

# BIM技术和物联网技术在建筑工程材料管理中的运用研究

梁莹莹

(珠海市建设工程质量监测站, 广东 珠海 519000)

**摘要:** 智慧工程是现代化建筑工程管理的重要发展趋势, 施工材料作为建筑工程中的重要成本支出, 可引入BIM技术与物联网技术, 实现对建筑工程材料精细化管理。基于此, 本文首先简单阐述建筑工程材料管理中BIM技术与物联网技术应用的必要性, 提出建筑工程材料管理中BIM技术与物联网技术结合应用的有效措施, 并结合某建筑工程开展实例分析, 从实际施工角度了解BIM与物联网技术在材料管理中的应用效果。

**关键词:** BIM技术; 物联网技术; 建筑工程; 材料管理  
**中图分类号:** TU712.3 **文献标志码:** A



随着现代建筑工程的发展, BIM (Building Information Modeling, 建筑信息模型) 技术与物联网技术被逐渐应用到建筑工程管理工作中, 并结合全周期管理模式, 有效提升建筑工程管理效果。在建筑工程项目中, 材料占据部分成本, 为有效控制成本, 规范材料管理行为, 避免材料浪费, 可灵活运用BIM技术与物联网技术, 借助先进技术组合实现材料精细化管理, 促进建筑工程可持续发展。

## 1 建筑工程材料管理中BIM技术与物联网技术的应用必要性

材料在整个建筑工程项目中占据60%以上成本, 为控制工程成本, 提升项目效益, 必须重视材料管理工作。材料在建筑工程施工中扮演重要角色, 材料质量直接决定建筑效果, 《中华人民共和国建筑法》中明确表明, 工程管理期间, 必须确保材料、设备、配件等严格符合设计标准, 同时中华人民共和国住房和城乡建设部《建设工程施工合同(示范文本)》对材料管理提出要求, 材料设备等进场前必须检查资格证书, 并组织规模化材料质检, 必要时出示材料质检报告, 防止因材料问题引发建筑工程事故<sup>[1]</sup>。建筑工程施工场地环境复杂, 建设周期较长, 外部环境变化或内部工程变动均能对材料管理工作产生影响, 从而干扰整个工程项目。建筑工程施工期间出现的材料损耗是造成成本超支的主要问题, 致使传统材料管理方法的效率与质量相对较低, 现已无法满足建筑工程项目管理要求, BIM技术与物联网技术在建筑工程项目中已得到初步应用, 若将BIM技术与物联网技术大规模应用到材料管理工作中,

材料管理将更加规范、可靠, 确保材料数据能直观、清晰地展示出来, 便于管理人员开展材料成本控制工作, 继而促进材料管理工作低成本、高效益进行。

## 2 建筑工程材料管理中BIM技术与物联网技术结合应用有效措施

### 2.1 编制材料采购计划

在建筑工程材料管理工作中, 材料采购环节主要应用BIM技术, 其应用途径与要点具体如下:  
(1) 搭建BIM模型。材料采购的BIM模型如图1所示, 依靠BIM平台促进供应商、公司物资部、项目物资部、

