

◎ 新世纪高职高专交通运输管理类规划教材 ◎

高速公路机电系统管理



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

杨志伟 罗宇飞 主编

新世纪高职高专交通运输管理类规划教材

高速公路机电系统管理

主 编 杨志伟 罗宇飞

副主编 李 娜 吕其惠

蒋 波

主 审 高永强



机械工业出版社

内 容 提 要

本书主要介绍电动自行车整车品牌,电动自行车“四大件”(电机、控制器、电池、充电器)的产品品种、功能,各种构造形式;国家标准对整车和“四大件”技术指标的具体规定;如何对不同结构、不同功能的车型进行比较、选购;整车和“四大件”的结构特点,日常维护要求和故障检测及排除方法等。本书适用于电动自行车用户、维修人员和营销人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

电动自行车选购与使用维修/崔万安编著. —北京:金盾出版社,2004.8
ISBN 7-5082-3167-8

I. 电… II. 崔… III. 电动自行车—基本知识 IV. U484

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 079646 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 66882412

传真:68276683 电挂:0234

封面印刷:北京精彩雅恒印刷有限公司

正文印刷:北京燕南印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/16 印张:12 字数:288 千字

2004 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1—11000 册 定价:17.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

高职高专交通运输管理类规划教材编委会

主任委员 陈周钦

副主任委员 唐好 王进思

秘书长 阎子刚

编委 (排名不分先后)

梁 军 仪玉莉 武德春 黄君麟 邹 敏

袁炎清 薛 威 游金梅 朱新民 莫高兴

程世平 刘 焰 熊 青 祁洪祥 曾 剑

刘德武 孟祥茹 郑文岭 曹前锋 林敏晖



交通运输是促进国民经济和社会发展的基础，是社会发展的先决条件，是国民经济发展的先导型行业。改革开放以来，尤其是 20 世纪 90 年代初以来，我国交通基础设施、运输装备和客货运输总量规模迅速扩展，质量水平大幅提高，整体结构明显改善，颇具规模的现代交通运输系统网络已初步形成。经过改革开放的 20 年，我国交通运输业发生了深刻的变化，交通运输从过去的封闭和垄断走向开放和竞争，运输方式之间、运输方式内部的竞争局面开始形成，乘客和货主对运输方式和运输工具有了更大的选择余地，竞争也使运输服务质量有了明显提高，多种经济成分和多种经营方式共办交通的繁荣局面已经形成，专业运输部门积极更新经营思想，改善经营行为，为顾客着想，在客运方面开展吃、住、行一条龙服务，在货运方面推行产、运、销一条龙服务。

但因长期以来交通运输滞后于国民经济发展，欠账过多，运输市场仍满足不了经济建设和社会市场经济发展的需要。这主要体现在：运输组织管理水平不高，公路运输企业的经济规模不够，产业经营理念落后，缺乏专业化程度高和跨区经营的骨干运输企业，现有的运输设施及设备仍然满足不了国民经济高速发展的需要，主干线运能不足的矛盾仍十分突出，运输安全保障薄弱，运输服务质量不能令人满意。

近期，国家提出了交通实现新的跨越式发展的主要目标，到 2010 年使交通对国民经济的制约状况得到全面改善，到 2020 年基本适应国民经济和社会发展需要。发展的基本思路是：全面树立可持续的发展观，正确把握发展度、协调度、可持续度三者的关系，正确处理局部与全局、眼前与长远的关系，正确处理发展与人口、资源、环境的关系，保持交通健康稳定的发展态势，认真解决好发展速度与建设质量、规模扩张与质量效益、经济发展与生态环境保护、建设改造与养护管理等诸多矛盾，实现质量型、效益型、功能型和可持续的跨越式发展。

运输能力落后于公路建设，重建设轻管理，重效益轻服务是当前交通运输行业的突出现象，交通运输未来可持续发展的潜在障碍之一是缺乏现代服务理念好、素质高、技能熟练的人才。

