

# 桥台接坡处粉喷桩的质量控制和检测

安正东, 沈永付, 施 亮

(江苏省大洋建筑工程总公司, 江苏盐城 224000)

**摘 要:** 该文介绍了在杭嘉湖北排中苏州段 5 座桥梁桥台接坡处采用粉喷桩处理软土地基时的施工要求、质量控制及质量检测。

**关键词:** 粉喷桩; 施工要求; 质量控制; 检测

**中图分类号:** TU472 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009-7716(2007)01-0079-02

## 0 前言

杭嘉湖北排中苏州段 5 座桥处于软土地基, 故采用粉喷桩处理软土地基, 即以水泥作为固化剂, 利用深层搅拌机械将水泥与原位软土进行强制搅拌、压缩, 并吸收周围水分, 经过一系列物理化学作用生成一种特殊的具有较高强度、较好变形特征和水稳性的混合柱状体, 它对提高软土地基承载能力, 减少地基的沉降量及保证桥头高填土路基稳定性具有明显的效果。

## 1 粉喷桩施工

粉喷桩施工有以下施工要求:

(1) 桩位布置: 按等边三角形梅花型排列。

(2) 桩径 0.5 m, 桩长 6 ~ 10 m 不等, 间距 1.5 m, 桩体水泥掺量 15%, 约每立方米加固土体水泥用量 280 kg, 所用的水泥(425# 普通硅酸盐水泥)应符合设计要求, 并有产品合格证, 并经室内检验合格才能使用, 严禁使用受潮、结块变质的加固料。水泥浆液水灰比 0.4 ~ 0.5。

(3) 场地处理: 首先应挖除耕植土及建筑垃圾等杂填土, 粉喷桩停灰面为地面清表线下 30 cm, 采用物品垫高, 使其不会因受潮而凝结。粉喷桩施工结束后, 应挖除桩顶浮土, 回填 30 cm 砂砾材料, 碾压密实后作为接坡路基垫层。施工期应做好场地排水工作。

(4) 施工设备进场, 并进行机械组装和试运转。

(5) 单根桩开钻后应连续施工, 严格控制起喷及停喷高程, 不得间断, 以保证粉喷桩长度。如遇停机或机械故障停喷, 应及时记录中断高程, 待恢复正常后立即进行复搅, 复搅重叠长度不小于 1

m, 如中断时间超过 12 h, 则应采取补桩措施。储灰罐容量不应小于单桩用灰量加 50 kg。

(6) 为保证桩底施工质量, 当浆液到达出浆口后, 应喷浆坐底 30 s, 这样使浆液完全到达桩底端。对桩身上端(1/3 ~ 1/2)桩长范围, 应采取复搅措施, 将此范围内的浆液分两次喷入, 使搅拌效果更佳。当喷浆口到达桩顶标高时, 宜停止提升, 搅拌数秒, 以保证桩头的均匀性密实。

(7) 水泥搅拌桩施工前应进行成桩试验, 确定搅拌机械的灰浆泵输浆量、灰浆经输浆管到达搅拌头喷浆口的时间、预搅下沉速度、提升喷浆速度、搅拌转速等参数。宜用流量泵控制输浆速度, 并使搅拌提升速度与输浆速度同步。

(8) 制备好的水泥浆液不得离析, 泵送必须连续。控制浆液的罐数、水泥和外掺剂的用量及泵送浆液的时间应有专人记录。

(9) 整桩喷浆搅拌结束后, 为使软土与水泥搅拌均匀, 应再次将搅拌拌头边旋转边沉入土中至设计深度, 再将搅拌头边旋转边提升出地面。

(10) 施工间隔期间, 应及时清洗集料斗和全部管路中的残留浆液, 直至清理干净, 以防止浆液硬结堵管。

## 2 质量控制

粉喷桩施工根据成桩试验研究的技术参数进行, 操作人员在施工过程中必须随时检查施工记录和计量记录, 并对照规定的施工工艺对每根桩进行质量评定。检查重点是: 喷气压力、水泥用量、桩长、搅拌头转数和提升速度、复搅速度和复搅深度、停浆处理方法等有关参数的变化, 并要满足下列要求:

(1) 固化剂浆液应严格按预制的配比拌制。配备好的浆液不得离析, 不得停置过长, 超过 2h 的浆液应降低标号使用; 浆液倒入集料时应加过滤筛, 以免浆内结块, 损坏泵体。

