

Gaosu Gonglu Yanghu

Zhiliang Pingding Shouce

# 高速公路养护质量

## 评定手册

■ 李 华 潘玉利 等编著

知识出版社

8  
L  
992

# 高速公路养护质量评定手册

Maintenance Quality Evaluation Manual  
For Expressways

李 华 潘玉利 等编著

知识出版社

总编辑：徐惟诚      社 长：田胜立

图书在版编目 (CIP) 数据

高速公路养护质量评定手册/李华 潘玉利等编著.

—北京：知识出版社，2004.10

ISBN 978-7-5015-4162-1

I. 高… II. ①李… ②潘… III. 高速公路-公路  
养护-标准-中国-手册 IV. U418-65

责任编辑：韩小群

特约编辑：孙振良

封面设计：戴 萌

知识出版社出版发行

(北京阜成门北大街17号 邮政编号：100037 电话：010-68343190)

<http://www.ecph.com.cn>

新华书店经销

河北省欣航测绘院印刷厂印刷

开本：787×1092 1/16 印张：12.25 字数：240千字

2004年10月第1版 2009年1月第3次印刷

印数 7001—10000册

ISBN 978-7-5015-4162-0/U · 418.65

定价：40.00元

# 前 言

我国高速公路的发展,经过上世纪70年代的规划论证和技术准备阶段,在80年代中期实现了零的突破。进入90年代后,高速公路建设事业进入了一个全新的发展时期,其里程由1988年的20km上升到2002年底的25130km,跃居世界第二位。我国用短短14年的时间走过了发达国家40年的历程,成绩举世瞩目。毋庸置疑,高速公路在中国的出现,引起了世人的普遍关注,且以其巨大的社会经济效益,赢得了社会的认可,已经成为现代化交通的重要标志,对我国政治、经济、文化的发展与交流也起到了积极的推动作用。

随着我国高速公路建设事业的快速发展,高速公路养护管理问题开始受到社会各界和广大人民群众的广泛关注,而且养护管理的任务也日益繁重。如何对已有高速公路的养护质量作出客观准确的评价,既是高速公路养护工作实现制度化、规范化的需要,也是加强行业管理的和提高服务水平的需要。很多从事高速公路养护管理的同行,提出要尽快组织编写一本有关高速公路养护质量评定方面的手册,以满足高速公路养护生产和培训相关技术人员的迫切需要。为此,我们按照交通部制定的《高速公路养护质量检评方法》的要求,根据国内外的一些研究成果及近几年的生产实践,编写了《高速公路养护质量评定手册》这本书。

本书在借鉴国外先进经验和科研成果的基础上,总结了我国十多年来高速公路养护管理的技术成果和做法,系统地阐述了高速公路路基、路面、桥涵构造物、沿线设施的损坏类型及判定,详细介绍了高速公路损坏的检测方法和养护质量评定方法,并对高速公路养护管理系统,以及养护质量评定的相关规定作了介绍,具有一定的代表性和实用性。为了便于读者阅读,在章节编排上前后互相协调,语言力求简明扼要,图文并茂。我们希望通过本

书的出版,能引起业内人士对高速公路养护管理工作的重视,能对我国高速公路养护管理工作有所裨益,能促进我国高速公路养护管理工作规范化、制度化,特别是对初涉高速公路养护管理工作的专业人员有所启迪。

本书内容包括:绪论、高速公路损坏类型及判定、高速公路损坏检测方法、高速公路养护质量评定、高速公路养护管理系统、高速公路养护质量评定的相关规定、示例,以及附录等。

由于时间仓促,加之水平和能力所限,本书谬误之处在所难免。特别是随着高速公路管理技术的不断进步,新的技术、方法将会不断出现,为此,恳请读者和高速公路养护管理界的同行提出宝贵意见,以便将来做进一步的充实和修改。

