

浅析道路与桥梁工程桩基施工

马亚平

河北省交通建设监理咨询有限公司 河北 石家庄 050090

摘要：道路与桥梁工程桩基施工是确保交通基础设施稳定性和安全性的关键环节。本文探讨了桩基施工的全过程，包括前期准备、地质勘察、成孔与钢筋笼安装、混凝土灌注与振捣以及施工监测与验收等核心步骤。通过严格控制施工参数和质量标准，采用先进的施工技术和设备，可以确保桩基的承载力和耐久性满足设计要求。同时，施工过程中的安全管理和质量控制也是保障工程顺利进行和最终质量达标的重要因素。

关键词：道路；桥梁工程；桩基施工

引言：道路与桥梁工程作为城市交通基础设施的重要组成部分，其质量和安全性直接关系到人民群众的生命财产安全。桩基施工作为道路与桥梁工程的关键环节，对于保证工程结构的稳定性和耐久性具有至关重要的作用。通过探讨道路与桥梁工程桩基施工的全过程及施工过程中的关键技术和质量控制要点，以此为相关工程实践提供有益的参考和借鉴。通过深入研究桩基施工，可以更好地理解其原理和方法，为提升道路与桥梁工程的质量和水平做出贡献。

1 道路与桥梁工程桩基施工的重要性

道路与桥梁工程桩基施工是确保整个交通基础设施安全、稳定和耐久性的关键环节。第一，桩基施工在道路与桥梁工程中起到了支撑和分散荷载的作用。桩基通过沉入土壤中的多个桩体，将桥梁、道路等上层建筑的重量有效地传递到土壤中，从而分散了荷载压力，增强了地基的承载能力。这对于提高道路与桥梁的稳定性和耐久性至关重要，能够确保交通设施在长期使用过程中保持安全、可靠。第二，桩基施工还能够增强地基的抗变形能力。在道路与桥梁工程中，地基的变形是一个常见的问题，它可能导致路面开裂、桥梁倾斜等安全隐患。而桩基施工通过加强地基的支撑和固定，能够有效地减少地基的变形，从而保持道路与桥梁的平整度和稳定性。第三，桩基施工在道路与桥梁工程中还具有抗震、抗风等自然灾害的作用。在地震、强风等自然灾害发生时，桩基能够有效地吸收和分散地震波和风力，减轻对道路与桥梁的冲击和破坏^[1]。这有助于保障交通设施在极端天气条件下的安全使用，减少灾害带来的损失。第四，桩基施工还涉及到施工技术的选择和优化。在道路与桥梁工程中，根据地质条件、工程要求等因素，需要选择合适的桩基类型和施工技术。通过科学合理的施工设计和施工方法的优化，能够提高桩基的施工质量，

确保道路与桥梁工程的整体质量和安全。

2 道路与桥梁工程桩基施工技术

2.1 钻孔灌注桩施工技术

钻孔灌注桩通过在地层中依照要求形成特定形状的井孔，并在达到设计标高后，将钢筋骨架吊入井孔中，再灌注混凝土，形成桩基础。钻孔前，需对场地进行清理和平整，确保施工设备和人员的安全操作。钻孔的方式有多种，如正循环回转钻孔、反循环回转钻孔、冲击钻孔等。不同的钻孔方式适用于不同的地质条件，选择正确的钻孔方式对于提高施工效率和保证工程质量至关重要。在钻孔过程中，需要特别注意泥浆的使用。泥浆不仅可以增加孔壁的静压力，还能在孔壁形成一层泥皮，保护孔壁免于坍塌。完成钻孔后，接下来是钢筋笼的制作和安装。钢筋笼是桩身的骨架，其质量和安装位置直接影响到桩的承载力和稳定性。在制作钢筋笼时，需要严格按照设计要求进行，确保其尺寸、形状和钢筋的间距等符合标准。在安装钢筋笼时，需要小心操作，避免碰撞孔壁，确保其位置准确。最后，进行混凝土的灌注。混凝土的灌注需要在水下或泥浆中进行，因此必须具备良好的和易性和配合比。灌注时，需要保证混凝土的连续性和均匀性，避免出现断桩、夹泥等质量问题，还需要对灌注过程中的各项参数进行严格控制，确保桩身的质量和承载力。

2.2 人工挖孔桩施工技术

人工挖孔桩施工技术是道路与桥梁工程中一种重要的桩基施工方法，特别适用于水上或渗水较小的地层。施工前的准备工作至关重要，需要对施工场地进行整体规划和合理布局，确保施工设备的进出和作业空间。对施工现场的地质条件进行详细了解，评估地下水位和土质情况，为施工方案的制定提供依据。在开挖过程中，需要分段逐段下挖至设计深度。每挖完一节，应立即进

