

GB 5768—1999 《道路交通标志和标线》应用指南

杨久龄 刘会学 编著



国家质量技术监督局国家标准统一宣贯教材

GB 5768—1999
《道路交通标志和标线》
应 用 指 南

杨久龄 刘会学 编著

中国标准出版社
新华出版社

GB 5768—1999

《道路交通标志和标线》

应 用 指 南

杨久龄 刘会学 编著

**责任编辑 段 炼 黄 辉
陈乐凯 秦 瑛**

**中国标准出版社 出版
新 华 出 版 社**

北京复兴门外三里河北街16号(邮政编码:100045)

北京宣武门西大街57号(邮政编码:100803)

电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

*

开本 787×1092 1/16 印张 18.5 字数 450 千字

1999年6月第一版 1999年6月第一次印刷

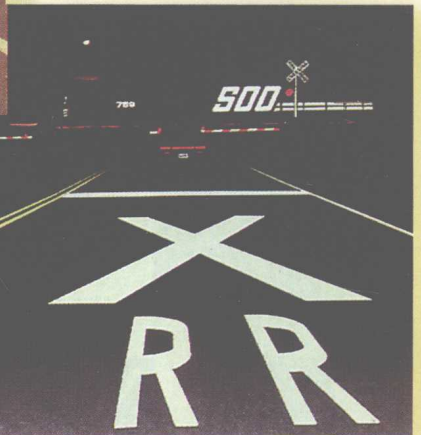
ISBN 7-5066-1928-8/U·035
印数 1—8000 定价 80.00 元

3M “视觉丽” 反光材料—交通安全的保障



3M

3M 中国有限公司
交通安全产品部



各种高性能反光膜、高亮度反光成型标线和道钉等
应用于高速公路、城市道路和车辆安全等领域

总办事处

上海市娄山关路55号
新虹桥大厦10层
邮编: 200035
电话: 62753535
传真: (21)62752343

北京市

朝阳区光华路7号
汉威大厦20层A1-A6
邮编: 100004
电话: 65613336
传真: (10)65610188

沈阳市

和平区中山路97号
辽宁宾馆一楼
邮编: 110001
电话: 3839166转405-7
传真: (24)3835058

广州市

流花路109号之9
达宝广场601室
邮编: 510010
电话: 86695259
传真: (20)86695051

成都市

成都市新开街1号
金竹大厦7层
邮编: 610016
信箱: 成都市39号箱71号分箱
电话: 6665259, 6665944
传真: (28)6667442

福州市

福州市五四路210号
福州国际大厦25楼C区南座
邮编: 350003
电话: 7826140, 7826142
7826144, 7826147
传真: (591)7826134

武汉市

武汉市汉口路建设大道
439号
国赢商业广场705室
邮编: 430030
电话: 3636668转7050
3632209
传真: (27)3632205

出版说明

随着高速公路和城市快速路的不断修建,立体交通模式的广泛采用,对道路交通标志和标线如何更有利和有效地提高道路通行能力、减少事故、防止阻塞、节省能源和降低公害等提出了十分迫切的要求。世界各国对交通标志和标线的新材料、新结构和新工艺进行了不断的开发和应用;联合国推荐的道路交通标志和标线方式,以其先进性、科学性和合理性而越来越多地被各国所广泛采纳。与此同时,各国的相关标准也呈现出向国际统一化方向发展的大趋势。

在我国,随着经济的增长和科学技术的进步,交通和旅游业得到了迅猛发展。国家质量技术监督局适时地组织行业力量,在充分汲取国际国外先进经验成果,认真总结我国实践经验和反复论证的基础上,对原国家标准 GB 5768—1986《道路交通标志和标线》进行了全面修订,于 1999 年 4 月 5 日批准发布了 GB 5768—1999《道路交通标志和标线》强制性国家标准,规定了从 1999 年 6 月 1 日起实施。

为便于社会有关各方面迅速地贯彻实施新标准,我们组织有关专家编写了 GB 5768—1999《道路交通标志和标线》应用指南一书。本书为**国家质量技术监督局指定的统一宣贯教材**,主要内容有道路交通标志和路面标线两部分。道路交通标志部分,主要介绍了标志的三要素和汉字视认性,以及标志的设计、设置、制作、安装和管理;路面标线部分,主要讲解了标线的组成和试验,标线的设计和施工以及维护管理等。此外,书后附有 GB 5768—1999《道路交通标志和标线》内容摘要和联合国及世界部分发达国家(地区)道路交通标志图。

