

# 建筑工程钢筋混凝土结构施工技术研究

张文生

单县建筑安装工程总公司 山东 菏泽 274300

**摘要：**钢筋混凝土结构凭借高强度、耐久性及良好可塑性，成为建筑工程的核心结构形式。其施工质量直接影响建筑整体安全性与稳定性。钢筋工程、模板工程、混凝土工程施工技术要点，以及强化材料设备管理、优化施工工艺、加强人员培训、完善质量检测监督等策略，共同构建起完整施工技术体系。通过合理运用这些技术要点与优化策略，可有效提升施工质量与效率，为建筑工程高质量建设提供有力保障。

**关键词：**建筑工程；钢筋混凝土结构；施工技术

## 引言

在建筑行业快速发展进程中，钢筋混凝土结构以其卓越的力学性能与广泛的适用性，在各类建筑工程中占据主导地位。随着建筑功能需求的不断提升与施工环境的日益复杂，对钢筋混凝土结构施工技术提出了更高要求。本文深入探讨钢筋混凝土结构施工技术要点，从钢筋、模板、混凝土工程施工技术着手，并提出针对性优化策略，旨在为提升建筑工程施工质量、保障工程安全稳定提供理论与实践指导。

## 1 建筑工程钢筋混凝土结构概述

钢筋混凝土结构作为现代建筑工程中广泛应用的结构形式，是由钢筋和混凝土两种力学性能互补的材料组成。混凝土由水泥、砂石、水等按一定比例混合而成，具有良好的抗压性能，但其抗拉强度极低，受拉时极易开裂破坏；钢筋的抗拉、抗压强度均较高，将钢筋合理配置于混凝土中，二者凭借界面间的粘结力协同工作，能够有效弥补混凝土抗拉性能的不足，使结构在承受荷载时既能抗压又能抗拉，充分发挥两种材料的力学优势。在建筑工程实际应用中，钢筋混凝土结构凭借多样的形式满足不同建筑功能需求。框架结构以梁、柱组成的框架作为承重体系，具有平面布置灵活的特点，能为建筑提供较大的室内空间，常用于商场、写字楼等公共建筑；剪力墙结构利用钢筋混凝土墙体承受竖向和水平荷载，侧向刚度大，抗侧移能力强，在高层建筑中应用广泛，能够有效抵御风荷载和地震作用；框架-剪力墙结构则结合了框架结构和剪力墙结构的优点，通过框架与剪力墙协同工作，既保证了建筑空间的灵活性，又具备良好的抗侧力性能。钢筋混凝土结构的设计与施工需综合考虑多方面因素。设计阶段要依据建筑的使用功能、荷载条件、抗震设防要求等，合理确定结构形式、构件尺寸及配筋量，运用力学计算方法对结构

进行内力分析和承载力验算，确保结构的安全性、适用性和耐久性。施工过程中，从钢筋的加工、绑扎，模板的支设，到混凝土的搅拌、浇筑、养护，每个环节都对结构质量有着重要影响，精确把控施工工艺，保证钢筋位置准确、混凝土密实度达标，才能最终实现设计预期，使钢筋混凝土结构在建筑工程中可靠发挥承载作用。

## 2 建筑工程钢筋混凝土结构施工技术要点

### 2.1 钢筋工程施工技术

钢筋作为钢筋混凝土结构的主要受力部件，其施工质量对结构承载能力与耐久性有着决定性影响。钢筋进场时需严格把控质量，通过外观检查、力学性能检测等方式，确保钢筋表面无裂纹、结疤、折叠等缺陷，屈服强度、抗拉强度、伸长率等指标符合设计要求。针对不同规格、型号的钢筋，应分类堆放并做好标识，采用枕木或货架架空，覆盖防雨布，防止锈蚀与污染。钢筋加工制作环节，需依据设计图纸与规范要求精确下料。运用数控钢筋加工设备，可实现钢筋的高精度切断、弯曲、套丝等操作。直螺纹套筒连接技术应用广泛，通过对钢筋端头进行切削、套丝处理，将套筒与钢筋丝头紧密旋合，确保连接强度。加工完成的钢筋半成品，需按部位、规格分类存放，并标注使用部位，以便后续安装。钢筋安装过程中，要保证钢筋位置、间距、保护层厚度准确无误。以某高层住宅项目为例，基础钢筋网片设置马凳筋保证上层钢筋位置稳定“如图1（所示）”，柱钢筋需在模板安装前完成绑扎与定位，梁钢筋绑扎时注意箍筋加密区设置，板钢筋绑扎要控制好负弯矩筋的高度。采用塑料垫块或混凝土垫块确保钢筋保护层厚度，防止钢筋锈蚀影响结构性能。钢筋安装完成后，需进行全面检查验收，对不符合要求的部位及时整改，避免出现质量隐患<sup>[1]</sup>。

