

ICS 93.040
CCSP28

DB3201

南京市地方标准

DB3201/T XXXX-20XX

农村公路桥涵养护规范

Specification for maintenance of rural road bridges and culverts

报批稿

发布

实施

南京市市场监督管理局 发布

目 次

前言 II

引言 III

1 范围 4

2 规范性引用文件 4

3 术语和定义 4

4 总体要求 5

5 桥梁检查、监测与评定 6

6 桥梁上部结构养护与维修 12

7 桥梁下部结构养护与维修 16

8 桥面系及附属设施养护与维修 19

9 漫水桥、漫水路面的防治与抢修 21

10 桥梁灾害防治与抢修 22

11 桥梁安全防护 24

12 桥梁养护安全作业与防护 26

13 涵洞检查、养护与维修 27

14 技术管理 29

附录 A（资料性） 桥梁日常养护保养建议措施 32

附录 B（资料性） 桥梁基本状况卡片 34

附录 C（资料性） 桥梁初始检查记录表 39

附录 D（资料性） 桥梁日常巡查记录表 41

附录 E（资料性） 桥梁经常检查记录表 44

附录 F（资料性） 桥梁定期检查记录表 46

附录 G（资料性） 桥梁特殊检查记录表 51

附录 H（资料性） 涵洞经常检查记录表 52

参考文献 53

前 言

本文件按照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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由南京市交通运输局提出并归口。

本文件起草单位：南京市公路事业发展中心、江苏中路工程技术研究院有限公司。

本文件主要起草人：严伟、陈小宁、张万磊、胡锦浓、张辉、邵慧君、吴宇峰、杜海鑫、徐辉、吴建伟、黄靓、李玲、岳虹、吕华东、周雅宁、揭文彬、谭博文。

引 言

改革开放以来，我国经济建设得到了快速发展，桥梁数量也随之迅猛增长，使得桥梁养护管理工作日益繁重、技术难度不断增加。另外，随着“四好农村路”的不断建设完善，农村公路桥梁技术状况的好坏直接影响着农村交通运输的安全，因此，农村公路桥梁的养护也越来越受到重视，在这一形势下，交通运输部先后颁布和修订了《农村公路养护技术规范》（JTG/T 5190-2019）、《公路桥涵养护规范》（JTG 5120-2021），其中《农村公路养护技术规范》提及了少量桥梁养护的内容，《公路桥涵养护规范》（JTG5120-2021）技术标准较高，涵盖范围宽泛，在应用于农村公路桥涵的养护管理时针对性有待提高。制定专用标准可以针对农村公路桥梁特有的结构、病害形式、养护措施等形成易于应用的依据。南京市农村公路桥梁主要由中、小型桥梁构成，总比例达到了94.4%。在桥梁结构方面，梁桥与拱桥是最常见的类型，占比99.3%。截至2022年底，桥梁技术状况等级评定结果为：1类桥占比24.7%，2类桥占比60.7%，3类桥占比14.3%，其他等级桥梁占比0.3%。此外，大约36.4%的桥梁已运营20年左右，已进入养护维修时期。斜拉桥、悬索桥等大型复杂结构桥梁数量较少，因此在本文件编制过程中不过多介绍，该类桥梁养护详细参照现行《公路桥涵养护规范》（JTG 5120）。

在此背景下，为进一步规范和完善南京市农村公路桥梁养护工作，根据相关规范标准要求，结合南京市农村公路桥梁实际情况，制定本文件。本文件针对南京市农村公路桥梁现状和养护技术水平，总结我国近年来的桥涵养护经验和科技成果，借鉴国内外相关标准和规范的先进技术方法，按照“预防为主、防治结合”的养护理念，考虑到市场经济形势下养护管理要求，进一步明确了桥涵科学化管理、提高养护效率的目标。在编写过程中，全面调研南京市农村公路桥梁技术特点和养护现状，收编了当前国内外桥涵管理养护技术的最新研究成果和工程实践经验，形成了桥涵管理养护技术体系。文本内容简明扼要，使用方便，实用性和可操作性强，对桥涵养护部门实际工作具有指导作用。

农村公路桥涵养护规范

1 范围

本文件规定了农村公路桥涵养护规范的总体要求、桥梁检查、监测与评定、桥梁上部结构养护与维修、桥梁下部结构养护与维修、桥面系及附属设施养护与维修、漫水桥、漫水路面的防治与抢修、桥梁灾害防治与抢修、桥梁安全防护、桥梁养护安全作业与防护、涵洞检查、养护与维修、技术管理等。

本文件主要适用于梁式、拱式农村公路桥涵的养护工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- CJJ 99 城市桥梁养护技术标准
- JTG D81 公路交通安全设施设计规范
- JTG H30 公路养护安全作业规程
- JTG 5120 公路桥涵养护规范
- JTG 5142 公路沥青路面养护技术规范
- JTG/T H21 公路桥梁技术状况评定标准
- JTG/T J21 公路桥梁承载能力检测评定规程
- JTG/T 5190 农村公路养护技术规范
- JTG/T 5532 公路桥梁支座和伸缩缝装置养护与更换技术规范
- JTJ 073.1 公路水泥混凝土路面养护技术规范
- JT/T 1311 公路铁路交叉路段技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

农村公路桥涵 rural road bridges and culverts

纳入农村公路规划，按照公路工程技术标准修建的县道、乡道、村道上的桥梁及所属设施。

3.2

桥梁技术状况 bridge technical condition

桥梁结构各部件或构件的综合技术指标，反映桥梁结构的完好程度、安全程度及使用功能的完善程度。

[来源：JTG 5120—2021，2.0.1]

3.3

日常养护 daily maintenance

对桥涵及其附属设施进行的维护保养和修补轻微缺损的工作。

[来源: JTG 5120—2021, 2.0.7]

3.4

预防养护 preventive maintenance

桥梁有轻微病害但整体性能良好,为延缓其性能衰减、延长使用寿命而采取的防护工程。

[来源: JTG 5120—2021, 2.0.8]

3.5

修复养护 repair maintenance

为恢复桥梁技术状况而实施的功能性、结构性修复或更换的工程措施。

[来源: JTG 5120—2021, 2.0.9]

3.6

专项养护 special maintenance

为恢复、完善或提升桥梁使用功能而集中实施的增设、加固、改造、拆除重建等工程措施。

[来源: JTG 5120—2021, 2.0.10]

3.7

应急养护 emergency maintenance

突发情况造成农村公路桥涵损毁、交通中断、产生安全隐患时,实施的应急抢修、保通等工程措施。

[来源: JTG 5120—2021, 2.0.11]

3.8

桥涵加固 bridge & culvert strengthening

对桥涵部件或构件采取的补强、更换或调整内力等使其满足使用要求的工程措施。

[来源: JTG 5120—2021, 2.0.12]

3.9

桥涵改建 bridge & culvert reconstruction

桥涵不能满足使用需求,为提升其技术标准、荷载等级、通行能力、抗灾能力等而实施的改造工程。

[来源: JTG 5120—2021, 2.0.13]

3.10

桥梁安全保护区域 bridge protection region

桥梁垂直投影面周边一定距离范围内的水域或陆域。

[来源: CJJ 99—2017, 2.1.10]

3.11

桥下空间 space under the bridge

桥梁垂直投影面以下,除水面、铁路、道路以外的空间及场地。

[来源: CJJ 99—2017, 2.1.11]

4 总体要求

4.1 农村公路桥涵养护应遵循“防治结合、科学养护、安全运行、保障畅通”的方针,采取正确的工

程技术措施，及时开展日常养护和预防养护，修复损坏部分，有计划地进行养护工程，保障改善公路桥涵技术状况。桥梁日常养护保养建议措施见表A.1。

- 4.2 积极推广应用新技术、新工艺、新材料、新设备和科学的管理方法。
- 4.3 积极推广应用农村公路桥涵信息化管理系统，建立农村公路桥涵养护数据库。
- 4.4 农村公路桥涵养护应重视资源节约和生态环保，营造桥美、景美的和谐环境。

5 桥梁检查、监测与评定

5.1 一般规定

5.1.1 农村公路桥梁养护检查等级应分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级，分级标准应符合表1规定：

表 1 农村公路桥梁养护等级划分

所在公路等级	单孔跨径>150m的特大桥、特别重要桥梁	≤150m跨径的特大桥	大桥	中桥	小桥
一、二级	Ⅰ	Ⅱ			
三、四级		Ⅱ		Ⅲ	

- 5.1.2 技术状况评定为3类的大、中、小桥应提高一级进行检查。
- 5.1.3 技术状况评定为4类的桥梁在加固维修前应按Ⅰ级进行检查。
- 5.1.4 农村公路桥梁检查应分为初始检查、日常巡查、经常检查、定期检查和特殊检查。
- 5.1.5 养护检查等级为Ⅰ级的桥梁宜安装结构监测系统对结构状态和各类外荷载作用下的响应情况进行监测，定期将监测结果与桥梁检查结果进行比对和分析。
- 5.1.6 农村公路桥梁评定应包括技术状况评定和适应性评定。

5.2 检查类别

- 5.2.1 农村公路桥梁按照检查类别，分为初始检查、日常巡查、经常性检查、定期检查、特殊检查。
- 5.2.2 初始检查：是桥梁建成或改造后的首次检查，为反映桥梁的初始技术状态，作为日后各项检查与评定的基准，对桥梁主体结构及其附属构造物的技术状况进行的全面检查，它是桥梁养护工作的基础。
- 5.2.3 日常巡查：对桥面及其以上部分的桥梁构件、结构异常变位和桥梁安全保护区的日常巡视和目测检查。
- 5.2.4 经常检查：抵近桥涵结构，采用目测结合辅助工具对桥面系、上部结构、下部结构和附属设施表现状况进行的周期性检查。
- 5.2.5 定期检查：对桥涵总体技术状况进行的周期性检查及技术状况评定。
- 5.2.6 特殊检查：对桥梁承载能力、抗灾能力、耐久性能、水中基础技术状况进行的一项或多项检查与评定，以及对定期检查中难以判明病害成因及程度的桥梁进行的检查。

5.3 初始检查

- 5.3.1 新建或改建桥梁应进行初始检查。初始检查宜与交工验收同时进行，最迟不得超过交付使用后1年，应现场填写“桥梁基本状况卡片”（见表B.1）和“桥梁初始检查记录表”（见表C.1）。
- 5.3.2 初始检查应包括下列内容：
 - a) 定期检查需测定的所有项目；并按5.4.4的要求设置永久观测点。
 - b) 桥梁长度、桥宽、净空、跨径等，主要承重构件尺寸，包括构件的长度与截面尺寸等；桥面铺装层厚度及拱上填料厚度等；
 - c) 桥梁材质强度、混凝土结构的钢筋保护层厚度；
 - d) 特别重要桥梁通过静载试验测试桥梁结构控制截面的应力、应变、挠度等静力参数，计算结构校验系数；通过动载试验测定桥梁结构的自振频率、冲击系数、振型、阻尼比等动力参数；

- e) 有水中基础的，养护检查等级为Ⅰ、Ⅱ级的桥梁，应进行水下检测；
- f) 钢管混凝土拱桥钢管内混凝土密实度；
- g) 当交、竣工验收资料中已经包含上述检查项目或参数的实测数据时，可直接引用。

5.3.3 初始检查后应提交技术状况评定报告。

5.4 日常巡查

5.4.1 养护检查等级为Ⅰ、Ⅱ级的桥梁，日常巡查每天不应少于1次；对有特殊照明需求(功能性及装饰性照明、航空航道指示灯等)的桥梁，应适当开展夜间巡查。养护检查等级为Ⅲ级的桥梁，日常巡查每周不应少于1次。遇地震、地质灾害或极端气象时应增加检查频率。

5.4.2 日常巡查可以乘车目测为主，并应做巡检记录，发现明显缺损和异常情况应及时上报。

日常巡查应包括下列内容：

- a) 桥路连接处是否异常；
- b) 桥面铺装、伸缩缝是否有明显破损；伸缩缝位置的桥面系是否存在异常；
- c) 栏杆或护栏等有无明显缺损；
- d) 标志标牌是否完好；
- e) 桥梁线形是否存在明显异常；
- f) 桥梁是否存在异常的振动、摆动和声响；
- g) 桥梁安全保护区是否存在侵害桥梁安全的情况。

5.5 经常检查

5.5.1 经常检查应符合下列规定：

- a) 养护检查等级为Ⅰ级的桥梁，经常检查每月不应少于1次；
- b) 养护检查等级为Ⅱ级的桥梁，经常检查每两个月不应少于1次；
- c) 养护检查等级为Ⅲ级的桥梁，经常检查每季度不应少于1次；
- d) 在汛期、台风、冰冻等自然灾害频发期，应提高经常检查频率；
- e) 养护检查等级为Ⅱ、Ⅲ级的桥梁，在定期检查中发现存在4类构件时，加固处治前应提高经常检查频率；
- f) 对支座的经常检查每季度不应少于1次。

5.5.2 经常检查宜抵近桥梁结构，以目测结合辅助工具进行。应现场填写“桥梁经常检查记录表”(附录D)。

5.5.3 经常检查中发现桥梁重要部件缺损严重，应及时上报。

5.5.4 经常检查应包括下列内容：

- a) 桥梁结构有无异常的变形和振动及其他异常状况；
- b) 外观是否整洁，构件表面是否完好，有无损坏、开裂、剥落、起皮、锈迹等；
- c) 混凝土主梁裂缝是否有发展，箱梁内是否有积水。钢结构主梁抽查焊缝有无开裂，螺栓有无松动或缺失；
- d) 索结构锚固区的密封设施是否完好，有无积水或渗水痕迹，密封材料等有无老化和开裂；
- e) 支座是否有明显缺陷，使用功能是否正常；
- f) 桥面铺装是否存在病害；
- g) 伸缩缝是否堵塞、卡死，连接部件有无松动、脱落、局部破损；
- h) 人行道、缘石有无破损、剥落、裂缝、缺损和松动；
- i) 栏杆、护栏有无破损、缺失、锈蚀、移动或错位；
- j) 排水设施有无堵塞和破损；
- k) 墩台有无明显的倾斜、损伤、开裂及是否受到车、船或漂流物撞击而受损；基础有无冲刷、损坏、悬空；墩台与基础是否受到生物腐蚀；
- l) 翼墙(侧墙、耳墙)、锥坡、护坡、调治构造物有无缺损、开裂、沉降和塌陷；

