

保密★2年



申请同济大学工学硕士学位论文

城市中心区停车诱导策略 及标志设计研究

(国家自然科学基金重点项目：城市交通网络优化与管理
项目号：70631002)

培养单位：交通运输工程学院

一级学科：交通运输工程

二级学科：交通信息工程及控制

研 究 生：段立杰

指导教师：李克平 教授

二〇〇九年三月


Y1996914

保密★2年



A dissertation submitted to
Tongji University in conformity with the requirements for
the degree of Master of Engineering

Research on Parking Guidance Strategy and Sign Design in City Center

(The Natural Science Foundation of China: Urban Traffic Network
Optimization and Management; Grant No.70631002)

School/Department: School of Transportation Engineering

Discipline: Traffic and Transportation Engineering

Major: Transportation Information Engineering and Control

Candidate: Li-jie Duan

Supervisor: Prof. Ke-ping Li

March, 2009

学位论文版权使用授权书

本人完全了解同济大学关于收集、保存、使用学位论文的规定，同意如下各项内容：按照学校要求提交学位论文的印刷本和电子版；学校有权保存学位论文的印刷本和电子版，并采用影印、缩印、扫描、数字化或其它手段保存论文；学校有权提供目录检索以及提供本学位论文全文或者部分的阅览服务；学校有权按有关规定向国家有关部门或者机构送交论文的复印件和电子版；在不以赢利为目的的前提下，学校可以适当复制论文的部分或全部内容用于学术活动。

学位论文作者签名：段立强
2009年3月26日

同济大学学位论文原创性声明

本人郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在导师指导下，进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本学位论文的研究成果不包含任何他人创作的、已公开发表或者没有公开发表的作品的内容。对本论文所涉及的研究工作做出贡献的其他个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本学位论文原创性声明的法律责任由本人承担。

学位论文作者签名：

张江

2009年3月26日

摘要

依托交通智能化、信息化的发展,建立停车诱导系统,是解决城市中心区停车难的主要手段之一。目前,国内还没制定统一的停车诱导系统国家规范,已建的停车诱导系统存在巨大差异,尤其是作为停车诱导信息发布主要途径的停车诱导标志,其规格不一、样式凌乱,严重破坏了城市道路环境的和谐统一。

论文通过调查分析国内停车诱导标志现状问题,得出停车诱导标志设计的切入点,即泊位信息发布策略、标准化设计和特色化设计。在泊位信息发布策略上,以停车调查为基础,分析不同类型停车场的停车特征,研究停车诱导标志泊位信息的发布方式,并制定相应的泊位信息发布策略,包括分小区、街区诱导,分时段重点诱导和高峰预警策略。在停车诱导标志标准化设计方面,依据交通标志国标的规定研究各级诱导标志的形状、颜色、尺寸大小、版面布置及布设形式等内容;而对于国标没有明确要求的内容,则依据城市导向设计的一般方法原则进行特色化设计,主要包括颜色导向设计和一级诱导屏图示系统设计。最后以上海市五角场停车诱导系统为例进行停车诱导标志示范设计。

研究内容和结论为制定统一的停车诱导系统国家规范提供基本理论和数据支持,并为以后的停车诱导标志设计提供参考。使停车诱导标志不仅在功能上有所拓展完善,而且起到了美化道路环境,提升城市形象的作用。在此基础上应用诱导策略能使停车诱导系统更好的发挥作用,从而有效地缓解城市中心区停车难的问题。

关键词: 停车诱导系统, 停车诱导标志, 停车特征, 信息发布策略, 标志设计, 颜色导向, 三级诱导

ABSTRACT

As the development of ITS technique, parking guidance and information systems become the main solution to parking. However, there is no national standard for parking guidance and information systems design and there are great differences between existing systems. Specifically, differences of parking guidance signs, the main form of parking guidance information issuing damage the harmony and unity of urban road environment.

This thesis analyzes the existing problems of parking guidance signs and concludes the strategy of berth information, normal and characteristic design as the key to research on parking guidance signs design. For the research of berth information strategy, the thesis analyzes different parking lots' trait through parking survey, studies the issue ways and strategy of berth information, which contains subarea guidance, time-sharing guidance and pinnacle prediction guidance. Prescribing all levels guidance signs' shape, color, size, layout etc. As for national regulation of traffic signs, other things like color guidance design and No.1 guidance system designs which are not contained in national regulation are characteristic designed by normal principia of urban guidance design. Finally, the fore-describing methodology is applied to the design of parking guidance signs of Shanghai Wu-jiao-chang as the example.

This thesis lends support to the constituting of national parking guidance and information systems standard from basic theory and data, offers reference for future parking guidance signs design to perfect function of parking guidance signs, beautify road environment and enhance city image. Meanwhile, using guidance strategy could make parking guidance systems operate better so as to effectively solve the problem of parking.

Key Words: parking guidance and information system, parking guidance sign, parking characteristic, information publish strategy, sign design, color oriented, three-level guidance

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 国内外停车诱导系统应用概况	2
1.2.1 国外应用状况	2
1.2.2 国内应用状况	4
1.3 研究目的和意义	5
1.4 研究内容和章节安排	5
第 2 章 国内停车诱导标志现状	7
2.1 停车诱导系统概述	7
2.2 停车诱导标志分级	9
2.3 停车诱导标志现状	11
2.4 存在的问题	15
第 3 章 城市中心区停车调查及诱导策略	16
3.1 停车调查方案设计	16
3.1.1 调查目的和内容	16
3.1.2 调查方法	16
3.1.3 调查表格	18
3.1.4 数据分析	19
3.2 停车特征调查分析	21
3.2.1 商业类用地停车特征	21
3.2.2 办公类用地停车特征	23
3.2.3 住宅类用地停车特征	26
3.2.4 小结	27
3.3 停车泊位信息发布	28
3.3.1 泊位信息显示方式	28
3.3.2 泊位信息发布策略	30
第 4 章 城市中心区停车诱导标志设计	33
4.1 交通标志概述	33
4.1.1 交通标志定义	33
4.1.2 交通标志的三要素	34
4.2 停车诱导标志标准化设计	35

目录

4.2.1	设计参数确定	36
4.2.2	一级诱导屏	38
4.2.3	二级诱导屏	39
4.2.4	三级诱导屏	41
4.2.5	布设形式	42
4.3	停车诱导标志特色化设计	44
4.3.1	城市导向系统概述	44
4.3.2	图示系统设计	45
4.3.3	颜色导向设计	50
第 5 章	实例研究-上海五角场停车诱导系统设计	56
5.1	项目背景	56
5.2	停车设施现状	57
5.2.1	停车场现状调查	57
5.2.2	停车现状分析	58
5.3	停车诱导策略实施	59
5.4	停车诱导标志布设	60
5.5	停车诱导标志设计	62
5.6	五角场停车诱导系统综述	68
第 6 章	结论与展望	71
6.1	主要研究结论	71
6.2	研究展望	71
致谢		73
参考文献		74
附录 A	停车诱导标志尺寸图	76
个人简历	在读期间发表的学术论文与研究成果	79

第 1 章 绪论

1.1 研究背景

“停”和“行”是城市交通的两大主题，机动车交通必居其一。静态交通是动态交通的端点，动态交通是静态交通的延续，两者是构成交通现象不可分割的对立统一体。

近十年来，随着经济的飞速发展、城市化进程的加快和人民生活水平的提高，城市机动车保有量明显增加，居民出行方式的机动化趋势日益显著，小汽车进入普通家庭逐渐普及，而城市可用的停车用地资源紧缺，停车场规划、建设和管理相对滞后，由此产生的城市停车矛盾及相关问题也变得空前突出。有资料表明^[1]：2004年上海市中心城区社会性车辆总量约45.8万辆（除出租车、公交车等专业运输车辆），而中心城区合法的配建泊位和路内公共停车场泊位仅为37.7万个，泊位供应水平为0.82泊位/车，远低于1.2~1.4泊位/车的国际常规标准，造成停车秩序比较混乱，管理困难，对道路交通和慢行交通影响较大，市民工作和生活受到干扰。

“停车难、难停车”已成为城市交通中最为棘手的问题之一，已影响到整个城市交通系统的正常运转^[2]。停车难一方面是停车供需矛盾突出造成的，另一方面也是缺乏科学管理所致，最为明显的即是在繁华的城市中心区，大多数驾车者因找不到停车场或停车位长时间的在道路上无效行驶，对城市动态交通产生干扰，不仅影响道路通行能力，而且增加运输成本。对于停车场，有的是车满为患，车辆进出困难；有的则是因停车量不足导致周转率低下，亏损严重。

随着城市机动化（特别是个体机动化）水平的进一步提高，可以预见，在未来的几年内，国内很多城市的机动车停车矛盾将更加突出^[3]。解决或改善城市中心区停车矛盾从供应、需求方面来看有三种途径：（1）增加停车泊位供应。合理规划和发展停车设施，如修建多层停车设施、合理地路边停车、限时停车等；减少停车泊位需求。（2）提高城市中心区的停车费率或采取拥挤收费，合理地限制进入停车紧张区域的车辆，鼓励多人合乘等；实现泊位供应和泊位需求的有效连接。（3）采用先进的停车诱导信息系统技术和管理方法，提高停车泊位的利用率，使有限的停车泊位得到最大限度的利用。但单纯地从提高城市

中心区的停车供给或限制其停车需求都是暂时的、不可取的。应当依托交通智能化、信息化的发展,应用停车诱导系统(Parking Guidance and Information System,一般简称PGIS),提高停车场管理水平,使得停车场得到充分利用才是解决城市中心区停车难的主要手段之一^[4]。

停车诱导系统是智能交通系统(Intelligent Transportation System,简称ITS)的重要子系统之一^[5,6]。它是诸多高新技术(如计算机网络技术、信息系统、定位技术、现代无线通信技术等)的集成,具有多种功能。利用它可有效地引导寻泊车辆在路网中运行,减少寻泊车辆在道路上的行驶时间,帮助驾驶员迅速找到目的地的最佳停车位置,最终实现交通量在整个路网中的合理分配。

目前,停车诱导系统在国外欧美地区应用广泛^[7],国内许多大中型城市也已在城市中心区建立了停车诱导系统。但由于国内还没有制定统一的停车诱导系统规范,所以各地建成的停车诱导系统存在较大差异,除了在硬软件设备方面,由于供应商的不同造成系统相对独立、兼容性差外,在信息发布方面,对停车诱导标志没有进行专业的交通设计,而且也没有针对实际停车状况制定相应的泊位信息发布策略。因此,对停车诱导系统的规范化研究愈显迫切和必要。

1.2 国内外停车诱导系统应用概况

1.2.1 国外应用状况

国外应用停车诱导系统比较普遍的城市主要集中在美国、日本、欧洲等发达国家。国外第一个停车诱导系统于1971年出现在德国的亚琛(Aachen)市^[10],当时在亚琛市主要的交叉口对市内的12处停车场设置了光电显示的停车诱导标志,1980年增加至40处。随后在欧洲的其他国家英国、法国、瑞士等也相继建立了类似系统^[11]。

德国科隆市的停车诱导系统是比较成功的一个例子^[10],科隆市自从1986年起停车诱导系统开始操作实施,一直在进行完善和改进。1998年作为停车诱导系统的延伸,设置了新型的、具有艺术性的、展示技术的标志牌,而且在贸易展览中心附近建立了一座多功能控制中心,整个系统的运作由市政府交通管理中心管理。科隆市停车诱导系统覆盖了整个内城中心区,总的区域面积约4.5平方公里。在这个系统内包括36个大型停车场和2个P+R设施,即停车换乘设施(Parking+Ride),约17000个停车位,设立了110个显示动态停车容量和170

个方向的指示牌，以科隆大教堂为中心，将中心城区划分为 4 个小区，分别用红、黄、蓝、绿四种不同颜色表示，每个小区面积约 1km²，较大的 1.6 km²，较小的 0.8 km²。系统的导向计数牌按内城区域范围分为内、外两个层次，在内城区以内，指示牌数量更多，指示诱导的信息更详尽。科隆市的交通信息是公开、共享的，通过电视、广播、电话、电台、互联网都能获得。

1973 年，在日本的柏崎市建立了日本最早的停车诱导系统^[1]。至今，停车诱导系统已在日本的很多个城市得到了应用，如大阪卫星城 Ibaraki 的 PGIS 管理着 6 个公共停车场和 3 个私人停车场，使用两类 VMS：一类称为“图形类信息板”，是在一幅可变形地图上显示各停车场的动态信息，安装在通往 CBD（Central Business District，中心商务区）的主要路线上，显示“满”、“空闲”或“关闭”的状态信息；另一类称为“文字类信息板”，通过显示停车场的名称和使用状态来引导驾车者，若某个停车场已饱和，它就在该停车场的名称后显示“满”，若某个停车场空闲，它就显示一指向该停车场名称的绿色箭头。另外还有布设于日本东京中心新宿区的 PGIS 系统，其系统结构完整，诱导功能完善，应用十分成功，被称为日本首例成熟的、能够充分起到引导作用的停车诱导系统。国外典型停车诱导系统分布见表 1.1。

表 1.1 国外典型停车诱导系统分布

国家	城市及地点
德国	法兰克福、柏林、科恩、科隆、斯卡哥、汉堡机场、亚琛、斯图加特等
英国	布里斯托尔、莱斯特、诺丁汉、曼彻斯特、朴茨茅斯、布莱顿、南安普顿、爱丁堡、肯特、约克郡等
荷兰	乌得勒支、阿美乐通道等
瑞士	加伦街等
比利时	根特等
芬兰	赫尔辛基等
美国	新泽西、菲尼克斯空港国际机场、加利福尼亚圣何塞、明尼苏达圣保罗、宾尼法尼亚、匹兹堡等
加拿大	卡尔加里等
日本	东京、大阪、新宿、札幌、横滨等
澳大利亚	墨尔本商业街、昆士兰、悉尼等

国外停车诱导系统应用较早，技术已发展成熟，许多国家已制定了相应的停车诱导系统规范。如德国将停车诱导系统规范要求与停车场建设规范相结合，对停车场组织方式、泊位尺寸、行车通道、机械式停车、诱导标志尺寸、型式

等参数做出了细致的规定。

1.2.2 国内应用状况

目前国内实施建设停车诱导系统的城市较多,包括北京、上海、广州、深圳、南京、成都、长春、杭州、沈阳等,且实施区域主要集中在城市的中心城区,如上海的黄浦区示范工程、徐家汇停车诱导系统、静安区停车诱导系统,北京的西单和王府井示范工程等。

2003年8月上海“停车诱导系统”黄浦区示范工程一期工程建成开通^[13]。该系统把中央商务区(CBD,东至黄浦江、西至西藏中路、北至苏州河、南至延安东路区域)地区内共18个停车场、3000多个车位整合在一起。可提供停车场所在地及停车位“满”或“空”的信息,引导驾驶员有效停车。工程分为三级诱导,以大中小三种引导屏,按距离远近分层显示停车场方位、行车方向、道路状况及动态车位的“空”或“满”等信息。一期工程建成投入使用以来,停车场(库)泊位利用率平均上升15%。

北京王府井的系统是中国第一个停车诱导系统(建成于2001年)^[14]。这套停车诱导系统首先连通了10个停车场的2995个停车位,占该地区总停车位总数的80%以上。系统除3块大型电子发布牌外,所有停车场入口全部安装有小型电子发布牌,一共48块。北京西单地区的停车诱导系统(2002年),将西单地区等近10个地下停车场的1400多个车位的信息采集起来,通过3块大型电子发布屏和38块小型电子发布屏进行实时显示发布。

从国内停车诱导系统的建设与运行来看,系统不仅有效改善了城市中心区的停车问题,而且对缓解交通拥堵也起到了积极作用。但也存在一些不足:

(1) 已建的系统大多以区域为主,覆盖面积较小,对于大城市分区域建设的多个系统,缺乏全市统一的组织和规划,不易整合。如上海市已建的系统均以各个所在区政府为主导,未形成全市统一的规划整合、形成合力。

(2) 缺少全国统一的停车诱导系统建设标准及规范。目前仅上海市为了规范系统的规划设计,分别于2003年和2008年编制了停车诱导系统上海地方标准,这其中,同济大学作为两个上海地方标准的参编单位,针对停车诱导系统规划设计的各个方面进行了深入的研究。

(3) 没有确定系统建设的标准化流程,各相关部门职责不明确。

(4) 信息发布方式单一,主要采用路侧停车诱导标志发布,且标志型式混

乱、规格不一。

(5) 没有制定相应的信息发布策略。基本上是简单的剩余车位数实时发布,即缺少对剩余泊位的预测,也缺少针对实际状况制定灵活的信息发布策略。

1.3 研究目的和意义

目前我国还没有形成统一的停车诱导系统国家规范,对于国内已建的停车诱导系统,不仅在系统建设的硬软件方面由于供应商不同存在很大的差异,而且作为停车诱导系统信息发布主要手段的停车诱导标志也是花样繁多、规格不一,严重破坏了城市道路环境的和谐统一。因此停车诱导标志作为交通标志的一种,非常有必要制定一套完善的设计标准。本论文通过对国内已建停车诱导标志的分析和在对城市中心区进行停车调查的基础上,研究停车诱导标志的设计、泊位信息发布策略等目前在停车诱导系统设计方面亟待解决的问题,为制定停车诱导系统规范提供基本的理论基础。在实际应用方面,可为停车诱导系统规划提供参考,从而规范现有的和规划的停车诱导标志,使其在发挥停车诱导功能的同时更美观适用,融入城市环境,全面提升城市形象。

