

# 高速公路隧道运行 管理指南

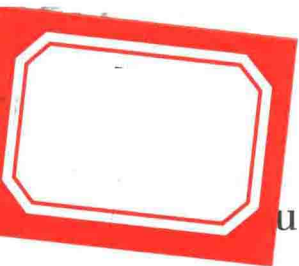
GAOSU GONGLU SUIDAO YUNXING  
GUANLI ZHINAN



王繁己 牛思胜 胡江碧 苏书祯 著



人民交通出版社  
China Communications Press



u Suidao Yunxing Guanli Zhinan

# 高速公路隧道运行管理指南

王繁己 牛思胜 胡江碧 苏书祯 著

人民交通出版社

## 内 容 提 要

本书对高速公路隧道运行管理作了全面而系统的论述,内容包括编制背景与必要性、高速公路隧道分类与管理程序、高速公路隧道运行管理与核查、高速公路特殊隧道运行管理与核查、案例分析五部分,涵盖了隧道运行管理的基本思想、内容、技术、方法和最新的研究成果。

本书可供从事公路隧道运行管理科研、规划、设计、施工、管理以及从事道路交通规划与管理、道路交通安全管理工作的专业人员使用参考。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

高速公路隧道运行管理指南/王繁己等著. —北京:  
人民交通出版社, 2012. 6

ISBN 978-7-114-09819-2

I. ①高… II. ①王… III. ①高速公路—公路隧道—  
交通运输管理—指南 IV. ①U491-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 108101 号

书 名: 高速公路隧道运行管理指南

著 者: 王繁己 牛思胜 胡江碧 苏书祯

责任编辑: 曲 乐 韩亚楠 黎小东

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: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京交通印务实业公司

开 本: 720×960 1/16

印 张: 15.25

字 数: 268千

版 次: 2012年 6 月 第 1 版

印 次: 2012年 6 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-09819-2

定 价: 65.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

# 序

道路运输已日益走近和踏入我们每个家庭的生活，目前它已成为我们关注的“热点”。道路交通事故已成为威胁人类生命、财产、家庭幸福和社会安宁的主要元凶之一，是影响所有国家的日趋严重的卫生与发展问题。据世界卫生组织统计，交通事故每年造成130万人死亡，是15~29岁青少年的第一死因，是人类的第9大死因。交通事故每年致伤人数达2000万~5000万人，到2020年之前交通事故每年将造成190万人死亡，为此，世界卫生组织制订了首个世界交通安全十年行动计划。该计划的主要措施就包括改善道路，加强急救服务和交通安全管理等。目前，在我国林林总总冠以“交通事故”名谓的电视、报刊及规定的新闻和出版物日渐增多，交通安全不再神秘。道路交通系统的安全运行与“人、车、路”等多种因素相关，严肃的道路运行管理工作应该将目光看得更远，做些培本固元的工作。

高速公路隧道是高速公路运行管理中的“瓶颈”路段，在道路运行安全中风险最大。目前我国对隧道设计、施工标准和规范的研究及实施较为成熟，但对隧道运行管理指导性的理论、技术及方法尚缺乏系统的指导性标准和规范。随着我国越来越多的公路隧道建设的完成，健全和完善隧道运行管理工作已成为我们改善道路交通安全的必由之路。结合中国公路隧道用户驾驶员驾驶行为特征、用户车辆特征和隧道提供的运行条件，研究适合我国国情的公路隧道运行管理指南，特别是高速公路隧道运行管理指南，对改善隧道运行管理条件、提升隧道运行的安全性具有重要的社会和经济意义。

基于上述思考，本指南应运而生，而且是应用“人车路协同”理念，采用人因工程学、驾驶员驾驶工作负荷形成等跨学科理论，提出

了驾驶工作负荷与交通安全的关系、驾驶工作负荷计量方法和技术过程，并在驾驶工作负荷需求理论基础之上，对高速公路隧道运行管理分类、运行管理范围和管理内容、管理方法和管理技术标准等方面，进行了系统的研究和阐述。本指南既反映了对隧道运行管理最新的研究成果，又对后继的发展具有前瞻性启示作用，为我国高速公路隧道的运行管理提供了佐证。

