

柱体,采取现场钻芯,并将其切割成标准试件,在其顶面(不涂透层)设橡胶沥青应力吸收层,然后在上表面碾压沥青混合料,厚度为 50 mm,试件成型按厚度控制在 10.5 cm,经过一定时间养生,并进行剪切试验。试验加载速率为 50 mm/min,试验温度分别为 30℃。

根据试验结果,试样的抗剪强度为 0.78 MPa,破坏时位移达到 1.19 mm,其抗变形能力较强。

1.3 拉拔性能

拉拔试验试样为 $\phi 52 \text{ mm} \times 90 \text{ mm}$ 圆柱体,其中水泥稳定碎石基层厚度 40 mm,沥青面层厚度 40 mm,试件成型后用环氧树脂将接头粘牢,24 h 后进行试验,试验温度为 30℃,加载速率为 10 mm/min。

由表 1 可知,胶结料用量为 1.8 kg/m^2 时,试样平均拉拔强度为 0.34 MPa,胶结料用量为 2.4 kg/m^2 时平均拉拔强度为 0.35 MPa,胶结料用量为 3.0 kg/m^2 的平均拉拔强度为 0.37 MPa。随着橡胶沥青洒布量的增加,其拉拔强度呈增大的趋势,其抗变形能力逐渐增强,一定程度上延缓反射裂缝的扩展。

表 1 拉拔试验结果

橡胶沥青用量 ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)	拉拔强度 /MPa			平均拉拔强度 /MPa
	S1	S2	S3	
1.8	0.34	0.37	0.32	0.34
2.4	0.37	0.34	0.34	0.35
3	0.36	0.38	0.37	0.37

1.4 低温抗裂性能

通过将轮碾法成型的板块切割成 $250 \text{ mm} \times 30 \text{ mm} \times 35 \text{ mm}$ 的棱柱体,并将其置于恒温水槽(-10°C)中 45 min 以上,调整支座支点间距为 $200 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm}$,加载速率以 50 mm/min。

根据试验结果,试件的最大弯拉破坏应变为 $5\,242.71 \mu\epsilon$,弯曲劲度模量为 $2\,379.12 \text{ MPa}$,断裂能为 1.17 J ;具有较好的低温抗裂性能。

表 2 基质沥青技术参数

物理特征	密度 /($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$)	针入度 / (0.1 mm)	软化点 /℃	延度 / (15℃/cm)	黏度 / (60℃/pa·s)	弹性恢复 /%
量值	1.028	66.0	45.5	>100	185	12.4

表 3 集料技术参数

物理特征	密度 /($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$)	含水率 /%	黏附性 (AR)	<0.075 mm 含量 /%	吸水率 /%	针片状 /%	压碎值 /%
量值	2.968	1.7	5 级	0.50	1.2	6.2	12.2
规范要求	≥ 2.6	-	≥ 5 级	≤ 1.0	≤ 2.0	≤ 12	≤ 10

2 橡胶沥青应力吸收层工程应用

将橡胶沥青应力吸收层某城市新建道路工程,以抑制或减缓路面反射裂缝的产生,并对其施工工艺进行分析,控制其施工过程质量,并观察其长期的使用效果。

2.1 原材料

本次道路新建工程橡胶沥青应力吸收层所用基质沥青为 70# 道路石油沥青,其性能见表 2。粗集料采用质地坚硬、干净整洁,其技术性能见表 3。橡胶粉无杂质,纤维含量应低于 0.5%,含有 4%的碳酸钙,防止其产生粘结。集料石质坚硬、清洁,图 2 为基质沥青、粗集料和橡胶粉。