参加本书编写的人员还有赵怀志、和松及呼六福。

编者

2003年10月

# 目 录

## 第一章 绪 论

第一节 我国高速公路的发展概况 .....	( 3 )
第二节 我国高速公路养护管理的现状与问题 .....	( 4 )
一、管理模式 .....	( 4 )
二、路况水平 .....	( 4 )
三、主要问题 .....	( 5 )
第三节 高速公路养护管理工作的任务、内容和特点 .....	( 5 )
一、小修保养 .....	( 6 )
二、中修工程 .....	( 7 )
三、大修工程 .....	( 7 )
四、改建工程 .....	( 7 )
五、绿化的管护 .....	( 7 )
六、自然灾害及恶劣气候条件下的抢修及应急预案 .....	( 7 )
七、沿线设施及机电设施的维护与管理 .....	( 8 )
第四节 制订《高速公路养护质量检评方法》的目的和意义 .....	( 8 )
一、适应高速公路养护工作的需要 .....	( 8 )
二、科学评价高速公路养护质量的客观需要 .....	( 9 )
三、政府交通主管部门实施行业监管的需要 .....	( 9 )
四、提高高速公路服务水平的需要 .....	( 9 )
第五节 制订的过程和主要内容 .....	( 9 )
第六节 高速公路养护质量的相关政策要求 .....	( 10 )
第七节 国外高速公路的有关情况 .....	( 11 )

## 第二章 高速公路损坏类型及判定

第一节 路基损坏类型及损坏识别 .....	( 17 )
一、路肩边沟不洁 .....	( 17 )
二、路肩损坏 .....	( 17 )
三、边坡坍塌、水毁冲沟 .....	( 17 )

四、路基构造物损坏、路缘石缺损 .....	(18)
五、路基整体沉降 .....	(18)
六、排水系统淤塞 .....	(18)
第二节 沥青路面损坏类型及损坏识别 .....	(18)
一、龟裂 .....	(18)
二、块裂 .....	(19)
三、纵向裂缝 .....	(19)
四、横向裂缝 .....	(20)
五、坑槽 .....	(21)
六、松散 .....	(21)
七、沉陷 .....	(22)
八、车辙 .....	(22)
九、波浪拥包 .....	(22)
十、泛油 .....	(22)
十一、修补不良 .....	(22)
第三节 水泥混凝土路面损坏类型及损坏识别 .....	(23)
一、破碎板 .....	(23)
二、裂缝 .....	(23)
三、板角断裂 .....	(24)
四、错台 .....	(24)
五、唧泥 .....	(24)
六、边角剥落 .....	(24)
七、接缝料损坏 .....	(24)
八、坑洞 .....	(25)
九、修补损坏 .....	(25)
十、拱起 .....	(25)
十一、层状剥落 .....	(25)
第四节 桥涵构造物损坏类型及损坏识别 .....	(25)
一、桥涵技术状况 .....	(25)
二、桥头跳车 .....	(26)
三、伸缩缝损坏 .....	(26)
四、泄水孔堵塞 .....	(26)
五、栏杆、护栏损坏 .....	(26)
六、翼墙、锥坡损坏 .....	(26)

七、上跨桥防护网损坏 .....	(26)
八、隧道洞体损坏 .....	(26)
九、隧道渗漏、积水和排水不良 .....	(26)
十、通风、监视系统故障 .....	(27)
十一、照明设施故障 .....	(27)
十二、涵洞损坏淤积 .....	(27)
第五节 沿线设施损坏类型及损坏识别 .....	(27)
一、收费站服务区管理不善 .....	(27)
二、防撞护栏缺损 .....	(27)
三、隔离栅损坏 .....	(27)
四、紧急电话缺损 .....	(27)
五、标志缺损 .....	(28)
六、标线缺损 .....	(28)
七、绿化空白路段 .....	(28)
八、绿化管护不善 .....	(28)

### 第三章 高速公路损坏检测方法

第一节 路基养护状况检测方法和检测设备 .....	(31)
一、路基状况检测指标 .....	(31)
二、路基养护状况检测方法 .....	(31)
三、路基养护状况检测设备 .....	(31)
第二节 路面状况检测方法及检测设备 .....	(34)
一、路面破损状况检测 .....	(34)
二、道路平整度检测 .....	(37)
三、路面结构强度检测 .....	(41)
四、路面抗滑性能检测 .....	(45)
第三节 桥涵构造物状况检测方法及检测设备 .....	(48)
一、桥涵构造物检测指标 .....	(48)
二、桥涵构造物检测方法 .....	(49)
第四节 沿线设施状况检测方法及检测设备 .....	(49)
一、沿线设施检测指标 .....	(49)
二、沿线设施检测方法 .....	(49)



