



T/CECS G: Q71—2020

## 中国工程建设标准化协会标准

Standard of China Association for Engineering Construction Standardization

# 公路桥梁管理系统技术规程

Technical Specifications for Highway Bridge Management System

中国工程建设标准化协会 发布

Issued by China Association for Engineering Construction Standardization

中国工程建设标准化协会标准

公路桥梁管理系统技术规程

**Technical Specifications for Highway Bridge Management System**

**T/CECS G:Q71—2020**

主编单位:北京新桥技术发展有限公司  
发布机构:中国工程建设标准化协会  
实施日期:2020 年 10 月 01 日

人民交通出版社股份有限公司  
北京

# 中国工程建设标准化协会

## 公 告

第 610 号

### 关于发布《公路桥梁管理系统技术规程》的公告

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2016 年第二批工程建设协会标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字〔2016〕084 号)的要求,由北京新桥技术发展有限公司编制的《公路桥梁管理系统技术规程》,经协会公路分会组织审查,现批准发布,编号为 T/CECS G:Q71—2020,自 2020 年 10 月 1 日起施行。

中国工程建设标准化协会  
二〇二〇年五月二十一日

## 前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2016 年第二批工程建设协会标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字[2016]084 号)的要求,由北京新桥技术发展有限公司承担《公路桥梁管理系统技术规程》(以下简称“本规程”)的制定工作。

编写组在总结在役公路桥梁管理系统 20 余年的开发经验和相关科研成果的基础上,以规范公路桥梁管理系统应用为目的,完成了本规程的编制工作。

本规程分为 6 章,主要内容包括:1 总则、2 术语、3 基本规定、4 系统数据管理、5 系统功能、6 系统安全。

本规程基于通用的工程建设理论及原则编制,适用于本规程提出的应用条件。对于某些特定专项应用条件,使用本标准相关条文时,应对适用性及有效性进行验证。

本规程由中国工程建设标准化协会公路分会归口管理,由北京新桥技术发展有限公司负责具体技术内容的解释,在执行过程中如有意见或建议,请函告本规程日常管理组,中国工程建设标准化协会公路分会(地址:北京市海淀区西土城路 8 号;邮编:100088;电话:010-62079839;传真:010-62079983;电子邮箱:shc@rioh.cn),或张磊(地址:北京市海淀区西土城路 8 号;邮编:100088;电话:010-62079087;传真:010-62079201;电子邮箱:lei.z@rioh.cn),以便修订时研用。

**主 编 单 位:** 北京新桥技术发展有限公司

**主 编:** 张 磊 罗贵州

**主要参编人员:** 赵之杰 朱建明 路凯冀 刘 阳 王 威 徐 岚  
吴荣桂 吴秀松 申 强 马少飞 毕硕松 王 巍  
厉文齐 李瑞焕 王龙凤 洪 磊 高光彬 徐建伟  
杨毅文 薛爱新 熊 燕 王洁光 蒋永祥

**主 审:** 王晓晶

**参与审查人员:** 李春风 虞丽云 雷俊卿 许宏元 牛 宏 赵尚传  
徐建铭 李连友 杜进生 亓路宽

**参 加 人 员:** 龚志强 高 升 魏 蕊

目 次

<b>1 总则</b> .....	1
<b>2 术语</b> .....	2
<b>3 基本规定</b> .....	4
<b>4 系统数据管理</b> .....	5
4.1 一般规定 .....	5
4.2 数据分类 .....	5
4.3 数据获取 .....	6
4.4 数据输出 .....	7
4.5 数据分析 .....	7
<b>5 系统功能</b> .....	9
5.1 一般规定 .....	9
5.2 桥梁检查与评定管理模块 .....	9
5.3 桥梁养护辅助决策管理模块 .....	9
5.4 桥梁日常养护、养护工程管理模块 .....	10
5.5 用户组织机构及角色权限管理模块 .....	11
<b>6 系统安全</b> .....	12
<b>本规程用词用语说明</b> .....	13

