

# 浅析混凝土预制管桩在水利工程中的应用

王 凯

塔里木河流域喀什管理局 新疆莎车 844700

**摘要:** 随着水产业的迅速发展,为了适应现代水利工程的先进技术,在实际施工过程中引入了水平较高的技术手段。其中特别重要的是加强预制混凝土桩的质量管理,研究预制混凝土桩的质量及预防技术。本文详细分析了以前混凝土管道的施工过程,介绍了预制管道的特点、施工质量控制措施和常见问题的预防策略。

**关键词:** 混凝土预制管桩; 水利工程; 应用

## Analysis of the application of the concrete precast pipe pile in the water conservancy project

Kai Wang

Tarim River Valley Kashi Administration, Shache Xinjiang 844700

**Abstract:** With the rapid development of aquaculture, in order to adapt to the advanced technology of modern water conservancy projects, the high level of technical means are introduced in the actual construction process. It is particularly important to strengthen the quality management of precast concrete piles and study the quality and prevention technology of precast concrete piles. This paper analyzes the construction process of previous concrete pipes in detail, and introduces the characteristics of prefabricated pipes, the construction quality control measures and the prevention strategies of common problems.

**Keywords:** Concrete precast pipe pile; Water conservancy engineering; Application

混凝土预制管桩由桩体、桩头和桩帽组成,这是预制混凝土构件。与传统的钻孔灌注桩施工方法相比,施工方法具有操作简便、机械化程度高、施工速度快、成本低等优点。而且很受欢迎。本文介绍了预制混凝土桩的生产和施工情况,强调了在水利工程中使用预制混凝土桩的好处,本文提出了解决一些问题的建议,为类似工程提供了良好的参考价值。

### 一、混凝土预制管桩的优缺点

#### 1. 预制管桩的优点

预制管道比其它桩相比具有很明显的优势。换句话说,固定在地面上的桩的承载力比单个桩高 20% 至 30%,具有简单、灵活、快速的特点。管桩是工厂制造的,在现场承受静态压力,不需要现场生产混凝土。桩长可根据工程地质条件进行调整,压桩速度一般为 0.5 ~ 1.0m/分钟。在静压过程中,可以控制每个桩的承载力和每个桩的静力试验,具有低成本和高环保的特性<sup>[1]</sup>。

#### 2. 预制管桩的缺点

整个预制管道的焊接。地下水位高、腐蚀强时,焊缝可能会被腐蚀,从而导致桩体断裂、刚度降低、侧向位移能力降低。如果发生地震这样的灾害,后果将是严重的。预制管桩靠桩头压力冲破阻碍沉桩。如果地基上有不同厚度的石块、建筑地基或坚硬层,则无法通过桩柱,此外,设计的桩柱长度也很难达到,建筑工程的实施也很困难。

如果桩长超过 50 米,桩长过大,就会变得不稳定,液化土层利用率较低,中桩身压入地基后,垂直性将不受控制。如果不知道是否有地下障碍物,这对建筑物安全构成了一定的威胁。

### 二、水利工程中预制管桩施工工艺

#### 1. 准备工作

钢筋混凝土预制管桩施工前,需将南北工作结合好,以保证施工质量。高强度预应力混凝土桩施工准备的主要内容是静压试验,以避免桩施工中的缺陷。但是,如果基本载荷相对较低,则可以使用锤击法。最好选择履带锤,并在施工前检查设备,确保其在实际施工条件下正常工作。桩应保持稳定,定期检查。如果出现质量问题,请立即更换。执行前必须检查桩及其侧面,以确保它们不含杂物。此外,选择设备类型时,还必须考虑所有设备可能存在的问题。例如,有些设备很重,但基本负荷能力不足,长期工作可能导致各种建筑问题的出现。在具体规范中,设备重量不得超过高强度预应力混凝土管桩极限承载力的 1.2 ~ 1.5 倍<sup>[2]</sup>。

#### 2. 施工中期

如果准备工作已经完成,可以顺利过渡到中期建设阶段。在这种情况下,首先,管道必须固定在正确的位置,然后将桩基调平。现在,使用夹持腔将管桩连接到提升设备。管道到达适当高度后,必须停止一段时间以消除管道振动。

