

BIM Data Integration and Unified Management Advantages

Xuan Ren

China Railway First Group Electrical Engineering Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710054, China

Abstract

This paper analyzes the specific content of BIM data storage and circulation in the process of subway construction, and combines the analysis of the drawbacks of engineering management under non-BIM data integration platform, which explores in detail the advantages of BIM data integration and unified management, and has a certain role in promoting the application of BIM technology in rail transit.

Keywords

BIM data; integration; management

BIM 数据的集成化与统一化管理优势

任萱

中铁一局集团电务工程有限公司, 中国·陕西 西安 710054

摘要

本文通过分析 BIM 技术在地铁建设过程中, BIM 数据的存储和流转的具体内容, 并结合非 BIM 数据集成化平台下工程管理的弊端分析, 详细探究 BIM 数据集成化与统一化管理的优势, 对 BIM 技术在轨道交通中的应用具有一定的促进作用。

关键词

BIM 数据; 集成化; 管理

1 引言

BIM 技术是二维数据的加工与三维数据的创建, 对数据采集和处理有很高的技术要求。随着科学技术的发展, BIM 技术虽然在工程施工领域已经得到了广泛的引用, 但在中国工程施工领域, 尤其是地铁建设领域, 对于 BIM 的应用还处在工程管理层面的施工优化阶段, 真正能够将 BIM 技术应用于第一线施工指导的项目还相当的少。部分企业开始加速 BIM 相关的数据挖掘, 聚焦 BIM 在工程量计算、投标决策等方面的应用, 并实践 BIM 的集成项目管理。实现 BIM 技术在地铁施工过程中的应用, 具有广阔的应用前景, 并且 BIM 数据的集成化与统一化管理对工程建设来说具有关键作用, 可有效提高工程建设质量及工程建设效率。

2 BIM 数据的存储和流转的具体内容

2.1 BIM 数据存储

BIM 平台的数据层是一个中央数据仓库, 包含了建设项目全生命周期内所有的信息, 包含结构化数据和非结构化数

据两类。信息会随工程项目的发展, 不断进行更新。通过数据库, 可实现信息在不同阶段、不同参与方之间的传递和共享。数据层的主要工作是进行信息的采集、编码、归类和存储, 如图 1 所示。

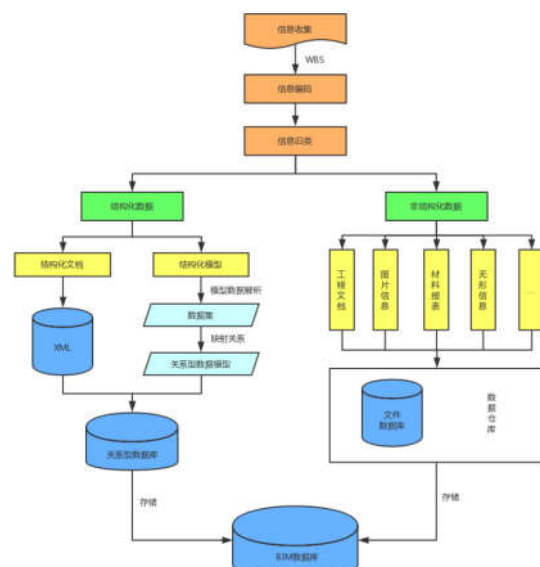


图 1 平台数据层示意图

2.1.1 信息采集

信息采集主要采用纸质记录、电子文件记录以及多媒体记录等形式。传统的纸质记录信息的方式费时费力，文件传递过程中容易造成信息的延误、缺损和丢失。电子文件记录方式通过基于网络的云平台，项目各参与方可以将项目的信息（如图纸信息、施工图信息、技术交底信息、施工规范信息、材料信息、安全信息、质量信息、进度信息等）上传到该平台，由平台对采集的信息进行集中化管理。