时间是判断学术著作之生命力的良好尺度，希望本指南的出版，能为提升我国隧道运行管理水平提供重要的技术依据，提高我国公路隧道运行的安全性，对提高公路隧道运行服务水平具有参考和指导作用。

最后，我想表达对全体著书委员会同仁们最诚挚的祝愿：今日播种，为的是来年的收获！我们深信待以时日，通过我们公路隧道运行管理者和研究学者的共同努力，中国高速公路隧道运行管理方法、内容和技术将会日臻完善，服务水平将会越来越高。

交通运输部总规划师



2012年3月



# 前 言

随着公路建设中自然环境保护理念的普及、深入及公路隧道工程施工技术水平的提高，在山区特别是山岭重丘区已建公路工程项目中，通车隧道数量越来越多，管养隧道的长度越来越长，仅甘肃省现有通车公路隧道就达 53 处，通车隧道长度达 148.01km，最长隧道长度达 12 290m。目前，经过近十几年的发展，我国公路隧道工程建设标准化、规范化工作已日趋完善，内容和技术愈加丰富，运行管理体系也愈加完善和人性化，基本形成了能满足我国公路交通发展建设需要的公路隧道工程标准规范体系。但在国家和地方层面，公路隧道运行管理的内容、方法和技术等方面尚缺乏系统化和标准化。

公路隧道是公路运行条件中交通安全风险最大的路段。自 20 世纪 90 年代到 21 世纪初，我国在道路交通安全恶化形势不断加剧的同时，开始从公路工程的可行性研究、设计及运行等各阶段展开公路交通安全问题研究，全方位关注和治理道路交通安全隐患，实施了安全性评价和安全保障工程等重要政策，取得了良好效果。从公路建设阶段开始注重隧道运行中的安全问题，无疑是一项从根本上提高公路隧道安全水平和改善交通安全的有效方法，以尽可能在早期消除公路隧道的不安全因素，确保在规划、设计阶段解决安全隐患，不遗留至公路隧道建成通车之后。但由于我国对公路交通安全研究工作和实践的滞后，在隧道运行和运行管理中所涉及的土建工程设施、机电设施、交通控制设施、应急设施和运行管理等方面的人性化、精细化和服务，都不同程度地存在一定的问题，亟待改善。

交通安全是道路建设与管理的一个永恒的课题。高速公路在给社会带来快速、直达、经济、安全和舒适的同时，也使高速公路建设者与管理者从交通事故的层面分析和认识到了高速公路在运行管理中赋予我们的任务和职责。隧道是高速公路运行管理中一个最值得关注的交通安全“瓶颈”路段，它给道路用户提供的道路、交通和环境条件最为复杂，管理内容和安全影响因素最多，管理技术难度和运行风险最大。例如世界著名的公路隧道勃朗峰隧道火灾事故，死亡人数达 39 人，40 余辆车被毁；瑞士圣哥达隧道火灾事故，死亡人数达 11 人，受伤

19人。隧道事故给家庭、社会带来的危害，已经警醒了一些国家的隧道管理者和管理部门，也给我国的隧道用户、隧道建设者、管理者、道路交通安全的研究者及管理部门敲响警钟。关注隧道运行与管理，特别是高速公路长隧道、隧道群和一般隧道的运行与管理，我们责无旁贷。

隧道建设的根本目的是为用户服务，隧道运行管理是保证隧道服务功能和水平的保障。我国隧道运行管理部门已逐渐认识到隧道运行管理的必要性，但现行隧道相关的国家和行业标准仅限于隧道建设阶段，尚未有相关标准及规范对隧道的运行管理作出明确的规定和方法性指导。与国外的隧道运行管理相比，我国还远远不够完善，在某些方面甚至是空白。2011年4月8日，甘肃省新七道梁隧道发生交通事故之后，本指南著作者对甘肃省高速公路典型隧道运行管理进行了系统的梳理和现状评价，借鉴国外的先进技术、经验和教训，应用隧道运行人因工程研究成果，结合甘肃省隧道运行与管理现状，从为用户服务的角度，试图将甘肃省高速公路隧道的运行管理内容和技术要求进行标准化与规范化。此外，也期盼本指南能够对我国的隧道运行管理研究、设计及相关规范标准修订起到抛砖引玉的作用。