行护壁施工,以防止孔壁坍塌。护壁材料通常采用钢筋混凝土,其厚度和强度需根据地质条件和设计要求进行确定。护壁施工完成后,应检查其垂直度和圆弧度,确保孔壁的平整和稳定。随着挖掘深度的增加,地下水的处理变得尤为重要。当遇到地下水位较高或土壤含水量大的情况时,需要及时抽水作业,以降低地下水位,防止水对孔壁和护壁的侵蚀。在钢筋笼的制作和安装方面,需要严格按照设计要求进行。钢筋笼的直径、长度和钢筋的间距等参数需符合施工图纸的要求^[2]。在安装过程中,应确保钢筋笼的位置准确,避免碰撞孔壁,造成孔壁损伤。最后,进行混凝土的灌注。灌注前,应对孔内进行清理,确保无杂物和积水。混凝土应具备良好的和易性和流动性,以便顺利灌入孔内。灌注过程中,需控制混凝土的浇筑速度和振捣力度,确保混凝土的密实度和均匀性。

2.3 预制桩施工技术

预制桩施工技术通过在工厂或施工现场预先制作好桩体,然后利用起吊设备将其安装到预定位置。在制作过程中,需要严格控制原材料的质量,如钢筋、混凝土等,确保它们符合设计要求。同时,预制桩的尺寸、形状和强度等参数也需严格按照施工图纸进行制作,以保证桩体的质量和承载能力。在预制桩的运输和堆放方面,需要特别注意安全问题。预制桩通常较长且重,运输过程中需要采取适当的固定和防护措施,以防止桩体在运输过程中发生变形或损坏。堆放时,需要确保桩体的稳定,避免相互碰撞和倾斜。安装预制桩时,需要利用起吊设备将其准确吊装到预定位置。吊装过程中,需要严格控制吊装速度和高度,确保桩体的平稳和准确安装。在桩体打入过程中,需要利用打桩机或锤击设备将预制桩打入土壤中。打入过程中,需要控制打入的速度和力度,避免对桩体造成损坏或影响周围建筑物的安全。同时,还需监测桩体的垂直度和位置,确保桩体的准确性和稳定性。最后,进行桩头的处理和连接。桩头部分需要进行切割和打磨,以确保其与上部结构的连接平整、牢固。连接时,需要采用适当的连接方式,如焊接、螺栓连接等,确保桩体与上部结构之间的连接牢固可靠。

2.4 灌注桩后注浆技术

灌注桩后注浆技术通过向已完成灌注的桩身内部注入高压浆液,来提高桩的承载力、减少沉降并增强桩与周围土体的结合力。在灌注桩施工完成后,待混凝土达到一定强度后,即可进行后注浆作业。注浆前,需对桩身进行钻孔,钻孔位置、数量和深度需根据设计要求进

行精确计算,以确保浆液能够均匀分布并渗透到桩身及周围土体。另外,注浆材料的选择至关重要,通常采用水泥浆、水泥砂浆或化学浆液等。注浆材料的配比需根据地质条件、注浆目的和浆液性能要求进行优化,以达到最佳的注浆效果。注浆过程中,需严格控制注浆压力和注浆量。注浆压力的大小直接影响到浆液的渗透范围和注浆效果,需根据地层特性和设计要求进行设定。注浆量则需根据桩身尺寸、注浆孔数量和浆液性能进行计算,以确保注浆的充分性和均匀性。注浆完成后,需对注浆效果进行检测和评估。通常采用声波测试、钻孔取芯等方法,对桩身的承载力、沉降量和周围土体的结合力进行检测,以验证注浆效果是否满足设计要求。

3 道路与桥梁工程桩基施工质量控制

3.1 前期准备与勘察

3.1.1 地质勘察与资料收集

在道路与桥梁工程桩基施工前,必须进行详尽的地质勘察。这包括对桥位处的工程地质条件进行详细调查,如地形、地貌、地层岩性、地下水状况等。通过地质钻探、原位测试等手段,获取准确的地质数据,为桩基设计提供可靠依据。同时,还需收集相关的工程资料,如地质报告、水位情况、地下设施资料等,以确保施工方案的合理性和安全性。

3.1.2 施工设备与材料准备

根据地质勘察结果和工程要求,选择合适的施工设备和建筑材料。施工设备包括钻孔机、打桩机、注浆机等,需确保其性能稳定、操作简便且满足施工需求。建筑材料如钢筋、混凝土等,需经过严格的质量检测,确保其符合设计要求,还需准备相应的质检报告和施工流程图,为施工过程中的质量控制提供依据。

3.1.3 施工方案设计

在前期准备阶段,需制定详细的施工方案。这包括确定桩基类型、施工顺序、劳动力组织方案、供应计划以及特定季节的施工技术方案等。施工方案的设计需充分考虑地质条件、施工环境、工期要求等因素,确保施工过程的顺利进行,还需制定应对突发事件的预案,以应对可能出现的施工问题。

