



# 公路桥梁 养护人员应知应会手册

交通运输部公路科学研究院 编著



Gonglu Qiaoliang Yanghu Renyuan Yingzhi Yinghui Shouce

# 公路桥梁养护人员应知应会手册

交通运输部公路科学研究院 编著



人民交通出版社

China Communications Press

## 内 容 提 要

本书从桥梁检查养护人员的实际工作出发,对行业人员关注的检查与养护应知应会知识进行了系统介绍,包括桥梁养护相关法律、规范与管理制度,检查基本知识,检查技术,不同桥梁结构及构件病害记录、病害成因分析与养护要点等,并重点阐述了桥梁可能出现的致命病害。

本书适用于基层桥梁养护人员、管理人员、技术人员及桥梁养护工程师参考使用,也可作为大专院校学生认知学习用书,以及公路技术人员自学与培训教材。

## 图书在版编目(CIP)数据

公路桥梁养护人员应知应会手册 / 交通运输部公路科学研究院编著. —北京:人民交通出版社, 2014. 2  
ISBN 978-7-114-10955-3

I. ①桥… II. ①交… III. ①桥—保养 IV.  
①U445.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 249871 号

书 名:公路桥梁养护人员应知应会手册

著 作 者:交通运输部公路科学研究院

责任编辑:丁润铎 任雪莲

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010) 59757973

总 经 销:人民交通出版社发行部

经 销:各地新华书店

印 刷:中国电影出版社印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:12.75

字 数:290千

版 次:2013年10月第1版

印 次:2014年6月第4次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-10955-3

定 价:50.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

## 《公路桥梁养护人员应知应会手册》编委会

编委会主任：李 华

编委会副主任：王 太 张劲泉

主 编：任红伟

编 写 人 员：张小江 廖 军 孙晓红 李怀雷 李 健  
刘志东 王辰杰 熊海涛 李智彦

编 审 人 员：杨国峰 杨 亮 叶见曙 徐 岳 王松根  
李万恒 李承昌 申 强



桥梁，是公路的重要组成部分，它凝聚着人类文明的智慧，闪耀着科学技术的光辉，记录着劳动者的艰辛和汗水。改革开放以来特别是近十年来，我国公路桥梁建设实现了跨越式发展，建成了一批技术复杂、科技含量高的公路长大桥梁，掌握了不同类型桥梁结构设计、建造等方面的多项核心技术，部分成果已达国际领先水平。这是每一个中国交通人的自豪和骄傲。

一座桥梁建成通车后，养护管理就成为第一位的任务。相对于“火热”的建设时期，桥梁的养护管理是一份“平凡”的工作，日复一日，年复一年。但是，长期不懈地把这份“平凡”工作做深做细做实，并不简单，更可谓“不平凡”。加之，近年来随着全球气候变暖，极端恶劣天气不断增多，由此引发的重特大自然灾害及突发性事件日益增加，桥梁安全风险持续加大，这对基层桥梁养护技术人员提出了更大的挑战。为了帮助广大一线桥梁养护技术人员解决在桥梁养护工作中遇到的技术难题，提高基层桥梁养护工程师的专业技术水平，及时发现和消除桥梁安全隐患，正确预判和处置桥梁突发事件，在部公路局养护保通处的组织下，交通运输部公路科学研究院长期从事公路桥梁养护技术研究的同志们编写了《公路桥梁养护人员应知应会手册》这本面向基层技术人员的图书。

该书注重管理和技术、理论和实践相结合，借鉴了近年来国内桥梁养护的成功经验和有关科研成果，系统形成了以政策法规、管理流程、桥梁基础知识、病害认知，以及分桥型、分部件介绍桥梁病害成因、特征、处置为核心内容的框架体系，并提供了大量图例，具有很强的实用性和针对性。

