

房建工程混凝土施工技术应用

蒋晨旭

新疆兵团水利水电工程集团有限公司 新疆乌鲁木齐 830000

摘要：混凝土作为房建工程的核心建筑材料，其施工技术水平直接决定工程结构安全、使用功能与耐久性。本文基于房建工程施工实践，系统探讨混凝土施工技术的应用要点，涵盖原材料选择、配合比设计、搅拌运输、浇筑振捣、养护及质量控制等关键环节，分析不同施工场景下的技术适配方案，提出优化施工技术的具体措施。研究旨在为房建工程混凝土施工提供科学参考，助力提升工程施工质量与效率，推动建筑行业高质量发展。

关键词：房建工程；混凝土；施工技术；质量控制

引言

混凝土凭借强度高、可塑性强、耐久性好等优势，成为房建工程中地基基础、主体结构、装饰装修等环节的核心材料。随着房建工程规模扩大、结构形式复杂化，对混凝土施工技术的要求日益严苛。当前，混凝土施工中仍存在裂缝、强度不足、耐久性欠佳等问题，影响工程整体质量。因此，深入研究混凝土施工技术的应用要点，优化施工流程与技术看案，对保障房建工程结构安全、延长使用寿命具有重要现实意义，也是提升建筑工程施工水平的关键举措。

一、房建工程混凝土施工技术的核心原则

混凝土施工需遵循四大核心原则，确保技术适配性、管控全面性、创新驱动性与绿色环保性。适配性原则要求施工技术与工程结构类型、使用环境、施工条件精准匹配，针对地基基础、梁柱、楼板等不同部位对混凝土强度、耐久性、工作性的差异化需求，针对性选择施工技术与工艺参数，保障混凝土性能贴合工程实际。全过程管控原则强调质量形成于原材料采购、配合比设计、搅拌运输、浇筑振捣、养护等全流程，每个环节均存在关键影响因素，需实施全方位、动态化管控，避免单一环节疏漏引发整体质量问题。技术创新原则倡导积极推广高性能混凝土、自密实混凝土等新型材料，引入智能搅拌设备、自动化振捣技术等先进装备与创新工艺，提升施工效率与质量精度，降低人工操作误差。绿色环保原则要求施工中注重节能减排，选用环保型原材料，通过优化配合比减少水泥用量，合理回收施工废料，降低粉尘、噪音及废水排放，契合建筑行业绿色发展理念^[1]。

二、混凝土原材料选择与配合比设计技术

(一) 原材料选择技术要点

原材料是保障混凝土性能的基础，需严格把控质量关。水泥应按工程要求选定品种与强度等级，重点核查安定性、凝结时间等指标，严禁使用受潮、过期产品；骨料需选用级配良好、杂质含量低的砂石，石子强度与粒径符合设计要求，砂子含泥量控制在规范允许范围；外加剂根据缓凝、早强、减水等施工需求选择适配类型，确保与水泥兼容性良好，不得随意更换品种或掺量；拌合用水需符合饮用水标准，杜绝使用含有害物质的工业废水或污水。

原材料进场前必须抽样检验，合格后方可入库，同时建立台账，详细记录产地、规格、进场时间、检验结果等信息，实现质量追溯。储存时需分类堆放，水泥与外加剂存放于干燥通风环境，防止受潮变质，骨料做好防雨、防尘措施，避免杂质混入。

(二) 配合比设计优化技术

配合比设计需综合考虑混凝土强度、工作性、耐久性与经济性，通过试验确定最佳配比参数。根据工程设计强度等级，结合原材料性能，计算基准配合比，再通过试拌调整确定试验室配合比，最后根据施工现场原材料含水率、含泥量等实际情况，换算成施工配合比。

设计过程中需重点控制水胶比，合理确定水泥用量、骨料级配与外加剂掺量；水胶比直接影响混凝土强度与耐久性，需严格按规范要求取值；水泥用量需满足强度与工作性需求，避免过多或过少导致混凝土性能下降；骨料级配优化可提高混凝土密实度，减少孔隙率；外加剂掺量需精准控制，过量或不足均会影响使用效果，如减水剂掺量不当可能导致混凝土离析或凝结时间异常。

针对特殊工程需求，可设计专用配合比，如大体积

混凝土需采用低水化热配合比，减少温度应力引发的裂缝；抗渗混凝土需提高密实度，适当增加胶凝材料用量与外加剂掺量；高强混凝土需优化骨料级配，选用高效减水剂降低水胶比。

三、混凝土搅拌与运输施工技术

(一) 搅拌施工技术要点

混凝土搅拌质量直接影响其匀质性与工作性，需规范搅拌流程与参数控制。搅拌前需检查搅拌设备性能，确保计量系统准确，清理搅拌筒内杂物；严格按施工配合比投料，投料顺序应遵循“石子—水泥—砂子—外加剂—水”的原则，确保原材料混合均匀；控制搅拌时间，根据搅拌设备类型、混凝土坍落度等因素确定合理搅拌时长，一般情况下强制式搅拌机搅拌时间不少于90秒，自落式搅拌机不少于120秒，避免搅拌不足导致混凝土匀质性差，或搅拌过长造成离析^[2]。

