

中国交通运输协会团体标准
公路桥梁养护信息化管理系统设计指南
编制说明

标准编制组

2022年12月

目录

一、工作简况.....	1
(一) 任务来源.....	1
(二) 起草单位、协作单位、主要起草人.....	2
二、制定《公路桥梁养护信息化管理系统设计指南》团体标准的必要性和意义.....	2
三、主要工作过程.....	3
四、制定《公路桥梁养护信息化管理系统设计指南》团体标准的原则和依据.....	4
(一) 编写原则和依据.....	4
(二) 与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系.....	4
五、主要条款说明.....	4
(一) 主要内容.....	4
(二) 主要内容的解释和说明.....	6
六、重大分歧意见的处理经过和依据.....	8
七、国际标准和国外先进标准的采标情况，国内外同类标准水平的对比情况.....	8
八、作为推荐性标准的建议及理由.....	9
九、贯彻标准的措施建议.....	9
十、废止现行有关标准的建议.....	9
十一、其他应予说明的事项.....	9

一、工作简况

（一）任务来源

我国桥梁养护决策技术一直处于定性阶段，定量决策方面仍然没有质的突破。地方性企业和科研机构自行研发的桥梁管理系统较多，由于国家层面的桥梁数据库不健全，没有实现全国联网；现有产品均未实现普遍性推广应用。我国桥梁信息管理系统尚处于初级阶段，缺少集信息收集、结构监测、检查评定、养护决策、养护管理和防灾抢修于一身的全面信息系统，更缺指导养护信息化管理系统设计的统一标准。

由于缺乏统一标准，相关的养护管理信息化系统存在以下问题：

（1）桥梁信息不完备。桥梁养护是一个系统工程，涉及的信息量多面广，只有正确的桥梁信息才能得到正确的桥梁状态评估和预测结果，才能进行正确的养护资金分配和使用，才能得出正确的维修、加固对策。《公路桥涵养护规范》中也要求：“桥涵构造物的检查及技术状况评定、养护对策，维修、加固、改建的竣工验收等有关技术文件，均应按统一格式完整地归入桥梁养护技术档案及数据库”。目前的系统存在桥梁信息不直观、信息共享困难、资料单一等缺点，《公路桥涵养护规范》中要求：“建立健全桥涵建设、管理、养护全生命周期的数据集成和信息共享，提高信息的利用率。加强历史数据的分析和研究，为桥涵的养护管理提供决策支持。”，目前在空间数据和属性数据的有机结合、信息共享互动、资料多类型显示等方面有待提升。

（2）监测系统自成体系。实际项目中，同类规模的桥梁监测传感器数量差别明显，传感器选型与布设合理性有待商榷，造成投资浪费或关键数据缺失；监测数据环境噪声处理手段，数据预处理方法，数据分析体系没有标准方案；桥梁监控系统多数自成体系，独立运作，未能有效与桥梁管养工作结合，造成了评估结果与管养方案脱节。

（3）桥梁状况评价体系不完备。各省或各地区根据各自桥梁的结构特性、功能特性、服务特性以及管理目标要求，建立各自的技术状况评价指标体系。评价体系各有侧重，缺乏统一标准，需进一步明确，总的来说应当包括结构状况、功能状况、安全性和重要性四个方面。

（4）养护决策缺失科学手段。目前我国的桥梁养护决策主要存在的问题是资源分配方面缺乏客观的评判标准和科学的决策手段，按照历史记录来制定养护计划，凭借个人经验来进行项目排序。决策过程中由于受经验的限制，缺乏对桥梁缺损种类及其程度的定量掌握，经常导致桥梁养护及维修方案的不合理。《公路桥涵养护规范》（JTG H11-2021）中明

确要求：“利用信息技术和科技手段，建立桥涵养护决策分析系统，实现桥涵养护的可视化
管理、辅助决策分析和桥涵养护业务的信息化管理。”

