

城市快速路出口预告标志设置方法研究

王建强 祖永昶 卢健

【摘要】城市快速路的建设标准及交通流特性与高速公路不同，但国家标准《道路交通标志和标线》没有分别对两者设置出口预告标志的要求作出相应规定。通过分析五个城市快速路出口预告标志的设置情况，归纳总结了现状存在的主要问题，结合国内对指路标志设置方法的相关研究成果，从标志名称、设置类型、版面内容、设置位置、出口编号标志设置应用等方面，提出了适合城市快速路及其交通流特性的出口预告标志设置的相关技术要求。

【关键词】城市快速路；出口预告；指路标志；设置方法

1 引言

城市快速路是为满足城市中大容量、长距离、快速交通而修建的，设置中央连续分隔带、采用全封闭、全立交、全部或部分控制出入的城市道路系统，其标准高于城市其它道路，低于高速公路，为车辆提供了在城市各区域间进行快速、安全、舒适的出行功能。

然而，城市快速路交通安全问题也随着城市机动车保有量的增加、快速路里程的延长而日益严重，特别是快速路出口处，由于指路标志设置存在不规范、不合理的现象，导致驾驶人因来不及读取信息、误读误判信息、漏读错读信息等情况，错过出口，或因误认信息而发生减速、甚至倒车逆行等行为，从而引发本不该发生的交通事故。

国内城市道路交通标志设置规范尚未正式制定完成，城市快速路出口预告标志设置是按照国家标准《道路交通标志和标线》(GB5768) [1]中高速公路指路标志设置的相关规定和要求设置的。由于城市快速路和高速公路分属不同的道路体系，两者在道路建设等级、设计速度、车辆行驶管理等方面存在较大差异，其交通流特征、驾驶人对指路标志的信息需求等方面也有较大的不同，因此，高速公路出口预告标志设置要求和规范无法满足城市快速路的需求，城市快速路出口预告标志设置需在现有的国家标准规定的基础上，进一步规范、细化标志样式、出口信息、指路信息、设置位置等相关内容和要求，形成适用于城市快速路的指路标志设置技术要求。

2 国家标准对城市快速路出口标志的规定

国家标准《道路交通标志和标线 第2部分：道路交通标志》(GB5768.2-2009)（以下简称“国标 GB5768.2”）中快速路出口指引（指路）标志包括：下一出口预告标志，出口预

告标志，出口编号标志，出口标志及出口地点、方向标志。

“国标 GB5768.2”（第 7.3.2.7） 下一出口预告标志：当互通式立体交叉间距大于或等于 3km、小于 5km 时，应设置下一出口预告标志，预告下一出口的信息和距离。

“国标 GB5768.2”（第 7.3.2.8） 出口编号标志：用以标识出口编号。该标志不单独设置，通常设置在出口预告标志的顶角处，并根据出口相对位置设置在左上角或右上角。

“国标 GB5768.2”（第 7.3.2.9） 出口预告标志：用于预告前方出口，在距离高速公路或城市快速路减速车道的渐变段起点 2km、1km、500m 和起点处，应分别设置 2km、1km、500m 出口预告标志和出口预告（行动点）标志，出口预告标志应同时附着出口编号标志。

“国标 GB5768.2”（第 7.3.2.10） 出口标志及出口地点、方向标志：用于指示高速公路或城市快速路出口，设置在高速公路或城市快速路驶出匝道的三角地带端部，应同时附着出口编号标志。

3 对各地快速路出口指路标志设置现状调研汇总分析

根据对北京、上海、杭州、宁波、无锡五城市的调研，各地快速路出口指路标志设置现状汇总情况见表 1。

表 1 调研城市快速路出口指路标志设置现状情况汇总表

序号	标志类型	北京	上海	杭州	宁波	无锡
1	下一出口预告标志	未设置下一出口预告标志，仅在个别出口设置有类似指示“下一出口”的标志。	在大部分出口位置设置了下一出口预告标志。	在大部分出口位置设置了下一出口预告标志。	未设置下一出口标志，仅在部分快速路出口三角带端部左侧，设置了前方道路地名信息。	设置了下一出口预告标志。
2	出口编号标志	大部分快速路出口标志上附着设置。	部分快速路出口标志上附着设置。	未附着设置。	未附着设置。	未附着设置。
3	出口预告标志	利用立交桥、人行天桥设置出口预告标志。	出口预告标志按照 2km、1km、500m 预告设置，中环高架路当出口间距小于 2km 时，仅设置 1km、500m 预告标志，个别出口设置了 200m 预告标志。外环路道路两侧同时设置了出口预	中河路是贯穿杭州市南北的高架快速路，单向两条机动车车道。管理部门根据道路交通特点，在道路两侧交替设置出口预告标志，设置前置距离分别为 500m、300m、200m，较	部分路段设置了出口预告标志。	在设置出口预告标志时，考虑了出口间距，除少数间距小于 1km 的出口，大部分出口预告标志的设置前置位置分别是 2km（根据实际情况设置）、1km、500m。

