

榆林地区智慧工地建设中Bim技术优化升级的应用研究

李冬梅

榆林学院 陕西 榆林 719000

摘要：本文研究了榆林地区智慧工地建设中Bim技术的优化升级应用，分析了榆林地区智慧工地的发展现状，构建了Bim技术优化升级的理论框架，并探讨了其在榆林智慧工地中的具体应用场景、实施策略及效果评估。研究旨在为榆林地区智慧工地建设提供理论支持和实践指导。

关键词：榆林地区；智慧工地；Bim技术；优化升级

1 引言

随着建筑行业的快速发展，智慧工地建设已成为提升项目管理效率和质量的关键途径。BIM（建筑信息模型）技术作为智慧工地建设的重要组成部分，其在榆林地区的应用与优化升级显得尤为重要。本文旨在探讨BIM技术在榆林地区智慧工地建设中的应用现状，分析其优化升级的必要性和可行性，提出针对性的改进建议。通过本研究，期望能为榆林地区乃至更广泛地区的智慧工地建设提供有益的参考和借鉴，推动建筑行业的数字化转型和可持续发展。^[1]

2 榆林地区智慧工地建设现状

2.1 智慧工地概述

智慧工地是一种创新的工程全生命周期管理理念，它运用信息化手段，通过对工程项目进行精确设计和施工模拟，围绕施工过程管理，构建了一个互联协同、智能生产、科学管理的施工项目信息化生态圈。这一模式在榆林地区的实践中，展现出了强大的生命力和应用潜力。智慧工地通过将物联网、大数据、云计算等先进技术植入到建筑、机械、人员穿戴设施以及场地进出口等物体中，实现了对施工现场的全面监控和智能化管理。它不仅改变了传统建筑施工现场的交互方式、工作方式和管理模式，还推动了施工项目现场的精细化、规范化、实时化管理。在榆林地区的智慧工地建设中，BIM技术扮演了至关重要的角色。BIM技术的应用，使得工程从二维模型向三维模型转变，实现了从被动解决问题向主动发现问题的转变。通过BIM模型，可以直观地展示施工进度、材料使用、设备布置等信息，为管理者提供了决策支持，同时也为施工人员提供了可视化的交底和指导。

智慧工地以其独特的管理理念和先进的技术手段，

作者简介：李冬梅（1982.12-）女，陕西榆林，汉族，硕士，副教授，研究方向:工程项目管理，主要从事教学工作

在榆林地区的建设中展现出了显著的优势和广阔的应用前景。

2.2 榆林地区智慧工地的发展

榆林地区智慧工地建设近年来呈现快速发展态势，尤其在大型能源化工项目和基建工程中表现突出。以全球最大的煤化工项目——榆林化学“煤炭分质利用制化工新材料示范项目”为例，该项目自2021年起便引入智慧工地管理平台，通过实名制管理、安全风险预警、无人机巡查等功能，实现了对万人级施工场地的精细化管控。平台支持农民工工资日清月结、安全问题全员协同处理，并通过物联网设备实时监测设备状态，显著提升了管理效率。此外，榆林市城市建设信息化服务中心在2024年推动智慧工地系统试点，选定榆林市三院等项目部署塔机监测、基坑监测等7类传感设备，为后续全面推广积累经验。^[2]

随着政策支持和技术迭代，榆林智慧工地逐渐向标准化、集成化方向发展。例如，榆溪圣境项目通过“BIM+智慧工地”管理系统，整合劳务实名制、危大工程智能监测、吊钩盲区可视化等功能，实现施工过程动态监管与风险预警。2025年，管道公司榆林原油储备库项目进一步构建一体化智能管控平台，集成BIM技术、无人机巡查和数字化交付模块，推动工程全周期数据互通与协同管理。总体来看，榆林智慧工地发展已从单一技术试点转向多系统融合，覆盖安全、质量、进度等多维度管理需求，但仍面临中小型项目普及不足、数据互通标准待完善等挑战。

2.3 BIM技术在榆林智慧工地中的初步应用

BIM技术在榆林智慧工地中的应用已逐步渗透至设计、施工及运维全流程，成为提升管理效能的核心工具。在榆林化学项目中，BIM技术被用于复杂管网的碰撞检测与优化，通过三维模型预判施工冲突，减少返工率并缩短工期。榆溪圣境项目则依托BIM+智慧工地平台，

实现施工进度模拟、资源动态调配及质量隐患智能识别,尤其在深基坑、高支模等危大工程中,通过传感器与BIM模型联动,实时监测位移和沉降数据,保障施工安全。

此外,榆林原油储备库项目将BIM与无人机技术结合,通过三维建模指导现场布局规划,并利用无人机定期巡检高空作业区域,形成可视化施工记录。在榆林市两中心会展中心项目中,BIM技术深度参与管线综合优化,解决弧形管线预制难题,同时通过云平台实现多方协同管理,提升施工精度与效率。尽管BIM应用已取得初步成效,但其普及仍受限于企业技术投入不足和复合型人才短缺,未来需加强政策引导与跨专业协作,推动BIM从“工具应用”向“全生命周期管理”升级。

