

The Optimization of Urban Expressway's Guiding System: A Case Study of North External Ring in Ningbo

Jiajie Ma, Shuichao Zhang, Yingjie Jiang, Jiaqi Wei

Ningbo University of Technology, Ningbo Zhejiang
Email: 825768581@qq.com

Received: Nov. 5th, 2015; accepted: Nov. 19th, 2015; published: Nov. 24th, 2015

Copyright © 2015 by authors and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

According to the situation that drivers pick wrong off-ramps on the expressways and fail to reach the perfect ground roads in the first time, the paper takes a series of optimization on the guiding system of urban expressways in order to make it work at maximum limit. At the same time, illustrated by the example of Ningbo north external ring, this paper takes design concepts into practice. The optimized guiding system offers overall and accurate road information, guides vehicles to trip efficiently, and effectively mitigates traffic pressure of ground roads.

Keywords

Expressway, Off-Ramp, Guiding System, Optimization

城市快速路指路系统优化设计——以宁波北外环快速路为例

马佳杰, 张水潮, 蒋英杰, 尉佳琪

宁波工程学院, 浙江 宁波
Email: 825768581@qq.com

收稿日期: 2015年11月5日; 录用日期: 2015年11月19日; 发布日期: 2015年11月24日

摘要

针对驾驶员在快速路下错出口匝道，未能第一时间到达理想的地面道路等情况，对城市快速路指路系统进行一系列的优化设计，最大限度地发挥指路系统的作用。同时，以宁波北外环快速路为例，将设计理念运用于实践。经过优化设计后的指路系统为车辆驾驶员提供全面准确的道路信息，引导车辆高效出行，进而有效缓解地面道路的交通压力。

关键词

快速路，出口匝道，指路系统，优化设计

1. 引言

城市快速路是指位于城市内适应机动车快速通行的道路。它具有全程无交叉口，以互通式立体交叉或进出口匝道与城市道路相连接，且具有匝道间距比城市间高速公路短、只允许机动车行驶、车辆行驶速度高等特点。快速路主要为城市提供大量、快速的交通服务，在城市交通中起着主导性作用。城市快速路可以将长短距离、快慢速度交通分离出来，提高地面交通效率，降低出行时耗，从整体上提高城市交通可达性。同时，城市快速路能够屏蔽过境交通，避免过境交通对城市的干扰，避免市内大量交通穿越市中心，减小市中心的交通压力。

基于城市快速路的特点，城市快速路上的指路系统在引导车辆行驶方面就显得举足轻重。在城市快速路上，车辆的行驶速度较快，驾驶员稍不注意就有可能错过理想的出口匝道，从而大大降低了车辆的出行效率。而设计科学合理的城市快速路指路系统能够最大程度为驾驶员服务，引导车辆选择最佳出口匝道，保障了快速路的通行效率，从而提高整个道路网络的连贯性和有效性。

目前国内已有的研究中，关于城市快速路指路系统设计的研究相对较少，对标志牌的设计设置也没有较完善的研究。孙兴堂(2009)客观分析了目前国内城市指路标志存在的主要问题，提出了指路标志设置的几个原则，通过分析不同条件下出行者对指路标志信息需求，进行交通需求与指路标志的信息的协调研究，建立城市道路指路标志的设置方法[1]。王永清、丁明(2010)根据当前国内各城市多是城市干路进行单一、近距离的路名指引，这就使道路指示不清的现象屡有发生，严重影响城市快速路骨干交通功能的发挥的现状，提出出口“三级指引”、入口“两级指引”的指路标志设置方法[2]。李雪(2011)对快速路指路标志的设置原则及现状存在问题进行了讨论，分析了将容错理念应用于快速路指路标志设置的必要性。从人机工程学的角度建立了快速路指路标志容错性评价的指标体系，应用层次分析法确定各个评价指标的权重[3]。胡同晶(2014)在研究驾驶员视认性和实际行车要求基础上，为了提高标志认读率和信息有效率，分别采用冗余技术和标志性地物信息选取对快速路交通标志的设置方法进行研究[4]。本文通过对既有的一些研究进行总结和分析，提出对城市快速路指路系统的设计理念，并在宁波北外环快速路中予以应用。

2. 设计理念

针对目前城市快速路指路牌上的信息单一且不成系统，导致指引效率低的现状，对快速路指路标志牌进行优化设计，主要体现在与高架相交的地面道路信息的选取上。通过标志牌版面上给出的地面道路信息，驾驶员可以清楚地做出决策：是否应在当前出口匝道下高架或是继续行驶在快速路上。

2.1. 出口匝道基本组成

城市快速路出口匝道的指路标志主要由两块标志牌组成。如图 1 所示，标志牌 1 指示的是车辆从出口匝道下去后的地面道路信息，标志牌 2 指示的是车辆继续在高架道路上行驶，前方的地面道路信息。