收稿日期: 2006-09-13

作者简介: 安正东(1975-), 男, 江苏盐城人, 助理工程师, 从事工民建、市政施工技术管理工作。



(2)泵送浆液前,管路应保持潮湿,以利输浆。现场拌制浆液,应有专人记录固化剂、外掺剂用量,并记录泵送浆开始及结束时间。

(3)根据成桩试验确定的技术参数进行施工。操作人员应记录每米下沉时间、提升时间,记录泵送时间、停浆时间等有关参数的变化

(4)供浆必须连续,拌和必须均匀。一旦因故停浆,为防止断桩和缺浆,应使搅拌机下沉至停浆面以下 0.5 m,待恢复供浆后再喷浆提升。如因故停机超过 3 h,为防止浆液硬结堵管,应先拆卸输浆管路,清洗后备用。

(5)搅拌机提升至地面以下 1 m 时宜用慢速;当喷浆口即将出地面时,应停止提升搅拌数秒,以保证桩头均匀密实。

(6)控制钻头下沉和提升速度,保证加固范围内每一深度都得到充分搅拌,严格按照要求进行复拌。

(7)随时检查施工记录,对照施工工艺对每根桩进行质量评定,不合格的桩根据具体情况采取补救措施。

(8)选取一定数量的桩体开挖,检查桩体外观质量、搭接质量和整体性。

### 3 粉喷桩现场质量检测

检测粉喷桩质量所用的方法与检测其它桩一样,可采用多种手段进行。现场检测具有直观、工效高、代表性强、避免取样运送过程的扰动等优点。但每一种方法都有一定的局限性,因此进行粉喷桩检测时,我们拟采用多种方法综合评价,并辅以一定的室内试验。

针对粉喷桩的需要,施工完成后的全面检查方法有:

#### (1)人工直接观察

基槽开挖后,组织人力对现场直接进行检查,可以了解桩的成形、桩径、缺桩、桩顶强度、桩顶质量、桩位偏离等情况。在这些检查项目中,除桩顶强度外,其余均用目测检查确定。桩顶强度除观察其搅拌均匀程度进行分析外,还可以采用简易检

测法,即用一根长度 2 m、直径 16 mm 的平头钢筋,竖直立于桩顶,如用人力能压入 10 cm(龄期 28 d),表明施工质量有问题。

#### (2)桩身取样强度检验

施工前应针对现场地基土质进行室内水泥配比实验。桩体强度取 90 d 无侧限抗压强度不小于 1.5 MPa,在成桩 7 d 内采用轻便触探仪检查桩的质量,触探点应在桩径方向 1/4 处,抽检频率为 2%。成桩 28 d 后,按 1‰频率或每一工点不少于 2 根采用钻芯取样法对其进行终检。制桩后 7 d 内可用轻便触探器对桩进行一般性检查。由于轻便触探器的检查结果只能定性而不能定量,因此,经轻便触探器检查后,如对某些桩体强度有怀疑时,则对这些桩身取样,进一步做更精确的检查,即用钻机对桩身取芯样,制成试块进行无侧限抗压强度试验,用以测定桩体强度。钻孔直径不小于 108 mm,以便保证制成的试块尺寸不小于 50 mm × 50 mm × 50 mm。

#### (3)静力触探

静力触探是将一定规格的圆锥形探头,按一定的速率压入土层中,量测土对探头的阻力,借以分析土的性质。在粉喷桩检测中,静力触探除用于对桩体进行 7 d 内静探外,还可用于对桩周土进行静探。静力触探测试结果可判定被探体(土层或桩体)的密实性、均匀性、地基处理前后的承载力、不排水强度、压缩性质等,还可以用来计算出单桩承载力。

### 4 结语

(1)粉喷桩在处理桥梁桥台接坡时是比较常用的方法之一,所以在粉喷桩整体施工时一定要加强管理,并委托监理单位,实行全天候、全方位旁站,以确保施工质量。

(2)对达到龄期成桩 28 d 的粉喷桩采用钻芯取样法、动力触探法等方法进行检测。其中钻芯取样法可以通过芯样的抗压强度试验掌握桩体的强度;动力触探法则是对整桩的一次全面的验收检查,从而保障粉喷桩的施工质量。