
河北省高速公路养护工程 设计技术指南

河北锐驰交通工程咨询有限公司 编著



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

Hebeisheng Gaosu Gonglu Yanghu Gongcheng

河北省高速公路养护工程

Sheji Jishu Zhinan

设计技术指南

河北锐驰交通工程咨询有限公司 编著



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书是在现行高速公路勘察、养护设计的相关标准、规范基础上,总结近年来河北省高速公路养护设计实践经验编制而成的。全书共12章,分别从路线、路基、路面、桥涵、隧道、交通安全设施、房建、绿化环保等方面,规范了工程范围、设计内容,介绍了常用养护维修方案以及部分有针对性的设计方案,并融入了全寿命周期成本(LCCA)设计理念、全寿命周期环保理念(LCA)和预防性养护理念。

本书适合从事高速公路养护工程设计、施工、管理的工程技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

河北省高速公路养护工程设计技术指南/河北锐驰
交通工程咨询有限公司编著. —北京:人民交通出版社
股份有限公司,2017.7

ISBN 978-7-114-13870-6

I. ①河… II. ①河… III. ①高速公路—公路养护—
工程设计—河北—指南 IV. ①U418-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 146626 号

书 名: 河北省高速公路养护工程设计技术指南
著 作 者: 河北锐驰交通工程咨询有限公司
责任编辑: 袁 方 刘 倩
出版发行: 人民交通出版社股份有限公司
地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号
网 址: <http://www.ccpress.com.cn>
销售电话: (010)59757973
总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部
经 销: 各地新华书店
印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司
开 本: 800×1230 1/16
印 张: 13.5
字 数: 412 千
版 次: 2017 年 7 月 第 1 版
印 次: 2017 年 7 月 第 1 次印刷
书 号: ISBN 978-7-114-13870-6
定 价: 60.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

前 言

截至2016年年底,全国高速公路通车里程突破了13万km,长度位居世界第一,其中,河北省通车里程已达6502km,位居全国前列。河北省高速公路发展已有近30年历史,规划的高速公路路网主骨架已基本建成。预计“十三五”期末,将全部打通与京津对接的高速公路断头路、瓶颈路,河北省高速公路通车里程将突破9000km,密度达4.8km/百km²,将形成以省会为中心,围绕京津,环绕渤海,与相邻七省区市便捷连通的高速公路网。

实践证明,高速公路作为现代化公路的主要运输通道,对沿线的人流、物流、资源开发、招商引资、产业结构优化布局及区域经济融合都起到了重要作用。河北省高速公路发展在注重质量、安全和效益以及加快完善高速公路路网建设的同时,越来越注重运营的安全与维护,全面维护高速公路路网的安全和畅通,全力保证路、桥、隧及沿线设施始终处于良好的技术状况,充分发挥高速公路的优质、高效服务功能,发挥社会、经济效益。

随着高速公路运营时间和里程的增加,公路养护管理工作越来越重,且难度也越来越大,如何科学合理地利用有限的资金和技术资源管好、养好高速公路,正成为我们亟须解决的问题。鉴于当前针对高速公路养护设计方面的参考资料和规范、标准等体系尚未建成,河北锐驰交通工程咨询有限公司作为河北省较早从事公路养护技术咨询的单位,自实行政政府收费还贷养护项目财政入库审批制度(2007年5月河北省财政厅《关于进一步加强省级财政预算项目库建设的通知》)以来,一直从事高速公路的养护技术咨询、养护工程设计工作,公司依托河北省交通规划设计院,目前已发展成为河北省内具有重要影响力的高速公路养护技术咨询设计服务实体。受河北省高速公路行业管理部门委托,先后参与了《河北省高速公路勘察设计标准化指南》和《高速公路养护工程施工图设计技术指导意见》的编写,对高速公路的养护工程设计工作进行了规范。2013年出版了《河北省干线公路养护项目工程可行性研究报告编制技术指南》,2017年1月发布了地方标准《高速公路沥青路面养护技术规范》(DB 13/T 2465—2017)。本次出版的《河北省高速公路养护工程设计技术指南》(以下简称《指南》)是对十年来高速公路养护专项工程设计实践工作的总结和归纳,汇聚了行业管理者、业内专家和广大设计工作者的智慧和成果,供业内人士参考,为高速公路行业标准化和规范化助力,为打造“美丽高速”而不懈努力。

本《指南》是在现行高速公路勘察、养护设计的相关标准、规范的基础上,总结近年来河北省高速公路养护设计实践经验编制而成的。本《指南》分别从路线、路基、路面、桥涵、隧道、交通安全设施、房建、绿化环保等方面,分章节规范了工程范围、设计内容,介绍了常用养护维修方案以及部分针对性的设计方案,并融入了全寿命周期成本(LCCA)设计理念、全寿命周期环保理念(LCA)和预防性养护理念。本《指南》旨在为高速公路养护工程设计质量提供参考指导作用,也希望为养护管理者提供一定的借鉴。

