

文章编号:1671-8879(2015)05-0043-07

高速公路开放式服务区功能定位方法

高建平¹, 肖英洁¹, 兰北章², 宋如琼², 夏 玮²

(1. 重庆交通大学 土木工程学院, 重庆 400074; 2. 四川省成德南高速公路有限责任公司, 四川 成都 610041)

摘 要:针对高速公路服务区与地方社会经济发展融合的需求,以实现高速公路用户获得优质特色服务、高速公路管理者获取收益和地方经济获得发展为目标,研究了开放式服务区功能定位方法。通过分析开放式服务区与社会经济的耦合关系,将开放式服务区基本拓展功能划分为交通服务、产业服务和人文服务 3 种基本类型;应用因子分析法从路网系统、区域经济社会和人文环境 3 个方面构建了服务区功能定位的指标体系,建立了基于主成分分析的高速公路开放式服务区功能定位方法。研究结果表明:开放式服务区通过完善区域交通系统和对区域经济的集聚,影响城镇空间结构、土地利用和产业布局;影响开放式服务区功能定位的主要因素包括服务区影响区居民收入、人口数量、旅游辐射度等 9 个方面;由于区域条件、路网条件和交通条件的差异性,开放式服务区的功能定位可以不同。研究成果在四川省成都—德阳—南部高速公路服务区功能定位中得到应用,并可为高速公路开放式服务区的选址、功能定位及设计建设提供决策依据。

关键词:道路工程;服务区;开放式;功能定位;因子分析;主成分分析

中图分类号: U411

文献标志码: A

Function orientation method of freeway opened service area

GAO Jian-ping¹, XIAO Ying-jie¹, LAN Bei-zhang², SONG Ru-qiong², XIA Wei²

(1. College of Civil Engineering, Chongqing Jiaotong University, Chongqing 400074, China;

2. Sichuan Chengdenan Expressway Limited Liability Company, Chengdu 610041, Sichuan, China)

Abstract: Nowadays, the demand to connect freeway service area with regional socio-economic development could better serve the regional economy development, which provides freeway users with access to characteristic service of good quality and freeway administrators with more benefits. Therefore, the paper did researches on the function orientation method of the opened service area. Through the analysis of the coupling relationship between opened service area and social economy, functions of the freeway service area were divided into three basic types: traffic service, economic service, and humanistic service. An evaluation indexes system for functional orientation of freeway open service area was built by means of the factor analysis from three aspects such as highway network system, regional socio-economy, and local humanistic environment. Then, functional orientation method of freeway open service area was established on the basis of principal component analysis. The results show that the freeway opened service area can impact the spatial structure of urban agglomeration through improving the regional transportation system and the regional socio-economy, and have influence on the land use and the

收稿日期: 2015-04-06

基金项目: 交通运输部西部交通建设科技项目(2007 318 000 92); 四川省交通科技项目(2010B27-1)

作者简介: 高建平(1965-), 男, 河南叶县人, 教授, 博士研究生导师, E-mail: jianping-gao@163.com.

industrial development layout. The main factors influencing freeway opened service area function orientation includes nine aspects such as the residents' income, population, tourism radiation, and so on. Due to the differences of regional development conditions, road network improvement degree and the traffic volume, the function orientation of each opened service area can be different. The research results were applied to Chengdu-Deyang-Nanbu freeway of Sichuan province. The research can provide basis for location selection, design and construction of freeway opened service areas. 5 tabs, 3 figs, 28 refs.

