

对城市快速路出口编号标志视认效果的比较分析

王建强 祖永昶 卢健 代磊磊

【摘要】城市快速路出口指路标志包含出口地名信息和出口编号数字信息。通过对驾驶人视认地名文字信息和出口编号数字信息的时间差进行比较,同时通过询问驾驶人对视认两者信息的不同感觉,分析驾驶人在快速路行驶过程中对指路标志的视认效果,最后得出“驾驶人对快速路指路标志上的出口编号信息的视认更容易接受,视认效率比对地名文字信息的视认有明显提高”的结论。

【关键词】城市快速路; 出口编号标志; 视认效果; 比较分析

1.前言

城市快速路是城市内部的高速公路,是为满足城市中大容量、长距离、快速交通而修建的,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。

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”)将城市快速路指路标志与高速公路指路标志合并在一起进行了统一规定,而没有充分考虑到城市快速路的道路交通特点,单独对城市快速路指路标志的设置提出技术要求。

按照“国标 GB5768”的规定,城市快速路出口标志包括: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。在标志设置时,出口标志上都应附着设置出口编号标志^[1]。

“国标 GB5768”规定了高速公路出口编号标志的图形、设置位置和设置要求,但没有对城市快速路出口编号标志进行规定。行业标准《国家高速公路网命名和编号规则》(JTG A03-2007)对高速公路的出口编号编排规则进行了规定,但目前国内尚没有制定关于城市快速路出口编号编排规则及出口编号标志设置方法的国家或行业标准。

公安部应用创新计划项目《城市快速路出入口指路标志系统设置方法研究》研究人员对城市快速路出口编号的编排方法和出口编号标志的图形进行了研究,提出了适合我国城市快速路交通特点的出口编号编排方法和出口编号标志图形。研究成果在项目示范应用城市——无锡市快速内环西路段(下称“示范应用路段”)进行了示范应用。

为分析出口编号标志设置后,驾驶人对编号标志和地名文字标志的视认差别,项目研究人员进行了视认对比测试,并对测试数据进行了统计分析。

2. “示范应用路段”概况

2.1 道路情况

快速内环西路段是无锡市南北走向的快速高架道路,北起瞻江立交,南至蠡湖隧道,全

长 13 公里，道路两个流向沿线均有 7 个出口。快速内环西路段北端通往国道 G312 线、锡澄高速，南端通往蠡湖新城，从其处于城市路网中的位置分析，在今后的城市道路建设中，快速路建设范围有可能向两端延伸。因此，在设计出口编号时，充分考虑这个因素，将路段两端出口编号的起始数字分别从 21 和 22 开始^[2]。由于该条快速路是无锡市第一条设置出口编号标志的快速路，因此，快速路特征编号选“A”^[3]。

2.2 标志设置情况

示范应用路段上，管理部门按照“国标 GB5768”的，设置了“下一出口预告标志”、“出口预告标志”、“出口标志和地点方向标志”。研究人员出口编号标志附着设置在了上述各个标志上。



图 1 附着设置出口编号标志的标志示例

3. 视认对比测试分析

3.1 测试目的

本次测试的目的，是通过让被测试人视认出口预告标志上的地名文字和出口编号标志上的出口编号，分析驾驶人对地名文字和出口编号的视认差别，比较在增设出口编号标志的情况下，驾驶人识别标志的变化。

3.2 被测试人特征

本次测试分别选取了不同性别、不同驾龄的驾驶人共 11 人，其中男性驾驶人 7 人，女性驾驶人 4 人；驾龄从 2 年到 25 年不等。具体见表 1。

表 1 被测试人特征表

被测试人特征	总	男	女	驾龄					
				2	5	6	8	11	25
人数	11	7	4	5	1	2	1	1	1

3.3 测试方法

为对出口编号标志设置后的视认效果进行全面的对比分析，此次测试采用了道路实验和问卷调查两种方法。

测试一：道路实验

项目组研究人员以平均车速为 70km/h 的速度，开车通过快速内环西路段，用摄像机从

驾驶人的视角位置拍摄下整个行车过程。在室内，播放录像，让被测试人通过观看录像的方式，模拟被测试人在路上驾驶车辆时视认标志。

研究人员选取出口预告标志作为测试标志，并确定每个标志前方标定一个参照物作为计时起始点，此计时点位置由研究人员掌握，采用电子秒表作为计时器。测试分为观察同一处出口的出口地名文字和观察出口编号两个阶段进行。

阶段一：观察出口文字。测试开始前，测试员告知被测试人需要观察的出口名称，当车辆到达参照物点时候，由测试员点击鼠标开始计时（见图2），同时告知被测试人观测路边标志。当被测试人能清楚地识别到测试标志时，则为识别结束（见图3），测试员点击鼠标，并记录所需时间。

阶段二：观察出口编号。测试开始前，测试员告知被测试人需要观察的出口编号，对同一被测试人重复上述步骤，记录经过参照物点到清楚识别出口编号标志所需时间。



图2 标志视认计时开始示意图



图3 标志视认计时结束示意图

测试结束后，对比驾驶人对每个观察标志的两次测试所用时间，如果时间差为正值，则表明设置出口编号标志后能够有效地提高识别效率，如果时间差为负值或为零，则表明对识别效果没有影响。

