

公路养护实用技术培训教材

# 公路桥涵 与隧道养护

主 编 管 频  
王运周  
副主编 吴祥海  
主 审 赵河清



人民交通出版社  
China Communications Press

## 《公路养护实用技术培训教材》的特点

- ◇ 一是以公路养护工程的小修保养为主,突出基本定义和概念、基本方法和工艺、基本标准和要求;注重反映公路养护的新技术、新工艺、新方法和新材料。
- ◇ 二是以部颁公路养护规范及规程为标准,紧扣公路养护施工实际,突出先进性、指导性、实用性和操作性。
- ◇ 三是教材以图代文、图文并茂,语言生动,通俗易懂。
- ◇ 四是以理论实践一体化的教学模式,突出技能教学,注重快速提高实际运用能力和操作能力。

## 公 路 养 护 实 用 技 术 培 训 教 材

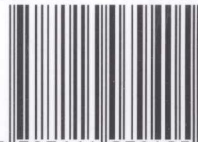
公路路基与路面养护

公路桥涵与隧道养护

交通工程及沿线设施养护

公路养护机械使用与维护

ISBN 978-7-114-07940-5



9 787114 079405 >

网上购书/[www.jtbook.com.cn](http://www.jtbook.com.cn)

定价: 25.00 元

公路养护实用技术培训教材

# 公路桥涵 与隧道养护

Gonglu Qiaohan Yu Suidao Yanghu

主 编 管 频  
王运周  
副主编 吴祥海  
主 审 赵河清



人民交通出版社  
China Communications Press

## 内 容 提 要

本书为《公路养护实用技术培训教材》分册之一。以现行标准、规范为基本依据,主要介绍了公路桥涵与隧道养护技术。全书共分八章,主要内容包括:公路桥梁上部结构养护与维修,公路桥梁下部结构养护与维修,公路桥梁附属结构养护与维修,公路特殊桥梁日常养护与维修,公路涵洞养护与维修,公路隧道养护与维修,公路桥涵、隧道灾害防治与抢修,桥涵、隧道养护与维修的常用机具及安全作业等内容。

本书可作为职业院校相关专业的教学用书,也可作为公路养护技术人员和管理人员的培训教材。

### 图书在版编目(CIP)数据

公路桥涵与隧道养护/管频,王运周主编. —北京:人民交通出版社,2009.8

公路养护实用技术培训教材

ISBN 978 - 7 - 114 - 07940 - 5

I. 公… II. ①管…②王… III. ①公路桥 - 桥涵工程 - 养护 - 技术培训 - 教材②公路隧道 - 隧道维护 - 技术培训 - 教材 IV. U448.145.7 U459.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 094689 号

书 名: 公路桥涵与隧道养护

著 作 者: 管 频 王运周

责任编辑: 江 好 袁 方

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) 59757969 59757973

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京交通印务实业公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 10.5

字 数: 254千

版 次: 2009年8月 第1版

印 次: 2009年8月 第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-07940-5

印 数: 0001~3000册

定 价: 25.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

# 《公路养护实用技术培训教材》

## 编 委 会

总主编：戴新忠 李志强 赵河清

编 委：戴新忠 李志强 赵河清

李兴民 吴敏刚 邓晓刚

管 频 付清华 王红霞

王运周 吴祥海 苏明贵

许 辉

# 前 言

我国公路事业的迅猛发展,促使公路交通成为交通运输的主要形式之一,极大地推进了我国国民经济的快速发展。随着公路通车里程的增加、交通量的增长、车辆的大型化、严重超载以及公路随时间的推移出现的各种病害,致使公路在使用过程中面临着严峻的考验。针对上述情况,为了提高公路的通行能力、承载能力和快速反应能力,增强公路交通的安全性和舒适性,最大地发挥公路的经济效益和社会效益;同时也为了加强和规范公路养护管理工作,提高公路养护人员的技术素质,我们组织相关院校资深教师及企事业单位专家针对目前公路养护现状,在总结经验的基础上借鉴国内外公路养护与管理的新方法和新技术,精心编写了一套《公路养护实用技术培训教材》(共分四册),分别为:《公路路基与路面养护》、《公路桥涵与隧道养护》、《交通工程及沿线设施养护》和《公路养护机械使用与维护》。

本套教材详尽地介绍了公路养护的管理模式、养护技术及各种先进的养护机械设备结构、性能与运用技术。它具有以下特点:

一是以公路养护工程的小修保养为主,突出基本定义和概念、基本方法和工艺、基本标准和要求;注重反映公路养护的新技术、新工艺、新方法和新材料。

二是以部颁公路养护规范及规程为标准,紧扣公路养护施工实际,突出先进性、指导性、实用性和操作性。

三是教材以图代文、图文并茂,语言生动,通俗易懂。

四是以理论实践一体化的教学模式,突出技能教学,注重快速提高实际运用能力和操作能力。

该套教材的编写在校企联合开发教材方面做出了有益尝试,它既可作为职业院校相关专业的教学用书,又可作为公路养护技术人员和管理人员的培训教材。

《公路桥涵与隧道养护》是本套教材之一,主要介绍了公路桥涵与隧道养护技术。本册共分八章(主要内容见“内容提要”),参加本册教材编写工作的有:甘肃交通职业技术学院管频(编写第七章、第八章)、陈彪来(编写第一章)、王运周(编写第六章)、王博(编写第二章)、王勇(编写第四章、第五章),甘肃省公路局吴祥海(编写第三章)。本册教材由管频、王运周担任主编,吴祥海担任副主编,甘肃省公路局赵河清担任主审。

限于编者的水平,书中疏漏与错误之处在所难免,恳请读者不吝赐教。

编委会

2009年6月

# 目 录

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 绪论                       | 1   |
| 第一章 公路桥梁上部结构养护与维修        | 5   |
| 第一节 桥面系养护与维修             | 5   |
| 第二节 桥跨结构的养护与维修           | 12  |
| 第三节 桥梁上部结构的加固与改造         | 30  |
| 第二章 公路桥梁下部结构养护与维修        | 34  |
| 第一节 桥梁墩台的日常养护与维修         | 34  |
| 第二节 桥梁基础的日常养护与维修         | 53  |
| 第三节 桥梁下部结构的加固与改造         | 59  |
| 第三章 公路桥梁附属结构养护与维修        | 71  |
| 第一节 锥坡、翼墙的日常养护与维修        | 71  |
| 第二节 调治构造物的日常养护与维修        | 72  |
| 第三节 桥头引道的养护与维修           | 73  |
| 第四章 公路特殊桥梁日常养护与维修        | 75  |
| 第一节 通道与人行天桥的日常养护与维修      | 75  |
| 第二节 跨线桥与高架桥的日常养护与维修      | 77  |
| 第三节 渡槽与漫水桥日常养护与维修        | 77  |
| 第五章 公路涵洞养护与维修            | 85  |
| 第一节 涵洞的检查                | 85  |
| 第二节 涵洞的日常养护与维修           | 86  |
| 第三节 涵洞的加固与改造             | 95  |
| 第六章 公路隧道养护与维修            | 97  |
| 第一节 隧道结构的日常养护            | 97  |
| 第二节 隧道病害处治               | 104 |
| 第三节 隧道附属设施的养护与维修         | 114 |
| 第七章 公路桥涵、隧道灾害防治与抢修       | 117 |
| 第一节 公路桥涵灾害与防治技术          | 117 |
| 第二节 公路隧道抢险与维修            | 122 |
| 第三节 钢梁(桥)的维护与涂装          | 134 |
| 第八章 桥涵、隧道养护与维修的常用机具及安全作业 | 145 |
| 第一节 养护作业常用机具             | 145 |
| 第二节 养护与维修的安全作业           | 154 |
| 参考文献                     | 159 |



## 绪 论

桥涵与隧道是确保公路畅通的咽喉,为了保证桥梁时刻处于安全的运营与完好的技术状态,延长其使用年限,满足承载能力和通行能力要求,就必须对桥涵、隧道进行适时养护、及时维修与加固。

### 一、桥涵与隧道养护的技术政策

(1)必须贯彻“预防为主、防治结合”的方针,根据积累的技术经济资料和当地的具体情况,通过检测及科学分析,预先防范,消除可能导致桥涵和隧道损坏的因素,增强桥涵和隧道的耐久性和抗灾能力。特别要做好雨季和冬季的防护工作,以减少水毁和冻胀损坏等。

(2)全面贯彻执行《公路桥涵养护管理工作制度》,加强桥涵的检查、诊断、评估、维修养护、加固和改造,逐步消灭危桥;及时处理废桥、碍洪桥,改建加宽窄路窄桥和不符合公路荷载等级的桥梁。

(3)推广应用先进的养护技术和科学的管理办法,改善养护手段,提高养护技术水平,采用先进设备机具,推广应用桥梁管理系统,重视环境保护和综合治理工作。

(4)应按照现行《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)、《公路桥涵养护规范》(JTG H11—2004)和《公路隧道养护技术规范》(JTG H12—2003)等有关规范的要求进行设计与施工。

(5)贯彻以桥面养护为中心、以承重构件养护为重点的全面养护工作方针。

### 二、桥涵与隧道养护工作的基本要求

桥涵和隧道建成后,为了适应公路交通运输事业的发展,确保正常运营,必须加强日常养护和维修,具体要求如下:

(1)建立、健全公路桥涵、隧道的检查、评定制度。对公路桥涵、隧道结构和设施进行周期性的检查,系统地掌握技术状况,及时发现缺损和相关状况的变化。按桥涵、隧道检查结果,对其技术状况进行分类评定,制订相应的养护对策。

