

# 三轴搅拌桩施工技术以及质量控制措施

王新杰

中国电建市政建设集团有限公司

DOI:10.12238/hwr.v5i11.4075

**[摘要]** 本文以某工程为例,对当地的地质进行了分析,并提出三轴搅拌桩施工技术在该工程施工中的安排。三轴搅拌桩施工技术的应用,不会对邻近的土地造成较大的干扰,不会导致邻近的地面发生下沉、结构物发生倾斜、道路路面出现裂损的情况。所以该项施工技术的应用具有很大的优势。

**[关键词]** 三轴搅拌桩施工技术; 质量控制

中图分类号: TU74 文献标识码: A

## Construction Technology and Quality Control Measures of Triaxial Mixing Pile

Xinjie Wang

STECOL Corporation

**[Abstract]** This paper takes a certain project as an example, analyzes the local geology, and puts forward the arrangement of triaxial mixing pile construction technology in the construction of the project. The application of triaxial mixing pile construction technology will not cause great disturbance to the adjacent land, and will not lead to the subsidence of the adjacent ground, the tilt of the structure, and the crack damage of the road surface, so the application of this construction technology has a great advantage.

**[Key words]** triaxial mixing pile construction technology; the quality control

### 引言

近些年,随着科学技术和建筑行业的不断发展,三轴搅拌桩技术的应用越来越广泛和深入,并且该项施工技术的应用优势越来越明显。为此在建设某工程时,通过对当地地质的勘查,在工程施工中合理的应用了三轴搅拌桩施工技术。

### 1 工程基本情况

按照施工图纸要求,某工程需要对三轴搅拌桩地基进行加固处理,施工范围包括K5+650~K5+900、K1+090~K1+730和K0+000~K0+136三段堤坝的地基,同时还需要对位于K0+270的水涵闸和环库河节制闸的地基进行加固处理。

某工程三轴搅拌桩使用的水泥为强度42.5的普通硅酸盐水泥,搅拌时掺入的水泥占比为15%。桩身抗压性在1.5兆帕以上。

在进行加固施工时,要求堤坝地基处、环库河节制闸处、K0+270排水涵闸处加固桩长度分别在2到7米之间、10米和5米,整体工程量在3万平方米左右。

### 2 施工现场地质情况

通过对工程施工现场勘查发现,施工现场土层分布主要包括:

第一,素填土层。层厚在0.2到2.5米之间,分布在表层,大部分为粉质黏土,土质较为松散。

第二,浜土层。层厚在0.2到1.6米之间,分布于湖荡和鱼塘的表层,大部分为黑色淤泥,土质比较软,具有流塑性。

第三,粉质黏土层。层厚在0.4到2.5米之间,相对来说该层分布比较广泛,韧性和干强度处于中等水平,具有可塑性。

第四,泥炭土层。层厚在0.4到1.3米之间,分布于施工现场局部,含有较多的腐植物碎块和有机质,土性较差。

第五,淤泥质粉质黏土层。层厚在0.2到7.9米之间,该层的分布也较为广泛,大部分为淤泥质粉质黏土,压缩性和灵敏度较高。

第六,粉质黏土层。层厚在1.7到8.7米之间,改成的分布同样较为广泛,韧性较强,土质较好。

### 3 三轴搅拌桩施工的主要程序

#### 3.1 正式施工前的准备工作

在进行三轴搅拌桩施工前需要将施工场地平整好,将施工现场表层已经硬化的地坪以及处于地下的障碍物清除掉。并按照施工图纸的要求确定桩位轴线,工程监理验收合格后,方可进行下一环节的施工。同时还需要按照施工图纸的要求进行三轴搅拌桩内外边线的放线,在两线之间开挖深度为1米的导向沟,以此方便后续桩机的施工。在沟槽施工区域插入若干小木桩,间距为1.7米,并在

沟槽边放出一根带有刻度的绳子,以便桩机施工时进行桩孔定位复核。

### 3.2 桩机进场

做好各项准备工作后,桩架和搅拌机便可以进入施工现场组装,通过试运转确定其运转正常后便可以就位。在移动桩机前,需要观察四周的情况,如果周围存在障碍物一定要及时将其清理掉。桩机就位后,需要对桩机进行定位检查,确保三轴搅拌桩机钻杆的轴线度和垂直度都与相应参数相符。在桩机施工的过程中需要确保其底盘始终处于水平的状态,而立柱导向架则始终处于垂直的状态。

