

JTG

中华人民共和国行业标准

JTG D80—2006

高速公路交通工程及沿线设施 设计通用规范

General Specification of Freeway Traffic Engineering and Roadside Facilities

2006-08-17 发布

2006-10-01 实施

中华人民共和国交通部发布



061127000007

中华人民共和国行业标准

高速公路交通工程及沿线设施 设计通用规范

**General Specification of Freeway Traffic
Engineering and Roadside Facilities**

JTG D80—2006

主编单位：中交第一公路勘察设计研究院

批准部门：中华人民共和国交通部

实施日期：2006 年 10 月 01 日

人民交通出版社

2006·北京

中华人民共和国行业标准
高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范
JTG D80—2006

中交第一公路勘察设计研究院 主编

人民交通出版社出版发行

(100011 北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号)

各地新华书店经销

北京交通印务实业公司印刷

开本: 880 × 1230 1/16 印张: 5.25 字数: 102 千

2006年9月 第1版

2006年9月 第1次印刷

印数: 00001—10000册 定价: 25.00元

统一书号: 15114 • 0998

中华人民共和国交通部公告

2006 年第 33 号

关于发布《高速公路交通工程及沿线设施 设计通用规范》(JTG D80—2006)的公告

现发布《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》(JTG D80—2006),自 2006 年 10 月 1 日起施行。

《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》(JTG D80—2006)的管理权和解释权归交通部,日常解释及管理工作由主编单位中交第一公路勘察设计院负责。

本规范是首次发布,各单位在使用中,要正确理解和掌握规范的条文要求,根据项目特点,灵活运用技术指标。若有修改意见,请及时函告中交第一公路勘察设计院(地址:陕西省西安市高新技术开发西区科技二路 63 号,邮编:710075),以便修订时研用。

特此公告。

中华人民共和国交通部

二〇〇六年八月十七日

主题词:发布 行业 规范 公告

交通部办公厅

2006 年 8 月 22 日印发

前 言

《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)已于2004年03月01日颁布实施,《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》据此同步完成编制工作。

本规范共分七章,即:总则、术语与符号、交通调查、总体设计、交通安全设施、服务设施、管理设施,以及附录、条文说明。

本规范具有以下特点:

(1)引入了“安全、服务、管理”的理念,即:确保行车安全,为用路者提供良好的服务,通过科学管理以充分发挥公路工程项目的社会、经济效益。

(2)遵循“安全、环保、可持续发展”的原则,制定了高速公路交通工程及沿线设施分级,并规定了其相应配置的设施。

(3)在设计上引入了运行速度、安全性评价等概念、方法。

(4)制订了高速公路交通工程及沿线设施总体设计及其设计要点。

(5)制订了高速公路交通工程及沿线设施同主体工程的设计界面。

(6)制订了交通安全设施、服务设施、管理设施的各项技术指标、建设规模及其相应设备的配置等。

请各有关单位在执行中,将发现的问题和建议,函告中交第一公路勘察设计研究院(地址:陕西省西安市高新技术开发西区科技二路63号,邮编:710075),以便修订时参考。

主 编 单 位:中交第一公路勘察设计研究院

参 编 单 位:交通部公路科学研究院

西安公路研究所

西安金路交通工程公司

北京深华科交通工程有限公司

北京市泰克公路科学技术研究所

北京政华设计咨询有限公司

主要起草人:陈永耀 贾日学 何 勇 闵 江

杨 光 单文义 孙芙灵 刘 伟

目 次

1	总则	1
2	术语与符号	3
2.1	术语	3
2.2	符号	3
3	交通调查	5
4	总体设计	6
4.1	一般规定	6
4.2	总体设计要点	6
4.3	总体设计界面	7
4.4	设计界面	8
5	交通安全设施	11
5.1	一般规定	11
5.2	标志	12
5.3	标线	13
5.4	视线诱导标	14
5.5	隔离栅	15
5.6	防护网	15
5.7	防眩板	16
5.8	护栏	16
5.9	防撞垫	18
5.10	特殊交通安全设施	18
6	服务设施	19
6.1	一般规定	19
6.2	服务区	19
6.3	停车区	20
6.4	公共汽车停靠站	21
7	管理设施	22
7.1	一般规定	22
7.2	管理机构	22
7.3	监控系统	23

7.4 收费系统	27
7.5 通信系统	29
7.6 配电照明	33
7.7 房屋建筑	34
附录 A 交通工程及沿线设施各专业间设计界面	37
本规范用词说明	39
附件 高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范(JTG D80—2006)条文说明	41
1 总则	43
2 术语与符号	45
3 交通调查	46
4 总体设计	47
5 交通安全设施	49
6 服务设施	58
7 管理设施	60

1 总则

1.0.1 为统一高速公路交通工程及沿线设施设计的技术标准、建设规模,指导工程建设,制定本规范。

1.0.2 本规范根据《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)规定的设计原则制定,高速公路交通工程及沿线设施的等级采用其规定的 A 级。

1.0.3 本规范适用于新建和改建的高速公路交通工程及沿线设施设计。

1.0.4 高速公路交通工程及沿线设施的设计交通量应采用该高速公路主体工程的预测交通量。

1.0.5 高速公路交通工程及沿线设施应包括交通安全设施、服务设施和管理设施。各项设施的设计应结合项目所在地区路网规划和公路总体设计的要求,遵照“安全第一、服务用户、科学管理”的原则精心设计,以保障行车安全,为用路者提供良好的服务。

1.0.6 高速公路交通工程及沿线设施设计所采用的设计车辆外廓尺寸、汽车荷载等应符合《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)的相应规定。

1.0.7 高速公路交通工程及沿线设施设计必须与主体工程的设计相配合。新建或改(扩)建公路工程设计应采用运行速度进行安全性评价,据以采取调整公路平、纵线形技术指标,或设置交通安全设施,或采取相应管理措施,以增进行车安全。

1.0.8 高速公路交通工程及沿线设施应与主体工程同步规划、设计、施工,其中管理设施的监控系统、收费系统、通信系统、配电、照明、房屋建筑等,可根据交通量增长及路网发展状况采取“总体规划、一次设计、分期实施”的原则做出分期修建设计,但与主体工程相关的基础工程、管道等应在主体工程实施时一并预留或预埋。各系统的分期设计方案应充分考虑到未来科技进步的影响。

1.0.9 高速公路改(扩)建工程的设计,应做出交通组织设计,减少对行车的干扰,增进通行与施工安全;不中断交通的施工路段,其服务水平可按降低一级设计。

1.0.10 高速公路交通工程及沿线设施的概、预算编制应执行交通部和相关行业有关概、预算编制办法的规定,并汇入主体工程的概、预算中。

1.0.11 高速公路交通工程及沿线设施设计涉及到电子、通信、计算机应用、电力及房屋建筑、环境景观等多个专业,除应符合本规范规定外,还应符合现行有关标准的规定。

2 术语与符号

2.1 术语

2.1.1 主线控制 main line control

在存在常发性交通拥挤和比较容易出现偶发性交通拥挤的路段,对主线上的交通流进行调节和诱导,使之比较均匀、稳定的控制方式为主线控制。

2.1.2 匝道控制 on-ramp control

在主线交通量接近饱和时,通过控制上游入口匝道的车辆进入流量,并诱导车辆顺利汇入主线车流的控制方式为匝道控制。

2.1.3 通道控制 channels control

通过发布诱导信息和控制手段,将相对拥挤公路上的部分交通量转移到通行能力过剩的相邻或平行的公路,以实现整个通道系统处于最佳运行状态的控制方式为通道控制。

2.1.4 常发性交通拥挤 regular traffic jam

由于公路通行能力小于交通需求而产生的交通拥挤称为常发性交通拥挤。常发性交通拥挤产生的时间、地点规律性较强。

2.1.5 偶发性交通拥挤 incidental traffic jam

由于随机交通事件引发的交通拥挤称为偶发性交通拥挤。偶发性交通拥挤产生的时间、地点带有随机性,但也有一定规律可循。

2.1.6 系统响应时间 system response time

单位时间内,从事件发生到系统确认(包括系统自动检测或通过其他途径得到事件信息,并得到确认)所用时间的平均值称为系统响应时间。

2.2 符号

2.2.1 SDH (Synchronous Digital Hierarchy)——同步数字序列

2.2.2 IP (Internet Protocol)——因特网协议

2.2.3 STM-1(Synchronous Transfer Mode)——同步传送基本模块

2.2.4 STM-4、STM-16——同步传送高阶模块

2.2.5 ISDN (Integrated Services Digital Network)——综合业务接入网

2.2.6 PRC (Primary Reference Clock)——全国基准时钟

2.2.7 LPR (Local Primary Reference)——区域基准时钟

2.2.8 BITS (Building Integrated Timing System)——通信楼综合定时供给系统

3 交通调查

3.0.1 高速公路交通工程及沿线设施的技术标准和建设规模,应根据交通调查和该公路工程项目预测交通量确定。

3.0.2 高速公路交通工程及沿线设施设计,应在该公路工程项目工程可行性研究报告的交通调查和预测交通量资料的基础上,根据需要进行补充、完善,作为设计依据。

实施高速公路交通工程及沿线设施的续建工程,或高速公路进行改(扩)建时,应对已建工程的交通量、交通组成、交通流特性、交通事故等资料进行综合分析,并对预测交通资料进行核对、修正,作为续建或改(扩)建的设计依据。

3.0.3 制订交通工程及沿线设施总体设计方案时,应对公路工程项目所在地区的路网现状、发展规划、交通环境等进行调查,拟定提高公路运输能力、经济效益,降低交通事故程度的措施、方案。

3.0.4 拟定交通安全设施、服务设施、管理设施设计方案时,应根据设计项目具体情况确定调查内容。其主要内容包括:

(1)新建工程

- ①高速公路项目所在地区的路网分布及其相应交通工程及沿线设施配置情况;
- ②预测路段交通量和互通式立体交叉的出入交通量;
- ③交通组成和公路客货运输量及其流向等;
- ④相邻或相交收费公路的收费制式、方式等;
- ⑤交通管理与交通环境等;
- ⑥自然环境和人文环境等;
- ⑦公路周边雾、雪、冰冻、强风、暴雨等小气候条件。

(2)交通工程及沿线设施的续建工程,或高速公路改(扩)建工程的调查内容,除新建工程要求的资料外,还应补充以下内容:

- ①路段运行速度调查及其分析、评价;
- ②交通密度调查与分析;
- ③交通延误调查与分析;
- ④路边停车需求及其地点;
- ⑤交通事故调查、预测与分析。

4 总体设计

4.1 一般规定

4.1.1 高速公路交通工程及沿线设施总体设计,是高速公路总体设计的重要组成部分,应协调内部及其外部各专业间的关系,确定总体与各项设施的技术标准、建设规模、主要技术指标,以符合“安全、环保、可持续发展”的总体目标,提高安全、服务、管理水平。

4.1.2 交通工程及沿线设施总体设计应根据公路在路网中的功能、作用,综合考虑管理体制、控制出入、收费制式,以及高速公路联网、近期与远期等各种因素,准确体现主体工程的设计意图,在安全性评价的基础上,优化、完善设计方案,以提供运行安全、行驶舒适、服务周到的交通环境。

4.1.3 交通工程及沿线设施的交通安全设施、服务设施、管理设施除应保持其各自特性和相对独立外,还应相互匹配、互联互通,并可扩展联网管理,使之成为统一、协调、完整的系统工程。

4.1.4 高速公路交通工程及沿线设施设计,应拟定发生特殊交通安全或紧急事件情况下的应急处理预案。

4.2 总体设计要点

4.2.1 应根据高速公路在公路网中的位置及其功能,结合与之相衔接、平行、交叉等公路项目的关系,考虑高速公路联网后交通流的监控与组织,以及管理、服务、救助、收费等的要求。

4.2.2 应在公路工程主体设计的基础上,根据服务水平、车道数以及路段、交叉、桥梁、隧道等所处的地理位置、路侧自然环境、平纵技术指标、路基横断面型式等科学确定技术标准,正确运用交通工程及沿线设施的技术指标,做出符合实际情况的设计方案。

4.2.3 根据交通量和项目所在地区的社会、经济条件,合理确定建设规模,处理好近期与远期的关系,使交通工程及沿线设施得以充分利用,实现公路建设的可持续发展。

4.2.4 总体协调交通工程及沿线设施与主体工程间和相邻行业间的关系,在符合相关法规、标准、规范的前提下,跟踪其发展动态,采用成熟、实用、高效、先进的技术。

4.2.5 协调交通安全设施、服务设施、管理设施各专业间的设计界面等,制作总体设计各项设施布置总图,检核其科学性、合理性,防止漏项、重复。

4.2.6 根据高速公路所处路网的位置及沿线城镇分布,分层次拟定指示、指路标志的设置方案;结合高速公路平、纵、横面设计及其路段、构造物所处的地理位置、自然环境等情况,拟定交通安全设施的设置原则、路侧与桥梁护栏的防撞等级、应急处理方案与措施。

4.2.7 服务设施的布设除应符合本项目的需要和间距规定外,还应考虑高速公路联网后对驾乘者和车辆服务的需求,拟定服务设施的合理位置及其间距。

4.2.8 管理设施的设计应以实施联网管理为目标,注重对交通流数据的采集、处理、决策与发布,逐步实现公路信息化、决策科学化。

4.2.9 根据高速公路的设计交通量,拟定交通工程及沿线设施分期实施原则,划定征地范围,确定预留项目、管道预埋等方案。

4.2.10 在总体设计方案的论证中,不仅应对设计、施工、维修、营运、管理等各阶段进行成本效益分析,还应从安全、环保、可持续发展等社会效益方面进行全过程、全方位的综合分析,采用综合效益最佳的总体设计方案。

4.2.11 高速公路分期修建的续建工程或改(扩)建工程,应对已建工程项目进行安全性评价,修改、完善设计。

4.3 总体设计界面

4.3.1 交通工程及沿线设施总体设计与高速公路主体工程总体设计应同步进行并交互设计,使其相辅相成,各负其责。

4.3.2 根据主体工程的技术标准、建设规模及其远期规划,提出交通工程及沿线设施的技术标准与建设规模,经协调并确认后执行。

4.3.3 根据主体工程总体设计,拟定交通工程及沿线设施总体设计方案,经协调、商定后执行,并划定同确定后的主体工程总体设计之间的界面等。

4.3.4 根据主体工程提出的原则指导意见、要求和设计意图,制订交通工程及沿线设施各设施设计方案,并协调各设施间的衔接与配合。

4.3.5 对主体工程设计进行安全性评价,反馈优化、完善设计方案的建议,或调整、补充设置交通工程设施。

4.3.6 主体工程总体设计经共同确认后,应在主体工程和交通工程及沿线设施的设计文件中以相同设计方案进行总体设计,其相关的主要内容:

- (1)交通工程及沿线设施的技术标准与建设规模。
- (2)交通安全设施、服务设施、管理设施的设置方案。
- (3)收费制式及其主线收费站、匝道收费站的设置方案。
- (4)路侧、中间带、挡土墙、桥梁、隧道等人工构造物上的标志、护栏基础形式和设置方式;护栏的防撞等级;紧急出口、避险车道的位置设置与方案。
- (5)服务设施、管理设施等的供水设计方案,及其排污处理方案。
- (6)服务设施、管理设施、收费广场的综合排水设计方案,及其同主体工程排水设计的衔接方案。
- (7)通信管道埋设位置,及其通过桥涵、隧道等人工构造物的方案。
- (8)同主体工程土方基础工程施工的相关设计方案。
- (9)应急处理预案的应急方案及其相应的设施与技术措施。
- (10)超限超载检测站选址与设置方案。

4.4 设计界面

4.4.1 交通工程及沿线设施与主体工程的设计界面

(1)交通安全设施

①标志、隔离栅、防护网等设于高速公路构造物上时,交通工程及沿线设施方提供设置桩号、预留孔尺寸、结构重力、受力条件等;主体工程方做构造物结构设计及预留、预埋设计,并计列工程数量。标志、隔离栅、防护网及其安装由交通工程及沿线设施方设计,并计列工程数量。

②半刚性或柔性护栏设于桥梁上时,交通工程及沿线设施方提供设置桩号、防撞等级、预留孔尺寸、结构重力、受力条件等;主体工程方做桥梁结构设计及预留、预埋设计,并计列工程数量。半刚性或柔性护栏设计及其安装由交通工程及沿线设施方设计,并计列工程数量。

③刚性护栏设于桥梁上时,交通工程及沿线设施方提供设置桩号、防撞等级、结构重力、受力条件、刚性护栏几何尺寸与结构设计,以及桥梁端部刚柔过渡段设计等;主体工程方做桥梁结构设计及刚性护栏设计,并计列工程数量。刚性护栏及其桥梁端部刚柔过渡段的桥上部分工程计入主体工程;路段部分及其安装列入交通工程及沿线设施。

④中央分隔带开口的尺寸、位置等,由主体工程方与交通工程及沿线设施方商定,其中土建工程部分应由主体工程方设计,并计列工程数量;中央分隔带开口处两端护栏端头的处理、活动护栏等应由交通工程及沿线设施方设计,并计列工程数量。

⑤紧急出口、避险车道设计方案、位置、连接道等,由交通工程及沿线设施方与主体工程方商定,其中土建工程部分应由主体工程方设计,并计列工程数量;紧急出口、避险车道部分的护栏、隔离栅及其安装应由交通工程及沿线设施方设计,并计列工程数量。

(2)服务设施

①服务区、停车区、公共汽车停靠站出入口的加(减)速车道和贯穿车道,应由主体工程方随主线一并设计;交通工程及沿线设施方与主体工程方共同商定场地平整高程;平整场地、土(石)方工程、防护工程、征地等应由主体工程方同步实施,并计列工程数量。

②服务区、停车区、公共汽车停靠站场区排水设计应由交通工程及沿线设施方设计,并同主体工程综合排水系统设计相衔接。

③服务设施的房屋建筑等对场地平整与高程有特殊要求时,应事先同主体工程方协商,并提供设计图纸,由主体工程方实施并计列工程数量。

(3)管理设施

①监控系统外场设备设于高速公路构造物上时,交通工程及沿线设施方提供设置桩号、预埋件图纸、结构重力、受力条件等;主体工程方做构造物结构设计及预留、预埋设计,并计列工程数量。外场设备及其安装由交通工程及沿线设施方设计,并计列工程数量。

②收费广场平面布置及其主轴线的路线高程,应由交通工程及沿线设施方与主体工程方共同商定,最终由主体工程方根据主线及互通式立体交叉总体设计方案要求确定,双方据此进行相关设计。

③收费广场平面布置、车道数、车道宽度、收费岛尺寸等设计图,应由交通工程及沿线设施方设计;收费广场土建工程(路基、路面、桥梁、涵洞、通道及排水设计)应由主体工程方设计,并计列工程数量。收费广场范围内设置的收费亭地下专用通道,应由交通工程及沿线设施方设计,并计列工程数量。

④收费广场路面以上的收费岛、收费亭、收费天棚以及预埋管道应由交通工程及沿线设施方设计,并计列工程数量。

⑤埋设在路基横断面内的通信系统管道,应由交通工程及沿线设施方与主体工程方商定,并确定管道设置位置,由交通工程及沿线设施方设计;主体工程方应在相关设计图中标示预留管道、人井、管箱的尺寸、位置等,并列入主体工程方设计文件。

⑥在桥梁构造物上设置的照明、供电设施,应由交通工程及沿线设施方事先与主体工程方商定,并确定基础位置、受力条件、预埋方式等;主体工程方做基础及预留、预埋设计,并计列工程数量;照明、供电设施及其安装应由交通工程及沿线设施方设计,并计列工程数量。

