

# 道路桥梁施工中的桩基施工技术探讨

郭 帅

郑州路桥建设投资集团有限公司 河南 郑州 450001

**摘要:** 在道路桥梁的建设过程中, 桩基施工是一个至关重要的环节。桩基不仅承载着桥梁的全部荷载, 更关系到整个桥梁结构的稳定性和安全性。本文将从桩基施工的前期准备、主要施工技术、施工质量控制以及施工中的注意事项等多个方面进行深入探讨, 以期提升道路桥梁桩基施工质量提供有益的参考。

**关键词:** 道路桥梁; 桩基施工; 施工技术; 质量控制

## 引言

随着我国经济的持续发展和城市化进程的加速, 道路桥梁等基础设施建设正迎来前所未有的发展机遇。桩基作为桥梁工程的重要组成部分, 其施工质量的好坏直接影响到桥梁的使用寿命和安全性能。因此, 对桩基施工技术进行深入研究, 不断提升施工水平, 对于确保道路桥梁的工程质量具有十分重要的现实意义。

### 1 桩基施工前期准备

#### 1.1 地质勘察的精细化

地质勘察在桩基施工前扮演着举足轻重的角色, 是确保施工安全与质量的首要环节。这一阶段, 勘察团队需借助地质雷达、钻探等先进技术手段, 对施工现场的地质状况进行深入且全面的探查。在勘察过程中, 土层分布、岩石性质、地下水位以及潜在的地质构造等关键因素均不容忽视。这些数据不仅为后续桩基施工提供了有力的科学依据, 更直接关系到桥梁的稳定性和安全性。因此, 勘察人员必须以高度的责任心和专业素养, 确保所获取的每一项数据都准确无误, 从而为桩基施工奠定坚实的基础, 也为整个道路桥梁工程的安全与稳固提供有力保障。

#### 1.2 设计方案的优化与制定

设计方案的优化与制定是桩基施工前期准备中的重要环节。在充分了解和分析了地质勘察报告后, 设计人员将根据桥梁的具体使用需求和功能定位, 对桩基的施工方案进行详尽而精细的设计。这其中包括了桩基类型的慎重选择, 无论是端承桩还是摩擦桩, 都要根据地质条件和桥梁荷载要求进行权衡。同时, 设计人员还需精确确定桩基的尺寸, 包括桩径、桩长等, 以确保桩基的稳定性和承载能力。除此之外, 施工方法的选取也至关重要。设计人员需要综合考虑施工环境、设备条件、工期要求等多方面因素, 选择最合适的施工方法。此外, 设计人员还需对施工过程中可能出现的风险点进行预测

和评估, 制定相应的应对措施, 以确保施工的安全性和经济性<sup>[1]</sup>。优化后的设计方案不仅应满足桥梁的承载能力和使用寿命要求, 更应注重施工的可操作性和经济性, 为后续的桩基施工提供科学、合理的指导。

#### 1.3 施工材料的严格筛选与准备

施工材料的质量控制是桩基施工前期准备中的关键环节。施工材料的优劣直接关系到桩基施工的质量和桥梁的安全性能。因此, 在施工前, 对各种施工材料如钢筋、混凝土、砂石等进行严格的筛选和质量控制显得尤为重要。采购部门应当选择具有良好信誉和稳定产品质量的供应商进行合作, 确保所采购的材料源头可靠。在材料进场时, 必须进行全面的检查, 包括检查材料的外观质量、规格尺寸、性能指标等, 确保其符合国家相关标准和设计要求。特别是对于钢筋、混凝土等主要材料, 应按照国家相关标准和规范进行严格检测, 如钢筋的直径、屈服强度、延伸率等指标, 混凝土的抗压强度、抗渗性能等。只有经过严格筛选和准备的高质量施工材料, 才能为桩基施工提供坚实的物质基础, 从而确保整个桥梁工程的安全性和稳定性。

## 2 桩基施工技术详解

### 2.1 人工挖孔桩施工技术

人工挖孔桩施工技术, 在地质条件相对较好、地下水位偏低的施工区域, 被广泛应用。该技术主要依靠人力进行挖掘, 形成桩孔, 然后在孔内浇筑混凝土, 以形成稳固的桩基。在施工过程中, 孔壁的稳定性的首要关注的问题。由于挖掘过程中土层可能会发生变化, 为了防止孔壁出现坍塌, 施工人员需要密切关注土层的变化, 并采取相应的支护措施。在必要时, 可以使用钢护筒等设备进行加固, 确保施工人员的安全和挖孔的质量。挖孔过程中, 孔位的准确性和孔的垂直度也是至关重要的。施工人员需要利用专业的测量工具, 不断对孔位进行校核, 确保桩孔的位置与设计图纸相符。同时,

