

道桥施工中桩基施工技术分析

李 壮

北京四达基业建设工程集团有限公司, 北京 100176

[摘要] 桩基施工技术在道桥工程中扮演着至关重要的角色。桩基作为道桥结构的基础支撑, 其设计和施工质量直接影响着道桥的安全性、稳定性和持久性。为确保桩基的良好性能, 桩基施工技术需要关注桩基设计、施工方法、质量控制、地质勘察、施工机械、桩基处理和施工监控等要点。合理应用这些要点和措施, 能够增强桩基的承载能力、提升抗震性能和提高工期效率。文章将阐述桩基施工技术的关键要点和应用措施, 旨在为道桥施工提供指导, 确保道桥工程的安全可靠建设。

[关键词] 桩基施工技术; 道桥工程; 应用

DOI: 10.33142/ec.v6i8.9127

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Analysis of Pile Foundation Construction Technology in Road and Bridge Construction

LI Zhuang

Beijing Sidajiye Municipal Engineering Co., Ltd., Beijing, 100176, China

Abstract: Pile foundation construction technology plays a crucial role in road and bridge engineering. As the foundation support of road and bridge structures, the design and construction quality of pile foundations directly affect the safety, stability, and durability of the road and bridge. In order to ensure the good performance of pile foundations, pile foundation construction technology needs to pay attention to key points such as pile foundation design, construction methods, quality control, geological survey, construction machinery, pile foundation treatment, and construction monitoring. Reasonable application of these key points and measures can enhance the bearing capacity of pile foundations, improve seismic performance, and improve project efficiency. The article will elaborate on the key points and application measures of pile foundation construction technology, aiming to provide guidance for road and bridge construction and ensure the safe and reliable construction of road and bridge engineering.

Keywords: pile foundation construction technology; road and bridge engineering; application

文章探讨了道桥施工中桩基施工技术的要点和应用措施。首先, 阐述了桩基设计的重要性, 包括地质勘察、桩型选择和参数设计等。其次, 介绍了施工方法, 涵盖了振冲法、压注法和预制桩连接等。接着探讨了质量控制, 包括关键参数监测、工艺控制和材料质量控制。最后, 讨论了施工监控的重要性, 包括实时监测关键参数、确保垂直度和偏斜度、承载力和抗震性能的监测。通过合理应用这些技术要点和措施, 能够提高桩基的质量和工期效率, 保障道桥工程的安全稳定运行。

1 道桥施工中桩基施工技术的重要性

1.1 承载能力

桩基施工技术在道桥施工中的重要性之一是确保桩基具备足够的承载能力。承载能力是桩基的关键指标, 直接决定了道桥结构的安全性和稳定性。首先, 桩基作为道桥结构的支撑, 负责承受来自上部结构、交通荷载以及自身重力等荷载。承载能力的不足会导致桩基变形过大、沉降超限甚至失稳, 进而影响整个道桥的使用寿命和安全性。因此, 通过合理的桩基设计和施工技术, 确保桩基具备足够的承载能力, 是保证道桥结构安全运行的基础。其次, 承载能力的合理设计和施工对于道桥的荷载分配和传递起着重要作用。桩基作为承载结构, 能够将上部结构的荷

载有效地传递到地下, 通过地基土层的反力分散到周围土体中。通过合理的桩基施工技术, 可以提高桩基的承载能力, 有效分担和传递荷载, 降低对地基的不均匀沉降和变形, 保证道桥结构的整体稳定性。此外, 承载能力的充足还能提供更大的安全余量, 以应对特殊情况和突发荷载的作用。在一些特殊地质条件下, 如软土地区、地震区等, 通过合理的桩基施工技术, 可以增强桩基的承载能力, 提高道桥结构的抗震能力和抗侧移能力, 确保在不利地质和荷载条件下的安全运行^[1]。

