

钢筋工程施工质量通病及防治措施研究

吕益锋

浙江东杭建设有限公司, 浙江 金华 322100

[摘要]钢筋工程作为混凝土结构工程的关键分项, 直接决定着建筑工程的结构安全与整体质量。但在具体的施工过程中, 受作业人员操作水平, 施工工艺、现场管理等多重因素的影响, 容易导致钢筋工程出现。一系列质量通病, 给结构留下安全隐患, 影响施工进度。基于此, 文中研究系统梳理, 跟进工程, 从原材料进场验收到现场安装成型全过程, 常见质量问题, 对产生的原因进行深入探析, 提出针对性的防治措施, 切实消除结构安全隐患, 提高施工现场质量管控效果。

[关键词]钢筋工程; 施工质量; 质量通病; 防治措施; 结构安全

DOI: 10.33142/ect.v4i3.19424

中图分类号: TU767

文献标识码: A

Research on Common Quality Problems and Prevention Measures in Reinforcement Engineering Construction

LYU Yifeng

Zhejiang Donghang Construction Co., Ltd., Jinhua, Zhejiang, 322100, China

Abstract: As a key sub item of concrete structure engineering, steel reinforcement engineering directly determines the structural safety and overall quality of building engineering. However, in the specific construction process, multiple factors such as the operational level of the workers, construction technology, and on-site management can easily lead to the occurrence of steel reinforcement engineering. A series of common quality issues have left safety hazards in the structure, affecting the progress of construction. Based on this, the article systematically reviews and follows up on the entire process of engineering, from raw material acceptance to on-site installation and molding, common quality problems, and conducts in-depth analysis of their causes. Targeted prevention and control measures are proposed to effectively eliminate structural safety hazards and improve the quality control effect of construction sites.

Keywords: reinforcement engineering; construction quality; common quality problems; preventive measures; structural safety

引言

随着我国建筑行业的高速发展, 目前大跨度、高层建筑物日益增多, 因此对混凝土结构的耐久性以及安全并提出了更为严格的要求。在混凝土结构中, 钢筋柱为重要的受力部件, 其施工质量对整体的工程安全以及使用年限有着直接的影响。鉴于钢筋工程工序较为繁多、管控环节也比较复杂, 各环节出现失误均会导致质量缺陷, 从而降低建筑工程的质量, 甚至会导致坍塌、结构裂缝等安全事故。基于此, 本文研究将对钢筋工程施工质量通病的表现形式、产生机理进行系统性的分析, 在此基础上构建针对性的防控措施, 从而提高钢筋的施工质量, 为同类工程施工与质量控制提供有力参考。

1 钢筋工程施工质量通病分类及成因分析

1.1 原材料质量通病及成因

1.1.1 常见原材料质量通病

(1) 钢筋锈蚀: 钢筋表面出现片状、颗粒状锈蚀, 局部锈蚀深度超过 0.5mm; (2) 尺寸偏差超标: 钢筋的直径、截面尺寸、长度等偏差超过规范要求; (3) 力学性能不合格: 钢筋的屈服强度、抗拉强度等指标未达到设计及规范要求, 部分钢筋存在脆断、裂纹等缺陷; (4) 标识混乱: 钢筋无厂标、规格、炉批号等标识, 易导致不同规格、

牌号的钢筋混用。

1.1.2 成因分析

(1) 采购环节管控不严: 未选择具备资质的生产厂家和供应商, 采购的钢筋未提供完整的出厂合格证、质量检验报告等资料, 部分供应商为降低成本, 提供不合格钢筋; (2) 进场验收不规范: 未严格执行进场验收制度, 未按规定批次进行抽样检测, 导致不合格钢筋流入施工现场; (3) 存储保管不当: 钢筋露天堆放, 未采取防雨、防潮、防晒措施, 底部未垫高, 长期接触积水和潮湿环境, 导致钢筋锈蚀; (4) 抽样检测不规范: 未按规范要求的批次和数量进行抽样检测, 或委托不具备资质的检测机构进行检测, 导致检测结果不准确。

