

BIM 技术在机电工程施工阶段的应用研究

杜积春

上海宝冶集团有限公司, 上海 201900

[摘要] 由于社会科技在发展, 新的材料、新的方法加入到公路施工中。旧的施工方法在公路施工方面已经跟不上时代了。在施工过程中问题频频出现, 其中管理类的问题相对要突出一些。由于在实际施工时测量收集的数据常常遗失, 这里依然用传统的处理办法对现阶段关于施工数据方面的难题展开一波解析, 枚举具体存在的一些问题, 并引入 BIM 在施工过程中的提出 BIM 在施工中的具体应用。把 BIM 技术融入公路施工过程中, 并具体研究其中的经济类问题以及如何解决进行讨论。

[关键词] BIM; 公路施工; 机电工程

DOI: 10.33142/aem.v4i12.7519

中图分类号: TU17

文献标识码: A

Research on the Application of BIM Technology in the Construction Stage of Electromechanical Engineering

DU Jichun

Shanghai Baoye Group Co., Ltd., Shanghai, 201900, China

Abstract: With the development of social science and technology, new materials and new methods have been added to highway construction. The old construction method can't keep up with the times in highway construction. In the construction process, problems frequently occur, among which the management problems are relatively prominent. Because the data collected from the survey is often lost during the actual construction, the traditional processing method is still used here to carry out a wave of analysis of the difficulties in the construction data at the current stage, enumerate some specific problems, and introduce the specific application of BIM in the construction process, integrate BIM technology into the process of highway construction, and specifically study the economic problems and discuss how to solve them.

Keywords: BIM; highway construction; electromechanical engineering

引言

由于科学技术日趋发展, 带着公路施工技术也随着科学技术的发展而发展, 带来了新技术、新装备、新技巧、新用料逐渐的加入施工过程, 这飞快地拉高了建设工程品质、让施工速度加快、也减少了对环境的破坏。科技的发展加快了信息化的建设, 信息化已经在工程中成为不可或缺的存在, 具体体现为对经济类问题、办公类问题、检测类问题、管理类问题、计算类问题的解决有着决定性的帮助, 信息化的另外一个帮助就是让具体施工过程变得可控以及创造了 APP, 成果都还可以。

赵芳指出可以用 5G 来应用和管理层面上, 这大大的推进了施工的管理准确度。李华花等认为可以把 BIM 在道路测量方面进行实操, 美中不足的是实验仅仅到勘测就停止了。这几年 BIM 的越来越流行并已经悄然占据主流, 并产生了一些成果, 比如高效的处理了项目模型不可可视化的矛盾, 在另外的领域也有着不可忽视的作用。

1 公路施工阶段的特点

公路施工: 整个过程就是先按照预定的进行初期的设计, 再按图纸进行工程建设, 我们把这个过程称之为从抽象到具体。

1.1 项目的性质

和其他同类的工程类似, 公路建成完工之后就全部结束了。在这一方面和生产类工程有所区别。如同世界上没有两片完全相同的树叶, 世界上也没有两个完全相同的工程。即使存在公路建设开发一般都是由开发商来进行, 很多开发商的公司结构都是相似的, 都有相似的组织结构、对应的管理模式甚至设计图都是差不多的, 即使是这样, 每个公路项目也是独一无二的, 因为每个项目的建设方案是不一样的, 参加的人员也是各不相同, 使用的装备也不尽相同。在这种情况下就需要对项目进行从开始到结束的管理。^[1]如果没有经验可以参考其他工程的做法但是不能完全照抄, 因为项目具有独一无二的性质。必须依照本项目的实际情况来操作。

1.2 项目的组成特征

开发建筑类的项目通常来说会在地面上特殊的区域进行开发, 这种项目受到干扰的情况比较少见, 也不会出现没有场地的情况, 若是在城市里进行开发则对环境的要求比较高至少比公路要求高。回到公路项目上面, 公路项目一般在偏远的地区, 建设雏形一般弯弯绕绕, 也会穿越高山, 跨过河流, 横卧在各种艰苦的地形上比如沙漠、戈