⑦斜拉桥、悬索桥等特殊大桥设置结构监测或隧道设置监控系统时,应由主体工程方设计,并纳入监控系统,由交通工程及沿线设施方实行系统集成。

⑧管理设施的房屋建筑等对场地平整与高程有特殊要求时,应事先同主体工程方协

商,并提供设计图纸,由主体工程方实施并计列工程数量。

⑨超限超载检测站的位置应由主体工程方与交通工程及沿线设施方共同商定,由交通工程及沿线设施方设计并计列工程数量,其中主体工程方做场地以及预留、预埋设计,并计列工程数量。

4.4.2 交通工程及沿线设施的各专业间设计界面,可根据项目具体情况和专业分工参照附录 A 执行。

5 交通安全设施

5.1 一般规定

5.1.1 高速公路的交通安全设施等级应为 A 级。

(1) A 级交通安全设施应为用路者提供系统和完善的指示、指路、警告、禁令等信息,保障行驶安全、舒适。

(2) A 级交通安全设施应配置:标志、标线、视线诱导标、隔离栅、防护网、防眩板、护栏、防撞设施等。

(3) 位于风、雪、沙、坠石等危及公路安全的路段,应设置防风栅、防雪(沙)栅、防落网、积雪标杆等交通安全设施。

(4) 特殊情况下可设置紧急出口、避险车道等交通安全设施。

5.1.2 交通安全设施的各类设备使用年限应不小于表 5.1.2 的规定。

表 5.1.2 交通安全设施各类设备使用年限

项 目	使用年限(年)	项 目	使用年限(年)
标志	7	混凝土护栏	20
标线	3	防眩板	5
波形梁护栏	15	防护网	5
缆索护栏	15		

5.1.3 八车道及其以上高速公路,应根据交通量、交通组成、交通条件在中间带侧增设出口预告标志、警告标志;或设置门架或路面标示等指示、指路标志等交通安全设施。

5.1.4 路侧安全距离不足或车辆偏离驶出边缘车道,会危及驾乘者及其车辆安全或第三方安全时,应在路侧或中间带设置护栏。

5.1.5 高速公路改(扩)建工程不中断交通施工时,应根据实际情况做出交通组织设计,设置临时交通安全设施。

5.2 标志

5.2.1 标志设置

(1)公路标志版面内容应能准确、醒目地向用路者提供警告、禁令、指示、指路、安全等信息。

(2)标志的设置应根据高速公路的线形、互通式立体交叉、桥梁、隧道、服务设施等的位置,自然环境,交通状况,用路者需求等因素综合确定,其数量应相对均衡,避免信息过载或疏漏。

(3)指路标志应结合路网、行政区划、城镇地名等告知用路者当前所在地理位置,并预知将要到达目的地的行驶方向和路径;在高速公路周边一定范围的公路上应设置高速公路入口指示标志。

(4)标志的任何部位不得侵入公路建筑限界。

5.2.2 标志版面

(1)标志版面形状应符合表 5.2.2-1 规定。

表 5.2.2-1 标志版面形状

版面形状	适用范围
矩形(含正方形)	指路标志、旅游区标志、辅助标志、指示标志(部分)、施工标志
正等边三角形	警告标志
圆形	禁令标志、指示标志
倒等边三角形	减速让行标志
菱形	分、合流诱导标志
八角形	停车让行标志

(2)标志版面尺寸应符合表 5.2.2-2 规定。

表 5.2.2-2 标志版面尺寸

设计速度(km/h)		120	100	80
警告标志	三角形边长(cm)	130	130	110
禁令标志	圆形标志外径(cm)	120	120	100
指示标志	圆形标志外径(cm)	120	120	100
	正方形边长(cm×cm)	120	120	100
	长方形边长(cm×cm)	190×140	190×140	160×120
指路标志	汉字高度 h (cm)	60~70	60~70	50~60
	拼音字、拉丁字、少数民族文字高	大写 $(1/2)h$;小写 $(1/3)h$		
	阿拉伯数字高	字高 h ;字宽 $0.6h$		

注:指路标志版面尺寸根据字数、文字高度及其间隔等计算确定。

(3)标志版面的颜色应符合表 5.2.2-3 规定。

表 5.2.2-3 标志版面颜色

颜 色	含 义	适 用 范 围
红色	停止或禁止	各类禁令标志
黄色	警告	警告标志
绿色	允许行驶、方向指导	指路标志
蓝色	为用路者提供服务指引、行驶信息	指示标志
黑色	交通控制	警告标志、禁令标志、辅助标志
白色	交通控制	禁令标志、指示标志、指路标志、旅游区标志、施工标志、辅助标志
棕色	为旅游区提供指引	旅游区标志

5.2.3 标志支撑方式

标志支撑方式根据标志所提供信息的重要程度、板面尺寸、公路交通量及其组成、车道数、设计风速、路侧基础条件等可采用柱式、悬臂式、门架式或附着式。

5.2.4 标志结构设计

(1)结构设计应按标志支撑方式、板面尺寸分类归并,对其上部结构、立柱、横梁、连接等进行设计,并分别验算其强度、变形和稳定性。

(2)设计风速采用标志所在地区离平坦空旷地面 10m 高,重现期为 30 年一遇 10min 的计算平均最大风速。

缺乏风速观测资料时,可按《全国基本风压分布图》及全国各气象台站的基本风速和基本风压值的有关数据,并经实地调查核实后采用。

(3)标志基础应进行基底稳定性、倾覆性和滑动性等验算。

5.3 标线

5.3.1 标线设置

(1)公路标线应设置反光标线,能清晰地识别与辨认,并符合白天、雨天、夜间视认性规定的要求。

(2)设置“路面文字标记”处,其被覆盖部分的摩擦系数不应低于所在地段路面的摩擦系数。

(3)突起路标与反光标线配合使用时,其反射器颜色应与标线一致。

(4)标线的设置应同标志内容相互配合,相辅相成。

5.3.2 行车道边缘线、车道分界线宽度应符合表 5.3.2 规定。

表 5.3.2 行车道边缘线、车道分界线宽度

设计速度(km/h)	行车道边缘线(cm)	车道分界线(cm)
120、100	20	15
80	20 或 15	15

5.3.3 路面标记尺寸与重复设置次数应符合表 5.3.3 规定。

表 5.3.3 路面标记尺寸与重复设置次数

项 目	字高(cm)			字宽 (cm)	间隔(cm)	
	120km/h	100km/h	80km/h		横向	纵向
汉字	900		600	150	—	700
阿拉伯数字	700			120	60	—
重复设置次数	≥ 3					

5.3.4 导向箭头尺寸与重复设置次数应符合表 5.3.4 规定。

表 5.3.4 导向箭头尺寸与重复设置次数

设计速度(km/h)	120、100	80
导向箭头(cm)	900	600
重复设置次数	≥ 3	≥ 3

5.3.5 上跨高速公路跨线桥中墩的端面,或紧邻路基的桥台、隧道洞口侧墙的端面,或收费岛、安全岛的端面等处,应设置黄黑相间的立面标记。

5.3.6 标线采用的材料其耐磨性、抗滑性应符合规定要求,且无毒害、无污染。

5.4 视线诱导标

5.4.1 高速公路主线、出入口、匝道以及线形变化较大的路段,应视需要设置轮廓标、分流或合流诱导标、线形诱导标等视线诱导标。

5.4.2 高速公路主线应连续设置轮廓标,轮廓标的设置间距最大为 50m。

主线为曲线的路段或匝道处,轮廓标的间距不应大于表 5.4.2 规定。

表 5.4.2 曲线路段、匝道处轮廓标间距

圆曲线半径(m)	< 90	90 ~ ≤ 180	180 ~ ≤ 275	275 ~ ≤ 375	375 ~ $\leq 1\,000$	1\,000 ~ < 2\,000	$\geq 2\,000$
间距(m)	8	12	16	24	32	40	48

主线路基宽度变化处以及傍山、临河等路段,轮廓标应适当加密。

5.4.3 互通式立体交叉、服务区、停车区、公共汽车停靠站等的出入口应设置分流或汇流诱导标。

5.4.4 主线线形变化较大路段、匝道等处,应设置引导驾驶者行驶方向的线形诱导标。线形诱导标每处设置数量不应少于三块。

5.5 隔离栅

5.5.1 高速公路沿线两侧应连续设置隔离栅。

桥梁、隧道等人工构造物处,或挡土墙高度大于 1.5m,或两侧有天然屏障的地段,可不设置隔离栅,但隔离栅与人工构造物或天然屏障相连接处应予以封闭。

5.5.2 隔离栅高度可根据公路两侧地形及其周边具体情况等因素确定,以 1.50 ~ 1.80m 为宜。

5.5.3 隔离栅应以风力影响为主进行稳定性验算,并考虑人、牲畜等对隔离栅的破坏因素。

5.5.4 隔离栅可选用焊接网、编织网、钢板网、刺铁丝网等。

在靠近城镇的路段宜采用焊接网、编织网等。

采用刺铁丝网隔离栅时,宜结合当地情况配合常青灌木或荆棘植物以构成绿篱。

5.5.5 采用金属类隔离栅时,应进行防腐处理。

5.6 防护网

5.6.1 上跨高速公路的桥梁两侧和人行天桥两侧应设置防护网。

5.6.2 桥梁防护网高度可根据桥梁两侧及其周边具体情况等因素确定,以 1.80 ~ 2.10m 为宜。

5.6.3 桥梁防护网应以风力影响为主进行稳定性验算,并考虑人对防护网的破坏因素。

5.6.4 桥梁金属防护网应做防雷接地设计,其接地电阻应小于 10Ω。

5.6.5 在可能落石的挖方路段,应设置防护网。

5.7 防眩板

5.7.1 防眩板设置条件

(1)夜间交通量大或大型车比例较高的直线较长的路段,或中间带宽度等于或小于2m的路段应设置防眩板。

(2)中间带宽度等于或大于12m,或上下行车道中心线高差大于2m,或路段有连续照明时,可不设置防眩板。

(3)设置防眩板的路段,应验算其停车视距,不满足停车视距规定的路段必须采取相应的技术措施。

(4)凹形竖曲线底部设置防眩板时,应适当增加防眩板的高度。

5.7.2 防眩板结构设计应符合表5.7.2规定。

表5.7.2 防眩板结构设计参数

设计要素	直线路段	平、纵线形组合路段
遮光角(°)	8	8~15
防眩高度(cm)	160~170	120~180
板宽(cm)	8~25	
间距(cm)	50~100	

5.7.3 条件适宜时,可采用植物防眩,其设置条件可参照防眩板的相关规定。

5.8 护栏

5.8.1 护栏防撞等级分为五级,各级主要技术指标应符合表5.8.1规定。

表5.8.1 护栏防撞等级

防撞等级	代 号		碰 撞 条 件			性 能 评 价	
	路侧护栏	中央分隔带护栏	碰撞速度(km/h)	车辆质量(t)	碰撞角度(°)	加速度(g)	碰撞能量(kJ)
1	B		100	1.5	20	≤20	70
			40	10			
2	A	Am	100	1.5	20	≤20	160
			60	10			
3	SB	SBm	100	1.5	20	≤20	280
			80	10			
4	SA	SAm	100	1.5	20	≤20	400
			80	14			
5	SS		100	1.5	20	≤20	520
			80	18			

注:碰撞能量大于520kJ时,其护栏应按特殊防撞等级设计。

5.8.2 高速公路在提供足够宽路侧安全区的路段可不设置护栏。

高速公路需设置护栏时,可采用刚性或半刚性或柔性护栏,并根据路侧情况采用不同的防撞等级。

5.8.3 高速公路路侧护栏的防撞等级应符合表 5.8.3 的规定。

表 5.8.3 路侧护栏防撞等级

路侧情况	一般路段、匝道	临河、傍山地段;桥头引道或隧道洞口连接线路段	地形陡峭、高挡墙的路段;车辆越出路外可能发生严重事故的路段	车辆越出路外可能发生严重二次事故的路段
防撞等级	2 级(A)	3 级(SB)	4 级(SA)	5 级(SS)

5.8.4 高速公路路侧设置护栏时,护栏起、讫点端头应作安全性处理。

两段路侧护栏之间相距较近时,宜将两段连接而连续设置。

5.8.5 高速公路中央分隔带护栏的防撞等级应符合表 5.8.5 的规定。

表 5.8.5 中央分隔带护栏

中间带情况	一般路段	车辆越过中央分隔带可能发生严重事故的路段	车辆越过中央分隔带可能发生严重二次事故的路段
防撞等级	2 级(Am)	3 级(SBm)	4 级(SAm)

5.8.6 高速公路整体式断面的中间带必须连续设置护栏。

高速公路整体式断面中间带宽度大于或等于 12m 时,可不设中央分隔带护栏。

5.8.7 高速公路的中央分隔带开口处,应设置活动护栏;中央分隔带开口处的护栏端头应作安全性处理。

5.8.8 高速公路桥涵护栏的防撞等级应符合表 5.8.8 的规定。

表 5.8.8 桥涵护栏

桥涵设置位置	小桥、涵洞、通道	中桥	大桥、特大桥;车辆越出桥外可能发生严重事故的地段	跨越深沟峡谷的特殊桥梁;车辆越出桥外可能发生严重二次事故的地段
防撞等级	2 级(A)	3 级(SB)	4 级(SA)	5 级(SS)

5.8.9 高速公路的小桥、涵洞、通道应设置与路基段形式相同的护栏。

5.8.10 桥梁护栏与路基护栏相衔接处为不同防撞等级、或不同结构形式时,应设置过

渡段,使护栏的刚度逐渐过渡,并形成成为一个整体。

5.9 防撞垫

5.9.1 高速公路主线分流端、匝道出口的护栏端头应设置防撞垫。

5.9.2 上跨高速公路跨线桥中墩的端部、中央分隔带开口处端头等,宜设置防撞垫。

5.10 特殊交通安全设施

5.10.1 高速公路可在适当位置设置供急救、消防、管理等特定车辆在紧急状况下使用的紧急出口,为失控车辆提供避险的车道等特殊交通安全设施。

5.10.2 紧急出口

(1)相邻两互通式立体交叉的间距大于 30km 时,宜根据路网设置一处以上紧急出口或 U 形转弯设施。

(2)紧急出口应设在与医院、消防、急救联系便捷处。

(3)紧急出口可与服务区、停车区相结合设置。

5.10.3 避险车道

连续长陡下坡路段宜结合地形设置避险车道。

6 服务设施

6.1 一般规定

6.1.1 高速公路的服务设施等级应为 A 级。

(1) A 级服务设施应为连续行驶的用路者提供解除疲劳、紧张,以及满足生理要求的场所,或为汽车加油,或对车辆作必要检查、维修等需求,以确保行驶安全、舒适。

(2) A 级服务设施应每间隔一定距离,在适当位置设置服务区、停车区、公共汽车停靠站。

6.1.2 服务区、停车区的建设规模应根据公路设计交通量、交通组成、自然环境、用地条件等因素确定。

停车场、餐饮等的建筑面积可按预测的第 10 年交通量设计;交通量大、或大型客车多、或靠近旅游景点等处,可按实际情况确定。但用地及其预留、预埋等相关工程应按预测的第 20 年交通量设计。

6.1.3 服务区、停车区的位置应结合路网规划,相邻高速公路服务设施所提供的服务项目、内容,以及沿线人文景观等条件确定。

6.1.4 公共汽车停靠站可根据沿线城镇分布、出行需求,并结合服务区或互通式立体交叉设置。

6.2 服务区

6.2.1 服务区应设置停车场、公共厕所、加油站、车辆维修、餐饮与小卖部等配套设施。

6.2.2 服务区的平均间距不宜大于 50km;最大间距不宜大于 60km。

6.2.3 服务区的建筑规模,应根据交通量、交通组成、沿线城镇布局、用地条件等因素确定。其用地、建筑面积不宜超过表 6.2.3 规定。

6.2.4 服务区的布设宜采用分离式,可对称布设或非对称布设。地形条件适宜时,亦

可采用集中式或其他形式。

表 6.2.3 服务区用地和建筑面积

服务设施	用地面积(hm ² /处)	建筑面积(m ² /处)
服务区	4.000 0 ~ 5.333 3	5 500 ~ 6 500

注:1.服务区用地面积不含服务区出入口加减速车道、贯穿车道以及填(挖)方边坡、边沟等的用地。

2.四车道高速公路采用下限值,六车道高速公路采用上限值。

3.八车道高速公路服务区用地和建筑面积可根据交通量、交通组成等经论证后确定,但分别不宜超过 8.000 0hm²/处和 8 000m²/处。

4.当停车区与服务区共建时,其用地和建筑面积为服务区与停车区规定值之和。

6.2.5 服务区内各类设施应按功能分区布置,将为人服务的设施和为车服务的设施以及服务区内的附属设施分开设置。

6.2.6 服务区广场应结合服务主楼、停车场、公共厕所、加油站、维修站等的布设,作交通流线设计。其中人流、车流的路线应明确、简捷、安全。

6.2.7 服务区的停车场的车位数与停车方式,应根据交通量、交通组成设计,应方便停放、进出自如,且充分利用场地。

6.2.8 服务区附属设施的房屋建筑,应根据功能分区、交通流线、停车方式确定其平面布置。服务主楼宜布置在景观、朝向较好的位置,且结合自然环境进行景观设计。

6.2.9 服务区的生活废水等应进行污水处理和综合治理。

6.3 停车区

6.3.1 停车区应设置停车场、公共厕所、长凳,只给用路者提供最低限度的服务。

6.3.2 停车区可在服务区之间布设一处或多处,其平均间距不宜大于 15km;最大间距不宜大于 25km。

6.3.3 停车区的布设宜采用分离式,但无须对称布置。

6.3.4 停车区的建筑规模,应根据交通量、交通组成、公路用地条件等因素确定,其用地、建筑面积不宜超过表 6.3.4 规定。

6.3.5 停车区宜结合沿线自然环境、工程条件等布置。有条件时宜结合周围环境、地

形条件等,设置在便于眺望大型人工构造物、自然风景的地点,或适合休息的位置。

表 6.3.4 停车区用地和建筑面积

服务设施	用地面积(hm ² /处)	公共厕所面积(m ² /处)
停车区	1.000 0 ~ 1.200 0	60 ~ 110

注:1. 停车区用地面积不含停车区出入口加减速车道以及填(挖)方边坡、边沟等的用地。

2. 四车道高速公路宜采用下限值,六、八车道高速公路可采用上限值。

6.4 公共汽车停靠站

6.4.1 公共汽车停靠站的布置可根据公路沿线城镇布局、城镇人口、公共交通状况与客流量、自然与地形条件等确定。

6.4.2 公共汽车停靠站宜与服务区、互通式立体交叉合并设置。

独立设置的公共汽车停靠站,应结合主线平、纵面设计,确保公共汽车出、入公共汽车停靠站的运行安全,并必须采取相应措施严格保证乘客上、下及等候时的安全。

6.4.3 上、下行线的公共汽车停靠站,应易于识别,相互间的联络必须利用人行通道或设置专用联络通道。公共汽车停靠站必须设置防止乘客等进入高速公路的设施,以确保车辆、人员的安全。

7 管理设施

7.1 一般规定

7.1.1 高速公路的管理设施等级应为 A 级。

(1) A 级管理设施应为用路者提供清晰、完整、明了、准确的公路信息;为公路管理者提供科学、先进的技术手段,保障高速公路运行的安全、舒适与高效。

(2) A 级管理设施应设置管理、监控、收费、通信、配电、照明和养护等设施。

7.1.2 管理设施应适应我国高速公路建设的特点,并充分考虑省(市、自治区)内,或区域联网统一管理的规划要求,确定符合项目所在地区特点的联网管理模式。

7.1.3 管理机构应根据主体工程总体设计,确定交通工程及沿线设施总体设计及其管理机构的部门、人员定编等,以保证日常管理工作的正常运行,并随交通量增长情况逐步完善。