1.4 研究内容和章节安排

本论文以分析停车诱导标志现状问题为切入点,通过对城市中心区的停车调查介绍及特征分析,研究诱导标志泊位信息发布策略;并依据交通标志国标要求,研究停车诱导标志标准化设计,内容包括停车诱导标志的设计参数、版面形式、布设形式等,对超出国标要求的部分,按照城市导向系统一般设计原则,进行特色化设计,内容包括颜色导向设计和图示系统设计等;最后通过实例对交通诱导标志进行示范设计。

本论文的技术路线见图 1.1。

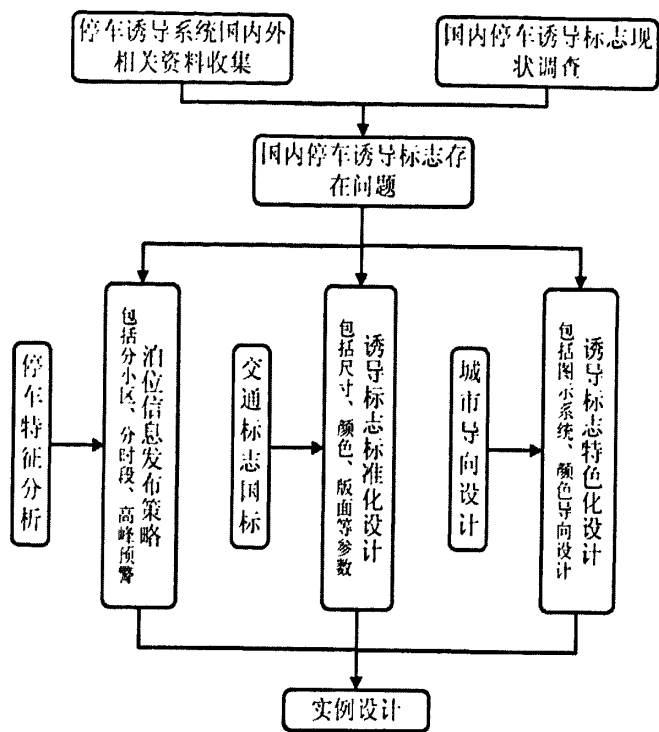


图 1.1 技术路线图

本论文的章节安排为：

第一章 绪论。

第二章国内停车诱导标志现状，在对停车诱导系统进行概要介绍的基础上，分析国内现状停车诱导标志亟待解决的问题，得出研究的切入点。

第三章城市中心区停车调查及诱导策略，介绍停车调查一般方法，分析城市中心区不同用地性质的停车特征，应用调查分析结果，研究诱导标志泊位信息发布策略。

第四章城市中心区停车诱导标志设计，按照交通标志国标要求，研究停车诱导标志的标准化设计，包括各级诱导屏的设计参数、版面形式及布设形式等基本内容；在标准化设计的基础上进行特色化设计，应用城市导向设计方法，进行颜色导向设计和图示系统设计，完善和拓展停车诱导标志设计。

第五章实例研究-上海五角场停车诱导系统设计，将第三、四章的研究内容应用到实例中，针对上海五角场停车诱导系统进行实际设计。

第六章结论与展望，总结本研究结论并进行研究展望。

第2章 国内停车诱导标志现状

停车诱导标志是停车诱导系统信息发布的主要手段,但由于国内还没形成统一的设计规范,且在系统建设时没有对其进行专业化的交通设计,因此国内已建的停车诱导标志规格参差不齐,存在很多问题。本章节在对停车诱导系统和停车诱导标志分级简介的基础上,通过调查国内许多城市现有各级停车诱导标志的现状,分析其存在的主要问题,如大小不一、版面凌乱、信息量不统一等,得出停车诱导标志设计研究上的切入点,包括泊位信息发布策略、标准化设计和特色化设计。

2.1 停车诱导系统概述

停车诱导信息系统(Parking Guidance and Information System-PGIS)是向出行者提供目的地车位停放情况、停车场(库)的具体位置、车场(库)当前车位实时数据等信息,指引出行者选择合理的出行方式、停车场(库)和通向车场(库)的路径,同时为停车管理部门,城市交通信息管理部门提供实时数据以进行分析,并为城市交通规划提供基础数据。系统由停车数据采集端(停车场)、数据处理和发布中心、广域信息发布平台(互联网、广播、移动通信等)和区域停车信息发布端(诱导显示屏)组成,采用先进的有线或无线通讯方式,实现整个区域无缝隙覆盖,即点-面结合的不同层次的系统^[16,17]。

停车诱导系统目的在于促进停车场及周边道路的有效利用,通过多种可识别方式向驾车者提供停车场的位置、使用状况、行驶路径以及相关道路交通状况等信息,诱导驾车出行者最直接有效地找到停车场。停车诱导信息系统的配置主要体现四方面的功效:

- ◇ 减少使用者对停车场的寻找时间,减少车辆因搜索泊位产生的无效低速行驶,降低城市环境污染。
- ◇ 减少部分道路交通流,避免由于等候或寻找停车泊位造成的无效行驶,有助于维护交通秩序。
- ◇ 整合信息化停车资源,提高使用者便利性和停车场的使用效率。
- ◇ 调节驾车出行者的车内情绪,缓解他们因寻求泊位可能产生的焦虑急

躁，减少违章停车行为，降低交通安全隐患。

1、停车诱导系统结构

停车诱导系统由停车数据采集端（停车场）、数据处理和发布中心、广域信息发布平台（互联网、广播、移动通信等）和区域停车信息发布端（诱导显示屏）组成，采用先进的有线或无线通讯方式，实现整个区域无缝隙覆盖，即点-面结合的不同层次的系统，为出行者提供“全程诱导”服务。

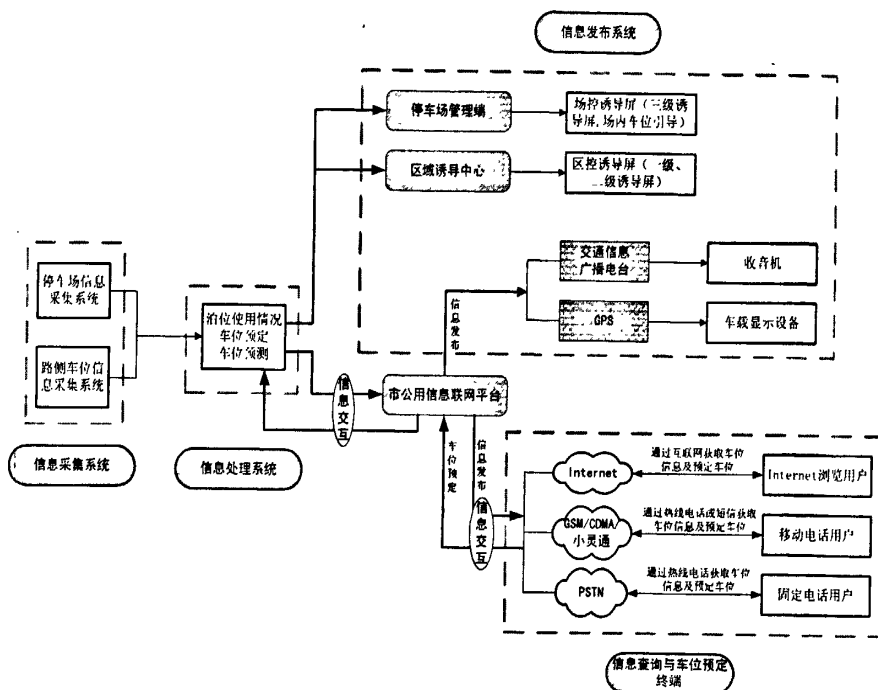


图 2.1 PGIS 的总体结构

停车诱导系统就其组成和功能上的区分一般可以分为四个子系统，分别是信息采集系统、信息发布系统、信息处理系统以及信息传输系统^[19]。系统的四个子系统为四个大的模块，它们相互依赖、共同作用，从而实现停车诱导系统的功能。

2、停车诱导信息发布

一般根据停车出行需求分析，停车诱导系统信息发布包含三层结构：

(1) 出行前，出行者获取目的地交通状况及停车信息，结合出行目的，选择出行方式。出行前的诱导信息内容一般包括：

- ◇ 目的地停车场分布情况以及收费方式及费率;
- ◇ 停车泊位实时占用情况;
- ◇ 停车场周边交通状况 (有无单行线、阻塞状况);
- ◇ 停车—换乘方式的提供与选择, 相关的换乘方式 (一般是轨道交通) 到离站时间、步行距离、发车频率以及站点分布信息。

上述诱导信息通过互联网、电话查询、广播电台等方式发布, 从而实现对驾驶员行车、停车决策的诱导。信息发布还可以配合区域交通控制措施, 利用停车资源和费用杠杆, 调节区域停车压力。

(2) 出行途中, 驾驶员及时得到目的地交通状况、车位资源占用情况, 采取对自己最有利的行车、停车方案。出行途中的诱导信息内容包括:

- ◇ 停车场名称、类型与位置;
- ◇ 停车剩余泊位实时信息;
- ◇ 目标停车场周边备选停车场情况。

上述诱导信息可以通过交通广播电台、车载显示设备或停车诱导标志 (一级、二级、三级诱导屏) 方式发布, 为驾驶员提供前往目的地停车场的行车路径诱导。

(3) 进入停车场周边区域, 根据本区域内的停车场状况, 选择车场顺利停车入位, 或根据空满状态选择等候还是驶离。

2.2 停车诱导标志分级

停车诱导标志作为一种直接、简捷的信息发布手段, 已成为国内外已建停车诱导系统区域信息发布的主要方式, 而受限于其信息传播范围和手段, 停车诱导标志主要发布前述停车诱导信息发布的第二、三层面的信息。有关调查表明^[20]: 驾车者在出行途中较多愿意使用路侧可变信息板来了解停车信息。

对于出行途中的停车诱导标志, 按照停车者对停车诱导信息量的视认性和可接受性以及停车诱导系统分层递阶管理的原则, 一般采用三级诱导的方式进行引导分流交通流。

一级发布屏, 也称区域发布屏, 其主要目的是对停车者进行总体信息的诱导, 使停车者对该区域的停车状况有一个初步的了解。具体内容应包括停车标志 P、区域路网图、停车场的位置、空车位数、驾车者所处位置及行车方向。所

以应设计为图形类信息诱导屏，设置在进入该区域的主要道路上，在面板上简明地标记该区域内主要停车场的分布、动态可用泊位数、行车方向（行车路线）等信息，对于目的地是此区域的停车者，可以预先进行路径选择。

二级发布屏，也称路口发布屏，目的是进行进一步诱导，为停车者提供周边街道内停车场的可利用泊位数、行车方向及行车距离。具体内容应包括停车标志 P、停车场名称、空车位数、行车方向。根据周边停车场的分布，可用一块或多块二级发布屏结合对停车者进行诱导。设置在目标停车场周围主要路段或者交叉口附近，采用文字类信息诱导屏。停车者根据自己的出行目的地，从二级诱导屏上可以比较方便地选择目的地邻近的几个停车场，根据其车位使用情况做出停放车判断。二级诱导屏是停车诱导标志的关键，其起到了承上启下的作用，可引导车辆在不同诱导小区的停车场之间实现调配互补，均衡相邻停车场的停车压力。

三级发布屏，也称停车场入口发布屏，目的是对停车者进入停车场诱导。该级诱导屏向停车者提供该停车场更详细的信息，具体内容应包括停车标志 P、停车场名称、当前空车位数等信息。设置在停车场入口附近，采用文字类信息诱导屏。

停车诱导信息分级及停车者在一级、二级、三级诱导信息下的停车选择行为见图 2.2。

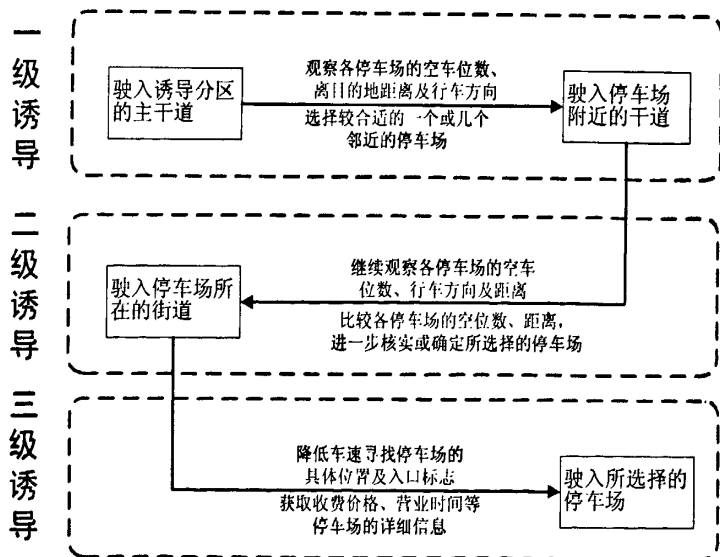
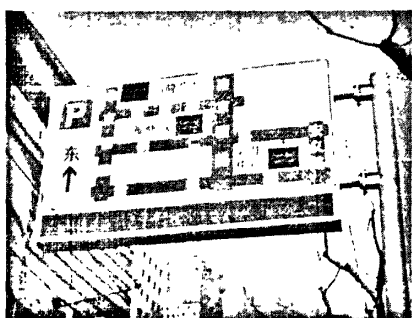


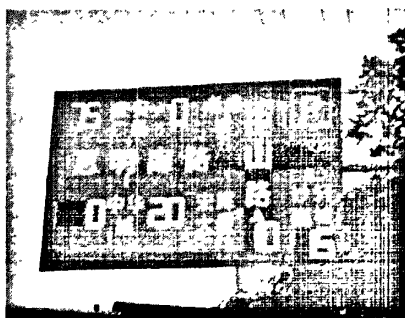
图 2.2 停车诱导信息分级示意图

2.3 停车诱导标志现状

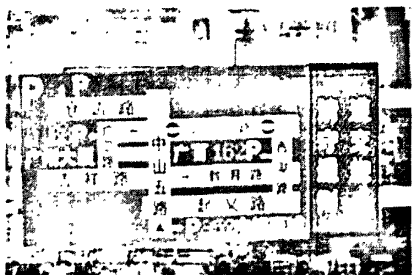
目前，国内许多城市已建立中心区停车诱导系统，由于缺乏统一的规范，且系统建设费用主要花费在硬软件的架构上，因此对于停车诱导标志，仍然是按照传统道路交通标志，考虑的是板面材料、形式、杆件、基础等，忽略了其专业化的交通设计。使这些停车诱导标志规格不一，差异巨大，且部分诱导标志也不符合国家交通标志标线规范要求。在上海市前后两部地方标准里，对标志的板面做了基本规定，但还不够细化具体，且超出国标要求的内容在设计上存在很大的发挥空间。部分城市停车诱导系统的一级停车诱导标志见图 2.3。



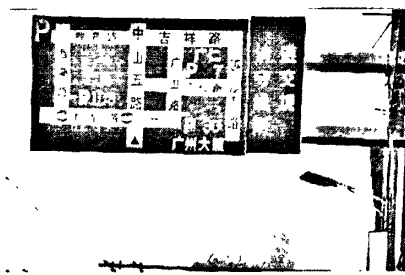
上海



厦门



广州



深圳

图 2.3 一级诱导屏

从各城市的停车诱导一级诱导屏照片可以看到，在国内对于一级诱导屏的设计，其相同点有：一块板设计，基本采用长方形形状，颜色以白/蓝或黑/白为主，均显示停车标志 P，基本都以 F 型杆件横挑设置。

但由于国内还没有形成统一的设计规范，所以在板面大小和版面设计上存在很大问题，使一级诱导屏显得凌乱不齐。其主要问题有：

(1) 板面大小，长宽比例不统一。如深圳的板面明显比其他地方的板面偏扁。还没有形成一个依据字高确定板面大小和比例的标准。

(2) 诱导屏版面设计凌乱。停车标志 P 与图示系统在板面上没有一个确定的位置关系，使得符号 P 分别出现在了左上和右上两个位置。

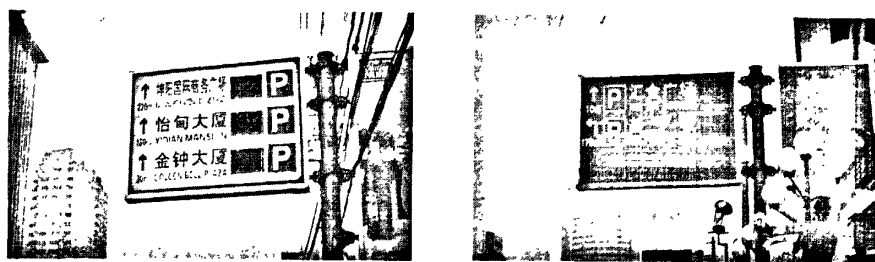
(3) 路网图设计差异巨大，不符合交通标志一般设计原则，未使标志显得漂亮美观。如广州和厦门的诱导屏路网过密，显得过分拥挤，而深圳的则过于简单，要么是一个交叉口范围，要么就仅是两个方向，起不到应有的指示作用。

(4) 发布信息量多少不一。广州和厦门的诱导屏上显示停车场名称和泊位数，再加上密集的路网，信息过量，不易使驾驶员获取信息；在停车场数量不多时，上海的信息发布方式可取，但当数量增多时，深圳的利用街区发布泊位信息的方式又较为合适。

