

# 放坡法开挖基坑整体稳定性的研究

王志楠

(江苏科能岩土工程有限公司, 江苏 南京 210000)

**摘 要:** 为使 18 m 的深基坑采用自然放坡法顺利实施, 专门研究了地下水位的影响, 分析了设置抗滑桩的作用。使基坑顶面以下 34 m 范围内整体滑动稳定性计算所有滑弧的安全系数均满足规程要求。为了仍可应用理正基坑软件进行整体稳定性计算, 用替代土层代替竖向增强体。经过验算证明了复合抗剪强度法计算抗滑桩比传统方法、英国 BS 8006:1995 等方法更接近实际情况。

**关键词:** 深基坑; 放坡开挖; 整体滑动稳定性; 复合抗剪强度

中图分类号: TU74 文献标识码: A 文章编号: 2096-7195(2019)03-0062-07

**作者简介:** 王志楠(1983-)女, 检测工程师, 主要从事电厂桩基工程的试桩及检测、基坑监测等工作。Email: wangzhinan@jspd.com.cn。

## Study on the overall stability of foundation pit by step-slope excavation

WANG Zhi-nan

(Jiangsu keneng geotechnical engineering co.,Ltd. Nanjing 210000,China)

**Abstract:** In order to make the 18 m deep foundation pit to adopt the natural step-slope excavation method, the effects of groundwater level and setting of anti-slide pile have been studied and analyzed. All the safety factors of sliding circles have been calculated within the scope of 34 m below the top surface of the foundation pit in order to meet the specification requirements. Thus, the vertical reinforcement in this report was replaced with an alternative soil layer so that the Lizheng foundation pit software should be used for the overall stability calculation. Hence, proving that the composite shear strength method is close enough to the actual situation than both the traditional method and the British BS 8006:1995 method.

**Keywords:** deep foundation pit; step-slope excavation; overall sliding stability; composite shear strength method

## 0 引 言

《地基处理》杂志 2017 年 9 月刊出《用自然放坡法开挖 18 m 深的基坑》一文<sup>[1]</sup>, 介绍了某 18 m 深的基坑采用自然放坡法开挖获得成功。如此深的基坑理应采用排桩支护结构, 但因造价和工期两项指标, 迫使采取非常规的办法以寻求技术合理、价格较低且具有足够安全度的结构形式。为使此方案能顺利实施, 采取合适的坡率、降低地下水位和设置抗滑桩(SMW 工法)等措施, 最终使深基坑开挖获得成功, 顺利地将循环水泵房施工到顶。常言道“实践是检验真理的唯一标准”, 工程已经实施, 说明放坡法可以开挖较深的基坑。本文试用现有的各种理论和计算方法作检验, 验证了笔者提出的复合抗剪强度法的计算结果最符合实践。

## 1 工程概况

### 1.1 场址概述

拟建场地原为浅海滩涂和滨海潮间带, 原始地面高程 -5.30~-9.60 m (1956 黄海高程, 下同), 吹填砂工作已完成。泵房所在地的场平标高为 5.40 m, 常年地下水位为 -6.50 m。四周均为新建工地, 无其他任何建筑物和地下管道等设施。

### 1.2 场地的工程地质条件

根据《岩土工程勘察报告》, 场地上覆地层为人工填土、第四系全新统海陆交互沉积层、第四系更新统海相沉积层以及第三系松散层, 自上而下有: 吹填砂、淤泥质砂、粗砂、砾砂、中砂、粉质黏土等。各层土的计算参数见表 1。

### 1.3 基坑结构简述

#### (1) 基坑概况

循环水泵房基坑底面的平面尺寸为: 长 49.5 m,

表 1 各层土的计算参数  
Table 1 Calculating parameters of soil layers

层号	土类名称	层厚 h/m	重度 $\gamma/(\text{kN m}^{-3})$	黏聚力 c/kPa	内摩擦角 $\varphi/^\circ$
1	吹填砂	10.30	18.7	5.0	28.0
2	淤泥质砂	2.90	19.8	12.1	23.4
3	粗砂	2.30	20.3	7.1	27.9
4	砾砂	4.70	20.6	5.0	28.0
5	中砂	6.80	20.6	4.0	23.2
6	粘性土	8.00	20.4	14.0	20.5

