

# 公路桥梁预防养护技术规范

(征求意见稿)

## 编制说明

标准起草组

2023年8月

## 一、工作简况

### 1、任务来源

根据《2020年交通运输行业发展统计公报》，年末全国公路总里程已达到519.81万公里。公路桥梁91.28万座、6628.55万延米，其中特大桥梁6444座、1162.97万延米，大桥119935座、3277.77万延米。“十四五”时期是开启全面建设社会主义现代化国家新征程的第一个五年。我国交通运输基础设施建设规模的变坡点即将显现，建设的强度将逐步下降，而养护的需求则逐步上升，整体开始进入建设与养护并重的阶段。

为适应公路桥梁养护行业发展需求，提高公路桥梁预防养护决策水平，规范养护决策流程，促进养护管理科学高效，在现有行业标准《公路桥梁预防性养护》尚未出台的前提下，编制一套公路桥梁预防养护技术的团体标准指导预防养护十分有必要。以能指导工程一线人员对桥梁病害处治的合理性、适用性、耐久性等为基准，以桥梁技术状况评定为技术依托，使桥梁预防养护在全国各等级公路进行推广，规范我国公路桥梁病害处治的工艺和要求。通过本技术规范制定，预期能从合理性、适用性、耐久性等方面建立适合于推广应用的公路桥梁预防养护技术规范。

中国公路工程咨询集团有限公司开发了公路桥梁预防养护技术。本规程在充分调研国内外既有公路桥梁养护技术的基础上，针对桥梁预防养护对象、桥梁预防养护内容、桥梁预防养护方案等方面，提出标准、详实、可行的技术要求，对现行规范形成有效支撑，全面指导公路桥梁预防养护，保障工程质量和耐久性。

本标准由中国交通运输协会牵头组织编制，中国公路工程咨询集团有限公司作为主要起草单位，邀请中咨数据有限公司、中咨公路养护检测技术有限公司、中国交建公路路面养护技术研发中心、防灾科技学院、北京工业大学、北京市政路桥集团有限公司、交通运输部路网监测与应急处置中心、北京市政路桥管理养护集团有限公司等单位参与编制工作，计划完成时间为2023年12月。

#### **本标准负责起草单位：**

中国公路工程咨询集团有限公司

#### **本标准参加起草单位：**

中咨数据有限公司、中咨公路养护检测技术有限公司、中国交建公路路面养护技术研发中心、防灾科技学院、北京工业大学、北京市政路桥集团有限公司、交通

交通运输部路网监测与应急处置中心、北京市政路桥管理养护集团有限公司

### **本标准主要起草人：**

辛光涛、侯芸、董元帅、姜宏维、桂成中、张志、郭永国、周晶、乔维、许晓建、钱振宇、李秀芳、赵健、程雨、张艳红、段志、许维炳、顾大鹏、黄祖慰、孙治国、宋健、刘英君。

## **2、制定标准的必要性和意义：**

我国现有《公路桥涵养护规范》JTG5120、《公路养护决策技术规程》T/CECS G: M10-01、《公路技术状况评定标准》JTG 5210 等标准对桥梁养护作了具体规定，重点从桥梁检查、监测与评定、桥梁养护与维修、桥梁灾害防治与抢修等方面展开。但目前专门针对公路桥梁预防养护的行业标准尚未出台，特别是对桥梁预防养护内容和措施方面尚未形成系统性的技术总结。此外，现有规范将预防养护纳入桥梁养护分类标准中，但未做具体展开。因此，针对桥梁的预防养护，制定符合我国国情的标准及技术规范，可为桥梁养护部门提供规范性的技术指导，也对提高我国公路桥梁养护管理工作的标准化、系统化有着积极的作用。