## 第四章 高速公路养护质量评定

第一节	高速公路养护质量指数 $MQI$ 的确定	(53)
第二节	路面养护质量指数 ( $PQI$ ) 计算	(54)
一、	路面状况指数 ( $PCI$ ) 计算	(55)
二、	行驶质量指数 ( $RQI$ ) 计算	(56)
三、	路面结构强度指数 ( $PSSI$ ) 计算	(57)
四、	抗滑性能指数 ( $SRI$ ) 计算	(58)
第三节	路基状况指数 ( $SCI$ ) 计算	(58)
第四节	桥涵构造物状况指数 ( $BCI$ ) 计算	(59)
第五节	沿线设施状况指数 ( $TCI$ ) 计算	(60)
第六节	养护质量指数 ( $MQI$ ) 计算	(61)
第七节	次差路率 ( $RoP$ ) 确定	(61)
第八节	高速公路养护质量评定标准	(61)

## 第五章 高速公路养护管理系统

第一节	公路养护管理技术研究现状	(65)
一、	国外研究和应用状况	(65)
二、	国内研究和应用状况	(66)
第二节	高速公路养护管理系统 ( $CPMS$ ) 的组成	(67)
第三节	高速公路养护管理系统 ( $CPMS$ ) 的基本功能	(68)
一、	高速公路数据库	(68)
二、	公路模型数据库	(68)
三、	交通量管理系统	(68)
四、	路线评价系统	(68)
五、	路面管理系统	(68)
六、	桥梁评价系统	(68)
七、	日常养护系统 (路基、路面、桥涵、设施和绿化)	(68)
八、	养护计划编制系统	(69)
九、	养护工程管理系统	(69)
十、	前方图像管理系统	(69)
十一、	养护质量评定系统	(69)
十二、	投资效益分析系统	(69)
十三、	综合统计系统	(69)

## 第六章 高速公路养护质量评定的相关规定

第一节 路况数据检评 .....	(73)
一、路面破损状况检测 .....	(73)
二、路面结构强度检测 .....	(73)
三、道路平整度检测 .....	(73)
四、路面抗滑性能检测 .....	(74)
五、路基、构造物和沿线设施检测 .....	(74)
第二节 路况数据检评频率 .....	(74)
第三节 路况数据调查表格 .....	(75)
第四节 养护质量指数 ( <i>MQI</i> ) 的评定要求 .....	(78)
第五节 次差路率 ( <i>RoP</i> ) 的确定 .....	(79)
第六节 高速公路日常养护质量的管理 .....	(79)
一、养护质量报表制度 .....	(79)
二、检评主体 .....	(80)
三、现代化管理 .....	(81)

## 第七章 示 例

第一节 实验路段 .....	(85)
第二节 数据检测 .....	(85)
第三节 评定结果 .....	(92)
第四节 应用结论 .....	(93)

## 附录一 高速公路养护质量检评方法

1 总则 .....	(97)
2 高速公路养护质量标准 .....	(97)
3 <i>MQI</i> 计算方法 .....	(97)
4 病害及缺陷的定义 .....	(104)
5 检测方法 .....	(109)
6 养护质量评定方法和相关规定 .....	(113)
附件 .....	(116)

## 附录二 路面快速检测技术

1 国内外路面快速检测设备技术综述 .....	(123)
-------------------------	-------

2	路面平整度检测方法及设备 .....	(129)
3	路面强度检测应用技术及设备 .....	(137)
4	路面抗滑测试技术及设备 .....	(148)
5	路面破损检测及技术 .....	(155)
6	路况数据采集系统 .....	(160)

### 附录三 公路养护工程管理办法

第一章	总则 .....	(165)
第二章	一般规定 .....	(165)
第三章	小修保养 .....	(166)
第四章	中修工程 .....	(167)
第五章	大修工程 .....	(167)
第六章	改建工程 .....	(168)
第七章	附则 .....	(169)

### 附录四 《公路养护与管理发展纲要》(2001~2010)

一、	指导方针与工作原则 .....	(175)
二、	主要工作目标 .....	(176)
三、	工作措施 .....	(177)

参考文献 .....	(183)
------------	-------

## 第一章

## 绪 论

---



## 第一节 我国高速公路的发展概况

高速公路是国家重要的基础设施,是经济发展到一定阶段的必然产物,也是一个国家现代化水平的重要标志之一。

高速公路在中国,也像其他新生事物一样,经历了一个曲折的发展过程。20世纪70年代我国开始论证修建高速公路的可行性,当时中国仅有台湾省于1978年建成的基隆到高雄373.3 km高速公路,但大陆仍在讨论要不要建高速公路和如何修建高速公路等问题。进入80年代以后,“要不要修建高速公路”的争论空前高涨。特别是1983~1985年间,这场争论进入了白热化。据不完全统计,这段时间,《人民日报》、《文汇报》、《经济日报》等重要报纸杂志刊发了20余篇文章,围绕要不要建高速公路展开了大讨论。即使到了1987年国务院正式批准修建京津塘高速公路,各项开工准备工作全面展开时,又有6个全国政协委员提出提案,要求对京津塘高速公路的建设方案再次进行论证,并在提案中列举了投资大、占地多、能耗高、污染重、车祸多等高速公路的缺陷。后来在中央领导的关怀和支持下,京津塘高速公路如期开工兴建。由此可以看出,从70年代到1987年是我国高速公路发展过程中的论证和孕育阶段。

