

房建工程中混凝土施工质量控制措施分析

王 瑞

合肥市包河建设发展投资有限公司, 安徽 合肥 230000

[摘要]在房建工程里, 混凝土施工质量至关重要, 其与建筑结构的耐久性和安全性直接相关。随着建筑技术的持续发展, 对混凝土施工质量的控制要求越来越高。混凝土施工过程存在关键环节, 文中围绕这些环节剖析影响施工质量的主要因素并给出不少有效控制措施, 内容包括原材料的选用、配合比设计、浇筑和振捣的控制、养护管理以及现场监督等方面, 旨在给实际工程提供操作性强的质量保障方法, 系统梳理混凝土施工流程中的质量控制点有助于提升整体工程质量水平并推动建筑行业高质量发展。

[关键词]混凝土施工; 质量控制; 房建工程; 现场管理; 工艺优化

DOI: 10.33142/sca.v8i7.17147

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Analysis of Quality Control Measures for Concrete Construction in Building Engineering

WANG Rui

Hefei Baohe Construction and Development Investment Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230000, China

Abstract: In building construction, the quality of concrete construction is crucial, as it is directly related to the durability and safety of the building structure. With the continuous development of construction technology, the requirements for controlling the quality of concrete construction are becoming increasingly high. There are key links in the concrete construction process, and this article analyzes the main factors that affect construction quality around these links and provides many effective control measures, including the selection of raw materials, mix design, control of pouring and vibration, maintenance management, and on-site supervision. The aim is to provide practical engineering with highly operational quality assurance methods. Systematically sorting out the quality control points in the concrete construction process can help improve the overall engineering quality level and promote the high-quality development of the construction industry.

Keywords: concrete construction; quality control; building construction projects; on-site management; process optimization

引言

在房建工程里, 主体构造大部分是混凝土结构, 其施工质量直接影响建筑物整体性能和使用寿命, 但实际施工时, 由于人员素质、材料差异、技术控制、管理水平等因素, 混凝土质量问题常出现, 要达成工程质量目标就得从施工全过程着手系统、标准地控制各环节质量, 本文联系工程实际, 分析混凝土施工中的共性问题并提出针对性控制对策, 以保障工程质量、提高施工效率和降低质量风险。

1 原材料控制与配合比优化

1.1 水泥、骨料与外加剂质量要求

混凝土性能在很大程度上由其组成材料质量决定, 混凝土结构强度和耐久性得以确保的重要前提是优质原材料。混凝土主要胶结材料水泥, 其强度等级、安定性、细度和凝结时间等关键指标严格符合国家现行标准很有必要, 选水泥优先考虑正规厂家生产、有质量保证体系且附带出厂合格证和检测报告的产品, 从而避免水泥质量波动造成施工隐患。骨料分粗、细两种, 是混凝土骨架结构组成部分, 其质量对混凝土工作性和后期强度有直接影响, 粗骨料得选坚固、洁净、级配合理的碎石, 不能使用含软质颗粒或杂质的材料, 细骨料要求颗粒级配均匀, 含泥量 1% 以内, 以保证浆体和骨料

黏结良好。外加剂合理使用能显著改善混凝土性能, 减水剂能提高流动性和强度, 缓凝剂适合高温环境缓凝控制, 防冻剂能保障冬季施工质量, 所有外加剂使用前要做相容性测试, 保证不和水泥等其他组分发生不良化学反应。原材料质量控制要从源头加强, 建立严格的进场验收和检测制度, 绝不能使用劣质或来源不明材料, 全面保障混凝土施工质量。