- m) 交通信号、标志、标线、照明设施以及桥梁其他附属设施是否完好、正常工作；
- n) 永久观测点及标志点是否完好。

5.6 定期检查

5.6.1 养护检查等级为 I 级的桥梁，定期检查周期不得超过 1 年；养护检查等级为 II、III 级的桥梁，定期检查周期不得超过 3 年。

5.6.2 定期检查应接近各部件仔细检查其缺损情况，并应符合下列规定：

- a) 现场校核桥梁基本数据，填写或补充完善“桥梁基本状况卡片”；
- b) 现场填写“桥梁定期检查记录表”（见表F.1~F.4），记录各部件缺损状况并绘制主要病害分布图；
- c) 对桥梁永久观测点进行复核，对桥面高程及线形、变位等检测指标进行量测；
- d) 判断病害原因及影响范围；
- e) 进行技术状况评定，提出养护建议。

5.6.3 定期检查内容主要包括：桥面系检查、上部结构检查、支座检查、下部结构检查、附属设施检查等，具体内容见表2。

表 2 桥梁定期检查内容

检查项目	检查内容
桥面系	a 桥面铺装层纵、横坡是否顺适，有无严重的龟裂、纵横裂缝，有无坑槽、拥包、拱起、剥落、错台、磨光、泛油、变形、脱皮、露骨、接缝料损坏、桥头跳车等现象； b 伸缩缝是否有异常变形、破损、脱落、漏水、失效，锚固区有无缺陷，是否存在明显的跳车； c 人行道有无缺失、破损等； d 栏杆、护栏有无缺失、破损等； e 防排水系统是否顺畅，泄水管、引水槽有无明显缺陷，桥头排水沟功能是否完好； f 桥上交通信号、标志、标线、照明设施是否损坏、失效。
混凝土梁桥上部结构	a 混凝土构件有无开裂及裂缝是否超限，有无渗水、蜂窝、麻面、剥落、掉角、空洞、孔洞、露筋及钢筋锈蚀； b 主梁跨中、支点及变截面处，悬臂端牛腿或中间铰部位，刚构的固结处和桁架的节点部位，混凝土是否开裂、缺损，钢筋有无锈蚀； c 预应力钢束锚固区段混凝土有无开裂，沿预应力筋的混凝土表面有无纵向裂缝； d 桥面线形及结构变位情况； e 混凝土碳化深度、钢筋锈蚀检测； f 主梁有无积水、渗水，箱梁通风是否良好； g 组合梁的桥面板与梁的结合部位及预制桥面板之间的接头处混凝土有无开裂、渗水； h 装配式梁桥的横向连接构件是否开裂，连接钢板的焊缝有无锈蚀、断裂。
钢桥上部结构	a 构件涂层劣化情况； b 构件锈蚀、裂缝、变形、局部损伤； c 焊缝开裂或脱开； d 铆钉和螺栓松动、脱落或断裂； e 结构的跨中挠度、结构变位情况； f 钢箱梁内部湿度是否符合要求，除湿设施是否工作正常。
钢-混凝土组合梁桥	a 桥面板与梁的结合部位有无纵向滑移、开裂； b 预制桥面板之间的接头处混凝土有无开裂、压溃、渗水、错位； c 混凝土梁段与钢梁段结合处构造功能是否正常，接合面有无脱开、渗漏、错位、承压钢板变形等。

表 2 桥梁定期检查内容（续）

检查项目	检查内容
拱桥上部结构	a 主拱圈是否变形、开裂、渗水，拱脚是否发生位移； b 圬工拱桥拱圈的灰缝有无松散、剥离或脱落，砌块有无风化、断裂、压碎、局部掉块、脱落； c 行车道板、横梁、纵梁及拱上立柱（墙）、盖梁、垫梁的混凝土有无开裂、剥落、露筋和锈蚀。空腹拱的腹拱圈有无较大的变形、开裂、错位，立墙或立柱有无倾斜、开裂； d 拱的侧墙与主拱圈间有无脱落，侧墙有无鼓凸变形、开裂，实腹拱拱上填料有无沉陷，排水是否正常； e 拱桥的横向联结有无变位、开裂、松动、脱落、断裂、钢筋外露、锈蚀等，连接部钢板有无锈蚀、断裂； f 双曲拱桥拱波与拱肋结合处是否开裂、脱开，拱波之间砂浆有无松散、脱落，拱波是否开裂、渗水等； g 劲性骨架的拱桥，混凝土是否沿骨架出现纵向或横向裂缝； h 系杆拱桥吊杆索力有无异常变化。吊杆防护套有无开裂、鼓包、破损，必要时可打开防护套，检查吊杆钢丝涂膜有无劣化，钢丝有无锈蚀、断丝。钢套管有无锈蚀、损坏，内部有无积水；吊杆导管端密封减振设施和其他减振装置有无病害及异常等； i 逐个检查吊杆锚头及周围锚固区的情况，锚具是否渗水、锈蚀，是否有锈水流出的痕迹，锚固区是否开裂。必要时可打开锚具后盖抽查锚杯内是否积水、潮湿，防锈油是否结块、乳化失效，锚杯是否锈蚀。锚头是否锈蚀，锚头或夹片是否异常，锚头螺母位置有无异常； j 拱桥系杆外部涂层是否劣化，系杆有无松动，锚头、防护罩、钢箱有无锈蚀、损坏； k 钢管混凝土拱桥钢管内混凝土密实度检测，检查频率宜为3~6年1次。
支座	a 支座是否缺失。组件是否完整、清洁，有无断裂、错位、脱空； b 活动支座实际位移量、转角量是否正常，固定支座的锚销是否完好； c 橡胶支座是否老化、开裂，有无位置串动、脱空，有无过大的剪切变形或压缩变形，各夹层钢板之间的橡胶层外凸是否均匀； d 四氟滑板支座是否脏污、老化，聚四氟乙烯板是否磨损、是否与支座脱离、是否倒置； e 盆式橡胶支座的固定螺栓是否剪断，螺母是否松动，钢盆外露部分是否锈蚀，防尘罩是否完好，抗震装置是否完好； f 组合式钢支座是否干涩、锈蚀，固定支座的锚栓是否紧固，销板或销钉是否完好。钢支座部件是否出现磨损、开裂； g 摆柱支座各组件相对位置是否准确。混凝土摆柱的柱体有无破损、开裂、露筋。钢筋及钢板有无锈蚀。活动支座滑动面是否平整； h 辊轴支座的辊轴是否出现爬动、歪斜。摇轴支座是否倾斜。轴承是否有裂纹、切口或偏移； i 球型支座地脚螺栓有无剪断、螺纹有无锈死，支座防尘密封裙有无破损，支座相对位移是否均匀，支座钢组件有无锈蚀； j 支承垫石是否开裂、破损； k 简易支座的油毡是否老化、破裂或失效； l 支座螺纹、螺帽是否松动，锚螺杆有无剪切变形，上下座板（盆）的锈蚀状况； m 支座封闭材料是否老化、开裂、脱落。
桥梁墩台及基础	a 墩身、台身及基础变位情况； b 混凝土墩身、台身、盖梁、台帽及系梁有无开裂、蜂窝、麻面、剥落、露筋、空洞、孔洞、钢筋锈蚀等； c 墩台顶面是否清洁，有无杂物堆积，伸缩缝处是否漏水； d 圬工砌体墩身、台身有无砌块破损、剥落、松动、变形、灰缝脱落，砌体泄水孔是否堵塞； e 桥台翼墙、侧墙、耳墙有无破损、裂缝、位移、鼓肚、砌体松动。台背填土有无沉降或挤压隆起，排水是否畅通； f 基础是否发生冲刷或掏空现象，地基有无侵蚀。水位涨落、干湿交替变化处基础有无冲刷磨损、颈缩、露筋，有无开裂，是否受到腐蚀； g 锥坡、护坡有无缺陷、冲刷。

表 2 桥梁定期检查内容（续）

检查项目	检查内容
附属设施检查	a 养护检修设施是否完好； b 减振、阻尼装置是否完好； c 墩台防撞设施是否完备； d 桥上避雷装置是否完好； e 桥上航空灯、航道灯是否完好，能否保证正常照明。桥面照明及结构物内供养护检修的照明系统是否完好； f 防抛网、声屏障是否完好； g 结构监测系统仪器设备工作是否正常； h 除湿设备工作是否正常。
调治构造物检查	a 桥位段河床有无明显冲淤或漂流物堵塞现象，有无冲刷及变迁状况。河底铺砌是否完好； b 调治构造物是否完好，功能是否适用。

5.6.4 桥梁永久观测点及检测项目应按照JTG 5120规定设置：

- a) 单孔跨径不小于60m的桥梁，应设立永久观测点，定期进行控制检测。桥梁检测项目与永久观测点布置要求见表3。单孔跨径小于60m的桥梁，检测中若发现结构存在异常变形，应进行相应的控制检测。特殊结构桥梁，宜根据养护、管理的需要，增加相应的控制检测项目；

表 3 桥梁检测项目与永久观测点

检测项目	检查内容
桥面高程	每孔不宜少于10个点，沿行车道两边（靠缘石处）布置，跨中、L/4、支点等控制截面必须布设
墩、台身变位	布置于墩、台身底部（距地面或常水位0.5~2m）、桥台侧墙尾部顶面
墩、台身倾斜度	墩、台身底部（距地面或常水位0.5~2m）的上、下游两侧各1~2点
拱轴线	每孔不宜少于18个点，沿拱圈上、下游两侧拱肋中心处在拱顶、L/8、L/4、3L/8、拱脚等控制截面布设
拱座变位	不宜少于2个点，布设于拱座上、下游两侧

- b) 桥梁永久观测点的设置应牢固可靠。当测点与国家大地测量网联络有困难时，应建立相对独立的基准测量系统。永久观测点有变动时，应及时检测、校准及换算，保持数据的有效和连续；
- c) 设置永久观测点后，应绘制永久观测点平面布置图，并在图中明确基准点位置；
- d) 桥梁主体结构维修、加固改造前后，应进行控制检测，保持观测资料的连续性；
- e) 应设而没有设置永久观测点的桥梁，应在定期检查时按规定补设。测点的布设和首次检测的时间及检测数据等，应按要求归档；
- f) 大桥、中桥的墩台旁，必要时可设置水尺或标志，以观测水位和冲刷情况。

5.7 特殊检查

5.7.1 下列情况应作特殊检查：

- a) 定期检查中评定为4、5类的桥梁或难以判明构件损伤原因及程度的桥梁；
- b) 拟通过加固手段提高荷载等级的桥梁；
- c) 需要判明水中基础技术状况的桥梁；
- d) 遭受洪水、地震、风灾、火灾、撞击，因超重车辆通过或其他异常情况影响造成损伤的桥梁。

5.7.2 特殊检查应根据检测目的、病害情况和性质，采用仪器设备进行现场测试和其他辅助试验，针对桥梁现状进行检算分析，形成评定结论，提出建议措施；

5.7.3 实施特殊检查前，应充分收集桥梁设计资料、竣工资料、材料试验报告、施工资料、历次检测报告及维修资料等，并现场复核，并填写“桥梁特殊检查记录表”（见表G.1）。

5.7.4 特殊检查应包括下列一项或多项内容：

- a) 材料的物理、化学性能及其退化程度的测试鉴定；结构或构件开裂状态的检测及评定；
- b) 结构的强度、刚度和稳定性的检算、试验和鉴定。桥梁承载能力评定宜按 JTG/TJ21规定执行；
- c) 桥梁抵抗洪水、风、地震及其他灾害能力的检测鉴定；
- d) 桥梁遭受洪水、地震、风灾、撞击，因超重车辆通过或其他因素造成损伤的检测鉴定；
- e) 水中墩台身、基础的缺损情况的检测评定；
- f) 定期检查中发现的较严重的开裂、变形等病害，应进行跟踪观测，预测其发展趋势。

5.8 结构监测

5.8.1 对需要开展结构健康监测的桥梁，应结合桥梁实际，遵循“技术先进、经济适用、精准预警”的原则，建立监测体系，并保证监测系统的实效性、可靠性和耐久性。

5.8.2 桥梁结构监测系统的设计、安装、维护应符合相关技术标准、规范、规程的要求。

5.9 桥梁评定

5.9.1 农村公路桥梁技术状况评定应依据桥梁初始检查、定期检查资料，通过对桥梁各部件技术状况的综合评定，确定桥梁的技术状况等级，提出养护措施。评定应按 JTG/T H21中规定执行。

5.9.2 农村公路桥梁技术状况评定等级按照JTG/T H21规定应分为1类、2类、3类、4类、5类。桥梁技术状况等级及采取相应的养护对策见表4。

表 4 桥梁技术状况评定等级及状态描述

技术状况等级	状态	技术状况描述	养护对策
1类	完好、良好	a 主要部件功能与材料均良好； b 次要部件功能良好，材料有少量（3%以内）轻度缺损； c 承载能力和桥面行车条件符合设计标准。	正常保养或预防养护
2类	较好	a 主要部件功能良好，材料有少量（3%以内）轻度缺损，结构受力裂缝宽度小于设计限值； b 次要部件有较多（10%以内）中等缺损； c 承载能力和桥面行车条件达到设计指标。	修复养护、预防养护
3类	较差	a 主要部件材料有较多（10%以内）中等缺损，结构受力裂缝宽度超过设计限值，或出现轻度功能性病害，发展缓慢，尚能维持正常使用功能； b 次要部件有大量（10%~20%）严重缺损，功能降低，进一步恶化将不利于主要部件和影响正常交通； c 承载能力比设计降低10%以内，桥面行车不舒适。	修复养护、加固或更换较大缺陷构件；必要时可进行交通管制
4类	差	a 主要部件材料有大量（10%~20%）严重缺损，结构受力裂缝宽度超过设计限值，锈蚀严重，或出现轻度功能性病害，且发展较快。结构变形小于或等于设计限值，功能明显降低； b 次要部件有20%以上的严重缺损，失去应有功能，严重影响正常交通； c 承载能力比设计降低10%~25%。	修复养护、加固或改造；及时进行交通管制，必要时封闭交通
5类	危险	a 主要部件出现严重的功能性病害，且有继续扩张现象，关键部位的部分材料强度达到极限，出现部分钢丝或钢筋断裂、混凝土压碎或杆件失稳变形、破损现象，变形大于设计限值，结构的强度、刚度、稳定性和动力响应不能达到交通安全通行的要求； b 承载能力比设计降低25%以上。	及时封闭交通，改建或重建

