

基于 BIM 技术的建筑安装工程精细化造价管理应用研究

张涛涛

河北慧德工程项目管理有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]BIM 技术的迅猛发展给建筑领域带来了翻天覆地的变化, 尤其是在造价管理方面。建筑安装工程中的造价管理面临预算控制复杂、信息不对称等情况, 基于 BIM 技术对项目进行数字化, 精确建模, 资源调度, 进度跟踪等手段来实现项目管理过程中的精细度。本文讨论了在建筑安装中基于 BIM 的应用, 阐述了其在建筑工程中造价的作用以及优势, 并就如何实现精细化管理, 贯穿于整个项目的实际过程中提出了措施与方法, 通过对案例的分析得出结论: BIM 可以解决传统造价管理过程中的种种弊端, 使成本控制和风险预测达到最优状态。

[关键词]BIM; 技术; 建筑安装工程; 精细化管理; 造价管理; 成本控制

DOI: 10.33142/aem.v8i5.19927

中图分类号: TU758

文献标识码: A

Research on Fine Cost Management Application of Building Installation Engineering Based on BIM Technology

ZHANG Taotao

Hebei Huide Engineering Project Management Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: The rapid development of BIM technology has brought earth shattering changes to the field of construction, especially in cost management. Cost management in construction and installation engineering faces complex budget control and information asymmetry. Based on BIM technology, project digitization, precise modeling, resource scheduling, progress tracking, and other means are used to achieve precision in the project management process. This article discusses the application of BIM in building installation, elaborates on its role and advantages in cost management in construction projects, and proposes measures and methods for achieving refined management throughout the entire project process. Through case analysis, the conclusion is drawn that BIM can solve various drawbacks in traditional cost management processes, optimize cost control and risk prediction.

Keywords: BIM; technology; construction and installation engineering; refined management; cost management; cost control

引言

建筑造价一直是工程管理的重点难题, 尤其在安装工程中, 量大面广、工程较为复杂, 预算管理难度较高。BIM 技术的出现为建筑行业带来了翻天覆地的变化, 在建筑施工管理和成本控制以及施工进度上提供了非常大的便利。BIM 通过一个数字平台将设计和建筑施工与建筑项目管理有机结合起来, 提供实时数据和监控显示。建筑安装工程项目中的精细化造价管理, 不仅可以实现工程项目的有效成本控制, 而且还可以大大提高建筑项目的质量和工作效率。研究探讨 BIM 技术在工程建设中的应用, 能够给传统的建筑工程造价管理提供新的思路。

1 BIM 技术在建筑安装工程中的应用

1.1 BIM 技术的基本概念与功能

BIM (建筑信息模型) 是指通过三维建模的方法, 在

数字化技术的辅助下将建筑的设计、施工以及后期维护等相关信息集中在同一平台上。可以在前期就对建筑物的各项细节做出精准呈现, 并且能够利用所创建出的模型来实施调配资源、监控进度和估算造价, 可以利用共享的信息使各个单位之间的透明度得以提升, 进而有效避免出现设计错漏和冲突碰撞的情况, 降低返工情况及减少浪费现象的发生。主要功能涉及方案设计、施工进度模拟、工程预算控制、运维信息管理等多个方面, 集中化地整合、更新各阶段的工程数据, 管理人员随时查看工程项目的变化, 对设计优化、资源分配、费用调节以及后期维护做出正确判断, 实现项目生命周期内的精细化管理。

1.2 建筑安装工程的特点与需求

建筑安装工程通常包括多个系统, 复杂的施工过程, 例如: 暖通、电气、给排水等的安装^[1]。因建筑安装工程

的复杂性,在具体的施工作业时会经常碰到较大的工程量、繁琐的工序、困难的协调,进而使工程的进度和成本难以掌控。建筑安装工程需要很高的精准性和安全性,细微的误差就会影响工程质量问题或者增加附加成本。而施工现场的不断变化以及人工调配及材料供给等问题,又增加了传统的造价管理方式很难适应的需求。建筑安装工程亟需一种高效准确的方法来提高建筑安装的精细管理,确保工程顺利地展开。

