

粉喷桩处理软土地基中的若干问题

丁 敏, 芦 军

(徐州建筑职业技术学院, 江苏 徐州 221008)

[提 要] 介绍粉喷桩的计算、原理和施工中的个别常见问题及处理措施。

[关键词] 软土地基; 粉喷桩; 固化材料; 复合地基

[中图分类号] TU447, TU472.3'6 [文献标识码] A [文章编号] 1007-9467(2001)06-0052-02

随着我国高等级公路和大型建筑物的建设发展, 粉体喷射搅拌桩作为一种软土地基的加固方法已被广泛应用。

一、加固软土基的原理及工艺流程

粉喷桩加固软土地基的原理是: 利用压缩空气携带着粉体固化材料, 经过橡胶软管输送到钻头, 借助叶片在旋转提升时产生的空隙喷出, 喷出的混合气体在空隙中压力急剧降低, 促使固化材料粘附在旋转叶片切开会空腔的土中。地基土固化材料通过水泥的水解和水化作用, 离子交换, 硬化反应, 碳化反应后, 形成坚硬稳定的土体, 从而达到加固软土地基的目的。其施工工艺流程见图 1。

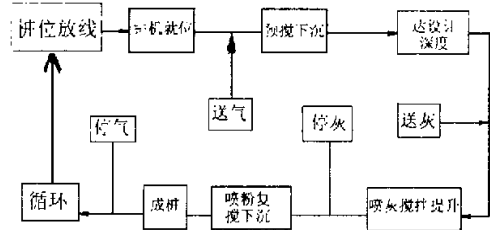


图 1 粉喷桩施工工艺流程图

二、复合地基的计算

地基被固化后, 桩体上部近似为刚性结构, 桩与桩间土共同承受上部荷载。桩与土组成的地基俗称为复合地基。

1. 复合地基平均容许承载力的计算

$$R_{sp} = \alpha_c \cdot p_a + (1 - \alpha_c) \cdot R_s$$

式中, R_{sp} 为复合地基的平均容许应力; p_a 为粉喷桩的容许承载力; R_s 为天然地基土的容许承载力; α_c 为灰土置换率, $\alpha_c = N \cdot A / F$; N 为粉喷桩的数量; A 为粉喷桩的承载面积; F 为地基底面积。

2. 复合地基的桩、土应力验算

地表层有荷载时, 桩的压缩性比周围地基的压缩性小, 在压缩变形相一致的条件下, 桩顶产生应力集中现象:

$$\sigma_p = \sigma \cdot \mu_p \quad \mu_p = n / [1 + n - 1] \alpha_c]$$

$$\sigma_s = \sigma \cdot \mu_s \quad \mu_s = 1 / [1 + n - 1] \alpha_c]$$

式中, μ_p 为应力集中系数; σ_s 为应力减少系数; n 为应力分

担比, $n = \sigma_p / \sigma_s$; σ_p 为桩承担的压应力; σ_s 为天然地基上承担的压应力。

三、施工准备

1. 机械设备 深层搅拌机: SJB—I型 $2 \times 30kW$ (SJB—II型 $2 \times 40kW$) 包括电器控制装置 (或其他类型的深层搅拌机); 发电机组: $P > 75kW$; 集料斗: $V > 400L$; 空气压缩机: $Q > 1m^3/min$ 。

2. 工作人员 每台搅拌机配工作人员 10 名。

3. 固化材料 水泥、石灰等。

四、施工中的重要环节

1. 预搅下沉

启动搅拌机, 下钻, 使钻头边旋转边钻进, 保持 $0.5m/min$ 下钻, 转速 $30r/min$, 根据图纸设计要求钻到桩底标高。下钻的过程主要是搅松泥土, 要求边旋转边喷高压气, 以免堵塞喷孔, 同时有利于钻进。根据经验, 下钻到设计标高差 $1m$ 时, 调整钻速, 保持 $0.3m/min$, 让送粉前的土体松动。有利于喷粉。

2. 提升喷粉

钻到深度后, 使钻头反向旋转, 边旋转边以 $0.5m/min$ 的速度提升, 转速 $30r/min$, 开始喷粉, 保持送粉空气压力为 $0.4MPa$, 气流 $20L/s$, 保证桩身 $50kg/m$ 的喷粉量 (图 2 为喷粉桩施工示意图)。

需要注意的事项:

- (1) 提升过程必须保持与送粉一致, 不许先提升后喷粉;
- (2) 喷粉过程中, 若发现漏气或堵管则应立即停止喷粉;
- (3) 时刻观测供粉数字变化, 若发现明显减少或停止, 要立即记录, 以便于补粉或复搅。

