

五峰山公铁大桥示范管养体系创建的探讨

徐卫东

(江苏宁沪高速公路股份有限公司 江苏南京 210046)

10.12238/jpm.v3i1.4559

[摘要]公铁两用桥作为桥梁中重要的组成部分,在公路铁路交通网中扮演重要的角色,公铁两用桥的管养工作也日益受到重视。本文以五峰山公铁大桥为例,根据管养体系创建要求,对公铁两用桥梁管养过程中的重点问题进行探讨,着重分析该桥梁体系创建的特点和优势,为类似的公铁两用桥管养提供参考。

[关键词]公铁两用桥;管养;标准化;监测系统

Investigation into the idea of building wufengshan rail-highway Bridge demonstration system

(Xuweidong)

(Jiangsu Ninghu Expressway Company, Nanjing, Jiangsu Province 210046)

Abstract: As an important part of the bridge, the rail-highway bridge plays an important role in the road and railway network, and the management and maintenance work of rail-highway bridge is increasingly paid attention to. Taking Wufengshan rail-highway Bridge as an example, this paper analyzes the process of its management and maintenance system establishment, discusses the key issues in the management and maintenance process of rail-highway bridge, focuses on analyzing the characteristics and advantages of the bridge system establishment, and provides reference for the management and maintenance of similar rail-highway bridge.

Key words: rail-highway Bridge; management and maintenance; standardizing; monitoring system

0 引言

随着交通强国概念的提出,越来越多大跨度世界级桥梁兴建并投入使用,大跨度公铁两用桥因具有自然资源合理性及施工材料和基础设施的经济性等优点,被广泛应用。桥梁服役过程中,随着服役年限的增长,桥梁的技术状况呈现一定的下降趋势,因此制定合理有效的桥梁管养措施对于保障桥梁结构的安全运营具有重要的意义^[1]。当前对于大型桥梁的运营维护主要以被动养护为主,管养标准不够完善,对于大型公铁两用桥梁的联合管养机制建设还不到位^[2]。因此,针对大型公铁两用桥梁,建立合理的协同共养机制,推进养护标准化体系的建设十分必要。本文以五峰山长江公铁两用大桥为例,分析了创建五峰山公铁大桥示范管养体系思路、目的和创建方法,为类似的公铁桥梁管养提供参考。

1.正文部分

1 工程概况

五峰山长江大桥为主跨 1092m 的钢桁梁悬索桥,加劲梁为

五跨连续结构,跨度布置为(84+84+1092+84+84)m,纵向为对称结构。主缆矢跨比为 1/10,全桥采用两根主缆,两主缆横向中心距为 43m。主塔基础采用大直径群桩基础,锚碇采用重力式锚碇。扬州侧锚碇位于大堤外侧 150m 处,采用沉井基础,镇江侧锚碇位于五峰山山坡处,采用地下连续墙基础。主桥总体立面布置见下图。

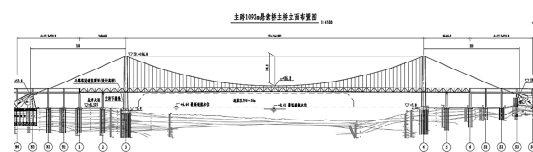


图 1 主桥总体立面图

项目建设过程中,五峰山长江大桥管养部门以“交通强国”战略为引领,从全寿命周期解决交通安全、交通拥堵、能源消耗、环境污染等问题,开创了“安全保障全天候、出行服务全方位、运营维护全数字、绿色建管全寿命”的理念,阐释了智能高速公路的品质内涵、管养理念和技术要求。

2 体系创建

五峰山公铁大桥管养体系创建主要包括体系名称内涵、管养理念、技术路线和创建措施等,通过创建公铁联合管养的体制和养护标准体系,将该体系打造成国内首个联合管养领域的标杆性项目。

五峰山公铁大桥建成了我国第一个开放式八车道智能高速公路,智慧技术应用包含 C-V2X、5G、北斗卫星、人工智能、物联网等新技术的广义车路协同示范应用,首次建设了以大数据、人工智能技术为核心的车路协同云控平台以及路侧边缘计算系统,实现了基于车载终端和手机终端的路段交通智能管控及基于云端、路端交通控制的小客车、重载货车编队自动驾驶和无人驾驶。项目首次提出并开展了车道级雾天行车安全诱导系统的研发和应用,实现了超微功率地面诱导灯研发和超低功耗诱导运行控制。

