

# 基于泊位共享的停车需求预测

Parking Demand Forecasting Based on Parking Space Sharing

肖飞<sup>1</sup>, 张利学<sup>1</sup>, 晏克非<sup>2</sup>

(1.无锡市城市规划编制研究中心,江苏 无锡 214031;2.同济大学交通运输工程学院,上海 201804)

XIAO Fei<sup>1</sup>, ZHANG Li-xue<sup>1</sup>, YAN Ke-fei<sup>2</sup>

(1.Wuxi Urban Planning and Research Center, Wuxi Jiangsu 214031, China; 2.School of Transportation Engineering, Tongji University, Shanghai 201804, China)

**摘要:** 常用的停车产生率模型存在局限性,对于混合土地利用模式可能高估停车需求。为解决这一问题,对建筑物停车泊位共享进行研究。以停车泊位共享理论为基础,提出混合土地利用模式下基于泊位共享的停车需求预测模型及方法。将泊位共享理论应用于无锡市某地块,结果表明,按照基于泊位共享的停车需求预测方法计算,高峰停车需求总量减少20%,项目设计的机动车停车泊位可以满足要求。因此,实行泊位共享可以降低建筑物停车配建规模,减少总停车泊位建设成本,节约社会资源。

**Abstract:** Conventional parking demand generation model is limited in that the parking demand is likely overestimated in the case of a mixed land-use. In order to address the issue, this study looks into innovations of parking space sharing at parking lots accommodated for mixed-use buildings. Based on parking sharing theories, this paper presents a parking demand forecasting model and method given mixed land-uses. An application of the parking sharing theory to a land-use project in Wuxi, Jiangsu Province, shows that the total parking demand drops 20% if determined by the parking sharing forecasting model, resulting in a designed number of vehicular parking spaces that meets the need of the project. Therefore, parking sharing could reduce the total parking spaces needed for mixed-use buildings, and leads to a lower construction cost and a higher resource saving.

**关键词:** 交通规划; 静态交通; 停车泊位共享; 混合土地利用模式

**Keywords:** transportation planning; static transportation; parking space sharing; mixed land-use

中图分类号: U491.7<sup>1</sup> 文献标识码: A

收稿日期: 2008 - 11 - 18

作者简介:肖飞(1982—),湖北孝感人,男,工学硕士,助理工程师,主要研究方向:城市交通规划。

E-mail:jersy\_ren@163.com

城市停车泊位数量必须根据建筑性质按规划设计要点中的指标配建。在城市规划管理实施中,建设工程项目的规划审批人员确定停车规模的通常做法是,将项目所含各类建筑的配建停车数量分别计算再进行简单叠加,得到该建设项目的全部停车配建数量。这种方法适合于计算单一土地开发模式下建设项目的停车配建指标。然而,由多种性质建筑物组成的混合土地项目,如商业、办公、住宅混合型项目,其人口规模、交通环境、停车特性等因素均有其自身特点,尤其是在可以实行停车泊位共享的情况下,停车配建指标可能会有很大程度节减。本文在总结停车泊位共享相关理论基础,研究混合土地利用模式下建筑物停车泊位共享方法,并结合实例应用,探索混合土地利用模式下停车泊位的计算方法。

## 1 停车泊位共享理论

停车泊位共享指两种或两种以上使用性质的建筑物(如商场、办公楼、餐馆、医院等)共用同一个停车场(或停车泊位)<sup>[1]</sup>。在混合土地利用模式下,商务、办公、商业、休闲、居住等业态资源高度集约复合,不仅能满足人们生活各方面的需求,各类服务业之间还体现出很强的互动性及

依赖性,如住宅与商业之间产生的配套互动,住宅与写字楼、休闲娱乐场所之间的配套互动等。使出行者就近办公、购物、娱乐、休闲,享受繁华、便捷的都市生活是停车泊位共享理论的来源。

