

建设工程计量计价过程中BIM的应用研究

谢二民

湖南省机场管理集团有限公司 湖南 长沙 410000

摘要：随着建筑业的快速发展，传统建设工程计量计价方法已经难以满足高效、准确的需求。BIM（建筑信息模型）技术的出现，为建设工程计量计价带来了革命性的变革。本文探讨了BIM技术在建设工程计量计价中的应用，包括其在设计阶段、招标阶段、施工阶段以及工程结算与竣工阶段的具体应用。研究表明，BIM技术能显著提高计量计价的效率和准确性，降低工程项目的成本，为建筑业的可持续发展提供了有力支持。

关键词：建设工程；计量计价过程；BIM技术；应用

引言：建设工程计量计价是工程项目管理的重要环节，直接影响项目的经济效益和成本控制。然而，传统方法存在效率低下、信息孤岛、数据不一致等问题。随着信息技术的飞速发展，BIM（建筑信息模型）作为一种先进的信息集成和管理工具，正逐步改变着建设工程计量计价的方式。本文旨在探讨BIM在建设工程计量计价中的应用，以期提升工程项目管理水平、降低成本、提高经济效益提供新的思路和方法。

1 BIM技术基础理论

1.1 BIM技术的概念与内涵

BIM即建筑信息模型，是一种应用于工程设计、建造及管理的数字化技术。该技术通过三维建模方式，将建筑物的所有相关信息，包括几何尺寸、材料属性、空间关系以及功能需求等，集成在一个共享的数字化模型中。BIM技术不仅仅是一种三维建模技术，更是一种信息集成和协同工作的平台，旨在实现建筑全生命周期的信息共享和协同管理。BIM技术的内涵在于其强大的信息集成和协同应用能力。通过建立一个统一的数字化模型，BIM技术可以将建筑项目的所有参与方，包括设计师、工程师、施工队和业主等，紧密地联系在一起。他们可以在同一个平台上实时共享和更新建筑信息，实现协同设计、协同施工和协同运营。这种信息集成和协同应用的方式，大大提高了建筑项目的效率和质量，降低了成本和风险。

1.2 BIM技术在建筑工程中的应用原理

(1) 三维建模。BIM技术通过三维建模方式，直观地展示建筑物的形状、结构和内部布局。这使得设计师、施工人员和业主能够更容易地理解和沟通设计意图，减少误解和冲突。(2) 信息集成。BIM技术将建筑物的所有相关信息集成在一个数字化模型中，包括几何信息、物理信息、功能信息和成本信息等。这些信息可以被用

于建筑设计的各个方面，如结构分析、能耗模拟、施工模拟等，为建筑项目的决策和优化提供依据。(3) 参数化设计。BIM技术采用参数化设计方式，将建筑构件的尺寸、形状和材料等信息参数化，使得设计师可以通过调整参数来快速修改和优化设计方案。(4) 协同工作。BIM技术允许不同的参与方在同一个模型上进行协同设计、协同施工和协同运营。他们可以在模型上添加、修改和删除信息，实时更新模型状态，确保项目信息的准确性和一致性。

1.3 BIM技术的核心优势分析

(1) 可视化。BIM技术通过三维建模，将建筑项目以直观的方式展示出来。这种可视化效果使得设计师、施工人员和业主能够更容易地理解和沟通设计意图，减少误解和冲突。(2) 协同性。BIM技术允许不同专业的设计师和施工人员在同一个模型上进行协同工作，实现了信息的共享和协同管理。这种协同性提高了项目管理的效率和准确性。(3) 数据集成。BIM技术将建筑项目的所有相关信息集成在一起，形成了一个完整的信息体系。这种数据集成特性使得项目各参与方能够实时访问和更新项目信息，提高了信息管理的效率和准确性。(4) 模拟分析。BIM技术可以模拟建筑项目的施工过程、运行状态等，帮助设计师和施工人员预测潜在的问题和风险，并采取有效的措施进行应对。(5) 优化决策。BIM技术提供了丰富的设计信息和分析工具，支持设计师进行多方案比较和优化决策。这种优化决策能力有助于提高项目的质量和效益。

2 传统建设工程计量计价方法的局限性

2.1 传统方法的基本流程与特点

传统建设工程计量计价方法通常遵循一种相对固定的流程。这一流程大致包括以下几个阶段：首先，根据设计图纸和施工要求，人工测量和计算各项工程量，如

土方、混凝土、钢筋等。这一步骤通常需要耗费大量的人力和时间，且易受测量者技能水平和经验的影响。其次，根据定额标准和市场价格，计算各项工程的单价和总价。在这一过程中，需要对材料、人工、机械等费用进行详细核算，并考虑各种费用调整因素。最后，将各项工程的费用汇总，得出整个工程项目的总造价。传统方法的特点在于其高度的依赖性和人工操作。无论是工程量的测量还是单价的计算，都离不开人工的参与和判断。这种方法在一定程度上体现了人的智慧和经验，但同时也带来了不少问题和局限性。