1.2 钢筋加工质量通病及成因

1.2.1 常见钢筋加工质量通病

(1) 调直不合格: 钢筋调直后仍存在局部弯曲、波浪形, 表面出现划痕、损伤, 冷拉调直率超标; (2) 切断尺寸偏差: 受力钢筋沿长度方向净尺寸偏差超过 $\pm 10\text{mm}$, 切断面出现马蹄形、斜口; (3) 弯曲成型偏差: 箍筋弯钩角度不足 135° , 平直段长度短于 $10d$ (d 为箍筋直径), 外廓尺寸偏差超过 $\pm 5\text{mm}$; 梁、柱主筋弯折角度、弯弧半径不符合规范要求; (4) 丝头加工不规范: 直螺纹丝头牙形不

饱满、有断丝缺丝，长度偏差超过 $0\sim 2.0p$ (p 为螺距)。

1.2.2 成因分析

(1) 设备调试不到位：钢筋调直机、切断机等设备未定期校准和维护，刀片、模具磨损严重未及时更换；

(2) 操作人员技能不足：操作人员未经过专业培训，对加工参数设置不当，操作不规范；(3) 下料单编制错误：技术人员编制的下料单未结合钢筋实际长度优化，未复核下料尺寸。

1.3 钢筋连接质量通病及成因

1.3.1 常见钢筋连接质量通病

(1) 机械连接缺陷：套筒两端外露丝扣超过1个完整牙，扭矩值未达标，接头抗拉强度不足，断裂位置位于接头区域；套筒有裂纹、锈蚀，与丝头规格不匹配；(2) 焊接接头缺陷：焊缝表面有夹渣、气孔、焊瘤，抗拉强度未达标；(3) 绑扎连接不规范：接头搭接长度不足设计值，同一连接区段内接头面积百分率超过50%，绑扎点松动、漏绑，铁丝规格过细，绑扎间距过大。

1.3.2 成因分析

(1) 连接材料不合格：机械连接所用套筒、丝头质量不达标，焊接所用焊条、焊剂受潮、型号错用；(2) 连接工艺不规范：机械连接时未按规范拧紧套筒，扭力扳手未定期校准，扭矩值测量不准确；焊接时未清理钢筋接头处的锈斑、油污，焊接电流、电压设置不当，焊条角度不合理，收弧时未填满弧坑；绑扎时未按设计要求控制搭接长度和接头位置，绑扎操作不规范。

1.4 钢筋安装质量通病及成因

1.4.1 常见钢筋安装质量通病

(1) 钢筋位置偏移：梁、柱、板主筋位置偏移超过规范要求，柱纵筋垂直度偏差过大，板底筋、面筋位置颠倒；(2) 保护层厚度不合格：钢筋保护层厚度不足或过大，超过规范允许偏差，导致钢筋易锈蚀或混凝土受力不均；

(3) 钢筋间距偏差：梁、柱、板钢筋间距偏差超过 $\pm 10\text{mm}$ ，加密区范围不符合设计要求；(4) 梁柱节点钢筋排布混乱：节点处钢筋交叉密集，未按设计要求排布。

1.4.2 成因分析

(1) 测量放线不准确：测量仪器未定期校准，放线时误差过大，未对放线结果进行复核，导致钢筋安装位置偏移；(2) 定位措施不到位：未设置有效的钢筋定位装置，导致钢筋在浇筑混凝土过程中发生偏移；(3) 安装操作不规范：操作人员未按设计图纸和规范要求安装钢筋，未控制好钢筋间距和保护层厚度；(4) 混凝土浇筑影响：浇筑混凝土时，振捣棒碰撞钢筋；(5) 质量检查不及时：安装过程中未进行阶段性质量检查，待安装完成后才发现问题，整改难度大。

为直观呈现各类质量通病、表现形式及成因，汇总如下表所示：

表1 各类质量通病、表现形式及成因

施工环节	质量通病类型	主要表现形式	核心成因
原材料	钢筋锈蚀	表面片状、颗粒状锈蚀，坑蚀明显	存储环境潮湿，未采取防雨防潮措施
	尺寸偏差超标	直径、截面尺寸、长度偏差超规范	采购不合格，进场验收不严格
	力学性能不合格	屈服强度、抗拉强度等指标不达标	原材料质量差，抽样检测不规范
	标识混乱	无标识、标识磨损，无法追溯	存储混堆，标识管理不到位
加工	调直不合格	局部弯曲、表面损伤，冷拉率超标	设备未校准，操作不规范
	切断尺寸偏差	长度偏差超 $\pm 10\text{mm}$ ，切断面歪斜	下料单错误，设备刀片磨损
	弯曲成型偏差	弯钩角度、平直段长度不达标	模具不匹配，参数设置不当
	丝头加工不规范	牙形不饱满、断丝，通止规检验不合格	模具磨损，操作技能不足
连接	机械连接缺陷	外露丝扣超标，扭矩不足，强度不够	套筒质量差，扭力扳手未校准
	焊接接头缺陷	夹渣、气孔、焊缝尺寸不达标	焊条型号错用，焊接工艺不规范
	绑扎连接不规范	搭接长度不足，接头集中，漏绑	技术交底不足，操作不规范
安装	位置偏移	主筋偏移、垂直度超标，位置颠倒	放线不准，定位措施不到位
	保护层厚度不合格	厚度不足或过大，偏差超规范	垫块设置不当，浇筑碰撞移位
	间距偏差	钢筋间距、箍筋间距不均匀	安装操作不规范，未复核尺寸
	节点排布混乱	节点钢筋交叉密集，浇筑困难	未优化排布，施工盲目

