

基于BIM技术的地铁工程成本精细化管理探析

李昌隆

深圳地铁建设集团有限公司，广东省深圳市，518000；

摘要：随着城市化进程的加快，地铁作为缓解城市交通压力的重要手段，其建设规模不断扩大。然而，地铁工程的复杂性和投资巨大性要求更为精细化的成本管理。本文探讨了建筑信息模型（BIM）技术在地铁工程成本管理中的应用，分析了BIM技术在成本预测、控制、分析和决策中的优势，并提出了基于BIM技术的地铁工程成本精细化管理策略。

关键词：BIM技术；地铁工程；成本管理；精细化

DOI：10.64216/3080-1508.25.02.043

引言

地铁工程具有投资大、周期长、参与方多、风险高等特点。传统的成本管理方法已难以满足现代地铁工程的精细化管理需求。BIM技术以其信息集成、模拟、优化和可视化的特点，为地铁工程成本管理提供了新的解决方案。

1 BIM技术概述

BIM技术，全称为Building Information Modeling，是一种革命性的三维数字技术，它不仅仅局限于传统的二维图纸设计，而是通过创建一个包含工程项目所有物理和功能特性的信息模型来工作。这个模型是一个数字化的建筑实体，它包含了从设计、施工到运营维护的整个生命周期内的所有相关信息。

BIM技术的核心优势在于其信息共享和协同工作的能力。通过BIM，项目的所有参与方，包括设计师、工程师、施工团队、业主以及设施管理者，都可以实时访问和更新模型中的信息。这种实时的信息共享机制极大地提高了工作效率，减少了因信息传递不畅导致的错误和返工，从而节约了时间和成本。

此外，BIM技术还支持模拟分析，如能耗分析、光照分析、结构分析等，这些分析可以帮助设计者优化设计方案，提高建筑的性能和可持续性。BIM模型还可以用于施工模拟，提前发现施工过程中可能遇到的问题，优化施工方案，提高施工效率 and 安全性。

随着技术的不断进步，BIM技术也在不断发展，例如引入了4D（时间维度）和5D（成本维度）的概念，使得项目管理更加精细化。BIM技术的应用已经成为现代建筑行业提高竞争力、实现可持续发展的关键工具。

2 地铁工程成本管理现状

地铁工程成本管理现状是一个复杂而关键的领域，它贯穿于设计、施工、运营等多个阶段。在这一系列过程中，精确的预算、有效的成本控制以及准确的成本分析都是至关重要的。然而，目前地铁工程成本管理面临着一些显著的问题。

首要问题在于信息孤岛现象严重。由于地铁工程项目通常涉及多个参与方，如设计单位、施工单位、监理单位等，这些单位之间的信息交流并不畅通，导致成本数据无法及时、准确地共享。这不仅影响了成本管理的效率，也增加了成本控制的难度。

其次，变更管理不善也是地铁工程成本管理中的一个突出问题。在项目实施过程中，由于设计调整、施工条件变化等原因，经常需要进行工程变更。然而，目前许多地铁工程在变更管理方面缺乏有效的机制和流程，导致变更成本难以控制。

此外，成本控制滞后也是一个亟待解决的问题。在地铁工程项目中，往往存在着成本控制与实际施工进度脱节的情况。这主要是由于缺乏实时的成本监控和分析手段，使得成本控制无法及时跟上项目进展的步伐。

3 BIM技术在地铁工程成本管理中的应用

3.1 成本预测

在现代建筑行业，准确的成本预测对于项目的成功至关重要。传统的成本估算方法往往依赖于历史数据和经验，但这种方法存在诸多不确定性，容易导致预算超支或资源浪费。随着技术的进步，BIM（建筑信息模型）技术的出现为成本预测带来了革命性的变化。

BIM 技术的核心优势在于其能够创建一个精确的三维数字模型,这个模型不仅包含了建筑物的几何信息,还整合了时间、成本、材料、施工方法等多维度的数据。在设计阶段,设计师和工程师可以利用 BIM 技术构建出详细的建筑模型,这个模型能够反映建筑物的每一个细节,从结构到内部装修,无一不包。

更为重要的是,BIM 模型可以与成本数据库进行关联。这意味着,一旦三维模型建立完成,系统就可以自动计算出所需材料的数量、类型以及相应的成本。通过这种方式,项目团队可以快速地进行成本预测和预算编制,大大提高了成本控制的精确度和效率。

此外,BIM 技术还支持动态成本管理。在项目的不同阶段,随着设计的调整和优化,BIM 模型可以实时更新,成本预测也会相应地进行调整。这种动态管理确保了成本信息始终是最新的,帮助项目管理者及时做出决策,避免不必要的风险和损失。

