

BIM 技术在工程质量监督管理中的应用

杨孟兴

新疆北新路桥集团股份有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要：传统工程质量监督依赖人工管控模式，存在数据零散、管控覆盖面有限、多方协同不畅等诸多管理短板。本文结合建筑工程全周期建设特征，适配质量监督工作的运行逻辑，探究 BIM 技术在工程质量监管中的适配优势与应用体系。从建模搭建、信息管理、可视化呈现等维度梳理数字化管控路径，全方位优化工程各阶段质量监管模式，完善多方协同管控体系，助力工程质量监管实现精细化、数字化转型。

关键词：BIM 技术；建筑工程；质量监督；数字化管控；协同管理

引言：工程建设流程繁琐、工序衔接紧密，质量监督是保障工程建设品质、规范现场施工秩序的核心工作。行业规模化、精细化发展态势下，传统人工主导的质量管控模式弊端逐步凸显，粗放式管理已无法适配现代工程的建设需求。数字化技术的普及为工程质量监管升级提供了全新支撑，BIM 技术凭借信息整合、可视化展示、全周期数据留存等优势，可有效弥补传统管控漏洞，为工程质量监督的数字化革新提供可靠技术依托。

1 工程质量监督管理与 BIM 技术适配基础

1.1 工程质量监督管理的工作内容与运行特征

工程质量监督管理覆盖工程从前期筹备到施工落地的完整建设流程，聚焦施工现场各类核心建设环节。工作围绕施工工艺落实、建筑材料选用、工序标准执行、现场秩序管控等板块推进，对各类施工操作形成规范化约束。该项工作体系特征突出，各施工环节均与工程整体质量息息相关，局部施工不规范问题能够传导至整个项目，降低工程建设水准。监管工作需要联动建设、施工、监理多方主体，划分岗位管控职责，明确各环节质量管控要点，搭建完整质量管控体系^[1]。依托现场巡查、工序核查、流程核验等方式开展常态化监管，及时纠正违规施工行为，守住工程质量底线，保证项目建设满足现行行业标准与施工规范。

1.2 传统工程质量监督管理的固有短板

传统工程质量监督管理长期沿用人工主导的管控模式，现场排查、资料归档、环节核验等基础工作均依靠人力完成。管控精度很大程度取决于从业人员的专业积累，个人经验差异容易造成质量判断标准不统一，管控标准难以保持统一水准。纸质档案为核心的

资料留存方式，让各类施工数据、质检记录处于零散分布状态，数据整合难度较高，无法形成完整的质量数据体系。现场管控多采用阶段性抽检模式，覆盖范围存在局限性，部分隐蔽性、细节性的施工问题难以被及时察觉。各参建单位的信息交互方式较为单一，信息流转速度缓慢，不同施工阶段的管控工作容易出现衔接漏洞，整体管理模式难以适配现代建筑工程规模化、精细化的建设发展趋势。

1.3 BIM 技术的技术特性与运行优势

BIM 技术依托数字化三维建模手段，对工程整体结构、空间布局、构件参数、施工细节等全部建设信息进行数字化转换。技术具备强大的信息整合能力，可将分散的工程数据统一收纳、分类梳理，构建系统化的工程信息数据库。三维模型能够将平面图纸中的抽象设计内容转化为立体可视化形态，直观呈现工程结构细节，降低工程内容的理解难度。数字化存储形式突破传统纸质资料的留存局限，可长期保存项目全周期建设数据，为质量管控、信息查询、流程梳理提供稳定的数据依托，为工程精细化管理提供基础技术条件。

1.4 BIM 技术与工程质量监督管理的适配逻辑

工程质量监督管理的核心诉求集中于完整、准确、全面的工程信息支撑，对管理过程的精细化、系统化、标准化有着严格要求。BIM 技术具备的信息整合、可视化展示、长效存储等能力，能够弥补传统管控模式的各类短板，革新传统质量管控的信息处理方式。数字化模型可贯穿工程建设全部阶段，为各环节质量核查、流程管控、数据追溯提供全新的实施载体。技术优势能够对应质量监督管理的各项工作需求，优化现有管理运行模

式，推动工程质量监督从粗放式人工管理转向数字化精细管理，助力行业质量管理模式的升级转型。

2 工程质量监督管理中 BIM 技术应用体系

2.1 工程建设全周期 BIM 信息建模体系搭建

工程质量监督数字化转型需要完善的数字化模型作为基础支撑。全周期 BIM 信息建模立足工程项目整体建设脉络推进，覆盖前期设计、现场施工、阶段验收等全部建设环节。建模操作严格遵循建筑行业结构标准与施