Key words: road engineering; service area; opened; function orientation; factor analysis; principal component analysis

0 引 言

开放式服务区是在中国经济发展转型和交通运输发展需求总量不断增长的环境下,面对不断加剧的资源环境约束和价值回归要求,高速公路发展模式和管理理念提升的重要表现之一^[1-2]。它将克服传统服务区对所在地的屏蔽效应,融服务区建设和运营于城乡社会经济发展中,是一个不断发展的概念。在不断提升服务区服务水平的时候,通过拓展服务功能和与区域社会经济的融合,加强服务区与区域社会之间服务、物资、文化和信息等方面的交流,促进服务区及周边地区经济社会发展的耦合效应,进一步拓展交通系统的综合服务能力^[3],在投入有限资源的同时,使社会、企业和公众得到最大效用,形成高速公路用户获得优质特色服务、高速公路管理者获取收益和地方经济获得发展的“三赢”格局。

欧美、日本和台湾地区的高速公路服务区规划设计相对比较成熟,在为高速公路用户提供丰富的服务功能的同时,也能自然地与区域社会经济融为一体^[4-7]。中国的研究主要集中在 3 个方面:①服务区布局规划、合理规模确定与功能布局研究,付建广等建立了以最大经济效益为目标的服务区布局模型^[8];王建伟等开展了服务区驶入率建模研究^[9-10];周香平等研究了功能区布局^[11-12];王翠翠等研究了服务区功能布局与地域文化结合等^[13-14]。②提高服务区经营管理和服务水平研究,赵君莉等从停车场、加油站、餐厅等方面建立了服务区服务水平综合评价指标和分级标准^[15];宋世辉等根据服务区流量、规模和附属设施配置,对服务区等级进行了聚类研究^[16];贺霄鹏认为景观设计是改善服务区服务水平的重要窗口^[17];王炜对服务区可持续性运营体系和服务区生态管理进行了研究^[18]。③服务区的功能拓展研究,张全胜等对服务区功能定位进行了要

素分析^[19];葛喜俊用定性定量相结合的方法对高速公路服务区物流节点布局进行了研究^[20];魏军对路网条件下高速公路服务区物流节点选址方法进行了研究^[21];郑群等从服务设施设置、服务岗位增设、特色资源展示等方面提出了拓展服务区功能的对策^[22]。

借鉴上述文献,本文将根据高速公路开放式服务区的区位综合特征,研究其功能定位指标体系及方法。

1 高速公路开放式服务区拓展功能

根据服务区所在地的产业布局、自然资源 and 人文资源分布,将开放式服务区的拓展功能划分为 3 种基本类型。

1.1 交通服务功能

一方面,服务区通过开放,直接或间接地增加高速公路进出口通道,并通过连接道路的建设进一步完善路网系统布局,提高路网运输效率。另一方面,对于区域交通路网较为完善或风景区附近的服务区,将其建设与城乡交通规划相结合,利用服务区的交通区位优势,统一规划依托于服务区的客运站点或旅游换乘中心。同时,根据交通流量和区域资源情况,将有条件的高速公路服务区拓展建设成为综合服务中心,多层次、全方位地为高速公路用户提供服务功能。

1.2 产业服务功能

开放式服务区与产业园区相结合,依托高速公路的产业带动优势,将开放式服务区的规划建设和运营管理充分与本地产业布局相结合,提升园区的交通优势并带动沿线土地开发,形成“服务区+道口”效应^[23]。对于临近物流或工业园区的高速公路服务区,通过统一规划实施,使二者在功能配置上形成互补和共享,提高基础设施投资效益。此外,利用服务区的窗口效应,推销当地特色旅游产品,借助创

意农业理念,打造高端化的观光农业旅游景点和乡村度假旅游产品。

1.3 人文及旅游服务功能

对于濒临较大或相对集中城镇社区的高速公路服务区,可将服务区建成城镇社区服务型,配置相应现代化的生活服务功能,实现城乡资源的共享^[24]。依托当地特色旅游资源的大力开发,在紧邻风景区的高速公路服务区内配套建设旅游服务设施,完善信息咨询与服务功能。