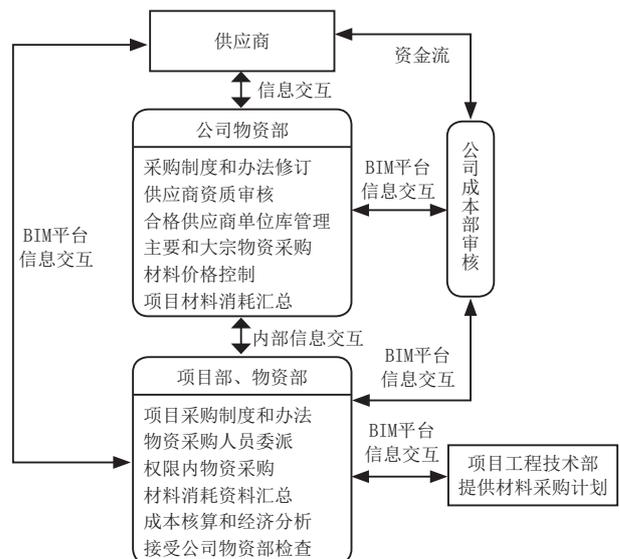


图1 材料采购的BIM模型

成本部、技术部之间的交互，围绕材料进行信息交流，以BIM技术为纽带实现多部门之间的协同管理，并按照BIM模型及设计方案，由BIM技术平台自动生成项目材料数据及需求清单，借助BIM技术提高部门交互效率，使材料管理工作高效开展。（2）编制采购计划。按照材料采购BIM模型编制采购计划，对BIM模型内数据信息进行分解，形成WBS（Work Breakdown Structure，工作分解结构）分解编码，后续按照建筑工程总进度计划，制定材料管理月进度计划、季进度计划、年进度计划，确保材料管理符合建筑工程实际施工情况。（3）选择供应商。运用BIM技术平台整理供应商资料，采用信息共享方式开展分级管理，以此了解材料供应商信用与资质情况。除此之外，按照确定供应商选择依据、制定供应商评审标准、组建评审小组、BIM技术平台筛选供应商、选择供应商评审的步骤，确定建筑工程最终材料供应商。

## 2.2 材料运输验收管理

现阶段物联网技术在多领域中得到广泛应用，依靠物联网射频识别技术，强化生产制造装配、供应链管理工作的便捷高效开展，实现数据快速精准分析，有效节约成本。在建筑工程材料管理期间，可将射频芯片植入施工材料内，张贴射频标签，使材料具有“身份证”，完成射频标签设置后，再完善材料信息。在材料管理工作中，可通过射频标签了解材料基本数据及来源，对材料运输工作进行监督，全方位了解材料情况，防止出现材料运输掉包、以次充好等问题。材料见证取样过程中，相关管理人员可直接调阅射频电子标签数据，获得材料信息，并借助物联网技术对材料运输验收工作进行跟踪监控，在此基础上获得材料检测实时报告，并将所采集识别到的信息进行加密处理，使材料数据安全可靠地传输至项目组，便于材料验收作业的开展。

## 2.3 材料出入库管理

出入库是材料管理的重要工作。第一，在验收入库过程中，可通过物联网射频标签再次验证材料质量，并从BIM技术平台中调阅材料数据进行验证，将材料入库数据信息上传至BIM技术平台，以此简化材料入库检查工作，提高验收入库质量与效率。第二，材料出入库管理期间，可运用物联网技术实时监控材料数据，将物联网技术与BIM技术平台进行对接，以此便于管理人员动态化了解材料出入库情况，并按照BIM技术平台数据与物联网技术监控情况，对各类材料进行编码，同时分类存储，提升管理效率。材料出入库应以“先入先出、后入后出”为原则，协同应用BIM技术与物联网监控技术，确保材料出入库规范有序<sup>[2]</sup>。第三，当建筑工程施工材料需领用出库时，可运用BIM技术平台自动化导出材料出库单，便于库存管理人员检查材料计划消耗量与实际消耗量，为材料损耗率的控制奠定基础。材料出库时，当相关人员扫描材料射频标签时，即可将材料信息上传至BIM平台，使出库记录工作

