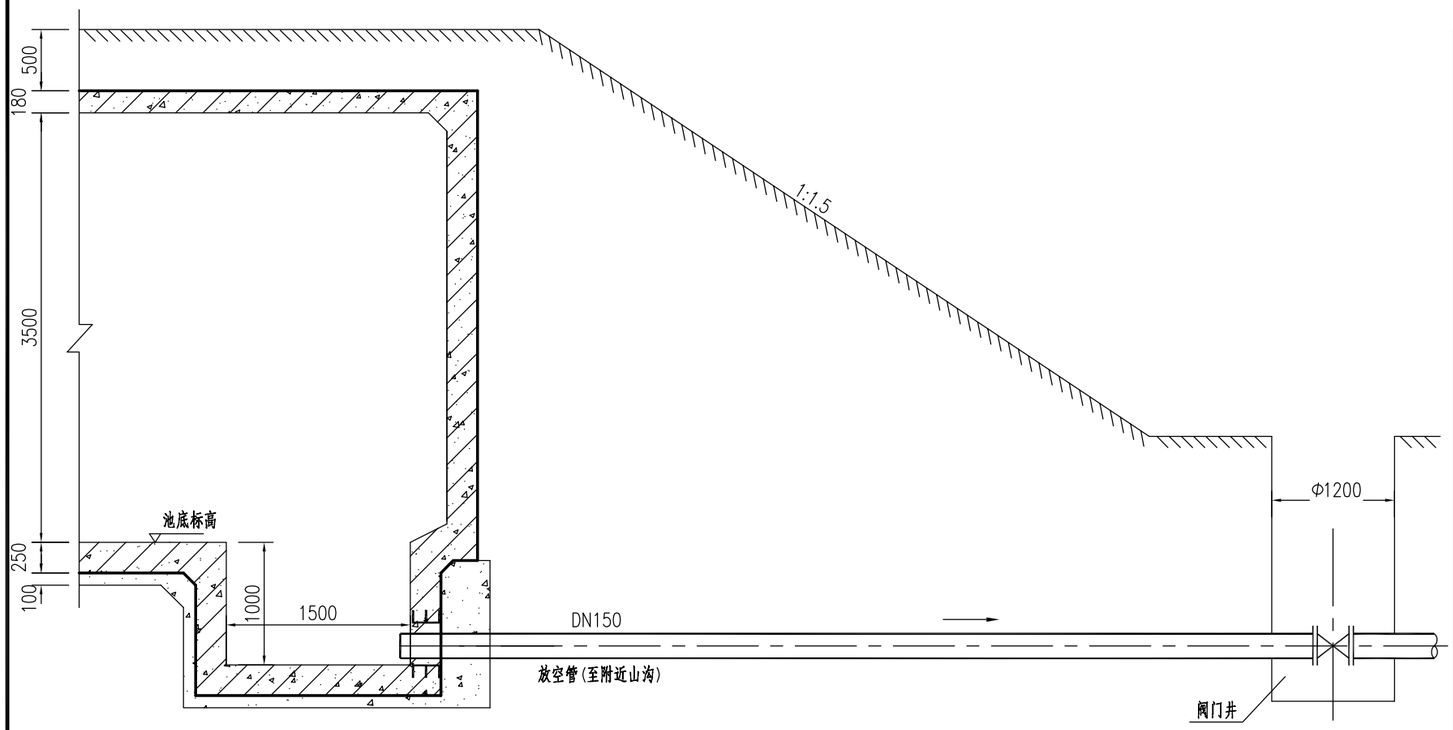
3、溢流管顺地形引出段应不小于10米，其出口与水池高差应确保山水无倒灌集水池的可能。