1.2 配合比设计的合理性与实验验证

保障施工质量的关键一环是混凝土配合比设计, 要在工作性能、强度等级、耐久性和经济性之间达成平衡, 合理的配合比既能提高混凝土施工性能, 像流动性、粘聚性和可泵性都不错, 又能让成型后的结构有稳定的强度和耐久能力。设计之初, 得充分考虑项目结构形式、荷载特性、施工工艺要求和环境暴露等级, 综合设定水灰比、水泥用量、骨料粒径与级配、外加剂掺量这些关键参数, 拿常用的 C30 混凝土来说, 水灰比可设在 0.45~0.55 之间, 水泥用量控制在 280~320kg/m³, 配上合适级配的骨料和高效减水剂, 拌合物性能就能提升。设计人员要在试验室做多组试配, 通过立方体抗压强度试验(7d 强度达 22MPa、28d 强度达 32MPa)、坍落度测试(目标值 150±20mm)等方式, 全面评估混凝土拌合物性能稳定性, 由于试验

证对控制强度波动、减少施工偏差有帮助,也给现场混凝土浇筑、泵送和后期养护提供科学依据,还能为材料采购和成本控制提供可靠依据。混凝土施工质量要想可控、可预期的基础保障是有标准化的配合比设计流程。

1.3 材料进场验收与检测制度

实现混凝土质量可控,材料进场后的验收环节是首要防线,各类材料需严格按施工图纸和规范要求核对,水泥要检查品种、强度等级、出厂日期和合格证书且取样复检,避免使用过期或不合格产品,骨料进场要检测粒径分布、含泥量、有害杂质含量等以满足施工要求,外加剂进场要复核包装标识、储存条件和生产批次且现场抽测性能,检测手段上要用标准试验方法和仪器设备且将检测数据详细记录归档,项目部要设立专项验收流程,由质量管理人员牵头,监督材料取样、送检、复核的全过程以保证验收结果真实可靠,检测不合格的材料要马上清退,绝不能进入施工现场使用,完善进场验收和检测制度就能从源头遏制质量隐患,保障混凝土施工的稳定性 and 一致性。

2 施工过程中的工艺控制措施

2.1 模板安装质量对成型影响

混凝土成型靠模板这一临时结构,其安装质量直接决定混凝土构件的外形尺寸、平整度和边角质量,模板一旦错位、变形或者支撑不牢,浇筑后的混凝土极易产生蜂窝麻面、胀模变形、垂直度偏差等问题,施工时要严格依据图纸尺寸和模板设计方案加工安装以保证模板的稳定性与密封性,钢模板要表面光滑、无锈蚀,木模板要平整、干燥、变形小且拼缝要做防漏浆处理,支模之前要做好基层清理和放线定位工作,支模时按标准验收垂直度与平整度误差(像墙模垂直度控制在3mm以内)且支撑体系要设置足够,梁板交接处、角部与孔洞周围更要加强支撑,混凝土浇筑之前还要预检验收,只有确认模板结构牢固且无渗漏隐患才可以投入使用,这样从源头上确保混凝土构件的成型质量和结构稳定。

2.2 混凝土运输与泵送技术要求

混凝土在拌合站拌制好后,得在规定时间内快速运到施工现场,不然发生初凝就会影响浇筑质量,按《混凝土结构工程施工规范》,商品混凝土从拌合到入模总时长不能超90min,夏季高温时还得适当缩短时长保证性能稳定。混凝土运输常用搅拌运输车或者吊斗,搅拌车运输途中得不停转搅拌筒,让混合物均匀且可泵,高层建筑或者大体积结构工程,泵送混凝土施工效率更高,泵送设备要定期检修保养,泵管内壁得光滑、密封要好,泵管布置也得优化,减少弯管和接头数量,降低阻力防止离析。泵送作业要连续稳定,中断操作可不行,不然堵管、离析或者混凝土质量下降就来了,楼层高度和水平输送距离不同,泵送压力就得合理调整,压力太大导致胀模或者爆管这种安全事故可不能发生,泵送开始前要湿润预泵,结束时得用砂浆封管,这样整个输送过程质量才能受控且混凝土性能才稳定。

