



基坑支护说明

1、坐标系及场地标高

- (1) 本基坑支护坐标系采用CGCS2000坐标系, 1956 黄海高程基准。
- (2) 场地设计标高为绝对高程17.1m, 室内外高差0.45m , ±0.0绝对高程为17.55m。

2、基坑概况

本次基坑设计为赤湾变电站消防水池、泵房、电缆夹层及主变基坑支护图纸。配电装置楼泵房基底设计标高—5.35m，消防水池基坑底设计标高为—4.85m，电缆夹层基坑设计底标高—2.75m，主变基坑基底设计标高—3.45m，场内设计标高为17.1m，结合室内外高差0.45m及临近基槽同步降基等因素，泵房基坑深度4.9m，消防水池基坑深度4.4m，电缆夹层基坑深度2.3m,主变基坑深度3.0m；本次基坑支护坑底面积约1267平米。基坑范围内地层主要为压实填土、填碎石、素填土、砂质粘土，下伏强、中风化花岗岩；场地东侧紧邻已场平桩板墙支护边坡和赤湾一路，北侧和西侧紧邻新建挡土墙，南侧相对平整空旷；结合场地环境地质条件、环境条件及基坑特性，综合确定本工程东侧基坑安全设计等级为一级；其余为三级。本基坑为临时基坑，基坑合理使用时限1年。

3、主要设计依据

- (1) 《建筑基坑支护技术规程》（JGJ 120—2012）；
- (2) 《混凝土结构设计规范》（GB50010—2010）（2015版）；
- (3) 《工程测量标准》（GB50026—2020）；
- (4) 深圳市标准《基坑支护技术标准》（SJG 05—2020）；
- (5) 广东省标准《建筑基坑支护技术规程》（DBJ/T 15—20—2016）；
- (6) 《建筑基坑工程监测技术标准》（GB50497—2019）；
- (7) 《建筑结构荷载规范》（GB50009—2012）；
- (8) 本项目勘察报告。

4、地质条件

根据勘察报告揭示，场地地层可划分为可划分为人工填土层、第四系残积层及燕山期花岗岩，各岩土层主要特征及分布情况如下：

素填土（<1—1>）：黄褐色、灰褐色，松散~稍密，组成物主要为人工堆填的石英砂砾、黏性土混碎石块，筑填时间大于10年，层厚1.10~9.50m。

填碎石（<1—2>）：青灰色、肉红色，稍密~中密，主要由棱角形碎石块组成。块径 3~15cm，含量约 85%，母岩为花岗岩，充填物为黏土及砂砾，筑填时间大于10年。土质均匀性差。层厚1.40~4.00m。

砂质黏性土（<2>）：黄褐色，硬塑~坚硬，花岗岩风化残积而成。层厚1.70~4.00m。

土状强风化花岗岩（<3—1—1>）：黄褐色、灰褐色、红褐色，岩芯呈土状。岩石组织结构已大部分破坏，矿物成分已显著变化。层厚或揭露厚度0.70~5.10m。

块状强风化花岗岩（<3—1—2>）：黄褐色、灰褐色、肉红色、灰绿色，岩芯多呈块状及柱状，块径2~9cm，节长5~30cm。层厚或揭露厚度0.50~12.30m。

中风化花岗岩（<3—2>）：褐黄、青灰色、肉红色、灰黄色，岩芯呈短柱~长柱状及块状。层厚1.50~5.80m(未揭露)。

场地内地下水类型主要分布有赋存于第四系松散土层孔隙水及基岩裂隙水。孔隙水主要赋存于第四系土层孔隙中，属潜水类型，含水层主要为砂质粘土，属弱透土层，富水性贫乏；基岩裂隙水赋存于各风化岩层的风化裂隙中，其含水量及透水性主要受基岩裂隙发育程度控制，具微承压性质；另外，在浅部人工填土层中分布少量上层滞水，该层由于填料不均匀，密实程度不均匀，其含水性及透水性在横竖向差异均很明显。地下水的补给主要为大气降水，通过短暂的地下径流，向坡下排泄。地下水位随降水量及渗入岩土体水量呈动态变化，枯水季节地下水埋藏较深；雨季时，尤其是强降雨期间地表水沿岩土体孔隙或裂隙下渗后，岩土体孔隙及裂缝充水，地下水位上升。勘察期间地下水稳定水位埋深4.30~6.20m，地下水位标高7.76~10.52m，地下水位年变化幅度1.00~2.00m，

5、基坑支护方案

本基坑开挖深度范围内除东侧边角为路提素填土层和砂质粘土层外，其余三侧均为场平压实填土层，结合场地空间和周边环境条件，经综合比选后确定场地东侧基坑采用“排桩+内撑”支护方案，其余三侧基坑采用放坡方案,设计采用动态设计法、信息法施工。具体支护方案如下：

1)BCD段基坑：

(1) 该段基坑位于配电装置楼东侧，基坑紧邻先施工的场平桩板墙支护边坡（垂直高度5.5m）和赤湾一路，基坑开挖深度4.4—4.9m，放坡空间受限，采用排桩支护，设计桩径Φ1000mm，间距1.3m，嵌入桩长7.0m、8.0m，桩间土挂网喷设混凝土厚80mm，桩顶通长设置1.0×0.8m尺寸冠梁1。

(2) 排桩对侧GE段间距1.5—2.5m设置立柱（桩）兼做支护桩，桩径Φ1200mm,整体长度13.9m，桩间土挂网喷设混凝土厚80mm,桩顶设置1.2×1.0m尺寸冠梁2整体连接。水平支撑间距1.5—2.5m，尺寸0.8×0.8m。

2)BAKF区段基坑：以上基坑分别位于配电装置楼北侧、西侧及南侧，基坑外围为场平场地，基坑开挖深度2.3—4.4m，临近挡墙，不局部放坡条件，采用双排拉森钢板桩支护，每排钢板桩咬合连接，钢板型号采取15m和9m型号，两排钢板桩净距为0.5m；沿桩顶间隔2m采用HK200型钢前后排桩焊接。本基坑设计为保持GE段排桩桩后的抗力作用，主变区基坑待消防水池基坑回填完成后进行。

3)ED区段基坑：该段基坑位于配电装置楼东南侧，基坑开挖深度2.3m，采用单排9m拉森V密排咬合钢板桩支护。GH段双排桩为支挡立柱桩侧土体设置。

- 4) 沿基坑北侧、西侧和南侧区段坑底和全段坑顶设置排水沟；东侧支护桩桩顶平台整体采用C25素混凝土硬化10cm厚。
- 5) 基坑开挖和使用期间沿支护桩冠梁、放坡坡顶每间隔12—15m设置一处水平位移和沉降二合一监测点，同时对支撑轴力和立柱桩应力进行监测，以及时掌握基坑安全动态，确保施工安全。

6、技术要求

6.1 土方开挖

- (1) 基坑施工前，施工单位应先进行场区地形复测，并放样消防水池和泵房及电缆夹层基础位置，复核基坑坡脚控制点和排桩及坡率定位是否有误，如发现现场情况与设计不符而导致无法按图施工或影响边坡开挖的，应及时通知参建建设单位、监理和设计单位进行复核和调整。
- (2) 本项目基坑开挖需在排桩和立柱桩和支撑梁浇筑完成并养护至龄期满后方进行。须分段、区、层、对称进行，不得超挖。必须遵循“开槽支撑、先撑后挖、分层开挖、严禁超挖”的原则。开挖中应及时测定支撑安装点，确保支撑安装中心偏差位置误差控制在容许限值内。
- (3) 基坑支护采用逆作法施工，填土层每层开挖高度不大于1.0m，残积土和风化岩每层开挖高度不大于1.5m。开挖形成的边坡应及时进行土钉和喷设混凝土的施工，开挖一级支护一级。施工时每级边坡坡面形成时间、支护时间等根据施工组织设计方案结合具体 边坡开挖后揭露岩土层条件确定。严禁基坑采用一次开挖到底后再进行加固的做法。施工应采取适当的安全措施防止坡体崩塌、滑动，禁止在不利于边坡稳定的区域内临时弃土、停放设备等加 载活动。

- (4) 基坑外围和坑底应设置排水沟。雨季施工时，必须做好未防护坡面的临时防护工作，统筹考虑整个项目基槽施工水土保持措施，应采用覆盖、拦截方式防止雨水、地表水对边坡的损害和水土流失。禁止在暴雨和饱水状态下施工作业。土方开挖过程中出现异常变形迹象时应立即暂停施工并通知有关单位及时处理。
- (5) 基坑坡面禁止长时间裸露，如不能及时进行坡面永久防护的，必须根据坡面暴露时间采用塑料布覆盖、喷砂等防护措施。
- (6) 基坑开挖至基坑底标高以上300mm时，应进行基坑验收，并采用人工挖除剩余土方，挖至设计标高后应立即平整基坑，疏干坑内积水，施作垫层应控制在8h内，底板 浇筑完成应控制在7天之内。
- (7) 土方开挖时，挖掘机械不得碰撞支护结构体系，严禁超挖或欠挖，确保施工安全。
- (8) 基坑坡顶外5m范围内附加荷载不大于10kPa，5m外超载不得大于20kPa。
- (9) 基坑开挖施工过程按设计要求进行边坡变形监测。
- (10) 基坑施工应编制专项施工方案，并结合本项目水土保持施工同步做好施工期水土保持及站区排水措施。其余未尽事宜，按现行《建筑地基基础工程施工规范》《建筑地基基础工程施工质量验收标准》实施。