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。

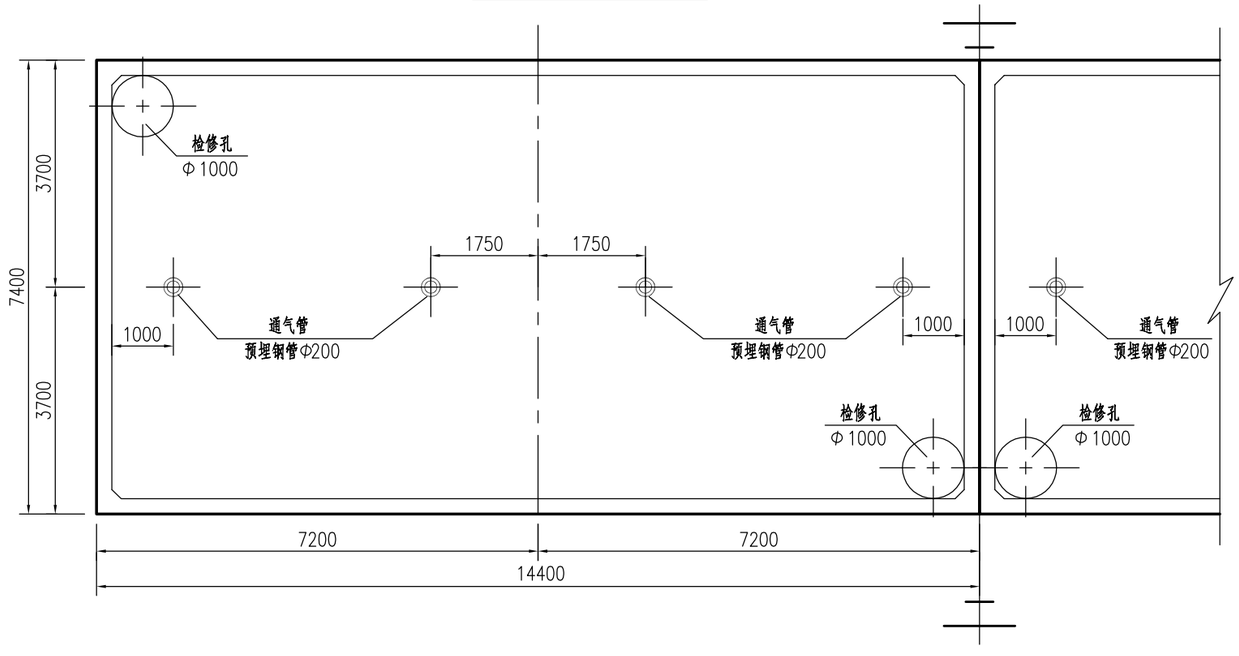
5、溢流水位比最高水位高50mm，最高水位比报警水位高50mm，最低报警水位比最低水位低50mm。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	600m³隧道高位水池总布置图	设计		一审		图号	S5-XF-21
			复核		二审		日期	2025.11

Ⅳ－Ⅳ



池顶留孔及预埋钢管图



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	钢制通气管	D=200	根	4	8	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=200	个	1	2	02S403;112页
7	钢制喇叭口	DN150x250	个	1	2	02S403;70-71页
8	钢制喇叭口	DN200x300	个	1	2	02S403;70-71页
9	柔性防水套管	DN200	个	4	8	02S404； 5页
10	柔性防水套管	DN150	个	1	2	02S404； 5页
11	柔性防水套管	DN100	个	1	2	02S404； 5页
12	90° 钢制弯头	DN200	个	1	2	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	18	36	02S403; 79页; pg=1.6MPa
16	钢制法兰	DN150	片	6	12	02S403; 79页; pg=1.6MPa
17	钢制法兰	DN100	片	8	16	02S403; 79页; pg=1.6MPa
18	无缝钢管	DN150	m	20	40	
19	无缝钢管	DN200	m	20	40	
20	无缝钢管	DN100	m	20	40	
21	闸阀	DN200	个	2	4	Z45T-10; pg=1.6MPa
22	闸阀	DN150	个	1	2	Z45T-10; pg=1.6MPa
23	阀门井	Φ1200	座	3	6	