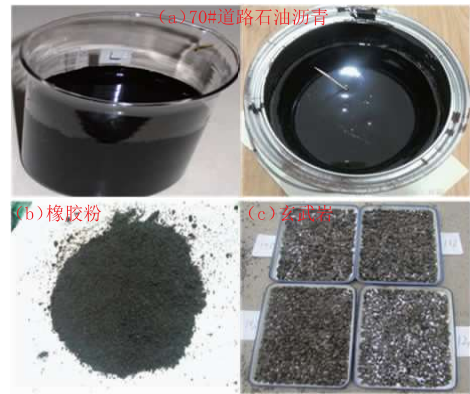


图 2 基质沥青、粗集料和橡胶粉

2.2 橡胶沥青应力吸收层施工

2.2.1 橡胶沥青制备

先将 70# 道路石油沥青加热到 $150^\circ\text{C} \sim 160^\circ\text{C}$,泵送至溶胀罐,同时加热到 $190^\circ\text{C} \sim 200^\circ\text{C}$,待温度稳定后,再加入 30 目橡胶粉,使其与基质沥青高速搅拌均匀,胶粉在高速搅拌过程中溶胀,搅拌时间为 $15 \sim 20 \text{ min}$,温度保持在 $180^\circ\text{C} \sim 185^\circ\text{C}$ 之间。剪切分散后的橡胶沥青输送至反应罐内进一步反应,反应温度 $185^\circ\text{C} \sim 190^\circ\text{C}$,反应时间 $30 \sim 35 \text{ min}$,完成橡胶沥青制备。

2.2.2 橡胶沥青应力吸收层施工

(1)施工准备

施工前,应将道路基层的表面清扫干净,路基表面不得留有浮浆、杂物等。应尽量使基层表面骨料颗粒部分裸露,以便与橡胶沥青应力吸收层更好的粘结。

橡胶沥青制备完成,其储存量能满足施工要求,粗集料准备充足,施工机械设备(同步碎石封层车、25 t 胶轮压路机等)准备就绪。

(2)施工

采用同步碎石封层车进行橡胶沥青应力吸收层的施工(见图 3)。应先将高温(185℃~190℃)的橡胶沥青均匀的洒布在清理后的基层上,随时检查橡胶沥青的洒布量,以便及时调整洒布量。沥青洒布不足或漏洒,可采取人工进行补洒。



图 3 同步封层车施工

碎石撒布应紧跟橡胶沥青洒布,以防止橡胶沥青洒布后,温度降低过快导致橡胶沥青与碎石之间的粘结力不足。施工过程中,应随时检测碎石撒布量。碎石撒布不足或漏撒,应及时进行人工补洒。

碾压应在碎石撒布完成后及时进行,采用 25 t 胶轮压路机进修碾压,并与同步碎石封层车保持 5 m 以内(见图 4)。为防止因温度降低较快导致橡胶沥青与碎石的粘结力减弱,碾压应及时进行,否则会降低应力吸收层的施工质量,进一步影响路面的抗裂效果。因此初压时,橡胶沥青温度不低于 100℃。



图 4 碾压

碾压完毕后,人工清扫应力吸收层表面松散的碎石,避免沥青面层与其之间的粘结降低,影响路面整体性能。

2.3 橡胶沥青应力吸收层施工检测

现场施工检测主要包含橡胶沥青及洒布量、粗集料撒布量、外观检查以及刹车试验等。

(1)橡胶沥青

施工前,制备的橡胶沥青应满足技术要求,施工现场以橡胶沥青针入度、软化点、回弹模量作为质量控制指标,对原材料进行检测,其检测结果见表 4,满足规范要求。

表 4 橡胶沥青检测结果			
试样	针入度 /(0.1 mm)	软化点 /℃	回弹模量 /%
SR1	50.7	60.5	86
SR2	47.5	70.1	89
SR3	48.3	63.8	83
技术要求	≥25	≥57	≥80

(2)橡胶沥青洒布量

先测量工程纸的质量和尺寸,再将其放在路基顶面,待同步封层车经过后,称量工程纸的质量,并进行记录,见图 5。根据试验结果,橡胶沥青的平均洒布量为 2.8 kg/m²,满足要求。



图 5 现场沥青量检测

(3)集料撒布量

在碎石撒布车行经的路面上预先放好托盘,记录托盘质量与尺寸,当碎石撒布车经过后,测量托盘质量,并记录,见图 6。集料平均撒布量为 12.1 kg/m²,满足规范要求。



