

房建工程旋挖灌注桩基础施工质量与技术控制关键点

黄 华

抚州市东临新区城市建设有限公司 江西 抚州 330018

摘 要：房建工程旋挖灌注桩基础施工的质量与技术控制是确保工程安全与稳定的关键。施工过程中需严格控制桩基设计的合理性、施工方案的科学性、材料质量及施工设备的可靠性。特别在清孔与混凝土灌注环节，需精细操作，确保孔底清洁、混凝土灌注均匀。同时，施工监测与质量控制贯穿始终，通过实时监测与严格验收，保障施工符合规范。这些控制关键点的有效实施，将显著提升旋挖灌注桩基础的施工质量，为房建工程的整体质量奠定坚实基础。

关键词：房建工程；旋挖灌注桩；基础施工质量；技术控制；关键点

引言：随着房建工程技术的不断进步，旋挖灌注桩因其高效、环保、质量可靠等优势，在基础施工中得到广泛应用。然而，旋挖灌注桩的施工过程复杂，涉及多个关键环节，其施工质量与技术控制直接关系到整个工程的安全性与稳定性。基于此，深入探讨房建工程旋挖灌注桩基础施工的质量与技术控制关键点，对于提升工程质量、确保施工安全具有重要意义。

1 旋挖灌注桩技术的重要性

旋挖灌注桩技术的重要性在于其作为现代建筑工程中不可或缺的地基处理手段，对确保工程质量和稳定性具有至关重要的作用。第一，旋挖灌注桩技术能够显著提高地基的承载力。通过精确的钻孔、清孔和灌注混凝土等工艺，旋挖灌注桩能够形成高强度、高稳定性的桩体，有效分散和传递上部结构的荷载，从而增强地基的整体承载能力。第二，旋挖灌注桩技术适应性强，能够应对各种复杂的地质条件。无论是软土、硬土、砂土还是岩石地层，旋挖灌注桩都能通过调整施工参数和工艺，实现高质量的成桩效果。这种广泛的适用性使得旋挖灌注桩技术在各类建筑工程中得到了广泛应用。第三，旋挖灌注桩技术还具有施工速度快、环保节能等优点。相比传统的人工挖孔灌注桩，旋挖灌注桩采用机械化施工方式，大大提高了施工效率，缩短了工期^[1]。同时，由于施工过程中减少了土方开挖和运输等环节，也降低了对周边环境的影响，符合现代建筑工程绿色施工的理念。

2 旋挖灌注桩基础施工质量控制要点

2.1 混凝土质量控制

旋挖灌注桩基础施工中的混凝土质量控制是确保桩基整体稳定性和承载力的关键环节，其重要性不言而喻。首先，混凝土的配合比设计需严格遵循相关标准和规范，确保混凝土强度、坍落度等关键性能指标满足设

计要求。在配合比设计中，应充分考虑水泥品种、强度等级、细骨料、粗骨料、矿物掺合料、外加剂以及水的质量等因素，通过科学计算和优化调整，得出最优的配合比方案。另外，在混凝土拌合过程中，应严格控制原材料的质量和投料顺序，确保拌合均匀。拌合时间应足够，使混凝土中的各组分充分混合，避免出现离析和泌水现象。同时，应定期检测混凝土的坍落度，确保其始终保持在规定的范围内（通常为180~220mm），以保证混凝土的流动性和工作性。在灌注过程中，混凝土的运输和浇筑也是质量控制的重要环节。混凝土运输车应保持清洁，避免混入杂质。浇筑前应对导管进行严密性检查，确保导管无破损、无堵塞。浇筑过程中应连续进行，避免中断造成混凝土初凝和离析。同时，应控制导管的埋深，一般在2~6m之间，防止导管提升过猛或埋入过深导致断桩。除此之外，混凝土灌注完成后，应及时进行养护，以保持混凝土表面湿润，促进水化反应的进行，提高混凝土的强度和耐久性。养护时间应根据混凝土强度等级和气温条件确定，一般不少于7天。

2.2 泥浆护壁质量控制

泥浆护壁的作用在于利用泥浆与地下水之间的压力差来控制水压力，防止孔壁坍塌，从而保证成孔过程的顺利进行。（1）泥浆的制备是关键。泥浆的配制应根据工程所在地的地质条件、地下水情况以及旋挖机的性能参数进行科学合理的配比。泥浆的主要成分包括膨润土、水、添加剂等，其中膨润土的选择和用量对泥浆性能有着直接影响。通过调整泥浆的配比，可以控制泥浆的比重、粘度、含砂率等关键指标，以满足不同土层条件下的护壁需求。（2）泥浆的性能指标需严格控制。在施工过程中，应定期对泥浆的比重、粘度、含砂率等指标进行检测，确保泥浆的性能稳定且符合规范要求。如果泥浆比重过小，可能无法形成有效的护壁，导致孔壁

