

基于BIM技术的土建施工钢筋工程精细化管理应用分析

杨 理

山西省朔州市朔城区 山西 朔州 030000

摘 要：本文探讨了BIM技术在土建施工钢筋工程精细化管理中的应用，BIM技术通过三维可视化模型，为钢筋工程的设计、加工、施工和验收提供精准信息支持，实现各阶段的精细化管理。文章分析了BIM技术在钢筋工程质量控制、效率提升和成本节约方面的显著价值，并展望了其与物联网、大数据等技术融合的未来应用前景。

关键词：BIM技术；土建施工；钢筋工程；精细化管理

1 BIM 技术与钢筋工程精细化管理概述

1.1 BIM技术基本概念

BIM技术是一种应用于工程设计、建造、管理的数字化工具，通过对建筑的数据化、信息化模型整合，在项目策划、运行和维护的全生命周期过程中进行共享和传递，使工程技术人员对各种建筑信息作出正确理解和高效应对，为设计团队以及包括建筑、运营单位在内的各方建设主体提供协同工作的基础，在提高生产效率、节约成本和缩短工期方面发挥重要作用。BIM技术具有可视化、协调性、模拟性、优化性和可出图性等特点。可视化使得建筑信息以三维模型的形式直观呈现，便于各方理解和沟通；协调性能够提前发现并解决各专业之间的冲突；模拟性可对施工过程、建筑性能等进行模拟分析；优化性通过数据分析和模拟，为项目优化提供依据；可出图性则能生成各种施工图纸和报表。

1.2 钢筋工程精细化管理内涵

钢筋工程精细化管理是指在钢筋工程的各个环节，通过运用科学的管理方法和技术手段，对钢筋的采购、加工、运输、安装等过程进行精确控制，实现资源的优化配置，提高施工质量和效率，降低成本和风险。精细化管理强调对细节的关注和把控，要求在钢筋工程管理中做到标准化、规范化、数据化和信息化。通过制定详细的管理制度和操作规程，对每个环节进行严格的质量控制和进度管理，确保钢筋工程符合设计要求和施工规范。同时，利用信息化手段实现数据的实时采集和分析，为管理决策提供依据^[1]。

1.3 BIM技术与钢筋工程精细化管理的关联性

BIM技术为钢筋工程精细化管理提供了强大的技术支持，通过建立三维模型，能够直观地展示钢筋的布置、数量、规格等信息，便于管理人员进行精确的计划和安排。同时，BIM模型中的数据可以实现实时更新和共享，各参与方能够及时获取最新的信息，提高协同工作效

率。钢筋工程精细化管理则为BIM技术的应用提供了目标和方向。精细化管理要求对钢筋工程进行全面、细致的管理，而BIM技术正好能够满足这一需求，通过其可视化、模拟性等特点，帮助管理人员更好地进行质量控制、进度管理和成本管理，实现钢筋工程的精细化管理目标。

2 BIM 技术在钢筋工程各阶段精细化管理中的应用

2.1 设计阶段

在设计阶段，BIM技术为钢筋工程精细化管理筑牢根基。传统设计方式中，钢筋布置多依赖二维图纸，难以直观呈现其空间位置与相互关系，易出现设计冲突。而BIM技术通过创建三维钢筋模型，将钢筋的规格、数量、布置等信息精准融入模型。设计师可借助该模型清晰查看钢筋在结构中的走向与分布，直观判断设计合理性。同时，BIM的碰撞检查功能大显身手。它能对钢筋模型与建筑、结构等其他专业模型进行全面检测，快速发现钢筋与管道、设备等之间的碰撞问题。例如，在复杂建筑结构中，钢筋可能与通风管道交叉，若不及时发现，施工时将面临返工难题。通过碰撞检查，设计师可提前调整钢筋布置，优化设计方案，避免后期施工冲突，减少设计变更带来的成本增加和工期延误^[2]。BIM模型还能自动统计钢筋工程量，为材料采购和成本预算提供准确数据支持，使设计阶段的管理更加精细化、科学化。

2.2 施工准备阶段

施工准备阶段，BIM技术为钢筋工程顺利开展提供有力保障。在钢筋加工下料方面，基于BIM模型中的钢筋信息，利用专业钢筋加工软件进行优化。软件依据钢筋规格、长度和形状，自动生成最优加工方案，最大程度减少钢筋损耗，提高材料利用率。同时，将优化后的方案与钢筋加工设备对接，实现自动化加工，确保钢筋加工精度和质量。施工方案模拟也是BIM技术在这一阶段的重要应用，通过模拟钢筋运输、吊装、安装等过程，提前