1997年,Stein Engineering为美国波特兰市所作的《波特兰市区停车共享手册》(Shared Parking Handbook: Shared Parking in the Portland Metropolitan Area)专题报告<sup>[2]</sup>,是将停车泊位共享理论第一次运用于实际的典型案例。该报告基于波特兰都市区的停车状况建立停车泊位共享模型,并提出融合多方意见的停车泊位共享协议。后来,美国康涅狄格州哈特福特、加利福利亚州曼莫斯湖、利弗莫尔和美国环保署等有关部门均编制了停车泊位共享方面的专题报告<sup>[3-6]</sup>。

图1、图2为美国土地协会(Urban Land Institute, ULI)提出的办公、宾馆共用停车用地后的停车需求示意图<sup>[7]</sup>。如果将停车用地分别设置,

工作日10:00办公用地需要1200泊位,周六20:00宾馆需要460泊位,两类用地停车高峰之和为1660泊位。若实行停车泊位共享,两类用地共同停车需求高峰出现在工作日上午10点,此时只需1445泊位,停车规模比停车用地分别设置约下降13%。在国内外城市停车实践中,类似的停车共享比较普遍,而国内目前普遍采用的停车泊位计算方法有可能高估停车需求。

不同建筑类型的停车需求高峰发生时刻是不同的。如住宅用地停车需求高峰出现在早晚,政府对外办公机构的停车需求高峰出现在上午,餐饮业的停车需求高峰出现在傍晚等等。因此,应综合考虑停车供需平衡,综合分析建设项目中各类建筑物停车需求的时间变化,将共同的高峰停车需求量及其发生时刻作为确定建设项目停车需求总量的依据,得到占用土地资源最小、建设成本最少的停车泊位数量。基于泊位共享的停车需求预测方法就是按照这种思路测算混合土地利用