			告标志。	好地满足了在交通流量大的高峰时段驾驶人对标志的视认。		
4	出口标志及出口地点方向标志	一是部分出口标志上未附着设置出口编号标志；二是各出口标志版面不统一，出口编号与出口地点信息字体过小，反而使“出口EXIT”显的更加突出，有“喧宾夺主”之嫌。	由于城市建设带来的城市一般道路路网的变化，或是城市标志性建筑的增加，使快速路出口指引信息增多，因此，在快速路出口标志立杆或路灯杆上增设了出口地点方向标志。	大部分出口设置了指引一条道路路名的标志；部分出口设置了指引一条道路路名、一个标志性建筑物的标志；个别出口设置了车道指示标志，替代出口标志。	出口地点方向标志指引该出口前往的多条道路名称，但不同出口的标志上出现相同的道路名称。	除正常设置的出口标志和出口地点方向标志外，部分出口在标志立杆上补充设置了出口道路信息。
5	多出口预告标志（地点距离标志）	分多块标志设置，每块标志上设置一个出口预告，同时附着设置了出口编号。	一块标志上设置多个出口地名、距离等信息预告，未附着设置出口编号	在部分路段上设置。	未设置。	在部分路段上设置，一块标志上设置多个出口地名、距离等信息预告，未附着设置出口编号。

对照“国标 GB5768.2”分析，各地快速路出口预告标志设置现状存在的主要问题是：

- 1、“下一出口预告标志”设置不规范、不统一；
- 2、“出口编号标志”应用不足、形式不一；
- 3、“出口预告标志”设置不规范、不系统；
- 4、“出口标志及出口地点方向标志”应用不足，且存在信息不规范的问题。

本文将重点在各出口预告标志的信息选取、设置位置、前置距离、出口编号标志应用等方面开展研究，并明确提出相关技术要求。

4 出口预告标志设置相关技术要求研究

4.1 预告标志重复设置前置距离研究

除少数通勤大客车外，城市快速路上行驶的都是小型客车，根据调查数据统计，路段上车辆行驶速度多为 60~80km/h。相关研究表明，驾驶人对标志视认的短时记忆时间为 15~30 秒[2]，在 25 秒内较为清晰[3]。因此，快速路上的车辆驾驶人对标志的重复设置需要前置的

距离见表 2。

表 2 驾驶人对标志的记忆距离 (m)

速度 (km/h)	记忆时间 (s)		
	15	25	30
60	250	417	500
80	333	555	666

因此,城市快速路出口预告标志重复设置前置距离在 250m~666m 之间,小于 250m 时,为避免信息过载,不宜重复设置。当两标志之间距离 $\geq 1000\text{m}$ 时,应在中间位置设置多出口预告标志,向驾驶人重复传递指路信息。

4.2 出口预告标志设置重复数量研究

哈尔滨工业大学的李雪[4]在其硕士学位论文中提出,城市快速路指路标志的冗余设置,是指合理增加指路标志设置的频率,突出指路信息的层次分级和重要信息重复率,增加安全操作空间,提供给驾驶人适量但不过量的路径指引信息,使驾驶人可以早反应、早处理,容许驾驶人在非故意错过指路标志而错失指路信息的情况下,及时纠正,避免事故的发生。当指路标志信息漏读率位于 50%与 80%之间时,三冗余设置在降低信息漏读率的速度和幅度方面相比双冗余、单冗余方式具有明显优势。研究提出,最终预告标志设置在距离出口匝道 200m(设置地点可以根据道路具体情况进行调整,调整范围是 $\pm 50\text{m}$)处,驾驶人可以有足够的时间变更车道。

南京理工大学的郭唐仪[5]通过研究提出,为避免过多的车道变换发生在分流区附近,根据需要可以在出口匝道上游增设第 2 块甚至第 3 块预告标志。

长安大学公路学院的王建军、王娟[6]等,认为交通标志信息量用“传递 m 条信息”来度量是比较合理的,将信息过载分为信息数量过载和信息质量过载两大类。得出交通标志信息过载阈值为 6 条信息;高速公路路段交通标志信息密度过载阈值为 18 条/km 的结论。