6.2 基槽回填

- (1) 基坑开挖至底部后，应及时施作垫层和基础并回填基坑，切勿使基坑裸露时间太长造成坑底隆起变形过大。
- (2) 基坑回填必须保证主体结构混凝土达到设计强度的100%，采用对称、分层、均匀夯实的方式。
- (3) 回填材料：基槽底部1.0m以上采用石粉渣回填，其余部分采用素土回填。基坑回填材料及具体要求应满足土建专业工程要求。
- (4) 石粉渣应级配良好，不含植物残体、垃圾等杂质，含泥量不大于5%；素土回填料可使用基坑工程挖出的土方，土质应新鲜、无污染，不能使用腐植土、淤泥、垃圾等。
- (5) 回填时应按规范要求分层碾压，分层厚度不大于30cm，基坑回填压实度不小于0.94，且不小于主体结构专业有关回填技术要求。
- (6) 基槽回填至冠梁底面1.0m时方可拆除水平支撑。

6.3 钢板桩施工

- (1) 本工程选用热轧U型拉森V型钢板，钢板桩应选用屈服强度不小于295Mpa且外观平整、质量可靠的钢板桩，材料应符合《热轧钢板桩》（GB/T 20933—2014）中的相关技术要求；
- (2) 拉森钢板桩非临近挡墙区段采用振动法沉桩，临近挡墙区段采用静压法沉桩，沉桩时垂直度允许偏差为1/150，同时应保证锁口紧密；
- (3) 为消除锁口处摩阻力与桩锤冲击力所形成的力偶，应在桩尖前进方向侧削角，其坡度可取1:2~1:4，锁口内应充填油脂等润滑油；
- (4) 拉森钢板桩沉桩前宜先进行除锈处理，可涂环氧煤沥青漆保护；
- (5) 当拉森钢板桩拔除时，其空隙应用水泥浆或中粗砂充填密实；
- (6) 在基坑拐角周转时可用小型号拉森钢板桩。

 深圳供电规划设计院有限公司 核工业江西工程勘察研究总院有限公司				110kV赤湾变电站		工程	施工图	设计阶段
批准			校核	叶锦国	基坑支护设计总说明（一）			
审核			设计	孙永善				
审核	施忠斌	黄启林	制图					
日期	2025.12		比例		图号	B5941S—T0103—01		



(8) 钢板桩应考虑回收重复再利用。

(9) 当钢板桩遇坚硬岩土层难以打入时，应沿钢板桩支护段方向进行试打，每隔10m试打一根，若钢板桩确实无法打入则考虑采用长螺旋等辅助设备进行引孔辅助沉桩。引孔旨在将钢板桩沉桩范围土体搅松，使得钢板桩顺利沉桩，而并非将整个孔内土体挖出。考虑到长螺旋钻在上拔过程中可能会带出部分土体，造成孔槽出现局部空洞，对该局部空洞可采用中粗砂补充回填密实后，再施打钢板桩。

6.4 排桩支护

1) 排桩支护总体要求

(1) 施工工序(旋挖成孔)：支护排桩跳桩成孔、立柱子桩成孔——钢筋笼吊装或桩内绑扎——桩身混凝土浇筑——排桩及立柱桩冠梁和横梁施工——前期施工支护结构养护满龄期后桩前土体分层开挖——植筋及挂网喷设混凝土——结构主体施工养护至龄期——基坑回填至冠梁底拆除冠梁、横撑及立柱桩。

(2) 桩间挂钢筋网喷设砼采用后期植筋与桩身连接。植筋施工时必须保证植入桩内钢筋长度和粘结强度。

(3) 排桩和立柱桩施工时采用干挖旋挖施工，当存在地下水时应及时做好泥浆护壁措施。采用间隔方式成孔，每次间隔2孔；桩基嵌固深度须满足设计要求，桩长以桩底高程控制。桩长经参建各方共同验收后方可进行混凝土浇筑。

(4) 钢筋笼的制作与安装可根据场地的实际情况按下列要求进行：钢筋笼在孔外预制成型，主筋的接头采用机械连接，同一截面接头率严格按规范执行。

(5) 为保证桩间喷设砼钢筋预埋位置准确，本工程推荐后植筋法，即在每桩成孔完成后浇筑桩身砼完成后在桩身植筋，具体做法为：以桩中心为界准确定位挡土板植筋控制线，根据设计钢筋位置及间距采用比钢筋规格大一规格的电钻在桩身钻孔，再将钢筋植入桩混凝土中，保证钢筋有效植入桩芯长度不小于300mm。

(6) 桩芯混凝土灌注应符合下列要求：所准备的材料应满足单桩连续灌注；当孔底积水厚度小于100mm时，可采用干法灌注；否则应采取措施处理；当采用干法灌注时，混凝土应通过串筒或导管注入桩孔，串筒或导管的下口与混凝土面的距离为1~3m；桩身混凝土灌注应连续进行，一般不留施工缝。当必须留置施工缝时，应按：《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204—2015的有关规定进行处理。

(7) 若孔内积水难以排干，应采用水下灌注方法进行混凝土施工，保证桩身混凝土质量。水下混凝土必须具有良好的和易性，其配合比按计算和试验综合确定。灌注导管应位于桩孔中央，底部设置性能良好的隔水栓。导管直径宜为250~350mm。导管使用前应进行试验，检查水密、承压和接头抗拉、隔水等性能。进行水密试验的水压不应小于孔内水深的1.5倍压力。

(8) 桩身混凝土灌注过程中，应取样做混凝土试块。每班、每百m³或每搅百盘取样应不少于一组。施工完成后，进行桩基质量检测。

(9) 泄水孔的设置：为减小渗水对墙体的不利影响，需在桩间土设置泄水管，水平间距1.5m，竖向间距1.5m。泄水管需做好打小孔和外包土工布，为保证排水顺畅，泄水孔外倾坡率≤5%。

3) 主要技术参数

(1) 排桩支护体系主要由钢筋混凝土排桩、立柱桩、冠梁和支撑组成。

(2) 排桩、立柱桩采用旋挖桩成孔，采用C30钢筋混凝土浇筑，桩混凝土保护层厚度不小于50mm。

(3) 冠梁采用C30钢筋混凝土现场整体浇筑，冠梁1截面尺寸为：宽×高=1.0×0.8m，冠梁2截面尺寸为：宽×高=1.2×1.0m；通长设置，冠梁混凝土保护厚度不小于40mm。

(4) 横梁采用C30钢筋混凝土现场整体浇筑，截面尺寸为：宽×高=0.8×0.8m；通长设置，混凝土保护厚度不小于40mm；横梁和冠梁一体浇筑，钢筋锚固长度不小于35d。

4) 施工要求

(1) 前后桩位允许偏差为50mm；桩垂直度允许偏差度小于0.5%，孔深不小于设计深度，渣土厚度不大于10cm。

(2) 支护桩成孔至设计标高时，应清理好孔底沉渣，然后进行隐蔽工程验收，验收合格后应立即进行浇灌混凝土。

(3) 钢筋加工前应进行调直处理，如严重锈蚀应除锈；钢筋笼主筋宜采用套筒连接，连接接头宜相互错开，钢筋笼的套筒连接在同一连接区段内的接头面积不应大于50%，钢筋笼制作主筋间距允许偏差10mm，箍筋间距允许偏差20mm，钢筋笼直径允许偏差10mm，钢筋笼长度允许偏差50mm，并应符合现行的《混凝土结构工程施工及验收规范》—GB50204有关要求；钢筋笼吊装孔内时，钢筋笼中心与桩中心容许偏差10mm，主筋保护层允许偏差为10mm，钢筋笼入孔时可外侧设钢筋定位器，以控制主筋保护层厚度和钢筋笼中心偏差，钢筋笼沉放时对准孔位，扶稳、缓缓放入孔中，避免碰撞孔壁，到位后立即固定。

(4) 施工桩顶冠梁前，桩顶应凿至新鲜混凝土面，外露钢筋应平直，并保证设计要求的外露长度，浇注桩顶冠梁。联系梁前，必须清理干净残渣、浮土和积水，应保证排桩与冠梁连接牢固，不得造成连接处产生薄弱面。

(5) 排桩采用跳挖成孔作业工艺，每次挖桩间隔2孔，桩芯混凝土浇灌并终凝后，相邻的桩才可以开挖。

(6) 各构件钢筋连接和锚固均应《混凝土结构设计规范》(GB50010—2010)2015版本满足。

5) 植筋

(1) 桩孔主筋定位过程在满足本项目不均匀配筋的同时需考虑临面板侧主筋和挡板植筋的最大避让距离(最外侧主筋等分两植筋间弧长布置方式)。

(2) 根据控制线及标高线，进行钢筋预埋定位线的放线工作。

(3) 钢筋位置的测定：用钢筋位置测定仪(Fs—10)测定原混凝土结构内部钢筋位置并标记于结构表面，或剔凿砼表面保护层以露出原钢筋位置。

(4) 钢筋预埋位置的确定：根据设计图纸，将钢筋预埋位置标示于结构表面，如与原结构内部钢筋所在位置有冲突，则将钢筋预埋位置作相应调整，以避免在结构开孔时损伤结构内部钢筋，影响原结构的可靠性，如无法全部避开，则应会同甲方设计设计监理方确定最佳位置以求将结构内部损伤减小到最低。

(5) 钢筋预埋孔的开取：按上述步骤所确定的钢筋预埋位置，用钢筋砼金刚石钻机在原结构上钻孔，开孔深度按所选产品的技术手册确定且不小于300mm、开孔直径D+3~8mm(D为应栽钢筋直径)，开孔后及时将孔内积水及杂物清理干净。

