

住宅建筑土建工程中混凝土施工技术要点分析

轩冬冬

(安徽丰临观泰建设工程有限公司, 安徽 合肥 231100)

摘要 混凝土是住宅建筑土建工程的主要材料, 混凝土施工品质的优劣对住宅的结构稳固性、功能性实现以及长期耐用性起着决定性作用。本文聚焦住宅建筑混凝土施工的全周期管理, 深入探讨了从前期筹备至原材料品质把控、混凝土拌制与输送, 直至浇筑与振实的关键技术细节。特别着重于剖析并提出预防裂缝、蜂窝现象及钢筋外露等常见质量问题的有效对策, 确保每个工程阶段均遵循严格的技术规范与质量管控准则, 旨在为施工人员提供实际的操作指导, 为提高住宅建筑混凝土施工质量提供借鉴, 进而保证住宅工程整体质量, 满足居民对居住安全、舒适的要求。

关键词 住宅建筑土建工程; 混凝土施工; 混凝土搅拌技术; 混凝土运输技术; 通用浇筑技术

中图分类号: TU755

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2026.07.032

0 引言

随着城市化进程的加速推进, 住宅建设项目的规模与数量呈现持续增长态势, 居民对建筑结构安全性、使用功能完善性以及居住舒适性的要求也日益提高。混凝土结构凭借抗压强度高、整体性能好、使用寿命长等优势, 在住宅建设中广泛应用。混凝土施工中若前期规划不充分, 材料检验不到位, 或操作流程未按标准执行, 可能导致结构强度不足、裂缝扩展等缺陷, 这些不仅会降低建筑耐久性, 还可能引发局部坍塌等安全风险。针对住宅建筑中混凝土施工的关键环节开展系统性分析, 有助于提升工程质量控制水平, 对推动建筑行业实现可持续发展具有实际参考价值。

1 住宅建筑混凝土施工前期准备与原材料控制要点

1.1 施工前期准备要点

施工前期准备是保证混凝土施工顺利进行的前提, 要从技术、场地、设备、人员等各方面统筹安排。施工前需组织技术人员系统梳理设计图纸、施工规范及相关技术文件, 明确混凝土结构的强度等级、耐久性指标及构件尺寸等关键参数, 并针对复杂构造部位制定具体的施工措施方案^[1]。施工前必须完成技术交底, 将具体工艺流程、质量控制指标及安全操作要点明确告知作业班组, 确保现场人员掌握相关要求。施工前需根据实际需求划分功能区域, 包括材料存放区、混凝土搅拌作业区及运输路径, 同时确保地面平整并具备有效排水措施。原材料堆放区要设防雨、原材料按

规格和品种分开存放, 堆放区域配备防潮与防晒措施, 明确标识以避免混淆。施工所需设备应依据工程体量与工艺标准配置, 包括混凝土搅拌机、运输车辆、振捣器具以及各类检测仪器, 确保各环节作业顺利进行。

1.2 原材料控制核心要点

原材料的质量是决定混凝土性能好坏的关键因素, 必须严格落实各项控制措施, 保证原材料满足设计及规范的要求。水泥作为混凝土的核心组成部分, 其品质直接决定了混凝土的力学性能及耐候特性, 故而确保水泥质量对于提升整个结构的可靠性和持久性至关重要。在采购水泥时, 优先考虑声誉卓越且产品质量稳定的供应商。务必审核出厂合格证书、检测报告等文件, 并遵循标准程序抽取样品送至实验室进行检验, 检验内容涵盖强度、稳定性及凝固时间等关键指标, 确保仅采用质量达标的产品。在建筑材料中, 骨料主要分为细骨料(砂)与粗骨料(石子等), 在选择应用时, 需严格把控其颗粒级配、含泥比例以及泥块杂质含量等关键参数。优选中砂作为细骨料, 应确保其级配良好, 含泥量控制在3%以内, 泥块含量则需限制在1%以下; 粗骨料推荐采用连续级配的碎石或卵石, 其粒径需适应构筑物尺寸及施工方法的需求, 选择外加剂需综合考量混凝土的性能指标及施工条件, 确保既能满足工程需求又适应现场环境, 缓凝剂、减水剂、防冻剂等应首选环保型、性能稳定的外加剂^[2]。为清晰呈现原材料质量控制标准, 制定表1。

作者简介: 轩冬冬(1989-), 男, 本科, 工程师, 研究方向: 建筑工程。

表 1 原材料种类

原材料种类	核心控制指标	标准要求	检测频率
水泥	强度、安定性、凝结时间	符合《通用硅酸盐水泥》(GB 175-2007) 要求	同一厂家、同一品种、同一强度等级, 每 200 t 为一批, 不足 200 t 按一批计
细骨料(砂)	含泥量、泥块含量、级配	含泥量 ≤ 3%, 泥块含量 ≤ 1%, 级配良好	同一产地、同一规格, 每 400 m ³ 或 600 t 为一批, 不足按一批计
粗骨料(石子)	含泥量、泥块含量、粒径、级配	含泥量 ≤ 1%, 泥块含量 ≤ 0.5%, 粒径符合设计要求, 连续级配	同一产地、同一规格, 每 400 m ³ 或 600 t 为一批, 不足按一批计
外加剂	减水率、凝结时间差、抗压强度比	符合《混凝土外加剂》(GB 8076-2008) 要求	同一厂家、同一品种, 每 50 t 为一批, 不足 50 t 按一批计
拌合水	pH 值、硫酸盐含量、杂质含量	pH 值 ≥ 4, 硫酸盐含量 ≤ 270 mg/L, 无有害杂质	首次使用或水质变化时检测