说明：

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300m^3，共2个。

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。

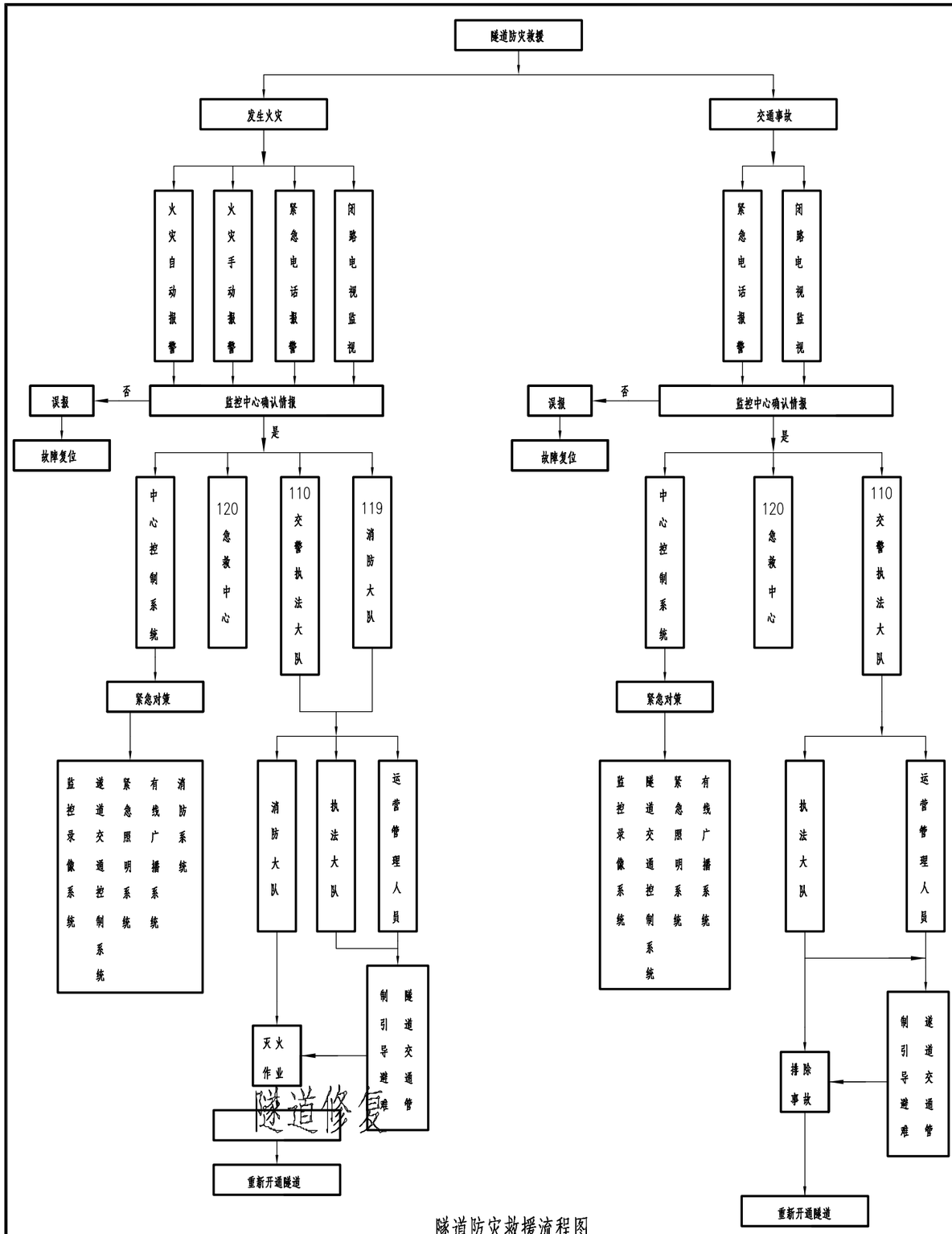
7、放空管长度在施工时应根据地形条件调整，可一直埋地敷设至所在山体边坡边缘，再引至较低的山沟，同时保证水管内无积水，水池内剩余未能排出的水可由管理人员用移动式排污泵排尽。

8、导流墙布置可视进出水管位置进行调整，并保证进出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1725mm设120mmX120mm清扫孔。

10、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)65~67页施工。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	600m^{3}隧道高位水池总布置图	设计		一审		图号	S5-XF-21
			复核		二审		日期	2025.11



隧道防灾救援流程图

说明：

一、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：

1、当隧道内火灾检测器、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。

3、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。

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。

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，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。