预防养护是一种主动养护模式，区别于交通运输部《公路养护工程管理办法》(交公路发【2018】33号)的公路桥涵养护工程分类标准中的修复养护、专项养护和应急养护三个类别以及《农村公路养护技术规范》JTG/T 5190 中农村公路养护工程中的修复养护工程和应急养护工程两个类别。预防养护强调“治早治小、及时主动养护、超前养护动态养护”的公路养护理念，在公路路况良好或是病害发生初期，即对其进行养护，不让病害向更深层次发展，从而达到延长公路使用寿命、保持公路完好、提高公路质量、降低公路养护成本的目的。坚持公路桥梁预防养护在延缓公路使用性能恶化速率、延长其使用寿命和节约使用寿命周期费用方面都有着重要的意义。预防养护可分为两级预防，即出现病害前的病因预防、病害初起的前期预防，当病害明显并影响到使用功能时，则进入事后修复工程阶段。(1)病因预防，即主动采取削减或消除致病因素、提高抗病能力的工程措施，如完善排水和防护设施，提升结构耐久性，加强灾害风险管理等；(2)前期预防，即通过日常巡查和各类检查，及时发现早期轻微病害并主动采取工程措施，控制病害发展，避免并发其他病害。如密封表面裂缝、修复构件保护层的损坏等。

实施公路桥梁预防养护的重要性和紧迫性不可忽视。《公路养护技术标准》

和《公路长大桥隧养护管理和安全运行若干规定》所提出的“预防为主、科学养护、安全运行、保障畅通”的方针是实施预防养护的一个重要方向，而《公路养护工程管理办法》又确保了养护工程科学、规范、先进、高效、安全的原则。综上所述，通过在政策层面的改进及实施，能够实现公路养护成本的最小化，并且给社会带来意想不到的好处。针对公路桥梁预防养护技术标准的编制具有及时性和必要性。

不可否认，近年来，桥梁出现事故的数量在不断的增加。为避免桥梁偶然事故发生，加大对桥梁的养护、维修工作是至关重要的。而预防养护作为桥梁中、大修的前序工作，是降低桥梁发生严重病害和严重安全性问题的重要措施。就目前而言，随着桥梁检测技术的迅速发展，极大地拓展了人们对桥梁早期病害认知的空间，利用先进的测量设备和检测技术可以及时有效发现桥梁存在的病害，然后采取针对的预防措施，提升桥梁养护的针对性、及时性和有效性。进行公路桥梁预防养护具有十分重要的意义。

### **3、主要工作过程**

#### **起草工作阶段：**

根据要求，中国交通运输协会于 2021 年下半年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，中国公路工程咨询集团有限公司积极收集有关本标准的各类信息，并组织相关的调研和试验验证工作，联络合作单位，最终明确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，工作组成员认真学习了 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》，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，并结合设计、材料、养护技术发展趋势，在充分总结国内外技术研究与应用基础上，于 2021 年 12 月编写完成了团体标准《公路桥梁预防养护技术规范》的立项申请材料。2021 年 12 月至 2022 年 1 月，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。

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以及试验项目的实施工作，于2022年4月底完成了国内外调研工作，6月中旬编写完成了团体标准《公路桥梁预防养护技术规范》的工作大纲征求意见初稿。

