

定位扩孔技术在抗拔锚杆中的应用

黄清和, 邹燕红

(厦门地质工程勘察院, 福建 厦门 361004)

摘 要:介绍了一种简单易操作的定位扩孔技术, 它可使锚杆抗拔力获得较大提高。

关键词:定位扩孔技术; 抗拔锚杆; 基坑

中图分类号:TU467.3 **文献标识码:**B **文章编号:**1000-3746(2000)S1-0046-02

厦门某高层建筑有 2 层地下室, 基坑侧壁安全等级为一级, 基坑四周无放坡空间, 采用护壁桩和喷锚网结合支护, 地下室底板位于地下水位以下, 为防止地下室底板上浮, 设计了 610 根抗拔锚杆。锚杆锚入地层主要为残积砾质粘性土和强风化花岗岩(砂土状), 勘察单位提出的岩土参数如表 1。

设计锚杆长 6~8 m, 直径 $d=160$ mm, 杆筋采用 2Φ25 和 3Φ25, 注 M20 水泥砂浆, 单根锚杆抗拔

力设计值为 240 kN 和 290 kN, 抗力系数 1.3。施工前进行了试拔试验, 结果如表 2。

表 1 岩土参数

岩土名称	重度/ ($\text{kN}\cdot\text{m}^{-3}$)	压缩 模量 /MPa	快剪	
			粘聚力 /kPa	内摩擦角 /(°)
残积砾质粘性土	18.6	6.0	20	27
强风化花岗岩(砂土状)	20.5	12.0	25	32

表 2 试验锚杆抗拔试验成果

试验锚杆编号	锚杆长度 /m	锚杆孔直径 /mm	地层概况	施工工艺	钢筋	实测极限抗拔力/kN	设计抗拔力/kN
S328	6.9	160	0~5.4 m 残积砾质粘性土; 5.4~6.9 m 强风化花岗岩	泥浆护壁成孔, 注浆前 低稠度泥浆洗孔, 无压 注浆	2Φ25	200	240
S122	7.8	160	0~5.3 m 残积砾质粘性土; 5.3~7.8 m 强风化花岗岩			250	240

对试拔成果进行分析计算, 残积砾质粘性土与锚固体极限摩阻力标准值 $q_{sik}=45$ kPa, 强风化花岗岩(砂土状)与锚固体极限摩阻力标准值 $q_{sik}=104$ kPa。

试拔结果表明, 该施工工艺条件下按设计锚杆长度施工时, 锚杆抗拔力达不到设计要求。在锚杆长度不增加、工程造价不提高的情况下, 要达到设计抗拔力要求只得改进施工工艺, 为此, 提出了经济可行且简单易操作的定位扩孔施工新工艺。

1 定位扩孔技术提高锚杆抗拔力原理

定位扩孔技术是在锚杆孔成孔后, 根据地层特征, 在一定位置上进行定位、定量扩孔使之成为具有一定扩大体的锚杆孔, 注浆后, 扩大体与非扩孔锚杆体连为一体, 共同承受上拔力, 如图 1。

由于扩大体增大了锚固体与土体的接触面积, 以及锚杆受拔时土体对扩大体的支承作用, 使得锚杆抗拔力得到较大提高。

定位扩孔锚杆极限抗拔力可按图 2 的计算简图, 依下式计算:

$$T = \pi D L \tau + [\pi(D^2 - d^2)/4] \beta_c \tau + \pi d \sum L_i q_{sik}$$

式中: β_c ——扩大头承载力系数, 取 9.0; τ ——土体不排水抗剪强度; q_{sik} ——非扩孔段锚固体与岩土体极限摩阻力标准值; D 、 d 、 L_i 的含义见图 2。

