

基于 BIM 技术的建筑电气安装工程全过程造价精细化管理研究

李晶晶

捷宏润安工程顾问（江苏）有限公司

摘要：本文聚焦于基于 BIM 技术的建筑电气安装工程全过程造价精细化管理展开研究。首先对 BIM 技术进行概述，剖析建筑电气安装工程的特点，包括其复杂性以及造价管理面临的挑战。接着深入探讨 BIM 技术在电气安装工程电气设计阶段和施工阶段的具体应用。随后阐述造价精细化管理的理论基础，明确造价管理基本概念、原则以及精细化管理在造价控制中的关键作用。重点研究 BIM 技术如何助力全过程造价管理，分别从成本预算阶段、成本控制与结算阶段进行详细分析。最后针对 BIM 技术在造价管理中遇到的技术挑战和管理挑战提出相应的解决方案与对策建议。

关键词：BIM 技术；建筑电气安装工程；全过程造价管理；精细化管理

一、BIM 技术概述

BIM 技术，即建筑信息模型技术，是一种应用于工程设计、建造、管理的数据化工具。它通过对建筑的数据化、信息化模型整合，在项目策划、运行和维护的全生命周期过程中进行共享和传递，使工程技术人员对各种建筑信息作出正确理解和高效应对，为设计团队以及包括建筑、运营单位在内的各方建设主体提供协同工作的基础，在提高生产效率、节约成本和缩短工期方面发挥重要作用。

二、建筑电气安装工程特点

2.1 电气安装工程的复杂性分析

电气安装工程涉及多个专业领域，包括电力、通信、自动化控制等，各专业间技术规范和标准存在差异，导致工程实施过程中需协调多方资源与需求。其施工过程涵盖管线敷设、设备安装、系统调试等多个环节，各环节间存在严格的技术衔接要求，任何环节的偏差都可能影响整体工程质量。此外，现代建筑电气系统功能日益复杂，智能化设备的应用进一步增加了系统集成难度，对施工人员的专业技术水平提出更高要求。

2.2 电气安装工程造价管理的挑战

电气安装工程造价管理面临着多方面的挑战。其一，由于电气安装工程涉及的专业领域众多，不同专业在造价计算标准和计价依据上存在差异，这给统一准确的造价核算带来了困难。其二，施工过程中存在诸多不确定因素，如设计变更频繁，这会导致工程量发生变化，进而影响造价的精准控制。其三，材料价格波动较大，电气安装工程所需的各种材料价格受市场供求关系、原材料价格变动等多种因素影响，难以准确预测和把控，增加了造价管理的难度。其四，施工过程中的隐蔽工程较多，像管线敷设等隐蔽工程在验收时若发现问题，整改成本较高，且在造价核算时容易遗漏或计算

不准确。

三、BIM 技术在电气安装工程中的应用

3.1 BIM 模型在电气设计阶段的应用

BIM 模型在电器设计阶段可以起到重要的作用，首先，BIM 模型可以提供准确的电器设计人员三维可视化设计环境，直观展示电气系统的空间布置、走向及电器设施位置关系，提早暴露设计中可能出现的设计空间碰撞、不合理等问题，可以有效避免电器设计阶段差错和返工。其次，BIM 模型中蕴涵了大量丰富的电气设计信息及电气设计规范，可以根据 BIM 模型中的信息快速准确地计算线路载流量，短路电流等，提高电气设计的效率，保障设计的质量。再次，BIM 模型可以进行各专业协同设计，例如电气专业可以与建筑、结构、给排水等各专业同步共享各专业的的设计信息，及时协调解决各专业之间的交叉问题，保证建筑各专业协调、统一。最后，BIM 模型提供准确的材料清单及设备明细表，为后期的造价、采购提供准确依据及支撑。

3.2 BIM 技术在施工阶段的优化作用

基于 BIM 的建筑电气安装工程施工全过程的造价管理中，BIM 技术的应用对于工程造价的优化管理有着非常重要的作用，建筑电气安装工程是一个复杂的过程，对于工程造价的管理难度较高，而 BIM 技术的应用则可以有效解决工程造价管理难题。

一方面，BIM 技术可以施工模拟与进度管理。采用三维施工模型对电气安装工程施工过程进行模拟，及时发现施工顺序不合理、施工工序衔接不顺畅等问题，调整施工方案。同时将施工进度计划与 BIM 模型结合，实现进度可视化和可视化，直观地反映出施工进度，对进度偏差及时发现问题并调整，确保工程的顺利完成，避免因工期延长而导致成本加大。

另一方面, BIM 能够做好施工质量控制。由施工人员从 BIM 模型上获取有关电气设备安装位置、安装要求、电气设备线路走向等相关信息进行了了解, 严格按照图纸设计图纸施工, 保障施工质量。同时将质量验收标准输入 BIM 模型, 当施工完成后第一时间对比模型, 正确、高效地完成质量验收工作, 发现问题及时进行排除, 及时处理质量缺陷, 防止因质量问题而浪费返工费用。

