

高速公路交通安全设施设计规范

Design Specification for Freeway Safety Facilities

条 文 说 明

目 次

1. 总则	1
1.1 目的	1
1.3 依据	1
1.4 范围	1
2. 术语和定义	1
3. 一般规定	6
3.4 新技术应用	6
4. 防撞设施	9
5. 道路交通标志	14
6. 道路交通标线	15
7. 视线诱导设施	16
8. 改（扩）建工程	16
9. 指路体系	17
10. 重点路段的组合应用	20
11. 连接线	20
规范正文与现行标准规范相关条文内容比较表	23

1. 总则

1.1 目的

本规范在现有国家标准规范的基础上，结合浙江省情况制定，以改善和提高浙江省高速公路交通安全设施的设计和应用水平。“安全”是人们出行的基本要求，“节能”是社会各界的要求，在设计中应从车辆、道路和运输组织三个方面考虑，通过改善道路条件、提高道路安全性、完善路网结构和指路体系，使道路使用者安全出行、减少绕行，减少拥塞，提高通行能力，以达到“平安浙江”、“节能降耗”的目的，并提高社会效率。

本规范的编写目的是满足应用需求，解决实际问题。

1.3 依据

由于交通工程设计是在公共道路上、面向公众的设计，影响公众出行，具备公共政策的特点。所以，在设计中应严格遵守国家颁布的法规和标准规范，保护公众，避免产生不必要的诉讼。

本规范是 GB 5768、JTG D81、JTG H30 等标准、规范的补充。

1.4 范围

有一种观点认为，交通安全设施指的是防撞设施，而道路交通标志和标线则被认为是交通管理设施。美国联邦公路管理局编写的《统一交通控制设施手册》(MUTCD)索性将道路交通标志、标线、诱导设施和信号设施合并称为交通控制设施(Traffic Control Device)。为方便应用，并符合国内公路行业标准规范的习惯，本规范的交通安全设施范围包括 JTG D81、GB 5768 和 GB 14887 中所指的全部设施，本规范中的部分内容应被理解为广义的交通安全设施，即用于交通安全目的的设施。

本规范所指交通安全设施也是结合本规范的定位设定，主要为满足应用需求，解决实际问题。

本规范适用于浙江省境内新建、改建高速公路的交通安全设施设计，考虑到双向四车道或以上公路的运行速度可能较高，所以将参考范围扩大到全部双向四车道或以上公路，而不以技术等级或行政等级来区分。

2. 术语和定义

2.1 运行速度

在目前的应用中，运行速度常用于线性协调性检查或运营情况下标志速度的确定。本规范讨论的运行速度主要是用于运营情况下标志速度的确定。

所以，本节的定义较多的参考了美国《道路通行能力手册》、MUTCD 的定义，在交通运输部公路司编写的《新理念公路设计指南》(2005 版)也有类似的定义。

为了厘清运行速度的定义，表 1 列举了不同年代、不同机构、不同出版物对于运行速度的定义。

表 1 不同年代的运行速度定义

来源	定义
道路通行能力手册，1950 年版	运行速度 是交通堵塞问题的最重要一项参数，与交通量、驾驶员相关，描述驾驶员可以维持行驶的最高的安全车速（不包括停车）。
Matson 等,1955	运行速度 是在给定的道路交通条件下的、最高的、不包括停车的行程速度，行驶环境与设计速度定义相同，同样理想的气候条件，路面条件以及较低的交通量。
道路通行能力手册，1965 年版	运行速度 是最高行程速度（不包括停车），驾驶员可以在给定的高速公路的主流交通条件下以此车速运行，并在任何时候都不超过由各断面的设计速度决定的安全车速。
AASHTO 1973	运行速度 是最高行程速度（不包括停车），驾驶员可以在给定高速公路气候良好、主流交通条件下以此车速运行，并不超过设计断面处的安全车速。
交通运输术语表，1994	行驶速度 是最高安全车速，在给定的高速公路主流交通、环境条件下

来源	定义
	车辆可以按此速度正常地运行。
AASHTO 1990, 1994	运行速度 是最高行程速度（不包括停车），驾驶员可以在给定的高速公路气候良好、主流交通条件下以此车速运行，并在任何时候不超过由各断面的设计速度决定的安全车速。
Fitzpatrick 等,1995	运行速度 是观察到的驾驶员的行驶车速，85%位车速通常用来描述特殊位置或几何特征的路段的运行车速。
TRB 特别报告 254, 1998	运行速度 是驾驶员在自由流下选择通过某断面的车速。
统一交通控制设施手册, 1988 年版	运行速度 是大部分或者典型车辆的行驶车速，可以用平均车速、85%位车速定义。
绿皮书, 2001 版	运行速度 是观测到的驾驶员在天气良好、自由流情况下的车辆行驶速度，通常使用其统计分布的第 85 百分位速度定量反映。运行速度常被用于描述道路某一区域一组车辆的真实行驶速度。
统一交通控制设施手册, 2000 年版	运行速度 是大部分或者典型车辆的行驶车速，可以用平均车速、85%位车速定义。

在王伟、过秀成编写的教科书《交通工程学》（人民交通出版社，2000.10）对于速度的定义如下：

设行驶距离为 s ，所需时间为 t ，则车速可用 s/t 表示。按 s 和 t 的取值不同，可定义各种不同的车速。

1. 地点车速（Spot speed）

这是车辆通过某一地点时的瞬时车速，因此观测时 s 取值尽可能短，通常以 20-25m 为宜，用作道路设计、交通管制和规划资料。

2. 行驶车速（Running speed）

这是从行驶某一区间所需时间（不包括停车时间）及其区间距离求得的车速，用于评价该路段的线形顺适性和通行能力分析。

3. 运行车速（Operating speed）

这是指中等技术水平的司机在良好的气候条件、实际道路状况和交通条件下所能保持的安全车速，用于评价道路通行能力和车辆运行状况。

4. 行程车速（Overall speed）

行程车速又称区间车速，是车辆行驶路程与通过该路程所需的总时间（包括停车时间）之比。行程车速是一项综合性指标，用以评价道路的通畅程度，估计行车延误情况。要提高运输效率归根结底是要提高车辆的行程车速。

5. 临界车速（Critical speed）

这是指道路理论通行能力达到最大时的车速，对于选择道路等级具有重要作用。

6. 设计车速（Design speed）

这是指在道路交通与气候条件良好的情况下仅受道路物理条件限制时所能保持的最大安全车速，用作道路线形几何设计的标准。

国内的规范中，只有 JTG/T B05-2004 提供了运行速度的计算模型，JTG/T B05-2004 提供的模型主要用于线形协调性检查，采用了一些假设和经验公式，常被用于线形设计。在丽水到温州高速公路、杭州到千岛湖的两个咨询项目中，实际测速获得的数据和按照 JTG/T B05-2004 提供的模型计算结果存在较大的差异。所以，目前的模型计算结果、实测的数据之间并不存在必然的确定关系。在已开通运行道路的应用，必须以实测数据为准；在未开通运行道路的应用，则可参考 JTG/T B05-2004 提供的模型进行评估。

对于纵坡路段的运行速度预测，JTG/T B05-2004 根据纵坡路段的平面线形指标和坡长分类进行计算。

1. 当纵坡坡度大于 3%、坡长大于 300m 时，按表对小客车和大货车的运行速度 V_{85} 进行修正。

表 B(1).0.2-4 特殊纵坡路段下各车型运行速度的修正

纵坡坡度		速度调整值	
		小客车	大货车
上坡	坡度 $\leq 4\%$	降低 5km/h/1000m	按图所示速度折减量与坡长的关系曲线进行调整
	坡度 $> 4\%$	降低 8km/h/1000m	
下坡	坡度 $\leq 4\%$	增加 10km/h/500m 至期望运行速度	增加 10km/h/500m 至期望运行速度
	坡度 $> 4\%$	增加 10km/h/500m 至期望运行速度	增加 15km/h/500m 至期望运行速度

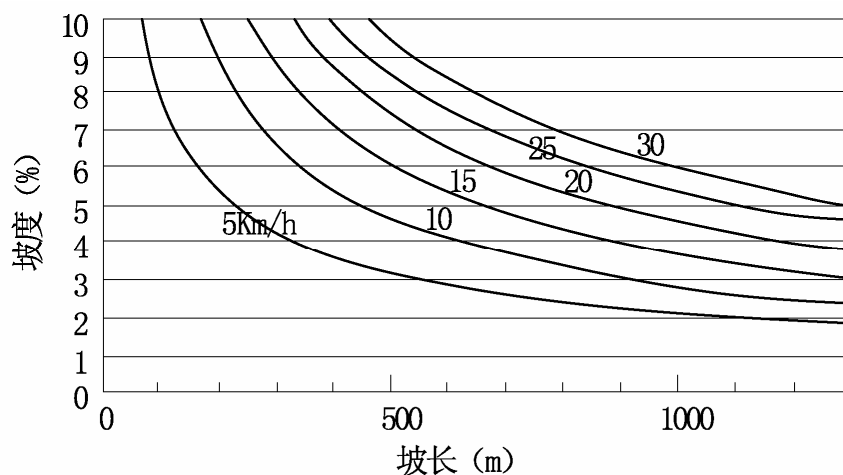


图 B(1).0.2 速度折减量与坡长的关系曲线图

2. 当纵坡路段的平曲线半径不小于 120m 并不大于 1000m 时，或纵坡坡度不小于 2% 并不大于 6% 时，按弯坡组合路段处理，根据划分路段曲线前的入口速度、曲线半径和纵坡坡度，按表计算小客车和大货车在弯坡组合线形中点的运行速度 V_{85} 。

表 B(1).0.2-5 弯坡组合线形下的运行速度预测模型

曲线连接形式	弯坡组合运行速度预测值	
入口直线-曲线	小客车	$v_{middle} = -31.669 + 0.574v_{in} + 11.714\ln R_{now} + 0.176i_{now1}$
	小货车	$v_{middle} = 1.782 + 0.859v_{in} - 0.51i_{now1} + 1.196\ln R_{now}$
入口曲线-曲线	小客车	$v_{middle} = 0.750 + 0.802v_{in} + 2.717\ln R_{now} - 0.281i_{now1}$
	大货车	$v_{middle} = -1.798 + 0.248\ln R_{now} + 0.977v_{in} - 0.133i_{now1} + 0.23\ln R_{back}$
出口曲线-纵坡	小客车	$v_{out} = 27.294 + 0.720v_{middle} - 1.444i_{now2}$
	大货车	$v_{out} = 13.490 + 0.797v_{middle} - 0.697i_{now2}$
出口曲线-曲线	小客车	$v_{out} = 1.819 + 0.839v_{middle} + 1.427\ln R_{now} + 0.782\ln R_{front} - 0.48i_{now2}$
	大货车	$v_{out} = 26.837 + 0.109\ln R_{front} - 3.039\ln R_{now} - 0.594i_{now2} + 0.830v_{middle}$

