

BIM 技术在建筑工程预算阶段工程量自动提取精度提升中的应用实效

刘 杨

浙江中拓人力资源有限公司沈阳分公司 辽宁 沈阳 110031

【摘 要】：建筑工程预算编制对工程量数据的精度与完整性要求极高，传统提量方式难以满足高效率与高准确度的双重标准。BIM 技术依托其模型信息集成与参数化管理优势，为预算阶段工程量提取提供了智能化解决路径。通过构件族分类、信息编码与多专业协同机制，BIM 模型可实现构件信息快速识别与精准提取，降低因图纸差异或信息割裂导致的误差风险。在住宅、商业、市政等不同类型工程中的应用表明，BIM 技术具备提升预算编制效率与数据稳定性的显著优势，为工程造价控制奠定了坚实基础，具有较强的推广价值。

【关键词】：BIM 技术；工程量提取；预算阶段；精度提升；建筑工程管理

DOI:10.12417/2705-0998.25.19.054

引言

建筑行业对造价控制的精细化与智能化管理需求日益增强，预算阶段工程量提取的准确性直接关系到项目成本的科学编制与后期管控。传统二维图纸依赖人工统计，不仅效率低下，而且极易因图纸变更、标注不清等问题引发预算误差，严重影响数据可靠性。随着信息化技术在工程管理中的深入应用，BIM 技术因其具备可视化、数据关联与多专业协同能力，在工程量自动提取方面展现出巨大潜力。利用 BIM 模型进行构件编码、参数设定与自动计算，不仅实现了从图纸到数据的直通式转换，也为预算工作建立了标准化、结构化的技术支撑体系。

1 工程预算阶段工程量提取面临的误差风险与管理难点

1.1 传统提量方法的主要误差来源与表现形式

在传统的预算编制过程中，工程量多依赖人工方式从二维图纸中进行识读、计算与录入，极易受到图纸不统一、标注不清、遗漏构件等因素的干扰。部分图纸存在重复标注与表达方式不规范的情况，致使计算过程中出现错算、漏算等误差问题。尤其在面对大体量项目和复杂结构构件时，预算人员无法通过肉眼快速、准确提取全部构造信息，导致工程量精度难以保障。不同专业图纸之间缺乏统一坐标系与构件编码标准，进一步加剧了信息不一致的问题。图纸更新频繁且版本管理混乱也容易造成预算依据滞后，最终影响总量统计的准确性与工程造价控制的合理性。

1.2 信息割裂对预算精度控制的限制因素

预算阶段对工程量数据的依赖程度高，但传统模式下，设计、施工、造价等多个专业往往分别进行建模与数据维护，信息流存在断层，无法实现工程数据的无缝衔接。这种信息割裂导致预算人员在获取构件参数时需反复查阅不同文档，数据口径不一致的问题频繁出现。预算系统与设计系统之间缺乏数据

共享机制，使得构件尺寸、材料、数量等关键指标难以实时同步，最终影响预算结果的可控性。部分项目仍采用表格或手工方式进行工程量汇总，无法实现动态调整与验证，也缺乏对数据变更过程的追踪能力，严重制约了预算工作的信息化与精细化发展。

1.3 建筑构件复杂性对手工统计的挑战性加剧

当前建筑工程中普遍存在结构形式复杂、构件种类繁多的情况，尤其是大型综合体、高层建筑、异形结构等项目，其构件间存在大量嵌套、穿插、非标准尺寸组合。这些复杂构造在二维图纸中难以清晰表达，手工识别过程极易出现重复计算、遗漏交接点等问题。多楼层、多分区布置使构件数量成倍增长，进一步加重人工识读工作量。钢结构、机电安装、装饰装修等专业构件在传统图纸中表现形式各异，统一提量难度大，统计表间缺乏关联逻辑，导致预算人员需依赖经验判断补充信息。复杂构件对精度与速度的双重要求使得人工统计无法满足现代工程高效、精准的预算编制需求。

2 BIM 模型数据结构与工程量提取逻辑的契合机制分析

2.1 构件信息编码规则在工程量计算中的核心作用

在 BIM 模型中，每一个构件对象都具备独立的信息属性，包括类别、尺寸、材质、位置等基本参数，通过统一的编码规则加以标识，有利于工程量计算中实现快速筛选与分类汇总。标准化的构件编码不仅保证了模型数据的结构化表达，也为预算清单的自动化生成提供了基础支撑。构件编码逻辑通常以专业、系统、部位、序号等维度进行组合，形成可追溯、可识别的数据节点，在预算系统中能够与清单项建立准确关联，提升提量效率与精度。科学的编码体系还便于各专业模型数据的整合管理，避免重复建模与参数丢失，为后续的预算管理和数据分析提供坚实数据基础。