因此,对城市快速路而言,出口指路标志重复设置 2~3 次,信息密度不超过 18 条/km 时,对驾驶人视认标志信息有重复提示作用,且不会造成信息过载。

4.3 快速路出口间距分析

《城市快速路设计规程》(CJJ129-2009)[7]中对出入口间距的规定是:

出入口间距应能保证主线交通不受分合流交通的干扰,并应为分合流交通加减速及转换车道提供安全、可靠的条件。快速路路段上相邻两出入口端部之间的距离,应大于或等于表 3 给出的值。

表 3 城市快速路出入口最小间距 (m)

主线设计速度 (km/h)	出入口形式			
	出口-出口	出口-入口	入口-入口	入口-出口
100	760	260	760	1270
80	610	210	610	1020
60	460	160	460	760

城市快速路主线设计速度一般为 80km/h，其对应的出口-出口间距不小于 610m；而当主线设计车速为 60km/h 时，出口-出口间距应不小于 460m。由于城市道路网密度大、短距离交通出行量大的特点，在城市快速路的规划建设过程中，少数路段出口间距会小于标准的规定值，如无锡快速内环西，“惠钱路”出口与“盛岸路”出口仅相距 150m。

参照“国标 GB5768.2”对高速公路（城市快速路）出口指路标志设置的规定、快速路设计规程对最小出口间距的规定，结合对各地的调研分析，将出口间距（L）分为以下四种情况：1）L>2km；2）1km<L<2km；3）500m<L<1km；4）L<500m。

4.4 快速路出口预告标志版面样式及设置技术要求

按照国家标准的规定，借鉴应用国内相关研究成果，同时结合对各地设置现状的调研分析，对快速路出口预告标志设置分为必设标志和选设标志两大类，其中必设标志包括：下一出口预告标志、出口预告标志、出口标志及出口地点方向标志，并附着设置出口编号标志；选设标志包括：多出口预告标志（出口距离标志），行车方向左侧的出口预告标志，并附着出口编号。

出口预告标志设置技术要求包括：标志版面信息组成、地名信息数量、标志悬挂方式、设置前置位置和重复设置数量。

4.4.1“下一出口预告标志”

为必设标志，每个出口前方均需要设置。

1、标志版面信息：包括“下一出口”、下一出口的地名、距离，同时附着设置出口编号或出口编号标志[8]，见图 1。



图 1 下一出口预告标志样式示例

出口地名信息宜选取一个，为通过该出口能到达的与快速路出口（匝道）延伸段相交的第一条主干路的路名。

2、设置地点：设置在每个快速路出口的匝道三角带位置，与“出口标志及出口地点方向标志”并排设置，见图 2-a。

3、设置悬挂方式：宜采用悬臂式悬挂方式设置；当该出口位置需要设置多个标志，且该处有条件采用门式悬挂方式设置时，可与其它标志一起设置在门式悬挂结构上，见图 2-b。



图 2 下一出口预告标志设置位置示例

4.4.2 “出口预告标志”

为必设标志，在每个出口前方均需重复设置，但其设置的重复数量可根据出口间距的大小作适当调整。

1、标志版面信息：包括前方出口的地名信息、出口距标志设置点的距离或出口方向箭头，同时附着设置出口编号标志，见图 3。



图 3 出口预告标志样式示例

出口地名信息宜选取二至三个，其中一个必须是“下一出口预告标志”上的地名信息，其它信息是通过该出口能到达的地面道路主干路的路名，或是通过该出口能到达的城市标志性建筑物名称（如火车站）。

2、设置地点：根据前方出口与上一个出口之间的距离大小，选择设置地点。如果路段

上有过街天桥，且天桥的位置与预告标志设置位置前后距离在 100m 之内时，预告标志可附着在天桥上设置，不必另行单独设立。

当出口间距 $L > 2\text{km}$ 时，可在距离出口前 2km、1km、500m、减速车道起点处连续重复设置。

当 2km 处预告标志与上一个出口处设置的“下一出口预告标志”间距小于 500m 时，可不设；当出口减速车道处于快速路直线路段时，由于减速车道长度较短，减速车道起点处预告标志与“出口标志及出口地点方向标志”会出现标志重叠现象，因此，可不设。（以下情况同）