搅拌过程中需实时观察混凝土状态，检查坍落度、和易性是否符合要求，若出现异常需及时调整配合比或搅拌参数。搅拌完成后及时清理搅拌设备，避免混凝土残留结块，影响后续使用。

(二) 运输施工技术要点

混凝土运输需保证连续、快速，减少运输过程中的坍落度损失、离析与初凝现象。运输方式应根据施工距离、工程量选择，短距离运输可采用手推车、翻斗车，长距离运输宜选用混凝土搅拌运输车；运输时间需严格控制，常温下从搅拌完成到浇筑完毕的时间不宜超过2小时，高温或低温环境下需缩短运输时间，必要时采取保温、降温措施。

运输过程中需保持搅拌筒匀速转动，防止混凝土离析；运输车辆需清洁、平整，避免混入杂质或水分；浇筑现场需合理规划运输路线，减少等待时间，确保混凝土连续供应，避免出现施工冷缝。若运输过程中混凝土坍落度损失过大，可在符合规范要求的前提下适量添加减水剂进行调整，严禁直接加水稀释。

四、混凝土浇筑与振捣施工技术

(一) 浇筑施工技术要点

混凝土浇筑前需做好充分准备工作：清理浇筑区域杂物、积水，检查模板安装质量（强度、刚度、稳定性、接缝严密性）与钢筋位置、保护层厚度，确保符合设计要求；对模板、钢筋、预埋件等进行隐蔽工程验收，验收合格后方可浇筑。

浇筑过程需遵循“分层浇筑、连续推进”的原则，分层厚度根据结构类型、振捣方式确定，一般情况下插入式振捣器振捣分层厚度不超过500mm，表面振动器不

超过200mm；浇筑顺序需合理规划，梁、板、柱结构浇筑时，可先浇筑柱，再浇筑梁、板，避免施工冷缝；大体积混凝土浇筑需采用分层分段浇筑方式，控制浇筑速度，减少水化热积聚；剪力墙、电梯井等竖向结构浇筑时，需控制浇筑高度，防止混凝土离析，必要时设置串筒或溜槽。

浇筑过程中需及时清理模板表面浮浆，确保结构外观质量；对预埋件、预留孔洞需重点保护，避免移位或损坏；浇筑至设计标高后，用刮杠刮平，初凝前用木抹子搓平，终凝前进行二次压光，减少表面裂缝。

(二) 振捣施工技术要点

振捣的核心目的是排出混凝土内部气泡，使混凝土密实成型，避免出现蜂窝、麻面、露筋等缺陷。振捣方式需根据结构类型选择，插入式振捣器适用于梁柱、剪力墙等竖向结构与大体积混凝土，表面振动器适用于楼板、地面等平面结构，附着式振动器适用于薄壁构件。

振捣操作需遵循“快插慢拔、分层振捣、均匀布点”的原则：插入式振捣器插入深度需达到下层混凝土50mm，确保上下层混凝土结合紧密；振捣时间控制在20–30秒，以混凝土表面泛浆、不再下沉、无气泡冒出为宜，避免过振导致离析或欠振造成密实度不足；振捣点间距需均匀，插入式振捣器间距不超过其作用半径的1.5倍，表面振动器间距需覆盖振动器作用范围；振捣过程中避免振捣器碰撞模板、钢筋、预埋件等，防止移位或损坏。

五、混凝土养护与裂缝控制技术

(一) 养护施工技术要点

混凝土养护是保障其强度增长与耐久性的关键，需在浇筑完成后及时开展。养护时间根据混凝土类型与环境条件确定：普通硅酸盐水泥拌制的混凝土不少于7天，掺缓凝剂、有抗渗要求或大体积混凝土不少于14天。

养护方式需适配结构类型与环境温度：常温环境采用土工布、麻袋、养护膜等保湿材料覆盖，保持表面湿润；高温干燥环境需加强保湿，采取喷雾或蓄水养护；冬季施工需保温防冻，可覆盖保温被、设置暖棚，必要时采用蒸汽养护，控制养护温度及升降温速度，避免温度应力引发裂缝。

养护期间需定期检查混凝土表面温湿度，确保养护效果，防止表面干燥、开裂；严禁过早堆放重物或开展后续工序，避免混凝土结构受损。

(二) 裂缝控制技术要点

混凝土裂缝是施工中常见质量问题，需从设计、材料、施工等多方面采取控制措施。设计层面优化结构形

式，减少应力集中部位；材料层面选用低水化热水泥、掺加粉煤灰等掺合料，降低水化热峰值；施工层面合理安排浇筑时间，避开高温或低温时段，大体积混凝土采用分层浇筑、设置冷却水管等措施控制内外温差；养护期间加强温度监测，控制温差不超过规范要求，必要时采取保温或降温措施。