2.2 存在的主要问题

传统建设工程量计价方法在实际应用中面临着诸多挑战和问题。（1）效率低下：由于传统方法高度依赖人工操作，因此其效率往往较低。在工程量测量和单价计算过程中，需要耗费大量的人力和时间，且易受各种因素的影响。这导致了整个量计价过程的冗长和繁琐，不利于工程项目的快速推进。（2）重复计算：传统方法中，由于信息孤岛和沟通不畅，容易出现重复计算的问题。不同部门或人员之间在核算工程量或费用时，可能会因为信息不一致或沟通不畅而导致重复计算或遗漏计算，从而增加了工程项目的成本和时间成本。（3）精度难以提高：传统方法中的测量和计算过程往往受到人为因素的影响，如测量者的技能水平、经验差异等。这导致了工程量的测量和单价的计算精度难以得到保证。同时，由于传统方法缺乏统一的标准和流程，使得不同部门或人员之间的计算结果可能存在较大的差异。

2.3 传统方法在信息管理与应用方面的不足

在信息管理与应用方面，传统建设工程量计价方法同样存在着不少问题。（1）信息孤岛：传统方法中，各个部门或人员之间的信息共享不畅，导致信息孤岛现象严重。这使得工程项目在量计价过程中容易出现重复计算或遗漏计算的问题，增加了工程项目的成本和时间成本。（2）数据不一致：由于传统方法缺乏统一的数据标准和格式，不同部门或人员之间的数据可能存在不一致的情况。这导致了工程项目在后续阶段中可能会出现数据不匹配或冲突的问题，给工程项目的推进带来困扰^[1]。（3）信息更新滞后：传统方法中，信息的更新往往滞后于工程项目的实际进展情况。这使得工程项目在量计价过程中无法及时获取最新的信息和数据，导致计价结果的准确性和可靠性受到影响。（4）缺乏智能化支持：传统方法缺乏智能化的支持，使得工程项目的量计价过程仍然停留在手工操作的阶段。这不仅降低了工作效率和精度，也增加了工程项目的风险和成本。

3 BIM 技术在建设工程量计价中的应用

3.1 设计阶段的应用

在设计阶段，BIM技术通过初步设计与施工图纸设计、快速获取工程建设相关数据以及在设计优化与成本估算中的应用，显著提升了设计效率和成本控制的精准度。（1）利用BIM进行初步设计与施工图纸设计。BIM技术允许设计师在虚拟的三维环境中创建建筑模型，这使得设计方案更直观、易理解。通过BIM模型，设计师可以轻松地空间布局、结构分析和能耗模拟等，从而在设计阶段就能发现潜在的问题并进行优化。此外，BIM模型还可以直接导出施工图纸，减少了人工绘图的工作量，提高了图纸的准确性和可读性^[2]。（2）通过BIM技术快速获取工程建设相关数据。BIM模型中的每一个元素都包含了丰富的信息，如尺寸、材料、成本等。设计师可以轻松地查询和提取这些信息，用于设计分析和优化。这种信息的集成和共享，使得设计团队能够更快速地响应客户的需求和变更，提高了设计效率。（3）BIM技术在设计优化与成本估算中的应用。BIM模型提供了对建筑项目进行全面成本估算的基础。设计师可以在BIM模型中直接插入成本数据，通过模拟和分析，找出设计中的成本瓶颈并进行优化。同时，BIM模型还可以作为成本控制的依据，确保项目在实际施工过程中不超出预算。

3.2 招标阶段的造价管理

在招标阶段，BIM技术通过其在招标清单与控制价编制、提高招标计算的精确性与效率以及投标方案展示与对比分析中的应用，为招标工作带来了显著的变革。（1）BIM技术在招标清单与控制价编制中的应用。BIM模型能够自动生成工程量清单，包括各分项工程的数量、材料和人工消耗等。这大大减轻了招标人编制工程量清单的工作量，同时提高了清单的准确性和完整性。基于BIM模型的工程量清单，招标人可以更准确地编制控制价，为后续的评标工作提供有力支持。（2）利用BIM提高招标计算的精确性与效率。BIM技术能够自动计算工程量，避免了人工计算带来的误差。同时，BIM模型还可以与市场价格数据库相连接，实时更新材料、人工等价格信息，为招标人提供更准确的成本估算。这不仅提高了招标计算的精确性，还大大提高了招标工作的效率^[3]。（3）BIM技术在投标方案展示与对比分析中的作用。BIM模型可以作为投标方案的直观展示工具。投标人可以利用BIM模型向客户展示其设计方案、施工工艺和成本控制方案等，增强了投标方案的可读性和说服力。此外，BIM技术还允许投标人对不同方案进行量化对比分析，包括成本、工期、资源消耗等方面的比较，帮助投标人做