- 5.9.3 为恢复、保持或提升公路服务功能，结合阶段性专项公路养护治理工作，可对桥梁实施专项养护，包括增设、加固改造、拆除重建、灾后恢复等。
- 5.9.4 桥梁适应性评定可根据需要进行。评定工作可与定期检查、特殊检查结合进行，可采用下列方法：
- a) 承载能力评定，可采用分析检算或荷载试验方法；
 - b) 通行能力评定，可将设计通行能力与实际交通量进行比较，也可和使用期预测交通量进行比较，评价桥梁能否满足现行或预期交通量的要求；
 - c) 抗灾害能力评定，可采用现场测试与分析检算方法，重要桥梁可进行模拟试验。抗洪能力评定的具体要求见本文件第10章；
 - d) 耐久性评定，可采用外观耐久状态评定与剩余耐久年限评定相结合的方法。
- 5.9.5 对适应性不满足要求的桥梁，应采取提高承载力、加宽、加长、基础防护等改造措施，情况严重时应对桥梁进行改建或重建。当整个路段有多个桥梁的适应性不能满足要求时，应结合路线改造进行方案比较和决策。

6 桥梁上部结构养护与维修

6.1 一般规定

- 6.1.1 桥梁应保持外观整洁。
- 6.1.2 桥梁结构无损坏，无异常变形，稳定性良好。
- 6.1.3 养护维修工程改变桥梁气动外形、结构体系、连接方式或应用新材料、新工艺、新技术时，应对养护设计和施工方案进行论证、审查和安全评估。
- 6.1.4 检查评定发现桥梁承载能力、刚度或稳定性不足时，应按相关技术标准、规范、规程要求进行维修加固。

6.2 钢筋混凝土及预应力混凝土梁桥

- 6.2.1 桥梁结构应保持结构完好、无缺损，箱梁或空心板内应保持通风良好、干燥、无积水。
- 6.2.2 钢筋混凝土及预应力混凝土桥梁裂缝应根据裂缝类型和构件抗裂等级分别采用不同的方法处理。裂缝宽度最大限值应符合表5的规定，超过最大限值时，应查明原因，采取下列措施进行处理。
- a) 对非结构裂缝应观察其发展状态，在不影响结构安全的前提下，可封闭处理。
 - b) 对结构裂缝，应根据抗裂等级的不同，分别采取下列措施：
 - 1) 当裂缝宽度大于允许最大裂缝宽度时，应查明开裂原因，进行裂缝危害评估，确定处理措施；
 - 2) 预应力混凝土构件受压区，一旦发现裂缝，应立即封闭交通，严禁车辆和行人在桥上、桥下通行，并应进行结构可靠性评估，判别裂缝的危害程度，并提出相应的处理措施；
 - 3) 全预应力及部分预应力A类构件出现结构性裂缝时，应及时维修加固。

表 5 梁桥上部结构裂缝宽度限值

结构类型	裂缝种类	允许最大缝宽（mm）	其他要求
钢筋混凝土梁	主筋附近竖向裂缝	0.25	—
	腹板斜向裂缝	0.30	—
	组合梁结合面	0.50	不允许贯通结合面
	横隔板与梁体端部	0.30	—
	支座垫石	0.50	—

表 5 梁桥上部结构裂缝宽度限值（续）

结构类型	裂缝种类	允许最大缝宽（mm）	其他要求
预应力混凝土梁	结构裂缝	不允许	—
	非结构裂缝	0.20	—

- 6.2.3 钢筋混凝土及预应力混凝土桥梁的梁（板）存在空洞、蜂窝、麻面、表面风化、剥落、露筋等表观缺陷时，应及时清除钢筋锈迹，凿除表面松动的混凝土后进行修补，对损坏面积较大的结构，凿除混凝土后不得明显降低结构的承载力，并宜分批修补。
- 6.2.4 钢筋混凝土及预应力混凝土桥梁体受水侵蚀时，应采取必要的截水措施。
- 6.2.5 钢筋混凝土及预应力混凝土装配式组合梁（板）桥，纵、横向联系出现开裂、开焊、破损等病害时，可采取更换、修补、补焊、帮焊等措施维修。
- 6.2.6 钢筋混凝土及预应力混凝土桥梁的主梁持续下挠或挠度超过设计规定的允许值时，应进行特殊检查评估并及时加固处治。
- 6.2.7 钢筋混凝土及预应力混凝土桥梁混凝土梁发生纵、横向异常变位，支点位置发生异常角变位或过大沉降时，应进行特殊检查评估并及时加固处治。
- 6.2.8 混凝土梁受到车辆或船舶等撞击后，应根据检测评估结果及时处治。
- 6.2.9 预应力混凝土锚固区存在破损、开裂、剥落、封锚不严、锚具暴露等缺陷时，应及时对预应力锚具刷防锈漆，重做封端混凝土。
- 6.2.10 发现预应力钢束存在严重锈蚀等缺陷时，需经过特殊检查判定后及时处治。
- 6.2.11 体外预应力钢束存在表面防护严重破损、锈蚀、断丝，夹片破损、失效时，应及时维修或更换；锚固块、转向块与梁体结合区域出现超限的结构裂缝时，应及时加固处治。
- 6.2.12 预制节段拼装的预应力混凝土梁桥，拼接缝部位出现接触不紧密、拼接材料老化等病害时，应凿除表面老化、不紧密的混凝土后进行修补。

钢筋混凝土与预应力混凝土梁加固应进行专项设计，可采用下列方法：

- a) 横向联系损伤、桥梁各构件不能共同受力的板梁桥，可通过桥面补强或修复加固横向联系；
- b) 梁的刚度、强度、稳定性及抗裂性不足，可采用加大结构断面尺寸、增加钢筋数量、纤维复合材料或粘贴钢板等方法进行加固。加大断面及增加配筋数量应根据计算确定；
- c) 可采用体外预应力补强加固。

6.3 圬工拱桥与混凝土拱桥

6.3.1 圬工拱桥养护与维修应符合下列规定：

- a) 圬工结构应保持表面整洁、完整，无杂草；
- b) 圬工结构出现空洞、孔洞或砌块断裂、压碎、松动、脱落等病害时，可用水泥砂浆修补；若个别块体压碎或脱落，应用新的块体填塞更换，更换时应保证嵌挤或填塞紧密。砌缝砂浆若发生脱离，应凿除后重新用干硬性砂浆或微膨胀砂浆填筑，表面重新勾缝；
- c) 砌筑砂浆脱落、不饱满导致主拱圈整体性差时，宜恢复拱圈；
- d) 圬工结构发生异常变形或出现结构裂缝时，应进行特殊检查评估并及时处治。

6.3.2 混凝土拱桥养护与维修应符合下列规定：

- a) 拱圈应保持结构完好、无缺损。存在表观缺陷时，应予维修；
- b) 主拱圈开裂，应视裂缝性质和影响程度，及时采取相应处治措施，当拱圈开裂超过限值时，混凝土拱桥裂缝宽度限值见表6，应限行或禁止通行，并应通过特殊检查查明原因，进行处理；

表 6 混凝土拱桥裂缝宽度限值

裂缝种类	允许最大缝宽（mm）	其他要求
拱圈横向	0.30	裂缝高度小于截面高度一半
拱圈纵向	0.50	裂缝长度小于跨径的1/8
拱波与拱肋结合处	0.20	—

- c) 肋拱、双曲拱、桁架拱、刚架拱的肋间横向联系出现开裂、破损病害时，可用加大截面的方法加强拱肋之间的横向连接，采用横拉杆的双曲拱，可把拉杆改为横系梁；
 - d) 双曲拱桥拱波的纵向开裂、渗水等缺陷，可通过更换拱上建筑，减轻自重，更换实腹拱的拱上填料为轻质填料；
 - e) 桁架拱、刚架拱因节点强度不足引起节点及杆件端部开裂时，可采用粘钢板或复合纤维材料加固框架节点；
 - f) 预制拼装拱桥的铰缝、横向接缝存在开裂、破损等缺陷时，应予修复；
 - g) 主拱圈变形异常或拱顶下挠严重时，应进行特殊检查评估并及时加固处治。
- 6.3.3 拱上建筑的养护与维修应符合下列规定：
- a) 拱式腹拱的拱铰及变形缝应保持工作正常，有杂物时应予以清除；
 - b) 腹拱、侧墙出现开裂、破损、错位、倾斜或外移等病害时，应及时修复；
 - c) 拱上填料应密实、无沉陷，有沉陷时应及时处治；拱背防排水系统应保持畅通；
 - d) 梁式拱上结构的养护维修，应按6.1相关内容执行。立柱、立墙的养护与维修，应按本文件第7章相关内容执行；
 - e) 双曲拱桥拱波、刚架拱桥微弯板等存在露筋、开裂及塌陷等病害时，应及时修复。
- 6.4 系杆拱桥
- 6.4.1 系杆拱桥技术状况应符合下列规定：
- a) 吊杆以及吊杆与横梁节点区防腐油脂不得漏油、发酵、锈蚀，不得积水；
 - b) 柔性系杆、吊杆钢丝束受力应均匀，不得锈蚀；
 - c) 锚固区附近的混凝土不得有裂缝，混凝土表面不得有积水；
 - d) 每年检测一次结构变位；
 - e) 钢管混凝土系杆拱桥应及时清理拱座积水，拱座混凝土与钢管拱肋连接处应清洁干燥，积水或垃圾不得进入钢管与混凝土间缝隙，应定期维护拱肋的防蚀涂装。
- 6.4.2 对套管式吊杆或柔性系杆，钢丝或钢绞线和套管之间应灌满防腐油脂、环氧砂浆或其他防腐材料，套管表面应每年涂刷防锈材料。挤塑式套管应检查外包材料，对老化、脆裂及人为损伤的应采用玻璃丝布或其他防护材料包扎。
- 6.4.3 系杆拱桥的锚夹具应每季度检查一次。松弛、锈蚀或锚垫板预埋钢管内积水时，应及时维修。酷暑、严寒季节应加强检查和养护。
- 6.4.4 对基础不均匀沉降引起的结构物附加内力，应进行检测调整，并应消除温差影响。
- 6.4.5 桥梁使用后第一、二年内应每半年检查一次系杆、吊杆状况，以后每年检查一次。测量吊杆拉力，在损坏处做出标记，做好记录，及时处理。需要更换的，应进行力学分析，制定更换方案。吊杆锚头及吊杆与横梁节点区密封处，发现漏水、积水和脱漆、锈蚀，应及时处理。
- 6.4.6 纵横梁的检查和养护，根据其结构材料的不同应符合本文件第6.2节和第6.5节的相关规定。
- 6.4.7 柔性系杆的下承式拱桥的拱脚部分，中承式拱桥的边拱混凝土内预埋钢管和系杆拉索分束穿入预埋钢管的间隙，应根据原设计锚固构造加压注满防腐油脂、环氧砂浆或其他防腐材料。
- 6.4.8 刚性系杆的拉索全部外包钢管内应加压注满防腐油脂或环氧砂浆等防腐材料，两端应采用不锈钢罩保护。
- 6.4.9 当吊杆锚头渗漏水时，应及时将水排出、烘干，并应采用防水材料封堵，对有损坏的钢护筒与

套管、钢护筒自身之间的防水垫层及阻尼垫层应及时更换，并应进行搭接处的防水处理。

6.5 钢结构桥

6.5.1 钢结构的养护与维修应符合下列规定：

- a) 钢结构外观应保持清洁，并保持泄水孔或排水槽通畅；
- b) 钢结构应定期进行涂装防锈。油漆失效区域应及时除锈补漆。钢结构杆件在维修后，应及时涂漆防锈；
- c) 构件连接螺栓有松动、缺失时，应及时拧紧、补充，对高强螺栓，必须施加设计的预加力；
- d) 钢构件出现裂纹或异常变形时，应进行特殊检查评估并及时加固处治；
- e) 应及时更换松动和损坏的铆钉。更换过的铆钉在检验之后，均应涂上与桥梁结构显著不同的颜色，并记录其数量和位置；
- f) 焊接连接的构件，焊缝处发现裂纹、气孔、未熔合、夹渣、未填满、弧坑等缺陷时，应进行返修焊，焊后的焊缝应打磨匀顺；
- g) 钢板梁由于穿孔或破裂削弱断面时，可补贴钢板或用钢夹板夹紧处理。钢板受到较短和较深的创伤时，宜用电焊填补；
- h) 钢桁梁可采用增补钢板、角钢或槽钢等方法进行维修。连接方式可采用栓接或焊接；
- i) 连接杆件有损坏或强度不足时，应及时维修或更换。

6.5.2 钢构件屈曲、撞击造成损伤、开裂或退化以及验算证明不满足有关要求的构件应进行更换。承载能力不足的构件可通过粘贴钢板或型钢予以加强。

6.6 支座

6.6.1 支座的养护与维修应符合下列规定：

- a) 支座的养护应包括清洁、保养和维修；
- b) 支座的养护应结合其技术状况检查评定等级以及不同类型支座的特点，采取相应措施进行；
- c) 应保持支座各组件完整、清洁、有效，防止积水、积雪和结冰，并及时清除支座周围的垃圾，保证支座正常工作；
- d) 滚动支座滚动面上每年应涂一层润滑油。在涂油之前，应先清洁滚动面；
- e) 钢支座应除锈防腐。除铰轴和滚动面外，其余部分均应涂漆防锈；
- f) 支座的锚栓应连接紧固，支撑垫板应平整紧密；
- g) 养护维修时，应防止橡胶支座与油脂接触，焊接时应对支座进行保护；
- h) 板式橡胶支座局部脱空、偏压时，应予处治，脱空支座宜采用注浆或加设不锈钢垫板的方式处理；
- i) 高阻尼橡胶支座等减隔震类支座连接构件失效时，应予处治；
- j) 垫石破损等病害，应予处治。

6.6.2 按JTG 5120和JTG/T 5532中规定，支座出现下列情况之一时，应予以更换：

- a) 支座的固定锚栓剪断并造成其他构件出现病害；轴承有裂纹或切口，辊轴大小不合适；混凝土摆柱出现严重开裂、歪斜等；
- b) 支座上下钢板翘起、断裂；
- c) 板式橡胶支座出现严重不均匀压缩变形，或发生过大的剪切变形、加劲钢板外露或脱胶、橡胶开裂、老化变质；
- d) 橡胶隔震类支座橡胶本体被撕裂；
- e) 小跨径桥梁油毡支座的油毡垫层损坏、掉落、老化；
- f) 支座滑动面磨损严重，或造成其他构件出现病害；
- g) 钢支座主要受力部件出现脱焊，钢部件磨损出现凹陷，或出现较大裂缝、牙板折断或辊轴连杆螺丝剪断、支座卡死等；
- h) 支座存在其他影响桥梁正常运营或结构受力安全的病害；