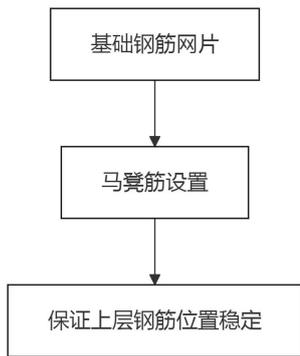


图1 基础钢筋网片马凳筋设置示意图

### 2.2 模板工程施工技术

模板工程是钢筋混凝土结构成型的关键，直接影响混凝土构件的尺寸精度、表面平整度与外观质量。模板材料的选择需综合考虑工程特点、施工条件及成本因素，目前常用的木模板具有重量轻、易加工、成本低的特点，适用于形状复杂的构件；钢模板强度高、周转次数多，常用于标准构件的施工；铝模板重量轻、安装便捷、成型质量好，逐渐在高层住宅等项目中广泛应用。模板设计时，需进行力学计算，确保模板及其支架具有足够的承载能力、刚度和稳定性，能可靠承受新浇筑混凝土的自重、侧压力以及施工荷载。根据构件尺寸与形状进行模板配模设计，合理确定模板拼接方式与支撑体系。以某写字楼工程为例，柱模板安装时，先在柱根部弹出轴线与边线，安装柱底清扫口，然后将柱模板分片拼接，用对拉螺栓固定，通过斜撑调整垂直度“如图2（所示）”；梁模板安装时，先搭设满堂脚手架，安装梁底模板并起拱，再安装梁侧模板，通过对拉螺栓控制梁截面尺寸；板模板安装多采用早拆体系，以提高模板周转效率。模板拆除需严格遵循设计与规范要求，根据混凝土强度增长情况确定拆除时间。侧模在混凝土强度能保证其表面及棱角不因拆除模板而受损坏时方可拆除；底模拆除则需依据同条件养护试块强度，达到设计强度的一定比例后，方可拆除。拆除过程中，应按顺序逐件拆卸，避免模板与混凝土构件碰撞，对拆下的模板及时清理、修整、涂刷隔离剂，分类堆放，以备下次周转使用，同时做好模板的维护保养，延长使用寿命。

### 2.3 混凝土工程施工技术

混凝土工程施工质量直接关系到钢筋混凝土结构的强度、耐久性与整体性。混凝土配合比设计是施工的关键环节，需根据工程要求、原材料性能及施工条件，通过试配确定满足强度、工作性、耐久性等指标的配合比。以某大型桥梁工程为例，选用质量稳定的水泥、级配良好的粗细骨料、减水剂等外加剂，严格控制水胶

比，确保混凝土具有良好的和易性与可泵性。经试验，该工程混凝土配合比中水泥用量为 $350\text{kg}/\text{m}^3$ ，砂率为38%，水胶比为0.45，满足施工要求。混凝土浇筑应根据构件特点与施工条件选择合适的浇筑方法，大体积混凝土采用分层浇筑、斜面分层推进等方式，控制浇筑速度与层间间隔时间，防止出现冷缝；梁板结构混凝土浇筑时，应沿次梁方向推进，梁、板混凝土同时浇筑。振捣过程中，选用合适的振捣设备，控制振捣时间与插入深度，避免漏振、过振，确保混凝土密实。浇筑完成后，及时进行养护，采用覆盖塑料薄膜、土工布或喷洒养护剂等方式，保持混凝土表面湿润，养护时间根据混凝土强度等级与施工环境确定，确保混凝土强度正常增长，提高结构的耐久性与抗裂性能<sup>[2]</sup>。

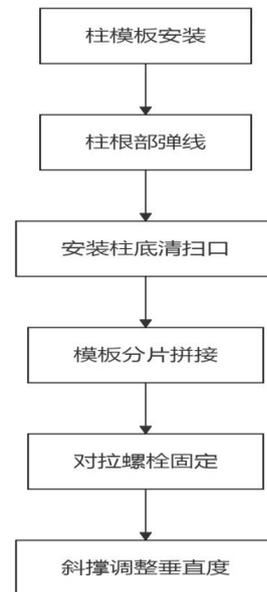


图2 柱模板安装示意图

## 3 建筑工程钢筋混凝土结构施工技术优化策略

### 3.1 强化材料与设备管理

(1) 材料进场前需建立严格的验收机制，对钢筋、水泥、砂石等主材进行多维度检测。钢筋核查屈服强度、抗拉强度、冷弯性能，并用光谱分析仪定量分析碳、硅、锰等化学成分；水泥重点检测凝结时间、安定性、强度，通过胶砂强度试验验证3天和28天抗压抗折性能；砂石测定含泥量、泥块含量及颗粒级配，用筛分法、比重计法精准检测。不合格材料坚决退场。(2) 材料存储环节需构建科学的仓储体系，钢筋应架空堆放并覆盖防雨布，保持离地高度不低于30cm，避免锈蚀导致力学性能下降；水泥采用密封罐存储，控制仓储环境湿度低于60%，防止受潮结块；砂石料场设置隔墙分区存放，避免不同规格骨料混杂。建立动态库存管理系统，

