

文章编号:1671-8879(2009)02-0075-05

基于驾驶人出行心理的道路网指路系统设计

王建军¹, 陈梦月², 常振文¹, 吴海刚³

(1. 长安大学 特殊地区公路工程教育部重点实验室, 陕西 西安 710064; 2. 中国铁建股份有限公司, 北京 100855; 3. 铁道第三勘察设计院集团有限公司, 天津 300142)

摘要:为解决指路系统设计问题,立足于道路网,应用驾驶人出行心理学基础理论,对指路信息进行了分级,提出了道路网节点分级划分方法,并在此基础上从系统论角度出发,建立了以“一级、二级节点指路系统为主,三级节点指路系统为辅”的指路系统设计原则和方法。结果表明:该方法能够引导驾驶人正确行驶,减少无效交通,保障路网交通安全,提高路网运行效率。

关键词:交通工程;道路网;出行心理;指路系统;信息;节点

中图分类号:U491

文献标志码:A

Design of guidance system of road network based on driver trip psychology

WANG Jian-jun¹, CHEN Meng-yue², CHANG Zhen-wen¹, WU Hai-gang³

(1. Key Laboratory for Special Area Highway Engineering of Ministry of Education, Chang'an University, Xi'an 710064, Shaanxi, China; 2. China Railway Construction Corporation Limited, Beijing 100855, China; 3. The Third Railway Survey and Design Institute Group Corporation, Tianjin 300142, China)

Abstract: In order to resolve the design problem of guidance system, based on the road network, this paper uses the basic theory of the driver trip psychology to divide the guidance information into three grades, and proposes the dividing methods of the road network node grades. Based on the above works, the principle and way for developing the guidance system are put forward. This system is mainly constructed by grade-I and grade-II nodes, but it can be supplemented by grade-III nodes. The result shows that this design method can induct driver's driving correctly, reduce invalid trps, protect the network traffic safety, improve road network operating efficiency. 1 tab, 6 figs, 8 refs.

Key words: traffic engineering; road network; trip psychology; guidance system; guidance information; node

0 引言

指路系统,作为交通参与者的“出行指南”,在保障道路交通安全畅通、引导人们顺利出行等方面发挥着重要作用。针对指路系统的设计问题,许多学

者进行了大量的研究。王跃辉等借鉴了一些地区成功设置指路标志的经验,阐述了根据不同道路功能系统设置指路标志的依据和方法^[1];徐学敏通过分析环城高速公路的功能与特点,结合实例提出了环城高速公路交通标志的设置方法^[2];牟振华等提出

收稿日期:2008-04-15

基金项目:国家高技术研究发展计划项目(2007AA11Z248)

作者简介:王建军(1970-),男,陕西乾县人,教授,博士研究生导师,工学博士,E-mail:wjjun16@163.com。

了基于城市道路功能划分的交叉口指路标志信息分级体系^[3];另外,周蔚吾^[4]、翟忠民^[5]等对指路系统设计也进行了较深入的研究,都提出了自己比较成熟的观点;交通部公路交通安全工程研究中心等单位也提出了一般公路指路系统设计的方法^[6]。以上研究大都针对一条道路,很少考虑路网的因素,仅将单一道路作为对象的设计方法经常导致驾驶人走错路、多走路,明显影响道路网效应的发挥。为此,本文将在总结前人研究成果的基础上,基于驾驶人出行心理和视认心理,对指路信息进行分级,提出道路网节点分级划分方法及道路网指路系统的设计方法,为进行道路网指路系统优化及设计提供参考。

1 驾驶人出行心理分析

1.1 指路系统的服务对象

在指路系统设计中,一定要按照初来此地的机动车驾驶人对指路信息需求的心理特点,进行指路标志的信息设计。

1.2 省时省力心理

驾驶人在出行过程中,最基本的出行心理就是省时省力。但有时为了缓解城市中心交通压力,也会强迫驾驶人绕行。在进行指路系统设计时,应考虑整个路网条件,合理设计指路系统。

