

房建工程钢筋绑扎与混凝土浇筑施工工艺优化

张国田

安徽建工三建集团有限公司

DOI:10.32629/btr.v9i2.5125

[摘要] 在房建工程主体结构施工中,钢筋绑扎与混凝土浇筑是决定结构安全与工程成本的核心工序。传统施工模式下,钢筋下料粗放、措施筋投入过量、钢筋定位偏差频发,同时混凝土浇筑与钢筋工序协同不足,易引发节点混浇、施工缝密实度不足、钢筋成品破坏等质量通病,推高项目成本并埋下安全隐患。本文结合房建工程现场施工实际,从前置下料优化、措施筋体系替代、绑扎连接管控三个维度梳理钢筋绑扎工艺的优化路径,围绕节点浇筑管控、施工缝处理、工序协同保护等方面探讨混凝土浇筑的工艺升级方法。研究表明,系统化的工艺优化与固化可有效降低钢筋材料损耗,减少返工损失,提升主体结构施工质量,为同类房建项目提供实操参考。

[关键词] 房建工程; 钢筋绑扎; 混凝土浇筑; 工艺优化; 质量管控

中图分类号: TU926 **文献标识码:** A

Optimization of Construction Technology for Steel Bar Binding and Concrete Pouring in Building Construction Projects

Guotian Zhang

Anhui Construction Engineering No.3 Construction Group Co., Ltd.

[Abstract] In the construction of main structures of building projects, steel bar binding and concrete pouring constitute the core procedures determining structural safety and project cost. Under the conventional construction mode, extensive steel bar cutting, excessive consumption of auxiliary reinforcement, and frequent deviations in steel bar positioning commonly occur. Meanwhile, insufficient coordination between concrete pouring and steel bar construction tends to trigger common quality defects including disordered pouring at structural joints, inadequate compactness of construction joints, and damage to finished steel bar components, which increases project costs and brings potential safety hazards. Combined with field construction practices of building projects, this paper sorts out optimization approaches for steel bar binding technology from three dimensions: pre-optimization of steel bar cutting, replacement scheme of auxiliary reinforcement system, and quality control of binding connections. It also discusses upgrading methods for concrete pouring technology in terms of joint pouring control, construction joint treatment, and coordinated protection among construction procedures. The study demonstrates that systematic optimization and standardized implementation of construction technology can effectively reduce material waste of steel bars, cut rework costs and improve the construction quality of main structures, providing practical references for similar building construction projects.

[Key words] building construction project; steel bar binding; concrete pouring; construction technology optimization; quality control

引言

房建工程主体结构的质量直接关系建筑整体安全性与使用寿命,钢筋工程与混凝土工程作为两大核心组成,其工艺合理性与管控精度对结构受力性能、项目经济效益与施工效率均有决定性影响。随着建筑行业竞争加剧,降本增效、提质创优成为项目管理的核心目标,传统依赖经验的施工方式弊端逐渐显现。钢

筋施工环节,下料排料粗放导致短头废料占比高、措施钢筋过度使用推高材料成本,绑扎定位不到位引发的钢筋偏位、保护层不足、接头质量不稳等通病,后期整改往往耗费大量人力物力。混凝土浇筑环节,梁柱节点混浇、施工缝处理不规范、浇筑过程钢筋成品破坏等问题频发,两道工序缺乏有效协同,常出现钢筋移位导致的结构缺陷,或是浇筑安排不合理反向影响钢筋施工质量。

1 房建工程钢筋与混凝土施工的现存痛点

1.1 钢筋工程施工的常见问题

钢筋工程成本占主体结构造价比例较高,当前多数项目仍存在明显的粗放式施工特征。下料环节,班组常按料单顺序依次截断钢筋,缺乏同规格不同长度的统筹搭配,原材截断后产生大量无法利用的短头废料,直接推高钢筋损耗率。部分翻样人员未充分考虑原材定尺模数,也未合理利用规范允许的负偏差范围,不仅造成材料浪费,还增加了不必要的钢筋接头,进一步抬升施工成本^[1]。