本书可供交通、公安、城建系统的规划、设计、施工、制造和管理部門,以及运输和公共交通部門的工程技术人员、管理干部使用,也可作为有关大专院校的教学参考资料。

在本书的编写过程中,得到了何勇、李爱民、夏传荪、唐铮铮、葛书芳、潘虹、尹晓毅等同志的大力帮助,表表谢意。

中国标准出版社

新华出版社

1999 年 6 月 1 日

目 录

第 1 篇 道路交通标志

第 1 章	概述	1
第 2 章	标志的三要素	5
2.1	颜色	5
2.2	形状	7
2.3	图形符号	8
第 3 章	标志汉字的视认性	11
3.1	司机视力的试验	12
3.2	汉字与视标辨别的关系	12
3.3	汉字辨别的反应时间	13
3.4	指路标志汉字绝对大小的计算	16
第 4 章	标志的规划设计	18
4.1	一般规定	18
4.2	标志的分类	19
4.3	警告标志	20
4.4	禁令标志	30
4.5	指示标志	34
4.6	指路标志	37
4.7	旅游区标志	51
4.8	道路施工安全标志及设施	53
4.9	可变信息标志	56
4.10	标志材料	56
第 5 章	标志的设置	65
5.1	设置场所的选定	65
5.2	设置的方式	65
5.3	标志设置位置的计算	68
5.4	标志板的安装角度	71
5.5	标志板的并设	72
第 6 章	标志的结构设计	73
6.1	标志结构型式的选择	73
6.2	结构的合理分组	74
6.3	设计理论	75
6.4	设计计算示例	90
6.5	结构的优化设计	143
第 7 章	标志板的制作	144
7.1	底板制作	144
7.2	贴反光膜	145
7.3	丝网印刷	147
7.4	包装及贮存	148
第 8 章	标志安装	148
8.1	一般规定	148
8.2	路侧标志的安装	148

8.3 悬臂、门架标志的安装	149
第9章 标志的管理维护	149
9.1 标志的管理	149
9.2 标志的维护	150

第2篇 路面标线

第10章 概述	151
10.1 选择标线材料的基本原则	151
10.2 标线材料的分类	152
10.3 标线涂料的特征及适用范围	152
10.4 路面标线涂料标准	155
第11章 路面标线材料	158
11.1 路面标线涂料	158
11.2 贴附成型标带	170
11.3 突起路标	170
11.4 分离器	174
第12章 试验项目和方法	174
12.1 常温型和加热型涂料	174
12.2 热熔型涂料	178
第13章 标线设计	180
13.1 指示标线	180
13.2 禁止标线	183
13.3 警告标线	186
第14章 标线施工	187
14.1 概要	187
14.2 常温型涂料施工方法	190
14.3 加热型涂料施工方法	190
14.4 熔融型涂料施工方法	191
第15章 安全使用规则	200
15.1 涂料底漆和稀释剂的管理	200
15.2 熔融型涂料使用注意事项	201
15.3 LP气(液化石油气)安全使用规则	201
15.4 安全管理	202
第16章 标线涂膜缺陷及对策	203
16.1 检查	203
16.2 对涂膜缺陷的认识	204
16.3 涂膜的主要缺陷	205
16.4 对策	205
第17章 路面标线的维护管理	210
17.1 检查和评价	211
17.2 标线的重涂	214
17.3 路面标线的去除	215
参考文献	217
附录1 GB 5768—1999《道路交通标志和标线》内容摘要	221
附录2 联合国及世界部分发达国家(地区)道路交通标志图	278

第 1 篇 道路交通标志

第 1 章 概 述

道路交通标志是用图形符号、文字向驾驶人员及行人传递法定信息,用以管制、警告及引导交通的安全设施,它在现代道路交通管理中发挥着重要作用。实践证明,合理设置道路交通标志,可以平滑交通,提高道路通行能力,减少交通事故,防止交通阻塞,节省能源,降低公害,美化路容。