- i) 支座病害加速发展，已影响结构受力状态；
 - j) 支座力学性能或使用性能不满足设计使用要求；
 - k) 支座的工作状况严重异常，出现剪切变形超限、支座串动移位或脱落不锈钢板脱落移位等；
 - l) 支座出现传力功能、滑动或转动功能丧失或承压变形超限；
 - m) 支座适应性出现问题，设计选用、安装位置出错等。
- 6.6.3 调整、更换板式橡胶支座、钢板支座、油毛毡垫层支座时采用如下方法：在支座旁边的梁底或端横隔处采用同步整体顶升的方式，将梁（板）适当顶起，使支座脱空不受力，然后进行调整或更换。调整完毕或新支座就位正确后落梁（板）到使用位置。
- 6.6.4 需要抬高支座时，可根据抬高量的大小选用下列几种方法：
- a) 垫入钢板（50mm以内）或铸钢板（50~100mm）；
 - b) 更换为板式橡胶支座；
 - c) 就地浇筑钢筋混凝土支座垫石，垫石高度按需要设置，一般应大于100mm。

7 桥梁下部结构养护与维修

7.1 一般规定

- 7.1.1 桥梁墩台应保持外观整洁并及时清除表面杂物，当发生异常变位时需进行特殊检查评估以查找原因并采取针对性处治措施。
- 7.1.2 基础承载力不足或出现超过允许值的沉降、冲刷严重导致墩台滑移倾斜等情况，则需要对基础进行加固处理。

7.2 墩台的养护与维修

7.2.1 桥梁墩台的养护与维修应符合下列规定：

- a) 应保持墩台表面清洁，及时清除墩台表面的青苔、杂草、灌木和污物；
- b) 混凝土墩台表面存在侵蚀剥落、蜂窝、麻面、露筋及钢筋锈蚀等缺陷时，应及时修复。当表面风化剥落深度在30mm及以下时，应采用M10以上的水泥砂浆或环氧砂浆修补；当剥落深度超过30mm，则采用挂网喷浆或浇筑混凝土的方法加固；
- c) 当墩台裂缝超过本文件表7限值时，应查明原因，并采取下列措施进行加固：
 - 1) 当裂缝宽度小于或等于规定限值时，应进行封闭处理；
 - 2) 当裂缝宽度大于规定限值且小于0.5mm时，应灌浆；大于0.5mm的裂缝应修补；
 - 3) 当石砌圬工出现通缝和错缝时，应拆除部分石料，重新砌筑；
 - 4) 当活动支座失效造成墩台拉裂时，应修复或更换支座，并维修裂缝；
 - 5) 对由基础不均匀沉降产生的自下而上的裂缝，应先加固基础，并应根据裂缝发展程度确定加固方法；
 - 6) 对碱骨料反应、冻融环境、氯离子侵蚀、空气或水污染腐蚀的混凝土，应采取相应保护措施。当造成混凝土裂缝扩展、混凝土损坏时，应及时修补。

表 7 下部结构墩台裂缝宽度限值

裂缝种类			允许最大缝宽（mm）	其他要求
墩台帽			0.30	不允许贯通墩身截面一半
墩台身	经常受侵蚀性水影响	有筋	0.20	
		无筋	0.30	
	常年有水，但无侵蚀性水影响	有筋	0.25	
		无筋	0.35	
	干沟或季节性有水河流		0.4	

- d) 圯工砌体的砌缝脱落时，应重新勾缝；圯工砌体严重风化、鼓凸或损坏时，应及时维修或加固；
 - e) 当墩台损坏严重，如出现大面积开裂、破损、风化剥落时，一般可用钢筋混凝土“箍套”加固，对结构基本完好，但承载能不足的圆柱形墩柱可用包裹碳纤维片材的方法加固；
 - f) 钢筋混凝土墩台出现缺损，而墩台身处于常水位以下时，可根据不同情况采用围堰抽水或水下作业的方法进行修补；
 - g) 墩台抗震设施损坏时，应及时修复或改造；
 - h) 桥梁墩台发生异常变位时，应进行特殊检查评估并及时加固处治；
 - i) 盖梁、系梁的养护维修应按6.2相关内容执行。
- 7.2.2 锥（护）坡及翼（耳）墙的养护与维修应符合下列规定：
- a) 锥坡应保持完好。锥坡开裂、沉陷，受洪水冲击时，应及时维修加固；
 - b) 翼（耳）墙出现下沉、开裂等损伤时，应及时维修加固。

7.3 基础的养护与维修

- 7.3.1 桥梁基础的养护与维修应符合下列规定：
- a) 桩基础存在颈缩、露筋、钢筋锈蚀等缺陷时，必须及时维修加固；
 - b) 基础出现下列病害时，应及时维修加固：
 - 1) 基础产生结构性裂缝；
 - 2) 出现超过允许值的沉降；
 - 3) 基础病害致使墩台滑移、倾斜；
 - 4) 基础出现大的缺损，使其承载力不足。
 - c) 基础冲刷过深或基底局部掏空时，应立即抛填块石、片石、石笼等进行防护。
 - d) 桥下河床铺砌出现局部损坏时，应及时维修，若砌块损坏，可补砌或采用混凝土修补。
- 7.3.2 当地基承载力不足时，可采用下列措施进行加固。
- a) 重力式基础的加固
- 在刚性实体基础周围浇筑混凝土扩大基础。一般应修筑围堰，抽干水后开挖基坑，再浇筑混凝土，新旧基础（承台）之间可埋置连接钢筋，并将旧基础表面刷洗干净、凿毛，使新老混凝土连成整体。
- 当梁式桥桥台基础承载能力不足时，可在台前增加桩基及柱并浇筑新盖梁、增设支座，这时梁的支点发生变化，应根据结构受力变化对主梁进行检算及加固。
- 对于拱桥基础可在桥台两侧加设钢筋混凝土实体耳墙，并将耳墙与原桥台用钢销连接起来，增大桥台基础面积，提高桥台承载力。
- 当桥下净空允许时，可在台前加建新的扩大基础及台身，将主拱改建为变截面拱支承到新基础及台身上。新老基础之间用钢筋或钢销进行连接，有条件时可在台前新基础下增加短桩，以提高承载力。- b) 桩基础的加固

加桩。可用钻孔桩或打入桩增设基桩，并扩大原承台。

对单排架桩式桥墩采用加桩加固时，如原有桩距较大（4~5倍桩径），可在桩间插桩。如原有桩距较小，但通航净空有富裕时，可在原排架两侧增加新桩，变为三排式墩柱。

对钻孔灌注桩身损坏，露筋、缩颈等病害可采用灌（压）浆或扩大桩径的方法进行维修加固：

c) 人工地基加固

对墩台基础以下的地层，采用注浆、旋喷注浆或深层搅拌等方法，将各种浆液及加固剂注入或搅拌于土层中，通过浆液凝固使原来松散的土固结，成为有足够强度和防渗性能的整体，所采用的材料应通过试验确定。

7.3.3 墩台基础防护加固

墩台基础局部被冲空时，可分情况采取下列加固措施：

- a) 水深3m以下，可筑围堰将水抽干，以砌石或混凝土填补冲空部分。桥台基础采用上述方法加固时，还应修整或加筑护坡；
- b) 水深3m以上，可在基础四周打板桩或做其他围堰，灌注水下混凝土。也可用编织袋装干硬性混凝土（每袋装量为袋容积的2/3），通过潜水作业将袋装混凝土分层填塞冲空部分，填塞范围比基础边缘宽0.4m以上；
- c) 当基础置于风化岩层上，基底外缘已被冲空时，应先清除岩层严重风化部分，再用混凝土填补。对基础周围的风化岩层还应用水泥砂浆进行封闭；
- d) 当河床不稳定，基础埋置较浅，冲刷范围较大时，可采用平面防护加固，其范围要覆盖全部冲刷坑。方法如下：
 - 1) 打梅花桩桩间用块、片石砌平卡紧；
 - 2) 用块片石防护或用水泥混凝土板，水泥混凝土预制块防护；
 - 3) 用铁丝笼、竹笼等柔性结构防护；
- e) 墩台周围河床冲刷严重，危及基础安全时，除分别采用上述方法进行防护加固外，应在洪水期过后，按8.3.5的规定，采取必需的调治构造物防护措施，或按10.2对河床采取防冲刷处理，以防再次被冲坏。

7.3.4 桥台滑移、倾斜的加固

桥台发生滑移和倾斜时，应分析原因，根据不同情况采用下列加固方案。

- a) 梁式桥或陡拱因台背土压力过大，造成桥台向桥孔方向位移，可采取下列方法进行加固：
 - 1) 挖除台背填土，改用轻质材料回填，减轻台后土压力，以使桥台稳定。拱桥在换填材料时，应维持与拱推力的平衡，如在桥孔设临时拉杆或在后台设临时支撑；
 - 2) 挖去台背填土，加厚台身；
 - 3) 对于单跨的小跨径梁式桥，可在两桥台基础之间增设钢筋混凝土支撑梁或浆砌片石支撑板，支撑顶面应不高于河床。埋置式桥台可采用挡墙、支撑杆或挡块等进行加固。
- b) 拱桥桥台产生向台后方向位移，可根据不同情况采用下列加固方法：
 - 1) 在U形桥台两侧加厚翼墙：翼墙与原桥台应牢固结合，增大桥台断面和自重，借以抵抗水平位移。若为一字型桥台，可增设翼墙变为U形桥台；
 - 2) 当桥台的位移尚未稳定时，可在台后增设小跨引桥和摩擦板，以制止桥台继续位移。当桥下净空许可时，可在墩台之间设置拉杆承受推力，限制水平位移。对于多孔拱桥，要注意各孔之间的推力平衡；
- c) 拱桥在加固墩台时，必须保持推力平衡，注意安全。

7.3.5 墩台基础沉降的加固

若桥梁墩台发生了较明显的沉降、位移，除按本节前述的方法加固外，还可采用下述方法使上部结构复位。

- a) 梁式桥上部结构状况基本完好，桥面没有损坏，下部地基较好时，可对上部结构整体或单孔顶升，然后加设垫块、调整支座；
- b) 梁式桥上部结构状况基本完好，但桥面损坏严重时，可凿除桥面及主梁之间的连接，将主梁逐

一移位，加厚盖梁，重新安装主梁，并重新铺装桥面；

- c) 拱桥桥台发生位移，使拱轴线变形较大，承载能力不足时，可采用顶推方法调整拱轴线，恢复其承载能力。

8 桥面系及附属设施养护与维修

8.1 一般规定

8.1.1 桥面铺装应坚实平整，纵、横坡适度，桥头平顺。

8.1.2 桥面系各构件、支座及附属设施等状态完好、功能正常、布置合理。

8.2 桥面系养护与维修

8.2.1 桥面铺装及防水层养护与维修应符合下列规定：

- a) 桥面应经常清扫，排除积水，清除泥土、杂物、积雪和冰凌等，保持桥面平整、清洁；
- b) 沥青混凝土桥面出现泛油、拥包、裂缝、波浪、坑槽、车辙等病害时，应及时处治。根据损坏程度，局部修补或整跨铣刨重新铺设铺装层，并应满足JTG 5142 的相关技术要求；
- c) 水泥混凝土桥面出现断缝、拱胀、错台、起皮、露骨等病害时，应及时处理。根据损坏程度，将原铺装整块或整跨凿除，重铺新的铺装层，并应满足JTJ 073.1 的相关技术要求。局部修补时严禁使用普通配比混凝土替代防水混凝土；
- d) 桥面铺装养护维修及改造，拟改造的桥面铺装厚度大于原桥铺装层厚度时，应经过技术论证或检算。沥青混凝土斗表处或罩面养护时，不得覆盖伸缩装置；
- e) 桥面防水层损坏，应及时修复。

8.2.2 排水系统应满足排水需要，保持完好和畅通，有损坏时应及时维修或更换，有堵塞时应及时疏通。

8.2.3 人行道、栏杆、护栏养护与维修应符合下列规定：

- a) 人行道、栏杆、护栏各构件等应牢固并保持完好状态，若出现松动、缺损应及时进行修整或更换；
- b) 伸缩装置处的栏杆或护栏应满足结构的变形需要；
- c) 钢护栏及钢筋混凝土护栏上的外露钢构件应根据环境条件定期涂装；
- d) 桥梁两端的栏杆柱或防撞墙端面，涂有立面标记或警示标志的，应保持标记、标志鲜明。

8.2.4 伸缩装置养护与维修应符合下列规定。

- a) 伸缩装置的养护，应满足下列规定：
 - 1) 伸缩缝的养护应包括清洁、保养和维修；
 - 2) 伸缩缝的养护应结合其技术状况检查评定等级以及不同类型伸缩缝的特点，采取相应措施进行；
 - 3) 伸缩装置应平整、直顺、无漏水，处于良好的工作状态；
 - 4) 应经常清除伸缩装置的缝内积土、垃圾等杂物，使其发挥正常作用；
 - 5) 伸缩装置的密封橡胶带（止水带）损坏后，应及时更换。密封橡胶带的选择，应满足其规格和性能要求；
 - 6) 伸缩缝更换完成后，伸缩装置初始状态应平顺，无凹凸不平，功能状态应符合设计要求；
 - 7) 钢板（梳齿型）伸缩装置的钢板开焊时，应及时补焊；螺栓松动、脱落时，应及时维修。
- b) 伸缩装置出现下列病害时，应及时进行更换：
 - 1) U形锌铁皮伸缩装置的锌铁皮老化、开裂、断裂；
 - 2) 钢板伸缩装置的钢板变形、翘曲、脱落；
 - 3) 橡胶条伸缩装置的橡胶条老化、脱落，固定角钢变形、松动；
 - 4) 板式橡胶伸缩装置的橡胶板老化、开裂，预埋螺栓松脱，伸缩失效；

- 5) 伸缩装置的弹性元件或其他连接构件疲劳或失效,影响伸缩装置正常使用;
 - 6) 锚固混凝土上开裂破损超过允许范围,直接影响伸缩装置的整体受力;
 - 7) 漏水严重,导致钢组件严重锈蚀;
 - 8) 主要受力构件出现疲劳断裂,焊缝脱落;
 - 9) 伸缩装置零部件过早损坏,弹性元件受损,锚固螺栓、螺母松动脱落过多,导致伸缩装置整体功能丧失;
 - 10) 伸缩装置缺损,已危及交通和行车安全。
 - c) 更换伸缩装置时宜选择技术先进合理的伸缩装置,伸缩量应满足桥跨结构变形需要,安装应牢固、平整、不漏水;
 - d) 伸缩装置锚固区混凝土应完好,有开裂、松散时应及时修复;
 - e) 维修或更换伸缩装置时,应实施交通管制。在锚固区混凝土强度未达到设计要求时,不得开放交通。
- 8.2.5 桥头搭板脱空、断裂或枕梁下沉引起桥路连接不顺适,影响行车安全时,应进行维修处理。
- 8.2.6 标志、标线和交通安全设施养护与维修应符合下列规定:
- a) 桥梁交通标志、标线和安全设施应齐全、醒目、牢固,标志板应整洁、完好,有损坏时应及时维修更换;
 - b) 交通标线应经常保持完好、清晰,宜定期重涂;
 - c) 桥梁的防眩板应保持齐全、牢固,有损坏时应及时维修更换;
 - d) 桥梁的防护隔离设施应完整、牢固,有损坏时应及时维修。
- 8.2.7 利用桥梁架设管线、广告牌等设施,应通过相应的技术论证,并报经交通运输主管部门同意,不得影响桥梁正常养护。