(2)建立公路桥涵与隧道管理系统和数据库,实施桥涵、隧道病害监控,实行科学决策。逐步建立特大型桥梁与隧道预警系统和地震、洪水、流冰和坍方等预防决策系统。

(3)公路桥涵、隧道养护应做到:桥涵、隧道外观整洁,桥面铺装坚实平整、横坡适度,桥头(洞口)连接顺适,排水畅通,结构完好无损,标志、标线、通风、照明等附属设施齐全完好。

(4)桥涵、隧道的养护,首先应使原结构保持设计荷载等级的承载要求及设计交通量的通行要求。根据交通发展的需要,也可通过改造或改建来提高承载能力和通行能力。在确定改造或改建工程方案时,应注意新旧结构之间的关系,充分发挥原有结构的作用。

(5)养护作业和工程实施应注意保障车辆、行人的安全通行及环境保护。

(6)桥涵、隧道养护应有对付洪水、流冰、泥石流和地震等灾害的防护措施,同时应备有应急预案。

(7)新建或改建桥梁、隧道竣工接养,应有完备的交接手续并提供成套技术数据。特大桥、大桥和隧道应配置养护设施、机具,设置养护工作通道、扶梯、吊杆、平台;设计单位应提供



养护技术要点及要求。未配置或配置不能完全满足养护工作需要的,可根据实际需要增添。

(8)桥涵、隧道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涵、隧道养护技术档案及数据库。

### 三、桥涵、隧道病害及缺陷的定义

(1)结构部件破损:人行道、栏杆、帽石、锥坡、端墙、墩台有缺件、断裂、破损及露筋等;伸缩缝、支座被杂物卡住或出现松动、锈蚀、老化现象。

(2)排水不良:桥面不整洁、泄水孔堵塞、影响桥面排水;涵洞(管)淤塞超过孔径 $1/4$ 者。

(3)桥头(涵顶)跳车:桥梁、过水路面衔接处不平及涵洞顶纵坡不适;桥梁伸缩缝养护不良,引起行车颠簸者。

(4)隧道损坏:有衬砌隧道拱圈、侧墙变形、裂缝、砌体脱落;无衬砌隧道出现危石或大量碎落石;洞身较大范围渗漏水;洞口端墙、翼墙倾斜、位移;隧道内排水系统淤塞积水以及应有照明、通风设备而未设或效果较差者。

### 四、桥涵、隧道养护工程分类

桥涵、隧道的养护按其工程性质、规模大小、技术难易程度,划分为小修保养工程、中修工程、大修工程和改建工程四类。

(1)小修保养工程:即对管养范围内的桥涵及其工程设施进行预防性保养和修补轻微损坏部分使其经常保持完好状态。它通常是由基层管理机构在年度小修保养定额经费内,按月(旬)安排养护工作计划,是经常进行的养护工作。

(2)中修工程:即对管养范围内桥涵及其工程设施的一般性磨损和局部损坏进行定期的修理加固,恢复原状的小型工程项目。它通常是由基层管理机构按年(季)安排计划并组织实施。

(3)大修工程:即对管养范围内的桥涵及其工程设施的较大损坏进行周期性的综合修理,以全面恢复到原设计标准;或在原技术等级范围内进行局部改善和个别增建,以逐步提高通行能力的工程项目。

(4)改建工程:即对桥涵及其工程设施因不适应交通量、载重、泄洪或局部改建需要提高技术等级及重建,或通过改建显著提高其通行能力的较大工程项目。

按照《公路养护工程管理办法》的规定,桥梁、涵洞和隧道养护工程分类范围,如表0-1所示。

桥梁、涵洞和隧道养护工程分类范围

表 0-1

| 工程分类   |    | 桥梁、涵洞、隧道的具体养护工程内容                                                                                                             |
|--------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 小修保养工程 | 保养 | ①清除污泥、积雪、杂物,保持桥面、隧道内及洞口清洁;<br>②疏通涵管,疏导桥下河槽;<br>③养护伸缩缝,疏通泄水孔,栏杆油漆;<br>④桥涵的日常养护;<br>⑤保持隧道内及洞口清洁                                 |
|        | 小修 | ①局部修理,更换栏杆和修理泄水孔、伸缩缝、支座和桥面的局部轻微损坏;<br>②修补墩、台及河床铺底和防护圬工的微小损坏;<br>③涵洞进出口的铺砌加固;<br>④通道的局部维修和疏通修理排水沟;<br>⑤清除隧道洞口碎落岩石和修理圬工接缝,处理渗漏水 |