本指南的编制是以甘肃省高速公路隧道运行与管理为依托，以收集和分析隧道事故数据为基础，考虑驾驶员因素划分隧道类型和隧道影响范围，推行高速公路隧道运行与管理内容、方法及技术的规范化和标准化。本指南更多考虑驾驶员的驾驶行为特性，为隧道运行与管理评价提供依据，以提高隧道运行管理水平，降低隧道运行风险，使隧道运行更安全，从而保障高速公路的整体安全水平。

本指南由编制背景与必要性、高速公路隧道分类与管理程序、高速公路隧道运行管理与核查、高速公路特殊隧道运行管理与核查及案例分析五部分内容组成。具体编写分工为：王繁已负责全书总体大纲和第一部分内容的撰写；牛思胜负责第二部分内容的撰写；胡江碧负责第三部分内容的撰写；苏书祯负责第四部分内容的撰写；达世德、王健、杨洋和田雪健等人参与撰写第五部分内容中土建工程设施案例分析；王云山、李然和王子枫等人参与撰写第五部分中机电设施案例分析；田雪健和朱强斌等人参与撰写第五部分中交通控制设施案例分析；张寿然和王子枫等人参与撰写第五部分中应急设施案例分析；王健负责运行管理案例分析部分的撰写。全书由胡江碧负责统稿。

由于著者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请读者批评指正。

著者

2012年3月

# 目 录

<b>1 编制背景与必要性</b> .....	1
1.1 背景 .....	1
1.2 国内外公路隧道运行管理综述 .....	4
1.3 高速公路典型隧道运行概况 .....	50
1.4 撰写指导思想和原则 .....	57
<b>2 高速公路隧道分类与管理程序</b> .....	60
2.1 驾驶员驾驶工作负荷与交通安全 .....	60
2.2 隧道设施对驾驶安全性的影响 .....	62
2.3 隧道运行安全管理分类 .....	83
2.4 隧道运行管理程序与方法 .....	86
<b>3 高速公路隧道运行管理与核查</b> .....	122
3.1 隧道运行管理范围 .....	122
3.2 隧道运行管理内容 .....	123
3.3 隧道运行管理标准 .....	129
3.4 隧道正常运行管理设施核查 .....	170
3.5 隧道运行应急设施核查 .....	174
3.6 隧道运行管理核查 .....	176
<b>4 高速公路特殊隧道运行管理与核查</b> .....	179
4.1 高速公路长隧道运行管理与核查 .....	179
4.2 高速公路隧道群运行管理与核查 .....	184
4.3 高速公路一般隧道运行管理与核查 .....	192
<b>5 案例分析</b> .....	194
5.1 隧道概况 .....	194
5.2 隧道运行管理核查 .....	195
5.3 隧道运行管理评价 .....	208



5.4 隧道运行管理改善措施 .....	224
附录 隧道照明检测方法 .....	229
参考文献 .....	232

# 1 编制背景与必要性

## 1.1 背景

中国经济的快速增长使公路交通建设事业蓬勃发展。截至 2010 年底,我国公路通车里程已达 398.4 万 km,其中高速公路里程达 7.4 万 km,位居世界第二位。交通运输部部长李盛霖在十一届全国人大三次会议上预言,我国的高速公路总里程将在 2~3 年内超过美国。我国山区面积占全国总面积的 2/3 以上,目前我国高等级公路建设主要分布在西部地形复杂、地势陡峻的山岭重丘区。公路隧道以能克服高差、降低坡度、提高线形标准、缩短里程、防止自然灾害(山体滑坡、泥石流、雪崩等)、节约土地、保护环境等优势被广泛采用,公路隧道已成为我国山岭重丘区公路的重要组成部分。公路隧道的建设不仅能够更好地与自然景观和环境相协调,还能够提高行车的安全性和可靠性。因此,我国公路隧道建设尤其是高速公路隧道建设呈逐年发展趋势。图 1-1a)、b) 分别是我国近 11 年来公路隧道历年建设总数和通车里程数。从图中可以看出,我国公路隧道建设总数和通车里程数呈逐年上升趋势,特别是近 5 年来,增长速度尤其迅速。截至 2010 年底,我国公路隧道已达 7 384 处(其中特长隧道 265 处,长隧道 1 218