截至 2003 年年底，全国高速公路通车里程已突破 3 万 km，到 2007 年，全国高速公路通车里程将达 7 万 km。随着全国高速公路规模的逐渐扩大和网

络的逐步形成,高速公路的专业化运营与管理已经提到了交通部门的议事日程上来,全国各地对高速公路运营管理人才将有较大的需求。

我国的职业类交通运输管理教育始于 20 世纪 80 年代初的中专教育。在 20 多年的交通运输管理职业教育探索实践中,积累了相当丰富的智力和知识资源,全国各交通中专学校在 2000 年前后陆续转制为以高中后职业教育为主的高等职业技术学院。伴随我国社会主义市场经济制度的逐步确立和改革开放力度的进一步加大,尤其是我国加入 WTO 后,交通运输行业业态、管理体制和市场机制较原来也发生了翻天覆地的变化,交通运输行业不可避免地要面对全球化的市场竞争,原来各学校采用的教材和教学资料明显不适应高职高专教育培养目标和教学特点。

为了适应交通运输事业日益发展对人才的需要,解决各高职高专院校当前交通运输管理类专业教材紧缺的现状,由机械工业出版社组织全国交通系统 22 所高职高专院校的专家学者,协同规划了这套“新世纪高职高专交通运输管理类规划教材”,并成立了“新世纪高职高专交通运输管理类规划教材编委会”,这是一件可喜可贺的好事。参与这套教材规划和编写的人员大多是长期从事交通运输管理实践、教学和研究的一线专家学者。这套教材较为系统地介绍了客货运输企业经营与管理、交通运输行业管理、高等级公路维护与运营管理等方面的理论知识与理念、行业法律法规和标准、经营与运作管理方法和工具等,吸收了国内外业界最新的实践和理论成果,配以大量的实操性案例和习题,突出实用性和操作性,适合高职高专培养目标和教学特点,是国内目前第一套较为系统和完整的高职高专交通管理类规划教材。这套书既可作为高职高专院校交通运输管理类专业课程的教材,又可作为各类、各层次学历教育和短期培训的选用教材,也适合作为广交通运输业人员学习参考用书。

由于行业发展变化快,再有编者水平的限制,书中难免有不足之处,恳请广大读者提出宝贵意见,以期保持这套教材的时代性和实用性,使其和高职高专的交通运输管理专业教育与时俱进。

新世纪高职高专交通运输
管理类规划教材编委会

前言

本书根据高速公路交通机电管理技术类课程教学的基本要求，由交通管理类高职高专从事交通管理类、交通技术类课程教学的教师编写，是高职高专交通运输管理类的规划教材。

本教材主要有以下特色：

1. 以高职高专类高等级公路维护与管理专业和智能交通技术专业的教学为主，每章前设有“学习目的”，内容中有案例分析，章后有“复习思考题”。

2. 本书力求做到把复杂问题简单化，专业问题案例化，抽象问题图形化，日常问题通俗化，以适应高职教材施教性的基本要求。

本书由广东交通职业技术学院杨志伟、罗宇飞主编，湖南交通职业技术学院李娜、广东交通职业技术学院蒋波、吕其惠为本书副主编。本书第一章、第六章由杨志伟编写，第二章由蒋波编写，第三章由李娜编写，第四章由罗宇飞编写，第五章由吕其惠编写。全书由杨志伟、罗宇飞统稿。广东交通职业技术学院的高永强同志审阅了书稿并提出了宝贵意见；广韶高速公路管理中心梁华经理以及该中心机电部各位工程师对本书的编写提供了很大帮助，在此表示感谢。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中一定有不少缺点和错误，恳请各位读者批评指正。