8.3 桥梁附属设施养护与维修

- 8.3.1 防撞、导航、警示标志等附属设施应保持醒目、完好。
- 8.3.2 防雷设施的养护与维修应符合下列规定:
- a) 桥梁避雷装置应保持完好。避雷针接地线附近严禁堆放物品和修建设施。严禁挖掘地线的覆土,并应采取防冲刷措施;
 - b) 在雷雨季节前,应对避雷针和引下线及地线进行检查。发现缺损必须及时修理。
- 8.3.3 防抛网的养护与维修应符合下列规定:
- a) 防抛网应清洁、完整、有效,有缺损应及时维修;
 - b) 应经常检查桥梁防抛网的锚固部位,及时修复锚固区缺陷。对存在安全隐患的防抛网应及时更换。
- 8.3.4 声屏障的养护与维修应符合下列规定:
- a) 声屏障应保持整洁完好、安装牢固,并不得影响桥梁结构安全;
 - b) 应经常检查声屏障的锚固位置,及时修复锚固区缺陷。
- 8.3.5 调治构造物的养护与维修应符合下列规定:
- a) 导流堤、丁坝、顺坝、格坝和透水坝等
 - b) 调治构造物应保持完好,出现基础掏空、塌陷或其他损毁时应及时修复;
 - c) 汛期应及时清除调治构造物周边的漂流物;
 - d) 发现调治构造物的位置不当,数量、长度不合理等,不能发挥正常作用时,应予改造;
 - e) 因河道变迁、流向不稳定,或因桥梁上下游河道弯曲形成斜流、涡流,危及桥梁墩台、基础、桥头引道时,应因地制宜地增设调治构造物。
- 8.3.6 桥梁监测系统及其他附属设施,应保持完好,运行正常。
- 8.3.7 桥梁永久观测点应保持完好。

9 漫水桥、漫水路面的防治与抢修

9.1 一般规定

- 9.1.1 漫水桥、漫水路面的行车道两侧应竖立水深导向标桩，保持完好，鲜明醒目。水深导向标桩间距离为4m，高出行车道顶面60cm，应定期涂刷油漆。
- 9.1.2 漫水桥，漫水路面的行车道宽度小于接线路段的行车道宽度时，应对停车视距长度范围内的接线路段采取压道措施，限制行车道宽度。
- 9.1.3 漫水桥、漫水路面的允许通车水深与水流速度、水面宽度、行车道宽度有关。一般情况下桥(路)面上的水深小于0.3m时可允许大型车辆通行，当水深超过表8所列数据时应中断交通，并设置临时禁止通行标志。禁行标志与桥头的距离不小于停车视距。

表 8 允许通车的漫水深度表

水流速度 (m/s)	最大允许通车漫水深 (m)	水流速度 (m/s)	最大允许通车漫水深 (m)
<1.5	0.4~0.5	>2.0	0.2~0.3
1.5~2.0	0.4	—	—

9.2 漫水桥的养护

9.2.1 日常养护

日常养护的内容和要求参见一般公路桥梁的相关部分。漫水桥的行车道应保持平整坚实，漫水期间能保障车辆正常通行。

9.2.2 在洪水期或流冰到来之前，对漫水桥做好以下预防工作：

- a) 与气象部门、河道及上游水库管理部门保持联系，了解水文信息，以便做出计划安排，采取应急措施。
- b) 修缮上下游的导流构造物，清除桥孔下及桥位游的堆积体。
- c) 加固、检修上部结构，对易被浮起的桥跨结构应将各部件、块件连成整体，加强基础的防护以抗冲刷。设有活动栏杆的应予拆除。

9.2.3 在洪水期间，要防止漂浮物堵塞桥孔，威胁桥梁安全。

9.2.4 每次洪水、流冰过后，应及时进行下列检查和养护，确认行车有安全保障后放行交通。

- a) 清除存留于桥梁各个部位、缝隙中的淤泥、杂物，并进行冲洗；
- b) 修复破损、剥落、锈蚀的部件。清除桥孔下的淤积，保持水流顺畅；
- c) 检修导流构造物的缺损部位，防止河流改道；
- d) 下部结构遭受局部冲刷发生位移、沉降时，按本文第7章的规定处理。上部结构遭损坏，按本文第6章的规定处理；
- e) 桥头锥坡、翼墙如有冲空或下沉，应及时修补，并根据洪水流向进行改善加固；
- f) 桥孔上游河段有严重淤积时，可作必要的开挖，也可作导流工程，或加大桥跨、桥长、提高桥高以利泄洪；
- g) 清除的泥石堆放应注意环境保护。

9.3 漫水路面的养护

9.3.1 日常养护

- a) 及时清除淤泥、砂石和漂杂物，保持路面密实、整洁，铲除积雪、冰凌、铺撒防滑材料；
- b) 未铺筑正式路面的漫水道路要保持车道基本平整，随着河床的变化要竖立临时标桩，引导车辆行驶；
- c) 对砌石路面已松动、冲失的圬工砌体，应及时用石料或水泥混凝土进行修复，砌块间的缝隙用砂浆填塞紧密；水泥混凝土或沥青混合料路面出现的病害按有规范要求修复；

- d) 对于已破坏的路基边坡可用浆砌块、片石或混凝土预制块护面,护面应伸入河床到原基础顶面。清除的较大石块运至下游边坡脚处堆放,以利过水时消力。

9.3.2 漫水路面的改善和加固

- a) 防止冬季地下水引起路面冻胀及表面形成冰堆,可采取以下措施:
 - 1) 冰冻期前,在上下游不小于50m的范围内清理河床,消除积水,在可能的条件下增设涵洞;
 - 2) 在路面下铺垫厚度20cm以上的砂砾垫层隔断毛细水。
- b) 在水的作用下路面发生沉陷、断裂时,可参照下列措施进行改善:
 - 1) 路基为砂质填料的,在两侧设置灰土隔墙,厚度一般不少于30cm,并在路基顶面铺筑20cm厚的水泥稳定砂砾填密压实,上游的灰土隔墙应尽可能切入河床床面以下至少1.0m,然后用浆砌块、片石或混凝土预制块铺筑路面;
 - 2) 路基为粘土填料的,可在粘土中掺入10%~12%的石灰或4%~6%的水泥分层夯实,厚度 20~30cm,再用浆砌块、片石或混凝土预制块铺筑路面。

9.3.3 漫水过深,阻车时间过长,应分不同情况按下列措施处理:

- a) 加大漫水区段的长度,扩大过水面积;
- b) 对漫水路面下游的河床,采取疏浚挖直,排除阻塞,加大纵坡的措施改善过水条件;
- c) 在适当位置增设涵洞、明渠、小桥;
- d) 提高漫水路面的标高与增加泄水构造物同时进行;
- e) 按照河床形态将一处漫水路段改为多处漫水路段。

9.3.4 扇形漫滩上的漫水路面,应保持路面基本平整、密实,上游导流构造物要稳定,不宜急于加设涵洞等泄水构造或铺筑较高等级的路面,待主流与路线稳定后再予处理。

9.3.5 改善漫水路面的线形。

- a) 漫水路段内不宜设置平曲线,若设置,应采用较大的平曲线半径,不设置逆水流向的超高;
- b) 漫水路段的纵断面线形宜采用双曲线,或中间有一段直线的圆曲线,已设为单圆曲线的,应通过改造予以改善。漫水路段的纵坡不得大于4%,与不漫水路段接合的10~20m 范围内不宜变坡;
- c) 漫水路段两端的路面为砂石路面时,其两端的标高至少要高出常年洪水位以上。

10 桥梁灾害防治与抢修

10.1 一般规定

10.1.1 应根据桥梁所处的水文地质条件、气象特征、运营条件,结合对桥梁的技术检查,综合分析评估桥梁的抗灾能力。

10.1.2 在汛期、台风、暴雪、冰冻等自然灾害频发期,应加强安全隐患排查。必要时应实施交通管制,并及时发布公告信息。

10.1.3 重要桥梁和易遭受灾害的桥梁,应制订应急预案,并配备必要的应急人员、抢修材料和机械设备。

10.1.4 桥梁受灾后,应全面检查桥梁各构件的受损情况,对可能发生断裂、坍塌及失稳的桥梁,应采取必要的临时支护措施。同时应安排车辆绕行,组织抢修便桥、便道,尽快恢复交通。

10.2 水毁防治与洪水期抢修

10.2.1 应在汛期进行必要的水文观测,掌握洪水动态,并与当地气象、水文部门取得密切联系,及时收集洪水、雨水预报资料,或向沿河居民进行调查,了解洪水的发生、到达时间等,以判断对桥梁的危害程度。

10.2.2 每年汛期前应对农村公路桥梁做预防水毁的检查,检查应包括下列内容:

- a) 桥梁墩台、调治构造物、引道、护坡、挡墙结构是否完好,基础是否冲空或损坏;
- b) 桥下有无杂草、树枝、石块等杂物淤塞河道;桥位上、下游有无堆积物、漂浮物;

- c) 桥梁所处河道是否稳定, 水流有无变化, 桥梁下游是否发生冲刷;
 - d) 挖砂、采石对桥位上、下游河道可能造成的破坏情况;
 - e) 桥梁上游附近有无水库及其设计标准, 是否存在安全隐患。
- 10.2.3 在汛期前应开展预防水毁的养护工作, 并应符合下列规定:
- a) 对防洪能力评定为弱或差的桥梁, 应根据情况于每年汛期前及时维修加固;
 - b) 做好河道清淤;
 - c) 维修、加固、改善或增设各类调治构造物及基础防护构造物;
 - d) 采取适当措施, 防止漂浮物大量进入桥孔。在漂浮物较多的河流, 可在桥墩前一定距离设置防撞设施;
 - e) 做好抢险物资和设备的准备。
- 10.2.4 在汛期应加强对桥梁的巡查。小的水毁应及时进行处理排除; 发生严重毁坏, 危及行车安全时, 桥梁两端应及时设立警告标志或禁止通行标志, 组织抢修并及时向上级报告。
- 10.2.5 洪水期的抢修与维修应符合下列规定:
- a) 监视漂浮物在桥下的通过情况, 必要时应用钩杆等引导其顺利通过桥孔。对堵塞在桥下的漂浮物应及时移开或捞起;
 - b) 洪水时, 桥梁墩台、引道、护坡、锥坡发生冲刷, 危及构造物安全时, 应采取抛石、沉沙袋或柴排等紧急措施进行抢护。但不宜向上游河中直接抛填, 以免减少泄水面积而增大冲刷。抛填块石时, 可设置临时木溜槽, 以控制抛填位置;
 - c) 遇特大洪水, 对采取抢险措施仍不能保障安全的重要桥梁, 在紧急情况下, 经上级主管部门批准, 可采用炸药炸开桥头引道宣泄洪水, 以保护主桥安全度汛。
- 10.2.6 洪水过后, 应及时清理河床上的漂浮物和沉积物, 使水流顺畅。

10.3 冰害防治与抢修

- 10.3.1 宜采用人工、机械及时清除桥面积冰、积雪; 不宜使用氯盐类融雪剂, 若在应急抢险中短时使用, 应及时清洗桥面, 有条件时, 可采用环保型融雪剂等化学除雪方法。
- 10.3.2 清除的冰雪不宜堆放在桥面两侧, 暂时堆放的应及时移除。
- 10.3.3 不能及时清除桥面积冰、积雪的桥梁, 应撒铺防滑材料(如粗砂或灰渣), 增强桥面抗滑能力。
- 10.3.4 处于弯道、陡坡路段的桥梁宜设置积冰、积雪警示或预告标志, 减低车速、保障安全。

10.4 火灾防治与抢修

- 10.4.1 火灾预防应符合下列规定:
- a) 应及时清理桥梁及附近的可燃物;
 - b) 产权单位应定期检查维修依附于桥梁上的管线设施, 避免因设施故障引发火灾;
 - c) 易燃易爆危险品运输车辆通过桥梁时, 应遵照有关规定进行管理。
- 10.4.2 火灾处治应符合下列规定:
- a) 发生火灾时, 应立即启动应急预案, 实施交通管制, 组织灭火并及时报告。灭火方式应结合火源、火势与结构物的特点合理选择;
 - b) 桥梁过火后, 应及时进行特殊检查与损伤评估, 并采取相应的处治措施。

10.5 车辆、船舶、漂浮物撞击的防治与抢修

- 10.5.1 车辆撞击预防应符合下列规定:
- a) 桥下净空不满足使用要求时, 应采取措施防止车辆撞击桥梁;
 - b) 跨线桥可设置主梁及墩台的防撞保护设施, 防撞设施不得压缩行车道空间;
 - c) 跨线桥的墩柱及侧墙端面应定期涂刷立面标记, 并保持颜色鲜明;
 - d) 限高门架应设置明显的限高标志牌。
- 10.5.2 船舶、漂浮物撞击预防应符合下列规定:

- a) 对跨越航道的桥梁，宜设置相应的助航及防撞设施，防撞设施不应压缩通航净空；
 - b) 桥下净空不满足通航要求时，宜采取措施防止船舶撞击桥梁；
 - c) 为防止桥梁墩台被漂浮物撞击，可在桥墩上游设置必要的防撞设施；
 - d) 防撞设施可采用钢管桩、钢浮围、缆索等，并设置醒目的警示标识。
- 10.5.3 撞击后，在移除车、船过程中，应避免对桥梁的二次损伤。
- 10.5.4 车辆、船舶、漂浮物撞击损伤桥梁后，应及时进行特殊检查与损伤评估，并采取相应的处治措施。

11 桥梁安全防护

11.1 一般规定

- 11.1.1 对抗倾覆不足的独柱墩桥梁必须进行加固和改造，加固方法可采用增设立柱、增设盖梁、增设纵横限位及抗拉拔装置等。
- 11.1.2 公路以桥梁形式与铁路并行时，应按照相关规定在并行路段桥梁设置相应的防护措施，并设置必要的交通标志、标线、减速和引导设施等。
- 11.1.3 超重车辆通过桥梁，应采取必要的技术措施和管理措施。
- 11.1.4 获得公路超限运输车辆通行证的超重车辆按照过桥方案通过相应桥梁。
- 11.1.5 超重车辆通行时，有多条线路可选择时，应选取桥梁技术状况好、承载能力高、加固工程费用较低的路线通过，对不能满足通行需要的桥梁应进行加固处治。
- 11.1.6 桥梁养护工作应按桥梁等级标准、桥梁结构类型的不同划定桥梁安全保护区域范围，编制监督管理方案，发现桥梁安全隐患应及时进行处置。
- 11.1.7 禁止利用桥梁桥下空间搭建设施以及铺设高压电线和输送易燃、易爆或者其他有毒有害气体、液体的管道，如有涉及到桥下空间活动，建设单位应当向公路管理机构提出申请。