(5) 发布剩余泊位信息混乱，没有统一的标准规范泊位数显示的颜色和发布策略。泊位数显示颜色有红、黄、绿等，而且显示条件随意性大，没有根据区域及停车场的实际情况制定相应的泊位信息发布策略。

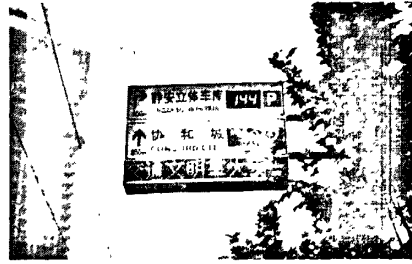
所以对于一级诱导屏，除制定统一的版面标准外，其图示系统和信息发布方式存在很大的设计优化空间。

国内停车诱导系统二级诱导屏见图 2.4。



上海徐家汇

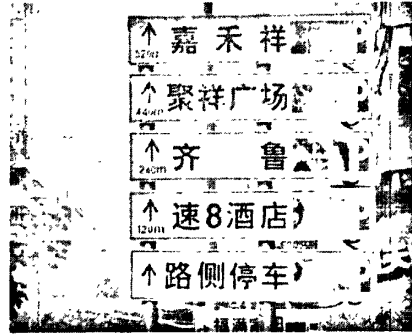
第2章 国内停车诱导标志现状



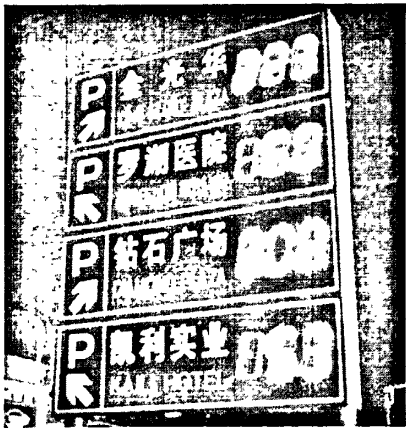
上海静安



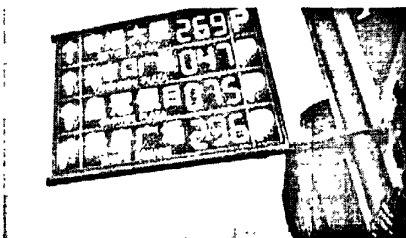
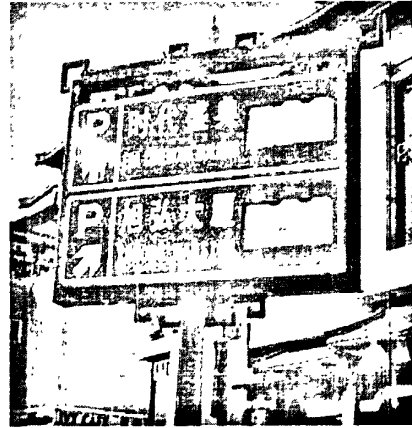
上海黄浦



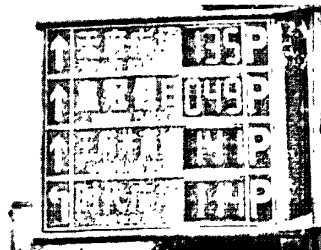
厦门

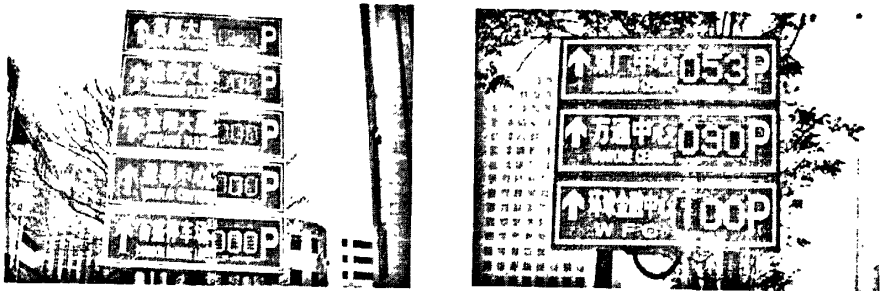


深圳



成都





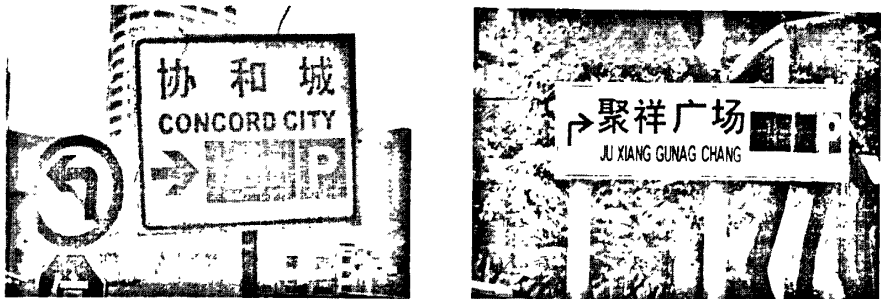
北京

图 2.4 二级诱导标志

从照片上可以看到，国内二级诱导屏的设计，其相同点有：单个停车场均采用长方形板面，然后再 2~5 块诱导屏组合；一般采用白/蓝或黑/白颜色设计，显示停车标志 P、停车场中英文名称、剩余泊位数及诱导指示箭头。但其存在的主要问题有：

- (1) 板面大小不一，设置方式分为路侧竖立和道路上横挑两种。
- (2) 诱导屏组合方式不一样，有的直接做成一个整体板面，有的则分块组合，以便于系统扩展。
- (3) 版面设计不统一，对显示的停车标志 P、停车场中英文名称、剩余泊位数及诱导指示箭头信息，在板面上没有确定的位置关系。
- (4) 诱导指示箭头不统一，且形状各异。
- (5) 同一级诱导屏，剩余泊位数显示混乱，显示颜色不统一，显示条件随意性大。

因此，二级诱导屏应关注于制定统一的版面、剩余泊位数显示颜色及条件和特色化的指示箭头设计。



上海静安

厦门

图 2.5 三级诱导屏

国内停车诱导系统三级诱导屏见图 2.5。三级诱导屏设置与停车场门口，其存在的问题与二级诱导屏类似，因此要注意版面设计的统一性和协调性。

2.4 存在的问题

通过上节对国内各级停车诱导标志现状的对比分析，在停车诱导标志设计上，亟待解决的问题可以归结为以下几个方面。

(1) 泊位信息发布策略

明确诱导标志上剩余泊位数显示颜色，在规划设计停车诱导系统时，根据停车调查分析，制定符合实际的信息发布策略。因地制宜，使停车诱导系统更有效的发挥其作用。

(2) 标准化设计

制定国家统一规范，使停车诱导标志的设计标准化、规范化。内容除相应的系统硬软件要求外，还应包括依据交通标志国标中的相关规定要求确定各级诱导标志的形状、颜色、大小、版面布置、布设形式等内容，进行专业化的交通设计。这样将极大地避免标志的混乱，统一道路上停车诱导标志的型式，增强易读性，使城市道路环境和谐、统一。

(3) 特色化设计

在进行停车诱导标志设计时，对于交通标志国标中未作明确要求的设计内容，如颜色导向、图示系统设计等，依据城市导向设计一般原则和方法，进行特色化设计。为国家统一规范的制定提供基础研究成果，当应用成熟后，可纳入规范要求，使规范更加细化具体。这样可以使停车诱导标志既在视觉效果上漂亮美观，又在环境氛围上体现城市特色，提升了城市形象。

本文将在后续的章节中对这几个方面进行深入的研究。

第3章 城市中心区停车调查及诱导策略

为了提高停车诱导系统运行效益,应通过停车数据分析,研究制定相应的停车诱导泊位信息发布策略。停车数据需通过停车调查获取,停车调查是规划设计停车诱导系统的基础工作,通过调查,可以对停车系统现状进行全面、综合、科学的分析与评价,找出当前停车问题症结所在。

本章节通过介绍停车调查的一般方法,分析不同类型停车场的停车特征,讨论停车诱导标志泊位信息的发布方式,包括颜色和显示条件,并制定了相应的泊位信息发布策略,包括分小区、街区诱导;分时段重点诱导和高峰预警诱导。研究结论不仅为停车诱导系统规范化提供理论和数据支撑,而且应用诱导策略能使停车诱导系统更好的发挥其作用,进而缓解城市中心区停车难问题。

3.1 停车调查方案设计

停车调查一般包括:区域现状停车设施供给调查、停车需求调查、各类停车设施的停车特征调查、停车管理调查^[21]。

3.1.1 调查目的和内容

停车设施供给调查的目的在于了解目前调查区域内停车设施的总量、类型和分布,评价现有停车设施的供给水平。

停车需求调查的目的在于得到区域内各类用地的停车需求生成率,为停车需求预测提供基础数据,了解未来年区域内的停车需求。

停车特征调查的目的在于得到区域内停车设施的使用情况和泊车者的到发规律、停车行为特征,为停车诱导系统的规划设计提供定量的依据。

停车管理调查的目的在于了解区域内现行的停车政策、法规、停车收费机制,停车设施的引导指示标志和资源共享情况等,以便在规划设计停车诱导系统时优化调整。

3.1.2 调查方法

1、停车设施供给调查

此项调查主要包括调查区域内停车设施类型、容量（或场地面积）和位置，此外，对于配建停车场，还需要调查相应建筑物的建筑面积，从而获取配建标准的执行情况。

停车场主要划分为配建类停车场（居住区配建泊位、公共建筑配建泊位），社会类/公共类停车场（路外公共停车场、路内停车场）。

对于居住区配建泊位，可以从政府房地局等部门获取各居住小区的分布情况，建筑面积及相应的配建泊位数。对于数据不全的小区，可组织人员进行实地踏勘调查。

对于公共建筑配建泊位，可以从政府房管局等部门获取建筑面积及配建泊位数信息，数据不全的，可进行实地踏勘调查。

对于公共停车场泊位，可从政府建交委、规划局等单位搜集信息，或实地踏勘，获得各停车场的容量和具体位置。

对于路内停车泊位，在区域管辖交警的协助下进行普查，内容包括路内停车点的规模、道路具体分段名（路段地名）、部位（车行道、非机动车道、人行道或绿化带等）和路侧（东侧、南侧、西侧、北侧等）。

实际调查过程中，对与实际情况有明显偏差的数据要进行补充调查确认。

2、停车特征调查

停车特征调查主要包括调查区域内各类停车设施的使用情况，包括车辆进出量的时变图，高峰饱和度，平均停放时间。在工作日和非工作日分别进行一次调查。

调查方法采取记车牌的连续式调查。调查人员分布于停车场的各个出入口，记录下所观测出入口所有进入停车场的车辆车牌号、车型和到达时刻，以及离开停车场的车辆车牌号、车型和离开时刻。在每次调查的起始及终止时段，必须记录下当时停放在停车场内所有车辆的车牌号、车型，并标注上对应的时间。

如果所调查的停车场有停车收费管理系统，可以直接提取电子记录数据。

通过上述调查方法，对所调查的原始数据根据车牌号相同的原则进行配对，可以得到每辆车到达停车场的时刻和离开停车场的时刻，这两个数的差值就是该车的停放时间。根据这些车辆停放的记录，就可以计算得到所需的各项调查指标。

3、停车需求调查

配合停车特征调查进行，对住宅、办公和商业用地的配建停车场的车辆进

出量进行统计，得出单位建筑面积 24 小时所产生/吸引的车次。

4、停车管理调查

停车管理调查采取收集资料、现场踏勘、询问管理人员等方式。其中停车收费方式、收费标准、营业时间、停车引导指示标志，均可配合停车设施供给调查进行；停车政策、法规可通过政府网站查阅；停车资源共享情况可配合停车设施供给调查和停车特征调查进行。

3.1.3 调查表格

调查表格见表 3.1、表 3.2、表 3.3、表 3.4。

表 3.1 停车设施供给调查表

×××停车设施普查表

◆ 停车场名称：_____位置：_____

◆ 停车场类别：（选择其中一个填写）
配建停车场：_____泊位（地下车库____、大院____、单位门前____）
公共停车场：_____泊位（地下____、地面____、多层停车架/立体停车楼____）
路内停车场：_____泊位（合法_____ 不合法_____）

◆ 营业时间、收费方式和收费标准：_____

◆ 停车场使用情况：（询问管理人员）
高峰饱和度：_____；周转率：_____
高峰时段：_____；平均停车时间：_____

◆ 停车场引导指示标志状况：

◆ 存在的问题：（定性描述）

注：若为路内停车场请在“位置”栏填写具体的路段、路侧（东侧、南侧、西侧、北侧等），并注明布设部位（机动车道、非机动车道、人行道或绿化带等）。

表 3.2 停车特征调查之人工连续调查表

日期_____星期_____天气_____调查时间_____调查员_____

停车场名称_____位置_____泊位数_____

停车场类型：(1)住宅配建 (2)商业配建 (3)办公配建 (4)公共停车场 (5)路内停车场

编号	车牌号	车型	到达时刻	离开时刻	备注
1					
2					
3					
.....					

表 3.3 停车特征调查之停车电子数据（长期客户）

编号	卡号	卡编号	姓名	进入时间	出去时间	收银员	进口名称	出口名称	备注
261	00A0C 58C	57054	10#1 603	2008-11-7 20:52	2008-11-8 8:49		2 号口	2 号口	长期用户
19	00A0C 39C	57065	9#13 02	2008-11-7 23:34	2008-11-8 8:19		1 号口	2 号口	长期用户
403	006E6 20E	57067	9#10 06	2008-11-8 7:12	2008-11-8 14:40		2 号口	1 号口	长期用户
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

表 3.4 停车特征调查之停车电子数据（临时客户）

编号	卡号	进入时间	出去时间	收费金额	收费费率	收银员	进口名称	出口名称	备注
56843	030205 230710 061823	2008-11-06 18:24:05	2008-11-07 0:29:54	35	标准 收费		1 号 口	1 号 口	临时 票出
56870	030147 070710 062019	2008-11-06 20:19:58	2008-11-07 2:20:20	30	标准 收费		2 号 口	2 号 口	临时 票出
56878	030147 140710 062111	2008-11-06 21:11:37	2008-11-07 0:31:58	20	标准 收费		2 号 口	1 号 口	临时 票出
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

3.1.4 数据分析

对于从停车场提取的停车原始数据，见图 3.1。首先通过自编程序进行格式转换，见图 3.2。去除不需要的信息，使其格式统一，见图 3.3。最后将数据装载入数据库，以备数据处理分析调用。