桥梁养护对保证桥梁安全运行至关重要，希望广大桥梁养护技术人员，以科学的态度，扎实的工作，坚持不断创新，不断总结积累桥梁养护的新技

术、新工艺、新材料和新经验，为提高我国桥梁养护技术水平贡献自己的才智和力量。

交通运输部公路局局长：



2013年11月1日

# 前言

过去的二十余年里，我国公路交通基础设施建设得到了跨越式的发展，公路通达能力和服务水平稳步提升。公路桥梁作为道路运输的关键节点，其“健康状况”对确保公路的正常使用、安全营运等都发挥着至关重要的作用。交通运输部非常重视公路桥梁的养护管理工作。一方面，狠抓桥梁安全与养护工作，逐步建立健全了桥梁养护管理的政策法规体系；另一方面，持续加大桥梁养护技术研究的支持力度，并积极完善养护技术体系标准、规范，稳步提升了我国公路桥梁养护技术的科技水平；再一方面，加强全国桥梁养护管理人员的培训工作，持续提高了全国公路桥梁养护管理人员的管理能力和技术水平。这一系列措施的实施，对保障桥梁安全运营和路网畅通起到了关键作用。

桥梁检查是桥梁养护工作的重要内容和技术手段，经常检查是该工作的重要环节之一，由桥梁管养单位养护人员具体实施。要求参与人员熟悉并掌握桥梁基本概念、桥梁病害和常规检查方法等知识。为此，交通运输部公路局给交通运输部公路科学研究院下达了编写桥梁养护人员培训教材任务。北京公科固桥技术有限公司作为交通运输部公路科学研究院所属集桥梁检测评定、加固设计及加固施工一体化的高新技术企业，结合多年来在公路桥梁检测与维修加固技术领域的经验和成果，组织相关技术人员编写了本书。

本书主要面对桥梁养护人员，对桥梁检查、养护工作相关的应知应会知识进行了系统的梳理。第1章介绍了桥梁养护法律、规范与管理制度，并进行了解读。第2章是桥梁检查基本知识，包括桥梁分类、桥梁部件名词与解释、桥梁基本状况卡片中相关术语与解释、桥梁养护专业术语与解释、桥梁汽车荷载与解释等五方面内容。第3章介绍了桥梁检查的一般规定，对经常检查、定期检查的工作内容、检查方法、检查人员及基本检查工具等进行了介绍。第4章

至第7章为公路桥梁的检查与养护,采用文字和图片的形式,浅入简出地介绍了桥梁上部结构、下部结构、支座、桥面系及附属设施的常见病害特征、检查方法、病害成因及养护要点等;归纳了不同桥型、不同结构形成致命病害的早期特征及应对措施,并予以重点关注。

书中部分图片、照片来源于互联网和公开出版物,未能一一注明作者及出处,在此对作者们表示歉意与感谢。

本书适合基层桥梁养护人员、管理人员和技术人员及桥梁养护工程师参考使用,也可作为大专院校学生认知学习用书,以及桥梁技术人员自学与培训教材。由于编者水平有限,书中若存在不妥或疏漏之处,敬请读者批评指正。

编者

2013年9月



# 目录

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 第1章 桥梁养护法规与管理制度简介 .....    | 1   |
| 1.1 桥梁养护法律法规和规范 .....      | 1   |
| 1.2 桥梁养护管理制度 .....         | 5   |
| 第2章 桥梁检查基本知识 .....         | 10  |
| 2.1 桥梁分类 .....             | 10  |
| 2.2 桥梁部件名词与解释 .....        | 15  |
| 2.3 桥梁基本状况卡片中相关术语与解释 ..... | 40  |
| 2.4 桥梁养护有关专业术语与解释 .....    | 50  |
| 2.5 桥梁汽车荷载与解释 .....        | 61  |
| 第3章 桥梁检查体系 .....           | 64  |
| 3.1 经常检查 .....             | 64  |
| 3.2 定期检查 .....             | 71  |
| 3.3 特殊检查 .....             | 77  |
| 附录1 桥梁基本状况卡片填写示例 .....     | 78  |
| 附录2 桥梁经常检查记录表填写示例 .....    | 80  |
| 第4章 上部结构的检查 .....          | 81  |
| 4.1 梁桥 .....               | 81  |
| 4.2 拱桥 .....               | 102 |
| 4.3 斜拉桥 .....              | 131 |