综上所述,BIM 技术在成本预测方面的应用,不仅提高了预测的准确性,还增强了项目管理的透明度和可控性,为建筑项目的成功提供了强有力的技术支持。

3.2 成本控制

BIM 技术,即建筑信息模型技术,已经成为现代建筑行业不可或缺的一部分,尤其在成本控制方面展现了巨大的优势。通过 BIM 技术,项目管理者可以实时更新工程进度和成本信息,这为项目管理带来了前所未有的透明度和效率。

利用 BIM 技术的 4D 模拟功能,即在三维模型的基础上加入时间维度,项目管理者可以直观地看到工程进度的每一个阶段,从而对项目的 timeline 进行精确的规划和监控。这种实时的进度跟踪能力,使得管理者能够及时发现潜在的延误风险,并迅速采取措施以避免成本超支。

进一步地,BIM 技术的 5D 模拟功能在 4D 的基础上加入了成本维度,使得成本控制更加精确和动态。通过 5D 模拟,管理者可以将每个施工阶段的资源消耗与成本直接关联起来,实时监控成本的使用情况。这种模拟不仅包括材料和人工成本,还可以包括设备租赁、能源消耗等其他相关费用。

此外,BIM 技术还支持成本的动态管理。在项目执行过程中,如果出现设计变更或市场条件变化,管

理者可以迅速调整 BIM 模型中的成本数据,重新计算并预测变更对总成本的影响。这种灵活性大大提高了成本控制的准确性和项目的财务稳定性。

总之,BIM 技术通过提供实时、精确的工程进度和成本信息,使得项目管理者能够更加有效地进行成本控制和项目管理,从而确保项目在预算内顺利完成。

3.3 成本分析

BIM (建筑信息模型) 技术在现代建筑行业中扮演着至关重要的角色,特别是在成本控制和预算管理方面。通过 BIM 模型,项目管理者能够获得精确的工程量清单,这是成本分析的基础。工程量清单详细列出了项目所需的所有材料、构件以及它们的数量,从而为成本计算提供了准确的数据支持。

此外,BIM 模型与市场价格数据库的对接,使得成本分析更加高效和精确。市场价格数据库包含了各种材料和构件的实时价格信息,通过将 BIM 模型中的工程量与市场价格数据库中的数据进行匹配,可以快速计算出整个项目的预算成本。这种对接不仅节省了大量的人力和时间,还减少了因估算不准确而带来的风险。

成本分析的深入还可以帮助项目团队进行风险评估。通过分析不同阶段、不同材料的成本比例,项目管理者可以识别出成本超支的潜在风险点,并及时采取措施进行调整。例如,如果某一特定材料的成本占总预算的比例过高,项目团队可能会考虑寻找替代材料或重新设计以降低成本。

此外,BIM 模型还支持动态成本跟踪,随着设计的不断修改和项目的推进,成本分析可以实时更新,确保项目预算始终处于可控状态。这种动态的成本管理方式,使得项目团队能够更加灵活地应对市场变化和项目需求的变动,从而有效控制成本,提高项目的经济效益。

3.4 决策支持

BIM 技术,即建筑信息模型 (Building Information Modeling),是一种先进的数字化技术,它通过创建和使用数字信息模型来管理建筑和基础设施项目。BIM 技术的核心在于其能够提供多维度的工程信息,这些信息不仅包括了传统的几何形状、尺寸和位置,还涵盖了时间、成本、材料属性、工程进度、维护管理等多方面的数据。

在项目管理中，BIM 技术能够提供一个可视化的平台，让管理者能够直观地理解项目的各个方面。通过 BIM 模型，项目管理者可以进行科学决策，比如在设计阶段就能预测和评估不同设计方案对成本和施工的影响，从而选择最优方案。此外，BIM 技术还能帮助管理者优化资源配置，例如通过模拟施工过程，可以合理安排人力、材料和机械的使用，避免资源浪费。

BIM 技术在降低工程成本方面也具有显著优势。通过精确的工程量计算和成本估算，BIM 能够减少预算超支的风险。同时，BIM 模型中的冲突检测功能可以提前发现设计和施工中的问题，避免了后期修改带来的额外成本。此外，BIM 技术还支持后期的设施管理，通过模型中的信息可以进行有效的维护和运营，延长建筑物的使用寿命，进一步降低长期的维护成本。

总之，BIM 技术通过提供全面、精确的工程信息，极大地提高了项目管理的效率和质量，是现代建筑和工程管理中不可或缺的工具。

4 基于 BIM 技术的地铁工程成本精细化管理策略

4.1 建立 BIM 标准和流程

建立 BIM 标准和流程是确保建筑信息模型 (Building Information Modeling) 在项目全生命周期中发挥最大效益的关键。首先，需要制定一套统一的 BIM 应用标准，这些标准应涵盖模型的详细程度、信息的深度、数据交换格式以及命名规则等。通过这些标准，可以确保不同专业和不同阶段的模型能够无缝对接，减少信息孤岛现象，提高工作效率。