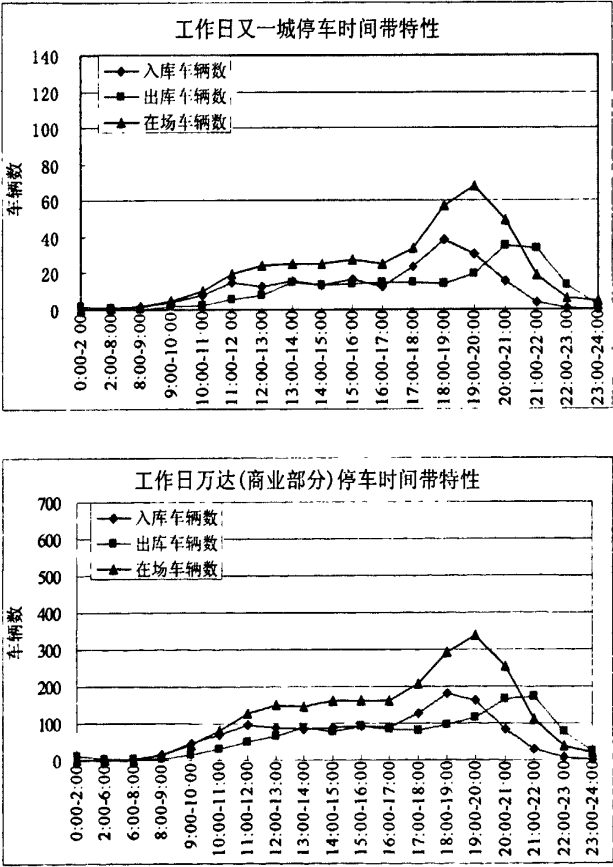
时间	地点	车牌号	车型	颜色	性别	年龄	职业	教育	收入	消费	出行	目的	停留	离开	备注
2010-11-07 10:10:00	101	京A12345	轿车	黑色	男	35	工程师	本科	8000	1500	自驾	购物	10:15	10:25	
2010-11-07 10:20:00	205	京A6789	轿车	白色	女	28	教师	硕士	6000	1000	公交	上班	10:20	10:30	
2010-11-07 11:00:00	308	京A9012	轿车	蓝色	男	45	经理	本科	12000	2500	自驾	商务	11:05	11:15	
2010-11-07 11:30:00	411	京A3456	轿车	红色	女	30	护士	大专	5000	800	地铁	购物	11:35	11:45	
2010-11-07 12:00:00	525	京A7890	轿车	灰色	男	50	退休	高中	3000	500	步行	散步	12:05	12:15	
2010-11-07 13:00:00	633	京A2345	轿车	白色	女	25	学生	本科	2000	300	公交	上学	13:05	13:15	
2010-11-07 14:00:00	744	京A5678	轿车	黑色	男	38	司机	高中	4000	600	自驾	上班	14:05	14:15	
2010-11-07 15:00:00	856	京A9012	轿车	蓝色	女	40	文员	大专	5000	900	地铁	购物	15:05	15:15	
2010-11-07 16:00:00	967	京A3456	轿车	红色	男	32	程序员	本科	7000	1200	自驾	上班	16:05	16:15	
2010-11-07 17:00:00	1078	京A7890	轿车	灰色	女	27	设计师	硕士	9000	1800	公交	上班	17:05	17:15	
2010-11-07 18:00:00	1189	京A2345	轿车	白色	男	42	老板	本科	15000	3000	自驾	商务	18:05	18:15	
2010-11-07 19:00:00	1290	京A5678	轿车	黑色	女	35	律师	本科	10000	2000	自驾	商务	19:05	19:15	
2010-11-07 20:00:00	1301	京A9012	轿车	蓝色	男	48	医生	硕士	11000	2200	自驾	商务	20:05	20:15	
2010-11-07 21:00:00	1412	京A3456	轿车	红色	女	29	会计	大专	6000	1100	公交	上班	21:05	21:15	
2010-11-07 22:00:00	1523	京A7890	轿车	灰色	男	52	退休	高中	3000	500	步行	散步	22:05	22:15	
2010-11-07 23:00:00	1634	京A2345	轿车	白色	女	26	学生	本科	2000	300	公交	上学	23:05	23:15	
2010-11-07 24:00:00	1745	京A5678	轿车	黑色	男	37	司机	高中	4000	600	自驾	上班	24:05	24:15	
2010-11-07 25:00:00	1856	京A9012	轿车	蓝色	女	41	文员	大专	5000	900	地铁	购物	25:05	25:15	
2010-11-07 26:00:00	1967	京A3456	轿车	红色	男	33	程序员	本科	7000	1200	自驾	上班	26:05	26:15	
2010-11-07 27:00:00	2078	京A7890	轿车	灰色	女	28	设计师	硕士	9000	1800	公交	上班	27:05	27:15	
2010-11-07 28:00:00	2189	京A2345	轿车	白色	男	43	老板	本科	15000	3000	自驾	商务	28:05	28:15	
2010-11-07 29:00:00	2290	京A5678	轿车	黑色	女	36	律师	本科	10000	2000	自驾	商务	29:05	29:15	
2010-11-07 30:00:00	2301	京A9012	轿车	蓝色	男	49	医生	硕士	11000	2200	自驾	商务	30:05	30:15	
2010-11-07 31:00:00	2412	京A3456	轿车	红色	女	30	会计	大专	6000	1100	公交	上班	31:05	31:15	
2010-11-07 32:00:00	2523	京A7890	轿车	灰色	男	53	退休	高中	3000	500	步行	散步	32:05	32:15	
2010-11-07 33:00:00	2634	京A2345	轿车	白色	女	27	学生	本科	2000	300	公交	上学	33:05	33:15	
2010-11-07 34:00:00	2745	京A5678	轿车	黑色	男	38	司机	高中	4000	600	自驾	上班	34:05	34:15	
2010-11-07 35:00:00	2856	京A9012	轿车	蓝色	女	42	文员	大专	5000	900	地铁	购物	35:05	35:15	
2010-11-07 36:00:00	2967	京A3456	轿车	红色	男	34	程序员	本科	7000	1200	自驾	上班	36:05	36:15	
2010-11-07 37:00:00	3078	京A7890	轿车	灰色	女	29	设计师	硕士	9000	1800	公交	上班	37:05	37:15	
2010-11-07 38:00:00	3189	京A2345	轿车	白色	男	44	老板	本科	15000	3000	自驾	商务	38:05	38:15	
2010-11-07 39:00:00	3290	京A5678	轿车	黑色	女	37	律师	本科	10000	2000	自驾	商务	39:05	39:15	
2010-11-07 40:00:00	3301	京A9012	轿车	蓝色	男	50	医生	硕士	11000	2200	自驾	商务	40:05	40:15	
2010-11-07 41:00:00	3412	京A3456	轿车	红色	女	31	会计	大专	6000	1100	公交	上班	41:05	41:15	
2010-11-07 42:00:00	3523	京A7890	轿车	灰色	男	54	退休	高中	3000	500	步行	散步	42:05	42:15	
2010-11-07 43:00:00	3634	京A2345	轿车	白色	女	28	学生	本科	2000	300	公交	上学	43:05	43:15	
2010-11-07 44:00:00	3745	京A5678	轿车	黑色	男	39	司机	高中	4000	600	自驾	上班	44:05	44:15	
2010-11-07 45:00:00	3856	京A9012	轿车	蓝色	女	43	文员	大专	5000	900	地铁	购物	45:05	45:15	
2010-11-07 46:00:00	3967	京A3456	轿车	红色	男	35	程序员	本科	7000	1200	自驾	上班	46:05	46:15	
2010-11-07 47:00:00	4078	京A7890	轿车	灰色	女	30	设计师	硕士	9000	1800	公交	上班	47:05	47:15	
2010-11-07 48:00:00	4189	京A2345	轿车	白色	男	45	老板	本科	15000	3000	自驾	商务	48:05	48:15	
2010-11-07 49:00:00	4290	京A5678	轿车	黑色	女	38	律师	本科	10000	2000	自驾	商务	49:05	49:15	
2010-11-07 50:00:00	4301	京A9012	轿车	蓝色	男	51	医生	硕士	11000	2200	自驾	商务	50:05	50:15	
2010-11-07 51:00:00	4412	京A3456	轿车	红色	女	32	会计	大专	6000	1100	公交	上班	51:05	51:15	
2010-11-07 52:00:00	4523	京A7890	轿车	灰色	男	55	退休	高中	3000	500	步行	散步	52:05	52:15	
2010-11-07 53:00:00	4634	京A2345	轿车	白色	女	29	学生	本科	2000	300	公交	上学	53:05	53:15	
2010-11-07 54:00:00	4745	京A5678	轿车	黑色	男	40	司机	高中	4000	600	自驾	上班	54:05	54:15	
2010-11-07 55:00:00	4856	京A9012	轿车	蓝色	女	44	文员	大专	5000	900	地铁	购物	55:05	55:15	
2010-11-07 56:00:00	4967	京A3456	轿车	红色	男	36	程序员	本科	7000	1200	自驾	上班	56:05	56:15	
2010-11-07 57:00:00	5078	京A7890	轿车	灰色	女	31	设计师	硕士	9000	1800	公交	上班	57:05	57:15	
2010-11-07 58:00:00	5189	京A2345	轿车	白色	男	46	老板	本科	15000	3000	自驾	商务	58:05	58:15	
2010-11-07 59:00:00	5290	京A5678	轿车	黑色	女	39	律师	本科	10000	2000	自驾	商务	59:05	59:15	
2010-11-07 60:00:00	5301	京A9012	轿车	蓝色	男	52	医生	硕士	11000	2200	自驾	商务	60:05	60:15	
2010-11-07 61:00:00	5412	京A3456	轿车	红色	女	33	会计	大专	6000	1100	公交	上班	61:05	61:15	
2010-11-07 62:00:00	5523	京A7890	轿车	灰色	男	56	退休	高中	3000	500	步行	散步	62:05	62:15	
2010-11-07 63:00:00	5634	京A2345	轿车	白色	女	30	学生	本科	2000	300	公交	上学	63:05	63:15	
2010-11-07 64:00:00	5745	京A5678	轿车	黑色	男	41	司机	高中	4000	600	自驾	上班	64:05	64:15	
2010-11-07 65:00:00	5856	京A9012	轿车	蓝色	女	45	文员	大专	5000	900	地铁	购物	65:05	65:15	
2010-11-07 66:00:00	5967	京A3456	轿车	红色	男	37	程序员	本科	7000	1200	自驾	上班	66:05	66:15	
2010-11-07 67:00:00	6078	京A7890	轿车	灰色	女	32	设计师	硕士	9000	1800	公交	上班	67:05	67:15	
2010-11-07 68:00:00	6189	京A2345	轿车	白色	男	47	老板	本科	15000	3000	自驾	商务	68:05	68:15	
2010-11-07 69:00:00	6290	京A5678	轿车	黑色	女	40	律师	本科	10000	2000	自驾	商务	69:05	69:15	
2010-11-07 70:00:00	6301	京A9012	轿车	蓝色	男	53	医生	硕士	11000	2200	自驾	商务	70:05	70:15	
2010-11-07 71:00:00	6412	京A3456	轿车	红色	女	34	会计	大专	6000	1100	公交	上班	71:05	71:15	
2010-11-07 72:00:00	6523	京A7890	轿车	灰色	男	57	退休	高中	3000	500	步行	散步	72:05	72:15	
2010-11-07 73:00:00	6634	京A2345	轿车	白色	女	31	学生	本科	2000	300	公交	上学	73:05	73:15	
2010-11-07 74:00:00	6745	京A5678	轿车	黑色	男	42	司机	高中	4000	600	自驾	上班	74:05	74:15	
2010-11-07 75:00:00	6856	京A9012	轿车	蓝色	女	46	文员	大专	5000	900	地铁	购物	75:05	75:15	
2010-11-07 76:00:00	6967	京A3456	轿车	红色	男	38	程序员	本科	7000	1200	自驾	上班	76:05	76:15	
2010-11-07 77:00:00	7078	京A7890	轿车	灰色	女	33	设计师	硕士	9000	1800	公交	上班	77:05	77:15	
2010-11-07 78:00:00	7189	京A2345	轿车	白色	男	48	老板	本科	15000	3000	自驾	商务	78:05	78:15	
2010-11-07 79:00:00	7290	京A5678	轿车	黑色	女	41	律师	本科	10000	2000	自驾	商务	79:05	79:15	
2010-11-07 80:00:00	7301	京A9012	轿车	蓝色	男	54	医生	硕士	11000	2200	自驾	商务	80:05	80:15	
2010-11-07 81:00:00	7412	京A3456	轿车	红色	女	35	会计	大专	6000	1100	公交	上班	81:05	81:15	
2010-11-07 82:00:00	7523	京A7890	轿车	灰色	男	58	退休	高中	3000	500	步行	散步	82:05	82:15	
2010-11-07 83:00:00	7634	京A2345	轿车	白色	女	32	学生	本科	2000	300	公交	上学	83:05	83:15	
2010-11-07 84:00:00	7745	京A5678	轿车	黑色	男	43	司机	高中	4000	600	自驾	上班	84:05	84:15	
2010-11-07 85:00:00	7856	京A9012	轿车	蓝色	女	47	文员	大专	5000	900	地铁	购物	85:05	85:15	
2010-11-07 86:00:00	7967	京A3456	轿车	红色	男	39	程序员	本科	7000	1200	自驾	上班	86:05	86:15	
2010-11-07 87:00:00	8078	京A7890	轿车	灰色	女	34	设计师	硕士	9000	1800	公交	上班	87:05	87:15	
2010-11-07 88:00:00	8189	京A2345	轿车	白色	男	49	老板	本科	15000	3000	自驾	商务	88:05	88:15	
2010-11-07 89:00:00	8290	京A5678	轿车	黑色	女	42	律师	本科	10000	2000	自驾	商务	89:05	89:15	
2010-11-07 90:00:00	8301	京A9012	轿车	蓝色	男	55	医生	硕士	11000	2200	自驾	商务	90:05	90:15	
2010-11-07 91:00:00	8412	京A3456	轿车	红色	女	36	会计	大专	6000	1100	公交	上班	91:05	91:15	
2010-11-07 92:00:00	8523	京A7890	轿车	灰色	男	59	退休	高中	3000	500	步行	散步	92:05	92:15	
2010-11-07 93:00:00	8634	京A2345	轿车	白色	女	33	学生	本科	2000	300	公交	上学	93:05	93:15	
2010-11-07 94:00:00	8745	京A5678	轿车	黑色	男	44	司机	高中	4000	600	自驾	上班	94:05	94:15	
2010-11-07 95:00:00	8856	京A9012	轿车	蓝色	女	48	文员	大专	5000	900	地铁	购物	95:05	95:15	

3.2 停车特征调查分析

具体的停车设施供给调查和需求分析见第五章实例分析的内容，本节主要内容为通过实际调查数据对城市中心区停车特征进行分析。城市中心区的土地规划一般以商业办公为主，部分区域被规划为居住用地。而不同的用地性质，其停车特征差别很大，下面依据上海市杨浦区重点区域的停车调查数据^[22]分别对商业、办公、居住三类用地性质的停车特征进行阐述。

3.2.1 商业类用地停车特征

商业类用地选取两个大型商场作为分析对象，提取其停车库匝机连续 2 个星期的数据样本进行分析。其中工作日和非工作日的停车时间带特征见图 3.4。



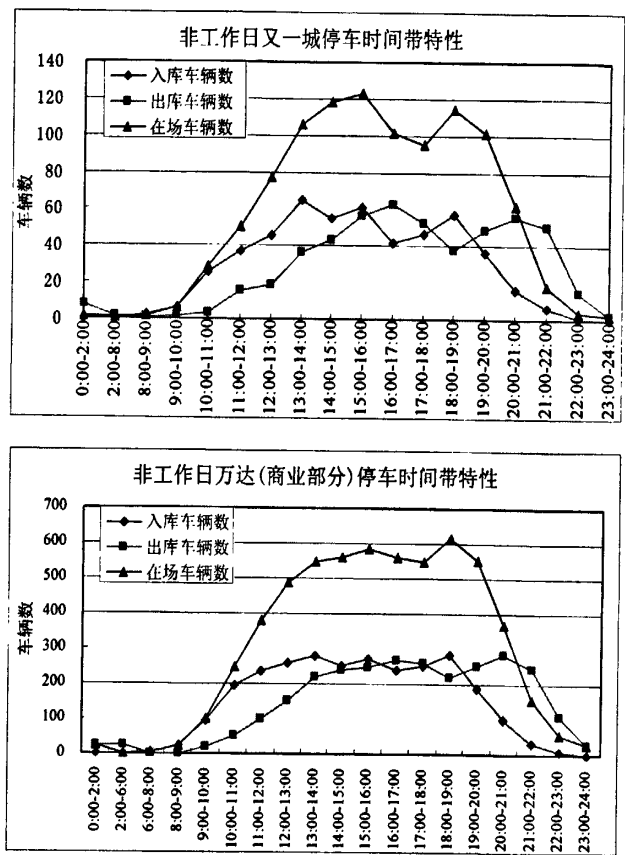


图 3.4 商业类停车时间带特性

从图中可以看出：

工作日：入库高峰出现在 18:00-20:00，入库量激增，占全天总入库量的 30%，其余时间入库量均较小且波动平稳；出库高峰出现在 20:00-22:00，出库时间的变化规律和入库时间的变化规律大致相同，但大约滞后 2 个小时；在场车辆数在 19:00-20:00 达到峰值。停车时间带分布曲线属单峰型，因此，工作日容易出现高峰时段停车位不足，低峰时段停车位闲置的现象。

非工作日：入库量较为分散，需求变化平缓，10:00-20:00 之间都比较大，占全天总入库量的 90%，分布曲线属持续高峰型；出库时间的变化规律和入库时间的变化规律也大致相同，滞后 2 个小时；在场车辆数有两个高峰，分别是 15:00-16:00 和 18:00-19:00。

商业类停车场的高峰饱和度和平均时间见表 3.5。

表 3.5 商业类停车场的高峰饱和度和平均停车时间

商业用地	工作日	非工作日
高峰饱和度	0.6	0.86
平均停车时间	2.1 小时	2.3 小时

3.2.2 办公类用地停车特征

办公类建筑选取某高档办公大楼作为分析对象。提取其停车场库数据分析，其中针对停车用户的不同，分为以下几类。长期客户：指在此办公的包月用户；临时客户：包括在此办公的非包月用户、业务访客，以及出行目的与此办公大楼无关的用户；所有客户：指包括长期客户和临时客户的所有用户。

