

建筑工程混凝土施工质量通病成因及防治对策

赵 昱

安徽建工（安庆）投资发展集团有限公司 安徽 合肥 230000

摘 要：混凝土施工质量是建筑工程结构安全与使用寿命的核心保障，施工阶段易出现各类质量通病影响工程整体品质。本文阐述建筑工程混凝土施工裂缝、蜂窝麻面、强度不足、孔洞等常见质量通病及危害，从材料、施工工艺、人员、环境四方面分析通病产生原因，针对性提出材料管控、施工工艺优化、人员素质提升、环境影响防控的防治对策，全方位规范混凝土施工流程，助力有效解决混凝土施工质量问题，保障建筑工程结构质量与使用安全。

关键词：建筑工程；混凝土施工；质量通病成因；防治对策

引言

混凝土是建筑工程核心施工材料，其施工质量直接决定建筑结构稳定性与使用年限，施工过程中易产生多种质量通病，影响工程整体质量。为有效管控混凝土施工质量，解决现场施工问题，本文梳理混凝土施工常见质量通病类型与危害，从材料、工艺、人员、环境维度剖析成因，制定对应的专项防治对策，为建筑工程混凝土标准化施工与质量管控提供参考。

1 建筑工程混凝土施工质量通病的主要表现

一是混凝土裂缝，这是混凝土施工阶段最普遍的质量问题，主要分为表面裂缝、深层裂缝以及贯穿裂缝等不同类型，裂缝产生后会直接破坏混凝土结构的整体完整性与长期使用耐久性，同时外界水汽、杂质会顺着裂缝侵入结构内部，造成内部钢筋锈蚀，逐步弱化建筑结构整体稳定性与安全性，引发后续结构安全隐患。二是蜂窝麻面，该问题主要体现为混凝土构件表面局部质地疏松，表层砂浆配比不足、骨料石子外露偏多，石子间隙形成不规则空隙，外观呈现蜂窝状形态，这类问题会直接降低混凝土表层结构强度，破坏构件外观完整性，同时孔隙会成为渗水和有害物质侵入的通道，加快混凝土老化、腐蚀速度，缩短结构使用寿命。三是混凝土强度不足，具体表现为混凝土成型后的抗压强度无法达到工程设计标准，导致成型的混凝土结构无法承载设计规定的荷载，直接影响建筑物正常使用，严重时会造成结构安全隐患，该问题的产生贯穿施工全流程，和施工原材料质量不达标、混凝土配合比设计不合理、现场浇筑施工工艺不规范等多个施工环节都存在关联^[1]。四是混凝土孔洞，主要指混凝土结构内部出现较大尺寸的空置空隙，大多是现场混凝土浇筑振捣作业不密实、浇筑前模板内部杂物清理不到位等施工操作问题造成，孔洞会直接缩减混凝土结构有效受力截面，大幅降低结构整体承

载能力，弱化结构稳定性，对建筑工程整体施工质量造成严重影响。

2 建筑工程混凝土施工质量通病的成因分析

2.1 材料因素

（1）水泥质量问题。施工所用水泥的品种、强度等级、安定性等核心指标不达标，会直接干扰混凝土成型后的强度与耐久性能。施工现场存放时间过久、受潮结块的水泥，有效成分会出现流失，直接造成混凝土整体强度达不到设计标准。水泥安定性不合格的情况下，混凝土硬化阶段会产生不均匀膨胀，进而在构件表面和内部形成裂缝，引发质量缺陷。（2）骨料质量问题。骨料的粒径大小、颗粒级配、含泥量等参数直接影响混凝土拌合与成型质量。骨料粒径超标、级配不合理，会让混凝土拌合物和易性大幅下降，现场振捣作业难以做到密实填充，成型构件易出现蜂窝、麻面、孔洞等常见质量问题。骨料含泥量超标时，泥土杂质会阻隔骨料与水泥浆的结合力，降低混凝土结构强度，同时削弱混凝土的抗渗、抗冻等耐久性能。（3）外加剂质量及使用问题。外加剂选型错误、掺量把控不准、操作方式不当，都会改变混凝土原有性能。减水剂掺加过量会造成混凝土拌合物离析、泌水，物料分布不均匀，成型后强度稳定性不足。早强剂使用不规范，会造成混凝土前期强度提升过快，后期强度增长受阻，甚至出现强度回落的情况，不符合工程施工质量规范要求。

2.2 施工工艺因素

一是混凝土配合比设计不合理，配合比直接决定混凝土的基础性能，是质量管控的核心工序，实际施工中若水灰比把控过大，会直接增大混凝土内部孔隙率，造成整体强度不达标，砂率控制不合理，会破坏混凝土原有黏聚性和保水性，施工过程中极易出现混凝土离析、泌水等质量问题，无法满足工程施工的用料标准。二是