2.1.2 信息编码、归类

本系统对平台上采集的信息逐层进行工程项目结构分解（WBS），直至将整个项目分解为可控制的活动，以满足项目管理过程的顺利实施。在完成 WBS 工作后，再对项目信息进行编码，以保证信息可以被计算机识别和操作。

对编码后的信息中包含的各种离散杂乱的数据，按照文件格式和数据标准划分成非结构化数据和结构化数据。将诸如工程文档、图片信息、材料报表、无形信息等这类既没有定义的数据类型，也不能用二维表结构来逻辑表达的数据，归类为非结构化数据。将结构化文档和从模型中提取并经过解析存储到数据库中的结构化文档和模型，归类为结构化数据。

2.1.3 信息存储

BIM 数据库是一个信息存储平台，能保证不同阶段不同参与方需要的任何信息都可以随时从此数据库中提取，同时各个参与方也可以根据建设项目管理的实际需要，扩展和输入相应的信息。此外，存储在数据库中的信息只需要在某一阶段由某个参与方输入一次即可，其他后续参与方只需要根据自己的使用需求提取这些信息，提高信息的使用效率。

2.2 BIM 数据流转

将根据建模标准完成的各个专业模型导入到平台中进行集成，通过平台便捷的三维模型浏览功能，可以在模型中任意点击构件查看其类型、材质、体积等属性信息，在强大的检索功能下，通过简单的勾选一些筛选条件，大大节省了查找图纸或通过操作视图查找所需部位然后再在图纸或视图中搜索信息的时间；将模型构件与二维码关联，使用拍照二维码可以快速定位所需的构件；通过其批注与视点保存功能记录关键信息，方便实时查询、沟通与讨论。模型信息数据流转如图 2 所示。

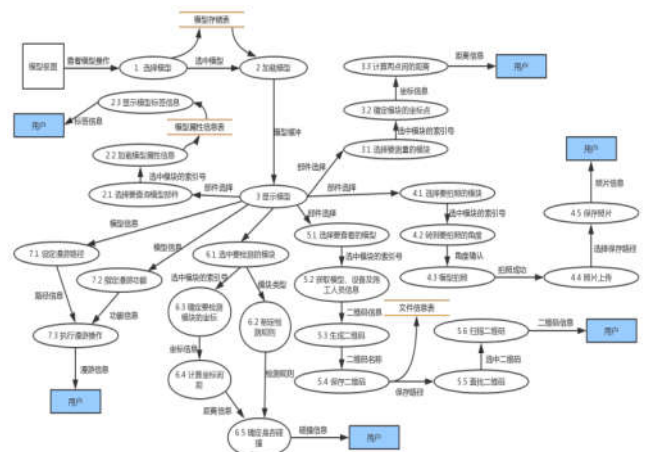


图 2 模型相关数据流转

将各个专业的电子版施工图纸上传到平台上，并将其与模型进行关联，实现图纸的定位管理。可以方便快捷的查看所需的图纸，并实时进行二维和三维的对照查看。将施工文档和技术交底信息与模型进行关联，也可以对施工进度与施工内容进行实时查看与管理。也可将施工中的安全问题和质量问题与模型进行关联，对施工过程进行实时监控。如图 3 所示。

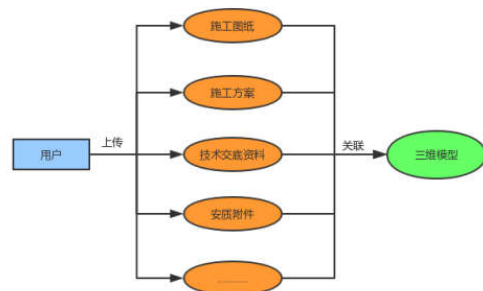


图 3 模型关联信息

3 非 BIM 数据集成化平台下工程管理的弊端分析

随着城市轨道交通的不断发展，工程项目的规模不断增长，工程建设领域的分工越来越精细。精细的分工促使了各个管理业务系统的不断发展。

在工程总体管理领域，有各个工程管理方研发的数据集成项目管理平台或相应的平台化管理系统；在施工项目管理领域，则有面向进度管理和面向成本控制的系列产品；在工程施工领域，有面向专业化的各类二维或以 BIM 技术为主导的三维施工管理软件；但是，这些系统或者产品的开发仅面向于工程建设中特定领域的特定问题，没有从建筑业角度考虑各个专业系统之间的信息传递与共享需求。因此，这些系