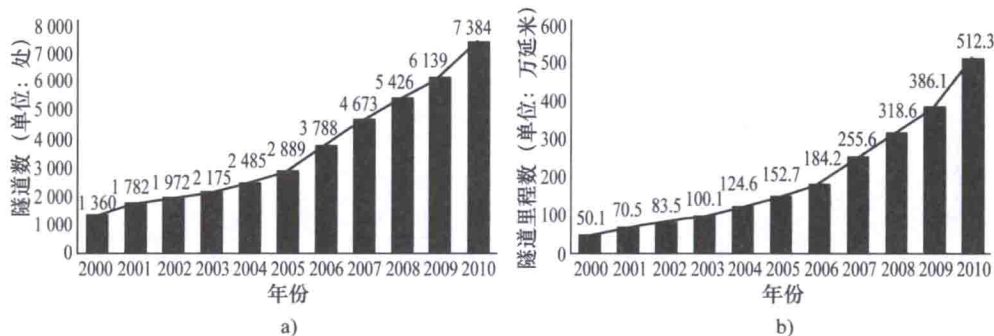


图 1-1 我国公路隧道发展状况

a) 隧道数量发展状况; b) 隧道通车里程发展状况

处),比2009年末增加1 245处,通车里程达5 122.6km(其中特长隧道1 138.0km,长隧道2 020.8km),比2009年末增加1 180.6km。

隧道是公路的结构物,是交通运行的瓶颈路段。当驾驶员在隧道运行影响范围内行驶时,由于隧道信息诱导、照明、通风、路面性能、噪声、交通、环境和速度等条件的约束,隧道内影响安全行车的道路交通环境因素比隧道外多而复杂,这增大了隧道内交通运行风险。隧道交通事故通常具有容易引发二次事故、救援处理难、造成重特大交通事故、经济损失和社会影响巨大等特点。

纵观我国近年来隧道交通安全状况,从交通事故统计数据可进一步说明我国隧道交通安全面临的严峻形势。表1-1是2000~2009年我国公路交通事故与公路隧道交通事故统计数据的对比。从表1-1中可以看出,随着隧道通车里程的延长,交通事故呈逐年增长趋势,而且增长速度快。虽然隧道事故次数在整个公路交通事故中所占比例相对较小,但其重特大事故、死亡人数和造成的直接财产损失却占有很大比例。例如,2009年公路隧道交通事故次数占全国公路交通事故次数的比例为0.27%,但其造成的直接财产损失却占全国公路交通事故直接财产损失的0.89%,死亡人数占全国公路交通事故死亡人数的比例达0.29%。

表1-1 近年隧道交通事故统计对比

年份	公路隧道通车里程(万m)	隧道通车里程占公路通车里程比例(%)	隧道事故次数(次)	隧道事故次数占公路事故次数比例(%)	隧道事故死亡人数(人)	隧道事故死亡人数占公路事故死亡人数比例(%)	隧道事故受伤人数(人)	隧道事故受伤人数占公路事故受伤人数比例(%)	隧道事故直接财产损失(元)	隧道事故直接财产损失占公路事故直接财产损失比例(%)
2000	50.1	0.03	1 567	0.42	174	0.24	786	0.27	11 567 759	0.63
2001	70.5	0.04	1 739	0.39	164	0.20	765	—	11 378 708	—
2002	83.5	0.05	1 909	0.42	166	0.20	963	—	16 952 617	—
2003	100.1	0.06	1 778	0.46	153	0.19	843	0.26	18 616 534	0.83
2004	124.6	0.07	1 161	0.37	238	0.29	976	0.32	14 005 527	0.84
2005	152.7	0.05	700	0.26	184	0.24	717	—	9 125 524	—
2006	184.2	0.05	530	0.24	604	0.90	604	0.23	6 256 153	0.56
2007	255.6	0.07	434	0.23	557	0.92	557	0.24	5 051 102	0.56
2008	318.6	0.09	382	0.25	154	0.29	495	0.27	5 946 900	0.78
2009	394.2	0.10	371	0.27	144	0.29	485	0.30	6 150 746	0.89