2.3 浇筑与振捣工艺控制要点

在混凝土成型过程里,浇筑与振捣是核心工序,需科学合理安排分层、分段、分区作业顺序以保证浇筑连续、防止冷缝出现,一般每层浇筑厚度控制在30cm上下,超过50cm则需分层浇筑,浇筑时要防止坍落度损失、离析、泌水等情况,使用吊斗、泵管、斜槽等定点入模设备避免自由落差超2m使骨料分层,墙体、柱体等垂直结构要自下而上匀速浇筑,梁板结构从一端向另一端推进以防止空洞和夹渣;振捣主要采用机械振捣如插入式振捣器,振捣时间一般控制在15~30s(根据混凝土表面泛浆程度判断即可),振捣棒插点间距50cm左右且逐个点移动,不能漏振和过振,在柱梁交接、钢筋密集处要重点振捣以保证混凝土密实、无蜂窝麻面,浇筑完需进行表面找平处理为后续养护和结构强度形成创造条件,科学控制浇筑与振捣可提高构件强度并有效降低质量返工和结构缺陷率。

3 养护阶段的质量保障措施

3.1 龟裂与干缩的原因及预防方法

混凝土硬化时容易龟裂和干缩,这对结构耐久性与外观质量影响严重,龟裂主因有温度梯度改变、水分蒸发太快、收缩变形不均等,干缩大多是混凝土内部水分蒸发使体积变小所致,在气温高、湿度低、风速大的环境里更显著。研究统计显示,新拌混凝土前72h水分损失速度最快,养护不好的话,表面早期裂缝出现率超30%。要防止这些质量问题,得把水灰比控制好,不能过小,并且适量添加膨胀剂或者纤维增强材料,浇筑后马上用湿草袋、保湿布或者塑料薄膜覆盖,防止阳光直晒和风吹,夜间施工或者在结构表面喷洒养护剂也行,还有,设置合理的后浇带和变形缝,避免结构约束过强而开裂,这对防治干缩裂缝很重要,科学预控且工艺合理衔接,能提升混凝土抗裂性能,减少后期修补成本。

3.2 常规养护方式与特殊环境养护对比

大多数常温常湿环境下的常规养护方式主要有覆盖保湿、洒水养护、涂刷养护剂等,其中洒水养护每天得有3次,覆盖保湿起码得持续7d,强度等级高些的混凝土覆盖保湿要延长到14d,楼板、路面这样的平面构件适合洒水养护,立面结构适合用喷雾器定时喷水以便让水分均匀渗透,特殊气候条件像高温或者寒冷的时候要有针对性的养护办法,夏季高温养护要结合遮阳、防风设施且施工时间控制在早晚,冬季施工得热养护,像盖保温棉被、用电加热法或者蒸汽养护法以保证温度不低于5°C使水化反应正常进行,干燥环境里可喷养护液在表面弄个保护膜减少水分蒸发,地下室、隧道这些潮湿或者封闭的地方要注意排水通风防止过度湿润让表面碳化变慢,根据环境不同制定养护方案就能明显提高混凝土结构的密实性和使用寿命。

3.3 养护期内的检查记录与数据采集

混凝土养护阶段,质量管理不应局限于工艺执行,更要重视数据化管理和全过程记录,得先建养护台账,记录

起止时间、养护方式、施工人员、环境参数等关键信息,养护时每天要有专人巡检并拍照存档,内容包含湿润程度、覆盖情况、裂缝观察等,温湿度计要放在施工区域有代表性的地方,每天定时读取数据以保证环境条件合乎规范,大体积混凝土结构最好埋设温度传感器,用无线采集系统实时监测内部温度变化,从而判断温控效果和裂缝风险,强度评估可依据 7d、28d 龄期标准试块试压数据,与设计要求对比来评估养护效果,若有早期开裂、掉边掉角之类的异常情况,必须赶紧分析原因并制定补救措施,细化检查流程和数据采集制度,既能提高质量控制精度,又能为后期质量评估和技术复盘提供有力的支撑。