2.1 体系名称内涵

将体系建设与企业、项目和当地文化相结合,打造出“公铁慧聚,品质五峰”的体系名称和“协同共养、精细养护、安全保畅、智能通行”的体系内涵。

2.2 技术路线

管养体系的技术路线如下图所示。

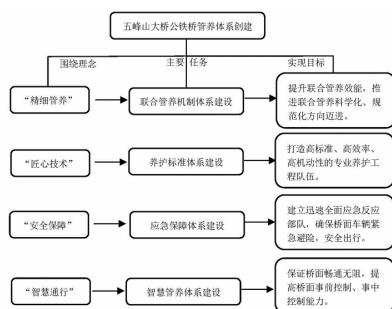


图2 管养体系创建技术路线图

2.3 创建措施

2.3.1 养护体系标准化建设

创建五峰山管养体系的重要举措在于加强五峰山公铁大桥养护施工的安全管理,规范安全生产的行为以及推进安全标准化建设,其中推进养护体系标准化是最重要的一环,包括以下三个方面。

其一是工程养护标准化体系建设。包括检测流程、检测内容、现场作业、检测成果、工程养护和运维管理以及后续服务标准化等。通过养护体系标准化的定制,实现管养部门在全寿命周期内各工种明确的制度约束,进一步巩固了养护工程的工

作标准。

其二是涉铁特殊结构养护地标制定。五峰山公铁大桥涉铁段采用了诸多特殊结构:公路桥面板为大跨度正交异性板结构、南北引桥涉铁段公路面使用较多拼装节段梁、公路主桥伸缩缝引进单元式多向变位梳形板伸缩结构及桥面采用直镗浇筑式沥青砼 GA10+高温拌合型环氧沥青 EA10 等。上述诸多特殊结构的养护实施还处在摸索阶段,五峰山公铁大桥管养体系创建目的之一就是编制适用于省内跨江大桥特殊结构养护地方标准,扩展“苏式养护”体系。

其三是大桥养护工匠基地的建设。通过与高校合作,建立实习基地,搭建学校和企业合作的平台,为培养桥梁后续储备人才做出贡献。

2.3.2 应急保障体系建设

建立应急保障体系,有效应对各种风险是全面提高五峰山养护部门服务社会能力的重要任务。按照事故成因,五峰山公铁大桥现场处置方案主要包括交通事故、火灾事故和危险化学品泄露现场处置方案。五峰山管理处将大桥“亿级”鹰眼像素与路侧高清摄像机实施联动,通过技术手段,实现了全路段事故信息,道路拥堵信息的自动预警;利用沿线点状车道级管控可变情报板,实施发布道路车况信息,为大流量期间的道路畅通保驾护航;加强与消防和 120 联动,做好大桥消防演练常态化和危化品泄露特情演练,及时分析应急处理方案存在的不足,进一步完善应急保障体系。

2.3.3 智能管养体系建设

建立五峰山长江大桥智能管养体系主要包括以下三个方面。

一是持续完善 BIM+GIS 综管平台。该平台实现了建管养运各个周期的信息传递,在养护管养系统中引入该技术^[4],通过技术手段打通系统到云端的通道,为养护数据上云创造条件,为全程数值化运维提供借鉴经验。

二是在标准化养护工区创建中提升智慧投入。数字信息化和智能化的发展^[5]要求五峰山大桥养护工区提高智能化管理手段。根据江苏交控跨江大桥标准化养护工区创建实施管理办法,工区创建引入大数据、物联网、人工智能和 5G 技术,开发集养护管理、应急保畅、机电运维和一体化 BIM 平台,实现管理养护与智能系统的高度融合。

三是建立大桥全寿命周期的健康监测系统,将施工监测系统和健康监测系统集成。对于公铁合建段,由于引桥墩柱较高、

(下转第 57 页)

并且利用政府内部信息结合土地上市信息, 为一体化的 TOD 项目设计明确标准, 提升顶层设计水平和引导能力。其次是要强调多部门协同参与, 以保障城市规划能够顺利衔接地产开发。要通过矩阵型设计, 将区域政府和报建人员协同对接起来, 为尽可能减少在前期规划条件设置阶段的沟通障碍, 可以专门增设 TOD 车辆段项目部门以及相关的岗位, 完善部门内部有关土地价格以及规划设计的沟通机制, 确保 TOD 车辆段项目的顺利开发建设。