其中长期客户的停车时间带特征见图 3.5。

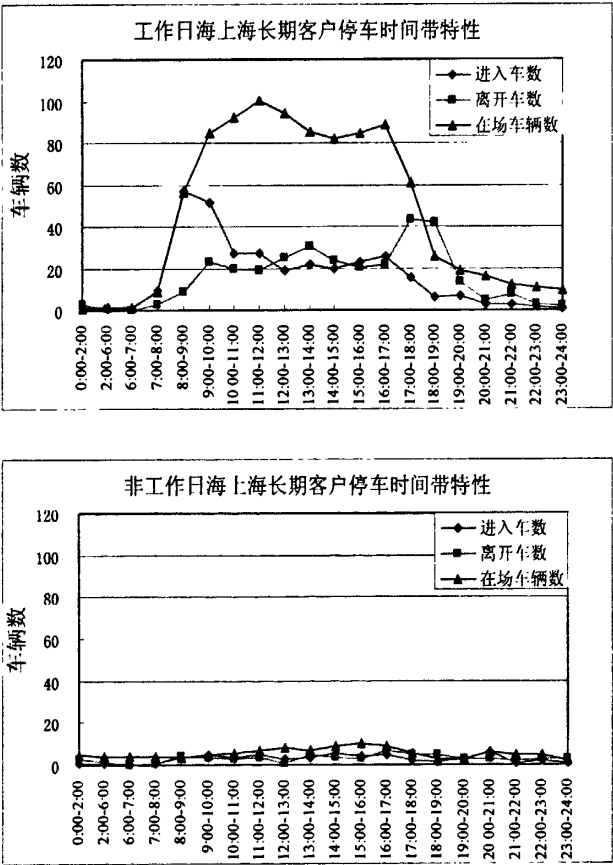


图 3.5 办公类长期客户的停车时间带特性

从图可以看出：

工作日：长期客户的入库量在 8:00-9:00 比较集中，出库量在 17:00-19:00 比较集中。

非工作日：长期客户的入库量和出库量都很小。

这与办公的工作特征相吻合。

临时客户的停车时间带特征见图 3.6。

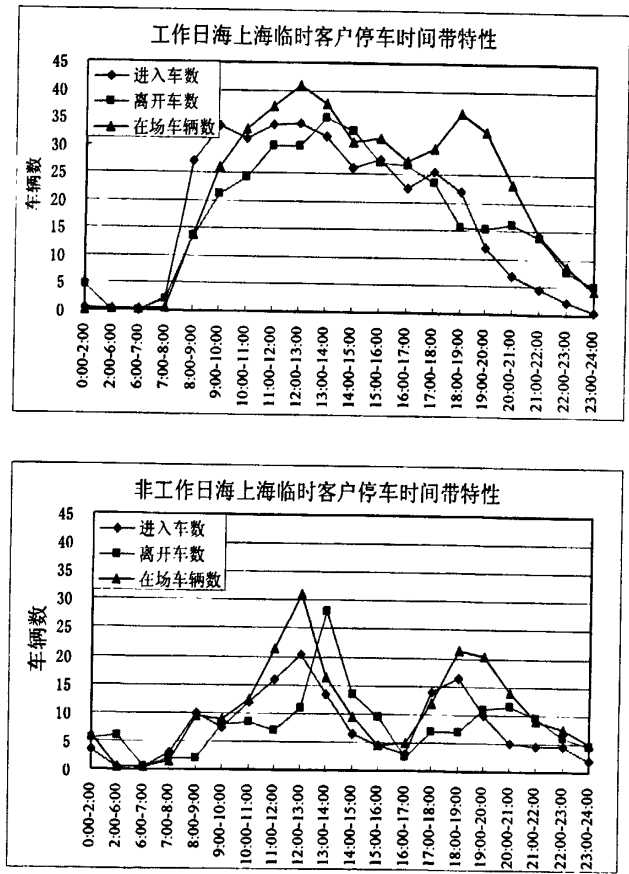


图 3.6 办公类临时客户的停车时间带特性

从图可以看出：

工作日：临时客户的入库量在 8:00-15:00 维持较高的水平，出库量的规律与此相似，但约滞后 1 个小时，这主要是业务访客的停车需求；另一个入库高峰出现在 17:00-19:00，出库高峰出现在 19:00-21:00，滞后约 2 个小时，这主要是

因为商圈内其他就餐、娱乐等的停车需求，借用办公类的停车库。

非工作日：临时客户的入库量在 12:00-13:00 和 17:00-19:00 比较集中，接近午餐和晚餐的时间，出库量在 13:00-14:00 和 19:00-21:00 比较集中，反映出非工作日临时客户主要是商圈内其他就餐、娱乐者。

办公类所有客户的停车时间带特性见图 3.7。

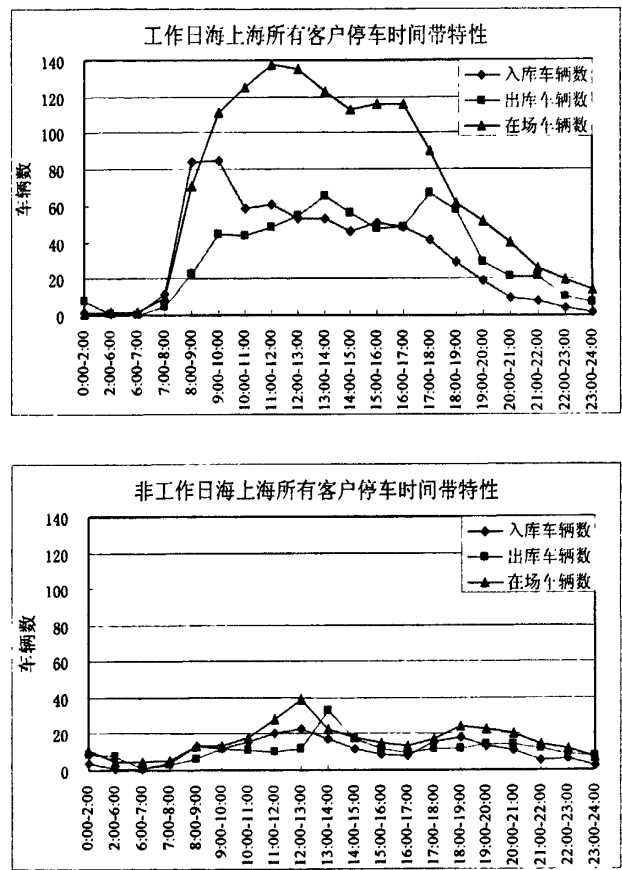


图 3.7 办公类所有客户的停车时间带特性

从图可以看出：

所有客户（包括长期客户和临时客户）的停车特性为：

工作日：入库量高峰出现在 8:00-10:00，随后 10:00-17:00 依然维持较高的水平，这符合工作出行和业务出行的规律；出库量在 9:00-19:00 均较高，峰值出现在 17:00-19:00。

非工作日：入库量和出库量相对工作日而言要小得多。入库高峰出现在 12:00-13:00 和 18:00-19:00，出库高峰出现在 13:00-14:00 和 19:00-21:00。

办公类的高峰饱和度见表 3.6。

表 3.6 办公类停车场的高峰饱和度

类别	工作日	非工作日
高峰饱和度	0.90	0.26

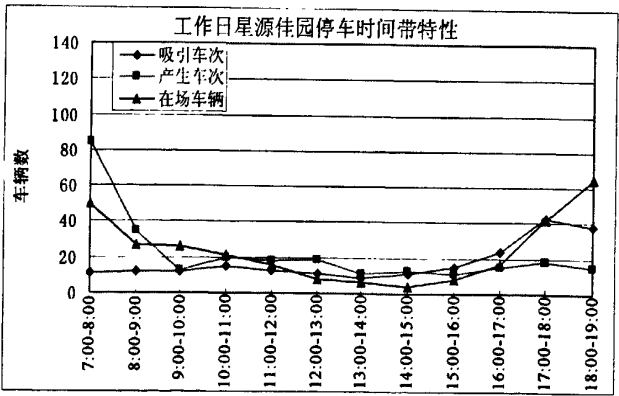
办公类的平均停车时间见表 3.7。

表 3.7 办公类停车场的平均停车时间（单位：小时）

平均停车时间	工作日	非工作日
长期客户	6.31	8.17
临时客户	1.28	1.55
所有客户	3.7	3.25

3.2.3 住宅类用地停车特征

由于选取作为调查对象的住宅区现状停车管理均采用人工方式，没有电子数据，所以采用记车牌的人工连续观测的方法，统计 7:00-19:00 所有出入口的进出车辆数量。住宅类停车时间带特性见图 3.8。



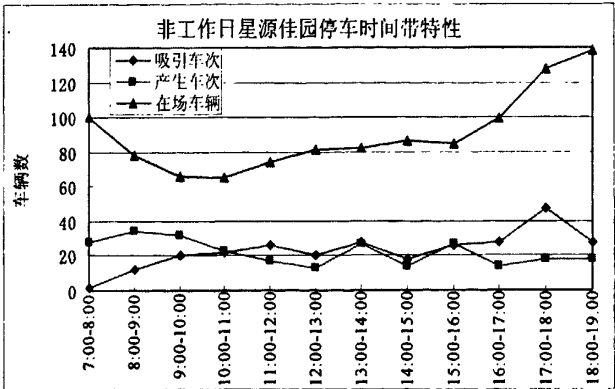


图 3.8 住宅类停车时间带特性

从图中可以看出：

工作日：小汽车离开住宅区的高峰是 7:00-8:00，比较集中，8:00 后骤然下降；小汽车进入住宅区的高峰是下午 17:00 后，相比早高峰，这一过程较为平缓，说明部分居民下班后并不急于回家，而有餐饮、娱乐等活动；高峰饱和度出现在夜间，呈过饱和状态。

非工作日：小汽车的离开与进入曲线较为平缓，高峰不明显，说明居民在非工作日出行时间的选择自由度大；全天饱和度均较高，高峰饱和度出现在夜间，呈过饱和状态。

3.2.4 小结

分析各类停车场的停放量时间分布曲线和高峰时刻系数，可以看到：

不同的用地性质（出行目的不同），停车特征不同。用地功能越单一，停车峰值越明显，相反，用地类别越多样，停车峰值越趋于平缓。通过对住宅、商业和办公三类用地的停车特征进行分析，发现三者的停车高峰存在错时：工作日住宅类用地的停车高峰出现在 17:00 到次日 8:00，商业类用地的停车高峰出现在 17:00 到 21:00，办公类用地的停车高峰出现在 8:00 到 19:00；非工作日住宅类用地的全天停放量都比较高，商业类用地的停车高峰出现在 11:00 到 21:00，办公类用地的全天停放量都比较低。因此，在规划和建设城市中心区停车诱导系统时，将不同用地性质的停车场纳入系统，利用各类用地停车高峰时间错开的特点，实现停车场之间的错时借用，使得资源共享，可以有效缓解停车供需矛盾。

考虑到不同用地性质配建的停车场可以相互借用,间接提高了停车供给量和泊位利用率。所以在进行停车诱导小区划分时,也应将不同用地性质的地块组团混合,尽量将不同用地类别的停车场划入同一诱导小区,通过同一小区内的停车压力均衡,实现泊位时空资源的综合利用。

由于人们的出行行为特征相似,容易出现“高峰时段容量不足,非高峰时段容量过剩”的现象,特别是在商业区,使得非高峰时段停车场的总体利用率很低。可以通过停车诱导系统出行前信息发布,实时对外发布停车设施的占有率情况,提高高峰时段的停车费,来平抑小汽车的出行高峰,使人们调整出行时间,避开高峰,这对于弹性出行有很好的效果。(刚性出行是指通勤出行,弹性出行是指业务和生活出行,即业务、购物、餐饮、娱乐、就医等出行)。

3.3 停车泊位信息发布

停车场的剩余泊位数是驾驶员停车选择时最为关注的问题之一,也是实现停车诱导的最主要的发布信息。比较准确地预测发布泊位信息,供出行者参考,不仅有利于出行者合理安排自己的出行,也有利于交通管理部门对交通的实施宏观调控。

停车场的剩余泊位受诸多因素的影响,如停车场的类型、位置、停车费率、周边道路交通状况、天气等,因此短时间内其变化具有复杂性和随机性。但通过调查数据分析,去除表面因素,可以看到停车场的泊位数在长时间范围内又具有周期性和相似性,对于同一个停车场,工作日或非工作日每天的变化曲线基本相似,这种曲线以一天为周期周而复始。这样就可以考虑,通过研究停车场的历史数据资料,掌握其变化规律性,从而能较为准确地预测停车场的剩余泊位数。在此对预测剩余泊位数的理论模型不做深入讨论,而主要关注于应用停车特征制定相应的信息发布策略,利用停车诱导标志泊位信息显示来更好地实现停车诱导功能。

3.3.1 泊位信息显示方式

1、显示颜色

停车诱导标志上的停车泊位数使用可变情报板(Variable Message Sign, VMS)显示,其应用LED灯组合排列组成相应的数字,用于实时动态显示停车

场（库）的可用停车位。

LED 灯按照颜色可分为：单基色、双基色、三基色及全彩色，一般显示颜色越多，其造价也越贵。为满足显示停车位正常状态和警示状态的功能，在上海市 2003 年地方标准^[23]里规定，采用红黄两种显示颜色，当停车场接近饱和后，用红色数字 0 表示没有停车位，其他时段均采用黄色数字表示剩余泊位数。而在上海市 2008 年地方标准^[24]里，则采用红绿两色，其中绿色代表一般状态，表示停车场（库）还剩余较多的停车位，而红色代表警示状态，表示停车场（库）停车已接近饱和，驾驶员可选择其他停车场停车。而在国内其他已建停车诱导系统里，有的是双色：红绿或红黄，有的则直接是单色红或单色黄。

因此，在泊位信息显示颜色上国内已建系统存在很大差异。但按照交通标志里颜色的一般规定（见 4.1 章节）和参考道路上最常用的信号灯的颜色显示意义，为保证颜色一致性，使表示意思清晰明确，更易被驾驶员理解接受，泊位信息发布颜色基本均是从红黄绿三种颜色中选取。

基于满足显示停车位正常和警示两种状态，并考虑可变情报板的价格因素，在此推荐：规范泊位信息发布颜色宜取红绿两种。

2、颜色显示条件

泊位信息不同的显示颜色，表示了停车场不同的状态，因此，对 LED 颜色显示条件的界定，是停车诱导标志实现停车引导，均衡停车场停车压力的关键因素。但目前国内已建的停车诱导系统，则对此没有形成一个明确的规定。

上海市 2003 年地方标准里规定当停车场接近饱和后，用红色数字 0 表示没有停车位，其他时段均采用黄色数字表示剩余泊位数。界定条件比较笼统，没有一个明确的界线。而上海市 2008 停车诱导系统规范的规定^[24]见表 3.8。

表 3.8 LED 颜色显示条件

颜色	对外服务车位总数≥100 的停车场（库）	对外服务车位总数<100 的停车场（库）
红色	空位数≤10%×场库容量	空位数≤10
绿色	空位数>10%×场库容量	空位数>10

可以看到，在此对于颜色显示条件的规定是一种比较硬性的界定。

而依据上节对不同用地性质的停车特征分析，假定在工作日 18 时，对于相邻的一个商业用地和一个办公用地停车场，按照上表计算，它们泊位信息显示条件都是绿色，但考虑停车特征，商业用地停车场马上将迎来车辆进入高峰，而办公用地停车场则是驶离高峰，因此有必要进行宏观方面的调控，提前将商

业用地停车场的泊位信息发布改为红色,以起到警示作用,引导车辆优先进入办公用地停车场,从而均衡后面几个小时内两个停车场的停车压力和饱和度。因此考虑停车场的停车特征变化和需求压力大小,颜色显示条件应有所调整。

而再考虑一、二、三级诱导屏距离停车场入口距离的大小,车辆看到标志后到达停车场的的时间不同,其诱导标志上泊位信息颜色显示的条件也应不尽相同。三级在入口附近,可以按照剩余车位数多少显示,但对于离入口较远的一、二级屏,则应考虑剩余泊位的预测,调整颜色显示的条件。

因此,在制定国家统一规范时,对于LED泊位信息颜色显示的条件,除了做出一个基本的硬性的参考数值外,应根据诱导屏的级别、停车场停车特征等实际状况,制定不同的发布策略,从而提高停车诱导系统的效益,使其真正实现停车诱导功能。

3.3.2 泊位信息发布策略

建立停车诱导系统要实现的一个重要目的即是均衡区域停车场的停车压力,提高停车场的利用率。因此,从停车特征分析上就可直观的理解为:在同一天不同的停车场之间,削峰填谷,减弱不同停车场变化曲线的巨大差别,尽量实现各个停车场车辆进出和在场车辆曲线的相似性。因此对不同停车特征的停车场,应制定不同的泊位信息发布策略,实施宏观层面的调控,将同一小区的停车场作为一个整体进行均衡调整,实现系统的最优。依据细化到小时的不同用地性质停车场的停车特征分析,可制定如下泊位信息发布策略。

1、分小区、街区总体诱导

在一级诱导屏上不显示每个停车场的具体名称和剩余泊位数,仅给出按照诱导小区或街区划分后整体剩余泊位数,引导车辆进入小区或街区后再选择停车场。这样能在小区和街区层面上均衡停车场的压力。其主要作用体现在:通过各小区内的泊位供需平衡,提高诱导的效率;将小区、街区停车场信息以简洁明了的形式提供给驾车出行者,可有效避免停车诱导信息过载。

按照小区、街区实施总体诱导,就必须涉及到合理的诱导小区划分。诱导小区划分是对于大区域的停车诱导系统需要根据一些基本原则将其中相关联的区域整合在一起,从而将大的城市区域划分为小区域进行诱导,而不必追求全而大,影响停车诱导的效果。停车诱导分区是停车诱导系统规划设计中的重要环节,停车诱导分区的合理与否会影响停车者能否获得有效、合理的停车诱导

信息,引导其顺利停车。

基于停车调查及停车特征分析,明确各个停车场的服务对象。诱导小区划分应遵循以下原则^[25]:

(1) 用地划分原则:综合考虑诱导范围内土地开发的不同类型及开发强度,对于停车吸引强度大且集中的土地开发区域诱导小区的范围可较小,对于停车吸引强度较小且均匀的土地开发区域诱导小区的范围可较大,一般来讲诱导小区可划分控制在500米范围内。

(2) 路网形态划分原则:停车诱导小区的划分应注意与道路网的形态结构相适应,在干线道路的类型明确的条件下可以干线道路为分区的界线。

(3) 供需均衡原则:各停车分区停车设施供应与停车需求相匹配,在明确各停车场服务对象的基础上尽量使每个分区内的停车泊位容量和停车需求大致平衡。

(4) 交通组织顺畅原则:划分后各停车诱导小区交通组织应结合路网流量及流向,避免出现掉头诱导及其他可能出现的不利交通组织情况。

(5) 递阶分布原则:在划分诱导小区时应体现“从中心到外围、从饱和到闲置”递阶分布的诱导思想。

2、分时段,重点诱导

对于同一小区的停车场,按照用地性质不同、停车特征不同,分时段选择不同的停车诱导重点。

上午时段办公用地停车场存在进入高峰,而商业和住宅用地的停车场进入车辆数比较平缓或驶离较多,则应把商业和住宅用地作为诱导重点,分担办公用地停车场的进入高峰。下午则以住宅和办公为重点诱导对象,分担商业的压力,晚上则以办公为重点,分担商业和住宅的压力。

