

土木工程建筑中钢筋混凝土结构施工技术和质量控制

张士泰

天津市南华建筑材料检测有限公司 天津 300350

摘要: 土木工程建筑中,钢筋混凝土结构施工技术与质量控制是确保结构安全、稳定与耐久的基石。文章深入探讨钢筋混凝土结构的施工技术,包括钢筋工程、模板工程和混凝土工程的关键步骤与要点。同时也着重分析施工过程中的质量控制原则与方法,旨在通过科学的施工技术和严格的质量控制,提高钢筋混凝土结构的整体性能。本文的研究成果对于指导土木工程建筑实践、提升施工质量具有重要意义。

关键词: 土木工程建筑;钢筋混凝土结构;施工技术;质量控制

1 钢筋混凝土结构施工技术概述

1.1 钢筋混凝土结构的基本概念

钢筋混凝土结构,作为一种在建筑领域广泛应用的结构形式,是通过将钢筋和混凝土这两种不同性质的材料有机结合而制成的。其中,钢筋主要承受拉力,而混凝土则主要承受压力。钢筋混凝土的名称来源于其两大主要组成材料:钢筋(通常由钢材制成,具有高抗拉强度)和混凝土(由水泥、砂子、石子和水按一定比例拌和而成,凝固后具有优异的抗压性能)。钢筋混凝土结构的坚固性、耐久性和防火性能都相当出色。这种结构能够有效地结合钢筋的高抗拉强度和混凝土的高抗压强度,使得整体结构在承受各种外力作用时表现出色。钢筋混凝土结构相较于钢结构,能够节省大量钢材,从而降低成本。钢筋混凝土结构的施工速度快,易于实现大规模、标准化生产,这些特点都使其在建筑工程中占据了重要地位。钢筋混凝土结构的原理在于,混凝土的抗压能力强但受拉能力差,而钢筋则正好相反,抗拉能力强。在实际应用中,钢筋通常被配置在混凝土结构的受拉区域,通过钢筋与混凝土之间的粘结力,共同承受外力作用。

1.2 施工技术的特点

钢筋混凝土结构的施工技术具有一系列独特的特点,这些特点主要体现在施工工序的复杂性、结构易损性以及质量控制的重要性等方面。第一,钢筋混凝土结构的施工涉及多个环节,包括材料准备、放样测量、模板搭建、钢筋安装、混凝土浇灌、养护和拆模等。每个环节都需要严格按照施工规范进行操作,以确保整体结构的质量和安全性。由于施工环境的不同,具体施工要求也会有所调整,需要施工团队具备高度的灵活性和应变能力^[1]。第二,尽管钢筋混凝土结构具有出色的承载能力和耐久性,但在施工过程中,由于操作不当或外界因

素的影响,混凝土结构仍可能发生开裂或损坏。这些损坏不仅会影响结构的美观性,还可能降低其承载能力和安全性。在施工过程中,需要特别注意对混凝土结构的保护和维护,以减少结构损坏的风险。第三,钢筋混凝土结构的质量直接影响到建筑的安全性和使用寿命。在施工过程中,需要进行严格的质量控制,包括检查和监督材料的质量、严格执行施工工艺要求、进行试验和检测等。通过质量控制,可以及时发现和解决施工过程中的问题,确保整体结构的质量达到设计要求。

1.3 施工技术的发展趋势

随着科技的进步和建筑行业的不断发展,钢筋混凝土结构的施工技术也在不断创新和进步。计算机辅助设计(CAD)和建筑信息模型(BIM)等技术的应用,使得设计师能够更自由地探索复杂的几何形态和非标准的设计。这些技术不仅提高了设计的精度和效率,还为钢筋混凝土结构的创新设计提供了更多可能性。现代施工技术如预制构件、模板技术和自升式脚手架等的进步,为钢筋混凝土结构的施工提供了更多便利。预制构件的使用可以大大缩短施工周期,提高施工效率;模板技术的进步则使得模板的搭建和拆除更加方便快捷;自升式脚手架等设备的应用则提高了施工过程中的安全性和稳定性。高性能混凝土、纤维增强混凝土等新型材料的发展,提高了混凝土的强度、韧性和耐久性。这些新型材料的应用使得钢筋混凝土结构能够设计得更加轻薄、跨度更大、形态更丰富。这些材料还具有更好的环保性能和可持续性,符合绿色建筑和可持续发展的理念。随着环境保护意识的提升,绿色建筑和可持续发展理念的推广,钢筋混凝土结构的施工也需要更多地考虑节能降耗、减少碳排放和使用可再生材料等因素。这将推动钢筋混凝土结构向更加环保和可持续的方向发展。利用优化算法和人工智能技术对钢筋混凝土结构进行设计优