实时监控材料消耗与库存余量,实现精准采购与调配。

(3) 施工设备管理聚焦于全生命周期维护,混凝土搅拌机需定期校准计量装置,通过标准砝码校验称量精度,偏差控制在 $\pm 1\%$ 以内;塔吊等起重设备定期进行载荷试验与结构探伤,重点检查钢丝绳磨损程度、制动系统灵敏度;振捣棒每次使用后及时清理残留混凝土,定期更换轴承与密封件,确保设备始终处于最佳运行状态,为施工质量提供可靠的设备保障。

### 3.2 优化施工工艺与流程

(1) 钢筋加工环节采用数控设备提升精度,利用钢筋弯箍机实现箍筋成型自动化,尺寸偏差控制在 $\pm 2\text{mm}$ 范围内;直螺纹套筒连接时,采用滚丝机加工丝头,通过通止规检测螺纹质量,保证有效丝扣数量符合规范要求;钢筋绑扎阶段应用BIM技术进行碰撞检查,提前解决钢筋与管线交叉问题,优化钢筋排布方案,避免现场返工。(2) 模板工程推行新型材料与工艺,采用铝合金模板体系提高周转次数与表面平整度,模板拼接缝采用企口连接并粘贴海绵条,防止漏浆;支撑系统采用盘扣式脚手架,通过力学计算确定立杆间距与步距,确保模板支撑体系具备足够的强度、刚度和稳定性;脱模时间依据同条件养护试块强度确定,避免因过早拆模导致混凝土构件缺棱掉角。(3) 混凝土施工注重浇筑与养护工艺优化,采用分层分段浇筑方法,每层浇筑厚度控制在 $500\text{mm}$ 以内,相邻浇筑段间隔时间不超过混凝土初凝时间;振捣过程遵循快插慢拔原则,控制振捣时间在 $20\text{--}30\text{s}$ ,避免过振或漏振;养护阶段采用覆盖塑料薄膜与洒水相结合的方式,保持混凝土表面湿润,大体积混凝土通过埋设测温元件实时监控内外温差,将温差控制在 $25^\circ\text{C}$ 以内,防止温度裂缝产生<sup>[3]</sup>。

### 3.3 加强施工人员培训与管理

(1) 施工人员技能提升依托实操演练与案例教学,针对钢筋工开展直螺纹连接、复杂节点绑扎专项培训,通过模拟施工现场环境进行操作考核,要求钢筋间距、锚固长度等关键指标一次验收合格率达到 $95\%$ 以上;模板工培训重点强化模板拼接与支撑搭设技术,采用VR技术模拟高空作业场景,提升安全操作技能与应急处理能力;混凝土工则着重训练振捣手法与养护时机把握,通过实际构件浇筑掌握不同工况下的施工要点。(2) 人员

配置遵循专业化与动态化原则,根据工程规模与施工进度合理调配劳动力资源,组建专业化施工班组,明确各工种岗位职责与协作流程;建立人员技能档案,记录培训考核结果与施工业绩,优先选用经验丰富、技术熟练的人员承担关键工序施工;通过开展劳动竞赛、设立质量标兵等激励措施,调动施工人员的积极性与责任心。

### 3.4 完善质量检测与监督体系

(1) 构建多层次质量检测网络,施工过程中采用便携式检测设备进行实时监测,利用钢筋位置测定仪检测保护层厚度,超声波探伤仪检测混凝土内部缺陷;关键工序完成后进行专项检测,如采用回弹法、钻芯法检测混凝土强度,拉拔试验检测植筋锚固力;隐蔽工程验收前进行全面检查,重点核查钢筋规格、数量及连接质量,确保符合设计要求。(2) 检测数据管理实现信息化与智能化,建立质量检测数据库,将各类检测数据进行分类存储与分析,运用大数据技术对质量指标进行趋势预测,提前发现潜在质量隐患;采用物联网技术实现检测设备与数据库的实时对接,自动上传检测数据,避免人为篡改,保证数据的真实性与可靠性;通过可视化平台展示质量检测结果,为施工决策提供科学依据<sup>[4]</sup>。

### 结语

综上所述,建筑工程钢筋混凝土结构施工技术要点的精准把控与优化策略的有效实施,是确保工程质量的关键。通过对钢筋、模板、混凝土工程施工技术的严格管理,以及材料设备、施工工艺、人员管理、质量检测等方面的优化,显著提升了施工的科学性与规范性。未来,随着技术的持续革新,需进一步探索更先进的施工技术与管理模式,推动钢筋混凝土结构施工技术迈向新高度。

### 参考文献

- [1]徐广全.建筑工程钢筋混凝土结构施工技术研究[J].中国厨卫,2025,24(1):289-292.
- [2]李荣华.建筑工程钢筋混凝土结构施工技术研究[J].建筑与施工,2024,3(5):44-46.
- [3]周倡德,梁欣.建筑工程钢筋混凝土结构施工技术研究[J].工程技术研究,2024,6(4):40-42.
- [4]方路.建筑工程钢筋混凝土结构施工技术研究[J].户外装备,2023(12):188-190.