注：① v_{in} 、 v_{middle} 、 v_{out} —分别为驶入曲线的速度、曲中或变坡点前的速度、驶出曲线的速度；

② R_{back} 、 R_{now} 、 R_{front} —分别为驶入曲线前的半径、所在曲线的半径、前曲线的半径；

③ i_{now1} 、 i_{now2} —分别为曲线前后两段的不同坡度。

2.2 标志速度

根据资料，与管理相关的速度名词有：法律规定的速度限制值、设计速度、运行速度、管理速度、标志速度。

《中华人民共和国道路交通安全法》第六十七条规定：“高速公路限速标志标明的最高时速不得超过 120 公里。”

《中华人民共和国道路交通安全法实施条例》第七十八条规定：“高速公路应当标明车道的行驶速度，最高车速不得超过每小时 120 公里，最低车速不得低于每小时 60 公里。在高速公路上行驶的小型载客汽车最高车速不得超过每小时 120 公里，其他机动车不得超过每小时 100 公里，摩托车不得超过每小时 80 公里。”

《浙江省公路路政管理条例》(2005 年 1 月 13 日浙江省第十届人民代表大会常务委员会第十五次会议通过)的第四十条规定：

“公路交通禁令标志需要增设或者变更的，县级公安机关交通管理部门与同级公路管理机构应当在听取各方意见和科学论证后，提出书面意见，报设区的市公路管理机构同意，并报设区的市公安机关交通管理部门备案。”

《中华人民共和国行政许可法》的第十二条规定：

“下列事项可以设定行政许可：

(一) 直接涉及国家安全、公共安全、经济宏观调控、生态环境保护以及直接关系人身健康、生命财产安全等特定活动，需要按照法定条件予以批准的事项；

(四) 直接关系公共安全、人身健康、生命财产安全的重要设备、设施、产品、物品，需要按照技术标准、技术规范，通过检验、检测、检疫等方式进行审定的事项；”

根据对以上法律的分析，可以认为：

标志速度的值是“直接关系公共安全的”“重要设施”，且在“高速公路应当标明”，经“公安机关交通管理部门与同级公路管理机构应当在听取各方意见和科学论证后，”由公路管理机构“提出书面意见”，报上级机关“同意”，并报上级“公安机关交通管理部门备案”。

根据以上的观点，标志速度确定可以参考的模式是：

高速公路标志速度应符合《道路交通安全法》的规定，在法律规定的区间内选取。新建高速公路，设计单位应根据道路条件，参考设计速度，经分析得出推荐的标志速度。改建高速公路，

设计单位应根据道路条件,参考设计速度,对实际存在的运行速度、交通事故做调查分析,根据分析结果,确定推荐的标志速度。

确定推荐的标志速度后,设计单位应与相关部门沟通,听取相关部门的意见,经协商统一后,报省级交通主管部门批准,以确定最终的标志速度,标志速度应与公安交通管理部门的管理速度协调。

高速公路的标志速度应符合交通工程的安全、舒适、迅速、准确的通用原则。

2.3 交通事件

交通事件的定义参考了 FHWA2000 年 11 月的《Traffic Incident Management Handbook》,这样的事件包括车辆碰撞、停滞的车辆、抛洒的货物、公路正常维护、重建项目或特殊的非紧急活动(例如:球赛、音乐会等)。其英文原文如下:

An “incident” is defined as any non-recurring event that causes a reduction of roadway capacity or an abnormal increase in demand. Such events include traffic crashes, disabled vehicles, spilled cargo, highway maintenance and reconstruction projects, and special non-emergency events (e.g., ball games, concerts, or any other event that significantly affects roadway operations).

交通事件主要包括:

- a) 减少交警、火警和紧急医疗服务提供的事件响应时间
- b) 损耗时间和生产力的减少
- c) 增加货物和服务的费用
- d) 增加燃料消费
- e) 降低的空气质量和其他不利环境冲击的减少
- f) 增加交通工具维护费用
- g) 降低了生活的质量
- h) 公众机构参与事件管理活动中负面的公众形象

2.4 安全性分析或评价

安全性评价最早引进时是采用国外的名称,即道路安全审计(Road Safety Audits, RSAs),在现有的许多中文文献中仍采用该名词。FHWA 和 ITE 的 Road Safety Audit 定义如下:

A road safety audit is a formal safety performance examination of an existing or future road or intersection by an independent audit team.

Road safety audits can be used in any phase of project development from planning and preliminary engineering, design and construction. RSAs can also be used on any sized project from minor intersection and roadway retrofits to mega-projects.

自从 2004 年交通运输部发布了推荐性标准 JTG/T B05-2004 之后,安全性评价逐步引起重视。进行安全性分析和评价有助于提高道路的安全性、路线协调性等。

2.5 大型枢纽

为方便与一般的枢纽式互通立交区别,本规范增加大型枢纽的定义。

2.6 作业区

在 JTG H30-2004 中,有养护维修作业控制区(Traffic Control Zone for Maintenance Work)的术语定义,该词在研究文献中较少使用,为使后续章节能够准确的描述,所以在本节中提出了文献中常用的作业区(Work Zone)名词,并为之赋予定义,定义参考了国外较为通用的定义,英文原文具体如下:

Work Zone: A work zone is an area of a trafficway with highway construction, maintenance, or utility-work activities. A work zone is typically marked by signs, channeling devices, barriers, pavement markings, and/or work vehicles. It extends from the first warning sign or flashing lights on a vehicle to the "End of Road Work" sign or the last traffic control device. A work zone may be for short or long durations and may include stationary or moving activities.

在本节的作业区定义中,对作业区提出了两个基本属性,第一个是在开放通行的道路上,不是开放通行的道路构不成作业区,也就不需要遵守作业区的规定;第二个是为维护、建设、交通事件管理或其它工作设置的区域,这样隐含了一个主体就是道路相关的工作人员进行的工作,如路政、交警、道路养护部门、受委托的工程施工单位等。根据这项定义,符合作业区定义的活动

要比 JTG H30-2004 描述的要广泛。

2.7 长直线路段、长直线末端

《新理念公路设计指南》(2005 版)认为,半径均超过 7000m 的平曲线从安全上来讲并没有好处,容易使驾驶员认为是直线,所以,在本定义中将半径超过 7000m 的平曲线视为直线。

3. 一般规定

3.1 浙江省境内高速公路命名规则

交通运输部于 2007 年 7 月 3 日颁布了 JTG A03-2007,并在同日开始实施。因此,在浙江省境内的所有已通车、在建、拟建高速公路必须符合 JTG A03,该规则的内容主要反映在交通标志上。

附录 B 是依据 JTG A03、《浙江省公路水路交通建设规划纲要(2003—2010 年)》和浙江省交通厅的规定所整理的内容,为规范性附录,使用时不得修改。

3.2 路线名称和编号显示规定

为避免出现使用上的不规范,该节依据 JTG A03 进一步明确了路线名称和编号的权威性及与地方宣传名称的关系。

只有在有充分条件下,如版面足够、上下游无其它信息干扰等,才可以增加一些说明或补充文字。

3.4 新技术应用

近年来,交通安全的新技术出现较多,有些是国外引进的理念、技术、产品,有些是国内结合国情自主研发的,比如路侧净区的理念、可消能交通标志设计、可溃式护栏端头等,这些技术的应用应在经过必要论证和审查程序之后才能进行实施。

本规范鼓励采用能够节省造价或提高安全性的新材料、新工艺、新技术、新产品。在具体设计和应用新材料、新工艺、新技术、新产品时应注意其实用价值和专利技术的问题。我国交通安全行业的专利技术越来越多,企业也开始将越来越多的新产品和新技术注册成专利技术和专利产品。在使用专利技术和专利产品时应慎重,应考虑到实用和方便项目建设的因素,确需采用并符合降低成本或提高安全性的条件时,应在设计中标明设计内容中涉及专利的专利号和专利特征,并应提供可替代的其它设计。

3.5 信息发布规定

关于商业广告的规定,则是依据 JTG D20-2006、JTG D81-2006 的规定而明确的。

JTG D81-2006 中对交通标志的规定如下:

交通标志所提供的信息应全部与交通管理有关,除旅游区标志,服务设施标志外,不应带有任何广告色彩。

JTG D20-2006 规定:

跨线桥上严禁设置商业广告和同交通安全无关的宣传栏目。

在 MUTCD 的 1A.01 条明确地表明与交通无关的信息不得在交通安全设施上发布。原文如下:

Section 1A.01 Purpose of Traffic Control Devices

Standard:

Traffic control devices or their supports shall not bear any advertising message or any other message that is not related to traffic control.

国内由于各种原因,使得越来越多的交通安全设施附带各种各样的广告和宣传,比如图 1-1 中的单悬式标志就是一处明显的广告性质的标志,它占据了该路段的主要显示位置,使得人行横道的警告和指示标志不得不位于被树木遮挡的位置,这对交通安全造成了影响。这些广告和宣传也会给公众带来误导,甚至危害,为维护交通安全设施尤其标志的权威性和法律上的严肃性,应严格区分出广告信息和交通信息的显示方式。只有具有交通相关信息的标志才能显示在道路上,道路上显示位置的资源应优先提供给指示、禁令标志,道路上显示的信息一定是与交通相关的信息,需要严格遵守,其中指示、禁令信息在《道路交通安全法》中还具有法律效应。商业广告和带有较为明显的商业用词、广告用语、商业图片、销售电话、门牌号码等标志严禁出现在高速公

路交通安全设施及其附属物中。



图 1 广告指路标志示例

但考虑到我国的实际情况，行政政令、其它法规有时需要通过交通安全设施的平台来宣传，所以，像 MUTCD 这样的规定可能并不能在我国真正的执行，所以，在本条的规定中，只限制了商业广告含义的信息，如图 1 中销售电话这样的名词，另外诸如商标、商号名称也不得出现在交通安全设施及其附属物中。

关于商业信息有时也会存在难以界定的情况，如企业经营的开发园区、大型旅游经营性园区等目的地既具有商业广告的性质，也具有地标的含义，应慎重选取避免伤害公共道路的权威性。在当地，不具有主要地标含义的地点名称或有其他可替代的非商业性地标地名时，则应选择非商业性地标地名作为目的地的名称，如图 1 中，房地产地名具有明显的商业性且在当地存在其他非商业性地标地名可替代，这样的名称就不得出现在交通安全设施及其附属物中。