11.2 独柱墩桥梁的防治

- 11.2.1 独柱墩桥梁应按照相关规范要求开展抗倾覆验算工作。
- 11.2.2 对抗倾覆验算满足规范要求的独柱墩桥梁，应增设警示标志、采取交通管制，并在运营过程中加强观测、监督和管理。
- 11.2.3 对抗倾覆验算不满足规范要求的独柱墩桥梁，需结合使用功能，针对性地采取限载、增设拉拔构造、增大支座间距、增设墩柱等加固措施，使桥梁在运营过程中满足规范要求。

11.3 公铁立交和公铁并行路段桥梁防治

- 11.3.1 上跨铁路的公路跨线桥应设置护栏，并符合下列规定：
- a) 上跨高速铁路和城际铁路的公路跨线桥路侧护栏应采用两道护栏，两道护栏间距不宜小于5m；
 - b) 上跨其他等级铁路的公路跨线桥路侧护栏宜采用两道护栏，两道护栏间距不宜小于0m，已建公路加宽困难或新建公路受条件限制时，经技术论证后可采用一道护栏；
 - c) 不同类型的公铁立体交叉，公路路侧护栏的防护等级应按表9的规定选取；
 - d) 上跨铁路的一级公路跨线桥应设置中央分隔带护栏，护栏的防护等级不应低于六（SS）级；
 - e) 路侧护栏除在铁路正上方的桥梁路段进行设置外，还应在车辆来向方向和去向方向一定距离内连续设置，跨线桥护栏车辆来向设置长度可参照JT/T 1311-2020设置，跨线桥护栏车辆去向设置长度应沿铁路线路安全保护区宽度向外延长20m；
 - f) 护栏与相邻路段的结构形式或防护等级不同时，应进行过渡段设置；
 - g) 护栏设置还应符合现行JTG D81的相关规定。

表 9 公路跨线桥的路侧护栏防护等级及适应条件

公铁立交分类	护栏形式及防护等级		
	双护栏		单护栏
	内侧护栏	外侧护栏	
I	八（HA）级	六（SS）级	—
II、III	七（HB）级	六（SS）级	八（HA）级
IV	六（SS）级	六（SS）级	七（HB）级
V	—	—	六（SS）级

- 11.3.2 上跨铁路的公路路段交通标志标线设置满足下列要求：
- a) 宜在跨线桥前设置“前方跨越铁路”的告示标志；
 - b) 跨线桥路段应设置禁止跨越同向车行道分界线和禁止跨越对向车行道分界线，并在路侧设置禁止超车标志；
 - c) 跨线桥路段应设置禁止停车线，并配合“禁止停车”标志一起使用。
- 11.3.3 上跨铁路的公路跨线桥应设置防抛网，并符合下列规定：
- a) 公路跨线桥路侧护栏采用两道护栏时，防抛网宜设置在外侧护栏上；
 - b) 公路跨线桥采用分离式结构时，应在桥梁内侧设置防抛网，或采用钢板盖板封闭中央分隔带之间的空隙；
 - c) 上跨高速铁路和城际铁路的公路跨线桥防抛网距路面的高度不应低于4m，上跨铁路的公路跨线桥防抛网距路面的高度不应低于2.5m；
 - d) 上跨铁路电气化区段的公路跨线桥防抛网应设置“高压危险”警示标志；
 - e) 防抛网设置还应满足JTG D81的规定。
- 11.3.4 上跨高速铁路和城际铁路的公路跨线桥应设置异物侵限监测系统和视频监控系统，并符合下列规定：
- a) 异物侵限监测装置宜垂直安装在桥面上，且设置专用检修通道，净宽不应小于75m；
 - b) 异物侵限监测装置顶面距桥面高度不应低于2m。
- 11.3.5 公路跨线桥跨越范围内桥梁梁底、防撞护栏外侧、栏杆及防抛网上严禁附挂标牌、标志或管线槽道等附属设施。
- 11.3.6 公路跨线桥跨越范围内桥面灯杆不宜设在桥面外侧，并采取防止灯杆倾覆侵入桥下铁路建筑限界的措施。
- 11.3.7 公路跨线桥不应铺设高压电缆、燃气管和其他可燃（易爆）、有毒或有腐蚀性液（气）体管道。
- 11.3.8 公路跨线桥上的所有金属物均应接地，接地电阻应小于10Ω。
- 11.3.9 对公铁并行路段，应在靠近铁路的公路路侧设置护栏，其防撞等级应根据不同的设计速度，按照现行 JTG D81 中“车辆驶出路外有可能造成二次特大事故”确定护栏防撞等级。高速铁路的公铁并行路段，应按上述标准提高一个防撞等级设置护栏。
- 11.3.10 当铁路以高架桥梁的形式与公路桥梁近距离并行时，应对并行路段的铁路桥梁墩台或基础采取护栏防护，并对护栏进行管理和维护。

11.4 超重车辆过桥

- 11.4.1 超重车辆过桥时，应符合下列规定：
- a) 过桥应沿桥梁结构的中心线行驶；
 - b) 车辆以不大于5km/h的速度匀速行驶；
 - c) 严禁在桥上制动、变速、停留；
 - d) 不得有其他车辆同时过桥。

11.4.2 不宜在洪水、暴雨、大风等时段组织超重车辆过桥。

11.4.3 超重车辆过桥时，应现场观测记录桥梁位移、变形、裂缝变化。必要时，还应观测应变、反力等力学参数。

11.4.4 超重车辆过桥后，应及时检查桥梁主要受力构件的技术状况，发现病害及时处治。

11.5 桥梁安全保护区

11.5.1 在桥梁安全保护区域内可能影响桥梁安全的施工行为包括：河道疏浚、河道挖掘、建筑打桩、修建地下结构物、（架）埋设管线、基坑开挖等作业。

11.5.2 不应在中、大桥梁跨越的河道上下游各1000m范围内抽取地下水、架设浮桥以及修建其他危及公路桥梁安全的设施。

11.5.3 不应在公路桥梁跨越的河道上下游的下列范围内采砂：大型公路桥梁跨越的河道上游500m，下游2000m；中、小桥梁跨越的河道上游500m，下游1000m。

11.5.4 在公路桥梁跨越的河道上下游各500m范围内依法进行疏浚作业的，应当符合公路桥梁安全要求，经公路管理机构确认安全方可作业。

11.5.5 不应利用公路桥梁进行牵拉、吊装等危及公路桥梁安全的施工作业。

11.5.6 在桥梁安全保护区域内，从事可能影响桥梁安全的施工作业时，应制定桥梁安全保护设计方案和相应的施工方案，并提出申请，经桥梁管养单位及相关管理机构确认安全，采取安全防护措施后方可作业。

11.6 桥下空间

11.6.1 不应利用桥下空间堆放物品，搭建设施及铺设高压电线和输送易燃、易爆或者其他有毒有害气体、液体管道。

11.6.2 利用桥梁桥下空间进行搭建设施、铺设电缆等设施，建设单位应当向公路管理机构提出申请，并应当向桥梁管理机构提交下列材料：

- a) 符合有关技术标准、规范要求的设计和施工方案；
- b) 保障公路桥梁及附属设施质量和安全的技术评价报告；
- c) 处置施工险情和意外事故的应急方案。

11.6.3 通过桥下的船舶应符合公路桥梁通航净空要求，严格遵守航行规则，不得在桥下停泊或者系缆。

11.6.4 建设单位应当按照许可的方案进行施工作业，并落实保障公路桥梁安全防护措施。

12 桥梁养护安全作业与防护

12.1 一般规定

12.1.1 桥梁养护维修作业必须保障养护维修作业人员和设备的安全，以及车辆的安全运行。在进行养护维修作业前，应制定安全保障方案。

12.1.2 桥梁养护维修作业单位应建立安全管理制度，实施对养护维修作业人员的安全培训和教育。养护维修作业人员必须接受安全技术教育，遵守各项安全技术操作规程。

12.1.3 桥梁养护维修作业单位或经营单位应加强养护维修作业安全的管理。各级公路管理机构应加强对养护维修作业安全的监督和检查。

12.1.4 养护维修作业的安全设施在未完成养护维修作业之前应保持完好，任何人不得随意撤除或改变安全设施的位置，扩大或缩小控制区范围，以保证养护维修作业控制区的安全。

12.2 养护作业安全

12.2.1 凡在公路上进行养护维修作业和管理的人员必须穿着带有反光标志的橘红色工作服装。

12.2.2 桥面养护维修作业应按作业控制区交通控制标准设置相关的渠化装置和标志，必要时指派专

人负责维持交通。

12.2.3 养护维修作业人员应在控制区内作业和活动，养护机械或材料不得堆放于控制区外。

12.2.4 桥梁养护单位进行养护作业时，应专门设置养护维修作业的交通标志。在桥梁栏杆外侧和桥梁墩台进行养护维修作业时，必须设置有效的安全防护设施，作业人员必须系安全带。

12.2.5 特殊条件下的养护维修作业应符合下列要求：

- a) 高温季节实施养护作业，应按照劳动保护规定，采取防暑降温措施，并适当调整作息时间，尽量避开高温时段；
- b) 冬季养护维修作业时应采取保温防冻等安全防护措施，作业时应加强交通管制，并对作业人员、作业机械加强防滑措施；
- c) 雨季养护作业应做好防洪排涝工作，加强防水、防电、防滑、防坍塌等措施；
- d) 大雾天不宜进行养护维修作业，当必须进行抢修作业时，应采取封闭交通，并在安全设施上设置黄色施工警告灯号等安全设施；
- e) 夜间养护维修作业，现场必须设置符合操作要求的照明设备。

12.2.6 加强养护维修机具的操作安全防范和维修保养。养护机械的操作、维修和保养按有关规定执行。

12.2.7 养护维修作业控制区由警告区、上游过渡区、缓冲区、工作区、下游过渡区和终止区组成。

12.2.8 各项养护维修作业控制区的布置和长度应保证公路养护维修作业人员、设备和过街车辆的安全。

12.2.9 其他养护作业安全要求还应符合JTG H30的有关规定。

13 涵洞检查、养护与维修

13.1 一般规定

13.1.1 涵洞的养护应符合下列规定：

- a) 功能正常、排水顺畅、排放适当；
- b) 各构件及附属结构完好；
- c) 涵洞表面清洁、不漏水。

13.1.2 涵洞养护工作内容应包括经常检查和定期检查，日常养护、维修、加固与改建。

13.1.3 涵洞需开挖维修加固时，应按 JTG H30 的要求实施作业。

13.2 涵洞检查

13.2.1 经常检查应符合下列规定：

- a) 经常检查每季度不少于1次，在汛期及冰雪前后应加大检查频率；
- b) 经常检查采用目测方法，也可配以简单工具进行测量，现场填写“涵洞经常检查记录表”（见表H.1），记录所检查项目的缺损类型，估计缺损范围及养护工作量，提出相应的小修保养措施，为编制辖区内涵洞养护工作计划提供依据；
- c) 经常检查内容包括：
 - 1) 进、出水口铺砌、翼墙、护坡、挡水墙、沉沙井、跌水、急流槽等是否完整；
 - 2) 进、出水口是否堵塞，沉沙井有无淤积，洞内有无淤塞及排水不畅；
 - 3) 洞口周围是否有杂物堆积，涵洞是否清洁、渗漏水；
 - 4) 高填土涵洞的路基填土是否稳定、是否沉降；
 - 5) 涵洞结构各构件是否有损坏；
 - 6) 交通标志及涵洞其他附属构造是否完好；
 - 7) 其他明显的损坏或病害。
- d) 经常检查中发现有排水不畅或有构件明显损坏需要进行维修时，应做好记录并及时报告。

13.2.2 定期检查应符合下列规定：

- a) 涵洞的定期检查周期不得超过3年，特殊结构及特别重要的涵洞每年检查不少于1次。新建、改

- 建涵洞交付使用两年内，应进行第1次全面检查。经常检查发现存在较大损坏时，应立即安排定期检查；
- b) 定期检查以目测观察结合仪器观测进行，应接近各部件仔细检查其缺损情况；
 - c) 定期检查应包括下列内容：
 - 1) 检查涵洞的过水能力，包括涵洞的位置是否适当，孔径是否足够，涵底纵坡是否合适；
 - 2) 进、出水口铺砌、翼墙、护坡、挡水墙、沉沙井、跌水、急流槽等是否完整，洞口连接是否平整顺适，排水是否顺畅；
 - 3) 涵体侧墙或台身是否渗漏水、开裂、变形或倾斜，墙身砌缝砂浆是否脱落，砌块是否松动，基础是否冲刷掏空；
 - 4) 涵身顶部的盖板、顶板或拱顶是否开裂、漏水、变形下挠，砌缝砂浆是否脱落，砌块是否松动、脱落；
 - 5) 涵底是否淤塞阻水，涵底铺砌是否开裂、沉降、隆起或缺损；
 - 6) 洞口附近填土是否有渗水、冲刷、孔洞，填土是否稳定；
 - 7) 涵洞顶路面是否开裂、沉陷、存在跳车现象；
 - 8) 交通标志及涵洞其他附属设施是否损坏、失效。
 - d) 涵洞定期检查可按表10，并结合检查人员经验，对涵洞的技术状况综合做出好、较好、较差、差、危险五个级别的技术状况评定，提出日常养护、维修、加固、改建等建议。

表 10 涵洞技术状况评定标准

技术状况评定等级	涵洞技术状况描述
好	各构件及附属结构完好，使用正常
较好	主要构件有轻微缺损，对使用功能无影响
较差	主要构件有中等缺损，病害发展缓慢，尚能维持正常使用功能
差	主要构件有大的缺损，严重影响涵洞使用功能；或影响承载能力，不能保证正常使用
危险	主要构件存在严重缺损，不能正常使用，危及涵洞结构安全

