

# 喷浆型水泥搅拌桩施工技术与质量控制

关开群

(河南路桥发展建设总公司,河南 商丘 476000)

**摘 要:**根据水泥搅拌桩成桩特点,介绍了喷浆型水泥搅拌桩的施工技术准备,施工操作要点及施工质量控制等。

**关键词:**水泥搅拌桩;施工技术;质量控制

我国地域广大,有各种成因的软土层,其分布范围广,土层厚度大。这类软土的特点是含水量高、孔隙比大、抗剪强度低、压缩性高、渗透性差、沉降稳定时间长。近年来,随着公路工程建设的快速发展,经常需要在软土地基上进行公路桥梁建设施工,由于软土地基不良的建筑性能,因此需要进行人工加固处理,而水泥搅拌桩法处理软土地基以其加固效果显著、成本低、污染小、工期短、场地条件要求低等优点而在工程上广泛应用。水泥搅拌桩法可分为喷浆型与喷粉型两大类,其中喷浆型水泥搅拌桩适宜于天然含水量 $<40\%$ 的软土或软弱土,其施工方法和作用原理是利用拌浆、送浆压力泵及深层搅拌机,将水泥浆输送至土层中,使其与原位软弱土强制拌和,通过加固料与软弱土之间的离子交换作用、凝聚作用、化学结合作用等,形成具有一定强度的水泥土桩,水泥土桩与桩间土层形成复合地基,从而提高地基的整体强度。

## 1 施工准备

### 1.1 配合比试验

开工前一个月试验室取样作水泥土配合比试验,确定合理的掺灰量,绘制灰浆比重与水泥比曲线图。主要内容包括:地基土试验、水泥试验、水泥土试验,有条件的地区可采用石膏粉、木质素作为掺加剂,有利于强度的提高。

### 1.2 施工机械

喷浆型水泥搅拌机械与喷粉型水泥搅拌桩机械基本相同,主要差异为前者需要灰浆搅拌机、灰浆泵,另外在钻头上的区别,前者为叶片状,后者为条状。机械进场后应检查钻头直径、搅拌桶容量、灰浆泵是否满足需要,有无电流表、压力表、电脑计量装置,该装置是否经过计量部门鉴定合格。一般要求钻头直径与设计桩径的偏差 $\leq 2\text{cm}$ ,喷浆口应设在搅拌头上,搅拌桶容量应满足一根桩水泥浆用量或者可以连续搅拌,灰浆泵应配有压力表,并可调节。每台机械应配有 $\geq 2$ 个比重仪,以供施工中随时检测灰浆比重。

### 1.3 施工场地

清理施工现场平整地面,以保证机械移动、操作方便,确保工程质量和进度。对河塘或沟渠地段,应抽水、清淤、回填,但不宜采用碎石或灰土回填。

### 1.4 施工放样

依据设计文件,绘制桩位平面图,实地测量放样定位,采用全站仪准确放出控制桩位,用木桩标识,再用钢尺量距放出桩位小

样,打上竹签标识,以便钻机对位,桩位偏差应 $<5\text{cm}$ 。填写放样复核记录,报测量监理工程师签字。

### 1.5 工程材料

水泥宜采用普通水泥或矿渣水泥,按计划组织进场,水泥应入库储存时应下垫架空枕堆放于水泥棚内。

## 2 工艺性试桩

喷浆型水泥搅拌桩一般按“一喷两搅”进行工艺性试桩,确定钻进速度、提升速度、搅拌速度、送浆压力等各项技术参数,验证质量控制措施。

(1)检查钻机垂直度,以控制桩的倾斜率在容许偏差范围内, $\leq 1.5\%$ 。

(2)试压水:记录从开始泵送到喷嘴出水时间,确定延误提升时间。

(3)钻机定位好后,开启下钻,钻速 $\leq 0.6\text{m/min}$ ,同时灰浆泵空转送气,防止下搅过程中出浆口被堵塞。

(4)配制灰浆:按预定的配比拌制,水灰比一般在 $0.4\sim 0.6$ 之间进行调整。根据水灰比、水泥浆比重以及搅拌桶尺寸,计算出加水量的高度,用卷尺控制加水量,然后依次加入掺加剂、水泥,此时搅拌桶不得停转。为保证搅拌桩能够连续施工,搅拌桶实行二级搅拌。制备好的浆液不得离析、不要停置时间过长, $>2\text{h}$ 的浆液应降低标号使用。浆液到入集料时要加筛过滤,以免浆内结块,损坏泵体,泵送浆液前,管路要保持潮湿,以利输送。

(5)在显示深度达到设计位置后,停机送浆,待延迟提升达到后,按预定的档位提升钻头喷浆,提升速度控制在 $0.5\text{m/min}$ 。根据换算的喷浆量,采用电脑流量计控制喷浆量。喷浆采用挤压式送浆泵,压力控制在 $0.5\sim 0.7\text{MPa}$ 之间。

(6)钻头提升至地面时,浆液应正好喷完,否则,应重新调整水灰比、泵送压力和钻机速度。钻头提升至地面以下 $1\text{m}$ 时宜用慢速,当喷浆口即将出地面时,停止提升,搅拌数秒以保证桩头均匀密实。

(7)复搅,复搅速度宜限制在 $0.5\sim 0.8\text{m/min}$ ,转速 $\geq 60\text{r/min}$ ,到底后原位转 $2\text{min}$ 。