宽 38.0 m。基坑顶标高为 5.40 m(绝对标高,下同), 基坑底标高为 -12.7 m。总深度 18.10 m。

(2) 基坑结构

基坑壁采用坡律法, 分为 3 个台阶。台阶的高度自上而下分别为: 6.0 m、7.10 m 和 5.0 m; 坡度分别为 1:1.5、1:1.25 及 1:1.4。台阶间设置 1 m 宽的平台, 平台标高分别为 -0.60 m 和 -7.70 m。坡面及平台面均为喷射混凝土覆面。-0.60 m 平台上采用 SMW 工法施工  $\Phi 850$  三轴搅拌桩封圈, 内插 H 型钢, 隔 1 插 1, H 钢长 18 m, 见图 1。搅拌桩桩顶标高 -0.60 m(含超搅部分), 桩底标高为 -25.6 m, 插入下部不透水的层 6 粉质黏土层, 形成一道止水帷幕以截断帷幕内外地下水的通道。顶设钢筋混凝土冠梁, 冠梁宽 1400 mm, 高 1000 mm。四周冠梁形成矩形框架, 框架的四角设  $\Phi 609$  钢管支撑, 每角 2 道。在帷幕内设置水泥土搅拌桩的扶壁墙, 以增强帷幕的侧向刚度, 基坑长边处 3 道, 短边处 2 道。

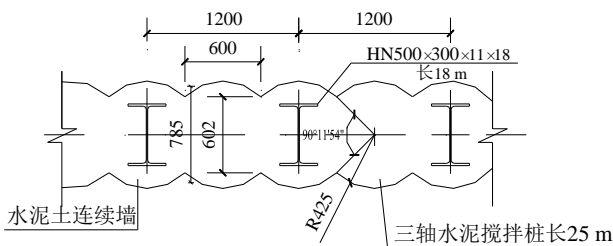


图 1 水泥土搅拌桩中插 H 钢截面图

Figure 1 Vertical view of H-steel inserted in cement-soil mixing pile

(3) 基坑降排水<sup>[1]</sup>

a) 基坑内沿基坑底部周边布置  $\Phi 300$  mm 钢管井 18 口, 在基坑底部中央均匀布置同直径的钢管井 4 口, 基坑内的水位降到 20.0 m 标高。

b) 基坑外设  $\Phi 300$  mm 的 PVC 波纹管井 18 口, 均匀分布在 -0.6 m 平台上, 井深 25 m, 基坑外的水位也降到 -20.0 m 标高。

c) 边坡上应设泄水孔。

d) 大气降水和泄水孔泄出的水均顺混凝土面流到基坑底面, 通过碎石垫层渗入地下, 由管井排出基坑。

2 放坡基坑整体滑动稳定性验算

2.1 地下水位对整体滑动稳定性的影响

在南方, 基坑在地下水位以下是屡见不鲜的。所以应按国家规程 JGJ 120-2012 公式 4.2.3-1 和 4.2.3-2 验算。比较基坑规程 JGJ 120-2012 的公式 5.1.1-2 和公式 4.2.3-2 就能发现除土钉/锚杆外, 它们相差的仅是公式分子抗滑力矩中的土条滑弧面上的水压力, 有了它, 分子就变小, 由此可见为了不使抗滑力矩减小, 就必须降低地下水位, 这一措施是十分有效的。例如某工程进水明渠基坑深为 9 m, 宽为 9 m, 土质均为砂土, 其剖面图见图 2。

现以第 58 号钻孔为例用理正深基坑软件提供的验算整体滑动稳定性, 考虑地下水压力的作用。计算方法: 瑞典条分法; 应力状态: 有效应力法; 基坑底面以下的截止计算深度: 10.00 m; 基坑底面以下滑裂面搜索步长: 2.00 m; 条分法中的土条宽度: 1.00 m。基坑内降水至基坑底面以下 0.5 m, 当基坑外的地下水按两种不同标高分别计算, 其结果见表 2。