## 1 总则

**1.0.1** 为规范公路桥梁管理系统开发和应用,制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于各级公路桥梁的管理系统。

### 条文说明

各级公路桥梁指高速公路桥梁、普通国省道桥梁和农村公路桥梁。

**1.0.3** 公路桥梁管理系统开发和维护应积极采用大数据、人工智能、建筑信息模型(BIM)等先进技术,提升公路桥梁管理系统的适用性和先进性。

**1.0.4** 应对有特殊养护需求的“三特”桥梁建立专用桥梁管理系统。

### 条文说明

“三特”桥梁指特大桥梁、特殊结构桥梁和特别重要桥梁。

**1.0.5** 公路桥梁管理系统除应符合本规程的规定外,尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

## 2 术语

### 2.0.1 公路桥梁管理系统 highway bridge management system

用于公路桥梁数据管理、统计分析、辅助决策的信息化软件系统。

### 2.0.2 路网级公路桥梁管理系统 network-level highway bridge management system

服务于公路路网范围内多座桥梁的管理系统。

### 2.0.3 项目级公路桥梁管理系统 project-level highway bridge management system

为满足单座桥梁的特殊养护管理需求,定制开发的管理系统。

### 2.0.4 桥梁基础数据 basic data of bridges

表征桥梁基本属性的识别数据,如桥梁名称、桥梁结构类型、设计荷载等级等。

### 2.0.5 桥梁动态数据 dynamic data of bridges

在桥梁管养过程中不断增加或更新的数据,如桥梁经常检查数据、定期检查数据、特殊检查数据、养护工程数据等。

### 2.0.6 数据字典 data dictionary

用户可以访问的记录数据库和应用程序元数据的目录,本规程中特指规范规定的标准分类、标度、等级等。

### 2.0.7 桥梁技术状况预测 technical condition prediction of bridges

根据现有桥梁数据,通过统计回归、机器学习等方法对未来一定时间内的桥梁技术状况发展趋势进行预测,为桥梁养护决策提供依据。

### 2.0.8 桥梁养护资金需求 bridge maintenance fund requirements

结合桥梁数据和桥梁技术状况预测结果,为达到未来一段时期内的养护目标,需要投入的资金。

**2.0.9 桥梁养护资金优化分配** optimize the allocation of bridge maintenance funds  
为达到养护目标,对可支配养护资金进行的合理调配。

**2.0.10 桥梁养护投资效益分析** bridge maintenance investment benefit analysis  
分析未来一段时间内的养护效果与当前投入养护资金的关系,为后续决策提供依据。

### 3 基本规定

**3.0.1** 公路桥梁管理系统数据定义及编码应满足现行《公路桥涵养护规范》(JTG H11)、《公路数据库编目编码规则》(JT/T 132)、《公路养护统计报表制度》的要求。

**3.0.2** 公路桥梁管理系统中报表设计应按现行《公路桥涵养护规范》(JTG H11)、《公路养护统计报表制度》的要求设计和开发。

**3.0.3** 公路桥梁管理系统中技术状况评定功能应按现行《公路桥梁技术状况评定标准》(JTG/T H21)和《公路桥涵养护规范》(JTG H11)的要求设计和开发。

#### 条文说明

为提高公路桥梁技术状况评定的准确性、客观性、高效性,将标准中的评定方法在桥梁管理系统中实现。

## 4 系统数据管理

### 4.1 一般规定

- 4.1.1 公路桥梁管理系统业务数据应包括桥梁基础数据、动态数据和历史数据。
- 4.1.2 公路桥梁管理系统应建立完善的数据字典。
- 4.1.3 公路桥梁管理系统的数据管理应满足增加、删除、修改、多维检索、逻辑校验的要求。
- 4.1.4 公路桥梁管理系统宜支持数据批量导入和批量编辑。
- 4.1.5 公路桥梁管理系统数据应定期更新，并满足下列要求：
  - 1 基础数据更新频率不宜少于 1 次/年，截止日期可为统计年度的 12 月 31 日。
  - 2 周期性工作产生的动态数据应在下一周期之前完成更新，非周期性工作产生的动态数据应在完成后 1 月内更新。

