

造价控制与分析引入bim模型的应用与意义

马 艳

宁夏正宏工程咨询有限公司 宁夏 银川 750004

摘 要：造价控制与分析在建筑项目中至关重要，而BIM（建筑信息模型）模型的引入为这一过程带来实质性的变化。本文探讨了BIM模型在造价控制与分析中的应用，包括提高造价管理的效率和准确性、实现全生命周期的造价管理以及促进项目参与方的协同与合作。通过BIM模型“一模到底、一模多用”，项目信息得以集成和共享传递，从而优化成本估算、控制和协同工作，为建筑项目的成本控制和经济效益提供了有力支持。

关键词：造价控制；BIM模型；应用

引言：随着建筑行业的快速发展，造价控制与分析成为确保项目经济效益和社会效益的关键环节。传统的造价控制方式有较多不足之处，如计算量大、沟通不畅和协作效率低下等问题。住房和城乡建设部在2015年就印发了推进建筑信息模型的通知，BIM模型作为一种先进的数字化技术被引入到造价控制与分析中。本文将深入探讨BIM模型在这一领域的应用与意义，以期为建筑项目的造价控制提供新的思路和方向。

1 BIM 技术在造价管理中的理论基础

1.1 数据集成与信息共享

BIM技术在造价管理中的理论基础之一是数据集成与信息共享。这一理论基于BIM三维技术能够整合项目各阶段的数据，确保数据的一致性和准确性。通过建模软件、数据接口、数据库同步等技术，BIM技术将设计、施工、运营等阶段的数据进行有效整合，促进信息透明和立体化，也还提高了协同工作的效率。共享数据信息和交换平台能让所有参与方都能及时获得最新的项目数据和信息，从而能够快速做出决策，优化造价管理。

1.2 可视化与模拟分析

可视化与模拟分析是BIM技术在造价管理中的另一个重要理论基础。BIM技术通过三维建模，使得项目在初期就能以立体模型形式展示出来，这有助于项目各方更直观地了解项目，并在设计阶段就进行成本估算和预测。可视化特性使得复杂的工程结构得以直观呈现，大大减少了因理解偏差而导致的成本增加^[1]。模拟分析功能能在虚拟环境中进行各种功能平台的模拟，如施工模拟、成本模拟等，这有助于提前发现隐患给与及时调整，从而优化造价管理。通过应用BIM技术可视化和模拟分析，项目各方可以更加科学、准确地制定和调整造价计划，确保项目在预算范围内得以控制。

2 BIM 模型在造价控制中的挑战

BIM模型在造价控制中面临着多方面的挑战。尽管BIM技术能够显著提升工程量计算的准确性和效率，但由于其高度依赖数据集成和共享，因此数据的质量和完整性成为了一个关键问题。数据的错误或缺失可能导致造价估算的不准确，进而影响项目的成本控制。BIM软件与现有造价软件之间的信息不对称也是一个挑战，这可能导致在利用BIM模型进行造价编制时需要模型信息进行相应的筛选和调整。BIM技术现阶段全国已在逐步推广，宁夏做为试点城市已在2023年12月全面推广，全面推行全过程BIM技术，包括不同阶段不同建模要求。在设计施工图送审阶段，要同时提供CAD图纸和三维BIM模型，根据BIM建模深度可直接提取预算工程量清单、钢筋、三维管线等信息，这为工程造价的前期控制分析带来了极大便利，也为后期施工及竣工验收阶段提供了基础信息。只是目前，既懂造价管理又精通BIM技术的复合型人才相对匮乏，这限制了BIM技术在造价控制中的广泛应用，但也为未来造价行业发展带来了机遇和挑战。

3 BIM 模型在造价控制中的应用实践

3.1 决策阶段的造价控制

决策阶段是项目生命周期的起点，也是造价控制的关键环节。在决策阶段，BIM模型首先被用于项目方案的初步评估和比选。通过构建多个设计方案的三维模型，决策者可以直观地比较不同方案的空间布局、功能划分以及视觉效果，从而选择出最符合项目需求的设计方案。在此基础上，BIM模型还可以进一步提供关于材料用量、施工难度以及运营成本等方面的估算信息，为决策者提供全面的成本分析。BIM模型还可以用于模拟项目的全生命周期成本，通过考虑项目的建设成本、运营成本以及维护成本等多个方面，BIM模型可以帮助决策者更准确地评估项目的总体成本，从而避免在项目后期出现成

