

BIM 技术在工程造价成本管控中的应用探究

童启瑛

宁波市海曙区审计局, 浙江 宁波 315010

[摘要] 建设工程成本管控一直是业内瞩目的焦点。然而, 由于传统管理方法和技术工具的限制, 工程项目在成本管控方面面临一些难题, 难以实现精细管理。本文研究建筑信息模型 (BIM) 技术在建设工程成本管控中的应用, 并结合该技术在中国与葡语国家商贸服务合作综合大楼项目中的实际应用, 总结了创新的方法和流程。通过对 BIM 技术在建设工程成本管控中的深入研究, 发现并挖掘了一些创新亮点, 并将其应用于实际工程项目中进行了论证, 不断完善和优化成本管理方法, 克服传统成本管理方法的局限性, 为工程项目提供更为高效的管理手段, 实现更为精准的成本管控和管理效益, 提升项目精细化成本管理水平以及推广 BIM 技术在施工管理中的应用都具有积极的推动作用。

[关键词] BIM 技术; 工程造价; 成本管控

DOI: 10.33142/aem.v6i2.11002

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Exploration on the Application of BIM Technology in Engineering Cost Control

TONG Qiyang

Ningbo Haishu Audit Bureau, Ningbo, Zhejiang, 315010, China

Abstract: Cost control in construction projects has always been a focus of attention in the industry. However, due to the limitations of traditional management methods and technical tools, engineering projects face some difficulties in cost control, making it difficult to achieve precise management. This article studies the application of Building Information Modeling (BIM) technology in cost control of construction projects, and summarizes innovative methods and processes based on the practical application of this technology in the comprehensive building project of commercial service cooperation between China and Portuguese speaking countries. Through in-depth research on the application of BIM technology in cost control of construction projects, some innovative highlights have been discovered and explored, and they have been applied in practical engineering projects for demonstration. Continuously improving and optimizing cost management methods, overcoming the limitations of traditional cost management methods, providing more efficient management methods for engineering projects, and achieving more accurate cost control and management benefits, so as to improve the level of refined cost management in projects and promote the application of BIM technology in construction management have a positive promoting effect.

Keywords: BIM technology; engineering cost; cost control

引言

我国建筑行业发展迅速, 伴随增长也带来了投入的增加、工程利润下降以及各生产要素成本投入上升等问题。在这种情况下, 建筑工程成本管理成为传统工程项目管理的三大要素之一, 直接影响着整个行业的发展方向。尽管工程成本管理在全要素成本管理、全过程成本管理、全生命周期成本管理方面经历了不同的发展阶段, 精细化管理理论在建筑行业得到了广泛应用, 工程量清单计价方式也在一定程度上实现了精细化工程成本管理, 但在实际实施中, 仍然面临着信息资源共享和信息处理交互等方面的问题。基于此, 基于 BIM 模型构建的信息协同平台为解决这些问题提供了全新的途径, 能够有效应对建筑工程全生命周期中的各种问题, 实现对成本的更为精细化管理, 提高资金利用效率。

1 基于 BIM 技术应用综合现状

在当前建筑与工程领域, 基于建筑信息模型 (BIM)

技术的应用已成为不可忽视的趋势。在设计阶段, BIM 技术的广泛运用已成为行业的标配。通过 BIM, 设计团队能够实现三维建模, 实现多学科协同设计, 不仅提高了设计效率, 也减少了设计冲突的风险。此外, BIM 模型为设计者提供了直观的可视化工具, 使得设计概念更好地与利益相关方沟通。进入施工阶段, 通过 BIM 的 4D 应用, 项目团队将时间维度融入三维模型中, 实现了施工进度的可视化, 有助于规划施工流程、提前发现潜在问题, 并优化资源利用^[1]。同时, BIM 的 5D 应用将成本信息与三维模型结合, 提供全面的工程信息, 为项目施工提供更准确的成本估算和控制。在建筑物完成后的运营与维护阶段, BIM 模型可用于管理和维护建筑设施, 提高设施管理的效率。运维团队通过 BIM 技术能够实时访问建筑物的空间和设备信息, 从而实现预测性维护, 更有效地规划设备更新和修理。BIM 技术的综合应用不仅仅局限于项目的单个阶段, 而是贯穿整个项目的全生命周期管理, 有助于实现信息的