|                         |                  |     |
|-------------------------|------------------|-----|
| 4.4                     | 钢桥 .....         | 135 |
| 第 5 章 下部结构的检查 .....     |                  | 141 |
| 5.1                     | 桥台 .....         | 141 |
| 5.2                     | 桥墩 .....         | 147 |
| 5.3                     | 基础 .....         | 154 |
| 第 6 章 支座的检查 .....       |                  | 159 |
| 6.1                     | 板式橡胶支座 .....     | 159 |
| 6.2                     | 盆式支座 .....       | 164 |
| 第 7 章 桥面系及附属设施的检查 ..... |                  | 167 |
| 7.1                     | 桥面铺装 .....       | 167 |
| 7.2                     | 伸缩缝 .....        | 175 |
| 7.3                     | 人行道 .....        | 180 |
| 7.4                     | 栏杆、护栏 .....      | 181 |
| 7.5                     | 排水系统 .....       | 185 |
| 7.6                     | 锥坡、护坡 .....      | 188 |
| 7.7                     | 照明系统及标志、标线 ..... | 190 |
| 参考文献 .....              |                  | 192 |

# 第 1 章

## 桥梁养护法规与管理制度的简介

桥梁是公路网的重要组成部分和控制性构筑物。桥梁的养护管理,对保证公路网的运输畅通,保证经济社会的健康发展,保证人民群众的安全、便捷出行,都具有特殊重要作用。长期以来,交通运输部高度重视桥梁养护管理,基本建立健全了与公路桥梁养护管理相关的法律、法规、工作制度和标准规范体系,为保障公路桥梁的安全运行发挥了重要作用。

在国家法律法规层面,以《中华人民共和国公路法》、《公路安全保护条例》等法律、法规为基础,建立了公路桥梁养护管理法律体系。

在标准规范层面,交通运输部先后制定和颁布了《公路桥涵养护规范》(JTG H11—2004)、《公路桥梁加固设计规范》(JTG/T J22—2008)、《公路桥梁加固施工技术规范》(JTG/T J23—2008)、《公路桥梁技术状况评定标准》(JTG/T H21—2011)、《公路桥梁承载能力检测评定规程》(JTG/T J21—2011)等,形成了较为健全的公路桥梁养护管理技术体系。

在管理制度层面,为了规范公路桥梁养护管理工作,自1991年起原交通部颁布了《公路桥梁养护管理工作制度》,并于2007年进行了修订工作。该工作制度从管理责任划分、桥梁养护工程师制度、桥梁检查与评定、桥梁养护工程管理、技术档案管理、应急处置管理和监督监察等七方面进行了详细的规定。2013年6月,交通运输部印发了《关于进一步加强公路桥梁养护管理的若干意见》,要求加大桥梁养护管理的工作力度,加强桥梁安全保护工作,认真落实桥梁安全运行“十项制度”,要求各地始终把公路桥梁养护管理工作摆在重中之重的位置。

公路桥梁养护管理工作相关法规与管理制度的框架如图1-1所示。

### 1.1 桥梁养护法律法规和规范

为加强公路的养护管理,促进公路事业的可持续发展,保障公路完好、安全和畅通,我国颁布了一系列法律法规和规范。公路桥梁的检查与养护作为公路桥梁运行管理的重要环节,法律法规均进行了明确说明和责任界定。而制定和颁布的一系列技术规范,则进一步规范了公路桥梁养护管理工作,提升了管理水平。目前,我国公路桥梁相关法律法规和规范如图1-2所示。本节将与公路桥梁养护管理工作相关的法律法规具体条款予以摘录,以方便应用。