注:表1-1中数据仅为公安部《中华人民共和国道路交通事故统计年报》2000~2009年的统计数据,实际发生数据应该更加严峻。

图 1-2 为 2009 年平均每千米通车隧道和公路发生的交通事故状况对比图。在图中可以清晰看出每千米通车公路隧道发生的交通事故数量、死亡人数、受伤人数和直接财产损失明显高于公路其他路段发生的相关指标数值。

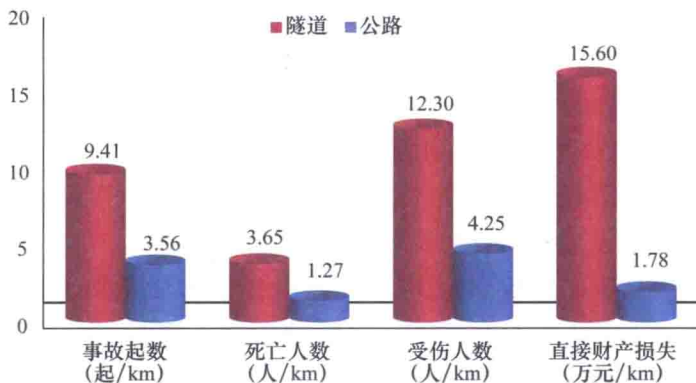


图 1-2 2009 年隧道和公路交通事故指标对比情况

通过对我国某高速公路 2007 年 10 月至 2009 年 4 月期间发生的交通事故数据统计分析得到，隧道内发生的交通事故占到了该高速公路交通事故的 44%。

从交通安全方面做得较好的欧洲国家几处典型公路隧道发生的交通事故所致严重后果也可见隧道交通安全的严峻形势和隧道运行的交通安全风险。勃朗峰隧道 (Mont Blanc Tunnel) 是意大利和法国之间通过阿尔卑斯山的交通要道，全长 11.6km，由法国和意大利两国共同管理。1999 年 3 月 24 日，一辆货车行驶至勃朗峰隧道中部时突然起火，使多达 40 辆汽车被困在隧道内无法逃生。由于大火期间隧道内的气温高达 1 000℃，消防员难以接近火灾现场，救援工作极为困难，最终造成 41 人死亡和 40 余辆汽车被毁的重大交通事故，隧道结构也毁坏严重，如图 1-3 所示。1999 年 4 月 13 日，法国运输部和内政部公布了初步调查报告，报告认为：隧道通风设备不符合要求、消防人员缺少救护训练以及法国和意大利方面缺乏必要的救援工作协调是造成这次事故的重要原因。



图 1-3 勃朗峰隧道火灾事故现场

奥地利的陶恩隧道 (Tauern Tunnel) 全长 6.4km，1999 年 5 月 29 日陶恩隧道内 3 辆车相撞起火，造成 13 人死亡，49 人受伤，34 辆汽车损毁。



1999年5月, DMT公司代表ADAC对欧洲主要旅游线路上正在运行的20处隧道进行了测试和安全评估。研究发现近一半的隧道低于安全标准, 运行安全性差或很差, 仅5处隧道达到良好, 无一处达到优良标准。瑞士对1974~2000年的800多起交通事故进行了分析和研究, 发现其中90%的交通事故是由人为误操作造成的, 10%是由其他原因造成的。

公路隧道的优势促进了我国近年来高速公路隧道数量的快速增多, 但由于受隧道安全建设与运行管理风险认识的局限, 已建隧道运行影响范围的安全控制、行车条件的安全性保障措施和应急管理不够完善和人性化, 导致了隧道运行的安全性不尽如人意, 这些问题值得我们去思考、完善和提高。

道路交通安全在我国社会和经济中的地位已日趋重要, 社会各界对其重视程度越来越高。在迎来联合国实施2011~2021年“道路安全10年行动计划”之际, 结合我国公路隧道运行管理的现状, 道路安全行动计划有必要特别重视道路安全中的瓶颈路段——公路隧道的建设与运行管理, 排查已有公路隧道存在的安全隐患, 从公路运行管理的层面提出安全防治对策并给予改善, 完善隧道安全设计的技术和方法, 以期降低公路隧道交通事故数量和严重程度, 保障驾驶员在隧道内行车条件的安全舒适性, 提高隧道服务质量。