(5) 系统轻视防灾抢修内容建设。目前相关系统轻视防灾减灾系统的建设，根据《公路桥涵养护规范》要求：逐步建立特大型桥梁荷载报警系统，地震、洪水和流冰等预防决策系统。

当前我国面临着桥梁病害快速增长、养护力量长期不足的严峻形势，应以技术创新为引领，在标准化体系建设不断完善的基础上，持续推进养护管理信息化，以此来提高养护科学决策水平，提高管理的效率、质量和精细化程度。

(二) 起草单位、协作单位、主要起草人

本标准由中国交通运输协会牵头组织编制，湖北楚天联发路桥养护有限公司、湖北省交通规划院、湖北楚检科科技有限公司作为主要起草单位，邀请湖北公路智能养护科技有限公司、华中科技大学、山东高速集团有限公司、武汉工程大学、宜昌市交通规划勘察设计院、襄阳市公路建设养护中心、湖北交通职业技术学院等单位（其他省市参编单位筹办中）参与编制工作，计划完成时间为 2023 年 4 月。

二、制定《公路桥梁养护信息化管理系统设计指南》团体标准的必要性和意义

本标准的编制能够促进养护管理规范化发展，目前我国交通基础设施存量巨大，市场从“以建为主”向“建养结合”转变，未来必将迎来“以养为主”的新时期，信息化作为养护管理的最有效手段，只有规范化才能少走弯路。

欧、美、日等发达国家，养护信息化已经形成良好的产业竞争发展模式，这也促使其养护管理水平得到提高，随着物联网技术发展，我国养护行业迎来了一个对标国际水平的良机，标准先行是确保行业快速发展的基础条件。

标准的制订有利于提升交通基础设施安全运营能力。通过监控预警、安全评估、构件劣化分析等手段，提高桥梁运营安全性，提升突发事故预警能力，增强服役期较长桥梁结构质量管理，降低运营安全风险。

标准的制订有利于提高养护管理能力，实现精细化管理模式。信息化必然能提高管理效率，降低管理成本，养护信息化的标准化推行，能将养护基础信息实现透明化管理，各流程、环节均可精细化。

标准的制订有利于助力决策统筹。桥梁运营的结构信息与养护信息汇总，对于研究区域性交通基础设施结构状态、综合性能、养护管理等具有重大意义。

标准的制订有利于规范化市场，促进行业健康发展。标准化和规范化，既可以杜绝以

次充好和粗制滥造的信息化产品，也能避免行业不健康竞争的出现。

三、主要工作过程

根据要求，中国交通运输协会于 2021 年初开始着手成立标准编制工作起草小组，组织标准编制的相关工作。作为主要起草单位，湖北楚天联发路桥养护有限公司、湖北省交通规划院、湖北楚检科科技有限公司一直积极准备收集各类资料，与湖北公路智能养护科技有限公司、宜昌市交通规划勘察设计院、襄阳市公路建设养护中心、武汉工程大学、华中科技大学、山东高速集团有限公司、湖北交通职业技术学院等单位紧密联系，在交通运输协会的支持和领导下，最终确定了标准起草工作组的成员单位，成立了标准起草工作组。

随后，标准起草工作组开始了标准编制立项申请、计划大纲编写，明确任务分工及各阶段进度时间。同时，标准起草工作组成员认真学习了 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》，结合标准制定工作程序的各个环节，进行了探讨和研究。

标准起草工作组经过技术调研、咨询，收集、消化有关资料，于 2021 年 4 月完成了立项申请材料。4 月 20 日，协会组织行业专家在北京召开立项审查会议，对标准立项报告进行审核，通过了标准项目的编制申请，并提出对标准名称进行合理的修改，确定本标准的编制名称为《公路桥梁养护信息化管理系统技术指南》，使本标准主题更加突出。