经计算, 若在 2.5 和 4.5 m 处分别进行扩孔 ($L=20$ cm, $D=40$ cm), 则 S328、S122 号锚杆抗拔力均能满足设计要求。

2 定位扩孔技术施工工艺

2.1 钻探成孔

收稿日期: 2000-06-15

作者简介: 黄清和(1966-), 男(汉族), 福建仙游人, 厦门地质工程勘察院工程处主任, 高级工程师, 工程地质专业, 从事岩土工程勘察、施工和测试工作, 福建省厦门市莲前西路 192 号, (0592)5193464。

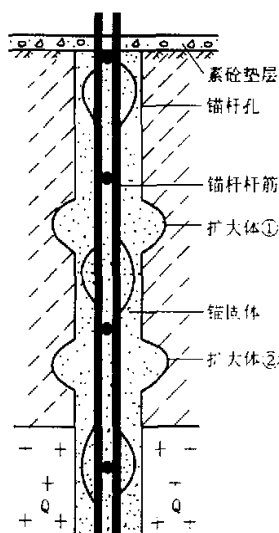


图1 定位扩大体抗拔锚杆

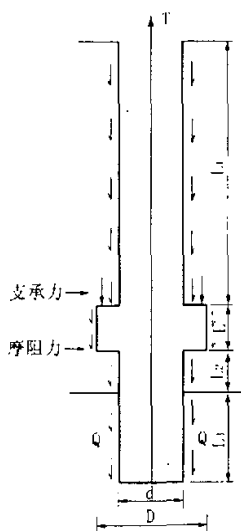


图2 定位扩大体型锚杆力学计算简图

采用泥浆护壁钻进至预定深度(泥浆池前设沉砂池,其与泥浆池之间安装过滤器),进行清渣。

2.2 扩孔清渣

(1)施工前进行试扩孔,以了解现有污泥泵及扩孔管条件下对场地地层的扩孔性能(本场地使用WQ12-26-2.2 kW 污水泵),在缓慢旋转上下移动扩孔管扩孔约 10 min 后,残积砾质粘性土的孔壁能形成一个长轴直径约 40 cm、短轴直径约 20 cm 的扁圆形)。

(2)下入扩孔管至扩孔位置①:扩孔管的孔口部分采用镀锌管,与泥浆池污泥泵连接部分采用高压胶皮管,扩孔管底端封闭,在近底端管侧开一小出浆孔,孔径较管径小,使之具有变径功能,以增加泥浆对孔壁土体的切割能力。扩孔位置①设在孔深 4D 以下,取在 1.8 m 和 2.0 m 处。

(3)启动污泥泵扩孔:把泥浆池内的泥浆抽进扩孔管,通过扩孔管底端出浆孔对孔壁进行强力冲刷、切割扩孔,在此期间钻机水泵不间断进行清渣。

再把扩孔管放至扩孔位置②(扩孔位置②与扩孔位置①的间距取 5D,设在 3.8 m 和 4.0 m 处),重复(2)、(3)步骤,扩孔约 10 min 后关闭污泥泵,起拔扩孔管,并让钻机继续清渣 10 min 后起拔钻具,这样,锚杆孔内就形成 2 个扩大体。

2.3 置杆筋

吊入制作好的杆筋,垂直放入孔底,杆筋底部与注浆管绑在一起。

2.4 注浆、补浆

杆筋置入后即刻通过注浆管注 M20 水泥砂浆,注浆时须保证浆液由下而上涌至孔口,尔后上拔注浆管。因砂浆泌水,浆液面缓慢下移(下移量不大),给予及时补浆。

3 定位扩孔锚杆抗拔试验成果分析

选取 3 根定位扩孔锚杆抗拔试验成果进行对比分析,详见表 3。

表3 定位扩孔锚杆抗拔试验成果

试验锚杆编号	地层概况	扩大体位置/m	钢筋	抗拔力设计值/kN	实测极限抗拔力/kN	计算极限抗拔力(无扩孔)/kN	计算极限抗拔力(扩孔后)/kN	扩孔较无扩孔抗拔力提高/%
S93	0~4.5 m 残积砾质粘性土; 4.5~8.0 m 强风化花岗岩	①2.0	3Φ25	290	>348	284	392	38
		②4.0						
S450	0~4.0 m 残积砾质粘性土; 4.0~6.5 m 强风化花岗岩	①1.8	2Φ25	240	>263	221	324	47
		②3.8						
S294	0~5.5 m 残积砾质粘性土; 5.5~7.0 m 强风化花岗岩	①2.0	2Φ25	240	>263	221	310	40
		②4.0						