表 2 10 道滑弧安全系数  $K_s$  一览表  
Table 2 Safety factor  $K_s$  of 10 slip circles

滑弧号	基坑外降水至 -0.20 m		基坑外降水至 -7.20 m	
	$K_s$	结论	$K_s$	结论
1	2.221	满足	2.221	满足
2	5.050	满足	5.104	满足
3	5.061	满足	1.464	满足
4	0.682	不满足	1.243	满足
5	0.537	不满足	1.326	满足
6	0.693	不满足	1.525	满足
7	0.910	不满足	1.517	满足
8	0.925	不满足	1.533	满足
9	0.950	不满足	1.549	满足
10	0.994	不满足	1.569	满足

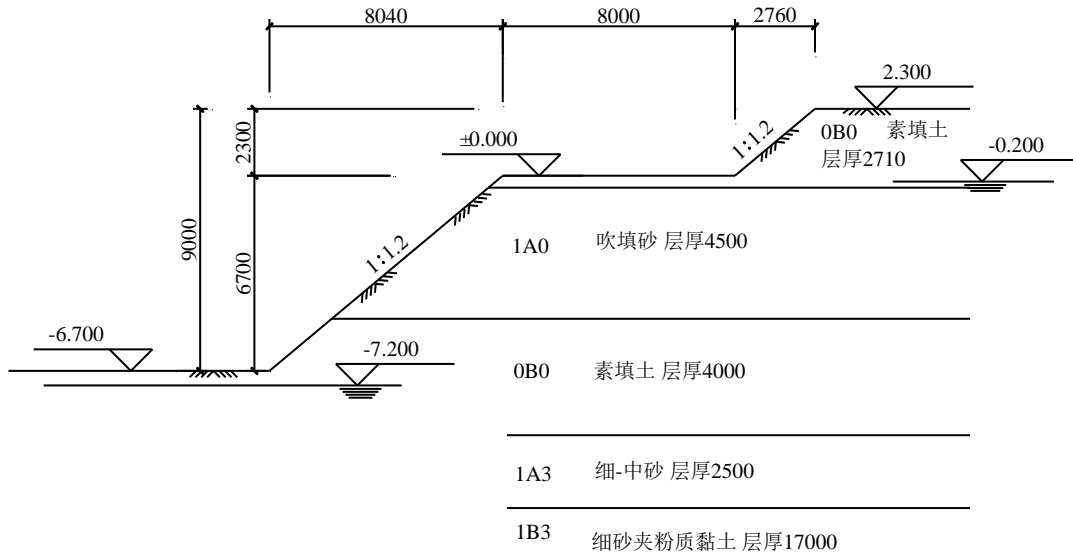


图2 明渠基坑横断面图 (单位: mm)

Figure 2 Cross section of open channel foundation pit

图3 绘出了坑外地下水位为 -0.20 m 时, 不满足要求的 4~10 号滑弧位置图。从图中可见, 当基坑外降水至 -0.20 m 时, 滑弧上方的土体绝大都浸泡在地下水中, 滑弧面上的水压力相对都较大, 以致整体滑动稳定性的安全系数都小于 1.20, 换言之, 这样的放坡基坑是不安全的。若在平台中设置了拉森钢板桩截水帷幕, 使钢板桩内侧的地下水位均为 -7.20 m, 减小了作用在滑弧面上的水压力, 从而可提高整体滑动稳定性安全系数。以 10 号滑弧为例, 无钢板桩截水帷幕时的安全系数为 0.994, 设置钢板桩截水帷幕后, 可算得安全系数为 1.368, 增加安全系数 0.374, 几近于增加了 40%, 可见作用在滑弧面上水压力的影响是较大的。至于第 4~8 道滑弧, 设置了钢板桩截水帷幕后, 它们整个滑弧都处在钢板桩的内侧, 即地下水位为 -7.20 m 的一侧, 尤其是 4、5 道滑弧, 在滑弧面上已无水压力作用, 即使钢板桩外侧的水位甚高, 对它们没有任何影响。可见降水和截水相结合是十分有效的方法, 在放坡