3.6 安全性分析或评价规定

在《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》中，规定了应对路线设计进行运行速度模拟检验以及其它一些安全性分析的内容。其主要是针对道路条件的安全性检验，除此以外，还需要对交通运行进行必要的分析，尤其对于一些易引起交通不稳定的路段，需要进行针对性的安全性分析或者评价。

安全性分析或安全性评价的实质内容是基本相同的。为了完善设计，建议设计单位在项目可行性研究阶段、设计阶段和运营阶段进行有关安全性的论证，所以本规范将项目设计单位完成的安全性论证称为安全性分析，为单独编制；项目建设单位也可委托具有与项目设计单位具有同等资质的独立咨询机构在项目可行性研究阶段、设计阶段和运营阶段对项目进行安全性的论证，文本单独编制。

安全性评价的资质应符合建设项目的建设管理规定，安全性评价单位应具有和项目设计单位同等或更高的设计资质。

本节设定了进行安全性分析与评价的条件，符合条件的项目建议进行安全性分析与评价。设定的条件主要根据 JTG B01-2003 和《新理念公路设计指南》（2005 版），具体如下：

JTG B01-2003 第 8.1.4 条规定为：

“1. 相邻互通式立体交叉的间距不应小于 4km。

受地形条件或其他特殊情况限制，经论证相邻互通立体交叉的间距需适当减小时，其上一互通式立体交叉加速车道终点至下一互通式立体交叉减速车道起点之间的距离不得小于 1000m，且应设置完善、醒目的标志、标线和视线诱导标等交通安全设施。

相邻互通式立体交叉的间距小于上述规定的 1000m 最小值,且经论证必须设置时,应将两互通式立体交叉合并设置为复合式互通式立体交叉。”

《新理念公路设计指南》(2005 版)中认为:

“关于隧道与互通立交间距的控制,欧美国家对其最小距离并未做规定,两者相隔很近是一种较为普遍的现象,甚至有匝道在隧道内分岔、变速车道伸进隧道或在隧道内设置出口预告标志的特殊情况。

一般地,隧道内部及其洞口前后的交通运行条件较为复杂,且我国的汽车性能差别很大,故原则上应避免在隧道内分合流,当大车较多时尤其如此。但如果教条地控制互通式立交与隧道的间距将很难适应工程实际情况,且距离界定也不清楚。

相对来讲,互通式立交在隧道洞口前合流不会出现明显的安全问题,而临近洞口或在隧道出口路段分流则有较多的安全隐患。因此,互通式立交与隧道间距的控制应重点放在隧道出洞口与互通式立交出口间的净距离上。原则上两者之间的距离应满足设置一系列出口预告标志的需要,当条件受限时,标准规定洞口至前方互通式立交出口渐变段起点的距离不得小于 1000m,但在之前路段应设置完善的预告标志。研究结果也表明,如果仅从驾驶人的反应需要和避免对主线直行交通流产生大的干扰出发,这个距离应不小于 600m。对于短隧道,其与互通式立交的间距可不受控制。”

本节的规定主要针对线形安全性的论证,以道路几何线形作为重点考察对象,较少地考虑在加载交通量后的安全性论证。用于交通安全设施设计的安全性分析或评价宜增加完整的交通运行安全分析。交通运行安全分析侧重于加载交通量之后的道路运行安全情况,较多地考察已建道路上的分流、合流、交织的运行情况;交通运行安全分析是通过在拟建道路上加载交通量后的模拟计算,或调查已开通道路上的交通运行情况并分析,得出道路安全情况的评价;交通运行安全分析应综合考虑交通条件和道路条件,分析、预测道路的事故概率和后果,评估交通量发展和车辆交织、分合流的安全影响,以避免交通安全设施设计的盲目性。

在以往的大多数设计中,运行安全主要基于定性分析,这是因为相应的分析技术并不成熟,或者是太复杂不方便操作。在路线设计中,透视图的方法有时也会被用于运行安全的分析,但是这种方法的成本较高。所以,在本节中,考虑到应用难度,对于运行安全的规定比较弹性,但是,鼓励采用新的理论进行运行安全分析。

为便于查找资料,下面简单介绍几种比较成熟的方法。

道路条件评估可采用事故率系数或者安全系数的方法,事故率系数最早是 1956 年,当时的联邦德国提出的一种方法,在欧洲的其它国家,比如挪威、瑞士也采用类似的方法。关于这种方法的具体描述可以参见景天然译的《道路条件与交通安全》。

运行速度的分析可以采用 JTG/T B05-2004 中推荐的方法,也可以采用国内一些研究单位关于车速的一些研究成果。运行速度分析的定量化有助于在交通安全设施设计中对速度参数进行选择。

车辆交织、分合流的分析宜采用《道路通行能力手册》提供的方法。《道路通行能力手册》的计算结果可以评估交织区、匝道连接点位置的速度和服务水平,借此可以考察相关路段之间在速度协调性和行车环境的复杂程度。

3.7 重点道路路段的判别

许多文献表明,小半径曲线是事故概率较高的路段,平曲线路段事故概率高于直线路段 3 倍,小半径平曲线又是一般半径曲线的 1.5 倍~2 倍,所以,半径较小的曲线是需要重点防护的路段。本规范参考了一些研究结果,将半径小于 650m 的平曲线路段作为重点防护路段对待。

重点路段的确定根据理论研究及实践经验确定,这些路段在统计上被认为是事故概率较高的路段或者是事故后果程度较严重的路段,但并不意味着实际项目中一定是危险的路段,也不认为其他路段就一定不存在严重危险性。有些文献认为,多种不利线形的组合可能会形成一个较为安全的路段。所以,在设计中,应及时总结经验,提高设计质量。

3.8 标志速度发布

本节提出了标志速度的三项属性,即规定内容、有效区间和显示方式。规定内容指标速度的限制值,或速度建议值的具体数值,有三种模式:无区分速度限制规定、指定车道速度限制规定

和指定车型速度限制规定。有效区间应根据路段道路条件属性和上下游运行速度确定。显示方式有顶上显示方式和路侧显示方式两种。

标志速度在经过一年的应用之后,已经逐步为大家接受。在新的一些道路交通安全的标准中,也越来越重视这个概念。

标志速度不得违反《中华人民共和国道路交通安全法》的规定,即只能在 120km/h~60km/h 之间选取。由于我国的速度基础研究尚不足以支撑设计时在标志速度上的自主选择,为避免法律责任,本规范虽然分离了标志速度、运行速度、设计速度的概念,但仍规定标志速度采用与设计速度一致的值。有时,项目建设单位会有提高或调整标志速度的要求,项目设计单位应对此充分论证并阐明调整标志速度的需求、可行性、技术经济论证和实施方案,论证报告须报请交通主管部门批准。

速度有许多概念,也是交通安全中非常难以把握的指标,“十次事故九次快”,速度还是经常容易被许多专业人员误解的概念。现在,大部分专业人员已经理解,单纯的快不一定是事故的原因,但速度极不均匀则极有可能是事故的原因,理解这一点,调整标志速度也就容易冲破阻力。

TRB 早在 1998 年就提出了更为大胆的理念,在《Managing Speed, Review of Current Practice for Setting and Enforcing Speed Limits》阐述了一个明确的观点,设计速度和标志速度只存在非常弱的关系,标志速度的决定因素更多的基于环境和习惯。这和国内的传统理解有较大的区别,其实这与国内的整个公路设计体系相关,我国的公路设计是以设计速度为基础的设计理念,和有些国家以运行速度为基础的设计理念的差别造成了我们对于标志速度理解的差别。

经过了一年的实践,从数据上可以认为,TRB 关于标志速度的观点应该可以适用在国内道路。然而,由于缺乏法规的支持,标志速度尝试还局限于对设计速度的较大幅度调整。

但是,对于本节中标志速度三项属性尤其规定内容属性的尝试,已经被我国许多省份广泛应用,在今年,安徽、江西、广西、甘肃等省,相继出台了标志速度规定内容的规定,允许针对车道规定,允许针对车型规定,多样化的尝试丰富了我们对于标志速度的理解。

相信,对于速度的尝试在我国还有很长一段路要走。

3.9 特殊车辆通行管制

根据我国对于危险化学品安全管理行政职能的划分,公安交通管理部门负责划定危险化学品运输车辆禁止通行区域,浙江省公安厅交通管理局已于 2005 年 11 月发文明确了全省高速公路危险化学品运输车辆的禁止通行区域,主要集中在含有特长隧道的路段。

在危险化学品运输车辆的禁止通行区域,应在通行区域上游互通采用标志、路面文字标记的方式进行充分预告,以保证危险化学品运输车辆可以预先驶离禁止通行区域。

4. 防撞设施

4.1、4.2.1、4.2.2 条

4.1 条、4.2.1 条、4.2.2 条依据 JTG D81-2006 说明,根据浙江省实际情况对现行有效的规范做了适当的调整。

护栏的防撞能力主要与其自身的强度有关,而与高度的关系要相对弱一些,但是,考虑到国内车种的特殊性,尤其省内港口较多,集装箱运输比较发达,也可以在特定条件下,如疏港公路,在提高护栏强度的基础上适当提高护栏高度。

4.2.3 不设置防撞设施的条件

不设置防撞设施意味着道路条件应提供一个伤害较小的环境给道路使用者,所以,如不设置防撞设施应考察道路条件是否满足伤害更小的要求。

在本节中,提高了不设置防撞设施的前提条件,引进了路侧净区的概念,净宽的含义是能够保证操作失误车辆不受阻挡的宽度,也即允许设置一些柔性的设施用于引导或者消能。

由于对中间带不设置防撞设施的条件仍存在争议,本节未涉及中间带不设置防撞设施问题,仍可参照相关规范或根据设计者的经验来进行设计。

道路行车道外侧,能够保证操作失误车辆不受阻碍行驶的区域,称为路侧净区。这个区域由路肩、平缓(1:4 或者更缓)的边坡组成。

在 JTG/T B05-2004 中,将路侧净区称为“路侧安全净空区(clear zone of roadside)”(第 2.0.4 条)。实践表明,路侧净区的设计概念非常有利于提高道路的安全性,所以,有意识的强化路侧

净区概念，在设计中加强路侧净区概念的应用是非常有益的。

以下是 FHWA 对路侧净区的定义：

The Roadside Design Guide defines a clear zone as the total roadside border area, starting at the edge of the traveled way, available for safe use by errant vehicles. This area may consist of a shoulder, a recoverable slope, a non-recoverable slope, and/or a clear run-out area. The desired minimum width is dependent upon traffic volumes and speeds and on the roadside geometry. Simply stated, it is an unobstructed, relatively flat area beyond the edge of the traveled way that allows a driver to stop safely or regain control of a vehicle that leaves the traveled way.