1.2 抗震性能

桩基施工技术在道桥施工中的另一个重要性是提高桩基的抗震性能。抗震性能是道桥结构的重要指标之一, 直接影响道桥在地震作用下的安全性和可靠性。首先, 地震是道桥结构所面临的主要自然灾害之一, 具有瞬态、冲击性和不可预测性的特点。在地震发生时, 道桥结构会受到水平地震力的作用, 从而引起振动、变形甚至倒塌。而桩基作为道桥结构的重要支撑, 其抗震性能直接影响整个道桥结构的抗震能力。通过合理的桩基设计和施工技术, 可以增强桩基的抗震能力, 减少地震对道桥的破坏风险, 保护人民生命财产安全。其次, 桩基的抗震性能与桩身的刚度和强度密切相关。通过合理选择桩基类型、桩径、桩

长和桩间距等设计参数,以及采用适当的施工方法和处理措施,可以提高桩基的刚度和强度,增强其在地震荷载下的稳定性。例如,采用抗震钢筋、增加桩身截面尺寸、加强桩顶连接等措施,能有效提升桩基的抗震能力。此外,桩基的抗震性能还涉及与地基土的相互作用。通过合理的桩基施工技术,可以增加桩基与地基土的摩擦力和桩端阻力,提高整个桩基—地基土体系的抗震性能。例如,通过振冲法或压注法施工,能够增加桩体与土壤的紧密接触,提高桩基的整体抗震性能。

2 道桥施工中桩基施工技术要点

2.1 桩基设计

桩基设计是道桥施工中桩基施工技术的重要要点之一。它涉及选择合适的桩基类型、确定桩径、桩长和桩间距等关键参数,以确保桩基的承载能力和稳定性。首先,在桩基设计中,需要对地质条件进行充分的了解和评估。通过地质勘察和土层分析,获取地质信息,包括土层性质、厚度、层位等。这有助于确定桩基的设计参数,例如承载力设计值、桩端阻力分布等。同时,还需要考虑地下水位、地下水化学成分等因素,以选择合适的桩基类型和设计方案。其次,在桩基设计中,需要根据工程要求和桩基类型选择合适的桩径、桩长和桩间距。桩径的选择应考虑到桩的承载力要求、桩身的抗弯强度以及施工难易程度等因素。桩长的确定需考虑到地层条件、承载力需求和施工技术等因素,确保桩基能够达到设计要求。桩间距的确定要考虑桩基的相互影响和整体的承载能力,避免过于密集或过于稀疏导致承载力不足或经济浪费。此外,桩基设计还需考虑桩的锚固长度、桩身的钢筋配筋、桩顶的连接形式等细节。锚固长度的确定要考虑桩的抗拔能力要求和地质条件,确保桩与地基的良好连接。钢筋配筋的设计要符合桩的受力要求,以增强桩体的抗弯和抗剪能力。桩顶的连接形式要与上部结构相匹配,确保桩基与道桥上部的协调和一体化^[2]。

2.2 施工方法

施工方法是道桥施工中桩基施工技术的关键要点之一。选择合适的施工方法对于确保桩基施工质量和提高施工效率至关重要。首先,施工方法的选择应根据地质条件和桩基类型来确定。常见的桩基施工方法包括钻孔灌注桩、静压桩、打桩法等。钻孔灌注桩适用于较软土层和砂土层,其施工步骤包括钻孔、注浆、插入钢筋和灌注混凝土。静压桩适用于较硬土层和沙砾岩层,通过静力法将桩身压入地下,形成桩基。打桩法适用于较硬土层和岩石层,通过振动锤或打桩机将桩体直接打入地下。其次,施工方法的选择还需考虑施工条件和工程要求。例如,当施工场地狭小或存在周围建筑物时,选择振动锤或打桩机施工能够减少噪声和振动对周围环境的影响。同时,根据工程要求,如桩基的承载能力、抗震性能等,选择适当的施工方法以确保桩基的稳定性和可靠性。另外,施工方法的安全性和

施工质量控制也是施工方法选择的重要考虑因素。不同的施工方法在操作和控制上有着不同的要求和难度。施工人员需要熟悉和掌握相应的施工技术,确保施工过程中的安全 and 质量。此外,监测和记录施工过程中的关键参数,如桩身垂直度、桩身的防水措施等,以及及时进行质量检查和控制,是确保施工质量的重要手段。