管理机构的设置涉及国家有关政策、法规、项目所在地区经济发展以及建设单位管理模式、编制等多种因素,其设计应在充分调查研究的基础上,拟定本项目的管理机构方案,采用现代化管理技术与手段,使高速公路充分发挥其整体功能与经济效益。

7.1.4 斜拉桥、悬索桥等特殊大桥设置结构监测,或隧道设置监控系统时,应具备主线控制的基本功能和手段,并纳入主线监控系统实行系统集成。

7.1.5 供配电设施应设置电力监控,并纳入主线监控系统实行系统集成。

7.2 管理机构

7.2.1 省(市、自治区)管理机构宜设置管理中心、管理分中心、管理站、养护工区等。

(1) 管理中心:宜设置收费中心、监控中心、通信中心,负责全省(市、自治区)高速公路的管理与养护,收集监控、收费、运行信息并反馈决策信息,应具备从行政、技术和信息等方面对全省(市、自治区)路网和任一路段进行实时监视、调度、管理和控制的能力。

(2) 管理分中心:宜设置收费分中心、监控分中心、通信分中心,负责所辖区域或路段的管理工作,应具备收集、分析所辖区域或路段管理各部门有关资料与数据,随时掌握公

路状况和交通情况,实现对公路运行和信息的监视和控制的能力。

(3)管理站:根据行政区划或路段长度、构造物特性以及管理需要,宜设置路段监控站、通信站、收费站、隧道管理站、特大桥管理站,负责所辖范围内交通安全、收费、监控、通信等设备的业务管理和保养维护,应具备收集、分析、整理公路运行和信息,并按时逐级上报的能力。

(4)养护工区:负责所辖路段的保养与维护,应具备收集、分析所辖路段公路各设施的相关资料、数据,掌握公路运用状况,并按时逐级上报的能力。

7.2.2 管理机构的设置

- (1)管理中心宜设在省(市、自治区)会城市,每省一处。
- (2)管理分中心、管理站、养护工区,宜靠近所辖路段或区域设置。
- (3)收费站应设在主线或匝道收费广场的一侧。

7.3 监控系统

7.3.1 一般规定

(1)监控系统应具备信息采集、信息处理与决策、信息发布与控制功能,且同高速公路路网、当地路政管理、交通管理、养护、急救等部门建立紧密联系,以实时掌握交通流运行状态,增进交通安全,提高服务质量和运行效率。

(2)A 级管理设施的监控系统分类,规定如表 7.3.1-1。

表 7.3.1-1 监控系统分类

分类	A2		A1	
	A22 系统配置	A21 系统配置	A12 系统配置	A11 系统配置
适用范围	四、六车道高速公路服务水平一、二级的路段	四、六车道高速公路服务水平达到二级下限的路段	八车道高速公路服务水平一、二级的路段。 四、六车道高速公路特大桥、特长隧道等特殊区段	八车道高速公路服务水平达到二级下限的路段。 六车道高速公路服务水平低于二级的路段

(3)监控系统的各项设备的设计交通量应符合表 7.3.1-2 规定。

表 7.3.1-2 监控系统各项设备的设计交通量

设备名称	设计交通量
监控系统机电设备及其外场设备基础	预测的第 5 年交通量
管道及桥梁、隧道等构造物区段的外场设备基础	预测的第 20 年交通量

(4)监控系统应对可能发生的特殊交通安全或紧急事件拟定能及时采集、迅速决策处理并发布控制指令、实施救助的应急处理方案与措施。

7.3.2 监控管理机构应由监控中心(或区域监控中心)、监控分中心、监控站组成。

7.3.3 监控系统模式可采用集中式或分布式。

(1)集中式

高速公路里程较短或独立的特长隧道、特大桥等宜设一处监控中心,监控所属的高速公路或路段。

(2)分布式

高速公路路网形成且覆盖范围较大时宜采用分布式,设置监控中心、分中心和监控站。分布式采用监控分中心(监控站)预先分析、处理,监控中心负责协调、决策的方式进行管理。

7.3.4 监控系统根据监控类别、公路路网、交通量、联网管理等情况,可分别采用主线控制、匝道控制、通道控制等方式。

7.3.5 监控系统性能指标

(1)宜采用检测率、误报率、平均检测时间等指标评价交通事件自动检测算法的性能。

(2)宜采用系统响应时间、交通事故率下降比例、交通延误下降比例、总旅行时间下降比例等指标评价交通监控系统的性能。

(3)宜采用系统响应时间等指标评价自动检测报警系统的性能。

7.3.6 监控系统各类设备的配置应符合以下规定。

(1)A22 系统配置

①信息采集

a.信息采集主要以交通巡逻车、服务信息等设施为主。

b.在互通式立体交叉等重点区段,宜设置少量车辆检测器、摄像机等设施。

c.设置气象检测器。

②信息处理与决策

a.监控中心、分中心宜配置监控计算机、闭路电视、服务信息等控制设施,并可设置图像显示设施。

b.监控软件能辅助人工进行交通异常分析判断。

c.备有应急处理预案。

③信息发布与控制

a.可在重点路段设置小型可变信息标志、可变限速标志等设施。

b.应向用路者提供重点路段服务信息和发布相关的警告、禁令告示。

c.应向交通广播电台、交通信息网站等及时提供交通服务信息以向用路者发布。

(2)A21 系统配置

①信息采集

a.信息采集宜采用检测器、闭路电视、服务信息和紧急报警设施等。

b.在互通式立体交叉、长大桥、中长隧道等重点区段,应设置车辆检测器、摄像机等设

施;交通量大的路段可连续设置摄像机等设施,以进行重点监视。

c.设置气象检测器。

d.宜设置交通信息网站、紧急报警设施。

②信息处理与决策

a.监控中心、监控分中心应设置监控计算机、闭路电视、服务信息和紧急报警等控制设施,并宜设置图像显示设施。

b.监控软件能配合人工进行交通异常分析判断,监视偶发性交通拥挤或交通事件,实行交通诱导或主线控制。

c.备有多种应急处理预案。

③信息发布与控制

a.在全线需要控制的路段应设置小型或大型可变信息标志、可变限速标志等设施。

b.应向用路者提供全线基本服务信息和发布必要的控制指令。

c.应向交通广播电台、交通信息网站等及时提供交通服务信息以向用路者发布。

(3)A12 系统配置

①信息采集

a.信息采集应以检测器、闭路电视、服务信息和紧急报警设施等为主。

b.在互通式立体交叉、特大桥、特长隧道等重点区段,应设置一定数量车辆检测器,连续设置摄像机等设施;交通量大的路段宜连续设置摄像机等设施,以进行重点监控。

c.设置气象检测器。

d.应设置交通信息网站、紧急报警设施。

②信息处理与决策

a.监控中心、监控分中心应设置监控计算机、闭路电视、服务信息和紧急报警等控制设施,并应设置图像显示设施。

b.监控软件能与人工干预相结合进行交通异常分析判断,对偶发性交通拥挤或交通事件实行交通诱导或主线控制;可对重要路段实施匝道控制。

c.特大桥、特长隧道等设置的监控系统应具备主线控制基本功能和手段,并纳入主线监控系统,实行系统集成。

d.备有齐全的应急处理预案。

③信息发布与控制

a.重点路段应布设较完善的可变信息标志、可变限速标志等设施。

b.常发性交通拥挤等路段应连续设置车道控制标志。

c.应向用路者提供重点路段较完善的服务信息和发布控制指令。

d.应向交通广播电台、交通信息网站等实时提供交通服务信息以向用路者发布。

(4)A11 系统配置

①信息采集

a.信息采集应由检测器、闭路电视、服务信息和紧急报警设施等构成完善的系统。

b.全路段应连续设置车辆检测器、摄像机等设施,实行全路段监控。

- c. 设置气象检测器。
- d. 应设置交通信息网站和完善的紧急报警设施。

②信息处理与决策

a. 监控中心、监控分中心应设置完善的监控计算机、闭路电视、服务信息和紧急报警等控制设施,并应设置图像显示设施。

b. 监控软件应具备应对多种交通条件的交通异常自动判断功能,能针对常发性和偶发性交通拥挤实行主线控制,必要时可实行通道控制或匝道控制。

c. 备有反应迅速、完善的应急处理预案。

③信息发布与控制

a. 应布设满足及时诱导或疏导常发性交通拥挤所必需的可变信息标志、可变限速标志等设施。

b. 交通量大的等路段应连续设置车道控制标志。

c. 应向用路者实时提供全线和路网的服务信息,并发布相应控制指令。

d. 应向交通广播电台、交通信息网站等实时提供交通服务信息以向用路者发布。

7.3.7 监控外场设备基础、管道、供电与防雷、接地

(1)监控外场设备基础、管道

①监控外场设备基础、管道应与高速公路主体工程同步实施。

②监控外场设备信号和电力管道应单独设置,不得占用干线通信管道。

③监控外场设备信号和电力管道应选择不同路由,信号管道宜设在中央分隔带,电力管道宜设在路侧。监控外场设备供电电缆可采用铠装直埋或穿管敷设方式。

(2)监控外场设备供电与防雷、接地

①监控外场设备宜采用低压供电方式供电;较远距离大功率的外场设备可采用在低压电缆和低压断路器等设备耐压范围内升降压方式或中压方式供电,以降低电缆线径。

②监控外场设备宜采用联合接地方式,特殊强雷区设有独立避雷针的地方可将安全接地与防雷接地分别设置。

③应根据监控系统所处地区年均雷暴天数及设施所处地形地貌特点,对监控系统设备及光、电缆等进行系统的防雷、接地设计。

7.3.8 可变信息标志字模

可变信息标志字模型式应符合表 7.3.8 规定。

表 7.3.8 可变信息标志字模型式

类别	车道数	字模高(cm)	字模点阵	字模数(个)
小型标志	—	60 ~ 80	24 × 24	双列 ≤ 8
大型标志	四车道	≤ 80	24 × 24	单行 ≤ 10
	六、八车道	80 或 100	24 × 24 或 32 × 32	单行 ≤ 12

- (1)大型可变信息标志应采用门架式支撑方式。
- (2)四车道高速公路小型可变信息标志的支撑方式可采用立柱式或悬臂式。
- (3)六车道及其以上高速公路小型可变信息标志的支撑方式宜采用悬臂式。

7.4 收费系统

7.4.1 一般规定

- (1)收费系统设计应服从公路路网规划,缩短收费服务时间,提高收费服务水平。
- (2)收费系统各项设备的设计交通量应符合表 7.4.1 规定。

表 7.4.1 收费系统各项设备的设计交通量

设备名称	设计交通量
收费系统机电设备	预测的第 5 年交通量
收费岛、收费广场、收费车道、路面、地下通道、天棚	预测的第 15 年交通量
收费广场用地、站房房屋、站房区用地、相关土方工程	预测的第 20 年交通量

(3)收费服务时间

- ①封闭式收费:入口 6 ~ 8s;出口 14 ~ 20s。
- ②开放式或混合式收费: 12 ~ 14s。
- ③省(市、自治区)界联合收费站:宜采用 20 ~ 26s。
- (4)收费服务水平采用平均等待车辆数 1 辆。当条件受限制时,可采用 3 辆。
- (5)收费车道数应根据交通量、收费服务时间、收费服务水平确定,出口、入口收费车道均不应少于 2 条。规划拟建不停车收费系统时,应预留不停车收费车道。

7.4.2 收费管理机构应由省(市、自治区)收费中心(或区域收费中心)、收费分中心、收费站组成。

7.4.3 收费制式

- (1)收费制式应根据公路路网、地区特点、建设与管理等因素论证后确定,可采用开放式、封闭式或混合式。
- (2)确定收费制式必须对各种制式下的工程建设总费用、管理费用、营运费用、漏收率等,进行全面、综合技术经济分析、比较、论证。
- (3)已联网或规划联网收费区域内的高速公路应采用封闭式。
- (4)建设里程长,用路者行驶距离差别较大,且主线和互通式立体交叉出入交通量均较大的高速公路应采用封闭式。
- (5)独立收费的桥梁、隧道宜采用开放式。
- (6)近期预测交通量较少且短途交通量较少,或互通式立体交叉间距较大且出入交通量小宜采用混合式。

7.4.4 收费方式应根据收费系统的建设规模、运行管理、联网收费等具体条件,可采用半自动收费、自动收费或不停车收费。

(1)一般情况下,应选择人工收费、计算机管理、闭路电视监视的半自动收费方式。

(2)具备条件时,可设置票卡式自动收费系统。

(3)需提高收费系统服务水平并且路网或路线内经常性用户数量较多时,可采用不停车收费方式。

7.4.5 收费标准应统一采用车型分类标准收费,并限制超限超载车辆进入高速公路。

(1)收费站前或距收费站适当位置处宜设置限制超限超载车辆进入的检测设施。

(2)收费站入口车道宜设置计重设备。

(3)收费广场前根据具体情况可设置供被限制进入的超限超载车辆迂回掉头或驶离高速公路的专用道路。

7.4.6 收费广场及其设计要点

(1)收费广场

①收费广场位于主线时,其平面、纵面线形应与互通式立体交叉的主线线形标准一致;位于互通式立体交叉匝道或连接线上时,其圆曲线半径不得小于 200m,竖曲线半径应大于 800m。

②收费广场中心线至匝道分流点的距离不应小于 75m,至相交公路平面交叉的距离不应小于 150m。

③收费岛前后的路面应采用水泥混凝土路面。

④收费广场场区应作排水设计。

(2)收费岛

①收费岛宽度宜采用 2.2m,收费岛侧面高度宜采用 0.30m。

②收费岛长度应根据收费广场类型及其安装的收费设备确定。主线收费广场收费岛长度为 28~36m;匝道收费广场为 18~36m;不停车收费车道可根据实际需要确定。

(3)收费车道

①收费车道宽度应采用 3.2m。

②行驶方向右侧应设置超宽车道,其宽度为 4.0m。

(4)收费亭地下专用通道

①收费车道数大于或等于 8 条时,应设置地下专用通道(兼电缆通道)。

②收费车道数较少或不适宜设地下专用通道时,应设置电缆沟或电缆管道。

(5)收费天棚

收费天棚净高应大于或等于 5.5m,其构造应有利于挡雨水、遮阳和排除汽车废气。

(6)收费岛内设置的通信、照明、配电、供水、排水等管道,其布设应合理、互不干扰,先期不实施者应做出预埋设计。

7.4.7 收费系统计算机网络与软件平台

(1)收费系统计算机网络由收费中心、收费分中心、收费站各局域网及其构成的广域网组成。局域网宜采用以太网,并采用开放式结构体系。

(2)收费系统软件应考虑联网收费,采用开放性好、安全、可靠、先进的软件平台。

7.4.8 联网收费结算模式应根据投资和管理体制确定,收费中心应统一管理收费数据,并按规定拆分和清算。由收费站拆分通行费用时,收费中心应统一校核,并核准。

(1)统一收缴通行费,按投资、里程、交通量等因素结算的宜采用统收统分模式。

(2)按每辆车实际行驶里程结算的,宜采用按费率拆分模式。

7.4.9 收费监控模式分为分布监控和集中监控,有条件的高速公路宜采用集中监控模式。

(1)分布监控以收费站监控为主,收费监控图像、紧急报警信号上传至收费站,选部分图像送收费分中心。

(2)集中监控以收费分中心监控为主。高速公路里程较短时,由收费分中心集中监控;里程较长时,可视情况划分为若干路段,每段选一位置相对居中的收费站对周边收费站实施集中监控,并选部分图像送收费分中心。

7.4.10 收费系统可靠性和网络安全

(1)收费车道计算机系统必须具有 48h 以上独立工作和降级使用功能。

(2)收费站计算机系统应与收费车道计算机系统实行数据冗余存储,数据保存时间 40d 以上;收费站计算机系统应采用数据自动备份技术。

(3)收费中心和收费分中心的局域网服务器(主机系统)电源、网络等应采用双机热备工作方式。各局域网的设备应能独立工作、可靠度高、稳定性好,确保收费数据的完整、准确和安全。

(4)联网收费必须建立网管系统,能对网络节点、通信设备、网络用户进行实时状态和操作权限的监控和管理,确保联网收费系统网络安全运行。

(5)联网收费条件下不停车收费系统对收费交易过程除应满足保密、完整的要求外,其原始交易记录还应具备真实可信、不可抵赖的要求。

7.5 通信系统

7.5.1 一般规定

(1)通信系统应根据高速公路通信网络规划,统一技术标准,统一进网要求,保证已建和在建高速公路通信系统的互联互通。

(2)通信系统应为用路者与管理者提供语音、数据、图像信息交互服务宽带网络平台。

(3)通信系统应以光纤通信为主,有条件的地区可配合采用移动通信。

(4)通信系统设计应符合交通工程及沿线设施总体设计,并配合监控系统、收费系统等制订相应的设计方案。

(5)通信网设计应充分考虑现行通信应用技术水平、通信技术的发展趋势,采用先进、可靠、开放的通信网络技术。

(6)通信系统设计应符合国家标准、行业标准,以及国际电信联盟等标准化组织制定的相关专业标准。

7.5.2 通信系统管理机构应由通信中心、通信分中心、通信站组成。

7.5.3 高速公路通信网由传送网、业务网、支撑网组成。

(1)传送网应按省、各条高速公路网络分割模式设计,分割网络可分为干线网与接入网。

(2)业务网应由电话交换网、数据通信网、图像传输网、会议电视网、紧急报警系统、路侧广播系统、移动通信系统等组成。

(3)支撑网应由数字同步网、公共信令网、网络管理网组成。

7.5.4 传送网

(1)通信中心、通信分中心之间的通信网络应为干线网,可由树型、环型和格型相结合的网络构成。

(2)路段内通信系统宜采用接入网,以路段通信分中心为核心,沿线收费站、服务区为用户构成环型或链状拓扑网络结构。

(3)干线网目前宜采用基于 SDH 的多业务传输平台。随着技术发展成熟程度,局部网也可采用基于 IP 的分组交换网络平台。

(4)省内干线网的带宽根据网络结构及需求设置,宜采用 STM-4 等级或 STM-16 等级。

(5)接入网宜采用基于 SDH 综合业务接入网 STM-1、STM-4 等级系统。有条件时可采用千兆以太网接入技术。

7.5.5 光、电缆

(1)光纤应选用 ITU-T G.652 或 ITU-T G.655 标准。

(2)高速公路敷设的光、电缆应满足监控系统、收费系统、通信系统等的需求以及扩展备用的需求。扩展备用的光纤数应等于或大于 8 芯。省际联网预留光纤数应等于或大于 4 芯。

(3)通信光、电缆应敷设在通信管道内。

7.5.6 电话交换网

(1)电话交换网应由长途电话网及本地电话网构成。电话交换网应逐步向动态无级网发展。

(2)电话交换网目前宜采用程控数字交换系统,随着软交换技术发展,可在非汇接节点建设软交换 IP 电话网,但组网方式及信令必须符合本规范相关条款规定。

(3)各级通信中心宜设电话交换设备,电话交换设备应具有 ISDN 功能及 V5 接口功能。

(4)上下级交换机局间应设基于中继电路,相邻交换机局间宜设直达中继电路,中继电路的数量应根据话务需求设置,但基于电路的数量不应少于 $2 \times 2\text{Mbit/s}$ 。

(5)省高速公路通信中心的电话交换机宜采用全自动呼出、呼入方式与公用网本地交换机连接,并纳入公用网的统一编号;通信分中心的程控数字交换机宜采用自动呼出、半自动呼入方式与公用网本地交换机连接。