更为高效便捷，避免人为误差。

## 2.4 现场材料耗用管理

施工现场材料使用情况直接决定材料损耗率，因此在建筑工程材料管理过程中，应运用BIM技术与物联网技术，加强材料耗用管理。第一，运用BIM技术，根据施工现场结构情况构建BIM模型，基于施工现场BIM模型规划材料运输线路，科学选择材料存储区域，同时还可运用BIM仿真模拟功能进行材料运输模拟，防止材料运输阻碍正常施工作业，并尽可能缩短材料运输距离，防止二次运输提高成本。第二，协同应用BIM技术与物联网技术构建建筑工程材料超耗预警体系，以BIM技术平台分析施工材料实际耗损与设计耗损，计算损耗率，根据实际情况在BIM技术系统内设置损耗率阈值，运用物联网技术实时了解各类材料存储情况与耗用情况，依据材料实时数据计算损耗率，当材料实际损耗率出现超限隐患时，BIM平台将以语音、文字公告的形式提醒材料管理人员注意材料损耗控制，促使材料人员尽快分析判断材料损耗超标的原因，防止不合理应用等不良原因导致材料成本超标<sup>[3]</sup>。第三，建筑工程竣工后，可能存在余料，为保障建筑工程综合效益，可运用物联网技术实时监控余料动向，运用BIM技术平台制定建筑工程余料回收方案，在物联网技术的帮助下，确保建筑工程所有材料均可追踪溯源，为余料回收工作提供依据。建筑工程余料多调拨至相邻工地，在此期间，可运用物联网技术实时跟踪材料调拨动向，确保余料能真正运输至相邻工地，同时，以物联网数据为依据，在BIM技术平台内对余料调拨数据进行整合记录。在BIM技术与物联网技术应用下，转变余料粗放管理模式，使余料回收更为规范，以此提高材料利用率，有效控制材料成本。

## 3 建筑工程材料管理中BIM技术与物联网技术的应用实例分析

### 3.1 工程概况

某建筑工程总面积为30217 m<sup>2</sup>，地下1层、地上5层，为综合体商场建筑。建筑工程结构呈S形，东西方向设置弧形梁（6道），南北阳台设置下挂板（2道），结构框架存在诸多斜梁交会情况，给建筑工程带来较大难度，建筑工程存在高支模，材料复杂。经综合分析后，为控制材料质量，应引入BIM技术与物联网技术，编制科学化材料方案，通过模拟分析与实时监控，尽可能实现建筑工程材料精细化管控，降低材料实际损耗率<sup>[4]</sup>。

### 3.2 技术应用

#### 3.2.1 软件选择

通过分析，选择广联达BIM技术体系作为建筑工程BIM技术平台，运用该体系进行模拟仿真分析，使材料管理工程更为直观，同时，广联达BIM技术体系还可用于材料算量复核，保障材料质量，通过材料精细化应用控制，规避材料浪费问题。除此之外，运用Revit

软件进行建筑工程BIM技术建模,搭建施工现场仿真模型,还可在Revit软件帮助下计算混凝土量,以此控制混凝土应用量。

### 3.2.2 钢筋管理

钢筋是建筑工程中的重点材料,可借助BIM技术软件审核钢筋材料,检验钢筋配料单,同时按照BIM技术模型确定钢筋长度模数与原定尺寸,确保钢筋材料符合建设施工标准。在编制材料方案时,运用BIM技术软件复核钢筋算量及钢筋翻样成果,控制建筑工程成本。在实际复核期间,将钢筋翻样模型直接导入系统内即可进行复核,不仅可实现钢筋算量的精准复核,还可简化钢筋工序建模流程,在建筑工程钢筋工序中实现模型统一,防止传统钢筋材料管理工作中的误差。在案例建筑工程中,根据BIM技术模型及施工方案,运用BIM技术平台直接导出钢筋用料表,使材料管理人员可直观了解各工序中的钢筋损耗,便于开展针对性控制。

### 3.2.3 控制模板施工

案例建筑工程模板为重点工序,在实际施工建设中,运用BIM技术进行模板仿真模拟,围绕模板BIM技术模型进行质量检查,待模板质量达标后方可进行模板加工生产,避免模板施工期间的材料损耗。在模板拼装期间,以BIM技术模型为依据,运用物联网技术进行严格拼装,最大限度保障模板安装质量。应用BIM技术与物联网技术时,可运用软件自动生成材料损耗用料表,计算材料损耗率,按照建筑工程标准进行自动化优化调节,确保可在既定工期内高质量完成模板施工任务,减小材料浪费。在Revit软件应用中进行混凝土构件建模,通过构件模型直观了解混凝土原材料用量情况,规避设计失误问题,消除专业碰撞等细节性质量隐患,同时依靠BIM技术软件自动导出构件明细表,进而计算混凝土体积与混凝土标准工程量。