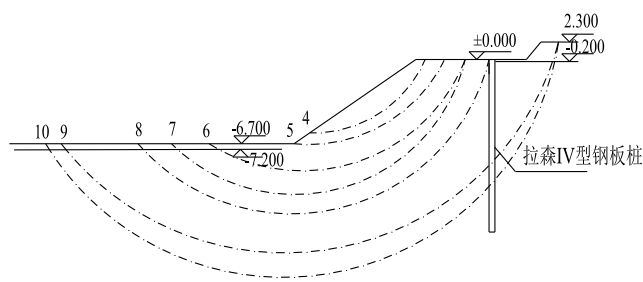


图3 不满足要求的第 4~10 道滑弧图

Figure 3 Slip circles No.4 to No.10 that do not meet the requirements

中间平台上设置截水帷幕的措施可大大提高放坡基坑整体滑动的稳定性。

## 2.2 循环水泵房基坑整体滑动稳定性验算

循环水泵房放坡基坑单侧的剖面图示于图 4。

整体滑动稳定性验算时, 采用的计算方法<sup>[3]</sup>: 瑞典条分法; 应力状态: 有效应力法; 基坑底面以下的截止计算深度: 16.00 m; 基坑底面以下滑裂面搜索步长: 4.00 m; 条分法中的土条宽度: 1.00 m。计算结果: 13 道滑弧中, 有 7 道滑弧 (第 5~11 道滑弧) 的安全系数  $K_s$  低于 1.20。基坑内外均已降水到 -20.0 m 第 5~11 道滑弧均位于地下水位以上, 滑弧面上不存在水压力的作用, 分析其原因, 影响整体滑动稳定性的因素只是地基土的抗剪强度。并且第 5~11 道滑弧的安全系数  $K_s$  都超过 1.0, 与要求的 1.20 差 10% 左右<sup>[1]</sup>。

如图 4 中所示的, 在 -0.60 m 平台处打设 SMW 工法施工的水泥土搅拌桩连续墙, 连续墙穿越第 5~11 道滑弧, 用桩体的抗剪能力来提高滑弧的安全系数。只要将连续墙锚固到稳定土层下 2 m 处就能确保安全<sup>[4]</sup>。为了仍能利用理正的计算软件, 采取的办法是在打桩平台处设置了一层替代土层, 其厚度极小, 仅 0.1 m, 不会影响整个土层的性状, 该层土的物理指标与内摩擦角均同原土, 只是将黏聚力  $c$  放大为 1400 kPa。经如此变换后, 所有滑弧的安全系数均大于 1.20, 满足了规程的要求。表 3 列出了用替代土层后 12 道滑弧的安全系数  $K_s$ , 所有滑弧的安全系数均大于 1.20, 满足规范的要求。

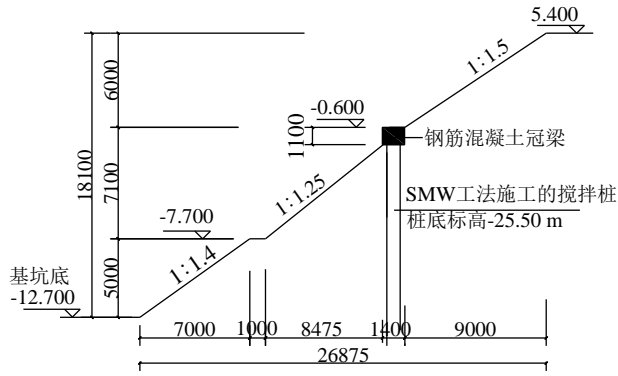


图4 加设水泥土搅拌桩连续墙后的基坑剖面图(单侧)

Figure 4 Profile of foundation pit with cement-soil mixing pile diaphragm wall (Unilateral)

表3 用替代土层后12道滑弧安全系数 $K_s$ 一览表

Table 3 Safety factor  $K_s$  of 12 sliding arcs after substitution of soil layers

滑弧号	$K_s$	半径 $R/m$	圆心坐标 $X_c/m$	圆心坐标 $Y_c/m$	结论
1	1.604	61.474	-0.154	71.168	满足
2	1.479	56.400	-0.444	65.188	满足
3	1.997	85.53	-1.532	95.553	满足
4	1.964	51.35	-0.018	57.841	满足
5	1.519	44.169	-0.123	48.416	满足
6	1.544	46.353	-0.058	50.733	满足
7	1.328	40.312	-0.280	42.721	满足
8	1.201	35.821	-0.131	35.821	满足
9	1.296	33.036	-0.173	39.305	满足
10	1.435	35.260	-0.050	27.26	满足
11	1.597	35.521	-0.105	23.521	满足
12	1.617	40.641	-0.111	24.641	满足