编 者

目录

序 前言

第一章 绪论	1	第四章 高速公路监控系统	178
第一节 概述	1	第一节 监控系统的功能	178
第二节 机电系统的分类	5	第二节 视频监控系统	184
第三节 我国高速公路机电 系统的发展现状	11	第三节 交通状况检测和 交通综合信息发布	201
复习思考题	38	第四节 监控(分)中心计算机 系统	231
第二章 高速公路通信系统	39	第五节 监控系统的维护	236
第一节 通信系统在高速公路 机电系统中的地位和 作用	39	第六节 GPS 监控技术	239
第二节 通信技术概述	47	复习思考题	246
第三节 通信系统的维护	61	第五章 高速公路的供配电系统及 高速公路的照明系统	249
第四节 通信系统中的计算机 网络技术	66	第一节 一般供配电	249
第五节 紧急电话	70	第二节 高速公路供配电系统	251
第六节 无线通信	74	第三节 接地系统和机电设备 防雷保护	266
第七节 通信管道及光缆敷设	79	第四节 照明系统	279
复习思考题	82	第五节 主车道道路照明和 隧道照明	289
第三章 高速公路收费系统	84	第六节 立交和广场照明	301
第一节 收费系统的分类	84	复习思考题	306
第二节 收费系统框架与需求	108	第六章 智能运输系统	307
第三节 半自动收费系统	120	第一节 智能运输系统及在 中国的发展	307
第四节 收费系统中的重要 技术	134	第二节 我国 ITS 各子系统的 现状及发展目标	329
第五节 联网收费	163		
第六节 收费系统的维护	175		
复习思考题	177		

VIII

第三节 ITS 的几项实际	复习思考题	335
应用案例	参考文献	340
332		

第一章 绪 论

【学习目的】

理解高速公路机电系统的基本概念、特点、分类以及各子系统的基本功能，了解我国高速公路机电系统的发展情况以及我国高速公路联网收费的发展现状。

高速公路以其“高速、高效、安全、舒适”的特点赢得了人们的广泛赞誉，而高速公路需要一整套交通工程设施来实施营运管理，以充分发挥其特点，提高营运管理效率，使高速公路真正成为国民经济物资流通不可缺少的大运量、高效率的大通道。虽然高速公路机电系统在整个高速公路建设投资中仅占一小部分，但它却变得越来越重要，而且机电工程设施中的很多内容是以往公路建设中接触比较少的。为了让工程技术和管理人员系统地了解高速公路的整体功能，有必要对它作一个比较详细的介绍。

目前，我国高速公路的交通量特性类似于美国。但由于我国机动化水平不高，高速公路上运行车辆的种类多，各种类型车辆的动力性能差异也很大，交通流特性复杂，使高速公路发挥高速、高效、安全、舒适的功能更加具有挑战性。可见，我国在高速公路建设中有必要设置功能强大的机电系统，否则在复杂交通组成的条件下，高速公路很难发挥其高速、安全、舒适的功能。在某种意义上，缺少机电项目工程的高速公路系统也很难称之为高速公路。高速公路机电系统正是为适应高速公路的运行特点和营运管理要求而建立的，是保证高速公路交通运输正常运行和充分发挥道路通行能力的必要管理工具。

第一节 概 述

近年来，我国流行这样一句俗语：“想致富，先修路；想快富，修高速”。且不论这句话的逻辑是否严密，但至少反映了人们已经充分注意到修建高速公路的重要性。在国外，事实已经给出了证明：1920 年第一次世界大战结束后，德国修建了世界上第一条高速公路，在一定程度上缓解了德国的战后危机；第二次世界大战之后，日本于 1959～1965 年间修建了“名一神”高速公

路,开始了日本经济的复兴;意大利太阳高速公路的通车使 469mile 的行程缩短至 9h,通车后周边土地升值 20 倍,工商业也随之高速发展。

一、高速公路的特点

我国高速公路与普通公路相比,在运行和建造上具有以下特点:

1. 运行特点

(1) 车辆在高速公路上行驶速度快 约比普通公路车速快 1 倍,行车时间短。

(2) 通行能力大 四车道年平均昼夜交通量为 25 000~55 000 辆/日;六车道为 45 000~80 000 辆/日。

(3) 运输效率高 与普通公路相比,行车时间可节省一半,油料可节省 20%~35%,相应车辆损耗和维护费用也有所降低。

(4) 安全舒适 高速公路安全性、线形标准、路面质量和服务水平均优于普通公路。

以上运行特点可归纳为“高速、高效、安全、舒适”。

2. 建造特点

(1) 高速公路占地多 100km 高速公路占地面积约为 $3.5\sim 4.5\text{km}^2$ 。

(2) 高速公路投资大 高速公路建设费用由四部分组成:土地费、拆迁费、道路建设费和交通工程建设费,每公里高速公路平均建设投资超过 1 000 万元。

二、高速公路的营运管理

根据国情,我国采用“筹资建路—收费—还贷—再建路”的滚动模式来发展高速公路。采用国家拨款、地方自筹、引进外资和发展股份等多种渠道筹资。公路开通营运后,使用道路的车辆一律按章征收通行费,以付息还贷以及支付管理维护费用等。因此高速公路的营运管理具有明显的经营性质。