2 高速公路开放式服务区与区域社会的耦合机制

交通基础设施与区域社会经济之间的内在联系是在保证系统整体目标下的相互影响和作用机理的一种社会表现。交通基础设施配置水平的提高可以增强区域社会经济系统的开放强度,强化系统内外的经济联系,改善区域发展环境。随着交通系统能力增强,对城市用地演化也具有“引领”作用,从而影响到城市的土地利用价值,在促进人口、产业等向城市集中的同时,又促进了中心城区产业、人口的分散和重组。反之,区域社会经济水平的提高,生产要素流动的增加,将促进交通运输需求进一步增长,也将有助于交通建设融资能力、交通基础设施对宏观经济的保障能力以及服务水平得到进一步提高^[25]。

开放式服务的规划、建设与运营,促进城市(镇)空间结构和经济结构重构,形成以服务区为依托的经济增长点,并助推高速公路沿线经济带的形成和发展。

开放式服务区与区域社会经济的耦合机制如图 1 所示。

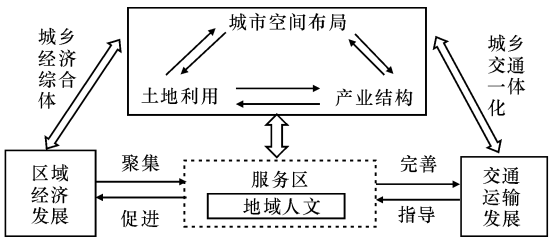


图 1 开放式服务区与区域社会经济的耦合机制
Fig.1 Coupling mechanism of opened service area and regional socio-economic environment

3 高速公路开放式服务区功能定位方法

3.1 影响要素分析

在服务区开放意愿基础上,影响高速公路开放式服务区功能定位的因素包括了服务区所在地的人文基础条件、社会经济、交通运输发展概况以及产业发展规划等。在选取主要影响因子和制约因素的基础上,综合运用经验分析法、区位商法和专家咨询法等,定量与定性相结合,充分挖掘开放式服务区区位优势和发展潜力。高速公路开放式服务区功能定位的影响要素分析见表 1^[26]。

3.2 关键因素确定

3.2.1 影响因子集

根据表 1 的分析结果,应用因子分析法,将影响开放式服务区功能定位的二级因子(指标)分为人文环境、交通运输和经济发展 3 大类。将 3 大类二级因子进一步分解,并根据全面性、独立性、关键性和确定性的原则以及指标体系构成和分解适度的要求,经过开放环境分析、专家咨询和相关性分析,初步选取了 13 个影响服务区功能定位的三级因子,见下页表2^[27-28]。其中,社会人文环境三级因子包括城

表 1 服务区功能定位影响要素

Tab.1 Impact factors of freeway service area function orientation

分类	主要因素	分析要点
地域人文基础	宏观区域背景	对地区发展战略、中长期综合发展定位做出判断,把握服务区所在区域的发展前景
	生产要素资源	自然资源、工业基础资源、周边区域的历史文化、人口状况和气候条件等
	周边配套情况	综合利用周边配套设施拓展功能,有助于服务区成为新农村综合体的组成部分
交通运输发展	交通路网现状	从区域路网的角度充分发挥交通服务功能和区位优势
	交通量预测	以高速公路通车后 10 年的交通量预测值作为服务区功能定位和产业开发规模的依据
	交通发展规划	交通网战略规划影响到高速公路的客流量、货流量,以及区域交通发展的趋势和前景
产业经济发展	居民消费水平	主要影响服务区娱乐、度假、特色餐饮与购物等功能配置的判断
	区域产业优势比较	明确区域优势产业,与区域产业结构和布局相匹配,形成优势互补,促进经济共同发展
	社会经济发展水平	区域经济发展的规模、速度和所达到的水平,主要指标有生产总值、人均收入等
	社会经济发展规划	依托高速公路的区位优势来调整经济产业规划,带动经济发展