此外, BIM 还能实现施工造价动态监测。将施工造价实时动态输入 BIM 模型, 与预算造价进行对比, 及时掌握造价动态, 发现造价超过预算, 及时分析原因, 对症下药进行成本控制。如调整施工工艺, 调整采购方案等, 保证施工造价在可接受范围内。

四、造价精细化管理的理论基础

4.1 造价管理的基本概念与原则

所谓造价管理, 即对工程建设中的造价进行全方位、系统的策划、预测、控制、监督、考核, 使其能够在项目批准的造价限额以内, 合理地利用人、财、物等有利投资条件, 获得良好的投资效益和社会效益。造价管理基本原则包括全面性原则, 即工程造价的每个环节、各个方面均实施管理, 不可疏漏; 准确性原则, 即造价管理所提供的信息、资料, 具有准确性、可靠性, 从而为决策者提供有力的依据; 动态原则, 即工程的建设过程中各个方面均在不断地变化之中, 造价需要不断地进行调整、优化, 使其更好地符合客观形势; 经济性原则, 即在确保工程质量、功能的前提下, 使造价能够降到最低, 费用能够节省使用。

4.2 精细化管理在造价控制中的重要性

在以 BIM 技术为基础的建筑电气安装工程全过程造价精细化管理工作探索当中, 精细化对于造价方面的管控具有十分重要的意义。因为, 对于建筑电气安装工程来说, 其是十分复杂的工程, 不但涉及到的设备非常多, 而且涉及的物料非常多, 此外, 施工的工序也是异常的复杂, 因此, 对于造价管控而言, 存在很大的难度, 而精细化则能够为造价管控带来很好的帮助。

首先, 精细化控制能够更好的对造价进行控制。对建筑电气安装工程的施工环节进行细化, 并对各项费用进行明确, 避免因为对信息掌握不准确, 而导致的造价误差, 可以为工程施工提供有效信息。

其次, 精细化能够使得造价控制更灵活。工程项目建设过程中会出现很多不确定因素, 而精细化能够将不确定因素及时地捕捉过来, 对工程造价控制进行及时地调整, 使得工

程造价能够更好地符合工程建设实际情况, 使得意外情况能够及时地应对。

再次, 精细化管理能够优化资源的配置。将工程资源进行精细化的管理, 优化工程的资源配置, 使人力、物力、财力能够在各个环节都发挥最大的作用, 避免出现人力、物力、财力的浪费, 能够在保证工程质量的情况下, 减少工程的造价, 提高工程整体效益。

五、BIM 技术助力全过程造价管理

5.1 BIM 在成本预算阶段的应用

对于成本预算来说, BIM 技术的作用非常重要。其可以通过建立立体的可视图形模型, 将建筑电气安装工程中各种构件、设备及其相关参数信息综合到一起, 以便预算人员对工程造价所需的材料、设备数量、设备规格等数据进行直观、有效的获取, 从而为成本预算提供真实可靠的数据基础, 避免了传统预算方法中由于缺少信息或信息不准而带来的预算不正确的现象。此外, BIM 技术可以实现与造价软件的连接, 可以自动生成预算列表, 提高了预算编制的效率。

另外, BIM 技术可以对数据信息进行关联和更新, 设计变更预算, BIM 模型会迅速做出反映, 对构件、设备等信息自动进行更新, 同步预算数据信息, 动态进行预算变更, 使预算始终和实际设计保持一致, 避免了因设计变更而引起预算多次变更的问题, 更好提升预算效率。另外, BIM 技术可以对设计方案进行成本模拟分析, 让预算人员对项目各种方案的成本从开始就有一个很好的掌握, 从而给最优设计方案提供成本信息基础。

通过 BIM 技术的成本模拟, 预算人员可以直接看到不同设计方案使用到的材料、设备、施工难度等对整个项目总成本造成的影响, 通过数据化的分析让预算人员更加客观科学的分析不同方案的经济性, 不再只是通过经验和主观性来做判断。同时 BIM 技术的成本模拟功能还可以实现方案的对比选择, 预算人员能够同时进行多个设计方案的成本模拟, 在最短的时间内选择成本最优的方案, 给项目决策提供数据支撑。BIM 技术还可以和项目进度计划相互结合, 进行成本进度的动态关联, 让项目全过程的造价都有更加准确的数据信息。

5.2 BIM 在成本控制与结算阶段的应用

结算过程中对工程进度和消耗可以通过 BIM 技术实时追踪, 提供给管理层实时成本, 利用 BIM 模式对工程项目成本进行核算可以将每个阶段的成本通过可视图的形式掌握, 对于成本消耗变化及时反映, 采取相关措施控制消耗, 将建设

