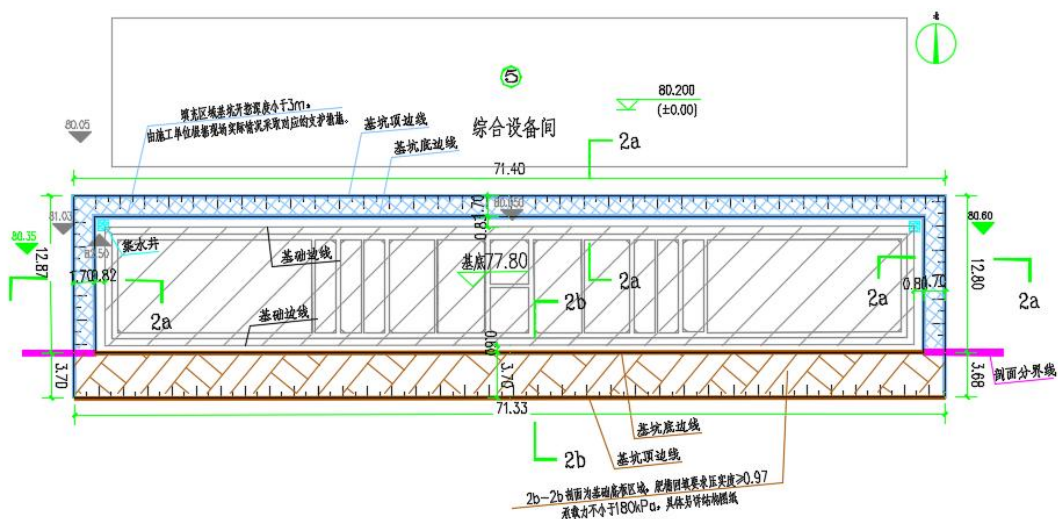


# 玉林（福绵）节能环保产业园南部污水处理厂及中水回用设施建设项目一期二标段5万吨/天）基坑支护工程主要施工方案

## 一、基坑支护设计

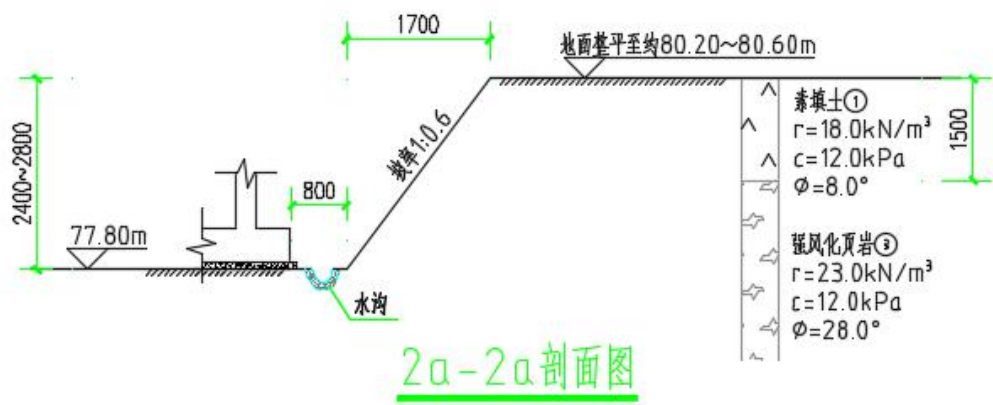
1、根据基坑周边环境及开挖深度, 基坑支护采用放坡加挂网喷面支护型式。基坑安全等级为三级, 基坑重要性系数分别取 0.9，基坑变形控制等级为三级。

2、生化沉淀、二沉及臭氧组合池和污泥堆场及事故应急池基坑主体围护结构采用放坡加截排水的支护型式，基坑平面形状为长方形。生化沉淀、二沉及臭氧组合池支护底面积约为 755.72 m²，开挖深度约 2.4~4.7m，东、西和北面边坡放坡系数 1:0.6，南面边坡放坡系数 1:0.8。东、西和北面需在坡顶卸土，将坡顶标高降至 80.2~80.6m，基坑南面坡顶高度 82.5m。