据中国交通史记载:“神农度地甄四海,东西九十万里,南北八十万里,始有里数。到黄帝时道路就有记里堆”。说明早在公元前 2680 年,中国在黄帝时代就知道设置记里堆来标记里程。“魏文帝用铜表记里,于每一里间设一铜表,长 2 尺,以志里数。后人即为石刻”。罗马帝国于公元前 250 年在罗马到加普亚军用大道上使用了里程碑和指路牌。1908 年,在巴黎召开的首届国际道路委员会会议上,最早提出促进国家间交通标志统一化的尝试。自 1926 年以后,欧洲国家、泛美国家以及非洲国家都提出了地区性的交通标志统一协定。第二次世界大战以后,随着交通运输的发展,交通标志的重要性已被越来越多的人所认识,各国都先后将交通标志作为最基本、最重要的交通管理设施而纳入交通法规之中。由于国际交往和旅游事业的发展,有必要制定国际统一化的交通标志体系。1949 年联合国交通运输委员会首先提出交通标志的国际化,1952 年提出“道路标志及信号相关议定书”,有 68 个参加国签字,于 1953 年起生效。直到 1968 年联合国在奥地利首都维也纳召开道路交通会议,通过了“道路标志与信号条约”,这是使道路交通标志逐步走向国际统一化的基础。纵观世界各国的道路交通标志标准,大致可以分为两大模式,即:欧洲的道路交通标志模式和美国的道路交通标志模式。欧洲地区,国家众多,语言文字复杂,而且相互交往联系密切。针对这种情况逐步发展起来的交通标志以图形符号为主体,辅以色彩和形状统一,形象直观,提高了交通标志的视认性和可理解度。美国的情况与欧洲不同,美国的交通法规不允许道路使用者对标志的含义产生模糊的理解。因此,长期以来美国的标志以文字表达为主,虽然在标志视认性上有所损失,但与有些不太直观的图形符号标志相比较,文字标志能表达更明确的意义。由于更多的外国旅行者进入美国,以及美国人到世界各地旅游的人数日益增加,促使美国等以文字为主的道路交通标志出现向国际统一化方向变化的趋势。联合国推荐的道路交通标志,规定了统一的分类、形状、颜色,提高了标志本身的功能,在图形符号设计上做到形象、含义明确,易记难忘,在心理上产生更好的效果,对促进交通安全是非常有利的。因此,已被越来越多的国家采纳。

我国是世界上最早发明车船的文明古国,在世界道路交通发展史中,我们的祖先曾作出过很大的贡献。但到近代,我国的道路交通和交通管理技术与发达国家相比,却处于落后状态。50 年代我国公路交通标志共三类 34 种,即:指示标志 9 种,警告标志 7 种,禁令标志 18

种。城市交通标志共三类 28 种,非常简单。随着交通运输和交通管理技术的发展,80 年代初交通部制定了《公路标志及路面标线》部颁标准,各大城市分别制定了道路交通管理暂行规定,其中包括交通标志、标线图例。直到 1986 年编制完成了第一个全国统一的《道路交通标志和标线》(GB 5768—1986)国家标准,在综合分析国外标准和有关研究成果的基础上,结合我国道路交通特点,通过针对性的对比、验证试验和调查评比,完成了既具有中国特色、又向国际标准靠拢的标志标线标准。GB 5768—1986《道路交通标志和标线》国家标准中共规定 148 个交通标志,其中警告标志 32 个,采用国际标准 23 个;禁令标志 35 个,采用国际标准 27 个;指示标志 25 个,采用国际标准 24 个;指路标志 56 个,基本上按国际标准制订。

1995 年,交通部颁布了《公路交通标志板技术条件》(JT/T279)行业标准,首次规定了标志用反光材料的技术条件和测试方法。

自从 1986 年 GB 5768—1986《道路交通标志和标线》标准实施以来,我国的公路建设有了飞速的发展。截止 1997 年底,全国公路总里程达 122.6 万 km,其中高速公路达到 4771km,一级汽车专用公路达到 14637km,二级汽车专用公路达到 4928km,我国累计建成并开通投入使用的二级汽车专用公路以上的高等级公路约达 2.43 万 km。我国城市道路的建设也有了较大的发展,截止到 1995 年底,城市道路已增至约 10.5 万 km。交通科技有了很多进步,新材料、新工艺、新结构不断涌现,对交通标志标线的技术提出了更高的要求。从道路使用者获取完整信息的角度考虑,要求标志标线更加醒目,视认性更好;从标志标线的管理功能要求考虑,希望对道路交通的运营有严格、明确的规定;从标志标线的服务功能要求考虑,希望对道路交通的引导有更便利、周到的设置规定。纵观世界各发达国家最近十几年的发展,可以明显地看出他们在改善交通安全方面投入了大量人力和经费,交通标志标线标准在不断的修改和补充。鉴于上述情况,GB 5768—1986《道路交通标志和标线》标准的修订工作积极地展开了:标准编制组广泛收集和了解各发达国家最近十几年来在道路交通标志标线方面研究的新动向;标志标线材料、结构、工艺方面的最新技术;收集各国有关道路交通标志标线标准的最新版本,分析研究各国新标准的修订内容;总结我国高速公路交通工程设计、施工、制造、检验等方面的经验教训等。标准修订稿经过广泛征求意见和反复修改,于 1998 年 7 月完成。这次修订 GB 5768—1986 标准的基本原则是:

(1)积极采用国际标准,是引进国外先进科学技术、促进技术进步的重要途径之一,也是我国的一项重要技术经济政策。道路交通作为国际交往和旅游业发展的纽带,随着我国高等级公路的不断延伸,其地位日趋重要。促使道路交通标志和标线标准向国际标准靠拢,具有十分重大的意义。图形符号是一种“跨文化”的标志,容易被不同文化和语言背景的人们所理解。因此,在本标准的修订过程中,注重收集国外先进标准,吸取各国图形符号的成功经验,在综合分析先进国家现行标准和有关研究成果的基础上,结合我国有关现行规则、标准和道路交通特点,修订出一部既具中国特色、又向国际标准靠拢的先进标准。