统之间是孤立的，彼此之间很难进行有效的信息沟通和集成。正因如此，使得这些系统之间形成了一个孤立的“岛屿”，使得工程的总体管理处于一个分离割裂的状态，从而形成了一个“信息孤岛”。这些“孤岛”之间的信息只停留在需求时的碎片化交流层面。

4 BIM 数据的集成化与统一化管理优势分析

4.1 BIM 数据集成化与统一化的目的

4.1.1 提高施工效率

地下轨道交通工程施工过程中各专业之间缺乏协同工作，特别是各专业施工方案的反复修改，既要满足甲方要求，还要满足概算要求，施工效率较低，生产成本上升。基于 BIM 技术建立三维信息模型，可实现信息共享，促进各专业之间良好的协作交流，及时调整施工方案，提高施工效率。

4.1.2 提高施工质量

地下轨道交通工程施工涉及多个专业，且受传统二维 CAD 设计模式的局限，设计结果不可避免的存在管线碰撞、净高不符合规范要求等问题，因此需要工作人员投入大量的精力进行检查校验，但利用本项目对多专业、多站点的协同管理，工作人员只需导入 BIM 数据，计算机即可自动实现分站点的管理并提供相关操作，执行速度快，且精确度较高，在提高施工质量的基础之上大大减轻工作人员之间协调的工作量。

4.1.3 减少施工返工次数，节省工程建造成本

传统的基于二维的 CAD 设计模式无法直观地表达三维实体的空间形态，在建筑工程建设过程中，参建各方有时需要花费巨大费用来弥补由于设计可读性较差而引起的拆装、返工及工料浪费。本项目可对各专业的施工图与三维模型关联并进行一体化管理，减少施工现场的返工次数，节省工程建造成本，从而有效减少资源浪费。

4.2 模型数据管理提高了存取效率

平台提供了模型的导入接口。在线下将模型进行专业化处理后，可以将常见类型的模型，通过平台转化为统一的 3dg 格式文件，平台上可将模型上的所有信息读取出来，对其进行分类处理后存入数据库。经测试，把 10M 的模型上传至平台并将数据导入数据库大约用时 30 秒，总共存储了大约 19 万条模型信息。极大的提高了模型信息在平台上的存取效率，部分查询开销如图 4 所示。