(6)数字中继应采用 2Mbit/s 数字中继接口,局间信令应采用我国 No.7 信令;模拟中继应采用二线模拟市话中继接口,局间信令应采用模拟用户信令。

(7)各省(市、自治区)本地电话交换网应统一编号。每个省(市、自治区)为一个长途区号,可采用与公网相同或用三位号的前两位。省(市、自治区)内用户编号视用户容量确定,可采用 5 位编号,用户数量较多的省份,可采用 6 位编号。

(8)电话交换网的网同步应采用主从同步方式。

①省高速公路通信中心程控交换机宜设置二级 B 类时钟。

②通信分中心程控交换机宜设置三级时钟。

(9)程控数字交换机应设置计费管理系统,具有完善的监控管理接口和功能,并设置维护管理设备。

(10)根据高速公路管理需要可设指令电话系统。

7.5.7 数据通信网

(1)数据通信应主要为监控、收费系统等数据传输服务。但应作好高速公路数据通信网统一规划,逐步建成高速公路专用数据网,为高速公路管理办公自动化、信息查询提供服务。

(2)监控外场设备、收费站至监控分中心、收费分中心的数据传输宜采用 E_1 或 $10/100\text{M}$ 以太网方式;监控分中心、收费分中心至监控中心、收费中心的数据传输宜采用 $10/100\text{M}$ 、 $100/1\ 000\text{M}$ 以太网方式。

7.5.8 图像传输网

(1)图像传输网应为监控系统、收费系统等图像传输服务。

(2)监控外场摄像机、收费站至监控分中心、收费分中心的数据传输可采用模拟传输方式、数字非压缩方式或数字压缩方式。

(3)监控分中心、收费分中心至省监控中心、收费中心的数据传输宜采用数字压缩方式,标准采用 MPEG II 或 MPEG IV。

(4)采用 IP 组播技术,实现从监控中心、收费中心到沿线监控站、收费站的三级闭路电视控制时,沿线监控站、收费站至监控分中心、收费分中心之间的图像应采用数字压缩

技术并采用 IP 网络进行传输。

(5)为保证图像数字压缩处理传输的质量,图像信号由摄像机至监控中心、收费中心传输过程中只允许压缩一次。

7.5.9 会议电视网

设计会议电视系统时,应采用 ITU-T H.320 与 ITU-T H.323 相结合的系统。

7.5.10 紧急报警系统

(1)紧急报警系统应由紧急报警控制台、紧急报警设施等组成。

(2)紧急报警系统可采用光、电缆及无线传输方式。

7.5.11 移动通信

设置移动通信时,宜采用数字集群网、专用调度网、无线接入网技术。

7.5.12 通信支撑网

(1)通信网应依据传送网与业务网采用的技术体制需要,设计通信支撑网。

(2)通信支撑网由数字同步网、公共信令网、网络管理网组成。

①数字同步网

a.数字同步网,宜采用主从同步方式。

b.数字同步网由三级组成:

一级节点:设基准时钟 PRC;

二级节点:设基准时钟 LPR;

三级节点:设辅助 BITS 时钟。

c.数字同步网主用基准钟信号应为 GPS 同步信号,备用基准应为电信公网 PRC、LPR 基准钟信号。

d.当 GPS、公网 PRC、LPR 无法正常提供同步源时,应由二级节点基准时钟 LPR 提供定时信号。

e.当二级节点还未建设 LPR 时,高速公路分中心可根据需要从同级电信公网数字链路中提取定时信号作为外接时钟源。

f.同步网设计必须避免定时信号形成环路。低等级时钟只能接收高等级或同一等级时钟的定时。

②公共信令网

a.公共信令网应采用中国 No.7 信令标准。

b.信令网应能完成电路和非电路交换的信令接续,应作为发展智能网等多种功能的业务支撑网。

c.在高速公路电话网存在随路信令时,No.7 信令应能与随路信令连通。

d.No.7 信令网未建成时,信令点间可采用直连和准直连相结合的工作方式。

③网络管理网

网络管理网应能对网络、设备、业务的运行状态、性能进行实时监视、监测和控制,其组成应符合下列规定:

- a. 网络管理网应按不同子系统分设管理网,条件具备时实现统一的管理网。
- b. 网络管理网应由网元管理系统及网络管理系统构成。
- c. 网元管理系统应随工程同步建设,并应预留网络管理系统接口。

7.5.13 通信电源

- (1)通信系统用电负荷必须为一级负荷。
- (2)通信设备电源设计应保证对通信设备不间断、无瞬变供电。
- (3)通信分中心应对全线通信设备电源进行集中监控。

7.5.14 防雷、接地

- (1)机房的通信设备均应采用与建筑防雷及其他系统接地合用的联合接地方式,接地电阻应等于或小于 1Ω 。会议电视系统接地电阻应等于或小于 0.5Ω 。
- (2)光、电缆应做防雷、接地设计。
- (3)设置于路侧的紧急报警设施的防雷、接地电阻应等于或小于 10Ω 。

7.5.15 通信管道

- (1)通信管道宜布设在中间带内,通信管道必须与高速公路土建工程同步实施。
- (2)通信干线管道的管孔数量应预留相当于 2 孔内径 $\phi 90\text{mm}$ 以上的管孔容量。
- (3)中间带内敷设的通信管道与护栏立柱等设施的各方向间距均应符合规定的安全距离。当不能满足规定的安全距离时,应采取通信管道深埋或混凝土(钢筋混凝土)包封、加固通信管道等技术措施。

7.6 配电照明

7.6.1 交通工程及沿线设施用电设备的电力负荷级别应符合表 7.6.1 规定。

表 7.6.1 用电设备的电力负荷级别

用 电 设 备	电力负荷级别
监控系统、收费系统、通信系统的控制室紧急报警系统 隧道等重要设施的消防系统、应急照明系统	一级负荷
管理中心的照明 服务区综合楼的照明 一般设施的消防系统	二级负荷
其他设施	三级负荷

7.6.2 为保证交通工程及沿线设施用电的电压质量,应在沿线适当的地点设置变电所或变电站。

7.6.3 变电所的高压电源宜就近采用 10kV 电源。电压质量不能满足用电设备要求时,应采取相应的措施。

7.6.4 变电所的电力应进行监控。变压器的出线开关应装设通信模块,以实现遥测遥控。

7.6.5 柴油发电机的容量除满足一、二级负荷用电外,还应满足最大一台电动机启动的要求。

7.6.6 配电室内设有封闭式的干式变压器和低压配电柜时,为确保安全,10kV 高压进出线应采用全封闭的环网开关柜。

7.6.7 自变压器输出侧至用电设备之间的低压配电级数不宜超过三级。

7.6.8 低压配电屏和各级配电箱的备用回路,宜为总回路数的 25%。

7.6.9 由树干式系统供电的配电箱,其进线开关应选带保护的开关;由放射式系统供电的配电箱,进线开关可采用隔离开关。

7.6.10 公路收费广场、服务区、管理区等场区应设置照明;城市附近的互通式立体交叉可设置照明。

7.6.11 服务区的停车场宜设置高杆灯照明,照度宜为 15 ~ 30lx,均匀度应大于 0.3。

7.6.12 收费广场车道数大于或等于 12 时宜设高杆灯照明;小于 12 时宜设中杆灯照明,其照度宜为 20 ~ 40lx,均匀度应大于 0.4。

7.6.13 收费天棚应设车道照明,照度宜为 30 ~ 50lx。

7.6.14 监控中心机房应设应急备用照明。

7.7 房屋建筑

7.7.1 管理机构的房屋建筑选址和规模应根据高速公路总体设计、交通量、交通环境、

管理机构布局,以及当地建筑、人文、景观等确定。

7.7.2 管理机构的房屋建筑的规模宜按预测的第 20 年交通量确定。

7.7.3 管理机构中监控、通信系统的用地和建筑面积指标宜符合表 7.7.3 规定。

表 7.7.3 监控、通信系统的用地和建筑面积指标

管理机构类型	用地面积(hm ² /处)	建筑面积(m ² /处)
监控通信中心	2.0	5 000 ~ 8 000
监控通信分中心	1.333 3 ~ 1.666 7	3 000 ~ 4 000
监控通信站	0.333 3 ~ 0.666 7	800 ~ 1 200

注:1.监控、通信系统房屋建筑的用地为不包含填(挖)方边坡、边沟等的场区用地面积。

2.八车道高速公路监控分中心、通信分中心的用地和建筑面积指标可根据交通量、交通组成等经论证后确定,但分别不应超过 2.500 0hm²/处和 6 000m²/处。

3.八车道高速公路监控所、通信站的用地和建筑面积指标可根据交通量、交通组成等经论证后确定,但分别不应超过 1.200 0hm²/处和 2 000m²/处。

7.7.4 监控、通信中心与监控、通信分中心除设置管理办公楼外,还应根据实际情况设置锅炉房、变配电室、水泵房、传达室、宿舍、食堂、浴室、文体活动用房、车库等。

7.7.5 监控、通信、收费分中心可同收费站合并建设,并充分考虑各功能部分的合并运用。

(1)各级通信中心为有人通信站;收费站、服务区所设通信站为无人通信站。

(2)有人通信站除设置通信机械室外,应根据实际需要配置相应的值班室、休息室及文件资料室等辅助房屋。

7.7.6 收费站的用地和建筑面积指标宜符合表 7.7.6 规定。

表 7.7.6 收费站用地和建筑面积指标

收费站类型	用地面积(hm ² /座)	建筑面积(m ² /座)
主线收费站	0.866 7 ~ 1.000 0	1 500 ~ 1 700
匝道收费站	0.333 3 ~ 0.466 7	800 ~ 1 000

注:1.表中用地面积和建筑面积指标:主线收费站系按 12 条车道,匝道收费站系按 6 条车道计算之值。收费车道数每增加或减少 1 条时,用地面积指标应相应增加或减少 0.041 7 ~ 0.466 7hm²,建筑面积指标应相应增加或减少 100m²。

2.表中用地面积为不包含填(挖)方边坡、边沟等的场区用地面积。

3.八车道高速公路主线收费站的用地和建筑面积指标可根据交通量、交通组成等经论证后确定,但分别不应超过 1.500 0hm²/座和 2 000m²/座。

4.八车道高速公路匝道收费站的用地和建筑面积指标可根据交通量、交通组成等经论证后确定,但分别不应超过 0.600 0hm²/座和 1 200m²/座。

7.7.7 收费站房屋建筑应包括:收费天棚、收费主楼以及供水、供暖、供电、食宿等附属用房,必要时还可另设停车场及车库。

7.7.8 收费站主体建筑为收费主楼,宜靠近收费广场,应有好的朝向。监控室的室内净高不应低于 3.0m。

7.7.9 养护工区应能满足高速公路养护和维修的要求,宜每 40 ~ 50km 设置一处,也可与监控通信分中心或收费站合建。合建时,除建筑风格应保持一致外,各功能分区应保持相对独立。

7.7.10 养护工区与收费站合建时,应在被交路上设置独立的出入口。

7.7.11 养护工区的用地和建筑面积指标宜符合表 7.7.11 规定。

表 7.7.11 养护工区用地和建筑面积指标

类 型	用地面积(hm ² /处)	建筑面积(m ² /处)
养护工区	0.666 7 ~ 1.000 0	1 200 ~ 1 500

注:1.表中用地面积为不包含填(挖)方边坡、边沟等的场区用地面积。

2.八车道高速公路养护工区的用地和建筑面积指标可根据交通量、交通组成等经论证后确定,但分别不应超过 1.500 0hm²/处和 1 800m²/处。

7.7.12 养护工区应设置办公室、养护机械库、养护机械维修库、车库,以及食宿、供水、取暖、配电等附属用房,必要时还可另设养护机械停车场。

附录 A

交通工程及沿线设施各专业间设计界面

A.0.1 交通安全设施

(1)交通标志平面设计图应标出可变限速标志、可变信息板的位置。可变限速标志、可变信息板及其他监控外场设备的位置、桩号应由监控系统方与交通安全设施方共同商定,由监控系统方设计。

(2)监控外场设备设于门架式标志上时,由监控系统方提供受力条件、位置及接线要求,由交通安全设施方做门架式标志结构设计并预留位置及接线。监控外场设备的安装由监控系统方设计。

(3)中央分隔带埋设通信管道时,护栏立柱同通信管道及其基础间应有足够的安全距离。中央分隔带护栏由交通安全设施方设计;通信管道由通信系统方设计,其设计图应汇入交通安全设施设计布置图中。

(4)紧急报警设施及其外场设备基础由监控系统方设计;人孔位置、通信管道由通信系统方设计,其设计图应汇入交通安全设施设计布置图中。

(5)服务区边坡及排水沟外侧设置隔离栅时,由交通安全设施方设计,并计列工程数量。服务区内管理小区的围墙或采用隔离栅封闭时,由房屋建筑方设计,并计列工程数量。

(6)服务区预告至服务区出口的标志由交通安全设施方设计,并计列工程数量。服务区内部问询、商店、停车场、加油站等标志由房屋建筑方设计,并计列工程数量。

(7)收费广场路面标线、减速标线、护栏等由交通安全设施方设计,并计列工程数量。收费岛上的标志、护栏等由收费系统方设计,并计列工程数量。

A.0.2 监控系统

(1)路段上的闭路电视摄像机由监控系统方设计;收费广场、收费车道及收费亭监控摄像机由收费系统方设计。监控系统图像传至收费站进行集中上传时,视频图像编辑及合成设备由收费系统方设计;收费图像在监控分中心显示时,监视器系统由监控系统方设计。

(2)监控外场设备至变电所间供电线路由监控系统方设计;低压配电柜的出线端以上部分由配电系统方设计。

(3)监控中心或监控分中心机房的配电负荷大小、配电技术要求、回路数量由监控系统方提出;变电所配电柜到监控机房、控制室等房间配电盘之间的供电线路由房屋建筑方

设计。

(4)监控机房的房间开间、房间面积、布局、走线、装修等由监控系统方提出要求,由房屋建筑方设计。

(5)配电系统的电力监控由配电系统方设计,由监控系统方实行系统集成。

A.0.3 收费系统

(1)收费车道至收费站控制室的数据、图像传输应由收费系统方设计;收费站至收费结算中心或收费分中心的数据、图像传输应由通信系统方设计。

(2)收费中心、分中心、收费站站房的配电负荷大小、技术要求等由收费系统方提出;变电所配电柜到收费站房等房间配电盘之间的供电线路由房屋建筑方设计。

(3)收费站房的房间开间、房间面积、布局、走线、装修等由收费系统方提出要求,由房屋建筑方设计。收费天棚应由收费系统方提出相关技术要求,由房屋建筑方设计。

A.0.4 通信系统

(1)主线通信管道、分歧通信管道至房建区边缘人孔,由通信系统方设计;房建区边缘人孔至机房前人孔的通信管道由房屋建筑方设计。

(2)通信系统机房的配电负荷大小、配电技术要求、回路数量由通信系统方提出;变电所配电柜到通信机房等房间配电盘之间的供电线路由房屋建筑方设计。

(3)通信机房的房间开间、房间面积、布局、走线、装修等由通信系统方提出要求,由房屋建筑方设计。

A.0.5 配电照明

(1)根据服务设施、监控系统、收费系统、通信系统等提出的用电要求,配电照明方负责变电所至各设施、系统设备的总配电柜(盘)的配电设计。

(2)服务区内厅、院、廊等照明,以及收费广场天棚照明由房屋建筑方设计;互通式立体交叉、收费广场、停车场等的高杆照明由配电照明方设计。

(3)监控系统、收费系统、通信系统等外场设备的低压配电由各系统自行设计,如需中压供电则应提供设备位置桩号,由配电照明方设计。

A.0.6 监控系统、收费系统、通信系统等外场设备的防雷接地由各系统自行设计;机房、控制室联合接地系统由房屋建筑方设计。

本规范用词说明

为科学确定技术标准,合理运用技术指标,本规范对各项技术指标条文的规定,按其执行的严格程度,在用词上采用了以下写法,请使用者充分考虑地区之间的发展差别,以及各地域的自然、地理、地质条件的特殊性和差异性,并结合工程项目的具体情况运用。

规范条文用词:

(1)表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”;反面词采用“严禁”。

(2)表示严格,在正常情况下应这样做的用词:

正面词采用“应”;反面词采用“不应”或“不得”。

(3)表示允许有选择,有条件时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”;反面词采用“不宜”。

(4)表示允许有选择的用词:

正面词采用“可”。

附件

高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范

(JTG D80—2006)

条 文 说 明

1 总则

1.0.1 本规范的编制目的主要是为指导规划和初步设计阶段高速公路交通工程及沿线设施的设计工作,以正确、合理确定高速公路交通工程及沿线设施的建设规模和技术标准,同时规定了交通安全设施、服务设施、管理设施等与主体工程的关系和相互之间的设计界面。

1.0.2 本规范的编制依据是 2004 年 3 月 1 日实施的《公路工程技术标准》(JTJ B01—2003)[以下简称《标准》(2003)]。本规范的编制系与修订《公路工程技术标准》(JTJ 001—97)工作同步进行,是与《标准》(2003)中“9 交通工程及沿线设施”一章相配套的设计通用规范。

根据《标准》(2003)的规定,交通工程及沿线设施的建设规模与标准应根据公路功能、公路等级、交通量、自然环境等因素确定。交通工程及沿线设施等级分为 A、B、C、D 四级,高速公路按表 1-1 规定应采用 A 级。

表 1-1 交通工程及沿线设施分级

交通工程及沿线设施等级	适用范围	交通工程及沿线设施等级	适用范围
A	高速公路	C	一级公路、二级公路 作为集散公路时
B	一级公路、二级公路 作为干线公路时	D	三级公路、四级公路

本规范为高速公路设计规范,仅对交通工程及沿线设施 A 级做了相关规定。

1.0.3 为本规范的适用范围。

1.0.4 《标准》(2003)中规定:“高速公路和具干线功能的一级公路的设计交通量应按 20 年预测”,故高速公路交通工程及沿线设施的设计交通量“采用预测的该高速公路第 20 年的交通量”,该设计交通量预测的起算年为该项目可行性研究报告中的计划通车年。

1.0.5 根据树立和落实科学的发展观,全面提升勘察设计理念的精神,在制定规范的指导思想引入了“安全、服务、管理”的理念,即:确保行车安全,为用路者提供良好的服务,通过科学管理以充分发挥该公路工程项目的社会、经济效益。

1.0.6 从2004年6月20日开始,交通部、公安部、国家发改委等七部门在全国各级人民政府的配合下,开展了车辆超限超载治理工作,经过半年时间车辆超限超载严重势头得到有效遏制,超限超载率已从治理前的80%以上,稳定在目前的10%左右。统一治超综合效果十分显著:公路交通事故明显下降,全国公路交通事故同比下降26.7%;路桥设施得到有效保护,公路路况和公路设施完好率较治超前明显好转;车辆行驶速度明显加快,全国公路货车平均行驶时速由原来的50km/h提高到70km/h;市场秩序逐步好转,长期被扭曲的公路运价出现理性回归;多轴重型货车和集装箱车辆销量见长,运力结构得到优化,车辆生产向标准化、规范化迈进。

因之本规范特别强调高速公路交通工程及沿线设施设计所采用的设计车辆的外廓尺寸、汽车荷载等应符合《标准》(2003)的相应规定。凡超限超载车辆不得驶入高速公路。对因军事、经济建设等特殊需要,需通行特殊车辆或对行车安全有特殊要求的车辆,须为超出《标准》(2003)规定的超高、超长、超宽、超重、超速车辆提供服务时,应进行验算并采取必要的工程措施。