(6) 钢筋预埋孔的干燥处理及清理：用干燥棒将钢筋预埋孔充分干燥，冷却(低于+35℃后待用)。将孔壁上的浮灰用丙酮清洗干净，以免影响结构胶与混凝土的有效粘结。

(7) 将钢筋表面浮尘清理干净，如钢筋表面有油污，则需使用高效洗涤剂对其进行清理，清理工作完成后将钢筋表面干燥待用。

(8) 种植锚固件的胶黏剂,必须采用专门配置的改性环氧树脂胶黏剂或改性乙烯基脂类胶黏剂。

(9) 结构胶的配制与钢筋预埋：将结构胶设计比例进行配制，充分调匀，将胶体第一次注入预埋孔内，并在钢筋预埋位置段均匀涂以结构胶，而后将钢筋插入预埋孔，来回抽插几次，让胶体充分沾涂于钢筋与孔壁上，将钢筋拔出，第二次注胶于孔内，再将钢筋慢慢旋转均匀插入孔内，将孔内气体导出，然后将钢筋固定，堵住空口。将溢出孔外的胶体及时进行清理。

此步骤工作应确保预埋孔壁与钢筋表面间的胶体密实，不应有夹气及其他杂物。

(10) 钢筋预埋后应保证在胶体固化期及强度增长长期内不受扰动，环境温度大于+5℃(可采用加温或保温措施)，预埋3天后即可受力使用。

(11) 植筋施工操作及质量验算标准按《混凝土结构加固设计规范》(GB50367—2013)相关技术要求实施。

6.5 截排水措施

(1) 基坑实施前结合场地平整条件，对基坑场地进行从内向外初步找坡，使用雨水形成向外部空间径流趋势。

(2) 在基坑坑顶和坑底通长设置排水沟，排水沟采用120砖砌筑，净截面尺寸为400×400mm；受空间限制，东侧排桩支护段基坑坡脚施工空间有效，无法正常施工水沟，建议开挖临时排水土沟，土沟采用M7.5砂浆抹面不少于2cm厚。并在排水沟转角处设置沉砂池，本工程设置沉砂池6个。

(3) 基坑开挖过程中遇积水应及时集水抽排，禁止基槽积水软化基底。

6.6 安全护栏

沿基坑坑顶0.5m范围设护栏进行施工围蔽，护栏采用镀锌钢管焊接，并结合安全文明施工做好警示标识等措施。

7、基坑监测

本基坑监测内容主要有人工巡视、仪器监测；其中仪器监测采用信息化监测。

7.1、监测内容

本基坑监测项目主要有：基坑坑定和立柱桩位移监测、立柱桩和排桩应力监测、支撑轴力监测。监测点布置遵守均匀性、有代表性原则。

位移监测：布置与放坡坡顶、排桩和立柱冠梁顶及市政道路人行道，间距12—15m；其中场地东侧已建桩板墙原有位移监测点，本次同步纳入基坑监测点使用；本基坑共布置位移监测点23个。

应力监测：选取LZ4、LZ9、Z7和Z16号桩布置应力监测点；监测点应选择在受力较大且有代表性的位置。支护桩的桩前和桩后成对称布置，并在支护桩竖向每隔4.0m布置一对；本项目共布置应力监测桩4根，共设置应力监测点12对(24个)。

支撑轴力监测：布置于横梁中部，本基坑共布置轴力监测点3个。

本项目基坑监测点位置见”基坑监测点平面布置图”。

7.2、监测基准点及基准网

(1) 基准点应选在变形影响区域之外稳固可靠的位置布设，不得少于3个基准点；

(2) 基准网由基准点和部分工作基点构成，监测基准网应每半年复测一次。当对变形监测成果发生怀疑时，应随时检核监测基准网。

7.3、监测要求

(1) 变形观测点应在布设初始建立初读值，变形观测应在开始施工后开始实施，观测频率根据施工的进度及监测的情况确定；

(2) 变形观测的技术要求应符合现行的《工程测量规范》有关变形测量的规定，观测精度应满足不低于二等精度要求；

(3) 观测资料应包括：观测基准点和观测点的位置、编号、观测日期、本次观测值和累积观测值；观测资料应编制成表或绘制成曲线，变形观测结束应将上述资料汇总并附必要的文字说明。

(4) 监测工作由第三方专业监测机构进行。对监测结果及时反馈，发现异常情况及时通知施工方和设计人员，以便及时采取对策。

7.4、监测频率及预警值

(1) 变形观测点应在布设初始建立初读数。

(2) 基坑开挖过程中，每天观测一次；基坑开挖支护完成后，7天内每2天观测一次，7—14天每3天一次，14天后至基坑回填完成每7天观测一次；下大雨或出现促使变形加快的情况时(坡顶超载显著增加，超过设计允许值)应加密观测次数(每天不少于1次，必要时一天2—3次)。

(3) 监测控制值：

水平位移：钢板桩支护段顶部水平位移不大于40mm；支护桩顶部水平位移不大于20mm；

沉降变形：钢板桩支护段顶部沉降不大于30mm；支护桩顶部沉降不大于20mm；东侧道路人行道区沉降不大于10mm；

支撑轴力：不大于400KN；

支护桩钢筋应力：不大于360N每平方毫米。

 深圳供电规划设计院有限公司 核工业江西工程勘察研究总院有限公司				110kV赤湾变电站		工程	施工图	设计阶段
批准			校核	叶锦国	姜	基坑支护设计总说明(二)		
审核			设计	孙永善	柯源波			
审核	施忠波	董启林	制图					
日期	2025.12		比例			图号	B5941S—T0103—02	



2 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C

监测预警值：监测项目警戒值取控制值的75%；或位移速度连续3d大于3mm/d；支护结构和基坑场地出现开裂等不稳定性现象时。

7.5人工巡视

在支护结构施工、基坑开挖期间以及支护结构使用期内，应对支护结构和周边环境状况随时进行人工巡查，现场巡查时应检查有无下列现象及其发展情况：

- （1）基坑外地面和道路开裂、沉陷；
- （2）基坑周边道路、建(构)筑物、围护墙（桩）开裂、倾斜；
- （3）基坑周边水管漏水，高压管道破裂；
- （4）挡土构件表面开裂；
- （5）支撑构件变形、开裂；
- （6）基坑侧壁和坑底渗水、漏水、流砂等；
- （7）基坑排水不通畅。

7.6 监测结果处理要求及其反馈制度

- （1）变形观测资料包括：观测基准点和变形观测点的布置、编号、观测日期、本次观测值和累计观测值。
- （2）观测资料应编制成表或绘制成曲线，对变形的发展趋势作出评价。当观测数据达到报警值及其他异常情况时必须立即通报监理、设计和施工人员。
- （3）监测记录和监测报告应采用监测记录表格，并经监测、记录、校核人员签字。
- （4）监测人员应在本周例会提交监测中间资料分析，在基坑监测工作完成后提交完整的监测报告。

总之，基坑的设计和施工是一个信息化的过程，而基坑相关的监测是信息化的基础。此项工程应由丰富经验的第三方专业人员承担，并根据设计和有关的规范要求制订详细的监测 方案，协调设计、施工人员对监测结果进行有效的评价和反馈，进一步指导下一步的施工。

8、质量检验和检测

- （1）所有原材料（包括水泥、钢材、砂石、水及外加剂等）应有使用许可证，出厂合格证及质量检验合格报告，并按规定进行送检。
- （2）支护桩质量检验和检测按深圳市《基坑支护技术标准》第6.4节相关要求执行。
- （3）基槽分层回填压实度检测按每100平米检测1点，检测点应均匀布置。
- （4）其它检验和检测按相关规范进行。

9、危险较大工程风险分析及应对措施

9.1危险较大工程风险类型分析

序号	风险类型	风险源	风险分析	应对措施
1	自身风险	支护结构变形	开挖大部分基坑支护深度超过 3m，最深达到 4.9m，东侧排桩支护段边坡高度大于 7m；基坑深度较深，坑外主动土压力较大，自身风险较高。	根据深度不同合理调整支护方案，将基坑支护结构变形控制在允许范围内；基坑开挖过程中加强基坑监测与报警，根据应急预案提前储备应急材料。
		基坑降水	场地整体较高，开挖主要位于场平填土层内，地下水不丰富，不排除暴雨后地下水抬升可能，降水可能对周边环境产生影响。	基坑坑坑内采用集水明排方式降水。若存在较大渗水和透水现象，需考虑降水对支护结构和周边环境的影响。
2	环境风险	边坡	基坑开挖可能对东侧已建桩板墙产生影响，如开裂、倾斜	采用排桩-内支撑支护，加强基坑刚度。加强对基坑本身及临近边坡的监测。
		临近道路	东侧板顶为赤湾一路，分布有电力管线	施工前探明管道位置、埋深做好现状管道保护措施，加强对基坑本身及现状管线的监测。

9.2应急预案

9.2.1基坑支护

1) 围护结构位移

当基坑出现明显位移及裂缝，并有继续发展区域时，应及时停工。对基坑应如下措施抢险：

- （1）回填好土、砂石或砂袋等，回填反压土高度至能保证基坑变形完全稳定为止。
- （2）对坑底进行加固，如采用注浆、高压喷射注浆等提高被动区抗力。
- （3）坑顶卸载：坑顶一定范围内的土体挖除，减少坑顶荷载。
- （4）对基坑挖土合理分段，每段土方挖至坑底后及时浇注垫层。

2) 基坑围护结构变形超过允许值或有失稳前兆时，应立即采用下列措施：

- （1）当支护结构变形超过允许值，但比较小，无明显大的变形时，应及时对变形部分加密内支撑，并增加监测频率。
- （2）当支护结构变形过大，有失稳前兆，并明显倾斜时，可立即在坑底与坑壁之间加设斜撑来稳固。
- （3）当因支护结构桩嵌固深度不足，使支护桩内倾或踢脚失稳，应立即停止土方开挖，在桩前堆砂包反压或在挡土桩被动区打入短桩加固。
- （4）当坑边土体严重变形，且变形速率持续增加时，应视为基坑整体滑移失稳的前兆，应立即采用砂包或其它材料回填基坑，待基坑稳定后再作妥善处理。
- （5）当基坑周围建筑物发生严重开裂、倾斜时，应立即组织人员紧急疏散，并立即进行支撑加固或拆除，同时上报上级主管部门。