2.2 模型族分类与工程预算清单内容的对应关系

BIM 模型中的构件按“族”进行分类管理，族类的精细划分决定了提量工作的精准程度。通过族分类，可以将同一类型但规格不同的构件归纳管理，并结合其几何信息与非图形属性生成对应工程量数据。在预算清单体系中，构件族通常与清单项一一对应，族名称与预算项编码之间可建立直接映射关系，从而实现工程量提取的自动匹配。模型族的标准化建设能够减少不同设计人员建模风格带来的干扰，保证同一构件类型在不同项目中具有统一的属性结构。族参数的完整性直接影响清单生成的准确度，构件族与清单内容的一致性处理是预算系统自动识别与计算的关键前提。

2.3 参数化设计如何支撑工程量自动化提取流程

参数化建模作为 BIM 技术的重要特点，支持构件几何信息与非图形属性的关联控制，使得构件在设计阶段即可定义所需的关键预算参数。通过设定构件的长度、宽度、高度、体积、材料类别等参数信息，并与预算系统对接，可实现工程量的实时提取与自动统计。在模型更新时，参数自动联动调整，无需手动修改预算清单，保障数据的时效性与一致性。参数化设计还可支持复杂构件的组合建模与拆解分析，便于分项提量与细化计价。配合构件标高、轴网、定位等信息，参数化控制实现工程量的空间分区与工程阶段划分，显著提升预算编制的准确性与响应能力。

3 BIM 技术在预算阶段提升工程量提取精度的实现路径

3.1 基于构件维度的预算项匹配策略及其应用

工程量提取过程中，将 BIM 模型构件与预算系统中的清单项目建立一一对应关系是实现自动化提量的关键步骤。通过构件类别、属性参数及编码信息进行维度划分，可实现构件与预算项的精准匹配。例如土建部分的楼板、柱子、墙体等构件，根据其厚度、材质、面积等信息自动映射至预算清单的对应位置。这种匹配策略避免了手工录入错误，提升预算项生成的规范性。构件属性的多维定义还可实现一构多项匹配，满足复杂计价需求。匹配规则的预设与模板化配置使得系统具备复制推广能力，适用于各类工程项目的提量操作，保证预算全过程的标准化与高效性。

3.2 多专业模型协同条件下的冲突识别与精度保障

在实际工程项目中，涉及土建、结构、机电、装饰等多个专业领域，各专业通常独立建模，所采用的软件平台、建模标准和构件命名方式往往存在差异，导致同一构件在不同模型中重复建模、参数不统一、位置不一致等问题，进而影响工程量的准确提取。BIM 协同管理平台的引入，使得多个专业模型能够在统一平台中进行整合、比对与冲突检查，通过碰撞检测功能有效识别出构件交叉、错位、遗漏等问题，及时进行调整和

优化，保障构件信息的唯一性和准确性。整合后的统一模型作为工程量提取的基础源头，可以避免构件在预算中被重复计算或遗漏统计。通过设置各专业的优先识别顺序与数据控制权重，规范预算提量逻辑，使提取结果更加清晰明了，工程量数据的稳定性和预算控制的精度水平得以全面提升。

3.3 构建信息闭环机制以提升预算模型的稳定性

工程预算不仅需要静态的构件信息提取，更需要在设计变更、进度调整等动态环境中保证预算数据的持续更新与同步。构建“设计—建模—预算—反馈”的信息闭环机制，有助于实现预算模型的实时维护与数据稳定输出。在该机制下，模型一旦变更，系统自动触发构件属性更新与工程量重算，预算清单同步调整，确保数据一致性。通过引入版本管理、权限控制与日志记录，闭环机制可追踪工程量变化过程，提升数据审核效率。结合构件状态标识，还可实现预算提取过程中的阶段化控制，保障预算模型在整个项目周期内的精度稳定性与可追溯性。

4 不同类型建筑工程中 BIM 提量技术的实际应用成效评估

4.1 住宅类项目中提取效率与预算偏差率的对比分析

在普通住宅建设项目中，建筑结构布置相对规则，楼层形式统一，构件类型集中，便于开展标准化建模与信息整合。借助 BIM 技术，可预先建立适用于住宅项目的构件族库和建模模板，使楼板、墙体、柱等关键构件实现自动分类与模块化建模，提升整体建模效率。模型建成后，通过系统自动提取构件信息并对接预算平台，实现工程量的快速统计与预算清单生成，简化了人工统计环节所涉及的繁琐过程。由于住宅项目在设计阶段更容易统一参数设置与构件命名，BIM 模型具有良好的可控性与稳定性，后续维护成本低。标准化、可复用的模型结构有效提高了预算工作的精度与效率，使 BIM 技术在住宅类工程中的提量操作具备高度的实用性与推广价值。