续上表

| 工程分类 | 桥梁、涵洞、隧道的具体养护工程内容                                                                                                                                                                                        |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 中修工程 | ①修理、更换人行吊桥木道板的损坏构件及防腐;<br>②修理、更换中、小桥支座、伸缩缝及个别构件;<br>③大、中型钢桥的全面油漆防锈和各部构件的检修;<br>④永久性桥墩、台侧墙及桥面的修理和小桥桥面的加宽;<br>⑤重建、增建、接长涵洞;<br>⑥桥梁河床铺底或调治构造物的修复和加固;<br>⑦隧道工程局部防护加固;<br>⑧通道的修理与加固;<br>⑨排水设施的更新;<br>⑩各类排水泵站修理 |
| 大修工程 | ①大、中型桥梁不提高技术等级的加宽、加固、加高;<br>②增、改建小型桥梁和技术性简单的中桥;<br>③增、改建较大的河床铺底和永久性调治构造物;<br>④吊桥、斜拉桥的修理与个别索的调整更换;<br>⑤大桥桥面铺装的更换;<br>⑥大桥支座、伸缩缝的修理更换;<br>⑦通道改建;<br>⑧隧道的通风和照明及排水设施的大修或更新;<br>⑨隧道的较大防护、加固工程                  |
| 改建工程 | ①提高公路技术等级,加宽、加高大中型桥梁;<br>②改建、增建小型立体交叉桥;<br>③增建公路通道;<br>④新建渡口的公路接线、码头引线;<br>⑤新建短隧道工程                                                                                                                      |

### 五、桥涵与隧道养护三级负责制度

桥涵与隧道养护三级负责制度的级别、要求和职责划分,如表 0-2 所示。

桥涵与隧道养护的三级负责制度

表 0-2

| 级别           | 要 求                | 职 责 划 分                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 县级公路<br>管理机构 | 设专职养护工程师<br>(或技术员) | ①主持桥涵、隧道的经常性检查,并详细记录检查结果;<br>②根据经常性检查结果,负责向上级专职养护工程师和本县段主管领导报告三类以上桥涵、隧道的病害情况;<br>③负责主持辖区内桥涵、隧道小修保养和抗灾抢险工作,考核养护质量,及时上报辖区内的桥涵、隧道受自然灾害和其他因素损坏的情况。并根据上级审定的超重车辆通过桥梁方案,组织和指导超重车辆通过,其后详细检查有无损坏,同时记录在案;<br>④提出辖区内桥涵、隧道小修保养年度工作计划;<br>⑤参与辖区内桥涵、隧道养护大修、中修、改善工程的竣工验收;<br>⑥协助上级专职桥涵、隧道养护工程师作定期检查 |



续上表

| 级别              | 要 求                                                          | 职 责 划 分                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 地(市)级<br>公路管理机构 | 设专职养护工程师                                                     | ①制订、安排桥涵、隧道年度定期检查计划,组织实施辖区内养护的定期检查,以及桥涵、隧道受各种自然灾害、人为损害情况的检查,并按规定提出检查报告;<br>②根据上述检查结果,提出桥涵、隧道的养护、维修、改善方案和措施;<br>③向上级专职养护主管工程师或总工程师提出年度需要作特殊检查的申请报告,说明需要检查的桥涵、隧道的部位和原因,供总工程师审定;<br>④提出辖区内桥涵、隧道养护大修、中修、改善工程项目的年度计划;<br>⑤负责桥涵、隧道养护大修、中修工程计划的落实和工程施工的监督、检查和质量控制;<br>⑥组织桥涵、隧道大修、中修、改善工程的中间检查和竣工验收;<br>⑦参与辖区内桥涵、隧道新、改建工程的竣工验收;<br>⑧审核辖区内桥涵、隧道小修保养年度计划;<br>⑨监督、检查县级公路管理机构的桥涵、隧道小修保养工作情况;<br>⑩协助实施辖区内桥涵、隧道的特殊检查工作;<br>⑪负责辖区内桥涵、隧道技术档案的补充、完善和保密工作,定期对辖区内桥涵、隧道技术状况作出综合评价与分析 |
| 省级公路<br>管理机构    | 由总工程师兼养护管理工作,也可授权公路养护处(科)设专职养护主管工程师,负责全省(自治区、直辖市)桥涵、隧道养护管理工作 | ①负责全省(自治区、直辖市)内的桥梁养护技术工作;<br>②审核并提出桥涵、隧道特殊检查工作计划并组织实施;<br>③主持审定桥涵、隧道特殊检查报告,依据特殊检查报告,向本局主管领导提出桥涵、隧道的特殊加固、改造、改建工程项目建议;<br>④组织专职养护工程师的技术业务培训;<br>⑤组织制订全省(自治区、直辖市)的桥涵、隧道养护工作计划,审批桥涵、隧道加固、改造设计方案,并监督实施;<br>⑥提出桥涵、隧道养护的科研计划,主持审定科研成果;<br>⑦组织检查、分析桥涵、隧道养护工作中的重大质量、安全事故;<br>⑧参加超限运输车辆通过桥梁的审批,审定超限运输车辆通过公路桥梁的方案                                                                                                                                                           |