表 2 服务区功能定位影响要素调查

Tab. 2 Impact factor analysis of freeway service area function orientation

要素编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
功能定位影响因子	城镇居民人均收入	项目影响区人口	旅游辐射度	恩格尔系数	城镇化水平	预测交通量	民用汽车增长率	居民月出行率	高速公路拥挤度	第一产业增加值	第二产业增加值	第三产业增加值	地区生产总值
评定													

填写说明:请在评定一栏注明 A、B、C 或 X;A 表示“该要素对创新影响非常重要”,B 表示“重要”,C 表示“一般”,X 表示“该要素对创新无关紧要”。

镇居民人均收入、项目影响区人口、旅游辐射度、恩格尔系数、城镇化水平;交通运输三级因子包括预测交通量、民用汽车年均增长率、居民月出行率、高速公路拥挤度;经济发展三级因子包括第一产业增加值、第二产业增加值、第三产业增加值、地区生产总值。

3.2.2 主要因子筛选

对初步确选的 13 个因子运用问卷调查并进行重要性排序,从而进一步优化及精简要素。针对高速公路服务区周边居民进行调查问卷,如表 2 所示。调查共发放问卷 50 份,收回有效问卷 46 份。

对调研结果按以下数学模型进行处理,有

$$x_i = \sum A_j x_{ij} / m \tag{1}$$

式中: x_i 为第 i 个因子的得分; A_j 为第 j 个等级的权值; x_{ij} 为第 i 个因子第 j 个等级所得的票数; m 为总票数。

由此得到各影响因子的最终得分,如图 2 所示。根据调查因子得分情况,按照因子的关联度原则,将得分最低的第 4、5、9、13 因子,即“恩格尔系数”、“城镇化水平”、“高速公路拥挤度”和“地区生产总值”从主要影响要素中去掉,形成优化后的高速公路开放式服务区功能定位指标体系,它包括 9 个影响功能定位因子,如图 3 所示。

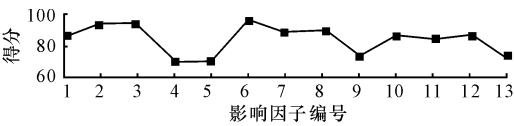


图 2 开放式服务区因子影响水平

Fig. 2 Factor impact level of opened service area

3.3 功能定位

根据建立的指标体系,开放式服务区功能定位采用主成分分析法。主成分分析是数学上一种降维方法,通过选择前几个方差最大的主成分,简化系统结构,适用于多指标评价问题。主成分分析法可表示为

$$F_i = a_{1i}X_1 + a_{2i}X_2 + \cdots + a_{pi}X_9 \tag{2}$$

式中: F_i 为原有变量的主成分, $i=1,2,\cdots,9$; a_{ji} 为系数, $j=1,2,\cdots,p$; X_i 为开放式服务区功能定位因子, $i=1,2,\cdots,9$ 。

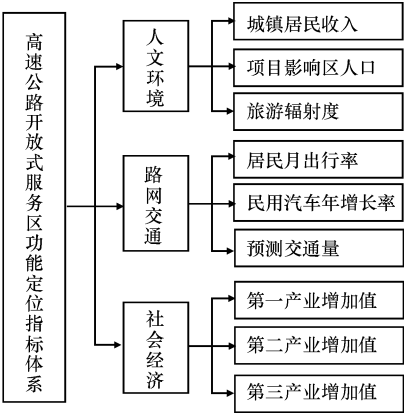


图 3 高速公路开放式服务区功能定位指标体系

Fig. 3 Evaluation indicator system for freeway opened service area function orientation

功能定位方法的应用以四川省成德南(成都—德阳—南部)高速公路服务区功能定位为例进行分析说明。

4 成德南高速公路服务区功能定位

成德南高速公路是成都—南江—陕西公路的重要组成部分,连接成都、德阳和南充。沿线经过南部、西充、盐亭、三台、射洪、中江、金堂、青白江等区县,共设西充、盐亭、中江和金堂 4 个服务区和三台停车区,全长 193 km。规划开放式服务区是成德南高速公路的建设目标之一。

