

建筑工程结构工程质量问题分析

刘海勤

吉安市五建建筑工程有限公司 江西 吉安 343009

摘要: 建筑工程结构工程施工工序繁杂、交叉作业多,受人员、材料、工艺等多重因素影响,易产生各类结构性质量缺陷。本文系统梳理建筑工程中混凝土、钢结构、砌体结构的常见质量问题,归纳构件成型、结构连接、细部构造及整体稳定性四大类质量缺陷的表现形式。从施工人员专业素养、原材料构配件质量、施工工艺与现场管控三个维度,深度剖析质量问题的核心成因。在此基础上,针对性提出人员能力建设、原材料质量严控、施工工艺优化及精细化现场管控等提质对策,构建全方位、全流程的质量管控体系,有效规避施工质量通病,改善建筑工程结构成型质量,保障建筑工程结构的整体性、稳定性与长期服役耐久性。

关键词: 建筑工程结构; 工程质量; 问题; 优化措施

引言: 建筑工程结构质量是保障建筑使用安全、服役寿命与工程建设品质的核心基础,施工全过程的质量管控水平直接决定建筑整体结构性能。当前建筑工程结构施工涵盖多类结构体系,施工流程复杂、细节管控要点繁多,受人为操作不规范、原材料品质不达标、现场工艺落实不到位等因素影响,混凝土、钢结构、砌体结构普遍存在各类质量通病,易引发结构受力缺陷、耐久性衰减等问题,埋下结构性安全隐患。为有效解决工程质量管控痛点,本文系统总结建筑工程结构典型质量缺陷,深入剖析问题形成机理,制定科学可行的精细化管控优化措施,为建筑工程结构标准化、高质量施工提供有力的技术与管理支撑。

1 建筑工程结构工程常见质量问题类型

建筑工程结构工程整体施工环节繁杂,覆盖从地基处理到主体封顶的全流程作业,涉及的交叉工序类型较多,实际推进过程中受人员操作偏差、材料性能波动、环境条件变化等多重施工维度因素的共同影响,最终呈现的质量问题普遍具备多样化、常态化的特征,不同类型的缺陷会随施工推进逐步传导,最终作用于结构整体性能。当前行业内的常见质量问题,核心集中在构件成型、结构连接、细部构造、整体稳定性四大核心维度,不同维度的质量缺陷会以不同的作用路径,对结构的设计预期性能造成不同程度的负面影响^[1]。

构件成型类质量问题主要指向单一结构部件在浇筑、加工过程中产生的原生缺陷,这类缺陷会直接削弱单个构件的承载能力,成为结构受力体系中的薄弱点。结构连接类质量问题集中出现在不同构件的拼接节点部

位,这类问题会直接破坏预设的传力路径连续性,造成节点区域的应力集中。细部构造类质量问题大多分布在常规管控容易遗漏的非核心部位,这类缺陷会随时间逐步演化,持续侵蚀结构的长期耐久性。整体稳定性类质量问题属于覆盖全结构的系统性偏差,这类问题会打破原有设计的受力平衡状态,对结构整体安全造成直接威胁。所有不同类型的质量问题,都会以差异化的作用逻辑,不同程度地削弱结构的设计预期性能,最终影响建筑的长期安全服役状态。

2 建筑工程结构工程主要质量缺陷表现

2.1 混凝土结构质量缺陷

混凝土结构是当前建筑工程应用最广泛的结构形式,其质量缺陷最为常见且类型多样。在构件外观成型方面,普遍存在蜂窝、麻面、孔洞、露筋、裂缝等问题,这类缺陷会直接破坏混凝土构件的完整性,降低构件密实度。在构件尺寸与形体方面,易出现梁柱截面尺寸偏差、墙体垂直度超标、楼板平整度不足等问题,导致结构构件受力不均。在内部性能方面,存在混凝土密实度不足、强度达不到设计标准、保护层厚度超标或不足等隐患,保护层厚度不足会造成内部钢筋易氧化锈蚀,厚度过大会削弱构件有效受力截面,大幅降低结构承载能力。同时,混凝土浇筑后养护不当引发的收缩裂缝、温度裂缝,会逐步延伸扩展,破坏结构整体性。

2.2 钢结构质量缺陷

钢结构凭借自重轻、强度高、施工便捷的优势被广泛应用,其质量问题主要集中在构件加工与连接环节。(1)在构件加工阶段,易出现钢构件尺寸偏差、板

材平整度不足、构件变形扭曲等问题,影响构件精准装配。在连接施工环节,焊缝质量缺陷最为突出,包括焊缝夹渣、气孔、裂纹、未焊透、焊瘤等,会直接降低焊缝的连接强度与稳定性,无法满足结构传力需求。(2)螺栓连接存在紧固度不足、螺栓间距偏差、漏装错装等问题,导致钢结构节点连接松动,整体协同受力性能下降。此外,钢结构防腐、防火涂层厚薄不均、局部漏涂、涂层脱落等问题,会降低钢结构的抗腐蚀、耐高温能力,缩短结构使用寿命^[2]。