措施钢筋使用方面,传统施工习惯大量采用成品钢筋加工定位支撑构件,且多数措施筋无法周转复用,造成了大量的钢材消耗。尤其是高层厚筏板基础,若全部采用钢筋焊接马凳,措施筋用量与对应的人工成本均居高不下。同时,墙体、柱体的甩槎钢筋缺乏有效固定,混凝土浇筑过程中极易出现移位偏位,后期矫正费时费力,还可能影响结构受力性能。钢筋连接环节管控不严,直螺纹丝头加工精度不足、保护不到位,电渣压力焊接头偏心、焊包不饱满等问题时有发生,加之箍筋加密区、节点核心区等关键部位管控缺位,极易引发质量通病与返工损失。

1.2 混凝土浇筑施工的常见问题

混凝土浇筑的施工质量不仅取决于材料性能与振捣工艺,还与钢筋工序的协同程度密切相关。当前施工中较为突出的问题是梁柱节点不同强度等级混凝土的混浇现象,框架结构中柱与梁板往往采用不同强度等级的混凝土,传统临时铁丝网封堵的方式密封性差,施工过程中浆料容易混流,导致高强度等级节点区域被低强度混凝土填充,直接影响节点的结构承载力。

施工缝与后浇带是质量问题的高发区域,多数项目在施工缝处仅做简单凿毛处理,钢筋因缺乏固定措施出现间距不均、排距偏差等问题,浇筑后易出现钢筋保护层不足、混凝土密实度差等缺陷,后期甚至引发渗漏隐患。同时,混凝土浇筑过程中普遍存在钢筋成品保护不到位的情况,作业人员随意踩踏板面钢筋,导致上层受力筋下陷、马凳变形,墙柱竖向钢筋被振捣棒碰撞移位,且浇筑后未及时清理钢筋上粘附的混凝土浆体,对后续绑扎与连接质量造成不利影响。此外,养护环节重视不足易引发混凝土表面开裂,也会间接影响钢筋与混凝土的粘结性能^[2]。

2 钢筋绑扎施工工艺的系统化优化

2.1 钢筋下料与加工阶段的前置优化

钢筋工程的优化需从前置策划阶段入手,通过精细化的下料排料,从源头减少材料浪费。优化后的下料思路打破料单顺序的限制,针对同一直径的钢筋,优先截取长度较大的料型,再将截取后剩余的料头与其他短尺寸钢筋搭配使用,最大化提升原材利用率。以9米定尺钢筋为例,截取4.2米与4.7米两种料型时,调整顺序先截长料再搭配短料,可将单根原材的废料长度从0.6米降至0.1米,材料利用率显著提升。

对于数量相近的同规格不同长度钢筋,可采用相加下料的方式配对截断,使组合长度接近原材总长;若存在多种长度规格,则采用混合下料的方式,通过多组长度的组合计算匹配原材定

尺长度,进一步压缩废料占比。柱筋等竖向构件可采用跨层结合下料的方式,统筹上下楼层的柱筋总长度,结合钢筋露出长度调整每层下料尺寸,匹配原材定尺模数。以层高4.2米的框架结构为例,二层柱筋取用4.5米适配9米原材,三层柱筋取用4米适配12米原材,结合纵筋露出长度统筹推算,可实现无短头下料,大幅减少废料与接头数量。

加工环节积极引入数字化加工设备,依托电子化翻样成果,结合数控技术匹配钢筋材料模数进行排料加工,替代传统人工划线截断的方式,提升下料精度的同时减少加工废料。翻样过程中充分利用规范允许的钢筋负偏差,在符合设计与规范要求的前提下,合理控制下料长度,既减少单根钢筋的材料用量,也可缩短钢筋接头的搭接长度,进一步降低钢材消耗。

2.2 措施钢筋的替代与体系优化

措施钢筋是钢筋工程隐性成本的重要组成部分,通过材料替代与体系优化,可在保障定位精度的前提下,大幅降低措施筋用量。筏板马凳需根据工况分级选型,对于高层、超高层的厚筏板,当主筋直径在28毫米以上、筏板厚度超过1.8米时,按实结算的项目可在图纸会审阶段提出变更,将钢筋马凳调整为槽钢支撑体系并纳入图纸,计入实体工程量按实结算,既保障支撑强度,又覆盖成本投入。普通项目的筏板基础则可采用上层受力筋下置的方式,配合“L”型支撑马凳,替代传统“几”字型全钢筋马凳,减少钢筋用量。施工前需对钢筋、混凝土、塑料、成品金属等不同类型马凳的综合成本进行对比,结合项目工况选择费用最低的布置方案。