图 6 碎石撒布量检测

(4) 刹车试验

应力吸收层施工完成 24 h 后,用 BZZ-60 标准汽车,以 50 km/h 车速行驶过程中进行紧急制动,观察吸收层的粘结性能,见图 7。由结果可知,试验后,应力吸收层表面基本完好,未发生碎石脱落现象,沥青层也未出现破裂,表明其抗剪切能力较强。



图 7 现场刹车试验

(5) 外观检查

施工过程中,随时进行外观检查,见图 8。应使粗集料撒布均匀,无露撒,橡胶沥青无起皮、油包以及基层外露等,并且与基层的粘结应牢固。



图 8 外观检查

2.4 橡胶沥青应力吸收层应用效果

路面施工完成后,对其施工路段的路面状况进行观测,见图 9。发现通车使用 3 a 后,沥青路面状况完好,无裂缝出现,表现出较好的防裂效果。

3 结 论

本文基于对橡胶沥青应力吸收层的路用性能试验,详细分析了应力吸收层的疲劳、剪切、拉拔和低温抗裂性能,在此基础上,将其应用于某城市新建道路工程,并通过对施工路段进行跟踪观测,分析其防止或延缓半刚性基层反射裂缝的可行性。通过室内试验,结合工程现场应用,总结了橡胶沥青应力吸收层的施工工艺和质量控制重点,为其广泛应用提供



图 9 路面裂缝观测

了参考依据。

参考文献:

- [1] 曹建建,郑炳锋.4 类不同基层沥青路面长期性能研究[J].公路,2020(4):1-6
- [2] 王居福.论沥青路面裂缝特征及防治技术[J].中外建筑,2018(11):147-149.
- [3] 张晶,付伟,何斌,等.半刚性基层沥青路面防裂基布防裂效果现场试验研究[J].公路,2018,63(12):48-52.
- [4] 王居福.论沥青路面裂缝特征及防治技术[J].中外建筑,2018(11):147-149.
- [5] Bahia, H., Davies, R., Effect of Crumb Rubber Modifier (CRM) on Performance- Related Properties of Asphalt Binders[J].Journal of the Association of Asphalt Paving Technologists,1994,63,414-438.
- [6] 潘睿.寒冷地区温拌橡胶沥青混合料应力吸收层防治反射裂缝的力学分析[J].公路,2019,64(1):52-58.
- [7] 梁海,王松雨.改性沥青在机场高速公路的应用与研究[J].公路,2009(6):116-119.
- [8] 申结结,郑传峰,胡孝阳,等.半刚性基层与柔性基层沥青路面结构对比分析[J].公路,2019,64(1):9-12.
- [9] 夏蕊芳.基于有限元分析法在半刚性基层路面反射裂缝的研究[J].公路工程,2017,42(3):18-25.
- [10] 王亚晓.环氧改性聚氨酯材料在半刚性基层沥青路面既有裂缝修复中的应用研究[D].湖南长沙:长沙理工大学,2015.
- [11] 宋健民,白鹏飞,管晓晴.半刚性基层沥青路面反射裂缝建模分析[J].公路工程,2017,42(3):40-44,51.
- [12] 孙文圃,白雨璠,张洪亮.交通荷载作用下玻纤格栅对反射裂缝扩展的影响[J].公路与汽运,2019(6):83-87.
- [13] 林骋.交通荷载作用下沥青路面数值模拟分析[D].浙江杭州:浙江大学,2015.
- [14] 申结结,郑传峰,胡孝阳,等.半刚性基层与柔性基层沥青路面结构对比分析[J].公路,2019,64(1):9-12.
- [15] Guoping Qian,Ding Yao,Xiangbing Gong,etc. Performance evaluation and field application of hard asphalt concrete under heavy traffic conditions[J].Construction and Building Materials,2019,228(228).
- [16] 沈海清.基于多级嵌挤型骨架的沥青混合料配合比优化设计及路用性能评价[J].公路与汽运,2017(4):64-66,72.