1.3 BIM 技术在建筑安装工程中的实际应用

在建筑安装工程中的应用主要表现在整个过程的精细化控制和管理。通过三维建模可以提前详细模拟具体施工方案,有效对安装进行优化,防止设计和施工阶段出现矛盾。利用 BIM 技术,项目经理可以及时了解工程进度,并能够生成材料清单和自动计算工程量,准确预估成本,在合理的范围内有效掌控预算。通过使用 BIM,能够在施工过程中实时监控施工进度,并能提前发现潜在问题,避免浪费和拖延工期。另外 BIM 可以为之后的设施维护管理和运营提供数据支持,确保使用过程中的效率和方便性。

2 精细化造价管理的意义与挑战

2.1 传统造价管理的不足

传统的造价管理方法一般依靠估算和手动计算,无法应对复杂的建筑工程。由于信息交流不够充分及数据整合能力的不足,造成了各方之间协作的效率偏低,引发了预算超支以及工期延误等现象。传统管理模式忽略了在施工中所出现的动态变化,并未及时作出响应,不能对成本变动进行及时监控,造成预算与实际的成本偏差。对于一些复杂的建筑安装工程项目,不能够面面俱到,详细管理,并未对其各个环节进行有效控制,致使项目管理呈现碎片化、低效率。

2.2 精细化管理的定义与要求

精细的造价管理,就是通过细致的规划和控制,使每一笔费用都得到精细控制。精细化造价管理不仅强调施工过程的精细化管理、能够对工作内容进行细分并进行单独成本控制,更要求对每个设计、采购、施工以及竣工环节做出详细的分析评估并及时调整^[2]。精细化造价管理模式要求项目组建立完备的工程项目数据信息共享平台,在资源调配方面能够精准到位、没有预算过多或资源浪费现象发生。

2.3 面临的管理难题与挑战

精细化管理在理论上能有效处理传统造价管理中的很多不足之处,但实施过程中仍然存在较大的困难。第一,

信息化程度低下、不完善的信息管理系统,使得难以共享和实时更新数据。第二,经常发生的突发情况,在施工现场如供应材料延时、调配人工困难等给精细化管理带来巨大压力。另外由于缺乏合适的技术工具及专业的管理人才,导致精细化管理工作无法深入开展。怎样把有效的 BIM 技术结合传统流程,以实现精细化是需要解决的重要课题。

3 基于 BIM 的精细化造价管理模型

3.1 BIM 模型的构建与数据整合

在三维建模的基础上,将各类建筑设计和施工信息集成到一起,最终形成一个完整的虚拟建筑信息模型。在建筑安装工程中, BIM 模型除了建筑外观、结构以及设备等详细内容之外,还融合了相关的工程量、材料、预算以及流程等信息。根据各个专业(电气、暖通及给排水等)进行协同设计并建立高度一致且准确的 BIM 模型。通过对数据的整合,能够将各阶段中的各种相关信息汇集于其中,并构建一个动态且实时的数据库,通过实现相关数据的实时同步,使得项目管理者能够随时掌握最新的工程信息,并控制每个阶段的造价。同时通过 BIM 模型的数据可降低设计、施工误差,也可以精确地进行成本控制,提高建筑安装工程中的造价控制透明度,确保其准确性。

3.2 精细化管理模型的关键要素

精细化模型管理将工程项目的总成本分解并控制在每一个环节中,通过实时监控,精细化地进行建筑工程预算管理工作。精细化管理通常以工程建筑预算中的成本结构图(WBS)为代表性的模型应用较为普遍。对工程项目进行细致划分形成子项目,并对各个子项目分别设置具体的成本目标和措施。通过对每一环节精准的资源安排,使每个分项的成本均被控制到预算之内,精细化管理模式对项目进度实施准确掌控^[3]。将精确化的进度信息集成在 BIM 模型之中,管理者便可即时掌握各项工程实际施工进度,在工程成本及时间可能超出预定期前采取行动进行干预。同时利用云计算以及物联网来保障模型的可行性,数据实时化更新及共享,使得信息化流通无阻碍并高效快捷。