本书由河北锐驰交通工程咨询有限公司王子鹏、杜群乐、金凤温、高金虎主编,由公路养护技术工作室全体技术成员共同参与完成。具体编写人员如下:第1章由杜群乐、王子鹏、金凤温、高金虎编写;第2章由杨森、王喜刚、白建强编写;第3章由赵建红、王子鹏、杜群

乐、孙倩、杜永亮编写;第4章由赵建红、王子鹏、杜群乐、孙倩、杜永亮编写;第5章由吕栋、刘丽、金凤温、张艳梅、霍文棠、王燕伟编写;第6章由王国昀、王子鹏编写;第7章由杨森、王喜刚、李卫青编写;第8章由卢建成、刘爽、张生学、张振生、皮军伊编写;第9章由李明哲、高金虎、宋长祥编写;第10章由高超、李明哲、高金虎、周浩、谢颖芳编写;第11章由李明哲、赵建红、胡杨编写;第12章由刘寸平、刘丽、高金虎编写。全书由王子鹏、金凤温、杜群乐、高金虎负责统稿。

本书的编写得到了河北省交通运输厅公路管理局、河北省高速公路管理局、河北交通投资集团公司、河北省交通规划设计院等单位、部门的大力支持,在此一并致谢!

因时间仓促,疏漏及错误之处在所难免,恳请广大读者批评指正!

注:书中引用的图、表、数据在最大限度内注明了出处并征得了作者或所有权人的同意,未能联系到的作者或所有权人请及时联系我们,以便再版时注明。

联系地址:河北省石家庄市平安南大街30号

邮政编码:050021

电话:0311-86089559

E-mail:Hebreach@vip.163.com

编著者
2016年12月

目 录

1	总则	1
1.1	指导思想、发展理念和发展目标	1
1.2	养护管理要求	1
2	路线	3
2.1	基本原则	3
2.2	外业勘测	3
2.3	主要内容及处理措施	4
3	路基	11
3.1	路基工程	11
3.2	排水工程	22
3.3	防护工程	28
4	路面	41
4.1	基本原则	41
4.2	路面技术状况检测	41
4.3	沥青混凝土路面	42
4.4	水泥混凝土路面	62
4.5	路面附属工程	68
5	桥梁、涵洞	69
5.1	基本原则	69
5.2	调查与检查	69
5.3	常见病害及成因分析	71
5.4	预防性养护	79
5.5	典型病害养护及加固设计	80
5.6	桥梁受损应急处治	97
6	隧道(土建结构)	101
6.1	基本原则	101
6.2	结构检查及常见病害	101
6.3	土建结构预防性养护	104
6.4	土建结构典型病害加固设计	106
6.5	安全措施	121
7	互通式立交及收费、服务设施改造	124
7.1	基本原则	124
7.2	互通式立交局部改造	124
7.3	服务设施改造	128
8	房建工程设施养护维修	130
8.1	基本原则	130

8.2	收费、服务设施	130
8.3	房屋建筑工程	138
9	交通安全设施	148
9.1	标志	148
9.2	标线	155
9.3	护栏	159
9.4	隔离栅	167
9.5	防眩设施	170
9.6	防落物网(桥梁护网)	173
10	绿化环保	175
10.1	主线及互通区景观	175
10.2	服务区及停车区景观	184
10.3	隧道出入口	192
10.4	景观小品	193
10.5	声屏障	194
11	交通组织	198
11.1	基本原则	198
11.2	调查内容	198
11.3	区域路网交通组织设计	198
11.4	路段交通组织设计	200
11.5	交通组织应急预案及保障措施	203
12	工程造价	205
12.1	基本原则	205
12.2	编制依据	205
12.3	其他工程费及间接费综合费率	205
12.4	工料机费用	205
12.5	工程建设其他费用	206
12.6	其他事项	206
	参考文献	207

1 总 则

经过 20 多年的建设发展,四通八达的高速公路网络为国民经济和社会发展提供了重要保障。国内外公路的发展历程证明,随着公路建设逐渐步出高峰期,必然会迎来长期、持续和周期性的公路养护时代。