(8)桩体成型 $28\text{d}$ 后,及时进行钻心取样,检测无侧限抗压强度。

在试桩工艺得到确认,并经监理工程师批准后,转入正常施工。

## 3 施工操作要点

(1)场地要求平整,低洼时回填素土,压实度达 $85\%$ 以上,保

# 现代住宅设计初探

廖鉴萍,徐海燕

(新疆生产建设兵团农二师建筑勘察规划设计院,新疆 库尔勒 841000)

**摘要:**现代住宅设计在平面功能上,空间利用,厨房、卫生间布置、节能保温、艺术处理等方面取得了较好的效果,解决了居民的晒衣、储藏、保温、隔热等实际问题。

**关键词:**住宅;栏板;阳台;厨房;卫生间;功能;节能保温;绿化

近几年来,随着人民生活水平的日益提高,住宅设计也发生了很大的变化,它不仅是对传统设计的改进,而且有突破和创新,在平面功能上,空间利用,厨房、卫生间布置,艺术处理等方面取得了较好的效果,解决了居民的晒衣、储藏、隔热等实际问题,为广大居民提供了一个安居乐业的生活环境。为此,对现代住宅设计从四个方面进行初步探讨:

## 1 平面形式的功能性

住宅设计平面布局的合理性体现在户型面积标准规定下的配套合理性,即设计有较大的起居室、厨房、卫生间和储藏空间,

证钻机移位方便和机身垂直。

(2)严格控制钻孔下钻速度。延迟提升时间,以保证成桩长度及喷浆量达到设计要求。

(3)要求施工中随时注意灰浆泵压力变化,若有异常变化,应停机查明原因后再复工,停机后继续施工时,应与第一次成桩重叠 $\geq 1\text{m}$ 长度,以保证桩体的连续性。

(4)施工中应经常检查机械设备状况,保证运转良好,定期更换或清洗阀门,在施工中宜采用挤压式送浆泵。

## 4 质量控制

(1)喷浆型水泥搅拌桩属于隐蔽工程,质量不易控制,施工时必须专人全过程旁站监督记录,按规定频率做水泥土试块,并随时抽查水泥浆比重,检查水灰比是否控制在设计范围之内,使水泥搅拌桩现场施工一直处于受控状态,并且记录各种施工参数,原始记录不得涂改。

(2)每台机械必须装有水泥浆流量计量装置和电流表,否则不允许进场。

(3)每台机械挂牌作业,注明处理范围、桩长、浆液比重、操作手名字等,以备检查。

(4)出浆口宜设置在叶轮反转方向,以减少堵管机率。

(5)现场存放水泥时,要求下面垫空,上面有覆盖物,周围有排水沟,每次存放量应 $\leq 5\text{d}$ 使用量。

(6)喷浆型水泥搅拌桩成桩 7d 后开挖检测桩体成型情况及搅拌均匀程度,测量成桩直径并记录。成桩 28d 后在桩体上部截取整段桩体并分成三段进行桩身无侧限抗压强度试验。桩头 50cm 范围挖除后,重新用同比例水泥土回填夯实。

并体现开敞与私密分离、饮食与寝居分离的原则。住宅单元设计以宽敞明亮的起居室或厅作为家庭的活动中心,大大方便了家庭成员的学习、家务、沟通、休息和社交。为了充分利用户型面积,客厅和卧室的设计力求方正,使每一平方米都得到最有效的利用,达到了“面积不大功能全”的要求。

目前,我们设计的住宅户型主要有两种:一种是二室二厅住宅,面积为  $70 \sim 85\text{m}^2$ ;另一种为三室二厅住宅,面积为  $85 \sim 110\text{m}^2$ 。这两种户型的设计通过这几年的使用发现以下几种平面布局为较优方案:

## 5 质量检验方法

水泥搅拌桩质量检验方法一般为:开挖桩头、钻心取样、标准贯入试验、无侧限抗压强度试验和静荷试验。在水泥搅拌桩成桩 7d 后,可以进行开挖桩头、钻心取样和标准贯入试验,开挖桩头主要检测桩的直径、垂直度及成型情况;钻心取样主要观察整个桩体水泥喷入量及搅拌均匀程度;标准贯入试验是评价桩体的硬度状态。在水泥搅拌桩成桩 28d 后,可以利用静载荷试验检测桩体的单桩承载力和复合地基承载力。

## 6 环保措施

喷浆型水泥搅拌桩施工对环境会产生影响,施工时应注意以下几点:

(1)喷浆提升临近原地面时,应注意停浆时间,并专人负责取土围挡在桩周围,防止浆液漫流。

(2)每次冲洗料斗和机具的污水,待沉淀处理达标后,再排入河沟。

(3)与村庄或地方道路相邻的施工场地,周围应用彩条布隔离。

## 7 安全施工措施

(1)现场电路应由持上岗电工敷设,电线电缆不得破裂。

(2)设备必须有接地装置,注意空中高压电线。

(3)泵送水泥浆前,管路应保持湿润,以利输浆。

(4)水泥浆内不得夹有硬结块,以免吸入泵内损坏缸体。

(5)输浆管路应保持干净,每日完工后应彻底清洗一次。在施工过程中,如果发生事故而停机半小时以上,应先拆卸管路,排除水泥结石,然后进行清洗。