2.3 复合地基稳定的计算方法

(1) 路堤复合地基稳定的计算方法<sup>[5]</sup>

大体上有以下5种:

a) 传统方法(图5)

进行复合地基稳定分析时, 采用复合土层的抗剪强度  $S_{sp}$ , 它是分别由桩与桩间土两部分强度组成, Aboshi 等提出按平面面积加权法求得。研究表明, 根据面积置换率计算加固体与土复合单元体抗剪强度, 采用极限平衡法计算搅拌桩加固体稳定性, 将过高估计了土体的稳定性。

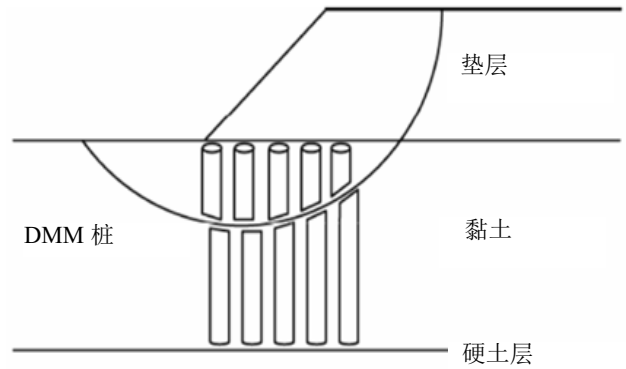


图5 传统方法的计算简图

Figure 5 Calculation sketch of traditional method

b) 英国 BS 8006:1995 方法(图6)

对桩网式路基, 将滑动面经过的桩的作用按下述考虑, 即滑动面以下桩的竖向承载力作为荷载作用在滑动面上, 而不是考虑其桩体截面抗剪强度。

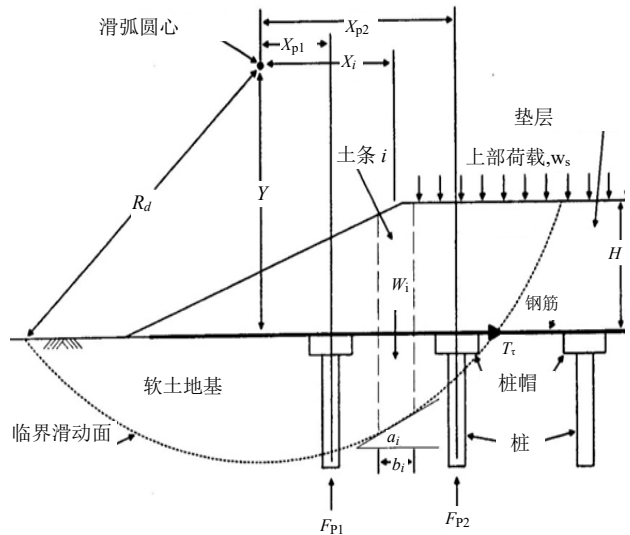


图6 英国 BS 8006:1995 方法的计算简图

Figure 6 Calculation sketch of BS 8006:1995 in Britain

c) 考虑桩体弯曲破坏的可使用抗剪强度方法(图7)

对桩由抗弯强度控制其抗滑贡献的桩, 将其发挥抗弯强度提供的抗滑贡献等效为桩与滑动面相交的桩身截面上由等效抗剪强度提供的抗滑贡献, 由此确定相应的等效抗剪强度即为桩可使用抗剪强度。

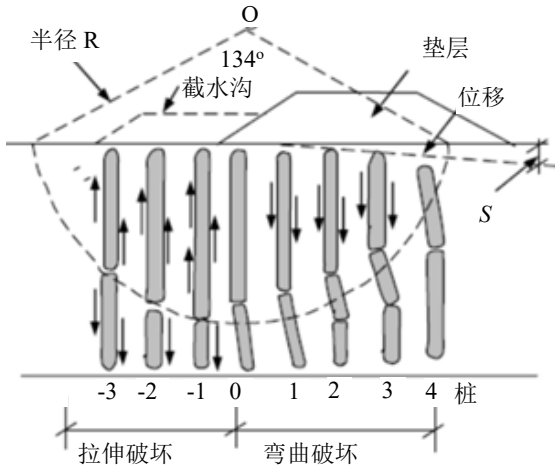


图7 考虑桩体弯曲破坏的计算简图

Figure 7 Calculation sketch considering the bending failure of piles

d) 按滑动面处桩提供摩擦力方法 (图8)