## 1.2 国内外公路隧道运行管理综述

公路隧道运行管理的内容包括: 隧道运行管理机构、管理条例、管理标准和管理设施等。下文通过国内外公路隧道运行管理发展现状的对比, 借鉴国外的管理思想、技术和方法, 论述我国公路隧道运行管理存在的问题。

### 1.2.1 国内公路隧道运行管理

20世纪50年代, 我国仅有公路隧道30多处, 总长约2.5km; 1979年我国公路隧道通车里程为52km(374处); 2000年我国隧道通车里程已达628km(1684处), 隧道平均长度为373m, 其中特长隧道54km(15处), 长隧道207km(135处), 中隧道255km(514处); 2010年底我国公路隧道通车里程已达到5122.6km(7384处), 其中, 特长隧道265处, 总长约1138.0km, 长隧道1218处, 总长约2020.8km。

我国公路隧道的运行管理是伴随着长大隧道的发展而逐渐构建和发展形成的。目前我国公路隧道运行管理系统主要是基于我国高速公路管理办法, 重点考

虑长大公路隧道运行的风险特性而专门设置的，概括起来主要包括隧道运行管理机构、运行管理条例、运行管理标准和运行管理技术四个方面的内容。

### 1.2.1.1 运行管理机构

我国各省公路隧道运行管理机构设置不尽相同，有隧道管理处/所，也有隧道管理公司。隧道运行管理机构中，有的独立设置，有的隶属于高速公路管理单位，有的与路政、交警统属一个单位，有的与路政、交警相互独立。隧道运行管理部门下设的职能部门更是五花八门。据调查，隧道运行管理机构主要设置有工程养护科、设施养护科、设备运行科、机电控制队、机电维修室、监控指挥中心、监控管理科、通信科、交警巡查应急队、稽查队、安检大队、治安室和消防大队等，但大多数隧道管理机构仅设置了上述部门中的4~5个职能部门。因此，容易出现部门之间职责划分不清、业务工作相互扯皮等现象，致使隧道运行管理工作不完善。

目前，我国最长的公路隧道——秦岭终南山隧道管理公司运行管理机构设置和管理水平较为完善和先进，其下设的主要职能部门如图1-4所示，各职能部门的功能如下。

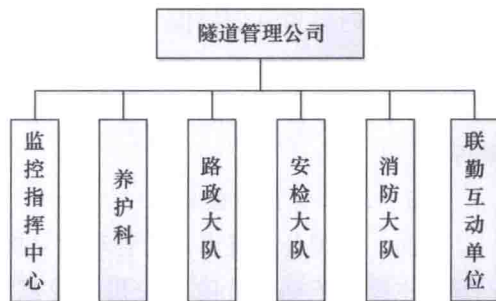


图 1-4 隧道运行管理机构

**监控指挥中心：**负责随时观察隧道内的交通实况，检查隧道机电系统运行参数，开启和关闭照明、通风等设备，接受报警，及时准确跟踪各种突发事件并启动相关预案，指挥各部门的应急处置工作。

**养护科：**负责隧道大中修养护项目管理，隧道及其附属设施状况调查，养护资料的收集、整理和保管等。

**路政大队：**负责隧道路政管理工作，保护路产、维护路权，实施路政巡查、隧道交通管制和各种临时标志的设置与撤换等工作。

**安检大队：**负责对通行隧道的货运车辆进行安全检查、登记、疏导、劝返等管理工作，引导危险品车辆及不符合通行条件的车辆驶出高速公路，前期处理危险品车辆泄漏事故，协助进行交通管制。

**消防大队：**负责隧道消防宣传和消防设施的巡查、维护工作，协助进行交通管制，承担隧道各类突发事件的现场指挥和救援任务。

**联勤互动单位：**通过隧道管理单位与沿线公安交警、武警部队、医院等单位

建立联勤互动机制，实现发生异常事件时各单位能联合处理。

#### 1.2.1.2 运行管理条例

公路隧道运行管理条例主要有运行管理制度和应急预案两类。目前，我国尚缺乏公路隧道运行管理的行业规程和立法，所以国内一般隧道和短隧道较少有专门的运行管理制度。虽然大多数长大隧道根据自身运行特点和经验并参照其他隧道的运行管理，专门制定了运行管理制度，但普遍存在内容比较简单、行政管理较多、业务管理较少、技术含量不高等问题。据调查，国内隧道运行管理制度主要包括：机电系统维护管理制度、供配电维护管理制度、照明维护管理制度、通风维护管理制度、机电巡查管理制度、消防巡查管理制度等，大多数隧道缺少监控维护管理制度、火灾和应急疏散演练制度等。