当出口间距 $1\text{km} < L < 2\text{km}$ 时，可在距离出口前 1.2km、800m、400m、减速车道起点处连续重复设置；

当出口间距 $500\text{m} < L < 1\text{km}$ 时，可在距离出口前 600m、300m、减速车道起点处连续重复设置；

当出口间距 $L < 500\text{m}$ 时，可在距离出口前 200m、减速车道起点处设置，但必须在前一出口的前方路段上设置包含该两个出口在内的多出口预告标志。

3、设置悬挂方式：宜采用悬臂式悬挂方式设置；当有条件采用门式悬挂方式设置时，可与其它标志一起设置在门式悬挂结构上。

4、道路两侧设置：当快速路车行道为单向四车道时，或虽然为单向三车道，但路段交通量较大（服务水平处于 D 级及以下）时，出口预告标志应在道路两侧同时设置，见图 4。



图 4 出口预告标志在道路两侧设置示例

4.4.3 “出口标志及出口地点方向标志”

为必设标志，在每一个出口均需设置。

1、标志版面信息：包括出口的地名信息、出口方向箭头，同时附着设置出口编号标志，见图 5。

出口地名信息必须与“出口预告标志”上的地名信息一致。当城市道路建设使路网发生变化，从该出口可到达新的城市主干路或城市标志性建筑时，可在出口增加设置出口地点方向

标志；当从该出口不再能到达“出口标志”上已有地名信息的道路时，应更换标志，同时更换“出口预告标志”。

2、设置地点：设置在每个快速路出口的匝道三角带位置，与下一出口预告标志并排设置。

3、设置悬挂方式：宜采用悬臂式悬挂方式设置；当有条件采用门式悬挂方式设置时，可与其它标志一起设置在门式悬挂结构上。



图5 出口标志及出口地点方向标志设置示例

4.4.4 多出口预告标志（地点距离标志）

选设标志，在路段中间设置，见图6。

1、标志版面信息：包括路段前方二至三个出口的出口编号、地名信息、距离信息。出口编号为每个出口的编号，地名信息必须与每个出口的“下一出口预告标志”上的地名信息一致，距离信息是标志设置点距每个出口的距离，当距离大于1公里时，取小数点后一位，如1.8km；当距离小于1公里时，以50米的整数倍取值，如750m。



图6 多出口预告标志（地点距离标志）示例

2、设置位置：

- (1) 当快速路上两指路标志间距大于1000m时，宜在两标志中间位置设置；
- (2) 当快速路段中间门架支撑上有空余位置时，可设置；

(3) 连续出口间距符合下列情况时，应设置：

当 A、B 两个出口间距 $L_{AB} > 1000\text{m}$ ，且 B、C 两个出口的间距 $L_{BC} < 500\text{m}$ 时，应在出口 B 前 800m 左右位置设置多出口（B、C）预告标志，见图 7。

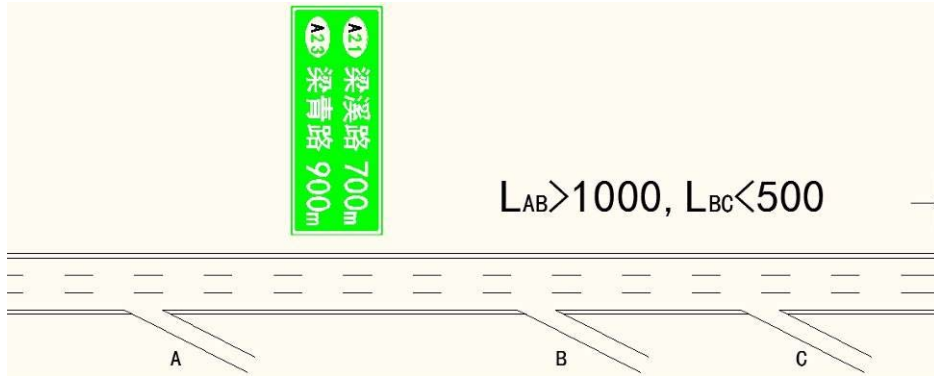


图 7 多出口预告标志（地点距离标志）设置示例一

当 A、B 两个出口间距 $L_{AB} < 1000\text{m}$ ，且 B、C 两个出口的间距 $L_{BC} < 500\text{m}$ 时，应在出口 A 前 800m 左右位置设置多出口（A、B、C）预告标志。当路段上有门式支撑结构时，可利用空间重复设置多出口预告标志，见图 8。