孔的垂直度也直接影响到桩基的承载能力和稳定性。因此,在挖孔过程中,施工人员需要时刻保持警惕,确保挖孔的方向和垂直度满足设计要求。此外,人工挖孔桩施工还需要注意施工环境的通风与排水。由于挖孔过程中可能会遇到地下水,因此需要及时排水,防止孔内积水影响施工进度和质量。同时,施工人员也需要注意通风问题,确保孔内有足够的氧气供应,避免发生窒息等安全事故。在挖孔完成后,还需要对孔底进行清理,确保孔底无杂物、无松动的土块,为后续的混凝土浇筑创造良好的条件。浇筑混凝土时,应分层浇筑、振捣密实,以保证桩基的强度和稳定性。

## 2.2 钻孔灌注桩施工技术

钻孔灌注桩施工技术广泛应用于各种复杂地质条件,特别是在地下水位较高的施工区域,其灵活性和适应性使得它成为桩基施工中的重要方法。在进行钻孔灌注桩施工时,首要任务是选择合适的钻机类型和钻头规格。这一选择直接关系到钻孔的效率和质量。不同类型的钻机有其特定的使用场景,如旋转钻机适用于较软的地层,而冲击钻机则更适用于硬岩地层。钻头规格的选择也需根据地层情况和施工要求进行,以确保钻孔的垂直度、孔径和孔深能够满足设计要求。钻孔过程中,保持钻孔的垂直度至关重要。施工人员需要利用专业的测量设备,时刻监测钻孔的方向,确保钻孔的垂直度在设计允许的误差范围内。同时,孔径和孔深的控制也是钻孔灌注桩施工中的关键环节。孔径过小可能影响桩基的承载能力,孔径过大则可能造成混凝土浪费。孔深的控制更是直接关系到桩基的稳定性和承载能力,因此必须严格按照设计要求进行钻孔。在钻孔过程中,会产生大量的泥浆。这些泥浆若不及时处理,不仅会对环境造成污染,还可能影响施工进度和质量<sup>[2]</sup>。因此,施工人员需要合理安排泥浆的排放和处理,确保施工现场的整洁和环保。灌注混凝土前,对孔底的清理工作同样重要。由于钻孔过程中可能会有土渣、石块等杂物掉入孔内,若不及时清理,这些杂物将影响混凝土的灌注质量和桩基的承载能力。因此,施工人员必须使用专业的清理工具,对孔底进行彻底清理,确保孔内无杂物和过多的泥浆残留。

## 2.3 打入桩施工技术

打入桩施工技术,即将预制桩体通过特定的打入方式,如锤击或振动,稳固地嵌入地层中。这一技术因其高效率与低成本的特点,在桩基施工中占有一席之地。在进行打入桩施工时,选择合适的打入设备和施工方法是首要任务。打入设备的选择需根据桩的类型、尺寸以

及地质条件进行综合考虑。例如,在较软的地层中,可采用锤击法,利用重锤的自由落体冲击力将桩逐渐打入地层;而在较硬的地层,则可能需要采用振动法,通过高频振动来减少桩与土壤之间的摩擦,使桩更容易被打入。施工过程中,确保桩的垂直度是关键。垂直度不仅影响桩的承载能力,还关系到整个桥梁工程的安全性和稳定性。因此,施工人员需利用专业的测量仪器,实时监控桩的打入方向,确保其与设计要求保持一致。打入深度的控制也是施工中的重要环节。打入过浅可能导致桩基稳定性不足,打入过深则可能造成不必要的浪费,甚至对地层结构造成破坏。因此,施工人员需严格按照设计要求进行打入深度的控制,确保每一根桩都能发挥其应有的承载作用。此外,为防止桩头在打入过程中受到损坏,采取适当的保护措施至关重要。常见的保护措施包括在桩头加设保护套,以减少与土壤的直接摩擦和碰撞。这样不仅可以保护桩头的完整性,还能确保打入过程的顺利进行<sup>[3]</sup>。值得一提的是,打入桩施工技术的成功运用,还离不开施工团队的专业技能和丰富经验。一个优秀的施工团队能够准确判断地层情况,合理选择施工方法和设备,从而确保打入桩施工的质量和安

## 3 桩基施工质量控制

### 3.1 施工过程中的实时监控与调整

在桩基施工过程中,实时监控与调整是确保施工质量的关键环节。利用先进的监测设备,如全站仪、测斜仪等,对施工过程进行全面、精准的监控,不仅可以及时发现施工中的偏差和问题,还能为及时调整施工策略提供有力支持。实时监控的目的在于确保每一步施工操作都严格符合设计要求。通过监测数据的实时反馈,施工人员可以准确掌握桩基的位置、深度、垂直度等关键参数,从而避免因施工误差导致的质量问题。一旦发现施工偏差,如桩位不准、垂直度超标等,应立即进行调整。这种及时的调整不仅能够纠正当前的施工错误,还能预防潜在的质量隐患,确保桩基的整体稳定性和承载能力。除了实时监控与调整外,加强施工人员的技能培训和责任意识教育也至关重要。施工人员的技能水平和责任心直接关系到施工质量的好坏。因此,应定期组织专业技能培训,提高施工人员对桩基施工技术的掌握程度。同时,通过开展质量意识教育,使施工人员充分认识到质量的重要性,增强他们的责任心和使命感。在技能培训方面,可以邀请行业专家进行现场指导,或者组织施工人员参加专业培训机构举办的课程。培训内容应涵盖桩基施工的基本理论、技术要点、安全规范等方面,以确保施工人员能够熟练掌握各项操作技能。在质