假定桩均沿滑动面处发生破坏, 将桩在滑动面处的断面 (与水平面之间的夹角为  $\alpha$ ) 处因轴力  $N$  产生的摩擦力  $f$  作用在滑动面上, 摩擦力的力臂为滑动面半径  $R$ 。

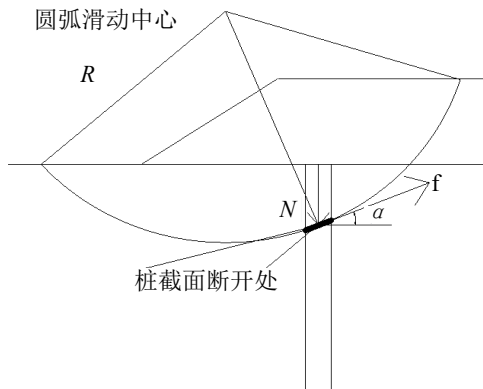


图8 按滑动面处桩提供摩擦力方法的计算简图

Figure 8 Calculation sketch of friction provided by piles at sliding surface

e) 扣除桩分担荷载的等效荷载法

忽略刚性桩对地基的加固效应, 降低路堤填土高度 (或荷载) 以减小路堤填土荷载, 减小的这部分路堤填土荷载等于桩体分担的那部分荷载, 通过桩土应力比来计算, 然后按照无桩天然地基的方法分析。

(2) 国家标准 GB/T 50783-2012《复合地基技术规范》的规定<sup>[4]</sup>

对刚性桩复合地基, 最危险滑动面上的总剪切力可只考虑传至复合地基桩间土地基面上的荷载, 最危险滑动面上的总抗剪力计算中, 可只考虑复合地基加固区桩间土和未加固区天然地基土体对

抗力的贡献, 稳定安全系数可通过综合考虑桩体类型、复合地基置换率、工程地质条件、桩持力层情况等因素确定。稳定分析中没有考虑由刚性桩承担的荷载产生的滑动力和刚性桩抵抗滑动的贡献。由于没有考虑由刚性桩承担的荷载产生的滑动力的效应可能比刚性桩抵抗滑动的贡献要大, 稳定分析安全系数应适当提高。此规定类似于 2.3(1) 中 e) 的方法。

(3) 行业标准 JGJ 79-2012《建筑地基处理技术规范》的规定<sup>[6]</sup>

处理后的地基整体稳定分析可采用圆弧滑动法, 其稳定安全系数不应小于 1.30。散体加固材料的抗剪强度指标, 可按加固体材料的密实度通过试验确定; 胶结材料的抗剪强度指标可按桩体断裂后滑动面材料的摩擦性能确定。此规定类似于 2.3(1) 中 d) 的方法。

(4) 复合抗剪强度法

这是笔者新命名的。在土体中设置了一排水泥土桩连续墙增强体, 与通常意义的复合地基在形式上有差别; 其目的是用来提高土体的抗滑稳定性, 不是为了提高地基的承载力, 与通常意义的复合地基在功能上也有明显的不同。土体中的增强体并不承担上部荷载, 增强体可视为土体的一部分, 当滑弧产生滑移时, 会激发增强体的滑弧面处的抗力, 可按水泥土与 H 钢协同工作提供, 这就相当于传统方法, 但又异于传统方法, Aboshi 等提出的是按桩与桩间土的平面面积加权法求得, 本例则按滑弧切过增强体的水泥土与 H 钢共同工作的贡献求得, 与桩间土无关。为区别, 故称复合抗剪强度法。

文献<sup>[1]</sup>详细地计算了第 8 道滑弧抗滑桩连续墙的抗剪强度。

已知: 替代土层滑弧段的圆心角  $\alpha=0.214^\circ$ ; 滑弧半径  $R=35.821\text{ m}$ ;  $C$  为替代土层的黏聚力,  $C=1400\text{ kPa}$ ;  $c$  为原土层的黏聚力,  $c=5\text{ kPa}$ 。替代土层厚度,  $d=0.1\text{ m}$ ; 抗滑桩中心线与垂直线的夹角  $\theta=26.189^\circ$ ; 抗滑桩在滑弧上的投影面积  $A_{cp}=0.862\text{ m}^2$ , 抗滑桩水泥土的强度  $f_{cu}=2.5\text{ MPa}$ 。