#### **征求意见阶段：**

**2023年7月~2023年7月**，根据项目分工，完成标准各章节条文的编写，汇总形成大纲征求意见稿。

**2023年8月~2023年8月**，将标准编制说明和大纲征求意见稿通过行业协会组织专家征求意见。

**2023年9月底**，将各专家意见汇总修改后形成完整的标准编制说明和征求意见稿，9月上旬组织专家集中审核。将标准编制说明和修改后的征求意见稿面向社会征求意见。

#### **审查阶段：**

##### **2023年10月~2023年11月：送审稿阶段**

**2023年10月**，编写组逐条归纳整理收集到的意见，根据专家意见对征求意见稿进行修改。

**2023年11月**，编写组编制形成标准的送审稿，组织召开送审稿审查会议，形成意见汇总处理表和会议纪要。

##### **2023年12月~2023年12月：报批稿阶段**

**2023年12月上半月**：编写组根据送审稿审查意见和会议纪要对送审稿进行修改，形成标准的报批稿，组织召开报批稿审查会议，形成意见汇总处理表和会议纪要。

**2023年12月底**：编写组根据报批稿审查意见和会议纪要进行最终修改，形成标准的报批稿。提交协会，待发布。

## **二、制定标准的原则和依据，与有关的现行法律、法规和强**

## 制性 国家标准的关系

### 1、编写原则

**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》。

**标准内容：**桥梁预防养护内容、典型病害及预防养护措施、氯盐环境下预防养护措施、高寒地区预防养护措施。

### 2、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本规范将参照 GB 50728 工程结构加固材料安全性鉴定技术规范、JT/T 722 公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件、JTG 5120 公路桥涵养护规范、JTG 5210 公路技术状况评定标准、JTG 5220 公路养护工程质量检验评定标准 第一册 土建工程、JTG/T H21 公路桥梁技术状况评定标准、JTG/T 3310 公路工程混凝土结构耐久性设计规范、JTG/T 5190 农村公路养护技术规范、JGJ/T 193 混凝土耐久性检验评定标准、T/CECS G: M10-01 公路养护决策技术规程等标准的规定编写。

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。

## 三、主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述

### 1、主要内容

本规程拟设 6 章，包括范围、规范性引用文件、术语与定义、基本规定、桥梁预防养护内容、桥梁预防养护方案。

标准的主要章节如下所示，详细内容参见标准草稿。

#### 1 范围

介绍本技术规范的公路桥梁预防养护工程定义、公路桥梁预防养护的对象。

#### 2 规范引用文件

介绍本规范中涉及引用的现行规范。

#### 3 术语与符号

系统梳理列出本规范常用术语，给出为理解条文所必须的定义，对规程中所涉及的公路桥梁预防养护全过程专业术语，从本规程的角度赋予其含义，同时还分别给出相应的推荐性英文术语。

#### 3.1 预防养护

### 3.2 技术状况

## 4 基本规定

介绍公路桥梁预防养护工程组织实施工作；公路桥梁预防养护应贯彻的基本国策；公路桥梁预防养护应配备必要的检测和养护设备、设施；桥梁预防养护检查参照的规范；桥梁预防养护应积极推进采用四新技术等。

## 5 桥梁预防养护内容

### 5.1 一般规定

介绍桥梁构件、部件、成品、附属设施的预防养护基本要求、病害程度等。

### 5.2 预防养护对象

介绍一般性公路桥梁上部结构、支座、下部结构、桥面及附属设施预防养护内容。

## 6 桥梁预防养护方案

### 6.1 一般规定

介绍桥梁预防养护的时机、特殊环境的要求。

### 6.2 氯盐环境下预防养护措施

介绍桥梁典型病害的桥梁预防养护措施技术要求。

### 6.3 氯盐环境下预防养护措施

介绍氯盐环境下的桥梁预防养护措施技术要求。

### 6.4 高寒地区预防养护措施

介绍高寒地区下的桥梁预防养护措施技术要求。

## 附录

### 附录 A 公路桥梁病害处治的常见预防养护措施

介绍桥面系、上部结构、支座、下部结构、附属设施及防护设施所对应的预防养护措施。

## 2、主要内容的解释和说明

■ **标准名称：**标准名称为“公路桥梁预防养护技术规范”。

■ **应用范围：**本技术规范的制定以实现工程应用针对性、可行性、系统性为原则，编制深度以能指导工程一线人员对桥梁病害处治的合理性、适用性、耐久性等为基准。编制目标是以桥梁技术状况评定为技术依托，使桥梁预防养护在全国各等级公路进行推广，规范我国公路桥梁病害处治的工艺和要求。通过本技术规范制定，预期能从合理性、适用性、耐久性等方面建立适合于推广应用的公路桥梁预防养护技术规范。

本规范所规定的公路预防养护工程是指在一段时间内集中实施并按照项目进行管理的高速公路养护作业，不包括标准养护和公路改扩建工作。

**术语和定义：**对“预防养护”、“技术状况”等进行定义和解释。

**(1) 桥梁预防养护：**由上述有关预防性养护的定义可知，预防性养护的前提应该是桥梁整体性能良好，仅有轻微病害。因此对于结构性病害（如严重受力开裂、截面严重削弱等）、影响结构安全的病害或因素（如异常变形、位移、倾覆、失稳等）不应属于预防性养护的范畴。此外，预防性养护应为提前或预先采取的主动性的防护措施，应针对桥梁结构病害快速发展前、暂时没有病害一旦出现便发展很快的情况采取提前预防性的措施。