管桩稳定后, 必须保持与桩的位置保持垂直关系。如果它是垂直的, 才可以继续执行下一步。二是垂直展开沉桩作业, 施工时下列管桩会将管桩位置从上到下调整到大约 2.53 公尺, 以保持垂直关系, 可以用焊接技术把它们连接起来。循环操纵, 直到所有桩基都完成。完成每个桩后, 最终压力值必须满足设计要求。此外, 在桩基工程完成后, 多个部分必须拆除。完成这些任务后, 必须设置最终压力值才能执行压力操作。如下所述。

#### (1) 终压值设定

每个桩的最终压力值必须符合设计要求。因此, 要精确确定管桩的质量, 必须首先设置最终压力值。对于最终压力值设定方法, 通常可以使用管桩长度做为设定最终压力值的准则, 比较各个压力值以取得最终压力值。当桩的管桩桩基桩长度大于 21 米时, 此方法适用。此外, 设定最终压力值的方法可能会在其他条件下发生变更。例如, 如果桩长长度介于 14m 和 21m 之间, 则最终压力值必须根据管桩设计参数中的最大负载最终压力来确定, 在这种情况下, 每个最终压力的比较时间必须至少为一分钟, 且至少为三次。如果长度小于 14 米, 则必须将其与最终压力进行比较, 然后反复应用。如果长度小于 8 公尺, 则最终压力值设定为 14m, 但复压的次数需要相应增加。

#### (2) 复压操作

根据最终压力值, 如果桩长小于 14 米, 则需要复压的操作。在复压之前, 必须释放夹持腔。此外, 压力操作的数量通常介于 2 到 3 之间。如果桩长度太小, 可以增加次数, 以避免每次复压时发生中断。同时, 在复压过程完成后, 必须确认管桩中的当前载荷力。载荷力满足设计要求, 则表示复压的结果。否则, 我们必须继续施加压力<sup>[3]</sup>。

### 3. 施工后期

中间项目完成后, 施工最后阶段的主要内容包括: 沉桩、上节桩与底桩接桩、管桩与底桩连接、竣工验收。具体如下:

#### (1) 沉桩

此功能是调整高强预应力混凝土管桩施工结果的一部分, 从而提高施工精度, 具有重要意义。打桩时, 先确定桩的状态。如果桩头倾斜、桩头有偏移、桩本身有弯曲、出现裂缝等时, 不能沉桩, 必须先手动处理。第二, 如果符合桩的状态标准, 则应在桩身打桩前清理施工现场, 清扫杂物, 在打桩过程中应使用适当的检查仪器实时监测桩的垂直性。如果垂直偏差, 请及时调整。此外, 送桩孔中的孔必须及时进行掩埋。

#### (2) 上节桩与底桩接桩

首先, 需要确保顶部线段的桩与底部线段的桩对齐。将顶部桩放置在底部桩上, 使其与导向板精确对齐。第二, 接桩是焊接的。此时, 必须从头到尾清除接缝内的杂物, 不要有灰尘等异物。焊接者必须同时焊接坡口, 即使用对称点焊方法, 因此焊接层的数目必须大于两个。这时, 接桩基本完成。此外, 在接桩结束时, 应及时清除焊接残余物, 在自然环境中冷却焊接连接 10 分钟。建议不要人工干预。

最重要的是, 最好不要用冷水降温, 否则, 固定连接的脆弱性会增加。

#### (3) 管桩与底桩连接

连接“顶部”和“底部”桩后, 必须连接“管道”和“底部”桩。此过程包括两个主要步骤: 连接作业、桩头截除。连接时, 先将厚度约 100 厘米的细混凝土倒入桩中。强度等级通常为 C40。浇筑完成后, 应放置 6 根直径 22 毫米的钢棒, 以确保管道桩和下部桩的预连接。其次, 管桩配筋和底桩配筋焊接在一起, 焊接方式相同。连接完成后, 必须从管桩中清理冗余部分。对于切割方法, 不能使用普通锤子切割, 以保证桩基的完整性<sup>[4]</sup>。