2.3 质量控制

质量控制是道桥施工中桩基施工技术的重要要点之一。通过严格的质量控制措施,可以确保桩基施工质量符合规范要求。首先,质量控制包括对桩基施工过程中关键参数的监测和控制。这些关键参数包括桩身垂直度、倾斜度、承载力等。通过使用精密测量设备,如水平仪、测斜仪、静力桩载荷试验等,对这些参数进行实时监测和记录,以确保桩基的准确性和稳定性。其次,质量控制还包括对施工过程中的工艺和材料的控制。施工过程中的工艺控制包括桩基灌注过程中的注浆质量、浆液比例、注浆速度等的监控和控制。材料控制包括对混凝土原材料的质量、钢筋的质量和规格等进行严格的检查和验收,确保施工所使用的材料符合设计要求和规范标准。另外,此外,施工过程中的质量控制还需要加强现场管理和施工人员的培训。通过建立完善的现场管理制度,明确施工责任和流程,加强对施工人员的培训和监督,确保施工过程中的操作规范和质量要求得到有效执行。最后,质量控制还包括对施工过程中的质量缺陷和问题的处理和纠正。及时发现和解决施工过程中的质量问题,采取必要的纠正措施,以确保施工质量的持续改进。

3 道桥施工中桩基施工技术应用措施

3.1 地质勘察

地质勘察对于获取准确的地质信息,为桩基设计和施工提供依据至关重要。以下是关于地质勘察的几个要点:首先,地质勘察需要进行全面详细的调查和分析,以获取地质信息。这包括对地层的性质、厚度、层位、岩土结构等进行详细观测和描述。通过取样和试验分析,可以确定土壤的物理力学性质、水文特性、地下水位等参数,为桩基设计和施工提供准确的地质参数。其次,地质勘察还需要重点关注地质灾害和地下水等因素对桩基的影响。例如,对于地质灾害敏感区域,如滑坡、地震活动等,需要进行详细的地质灾害调查和分析,确定相应的防灾措施和桩基设计要求。同时,地下水位的高低和水文特性对桩基施工有重要影响,需要进行地下水位的监测和水文分析,确保桩基施工过程中的水文条件可控。再次,地质勘察还需要考虑勘察方法和工具的选择。根据地质条件和勘察目的,选择适当的勘察方法,如钻孔、取样、地质雷达等。合理选择和使用勘察工具和设备,确保勘察数据的准确性和可靠性。最后,地质勘察还需要进行数据分析和综合评价。通过对勘察数据的整理和分析,综合评价地质情况,确定

地质分层、土层特性、地下水位等重要参数,为桩基设计和施工方案的确定提供依据^[3]。

3.2 施工机械

选择合适的施工机械设备对于提高施工效率和保证施工质量至关重要。以下是关于施工机械的几个要点:首先,根据桩基类型和工程要求选择适当的施工机械。不同类型的桩基施工需要使用不同的机械设备,如钻孔灌注桩可以使用钻机、混凝土灌注机等,静压桩可以使用静压桩机,打桩法可以使用振动锤、打桩机等。根据施工的具体情况,选择适当的机械设备,以确保施工效率和质量。其次,施工机械的选择还需考虑地质条件和工程要求。不同的地质条件和桩基类型对施工机械设备提出了不同的要求。例如,在软土地质条件下,可能需要使用具有一定抗侧倾能力的挖掘机或钻机;在坚硬地质条件下,可能需要使用具有较大冲击力的振动锤或打桩机。同时,根据工程要求,如施工时间、施工空间限制等,选择能够满足工程要求的机械设备。再次,施工机械的操作和维护也是施工质量控制的重要环节。施工人员需要熟悉和掌握相应机械设备的操作技术,确保施工过程中的操作规范和安全。定期进行机械设备的检查、保养和维修,保证设备的正常运行和使用寿命,减少机械故障对施工进度和质量的影响。