计算结果可见以薄弱截面的拉应力  $\sigma_t$  与水泥土抗拉强度设计值  $[\sigma_t]_{\min}$  最为接近, 其比值为  $[\sigma_t]_{\min}/\sigma_t=58/50.5=1.15$ 。将此比值乘上截面剪应力  $\tau_f$ , 即为水泥土连续墙的复合抗剪强度  $S_{cp}$  :

$$S_{cp}=1.15 \times 218=250\text{ kPa}=0.4 \eta f_{cu} \quad (1)$$

复合抗剪强度  $S_{cp}$  是指水泥土连续墙的最大抗剪能力, 并不是它所贡献的抗剪能力, 所以有一个

发挥系数  $\beta$ 。

$$\beta=1/1.15=0.87 \quad (2)$$

$$[S_{cp}]=0.4 \beta \eta f_{cu}=0.35 \eta f_{cu} \quad (3)$$

以第 8 道滑弧为例, 图 9 示出第 8 道滑弧脱离体图。3 个脱离体上均有滑动力、抗滑力和黏聚力或抗剪力, 计算可得土体 A 的滑动力为 1033.5 kN/m, 抗滑力为 605.0 kN/m, 滑弧面上的黏聚力合力为 145.4 kN/m。土体 B 滑动力为 392.3 kN/m, 抗滑力为 686.1 kN/m, 滑弧面上的黏聚力合力为 86.5 kN/m, 结构重要性系数,  $\gamma_0=1.0$ 。抗滑桩滑弧面的抗剪能力为:

$$A_{cp}[S_{cp}]=0.862 \times 0.35 \times 0.25 \times 2500=188.6 \text{ kN} \quad (4)$$

第 8 道滑弧整体稳定性安全系数:

$$K_s=1.0 \times (1033.5+392.3)/(605+686.1+145.4+86.5+188.6)=1.200 \quad (5)$$

同理可算出第 9 道滑弧整体稳定性安全系数

$$K_s=1.308 \quad (6)$$

按前述 4 种方法对第 8、9 道滑弧进行计算, 其结果和复合抗剪强度法计算结果均列于表 4。由表 4 可见, 第 8 道滑弧, 5 种计算方法中除复合抗剪强度法外, 其余 4 种计算方法得到的安全系数均小于 1.20, 换言之, 基坑处于不稳定的状态。工

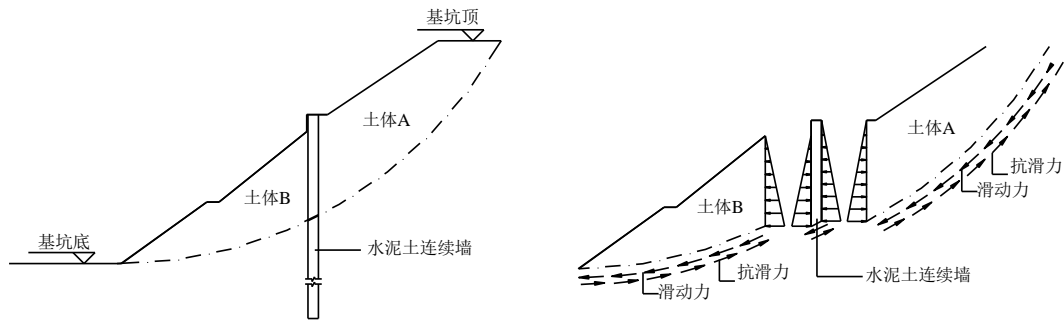
程实践证明基坑十分安全, 直至循环水泵房结构到顶。这就证明了只有复合抗剪强度法才能反映此类放坡基坑的整体滑动稳定的实际状态。当水泥土连续墙的复合抗剪强度按  $[S_{pc}]=0.35 \eta f_{cu}$  计算时, 第 8、9 道滑弧算得的安全系数与替代土层的计算结果几乎相等。

### 3 结 语

(1) 本工程实践证明, 深度大于 10 m 的深基坑, 也可采用放坡法开挖, 但要辅以有效的措施。可选的措施有: 合适的坡率、降低地下水位、设置截水帷幕和抗滑桩等。特别是降低地下水位的效果十分明显。

