

工程建设中混凝土结构施工技术及其质量控制

况琦

中机中联工程有限公司

摘要：土木工程混凝土结构是建筑工程中应用最广泛的一种结构形式，具有优良的物理性能、力学性能，广泛应用于住宅、商业、道路、桥梁、隧道等建筑领域。然而，混凝土结构的施工管理存在着许多挑战和问题，如施工质量难以保证、工期延误、安全风险等。随着现代建筑技术的不断发展，建筑工程的施工管理也越来越重要。混凝土结构施工技术管理研究是为了解决施工管理中遇到的问题和挑战，有效的混凝土结构施工技术管理可以提高施工质量、缩短工期、降低成本，并提高建筑工程的安全性和可持续性。本文旨在探讨混凝土结构施工技术管理的重要性和方法，提出一些有效的混凝土结构施工技术管理方法和措施。

关键词：工程建设；混凝土结构施工技术；质量控制
【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.19.012

一、绪论

在城市化迅猛发展的时代，社会对建筑的需求也在提升，包括建筑的功能、质量、安全和外观，都面临更多挑战。随着建筑工程的不断发展，混凝土结构已成为现代建筑中重要的构件之一，其安全性、耐久性和经济性对建筑工程的质量和成本具有重要的影响。然而，由于施工过程中存在的各种复杂因素，混凝土结构施工过程中的质量问题时有发生，例如混凝土强度不足、裂缝、变形等问题，给工程安全和耐久性带来了威胁，同时也导致了建筑工程质量和成本的增加。因此，加强混凝土结构施工中的质量控制，提高施工质量和效率，减少工程质量和成本问题，已成为当今建筑工程中的首要问题。本文旨在深入探讨混凝土结构施工中的质量控制技术，提出可行的质量控制方法和管理措施，为混凝土结构施工的质量保障提供理论和实践指导^[1]。

二、工程建设混凝土施工技术分析

（一）混凝土施工技术的概念

钢筋混凝土结构主要是由钢筋材料和混凝土材料组成，其具有良好的抗剪、抗拉和抗压性能。在房建施工中，为了有效提升建筑物的整体稳定性，施工单位常采用这一结构类型。钢筋混凝土结构可以抵御更强烈的地震，同时在空间体现上也具备更大的优势，可以为人们的居住、办公和生产等提供更加优质的体验。除此之外，这一结构中所使用的原材料便于获取，且材料在制作上也十分便捷，有利于提高施工效率，而这也是该结构被广泛应用于房建施工中的重要原因之一。

（二）混凝土施工技术特点

在混凝土技术的广泛应用中，混凝土施工技术要点对于确保建筑结构的稳定性发挥了较大作用，其具有坚固性能的特点。混凝土施工具有强防水性，能够对建筑渗漏等起到作用。混凝土施工技术在应用过程中较为便捷，能够保障建筑工程施工进度。

（三）混凝土结构的施工流程和要点

混凝土结构的施工流程包括预处理、浇筑、养护三个阶段。在预处理阶段，需要进行场地清理、基础处理和测量等工作，以保证基础的牢固和精度。在浇筑阶段，需要进行钢筋安装、模板搭建、和混凝土浇筑等工作。其中，钢筋的正确安装和模板的严密搭建是保证混凝土结构强度和外观质量的重要步骤。在混凝土浇筑时，需要注意混凝土的配合比、浇筑速度、浇筑方式和振捣强度等，以保证混凝土的质量和强度。在养护阶段，需要进行水养护、遮阳和防冻等工作，以保证混凝土的早期强度的发展和长期耐久性。混凝土结构施工的要点包括正确的使用施工设备、工器具、科学制定的施工方案和质量控制计划、合理选用的材料和工艺以及严格按照施工规范操作等。只有在保证施工流程和要点的基础上，才能保证混凝土结构的质量和使用寿命^[2]。

三、混凝土结构施工质量控制特点及施工技术关注要点

（一）工程建设中混凝土结构施工质量控制特点

1. “一点管理”与“多点管理”