发现潜在问题。如模拟大型钢筋构件吊装时,可确定合适的吊装设备和吊点位置,避免因吊装方案不合理导致安全事故或构件损坏。根据模拟结果,对施工方案进行调整和完善,制定科学合理的施工计划。此外,基于BIM模型进行技术交底,将钢筋布置、施工工艺等信息以三维形式直观展示给施工人员,使其更好地理解设计意图和施工要求,为后续施工做好充分准备。

2.3 施工阶段

施工阶段是钢筋工程精细化管理的关键环节,BIM技术发挥着实时指导与监控的重要作用。在现场施工中,施工人员利用移动设备查看BIM模型,获取钢筋详细信息。通过将现场实际情况与模型对比,能及时发现施工偏差,如钢筋间距不符合设计要求等,并迅速调整,确保施工质量。同时,BIM模型为施工人员提供施工顺序和工艺指导,使施工过程更加规范、有序。质量监控方面,利用BIM技术结合传感器或二维码等标识,实时采集钢筋安装位置、间距、锚固长度等数据,并与模型中的设计要求对比分析。一旦发现质量问题,立即发出预警,通知相关人员处理,实现质量问题的早发现、早解决。进度管理上,将BIM模型与施工进度计划关联,动态管理钢筋工程进度。通过实时更新模型中的施工进度信息,直观了解实际进度与计划进度的差异,及时分析原因并采取调整措施,如增加施工人员或设备,确保项目按时完成,保障施工阶段钢筋工程管理的精细化水平。

2.4 竣工验收阶段

首先,将施工过程中积累的钢筋工程信息整合到BIM模型中,形成竣工模型。该模型包含钢筋实际安装位置、规格、数量、质量检测报告等详细信息,成为项目运维管理的重要数据宝库。运维人员可通过查阅竣工模型,快速了解钢筋工程情况,为后续维护和改造提供准确依据。在质量评估方面,利用竣工模型对钢筋工程质量进行全面评估。将实际施工数据与设计要求细致对比,检查钢筋工程是否符合质量标准。结合质量检测报告和验收记录,对钢筋工程质量进行综合评价,确保工程质量达标。若发现问题,可依据竣工模型追溯问题根源,明确责任主体。竣工模型还可为类似项目提供经验参考,促进建筑行业钢筋工程管理水平整体提升,推动行业向更加精细化、科学化的方向发展。

3 基于BIM技术的钢筋工程精细化管理模式的构建

3.1 管理模式框架设计

构建基于BIM技术的钢筋工程精细化管理模式,需搭建科学合理的管理模式框架。该框架通常涵盖目标层、准则层与方案层。目标层明确为达成钢筋工程精细化管理

理,提升施工质量、效率,降低成本与风险,为整个管理模式指明方向。准则层围绕质量控制、进度管理、成本管理、安全管理等关键维度展开。质量控制方面,借助BIM模型对钢筋的规格、数量、布置等进行精准把控,确保符合设计要求;进度管理上,将BIM模型与进度计划关联,实时监控进度偏差并及时调整;成本管理通过BIM模型精确统计工程量,优化材料采购与使用,避免浪费;安全管理利用BIM技术模拟施工过程,提前识别安全隐患并制定防范措施。方案层则是具体的BIM技术应用措施与管理流程;包括BIM模型的创建与更新,确保模型信息准确、及时;利用BIM软件进行钢筋加工下料优化、施工方案模拟等;建立基于BIM的数据管理系统,实现数据的集中存储与共享^[3]。

3.2 管理流程优化

在设计阶段,利用BIM技术创建三维钢筋模型,进行碰撞检查与工程量统计,提前发现设计问题并优化方案,减少后期变更。传统设计中二维图纸难以直观展示钢筋与其他构件的关系,易出现冲突,而BIM模型可直观呈现,避免施工时返工。施工准备阶段,基于BIM模型进行钢筋加工下料优化,生成最优加工方案,减少材料损耗。通过BIM技术模拟施工方案,确定合理的施工顺序、设备选择等,制定详细的施工计划。传统施工准备缺乏直观模拟,易出现施工安排不合理的情况。施工阶段,利用BIM模型进行现场施工指导,施工人员通过移动设备查看模型,获取钢筋详细信息,确保施工准确。竣工验收阶段,将施工信息整合到BIM模型中形成竣工模型,为运维管理提供依据,并利用竣工模型进行质量评估。通过优化管理流程,实现各阶段信息的无缝传递与协同工作,提高管理效率与质量。