3. 施工记录

详细记录每次施工的桩号、水泥标号; 预搅、喷粉、复搅的起终止时间; 钻进、搅拌、提升的速度和管道压力; 停灰、停钻时间、喷粉深度、停灰标高, 等。

五、施工中出现桩头空洞的原因和处理

1. 设计的粉喷桩桩长过短, 达不到持力层, 应将桩身加长。
2. 部分路段地基孔隙比过大, 不宜设计成水泥喷粉桩。对于纯软土, 天然含水量较大的膨胀土或含砂量低的软土层宜采

五家勘察设计院联合重组后的网络系统建设

郁 椒

(中国联合工程公司, 浙江 杭州 310022)

[提 要] 以五个院联合重组成立的中国联合工程公司为背景, 如何利用先进的通信和计算机网络技术, 将分布于各地的分支机构连成一个整体, 阐述了基于多协议标记交换 MPLS 的虚拟专用网络 VPN (Virtual Private Network) 技术, 建立企业内部广域网 Intranet, 为企业实现资源优化配置, 实行扁平化管理, 提升综合竞争能力, 提供了一个信息共享交流平台。

[关键词] 网络; 多协议标记交换; 虚拟专用网络

[中图分类号] TP393 **[文献标识码]** B **[文章编号]** 1001-9467(2001)06-0053-03

一、五院联合重组后的网络应用设想

中国联合工程公司刚刚组建且分布数地, 将分散在不同地域的分支机构连成一个整体, 实现资源优化配置, 发挥群体综合优势, 实行扁平化管理, 利用先进的通信和计算机技术, 提供一个信息共享交流平台, 实现信息化管理, 是急需解决的一个重要课题。

应用计算机集成管理系统 CIMS (Computer - Integrated Management System), 以项目管理为核心, 以流程管理为重点, 以工程数据库为基础, 建立涵盖管理生产过程的综合信息管理系统是对现代企业的必然要求。

对工程项目进行科学的、动态的、定量和系统化的管理和控制。如何利用和管理信息, 使各分支机构之间能有效地共享信息, 协同工作, 及时、正确的决策? 借助日趋完善的互联网技术, 在企业内部建立广域网, 使各分支机构可以在异地通过 Internet 访问企业内部的信息, 突破地域限制, 实时传递和获取企业各方面的有效信息。

二、网络组网技术分析

组网技术按带宽可分为窄带网接入技术 ($\leq 2\text{Mbps}$)、宽带网接入技术 ($\geq 2\text{Mbps}$)。当今较为通行的网络接入技术有 DDN、帧中继、X.25、ASDN、以太网 (10/100/1000M) 技术、ATM 等以及基于高速宽带 IP 骨干网络的虚拟专用网络 VPN 接入

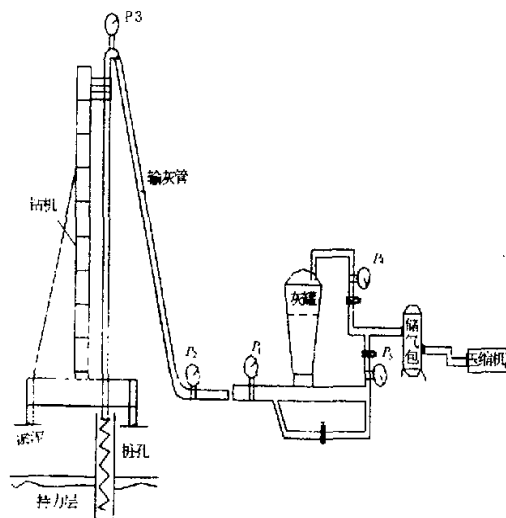


图2 粉喷桩施工示意图

用生石灰干喷。

3. 钻进速度较快, 使得周围与地基的摩阻力减少, 在桩没有达到持力层的情况下, 易形成沉桩。对此, 可适当放慢钻进速度来解决。

4. 在施工过程中, 为了防止堵塞钻头气孔, 人为地加大管道压力, 从而引起粉喷桩扩孔, 形成空洞。对此可降低管道压力来解决。

5. 因机械设备本身的局限而形成空洞。应改换使用合适的机械设备。

另外, 一些常见问题的处理以下:

① 搅拌机偏位, 桩倾斜: 原因是钻机平台倾斜, 导向架倾斜, 需重新调整钻机平台, 调整支撑杆, 使钻杆垂直。

② 断桩: 原因是水泥粉中有硬块, 堵塞压力管道, 检查灰罐, 有结块的水泥或纺织带等。必须清除, 重新提升钻头、清理喷射口。

③ 喷粉量不足: 原因是提升速度过快或喷粉不均匀。应检查灰罐或空气压缩机。

[参考文献]

- [1] JTJ017-96 公路软土地基路堤设计与施工规范[S].
- [2] 张荣著. 散料输送与贮存[M]. 北京: 化学工业出版社, 1994.
- [3] TB10133-96 粉体喷搅法加固软弱土层技术规范[S].

[收稿日期] 2001-10-25