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。

8、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。

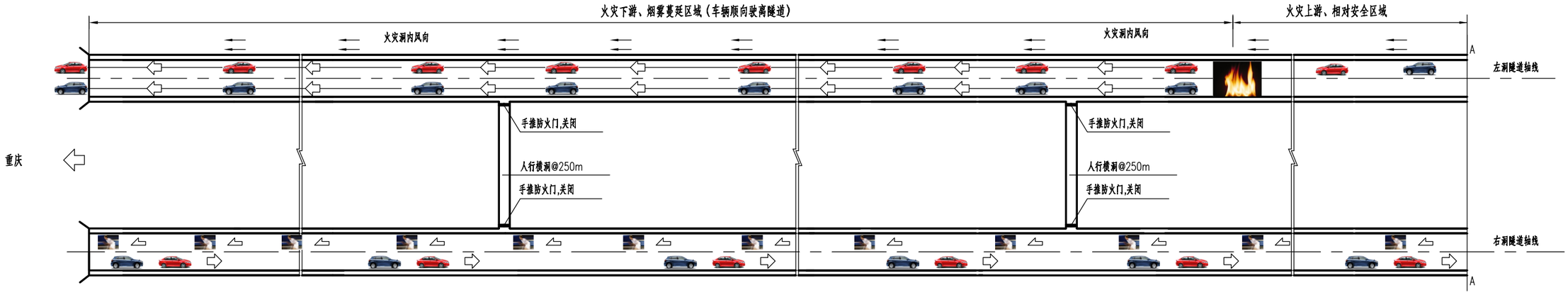
9、专业消防队进行灭火，灭火后开启所有风机，风机的转向保持不变，使火灾烟雾沿隧道出口排出洞外。

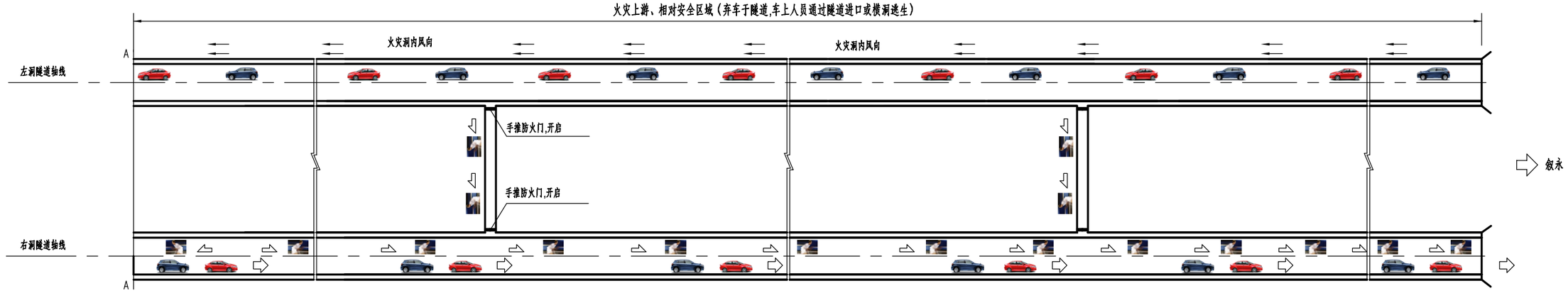
10、灭火后，由公路管理部门和交警部门进行现场勘察，共同研究决定两隧道采用何种交通控制模式。

二、 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。

三、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。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道防灾救援流程方案图	设计		一审		图号	S5-XF-22
			复核		二审		日期	2025.11