3 BIM 技术优化升级的理论框架

3.1 BIM技术的基本原理

BIM (Building Information Modeling) 技术的基本原理在于其利用三维建模技术,将建筑物的各个细节及其相关数据整合至一个统一的数字化平台上。这一技术通过对建筑物的结构、构件、空间布局等进行可视化的呈现,实现了建筑信息的全面数字化。具体而言,BIM技术通过将建筑物的各个部件抽象成参数化模型,使得设计师、工程师等能够在虚拟环境中对建筑进行设计和修改。这些模型不仅包含了建筑物的几何信息,如尺寸、形状等,还涵盖了构造信息、材料信息、设备信息等,形成了一个完整的建筑信息数据库。BIM技术的核心在于其数据集成能力。它能够将建筑设计、施工、运维等各个环节的数据进行整合,实现数据的共享和协作。这种集成化的数据管理方式大大提高了信息传递的效率,减少了信息传递的中间环节,避免了信息的丢失和误解。同时,BIM技术还具备可视化特性,使得设计师、施工人员等能够直观地理解建筑的设计意图和施工要求,从而提高了沟通和协作的效率。^[3]

BIM技术的基本原理为建筑行业提供了一个全新的数字化设计和施工管理模式,为实现智慧工地建设中的优化升级奠定了坚实的基础。

3.2 BIM技术优化升级的方向

随着建筑行业数字化转型的加速,BIM技术正逐步从单一的建模工具向全生命周期管理平台演进。在榆林地区的智慧工地建设中,BIM技术的优化升级将聚焦于智能化、跨界融合以及价值创造等多个维度。智能化方面,BIM与AI技术的深度融合将成为关键。通过AI算法,可以实现施工方案的自动生成与优化,提升设计效率。同时,利用机器学习技术进行施工冲突预测,减少返工损失,提升施工质量和安全性。跨界融合则是BIM技术优化

升级的另一大方向。BIM将与GIS、CIM等技术融合,推动智慧城市的数字孪生建设。在城市级建模、市政管网管理等领域,BIM技术将发挥重要作用,提升城市管理的智能化水平。价值创造方面,BIM数据资产化将成为重要趋势。通过将BIM模型数据转化为成本控制、投资回报分析等资产,BIM技术将在工程总承包领域发挥更大的价值。同时,这也将推动BIM技术在榆林地区智慧工地建设中的广泛应用和深入发展。

3.3 优化升级后的Bim技术特点

优化升级后的BIM技术特点在榆林地区智慧工地建设中展现出了显著的优势,为工程项目的全生命周期管理提供了强有力的支持。首先,优化升级后的BIM技术具备了更高的可视化程度。通过BIM软件,工程师可以直接生成三维立体模型,并借助颜色、材质等属性进行区分,使建筑的整体形象直观地呈现在眼前。这不仅降低了工程师看图纸的时间,还避免了由二维图形想象三维形状可能产生的错误,极大地提高了工作效率。升级后的BIM技术强化了信息的完备性。BIM模型包含了建筑工程的全面信息数据,从三维几何信息、拓扑关系到设施工程信息,一应俱全。这种信息的完备性为可视化操作、优化分析、模拟仿真等功能提供了坚实的基础。此外,优化升级后的BIM技术还增强了协调性。基于BIM的协调性,各专业的设计结果及理念可以展现在模型之上,实现数据共享,让设计师能够在同一个数据环境下进行作业。这大大提高了工作效率,降低了因信息不对称导致的沟通问题。^[4]

优化升级后的BIM技术在榆林地区智慧工地建设中展现出强大的功能和优势,为工程项目的顺利进行提供了有力保障。

4 BIM 技术优化升级在榆林智慧工地中的应用分析

4.1 应用场景选择

在榆林智慧工地建设中,BIM技术的应用场景选择以解决工程痛点、提升管理效能为核心目标,覆盖设计、施工、运维全生命周期。复杂节点优化是BIM技术落地的重要场景之一。例如,榆林三馆项目通过BIM技术对弧形管线、深基坑支护等复杂节点进行三维建模与碰撞检测,提前发现并解决管线交叉冲突问题,减少返工率30%以上。此外,榆林原油储备库项目将BIM与无人机技术结合,利用无人机航拍生成高精度地形模型,辅助场地平整与施工布局规划,显著提升前期勘测效率。

施工过程模拟与进度管理是另一核心场景。榆溪圣境项目通过4D-BIM技术(3D模型+时间轴)模拟施工进度,动态调整工序并优化资源分配,使工期缩短15%。在

榆林化学项目中，BIM模型与物联网传感器联动，实时监测混凝土浇筑、钢结构吊装等关键工序的进度偏差，并通过平台预警机制触发纠偏措施，确保项目按期交付。

运维阶段的数据集成亦成为BIM应用的重要延伸。例如，榆林市三院智慧工地项目将BIM模型与设备运维数据库对接，实现消防设施、管线系统的智能巡检与故障预警，运维响应效率提升40%。此外，榆林智慧工地试点项目通过BIM+GIS技术整合周边环境数据，为施工安全风险（如地质沉降、周边建筑沉降）提供动态监测支持。