1.3 从众心理

驾驶人在行驶过程中,如果找不到相关的指路信息,只能顺着车流向前行驶。因此,在岔口处一定要把握好驾驶人的出行需求,让驾驶人能找到有效的指路信息。

1.4 惧怕心理

驾驶人到达一个陌生的地方,惧怕走错路,浪费时间,特别是在交叉口等需要选择行驶路线的地方,如果看不到相应的指路信息,便会产生犹豫和惧怕。在惧怕心理的作用下,驾驶人容易高度紧张,惧怕错过任何指路信息,不但造成很大心理压力,而且容易酿成交通事故。

1.5 视认心理

1.5.1 注意

(1)注意的分类:①有意注意,是一种自觉的、有预定目的并经过意志努力而产生和保持的注意;②无意注意,人在没有意图和预定目的条件下,客观刺激引起的注意称为无意注意。本文以自觉的、有预定目的的驾驶人为研究对象,重点研究有意注意。

(2)注意的功能:①选择功能,即注意的指向性,

该功能可使心理活动指向对交通活动有影响的对象,避开其他外界干扰,简化交通信息;②保持功能,注意对每个有用信息必须经过转换成持久的形式,若不加注意保持则很快会分心走神;③调节功能,可控制心理活动向着一定方向进行。

1.5.2 心理定势

机动车驾驶人的心理定势,主要反映在思维和动作两个方面。前者主要指驾驶过程中,为防止某种不良情况而提前所作的思想准备,或称为习惯性思维。

1.5.3 理解能力

理解能力就是指对交通标志传递的信息迅速把握的能力。主要表现在:①对几种类型的标志所传递信息的整理和加工能力;②对交通标志信息的反应能力,表现在反应时间的快慢和反应动作准确程度上,在此主要是指反应时间的长短。

2 指路信息分级分析

指路信息的设计应充分考虑驾驶人的出行心理,能够指引驾驶人在道路网系统中,顺利完成省内外和本区域内的出行活动。

2.1 地点信息

根据地点路网密度、路网通达程度和知名度等因素,将指路标志中的地点信息一般分为三级:一级为控制性城市;二级为重要目的地;三级为下一目的地。

2.1.1 控制性城市

控制性城市是指在公路网中交通出行量和交通吸引量都很大的城市。在指路标志的设计中,控制性城市名称应在与其相关的指路标志中连续显示,直至到达该地点为止。

控制性城市一般指:①省会城市、直辖市、副省级城市及著名的地级市等;②在国省干线公路中作为整条线路起终点的城市。

2.1.2 重要目的地

重要目的地是指干线公路沿线对出行者有相当吸引权重的中小城市,主要包括地级城市、部分旅游城市及著名的县级城市。

2.1.3 下一目的地

下一目的地是指对驾驶人的出行吸引权重较小,具有加油、食宿等功能的小型城镇,主要包括小县城、小城镇和城市著名旅游景点等。

2.2 道路信息

道路信息可以分为道路名称和道路编号,可以根据不同的需要应用不同的道路信息。根据交通标

志数字化的原则,在进行指路系统设计时,应较多地利用道路编号,以达到方便驾驶人视认及节省版面的目的。目前,中国道路网日趋完善,基本上形成了合理的城市道路网及连接各个城市的公路网布局,如图 1 所示。

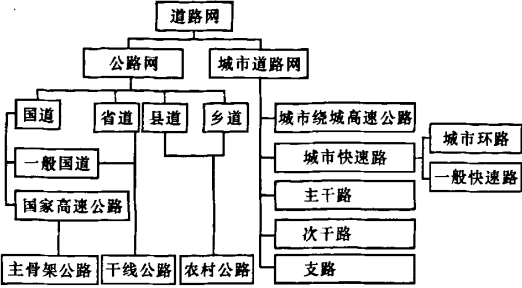


图 1 道路网构成

根据道路在相应道路网中的地位和功能,可以将道路信息分为三级:一级为骨架道路信息,主要是指国家高速公路、城市绕城高速公路及城市快速路;二级为干线道路信息,主要包括国省干线公路、城市主干路及城市次干路;三级为支线道路信息,主要包括农村公路及城市支路。