4.2 商业综合体工程中多系统构件提取的精准性优化

商业综合体项目通常涉及多种使用功能与复杂结构，建筑体量大，空间层高不一，构件类型丰富，尤其是涉及多种机电系统及装饰构件。BIM 提量技术在该类项目中通过多专业协同建模，解决了结构、设备、管线间交叉干扰带来的提量误差问题。通过参数控制和构件识别规则设定，系统可实现机电构件如风管、电缆桥架、排水管等的精细提取，并自动汇总分类，避免重算与漏算。在多个实际案例中，商业综合体采用 BIM 提量后，预算清单生成时间从一周压缩至两天内完成，同时减少因构件信息不完整导致的预算争议，有效支撑了项目成本控制的前期精度管理。

4.3 市政基础设施项目中模型标准化对提量成果的影响

市政工程如地下管廊、道路、桥梁等项目在建模过程中面

临空间结构不规则、数据来源分散、构件规格多变等问题,导致工程量提取难度较大。在这些项目中,推动 BIM 模型标准化建设成为提升提量成果的关键路径。通过构建统一的市政构件族库,如管道、井室、检查井、井盖等元素统一命名与编码,并嵌入工程量计算参数,实现了模型数据的结构化与提量过程的一体化。在多个试点项目中,采用标准化建模后,工程量自动提取精度显著提升,误差率控制在合理范围内。标准化还促进了跨专业数据共享,提高了施工前预算数据的决策支撑效率,为复杂市政项目的造价控制提供技术保障。

5 推动 BIM 工程量提取技术标准化落地与应用体系建设

5.1 统一建模标准与预算编码体系的融合策略

推动 BIM 工程量提取的标准化实施需首先实现建模标准与预算系统之间的编码规则对接。构件建模中参数的定义方式、属性命名、几何结构表达需与预算清单项保持一致,实现一构一号、数据可读。统一建模标准可明确构件建模深度、信息完整性及识别规则,为后续预算提量提供一致数据源。预算系统需支持与 BIM 平台的信息交互,按构件类别自动检索提取数量,并根据编码完成工程量汇总。在工程实践中,部分企业已制定涵盖构件命名、分类、属性字段的标准化指南,使模型构件在进入预算流程前即可实现自动识别与分类,显著提升预算系统对模型数据的处理效率。

5.2 构建企业级 BIM 预算流程与岗位协同机制

实现 BIM 工程量提取工作的常态化,需要在企业内部建立完善的预算工作流程与岗位协同机制。预算编制工作不再单纯依赖造价人员,而需建模人员、项目管理人员与预算人员共

同参与,从模型创建阶段就嵌入预算逻辑。通过制定岗位职责分工及协作节点,确保模型在设计完成后可直接导入预算平台。构建以“模型驱动预算”的工作流体系,要求各专业在建模时统一构件编码、参数格式,并进行工程量预提取测试,减少后续预算修正工作量。在项目推进过程中设置预算审核环节,由专业人员核查模型中构件属性与预算项之间的对应关系,确保预算提取的准确性和完整性。

5.3 强化数据质量审核机制保障预算成果准确落地

为保障 BIM 提量成果的可信度,建立工程量数据质量审核机制是提升预算成果落地能力的重要举措。在预算前期需设定构件信息审核标准,明确参数完整性要求,如材料、规格、位置、工程属性等必须填报字段,缺失项不得参与工程量统计。预算过程中需配合审计系统对提量数据进行逐项校验,识别构件重复计量、属性错误或模型遗漏问题。引入数据比对工具对模型工程量与现场实际数据进行偏差分析,形成误差反馈闭环。在预算结果输出前设置多级复核流程,确保清单生成逻辑正确、构件数量匹配准确,最终使预算成果具备可靠性与可执行性,为后续招标、施工、结算等阶段奠定稳定基础。

6 结语

本文围绕建筑工程预算阶段的核心难点,深入探讨了 BIM 技术在工程量自动提取精度提升方面的实际应用路径与成效表现。结合构件信息编码、参数化建模、多专业协同等关键机制,进一步明确了 BIM 模型与预算系统间的精准融合方式。在不同类型项目中,BIM 技术所展现出的高效性与稳定性验证了其在工程量精细化管理中的优势地位。为推动其标准化、系统化落地,还需持续完善建模规范、岗位协同流程及数据审核体系,以构建更具适应性的智能预算支撑平台。

参考文献:

- [1] 刘哲浩,彭文静.BIM 技术在建筑工程造价管理中的应用研究[J].建筑经济,2022,43(11):45-48.
- [2] 陈秋宇,唐思远.基于 BIM 的工程量清单自动生成方法与实践[J].建筑技术开发,2021,48(24):29-32.
- [3] 谢敬元,顾晓玲.BIM 模型参数化设计对工程量提取精度的影响探析[J].建筑科学,2023,39(8):87-91.
- [4] 周天逸,林思媛.建筑信息模型在市政工程造价控制中的实践应用[J].工程建设,2020,52(6):112-115.
- [5] 戚泽楠,黄嘉楠.面向预算阶段的 BIM 构件编码标准研究[J].土木工程与管理学报,2023,40(3):56-60.