

基于交通出行特征的医院停车需求分析

张磊

天津市政工程设计研究总院有限公司, 天津 300051

[摘要]城市停车日益困难, 医院因用地限制和高聚集等特点, 停车难问题尤其突出。为了解决医院建设中存在的停车需求预测, 基于实地调查统计, 提出了一种适用于医院停车需求的出行吸引模型。以天津市医科大学第二医院停车场项目为研究对象, 通过对该医院进行调查与分析, 建立了基于交通出行特征的医院停车需求分析预测模型, 并将计算需求量和现有实际数据对比分析, 提出医院需扩容现有泊位、管理停车设施、进行停车组织规划等建议。

[关键词] 医院停车; 停车需求; 预测模型

DOI: 10.33142/sca.v5i7.7865

中图分类号: U49;U41

文献标识码: A

Analysis of Hospital Parking Demand Analysis Based on Traffic Travel Characteristics

ZHANG Lei

Tianjin Municipal Engineering Design & Research Institute Co., Ltd., Tianjin, 300051, China

Abstract: It is increasingly difficult to park in cities. Due to the limited land use and high concentration of hospitals, the problem of parking difficulty is particularly prominent. In order to solve the parking demand prediction in hospital construction, a travel attraction model suitable for hospital parking demand is proposed based on field survey statistics. Taking the parking lot project of the Second Hospital of Tianjin Medical University as the research object, through the investigation and analysis of the hospital, a hospital parking demand analysis and prediction model based on the characteristics of traffic travel was established, and the calculated demand was compared with the existing actual data, and suggestions were put forward that the hospital should expand the existing parking space, manage parking facilities, and carry out parking organization planning.

Keywords: hospital parking; parking demand; prediction model

引言

随着我国经济的快速发展, 城镇化进程加快, 人民生活水平提高, 私家车保有量和普及度迅猛增长, 与此同时, “停车难”、“乱停车”现象愈演愈烈, 受到了社会广泛关注。停车位供需不平衡是造成停车难问题的关键原因。目前, 各城市对公共停车进行了专项规划, 实施了增加停车供给、动态调整停车收费、推广智慧停车提高车位资源利用率等多方面的措施, 系统解决停车问题以满足居民多元化的出行需求。

医院作为保障民生的人员密集场所, 停车紧张的现象屡见不鲜, 尤其以三甲医院为代表的大型医院, 医疗资源集中, 机动化出行比例较高, 且多建于城市中心区域, 因停车问题诱发的周边交通拥堵、消防急救通道不畅, 患者延误就诊等安全管理问题严峻。各大医院近几年采取了扩建停车场、增加立体停车位等措施, 但作为医院辅助功能, 停车用地条件受限较多, 如何科学合理的预测医院停车需求确定停车位规模, 是解决医院停车问题的重中之重。

本文以天津医科大学第二医院停车场为研究对象, 通过现场调查数据分析医院停车特征, 综合考虑各类人群出行需求建立车位规模预测模型, 为医院扩建停车场提供建议。

1 项目背景

天津医科大学第二医院是三级甲等大学医院, 天津市区域医疗中心。医院目前在职职工 2000 余人, 每日门诊

量约 4000 人次, 每日探视约 1000 人次, 床位数 1360 张, 医院员工和对外患者停车需求旺盛。

医院位于平江道和隆昌路交口, 距离天津市快速路 400 米, 地铁 6 号线和在建地铁 11 号线在医院东门设站, 区位属天津城市中心位置。周边有平江南里、光华里、长城里、德望里等多个社区, 早高峰就医通道车辆沿隆昌路可排队至快速路出口, 部分机动车在医院正门处平江道上临时停车造成管理混乱、拥堵严重等现象, 医院作为区域内最主要的行人及车辆聚集点已经对周边道路及居民造成较大干扰。当前全院停车位共计 1190 个, 包括地面停车位、地下停车位及机械停车位三类, 其中患者停车位 500 个, 职工停车位 690 个。

医院已开工建设第二门诊楼, 必将带来更多停车需求。因此合理预测未来停车需求、提高医院停车位供给势在必行。

2 交通出行特征分析

为充分了解掌握医院停车特性, 于 2022 年 5 月 5 日至 5 月 12 日连续一周调查统计了医院进出车辆时刻及车牌信息, 将车位使用人群按特点划分为患者(包括探视人员)、医院职工两大类, 分析车辆停放数量、到离时间、停车时长、车位周转率等交通特征, 研究了工作日与休息日车辆停放差异性, 以充分把握停车场车辆进出以及停放时间段等出行特性。

2.1 医院停车泊位使用次数

停车周转率是指在一定时间内每个停车泊位平均停放的车辆次数，衡量的是停车设施泊位的空间利用效率。停放周转率越高，车辆的停放和驶离就越频繁，泊位的空间利用效率也就越高。因医院车位使用变动频繁，通过日均周转率最能体现车位利用特性。工作日患者停车场车位日均周转5.4次，职工车位日均周转1.3次。职工因通勤原因车位使用相对稳定，本院作为三甲医院患者车位利用率较高。