4.1 单个服务区的功能定位

以金堂服务区为例。金堂服务区规划面积 $100 \times 666.67 \text{ m}^2$ (100 亩),设于金堂县政府所在地赵镇,服务区及其影响区域交通与社会经济的要素如下页表 3 所示。

根据建立的开放式服务区功能定位影响指标体系,建立金堂服务区功能定位评价指标表(下页表 4)。

应用主成分分析法对金堂服务区进行演算,可得主成分综合模型为

$$F = 0.264X_1 + 0.276X_2 + 0.270X_3 + 0.272X_4 + 0.239X_5 + 0.266X_6 + 0.251X_7 + 0.215X_8 + 0.238X_9 \tag{3}$$

从模型可知:影响区人口、旅游辐射度和预测

表 3 金堂服务区影响要素

Tab. 3 Impact factors of Jintang service area

地域人文基础	1. 金堂是成都市的农业大县,是国家多种经营生产基地和高效农业生产基地; 2. 观音山景区仅距服务区 3. 4 km,在建的观音山至云顶山旅游公路与服务区出口连接; 3. 拟建的 100 余户高速公路用地拆迁安置小区靠近金堂服务区。
交通运输发展	4. 成都—南充高速公路、成都—绵阳高速公路、达成铁路、成渝铁路构成综合交通体系; 5. 紧邻服务区并连接金堂县两大重镇赵镇与淮口的双向 4 车道快速路即将开工建设; 6. 拟建的设计时速 80 km/h 的金堂大道将纵贯县域内 14 个乡镇
产业经济发展	7. 大型企业攀成钢无缝钢管厂坐落于服务区一侧; 8. 县级重点打造的农业观光园区距离服务区仅 2 km; 9. 集中成片发展设施农业、有机农业、品牌农业、休闲观光农业。

表 4 金堂服务区各年份数据

Tab. 4 Basic data of Jintang service area

评价指标	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年
X_1 :城镇居民人均收入/元	8 786	10 531	12 093	14 022	16 870	17 973
X_2 :影响区人口/户	850	930	1 028	1 126	1 140	1 200
X_3 :旅游辐射度/(万元·km ⁻¹)	1 482	1 834	2 538	4 694	5 530	5 882
X_4 :预测交通量/(vel·d ⁻¹)	7 646	8 344	9 360	12 916	13 488	13 996
X_5 :民用汽车年均增长率/%	9. 60	15. 67	18. 57	22. 81	19. 63	16. 99
X_6 :居民月出行率/次	6. 83	7. 45	7. 66	9. 72	10. 25	10. 40
X_7 :第一产业增加值/亿元	22. 2	25. 6	28. 5	30. 1	31. 2	35. 0
X_8 :第二产业增加值/亿元	18. 1	43. 8	69. 5	47. 4	58. 7	63. 3
X_9 :第三产业增加值/亿元	24. 1	35. 8	43. 7	42. 9	49. 4	59. 7

注:旅游辐射度为旅游收入与最近景区距离的比值;居民月出行率由实地调研得出。

交通量 3 个变量对应的系数绝对值相对较大,即这 3 个因子对金堂服务区功能定位的影响最大,属于关键因素。结合服务区周边的配套设施建设情况和专家咨询,将金堂服务区定位为集旅游观光和社区结合为一体的综合性现代化服务中心。即,在开放对外交通的前提下,进一步在金堂服务区增设旅游中转服务功能,并将服务区对社区开放,满足社区居民的日常餐饮、购物等生活需求。