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：

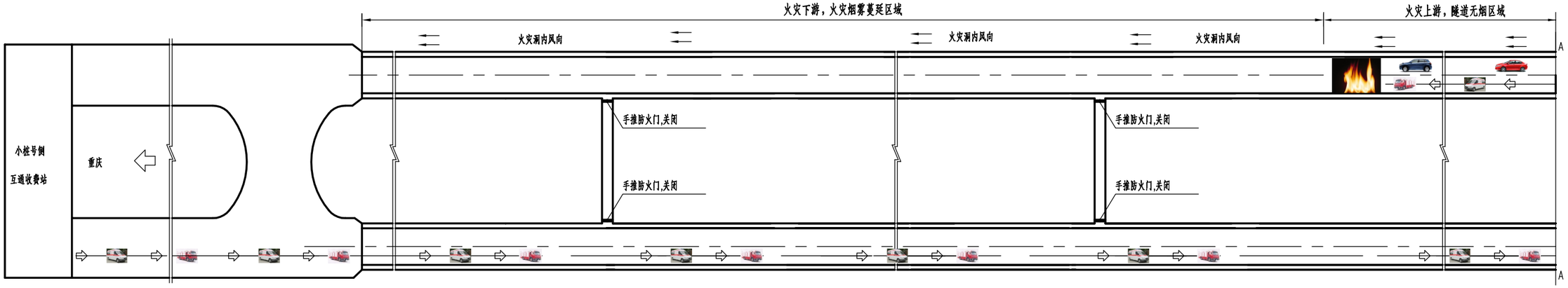
1、本图考虑左洞发生火灾时的人员疏散逃生方案，右洞发生火灾时可参照执行。

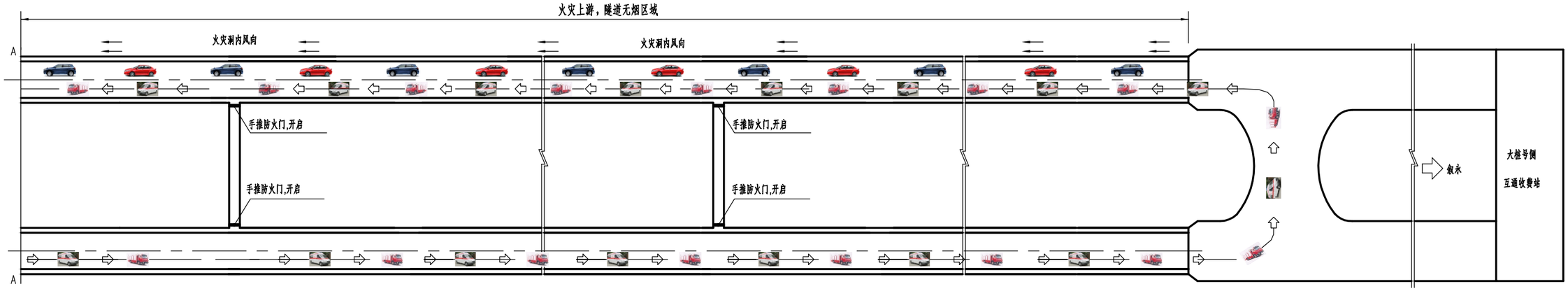
2、发生火灾时，火灾下游车辆以正常行车速度通过出口逃离隧道，火灾上游车辆弃车，人员通过横洞逃到非火灾隧道。

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	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道防灾救援流程方案图	设计		一审		图号	S5-XF-22
			复核		二审		日期	2025.11





隧道出现紧急情况时的组织救援

图例：

- 救护车
- 消防车
- 驾乘逃生人员
- 风流方向

说明：

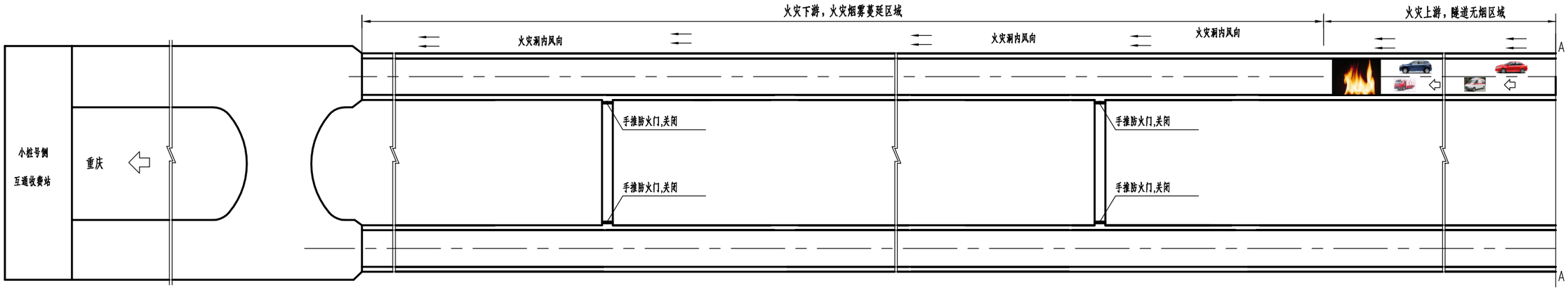
1、人员全部逃离火灾隧道后为消防救援阶段，本图考虑左洞发生火灾时人员疏散完毕后的消防救援方案，右洞发生火灾时可参照执行。