2.3 砌体结构质量缺陷

(1)典型质量缺陷为砌体灰缝质量不达标,作业过程中易出现灰缝厚薄分布不均、砂浆饱满度不符合规范要求、竖向灰缝内部存在空洞等问题,这类缺陷会直接破坏砌体块材之间的粘结整体性,造成砌体整体抗剪强度指标偏低,在后续温度应力、轻微不均匀沉降作用下,墙体极易出现不规则开裂问题。(2)典型质量缺陷为墙体砌筑尺寸偏差,实际作业中常出现墙体垂直度、表面平整度超出允许范围,上下砌块错缝排布不规范、贯通性通缝问题频发的情况,这类偏差会大幅削弱墙体的实际承载能力与抗变形性能,降低结构的安全冗余。(3)典型质量缺陷为细部构造缺失或施工不规范,墙体拉结筋的设置间距、植入长度不符合设计要求,构造柱、圈梁的混凝土浇筑成型质量不合格,无法对砌体结构形成有效的约束作用,最终导致墙体易出现沉降裂缝、变形开裂,严重时甚至会直接破坏墙体的整体稳定性。

3 建筑工程质量问题成因分析

3.1 施工人员专业素养不足

施工人员是结构工程施工的核心主体,其专业能力、责任意识与操作水平直接决定工程质量。当前部分施工现场作业人员缺乏系统的专业培训,对各类结构的施工工艺标准、技术要求、操作规范掌握不扎实,施工过程中仅凭经验作业,精细化操作意识薄弱。在混凝土浇筑、钢结构焊接、砌体砌筑等关键工序中,存在操作随意、工序落实不到位的问题,极易引发质量缺陷。同时,现场技术管理人员专业能力不足,对施工重难点环节把控不到位,技术交底不细致、现场指导不及时,无法有效纠正不规范施工行为,导致质量问题反复出现。此外,部分人员质量责任意识淡薄,忽视结构施工的严谨性,存在敷衍施工、违规操作的情况,为结构工程留存大量质量隐患^[3]。

3.2 工程原材料与构配件质量不达标

原材料与构配件是结构工程质量的基础,其性能质量

直接决定结构整体品质。混凝土施工所用的水泥、砂石、外加剂等原材料,若材质不合格、配比把控不精准,会直接导致混凝土强度、密实度、和易性不达标,引发开裂、起砂、孔洞等质量问题。钢筋材料存在规格偏差、力学性能不达标、锈蚀严重等问题时,会降低钢筋的抗拉、抗压性能,影响构件受力稳定性。钢构件、型材、螺栓等构配件若出厂质量不合格、存在变形、破损、锈蚀等缺陷,未经检验直接投入施工,会导致钢结构连接失效、构件受力异常。同时,原材料进场检验环节把控松懈,未严格筛查材料品质、核对材料参数,不合格材料流入施工现场,从源头造成结构工程质量隐患。

3.3 施工工艺与现场管控不完善

施工工艺不规范、现场管控缺失是引发结构质量问题的核心诱因。一方面,施工工艺落实不到位,混凝土浇筑未遵循分层、分段浇筑原则,振捣不均匀、漏振、过振,导致构件密实度不足、出现蜂窝孔洞;混凝土养护时长不足、养护方式不当,引发收缩开裂。钢结构焊接未严格把控焊接温度、速度、角度,焊接工序流程混乱,造成焊缝缺陷。砌体砌筑未严格把控砂浆配比、灰缝厚度,砌筑工序错乱,导致墙体成型质量差。另一方面,施工现场质量管控体系不完善,管控流程不细化,对隐蔽工程、关键工序的质量检查不到位,质量巡检、复检工作流于形式,无法及时发现施工中的质量偏差。施工设备运维不到位,振捣设备、焊接设备、测量设备精度不足且未及时校准,导致施工精度偏差,引发各类结构质量问题^[4]。

4 建筑工程质量管控优化措施

4.1 强化施工人员专业能力建设

针对当前行业内普遍存在的人员专业素养不足引发的各类结构质量问题,需构建覆盖准入、培训、考核、追责全链条的系统化人员培训与管理体系,全面提升一线施工人员、现场技术人员、项目管理人员的专业技术水平与质量责任意识。在项目正式启动前的筹备阶段,面向全岗位人员开展分模块的专项技术培训与分级技术交底工作,针对混凝土结构、钢结构、砌体结构等不同属性的施工工序,详细拆解对应工序的标准化施工工艺、操作验收标准、核心质量控制点以及行业内同类项目的常见质量问题规避方法,确保所有进场作业人员完全熟练掌握对应岗位的施工要求。同步建立全岗位质量责任体系,明确不同层级岗位人员对应的质量管控职责边界,将每一项工序的质量管控责任直接落实到具体个人,从制度层面强化所有人员的质量管控意识与岗位责任担当。定期组织覆盖全作业面的现场技术交流活动与