### 3.3 搅拌、注浆

在三轴搅拌桩成孔降低、搅拌上升时,都需要注入水泥浆液,在注入的过程中需要严格的把控成孔的降低速度和搅拌的上升速度。按施工要求与相关规定,降低的速度不可以超过 $0.9\text{m}/\text{min}$ ,上升的速度不可以高于 $1.5\text{m}/\text{min}$ ,做好记录。

在进行水泥浆液的制备与注入时,可以利用电子秤称量配浆,使用的水泥为散装水泥。在进行开钻施工前,需要对拌浆人员进行施工交底。制备的水泥浆液中,水灰比例为 $1:1.2$ 。水泥浆液的注入量则需要根据每钻的加固土方量进行换算,注入的压力需要控制在 $0.6$ 到 $0.8$ 兆帕之间。

## 4 三轴搅拌桩施工的质量控制

### 4.1 严格的控制桩深

在利用三轴搅拌桩施工技术施工时,需要对搅拌桩的长度、钻孔的深度进行严格的控制。可以借助桩架与钻孔相对错位原理加以控制。在钻管上标记钻孔深度线,以此调整钻孔深度。

### 4.2 严格的控制成桩

在进行三轴搅拌桩钻孔与提升施工的整个过程中,均需要确保螺杆的转动处于匀速的状态,无论是下钻还是升钻。在注浆的过程中,则需要将下沉和提升搅拌的速度控制在 $1.5\text{m}/\text{min}$ 。

为了保证水泥掺入比符合施工要求,

在配置水泥浆液时,需要严格的按照相关规定就你行配比,为了避免发生浆液离析的情况,需要利用过滤网将水泥浆液倒入具有搅拌功能的装置中贮存。对于搁置2小时以上的水泥浆液不可以再使用。

在压浆的过程中,不可以出现断浆的情况,如果在施工的过程中发生停浆的情况,那么在恢复压浆施工前,需要降低或者升高 $0.5\text{m}$ 后才可以继续施工。

### 4.3 做好记录

在应用三轴搅拌桩施工技术进行施工的过程中,施工现场质量控制人员需要针对整个施工过程做好记录,形成报表。要求记录的内容必须准确、真实、详细。在每天正式开始施工前,上报前一日的记录报表。

## 5 各个环节的质量控制

### 5.1 水泥浆制备的质量控制

在制备水泥浆的过程中,需要确保所使用的全部物料均与设计规定相符。在选择水泥时,需要严格的审核水泥的出厂质量证书、品种、标号、出厂日期等。并按照相关规定来存放水泥。即便是同一个厂家同一批号的水泥,也需要在每次供应 $500$ 吨时进行取样检查。在施工现场设立搅拌平台,并在临近位置放置两个容量为 $50$ 吨的用来存储水泥的大罐<sup>[1]</sup>。水泥浆液绝对不可以出现离析的情况,严格的按照相应的配合比配置。为了避免出现离析的情况,在放浆前需要搅拌水泥浆液半分钟的时间,随后再将其倒入存浆容器内。在制备水泥浆液的过程中,一定要加强监督。

### 5.2 施工中的质量控制

在注浆环节上升搅拌的过程中,不可以出现断浆的情况。一旦出现断浆的情况,需要立即停止上升。经过处理恢复注浆前,需要将搅拌降低 $1\text{m}$ 。并加强对钻头、搅拌头的检查,一旦发现钻头、搅拌头存在磨损,及时就你行修补,对于难以修补的则需要及时进行更换,以此保证搅拌桩的直径不小于 $\Phi 650$ <sup>[2]</sup>。在进行

三轴搅拌桩整个施工的过程中,必须对施工工序进行严格的管理,确保各施工工序均严格的按照相关规定进行,以此保证三轴搅拌桩施工的质量。为了避免出现搅拌不均匀的情况,一定要严格的控制喷浆上升速度,确保其匀速上升,整个过程中桩身的垂直度偏差不可以超过 $1\%$ 。在下沉搅拌桩的过程中,不适合冲水。只有遇到土层比较坚硬,下沉速度较慢时,才可以适当的冲水或者冲稀浆。但是在这一过程中,一定要重点分析冲水对桩身强度造成的影响。另外,还需要加强对各个施工环节的管理,项目部门需要实行二十四小时全天候岗位值班制,当班人员需要做好当日施工质量控制记录。同时三轴搅拌桩的整个施工过程中所使用的各项资料均需要与国家、地方的相关要求标准相符,并收集、整理、汇总、装订这些资料,以供相关部门检查与核定。工程结束后将这些材料进行归档<sup>[3]</sup>。