4 施工管理与质量监控机制

4.1 施工人员技术培训与标准化作业

确保混凝土质量控制措施得以落实的前提是施工人员的技术水平,当前房建工程项目人员流动性大且经验参差不齐的情况普遍存在,容易造成施工操作不规范和质量意识淡薄等现象,开工前施工单位要组织集中技术培训,培训内容包括混凝土浇筑、振捣、养护等关键环节的操作标准和质量控制要点,且要将典型案例、视频演示和现场实操结合起来以增强岗位技能和质量意识,项目推进期间要持续开展“班前教育”,交底当天工序要点和安全注意事项,实现工艺规范执行的关键是推行标准化作业制度,建议统一操作流程、规范工具配置、细化质量检验流程,像模板支设、钢筋绑扎、混凝土入模等环节都要按照标准图集和作业指导书执行,通过建立岗位责任制和操作规范手册明确操作权限和质量责任,避免操作随意性带来的质量缺陷以达到人员素质和施工质量双提升的目的。

4.2 现场质量检查制度与整改机制

全过程质量控制中,施工现场质量检查是重要保障环节,要建立“日常巡检+专项检查+节点验收”这种三位一体的检查制度以确保各工序受控、各节点有据。施工现场质量管理人员每日巡检时要重点关注混凝土配合比执行情况、浇筑质量、振捣密实度、养护执行情况等关键指标,对于基础、柱梁板、楼梯这些节点部位,浇筑前、中、后期都要安排专项检查且填写留档《施工质量检查表》。发现问题后要立马上达书面整改通知并明确整改内容、责任人、完成时限,整改完由原检查人组织复检以形成闭环,还要建立质量问题统计与分析机制,定期开质量分析会总结易发问题、高发部位并提出改进建议用来优化后续施工安排,严格执行质量检查制度和整改机制有效就能大幅提

升工程质量的一致性和稳定性并减少返工、质量投诉。

4.3 第三方检测与数据化监测手段的应用

现代房建工程里提升混凝土质量控制的客观性和准确性很重要,引入第三方检测和智能化数据监测手段成了重要趋势,第三方检测机构技术能力独立又公正,在原材料进场检验、混凝土强度评估、钢筋保护层厚度检测等方面很权威,能补上施工单位自检的漏洞,要和有资质的检测机构签检测服务协议,明确检测批次、项目内容、报告格式并按规定给检测数据备案,智能化数据监测技术能实时感知施工过程并预警,用物联网感应器监测混凝土内部温度、湿度、应力变化,再通过数据平台实时上传、分析和预警,能有效防止早期裂缝、强度不达标的问题,有些先进项目引入 BIM 系统结合质量监控,三维模型和施工进度、质量信息同步更新,提高了管理效率和可视化程度,科技给质量监管赋能,混凝土施工就能从经验型管理转变成数据驱动型管理,使质量控制智能化、精准化。

5 结语

在房建工程里,结构安全与使用性能的保障的核心环节是混凝土施工质量控制,通过强化原材料管理、优化配合比设计、严格把控施工工艺、规范养护流程、建立完善质量监控体系,就能全面提升混凝土工程的成型质量与耐久性,并且施工管理走向制度化、作业趋于标准化、检测手段变得智能化能有力支撑混凝土质量控制,往后要持续推进技术培训与信息化手段融合使用以推动混凝土施工质量管理朝着精细化、数字化迈进,从而为房建工程高质量建设目标的达成提供坚实保障。

[参考文献]

- [1]任泰城.房建工程中的高支模施工技术探究[J].建材发展导向,2025,23(11):64-66.
- [2]何昕.浅谈住宅工程施工管理及质控措施[J].居舍,2025,11(16):138-141.
- [3]闫亚飞.房建施工项目中业主方质量管理与技术创新分析[J].中华建设,2025,12(6):39-41.
- [4]岳庭.房建里爬模施工技术在高层建筑中的应用研究[J].城市建设理论研究(电子版),2025,11(15):124-126.
- [5]刘卫涛.房建项目施工质量监理方法研究[J].建设监理,2025,12(5):35-38.

作者简介:王瑞(1996.2—),毕业院校:安徽建筑大学,所学专业:建筑与土木工程,当前工作单位:合肥市包河建设发展投资有限公司,职务:工程部职员。