本超支的情况。

3.2 设计阶段的造价控制

在这一阶段，BIM模型的应用不仅提高设计效率，还显著优化造价管理。BIM模型为设计师提供了更为直观的设计工具。BIM模型在设计阶段还可以用于进行精确的成本估算，通过集成设计数据，BIM模型可以自动生成材料清单、工程量等造价信息，为造价工程师提供准确的数据支持。BIM模型还可以在设计阶段进行多方案比选，通过构建多个设计方案的三维模型，并对其进行成本估算和比较，设计师和造价工程师可以共同选择出最优的设计方案。这种多方案比选的方式有助于实现设计方案的优化和成本的降低^[2]。在设计阶段，BIM模型还可以用于进行碰撞检测和管线综合，通过模拟项目的建设过程，BIM模型可以识别出不同专业之间的冲突和碰撞，从而提前采取措施进行解决。这有助于避免在施工阶段出现因设计错误而导致的成本增加。BIM模型还可以进行管线综合碰撞试验，确保不同专业之间的管线布置合理、协调，降低施工难度和成本。具体案例如下：

宁夏吴忠某大型地下车库，我们作为造价及BIM方，参与了甲方组织的机电管综方案沟通会，本项目从地库引入主楼管线较多，进入主楼通道有楼梯，梯梁下净高2.1m，敷设管线影响净高；喷淋支管多处需做上三通，管线耗材较多；采暖管线尺寸较大（DN300）且有带有坡度，将采暖管线敷设在最上层，避免翻弯，管中距梁底300mm。两趟桥架上下排布，弱电桥架贴梁底敷设，强弱电上下间距为100mm。强弱电桥架原路由穿防火卷帘北侧结构墙，由于桥架尺寸较大，保持原路由会与卷帘冲突，无法通过。

通过BIM模型对机电安装工程各专业管线进行综合优化，防止碰撞，寻求最优路径和最利施工条件，针对地库进主楼位置进行净高分析，优化给排水管道走向，调整电缆桥架尺寸等，并针对优化前后的BIM模型，出具详细清晰可供现场直接施工图的节点、剖面图，防止后期管线碰撞带来的设计变更，根据调整后的施工图进行造价分析，节省工程费用近80余万元。

3.3 招投标阶段的造价控制

在招投标阶段，BIM模型可以被用于编制准确的工程量清单和招标控制价。通过集成设计数据，BIM模型可以自动生成材料清单、工程量等造价信息，为招标方提供准确的数据支持。这有助于招标方制定合理的招标控制价，确保投标方在报价时能够充分考虑项目的实际情况和成本要求。BIM模型还可以为投标方提供更为直观的项目展示和成本分析，通过构建项目的三维模型，投标方

可以更加清晰地展示项目的空间布局、功能划分以及材料选用等方面的情况，从而增强投标的竞争力。投标方还可以利用BIM模型进行成本分析和优化，确保报价的准确性和合理性。

3.4 施工阶段的造价控制

在施工阶段，工程款进度款支付操作流程一般做法是根据双方共同确认的形象进度，计算出本完成的工程量，套用综合单价，得出总价款，提出支付申请。而依托设计阶段提供的模型，结合施工现场实际进行调整后出具的施工阶段BIM模型技术可关联建筑构件和时间，根据现场施工状况和进度，更新BIM模型中的信息数据，实现数据共享，造价师可准确直观汇总此时间段的工程量信息，编写审核工程进度结算款，提高效率。工程变更索赔及隐蔽工程，也可由施工BIM模型信息的关联性进行数据共享，变更各方可直观及时在模型中查看分析，快速计算出变更产生的工程量，隐蔽工程的实际工程量，从而准确合理的确认各项款项，避免因索赔条件、依据、数量信息不一致导致的扯皮现象，影响工程建设效率。

3.5 竣工结算阶段的造价控制

竣工结算阶段是项目成本控制的最后一个环节。一般工程竣工结算，建设单位和施工单位以二位的CAD图纸为基础，进行工程量的计算与核对，双方根据自行计算的工程量计算工程，进行逐项核对，对于工程量较大的项目，核对繁琐且费时费力，且还会有较多存在分歧地方。而BIM竣工模型包括建筑、结构和机电设备等所有内容，对于建筑构件的属性、尺寸、市场价格、材料清单信息、主材量、进度信息、变更信息均有记录和更新，呈现了工程实体，为竣工结算人员提供全面的数据支持。BIM模型还可以提供关于项目成本构成、成本偏差等方面的分析信息，为竣工结算人员提供全面的数据支持和分析依据。