岗位技能考核,对考核不达标的作业人员执行退场淘汰机制,持续推动整个施工团队的专业化、规范化作业水平提升,从人员执行层面彻底规避各类不规范施工行为引发的结构质量缺陷。

4.2 严格把控原材料与构配件质量

筑牢原材料全流程质量防线,是从源头彻底杜绝结构性质量隐患的核心管控路径。需建立覆盖全品类物资的完善原材料进场检验制度,对水泥、钢筋、砂石集料、钢结构型材、连接螺栓、砂浆原料等所有进场投入使用的材料,逐批次严格核对设计要求的规格参数、检查外观完整质量、核验出厂性能指标,对涉及核心受力的关键材料按规范要求开展抽样复检,所有核验环节不达标的材料一律严禁进场、严禁投入后续施工作业,从准入端口拦截不合格物资。同步规范进场后的材料存放管理工作,根据不同品类材料的专属性能特点,针对性落实防潮、防锈、防晒、防冻的专项防护措施,建立分类分区的存放管控机制,避免原材料因存放管控不当出现性能非预期衰减、物理破损、材质变质等问题,保障材料进场后的性能始终维持在合格区间。同时进一步规范构配件的采购与全流程验收流程,优先选择产品品质稳定、行业信誉良好的正规供货渠道,对预制构件、钢构件等工厂预制的成品构配件,进场时严格检查构件成型质量、安装尺寸精度、对应结构性能指标,确保所有最终投入现场施工的材料与构配件,各项参数均完全符合既定的施工质量标准^[5]。

4.3 优化施工工艺与精细化现场管控

规范全流程施工工艺流程,细化覆盖全作业面的现场质量管控动作,是全方位提升结构工程最终成型质量的核心路径。首先完成各工序施工工艺的定向优化,结合项目自身的场地条件、结构特性等实际情况,逐工序制定针对性的专项施工方案,明确混凝土浇筑、振捣、养护全流程,钢结构焊接、装配、防腐全环节,砌体砌筑、配套构造施工全节点的统一工艺执行标准,所有现场作业严格按照审定后的方案推进,彻底杜绝无依据随意施工、不符合规范的违规操作行为。其次强化全品类施工设备的常态化管理,按固定周期对测量定位仪器、混凝土振捣设备、钢结构焊接设备等直接影响作业精

度的施工机具,完成精度校准、全面检修与定向维护,保障所有投入使用的设备始终处于合格工况,从硬件层面减少设备精度不足带来的施工偏差。最后落地全维度精细化现场管控,建立覆盖所有作业环节的全过程质量巡检机制,重点强化隐蔽工程、关键工序的专项质量检查,第一时间发现并整改各类施工质量偏差,做到质量问题早发现、早处置,避免零散的小偏差持续累积演变为结构性质量隐患。同时严格规范各工序之间的交接验收流程,明确验收否决机制,上道工序质量核验不合格的情况下,严禁推进下一道工序的施工作业,从流程闭环层面全方位保障结构工程的整体施工质量。

结束语

综上所述,建筑工程质量缺陷类型多样、成因多元,贯穿施工全流程,混凝土、钢结构、砌体结构的各类质量问题,会从构件性能、节点连接、整体稳定性等多维度损害建筑结构品质。施工人员专业能力不足、原材料质量管控松懈、施工工艺与现场管理不完善是诱发质量通病的核心因素。通过强化全员专业技能培训与岗位责任管理,从源头严控原材料与构配件进场品质,优化各结构体系标准化施工工艺,落实全过程精细化现场巡检与工序交接验收机制,能够系统性整改各类施工质量隐患。全方位完善质量管控体系,可有效提升建筑结构施工精度与成型质量,规避结构性质量缺陷,切实保障建筑工程的安全性、整体性与耐久稳定性。

参考文献

- [1] 洪建强. 工程监理视角下建筑工程质量缺陷成因分析及防控对策[J]. 门窗,2026(4):25-27.
- [2] 官子建. 建筑结构设计施工衔接对工程质量的重要性分析[J]. 产品可靠性报告,2025(7):249-250.
- [3] 郭俊. 建筑主体结构工程质量检测要点及措施分析[J]. 中国科技期刊数据库工业 A,2025(3):001-004.
- [4] 姜涛,宋成林,杨琪. 高层建筑混凝土结构裂缝成因与质量控制分析[J]. 中国厨卫,2026,25(5):295-297.
- [5] 李兵. 建筑深基坑支护结构变形问题分析与处理技术研究[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2026(3):065-068.