

基于BIM的市政工程施工平台开发与应用

杨 勇*

武汉市市政工程机械化施工有限公司 湖北 武汉 430000

摘要:近年来,工程数字化成为工程建设领域广泛讨论的话题,施工企业也在探索企业数字化转型升级的道路上取得了诸多研究成果。作为高投入、高能耗、高风险的行业,建筑业急需通过产业升级来面对未来的市场。本文基于BIM的市政工程施工平台开发与应用进行探讨。

关键词: BIM; 市政工程; 施工平台; 应用

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5588-0302-14>

1 管理平台架构

BIM技术的核心是结构化的数据形成的信息。为了保证信息能够被充分利用、顺畅流通,管理平台的架构设计必须满足市政工程项目的特点,以适应信息源头多变、参与人员众多、业务流程复杂等实际情况。本文以BIM模型数据为入口、以多人协同为基础、以任务计划为主线、以成本管理为核心,实现了项目的模型数据、进度计划和成本计划的信息融合,同时通过项目、企业数据分析,最终形成了以数据为中心的智慧建造平台体系。笔者通过对Revit软件的BIM模型进行数据分析处理,生成轻量化数据,在协同管理平台上渲染展示。该平台可将项目相关人员、技术、质量、安全、进度、材料等与BIM模型相结合,在PC端、移动端和微信小程序中进行模型查看和业务处理,实现了全方位的集成管理。协同管理平台根据负责内容的不同,划分出应用程序、数据导出、Web平台和客户端四大模块,其总体架构设计见图1。其中,Web平台模块又可分为3个层级:数据层、应用层和展示层^[1]。

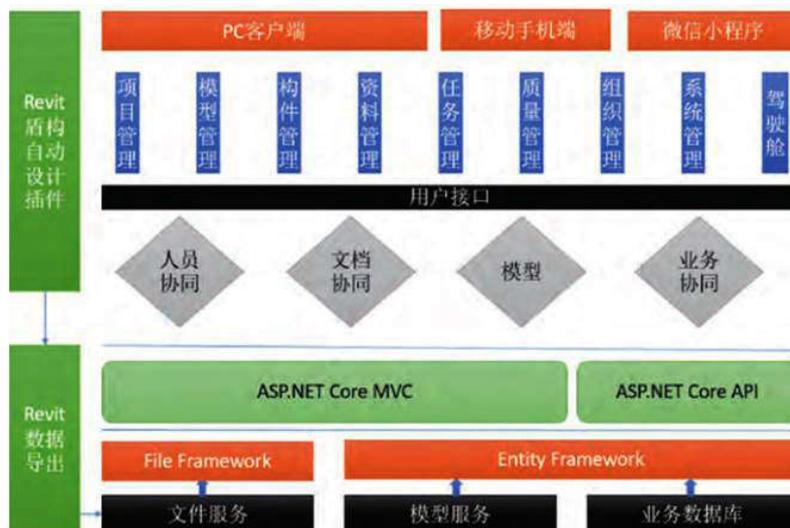


图1 协同管理平台的总体架构设计 (Revit盾构自动设计插件)

1.1 数据层

数据层主要用来储存和读取数据,可进行业务数据的快速查询、更新和删除等操作。数据层由业务数据库服务、文件服务和模型服务等组成。其中,数据库服务主要是储存企业、部门、职务、人员和文件等信息;文件服务主要是储存文档、图纸以及其他业务数据;模型服务主要是储存轻量化后的模型。数据库通过主键将不同的表关联起来,以达到查询的目的。该平台使用的数据库为MySQL^[2]。

*通讯作者: 杨勇, 1987.11.29, 男, 汉, 湖北武汉, 武汉市市政工程机械化施工有限公司, 生产负责人, 中级工程师, 本科, 研究方向: 市政工程。

1.2 应用层

应用层是对业务协同、人员管理、模型和文档协同的逻辑进行梳理，并通过接口整合到项目、模型、构件、资料、任务、质量、组织和系统等管理中。在各个功能模块中，用户根据各自的权限进行不同的操作，发送相关指令，获取处理结果。应用层的主要逻辑是基于.NETCore平台实现的，用来对接数据库操作和界面展示都比较方便，可以极大地提高开发效率。

1.3 展示层

用户登陆后即可获取数据库中的各项数据，并通过展示层加以优化显示。展示层主要包括轻量化的BIM模型、在线文档和各种质量安全问题排查表单等前端页面。PC端、移动端和小程序端的展示层基于同一数据库进行联动，一处修改，处处更新，实现了各平台的协同功能。3个层级的划分，可以有效地降低平台功能模块的耦合程度，增强灵活性，同时也可根据业务需求的变化高效快速地加以调整。

2 管理平台工作流程和功能

2.1 工作流程

项目BIM模型数据是该平台的数据基础。该平台的工作流程为：首先，用户在云服务器中建立1个项目实例，可通过相应的域名及端口号对管理平台进行访问；其次，用户输入项目基本信息，包括工程概况、人员组织架构及权限、媒体资料、进度数据、专项检查内容表等；再次，用户将Revit或其他BIM建模软件的数据通过轻量化工具进行格式转换，并将转换后的数据直接上传到指定的数据存储服务器中，而展示层则通过人机交互的形式载入相应模型；最后，将项目基本信息与模型进行关联，并完成配准项目位置信息、测试小程序的业务逻辑等一系列准备工作之后，该平台即可进行常态化的管理操作。