混凝土搅拌作业不均匀,搅拌设备出现故障、搅拌时长未达到施工标准,都会造成水泥、砂石、水等原材料无法充分融合,出现水泥浆分布不均、骨料局部聚集的情况,直接降低混凝土整体均匀性,导致成品混凝土强度数值波动较大,离散性超标。三是混凝土浇筑与振捣作业不规范,现场浇筑高度超标、浇筑速度过快,都会引发混凝土离析问题,同时振捣作业不到位、局部漏振、振捣不密实,会让混凝土内部留存大量空隙,成型后结构表面会出现蜂窝、麻面、孔洞等病害,浇筑过程中气泡未及时排出,也会让混凝土表面产生大量气孔缺陷^[2]。四是混凝土养护工作落实不到位,养护作业是保障混凝土强度稳步增长、规避开裂问题的关键,施工中养护滞后、养护时长不足、养护方式错误,都会加速混凝土表面水分蒸发,引发干缩裂缝,同时阻碍混凝土强度正常发展,大幅降低混凝土结构的长期使用耐久性。

2.3 人员因素

第一,施工人员普遍存在质量认知不足的问题,一线作业人员大多没有充分重视混凝土施工的质量标准,自身的质量观念和岗位责任意识薄弱,在实际作业中不会严格遵守既定的施工规范和操作要求,经常私自删减、简化施工工序,不按标准流程施工,直接造成混凝土施工质量不达标,产生各类质量问题。第二,施工队伍整体专业技术能力参差不齐,混凝土的配比、搅拌、浇筑、振捣及后期养护等工序都需要专业技术支撑,不少施工人员缺乏系统的专业学习和实操经验,不熟悉整套施工工艺,无法根据现场情况调整混凝土配合比,也不能规范完成各关键工序作业,操作不规范、技术不到位的情况频发,进而引发多种混凝土质量通病。第三,现场质量管理人员监管工作落实不到位,管理人员肩负施工现场质量巡查、管控和整改督促的核心职责,部分人员工作责任心不足,日常现场巡检流于形式,管控力度不足,无法及时排查施工过程中的违规操作和质量隐患,也不能第一时间纠正现场施工问题,放任不规范施工行为持续发生,最终导致混凝土施工质量缺陷普遍出现。

2.4 环境因素

(1) 温度变化。混凝土自身会随环境温度改变出现热胀冷缩现象,结构变形受到自身及外部结构约束时,内部会形成温度应力。该应力数值超出混凝土自身抗拉极限强度后,结构就会产生裂缝。实际施工中,高温天气浇筑混凝土时,若未落实降温控温措施,混凝土内部会快速积聚热量,硬化阶段会产生较大的温度应力,最终造成混凝土开裂病害。(2) 湿度变化。环境湿度直接影响混凝土干缩变形情况,施工及养护期间环境湿度偏

低时,混凝土表层水分会快速蒸发,产生明显的干缩变形。混凝土内部实体结构相对稳定,会对表层干缩变形形成约束,这种内外变形差异会直接导致混凝土表面出现干缩裂缝,影响结构完整性。(3) 风雨恶劣天气。混凝土现场施工过程中,遭遇大风、降雨等恶劣天气且未做好防护作业时,雨水会直接冲刷未凝固的混凝土表层,破坏混凝土成型结构,降低整体强度,同时造成表面外观缺陷^[3]。大风天气会加速混凝土表层水分流失,水分蒸发速度过快会让混凝土表层收缩不均,进而出现表面干裂问题,影响施工整体质量。

3 建筑工程混凝土施工质量通病的防治对策

3.1 加强材料管理

一是落实施工原材料质量管控工作,对工程施工用到的水泥、骨料、外加剂等主要材料,全部按照行业现行标准开展进场检验与验收作业,逐项核对材料的各项性能指标,所有进入施工现场的材料均须符合工程施工标准,严禁不合格材料进场使用,从材料源头把控混凝土施工质量,杜绝各类基础性质量隐患。二是做好施工现场材料存放管理,水泥全部存放至干燥通风的专用仓库,防止水泥受潮结块导致性能失效,各类骨料按照规格种类分开堆放,杜绝混堆混杂问题,同时做好骨料防雨、防尘保护工作,外加剂按不同品种和规格分区摆放,张贴清晰标识,规范现场材料存放秩序,避免因存放混乱出现施工用错材料的情况。三是优化混凝土配合比设计工作,结合现场施工实际情况和工程设计相关要求,通过试验确定适配的混凝土施工配合比,在保证混凝土结构强度和耐久性能的前提下,调整水泥用量、优化水灰比,提升混凝土抗裂性能,结合施工实际选用合适的外加剂,精准把控掺加用量,全面改善混凝土施工综合性能,保障整体施工质量达标。