3) 围护结构渗水

- （1）渗水量较小，不影响施工也不影响周围环境的情况下，可采用坑底设排水沟的方法。
- （2）对渗水量较大，但没有流砂带出，造成施工困难，而对周围影响较大的情况，可采用“引流—修补”的方法：
- （3）在渗漏较严重的部位，先在围护结构水平打入一根钢管，内径20~30mm，使其穿透围护结构内，由此将水从该管引出。
- （4）将管边围护结构的薄弱处用防水砼或砂浆封堵。
- （5）待修补封堵或砂浆达到一定强度后，再将钢管出水口封住。如封住管口后出现第二处渗漏时，按上述方法再进行“引流—修补”。如果引流的水为清水，或出水量不大，则不作修补也可，只需将引入基坑的水排出即可。

9.2.2暴雨季截、排水措施

在基坑顶部，采取临时措施拦截地表水，以防下渗或直接流入基坑内。

对地表裂缝，及时采用水泥砂浆封堵，以防地下水下渗。

同时检查基坑顶部所有污水、给水管道，看是否断裂，有水下渗入基坑边坡，如污水雨水管道有断裂，应将污水、雨水管道的水源切断或污水、雨水管道改线。

基坑底部，用潜水泵抽水，并做好坑底排水设施，使基坑坑底尽量保持干爽，以防基坑底土体泡水软化。总之，在暴雨季节应合理组织地表水排放，并安排足够的排水设备对汇集的地表水进行抽排。同时在基坑四周，对地表水进行疏导，避免大量的地表水集中涌入基坑内。

9.3应急材料及设备储备

施工单位应对应急材料及设备：砂袋、水泥砂浆、钢管、防水细石混凝土、挖掘机、注浆机和潜水泵等做好充足的储备，以便及时应对突发事件。

1) 建立应急材料及设备储备制度

根据实际情况对各类应急材料及设备进行核查，及时补充和更新。要合理确定储备品种和规模，尽快解决储备数量不足、品种不全和储备库布局不合理等问题。

2) 环境保护、劳动安全卫生

（1）施工期间噪声应满足现行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523）的要求。应做好现场的合理布局，将固定噪声源、振动源相对集中。夜间施工应合理做好隔声降噪处理，以免影响居民休息。

 深圳供电规划设计院有限公司 核工业江西工程勘察研究总院有限公司				110kV赤湾变电站 工程		施工图 设计阶段
批准			校核	叶锦国	孙永波	基坑支护设计总说明（三）
审核			设计	孙永波	孙永波	
审核	施忠波	黄启林	制图			
日期	2025.12		比例			图 号 B5941S-T0103-03



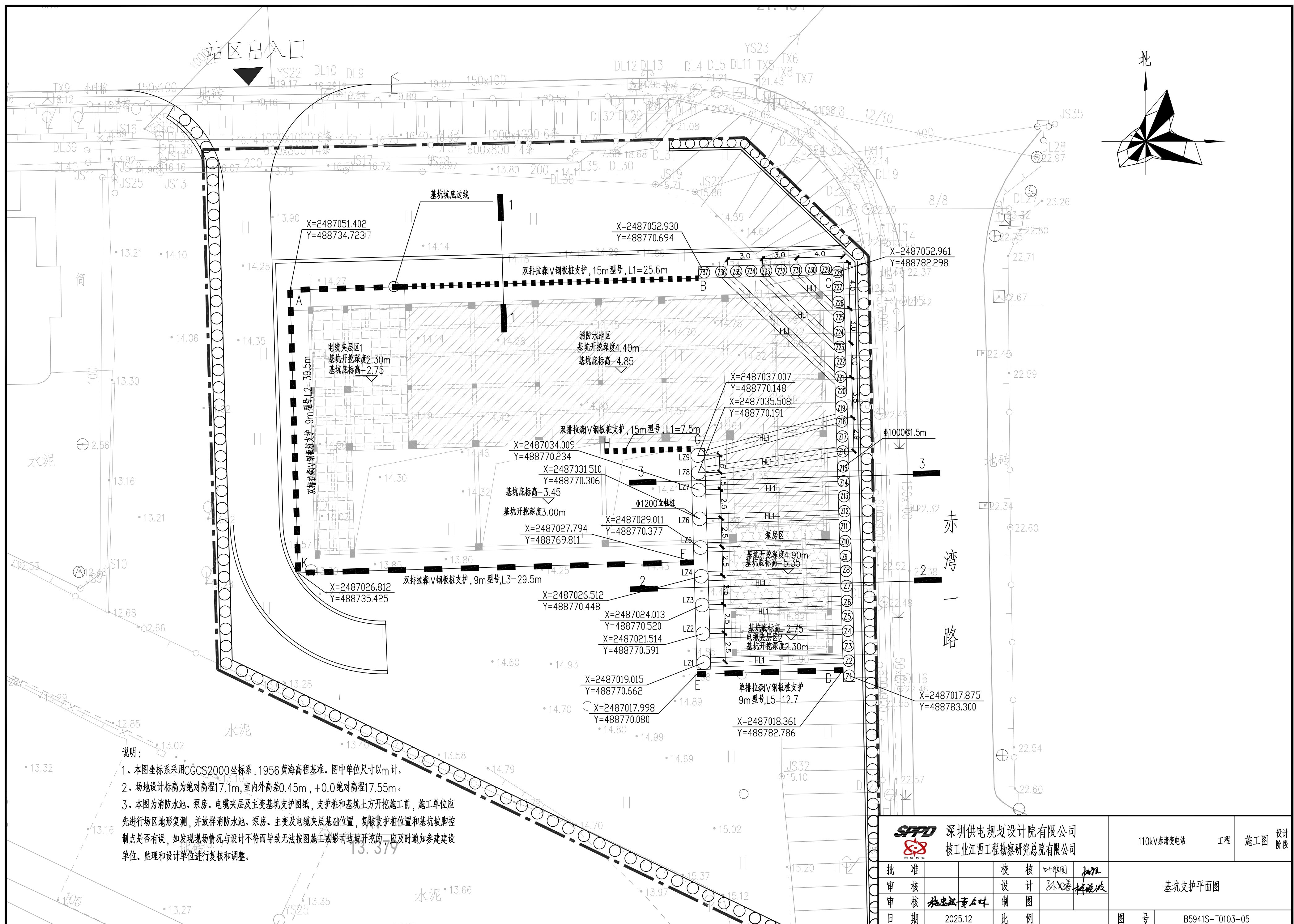
2 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C

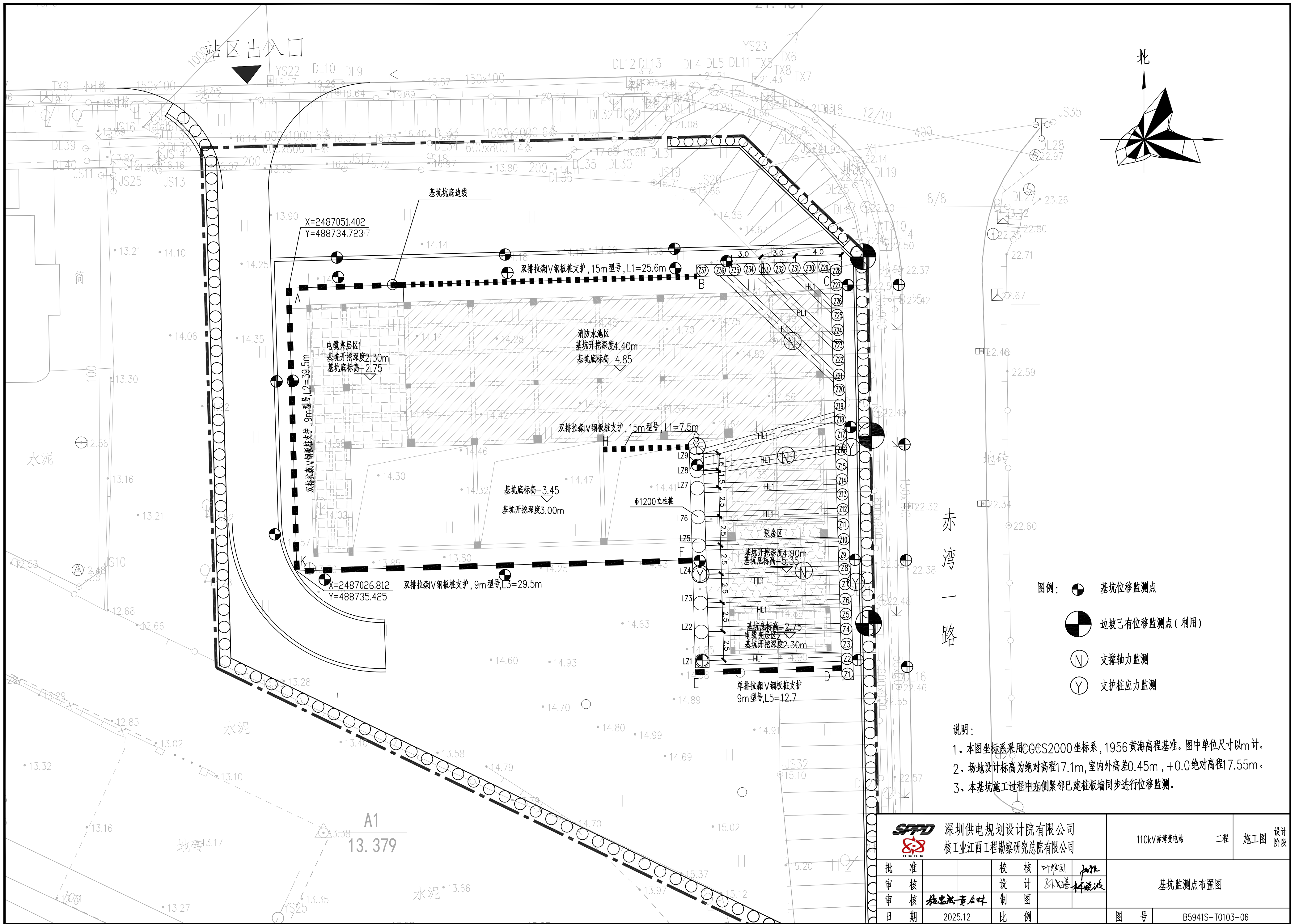
- (2) 施工场地要进行围挡，既有利于安全施工，也有利于创建一个文明施工的良好景观。
- (3) 施工场地周边应设排水系统，施工污水先集中沉淀后，与生活废水污水经沉砂池沉淀达到排放标准后才能排入市政排水设施中，以防造成环境污染。周边施工道路应铺设临时路面，并定期洒水，降低粉尘的飞扬。
- (4) 弃土要从珍惜土地资源，保护环境出发，做好土石方调配，施工弃土临时堆砌坡脚宜设挡物，并尽快运到泥渣排放场，避免乱取乱弃，破坏自然环境。大面积土石方施工，尽量避开雨季，以免造成大量水土流失，污染地面水系。
- (5) 运土车辆出发前应用水冲洗，并按规定用蓬布遮盖，避免污染城市道路。
- (6) 施工现场、生活区道路制定专人定期洒水清扫，防止道路扬尘。
- (7) 水泥等易飞扬的细颗散体材料，采取库内存放；室外露天存放时，必须下垫上盖，严密遮盖，防止扬尘。散装细颗粉装材料，存放在固定容器内。运输水泥、白灰等材料时，要采取遮盖措施，防止沿途遗洒、扬尘。卸运时，采取有效措施，尽量减少扬尘。
- (8) 经常冲刷、清洗车轮车帮，车辆行驶不猛拐，不急刹车，防止洒土。
- (9) 禁止在施工现场和生活区焚烧油毡、橡胶、塑料皮革、树叶、枯草以及其他会产生有害烟尘和恶臭气体的物质。
- (10) 禁止将有害废弃物作为土方回填。