岩石锚杆纸筒填塞法注浆工艺

侯聚来

(福建地矿建设集团公司,福建 福州 350003)

摘 要:介绍了岩石锚杆注浆施工时采用锚杆纸筒装填塞法,和传统的注浆机注浆法相比,该方法具有操作简便、注浆质量好和施工进度快的优点。

关键词:岩石锚杆;注浆;锚杆纸筒装填塞法

中图分类号:TU46*3 **文献标识码:**B **文章编号:**1000-3746(2000)S1-0048-01

在岩石锚杆施工过程中,采用注浆机注浆,不仅施工进度慢,而且经常出现注浆不饱满,特别是在拱顶注浆时,施工难度更大。笔者在某人防喷锚工程施工中,采用锚杆纸筒填塞法注浆,速度快,注浆饱满,质量得到保证,而且操作简便,取得令人满意的效果。现简要介绍如下。

1 施工准备

(1)将锚杆纸用缝纫机加工成小袋,长度约 25 cm,直径略小于锚杆成孔直径。

(2)将中砂晒干、过筛。

(3)将水泥、外掺粉剂 A 和 B 与干砂按配合比掺合,人工搅拌均匀。

(4)装袋,使材料密实,封口。

2 施工工艺

将注浆材料放入水中浸泡一定时间后捞出,清除干净锚杆打眼成孔时残留的岩粉和水,象填装炸

药一样填塞饱满,然后打入钢筋即可。

3 注意事项

(1)纸袋所用材料一定要使用专用锚杆纸,既能透水,保持一定韧性,便于操作,又能在锚杆打入挤压后容易破坏,不影响水泥砂浆与孔壁岩石的粘结力,保证锚杆抗拔力。

(2)装袋时,水泥、砂等材料要振密实。

(3)施工前,要做好注浆材料泡水时间试验,使石灰比满足要求。

(4)填塞时,材料装填量必须满足锚杆打入后水泥砂浆溢出孔口,保证注浆饱满。

4 应用效果

笔者在某人防工程使用本方法注浆,经业主、设计单位随机抽样进行锚杆拉拔试验,结果 4 支侧墙岩石锚杆和 3 支拱顶岩石锚杆的抗拔力均超过设计要求,受到有关单位的好评。

收稿日期:2000-06-15

作者简介:侯聚来(1965-),男(汉族),福建永泰人,福建地矿建设集团公司地质灾害评估中心副主任、高级工程师,矿床地质专业,从事岩土工程施工、地质灾害防治工作,福建省福州市五四路 285 号,(0591)7731733、7730233。

从表 3 可见,定位扩孔后锚杆抗拔力得到了较大的提高。

施工结束后的抗拔验收试验表明,定位扩孔后锚杆抗拔力均达到设计要求,该定位扩孔技术经实践证明获得了成功。

4 结语

(1)本工程在试验锚杆试拔无法满足设计要求的基础上,采用了定位扩孔新技术,使锚杆抗拔力得到了较大提高。

(2)定位扩孔技术是一项成本低、易施工、适用性广的技术,它对提高锚杆抗拔力有明显效果;对提高冲(钻)孔灌注桩的单桩承载力也会有显著效果。

(3)由于各地层的力学性能不同,扩孔大小不一,使用前应进行试扩孔。

参考文献:

- [1] JGJ 120—99,建筑基坑支护技术规程[S].
- [2] 程良奎,胡建林.土层锚杆的几个力学问题[A].岩土锚固工程协会.岩土锚固工程技术[C].北京:人民交通出版社,1996.