

泥浆在广州某桩基工程施工中的应用

邓广庆

(广州市地质调查院,广东 广州 510440)

摘 要 通过工程实例,介绍了钻孔桩施工中根据不同地层特点,结合工程实际情况选取泥浆性能指标和用原有设备解决深孔大孔排渣难的问题。

关键词 钻孔灌注桩 泥浆性能 排渣

中图分类号 :TU473.1⁺4 **文献标识码** B **文章编号** :1672-7428(2006)02-0048-02

1 工程及地层概况

广州电视台职工宿舍综合楼位于原白云国际机场西侧,13层框架结构,钻孔灌注桩基础,挡土桩113根,工程桩107根,共220根。挡土桩采用 $\varnothing 800$ 、1000 mm,桩长13 m的摩擦桩;工程桩采用 $\varnothing 800$ 、1000、1200、1400 mm,桩长18~38 m的嵌岩桩。

场区内地层为一套第四系第一阶地沉积的冲积洪积物,它不整合覆盖于石炭系石磴子组灰岩之上,两者之间为石炭系侧水组炭质页岩的残积物。

岩土层自上而下为:

①人工填土,杂填土、素填土,黄、灰褐色,松散,厚度0.29~1.85 m。

②砂土,细砂、中砂、夹粉质粘土、粉土,局部含砾,黄褐、棕红、灰白色,稍湿,松散,厚度0.49~4.98 m。

③粘土,含少量粉砂,浅灰、灰白、灰黄色,湿,可塑,厚度0.34~4.56 m。

④黑色粘土和粘土混砾石层,含炭质较多,含极少量粉砂、细砂,黑、灰黑和深灰色,很湿,可塑~软塑,厚度2.23~8.57 m。此层为炭质页岩的风化残积物,在基岩凹陷地段夹有2层硅质岩碎屑,呈透镜体状。

⑤基岩,为石炭系石磴子组灰岩,顶板埋深变化幅度较大,表面凹凸不平,有溶沟溶洞。

整体分析:113根挡土桩分布在工程周边,多数分布在工程东边和西边。由于是定13 m深的摩擦桩,桩孔上部以砂土为主,下部为粘土,因此,施工较易;107根工程桩为入岩 ≥ 1 倍桩径的嵌岩桩,有4种桩径,桩长变化大,岩面凹凸不平,且变化幅度大,

因此,工程桩的施工难度较大。经过仔细研究,决定采用泥浆护壁,正循环回转钻进成孔工艺。施工中要充分发挥泥浆的作用,特别是施工 $\varnothing 1200$ 、1400 mm桩径,孔深超过30 m的桩和遇到溶沟溶洞的桩,对泥浆的要求更高更突出。

2 钻孔灌注桩泥浆的调配

在钻孔灌注桩施工过程中,采用泥浆护壁成孔,是发挥泥浆的作用来平衡压力,稳定孔内水位,保持孔壁的稳定,防止坍塌,携带钻渣和清孔。所以泥浆的调配主要考虑(1)护壁,防坍塌;(2)悬浮携带钻渣,清孔;(3)堵漏。其次才兼顾保护钻具,提高效率。

根据本工程岩土层的情况,上部砂土层的泥浆按平衡压力、防坍塌来调配密度、粘度、含砂率、胶体率,钻入下部粘土层后,在确保上部孔壁稳定的前提下,重点考虑排渣、清孔和钻速;在砾石层和凹凸不平的基岩面钻进,常发生漏浆现象,就要以堵漏为主调配泥浆。总之,按地层特点、钻进目的,抓住主要问题,兼顾次要问题,综合照顾全面性的方法来调配泥浆。

3 施工工艺

3.1 泥浆处理系统

场内设置4个储浆池,用砖砌筑,能储存泥浆50~60 m³,每个储浆池设置1台泥浆泵。每台桩机设置3级沉淀池、沟,连接成泥浆处理系统。3个泥浆池的间距尽量拉大,便于循环泥浆的沉淀净化。施工中安排1~3人专门捞取钻渣、管理泥浆系统、测定泥浆性能指标。经过净化的泥浆可以重复使

收稿日期 2005-11-30

作者简介:邓广庆(1948-),男(汉族),广东罗定人,广州市地质调查院工程师,物探、钻探专业,从事地质工程、岩土工程施工钻探技术和管理工
作,广东省广州市白云区嘉禾园坛岭路200号,13922728486,13710113768, dgq_1@sina.com。