2.2 功能

(1) 用户管理。整个平台根据访问权限将用户划分为3种角色，分别为系统管理员、项目管理员和普通用户。其中，系统管理员对平台有完全的操作权限，包括添加成员、禁用成员、重置用户密码及对其他用户分配权限等，并且可以对系统设置进行更改；项目管理员是每个项目的组织管理者，有创建项目、分配任务等项目管理权限；普通用户不能对项目进行设置，只能查看项目的模型、文档、任务以及对个人信息进行编辑修改。用户在初次使用该平台时，可以自己创建新用户，也可以由系统管理员进行分配。创建用户后，可以通过部门进行项目人员的组织管理，每个用户都有自己的部门，进而形成了整个项目的组织架构，使信息在沟通传递过程中高效又清晰。用户管理中的组织架构见图2。考虑到市政工程参与方的复杂性，该平台还设置了外协企业的人员管理，在保证资料安全的前提下，提高了信息交流的有效性，也极大地减少了沟通过程中的成本。

+	部门名称	部门职责	部门电话	部门负责人	人数	组建时间
+	技术部	负责项目技术、计划、资料、测量管理	-		12	Monday, September 14, 2020
+	机械材料部	负责工程机械管理、材料采购	-		2	Monday, September 14, 2020
+	经营部	负责工程施工中的各项经济工作	-		3	Monday, September 14, 2020
+	质量部	负责工程质量管理工作	-		5	Monday, September 14, 2020
+	工程部	负责项目施工管理	-		0	Monday, September 14, 2020
+	安全部	负责项目安全管理	-		4	Wednesday, September 16, 2020
+	行政部	负责项目行政保卫、消防、防疫、后勤管理	-		3	Wednesday, September 16, 2020
+	项目部领导	项目部主要负责人	-		9	Wednesday, September 16, 2020

图2 组织架构管理

2.3 项目管理

项目管理是从项目的基本信息到项目的最新进展、计划和遇到的问题着手,以图表的形式展现数据,简单明了。项目的基本信息不仅包括项目文档、模型、图纸、效果图和视频等资料文件,而且还包括与项目相关的通知、任务、问题等流程数据。项目信息在项目实施过程中具有非常重要的作用。收集的项目信息是否准确、项目信息能否及时传递给核心管理人员,决定着项目能否顺利推进,因此必须对项目信息进行系统、科学地管理。项目信息在项目组织内部以及在该组织与外部环境之间的有序流动,构成了整个项目的“信息流”^[1]。项目地图是一项特色功能。通过GIS地图,平台将BIM与GIS技术有机地结合了起来,可以了解山体河道信息、水坝选址、城市规划、城市交通、城市微环境、市政管网、住宅小区规划、数字防灾、既有建筑改造等诸多领域的有效信息,相较于各系统的单独应用,在建模质量、分析精度、决策效率、成本控制水平等方面都有明显提高。项目公告一般用于发布一些通知、任命、计划等信息。这些通告信息会快速分发到微信小程序、微信公众号和网站首页,使项目参与人员可第一时间获取相关信息,提升了工作效率,降低了沟通成本。进入项目公告详情页面,既可以查看公告的具体内容,也可以下载公告附件。系统管理员可撤销已发布的项目公告^[4]。

2.4 任务管理

任务管理功能主要是项目管理者下达工期节点目标,并且可以和模型构件进行关联,指定节点目标的完成时间。通过任务管理,可以对项目内容进行逐层分解,最终可得到任务最小可执行单元的项目计划,包括具体的工作内容、资源分配、进度安排、人员安排以及物料需求等。任务管理模块可使项目进展情况一目了然,使其随时处于监控状态,并可进行调整。对已经建好的任务可以在任务查询中进行快速查询和汇总,同时也可根据任务本身的类型、状态进行分类统计,方便了管理。任务管理页面见图6。在任务详情页面,可根据当前任务情况添加过程记录,并对任务进行审批、转交、关闭、删除及导出等操作^[5]。

2.5 质量安全管理

在项目施工过程中,工程的质量安全始终是管理人员需要特别重点关注的问题。该平台可以将现场巡查中发现的质量安全问题,通过微信小程序中的专项检查填报功能进行拍照和问题表单填报,填报的数据可以汇总到平台云端服务器。为确保问题整改、落实到位,填报过程中还可以选择关联问题的相关责任人与审批人,关联者可在即时收到提醒后,直接派发整改任务,直到相关问题整改合格后批准结束整个流程,实现了质量安全问题的过程留痕和闭环整改。

3 结束语

平台的用户管理、项目管理、资料管理和协同办公功能,提高了项目的工作效率,降低了沟通成本,整体上提升了管理的信息化水平,对其他类似工程项目具有指导和借鉴作用。

参考文献:

- [1]刘铭,张京,彭勃阳.BIM技术在市政工程设计中的应用[J].市政技术,2015,33(4):195-198.
- [2]李鑫,蒋绮琛,于鑫,等.基于BIM轻量化技术的协同管理平台研究与实践[J].土木工程信息技术,2020,12(3):59-64.
- [3]吕卫清.施工企业数字化转型升级路径与实践[J].施工企业管理,2020(1):96-98.
- [4]李卫军.建企数字化转型的规划过程与重点任务[J].施工企业管理,2021(3):75-77.
- [5]饶平平,梁晓东,徐明,等.基于BIM的施工信息管理平台的应用[J].土木工程信息技术,2017,9(3):96-103.