立项申请获批后，起草小组加快标准编制工作节奏，着手编制标准工作大纲和编制意见草稿的相关工作。编制工作大纲草案稿通过微信、邮件等方式提交给参编单位和协会专家分别审核，综合了多方意见，确定了标准起草编制的总体计划内容，形成了正式的标准工作大纲文件。

标准起草工作组按照立项审查会议内容，结合编制工作大纲进行认真分析、理解和总结，迅速开展标准的征求意见稿的编制工作。工作小组从 2021 年 5 月起，先后到湖北、山西、福建等地进行调研，召开多次研讨会，于 2022 年 3 月编写完成了团体标准《公路桥梁养护信息化管理系统技术指南》的工作大纲初稿，4 月向中国交通运输协会标准技术委员会提请召开了标准大纲专家审查会议，审查专家对大纲提出了中肯评价，并提出了进一步加强的建议。

2022 年 10 月编制工作小组顺利完成团体标准《公路桥梁养护信息化管理系统技术指南》征求意见稿，并于 10 月 25 日提请召开了专家审查会，专家认可了标准的内容、结构和编制思路，并在此基础上给出了进一步修改的意见。编制工作小组于 11 月 28 日完成了征求意见稿的修订工作。

四、制定《公路桥梁养护信息化管理系统设计指南》团体标准的原则和依据

（一）编写原则和依据

（1）编写规则：按照 GB/T1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》。

（2）编写内容：本标准就公路桥梁养护信息化管理系统的定义，以及系统的功能信息收集、结构监测、检查评定、养护决策、养护管理和防灾抢修等模块的设计和实施进行规定。

（3）参考标准：

JTG 5120	《公路桥涵养护规范》
JTG/TH 21	《公路桥梁技术状况评定标准》
JT/T 132	《公路数据库编码规范》
	《公路养护统计报表制度》
JT/T 1037	《公路桥梁结构安全监测系统技术指南》
T/CCES 15	《桥梁健康监测传感器选型与布设技术指南》
CECS 333	《结构健康监测系统设计标准》
GB50982	《建筑与桥梁结构监测技术规范》
T/CECS 529	《大跨度桥梁结构健康监测系统预警阈值标准》
GB/T 22239	《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》
GM/T 0054	《信息系统密码应用基本要求》

（二）与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准与相关法律、法规、规章及相关标准协调一致，没有冲突。

五、主要条款说明

（一）主要内容

包括以下章节

前言

1 范围

2 规范性引用文件

3 术语和定义

4 基本规定

4.1 系统总体功能要求

- 4.2 系统构架设计
- 5 数据库设计与管理
 - 5.1 一般规定
 - 5.2 桥梁档案数据
 - 5.3 养护历史数据
 - 5.4 公路桥梁代码
 - 5.5 数据库设计
 - 5.6 数据库选型
 - 5.7 数据库组成
 - 5.8 数据库管理
- 6 技术状况评定模块
 - 6.1 一般规定
 - 6.2 桥梁检查
 - 6.3 桥梁评定
- 7 桥梁结构监测模块
 - 7.1 一般规定
 - 7.2 数据存储与处理
 - 7.3 数据交互与告警
- 8 技术状况预测模块
 - 8.1 一般规定
 - 8.2 技术状况预测影响因素
 - 8.3 技术状况预测模型
- 9 养护经济分析模块
 - 9.1 一般规定
 - 9.2 养护经济分析方法
- 10 桥梁养护建议模块
 - 10.1 一般规定
 - 10.2 养护方案制定
 - 10.3 养护项目排序
 - 10.4 养护建议