依据调查^[26],停车者选择停车场的主要影响因素是停车后至目的地的步行时间,其中步行时间为5分钟以内的有76.02%,5~10分钟为18.21%,两项合计为94.23%。因此,在实施分时段重点诱导时,应根据停车场的停车特征,将同一小区内停车场进行混合组团。这就关系到在停车诱导系统规划设计时对象停车场的选定。

通过前述的停车调查方法,可以得到停车诱导区域内停车需求程度,停车场周边出入交通组织管理措施和停车场的车位利用率、周转率、对外开放泊位数的大小、服务功能等指标。确定停车诱导区域和停车场应首先考虑以下主要

因素。

(1) 停车场土地利用性质和周边步行 10 分钟（行人最大忍耐步行距离）范围内停车需求程度的大小。

土地利用性质决定了区域的停车需求高低及停车特征，对于商业办公的集中地区，其停车需求高，停车压力大，停车场的周转率较高，驾车出行者可停车后在可接受步行范围内到达目的地。将不同用地性质毗邻的停车场纳入系统，利用各类用地停车高峰时间错开的特点，实现停车场之间的错时借用，压力均衡。

(2) 停车场（库）的布局 and 对外开放泊位数。

依据国外实践经验，停车诱导系统所诱导的对象停车场数量至少应在 10 个以上，且每个停车场应当有 50 个以上的公用停车泊位。诱导对象停车场应当尽量接近吸引量大的目的地，且诱导的停车场应以公共性强、能够长期经营的停车场为重点对象。

(3) 停车场（库）周边出入交通是否便顺畅。

停车场（库）周边道路的交通组织管理，决定了停车场的进出方便程度及进出车流的交通组织，如单行、交叉口禁左，都会对停车场车辆的出入造成影响。因此应当优先选择区域中进出方便、进出车流易组织的停车场作为诱导对象停车场。

(4) 停车场（库）的车位利用率的高低。

(5) 停车场（库）周转率的快慢。

(6) 停车场（库）的服务功能。

3、高峰预警策略：

针对各级诱导屏距离目标停车场距离的远近，依据各停车场的停车特征变化曲线，确定不同的泊位信息颜色显示条件。

针对不同用地停车场的进入和驶离高峰，结合周边路网，实施高峰时段预警。如对于商业用地停车场，在 18 时至 20 时的驶入高峰时段，应提高颜色显示标准，将泊位信息发布为红色，警示驾驶员另行选择停车场，避免停车场饱和和溢出。而在驶离高峰时段，依据各停车场诱导线路的不同，引导驶入车辆尽量避开驶离车辆容易拥堵的路段，减少道路上交通量的叠加。

第4章 城市中心区停车诱导标志设计

停车诱导标志是道路交通标志的一种,为了使停车诱导标志规范化、标准化,与道路环境相协调;并更易识、易用、易传播,提升城市形象,必须进行专业的交通设计。

本章节针对第二章停车诱导标志现状存在的问题,按照交通标志国标要求,对停车诱导标志进行标准化设计,包括各级诱导标志的形状、颜色、尺寸大小、版面布置等内容,研究成果可用于国家停车诱导标志规范的制定。对于国标没有明确要求的内容,则依据城市导向设计的一般方法原则进行特色化设计,主要包括颜色导向设计和一级诱导屏图示系统设计,使停车诱导标志的设计细化具体,为未来停车诱导标志的设计提供参考,若应用成熟,则也可纳入规范。

4.1 交通标志概述

4.1.1 交通标志定义

道路交通标志从广义上讲,是一种以图形、符号、文字、线段为基本元素,通过视觉传达方式向驾驶员和行人传递法定信息,用以管制、警告以及引导交通的安全设施。

国标中按照标志的功能、设置方式、牌面大小、设置的时间长短、牌面发亮方式、显示方式、显示变动方式共分为七大类,每大类又根据不同的特性分为不同的小类。下面按照其功能分类进行介绍^[30]。

标志的功能主要体现在提供不同的信息内容来指引交通参与者完成相应的动作行为,从而安全、快捷地达到相应的行驶目的。按照标志的功能分类是最基本的分类方式,具体可分为以下五类:

(1) 警告标志:是警告车辆、行人注意危险地点及应采取相应措施的标志。形状为等边三角形,顶角朝上,黄底、黑边、黑图案。

(2) 禁令标志:是根据道路和交通情况,为保障交通安全而对车辆行为加以禁止或限制的标志。形状为圆形,白色底,红圈红斜杠,黑色图案。

(3) 指示标志:是指示车辆和行人按规定方向、地点进行的标志。形状为圆形和矩形,蓝色底,白色图案。

(4) 指路标志: 用来指示市镇村的境界, 目的地方向、距离, 著名地点等。形状为矩形, 城市道路指路标志为蓝底白字。

(5) 辅助标志: 是附设在主标志下起辅助说明作用的标志。不能单独设立, 与主标志一起联合表达信息含义。形状也为矩形, 白底黑字。

4.1.2 交通标志的三要素

道路上设置交通标志是为了向驾驶员提供完整和清晰的交通情报, 情报传达的实现是通过其特有的形状、颜色、字符来传递的。然而面对快速移动的车流、种类众多的车辆以及变化无常的气候等复杂因素, 该情报传达的有效性涉及到标志的视认性问题, 对于标志的视认性主要考虑的因素是标志的颜色、形状和图形符号, 三者称为交通标志的三要素^[30]。

1、颜色

最先引起视觉敏感的是物体的颜色。根据颜色视觉规律, 道路交通标志多用红、黄、绿、蓝、黑等颜色。人们对颜色的认可和认知还有一定的习惯性, 不同颜色可以表达不同的抽象概念。红色可以作为一种具有危险感的强刺激, 为此, 很早以来各国就把红色作为“禁止”信号来使用; 黄色具有警戒的感觉, 所以用来作为“注意危险”等警告信号; 黑色和白色有较好的对比度, 因此也出现在大部分标志中; 绿色作为抽象概念而言, 具有和平、安全的联想, 在交通信号中作为“安全”“行进”的信号; 蓝色使人产生沉静、安宁的感觉, 在交通中作为“指示”的信号。

我国交通标志规范中对标志的颜色有如下规定:

(1) 红色: 用于禁令的红圈、红斜杠、“停车让行”标志、“禁止驶入”标志、“国道编号”标志的底色, 铁路交叉符号等。

(2) 蓝色: 用于指示标志和一般道路指路标志底色、施工标志的底色。

(3) 绿色: 用于高速公路和城市快速路的指路标志的底色。

(4) 黄色: 用于警告标志的底色, 施工区标志的图案底色等。

(5) 棕色: 用于旅游区标志的底色。

(6) 白色: 用于辅助标志的底色, 用于绝大部分标志的图案或文字等。

(7) 黑色: 用于警告标志、辅助标志等的图案或文字。

2、形状

驾驶员在道路上认知交通标志是从它的颜色、形状判别开始的, 为了能更

好地让驾驶员在行驶过程中快速准确地辨别标志的含义，在设计交通标志的时候都会赋予标志的形状和颜色以一定的意义，增加传递信息的可靠性和有效性。驾驶员在远处发现标志时，虽然看不清其字符内容，但单从其形状来判断也能对其将要表达的含义略知一二，从而提前采取相应的驾驶措施。

我国交通标志规范中对标志的形状有如下规定：

- (1) 正等边三角形：用于警告标志。
- (2) 倒等边三角形：用于减速让行标志。
- (3) 八角形：用于停车让行标志。
- (4) 圆形：用于禁令停车让行标志。
- (5) 长方形（含方形）：用于旅游区标志，施工标志，辅助标志以及用于指路标志和指示标志中“干路先行”、“会车先行”、“车道行驶方向”、“专用车道”等标志。
- (6) 箭头形：用于指路标志中“地点识别”标志。
- (7) 特殊形状：用于国道编号、省道编号、县道编号标志。
- (8) 菱形（顶角朝上的四方形）：用于分流、合流诱导标志。

3、图形符号

由于道路交通标志要在最短的时间内给驾驶员和行人传递某种特定的信息，因此需要简洁明快、易于识别的文字和图案来表示。用图案来表示的内容形象直观、生动易懂，可使识别人不受语言、文字的限制，只要设计的图案形象、直观，不同国家、不同民族、不同语言文字的驾驶人员均可理解、认读；另外，符号具有简单、易认、明了的特点，比较符合人们日常生活中的思维习惯。图形符号是一种“跨文化”的标志，我国在对标志图形符号的研究中，注重收集国外先进标准，吸取各国图形符号的成功经验，在综合分析先进国家现行标准和有关研究成果的基础上，结合我国的国情研究出了许多符合人们日常生活习惯的图形符号，这些研究成果为交通标志功能的充分发挥起到了很好的辅助作用。

4.2 停车诱导标志标准化设计

依据前面对现状停车诱导屏的分析，并参考国家标准^[31]，停车诱导屏的设计应包括设计诱导标志的形状、大小、颜色、内容及布置等内容。停车诱导屏

作为交通标志的一种,应当满足以下要求^[30]:

醒目度:能在要求的认读距离以外吸引驾驶人员的注意,能在标志所处的背景中清晰地显示出来。

易读性:能在瞬间理解其含义。

公认度:要易被不同的人都能够理解。

日前我国对停车诱导标志还没有统一的设计规范,仅上海地方标准对停车诱导标志有部分要求,因此下面对停车诱导标志的标准化设计进行探讨。

4.2.1 设计参数确定

停车诱导标志由于诱导信息分级,其各级板面型式存在较大差异。按照功能划分,停车场静态标志在国标中被划分为指路标志的一种,因此,尽管分级的停车诱导标志较停车场静态标志在功能上有所扩展,板面型式有所变化,但仍将参考国标中指路标志的一般规定对其进行设计。

1、形状

在交通标志里,指路标志的形状以矩形(即长方形)为主。停车诱导标志由于所要表达的信息量大,且参考国内外停车诱导标志的现状,因此制定规范时应规定其形状宜适用矩形。

2、颜色

依据我国交通标志的一般规定,指路标志的颜色为蓝底白字。停车诱导标志作为引导性的交通标志,不具有强制性,其背景色及指示色可选用蓝/白,但为了方便区分于道路上其他静态指路标志,凸显载有可变情报板的停车诱导标志,在已建的国外或部分国内停车诱导标志上颜色采用白底黑字。

依据有关研究表明,标志的视觉清晰度与标志中指示色和背景的对比度有很大关系,容易看清楚的对比色的顺序各国研究有所差异,如日本的研究顺序是:黑/黄、绿/白、红/白、蓝/白、白/蓝、黑/白;苏联的研究顺序是:蓝/白、黑/黄、绿/白、黑/白、绿/红、红/黄、红/白、橙/黑、橙/白、红/绿^[32];国内资料^[33]研究顺序为:黑/黄、绿/白、红/白、白/蓝(其中分子为指示色,分母为背景色)。

在上海市两部地方标准内,2003年规定颜色为白底黑字,而2008年规定颜色为蓝底白字。因此从与道路上的标志协调统一角度考虑,停车诱导标志颜色宜采用蓝底白字。但停车诱导标志毕竟不同于普通的静态标志,考虑以下方面:

(1)标志载有可变情报板,其颜色丰富,显示常态的绿色和警示的红色;

- (2) 一级诱导屏路网图可用可变情报板代替，显示路网实时交通状态；
- (3) 实施颜色导向设计，颜色组合更为丰富；
- (4) 凸显停车诱导标志，区分于其他静态交通标志，更易辨别。

因此，为避免颜色组合混乱，在制定国家标准时，推荐停车诱导标志颜色宜采用白底黑字。

由于本设计实例是上海市五角场，为满足上海市地方标准，因此在后面设计方案里，除特色化的设计外，其他板面颜色仍以蓝底白字为主。

3、字高和板面尺寸

确定交通标志的汉字高度要考虑驾驶员的视认距离，因为在一定的行驶车速下，对交通标志的视认距离（S）随汉字高度尺寸（h）的增加而增加，而在一定的汉字高度尺寸下，视认距离随车速的增加而减小。一般情况下，认为视力 0.9 的驾驶员认读标志上汉字的内容所需距离 S 为汉字高度的 200 倍^[30]。

因此，如果要求汉字的最小高度 h，那就要知道视认距离 S 的最小值。而视认距离又受到行车速度、标志字体的多少和驾驶员与标志的视觉夹角等因素的影响。相关的研究结论^[34]见表 4.1。

表 4.1 不同速度与道路断面下的汉字高度值（单位 cm）

车速	快速路（K=11.3）			干道（K=8.9）			集散道路（K=7.6）			地方性道路(K=11.3)		
	n=4	n=6	n=8	n=4	n=6	n=8	n=4	n=6	n=8	n=4	n=6	n=8
30	-	-	-	24.9	29.1	33.3	22.5	26.7	30.8	17.8	22.0	26.2
40	-	-	-	27.7	33.2	38.8	25.3	30.8	36.4	20.6	26.2	31.7
50	34.9	41.9	48.8	30.1	37.4	44.3	28.1	35.0	42	23.4	30.3	37.3
60	37.7	46.0	54.4	33.3	41.6	49.9	30.8	39.2	47.5	26.2	34.5	42.8
70	40.5	50.1	56.9	36.0	45.7	55.4	-	-	-	-	-	-
80	43.3	54.3	59.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	46.0	58.5	60.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注：K 为内侧车道中心线至道路边缘线之间的距离（m）；n 为文字个数。

依据我国 1999 年的道路交通标志和标线规范中规定的文字高度与行车速度之间对应关系^[31]。确定停车诱导标志汉字高度，见表 4.2。

表 4.2 停车诱导标志汉字尺寸表

计算行车速度（Km/h）	100~120	70~100	40~70	<40
汉字高度（h）（cm）	60~70	50~60	40~50	25~30

依据规范汉字采用标准黑体（简体），而停车场（库）英文名称、汉语拼音

首字母大写，其他字母小写，诱导屏中道路交通标志的拼音字、拉丁字母等其它文字的书写格式见《GB 5768 道路交通标志和标线》的附录 C、附录 D，其高度为汉字高度的 1/2。

而诱导屏的板面大小可参考国标中指路标志的一般规定，依据字高、文字间隔、行距、距标志边缘最小距离等因素确定。

4.2.2 一级诱导屏

依据国标中对大型指路标志尺寸的规定，其板面大小一般长为 $10.5h \sim 11h$ ，高为 $5.5h \sim 7h$ 。如典型的交叉口指路标志见图 4.1。

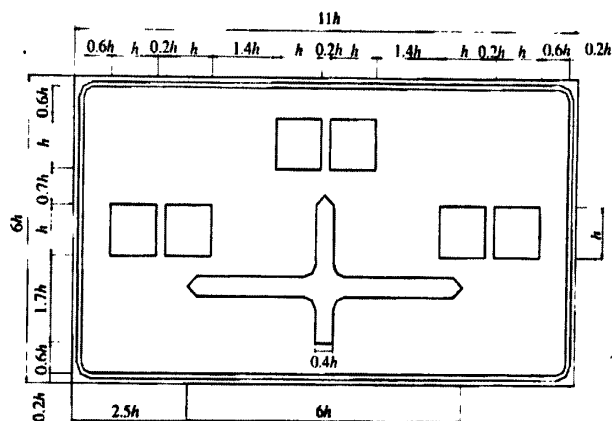


图 4.1 国标中交叉口一般指路标志尺寸图

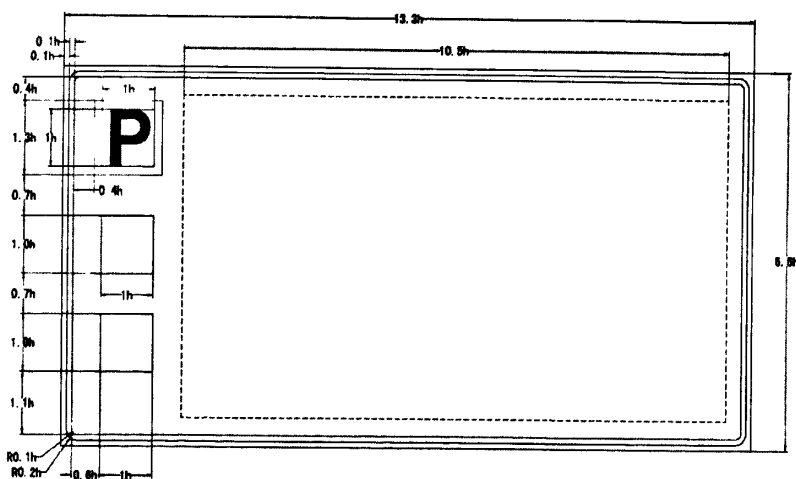


图 4.2 一级诱导屏推荐尺寸图

按照诱导信息分级，一级诱导屏的发布内容包括停车标志 P、区域路网图、停车场的位置、空车位数、驾车者所处位置及行车方向等信息，总体上可划为停车标志 P 及路网图示系统两类。版面设计颜色按照标准化设计采用白/蓝色，左上为停车标志 P，中右侧区域为路网图及停车信息。一级诱导屏的板面尺寸根据停车标志 P 的字体高度 (h) 及版面布置确定。由于左侧增加了停车标志 P，版面较一般指路标志略长。一级诱导屏的推荐尺寸 (附录 A) 和版面设计见图 4.2、图 4.3。