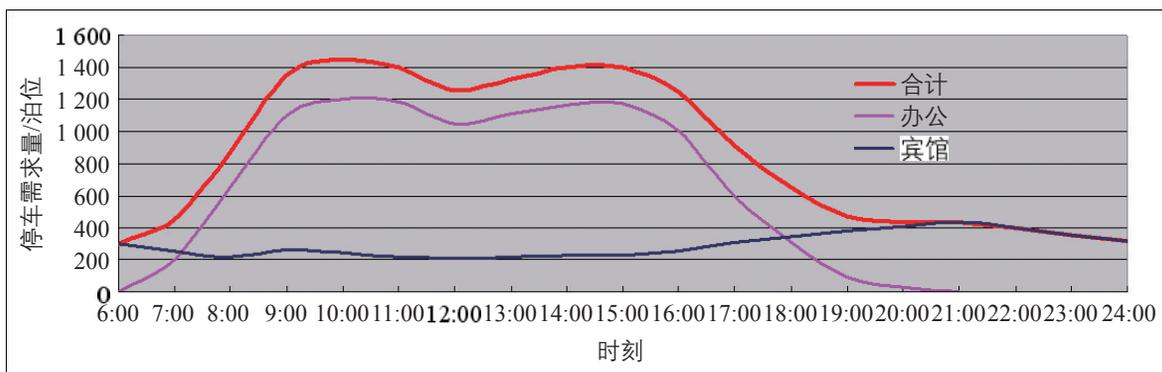


图1 工作日办公、宾馆停车累计曲线

Fig.1 Accumulative curve of parking demand of working and hotels at weekday

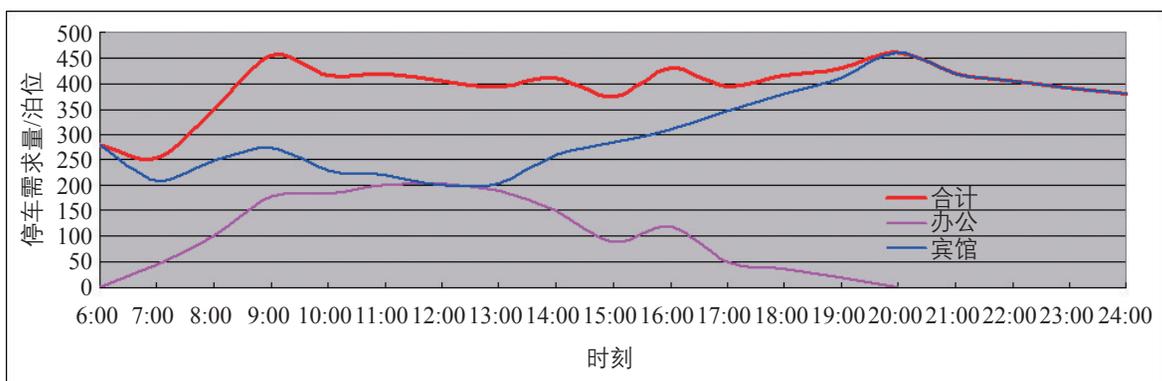


图2 周六办公、宾馆停车累计曲线

Fig.2 Accumulative curve of parking demand of working and hotels on Saturday

模式下建筑物的停车规模。

停车泊位共享的基本前提是不同使用性质的建筑物一天或一周内有不同的停车需求高峰(见表1<sup>[11]</sup>)。混合土地利用模式下不同类型建筑物之间可以利用不同的停车需求高峰实现泊位共享。如果停车需求高峰不同的用地分布在相邻地块, 综合分析区域内相邻建筑物停车需求的时间变化, 采用停车泊位共享, 就可以得到占用土地资源最小、建设成本最少的停车需求量, 使该区域停车设施总用地有所减少。

虽然停车泊位共享节省资源, 但还要考虑停车行为特性。如果为了节省资源造成存放车步行距离过长, 则会产生新的停车问题。因此, 采用泊位共享时还要考虑出行者对步行距离的心理接受程度。表2<sup>[8]</sup>给出了不同类型出行者、不同用地性质对应的停车可接受步行距离。

混合用地模式下实施泊位共享是可行的。由于区域内用地性质多样, 不同性质的停车用地停车需求高峰不同、发生时刻也不同, 泊位利用率和周转率“此满彼空、此起彼伏、此高彼低、此消彼涨”的现象普遍, 且区域内各类用地相邻, 停车后步行距离接近, 便于出行者不同目的的连续出行而不必再次开车前往。

## 2 停车需求预测方法

为最大限度地利用城市土地资源, 以停车产生率模型为基础、停车泊位共享为手段, 通过转化、修正, 建立基于泊位共享的停车需求模型, 计算某一区域高峰停车需求量, 需求模型为

$$P = \max[\sum_{i=1}^n (R_{ij}L_i)] = \max P_j, \quad (1)$$

式中:  $P$ 为规划年各类用地的高峰停车需求总量, 即混合用地模式下泊位共享停车需求总量;  $R_{ij}$ 为规划年第 $i$ 类用地 $j$ 时刻的停车产生率;  $L_i$ 为规划年第 $i$ 类用地的基数单位(如建筑或营业面积、户数、岗位数量等);  $P_j$ 为各类用地在同一时刻 $j$ 的共同停车量;  $i$ 为用地类型;  $j$ 为6:00-24:00的某一时刻。停车需求预测方法见图3。

## 3 实例分析

江海不锈钢市场地块位于无锡市崇安新城上马墩片区, 东临通江大道, 西面沿河, 北临江海东路立交桥, 南临化机路, 如图4所示。项目为市民安置房, 分两期完成, 可建设用地面积4.884 hm<sup>2</sup>, 总建筑面积约138 500 m<sup>2</sup>, 其中住宅建筑面积

表1 停车需求高峰对比

Tab.1 The comparison of parking demand peak

工作日高峰	晚间高峰	周末高峰
银行	娱乐场所(酒吧、舞厅)	商店、大型商场
学校	餐馆、饭店	公园
工厂	剧院、电影院	超市
医院	休闲健身场所	休闲健身场所
商务、办公场所		