(2)以高速公路为重点,尽可能使各类标志标线品种齐全,图形形象直观,版面美观大方,结构合理庄重。标准修订适当超前,以适应今后道路交通发展的需要。

(3)要充分注意城市道路标志标线设置的复杂性,着重收集国外标志标线设置例,为标准修订提供参考。

(4)本标准以设计、管理及道路使用者为主要对象,对标志标线的形状、尺寸、图形符号、材料、结构、设置等均作了详细规定,是一部社会性很强的标准,影响到在道路上活动的所

车辆和行人。因此,在修订本标准时要考虑到方方面面的影响,要注意与其他相关法规的协调和统一。

(5)要充分注意标志标线新材料、新结构、新工艺的最新发展,这些新技术的出现可能给交通标志标线设计、制造、安装带来影响。

在这次标准修订中,考虑到原标准道路交通标志的颜色范围是按 GB 2893—1982《安全色》的有关规定执行的,由于《安全色》标准中没有规定逆反射材料的色品坐标,因此,已不能满足反光标志标线材料的要求。现拟按国家标准 GB/T 8416—1987《视觉信号表面色》的有关规定执行。

警告标志增加了衬底色,可以使标志的轮廓更清晰,有利于标志的辨认,增加标志的美观。交叉路口(十字交叉)标志的图案作了调整。

原标准中的警告标志,这次修订后增加到 42 个,新增图案 9 个。新增加的标志有:窄桥标志、注意牲畜标志、路面不平标志、有人看守铁路道口标志、斜杠符号(50m、100m、150m)标志、注意非机动车标志、事故易发路段标志、慢行标志、注意障碍物(左右绕行、左侧绕行、右侧绕行)标志。

禁令标志增加了衬底色,原标准中有禁令标志 35 个,这次修订后增加到 42 个,新增 7 个。新增加的标志有:禁止小型客车通行标志、禁止人力客运三轮车通行标志、禁止骑自行车上坡标志、禁止直行标志、禁止向左向右转弯标志、禁止直行和向左转弯标志、禁止直行和向右转弯标志。

停车让行标志向国际标准靠拢改为八角形。

禁止停车标志图案采用国际标准,分为禁止车辆临时或长时停放、禁止车辆长时停放两块标志。

指示标志增加了衬底色,原标准中有指示标志 25 个,这次修改后取消准许试刹车标志,新增最低限速标志、公交线路专用车道标志、允许掉头标志。共有 29 个图案。

指路标志与原标准相比增加了很多内容。有一般道路指路标志 24 类 66 个,高速公路指路标志 38 类 80 个,共有指路标志 146 个。

一般规定中除规定了标志的形状、颜色外,着重规定了标志汉字的字体、字高与行车速度的关系;阿拉伯数字示例,拉丁字大写、小写字母示例,汉字或其他文字的间隔、行距等,还规定了标志的外边框和衬底边尺寸。

原标准中一般道路指路标志的国道、省道编号标志不够醒目,没有引起大家的注意,基本上没有被使用。其实道路编号标志非常有用。重新设计的国道、省道、县道编号标志希望能被广泛应用,引起大家的重视。另外,增加了行驶方向标志。交叉路口标志增加预告标志。十字路口、丁字路口、环形路口、互通立交、分岔处分别给出了板面示例。

地点识别标志增加了地铁站、餐饮服务、汽车修理、洗车服务等内容。

在一般道路上增加了避车道标志。在城市道路上增加了人行天桥标志、人行地下通道标志、绕行标志、此路不通标志和残疾人专用设施标志。

告示牌是为维护行车安全与畅通之需要而设计的。道路状况和沿线的气候状况多变,往往对行车构成潜在威胁,如路面结冰、小心路滑、陡坡、多雾、软基、横风等。如能及时提醒,则有可能避免一些事故的发生。分、合流标志和线形诱导标也被纳入到本标准中,用于促使车辆驾驶人注意匝道交通之交织运营和引导车辆改变行驶方向。诱导标志在高速公路上已被

使用,并已获得较好的效果。在一般道路上也应积极采用诱导标志。

设置于中央隔离设施及渠化设施端部的线形诱导标具有明显的警告性质,因此采用红底白图案,竖向设置。

高速公路指路标志增加的内容较多。这是根据十几年来在高速公路设计、实施、运营管理中积累的经验教训,根据标志标线的最新研究成果和国外高速公路标志标线的新规定提出来的。