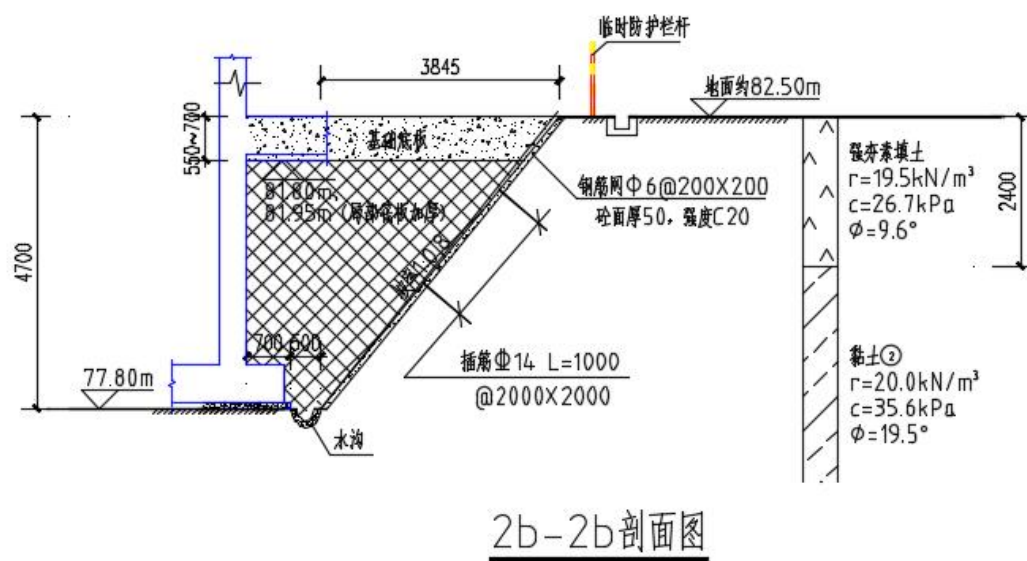


## 3、生化沉淀、二沉及臭氧组合池基坑支护断面图：

1) 2a-2a断面：采用放坡的支护设计，坡比1:0.6，坡面喷射C20砼，详见下图



2) 2b-2b断面：采用放坡的支护设计，坡比1:0.8，开挖面喷砼挂网并设置短插筋护坡，详见下图



#### 4、生化沉淀、二沉及臭氧组合池基坑坡顶临边防护

基坑东、南、西、北周围用  $\Phi 48 \times 3.0$  钢管设置防护栏杆，立杆间距为2.0m，高出自然地面1.2m，埋深0.3m，防护栏杆上挂密目安全网及警示标识牌，用涂有红白色漆的钢管搭设，夜班加班时应设置红色闪光灯。

## 二、坡面喷射砼施工

坡面喷射砼施工和土方开挖互相配合，分层开挖分层施工喷射砼支护，2m/层，采用流水作业方式施工，互不干扰。

施工流程：基坑放线定位→土方开挖分层分段施工→人工修坡→土钉和泄水孔施工→喷射底层砼→桩间挂钢筋网→喷射面层砼→养护→下一层坑槽开挖

### (一) 土方开挖分层分段施工

基坑土方开挖应严格按照设计要求进行,不得超挖。基坑周边土方应分段、分层开挖，每开挖一段、层后，要及时做支护结构施工,土石方开挖完成后应立即施工垫层，对基坑进行封闭，防止水浸和暴露，并应及时地下结构施工。基坑开挖应分层分段开挖,分层厚度不宜大于2.5米,分段长度不大于10.00m。

### (二) 人工修坡

1、根据本工程的实际情况，边坡土方开挖顺着坡面，预留50mm土体待后人工进行修坡，严禁超挖。

2、每段土体开挖后，立即组织人力进行人工修坡，首先在该段两端上下各用木枋或钢

筋垂直于坡面各打设一个点，在其上标出设计坡面的位置，再挖深50mm，即为设计的土面，然后上下标志分别拉线作为修坡的控制线，同时人工用锄头、铲等工具铲土、修坡，直至两标志线可通视并且坡土面各点距离标志线50mm，即为合格。