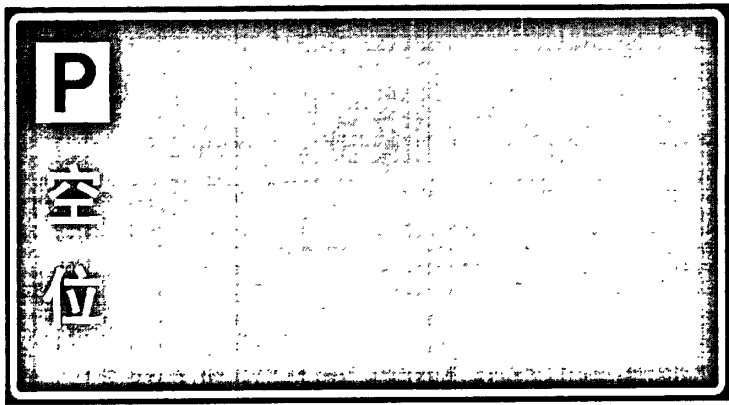


图 4.3 一级诱导屏版面设计图

4.2.3 二级诱导屏

依据国标中对停车场标志的规定，其板面尺寸大小 $9.5h \times 2.5h$ ，见图 4.4。二级诱导屏的板面尺寸根据字体高度 (h) 及版面布置确认。

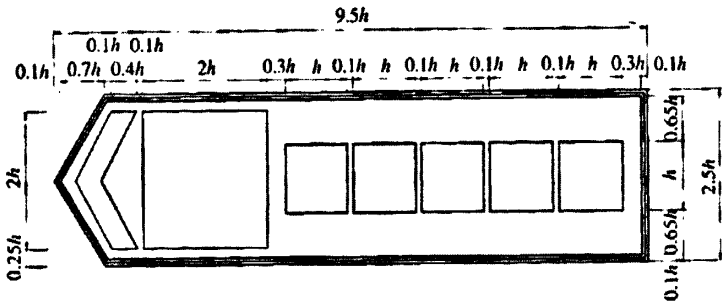


图 4.4 国标中停车场指路标志尺寸图

二级诱导屏发布的信息包括停车标志 P、引导箭头、停车场中英文名称、停

车场剩余泊位数。依据国标中停车场标志形式及二级停车诱导标志现状，考虑我国右侧行车习惯，确定二级诱导屏的版面内容布置为，左侧显示引导箭头，右侧显示停车标志 P，中间显示停车场名称及泊位数。具体内容布置见表 4.3。

表 4.3 二级诱导屏版面布置

内 容 名 称	布置区域	版面位置
导 向 图 形	左侧长方框	左侧中部
停车场(库)汉语名称	长方框 A	左中上部
停车场(库)英语名称	长方框 B	左中下部
LED 可变数字	长方框 C	中部居右
停 车 标 志	右侧正方框	右侧中部

二级诱导屏的推荐尺寸（附录 A）和版面设计图见图 4.5、图 4.6。

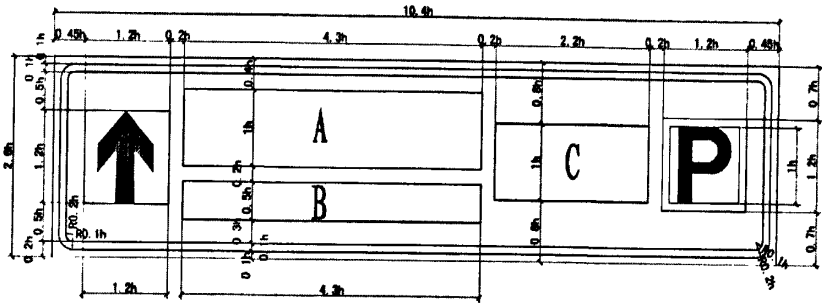


图 4.5 二级诱导屏推荐尺寸

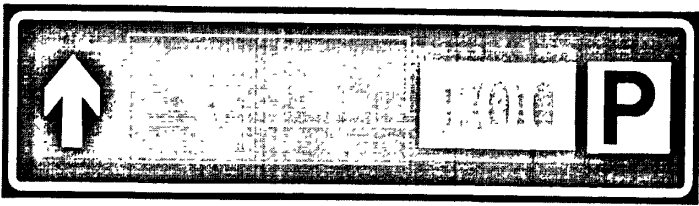


图 4.6 二级诱导屏版面布置图

二级诱导屏宜设置为组合式，单根杆件上可竖立 2~5 块条形屏体，不仅便于驾驶员选择相关联的停车场，而且也可增强系统扩展性，便于更换。

依据国标，二级诱导屏上引导箭头标志的设计尺寸见图 4.7。引导箭头的含义见表 4.4。

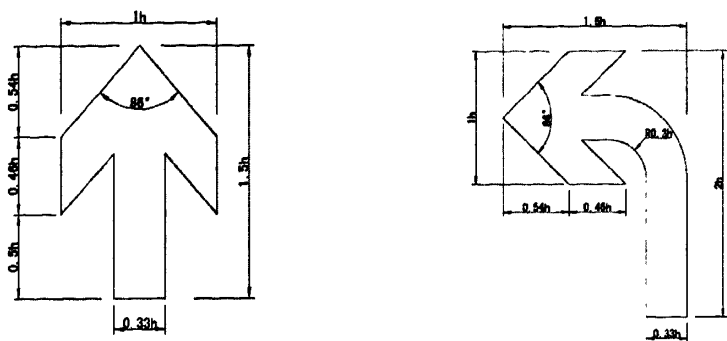


图 4.7 引导箭头设计尺寸

表 4.4 引导箭头含义

引导箭头标志	含义	引导箭头标志	含义
	停车场(库)位置在道路前方。		二级屏：停车场(库)在当前路口左转。三级屏：停车场(库)在道路左侧。
	二级屏：停车场(库)在当前路口右转。三级屏：停车场(库)在道路右侧		二级屏：停车场(库)在下一路口左转
	二级屏：停车场(库)在下一路口右转		

4.2.4 三级诱导屏

三级诱导屏竖立于停车场进口，引导车辆进入，其发布的信息与二级诱导屏信息一致，但应更突出停车场的名称及泊位数，因此其版面布置见表 4.5。三级诱导屏的版面尺寸根据字体高度（h）和版面布置来确认。

表 4.5 三级诱导屏版面布置表

内 容 名 称	布置区域	布置方式
停车场(库)汉语名称	方框 A	上部居中
停车场(库)英语名称	方框 B	次上居中
导向图形	右下方框	下部右侧
LED 可变数字	方框 C	下部居中
停 车 标 志	左下方框	下部左侧

三级诱导屏推荐尺寸（附录三）和版面设计图见图 4.8、图 4.9。

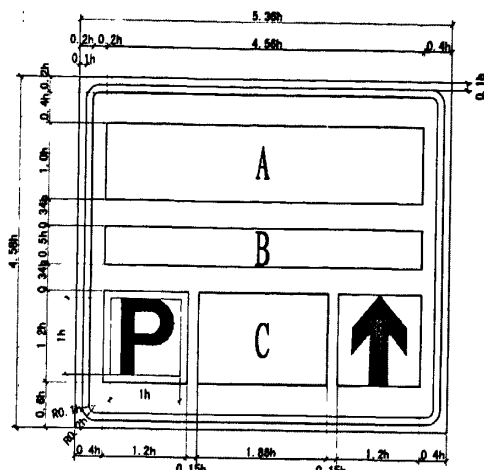


图 4.8 三级诱导屏推荐尺寸

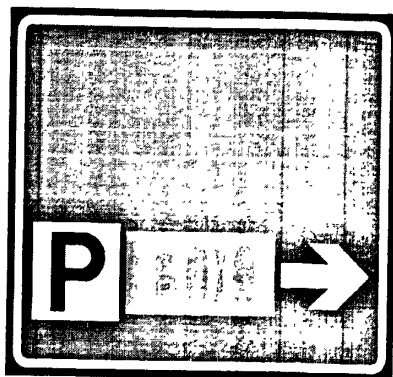


图 4.9 三级诱导屏版面设计图

上海 2003 年地方标准规定了在三级诱导屏上显示停车场的收费信息, 而 2008 年标准则没有要求。在此主要考虑停车诱导系统建立在停车难、难停车的城市中心区, 在停车高峰时段, 虽然停车场已提高了停车费用, 但对于出行者能寻找到泊位停车仍然比较困难, 所以利用明示收费信息, 来限制转移停车需求, 作用和意义已不是必须。

4.2.5 布设形式

1、一二级诱导屏布设形式

由于诱导屏信息发布对象是机动车，且一二级诱导屏基本上被布设于干道路侧，因此为避免路侧绿化树木的遮挡，及避免与其他标志混淆，一二级诱导屏应采用 F 杆件横挑过非机动车道，尽量悬于机动车道上，方便识别。一二级诱导屏布置形式见图 4.10。

依据国标, 横向布置的最小净高见表 4.6。

表 4.6 一二级诱导屏布设最小净高

车道种类	机动车		
行驶车辆种类	各种汽车	无轨电车	有轨电车
最小净高(m)	4.5	5.0	5.5

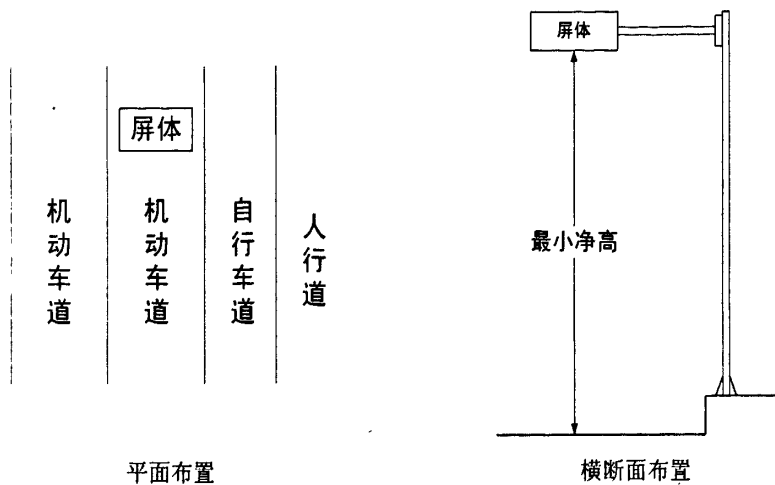


图 4.10 一二级诱导屏布置示意图

其中由于一级诱导屏为一块板形式，其可做成箱式结构，标志背面可张贴宣传广告。而对于组合式二级诱导屏，若为多块条形诱导屏组合式，其杆件布置示意图 4.11。

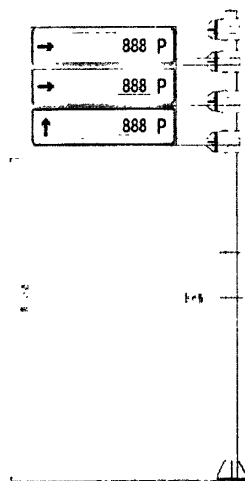


图 4.11 二级诱导屏组合示意图



图 4.12 三级诱导屏布设示意图

2、三级诱导屏布设形式

三级诱导屏一般设置于停车场入口路侧，采用竖立式结构，为避免遮挡及预留人行行走空间，其最小净高为 2 米。其布设形式见图 4.12。

4.3 停车诱导标志特色化设计

除按照国标要求,对停车诱导标志进行标准化设计外,对国标没有明确要求的方面,则可依据城市导向设计的一般方法原则进行特色化设计,在此主要介绍停车诱导标志的颜色导向设计和一级诱导屏图示系统设计。

4.3.1 城市导向系统概述

城市导向系统是指出现于城市的公共场所,由图形、文字、色彩等视觉元素的组合所形成的标志及箭头相组合所构成的导向标识系统。其主要目的是简捷、迅速、准确地为人们提供各种信息,以及道路方向、识别内部空间功能等以帮助人们尽快地找到或者知道去的地方或掌握其用途,并且对提高城市生活的效率,丰富城市色彩,活跃环境气氛也是作用明显^[38]。导向系统可从两个领域来划分:一是从视觉传达角度来研究,关注的是如何用简洁而醒目的图形符号来表达准确的含义,这种视觉语言是不分国界的;二是从环境艺术设计角度来研究,主要包括材质、外观、位置、艺术表现等因素,而且使图形符号融入整个环境的氛围中去。导向设计关系到视觉传达和环境设计两个领域,概念彼此交叉,又相互独立。一般的城市导向设计依据以下原则^[39]:

(1) 功能性原则

功能是整个导向系统的核心,一切设计都是以功能为目的,并且是在其功能的基础上所展开的。这里所提的功能性是指城市导向系统应当具有相当强的识别性、指示性、便利性。功能性的强弱会直接影响城市导向的作用。

(2) 系统性原则

系统性是城市导向系统成为一个有机的整体,并使其行之有效。城市导向应当是整合性的、统一性的,各种导向之间也应当是具有联系性,无论是交通导向、环境导向、还是旅游导向,他们之间的联系是必然的也是客观的。较强的系统性有利于被人们所认知和应用。

(3) 规范性原则

城市导向由于功能性所决定,必须标准化、严格化,否则是不易被大众所广泛认知的,且会影响到导向的功能。在导向设计中,应严格按照统一性和规范性原则,在各方面设计中坚持标准、规范的图形与文字,以达到最佳效果。

(4) 艺术性原则

导向设计应具有很强的识别性和可读性,这样才容易被大众所认知。同时

文化的内涵是必不可少的,城市导向系统可以说是一个城市形象中相当重要的部分,它从一个方面反映着城市的文明特性和人文特点。

(5) 社会性原则

城市导向是为大众所服务的,应当是完善的,具有公益性的。在进行城市导向设计时,不仅要考虑到普通的群体,同时也应考虑到各种特殊人群对城市导向的认知和应用。

(6) 规划性原则

城市导向设计不是孤立的设计,它是一个极具关联性的设计,它的设计是应当与城市规划设计和环境设计紧密联系在一起。

城市导向设计一般分为交通导向、环境导向、旅游导向等类别,其中交通导向是极为关键的一部分。城市里良好的交通秩序,很大程度上是受交通导向系统的作用,交通导向设计已在城市的交通标识上广泛应用,例如机场导向系统、轨道交通导向系统等。

城市交通导向设计仍属于视觉传达设计的范畴,因此交通导向系统始终是以参与交通活动的人为目标对象,设计时应充分对其图形、色彩、文字、位置与尺度等各个要素进行深入分析和研究。

4.3.2 图示系统设计

图示系统是运用附近区域的局部地理示意图,辅之以字体、色彩等因素,从而反映出自身所处位置、行驶路线、出入口等信息。有助于出行者对所处区位有一个清晰的了解从而做出正确的辨别^[40]。

按照城市导向设计功能第一的设计原则,一级诱导屏的主要功能是以路网图形式展现区域的停车状况,从而对停车者进行总体信息的诱导,使停车者对该区域的停车状况有一个初步的了解并实施引导。在第三章中已按照规范要求给出一级诱导屏的一般设计方案,但板面上也留下了较大的空白区用于图示系统-路网图的绘制。从第三章中停车诱导标志现状情况可以看到,一级诱导屏的图示系统设计存在很大问题,有的缺失路网图,有的则凌乱不堪,难以辨别。由于不同区域路网形式差别较大,所以为了使标志漂亮美观,路网图的版面设计应遵循以下几点原则:

(1) 对称与均衡:路网设计要以某一点为中心(通常以驾驶员所处位置),取得左右或者上下同等、同量、同行的平衡,达到庄严、整齐、稳定的效果^[41]。

道路网粗细均匀，竖直统一。

(2) 比例与适度：比例是形的整体与部分以及部分与部分之间数量的一种比率，比例与适度通常具有秩序、明朗的特点。版面构成要从视觉上符合视认者的视觉心理，给人一种清新、自然之感。对于不规则的道路网，可以进行适当比例的局部调整，使整个版面达到和谐、匀称的美的感受。

(3) 留白：留白是版面设计中的一种特殊的手法，留白对于突出主体、创造意境有重要作用，正是由于它的衬托，才使视觉得以集中，图片和文字得以充分展示，并加强了间隔醒目的视觉效果。因此区域路网的选择要适中，不可强求全而大，必要时可略去一些不重要的支路，使重点突出。

1、路网结构设计

对一级诱导屏的路网设计，参照现有交通标志，其形式上具有一些共性，如一般都采用几何形构图，形式简约；图形所有线条多为直线及少量弧线的组合；图形相对板面大小比例适中，通过适当简化调整实际路网结构，使其对称均衡；图形基本上采用平面形式而不体现立体空间。下面以五角场中心放射及环形路网为例进行路网图设计。其中五角场的实际路网见图 4.13。