道路桥梁检测数据结合 BIM 技术的应用研究

周 宾

(上海市政工程检测中心有限公司, 上海市 200092)

摘 要: 随着市政道路桥梁检测要求的不断提高,检测数据分析和应用深度也随之提高,如何让检测数据更加有效、更加生动的反应道路桥梁的技术状况,成为了越来越多使用单位的基本诉求。针对这一现象,论文介绍了道路桥梁检测数据与 BIM 技术结合的基本路径,分析阐述了道路桥梁检测数据的主要内容及应用方面的不足,重点研究了如何以 BIM 信息模型作为检测数据载体的实施方法,归纳了哪些检测数据更加迫切的需要导入到 BIM 模型中,并通过分析各方单位的不同需求,对使用 BIM 模型中检测数据的应用场景提出了实施方案,为 BIM 信息模型的建设和应用提供了新的思路。

关键词: 道路桥梁; 检测数据; BIM 技术

中图分类号: U446

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2021)03-0183-04

0 引 言

随着 BIM 技术的不断推广,越来越多包括道路、桥梁及管网的市政基础设施项目实现或部分实现了信息模型创建,2016 年上海发布了道路桥梁相关的 BIM 应用标准,至此一个市政基础设施的信息化革命拉开了序幕。利用 BIM 模型信息处理和分析方面的优势,将检测数据导入到模型中,对于道路桥梁的各阶段管理都有着很大的应用空间。本文通过对市政道路桥梁设施检测数据的归纳分析,结合 BIM 技术的特点,对应用方法和应用场景进行研究和探索。

1 检测数据结合 BIM 技术的概述

在建设领域 BIM 技术的核心目标是利用信息化模型,来实现对各类道路桥梁设施全生命周期的数字化管理,从道路桥梁设施的规划、各阶段的方案设计、精细化的施工管理,再到交付使用后的运行维护,最后重新进入再规划的循环过程中,利用 BIM 技术的信息化、协同化的优势,来逐步实现城市道路桥梁智慧、高效和精准的管理目标。

众所周知,BIM 技术相较于传统技术增加了信息模型的概念,简单的来讲最大的区别就是它能够在有效解构设施整体的前提下承载更多的信息,并

最大程度的体现了数据的可视性和协同性。基于 BIM 平台加载所有的项目信息,使用数据变得十分方便和可靠,数据的充分利用既降低了各方的沟通难度,也减少了人力物力的重复投入。对于道路桥梁检测数据而言,大部分数据都是非几何数据,一直以来作为材料、半成品或成品的性能量化指标,在工程各个环节都起着重要的作用,但在传统 CAD 平面图中的应用很少,主要还是以示意性的方式反映一些数据的情况,无法发挥好数据本身的使用价值。

将实际检测数据作为构件模型的输入信息,根据不同结构、不同阶段和一定的单元划分,有选择的将不同类型的检测数据导入到各个单元模型内,检测数据可以是阶段成果也可以是在线实时数据,并通过利用 Dynamo 或 Excel 宏来编写脚本程序以完成数据的自动导入来实现自动更新或批量导入的功能。模型内数据可以采用软件设置的方式达到互相协同使用的目的,也可利用函数进行关联计算来获得综合评价数据,更能够通过颜色形状等直观的方式来协助技术分析的工作,总之利用 BIM 模型内的检测数据,通过分析、计算和模型各种功能特点来满足不同需求的手段有很多,通过这些手段将基础设施的技术状态进行多维度表达和应用是检测数据结合 BIM 技术理想的应用目标。