(2) 用现行版理正基坑软件对放坡基坑进行整体滑动稳定性验算时, 可采用替代土层以代替竖向增强体的作用, 但必须保证滑弧既能通过替代土层, 也能通过竖向增强体。

(3) 竖向增强体可采用 SMW 工法施工的水泥土搅拌桩连续墙, 它既可作为截水帷幕, 又可提供增强整体滑动时的抗力, 其抗力的计算可采用连续墙体材料能发挥的复合抗剪强度  $0.35 \eta f_{cu}$  与滑弧处截面积的乘积, 但应适当多留些裕度。



(a) 第 8 道滑弧土体剖面图 (b) 水泥土连续墙和两侧土体的脱离体图

图 9 第 8 道滑弧脱离体图

Figure 9 Exploded view of the 8th slip circle

表 4 5 种计算方法得到的安全系数  $K_s$

Table 4 Safety factor  $K_s$  obtained by five calculation methods

滑弧	计算方法	理正软件 (替代土层)	复合抗剪 强度法	英国 BS 8006: 1995 方法	考虑桩体弯曲 破坏的方法	按滑动面处桩 提供摩擦力法	扣除桩分担荷载 的等效荷载法
第 8 道	$K_s$	1.201	1.200	1.07	1.09	1.12	1.08
	与理正法比值	—	1.00	0.89	0.91	0.93	0.90
第 9 道	$K_s$	1.296	1.308	1.18	1.25	1.267	1.20
	与理正法比值	—	1.01	0.91	0.96	0.86	0.93

注: (1) 复合抗剪强度法中, 增强体的复合抗剪强度  $[S_{pc}]$  按  $0.35 \eta f_{cu}$  计算,  $\eta$  为水泥土强度折减系数  $\eta=0.25^{[6]}$ ,  $f_{cu}$  为水泥土 90 天龄期无侧限抗压强度; (2) 按滑动面处桩提供摩擦力法中的摩擦系数取 0.35。

## 参考文献

- [1] 朱晶晶, 周伟, 等. 用自然放坡法开挖 18 m 深的基坑[J], 地基处理, 2017, 28(3): 13-22.
- [2] JGJ 120-2012 建筑基坑支护技术规程[S]. 中国建筑工业出版社, 北京: 2012.
- [3] 北京理正软件股份有限公司. 理正深基坑支护结构设计软件(国际版)使用说明编制原理[M]. 北京理正软件股份有限公司, 北京: 2015.
- [4] GB/T 50783-2012 复合地基技术规范[S]. 中国计划出版社, 北京: 2012.
- [5] 叶观宝. 中国地基处理技术[R]. 第十三届全国地基处理学术讨论会会议报告, 西安: 2014.
- [6] JGJ 79-2012 建筑地基处理技术规范[S]. 建筑工业出版社, 北京: 2012.
- [7] 白日升. 粉体喷射搅拌法的应用[A]. 中国土木工程学会土力学及基础工程学会地基处理学术委员会深层搅拌法设计、施工经验交流会论文集[C]. 北京: 1993.
- [8] GB 50017-2003 钢结构设计规范[S]. 中国计划出版社, 北京: 2003.

## 简 讯

### 《可回收锚杆技术标准》编制组成立暨第一次工作会议在上海正式召开

2019年12月14日,由浙江大学和上海勘察设计研究院(集团)有限公司共同主编的《可回收锚杆技术标准》编制组成立暨第一次工作会议在上海蓝天宾馆正式召开。浙江大学龚晓南院士、俞建霖副教授,上海勘察设计研究院(集团)有限公司陈丽蓉董事长、魏建华副总工程师,工程建设标准化协会地基基础专业委员会主任委员高文生,郑州大学周同和教授,大连理工大学贾金青教授,深圳市工勘岩土集团有限公司付文光副总工程师等来自

全国20多位专家学者对《可回收锚杆技术标准》初稿内容进行了充分讨论,力争在2020年完成该标准上报工作。

本次会议由中国建筑科学研究院地基基础研究所高文生所长主持,会上主编单位介绍了《可回收锚杆技术标准》准备阶段的相关工作,标准技术归口单位领导宣布了编制组名单。为期一天的会议围绕编制大纲逐章讨论初稿内容,会后形成纪要。