3、修坡时，需将上层接口处的松散砂浆凿除，并使电焊网的有足够的搭接或焊接长度。

### （三）土钉施工

土钉插筋采用1Φ14，土钉插筋长度1米，按2米间距布置，土钉以倾角15°斜向下插入边坡内。

### （四）钢筋网制作

采用Φ6@200×200钢筋网，钢筋网竖向筋、水平筋、加强筋要严格按大样图中层次布置，钢筋接头采用焊接接头，单面焊接不少于10d。加强筋应紧密地压在钢筋网片上或与钢筋网用铁丝绑扎在一起。

### （五）钢筋网制作埋设砼面厚度标记

最后在坡面上按1.5×1.5m的间距打设短钢筋作为砼面厚度控制标记，要求打设较为牢固。

### （六）喷砼

1、砼喷射前应对机械设备、水管、电线等进行全面检查及试运转，确保运行正常后方可施工。喷层厚度为50mm，采用C20强度等级砼。砼骨料及水泥采用现场人工拌制，各种材料的用量严格按确定的砼配合比报告的量来进行配制，要求拌制尽量均匀。

2、喷射混凝土顺序自下而上。喷射时，喷头应与受喷面垂直，并保持喷射机距坡面1.0~1.5m，喷头与坡面垂直，喷射角度偏差≤15°，按自下而上、分段分片（每段长3~5m）的顺序喷射，避免回弹料堆积。喷射手应控制好水灰比，力保砼面平整，呈湿润光泽，无干斑式滑移流淌现象。

## 三、基坑排水设置

1、在土方开挖施工前按基坑支护设计图纸要求施工基坑顶排水沟，用来拦截场地地表水，同时又肩负着收集基坑内用水泵排除出来的水的作用。

2、基坑开挖前，东、南、西和北面坡顶砌筑截水沟，截水沟尺寸为240mm×200mm，坡顶2m范围内喷射50mm厚C20砼形成散水护面层，使地表水尽可能直接排往截水沟内。截水沟沟底需设置不小于0.3%的排水坡度，具体排水方向在现场根据市政排水管位置及场地高低地势综合确定；坡顶排水沟在排入市政管线前，先排至三级沉淀池过滤。

3、在基坑开挖至设计标高后，在基坑底内侧设置U型混凝土沟槽，沟槽深200mm，厚度100mm，同主体基础垫层一起浇筑，该排水沟纵向坡度不小于0.3%；基坑西北和东北角设置砖砌集水井，集水井尺寸为600mm×600mm×600mm，用来及时抽排基坑内的积水。

4、基坑外的截（排）水沟及集水井采用MU7.5多孔砖砌筑，沟面用1:3水泥砂浆抹面。

#### 四、基坑土方土方回填施工技术

##### （一）施工基本规定

1、回填材料：基坑东、西、北面采用透水性较差的黏土、粉质黏土等回填，分层压实，压实系数不应小于0.94，回填土料无杂质、含水率符合压实要求。南面采用三合土回填（水泥(42.5级)：粉煤灰：级配土=1:2:4），级配土要求选择用粉质黏土、粉土、风化页岩等，粒径≤60mm。