2.3 方向信息

在交通标志设计中,方向信息主要有两种表现形式:一是箭头的形式;二是文字或字母的形式,如东、西、南……或 E、W、S……等。

2.4 距离信息

距离信息在交通标志设计中一般用“ $\times \times \text{km}$ ”来表达,最重要的作用是传递集散信息,是提供给驾驶人确定目的地方位的信息。

2.5 指路信息分级

根据上述论述,可以将指路信息分为三级:一级为控制性指路信息,包括一级地点信息、一级道路信息、距离信息及方向信息;二级为大指路信息,包括二级地点信息、二级道路信息、距离信息及方向信息;三级为小指路信息,包括三级地点信息、三级道路信息、距离信息及方向信息。

3 路网节点划分

3.1 节点功能

节点在路网中的作用取决于路网的通达性,这里所说的节点是指驾驶人需要选择行驶方向的点,具体为道路的分岔口,包括道路交叉口、立交和高速公路出口等。每个节点在路网中所处的位置不同,所发挥的功能和作用也不相同,有些节点如高速公路相交的节点主要起到引导过境交通的功能;有些

节点如干道相交的节点主要起到转向功能;有些节点如支路与干路相交的节点具有大集散功能;有些节点如支路相交的节点具有小集散功能。按照节点的不同功能确定指路标志的作用点及作用范围,才能使节点之间发生指路信息联系,使指路信息形成系统。

3.2 节点划分

从驾驶人出行心理分析,在节点处最容易找到所需要的信息(特别是在城市中),而且驾驶人最希望获得的信息是道路信息,而不是节点信息,节点的划分主要是为了方便指路系统设计。一般情况下,按照节点功能及指路信息的内容,可以将道路网节点划分为三级:一级节点指高速公路与高速公路相交的节点、城市出入口道路(城市绕城高速公路及部分城市环路、部分城市干路)与国省道、高速公路相交的节点,其在指路系统中的作用主要是为过境交通提供指路信息,也称为过境节点;二级节点指高速公路与国省干线相交的节点、国省干线与国省干线相交的节点、城市干道与干道相交的节点,或设有交通信号灯、环岛和立交桥的节点,也称为转向节点;三级节点指高速公路与农村公路相交的节点、国省干线与农村公路相交的节点、农村公路与农村公路相交的节点、城市干路与支路相交的节点、城市支路与城市支路相交的节点,其指路系统的作用主要是为集散交通提供集散或到达支路信息,也称集散节点。具体如图 2 所示,点划线线相连的道路相交节点为一级节点,虚线为二级节点,实线为三级节点。

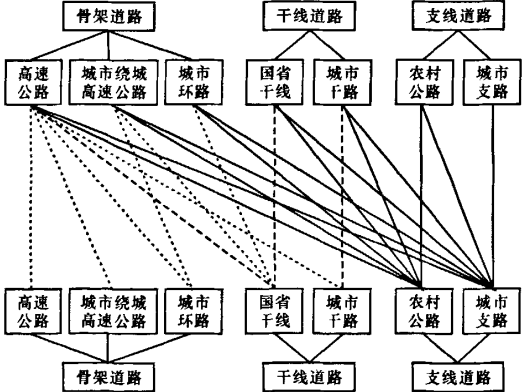


图 2 路网节点划分

3.3 节点的配合

三级节点的功能不同,指路信息的作用点表述也不同^[7]。有的节点起引导过境作用,有的起引导集散交通作用。然而,指路信息网络不能完全按照路网结构及功能来设计,而应该按交通组织要求来

组织指路信息。希望交通流走的道路用引导信息,即道路通、信息通;不希望交通流走的道路用分流绕行信息,即道路通、信息断。以此方式使三级节点形成一张与路网不同的指路信息网络,以方便过境、到达和离去 3 类不同形式机动车驾驶人的使用。

4 指路系统的设计

根据驾驶人出行心理,过境交通关心的是方向信息,作用点越远或指路范围越大越好,一般指一级节点。集散交通有两种情况:到达后关心的是地点信息,作用点宜近或指路范围宜小,越具体越好,一般指二级节点;离去时关心的是离去方向信息,对指路信息的需求与过境流相同。

