

土木建筑施工中的混凝土结构施工技术

刘 锋

宁夏建设投资集团钢结构有限公司 宁夏 银川 750021

摘要：土木建筑施工中的混凝土结构施工技术是确保工程质量与耐久性的关键环节。该技术涉及混凝土材料的选择与配比、浇筑工艺、养护管理等多个方面，要求施工人员在施工前进行严格的质量控制，确保材料质量符合标准；在施工过程中采用科学合理的施工方法，确保混凝土浇筑质量；施工后还需进行细致的维护与管理，以延长混凝土结构的使用寿命。只有全面掌握并严格执行这些技术要点，才能有效提升土木建筑工程的整体质量。

关键词：土木建筑施工；混凝土结构；施工技术

引言：在土木建筑领域，混凝土结构施工技术扮演着至关重要的角色。作为现代建筑的主要承载体系，混凝土结构的质量直接关系到建筑的安全性、稳定性和使用寿命。随着建筑技术的不断进步，混凝土结构施工技术也在不断创新和完善，旨在提高施工效率、降低成本、提升结构性能。本文旨在探讨土木建筑施工中混凝土结构施工技术的要点，以此为实际工程提供技术参考和借鉴。

1 土木工程及混凝土结构概述

土木工程是建造各类工程设施的科学技术的总称，涵盖了地上、地下及水中各类工程设施的建设，不仅关注工程建设的对象，即各种工程设施本身，还涵盖了所应用的材料、设备以及勘测设计、施工、保养、维修等技术。土木工程以提高国民生活品质、促进公共福祉为目的，致力于国土改造、环境整治及灾害防治。作为土木工程中不可或缺的一部分，混凝土结构在各类大型基础设施和建筑中发挥着重要作用。混凝土结构是以混凝土为主要材料构建的结构体系。混凝土是一种由水泥、砂、石子和水按一定比例混合后硬化而成的复合材料，具有高强度、耐久性好、经济实用等优点。在混凝土结构中，钢筋常被用作增强材料，与混凝土共同工作，形成钢筋混凝土结构，以提高结构的承载能力和抗变形能力。此外，还有预应力混凝土结构和素混凝土结构等类型，以满足不同工程需求^[1]。混凝土结构在土木工程中的应用极为广泛，无论是桥梁、隧道、水坝等大型基础设施，还是商业建筑、住宅楼等民用建筑，都离不开混凝土结构的支持。其优良的力学性能、经济性和耐久性使得混凝土结构成为土木工程中不可或缺的重要组成部分。同时，随着科技的发展和新型材料的不断涌现，混凝土结构的施工技术也在不断进步和完善，为土木工程的发展提供了有力保障。

2 土木建筑施工中的混凝土结构施工技术要点

2.1 材料配比与搅拌

在土木建筑施工中，混凝土结构的材料配比与搅拌这一过程不仅要求精确控制各种原材料的用量，还需要严格按照科学的搅拌工艺进行操作，以达到理想的混凝土性能。混凝土的材料配比是基于设计要求和工程规范精心计算的。首先，需要选择符合标准的水泥、砂子、碎石等原材料，这些材料的质量直接影响混凝土的强度和耐久性。在配比过程中，要严格控制水泥、水、砂、石子的比例，确保它们之间的相互作用能够产生足够的强度和稳定性。同时，还需要考虑掺合料（如粉煤灰、矿渣粉等）和外加剂（如减水剂、早强剂等）的使用，以进一步改善混凝土的性能。合理的配比不仅能够满足混凝土的强度要求，还能降低材料成本，提高经济效益。搅拌是混凝土生产过程中的关键环节。在搅拌前，需要对所有原材料进行严格的检验和称量，确保它们的用量准确无误。搅拌过程中，需要按照规定的顺序将原材料依次加入搅拌机中，通常先加入碎石和水泥进行干拌，使它们充分混合均匀；然后加入砂子和掺合料继续搅拌；最后缓慢加入水进行湿拌，直至混凝土达到设计要求的稠度和均匀性^[2]。在搅拌过程中，要严格控制搅拌时间和搅拌速度，避免过度搅拌或搅拌不足导致的混凝土性能下降。同时，还需要注意搅拌机的清洁和维护工作，确保搅拌过程中不会混入杂质和水分，影响混凝土的质量。

2.2 混凝土浇筑与振捣

在土木建筑施工中，混凝土浇筑与振捣是确保混凝土结构质量的关键环节，其技术操作的深度与精细度直接影响到混凝土的密实度、强度及耐久性。

2.2.1 混凝土浇筑

混凝土浇筑前，需做好充分的准备工作，包括模板

的验收、钢筋的绑扎检查、预埋件的安装等，确保浇筑环境符合施工要求。浇筑过程中，应遵循“先低后高、分层浇筑、连续作业”的原则，根据结构物的尺寸、形状及钢筋布置情况，合理划分浇筑层，每层厚度一般控制在300-500mm之间，以确保混凝土能够充分填充模板并有效排出气泡。同时，需控制混凝土的入模温度，避免温度过高或过低导致混凝土性能下降。在浇筑过程中，还需注意混凝土的供应速度，确保浇筑作业能够连续进行，避免出现冷缝或施工缝。