“收费”是高速公路的主要财政收入。但是办理收费需要时间,必然会产生行车延误,对“高速”造成一定的障碍。因此,避免和迅速排除交通堵塞,保持高速公路“高速畅通”和“快速收费”是高速公路有别于普通公路的一种特殊管理要求。

要发挥高速公路的优势,在管理上应要求三个“快”和“准”:获取交通信息要“快”和“准”;对交通事件反应要“快”和“准”;“收费”也要“快”和“准”。对线路长达数十或数百公里的高速公路进行管理,单凭人力是无法完成的,必须采用由先进的技术设备所组成的系统——交通机电

系统（包括交通监控、收费、通信、照明、隧道和供配电系统）协助高素质的管理人员来完成。因此，高速公路营运管理是一种现代化管理，具有以下特点：

- 1) 及时采集、处理各种数据，获取业务信息。
- 2) 依靠通信工具对数据进行近程和远程动态处理。
- 3) 机电系统成为管理人员的重要工具。
- 4) 高素质的管理人员是实现现代化管理的必要条件。

随着高速公路的发展，高速公路的营运管理显得愈加重要。高速公路营运管理工作要适应新形势的要求，必须加大科技含量，提高科技应用水平。作为高速公路的一个重要组成部分，高速公路机电系统与道路工程本身一样，对经济建设起着明显的促进作用。高速公路营运管理机电系统的建设和应用，为今后高速公路的科学和规范管理奠定了良好的基础，也为将来高速公路监控能力的提高、车辆防盗、事故灾难预防等提供了基础保证，同时也必将提高高速公路营运管理水平，创建更好的社会效益和经济效益。

三、高速公路的组成

高速公路是一个综合系统，由公路交通设施、车辆和人组成。而公路交通设施本身又是一个复杂的系统，由道路设施和交通工程设施两大部分组成；道路设施又包括收费站、桥梁隧道、立交和主线车道等；交通工程设施又包括机电系统、安全服务设施、交通标志与标线等，如图 1-1 所示。

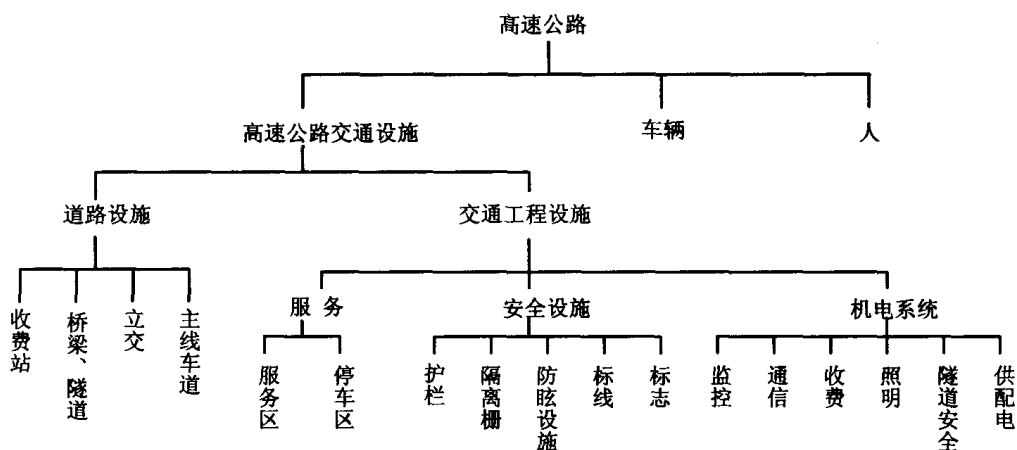


图 1-1 高速公路组成图

四、高速公路机电系统的功效

高速公路机电系统的功能和效果包括以下六个方面：

（一）提高通行能力和交通运行效率

- 1) 提高高速公路的总车辆行程数。
- 2) 提高行程速度，减少行程时间。
- 3) 缩短延误时间、事故判知时间。
- 4) 减少停车次数。
- 5) 增加车辆乘用率，提高旅行时间的可预知性。