13.2.3 涵洞定期检查后应提交相关文件，具体见第14章。

13.3 涵洞日常养护

- 13.3.1 保持洞口清洁无杂物，洞内排水畅通，发现淤塞或积雪、积冰应及时疏通和清除。
- 13.3.2 涵底铺砌，洞口上下游路基护坡、引水沟、泄水槽、沉沙井发生变形或出现缺口，应及时修理或封塞填平。
- 13.3.3 涵洞进水口的沉沙井和出水口的跌水构造，应适时检查其是否损坏、与洞口是否结合成整体，如有损坏或发现裂隙甚至脱离，应及时修复，使水流畅通。
- 13.3.4 沉降缝或连续缝止水带应保持完好，有破损时应及时更换。
- 13.3.5 洞内排水明沟每周应清扫一次，排水暗沟每季度应疏通一次。
- 13.3.6 采用机械排水的涵洞，应保持排水泵、阀、排水管道及其他设备功能完好、运转正常，并作定期检修。
- 13.3.7 设有照明设施的涵洞，应保持照明设备处于完好状态，照明灯具和输电线路有损坏时应及时更换、维修。
- 13.3.8 通行车辆的涵洞应设置明显的限高标志并保持完好。涵洞端面应涂设立面标记，并保持颜色鲜明，定期涂刷。
- 13.3.9 波纹管防护涂层剥落、波纹管锈蚀应及时维修。

13.4 涵洞维修

- 13.4.1 涵洞圯工砌体表面出现局部风化、开裂、灰缝剥落，局部砌块松动、脱落，或砌体渗漏水时，应及时维修。
- 13.4.2 钢筋混凝土结构涵洞，其开裂、露筋、混凝土剥落等常见病害的处治措施与桥梁一致。应按相关技术标准、规范、规程要求进行维修加固。
- 13.4.3 混凝土管涵的接头或铰缝处发生填缝料脱落，引起渗水时，应及时维修。
- 13.4.4 涵洞渗漏水严重时应及时处治。
- 13.4.5 涵洞进、出水口处冲刷严重时应及时处治。
- 13.4.6 涵洞经常发生泥沙淤积时，宜在进水口设沉沙井。
- 13.4.7 管涵的管节因基础沉陷而发生严重错裂时应及时处治。
- 13.4.8 局部损坏或承载能力不足的涵洞应及时维修加固，保障通行安全。

14 技术管理

14.1 一般规定

- 14.1.1 农村公路桥涵养护应加强技术管理，严格遵守和贯彻执行有关农村公路桥涵技术标准、规范和规程，建立健全桥涵养护技术管理制度，健全桥涵检查评定成果验收和养护工程决策、设计、施工、验收和后评价机制，提升农村公路桥涵养护质量和服务水平。
- 14.1.2 农村公路桥涵养护技术管理内容应包括技术档案管理、信息化管理等。
- 14.1.3 应遵循“统一管理、分级负责”的原则，建立健全桥涵技术档案管理制度，规范桥涵技术档案管理工作。
- 14.1.4 配备专职人员负责桥涵养护技术管理工作，应配置桥涵养护设备、仪器以及信息管理需要的计算机软硬件系统、网络设施以及数据采集等设备。
- 14.1.5 所有公路桥涵应设置信息公开牌，并实现“一桥一牌”。桥涵信息公开内容应包括桥名、线路编号、路线名称、桥型、中心桩号、养护单位、管理单位、监管单位、联系方式等。具体设置要求参照《公路桥梁信息公示牌设置要求》。
- 14.1.6 在经检查、检测、评定后，不能满足现行桥梁设计规范车辆荷载要求，需要设置限载标志的公路桥梁。具体设置要求参照《公路桥梁限载标志设置要求》。

14.2 技术档案管理

- 14.2.1 农村公路桥涵技术档案应齐全，具体内容包括桥涵基础资料、管理资料、检查资料、养护维修资料、特殊情况资料等。

- a) 桥涵基础资料包括以下内容：
- 1) 桥涵设计施工图及竣工图，结构计算分析报告；
 - 2) 施工过程中的试验检测及科研资料；
 - 3) 工程事故处理资料；
 - 4) 施工全过程的结构位移或变形测试资料；
 - 5) 观测或监测点（部件）资料；
 - 6) 交（竣）工验收资料；
 - 7) 对新建桥涵，接养单位应参与交（竣）工验收。桥涵建设单位应向接养单位移交桥梁基础资料，并协同做好接养工作。
- b) 桥涵管理资料包括桥梁管养单位、监管单位，及其分管领导、桥梁养护工程师等的基本资料。管理资料中对桥梁养护工程师除应归档个人基本资料外，还应归档其业务考核情况和年度主要工作情况；
- c) 桥涵检查资料包括桥梁经常检查、定期检查结果、养护对策建议、特殊检查建议报告、养护建

议计划等技术资料，以及检查的时间、实施人员等基本资料。特殊检查还应包括检测（试验）方案、检测（试验）报告、照片及多媒体材料，检测（试验）方的资质证书（复印件）、业绩证明（复印件）以及主要检测人员的资格证书（复印件）等。各类检查报告应包含表11具体内容。

表 11 桥涵各类检查报告档案要求

报告类别	报告内容
桥梁初始检查	a 桥梁基本状况卡片（附录B）、桥梁初始检查记录表（附录C）、桥梁定期检查记录表（附录F）、桥梁技术状况评定表； b 典型缺损和病害的照片、文字说明及缺损分布图，缺损状况的描述应采用专业标准术语，说明缺损的部位、类型、性质、范围、数量和程度等； c 三张总体照片。包括桥面正面照片一张，桥梁两侧立面照片各一张； d 本文件第5.3.2条规定的检查内容的成果； e 养护建议。
桥梁定期检查	a 桥梁基本状况卡片（附录B）、桥梁定期检查记录表（附录F）、桥梁技术状况评定表； b 典型缺损和病害的照片、文字说明及缺损分布图，缺损状况的描述应采用专业标准术语，说明缺损的部位、类型、性质、范围、数量和程度等； c 三张总体照片。包括桥面正面照片一张，桥梁两侧立面照片各一张； d 判断病害原因及影响范围，并与历次检查报告进行对比分析，说明病害发展情况； e 桥梁的技术状况评定等级； f 提出养护建议及下次检查时间。
桥梁特殊检查	a 桥梁基本状况信息； b 特殊检查的总体情况概述。包括桥梁的基本情况、检测的组织、时间、背景、目的和工作过程等； c 现场调查、检测与试验项目及方法的说明； d 详细描述检测部位的损坏程度并分析原因； e 桥梁结构特殊检查评定结果； f 填写“桥梁特殊检查记录表”（附录G）； g 提出结构部件和总体的维修、加固或改建的建议。
涵洞定期检查	a 本次检查涵洞清单； b 典型缺损和病害的照片及说明。缺损状况的描述应采用专业标准术语，说明缺损的部位、类型、性质、范围、数量和程度等； c 两张总体照片。一张上游侧立面照片，一张下游侧立面照片； d 定期检查报告应包括下列内容：1）辖区内所有被检查涵洞的技术状况评定等级及日常养护情况，可按路线编号进行统计或按涵洞结构类型进行统计。2）需要维修加固或改建的涵洞，说明维修的项目、拟采用的维修方案、预估费用和建议实施时间。3）需进行交通管制的涵洞的建议报告。

- d) 养护维修资料应包括以下内容：
- 1) 小修保养工程的实施技术资料 and 养护质量评定结果，以及工程实施的时间、组织实施人员等；
 - 2) 桥涵的中修、大修、改建工程的设计图纸、竣工图纸、施工资料、监理资料、监控（监测）资料、质量事故处理报告、交（竣）工验收等技术资料，以及设计、施工、监理和监控（监测）等各方的资质证书（复印件）、业绩证明（复印件）及其主要检测人员的资格证书（复印件）等。
- e) 桥涵特殊情况资料主要包括地质灾害、气象灾害、超限运输等特殊事件的具体情况、损害程度、处治方案等。

- 14.2.2 技术档案资料应以文字、图片、图纸、音频或视频等形式进行存储和管理。
- 14.2.3 技术档案的管理和归档应以单个桥梁为单位，建立“一桥一档”的档案管理模式。
- 14.2.4 宜积极稳妥地采用先进的技术手段，逐步实现技术档案的电子化管理。
- 14.2.5 对新建桥涵，接养单位应参与交（竣）工验收工作。桥涵建设单位应向接养单位移交桥梁基础资料，并协同做好接养工作。
- 14.2.6 基本资料缺失的桥梁，应根据历年检查、养护资料，逐步建立和完善其技术档案。必要时，可

专门安排有针对性的检查、试验或特殊检查，补充、完善桥梁技术资料。

14.3 信息化管理

14.3.1 桥涵管理应建立规范的数据库，数据库的内容应包含桥涵静态数据和动态数据。桥涵静态数据包括桥梁基本信息、空间信息、技术指标、结构信息以及档案信息等，动态数据包括桥梁的技术状况和养护历史信息（包括病害信息、检查以及维修信息等）等。

14.3.2 桥涵数据库应采用电子化存储与管理，桥涵数据库的信息应准确反映桥梁的实际状况，应根据检查、预防养护、修复养护、加固改造或重建等情况及时更新。此外，每年还需同步更新桥梁管理系统和农村公路年报数据库，以确保所有相关信息的一致性和最新状态。

附录 A
(资料性)
桥梁日常养护保养建议措施

表 A.1 桥梁日常养护保养建议措施

养护项目	病害类型	建议养护要求及措施
桥面铺装养护	沥青混合料和水泥混凝土桥面铺装层病害	a 沥青混合料桥面铺装层出现泛油、拥包、裂缝、波浪、坑槽、车辙等病害时，应及时处治； b 水泥混凝土桥面铺装出现断缝、拱胀、错台、脱皮、露骨等病害时，应及时处治。
桥面清理保洁	桥面杂物、积水、积雪	a 桥面要经常清扫，保持桥面清洁完整，并有一定路拱； b 在雨后应随时将积水扫到泄水管口排除，冬天结冰或下雪后，应及时清除桥梁上的冻块和积雪。
桥面排水系	桥面排水系统堵塞、损坏	泄水管道和引水槽堵塞疏通、更换
栏杆、人行道、防撞墙等小型构件	人行道块件松动、缺损，桥梁栏杆损坏、断裂，钢制栏杆生锈	a 人行道块件松动、缺损位置及时进行修整或更换； b 桥梁栏杆、扶手如有缺损，应及时补齐； c 钢制栏杆应涂漆防锈，一般每年一次； d 桥梁两端的栏杆柱或防撞墙断面，涂有立面标记或示警标志的，应定期涂刷，一般一年一次，使油漆颜色保持鲜明。
伸缩缝	伸缩缝堵塞、	及时清扫，不得被杂物或泥沙堵塞；
标志、标线、交安设施	标志、标线不整洁、不清晰、损坏，交安设施损坏、不完整	a 桥上的交通标志应齐全醒目、牢固，标志板应保持整洁、无裂纹和残缺。若有损坏应及时整修； b 交通标线应经常保持完好、清晰，定期进行标线重涂； c 桥上的防眩板应保持齐全、整洁，若有损坏应及时整修； d 桥上的防护隔离设施应完整、牢固，若有损坏应及时修理； e 桥上设置的航空灯、航道灯及供电线路、通信线路必须保持完好状态，如有损坏应立即修复。避雷设备要经常保持完好，接地电阻要符合要求。接地线附近禁止堆放物品，禁止挖取接地线的覆土。
支座	支座周围油污、垃圾，钢支座生锈，支座老化	a 清洁、清除支座周围的油污、垃圾，防止积水、积雪，保证支座正常工作； b 滚动支座的滚动面应每年应涂一次润滑油； c 对钢支座要进行防腐除锈，除较轴和滚动面外，其余部分均应涂刷防锈油漆。
钢筋混凝土及预应力混凝土梁桥	钢筋混凝土及预应力混凝土梁桥表观病害	a 清除表面污垢； b 修补混凝土孔洞、破损、剥落、表面风化以及裂缝； c 清除暴露钢筋的锈渍、恢复保护层； d 保持箱梁的箱内通风； e 预应力混凝土梁预应力锚固区的破损及开裂、沿预应力钢束纵向的开裂进行修补。

表 A.1 桥梁日常养护保养建议措施（续）

养护项目	病害类型	建议养护要求及措施
圬工拱桥	表面杂草、不整洁	清理杂草，修复表观病害
混凝土拱桥	构件表面缺陷及局部损坏	a 拱圈应保持结构完好、无缺损； b 箱形拱拱圈应保持通气孔、排（进）水孔畅通； c 主拱圈轻微开裂，及时维修； d 修复双曲拱桥拱波的纵向开裂、渗水等轻微缺陷； e 拱式腹拱的拱铰及变形缝保持清洁。
系杆拱桥	表观病害、表面涂装失效、锚头积水	a 混凝土系杆出现轻微裂缝时，应及时维修； b 拱肋、吊杆和锚头应保持清洁，定期对拱肋表面涂装进行修复； c 锚头防护罩内积水和拱座处积水清理，并保持清洁干燥。
钢桥	钢结构生锈、锚固螺栓松动	a 钢结构外观应保持清洁，并保持排水通畅。 b 钢结构应定期进行涂装防锈，油漆失效区域应及时除锈补漆，钢结构杆件在维修后，应及时涂漆防锈。 c 构件连接螺栓有松动、缺失时，应及时拧紧、补充，对高强螺栓（铆钉），必须施加设计的预加力。
桥梁下部构造养护	墩台表面杂物，表观缺陷	a 保持墩台表面整洁、及时清除墩台表面的青苔； b 墩台表面发生侵蚀剥落、蜂窝麻面、裂缝、露筋等病害时，应采用相应的措施修补。
锥坡、调治构造物养护	锥坡开裂、沉陷，调治构造物导流不畅	a 锥坡开裂、沉陷，受洪水冲击时，应及时采取措施进行维修加固； b 导流堤、丁坝、顺坝、格坝和透水坝等调治构造物，应保持良好的技术状况，引导水流均匀、顺畅地通过桥孔。
附属设施	防撞、导航、警示标志、避雷装置、防抛网、声屏障等附属设施	a 防撞、导航、警示标志等附属设施应保持醒目、完好； b 桥梁避雷装置应保持完好； c 防抛网应清洁、完整、有效； d 声屏障应保持整洁完好、安装牢固； e 永久观测点的维护。

附录 B
(资料性)
桥梁基本状况卡片

表 B.1 桥梁基本状况卡片

A桥梁所处行政区划代码:								
B行政识别数据								
1	路线编号		2	路线名称		3	路线等级	
4	桥梁编号		5	桥梁名称		6	桥位桩号	
7	功能类型	(公路、公铁两用)	8	被跨越道路(通道)名称		9	被跨越道路(通道)桩号	
10	设计荷载		11	桥梁坡度		12	桥梁平曲线半径	
13	建成时间		14	设计单位		15	施工单位	
16	监理单位		17	业主单位		18	管养单位	
C桥梁技术指标								
19	桥梁全长(m)		20	桥面总宽(m)		21	车道宽度(m)	
22	人行道宽度(m)		23	护栏或防撞墙高度(m)		24	中央分隔带宽度(m)	
25	桥面标准净空(m)		26	桥面实际净空(m)		27	桥下通航等级及标准净空(m)	
28	桥下实际净空(m)		29	引道总宽(m)		30	引道线形或曲线半径(m)	