国内不少隧道虽然编制有应急预案，且预案流程较合理，但预案内容往往未能结合隧道自身实际情况，可操作性差，概念性内容多，量化内容少。因此，发生突发事件时隧道管理机构之间协调配合应对突发事件的能力差。据调查，国内隧道主要应急预案包括：供配电系统应急预案、照明系统应急预案、通风系统应急预案、火灾和疏散应急预案，缺少监控系统应急预案、危险品泄漏事故应急预案等。

#### 1.2.1.3 运行管理标准

目前，我国公路隧道运行管理中对机电设施、交通控制设施、应急设施的设置管理主要是依据设计阶段的相关规范和标准，如《公路隧道通风照明设计规范》（JTJ 026.1—1999）、《公路隧道交通工程设计规范》（JTG/T D71—2004）、《道路交通标志和标线》（GB 5768—2009）和《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81—2006）等。

我国的公路隧道养护工作以《中华人民共和国公路法》中公路养护、路政管理和监督检查等规定为基础，主要依据现行的《公路隧道养护技术规范》（JTG H12—2003）对隧道进行养护维修工作。《公路隧道养护技术规范》（JTG H12—2003）对土建工程（洞门、衬砌、路面、防排水、检修道和风道等）、供配电设施、照明设施、通风设施、消防及救援设施、监控设施等设施的养护工作，都作了相关规定。隧道前后安全影响范围内的路段及上述养护规范中未提及的养护工作，可依照《公路养护技术规范》（JTG H10—2009）进行养护。

公路隧道路面的养护和评定是遵照《公路沥青路面养护技术规范》（JTJ 073.2—2001）和《公路水泥混凝土路面养护技术规范》（JTJ 073.1—2001）中的相关规定进行，规范中对路面的抗滑性能、平整性和完好性按优、良、中、



次、差进行分级，并规定了养护标准值。

公路隧道养护作业过程中的安全作业是执行《公路养护安全作业规程》(JTG H30—2004)中的相关规定；运行管理中隧道土建工程及其设施的质量管理是按照1999年交通部颁布的《公路工程质量管理办法》进行。

目前，我国公路隧道安全影响范围内对驾驶员驾驶行为要求和驾驶安全管理，是依照2011年4月22日第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议修订的《中华人民共和国道路交通安全法》执行，同时对于运输车辆执行《超限运输车辆行驶公路管理规定》的相关规定。

我国高速公路区域噪声控制是按照《声环境质量标准》(GB 3096—2008)中的相关规定执行。该标准规定了5类声环境功能区的噪声限值及测量方法，主要用于声环境质量评价与管理。

#### 1.2.1.4 运行管理设施与技术现状

##### 1. 土建工程设施与技术现状

###### (1) 路线和洞门

我国对公路隧道运行影响范围内线形条件的设置标准要求较高，特别对隧道内线形要求更高。平面中当设置曲线时，不宜采用设超高的平曲线，并不应采用设加宽的平曲线；纵断面中纵坡不应小于0.3%，一般情况不应大于3%；受地形等条件限制时，高速公路500~1000m的一般隧道和大于100m的短隧道坡度可适当加大，但不宜大于4%。

隧道均须设置洞门。隧道洞门主要用于支挡洞口正面仰坡和路堑边坡，保护仰坡和边坡的稳定性，以防止仰坡上方少量的滚石、滑坍、碎落等对路面和行车安全造成危害，同时可用于改善和美化洞口环境。隧道洞门主要形式有端墙式、翼墙式、台阶式、柱式、削竹式和喇叭口式等。隧道洞门形式应以与周围景观协调为主要设置原则，不提倡宏大、雄伟、醒目，应简捷、隐蔽、淡化洞口处理，营造“悄悄”进洞气氛，使车辆自然驶入隧道，如图1-5所示为国外某公路典型隧道洞口。

