



湖南-贵州电力灵活互济工程

(湘黔背靠背换流站工程)

施工招标说明 (建筑工程部分)

招标人: 中国南方电网有限责任公司超高压输电公司
(盖单位章)

2026 年 03 月

目 录

一、适用范围.....	1
二、应遵循的主要标准.....	1
三、工程概况及招标范围.....	7
1 工程建设规模.....	7
2 站址概况.....	8
3 总平面布置.....	17
4 建筑、结构.....	25
5 阀冷却系统、通风及空气调节系统.....	51
6 水工部分.....	54
7 建筑电气.....	56
8 站外电源线路.....	62
9 施工组织.....	67
10 招标工程范围及工程量.....	71
四、招标人主要要求.....	75
1 绿色施工要求.....	75
2 G4 层建设要求.....	77
3 装修精细化要求.....	80
4 标准设计和典型造价要求.....	81
5 安健环要求.....	81
6 文明施工.....	107
7 外部协调配合.....	107
五、必须论证的项目和内容.....	108
六、施工要求.....	112
1 总则纲要.....	112
2 技术要求.....	113
3 质量管理.....	122
4 安全管理.....	124
5 进度管理.....	126
6 造价管理.....	127

7 分包商管理	127
8 基建数字化管控与安全管理专项要求	128
9 接口管理	133
七、附件	143

一、适用范围

本施工招标书适用于湖南-贵州电力灵活互济工程（湘黔背靠背换流站工程）建筑工程(含站外电源线路) 部分施工招标。

二、应遵循的主要标准

注：本工程使用的主要规范包含并不限于以下规范，未注明年号的规范均以最新版本为准。

工程建设标准强制性条文(房屋建筑部分)

工程建设标准强制性条文(电力工程部分)

工程结构通用规范 GB 55001

建筑与市政工程抗震通用规范 GB 55002

建筑与市政地基基础通用规范 GB 55003

钢结构通用规范 GB 55006

混凝土结构通用规范 GB 55008

建筑环境通用规范 GB 55016

工程勘察通用规范 GB 55017

建筑给水排水与节水通用规范 GB 55020

施工脚手架通用规范 GB 55023

建筑与市政工程防水通用规范 GB 55030

建筑与市政工程施工质量控制通用规范 GB 55032

消防设施通用规范 GB 55036

建筑防火通用规范 GB 55037

砌体结构设计规范 GB 50003

建筑地基基础设计规范 GB 50007

建筑结构荷载规范 GB 50009

混凝土结构设计标准 GB 50010

建筑抗震设计标准 GB 50011

室外给水设计标准 GB 50013

室外排水设计标准 GB 50014

建筑给水排水设计标准 GB 50015

建筑设计防火规范 GB 50016

钢结构设计标准 GB 50017

冷弯薄壁型钢结构技术规范 GB/T 50018

工业建筑供暖通风与空气调节设计规范 GB 50019

岩土工程勘察规范 GB50021

工程测量标准 GB 50026

建筑照明设计标准 GB/T 50034

建筑地面设计规范 GB 50037

工业建筑防腐蚀设计标准 GB/T 50046

建筑物防雷设计规范 GB 50057

交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范 GB/T 50064

交流电气装置的接地设计规范 GB/T 50065

混凝土物理力学性能试验方法标准 GB/T 50081

普通混凝土拌合物性能试验方法标准 GB/T 50082

自动喷水灭火系统设计规范 GB 50084

沥青路面施工及验收规范 GB 50092

自动化仪表工程施工及质量验收规范 GB 50093

混凝土强度检验评定标准 GB/T 50107

地下工程防水技术规范 GB 50108

民用建筑隔声设计规范 GB 50118

混凝土外加剂应用技术规范 GB 50119

建筑灭火器配置设计规范 GB 50140

给水排水构筑物工程施工及验收规范 GB 50141

混凝土结构试验方法标准 GB/T 50152

混凝土质量控制标准 GB 50164

火灾自动报警系统施工与验收标准 GB 50166

电气装置安装工程接地装置施工及验收规范 GB 50169

构筑物抗震设计规范 GB 50191

建设工程施工现场供用电安全规范 GB 50194

土方与爆破工程施工及验收规范 GB 50201

建筑地基基础工程施工质量验收标准 GB 50202

砌体工程施工质量验收规范 GB 50203

混凝土结构工程施工质量验收规范 GB 50204

钢结构工程施工质量验收标准 GB 50205

木结构工程施工质量验收规范 GB 50206

屋面工程质量验收规范 GB 50207

地下防水工程质量验收规范 GB 50208

建筑地面工程施工质量验收规范 GB 50209

建筑装饰装修工程质量验收规范 GB 50210

建筑防腐蚀工程施工规范 GB 50212

组合钢模板技术规范 GB/T 50214

水喷雾灭火系统设计规范 GB 50219

建筑工程抗震设防分类标准 GB 50223

建筑防腐蚀工程施工质量验收标准 GB/T 50224

建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范 GB 50242

通风与空调工程施工质量验收规范 GB 50243

电气装置安装工程起重机电气装置施工及验收规范 GB 50256

电力设施抗震设计规范 GB 50260

自动喷水灭火系统施工及验收规范 GB 50261

气体灭火系统施工及验收规范 GB 50263

给水排水管道工程施工及验收规范 GB 50268

建筑工程施工质量验收统一标准 GB 50300

建筑电气工程施工质量验收规范 GB 50303

电梯工程施工质量验收规范 GB 50310

建设工程监理规范 GB/T 50319

建设工程项目管理规范 GB/T 50326

屋面工程技术规范 GB 50345

建筑节能工程施工质量验收规范 GB 50411

建筑灭火器配置验收及检查规范 GB 50444

工程隔振设计标准 GB 50463

建筑石油沥青 GB/T 494

大体积混凝土施工标准 GB 50496

钢结构焊接规范 GB 50661

通风与空调工程施工规范 GB 50738

建筑地基基础工程施工规范 GB 51004

水工建筑物抗震设计规范 GB 51247

低碳钢热轧圆盘条 GB/T 701

电梯安装验收规范 GB/T 10060

钢结构用高强度大六角头螺栓连接副 GB/T 1231

钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副 GB/T 3632

钢筋混凝土用钢 第 1 部分：热轧光圆钢筋 GB 1499.1

钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋 GB 1499.2

钢筋混凝土用钢 第 3 部分：钢筋焊接网 GB 1499.3

混凝土外加剂 GB/T 8076

中国地震动参数区划图 GB 18306

建筑用压型钢板 GB/T 12755

钢结构防火涂料 GB 14907

聚氨酯防水涂料 GB/T 19250

聚氯乙烯防水卷材 GB/T 12952

氯化聚乙烯防水卷材 GB/T 12953

烧结普通砖 GB/T 5101

预应力混凝土用钢丝 GB/T 5223

预应力混凝土用钢绞线 GB/T 5224
预应力混凝土用螺纹钢筋 GB/T 20065
高填方地基技术规范 GB 51254
电力工程地基处理技术规程 DL/T 5024
电力工程地下金属构筑物防腐技术导则 DL/T 5394
电力工程竣工图文件编制规定 DL/T 5229
电力设备典型消防规程 DL 5027
杆塔工频接地电阻测量方法 DL/T 887
±800kV 及以下直流输电工程启动及竣工验收规程 DL/T 5234
环氧树脂砂浆技术规程 DL/T 5193
火力发电厂和变电站照明设计技术规定 DL/T 5390
输变电钢管结构制造技术条件 DL/T 646
水工混凝土配合比设计规程 DL/T 5330
水工混凝土试验规程 DL/T 5150
水工混凝土外加剂技术规程 DL/T 5100
水工建筑物抗震设计规范 DL 5073
水工建筑物止水带技术规范 DL/T 5215
水工沥青混凝土试验规程 DL/T 5362
钢结构高强度螺栓连接技术规程 JGJ 82
钢筋焊接及验收规程 JGJ 18
钢筋机械连接技术规程 JGJ 107
混凝土用水标准 JGJ 63
混凝土中钢筋检测技术规程 JGJ/T 152
建筑变形测量规范 JGJ 8
建筑地基处理技术规范 JGJ 79
建筑工程饰面砖粘结强度检验标准 JGJ/T 110
建筑基桩检测技术规范 JGJ 106
建筑桩基技术规范 JGJ 94

- 冷扎带肋钢筋混凝土结构技术规程 JGJ 95
- 普通混凝土配合比设计规程 JGJ 55
- 普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准 JGJ 52
- 清水混凝土应用技术规程 JGJ 169
- 建筑钢结构防腐技术规程 JGJ/T 251
- 空间网格结构技术规程 JGJ 7
- 埋地硬聚氯乙烯给水管道工程技术规程 CECS 17
- 给水用钢丝网增强聚乙烯复合管道 GB/T 32439
- 给水用钢骨架聚乙烯塑料复合管 CJ/T 123
- 给水用钢骨架聚乙烯塑料复合管件 CJ/T 124
- 钢丝网骨架塑料(聚乙烯)复合管材及管件 CJ/T 189
- 给水钢丝网骨架塑料(聚乙烯)复合管管道工程技术规程 CECS 181
- 输变电工程达标投产验收规程 DL/T 5279
- 输变电建设工程质量监督检查大纲(国能发安全规〔2023〕41号)
- 房屋建筑工程和市政基础设施工程实行见证取样和送检的规定(建建〔2000〕211号)
- 房屋建筑和市政基础设施工程质量监督管理规定(住建部令第5号)
- 建设工程质量管理条例(国务院第279号令)
- 建设工程质量检测管理办法(住建部〔2022〕第57号令)
- 《建筑市场诚信行为信息管理办法》(建市〔2007〕9号)
- 电力建设施工质量验收规程第1部分：建筑工程 DL/T 5210.1
- 中国南方电网有限责任公司电网工程质量验收标准 第一册：变电（换流）站建筑工程（2026版）
- 住房和城乡建设部办公厅关于实施<危险性较大的分部分项工程安全管理规定>有关问题的通知(建办质〔2018〕31号)
- 危险性较大的分部分项工程安全管理规定(住房和城乡建设部令第37号)
- 《关于印发南方电网公司危险性较大的分部分项工程管理工作指引（试行）的通知》(办输配电〔2025〕45号)
- 中国南方电网公司变电站安健环设施标准（2017版）

- 《中国南方电网有限责任公司基建管理规定》（Q/CSG2052071-2020）
- 《中国南方电网有限责任公司基建技术管理办法》（Q/CSG2052075-2021）
- 《中国南方电网有限责任公司基建安全管理办法》（Q/CSG2052074-2021）
- 《中国南方电网有限责任公司基建质量管理办法》（Q/CSG2052076-2021）
- 《中国南方电网有限责任公司基建项目进度管理办法》（Q/CSG2052073-2021）
- 《中国南方电网有限责任公司基建造价管理办法》（Q/CSG2052072-2021）
- 《中国南方电网有限责任公司基建项目达标投产及工程评优管理业务指导书》（Q/CSG433016-2015）
- 《中国南方电网有限责任公司基建工程质量控制(WHS)标准》〔2017 版〕
- 《中国南方电网有限责任公司基建工程监理工作典型表式》〔2015 年版〕
- 《中国南方电网有限责任公司电力安全工作规程》（Q/CSG1205056-2022）
- 《中国南方电网有限责任公司基建项目安全文明施工检查评价标准表式》〔2014 年版〕
- 《中国南方电网有限责任公司基建项目作业环境管理(5S)工作指引》〔2014 年版〕
- 《中国南方电网有限责任公司档案管理办法（2024 版）》（Q/CSG2112004-2024）

三、工程概况及招标范围

1 工程建设规模

湖南-贵州电力灵活互济工程（湘黔背靠背换流站工程）建设规模如下：

	本期	终期
直流额定功率	2×1500MW	
直流主接线方式	两个柔直背靠背单元，对称单极接线	
柔直变压器	按 12 台 550MVA 单相双绕组变压器设计， 1 台备用，共 13 台	
主变规模	无主变	贵州侧 3×1000MVA
交流 500kV 出线	贵州侧出线 4 回， 分别至碧江 2 回、铜仁 2 回；湖南 侧出线 2 回分别至边城 1 回、牌楼 1 回	贵州侧出线 8 回，分别至碧江 3 回，外电 1 回，抽蓄 1 回，施秉 1 回，铜仁 2 回； 湖南侧出线 2 回分别至边城 1 回、牌楼 1 回。
交流 220kV 出线	无出线	贵州侧出线 14 回
高压并联电抗器	至边城变 1 回 500kV 出线侧装设 1 组 120Mvar 高压并联电抗器及中性	至边城变 1 回 500kV 出线侧装设 1 组 120Mvar 高压并联电抗器及中性点小电抗

	本期	终期
	点小电抗	
低压无功补偿	无	贵州侧每组主变低压侧预留 5 组低压无功补偿设备
固定式融冰装置	新建一套直流融冰装置，60MW	新建一套直流融冰装置，60MW

2 站址概况

2.1 地理位置

茶店站址位于铜仁市万山区茶店街道，位于万山区中部，距铜仁城区万山主城区中心约 10km，南侧 2.5km 有茶店收费站，东侧 300 米处为铜大高速南北向经过，东南侧毗邻茶店服务区。

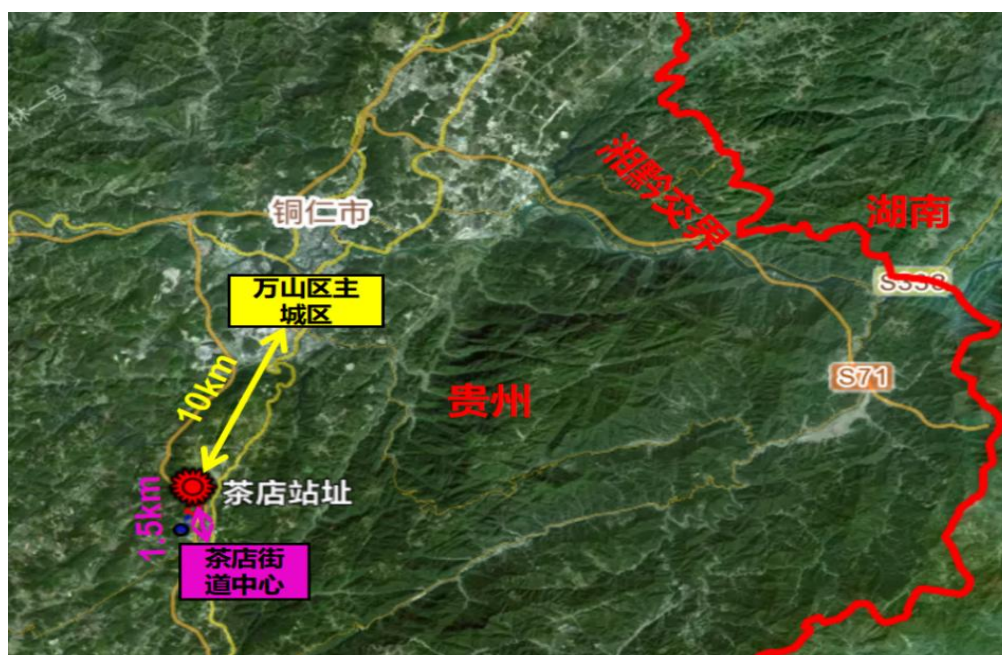


图 2.2-1 站址地理位置图

2.2 地形地貌

站址地形整体起伏较大，为树枝状分布的峰丛地貌，地势上呈四周高中间低，站址勘察区域最高点位于东侧山丘顶部，高程约 699m，站址勘察区域最低点位于西南侧冲沟底部，高程约 587m，站址区最大高差约 112m，同时站址区内各山丘之间发育多条天然冲沟，西南侧发育一大型冲沟，最大高差约 70m。

场地三通一平后，场地初平标高暂为 671.1m。

2.3 地质构造与地震

站址距各深大断裂的最小距离符合《变电站岩土工程勘测技术规程》(DL/T 5170-2015)的要求，第四纪以来地壳以整体的间歇性缓慢上升为主，场址区域地震多为中小地震，中强地震少发，地区稳定性相对较好。综合分析，场地所在区域地壳基本稳定，适宜建设本工程。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，勘察场地区域 **50 年超越概率 10% 的地震动峰值加速度为 0.05g，对应的地震基本烈度为 VI 度。**

勘察区内的地基土可划分为 5 种类型，即：软弱土、中软土、中硬土、坚硬土或软质岩石、岩石。根据《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010)，站址建筑的**场地类别为 II 类。**

现状条件下，工程场地属对建筑抗震一般地段；场平后场地挖方区属对建筑抗震有利地段，填方区属对建筑抗震不利地段。

工程场地未见崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝、地下采空区等不良地质作用，也不考虑砂土液化和软土震陷的影响。

2.4 地基岩土工程条件

本工程岩土工程条件详见《岩土工程勘测报告》，站址场地内上覆第四系全新统残坡积 (Q_4^{el+dl}) 可塑状、软塑状粘土为主，下伏基岩为寒武系中上统娄山关群 ($\epsilon_{2-3}ls$) 强~中风化白云岩，在钻孔深度内，按风化等级划分，场地基岩可划分为强风化和中等风化两个等级。综合工程地质调查及测绘，站址区域内覆盖层土层较厚，平均厚度约 2.2m，地势低洼处较深。勘察所揭露的岩土层按层号顺序分述如下：

(1) 素填土 (Q_4^{ml})：杂色，松散状，成分主要为白云岩、红粘土混合物，碎石主要以棱角状为主，粒径 1mm~90mm，碎石含量约 30%，均匀性差，该层主要分布于站址区东南侧靠近茶店服务区冲沟处，经过调查，该处回填层厚度约 3~7m 不等，共经过前后两次回填，第一次为 12 年修建铜大高速时抛填弃土，第二次为 19 年修建万山大道时抛填弃土，下部回填层已初步完成固结，上部回填层尚未完成固结，属新近回填，具

体分布范围见钻孔平面布置图。

(2) 粘土(Q₄^{el+dl}): 黄褐色、棕红色, 可塑状为主, 局部硬塑状、软塑状, 软塑状粘土主要分布于溶沟、溶槽、洼地底部, 及岩土交界面。可塑状粘土表面有裂纹, 不易变形, 手按无指印, 具承载力相对较高的特点。该层在站址区域均有分布, 层厚一般1.2~8.6m, 平均厚度约2.2m, 局部较厚, 主要分布在岩溶洼地之中, 表层为耕植土, 土黄色、褐黑色, 该层结构极松散、均匀性差、孔隙度大、压缩性高, 分布于覆土表层, 层厚0.1~0.5m。

(3) 强风化白云岩 (C₂₋₃ls): 浅灰色、薄至中厚层状, 细晶结构, 强风化, 钙质胶结, 以碳酸盐岩矿物为主, 节理裂隙较发育, 锤击易碎, 岩体破碎, 岩体质量基本等级为V级, 一般厚度约1m。

(4) 中风化白云岩 (C₂₋₃ls): 浅灰色、薄至中厚层状, 细晶结构, 中风化, 钙质胶结, 以碳酸盐岩矿物为主, 锤击不宜碎, 且回弹, 岩体较破碎, 岩体质量基本等级为IV级, 岩层产状140~150°∠10~20°, 存在两组节理面: J1: 80°∠80°, 平均间距0.25m, J2: 330°∠80°, 平均间距0.15m。

特别说明: 岩石的风化是一种连续过程, 因此风化等级之间也没有截然的界限, 通常处于过渡状态, 即强风化岩体局部性质接近于中等风化岩体, 中等风化岩体局部接近于微风化岩体。

根据勘测资料, 场地中主要地基承载力与桩基参数见下表(具体详见本工程岩土勘测报告)。

表 2.4-1 地基承载力与桩基参数推荐值

名称	重度	抗剪强度 (饱和)		地基承载力 特征值	压缩模 量	桩侧极限侧 阻力标准值	桩端极限端阻 力标准值
	r(kN/m)	c(kP)	$\phi(^{\circ})$	f_{ak} (kPa)	Mpa	qsik(kPa)	qpk(kPa)
素填土 (松散)	17.0	5.0	15.0				
可塑红黏 土	17.0	32.0	7.0	150~170	5~7	/	/
强风化 白云岩	25.0	80	20	400~600	/	150~250	2000~3000
中风化 白云岩	27.0	400	40	3500~4500	/	600~800	8000~12000
土岩分界 面	/	32.0	7.0	/	/	/	/
岩层面	/	90	27				
结构面 J1	/	90	27	/	/	/	/
结构面 J2	/	90	27	/	/	/	/

注：1、由于场地内的回填土为欠固结土，后期应进行分层碾压或强夯处理，如不处理，建议负摩阻力系数取 0.35。
2、本场地桩基设计参数建议值为经验值，本工程桩基设计等级为甲级，桩基岩土参数仅用作估算单桩承载力，不作为初步设计的依据，设计参数最终以桩基试验结果为准。
3、中风化白云岩、岩层面、结构面 J1 及结构面 J2 抗剪强度参数参考我公司编制《直流背靠背换流站工程边坡专项勘察报告》。

2.5 水文地质

据现场水文地质调查及区域水文地质资料，地下水的形成条件和赋存特征，场地内地下水类型可分为松散土类孔隙水、岩溶裂隙水两大类。

松散土类孔隙水主要赋存于第四系风化残积土中，含水层属于中等~弱透水层。其补给来源主要靠大气降水，沿松散土类孔隙运移，形成地下径流，总体径流方向由场地较高地段往低洼地段排泄，部分沿岩土分界面排泄于地表，形成地表径流，水量较小，受大气影响较大。

岩溶裂隙水主要赋存于下伏基岩岩溶裂隙中，含水层属于中~弱透水层，该层地下水补给来源较广，主要受大气降水、地表汇水经基岩裂隙和岩溶管道补给，破碎的强风化岩层属强透水层。该层地下水主要接受大气降水及地表水体的补给，次为松散土类孔隙水的垂直补给，沿岩石风化裂隙运移，形成地下径流，汇集于地表低洼地带，该类型地下水受季节影响较大，该站址地下水埋藏较深，对基础施工影响较小。

综上所述，站址内稳定地下水位埋藏较深，地下水对站址稳定性无影响，对站址内地势低洼地带拟建建（构）筑物基础施工开挖存在一定的影响，但均可以采取一定的工程措施进行处理。

本场地环境类型为Ⅱ类，地层渗透性按弱透水层考虑，场地地下水对混凝土结构具有弱腐蚀性，腐蚀介质为侵蚀性 CO_2 、 H^+ (pH 值)；对混凝土结构中钢筋在长期浸水和干湿交替条件下均具有微腐蚀性。

本场地地下水位以上场地土对混凝土结构具有微腐蚀性；对钢筋混凝土中钢筋具有微腐蚀性；对钢结构具微腐蚀性。

2.6 气象条件

(1) 区域气候

站址区域属于中亚热带季风湿润气候，年平均气温 13.8° ，年极端最高气温 34.3° ，年极端最低气温 -9.4° ，七月为最热月，其平均气温 24° ；一月为最冷月，其平均气温 2.0° ；年较差 22° 。年平均降水量 1411.3mm ，年最多降水量 1715mm ，年最少降水量 954mm ，年平均日照时数 1263.7 小时，常年主导风向为东北风。整体具有四季分明，冬暖夏凉，冬长秋短，雨量充沛。无霜期较长。春季气温回暖晚，夏季时有伏旱，局部

有洪涝；秋季降温快；冬季较湿冷，多雾寡照。

(2) 气象要素特征值

工程区域内设有铜仁市万山区气象站，茶店气象点。万山区气象站属于国家基本站，气象站距茶店站址直线距离约 12km，茶店气象点位于茶店街道附近，距茶店站址约 2km。通过对站址区域进行气象条件调查，茶店站址区域与茶店气象点之间地形地貌基本一致，地理因素及下垫面条件也基本相同，因此，茶店气象点与茶店站址区域可按同一气候区考虑，有较好代表性，可作为本工程的参证站，且茶店站址与茶店气象点高程相当，因此，茶店站址可直接引用茶店气象点气象特征值。

常规气象特征值均根据万山气象站 44 年实测资料及茶店气象观测点 44 年实测资料统计得出，根据规程要求，气温和气压应用于站址处时需进行订正，万山气象站及茶店气象点气象特征值见表 2.6-1。

表 2.6-1 万山气象站及茶店气象点气象特征值表

项 目		万山 (气象站)	茶店 (气象点)
气压 (hpa)	多年平均气压	915.9	939.1
气温 (°C)	多年平均气温	13.8	15
	多年极端最高气温	34.3	39.6
	多年极端最低气温	-9.4	-8.3
	最高干球温度 (°C)	35.6	39.6
	出现年份	2024.7.25	
	最低干球温度 (°C)	-9.4	
	出现年份	1980.1.31	
	夏季月平均最高气温 (°C)	23.3	27.5
	逐月平均最高气温 (°C)	17.4	
	夏季空调室外计算湿球温度 (°C)	21.2	
	极端最高湿球温度 (°C)	25.1	29.5
	出现年份	2016.7.12	
	极端最低湿球温度 (°C)	-6.6	-5.7
	出现年份	2013.1.14	
	夏季极端最高气温高于 40°C，平均每年超过 35°C 的总时长	0	0

相对湿度(%)	多年平均相对湿度	82	81.7
	多年最小相对湿度	10	
	出现日期(年、月、日)	1991.12.22	
	湿度最高月平均相对湿度(%)	86.4	
水汽压(hpa)	多年平均水汽压	14.4	15.6
降水量(mm)	多年平均年降水量(mm)	1411.3	
	最大日降水量(mm)	228.7	
蒸发量(mm)	多年年平均蒸发量(mm)	1176.3	
风速(m/s)	多年平均风速	2	
	最多风向及频率	NE(18.3%)	NE(14%)
	平均最大风速(m/s) (10m高、10min)	10	
	多年年平均大风日数(d)	0	
其他	平均降雪天数(d)	17.3	
	年平均日照百分率(%)	27.2	
	年平均日照时数(h)	1263.7	
	多年平均雷暴日数(d)	39	

(3) 风向频率

经现场微气候条件调查,站址主要为东北风,与铜仁市万山区的主导风向基本一致。因此,采用铜仁市万山区气象站多年全年风向频率统计得工程处全年风向频率玫瑰图见图 2.6-1,全年主导风向为 NE,频率为 18.3%。

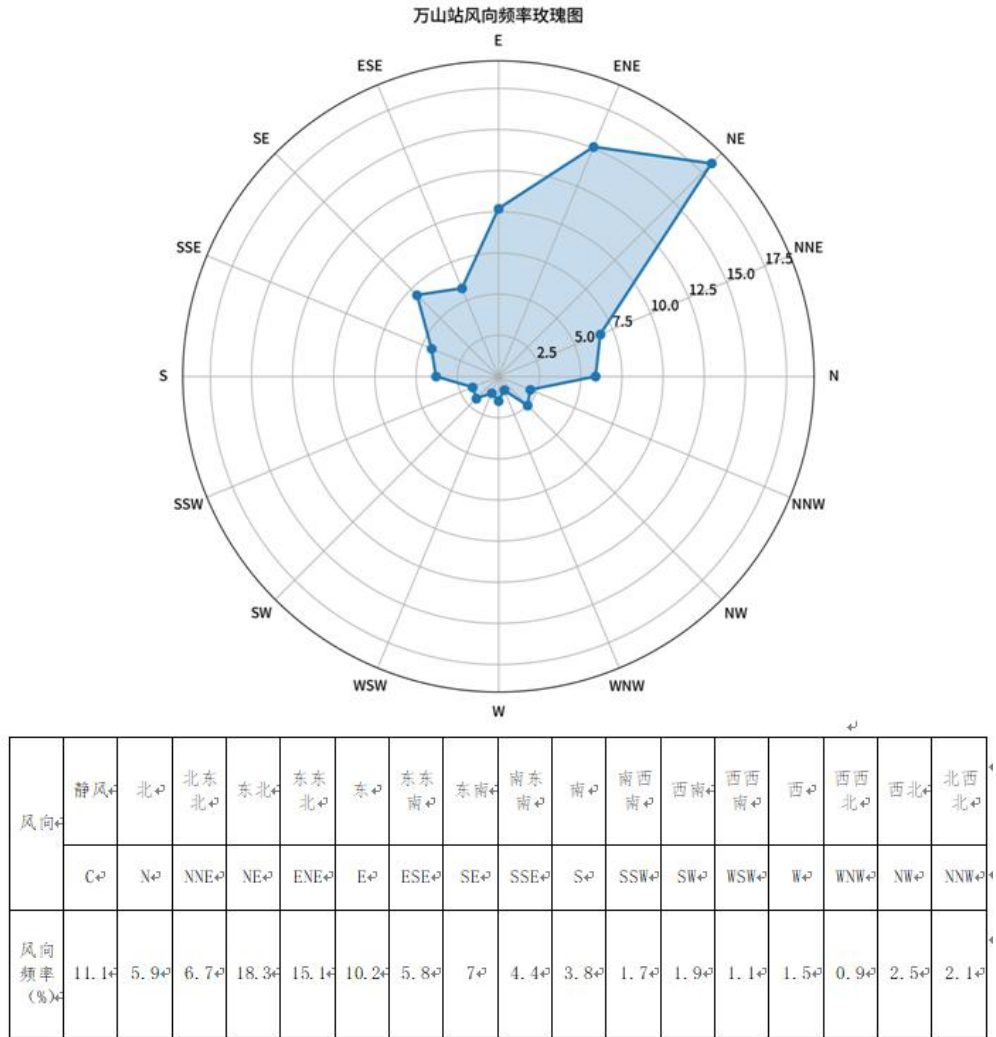


图 2.6-1 全年风向频率玫瑰图

(4) 基本风压

采用气象站历年最大风速系列资料,经 P-III 型和极值 I 型频率计算设计风速均偏小,本阶段直接采用基本风压计算设计风速。根据《建筑结构荷载规范》(GB50009-2012) 全国基本风压资料,查得本工程地区 50 年一遇、100 年一遇的基本风压值分别为: 0.30kN/m²、0.35kN/m²,结合基本风压公式推算得本工程地区离地 10m 高 50 年一遇、100 年一遇 10min 平均最大风速,计算设计风速成果见表 2.6-2。

表 2.6-2 设计最大风速计算成果表

站 点 (区域基本风压计算)	50年一遇10m高 10min最大风速 (m/s)	100年一遇10m高 10min最大风速 (m/s)
茶店 (气象点)	23.06	24.90
万山 (气象站)	23.29	25.16

通过对站址场地附近居民点的调查得知,工程地很少出现灾害性的大风天气,地方

县志和民政部门也未记录有该地区较大的风灾。因此，本工程站址设计风速可按区域基本风压值计算结果取值，即茶店 10m 高 50 年一遇、100 年一遇 10min 平均最大风速分别为 23.06m/s、24.90m/s；万山 10m 高 50 年一遇、100 年一遇 10min 平均最大风速分别为 23.29m/s、25.16m/s。

站址区域属山地地形，且站址相对位于区域较高位置，根据《建筑结构荷载规范》(GB50009-2012)8.2.2 条，考虑站址区域风压高度变化系数应考虑地形修正系数 η ，为简化计算，根据大比例地形图粗估山顶全高 $H=75$ 米，迎风面坡度 $\tan \alpha = 0.075$ ，保守考虑建筑物计算位置距离建筑物地面高度 z 取 0，系数 κ 按山峰取 2.2，计算可得地形修正系数 $\eta = 1.36$ 。

综合分析，对为工程安全起见，站址处离地 10m 高 50 年一遇基本风压取 0.30kN/m^2 ，相应离地 10m 高 50 年一遇 10min 平均最大风速取为 23.29m/s，地面粗糙度类别为 B 类；山区地形修正系数 η 统一取值为 1.36。

2.7 水文条件

茶店站址地处长江流域沅江水系谢桥河右岸坡地。沅江为长江流域洞庭湖支流，流经贵州省、湖南省。沅江是湖南省的第二大河流，干流全长 1033km，流域面积 8.9163 万 km^2 ，落差 1462m，河口多年平均流量 2170 m^3/s ，年径流量 668 亿 m^3 ，流域则跨贵州、湖南、重庆、湖北四省（市），属洞庭湖湘、资、沅、澧四水中的第二大水系。

谢桥河为锦江右岸一级支流，其下游河段被称为木杉河，谢桥河发源于大坪乡的炉山，河源高程 844m，河流自西南向西北方向流，流经大坪乡的炉山、清塘，鱼塘乡的红伍、大坡以及谢桥街道办事处的挾扒洞、楚溪屯等地，并在谢桥街道办事处的熊家屯汇入锦江。谢桥河全流域面积 198 km^2 ，主河道长 41.7km，落差 288m。

站址位于谢桥河右岸，直线距离约 4km，河面与站址位置高差达 300m，站址不受河流百年一遇洪水水位影响。站址区域地势较高，整体地势成西高东低走势，北侧有自然冲沟，为区域天然排水通道，场区无内涝情况，故站址不受百年一遇内涝水位的影响。

2.8 周围环境

站址附近无工业企业污染源，环境状况好。

2.9 交通运输

本工程站址毗邻茶店街道道路，距 G242 国道 2.5 公里，进站公路从茶店街道现状道路引接，建设标准参考四级公路标准，路基宽 7.0m，路面宽 6m，路面采用混凝土路面。施工期间人员生产、生活等设施供应方便，施工条件较好。

2.10 场平施工基本情况

三通一平采用土石均匀混合分层回填，分层回填深度每层 0.5m。站区边坡及强夯过渡区(最上一层强夯边界线至边坡坡顶之间范围)分层碾压厚度 0.25m，要求压实系数不小于 0.94。分层回填填料要求：站区填料中块石最大粒径不大于 250mm，其中粒径大于 200mm 的颗粒体积含量不宜超过总量的 20%。边坡填料中块石最大粒径不大于 200mm。块石粒径较大时，应采用二次破碎，所有回填土要求级配合理，不均匀系数 $C_u > 5$ ，曲率系数 $3 > C_c > 1$ 。