量意识教育方面,可以通过举办质量知识讲座、开展质量竞赛等形式,提高施工人员对质量的重视程度。同时,建立严格的质量奖惩机制,对施工质量优秀的个人或团队给予表彰和奖励,对施工质量不佳的进行批评和整改。

### 3.2 施工完成后的全面质量检测

施工完成后的全面质量检测是桩基工程中不可或缺的一环。这一环节不仅关系到桩基的质量,更直接影响到后续桥梁上部结构施工的安全与稳定性。因此,必须对桩基进行细致、全面的质量检测。首先,桩身的完整性检测是重中之重。通常采用低应变反射波法等方法进行检测,这种方法能够有效地识别桩身是否存在裂缝、断裂或混凝土质量不佳等问题。检测过程中,专业的技术人员会利用先进的仪器设备,对桩身进行逐一的扫描与探测,确保每一根桩基的完整性都达到设计要求。其次,承载力的检测也是至关重要的。承载力是桩基能否承受上部结构荷载的关键指标。一般通过静载试验来进行检测,即在桩基上逐级加载,观测桩基的沉降和变形情况,从而判断其承载力是否满足设计要求。这一检测过程需要严谨的操作和精确的数据记录,以确保试验结果的准确性和可靠性。此外,桩位偏差的检测也是不容忽视的一环。桩位偏差过大会影响桥梁的整体受力性能,甚至可能导致安全隐患。因此,在质量检测中,必须对桩位进行精确的测量和比对,确保每一根桩基的位置都符合设计要求<sup>[4]</sup>。全面的质量检测不仅是对施工质量的最终检验,更是对后续施工安全的有力保障。只有通过严格的质量检测,并确认桩基质量合格后,才能进行后续的桥梁上部结构施工。这一环节的重要性不言而喻,它直接关系到整个桥梁工程的安全性和使用寿命。

### 4 施工中的注意事项

在桩基施工过程中,有几点关键的注意事项不容忽视。(1)施工现场的安全防护措施必须到位。桩基施工往往涉及重型机械和复杂操作,因此,确保现场工作人员的安全至关重要。施工单位应严格遵守相关的安全规范,为工作人员配备合格的安全防护装备,如安全帽、安全鞋、防护眼镜等。此外,应在施工现场设置明显的

安全警示标志,并定期检查和维护安全设施,确保其有效性。为了防止人员伤亡事故的发生,还应定期组织安全培训和演练,提高工作人员的安全意识和应急反应能力。(2)合理安排施工进度和施工顺序也是施工中的关键环节。施工进度和施工顺序的合理性直接影响到施工效率和质量。施工单位应根据工程的具体情况和施工条件,制定切实可行的施工计划。在施工过程中,要密切关注施工进度,及时调整施工计划以应对不可预见的情况。同时,要确保各道工序之间的衔接顺畅,避免因施工顺序不当而导致的质量问题和安全隐患。(3)加强与设计单位、监理单位等各方的沟通与协调也是确保施工顺利进行的重要因素。桩基施工过程中可能会遇到各种技术问题和挑战,因此,施工单位应与设计单位保持密切联系,及时沟通和解决施工中的技术问题。同时,监理单位在施工过程中发挥着重要的监督作用,施工单位应积极配合监理单位的工作,确保施工质量和安全符合相关标准和规范。通过加强与各方的沟通与协调,可以确保施工过程中的问题能够及时得到解决,从而保障工程的顺利进行。

### 结语

桩基施工技术是道路桥梁施工中的核心环节之一。通过对桩基施工技术的深入研究和实践应用,我们可以不断提升施工质量水平,为构建安全、稳定、耐用的道路桥梁提供有力保障。同时,随着科技的不断进步和创新发展,我们相信未来桩基施工技术将迎来更多的突破和进步。

### 参考文献

- [1]张忠刚.道路桥梁工程中桩基础施工技术[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2020(12):1.
- [2]马波.道路桥梁工程中桩基础施工技术讨论[J].越野世界,2020(70):0218-0218.
- [3]张旭.道路桥梁工程中桩基础施工技术分析[J].数码设计.CGWorld,2021,010(004):P.57-57.
- [4]王丹.道路桥梁工程中桩基础施工技术探讨[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2021(7):2.