（二）提高交通安全性

- 1) 减少交通事故和伤亡人数。
- 2) 降低二次事故的发生率。
- 3) 减少事故经济损失。
- 4) 缩短交通事故和其他交通事件的反应时间。
- 5) 减轻司乘人员的疲劳程度。

（三）降低交通能耗和交通对环境的影响

- 1) 提高汽车燃油的使用效率，减少燃油消耗。
- 2) 减少汽车尾气和噪声对环境的污染。

（四）提高运输生产力

1) 行车速度的提高，将给运输企业和交通服务业带来经济效益，增加客货运量，降低运输成本。

- 2) 提高到达目的地和交货的及时性，吸引新客户。

（五）提高旅行的舒适和方便程度

- 1) 减轻司乘人员的疲劳程度，增加行车的舒适性。
- 2) 增加旅行时间的可预知性，方便出行者事先安排出行计划。

（六）加快资金回收速度

- 1) 增强通行能力，增加收费收入，加快资金回收速度。
- 2) 减少因作弊现象引起的通行费漏收、漏缴现象。

五、高速公路设置机电项目的必要性

根据 1994 年版《公路通行能力手册》提出的速度—流量曲线图，可知高速公路的交通流量具有两个方面的特性：

1) 在传统的交通流理论中，当交通流处于不饱和状态时，随着交通量的增加，速度将逐渐降低。但在高速公路上相当大的流量区间内，速度不随交通量的增加而降低，而是保持着自由流的速度。

- 2) 在传统的交通流理论中，交通量达到通行能力时，平均速度将降至自

由流速度的一半。而在服务水平达到 E 级的高速公路上, 当交通量达到通行能力时, 车流速度仅比自由流速度降低 5~15km/h。

由上可知, 在高速公路中, 交通流的特性都体现着高速度, 而高速度的维持则离不开高速公路机电系统。没有高速公路机电系统, 交通事故就不能及时发现, 高速公路中运行的交通量也不能得到有效控制, 运行状况也不能及时通报给用路者, 从而使高速公路失去了安全保障和舒适的行车环境, 也就无所谓高速、安全、舒适的高速公路了。可见, 高速公路机电系统是高速公路交通流特性正常表现的基本保障, 是高速公路建设中不可或缺的组成部分。

六、高速公路设置机电项目的阶段性

为实现高速公路高速、安全、舒适的功能, 有必要设置机电项目, 但由于高速公路本身所处的状态不同, 机电项目应该有针对性地进行设置, 解决其主要矛盾。同时, 这样也可以做到分期建设高速公路机电项目, 从而有利于高速公路的良性发展。

根据交通量的不同, 设置机电项目所需解决的问题及采取的措施包括以下三类:

1) 小交通量时: 主要为实现安全的功能。相应的措施: 设置可变情报板、限速标志, 及时通报高速公路的交通信息。

2) 中等交通量时: 主要为保证高速、安全的功能。相应的措施: 增加设置紧急救援系统, 及时处理交通事故和异常的交通事件, 减少二次事故的发生。

3) 大交通量时: 主要为保证高速、安全、舒适的功能。相应的措施: 增加匝道控制, 保证高速公路的高速运行。

第二节 机电系统的分类

一、系统组成

机电系统是发挥道路设施交通功能的主要辅助系统, 是对高速公路实施现代化管理的主要工具。机电系统包括多个子系统, 它由监控、收费、通信、照明、供配电和隧道安全运行保障等子系统组成。子系统内部和各子系统之间由通信网联系, 系统组成见图 1-2。