10、其它需要说明的问题

- (1) 基坑施工前施工单位进行根据设计图纸编制基坑方案，并进行专家专项论证。
- (2) 施工前应充分研究地质勘察报告，对各段地质情况认真分析，以便施工中能够根据不同地质条件及时调整施工工艺和工序，对地质情况不明的地段要进行补勘。在施工过程中应根据现场施工实际情况与地质勘察资料进行核对，若有变化应立即通知监理、设计单位现场调整处理，以满足设计要求。
- (3) 承包商必须核查到各类地下建（构）筑物和管道资料，施工前应现场查清各类地下管道的位置及埋深，根据各管道权属单位要求制订可靠的保护措施，确保施工安全及管道安全。
- (4) 基坑开挖前应做好场地的地面排水措施，采用明挖排水即可。坑顶须设置截水沟，防止地表水冲刷坡面和基坑外排水回流渗入坑内。基坑开挖后，根据实际需要及时设置坑内排水沟和集水井，防止坑底积水。
- (5) 土方挖出后，严禁在坡顶堆土，应寻找合适的场地堆放开挖的土方或及时弃土外运。
- (6) 施工中应配备足够容量的自备发电机，一旦发生停电、降雨等，应首先确保降、排水系统的供电和场地不被淹没。
- (7) 施工中若地层出现与设计不符，应立即通知监理、业主和设计等相关单位现场进行处理。
- (8) 基坑开挖和支护桩施工前应根据建筑基础边线无误后方可施工。
- (9) 本说明有关施工要求、质量验收标准等未详之处，应按国家现行规范。

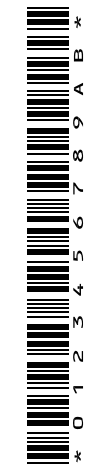
 深圳供电规划设计院有限公司 核工业江西工程勘察研究总院有限公司	110kV赤湾变电站		工程	施工图	设计阶段
批准			校核	叶锦国	jam
审核			设计	孙永善	林晓波
审核	施忠斌	黄启林	制图		
日期	2025.12	比例		图号	B5941S-T0103-04



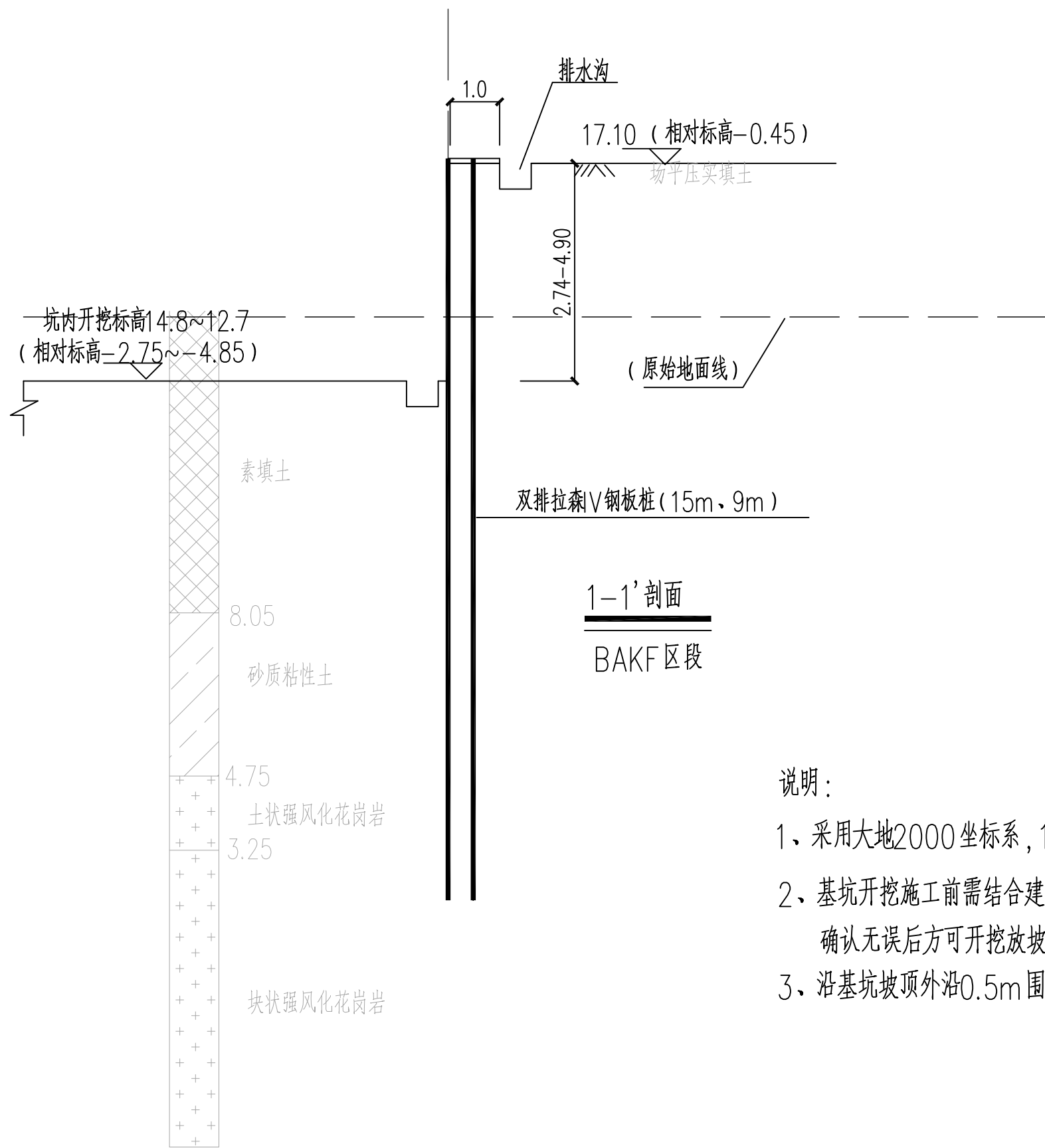


- 说明:
- 1、本图坐标系采用CGCS2000坐标系, 1956 黄海高程基准。图中单位尺寸以m 计。
 - 2、场地设计标高为绝对高程17.1m, 室内外高差0.45m, +0.0绝对高程17.55m。
 - 3、本基坑施工过程中东侧紧邻已建桩板墙同步进行位移监测。

SPD 深圳供电规划设计院有限公司 核工业江西工程勘察研究总院有限公司				110kV赤湾变电站 工程		施工图 设计阶段
批准		校核	叶维国	基坑监测点布置图		
审核		设计	孙X善			
审核	张忠强 黄启林	制图				
日期	2025.12	比例		图号	B5941S-T0103-06	



