

桩底高压旋喷注浆加固施工实践

宋玉洁, 胡国超

(辽宁地质工程勘察施工集团公司, 辽宁 沈阳 110032)

摘要:通过抚顺石油一厂办公楼挖孔桩底高压旋喷注浆地基加固工程实践,介绍了采用单管法、三重管法高压旋喷注浆加固地基施工工艺及加固效果。

关键词:高压旋喷注浆;桩底压浆;地基加固;单管法;三重管法

中图分类号:TU472.3 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2008)09-0054-02

1 工程概况

抚顺石油一厂办公楼基础采用人工挖孔桩,桩径 800~1100 mm,由于受场地地质条件影响,挖至角砾层位时施工困难,挖不到设计深度。经有关专家论证,采用高压旋喷注浆法对地基角砾层位(厚度 1.8~4.3 m)进行注浆加固。由于现场已全面开工,受场地影响,专家建议将设计的人工挖孔桩全部挖至角砾层位顶板进行灌注成桩。待桩体凝固后,在桩的中心部位及桩周边部位进行钻孔,对挖孔桩底进行高压旋喷注浆加固,处理后的桩底地基承载力满足原设计要求。

2 旋喷桩设计

根据场地工程地质勘察资料及抚顺石油一厂办公楼人工挖孔桩基础桩端持力层 $N_{63.5}$ 检测报告($N=5\sim 27$ 击),角砾层位埋深 9.4~14.70 m,持力层为混合花岗岩。

设计采用在挖孔桩桩径中心点,用岩心钻机钻穿已灌注的混凝土桩,钻至持力层混合花岗岩 0.5 m,然后采用三重管高压旋喷注浆施工,旋喷注浆喷至挖孔桩底板,进行复喷注浆,桩径设计为 1000 mm,桩长 1.8~4.3 m。沿挖孔桩圆周(圆形单体、椭圆形体)周边采用单管法旋喷注浆,单管旋喷桩底标高进入持力层混合花岗岩顶板,旋喷桩的顶标高至人工挖孔桩桩底标高上部 0.5 m,桩径 600 mm,桩长 2.3~4.8 m。单管法旋喷桩与三重管法旋喷桩相互咬合,与人工挖孔桩固结为一体。设计部门要求旋喷桩固结体强度 >5 MPa。桩孔布置见图 1、图 2。

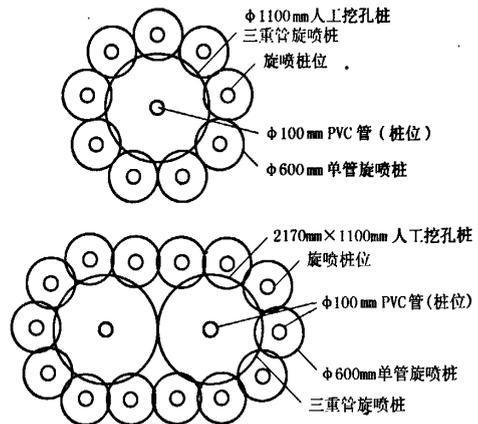


图1 旋喷桩加固桩位布置示意图

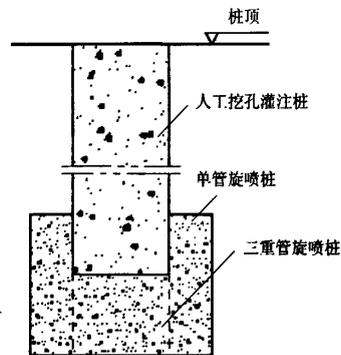


图2 旋喷桩加固处理剖面图

3 施工工艺

3.1 工艺选择

采用单管法、三重管法高压旋喷注浆施工工艺。

3.2 工艺流程

收稿日期:2008-02-02

作者简介:宋玉洁(1959-),女(汉族),辽宁沈阳人,辽宁地质工程勘察施工集团公司高级工程师,水文地质工程地质专业,从事岩土工程勘察、软土地基处理和基坑支护设计等施工技术管理工作,辽宁省沈阳市皇姑区北陵大街29号;胡国超(1980-),男(汉族),辽宁沈阳人,辽宁地质工程勘察施工集团公司,岩土工程专业,从事岩土工程、软土地基处理、基坑支护设计等施工技术管理工作,hgcdydh@163.com。

由于场地地层多为回填土,泥浆护壁钻孔施工难度较大,因此采用风动潜孔锤跟管钻进方法,套管跟到设计孔深后,下入 PVC 管($\varnothing 100$ mm),然后将套管拔出,旋喷喷具在 PVC 管中喷浆作业。

喷浆工艺流程为:高压旋喷钻机就位→将单管(三重管)喷具下入 PVC 管中至设计深度→旋喷作业(水、气、浆回转、提升)→喷至设计标高(复喷)→旋喷钻机移至下一桩位作业→补浆。