3.2 优化施工工艺

(1) 混凝土配合比设计需结合现场原材料实际性能、施工操作条件及施工现场环境开展试验工作,确定适配施工的最佳配合比,施工期间密切跟踪砂石、水泥等原材料的批次及性能变化,结合现场施工实况动态调整配合比参数,有效规避原材料波动带来的质量问题,保障混凝土性能始终稳定达标。(2) 混凝土搅拌作业需选用工况稳定的搅拌设备,严格遵循施工现场既定的投料顺序和搅拌时长开展作业,保证水泥、砂石、外加剂等各类物料混合均匀,搅拌作业全过程定期检查设备运行状态,及时排查并处理设备故障,杜绝设备问题影响混凝土搅拌质量,保障搅拌作业标准化推进。(3) 混凝土浇筑振捣作业需严控浇筑高度与浇筑速度,防止物

料出现离析问题,分层浇筑施工时,严格把控每层浇筑厚度,确保上层混凝土浇筑作业在下层混凝土初凝前完成。振捣作业执行快插慢拔的操作标准,均匀布设振捣点位,按顺序逐点施工,杜绝漏振、过振情况,针对钢筋密集区域、预留孔洞周边等施工难点区域,加大振捣力度,保障混凝土浇筑后结构密实^[4]。(4)混凝土浇筑完成后需第一时间开展养护作业,结合现场环境温度、湿度及混凝土使用性能要求,选用洒水、覆盖、喷涂养护剂等适配养护方式,普通混凝土养护周期不得低于7天,抗渗混凝土养护周期不少于14天,全程保持混凝土表面湿润,避免表面水分快速蒸发引发开裂、起砂等质量缺陷。

3.3 提升人员素质

第一,落实全员质量意识教育,依托常态化质量培训、现场宣传等基础工作,让所有施工人员清晰了解混凝土施工质量对整体工程的影响,认清岗位质量工作的核心意义,树立岗位责任意识,主动遵守各项施工规范、操作章程,杜绝违规施工行为,从思想层面筑牢施工质量基础。第二,常态化开展施工人员专项技术培训,围绕混凝土施工全流程开展教学实操训练,培训内容覆盖混凝土配合比设计、物料搅拌、现场浇筑、振捣作业、后期养护等核心工序的专业知识和实操技能,让一线施工人员熟练掌握标准化施工工艺,能够独立应对和处置施工过程中出现的各类常规问题,提升整体施工专业水平。第三,强化质量管理人员监管能力建设,定期组织管理人员开展业务培训与考核,夯实管理人员专业功底和现场管理能力,明确各岗位管理人员的工作职责与权限,完善现场质量管理制度体系,督促管理人员常态化开展施工现场巡查工作,及时排查、发现并整改施工质量隐患,全程把控混凝土施工各环节质量,确保工程施工质量达标。

3.4 应对环境影响

(1)落实温度管控工作,施工环境温度偏高时,需针对混凝土原材料及拌和过程做好降温处理,通过骨料喷水降温、添加缓凝剂的方式控制混凝土入模温度,规

避高温施工引发的质量问题;施工环境温度偏低时,提前对施工模板、钢筋进行预热处理,混凝土浇筑完成后及时覆盖保温材料,全方位做好保温防护,避免低温环境导致混凝土受冻损坏。(2)做好湿度管控工作,干燥气候条件下开展混凝土施工,需重点防控混凝土水分快速流失问题,施工后及时在混凝土表层覆盖塑料薄膜,定时开展洒水养护作业,有效减少表面水分蒸发,从源头杜绝混凝土干缩裂缝的出现,保障混凝土成型后的结构完整性^[5]。(3)强化恶劣天气防护,施工期间遭遇大风、降雨等恶劣天气时,第一时间落实应急防护举措,现场搭设防雨防护棚,对已浇筑、待浇筑的混凝土区域进行全覆盖防护,阻挡雨水冲刷和大风侵袭,规避恶劣天气对混凝土成型质量、结构性能造成的不利影响,确保混凝土施工全程质量可控。

结语

综上所述,混凝土施工质量通病是影响建筑工程结构安全与使用寿命的关键因素,裂缝、蜂窝麻面、强度不足、孔洞等问题,由材料、施工工艺、人员、环境多方面因素共同导致。为保障建筑工程施工质量,需从原材料管控、施工工艺优化、人员能力提升、环境风险防控各环节发力,落实全方位质量管控措施。系统性规避各类施工质量问题,能够有效提升混凝土结构稳定性与耐久性,保障建筑工程整体施工品质与使用安全。

参考文献

- [1]白雪.建筑工程施工阶段质量通病防治技术研究[J].消费导刊,2025,(15):0149-0151.
- [2]周磊.建筑工程混凝土裂缝成因分析及全过程防控对策探讨[J].消费导刊,2025,(17):0015-0018.
- [3]王俊.建筑工程质量通病与防治技术研究[J].中国厨卫,2025,24(3):296-298.
- [4]贺芳华.建筑工程施工中混凝土裂缝及防治措施[J].门窗,2025,(1):55-57.
- [5]程亭杰.建筑工程技术通病与治理对策[J].门窗,2025,(20):46-48.