表2 停车可接受步行距离

Tab.2 Acceptable walking distance after parking activities

近距离(<50 m)	短距离(50~100 m)	中距离(100~300 m)	长距离(300~500 m)
残疾人	食品杂货店	一般零售店	机场停车场
搬运或负重的人	科研机构	餐馆	大型运动或文化活动中心
有紧急任务的人	医院诊所	雇员	应急备用停车场(如机场或
便利商店	居民	娱乐场所	体育场馆的备用停车区)

84 670 m<sup>2</sup>, 约1 000户, 商业建筑面积53 000 m<sup>2</sup>, 设计机动车停车泊位总计740个<sup>[9]</sup>。预计2010年该地块全面建成, 周边开发与交通环境趋于稳定。基于无锡市停车特性调查, 分析未来居住、商业建筑全天18 h停车产生率变化, 进而得出其停车需求量。

### 3.1 停车产生率

结合无锡市居民出行方式调查报告和无锡市居民小区停车调查报告, 得到现状年(2007年)该项目居住、商业建筑的停车产生率。机动车千人

拥有量影响各类建筑的停车产生率, 千人拥有量越大, 各类建筑的停车产生率即单位用地的停车配建指标越大<sup>[10]</sup>。因此, 利用全市机动车拥有量的增长对现状停车产生率进行修正, 得到规划年停车产生率

$$R_{ij} = (1 + \lambda)^d r_{ij}, \quad (2)$$

式中:  $\lambda$ 为机动车千人拥有量年增长率;  $r_{ij}$ 为现状年第*i*类用地*j*时刻的停车产生率;  $d$ 为预测年限, 即规划年与现状年的差值。

根据无锡市区机动车千人拥有量年增长率,  $\lambda$ 取15%<sup>[11]</sup>, 规划年为2010年, 得到:

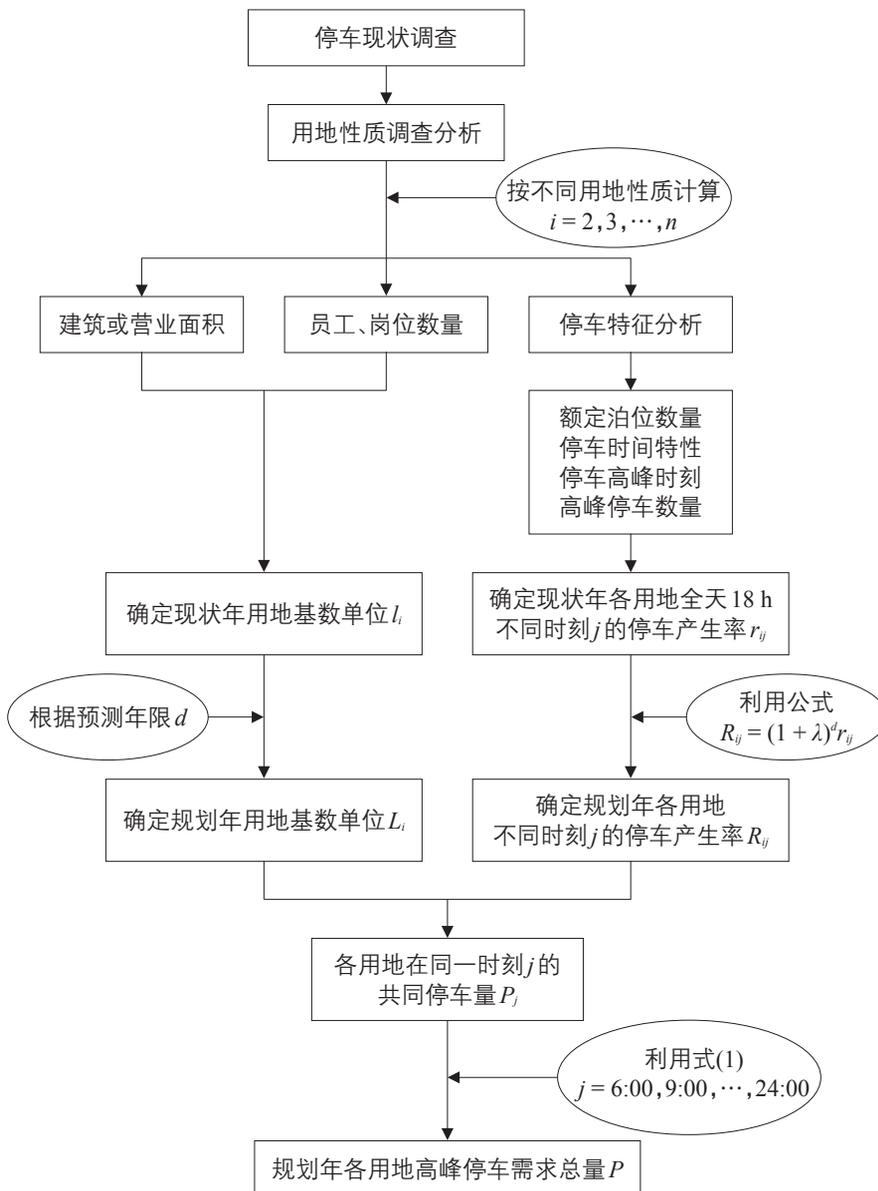


图3 基于泊位共享的停车需求预测方法

Fig.3 Parking demand forecasting method based on parking space sharing

$$R_{ij} = (1 + 15\%)^3 r_{ij} = 1.52r_{ij}$$

现状与规划年两类用地停车产生率见表3。

### 3.2 停车需求

将规划年不同性质用地的建筑面积与其对应的各时刻的停车产生率相乘, 得到两类用地各时刻的停车需求量(见表4)。对每一时刻两类停车需求量求和, 得到规划年一天中各时刻的共同停车需求量, 即混合用地模式下泊位共享停车需求总量。

居住用地停车需求高峰时刻为6:00, 最大停车需求量为530泊位; 商业用地停车需求高峰时刻为19:00, 最大停车需求量为370泊位。若按通常做法对各单项指标进行简单计算后直接叠加, 该项目最大停车需求量为900泊位, 而项目设计机动车停车泊位仅为740个, 则无法满足要求。若利用基于泊位共享的停车需求预测方法, 根据两类建筑全天18h不同时刻的停车量(见图5), 20:00时共同停车需求量达到最大, 为720泊位, 即泊



图4 地块区位图  
Fig.4 Location of the plot

表3 现状与规划年两类用地停车产生率

Tab.3 Parking demand generation of two types of lands between current situation and target year

时刻	居住用地停车产生率/ (泊位·户 <sup>-1</sup> )		商业用地停车产生率/ (泊位·m <sup>-2</sup> )		时刻	居住用地停车产生率/ (泊位·户 <sup>-1</sup> )		商业用地停车产生率/ (泊位·m <sup>-2</sup> )	
	现状	规划年	现状	规划年		现状	规划年	现状	规划年
6:00	0.35	0.53	0.04	0.06	16:00	0.21	0.32	0.41	0.62
7:00	0.27	0.41	0.05	0.08	17:00	0.22	0.33	0.41	0.63
8:00	0.23	0.35	0.10	0.15	18:00	0.21	0.32	0.43	0.65
9:00	0.17	0.26	0.17	0.26	19:00	0.22	0.34	0.46	0.70
10:00	0.19	0.29	0.23	0.35	20:00	0.24	0.36	0.45	0.68
11:00	0.16	0.24	0.34	0.51	21:00	0.25	0.38	0.40	0.61
12:00	0.17	0.26	0.39	0.60	22:00	0.30	0.45	0.31	0.47
13:00	0.18	0.27	0.33	0.50	23:00	0.28	0.42	0.23	0.35
14:00	0.15	0.23	0.35	0.53	24:00	0.29	0.44	0.14	0.21
15:00	0.12	0.18	0.34	0.52					