表1 停车场每日驶入车辆数

	5月6日	5月7日	5月8日	5月9日	5月10日	5月11日	5月12日
患者驶入(辆)	2770	2715	2612	2366	2785	2690	2725
职工驶入(辆)	915	867	918	611	892	883	865
驶入合计(辆)	3685	3582	3530	2977	3677	3573	3590

2.2 医院停车时长

患者停车时长3小时以下占比83%，与正常门诊时间基本一致；患者停车时长中半小时以下占比最高，存在部分周边车辆享受医院半小时停车免费的情况。

职工停车时长普遍超过9个小时，占比约46%；职工停车中半个小时以下比例占比也较高，与临停车有关。

表2 患者与职工每日停车时长分布

停车时间	职工停车时长占比	患者停车时长占比	备注
半小时以下	15%	31%	
半小时到1小时	5%	18%	
1小时到2小时	5%	23%	
2小时到3小时	5%	11%	
3小时到4小时	5%	6%	
4小时到5小时	5%	10%	患者此行数据为4小时及以上
5小时到6小时	4%	--	
6小时到7小时	2%	--	
7小时-8小时	4%	--	
8小时-9小时	4%	--	
9小时-10小时	13%	--	
10小时以上	33%	--	

2.3 医院停车驶入时间分布

患者停车泊位使用率全天呈现两涨两跌的波动趋势。早7点到8点期间，由47%快速爬升到99%。上午8点到11点30期间，停车场连续3.5小时维持超负荷运行。经过中午回调后，下午1点30到2点30使用率再度攀升，但最高停车数未突破停车场容量。自下午2点30后，数据逐步下降，到5点30趋于稳定约35%。夜间停车场使用率约20%~30%。

职工停车泊位使用率全天呈现早晚高峰的通勤趋势。停车场最高使用率出现在早8点到8点30期间，最大量为90%，并未超过停车场容量。过夜车职工相对患者较多，维持在90~100辆之间。



图1 患者停车驶入时间分布



图2 职工停车驶入时间分布

2.4 调查分析结论

通过对调研数据提取和剖析，了解到患者和职工因为出行需求不同呈现出不同的停车特点，主要结论如下：(1) 患者到院时间与门诊挂号和看病时间密切相关，门诊时间为8:00~12:00, 13:00~17:00, 入院停车高峰发生在早上7:00~8:00, 由于门诊患者较多, 很多环节需排队等候, 诊疗时间平均在2h~3h左右。(2) 职工停车特性属于常见的通勤人员朝八晚五的特点, 停车位使用状态在上班期间波动小; 因医院停车收费标准低仅为2元/小时, 所以患者停车选择以医院内停车场为主, 院内车位使用率高且能够充分利用空闲未划车位区域停车, 院内车位停满后患者排队等车位现象明显。(3) 周末因为医院出诊量低, 医院停车数量和使用率出现了明显下降。(4) 职工因出差等原因长期占用车位, 产生车位的固定需求约90个; 患者因住院等原因长期占用车位, 产生车位的固定需求约60个。

3 停车需求预测

3.1 预测方法

现有停车预测模型主要包括停车生成率模型、多元回归模型、出行吸引模型。

停车生成率模型^[1]是指区域内各种不同的土地利用功能所产生的停车泊位需求不同, 而片区内停车总需求等于单个地块吸引量的总和。模型依赖停车特性、土地性质及未来规划, 适用于未开发区域停车需求预测。

多元回归模型^[2]是指城市停车需求与经济活动、土地利用、收费标准等许多因素之间存在特定关系, 采用回归分析的方法, 分析大量案例和历史数据, 寻找各因素存在的关系, 模型的精确度取决于各因素的标定。但随着时间的变动, 以

现状年的数据标定的模型在预测未来年时容易出现误差。

出行吸引模型^[3]是依据停车交通调查确定车辆出行分布特性,通过建立高峰小时停车需求泊位数与区域机动车出行吸引量之间的关系预测停车需求。预测相对准确,但需要根据停车区域详细的调查数据作为基础。

考虑到医院停车需求复杂、用地性质单一,本文以前期调查数据、医院停车特性和各类群体出行特征为支撑,在借鉴出行吸引模型的基础上结合现实情况适当调整,对医院未来停车需求进行了预测。

