

基于BIM技术的高速公路养护管理模式探讨

张国青*

中交一公局交通工程有限公司, 河南 451450

摘要: 现代社会的飞速发展使得人们对出行方面的需求大幅提升, 因而对高速公路的建设管理的重视程度也在不断提高, 鉴于此, 本文主要从高速公路养护管理的意义着手分析, 结合BIM技术的作用以及其功能特征, 用于探寻具体的养护管理模式, 以求能够为有关单位提供借鉴作用。

关键词: BIM技术; 高速公路; 养护管理模式

一、前言

就目前来看, 我国部分地区的高速公路养护管理工作普遍是以人工为主, 有关信息资料则是通过纸质书面形式记录。虽然在最近几年, 信息技术的迅猛发展使得电子文档的利用率增加, 但是仍旧不方便寻根溯源、查询使用, 尤其是在数据信息的收集与分享方面, 因而全方位地促进高速公路养护管理的信息化就显得极为重要。BIM技术衍生于信息时代, 其能够促使建筑行业脱离传统的二维设计、人工决策等流程的限制, 帮助管理层级作出更为科学合理的决策。

二、BIM技术在高速公路养护管理中的重要意义

(一) BIM技术在高速公路养护管理中起到的作用

高速公路的运行维护所花费的时间最长并且极为重要, 从开始的策划到最终竣工所积累的大量工程资料将会为养护工作提供无可或缺的支撑^[1]。但就传统养护管理模式来看, 不同阶段的不同主体所收集到的资料并不相同同时也并未和其他单位共享, 因此造成“信息孤岛”情况, 很容易导致大量资料的丢失。这是无法有效开展养护管理工作的课题所在, 同时也使得施工质量无法获得有效保障。

所以, 以BIM技术为核心的养护管理实质上就是信息构建、传递并应用的过程, 从施工开始到最终竣工验收, 每次BIM模型的设计均会被传递给其他单位, 用于实现信息资源的共享, 有助于更快地完成运行维护管理指标^[2]。

高速公路运营管理工作的主要工作内容包含技术性内容和管理性内容, 并且更为关注于管理层面^[3]。而BIM技术可以在模型中构建虚拟结构场景以及可视化资产模块等等, 可以说其从属于管理层面的应用。从最初设计、施工开始延续到最终结束, 高速公路运营管理公司完全可以利用BIM技术来设计大量模型如图1所示, 并将此作为基础, 不断优化养护管理模式。

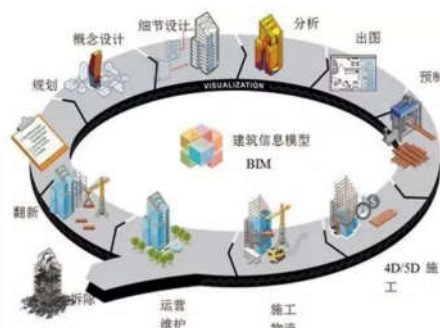


图1 BIM建筑信息模型

(二) BIM技术在高速公路养护管理中的可行性

现代信息技术的飞速发展使得告诉公路监理手段不断升级, 各种获取数据的便捷途径数不胜数, 例如已经出现专门应用于监测路面状态的车载扫描仪等。新出现的各种便捷手段不仅能够有效克服传统监测方式的限制, 而且还能够

*通讯作者: 张国青, 1979年8月, 男, 汉族, 陕西西安人, 就职于中交一公局交通工程有限公司, 中级工程师, 大专。研究方向: 交通机电, 公路交通管理与施工。

有效保障工作人员的安全^[4]。与此同时,此类技术还可以通过结合激光、摄像头以及超声波等方式,用以更为精准地寻找裂缝、破损的螺栓等。

结合BIM技术的可视化特征,养护管理人员能够更为精准地寻找到问题部位、严重情况,并更具针对性地制定维护计划,甚至能够在模型中先行模拟过程与结果,用于评估养护管理方案是否科学合理^[5]。这必然能够行之有效地提高管理人员效率与养护质量,解决许多不必要的非安全性操作。