墙体与柱体的定位措施优化侧重周转复用。墙体竖向梯子筋采用比墙筋大一个规格的钢筋制作,直接替代同位置的结构主筋,间距偏差控制在±5毫米以内;水平梯子筋设置在混凝土浇筑完成面向上200毫米范围内,精准控制水平钢筋间距。暗柱转角处与框架柱的甩槎钢筋,采用预制定位箍固定,安装高度高于浇筑完成面300毫米,可周转重复使用,相比临时定位措施,既提升定位精度,又减少钢筋消耗。墙体截面尺寸控制采用预制砂浆成品顶模块,长度比墙截面尺寸小2毫米,梅花形布置、间距600毫米,合模时与模板顶紧,替代传统钢筋顶撑,但地下室外墙、人防墙体与有防水要求的墙体不得使用,避免影响防水性能。

梁构件的二排筋垫铁长度严格按照梁宽减去两侧保护层厚度确定,禁止长钢筋斜放,当梁内二排筋数量较少时,可采用断开式垫铁减少用量。后浇带与施工缝处设置定制梳子板固定甩槎钢筋,保障钢筋间距、排距与保护层厚度准确,同时辅助提升施工缝处混凝土的密实度。墙体内部设置“双F型”钢筋定位卡具,按梅花形布置、间距600毫米,进一步保障水平钢筋的间距与保护层厚度符合要求^[3]。

2.3 钢筋绑扎与连接的质量管控优化

绑扎作业开始前,先对偏位的竖向钢筋进行矫正,同时清理下层伸出的柱纵向筋与插筋上的混凝土、油渍、锈斑等污物,避免污物影响钢筋与混凝土的粘结性能。绑扎过程中严格落实

标准化作业要求,柱主筋同一高度截面的接头占比不得超过50%,两个接头的间距符合设计与规范要求;墙柱水平筋端头绑扎牢固,整体钢筋间距均匀、绑扎稳固。箍筋加密区范围严格执行设计与规范图集要求,梁柱交接处的核心箍筋设置到位,杜绝漏放、少放。剪力墙端部水平钢筋伸至对边竖筋内侧并做15d直拐,转角墙外侧水平筋连续通过转弯,保障节点受力性能。

钢筋连接按不同工艺分类落实管控要求。直螺纹机械连接的丝头牙形、螺距必须与连接套完全匹配,经配套量规检验合格后方可使用;按每种规格加工批量随机抽取10%且不少于10个进行自检,加工完成的丝头套上塑料保护套,防止螺纹损坏与污物污染。安装后套筒每端外露的完整丝扣不得超过一扣,拧紧扭矩值符合通用技术规程要求,检验合格的接头做好标识区分。电渣压力焊的钢筋下料长度符合料表要求,端部平直无变形,端部200毫米范围内无锈蚀与混凝土浆体;焊剂干燥存放、使用前烘干,回收重复使用的焊剂清除熔渣杂物后,与新焊剂混合均匀使用。不同直径钢筋焊接保证同轴,轴心位移不超过0.1倍钢筋直径且不大于2毫米,接头弯折角不大于4度,焊包凸出钢筋表面高度不小于4毫米,保障接头力学性能达标^[4]。

钢筋绑扎完成后、混凝土浇筑前,对墙柱钢筋采取包裹等成品保护措施,浇筑过程中安排专人值守,及时调整移位钢筋,保障钢筋位置准确。

3 混凝土浇筑施工的工艺协同优化

3.1 梁柱节点不同强度混凝土的浇筑管控

框架结构梁柱节点多存在两种及以上强度等级的混凝土,优化采用钢筋制作的混凝土阻断器进行刹槎,设置在墙柱外侧500毫米且不小于二分之一梁高的位置,形成稳固的分隔界面,替代传统的铁丝临时封堵,有效阻挡不同强度混凝土混流。浇筑作业合理安排顺序,优先浇筑柱墙高强度等级混凝土,再浇筑梁板低强度等级混凝土,控制好工序时间间隔,避免出现冷缝。节点部位安排专人负责振捣与监控,保障混凝土密实的同时,观察阻断器的稳定性,防止移位漏浆。该工艺既保障节点混凝土强度符合设计要求,又减少混浇引发的整改成本,且阻断器可与节点钢筋体系有效结合,不会对钢筋定位造成不利影响。