# 第一章 公路桥梁上部结构养护与维修

公路桥梁的上部结构也称为桥跨结构,主要由桥面系、承重结构和支座等组成。其作用是承受车辆和人群等荷载,并通过支座将荷载传递给墩台。

## 第一节 桥面系养护与维修

公路桥梁的桥面系,主要包括桥面铺装、排水设施、伸缩装置、人行道(安全带)构件、栏杆(护栏)和桥上交通信号、标志、标线以及照明设施等。

### 一、桥面铺装养护与维修

桥面铺装的作用是防止车轮直接磨损行车道板,保护主梁免受雨水侵蚀,提高桥梁的整体性,有利于车轮荷载的传递。通过养护要防止桥面铺装开裂,并保证耐磨;通过维修要保证桥面铺装有足够的强度。

#### 1. 桥面铺装常见缺陷

桥面铺装材料主要有水泥混凝土和沥青类材料等两种,由于使用材料不同,缺陷的形式也不一样,现分述如下:

##### (1) 沥青类铺装层缺陷。

①泛油:桥面出现泛油后,车辆过桥时粘轮,下雨时易打滑,使行驶安全度降低。

②松散、露骨:桥面出现锯齿状的粗糙状态。

③裂缝:有纵缝、横缝或网裂。

④高低不平、产生跳车:一般出现在桥跨结构物的连接部位,如简支梁桥的接头处和有挂梁的悬臂梁桥挂梁支点处等。

##### (2) 普通水泥混凝土铺装层缺陷。

①磨光:铺装层被行驶的车辆磨损,表面呈平滑状态。

②裂缝:有网裂,纵、横缝等。

③脱皮、露骨:表层脱皮或局部破损露骨。

④高低不平:在接头部位与沥青铺装层相同。

#### 2. 桥面铺装养护与维修

##### (1) 桥面铺装养护,包括以下几个方面:

①应经常清扫桥面,保持桥面清洁完整和有一定的横坡。

②在雨后应及时将桥面积水排除,冬季结冰或下雪后应及时清除桥面上的冻块或积雪。

③严禁在桥面上摆设摊点、堆置杂物或晾晒庄稼等。

(2) 水泥混凝土铺装层维修。水泥混凝土铺装层若有磨光、脱皮、露骨或破裂等缺陷时,通常可用如下方法进行维修:

①原结构凿补。将原水泥混凝土铺装层的表面凿毛,并尽可能深一些,使骨料露出,用清水冲洗干净并充分润湿,再涂刷上同强度等级的水泥砂浆(或其他新旧混凝土黏结材料),最



后铺筑一层4~5cm厚的水泥混凝土铺装层(在桥梁荷载能力容许的前提下)。

②采用黑色路面改建桥面。采用黑色路面,即沥青类材料修补桥面铺装,一般较水泥混凝土铺装容易,且上下结合也比较牢靠,施工期间对交通影响也较小,为了不影响美观,必须全桥加铺。黑色路面修补的结构可采用沥青表面处治或沥青细砂罩面,也可加铺一层沥青混凝土。采用沥青细砂时,应先涂刷黏层油,使之与旧面层可靠黏结。

③全部凿除,重筑铺装层。桥面铺装层如已损坏严重,可采用全部凿除、重筑铺装层的方法修补。新铺的面层可采用普通水泥混凝土,也可采用钢纤维混凝土等其他材料。在浇筑桥面混凝土之前必须严格按设计重新布设钢筋网,以保证钢筋网上下保护层,从而减少裂缝。在绑扎桥面钢筋网之前必须用钢丝刷清除梁顶结合面上的浮浆,用空压机吹净,冲洗干净,以保证梁板与桥面铺装的结合。在浇筑桥面混凝土时要充分振捣,保证密实,初凝前要对表面做拉毛处理,以保证桥面有足够的粗糙度。水泥混凝土桥面铺装施工完成后必须及时覆盖和养生,并须在混凝土达到设计强度之后才能开放交通。

(3)沥青混合料桥面铺装维修。沥青混合料桥面铺装出现泛油、拥包、裂缝、波浪、坑槽、车辙等病害时,应及时处治。当损坏面积较小时,可局部修补;损坏面积较大时,可将整跨铺装层凿除,重铺新的铺装层。一般不应在原桥面上直接加铺,以免增加桥梁恒载。