混凝土建筑质量管理把一个工程的若干环节从工地现浇转移到了工厂预制，使以往只在建筑工地进行的“一点管理”变成了在建筑工地和若干预制工厂进行的“多点管理”，因此需要增加驻厂监理对工厂预制环节进行质量管理，并要与现场的质量监理进行随时沟通，以便及时应对解决各种问题^[3]。

2. 构件精度管理

预制构件制作过程中，对构件尺寸、预埋件位置、预留钢筋位置、预留孔洞位置或角度等的精度要求较高，误差需以毫米为单位计算，误差较大则无法装配，导致构件报废。

3. 特殊工艺的质量管理

装配式混凝土建筑可以采用与现浇混凝土建筑完全不同的制作工艺来实现建筑、结构装饰的集成化或一体化。如建筑外墙保温可采用夹心保温方式，即通常说的“三明治外墙板”。类似这种制作工艺，需要构件制作

工厂和监理单位共同研究制定专项质量管理办法^[4]。

4. “脆弱点”的质量管理

装配式混凝土建筑质量管理有“脆弱点”，即连接点、拉结件及部分敏感工艺。若这些“脆弱点”质量控制不好，无论是技术原因还是责任原因，都会导致非常严重的、甚至灾难性后果。因此，装配式混凝土建筑质量管理中一般都推荐用“旁站监理”来专门对“脆弱点”进行专项质量管理^[5]。

(二) 施工技术关注要点

1. 材料质量控制技术

混凝土结构施工中，材料的质量是保证混凝土强度和耐久性的基础。因此，在混凝土施工中，必须严格控制材料的质量。针对混凝土施工中的材料，需要实施以下质量控制技术：首先，对于水泥，应该选择符合国家标准的水泥，并在施工前对水泥进行质量检验，确保水泥的质量达到要求。其次，对于骨料，需要对骨料进行筛选，保证骨料的品质达标。此外，需要对骨料进行质量检验，以确保骨料的强度和抗压性能符合设计要求。最后，对于水的选择和控制，需要确保混凝土配合比中的水灰比符合设计要求，并在施工中严格控制水的使用量和控制混凝土的含水率，以确保混凝土的质量。通过严格的材料质量控制技术，可以确保混凝土结构施工中材料的质量符合设计要求，从而保证混凝土结构的强度和耐久性^[6]。

2. 施工工艺质量控制技术

混凝土结构施工中的工艺质量控制是确保混凝土施工质量的重要手段。在浇注前，需要对模板、钢筋、预埋件等施工准备工作进行检查。在混凝土浇注时，应注意浇注速度、均匀性、震捣程度、和饱和度等。同时，在混凝土浇注过程中，需要不断进行质量检查，包括浇注高度、浇注温度、混凝土坍落度和振捣效果等。在混凝土浇注结束后，还需要进行养护和维护，包括浇注后的防止裂缝和变形、养护时间的确定等。这些控制措施可以通过工艺参数、施工规范和检测手段等多种方式来实现，以确保混凝土施工的质量和安

(三) 工程建筑中强化混凝土结构施工技术及管理措施分析

1. 应制订专项方案

装配式预制混凝土结构施工方案必须全面和系统，并结合预制装配式建筑的特点和具体要求，统筹建设，以应对劳动力的节省、资源的节约、从而达到提高工程质量和缩短建造周期的目的。

