

BIM 技术结合地形测量在建筑施工中的应用探讨

杨钰莹

茂名市建筑业产学研促进会 广东 茂名 525000

摘要：地形测量是建筑施工前期筹备的核心技术工作，传统作业模式数据利用率偏低，难以适配现代建筑精细化施工的发展需求。本文依托两类技术的基础特性，系统梳理 BIM 技术与地形测量的数据对接形式、信息集成方式及现场融合逻辑，明确技术融合在场地建模、场地规划、地形适配及动态管控领域的应用范围，结合现场应用痛点梳理科学可行的优化路径。整套研究内容能够完善两项技术的融合应用体系，规范数据采集、模型构建、技术协同与现场作业流程，为建筑施工数字化管控水平的提升提供可靠参考。

关键词：BIM 技术；地形测量；建筑施工；数字化建模；施工管控

引言：现代建筑工程施工场景愈发复杂，场地地形条件直接影响施工布局、土方作业与现场管控的整体质量。传统地形测量产出的平面数据形式单一，信息转化效率有限，无法适配现阶段建筑施工数字化、精细化的发展趋势。依托数字化技术实现地形测量信息的高效转化与深度挖掘，成为建筑施工现场提质增效的重要手段。通过对接 BIM 数字化体系，能够完成地形信息的三维重构与动态迭代，拓宽地形测绘数据的应用维度，推动建筑施工全过程数字化管控落地实施。

1 建筑施工地形测量与 BIM 技术基础特性

1.1 建筑工程地形测量技术原理

建筑工程地形测量属于建筑施工筹备阶段的核心技术工作，依托专业测绘设备采集施工现场的地表高程、地貌形态与空间点位信息。通过系统化采集场地内部地形起伏、地表构造以及地物分布情况，完成自然场地空间信息的量化梳理与数字化转换。测绘工作依托规范测绘逻辑开展，把立体、复杂的现场地形转化为可供工程设计与施工规划使用的标准数据资料。完整的采集与转化流程，可以精准还原施工现场原始地形样貌，为后续场地规划、基础施工排布提供扎实的空间数据支撑^[1]。

1.2 建筑场地地形测量作业特点

建筑场地地形测量全程服务于工程建设全周期，作业内容具备鲜明的工程专属特征。测量工作围绕建筑施工划定范围开展，数据采集精度匹配土建施工与场地布置的实际标准。作业内容涵盖地表高程测算、地形起伏记录、场地边界界定、周边地物摸排等多项工作，数据覆盖维度较为全面。作业场景以露天野外环境为主，场地地貌的复杂程度会提升数据采集的作业难度。测量获

取的数据可客观还原场地原始状态，是施工方案编制、场地布局设计、土方施工规划的重要前置基础条件。

1.3 建筑施工 BIM 技术基本构成

建筑施工所用 BIM 技术依托数字化建模平台搭建完整的技术运行体系，整体包含模型构建、数据存储、信息调度三大核心模块。模型构建模块依托各类工程实测数据搭建三维空间模型，真实还原建筑结构与施工场地的空间形态。数据存储模块统一收纳整理施工地形数据、结构参数与工艺信息，实现工程数据的集中管控。信息调度模块支撑施工各阶段的数据调取与内容更新，适配不同施工环节的信息使用需求。各模块有序联动运转，搭建完整的数字化作业体系，保障建筑施工全过程数字化管理工作有序落地。

1.4 BIM 数字化技术应用特性

BIM 数字化技术拥有独特的空间信息处理优势，能够将传统纸质二维图纸的平面信息转化为直观立体的三维空间模型。可视化的呈现方式，大幅降低工程空间辨识难度，弥补传统图纸表达过于抽象的短板。录入的工程数据可以根据施工推进、场地地形变进行动态更新，适配建筑施工动态变化的作业场景。技术体系可兼容地形测绘、建筑结构、施工工艺等多类工程信息，完成各类数据的整合统筹，构建一体化的工程信息管理体系，为地形测量数据的数字化运用提供稳定可靠的技术载体。

2 BIM 技术与地形测量的融合原理

2.1 地形测量信息的数字化采集形式

建筑施工地形测量的数字化采集，是实现与 BIM 技术结合的首要环节。现代测绘作业依托专业智能化设备

完成场地地形、地貌、点位数据的批量采集,摒弃传统人工手绘记录的粗放作业模式。采集工作针对施工场地高程数据、地形轮廓、地表构造及场地边界信息开展,将实体场地的空间形态转化为标准化数字信号。采集流程遵循统一的工程测绘标准,保障各类地形数据的规整性与规范性^[2]。标准化的数字信息可以适配数字化平台的读取与处理要求,为后续模型搭建与数据集成提供基础数据。