A recoverable slope is a slope on which a motorist may, to a greater or lesser extent, retain or regain control of a vehicle by slowing or stopping. Slopes flatter than 1V:4H are generally considered recoverable. A non-recoverable slope is a slope which is considered traversable but on which an errant vehicle will continue to the bottom. Embankment slopes between 1V:3H and 1V:4H may be considered traversable but non-recoverable if they are smooth and free of fixed objects. A clear run-out area is the area at the toe of a non-recoverable slope available for safe use by an errant vehicle. Slopes steeper than 1V:3H are not considered traversable and are not considered part of the clear zone.

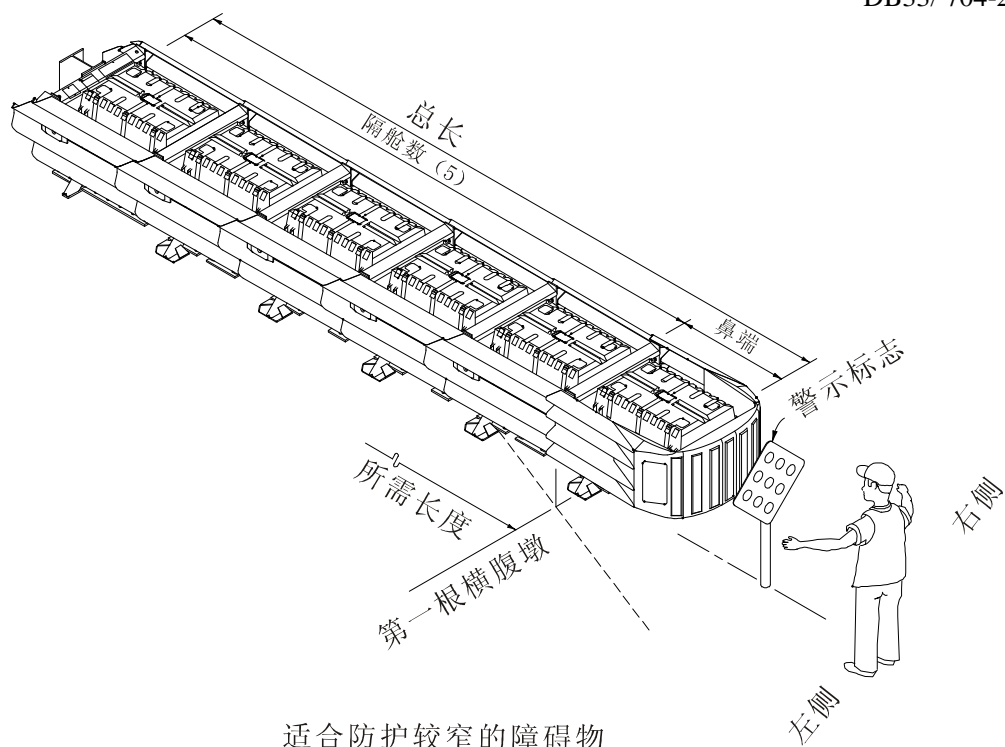
4.3.2 中央分隔带活动护栏

在实际应用中，插拔式、充填式、推拉式和具有防撞功能的活动护栏，都存在着这样那样的缺点，中央分隔带开口部的存在主要是为了高速公路能够快速合理地应对紧急事件，但从边缘强度连续性上讲，给中央分隔带防撞强度的连续性造成一定的影响。所以本规范建议在交通量达到二级服务水平时，应将强度连续性作为重要的考虑因素。这也符合 JTG D81 和 JTG D80 的要求。

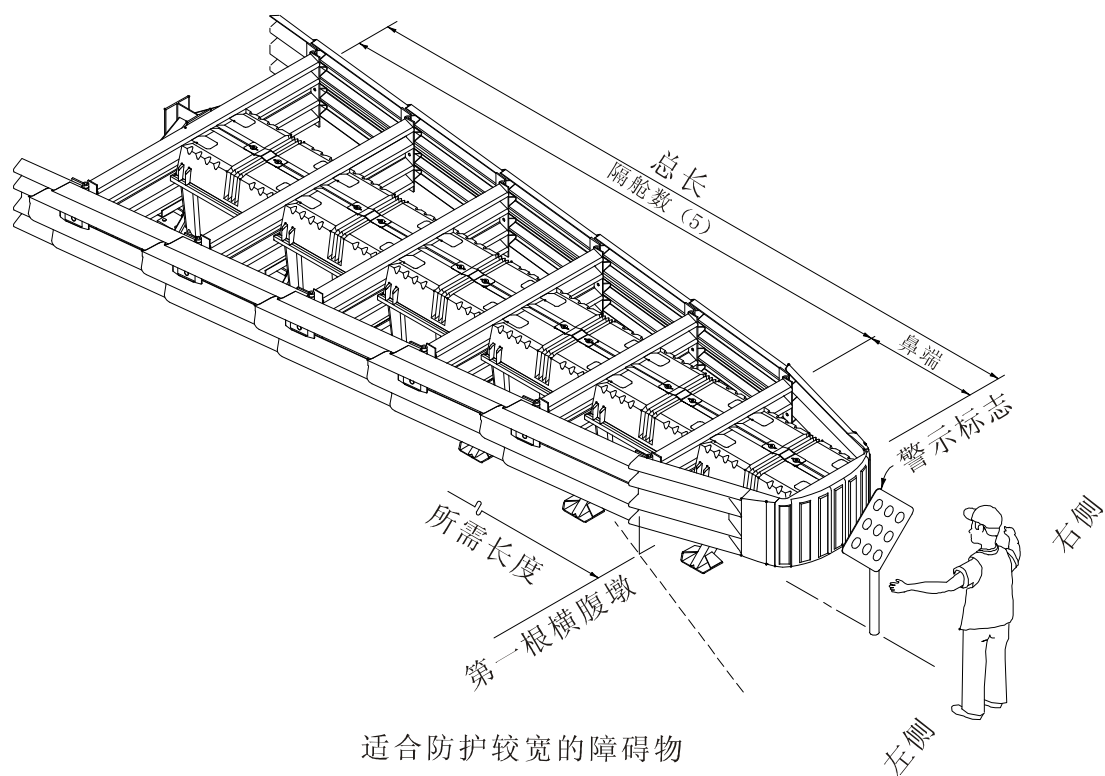
4.3.4 护栏端部

根据国外经验，护栏端部应为整体，在遭受外力后，护栏端部的所有构件变形和分离应在设计限定的范围，变形和分离轨迹应可控。在互通立交进出口匝道三角地带、道路施工区域、危险地带护栏端头、道路中间隔离带端头、公路收费站安全岛端头等意外事故经常发生的地方，目前常用的设施就是放于障碍物前方的防撞墩、防撞桶等。当高速行驶的车辆撞到这类保护设施上时，其破坏形式并不确定，难以形成有效防护，驾驶员易受危险的护栏端头及水泥护栏的伤害。

利用高效的能量吸收材料与技术设计的护栏可以减少端部对人员的伤害，能有效吸收汽车的冲击能量，保护人员减少伤亡，碰撞解体后的部分设施可再利用。图 2、图 3 为消能式护栏端部的示意图，消能式护栏端部利用设置可变形的隔舱来抵消外力冲击，整体变形长度依据预期外力的大小确定，该图中护栏端部的所有构件均与底座连接，以限制构件的变形和分离范围。当系统受到正面撞击时向后压缩，系统的能量吸收筒被挤压发生塑性形变，这个过程吸收了汽车的冲击能量，使汽车减速或停止；当系统受到侧面冲击时它能改变汽车的行驶方向，使汽车回到它原来的轨迹，朝原方向行驶。系统对失控车辆与端头发生正面碰撞或侧向碰撞时均有较好的吸能效果和导向功能，使车辆安全减速，并能吸附碰撞所产生的残片避免造成二次事故。



适合防护较窄的障碍物



适合防护较宽的障碍物

图 2 消能式护栏端部的设计示意图 (一)

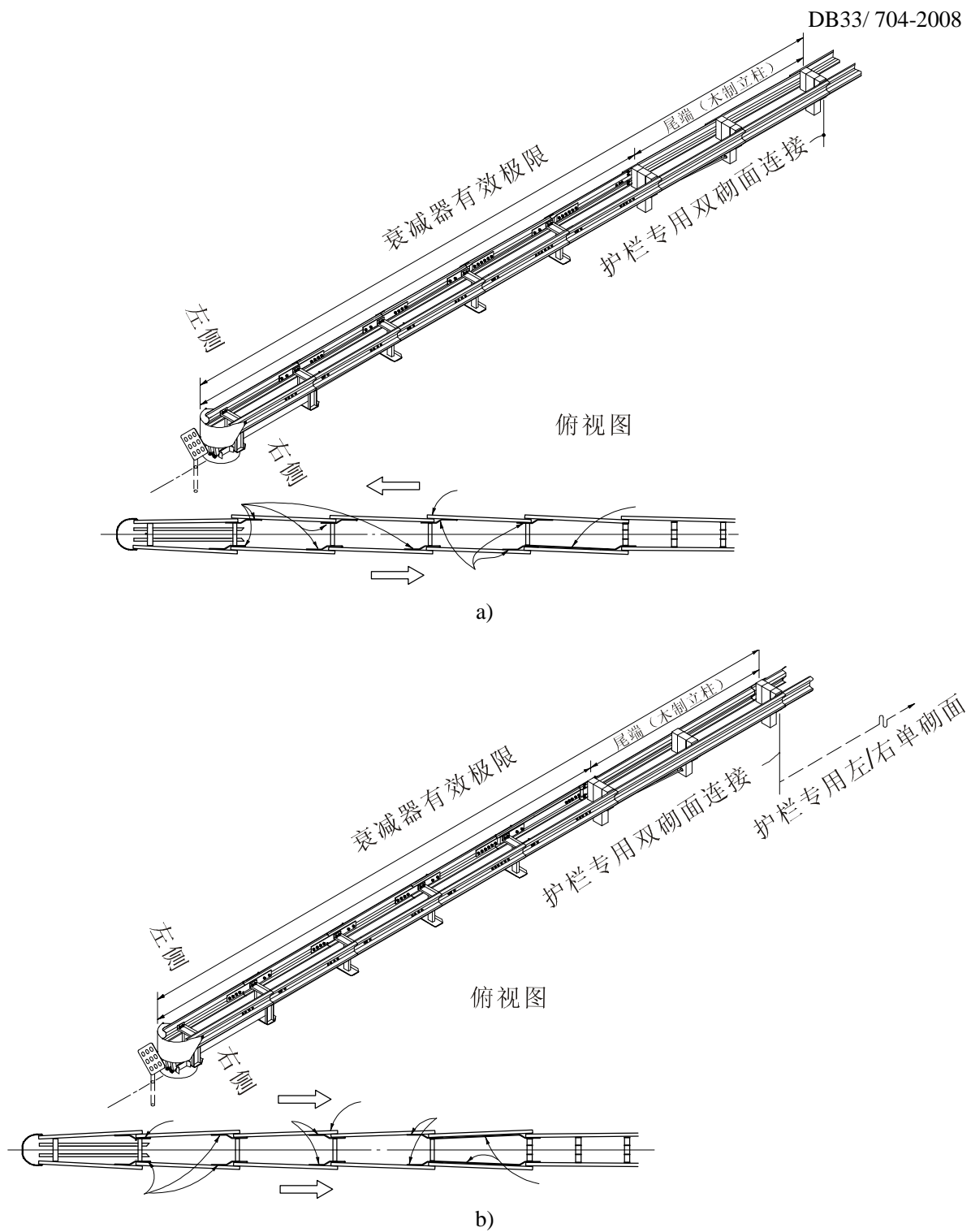


图 3 消能式护栏端部的设计示意图 (二)

a) 双向系统

b) 单向系统

在 JTG D81-2006 中，对于端部和中间带开口部的规定如下：

4.4.4 条，“……中央分隔带开口以及隧道入、出口处等位置，应进行便于失控车辆安全导向的端头处理”；

在 JTG D80-2006 中，规定如下：

5.8.7 条“高速公路中央分隔带开口处，应设置活动护栏；中央分隔带开口处的护栏端头应作安全处理”；

5.9.2 条“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”