由此,指路系统设计可以分为 2 个层次:第一层次,过境交通流的作用点放在一级节点,集散交通流的作用点放在二级节点;第二层次,三级节点作为二级节点指路系统的补充。在指路系统设计时,应首先进行第一层次的设计,然后再考虑三级节点指路系统的补充作用。

4.1 指路系统的设计原则

(1)正确、简明地向驾驶人传递指路信息,做到信息不过载。驾驶人的出行心理需求是为了获取信息,而不是为了视认字符。由此,结合驾驶人的视认心理,可得出交通标志信息量应用“传递 m 条信息”来度量。根据研究^[8]发现:①同一位置交通标志信息过载阈值为 6 条信息;②路段信息密度过载阈值如表 1 所示。

表 1 不同速度下交通标志信息过载阈值

速度/($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	50	60	70	80	90	100
阈值/(条 $\cdot \text{km}^{-1}$)	32	30	26	22	20	18

(2)道路网指路信息接力的原则。指路信息接力应讲求信息渐变而不是信息突变,避免驾驶人来不及反应,留下事故隐患。

(3)指路信息互补的原则。大指路信息和小指路信息互补,既要满足过境汽车驾驶人,也要照顾到集散汽车驾驶人。

(4)先“线”后“点”,“点”、“线”结合的原则。在地图上找点信息困难,找线信息(道路信息)相对容易一些。在进行指路标志设计时,应充分考虑点、线信息的合理搭配,以最大限度的满足驾驶人的出行需求。

4.2 一级节点指路系统设计

一级节点应提供过境交通信息,连续、系统地提供节点前后的一级指路信息,即控制性指路信息。

4.2.1 节点前指路系统设计

(1)出口信息预告:①出口连接的道路信息;②能够到达的控制性城市信息;③方向信息。

(2)直行信息预告:能够到达的一级道路信息、一级地点信息及方向信息。

(3)信息设计原则:①指路标志的直行预告标志上前方地名 1 个,为“控制性城市名称”;道路信息可以为 1 个或 2 个一级道路信息;②控制性城市名称应该始终在每一个一级节点前的指路标志上连续出现,以保持“重要方向性信息”的连续性。

4.2.2 节点后指路系统设计

节点后指路标志主要是地点距离标志,提供给驾驶人的信息应为出口连接的道路信息,主要由通往的道路信息来表达,包括连接下一目的地的道路信息、二级道路信息、一级道路信息和三级道路信息滚动显示。

4.3 二级节点指路系统设计

二级节点属于转向节点,其指路系统应连续地、系统地提供节点前后和路段上指示道路前方的二级指路信息,即大指路信息。

4.3.1 节点前指路系统设计

(1)出口信息预告:①出口连接的道路信息;②能够到达的下一目的地信息及控制性城市信息。

(2)直行信息预告:①控制性地点信息、道路信息和方向信息;②下一目的地信息及方向信息。

(3)节点前地点信息设计原则:①指路标志的直行预告标志上前方地名 2 个,左侧为“控制性指路信息”,右侧为“小指路信息”;②控制性城市名称应该始终在每一个二级节点前的指路标志上连续出现,以保持“重要方向性信息”的连续性;③右侧“下一目的地”地名,能够使驾驶人在每一个节点前知道下一目的地地名,形成一环扣一环的地名信息链。

4.3.2 节点后指路系统设计

(1)二级节点次要方向上,节点后地点距离标志提供给驾驶人前方连续的 3 个地名,包括控制性城市名称、重要目的地名称、下一目的地地名信息以及距离信息。

(2)城市道路需要设置道路名标志,提供给驾驶人目前行驶在哪一条道路上。

4.4 三级节点指路系统设计

三级节点指路标志只是作为二级指路系统的补充形式,其标志牌面和其他节点指路标志牌面也有所不同。其设计原则为:①在停车线前设置交叉口路名指示标志或交叉口地名指示标志;②在交叉口后