坍塌；如果泥浆比重过大，则可能增加泥浆泵的堵塞风险，影响施工进度和质量。因此，应根据实际情况及时调整泥浆的配比和性能指标。（3）泥浆的循环和补充也是质量控制的重要环节。在旋挖成孔过程中，应及时向孔内补充泥浆，以保持孔内泥浆液面的高度和稳定性。同时，应确保泥浆循环系统的正常运行，使泥浆能够充分搅拌并均匀分布在孔壁周围，形成有效的护壁层。如果发现泥浆流失或性能下降，应及时采取措施进行补充和调整。（4）泥浆护壁的质量控制还应注意施工过程中的细节问题。例如，在埋设护筒时，应确保护筒的垂直度和稳定性，防止护筒倾斜或移位导致泥浆护壁失效。在钻进过程中，应控制钻斗的升降速度和钻进速度，避免对孔壁造成过大的冲击和扰动。同时，应加强对孔口和泥浆池的管理和维护工作，确保施工现场的整洁和安全。

2.3 灌注过程控制

在旋挖灌注桩基础施工中，灌注过程控制是确保桩身混凝土质量、完整性和承载力的关键环节。（1）灌注前的准备工作至关重要。这包括检查导管的安装质量，确保导管无破损、无堵塞，且连接紧密可靠。同时，应确保孔底清理干净，无沉渣、无杂物，以免影响混凝土的灌注质量和桩身强度。此外，还需准备好足够的混凝土，确保灌注过程能够连续进行，避免中断。（2）灌注过程中应严格控制混凝土的塌落度和和易性。混凝土的塌落度应根据工程要求和现场实际情况进行调整，以保证混凝土能够顺利流动并填充桩孔。同时，和易性良好的混凝土有利于减少混凝土内部的气泡和空隙，提高桩身的密实度和强度。在灌注过程中，应控制导管的埋深和提升速度。导管理深不宜过浅，以免混凝土中的骨料直接冲击孔底，造成混凝土离析；也不宜过深，以免导管内混凝土压力不足，无法顺利排出导管内的泥浆和空气。应根据混凝土的灌注速度和孔深情况适时调整导管的埋深和提升速度。（3）灌注过程中还应注意混凝土的振捣和排气。振捣可以使混凝土更加密实，提高桩身的强度；而排气则能减少混凝土内部的气泡和空隙，避免桩身出现空洞或疏松现象。因此，在灌注过程中应适当进行振捣和排气操作。（4）灌注完成后应及时进行养护工作。养护是确保混凝土强度和耐久性的重要措施之一。在养护期间，应保持桩身表面湿润，避免混凝土因失水过快而产生干缩裂缝或强度降低等问题。同时，还应注意避免对桩身造成机械损伤或外力作用，以保证桩身的完整性和稳定性。

3 房建工程旋挖灌注桩技术控制关键点

3.1 钻孔施工控制

在房建工程中，旋挖灌注桩技术的钻孔施工控制是确保桩基质量的首要环节，其深度控制涉及多个方面。钻孔前的准备工作至关重要，这包括对施工现场进行详细的地质勘察，了解地下水位、土层分布、岩石性质等地质条件，以便选择合适的钻头和钻进参数。同时，还需对钻孔机械进行全面检查，确保其性能稳定、安全可靠。此外，还需准确测量并标记桩位，确保钻孔位置的准确性。在钻孔过程中，应严格控制钻孔的垂直度和孔径。垂直度是保证桩身垂直、避免偏斜的关键。因此，在钻孔过程中应经常检查钻杆的垂直度，及时调整钻机的位置和角度。同时，还需控制孔径的大小，确保其与设计要求相符。过大的孔径会增加混凝土的用量，降低桩身的经济性；而过小的孔径则可能影响桩身的承载力和稳定性。除此之外，钻孔过程中还应注意泥浆的循环和护壁效果^[2]。泥浆在钻孔过程中起到冷却钻头、携带钻渣、保护孔壁等作用。因此，应定期检查泥浆的性能指标，如比重、粘度、含砂率等，确保其满足施工要求。同时，还需保持泥浆的循环畅通，避免泥浆堵塞或流失导致孔壁坍塌。在钻进不同土层时，应根据土层的性质调整钻进速度和压力。例如，在软土层中钻进时，应适当降低钻进速度，增加泥浆的护壁效果；而在硬土层或岩层中钻进时，则需提高钻进速度和压力，以克服土层的阻力。