3.2 施工缝与后浇带的浇筑工艺优化

施工缝与后浇带的施工需实现钢筋定位与浇筑工艺的协同优化。钢筋施工阶段,通过定制梳子板固定甩槎钢筋,严格控制间距、排距与保护层厚度,从源头避免浇筑后出现露筋、保护层不足等问题。混凝土浇筑前,对施工缝混凝土表面进行凿毛处理,清除浮浆与松动骨料并冲洗干净,铺设一层同配合比的水泥砂浆,保障新旧混凝土粘结良好。浇筑过程中加强施工缝部位的振捣,确保混凝土密实饱满。后浇带封闭浇筑前,彻底清理内部杂物与积水,对锈蚀钢筋做除锈处理,采用高一等级的补偿收缩混凝土浇筑,适当延长养护时长,有效减少渗漏、开裂等质量隐患。

3.3 浇筑过程的钢筋成品保护与工序协同

混凝土浇筑属于动态作业,极易破坏钢筋成品,需建立工序协同保护机制。浇筑前在板面钢筋上方铺设临时马道,供作业人员行走与放置工具,严禁直接踩踏板面上层钢筋,防止受力筋下陷、马凳变形。墙柱竖向钢筋提前采用保护套包裹,高度超出浇筑面不少于500毫米,避免混凝土浆体污染钢筋与丝头。浇筑过程安排专门的看筋人员全程值守,重点关注墙柱甩筋、板面负筋、节点箍筋等关键部位,发现移位、变形、垫块脱落及时矫正补装。振捣作业时,振捣棒避免直接碰撞钢筋与预埋件,防止引发移位。浇筑完成后及时清理甩筋上粘附的浆体,保障后续施工质量,减少后期整改投入^[5]。

3.4 养护与后续工序衔接优化

根据构件特点与施工季节选择适配的养护方式,板面构件采用覆盖土工布洒水养护,墙柱构件采用喷涂养护剂或覆膜养护,保障混凝土表面持续湿润。普通混凝土养护时长不少于7天,掺加外加剂或有抗渗要求的混凝土养护时长不少于14天,安排专人定期检查,避免养护中断。严格管控后续工序的衔接节点,待混凝土强度达到规范要求后,方可进行上层材料堆放与钢筋绑扎作业,严禁过早加载导致混凝土开裂、钢筋移位与支撑变形。侧模拆除需保障混凝土表面棱角不受损伤,避免碰伤钢筋端头,形成工序间的良性循环。

4 结论

房建工程中钢筋绑扎与混凝土浇筑的工艺优化,是贯穿施工全流程的系统性工作,不能局限于单一工序的调整,需从前置策划、过程管控到工序协同进行全链条优化。钢筋工程的优化以下料精细化源头、措施筋替代为抓手、绑扎连接标准化为保障,兼顾降本与提质双重目标;混凝土浇筑的优化则需与钢筋工序深度协同,聚焦节点管控、施工缝处理与成品保护等核心问题,保障结构成型质量。

[参考文献]

- [1]李蕾.房建土木工程中的混凝土浇筑施工技术[J].城市建设理论研究(电子版),2026,(17):135-137.
- [2]孙祥,沈加华,钱元飞,等.房建土木工程施工中混凝土浇筑施工技术的应用[J].住宅与房地产,2026,(17):126-128.
- [3]刘洪祥.房建项目混凝土浇筑施工质量通病成因及防控措施[J].中华民居,2026,19(5):169-171.
- [4]郝玉龙.房建工程预应力混凝土梁板施工质量控制与优化[J].大众标准化,2026,(9):76-78.
- [5]刘皓龙.房建工程中混凝土浇筑与裂缝控制技术[J].中国水泥,2026,(3):134-136.

作者简介:

张国田(1988--),男,汉族,安徽省合肥市人,本科,工程师,研究方向:建筑工程。