设置道路名标志、县乡名称标志。

4.5 示 例

4.5.1 一级节点指路系统示例

高速公路与高速公路相交,其中甲地、河津、晋城为控制性城市名称,如图3所示。

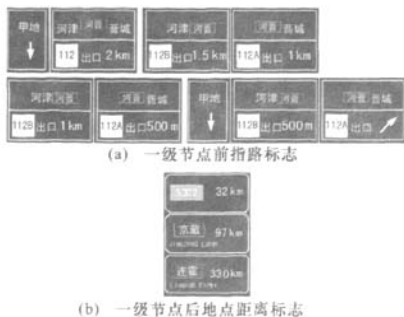


图 3 一级节点指路系统

4.5.2 二级节点指路系统示例

二级节点次要方向上路系统如图 4 所示,其中,甲地 1、2、3 指重要目的地,丙地 1、2、3 指下一目的地。



图 4 二级节点(省道与高速公路相交)指路系统

假设 A 节点为二级节点, Z1, Z1, ..., Z7 和 H1, H2, ..., H4 均为道路名称, 标志设计如图 5 所示。

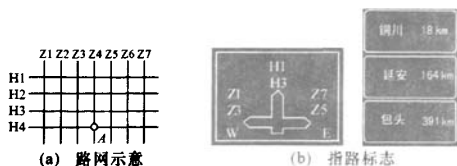


图 5 二级节点(城市干路与城市干路相交)指路系统

4.5.3 三级节点指路系统示例

三级节点次要方向上指路系统如图 6 所示。

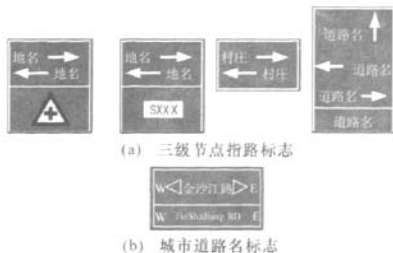


图 6 三级节点指路系统

另外,高速公路与农村公路或城市支路相连接时,出口指路系统既要指示三级指路信息,也要遵循高速公路交通标志的版面设计标准,标志为绿底色。

5 结 语

(1) 将指路信息分为三级: 一级为控制性指路信息, 包括一级地点信息、一级道路信息、距离信息及方向信息; 二级为大指路信息, 包括二级地点信息、二级道路信息、距离信息及方向信息; 三级为小指路信息, 包括三级地点信息、三级道路信息、距离信息及方向信息。

(2)按照节点功能及指路信息的内容将道路网节点划分为三级:一级节点为过境节点;二级节点为转向节点;三级节点为集散节点。

(3)建立了针对3类不同节点的指路系统设计方法,即一级节点应提供过境交通信息,连续、系统地提供节点前后的控制性指路信息;二级节点应连续、系统地提供节点前后和路段上指示道路前方的大指路信息,包括地点、道路、方向及距离信息;三级节点主要提供小指路信息,作为二级节点指路系统的补充。

参考文献:

References:

- [1] 王跃辉,彭国雄.指路标志设置位置的研究[J].道路交通与安全,2004,4(2):26-31.
WANG Yue-hui, PENG Guo-xiong. Study on the design position of guide sign[J]. Road Traffic & Safety, 2004,4(2):26-31.
- [2] 徐学敏.环城高速公路交通标志的设置[J].公路交通科技,2003,20(增刊):139-143.
XU Xue-min. The layout of traffic signs in ring expressways[J]. Journal of Highway and Transportation Research and Development, 2003,20(S):139-143.
- [3] 牟振华,胡光明,韦 栋.基于城市道路功能划分的交叉口指路标志信息分级体系[J].道路交通与安全,2007,7(1):15-19.
MOU Zhen-hua, HU Guang-ming, WEI Dong. Classification system of intersection guide sign information which based on the urban road classified by function [J]. Road Traffic & Safety, 2007,7(1):15-19.
- [4] 周蔚吾.道路交通标志和标线设置技术手册[M].北京:知识产权出版社,2007.
- [5] 翟忠民,景东升,陆化普.道路交通实战案例[M].北京:人民交通出版社,2006.
- [6] 交通部公路交通安全工程研究中心.道路交通标志[M].北京:化学工业出版社,2006.
- [7] 翟忠民.道路交通组织[M].北京:人民交通出版社,2004.
- [8] 王建军.宁夏回族自治区高速公路交通安全设施优化[R].西安:长安大学,2007.