

# 基于BIM5D工程造价管理应用研究

刘明玥 沈 巍 张 鑫

武汉工程大学 土木工程与建筑学院 湖北武汉 430074

**摘要:** 基于先进的BIM5D技术, 结合智能建造平台, 深刻挖掘BIM5D技术在造价管理中的优势。以某学校食堂(绿色示范建筑)造价管理过程为例, 通过基础数据管理、模型整合与清单匹配、结合过程化的资金资源曲线和三算对比表格论证了基于BIM5D技术智能建造造价管理的可行性。

**关键词:** BIM5D; 造价管理; 智能建造

## Application Research of Project Cost Management Based on BIM5D

Mingyue Liu, Wei Shen, Xin Zhang

School of Civil Engineering and Architecture, Wuhan Institute of Technology, Wuhan, Hubei 430074

**Abstract:** Based on the advanced BIM5D technology and the intelligent construction platform, the advantages of BIM5D technology in cost management are deeply explored. Taking the cost management process of a school canteen (green demonstration building) as an example, this paper demonstrates the feasibility of intelligent construction cost management based on BIM5D technology through basic data management, model integration and list matching, combined with the process of capital resource curve and three calculation comparison tables.

**Keywords:** BIM5D; Cost management; Intelligent construction

### 引言:

在整个建筑市场, BIM技术已经广泛适用于项目管理中, 如建筑能耗分析<sup>[1]</sup>、碰撞检测与模拟施工<sup>[2]</sup>、可视化建造和集成化交付<sup>[3]</sup>等, 随着技术的不断拓展, 近两年来BIM开始应用于工程管理的造价控制中, BIM4D模型<sup>[4]</sup>不仅分析了进度计划与各构建的动态关联, 而且有效的预测施工方案和工艺完成度, 方便多方案的选择。在2013年提出来的BIM5D(模型加时间及成本信息), 但是BIM5D的综合应用<sup>[5]</sup>受到多方面主客观因素的制约, 在实际工程中施工单位未将BIM5D技术整体运用至项目造价管理过程中。

本文基于BIM5D技术结合智能建造平台对工程项目进行造价管理控制, 面向建筑工程全体参建方, 搭建合适的建筑工程智能建造造价管理系统框架, 拟以某高校

食堂为工程背景, 实现动态化造价管理控制, 综合提高工程建造管理水平。

### 1. 基于BIM5D平台的智能建造造价管理

#### 1.1 传统模式下造价管理

传统的成本管理涉及以下几个阶段: 项目招投标阶段、施工阶段、竣工阶段。各阶段主要成本管理内容及参与主体(见图1)。传统的成本分析仅限于施工过程中发生的人工费、材料费、机械费、企业管理费及税金等的对比、分析。每个环节的工作都是由不同的业务人员进行分析, 缺乏整体贯穿的资源整合过程, 不能形成完整的数据链, 进而无法进行横向、纵向的对比, 使得整个工程造价管理处于静止被动的状态。

#### 1.2 智能建造造价管理

在大数据时代的热流下, 之前单一式成本管理模式远不足以适应社会生产力的发展需求, 取而代之的是云数据支持下的纵深的大管理、大分析、大处理。借助信息技术手段促进施工成本的精细化管理是非常有必要的, BIM5D(模型加时间及成本信息)即是全面的信息模型,

**作者简介:** 刘明玥(1996-), 女, 汉族, 湖北襄阳人, 武汉工程大学土木工程与建筑学院, 硕士研究生, 研究方向: 工程管理。

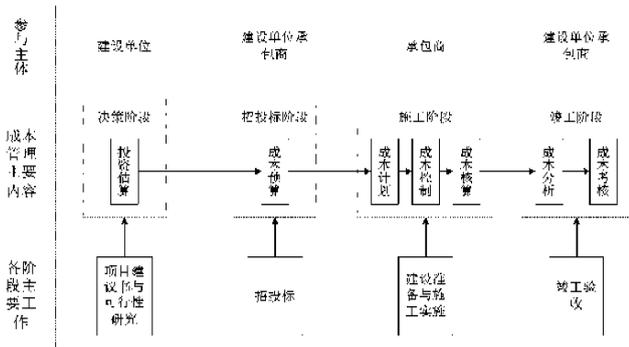


图1 成本管理各阶段内容

Fig.1 Content of each stage of cost management

又是协同平台和关系数据库，不仅支持数据同步传输，而且保证数据源提供的同一性，是3D+1D（时间）+1D

（造价）统一的整体。施工中采用BIM5D，将成本、进度及模型高度融合统一。在5D三维模式可视化下，为现场管理人员提供全过程的动态物料管理、动态造价管理、计划与实施的动态对比等等一些便利条件，实现施工过程的成本、进度和质量的数字化管控。