2、理清开发接口实现后期运营升值

要有效应对 TOD 车辆段项目开发中的运营难问题, 就必须着力打造 TOD 复合生态闭环, 理清项目前期开发接口, 努力实现后期运营升值。首先, 要找准 TOD 车辆段项目的城市定位, 也就是要服务城市社区运营。要确保 TOD 项目在运营后期, 开发商能够最大化的自持物业, 实现稳定的盈利, 就要着重打造 TOD 复合生态闭环, 采取融合轨道交通、商业配套、生活住宅以及公园社区的新开发模式, 以城市社区为基本单位, 打造功能齐全的微缩城市。在此基础上实现商业策划的衔接与配合, 达到商业空间价值最大化的效果。比如在 TOD 项目的一体化设计阶段, 可以搭建 TOD 消费场景的顶层设计, 合理向政府建议并初步明确商住比以及开发商的自持比例; 而在项目的后期运营阶段, 要保证有关商铺的出租率, 并且其商

业发展水平要高于周围的非 TOD 项目, 通过多功能商业聚集人群、打造新的轨道沿线商圈, 持续发挥 TOD 车辆段项目的经济与社会效益。其次, 在进行 TOD 车辆段项目开发建设时, 要理清前期开发管理与后期运营的接口。要知道理清商业管理与地产开发的关键互动节点是保障项目顺利开发建设的重要基础。

结语:

综上, 随着城市化进程的加快, 诞生了更多的大型城市及超大型城市, 在这样的背景下, 对城市轨道交通的需求日益强烈, 通过探索和尝试 TOD 开发模式, 打破城市轨道交通、运营与地产开发之间的行业边界, 缓解政府财政压力, 通过整体性规划以及多业态运营, 快速拉动城市现代化建设, 从而创造地方政府、开发商以及城市居民三方共赢的良好局面, 占据城市健康发展的新风口。

[参考文献]

- [1]赵大伟.站城融合视角下市域轨道交通 TOD 综合开发分析——以金华轨道大厦站为例[J].世界建筑,2022(S1):60-64.
- [2]甘晶,方成,黄超,胡梦菲.杭州地铁五号线车辆段 TOD 综合体结构设计[J].山西建筑,2022,48(02):53-56.
- [3]董宁.未来社区建设的 TOD 模式研究[J].中国工程咨询,2022(01):68-72.

(上接第 37 页)

公铁管养不同步、铁路窗口期少等因素导致合建段节段梁的养护面临较多困难。建立智能化、信息化、科学化的体外束应力检测手段, 通过在体外预应力索主要位置布置传感器或采用激光挠度检测仪等技术, 全程监控体外束应力变化幅度和抗度-应力耦合曲线, 智能判断结构的安全状态, 为预防性养护工作开展提供科学决策。

2.结语

五峰山大桥养护管理工作以贯彻“预防为主, 安全至上, 防治结合”的工作方针, 以实现养护决策科学化, 养护管理制度化、养护作业标准化为目标, 采取科学有效的管理手段和技术措施, 创建了五峰山养护独有的体系特征。通过分析该管养体系建立过程, 可以得到以下几点启示。

(1) 加强养护工区的建设。智慧养护工区可以为桥梁管养提供良好的后勤保障, 有效促进养护工作的顺利推进。

(2) 加强养护标准化体制建设。建立完善全面的公路桥梁标准化体制, 有效提高养护工作的效率性和精确性。

(3) 加强智慧管养平台建设。将 BIM 和 GIS 技术有效融

合至全寿命健康监测系统, 可以实现建管养运各个周期的信息传递, 有效消除信息鸿沟。

(4) 加强人才培养机制的建设。建立大桥养护工匠基地, 为大桥养护行业输送更多专业可靠的人才。

参考文献

- [1]江燕斌,王磊,张鑫如.我国城市桥梁的管养思考[J].建筑技术开发,2017,44(13):62-63.
- [2]章浩.高速铁路桥梁管养技术研究[D].广州: 广州大学,2018.
- [3]张弛.浅析高速公路养护工区布局与标准化建设[J].黑龙江交通科技,2020,43(12):197-198.
- [4]简容梅. BIM+GIS 技术在桥梁管养方面的应用研究[D].西安: 长安大学,2020.

作者简介: 徐卫东 (1974-), 男, 江苏滨海, 硕士, 高级工程师, 专业研究方向: 交通运输工程。