高速公路养护从无到有,从养护探索到养护管理体系逐步成型,并随着养护需求迅速扩大,正在形成一个巨大的市场。当前,我国高速公路总体发展的重点正在由建设期向养护期快速转型,如何实现科学养护正在成为影响高速公路发展的新主题。交通运输部提出了“建设是发展,养护管理也是发展,而且是可持续发展”的科学发展观,指明了公路养护是国家公路网安全、畅通的重要保障,但巨大的养护新需求也给高速公路养护管理带来了前所未有的挑战。与高速公路建设相比,我国高速公路养护起步相对较晚,尚没有形成健全、有效的技术保障体系,亟待系统化的科学研究和技术创新。“高效畅通、安全便捷、服务周到”成为新时期社会公众的新期待。适应经济社会发展新常态,加强养护管理有效供给对保持高速公路基础设施良好的技术状况,保障路网整体效能的发挥,服务经济社会发展和人民群众安全便捷出行等具有十分重要的意义。

从高速公路竣工通车之日起,便进入了运营养护阶段,高速公路养护维修工作的成效,直接影响到高速公路的使用寿命和服务效能。高速公路养护(专项)工程设计不同于新改建高速公路工程设计,需通过对既有高速公路路域自然条件、水文地质、建养管史,以及交通量、交通构成、路况等进行调查分析,拿出切实可行、有针对性和适用性的设计方案,再编制施工图设计文件。本《指南》是在总结了河北省近年来高速公路养护设计技术实践的基础上进行编写的,用以指导养护(专项)工程设计。

1.1 指导思想、发展理念和发展目标

(1)指导思想。坚持“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念,按照“综合交通、智慧交通、绿色交通、平安交通”的发展要求,以构建现代化高速公路养护管理体系为引领,推进养护转型,努力构建更加畅通、安全、智慧、绿色的高速公路交通网络。

(2)发展理念。以“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念为指引,积极探索养护发展新模式,激发养护管理新动力,拓展养护管理新空间,提升公共服务新水平,努力打造安全畅通的高速公路网络,不断完善公众满意体系和高效可靠的保障体系。

(3)发展目标。推行高速公路养护科学决策,技术状况检测和路面自动化采集覆盖率达到 100%,科学决策技术运用力争达到 100%;废旧路面材料回收率达到 100%,循环利用率达到 95% 以上;积极实施预防性养护,平均每年实施里程比例不少于 8%,总体技术状况(MQI)不小于 92;优等路率达到 90% 以上,路面平均使用性能指数(PQI)大于 92;一、二类桥涵比例保持在 90% 以上,新发现的四、五类桥隧当年处治率达 100%;高速公路网络运行实时监测率保持在 100%。

1.2 养护管理要求

1.2.1 管理程序

根据河北省高速公路养护有关规定,高速公路养护(专项)工程需依据工程性质、工程规模等编制设计方案和施工图设计报上级主管部门审查,具体如下:

(1)对于政府投资高速公路,高速公路运营管理部门编制“养护(专项)工程可行性研究报告”或“设

计方案”及施工图设计文件;技术方案明确、技术简单的,可直接编制工程技术方案设计及施工图设计文件,上报审批,列入财政(项目库)部门预算年度计划。

对于非政府投资高速公路、病害复杂的养护(专项)工程,应编制工程技术方案设计及施工图设计文件;方案明确、技术简单的养护工程,仅编制施工图设计文件,经上报审批后实施。

(2)对于应急抢险工程,高速公路养护管理部门应按照要求上报情况,立即启动本单位应急预案,及时组织抢险。抢险结束后,将应急抢险项目有关资料上报,审定抢险资金。

1.2.2 技术原则

(1)养护工程设计应执行国家和河北省相关技术标准、规范以及相关经济技术政策,以人为本,积极贯彻“全寿命周期成本(LCCA)和环保(LCA)”的新理念,鼓励采用新技术、新材料、新工艺、新方法,创新性地开展养护工程设计工作。

(2)勘察设计过程要落实“养护(专项)工程可行性研究报告”或养护方案的审查及批复意见,妥善处理技术与经济、局部与整体、实施与安全保畅之间的关系。

(3)充分调查走廊带路网及相关设施,做好与既有工程的统筹衔接,加强必要的试验检测,满足养护需求和计划需要。

(4)养护(专项)工程应根据高速公路特征、交通量及车型构成、工程实施特点等因素进行施工期间的交通组织设计,在满足施工质量和必需的作业空间前提下最大限度地保证车辆的通行和安全;结合中央分隔带开口、互通式立交等科学设置养护作业控制区域。养护作业区布置、安全设施及养护安全作业应符合现行《公路养护安全作业规程》(JTG H30)的相关规定。