#### (4) 竣工验收

经过上述工作, 高强度预应力混凝土桩在水利建设中的实施已经完成。但是, 由于工程的复杂性, 结果可能存在质量问题, 因此必须进行检测, 可以使用动态测试方法进行接收。

### 三、水利工程中混凝土预制管桩问题及其预防

#### 1. 桩顶损坏与预防

预制混凝土桩帽在施工过程中经常损坏, 这通常意味着桩帽在桩帽下沉过程中会开裂。桩帽损坏的原因通常是:(1) 混凝土比例低, 预制管道未按计划流动, 可能会采取不适当的维护措施。(2) 桩顶不垂直于桩轴, 桩顶不均匀。(3) 桩之间的接触面不均匀, 导致桩表面应力集中, 损伤程度不同。

为了有效地解决这些问题, 必须制定以下预防方法:(1) 在制造过程中, 必须确保离心均匀, 桩帽固定装置的位置符合要求。在注入预制管道时, 应根据实际情况编制混凝土配合比, 并进行良好的维护工作。(3) 仔细检查桩端是否倾斜, 以及桩顶部是否垂直。(4) 确保桩与桩端之间的接触面平整。

#### 2. 桩位偏移及预防技术

桩的位置偏差是以前混凝土管桩实施过程中常见的质量问题。这主要是桩相位的较大垂直偏差, 导致桩倾斜。具体而言, 在搅拌阶段, 相邻的预拌混凝土管桩会发生横向或移动。桩的移动通常是由以下原因造成的:(1) 在上一个混凝土管道施工阶段, 桩进入地面可能会遇到严重障碍, 导致桩端被另一侧替代。(2) 施工多个预制混凝土管段时焊接效果不好, 预制混凝土管可弯曲, 自重积累较大。在这种情况下, 一旦基础不均匀, 基础就会不均匀地下沉, 从而增加了桩身便宜的可能性。(3) 桩的数量和密度很高, 由于土壤压缩, 以前堵塞的桩发生倾斜或膨胀。(4) 桩锤、桩帽和桩不在同一条线上, 连接时桩的上下轴不同。

为了有效地解决这些问题, 必须采取以下预防措施:(1) 在压桩前, 场地表面必须平整, 场地的障碍物必须清除;(2) 在插桩开始时, 还需立即在桩身的侧面和前面安装经纬仪, 以实现校准桩的目标(3) 在打桩过程中应进行纠正偏移的工作。(4) 检查预应力混凝土管桩的形状、尺寸和形状。(5) 连接时, 顶部和底部桩必须对齐, 以便它们位于同一轴上。

(6) 合理安排桩的位置, 必要做好排水工作<sup>[5]</sup>。

### 3. 桩上浮问题

由于土质、打桩节奏和顺序, 许多项目在打桩时出现了“桩体上浮”的情况, 导致不必要的桩被截留。这主要发生在密集桩项目中, 桩挤在地下土层上, 使地下土层发生了溢出, 造成了上文所述的情况, 并造成了不必要的工程损失。

对于浮桩, 建议根据实际作业条件(考虑间距、规格、长度、场地地面等)选择正确的作业顺序。当桩间距较为密集时(长度或直径为桩侧两个桩中心的4至5倍), 两侧的中间(中心)桩帽有助于减少浮桩问题。如果桩间距较小(两个桩中心之间的距离 > 边长度或直径的4至5倍), 则最好使用单向桩。

### 4. 衔接不紧密问题

因为衔接处不能完全进行清洗, 高度也不准确, 所以施工时要除去泥土、水、油等杂质, 焊接必须平滑。如果桩体开裂, 必须及时更换

### 5. 打桩应力的控制措施

在打桩过程中, 反复使用锤子会产生整体的桩压力, 且桩的应力值波动很大, 可能会超过桩的静力极限, 从而对混凝土造成损坏或开裂, 并严重影响桩的承载力和耐久性。因此, 有必要控制锤压。一种工程控制方法, 如下:(1) 在桩端安装厚度为100 mm的橡胶垫。通过橡胶垫缓冲。研究表明, 冲击力和垫层的厚度成反比, 垫层越少冲击力越大。(2) 选择合适的锤子。如果对桩的影响过大, 桩受力过大, 容易折断桩, 最终贯穿过大。如果锤子的重量很轻, 而且运转速度太慢, 不仅影响工期, 而且造成过度的应力和不必要的能量损失。

