

桥梁桩基施工技术要点及质量控制措施

刘 佳

新疆北新路桥集团股份有限公司 新疆 塔城 834700

摘 要：桥梁桩基，这个隐藏于地下的结构部分，扮演着整个桥梁工程的坚实基础角色。它的建设质量，无疑是决定桥梁整体安全性能和使用年限的关键因素。在现代桥梁建设中，钢筋混凝土构成桥梁的主体结构，这种结构在提供稳固支撑的同时，也带来相对较重的负荷。因此，这就对桥梁桩基的质量及其承重能力提出更为严苛的要求。基于此，本文将针对桥梁桩基施工技术要点展开详细分析，其次探讨质量控制措施。

关键词：桥梁桩基；施工技术；质量控制

前言：桥梁桩基的施工技术与质量控制，是确保桥梁项目整体质量，乃至后期稳定运营的决定性因素。通过选择合适的施工技术，实施严格的质量控制，应对施工过程中的各种挑战，注重环境保护与施工安全，以及完成后的全面质量评估，是确保桥梁桩基施工质量，从而达到桥梁工程总体建设质量满足需求的重要措施。

1 桥梁桩基施工技术特征

在进行桥梁桩基施工前，对施工区域内的土壤性质进行详尽的检查是必不可少的一步。发现土质存在缺陷，如不及时处理，可能会削弱桩基的强度，导致形变，进而影响其稳定性。因此，在确认土质符合施工要求并采取相应的预处理措施之后，才能展开桩基的建设工作。桩基作为桥梁的关键支撑结构，其主要通过桩侧摩擦力和桩端阻力来传递桥梁上部的载荷至地下深层的岩石层。此外，桩基还承担将横向荷载传递至桩基材料和土层中以抵抗外力的重任。在桥梁的施工过程中，根据不同的地质条件和施工环境，桩基展现出多样的功能特性。例如，当需要穿过易液化的土层时，桩基须将重力荷载安全转移至更加稳定的土层，或是直接传递至深处的岩石层、沙层、粘土层中，以确保足够的承载力。此外，面对可能遇到的台风、地震等自然灾害带来的水平力、提拉力和倾覆力，桩基需具备较高的侧向刚度和整体抗拔性，以有效地对抗这些力量的影响。

2 桥梁桩基施工技术要点

2.1 埋设护筒

在桥梁桩基施工环节，护筒的正确埋设对于定位桩基至关重要，它不仅确保施工精度，而且有效防护开孔，并有助于维持泥浆面的稳定性。此外，护筒的使用大大降低施工过程中塌方的风险，保障工作现场的安全性。为最大限度地发挥护筒的功能，施工团队必须关注几个关键点。首要的任务是保证护筒的埋设既稳定又精

准^[1]。这意味着，护筒与桩基之间的中心线偏差需要严格控制在接受的范围内。

在护筒上方适当的位置开设溢浆孔，是另一个重要的考虑因素。这种设计有利于调节和维持孔内泥浆面的高度，进一步确保施工期间的安全和桩基的稳定性。至于护筒的整体埋设深度，则需要依据实际施工情况和地质条件，做出合理的规划，以确保达到设计上的要求，从而实现护筒的最佳应用效果。护筒在桥梁桩基施工中发挥着不可或缺的作用。

2.2 制作保护泥浆

桩基施工的关键步骤中，使用施工泥浆对孔壁的保护至关重要。这种泥浆不只是起到防水防渗的作用，还对孔壁起到一定的支撑作用，防止其塌陷。为使泥浆发挥出这些功能，它必须具备一系列特定的物理和化学属性。特别是，泥浆的密度需保持在一个合理的范围之内，同时应具备优良的触变性能，以便在不影响施工操作的同时提供有效的孔壁支持。泥浆还需能够在孔壁上形成一层既薄且具有良好柔韧性的泥皮，这层泥皮能紧密地附着在孔内壁上，进一步提高孔壁的稳定性。因此，泥浆的配制过程显得尤为重要^[2]。在配制过程中，施工团队需考虑到桥梁工程所在区域的地质条件与设备情况，这些因素都将直接影响泥浆的最终配比。

为确保泥浆能够满足上述要求，进行相应的配比试验是不可缺少的步骤。通过试验，可以根据实地需求对泥浆配比进行及时的调整，确保泥浆的性能完全符合桩基施工的需求。仅有经过精心调配和严格测试的泥浆，才能被真正投入到施工中去。施工泥浆在桩基施工中扮演着重要的角色，不仅保护孔壁不受侵蚀，还确保工程的顺利进行。因此，泥浆的选择和配制需要考虑到多方面的因素，通过科学的测试和精确的调配，以满足施工的复杂需求。