高速公路是为大家服务的,首先得让大家非常容易地找到高速公路的入口。因此,增加了高速公路入口预告标志示例,可根据不同情况选择使用。

除正常设置高速公路终点预告标志外,还在距终点 200m 处设置一块警示性标志,用于警告车辆驾驶人高速公路即将结束,减速慢行,防止发生意外。

下一出口预告标志改变了原来的版面设计,因为原版面布设太长,改为二行排列较好。

出口预告标志改变了原来的版面设计,把出口编号从右下角移到左下角,避免与距离混淆。增加了前方几号出口的预告标志,提示了前方的出口编号,又告知前方出口的地名。在出口标志下方增加了地名,以防错过出口的机会。地点方向标志增加了版面设计,除地点方向外,还可指示国道、省道的方向。

主线收费站标志与匝道收费标志版面有所不同。从高速公路出口到匝道收费站的距离一般都不长,不可能设太多的预告标志。

为了便于指示“紧急电话”的方向及距离,增加了“紧急电话位置指示”标志,以便就近找到“紧急电话”。

服务区预告标志没有变化。在服务区入口标志上增加地名,可以使意义更明确。另外,增加了休息处预告系列标志和停车处预告系列标志。

山区高速公路有爬坡车道的设计,为使爬坡车道很好地发挥作用专门设计了爬坡车道标志,并给出了爬坡车道标志设置例。

车距确认标志已在很多高速公路上应用,但各地设计不太统一,这次纳入标准中,便于统一设计。车距确认标志应设置在较空旷、线形较直的平坦路段,如直线段长度不够,可以设一组。

路况广播标志作为路侧通信的配套设施也有在少量高速公路上使用,这主要是为了适应以后道路交通情报业务的开展而设计的。

高速公路的里程碑和百米桩,现已发展成设置于中央分隔带的里程碑了,尺寸越来越大。里程碑的功能是为公路管理和养护部门提供管理分界,标明事故、维修、养护的位置。广大的道路使用者需要的地点、距离等信息应通过地点距离标志获得。修改稿中把里程碑和百米桩设置于高速公路两侧的立柱上。如果路侧设有波形梁护栏,则里程碑安装在护栏板上。整公里设里程碑,每 100m 设百米牌。里程碑系道路部门内部管理用,没有必要把里程碑做得很大。

这次标准修订新增加了旅游区标志。为吸引和指示人们从高速公路或其他道路上前往邻近的旅游区,可在其相应的出口附近或在大型服务区内通往旅游景点的路口设置旅游标志,使旅游者能方便的识别通往旅游景点的方向和距离,了解旅游项目的类别。

旅游标志分为:1)指引标志;2)旅游符号标志两大类,共 2 类 17 个。

道路施工安全标志及设施这次重点在施工标志部分,原有设施标志如路栏、锥形交通路

标、施工警告灯号、道口标柱等则变动不大。

道路施工区标志有：前方施工、道路封闭、右道封闭、左道封闭、中间封闭、车辆慢行、向左(右)行驶、向左(右)改道等，增加了移动性施工标志。共有施工标志 26 个。

本修订稿中，针对不同道路施工路段情况，给出 15 种设置例。有辅助标志 16 个。

经本次修订后，共有各类标志 320 个。

第 2 章 标志的三要素

我们在道路上设置交通标志的目的是为车辆驾驶人提供完善和清晰的情报，这涉及标志布设的合理性和标志板面的视认性两方面的问题。有关标志的设置将在下一节中叙述，这里着重研究标志板面和视认性问题。交通标志通过其特有的形状、颜色、字符来传递信息，面对快速移动的车流、五花八门的车辆、变化无常的气候等复杂因素，如何发挥交通标志的有效性呢？从工程心理学角度来看，一个理想的交通标志设计，应能满足下列要求：

(1)醒目度——能在要求的认读距离以外吸引驾驶人员的注意，能在标志所处的背景中清晰地显示出来；

(2)易读性——能在瞬间理解其含义；

(3)公认度——容易被不同文化和语言背景的人们理解，既要符合本国文化特点，又要照顾到国际通用性。为了获得较理想的标志设计，世界各国的交通工程师、工程心理学家长期以来进行了大量的试验研究工作，包括对标志的颜色、形状、字符等编码成份的研究；对标志可见性、易读性、亮度、设置位置的研究；以及对标志效能的评价和测试方法的研究等。所有这些研究工作，为标志设计提供了充分的理论依据。

对交通标志的工程心理学研究的主要内容有：

(1)交通标志的颜色编码；

(2)交通标志的形状编码；

(3)交通标志的符号设计；

(4)驾驶人员在不同车速下对交通标志的辨认；

(5)多个交通标志同时排列时的配列顺序；

(6)背景干扰对辨认标志效果的影响；

(7)交通标志中的数字和文字字体、字高、笔划粗、间隔、行距等研究；

(8)交通标志的可理解性评定，等等。

2.1 颜色

对人的视觉有色彩感的波长在 380~780nm 之间，这段波长人眼是可以看见的。不同的波长引起不同的颜色感觉。如短波范围 470nm 产生蓝色感觉，中波范围 530nm 产生绿色感觉，长波范围 700nm 产生红色感觉。此外，在各波长间还有各种中间色，如橙黄、黄绿等。表 2-1 是光谱各色的波长范围。