(5)养护(专项)工程设计应参照高速公路建设相关设计标准,在工程条件满足要求的情况下,宜优先采用现行设计标准。

(6)不断提高高速公路旧材料的路用使用性能和循环利用率,节约资源,保护环境。

2 路 线

近年来,高速公路运营过程中,发现了部分由于路线因素导致的道路病害、交通运行不畅等问题,为此,养护工程设计过程中,需要局部调整道路平、纵线形。但由于受用地、交通管制及工程规模等因素的限制,通常平面及纵断调整实施难度较大,养护工程设计中往往通过增加相应的辅助设施来解决出现的问题,改善交通运行状况,提升服务水平。本章从养护工程设计角度总结与路线方面相关的道路问题的处理方案 and 设计要求,主要包括:外业勘测要求、长大纵坡问题处理、爬坡车道、回车道及港湾式紧急停车带的增设、高速公路既有设施的拆除恢复处理及部分路面排水不畅问题的处理等。

2.1 基本原则

高速公路养护工程设计时,尽量避免对路线进行调整,当必须调整时需先对原路线与现行规范的符合性和运营安全性进行评价,同时结合养护项目特点,在满足规范和地方文件要求的前提下,合理选择技术标准,控制工程规模。主要遵循以下基本原则:

(1)根据项目情况做好控制点设置,加强现状测量,测量精度要满足规范要求。

(2)如涉及调整平、纵线形,其技术指标均应满足现行《公路路线设计规范》(JTG D20)的要求,其他辅助设施的增设也应满足现行规范的要求,同时结合养护工程设计特点,根据实际情况灵活运用各项指标。

(3)纵断面设计时由于旧路施工误差及后期行车运营中道路沉降等原因,高程往往不连续,道路纵断回归设计高程与实际高程存在一定的偏差,施工时需根据实际测量数据进行修正。同样路面横坡也存在与原设计值不一致的情况,在养护工程设计时,个别路段难以拟合出合适的横坡,此时需在施工时结合现场情况确定。设计文件要强化该问题的注意事项。

(4)为保证高速公路在养护工程施工过程中正常通行,往往需要增设辅道。辅道的线形设计须根据交通量和行车速度的需求选择合理的标准,与旧路衔接处不得出现“突变”,并加强中央分隔带开口设计,合理设置安全设施。

(5)增设港湾式紧急停车带时,位置选择要充分考虑平纵线形、构造物及用地等,港湾式紧急停车带应按照现行规范要求设置。

(6)增设回车道时要尽量利用就近的桥涵构造物、设计速度及净空要根据具体情况确定,主线出入口及加减速车道长度按现行《公路路线设计规范》(JTG D20)要求设置。

2.2 外业勘测

养护工程设计时,由于资料相对陈旧和匮乏,实际施工与设计存在差异,在运营中存在各种变形,原设计文件和竣工文件往往与现状不相符,因此养护工程设计需加强外业勘测。勘测期间测设人员应仔细核对原设计文件与现场的差异,统计调查路段交通量、分析交通组成及特性。对路线平面和纵断要求较高的需采用 GPS 仪器测量,并按规范要求设置坐标控制点,以保证平纵拟合精度和后期施工放样的便利,同时也便于拟合成果与竣工资料的对比,必要时测绘建设区域地形图。外业勘测成果主要包括:

(1)采集平面线形数据,拟合平曲线半径、缓和曲线参数等,并绘制平面图;

(2)采集纵断面数据,拟合纵坡值、竖曲线半径,并绘制纵断面图;

(3)实测调查道路路基横断面、构造物类型及分布、用地界范围及外侧土地类型、护栏类型及标志标牌数量等;

- (4) 交通量大、交通组成及特性;
- (5) 调查区域地形、地质及水文等情况。

根据外业勘测成果,分析病害及交通不畅产生的原因,提出针对性的解决措施和合理的养护工程设计方案。

2.3 主要内容及处理措施

2.3.1 长大纵坡问题的处理

由于山区公路地形条件复杂,高差较大,在工程设计中往往设置较大较长纵坡,但长大纵坡路段在实际交通运行过程中经常出现事故,成为高速公路出现频率较高的问题,重新调整平纵又会涉及较大的工程规模,难以实现。为解决这一问题,通常采用综合性的处理措施,主要包括设置减速振动标线、减速提示标志、低速挡行驶标志、大车单独行驶车道、降温池及强制休息区等来降低车辆制动不及时或制动失效的概率,并对这些设施适当加密,增强警示效果,同时采用宣传栏、安全图片及录音广播、发放安全须知卡等方式对驾驶员进行驾驶常识的宣传教育。必要时采用通过设置缓坡段来改善路线平均纵坡的处理措施。

2.3.2 爬坡车道的增设

现行《公路路线设计规范》(JTG D20)规定当沿上坡方向货车运行速度降低到最低容许速度时以及上坡路段的设计通行能力小于设计小时交通量时,应设置爬坡车道,宽度为 3.5m,外侧应设置路缘带和土路肩。对于运营养护期间的高速公路经过交通延误、事故调查以及经济效益费用比较,需增设爬坡车道的,可根据其自身情况合理选择设置方案:

- (1) 对于双向六车道或八车道的高速公路,可以将最右侧车道直接设置为爬坡车道(图 2-1);
- (2) 对于硬路肩宽度大于 3.5m 的双向四车道高速公路,可以利用硬路肩设置爬坡车道(图 2-2);
- (3) 对于硬路肩宽度小于 3.5m 的双向四车道高速公路,应对既有路基进行加宽改造,此时需综合考虑区域地形条件和路段构造物设置情况,合理确定加宽段落及宽度,以降低工程规模,利于方案的顺利实施。



图 2-1 利用行车道的爬坡车道
注:图片来自网络。



图 2-2 利用硬路肩的爬坡车道
注:图片来自网络。

2.3.3 避险车道的增设

连续长陡下坡路段,为减轻失控车辆造成的损失,在适当位置应设置避险车道。当交通组成中大、中型车辆比重较高时,宜在连续下坡长度大于表 2-1 中平均纵坡的路线长度后,开始设置第一处为失控车辆专用的避险车道,并按表 2-1 中规定的路线长度增设避险车道。

避险车道设置位置及间距建议值

表 2-1

序号	平均纵坡(%)	设置第一处避险车道的位置 (陡坡路段连续下坡长度, km)	增设避险车道长度(km)	
			一般值	最大值
1	>4	2.0	0.5	0.5
2	4	2.5	0.5	0.8
3	3.5	3.0	0.6	1.0
4	3	3.5	0.7	1.3
5	≤2.5	7.5	1.0	2.0

注:具体情况根据实际地形和线形指标,经讨论后确定。

避险车道宜设置在连续长陡下坡路段右侧且视距良好的位置,以及车辆高速行驶时不能安全转弯的主线平曲线之前或人口稠密区之前;入口在较小半径的曲线上时应尽量以切线方式从主线切出;在直线或大半径曲线上时,进入避险车道的驶入角不应过大,以避免侧翻;禁止在右转弯曲线外侧设置避险车道。对于既有高速公路运营养护期间需要增设避险车道时,除需要满足现行规范要求的设置条件外,还需结合事故调查情况和现场地形条件合理选择设置位置,主线需设置醒目标志,确保失控车辆安全、顺利驶入。

避险车道的平面线形应设计成直线,与行车道夹角以 $3^{\circ} \sim 5^{\circ}$ 为宜。当条件受限制必须采用曲线时,曲线半径应尽量采用较大值,一般宜大于不设超高的曲线半径值。避险车道的纵断面线形宜采用单向上坡。当需要设置竖曲线时,竖曲线半径应满足视距要求的半径值。避险车道的纵坡应根据避险车道的长度和坡床材料综合确定,保证车辆不发生纵向倾覆和纵向滑动,其值宜控制在 $8\% \sim 20\%$ 。

避险车道由标志、标线、减速路面、路侧护栏、端部抗撞设施、施救设施等组成。

避险车道坡床材料的选择应慎重考虑,需通过模拟试验确定,尽量选择具有较高的滚动阻尼系数、陷落效果较好、不易板结和被雨水冲刷的非级配卵(砾)石材料。

避险车道应在车道末端增设沙桶、橡胶胎护栏及阻拦索等合适的缓冲装置及设施。

避险车道的宽度一般为 $4 \sim 6\text{m}$,服务车道宽度一般为 3.2m 。若需要两辆车辆先后进入避险车道,则车道宽度宜为 $8 \sim 10\text{m}$ 。