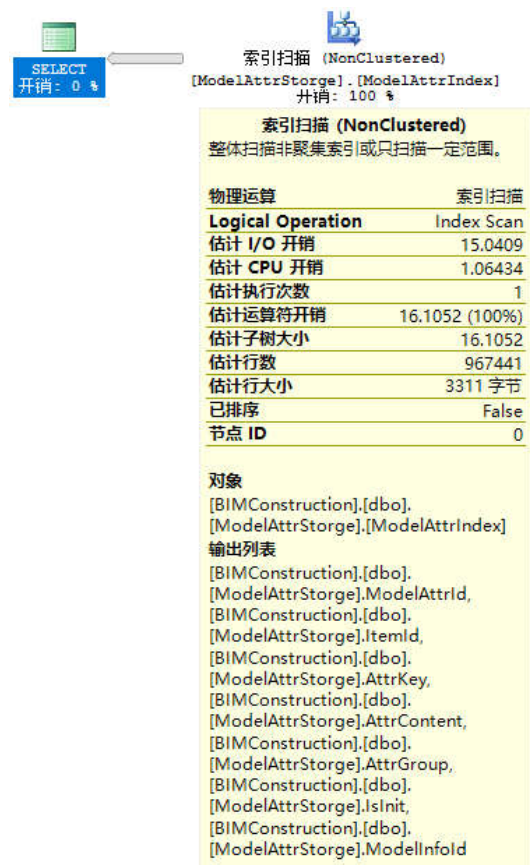


图 4 模型信息存取示意图

4.3 实现 BIM 模型的人性化管理

从导入的模型获取到的原始属性信息，通过平台将其导入数据库，在模型加载时显示出来，如图 5 所示。但原始的属性并不一定可以满足施工中的需求，平台提供了添加模型属性的接口，用户可以将新增的模型属性导入到数据库存储。为了人性化的属性数据管理，平台允许对导入平台后新增的模型属性进行修改或删除，以提高后期的施工效率。^[1]

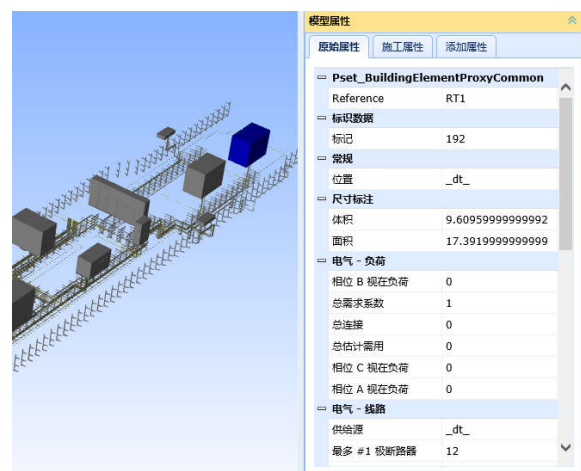


图 5 模型属性示意图

4.4 BIM 数据的统一化管理

平台将施工图纸、施工方案、安质问题的附件均与模型关联并进行统一化管理。可将某个文件追踪到与模型关联的某个部件,把模型信息与施工图纸、施工方案、相关附件相互对照,建立起关系网。用户可以手动对关联的信息进行修改和删除,以符合人性化管理,如图6所示。

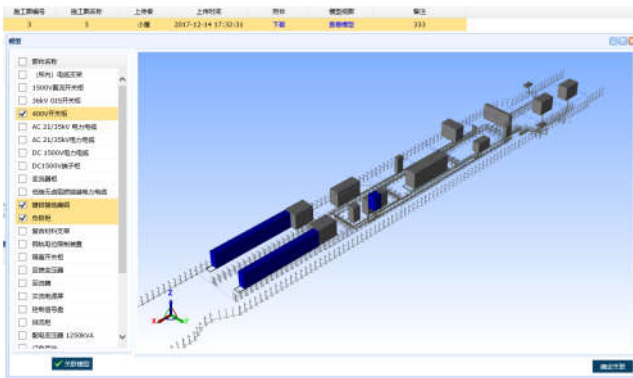


图6 图纸与模型构件关联示意图

4.5 BIM 数据的共享性

在地铁施工中需要多专业协同工作,各个专业所有的设计信息都包含在各个专业的信息模型中,通过将不同专业的信息模型进行整合,协同专业之间的矛盾,解决专业之间的冲突。基于BIM的多专业及个施工方的信息都是可以共享的。各专业之间可以交叉设计,能大大提高工作效率。项目的所有信息都保存在项目信息模型中,项目的所有细节能都通过三维视图来表示。各个专业将其与模型关联的文档资料进行共享,以找到专业之间的交叉点,为解决施工中存在的问题提供了有效的解决途径。

4.6 BIM 数据的可视化

BIM提到的可视化是一种能够同构件之间形成互动性和反馈性的可视,实现了项目设计、建造、运营过程中的沟通、讨论、决策等的可视化。

平台对BIM模型中存储的数据进行可视化的展示,用户在施工中发现的设计问题或安全质量问题可以通过定位到模型构件,对其进行标记,设计人员或施工人员就可以及时解决问题,预防安全隐患问题发生,避免延误工期。在施工中需要对设备进行精准测量时,用户可以直接在模型上对对应的构件进行测量,并实时显示。对于已与模型关联的施工图纸或施工方案,用户可直接查看到其定位到的模型部件,并