4.2 应用流程与实施策略

BIM技术在榆林智慧工地的优化升级需遵循系统性流程，并结合本地化策略推进。实施流程可分为四个阶段：

4.2.1 需求分析与场景规划：基于项目特点明确BIM应用目标。例如，榆林原油储备库项目针对大体积混凝土浇筑风险，优先选择施工模拟与温控监测作为BIM核心场景。

4.2.2 模型创建与数据整合：采用标准化建模流程，确保模型精度。榆林三馆项目通过品茗BIM软件建立机电预制模型，实现弧形管线分段加工与现场精准安装，减少材料浪费12%。

4.2.3 平台搭建与协同管理：构建BIM+智慧工地一体化平台。榆溪圣境项目集成BIM模型、物联网传感器及移动端管理工具，实现劳务实名制、安全巡检等功能的协同操作，数据更新延迟低于5分钟。

4.2.4 动态优化与持续改进：通过数据反馈迭代模型。例如，榆林化学项目利用BIM模型分析施工进度偏差原因，优化混凝土供应计划，降低窝工率20%。

4.3 应用效果评估

BIM技术在榆林智慧工地中的应用效果通过多维度实践得到验证，显著提升了工程管理的精细化水平。在施工效率优化方面，榆林三馆项目利用BIM技术对弧形管线进行分段预制与碰撞检测，提前解决管线交叉问题，减少现场返工和材料浪费，同时通过4D进度模拟优化工序衔接，缩短关键路径工期。榆林原油储备库项目将BIM与无人机技术结合，利用航拍生成高精度地形模型辅助施工布局规划，提升场地平整与资源运输效率，避免重复勘测造成的工期延误。

质量与安全管控方面，BIM技术的应用有效降低工程风险。榆林市两中心会展中心项目通过BIM模型预演施工流程，识别深基坑支护、高空作业等高风险环节，提前优化支撑体系与防护方案，减少安全隐患。榆林化学项目将BIM模型与物联网传感器联动，实时监测混凝土浇筑质量与钢结构安装精度，通过数据反馈快速调整工艺参

数，保障关键节点施工质量。此外，榆林智慧工地试点项目利用BIM+智慧工地平台实现质量问题全流程追溯，通过手机端协同工具快速定位缺陷并闭环整改，提升现场管理响应速度。

成本控制与资源管理方面，BIM技术通过精准数据支撑实现资源优化。榆林三馆项目基于BIM模型计算钢筋与混凝土用量，指导现场精准下料，减少材料损耗。榆林原油储备库项目结合BIM与进度计划模拟，优化大型设备调度方案，降低机械闲置率与燃油消耗。榆林市三院项目通过BIM模型预演管线安装路径，减少交叉施工导致的设备停运损失，间接节约运维成本。

协同管理效能方面，BIM技术打破传统信息孤岛。榆林化学项目通过BIM+智慧工地平台整合设计、施工、监理等12个参与方数据，实现变更指令实时同步与多方在线会签，缩短决策周期。榆林市城市建设信息化服务中心推动BIM模型与政府监管平台对接，实现质量安全监督、环保监测等数据的跨部门共享，提升监管效率。

综合来看，BIM技术通过三维可视化、数据集成与动态模拟，推动榆林智慧工地实现从“经验驱动”向“数据驱动”的转型，为工程全周期管理提供可靠支撑，未来需进一步强化技术标准化与跨专业协作，释放更大应用潜力。

总结

本文研究了榆林地区智慧工地建设中BIM技术的优化升级应用。文章首先分析了榆林地区智慧工地的发展现状，指出BIM技术在其中的初步应用。接着，构建了BIM技术优化升级的理论框架，探讨了其在智慧工地中的具体应用场景、实施策略及效果评估。研究表明，BIM技术的优化升级能显著提升施工效率、质量与安全管控、成本控制及协同管理效能。最后，文章总结了BIM技术在榆林智慧工地中的应用成果，并提出了未来发展方向。

参考文献

- [1]张琪,江青文,张瑞奇,等.基于BIM的智慧工地建设应用研究[J].建筑节能,2020(1):5.DOI:CNKI:SUN:FCYY.0.2020-01-035.
- [2]赵康成.BIM技术在智慧工地建设中的应用[J].建筑与装饰,2024(7):184-186.
- [3]谢佳霓,黄玉贤,沈玉香.智慧工地平台管控中BIM技术的应用研究[J].低温建筑技术,2020,42(8):3.DOI:CNKI:SUN:DRAW.0.2020-08-032.
- [4]岳文娟.基于BIM技术的智慧工地建设与应用[J].建设科技,2023(24):74-76.