20123456789ABZ

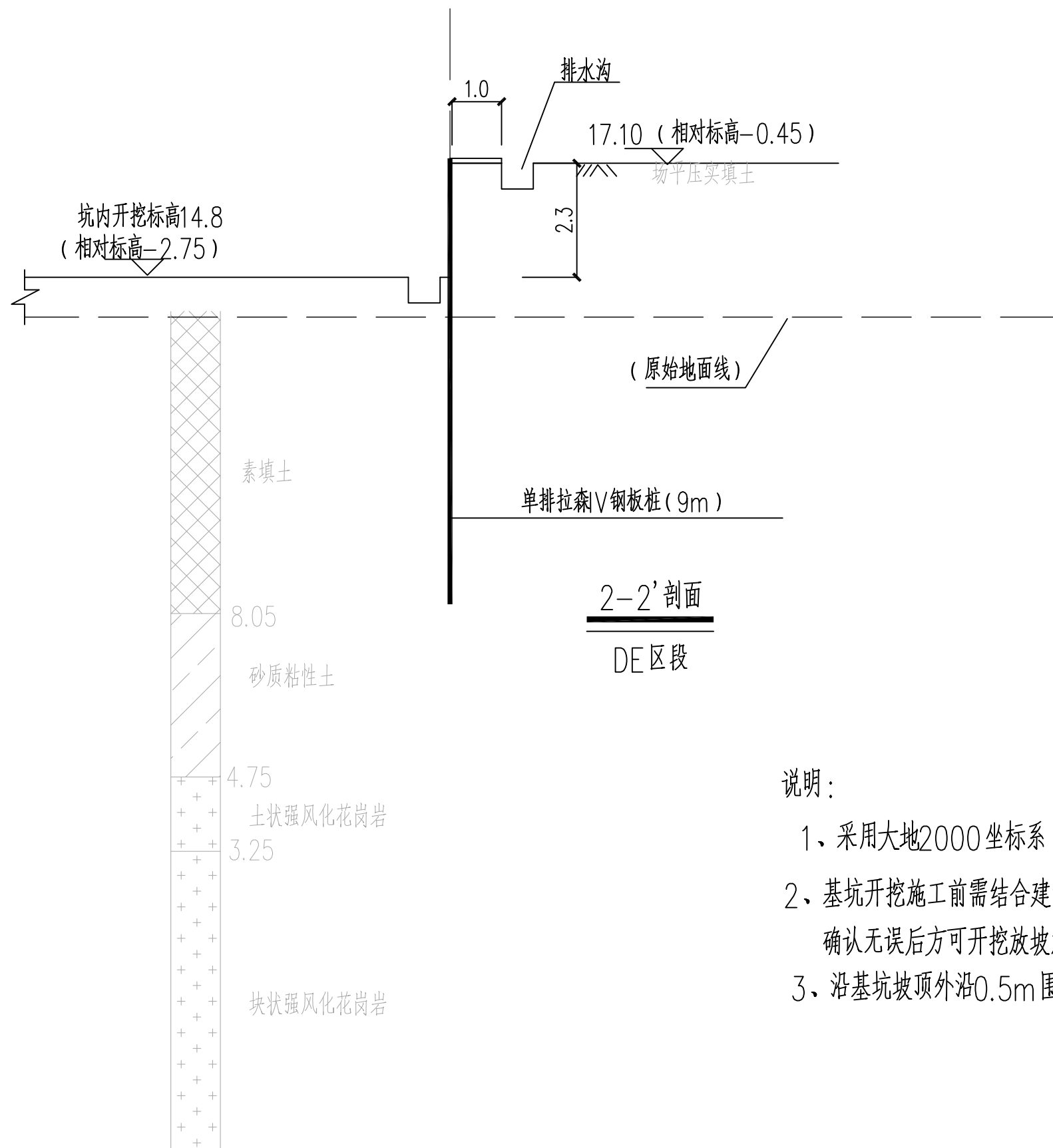


- 说明：
- 1、采用大地2000坐标系，1956 黄海高程基准，本图单位尺寸以米计。
 - 2、基坑开挖施工前需结合建筑基础边线和基坑支护平面图复核基坑开挖范围，确认无误后方可开挖放坡施工。
 - 3、沿基坑坡顶外沿0.5m 围合设置安全护栏，并结合安全文明施工做好安全警示牌。

SPPD 核工业 深圳供电规划设计院有限公司 核工业江西工程勘察研究总院有限公司						110kV赤湾变电站		工程	施工图	设计阶段
批准			校核	叶修国	孙X	基坑支护断面图（一）				
审核			设计	孙X	孙X					
审核	施忠斌	黄启林	制图			图号				
日期	2025.10		比例	1:100						B5941S-T0103-07



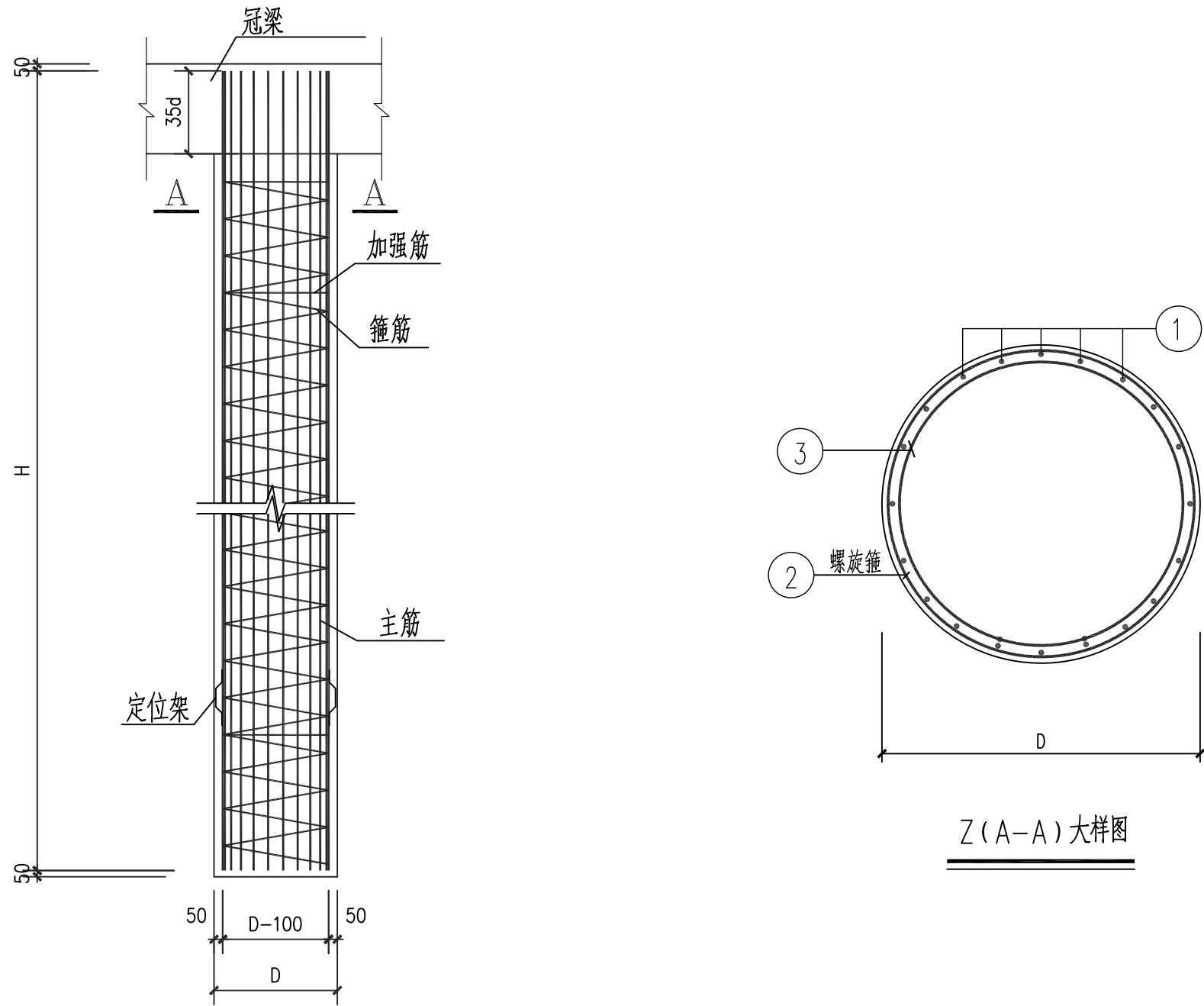
20123456789ABZ



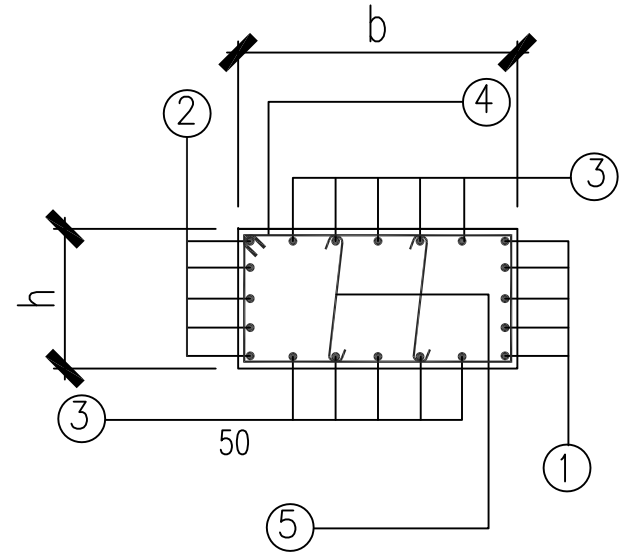
说明：

- 1、采用大地2000坐标系,1956 黄海高程基准; 本图单位尺寸以米计。
- 2、基坑开挖施工前需结合建筑基础边线和基坑支护平面图复核基坑开挖范围, 确认无误后方可开挖放坡施工。
- 3、沿基坑坡顶外沿0.5m 围合设置安全护栏, 并结合安全文明施工做好安全警示牌。