3.3 注浆技术参数

三重管法:高压水泵压力 35~40 MPa,流量 70 L/min;空压机压力 0.7 MPa,流量 3.0 m³/min;注浆泵压力 1.5~2.0 MPa,流量 60~70 L/min;钻机回转速度 10~12 r/min;钻机提升速度 10 cm/min。

单管法:高压注浆泵压力 26~30 MPa,流量 70 L/min;钻机回转速度 15 r/min;钻机提升速度 10~15 cm/min。

采用 32.5 级普通硅酸盐水泥,加入 2% 水玻璃。水灰比 1,浆液密度 1.49 kg/L。

3.4 机械设备

CYP-50 型高压旋喷钻机 1 台,3D₂-X2 型高压水泵 1 台,BWB250 型注浆泵 1 台,Yr7/6 型空压机 1 台,0.8 m³浆液搅拌机共 4 台。MG-50 型旋喷钻机 1 台,XPB-90B 型高压注浆泵 1 台,XY-1 型钻机 1 台,SM3000A 型潜孔锤跟管钻机 2 台。

3.5 质量控制措施

- (1) 孔位偏差 ≤ 5 cm;
- (2) 钻孔时做好钻深记录,确保 PVC 管下入设计深度;
- (3) 随时检查浆液密度,浆液必须符合设计要求;

求;

(4) 先施工三重管旋喷桩,待凝固后再施工单管旋喷桩,采取跳喷间隔施工;

(5) 及时补浆,确保旋喷桩顶板与人工挖孔桩底板胶结。

4 施工效果

4.1 钻孔取心检测

施工 28 天后,采用钻孔取心方法,取单管法旋喷桩和三重管法旋喷桩样品各 4 组,进行单轴抗压强度检测,平均值为 8.3~12.7 MPa,满足设计要求。

4.2 标准贯入法检测

使用标准贯入器和 63.5 kg 穿心锤对桩体进行检测,桩体承载力标准值为 630~840 kPa。

经过现场检测,加固后的地基承载力及固结体强度完全达到设计要求。

5 结语

工程通过采用单管法、三重管法高压旋喷注浆施工,解决了挖孔桩施工难题,有效的保证了人工挖孔桩单桩承载力。经回访,该办公楼于 2006 年投入使用以来,未发现任何质量问题。该工程的施工实践为类似工程起到了借鉴作用。

参考文献:

- [1] JGJ 79-2002, 建筑地基处理技术规范[S].
- [2] 编写委员会. 地基处理手册[M]. 北京: 中国工业建筑出版社, 2000.

欢迎订阅 2009 年《现代矿业》杂志

经国家新闻出版总署和科技部批准,《矿业快报》杂志获准更名为《现代矿业》,从 2009 年第 1 期起正式以新刊名发刊。更名后的《现代矿业》仍为月刊,主管单位和主办单位是中钢集团马鞍山矿山研究院。

《现代矿业》的办刊宗旨为:传播现代矿业信息技术,拓展先进信息技术在矿业领域的应用范围和层次,提升我国传统矿业工程技术水平,活跃学术思想;传播矿业科技成果和技术改造经验;以市场为导向,密切联系现场实际,为行业的科技创新和经济建设服务。

《现代矿业》主要报道范围:国内外现代信息技术、新学科、交叉学科在矿业领域的应用理论与实践;国家科技攻关、自然科学基金项目研究成果;矿山企业生产中存在的问题及工艺技术革新成就;高效、节能、环保设备在矿山企业的新发展、新应用;在矿业领域内应用的新理论、新技术、新动态;绿色矿山;现代化矿山典型案例等。

栏目设置:特邀专稿,综述,数字矿山,矿山装备现代化,应用技术,实验研究,新技术、新产品、新材料,绿色矿山,经典案例,矿业资讯和数据,矿权转让信息等栏目。

过去的 24 年,在《矿业快报》理事会、编委会单位的领导,广大作者、读者和广告客户,以及广大矿业界的朋友的真诚帮助和大力支持下,取得了令人瞩目的成就。《现代矿业》杂志将以更名为契机,与时俱进,开拓创新,努力把刊物办得更好,更具有特色,更贴近矿业需求,更有理论深度,为矿业的科技进步发挥更大的作用。

新期刊,将会给您带来新的惊喜! 欢迎广大作者、读者踊跃投稿、订阅。

《现代矿业》月刊,刊号:CN34-1226/TD,邮发代号:29-196,A4 开本,160 个版,每期定价 15 元,全年 180 元。读者可到当地邮局或直接在编辑部订阅。

注:由于新闻出版局的更名批复刚下来,09 年度邮局订阅目录未及时更新,订阅信息仍为《矿业快报》(26-196),请广大读者注意。

地址:安徽省马鞍山市湖北路 9 号 158 号信箱 邮编:243004

电话:0555-2404809,2404796,5220558

传真:0555-2475796,5220522

E-mail:kykb@vip.163.com,xdky@vip.163.com