将其可视化的放大显示,如图7所示。

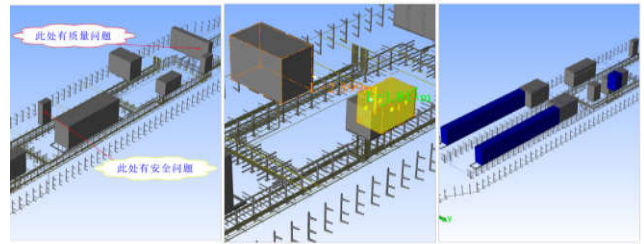


图7 模型数据的可视化展示

4.7 可实现对BIM数据的二维码数据存储

4.7.1 二维码数据存储的适用性分析

经过查阅相关二维码技术信息以及我项目在施工现场的大量实用效果,总结出了二维码技术在施工现场应用的几大优势:即信息容量大、编码内容广泛、容错能力强、译码可靠性高、灵活实用、读取方便、活码运用以及环境适应性强等优点。

二维码信息容量大,可容纳多达1850个大写字母、2710个数字、1108个字节或500多个汉字,相比其他读取方式具有明显的信息容纳优势。二维码可以将图片、声音、文字、网络数据等使用数字化信息进行编码、储存、表示出来,还可以将信息进行整合型的表示。并且二维码可耐用性高、灵活性高、制作成本低,持久耐用。在使用过程中,条码符号形状、尺寸大小比例可根据需求而改变。活码是二维码的一种高级形态,通过短网址指向保存在云端的信息;图案和普通二维码比较更简单更易扫描,而且可以随时更改云端内容,做到同一个图案,不同的内容。二维码信息读取不需要借助于网络,非活码二维码在任何环境下都可以进行读取。

4.7.2 二维码数据存储的可操作性分析

由于技术已经很成熟,并且在实际操作中无需借助专业设备,对于二维码的使用操作,只需要经过简单的讲解便可以广泛推广应用,所以该技术的可操作性是可行的。

4.7.3 二维码数据存储

二维码与模型构件进行关联,将与模型构件相关的信息存储在二维码中,并将二维码信息,及其包含的相关施工信息存储在数据库中。用户通过移动设备扫描二维码,就可以准确定位到模型构件及与该构件施工中相关的人员设备信息,如图8所示。

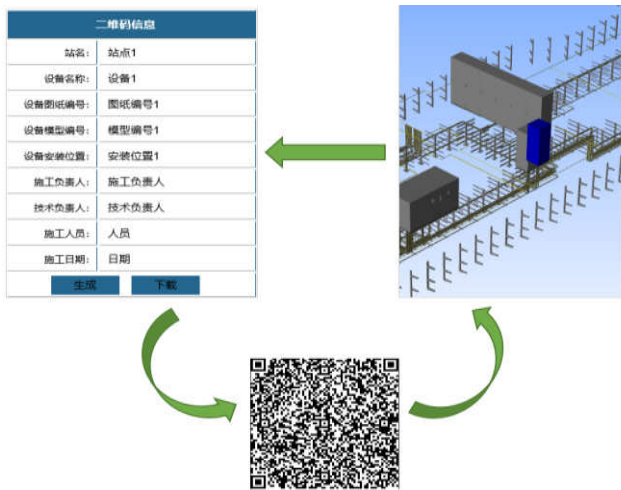


图 8 二维码存储信息示意图

5 结语

项目综合管控系统平台，有序采集了包括施工信息在内的各项施工过程信息，这些信息是全数字化的、存在巨大价值的大量信息。该数据集成平台是采集数据，并支撑数据挖掘再应用的技术平台，也是支撑基于 BIM 扩展化，功能化，集成化应用概念的工程项目管理新模式。

参考文献

- [1] 林琪燕. 探究 BIM 技术应用于装配式建筑的全过程管理 [J]. 四川水泥, 2019(06).