此次测试选取的无锡快速内环西的五个出口，其出口名称和出口编号分别为：

表 2 被测试出口位置和计时参照物表

序号	出口编号	出口地名	参照物
1	A22	青石路出口	地面箭头
2	A24	盛岸路出口	地面箭头
3	A26	梁溪路出口	隧道出口
4	A28	建筑路出口	测速仪
5	A31	兴源北路出口	测速仪

测试二：问卷调查

问卷调查是在测试一结束后进行的，研究人员通过询问被测试人出口文字标志和出口编号标志对识别出口带来的感性认识，分析驾驶人对标志识别的差异。调查问卷见表 3，调查问卷的对象仍为参加测试一的被测试人。

表 3 调查问卷表

问题 1	出口编号和地名文字，哪个更容易识别？ A、出口编号 B、地名文字 C、根据文字多少而定
问题 2	知道出口编号后，您先看编号还是先看标志上的地名文字？ A、出口编号 B、地名文字 C、不一定
问题 3	知道出口编号后，是否会再看地名文字以再次确认？ A、会 B、不会
问题 4	指路标志上找不到自己想去的地名文字，但自己知道出口编号后，能根据出口编号确定出口吗？ A、能 B、不能
问题 5	进入快速路，看到出口编号标志后，会根据对出口编号的推算自己要去的出口，并据此决定驾驶行为吗？ A、会 B、不会

3.4 测试数据分析

(1) 测试一数据分析

被测试人对标志的识别时间数据记录见表 4：

表 4 被测试人对地名文字与编号标志的视认时间及时间差汇总表

出口	视认时间（秒）											
	1	视认文字	6.29	6.39	6.78	6.19	7.54	6.64	6.15	6.06	9.13	5.55
	视认编号	5.92	5.94	5.7	6.4	7.06	6.89	5.17	5.81	6.36	6.16	6.5
	时间差	0.37	0.45	1.08	-0.21	0.48	-0.25	0.98	0.25	2.77	-0.61	-0.26
2	视认文字	9.47	8.96	9.07	10.15	9.23	10.87	10.98	10.84	11.53	9.66	8.3
	视认编号	10.11	8.95	9.4	10.96	11.05	10.92	9.59	10.41	10.85	11.13	8.41
	时间差	-0.64	0.01	-0.33	-0.81	-1.82	-0.05	1.39	0.43	0.68	-1.47	-0.11
3	视认文字	2.78	3.12	3.14	3.63	3.8	3.73	3.41	3.09	3.27	3.58	3.76
	视认编号	2.61	3.06	3.29	3.07	3.79	4.39	2.91	3.16	4.12	3.01	3.29
	时间差	0.17	0.06	-0.15	0.56	0.01	-0.66	0.50	-0.07	-0.85	0.57	0.47
4	视认文字	4.85	5.32	4.68	5.56	5.32	6.16	4.4	3.58	6.12	6.23	4.4
	视认编号	4.82	5.03	4.6	7.48	5.62	7.51	4.79	5.81	6.09	6.03	3.56
	时间差	0.03	0.29	0.08	-1.92	-0.30	-1.35	-0.39	-2.23	0.03	0.20	0.84
5	视认文字	11.29	9.35	10.25	11.96	11.79	12.64	10.35	10.51	11.88	10.52	10.71
	视认编号	10.8	7.6	9.31	11	11.2	12.69	8.76	8.1	11.2	10.43	10.08
	时间差	0.49	1.75	0.94	0.96	0.59	-0.05	1.59	2.41	0.68	0.09	0.63

视认时间差分析：对各个出口的视认时间差分析可知，在 1 号出口中，11 名被测试人员中，7 人的识别时间差为正值，即 63.6%的驾驶人对标志的视认效果得到了改善，可见出

口编号标志有效提高了对 1 号出口的识别效率；在 2 号出口中，4 人的识别时间差为正值，即 36%的驾驶人的视认效果得到了改善，出口编号对 2 号出口的识别率改善效果不明显；在 3 号出口中，7 人的识别时间差为正值，即 63.6%的驾驶人的视认效果得到了改善，出口编号对 3 号出口的识别效率也带来了显著提高；在 4 号出口中，6 人的识别时间差为正值，即 54.5%的驾驶人的视认效果得到了改善，出口编号对 4 号出口的识别效率也带来了一定改善；在 5 号出口中，10 人的识别时间差为正值，即 90.9%的驾驶人的视认效果得到了改善，出口编号对 5 号出口的识别效率提高效果显著。从数据分析可见，出口编号标志对 1 号出口、5 号出口的识别带来的改善效果非常显著，对 3 号和 4 号出口识别率也有一定的改善，对 2 号的改善效果不明显。