工规范，结合项目实际工况搭建层级分明、内容详实的数字化建筑模型。建模工作突破阶段性建模的局限，以整体工程框架为依托，逐步填充各分项工程的结构细节与技术参数^[2]。成型的建模体系能够容纳工程全流程建设数据，为质量信息录入、数据分类汇总、空间信息展示搭建稳定的数字化基础，保障质量监督数字化工作有序推进。各阶段建模体系的具体构成与核心作用如表 1 所示。

表 1 工程全周期 BIM 建模体系核心构成

建模阶段	建模核心内容	建模核心作用
前期设计阶段	主体结构、施工工艺精细化建模，整合各类设计参数	固化设计规范标准，提前排查构造冲突，支撑前期设计质量核查
现场施工阶段	单元工程工艺、节点构造、现场施工细节动态建模，持续更新信息	跟随施工进度迭代模型，适配现场施工全过程动态质量管控
阶段验收阶段	整合各阶段模型成果，完成全周期工程数据汇总与统一建模	沉淀项目完整建设资料，归集各类质量信息，支撑阶段性验收工作

2.2 工程构件质量信息的数字化录入方式

构件构成工程整体结构，构件施工质量是工程质量管控的核心内容。数字化录入依托 BIM 模型载体开展，针对主体结构、附属构件、配套设施等不同施工单元划分录入模块。录入内容包含材料性能参数、施工工艺标准、现场作业记录、质量核验内容等关键资料。录入流程执行统一的行业规范与数据标准，统一各类信息的录入格式与填报要求，减少数据残缺、内容错乱、格式混乱等问题。规范的录入模式能够保证各类质量数据保持统一标准，为后续信息整合与质量管控工作提供扎实可靠的数据基础。

2.3 工程质量信息的动态归集与分类模式

工程建设流程复杂，施工过程会产生大量类型多样的质量数据。动态归集机制针对施工全流程产生的各类质量资料进行统一收纳整理，依据工程分项类别、施工推进阶段、质量管控维度完成系统性划分。分类标准参照质量监督工作的实际需求设定，对材料质量、工艺质量、工序合规性、现场管控状态等数据进行清晰划分。所有录入数据按照既定标准归入对应信息板块，构建结构清晰、内容完整的数字化信息资源库。规整的信息管理模式可以简化数据调取与梳理流程，提升质量监督工作的规范性与运行效率。

2.4 工程质量空间信息的可视化呈现形式

传统质检资料以文字表单为主要载体，无法直观呈现建筑空间结构的质量状态，空间质量管控存在明显盲区。BIM 三维模型可对工程空间结构、构件排布位置、区域施

工状态进行数字化转化，以立体形式呈现工程整体与局部的质量情况。管理人员可依托模型空间维度标注各类质量信息，精准展示不同建筑区域、不同结构部位的管控状态。直观立体的呈现方式降低了复杂工程空间质量的解读难度，帮助管理人员精准把控工程整体质量情况，推动质量监督朝着精细化、数字化方向升级。

3 基于 BIM 技术的工程质量监督管理实施路径

3.1 工程前期设计质量的数字化管控方式

工程设计内容决定项目后续施工的整体标准与建设走向，设计阶段的质量管控是工程质量把控的首要环节。BIM 技术可将平面设计图纸转化为标准化数字模型，完整还原工程结构、施工工艺、节点构造等核心设计内容。相关管理人员可以依托数字化模型开展设计内容核查，排查设计内容中存在的合理构造与细节疏漏。数字化管控模式替代传统人工审图的单一模式，细化设计核查维度，对设计参数、结构布局、施工可行性开展全方位校验。精准的前期管控能够从源头规避设计缺陷带来的施工隐患，为后续现场施工质量管控筑牢基础。

3.2 施工过程质量的动态监督管控模式

施工现场作业内容繁杂，各施工环节的质量把控直接决定工程成型品质。BIM 技术为现场质量管控提供数字化管理载体，依托成型的工程模型对照现场施工内容开展常态化质检工作。现场施工产生的各类质量问题可对对应关联至模型对应部位，明确质量问题的具体位置与整改范围。管理人员依托数字化管控模式细化现场质检流程，细化各分项工程的质量核查标准，规范现场施

工操作标准。持续化的现场管控模式细化质量管控颗粒度,提升施工全过程质量把控的严谨性,推动现场质量管理走向精细化。

3.3 工程工序衔接质量的协同管控思路

建筑工程施工由多道工序依次衔接构成,工序交接的规范性直接决定施工质量与项目建设进度。传统管控模式存在工序交接标准模糊、权责划分不清、各环节衔接脱节等问题,极易滋生质量隐患。依托 BIM 数字化平台可实现工序协同精细化管控,平台统一整合各道工序的施工标准、作业要求及验收规范,形成标准化交接依据。各施工班组、监管岗位可依托同一数字平台完成工序核验、交接确认等工作,明确各环节管控责任。该模式可有效理顺工序衔接逻辑,规避传统管理的衔接漏洞,规范施工全流程交接标准,保障工序衔接合规、施工质量达标。