2.2. 指路标志牌规格

经过比较和分析，首先对城市快速路下行匝道指路牌的规格做一个统一的规定：长为 300 cm，宽为 250 cm，字高 40 cm；版面统一设置成绿底白字。该规格既能保证驾驶员在足够远的距离就能看清指路牌并做出正确的判断和行为，同时也节约了制作的成本。

2.3. 指路牌版面信息(见图 2)

标志牌 1:

① 从上至下第一个路名是车辆下匝道后立即对上的路的名称，也就是车辆回到地面道路之后所要经过的第一条路。从上图中看，假设车辆要从 I 匝道下快速路，那 A 路的路名肯定是放在标志牌板面的第一个，这样驾驶员就清楚从 I 匝道下去后是哪一条路。

② 第二个路名，指路牌中间的路名，是沿着车辆的前进方向，对于下匝道后的第一条路的下一条路。从上图中看，a1 路就是 A 路的下一条路，也就是车辆在下了匝道以后，并在保持前进方向下所要经过的第二条路。正常情况下，即便驾驶员掌握较少的地理信息，他们也能及时准确地反应出是否在该出口匝道下高架。

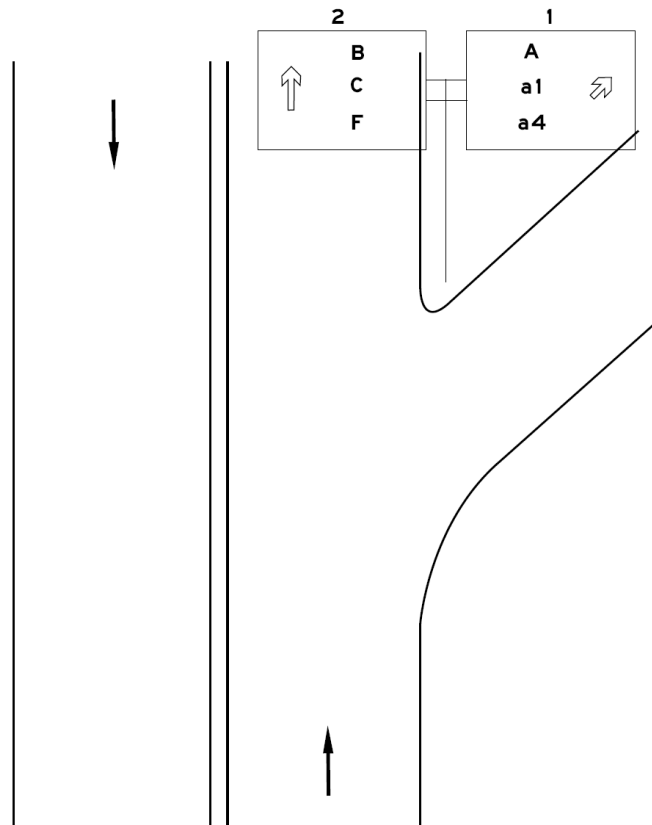


Figure 1. Basic composition of the off-ramp
图 1. 出口匝道基本组成

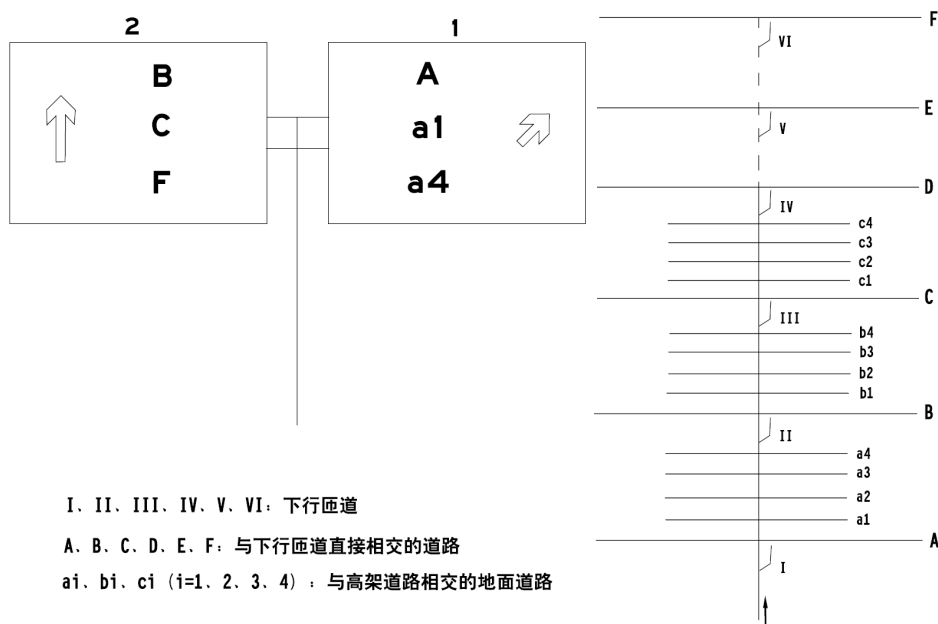


Figure 2. The reading process of sign information

图 2. 标志牌信息读取过程

③ 至于第三个路名，指路牌上的最后一个路名，是下一个出口匝道所在的地面道路之前一条路的路名。换句话说，就是在地面道路上，沿着车辆的前进方向，取两个下匝道口之间的最后一条路的路名。从上图中看，a4 路就是 I 和 II 两个下行匝道口之间的最后那条路。这样，驾驶员就可以清楚在 I 匝道下快速路后所能到达的最远的地面道路；如果驾驶员要去 B 路甚至更远的地方，那就没有必要在 I 匝道下去，可以继续快速路上行驶。

标志牌 2:

① 也是三个路名，从上到下依次来看，第一个路名指的是在下一个出口匝道驶离快速路后立即对上的路的名称。从上图中看，假设驾驶员不在 I 匝道下快速路，那势必要给出下一个出口匝道所在的地面道路；B 路，即在该高架上行驶的车辆进入下一个出口匝道回到地面道路上之后所要遇到的第一条路。

② 第二个路名，同样道理，指的是沿快速路方向，车辆将遇到的第二个出口匝道对上的地面道路的名称。上图中的 C 路，即 III 出口匝道所在的地面道路，作为高架道路信息之路牌的第二个路名。

③ 第三个路名，也是最后一个，通常意义上指的是该高架道路上的最后一个出口匝道所对上的地面道路的名称。但在实际生活中，此路名也可以是距离车辆当前所在位置足够远的出口匝道所对上的地面道路的名称。从上图中看，F 路就是相对于车辆所处的位置足够远的出口匝道所在的地面道路。