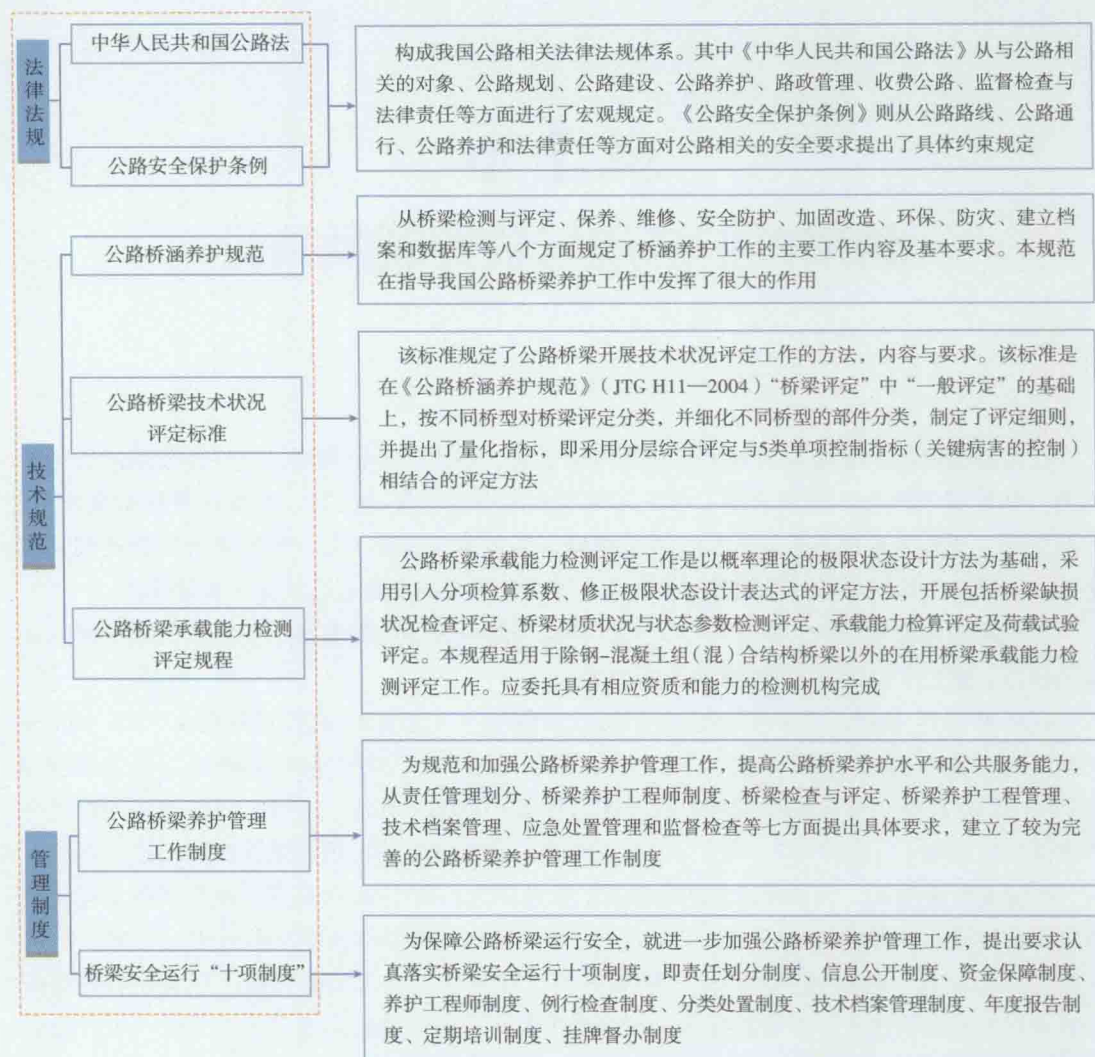


图 1-1 公路桥梁养护管理工作相关法规与管理制度的框架



图 1-2 我国公路桥梁相关法律法规和规范



### 1.1.1 中华人民共和国公路法

《中华人民共和国公路法》由总则、公路规划、公路建设、公路养护、路政管理、收费公路、监督检查、法律责任和附则九章内容组成，其中与桥梁检查相关的条款如下：

**第2条** 在中华人民共和国境内从事公路的规划、建设、养护、经营、使用和管理，适用本法。本法所称公路，包括公路桥梁、公路隧道和公路渡口。

**第8条** 国务院交通主管部门主管全国公路工作。

县级以上地方人民政府交通主管部门主管本行政区域内的公路工作；但是，县级以上地方人民政府交通主管部门对国道、省道的管理、监督职责，由省、自治区、直辖市人民政府确定。