3.4 工程竣工阶段质量信息的统筹管理方式

工程竣工阶段需要汇总全周期施工资料与质量数据,完成整体工程质量的核验梳理。BIM 模型收纳整合施工全阶段的质量信息、构件参数与施工记录,形成完整的工程数字化档案。竣工核验工作可依托数字化档案开展,对照模型留存的各类施工资料完成竣工核查与内容梳理。统一的数字化档案体系简化竣工资料的整理流程,规范竣工质量核验的工作标准。系统化的统筹管理方式能够完善工程收尾阶段的质量管控体系,为工程交付与后期运维提供完整、可靠的质量数据支撑^[3]。

4 BIM 技术应用于工程质量监管的优化提升方向

4.1 质量监管信息协同共享模式优化

工程质量监管工作覆盖项目建设多个维度,积累的施工数据与质检资料类型繁杂。传统管理体系下信息存储较为分散,数据交互渠道单一,不同岗位掌握的质量资料难以互通。质量监管信息协同共享模式依托 BIM 数字化平台重塑信息管理架构,打通各施工环节、管理岗位之间的信息阻隔。平台集中收纳各类质检资料与施工数据,搭建统一的信息资源池。参建单位依照岗位职责划分操作权限,按需调取、更新与核验质量资料。全新的信息共享体系能够提升数据利用效率,弱化信息孤立带来的管理弊端,为质量监管工作的高效开展提供稳定的数据支撑。

4.2 工程质量全过程数字化管控流程完善

目前多数工程项目的 BIM 质量管控存在应用范围局限的问题,数字化手段仅运用于关键施工节点,整体管控体系存在断点。工程质量管控水平的提升,需要完整

的全流程数字化体系作为支撑。相关工作可依托 BIM 技术梳理项目设计、现场施工、工序交接、竣工核验等各个阶段的管控要点,补齐各环节的数字化管控短板。对传统质检流程进行梳理规整,删减冗余核查步骤,明确各阶段数字化管控的执行准则与操作标准。连贯统一的数字化管控体系能够强化质量监管的系统性,实现建设全流程的规范化质量管控。

4.3 多主体质量协同监管的技术模式升级

工程项目涉及多方建设主体,各岗位承担的质量管控职能各有侧重。传统监管模式下各方工作处于独立运行状态,沟通成本较高,工作衔接容易出现漏洞。BIM 技术可以搭建一体化协同监管框架,整合不同主体的质量管控工作内容与作业标准。建设、施工、监理等单位均可接入统一数字平台,完成质量核查、问题上报、流程确认等日常工作。全新的技术运行模式能够统一多方工作标准,理顺跨主体的管控逻辑,强化质量监管工作的整体性,提升现场质量管控的综合成效。

4.4 BIM 技术监管应用的标准化建设方向

国内工程领域 BIM 质量监管应用仍存在操作规范不统一、数据格式杂乱、应用层次参差不齐等问题。行业标准化建设需要针对 BIM 建模标准、信息录入规范、数据分类规则、质检应用方式开展统一界定。搭建适配工程质量监管场景的专用标准体系,规范各环节 BIM 技术的落地流程。引导各工程项目依照统一标准开展数字化质量管控,规避个性化操作带来的数据偏差。标准化建设能够夯实 BIM 技术在质量监管领域的应用根基,推动行业数字化管控模式的规范化发展。

结束语

数字化转型是建筑行业质量管控升级的核心趋势,BIM 技术深度融入工程质量监督全流程,能够有效优化传统管控模式的各类短板。通过搭建全周期数字化建模体系、规范质量信息管理模式、完善各阶段管控路径,可有效提升工程质量监管的规范性与精准度。持续优化信息共享机制、完善数字化管控流程、推进应用标准化建设,能够切实夯实工程质量管控根基,提升建筑工程质量管理整体水平。

参考文献

- [1] 常文兵. 基于 BIM 技术的施工质量管控体系构建与应用研究[J]. 建筑工人,2026,47(1):32-34.
- [2] 叶旋. 基于 BIM 技术工程质量安全监督数字化路径研究[J]. 中州建设,2026(5):143-144.
- [3] 朱文琪,陈兴志. BIM 技术在工程质量监管中的应用分析[J]. 智能建筑与智慧城市,2023(6):70-72.