出更加科学合理的决策。

3.3 施工阶段的应用

在施工阶段，BIM技术的应用主要集中在施工组织与管理、成本数据、进度数据、材料数据整合以及资源合理配置与成本控制等方面。（1）BIM模型在施工组织与管理中的应用。BIM模型可以作为施工过程中的“数字孪生”，实时反映施工现场的情况。通过BIM技术，施工方可以更加直观地了解施工现场的布局、进度和资源分配情况，提高施工组织的科学性和效率。同时，BIM模型还可以作为沟通协调的工具，帮助施工方与设计方、监理方等各方进行更加有效的沟通，减少误解和冲突。（2）BIM技术在成本数据、进度数据、材料数据整合中的作用。BIM模型能够集成各种与施工相关的数据，包括成本数据、进度数据和材料数据等。这些数据可以在BIM模型中进行关联和分析，帮助施工方及时发现施工过程中的问题并进行调整。例如，通过BIM模型，施工方可以实时跟踪工程的进度和成本消耗情况，确保项目按照预定的目标和预算进行。（3）利用BIM进行资源合理配置与成本控制。BIM模型能够模拟施工过程中的各种资源需求情况，包括人员、材料、设备等。通过BIM技术，施工方可以更加准确地预测资源需求，并据此进行资源合理配置和采购计划制定。同时，BIM模型还可以作为成本控制的依据，帮助施工方实时跟踪成本消耗情况，并采取有效的措施进行成本控制^[4]。

3.4 工程结算与竣工阶段的应用

在工程结算与竣工阶段，BIM技术的应用主要集中在工程结算数据提供与审核、全过程跟踪审计与造价管理以及解决竣工结算资料缺失或数据不全问题等方面。（1）BIM技术在工程结算数据提供与审核中的应用。BIM模型能够自动生成工程结算所需的各项数据，包括工程量、单价、总价等。这些数据可以直接用于工程结算报告的编制和审核工作，大大提高了结算工作的效率和准确性。同时，BIM模型还可以作为结算审核的依据，

帮助审核人员快速准确地识别出结算报告中的问题和疑点。（2）利用BIM进行全过程跟踪审计与造价管理。BIM技术能够实现对建设项目的全过程跟踪审计和造价管理。通过BIM模型，审计人员可以实时跟踪项目的进展情况和成本消耗情况，及时发现并纠正施工过程中的问题和偏差。同时，BIM模型还可以作为造价管理的工具，帮助管理者实时掌握项目的造价情况，并据此进行决策和调整。（3）BIM技术在解决竣工结算资料缺失或数据不全问题中的作用。在实际工程中，竣工结算资料缺失或数据不全的问题时有发生。BIM技术能够提供完整的建筑信息模型和数据支持，帮助解决这一问题。通过BIM模型，施工方可以方便地查询和提取与结算相关的各项数据和信息，确保结算报告的完整性和准确性。同时，BIM模型还可以作为竣工资料的依据之一，为后续的维护和管理提供支持。

结束语

综上所述，BIM技术在建设工程量计价过程中的应用，不仅提高了量计价的效率和准确性，还促进了项目各参与方之间的信息共享和协同合作。通过BIM模型，工程项目的所有相关信息得以集成和可视化，为决策者提供了全面、准确的数据支持。未来，随着BIM技术的不断发展和完善，其在建设工程量计价中的应用将会更加广泛和深入，为建筑业的数字化转型和智能化升级提供强有力的支撑。

参考文献

- [1]万鑫.基于BIM的安装工程计量与计价课程教学改革探讨[J].四川建材,2022,(05):46-47.
- [2]张微.BIM技术在工程量清单编制系统中的应用[J].智能城市,2021,(12):97-98.
- [3]杨海燕.BIM技术在建筑工程计量与计价中的应用研究[J].科技视界,2021,(05):51-52.
- [4]王晓妮.BIM技术在建筑工程计量中的应用研究[J].四川水泥,2020,(07):57-58.