壁、大河等等，地下的情况比地上要复杂许多，受到影响的因素有很多比如土质松软、存在一定的地下水干扰等等。在同一个公路施工项目中，大概率要处理多种复杂地质，所以说，公路施工难度远远大于建筑类施工。更有甚者，要在一个偏僻的地区进行项目开发，这些地区往往渺无人烟，施工会遇到各种难题比如没有办法进入施工现场，在施工之前还必须建设必要的通道，架起一座大桥，这都是一笔不小的开支。^[2]从用地空间上看，公路工程通常在及其小的地点进行施工，不能像建筑工程那样随意用地，这也加大了公路施工的难度。

1.3 实际工程项目的人员良莠不齐

在具体开展相对应的工程之中，有各种各样的单位来参加比如甲方单位、设计单位、施工单位、供应商等，但是不同单位来的人技术水平良莠不齐，差异很大。大多数专业单位、具有项目管理经验的技术人员需要准确及时地实施建设项目，为项目实施提供技术支持，但也有一小部分参与单位，包括缺乏培训、管理人员、与缺乏经验和指挥有关的专业技术人员。

在通常的公路建设项目之中，也包含一些建筑项目，而在前线的施工人员绝大多数都是农民工，这也表明农民工在项目实施的过程中发挥了关键的作用。^[3]这些农民工大多数对施工十分熟悉，但是一遇到专业的知识内容比如材料、图纸、装备等就没有办法了而且对于这一类的学习能力偏弱，这样既定的计划在实施中会受到影响，同样的，对于农民工的管理也比较困难。

1.4 公路开发过程中开发商的模式

在当前情况下，最普遍的情况还是开发商进行整体的承包，这一点和建筑工程承包模式还是有一些不一样的。整体来讲，由于公路工程项目大多数弯弯曲曲且难以建设。一个项目大多数持续几十公里多的甚至几百公里，初期的投资额很大，在这种情况下，承包部更适合把合同外包出去。在这种思路之下，不同的施工单位掂量自身的财力、装备、自身实力去做自己能处理的地段进行处理，这种模式下，价值创造达到最高。同理，这种模式也可以进行推广，比如这几年的很多 PPT 项目、设计施工总承包项目。PPT 目前通常是由社会上仅从设计、建设、运营这种基本的工作都是由政府来提供服务的，在这种情况下，政府部门可以改善大部分的投资回报。各部委负责监管基础设施和公共服务的价格和质量，以确保最大限度的公共利益。

2 具体施工过程中遇到的难题

经过多年的道路工程建设项目开发，施工过程中使用的技术也日趋成熟，建设项目管理水平也很高。许多建筑单位已经积累了丰富的建筑经验。在我国，许多世界级项目逐渐崭露头角，这充分展示了中国制造商的实力。^[4]建设实力更强的中国承担了许多非洲国家、东南亚和一些国家基础设施建设的重大责任。

我国公路建设取得的成就是巨大的，但是并不能完全掩盖我们在公路建设工程实施过程中存在的问题。公路工程建设受多方面因素的影响，还存在不少的问题。

2.1 日趋复杂的施工环境

公路工程项目具体实施的情况比较复杂，且一般都在不利的地带进行施工。这种施工空间小，所以及其容易被其他因素干扰。

比如，对于合同快要到期和一些特定作业人员来说，运输用的道路基本上是唯一的，如果遇施工所需要的材料难以到现场的情况，这将直接拖缓项目完成的进度，还有另外一种情况就是可能会遇到现有的公路没有办法承受所需材料的重量，运载车辆会破坏道路直接威胁到了运输的安全。

对临时场地的使用时间会直接决定工程是否能够开展。由于现场的环境不是很好，符合规定的场地十分的有限，在这种情况下就需要保证临时用地能够供应上，这样才可以保证施工的进度。^[5]在具体的施工中，项目需要占用相当大的场地，所以项目地点选取就在项目中占据着核心地位，既需要有利于提前进行施工，也需要能够存放材料、还必须方便材料运输。同时，开展公路工程西安姆还必须考虑到废弃物的问题，所能丢弃废弃物的地点不能离项目地太远且还需要考虑废弃物对环境的影响。