近一年来，国内有些厂家开始研究端头，并有一些新产品问世，国外的一些厂家也把类似的产品推广到国内，这些产品大部分具有专利，在本节中难以详细说明。在美国几个州中，将几种端头（Crash Cushion）的内容作为州运输部的标准图，不同的端头由不同的厂家拥有独家专利技术，供使用者选用，欢迎专利技术进入行业规定里，提供更多的竞争性专利供用户选择，这也是鼓励企业参与交通安全的好方法。

分流端头往往采用伸缩式的端头，在遇到外力时，端头会有较大范围的可控变形，有些端头采用底部的连接件消能，有些端头采用隔舱填充物消能，图 4 选自美国某州运输部的标准图。护栏起讫点端头大部分采用外倾式嵌入上边坡的方式，在填方路段，则采用较大的钝器预设为撞击点，钝器带动护栏钢板变形，防止钢板的意外插入。



a)



b)

图 4 端头的应用示例

a) 护栏起讫点端头

b) 分合流端头

4.5 特殊防撞设计

特殊防撞设计主要针对某些专业道路段例如疏港公路、国防道路、跨海大桥等。如大型集装箱车辆对防撞高度、强度都有更高的要求，按照一般的等级设计往往不能满足需要，一旦出现事故，后果更为严重，应提高防撞等级或进行专门的防撞设计。

跨海大桥、疏港公路还可能存在防腐和颜色上的特殊需求，所以，跨海大桥、疏港公路的防腐和颜色可采用与特殊设计。

5. 道路交通标志

在目前的一些项目设计中，交通安全设施设计者应加强与交通监控系统设计者的协调。静态标志受到较多来自于地方政府和道路使用者的压力，由于公众对标志的期望不同以及标志本身存在的广告属性和权威性，标志设计面临的因素太多，所以，标志设计时，应多听取各方的意见。

5.2.1 道路网

从运输网络来看，高速公路的出现改变了原有路网的平衡，尤其对中长距离的运输来讲，可能彻底改变了其原有的行驶路径，为中长距离运输重新建立他们熟悉的路径，是高速公路标志设计的重要目标。所以，需要仔细分析高速公路所在的路网，调查原有路网的指路体系，根据高速公路的出现，调整原有路网的指路体系，为交通流建立最为经济有效的路径。

在分析中，可以将互通区视为交通量的集散源，或者路网中的中转点。由于我国采用的是收费道路的模式，互通作为集散源和中转点的特征更为明显，交通流通过互通到达目的地，快速吸引和疏散路网中的车辆，减少车辆在路网和互通区范围的等待、询问、迟疑等行为，明确道路方向。

道路网的调查和分析以及标志设置是个动态的过程，开通初期应保证交通流能够到达路网中较为著名的地点或地标，通过著名的地点或地标中转。

5.2.2 新建公路连接已建公路

设计在完成所委托项目自身的指路标志设计外，还应依据浙江省指路体系框架的要求与上下游高速公路妥善衔接，完成所委托项目的 A 层地名的地点距离预告指路标志设置。

5.4.4 长陡下坡的标志设置

长陡下坡易引发车辆机械故障，从而导致事故，为提醒驾驶员注意，对于长陡下坡的预告信息应充分，范围应足够。长陡下坡的预告应考虑路网和车种情况，为所有可能进入长陡下坡的车辆应提供 2 次或 2 次以上的机会变更行驶路线或检修车辆使用。

5.4.6 变坡点

根据调查，在直线路段或超过 4000m 的平曲线路段，纵断面上的凹曲线变坡点位置，其后续上坡路段对不同车种的速度有不同的影响。满载货车会出现较大的速度衰减，而小型客车则不会出现明显的速度降低，速差逐步加大但不能被立即辨认出来，极易形成追尾事故，因此，应在变坡点设置必要的提示措施。

5.5 可变信息标志

可变信息标志又称动态交通标志，其英文名称有 Changeable Messenger Sign、Dynamic Messenger Sign、Variable Messenger Sign 等，近年来，FHWA 已明确要求统一采用 Dynamic Messenger Sign 作为规范用语。在 JTG D81-2006、JTG D80-2006、JTJ 026.1-1999 的称谓也不相同，有动态交通标志、可变信息标志和可变限速标志三种称谓。在本节中，不区分这三种称谓。

可变信息标志是 ITS 途中信息的一种，是一种信息发布平台，合理运用可变信息标志能有效的提高道路效率。从系统的角度来看，可变信息标志是不能单独存在且无法独立描述的。只有在描述了系统需求之后，才能通过描述系统实现方式来讲到可变信息标志这种信息发布单元的作用、设置和显示规定。本节将可变信息标志作为标志一种，规定了一些必须和建议的内容，这些内容也非常容易被各方接受。而系统设计和应用的内容，则需参考相关书籍。

可变限速标志是可变信息标志的一种，在未考虑系统应用的设计中，有时会将小型的可变信息标志作为可变限速标志单独设计。可变信息标志上显示的限速信息只是用于向道路使用者传递警告或推荐的限速信息，不得作为强制限速执法的依据。

6. 道路交通标线

6.2 速度控制措施

速度控制措施采用的标线应具有防滑功能，如彩色防滑标线。

彩色防滑标线又称路面薄层铺装，目前常用的彩色防滑标线有冷铺型、热熔型、涂压型三种。

冷铺型为通过在路面上先行铺设强力粘合剂，通过强力粘合剂使骨料与路面紧密结合形成彩色防滑标线，适用于大面积摊铺施工，施工需要的时间一般要 24 小时。冷铺型防滑无方向性，防滑值在三种当中为最高，厚度根据骨料确定，调节范围较大。冷铺型适用于所有路段，尤其危险路段的处理，有些冷铺型的彩色防滑标线味道较重，不适合在封闭、有人员经常驻留或经过的场地使用。

热熔型采用加热釜使混合料在高温下形成流体，摊铺在路面上形成彩色防滑标线，施工需要的时间一般要 2 小时。热熔型无味无毒，由于颜料在高温下容易变色，每次加热形成的涂料颜色均有差别，热熔型不能大面积摊铺，适用于需要快修的路段。热熔型防滑有方向性，只有一个方向提高了路面的防滑性能，防滑值不均匀，厚度 4~8mm。热熔型可以使用在除桥梁、曲线外的路段，不推荐使用在特别危险的路段。

涂压型是采用带微粒骨料喷涂或滚涂在路面上，利用路面本身的防滑性能防滑，有些厂家在后期还需要采用红外线加热，压成花纹防滑。涂压型防滑无方向性，利用路面本身的防滑性能，厚度小于 1mm，适用于所有路段，尤其桥梁路段。

彩色防滑标线在国外应用非常普遍，国外对于彩色防滑标线并没有一种特殊的划分，仍然属于“marking”或者“painting”的概念，欧盟和德国的技术标准中，对标线本身有防滑性的要求，要求防滑指标 SRV 值大于 42。而我国在以往采用的主要是冷漆和热融漆，防滑很难达到这样的要求，所以，为示区别，这类标线被称为彩色防滑标线或路面薄层铺装。

设计中采用彩色防滑标线时，应明确所采用彩色防滑标线的外形、颜色、防滑要求，根据项目路段不同，经经济技术比较采用合适种类的彩色防滑标线。

6.3 隆声带

隆声带因其物理特点，使车辆行驶在隆声带上产生不同于普通路面标线的噪声，以此提醒驾驶员驶入不应驶入的区域，适用于道路的边缘。

7. 视线诱导设施

根据近年来的实践来看, GB 5768-1999 和 JTG D81-2006 规范中对于线形诱导设施的要求较低, 许多已建高速公路在通车后又增加了较多的视线诱导设施, 为弥补 GB 5768-1999 和 JTG D81-2006 规范, 近年又推出了新的各类视线诱导设施的规范, 本规范对这些规范进行了整理, 并对其使用进行了约束。GB 5768-1999 和 JTG D81-2006 中主要描述的是反射光视线诱导设施, 在近年发布及计划发布的视线诱导设施规范中, 以自发光视线诱导设施为主, 如 GB/T 19813、《交通电子标志》等。

7.4 自发光产品的选用

随着太阳能技术的发展, 采用太阳能技术的交通安全产品越来越多, 并且可靠性日益提高, 成本也逐步降低。

太阳能技术的应用主要集中在边缘诱导, 路段警示方面, 由于太阳能的特点, 所以应用时往往采用离散的方式, 分布在路段上。采用这种应用时, 应注意设施对驾驶员的影响, 应使驾驶员能够比不安装太阳能设施时更容易发现边缘或者危险的路段, 但又不能吸引驾驶员注意力, 使视线集中在太阳能设施上。所以太阳能的设施应确保不形成乱闪、眩光, 保持恒定有规律的工作频率, 对安全是有效的。

在欧洲一些国家, 比如奥地利、瑞士等, 定义自发光产品只能恒亮, 如果同步闪烁, 则被当作前方有事件, 基于这样的考虑, 又考虑到成本和制作工艺, 本规范规定:

同一路段连续布设自发光产品时(相邻 2 个产品之间间距小于 300m 被认为连续布设), 自发光产品应恒亮或同步缓慢闪烁。采用同步缓慢闪烁可选用 2 种闪烁频率: 30~50、60~80, 闪烁频率可调可控, 不得采用随机闪烁的自发光视线诱导设施。