其次，建立明确的工作流程是实现 BIM 协同工作的基础。工作流程应详细规定项目各阶段的任务分配、责任归属、进度安排以及信息更新机制。例如，在设计阶段，应明确设计团队内部各专业之间的协作方式，以及设计模型如何与施工团队进行交接。在施工阶段，应规定如何利用 BIM 模型进行施工模拟、冲突检测和进度管理。

此外，流程中还应包括对 BIM 模型的维护和更新机制，确保项目信息的实时性和准确性。这可能涉及到定期的模型审核会议、变更管理流程以及信息共享平台的建立。通过这样的流程，可以确保项目团队成员能够及时获取最新的项目信息，从而做出快速而准

确的决策。

最后，为了保证 BIM 标准和流程的有效执行，还需要进行定期的培训和评估。培训可以提高团队成员对 BIM 工具和流程的理解和熟练度，而评估则可以发现流程中的不足之处，及时进行调整和优化。通过持续的改进，BIM 标准和流程将更加完善，从而为建筑项目的成功提供有力支持。

4.2 强化 BIM 技术培训

在当前的建筑行业，BIM (建筑信息模型) 技术已经成为提高项目管理效率和质量的重要工具。为了确保项目管理人员能够充分利用这一技术，强化 BIM 技术培训显得尤为重要。通过系统的培训，项目管理人员不仅能够掌握 BIM 技术的基本操作，还能深入了解其在成本管理中的应用，从而显著提升工作效率和项目成果。

首先，培训应涵盖 BIM 技术的基础知识，包括 BIM 软件的操作技巧、模型的创建与管理、以及如何在项目中实施 BIM 技术。通过实际案例分析，让管理人员了解 BIM 技术在不同阶段项目管理中的具体应用，例如在设计阶段进行碰撞检测、在施工阶段进行进度模拟、以及在运维阶段进行设施管理等。

其次，培训内容应着重于 BIM 技术在成本管理方面的应用。这包括如何利用 BIM 模型进行精确的成本估算、如何通过模型进行成本控制和预算管理、以及如何通过 BIM 技术实现成本信息的实时更新和共享。通过模拟实际工作场景的练习，管理人员可以学会如何运用 BIM 技术解决实际问题，提高成本管理的准确性和效率。

此外，培训还应包括 BIM 技术的最新发展趋势和行业标准，确保管理人员能够跟上技术进步的步伐，并在工作中遵循行业规范。通过定期的培训和考核，可以持续提升项目管理人员的 BIM 应用能力，为企业的长远发展奠定坚实的技术基础。最终，强化 BIM 技术培训将有助于提升整个建筑项目的管理水平，确保项目在成本、时间、质量等多方面的成功。

4.3 构建协同工作平台

为了实现团队成员之间的高效协作，构建一个协同工作平台是至关重要的。这个平台将基于建筑信息模型 (BIM) 技术，通过集成各种项目管理工具和通信手段，确保团队成员能够实时共享信息和资源。

通过这样的协同工作平台,项目团队可以实现信息的即时更新和同步,从而避免因信息滞后或不一致导致的误解和错误。此外,平台将提供强大的数据分析功能,帮助项目管理者更准确地进行成本控制和预算管理,从而提高整个项目的成本管理效率。

4.4 完善成本数据库

为了确保在建筑项目管理中能够进行精确的成本预测和控制,建立并完善与 BIM (建筑信息模型) 模型相结合的成本数据库显得尤为重要。通过这样的数据库,项目管理者能够获得实时更新的成本信息,从而做出更加明智的决策。此外,该数据库的建立将有助于提高工作效率,减少因数据不准确或不及时而导致的资源浪费。通过集成先进的信息技术,成本数据库能够提供更加全面和深入的成本分析,为项目的财务规划和预算管理提供坚实的数据基础。

5 结论

BIM 技术在地铁工程成本管理中的应用,能够有效提高成本预测的准确性、控制的实时性、分析的深度和决策的科学性。通过实施基于 BIM 技术的地铁工程成本精细化管理策略,可以实现成本管理的优化,为地铁工程的顺利实施提供保障。

参考文献

- [1] 林孟洁. 基于 BIM 技术的工程造价精细化管理分析[J]. 住宅与房地产, 2016(11X): 1. DOI: CNKI: SUN: ZZFD. 0. 2016-33-075.
- [2] 刘江娜. 基于 BIM 技术的工程造价精细化管理分析[J]. 技术与市场, 2017, 24(7): 2. DOI: 10. 3969/j. issn. 1006-8554. 2017. 07. 190.
- [3] 田佩龙, 胡振中, 王珩玮, 等. BIM 在地铁项目精细化施工管理中的应用案例研究[C]//第二届全国 BIM 学术会议论文集. 2016. DOI: ConferenceArticle/5af29d99c095d716588457cf.