2 钢筋工程施工质量通病防治措施

2.1 原材料质量通病防治措施

原材料质量是钢筋工程质量的基础，需从采购、进场验收、存储保管、抽样检测四个环节严格管控。

2.1.1 严格采购管理

选择具备相应生产资质、信誉良好的生产厂家和供应商，要求供应商提供完整的出厂合格证、质量检验报告等资料。

2.1.2 规范进场验收

建立严格的进场验收制度，钢筋进场时，由监理单位、施工单位共同对钢筋的外观、尺寸、标识等进行全面检查。

2.1.3 强化抽样检测

严格按照规范要求进行抽样检测，热轧带肋钢筋每批验收数量不超过60t。抽样由监理单位见证，委托具备资质的检测机构检测屈服强度、抗拉强度、伸长率等。

2.1.4 规范存储保管

设置专用的钢筋存储场地，场地需进行硬化处理，底部用槽钢垫高 $\geq 200\text{mm}$ ；搭建防雨棚或覆盖防雨布，不同

规格、牌号、批次的钢筋分区堆放。建立原材料追溯台账，将钢筋出厂合格证、检验报告、抽样检验报告一一对应。

2.2 钢筋加工质量通病防治措施

钢筋加工质量对后续的连接以及安装精度有着直接的影响，为了可以提高加工质量，需从设备管理、下料编制方面入手，规范加工流程。

2.2.1 加强设备管理

配备先进的钢筋加工设备，定期对设备进行维护、保养和校准，刃口间隙超 0.2mm 时立即更换，设备使用前进行调试，试加工 3~5 件产品，检查合格后再进行批量加工。

2.2.2 规范下料编制

技术人员编制下料单前结合进场钢筋的实际长度优化配筋，下料单编制完成后，由专人进行复核，确认无误后再下发给操作人员，操作人员严格按下料单进行加工，不得擅自更改加工尺寸，具体加工质量控制参数如表 2。

表 2 加工质量控制参数

加工类型	控制项目	规范要求	控制措施
调直	冷拉率	HPB300 级 ≤4%， HRB400 级 ≤1%	设置冷拉限位装置，定期校准
切断	长度偏差	受力钢筋 ±10mm	安装定位挡板，每 50 根复核一次
弯曲成型	弯钩角度	抗震箍筋 ≥135°	校准弯曲机角度，采用专用模具
	平直段长度	抗震箍筋 ≥10d	预设弯曲参数，加工后逐根检查
丝头加工	丝头长度	0~2.0p	调整车丝深度，每 10 个检查一次
	通止规检验	通规旋入，止规 ≤3p	加工后立即检验，不合格重加工

2.3 钢筋连接质量通病防治措施

2.3.1 机械连接防治措施

2.3.1.1 严格连接材料质量控制

机械连接所用套筒、丝头需选择具备资质的生产厂家，进场时核查型式检验报告，每 500 个套筒抽样检查内径、长度偏差，不合格率超 5% 则整批禁用。丝头加工采用专用滚轧直螺纹机床，模具与钢筋规格匹配，每加工 500 个丝头更换一次模具。

2.3.1.2 规范连接工艺

连接前清理丝头与套筒内杂物，用经校准的扭力扳手拧紧，确保扭矩值符合规范要求，外露丝扣 ≤1 个完整牙，扭力扳手每季度校准一次，校准合格后方可使用。

2.3.2 焊接连接防治措施

焊接所用焊条、焊剂需与钢筋牌号匹配，HRB400 级钢筋必须使用 E50 型焊条；焊条存储于干燥库房，湿度控制 ≤60%，受潮焊条需经 350~400℃ 烘干 1~2h，烘干次数不超过 2 次。焊接前用钢丝刷清除钢筋接头处锈斑、