3. 案例分析

以上内容就是对快速路出口匝道指路系统优化设计的详细阐述，下面是一个案例：

这是宁波市北环快速路工程关于交通标志标线的一个项目。

1) 从图 3 给出的标志牌来看，该标志牌上的第一条路，洪塘西路，从图上看是车辆从下行匝道下来以后立即要遇到的第一条路。标志牌上的第二条路，广元路，从图上看是沿着高架方向上的洪塘西路的下一条路。标志牌上的第三条路，宏图路，是下一个下行匝道口的地面道路的前一条路。图上所示的宏图路也是广元路的下一条路。但如果假定宏图路与广元路之间还有 X 路、Y 路，甚至更多的路，那么，标志牌上的第三条路仍然是宏图路。

2) 指示高架道路信息的指路牌也是同样的道理。从图 4 的标志牌来看,最上面的是车辆所行驶的高架名称,以及该高架大体的走向。接下去指示的是三条地面道路的路名。标志牌上的第一条路,是车辆行驶在快速路上所将要经过的下一个下行匝道口所在的地面道路,也就是图上所示的江北大道。至于标志牌上的第二条路,即车辆在快速路上相对于当前位置的第二个下行匝道口所在的地面道路,也就是图上所示的压赛堰路。标志牌上的第三条路,理想情况下,应是在该高架穿越的地面道路中最后一个下行匝道口所在的道路;而在实际情况下,把距离车辆所在位置足够远的下行匝道口所在的地面道路放在第三条路的位置上也没问题。如图上所示的望海南路,它不是该高架的最后一个下行匝道口所在的地面道路,但由于距离标志足够远,并不影响驾驶员的正常判断,所以把它定为标志牌上的第三条路。



Figure 3. Case study 1
图 3. 案例分析 1



Figure 4. Case study 2
图 4. 案例分析 2

4. 结语

城市快速路出口匝道指路系统的优化设计，其目的就是要让机动车驾驶员及时准确地选择出口匝道下高架，节约每个车辆的时间成本；同时也有利于提高整个道路交通的运行效率。本文通过对城市快速路出口匝道标志牌进行信息的规范化处理后，可以有效地达到预期的效果，让机动车出行更便利。

参考文献 (References)

- [1] 孙兴堂. 城市道路指路标志系统设计研究[D]: [硕士学位论文]. 西安: 长安大学, 2009.
- [2] 王永清, 丁明. 城市快速路指路引导标志的设置研究[J]. 交通标准化, 2010(11): 142-144.
- [3] 李雪. 基于容错理念的快速路指路标志设置方法研究[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2011.
- [4] 胡同晶. 城市快速路指路标志及管理性标志设计研究[D]: [硕士学位论文]. 西安: 长安大学, 2014.