(4)桥面凹凸不平,如因构件连接处沉陷不均引起时,可采用在桥下以液压千斤顶顶升,调整构件连接处高程,使其顶面具有相同高度的方法进行维修。

(5)砖、石、混凝土拱桥桥面铺装层的破损维修与同类型公路路面破损维修一样。如主拱圈下垂或拱上建筑物的损坏造成桥面沉落或开裂,则必须查明原因后再进行修复。

### 3. 桥面铺装层修补

(1)桥面损坏情况。铺装层局部隆起而遭破坏,铺装层与顶板脱开呈空洞现象,桥面钢筋裸露,表面脱落,如图1-1所示。

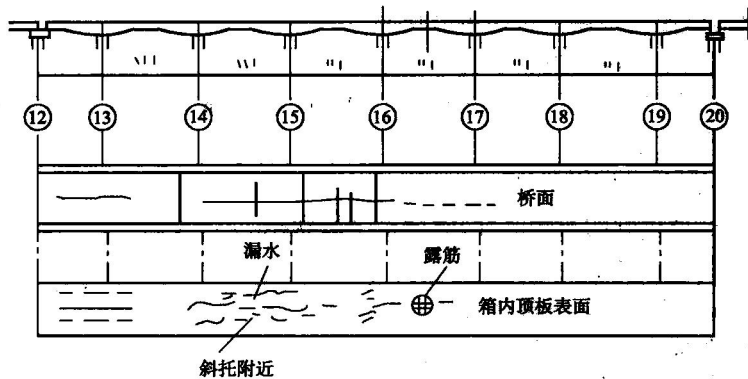


图 1-1 桥面破损图示

(2)桥面铺装修补施工要点。

- ①人工凿开原桥面防水混凝土及钢筋网,并清理干净。
- ②施工前将顶板表面尘土、杂物等清扫干净。
- ③拆除桥面泄水管,按新设计高程重新安装,并做好防水处理。
- ④按设计严格控制桥面铺装层每层的施工高程,确保桥面纵向、横向高程达到设计要求。
- ⑤做好各种结构的材料配比试验,选用最佳材料配比。
- ⑥施工机具进场、就位、试机。



⑦做好半幅施工的安全设施的配制,确保车辆、行人、施工的安全。

⑧浇筑混凝土找平层,凡与旧混凝土接触的所有接触面,应均匀地涂上一层新旧混凝土黏结剂。

⑨浇筑 C40 防水混凝土。

⑩在找平层混凝土强度达到设计强度的 75% 时,在新旧混凝土接合的阴、阳角和接头等部位,均匀涂刷一层阳离子氯丁胶乳的水浮型橡胶沥青污水材料。

⑪当第一层胶乳基本干后,再按上述方法涂刷第二层胶乳(含 6% 的阳离子氯丁橡胶),待胶乳稍干后迅速而均匀地辊辗一层玻纤布。

⑫待玻纤布贴好后,涂上一薄层掺有 30% 的阳离子氯丁橡胶乳胶的水乳型橡胶沥青。

⑬铺筑热拌沥青混合料(或沥青混凝土),可半幅施工,半幅通行。

⑭用热拌橡胶沥青细砂(石屑)封面。

⑮加强初期养护,慢速通车。

⑯安装、涂刷安全标志和标线设施。

## 二、桥面排水设施养护与维修

### 1. 排水设施常见缺陷

桥面排水设施主要有泄水管和引水槽两种。这两种排水设施的常见缺陷如下:

#### (1) 泄水管的缺陷

①在外界作用影响下,管道出现局部破裂或损伤,而导致漏水。

②由于接头连接不牢而使管体脱落,失去排水作用。

③管内有泥石杂物堵塞,从而排水不畅、水流不通。

④管口有泥石杂物堆积。

#### (2) 引水槽的缺陷

引水槽的缺陷主要表现在堆泥、堵塞,水流不畅,槽口破裂损坏而出现漏水、积水等方面。

### 2. 排水设施养护与维修

(1)桥面的引水槽、泄水管要及时清扫、疏通;缘石的横向泄水孔道,不够长的要及时接长,避免桥面水流沿梁侧泻流。

(2)桥面应保持大于 1.5% 的横坡,以利于桥面排水。

(3)泄水管损坏要及时修补,接头不牢已掉落的要重新安装接上,损坏严重的要予以更换。

(4)引水槽破裂的要重新修补,当槽口太小不能满足排水需要时要扩大槽口,重新修筑。

## 三、人行道、栏杆、护栏和防撞墙的养护与维修

### 1. 人行道、栏杆、护栏和防撞墙的常见缺陷

(1)混凝土构件出现松动、缺损、开裂、混凝土剥落或错位。

(2)桥梁栏杆立柱倾斜、露筋;扶手损坏、断裂。

(3)伸缩装置处的水平杆件不能自由伸缩。

(4)钢质栏杆严重变形或断裂。

(5)桥梁两端的栏杆柱或防撞墙端面的立面标记和示警标志油漆或钢质栏杆防锈漆脱落或颜色暗淡。

(6)桥上灯柱缺损或歪斜,灯具损坏,不能保证夜间照明。



## 2. 人行道、栏杆、护栏和防撞墙的养护与维修

(1) 人行道块件应牢固、完整,桥面路缘石应经常保持完好状态,若出现松动、缺损应及时进行修整或更换。

(2) 桥梁栏杆应经常保持完好状态,栏杆柱应竖立正直,扶手应无损坏、断裂,伸缩装置处的水平杆件应能自由伸缩,栏杆柱、扶手如有缺损,应及时补齐。因栏杆损坏而采用临时防护措施时,使用时间不得超过三个月。