化,可以在满足安全性和经济性的基础上,进一步发掘结构的美学潜力和功能多样性。

2 钢筋混凝土结构施工技术详解

2.1 钢筋工程施工技术

2.1.1 钢筋进场检验

在钢筋进入施工现场之前,必须核查其种类、尺寸、品牌标识以及质量等级是否满足设计规定,并确保随附有制造商提供的合格证书、检验报告以及入场后的再次检验报告。钢筋的表面或每捆钢筋都应带有标识,且这些标识应与检验报告中的批次号相匹配。对外观进行检查时,需关注钢筋的直径、标签、形状、长度、有无劈裂、弯曲程度、裂痕情况以及锈蚀状况等。若发现钢筋的品牌标识不符,或存在重复弯曲、裂痕、分层、劈裂等缺陷,则应拒绝接收并使用此类钢筋^[2]。

2.1.2 钢筋的加工与制备

钢筋的加工环节应在施工场地内进行,涵盖钢筋的校直、截断、塑形以及直螺纹制作等一系列工序。在进行钢筋校直操作时,对于Ⅰ级钢筋,其冷拉率需控制在不超过4%的范围内,并确保校直后的钢筋平直无局部弯折。钢筋的截断作业需通过钢筋切断机或无齿锯来完成,且截断后的尺寸需保持一致。钢筋经过塑形后,应检验其长度、直径、弯折角度等几何参数是否达到设计及抗震规范要求。箍筋应确保其无翘曲或扭曲形变,四角应位于同一平面上,且末端弯钩的角度需为135°,弯钩平直段的长度不应小于箍筋直径的十倍。钢筋的直螺纹接头在投入使用前,必须依据国家现行的标准以及行业规定进行分批次的取样检测,并在确认合格后,方可于现场使用。钢筋的加工过程应有专门的技术人员进行管理与监督,并负责料表的签发与下发工作,料表的交接需经双方签字确认。钢筋加工的允许偏差应遵循受力钢筋在其全长方向上净尺寸的允许偏差 $\pm 10\text{mm}$ 的规定。

2.1.3 钢筋绑扎安装

钢筋绑扎前,应核对半成品钢筋的品种、规格、级别、形状、尺寸和数量等是否与配料单相符。对于形式复杂的结构部位和节点,绑扎前应先研究逐根钢筋穿插就位的顺序,并与模板工联系讨论支模和绑扎钢筋的先后顺序。钢筋绑扎须遵循“七不绑”原则,即无弹线不绑、施工缝无剔除浮浆不绑、无清刷污筋不绑、未检查钢筋偏位不绑、未纠正偏位钢筋不绑、未检查钢筋甩头长度不绑、未检查钢筋接头合格与否不绑。钢筋绑扎时,钢筋弯钩方向须与模板面垂直,钢筋的交叉点须用铅丝绑牢,箍筋叠口须循环错开。钢筋的规格、形状、尺寸、数量、锚固长度、接头位置须符合设计要求和施

工规范规定。

2.1.4 钢筋验收

钢筋验收时,应对照施工图纸审核配料单,检查配料单与现场成型钢筋的型号、规格、形状、尺寸、数量是否一致。钢筋连接所用机具经检测合格后方可使用,并安排专人做定期检查、维修、保养。质检员、钢筋工长及各班组长对施工班组进行监督管理,严格按施工规范、工艺规程、作业指导书或技术交底的要求进行施工。

2.2 模板工程施工关键技术

模板材质应选用优质多层板或钢模,以保证模板表面平整且无变形。对于非标准层的模板设计与加工,需兼顾标准层的通用性,旨在提高模板周转次数,降低施工成本。在模板制作过程中,需确保拼缝紧密,并采用硬拼方式使表面平整。模板安装前,应仔细核查其尺寸、形状及平整度等,确保满足设计要求。安装时,模板的位置、标高、垂直度及平整度需符合验收标准中的允许偏差,截面尺寸可按负偏差控制,以降低成本。模板支撑需稳固可靠,防止变形或位移,同时与钢筋之间保持适当间隙,避免混凝土施工时漏浆。对于门窗洞口、梁柱节点及阴阳角等关键部位,模板安装需特别注意。门窗洞口模板应采用定型木模板,并贴海绵条以防漏浆。梁柱节点模板需根据形状定制,并设置抱箍以确保不错台、不漏浆。阴阳角模板应采用易于拆卸的组合拼装形式。模板拆除需在混凝土达到设计要求强度后进行,遵循先拆后支、后拆先支的原则,避免破坏混凝土棱角。拆模后,应及时清理模板残留物,并妥善分类堆放,严禁超载集中堆放模板材料^[3]。

2.3 混凝土工程施工技术

混凝土的配制应根据设计要求,选择合适的原材料,包括水泥、砂、石、外加剂等。混凝土配制时,应严格控制原材料的计量和混合比例,确保混凝土的强度、耐久性和工作性能满足设计要求。混凝土浇筑前,应检查模板的清洁度、湿润度和支撑稳固性,混凝土浇筑时,应采用分层浇筑、振捣密实的方法,确保混凝土均匀密实、无气泡、无漏振。混凝土浇筑过程中,应严格控制浇筑速度,防止混凝土离析和泌水。混凝土振捣是确保混凝土密实度的关键步骤。振捣时应采用插入式振捣器或平板振捣器,振捣时间应适中,防止过振或漏振。振捣时,应确保振捣器插入混凝土的深度达到设计要求,且振捣器应均匀移动,确保混凝土均匀密实。混凝土浇筑完成后,应及时进行养护。养护方法包括自然养护和人工养护。自然养护时,应保持混凝土表面湿润,防止混凝土过快干燥。人工养护时,可采用覆盖保湿材料、