表 2-1 光谱颜色波长及范围

颜 色	波 长, nm	范 围, nm
红	700	640~780
橙	620	600~640
黄	580	550~600
绿	510	480~550
蓝	470	450~480
紫	420	380~450

我们见到物体的颜色是由于光投射到物体上面的结果, 如果没有光的照射, 也就没有颜色感觉。

颜色分为两大类: 非彩色和彩色。非彩色是指黑色、白色和在这两者之间深浅不同的灰色所排列的黑白系列, 或无色系列; 彩色系列或有色系列是指除了白黑系列以外的各种颜色。要确切地说明某一种颜色, 必须考虑到颜色的三个基本属性, 即色调、饱和度和明度, 这三者在视觉中组成一个统一的总效果。色调是指在物体反射的光线中以哪种波长占优势来决定的, 不同的波长产生不同的颜色感觉。色调是彩色最重要的特性, 它是决定颜色本质的基本特性。颜色的饱和度是指一个颜色的鲜明程度, 也是颜色色度的表现程度。明度是指刺激物的强度作用于眼睛所发生的效应, 它的大小是由物体反射系数来决定的。

标志的颜色是非常重要的因素, 世界各国对标志颜色的研究都很重视。因为颜色可以使标志从它所处的背景中显现出来, 增加司机对标志的注意, 并可帮助司机迅速识别标志的种类和含义。标志的视觉清晰度与它的颜色和背景的对比度有很大关系。为在标志板和符号之间获得最大的对比度, 一般采用亮色与暗色搭配, 在这种情况下标志的视觉清晰度最佳。据英国的研究, 在一定的观察距离下, 不同颜色获得的等效视觉清晰度可以用面积来表示, 如表 2-2 所示。这就是在 230m 观察距离时可以探测出不同颜色的最小面积, 说明人眼对不同颜色的感受性是不同的。

表 2-2 颜色的探测能力

颜 色	观察距离, m	面 积, m ²
黄	230	1.3
白	230	1.5
红	230	1.7
蓝	230	1.9
绿	230	2.0
黑	230	3.3

在不同气候条件下, 对色光的辨认也有很大的不同。表 2-3 数据说明从 4.5km 远的地方来辨别各种颜色的光所需要的亮度。从表中可以看出: 无论在白天或者黑夜, 认知红色光所需要的亮度只有绿色光的一半, 这说明红色光的视认性最好。所以, 在交通信号中将红色灯号作为禁行信号是有科学依据的。

表 2-3 不同气候条件下辨认各种色光所需的亮度

lx

气候条件		红	橙	白	绿
夜晚	晴天	1.0	2.0	2.5	2.8
	小雨	1.2	2.1	3.0	3.2
	阴天;有雾	3.2	4.1	3.1	5.6
	大雨	8.9	33.5	132.0	33.5
	小雪	222.0	835.0	1556.0	567.0
白天	阴天;有雾	2000.0	2111.0	3222.0	4000.0
	晴天	4778.0	7556.0	11111.0	10000.0

对颜色的鉴别还依赖于照明条件。天然色只有在白色光(白昼)照明条件下才显示出来,如果照明是有色的,则色度就发生变化。另外,辨别颜色的正确性还依赖于染色面积的大小。一般来说,表面积越大,颜色辨认得越准确。据英国的研究,在郊外背景条件下,每 30m 观察距离需要最小约为 0.3m^2 的白色板面积。

根据颜色视觉的规律,道路交通标志多用红、黄、绿、蓝、黑等颜色,不用中间色。但是,道路交通标志不仅要考虑上述因素对视认性的影响,还要考虑颜色所能表达的抽象概念。色彩具有直观和联想作用。红色可以作为一种具有危险感的强刺激,因此,很早以来各国就把红色作为“禁止”、“停车”信号来利用;黄色具有警戒的感觉,所以用来作为“注意危险”等警告信号;黑色和白色出现在大部分标志中,主要是利用其有较好的对比度;绿色作为抽象概念而言,具有和平、安全的联想,在交通信号中作为“安全”、“行进”的信号;蓝色使人产生沉静、安宁的感觉,在交通上作为“指示”的信号。