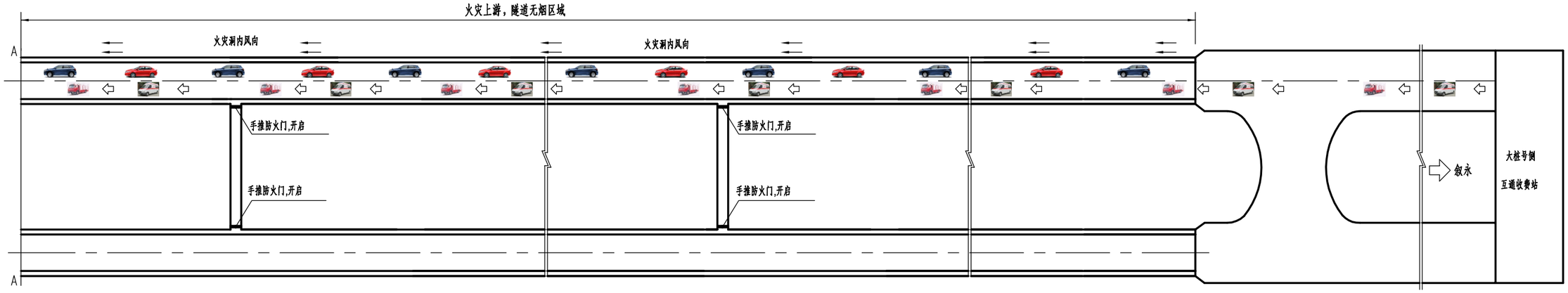
2、目前一般高速公路均未设置路段消防救援站，当隧道发生火灾时，由当地消防部门派最近的消防队赴隧道进行救援灭火，而隧道位于两个互通之间，隧道进行救援灭火存在两种路径，本图为消防队从小桩号侧互通右线进入隧道救援灭火的方案。

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。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道防灾救援流程方案图	设计		一审		图号	S5-XF-22
			复核		二审		日期	2025.11





隧道出现紧急情况时的组织救援

图例：

救护车

消防车

驾乘逃生人员

风流方向

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。

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道防灾救援流程方案图	设计		一审		图号	S5-XF-22
			复核		二审		日期	2025.11

洞内变电所悬挂式超细干粉灭火装置设计说明

1. 设计依据

1.1《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）

1.2《干粉灭火装置技术规程》CECS322-2012

1.3《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013

1.4《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB50166-2019

2. 设计要求

2.1 采用全淹没灭火方式进行设计。

2.2 选用贮压悬挂式超细干粉自动灭火装置。

2.3 当用于保护同一防护区或同一被保护对象时，应选用同一类型和规格的灭火装置。

2.4 防护区不能关闭的开口面积之和与该防护区的总内表面积之比不应大于5%。

2.5 防护区的围护结构及门、窗的耐火极限不应低于0.50h；吊顶的耐火极限不应低于0.25h。

2.6 防护区内及入口处应设置火灾声光报警器，防护区入口处应设置干粉灭火剂喷放指示灯。

3. 启动方式

灭火装置的启动方式为：感温玻璃球启动、电引发器启动。

3.1 感温玻璃球启动方式

当防护区发生火灾时，防护区内温度上升，当防护区内温度达到感温玻璃球的动作温度（68℃），感温玻璃球受热膨胀破裂，感温释放组件上的压板在灭火剂储瓶内压力推动下脱落，灭火剂在驱动气体作用下快速喷射灭火。