1.0.7 在设计上引入了运行速度、安全性评价的概念,要求对线形设计受地形条件限制的地段,或改、扩建工程,或其他特殊情况等,采用运行速度、安全性评价进行检验,以便在主体工程调整公路平、纵线形设计的同时,或者据此指导设置相应交通安全设施、管理措施。这种做法已成为进行“动态设计”,或“定量”地评价设计,以及提出对策的一种方法、手段,将有利于保障行车安全。

设计速度是公路设计时确定其几何线形的关键参数,但是经过多年来的实践,设计与管理人员发现这种设计方法本身存在一定的缺陷。因为设计速度对一特定路段而言是一固定值,这一值作为基础参数,用于规定一个路段的最低设计标准,但在实际的驾驶行为中,没有一个驾驶员自始至终地去恪守这一固定车速。现有路段观测结果表明,设计速度的设计方法不能保证线形标准的一致性。实际的行驶速度总是随公路线形、车辆动力性能与驾驶员特性等各种条件的改变而变化。只要条件允许,驾驶者总是倾向于采用较高的速度行驶。从公路使用者安全角度考虑,不能简单地以设计速度来控制公路线形指标,因为车辆是连续行驶的,需要以动态的观点来考虑车辆进入曲线时的运行速度,所选择的设计速度要与车辆运行速度相适应,从而提高公路的安全性。近年来德、法等欧洲国家和美国、澳大利亚等发达国家广泛运用了以运行速度概念为基础的设计方法。运行速度的引入,可以有效地解决路线设计指标与实际行驶速度所要求的线形指标脱节的问题,增进行车安全。本规范规定高速公路交通工程及沿线设施的设计应按这一思想与方法配合主体工程进行设计。

2 术语与符号

本章仅列出了规范正文中新出现的术语与符号。

3 交通调查

3.0.1 《标准》(2003)在设计理论上吸纳了国家“九五”重点科技攻关项目《公路通行能力研究》成果,并编制了我国的《通行能力手册》。通行能力的纳入对科学确定技术标准,合理运用技术指标、确定建设规模、保护生态环境、提高公路服务水平提供了设计依据。为此,本规范明确规定应根据交通调查和该公路工程项目预测交通量确定高速公路交通工程及沿线设施的技术标准和建设规模。

3.0.2 交通量是公路工程项目从工程前期工作的可行性研究开始,以至规划、勘察、设计、管理、养护等一系列工作的基础资料。而仅仅利用工程可行性研究报告中的交通调查和预测资料进行交通工程及沿线设施设计是不能满足规定要求的。在交通工程及沿线设施的设计过程中,为了分析交通流的动态发展,制订交通管理和控制方案,还应搜集相关的流量、流向、车速、密度、停车、事故、公路沿线具体环境等资料,才能满足设计深度要求。

交通工程及沿线设施设计中所作的交通调查,其相关补充资料应纳入设计文件的“附件:基础资料”中,以供设计使用与备查。

3.0.4 对应补充调查的“交通调查”主要项目做出了规定。实际应用过程中,应根据设计项目的实际情况,按补充调查的目的,对调查的内容、地点、时间做出详细的计划和安排。同时还应重视调查资料的分析和整理工作,分析主要影响因素。

4 总体设计

4.1 一般规定

4.1.1 高速公路交通工程及沿线设施的总体设计是指应做好以下工作:参与、配合主体工程总体设计;协调外部与内部各专业间的关系;确定标准、规模、方案,以成为完整的系统工程,实现安全、环保、可持续发展的总体目标,提高安全、服务、管理水准。因之一个建设项目由两个或两个以上单位设计时,建设单位应指定一个设计单位牵头,负责总体设计,协调主体工程同交通工程及沿线设施、独立大桥、隧道等之间的关系。同样,交通工程及沿线设施亦存在以上问题,应明确总体设计单位,以做好相应设计。

4.1.2 “准确体现主体工程的设计意图”是指交通工程及沿线设施总体设计同主体工程总体设计的辩证关系是既为主从,又应相互补充、协调,优化、完善设计方案,以构成最佳设计,交通工程及沿线设施总体设计应使公路工程项目达到“安全、服务、科学管理”之目标。

4.2 总体设计要点

交通工程及沿线设施所涉及的面广、专业多,所以从技术上必须加强对这些工程的总体设计,以确保诸多专业的相互协调,使之布局、方案合理,功能充分发挥,所以应在统筹布局的指导下系统地做好各项设计。据此拟定了 11 项设计要点,其思路如下:

- (1)根据高速公路在公路网中的位置及其功能,考虑联网后的要求。
- (2)科学确定技术标准、正确运用技术指标,做出符合实际情况的设计方案。
- (3)处理好近期与远期、“适度”与“超前”的关系,实现公路建设的可持续发展。
- (4)协调与主体工程间和相邻行业间的关系,提高公路信息发布、服务与管理水平。
- (5)协调各专业间的设计界面等,使之成为齐全、完善的系统工程。
- (6)拟定交通安全设施的设置原则,保障行车安全。
- (7)拟定服务设施的合理位置及其间距,以改进服务、增进行车安全。
- (8)管理设施应以联网管理为目标,实现公路信息化、决策科学化。
- (9)拟定交通工程及沿线设施分期实施原则,确定预留、预埋等方案。
- (10)按“全寿命设计”,采用综合效益最佳的总体设计方案。
- (11)分期修建的续建工程或改(扩)建工程,应进行安全性评价,修改、完善设计。

4.3 总体设计界面

根据近年来高速公路建设的经验,在多个设计单位承担同一设计项目时必须明确各自的职责,为此分别规定了主体工程总体设计、交通工程及沿线设施总体设计各自应负的责任,和双方共同确认并在各自设计文件中以相同的设计方案进行设计的规定内容。“责任单位”应确定或拟定相关设计方案,然后经双方“确认”后共同执行,并对所执行的设计负责。

4.4 设计界面

4.4.1 交通工程及沿线设施同高速公路主体工程的设计界面,按交通安全设施、服务设施、管理设施三部分,共规定了 17 项界面。各高速公路工程项目可根据项目特点作以相应调整。

4.4.2 关于交通工程及沿线设施各专业间的设计界面以附录方式列出。各高速公路工程项目可根据项目特点、设计单位具体情况等作以相应调整。

5 交通安全设施

5.1 一般规定

5.1.1 根据《标准》(2003)规定,高速公路的交通安全设施等级应为 A 级。

5.1.2 根据交通部安排的一批研究课题成果,对已建工程做了大量调研、分析、测试、研究,制定了一批交通安全设施技术标准规范。本规范在上述研究工作的基础上,从可行性、产品生产和工程综合经济效益等角度出发,并参考发达国家的情况,规定了交通安全设施各类设备的使用年限。

5.1.3 我国在四、六车道高速公路交通安全设施的设计方面已经取得了较成熟和规范的一整套设计方法。现行设计规范所规定的各级公路交通安全设施的设置也是围绕四、六车道,尤其是四车道高速公路制定的。随着我国经济发达地区的一批高速公路如广佛、沈大、杭甬和沪宁高速公路等的改(扩)建,八车道及其以上高速公路的建设期已经到来。但由于研究、资料和实践经验的欠缺,近期还难以对八车道及其以上高速公路交通安全设施的设计进行系统详尽的规定。在对原有四车道高速公路线形、路基路面、构造物、交通状况、运营管理和交通事故等资料综合分析的基础上,如何针对改(扩)建的八车道高速公路线形、路基路面、构造物和将来的交通状况、运营管理与交通事故预测等实际情况,通过公路安全性评价、交通组织设计和交通运行分析等技术手段,从而有效地提高公路交通安全能力,确保高速、准时、舒适、畅通功能的发挥,是交通安全设施乃至整个交通工程及沿线设施项目设计的重点。为此,对八车道及其以上高速公路的交通安全设施规定应进行调整和加强。

5.1.4 调查发现许多速公路路侧一律设置了防撞护栏,这种做法不妥。在公路上行驶的车辆,由于种种原因,可能驶离路外,并与路外障碍物相撞,而酿成事故。为了提高驶离路外车辆的安全性,国外提出了路侧安全距离的概念。即将公路硬路肩边缘以外一定范围内的所有障碍物统统清除,提供足够宽的无阻碍路侧恢复区,让驶出路外的车辆靠自己恢复正常行驶,而不会酿成严重事故。

而在公路外侧设置的护栏,其本身就是障碍物,它对行车同样构成危险。因此,只有在车辆越出路外的事故严重度比车辆碰撞护栏的事故严重度还大时,设置护栏才是合理的。

公路的中间带或路侧设置的护栏并不能减少事故发生的次数,如果护栏设置合理,则可减轻事故严重度,减少人员的伤亡,或避免二次事故的发生,或降低二次事故的严重度,或防止危及第三方的安全。因此,设置护栏是有条件的。只有通过对事故严重度的分析,确定设置护栏的原则和标准,才能获得最大的安全性和最佳的经济效益。设置路侧安全区就是为了消除与障碍物的碰撞,提供足够宽的无阻碍的路侧恢复区。根据美国的调查,提供一定的路侧恢复区,例如,从硬路肩边缘以外 9m 或更宽,即可使失控车辆恢复正常行驶。国外提出的路侧安全距离的概念也是为了寻求最大的安全性与最省的费用之间的折中。

鉴于此,本规范规定:路侧安全距离不足或车辆偏离驶出边缘车道,会危及驾乘者及其车辆安全或第三方安全时,应在路侧或中间带设置护栏。

5.1.5 高速公路改(扩)建工程大多数是因为原公路交通量接近饱和,或原公路难以满足该区域交通发展的需求,因而在不断中断交通进行施工期间,如不采取积极的交通组织措施,该公路的交通运行状况必然难以满足社会的期望和需求,甚至将诱发大量的交通事故并对区域社会生活和经济发展造成不良影响。因而本规范规定高速公路改(扩)建工程不断中断交通施工时,应根据实际情况做出交通组织设计,设置相应临时交通安全设施,以确保行车与施工作业人员安全。

5.2 标志

5.2.1 交通标志的设置应根据公路网布局、设计项目在路网中的地位和作用,以确定交通标志的设置层次和引导方向。交通标志的设置应能体现设计项目在路网中的地位,清晰地反映路网之间的关系,使用路者能清楚、醒目、准确预知将要到达目的地的行驶方向和路径。互通式立体交叉或平面交叉口附近,因车辆的行驶方向复杂,往往需要设置很多的各类交通标志,这些位置应经过深入研究,尽量将交通标志分散设置。在距高速公路入口相邻公路及城郊公路的 2~3 个路口甚至更大范围内应设置指示标志,以引导车辆能就近、便捷驶入高速公路。

5.2.3 交通标志以一定的支撑方式设置于路上,向用路者提供交通信息,保障行车安全顺畅。支撑方式选择是否恰当对交通标志功能的发挥和保障标志的视认性起着很大的作用,应结合所提供信息的重要性、标志板面尺寸、交通量及其组成、公路条件,尤其是车道数等因素进行综合选择。一般情况下,四车道高速公路主要选择柱式和悬臂式;八车道及以上高速公路则以门架式为宜,且应根据大型车辆的具体比例增加标志信息,尤其是方向、出口预告及出口等重要信息重复提示的频度。

5.2.4 交通标志结构设计应满足功能要求和安全性的要求,要保证交通标志足够的强度、刚度和稳定性。交通标志亦是作为美化路容的重要设施之一,其结构形式应考虑美观

要求。同一项目从结构计算和经济性的要求方面考虑,可能会选择十几种甚至几十种材料规格,但为方便加工,便于采购,应尽量使材料规格不宜过多,一般情况下以3~5类为宜。

交通标志所受荷载除恒载(自重)外,主要承受风载。设计风速是交通标志结构计算的重要条件。

5.3 标线

路面标线是确保车流分道行驶,导流交通行驶方向,加强车辆行驶纪律和秩序,增加公路通行能力,更好地组织交通,引导用路者视线,管制用路者驾驶行为的重要手段,它可以有效地指引车辆在汇合或分流前进入合适的车道。交通标线与交通标志一起构成了公路的立体交通语言,两者应相辅相成,不应相互冲突。

设置“路面文字标记”处因降低了轮胎与路面之间的抗滑能力而对行车不利,因而对标线材料的抗滑性能作出了相应规定,要求其被覆盖部分的摩擦系数不应低于所在地段路面的摩擦系数。

5.4 视线诱导标

5.4.1 连续设置视线诱导标是标明公路几何线形走向、线形突变或车流交织,诱导驾驶员视线并予以警示的有效办法。连续设置视线诱导标使用路者能明了前方公路情况,从而能快速、舒适地行驶,增加行车安全,有效避免交通事故。高速公路、一级公路上车辆行驶速度很高,为提高行车的安全性和舒适性,指示道路前方线形非常重要,在夜间视线诱导标的作用就更加明显。

车道数及车道宽度或路肩宽度发生变化的路段,是造成交通流不稳定的重要原因,在夜间往往会引起交通安全方面的问题。如果在该路段设置轮廓标和突起道钉等视线诱导标,使用路者了解车道数或车道宽度的变化,这对顺利通过瓶颈路段防止事故发生是十分有效的。

5.4.2 轮廓标的设置间距应根据公路线形而定。高速公路设置最大间距为50m,如轮廓标附设在路侧钢波形梁护栏上,其设置间距依钢护栏立柱间距而定,最大设置间距为48m。在高速公路互通式立体交叉、服务区、停车区等进出口匝道连接线处,特别在小半径曲线上,应在公路两侧连续设置轮廓标。主线路基宽度变化处以及傍山临河等路段,轮廓标应适当加密,可起到加强诱导和警示的效果。

5.4.4 在一般情况下,线形诱导标每处设置数量不应少于三块,且应保证在用路者视野内线形诱导标的数量不少于三块。

5.5 隔离栅

5.5.1 隔离栅能阻止人、畜进入高速公路或其他禁入的区域,防止非法侵占公路用地。它可有效地排除横向干扰,避免由此产生的交通延误或交通事故,保障高速公路效益的发挥。

5.5.2 隔离栅的结构设计主要是指其高度、稳定性和网孔尺寸的计算和确定。隔离栅的高度是结构设计的重要指标,该指标的取值高低直接影响着工程材料费用的开支和性能价格比。所以高度的确定必须结合实际的地域地形、村镇人口的稠密程度以及人流流动的分布情况等诸多因素进行,但隔离栅的高度不宜频繁变化。

隔离栅的高度主要以成人身高为参考标准,一般在 1.50 ~ 1.80m 之间。在城市及郊区人口密度较大的路段,特别是青少年较为集中的地方,如学校、运动场、体育馆、影(剧)院等处,隔离栅的设计高度宜取上限,并且根据实际需要可在此基础上进一步加高到使人无法攀越的程度。而在人迹稀少的农村或郊外,由于人流较小,攀登隔离栅穿越公路的可能性远远低于城郊公路,其设计高度可取下限值。当然,隔离栅并不能成为阻挡行人穿越公路的最终设施,模范地遵守交通规则取决于社会的文明程度和法制观念的提高。

5.6 防护网

5.6.1 高速公路上跨桥和人行天桥上抛扔物品,或大风把桥上的杂物刮到高速公路上,或是桥上行驶车辆装载的物品散落到高速公路上,一旦发生上述情况,往往会使在高速公路上正常行驶的车辆猝不及防甚至引发交通事故。因而在上述构造物的两侧设置防护网是非常必要的。

5.6.2 桥梁防护网的设置高度为 1.8 ~ 2.1m。在交通量大、行人密度高、临近城镇厂矿等地点可取上限,反之则取下限。防护网宜与桥梁横断面比例协调,避免给人以憋闷压抑感。如桥梁两侧设置混凝土护栏时,网面可从护栏顶部设计;如两侧为桥梁栏杆时,防护网应从桥面起算。

5.6.4 在空旷的原野,上跨高速公路的跨线桥往往是周围地物中的最高点,在桥上设置金属防护网后,则其遭雷击的危险性大大增加,因而桥梁防护网应做防雷接地设计。

5.7 防眩板

5.7.1 中间带宽度等于或小于 2m 的路段,其中间带设置防眩板后可能造成停车视距不足,因之应逐段验算停车视距。不满足停车视距规定的路段必须采取相应的技术措施。

5.8 护栏

5.8.1 车辆碰撞护栏是十分复杂的过程,目前为止尚没有精确计算方法进行设计。护栏作为公路基本安全设施,从开始应用至今已经历了约 90 年的时间,通过长期的研究和实践,对护栏的结构、碰撞理论、设置原则、制造安装等方面积累了丰富的经验,护栏对促进公路交通安全起到了积极的作用。但同时,应该把护栏本身看作为一种障碍物,它的设置是有条件的。只有进行正确的设计,才有可能实现护栏功能和目标。

确定护栏碰撞条件的原则是:

(1)满足当前公路交通实际情况,确保 85% 以上失控车辆不会越出、冲断或下穿护栏。

(2)“以人为本”,降低事故的严重度及减少二次事故的发生。

(3)经济实用。车辆碰撞护栏是小概率交通事件,护栏碰撞条件的确定应考虑到国家经济承受能力。

(4)根据确定的护栏碰撞条件设计的护栏结构应通过实车碰撞试验的验证。

目前欧、美、日护栏碰撞条件的发展趋势有如下特征:

(1)车辆组成向小型化和大型化两极发展,大型车比例逐渐提高。

(2)小客车自身的被动安全措施进一步强化(安全带、气囊、ABS、防侧撞装置、座椅、整车结构等),使得护栏预防二次事故发生的功能更加受到重视。

(3)护栏的碰撞能量有提高的趋势。

(4)路基护栏和桥梁护栏采用统一的碰撞条件,但碰撞等级有区别。

考虑到我国目前公路状况、车辆行驶状况,以及发展趋势,并同国际接轨,以实车碰撞试验数据为依据,既能保证大部分车辆的行车安全,又考虑我国的技术、经济实力,交通部曾立专题对国内交通事故、国省道干线公路上车辆运行速度和我国现阶段主流车型等进行调研分析,依据上述原则和发展趋势制定了我国护栏的防撞等级,共分成五级。

对护栏防撞性能的评价,作为“通用规范”只规定了护栏受撞击时护栏所能承受的碰撞能量(kJ)和乘员所能承受的纵向冲击加速度(g ——重力加速度,单位 m/s^2)两项指标。

5.8.2 公路上设置的护栏是一种安全设施,但护栏也是一种障碍物,同样,会对行车安全构成威胁。因此,设置护栏是有条件的。只有通过对事故严重度的分析,确定设置护栏的原则和标准,才能获得最大的安全性和最佳的经济效益。在设计中引入“容错”的设计理念,设置路侧安全区则可消除与障碍物的碰撞,提供足够宽的无阻碍的路侧恢复区。在公路上行驶的车辆,由于种种原因,可能驶离路外,并与路外障碍物相撞,而酿成事故,而将硬路肩边缘以外一定范围内的所有障碍物统统清除,提供足够宽的无阻碍的路侧恢复区,让驶出路外的车辆靠自己恢复正常行驶,就不会酿成严重事故。据美国的调查,在提供路侧安全距离的路段(硬路肩边缘以外 9m 或更宽的区域内,清除所有障碍物),所有驶出路外的车辆中,有 80% 的失控车辆能够恢复安全行驶。各国路侧安全距离的规定见表 5-1、表 5-2。

表 5-1 各国路侧安全距离标准

国 别	路侧安全距离(m)	国 别	路侧安全距离(m)
丹麦	3.00 ~ 9.00	英国	4.50
葡萄牙	2.00	捷克	4.50
匈牙利	2.50	瑞士	10.00
比利时	3.50	荷兰	10.00
波兰	3.50	法国(高速公路)	10.00