避险车道长度应根据失控车辆驶出速度、避险车道纵坡及坡床材料综合确定。

避险车道周围应做好排水设计,不得让车道外侧水进入车道。

避险车道设置示意图见图 2-3,不规范的避险车道见图 2-4。

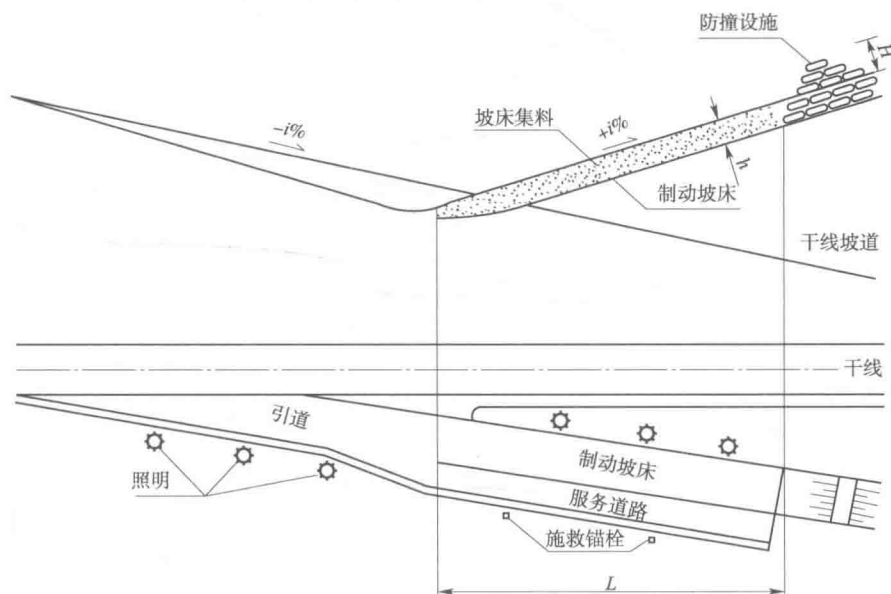


图 2-3 避险车道设置示意图



a)缺少救援车道



b)避险车道角度过大



c)避险车道材料过于紧密



d)避险车道材料过于松散

图 2-4 不规范的避险车道图片

注:图片来自网络。

另外,当常规避险车道设置位置困难或工程规模较大时,可考虑采用新型避险车道,如拦索式避险车道,其相关技术指标及材料要求需经过试验来确定,见图 2-5 和图 2-6。

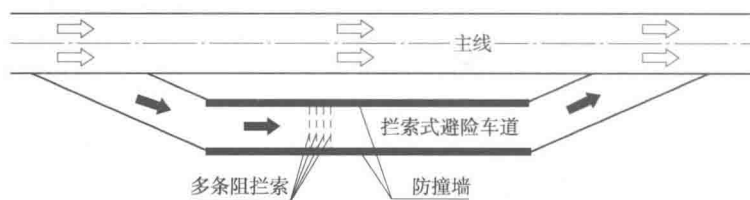
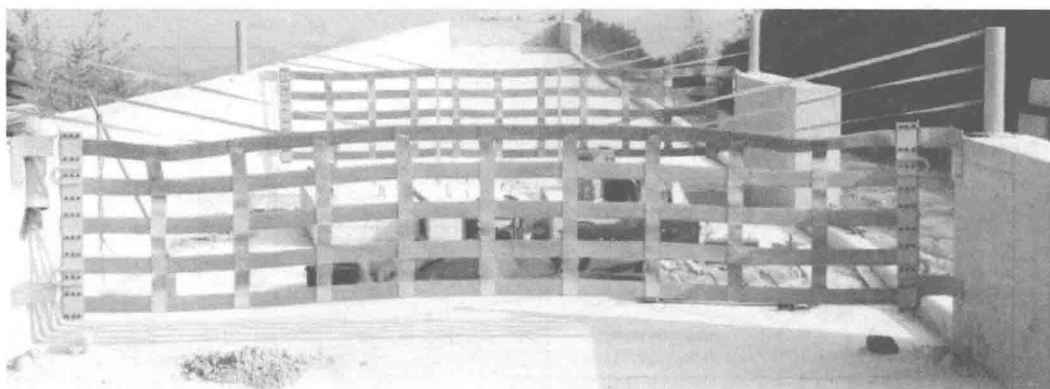
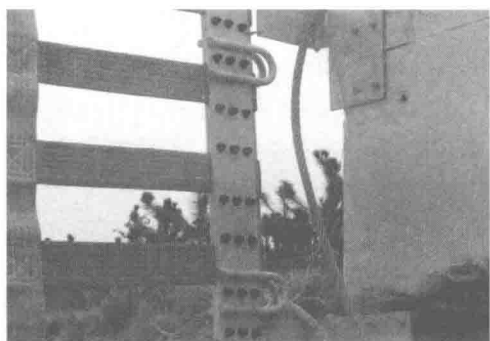


图 2-5 拦索式避险车道设置示意图



a)

图 2-6



b)



c)

图 2-6 拦索式避险车道相关图片
注:图片来自同济大学道路养护中心。

2.3.4 港湾式紧急停车带的增设

港湾式紧急停车带主要承担硬路肩宽度不足时故障车辆的临时停车作用,具备条件的高速公路尽量设置紧急停车带,对于既有高速公路增设紧急停车带,应充分利用地形,结合路基填挖高度、视距要求、结构物的分布及用地情况合理选择设置位置,其间距不宜大于 2km;对于特大桥、特长隧道两端必须设置紧急停车带,中间部分应根据情况可设置紧急停车带,其间距不宜大于 750m。紧急停车带宽度一般采用 5m(含硬路肩宽度),有效长度根据实际情况采用 30~50m,出口一般设置 100m 的过渡段,渐变率采用 1/20,入口一般设置 150m 的过渡段,渐变率采用 1/30,见图 2-7 和图 2-8。