### 1.3 基于BIM5D的智能建造造价管理

BIM5D成本管控基于BIM平台，分为云端（企业端）、客户端（项目端）两个层次，见下图。企业端会根据已有的成本归集数据，将不同的资金统计口径进行统一，建立企业自有的资源库（即成本科目字典）。项目端基于合同预算文件以财务核算为维度进行拆分，形成统一口径下的编制成本文件，在施工过程中将实际进度、物资、合同等数据实时与模型关联，就可以实时观测预算成本与目标成本的对比情况（见图2）。

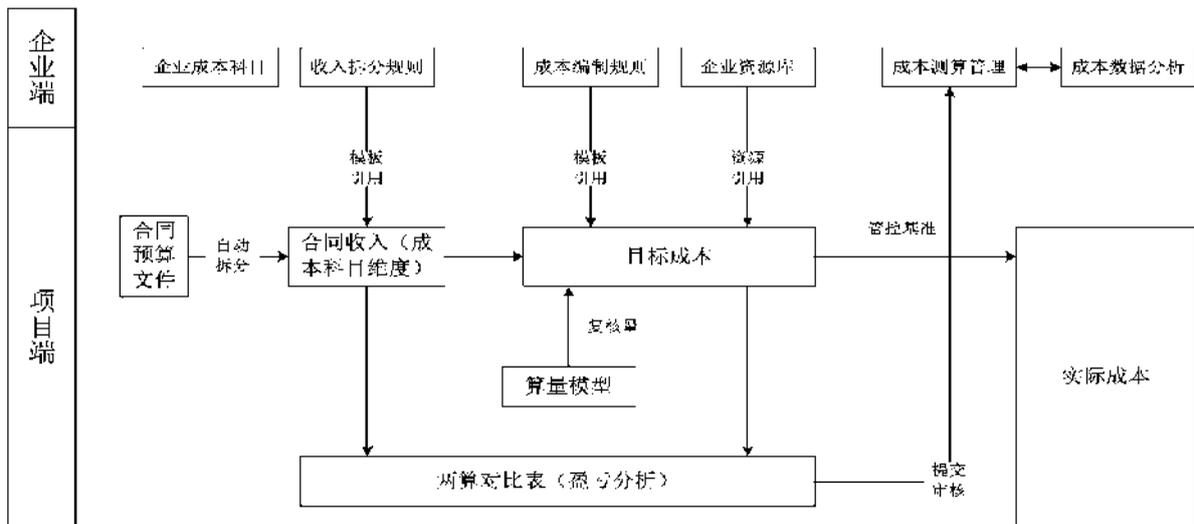


图2 BIM5D智能建造造价管控平台

Fig.2 BIM5D intelligent construction cost control platform

整个平台满足企业、项目不同层级经营口人员的管理需要，既包含目标成本编制，过程成本统计核算，经营情况分析实现成本管控横到边的管理广度，又可兼容不同BIM数据（如计价、算量），实现成本管控纵到底的管理深度。

## 2. 基于BIM5D的工程造价管理案例分析与演示

### 2.1 工程概况

项目总建筑面积51996m<sup>2</sup>，该项目由教学楼（1#楼）、综合楼（2#楼）、宿舍楼（3#楼）、食堂（4#楼）等几部分组成。此次研究选取食堂（4#楼）的地上土建部分为例，该楼拟建设成为绿色生态示范建筑，项目效果图（见图3）。模拟案例智能建造造价管理，其中含有基础数据管理、模型整合与清单匹配、最终将过程化的