表 5-2 德国高速公路路侧安全距离的标准

路段特征	边坡坡度	障碍物距硬路肩外边缘的距离(m)	
		一般值	增宽值
直线段、 $R \geq 1500\text{m}$ 曲线内、外侧	平坡 1:∞ ~ 1:8	6	10
	缓坡 1:8 ~ 1:5	8	12
	陡坡 1:5 ~ 1:1.5	10	14
$R < 1500\text{m}$ 曲线外侧	平坡 1:∞ ~ 1:8	10	12
	缓坡 1:8 ~ 1:5	12	14
	陡坡 1:5 ~ 1:1.5	14	16

在路侧侧向净区内无条件地设置护栏,据统计 80% 失控车辆不能恢复安全行驶,而是硬撞路侧(中央分隔带)护栏,其失控车辆碰撞护栏的事故严重度明显高于失控车辆不碰撞护栏而恢复安全行驶的事故严重度。因之是否设置护栏,在设计时须对采取“设置护栏以保护和降低极小概率事故的严重度”,还是“设置路侧安全区增大车辆恢复安全行驶的几率”进行比较,这就需要设计人员视路侧情况做出合理的设计。

据此,本规范规定高速公路在提供足够宽路侧安全区的路段可不设置护栏。而当需设置护栏时,则必须视路侧情况选用不同的型式和防撞等级。

5.8.4 事故资料显示,在郊外公路上与护栏有关的事故约占 38% 左右。这个数字在一定程度上反映了护栏设计是否适当,设计不当的护栏将成为危险物。那么,在高速公路上如何掌握设置护栏的原则呢? 一般来说,设置护栏受到适用性、安全性、经济性、环境限制和交通管理约束等一些因素的影响。所有这些因素,设计者必须全面比较和选择。通过对各国护栏设计实践的调查发现,护栏设置的依据,通常是以设置护栏与不用护栏保护的相对危险性比较后才作出判断的。失控车辆越出路外产生的后果与失控车辆碰撞护栏产生的后果进行比较,能减小事故严重度的场所,就被认为是需要设置护栏的场所。除采用事故严重度指标作为评价设置护栏的依据外,也可采用成本-效益分析法对设置护栏的效益作出评价。

5.8.6 车辆与中央分隔带护栏接触、冲撞、爬上甚至冲断护栏的事故,约占总事故的 22% ~ 25%。也就是说,在高速公路上发生的事故,有 1/4 与中央分隔带有关。因此,在

中央分隔带设置护栏是非常必要的,因为这类事故一旦发生其后果是非常严重的。各国在规定中央分隔带护栏设置标准时,都把中央分隔带的宽度作为是否设置中央分隔带护栏的重要依据。

各国在规定中央分隔带护栏设置标准时,一般以中央分隔带的宽度和交通量为依据。从“表 5-3 部分国家及组织设置中央分隔带护栏的标准”中可以看出,中央分隔带宽度与交通量有关,交通量达 20 000 辆/d 时,中央分隔带宽度在 5 ~ 9m 之间变化,中央分隔带宽度小于该规定值,就应该设护栏。

表 5-3 部分国家及组织设置中央分隔带护栏的标准

国家及组织	中央分隔带宽度(m)	交通量(辆/日)
比利时	0	5 000
	4	10 000
	6	15 000
	8	20 000
丹麦	3	5 000
	6	10 000
	8	20 000
波兰	4	
	6	20 000
葡萄牙	4	10 000
	5	20 000
	6	30 000
瑞典		15 000
英国	2	
		10 500
欧盟	4.5	
	6	20 000
捷克、芬兰	5	
经互会标准	5	
阿尔及利亚	4.5	
	4.5 ~ 6	4 000
罗马尼亚	中间带有障碍物时,需设置护栏	
法国	4.5m 或中间带有障碍物时,需设置护栏	
美国	9m 以下	20 000
奥地利、荷兰 匈牙利、日本 原联邦德国	高速公路、汽车专用公路 一律设置	

比较宽的中央分隔带,车辆横越的几率也相对低。美国规定,中央分隔带宽度超过 30 英尺(9.144m),可不设中央分隔带护栏;中央分隔带宽度超过 50 英尺(15.24m)时,就没有必要设置中央分隔带护栏了。

根据我国《公路工程技术标准》关于公路横断面的规定,本规范规定高速公路整体式断面,中间带必须连续设置护栏。高速公路整体式断面中间带宽度大于或等于 12m 时,可不设中央分隔带护栏。

5.8.7 中央分隔带开口是供交通事故处理车辆、急救车辆在紧急情况下通行和一侧公路施工封闭时临时开启放行的设施。中央分隔带开口活动护栏在正常情况下要求具有一定的隔离、防撞性能,在临时开放时应能快速、灵活地移动。不封闭的中央分隔带开口很容易导致恶性交通事故。

中央分隔带开口活动护栏的种类很多,国内目前主要采用的活动护栏形式分为三类:插拔式活动护栏、伸缩式活动护栏和充水式或充砂式活动护栏。其中插拔式活动护栏在我国已经有很长的使用历史,有丰富的应用经验。伸缩式活动护栏具有使用方便、灵活的优点。但是,在实际使用中发现伸缩式活动护栏在车辆碰撞下极易破碎,且产生大量飞溅的破片,对用路者不利,而且容易引发二次事故。充水式活动护栏是近几年出现的活动护栏新形式。这种活动护栏具有合理的截面形式,在充水后具有较大的自重,具有较好的防撞能力;而在放水后即可轻松地移动。但是,由于其自身需要充水的特点,在冬季气温低于 0℃的地域无法使用,此类区域可采用充砂式活动护栏。从功能上比较,插拔式活动护栏在使用的便捷性、适用地域和造价上优于充水(砂)式活动护栏,而充水(砂)式活动护栏在安全性能方面有优势,但它们都不具备规定的防撞要求。

国内新研制试用的链式混凝土活动护栏已具备一定的防撞能力,正试用验证中,待条件成熟后,其运用将改变目前中央分隔带开口活动护栏不具备防撞要求的现状。

5.8.8 一般情况下,车辆越出桥外的事故严重度比越出路基外的事故严重度高,应选择比路基段高的防撞等级的护栏。有些国家将路基护栏和桥梁护栏规定为两套防撞等级体系。但从护栏体系而言,路基护栏和桥梁护栏相当一部分种类是通用的,所以本规范采用的是一套防撞等级体系,只是规定了不同桥梁位置应设置不同等级的防撞护栏。

5.8.10 不同形式护栏如混凝土护栏与波形梁或缆索护栏等其他类型护栏的连接过渡属于比较特殊的设计,接头处如处理不当,对安全和美观都有影响,一旦在该处发生碰撞事故,将会产生非常严重的后果。因此,应对不同刚度护栏相连接处的端头与衔接做出专门设计,并设置过渡段,使其刚度逐渐过渡并构成一个整体。

5.9 防撞垫

高速公路互通式立体交叉、服务区、停车区出口处的三角地带,属危险三角区,应该做

专门防护设计。该处防护设计构造应与路侧波形梁护栏相一致,三角区的顶端用圆头把两侧护栏连接起来。这是一种最简易的处理办法。在危险三角区范围设置防撞垫可有效提高交通安全性。防撞垫能有效地吸收碰撞能量,降低正面碰撞的危害程度。而侧面碰撞时能改变车辆碰撞角度,并将车辆导向正确方向。因此在交通分流的危险三角区、上跨高速公路跨线桥桥墩的迎车面、中央分隔带混凝土护栏的起始端部等处,宜设置防撞垫。

5.10 特殊交通安全设施

5.10.2 高速公路相邻两互通式立体交叉的间距大于 30km 时,应在两互通式立体交叉间设置一处以上紧急出口,以供消防、急救、管理等特定车辆在发生特殊交通安全或紧急事件情况下的疏散、撤离、抢险、救援等紧急状况下使用。紧急出口一般设置在高速公路旁有地方公路网且修建较短的简易便道就能使高速公路与地方公路网接通的地点。设置紧急出口处,其中央分隔带一般应设置开口及活动护栏,不应设置路侧护栏或若设置路侧护栏则应易于拆除。

当不具备设置紧急出口条件时,亦可设置 U 形转弯设施,以便于误行车辆或发生特殊交通安全事件情况下车辆掉头行驶。

设置紧急出口处的隔离栅应设置外形与该路段隔离栅相仿、宽度 7m 左右的活动栅门。该栅门平时应设锁使隔离栅连续封闭,仅供管理部门在紧急状况下开启使用。紧急出口可对称布置也可交错布置。

5.10.3 避险车道最早起源于美国并有 30 多年的历史。在 20 世纪 70 年代,人们发现失控车辆经常冲出公路停在路边废料堆上,或者冲到山上用于运滚木的旧路上且未导致严重交通事故,由此公路工程技术人员受到启发。第一条避险车道在美国加利福尼亚诞生,此后得到很快的发展。据 1990 年的统计数字,美国 27 个州设置的避险车道数量已达 170 条。避险车道的设置可为失控车辆减少人员伤亡及财产损失。

我国山区公路交通事故统计数据表明,长陡下坡是事故多发路段。近年来,通过国内外技术交流,也引进国外治理长陡坡危险路段的工程措施,在高速公路连续长陡下坡路段设置了避险车道并接近 20 余条,有效预防了这些路段重大交通事故的发生或降低了事故的严重程度。特别是 2003 年在八达岭高速公路上设置避险车道后,对减少交通事故的严重程度起到了较好的作用。本规范将避险车道作为一种特殊交通安全设施而列入。

6 服务设施

6.1 一般规定

6.1.1 根据《标准》(2003)规定,高速公路的服务设施等级应为 A 级。

根据服务设施的服务功能,应设置服务区、停车区和公共汽车停靠站。据调查,各地根据情况设置的观景台,实质上就是本规范规定的停车区。

6.1.2 设计交通量是服务设施设计的最基本的依据。早期建成通车的高速公路服务区的土建设施规模有的偏小,造成通车后没几年服务区便不能满足需求,而增加面积又十分困难,因此本规范规定初期停车场、餐饮等的建筑面积可按预测的第 10 年交通量设计;而用地和相关土方工程等按预测的第 20 年交通量设计。

6.2 服务区

6.2.2 现阶段我国服务设施建设存在的主要问题是布局不合理,技术标准与建设规模不统一。如有些路段服务区的间距长达 150km,但近的却只有 11km,有些地区甚至不设置服务区或全部缓建;其次是服务区征地面积偏小,尤其是早期建设的一些服务区,在路网逐步形成及大型车辆比率逐步上升的国道干线上,这一问题更加突出;第三是内部布设不合理,不仅建筑物过于零散,绿化面积偏大而挤占停车场地,而且一些设施如住宿、汽车修理等长期空置,无人问津;第四是一个时期或区域设计千篇一律,过分追求小而全,或装饰过于奢华,但“服务”的功能却没有很好体现。影响服务设施的设置间距的因素较多,考虑到具体情况的差异,为此提出“平均间距”与“最大间距”的概念,以方便建设者和设计人员在实际工程中灵活掌握。

6.2.3 服务区的用地和建筑面积指标的拟定主要依据“交通工程及沿线设施建设规模”专题项目研究成果,以及相关公路建设项目用地指标等确定。鉴于近年来高速公路的迅速发展,特别是六、八车道高速公路的建设增添了更为复杂的因素,为此给出了一个范围值,具体运用时应进行论证,并附详细资料、数据,以作为确定用地面积和建筑规模的依据。

由于加减速车道、贯通车道以及填(挖)方边坡、边沟等用地受地形、场地等实际情况影响差别很大,为保证服务区的实际用地,上述用地不计入服务区用地指标内。

6.2.4 目前国内一般服务区多为双边对称布局,由于受景观、特种土产产源地的影响等,也出现过一侧超负荷使用,而另一侧则使用率却不高的情况。因此,本规范规定可根据情况呈非对称布局,以满足实际使用的需要。

6.3 停车区

6.3.1 停车区仅设置小型停车场、厕所、长凳和绿地等设施,只提供最低限度的服务。在环境优美的地方可结合地形及景观设置观景台。

6.3.2 据调查,目前我国除少数高速公路外,绝大多数高速公路没有设置停车区。据对全国几大片区 20 多条干线公路近百个服务区的调查,其平均间距为 45.6km。世界银行咨询专家在对国内世界银行贷款公路建设项目进行技术评估时指出,路段服务设施布设要服从路网的总体布局,推荐服务区和停车区最大间距为 30km。本规范规定在服务区之间可设置一处或多处停车区,两处相邻服务设施的间距不宜大于 15km,最大间距不宜大于 25km。在服务区间布设停车区,既可提高公路交通安全性,也可有效降低建设和管理费用。

6.3.4 停车区的用地面积指标的拟定原则与服务区相同,公共厕所面积 60 ~ 110 m²/处。

6.4 公共汽车停靠站

6.4.1 为保证高速公路的公共汽车的高速运营,使之不离开高速公路就能上、下乘客,因此应设置公共汽车停靠站。公共汽车停靠站应根据各自情况灵活设置,但都必须保证旅客的安全。

6.4.2 公共汽车停靠站的设置应与当地客运规划、线路布局和相关政策紧密结合,以服务大众,方便乘行。公共汽车停靠站应结合服务区、互通式立体交叉等设置,但应设置联络通道疏导人员,以保证安全,并不对服务区和互通式立体交叉的管理造成影响。

7 管理设施

7.1 一般规定

7.1.1 根据《标准》(2003)规定,高速公路管理设施等级应为 A 级。

高速公路的管理设施应体现出管理和服务的功能,其管理、监控、收费、通信、配电、照明和养护等均为管理设施中的子设施。

7.1.3 我国高速公路的发展速度较快,近十年来完成欧美等发达国家半个世纪完成的工作,因此管理机构的设置也是一项日趋完善的工作。每个项目管理机构的设置,应根据项目所在地区的管理现状和地区的有关政策、法规因地制宜设置。

管理机构的部门和人员设置应是一个动态的过程,高速公路建成初期,交通量一般较小,部门的设置应保证日常管理工作的正常运转,人员可根据现状情况精简配置。随着交通量的增长,管理业务量的上升,应随时调节、补充相应的人员编制。也有经济增长和发展较快的地区,高速公路建成后,受各种因素的影响,交通量的增长速度较快,此时应根据业务量,无论管理设置是否增设,都应完善管理人员,保证日常工作的正常进行。

7.1.4 斜拉桥、悬索桥等特殊设计的大桥设置桥梁结构监测时,应与主线监控系统实行系统集成。实行桥梁结构监测的桥梁应具备主线控制的基本功能和手段,即可进行速度控制、信息发布;可通过交通信号开放或关闭桥梁,允许或禁止车辆进入;通过车道控制标志和广播等引导车辆转向、逆行等。

隧道的安全与通畅十分重要,应根据具体情况,按照相关的标准规范选择合适、可靠的控制方式,并与监控系统实行系统集成,以便统一管理。实行隧道控制应具有主线控制的基本功能和手段,可进行速度控制、信息发布;可通过交通信号控制系统开放或关闭某条车道或某条隧道,允许或禁止车辆进入;通过车道控制标志和广播系统等引导车辆转向、逆行等。出现紧急事件时,火灾检测报警系统(包括自动检测报警系统和手动按钮报警系统两类)应能由监控中心(分中心)或隧道监控站立即启动火灾处理预案,通过交通控制、照明、广播等控制手段关闭隧道,疏导交通,引导洞内人员紧急逃生;通过通风控制手段控制火势及烟雾蔓延;调动公路内外部门紧急灭火、救助及善后处理。

7.1.5 电力监控应由配电专业负责设计,并应与主线监控系统实行系统集成,以便统一管理。

7.2 管理机构

7.2.1 近年来高速公路发展迅速,各省(市、自治区)随着融资渠道的不同,联网收费管理模式不同,高速公路的管理体制和机构设置也呈现出多样化的趋势。我国大部分省份已实行了省内联网,各省均根据自己省内高速公路项目的建设特点形成了有助于运营管理的联网管理体制。联网收费管理也就成为影响各省高速公路管理体制的重要因素,从几个省的管理现状来看,投资渠道比较单一的省份管理体制多采用自上而下的统一管理体制;而投资方式多元化的省份,则采用的是联合管理的方式。

随着高速公路的发展,为避免重复建设,同时受机电工程设备和系统的技术要求限制,我国大部分省(市、自治区)已完成了机电工程的联网规划。不论是哪种投资方式下的建设项目,高速公路管理机构的设置均应服从联网规划,才能实现技术上和管理上的统一。

受联网收费管理的制约,高速公路的管理机构应主要围绕联网收费为主线设置,养护体制、机构、人员设置和编制应结合项目所在路段情况,根据各项目的路段及行政管理服从整个高速公路管理的统一规定。

7.2.2 各省(市、自治区)管理机构,宜根据实际运营管理情况设置。本条款是根据国内几个运营比较成熟的省份的管理经验提出的,为管理机构的设置提供参考依据,目的在于在相对合理的情况下达到整个管理体制的相对统一。

管理中心、管理分中心、管理站、养护工区及其他机构,主要为所辖路段的管理而设,应保证所辖路段的运营管理正常运转。特别是在紧急情况下,应具备较高的应变能力和控制能力。在设计过程中已考虑了管理人员的工作生活设施,因此这些设施的设置应越靠近所辖路段越好。

收费站是收费广场的直接管理机构,应具备对交通量较集中的收费广场技术上和管理上的实时控制能力,因此必须设在收费广场一侧。

7.3 监控系统

7.3.1 一般规定

(1)监控系统应具备信息采集、信息处理与决策和信息发布与控制功能。

①信息采集

设计时应根据监控系统分类有选择地采集所需信息供分析、决策使用。

a. 交通流信息

车辆检测器有多种类型,基本检测参数是交通量、车速、(时间)占有率等,有的车辆检测器还可检测车辆类型(车长)、车头时距等交通流信息。

各种类型的检测器所适合的路面条件、环境条件,检测精度、维修条件以及价格各不相同,因此需要根据项目具体情况比较分析,选用最适用的类型。

b. 气象信息

公路周边小气候条件(团雾、冰冻、阵风、暴雨等)对交通安全和通行能力的影响极大,因此应设置气象检测器等设备来采集气象信息。需注意的是,气象检测器检测到的气象信息往往只能代表检测器所在位置附近的小范围气象情况,而沿高速公路连续设置气象检测器的做法又因成本过高而不现实。因此,设计时应进行充分的调查以确定设置位置。

c. 事件及路况信息

受到监控系统建设成本、维护成本和技术等多种因素的限制,建设一个完全自动采集信息的监控系统是不现实的。因此需特别强调多途径获取信息,多部门协调工作的重要性。所以,除以上与监控系统联机工作的信息采集设施外,还应根据所确定的规模有选择地设置闭路电视、交通服务信息等,并依靠交通、路政巡逻车以及与沿线养护服务部门的联系,采集高速公路交通事故、车辆故障、公路养护维修等事件及事件信息。

② 信息处理与决策

一般情况下监控系统仅提供对信息的预分析和决策方案,最终的决策以及控制指令的发布还需要监控人员通过对信息的进一步确认和分析判断之后做出,这种控制模式即为“半自动控制”。更高级的监控系统则具有自动完成交通事件检测、决策处理、控制指令发布等全部任务的功能,这种控制模式即为“自动控制”。半自动控制和自动控制应可以相互切换。

③ 信息发布与控制

狭义的信息发布与控制主要由设置在沿线并与监控中心联机工作的信息提供设备以及控制设备所构成,广义的信息发布与控制则还包括向高速公路相关管理部门发布指令和向社会公众发布信息的设施。