平均视认时间分析：从被测试人员的识别时间来看，驾驶人对 1 号、3 号、5 号出口的识别编号所用的平均时间均比识别文字所用的时间少，分别节省了 0.46s、0.05s 和 0.9s；对 2 号和 4 号出口的编号识别时间较文字识别时间分别增加了 0.25 秒和 0.42 秒。5 个出口中，3 个出口的编号识别时间较短，2 个出口的文字识别时间较短，但是对比上述时间差分析来看，2 号出口和 4 号出口中，分别有 36%、54.5%驾驶人的识别时间得到了改善。所以从总体来看，编号标志对改善识别效率具有一定的效果。

表 5 识别文字和识别编号的平均时间

出口编号	识别文字平均时间 (s)	识别编号平均时间 (s)	节省时间 (s)
1	6.63	6.17	0.46
2	9.91	10.16	-0.25
3	3.39	3.34	0.05
4	5.15	5.57	-0.42
5	11	10.1	0.9

(2) 测试二数据分析

被测试人员的问卷调查答案汇总见表 6，各答案比例见表 7。通过对答案比例的统计分析可知：

对于问题一，55%的被测试人认为出口编号容易识别，理由是数字比文字容易识别；36%的人认为地名文字容易识别，理由是地名文字的字高比编号数字大；9%的人认为要根据地名多少来定，地名少（少于两个）时文字容易识别，地名多（多于三个）时编号容易识别。

对于问题二，73%的被测试人认为先看出口编号，理由是出口编号标志位置固定，地名文字在预告标志中的位置不固定，需要对标志版面上的全部地名文字逐一搜索并视认，特别是对于行驶在不熟悉的道路上，搜索难度更大；27%的人认为先看地名文字，理由是对出口编号标志不熟悉，已经习惯看文字了。

对于问题三，73%的被测试人知道出口编号后，会再看地名文字进行确认，理由是地名文字更直观，看了心里更踏实；27%的人认为不必再看地名文字，理由是数字编号是唯一的，只要明确出口编号后，不会产生歧义。

对于问题四，全部被测试人认为即使在预告标志和出口标志中找不到目的地的地名文字，但只要知道出口编号，也能按照编号确定驶离出口。

对于问题五，全部被测试人认为看到出口编号后，会根据目的地出口编号与当前出口编号之间的关系，来决定自己的驾驶行为，理由是依据当前出口编号能推算出从当前位置行驶到目的地出口的大概距离，可以在目的地出口的前一个出口处从容改变车道，有充足的时间向出口车道移动，而不必在每个出口都采取变道措施以确认是否已经到达目的地出口。

表 6 被测试人回答问题答案汇总表

问题	被试者答案选择										
	A	A	A	B	A	B	C	A	B	A	B
1	A	A	A	B	A	B	C	A	B	A	B
2	B	A	A	A	A	A	A	A	B	A	B
3	A	A	A	A	B	B	A	A	A	A	A
4	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
5	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

表 7 被测试人答题比例统计表

问题	答案占比 (%)		
	A	B	C
1	55	36	9
2	73	27	0
3	82	18	0
4	100	0	0
5	100	0	0

另外，在被测试人回答问题过程中，研究人员发现，驾驶年龄长的驾驶人习惯看地名文字，认为在熟悉的道路上行车，看地名文字更有把握，而如果在不熟悉的地方开车，会参考出口编号；驾驶年龄短的驾驶人更容易接受出口编号，认为编号简单、连续，唯一性强，不会产生歧义。

通过对上述二个测试的统计数据进行分析，可以得出：驾驶人对快速路指路标志上的出口编号信息的视认更容易接受，视认效率也比对地名文字信息的视认有明显提高。

4. 结语

对城市快速路的出口进行编号，使每个出口都有一个唯一的编号，让驾驶人通过视认编号，就能在最短时间内作出唯一性判断。对城市快速路出口进行编号，既有利于行车安全^[4]，同时，也符合目前城市交通管理信息化工作的要求，便于管理部门对数据的输入、输出、图形显示、统计汇总、事故和拥堵点段定位等应用。研究人员通过分析驾驶人对快速路出口标志上的地名文字和出口编号视认时间差，以及对被测试人的问卷调查，得出了“驾驶人对快速路指路标志上的出口编号信息的视认更容易接受，视认效率也比对地名文字信息的视认有明显提高”的结论。

【参考文献】

- [1] GB5768.2-1999《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] 王建强.城市快速路出口编号编排规则研究 [J].中国智能交通，2012（3）：45-47
- [3] Jiangqiang Wang, Yongchang Zu, Jian Lu, Jiagang Gu. Research On Design of Urban Expressway Exit Sign Numbering [C] .Wuhan:Proceedings of the Second International Conference on Transportation Information

and Safety, 702-714, 2013

[4] 刘君等. 我国高速公路指路标志安全设置问题分析及工作建议[R]. 中国道路交通安全研究中心

【作者简介】

王建强, 男, 学士, 公安部交通管理科学研究所, 副研究员。电子信箱: qjwangiq@163.com

祖永昶, 女, 硕士, 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, 硕士, 公安部交通管理科学研究所, 研究实习员。电子信箱: jianloo@163.com

代磊磊, 男, 博士, 公安部交通管理科学研究所, 助理研究员。电子信箱: alei_9935@126.com