4.2 成德南高速公路高速公路服务区功能定位

与金堂服务区功能定位方法相同,对成德南沿

线高速公路服务区功能定位,结果见表 5。

(1)中江服务区:通过开放对外交通,改善辑庆·兴隆工业集中区(国家级)交通区位条件,并在服务区展示园区特色门业产品,宣传以黄继光精神为代表的红色旅游文化。

(2)三台停车区:开展餐饮、特色农副产品销售、汽车服务等,并与农家乐、团结水库旅游等结合。

(3)盐亭服务区:盐亭开发区与服务区相接,通过统一规划使二者在加油、住宿、餐饮、购物等功能配置形成互补。将服务区作为“嫫祖文化”、“红色

表 5 成德南各服务区功能定位汇总

Tab. 5 Summary of function orientation of Chengdu-Deyang-Nanbu freeway service areas

服务区	面积/666. 67 m ²	影响要素特征	功能定位
金堂服务区	100	1. 高速公路拆迁安置小区; 2. 观音山、云秀花田景区; 3. 地方道路网发达。	集旅游观光和社区结合为一体的综合性现代化服务中心
中江服务区	68	1. 辑庆·兴隆工业集中区; 2. 红色旅游文化; 3. 新城规划建设。	城镇及工业园区结合型,以红色旅游文化为载体
三台停车区	15	1. 周边土地紧张; 2. 休闲旅游资源丰富。	农村剩余劳动力转移为生态休闲旅游结合型
盐亭服务区	80	1. 与盐亭开发区毗邻; 2. 盐亭正在打造嫫祖文化平台; 3. 梓江等自然生态环境。	园区与旅游文化结合型
西充服务区	60	1. 有机农业发达; 2. 地方文化厚重; 3. 偏远城镇发展需求强烈。	农副产品交易与转运,城镇社区及生态旅游结合型

文化”及以“凤凰山景区”为代表的乡村生态旅游宣传窗口,服务盐亭“绿色盐亭,嫫祖故里”的旅游主题形象打造。

(4)西充服务区:服务区毗邻乡镇所在地,通过开放,一是极大改善位于革命老区的服务区影响区落后的路网条件;二是为西充县大宗有机农、牧产品销售、外运提供平台和交通服务;三是为西充建设生态旅游提供便捷安全的交通保障;四是为百姓提供小额农副产品销售及日常餐饮、购物等生活服务。

5 结 语

(1)开放式服务区功能定位必须与区域社会经济发展、路网条件、自然和人文资源分布相结合,其拓展功能可以划分为交通服务功能、产业服务功能以及人文与旅游服务功能。

(2)开放式服务区功能定位的指标体系包括人文环境、路网交通和社会经济发展状况 3 个二级指标;项目影响区人口、旅游辐射度、居民月出行率、民用汽车年增长率、预测交通量、第一产业增加值、第二产业增加值、第三产业增加值 9 个三级指标。

(3)提出的基于主成分分析的高速公路开放式服务区定位方法和研究成果在四川省成德南高速公路上的应用示范,可为其他高速公路开放式服务区选址、功能定位及设计建设提供决策参考。

参考文献:

References:

- [1] 中国科协学会学术部. 国家高速公路网与经济社会发展关系[M]. 北京:中国科学技术出版社,2009.
Academic Department of China Association for Science and Technology. The relationship between national highway system and economic and social development [M]. Beijing: Science and Technology Press. (in Chinese)
- [2] 袁榴艳. 新疆生态经济区功能定位研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2007.
YUAN Liu-yan. Xinjiang eco-economic regionalization and function orientation [D]. Yangling: Northwest A&F University,2007. (in Chinese)
- [3] 王成新,方青青,姚士谋. 高速公路与城市发展论[M]. 济南,山东大学出版社,2007.
WANG Cheng-xin, FANG Qing-qing, YAO Shi-mou. Theory of highway and city development[M]. Jinan: Shandong University Press,2007. (in Chinese)
- [4] 崔洪军,刘孔杰. 国外服务区建设及研究现状[J]. 交通世界,2008(23):138-139.