2.3 钻孔

施工前的准备环节对整个工程的顺利进行至关重要。特别是在涉及到钻孔作业的时候，开启泥浆泵和转盘进行空转是必不可少的步骤。这项操作旨在确保泥浆泵和转盘运转正常，并使泥浆达到所需的流量，满足工程施工的需求。只有当这些条件得到满足时，钻孔作业才能正式开始，确保整个过程的效率和安全。钻孔阶段，操作人员必须保证钻杆的接卸工作迅速而安全，以防止由于钻杆长时间停留而导致的孔底沉淀问题，这对保持孔内清洁和钻进效率至关重要^[1]。此外，钻具长度的实时复核和钻杆的定期检查对于钻孔质量也是非常关键的。根据工程的实际情况，合理控制钻进速度，是避免出现塌孔、缩颈和桩孔歪斜等问题的有效方法。

钻孔施工完成后，对孔的质量进行细致的检查是不可或缺的一步。孔深、孔径以及垂度等关键参数的检验，是确保后续工程能够顺利进行的前提。这一系列详尽的检查和措施，确保钻孔施工的质量，为整个工程的成功奠定坚实的基础。在钻孔施工过程中，施工团队还需紧密监控泥浆的流动性和稳定性，确保其能够有效地保护孔壁、预防沉淀和杂质的积累。这不仅关乎孔的质量，还涉及到工程安全和工作效率。因此，施工团队应具备灵活应对各种情况的能力，及时调整施工策略，确保每一步操作都准确无误。实际上，钻孔作业的每一个细节都需要精心安排与严格控制。从泥浆的制备和泵送，到钻具的选择和钻进速度的调节，再到完成后的孔质检查，每一环节都对最终的施工质量和工程进度产生重要影响。因此，通过这样高度组织化、细致化的管理流程，确保施工各个环节顺畅连接，可以有效提升施工效率，减少不必要的风险，为整个项目的成功竣工打下坚实基础。

2.4 清孔

在施工过程中，清孔的步骤必须进行两次以确保孔内环境的净化。首次清孔发生在钻孔达到预定深度后，此时通过钻机对孔内执行清孔并更换泥浆的操作，清除初步的杂质。只有当该步骤完成并符合特定条件后，方能将钢筋笼安全置入钻孔中。随后，第二次清孔作业将进行，其主要任务是彻底移除孔内遗留的沉渣和泥块，保障孔壁的干净、整洁。此项工作流程的严格执行对于整个施工质量至关重要，因为任何残留的杂质都可能对工程的稳定性和安全性构成威胁^[4]。通过细致周到地进行两轮清孔，施工团队能够有效保障后续工序的顺利进行，确保工程项目顺利完成。

2.5 钢筋笼加工与安装

在桩基施工的起始阶段，对所使用的钢筋笼的制作进行严格的质量控制是必要的。这一工作流程开始于仔细检验钢筋材料的品质，保证其符合工程设计的要求及相关标准规范，确保工程的安全性和稳定性。所有钢筋笼加工活动应集中于专门的工厂内完成，之后才将加工好的钢筋笼运送到施工现场的具体桩位，这有利于提高加工的效率 and 准确性。钢筋笼的制作过程中，广泛采用“箍筋成型”方法。这种方法的特点是先在箍筋圈上明确标出主筋的位置，进而在箍筋上做出标记，并根据实际施工的具体需要对箍筋位置进行调整。这一阶段，按照施工要求对箍筋进行逐条焊接是关键步骤，确保整个钢筋笼的稳固和符合设计标准。焊接质量的控制不仅体现在焊接工艺和精度上，还包括对焊接接头数量的严格限制。任何给定截面内的接头数需明显少于主筋的总数，这一点对于确保钢筋笼的整体强度和耐久性极为重要。此外，焊接接头之间的间距也需要达到规定的标准，这有助于保证结构的均匀性和可靠性。

2.6 混凝土浇筑

施工桥梁时，对混凝土的浇筑工作进行精密的准备和控制是确保工程顺利进行的重要一环。这包括对所有施工材料的质量和性能进行彻底的检查，以确认这些原料是否达到施工的具体需求。在这基础上，精心地制定混凝土的配比，根据施工的具体要求，进行严格的配料计算，是构建成功的关键。进一步地，混凝土的搅拌时间和塌落度等关键参数需要仔细控制来确保产品最终满足施工的高标准。同时，定期检测现场使用的砂石的含水率，并根据混凝土拌合的实际情况，灵活调整水的加入量和其他配比参数，以保障混凝土的品质。