无缝传递,提高各个阶段的协同效率,减少信息丢失和误解。从项目的设计、施工到运营与维护,BIM技术的全面支持使得项目的管理更加高效、精准和协同。各国纷纷出台相关法规和标准以规范BIM在建筑行业的应用,法规和标准的制定不仅推动了BIM技术在建筑与工程领域的普及,也促使更多的项目采用BIM作为标配工具,从而推动了整个行业的数字化转型。在技术平台方面,众多BIM技术平台和软件工具的涌现提供了丰富的功能,覆盖了建筑设计、结构分析、施工规划、项目管理等多个方面,使得项目团队可以根据具体需求灵活选择最适合的工具,使得BIM技术更好地服务于不同类型的项目需求。总之,基于BIM技术的应用综合现状表明,该技术已经深刻改变了建筑与工程领域的工作方式,为项目的设计、施工和运营管理提供了更高效、精确和协同的工具。BIM的推广和不断创新预示着建筑行业在数字化时代的更广阔前景,为实现更加智能、可持续的建筑与工程管理打下了坚实的基础。

2 成本管理对 BIM 模型信息的需求分析

2.1 成本需求分析

在施工总承包项目中,成本管理是至关重要的一环,旨在通过巧妙的控制手段,在满足建筑物功能和工期要求的前提下,将总成本保持在合同或设计规定的预算范围内,实现成本的最优化。具体项目层面上,成本管理主要依赖建筑施工图纸,通过计算建筑工程量和套用定额单价等手段来获取必要信息,包括从图纸中提取分部分项、工序工艺以及相应工程量等多方面的详实数据。施工图纸在这一过程中扮演着关键的角色,为管理人员提供了项目各个方面的详尽数据。总体而言,成本管理对信息的需求主要包括从图纸中获取的分部分项、工序工艺和工程量等多方面的数据,据构成了成本计划、成本跟踪、监督和诊断的基础,直接影响项目的成本控制效果。因此,成本管理在信息获取方面的准确性和及时性是确保项目成功实现成本最优化的决定性因素。

2.2 BIM 模型信息分析

BIM(建筑信息模型)在建筑设计和施工项目管理中迅速发展,成为一项革命性技术,它不仅仅是数字化建筑的工具,更是一个智能平台,集成了项目各个方面的信息,为项目管理提供高效、精确、协同的解决方案。BIM模型中的几何数据为空间规划和冲突检测提供了基础。这确保了设计的可行性,最大化了空间利用效率,同时最小化了潜在冲突的发生。详细分析BIM模型中的材料属性对于评估建筑元素的性能和耐久,为在选择材料时平衡功能需求和设计优化提供了关键信息。BIM模型信息的深入分析对施工序列的研究,有助于优化施工计划,使项目团队更好地规划工作流程,提高项目进度的可预测性。通过可视化施工活动的顺序,团队能够提前识别和解决潜在的问题,从而提高整体项目的效率。嵌入在BIM模型中的成本估算

信息使得项目相关方能够更明智地决策资源分配,发现节约成本的机会,并保持财务透明度,将成本数据整合到BIM模型中使得项目管理更全面,财务因素更好地融入项目整体考虑之中^[2]。BIM模型分析得在一个集中数字模型中整合各种信息,减轻了沟通障碍,确保所有团队成员都能够从同一信息库中获取信息,增强了团队之间的协调,减少了错误,同时也促进了关键项目数据更高效地交流。总之,BIM模型信息分析超越了个别元素,提供了对整个项目的全面理解。通过深刻理解不同项目组成部分之间的关系,团队能够更加有效地应对变化需求,减少潜在的问题^[3]。BIM模型信息分析是现代建筑项目的核心,为更加一体化、可持续和成功的建设过程奠定了基础。

3 应用案例

3.1 案例概况

XX大厦项目占地广阔,总面积达49999.3平方米,高耸的建筑高度达到18.6米,其独特的框架结构设计为整个建筑赋予了独特的外观与结构稳定性。项目全面规划包含2层地下室和4层地上建筑,旨在充分利用空间并满足多样化的功能需求。整个工程预计将在600个日历天内完成,为项目的高效推进设立了明确的时间框架。该项目在设计和施工阶段由施工企业主动推动,项目要求在施工图阶段建立BIM模型并进行深化设计,以确保在实际施工中能够提供准确而有针对性的指导。具体而言,在施工过程中,项目团队运用Vico Office进行进度编排和资源配置的深入分析,以最大程度地优化施工计划的合理性。除此之外,通过协助甲方进行全过程动态管控,项目团队逐步完成企业定额库的积累工作,以保证项目在高效性、质量标准达标的前提下,能够顺利按计划推进。

3.2 BIM 模型用于项目成本管理

3.2.1 BIM 模型工序分解的深度应用

在项目管理中,BIM模型的工序分解是成本管理的关键环节之一。通过深度应用BIM技术,项目团队能够实现更智能、高效的工序分解,为施工过程提供有力的支持。

首先,按照事先设定的BIM模型标准化要求,项目团队建立了详细的BIM模型,并将其导入BIM平台。奠定了工序分解的基础,为后续的自动匹配和工程量获取提供了可靠的数据支持。在BIM平台中,通过模型构件的名称与编码,系统自动与对应的工序进行匹配,形成整体施工的作业内容。智能化的工序分解不仅提高了工序分解的速度,同时减少了人为错误的可能性,保证了分解结果的准确性和可靠性。