2 住宅建筑混凝土搅拌与运输技术要点

2.1 混凝土搅拌技术要点

混凝土搅拌是将原材料均匀混合形成符合性能要求的混凝土拌合物的关键环节, 需严格控制搅拌参数和搅拌工艺。搅拌前要根据混凝土配合比通知单准确计量各原材料的用量, 计量精度要符合规范要求, 水泥、外加剂、水等计量允许偏差为 ±2%, 骨料等计量允许偏差为 ±5%。应该采用电子计量设备, 定期校准, 保证计量的准确性。搅拌顺序的合理确定可以提高搅拌的均匀性, 一般遵循“先倒骨料、再倒水泥、最后加水 and 外加剂”的原则, 即先将砂、石骨料投入搅拌筒内搅拌均匀, 再加入水泥继续搅拌, 在充分混合后, 将水与外加剂一同加入, 并确保其混合至完全均匀的状态。采用粉末状添加剂时, 应确保其与水泥充分混合再投入搅拌容器中; 而液态添加剂则需先行稀释, 确保均匀分散于水中。确保混凝土拌合物均匀性及高效能的搅拌时间控制至关重要。若搅拌不足, 可能导致混凝土强度受损; 反之, 过度搅拌则会提升能源消耗, 并引发混凝土离析现象, 影响其性能稳定性。强制式搅拌机与自落式搅拌机的搅拌时间分别规定为至少 90 秒和 120 秒, 这一要求需依据搅拌机种类及混凝土的坍落度等关键指标灵活调整。在混凝土拌制时, 需持续监控其流动性, 确保施工效果与质量标准相契合, 包括流动性、黏聚性、保水性等, 如出现离析、泌水等现象, 应及时调整配合比或者搅拌工艺^[3]。

2.2 混凝土运输技术要点

混凝土运输的核心要求是保证混凝土拌合物在运输过程中均匀, 不离析、不泌水、坍落度损失不大, 及时供应, 满足浇筑进度要求。运输设备的选择要依据施工场地条件、运输距离等因素来定, 常用的运输设备有混凝土搅拌运输车、手推车、泵车等。对于运输

距离大于 1 km 或者施工场地狭窄的项目, 宜用混凝土搅拌运输车; 在运输过程中应保持低速搅拌, 防止混凝土离析。运输中要控制运输速度, 不能急刹车、急转弯等剧烈运动, 防止混凝土拌合物因惯性发生离析。

3 住宅建筑混凝土浇筑与振捣技术要点

3.1 通用浇筑技术要点

混凝土浇筑前做好准备工作, 首先对模板、钢筋、预埋件等进行全面检查, 保证模板安装牢固、尺寸准确、表面平整光滑, 钢筋规格、数量、间距、保护层厚度等符合设计要求, 预埋件位置准确、固定牢固。清理模板内的杂物、积水, 模板缝隙严密, 防止漏浆^[4]。施工缝应按规范要求处理, 旧混凝土表面应凿毛, 清除浮浆、松动石子, 浇水湿润后铺一层与混凝土同配合比的水泥砂浆, 保证新旧混凝土结合紧密。混凝土浇筑应遵循分层浇筑、循序渐进的原则, 分层厚度根据振捣方式和混凝土坍落度确定, 采用插入式振捣器时, 分层厚度不超过振捣器作用部分长度的 1.25 倍, 一般为 500 mm 左右; 采用表面振动器时, 分层厚度不超过 200 mm。浇筑顺序要合理安排, 对于条形基础、梁、板等构件可以采用从一端到另一端的方式; 对于大体积混凝土或复杂构件要采用分段分层浇筑的方法, 防止冷缝的产生。浇筑时, 混凝土拌合物应均匀布料, 不能集中堆放, 以免模板受力过大。浇筑高度大于 2 m 时, 应采用串筒、溜槽等辅助工具, 防止混凝土自由下落时产生离析。浇筑时应安排专人观察模板、钢筋、预埋件情况, 若出现模板变形、移位、钢筋松动等问题, 应立即停止浇筑, 采取相应措施整改后再继续施工。