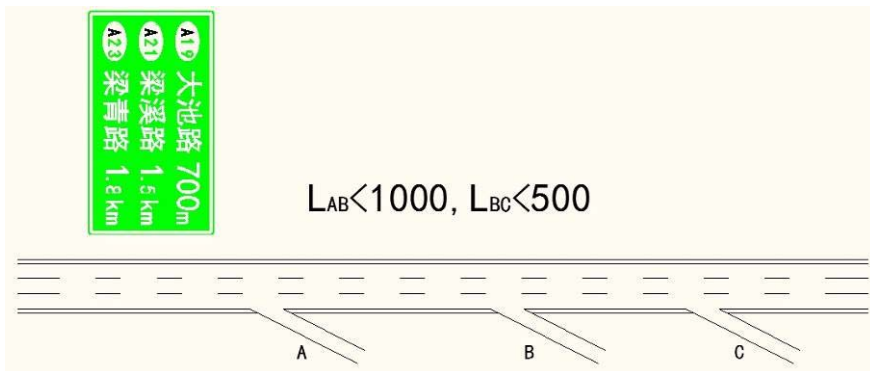


图 8 多出口预告标志（地点距离标志）设置示例二

3、设置悬挂方式：可根据设置地点的道路条件，选择门式支撑、悬挂支撑或立柱支撑。随着道路交通建设的变化，在已经完成标志设置的快速路，特别是城市高架路上，建议采用立柱式支撑设置多出口预告标志，标志版面可适当缩小，但需重复设置，并同时的道路两侧设置。

4.4.5 行车方向左侧出口预告标志

选设标志，用以向驾驶人提供完善的出口预告信息，见图 9。



图9 行车方向左侧出口预告标志样式示例

1、设置条件

道路条件：快速路单向三车道（含）以上，宜设置；

交通条件：快速路高峰小时单车道流量 $\geq 1500\text{phu}$ 时，宜设置；

道路交通综合条件：同时满足以上两项条件的快速路，应设置。

2、标志版面信息

与设置在行车方向右侧的出口预告标志内容相同。

根据城市道路建设情况，通过下一出口能到达的，而在行车方向右侧的出口预告标志上没有标识的城市主干路、城市重要场所、标志性建筑物等的名称。

3、设置地点

与设置在行车方向右侧的 1km、500m 处出口预告标志相距 200~300 米的距离，见图 10。

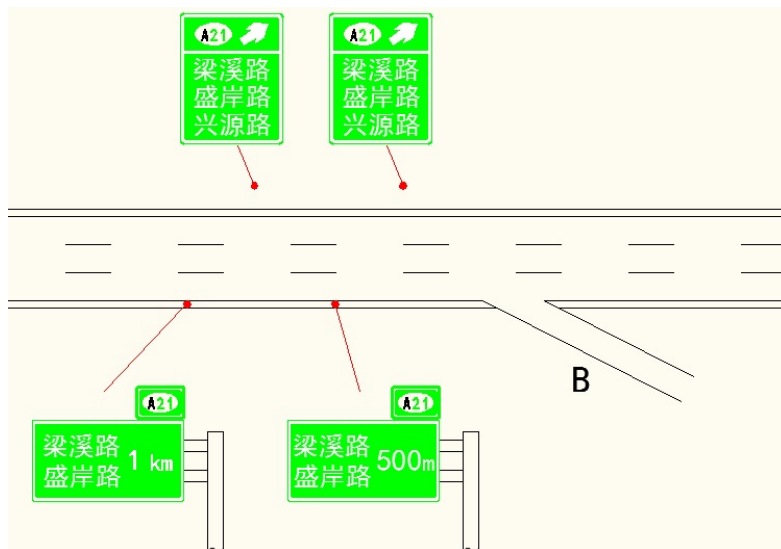


图 10 行车方向左侧出口预告标志设置示例

4、悬挂方式

根据快速路行车道的数量确定悬挂方式：

当快速路单向小于等于三车道时，可采用立柱式支撑方式，标志尺寸根据道路路侧立柱

杆的设置条件，可适当缩小。

当快速路单向四车道时，宜采用悬臂或门式支撑方式，标志尺寸与右侧设置的预告标志大小一致。

综上，快速路出口指路标志设置技术要求汇总见表 4。

5 结语

随着城市快速路在城市道路网中作用的日益提升，管理部门对其的管理难度也越来越大，规范设置快速路出口预告标志将成为管理部门的重要工作之一。本文针对调研城市快速路标志设置中存的问题，依据国家标准的相关规定，研究提出的城市快速路出口预告标志设置相关技术要求，能够较好地解决现状设置中的问题。本文提出的相关技术要求，既填补了国内技术标准的空白，又为管理部门提供了详细的技术支持，具有较强的实用性。