2.2.2 振捣技术

振捣是使混凝土达到密实状态的重要手段。振捣过程中，需根据混凝土的坍落度、浇筑层厚度及振捣器的性能选择合适的振捣方式和时间。对于大体积混凝土或钢筋密集区域，可采用插入式振捣器进行振捣，通过上下快速抽动振捣棒，使混凝土产生振动波，从而排除气泡和多余水分，提高混凝土的密实度。振捣时应遵循“快插慢拔、均匀布点、避免漏振”的原则，确保每个部位都能得到充分的振捣。同时，还需注意控制振捣时间，避免过振导致混凝土离析或泌水。在振捣过程中，还需注意观察混凝土的表面状态，当混凝土表面出现浮浆、不再下沉且无气泡冒出时，即可停止振捣。

2.3 模板搭设与拆除

模板搭设与拆除是混凝土结构施工中至关重要的环节，模板搭设前，需根据施工图纸和设计方案进行详细规划和计算，确定模板的尺寸、形状、数量及支撑方式。模板材料的选择应满足强度、刚度、稳定性和可周转使用的要求，常用的模板材料包括木模板、钢模板、竹胶板等。在搭设过程中，需确保模板的平整度和垂直度，避免出现扭曲、变形或错位现象。模板的接缝应严密，防止漏浆。对于大型或复杂的结构，还需进行模板的预拼装和试安装，以确保其满足施工要求，模板的支撑系统也是关键，需根据模板的重量、尺寸及混凝土浇筑的冲击力进行精确计算和设计，确保支撑系统稳固可靠，能够承受混凝土浇筑过程中产生的各种荷载。另外，模板拆除应在混凝土强度达到设计要求后进行，过早拆除会导致混凝土结构损坏或变形。在拆除前，需对混凝土进行充分的养护，确保其强度达到拆模标准。拆除时，应遵循“先支后拆、后支先拆、先拆非承重部分、后拆承重部分”的原则，逐步有序地进行。对于承重模板，还需根据混凝土的龄期和强度增长情况，采用适当的脱模剂和脱模方法，以减少对混凝土表面的损伤^[1]。在拆除过程中，需使用专用工具和设备，避免野蛮施工导致模板损坏或混凝土结构受损。同时，还需注意施工人员的

安全，采取必要的防护措施，防止模板坠落伤人。模板拆除后，应及时进行清理和保养，以便下次使用。

2.4 养护管理

养护管理需根据混凝土的类型、强度等级、环境条件等因素，选择合适的养护方法。常见的养护方法包括自然养护、覆盖养护、洒水养护、蒸汽养护等。自然养护适用于气温较高、湿度较大的环境；覆盖养护则通过覆盖湿布、塑料薄膜等材料，减少混凝土表面水分蒸发；洒水养护则需定期向混凝土表面洒水，保持其湿润状态；蒸汽养护则利用蒸汽加热，提高混凝土周围环境的温度和湿度，加速其硬化过程。在养护过程中，需严格控制混凝土表面的温度和湿度条件。温度过高会导致混凝土内部水分过快蒸发，产生干缩裂缝；湿度过低则会影响水泥水化反应的进行，降低混凝土的强度。因此，需根据具体情况采取相应措施，如设置遮阳棚、洒水增湿、加热保温等，以确保混凝土处于适宜的养护环境中。另外，养护时间的长短直接影响混凝土的强度增长和耐久性。一般来说，普通混凝土的养护时间不少于7天，重要结构或特殊环境下的混凝土则需延长养护时间^[4]。在养护过程中，需定期检查混凝土的强度、湿度等参数，及时调整养护措施，确保混凝土达到设计要求的强度。除了初期的养护管理外，还需对混凝土结构进行长期监测和维护。通过定期检查混凝土表面的裂缝、剥落、碳化等情况，及时发现并处理潜在问题，防止其进一步恶化。同时，还需对混凝土结构的周边环境进行监测，如地下水位、土壤湿度等，以评估其对混凝土结构的影响，并采取相应的防护措施。