**(2) 桥梁典型病害及预防养护处治措施：**规定裂缝、表面缺损、保护层偏薄、混凝土构件局部渗水、砌体结构砂浆脱落、主梁翼板水迹、主梁翼板水迹、支座局部脱空、橡胶支座表面开裂、支座钢构件锈蚀、钢构件局部锈蚀、局部排水设施失效、伸缩缝止水带失效、伸缩缝锚固区混凝土局部破损、斜拉索或吊杆锚头处渗水、积水、交通标识缺损、桥面沥青铺装、混凝土防护涂装、附属成品设施养护所对应的桥梁病害及预防养护处治措施。

**(3) 特殊环境下桥梁预防养护措施：**规定氯盐环境、高寒地区对应的桥梁病害及预防养护处治措施。

#### **(4) 附录 A 公路桥梁病害处治的常见预防养护措施**

介绍桥面系、上部结构、支座、下部结构、附属设施及防护设施所对应的预防养护措施。

### **3、主要试验(或验证)**

按照本标准规定要求，参编单位已改编《公路养护技术标准》，并且已经在

国内从事大量的公路桥梁养护设计、施工工程项目，为公路桥梁预防养护技术规范编写积累了宝贵经验。参编单位部分人员也参与了《公路养护技术标准》的修订工作，并发挥了重要的作用。编写组通过对各参编单位已在国际高水平期刊上发表有公路桥梁养护决策类相关的研究论文，对标准内容的科学合理性进行了验证，结果表明本团体标准所确定的技术要求是适用的。

#### **四、重大分歧意见的处理经过和依据**

无

#### **五、采用国际标准和国外先进标准的情况，与国际、国内同类标准水平的对比情况**

关于国际预防养护先进标准，美国对桥梁预防养护方面的研究已经比较成熟，把桥梁预防养护作为一种主要的桥梁养护方式，并且提出了桥梁预防养护的内容，同时对于周期性的预防养护的措施给出了相应的循环周期，在有些地区已经开始对桥梁实行了预防养护并且形成了一个完整的体系。美国大部分州都有相应的关于桥梁预防养护的规范和指南，在这些规范中明确的提出了桥梁预防养护的内容。其中《美国桥梁养护指南》(Bridge Preservation Guide)、《美国桥梁工程手册》是两本标准。

《美国桥梁养护指南》(Bridge Preservation Guide)提出了一个桥梁的系统预防养护计划，该系统主要包含了桥梁预防养护中确定目标、确定目标的优先度、对目标采取的措施、措施的实施时机以及最后评价等内容。

《美国桥梁工程手册》中给出了几项基本的桥梁预防养护内容，并且通过借鉴纽约州在桥梁预防养护内容上制定的时机，提出预防养护时机是通过经验、实践的考虑以及未来十年的桥梁状况来确定的，同时还指出混凝土桥梁劣化的最主要的原因是氯离子的侵蚀，并提出了相应的养护措施。

基于以上国外先进标准的情况，本规程结合本国发展特点，部分采纳了相关国际标准中的预防养护理念。

目前国内尚没有针对桥梁预防养护的行业标准，仅山西省、河北省、河南省编制了相关地方标准(《普通国省干线公路桥梁预防性养护技术规程》、《河北省高速公路桥涵预防性养护技术规范》)，但其存在一定的地域及技术局限性，有必

要申请《公路桥梁预防养护技术规范》的团体标准，本规范的提出可以使相关公路养护管理单位更好地执行桥梁预防养护相关工作。

本标准的总体技术水平属于国内先进水平。

## **六、国家标准作为强制性国家标准或推荐性国家标准的建议**

建议团体标准《公路桥梁预防养护技术规范》作为推荐性标准颁布实施。

## **七、贯彻标准的要求和措施建议**

建议本标准在批准发布 3 个月后实施。本标准发布后，应向国内一线养护管理单位单位进行宣传、贯彻，向相关单位和个人推荐执行本标准。

## **八、废止现行有关标准的建议**

无

## **九、其他应予说明的事项**

无

标准起草工作组

2023 年 8 月 24 日