3.2 电引发器启动方式

电引发器启动方式有自动启动方式和手动启动方式。

3.2.1 自动启动方式

火灾报警控制器一般配有两种不同类型的火灾探测器。控制器上有“自动”和“手动”转换功能（也可在防护区外单独设置转换开关），当将其置于“自动”位置时，灭火装置处于自动状态。当只有一种探测器发出火灾信号时，控制器启动警铃或声光报警器，通知火灾发生，但并不启动灭火装置。当两种探测器发出火灾信号时，控制器启动警铃和声光报警器，联动关闭防护区开口，进入灭火启动延时，达到设定的延时时间后，自动启动灭火装置。如在喷放延时过程中发现不需要启动灭火装置，可按下防护区外或控制器上的“紧急停止”按钮，终止灭火信号。

3.2.2手动启动方式

当转换开关置于“手动”位置时，灭火装置处于手动状态。在该状态下，探测器发出火灾信号，控制器启动警铃和声光报警器，通知火灾发生，但并不启动灭火装置。此时按下防护区外或控制器上的“手动启动”或“紧急启动”按钮，可以启动灭火装置。

注意：无论控制器处于自动或手动状态，按下“紧急启动”和“手动启动”按钮，都可启动灭火装置。

4. 干粉灭火装置配置计算

4.1 干粉灭火装置配置计算参照规范《干粉灭火装置技术规程》CECS322-2012。

4.2 设计灭火浓度不应小于经权威机构认证合格的灭火浓度的1.2倍。

5. 布置

5.1 当采用全淹没灭火方式时，干粉灭火装置的布置位置应根据干粉灭火装置的设计配置数量，结合保护对象的几何特征等因素合理布置，并应能使灭火剂在防护区内均匀分布。

5.2 干粉灭火装置距离热源、通风口的最近边缘不宜小于2m。

5.3 干粉灭火装置不宜设置在易受碰撞或其他机械损伤的位置。

6. 控制

6.1 干粉灭火装置可采用感温元件、热引发器或电引发器启动。

当采用电引发器时，应设置自动控制和手动控制两种启动方式，且可相互转换。每个独立的保护区域应至少设置一个手动启动按钮。

干粉灭火装置不应采用导火索联动控制启动。

6.2 自动控制装置应在接到两个独立的火灾报警信号或确定火灾信号后才能启动。

6.3 采用自动控制启动方式时，应具有时间不大于30s的可控延迟启动功能。

采用延迟启动时，应在靠近装置启动的部位设置手动紧急停止干粉灭火装置启动的装置。

6.4 手动控制装置和手动与自动转换装置，应设置在防护区外或保护对象附近便于操作的明显位置。手动启动装置宜布置在其中心点距地面1.5m的位置，并应具有对应防护区名称的明显标识。

6.5 具有联动启动功能的干粉灭火装置，应具有灭火剂喷放的信号反馈功能。

7. 安装说明

7.1 灭火装置的型号、规格、数量及安装位置、喷口方向应符合设计要求。

7.2 安装在吊顶上的贮压式干粉灭火装置，压力指示器应露出吊顶，压力指示器应朝向便于人员观察的位置。

7.3 灭火装置的支架应做防腐处理。灭火装置与支架的连接应牢固。

8. 设计说明中未尽事宜按国家现行有关标准规范进行。

9. 系统设计参数

保护区名称	面积（m^2）	长度（m）	体积（m^3）	储存压力（MPa）	灭火设计浓度（g/m^3）	设计用量（kg）	实际用量（kg）	灭火装置型号	数量（具）
变配电室	35.76	15.26	545.7	1.2	180	147.5	150	FZX-ACT10/1.2	15
应急电源室	35.76	5.3	189.53	1.2	180	51.2	60	FZX-ACT10/1.2	6

中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	洞内变电所悬挂式超细干粉灭火装置设计说明	设计		一审		图号	S5-XF-23
			复核		二审		日期	2025.11