2.2 形 状

形状知觉是个复杂的视觉现象,它把视野中一些分散的刺激加以组织构成了具有一定形状的整体。在一个两维的形状中,形状的信息被载于轮廓上,轮廓变化最陡(为顶点、角)之处,或曲率最大的地方就是信息最集中的地方。轮廓是形状知觉中最基本的概念,在知觉一个形状之前一定先看到轮廓,轮廓或边界为形状知觉提供最重要的信息,边界或轮廓愈分明,则所得到的形状知觉就愈清晰。

图形知觉的研究对道路交通标志的设计具有实际意义。什么形状的标志最容易让驾驶员迅速而清楚地识别,这是交通工程师的责任。

驾驶员在道路上认知标志是从它的形状、颜色判别开始的,因此交通标志的设计赋予其形状和颜色以一定的意义,增加了传递信息内容。如三角形表示警告,圆形表示禁令,方形表示指路等。驾驶员在发现标志后首先判别其形状和颜色,也就知道该标志属哪一类,可以提前做些准备,这无疑更充分地发挥了交通标志的作用。

根据对交通标志形状可认性的研究,认为在同等面积条件下,三角形的辨认效果最好,其次是菱形、正方形、圆形、六角形、八角形等。也有些研究结果与上述结论有些出入,但三角形最易辨认这一点是一致的。这说明具有同等面积的不同形状的标志,其可辨性是不同的。不过在决定道路交通标志的形状时,除考虑其形状对可辨性的影响外,还要考虑标志牌的可

利用面积的大小(即可容纳的信息量多少),以及过去使用的习惯等因素。根据国际标准草案 DIS3864. 3《安全色和安全标志》中关于几何图形的规定:正三角形表示警告、圆形表示禁止和限制、正方形和长方形表示提示,参考联合国以及很多国家的交通标志标准,除少数国家(如:美国、日本、澳大利亚、加拿大、墨西哥等)的警告标志的形状为菱形外,绝大多数国家的警告标志的形状为正三角形。

据最近的一些研究表明:倒置的正三角形(三角形的顶点朝下)的视觉辨认效果好于所有现有的标志形状,最醒目和最容易辨认的是那些有锐角的形状。印度学者曾对不同形状和颜色编码的警告标志进行了道路现场试验,试验标志的形状为等边三角形、菱形和矩形上加一小三角形,每种形状都有红边和黑边,白背景和黄背景的颜色编码,符号均为黑色。结果表明:菱形标志的可读距离最大,约比等边三角形大 16%,比矩形大 34.3%,黄色背景优于白色背景。

2.3 图形符号

研究证明,在困难的视觉条件下(如低亮度、快速显示等),图形符号信息无论在辨认速度还是在辨认距离上均比文字信息要优越。用图形符号来表示信息的另一优点是不受语言、文字的限制,只要设计的图案形象、直观,不同国家、不同民族、不同语言文字的驾驶人员均可理解、认读。因此,以符号为主的标志受到联合国的推荐,并已被世界上绝大多数国家采用。

2.3.1 图形的直观性

交通标志图形的直观性可以通过以下测试进行评价:

(1)意义理解

在未经学习情况下,测定司机对标志意义的理解程度。

(2)反应时间

测定司机确认每一标志所需最快时间。

(3)司机评定

让司机对所测试的标志加以评定、打分。

GB 5768—1999《道路交通标志和标线》国家标准制定过程中,曾对 13 组计 26 个标志进行了图形直观性测试。实验被试者全是职业司机,共 36 人,其中男司机 33 人,女司机 3 人,小学以上文化,年龄 20~55 岁,开车时间除两人不到两年外,其余均在三年以上。实验结果见表 2-4。从实验结果可以看出:显出差别的那些标志大多属直观性不强,单义性差,容易被混淆的标志。在意义理解、反应时间和司机评定这三个方面均较好的有:1 组 2 号、3 组 6 号、9 组 19 号、10 组 21 号。在比较的三个项目中,有两项较好,而另一项属差不多的有:7 组 14 号、8 组 16 号、11 组 27 号、12 组 30 号,另外 5 组差别不大。没有显示出差别的那几组标志,从图案的直观性比较它们的效果大致相等。因此,可根据国际上绝大多数国家采用的习惯,或根据中国国情采用。对那些意义理解上正确率不太高的图案,应加强对司机的宣传教育来加以解决。

2.3.2 图形的大小

工程心理学中采用视角概念来表示图形大小,视角的大小由图形尺寸和观察距离所决定。同样尺寸的图形,观察距离近些,则视角大,反之则视角小。视角大者则看得清楚,视角

小者则看得模糊。低于一定的阈限者,则看不清。视角大小由下列计算公式求之:

$$Q = 57.3d/D$$

式中:Q——视角,(');

d ——图形尺寸。在交通标志中,图形尺寸由标志牌大小决定。因此,禁令、指示标志可以用直径或半径作为计算公式中的 d ;

