

文章编号:1005-0523(2001)03-0077-02

软土地基深层搅拌法加固工程实践

刘林芽, 张燕

(华东交通大学 土木建筑学院, 江西 南昌 330013)

摘要: 介绍水泥深层搅拌法在软土地基加固中的应用, 从而对类似工程设计、施工提供有益参考¹⁹.

关键词: 软土地基; 深层搅拌法

中图分类号: TU 472 19.3⁺⁶

文献标识码: B

0 引言

深层搅拌法系利用水泥作固结剂通过特制的搅拌机, 在地基中将水泥和土体强制拌和, 产生一系列物理和化学化应, 使软弱土固结成整体, 形成具有水稳性和足够强度的水泥土桩或地下连续墙¹⁹. 深层搅拌法可以在软土地基中生成柱状、壁状和块状等不同形式的加固体, 这些加固体与天然地基组成复合地基, 共同承担建筑物的荷载¹⁹.

处理后的水泥土与软粘土比较, 其力学特性显著改善¹⁹. 无侧限抗压强度约为 0.3~0.5 MPa, 比天然土大几十倍¹⁹. 水泥土的抗压强度除与被加固土的性质有关外, 还与水泥的标号、掺含量、龄期及外加剂等有密切的关系¹⁹.

1 工程实践

1.1 工程概况

深圳市高科技开发区南片五区, 其道路地基属滨海相软土地基¹⁹. 经充分论证确定在科技大道北面一段采用水泥深层搅拌桩加固软土地基, 该段原为人工围造的连片鱼塘, 无天然硬壳, 其地质分层如下:

第一层淤泥层: 黑色、流塑状, 含腐植质和有机质, 厚 3.0~10.0 m, 其物理力学指标见表 1¹⁹.

第二层粘土及粗砾砂层: 承载力为 85~100 KPa, 可作为路基的持力层¹⁹.

1.2 加固设计

表 1 淤泥层的物理力学指标

物理力学指标	数值
含水量	75%~80%
孔隙比	2.0~2.3
液限指数	1.6~1.8
塑限指数	28.5~31.0
压缩模量	1.5~2.0 MPa
有机物含量	1.0%~1.5%
承载力	45~55 KPa

1) 设计指标: 复合地基强度 ≥ 100 KPa; 复合地基沉降量: 工后沉降 ≤ 1.5 cm, 沉降差(纵横向比 100m) ≤ 1.5 cm¹⁹.

2) 设计参数: 采用梅花形布置桩, 桩径 $\Phi 550$ mm; 桩间距离 1.2×1.2 m; 搅拌桩置换率 0.17; 水泥掺入比 15%¹⁹.

3) 桩端置于粘土层顶, 这时沉降量由复合地基及粘土层压缩组成, 总沉降量较小¹⁹.

1.3 施工工艺

1) 施工工艺流程

场地整理→桩孔定位并编号→搅拌机定位→搅拌机喷浆下沉→搅拌机搅拌上升→重复搅拌下沉→重复搅拌上升→检查合格→下一根桩施工¹⁹.

2) 场地的整理及桩位的确定

清除植物根系, 采用填土挤淤, 填筑人工硬壳, 其硬层厚 2.0~3.0 m, 强度 ≥ 80 KPa, 以便桩孔定位和桩机定位, 按照设计图纸定出搅拌桩范围的起始里程, 在此范围内用白灰粉布置桩位, 搅拌桩沿线路中线向两侧呈梅花形分布, 桩间距 1.2 m¹⁹.

收稿日期: 2001-05-10;

作者简介: 刘林芽(1973-), 男, 江西樟树人, 华东交通大学助教¹⁹.

3) 搅拌机定位

采用 CZB-600 型搅拌机, 移动搅拌机到指定桩位, 打桩时误差不得大于 5 cm, 且要保证搅拌机垂直¹⁹.

4) 成桩

开动泥浆泵, 当浆液从喷嘴喷出时, 启动搅拌机向下旋转钻进, 边喷边钻, 直到设计标高; 关闭泥浆泵, 搅拌机头自桩底反转匀速搅拌提升; 重复搅拌下沉上升¹⁹。如果检查喷浆量未达到设计要求, 则要继续喷浆直到达到设计标高, 此后只要搅拌无需喷浆, 再从桩底反转均匀搅拌提升¹⁹.

5) 搅拌机移位再进行下一根桩施工

1.4 工程质量检测结果

1) 用 N10 轻型动探击数来判定搅拌桩的桩身强度, 在龄期 6 天内检测, 随机抽取样本数 30 根进行, 均满足设计要求, 其结果汇总如表 2¹⁹.

表 2 N10 轻型动检测结果汇总表

	N10 击数		
	< 10(击)	10-15(击)	>15(击)
搅拌桩根数	0	7	23
平均击数	23.5		

2) 由钻探抽芯直观检查, 岩芯采取率较好, 桩体水泥土的水化物生成情况良好, 可以认为水泥深层搅拌桩对于该淤泥具有较好的适应性, 可以采用该方法加固软土地基¹⁹.

3) 由复合地基载荷试验, 可以测定加固的地基承载力为 110~140 KPa, 均满足设计 100 KPa 的要求, 其结果汇总如表 3¹⁹.

表 3 静荷载试验结果

道路名称	龄期 (天)	承载力 (KPa)	相应沉降 (mm)	变形模量 (MPa)
科技大道	65	110	12.360	8.654
	105	140	7.450	18.500

1.5 工程质量保护措施的一点体会

1) 为保证桩端的施工质量, 到达桩底标高时, 喷浆 30 秒, 使浆液完全达到桩端; 到达桩顶标高时, 搅拌 5~10 秒, 以保证桩头的均匀密实¹⁹.

2) 现场配备一台小型柴油发动机组, 以保证深层搅拌桩的连续施工¹⁹.

3) 为防止断桩, 在搅拌机因故暂停, 再恢复供浆时, 应在断桩面上重复喷浆搭接 0.5 m¹⁹.

2 结束语

1) 桩气体水泥土具有胶凝固结的性质, 其变形模量由试验表明为 8.6~18.5 MPa, 故可以有效控制地基的沉降变形¹⁹.

2) 经加固处理后的软土路基, 经检测其地基承载力为 110~140 KPa, 达到设计要求¹⁹.

3) 施工工艺简单, 速度快, 可通过轻型动力触探跟踪检测, 及时了解桩体情况, 施工质量容易保证¹⁹.

参考文献:

[1] 杨位光. 地基及基础[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1991

[2] 刘成宇. 土力学 [M]. 北京: 中国铁道出版社, 1997

Engineering Practice for Deep Stirring Method in the Soft Road Foundation

LIU Ling-ya, ZHANG Yan

(School of Civil Engineering and Architecture, East China Jiaotong University, Nanchang, 330013, China)

Abstract: This paper introduces the application for deep stirring method in the soft road foundation and provided the helpful suggestions for the design and practice of the same engineerings.

Key words: soft road foundation; deep stirring method