2、施工机械：采用挖掘机配合自卸汽车转运土方，辅以推土机、铲车整平，液压振动夯压实。

##### （二）机械转运法施工工艺

###### 1、分层回填要求

分层松铺厚度控制在≤500mm，严禁一次回填过厚。每层回填后，先用推土机/铲车/挖掘机粗平，局部机械无法作业处人工整平，确保表面平整度误差≤50mm。

###### 2、液压振动夯操作要点

行进参数：行进速度1~2m/min，每点振动时间≥3秒，确保深层土体密实。

夯板作业：夯板移动时重叠1/3宽度，消除接缝空隙；先采用低频（10~20Hz）压实深层土体，再高频（25~35Hz）密实表层，提升整体压实度。



##### （三）特殊部位回填处理

###### 1、深浅坑（槽）回填

先回填深坑（槽），按分层工艺压实至与浅坑齐平后，再与浅坑同步分层填夯，避免

深浅交界处出现沉降差。

## 2、局部（井周边、沟边、墙边）机械无法夯实区域

1) 人力打夯：填土厚度 $\leq 300\text{mm}$ ，整平后按“一夯压半夯，两遍纵横交叉”原则施工，基槽及地坪夯击路线从四边向中间推进。

2) 蛙式打夯机：填土厚度 $\leq 300\text{mm}$ ，打夯机按规划路线均匀分布夯点，确保无漏夯间隙。

## 3、基坑对称回填

基坑回填要求采用纵向分层夯实，分层厚度 $\leq 500\text{mm}$ ，基坑东、西、北面压实度 $\geq 0.94$ ，基坑南面承载力不小于 $180\text{kPa}$ ；

### （四）施工注意事项

（1）填土层如有地下水或滞水时，应及时用水泵抽出。

（2）已填好的土如遇水浸，应把稀泥铲除后，方能进行下一道工序。

（3）填土区应保持一定横坡，或中间稍高两边稍低以利排水。

（4）三合土当天混拌当天使用；当天回填应在当天压实。

## 五、施工重点和难点工程

### 1、重点工程内容（核心管控要点）

#### 1) 放坡参数精准实施

严格按设计坡度开挖，采用分层分段开挖（每层开挖深度 $\leq 2\text{m}$ ），严禁超挖或欠挖；边坡表面需人工修坡或机械找平。

#### 2) 截排水系统的全周期有效性构建

##### ①坡顶截水系统：

坡顶截水沟：距坡顶边缘 $1\text{m}$ 设置，坡度 $\geq 0.3\%$ ，确保地表雨水快速引排至市政管网，避免雨水渗入坡体。

##### ②排水系统：

坡底排水沟与集水井：沿基坑底部周边设置U型混凝土沟槽，沟槽深 $200\text{mm}$ ，沟壁厚度 $100\text{mm}$ ，排水坡度不小于 $0.3\%$ ，并在基坑底部西北和东北角设置 $600*600*600$ 的集水井，将基坑内的积水集中抽至基坑顶面的截水沟中。

#### 3) 边坡坡度

根据本工程的实际情况，边坡土方开挖顺着坡面，预留 $50\text{mm}$ 土体待后人工进行修坡，严禁超挖。

#### 4) 边坡防护

坡面采用挂网喷浆， $\phi 6@200\text{mm}$ 钢筋网的搭接长度 $\geq 300\text{mm}$ ，坡面混凝土分层喷射，坡面混凝土厚度 50mm，严格控制钢筋网垫块高度。

#### 5) 土方开挖与支护的协同施工管理

遵循“分层开挖、严禁超挖、先护后挖”原则，开挖顺序与放坡坡度匹配，避免形成反坡或陡坎；机械开挖时预留 200~300mm人工清底，防止边坡土体扰动。

### 2、实施难点及应对策略

#### 1) 截排水系统的失效风险与应对

难点表现：截水沟堵塞、排水泵故障或雨季排水量不足，导致雨水积聚坡顶或基坑内，增加边坡荷载与水压力。

应对策略：施工前对截排水系统进行通水试验，确保坡度、断面尺寸符合设计；雨季前储备备用泵，保证雨天坑内不积水不泡坑；定期清理截水沟杂物，在坡顶设置挡水坎（高度 $\geq 300\text{mm}$ ）防止雨水倒灌。

#### 2) 施工安全与应急管理的薄弱环节

难点表现：高边坡作业坠落风险、土方坍塌掩埋隐患，或应急措施滞后导致事故扩大。

应对策略：边坡顶部设置防护栏杆（高度 $\geq 1.2\text{m}$ ，挂密目网），夜间施工设置充足照明，坡底设置警戒区，严禁人员逗留。

#### 3) 季节性施工的特殊挑战

雨季施工：雨水加剧边坡土体饱和，降低抗剪强度，需缩短开挖暴露时间，边坡开挖后立即施工截排水系统并覆盖塑料布。