#### 条文说明

周期性工作指经常检查、定期检查等有明确周期的工作，非周期性工作指特殊检查、修复养护、预防养护等无既定周期的工作。

### 4.2 数据分类

- 4.2.1 公路桥梁管理系统数据按存储方式可分为结构化数据和非结构化数据。结构化数据应使用数据库进行存储和读取，非结构化数据可使用文件管理。

#### 条文说明

非结构化数据包括文档、图像、视频、BIM 模型数据等。

- 4.2.2 公路桥梁管理系统数据按业务特征可分为桥梁基础数据、桥梁动态数据和桥梁历史数据。

#### 4.2.3 桥梁基础数据应至少包括下列类型数据:

- 1 桥梁识别数据:用于确定桥梁唯一性的桥梁典型数据,包括桥梁名称、桥梁编码、所在路线名称、所在路线编号、路线技术状况等级、所在路线行政区划、桥梁所在路线类型、桥梁地理坐标信息等;
- 2 结构数据:用于反映桥梁结构信息的数据,包括桥梁全长、桥宽组合、结构类型、几何尺寸、跨径组合、部构件编号信息;
- 3 技术档案数据:桥梁从规划到建设、运营的相关档案资料数据,包括结构化数据和非结构化数据。

#### 4.2.4 桥梁动态数据应包括桥梁当年技术状况等级及相关评定数据、桥梁检查数据、桥梁维修改造数据、桥梁养护管理流程数据等。

##### 条文说明

桥梁检查数据包括经常检查、定期检查、特殊检查产生的数据,桥梁当年技术状况等级及相关评定数据包括桥梁技术状况等级和评定的过程数据。

#### 4.2.5 桥梁历史数据应包括已变更的桥梁基础数据、桥梁检查历史记录、桥梁病害历史信息、桥梁养护管理历史档案等。

#### 4.2.6 数据字典应依据现行《公路桥涵养护规范》(JTG H11)和《公路桥梁技术状况评定标准》(JTG/T H21)等标准规定的名称、分类建立;常用的病害处治方法、措施、方案等可列为数据字典,并允许特定用户对字典项进行扩充。

##### 条文说明

数据字典的作用:一方面是保证数据标准的统一;另一方面是提高数据处理的效率,如桥型字典、病害类型字典、病害处治方法字典等。

### 4.3 数据获取

#### 4.3.1 公路桥梁管理系统数据获取可分为人工填报和设备采集两种方式。

##### 条文说明

人工填报需提供数据批量处理功能。

设备采集是借助移动智能设备、传感器等工具完成数据采集,分析结果进入系统。

#### 4.3.2 公路桥梁管理系统应提供相应数据接口或配套设备采集解决方案。

#### 条文说明

数据接口包含配套采集设备接口和逐级上报数据接口。

**4.3.3** 基础数据应从工程档案资料或桥梁检查报告中获取,档案和检查报告缺失的可从现场采集。

**4.3.4** 基础数据的变更应可追溯。

#### 条文说明

因桥梁改扩建工程等引起的桥梁基础数据的变更,需保留历史数据,并与相关的工程项目建立关联关系。

**4.3.5** 动态数据应从桥梁检查检测资料、养护工程档案中获取,为桥梁养护决策提供依据。

#### 条文说明

从桥梁检查检测资料、养护工程档案中获取数据鼓励采用图像识别、文档识别等技术。

### 4.4 数据输出

**4.4.1** 公路桥梁管理系统应能输出现行《公路桥涵养护规范》(JTG H11)、《公路养护统计报表制度》和《公路桥梁技术状况评定标准》(JTG/T H21)中规定的相关数据表格,如桥梁基本状况卡片、桥梁经常检查记录表、桥梁定期检查记录表、桥梁技术状况评定记录表、公路桥梁明细表等。