2.2 地形数据与 BIM 模型的对接方式

地形数据与 BIM 模型的对接依托标准化数据格式传输与导入实现,搭建实测数据与三维模型的关联通道。整理完成的地形测绘数据会统一转化为适配 BIM 建模软件的通用格式,消除不同作业系统之间的数据壁垒。格式转换完成后,批量地形数据可直接导入建模平台,为场地模型搭建提供精准的数据依据。建模软件依托导入的点位、高程、轮廓数据,自动生成贴合场地实际样貌的基础地形框架。数据对接过程规避人工二次换算带来的偏差问题,维持地形原始数据的真实性与完整性,保障模型与实际场地的统一性。

2.3 地形数据在 BIM 平台的集成形式

BIM 平台具备强大的多维度数据收纳与整合能力,可对各类地形测绘数据进行系统化集成处理。零散的点位数据、高程数据、地形轮廓数据会在平台内部完成分类归档,形成结构化的地形信息数据库。平台会将归档后的地形数据与场地空间框架相互匹配,填充三维模型的信息空白,构建带有完整数据属性的数字化场地模型。集成过程可以实现空间形态数据与参数信息的深度绑定,让三维模型不再局限于视觉展示,具备完整的工程信息属性,支撑后续施工规划与空间分析工作开展。

2.4 施工场景下两项技术的融合逻辑

施工场景中 BIM 技术与地形测量的融合,以数据流转与信息迭代为核心运行逻辑。地形测量负责完成施工现场原始空间信息的采集输出,为数字化建模提供真实可靠的现场依据。BIM 技术承接测绘数据,通过建模、集成、管理等操作,实现场地地形信息的数字化升级与高效利用。施工开展过程中,场地地形状态会随施工工序产生改变,更新后的测量数据可持续录入 BIM 平台。两套技术相互配合,形成从现场实测、数据转化、模型搭建到动态更新的完整作业链条,满足建筑施工全流程的数字化场地管理需求。

3 技术融合在建筑施工中的应用范畴

3.1 施工现场地形数字模型搭建

地形数字模型搭建是两项技术融合后最基础的施工应用形式。依托高精度地形测绘获取的场地数据,能够在 BIM 建模平台中完成施工场地立体模型的构建工作。这类模型突破传统二维图纸的平面局限,完整还原施工现场的地表起伏、地貌构造与空间分布状态^[3]。建模过程依托实测数据完成点位校准与空间复刻,让数字化模型精准还原现场真实地形状态。完整的地形数字模型可以直观呈现场地空间特征,为后续各类施工筹划工作提供可视化载体,摆脱施工前期场地分析经验化、主观化的作业弊端。

3.2 基于地形数据的施工场地规划

真实完整的地形数字化信息,能够为施工场地整体规划提供科学的数据支撑。建筑施工场地包含临时设施布设、物料堆放区域、施工通道排布等多项规划内容,各类布局设计都需要适配原始场地地形条件。依托 BIM 平台整合的地形数据,可以精准判断场地高低落差、空间盲区与可用区域。规划人员结合数字化地形模型调整场地布局方案,优化临时设施与施工动线的排布形式,规避地形条件带来的空间限制。科学的场地规划可以提升施工空间利用率,保障现场施工活动有序、高效开展。

3.3 依托 BIM 的施工地形适配管理

建筑施工推进过程中,土方开挖、基础施工、场地平整等工序都会改变原始场地地形状态。传统管理模式难以精准把控地形变化带来的施工影响,容易出现施工布局与场地现状不匹配的问题。借助 BIM 技术可以对地形变化数据进行系统化处理,结合施工工序调整场地适配方案。针对基础施工、地下结构施工的地形适配需求,数字化平台可以整合地形参数优化施工布置形式。持续的地形适配管理能够让施工工序、场地布局始终适配现场地形条件,提升整体施工适配性与作业规范性。

3.4 施工全周期场地地形动态管控

建筑工程施工周期跨度较长,场地地形会随施工推进产生持续性变化,静态的地形数据无法适配全流程施工管理需求。地形测量与 BIM 技术的融合,可以搭建动态化的场地管控模式。施工各阶段完成地形复测工作后,更新的地形数据会录入 BIM 平台,完成数字模型的迭代更新。管理人员依托实时更新的数字化地形模型,掌握场地地形的变化规律与空间状态。动态管控模式可以实现施工全过程地形信息的有效把控,及时适配各施工阶段的场地使用需求,为工程全过程精细化管理提供稳定支撑。