8. 改(扩)建工程

8.1 交通评估

由于改(扩)建工程的特殊性, 对设计的要求比新建道路要高, 在开通运行的道路改(扩)建, 尤其应注意施工期间的交通安全。

改(扩)建道路的分析 and 设计应基于现状情况进行, 应多听取道路管理者的想法, 以便能够做到适合改建道路的设计。

8.1.2 施工影响

路网范围的交通影响评估应考察施工期间原有道路所处交通走廊通行能力平衡的调查和分析、交通组织原则; 结合地方政府的意见, 论证路网分流、交通管制措施可行性, 保证原有道路交通正常运行的措施。

路段范围的评估及设计应考察改(扩)建工程的横断面变化、路线新增分合流点的协调性、互通式立交出入口的变化, 应采取措施保证道路使用者能够清晰、准确的了解道路方向, 有足够时间变换行驶方式。

8.2 施工期间安全防护

作业区应严格隔离作业区外和作业区内的人员、车辆, 使相互无干扰, 除此以外, 应使道路使用者所受影响最小。JTG H30-2004 中, 较多的参考了 MUTCD 的规定, 结合我国的实际情况做了修改, 本章对 JTG H30-2004 做了补充。

8.2.2 安全防护设施

根据调查, 实际使用在作业区的交通安全设施, 其技术性能要低于长期使用的交通安全设施, 许多不符合交通安全设施规范中的要求。所以, 在本节强调了防护设施产品技术指标应符合 GB 5768、JTG D81 及其相关标准规范的要求。

8.2.4 信号设施

在本节中, 提出了信号设施(Signal Device), 并介绍了目前较为常用的黄闪灯、箭头标志板(Arrow Panels)和移动可变信息标志, 如图 8-1 所示。

9. 指路体系

9.1.1~9.1.2 条

交通标志、标线除了用于交通控制以外，还有一项非常重要的功能，就是引导道路使用者安全、准确、快速的到达目的地，在本节中，将这种功能称为指路体系（Travel Guide）。在一些文献中，将指路体系称为指路系统，强调了指路系统（System）内部元素的关系，指路体系则是强调了框架性（Framework），在现在的应用中，不区分这两种称呼。完整的指路体系还包含交通专用或商用电台、网站、地图等系列公共发布媒体平台和发布工具，本节仅讨论指路体系中的交通标志，标线则作为标志的辅助手段，不作讨论。

本章中仅讨论标志的指路体系，在标志指路体系中，存在着 2 个约束条件：

1. 可以设置标志的路段是有限的；
2. 标志版面只能承担有限的信息内容；

厘清上述 2 个约束条件，也就可以开始指路体系的讨论了。

指路体系的目标是引导道路使用者准确、快速的到达目的地，而道路上能够提供的可安装布置资源是有限的，在有限资源中寻求道路使用者需求满足的最大化，道路上指路体系的问题变成了一个运筹学的问题。

道路使用者的目的地（或中转地）集合可以被抽象看成一张网络，无论是到一座建筑物还是到一条道路，都变成了网络中的一条线或者一个节点，由于道路使用者需求非常多，这张网络会非常复杂，容易丢失或忽略重要信息，所以需要有一种方法来梳理这张复杂的网络。其中一种方法是根据道路使用者的目的地的重要性、著名程度及影响范围等因素将目的地名称分类，分成几个子集合，子集合内的目的地地名结合实际路径可形成网络，每个子集合形成一张地名网络，多张地名网络形成一个有层次的多维网络，多维网络的最为重要或者著名的骨干道路和重要节点网络定义为 1 层，依重要性、著名程度、影响范围等因素向下依序为 2 层、3 层…。通过网络中的节点上下连接，也就是道路使用者在道路上可以通过这些节点名称预告了解到哪个中转节点转入到下一层网络中。

在《上海市高速公路、城市快速路及城市高架路交通标志标线技术总则》（下简称《总则报告》）中，将“道路和地点名称根据其在路网中的重要程度分别分为 A 类和 B 类”，这样，依据上述方法，《总则报告》中的上海市 A 类和 B 类道路和地点名称可以被视作 A 层目的地集合网络和 B 层目的地集合网络。

继续以上海市为例，《总则报告》中 A 类道路和地点名称是该区域最为重要或者著名的目的地，B 类道路和地点名称则相对次要一些，B 类之下应至少还应有 C 类，由于下面的涉及道路和地点名称非常多，难以描述，在《总则报告》中没有继续细分。

在使用中，应注意以下的要求：

网络的分层不宜太多，否则用于连接的目的地节点会太多，导致失去分层意义。

网络的节点依据层次的不同，1 层网络的节点，使用频率要高于 2 层网络的节点，中转地的特点也更为明显。

对于一个大的行政区域来讲，道路使用者的目的地集合会非常多，在操作中会陷入名称的海洋中，所以需要对道路使用者的目的地集合进行整理，利用交通规划中的方法，将道路使用者的目的地集合分成交通小区，将临近的目的地归并成一个交通小区即网络中的节点，交通小区一般只反映一个目的地名称，是路体系多维网络的终端单位，内部信息不在多维网络中反映。

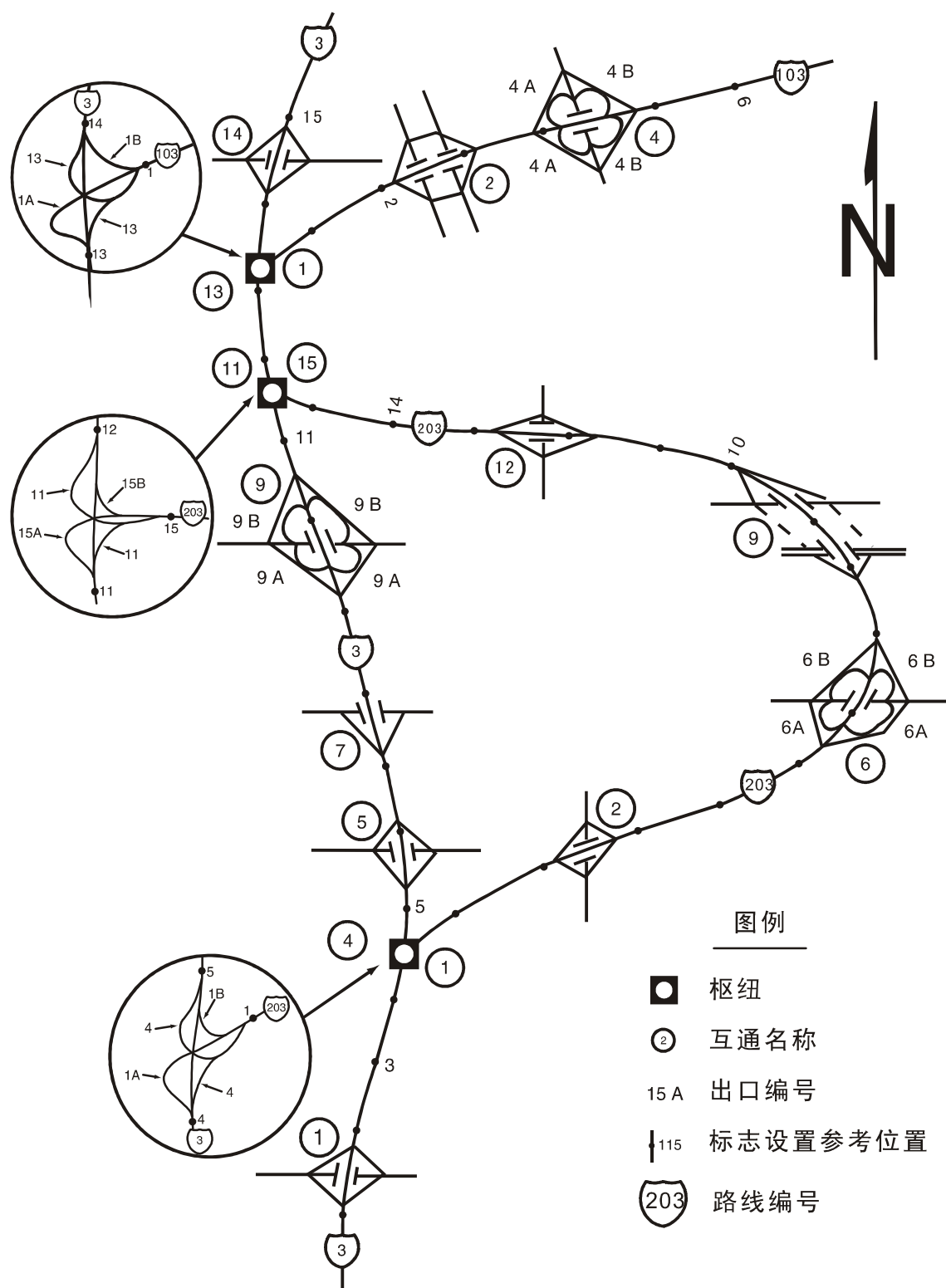


图 5 高速公路网编号和指路规划示意图

通过以上的方 法，道路上指路体系已经可以被整理成多维网络。图 5 是一张高速公路网的示意图，在该高速公路网上已标明目的地、中转地、路线名称，这些名称将被收入到目的地集合网络中。

关于指路体系的详细内容请参考相关书籍，根据上述的方法，可以将浙江省道路网指路体系分成多层网络，本节规定了指路体系多维网络的上面两层，1 层网络中的目的地、中转地、路线

名称集合在本节中定义为 A 层名称, 2 层网络中的目的地、中转地、路线名称集合在本节中定义为 B 层名称。

指路体系的形成并非是一蹴而就的, 象城市的发展一样, 指路体系也存在着貌似生物体进化的过程。虽然, 在大部分的道路设计中, 设计能够被理解并正确地为道路使用者指路, 但是, 交通流将随着社会的变迁发生改变, 可能原来以商业运输为主的道路会因为休闲旅游的兴起使得原有的标志不能满足超过 15% 的道路使用者应用。产业的兴衰、道路使用者习惯、媒体的宣传可能会影响设计对于指路体系的把握。随着 ITS 应用的逐步加深, 指路体系的范围也将会扩大, 在一些发达城市, 比如东京, 指路标志的作用有时只是 VICs 系统的补充, 驾驶员通过 VICs 获得道路全部信息, 而指路标志则已成为驾驶员核对 VICs 正确与否的地标信息, 就像路边的建筑物一样。所以, 在指路体系的设计中, 应考察更多范围的内容。

道路建设是不连续的过程, 路网的形成并不与人们想象那样按部就班, 指路体系的设计则是依赖于道路建设进行的, 路网的指路体系会因为道路建设的随机性造成内部的矛盾、重复甚至错误。所以, 设计应从路网角度来考虑指路体系, 以适应路网形成规律, 预留足够的接口, 对其它相关道路提出必要的要求, 接受其它相关道路的需求, 减少今后的不适应情况。