用 ,排出的泥浆渣用泥浆车运走 ,多余的好泥浆泵入储浆池备用。

3.2 成孔

本工程先做挡土桩后做工程桩。按工程及地层情况合理选用机具 ,粘土、砂土地层钻成孔 ,硬质岩层冲击成孔 ,效果好 ,效率高。

3.2.1 挡土桩造孔

挡土桩造孔采用 2 台 SPJ - 300 型和 2 台 GDS - 15 型转盘钻机 ,笼式硬质合金钻头 ,每台钻机配 1 台 3PNL 型泥浆泵。

为了保证成孔安全和成桩质量 ,间隔 2 根桩跳钻 ,避免对相邻桩的影响。施工第一根桩用泥粉制备泥浆 ,泥浆的性能指标见表 1。

表 1 泥浆的性能指标			
项次	项目	性能指标	检验方法
1	密度	1.2 ~ 1.3 kg/L	泥浆密度计
2	粘度	20 ~ 22 s	漏斗法
3	含砂率	< 4%	含砂量测定器
4	胶体率	> 95%	量杯法
5	失水量	< 20 mL/30 min	失水量仪
6	静切力	1 min 2 ~ 3 Pa ,10 min 5 ~ 10 Pa	静切力仪
7	pH 值	8 ~ 10	pH 试纸

在上部松散砂层钻进严格控制钻速 ,防止坍塌。钻入粘土层后泥浆稠度发生明显变化 ,此时逐渐加入自来水稀释 ,并把泥浆的密度调控到 1.15 ~ 1.20 kg/L ,粘度 18 ~ 20 s。

3.2.2 工程桩造孔

工程桩造孔采用原有 2 台 SPJ - 300 型、2 台 GDS - 15 型钻机及 1 台 8 t 冲机配合使用。配牙轮钻头和 5 t、7 t 十字形冲击钻头。施工时先用笼式硬质合金钻头钻进 ,到基岩时换用牙轮钻头。换钻头虽麻烦 ,但效率高 ,并能保证入岩深度。牙轮钻头难以钻进时 ,采用冲击钻进完成。

3.2.2.1 在砾石层、倾斜基岩面钻进

进入砾石层和倾斜基岩面钻进 ,常有漏浆情况出现 ,要及时从储浆池中泵入泥浆加以补充 ,并加入适量提粘剂(一般掺入 0.1% CMC) ,把粘度调控到 25 ~ 28 s ,进行堵漏护孔。基岩面倾斜较大 ,不能正常钻进时 ,可用粘土块填平 ,并减压慢钻 ,直至修平岩面 ,再继续钻进 ,冲机则用片石、块石填平基岩面后继续冲钻。

3.2.2.2 深孔大孔的钻进

在孔深 25 m 后钻速明显减慢 ,尤其是 Ø1400

mm 孔。影响钻速的主要原因是泥浆的流变性明显变差 ,孔内渣多。解决的办法是 :一方面合理调控泥浆指标 ,密度 1.18 ~ 1.25 kg/L ,粘度 20 ~ 22 s ;另一方面主要是加大泥浆的流量。做法是 :施工 Ø1200、1400 mm ,深度 25 m 以上的桩孔 ,每台钻机并联接入 2 台 3PNL 型泥浆泵 ,开始时用 1 台泵工作 ,钻进中出现泥浆流量不足 ,孔内泥浆上返速度明显下降 ,钻渣难排 ,孔内沉渣多 ,钻进效率低的情况时 ,2 台泥浆泵同时开动 ,增加泥浆流量 ,提高泥浆上返的流速。实践表明 ,利用现有设备 ,投入少、效果好。

3.2.2.3 遇到溶沟溶洞的处理

预先有重点地选择部分桩位作超前钻进 ,以了解基岩的完整性 ,结果发现场内 4 根桩有小溶洞(洞高均小于 1 m) ,而且洞内均有砂、泥充填。施工中钻入溶洞时孔内液面会有所下降 ,及时补充优质泥浆 ,并抛填粘土块 ,漏浆较严重的 ,用纤维袋装粘土块填入孔内 ,慢速钻进 ,用钻头把粘土块挤到溶洞周围形成护壁。

由于加入了粘土块 ,泥浆的指标会发生变化 ,穿过溶洞后用稀的优质泥浆循环置换 ,逐渐把泥浆的密度调控在 1.2 kg/L 左右 ,粘度 22 ~ 24 s ,含砂量 ≤ 6%。

4 成桩

挡土桩达到设计深度和工程桩达到入岩要求后 ,钻头提起 30 cm 左右空转不进尺 ,通过循环换浆把孔底钻渣清出 ,直到沉渣厚度符合规范及设计要求 ,起钻头 ,平稳吊入钢筋笼和灌砵导管 ,继续清孔 ,并用储浆池中优质泥浆逐渐置换孔内泥浆 ,要保持孔内液面的平稳 ,防止坍塌。经测定孔底沉渣符合要求 ,从距孔底 50 cm 左右采取泥浆样品测定 ,密度 1.15 ~ 1.25 kg/L ,粘度 20 ~ 23 s ,含砂量 ≤ 8% ,经有关人员验收签证后 ,灌注水下砵成桩。

5 结语

钻孔灌注桩施工普遍采用原土造浆 ,泥浆性能指标随土层变化而发生改变 ,因此 ,施工中认真管理泥浆循环系统 ,勤测泥浆性能指标 ,结合工程实际情况调控泥浆各种性能指标 ,合理运用 ,充分发挥泥浆的作用 ,可以加快施工速度 ,提高施工质量 ,增加经济效益。