3.1.4 安全与质量管理体系建立

为确保桩基施工的安全和质量,需建立相应的管理体系。这包括制定安全操作规程、质量验收标准等,明确施工过程中的安全 and 质量要求。同时,还需设立专门的安全和质量监督机构,对施工过程进行全程监控和检查。通过建立健全的管理体系,确保施工过程的规范化和标准化,提高施工质量和安全性。

3.2 成孔与钢筋笼安装

在道路与桥梁工程桩基施工过程中，成孔与钢筋笼安装两个步骤不仅直接关系到桩基的承载力和稳定性，还影响着整个工程的安全性和耐久性。成孔是桩基施工的首要步骤，其质量直接决定了后续施工的顺利进行和桩基的整体性能。在成孔过程中，需严格控制钻孔的垂直度、深度和孔径等关键参数。钻孔前，应对场地进行平整和压实，确保钻孔设备的稳定。钻孔时，需根据地质勘察结果选择合适的钻进方式和泥浆配比，以保持孔壁的稳定性，需定期检测钻孔的垂直度和孔径，确保满足设计要求。当遇到坚硬地层或异常地质情况时，需及时调整钻进参数或采取相应措施，以确保成孔质量。另外，钢筋笼作为桩基的骨架，其质量和安装位置对桩基的承载力有着重要影响^[3]。在制作钢筋笼时，需严格按照设计图纸进行，确保钢筋的规格、数量、间距和连接方式等符合要求。钢筋笼的焊接和绑扎需牢固可靠，避免在运输和安装过程中出现变形或散架。在安装钢筋笼时，需确保钢筋笼的位置准确，避免碰撞孔壁或产生倾斜，需检查钢筋笼的垂直度和保护层厚度，确保满足设计要求。最后，成孔与钢筋笼安装是两个相互关联的环节，需进行协同控制。在成孔完成后，需及时清理孔内杂物和积水，确保钢筋笼能够顺利安装。在钢筋笼安装过程中，需对孔壁进行保护，避免钢筋笼在安装过程中对孔壁造成损伤，需检查钢筋笼与孔壁的间隙，确保注浆时浆液能够充分渗透并填充空隙。

3.3 施工监测与验收

施工监测是桩基施工过程中的一项关键活动，通过实时监测施工参数和工程状态，及时发现并纠正施工偏差，确保施工质量和安全。监测内容通常包括桩身垂直度、孔径、孔深、钢筋笼安装位置、混凝土灌注质量等关键指标。通过实时监测和数据分析，施工团队可以及时调整施工方案，优化施工工艺，确保桩基施工的顺利进行。另外，施工监测的方法与手段多种多样，包括但

不限于水准测量、全站仪测量、超声波检测、钻孔取芯等。水准测量和全站仪测量可用于监测桩身垂直度和孔径变化，超声波检测可用于检测混凝土内部缺陷和钢筋笼位置，钻孔取芯则可用于评估混凝土强度和密实度。这些方法和手段的选择应根据具体工程情况和监测需求进行，以确保监测结果的准确性和可靠性。桩基施工完成后，需进行严格的验收工作。验收标准通常依据设计图纸、施工规范和行业标准进行制定，包括桩身垂直度、桩径、桩长、混凝土强度、钢筋笼安装质量等关键指标。验收程序通常包括资料审查、现场检查、测试检验和验收评定等环节。资料审查主要检查施工记录、质量检验报告等文件是否齐全、合规；现场检查则通过目视观察、测量等手段评估桩基的外观质量和施工效果；测试检验则通过钻芯取样、回弹法等方法检测混凝土的强度和密实度；验收评定则根据检查结果和测试数据进行综合评估，判定桩基是否满足设计要求和标准。

结语

总之，道路与桥梁工程桩基施工是一项复杂而精细的工程活动，它要求施工人员具备扎实的专业知识和丰富的实践经验。通过严格控制施工过程中的各个环节，采用先进的施工技术和设备，可以确保桩基的质量和安全性满足设计要求。未来，随着科技的不断进步和工程实践的深入，桩基施工技术将会更加成熟和完善，为道路与桥梁工程的发展提供更加坚实的基础。我们相信，在全体工程人员的共同努力下，道路与桥梁工程桩基施工的质量和水平将会得到不断提升。

参考文献

- [1]徐建双.道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术探讨[J].建材与装饰,2019(30):2-8.
- [2]姬海龙.道路桥梁工程中防水路基的施工技术[J].山西建筑,2020,44(16):116-117.
- [3]高兵兵.市政道路桥梁工程中关于沉降段路基路面的施工技术[J].山东工业技术,2019(11):96-97.