3.2 不同构件专项振捣技术要点

混凝土振捣旨在有效驱除混合物内的气体, 确保混凝土均匀压实, 此举对于增强混凝土的紧密度与持久性能至关重要。住宅建筑中, 由于构件种类繁多且

尺寸各异,因此选用适宜的振捣技术至关重要,这直接影响到施工质量和工程安全。在梁构件浇筑过程中,应选用插入式振捣器进行密实作业。振捣点需均衡分布,确保混凝土充分密实,相应的,振捣器作用范围内的间距不宜超过其有效作用半径的1.5倍,一般为300~400mm。振捣时要将振捣器插入梁底和梁侧,

保证振捣到位,不漏振。梁和柱、梁和板交接处,应重点振捣,保证混凝土密实。板构件振捣可使用插入式振捣器或者表面振动器,使用插入式振捣器时,振捣点间距不应大于400mm,振捣深度要贯穿板厚,不能振捣过深触及模板;使用表面振动器时,应匀速移动,覆盖整个板面,保证振捣均匀(如表2所示)。

表2 构件类型

构件类型	振捣设备	振捣点间距	分层厚度	专项要求
梁	插入式振捣器	300~400mm	≤500mm	重点振捣梁与柱、板交接处,避免漏振
板	插入式振捣器/ 表面振动器	≤400mm(插入式); 匀速覆盖全表面(表面式)	≤200mm(表面式); 贯穿板厚(插入式)	振捣后及时刮平、搓平,防止表面裂缝
柱	插入式振捣器	≤300mm	≤500mm	振捣器插入下层混凝土50~100mm,避免碰撞钢筋和预埋件
墙	插入式振捣器	300~400mm	≤500mm	门窗洞口两侧对称振捣,确保两侧混凝土密实

4 住宅建筑混凝土施工质量通病防治要点

4.1 裂缝防治要点

裂缝是住宅建筑混凝土施工中出现频率最高的一种质量通病,根据裂缝出现的时间节点,可分为施工阶段产生的裂缝与结构投入使用后出现的裂缝;依据形成原因,可归类为因材料收缩引发的干缩裂缝、由温差变化引起的温度裂缝以及地基不均沉降导致的沉降裂缝。混凝土干缩裂缝多源于养护不充分或表面水分蒸发过快,控制此类问题需重点加强养护管理,浇筑成型后在初凝阶段即应覆盖土工布、塑料薄膜等保湿材料,终凝后立即开始浇水养护,持续时间不少于14天,尤其在高温干燥环境下应适当增加洒水频次,确保混凝土表面始终维持湿润状态。温度裂缝常见于大体积混凝土结构或高温环境下浇筑的构件,主要因水泥水化反应产生热量集中,导致内部温度上升过快,与表面温差超出材料承受范围所致。防治措施有选用低热水泥、优化混凝土配合比、减少水泥用量,在混凝土内部设置冷却水管,通入循环水降低内部温度、合理安排浇筑时间,避开高温时段、浇筑后及时覆盖保温材料,控制内外温差不得超过25℃^[5]。

4.2 蜂窝麻面防治要点

蜂窝是混凝土表面出现酥松、砂浆少、石子多的孔洞,麻面是混凝土表面出现凹凸不平、局部缺浆的现象,两者都会影响混凝土外观质量,严重时降低混凝土强度。蜂窝麻面的产生主要是由于模板没有清理干净、模板表面不平整、混凝土拌合物和易性差、振捣不规范等原因造成的。防治措施首先要加强模板管理,模板使用前要彻底清理表面的杂物、油污,用

清水冲洗干净,晾干后涂刷均匀的隔离剂,隔离剂应选用质量合格、不影响混凝土粘结性能的产品;原材料计量要准确,保证砂浆量足。振捣环节要严格按照规定操作,保证振捣到位,不能漏振或过振,漏振会造成混凝土不密实形成蜂窝;过振会造成砂浆流失、石子堆积也会造成蜂窝。

5 结束语

住宅建筑混凝土施工技术涉及工程建设的各个环节,施工质量水平直接影响住宅的结构安全和使用品质。本文从施工前期准备及原材料控制、搅拌与运输、浇筑与振捣等环节出发,针对各个施工环节的核心技术细节进行深入探讨,同时对裂缝、蜂窝麻面、露筋等普遍存在的质量问题提出针对性的预防策略。施工方应强化质量管理理念,在执行每项工程时严谨遵循技术规范与管控策略,确保各工序均经过严格的质量检验和竣工验收,对施工过程中的任何瑕疵做到即时识别与有效处理。

参考文献:

[1] 王之岗. 多层住宅建筑供暖通风节能设计研究[J]. 江西建材, 2024(12):210-212.
 [2] 罗辉. 住宅建筑中绿色建筑技术应用研究[J]. 新城建科技, 2024,33(12):55-57.
 [3] 黄斐然,张尧帮,郭栋梁,等. 浅析住宅建筑保温楼面系统施工技术[J]. 四川建筑, 2024,44(06):205-207.
 [4] 张登峰. 基于区域供电侧和需求侧管理的住宅能耗预测[J]. 自动化应用, 2024,65(24):107-109.
 [5] 朱晓琳,孙东明,郭富强,等. 住宅建筑工程中混凝土结构防渗漏施工技术的探究[J]. 居舍, 2025(08):80-83.