3 混凝土结构施工质量控制与管理

3.1 施工前的质量控制

混凝土结构施工前的质量控制是确保整个施工过程顺利进行和最终工程质量达标的基础。这一阶段的工作需要深入细致，涵盖多个方面，以确保所有准备工作均达到设计要求和施工规范。（1）材料的质量控制。必须对所有进场的原材料进行严格检验，包括但不限于水泥、骨料、钢筋、外加剂等。这些材料的质量直接影响混凝土的强度和耐久性，因此必须确保其符合国家标准和设计要求。检验过程中，不仅要检查材料的外观、尺寸等基本属性，还需通过试验验证其物理力学性能，如强度、抗渗性、耐久性等。（2）施工图纸和技术方案的审查。施工图纸是施工的依据，必须确保其准确无误，符合设计规范。同时，还需对施工方案、工艺流程、技术措施等进行详细审查，确保其科学合理、切实可行。对于存在问题的图纸和方案，应及时与设计单位、监理

单位沟通,提出修改意见并督促落实。(3)施工人员的培训和资质审核。施工人员是施工过程的直接执行者,其技术水平和责任心直接影响工程质量。因此,在施工前必须对施工人员进行技能培训和质量意识教育,确保其掌握正确的施工方法和质量标准。同时,还需对施工人员的资质进行审核,确保其具备相应的施工经验和技能水平。(4)施工前的现场准备。包括施工场地的清理、平整、测量放线等工作,以及施工机械、设备的检查、调试和保养等。这些工作的完成情况将直接影响施工效率和工程质量,因此必须高度重视并认真执行。

3.2 施工过程中的质量控制

混凝土结构施工过程中的质量控制是确保工程质量达标的核心环节,其深度实施要求对施工全过程的每一个细节进行严格把控。在浇筑前,需对模板、钢筋等隐蔽工程进行验收,确保其符合设计要求。浇筑过程中,应严格控制混凝土的配合比、坍落度等关键指标,确保混凝土质量稳定。同时,需采用合理的浇筑工艺和振捣方法,避免混凝土出现分层、离析、空洞等缺陷。此外,还需注意控制浇筑速度和浇筑高度,防止因浇筑过快或过高导致的混凝土流淌、坍塌等问题。另外,混凝土养护过程中的质量控制同样重要。养护是混凝土硬化过程中不可或缺的一环,其质量直接影响混凝土的强度和耐久性。在养护过程中,需根据混凝土的类型、强度等级、环境条件等因素,制定科学合理的养护方案,并严格执行。同时,需对养护环境进行监测,确保混凝土处于适宜的温湿度条件下,以促进其正常硬化。最后,施工过程中的质量检查与验收也是质量控制的重要手段^[5]。需建立健全的质量检查体系,对施工过程中的关键环节和隐蔽工程进行定期或不定期的检查,及时发现问题并督促整改。同时,还需按照施工规范和设计要求进行质量验收,确保每一道工序、每一个分项工程均达到质量标准。

3.3 施工后的质量管理与维护

混凝土结构施工完成后,质量管理与维护工作是确保工程长期稳定运行、延长使用寿命的关键。这一阶段的工作不仅需要细致入微,还需具备前瞻性和预防性。

(1)施工后的质量验收是首要任务。必须严格按照国家相关标准和设计要求,对混凝土结构进行全面、系统的质量验收。验收内容包括但不限于混凝土强度、外观质量、尺寸偏差、裂缝控制等方面。对于发现的问题,必须及时记录并通知施工单位进行整改,确保工程质量符合标准。(2)施工后的维护管理同样重要。混凝土结构在使用过程中,会受到自然环境、使用荷载等多种因素的影响,因此需要定期进行维护管理。维护管理工作包括检查混凝土结构的完整性、修补裂缝、清理表面污垢、保护涂层等。通过及时的维护管理,可以延缓混凝土的老化过程,提高结构的耐久性和安全性。(3)还需建立健全的质量管理体系和档案管理制度。对混凝土结构的施工过程、质量验收、维护管理等重要信息进行记录和归档,为后续的工程质量追溯和维修提供有力支持。同时,通过持续的质量监控和数据分析,可以及时发现潜在的质量问题,为改进施工工艺、提高工程质量提供科学依据。

结语

总之,土木建筑施工中的混凝土结构施工技术是确保工程质量与安全的核心要素。通过不断优化材料选择、改进施工工艺、加强质量控制与管理,能够显著提升混凝土结构的性能与耐久性。未来,随着科技的进步和建筑行业的持续发展,混凝土结构施工技术将继续创新,为构建更加安全、高效、绿色的土木建筑贡献力量。

参考文献

- [1]王锡芳.土木工程建筑中混凝土结构的施工技术要点研究[J].四川水泥,2021(05):27-28.
- [2]崔峰.土木工程建筑中混凝土结构施工技术管理[J].砖瓦,2021(03):116+118.
- [3]陈源.土木工程建筑中混凝土结构的施工技术分析[J].中国住宅设施,2021(02):108-109.
- [4]尚伟.土木工程建筑中混凝土结构的施工技术分析[J].居业,2021(01):86-87.
- [5]阴彦霖.土木工程建筑中混凝土结构的施工技术探讨[J].工程建设与设计,2021(01):145-147.