由于公路项目基本都是在野外，及其容易受到天气、环境的干扰。总的来说，不管项目在那里，施工员都必须考虑到不利的情况对工程能够造成的干扰，要能想到实际施工过程中会碰到的各种情况比如发大水、发生泥石流、下大雪等等。被这些极端的情况影响是相当不利的。所以在开展项目之前就要充分的考虑到这些不利因素发生对项目会产生什么影响制定建筑项目施工组织的实用设计，并制定安全和应急计划，以最大限度地降低与项目施工相关的风险。如果不适当考虑并受到不利因素的影响，项目建设造成的损失通常是无法估量的。

2.2 在实际施工中会碰到的管理类问题

即使公路项目已经发展了几十年，其内部管理水平已经系统化了，但其依然还会出现一些问题。总的来说，管理者们都沉溺于先前的管理方法，他们不愿意接受新的管理模式比如使用互联网来进行管理。由于旧的管理思想深深的扎根在管理者的脑海中，与此同时旧的管理思想也确实产生了比较好的效果，倘若新的管理方法有了一点点的毛病，管理者便会百般嫌弃新的管理方法。所以，一些优秀的管理方法没有办法真正的在项目组实施，就算真的实施了也只不过是形式罢了，实际的管理方法还是旧的那一套。

其次，在具体的项目开展过程之中，大多数管理者忽略了制定好的规矩。一个优秀的工程管理必须要保证规则和制度的作用，任何一个从业人员都必须在其职权规定的

范围内开展工作。如果不重视规则,如果只是听从管理者的命令,那么,优秀的管理制度就等于一张白纸。因此,可能会出现一种过分的指挥,让人为因素直接影响道路建设项目的质量、进度和成本,使建设项目的损失,使建设项目的管理停留在原来的水平。

最后,在进行管理时,有一些纰漏是没有办法避免的,在这个时候就需要管理者对情况进行梳理,对管理效果及时的进行一个复盘,对发现的问题进行改进,实现一个不断变化着的管理流程。

2.3 在项目施工时遇到的问题

即使公路项目建设的时候会有技术人员在现场进行指挥,但实际上干活的还是一线工人这就表明工人的技能熟练度会决定该工程的完工好坏。例如一些需要工人来开展的流程如打灰、对水泥进行加工、铺设水泥等等。这些流程都极为的考验工人的技巧熟练度,但在具体实施的过程中,有极少数工人不愿意多花力气,会使用一些节省力气而降低工程质量的方法,他们不关心工程的质量究竟怎么样,在这种情况下就需要管理者对现场进行管理。

除此之外,在现场施工过程中,各种因素对工程是否能够顺利完成都有着极大的影响比如如果不对加工之后的钢筋进行处理,那么在后续中进场会出现生锈的情况。另外就是在现场施工时,有些技术的使用时常达不到标准,比如钢筋混凝土的温度掌控不好,导致后续出现一系列的问题。

3 BIM 如何与施工过程进行融合

3.1 设计校核和工程量复核

在施工项目开始之前,施工单位通常进行熟悉施工图纸、修订设计项目和其他工作。施工合同各部分的设计图纸通常应分为几卷,数千页。熟悉图纸的过程非常耗时。此外,对项目施工图的理解还取决于技术人员自身的专业水平和施工经验。对于没有施工经验且对工程实体没有具体知识的人员来说,熟悉施工计划可能特别困难。通过导航 BIM 模型,技术人员将看到工程实体的可视化模型,并对工程实体有具体的了解。^[6]对于复杂的结构图形,还可以通过显式组件从其他模型中剥离复杂的细节结构,以清楚地看到工程结构的实体形状。

在工程量的复核过程中,传统的复核方法要依照二维平面设计图纸来计算结构物的几何尺寸,进而计算体积和数量,由于工程实体并非都是标准而规则的形状,依靠人工有些根本就难以计算,借助图形设计软件 CAD 可以实现工程量的计算,这也要求施工技术人员具有很好的 CAD 绘图水平,这样一来计算工程量的过程必然需要一个很长的时间。而在 BIM 信息化系统中,结构物的工程量信息已经在构件的属性中进行了标识,工程量的汇总统计也可以直接在工程量统计中进行查询,免去了工程量复核过程,既加快了施工进度,减轻了项目工程技术人员的工作量,