资金资源曲线和三算对比表格形成。由以上几个步骤入手，探究BIM在智能建造造价管理中的应用。

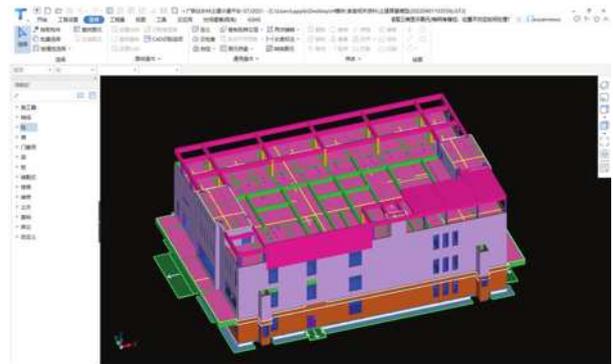


图3 BIM模型

Fig.3 BIM model

### 2.2 基础数据管理

智能建造造价管理，核心关键在于以智慧平台为依托的BIM5D自动化，能够迅捷精准地实现工程量、成本、进度之间的逻辑关系。BIM5D模型集合了工程量、成本、进度等各种信息，BIM技术通过把建筑构件与时间相关联，基于其丰富的参数特性，提供所需的工程信息，计算机可自动实现工程量汇总报表。接着在“流水视图”模块，进行流水段划分，就可以看到阶段化的工程量信息及过程化的投资估算。比如，此次案例工程，我们集合了BIM模型、投标文件、流水施工段划分等信息，利用其呈现出整栋建筑的“详细信息”，通过智能建造成本模块的“自动汇总功能”，快速精准地汇总出案例“第一期产值389148.1元、最后一期产值154859.94元”的各阶段产值量。项目后期各阶段可以充分利用以上数据进行造价比对，争取在过程化阶段及时纠偏。

### 2.3 模型整合与清单匹配

工程项目中的招标投标内容，是BIM价值的完美诠释。招标代理机构或建设单位可依设计单位提供的BIM模型在短时间里获知工程量信息，根据确切的工程量清单，可有效地规避计算错误与漏项等状况。直接将需要整合的“实体模型”和“场布模型”进行位置匹配，使用者可以观察导入系统中的模型，即可查看展示效果（见图4）；再将投标文件中的清单量与模型中的工程量进行匹配，编辑流水段，在“流水视图”中完成流水单编辑，按照图纸要求划分流水区域，将模型与流水段关联起来（见图5）。



图4 场布模型

Fig.4 A model of cloth

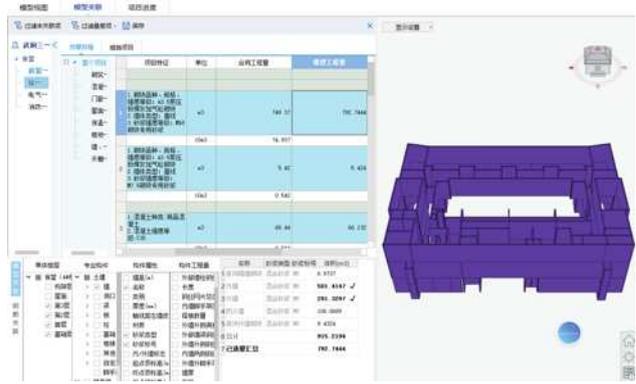


图5 模型与清单匹配

Fig.5 The model matches the manifest

### 2.4 资金资源曲线及三算对比表格

建设单位与施工单位在施工阶段需要动态分析计划费用和实际费用，故欲将发生费用偏差原因找出，对费用偏差进行有效控制。将实际工程单价同已完工程量一并输入BIM模型，将已获取的已完工程计划费用和已完工程实际费用，通过BIM软件对费用绩效指数和费用偏差进行分析，可获得准确的比对结果。

案例工程把虚拟中标的“合同价格”以“广联达系统”赋予其BIM模型，然后上传至智能建造平台，共享“工程基础数据”得以实现。比如，项目承包方需在极短时间内拿到2020年3月时所完成的“工程量信息”，统计“工程计量报告”之时，可登录智能建造客户端下载“案例演示工程”，依时间输入2020年3月至2022年5月，选取此时段的全部相关清单，在点击分析后，系统即可很快给出时间段的“实际成本”及“预算成本”的对比曲线（见图6）。为了实现基于BIM技术对合约的规划及管理，在BIM5D合约视图将合同预算划分为劳务、物资采购两类分包，将其进行预算挂接。通过市场询价，对劳务分包及物资采购两类分包设置对外分包单价，查看各分包合同费用金额，进行费用分析。造价管理人员对项目整体经营情况进行对比分析，利用三算对比分析项目清单项盈亏情况和材料节超情况（见图7、图8）。