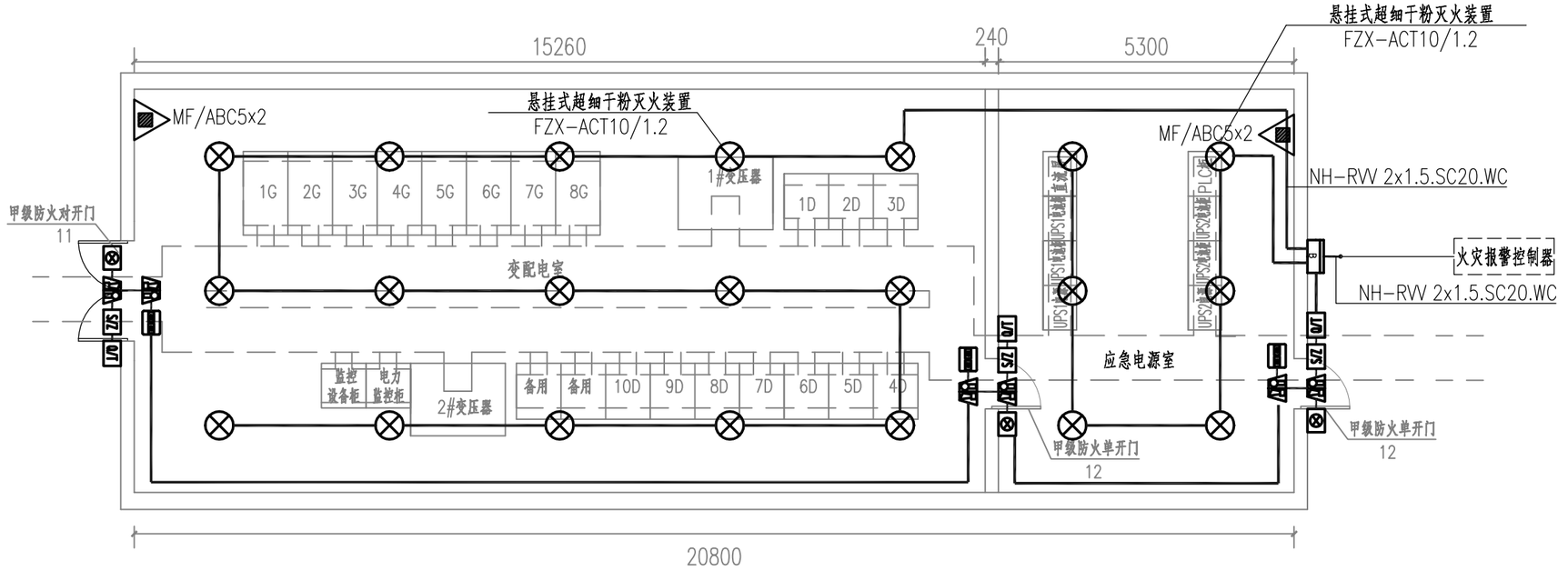


图　例：

	控制线		干粉灭火器
⊗	悬挂式超细干粉自动灭火装置		空气呼吸器
B	控制器		自动泄压阀
UT	手动紧急启停按钮	SZ	手动/自动转换装置
	声光报警器		
⊗	释放指示门灯		
	手自动指示灯		

变电所气体灭火系统主要设备数量表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	悬挂式超细干粉自动灭火装置	FZX-ACT10/1.2	套	21	含安装辅材等
2	自动泄压阀	泄压口面积0.2258m²	套	2	
3	干粉灭火控制器		套	1	
4	空气呼吸器	使用时间不小于30min	套	2	
5	声光报警器		台	6	
6	释放指示门灯		套	3	
7	干粉灭火器	MF/ABC5	个	4	
8	灭火器箱	610×780×220mm（高×长×深）	个	2	
9	供电电缆	NH-BYJ-3×4	m	20	
10	控制线	NH-RVV 2x1.5	m	210	
11	厚壁钢管	SC20	m	200	沿墙暗敷或埋地敷设

注：

1.本图尺寸以毫米计。

2.灭火器箱直接放置在图中所示位置的地面上，空气呼吸器放置在灭火器箱上方。

3.火灾探测器及火灾报警控制器具体布置情况由隧道监控专业负责设计，详见隧道监控设施相关设计图。

4.本图中的超细干粉灭火系统需由专业设备生产厂家进行二次深化设计，并经业主、设计确认后方可实施。

中国中铁 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	隧道洞内变电所超细干粉灭火装置平面布置图	设计		一审		图号	S5-XF-24
			复核		二审		日期	2025.11