的成本控制在一定的范围内。通过 BIM 技术可以实时计算工程变更,及时计算变项消耗,为企业管理做出正确的判断提供依据。BIM 技术结算自动对工程各阶段成本的耗费进行结算报表汇总,结算快,避免传统结算的错收漏收。

同时,BIM 技术建立的三维模型具有丰富的工程项目信息,这些信息在结算时可作为参考因素,为结算的充分性、准确性提供参考。此外,BIM 技术在结算中可借助合同条款对比,及时察觉结算中纠纷点,在双方协商过程中提供明确的信息,加快结算进度,减少结算纠纷。最后,BIM 技术建立的模型具有可视性,结算结果易于理解,方便接受,提高了结算透明度。

在成本管理期间,BIM 技术还可以基于历史数据、行业数据等来分析项目的成本绩效,辅助项目管理人员找到成本控制的节点,提出有针对性的措施,从而以 BIM 技术为基础的成本控制更加科学,更加准确,有助于项目经济利润的提升。

结算阶段,BIM 技术可以发挥出更大的优势。BIM 技术不仅可以自动汇总结算成本数据、生成结算报表,还可以通过大数据挖掘和分析结算中存在的潜在风险,比如材料使用量与施工情况的不符,结算中包含的其他未包含的工作内容,等等。BIM 技术的协同性工作平台特征,使得项目参与各主体之间,可以及时共享结算信息,促进沟通和协作,提高结算工作效率。

六、BIM 技术在造价管理中的挑战与对策

6.1 技术挑战与解决方案

技术难题首先是对 BIM 技术而言,软件的使用比较复杂化,对操作人员的操作要求比较高,有时候软件之间的数据不兼容,在使用的时候经常出现数据丢失以及错误等。其次就是对于 BIM 模型的建设以及维护都需要一定的时间和功夫,尤其对电气安装工程这样的模型更是不可能保证模型的精度及完整性等。再次就是对于 BIM 技术而言,目前的体系还比较不健全,不同地方不同行业都存在标准不一的现象,BIM 技术的推广使用还有一定的局限。

针对这些问题,可以采用下列措施来解决。针对软件操作复杂性问题、数据不兼容问题,可以加强操作人员的培训,提高其软件操作能力,加强软件开发商对软件数据不兼容问题的研究,开发通用性、便捷性的数据进行接口。针对建模困难、维护问题,可以采用先进的建模工具和技术,提高建模的效率和建模质量,建立完善的模型审核制度,保证模型的准确性和完整性。针对标准体系不完善问题,应尽快地研

制、完善 BIM 技术标准体系,统一不同地区、不同行业之间的标准体系,为 BIM 技术的广泛运用提供保障。

6.2 管理挑战与对策建议

管理层面面临的挑战主要体现在团队协作与沟通、人员专业素养以及管理模式适应性等方面。为应对团队协作与沟通问题,可构建统一的 BIM 协同管理平台,实现各参与方数据实时共享与交互,打破信息壁垒,提升沟通效率。针对人员专业素养不足的情况,一方面加强企业内部 BIM 技术培训,定期组织专业讲座与实操演练,另一方面在招聘环节提高对 BIM 相关技能的要求,吸纳具备 BIM 应用能力的人才。在管理模式适应性方面,需摒弃传统粗放式管理模式,建立基于 BIM 技术的精细化造价管理模式,明确各环节管理流程与责任,确保造价管理工作有序开展。

结语

在建筑电气安装工程领域,BIM 技术的引入为全过程造价精细化管理带来了新的契机与变革。通过本文的研究分析可知,BIM 技术凭借其强大的信息集成与可视化优势,在电气设计、施工以及造价管理的各个阶段均发挥着不可忽视的作用。尽管在应用过程中,面临着技术与管理层面的诸多挑战,但通过有效的解决方案与对策建议,如定期升级优化软件、加强人员技能培训、优化管理流程等,能够逐步克服这些困难,推动 BIM 技术在造价管理中的深度应用。未来,随着技术的持续进步与完善,BIM 技术必将在建筑电气安装工程全过程造价精细化管理中发挥更加关键的作用,助力行业实现更高质量的发展。

参考文献

- [1] 贾夫银;王守龙.全生命周期成本下的建筑电气造价精细化管理技术[J].电气技术与经济.2024 (06):332-335.
- [2] 张安琪.BIM 技术在工程造价精细化管理中的应用[J].江西建材.2022 (10):426-427+430
- [3] 侯琳. BIM 技术在工程造价精细化管理中的应用价值[J].上海建材,2024(01):115-117.
- [4] 张平平. BIM 技术在全过程工程造价管理中的应用[J].中国建设信息化,2022(14):67-69.
- [5] 甘建娟.BIM 技术在安装工程造价管理中的应用[J].新城建科技.2024 ,33 (05):142-144.