(3) 石质栏杆如有缺损要及时用砂浆修补,选用同样石料砌筑或更换;钢筋混凝土栏杆开裂严重或混凝土剥落,应凿除损坏部分,修补完整。

(4) 护栏、防撞墙应牢固、可靠,若有损坏应及时修理或更换;钢护栏与钢筋混凝土护栏上的外露钢构件以及钢质栏杆等应定期涂漆防锈,一般每年一次。

(5) 桥梁两端的栏杆柱或防撞墙端面,涂有立面标记或示警标志的,应定期涂刷,使油漆颜色保持鲜明,一般每年一次。

(6) 桥上灯柱应保持完好状态,如有缺损和歪斜,应及时修理、扶正;灯具损坏应及时更换,保证夜间照明。

## 四、桥面伸缩装置养护与维修

桥面伸缩装置由于设置在梁端构造薄弱部位,直接承受车辆荷载的重复作用,又多暴露于大自然中,受到各种自然因素的影响,极易损坏,且难以修补。随着交通量的增大,重车增多,一些老的伸缩装置的损坏也逐渐增多。这不仅影响车辆的行驶性能,而且会发展到引起结构本身的破坏,如由于桥面伸缩装置的损坏,使水向下渗漏从而影响梁体端部结构和造成支座锈蚀等病害。因此,必须把桥面伸缩装置看成与梁体同等的结构来进行养护维修或更换。

### 1. 桥面伸缩装置常见缺陷

桥面伸缩装置常见的类型有锌铁皮伸缩装置、钢板伸缩装置、橡胶伸缩装置和模数支承式伸缩装置等。常见缺陷随伸缩装置形式的不同而有所不同,现分述如下:

(1) 锌铁皮伸缩装置(图 1-2)常见缺陷如下:

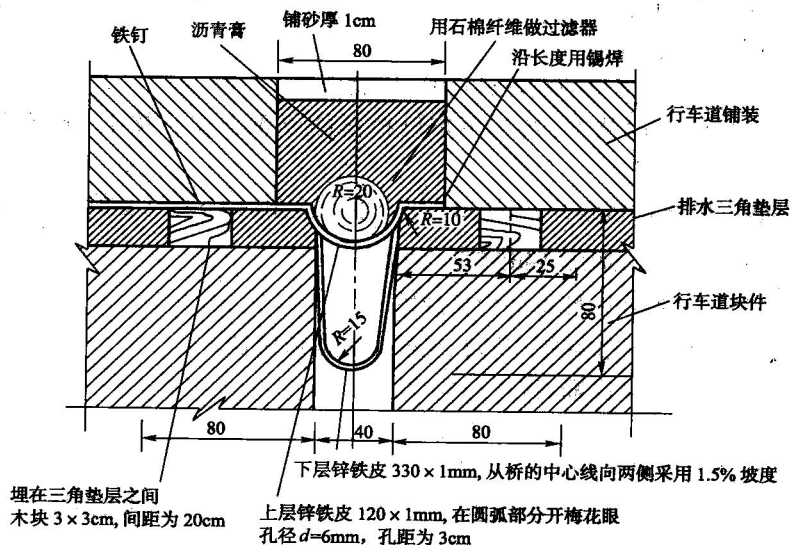
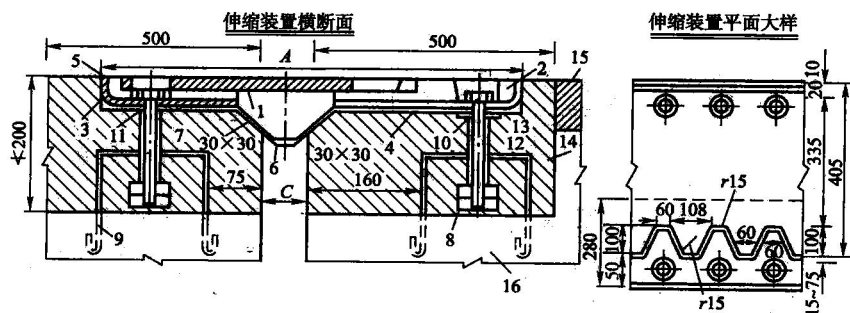


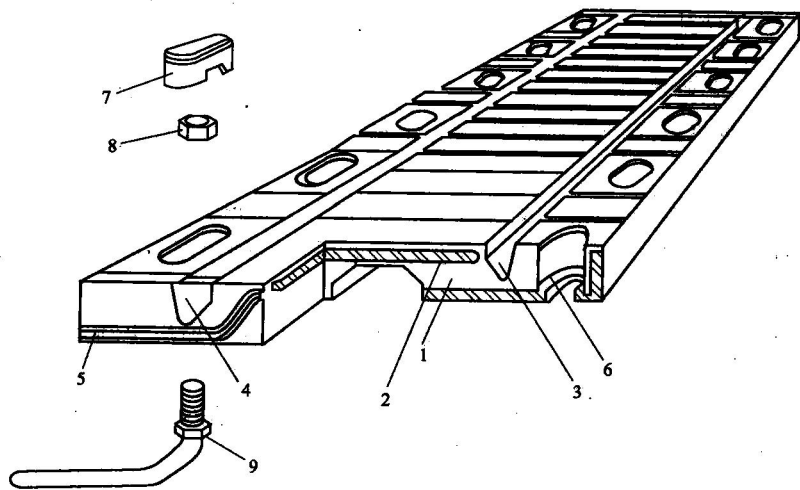
图 1-2 锌铁皮伸缩装置(尺寸单位:mm)