油污，接头处缝隙超 0.5mm 时用焊条填实，根据钢筋直径调整焊接电流，焊接时保持焊条角度 45°~60°，收弧前填满弧坑，焊接后清除熔渣。

2.3.3 绑扎连接防治措施

绑扎前进行技术交底，明确不同混凝土强度、钢筋等级对应的搭接长度，如 C30 混凝土、HRB400 级钢筋受拉区搭接长度 ≥40d；同一连接区段（长度为 1.3 倍搭接长度）内，纵向受力钢筋接头面积百分率 ≤50%（梁、柱核心区 ≤25%）。采用 20~22 号镀锌铁丝绑扎，受力钢筋搭接部位绑扎点间距 ≤200mm，主筋与分布筋交点全绑扎，漏绑率 ≤5%。

2.4 钢筋安装质量通病防治措施

钢筋的安装质量，对钢筋的受力状态以及混凝土浇筑成型效果有着直接的影响，因此为了确保安装的精度，在施工前要严格落实测量放线工作，尤其要对关键节点部位单独放线并逐一进行复查，定期对测量仪器进行校验校准。结合钢筋的规格以及布设位置，合理的设置专用的定位构件，并采用高强度塑料垫块或水泥砂浆垫块，确保钢筋保护层厚度符合设计要求。严格按照设计图纸及规范要求进行绑扎安装，精准控制钢筋间距、排距等指标，优化复杂节点处钢筋排布，清晰区分楼板上层钢筋。混凝土浇筑前确保钢筋的安装位置正确、保护层厚度符合标准，安排专人监护调整，浇筑完成后及时清理钢筋表面污染物。

2.5 全流程质量管控保障措施

加强完善管理制度体系，对各岗位的职责边界进行明确划分，在施工过程中常态化地开展巡查抽检，及时发现和处理质量问题，并严格落实奖惩激励机制。定期组织人员参加培训，强化技术交底管控，在培训过程中不仅要落实操作规程的讲解，同时开展安全教育，在施工前执行书面技术交底，并组织复核确认。加强监理履职力度，在钢筋工程施工的整个过程中实行监督管理，尤其重视原材料的进场验收、关键工序重点部位从严把控，确保施工质量符合规范要求。

3 结论与展望

钢筋工程的施工质量问题贯穿于从原材料进场到现场的安装整个过程中，受管理水平，原材料的质量，人员操作，施工工艺等相关因素的影响导致钢筋连接质量不达标，外形尺寸偏差等一系列问题，影响施工的进度，甚至会给结构留下安全隐患。为此，通过严格把控原材料的进场验收、注重人员的培训与管理、规范钢筋连接的施工工序等一系列专项的防治措施确保钢筋工程施工质量。未来，在后续的研究中可深度融入新型的材料、BIM 技术与智能监测手段，从而推动钢筋工程质量管控智能化、高效化发展，强化全过程的监督管理，确保建筑工程结构安全。

[参考文献]

[1]王屹航,耿杰,杨海勇,等.建筑工程施工中施工现场管理

- 与质量控制[J].建筑科学,2024,40(9):10013.
- [2]何晶晶.安全质量监督管理在建筑工程施工现场中的分析[J].城镇建设,2020,0(1):297-298.
- [3]蒋海波.施工现场管理在房建工程质量控制中的作用[J].城市住宅,2020,27(6):237-238.
- [4]李永琰,张志强,林迪睿,等.钢筋锈胀对混凝土构件保护层开裂影响的分析[J].铁道工程学报,2022,39(5):73-79.
- [5]郑杰.建筑工程实体中钢筋保护层检测技术的应用[J].建材发展导向,2025,23(4):37-39.
- [6]许晓青.福州市城市更新项目中建筑工程钢筋保护层质量控制探析与应用[J].福建建筑,2025,43(10):91-94.
- [7]彭二鹏.建筑工程施工中的质量控制问题及解决措施分析[J].陶瓷,2026(1):190-191.
- [8]谢贺龙.建筑工程施工现场钢筋工程的质量控制措施[J].城市开发,2025(8):108-110.

作者简介:吕益锋(1996.8—),男,浙江省东阳人,汉族,专科学历,助理工程师,就职于浙江东杭建设有限公司,从事项目施工工作。