图6 资金资源曲线

Fig.6 Capital resource curve

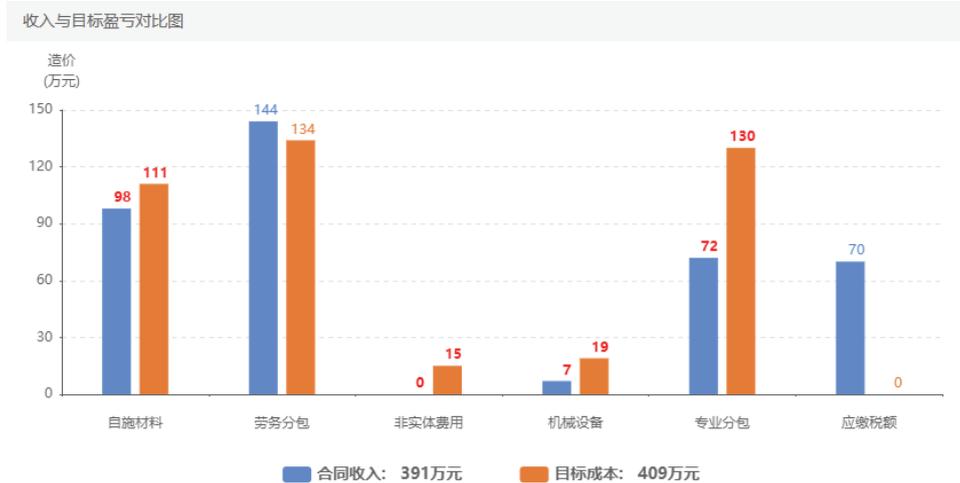


图7 收入与目标盈亏对比图

Fig.7 Revenue vs. target profit and loss chart

目标成本各费用占比图

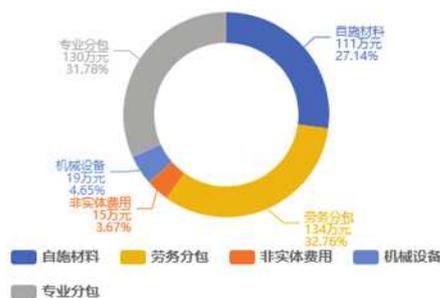


图8 目标成本各费用占比图

Fig.8 Target cost proportion chart of each expense

### 3. 结语

本文基于BIM5D技术，分析了工程项目造价管理现状，并对某高校食堂工程项目的综合性造价管理进行了研究，得出结论如下：

1. BIM5D技术应用于智能建造平台，是建筑业数字化转变的关键，其协同化及参数化的特质，令建筑实体与模型相关联，给工程信息的查找及核对提供了便利条件，有效地提升了建筑工程项目造价管理的效率。

2. 本案例通过BIM成本管理应用的过程，能够利用BIM功能实现成本关联、资金资源曲线、进度报量、合约规划、三算对比等成本应用，并与业务知识以及施工现场场景进行转化，实现业务知识与软件操作的双向提高。

### 参考文献：

- [1]方芳，刘月君，李艳芳，许彬.基于BIM的工程造价精细化管理研究[J].建筑经济，2014，35（06）：59-62.DOI：10.14181/j.cnki.1002-851x.2014.06.007.
- [2]刘自昂，郭婧娟.基于BIM的装配式建筑施工成本控制研究[J].建筑经济，2022，43（03）：40-46.DOI：10.14181/j.cnki.1002-851x.202203040.
- [3]李茜，李莹.基于BIM的公路工程全生命周期综合造价精细化管理研究[J].公路工程，2019，44（03）：264-269.DOI：10.19782/j.cnki.1674-0610.2019.03.049.
- [4]王绪民，王琪.基于NSGA-II与BIM5D的工期-成本优化[J].湖北工业大学学报，2021，36（02）：81-85.
- [5]唐海燕，刘荣桂，韩豫，王进.基于BIM-5D的工程施工成本预测系统构建[J].工程管理学报，2015，29（04）：107-112.DOI：10.13991/j.cnki.jem.2015.04.020.
- [6]李倩文.基于BIM5D的工程智能建造管理应用研究[J].城市道桥与防洪，2019（08）：197-199+233+25.DOI：10.16799/j.cnki.csdqyfh.2019.08.058.
- [7]殷保国，马耕，江乾.BIM5D技术在超大型施工项目管理中的应用[J].建筑经济，2021，42（12）：73-79.DOI：10.14181/j.cnki.1002-851x.202112073.
- [8]帖卉霞，马婷婷，汪优，陈宝光.基于系统工程的铁路智能建造实现路径研究[J/OL].铁道标准设计：1-6[2022-04-11].DOI：10.13238/j.issn.1004-2954.202110190002.