3.3 协同工作机制建立

建立基于BIM技术的协同工作机制,对于钢筋工程精细化管理至关重要。明确各参与方(如设计单位、施工单位、监理单位等)在钢筋工程管理中的职责与权限是基础。设计单位负责创建准确的BIM模型,提供设计信息;施工单位依据BIM模型进行施工准备与现场施工管理;监理单位利用BIM模型进行质量监督与进度把控。搭建BIM协同平台,实现信息的实时共享与交流。各参与方可在平台上传、下载和查看钢筋工程相关信息,如设计变更、施工进度、质量检测报告等。通过平台,各方能够及时沟通解决问题,避免信息传递不及时或不准确导致的误解与冲突。例如,施工单位发现设计问题可及时在平台上反馈,设计单位迅速响应并修改模型;建立协同工作的考核机制,对各参与方的工作绩效进行评

价。通过完善的协同工作机制，打破各参与方之间的信息壁垒，促进各方紧密合作，共同实现钢筋工程精细化管理目标，确保项目顺利推进。

4 BIM技术在钢筋工程精细化管理中的应用价值与前景

4.1 应用价值分析

4.1.1 质量提升

BIM技术通过三维可视化模型实现钢筋工程的精准定位与碰撞检测，显著提升施工质量。以Planbar软件为例，其毫米级建模精度可自动校验钢筋弯钩、保护层厚度等参数，确保符合国标规范。在京雄城际铁路项目中，通过BIM模型对钢筋与预埋件进行多维碰撞检查，提前发现设计缺陷，避免现场返工。BIM模型可模拟钢筋受力变形情况，优化节点构造，保障结构安全性^[4]。

4.1.2 效率提升

BIM技术实现钢筋工程全流程数字化管理，显著缩短工期。在钢筋翻样环节，Planbar软件支持参数化建模与批量布置，可一键生成渐变钢筋、复杂箍筋等构件，减少人工绘图时间。某装配式建筑项目通过BIM模型自动导出BVBS格式数据，直接驱动智能钢筋加工设备，实现无图化生产，加工效率提升30%以上。此外，BIMMAKE软件支持云端可视化交底，项目管理人员可通过手机实时查看钢筋三维模型，减少现场沟通成本。例如，某高层建筑项目利用BIM技术进行施工模拟，优化钢筋绑扎顺序，减少交叉作业冲突，缩短工期15%。

4.1.3 成本节约

BIM技术通过精准算量与优化下料降低材料损耗。以广联达BIMMAKE软件为例，其可对比预算模型与深化模型，自动识别量差部位，减少钢筋少算、错算问题。某项目通过BIM审核发现预算模型漏算措施筋3%，重新计量后节约成本约50万元。BIM技术可输出钢筋下料清单，优化断料方案，减少废料产生。例如，某桥梁工程利用

BIM技术优化钢筋配料，废料率从8%降至3%，节约原材料成本约20%。此外，BIM模型与智能加工设备联动，减少人工干预，降低加工误差，进一步节约成本。

4.2 应用前景展望

随着建筑工业化与智能化发展，BIM技术在钢筋工程中的应用将向深度集成与全流程覆盖方向拓展。未来，BIM模型将与物联网、大数据技术深度融合，实现钢筋从设计、加工到施工的全生命周期管理。例如，通过传感器实时监测钢筋存储环境，预防锈蚀；利用BIM数据驱动智能加工设备，实现“零库存”生产。随着BIM正向设计普及，设计单位与施工单位将基于统一模型协同工作，减少信息传递损耗。另外，BIM技术将推动钢筋工程标准化与模块化发展，助力建筑行业实现绿色建造与可持续发展。

结束语

综上所述，BIM技术在钢筋工程精细化管理中发挥了重要作用，通过提供精准的信息支持和协同工作平台，显著提升了管理效率与质量。随着技术的不断进步和应用的深入，BIM技术将在钢筋工程领域发挥更加广泛的作用，推动建筑行业向更加智能化、精细化的方向发展。未来，应继续探索BIM技术的创新应用，促进建筑行业的可持续发展。

参考文献

- [1]秦艳萍,林冠宏.BIM技术在钢筋工程精细化管理中的应用[J].工程技术研究,2023,8(1):130-132.
- [2]王竹景.BIM技术下建筑精细化施工管理研究[J].新城建科技,2024,33(09):194-196.
- [3]孙友.精细化管理水平下BIM技术在建筑工程中的应用[J].交通企业管理,2024,39(05):54-56.
- [4]高杰.BIM技术在建筑工程造价预测精细化管理中的应用研究[J].工程技术研究,2024,9(17):118-121.