9.1.3 地点距离预告

指路体系的提出主要为满足人们省内地市间出行、出省出行与进省出行需求。各省界是进、出省的第一处节点, 也是关系下一步出行的关键节点, 前方省会城市与即将到达的设区市, 对于跨省界长距离出行的道路使用者来说, 是下一步出行的第二处重要节点。对于省内地市间出行的道路使用者来说, 更为关心的是县、市名称与城镇名称, 因此市界与县界指路标志的设置要兼顾 A 层、B 层与 C 层的节点。

9.1.4 路线交叉点预告

高速公路的枢纽、连接地方路网的枢纽、互通、连接线根据连接道路类型的不同, 指路标志的设置也不同。高速公路的枢纽作为高速公路指路体系的重要控制点, 不进行不同层网络间的转换, 在进入枢纽之前, 需清晰告知前方最为重要的节点信息和道路信息, 采用 A 层地名、B 层地名中的高速公路名称即可。连接地方路网的枢纽是不同层网络进行转换的节点, 需采用 A、B 层地名。分流处采用 C 层地名, 也可采用 A 层、B 层地名加方向的组合的方式, 如“杭州南、缙云北”, 并且宜优先采用组合地名形式, 使主要交通流能迅速了解与主要城市的关系, 便于高速公路与地方道路网指路体系的信息交换。若某些 A 层、B 层地名无互通出口, 在与它最近的互通出口处需补充显示其名称信息。高速公路连接线更多考虑对地方路网的指示, 指路标志选用 C 层地名。

9.1.5 绕城高速公路的指路

绕城高速公路上指路标志提供的信息应远近结合, 利用 A 层地名确定前方方向, C 层地名告知分流地点。提供的信息应前后一致、合理重复和逐步更新, 利用枢纽、互通作为信息转换节点, 增加前方临近的新重要信息, 删除已失效的信息。

预告信息过多时应归并, 并依必要性选择, 地名信息不宜超过 6 处, 地名信息的汉字总数不宜超过 12 个。

9.1.6 互通名称

在需要提及枢纽、互通出口的指路标志上, 应选用枢纽、互通名称作为出口预告主要信息, 有条件时, 可增加其它信息补充说明。

9.2 版面设计和告知方式

指路标志的内容要素有文字和图案, 文字包括: 目的地名称、方向、编号、距离; 图案包括: 目的地名称图案、路径图案、方向指示图案、道路编号图案。设计宜采用图案标识说明地名, 图案标识和地名应共同显示; 如图案标识著名、易于理解、或已在前方多次告知, 可简化采用图案标识代表目的地; 不得采用企业商业标识作为标志内容。应保证道路使用者在任何道路交通条件下均准确、及时的视认指路标志的文字和图案。大部分时候, 指路标志的版面是无法满足指路内容的需求, 所以, 应慎重选择指路标志的内容。

9.3.5 旅游标志设置

高速公路指路预告标志采用的地名越来越被地方政府重视，被视为扩大地方影响的一种方式，地名的选取应与建设单位一起听取地方的意见。

旅游景点名称依据 2007 年 8 月以前的住房与城乡建设部、国家旅游局、国家林业局、国家文物局、浙江省旅游局、浙江省建设厅历年颁布的公开资料整为准，见附录 C 中的表 C.3。出于发展地方经济的考虑，旅游标志在高速公路上越来越多，但从发达国家的经验来看，并没有证明高速公路上设置大量旅游标志会有效促进旅游，旅游者的出行方式更注重查询地图，而非标志，所以，在没有明确需求前，不建议设置旅游标志。

10. 重点路段的组合应用

10.1 路侧

在土建施工中，路侧经常会与原设计不同，所以，在交通安全设施的设计中，应多到现场了解、调查，及时修改设计，做到与现场情况一致。

10.1.1 挖方路段

挖方路段应视边缘条件确定是否设置防撞设施，JTG D81-2006 中对于挖方路段不设置护栏的条件设置的过于简单，仅以挖方路段的长度作为控制条件，不利于安全。

挖方路段不设置护栏与边坡、排水沟形式和挖方高度等条件相关，这些条件不属于交通安全设施的范畴，正文中描述这些条件也是不合适的，所以，正文只描述了在确定不设置护栏的情况下，如何进行安全设施的设计。

10.2 出入口

10.2.1 互通立交、服务区出口

互通立交、服务区出口是事故率较高的路段，所以，在交通工程上应采取措施，尤其是交通安全的措施。

双向四车道的高速公路在正文图例中已示出标线、标志的设置方法，双向六车道和双向八车道的高速公路未示出。双向六车道、双向八车道高速公路的交通组织方式比双向四车道要更为复杂，需要同时考虑到流向和车种，出口前应妥善解决流向和车种的过渡。有些互通立交的转向交通量较大，为了平衡主线的通行能力和速度，有时需要提供不同数量的主线车道供车辆进出专项使用。所以，考虑到这些因素，正文中不对双向六车道和双向八车道的高速公路出口做示例，在实际应用中，应结合车种比例、流向、流量制定交通组织方案，进行交通安全设施的设计。

10.2.2 隧道入口过渡措施

在《新理念公路设计指南》（2005 版）中，提供了隧道入口的过渡措施，正文中引用了这张图。根据统计，隧道出入口的事故概率是一般路段概率的 3~4 倍，主要原因是行车环境发生巨大变化，所以，减少变化是隧道入口过渡措施的主要思路，图 10.5 为采用视觉渐变的措施。

虽然在洞内车道分界线是否划制实标线仍存在争议，但在出入口划制实标线的观点比较统一，所以，在入口过渡措施中车道分界线采用的是实标线。

10.4 特殊路段

10.4.3 长直线末端

长直线一直是路线设计极力避免的几何线形元素，但在一些道路上仍难以避免，尤其是杭嘉湖平原和杭绍甬平原地区。所以，在这些地区的高速公路设计中，应对长直线做针对性检查，尤其需要检查是否存在长直线末端接半径不大的平曲线的线形。

11. 连接线

在本章，规定了连接道路的范围和目的。

连接道路的设计范围在 5.2 节已有提及，在本节中强调了连接道路设计时交通安全设施设置的范围和目的。连接道路作为高速公路和本地路网的过渡路段，承担着普通公路与高速公路平顺衔接的任务，在设计中应充分结合两者特点，使道路使用者能迅速转换驾驶行为。

高速公路连接线设计时应了解高速公路互通式立交服务范围 and 所连接路网特性，利用交通安

全设施平稳过渡交通流，使高速公路交通流准确、快速到达目的地。连接道路设计一般以高速公路项目建设土建设计范围一致，指路标志应符合 5.1 条和 5.2 条的规定。应评估路侧干扰因素、交叉口分布、周边用地等情况，设置必要的标志、标线引导道路使用者调整驾驶行为，适应连接道路和本地路网的交通构成和行驶规定。

11.1 渠化和防护

连接道路的横断面不同、交通流组成不同造成了连接道路的设计不同，应仔细考察连接道路的特点，结合这些特点进行。

存在非机动车、行人的连接道路，应按照规范要求，为非机动车、行人提供安全通畅的通道。连接道路应考虑到道路使用者的心理特点，使道路使用者平稳的从高速公路行驶状态转为普通道路的行驶状态，应加强非机动车、行人的保护设计。

11.2 交叉口

交叉口的渠化内容有专门的书籍介绍，本规范难以全面的进行描述，所以，本规范不展开描述交叉口渠化的内容。

本节目的主要给高速公路连接线交叉口是否设置信号控制，设置哪种信号控制提供依据，便于实际操作。

规范正文与现行标准规范相关条文内容比较表

序号	规范正文	其他标准规范	内容比较（本规范相对其他标准规范）
1.	2.8 长陡下坡路段；2.90 长陡上坡路段	无	新增
2.	3.1 浙江省境内高速公路命名规则	JTG A03	增加国家高速公路网、省级高速公路网的路线标识规定。
3.	3.2 路线名称和编号显示规定	JTG A03	增加对高速公路路线名称、出口编号标识物的要求。
4.	3.6 安全性分析或评价规定	JTG/T B05	增加对分析、评价单位资质要求。
5.	3.7 重点道路路段的判别	无	新增。
6.	4.2.3.不设置防撞设施的条件	JTG D81 第 4.2 条	新增。
7.	4.3.4.护栏端部	JTG D81 第 4.4.4 条	增加护栏端部设计具体要求。
8.	4.4.1.防腐要求	JTG D81 第 4.4.5 条等	增加对其它防腐措施的准入条件。
9.	4.4.2.防撞设施的颜色	无	新增钢制防撞设施的外观颜色要求。
10.	4.5 特殊防撞设计	无	新增。
11.	5 道路交通标志	GB 5768 第一篇第 3 条和第 4 条	增加标志设置的原则和考虑的因素。
12.	5.2.1.道路网	无	新增高速公路指路标志的设置范围要求。
13.	5.2.2.新建公路连接已建公路		新增新建高速公路连接已建高速公路时的标志设计要求。
14.	5.4.1 长隧道入口	GB576 第 8.2.8.9 条	增加隧道入口前标志设置；增加危险品车辆禁入隧道的标志设置。
15.	5.4.2 长隧道内	无	新增。
16.	5.4.3.避险车道	无	新增。
17.	5.4.7.紧急停车带	GB576 第 8.3.14 条	紧急停车带标志设置原则；增加紧急停车带入口匝道标线明示功能；增加紧急停车带内告知标志设置。
18.	5.4.4.长陡下坡路段	GB 5768 第 5.5.5 条	增加长陡下坡标志的设置原则；增加长陡下坡标志的远程设置和本地预告。
19.	5.4.5.长陡上坡路段	GB576 第 8.3.18 条	增加长陡上坡标志的设置内容、方式。
20.	5.5 可变信息标志	JTG D80 第 7.3.6 条	细化设置规定、设置原则，考虑预埋预留的设计。
21.	5.6 里程碑、百米桩和桥隧名称标	GB 5768 第 8.2.8.9 条、第 8.3.21 条	优化调整相应图标。
22.	5.7.2.指路标志字高	GB 5768 第 8.1 条	增加汉字高宽比的规定
23.	5.8 标志反光膜	GB 5768 第 15 条；GB/T 18833	明确高速公路主线及收费站以外的反光要求。
24.	6.3 隆声带	无	新增。
25.	6.4 标线材料的选取	JTG D81 第 7.3 条、GB 5768 第 24 条	增加标线与路面的相互影响考虑。