### 3.2.4 材料入库

案例建筑工程按照自身施工进度规划确定材料供应需求,按照标准流程严格选择材料供应商后,逐步将BIM技术与物联网技术应用到材料入库管理工作,同时根据施工进度制定材料分批入场方案,使用PDCA管理模式开展材料动态化管理,借助物联网射频标签对材料进行统一集成管理,确保材料入库后仍可掌握材料实时数据,便于材料应用与调配。案例工程钢筋材料消耗较大,为避免浪费钢筋材料,可运用BIM技术进行模拟施工,计算各进度阶段的钢筋用量,通过控制钢筋入场而减小库存,保障建筑工程项目资金周转率。周转材料的进场必须与建筑工程实际施工进度相吻合,若周转不当,将导致材料供应链断裂,进而阻碍正常建设施工,为避免该现象出现,案例工程需根据BIM技术模型严格控制周转材料的供应与应用,在减少材料浪费的同时,降低材料仓储库存,防止材料长时间存储出现质量隐患。

### 3.2.5 施工现场应用

施工现场应用是材料管理工作的关键,案例建筑工程选用限额领料方式对材料进行严格控制,并严格把控施工主材质量。每阶段施工结束后,从BIM技术平台内调取材料数据及物联网射频标签信息,全面统计该阶段的施工用量,分析材料真实用量与预期之间的差距。若存在材料应用超出预期数据的情况,需立即分析原因,并在后续施工阶段进行控制,避免出现材料浪费问题,促使材料管理工作按照预期设计方案良好推进。在实际施工期间,组建材料精细化管控小组,以BIM技术平台数据与物联网射频标签信息为依据,严格控制施工主材使用量,要求材料精细化管控小组成员具备一定技术储备,可以监督材料不合规应用情况,避免因施工人员操作不规范出现材料浪费问题。材料管控小组重点检查钢筋、模板、混凝土材料,并注意控制材料周转情况,在不降低施工质量的情况下,依据材料使用方案对主材用量加以控制,避免材料浪费。

## 4 应用效果

BIM技术与物联网技术在案例建筑工程材料管理工作中发挥重要作用,减小人员因素对材料管理工作的干扰,使材料管理工作更为规范,在一定程度上降低材料损耗,从材料角度进行成本控制。实际案例工程中,在BIM技术与物联网技术的帮助降低材料损耗,钢筋材料损耗率约1.56%,模板、钢管周转材料的损耗率分别为2.66%、2.76%,梁板材料损耗率为0.87%,墙柱材料损耗率为0.80%等。结合上述数据不难看出,案例工程损耗率较低,规避材料浪费现象。

## 5 结束语

综上所述,BIM技术与物联网技术在建筑工程材料管理中具有较强应用价值,在实际工程材料管理期间,可借助BIM技术与物联网技术精细化编制材料采购计划,规范材料运输验收管理与材料出入库管理,加强现场材料耗用管理,提升材料管理质量。结合实际工程项目看,BIM技术与物联网技术的应用,不仅规范材料管理工作,还通过材料精细化管理,降低材料损耗率,控制工程成本。

### 参考文献

- [1] 张鼎民.建筑工程施工材料管理的优化对策分析[J].居舍,2021(29):31-32.
- [2] 余成影,覃文秋.基于BIM技术的绿色建筑材料管理体系研究[J].四川水泥,2021(10):104-105.
- [3] 夏霍.基于物联网技术的建筑工程采购质量管理体系设计[J].内江科技,2019,40(11):44-46.
- [4] 杜学文,陶成,谢明泉,等.基于BIM技术的结构工程施工主材精细化管理[J].建筑技术开发,2019,46(16):106-109.