乡、民族乡、镇人民政府负责本行政区域内的乡道的建设和养护工作。

县级以上地方人民政府交通主管部门可以决定由公路管理机构依照本法规定行使公路行政管理职责。

**第35条** 公路管理机构应当按照国务院交通主管部门规定的技术规范和操作规程对公路进行养护，保证公路经常处于良好的技术状态。

**第43条** 各级地方人民政府应当采取措施，加强对公路的保护。

县级以上地方人民政府交通主管部门应当认真履行职责，依法做好公路保护工作，并努力采用科学的管理方法和先进的技术手段，提高公路管理水平，逐步完善公路服务设施，保障公路的完好、安全和畅通。

**第69条** 交通主管部门、公路管理机构依法对有关公路的法律、法规执行情况进行监督检查。

**第70条** 交通主管部门、公路管理机构负有管理和保护公路的责任，有权检查、制止各种侵占、损坏公路、公路用地、公路附属设施及其他违反本法规定的行为。

**第86条** 交通主管部门、公路管理机构的工作人员玩忽职守、徇私舞弊、滥用职权，构成犯罪的，依法追究刑事责任；尚不构成犯罪的，依法给予行政处分。

### 1.1.2 公路安全保护条例

为加强公路保护，保障公路完好、安全和畅通，我国制定了《公路安全保护条例》，包括总则、公路线路、公路通行、公路养护、法律责任和附则。其中针对公路养护的相关条款如下：

**第44条** 公路管理机构、公路经营企业应当加强公路养护，保证公路经常处于良好技术状态。

前款所称良好技术状态，是指公路自身的物理状态符合有关技术标准的要求，包括路面平整，路肩、边坡平顺，有关设施完好。

**第45条** 公路养护应当按照国务院交通运输主管部门规定的技术规范和操作规程实施作业。

**第46条** 从事公路养护作业的单位应当具备下列资质条件：

- (一) 有一定数量的符合要求的技术人员；
- (二) 有与公路养护作业相适应的技术设备；

(三) 有与公路养护作业相适应的作业经历;

(四) 国务院交通运输主管部门规定的其他条件。

公路养护作业单位资质管理办法由国务院交通运输主管部门另行制定。

**第 47 条** 公路管理机构、公路经营企业应当按照国务院交通运输主管部门的规定对公路进行巡查,并制作巡查记录;发现公路坍塌、坑槽、隆起等损毁的,应当及时设置警示标志,并采取措施修复。

公安机关交通管理部门发现公路坍塌、坑槽、隆起等损毁,危及交通安全的,应当及时采取措施,疏导交通,并通知公路管理机构或者公路经营企业。

其他人员发现公路坍塌、坑槽、隆起等损毁的,应当及时向公路管理机构、公安机关交通管理部门报告。

**第 48 条** 公路管理机构、公路经营企业应当定期对公路、公路桥梁、公路隧道进行检测和评定,保证其技术状态符合有关技术标准;对经检测发现不符合车辆通行安全要求的,应当进行维修,及时向社会公告,并通知公安机关交通管理部门。

**第 49 条** 公路管理机构、公路经营企业应当定期检查公路隧道的排水、通风、照明、监控、报警、消防、救助等设施,保持设施处于完好状态。

**第 50 条** 公路管理机构应当统筹安排公路养护作业计划,避免集中进行公路养护作业造成交通堵塞。

在省、自治区、直辖市交界区域进行公路养护作业,可能造成交通堵塞的,有关公路管理机构、公安机关交通管理部门应当事先书面通报相邻的省、自治区、直辖市公路管理机构、公安机关交通管理部门,共同制订疏导预案,确定分流路线。