3.3 桩基处理

桩基处理设计采取适当的处理方法来增强桩基的承载能力和稳定性。以下是关于桩基处理的几个要点:首先,根据实际情况选择合适的桩基处理方法。常见的桩基处理方法包括振冲法、压注法、预制桩连接等。振冲法适用于较硬土层和岩石层,通过振动锤或打桩机将桩体打入地下,增加桩基的承载力。压注法适用于较软土层和砂土层,通过注浆或压浆的方式,在桩周围形成一定的增强体,提高桩基的承载能力和稳定性。预制桩连接方法适用于较长桩基,通过连接装置将预制桩连接成一体,形成连续的桩基体系,增强整体的承载能力。其次,桩基处理的施工参数需要根据实际情况进行调整。施工参数包括振冲或压注的力度、注浆材料的性质和比例、预制桩连接的形式等。根据地质条件和设计要求,合理调整施工参数,确保处理效果符合设计要求,同时避免过度处理导致不必要的工程浪费。再次,桩基处理还需要注意施工过程中的质量控制。对于振冲法和压注法,需要进行监测和记录振冲或压注过程中的关键参数,如振动力、注浆压力等,以确保施工质量符合规范要求。对于预制桩连接方法,需要对连接装置的安装和连接质量进行检查和验收,确保连接牢固可靠。最后,桩基处理还需要考虑与上部结构的协调。根据上部结构的荷载特点和布置要求,合理确定桩基处理的位置和

形式,确保桩基与上部结构的协调和一体化^[4]。

3.4 施工监控

通过实施有效的监控措施,可以对桩基施工过程进行实时监测和控制,确保施工质量和安全。以下是关于施工监控的几个要点:首先,建立监测体系,对桩基施工过程中的关键参数进行监测。关键参数包括桩身垂直度、偏斜度、承载力等。通过使用精密的测量设备,如水平仪、测斜仪、静力桩载荷试验等,对这些参数进行实时监测和记录。监测数据可以反映桩基施工过程中的实际情况,及时发现和解决施工中的问题。其次,监控桩基施工的垂直度和偏斜度,确保桩身的垂直性。通过使用水平仪等测量工具,对桩身的垂直度进行监测和控制,避免桩身的偏斜和倾斜,确保桩基的垂直度符合设计要求。再次,监控桩基的承载力,确保桩基的稳定性。通过静力桩载荷试验等方法,对桩基的承载力进行监测和控制。根据设计要求,对桩基进行逐桩或批量的载荷试验,检测桩的承载性能,确保桩基的承载能力符合设计要求。最后,施工监控还需要采取必要的检测手段和措施,确保施工质量和安全。例如,对桩身的防水措施进行监测,确保桩基在施工过程中不受地下水的侵蚀。同时,对施工过程中的关键节点和重要部位进行检测和验收,如钢筋的质量和布置、桩顶的连接形式等。

4 结语

综上所述,道桥施工中的桩基施工技术在确保承载力、提高抗震性能和提高工期效率等方面具有重要性。桩基设计、施工方法、质量控制、地质勘察、施工机械、桩基处理和施工监控等措施的科学应用是保障桩基施工质量和道桥工程安全可靠性的关键。通过合理选择和应用这些技术要点和措施,能够提高桩基的承载能力、抗震性能和工期效率,确保道桥工程的成功建设。

[参考文献]

- [1]刘宝军. 桩基施工技术在道桥施工中的应用[J]. 科学技术创新, 2020(21): 144-145.
- [2]徐亮. 探究道桥桩基施工中的常见问题及技术要点[J]. 中外企业家, 2019(33): 83.
- [3]韩劲铎. 桩基施工技术在道桥施工中的应用研究[J]. 科学技术创新, 2019(10): 138-139.
- [4]许永强. 道桥桩基施工中的常见问题及技术要点[J]. 住宅与房地产, 2019(34): 188-189.

作者简介:李壮(1982.11—),男,毕业院校:西南交通大学,学历:本科,所学专业:土木工程,当前就职单位:北京四达基业建设工程集团有限公司,职务:项目经理,年限:10年。