表4 快速路出口指路标志设置技术要求一览表

序号	标志名称	设置类型	版面内容	设置位置	出口编号标志
1	下一出口预告标志	必设	“下一出口”、下一出口的地名、距离。	每个快速路出口的匝道三角带位置	应附着设置
2	出口预告标志	必设	出口地名信息宜选取二至三个，其中一个必须是“下一出口预告标志”上的地名信息，其它信息是通过该出口能到达的地面道路主干路的路名，或是通过该出口能到达的城市标志性建筑物名称（如火车站）。	根据两个相邻的出口间距L，选择合理的设置位置。 (1) 当L>2km时，在出口前2km、1km、500m、减速车道起点处连续重复设置； (2) 当2km处预告标志与上一个出口处设置的“下一出口预告标志”间距小于500m时，可不设；当出口减速车道处于快速路直线段时，由于减速车道长度较短，减速车道起点处预告标志与“出口标志及出口地点方向标志”会出现标志重叠现象，因此，可不设；（以下情况同） (3) 当1km<L<2km时，可在出口前1.2km、800m、400m、减速车道起点处连续重复设置； (4) 当500m<L<1km时，可在出口前600m、300m、减速车道起点处连续重复设置； (5) 当L<500m时，可在距离出口前200m、减速车道起点处设置，但必须在前一出口的前方路段上设置包含该两个出口在内的多出口预告标志。	应附着设置
3	出口标志及出口地点方向标志	必设	与出口预告标志一致的出口地名、出口方向箭头。	每个快速路出口的匝道三角带位置。	应附着设置
4	多出口预告标志	选设	路段前方二至三个出口的出口编号、地名信息、距离信息	根据两个相邻的出口间距选择合理的设置位置。 (1) 当快速路上两指路标志间距大于1000m时，宜在两标志中间位置设置； (2) 当快速路段中间门架支撑上有空余位置时，可设置； (3) 连续出口间距符合下列情况时，应设置： 当A、B两个出口间距LAB>1000m，且B、C两个出口的间距LBC<500m时，应在出口B前800m左右位置设置多出口（B、C）预告标志；当A、B两个出口间距LAB<1000m，且B、C两个出口的间距LBC<500m时，应在出口A前800m左右位置设置多出口（A、B、C）预告标志。当路段上有门式支撑结构时，可利用空间重复设置多出口预告标志。	标志版面上标示出口编号
5	行车方向左侧出口预告标志	选设	可与出口预告标志上的地名信息同，也可以是出口预告标志上没有的地名信息。	与设置在行车方向右侧的1km、500m处出口预告标志相距200~300米的距离。	标志版面上标示出口编号

【参考文献】

- [1] GB5768.2-2009《道路交通标志与标线 第2部分: 道路交通标志》[S]. 北京: 中国标准出版社, 2009
- [2] 朱丽丽. 城市交通指路标志信息传输全过程研究[D]. 北京工业大学硕士学位论文, 2010年.
- [3] 陈俊等. 与交通标志信息有关的驾驶人短时记忆衰减研究[J]. 城市交通 第7卷第2期 2009年3月.
- [4] 李雪. 基于容错理念的快速路指路标志设置方法研究[D]. 哈尔滨工业大学硕士学位论文, 2011年.
- [5] 郭唐仪等. 高速公路出口预告指路标志设置距离及其安全性能比较 公路交通科技 第28卷第12期 2011年12月.
- [6] 王建军, 王娟, 吴海刚. 道路交通标志信息过载阈值研究[J], 公路, 2009(4).174- 180.
- [7] CJJ129-2009《城市快速路设计规程》[S]. 北京: 中国标准出版社, 2009
- [8] Wang Jianqiang, Zu Yongchang, Lu Jian, Gu Jingang. Research on design of urban expressway exit sign numbering[J], ICTIS2013, 702-714.

【作者简介】

- 王建强, 男, 本科, 公安部交通管理科学研究所, 研究员。电子信箱: qjwangjq@163.com
- 祖永昶, 女, 研究生, 公安部交通管理科学研究所, 助理研究员。电子信箱: zuyongchang1982@163.com
- 卢健, 男, 研究生, 公安部交通管理科学研究所, 助理研究员。电子信箱: jianloo@163.com