2 检测数据内容及其不足

2.1 检测数据内容

随着建设管理工作向着精细化和全面化的不断

收稿日期: 2020-07-28

作者简介: 周宾(1984—),男,本科,高级工程师,从事工程检测工作。

发展,检测数据与市政基础设施的关系也显得越发紧密和重要,无论在规划、设计、建设或是使用等阶段,无一例外的都需要各类检测数据的支撑,以作为后续工作进程的重要依据之一。检测数据的作用主要是为方案提供依据、为质量提供保障、为运维提供参考 3 个方面:(1)方案方面,规划设计初期,现状客观情况是设计方案确定和调整的最基本信息之一。在新建项目中利用各种检测方法,采集基础数据后用于指标的量化;而在改造项目中,由于设施的几何形态和地理位置已经固化,因此检测数据则变得十分重要,几乎是完全由检测数据来反映标的物的技术状态,直接影响着设计方案和投入成本。(2)质量方面,在建设期间质量的评价除了外观及几何内容以外,最为重要的质量评价指标之一就是检测数据,所有工艺工序都以检测数据作为一个量化的标准进行评定。(3)运维方面,道路桥梁作为重要的公共设施,维护保养工作是安全运行的重要保障,检测数据既作为选择维保措施的重要依据,同时也在一定程度上反应了相关维保工作的水平和难度。所以无论道路桥梁等基础设施在哪个阶段,检测数据是最为重要的数据之一,如何利用好这些数据,让其最大程度的发挥积极作用显得尤为重要。

2.2 数据应用的不足

对于道路桥梁等交通基础设施,检测数据的采集无处不在,从广义的技术角度来看检测工作,无论是勘察、测量还是试验工作,其实都是通过某个规定的方法来采集所需的数据,因此检测工作无处不在,检测数据亦可以被视为一种连接各项工作的“粘结剂”,为道路桥梁的整个“生命周期”服务。虽然检测数据应用广泛,但在实际情况中由于各个阶段检测数据使用都是相对独立的存在,因此数据应用方面还有很多可以改进的地方。主要提出以下几个方面:(1)数据重复采集,有很多的实体检测数据,其实在首次检测后,不会或基本不会因投入使用而发生变化,往往由于数据的缺失需要重复采集,如:钢筋保护层厚度、各类结构层厚度等,会造成一定程度的浪费。(2)历史数据缺失,由于没有对检测数据进行系统的管理,很多基础数据无法获取和查询,不利于对设施进行纵向的分析比较,同时也导致了检测数据利用率低下的情况,一般只使用一次。(3)标准存在差异,同一实体在不同阶段的检测工作往往是由不同单位主体实施的,而在没有历史数据或信息作

为参考的情况下,会不同程度的产生使用标准的差异,如:国标、部标还是地标的使用,不同方法的使用都会给数据带来误差,而这些误差还很难被发现。(4)忽视环境影响,检测过程的环境情况信息,会对检测数据产生一定的影响,但由于各阶段数据之间的割裂,环境因素很难得到重视,而在一些结构物检测中,特别是桥梁检测,其影响是十分明显的,如:气温、光照、湿度或天气等。(5)数据不直观,检测结果往往反馈合格或不合格的结果,导致了对数据的内涵分析缺乏重视,表现形式也十分单一,多以文字或表格的方式来体现。(6)数据融合不足,宏观的看勘察、测量、试验都会产生检测数据,而由于行业的不同细分,这些检测数据往往仅在各各自的范围内使用,很难出现在同一个平台内,很大程度的阻碍了不同数据间的相关性分析。

综上所述,各类各阶段检测数据缺少一个共享的平台,数据的纵向和横向比较难以实施,各环节的使用也很不方便,数据变成了“一次性的消耗品”,不但增加了成本,也不利于“大数据”的积累;缺少一个分析的平台,数据得到的结果比较僵化,分析内容较少,无法充分了解各类数据的真正内涵;缺少一个展示的平台,检测数据表现形式单一,几乎没有较好的可视化展示。而 BIM 技术,突破了数据和图像、数据和数据之间的屏障,两者的互动,能很好满足检测数据共享协同、计算分析和模型展示的需求,弥补了检测数据应用方面的不足。