## 6 特殊情况的处理方法

当遇到施工深度难以达到要求深度时,需要向业主、工程设计方、工程监理方及时上报具体情况。各方一同研究后,制定出具体补救方案。当施工中遇到地下管线或者地面沟影响施工,致使施工无法按照原设计的路线施工时,应该和设计方、监理方、业主方及时沟通和协商,一同制定切实可行的处理办法。当施工的过程中遇到停电等一些特殊情况,导致设备停止运转,三轴搅拌桩施工中时,均需要将搅拌机降低到停止注浆点向下 $1\text{m}$ 的位置,以此保证桩体的连续性。如果搅拌机停止运转的时间过长,那么就需要先将输浆管路拆卸下来,清洗干净,避免时间过长浆液硬结导致管路堵塞<sup>[4]</sup>。当施工中遇到管道堵塞的情况,需要第一时间进行停泵处理。完成处理后需要将搅拌钻具下降 $1\text{m}$ 后方可继续上升搅拌。

## 7 安全施工的控制

### 7.1 构建完善的安全施工管理体系

在构建安全施工管理体系时,将项目经理设置为安全施工管理总负责人。项目副经理则承担安全施工直接领导的责任,负责各项安全措施的实施和安全制度的制定。工程师负责各项安全技术的编制及审核,在正式施工前做好安全技术交底工作,同时对施工人员进行安全技术教育<sup>[6]</sup>。并针对工程施工的不同区域设置区域施工责任人,以此细化安全施工管理工作,明确各岗位工作人员的安全管理职责。另外,安排专门的人员负责施工现场的监督与安全检查。

### 7.2 做好安全检查工作

所有进入施工现场的人员均需要佩戴安全帽,服从项目部的管理,对项目部下发的任务,一定要安全、高效的完成。施工现场的所有电缆、电线都需要有专门的保护措施,配电箱需要配备有漏电保护装置。对于无证人员不可以私自、随意的拆卸和连接电气设备。每个星期至少进行一次安全自我检查<sup>[6]</sup>。其中包括安全防护用品的正确使用情况和完好度、施工现场各区域环境的安全情况、各机械设备安全装置的有效和完好情况、各项安全措施的落实情况、施工工

具的完好情况等。同时认真的检查机电设备、配电箱是否均安装有防护装置和接地装置,施工现场的电线需要架空,对于危险区域需要在明显的位置设置安全标志。电箱内分布的线路开关必须要整齐。经常检查连接底座位置各螺丝是否连接紧固,并加强对机械设备的保养,确保各机械设备均处于正常运转的状态,对于施工中使用的各种传动设备都需要安装安全防护装置。

### 8 加强危险源的控制

在移动桩架时,需要将桩架底部的钢板铺垫平整,并且在移动的过程中必须安排专门的人员进行监护。在拆卸和安装桩架时,拆卸、安装桩架的区域需要拉起警戒线,并且安排专门的人员监护该区域。使用桩机前,需要严格的验收桩机,确保其合格后才可以投入使用。用来搅拌水泥的罐不可以随意的安放,必须做好水泥搅拌罐的维护,无关的工作人员不可以靠近水泥罐,并注意观察地面是否有出现变形的情况。

### 9 结束语

综上所述,三轴搅拌桩施工技术的应用虽然具有较多的优势,但是在具体应用的过程中,一定要注意加强对三轴搅拌桩施工的质量控制,确保工程施工

的各道工序均严格的按照相关规定进行,并做好安全控制管理,当施工中遇到一些特殊情况时,一定要及时做出相应的处理,以此保证工程施工的质量。

### [参考文献]

- [1]李延庆.应用水泥搅拌桩加固软土地基的施工质量控制研究[J].住宅与房地产,2021,(24):140-141.
- [2]谢稳章.水泥搅拌桩软基处理技术在施工质量控制方面的措施[J].广西城镇建设,2020,(12):76-77.
- [3]邱楚强,游锋.浅谈水泥搅拌桩在施工工程中的质量控制要点[J].四川水泥,2020,(07):28-29.
- [4]秦飞.公路水泥搅拌桩施工质量影响因素及控制分析[J].交通世界,2020,(11):46-47+49.
- [5]关凯升.地铁车站三轴搅拌止水帷幕施工质量控制技术[J].黄河水利职业技术学院学报,2020,32(01):42-44.
- [6]李亚男.地铁车站三轴水泥搅拌桩止水帷幕施工技术研究[J].江苏建筑职业技术学院学报,2019,19(04):18-20.

### 作者简介:

王新杰(1982--),男,汉族,河南省商丘市人,本科,工程师,研究方向:水利工程。