11 灾害防治与抢修管理模块

11.1 一般规定

11.2 灾害记录

11.3 灾害防治

11.4 灾害抢修

12 资产管理模块

12.1 资产类别

12.2 资产管理

12.3 查询统计

12.4 展示

13 行政办公模块

13.1 行政办公主要内容

13.2 项目管理

13.3 安全管理

13.4 资料管理

14 系统安全

14.1 一般规定

14.2 系统级安全

14.3 访问控制

14.4 功能性安全

14.5 数据域安全

(二) 主要内容的解释和说明

1 应用范围

本标准适用于新建、改建或在役的公路桥梁的养护信息化管理系统建设。

2 规范性引用文件

本标准中引用和参考最新版的国内外先进标准和行业规范，以充分保证本标准条款的可依性和可行性。

3 术语和定义

对“桥梁养护信息化管理系统”等术语进行定义和解释。

4 基本规定

系统总体功能要求：规定系统应具备的基本功能及要求。

系统架构设计：说明系统整体架构和具体功能模块。

5 数据库设计与管理

一般规定：规定了数据库的基本分类和功能要求。

桥梁档案数据：规定了桥梁档案数据的设计要求。

养护历史数据：规定了养护历史数据的设计要求。

公路桥梁代码：规定了桥梁及其部件、构件的编码要求。

数据库设计：规定了数据库设计的基本要求。

数据库选型：说明了数据库选型的建议。

数据库组成：说明了数据库的基本组成类型。

数据库管理：规定了数据库管理的要求。

6 技术状况评定模块

一般规定：说明了系统对动态技术状况评定的设计要求。

桥梁检查：规定了系统对初始检查、日常巡查、定期检查、特殊检查的要求。

桥梁评定：规定了系统评定的功能设计要求。

7 桥梁结构监测模块

一般规定：规定了系统对桥梁监测的基本技术要求。

数据存储与处理：规定了监测数据存储于处理的设计要求。

数据交互与警告：规定了系统交互界面要求和阈值报警的设计要求。

8 技术状况预测模块

一般规定：技术状况预测的概念。

技术状况预测影响因素：规定了技术状况预测要分析的基本因素。

技术状况预测模型：说明了技术状况预测的算法设计要求。

9 养护经济分析模块

一般规定：说明养护经济分析的目的和分析要点。

养护经济分析方法：说明了养护经济分析的设计要求。

10 桥梁养护建议模块

一般规定：规定了养护建议模块基本功能。

养护方案制定：规定了养护方案的设计要求。

养护项目排序：规定了养护项目排序的设计要求。

养护建议：规定了养护建议的设计要求。

11 灾害防治与抢修管理模块

一般规定：规定了灾害防治与抢修模块的功能需求和设计要求。

灾害记录：规定了灾害记录功能的设计要求。

灾害防治：规定了灾害防治功能的设计要求。

灾害抢修：规定了灾害抢修功能的设计要求。

12 资产管理模块

资产类别：规定了资产的主要类别和内容。

资产管理：规定了资产管理的基本功能设计要求。

查询统计：规定了资产查询统计的设计要求。

展示：规定了资产展示界面的设计要求。

13 行政办公模块

行政办公主要内容：规定了行政办公模块设计要求。

项目管理：规定了项目的功能要求。

安全管理：规定了安全管理的功能要求。

资料管理：规定了资料管理的功能要求。

14 系统安全

一般规定：规定了系统安全设计参考要求。

系统级安全：规定了系统级安全的设计要求。

访问控制：规定了访问控制的安全设计要求。

功能性安全：规定了功能性安全的设计要求。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无

七、国际标准和国外先进标准的采标情况，国内外同类标准水平的对比情况

本标准没有涉及到相关国际标准。

本标准的总体技术水平属于国内领先水平。

八、作为推荐性标准的建议及理由

建议团体标准《公路桥梁养护信息化管理系统设计指南》作为推荐性标准颁布实施。

九、贯彻标准的措施建议

建议本标准在批准发布 3 个月后实施。

本标准发布后，应向桥梁管养系统设计、实施等相关单位进行宣传、贯彻，向相关单位和个人推荐执行本标准。

十、废止现行有关标准的建议

无

十一、其他应予说明的事项

无

标准起草工作组

2022 年 11 月 28 日