3 检测数据与 BIM 技术的结合应用

3.1 数据载体

BIM 信息模型主要包含几何数据和非几何数据 2 类,几何数据是模型内部几何形态和外部空间位置数据的集合,可以简单的理解为形状和位置的数据;非几何数据是除了几何数据以外的所有数据。按相关规范来讲,对于道路桥梁的非几何数据主要包含:材质信息、地质信息、物理参数、现状信息、周边信息、绿化信息、工艺信息和指标信息等。检测数据便是一种典型的非几何数据,可以作为 BIM 信息模型数据内容的一个重要组成,数据的形式可按不同阶段对应不同等级的来导入使用,如:LOD100~500。检测数据的载体以 Revit 软件为例,Revit 软件中最基本的构件模型是“族”,可通过对族属性参数的设置,将各检测数据进行输入,作为构件的基本参数,

并可以根据使用目的来设计数据组成方式。对于已建模型,数据导入可利用 EXCEL 宏匹配导入到各个分段或结构(或 Dynamo 软件)来实现数据的批量添加,并形成能与模型联动的数据库资料,方便随时更改或补充。添加检测数据后的模型见图 1、图 2。

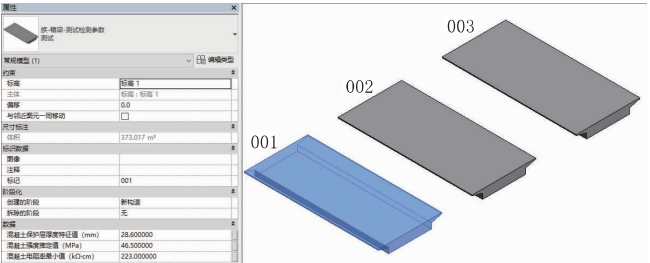


图 1 结构模型的属性

(无损检测)				
A	B	C	D	E
部件代码	标记	混凝土保护层厚度特征值/mm	混凝土强度推定值/MPa	混凝土电阻率最小值/(kΩ·cm)
测试-箱梁-001	001	28.6	46.5	223
测试-箱梁-001	002	27.6	48.9	255
测试-箱梁-001	003	25.9	43.2	278

图 2 数据明细表

有些项目并没有在建设初期就应用 BIM 技术进行了建模,如仅从检测数据的应用角度考虑,可以采取降低模型精度或不考虑几何信息的方式,根据需要创建简单粗略的 BIM 模型,这些模型仅作为检测数据的载体,一样可以将 BIM 模型与检测数据有效结合并使用。

3.2 数据选择

道路桥梁在生命周期内会产生大量的检测数据,哪些检测数据应该导入到模型内是数据应用的最基本问题。规划阶段,在新建项目中,以勘探数据为主,主要反映了设施的建设基础条件,可不作为模型数据。但在改建项目中,检测数据是反映标的物的技术状况的最直接依据,相关检测参数主要都是功能性参数,对改造效果和后续运维有着重要的参考价值,应纳入模型数据。设计阶段,将设计技术指标作为检测数据的初始要求进行导入,虽然在上海出台的地方规范《市政道路桥梁信息模型应用标准》中也有相关要求,但相关内容太少,并不能满足未来的数据应用需求,至少应与道路桥梁的养护技术规范中的指标相匹配,足以满足对既有设施的技术评价需求。实施阶段,检测数据主要反映了项目的质量情况,产生大量材料、半成品及成品的检测数据,该阶段应尽量将成品的所有质量检测数据作为模型数据进行导入,一方面可以用于后续的工程验收评价,另一方面这些数据是反映设施运行前的基本技术状

态,是评价后续运行情况的重要依据。运维阶段,过程中的定期检测数据能及时反映设施的使用状态,应按期导入模型并及时分析,以用于后续运维决策。另外由于交通事故或自然灾害等突发事件,所采集的检测数据也应作为运维阶段的数据统一录入。

3.3 应用分析

BIM 模型中检测数据的应用操作主要可分为提取、检查、分析及更改 4 个方面,通过这些操作手段,检测数据的应用主体单位可包含 5 种,分别是:建设、设计、施工、运维和勘察检测单位。