1988年是我国高速公路发展史上不平凡的一年。全长18.2 km的沪嘉高速公路建成通车,一举结束了中国大陆没有高速公路的历史。有专家认为:这是中国公路迈入现代化的新起点。此后,至1997年的10年间,我国高速公路进入了平稳发展时期。据统计,到1997年底,全国高速公路通车里程4771 km,平均每年建成477 km。

1998年,为了应对东南亚金融危机,中央决定实行积极的财政政策,加大了基础设施投入。我国高速公路发展进入了快速发展时期。到2002年底,全国建成高速公路25130 km,比1997年增加20359 km,平均每年建成4071 km。这一发展速度堪称世界高速公路发展史上的奇迹。

从1988年到2002年,我国用短短14年的时间走过了发达国家40年的历程,成绩举世瞩目。毋庸置疑,高速公路在中国的出现引起了世人的普遍关注,高速公路以其巨大的社会经济效益,赢得了社会的公认,已经成为现代化交通的重要标志。现在,我国的高速公路已初具规模,部分地区的高速公路网络已初步形成,并开始发挥整体效益。高速公路对我国政治、经济、文化的发展与交流已经并将继续发挥巨大的推动作用。

## 第二节 我国高速公路养护管理的现状与问题

### 一、管理模式

我国高速公路的发展历史只有短短的 10 多年时间,加之建设主体和投资的多元化,到底采取何种模式对高速公路进行科学管理,应该说还处于一种探索和尝试阶段,各地的做法也不尽相同,概括起来主要有以下三种管理模式:

1) 组建省政府直接授权并领导的国有资产投资主体性质的高速公路集团公司,按企业方式运作,基本脱离了省级交通主管部门的行政隶属关系。

2) 组建由省级交通主管部门领导兼任董事长的投资实体,按企业方式运作。

3) 成立事业性质的高速公路管理局,直接隶属于省级交通主管部门。

不管采取何种管理模式,总的来看都具备两个基本特点,即:一是管理机构数量多,据调查,2001 年底全国 27 个省市(除青海、西藏、内蒙、甘肃四省区)共有路段管理机构(公司)239 个(其中事业单位 113 个、中外合资企业 35 个、国内企业 91 个),平均每省 8.85 个。这些路段管理机构(公司)又分属于 89 个管理单位(其中事业性质 33 个,企业性质 56 个)。如南方某省共有 20 个路段管理公司,分属于 5 大公司和一地市交通局;另据不完全统计,同江至三亚的国道主干线已建成的高速公路里程约为 3063 km,共有 40 余个路段管理公司(处),其中管辖里程最长的约为 250 km,最短的不到 9 km。二是管理规模过小。全国 239 个路段管理公司(处)中,管辖里程超过 100 km 的只有 56 个;89 个管理单位中管理里程超过 300 km 的只有 16 个,超过 500 km 的只有 4 个。如北方某市共有 8 个路段管理公司,管理里程最长的 60.6 km,最短的仅 12.3 km。

### 二、路况水平

2001 年下半年,交通部组织对全国高速公路养护管理工作进行了检查。从检查的结果来看,目前全国高速公路的整体路况水平较好,达到了路面平整、清洁、构造物无破损、绿化管护到位、排水设施良好。基本能够满足高速公路舒适、快速、安全的需求。具体表现在:一是路面行驶质量指数和路面状况指数合格率高。2001 年的检查中,共实测了 6448 km 高速公路的平整度,进而计算出  $RQI$ (行驶质量指数)值,其中  $RQI$  值大于 90 的有