位共享后停车需求下降20%，则项目设计机动车停车泊位可以满足要求。可以看出，泊位共享不但能满足各建筑的高峰停车需求，还能减少总停车泊位建设，节省社会资源，降低停车泊位修建成本。

#### 4 结语

停车问题由诸多因素造成，简单地增加停车设施供应已经难以有效地缓解停车矛盾，同时我国城市土地资源短缺也不容许无休止地增加设施规模。停车泊位共享规划思想正是通过与混合用地模式结合，鼓励多目的出行，充分利用城市有限空间。停车泊位共享一方面需要科学的规划与细致的设计，另一方面需要有效的操作与统一的管理，是地方政府规划审批人员、工程师、

土地开发商、建筑物楼面经营者等各方利益协调的结果。根据我国现阶段建筑物配建停车场供给，需综合考虑土地利用性质、城市的区域差异、配建泊位指标等因素，进行不同时段停车需求调查，以数据为依据对停车需求高峰时刻不同的用地实施泊位共享，对性质相近的用地实施停车设施合并，制订泊位共享方案并签订管理协议，才会取得完美的停车效果<sup>[12]</sup>。

参考文献：

References:

[1] 陈媛. 城市停车设施规划问题研究[D]. 西安: 长安大学公路学院, 2005.

CHEN Yuan. Research on the Planning Problem of the Urban Parking Facilities[D]. Xi'an: Department of Highway, Chang'an University, 2005.

[2] Howard S Stein, John Resha. Shared Parking

表4 规划年两类用地停车需求量

Tab.4 Parking demand of two types of lands in target year

时刻	居住用地	商业用地	合计	时刻	居住用地	商业用地	合计
6:00	530	32	562	16:00	320	329	649
7:00	410	42	452	17:00	380	334	664
8:00	350	80	430	18:00	320	345	665
9:00	260	138	398	19:00	340	370	710
10:00	290	186	476	20:00	360	360	720
11:00	240	270	510	21:00	380	323	703
12:00	260	318	578	22:00	450	249	699
13:00	270	265	535	23:00	420	186	606
14:00	230	281	511	24:00	440	111	551
15:00	180	276	456				