- CUI Hong-jun, LIU Kong-jie. Construction of foreign service area and research status[J]. Transport World, 2008(23):138-139. (in Chinese)
- [5] 苏杭,王维阳,刘治宇. 欧洲五国高速公路服务区考察[J]. 辽宁交通科技,2003(2):14-15.
SU Hang, WANG Wei-yang, LIU Zhi-yu. Five European countries visit expressway service stations[J]. Liaoning Communication Science and Technology, 2003(2):14-15. (in Chinese)
- [6] American Association of State Highway and Transportation Officials. Guide for development of rest areas on major arterials and freeways [M]. Washington DC: American Association of State Highway and Transportation Officials,2001.
- [7] 孔佳伟,孙家骊. 台湾高速公路服务区规划设计介绍[J]. 重庆交通大学学报:自然科学版,2011,30(6):1366-1369.
KONG Jia-wei, SUN Jia-si. Introduction of service area planning and designing in Taiwan highway[J]. Journal of Chongqing Jiaotong University: Natural Science,2011,30(6):1366-1369. (in Chinese)
- [8] 付建广,周伟,王元庆. 高速公路沿线服务区布局规划研究[J]. 中国公路学报,2001,14(9):81-84.
FU Jian-guang, ZHOU Wei, WANG Yuan-qing. Layout planning research of freeway service area[J]. China Journal of Highway and Transport, 2001,14(9):81-84. (in Chinese)
- [9] 王建伟,汤毅. 高速公路服务区驶入率的交通势测度模型[J]. 中国公路学报,2008,21(5):109-114.
WANG Jian-wei, TANG Yi. Transportation potential calculation model of pause rate in expressway service area[J]. China Journal of Highway and Transport, 2008,21(5):109-114. (in Chinese)
- [10] 刘嘉,沈小燕,刘浩学. 基于 BP 神经网络的高速公路服务区车辆驶入率预测[J]. 公路,2012(6):164-167.
LIU Jia, SHEN Xiao-yan, LIU Hao-xue. Prediction model for percentage of expressway traffic entering rest area based on BP neural network[J]. Highway, 2012(6):164-168. (in Chinese)
- [11] 周香平. 高速公路服务区停车场客货分离的布局分析[J]. 交通科技,2011(1):90-91.
ZHOU Xiang-ping. Expressway service area parking lot separation of passenger and freight layout analysis [J]. Transportation Science & Technology,2011(1):90-91. (in Chinese)
- [12] 何江静. 高速公路服务区司乘人员活动规律与设施布局[J]. 交通标准化,2012(13):79-81.