节约工程工期,还有利于对建设工程项目实体形成具体的认识。

3.2 简化施工流程

如果想要形成一个动态的施工模型那么可以考虑使用 BIM 来进行模拟,具体操作就是把相关数据输入到 BIM 之中就可以形成一个动态的模拟。一般结构模拟允许模拟结构在时间和空间上的施工进度。使用现场工程装备施工程序对整个施工活动过程进行更高层次的模拟,以便及时检测施工程序,与现场布局、机械、性能参数等协同工作,作为施工模拟和优化程序的一部分。

在具体的模拟流程中还可以考虑到时间对施工的影响,对工程中的机器设备来进行一定的检查,如果进度不对劲还可以及时的进行改变。并根据模拟的结果来对之后的进度进行调整比如改变现场具体的人员数量、以及人员的分工等等。这样不仅可以加快工程的进度还可以加强材料的利用效率,为项目选择了最好的执行方案。

与施工工程有关系的线路施工过程中, BIM 使用新技术,提供给核心流程较为真实的情况:施工预览可视化,检测早期施工准备中的缺陷,从而减少施工过程中遇到的问题,提高施工项目完工质量,加强施工安全,降低返工整改的可能性,提高整个项目掌控的能力。

3.3 标准化模型

把建筑项目中许多标准化公共元素的模型(图1)添加到建模 APP 系列库中。这种建模方法比之前的 CAD 模型设计向前迈出了一大步。这样建模出来的模型可以直接用于生产。对于用于加工部件的生产单元,标准模型可直接应用于数控机械化自动化生产。提高基础的准确性,同时提高交流效率,减少基础两侧的链接,减少了时间的浪费,避免使用传统的二维绘图上交时,由于理解二维绘图产生出错误而让部件生产错误,这样会产生缺陷产品。

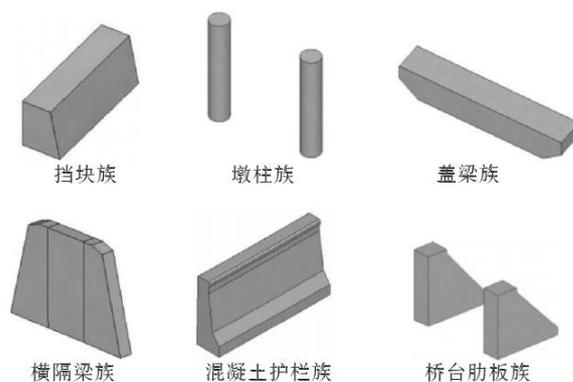


图1 构件库——桥梁结构族

4 结语

由于 BIM 的存在,现代公路项目施工比之前更加方便且效率高了, BIM 技术还让参加人员的安全得到了保证,让不同的部门各司其职。管理者只需要在 BIM 界面上看着

就可以实现全局管理,实施掌握工程做到了那一步可以说 BIM 高效的处理了之前项目没有办法模型化的问题,并在其他地方占据着核心的位置。

[参考文献]

- [1]董贵平,郑君华,郑玉兰. 1+X 证书与 BIM 技术机电综合应用教学实践[J]. 集成电路应用, 2022, 39(9): 112-113.
- [2]曹兵,杨丽,杨一振,等. 基于 BIM 技术的土木工程专业人才知识体系的构建——以安徽工程大学为例[J]. 黑河学院学报, 2022, 13(8): 62-65.
- [3]郭建营,孟然,孟繁宇. BIM 在装配式建筑项目管理中的应用研究[J]. 建筑经济, 2022, 43(1): 526-533.
- [4]赵洪海,马梦琪,孟文芳,等. 基于 BIM 技术大型机电安装工程研究[J]. 粉煤灰综合利用, 2022, 36(3): 125-131.
- [5]韩彦彪,曹乐,郝学潮,等. BIM 技术在学校项目设计与施工阶段中的应用研究[J]. 土木建筑工程信息技术, 2022, 14(2): 127-133.
- [6]孙峻杰. BIM 技术在装配式钢结构中的应用[D]. 新疆:塔里木大学, 2022.

作者简介:杜积春(1986. 1-),男,毕业院校:河北理工大学,所学专业:机械设计制造及其自动化专业,当前就职单位:上海宝冶集团有限公司,职务:项目总工,职称级别:中级工程师。