2. 施工前准备工作

1) 装配式预制混凝土建筑施工方案包括：工程、业务计划、基础预制建筑工地的布局、建立具体的施工方法、施工装配部件的质量管理、防治措施及渗漏的

裂缝质量缺陷、绿色施工和信息化的环境保护措施和应急管理；2) 预制构件进场时应接收安装材料和附件等，不得使用未经检验或不合格的产品；3) 施工现场按混凝土输送管道施工方案确定，仓储现场按规定确定；4) 安装和施工前，需要先检查施工完成的结构或实际完成的施工质量、外观、尺寸偏差的前提内置等，并检查预制构件及配件的型号、规格、数量等，确定其是否符合设计要求。有必要熟悉施工设计图纸，收集测量信息，明确施工要求，制订施工测量和安装定位标识方案；5) 安装施工前，复核构件装配位置、节点连接构造，并对临时支撑零部件进行进场验收，同时对支架进行试组装、检查等；复核吊装设备的吊装能力；6) 制订经济合理的垂直运输方案，根据运输任务和特点，科学配置垂直运输设备，并结合场地进行合理布置，细化并优化垂直运输设备与结构及构件的附着方式^[7]。

3. 施工阶段质量控制与管理

1) 工装系统。在装配式预制混凝土建筑的施工中，最好使用标准化和工具化的系统。工装系统的精加工产品和施工操作应符合现行国家有关标准和产品技术应用手册的有关规定。使用前应进行必要的施工检查；2) 信息模拟：在装配式预制混凝土建筑施工中，最好采用建筑信息建模技术对整个施工过程和关键过程进行信息模拟。使用BIM对施工进行计划安排，引导并模拟建筑与BIM模型融合，从而制订合理的施工程序来计算出准确的数量，以便提高施工的管理水平、建筑施工效率和减少资源的浪费；3) 预制件测试安装：在装配式预制混凝土建筑施工前，最好选择一个有代表性的单元进行预制构件的试验安装。根据试验设备的结果，及时调整施工工艺，制订完善的施工方案。在设计或施工阶段，为保证施工质量，应该预制装配式混凝土结构进行试验，并不断积累经验，拟进行验证试验试点的前期制作和安装。对于没有经验的承包商来说，装配式预制混凝土结构施工前的测试安装是非常必要的，测试安装不仅要检查出设计施工方案中存在的缺陷，同时通过测试还可以培训相关技术人员、调试设备和完善具体的操作方案。对于没有实际经验的新结构系统，应在施工前进行样机安装试验，以验证和完善实施计划的可行性；4) “四新”推广要求：装配式预制混凝土建筑施工中使用的新技术、工艺、材料和设备应按照规定进行审查和记录。在施工前，必须对新工艺进行评估，并制订专门的施工方案。相关的施工方案由主管部门审核批准后方可实施^[8]；5) 安全措施的实施：装配式预制混凝土建筑施工过程中应采取相关的安全措施，并应符合现行相关国家标准的规定。在装配式预制混凝土建筑施工中，必须建立健全安全管理保障体系和管理体系。对于危险性较大的分部分项工程，施工前必须经过专家的论

证批准后方可实施。施工方要结合安装和结构特点，必须制订一个特殊的系列安全程序，以满足组件的提升和安装的安全要求；6) 技术人员培训：施工单位应根据装配式预制混凝土施工项目的特点，对组织机构人员进行配置。施工操作人员应具备其工作所需的基本知识和技能。施工企业必须对管理人员和操作人员专门培训，严禁未经培训和培训不合格的人员工作；同时施工项目部要建立完善的内部教育和考核制度，通过定期考核和采用工作竞争制度提高技术人员的素质。对于长期从事装配式预制混凝土建筑施工的公司，还须逐步建立专业的施工团队；7) 施工组织设计：要结合一体化的原则进行设计、生产和组装，施工组织的设计应反映与装配方法相一致的管理组织的特点，以发挥装配技术的优点为原则。

（四）混凝土浇筑

在混凝土浇筑施工中，主要浇筑的部位为墙体、楼顶和顶板等，这都是作为基础结构部位，决定着建筑整体的质量。建筑浇筑作业的进行中，常遇到作业面积小的情形，针对这种复杂的施工情况，对施工人员的专业技能要求也会更高。

（五）钢纤维混凝土施工

在建筑施工中钢筋混凝土的工序离不开混凝土施工技术的支持，在应用过程中，应该及时更新施工工艺和技术，这样才能够适配最新的施工材料。在钢纤维混凝土施工中，对施工质量非常重要，应该给予更多关注。在钢纤维混凝土的搅拌作业中应该更细致^[9]。