**4.4.2** 系统输出数据宜采用通用性强的文件格式,并自动输出时间信息。

#### 条文说明

文件格式以Word、Excel、PDF等常用文档格式为主。

**4.4.3** 数据导出应采取防篡改技术措施,非公开数据应采取防泄露技术措施。

### 4.5 数据分析

**4.5.1** 公路桥梁管理系统的数据分析可分为数据统计和数据挖掘两类。

### 条文说明

数据挖掘是指从大量桥梁数据中通过算法模型,搜索隐藏于其中的有价值信息的过程。

**4.5.2** 数据分析可采用回归分析、统计学习、深度学习等方法。

## 5 系统功能

### 5.1 一般规定

#### 5.1.1 公路桥梁管理系统应提供下列主要功能模块：

1 桥梁检查与评定管理模块：依据现行《公路桥涵养护规范》(JTG H11)、《公路桥梁技术状况评定标准》(JTG/T H21)进行桥梁检查和技术状况评定的功能。

2 桥梁养护辅助决策管理模块：根据桥梁基础数据、病害数据、检查检测数据、评定数据等为桥梁养护决策者提供决策参考依据的功能，主要包括桥梁技术状况预测功能、桥梁养护资金需求分析功能、桥梁养护资金优化分配功能、桥梁养护投资效益分析功能、算法模型管理功能。

3 桥梁日常养护、养护工程管理模块：依据现行《公路桥涵养护规范》(JTG H11)、《公路养护工程管理办法》等的规定进行功能设计。

4 用户组织机构及角色权限管理模块：根据桥梁养护管理单位不同等级、不同用户职责进行角色设定，并根据角色控制对用户功能权限和数据权限进行管理控制的功能。

### 5.2 桥梁检查与评定管理模块

5.2.1 桥梁检查与评定管理模块应对现行《公路桥涵养护规范》(JTG H11)、《公路桥梁技术状况评定标准》(JTG/T H21)规定的各类检查工作提供计划管理功能、过程管理功能和数据成果管理功能。管理范围应覆盖桥梁日常巡查、经常检查、定期检查、特殊检查。

### 5.3 桥梁养护辅助决策管理模块

#### 5.3.1 桥梁技术状况预测功能应符合下列规定：

1 公路桥梁管理系统应提供桥梁技术状况预测的算法模型。  
2 桥梁技术状况预测模型设计宜综合考虑桥梁结构、地区环境、交通量、运营年限、设计荷载等级及日常养护效果、养护投入等影响因素。  
3 桥梁技术状况预测年限宜根据决策需要合理设置。

#### 5.3.2 桥梁养护资金需求分析功能应符合下列规定：

1 公路桥梁管理系统应提供桥梁养护资金需求分析的算法模型。

2 桥梁养护资金需求分析宜基于设定的桥梁技术状况预期,在无资金约束的条件下,估算养护资金最低需求,并分析资金组成。

3 桥梁养护资金需求分析采用的费用参数宜参考地方的养护定额制定,没有地方养护定额的,参考国家养护定额制定。

#### 条文说明

2 桥梁养护资金组成一般包括日常养护资金和养护工程资金,其中,养护工程资金包括桥梁技术状况检测与评定、养护决策咨询、养护设计、养护施工、工程管理及质量控制、工程验收、项目后评估、监理咨询等费用。

#### 5.3.3 桥梁养护资金优化分配功能应符合下列规定:

- 1 公路桥梁管理系统应提供桥梁养护资金优化分配的算法模型。
- 2 桥梁养护资金优化分配模型设计宜在既定养护资金约束下,结合桥梁养护资金需求分析的结果,生成资金分配方案。
- 3 公路桥梁管理系统宜依据养护资金优化分配模型生成的资金分配方案,生成桥梁养护投资决策分析报告。