针对施工过程中出现的微小裂缝，可在混凝土终凝前进行表面压光处理；对宽度超过规范允许的裂缝，需查明原因，采用压力灌浆、粘贴碳纤维布等方式进行修补，确保结构安全。

六、不同房建结构部位的混凝土施工技术适配

(一) 地基基础混凝土施工技术

地基基础混凝土需重点保证强度与耐久性，适应地基变形需求。条形基础、独立基础浇筑时，需控制浇筑速度，避免模板变形，浇筑完成后及时覆盖养护，防止因温度变化或失水产生裂缝；筏板基础作为大体积混凝土结构，需采用低水化热配合比，分层分段浇筑，设置测温点实时监测温度，采取保温保湿养护，控制内外温差，防范温度裂缝；桩基混凝土施工需保证浇筑连续性，采用导管法浇筑时，导管理深控制在2-6m，避免断桩、夹渣等质量问题^[1]。

(二) 主体结构混凝土施工技术

梁、柱结构混凝土需保证强度与刚度，浇筑时需先浇筑柱，待柱混凝土初凝后再浇筑梁，确保梁柱节点连接紧密；梁柱节点部位钢筋密集，需选用粒径较小的骨料，采用小型振捣器振捣，确保密实度；楼板混凝土施工需控制浇筑厚度与平整度，采用平板振动器振捣，初凝前完成表面收光，养护期间避免荷载集中；剪力墙结构混凝土浇筑需分层推进，控制浇筑高度，采用插入式振捣器振捣，确保墙体密实，避免出现孔洞、裂缝。

(三) 装饰装修与特殊部位混凝土施工技术

地面、楼面混凝土施工需保证平整度与耐磨性，选用细石混凝土，浇筑后采用机械压光，养护期间做好成品保护，避免划痕、起砂；屋面混凝土施工需注重抗渗性能，采用抗渗混凝土，控制水胶比，加强振捣与养护，屋面节点（如女儿墙、管道根部）需做加强处理，避免渗漏；卫生间、厨房等潮湿环境部位，需采用防水混凝土，施工中确保阴阳角做成圆弧角，管道根部设置止水环，浇筑后进行闭水试验。

七、房建工程混凝土施工质量控制与优化措施

(一) 健全质量管理体系

建立覆盖混凝土施工全流程的质量管理制度，明确

各参与方（建设、施工、监理）的质量责任，将责任落实到具体岗位与人员；制定原材料检验制度、配合比审核制度、工序验收制度、质量巡检制度等，规范施工行为；加强制度执行力度，对违反制度的行为严肃追责，确保各项质量控制措施落地见效。

(二) 强化人员技术培训

加强施工管理人员、技术人员与操作人员的专业培训，内容涵盖混凝土施工规范、技术要点、质量控制方法、安全注意事项等；开展技能比武、案例分析等活动，提升人员实操能力与问题解决能力；特种作业人员（如振捣工、试验员）必须持证上岗，定期进行技能考核，确保满足施工要求。

(三) 加强施工过程监测

建立混凝土施工全过程监测体系，原材料进场前抽样检验，搅拌过程中监测配合比执行情况与混凝土工作性，浇筑过程中监测模板变形、钢筋位置，养护期间监测混凝土温度与湿度；对关键部位、特殊结构（如大体积混凝土、高强混凝土）进行专项监测，及时发现并处理质量隐患，确保施工质量处于受控状态。

结语

混凝土施工技术是房建工程质量控制的核心环节，其应用效果直接影响工程结构安全、使用功能与耐久性。本文从原材料选择、配合比设计、搅拌运输、浇筑振捣、养护等关键环节，系统分析了混凝土施工技术的应用要点，探讨了不同结构部位的技术适配方案，并提出了质量控制与优化措施。

实践表明，只有坚持适配性、全过程管控、技术创新与绿色环保原则，将先进技术与科学管理相结合，才能有效解决混凝土施工中的常见质量问题，提升工程施工质量与效率。未来，随着建筑行业的转型升级，混凝土施工技术将朝着智能化、绿色化、高性能化方向发展，需持续加强技术研发与实践应用，不断优化施工方案与质量控制体系，为房建工程高质量发展提供坚实保障。

参考文献

- [1] 薛艺休.房屋建筑土木工程中的混凝土浇筑技术研究[J].陕西建筑, 2025(5): 147-150.
- [2] 童小虎.建筑工程混凝土施工技术的应用探析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023(4): 4.
- [3] 刘朝军.地基基础施工技术在房建中的应用[J].中国厨卫, 2023, 22(9): 121-123.