（六）混凝土后期补修

在存在较小的面积缺陷存在时，混凝土基础应采用钢丝刷作为工具，通过洗刷的方式进行处理。混凝土通过水泥砂浆1:2的比例方式，以找平的方式处理。在出现大面积的缺陷时，混凝土的缺陷需要进行整体处理。通过二次洗刷混凝土后，在混凝土缺陷部分采用细骨料混凝土进行填充操作，然后对填充的混凝土进行振捣压实操作。当出现混凝土质量问题时，应该上报缺陷问题，在经由多方共同协商后，构建出切实可行的解决措施，由此处理混凝土的缺陷。

（七）质量管理体系

首先，应制定完善的质量管理规章制度。这些规章制度包括各种施工工序的操作规范、质量检验方法和标准、材料供应和验收等方面的规定[5]。这些规章制度应在施工前明确告知施工人员，并定期进行培训和检查。其次，应建立健全的质量保证程序。质量保证程序是一系列旨在确保产品或服务符合标准和要求的程序。在混凝土结构施工中，质量保证程序包括材料采购程序、检验程序、工艺控制程序、养护程序等。质量保

证程序应详细规定各个环节的责任和流程，并由质量控制人员进行监督和管理。然后，应建立质量档案管理制度。质量档案是记录施工质量信息的一种文献形式，包括材料供应、施工工艺和质量检验等方面的内容。质量档案管理制度应规定档案的格式、内容、保存期限等方面的要求，便于后期的质量评估和管理。最后，应建立质量改进机制。质量改进是质量管理体系中的一个重要环节，目的是通过对施工中出现的问题进行深入分析和处理，不断完善质量管理体系，提高施工质量和效率。质量改进应建立起完善的反馈机制，及时处理和总结施工中出现的问题，提高施工的质量和效率。

结束语

总之，混凝土结构施工技术管理是建筑工程中必不可少的环节。通过深入研究混凝土结构施工技术管理，可以提高建筑工程的质量、效率和可持续性。本文对土木工程混凝土结构施工技术管理进行了全面研究，深入探讨了混凝土结构施工过程中的关键问题及相应的解决策略。

参考文献

- [1] 朱荣军. 装配整体式混凝土结构施工技术在大型商办综合体中的应用[J]. 建筑施工, 2021, 43(03): 367-370.
- [2] 牛敏. 大体积混凝土结构施工技术在土木工程建筑中的应用[J]. 品牌与标准化, 2021(01): 38-40.
- [3] 谢忠理. 房屋建筑施工中钢筋混凝土结构施工技术的应用分析[J]. 住宅与房地产, 2020(36): 93+99.
- [4] 刘向梅, 王克强. 大体积混凝土结构施工技术在土木工程建筑中的实践探析[J]. 中国建设信息化, 2020(18): 60-61.
- [5] 李昌辉. 大体积混凝土结构施工技术在土木工程建筑中的应用探析[J]. 中外企业家, 2020(21): 128.
- [6] 廖志华. 土木工程建筑中混凝土结构施工技术管理[J]. 现代物业(中旬刊), 2019(10): 218.
- [7] 张宴宾, 唐信江, 戴永福等. 探究土木工程建筑中混凝土结构施工技术管理[J]. 居舍, 2019(19): 63.
- [8] 孙志玮. 土木工程建筑中混凝土结构施工技术要点分析与探究[J]. 门窗, 2019(09): 98.
- [9] 黄扬明, 刘学, 陈劲锋. 绿色施工技术措施——清水混凝土结构施工技术[C]//中国城市科学研究会, 广东省住房和城乡建设厅, 珠海市人民政府, 中美绿色基金, 中国城市科学研究会绿色建筑与节能专业委员会. 2018国际绿色建筑与建筑节能大会论文集. 2018国际绿色建筑与建筑节能大会论文集, 2018: 582-585.