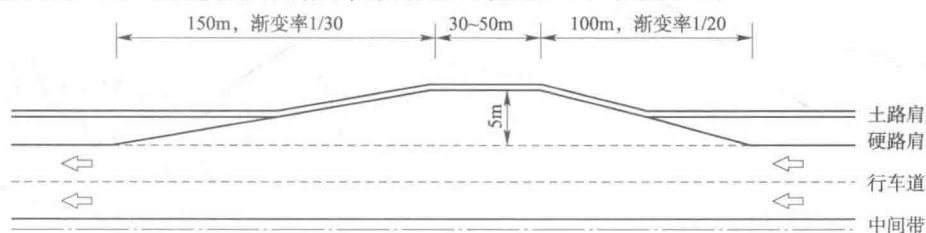


图 2-7 港湾式紧急停车带



a)



b)

图 2-8 港湾式紧急停车带实例图
注:图片来自网络。

2.3.5 回转车道的增设

(1) 回转车道主要服务于高速公路养护车辆,一般设置于省界附近,便于养护车辆完工后掉头行驶,不至于驶入外省再找出口掉头,从而节省养护费用和提高养护效率。当主线收费站离省界较近、不满足独立设置回转车道出口时,出口可利用主线收费站渐变段开口来实现,入口按正常设计。回转车道实例图见图 2-9。

(2) 为解决互通式立交出口辨识不清易混淆或在运营期间经调查统计经常出现走错出口等问题,在互通式立交附近合适位置增设回转车道,便于错失出口的车辆能够尽快掉头驶入正确的路径。目前,高

速公路上出口附近倒车、逆行等现象时有发生,是造成交通事故的主要原因之一,驾驶员错失出口后不愿再行驶到下一互通式立交掉头,从而采取了倒车、逆行等危险举动(图 2-10),合理设置回转车道可以有效解决危险行为的发生,降低驾驶员的容错成本。

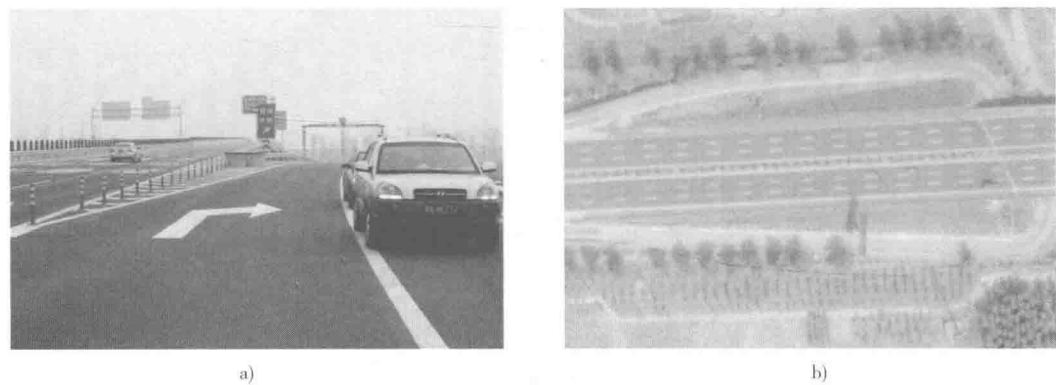


图 2-9 回转车道实例图
注:图片来自网络。



图 2-10 出口倒车、逆行照片
注:图片来自网络。

(3) 相邻互通式立交距离较远时,在两个互通式立交之间合适位置增设回转车道。

(4) 回转车道的相关设计要求如下:

- ① 回转车道由于交通量较小,其设计标准相对于互通式立交匝道可以适当降低,回转车道设计速度可采用 20 ~ 40km/h;
- ② 路基宽度一般采用 7.5m 的单向单车道路基断面;
- ③ 在回转圆曲线处应设置加宽;
- ④ 回转车道平纵面线形、变速车道和鼻端等应符合互通式立交匝道及连接部设计的有关规定;
- ⑤ 增设回转车道时应尽量利用既有构造物,其下穿主线的净空需根据实际情况确定;
- ⑥ 回转车道尽量紧贴主线以节省用地,并加强与主线在排水、防护等方面的衔接。

2.3.6 既有收费站的拆除恢复设计

随着全国高速公路收费的联网或收费期限已到,部分收费站面临着拆除及恢复道路正常通行的需要,此类情况需首先保证道路的畅通、安全、不影响车辆行驶速度,合理选择养护改造方案。