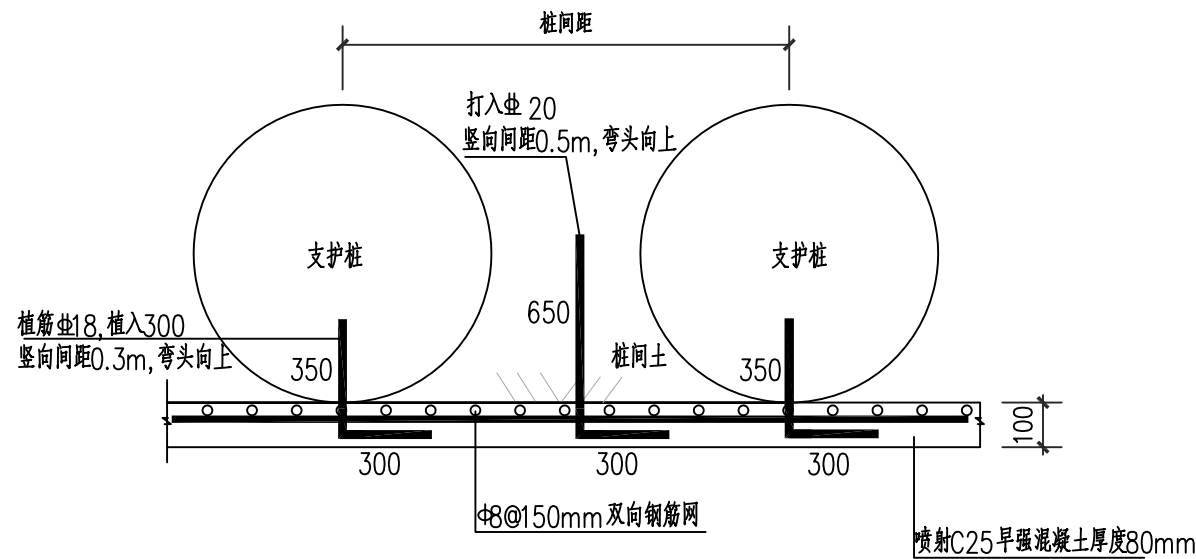
SPPD 核工业 深圳供电规划设计院有限公司 核工业江西工程勘察研究总院有限公司				110kV赤湾变电站		工程	施工图	设计阶段
批准			校核	叶修国	jin	基坑支护断面图(二)		
审核			设计	孙X善	柯晓波			
审核	施忠斌	黄启林	制图					
日期	2025.10		比例	1:100		图号	B5941S-T0103-08	



抗滑桩及冠梁连接配筋图



冠梁大样图



桩间挂网大样图

注：

1. 本图尺寸单位均以mm计。
2. 支护桩和冠梁及HL的混凝土等级为C30等级，受力钢筋采用HRB400，箍筋及拉筋无特殊标注时采用HPB300。主筋保护层厚度排桩50mm、梁40mm。支护桩纵向钢筋锚入冠梁和HL纵向钢筋锚入冠梁长度应满足设计和相关规范要求。
3. 拉筋作成135度弯钩，弯钩内径2.5d，弯钩直线段长度5d。
4. 纵向钢筋的锚固长度 $\geq 35d$ ，钢筋直径 ≥ 22 时应采用机械连接，钢筋直径 < 22 时宜采用焊接。钢筋连接需满足现行《混凝土结构设计规范》相关要求。
5. 灌注桩桩身完整性采用低应变检测，检测数量每种桩型不小于20%，检测桩布置均匀。

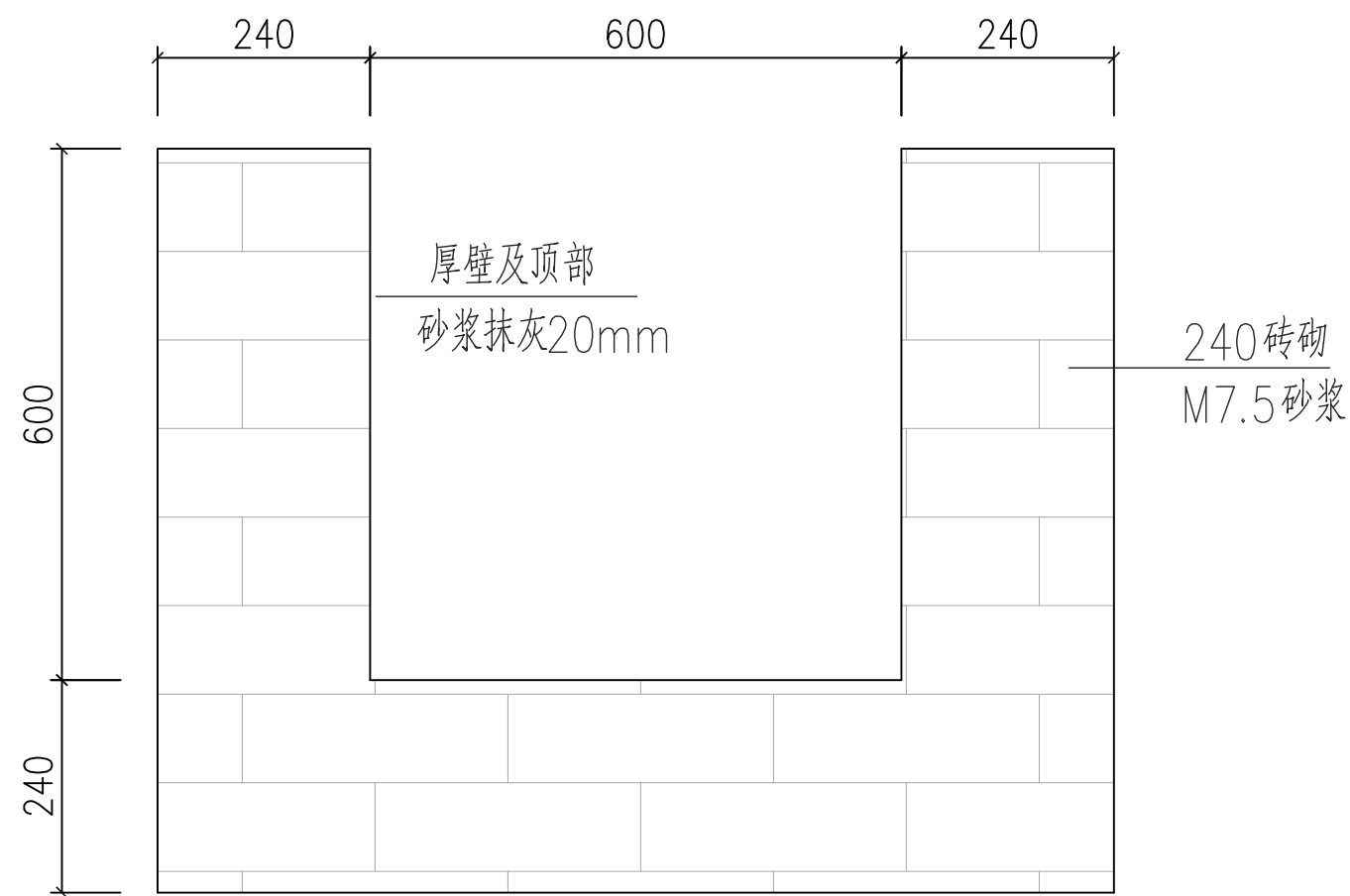
排桩配筋表

桩基	排桩截面D (mm)	锚肋钢筋编号		
		1	2	3
①-③7	φ1000	22φ25	φ10@120	φ20@2000
①-③9	φ1200	24φ32	φ10@100	φ20@2000

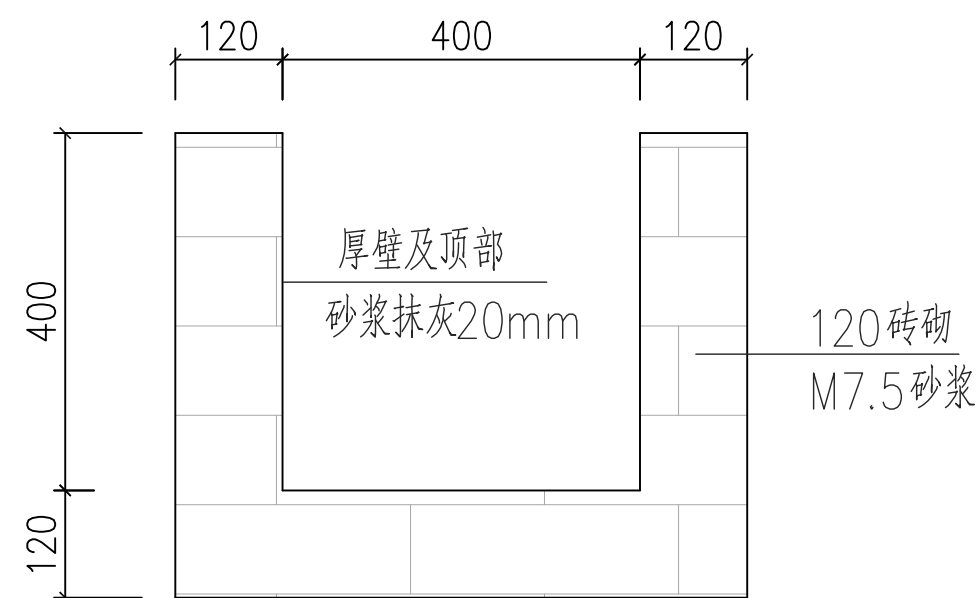
冠梁及HL配筋表

冠梁编号	冠梁截面 (bxh)	冠梁钢筋编号				
		1	2	3(单侧)	4	5
冠梁1	1000x800	7φ25	7φ25	6φ18	φ10@150	φ10@300
冠梁2	1200x800	8φ25	8φ25	8φ18	φ10@120	φ10@200
HL	800x800	5φ25	5φ25	7φ25	φ10@120	φ10@200

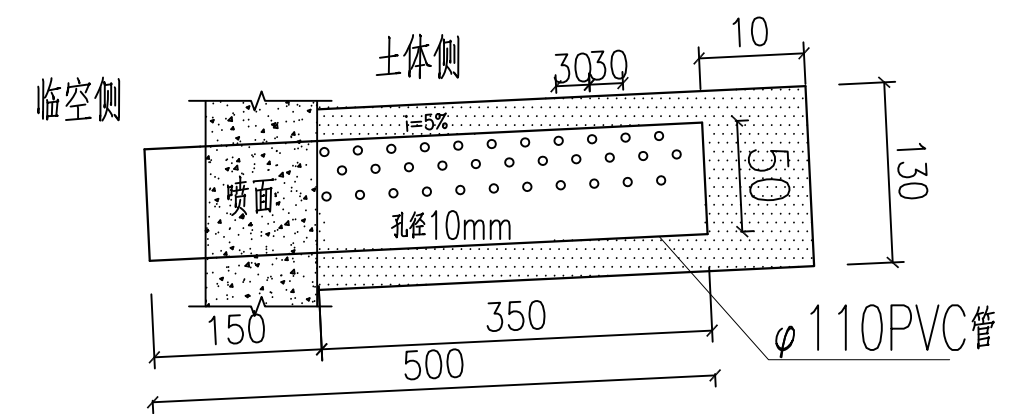
 深圳供电规划设计院有限公司 核工业江西工程勘察研究总院有限公司					110kV赤湾变电站		工程	施工图	设计阶段
批准			校核	叶维国	林晓波	基坑支护大样图（一）			
审核			设计	孙永善	林晓波				
审核	施忠杰	黄石林	制图			图号			
日期	2025.10		比例	B5941S-T0103-11					