(2)根据《标准》(2003)规定,监控系统根据功能和系统配置分为 A1 和 A2 两类。本设计通用规范在其原则分类的基础上,以车流密度为指标,按服务水平状况作了进一步细化,分为 A22、A21、A12、A11 四种。

本规范的监控系统的系统配置是依据以上服务水平状况对其适用范围做出的规定。即:处于一级服务水平时,交通量小、用路者能自由或较自由地选择行车速度,行驶车辆不受或基本不受交通流中其他车辆的影响,交通流处于自由流状态,超车需求远小于超车能力,被动延误少,可为用路者提供舒适、便利的服务。随着交通量的增大,行驶车辆受别的车辆或行人的干扰较大,速度逐渐减小,处于二级服务水平时,用路者选择行车速度的自由度受到了一定限制,但已开始有拥挤感。当达到二级服务水平下限时,车辆间的相互干扰较大,开始出现车队,被动延误增加,为用路者提供的舒适与便利程度将开始下降。因之应采取相应的系统配置进行控制与管理,以改善公路的运行质量。

(3)监控系统各项设备的设计交通量是最基本的设计依据,一经确定,监控系统的标准、规模即随之而定。由于监控系统所用设备属于电子、机电类,技术更新很快,设备使用寿命较短(一般 5~10 年),因此规定监控系统机电设备应按预测的第 5 年交通量设计。

但管道及桥梁、隧道等构造物区段的外场设备、基础等设施如不随主体工程一次建成,后补将十分困难,甚至没有可能,因此应同主体工程保持一致,按预测的第20年交通量设计。

(4)高速公路发生特殊交通安全或紧急事件后,如何使各职能部门能够处变不惊、有序工作、分工明确、减少失误,最大限度地保障国家和人民群众的生命财产安全,监控系统必须根据总体设计中预先建立的应急处理预案,迅速作出反应,正确评估事态,采用预先制订的相应实施救助处理方案与措施对事件进行处理。

对大量的交通事故调查表明,死亡人员中除少数人在事故当场立即死亡外,大多数是重伤无法得到及时有效的救护而死亡的。如果交通事故发生后,伤者能够得到合理的现场救护并迅速送至医院,那么受伤者的死亡率就会减小,康复的机会就会增大。据法国民防部门所做的一项调查统计,同样伤势的重伤员,在30min内获救,其生存概率为80%;在60min内获救,其生存概率为40%;在90min内获救,其生存概率在10%以下。另据统计,重伤者有三分之二的人会在25min内死亡,如果受伤者在30min以上才能得到治疗,死亡的危险要大3倍。我国卫生部对1000例交通事故安全调查研究表明:伤害者中,只有14.3%是乘救护车到达医院的。另外,在车祸死亡者中只有大约40%是当场死亡的,而60%的人是死于医院或送往医院的途中,其中约30%的受伤者因为抢救不及时而死亡。目前,我国的交通事故紧急救援工作还未成体系,并且没有相应的法规予以保证。事故发生后,大部分是靠交警巡查或过路车辆及路过者的口头报案来抢救伤者,很多地区因交通和信息不便,致使伤者得不到及时救治,使一些不该死亡的伤者丧生,交通事故损失增大。因之,建立适合我国国情的高速公路交通安全紧急救援体系已刻不容缓,对降低事故、降低死亡率、改善我国高速公路交通安全形势是一个有效的途径。

7.3.3 监控系统模式

根据系统结构分类,高速公路监控系统可分为集中式和分布式两大类型。由于目前我国大多数高速公路的监控系统配置较低,功能多不完善,监控中心(分中心)还需要更多地依靠巡逻车等发现高速公路出现的交通问题,依靠高速公路路政等机构处理交通事件。如果集中式监控的范围过大,将使监控中心的协调难度加大,监控中心和监控系统的作用难以发挥。另外,外场设备距离监控中心过远,也使数据、图像的传输成本加大。

监控系统根据路线长度和特殊路段分布情况可以分级(分布)设置,但是最基本、最重要的还是监控外场设备级和之上的控制级(监控分中心或监控站),绝大多数交通事件的发现和处理都要靠这两级来完成。因此分布式应按“监控分中心(监控站)预先分析、处理,监控中心负责协调、决策”的方式进行管理,监控系统的投资和关注重点也应向监控外场设备级和之上的控制级倾斜。

7.3.4 监控系统控制方式

(1)主线控制

主线控制根据不同路段情况可采用不同的控制手段,如:

- ①通过可变限速标志实行主线速度控制;
- ②通过可变信息板发布交通、路况、气象及路线诱导等信息和限制速度、限制车道使用,以及控制互通式立体交叉出入等控制指令;
- ③可通过车道控制标志对车道开放、车道变换、车道关闭等进行车道控制;
- ④可在特别拥挤时段,对其上游入口匝道进行控制以调节主线流量等。

(2)匝道控制

匝道控制(主要是入口匝道控制)只有在主线临近饱和,需要通过入口匝道控制进入主线的流量时才有必要实施。我国高速公路多采用封闭式收费,互通式立体交叉均设有收费站,必要时可通过收费车道调节入口流量。

(3)通道控制

高速公路形成路网或具有与之相平行的高速公路(或干线、集散公路)条件下,当主线服务水平低于二级时,可以采用通道控制来调节主线和相平行的高速公路的流量。

7.3.5 监控系统性能指标

(1)“交通事件自动检测算法”:其性能评价指标为检测率、误报率、平均检测时间,这三项指标要求综合体现既准确又迅速。但三项指标之间又存在相互矛盾的关系:检测率越高,误报率也相应越高;平均检测时间长,则误报率低(但是平均检测时间一般应控制在几分钟之内,时间过长,交通事件的突变特征将消失,导致检测率下降)。目前任何一种算法都无法符合这一综合性能要求,故全面提高三项指标的要求也很难做到。因此,系统应配有多种算法,以相互补充。如当监控系统配有闭路电视时,选择算法应优先保证检测率,此时即使误报率较大,也可以通过闭路电视进行确认。如果不具备闭路电视确认条件,则宁可牺牲检测率,也必须降低误报率,否则系统将无法使用。

(2)除交通事件自动检测算法有比较公认的性能指标外,监控系统则缺乏相应的综合性能指标,或有指标但比较难以实际测定,或难以界定是监控系统还是其他因素所起的作用(如舒适性、耗油率、噪声等指标)。本次根据监控系统的目标提出“系统响应时间”、“交通事故率下降比例”、“交通延误下降比例”和“总旅行时间下降比例”等指标,可供制订系统设计目标以及后评价用。

7.3.6 监控系统各类设备的配置

本规范对《标准》(2003)监控系统 A1 和 A2 类的规定按服务水平等情况做了进一步细化,将其系统设备配置规模划分为 A22、A21、A12 和 A11 四类。我国目前大部分高速公路的监控系统处于 A22 类水平,少数处于 A21 类或 A12 类水平。A11 类为监控系统设施最高配置规模,具备交通事件自动检测的功能,是今后中东部地区主要高速公路、特大城市近郊高速公路等主通道高速公路可采用的配置规模。

(1)A22 系统配置

四、六车道高速公路处于一、二级服务水平的路段,其运行状态良好,对监控系统的需求不强。除因交通量统计和交通运行宏观管理的需求在互通式立体交叉等重点路段设置

少量车辆检测器、摄像机、小型可变信息标志(兼可变限速标志)和可变限速标志等设施,及公路周边小气候条件复杂路段设置气象检测器外,中心控制设备相应配置较少,因此 A22 类配置监控系统较为简单,设备配置规模较低,监控系统起到的作用也比较有限。

(2) A21 系统配置

① 信息采集

为了便于设计人员掌握,根据我国并参照德国、日本等国的技术标准,明确了 A21 类配置各类外场设备的设置原则,要求在互通式立体交叉、长大桥、中长隧道等特殊路段布设车辆检测器、摄像机等设施,其数量、间距可根据具体情况确定。在相应路段设置遥控摄像机,用于重点监测交通运行状况和交通事件的确认。

② 信息处理与决策

中心应配置较完善的系统设备和监控软件,但由于未在沿线密布车辆检测器等,无法实现交通事件自动检测,因此仍然主要依靠人工对交通事件进行分析判断。另外,在此条件下的信息处理与决策子系统主要针对偶发性交通事件实行主线控制和半自动控制。

③ 信息发布与控制

与系统信息采集和信息处理设施规模相对应,在全线需要控制的路段应设置小型或大型可变信息标志、可变限速标志等设施,宜设置交通信息网站等,A21 类配置应可向用路者提供全线基本的服务信息和发布必要的控制指令。

(3) A12 系统配置

A12 类配置规模较高,主要体现在外场设备的配置数量、设备档次及相应的中心设备配置及系统软件处理功能等方方面面。但由于沿线未连续设置车辆检测器等,仍无法实现交通事件自动检测,仍然主要依靠人工结合系统分析信息对交通事件进行分析判断。

八车道高速公路的交通量大,同四、六车道高速公路相比宜提高一档设置,因而八车道高速公路的基本配置规定为 A12 类。

(4) A11 系统配置

① 信息采集

A11 类为监控系统设施最高配置规模。服务水平达到二级下限并已临近饱和的路段,此时会出现常发性交通拥挤。监控系统应能及时、自动地检测交通拥挤等交通事件的发生,以便及时疏导交通。此时再主要依靠人工去发现、判断交通事件已很难做到。例如,即使沿线密布遥控摄像机,也无法要求监控人员 24h 不间断地操作摄像机,搜寻路段的每一个角落。交通事件自动检测的功能就变得很重要,在此条件下相应路段需采取连续设置车辆检测器等技术措施。

同等交通量条件下,检测器间距越近,平均检测时间越短,检测精度越高,但成本也相应上升。研究表明:检测器最大间距宜为 800m,超过 800m 时将难以达到系统指标;低于 400m 时系统效率的提高也不明显,因此路段检测器的间距可为 500 ~ 800m。

作为辅助监测和交通事件确认的手段,沿线应设遥控摄像机,间距以基本覆盖 A1 类全程路段为限,不宜过密,但也不应留死角。

② 信息处理与决策

监控系统属于完善的监控系统,为弥补单一交通事件检测算法的不足,应配有多种交通事件检测算法,具有完善交通事件自动判断功能。

监控系统应同时针对常发性和偶发性交通拥挤实行主线监控,在主线已临近饱和时可实行通道控制或匝道控制。

尽管 A1 类配置的设备已很完善,但仍无法要求监控系统的检测率为 100%、误报率为零。因此仍应主要实行半自动控制,只有在必要时(如无人值守时)才实行自动控制。

③信息发布与控制

交通拥挤路段发生各种交通事件的几率较大,需及时对车道的使用进行控制。因此设置车道控制标志是目前较为可行的简捷实用的技术手段。车道控制标志布设间距视平曲线及视距大小一般为 500~1 000m,并采取门架标志进行布置。

交通广播电台和交通信息网站是较为实用的信息提供方式,因而有条件的地区应设置专用的交通广播电台和交通信息网站,各监控中心、监控分中心除应实时提供交通信息以供向用路者发布外,同时也是宣传交通法规、交通常识的重要工具。

7.3.7 监控外场设备基础、管道、供电与防雷、接地

(1)由于一些设计界面不清,监控外场设备往往未预留自己的专用管道,施工时则挤占通信干线管道,造成管道资源的无谓浪费。为此特规定“监控外场设备信号和电力管道应单独设置,不得占用干线通信管道”。

(2)鉴于某些监控系统设计时对于外场设备无论其功率多大、距离多远,统统采用低压(220V/380V)方式供电,造成电力电缆线径过粗的不合理现象,提出“较远距离大功率的外场设备(如大型可变信息板等)可采用在低压电缆和低压断路器等设备耐压范围内升降压方式或中压方式供电,以降低电缆线径。”

一般来说,雷电对监控外场设备及光电缆的危害十分严重,而不同地区的雷电频度和强度又相差很大,如果采用同样的防护措施不仅不能产生同样效果,还将造成投资浪费。另外,防雷接地是一个系统工程,采取单一措施往往效果不佳,因此,“应根据监控系统所处地区年均雷暴天数及设施所处地形地貌特点,对监控系统设备及光、电缆等进行系统的防雷、接地设计”。

7.3.8 可变信息标志字模

根据《道路交通标志和标线》(GB 5768—1999)规定,100~120km/h 高速公路汉字高度为 60~70cm。可变信息板的 LED 发光标志字模高度取 80cm。从实际效果看,只要 LED 颜色、发光亮度和对比度合适,这一字高已完全满足要求。六、八车道高速公路为使信息板版面尺寸与公路宽度相适应,字高可采用 80cm 或 100cm。根据汉字视认性研究,标志汉字采用等宽线条、方形黑体字体最有利于驾驶者辨认,而 24×24 的点阵可以很好地表达汉字字形,因此可变信息板采用 24×24 点阵即已够用。六、八车道高速公路采用 100cm 字高,如兼顾图形显示时,也可采用 32×32 点阵。完全图形化可变信息板的点阵和尺寸不受此限制。

与固定反光标志不同的是,LED 标志的汉字采用不等宽线条字体可能更好(发光笔画宽度应尽量比笔画的间隔宽度小);另外,LED 的半功率角宜小不宜大,否则将影响远距离观看的清晰度。

研究表明,3 个信息单元、10 个汉字的信息量是用路者在高速行驶中较能接受的范围,因此规定单行字模数 ≤ 10 个。六、八车道高速公路为了使信息板版面尺寸与公路宽度相适应,单行字模数也可采用 12 个(汉字高为 80cm)。

为了降低成本,小型可变信息板字模数可使用双列 6 个字模(多用 4 个字模),可分别显示汉字和限速标志等图形,或者交替显示(但不应滚动显示)。这种信息板的实际使用效果较好。

7.4 收费系统

7.4.1 一般规定

设计交通量是收费系统设计的最基本的依据。早期建成通车的高速公路收费系统的土建设施规模有的偏小,造成通车后没几年收费设施(收费车道、收费广场、地下通道、站房房屋等)便不能满足需求,而增加收费车道又十分困难,因此本规范将收费岛、收费广场、收费车道、路面、地下通道、天棚的设计交通量定为:按预测的第 15 年交通量设计;而收费广场用地、站房房屋、站房区用地和相关土方工程等与主体工程保持一致,按预测的第 20 年交通量设计。

关于收费系统服务时间的取值原系参照日本的《高速公路设计要领》的规定,近年来许多省份曾作过相关的研究和测试,结果均表明有较大差异,尤其是收费广场出现排队时,查表得到的结果存在较大差距。本规范的制定参照了交通部所列的“交通工程及沿线设施建设规模”专题项目研究成果对服务时间作了相应规定。

7.4.2 收费管理机构

(1)省(市、自治区)收费中心(或区域收费分中心):负责制定和上传联网收费系统运行参数(费率表、时间同步、系统参数设置等);接受收费站、收费分中心上传的原始收费数据并对通行费进行拆分和复核,与指定银行进行账目信息交换和通行费结算、分割;联网收费系统操作、维修人员权限的设置与管理;通行券、票证管理;数据库及系统维护、网络管理;汇总、统计、查询、打印有关收费、管理、交通量等报表;数据存储、备份和安全保护。

(2)收费分中心:负责接收和上传联网收费系统运行参数;准确可靠地收集管辖区内每一收费站上传的原始收费数据与图像等信息;汇总、统计、查询、打印有关收费、管理、交通量等报表,并上传所有数据和信息给结算中心;通行券、票证的管理;数据库及系统维护、网络管理等;数据、资料的存储与备份和安全保护;抓拍图像的管理等。

(3)收费站:负责对各收费车道采集的收费数据、运行状况进行实时检测与监控;向收费分中心/收费结算中心传输收费业务数据(收入、交通、管理);接收收费分中心下传的系统运行参数并下传给收费车道;收费员录入班次的收费额;值班员录入欠(罚)款和银行缴

款数据;通行券、票证的管理;抓拍图像的管理等。

(4)各收费车道按操作流程工作,并将收费处理数据实时上传收费站计算机系统;接收收费站下传的系统运行参数;对车道设备进行管理与控制,将各种违章报警信号实时传送到收费控制室,具有设备状态自检功能;当通信中断时具有后备独立工作能力,可降级使用,但不丢失数据。

7.4.3 收费制式

(1)国外收费公路经过几十年的发展在选择收费制式方面积累了丰富的经验,归纳出三种经典制式,即按路段均等收费制(开放式)、按互通式立体交叉区段均等收费制(封闭式)和混合式。

①开放式

开放式收费站建在主线上,长距离收费公路可能建有多个主线站,每个站按控制路段的距离不同而取不同的收费标准。开放式的站点数量最少,所需车道数也最少,因此经济性最好。

但由于开放式无法准确地按行驶里程收费,因此合理性较差,另外有可能出现漏收问题。因此尽管在欧美国家大量应用开放式,但在我国则主要应用在独立收费的桥梁、隧道和不封闭(含有多个平交路口)的收费公路上。

②封闭式

封闭式要求在收费公路所有入、出口设收费站,车辆进入收费公路在入口站领取一张记录入口站名(或编号)的通行券,驶离收费公路时在出口站凭通行券计算行驶里程并根据车型计价收费。

封闭式的收费合理性最好,另外全程两次停车,一次交费,用路者易接受。但是封闭式所需收费站点多,出入口均需设收费车道,而且因为收费手续复杂、效率低而导致收费车道数最多,且所需收费设备比较复杂、昂贵,造成系统投资大;封闭式收费管理所遇到的特殊情况多,逃费作弊的途径多,再加上系统内各个收费站和收费中心需作为一个整体才能正常运转,从而造成管理难度大、系统可靠性要求高和运营成本大。简单地说,封闭式的合理性最好,经济性最差,管理难度大。而且随着路网规模的扩大,收费站点数量的增多,其优缺点均更加突出,这在东部地区已有明显的表现。

封闭式适用于里程较长,车辆行驶距离差距较大,且主线和互通立交流量均较大的收费公路。我国西部地区大部分收费公路流量较小,还贷能力较差,宜避免大范围采用封闭式。

③混合式

混合式是将全线根据里程长短划分为若干路段,每个路段选位置居中的互通式立体交叉出入匝道之间建主线收费广场,收取路段全程通行费;另建匝道收费广场,分别收取各控制区段的通行费。混合式可以基本按里程收费,合理性优于开放式,但不及封闭式。

总起来说,混合式回避了封闭式依靠通行券收费带来的种种麻烦和问题,因此是一种兼顾合理性和经济性的收费制式。混合式适用于希望有效减少收费站数量,简化收费手

续,互通式立体交叉间距较大而流量不大的收费公路,我国西部地区远离中心城市的高速公路适宜采用这种制式。

(2) 联网收费对选择收费制式带来的影响

由于联网收费可减少主线收费站的数量,加上国家从政策上鼓励高速公路联网收费,因此高速公路收费制式的讨论近年来已经淡化。这就造成了在我国已建成通车的 4 万多公里高速公路中,除个别路段采用开放式及混合式收费外,几乎新建高速公路均采用封闭式收费。

从收费技术和经济效益角度看,在我国中西部地区一些高速公路(尤其是山区和荒漠地区)互通式立体交叉的交通量比较小,长距离主线交通比重大,在这些路上一律采用封闭式收费系统将出现收费站多,但相当数量的匝道收费站效益很差的不合理现象。对这些地区的高速公路应进行综合技术经济比较,对采用的收费制式进行论证。

7.4.4 收费方式

(1) 一般情况下应选择“人工收费、计算机管理、闭路电视监视”的半自动收费方式。有些高速公路由于主体工程和交通工程设施未同步实施,因此在竣工通车时采用人工收费过渡。考虑到交通部对于高速公路竣工验收已有相关规定,以及人工收费会给联网收费带来困难,并给以后进行联网改造造成资源浪费,因此本规范不认可“人工收费方式”,而要求采用“半自动收费”。