喷水保湿等方法,确保混凝土在规定的养护期内保持湿润状态,促进混凝土的强度发展和耐久性提高。

3 钢筋混凝土结构施工质量控制

3.1 质量控制的基本原则与方法

钢筋混凝土结构施工质量控制的基本原则包括:预防为主,即在施工前通过科学规划、合理选材、严格检验等手段预防质量问题的发生;过程控制,即在施工过程中对每一道工序进行实时监控,确保施工质量符合设计要求;全面管理,即对施工全过程、全要素进行全方位管理,包括人员、材料、机械、环境等各个方面。质量控制的方法主要包括:事前控制,即在施工前对施工方案、施工图纸、材料等进行审核,确保施工准备工作的充分性;事中控制,即在施工过程中对每一道工序进行检验、测量和试验,确保施工质量符合设计要求;事后控制,即在施工完成后对整体结构进行验收,对发现的质量问题进行整改,确保结构的安全性。

3.2 钢筋工程的质量控制

钢筋材料进场前,应检查其出厂合格证明、质量证明书和试验报告,确保其符合设计要求。应对钢筋进行外观检查,包括直径、长度、弯曲度、锈蚀程度等,对不符合要求的钢筋应禁止使用。钢筋加工时,应严格按照施工图纸进行,确保钢筋的规格、形状、尺寸和数量符合设计要求。钢筋绑扎时,应确保绑扎牢固、位置准确,避免钢筋位移或变形。应检查钢筋的搭接长度、锚固长度和弯钩等是否符合设计要求。钢筋焊接时,应选择合适的焊接方法和焊接参数,确保焊缝质量符合设计要求。焊接完成后,应对焊缝进行外观检查和力学性能试验,确保焊缝的强度和韧性满足要求。机械连接时,应选择合适的连接方式和连接件,确保连接牢固、可靠。

3.3 模板工程的质量控制

模板设计时,应根据施工图纸和现场实际情况,选择合适的模板类型和尺寸。模板制作时,应确保模板的平整度和垂直度符合设计要求,同时应检查模板的拼接缝隙和固定方式,确保模板的稳固性和密封性。模板安装时,应确保模板的位置准确、支撑稳固,避免模板变形或位移。应检查模板的清洁度和湿润度,确保混凝土施工时模板与混凝土的粘结力^[4]。模板拆卸时,应确保

混凝土达到设计要求的强度,避免损坏混凝土表面或结构。模板使用后,应及时进行清洁和保养,确保模板的平整度和使用寿命。对于损坏的模板,应及时进行修复或更换,避免影响后续施工。

3.4 混凝土工程的质量控制

混凝土原材料包括水泥、砂、石、外加剂等,进场前应进行严格的检验和试验,确保其符合设计要求。应对原材料进行储存和管理,避免受潮、变质或污染。混凝土的配制应根据施工图纸和试验室提供的配合比进行,确保混凝土的强度、耐久性和工作性能符合设计要求。搅拌时,应严格控制搅拌时间和搅拌速度,确保混凝土的均匀性和稳定性。混凝土浇筑时,应确保浇筑速度适中、浇筑位置准确,避免混凝土离析、泌水或漏振。振捣时,应选择合适的振捣器和振捣参数,确保混凝土的密实度和均匀性。应检查混凝土的坍落度和扩展度,确保混凝土的流动性满足施工要求。混凝土浇筑完成后,应及时进行养护,确保混凝土在规定的养护期内保持湿润状态,促进混凝土的强度发展和耐久性提高。应对混凝土进行强度检测、裂缝检测等,确保混凝土的质量符合设计要求。

结束语

钢筋混凝土结构施工技术和质量控制是土木工程建筑领域的重要课题。通过本文的探讨与分析,深刻认识到,只有不断优化施工技术、加强质量控制,才能确保钢筋混凝土结构的施工安全与质量。未来,随着科技的不断进步和施工工艺的不断创新,有理由相信,钢筋混凝土结构施工技术和质量控制将迈向更高的水平,为土木工程建筑领域的发展注入新的活力。

参考文献

- [1]姜泽宇.土木工程建筑中钢筋混凝土结构施工技术[J].科技创新与应用,2023,13(08):162-164+168.
- [2]安志龙.浅析土木工程建筑中混凝土结构施工技术[J].居舍,2022(10):58-60.
- [3]赵嘉雯.土木工程建筑中混凝土结构施工的关键技术探讨[J].工程技术研究,2022,7(16):80-82.
- [4]魏亮邦.钢筋混凝土框架结构施工监理中有关问题的探讨[J].砖瓦,2020,(05):116+118.