监控系统和收费系统大都为计算机系统, 通过光缆数字通信连接成远程计算机网络, 各网络间可实现信息共享。

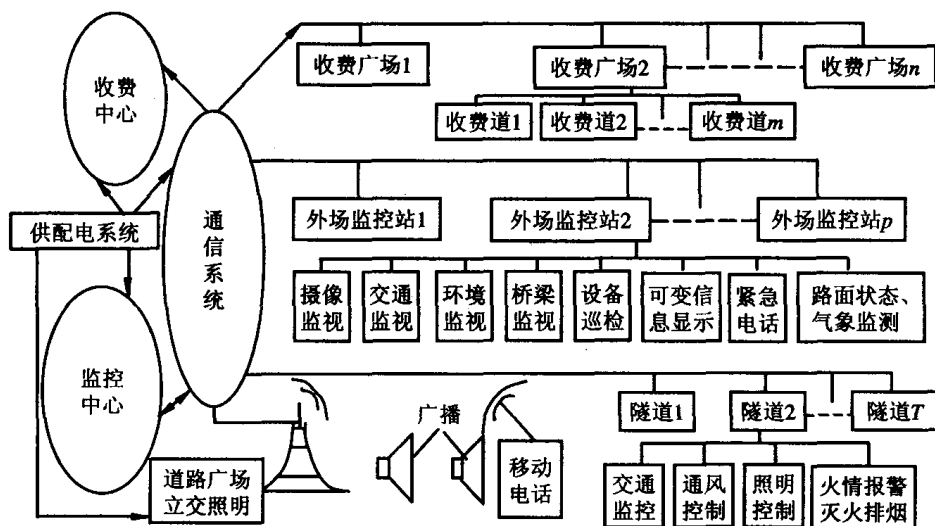


图 1-2 高速公路机电系统组成示意图

二、各子系统构成及其功能简介

（一）高速公路通信系统

高速公路通信系统作为高速公路现代化管理的支撑系统，主要承担三方面的任务：

1) 承担监控系统和收费系统的数据、语音、图像等各类信息的传输任务，使监控系统和收费系统真正成为系统而正常运转。

2) 承担高速公路内部各业务部门和管理部门的业务联系，如事故救援、道路设备设施的维修等。

3) 承担高速公路内部的监控中心、收费中心、业务部门和管理部门与外界的联系，如与上级管理部门、公安、消防、医院等的信息沟通，甚至把高速公路实时交通信息通过有线或无线方式向社会公众发布等。

为此，高速公路通信系统应确保语音、数据及图像等各类信息能够准确及时的传输，应该为各种先进的管理手段提供信息传输的基础。高速公路的通信系统由以下几部分组成：

（1）**主干线传输** 作为交通专用通信网的通信主干线，它不仅满足长途网和地区网的传输要求，而且应该考虑到省内各地区交通管理部门的通信需要。

（2）**业务电话** 它是通信系统基本的通信业务，包括网内各级管理机构的业务电话和个人电话，它应能实现专用网内用户和公用网用户之间的通话。

（3）**指令电话** 为在高速公路内部进行交通管理和调度指挥服务。指令电话调度台对分机应具有选呼、组呼、全呼的功能，它包括有线指令电话和

无线指令电话。

(4) 紧急电话 是高速公路内部专用的安全报警电话,它为高速公路使用者提供紧急呼救救援的通信手段。

(5) 数据传输 包括收费系统和监控系统,内部的计算机数据通信系统应提供传输信道。

(6) 图像传输 包括 CCTV 交通监视图像及会议电视图像传输,通信系统为各类图像信息提供信道。

(7) 广播 包括路侧道路信息广播和交通信息电台广播。

(8) 通信电源 包括交流供电系统、直流供电系统以及通信机房的接地系统。

(9) 通信管道 通常采用高密度聚乙烯(HDPE)管道及 HDPE 硅管。

1988 年“沪嘉”高速公路和“沈大”高速公路相继通车,我国的高速公路实现了零的突破,从此结束了我国公路通信的落后局面,开始了高速公路通信发展的新时期。公路通信技术从简单的对讲系统发展到 800MHz 无线集群系统,从单纯的电话业务发展到语音、数据和图像等多种信息的综合通信,从小容量微波通信发展到 SDH 系列数字光纤传输系统,并随着我国高速公路陆续建成,将组建更为先进的综合通信系统。