1) 全幅收费站拆除

此种情况需将收费设施、收费大棚、收费站标志等全部拆除,恢复路面及标线,在收费站广场段及渐变段范围沿高速公路正常路基宽度设置中央护栏及外侧护栏。

2) 半幅收费站拆除

对于半幅单向收费站,此种情况需将该半幅收费站的收费设施、收费大棚、收费站标志等全部拆

除,恢复路面及标线,在收费站广场段及渐变段范围沿高速公路正常路基宽度设置中央护栏及外侧护栏。

对于全幅双向收费站拆除半幅时,必须结合收费大棚的结构形式、收费大棚支撑柱的位置、剩余半幅收费站的收费岛数量等,综合考虑剩余半幅收费站的使用安全及收费能力。主要拆除方案如下:

(1)为保证与收费站前后行车流向的一致性和道路净空的要求,需拆除中央收费岛,同时对剩余半幅收费站进行扩容,保证其收费能力不降低,见图 2-11;

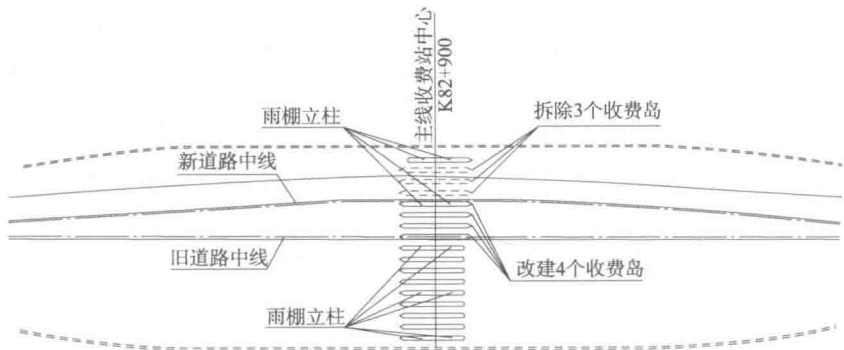


图 2-11 改变行车流向、利用原有收费岛扩容改建方案

(2)仅拆除部分收费岛,利用改变路线线形、调整行车轨迹实现车辆在收费站区域快速通行的方案;

(3)拆除原有整个收费大棚、剩余半幅收费站新建大棚的方案,见图 2-12。

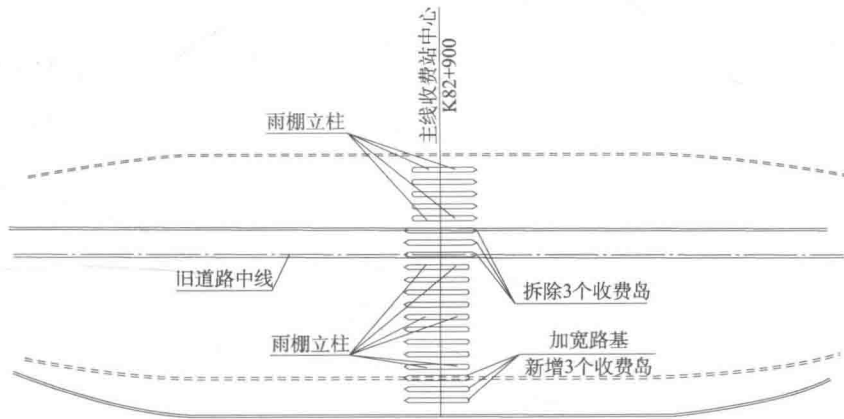


图 2-12 不改变行车流向,加宽路基新增收费岛方案

2.3.7 部分路面排水不畅问题的处理

1)合成坡度较小导致路面排水不畅

为满足路面排水的需要,现行《公路路线设计规范》(JTG D20)规定:“道路纵坡不宜小于 0.3%,在超高过渡变化处,合成坡度不应设计为 0,当合成坡度小于 0.5% 时,应采取综合排水措施,保证路面排水通畅。”在高速公路实际运营过程中经常出现路面积水(图 2-13),极易造成车辆滑移和溅水造成水幕影响通视,发生交通事故,且积水下渗造成路面病害。该问题主要出现在纵坡较小的缓和曲线路段,主要原因是合成坡度较小。在积水路段路面采取铣刨方式,重新调整超高渐变段长度,使道路合成坡度满足规范要求。养护设计方案实施难度较大的,一般采用其他处理方案,具体处理方案参见第 3 章。

2)路面拓宽后导致路面排水不畅

路面拓宽后,导致超高渐变率减小,当超高渐变率过小时,就会出现路面排水不畅,同时道路拓宽后,行车道排水会因断面较宽而难以达到满意效果(图 2-14)。为避免这种不良现象,除采取减小超高过渡段长度、加大超高渐变率、在回旋线的某一区段内设置超高等措施外,还可以考虑在行车道中间增设路拱以减小流水行程,从而减轻路面积水,同时加密该路段的排水设施。



图 2-13 超高段路面积水照片
注:图片来自网络。



图 2-14 路面较宽段积水照片
注:图片来自网络。