4 造价控制与分析引入 BIM 模型的意义

4.1 提高造价管理的效率和准确性

在造价管理与分析中引入BIM模型，首要的意义在于显著提升造价管理的效率和准确性。传统的造价管理方式往往依赖于二维图纸和手工计算，这种方式不仅耗时费力，而且容易出错。而BIM模型作为一种三维数字化技术，能够将项目信息集成到一个统一的平台上，实现数据的实时更新和共享。BIM模型的应用还极大地简化了工程量计算的过程。在传统的造价管理中，工程量计算通常需要人工对图纸进行解读和测量，这不仅工作量大，而且精度难以保证。而BIM模型通过三维建模，能够自动计算工程量，大大提高了计算的效率和准确性。BIM模型

还能够根据设计变更实时更新工程量,避免了因设计变更而导致的重复计算,进一步提高了造价管理的效率。BIM模型的应用还有助于提高造价估算的精确度。BIM模型通过集成项目各阶段的数据,引用借鉴同类型项目BIM资料,能够提供更全面、更准确的成本信息,从而减少估算和预留的费用,提高造价估算的精确度。

4.2 实现全生命周期的造价管理

BIM模型在造价控制与分析中的另一个重要意义在于实现全生命周期的造价管理。传统的造价管理往往只关注施工阶段和竣工结算阶段的成本控制,而忽视了项目前期的决策和设计阶段对成本的影响。而BIM模型的应用,能够将项目信息从决策阶段开始,贯穿设计、招投标、施工和竣工结算等全生命周期,实现造价管理的连续性和完整性。在决策阶段,BIM模型能够帮助决策者更准确地评估项目的投资规模和成本效益,从而做出更为科学的决策。在设计阶段,BIM模型能够通过模拟和分析,优化设计方案,降低设计成本^[4]。在招投标阶段,BIM模型能够提供更准确的工程量清单和成本估算,为招标方和投标方提供公平、透明的竞争环境。在施工阶段,BIM模型能够实时监测和控制成本,确保施工过程的顺利进行。在竣工结算阶段,BIM模型能够自动生成竣工结算文件,提高结算的效率和准确性。

4.3 促进项目各方的协同与合作

BIM模型在造价控制与分析中的另一个重要意义在于促进项目各方的协同与合作。在传统的造价管理中,由于信息的不对称和沟通不畅,往往导致项目各方之间的协作效率低下,产生矛盾和冲突。而BIM模型通过提供一个统一的平台,实现了项目信息的实时更新和共享,打破了信息局限,促进了项目各方之间的协同与合作。在BIM模型的支持下,项目各方能够更便捷地获取项目的相关信息和数据,从而更好地理解项目的需求和目标。

这有助于项目各方在共同的目标下形成合力,共同推进项目的进展。BIM模型还能够为项目各方提供一个可视化的沟通工具,通过三维模型展示项目的空间布局、功能划分和成本构成等方面的情况,有助于各方更直观地理解项目,减少误解和冲突。BIM模型的应用还能够促进项目各方之间的信息共享和协同设计,通过BIM模型,设计师、造价工程师、施工人员等各方能够实时获取项目的相关信息和数据,从而在设计、施工和造价等方面实现协同和配合。这有助于提高项目的整体设计水平和施工效率,降低项目的成本和风险。

结束语

随着BIM模型在造价控制与分析中的广泛推广和应用,其在提高管理效率、确保数据准确性和促进项目协同方面的优势日益凸显。通过BIM技术的引入,不仅实现了更为精细化的成本控制,还加强项目各主体的沟通与协作,为项目的成功实施奠定坚实基础。未来,随着技术的不断更新和应用平台的不断拓展,BIM模型将在造价控制与分析领域发挥更加重要的作用,为建筑行业的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]刘萍.BIM技术在建筑工程造价管理中的应用[J].中文科技期刊数据库(全文版)经济管理,2024(2):0067-0070
- [2]周志伟.建筑信息模型(BIM)技术在施工过程中的应用与优化策略[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2024(2):0098-0101
- [3]王静.BIM技术应用下的工程造价精细化管理分析[J].住宅与房地产,2020(12):10.
- [4]曹敏敏,沈伟.BIM技术在工程造价控制中的应用探究[J].科技与创新,2021(24):154+158.