(二) 高速公路监控系统

用户对高速公路最基本的要求就是“安全”和“通畅”。高速公路监控系统对交通流量、交通环境两大对象进行监控,它是为解决“安全”和“通畅”而设置的复杂机电系统,具有监视监测和控制两大功能。

监视部分对主干道的匝道连接点、互通立交以及重要路段的交通状况进行 24h 的连续监视,并实时显示所采集的图像和信息。检测部分负责实时采集交通流动态数据和交通环境的有关信息(如气象、路面状况等),并进行传输、显示、统计分析和存储;对隧道的照明亮度和大气状况进行检测;对隧道火灾进行不间断监测。控制部分根据监视获取的交通信息,作出有效的控制决策。通过无线广播、可变信息板和可变限速板等信息传输手段,向驾驶员提供实时道路交通信息和有效建议;对入口匝道或主干道等可控设施发出控制指令,实施交通控制,响应紧急电话呼叫,对交通事故进行电话处理;对隧道照明的亮度进行自动控制;当隧道发生火警时,及时作出火灾消防紧急处理。

根据管辖路段不同的道路状况和交通需求,交通监控系统可分为主线控制、隧道控制、匝道控制和综合控制。

车辆行驶高速、安全、舒适是高速公路系统的本质特征。然而,偶尔的交通事故、车辆抛锚、货物散落等事件却不可避免。这些事件一旦发生,必

然对高速公路交通产生干扰。在交通量不大时,这些交通事件即使不造成交通堵塞,但也需要及时救援人员和物质;在交通量增大到一定程度时,偶发的交通事件还会造成交通堵塞,此时要尽快发现交通事件并组织援助、清理路障;在交通量达到高峰时,某些路段即使不发生交通偶然事件;也会发生交通堵塞,此时高速公路上应该有相应的设施去避免、减少这些交通异常情况的发生。这一切都依赖于完善、高效的高速公路监控系统。

具体地讲,高速公路交通监控系统包括以下内容:

1. 信息采集子系统

- (1) 流信息 交通量、速度、密度、占有率、车重。
- (2) 气象信息 风力、风向、降雨、降雪、冰冻、雾区。
- (3) 道路环境信息 路面状况、隧道内噪声、能见度、有害气体浓度。
- (4) 异常事件信息 交通事故、车辆抛锚、物品散落、道路设施损坏、道路施工现场。

2. 信息提供子系统

- (1) 向道路使用者提供信息 前方路段交通堵塞情况、事故情况,可利用可变情报板和路侧通信系统。
- (2) 向道路使用者提供建议或控制指令 最佳行驶路线、最佳行驶速度、车道控制信号、匝道控制信号,可通过可变情报板、限速标志、车道控制标志、匝道控制设备来实现。
- (3) 向管理和救助部门提供信息 发生交通事故、车辆抛锚、道路实施损坏时,向消防、急救、服务区、道路养护工区等提供有关指令或信息,可利用指令电话或业务电话提供。
- (4) 向社会提供信息 对新闻媒体和高速公路以外的道路使用者提供本高速公路的交通信息,可通过广播系统或广域网提供。

3. 信息处理子系统(监控中心)

该子系统的主要职能是信息的接收、分析、判断、预测、确认、交通异常事件的处理决策,指令发布,设备运行状态的监视和控制。监控中心通常由计算机系统、室内显示设备和监控系统控制组成;根据高速公路里程长短、道路路况和监控功能的不同,监控中心有集中式和分布式等形式。

(三) 高速公路收费系统

高速公路是经济高度发展的必然产物。自 20 世纪 50 年代开始大力修建高速公路至今,世界上已有 60 多个国家和地区修建了高速公路。纵观全球发达国家的发展历程,无一不是优先发展交通事业,尤其是高速公路的建设。