坑底砖砌沉砂池大样图
(单位: mm)



坑底砖砌排水沟大样图
(单位: mm)



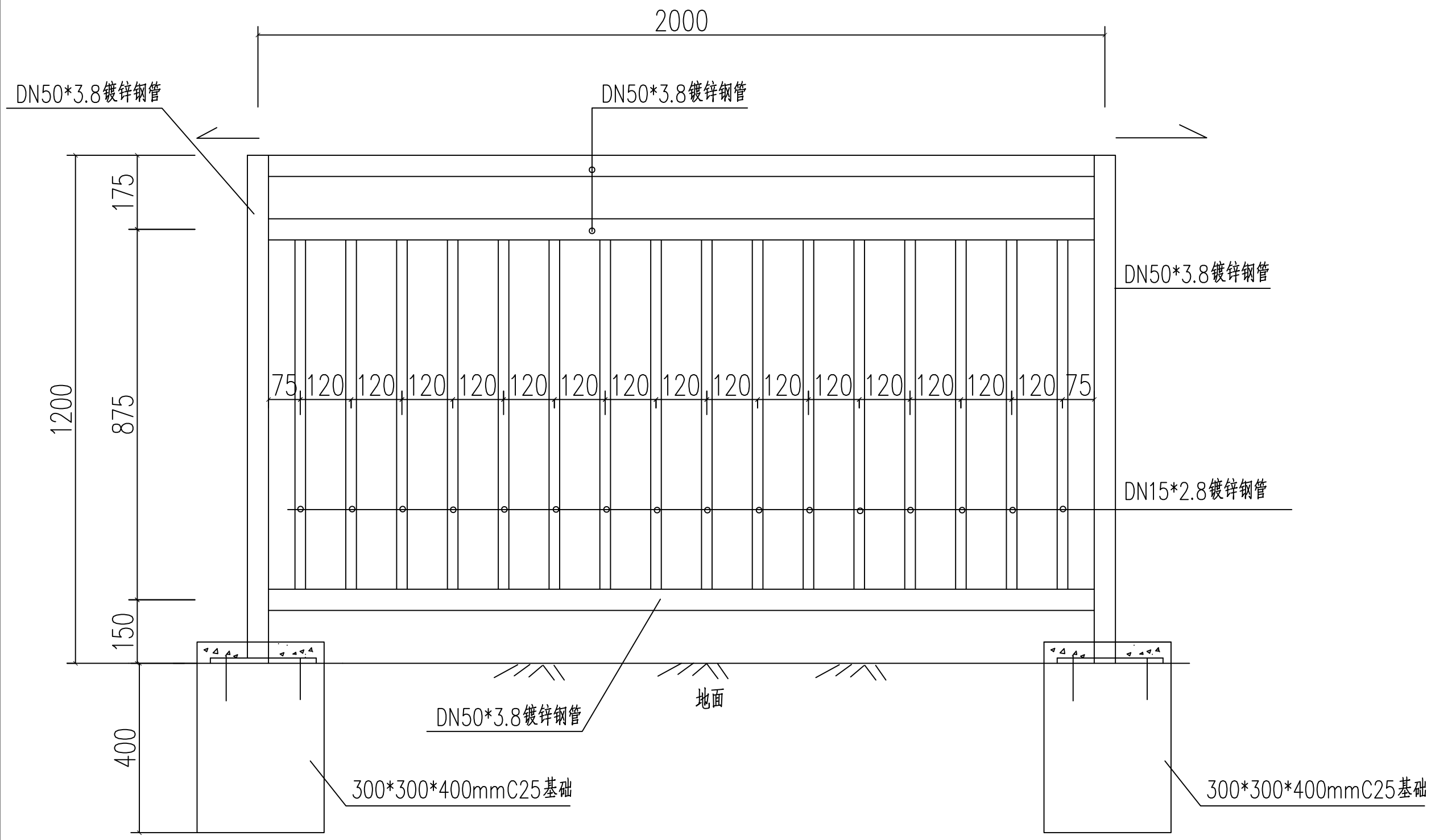
PVC管泄水孔大样图
(单位: mm)

说明:

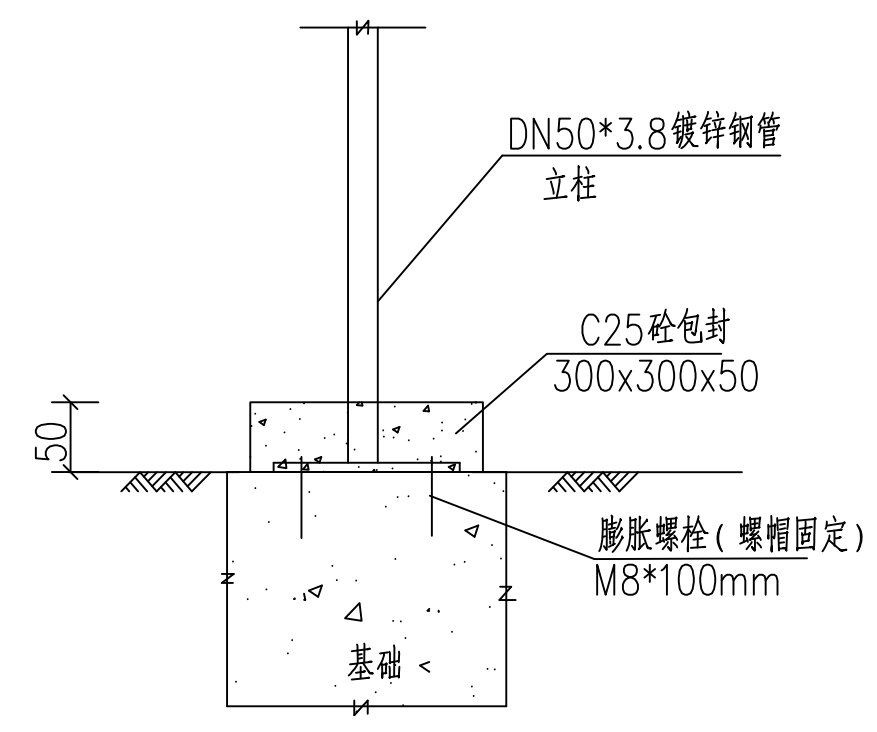
- 1、图中尺寸除注明外, 均以mm为单位。
- 2、在排桩中间土挂网喷砼前每间隔1排桩竖向1.5m设置泄水孔(渗水位置需额外增设), 最下排泄水孔距离坑底不大于0.5m。



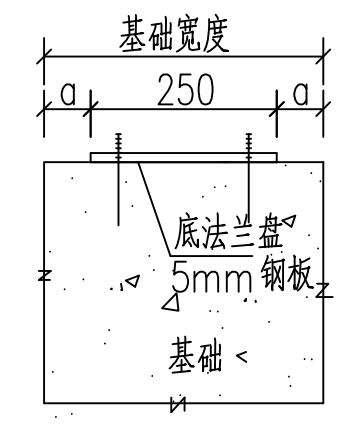
SPPD 深圳供电规划设计院有限公司 核工业江西工程勘察研究总院有限公司				110kV赤湾变电站 工程		施工图 设计阶段
批准			校核	叶胜国	jin	基坑支护大样图(二)
审核			设计	孙永善	柯晓波	
审核	施忠松	黄启林	制图			
日期	2025.10		比例	—		图号 B5941S-T0103-12



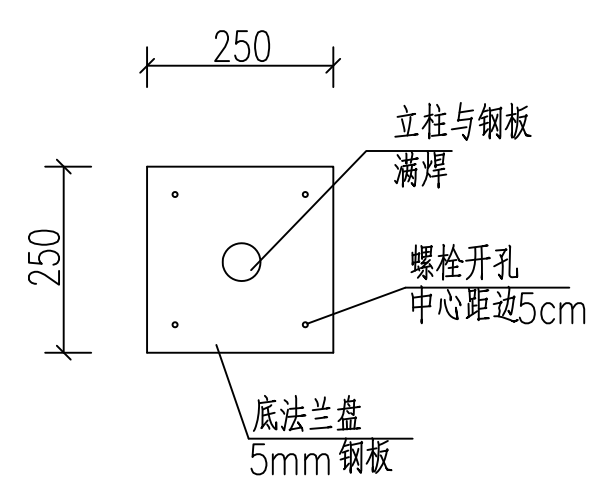
安全护栏标准樯大样图



立柱连接大样图



法兰布置(居中)



法兰大样

说明：
1、本图尺寸以单位为mm；
2、安全护栏沿项目基坑外沿1.0m 围蔽设置。
3、安全护栏可结合安全文明相关要挂设“基坑危险，请勿靠近”等警示标识牌。



 深圳供电规划设计院有限公司 核工业江西工程勘察研究总院有限公司				110kV赤湾变电站 工程		施工图 设计阶段
批准		校核	叶维国	安全护栏大样图		
审核		设计	孙永强			
审核	施忠斌 黄启林	制图				
日期	2025.10	比例		图号	B5941S-T0103-13	