### 6. 挤土和振动与预防技术

预制混凝土桩在施工阶段不可避免地产生挤土和振动的情况, 对周围建筑物或通信电缆、水管、管道等造成不利影响。事实上, 许多因素造成了土壤的压缩和振动。(1) 因为并没有去土沉桩, 因此本身也占据一定的地下空间, 也会改变土壤密度并造成一定程度的压缩;(2) 桩密度太高, 桩数太多, 挤出频率仍然很高。(3) 燃料爆炸的冲击波可能产生影响。在这个过程中, 锤的振动引起振动。为了有效地解决这些问题, 需要:(1) 采取预防性措施, 在施工阶段控制桩速、密度和成桩数量, 并围绕第一个中心放置桩。如果一侧有建筑, 通常将桩放置在现有建筑附近, 然后选择间隙跳跃方法。(2) 如果桩周围有地下管道, 则优先考虑保护地下通道。如有必要, 挖一条防撞沟。总长度为2米,

宽度为1米, 确保深度大于埋管深度1米。地下水位高时, 用松散的沙子填满沟渠<sup>[6]</sup>。

## 四、水利工程中混凝土预制管桩的质量控制

(1) 加强执行单位的质量管理, 提高安全意识, 使所有施工人员能够按规定进行施工, 充分执行施工公司签发的质量管理文件, 并创造良好的施工工作环境(2) 加强材料质量控制和检查。建筑材料始终是建筑顺利开展的基础。质量差的建筑物会对未来的使用产生重大影响。因此, 所有计划数据必须附有相应的质量证明, 在监理进入工地后, 必须进行抽样、测试和随机检查, 以确保材料质量符合标准。(3) 在施工阶段, 施工单位应成为施工质量负责主体, 通过履行职责加强质量管理, 完善有关质量管理部门的结构, 相互协调监督, 及时报告发现的问题, 合理施工。(4) 在施工前对工地进行清理并了解场地的土壤条件。对于静压桩机, 现场强度不得压桩机接地的1.2倍。下雨的时候, 地面上的雨必须及时排干, 可以用建筑垃圾和破碎砖填充地面。(5) 对信息经营者和管理人员进行公开培训。经营者必须持有岗位经营证书, 在施工前对员工进行技术道德教育, 了解质量管理的重要性, 培养责任感。

## 五、结语

预制混凝土管桩的实施受到场地土壤、工程设备和桩质量等多种制约因素的制约。在施工过程中, 需要注意初步研究和分析、科学设计和施工管理等程序, 这样就可以克服问题。在水利工程项目中应用混凝土预制管桩, 不仅可以提高项目效率, 还可以减少项目投资, 提高整个项目的质量。

## 参考文献:

- [1] 崔德标. 浅析混凝土预制管桩在水利工程中的应用[J]. 中华建设, 2022(11):107-108.
- [2] 赵二华, 车晓义. 预制混凝土管桩基础在寒冷地区工程中的应用[J]. 建筑技术开发, 2022,49(19):169-171.
- [3] 林权成. 房建工程混凝土预制管桩静压沉桩施工工艺[J]. 四川水泥, 2019(05):254.
- [4] 赵升峰, 黄广龙, 马世强, 周文苑, 章新. 预制混凝土支护管桩在深基坑工程中的应用[J]. 岩土工程学报, 2014,36(S1):91-96.
- [5] 孙凯. 浅谈混凝土预制管桩施工质量问题与预防技术要点[J]. 科技创业家, 2012(23):81.
- [6] 于俊东, 顾双鸣. 混凝土预制管桩在水利工程的应用[J]. 黑龙江水利科技, 2008(04):153.