4 技术融合应用的优化提升路径

4.1 地形测量数据采集模式优化

地形数据是 BIM 建模与场地数字化管理的底层基础,采集质量直接决定后续模型精度与施工应用质量。传统测量采集模式存在数据采集密度不均、人工干预环节较多的问题,容易造成地形信息缺失或细节失真。优化工作可以从采集方式与作业规范两个方向推进,重塑适配 BIM 数字化建模的测绘作业模式。更新智能化测绘设备开展场地数据采集,提升地表点位、高程信息、地形边界数据的采集精细度。规范野外采集作业流程,针对复杂地貌区域增设采集点位,弥补常规采集模式对微地形变化的捕捉短板。统一野外数据记录、整理、归档的作业标准,降低人工整理过程中出现的数据错乱与信息偏差^[4]。规范化、精细化的采集模式能够输出更高质量的原始地形数据,为后续模型搭建与技术融合应用筑牢数据基础。

4.2 场地地形 BIM 构建标准完善

地形 BIM 模型是技术融合应用的核心载体,建模标准不统一会造成模型细节粗糙、信息归类混乱,影响施工应用效果。现阶段地形建模作业缺少统一的细节规范,不同建模人员输出的场地模型在精度、层级、信息分类上存在明显差异。完善建模标准体系,需要针对场地地形模型的构建流程、细节精度、信息挂载形式制定统一要求。明确地形模型的网格划分标准与细节复刻要求,保证起伏地貌、坡面结构、场地边界等关键区域的建模完整度。统一地形参数信息的录入与归类规则,让模型内部的数据排布更加规整有序。补充复杂场地的专项建模规范,应对异形地貌、高低落差较大场地的建模难点。标准化的建模体系可以提升地形模型的统一性与精细度,适配各类施工场景的数字化应用需求。

4.3 施工阶段技术协同模式优化

地形测量与 BIM 技术的融合应用贯穿施工全流程,各作业环节衔接松散会降低数字化施工的整体推进效率。传统作业模式中,测绘作业、建模作业、现场施工管理作业处于相对独立的状态,数据流转链路不够通畅。优化协同模式,需要打通各岗位、各工序之间的信息交互通道,搭建一体化的作业配合模式。细化不同施工阶段的技术配合内容,明确测绘作业与 BIM 建模作业的作业时序。建立常态化的数据交互机制,让场地地形

更新信息可以及时传递至建模环节,完成模型迭代。强化现场技术人员与数字化建模人员的作业配合,减少信息传递偏差。稳定高效的协同模式可以缩短数据处理与模型更新周期,让数字化技术更好服务现场施工管理。

4.4 技术融合应用流程体系完善

完整规范的应用流程,是保障两项技术长期稳定落地、持续发挥应用价值的关键。多数施工场景的技术融合应用缺少系统化流程支撑,作业开展多依靠人员经验,作业规范性与系统性不足。完善应用流程体系,需要梳理从前期数据采集、模型搭建、场地规划到中后期动态管控的全链条作业步骤。明确各环节的作业内容、工作重点与作业要求,补齐流程空白与作业盲区。搭建适配建筑施工场景的标准化作业流程,让技术融合应用形成固定、规范的作业体系^[5]。针对施工过程中的地形变更、模型更新、数据归档等关键环节,增设专项流程规范。系统化的流程体系能够弱化人为操作差异带来的负面影响,提升技术融合应用的规范性与稳定性,持续优化施工现场数字化管理水平。

结束语

地形测量与 BIM 技术的深度融合,能够有效弥补传统场地测绘与施工管理模式的短板,依托数据流转与模型迭代构建全新的现场管控模式。通过厘清两项技术的融合逻辑,落实数字化建模、场地规划与动态地形管控等应用内容,配合采集、建模、协同、流程等多维度优化举措,可持续规范施工现场数字化作业模式,强化场地地形数据的利用效率,全面提升建筑施工场地管理的精细化与标准化程度。

参考文献

- [1] 邱绪磊,史振海.建筑工程中 BIM 技术在施工全过程的集成应用 [J]. 建筑·建材·装饰,2026(11):181-183.
- [2] 王鸿哲,王德才.基于 BIM 与测量技术在建筑实体模型中的应用及分析 [J]. 价值工程,2026,45(11):121-123.
- [3] 李鹏飞.基于 BIM 技术的装配式建筑机械化施工工艺分析 [J]. 建筑机械,2026(1):111-114.
- [4] 张龙亮.BIM 技术在建筑工程施工安全管理中的运用分析 [J]. 建筑与装饰,2026,29(7):61-63.
- [5] 司东东,张娜娜.BIM 技术在建筑施工安全管理中的实践路径研究 [J]. 中国建筑金属结构,2026,25(10):187-189.