D ——观察者至标志的距离。

在 300m 处看直径为 0.80m 的标志牌时,其视角为 9.17'。如在 150m 处看同样大小的标志牌,则视角为 18.34'。

原苏联学者整理的各国不同研究人员所得出的交通标志阈限值如表 2-5 所示。

表 2-4 13 组标志图形直观性评定

标志类别			意义理解 %	司机评定			反应时间	
1 组	急弯标志	(1)	91.7	(2)好于(1)	24 人评(2)好 6 人评相等 6 人评(1)好	比分为 90/54=1.7	1.57	考验差异显著 ($P=0.0026$)
		(2)	98.6				1.08	
2 组	反向弯路	(3)	90.3	差不多	30 人评相等 6 人评(3)好	比分为 78/66=1.2	1.50	
		(4)	90.3				1.50	
3 组	连续弯路	(5)	83.3	(6)好于(5)	34 人评(6)好 2 人评相等	比分为 106/38=2.8	1.74	考验差异显著 ($P=0.0001$)
		(6)	94.4				1.19	
4 组	堤坝路	(7)	44.4	差不多	20 人评相等 12 人评(8)好 4 人评(7)好	比分为 80/64=1.3	1.79	
		(8)	47.2				1.54	
5 组	隧道	(9)	100	差不多	26 人评相等 7 人评(9)好 3 人评(10)好	比分为 77/67=1.1	1.06	
		(10)	100				0.99	
6 组	环型交叉	(11)	98.6	差不多	28 人评相等 7 人评(12)好 1 人评(11)好	比分为 78/66=1.2	1.21	
		(12)	98.6				1.19	
7 组	傍山险路	(14)	72.2	差不多	23 人评相等 8 人评(14)好 5 人评(15)好	比分为 75/69=1.1	1.43	
		(15)	48.6				1.85	
8 组	过水路面	(16)	76.3	(16)好于(17)	30 人评(16)好 14 人评相等 2 人评(17)好	比分为 90/52=1.7	1.56	
		(17)	53.3				1.61	
9 组	禁止超车	(18)	41.0	(19)好于(18)	34 人评(19)好 2 人评(18)好 1 人评相等	比分为 103/41=2.8	1.69	考验差异显著 ($P=0.0063$)
		(19)	94.4				1.14	

续表

标志类别			意义理解 %	司机评定			反应时间	
10 组	禁止停车	(20)	15.3	(21)好于(20)	36 人评(21)好	比分为 108/36=3	2.15	考验差异显著 ($P=0.0001$)
		(21)	98.6				1.07	
11 组	准试刹车	(27)	61.1	差不多	20 人评相等 8 人评(27)好 8 人评(28)好	比分为 72/72=1	1.20	考验差异显著 ($P=0.0126$)
		(28)	38.9				1.35	
12 组	解除限速	(29)	16.6	差不多	21 人评相等 12 人评(30)好 3 人评(29)好	比分为 81/63=1.3	1.63	
		(30)	51.4				1.47	
13 组	村庄	(31)	65.3	差不多	19 人评相等 13 人评(31)好 4 人评(32)好	比分为 81/63=1.3	1.33	
		(32)	57.4				1.24	

表 2-5 交通标志阈限值

国 家	视角阈限值, (')
日 本	6.7
美 国	8~10
南斯拉夫	15~16
荷 兰	8~10
法 国	10~12
原 苏 联	6~19

需要说明的是,看清标志所需视角阈限值跟行车速度有很大关系,速度高,则阈限值相应要增加。根据我们在不同车速下司机对交通标志的辨认实验中发现:随着速度的提高,司机辨认标志的距离有所缩短;车速越快,辨认距离缩短得越明显。速度越快,司机的注视点越向远方移动,视野越狭窄。行驶速度为 40km/h 时,司机的注视点在汽车前方约 180m 的路面上;行驶速度为 72km/h 时,司机的注视点在汽车前方约 360m 的路面上;行驶速度为 105km/h 时,司机的注视点在汽车前方约 600m 的路面上。

2.3.3 符号的重要细节最小尺寸

人借助于视觉器官完成一定视觉任务的能力通常称为视觉功能。视觉区分对象细节的能力(视敏度)和辨别对比的能力,是反映视觉功能的基本指标。分辨力受若干因素的影响,包括观察距离、细节尺寸及细节间的间隔。国际标准组织“公共信息符号的设计和应用原则”中建议:

重要细节最小尺寸(md)是以对视敏度和视力表清晰度的研究结论为依据的。正常视力的被试者能够可靠地辨认视角为 5' 的字母“E”,E 字每一笔划或两笔划间的间隙为 1' 视角,也就是每米观察距离 0.3mm。为保证可靠地辨认,本阈限值已乘上安全系数 3,于是符号中最小重要细节按下式计算(适用公共信息符号):