深填方区采用强夯处理方式。站区强夯从下到上分四层强夯，每层最大填土深度约 5m，其中第一层夯后设计标高 656.1m，强夯检测合格后，再进行第二层填土的强夯施工；第二层填土厚度 5m，强夯完成后区域平整面标高为 661.1m，强夯检测合格后，再进行第三层填土的强夯施工；第三层填土厚度 5m，强夯完成后区域平整面标高为 666.1m，强夯检测合格后，再进行第四层填土的强夯施工；第四层填土厚度 5m，强夯完成后区域平整面标高为 671.1m。对深填方区原土压缩模量较小且厚度较厚的土层，在强夯施工前应对原状土进行预夯处理。

3 总平面布置

3.1 全站总体规划

站址位于贵州省铜仁市万山区茶店街道，站址北侧、东侧为铜大高速，东南侧紧邻铜大高速茶店服务区，南侧临近村庄。站址现状为耕地、乔木灌木林地、同村公路，南侧为既有市政道路，东侧与 G242 国道连接。

为适应地形并满足进出线等规划要求，站址按 A 轴北偏西 56° 方向布置，站区东南围墙与 S15 松从高速平行布置，两者之间最小距离约 270m，站址西南围墙邻近茶店

服务区，进站道路向西南的茶店村道引接。全站根据功能分区，可划分为“阀厅”、“柔直变及启动回路”、“交流场”、“生产辅助和站前区”区域。

进站大门向西南与进站道路连接。站内功能分区明确，动静分开，所有辅助生产设施尽量就近布置在服务对象附近。

换流站围墙内总占地为 12.2114hm²。包括进站道路、边坡、挡墙，换流站征地总用地面积为 19.7720 hm²。

站区新建进站道路接入茶店街道现有村道，新建进站道路设计参照四级厂矿道路标准，主要路径利用现状 4m~5m 宽的茶店村路路径，改造成一条进站道路长度约 985m，宽度 6m 宽沥青混凝土路面，两侧各设置 1.0m 宽路肩，并根据地形设置截排水沟，以减少对周围环境和水系的影响；根据地形设置的截、排水沟道，以减少对周围环境和水系的影响。进站道路设计荷载等级按汽-20 考虑，按公路型道路设计，转弯半径大于 30m，纵向坡度不大于 10%，横向设双向 1.5%坡度。路面做法由下往上依次为 150mm 碎石基层，200mm 厚 C25 混凝土稳定层，230mm 厚 C30 混凝土面层，上加铺 100mm 厚的沥青层。

3.2 站区总平面布置

3.2.1 站区总平面

站址围墙内占地面积 12.2114 hm²，新建进站道路长度 985m，站区围墙长度 1753m。

500kV 配电装置选用户内 GIS 设备。总平面由西向东四列式布置：交流配电装置（贵州侧）→启动回路及柔直变区域→主辅控楼及柔直阀厅→启动回路及柔直变区域→交流配电装置（湖南侧）。

生产辅助区中的水池、泵房布置在站区的东南角区域；一次及阀备品备件库、二次备品库及备用桥抗室、实验室集中布置在站区西侧交流变区域。

交流配电装置布置在站区西侧、东侧，包括：500kV GIS 室、500kV 继电器小室 1、500kV 继电器小室 2、500kV 继电器小室 3 等。

在交流配电装置区布置高抗、阻抗适配器、融冰装置区和露天堆场。

站前区广场布置在站区西南角包括综合楼、警传室、生活给水机组、污水处理及回用设施等。

整个站区布置简洁明了，工艺流程顺畅，站区方位能较好的满足进出线方向要求。

详见土建总平面布置图。

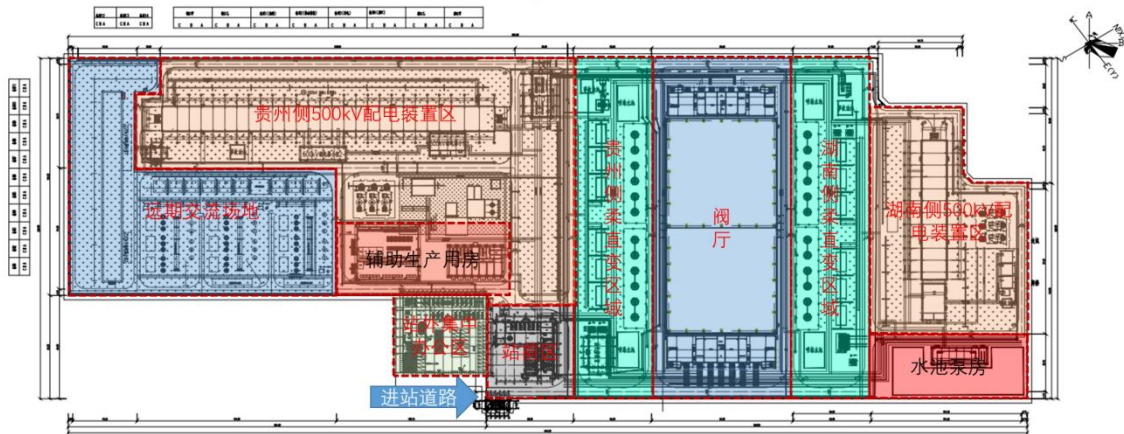


图 3.2-1 总平面布置及场地分区图

本站所有建筑物耐火等级均按二级设计，本站独立生产及生活建筑物之间以及对户外配电装置防火间距以不小于 10m 控制，事故油池与生产建构筑物及户外配电装置间距以不小于 5m 控制，与生活建筑物间距以不小于 10m 控制；除建筑物出口离路边距离以不小于 3m 控制外，全站建构筑物离路边距离以不小于 1.5m 控制，各建构筑物与户外配电装置由工艺专业确定安全距离。整个站区布置简洁明了，工艺流程顺畅，建筑物间及与配电装置间距离满足防火规范及工艺要求，站区方位与进出线条件比较适应。

3.2.2 站区竖向

竖向布置采用平坡式的布置方式，站址不受百年一遇洪水及内涝影响，站址场地排水坡度为 0.5%，最小不小于 0.3%，场地终平标高暂定 672.2m（本期换流站工程）、671.8m~672.2m（远期交流区域），最终终平标高根据现场土石方量进行调整。

500kV 继电器室 1#、500kV 继电器室 2#、500kV 继电器室 3#、10kV 及 380V 配电室、专用品仓库、综合泵房、油化实验室、融冰阀室、警传室等建筑室内地坪标高相对场地标高室内外高差为 300mm，阀厅、主控制楼、辅控楼、综合楼、500KV GIS 室 1#、500kV GIS 室 2#、一次及阀备品库、二次备品备件库及备用桥抗室联合建筑室内地坪标高相对场地标高室内外高差为 400mm。站内道路为公路型，路面标高高出场地地面 100mm。各功能分区场地内每间隔 20~30m 左右和在被电缆沟分割的小区域内设置雨水井收集场地雨水，同时电缆沟每一定间隔设置过水盖板。围墙与道路边区域设置雨水口排水。

3.2.3 站区道路

(1) 站区主运输道路

站区道路系统规划严格遵循功能性、安全性与规范标准相结合的设计原则，以满足生产运行、检修、施工安装和安全消防的需要。站区内围绕各功能分区按要求布置了各种宽度的环形交通道路，并与主干道形成网状连通，满足了设备安装、运行和检修的要求，道路宽度、转弯半径按满足消防车要求设计。根据规范要求和柔直变压器、站用变、电抗器等大件设备运输的需要，站内道路设计荷载等级为汽-20级，柔直变压器、站用变运输道路宽度5.5m，消防环道输道路宽度4.00m。柔直变压器、站用变运输道路转弯半径按15m考虑，消防环道转弯半径9m，其他车辆通行道路的转弯半径为7m。户外场地巡视、检修、操作小道宽1.0m，部分操作机构箱或双开门的汇控箱处周围做绝缘地坪。

道路结构采用公路型沥青混凝土面层，换流变运输轨道场坪采用混凝土面层，面层设置双层钢筋网片以及耐磨材料，其路面标高较站区地坪抬升100mm，确保有效防排水功能。

站区内公路采用厂道四级公路，设计荷载：公路-II级。

站内道路下基层 15cm 厚(1.5MPa 水泥稳定碎石，水泥掺量 2.5~4%)；上基层 20cm 厚(3.0MPa 水泥稳定碎石，水泥掺量 4~6%)；水泥混凝土面层 28cm 厚(混凝土弯拉强度标准值 4.5MPa，相应混凝土标号 C35，水泥混凝土拉弯弹性模量 29000MPa)；6cm 厚的中粒式改性沥青混凝土面层(AC-16C)，4cm 厚的细粒式改性沥青混凝土面层(AC-10C)。C30 清水混凝土路缘石，做 R=20mm 圆倒角。道路边缘(不包括路缘石)划黄色车道边界实线，线宽 10cm。路基压实度要求：填方区路面底面以下 0.0~1.5m 压实度不小于 0.94，1.5m 以下不小于 0.90；挖方区路面底面以下 0.0~0.4m 压实度不小于 0.94。

(2) 柔直变广场

柔直变运输广场设有运输轨道，柔直变广场采用钢筋混凝土面层，下基层15cm厚(1.5MPa水泥稳定碎石，水泥掺量2.5~4%)；上基层20cm厚(3.0MPa水泥稳定碎石，水泥掺量4~6%)；铺设1.5mm厚沥青油毡隔开面层与基层；钢筋混凝土面层15cm厚(掺1kg/m³路用纤维素与金刚砂耐磨材料，混凝土弯拉强度标准值4.5MPa，相应混凝土等级约C35，水泥混凝土拉弯弹性模量29000MPa)，施工期硬底化混凝土层厚20cm(混凝土弯拉强度标准值4.5MPa，相应混凝土等级约C35，水泥混凝土拉弯弹性模量29000MPa)。路基压实度要求：填方区路面底面以下0.0~1.5m压实度不小于0.94，1.5m以下不小于0.93；挖

方区路面底面以下0.0~0.4m压实度不小于0.94。(如因雨季，柔直变广场电缆沟与轨道两侧回填土难以压实，可在柔直变广场电缆沟与轨道两侧回填级配砂石)；柔直变轨道之间采用混凝土，混凝土面层20cm厚(混凝土弯拉强度标准值4.5MPa，相应混凝土等级C35)。混凝土面层变形缝采用耐候密封胶填缝。

(3) 站前区广场

站前区广场、建筑物主入口采用广场地砖，面砖采用5cm厚花岗岩广场砖，灰缝预留或砌块砖自带，干石灰细砂扫缝后洒水封缝，灰缝宽0.2~0.3cm。广场排水坡度0.5%。下基层15cm厚(1.5MPa水泥稳定碎石，水泥掺量2.5~4%)；上基层20cm厚(3.0MPa水泥稳定碎石，水泥掺量4~6%)；水泥混凝土面层20cm厚(混凝土弯拉强度标准值4.5MPa，相应混凝土标号约C35，水泥混凝土拉弯弹性模量29000MPa)；3cm厚1:3水泥砂浆卧层；5cm厚广场砖。C30清水混凝土路缘石，做R=20mm圆倒角。路基压实度要求：填方区路面底面以下0.0~1.5m压实度不小于0.94，1.5m以下不小于0.90；挖方区路面底面以下0.0~0.4m压实度不小于0.94。

站前区停车车位采用现浇透水混凝土做法。

站前区广场、建筑物主入口所有井道做下沉隐形井盖，井盖上全部贴广场面砖。

(4) 操作小道

操作小道及地坪采用预制透水混凝土面砖，宽度0.8m~1.2m，两侧加路缘石，下面采用25cm厚级配碎砾石基层；3cm中砂找平层；面层采用5cm厚预制混凝土面砖，收边路缘石采用C30清水预制混凝土路缘石分段拼接。路面砖间预留灰缝（缝宽0.2~0.3cm），干石灰细砂扫缝后洒水填缝。当操作小道影响场地排水时，应采取每隔一定距离横向埋设 ϕ 50PVC泄水管（管底平场地标高）等疏水措施。路基压实度要求：填方区路面底面以下0.0~1.5m压实度不小于0.94，1.5m以下不小于0.90；挖方区路面底面以下0.0~0.4m压实度不小于0.94。

(5) 绝缘地坪

绝缘地坪采用预制混凝土面砖，采用10cm厚级配碎砾石基层，12cm厚C20混凝土下垫层，10cm厚碎石沥青上垫层，3cm水泥砂浆粘结层，面层为5cm预制混凝土面砖，路面砖间预留灰缝（缝宽0.2~0.3cm），干石灰细砂扫缝后洒水填缝。采用C30清水预制混凝土收边路缘石。路基压实度要求：填方区路面底面以下0.0~1.5m压实度不

小于 0.94，1.5m 以下不小于 0.90；挖方区路面底面以下 0.0~0.4m 压实度不小于 0.94。与道路、电缆沟、建筑物等接缝采用耐候密封胶填缝。

桥臂电抗器围栏内场地采用预制混凝土砖硬化地面，级配碎砾石基层 20cm 厚；混凝土结构层 20cm 厚(混凝土弯拉强度标准值 4.5MPa，相应混凝土标号约 C35，水泥混凝土拉弯弹性模量 29000MPa)；3cm 中砂找平层；面层采用 10cm 厚预制透水混凝土面砖，收边路缘石采用 C30 清水预制混凝土路沿石分段拼接，做 R=20mm 圆倒角。路基压实度要求：填方区路面底面以下 0.0~1.5m 压实度不小于 0.94，1.5m 以下不小于 0.90；挖方区路面底面以下 0.0~0.4m 压实度不小于 0.94。

(6) 其它场地硬化

站外大门前等混凝土硬化地面，下基层 15cm 厚(1.5MPa 水泥稳定碎石，水泥掺量 2.5~4%)；上基层 20cm 厚(3.0MPa 水泥稳定碎石，水泥掺量 4~6%)；水泥混凝土面层 20cm 厚(混凝土弯拉强度标准值 4.5MPa，相应混凝土标号约 C35，水泥混凝土拉弯弹性模量 29000MPa)。混凝土路缘，做 R=20mm 圆倒角。路基压实度要求：填方区路面底面以下 0.0~1.5m 压实度不小于 0.94，1.5m 以下不小于 0.90；挖方区路面底面以下 0.0~0.4m 压实度不小于 0.94。混凝土面层变形缝采用耐候密封胶填缝。

站内道路沥青面层需与进站道路同步施工。

3.2.4 站区管沟布置

电缆沟及盖板种类、规格型号、承载要求、质量检验等符合《中国南方电网公司标准设计和典型造价V3.1》G4层级模块(G4-TJ-DGGB)要求。

除特殊要求外，换流站站内 0.6m×0.6m 截面及以上电缆沟及所有消防管沟、排水明沟采用 C30 混凝土侧壁和底板；0.6m×0.6m 截面以下电缆沟采用 MU10 灰砂砖砌侧壁(与 0.6m×0.6m 以上共侧壁电缆沟以及靠路边和过车的电缆沟采用钢筋混凝土结构)，C30 混凝土底板(填方区底板配钢筋)。0.6m×0.6m 截面及以上电缆沟侧壁预留-6×50 通长镀锌扁钢，0.6m×0.6m 截面以下电缆沟底部预留镀锌 16@500 圆钢；电缆沟内所有埋件均需镀锌。电缆沟底部纵向坡度 0.4%、横坡 2%，通过集水井将水引入雨水检查井，电缆沟沟壁高出场地 100mm。

沟盖板采用嵌入式的镀锌角钢钢筋网钢筋混凝土盖板，**混凝土盖板应采用工厂预制，成品采购**。所有电缆沟盖板应带南网标识，其中靠近大型充油设备的电缆沟使用卡槽式

电缆沟盖板，电缆沟盖板每隔5块应有编号，做法按南网电网《变电站安健环设施标准》要求执行。**电缆沟的压顶采用预制压顶。**户外车辆通行的道路或停放场采用重型混凝土电缆沟盖板，按集中荷载70kN考虑；联接变广场等需求承重较大的位置采用满足结构受力计算承重型盖板，全站排水沟采用隐藏式排水沟。禁止机动车进入的场地、操作小道或人行道采用轻型混凝土盖板，均布荷载按10kN/m²考虑。阀厅内风道及电缆沟采用采用承重钢盖板(或钢格栅)，盖板按集中荷载100kN考虑；其余户(室)内电缆沟采用轻型混凝土盖板或钢盖板。联接变广场排水明沟采用承重型格栅盖板。

电缆沟穿道路分两种形式。0.6m×0.6m 截面及以上电缆沟穿道路采用现浇钢筋混凝土结构(C30 混凝土、HPB300、HRB400 普通热轧钢筋)，其余电缆沟采用预埋镀锌钢管。

钢筋混凝土盖板若无特殊要求均为混凝土原色；钢盖板若无特殊要求均为镀锌后的原色。混凝土盖板设置角钢边框，以保证盖板的平整和外形的美观，边框整体制作后进行热镀锌处理。

混凝土电缆沟采用清水混凝土施工工艺。混凝土电缆沟侧壁按普通清水混凝土质量标准，压顶、盖板均按饰面清水混凝土标准。

3.2.5 站区围墙及大门

围墙采用《中国南方电网公司标准设计和典型造价 V3.1》G4 层级装配式围墙模块(G4-TJ-ZPWQ)，**装配式围墙技术要求详见乙供甲控技术规范书。**

站区围墙统一采用 2.5m 高装配式实体围墙(注：围墙标高按站内场地±0.00 算，站外散水比站内场地±0.00 标高低 100mm)。2.5m 高围墙采用预制柱、预制墙板、预制压顶和预制柱帽；站区 2.5m 高围墙长 1753m，其中 570m 长围墙上部设 1.5m 高隔声屏障（围墙总高 4m）。隔声屏障甲供，土建围墙上需预留安装埋件，埋件均应热镀锌。全站所有围墙(含垫梁)露出地面部分均涂刷混凝土保护液，所有预制预制件接口部位以及预制件与现浇结构交接部位、变形缝均采用黑色中性硅酮胶封闭处理。

围墙基础采用天然基础或桩基承台，基础及基础梁采用现浇钢筋混凝土结构，基础梁外露部分采用清水混凝土，倒角。

围墙外侧设混凝土散水，基层 20cm 厚(3.0MPa 水泥稳定碎石，水泥掺量 4~6%)；水泥混凝土面层 18cm 厚(混凝土弯拉强度标准值 4.5MPa，相应混凝土等级约 C35，水泥混凝土拉弯弹性模量 29000MPa)。路基压实度要求：填方区路面底面以下 0.0~1.5m

压实度不小于 0.94；挖方区路面底面以下 0.0~0.4m 压实度不小于 0.94。混凝土面层变形缝采用耐候密封胶填缝。

进站大门入口处设置南方电网公司统一要求的标识墙，进站大门采用 7m 宽、2.5m 高不锈钢带监控的实体电动推拉门，旁边设 1.2m 宽人行小门(带门禁系统)，方便进出。进站大门入口处安装自动伸缩式阻车桩，桩数 8 根。综合楼及大门标识墙花池里设照明灯。

3.2.6 围栏

桥臂电抗器区域设置无磁不锈钢围栏（甲供，土建施工单位安装），奥氏体无磁不锈钢，使用年限大于 30 年，采用无磁不锈钢格栅+立柱+横梁组装结构，格栅与立柱固定点>3 个，连接紧固件采用 304 不锈钢材质，围栏高 1.7m，立柱间距≤1300mm，围栏立柱由无磁不锈钢材质带翅方管、不锈钢底座组成；带翅方管规格 50×50mm，翅膀宽 50mm，壁厚 5mm,网孔 30×30mm，厚度 10-12mm，格栅壁厚≥7mm，围栏网门及配套挂锁(防水防锈)，立柱底座固定采用膨胀螺栓进行固定，网栏与立柱间为可拆连接，C30 混凝土基础。围栏与主地网采用单点可靠接地，围栏整体或围栏与地网之间不得构成封闭回路。

站前区围栏采用拉丝不锈钢围栏，高 1500mm，立柱、横梁构件的拉丝不锈钢型材厚度不小于 3.0mm，柱脚采用现场打膨胀螺栓固定。围栏与主地网采用可靠接地。生活区进入生产区通道设置电动伸缩门，高度同围栏，伸缩门应设置门禁系统。

3.2.7 站区绿化

为覆盖裸露泥土，改善净化空气，防止水土流失，美化环境，配电装置场地面除工艺要求操作小道及硬化地坪外，其余部分按《中国南方电网公司标准设计和典型造价 V3.1》G4 层级的站区场地模块(G4-TJ-ZQCD)，采用植草坪绿化。

草种的选择宜选用绿草期较长的草种类型。建筑物四周的空地除种植草皮外，还可选种一些低矮或球形的有一定观赏价值的灌木，植物配置应根据当地光照、土壤、朝向等自然条件选择抗旱能力强、生长健壮、病虫害少、养护管理方便、对人体无害的常绿植物材料。要注意种植的位置，与建构筑物、地下管线、高压线等设施的距离要符合要求，一般乔木距离建筑物 5~8m，以免影响室内采光和通风。配电装置场内不得种植树木。绿化方案采用暂定方案（暂定价），具体绿化方案待设计深化后最终确定。施工单

位负责全站绿化包活并维护到 2028 年 6 月。

3.2.8 绝缘层做法

绝缘层基层采用 150mm 厚级配碎石+砂（碎石占比 80%），砂撒到面层保证顶面平整，绝缘层面层采用 100 厚沥青混凝土。

4 建筑、结构

4.1 建筑部分

4.1.1 建筑概况

本工程建筑物包括主控楼、辅控楼、阀厅、10kV 及 380V 配电室、500kV GIS 室（2 座）、500kV 继电器室（3 座）、专用品仓库、一次及阀备品库、二次备品库及备用桥抗室联合建筑、综合泵房、在线监测间、实验室、融冰阀室、综合楼和警传室。建筑物总建筑面积为 34800 m²。建筑物的配置情况详见表 4.1.1-1 站内建筑物一览表。

表 4.1.1-1

建构筑物一览表

序号	建筑物名称	火灾危险性类别	耐火等级	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	建筑高度 (m)	结构形式	数量 (座)	标包划分
1	主控楼	丁类	二级	1418	6806	4层（其中地面4层，地下1层）	23.40	钢筋混凝土框架结构	1	A
2	辅控楼	丁类	二级	1246	4109	3层（其中地面3层，地下1层）	18.40	钢筋混凝土框架结构	1	A
3	阀厅	丁类	二级	10475	10475	单层	29.00	钢结构	1	A
4	10kV及380V配电室	丁类	二级	349	349	单层	5.10	钢筋混凝土框架结构	1	B
5	500kV GIS室1#(贵州侧)	丁类	二级	3908	3908	单层	15.30	钢结构	1	B
6	500kV GIS室2#(湖南侧)	丁类	二级	1703	1703	单层	15.30	钢结构	1	A
7	500kV继电器小室1	丁类	二级	343	343	单层	4.80	钢筋混凝土框架结构	1	B
8	500kV继电器小室2	丁类	二级	277	277	单层	4.80	钢筋混凝土框架结构	1	B
9	500kV继电器小室3	丁类	二级	370	370	单层	4.80	钢筋混凝土框架结构	1	A

10	专用品仓库	丁类	二级	62	62	单层	4.40	钢筋混凝土框架结构	1	B
11	一次及阀备品库	丁类	二级	1318	1318	单层	19.3	混凝土框架+钢屋架	1	B
12	二次备品库及备用桥抗室联合建筑	丁类	二级	799	1362	2层	9.10	钢筋混凝土框架结构	1	B
13	综合泵房	戊类	二级	441	600	1层(其中地上1层, 地下1层)	6.00	钢筋混凝土框架结构	1	A
14	油化实验室	丁类	二级	247	247	单层	6.3	钢筋混凝土框架结构	1	B
15	融冰阀室	丁类	二级	255	255	单层	6.3	钢筋混凝土框架结构	1	B
16	综合楼	戊类	二级	985	2500	3层	12.30	钢筋混凝土框架结构	1	B
17	警传室	戊类	二级	86	86	单层	3.90	钢筋混凝土框架结构	1	B
18	在线监测间	戊类	二级	30	30	单层	3.90	钢筋混凝土框架结构	1	A

注：所有自流平地面均罩面处理，并设置分缝，所有设备房间百页窗均设置不锈钢钢丝网。建筑物外墙及地砖全部采用专门粘贴材料及勾缝剂。各建筑物的建筑面积包括电缆层面积。

表 4.1.1-2 建筑物吊车/起重机一览表

序号	建筑物名称	吊车使用位置	吊车型号及吨数	数量
1	阀厅	阀厅	LX型悬挂吊10t	4
			单轨电动葫芦吊车5t	4
2	主控楼	阀冷设备间	单轨电动葫芦吊车5t	2
			单轨电动葫芦吊车3t	2
3	辅控楼	阀冷设备间	单轨电动葫芦吊车5t	2
			单轨电动葫芦吊车3t	2
4	500kV GIS室（贵州侧）	500kV GIS室（贵州侧）	LH型双梁起重机16t	2
5	500kV GIS室（湖南侧）	500kV GIS室（湖南侧）	LH型双梁起重机16t	1
6	一次及阀备品备件库	一次备品备件库	LH型双梁起重机10t	1
7	综合泵房	综合泵房	单轨电动葫芦吊车3t	1
8	油化实验室	油化实验室	单轨电动葫芦吊车3t	1

4.1.2 主要生产建筑物

4.1.2.1 主、辅助控制楼

a) 主控楼

主控楼位于阀厅南侧，4层（其中地上4层，地下1层），平面呈“一”字型，轴线尺寸为72.5m×20.8m，占地面积为1418 m²，建筑面积为6806 m²，建筑高度为23.40m。

主控楼地下层布置有阀冷泵坑、电缆间；

首层布置有#1/2 阀冷设备间（与地下层的相通）、#1/2 阀冷设备控制保护室、交流配电室 1/2、安全工具间、门厅、电梯、疏散楼梯；

二层布置有换流单元 1 二次设备室及其蓄电池室 1/2、站公用二次设备室及其蓄电

池室 1/2、资料室、工具间、风机房、培训室、过厅、电梯、疏散楼梯；

三层布置有通信室及其蓄电池室 1/2、主控制室、会议室、办公室、休息室 3 间、交接班室、卫生间、过厅、电梯、疏散楼梯；

四层布置有阀厅空调机房、电梯、疏散楼梯。

每间阀冷设备间内均设置一部 5t 及一部 3t 单轨电动葫芦吊车。

b) 辅控楼

辅控制楼位于阀厅北侧，3 层（其中地上局部 3 层，地下 1 层），平面呈“一”字型，轴线尺寸为 71m×18.8m，占地面积为 1246 m²，建筑面积为 4109 m²，建筑高度为 18.40m。

辅控楼地下层布置有阀冷泵坑、电缆间；

首层布置有阀冷设备间（与地下层的相通）、阀冷设备控制保护室、交流配电室、安全工具间、过厅、电梯、疏散楼梯；

二层布置有阀厅空调设备室、过厅、电梯、疏散楼梯；

三层布置有换流单元 2 二次设备室、阀组蓄电池室、风机房、卫生间、过厅、电梯、疏散楼梯。

每间阀冷设备间内均设置一部 5t 及一部 3t 单轨电动葫芦吊车。

4.1.2.2 阀厅

阀厅共 1 座，南北向布置，采用钢结构，单层，平面呈矩形，轴线尺寸为 141.4m×69.5m，占地面积为 10475 m²，建筑面积为 10475 m²，建筑高度为 29.00m，下弦中心标高 22.500m。阀厅在屋脊处均设有屋面检修走道，屋面防水等级为 I 级。

阀厅分隔成各自独立的 2 个换流单元，每个换流单元内均设 2 部 10t 电动葫芦单梁悬挂式起重机、2 部 5t 单轨电动葫芦吊车。

4.1.2.3 阀厅及控制楼的技术措施如下：

(1) 防火构造及材料

阀厅和控制楼防火构造按照《建筑设计防火规范》（GB50016）、《建筑内部装修设计防火规范》（GB 50222）的要求进行设计，主要建筑材料均采用非燃烧材料：

1) 阀厅与控制楼之间采用镀锌 H 型钢檩条+防火板+现场复合压型钢板围护作为防火墙进行防火分隔，满足 3 小时耐火极限要求；

2) 两个换流单元之间采用镀锌 H 型钢檩条+防火板+现场复合压型钢板围护作为防

火墙进行防火分隔，满足 3 小时耐火极限要求；

3) 控制楼内电气、通信、阀冷等工艺设备用房的墙体耐火极限为 2.5 小时，其房间门均采用钢质甲级防火门，满足 1.5 小时耐火极限要求；

4) 阀厅、控制楼的楼地面、内外墙面、顶棚等建筑装饰材料均采用 A 级不燃烧材料，满足防火规范的要求。

(2) 电磁屏蔽（乙供甲控）

为防止电磁波干扰，保证阀厅内电气设备的稳定运行，对阀厅墙面围护系统、屋面围护系统、混凝土地坪、门窗、墙上开孔、电缆沟和风道等均采取电磁屏蔽措施：

1) 阀厅墙面和屋面复合压型钢板的内层彩钢板均在边缘处进行搭接，内层彩钢板之间采用@300 防锈屏蔽自钻螺钉进行连续的导电连接；

2) 阀厅室内地坪采用现浇钢筋混凝土内夹 $\Phi 4@50 \times 50$ 镀锌焊接钢丝屏蔽网，该屏蔽网沿四周墙体上翻并与过渡角钢焊接，该过渡角钢与四周墙体内层彩钢板之间通过@300 防锈屏蔽自钻螺钉进行连续的导电连接；

3) 阀厅门均采用钢质触点式电磁屏蔽防火门，且在围绕阀厅钢质触点式电磁屏蔽防火门框的周边与墙体内层彩钢板之间采用@300 防锈屏蔽自钻螺钉进行连续的导电连接；

4) 在墙上开孔、电缆沟和风道进入阀厅的入口处采用 $\Phi 3@20 \times 20$ 镀锌焊接钢丝屏蔽网封闭作为屏蔽用途。

控制楼外墙、屋面、电缆夹层底板、外墙门窗、外墙开孔、电缆沟和风道等均采取电磁屏蔽措施：

1) 主控楼外墙、屋面、电缆夹层底板等外表面均采用附加的镀锌焊接钢丝屏蔽网作为屏蔽用途，其中： $\Phi 4@50 \times 50$ 镀锌焊接钢丝屏蔽网用于电缆夹层底板， $\Phi 3@20 \times 20$ 镀锌焊接钢丝屏蔽网用于其他部位；

2) 控制楼外墙门窗均采用钢质电磁屏蔽防火门窗，且在围绕控制楼钢质触点式电磁屏蔽防火门窗框的周边与外墙屏蔽网之间通过焊接进行连续的导电连接；

3) 在外墙开孔、电缆沟和风道进入主控楼的入口处采用 $\Phi 3@20 \times 20$ 镀锌焊接钢丝屏蔽网封闭作为屏蔽用途。

(3) 隔声降噪

阀厅和控制楼的建筑围护系统如墙体、屋面及门窗采取科学隔声降噪处理措施，采

用隔声性能良好的建筑材料、增强门窗的密闭性能等，使控制室的噪声值有效降低至50dB(A)以下，以获得较为安静的工作环境。

(4) 气密

由于阀厅内换流设备对防尘的要求较高，通过空调系统对阀厅内部进行加压送风以维持其内部5~30Pa的微正压值，因此对阀厅的气密性能提出很高要求。阀厅墙面、屋面围护系统的所有搭接接缝、拐角、孔洞等特殊部位进行密闭设计，以满足阀厅建筑围护系统的气密性能要求。

(5) 采光和通风

主控室、会议室、办公室等人员经常驻守的房间靠建筑外墙布置，在满足节能规范规定的窗墙比前提下开设自然采光通风窗，改善办公室内环境。

表 4.1.2-1 阀厅、控制楼的建筑材料构造及装修一览表

部位	阀厅	控制楼
墙体	<p>1) 除特殊说明外所有墙体：现场复合双层压型钢板保温防火墙体:0.8mm 厚单层压型钢板(彩色镀铝锌外板)+ 0.17mm 厚聚乙烯无纺布防水透气膜+2×75mm 厚岩棉分两层错缝铺设+0.25mm 聚乙烯无纺布隔汽膜+ +0.6mm 厚单层压型钢板(彩色镀铝锌内板)；</p> <p>2) 阀厅与控制楼相接侧墙体、2 个换流单元之间的墙体：现场复合双层压型钢板保温防火墙体:0.8mm 厚单层压型钢板(彩色镀铝锌外板)+9mm 厚纤维增强硅酸盐板+0.17mm 厚聚乙烯无纺布防水透气膜+2×75mm 厚岩棉分两层错缝铺设+0.25mm 聚乙烯无纺布隔汽膜+9mm 厚纤维增强硅酸盐板+0.6mm 厚单层压型钢板(彩色镀铝锌内板)；</p> <p>3) 室内钢柱、柱间支撑部位：防火墙构造墙体：0.6mm 厚单层压型钢板(彩色镀铝锌外板)+9mm 厚纤维增</p>	<p>1) 墙体：250 厚加气混凝土砌块填充墙；</p> <p>2) 外墙面外露部分：采用 1mm 厚相变真空保温涂料+龙骨+佳美板；</p> <p>3) 控制楼外墙被阀厅遮挡部分：采用 1mm 厚相变真空保温涂料</p>

部位	阀厅	控制楼
	强硅酸盐板+2×50mm 厚岩棉分两层错缝铺设+9mm 厚纤维增强硅酸盐板；	
屋面	0.8mm 厚单层压型钢板(彩色镀铝锌外板)+1.5mm 厚 pvc 防水卷材+2×75mm 厚岩棉+0.25mm 聚乙烯无纺布隔汽膜+0.6mm 厚单层压型钢板(彩色镀铝锌内板)	屋面采用 I 级防水，三道防水，即 60 厚 pvc 型防水保温一体化板+1.5mm 厚 BAC-P 双面自粘防水卷材+1.5mm 厚 JS 聚合物水泥防水涂料
地面	自流平罩面处理两道+7 厚水泥基自流平面层+80 厚 C25 混凝土夹Φ4@50×50 镀锌焊接钢丝屏蔽网+200 厚 C25 混凝土配φ12@150 双层双向钢筋网+1.5mm 厚聚氨酯防水涂料两道+100 厚 C25 混凝土垫层	(详见表 4.1.2-2)
门窗	钢质电磁屏蔽防火门窗	1)所有外门：钢制电磁屏蔽防火门； 2)主控制室、控制保护设备室、通信机房、交流配电室、蓄电池室、阀冷却设备间、系统分析维护及培训室、电缆夹层、电缆竖井、工具间采用复合钢板防火门，其余门均采用复合钢板门； 3)外窗：电磁屏蔽窗

表 4.1.2-2 主、辅控楼内部装修一览表

房间名称	楼地面	内墙面	顶棚
主控制室、通信室、二次	抗静电活动地板+一体化	内墙无机涂料	0.8 厚铝合金穿孔板

房间名称	楼地面	内墙面	顶棚
设备室、局部过道	支架系统		吊顶
门厅、局部过道、暖通设备间、检修工具间、安全工具间、办公室、资料室、阀冷设备控制保护室、低压配电室、交接班室、备班室	10厚石英玻化地砖	同上	同上
蓄电池室	耐酸砖	耐酸碱漆	耐酸碱漆
阀组冷却设备间	7mm厚水泥基自流平地面+自流平罩面处理	内墙无机涂料+玻化砖内墙饰面(泵坑)	内墙无机涂料
电缆夹层	7mm厚水泥基自流平地面+自流平罩面处理	内墙无机涂料	内墙无机涂料
电缆竖井	—	内墙无机涂料	—
楼梯间	10厚石英玻化地砖,踏步采用带防滑条地砖,踏步采用整砖	内墙无机涂料	内墙无机涂料
卫生间	8厚防滑地砖	5厚浅色印花内墙瓷砖	铝合金扣板
地下室	<p>a.侧壁防水(由外到内): 120厚永久性砖模,M10水泥砂浆砌筑+20厚1:2水泥砂浆+2mm厚"BAC"自粘防水卷材两层+$\varnothing 3\text{mm}@20\text{mm}\times 20\text{mm}$镀锌焊接钢丝屏蔽网+300mm厚钢筋混凝土墙</p> <p>b.地板防水(由上到下): 5厚水泥基自流平面层+40厚C25细石混凝土表面打磨或喷砂+300mm厚钢筋混凝土底板+$\varnothing 4\text{mm}@50\text{mm}\times 50\text{mm}$镀锌焊接钢丝屏蔽网+10mm厚M10水泥砂浆隔离层+2mm厚"BAC"自粘防水卷材两层+20mm厚</p>		

房间名称	楼地面	内墙面	顶棚
	1:2.5 水泥砂浆找平层+ 100mm 厚 C25 混凝土垫层		

注：1、厕所墙地面的面砖、小便器、吊顶等应对缝整齐。

2、房间外窗开启扇设不锈钢纱窗。

4.1.3 其他生产建筑物

4.1.3.1 继电器室

本站设置继电器室共 3 座。

本站设置 500kV 继电器室 3 栋，分别为 500kV 继电器小室 1/2/3。均为单层

继电器室 1 轴线尺寸 23.2m×14.4m，建筑高度为 4.80m（含室内外高差），建筑面积为 343 m²；

继电器室 2 轴线尺寸 30.0m×8.2m，建筑高度为 4.80m（含室内外高差），建筑面积为 277 m²；

继电器室 3 轴线尺寸 24.0m×14.4m，建筑高度为 4.80m（含室内外高差），建筑面积为 370 m²。

500kV 继电器小室及的火灾危险性为丁类，耐火等级为二级。结构型式为钢筋混凝土框架结构，屋面防水等级均为 I 级。

所有就地继电器室室内采用六面体屏蔽，外墙、屋面采用 Φ3@20×20 镀锌钢丝屏蔽网，地面或电缆层底板采用 Φ4@50×50 镀锌钢丝屏蔽网。

4.1.3.2 500kV GIS 室

本站设置 500kV GIS 室 2 栋，采用单层布置。

500kV GIS 室 1#轴线尺寸 223m×16.0m,建筑高度为 15.30m，建筑面积为 3908 m²。GIS 室内设置 16t LH 型双梁吊车 2 台。

500kV GIS 室 2#轴线尺寸 93m×16.0m,建筑高度为 15.30m，建筑面积为 1703 m²。GIS 室内设置 16t LH 型双梁吊车 1 台。

500kV GIS 室的火灾危险性为戊类，耐火等级为二级。结构型式为钢框架，屋面防水等级为 I 级。

4.1.3.3 10kV 站用电室及 380V 配电室

站内设置 10kV 站用电室及 380V 配电室 1 栋，采用单层布置，轴线尺寸为

28.8mx11.7m，建筑高度为 5.1m，建筑面积为 349 m²。10kV 站用电室及 380V 配电室的火灾危险性为丁类，耐火等级为二级。结构型式为钢筋混凝土框架结构，屋面防水等级为 I 级。

4.1.3.4 综合泵房

综合泵房由地上综合泵房、电控间、地下电缆间组成，地上综合泵房轴线尺寸为 36.0mx10.0m，层高为 5.70m，建筑高度 6.00m，建筑面积为 600 m²；地下电缆间尺寸为 36.0mx10.0m，层高为 3.0m。综合泵房的火灾危险性为戊类，耐火等级为二级。结构型式为钢筋混凝土结构，屋面防水等级为 I 级。综合泵房室内设置 3t 单轨葫芦吊车 1 台。

4.1.4.5 一次及阀备品备件库

一次及阀备品备件库轴线尺寸为 40.40mx34.4m，层高 19.0m，建筑高度为 19.3m，建筑面积 2500 m²。火灾危险性为丁类，耐火等级为二级。结构型式为混凝土排架和钢结构屋面，屋面防水等级为 I 级。一次备品库内设置 10tLH 型双梁吊车 1 台。2t 四向电动叉车 1 台。

4.1.4.6 综合楼

站内设置综合楼 1 栋，平面形状“L”形，轴线尺寸 41.3mx17.2m，建筑面积为 2500 m²，建筑高度 12.30m，占地面积 985 m²。综合楼耐火等级为二级。

综合楼一楼层高为 4.2m，建筑面积为 985 m²，布置有食品库、餐厅、厨房、备餐间、低压配电室、通信室、门厅、休息室（11 间）、男女卫生间、走道、楼梯间。

综合楼二楼层高为 3.9m，建筑面积为 884 m²，布置有会议室、办公室、休息室（11 间）、男女卫生间、走道、楼梯间。

综合楼三楼层高为 3.9m，建筑面积为 686 m²，布置有党建会议室、活动室、休息室（11 间）、男女卫生间、走道、楼梯间。

4.1.4.7 二次备品备件库及备用电抗室联合建筑

站内设置二次备品备件库及备用电抗室联合建筑 1 栋，轴线尺寸 35.0mx19.3m，建筑面积为 1362 m²，建筑高度 9.1m。二次备品备件库及备用电抗室联合建筑采用二层布置，各层布置如下：

二次备品备件库及备用电抗室联合建筑一楼层高为 5.2m，建筑面积为 714 m²，布置有备用桥抗室、二次备品库、车库、走廊、楼梯间。

二次备品备件库及备用电抗室联合建筑二层层高为 3.6m，建筑面积为 648 m²，布置有二次备品库、走廊、楼梯间。

二次备品备件库及备用电抗室联合建筑的火灾危险性为丁类，耐火等级为二级。结构型式为钢筋混凝土框架结构，屋面防水等级为 I 级。

4.1.4.8 专用品仓库

站内设置专用品仓库 1 栋，采用单层布置，轴线尺寸 6.6mx7.2m,建筑面积为 62 m²，层高为 4.1m，建筑高度 4.4m。专用品库的火灾危险性为丁类，耐火等级为二级。结构型式为钢筋混凝土框架结构，屋面防水等级为 I 级。

4.1.4.9 融冰阀室

站内设置融冰阀室 1 栋，采用单层布置，轴线尺寸 20.8mx11.8m,建筑面积为 255 m²，层高为 6.0m，建筑高度 6.3m。融冰阀室的火灾危险性为丁类，耐火等级为二级。结构型式为钢筋混凝土框架结构，屋面防水等级为 I 级。

4.1.4.10 实验室

站内设置实验室 1 栋，采用单层布置，轴线尺寸 20mx12m,建筑面积为 247 m²，层 6.0m，建筑高度为 6.3m。火灾危险性为丁类，耐火等级为二级。结构型式为钢筋混凝土框架结构，屋面防水等级为 I 级。室内设置 3t 单轨电动葫芦吊车 1 台。内部装修及配置要求如下：

- 1)、防尘防火门
- 2)、化学区与电气区设置防火防爆隔断，配备独立排风系统
- 3)、地面采用防静电地坪
- 4)、化学区使用防爆型电源插座
- 5)、安装可燃气体报警器和烟雾探测器，联动通风系统
- 6)、操作台上方墙面设置独立保护接地和工作接地
- 7)、实心理化板或环氧树脂板试验操作台，耐强酸强碱，色谱仪、振荡装置需做独立减振台
- 8)、玻璃器皿储存柜

4.1.4.11 警传室

站内设置警传室 1 栋，采用单层布置，轴线尺寸 5.1mx15.0m,建筑面积为 86 m²，层

高为 3.6m，建筑高度 3.9m。警传室的火灾危险性为戊类，耐火等级为二级。结构型式为钢筋混凝土框架结构，屋面防水等级为 I 级。

(3) 建筑装饰

室内外装修材料均采用环保、节能材料。

墙体材料：所有墙体材料采用加气混凝土砌块。局部内墙（非涉水房间）采用磷石膏砌块。

门窗：设备房的室内门采用乙级防火门，办公室、会议室、休息室的门采用实木套装门，窗采用隔声窗。公共卫生间采用铝合金门。所有房间的外窗采用断桥铝合金节能窗(带纱窗)。

室内装修：综合楼楼室内楼地面、墙面、顶棚的装修见表 4.1.4-1。

表 4.1.4-1 建筑装饰做法（ENF 等级）

项 目	装修做法
外墙	采用 1mm 厚相变真空保温涂料+龙骨+佳美板
内墙	1、厨房、餐厅、洗衣房、卫生间墙裙：玻化砖； 2、其余：内墙涂料。
天花	1、会议室、门厅、设备部件陈列培训室：石膏板造型吊顶； 2、办公室、活动室、门厅、卫生间：铝合金吊顶； 2、其余：内墙涂料。
地面	1、卫生间、洗衣房、厨房、楼梯间：防滑地砖； 2、门厅、走廊、休息室、办公室、会议室、餐厅：抛光地砖。 3、通信机房：活动地板
屋面	屋面防水等级为 I 级，倒置式做法，采用三道柔性防水，保护层为广场砖

表 4.1.4-2 门窗选用表

项 目	选用情况
外门	门厅：全玻璃无框弹簧门(12 厚钢化玻璃)；其余：镀锌钢板门
内门	1、餐厅：全玻璃无框弹簧门(12 厚钢化玻璃)；

	2、会议室、休息室、办公室、资料室、活动室、小餐厅：实木套装门； 3、公共卫生间：铝合金门； 4、其余：镀锌钢板门。
外窗	断桥铝合金节能窗(带纱窗)；
内窗	铝合金窗

4.1.4-3 全站建筑装修一览表

房间名称	楼地面	内墙面	顶棚	备注	
主 / 辅 控楼	电缆间	水泥基自流平	水性无机涂料	水性无机涂料	
	阀冷设备间	水泥基自流平	水性无机涂料	水性无机涂料	
	阀冷设备控制保护室	水泥基自流平	水性无机涂料	0.8 厚铝合金穿孔板吊顶	
	交流配电室	水泥基自流平	水性无机涂料	水性无机涂料	
	站用变室	水泥基自流平	水性无机涂料	水性无机涂料	
	暖通设备间	水泥基自流平	水性无机涂料	水性无机涂料	四周墙体加设岩棉吸声板
	空调设备间	水泥基自流平	水性无机涂料	水性无机涂料	
	阀厅空调机房	水泥基自流平	水性无机涂料	水性无机涂料	
	换流单元二次设备室	600mm×600mm×35mm全钢一体化支架系统（架设高度1000，基层楼面刷水泥地板漆一底二道）	水性无机涂料	0.8 厚铝合金穿孔板吊顶	
	站公用二次设备室	600mm×600mm×35mm全钢一体化支架系统（架设高度1000，基层楼面刷水泥地板漆一底二道）	水性无机涂料	0.8 厚铝合金穿孔板吊顶	
	通信室	600mm×600mm×35mm全钢一体化支架系统（架设高度1000，基层楼面刷水泥地板漆一底二道）	水性无机涂料	0.8 厚铝合金穿孔板吊顶	
	蓄电池室	耐酸地砖	防酸漆	防酸漆	
主控制室兼消防控制室	600mm×600mm×35mm全钢一体化支架系统（架设	水性无机涂料	0.8 厚铝合金穿孔板吊顶		

房间名称	楼地面	内墙面	顶棚	备注
	高度 1000，基层楼面刷水泥地板漆一底二道)			
交接班室	抛光地砖	水性无机涂料	0.8 厚铝合金穿孔板吊顶	
休息室、办公室、会议室	抛光地砖	水性无机涂料	0.8 厚铝合金穿孔板吊顶	
二次备品间	抛光地砖	水性无机涂料	水性无机涂料	
安全工具间	抛光地砖	水性无机涂料	水性无机涂料	
备用房	抛光地砖	水性无机涂料	水性无机涂料	
过厅	抛光地砖	水性无机涂料	水性无机涂料	
卫生间	防滑砖	瓷砖	铝合金板吊顶	
阀厅	水泥基自流平	压型钢板	压型钢板	
综合楼	门厅	抛光地砖	水性无机涂料	0.8 厚铝合金穿孔板吊顶
	党建会议室	抛光地砖	水性无机涂料	0.8 厚铝合金穿孔板吊顶
	餐厅	抛光地砖	水性无机涂料	0.8 厚铝合金穿孔板吊顶
	会议室	抛光地砖	水性无机涂料	0.8 厚铝合金穿孔板吊顶
	办公室	抛光地砖	水性无机涂料	水性无机涂料
	休息室	抛光地砖	水性无机涂料	水性无机涂料
	通信室	防静电瓷质地砖	水性无机涂料	水性无机涂料
	食品库	防滑砖	水性无机涂料	水性无机涂料
	低压配电室	水泥基自流平	水性无机涂料	水性无机涂料
	厨房	防滑砖	瓷砖	铝合金板吊顶
	备餐间	防滑砖	瓷砖	水性无机涂料
	过道	抛光砖	水性无机涂料	铝合金板吊顶
	楼梯间	防滑砖	水性无机涂料	水性无机涂料
卫生间	防滑砖	瓷砖	铝合金板吊顶	
10kV 及 380V 配电室	水泥基自流平	水性无机涂料	水性无机涂料	
500kV GIS 室 1/2	水泥基自流平	压型钢板	压型钢板	
500kV 继电器室	蓄电池室	耐酸砖	防酸漆	防酸漆
	继电器室	水泥基自流平	水性无机涂料	0.8 厚铝合金穿孔板吊顶
专用品仓库	水泥基自流平	水性无机涂料	水性无机涂料	
一次备品备件库建筑	耐磨地坪	水性无机涂料	水性无机涂料	
阀备品备件库建筑	耐磨地坪	水性无机涂料	水性无机涂料	
二次备品备件库和	车库	耐磨地坪	水性无机涂料	水性无机涂料
	二次备品间	水泥基自流平	水性无机涂料	水性无机涂料

房间名称		楼地面	内墙面	顶棚	备注
备用桥抗室建筑	备用桥抗室	水泥基自流平	水性无机涂料	水性无机涂料	
综合泵房建筑	电控间	600mm×600mm×35mm全钢防静电活动地板（架设高度1000，基层楼面刷水泥地板漆一底二道）	水性无机涂料	水性无机涂料	
	泵房	水泥基自流平	水性无机涂料	水性无机涂料	
	泵坑	水泥砂浆	水性无机涂料	水性无机涂料	
警传室	值班室	抛光地砖	水性无机涂料	水性无机涂料	
	休息室	抛光地砖	水性无机涂料	水性无机涂料	
	卫生间	防滑砖	瓷砖	铝合金板吊顶	
	厨房	防滑砖	瓷砖	铝合金板吊顶	

注：1、厕所墙地面的面砖、小便器、吊顶等应对缝整齐。

2、主控楼、综合楼、警传室等房间外窗开启扇设不锈钢纱窗。

3、所有自流平地面均罩面处理，并设置分缝，所有设备房间百页窗均设置不锈钢丝网。建筑物外墙及地砖全部采用专门粘贴材料及勾缝剂。

4.2 结构部分

4.2.1 主要建筑材料

1) 钢材

(1) 钢板：采用 Q235B 和 Q355B 热轧钢板(预埋件、钢结构)、Q355-Z25 钢板(部分阀厅钢结构)、奥氏体无磁不锈钢。

(2) 型钢：采用 Q235B、Q355B、Q420B 热轧型钢、奥氏体无磁不锈钢。

(3) 格栅板、花纹钢板：采用 Q235 钢镀锌。(走道、平台等)

(4) 压型钢板：采用双面彩色镀铝锌压型钢板，基板采用高强钢，用于钢结构厂房的屋面及墙面围护系统。

(5) 主体钢结构防腐：采用冷喷锌+防腐涂料体系。

(6) 钢筋：HPB300、HRB400 普通热轧钢筋，HRB500 高强钢筋。

(7) 焊条：E43XX、E50XX。

2) 水泥

普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥。

3) 混凝土

投标单位应在投标前进行现场勘查，应优先采用商品混凝土，如周边无商品混凝土，或商品混凝土质量/供应量/运距不满足换流站现场建设要求，施工单位需自行考虑自建搅拌站，现场建立试验室，并配备相应的检测设备及人员，满足搅拌站及当地住建及环保部门的要求，及时办理相关同意建站手续，污水排放应符合环保要求。

根据不同的建筑物及建筑物的不同部位，分别采用 C30~C45 混凝土；场地地下水对混凝土结构具有微腐蚀性，垫层采用 C20 混凝土。

4) 连接件(螺栓)

普通 C 级螺栓，10.9 级高强螺栓、化学螺栓、奥氏体无磁不锈钢螺栓。建筑钢结构地脚螺栓由土建施工单位负责采购和施工。

(5) 其他建筑材料：

机制砖、加气砼砌块；防火涂料或防火板用于有不同防火要求的钢结构部位；高强无收缩灌浆料用于插入式钢柱柱头及重要的有振动设备基础的二次灌浆。

4.2.2 主要建(构)筑物结构选型

1) 阀厅

本工程包含 2 一座柔直阀厅。阀厅南侧与主控楼相连，阀厅北侧与辅控楼相连。

阀厅采用网架屋盖结构方案：竖向承重结构采用四肢钢管格构柱，网架与钢柱连接采用普通平板支座。

屋架采用正放四角锥双层网架结构，单个阀厅轴线尺寸调整到 69.5m×70.7m×22.5m（屋架下弦中心高度）。2 个为一栋联合建筑。阀厅网架结构跨度 69.5m，网架高度 4.0m~5.8m；结构找坡 5.18%。网架杆件均采用无缝钢管。阀厅网架采用螺栓球节点双层网架，球节点支座位置及外围蔽高空散装位置局部采用焊接球节点。网架支座采用焊接空心球平板支座。阀厅下部结构采用钢管格构柱及型钢柱，钢管格构柱由圆管构成的平面或立体桁架所形成的结构。

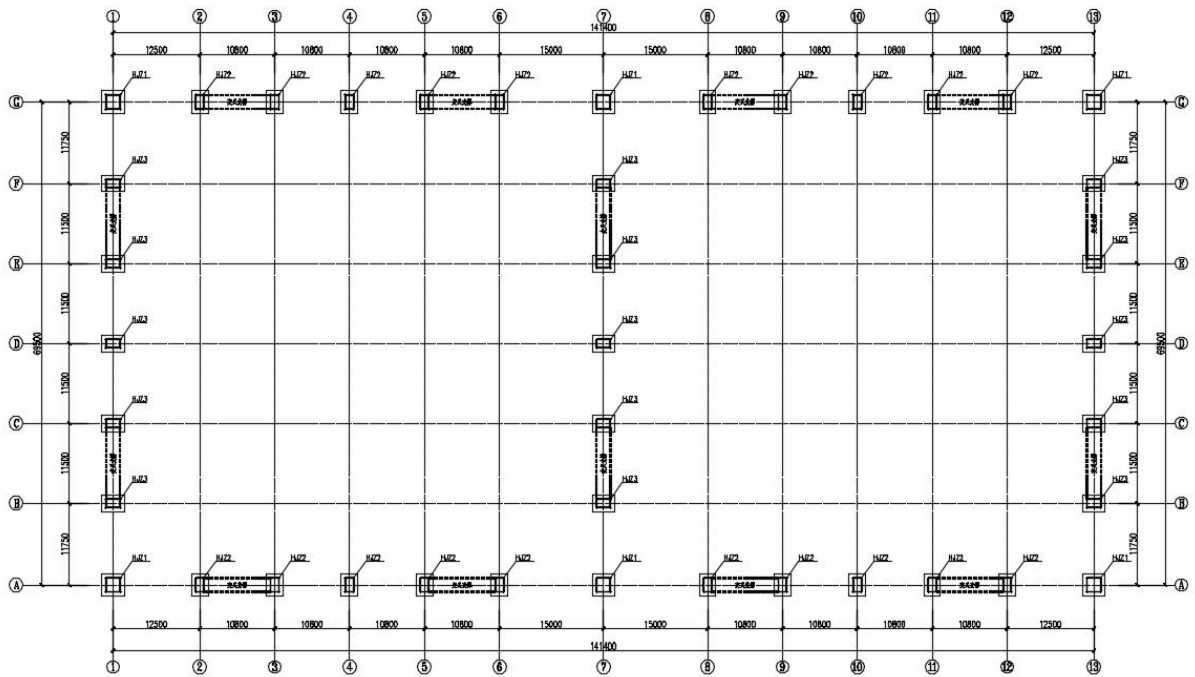


图 4.2.2-1 阀厅柱平面布置图

2) 主辅控楼

(1) 概述

本工程共有主、辅控楼各一座。主控制楼为地下一层、地上四层建筑物；辅控制楼为地下一层，地面三层建筑物。

(2) 主体承重结构

本工程主、辅控楼主承重结构均采用钢筋混凝土框架结构，现浇钢筋混凝土楼(屋)面、楼梯及雨篷。地下电缆层采用现浇钢筋混凝土结构，底板及侧壁混凝土抗渗等级P8。

3) 柔直变场地建（构）筑物

柔直变场地主要建（构）筑物包括柔直变基础、防火墙以及联接变构架。

(1) 柔直变基础及防火墙：

柔直变之间防火墙采用现浇钢筋混凝土剪力墙结构，清水混凝土效果，柔直变压器基础采用大块式钢筋混凝土基础。

(2) 柔直变构架：

柔直变构架采用人字柱钢管构架柱+三角形断面格构式钢梁形式，构架基础均采用钢筋混凝土插入式杯口基础，构架柱脚处设混凝土保护帽。二次灌浆采用细石混凝土。

(3) 柔直变轨道

柔直变轨道采用钢筋混凝土条形基础，轨道型号采用 QU70。

4) 启动回路场地建（构）筑物

启动回路场地主要建（构）筑物包括启动回路基础，启动回路基础采用大块式钢筋混凝土基础。

5) 交流 500kV 配电装置场地建（构）筑物

交流 500kV 配电装置场地建（构）筑物主要建（构）筑物包括 500kV GIS 室 1、500kV GIS 室 2、500kV 继电器小室 1、500kV 继电器小室 2、500kV 继电器小室 3、10kV 及 380V 中央配电室、专用品仓库、500kV 中间构架、500kV 出线构架等。

(1) 500kV GIS 室 1、500kV GIS 室 2

500kV GIS 室 1、500kV GIS 室 2 采用门式刚架结构，门式刚架柱脚采用外露式刚接柱脚，GIS 室内均设置吊车。

(2) 500kV 继电器小室 1、500kV 继电器小室 2、500kV 继电器小室 3，10kV 及 380V 配电室各电压等级继电器小室均为单层建筑物，采用钢筋混凝土框架结构。

(3) 专用品仓库

专用品仓库为单层建筑物，采用钢筋混凝土框架结构。

(4) 500kV 中间构架、500kV 出线构架

500kV 中间构架及 500kV 出线构架采用人字柱钢管构架柱+三角形断面格构式钢梁形式，构架基础均采用钢筋混凝土插入式杯口基础，构架柱脚处设混凝土保护帽。二次灌浆采用细石混凝土。

6) 其他生产、辅助及附属建（构）筑物

其他生产、辅助及附属建筑物包括综合楼、一次备品备件库及阀备品库、二次备品备件库及备用电抗室联合建筑、专用品库、生产消防水池、综合泵房、油化实验室等。

(1) 综合楼

本工程综合楼为三层的建筑物，采用钢筋混凝土框架结构承重，框架及楼(屋)面板混凝土均采用现浇。

(2) 一次备品备件库及阀备品库

一次备品备件库及阀备品库为单层建筑，采用混凝土框架+钢结构屋盖+钢筋桁架楼承板屋面方案。

(3) 二次备品备件库及备用电抗室联合建筑

二次备品备件库及备用电抗室联合建筑为两层建筑，采用钢筋混凝土框架结构。

(4) 融冰阀室

融冰阀室为单层建筑，采用现浇钢筋混凝土框架结构。

(5) 油化实验室

油化实验室采用现浇钢筋混凝土结构。

(6) 其他生产建筑物及辅助附属建筑物

警传室及专用品仓库等建筑物均为单层建筑，采用现浇钢筋混凝土框架结构。

(7) 独立避雷线柱

避雷线柱采用四肢格构式避雷线塔。与基础采用地脚螺栓连接，基础采用带肋筏板基础。

(8) 设备支架:

支架根据设备高度、荷载大小的不同采用两种结构型式：①对于高度较低和荷载较小的设备支架，采用直缝圆钢管，直径多为 $\Phi 250\sim\Phi 450$ ，厚度为6~8mm；②对于高度较高和荷载较大的设备支架，为保证设备支架的刚度和抗震能力，采用钢管格构式结构。单钢管支架采用插入式安装方式，基础采用钢筋砼杯型基础。二次灌浆采用细石混凝土。格构式支架通过地脚螺栓与基础进行连接。

7) 水工建构筑物

水工建（构）筑物包括综合泵房、生产消防水池、喷淋水池、事故油池、雨淋阀室、

消防工具箱以及生活给水机组和污水处理设施。

综合泵房为带泵坑和电缆层的半地下室的单层厂房，采用现浇钢筋混凝土框架填充墙结构，屋面板现浇。水泵基础设在地面以下的泵坑中，泵房设 5t 电葫芦吊车一台。

生产及消防水池采用现浇钢筋混凝土结构，混凝土抗渗等级 P8。

喷淋水池、事故油池等水工建筑物采用现浇钢筋混凝土水池结构，混凝土抗渗等级 P8。

污水处理设施采用钢筋混凝土箱型结构。

消防工具箱采用混凝土框架结构，雨淋阀间采用“混凝土框架+百叶窗”形式。

8) 围墙

围墙采用装配式围墙，围墙柱采用钢筋混凝土预制柱，预制钢筋混凝土板从上往下插入式安装；填方区围墙基础采用柱下桩基承台基础，挖方区围墙基础采用独立基础，预制柱与基础用钢板焊接连接，需设置隔声屏障的围墙柱预留预埋件。

全站建筑物（工程部分）结构及基础型式见表 4.2.2-1。

表 4.2.2-1 站内主要建筑结构及基础型式

序号	建（构）筑物名称	结构形式	基础形式	设计使用年限	结构安全等级	抗震设防类别	结构重要性系数	基础/桩基设计等级
1.	阀厅	钢管格构柱+网架	独立基础/桩基承台	50	一级	乙类	1.1	乙级
2.	主控楼	钢筋混凝土框架	独立基础	50	一级	乙类	1.1	乙级
3.	辅控楼	钢筋混凝土框架	桩基承台	50	一级	乙类	1.1	乙级
4.	500kV GIS 室 1	门式刚架	独立基础/桩基承台	50	二级	乙类	1.0	乙级
5.	500kV GIS 室 2	门式刚架	独立基础/桩基承台	50	二级	乙类	1.0	乙级
6.	500kV 继电器小室 1、2、3	钢筋混凝土框架	独立基础/桩基承台	50	二级	乙类	1.0	乙级

序号	建（构）筑物名称	结构形式	基础形式	设计使用年限	结构安全等级	抗震设防类别	结构重要性系数	基础/桩基设计等级
7.	10kV 及 380V 配电室	钢筋混凝土框架	独立基础/桩基承台	50	二级	乙类	1.0	乙级
8.	一次及阀备品库	混凝土框架+钢屋架	桩基承台	50	二级	丙类	1.0	丙级
9.	二次备品备件库及备用电抗室联合建筑	钢筋混凝土框架	桩基承台	50	二级	丙类	1.0	丙级
10.	专用品仓库	钢筋混凝土框架	桩基承台	50	二级	丙类	1.0	丙级
11.	综合泵房	钢筋混凝土框架	桩基承台	50	二级	丙类	1.0	丙级
12.	综合楼	钢筋混凝土框架	桩基承台	50	二级	乙类	1.0	丙级
13.	警传室	钢筋混凝土框架	桩基承台	50	二级	丙类	1.0	丙级
14.	油化实验室	钢筋混凝土框架	桩基承台	50	二级	丙类	1.0	丙级
15.	500kV 构架	人字柱+三角形截面横梁	独立基础/桩基承台	50	一级	丙类	1.1	乙级
16.	柔直变构架	人字柱+三角形截面横梁	独立基础/桩基承台	50	二级	丙类	1.0	丙级
17.	独立避雷线塔	钢管格构式	筏板基础	50	二级	丙类	1.0	丙级
18.	设备支架	钢管/格构式支架	独立基础/桩基承台	50	二级	丙类	1.0	丙级
19.	柔直变压器基础	钢筋混凝土结构	大块式混凝土筏板基础/承台	50	二级	丙类	1.0	乙级
20.	防火墙	现浇钢筋混凝土结构	独立基础/桩基承台	50	二级	丙类	1.0	乙级
21.	电抗器基础	钢筋混凝土结构	大块式混凝土筏板基础/承台	50	二级	丙类	1.0	乙级

序号	建（构）筑物名称	结构形式	基础形式	设计使用年限	结构安全等级	抗震设防类别	结构重要性系数	基础/桩基设计等级
22.	其他设备基础	钢筋混凝土结构	大块式混凝土承台	50	二级	丙类	1.0	丙级
23.	消防水池、喷淋水池及各类油池	钢筋混凝土结构	筏板基础/桩基承台					

9) 降噪方案及结构设计

本站推荐降噪方案为：柔直变压器及高抗采用 BOX-IN（BOX-IN 电气安装），根据降噪需要围墙设置不同高度，围墙上需加设隔声屏障。

(1) 可拆卸式 BOX-IN

为方便柔直变压器的检修和维护，柔直变压器采用可拆卸式 BOX-IN，即采用带有通风散热消声器的隔声室把柔直变压器本体封闭起来，把冷却风扇放在隔声室外面。BOX-IN 内部吸声体在现场采用热镀锌膨胀螺栓固定在柔直变压器两侧防火墙及阀厅防火墙上。联接变 BOX-IN 采用自然进风，机械排风的通风方案，进风通过布置在 BOX-IN 内的 2 台阻抗复合式消声器进入室内，排风则通过安装在 BOX-IN 顶部的 2 台轴流风机排至室外，每个排风管上安装有 1 台阻抗复合式消声器。

(2) 围墙上隔声屏障

围墙分为 2 种类型：2.5m 及 4.0m 围墙；4.0m 围墙采用 2.5m 实体围墙+1.5m 隔声屏障方案，2.5m 围墙全部采用实体围墙。围墙采用装配式结构，抗风柱采用预制或现浇，柱上预留卡槽，预制板从上往下插入式安装；围墙上声屏障采用可拆卸式钢结构，由钢柱组成，声屏障板采用插入式安装方式，声屏障钢柱与围墙框架之间采用焊接连接方式。

4.2.3 钢结构防腐及防火

钢结构防腐处理根据结构环境、腐蚀介质、维修难易等不同分别采用冷喷锌或热浸镀锌方式。

1) 建筑物钢结构防腐

阀厅、GIS 室、一次及阀备品库等建筑钢结构防腐处理采用“冷喷锌”防腐，即喷涂冷喷锌 2 道(100um)、冷喷锌封闭剂 2 道(80um)和聚氨酯改性面漆 2 道(30+30um)(注：防

腐涂料由钢构厂家负责采购，其中底漆、中间漆由钢构厂家负责涂刷，最后两道面漆由土建施工单位负责涂刷)，要求冷喷锌层锌含量在96%以上。

2) 钢构(支)架防腐

本工程户外配电钢结构(钢构支架,含设备厂家供支架)防腐采用热浸镀锌防腐+环保型防腐涂料,热浸镀锌层厚度86um,环保型防腐涂料厚度40um,现场焊接的局部部位采用喷锌防腐。施工单位负责局部补喷锌和表层环保型防腐涂料的采购和涂装(含设备厂家供支架)。

地面以下的钢结构柱脚部分采用低强度等级混凝土包裹,保护层厚度100mm,混凝土包裹部分高出地面不小于150mm。

3) 建筑物钢结构防火

本工程采用涂刷防火涂料的方式进行钢结构防火处理。根据《建筑设计防火规范》(GB50016),钢柱耐火极限2.0h;钢梁耐火极限1.5h,厚度7mm;屋顶承重构件耐火极限1.0h。在喷涂防火涂料前,必须做好基层处理。防火涂料由土建施工单位负责采购和涂刷。本工程钢结构建筑物火灾危险性分类、耐火等级、耐火极限如下表所列:

表 4.2.3-2 钢结构建筑物防火参数表

序号	建筑物	火灾危险性分类	耐火等级	结构部位	耐火极限	涂料类型
1	阀厅	丁类	二级	主辅控楼侧梁柱、支撑	3.0h	非膨胀型防火涂料
				其余位置梁柱、支撑	2.5h	非膨胀型防火涂料
				屋盖吊车梁及设备吊梁	1.5h	膨胀型防火涂料
				钢结构网架	1.0h	膨胀型防火涂料
2	500kV GIS室	丁类	二级	钢柱、柱间支撑及系杆	2.0h	非膨胀型防火涂料
				钢梁及屋面水平支撑	1.0h	膨胀型防火涂料
				设备吊梁及吊车梁	1.5h	膨胀型防火涂料
3	一次备品库及阀备品库联合建筑	丁类	二级	钢柱、柱间支撑及系杆	2.0h	非膨胀型防火涂料
				钢梁及屋面水平支撑	1.0h	膨胀型防火涂料
				设备吊梁及吊车梁	1.5h	膨胀型防火涂料

建筑钢结构防火涂料由施工单位负责采购及涂刷，详细要求详见乙供甲控技术规范书。

4.2.4 抗震设防

根据《建筑工程抗震设防分类标准》(GB 50223)、《电力设施抗震设计规范》(GB50260)、《变电站建筑结构设计技术规程》(DL/T5457)及《建筑抗震设计标准》(GB50011(2024版)),本工程抗震设防烈度为6度,主、辅控楼、继电器小室、站用电室抗震措施按设防烈度提高一度采取抗震措施,其余建构筑物按设防烈度采取抗震措施,所内建(构)筑物抗震构造措施设防烈度调整见下表。本工程主要建筑物结构设计使用年限为50年,结构形式、结构安全等级、抗震设防类别、抗震等级如下表所列:

表 4.2.4 -1 站内建(构)筑物抗震构造措施设防烈度调整表

建筑物名称	抗震设防类别	抗震设防烈度	抗震构造措施设防烈度
主控楼	乙类	6	7
辅控楼	乙类	6	7
阀厅	乙类	6	7
10kV 及 380V 配电室	乙类	6	7
500kV GIS 室 1#	乙类	6	7
500kV GIS 室 2#	乙类	6	7
500kV 继电器室 1	乙类	6	7
500kV 继电器室 2	乙类	6	7
500kV 继电器室 3	乙类	6	7
综合楼	乙类	6	7
警传室	丙类	6	6
一次及阀备品备件库	丙类	6	6
二次备品备件库及备用电抗室联合建筑	丙类	6	6
综合泵房	丙类	6	6
专用品仓库	丙类	6	6

油化实验室	丙类	6	6
融冰阀室	丙类	6	6
生产消防水池	丙类	6	6
喷淋水池	丙类	6	6
事故油池	丙类	6	6

4.2.5 基础及地基处理

1) 地基处理

根据竖向布置及场地平整方案，平整后场地设计高程为 671.1m（三通一平标高），换流站工程终平标高 672.2m，预留远期交流场地标高 671.8m~672.2。现状场地上部主要为耕地和林地等，结合场地构筑物承载力及变形需求、施工工艺及场地清理方案，场地清理后，下部主要为中等压缩性粉质粘土层及全强风化岩层，下部无软弱地层，为防止地基的不均匀沉降并减少后期场地、路面、电缆沟等因沉降不均造成的不良影响，场平后对于填方不高的的方可采用换填压实地基进行处理，换填厚度平均约 3.5m，可采用级配碎石换填至道路、电缆沟、围墙、设备运输场等构筑物基底，换填后压实系数不小于 0.94，承载力特征值不小于 180kPa。对于填方较高的区域采用强夯处理措施，要求处理后承载力特征值不小于 180kPa。

站址内位于填方区的建筑物，水工构筑物，设备构支架基础，围墙等采用采用灌注桩，以中风化白云岩作为桩端持力层。

2) 基础防腐蚀措施

地下水埋藏较深，对拟建变电站建(构)钢筋混凝土没有影响；站址内岩土对钢结构、钢筋砼中的钢筋及砼结构呈微腐蚀。基础无需额外采取防腐措施。

3) 沉降观测及钢结构监测

本工程在施工阶段和使用阶段需进行沉降观测，需要进行沉降观测的为所有的建筑物，以及柔直变基础，防火墙基础，500kV GIS 基础等，沉降观测点采用不锈钢成品。

站区永久水准控制点：采用大理石面砖，采用直径 0.5m，混凝土 C30 独立墩基础。外设 500mm 高的不锈钢围栏。

场地沉降观测点和建（构）筑物沉降观测的周期与时间应符合《建筑变形测量规范》（JGJ 8）及《电力工程施工测量技术规范》（DL/T 5578）的相关要求。观测周期应根据

施工进度、荷载变化及变形情况动态调整，满足规范对各阶段的观测频次规定，并在出现异常时加密观测，直至沉降达到规范或设计要求的稳定标准后方可终止。

阀厅是换流站内核心建筑，它的跨度大，受力情况复杂。对阀厅钢结构在施工及使用阶段进行监测，掌握其各阶段的安全状况，对其进行安全评价非常重要。对于阀厅的监测主要包含应变监测、位移监测和沉降监测。有效监测结构的变形状态、关键部位和关键构件的受力处于安全状态，实现对重要杆件应力超界的报警，对结构的健康状况进行监测和评价。

根据地勘资料，本工程场地类别为中等复杂场地，需进行施工超前勘察。**施工超前勘察由勘察设计单位负责。**

5 阀冷却系统、通风及空气调节系统

5.1 阀冷却系统

换流站每个换流单元设置四套内冷却系统、四套喷淋冷却系统、两套喷淋水处理系统、两套喷淋补水及处理系统和两套泵坑地面排水系统。

每套内冷却系统包括主机、辅机、配电及控制系统等；每套喷淋冷却系统包括冷却塔、喷淋泵、配电及控制系统等；每套喷淋水处理系统包括自循环处理、加药、配电及控制系统等；喷淋补水及处理系统包括喷淋补水泵、砂虑、碳虑、反渗透处理、配电及控制系统等；每套泵坑地面排水系统包括潜水排污泵及配电、控制系统等；

每个换流单元对应设置两个阀冷设备间，阀冷设备间包括地上层和地下层；每个阀冷设备间对应设置一座喷淋水池，喷淋水池为全地下构筑物。阀冷系统的主机、辅机布置在阀冷设备间地上层；自循环处理、加药、砂率、碳滤、反渗透处理设备、潜水排污泵布置在阀冷设备间地下层；内冷却系统、喷淋冷却系统、喷淋水处理系统、喷淋补水处理系统、潜水排污泵的配电及控制设备布置在阀冷设备间地上层；冷却塔布置在喷淋水池正上方。喷淋补水泵及其配电和控制设备布置在站内综合泵房，补水泵布置在地下层，配电及控制设备布置在地上层。阀厅内阀冷管均布置在地面管沟内。

5.2 通风及空调系统

全站空调设备能效比均为二级及以上，阀厅冷源均需采用变频空调，电气设备间空调采用单元式空调机组，其他办公休息类房间空调采用多联机或普通分体空调。**主控楼**

（非人员用房）、辅控楼、阀厅、500kV 继电器小室、融冰阀室、10kV 及 380V 配电室、一次备品库及阀备品库通风空调设备的供货及安装为甲供，土建及电气施工方配合安装。其余建构筑物的暖通系统的供货及安装为乙供。

通风空调甲乙供范围一览表

建筑物	通风	空调	防排烟	甲乙供划分
主控楼	√	√	√	仅人员用房乙供，其余房间甲供
辅控楼	√	√	√	甲供
阀厅	√	√	—	甲供
综合楼	√	√	√	乙供
500kV #1、#2、#3 继电器小室	√	√	—	甲供
10kV 及 380V 配电室	√	√	—	甲供
贵州侧 GIS 室	√	—	—	乙供
湖南侧 GIS 室	√	—	—	乙供
专用品仓库	√	√	—	乙供
一次及阀备品备件库	√	√	—	甲供
二次备品库及车库	√	√	—	乙供
综合泵房	√	√	—	乙供
融冰阀室	√	√	—	甲供
警传室	√	√	—	乙供
油化实验室	√	√	—	乙供
阀冷排水在线监测间	√	√	—	乙供

1) 阀厅空调

阀厅空调系统将采用由风冷冷（热）水机组+组合式空气处理机组+送/回风管的系统型式。每套系统风冷冷（热）水机组和组合式空气处理机组均设置 100%容量配置，风冷冷（热）水机组为螺杆式，制冷剂采用 R407C 或 R134a，冷（热）水机组夏季提供

给空气处理机组的冷冻水供、回水温度为 7/12℃，冬季提供给空气处理机组的热水供、回水温度为 45/40℃。

冷冻水泵及其他水处理和补水设备布置于主辅控楼的设备机房，风冷冷（热）水机组布置于主辅控楼屋面。阀厅设置灾后通风系统，采用轴流风机。

2) 主、辅控制楼设备房通风及空调

主辅控楼设备房间采用单元式空调机组，室内机的形式结合房间要求采用立柜式或吊柜风管式，其中吊柜风管式室内机可外接送风管，均匀布置室内送风口。空调机组为冷暖型，室内机内设电辅热措施，夏季制冷，冬季制热，湿度过大时开启电辅热功能调节室内相对湿度，维持室内温湿度在相应设计范围内。

通信机房、二次设备室、交流配电室及阀冷却保护设备室等工艺要求全年空调开启且温度波动小的房间，为确保房间温湿度要求，空调采用 N+1 配置。空调均具备独立控制和来电自启功能。**全站蓄电池室配备防爆型吊顶式空气处理机组用于夏季降温,并采用防爆轴流风机排风保持房间负压。**

通信室空调采用独立带自启动功能的精密空调。

主控、辅控楼大于 40m 的走道，设置排烟系统，排烟系统优先采用自然排烟，不具备自然排烟条件时采用机械排烟系统。其余房间采用可开启门窗进行自然排烟。

3) 主控楼人员用房通风及空调

人员用房采用独立的多联机空调系统，夏季制冷，冬季制热。其中主控制室的室内机和室外机均设置 100%备用，空调室外机将集中布置在主辅控楼屋面。空调室内机冷凝水集中排入室外排水井、雨落管井或室内地漏、水池等下水系统，空调送风口和室内机在布置上与电气盘柜、干式变压器和蓄电池错开。常驻人员房间均配置合适形式的室内机空调末端，在吊顶内的空调风口和空调室内机将与吊顶板、灯具协调布置，做到整齐美观。主控楼空调系统配置一个集中控制器用于监测和控制各房间温度。各房间室内机还将配置遥控器或线控器进行开关控制和温度调节。

4) 其他电气设备建筑通风及空调

各类继电器室均设有立柜式单元空调机组维持室内温湿度。

10kV 及 380V 配电室设置单元式分体空调维持室内温湿度，同时设计换气次数不小于 6 次/时的排风系统以满足平时检修巡查人员进入前的换气通风。

GIS 室设置自然进风、机械排风系统。采用外墙下部设防雨百叶进风进风。机械排风设置上部和下部同时排风系统，下部排风用于平时通风，通风量不小于 4 次/h，采用箱式离心风机排风；上部设置不小于 2 次的事故排风，采用轴流风机，事故时同时启动下部排风机。

融冰阀室设置单元式分体空调维持室内设备运行要求的温湿度，空调设备具有来电自启动功能。设置机械排风系统用于灾后通风。

5) 综合楼通风及空调

综合楼采用多联机空调系统调节室内温湿度。多联机系统按楼层和房间功能分区布置，室外机布置于屋面，办公室、休息室、餐厅、会议室等房间均风管式或四出风式室内机。办公房间设置全热交换机引入新风，满足房间空气质量要求。卫生间和餐厅均设排风装置，满足卫生要求。厨房设有轴流风机排风，以改善室内工作条件。

6) 其他辅助建筑通风及空调

备品备件库中二次备品间设置分体空调，控制室内温湿度以满足二次设备存放要求；一次备品间设置轴流风机，排除室内有害气体；专用品仓库外墙下部防雨百叶自然进风，上部设轴流风机排风（专用品库按危废品库，配备防爆型空调）。

车库设置轴流风机用于通风。

综合水泵房设置自然进风、机械排风的通风系统，通风次数不小于 6 次/h，控制室设置立柜式分体空调机进行降温。冬季可关闭泵房通风机，并为防止泵房在极端低温环境下发生管道冻结，配置电暖器供暖。

警传室采用分体空调控制功能房间温湿度，同时在卫生间等房间设置排气扇，排除室内有害气体。

6 水工部分

本换流站工程三通一平范围以外的站内及站外水工设施（除甲供部分阀冷设施）均属于此次建筑工程施工招标的范围，包括消防的报建、检测和验收。

6.1 给排水

站内给水部分主要包括补给水、生活给水、集中热水、绿化给水、生产给水及消防

给水系统。站内补给水管道由站外引入后分别向站内生活水箱和生产消防水池补水。生活给水系统主要负责站内建筑物生活用水及绿化用水的补水，系统设置一套给水机组加压设备，该机组为集水池、水泵及控制设备为一体的成套设备。综合楼部分生活热水采用电热水系统。绿化给水系统主要负责场地绿化用水，系统设置一套给水机组加压设备，该机组为集水池、水泵及控制设备为一体的成套设备。生产给水系统主要负责换流阀外冷系统的补水，由综合泵房内的生产给水泵由生产消防水池吸水后加压供水。消防给水系统消防部分。

站内排水部分主要包括雨水排水、阀冷排水、生活排水及含油废水排水系统，采用分流制和合流制相结合的排水制度。雨水排水系统收集排放站内地面及屋面雨水，主要包括雨水口、雨水检查井及雨水管道。阀冷排水系统收集并排放换流阀外冷系统生产废水。生活排水采用重力自流排放至站内污水处理及回用设施。含油废水排水系统主要为油浸式变压器、电抗器等含油电气设备的事故排油系统，含油废水就近排入事故油池，经事故油池隔油处理后池内雨水直接排入站内雨水管道，废油及含油废水由有资质的单位回收处理，避免污染环境。

污水处理及回用设施主要包括调节池、埋地式一体化污水处理设备及绿化水池，生活排水经过污水处理设备处理后排至绿化水池用于就地绿化。

施工单位负责给水管道接头无损检测、电火花试验、水压试验等。

6.2 消防给水及灭火设施

站内消防给水主要包括消火栓给水系统和水喷雾灭火系统，主控楼、辅控楼、综合楼、备品备件库、阀备品库等均设置室内外消火栓；其余建筑均设置室外消火栓；联接变压器设置室外消火栓和水喷雾灭火系统。站内消火栓系统和水喷雾灭火系统分别采用不同的消防给水管道，站内设置消防环管，室内外消火栓、水喷雾灭火系统各自由消防环管引出，消防环管由综合泵房内消防给水泵从生产消防水池吸水后加压供水。站内给水管道采用管沟布置。

在联接变及站用变附近均设置消防工具箱，消防工具箱内设置推车式 ABC 干粉灭火器、消防铲及消防斧。

消防必须通过消防部门竣工验收并取得消防检测合格报告和消防验收合格意见书。

施工单位负责包含本工程各专业范围内涉及全站消防报建、验收及验收前消防系统的第三方检测等所有工作。施工单位应确保工程消防验收合格，不得因部分文件的缺少而影响消防的报建和验收工作。

消防水池以满水移交，水费含在报价中。

6.3 材料选择

站内生活给水管道采用 PP-R 给水管道，管道、管件及阀门公称压力为 1.0MPa；生产给水管道采用不锈钢管，管道、管件及阀门公称压力为 1.6MPa。

站内雨水及生活排水管道(直径 $\geq 300\text{mm}$)均采用 II 级钢筋混凝土管，砂石基础或混凝土基础；雨水及生活排水管道直径小于 300mm 采用 HDPE 双壁波纹管，土弧基础；含油废水排水管道采用 II 级钢筋砼排水管，砂石基础或混凝土基础；含油废水排水管道检查井采用污水检查井。检查井采用预制装配式混凝土检查井，检查井安装完成后，进行井周回填。回填土应分层夯实，压实度应符合设计要求，回填时应避免损坏检查井和管道。

消火栓给水管道 $\text{DN} \leq 100$ 采用镀锌钢管， $\text{DN} > 100$ 无缝钢管；雨淋阀之后水喷雾给水管道采用双面镀锌钢管；管道、管件及阀门公称压力为 2.5MPa。

联接变广场及道路上的井盖采用重型球墨铸铁井盖及支座，非道路上的井盖采用轻型铸铁井盖及支座。

给排水管道安装及验收应根据《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB 50242)和《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268)中有关规定执行。PP-R 给水管的安装及验收还应根据《建筑给水聚丙烯(PP-R)管道工程技术规范》(DB/T 15-29)中有关规定执行。HDPE 双壁波纹管的安装及验收还应根据《埋地塑料管排水管道工程技术规程》(CJJ143)和国标图集 04S520《埋地塑料排水管道施工》中有关规定执行，其中管侧回填土在要求的压实密度下相应的变形模量 (E_e) 应不低于 3MPa。钢筋混凝土排水管安装还应按照国标图集 04S516《混凝土排水管道基础及接口》中有关规定执行。

7 建筑电气

本次建筑工程招标电气部分含建筑电气、户外照明(包括进站道路段、包含全站户

内外照明箱、检修箱，以及户内小动力箱)、全站水平接地网、电缆沟、轨道、围栏、空调、风机、钢管、户内箱体等接地；通信部分包括建筑物内的通信埋管。其中建筑电气主要包括各建筑物的照明、空调和风机动力、开关、插座、配电箱、检修箱、动力箱、建筑电气及检修网络埋管、火灾报警和图像监控埋管、计算机网络埋管、有线电视埋管、建筑物接地和防雷等。

7.1 照明动力

7.1.1 光源和灯具的选择原则

1) 灯具采购

- (1) 灯具供货厂家必须是优质产品，在换流站或 500kV 变电站有良好的供货业绩；
- (2) 灯具的采购必须严格按灯具技术特点和参数进行采购；
- (3) 灯具属易碎物品，搬运、安装时做到轻拿轻放，避免出现破碎，进行二次采购；
- (4) 灯具采购验货要经过业主单位和监理单位同意，变电站管辖运维中心人员参与和见证；

(5) 在满足变电站照明要求的前提下，必须响应国家节能减排要求，积极采用节能环保光源和灯具；

(6) 所有照明灯具、动力材料均应是经鉴定合格的高效节能产品。建筑物内全部采用 LED 光源，站前区及户外道路照明采用 LED；

(7) 全站设一套智能照明控制系统，智能照明控制系统的控制要求需满足换流站运维人员的要求。具体要求为：

①智能照明控制系统应能实现室外路灯、设备区域场地灯、BOX-IN 照明、围墙探照灯的定时启停功能；

②智能照明控制系统应能实现室内无人时照明设施的定期轮换节能，有人在室内时照明全开的功能；

③智能照明控制系统应能接入站端数字换流站平台，所有功能均能在该平台上使用，并且具备接收远方集中监控中心控制室外照明启停的功能。

2) 灯具安装

- (1) 灯具安装施工过程要有变电站管辖运维中心人员参与监管，安装位置一定要征

询建设单位的意见，以美观、实用、安全、经济、方便为原则。

(2) 必须坚持灯具先检查后使用原则，规范不合格品退场制度，严禁不合格灯具安装；

3) 质量要求

(1) 应对灯具在到货后提供不少于三年的“三包”质量保证。之后如发生产品损坏，应及时提供维修部件，并按最近的投标价提供。

(2) 订购的新型产品除应满足本标准外,还应提供该产品的鉴定证书。

4) 验收要求

(1) 灯具未安装前进行线路绝缘摇测时，首先将灯头盒内导线分开，开关盒内导线连通。摇测应将干线和支线分开，摇动速度应保持在 120 转/分左右，读数应采用一分钟后的读数为宜。灯具全部安装完，在送电前进行摇测时，应先将线路上的开关、刀闸、设备等用电开关全部置于断开位置，摇测方法同上述，确认绝缘无误后再进行送电试运行。

(2) 验收时施工单位质检人员必须到场，配合监理进行验收工作。

7.1.2 线缆敷设、配电箱要求

照明配电线路应按负荷计算电流和灯端允许电压值选择导体截面积。

室内线路采用难燃塑料管穿管暗敷，并管中预留铁线。

照明配电箱宜布置在靠近照明负荷中心便于操作维护的位置。

照明配电箱应留有适当的备用出线回路。每一照明单相分支回路的电流不宜超过 16A；连接建筑组合灯具时，回路电流不宜超过 25A；连接高强度气体放电灯的单相分支回路的电流不应超过 30A。

照明及动力线路分开敷设，户外线路应做好防水措施，线路采用三相四线制。

配电箱、电缆接线盒外壳、插座、开关、导线和电缆金属外壳两端、电气设备外壳、金属穿线铁管等应与本站接地网可靠连接，以确保人身及设备安全。

照明配电箱内操作和保护电器，应采用带电磁脱扣器的空气断路器。

阀厅、户外照明在主控楼控制室设置集中控制开关，实现就地和远方均能控制的功能，便于巡视及监控。

7.2 综合布线

埋管包括站内建筑物照明及检修网络、通信、火灾报警、图像监控、计算机网络、有线电视等埋管，并管中预留铁线。

1) 火灾报警系统

有吊顶区域线路采用穿镀锌钢管和槽盒明敷方式，电缆间穿镀锌钢管明敷，其余无吊顶区域线路采用线穿镀锌钢管暗敷方式，户外采用穿管。不同电压等级的线路应穿在不同的管内敷设，所有线路敷设完毕后，应保证导线(含屏蔽层)之间以及导线(含屏蔽层)与钢管间均保持良好绝缘。在安装时，所有外露的屏蔽网均用绝缘胶布仔细包好。火灾自动报警系统的传输线路应采用金属管、可挠（金属）电气导管、B1 级以上的刚性塑料管或封闭式线槽保护。火灾自动报警系统的供电线路、消防联动控制线路应采用耐火铜芯电线电缆，报警总线、消防应急广播和消防专用电话等传输线路应采用阻燃或阻燃耐火电线电缆。

2) 视频及环境监控系统

视频及环境监控系统的户内线缆在综合布线槽盒和吊顶明敷，其余采用埋墙或楼板暗敷；户外线缆地面以上采用镀锌钢管明敷，地面以下采用电缆沟或埋地暗敷。视频监控线缆的主干槽盒与通信线缆共用并配置独立槽盒。

线缆从电缆层/静电地板下进入机柜的开孔必须用防火泥堵好，且必须整齐方正。室内所有的明线走铝/铁/PCV 线槽，墙内走暗线、电缆沟内走线穿 PVC 线管，户外场地地下走线穿镀锌钢管，室外地下出线到配电箱穿镀锌钢管，室外场地构架配电箱至摄像机穿 PVC 水管，室外楼顶走线穿镀锌钢管，室外楼顶配电箱到摄像机走线穿包胶铝合金金属软管。

室外地下埋管深度不低于 30cm，路面下埋管深度不低于 60cm。所有线槽、管在施工时都必须做到整齐不凌乱，所有 PVC 线管在接口处必须打上专用胶水。电缆沟内走管经过防火墙的开挖后，走完管后必须及时填补好。墙面、地板、电缆沟开孔的线管穿过后应马上进行填补。

7.3 通信

投标人负责本标书范围内各建筑物内的网线及通信电缆的预埋敷设；还有本标书范

围内各建筑物之间通信电缆的敷设。所有网线及通信电缆接线盒由投标人负责。

户内通信线缆沿墙采用穿硬 PVC 保护暗敷,在建筑物吊顶内采用硬 PVC 管或阻燃 PE 管保护明敷.户外通信线缆沿电缆沟敷设时采用阻燃 PE 管保护；直埋敷设时采用镀锌钢管保护。

通信线缆敷设时与其他管线的间距应满足相关规程规范的要求。

7.4 接地

深层接地网及引上线由三通一平施工单位负责，深层接地网引上线与全站水平地网的连接、接地引上线属于本标包工作范围。

1) 接地施工范围

- (1) 全站水平接地网及垂直接地极；
- (2) 电缆沟、柔直变轨道等接地及跨接；
- (3) 全站建、构筑物接地；
- (4) 全站的构架、避雷线塔接地等；
- (5) 全站建筑钢结构、管道、围栏、空调、油池格栅跨接及门窗接地及跨接、门扇及门框跨接。
- (6) 全站所有土建施工范围内的金属材料接地及跨接。

土建施工单位应注意做好主接地网与设备/设备支架接地引下线的接口：主地网引上线应露出场平后地面 50cm，并尽量靠近设备接地点(1.0m)以内；土建施工单位完成构架和避雷线塔的安装后，应将其引接至主接地网，必须可靠接地，如遇雷击，需可靠泄流；所有金属类的跳线应满足电气接地规范要求，包含不限于金属门框与门扇、管道法兰跨接等跳线连接。

2) 接地材料选取及注意事项

(1) 接地材料选取

本站敷设以水平接地体为主的人工接地网，水平接地网按 80×8 的镀锌扁钢考虑；户外设备接地引下线按 80×10 的镀锌扁钢考虑，垂直接地体按 50×50×5 的镀锌角钢考虑。阀厅的水平接地网按 40×5 镀锡铜排考虑，户内设备接地引下线按 40×5 的镀锡铜排考虑；GIS 的辅助地网和接地引下线以 GIS 厂家的厂家图纸为准。镀锌扁钢、镀锡扁铜与构支

架采用螺栓连接。

接地线连接采用双面搭接焊，搭接长度不小于 160mm。镀锌扁钢焊接后先涂环氧富锌底漆两遍 60um，再涂环氧云铁中间漆两遍 80um，最后涂厚浆型环氧沥青面漆 200um。扁钢与铜排之间(或铜排与铜排之间)的暗敷连接采用放热焊接。

接地体的焊接及防腐应符合《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169。

(2) 施工注意事项

水平接地网的埋深取 0.8 米，过电缆沟则走沟下方，并留出 0.5 米给电缆沟支架接地用；碰到基础可作适当移动，尽量绕过基础，对于平行并靠近搬运轨道的地网，可做适当的平移，而对于与搬运轨道相交的地网，可以在相交处适当增加埋深，从搬运轨道的基础下方通过。接地网均压带采用不等间距布置，采用方孔排列。水平接地体外缘敷设成闭合环形，外缘各角做成圆弧形，转弯半径不小于最大网格尺寸的一半。地网边缘增加垂直接地体用来降阻，避雷线柱、避雷器及柔直变中性点等处设置集中接地装置，并加装垂直接地体，垂直接地极相间应大于其长度的 2 倍。屋外主要电气设备及构架的接地，均需采用不少于两点与主接地网相连(构架支腿数大于 2 时，每个构架支腿的外侧一点与主地网相连)。

根据岩土专业《工程物探报告》，湘黔背靠背换流站站址岩土电阻率平均值 $378\ \Omega \sim 2692\ \Omega \cdot m$ 。根据《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) 2009 版表 12.2.5，综合评价站址的土对钢结构的腐蚀性等级为微。鉴于湘黔背靠背换流站站址场地尚未整平，地形起伏较大，表层土的含水量也不均匀，电阻率变化较大，尚需在站址整平后再进行土壤电阻率复测。若水平接地网的工频接地电阻不满足设计的要求，考虑“接地斜井”、“垂直深井”、“爆破深井”、“离子接地极”、“离子接地极回填料”降阻措施，倘若最终全站接地网的工频接地电阻测量值满足设计要求，则不采用上述降阻措施。

所有露出地面的接地材料均需涂刷黄绿相间的油漆，油漆采用环保型漆。

7.5 防雷

换流站的直击雷防护围覆盖全站，主要有以下设施：

全站采取避雷线的防雷保护方式。对避雷线、避雷针保护不到的建筑物采用屋顶避

雷带保护。

阀厅、500kV 继电器室、10kV 及 380V 配电室、水泵房、备品备件库、车库等，依据 GB 50057-2010《建筑防雷设计规范》的要求，按照二类建筑物防雷标准校核计算。对于在避雷线保护范围内的建筑物，为防止感应雷，应将建筑物的柱内钢筋与主地网连通；对避雷线保护范围外的建筑物防雷采用避雷带，沿柱内钢筋引下与主地网连通，需按照规范要求留置断接卡，并在接头处采取防止电化学腐蚀的措施。

所有露出地面的接地材料均需涂刷黄绿相间的油漆。

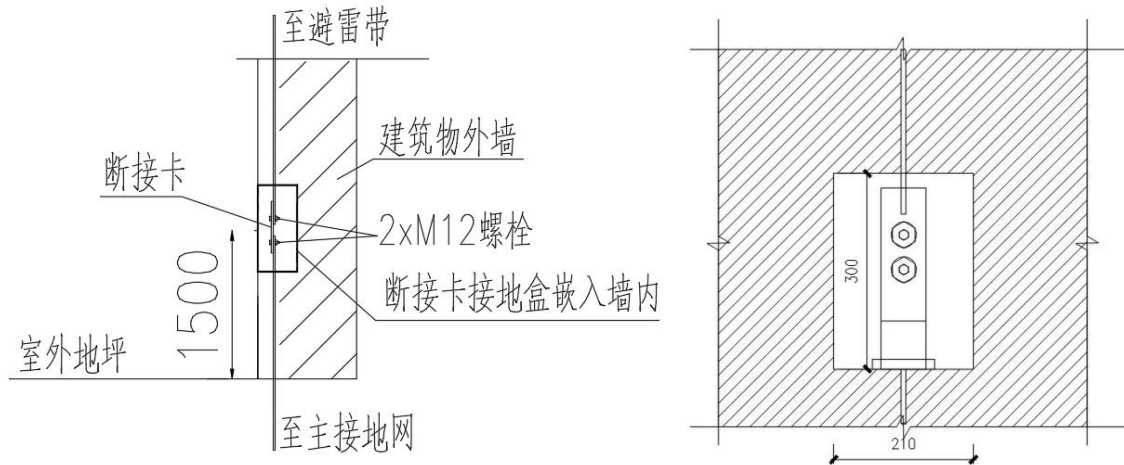


图 3.7.5-1 避雷带接地引下线断接卡示意图（2M12）

8 站外电源线路

对于站外电源线路的物资供应要求，钢筋、混凝土为乙供物资。铁塔（含地脚螺栓）、防坠落、转向器、导线、地线、绝缘子、线路金具、OPGW 光缆及光缆金具、石墨接地材料、线路监测装置、导地线备份线夹、线路三牌物资及耐张线夹 X 光检测均属于甲供物资。

包括但不限于本体施工以及塔基占地及补偿、通道拆迁及清理、施工临时用地、施工手续办理、设备材料采购、调试测试、配合验收等工作。

具体物资详见站外电源线路图纸。（附件 3 站外电源线路图纸）

8.1 站外电源引接

湘黔背靠背换流站站用电系统采用 3 回独立电源供电。2 回工作电源引接站内，其

中 1 回由 500kV/10kV 高压站用变的 10kV 侧引接，另 1 回先由 500kV/35kV 高压降压变降压，再由 35kV/10kV 站用变的 10kV 侧引接。1 回备用电源从站外引接：在 220kV 开天变电站扩建一个 110kV 间隔，采用 110kV 专线引接，高压站用变容量为 20MVA。

本工程为湘黔背靠背换流站 110kV 站外电源工程，从 220kV 开天变电站引接：在开天变电站 110kV 配电装置区扩建一个间隔，通过 110kV 架空线路引接至湘黔背靠背换流站。

8.2 路径走向及工程规模

8.2.1 工程规模

站外电源线路起于 220kV 开天变，止于新建湘黔换流站，电压等级 110kV，按单回路架设设计，新建线路长度 5km，新建塔基 19 基，其中耐张塔 13 基，直线塔 6 基。

8.2.2 路径走向

站外电源线路路径在万山区境内，线路整体呈东北向西南走线。从 220kV 开天变出线穿越谢桥办事处韭菜塘集中式饮用水水源准保护区，转西南走线，途径开天村、塘边村后转南走线，后跨越铜大高速公路，后接入新建换流站。

8.2.4 导地线

导线采用1×JL/LB20A-120/25铝包钢芯铝绞线,地线采用一根48芯OPGW-48B1-80光缆和另一根JLB20A-50铝包钢绞线。

8.2.5 设计气象条件

本工程设计线路30年一遇10m高10min平均最大风速取值23.5m/s,设计覆冰厚度15mm。

8.2.6 沿线地质情况

(1) 地质条件

地质划分:普通土30%、松砂石10%、岩石60%。

(2) 地貌形态

工程区地貌形态受构造与岩性控制明显,岩溶地貌为区内主要地形地貌特征。根据形成地貌的营力及其主次,工程区溶蚀作用为主,侵蚀、剥蚀作用为辅,地貌类型主要以剥蚀、溶蚀丘陵及溶蚀盆(谷)地地貌为主,局部为剥蚀、溶蚀低山地貌。山体多连续,少见横断谷,自然山坡坡度一般介于5~15°之间,局部达到20~30°。岩溶形态主要为溶蚀残丘及溶蚀洼地,并伴有溶洞、落水洞等溶景观,局部见塔状、锥状溶峰组成的峰丛。沿线植被欠发育或一般发育,以荆棘、低矮灌木为主,局部为杂木、松树。

(3) 地震烈度

本工程线路所经区域II类场地地震动峰值加速度0.05g,地震动反应谱特征周期为0.35,相应地震基本烈度VI度。

(4) 不良地质作用

工程区岩溶地貌为主要地形地貌特征。

8.2.7 林木砍伐

本工程林木以灌木、杂树为主。全线以高跨为基本设计原则,施工需要而对局部树木部进行砍伐。

本线路通过成片林区时,根据近期建设110kV线路的经验,为了保护生态环境,减少林木砍伐,其轻冰区通过成片林区时,原则上按高跨处理,但由于技术、经济等方面的原因,线路仍需砍伐部分林木,在下列情况下,如不妨碍施工和运行检修,可不砍伐出通道:

- (1) 自然生长高度不超过 2.0m 的灌木丛原则上不砍；
- (2) 导线与树木自然生长高度最小垂直距离不小于 4.0m 的树木可不砍；
- (3) 在最大风偏情况下与树木的净空距离不小于 3.5m 的树木不砍；
- (4) 最大弧垂下情况下，导线与果树、经济作物或城市绿化灌木之间的最小垂直距离不小于 3.0m 的树木可不砍。

8.2.8 铁塔

由于最新发布的南方电网标准设计 V3.1 中《35kV~500kV 交流架空输电线路杆塔标准设计》没有与本工程设计完全吻合的杆塔模块，故选择满足本工程设计条件杆塔模块中，同等呼高下相对重量最轻的 V3-1C1X4 模块。

V3-1C1X4 模块采用导线水平排列的酒杯型铁塔，耐张塔采用导线三角形排列的干字型铁塔。

1) 悬垂型铁塔系列规划

悬垂直线塔规划了 3 种即 V3-1C1X4-Z1、Z2、Z3，按全方位高低腿设计，最小级差 1.0m，最大级差 5.0m，能适应本工程地形需要。

2) 耐张塔铁塔系列规划

耐张塔规划了 4 种即 V3-1C1X4-J1、J2、J3、J4，按全方位高低腿设计，最小级差 1.0m，最大级差 4.0m，能适应本工程地形需要。

8.2.9 基础型式的选择

根据本工程的地形地貌、水文特点和地质情况，本阶段推荐两种基础型式：掏挖基础和人工挖孔桩基础。

8.2.10 其他

a、本工程线路所经区域地震动峰值加速度小于 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35，相应地震基本烈度小于 VI 度。根据规程规范要求，本工程不需采取稳定地基及基础的抗震措施。

b、根据基桩检测的相关规定，对本工程基础逐一进行基础质量检测。

9 施工组织

9.1 现场施工条件

1) 大宗材料供应

块石、角石、砂、水泥、钢筋等大宗建筑材料供应采用由施工单位就近采购符合质量要求的材料的方式。投标单位应在投标前进行现场勘查，应优先采用商品混凝土，如周边无商品混凝土，或商品混凝土质量/供应量/运距不满足换流站现场建设要求，施工单位需自行考虑自建搅拌站，满足搅拌站及当地住建及环保部门的要求，及时办理相关同意建站手续，污水排放应符合环保要求。

2) 临时租地

施工单位自行考虑在站外临时租用场地堆放基槽土，布置生产加工区、施工材料仓库、生活临建区等临时建筑。临时区域须做好环境保护、水保、消防等措施。

3) 施工道路情况

站址附近道路四通八达，可满足施工运输道路的要求。

4) 运输条件

本工程站址毗邻茶店街道道路，距 G242 国道 2.5 公里，进站公路从茶店街道现状道路引接，交通运输方便。施工期间人员生产、生活等设施供应方便，施工条件较好。

5) 基槽余土

为保证换流站土方平衡，站区土方工程分场地初步平整和场地精平找坡两个阶段。场地初步平整在三通一平阶段实施，根据土方平衡原则，确定场地初步平整标高，确保无弃土或购土。场地精平找坡在建筑工程阶段实施，根据各建构筑物基槽余土方量和场地排水要求，确定场地竖向布置，基槽余土在施工期间可堆放在换流站防洪回填区及利用预留扩建场地临时堆放，并做好环境保护、水保等措施，基槽余土回填场地至终平标高，回填要求压实系数不低于 0.94，确保基槽余土不外弃。

本工程三通一平初平标高 671.1m，换流站工程终平标高 672.2m，预留远期交流场地场地标高为 671.8m~672.2m。施工单位需自行考虑基槽土场地的二次精平是否满足设计场地标高要求(挖填平衡)，如出现购土或弃土，由施工单位自行考虑承担解决。

9.2 施工电源

本工程施工电源从10kV茶开线（城达路与国道交叉路口附件10kV线路，无杆号）T接新建10kV架空线路至湖南-贵州电力灵活互济工程（换流站工程）南侧围墙外电缆下杆引入1600kVA箱式变压器（施工和生活用），架空线路路径长约1km；从10kV开茶 I 回线（开天驾校斜对面，同杆双回终端杆，无杆号）T接新建1回10kV架空线路至湖南-贵州电力灵活互济工程（换流站工程）东北侧围墙外电缆下杆引入1600kVA箱式变压器（施工用），架空线路路径长约2km。

- 1) 电压等级：10kV
- 2) 导线截面：1×70mm²
- 3) 线路长度：新建线路长度3km，全线单回路架设，按20mm冰区设计。

施工电源已由三通一平施工单位建设完成，投标人自行办理相关用电手续和协议，投标人与三通一平单位协商使用。从施工电源点接到站区各个工作面所铺设的管线及配电设备由各标包投标人负责。后期施工电源的维护由 A 包投标人牵头负责，B 包投标人配合。

9.3 施工生产、生活用水

换流站施工现场用水主要考虑现场施工及管理人员生活用水和少量的地面冲洗及施工用水，砼按采购商品砼考虑，不考虑现场搅拌砼用水。

考虑换流站永久供水管施工工期较长，换流站施工工期紧张，为保证施工用水，结合附近既有市政管网，设置临时施工用水管道至施工场地。施工临时供水管考虑从站址东南侧的服务区东侧 200m 处的市政供水干管（管径为 DN200）引接，引接管管径为 DN125，长度约 1000m，不设加压泵站，计量收费。施工临时供水管实际引接点需报装后由水务公司指定。管材采用给水 PE 管。

施工临时水源已由三通一平施工单位完成，投标人自行办理相关用水手续和协议，从集中办公区施工临时用水水表并接到站区各个工作面所铺设的管道及配电设备由各标包投标人负责。后期施工临时水源的维护由 A 包投标人牵头负责，B 包投标人配合。

9.4 施工通讯

前期电话通信网络由三通一平施工完成，投标人与三通一平单位自行协商办理移交过户手续及协议。局域网和对外接口维护由 A 包投标人牵头负责，B 包投标人配合，相关通讯费用由各标包投标人协商分摊。

9.5 施工临建

建设单位对各参建单位的办公及部分配套设施以及其余必需的生产、生活临建实行统一规划、统一建设、统一管理。换流站工程建设管理采用集中办公形式。集中办公临建建设由三通一平施工单位负责实施。费用由各施工单位（三通一平、建筑安装 AB 包）按合同金额比例分摊。具体描述如下：

1) 全站临建管理要求

a) 三通一平包负责集中办公区临建以及临建公共区域附属设施（包括不限于道路、给排水、围挡等）的设计、建设、运行维护、拆除（具备复垦条件），费用由各家施工单位按签约合同价比例分摊；集中办公区办公室采用集装箱式（含保温防火层）结构临建；临建区域的防火措施需满足现行国家相关规范、规程的要求，三通一平包负责对全站临建设施进行统一深化设计，并出具效果图及预算，经建设管理单位审查同意后方可实施。深化设计需满足方案及业主项目部招标阶段及实施阶段的要求，如：建筑面积、装修标准、房间数量、家具及电器配置等。本工程集中办公区临建拟使用中档集装箱式集成房屋，正外立面使用玻璃幕墙，设置企业标语，房间地面使用地砖，铝板吊顶，配置照明、通风、空调等设施，会议室配置 P1.5 或 P2.0LED 显示屏（显示屏面积根据会议室墙面面积适当确定），大会议室考虑增设数块 75-100 英寸会议提示屏等。

b) 集中办公临建及公共区域的附属设施和安全文明设施的费用分摊原则：集中办公区临建、公共区域附属设施的建设、运行、维护、拆除（具备复垦条件），以及按业主要求配置的办公桌椅、会议桌椅、投影、会议屏、话筒、电子屏、音响、空调、饮水机等必要的办公设施采购费用，由各标包施工单位按照签约合同价比例分摊。投标人需根据方案和深化设计阶段业主要求配置，各标包分摊费用包含在各自投标报价中。

c) 施工和监理临建生活用房、生产加工场地的建设、使用、维护及拆除由投标人自行考虑，并满足相关环保水保的要求，费用包含在投标报价中。生产临建和生活临建按照“谁使用、谁建设、谁维护、谁拆除”的原则，由使用方自行承担相关费用。所有

附着物拆除后，按水保环保方案开展植被恢复。生产临建和生活临建搭设位置、拆除计划需报业主项目部审批。

以上临建的费用由承包人在投标报价中予以考虑，结算不做调整。集中办公区临建交付条件应满足办公、生活需求。如承包人认为由于该原因造成报价中临时设施费不足时，增加费用由承包人自行测算，计入报价，结算不做调整。

2) 安保、保洁、会务管理要求

a) 投标人负责组织所有施工区域（征地红线范围内）、所有进出口（含临建区大门、集中办公区大门、临时及永久围墙进出口）、集中办公区的安全保卫工作。建筑安装单位进场后，移交建筑安装 A 包。移交前安保费用由三通一平施工单位承担，移交后安保费用由 A、B 包投标人按签约合同价比例分摊。负责安保的单位须在经建设单位认可，人数满足现场（临建区域、站内区域）24 小时至少 2 人在岗、每日至少巡逻 2 次，总人数不得少于 5 人。保安队伍须接受监理部的领导和考核。各单位区域内（含站内、生产临建、生活临建）的设备、物资、工器具等由各单位自行负责安全保卫工作。

b) 投标人负责集中办公区临建（含业主生活区）、公共区域（含安全体验区、施工交底区等）、进站道路的卫生清洁、洒水降尘、垃圾清运，负责集中办公区公共会议室、接待室、视频会议室、卫生间、业主办公室、业主生活区的卫生清洁工作。上述保洁工作应组织专门人员负责。土建安装单位进场后，移交建筑安装 A 包，建筑安装 A 包负责移交后整个工程建设期间（直至拆除前）的上述工作。移交前费用由三通一平施工单位承担，移交后相关费用由 A、B 包施工单位按签约合同价比例分摊。

c) 投标人负责建筑安装工程建设期间在集中办公区的会议服务，配备会务服务人员（至少 1 名全职+1 名兼职），工作内容包括会议设备调试、桌签打印、会议材料摆放、会议茶水等。

d) 投标人应配备专职后勤管理人员，对临建区安保、保洁、会务等工作开展精细化管理，建议引进专业化物业公司负责上述集中办公、业主生活、全站公共区域的安保、保洁、会务服务工作。

9.6 其它

(1) 用水：

建设期间，现场施工、生活用水在站外水源正式投运前，全由施工单位分摊；站外水源正式接入后，围墙内的用水，由建设单位负责，围墙外的用水由施工单位分摊。建设、设计、监理、厂家等非施工单位人员在集中生活区和集中办公区产生的水费，由施工单位分摊。

（注：站外水源预计 2027 年 4 月完成接入。）

(2) 用电：

建设期间，现场施工、生活用电在站用电正式投运前，全由施工单位分摊；站用电正式接入后，围墙内的用电，由建设单位负责，围墙外的用电由施工单位分摊。建设、设计、监理、厂家等非施工单位人员在集中生活区和集中办公区产生的电费，由施工单位分摊。

（注：站外电源预计 2027 年 4 月启动投运。）

10 招标工程范围及工程量

10.1 招标工程范围

本工程施工招标范围包括全站建筑工程（不含三通一平、桩基，含站外电源线路）、全站电气安装工程。共分为 A、B 两个标包。

A 标范围为： 阀厅、主辅控楼、湖南侧柔直变及启动回路区域、湖南侧交流场区域内建筑工程和电气安装及配套设施。

B 标范围为： 站前区、生产辅助区、贵州侧柔直变及启动回路区域、贵州侧交流场区域内建筑工程和电气安装及配电设施，以及全站围墙和站外电源线路施工。

（详见附图 3 湘黔背靠背换流站建筑施工 A 包与 B 包施工界面划分图）

A 包为土建总体协调单位，负责一切 A 包、B 包间工作范围接口的问题或遗漏的兜底，并确保全站建筑工程的完整性，A 包投标人在投标时应有充分考虑。

10.1.1 建筑工程 A 包

建筑工程 A 包招标主要内容：

(1) A 包区域内所有建、构筑物基础（不含基桩）、结构和装修（**阀厅、湖南侧 500kV GIS 室建筑钢结构和压型钢板甲供**）；

(2) A 包区域内的所有构支架基础和构支架安装（**构支架钢结构甲供**）；

- (3) A包区域内的建筑物内照明及动力配电；
- (4) A包区域内户外照明及户外检修箱；
- (5) A包区域内的主接地网(含水平接地网和垂直接地极)、水平接地网与深层地网的连接、建构筑物防雷接地；A包区域内的金属材料的接地及跨越；**全站主接地网接地电阻检测；全站降阻措施(深井、斜井等)；**
- (6) A包区域内所有建筑物内电气一次、二次、通信等预埋管、件（土建施工仅列入需埋入建、构筑物基础或主体结构内的部分；包含构架到电缆沟的光缆埋管）；
- (7) A包区域内的水工建构筑物和给排水设施（包含B包喷淋水池的阀冷设施管道及配件安装）；
- (8) A包区域内的乙供通风空调设备供货及安装（详见5.2节通风空调甲乙供范围一览表）；
- (9) A包区域内阀冷却设施及空调设备土建基础和预埋管、埋件；
- (10) A包区域内的站内道路、柔直变广场、硬化地面、电缆沟及沟盖板、巡视小道、管道、围栏等设施；
- (11) A包区域内的消防灭火设施，A包区域内的建筑物内的火灾报警埋管(土建施工仅列入需埋入建、构筑物基础或主体结构内的部分)；
- (12) A包区域内的地基处理(包含换填)；
- (13) A包区域内的基坑余土回填及处理（含运到B包远期交流场）；
- (14) A包区域内的乙供甲控物资的供货及安装、进场；
- (15) A包区域的消防工程的施工，并作为全站消防工程的牵头单位，负责全站消防报建、第三方检测和验收工作；
- (16) A包区域的建筑物防雷接地施工，全站建筑物防雷接地报建、第三方检测和验收工作；
- (17) A包区域场地及绿化；
- (17) A包范围内的现场视频监控系统（智慧工地系统）。
- (18) 外部协调配合；
- (19) 接口管理中A包所负责的工作，以及AB包接口未明确的内容由A包负责；
- (20) A包范围内的沉降观测点、基准点施工及沉降观测；

(21) 总平面布置图 A 包范围内其他未列的全部建筑工程；
施工招标工程量以“招标工程量清单”为准。

10.1.2 建筑工程 B 包

建筑工程 B 包招标主要内容：

- (1) B 包区域内所有建、构筑物基础（不含基桩）、结构和装修（**贵州侧 500kV GIS 室、一次及阀备品库建筑钢结构和压型钢板由甲方提供**）；
- (2) B 包区域内的所有构支架基础和构支架安装（**构支架钢结构由甲方提供**）；
- (3) B 包区域内的建筑物内照明及动力配电；
- (4) B 包区域内户外照明及户外检修箱；
- (5) B 包区域内的主接地网（含水平接地网和垂直接地极）、水平接地网与深层地网的连接、建构筑物防雷接地；B 包区域内的金属材料的接地及跨越；配合 A 包完成全站建筑物防雷接地报建、第三方检测和验收工作；
- (6) B 包区域内所有建筑物内电气一次、二次、通信等预埋管、件（土建施工仅列入需埋入建、构筑物基础或主体结构内的部分；包含构架到电缆沟的光缆埋管）；
- (7) B 包区域内的水工建构筑物和给排水设施（不含喷淋水池阀冷设施管道及配件安装）；
- (8) B 包区域内的乙供通风空调设备供货及安装（详见 5.2 节通风空调甲乙供范围一览表）；
- (9) B 包区域内的阀冷却设施及空调设备建筑工程基础和预埋管、埋件；
- (10) B 包区域内的站内道路、柔直变广场、硬化地面、电缆沟及沟盖板、巡视小道、管道、围栏等设施；
- (11) B 包区域内的消防灭火设施，B 包区域内的建筑物内的火灾报警埋管（建筑工程施工仅列入需埋入建、构筑物基础或主体结构内的部分）；
- (12) B 包区域内的地基处理（包含换填）；
- (13) B 包区域内的基坑余土回填及处理；
- (14) B 包区域内的乙供甲控物资的供货及安装、进场；
- (15) B 包区域内的消防工程的施工，配合 A 包完成全站消防报建、第三方检测和验

收工作；

- (16) B包区域内的场地及绿化；
 - (17) 全站围墙(含外散水)及大门；
 - (18) 110kV 站外电源的线路工程；
 - (19) 施工期的门禁、B包区域内的现场视频监控系统（智慧工地系统）。
 - (20) 外部协调配合；
 - (21) 接口管理中B包所负责的工作；
 - (22) B包范围内的沉降观测点、基准点施工及沉降观测；
 - (23) 总平面布置图B包范围内其他未列的全部建筑工程；
- 施工招标工程量以“招标工程量清单”为准。

10.2 招标工程量清单

招标范围详见附件“招标工程量清单”，且以招标工程量清单为准。

湘黔背靠背换流站新建工程建筑工程施工招标工程量基于初步设计概算工程量进一步深化提出，会存在一定的误差，部分工程量以最终的施工图量为准，请投标人投标时予以考虑。

本工程所涉及的施工单位采购设备及材料，必须满足国家标准、合同、设计要求，需采用品质优良、性能稳定、环保标准符合国家现行规范的中高档产品。为确保工程品质与观感效果，承包人需在采购前，提供不少于三家中高档次的同档次产品厂家供发包人及监理单位进行实物样品确认及封样。所有材料设备须经发包人书面确认后方可进场施工，承包人不得以任何理由采用劣质或不符合设计意图的非标产品，且相关费用已包含在合同总价内。

- 注：1. 建筑工程中标单位采购的材料须在南方电网公司公布的合格供应商名单中选取，如名单没有涉及的可以自行选择。所采购材料必须满足国家标准、合同、设计要求。
2. 屏蔽门提供一套万能钥匙，钢板门及防火门提供一套万能钥匙，卷帘门提供一套万能钥匙，警卫传达室及综合楼的所有门提供一套万能钥匙。

表 3.10.2-2 乙供甲控材料及设备技术规范书清单

序号	材料或设备名称	技术规范书名称
1	电梯	电梯设备技术规范书
2	消防水泵	消防水泵及附属设备技术规范书
3	16t 双梁桥式起重机	16t 电动双梁桥式起重机技术规范书
4	屏蔽门窗	屏蔽门窗技术规范书
5	污水处理装置	成套生活污水处理及中水回用设备技术规范书
6	供水设备装置	成套生活自动给水装置技术规范书
7	建筑钢结构防火涂料	建筑钢结构防火涂料技术规范书
8	装配式围墙	装配式围墙技术规范书
9	阀厅悬挂式行车设备	阀厅电动单梁悬挂式起重机技术规范书
10	暖通通风空调	乙供通风空调系统技术规范书
11	施工门禁及监控系统	施工门禁及监控系统技术规范书

四、招标人主要要求

1 绿色施工要求

1.1 总体要求

要求投标人在保证湘黔背靠背换流站质量、安全等基本要求的前提下，通过科学管理和技术进步，最大限度地节约资源与减少对环境负面影响的施工活动，实现四节一环保(节能、节地、节水、节材和环境保护)，贯彻“以资源的高效利用为核心，以环境的优先保护为原则”的指导思想，达到追求高效、低耗、环保，统筹兼顾，实现经济、社会、

环保(生态)综合效益最大化的绿色施工要求，应符合南方电网公司《3C 绿色电网建设指南》要求，符合中电建协的绿色建设设计三星评价，符合本工程环保批复(环审〔2018〕43号)相关要求。

1.2 绿色施工原则

根据住建部《绿色施工导则》绿色施工定义为：建设工程施工阶段严格按照建设工程规划、设计要求，通过建立管理体系和管理制度，采取有效的技术措施，全面贯彻落实国家关于资源节约和环境保护的政策，最大限度节约资源，减少能源消耗，降低施工活动对环境造成的不利影响，提高施工人员的职业健康安全水平，保护施工人员的安全与健康。

表 4.1.2-1 绿色施工应遵循的原则

序号	内 容
1	通过优良的设计和管理，优化生产工艺，采用适用技术、材料和产品
2	合理利用和优化资源配置，改变消费方式，减少对资源的占有和消耗
3	因地制宜，最大限度利用本地材料与资源
4	最大限度地提高资源的利用效率，积极促进资源的综合循环利用
5	尽可能使用可再生的、清洁的资源和能源

1.3 绿色施工目标

1) 环境保护：噪声排放达标，符合《建筑施工场界噪声限值》规定；污水排放达标，生产及生活污水经沉淀后排放，达到《污水综合排放标准》规定；控制粉尘排放，施工现场道路硬化，达到现场目测无扬尘；达到 ISO14001 环保认证要求及达到“三级绿色电网”要求的目标。

2) 节材与材料资源利用：合理安排材料进场计划降低材料损耗率，积极推广应用“四新”计划；

3) 节水与水资源利用：生活用水节水器具配置比率达到南方电网公司《3C 绿色电网建设指南》要求；

4) 节能与能源利用：严禁使用淘汰的施工设备、机具和产品；万元产值耗电量指标控制 75KWh;公共区域内照明，节能照明灯具的比率大于 80%；

5) 节地与施工用地保护：禁止使用粘土砖；平面布置尽量减少临时用地面积，充分利用原有建筑物、道路等。

6) 由于施工期间产生的噪声废水、泥水、灰尘等对周边环境造成影响而产生的纠纷赔偿和处理措施费用由投标方负责。

2 G4 层建设要求

投标人应根据《示范工程样板点施工作业指导书》，积极推行质量样板制，以实体样板、工艺细部样板组合示范、文字照片的多种形式进行样板引路。现场实体示范点设置与工程实体相结合，简单实用，有充分的代表性，体现工艺流程和 WHS 控制点，能防治质量通病，质量标准 and 具体做法清晰明确，起到以点带面的作用。

示范点施工要求应符合《中国南方电网公司标准设计和典型造价 V3.1》G4 层的要求。示范点应严格按照设计的做法和安装工艺的要求进行展示，进一步提升换流站设计标准化精细化程度，提高施工工艺水平，统一换流站建成后的感观效果，进一步实现设计、施工工艺的统一化、规范化和标准化。

拟在湘黔背靠背换流站工程设计中应用南方电网示范工程 G4 层清单。

总序号	模块	模块项目	湘黔背靠背换流站	
			是否在本工程设计中使用	拟实施位置或区域
		变电站建筑工程部分(共40点)		
1	G4-TJ-JZDM	进站大门模块	是	进站大门
2	G4-TJ-WQ	围墙模块	否	--
3	G4-TJ-ZQDL	站区道路模块	否	--
4	G4-TJ-CZXD	操作小道模块	否	--
5	G4-TJ-FHJC	防火墙、构支架及设备基础模块	是	站内防火墙、构支架及设备基础
6	G4-TJ-DGGB	电缆沟及盖板模块	是	站内场地电缆沟及盖板
7	G4-TJ-CJSK	检查井及雨水口模块	是	室外排水检查井及雨水口
8	G4-TJ-XFXS	消防工具箱模块	是	消防工具箱及消防设施
9	G4-TJ-QZGC	砌筑工程模块	是	除阀厅外建筑物
10	G4-TJ-MH	抹灰模块	是	除阀厅外建筑物
11	G4-TJ-WQMZ	外墙面砖模块	是	除阀厅外建筑物
12	G4-TJ-TSH	涂饰模块	是	除阀厅外建筑物内墙
13	G4-TJ-LTLG	楼梯及栏杆模块	是	站内楼梯及栏杆
14	G4-TJ-MCH	门窗安装及窗台模块	是	除阀厅、主控制楼外建筑物的门窗及窗台
15	G4-TJ-PD	坡道模块	是	站区坡道
16	G4-TJ-SSH	散水模块	是	站区各建筑物散水
17	G4-TJ-LSHG	室外落水管模块	是	各建筑物室外落水管
18	G4-TJ-CGSD	沉降观测点模块	是	建构物及场地沉降

总序号	模块	模块项目	湘黔背靠背换流站	
			是否在本工程设计中使用	拟实施位置或区域
				观测点
19	G4-TJ-GDJU	上下水管道及卫生器具模块	是	各建筑物及卫生间
20	G4-TJ-TFKD	通风机及空调模块	是	全站通风机及空调实施
21	G4-TJ-TFKD	消防安装模块	是	消防设施
22	G4-TJ-DQZM	电气照明模块	是	全站照明模块
23	G4-TJ-JZDM	建筑地面模块	是	站区各建筑地面模块
24	G4-TJ-JZDP	建筑顶棚模块	是	站区各建筑顶棚模块
25	G4-TJ-SWTB	室外踏步模块	是	站区各建筑踏步模块
26	G4-TJ-PD	坡道模块	是	站区各建筑坡道模块
27	G4-TJ-HPDTQ	护坡挡土墙模块	是	站区各建筑坡道模块
28	G4-TJ-ZQCD	站区场地模块	是	全站场地模块
29	G4-TJ-ZQDJ	站区灯具支座模块	是	站区灯座
30	G4-TJ-ZPWQ	装配式围墙模块	是	站区围墙
31	G4-TJ-ZPFHQ	装配式防火墙模块	否	--
32	G4-TJ-GLT	钢楼梯及栏杆模块	是	钢楼梯及栏杆模块
33	G4-TJ-ZPWQ1	装配式外墙模块一	是	钢结构建筑
34	G4-TJ-ZPWQ2	装配式外墙模块二	是	钢结构建筑
35	G4-TJ-ZPMCH1	装配式门窗及窗台模块一	是	建筑物门窗
36	G4-TJ-ZPMCH2	装配式门窗及窗台模块二	是	建筑物门窗
37	G4-TJ-ZPLSHG1	装配式室外落水管模块一	是	建筑落水管
38	G4-TJ-ZPLSHG2	装配式室外落水管模块二	是	建筑落水管
39	G4-TJ-CGSD	通风机及空调模块	是	通风机及空调模块
40	G4-TJ-ZPJZNQ	装配式建筑内墙模块	否	--

3 装修精细化要求

3.1 指导原则

充分贯彻南方电网有限责任公司精细化、标准化基建要求，通过二次装修设计，进一步深化施工图设计深度，达到规范施工标准和指导施工工艺，一次性建成高施工工艺质量、简约化、实用化的零缺陷优质精品工程，为变电站投产后的运行人员创造良好的工作环境。二次装修施工要求应符合《中国南方电网公司标准设计和典型造价 V3.1》G4 层的要求。综合楼、控制楼、继电小室等全站建筑物装饰、装修应按南网精细化设计施工考虑报价。

3.2 总体要求

1) 室内装修设计风格应简约、大方、适用，整体协调统一，能充分反映南方电网的企业文化，适合在全南网范围的项目工程推广应用。

2) 室内装修及景观设计应体现精细化、标准化的原则，能满足 80% 以上的装饰材料直接采购要求，施工图设计深度应能满足全面指导现场施工要求，现场的每个环节细部做法都通过施工图来确定。

3) 室内装修设计应满足不同建筑功能需要：主辅控楼应满足设备工艺及正常生产运行的要求，并考虑值班人员的一般工作需求；综合楼应遵循“以人为本”的原则，为工作人员的值班、办公、生活提供一个舒适的环境。

4) 室内装修设计一般情况下不应改变建筑的总体布局、结构，以及房间的功能、开间、进深。

5) 室内装修设计应综合考虑室内的照明动力、强弱电、通信、通风空调、给排水、视频、消防等相关设施的整体协调性。

6) 设计使用的材料应为当地常用、易于采购、日常维护成本较低的品种，除了应保证质量外，还应确保材料供应能符合施工工期要求。

7) 景观设计应综合考虑景观与周围建筑立面风格的协调、统一，结合建筑形态进行总体景观设计，营造出生态自然、静谧、精致的环境氛围，使建筑与环境相互衬托，和谐统一，具备提升环境氛围的功能。

8) 绿化树种的选择上应实地择树，在树种和植被的选择上要充分考虑本地区的气

候条件，宜选择本地区的成活率高、四季常绿、耐干旱树种，节约灌溉水及维护成本。

4 标准设计和典型造价要求

投标人应执行《中国南方电网公司标准设计和典型造价 V3.1》，遵循“全覆盖、分层级、智能绿色”的理念，管控组合水平，实现规范统一。按相关要求进行物资采购，实现提高施工质量和效率、批量标准采购、批量标准加工、规范施工作业、控制造价等目标。

5 安健环要求

5.1 安全目标

- (1) 不发生基建人身事故及建设单位负主要责任的一级人身事件；
- (2) 不发生基建原因引起电力安全事故和一级事件；
- (3) 不发生基建原因引起的设备事故和一级事件；
- (4) 不发生有人员责任的火灾事故；
- (5) 不发生本单位负主要责任的较大交通事故；
- (6) 不发生基建原因引起的对社会及公司造成较大影响的安全事件。
- (7) 换流站工程通过安全生产标准化规范达标评价。

投标人应认真执行国家及部颁有关安全生产的政策、法规以及项目法人、监理工程师的指令，管理上严格遵照《电力建设安全工作规程》和《中国南方电网有限责任公司电力安全工作规程》、《中国南方电网有限责任公司基建项目作业环境管理(5S)工作指引(2014年版)》，完善健全安全网络，组织、落实各级安全责任制,确保工程安全。防止工程从开工到竣工投产的所有阶段中出现不安全事件、不文明施工事件和环境污染事件，以使工程安全健康及环境管理达到合同规定的要求，并符合国家的有关规定。

安全文明管理目标分解表

序号	类别	目标	目标分解	目标指标
1	项目部 安全管理	杜绝安全管理责任事故	安全文明管理职责	职责到位，检查得分 ≥ 90
			组织机构	机构健全，检查得分 ≥ 90
			安全文明管理制度和策划	制度健全，策划到位，检查得分 ≥ 90
			工程招标合同管理	符合招标合同规定，检查得分 ≥ 90
			现场安全文明管理	检查得分 ≥ 90
2	施工单位 安全管理	杜绝安全管理责任事故	安全文明管理职责	职责到位，检查得分 ≥ 90
			组织机构和资质管理	机构健全，资质合法，检查得分 ≥ 90
			安全文明管理制度	制度健全，检查得分 ≥ 90
			分包单位安全文明管理	检查得分 ≥ 90
			应急预案与响应	检查得分 ≥ 90
			危险源辨识及风险评价	检查得分 ≥ 90
			安全文明检查管理	检查得分 ≥ 90
			安全教育培训	检查得分 ≥ 90
			安全工作例会	检查得分 ≥ 90
			安全文明施工奖励和处罚	检查得分 ≥ 90
			特种作业人员管理	检查得分 ≥ 90
			安全技术措施计划	检查得分 ≥ 90
			作业指导书(专项方案)	检查得分 ≥ 90
安全施工作业票	检查得分 ≥ 90			

序号	类别	目标	目标分解	目标指标
			施工队(班组)安全文明管理	检查得分≥90
			施工机械设备、安全工器具管理	检查得分≥90
			运输车辆安全管理	检查得分≥90
3	安全防护措施	杜绝人身死亡、防止事故发生	安全帽、安全带	检查得分≥90
			工作服、工作鞋、工作手套、防护眼镜、电焊面罩	检查得分≥90
			防粉尘面罩、防噪声耳塞、绝缘鞋、绝缘手套、防静电服	检查得分≥90
			临时提示遮拦及防护栏杆	检查得分≥90
			孔洞盖板	检查得分≥90
			安全网	检查得分≥90
			隔离设施(钢护栏密扣围屏蔽)	检查得分≥90
			施工接地线(个人保安接地线)	检查得分≥90
			防火、防爆设施	检查得分≥90
4	施工用电	杜绝人身死亡、防止事故发生	施工用电管理	检查得分≥90
			施工用电设施(线路、电缆、变压器、配电箱)	检查得分≥90
			接零(接地)保护	检查得分≥90
5	施工机具	杜绝人身死亡、防止事故发生	砂轮机	检查得分≥90
			钢筋切料机	检查得分≥90
			圆盘锯	检查得分≥90
			空压机	检查得分≥90
			水泵	检查得分≥90
			滤油机	检查得分≥90
			电焊机	检查得分≥90
			钢丝绳	检查得分≥90
气瓶	检查得分≥90			

序号	类别	目标	目标分解	目标指标
			切割机	检查得分 ≥ 90
			高处作业平台	检查得分 ≥ 90
			手持电动工具	检查得分 ≥ 90
			钢筋对焊机	检查得分 ≥ 90
6	施工机械	杜绝人身死亡、防止机械事故发生	混凝土搅拌机	检查得分 ≥ 90
			卷扬机	检查得分 ≥ 90
			物料提升架	检查得分 ≥ 90
			挖掘机	检查得分 ≥ 90
			压路机	检查得分 ≥ 90
			装载机	检查得分 ≥ 90
			打夯机	检查得分 ≥ 90
			桩机	检查得分 ≥ 90
7	脚手架和梯子	杜绝人身死亡、防止事故发生	钢管脚手架	检查得分 ≥ 90
			竹脚手架	检查得分 ≥ 90
			跨越架	检查得分 ≥ 90
			移动式梯子	检查得分 ≥ 90
8	施工作业	杜绝人身死亡、防止事故发生	土石方工程	检查得分 ≥ 90
			模板工程	检查得分 ≥ 90
			钢筋工程	检查得分 ≥ 90
			混凝土工程	检查得分 ≥ 90
			高处作业	检查得分 ≥ 90
			变电站构支架组立	检查得分 ≥ 90
			桩基施工	检查得分 ≥ 90
			交叉作业	检查得分 ≥ 90
			焊接、切割作业	检查得分 ≥ 90
			超重作业	检查得分 ≥ 90
			爆破作业	检查得分 ≥ 90

序号	类别	目标	目标分解	目标指标
			高压试验	检查得分 ≥ 90
			线路交叉跨越作业	检查得分 ≥ 90
9	人员作业行为防护	杜绝人身死亡、防止事故发生	避免习惯性违章行为	检查得分 ≥ 90

5.2 建筑工程施工单位负责安健环内容

投标人应负责本工程室内外所有划线(包括生产通道边缘警戒线、防阻塞线、防踏空线、防止碰头线、防止绊跤线),所有室内地面安全警戒线(贴黄色反光膜),站大门、综合楼、主控楼、备品楼V I标识,各小室功能牌,楼层分布标识,电缆沟盖板编号,各类灭火设备标识,火灾疏散标识,滑动开门标识,灭火器箱体标识,消防管道标识、雨水口、检查井、电缆沟盖板、防火墙标识;全站构架及建筑物爬梯的防爬门(含锁)。

同时应按照《中国南方电网有限责任公司基建管理规定》(Q/CSG2052071-2020)相关要求配置,并在进站门口设置门禁系统,要求实现人车分流管理、门口视频监控和人员刷卡进场和全站视频监控。

视频监控子系统主要包括分布在换流站各个区域的高清红外摄像机、网络硬盘录像机、视频监控后台,用于对换流站工地的全天候图像监控、数据采集和安全防范,满足对现场监控可视化、报警方式多样化和历史数据可查化的要求。当出现突发事件时,工地现场管理人员可以通过紧急报警按钮向企业领导和上级单位报警,启动应急预案,满足应急指挥协同化的要求。

为便于项目部更好的管理工程建设,拟通过“指静脉+速通门”技术,掌握施工现场人员进出场及考勤情况。门禁管控子系统主要包括:认证型指静脉前端、指静脉门禁考勤一体机、速通门摆闸等设备,布置在换流站的出入口处。

负责内容详见如下清单:

湘黔背靠背换流站安健环设施统计表
(包括但不限于以下项目，具体以现场实际为准)

一、安全标志						
序号	项目名称	规格(mm)	材料种类，施工要求	单位	数量	备注
(一) 禁止标志及设置规范						
1	禁止吸烟	变电站安健环设施标准(2017版)第5页。 规格丙 300*240 以实际为准	配置原则： (1) 设置在主控室等禁止吸烟的场所。 (2) 属固定式标示牌。 (3) 标志牌底端距离地面高度1500mm。	块	A 包：40 B 包：40	《变电站安健环设施标准(2017版)》第5、6页。 1.5.2
2	禁止烟火	变电站安健环设施标准(2017版)第5页。 规格丙 以实际为准	配置原则： (1) 设置在资料室、蓄电池室、电缆夹层、隧道、电缆竖井等场所的门上或门侧。 (2) 设置在站内仓库、油处理室、油漆场所等火灾危险的场所。(3)属固定式标志牌。	块	A 包：40 B 包：40	《变电站安健环设施标准(2017版)》第6页。 1.5.2

一、安全标志						
序号	项目名称	规格(mm)	材料种类, 施工要求	单位	数量	备注
3	禁止攀登 高压危险	变电站安健环设施标准(2017版)第5页。 规格丙 以实际为准	配置原则: (1) 设置在变电站户外或户内高压设备构架爬梯上。 (2) 设置在主变压器、高压备用变压器、电抗器等设备的爬梯上。(3)属固定式标志牌。	块	A包: 25 B包: 25	《变电站安健环设施标准(2017版)》第6页。 1.5.2
4	未经许可 不得入内	变电站安健环设施标准(2017版)第5页。 规格丙 以实际为准	配置原则: (1) 设置在变电站大门、生产场所主通道入口的门上。 (2) 设置在主控室、继保室、通信室、变压器室、GIS室、高压室、电容器室、电抗器室等的门上。 (3) 设置在因临时工作原因存在危险的场所, 如GIS室检修现场。 (4) 属固定或活动式标示牌。	块	A包: 25 B包: 25	《变电站安健环设施标准(2017版)》第6页。 1.5.2

一、安全标志						
序号	项目名称	规格(mm)	材料种类, 施工要求	单位	数量	备注
5	禁止使用无线通信	变电站安健环设施标准(2004版)第5页 规格丙 以实际为准	配置原则: 设置在变电站的主控室、微机保护室和装有就地保护装置的高压室等, 需要禁止使用无线电的地方的核实位置。	块	A包: 40 B包: 40	Q/CSG1_1000-2004《变电站安健环设施标准》第5页。1.5.2
(二)	警告标志及设置规范					
1	当心触电	变电站安健环设施标准(2017版)第8页。 规格丙 以实际为准	配置原则: (1) 设置在临时电源配电箱、检修电源线的门上。 (2) 设置在生产现场可能发生触电危险的电器设备和线路上(3)属固定或活动式标志牌。	块	A包: 30 B包: 30	《变电站安健环设施标准(2017版)》第8页。 1.5.3
(三)	指令标志及设置规范					
1	必须戴安全帽	变电站安健环设施标准(2017版)第10页。 规格丙 以实际为准	配置原则: (1) 设置在生产场所主要通道入口处、各高压设备室门口(但如果设备室处于主要通道入口内, 则无需设置。) (2) 属固定式标志牌。	块	A包: 15 B包: 15	《变电站安健环设施标准(2017版)》第10页。 1.5.4

一、安全标志						
序号	项目名称	规格(mm)	材料种类, 施工要求	单位	数量	备注
2	注意通风	变电站安健环设施标准(2017版)第10页。 规格丙 以实际为准	配置原则: (1) 设置在 SF6 设备室、蓄电池室、电缆层的密封工作场所门上。(2)属固定式标志牌。	块	A 包: 15 B 包: 15	变电站安健环设施标准(2017版)第10页。1.5.4
(四)	提示标志及设置规范					
1	从此上下	变电站安健环设施标准(2017版)第10页。 规格甲 以实际为准	配置原则: (1) 设置在现场工作人员可以上下的棚架、爬梯上。 (2) 属固定或活动式标示牌。	块	所有站内构筑物、设备、构架爬梯若干,按设计招标构架数量为参考。	《变电站安健环设施标准(2017版)》第10页。1.5.5
(五)	消防、应急安全标志及设置规范					
1	消防按钮	变电站安健环设施标准(2017版)第12页消防、应急组合标志规格。	配置原则: (1) 根据现场环境, 设置在适宜、醒目的位置。 (2) 组合标志。	块	A 包: 15 B 包: 15	变电站安健环设施标准(2017版)第13页。1.5.6

一、安全标志						
序号	项目名称	规格(mm)	材料种类, 施工要求	单位	数量	备注
2	发生警报器	变电站安健环设施标准(2017版)第12页消费、应急组合标志规格。	配置原则: (1)根据现场环境, 设置在适宜、醒目的位置。 (2)组合标志。	块	A包: 25 B包: 25	变电站安健环设施标准(2017版)第13页。1.5.6
3	火警电话	变电站安健环设施标准(2017版)第12页消费、应急组合标志规格。	配置原则: (1)根据现场环境, 设置在适宜、醒目的位置。 (2)组合标志。	块	A包: 15 B包: 15	变电站安健环设施标准(2017版)第13页。1.5.6
4	地上消火栓	变电站安健环设施标准(2017版)第12页消费、应急组合标志规格。	配置原则: (1)距离地上消火栓1m的范围内, 不得影响消火栓的使用。 (2)组合标志。	块	A包: 25 B包: 25	变电站安健环设施标准(2017版)第13页。1.5.6
5	地下消火栓	变电站安健环设施标准(2017版)第12页消费、应急组合标志规格。	配置原则: (1)距离地下消火栓1m的范围内, 不得影响消火栓的使用。 (2)组合标志。	块	A包: 8 B包: 10	变电站安健环设施标准(2017版)第14页。1.5.6

一、安全标志						
序号	项目名称	规格(mm)	材料种类, 施工要求	单位	数量	备注
6	灭火器	变电站安健环设施标准(2017版)第12页消费、应急组合标志规格。	配置原则: (1) 灭火器、灭火器箱的上方或存放灭火器、灭火器箱的通道上。(2)泡沫灭火器器身上应标注“不适用于电火” (3) 组合标志。	块	A包: 30 B包: 50	变电站安健环设施标准(2017版)第14页。1.5.6
7	消防水带	变电站安健环设施标准(2017版)第12页消费、应急组合标志规格。	配置原则: (1) 指示消防水带、软管卷盘或消防栓箱的位置。 (2) 组合标志。	块	A包: 30 B包: 50	变电站安健环设施标准(2017版)第14页。1.5.6
8	安全出口(紧急出口)	变电站安健环设施标准(2017版)第12页消费、应急组合标志规格。	配置原则: (1) 便于安全疏散的紧急出口处, 于方向箭头结合设在通向紧急出口的通道, 楼梯口等处。 (2) 组合标志。	块	A包: 25 B包: 25	变电站安健环设施标准(2017版)第15页。1.5.6
9	消火栓箱	变电站安健环设施标准(2017版)第15页。	配置原则: (1) 生产场所构筑物内的消火栓处。	个	A包: 40 B包: 40	变电站安健环设施标准(2017版)第15页。1.5.6

一、安全标志						
序号	项目名称	规格(mm)	材料种类, 施工要求	单位	数量	备注
10	灭火器箱	变电站安健环设施标准(2017版)第15页。	配置原则: (1) 灭火器箱前面部师范: 灭火器箱、火警电话、编号等字样。	个	A包: 40 B包: 40	变电站安健环设施标准(2017版)第15页。1.5.6
11	消防自动喷淋设施及自动报警系统	变电站安健环设施标准(2017版)第15页。 500mm*400mm	配置原则: (1) 自动消防设施及报警系统的适当位置。	个	A包: 10 B包: 10	变电站安健环设施标准(2017版)第15页。1.5.6
12	正压式消防空气呼吸器 (安全工器具室)	变电站安健环设施标准(2017版)第16页。 500mm*400mm	配置原则: (1) 正压式消防空气呼吸器附近的醒目位置。	个	A包: 1 B包: 1	变电站安健环设施标准(2017版)第16页。1.5.6
13	消防水池、工业水池、生活水池、外冷水池	变电站安健环设施标准(2017版)第16页。 320mm*220mm	配置原则: (1) 消防水池、工业水池、外冷水池、工业水池附近的醒目位置, 并应编号。	个	A包: 5 B包: 5	变电站安健环设施标准(2017版)第16页。1.5.6
14	消防沙池(箱)	变电站安健环设施标准(2017版)第16页。 320mm*220mm	配置原则: (1) 消防沙池附近的醒目位置, 并应编号。 (2) 顶面周边黏贴红色瓷砖。	个	A包: 3 B包: 3	变电站安健环设施标准(2017版)第16页。1.5.6

一、安全标志						
序号	项目名称	规格(mm)	材料种类, 施工要求	单位	数量	备注
15	事故油池 包括：换流变 2、 500kV 交流场 1、高 抗 1	变电站安健环设施标 准(2017 版)第 16 页。 320mm*220mm	配置原则： (1) 事故油池顶面周边应有黄色实线条表示(线条宽 100mm)，优先采用黄色瓷片砌成，也可以采用喷涂黄色油漆或粘贴黄色反光膜等形式。 (2) 事故油池标示牌安装在面对主要通道方向的事事故油池附近，应优先安装在面对主要通道方向的事事故油池附近，应优先安装在设备本体上，也可采用带有固定支撑杆的方式，其底端距地面应为 1000mm。	个	A 包：2 B 包：2	变电站安健环设施标准 (2017 版)第 16 页。1.5.6
16	防火重点部位	变电站安健环设施标 准(2016 版)第 17 页。 400mm*300mm	配置原则： (1)有重大火灾危险的部位，标明防火重点部位的名称、责任人信息。	个	A 包：15 B 包：15	变电站安健环设施标准 (2016 版)第 17 页。1.5.6
17	滑动开门	变电站安健环设施标 准(2017 版)第 17 页。 160mm*160mm	配置原则： (1)基本形式是正方形。设置在有滑动门的出口。箭头指示该门的开启方向。	个	A 包：5 B 包：5	变电站安健环设施标准 (2017 版)第 17 页。1.5.6

一、安全标志						
序号	项目名称	规格(mm)	材料种类, 施工要求	单位	数量	备注
18	防火隔墙	变电站安健环设施标准(2017版)第17页。 300mm*100mm	配置原则: (1) 设置在防火隔墙上方的电缆沟盖板上, 盖板边沿用红色油漆划出边界线, 其中应有黄色禁止阻塞线, 并用红色字标出“防火隔墙”, 边界线为 50mm-10mm 为宜。	个	A 包: 30 B 包: 30	变电站安健环设施标准(2017版)第17页。1.5.6
19	灭火设备或报警装置的方向	变电站安健环设施标准(2017版)第17页。	配置原则: (1) 指示灭火设备或报警装置的方向。 (2) 与紧急出口标志联用, 该标志亦可制成长方形。	个	A 包: 10 B 包: 10	变电站安健环设施标准(2017版)第17页。1.5.6
20	疏散通道方向	变电站安健环设施标准(2017版)第17页。	配置原则: (1) 指示到紧急出口的方向。 (2)与紧急出口标志联用, 该标志亦可制成长方形。	个	A 包: 10 B 包: 10	变电站安健环设施标准(2017版)第17页。1.5.6
21	应急避难场所 (紧急集合点)	变电站安健环设施标准(2017版)第18页。 500mm*700mm	配置原则: (1)在发生突发事件时用于容纳和集合危险区域内疏散人员的场所。	个	A 包: 1 B 包: 1	变电站安健环设施标准(2017版)第18页。1.5.6

一、安全标志						
序号	项目名称	规格(mm)	材料种类, 施工要求	单位	数量	备注
(六)	其他标志及设置规范					
1	限速标志	变电站安健环设施标准(2017版)第18页。 规格甲 以实际为准	配置原则: (1) 限速标志应安装在变电站生产场所入口处, 对地高度一般在2000mm左右。	个	A包: 1 B包: 2	变电站安健环设施标准(2017版)第18页。1.5.7
2	限制高度标志	变电站安健环设施标准(2017版)第19页。 规格甲 以实际为准	配置原则: (1) 限制高度标志应安装在变电站生产场所入口处, 对地高度一般在2000mm左右。	个	A包: 3 B包: 3	变电站安健环设施标准(2017版)第19页。1.5.7
3	安全距离标示牌	Q/CSG1_1000-2004 《变电站安健环设施标准》表1	详见 Q/CSG1_1000-2004《变电站安健环设施标准》表1	个	A包: 4 B包: 4	规格参照 《Q/CSG_1_0001-2004_变电站安健环设施标准》1.1.3.5 c)图12
4	停车指示牌	按照实际制作	在综合楼广场、一次备品库一楼“P”立牌, 并指明停车位位置方向。	块	A包: 0 B包: 2	运行实际需求

二、安全警示线						
序号	项目名称	规格(mm)	材料种类, 施工要求	单位	数量	备注
(一) 禁止阻塞线						
1	禁止阻塞线	黄 Y100 M20 形式为黄色45°斜线, 黄色条宽 100mm, 间隔 100mm。	配置原则: A 类: (1)标注在其他禁止阻塞的物体前; (2)标注在灭火器存放处; B 类: (1)标注在地下设施入口盖板上。(2)标注在电缆沟盖板上方安放在物体中央上方。 所有仓库大门口、站大门口及需要禁止停放物体地方	米	A 包: 600 B 包: 600	变电站安健环设施标准(2017 版)第 28 页。 1.7.2
(二) 减速提示线(带)						
1	减速提示线	黄 Y100 M20 形状为黄色45°斜线, 宽度一般为 150mm~250mm。一般采用间隔斜线排列进行标注。	配置原则: (1) 标注在限速区域入口处。 (2) 标注在弯道、交叉口处。	米	A 包: 40 B 包: 40	变电站安健环设施标准(2017 版)第 29 页。 1.7.3
(三) 安全警戒线						

二、安全警示线						
序号	项目名称	规格(mm)	材料种类, 施工要求	单位	数量	备注
1	安全警戒线	黄 Y100 M20, 宽度一般为 100mm~150mm。禁止警戒线至屏面的距离一般应为 300-800mm。	配置原则: (1)设置在控制屏(台)、保护屏、配电屏和高压开关柜、阀厅阀塔等设备周围。具体材质根据不同场地以运行要求为准。	米	A 包: 4000 B 包: 4000	变电站安健环设施标准(2017 版)第 30 页。 1.7.4
(四) 防撞警示线						
1	防撞警示线	黄 Y100 M20 形状为黄色 45°斜线, 其中黄色线宽度一般为 100mm~150mm, 黑色线宽一般在 75mm-100mm。	配置原则: (1)设置在人行通道高度不足 1.8m 的障碍物上, 例如楼梯转角、电缆层。	米	A 包: 40 B 包: 40	变电站安健环设施标准(2017 版)第 31 页。 1.7.5
(五) 防止绊跤线						
1	防止绊跤线	防止绊跤线采用斜线排列进行标注, 其中黄色线宽一般在 100mm-150mm, 黑色线宽一般在 75mm-100mm。颜色: Y100M20。	配置原则: (1)标注在人行通道的地面上高差 300mm 以上的管线或者其他障碍物上。包含楼梯、变压器基坑四周	米	A 包: 40 B 包: 40	变电站安健环设施标准(2017 版)第 31 页。 1.7.6
(六) 防止踏空线						

二、安全警示线						
序号	项目名称	规格(mm)	材料种类, 施工要求	单位	数量	备注
1	防止踏空线	防止踏空线的宽度线宽一般在 100mm-150mm, 颜色: Y100M20。	配置原则: (1)在建筑物楼梯的第一级台阶上或人行通道高度落差 300mm 以上的边缘处, 应标注防止踏空线。	米	A 包: 90 B 包: 60	变电站安健环设施标准(2017 版)第 31 页。 1.7.7
(七) 生产通道边缘警戒线						
1	生产通道边缘警戒线	生产通道边缘警戒线的宽度线宽一般在 100mm-150mm, 颜色: Y100M20。生产通道边缘有明沟时, 宜采用荧光、反光或蓄光等材料警示。具体材质以各室内外场地, 运行需求为准	配置原则: (1)标注在生产通道两侧。(2)为保证夜间可见度, 生产通道边缘警戒线宜选用荧光油漆进行涂刷。全站室外、建构筑物室内所有道路通道安全警戒线。以实际为准。	米	A 包: 7500 B 包: 7500	变电站安健环设施标准(2017 版)第 33 页。 1.7.8。

三、安全防护设施						
序号	项目名称	规格(mm)	材料种类, 施工要求	单位	数量	备注
(一) 围栏						
1	安全围栏地桩及围栏设施		伸缩式围栏杆、配合伸缩式围栏杆的安全围栏(印刷“止步, 高压危险”), 及装设配合伸缩式围栏杆的地桩。	项	每 2 米一个, 按照全站设备区实际进行测算。	地桩, 围栏杆及安全围栏、配置需要满足全站安措要求。具体参考鲁西换流站, 以业主需求为准。
(二) 电缆沟盖板						
1	电缆沟盖板(需打开的)	盖板拉手可做成活动式, 或在盖板两侧设直径约 8mm 小孔, 便于钩起	热镀锌角钢在底边包边、电缆沟边缘要用热镀锌角钢支撑 盖板边缘应光滑、无毛刺	块	所有生产现场需打开的起吊口、电缆出入口等(以现场实际情况为准)数量按设计招标电缆沟盖板数量/5.。	变电站安建环设施标准(2017 版)第 37 页。1.8.7
2	电缆沟盖板编号牌	180×60	不锈钢板扎型	块	根据实际, 每 5 块盖板需设置一块编号牌 数量按设计招标电缆沟盖板数量/5.	变电站安健环设施标准 Q/CSG 1 0001-2004 版 P20 页 图 29 现场实施按照南网最新要求为准

三、安全防护设施						
序号	项目名称	规格(mm)	材料种类, 施工要求	单位	数量	备注
(三)	爬梯遮拦门					
1	爬梯遮拦门	高度应长于工作人员的跨步长度, 宜设置为800mm左右, 爬梯遮拦门的宽度应与爬梯保持一致	1、爬梯遮拦门为整体不锈钢或铝合金板门; 2、应配置爬梯遮拦门锁, 应采用不锈钢锁芯; 3、提供所有锁芯的通用钥匙 10 套。	套	所有站内建构筑物、设备、构架爬梯若干, 按设计招标构架数量为参考。	变电站安建环设施标准(2017版)第 38 页。 1.8.8
2	爬梯遮拦门附件	变电站安健环设施标准(2017版)第 5 页。禁止类标识牌。 变电站安健环设施标准(2017版)第 10 页。提示类标识牌。 红色反光膜刻制	在爬梯遮拦门正面硬固定有“禁止攀登, 高压危险”的标志牌, 反面有“从此上下”的标志牌, 设置爬梯编号牌。	套	所有站内设备、构架爬梯若干, 按设计招标构架数量为参考。	变电站安健环设施标准(2017版)第 38 页。 1.8.8
(四)	防小动物挡板					

三、安全防护设施						
序号	项目名称	规格(mm)	材料种类, 施工要求	单位	数量	备注
1	防小动物挡板	防小动物挡板高450mm, 长度根据现场确定	防小动物挡板宜采用不锈钢、铝合金等不易生锈、变形的材料制造, 其上部应设有防止绊跤线标志, 标志线宽应为80mm左右。 为便于运行管理, 在防止小动物挡板的右上角, 可用红色字标出运行编号。 全站各配装置室、电缆室、主控楼和继保室等出入口处。	块	A包: 65 B包: 85	变电站安建环设施标准(2017版)1.8.9 P39页 附录D 第103页
(五) 应急照明灯						
1	户外照明灯杆名称及编号标识牌	按照实际制作	印有照明灯杆编号及名称。	块	具体以实际照明灯杆数量为准	运行实际需求

四、环境设施						
序号	项目名称	规格(mm)	材料种类	单位	数量	备注
(一) 变电站建筑外观 VI 形象						
1	综合楼、主控楼、备品楼等楼房 VI 形象	按照实际制作	形象以中国南方电网标志及“中国南方电网”中英文为要素，形式为横式组合或竖式组合，根据不同的建筑外观选用相应的尺寸和形式。工艺可根据具体情况选择立体造型或喷绘。 包含：综合楼 VI 形象、国旗杆台座 VI 形象、换流站大门 VI 形象、综合楼门厅 VI 形象	块	5	变电站安建环设施标准(2017 版)3.3.1 第 45 页
2	国旗杆台座	按照实际制作	以中国南方电网中英文为要素，形式为横式或竖式组合，工艺为立体造型或喷绘。	个	1	运行实际需求
3	国旗旗杆	按照实际制作	标准三杆式旗杆	根	3	运行实际需求
4	中国南方电网灯箱	按照实际制作	形象以中国南方电网标志及“中国南方电网”中英文为要素，形式为横式组合或竖式组合。	个	1	运行实际需求
(二) 变电站站铭牌						
1	站门口铭牌	站铭牌一般安装在变电站大门左侧门柱上，站名牌底端离地约 1600mm。	中国南方电网标志及“中国南方电网”中英文、省市级公司、变电站名称，如图所示。本站名称为“超高压输电公司广州局±800 千伏 XX 换	块	1	变电站安建环设施标准(2017 版)3.3.1 第 46 页

四、环境设施						
序号	项目名称	规格(mm)	材料种类	单位	数量	备注
		800mm*600mm	流站” 颜色为企业标准色 CM100M69Y0K38。材质厚度为 3mm 拉丝不锈钢板，工艺为表面文字蚀刻，烤漆入色。			
2	综合楼门口铭牌	600mm×400mm	企业标准色蓝色 C100 M69 Y0 K38 材质：3mm 拉丝不锈钢，工艺为表面文字蚀刻、烤漆入色	块	1	变电站安建环设施标准(2017 版)3.3.1 第 46 页
(三) 玻璃门防撞条						
1	玻璃门防撞条	蓝色色带宽 100mm，安装高度一般为离地 1000mm。	变电站室内使用玻璃门时，应饰以蓝色防撞条。色值采用企业标准色 C100M69Y0K38。 蓝色色带宽 100mm，安装高度一般为离地 1000mm。	米	A 包: 150 B 包: 150	变电站安建环设施标准(2017 版)3.3.1 P46 页
(四) 变电站设备定制图						
1	主控楼入口及二道门入口设备定制图	按照实际制作	不锈钢或铝合金，工艺为拉丝印刷 变电站设备定置图在变电站主控楼入口处设置。材质为不锈钢或铝合金，工艺为拉丝印刷。	块	3	变电站安建环设施标准(2017 版)3.3.2 第 47 页

四、环境设施						
序号	项目名称	规格(mm)	材料种类	单位	数量	备注
(五)	楼层分布标志牌					
1	综合楼	底端距地面约 1600mm。颜色为企业标准色 C100M69Y0K38 和灰色 K10 距地面 1600mm	当变电站主控楼高于两层时，应设置楼层分布标志牌。宜放置于底层门厅楼梯口附近，底端距地面约 1600mm。颜色为企业标准色 C100M69Y0K38 和灰色 K10。材质为不锈钢或铝合金。	块	10	变电站安建环设施标准(2017 版)3.3.2 第 48 页
2	主控楼、辅控楼	底端距地面约 1600mm。颜色为企业标准色 C100M69Y0K38 和灰色 K10 距地面 1600mm	当变电站主控楼高于两层时，应设置楼层分布标志牌。宜放置于底层门厅楼梯口附近，底端距地面约 1600mm。颜色为企业标准色 C100M69Y0K38 和灰色 K10。材质为不锈钢或铝合金。	块	8	变电站安建环设施标准(2017 版)3.3.2 第 48 页
3	二次备品库及备用桥抗室联合建筑	底端距地面约 1600mm。颜色为企业标准色 C100M69Y0K38 和灰色 K10 距地面 1600mm	当变电站主控楼高于两层时，应设置楼层分布标志牌。宜放置于底层门厅楼梯口附近，底端距地面约 1600mm。颜色为企业标准色 C100M69Y0K38 和灰色 K10。材质为不锈钢或铝合金。	块	3	变电站安建环设施标准(2017 版)3.3.2 第 48 页

四、环境设施						
序号	项目名称	规格(mm)	材料种类	单位	数量	备注
(六) 功能室标志						
1	功能室标识牌	企业标准色 C100M69Y0K38，材质为 铝合金	变电站功能室采用统一设计规范，应用时应严格参照执行。颜色为企业标准色 C100M69Y0K38。材质为铝合金，工艺采用丝网印刷或即时贴。	块	300	变电站安建环设施标准(2017版)3.3.3 第49页
2	洗手间标志牌	130mm*170mm,底端距地面 1600mm	材料选择不锈钢或铝合金	块	15	变电站安建环设施标准(2017版)3.3.3 第49页
3	楼宇名称标识牌	按照实际制作	企业标准色蓝色 C100 M60 Y0 K0 距地面 1600mm 材质：铝合金，工艺：印刷或即时贴。	块	20	运行实际需求
(七) 宣传栏						
1	宣传栏	颜色为企业标准色，材质 为铝合金板，工艺为丝网 印刷。	宣传通知栏推荐内容：值班人员表和变电站简介。 值班人员表设置在宣传栏上按值班班组分，例如：日班、甲值、乙值、丙值；人员招聘规格	块	10	变电站安建环设施标准(2017版)3.3.4 第50页

四、环境设施						
序号	项目名称	规格(mm)	材料种类	单位	数量	备注
			采用 3R 免冠彩照，着工作服，相片下有姓名、职务、编号。 变电站简介应包括：a、变电站的位置、全站设备的简要介绍、以及巡维/监控中心站所管辖的变电站范围； B、应有中心站的主控楼效果图； C、巡维中心/监控中心应有本中心的电网地理接线图。 无人值班变电站可以不设宣传栏，但应在中心站设置。			

注：以上数量、规格为估算数量，以实际工程量为准。全站构架及建筑物爬梯的不锈钢防爬门(含锁)由建筑工程施工单位采购并安装。

6 文明施工

1、现场文明施工目标：按照《中国南方电网有限责任公司基建安全管理办法》的要求和《中国南方电网有限责任公司基建项目作业环境管理(5S)工作指引(2014年版)》等标准布置施工现场的文明施工设施，创造良好和规范的安全文明施工环境。争创当地省部级安全文明施工样板工地。

2、环保水保目标：按照“三同时”方针，全面落实环境保护、水土保持各项要求，落实工程环评报告、水保方案及批复意见，推进绿色施工、保护生态环境、减少水土流失，不发生一般突发环境事件，环评、水保高质量通过竣工验收，将本工程建成绿色工程。

3、施工废水

1) 对施工场地和施工生活区的生产废水和生活污水分别设置临时污水处理装置，加强管理，防止无组织排放；

2) 在不影响主设备区施工进度的前提下，合理施工组织，先行修筑生活污水处理设施，对换流站施工人员生活污水进行处理；

3) 将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中，经过沉砂处理循环利用；

4) 做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业；同时要落实文明施工原则，不外排施工废水。

4、施工单位应成立专门文明施工班组，人员应专人固定，负责各自区域内的材料分区堆放，道路清扫卫生等文明施工工作，做好日常维护，保持常态化管理。

7 外部协调配合

施工单位应配合业主协调处理与地方政府、当地群众关系，日常外部检查等工作。并在投标报价中酌情考虑相关费用。

五、必须论证的项目和内容

1、根据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》(中华人民共和国住房和城乡建设部令第37号)、《电网基建项目危险性较大的分部分项工程安全管理工作指引》(2017年版), 工程中涉及到的危险性较大的分部分项工程清单如下, 施工单位在投标时应补充完善危大工程清单并明确相应的安全管理措施。

表 5.1-1 危险性较大的分部分项工程范围清单

序号	分项工程	内 容	可能涉及的建、构筑物
一	基坑工程	(一)开挖深度超过 3m(含 3m)的基坑(槽)的土方开挖、支护、降水工程。	事故油池、水泵房、水池、构架基础、阀厅、主辅控楼、管沟等
		(二)开挖深度虽未超过 3m, 但地质条件、周围环境和地下管线复杂, 或影响毗邻建、构筑物安全的基坑(槽)的土方开挖、支护、降水工程。	/
二	模板工程及支撑体系	(一)各类工具式模板工程: 包括滑模、爬模、飞模、隧道模等工程。	/
		(二)混凝土模板支撑工程: 搭设高度 5m 及以上, 或搭设跨度 10m 及以上, 或施工总荷载(荷载效应基本组合的设计值, 以下简称设计值)10kN/m ² 及以上, 或集中线荷载(设计值)15kN/m 及以上, 或高度大于支撑水平投影宽度且相对独立无联系构件的混凝土模板支撑工程。	主辅控楼、阀冷设备间、综合楼、备品备件库、防火墙
		(三)承重支撑体系: 用于钢结构安装等满堂支撑体系。	/

序号	分项工程	内 容	可能涉及的建、构筑物
三	起重吊装及起重机械安装拆卸工程	(一)采用非常规起重设备、方法，且单件起吊重量在 10kN 及以上的起重吊装工程。	阀厅、GIS 室、一次及阀备品库、构架等
		(二)采用起重机械进行安装的工程。	阀厅、GIS 室、一次及阀备品库、阀备品库、构架等
		(三)起重机械安装和拆卸工程。	阀厅、GIS 室、一次及阀备品库、阀备品库、构架等
四	脚手架工程	(一)搭设高度 24m 及以上的落地式钢管脚手架工程(包括采光井、电梯井脚手架)。	/
		(二)附着式升降脚手架工程。	/
		(三)悬挑式脚手架工程。	/
		(四)高处作业吊篮。	防火墙、建筑物外装饰构架
		(五)卸料平台、操作平台工程。	防火墙、建筑物外装饰构架
		(六)异型脚手架工程。	/
五	拆除工程	可能影响行人、交通、电力设施、通讯设施或其它建、构筑物安全的拆除工程。	站外电源
六	暗挖工程	采用矿山法、盾构法、顶管法施工的隧道、洞室工程。	/
七	其它	(一)建筑幕墙安装工程。	建筑物外挑装饰构架
		(二)钢结构、网架和索膜结构安装工程。	阀厅、GIS 室、一次及阀备品库、构支架等
		(三)人工挖孔桩工程。	/
		(四)水下作业工程。	桩基础
		(五)装配式建筑混凝土预制构件安装工程。	围墙、消防工具箱

序号	分项工程	内 容	可能涉及的建、构筑物
		(六)采用新技术、新工艺、新材料、新设备可能影响工程施工安全，尚无国家、行业及地方技术标准的分部分项工程。	HRB 500 高强钢筋

表 5.1-2 超过一定规模的危险性较大的分部分项工程范围清单

序号	分项工程	内 容	可能涉及的建构筑物
一	深基坑工程	开挖深度超过 5m(含 5m)的基坑(槽)的土方开挖、支护、降水工程。	主辅控楼、综合水泵房、事故油池、水池
二	模板工程及支撑体系	(一)各类工具式模板工程：包括滑模、爬模、飞模、隧道模等工程。	/
		(二)混凝土模板支撑工程：搭设高度 8m 及以上，或搭设跨度 18m 及以上，或施工总荷载(设计值)15kN/m ² 及以上，或集中线荷载(设计值)20kN/m 及以上。	主辅控制楼
		(三)承重支撑体系：用于钢结构安装等满堂支撑体系，承受单点集中荷载 7kN 及以上。	建筑物外挑装饰构架
三	起重吊装及起重机械安装拆卸工程	(一)采用非常规起重设备、方法，且单件起吊重量在 100kN 及以上的起重吊装工程。	阀厅、GIS 室、一次及阀备品库、构架等
		(二)起重量 300kN 及以上，或搭设总高度 200m 及以上，或搭设基础标高在 200m 及以上的起重机械安装和拆卸工程。	/
四	脚手架工程	(一)搭设高度 50m 及以上的落地式钢管脚手架工程。	/
		(二)提升高度在 150m 及以上的附着式升降脚手架工程或附着式升降操作平台工程。	/
		(三)分段架体搭设高度 20m 及以上的悬挑式脚手架工程。	/

序号	分项工程	内容	可能涉及的建构筑物
五	拆除工程	(一)码头、桥梁、高架、烟囱、水塔或拆除中容易引起有毒有害气体(液)体或粉尘扩散、易燃易爆事故发生的特殊建、构筑物的拆除工程。	/
		(二)文物保护建筑、优秀历史建筑或历史文化风貌区影响范围内的拆除工程。	/
六	暗挖工程	采用矿山法、盾构法、顶管法施工的隧道、洞室工程。	/
七	其它	(一)施工高度 50m 及以上的建筑幕墙安装工程。	阀厅
		(二)跨度 36m 及以上的钢结构安装工程，或跨度 60m 及以上的网架和索膜结构安装工程。	
		(三)开挖深度 16m 及以上的人工挖孔桩工程。	/
		(四)水下作业工程。	/
		(五)重量 1000kN 及以上的大型结构整体顶升、平移、转体等施工工艺。	阀厅
		(六)采用新技术、新工艺、新材料、新设备可能影响工程施工安全，尚无国家、行业及地方技术标准的分部分项工程。	/

注：本工程阀厅屋盖采用大跨度四角锥网架，节点采用螺栓球节点和焊接空心球节点，网架跨度 69.5m。考虑到网架施工具有较强的专业性和高风险，阀厅网架安装分包单位应具备钢结构工程专业承包一级资质，并具有跨度大于 60m 的同类型网架安装业绩。网架施工单位应根据设计方案并结合现场实际情况编制网架施工方案，施工专项方案中应对施工过程中网架施工工况进行受力验算并提出相应的加固措施。施工单位应组织专家评审会对网架施工专项方案进行论证，确保网架施工专项方案满足安全性、经济性要求。

2、投标方应制定满足工期要求的《进度计划和措施》、《资源需求计划》、《生产生活临建布置方案》，针对场平土石混合回填方案，施工单位须认真考虑桩基施工难点、确保工期、质量风险点和处理方案，为投标必须论证的项目。

六、施工要求

投标方在施工期间，除应严格按照现行的国家施工验收规范、标准施工外，还必须达到以下要求。当不能达到以下要求所造成的一切损失、费用(包括返工和工期延误)均由投标方承担。

投标方应按照招标方的要求，工程质量符合施工及验收规范要求，符合设计要求；不发生工程质量事故事件；工程实体工艺水平达到国内近年金奖工程水平；质量记录准确、齐全并归档及时；质量评价得分 93 分以上，高水平通过达标投产，争创国家级优质工程奖。

承装(修、试)电力设施企业应到电力监管部门办理跨区作业备案证明手续。

1 总则纲要

(1) 为了确保工程建设进度和施工质量，投标方应在各单项工程开工前仔细审阅图纸，作好记录。并应在开工前 5 天进行图纸会审和技术交底，否则不得开工。

(2) 严格按照施工图施工，在施工中发现图纸有错误或对图纸有疑问时，应通过现场监理与设计代表联系并解决图纸中的错误或疑问后，方可继续施工。

(3) 施工过程中应作好各项施工记录，如放线定位记录、隐蔽工程记录、施工日志等，并需经过确认，否则不许进行下道工序。

(4) 最终工程量以施工图为准。

(5) 投标方应考虑到施工图纸与施工顺序相矛盾的滞后性，并将施工措施费在标书中列出。

(6) 施工单位(总部)应组织优秀的质量、安全、技术管理人员每季度(施工高峰时期每个月)到现场全面检查一次，并向重大项目二部及现场业主项目部提交检查报告。

(7) 各参建单位项目部应将档案管理工作纳入工作计划、纳入领导责任制考核，并给予一定的费用支持。

(8) 施工单位要按照智慧现场管控平台 APP 使用要求，及时、准确、完整地采集能够真实反映施工安全质量控制和工程建设进度情况的数码照片，使工程各级管理人员能够在线了解工程安全质量状况，跟踪监控施工不规范行为的整改闭合，同时实现工程照片的规范管理，便于后期工程档案的规范化移交。

2 技术要求

建筑工程施工单位在本工程，应严格按照现行的国家施工验收规范、标准施工外，还必须达到以下要求。当不能达到以下要求所造成的一切损失、费用(包括返工和工期延误)均由建筑工程施工单位承担。

建筑工程施工工艺水平必须达到本工程设置的工艺样板的水平。

2.1 总的部分

1) 为了确保工程建设进度和施工质量，施工方应在各单项工程开工前仔细审阅图纸，作好记录。并应在开工前进行图纸会审和技术交底，否则不得开工。

2) 严格按照施工图施工，在施工中发现图纸有错误或对图纸有疑问时，应通过现场监理与设计代表联系并解决图纸中的错误或疑问后，方可继续施工。

3) 施工过程中应作好各项施工记录，如放线定位记录、隐蔽工程记录、施工日志等，并需经过确认，否则不许进行下道工序。

4) 最终工程量以施工图为准。

5) 站区场平后挖方区局部基岩面(含强风化岩石及中风化岩石)已外露，因此在电缆沟、道路、硬化地坪、给排水管道及建构筑物基础施工时基槽开挖可能会遇到石方爆破，请建筑工程施工单位仔细阅读地质报告及招标文件。如果施工单位采用石方爆破，应在办理爆破手续时考虑相关的安全评估和监理费用。爆破费、机械开挖、二次破碎、人工破碎、二次倒运、临时堆放等费用应含在综合单价中，不另行结算。

6) 投标人应配合业主做好甲供材料堆放的工作，配合各项试验、检测工作，包含不限于如全站结构砼实体检测，主要建筑物防雷接地检测、建筑物移交前的室内环境检测、生活饮用水水质检测、建筑物节能检测、围护结构现场实体检测、防火涂料、面漆等附着力检测、给水管道接头无损检测、电火花检测、水压试验等以及为需证明达到设计参数以及规范等所要求的检验。

7) 采用的技术规范：建筑工程施工应遵循的主要技术规范(包括但不限于)见第二章。在施工期间如有新规范发布，应执行新规范。

8) 如果现场施工质量无法达到设计、规范或精细化要求，建设单位有权力要求施工单位调整施工方案及工艺，由此增加的费用应由施工单位自行承担。

2.2 地基处理

根据竖向布置及场地平整方案，平整后场地设计高程为 671.1m（三通一平标高），换流站工程终平标高 672.2m，预留远期交流场地标高 671.8m~672.2m。现状场地上部主要为耕地和林地等，结合场地构筑物承载力及变形需求、施工工艺及场地清理方案，场地清理后，下部主要为中等压缩性粉质粘土层及全强风化岩层，下部无软弱地层，为防止地基的不均匀沉降并减少后期场地、路面、电缆沟等因沉降不均造成的不良影响，场平后对于填方不高的的方可采用换填压实地基进行处理，换填厚度平均约 3.5m，可采用级配碎石换填至道路、电缆沟、围墙、设备运输场等构筑物基底，换填后压实系数不小于 0.94，承载力特征值不小于 180kPa。对于填方较高的区域采用强夯处理措施，要求处理后承载力特征值不小于 180kPa。

站址内位于填方区的建筑物，水工构筑物，设备构支架基础，围墙等采用采用灌注桩，以中风化白云岩作为桩端持力层。本工程基桩工程列入三通一平施工标段，建筑工程施工标段不含灌注桩施工工程量。

本工程挖方区存在中风化基岩，施工单位应结合地质详勘报告，自行测算基础土方开挖中爆破工程量，含在综合单位内。

根据地勘资料，本工程场地类别为中等复杂场地，需进行施工超前勘察。施工超前勘察由勘察设计单位负责。

2.3 道路部分

本工程站内道路采用公路型道路，路面为改性沥青混凝土，下设水泥混凝土路面施工层、

水泥稳定碎石基层、天然砂砾石垫层，两侧设路缘石。道路分 5.50m、4.00m 两种宽度。

1) 技术条件

详见施工图。

2) 施工要求

(1) 路基土的最优含水量应符合压实要求；

(2) 铺筑路面前，应按规定对垫(基)层的厚度、压实系数、平整度、拱度等进行检

查，符合质量规定后方可进行铺筑路面的工序；

(3) 施工要注意胀缩缝的设置，分隔要均匀，并应以缝为单元整块施工。

2.4 沟道部分

本工程沟道为混凝土沟及砖砌沟(过道路部分为钢筋混凝土暗沟或埋管)，沟盖板采用嵌入式的角钢钢丝网钢筋混凝土盖板。联接变广场等硬化地坪区域的过车电缆沟及消防管沟盖板采用重型钢筋混凝土盖板。

1) 技术条件

详见施工图。

2) 施工要求

(1) 沟道应以伸缩缝为界，连续施工，中间停止时应按伸缩缝处理；

(2) 雨季施工时应设临时排水设施；

(3) 沟道施工前应对基坑进行清理，保证地基的平整；

(4) 明沟沟壁距道路边不足 1.0m 时，为防止道路施工时压路机对沟壁的破坏，应对靠近道路侧的沟壁进行加固；

(5) 沟道预留孔洞暂不使用时应采用封闭措施；

(6) 沟道在靠近雨水井处埋设排水管，排水管坡度详见设计图纸；

(7) 沟道强度达到设计强度的 70%时可回填沟两侧的填土，回填时应两侧同时回填，并应人工夯实。

2.5 场地绿化部分

1) 场区绿化

需要绿化，包括草坪、灌木、局部铺砌及必要的景观设施。

2) 技术条件

(1) 绿化应在场地所有建筑工程、电气安装完工后进行；

(2) 场地的绿化耕植土厚度不小于 200mm，石块含量不应大于 10%，粒径不大于 25mm；

(3) 种植的草坪和树木必须是优良品种，并须经建设单位确认后方可栽种。

3) 施工要求

(1) 覆盖耕植土前应清除场地内的建筑垃圾，场地内不得有大块毛石、铁块、腐蚀性物质等杂物；

(2) 绿化耕植土的厚度要保证，最小厚度不得小于 200mm；

(3) 种植草坪要均匀，浇水养护要适中，确保出苗率。

注：绿化方案采用暂定方案（暂定价），具体绿化方案待设计深化后最终确定。

2.6 建筑物建筑部分

1) 技术条件

详见施工图。

2) 施工要求

(1) 施工顺序：墙面、天棚、油漆等装饰工程应在主体工程完工和校对电气设备安装尺寸后进行，以免造成不必要的返工；

(2) 地面、墙面等装饰工程的环境温度、材料质量、施工工序、质量标准应符合《建筑装饰装修工程质量验收规范》规定的标准。

(3) 窗、门等应采用正规厂家的优质成品，实木门应采用优质木料或购置成品，应保证木质干燥，并需经过招标方的确认。铝合金厚度不小于 1.4mm。

(4) 内墙涂料及外墙瓷砖的颜色、品种及生产厂家需经过招标方的确认。

(5) 屋面防水材料及水落管需经过招标方的确认。

3) 所有装饰材料均按国产中档偏上水平考虑并需经过招标方的确认。

2.7 建筑结构部分

1) 技术条件

详见施工图。

2) 施工要求

(1) 水泥、钢材等原材料的物理机械性能应符合国家规定的质量标准，并应有出厂合格证和进厂试验报告。混凝土、砂浆的强度等级必须满足设计要求；

(2) 混凝土、砂浆的配合比以及所用的粗、细骨料均应符合国家现行有关质量标准

的规定；

(3) 混凝土工程的模板应选用钢模板、多层胶合板模板，不得采用木模板，以保证梁、板、柱等混凝土构件的外观质量；

(4) 砌体工程采用的砌块的规格、外形尺寸、强度及砌体表面的平整度、垂直度、灰缝厚度、砂浆饱满度均应符合《砌体工程施工及验收规范》规定的标准；

(5) 各构件尺寸、孔洞大小、预埋件位置等均应按图施工，不得随意更改。孔洞大小、预埋件位置还应与其它专业图纸核对无误后才可施工；

(6) 电气照明、通讯埋管、上下水管路等应按其相关专业的图纸要求预埋在现浇板或墙体内。施工前应认真布置埋管路径，尽量减少交叉埋管，并及时做好布管竣工图。

(7) 基础及沟道施工完且强度达到设计强度的 70%时方可回填土，回填基础时注意要两侧同时回填，并注意一定要人工夯实，且夯实系数要求达到 0.94 以上。

2.8 围墙及基础部分

1) 围墙及基础技术条件

围墙采用《中国南方电网公司标准设计和典型造价 V3.1》G4 层级装配式围墙模块(G4-TJ-ZPWQ)。装配式围墙技术要求详见乙供甲控技术规范书。

站区围墙采用 2.5m 高装配式实体围墙(注：围墙标高按站内场地 ± 0.00 算，站外散水比站内场地 ± 0.00 标高低 100mm)。围墙采用预制柱、预制墙板、预制压顶和预制柱帽；站区 4m 高围墙 570m，墙顶设 1.5m 隔声屏障。隔声屏障由招标方提供，B 包安装工程施工单位安装，建筑工程围墙上预留安装埋件，埋件均应热镀锌。全站所有围墙(含垫梁)露出地面部分均涂刷混凝土保护液，所有预制预制件接口部位以及预制件与现浇结构结构部位均采用黑色中性硅酮胶封闭处理。详见施工图。

2) 围墙及基础施工要求

(1) 围墙应按设计要求设置变形缝；

(2) 围墙转角处 5m 以内不允许设缝，设缝处的围墙应设双柱；

(3) 围墙结构工程全部完成，且经过结构验收达到合格，方可进行涂刷保护剂工作；

(4) 围墙滴水线采用嵌入 PVC 凹槽管的方法施工。

2.9 构架、设备支架基础及设备基础部分

1) 构支架基础技术条件

详见施工图。

2) 构支架基础施工要求

(1) 基础施工应注意杯口的方向性，地脚螺栓定位误差不大于 1mm；

(2) 基坑开挖要注意放边坡，以防塌方；

(3) 模板应采用钢模板、多层胶合板模板，不得采用木模板，表面要平整光滑，振捣应均匀；

(4) 杯口模板不应抹润滑剂或放塑料等光滑的隔离层。

(5) 在安装柱子前杯口内和杯底面要打成麻面，麻点间距不超过 30-50mm，麻点深度以露出粗骨为标准，泥土杂务要彻底清理，并用清水清洗，以保证柱子和基础的可靠粘接。

(6) 基础混凝土养护期要超过 28 天或强度达到 90%以上方可安装构架柱。

3) 基坑开挖时应注意地质条件是否符合设计要求，当与设计要求不符时，应及时与设计代表取得联系，其处理措施征得设计代表同意后方可继续施工；

2.10 大体积混凝土施工

1) 技术条件

详见施工图。

2) 施工要求

(1) 必要时掺入减水剂和微膨胀剂；

(2) 骨料的选用：连续级配粗骨料配制的砼具有较好的和易性，较少的用水量 and 水泥用量以及较高的抗压强度。另外砂、石含泥量要严格控制。砂的含泥量小于 2%，石的含泥量小于 1% ；

(3) 降低砼的出机温度和浇筑温度；

(4) 设置后浇带。对于平面尺寸过大的大体积砼应设置后浇带，以减少外约束力和温度应力；同时也有利于散热，降低砼的内部温度；

(5) 做好温度监测工作，及时反映温差，随时指导养护，控制砼内外温差不超过 25

摄氏度，必要时浇筑前可采取埋设导管，通入冷却水；

(6) 12 小时内加以覆盖养护，为防止开裂，可加设抗裂钢筋网片

2.11 清水混凝土施工

1) 技术条件

详见施工图。

2) 施工要求

(1) 混凝土的浇筑

浇筑前做好计划和协调准备工作，控制预拌混凝土的质量，保证混凝土性能的同质性。混凝土必须连续浇筑，施工缝须留设在明缝处，避免因产生施工冷缝而影响混凝土观感质量。掌握混凝土振捣时间，以混凝土表面呈水平并出现均匀的水泥浆、不再有显著下沉和大量气泡上冒时为止；为减少混凝土表面气泡，采用二次振捣工艺，第一次在混凝土浇筑入模后振捣，第二次在第二层混凝土浇筑前再进行，顶层一般在 0.5h 后进行振捣。

(2) 模板要求

① 模板体系根据工程设计要求及工程具体情况确定，所选择的模板体系应技术先进、构造简单、支拆方便、经济合理，以达到各级清水混凝土质量要求。

② I 级、II 级清水混凝土模板宜选用双面覆膜木胶板，III 级清水混凝土模板应选用优质双面覆膜木胶板，IV 级、V 级应选用优质双面覆膜木胶板(一般为 18mm 厚)、全钢大模板、铝模板、玻璃钢模板等材料，且须满足强度、刚度和周转使用等要求，模板周转次数应 ≤ 2 次。

③ 模板骨架材料(如方木)应顺直、规格一致，并有足够的强度、刚度，且满足受力要求。

④ 对拉螺栓的规格、品种应根据混凝土侧压力、墙体防水、人防要求及模板面板等情况选用，选用的的对拉螺栓应有足够的强度。

⑤ 明缝条可选用硬木、铝合金等材料，截面宜为梯形。

⑥ 内衬模可选用塑料、橡胶、玻璃钢、聚氨酯等材料。

(3) 混凝土的养护

在混凝土同条件试件强度达到 3MPa(冬期不小于 4MPa)时拆模,拆模后应及时养护,以减少混凝土表面出现色差、收缩裂缝等现象。清水饰面混凝土养护,采取覆盖塑料薄膜和阻燃草帘并洒水养护相结合的方案,拆模前和养护过程中均应洒水保持湿润,养护时间不少于 7d。冬期施工时不能洒水养护,可采用涂刷养护剂与塑料薄膜、阻燃草帘相结合的养护方法,养护时间不少于 14d。

(4) 混凝土的成品保护

后续工序施工时,要注意对清水饰面混凝土的保护,不得碰撞及污染清水饰面混凝土结构;在混凝土交工前,用塑料薄膜保护外壁,以防污染,对易被碰触的部位及阳角,拆模后钉薄木条或粘贴硬塑料条保护。另外还要加强教育,避免人为污染或损坏。

(5) 混凝土表面修复

修补时应遵循以下原则:一般的观感缺陷可以不进行修补;修补的方法应针对不同部位及不同的缺陷采取有针对性的修补方法;修补腻子颜色应与清水饰面混凝土基本相同;修补时要注意对清水饰面混凝土的成品保护,修补后应及时洒水养护。

(6) 施工注意事项:

- ① 同一视觉范围内的混凝土强度等级应统一,以免影响清水饰面混凝土的效果。
- ② 模板可采用质量、性能好的多层覆膜板,在模板加工和施工过程中采取合理的措施,也能达到相当好的效果。
- ③ 为控制表面裂缝,应尽量选用小直径钢筋,减小钢筋间距,保证混凝土均匀受力,避免混凝土开裂。
- ④ 清水混凝土施工应满足《南方电网清水混凝土工程设计及施工指导意见》的要求。

2.12 暖通部分

1) 技术条件

详见施工图。

2) 施工要求

(1) 采暖通风设备的采购、安装应满足设计及产品说明书的要求,位置可根据具体条件按设计要求选择较理想的安装位置;

- (2) 设备的控制开关(如温控器等)应与室内照明开关集中布置；
- (3) 安装后应进行调试，并满足正常使用要求；
- (4) 设备使用说明书、保修证明、产品包装清单及附件应妥善保管，工程竣工后统一交付运行单位；
- (5) 采暖通风设备均应选用国产优质产品，并应得到招标方的确认；
- (6) 通风空调接地由建筑工程施工单位负责。

2.13 水工部分

1) 技术条件

详见施工图。

2) 施工要求

- (1) 卫生、给水器具、设备的采购、安装应满足设计及产品说明书的要求，位置可根据具体条件按设计要求选择较理想的安装位置；
- (2) 安装后应进行调试，并满足正常使用要求；
- (3) 设备使用说明书、保修证明、产品包装清单及附件应妥善保管，工程竣工后统一交付运行单位；
- (4) 卫生、给水器具、设备均应选用国产优质产品，并应得到招标方的确认；
- (5) 在站区内排水系统未形成前应布置临时排水系统，禁止施工用水、场地雨水流入地下。临时排水系统距基础的距离不小于 10m。

2.14 电气部分

1) 技术条件

详见施工图。

2) 施工要求

- (1) 灯具和照明设备的采购、安装应满足设计及产品说明书的要求，安装位置根据具体条件按设计要求选择安装位置；
- (2) 安装后应进行调试，并满足正常使用要求；
- (3) 设备使用说明书、保修证明、产品包装清单及附件应妥善保管，工程竣工后统

一交付运行单位；

(4) 灯具和照明设备均应选用国产优质产品，并应得到招标方的确认；

(5) 接地体间搭接焊或采用螺栓连接时，其搭接长度不应小于截面宽度的 2 倍(对铜排和镀铜扁钢、铜排和铜排、镀铜扁钢和镀铜扁钢间连接)或直径的 6 倍(对铜绞线间)；对铜排/镀铜扁钢与铜绞线间的连接取上述值中的大者。

(6) 网线为阻燃六类非屏蔽电缆。网线、通信电缆和有线电视设备产品，应经业主确认。线缆保护管应为选用优质产品。

离每个网络插座水平距离 30cm 处安装 1 只交流 10A220V 二极/三极插座。施工工艺应满足施工图和规程规范的要求。

(7) 建筑物施工过程中建筑工程施工单位需从就近的等电位连接箱预埋 30×4 镀锌扁钢连接至金属门、窗和楼梯，保证金属门、窗、楼梯等可靠接地。

(8) 建筑物内设置总等电位联结箱，在有淋浴功能的卫生间设置局部等电位联结箱，具体做法按 GB 16895 并参考国标图集《15D502 等电位联结安装》相关页次；

(9) 所有金属类的跳线应满足电气接地规范要求，包含不限于金属门框与门扇、管道法兰跨接等跳线连接；

2.15 未说明内容

未说明内容执行中华人民共和国电力行业标准。在本技术条件之外，不排除正式设计成品中增加必要的技术说明和技术要求；以上技术条款与施工图具有同等效力，有疑问之处由建设单位及设计院负责解释说明。

3 质量管理

质量管理目标：

工程质量符合施工及验收规范要求，符合设计要求；不发生工程质量事故事件；工程实体工艺水平达到国内近年金奖工程水平；质量记录准确、齐全并归档及时；质量评价得分 93 分以上，高水平通过达标投产，高排序获得中国电力优质工程，争创国家级优质工程奖。

(1) 投标人应建立健全施工质量管理体系和质量责任制，制定并落实完善的质量保

证措施。严格执行设备、材料进场检验试验和计量、测量器具检定等制度。

(2) 按投标文件和施工合同约定提供满足工程质量目标的人力、物力和财力等资源保障。选派具备相应资质的项目经理和专业工程师进驻施工现场，并持证上岗。依照法律、法规及有关技术文件开展施工工作，并对工程质量承担相应责任。特殊工种必须持证上岗。

(3) 投标人对工程进行分包的，应符合国家法律、公司有关规定及合同的要求，并征得建设单位的同意，施工单位应加强对分包工程的管理，并对分包工程的质量承担连带责任。

(4) 投标人应建立和健全质量验收制度，严格工序管理，做好隐蔽工程的质量检查和记录。发现施工图设计或设备材料有差错时，应当及时向监理单位反映。

(5) 现场使用的材料、构配件、设备和商品混凝土必须按有关规范规定进行有见证送检，对涉及结构安全的试块、试件应当在建设单位或工程监理单位见证监督下现场取样，并送有资质等级的检测单位进行检测。未经检验或检验不合格及未经报审的，不得使用。

(6) 投标人应完善施工、调试质量档案管理，资料随工程进度同步形成，并保证竣工资料真实、准确、完整。

(7) 投标人应参加工程质量检查和工程验收等工作，对施工过程中出现的质量问题或验收不合格的工程负责返修。

(8) 投标人应参与工程质量事故调查、处理。

(9) 投标人应参照《中国南方电网有限责任公司基建质量管理办法》完成各项质量工作。

(10) 投标人的质量管理应满足工程创优需要，应积极推广应用“五新”技术和“建筑业十项新技术”，投标人在本工程必须获得省(部)级及以上科技成果(工法、专利等)奖 ≥ 1 项、省部级以上QC小组成果奖 ≥ 1 项。

(11) 投标人应根据重大项目二部创优策划中的亮点进行细化，所包含内容不限于项目部创优策划中的亮点内容。

(12) 成品保护要求：

1. 成品保护的範圍：

工程一切材料、设备、成品、半成品。主要包括但不限于：

1) 工程材料设备

电梯、通风机、水泵、阀门、卫生洁具、各种装置(开关、插座、灯具、烟感、喷洒)、强电弱电配套设施、照明设备、综和布线及设备、消防箱、配电箱等柜等。

2) 装饰过程及完工后的产品

墙面、顶棚、楼地面、石材、钢铝、门窗，楼梯饰面及扶手，地下室、卫生间及防水工程等。

2. 成品保护措施;

主要方法	主要措施
护	护就是提前保护，以防止成品可能发生的损伤和污染。如墙柱阳角的易碰部位加设木条或纸板防护；进出口台阶应垫砖或方木，搭板过人；门扇安装好后要加楔固定等
包	包就是包裹，已防止成品损伤或者污染。木制品应用塑料布包扎；电器开关、灯具、插座等设备也应包裹，避免刷涂料时污染。
盖	盖就是覆盖，防止损伤、堵塞。如管道口、落水口覆盖，避免管道堵塞；石材、地板等表面交付前应用专用保护膜或则纸板、彩条布覆盖保护，避免表面损伤
封	封就是局部封闭。如楼梯施工后，应将楼梯暂时封闭，待达到上人强度并采取保护措施后再开放使用。室内软包、木饰面、地毯完成后，均应立即锁门；卫生间防水施工完毕后应封闭出入口防止防水层被破坏；

4 安全管理

安全管理目标：

- (1) 不发生基建人身事故及建设单位负主要责任的一级人身事件；
- (2) 不发生基建原因引起电力安全事故和一级事件；
- (3) 不发生基建原因引起的设备事故和一级事件；
- (4) 不发生有人员责任的火灾事故；

- (5) 不发生本单位负主要责任的较大交通事故；
- (6) 不发生基建原因引起的对社会及公司造成较大影响的安全事件。
- (7) 换流站工程通过安全生产标准化规范达标评价。

建立并健全安全保证体系及网络。建立以项目经理为第一安全责任人，项目总工为安全技术负责人，由各部门领导，班队第一安全责任人及安全员组成本标段安全保证体系，按照安全施工合同及南方电网公司相关安全文明施工要求制订本标段安全管理办法。落实各级安全责任制度，做到层层抓安全，人人管安全，安全责任和风险全员承担，实现安全管理目标。

施工前，应遵照项目法人制定的安全管理办法，制订安全管理细则，建立、完善的安全制度。

安全制度的主要内容和要求如下：

(1) 安全管理职责：规定安全保证体系的各部门、管理人员及其它相关人员的职责、权利和义务。

(2) 安全教育培训制度：所有施工人员在进场前后必须参加《安规》考试合格；对新职工先送公司安监科、人事科、工地、班组参加各级安全教育。特殊工种施工人员还必须进行特殊工种培训，持证上岗。对违反安全规章制度者，将进行处罚，并由公司安监科组织重新学习并经考试合格方可上岗工作。

(3) 安全施工检查制度：查领导、查管理、查隐患、查事故处理，发生问题，填写《安全施工问题通知书》，送当事单位限期处理并反馈；规定项目部每月不少于一次、班组每周进行一次、公司每季度进行一次全面的安全检查。

(4) 安全例会：项目部每周召开一次安全例会，总结上月安全工作，布置计划下月安全工作，提出改进措施，并作好记录。

(5) 安全奖惩制度：根据规定，公司、项目部以年度计，对发生安全事故单位进行处罚，对安全状况良好的单位进行奖励。以半年计，对施工人员个人进行奖惩。对习惯性违章者，按《习惯性违章处罚条例》进行处罚。对发生重大事故责任者，按规定处以严重惩处。

(6) 安全风险抵押金制度：建立安全风险机制，实现安全风险全员承担，对安全施工无事故的，双倍奖励；发生安全事故的，没收抵押金并加倍处罚。

(7) 交通安全管理制度：加强行车安全教育。遵守交通法规，勤于检查车辆各种性能，谨慎驾驶。

(8) 工作票制度：对一般施工项目，每道工序每班组填写安全工作票，对危险作业项目，每班组、每施工点、每道工序必须填写一张安全工作票。根据现场情况，有针对性地提出安全措施。

(9) 在施工期间如需要进行爆破等对周边有危害性的施工工序时，施工单位应充分调研、评估其影响，并做好相应的应对措施。

(10) 投标人应参照《中国南方电网有限责任公司基建安全管理办法》完成各项安全工作。

(11) 施工工地应设施标准、行为规范、整洁有序、绿色环保，按照南方电网 7S 管理指引要求进行配置。

(12) 各施工单位按《电力工程建设项目安全生产标准化规范及达标评级标准(试行)》的通知》(电监安全〔2012〕39号)开展建设工程安全生产标准化工作。

5 进度管理

投标人应从战略高度重视本工程，抽调具有丰富施工经验的管理和技术人员组成项目施工队伍，参加本工程的施工，确保工程施工任务的顺利完成，各部门负责人经常协调阶段性施工计划的修订和编制，从“领导、技术、监督、资源”的组织上保证工期按时完成。

(1) 投标人在中标后应立即组织项目部和施工队伍早进场，采取边组织落实施工，边搭设临时设施准备的施工方案。

(2) 依据设计施工图，及时编制施工组织设计，编报材料、施工机械进场计划。

(3) 劳动力和机械设备均衡配备，特殊施工节点处应采取必要措施，包括增加施工力量和机械设备，以保证工期。

(4) 在同一施工作业面有几项工程项目施工时，应按施工顺序紧凑安排。

(5) 安排施工进度计划留有余地，以免遇到气候及其他因素影响施工时，便于调整计划。

(6) 根据现场实际条件和自然气候的特点，科学合理的安排施工工序和调配，安排

好施工机械，组织好劳动人员。

(7) 加强与设计单位、甲方、监理单位的技术协调，指导工程科学、有序的按施工方案要求进行施工。

(8) 通过 QC 小组的研讨，选用科学、先进的科学技术，指导工程施工的全过程。

(9) 投标人应参照《中国南方电网有限责任公司项目进度管理办法》完成各项进度工作。

6 造价管理

(1) 建设工程造价应严格遵循全过程管理、分阶段控制原则，工程结算应不超初步设计概算。

(2) 凡从事电力工程造价文件编制、审查、审核的人员，必须持有工程造价执业资格证或电力行业造价从业资格证。

(3) 所有工程造价文件必须履行编制、校核、审核和批准程序，各级编制、校核、审核人员必须在正式的造价文件上签名并加盖本人工程造价执(从)业资格专用章。

(4) 工程造价文件须按照要求做好保密工作。

(5) 承建工程项目的各施工单位应严格遵照已签定的施工合同，自承包的工程竣工投产之日起，负责在合同约定的天数内完成工程结算书的编制，同时报送工程项目竣工资料和数据给项目建设管理单位，并配合结算审核工作。

(6) 投标人应参照《中国南方电网有限责任公司基建造价管理办法》、《超高压输电公司电网基建项目结算管理业务指导书》等制度完成各项工作。

(7) 工程量签证手续必须在该工作完成 10 日内完成办理，预期未报或未完成签证手续视为放弃该部分工程量。

7 分包商管理

(1) 投标人负责对分包工程的施工全过程进行有效控制，确保分包安全、质量、进度、造价处于受控状态。

(2) 投标人应建立分包商资质审查、现场准入、教育培训、动态考核、资信评价等分包管理制度。

(3) 投标人应建立健全覆盖分包商的项目管理体系。

(4) 投标人应对分包商进行安全交底。

(5) 投标人应明确分包商的安全、质量管理机构和人员，对分包商及其人员实施全过程动态管理；定期组织、督促分包商开展各类安全、质量活动，做好活动记录。

(6) 禁止违规分包。分包事项在施工承包合同中有约定的，在合同约定范围内，施工承包商可将非主体结构工程或劳务作业分包给具有相应专业承包资质或劳务分包条件的分包商。分包事项在施工承包合同中无约定的，分包必须经建设单位同意。执行《住房城乡建设部关于印发建筑工程施工转包违法分包等违法行为认定查处管理办法(试行)的通知》(建市〔2014〕118号)以及《关于印发《建筑工程施工转包违法分包等违法行为认定查处管理办法(试行)》释义的通知》(建市施函〔2014〕163号)有下列行为之一的属违规分包：

A、施工承包商将专业工程或者劳务作业分包给不具备相应资质单位的；

B、在承包合同中未有约定，又未经建设单位审核批准，施工承包商将承包的部分专业工程分包给其他单位完成的；

C、分包单位将其承包的工程再分包的。

(7) 投标人应参照《中国南方电网有限责任公司承包商管理业务指导书》（QCSG 2194013-2025）及“五个严禁”完成各项进度工作。

(8) 分包商必须在中国南方电网公司资信档案进行备案并在有效期内。

8 基建数字化管控与安全管理专项要求

8.1 数字化管理手段要求

为提升本工程施工现场的精细化、智能化管控水平，投标人应在施工组织设计中提出数字化管理专项方案，并在中标后全面实施以下要求。

8.1.1 总体要求

(1) 建立数字化施工管理平台，实现进度、质量、安全、人员、机械、物料等要素的实时监控与数据集成。

(2) 施工单位应负责租用所需的监控监测设备，包括但不限于监控大屏（P1.5）、摄像头、监测施工状态的终端装置等，并确保这些设备能够顺利接入南网超高压公司重大工程数字指挥平台等基建数字化管控系统，实现数据互联互通。

（3）数字化施工管理平台应与业主（或监理）的管理平台对接，开放必要的数据接口，确保信息互通。

（4）配备专职数字化管理人员，负责系统运维、数据录入与分析、平台对接等工作。

（5）积极配合相关厂家落实项目施工数字化管理各项要求，确保数字化建设与工程推进同步实施。

8.1.2 数字化基础管理

（1）施工人员与机具二维码管理：对进场所有施工人员、主要施工机具（塔吊、起重机、挖掘机、车辆等）统一制作二维码标识，扫码即可查看人员信息（姓名、工种、安全教育记录、特种作业证书等）及机具信息（型号、检验状态、维保记录等）。

（2）电子台账建立：建立人员实名制电子台账和机械设备电子台账，所有信息实时录入数字化管理平台，实现动态更新、可追溯查询。

（3）积极配合与数据共享：按照项目数字化管理要求，将基础数据及时提供给南网超高压公司重大工程数字指挥平台等基建数字化管控系统，确保人员、设备信息与工程进度同步。

8.1.3 施工现场可视化展示

（1）数字化展示大屏：在施工现场主要出入口或办公区设置不小于 55 英寸的 P1.5 级高清 LED 显示屏，实时滚动展示以下内容：

- 1.工程进度（形象进度、关键节点完成情况、进度对比图表）；
- 2.安全警示（当日危险源、违章曝光、安全提示、应急联系方式）；
- 3.文明施工（环境监测数据、扬尘噪声控制情况、工完场清照片）；
- 4.人员与机械动态（在场人数、主要机械运行状态）。

（2）展示大屏应接入智慧工地平台，数据自动更新，无需人工频繁维护，强化现场可视化管理与安全教育提醒效果。

8.1.4 数据集成与平台对接

（1）将工程建设进度、质量、安全等相关数据，按照规定的数据格式和接口标准，实时或定期录入南网超高压公司重大工程数字指挥平台等基建数字化管控系统，实现项目全过程数字化管控与动态跟踪。

（2）施工单位租用的监控监测设备（摄像头、环境监测终端、塔吊监测装置等）所采集的数据，均需通过标准接口接入上述系统，确保数据真实、连续、可用。

（3）所有数字化系统产生的数据（包括 BIM 模型、视频监控、人员定位、环境监测等）应能按业主要求，通过标准接口上传至业主的数据中心。

（4）每周提交数字化管理报告，包括进度对比、安全问题统计、设备运行情况等关键指标，报告内容应体现南网超高压公司系统数据同步情况。

8.1.5 具体系统建设要求

（1）智慧工地平台

1.现场使用南网智慧工地管理系统，集成视频监控、环境监测、人员定位、塔吊监测、升降机监测、车辆识别等子系统。

2.平台应具备移动端应用，支持现场管理人员通过手机或平板实时查看数据、发起流程、记录问题。

3.平台应预留南网超高压公司基建数字化管控系统的数据接口，按要求推送数据。

（2）视频监控与无人机巡查

1.在站区制高点、主要作业面、材料堆放区、出入口等位置布设高清球机，实现无死角覆盖，录像存储不少于 90 天。

2.配备无人机，每月对全站进行不少于 1 次航拍，形成全景影像资料，用于进度对比和安全管理。

3.所有视频信号需接入南网超高压公司重大工程数字指挥平台等基建数字化管控系统，支持远程实时查看。

（3）人员与机械智能管理

1.实行实名制人员管理系统，通过人脸识别或门禁闸机记录人员进出，并与安全教育、考勤、工资发放联动。人员二维码信息同步至系统。

2.对大型机械（塔吊、履带吊、物料提升机等）安装运行监控装置，实时采集吊重、力矩、高度、倾角等数据，超限时自动报警，设备二维码信息同步更新。

（4）物料与质量管理

1.采用 RFID（射频识别技术）或二维码对主要材料（钢筋、电缆、设备等）进行进场验收、入库、领用全流程追溯。

2.建立质量验收电子台账，关键工序（如接地焊接、大体积混凝土浇筑等）留存影像资料并与验收记录关联。

3.质量验收信息需接入南网超高压公司重大工程数字指挥平台等基建数字化管控系统，实现质量数据可追溯。

（5）环境与绿色施工监测

1.安装扬尘、噪声、气象监测设备，数据接入智慧工地平台，超标时自动启动喷淋等降尘措施。

2.对施工废水、建筑垃圾等实施数字化管理，记录处理过程和排放数据。

3.所有环境监测数据需同步接入南网超高压公司基建数字化管控系统。

8.2 安全管理措施要求

投标人应建立健全安全生产责任体系，制定专项安全管理方案，并采用智能化手段提升现场安全管控能力。具体要求如下：

8.2.1 安全生产责任体系

（1）成立以项目经理为第一责任人的安全生产领导小组，配备专职安全总监和足够数量的专职安全员（按专业和作业面配置）。

（2）签订各级安全生产责任书，明确各岗位安全职责，实施安全绩效考核与奖惩。

8.2.2 风险分级管控与隐患排查

（1）开展施工全过程危险源辨识与风险评估，形成风险清单，对重大风险制定专项管控方案并组织专家论证。

（2）建立隐患排查治理制度，实行“日巡查、周检查、月综合检查”，所有隐患录入智慧工地系统，闭环整改。

（3）针对高支模、深基坑、大型起重吊装、电气调试等高风险作业，实行作业许可制度，并安排旁站监督。

8.2.3 智能安全监控系统

（1）人员违章抓拍：利用 AI 视频分析技术，对未戴安全帽、未穿反光衣、翻越围栏、禁烟区吸烟等违章行为自动识别、抓拍并推送报警。

（2）特种设备监控：塔吊、施工电梯等特种设备须安装安全监控系统，实时监测

运行状态，数据接入智慧工地平台。

(3) 临边洞口防护监测：对预留洞口、电梯井口、基坑临边等位置安装智能传感器，防护被移动时立即报警。

(4) 环境安全监测：实时监测有毒有害气体（如 SF6 泄漏区域）、氧气含量、粉尘浓度等，超标时声光报警并联动通风。

8.2.4 应急管理

(1) 编制针对性的应急预案（包括火灾、触电、高处坠落、物体打击、坍塌、触电、设备事故等），每半年组织不少于 1 次应急演练。

(2) 现场设立应急物资库，配备急救器材、通讯设备、照明设备等，定期检查更新。

(3) 建立与周边医院、消防等外部救援力量的联动机制，确保突发事件快速响应。

8.2.5 安全培训与交底

(1) 所有人员进场前必须接受三级安全教育，考试合格后方可上岗。采用 VR 技术开展沉浸式安全体验培训。

(2) 实施安全技术交底制度，分部分项工程开工前，由技术人员对作业班组进行书面交底并签字确认。

(3) 建立安全教育档案，利用智慧工地系统记录培训时间、内容、考核结果，实现一人一档。

8.2.6 安全文明施工标准化

(1) 现场围挡、大门、标牌、警示标识等应符合《中国南方电网有限责任公司基建项目作业环境管理(5S)工作指引》要求。

(2) 材料堆放整齐，工完场清，施工通道畅通，夜间作业照明充足。

(3) 设置安全文化宣传栏，定期更新安全知识、事故案例、表扬曝光等内容。

9 接口管理

本工程建筑工程施工招标范围包括全站建筑工程(不含三通一平及工程桩)，及站外电源线路部分。本次招标分为 A、B 两个标包，本报告为施工招标技术规范书的建筑工程部分，其接口分主设备安装与建筑工程施工之间的接口、甲供设备材料与建筑工程施工接口、电气安装与建筑工程安装接口、三通一平及工程桩与建筑工程施工接口，建筑工程 AB 包施工接口、通信施工安装与建筑工程施工接口、建设单位委托的第三方检测和监测与建筑工程施工单位的接口、其他接口。

9.1 主设备安装与建筑工程施工接口

1) 所有的户外设备的埋管应由电缆敷设的电气安装单位负责埋管，建筑工程施工单位负责各自建(构)筑物内及构架光缆到电缆沟的预留埋管。建筑工程施工单位提供的管线接口点在建筑物室外 1m 处。

需要特别注意的是：电气安装单位根据全站户外电缆预埋管施工图确定户外设备至电缆沟的埋管开孔定位，并提前和建筑工程施工单位沟通，由建筑工程施工单位负责预留开孔施工，避免重复开孔。

2) 建筑工程施工单位负责建筑物、道路、沟道上开孔或预埋工艺所需孔洞，工艺施工后由建筑工程施工单位封堵，建筑物交付安装后需要开孔及封堵由建筑工程施工单位配合实施。

3) 穿墙套管开孔封堵由建筑工程施工单位负责，封堵板和压型钢板接口的收边由建筑工程施工单位负责。阀厅墙板侧的排风口、穿墙孔洞的收边由建筑工程施工单位负责。

4) 工艺安装时由于建筑工程施工的原因造成的基础、预埋、孔洞不相配套时由建筑工程施工单位负责返工处理。工艺安装时由于设备安装需要，需要在建筑物或设备基础，沟道侧壁新增孔洞时，由建筑工程施工单位配合处理。

5) 建筑工程施工单位应考虑将墙体、墙面、地面等部位面层尽量安排在电气安装工作完成前施工，电气、厂家应做好相应的保护措施，因电气安装造成的不可避免的局部破损或污染，由建筑工程施工单位配合处理。

6) 孔洞分工封堵原则：涉及用防火材料或厂家专用设备进行封堵的应由电气安装

单位负责，涉及水泥封堵的由建筑工程施工单位负责。

7) 当设备安装采用焊接方式安装时，基础预埋件由建筑工程施工单位负责预埋；当设备采用“二次灌浆孔+地脚螺栓”安装时，基础内的二次灌浆孔由建筑工程施工单位预留，地脚螺栓安放定位由电气安装单位负责，二次灌浆由建筑工程施工单位负责。灌浆后的地脚螺栓最终定位由电气安装单位负责。

9.2 甲供设备材料与建筑工程施工接口

1) 全站户外构架、设备支架、独立避雷线塔的钢结构(建筑工程施工范围内)甲供。建筑工程施工单位负责上述钢结构在现场的卸货、保管、组装、吊装及安装，以及环保型防腐防腐涂料(面漆)的现场喷涂(含材料采购、涂装)。构支架泄水孔由建筑工程施工单位负责现场开孔及防腐处理。

2) 阀厅(包括阀厅主体钢结构、地面和侧墙设备支架、屋顶避雷线塔、墙面和屋面压型钢板及安装压型钢板的配套辅材等)的钢结构和压型钢板(含其配套辅材)甲供，地脚螺栓由建筑工程施工单位采购安装，建筑工程施工单位负责钢结构在现场的卸货、保管、组装、吊装及安装。

3) 一次及阀备品库(仅屋盖)、500kV GIS 室的钢结构和压型钢板(含其配套辅材)甲供，地脚螺栓由建筑工程施工单位采购安装，建筑工程施工单位负责钢结构在现场的卸货、保管、组装、吊装及安装。

4) 防腐涂料由钢构厂家负责采购，底漆、中间漆由钢构厂家负责涂刷，最后两道面漆由建筑工程施工单位负责涂刷；防火涂料由建筑工程施工单位负责采购及涂刷。安装时连接面、焊接及烧损的部位由建筑工程施工单位负责设计规定的各层油漆的采购、涂刷。组装符号部位由厂家负责油漆供货，建筑工程施工单位负责涂刷。

5) 甲供建筑钢结构及构支架钢结构存在一定的现场焊接工程量，包括网架高空焊接补杆焊接、钢结构牛腿现场焊接、现场补焊等。接地铜绞线及铜鼻子为甲供物资，铜绞线为整捆供货，建筑工程施工单位根据接地位置裁剪合适长度的铜绞线，钢构件的接地连接由建筑工程施工单位负责施工。

6) 甲供部分通风空调及防排烟系统(含暖通系统内部的配电控制)等设备材料的供货、安装及调试均由设备厂家负责，建筑工程施工单位配合。乙供部分通风空调及防排

烟系统的设备材料的供货、安装及调试均由建筑工程施工单位负责。甲乙供范围详见 5.2 节。

建筑工程施工单位应负责全站通风及空调设备基础，建筑物上的开孔、开槽、预埋件、预埋管工作，通风及空气调节系统安装调试完成后，由建筑工程单位负责封堵、收边及建筑物表面损坏的修复；在安装过程中建筑工程施工单位应与暖通设备厂家协调并合理安排施工工序使建筑物表面破损或污染程度尽可能减少；建筑物交付设备厂家安装后，如需增加开孔、开槽、收边、封堵等也由建筑工程施工单位负责实施。

7) 建筑工程施工单位负责阀冷设备基础及其预埋件、喷淋补给水泵基础及其预埋件、建(构)筑物上的开孔、开槽、预埋件、预埋管工作。阀冷系统安装完成后，建筑工程施工单位还应负责封堵开孔及建筑物表面损坏的修复；在电气安装过程中建筑工程施工单位应与电气安装单位采取可靠的成品保护措施，防止建筑物表面破损或污染；建筑物交付安装后电气安装单位如需增加开孔、开槽及封堵也由建筑工程施工单位负责实施。

9.3 电气安装与建筑工程施工接口

1) 建筑物内照明及动力

建筑工程施工单位负责全站建筑物内照明及动力。其中配电屏至建筑物内一级照明箱/动力箱/检修箱/变压器油处理箱之间的连接电缆由电气安装单位负责，配电屏至设备的直供电源的连接电缆由电气安装单位负责。建筑工程施工单位负责建筑物内一级照明箱/动力箱/检修箱以下部分的连接电缆（或电线）和照明及动力设备采购及安装。

2) 户外照明

建筑工程施工单位负责全站户外照明部分的施工(不含 BOX-IN 照明)，包括：基础施工、埋管、电缆敷设、灯具采购、灯具安装及接地、户外检修箱、户外照明配电箱(采用防水型，同时要求满足南网箱体技术规范书要求)的采购及安装。

安装在户外的照明配电箱的安装、接地由电气安装单位负责，电气安装单位负责户外的汇控箱、二次设备动力箱、端子箱的采购及安装。

3) 埋管或明敷

建筑工程施工单位负责站内建(构)筑物(含地下)的埋管，包括照明及检修网络、通信、蓄电池、电梯五方电话、火灾报警、图像监控、计算机网络、有线电视以及其他电气一、二次缆线、构架光缆到电缆沟、电缆竖井的预埋管。

建筑物内部分埋管在具体实施时，如经协商改为槽盒明敷时，相关敷设工作由建筑工程施工方负责。

建筑工程施工单位应负责阀冷却设施和全站站内建(构)筑物通风空调的预埋管。

电气设备埋管至电缆沟沟壁、电缆竖井、吊顶或墙面开孔的打孔也由建筑工程施工单位负责。

4) 箱体封堵

箱体内封堵分工原则：原则上谁安装箱体，谁负责封堵。

5) 防雷、接地

建筑工程施工单位负责全站主接地网及其引上线、全站建、构筑物与主接地网的连接。设备与支架，支架与横担、支架与主地网引上线的连接由电气安装负责。具体说明如下（包括但不限于）：

全站的水平接地网及地网引上线施工由建筑工程施工单位负责。地网引上线应露出场平后地面50cm，尽量靠近接地点（1m以内）。

GIS基础地网引上线(包含接地铜块和辅助地网的安装及预埋，引上线要连接到接地铜块；如果接地铜块取消，则预留足够长的抽头)由建筑工程施工单位负责，GIS本体与接地铜块和辅助地网的连接由电气安装单位负责。GIS基础在浇筑混凝土前，引上线的位置等应经过电气施工单位、GIS厂家、设计单位、监理单位复核。如据GIS厂家要求，需设置GIS辅助地网，由建筑工程施工单位负责。

各种箱体及设备的引下线接地由各自施工单位负责，建筑工程施工单位按要求预留引上线或负责施工范围的接地。如有另外说明的除外。

电缆沟内电缆支架接地点（每隔30米）由建筑工程施工单位负责预留，电气施工单位负责将其与电缆支架通长接地扁钢连接。

避雷线塔由建筑工程施工单位负责安装及接地，并负责避雷线塔接地引下线(至主接地网)安装。电气安装单位负责避雷线接线。全站构架的接地由建筑工程施工单位完成。

建筑工程施工单位完成支架的安装后，应根据设计及现场要求，负责做好支架临时接地：将其引接至主接地网，必须可靠接地，如遇雷击，需可靠泄流。

全站建筑物金属构件之间的跨接线及接地，并与主接地网可靠连接，由建筑工程施工单位负责安装。所有金属类的跳线应满足电气接地规范要求，包括但不限于金属门框与门扇、管道法兰、围栏、空调、油池格栅、楼梯栏杆立柱及立柱之间的连接、建筑物外墙彩板檩条的接地及跳线连接。尤其需要注意的是，施工过程中建筑工程施工单位需从就近的户内接地干线引接接地体连接至金属门、窗和楼梯，保证金属门、窗、楼梯等可靠接地。

全站建构筑物接地由建筑工程施工单位负责：其中，设备房间室内的接地干线及其与主接地网的连接由建筑工程施工单位负责；室内屏柜及设备、桥架等接地均由电气施工单位负责；建筑工程施工预留足够接地抽头。

进出建筑物的埋管接地由相应的建筑工程施工单位负责，户外过道路及户外照明动力等埋管接地由建筑工程施工单位负责，设备埋管（不含照明动力）的接地由相应的电气施工单位负责。

阀厅钢结构接地及跨接、阀厅内接地干线、阀厅地网及引上线及照明小动力接地由建筑工程施工负责，穿墙套管等阀厅内设备及设备支架与阀厅内接地干线、阀厅地网引上线的连接由电气单位负责。

柔直变区域防火墙上接地干线、全站柔直变轨道接地及跨接由建筑工程施工单位负责。

全站降噪设施（含柔直变/高抗 BOX-IN 设施、围墙声屏障）本体及接地连线由电气安装施工单位负责实施。建筑工程施工单位负责引上线。

6) 站外电源

安装范围以湘黔换流站站内 110kV 进线构架和 220kV 开天变 110kV 出线构架为界。站外电源至 110kV 进线（出线）构架的线路的所有安装、调试等均由建筑工程施工单位负责。

站内 110kV 外接电源配电装置间隔设备引连线由电气安装单位负责。进线（出线）处绝缘子串及线夹金具由建筑工程施工单位负责安装，引下线及线夹由电气安装施工单位负责。

7) 清洁及清洗

各建筑物建筑工程施工完毕后，应进行清扫才能向电气移交，清洁工作由建筑工程

施工单位负责，建筑工程施工单位应考虑墙面二次污染问题并采取必要的工艺措施。在建筑工程电气交叉作业期间，整个站址的清洁工作应由建筑工程施工单位负责。电缆沟正式交安前的清理工作由建筑工程施工单位负责。电气安装范围内的清洁工作由电气安装单位负责。

阀厅在进行阀塔组装前，由建筑工程施工单位对阀厅进行清洗，直至满足电气安装工艺要求。

8) 通信

电气设备之间及电气设备至调度等由电气施工单位负责。其余如综合楼到控制楼、警传室的通信光缆及网线，站内公用网络等设备（含电梯）连接网线和光缆等由建筑工程施工单位负责。所有面板由建筑工程施工单位购买、安装，水晶头各自负责。

9) 其他

(1) 建筑工程进行建构筑物、道路、沟道上开孔或预埋工艺所需孔洞，电气安装施工单位如需在建构筑物、道路、沟道上开孔或预埋，其应积极配合建筑工程施工单位实施。工艺施工后由建筑工程封堵，建构筑物交付安装后需要开孔及封堵由建筑工程施工单位实施。

(2) 工艺安装时由于建筑工程施工单位的原因造成的基础、预埋、孔洞不相配套时由建筑工程施工单位负责返工处理。

(3) 在电气设备安装过程中如出现基础、预埋件、预留孔洞等与设备安装不相配套时，由建筑工程施工单位负责返工或处理。

(4) 在施工过程中，建筑工程施工单位对成品，半成品，以及针对电气安装过程中可能对建筑工程造成的破损或污染等部位进行成品保护措施，如未采取有效成品保护而造成的墙体、墙面、地面等破损或污染，应由建筑工程施工单位自行负责修缮。

(5) 建筑工程施工单位负责站内水泵及配套阀门、控制柜（不含工业补给水泵及配套阀门、配套柜），设备到控制柜之间的动力、控制电缆的采购、安装。电缆如敷设在槽盒里，该槽盒由电气安装单位负责，如出现埋管由建筑工程施工单位负责。

(6) 建筑工程施工单位负责的项目及电气安装单位负责的项目可能设计在同一张图纸上，具体工作范围应按合同条款及接口确定。

9.4 三通一平与建筑工程施工接口

1) 场地平整

土方平整由三通一平施工单位承担，直至达到三通一平设计标高。基坑开挖的余土的回填，及场地精平由建筑工程施工单位完成。场地平整阶段的土石方均由三通一平施工单位处理，建筑工程施工时基坑开挖的土石方由建筑工程单位处理。

建筑工程施工单位进场时应复核三通一平阶段的初平标高是否满足设计要求。

三通一平场平移交建筑工程施工单位后，建筑工程施工单位需自行考虑场地二次精平后的最终标高是否满足图纸所给标高，如出现购土或弃土，由建筑工程施工单位自行承担解决。

2) 围墙

围墙及其基础均由建筑工程施工单位完成。如在施工过程中需要临时留置门及门扇，则由建筑工程施工单位负责。若在场地平整过程中需要临时围闭，则该临时围墙由三通一平施工单位完成。

围墙填土及散水由建筑工程施工单位负责。有排水沟：散水做到排水沟沟壁外侧，建筑工程施工单位负责散水与围墙、与排水沟，以及散水本身的分缝及填缝。无排水沟：散水做到边坡顶部外侧，建筑工程施工单位负责散水与围墙、以及散水本身的分缝及填缝。

3) 站外给水系统（永久水源）

站外给水系统（供水引接点至管道进站前最后一个检查井或阀门井的最后一个阀门）均由三通一平施工单位完成，围墙外最后一个检查井或阀门井的最后一个阀门至站区的管道由建筑工程施工单位完成，管道的接口位于围墙外最后一个检查井或阀门井的末端阀门。进站后的管道由相应场地的建筑工程施工单位负责实施。

4) 站外排水系统

站外排水系统均由三通一平施工单位完成（除站区围墙外挖方边坡坡底排水沟），站区最后一节出水管(含检查井)含在三通一平施工范围里，该检查井连接站区管道开口、修补以及检查井(按三通一平标高)到建筑工程标高的施工(含井圈、井盖)由建筑工程施工单位负责。如出水口施工期间对原有边坡或排水沟产生破坏，则由建筑工程施工单位负责修葺该处边坡及排水沟。

5) 土石方

场地平整阶段的土石方均由三通一平施工单位处理，建筑工程施工时基坑开挖的土石方应由建筑工程施工单位处理。

6) 集中办公临建

直至建筑工程施工单位进场之前集中办公区临建的安保、卫生以及所有水、电、通信费用均由三通一平单位负责。建筑工程施工单位进场后，移交由建筑工程施工单位负责。

7) 桩基施工界面

桩基施工界面划分表

工作内容	负责单位	说明
桩基施工	三通一平单位	包括钻孔/打桩、下钢筋笼、灌混凝土等全部成桩过程。
泥浆(如有)外运、场地清理	三通一平单位	“工完场清”，桩基单位有责任在移交前清理自身产生的所有废弃物和平整场地。
桩基检测	建设单位 (委托第三方)	业主直接委托第三方检测单位，桩基单位配合，数据同时提供给桩基单位和建筑工程单位。
基坑开挖	建筑工程施工单位	建筑工程单位需提供合格的作业面：一个标高准确、无积水、边坡稳定的基坑给桩基单位。
基坑支护/降排水	建筑工程施工单位	整个基坑的支护、降排水工作由建筑工程单位统一负责。桩基施工期间的临时排水由桩基单位负责。
桩头破除及清理	桩基施工单位	桩基单位负责按设计桩基标高进行 桩头破除 ，并对 桩头破除后的混凝土清理出基坑并处理 。
垫层施工	建筑工程施工单位	垫层是基础的一部分，由建筑工程单位施工。
桩位偏差复核	双方共同参与	建筑工程单位进场后，应立即与三通一平单位、监理共同对所有桩位进行复核测量，并 办理书面交接手续 。

9.5 建筑工程 A、B 包施工接口

1) 给排水接口：建筑物室内给排水(含消防)根据建筑物划分，划分的界限为建筑物轴线外 1 米(若附近有检查井等排水构筑物，至就近排水构筑物)；室外给排水按区域划分由各自区域建筑工程施工单位完成，分界线至路缘石上的检查井及管道由 B 包负责，

雨水口由 A 包负责。

B 包建筑工程施工单位负责围墙外供水管道（除三通一平范围）的实施，供水管道进站接口位于围墙内 1m 处。

2) 处于 B 包范围内的喷淋水池建筑工程(含池体及池体预埋件等)由 B 包负责，喷淋水池设备及管道配件等均由 A 包负责。

3) 主地网接口：各区域的主接地网由相应建筑工程施工单位负责，A 包与 B 包主接地网接口由建筑工程 A 包负责，并向分界线 B 包侧延伸 1 米。降阻措施由 A 包负责，A 包负责全站接地网的总体连通、配合第三方检测、满足接地电网达到设计图纸的要求。

4) 电缆沟及电缆埋管接口：电缆沟(含隧道)、电缆埋管及排水管等由相应范围内的建筑施工单位负责。跨道路电缆沟(含隧道)、电缆埋管由施工该段道路的建筑工程施工单位负责，接口位置为穿过 A、B 包分界道路（路缘石内侧）并向分界线 B 包侧延伸 1 米。接口由建筑工程 A 包负责。

5) 道路接口：各包区域范围内的道路由各包负责。A、B 分界以图纸划分为准，接口由建筑工程 A 包负责。

6) 基槽余土配合接口：负责各自区域内基槽余土终平，当土方需要调配时，双方给予配合。A 包负责 A 包区域内运到 B 包远期交流场的基槽余土及处理。

7) 照明动力：各包区域范围内的户外照明及动力各包负责，涉及需跨两包区域的照明及动力由土建 A 包负责。土建 A 包负责全站的智能照明控制系统的采购及安装，土建 B 包需配合智能照明控制系统的安装工作。

8) 集中办公区的门岗及值班、供水、供电、照明维护和垃圾清运工作、卫生清洁工作，办公临建网络费用，业主、运行、物资公司、设计、监理及会议室、厕所及公共区域的照明费用及饮用水等由 A 包牵头，各施工单位分摊，各施工单位办公室水电费用各自据实支付或施工单位均摊。施工用电各自接入一级配电柜，变压器及一级配电柜由 A 包管理维护。站外阀门井及施工用水池、以及两者之间的管道等维护由建筑工程 A 包负责，费用施工单位均摊。

9) 站区施工期间门岗及值班，门楼、现场标识及五牌一图由建筑工程 A 包牵头负责，B 包配合。

10) 建筑工程 A、B 包分别负责站内各自施工区域的卫生清扫。站区道路卫生清理由

建筑工程 A、B 包各自负责。施工单位或厂家进入其他标包负责的区域施工，均应提前办理相关进场施工手续，且每天施工完毕后，均应做到工完料尽场地清。各承包人自身的施工设备、材料和工器具自行保管。

11) 进站道路卫生清扫由建筑工程 A 包、建筑工程 B 包按月轮流清洁。

12) 跨道路的主接地网、电缆沟、电缆埋管及排水管、预埋管的套管由施工该段道路的建筑工程施工单位负责。

13) 全站消防报建、外协、方案审查、第三方检测及验收由 A 包牵头，B 包等单位协调配合，并提供相关资料。消防系统喷淋规范规定的试验各自负责。

14) 全站建筑物接地方案审查、第三方检测及验收由 B 包牵头，A 包等单位协调配合，并提供相关资料。

15) 门、窗、消防设备、瓷砖及地砖、装修材料及器具、灯具等涉及全站范围内均有的材料及设备，建筑工程 A 包及建筑工程 B 包应考虑采购统一的品牌及规格型号，由建筑工程 A 包牵头保持统一。

16) 围墙外与三通一平接口由建筑工程 B 包负责，全站其他未明确的 A 包与 B 包的接口由建筑工程 A 包负责。

9.6 通信施工安装与建筑工程施工单位的接口

通信综合布线范围的建筑物间大对数音频电缆、建筑物内通信布线线缆、信息插座的供货、施工（包括大对数电缆成端）和调试由各自标包内的建筑工程施工单位负责；站内预埋通信用管由各自标包内的建筑工程施工单位负责。除上述范围外的所有通信设备的安装、调试，站内管道光缆敷设熔接全部由通信施工单位负责。

通信施工单位与建筑工程施工单位界点为音频配线架、网络配线架及信息点布置，内线侧成端、外线侧跳线由本工程投标方各自标包内负责。

与线路 OPGW 光缆的接口，在构架接续盒为分界点。接续盒（含）至线路，由线路施工单位负责，接续盒引下，由通信施工单位负责。

9.7 建设单位委托的第三方检测和监测与建筑工程施工单位的接口

(1) 建设单位按相关规定委托具备相应资质的第三方监测机构对基坑工程等危险性较大的分部分项工程实施现场监测。第三方监测并不取代施工单位自身应开展的施工

监测，施工单位应根据工程设计文件、专项施工方案及相关规范标准，编制施工监测方案，并严格实施必要的施工监测和安全巡视，对其监测数据和成果负责。施工单位可自行配备符合要求的人员及仪器设备进行监测并形成记录，亦可委托具备能力的单位开展。

（2）建设单位委托具有相应资质的检测机构开展建设工程质量检测活动，由建设单位委托的第三方检测机构出具的检测报告，作为工程质量验收依据。施工单位自身的质量检查及检测行为，与建设单位委托的工程质量检测活动相对独立，但施工单位的自检结果可作为工程质量管理持续改进的内部依据。

（3）建设单位委托第三方检测机构开展建设工程质量检测活动。施工单位应根据工程施工质量验收规范和检测标准的要求，配合建设单位制定检测计划，并在见证人员的监督下，严格做好检测取样、试件制作、养护、标识、封志和送检等工作，对检测试样的符合性、真实性及代表性负责。

9.8 其它接口及要求

（1）工程场地及建构筑物的沉降观测由建设单位委托第三方进行，全站沉降观测基准点及区域内沉降观测点由施工单位负责施工，并配合观测单位完成沉降观测工作。

（2）施工单位负责做好备品备件接收工作，包括物资卸车、搬运、上架等工作。

（3）建设单位组织对施工临建及站区施工总平布置图进行统一审定。

（4）建设单位组织，建筑工程施工单位牵头制定全站安全文明施工标识牌规格及版面设计等相关要求，经业主审定后，全站统一执行。

（5）对于涉及建构筑物外观的细部工艺，按应建设单位要求统一实施，以确保全站风格一致。乙供甲供设备及材料采购前，施工单位要根据技术规范书要求，并征求建设单位、运行单位及设计单位意见后才能开始采购工作。

七、附件

附件 1 湘黔背靠背换流站岩土工程勘测报告

附件 2 乙供甲控物资技术规范书

附件 3 站外电源线路图纸

附件 4 精细化设计清单

附件 5 临建集中办公区（示意图）

附图 1 站址总体规划布置图

附图 2 土建总平面布置图

附图 3 湘黔背靠背换流站建筑工程 A 包与 B 包施工界面划分图