- (2) 钢板伸缩装置(图 1-3)常见缺陷如下:



A-伸缩装置宽度;C-伸缩缝间隙量;1-梳形钢板;2-橡胶梳形板;3-橡胶板下钢垫板;4-橡胶梳形板下钢垫板;5-橡胶板;6-橡胶防水带;7-水平钢筋;8-方螺母;9-工地预埋钢筋;10-锚固螺栓套筒;11-方垫板;12-锚固螺栓;13-垫圈;14-现浇 C30 混凝土;15-桥面铺装;16-行车道块件

- (3) 橡胶伸缩装置(图 1-4)常见缺陷如下:



1-橡胶;2-加强钢板;3-伸缩用槽;4-止水块;5-嵌合部;6-螺母垫板;7-腰形盖帽;8-螺母;9-螺栓



- ①橡胶条损伤;
  - ②橡胶条剥离;
  - ③橡胶嵌条连接部位漏水;
  - ④锚固构件破损、锚固螺栓松脱;
  - ⑤伸缩装置构造部位下陷或凸出;
  - ⑥行车不适,噪声较大。
- (4)模数支承式伸缩装置(图 1-5)常见缺陷如下:

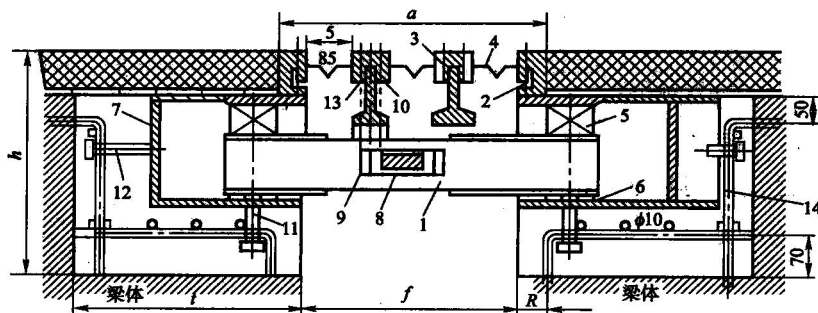


图 1-5 模数支承式伸缩装置

1-支承横梁;2-边梁;3-中间梁;4-伸缩橡胶带;5-压紧支座;6-支承支座;7-位移控制箱;8-位移控制梁;9-弹性元件;10-压板;11-下锚筋;12-侧锚筋;13-内六角螺钉;14-预埋钢筋( $\phi 16\text{mm}$ ,间距 250mm); $a$ ——位移尺寸; $f$ ——混凝土梁缝宽; $h$ 、 $t$ ——混凝土凹槽尺寸; $R$ ——间距

- ①中梁开裂,出现晃动、噪声;
- ②伸缩缝均匀性差,甚至失灵;
- ③密封橡胶带老化迅速,出现脱落或跳出,严重漏水;
- ④装置两侧混凝土出现裂缝、破裂损坏,锚固系统不理想,出现局部或整体性破坏等。

## 2. 伸缩装置养护与维修

(1)桥面伸缩装置养护。桥面伸缩缝要经常保持平整、无损,缝内无石粒、硬块嵌入或卡住等现象发生。

### (2)伸缩装置缺陷修补。

①对于锌铁皮伸缩装置,当其软性填料老化脱落时,在充分清扫原缝隙泥土后,重新注入新的填缝料。

②当伸缩装置处铺装层破坏时,要凿除重新铺筑。凿除破损部位要画线切割(或竖凿),清扫旧料后再铺筑新面层。当采用混凝土浇筑时,要采用快硬水泥,并注意新旧接缝要保持平整,对铺筑部分要做好初期养生。

③对于钢板伸缩装置,当钢板与角钢焊接破裂时,应清除污垢后重新焊牢;当梳齿断裂或出现裂缝后,也要采取焊接方法进行修补;排水沟堵塞后应及时予以清除。

④橡胶伸缩缝如有松动,可将缝边的铺装层凿大,重新浇筑水泥混凝土,使伸缩缝尺寸减小,将橡胶板压紧,使其不致松动、漏水。

(3)伸缩装置更换。伸缩装置出现下列病害时,应及时进行更换。

- ①U形锌铁皮伸缩装置的锌铁皮老化、开裂或断裂。
- ②钢板伸缩装置或锯齿钢板伸缩装置的钢板变形,螺栓脱落,伸缩不能正常进行。