序号	规范正文	其他标准规范	内容比较（本规范相对其他标准规范）
26.	7.1 设置要求	GB 5768 第 21 条	优化轮廓标设置间距、增加小半径曲线段的轮廓标设置要求。
27.	7.3 不良天色和气候的视线诱导	无	新增。
28.	7.4 自发光产品的选用	GB 5768 第 15 条	增加自发光产品的闪烁频率要求。
29.	8.1 交通评估	无	新增改（扩）建工程进行交通安全评估、施工期间交通影响评估要求。
30.	8.2.1.一般规定	无	新增。
31.	8.2.2.安全防护设施	JTG H30 第 4 条	增加作业区安全风险考虑
32.	8.2.3.安装规定	JTG H30 第 4 条	补充作业区安全防护设施的安规定
33.	8.2.4.信号设施	JTG H30 无相应内容	新增
34.	9.1.2.指路体系的层次	JTG A03	增加指路体系中的地名分类。
35.	9.1.3.地点距离预告	无	新增。
36.	9.1.4.路线交叉点的预告	无	新增进出互通的指路标志设置要求。
37.	9.1.5.绕城高速公路的指路	无	新增绕城高速公路指路标志设置的具体要求。
38.	9.1.6.互通名称	无	新增枢纽、互通名称的长度要求。
39.	9.2.1.方向	无	新增方向元素要求。
40.	9.3.1.地点距离预告标志	GB 5768 无相应条款	新增。
41.	9.3.2.互通、服务区出口交通标志设置	GB 5768 第 8.3.7 条、第 8.3.8 条、第 8.3.9 条	高速公路互通出口前增加设置下一服务区、停车区信息预告；增加后续路段重要城镇的距离预告。
42.	9.3.3.下一出口指路标志	GB576 第 6.4.31 条、第 7.4.11 条、第 8.3.6 条	增加下一出口的地名名称。
43.	9.3.4.分流指示图案	GB 5768 无相应条款	新增。
44.	9.3.5.旅游标志设置	GB 5768 第 9 条	增加旅游景点标志设置要求。

- [1] 交通运输部公路司.新理念公路设计指南(2005版).人民交通出版社.
- [2] 高速公路交通工程及沿线设施.高速公路丛书编委会.人民交通出版社, 1999.
- [3] 世界公路协会(PIARC).公路隧道安全专家组意见最终报告.浙江省交通规划设计研究院译.
- [4] 日本道路公团.日本高速公路设计要领. 陕西: 陕西旅游出版社, 1991.
- [5] 交通工程手册编委会. 交通工程手册. 北京: 人民交通出版社, 1998.
- [6] 郭敏.事故率系数改进方法的研究.华东公路, No.5(Total No.102), 1996.
- [7] 郭忠印等.道路安全工程.人民交通出版社,2003.
- [8] 张起森, 张亚平. 道路通行能力分析. 北京: 人民交通出版社, 2002.
- [9] 美国各州公路与运输工作者协会. 公路与城市道路几何设计. 西安: 西北大学出版社, 1988.
- [10] 徐吉谦. 交通工程总论. 北京: 人民交通出版社, 2002.
- [11] 陈胜营等. 公路设计指南. 北京: 人民交通出版社, 2000.
- [12] 任福田等译. 道路通行能力手册. 美国交通研究委员会. 北京: 人民交通出版社, 2007.
- [13] 冯桂炎编著.道路交通事故多发点的密集特性与治理问题.道路交通工程, 1992年第4期.
- [14] 巴布可夫著, 景天然译.道路条件与交通安全.同济大学出版社, 1990.
- [15] 任福田等.论道路交通安全.人民交通出版社, 2001年1月.
- [16] 冯桂炎. 公路设计交通安全审查手册. 人民交通出版社, 2000年10月.
- [17] Highway Capacity Manual 2000.Transportation Research Board, Washington D. C.
- [18] Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways (MUTCD), 2003 Edition. Federal Highway Administration, Washington D.C 2003.
- [19] Interactive Highway Safety Design Model (IHSDM) ,Federal Highway Administration, Washington D.C 1995.
- [20] Design Speed, Operating Speed, and Posted Speed Practices, NCHRP Report 504.Transportation Research Board, Washington D. C. 2003.
- [21] Managing Speed, Review of Current Practice for Setting and Enforcing Speed Limits. Transportation Research Board, Washington D.C, 1998.
- [22] Traffic Calming. Federal Highway Administration, Institute of Transportation Engineers, State of The Practice, Washington D. C., 1999.
- [23] Highway Safety Design and Operation Guide. AASHTO, Washington D. C.
- [24] Haight F.Unsafe. Road Condition Contributes Greatly to Accidents. Transportation Research News 1977, N72.
- [25] Austroads. Road Safety Audit. Standards Australia, 1994.
- [26] Guideline for the Safety Audit of Highways. The Institution of Highway & Transportation., Nov. 1996.
- [27] A Policy on Geometric Design of Highways and Streets. American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D.C., 2001.
- [28] Hauer. E. Lane Width and Safety: Review of Literature for the Interactive Highway Safety Design model. March 2000.www. roadsafety research. Com. Accessed August 11, 2005.
- [29] Lane Widths, Channelized Right Turns, And Right-Turn Deceleration Lanes In Urban And Suburban Areas. NCHRP Project 3-72. Transportation Research Board of the National Academies, Washington D.C. February 2006.
- [30] Review Of Truck Characteristics As Factors In Roadway Design, NCHRP Project 502. Transportation Research Board, Washington, D.C.2003
- [31] Fitzpatrick, Kay, Et Al, Design Speed, Operating Speed, And Posted Speed Practices, National Cooperative Highway Research Program Project 15-18 Draft Final Report, July 2002. Summary Published In Transportation Research Board Compendium of technical Papers, 2003.
- [32] Fitzpatrick, Kay Et Al. Design Factors That Affect Driver Speed On Suburban Arterials. Research Report 1769-3, Texas Transportation Institute, June 2000.
- [33] Relationship Between Lane Width And Speed Review Of Relevant Literature, September 2003.Parsons Transportation Group.
- [34] Development Of Human Factors Guidelines For Advanced Traveler Information Systems (Atis) And Commercial Vehicle Operations (Cvo). Publication No. Fhwa-Rd-99-130. December 1999. U.S. Department Of Transportation Federal Highway Administration.
- [35] Standard Highway Signs 2002 Edition (Metric). U.S. Department Of Transportation Federal

- Highway Administration.
- [36] Guardrail Design. State Of Florida Department Of Transportation.
 - [37] 1990 Uniform Sign Chart Warning Signs. State of California Business, Transportation and Housing Agency Department of Transportation.
 - [38] Traffic Manual. State of California Business, Transportation and Housing Agency Department of Transportation, January 1996.
 - [39] Manual Change Transmittal. California Department of Transportation.
 - [40] Flagging Instruction Handbook, California Department of Transportation Headquarters Traffic Operations, April 1999.
 - [41] Maintenance of Signs and Sign Supports for Local Roads and Streets. Federal Highway Administration Office of Highway Safety.
 - [42] School Area Pedestrian Safety, State of California Business, Transportation and Housing Department of Transportation, 1996.
 - [43] Manual of Traffic Controls for Construction and Maintenance Work Zones, 1996 Revision 2, State of California Business, Transportation and Housing Department of Transportation.
 - [44] Guardrail, State of Florida Department of Transportation.
 - [45] Transitions and Connections for Existing Bridges. State of Florida Department of Transportation,
 - [46] Concrete Barrier Wall. State of Florida Department of Transportation.
 - [47] Proprietary Temporary Concrete Barriers. State of Florida Department of Transportation.
 - [48] Temporary Water Filled Barriers. State of Florida Department of Transportation.
 - [49] Inertial Crash Cushion. State of Florida Department of Transportation.
 - [50] C-A-T 350. State of Florida Department of Transportation.
 - [51] Brakemaster 350. State of Florida Department of Transportation.
 - [52] React 350. State of Florida Department of Transportation.
 - [53] Quadguard. State of Florida Department of Transportation.
 - [54] Adiem 350. State of Florida Department of Transportation.
 - [55] Dragnet. State of Florida Department of Transportation.
 - [56] Tracc Systems. State of Florida Department of Transportation.
 - [57] Tau- II . State of Florida Department of Transportation.
 - [58] Fence Location. State of Florida Department of Transportation.
 - [59] Fence Type A. State of Florida Department of Transportation.
 - [60] Fence Type B. State of Florida Department of Transportation.
 - [61] Cantilever Slide Gate Type B Fence. State of Florida Department of Transportation.
 - [62] Opaque Visual Barrier. State of Florida Department of Transportation.
 - [63] Guidelines on the Use of Changeable Message Signs--Summary Report, U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration.
 - [64] Guidelines for the Use of Portable Variable Message Signs on State Highways, March 2002, Oregon Department of Transportation Highway Division Traffic Management Section.
 - [65] Guidelines on the Selection and Design of Messages for Changeable Message Signs, Research Report 1232-10. The Federal Highway Administration Texas Department of Transportation.
 - [66] Development of Human Factors Guidelines for Advanced Traveler Information Systems (Atis) and Commercial Vehicle Operations (Cvo): An Examination of Driver Performance under Reduced Visibility Conditions When Using An In-Vehicle Signing and Information System (Isis). U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration.
 - [67] An Evaluation of High-Visibility Crosswalk Treatment - Clearwater, Florida August 2001. U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration.
 - [68] Pedestrian Crosswalk Case Studies: Richmond, Virginia; Buffalo, New York; Stillwater, Minnesota August 2001, U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration.
 - [69] Safety Effects of Marked Vs. Unmarked Crosswalks At Uncontrolled Locations: Executive Summary and Recommended Guidelines, U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration.
 - [70] He Effects of Innovative Pedestrian Signs at Unsignalized Locations: a Tale of Three Treatments, August 2000, U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration.
 - [71] Year 2 Field Evaluation of Experimental "In-Street" Yield To Pedestrian Signs, 1999, Federal Highway Administration.
 - [72] Road Weather Information Systems (Rwis) Data Integration Guidelines Final Report, January 2002. ENTERPRISE and Aurora.
 - [73] Design Manual. Washington State Department of Transportation.
 - [74] Roadside Safety Devices. Traffic Safety Systems Management Unit of the Traffic Engineering &

Safety Systems Branch, March 2002.

- [75] Aesthetic Timber Barrier Systems. Lumber Company, Inc.
- [76] Traffic Signs Manual, 2004. Department for Transport Department for Regional Development (Northern Ireland) Scottish Executive Welsh Assembly Government.
- [77] Manual of Standard Traffic Signs & Pavement Markings, September 2000. Ministry of Transportation and Highway.
- [78] Traffic Manual May 2006, Oregon Department of Transportation Highway Division—Technical Services.
- [79] Standard Highway Signs, 2002 Edition (Metric). U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration.
- [80] Traffic Detector Handbook Second Edition July 1990. U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration.