

路桥工程基坑钢板桩支护施工技术研究

胡玥辉

江西建工交通建设有限责任公司 330001

摘要: 随着我国路桥工程建设的快速发展, 基坑支护技术日益受到重视。钢板桩支护作为一种新兴的基坑支护方式, 以其施工速度快、占地面积小、成本低等优点得到了广泛的应用。钢板桩支护技术的主要原理是将钢板桩插入地下, 使其与土体形成一个整体, 共同承担土压力, 保证基坑稳定性。本文将对钢板桩支护施工技术进行深入研究, 以期为我国路桥基坑施工提供有力的技术支持。

关键词: 路桥工程; 钢板桩支护; 技术研究

引言

随着我国基础设施建设的快速发展, 路桥工程在其中扮演着重要角色。而在路桥工程中, 基坑施工的安全与效率成为关键性问题。近年来, 钢板桩广泛应用于建筑工程领域的各类基础工程, 如路桥工程、地铁工程、港口工程等。特别是在深基坑支护工程中, 钢板桩发挥着重要作用。同时, 钢板桩还应用于土壤改良、河道整治、水利工程等领域。在不同应用场景中, 钢板桩均表现出良好的支护性能和环保效果。接下来, 我们将重点探讨钢板桩在路桥工程基坑施工中的应用优势, 以期为我国钢板桩施工技术的发展提供参考。

一、路桥工程基坑施工中钢板桩支护技术的作用

(一) 支撑作用

钢板桩支撑作用主要表现在其良好的抗弯抗压性能和整体稳定性上。钢板桩作为一种深基坑支护结构, 其支撑原理主要是通过桩身承受土压力和水压力, 并将这些压力传递到桩底, 从而达到稳定基坑的目的。在支撑过程中, 钢板桩的抗弯抗压性能使其能够有效抵抗各种外部荷载, 确保基坑的安全稳定。钢板桩支撑结构主要有以下几种类型: 悬臂式支撑、锚拉式支撑、框架式支撑和混合式支撑。悬臂式支撑是通过钢板桩自身的抗弯抗压性能来承受土压力和水压力, 适用于较小的基坑; 锚拉式支撑是通过锚杆或锚索将钢板桩与地面或基础结构相连, 增加支撑体系的抗拉性能, 适用于较大基坑; 框架式支撑则是将钢板桩与框架结构相结合, 形成一种更加稳固的支撑体系, 适用于复杂地质条件和深基坑; 混合式支撑则是多种支撑类型的组合, 可根据基坑的具体情况进行调整和优化。通过合理的设计和施工, 钢板桩支撑可以应对各种复杂的地质条件和施工环境, 为确保基坑工程的安全稳定提供有力保障。在今后的基坑工程中, 钢板桩支撑将具有更广泛的应用前景。

(二) 钢板桩对基坑的防水作用

钢板桩在基坑工程中具有良好的防水作用, 其原理主要体现在以下几个方面。首先, 钢板桩本身具有很高的抗弯抗压强度, 能够承受较大的水压力。其次, 钢板桩的锁扣结构设计使其能形成紧密的封闭体系, 有效阻隔地下水流入基坑。最后, 钢板桩施工时, 桩与桩之间可通过添加防水材料进一步强化防水效果。通过合理的设计和施工方法, 可以有效防止地下水入侵, 确保基坑工程的安全稳定。然而, 在实际应用中, 钢板桩防水效果还受到诸如地质条件、施工质量等多种因素的影响, 因此在施工过程中应注意控制各种风险因素, 以确保防水效果达到预期。

二、路桥工程基坑钢板桩支护施工技术应用

(一) 施工前准备

为确保基坑钢板桩支护施工的顺利进行, 首先需要制定详细的施工方案。施工方案应包括钢板桩的类型、规格、数量、施工顺序、施工工艺、质量标准等内容^[1]。在制定施工方案时, 应结合工程实际情况, 充分考虑地质条件、施工现场环境、施工周期、施工成本等因素, 以确保施工方案的可行性和合理性。其次, 施工现场勘察是施工前的重要准备工作。通过对施工现场的勘察, 可以了解地质条件、地下水位、相邻建筑物、道路、管线等情况, 为施工方案的制定提供依据。以及通过开展施工现场勘察工作还有助于发现潜在的安全隐患, 为后续的安全管理措施提供参考。现场勘察结束后, 应编写勘察报告, 对勘察结果进行详细记录和分析。同时, 安全技术交底是施工前必须进行的一项工作, 目的是确保施工人员了解和掌握施工安全知识, 提高安全意识。安全技术交底主要包括以下内容: 施工现场安全管理制度、安全操作规程、安全防护措施、应急预案等。此外, 还应针对施工过程中可能出现的安全隐患进行预警, 提醒施工人员注意安全。安全技术交底应记录在安全交底记录表上, 以备后续查验。通过以上准备工作, 可以为基坑钢板桩支护施工提供良好的基础。

(二) 材料质量管理

在开展路桥工程时, 工作人员必须做好相应材料的质量管理工作, 而钢板桩作为其中主要的材料, 需要得到工作人员足够的重视。首先, 在购买钢板桩时, 应选择具有良好信誉和质量保证的供应商, 并在采购前充分了解市场行情, 对比不同供应商的产品质量、价格、供货周期等因素, 以确保采购到性价比高的钢板桩。通常情况下, 钢板桩的质量要求主要包括以下几个方面: (1) 材质: 钢板桩应选用高强度、耐腐蚀的钢材制成, 以确保其在施工过程中具有足够的强度和稳定性。(2) 规格: 钢板桩的规格应根据基坑的深度、土壤特性等因素合理选用, 以满足施工需要。(3) 表面质量: 钢板桩表面应光滑、无毛刺、焊缝饱满, 以确保施工过程中桩与桩之间的连接牢固^[2]。(4) 平整度: 钢板桩的平整度要求较高, 以保证桩与桩之间的间隙均匀, 减少施工过程中的阻力。其次, 当材料进入到施工现场后, 工作人员应该对钢板桩材料的质量以及数量进行核查, (具体检测内容可见表 1) 仔细检查钢板桩材料的质量检测报告、出厂证明、合格证明等。此外, 当检查无误后, 应该对钢板桩材料进行良好的存储, 选择平整、排水良好的地方作为存储场地, 避免桩身受到积水浸泡。并将钢板桩按照规格、型号分类堆放, 避免混淆和损坏。需要注意的是在储存过程中应定期检查钢板桩的表面质量, 发现问题及时处理, 确保施工时桩身完好。通过严格的钢板桩质量管理, 可以为基坑钢板桩支护施工提供合格的材料保障, 从而确保施工质量和安全。

表1 钢板桩检测标准

类别	序号	检查项目	质量标准	单位	检验方法和器具
主控项目	1	钢板桩质量	应符合设计要求和现行有关标准内的规定		检验出厂证件和试验报告
	2	轴线位移	不大于钢板宽度		用钢尺检查
一般项目	1	桩垂直度	< 1%		用经纬仪检查
	2	桩身弯曲度	小于 2/1000 桩长	mm	用钢尺检查
	3	齿槽平直度及光滑度	五点焊渣或毛刺		用 1m 长的桩段做通过试验
	4	桩长度偏差	应不小于设计长度		用钢尺检查
	5	桩顶标高偏差	± 50	mm	用水准仪检查
	6	停锤标准	应符合设计要求		检查沉桩记录

(三) 钢支撑安装

在路桥工程基坑钢板桩支护中, 钢支撑的类型及选型至关重要。根据工程特点、地质条件、施工环境和荷载特性, 钢支撑可分为以下几种类型: 钢筋混凝土支撑、钢结构支撑、复合材料支撑等。其中, 钢结构支撑具有较高的强度、刚度和稳定性, 适用于各种复杂环境和地质条件。一般而言, 钢支撑安装方法包括以下几个步骤:

(1) 预埋锚固: 根据设计图纸, 预先在基坑周边埋设锚固件, 用于固定钢支撑。锚固件与钢支撑的连接方式有焊接、螺栓连接等。

(2) 组装: 在施工现场将钢支撑分段组装, 然后通过锚固件将各段连接在一起。组装过程中要确保钢支撑的垂直度、平面位置和倾斜度满足设计要求。(3) 安装临时支撑: 为保证钢支撑安装过程中的稳定性, 需设置临时支撑。临时支撑与钢支撑的连接方式可采用螺栓或焊接。(4) 调整: 安装完成后, 对钢支撑进行调整, 确保其垂直度、平面位置和倾斜度符合设计要求。调整过程中要密切关注基坑周边土体变形、地下水位变化等现象^[4]。为确保钢支撑安装质量, 在施工过程需要严格遵循设计图纸和相关施工规范, 确保钢支撑类型、尺寸、连接方式等符合要求。以及应该加强对施工现场的

监督和管理, 确保钢支撑安装过程中的安全和质量。并且需要通过建立健全质量验收制度, 对钢支撑安装完毕后进行严格验收, 不符合要求的进行及时整改, 从而为基坑工程提供稳定、安全的支撑体系。

(四) 吊运钢板桩

在路桥工程中, 钢板桩的吊运环节至关重要, 它直接影响到施工进度和安全性。通常情况下, 在吊运钢板桩时会采取两点式的吊运方式, 并且在吊运前需对现场进行详细的勘察, 了解施工现场的地形、地势、地下管线等情况, 以确保吊运过程中不会对周围环境造成损害。以及根据现场实际情况, 制定合理的吊运方案, 明确吊车的停放位置、吊点设置、吊运路线等。为了能够避免吊运工作对材料产生消极影响, 在对钢板桩进行吊运的过程中, 应该对钢板桩的起吊数量进行控制。并在钢板桩吊运过程中, 安排专人指挥, 协调吊车司机和现场作业人员, 确保吊运过程安全有序。

(五) 插打钢板桩

在路桥工程基坑支护中, 相关工作人员可以应用锤击法、震动法来进行。其中锤击法是指利用锤击力将钢板桩逐一打入土层, 适用于土层较软、易于穿透的情况。震动法是指利用振动器产生的振动将钢板桩打入土层, 适用于较硬土层。同时还可以应用一些辅助方法来协助完成钢板桩的插打工作, 比如射水辅助下沉法, 是一种在钢板桩插入过程中, 通过高压水流冲击地层, 减小地层摩擦力, 从而降低插入阻力的施工技术。该方法能有效减小地层摩擦力, 使钢板桩插入更加顺畅, 降低施工难度, 适用于各类地层, 特别是

在黏性土地层中优势更为明显。以及预钻孔插入法, 是指在钢板桩插入前, 先在地面上预钻一定深度的孔洞, 再将钢板桩插入孔洞中, 可以降低插入阻力, 提高插入速度, 减少土体变形, 可根据工程实际情况选择合适的方法。当选择好恰当的施工方法后, 相关工作人员在插打第一个钢板桩时, 应该对插打的位置进行准确测量, 确保插打部位准确, 并根据基坑的形状和大小, 合理安排钢板桩的插打顺序, 保证桩与桩之间的间距均匀, 避免偏差过大, 以及相邻桩出现碰撞。一般情况下, 第一根钢板桩应该与地表之间保持 1m 的距离。除此之外, 在插打过程中, 还应该实时监测钢板桩的垂直度和位移, 及时调整插打速度和力度^[5]。通常情况下每完成 3m 应该进行一次测量以及校正, 随后逐渐打到稳定的深度, 大多深度需要距设计标高 0.5m, 等到全部插打完毕, 在依次打到标高。当钢板桩插打完成后, 应进行桩身完整性检查, 确保桩身无破损、断裂等现象。在进行钢板桩插打施工时, 需要注意严格按照施工方案进行操作, 遵循施工规程, 确保施工现场安全, 并做好防水措施, 防止地下水对施工造成影响。

(六) 拔除钢板桩

在钢板桩拔除时可以应用多种方法, 包括锤击法、拉锯法、旋挖法、震动法等。为确保钢板桩拔除的质量, 首先, 应制定合理的拔桩顺序, 一般是按照先安装后拔除的原则进行。其次, 控制拔桩速度, 避免过快或过慢的拔桩导致的桩身损坏或土体坍塌。再次, 对于拔除过程中的突发情况, 如桩身断裂或土体不稳定等, 要及时采取措施进行处理。最后, 拔除完成后, 要对桩孔进行及时回填, 以防止土体坍塌。

结语

随着我国基础设施建设的不断推进, 钢板桩支护技术将在路桥工程领域得到更广泛的应用。相信在未来, 随着钢板桩支护技术将进一步优化和完善, 能够为我国路桥工程建设提供更有力的技术支持。

参考文献:

- [1] 马述林. 路桥工程基坑钢板桩支护施工技术分析 [J]. 四川水泥, 2023, (11): 274-276.
- [2] 陈红限. 基坑钢板桩支护技术在路桥工程施工中的应用 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2023, (05): 92-94.
- [3] 陈贺宇; 曹文健. 路桥工程施工中基坑钢板桩支护技术的应用 [J]. 运输经理世界, 2022, (10): 103-105.
- [4] 李刚. 路桥工程施工中基坑钢板桩支护技术的应用 [J]. 交通世界, 2021, (36): 59-60.
- [5] 张建伟. 路桥工程施工中基坑钢板桩支护技术的应用 [J]. 运输经理世界, 2021, (24): 146-148.