###### (2) 路面

我国现有高速公路隧道管理范围内路面设置形式有所不同。高速公路隧道外路段路面多采用沥青混凝土路面，隧道内路面多采用水泥混凝土路面，如图1-6a)所示，特别是早期修建的公路隧道路面更是如此。在广东、广西等地也有隧道内、外路面形式均为水泥混凝土路面。虽然在隧道内水泥混凝土路面反光度相对较好，但板块接缝处行车舒适性差，抗滑性能衰减较快，行车噪声大，极大地



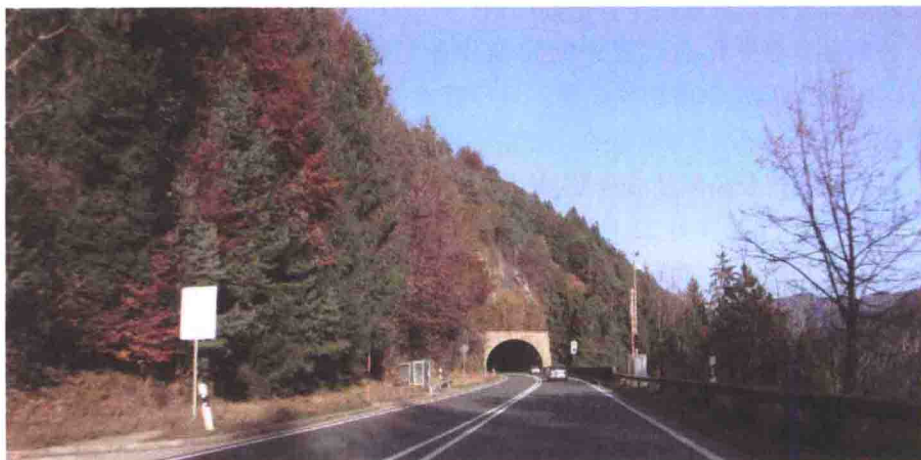


图 1-5 国外某公路隧道洞口

降低了驾驶员的行驶安全和舒适性。随着我国沥青混凝土路面材料阻燃技术的发展,近几年修建的部分高速公路隧道也采用阻燃沥青混凝土路面,如图 1-6b)所示。如某省在其《某省高速公路勘察设计指导意见》中,建议隧道均采用沥青混凝土复合式路面,当隧道长度大于 2 000m 时,进出口 1 000m 范围以外的隧道中段应采用阻燃沥青混凝土路面。2007 年 12 月,武汉理工大学对重庆、贵州、广州和浙江四省市 90 座隧道路面进行了调查,其中沥青路面占 43%,水泥路面占 28%,水泥基层加沥青面层的占 29%。沥青混凝土路面以无缝、行驶安全舒适性强等优点越来越被广泛地应用于隧道路面。云南、甘肃、贵州等省将沥青混凝土路面应用于短隧道和一般隧道,长隧道仍采用水泥混凝土路面。表 1-2 列

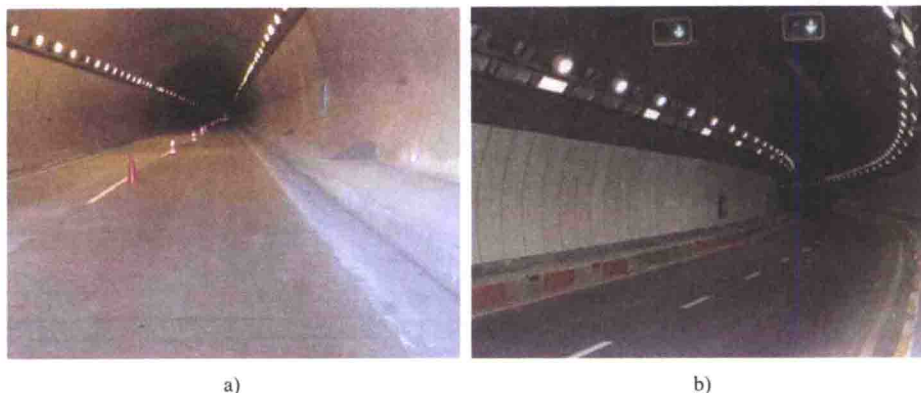


图 1-6 国内典型高速公路隧道内路面形式

a) 水泥混凝土路面; b) 阻燃沥青混凝土路面