通过BIM模型工序分解,项目团队还能够自动获取施工作业内容的工程量信息,不仅加速了工程量的计算过程,同时确保了工程量的实时性,使项目团队能够随时了解工程量的变化情况,更灵活地进行成本控制。BIM模型工序分解的深度应用在项目管理中发挥了巨大的作用。通过智

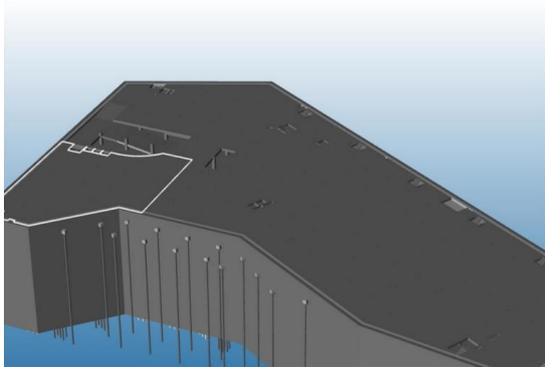
能化的匹配和自动获取工程量信息,项目团队提高了管理效率,降低了成本管理的风险,为项目的顺利推进提供了强大的支持。在项目成本管理的过程中,定额库匹配是一项关键而精密的任务。通过 BIM 模型的深度应用,项目团队能够实现定额库的精准匹配,确保施工成本的准确估算与控制。项目管理人员按照招标要求,从事先录入的定额库中选择与招标要求一致的定额和历史项目价格。这一步骤的准确性直接影响到后续成本估算的可靠性,因此需要高度慎重和精准。

信	号	名称	▲类型	成本	任务	数量
010202001		地下连续墙_B35	是	否	94	
010301002		控制筋混凝土管桩	否	否	1148	
010501007		基础底板	是	否	2	
010502001		现浇混凝土矩形柱_B35	是	否	139	
010503002		现浇混凝土矩形梁_B35	是	否	210	
010503004		现浇混凝土墙_B35	是	否	20	
010504005		现浇混凝土封墙	是	否	10	
010505001		现浇混凝土有梁板_B35	是	否	35	
010506001		后浇带_B35	是	否	6	

名称	单位	成本	任务	项目	Unit
数量	EA	否	否	6.00	
周长	M	否	否	716.10	
孔洞数	EA	否	否	0.00	
孔洞周长	M	否	否	0.00	
净底表面积	M2	否	否	333.63	
净顶表面积	M2	否	否	333.63	
侧表面积	M2	否	否	107.41	
孔洞面积	M2	否	否	0.00	
净体积	M3	否	否	50.05	
毛体积	M3	否	否	50.05	
位置拆分处水平面积	M2	否	否	0.00	
位置拆分处垂直面积	M2	否	否	0.00	
件数	EA	否	否	6.00	
位置拆分后边长	M	否	否	716.10	
位置拆分处长度	M	否	否	0.00	
孔洞位置拆分后边长	M	否	否	0.00	
孔洞位置拆分处长度	M	否	否	0.00	
CAD_数量	EA	否	否	6.00	
CAD_体积	M3	否	否	50.04	

名称	单位	成本	任务	项目	Unit
数量	EA	否	否	15.00	
高度	M	否	否	38.82	
侧表面积	M2	否	否	149.30	

(a)



(b)

图1 BIM模型工序分解

通过 BIM 模型,项目团队将前期选定的定额与模型中的构件进行匹配,降低了人为错误的风险,同时加快了匹配的速度。BIM 平台能够根据模型构件的名称、编码等信息,智能地将其与对应的定额进行关联。定额库匹配的优势在于实现了对标准化信息的高效利用。项目团队可以根据招标要求,准确匹配到符合标准的定额信息,避免了手动匹配可能带来的错误和繁琐性。通过与历史项目价格的匹配,项目团队能够更全面地了解各项成本的变化趋势,从而更灵活地进行预算和控制。定额库匹配是 BIM 模型在

项目成本管理中的一项目关键工作,通过自动化的匹配过程,项目团队实现了对标准信息精准管理,为成本的准确估算提供了可靠的依据。

3.2.2 成本管理

在项目中,基于 BIM 技术的工程造价管理呈现出实时性、准确性和全过程管理的卓越特性,从而实现了对施工实际成本的精准掌控。项目充分利用 BIM 模型的深度,通过在 BIM 平台设定工程量计算规则成为算量模板,实现了对各设计版本工程量差异的即时反映。通过从 BIM 模型中自动提取各类构件的工程量,并引入相应的计算公式,项目实现了对损耗等系数的考虑,为现场实际工程量的预估和造价控制提供了强有力的支持。同时,项目团队通过定期将 BIM 模型算量与商务系统的商务算量进行对量,结合施工的采购与结算,确保了模型与实际成本之间的高度一致性。在项目发生变更时,通过更新模型并导入 BIM 平台,实现了对项目造价的精准管控。