5158 km,占实测里程的80%;另外还实测了118 km路段的 $PCI$ (路面状况指数)值,其中 $PCI$ 值大于90的有98 km,占实测里程的83%。一些通车较早的高速公路由于养护及时,资金投入充足, $RQI$ 值都超过了90,如京津塘高速公路(年日常养护经费达9.26万元/公里,2000年养护工程投入达6890万元,养护总投入占通行费收入的24%)、京石高速、济青高速、首都机场路等。二是桥涵及防护构造物使用状况良好,路桥衔接平顺。各地在坚持以路面养护为中心的前提下,同时注重路基、桥涵和沿线设施的维护工作,绝大多数路段基本实现了桥涵构造物无破损,排水设施养护良好,边坡稳定。三是高速公路沿线绿化种植、管护状况良好。各地能够结合地形,进行多树种、多层次绿化,宜林路段绿化率达100%。特别是北京、河北、河南、江苏、福建、浙江、湖南、上海等省市的绿色通道建设效果十分突出,使高速公路沿线的绿化实现了景观化和园林化,令人赏心悦目,既改善了环境,保持了水土,又提高了行车舒适性,使高速公路成为当地的一条亮丽风景线。

### 三、主要问题

近年来,各省在高速公路养护、路政、收费和运营管理等各个方面进行了许多有益的探索,取得了显著成绩,社会各界对高速公路的服务水平有较高的评价。但是应该看到,全国高速公路的管理工作也存在着不少共性问题,特别是随着我国高速公路通车里程的迅速延伸,这些问题已经充分显露,需要尽快研究,加以解决。具体为:一是忽视了高速公路的公益性属性,简单地将其收费权视为一般经营权,追求经济效益而忽视社会效益。二是高速公路的管理体制急需理顺,管理单位政企并存,定位不清,分散管理,路网分割严重。部分地方高速公路有脱离行业管理的倾向,收益没有用于还贷或滚动发展,以致权力、义务和责任相脱节,影响了路网整体功能的发挥。三是路政执法主体和执法程序有待规范。四是收费标准不尽合理。五是高速公路管理法规滞后。六是养护技术落后,服务水平低下,如人工清扫影响行车安全的现象普遍存在;高速公路指路标志偏少;标线不清影响服务水平;路况检测和评价手段落后;预防性和周期性养护明显滞后;大跨径、特殊复杂结构桥梁的养护管理技术落后等。

### 第三节 高速公路养护管理工作的任务、内容和特点

高速公路建成通车后,随着时间的推移、交通量的增加和自然环境的影响等,高速公路及其配套设施会出现不同程度的老化和损坏,及时发现并修



复这些老化、损坏的路段和设施,是高速公路养护管理部门的法定义务。高速公路养护的目的就是通过有针对性的及时养护,使高速公路及其设施经常处于良好的技术状态,从而延长其使用寿命,降低运营管理成本,保证高速公路经常保持快捷、畅通、舒适、安全、经济、美观的使用功能。据此,高速公路养护管理的主要任务是:

1) 建立高速公路养护管理数据库,定期、定时对高速公路及其设施的使用状况进行调查,对数据库的数据进行更新和维护,并建立高速公路及设施的综合评价系统。

2) 根据高速公路及设施的运营状况,及各评价系统的评定结果,制定科学、可行的养护计划和规划,实施有针对性的及时养护,以保证高速公路及其设施经常处于良好的技术状态。

3) 及时向社会公众发布高速公路运行的有关信息,使高速公路用户随时了解和掌握行车的注意事项,搭建社会公众与高速公路管理者相互沟通的信息平台。

4) 不断探索新的养护技术和管理措施,积极采用新技术、新材料、新工艺和新设备,以最经济的方式达到最佳的养护效果。

5) 积极推行机械化养护方式,提高机械化养护水平,以及高速公路养护的速度和质量。

6) 大力培养高速公路管理人才,逐步建立一支能适应现代化要求的管理队伍,变被动养护为主动养护,变静态养护为动态养护,以使高速公路的养护达到高标准、高质量、高效率。

高速公路养护管理工作涉及的内容很多,但归纳起来,大致可分为以下几个方面。

## 一、小修保养

高速公路小修保养是对高速公路及其设施经常进行维护保养和修补其轻微损坏部分的作业。其主要目的是保持路况及设施完好,确保高速公路使用功能处于正常状态的重要手段。这项工作具有经常性、及时性、周期性的特点。同时,也具有一定的不可预见因素,即在每天的路况巡查或养护工作中会经常发现新的问题和缺陷。这些问题和缺陷如不及时进行处理,将对行车安全形成隐患和威胁。因此,这些工作只能在当天或较短时间内处理完毕,所以日常维护保养具有较强的随机性。

日常维护保养的内容主要有:路基、路面的保养、清扫;桥涵、隧道的日常检查和养护;沿线设施的清洗保养;机电设备的保养、绿化的日常管护等。