3.3 模型应用中的技术与方法

BIM 技术的应用包括基于 BIM 的建模技术和信息管理,同时也包括造价管理中的创新技术。在精细化工程造价中结合其他新技术能够更有效地实施精细化工程造价管理,具体而言,在采用基于 BIM 的造价管理方法时涉及两个技术方向的运用,其一是将模型和现场施工进度、材料需求进行结合,应用施工计划以及材料管理系统相融合来实现工程项目的动态成本计算与控制,并依据模型实

时数据根据工程项目进度及时对物料进行采购,这样能避免工程延期造成的成本损失。其二是智能化分析技术的运用,比如采用大数据分析挖掘历史工程数据预测可能存在的风险因素,从而可以对造价管理做出及时调整。数据挖掘技术对于项目经理来说可以找到高危区域并进行成本变化预警,虚拟现实技术和增强现实技术的运用能够为施工现场工作人员带来更直观的操作指导与安全监控,提高执行率及质量水平。这些先进技术的应用将使 BIM 模型得到更广泛地使用且不仅仅局限在设计阶段,而是在建筑整个生命周期都发挥了很大作用并提供强有力的技术支持。

4 BIM 技术在建筑安装工程中的成功实践

4.1 案例背景与项目介绍

此案例为某高层商业综合体建筑工程项目,该项目涉及复杂的电气系统工程,空调暖通工程,给排水及消防工程等建筑安装专业,项目施工周期长、施工工序繁多且复杂,施工难度大。采用传统的施工管理手段,在项目的成本管理和进度控制上存在设计变更频繁、施工现场协调难、材料供应不及时等方面问题,影响了项目整体管理效能的提升,为了提升项目工程管理能力并有效降低项目资源浪费问题,决定引入 BIM 技术实施项目工程管理。本项目的管理目的是通过基于 BIM 技术对全过程进行信息化管理,尤其是实现了精细化的安装工程造价管理。在工程前期开展三维建模,并将所有信息集成在一起,这样使得设计和施工中各专业相关数据得到有效地共享与协调。

4.2 BIM 技术在项目中的应用效果

该工程应用 BIM 技术贯穿整个建筑安装工程项目,在优化设计、施工协调及监控工程进度方面发挥了重要的作用。通过对各专业图纸进行翻模得到三维模型,并对三维模型进行整合,及时发现和解决施工中出现的問題及设计缺陷,减少后期不必要的变更及返工^[4]。将施工进度、资源、预算等与 BIM 模型结合,实时监控预算的浮动和进度偏差,更加科学地控制预算。在建筑安装工程施工过程中,通过 BIM 模型模拟仿真,合理地调整和优化了施工顺序,为安装工程的顺利实施提供了帮助。利用 BIM 技术与其他技术(如物联网技术)相结合实现材料跟踪,控制材料库存及浪费,杜绝采购超支现象的发生。

4.3 应用成效与经验总结

在本工程采用 BIM 技术以后,在项目施工期间取得了显著效果,项目的协调设计与施工的能力大大提高,避免了在传统施工模式下的设计及施工阶段的脱节问题,并减少了工程变更及返工现象。BIM 对该项目的造价控制

也起到了很好的作用,借助精确的工程量计算及成本动态监控,确保项目的总成本控制在概算之内。特别是在安装系统的管控上,BIM 有效地避免了材料浪费,提高了利用率。通过项目团队的积极推动,BIM 技术为本项目的进度管理提供了强有力的数据支撑,使得项目工期提前完成。项目组总结出一套适合于大型建筑安装项目的 BIM 应用方法,能够很好地促进项目的管理水平,并为后续项目提供了宝贵的参考经验。