3.2 停车需求预测模型建立

医院停车需求由患者和职工两类组成,确定机动车出行比例后,基于高峰小时到达系数和停车周转率等调查数据,同时考虑职工出差、患者长期住院等情况下占用的固定车位数量,建立项目停车需求预测模型。

$$D_i = \frac{\sum_{j=1}^n \mu_{ij} * N_{ij} * \alpha_i}{\beta_i} + \omega_i$$

- 其中: D_i ——第 i 类人员停车需求;
 μ_{ij} ——第 i 类人员全天机动车出行比例;
 N_{ij} ——第 i 类人员全天出行总量;
 α_i ——第 i 类人员高峰小时到达系数;
 β_i ——第 i 类人员高峰小时停车泊位周转率;
 ω_i ——第 i 类人员长期占用的车位。

3.3 预测过程及结果

经过对患者和职工的调查问卷,考虑周边交通的便利性以及医院目前执行的停车收费标准 2 元/小时相对较低。来院出行方式中,因就医患病等需求开车比例达 45%,相对较高;职工开车比例达 25%,基本与城市机动化出行比例持平。

表 3 患者车辆驶入驶出量

时间	到达	驶出	时间	到达	驶出
0: 00-1: 00	15	21	12: 00-13: 00	136	247
1: 00-2: 00	9	17	13: 00-14: 00	225	115
2: 00-3: 00	11	8	14: 00-15: 00	248	255
3: 00-4: 00	2	9	15: 00-16: 00	176	284
4: 00-5: 00	9	7	16: 00-17: 00	137	216
5: 00-6: 00	23	15	17: 00-18: 00	70	130
6: 00-7: 00	144	43	18: 00-19: 00	81	85
7: 00-8: 00	304	44	19: 00-20: 00	109	108
8: 00-9: 00	186	131	20: 00-21: 00	76	113
9: 00-10: 00	199	215	21: 00-22: 00	45	70
10: 00-11: 00	225	227	22: 00-23: 00	18	50
11: 00-12: 00	178	276	23: 00-24: 00	8	29

由表中数据可知,患者高峰小时到达时间为 7: 00-8: 00,到达数为 304 辆,净进车数为 260 辆,全天进车总数为 2634 辆,则患者高峰小时到达系数为 304/2634=0.11,高峰小时停车周转率为 260/500=0.52。

表 4 职工车辆驶入驶出量

时间	到达	驶出	时间	到达	驶出
0: 00-1: 00	2	2	12: 00-13: 00	18	57
1: 00-2: 00	1	3	13: 00-14: 00	26	19
2: 00-3: 00	1	0	14: 00-15: 00	39	33
3: 00-4: 00	0	2	15: 00-16: 00	24	57
4: 00-5: 00	0	3	16: 00-17: 00	25	114
5: 00-6: 00	3	2	17: 00-18: 00	31	174
6: 00-7: 00	125	15	18: 00-19: 00	11	74
7: 00-8: 00	302	32	19: 00-20: 00	9	69
8: 00-9: 00	61	43	20: 00-21: 00	8	37
9: 00-10: 00	17	25	21: 00-22: 00	9	24
10: 00-11: 00	17	21	22: 00-23: 00	1	6
11: 00-12: 00	15	50	23: 00-24: 00	2	5

由表中数据可知,职工高峰小时到达时间同样为 7: 00-8: 00,到达数为 302 辆,净进车数为 270 辆,全天进车总数为 747 辆,则职工高峰小时到达系数为 302/747=0.40,高峰小时停车周转率为 270/690=0.39。

表 5 项目预测停车位指标数据

类别	每日到达人次	机动化比例	高峰小时到达系数	高峰小时停车周转率	固定停车需求数量
患者	5000	45%	0.11	0.52	60
职工	2000	25%	0.40	0.39	90

经预测,患者停车泊位需求数量为 535 个,超过当前医院患者停车位容量,导致停车位紧张、高峰期院外就医通道排队等现象,随着医院门诊楼扩建,门诊容量扩容,建议提高停车位数量满足就医需求。

职工停车泊位需求数量为 602 个,未超过当前医院职工停车位容量,但由于机械停车位、地下车库车位利用率低等原因,职工停车同样出现紧张拥挤的局面,建议采取必要的停车设施管理、停车组织规划等措施缓解。

4 结束语

文章从对医院人群的特点和停车规律的调查出发,对不同停车需求预测模型进行对比分析后,提出了一种基于医院停车特性的出行吸引需求预测方法,结合停车场驶入高峰小时和固定停车位等参数,应用于实际项目的规划实践,并对医院停车建设管理提出了建议,为今后类似项目的开展提供了思路。

[参考文献]

- [1]周正.基于车辆停放特征的医院停车需求分析及管理研究[D].北京:北京交通大学,2019.
 [2]戴旭东,周文杰,丁蓓妍.社会公共停车场停车需求预测[J].内蒙古公路与运输,2016(5):58-62.
 [3]聂紫龙.公共停车场停车需求预测方法研究[J].城市道桥与防洪,2019(12):142-144.
 作者简介:张磊(1990.1-),男,山东潍坊市,硕士,中级工程师,长期从事交通规划、咨询、设计方面工作。