三、BIM技术在高速公路养护管理模式中的应用

(一)高速公路养护管理现状与模式

就目前来看,我国高速公路养护管理现状普遍是:收集并保存各种信息资源、及时更新交通标志、修补道路破损、更换因交通事故而引发的损坏设施等^[6],其本质为消极的养护管理方法。而在对高速公路的病害情况进行评估的时候,大多由工程师的经验决定,在不同的水平或者环境下,不同人员对同种问题的评估可能存有巨大出入。由此可见,以人工评测为核心的养护管理模式显然不具备准确性和真实性,尤其是多个变量难以被有效确定,因而病害问题时有发生。

就经济角度着手,在运营阶段为保持良好的路况,各个运营管理机构与往往需要投入大量经济费用,并且投入费用呈现逐年递增的趋势,在高速公路运营逐渐商业化的当下,如何行之有效地减少所投入资源,提高成效已经成为不得不予以解决的问题。

就管理角度来讲,一方面,仅仅借助管理经验来作出决策,无法解决效率、成本等方面的问题;另一方面,传统的养护管理模式普遍受限于二维图纸、施工记录等纸质资料上,建设阶段与后期运营阶段的信息不对等问题极为严重,因而无论是可靠性还是时效性都存在明显不足。

(二)以BIM技术为核心的高速公路养护管理模式

1. GIS为核心的养护管理数据采集

地理信息系统(GIS)又被称之为地学信息系统,主要用于采集、储存地球表层空间中的各种信息数据,通过计算机来进行深度分析运算,并最终获取所需要的结果^[7]。传统的GIS系统是将构造物之外的环境数据进行统一化管理的系统,单纯的外形测量以及尺寸测量所能够获取的仅仅是三维空间下的外壳,而外壳内部的资料则几近于无,而BIM技术的出现则能够有效解决此项问题,在BIM技术的支撑下,未来GIS技术将会更为倾向于对各项信息元素的查询以及管理。

将GIS技术融合到BIM技术中,充分利用现有以及后续研发的数据采集终端设备,上传各种养护监管信息数据,同时采取更为合理的数据标准,完成地理数据与BIM技术的有机融合,将此作为核心建立更为完整的养护管理模型,完成三维可视化的重要目标,并尽可能地构建以预防为目标的展现养护管理决策模型,为后续高速公路管理提供数据支撑。

(1)构建养护管理数据移动采集终端

(数据采集方案图如图2所示)高速公路养护管理部门在获取相应的平面线路的同时,往往希望能够获取更为全面的可视化三维模型,尤其是通过三维立体影像资料来获取当下高速公路的病害位置,用以在最短时间内制定措施,提高效率^[8]。完成上述目标的首先设备是代表移动测量系统,其主要集成GPS、高清数字摄像以及陀螺仪这三种技术,用于实现信息采集。



图2 数据采集方案图

(2) 采用更为合理的检测手段

将全景影像采集设备、GPS导航设备、存储设备以及车载Li-DAR设备进行整合,构造更为完整的检测终端,在采集完成后即可由计算机获取数据并予以处理。

(3) 数据处理环节

将所有已经处理完毕的数据与当下路面的正射影像相互结合,结合高速公路病害特征来界定相应的特征情况,由系统自动识别路面所存在的病害问题,并根据所收集的数据构建完成的三维立体图像。

2. 养护管理的具体模式分析

(1) 针对新建高速公路的养护管理系统

此系统主要用于管理各项养护信息,实现对高速公路基本结构的日常监控,同时对各种运营数据作出可视化记录^[9]。系统的构成主要包含数据模块、功能模块以及模型构建。

以BIM技术为核心的数据模块是在模型数据的前提下构建得来的,在数据库中,可以结合已经获取的信息资料来进行分类处理,例如投资成本信息、可视化模型以及公路结构信息等;施工阶段的流程信息、组织信息、时间信息等;运营后的设备管理信息、应力监测信息、收费站车流量信息等,此类信息均能够为后续养护管理提供帮助。

除从建设阶段获取BIM竣工模型的有关数据信息之外,养护的管理人员还需要更为关注于模型数据的收集和不断改进完善,所以养护管理系统还应当具备更多的信息添加功能。在以往的高速公路养护管理工作中,普遍是由相关人员定期检查完成,也就是说需要先行发现问题,而后才能够解决问题,此种被动化管理模式势必会导致相关单位付出更多精力与时间。基于BIM技术的养护管理系统要更为完整,是大量参考数据的三维可视化形态,尤其是在远程监控领域的应用极为显著,是主动型养护管理模式,即在问题出现前变进行有效防控,实现信息化资源的持续运用。