(3) 不停车收费是一种先进的收费方式,国外发达国家正在大规模开展应用,我国尚处在起步阶段。不停车收费方式尽管是收费系统发展的方向,但由于标准体系要求严格、投资较大,且系统运行和升级改造均涉及广大用户及银行系统,因此较半自动收费要复杂得多。从国外的发展经验看,正确选择适合国情的标准体系是最重要的。另外,从方便用户以及维护经营者自身利益的角度出发,不停车收费系统宜在较大的区域范围内统一建设,并且努力做到同相邻的系统兼容,用户可以跨区域(跨系统)行驶缴费。

7.4.5 为提高高速公路的使用效率和服务质量,高速公路联网收费设施的相关规定亦已实施。为此本规范规定:“收费标准应统一采用车型分类标准收费,并限制超限超载车辆进入高速公路”,同时对检测设施、计重设备、限制进入的超限超载车辆迂回掉头或驶离高速公路的专用道路等作了规定。

7.4.6 收费广场及其设计要点

(2) 收费岛侧面高度涉及收费人员的安全。初期的收费岛外缘高度大都采用 0.15m 和 0.20m,失控车辆冲上收费岛、冲撞收费亭的事故时有发生。经多年实践,本规范规定以 0.30m 为宜。

影响收费岛长度的主要因素是岛上安装设备的类型。半自动收费的收费岛长度以 28m 居多。不停车收费和动态称重车道的收费岛长度,则需要增长;同时通过设计车速也影响岛的长度,亦应予以考虑。

收费岛宽度主要考虑收费亭的设置以及用地等因素。经多年实践,一般认为收费岛宽 2.20m 比较合适。高寒地区因需设置保温层、暖气,或将地下通道口设在亭内等,故收费岛宽度最大可达 2.60m。

(4)收费广场车道大于或等于 8 条时,通行车辆较多,不设地下人行通道会造成诸多不安全因素,因此本规范规定收费车道大于或等于 8 条时应设地下人行通道。如收费广场处地下水位很高,且设地下通道难于解决渗水问题时,也可设电缆通道或电缆管道。

(5)收费天棚的主要功能是遮阳、挡雨雪,是为保障车道收费的正常操作而设置的。国内出现过收费天棚净高超过 14m 的大型收费站,并以此作为标志性建筑,违背了设置天棚的原意。因此本规范规定,天棚高度满足净空要求即可,在结构上应做成开放型,不宜做成塔形或钟形,否则会形成天棚下噪声会聚,且不利于废气的排放。

7.4.7 计算机、网络及相关软件是科学技术中最活跃的领域,同样收费系统计算机网络及软件平台是收费系统中发展变化最快的部分。收费系统是利用先进技术来构筑高速公路收费管理的平台,但先进不是目的,而保证收费信息的完整、可靠和安全是选择收费系统计算机网络和软件平台的出发点。

7.4.8 联网收费结算目前有两种模式:统收统分结算模式和费率拆分结算模式。

(1)统收统分结算模式。类似京津塘高速公路早期组建两市一省联合公司,实行统收统分结算模式。

(2)费率拆分结算模式。这种按每辆车拆分结算的模式又分两种情况:一是在省联网收费拆账中心进行拆账;二是先在收费站拆账再在省联网收费拆账中心进行校核。应当说这两种模式在国内都有成功实例,都可以采用,但要强调的是联网收费的数据必须集中到联网拆账中心并由省联网拆账中心管理,当拆账结果出现矛盾或分歧时,以联网拆账中心的拆账结果和数据为准。

(3)联网收费结算遇到的另一个问题是路径判别问题,随着各省高速公路联网和业主的多元化,这一问题将更显突出。目前国内遇到这种问题时普遍采用的是按最短路径法收费,经抽样调查或协商后将路径不明的车辆通行费按商定的比例进行分配。

至于标识站法,需要行驶车辆停车后在通行券上作标记,在一定程度上标识站相当于主线收费站,不符合联网收费的总体目标,不宜使用。不停车收费的标识站技术尚待开发。

7.4.9 收费监控模式

分布式监控模式是常规方案,是各省都曾采用的收费监控模式。但在近几年先后出现了由大型收费站带小型收费站监控及由收费分中心对所辖收费站进行集中监控的模式,由于集中监控模式可以减少管理人员,节省管理费用及提高监控效能,近年来在许多省份得到推广。

随着通信技术和计算机技术的发展,收费站数据、图像和语音最近也出现了集中监管

的实例,即收费站不再设服务器和局域网,而是在一个分中心范围内由分中心实施收费过程的监管,由分中心对数据、图像、语音等进行统一管理。

集中监控模式视高速公路长度而定。长度较短(几十公里)的高速公路可由收费分中心集中监控,收费站不设监控人员,所有收费站视频信号及紧急报警信号均上传收费分中心,并设置收费亭与收费分中心之间的内部对讲电话;长度较长(百公里以上)的高速公路则需划分为若干路段,每段选一个规模较大、位置相对居中的收费站对周边收费站实施集中监控。周边收费站不设监控人员,其视频信号及紧急报警信号均上传监控收费站,并设置收费亭与监控收费站之间的内部对讲电话;监控收费站选部分图像送至收费分中心。

7.4.10 收费系统可靠性和网络安全

联网收费以后,联网范围可能覆盖数千公里高速公路,每天的通行费收入将十分可观,收费系统的安全和可靠性必须引起各方关注。收费交易过程除了要满足收费系统基本的保密性、完整性要求外,还应满足以下几点要求:

①收费交易过程中的各种数据信息应当以密文的方式传输和存储。

②收费交易过程中信息应能避免被非法篡改。

③电子标签的合法性证明。

④路侧系统的合法性证明。只有系统内部的合法的路侧天线才能够实现对电子标签的读写交易。

⑤原始交易要真实可信,并且具备不可抵赖性。

高可靠的设备和软件是联网收费系统安全可靠运行的基本条件,而建立完善的路网收费管理制度是系统安全可靠运行的根本保障。

收费系统计算机网络必须与英特网、办公网隔离,并建立完善的网管系统,使收费系统管理者能对联网收费系统的关键设备本身的完好状态及运行状况进行严密的监控,确保收费系统数据能完整、准确、可靠地传送到省(区域)联网收费拆账中心,并在出现问题时应有对策及补救措施。

7.5 通信系统

7.5.1 一般规定

本规范适用于高速公路通信系统的规划、设计。设计应与规划相结合,统一技术标准,统一进网要求,以适应高速公路通信系统建设特点,保证通信网的完整性、统一性及先进性。高速公路通信系统工程设计应符合 ITU、IEEE、GB、YD、JT 等标准化组织制定的相关专业标准。

7.5.3 通信网组成

(1)通信网从功能上可分为传送网、业务网、支撑网。

(2)通信系统传送网设计是根据各省高速公路建设安排,按路分割设计。

(3)通信系统主要为高速公路的管理服务,包括语音、数据、图像信号的传输与交换等。现阶段主要业务有业务电话、指令电话、会议电视、紧急救援、路侧广播、移动通信及监控系统、收费系统的数据、图像传输。随着高速公路管理现代化的需求,信息化建设的实施,高速公路通信的业务网应由电话交换网、数据通信网、图像传输网、会议电视网、路侧广播系统、移动通信系统等组成。

7.5.4 传送网

通信网中通信中心、通信分中心之间的网络为干线网,网络结构可以为树型、环型和格型相结合的网络。目前,干线网设计多采用成熟的 SDH 同步数字传输技术。随着 IP 技术的成熟,下一代通信网络 NGN 技术的发展趋势,可以局部设计基于 IP 的分组交换网络,采用同一技术整合多种业务传输。

目前,各省高速公路交通工程总体规划中通信干线多采用环网加树型结构,SDH 同步数字传输序列等级为 STM-4 或 STM-16。对于省界高速公路通信系统联网可根据需要开通 STM-1 或更高等级 SDH 系统,为语音、数据、图像交换提供通道。

路段内通信系统为接入网,接入网应以路段分中心为核心,沿线收费站、服务区的电话业务、数据、图像传输等终端用户通过接入网连接至分中心。接入网可采用环型或链状拓扑结构,宜采用 SDH 技术的 STM-1、STM-4 等级的综合业务接入网,也可采用千兆以太网接入技术,例如:某一条高速公路或独立大桥、隧道语音、数据、图像数字信号传输的局部网设计。

7.5.5 光、电缆

光、电缆是传送网的重要组成部分,光纤类型选择应结合工程实际考虑。

各条高速公路在传输设计中对于干线光、电缆的芯数都已考虑了预留,本规范仅对预留及省际联网所需光纤芯数作了规定。

7.5.6 电话交换网

本规范对高速公路电话交换网目前所采用的交换技术、功能要求,中继接口、编号及时钟精度提出具体规定,以便统一工程设计。随着软交换技术的发展,可在局部非汇接节点采用 VoIP 软交换交换机。

7.5.7 数据通信网

目前通信系统数据传输业务主要是为监控系统及收费系统的数据采集汇总服务。许多省高速公路管理部门都出台了有关高速公路信息化建设的规划,高速公路数据通信网建设提到日程上来,但应做好统一规划(包括 IP 地址及域名 DNS 的分配),分层建设。

7.5.8 图像传输网

本规范仅根据目前高速公路监控及收费系统图像传输技术作了一般性规定,在工程

设计中可依据各条路实际情况选择不同传输方案。

7.5.9 会议电视网

对于会议电视网,各省高速公路管理部门可根据需要设置。

7.5.11 移动通信

高速公路移动通信系统工程设计应在充分比较单机性能价格比的前提下决定所采取的方案。

7.5.12 通信支撑网

数字同步网、公共信令网、网络管理网是目前高速公路通信网所采用的同步数字传送序列及程控数字交换机技术体制必须建设的支撑辅助系统。

本规范就通信系统工程设计中某些关键技术问题作出规定。

网元管理系统是传统意义上的网元层及网元管理层的统称,即为了管理一个或多个 SDH 网元所使用的软硬件系统。网元管理系统管理由单一设备供应商提供的 SDH 网元或 SDH 子网。

网络管理系统是为了管理 SDH 传送网网络所使用的软硬件系统。网络管理系统提供全网的端对端网络视图,能够管理网络内由不同设备供应商提供的 SDH 或 SDH 子网。

7.5.13 通信电源

通信系统用电负荷必须为一级负荷。

7.5.14 防雷、接地

本规范未一一列出标准,请参见相应行业规范。

7.5.15 通信管道

通信管道在高速公路路基横断面的布设位置与深度,应与路上其他设施构造物统一协调,保证通信管道安全。

7.6 配电照明

7.6.1 根据电力负荷因事故中断供电在政治上造成影响或在经济上造成损失的程度,区分其对供电可靠性要求,进行负荷分级。

一级负荷应由两个电源供电,当一个电源发生故障时,另一个电源应不致同时受到损坏。一级负荷容量不大时应优先采用从临近的电力系统取得第二低压电源,亦可采用应急发电机组作为备用电源。

二级负荷的供电系统宜由两回线路供电。

三级负荷对供电无特殊要求。

7.6.2 为保证供电可靠性和电压质量,以及经济合理、维护管理方便的原则,应在适当地点设置变电所。

7.6.3 在供电条件较差的地区,难以保证电压质量,可采用有载调压变压器等技术措施。

7.6.4 电力监控应对每个站的变电所的低压进线开关装设通信模块,以便在监控室或监控中心进行遥测遥控。

7.6.5 交通工程设施的大部分变电所,一、二级负荷的用电较少,柴油发电机应按最大一台电动机的启动条件选择,才能满足全部用电要求。

7.6.7 配电线路上下级保护电器的动作应有选择性,各级间应协调配合。配电级数超过三级时,选择性配合就很困难,故配电线路以不超过三级为宜。

7.6.8 有不少工程投入使用后,往往会提出增加回路、增加容量的要求,故预留适当数量的备用回路很有必要。

7.6.9 当内部发生故障和需要检修时,不影响外部电网。

7.6.11 停车场的占地面积较大,以高杆照明为宜,否则达不到照度和均匀度的要求。

7.6.12 车道数小于 12 的收费广场照明,采用中杆灯即能满足广场照明的要求,且比高杆灯节省投资,安装维修也方便一些。

7.6.14 监控中心机房设备和备用照明,应为一级负荷,故需保证双路电源供电。

7.7 房屋建筑

7.7.1 管理机构房建选址和规模的影响因素很多,且各地管理机构的名称也不统一,本规范将其分为三类:即管理中心,内含监控、收费、通信中心,原则上为省一级,布设上为一省一处;管理分中心,内含监控、收费、通信分中心,原则上一路一处,但立项里程较短(或分期建设)的高速公路应在规划上设置一处分中心;在管理分中心下可设置管理站,内含监控站、收费站、通信站、隧道管理站、特大桥管理站等。

7.7.3 管理模式大致分为三种:即分站式、集中式和混合式。分站式为传统的营运管理模式,即收费管理人员住宿于其工作的收费、监控、通信站(所)或分中心;集中式为收费管理人员按区域集中住宿于一个或几个集中住宿区,而各收费站不设食宿等用房,其建设规模的指标均用于集中住宿区。集中式主要应用于收费站较为密集的经济发达地区。混合式则为在一条高速公路上根据各路段的不同情况分别采用分站式和集中式进行营运管理。以上几种模式都是根据各地实际情况来采用的,但不论采用何种模式,一条高速公路的总体的用地和建设规模均不得突破本规范的规定。各站点的用地和建设规模指标的拟定主要依据“交通工程及沿线设施建设规模”专题项目研究成果,以及相关公路建设项目用地指标等确定。鉴于近年来高速公路的迅速发展,特别是八车道高速公路的建设增添了更为复杂的因素,为此给出了一个范围值,具体运用时应进行论证,并附详细资料、数据,以作为确定用地面积和建筑规模的依据。

7.7.10 养护工区的设置应根据地区的实际情况确定。已形成路网的可在几条高速公路的交汇处附近设置养护工区,这就需要在区域路网规划时统一设计,综合考虑。

另外,养护工区中的养护机械、材料可能具有一定的污染性,所以在和其他的站点合建时,一定要保持各功能分区相对独立和互不干扰,并各自设立不同的出入口。

公路工程常用标准、规范、规程一览表

序号	名称	定价(元)	序号	名称	定价(元)
1	(JTG B01—2003)公路工程技术标准	28.0	35	(JTJ 042—94)公路隧道施工技术规范	20.0
2	(JTJ 002—87)公路工程名词术语	22.0	36	(JTJ 051—93)公路土工试验规程	25.0
3	(JTG B03—2006)公路建设项目环境影响评价规范	30.0	37	(JTJ 052—2000)公路工程沥青及沥青混合料试验规程	40.0
4	(JTJ 003—86)公路自然区划标准	16.0	38	(JTG E30—2005)公路工程水泥及水泥混凝土试验规程	32.0
5	(JTJ 004—89)公路工程抗震设计规范	15.0	39	(JTG E50—2006)公路土工合成材料试验规程	28.0
6	(JTG/T B05—2004)公路项目安全性评价指南	18.0	40	(JTG E41—2005)公路工程岩石试验规程	18.0
7	(JTJ/T 006—98)公路环境保护设计规范	8.0	41	(JTJ 056—84)公路工程水质分析操作规程	8.0
8	(JTG/T B07—01—2006)公路工程混凝土结构防腐蚀技术规范	16.0	42	(JTJ 057—94)公路工程无机结合料稳定材料试验规程	6.6
9	(JTG D20—2006)公路路线设计规范	38.0	43	(JTG E42—2005)公路工程集料试验规程	30.0
10	(JTG D30—2004)公路路基设计规范	38.0	44	(JTJ 059—95)公路路基路面现场测试规程	13.5
11	(JTG D40—2003)公路水泥混凝土路面设计规范	26.0	45	(JTG F71—2006)公路交通安全设施施工技术规范	20.0
12	(JTJ 014—97)公路沥青路面设计规范	18.0	46	(JTJ 061—99)公路勘测规范	15.0
13	(JTJ 015—91)公路加筋土工程设计规范	12.0	47	(JTG C30—2002)公路工程水文勘测设计规范	22.0
14	(JTJ 016—93)公路粉煤灰路堤设计与施工技术规范	4.0	48	(JTJ 064—98)公路工程地质勘察规范	28.0
15	(JTJ 017—96)公路软土地基路堤设计与施工技术规范	16.0	49	(JTJ 065—97)公路摄影测量规范	15.0
16	(JTJ 018—97)公路排水设计规范	12.0	50	(JTJ/T 066—98)公路全球定位系统(GPS)测量规范	7.0
17	(JTJ/T 019—98)公路土工合成材料应用技术规范	12.0	51	(JTG F80/1—2004)公路工程质量的检验评定标准(第一册土建工程)	46.0
18	(JTG D60—2004)公路桥涵设计通用规范	24.0	52	(JTG F80/2—2004)公路工程质量的检验评定标准(第二册机电工程)	26.0
19	(JTG D61—2005)公路圬工桥涵设计规范	19.0	53	(JTJ 073—96)公路水泥混凝土路面养护技术规范	26.0
20	(JTG D62—2004)公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范	48.0	54	(JTJ 073.1—2001)公路水泥混凝土路面养护技术规范	12.0
21	(JTJ 024—85)公路桥涵地基与基础设计规范	19.0	55	(JTJ 073.2—2001)公路沥青路面养护技术规范	13.0
22	(JTJ 025—86)公路桥涵钢结构及木结构设计规范	16.0	56	(JTG H11—2004)公路桥涵养护规范	30.0
23	(JTG D70—2004)公路隧道设计规范	50.0	57	(JTG H12—2003)公路隧道养护技术规范	26.0
24	(JTG D80—2006)高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范	25.0	58	(JTG H30—2004)公路养护安全作业规范	36.0
25	(JTG D81—2006)公路交通安全设施设计规范	25.0	59	(JTJ 074—94)高速公路交通安全设施设计施工技术规范	22.0
26	(JTJ 026.1—1999)公路隧道通风照明设计规范	16.0	60	(JTJ 075—94)公路养护质量检查评定标准	2.6
27	(JTJ 027—96)公路斜拉桥设计规范(试行)	9.8	61	(JTJ 076—95)公路工程施工安全技术规程	12.0
28	(JTG F30—2003)公路水泥混凝土路面施工技术规范	46.0	62	(JTJ 077—95)公路工程施工监理规范	26.0
29	(JTG F40—2004)公路沥青路面施工技术规范	38.0	63	(JTJ/T 0901—98)1:1 000 000 数字交通图分类与图式规范	78.0
30	(JTJ 033—95)公路路基施工技术规范	15.5	64	(JTG/T C21—01—2005)公路工程地质遥感勘察规范	17.0
31	(JTJ 034—2000)公路路面基层施工技术规范	16.0	65	(JTG/T D60—01—2004)公路桥梁抗风设计规范	28.0
32	(JTJ 035—91)公路加筋土工程施工技术规范	8.0	66	(JTG/T D71—2004)公路隧道交通工程设计规范	26.0
33	(JTJ 037.1—2000)公路水泥混凝土路面滑模施工技术规范	16.0	67	(JTG/T D81—2006)公路交通安全设施设计细则	35.0
34	(JTJ 041—2000)公路桥涵施工技术规范	52.0	68	(JTG/T F81—01—2004)公路工程基桩检测技术规范	17.0
			69	(JTG/T F83—01—2004)高速公路护栏安全性能评价标准	15.0

统一书号:15114·0998
定 价:25.00 元