建设方作为基础设施的主管单位,可通过提取检测数据的信息或分析结果,了解施工质量情况,也可通过数据更新及时检查管辖范围内各设施的技术状况,为管理各参与单位提供了一个新的有数据支撑的渠道。利用模型“吸收”数据的特点,可将重点桥梁或道路的技术状况变成一个动态累积数据的过程,逐渐形成技术状况的“履历”,为“大数据分析”做好原始积累。

设计单位作为检测数据最主要的使用方,除了使用前期规划的数据信息以外,还可以利用施工阶段的数据为设计方案的优化调整所用;利用运维阶段所累积的全部检测数据进行纵向分析,结合“病灶”,为维修项目找到“病因”,以提供更加精准的设计方案;利用平台数据多样性和直观性的特点,宏观的比较勘察、测量和检测等数据的情况,通过多维度考量来提高设计质量。

施工单位可充分利用好模型信息的可编辑、可运算特点,作为分部分项评定的重要信息来源,能减少大量统计汇总工作,同时也有利于各管理部门的核查,减少差错率和返工率。另外通过数据分析,还能为施工组织的优化提供质量相关的参考内容。

运维单位既作为数据的输入方,同时也是数据的提取方,可将交通情况、自然条件、突发状况、养护措施等数据结合检测数据,通过模型进行一项或多项的分析比较,发现更多不同数据间的关系,对道路桥梁的技术状况进行预判,从而为日常的养护找到重点实施对象,将养护工作从被动维修,变为主动预防。可以与重点桥梁的健康监测系统对接,通过数据的共享,将桥梁的技术状况数据以模型的方式来体现,直观动态的反应既有桥梁的健康状态。

勘察检测单位主要是检测数据的采集单位,在数据的采集前可利用历史数据作为方案蓝本,通过去除

重复项目,降低次要项频率,增加薄弱项内容等方式来编制最优的检测方案,从而有效提高数据的实际使用价值。

总之,道路桥梁在整个生命周期内,各个参与单位都可以通过使用 BIM 模型所承载的检测数据,来达到提高管理协调效率、降低相应成本投入的目的,并大大改善了检测数据在应用过程中的不足。

4 展望

在国内,BIM 技术在工程领域内的应用已推广了多年,相关的研究和应用案例已有一定累计,BIM 技术一时间成为工程项目“全生命周期”管理的重要发展方向。特别是建筑工程领域的应用更是风生水起,相关 BIM 技术的国家标准已陆续发布实施了 2 本,后续还将有计划的定期发布和更新。

相比较,道路桥梁工程在这方面的工作还处在初级阶段,主要以桥梁结构的 BIM 建模作为突破点进行逐步推广,但多以研究为主,实际应用较少。其实早在 2016 年上海出台了针对市政道路桥梁的

BIM 应用标准,为道路桥梁的 BIM 应用打下了良好的基础。因此在市政基础设施中,无论是市政道路桥梁还是城市管网,与 BIM 技术都能有很多结合方式,并不一定要照搬建筑工程的模式。比如,相比较建筑工况条件,市政桥梁有更多不可预见的不利因素,养护维修是既有道路和桥梁的日常工作,这点与建筑完全不同,然而检测数据又与养护维修密切相关,基于这样的特点,恰恰反应了检测数据与 BIM 技术结合的重要性。这样的差异特点在各类市政设施中还有很多,通过这样求同存异的思维方式,能更多更好的找到检测数据 BIM 技术的应用方向。

5 结语

虽然道路桥梁检测技术已日渐成熟,越来越多的数据已经实现了自动化采集,但这些数据的价值远没有被完全利用,不同程度的造成了数据资源的浪费,在今后的研究中,应该不断的去发掘检测数据的与 BIM 技术的结合点,让检测数据在这个信息为王的时代里,发挥应有的价值。

《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

投稿网站:<http://www.csdqyfh.com> 电话:021-55008850 联系邮箱:cdq@smedi.com