3.2 钢筋笼制作与安装控制

在房建工程旋挖灌注桩技术中，钢筋笼的制作与安装控制是确保桩身结构强度和稳定性的关键环节。（1）钢筋笼的制作需严格按照设计图纸和规范要求进行。这包括钢筋的规格、型号、数量、间距以及焊接或绑扎质量等。制作过程中，应选用合格的钢筋原材料，确保钢筋的力学性能满足设计要求。同时，焊接或绑扎应牢固可靠，避免在运输和安装过程中出现松散或断裂现象。（2）钢筋笼的安装过程同样需要严格控制。在安装前，应对钢筋笼进行仔细检查，确保其尺寸、形状和焊接质量等符合设计要求。安装时，应确保钢筋笼的中心与桩孔中心重合，避免偏位。同时，应控制钢筋笼的垂直度和保护层厚度，确保钢筋笼能够正确就位并发挥预期的承载作用。（3）在安装过程中还应注意对钢筋笼的保护。应避免钢筋笼与孔壁发生碰撞或刮擦，以免损坏钢筋笼或孔壁。同时，在钢筋笼安装完成后，应及时进行固定，防止其在混凝土浇筑过程中发生移位或变形。

3.3 清孔与混凝土灌注控制

在房建工程旋挖灌注桩技术的实施过程中，清孔与混凝土灌注控制是确保桩身质量、承载力和稳定性的核

心环节，其控制深度直接影响整个工程的质量和安。清孔的主要目的是彻底清除孔底残留的钻渣、泥浆和其他杂质，确保孔底干净无杂物，为后续的混凝土灌注提供良好的工作环境。这一过程中，不仅需要选择合适的清孔方法，如泥浆循环清孔或气举反循环清孔，还需对泥浆的性能进行精细调控，确保其既能有效携带钻渣，又不会对孔壁造成过大的冲刷破坏。同时，清孔完成后需进行严格的沉渣厚度检测，确保满足设计要求，避免因沉渣过厚导致的桩身承载力下降。接下来，混凝土灌注是旋挖灌注桩施工中的重中之重。在灌注过程中，需对混凝土的塌落度、和易性等性能指标进行严格控制，确保混凝土具有良好的流动性和填充性，能够充分填满桩孔并排除其中的空气和水分。最后，导管的埋深和提升速度也是影响灌注质量的关键因素。过深的埋深可能导致混凝土难以顺利流出，形成堵管现象；而过快的提升速度则可能使混凝土中的气泡无法及时排出，形成空洞或夹泥层。因此，在灌注过程中需根据实际情况灵活调整导管的埋深和提升速度，确保混凝土灌注的连续性和均匀性。

3.4 施工监测与质量控制

在房建工程旋挖灌注桩技术的实施过程中，施工监测与质量控制是确保施工过程安全、高效以及最终桩基质量达到设计要求的关键环节。施工监测是实时掌握施工动态、及时发现并纠正潜在问题的有效手段。在施工过程中，应设置专门的监测点，对桩位偏差、孔深、孔径、垂直度等关键参数进行实时监测。通过数据分析和比对，可以及时发现施工过程中的偏差和异常，从而采取相应的调整措施，确保施工按照既定方案进行，对于关键施工步骤，如钢筋笼安装、混凝土灌注等，也应进行重点监测，确保施工质量符合规范要求。另外，质量

控制是施工监测的延伸和深化，它贯穿于整个施工过程的始终^[3]。在质量控制方面，应建立完善的质量管理体系，明确各环节的质量标准和责任主体。施工前，应对施工图纸、施工方案等进行详细审查，确保设计合理、方案可行。施工过程中，应加强对原材料、半成品和成品的质量检验，确保材料质量符合设计要求。同时，还应加强对施工人员的技术培训和安全教育，提高施工人员的技能水平和安全意识，对于施工过程中的关键节点和隐蔽工程，应严格按照规范要求进行验收和记录，确保施工质量的可追溯性。最后，施工监测与质量控制需要各方共同参与和协作。建设单位、监理单位、施工单位以及设计单位等各方应建立有效的沟通机制，及时交流施工信息和问题，共同制定解决方案。同时，还应加强现场巡查和监督检查力度，确保施工监测和质量控制措施得到有效执行。

结语

总之，房建工程旋挖灌注桩基础施工的质量与技术控制是确保工程安全、稳定与耐久性的核心。通过严格控制施工前的准备、施工过程中的关键环节以及施工后的监测与验收，可以有效提升旋挖灌注桩基础的施工质量。未来，随着技术的不断进步和经验的积累，我们有理由相信，旋挖灌注桩基础施工将更加高效、精准，为房建工程的发展贡献更大力量。

参考文献

- [1] 李存良.浅谈超长空桩水下混凝土旋挖灌注桩施工技术与应用[J].四川水泥,2020(2):252~253.
- [2] 王佳.旋挖钻成孔技术优点及在桥梁桩基工程中的应用[J].四川建材,2020(2):122~124.
- [3] 陈楠.旋挖钻孔灌注桩施工工艺及质量控制[J].住宅与房地产,2020(6):167-168.