- HE Jiang-jing. Activities rule of passengers and facilities layout in expressway service area[J]. Communications Standardization, 2012(13): 79-81. (in Chinese)
- [13] 王翠翠, 江海涛, 潘旭. 地域文化下的高速公路服务区设计研究[J]. 华中建筑, 2011(2): 68-71.
WANG Cui-cui, JIANG Hai-tao, PAN Xu. Research on highway service area design under the regional culture[J]. Huazhong Architecture, 2011(2): 68-71. (in Chinese)
- [14] 王翠翠, 赵倩. 地域特色下高速公路服务区功能多元化的探讨——以漳诏高速天福服务区为例[J]. 安徽建筑, 2011, 18(1): 33-35.
WANG Cui-cui, ZHAO Qian. Functional diversification of highway service area under the regional characteristics-by Zhangzhou-Tianfu service area[J]. Anhui Architecture, 2011, 18(1): 33-35. (in Chinese)
- [15] 赵君莉, 汤毅, 王建伟. 高速公路服务区系统服务水平综合评价方法[J]. 长安大学学报: 自然科学版, 2008, 28(6): 73-75.
ZHAO Jun-li, TANG Yi, WANG Jian-wei. Integrated evaluating method of serving level of expressway service platform system[J]. Journal of Chang'an University: Natural Science Edition, 2008, 28(6): 73-75. (in Chinese)
- [16] 宋世辉, 许云飞, 任其亮. 基于自定义特征值的高速公路服务区定位研究[J]. 中外公路, 2011, 31(4): 324-329.
SONG Shi-hui, XU Yun-fei, REN Qi-liang. Based on the definition of characteristic value of the expressway service area positioning research[J]. Journal of China & Foreign Highway, 2011, 31(4): 324-329. (in Chinese)
- [17] 贺霄鹏. 我国高速公路服务区现状及景观规划设计对策[J]. 公路交通科技: 应用技术版, 2012(6): 173-177.
HE Xiao-peng. Expressway service area in China present situation and countermeasures of landscape planning and design[J]. Journal of Highway and Transportation Research and Development: Application Technology Edition, 2012(6): 173-177. (in Chinese)
- [18] 王炜. 高速公路服务区的生态管理探讨[J]. 决策与信息, 2008(6): 150-151.
WANG Wei. Discussion on ecological management of expressway service area[J]. Decision and Information, 2008(6): 150-151. (in Chinese)
- [19] 张全胜, 左庆乐. 高速公路服务区功能定位的探讨[J]. 交通标准化, 2008(8): 214-218.
ZHANG Quan-sheng, ZUO Qing-le. Discussion on function position of expressway service area[J]. Communications Standardization, 2008(8): 214-218. (in Chinese)
- nese)
- [20] 葛喜俊. 高速公路服务区物流节点布局规划方法研究[J]. 物流技术, 2006(7): 133-136.
GE Xi-jun. How to design the logistics nodes in highway service area[J]. Logistics Technology, 2006(7): 133-136. (in Chinese)
- [21] 魏军. 高速公路服务区物流节点选址方法研究[D]. 长沙: 长沙理工大学, 2012.
WEI Jun. Research on the sitting method of logistics nodes of expressway service area[D]. Changsha: Changsha University of Science & Technology, 2012. (in Chinese)
- [22] 郑群, 江昊. 山区高速公路服务区功能拓展对策研究[J]. 重庆交通大学学报: 社会科学版, 2011, 11(4): 22-24.
ZHENG Qun, JIANG Hao. Countermeasures research on the function expansion of mountain freeways' service center[J]. Journal of Chongqing Jiaotong University: Social Sciences Edition, 2011, 11(4): 22-24. (in Chinese)
- [23] 徐文学, 刘奕, 贾元华, 等. 高速公路与区域社会经济发展[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2009.
XU Wen-xue, LIU Yi, JIA Yuan-hua, et al. Freeway and regional socio-economic development[M]. Beijing: China Railway Press, 2009. (in Chinese)
- [24] 金一维, 吴强. 城市高速公路道口区发展与规划探讨[J]. 江苏城市规划, 2007(9): 29-33
JIN Yi-wei, WU Qiang. Discussion about development and planning of the city highway crossing area[J]. Jiangsu City Planning, 2007(9): 29-33. (in Chinese)
- [25] 吴波. 地域文化视野下的高速公路服务区设计初探[J]. 四川建筑, 2009, 29(4): 58-61.
WU Bo. Design trial of the expressway service area under the regional culture field of vision[J]. Sichuan Architecture, 2009, 29(4): 58-61. (in Chinese)
- [26] 高宜程, 申玉铭. 城市功能定位的理论和思考[J]. 城市规划, 2008, 32(10): 21-25.
GAO Yi-cheng, SHEN Yu-ming. Theories and methods of city function orientation[J]. Planning Studies, 2008, 32(10): 21-25. (in Chinese)
- [27] 常璐. 创新环境因子分析及创新环境建设[D]. 北京: 中国石油大学, 2011.
CHANG Lu. Innovation environment factor analysis and optimization[D]. Beijing: China University of Petroleum, 2011. (in Chinese)
- [28] 吴建伟. 大规划商务·商业·服务与居住[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2011.
WU Jian-wei. Big planning commerce, business, service and living[M]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2011. (in Chinese)