项目按照 BIM 模型标准化的要求,将 BIM 模型导入至 BIM 平台,并利用平台自动匹配模型构件名称与编码,形成整体施工的作业内容,并自动获取施工作业内容的工程量信息。在定额库匹配方面,管理人员按照招标要求,从前期录入的定额库中匹配与招标要求一致的定额和历史项目价格。

项目基于 BIM 技术的工程造价管理保证了造价信息的实时性、准确性和完整性。通过对 BIM 模型进行深度分解,与定额库中的工序匹配,项目生成了对应的成本和进度管理所需的数据。在 Vico Office 平台上,项目团队每天录入实际生产数据,并根据资源投入和工效对项目进度进行预测和预警。这些数据不仅成为企业定额的一部分,同时为实现项目特有的任务耗时提供了基础。通过将 BIM 模型构件的编码与每个工序作业的编码相关联,结合 BIM 模型工程量、目标进度、生产效率、资源投入等信息,项目形成了基于 BIM 技术的线性计划,实现了对各专业任务的分配、工序衔接和流水管理的全面协调。

智能而高效的成本管理模式,使得项目团队能够更好地掌握施工实际成本,提高了对项目进度和成本的预测精度,为项目的顺利推进和经济效益的最大化提供了坚实的支持。通过实时数据的分析和综合工效的修正,项目团队逐步形成了企业定额库的一部分,为未来项目的决策和管理提供了宝贵的经验积累。

3.3 项目实施效益分析

BIM 技术的成本管理方法实现了工程量的自动提取和实时调整,显著提高了造价管理人员的工作效率。项目成功减少了造价管理人员的工作时间投入,减少了 7.2 个人月的工作时间,对应的人力成本投入降低了 14.4 万元。在企业定额库积累方面,BIM 技术的应用降低了大量现场工效数据采集与录入的工作量,有效减少了传统沟通

中的信息数据丢失和重复工作。项目成功减少了企业定额积累所需的工作时间,减少了 10.6 个人月,对应的人力成本投入降低了 21.2 万元。此外,在劳动力、材料、机械投入方面,通过对现场实际工效的采集和录入,项目团队成功优化了现场进度计划,并合理调配了现场资源。最终,整体节约了项目工期 12 天,占总工期 600 天的 2%。具体数据显示,按照业主方工期延误索赔费用和现场劳动力人员、材料、机械投入费用测算,项目通过 BIM 技术应用,成功减少了因工期延长而导致的费用投入 69.6 万元。这些数字反映了 BIM 技术在成本管理和工程实施方面的实质性益处。

4 结语

XX 大厦项目的全面实施中,BIM 技术的成功应用为项目带来了显著的成本管理优势。数字化的施工管理、智能的工序分解以及深度成本管理使得项目得以高效、精确地推进,同时取得了累计 105.2 万元的成本节约。结合项目管理人员投入费用、企业定额库积累、劳动力、材料、机械等多个方面的成本管理效益,BIM 技术的应用成果可谓显著。成功经验不仅使得当前项目更为高效、经济,也为

未来类似项目提供了宝贵的参考。BIM 技术的广泛应用已成为数字化时代建筑行业的必然趋势,其在项目管理创新和效益提升中发挥了关键作用。展望未来,随着 BIM 技术的不断发展和普及,我们可以预见更多的项目将迎来成本管理的精细化和整体效益的最大化。通过更深层次的 BIM 技术应用,可以进一步提高项目的管理水平,实现更加准确、实时的成本掌控。未来的建筑项目将更加注重数字化工具的运用,借助 BIM 技术的不断演进,成本管理将更趋于智能、精细,为建设行业的可持续发展带来更为显著的贡献。

[参考文献]

- [1]商献.BIM 技术在工程项目成本管控中的应用研究[J].中国管理信息化,2020,23(04):87-88.
 - [2]赵云芳.BIM 技术在建筑工程造价管控中的应用[J].住宅与房地产,2021(04):65-66.
 - [3]赵石烧.标准化 BIM 技术在工程造价成本预算风险管理中的应用探讨[J].中国标准化,2022(24):229-231.
- 作者简介:童启瑛(1968.2—),毕业院校:浙江大学,所学专业:工业与民用建筑,当前就职单位:宁波市海曙区审计局,职称级别:高工。