具体到混凝土的浇筑环节，采用导管来灌注混凝土是一种常用且有效的方法。在这之前，需要对钻孔进行严格的检查，确保其符合施工的标准和要求。一旦钻孔达标，立即进行后续处理，为混凝土浇筑做好准备。浇筑开始后，要确保这一过程可以不间断地持续下去，避免不必要的停工时间。同时，要在浇筑期间紧密监控混凝土的厚度和导管的埋设深度，确保它们都符合预定的施工标准。这整个流程要求严谨的操作和精确的控制，从原料的选择与检验到混凝土的配比与搅拌，再到实际的浇筑过程，每一步都不容忽视^[5]。

3 桥梁桩基施工质量控制措施

3.1 钻孔泥浆质量控制

在桥梁桩基的建设过程中，钻孔的质量起着决定性的作用，这就要求高度重视对钻孔泥浆质量的控制。控制泥浆的质量是确保钻孔施工能够顺利进行的前提，它

直接关系到钻孔的质量和施工的效率。在我国桥梁桩基施工领域，膨润土泥浆的使用已成为一种标准做法，其目的是为降低施工过程中钻孔发生意外的风险，并保证施工操作完全符合既定的标准要求，从而确保孔的质量能够达到各项工程的指标。对于桩基施工而言，孔内沉渣的及时清理同样是保障工程质量的重要环节。为此，施工期间将采取使用测砣和沉淀盒等工具进行孔内沉渣的检查，对发现的沉渣问题采取有效措施以确保其被彻底解决。通过这样的专项检查，能够有效保护孔壁的质量，进而影响整个桩基的质量和稳定性。这一系列措施的实施，体现对桩基施工质量控制的严格要求和细致关注。

3.2 做好控制质量检查

在桥梁桩基的施工过程中，保障施工的连续性是至关重要的。为此，管理层、技术支持人员以及施工队伍需要确保自己始终处于施工现场，以便及时处理可能出现的各种情况。特别是在钻孔阶段，对于进度、操作控制及最终成孔质量的监控和记录工作尤为关键。这些记录不仅有助于确保所有施工环节都符合工程建设的标准，还能提供重要数据以支持后续的质量检查。此外，对于完成的孔壁进行质量检查是确保整个桩基施工质量的关键一步。检查工作应针对孔内的条件和参数，包括但不限于孔的深度、直径和壁的平整度等，以确保它们完全符合工程建设的具体要求。通过这样细致的质量控制和监督，可以有效避免施工过程中的质量问题，保证桩基工程的稳定性和安全性。

3.3 混凝土施工质量控制

在桥梁桩基施工的整个过程中，混凝土的角色至关重要，它是构建桥梁稳定性的基石。混凝土的品质直接决定整个工程的品质。因此，采用先进技术手段进行混凝土质量的检查变得尤为关键。在进行检查时，需要确保不对混凝土本身造成任何损害，同时，对于混凝土的强度和韧性等关键参数进行全面的分析和评估。桥梁内通常会设置监测管以监控桩基的状况，这就要求在质量

检查工作中细致地检查这些监测管的功能，确保能够通过它们准确地掌握桩基的状况。

在混凝土浇注的过程中，特别需要留意那些容易产生缺陷的部分，以便对出现的问题做出快速有效的响应。混凝土在压浆过程中通常具有较好的稳定性，但如果浇注强度不当，就可能会导致离析、夹泥或沉渣等问题，这些都是混凝土质量常见的缺陷类型。因此，在浇注过程中，有效地处理这些潜在的桩基问题对维护整个工程的质量至关重要。为确保混凝土的质量能够满足工程的高标准要求，对混凝土在每一个工作阶段的品质控制都不可或缺。从初期的混凝土配比，到中期的浇注过程，再到后期的固化阶段，每个环节都必须严格控制，保障混凝土质量达到预定标准。这包括但不限于，对混凝土的成分、稠度和强度等进行系统的监测和调整，确保最终形成的桩基坚固可靠，不仅支撑起桥梁的重量，更能在长期使用中保持稳定性和安全性。

结语：实施科学的施工技术和严格的质量控制措施，对于确保桩基施工达到预期目标具有至关重要的作用。这不仅能保障桥梁工程的建设质量，更能延长桥梁的使用寿命，为桥梁的安全性和稳定性提供坚实保障。因此，对桩基施工的每一个细节都进行周到的规划和严格的执行，是实现桥梁项目成功关键所在。

参考文献

- [1]文畅震.低应变法在桥梁桩基检测技术中的应用[J].交通科技与管理,2024,5(12):43-45+170.
- [2]张羽轩.浅谈桥梁桩基施工技术要点及质量控制措施[J].散装水泥,2024,(01):99-101.
- [3]李隆,周娟.桥梁桩基施工技术与管理[J].交通世界,2021,(36):57-58.
- [4]王年根.桥梁桩基施工技术及管理[J].工程技术研究,2021,6(17):93-94.
- [5]韩洁.刍议桥梁桩基施工技术要点及其质量控制措施[J].智能城市,2018,4(04):119-120.