(2) 针对既有高速公路的养护管理系统

在对既有高速公路进行养护管理的过程中,首要目标是完成参数化建模工作:

- 1) 按照相应的项目设计以及建设阶段的资料内容来进行结构划分。
- 2) 精准提取当前高速公路工程项目的平面以及其纵横面,同时还需要提取交通设施的附属物以及各种建设参数。
- 3) 利用三维建模软件来快速生成相应的养护管理模型。我国某高速公路BIM技术应用实际案例如图3所示。



图3 我国某地区高速公路BIM模型构建实例

此外,模型管理也是极为重要的环节,需要将高速公路中的道路、桥梁等设施信息和BIM模型相互衔接,借助于点击BIM模型,对模型内的大量属性作出可视化管理与查询,用于形成更为完整的认识。

在高速公路的设计环节、施工阶段以及运营阶段,除有关属性数据之外,往往还包含有大量其他类型的数据,例如CAD设计图纸、地理环境数据、影像资料以及表格信息等^[10]。此类数据的格式并不相同,所以在设计BIM模型的时候,应该将其设置为可定义数据导入接口,只有这样才能整合各种不同类别的资源信息,并实现资源信息的有效融合,形成更为完整的文件关联系统,最终获取有机的、合理的、科学的BIM模型数据库,此后养护管理工作均可以借助于模型数据库中的信息技术,其能够行之有效地提高工作质量与工作效率。

3. BIM技术应用模式下的养护管理系统应用

在利用BIM技术的过程中,如果发现任何病害,均可以通过终端记录上传到有关模块中。所需要上传的信息主要包含人员名称、病害时间、病害位置、照片记录等,养护管理系统在接受到相应的信息后,可以迅速将其呈现在三维全景模型中,此种方式能够有效解决编码混乱、命名更改的问题。内业养护管理人员能够在模型观察中寻找病害位置,同时借助于软件的二次开发,表明不同病害的严重等级,进而便可以在最短时间内构建相应的养护维修方案。

四、结束语

总之,无论是对新建高速公路还是对既有高速公路来讲,养护管理工作都是极为重要的,但是由于传统管理模式缺乏相应的多样性以及完整性,因而常常会导致高速公路养护管理受到冲击。所以这就要求相关单位积极地转变养护管理策略,大力引入BIM技术,以此作为基础,实现养护管理模式的优化创新,建立更为完整的信息资源库,为后续高速公路的养护管理建设提供更为坚实的支撑作用,探寻崭新的工作思路和工作方向。

参考文献:

- [1]王毓明.水泥就地冷再生基层在公路养护维修工程中的应用[J].价值工程,2020,39(07):253-254.
- [2]蒋伟黎.高速公路养护工程公司税收筹划——以增值税计税方法选择为例[J].财务管理研究,2020(02):70-74.
- [3]李世龙.厂拌热再生技术在福宁高速公路路面养护工程中的应用[J].福建交通科技,2020(01):10-12.
- [4]王建文,张建雄,张耀元.超粘磨耗层技术在高速公路沥青路面养护中的应用[J].智能城市,2019,5(24):135-136.
- [5]张继承.Nova Chip超薄磨耗层在G30高速公路(临清段)养护维修工程中的应用[J].甘肃科技纵横,2019,48(12):32-35.
- [6]张春安,田智鹏.基于高等级公路沥青路面的预防性养护决策研究[J].公路工程,2019,44(06):77-80+85.
- [7]吴启华,陈政,杨阳,陈松,胡国祥.普通公路沥青路面预防性养护管理决策流程的标准化探讨[J].黑龙江交通科技,2019,42(12):157-159.
- [8]高沛.微表处理技术在高速公路养护工程中的运用分析[J].河南科技,2018(14):120-121.
- [9]李剑波,肖雷.高模量沥青混合料在高速公路养护工程中的应用分析[J].中国建材科技,2018,27(06):28-29+6.
- [10]宋挺,成猛,张厚记,朱书强,杜文峰.开普封层技术在武黄高速公路养护工程中的应用研究[J].建材世界,2018,39(06):69-72.