表 B.1 桥梁基本状况卡片（续）

31	设计洪水频率及其水位		32	历史洪水位		33	路线等级	设计地震动峰值加速度系数
34	桥面高程（m）	（根据测点设置列数）						
D桥梁结构信息								
35	桥梁分孔（m）	根据孔数（号）设置列数						
36	结构体系	（根据种类设置列数）						
上部结构形式与材料	37	主梁						
	38	主拱圈						
	39	桥（索）塔						
	40	拱上建筑						
	41	斜拉索（含索力）	（根据索数设置列数）					
	42	吊杆（含索力）	（根据吊杆数设置列数）					
	43	系杆（含索力）	（根据系杆数设置列数）					
桥面系形式与材料	44	桥面铺装						
	45	伸缩缝	（根据孔数设置列数）					

表 B.1 桥梁基本状况卡片（续）

	46	人行道、路缘	
	47	栏杆、护栏	（根据部位不同设置列数）
	48	标志	
下部结构形式与材料	49	桥台	（根据桥台数设置列数）
	50	桥墩	（根据桥墩数设置列数）
	51	锥坡、护坡	
	52	翼墙、耳墙	
基础形式与材料	53	基础	
支座形式材料与附属设施	54	支座	
	55	桥梁防撞设施	
	56	航标及排水系统	

表 B.1 桥梁基本状况卡片（续）

	57	调制构造物						
E桥梁档案资料								
58	设计图纸	（全、不全或无）	59	设计文件	（全、不全或无）	60	竣工图纸	（全、不全或无）
61	施工文件（含施工缺陷处理）	（全、不全或无）	62	验收文件	（全、不全或无）	63	行政审批文件	（全、不全或无）
64	定期检查资料	（全、不全或无）	65	特殊检查资料	（全、不全或无）	66	历次维修、加固资料	（全、不全或无）
67	其他档案	（如计算书、专题研究报告、地质水文勘测报告等相关文件）	68	档案形式	（纸质、电子文件）	69	建档时间（年/月）	
F桥梁检测评定历史（根据需要设置行数）								
70	71	72				73		74
评定时间	检测类别	桥梁技术状况评定结果/特殊检查结论				处治对策		下次检测时间

表 B.1 桥梁基本状况卡片（续）

G养护处治记录（根据需要设置行数）										
75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
时间（段）	处治类别（维修、加固、改造）	处治原因	处治范围	工程费用（万元）	经费来源	处治质量评定	建设单位	设计单位	施工单位	监理单位
86	H需要说明的事项（含桥梁管养单位的变更情况）									
87	桥梁总体照片	（照片）			88	桥梁正面照片		（照片）		
89	桥梁工程师		90	填卡人		91	填卡日期			

附录 C
(资料性)
桥梁初始检查记录表

表 C.1 桥梁初始检查记录表

桥梁管养单位名称:					
1路线编号		2路线名称		3桥位桩号	
4桥梁编号		5桥梁名称		6被跨越道路(通道)名称	
7被跨越道路(通道)桩号		8桥梁全长(m)		9最大跨径(m)	
10上、下部结构形式					
11桥梁分联及跨径组合					
12桥梁施工方法					
13新建桥梁在施工过程中的返工、维修或加固情况					
14加固改造后的桥梁,加固改造情况					
15档案资料不齐全的桥梁,维修加固情况					
16设计单位名称		17施工单位名称			
18管养单位名称		19交工时间(年月日)			
20初始检查(年月日)		21初始检查时的气候及环境温度			
22桥面高程					
23拱轴线					
24主缆线形					
25墩、台身的高程					
26墩、台身、索塔倾斜度					
27索塔水平变位、高程					

表 C.1 桥梁初始检查记录表（续）

28拱桥桥台水平位移			
29水中基础			
30斜拉索或吊杆索力			
31主要承重构件尺寸			
32强度			
33保护层厚度			
34钢管混凝土管内混凝土密实度			
35静载试验结果			
36动载试验结果			
37记录人		38桥梁工程师	
39桥梁初始检查机构			

附录 D
(资料性)
桥梁日常巡查记录表

表 D.1 桥梁日常巡查记录表（日巡查）

桥梁管养单位名称：					
1路线编号		2路线名称		3桥位桩号	
4桥梁编号		5桥梁名称		6养护单位	
项目	病害位置		病害情况（性质、数量）		处理意见
桥面铺装					
伸缩缝					
防撞护栏					
标志、标线					
结构异常					
其他异常					
附件情况	照片 张，动态影音 件，检查记录附件 页				
负责人		记录人			检查时间

表 D.2 日常巡查病害性质和数量单位一览表（日巡查）

桥梁管养单位名称:					
项目	病害性质	病害数量	说明	可选的处理对策	
桥面铺装	是否清洁	是、否		(1) 立即清理；(2) 日后清理。	
	坑槽	有、无		(1) 列入维修计划；(2) 继续观察后决定。	
	波浪及车辙	m ²		(1) 列入维修计划；(2) 继续观察后决定。	
	跳车	明显、不明显	非伸缩缝处	(1) 列入维修计划；(2) 继续观察后决定。	
	桥面积水	m ²		(1) 检查并立即排水管道，并列入维修计划；(2) 立即疏通排水管道。	
	桥面障碍物	有、无		立即清理桥面障碍物	
伸缩缝	异常声音	是、否		(1) 立即处理；(2) 列入维修计划。	
	跳车	明显、不明显		(1) 立即处理；(2) 列入维修计划。	
	明显堵塞	是、否		(1) 立即处理；(2) 列入维修计划。	
防撞护栏	撞坏	处		(1) 立即处理；(2) 列入维修计划。	
	歪斜	处		(1) 立即处理；(2) 列入维修计划。	
	断裂	处		(1) 立即处理；(2) 列入维修计划。	
	车辆刮痕	m		(1) 立即处理；(2) 列入维修计划。	
交通标志	丢失	个		立即处理	
	不清晰	个		立即处理	
	不完整	个		立即处理	
标线	不完整	处		立即处理	
	不清晰	处		立即处理	
结构异常	全桥异常振动	剧烈、明显、不明显		(1) 立即安排应急检查；(2) 待继续观察后决定；(3) 对交通进行限制，并继续观察或安排特殊检查。	
其他异常	异常施工	处	桥位区出现非法施工	立即制止，查明原因	
	异常停车	辆		立即处理	
负责人		记录人		检查时间	

表 D.3 日常巡查记录表（夜巡查）

桥梁管养单位名称:					
1路线编号		2路线名称		3桥位桩号	
4桥梁编号		5桥梁名称		6养护单位	
项目	病害位置		病害情况（性质、数量）		处理意见
交通标志					
标线					
其他异常					
附件情况	照片 张，动态影音 件，检查记录附件 页				
负责人		记录人		检查时间	

附录 E
(资料性)
桥梁经常检查记录表

表 E.1 桥梁经常检查记录表

桥梁管养单位名称:					
1路线编号		2路线名称		3桥位桩号	
4桥梁编号		5桥梁名称		6养护单位	
7检查项目	缺损类型		缺损范围	处治建议	
8主梁					
9主拱圈					
10拱上建筑					
11桥（索）塔					
12斜拉索					
13吊杆					
14系杆					
15桥面铺装					
16伸缩缝					
17人行道、路缘					
18栏杆、护栏					
19标志、标线					
20排水系统					
21桥台及基础（含冲刷）					
22桥墩及基础（含冲刷）					
23支座					
24翼墙（耳墙、侧墙）					
25锥坡、护坡					
26桥路连接处（桥头搭板）					
27航标、防撞设施					

表 E.1 桥梁经常检查记录表（续）

28调治构造物				
29其他				
30负责人		32记录人		33检查日期

附录 F
(资料性)
桥梁定期检查记录表

表 F.1 桥梁定期检查记录表（梁式桥）

桥梁管养单位名称:											
1路线编号					2路线名称					3桥位桩号	
4桥梁编号					5桥梁名称					6被跨越道路名称	
7桥梁全长(m)					8主跨结构					9最大跨径(m)	
10管养单位					11建成时间					12上次修复养护时间	
13上次检查时间					14本次检查时间					15本次检查时气候及环境温度	
序号	16部位	17 部件名称	18评分	19缺损					20养护 建议（维 修范围、 方式、时 间）	21是否 需特殊 检查	
				类型	位置	范围	照片	最不利 构件			
1	桥面系	桥面铺装									
2		伸缩装置									
3		排水系统									
4		人行道									
5		栏杆、护栏									
6		标志									
7		桥路连接处									
8	上部结 构	主要承重构件									
9		一般构件									
10	下部结 构	桥墩及基础									
11		桥台及基础									
12		翼墙、耳墙									
13		锥坡、护坡									
14	支座										
15	附属设 施	防撞设施									
16		防雷设施									
17		防抛网、声屏障									
18		检修设施									
19		监测系统、永久观测点									
20		调治构造物									
21		其他									
22桥梁技术状况评定等级			23全桥清洁状况						24预防及修复养护状况		
25记录人			26负责人						27下次检查时间		

表 F.2 桥梁定期检查记录表(板拱桥、肋拱桥、箱形拱桥、双曲拱桥)

桥梁管养单位名称:											
1路线编号					2路线名称				3桥位桩号		
4桥梁编号					5桥梁名称				6被跨越道路名称		
7桥梁全长(m)					8主跨结构				9最大跨径(m)		
10管养单位					11建成时间				12上次修复养护时间		
13上次检查时间					14本次检查时间				15本次检查时气候及环境温度		
序号	16部位	17部件名称	18评分	19缺损					20养护建议 (维修范围、方式、时间)	21是否需特殊检查	
				类型	位置	范围	照片	最不利构件			
1	桥面系	桥面铺装									
2		伸缩装置									
3		排水系统									
4		人行道									
5		栏杆、护栏									
6		标志									
7		桥路连接处									
8	上部结构	主拱圈									
9		拱上结构									
10		桥面板									
11	下部结构	桥墩及基础									
12		桥台及基础									
13		翼墙、耳墙									
14		锥坡、护坡									
15	附属设施	防撞设施									
16		防雷设施									
17		防抛网、声屏障									
18		检修设施									
19		监测系统、永久观测点									
20	调治构造物										
21	其他										
22桥梁技术状况评定等级					23全桥清洁状况					24预防及修复养护状况	
25记录人					26负责人					27下次检查时间	

表 F.3 桥梁定期检查记录表(刚架拱桥、桁架拱桥)

桥梁管养单位名称:										
1路线编号			2路线名称			3桥位桩号				
4桥梁编号			5桥梁名称			6被跨越道路名称				
7桥梁全长(m)			8主跨结构			9最大跨径(m)				
10管养单位			11建成时间			12上次修复养护时间				
13上次检查时间			14本次检查时间			15本次检查时气候及环境温度				
序号	16部位	17部件名称	18评分	19缺损					20养护建议(维修范围、方式、时间)	21是否需特殊检查
				类型	位置	范围	照片	最不利构件		
1	桥面系	桥面铺装								
2		伸缩装置								
3		排水系统								
4		人行道								
5		栏杆、护栏								
6		标志								
7		桥路连接处								
8	上部结构	拱片								
9		横向联结系								
10		桥面板								
11	下部结构	桥墩及基础								
12		桥台及基础								
13		翼墙、耳墙								
14		锥坡、护坡								
15	附属设施	防撞设施								
16		防雷设施								
17		防抛网、声屏障								
18		检修设施								
19		监测系统、永久观测点								
20	调治构造物									
21	其他									

表 F.3 桥梁定期检查记录表(刚架拱桥、桁架拱桥) (续)

22桥梁技术状况评定等级		23全桥清洁状况		24预防及修复养护状况	
25记录人		26负责人		27下次检查时间	

表 F.4 桥梁定期检查记录表(钢-混凝土组合拱桥)

桥梁管养单位名称:											
1路线编号				2路线名称				3桥位桩号			
4桥梁编号				5桥梁名称				6被跨越道路名称			
7桥梁全长(m)				8主跨结构				9最大跨径(m)			
10管养单位				11建成时间				12上次修复养护时间			
13上次检查时间				14本次检查时间				15本次检查时气候及环境温度			
序号	16 部位	17 部件名称	18 评分	19缺损					20养护建议(维修范围、方式、时间)	21是否 需特殊 检查	
				类型	位置	范围	照片	最不利构件			
1	桥面系	桥面铺装									
2		伸缩装置									
3		排水系统									
4		人行道									
5		栏杆、护栏									
6		标志									
7		桥路连接处									
8	上部结构	拱肋									
9		横向联结系									
10		吊杆									
11		立柱									
12		系杆									
13		桥面板									
14		支座									
15	下部结构	桥墩及基础									
16		桥台及基础									
17		翼墙、耳墙									
18		锥坡、护坡									
19	附属设施	防撞设施									
20		防雷设施									

表 F.4 桥梁定期检查记录表(钢-混凝土组合拱桥) (续)

21		防抛网、声屏障								
22		检修设施								
23		监测系统、永久观测点								
24	调治构造物									
25	其他									
22桥梁技术状况 评定等级			23全桥清洁状况			24预防及修复养 护状况				
25记录人			26负责人			27下次检查时间				

附录 G
(资料性)
桥梁特殊检查记录表

表 G.1 桥梁特殊检查记录表

桥梁管养单位名称:					
1路线编号		2路线名称		3桥位桩号	
4桥梁编号		5桥梁名称		6被跨越道路(通道)名称	
7桥梁全长(m)		8上部结构形式		9最大跨径(m)	
10管养单位		11建成时间		12上次检测时间	
13上次特殊检查项					
14本次特殊检查时间(年月日)			15检查时的气候及环境温度		
16本次特殊检查类型	(承载力检测、水下检测、抗灾能力检测、灾后检测、耐久性检测等)				
检测项目	检测结果				
(可根据需要自行增加行数)					
评定结论					
记录人		负责人			
特殊检查完成机构					

参 考 文 献

- [1] DB3201/T 1017-2020 农村公路养护规范
 - [2] JTGT 5214—2022 在用公路桥梁现场检测技术规程
 - [3] 交办公路〔2021〕20号 公路桥梁信息公示牌设置要求
 - [4] 交办公路〔2021〕20号 公路桥梁限载标志设置要求
-