5 实施 BIM 技术的策略与建议

5.1 推动 BIM 技术应用的策略

充分的项目初期技术及人才准备是推动 BIM 运用的重中之重,要让项目各相关方对 BIM 的技术操作有充分的理解与掌握。企业需建立专门的 BIM 管理部门,负责各个项目的 BIM 实施及协调工作,使信息在各专业中流通和共享。实施 BIM 时,管理者应该关注设计、施工、运维阶段的精细管理,用 BIM 模型进行信息整合减少各方在各个阶段的协作冲突,在项目管理的流程方面应用标准化以及规范化管理,推进 BIM 技术和传统工具相结合,做到技术运用无缝连接、顺畅运行。开展跨行业的技术协作及资源共享,促进行业标准制定,提高 BIM 技术在行业中的推广率与应用深度。

5.2 面临的障碍与解决方案

虽然 BIM 技术的应用有众多优势,但在应用的过程中仍会受到阻碍。先是 BIM 技术的应用需要一定的前期投入成本,软硬件设备采购和技术培训等都会给部分中小企业带来较大的压力^[5]。因为部分企业对 BIM 的认知还不够全面,存在较大的文化阻力,在团队协作方面也比较困难。这些问题的解决可以借助政府补贴、行业协会引导等方式减轻企业的前期负担,同时还可以通过专项培训和技术咨询等活动提高各方面的 BIM 水平。推进 BIM 技术和标准的普及也是解决推广障碍的一种途径,可通过同行间合作和交流,使整个行业认同和适应 BIM。

5.3 未来发展趋势与优化建议

在未来,BIM 技术在建筑安装工程中的应用将更加广泛、深入。随着云计算、大数据、物联网等技术的进一步发展,未来 BIM 将在建筑项目的全生命周期中发挥作用,而不是仅停留在设计和施工阶段。在未来的发展中,BIM 的技术水平会变得越来越智能化、自动化,并且 BIM 很可能会越来越多地与人工智能进行结合,实现智能分析与优化。对于优化的建议就是,建筑企业要进一步推动技术创新以及流程重组,实现 BIM 技术与其他先进管理技术和工具的整合应用,使项目管理的效益得到整体提升。

随着 BIM 标准的逐步建立和完善,将来会出现一个比较健全、完善的 BIM 生态系统,提供完善和系统的解决方案。

6 结语

BIM 在建筑安装中的应用给其带来了革新,通过信息化对工程设计、施工、运维等阶段的管理能有效实现精细化控制造价成本,降低费用,提高效率。伴随技术的发展完善,未来将助力建筑行业高效、健康发展成为重要工具,尽管当前仍存在应用困难问题需要行业内共同努力和支持,未来伴随技术的日趋成熟及发展,将在建筑行业的应用越来越广和深远。

[参考文献]

[1]林小辉,胡倬瑜.基于 BIM 技术的建筑工程造价精细化

管理研究[J].房地产世界,2025(19):122-124.

[2]阳文鑫,池文涛,曹亚林.BIM 技术在建筑工程全过程造价精细化管理中的应用[J].四川水泥,2025(10):69-70.

[3]陈凤,张云翔.基于 BIM 技术的建筑工程造价精细化管理策略[J].智慧中国,2025(9):54-55.

[4]肖小君.BIM 技术在建筑工程造价精细化管理中的应用实效分析[J].南国博览,2025(4):109-112.

[5]王金东.基于 BIM 技术的装配式建筑工程造价全过程精细化管理[J].中国建筑金属结构,2025,24(9):193-195.

作者简介:张涛涛(1982—),男,毕业于燕山大学里仁学院建筑环境与设备工程专业,当前就职于河北慧德工程项目管理有限公司,主管,中级工程师。