#### 5.3.4 桥梁养护投资效益分析功能应符合下列规定:

- 1 公路桥梁管理系统应提供桥梁养护投资效益分析的算法模型。
- 2 桥梁养护投资效益分析模型设计应建立在桥梁养护资金需求分析和桥梁养护资金分配方案的基础上,对已完成投资的养护效果进行量化分析,得出明确结论。
- 3 公路桥梁管理系统宜依据桥梁养护投资效益分析的过程和结论,生成桥梁养护投资效益分析报告。

#### 5.3.5 算法模型管理应符合下列规定:

- 1 公路桥梁管理系统应包括桥梁技术状况预测模型、桥梁养护资金需求分析模型、桥梁养护资金优化分配模型和桥梁养护投资效益分析模型,为桥梁养护决策提供支撑。
- 2 算法模型应根据实际数据、政策变化、标准制修订等因素不断优化、修正。
- 3 算法模型参数应根据动态数据及时更新。

### 5.4 桥梁日常养护、养护工程管理模块

#### 5.4.1 日常养护管理模块应提供日常养护计划管理功能、过程管理功能和数据成果管理功能。

#### 5.4.2 养护工程管理模块应提供桥梁养护工程项目计划管理功能、过程管理功能和数据成果管理功能,功能应覆盖预防养护、修复养护、专项养护和应急养护。

**5.4.3** 公路桥梁管理系统宜依据桥梁数据为养护工程提供措施建议和养护投资资金估算。

## 5.5 用户组织机构及角色权限管理模块

**5.5.1** 公路桥梁管理系统应提供符合需求的用户组织机构及角色权限管理功能。

### 条文说明

目前管理机构多为三级管理模式,但是因各地特点不一致导致管理机构略有差异,系统提供的用户组织机构及角色权限管理能满足现有的业务需要。

**5.5.2** 用户组织机构管理应满足用户组织机构层级及从属关系的需要。

**5.5.3** 公路桥梁管理系统应按不同用户的职责,提供完善的权限管理功能,包括权限分配、调整和回收。

**5.5.4** 角色权限管理应分离功能权限管理和数据权限管理,功能权限管理决定用户可使用的功能范围,数据权限管理决定用户可访问、操作的数据范围。

## 6 系统安全

**6.0.1** 公路桥梁管理系统安全等级应不低于现行《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》(GB/T 22239)中的第二级安全基本要求。

**6.0.2** 公路桥梁管理系统应满足现行《信息系统密码应用基本要求》(GM/T 0054)的要求。

**6.0.3** 公路桥梁管理系统数据库应定期备份,增量备份频率应不低于1次/周,容灾备份频率应不低于1次/月。容灾备份数据保留时间应不少于5年。容灾备份宜采取网络备份、异地备份等措施。

**6.0.4** 公路桥梁管理系统应配备专门数据管理人员进行数据备份管理工作。

## 本规程用词用语说明

1 本规程执行严格程度的用词,采用下列写法:

- 1) 表示很严格,非这样做不可的用词,正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;
- 2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词,正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;
- 3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词,正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;
- 4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”。

2 引用标准的用语采用下列写法:

- 1) 在标准总则中表述与相关标准的关系时,采用“除应符合本规程的规定外,尚应符合国家和行业现行有关标准的规定”。
- 2) 在标准条文及其他规定中,当引用的标准为国家标准和行业标准时,表述为“应符合《××××××》(×××)的有关规定”。
- 3) 当引用本标准中的其他规定时,表述为“应符合本规程第×章的有关规定”、“应符合本规程第×.×节的有关规定”、“应符合本规程第×.×.×条的有关规定”或“应按本规程第×.×.×条的有关规定执行”。