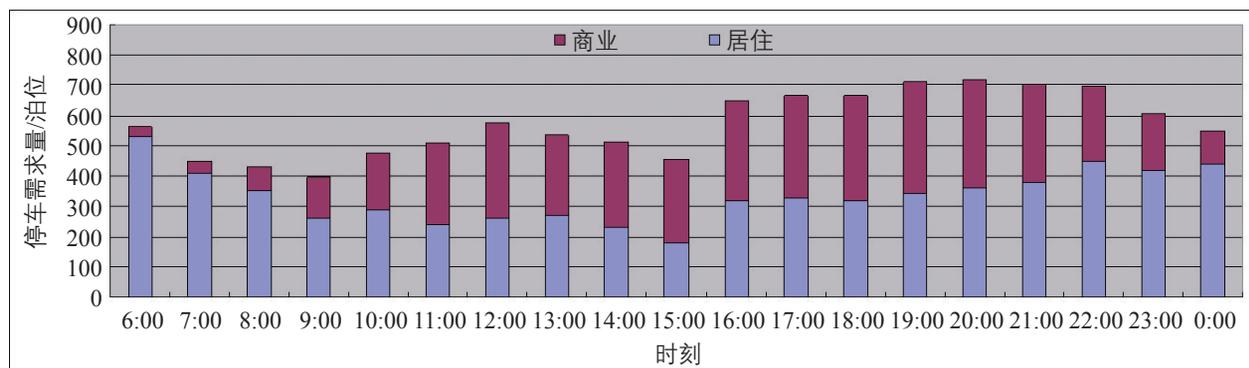


图5 两类用地共同停车需求量变化

Fig.5 The change of joint parking demand of two types of lands

- Handbook[R]. Beaverton, Oregon: Stein Engineering, 1997.
- [3] A. Nelessen Associates, Inc.. Smart Growth, Smart Answers, Chapter 8: Shared Parking[R]. Hartford Connecticut: A. Nelessen Associates, Inc., 2002.
- [4] LSC Transportation Consultants Inc.. Mammoth Lakes Parking Study, Chapter2: Existing Transportation Conditions: Existing Shared Parking Demand[R]. California: Town of Mammoth Lakes, 2005.
- [5] Fred Osborn. City of Livermore Downtown Parking Study, Chapter VI: Parking Demand: Shared Parking[R]. California: Community Planning Department, 2006.
- [6] City Carshare, Institute of Transportation Engineers, et al. Parking Spaces / Community Places: Finding the Balance through Smart Growth Solutions[R]. Washington DC: US Environmental Protection Agency, 2006.
- [7] Mary S Smith. Shared Parking[M]. USA: Urban Land Institute, 1984.
- [8] Victoria Transport Policy Institute. TDM Encyclopedia: Sharing Parking Facilities among Multiple Users [R/OL]. [2008-07-22]. <http://www.vtpi.org/tdm/tdm72.htm>.
- [9] 肖飞, 马钱钢, 卞大伟. 无锡市江海不锈钢市场地块交通影响分析[R]. 无锡: 无锡市城市规划编制研究中心, 2007.
- XIAO Fei, MA Qian-gang, BIAN Da-wei. Traffic Impact Analysis of Wuxi Jianghai Stainless Steel Mart Territory[R]. Wuxi: Wuxi Urban Planning and Research Center, 2007.
- [10] 林昌顺. 停车需求研究: 以贵阳市为例[D]. 天津: 天津大学建筑学院, 2004.
- LIN Chang-shun. Study of Parking Demand: for Example Guiyang[D]. Tianjin: Department of Architecture, Tianjin University, 2004.
- [11] 无锡市规划局. 2007 无锡市交通发展年度报告 [R]. 无锡: 无锡市城市规划编制研究中心, 2007.
- Wuxi Urban Planning Bureau. Annual Report of Wuxi Urban Transportation Development[R]. Wuxi: Wuxi Urban Planning and Research Center, 2007.
- [12] 玛丽·史密斯(美). 共享式停车场设计与管理 [M]. 王莹, 译. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2007.
- Mary S Smith. Shared Parking Design & Management [M]. WANG Ying, translated. Shenyang: Liaoning Science and Technology Publishing House, 2007.

## 《城市交通》杂志参考文献书写格式

向《城市交通》杂志投稿时, 参考文献需在文后按顺序编码制列出, 并在文中引文处用“[ ]”标明。参考文献数量以不少于5篇为宜, 尽量引用出版年份较新的期刊论文、书籍、论文集, 而不引用教科书、手册、科普类期刊文章。中文和非英文(法、日、俄等)参考文献需译成英文。参考文献书写格式为:

期刊	作者. 题名[J]. 刊名, 年, 卷(期): 引文页码.
专著(或译著)	著者. 书名[M]. 译者. 出版地: 出版者, 出版年.
论文集	作者. 题名[C] // 编者. 文集名. 出版地: 出版者, 出版年: 引文页码.
学位论文	作者. 题名[D]. 所在城市: 保存单位, 年份.
技术标准	标准代号 标准顺序号—发布年 标准名称[S].
技术报告	作者. 题名[R]. 报告代码及编号, 地名: 责任单位, 年份.
报纸文章	作者. 题名[N]. 报纸名, 年-月-日(版次).
在线文献(电子公告)	作者. 题名[EB/OL]. [引用日期]. <a href="http://...">http://...</a> .
光盘文献(数据库)	作者. 题名[DB/CD]. 出版地: 出版者, 出版日期.