**第 53 条** 发生公路突发事件影响通行的,公路管理机构、公路经营企业应当及时修复公路、恢复通行。设区的市级以上人民政府交通运输主管部门应当根据修复公路、恢复通行的需要,及时调集抢修力量,统筹安排有关作业计划,下达路网调度指令,配合有关部门组织绕行、分流。

设区的市级以上公路管理机构应当按照国务院交通运输主管部门的规定收集、汇总公路损毁、公路交通流量等信息,开展公路突发事件的监测、预报和预警工作,并利用多种方式及时向社会发布有关公路运行信息。

### 1.1.3 桥梁养护相关规范

《公路桥涵养护规范》(JTG H11—2004)规定了桥涵养护工作的主要工作内容及基本要求,指导公路桥梁检查与养护工作。

《公路桥梁技术状况评定标准》(JTG/T H21—2011)提出了不同桥型、不同部件的量化指标,采用分层综合评定与单项控制指标相结合的方法对公路桥梁技术状况进行评定。规范了在用公路桥梁技术状况评定标准,为桥梁养护决策提供依据。

《公路桥梁承载能力检测评定规程》(JTG/T J21—2011)是用于技术状况等级为四、五类的桥梁,拟提高荷载等级的桥梁,需通过特殊重型车辆荷载的桥梁,遭受重大自然灾害或意外事件的桥梁进行桥梁承载能力检测评定,规范了公路桥梁承载能力评定工作。

## 1.2 桥梁养护管理制度

### 1.2.1 公路桥梁养护管理工作制度

为适应公路桥梁养护发展需要,规范和加强公路桥梁养护管理工作,于2007年6月,交通运输部以明确责任主体,强化监管责任,完善管理制度为重点,修订颁布了《公路桥梁养护管理工作制度》,其总体框架见图1-3。



图 1-3 公路桥梁养护管理工作制度框架



公路桥梁养护管理工作制度是指导桥梁管理工作的基本规章制度,对以下7个方面内容进行了规定:

### 1) 明确责任主体,强化监管责任

明确了公路桥梁养护管理实行“统一领导,分级管理”的管理体制;根据“事权一致、责任清晰”的原则,按照监管单位和管养单位进行划分,确立了各级交通主管部门、公路管理机构和收费公路经营单位作为行业管理和桥梁养护的责任主体,强化了各部门相应的管理责任和资金保障责任,其中重点明确了收费公路经营单位对收费公路桥梁所应承担的管养职责。

### 2) 加强专业人员保障,确立桥梁养护工程师制度

公路桥梁养护专业性强,技术含量高,桥梁养护工程师作为桥梁养护措施的制定和实施者,是保障桥梁养护质量优良的关键。桥梁养护工程师制度作为技术工作制度在总则中予以明确。分监管单位和桥梁管养单位对桥梁养护工程师的职责进行了规定,并增加了桥梁养护工程师基本任职条件和定期培训考核要求。

公路交通各级部门应分别设置桥梁养护工程师(如省级、监管单位、市级、县级桥梁养护工程师),负责桥梁养护管理工作。根据公路桥梁养护管理工作制度对桥梁养护工程师制度的要求,对公路交通各级部门提出如下建议:

(1) 省级桥梁养护工程师,负责全省公路桥梁养护具体业务管理工作。

①检查、监督、指导下级桥梁养护工程师履职及工作开展情况。

②审核桥梁养护管理工作的科研计划。

③负责桥梁管理系统的维护管理工作,督促市级桥梁养护工程师校核、更新桥梁管理系统数据。

④组织全省桥梁养护工程师及有关技术人员的业务培训。

(2) 市监管单位的桥梁养护工程师,在本单位总工程师和省级桥梁养护工程师的指导下,负责本行政区域内公路桥梁养护管理的监管工作。

①检查监督市级桥梁养护工程师履职情况。

②参与制定桥梁大、中修和改建工程的技术方案和对策措施,并组织审验其科学性。

③组织本行政区域内桥梁养护工程师及有关技术人员的技术业务培训和考核工作。

(3) 市级桥梁养护工程师,在本单位总工程师、省级桥梁养护工程师和监管单位桥梁养护工程师的指导下,负责本行政区域内公路桥梁养护管理的具体工作。

①组织桥梁定期检查,复核桥梁技术状况评定结果,根据检查结果编报养护建议计划,编制桥梁养护、维修、改建方案和应急预案,组织实施桥梁特殊检查。

②审核桥梁小修保养年度计划,监督检查县级桥梁养护工程师履职情况;组织实施桥梁养护大中修、改建工程年度计划。

③参与本行政区域内桥梁大、中修工程的中间检查和交(竣)工验收。

④对超限运输车辆通过桥梁的方案提出初步审查意见。

⑤负责本行政区域内桥梁技术档案的补充完善、更新和保密工作,督促县级桥梁养护工程师校核、更新桥梁管理系统数据,保证数据的准确性和实效性。



⑥负责组织县级桥梁养护工程师和桥梁监管员的业务培训和考核工作。

(4) 县级桥梁养护工程师, 在上级桥梁养护工程师的指导下, 负责具体开展本行政区域内公路桥梁的养护管理工作。

①组织桥梁经常检查工作, 根据检查结果编报本行政区域内桥梁小修保养年度工作计划。

②负责实施桥梁定期检查, 向市级桥梁养护工程师报告三类及以上桥梁的病害情况。

③组织和指导超限运输车辆通行, 并检查、记录车辆通行后的桥梁损伤情况。

④监督桥梁养护大、中修和改建工程的实施, 协助做好桥梁大、中修和改建工程的中间检查和交(竣)工验收。

⑤负责本行政区域内桥梁技术档案的补充完善、更新和保密工作, 定期对桥梁技术状况进行综合分析评定, 负责校核、更新桥梁管理系统数据。

⑥协助上级桥梁养护工程师开展工作。

(5) 桥梁检查人员, 公路站(道班或公路养护公司)设桥梁检查员, 在县级桥梁养护工程师的指导下, 负责所管养路段的桥梁的检查工作。

①负责管养桥梁的经常检查, 做好检查记录, 并于规定日期前向县级桥梁养护工程师报告。

②负责管养桥梁的日常巡查工作, 及时向县级桥梁养护工程师报告桥梁突发性病害。

③协助县级桥梁养护工程师执行桥梁检查和观测工作。

### 3) 规定了桥梁检查与评定的内容

桥梁经常检查、定期检查和特殊检查的要求以及桥梁技术状况的评定应符合《公路桥涵养护规范》(JTG H11—2004)的规定。提出了特大桥和特殊结构桥梁的监测和特殊检查的有关要求。特别是强调桥梁的特殊检查应委托具有相应资质和能力的检测机构来实施, 以保证检测工作的有效开展。

### 4) 规范桥梁养护工程管理

按“管养分离、事企分开”的原则, 从桥梁养护工程的组织实施、招投标、规范养护工程市场、施工管理、信息报送等方面, 对交通主管部门、桥梁管养单位、养护工程施工单位提出了不同的要求。

### 5) 技术档案管理

桥梁管养单位和监管单位应建立健全技术档案管理制度; 对公路桥梁技术档案的五类资料(桥梁基础资料、管理资料、检查资料、养护维修资料、特殊情况资料)所包括的内容作了详细规定。提倡使用公路桥梁管理系统, 实现电子化管理, 特大型桥梁建立单独的档案管理系统和养护管理系统。

### 6) 应急处置管理要求

提出了应急处置管理的有关内容和程序要求, 明确了“条块结合、以块为主”的工作原则、交通主管部门及桥梁管养单位的工作职责及有关信息报送要求等。

### 7) 加强行业监管

各级交通主管部门、公路管理机构应切实履行对公路桥梁养护的监督检查职责, 并具体规定了监督检查的主要内容和对所发现问题的处理要求。