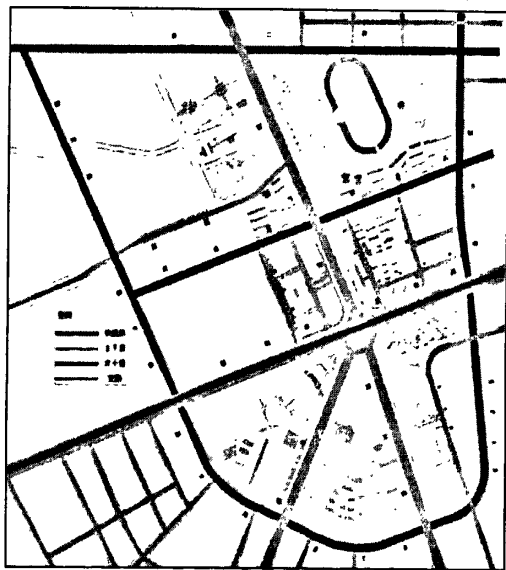


图 4.13 五角场路网

若仅遵照路网现状结构，不进行简化调整，且未根据板面大小考虑路网线宽及字体大小，则会得到一个失败的设计方案，如图 4.14。

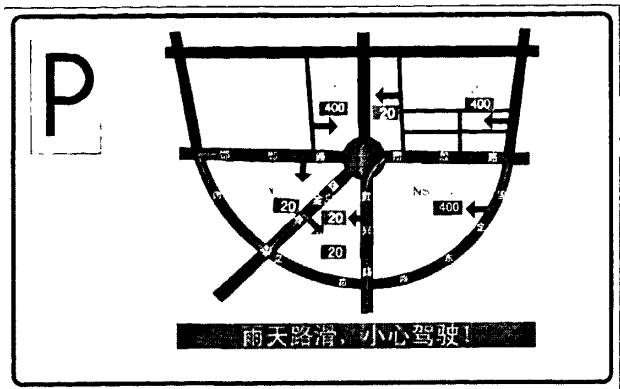


图 4.14 未进行简化调整的路网设计图

依据前述的版面设计原则，对路网结构进行适当简化调整，尽量使用直线，使路网对称均衡，并根据版面调整路网线宽及字体大小，则会使整个路网图简单清晰。示意图见图 4.15。

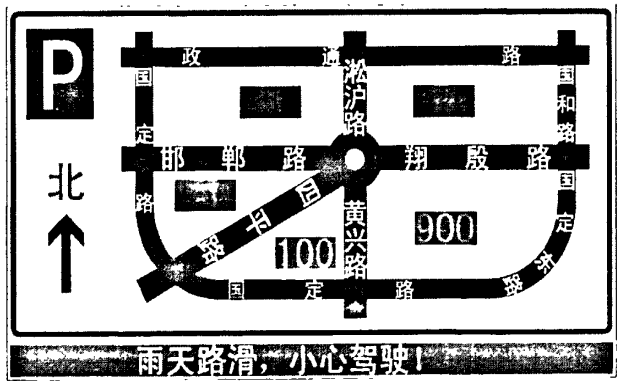


图 4.15 效果良好的路网设计图

2、信息发布设计

对一级诱导屏，除了基本路网图外，其最主要的功能即是发布停车场的信息，使出行者对诱导区域有初步的了解。依据现有的停车诱导标志，一般几种常见的停车场及泊位信息发布设计见图 4.16、图 4.17、图 4.18。

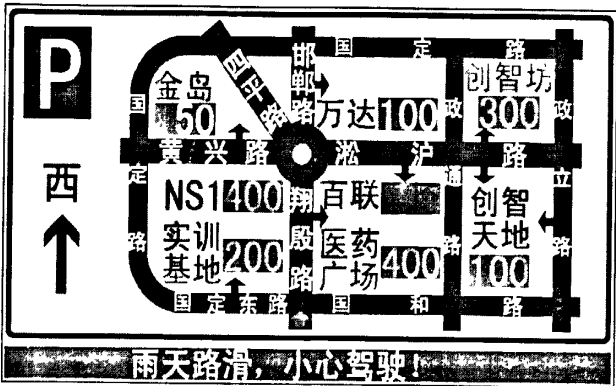


图 4.16 一级诱导屏图示系统设计（一）

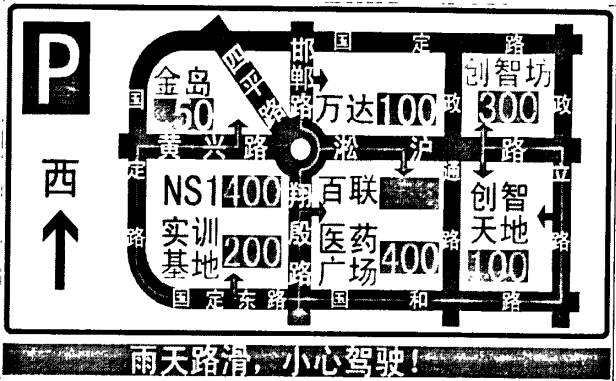


图 4.17 一级诱导屏图示系统设计（二）

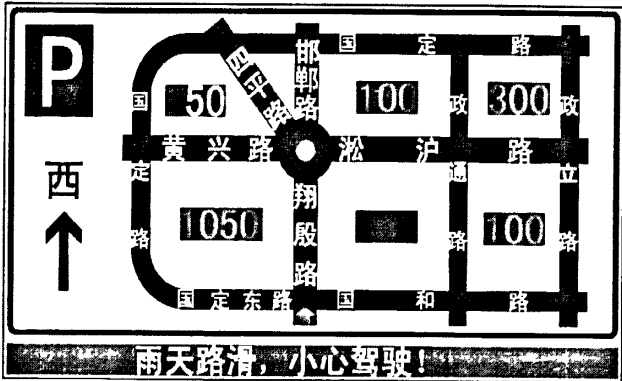


图 4.18 一级诱导屏图示系统设计（三）

上述三种设计由于发布停车场信息的不同使其各有优缺点，分析见表 4.7。

表 4.7 三种信息发布优缺点对比表

类别	优点	缺点	适用情况
1	显示停车场名称和进口位置，信息全面	版面略微拥挤，信息量大，不易识别	适用于显示路网适中，停车场数量较少的情况
2	在版面一的基础上，显示行驶引导路线	信息量大，引导路线不易识别	在上一种的情况下，适用于存在交通管制措施的情况
3	简洁设计，以街区为单位显示停车位，信息单一，易识别	未显示进出口和引导路线，不易引导	适用于显示路网复杂，停车场数量多的情况；适用颜色导向设计或二级诱导屏较多的情况

通过优缺点的对比，可以看到各种图示系统适用的情况：

对于路网结构适中、停车场数量较少的图示系统可以采用第一种显示方式，能保证发布信息全面且信息量有限易读，对于到达本区域停车者中不熟悉路网的比例较高的情况有较好的引导作用。

如果道路存在交通管制措施，可配合交通管制标志，显示行车路线，实施第二种显示方式，避免因不熟悉管制措施而造成的无效寻泊车流。但过多的或不明确的信息也会对驾驶员产生干扰，因此如果二级诱导屏覆盖面广而全，则路线的引导也可由二级诱导屏来实现，这样使得信息更集中、明确。

而对于大区域的停车诱导，路网结构复杂，每个街区存在较多停车场时，宜采用第三种显示方式，由于一级诱导屏是使驾驶员对诱导区域有个初步的了解，且一级诱导屏主要竖立在交通干道或主要节点上，道路上车辆速度快，读取信息时间短，所以停车空位按街区进行综合统计发布，而不必细化到每个停车场。缺少的停车场名称及引导行驶路线可结合下节的颜色导向设计，引导出行者到诱导小区后通过二级诱导屏的信息显示，再使驾驶员做出具体到哪个停车场停车的选择。

如果工程建设许可，一级诱导屏图示系统中道路网也可做成可变情报板，用于显示道路的实时交通状况，在实施停车诱导的同时进行路线引导，配合诱导策略，避免道路的拥堵。

另一级诱导屏下方可附加文字可变情报板，用于政府主管部门的信息发布及一些交通安全提示，如管制状况、实时路况、天气预报等，能起到很好的社会效益。

4.3.3 颜色导向设计

1、颜色导向的应用

色彩是人们视觉过程中最为活跃的元素,在标识设计中,色彩还是形成系统性和可识别性的重要方法。因为在长期的使用过程中,色彩的联想往往被社会所固定化,具有某种象征意义。如英国著名的设计师弗兰克·毕克(Frank Pick)推行的伦敦公共交通系统系列化、标准化中,地铁、公共汽车、电车等都有系列化的外形和明确区分的色彩,公交为红色,电车为绿色,这些设计不仅影响了英国及英联邦国家的公共交通工具的设计,还成了一种规范和人们的习惯^[22]。在国内交通导向设计中,对色彩应用较广泛的有轨道交通颜色划分、地下停车库分区等。如上海轨道交通,红色表示一号线,绿色表示二号线、黄色表示三号线等,其示意图见图 4.19。这种通过图形和色彩相结合的信息,很好的发挥了导向标识的作用。

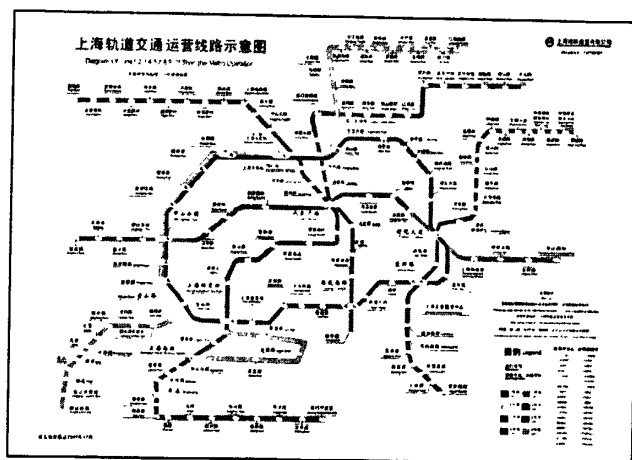


图 4.19 上海轨道交通颜色导向设计

借鉴已应用的设计实例,在停车诱导标志上实施颜色导向设计。另外颜色也属于交通标志三要素之一,物体的颜色能最先引起驾驶员的视觉敏感。颜色具有一定的物理、生理和心理特征,运用这些特征不仅可以使标志在第一时间里引起司机的注意,帮助司机迅速辨别标志的种类和含义,而且还能创造舒适、美好的交通环境,使人产生赏心悦目的感觉。

因此在规划设计停车诱导系统,进行停车诱导小区划分时,对不同的诱导小区赋予不同颜色,并在各级诱导标志上对分属于不同诱导小区的停车场以不

同的颜色加以区分。在德国，停车诱导标志的颜色导向已被广泛应用，如科隆市的停车诱导系统将中心城区分为了 4 个区域，用不同的颜色（红、黄、蓝、绿）表示每个分区，每个分区面积约 1 平方公里，较大的 1.6 平方公里，较小的 0.8 平方公里^[10]。德国停车诱导标志颜色导向^[43]见图 4.20。

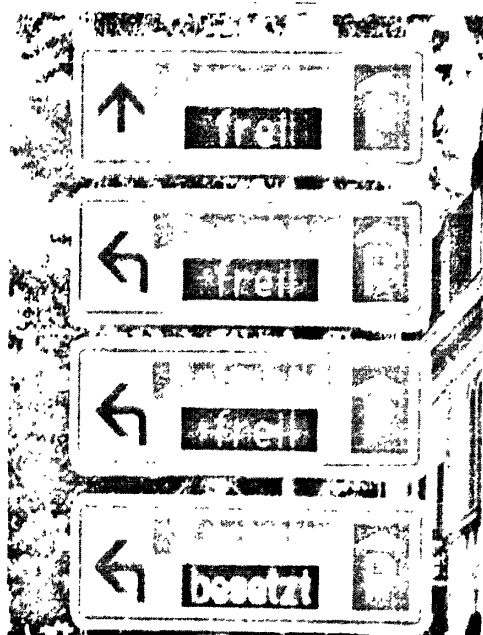


图 4.20 德国停车诱导标志颜色导向

2、颜色导向设计

不同于德国的单一停车诱导标志，我们借鉴其颜色分区导向设计理念，除了在单个停车诱导系统内进行颜色分区导向外，从国内大城市建立统一的大范围的城市中心区停车诱导系统出发，也可在进行同一城市不同系统整合时，对每个分区赋予不同的颜色，使颜色作为其唯一标识。并在现有三级诱导标志分级的基础上进行四级颜色导向设计，即在城市快速路到达诱导区域的出口处增设一级诱导屏，实现大城市大区域的停车诱导。在未来颜色导向应用成熟后，也可将其纳入国家规范要求。

颜色导向设计首先确定标志的颜色，再做具体设计。

(1) 颜色规划

依据第三章介绍的停车诱导标志一般设计参数，其板面设计一般采用黑/白或白/蓝两种。但如果实施颜色导向，显然板面适用以白色为背景色，黑色为指

示色。这样应用颜色导向后,可以使停车诱导标志颜色对比更突出,分区更易识别,因此在此选用黑/白为停车诱导标志颜色导向设计的基础色。

导向颜色设计依据导向设计中颜色选取的原则,受到多方面的因素的影响,如系统性原则、地域性原则、美学原则等^[42]。

◇ 系统性原则

按照色彩理论,采用接近、相似、连续、相关的色彩手法能够使外界的刺激达到一定的强度,由此能引起更为有效的视觉感官反应。停车诱导标志是交通标志的一种,在交通标志里,已形成了比较完善的颜色体系(见4.1.1章节),不同的颜色表示不同的含义,因此在颜色导向设计时,应遵循已形成的交通标志色彩系统,这样有助于颜色的识别,并容易使标志融入城市环境中。

◇ 地域性原则

地域特色主要包括城市的地理位置、气候条件、物产资源、人文因素等。在颜色导向设计时,应考虑城市地理、气候和诱导小区的城市规划、建筑物颜色等因素,确定适合本城市本区域的导向颜色,以与城市颜色相协调,易于被人们接受。

◇ 美学原则

美学原则主要是指色彩对比与色彩调和原则,以及两者关系。颜色导向设计要注意颜色与周围环境色彩的比较,并调和不同分区颜色,最终使颜色导向设计统一、和谐。

在交通标志三要素里介绍了交通标志里一般的基本色,如红、黄、绿、蓝等颜色已经有了比较明确的定义和用途,因此从系统性原则出发,停车诱导标志的导向颜色应选取除基础色以外的其他中间色,在考虑地域性因素和美学上的因素的同时,尽量选取与现有标志的颜色差别较大的色彩,以达到区别、醒目的目的。参考国外的使用情况,在此推荐停车诱导标志导向颜色可选择以下颜色:土黄色(ACI40)、橙色(ACI20)、灰色(ACI8)、橘红色(ACI243)、淡蓝色(ACI140)等,见图4.21.,在设计停车诱导标志颜色导向时可根据实际情况再调整导向颜色。



图 4.21 导向颜色示意图

(2) 颜色导向标志设计

在停车诱导标志上应用颜色导向, 显然大范围的诱导区域更有必要实施颜色分区, 且效果也更突出。因此在进行颜色导向标志设计时, 对于城市中心区大区域的停车诱导系统, 可根据实际情况在现有三级诱导标志的基础上再增加一级诱导标志, 即是在城市快速路进入该诱导区域的出口处设置一级诱导标志, 为城市区域间到达的交通流提供停车诱导信息服务, 从而更好的发挥停车诱导系统的作用。颜色导向诱导标志分级示意图见图 4.22。

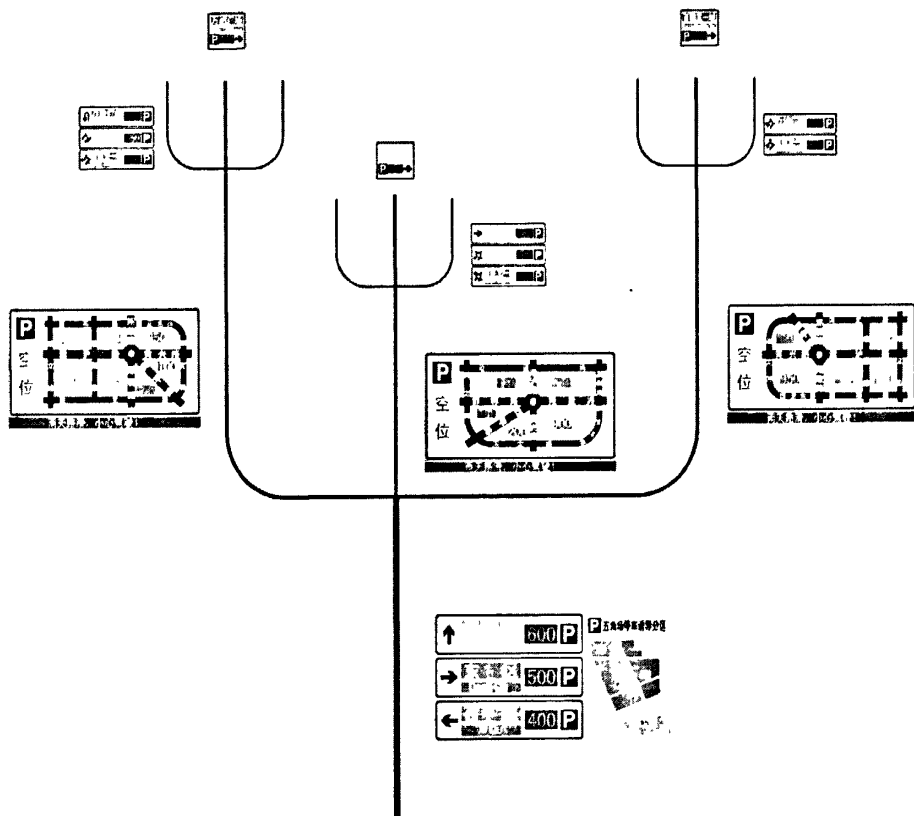


图 4.22 颜色导向停车诱导标志分级示意图

通过停车诱导颜色导向, 将起到以下的作用:

- (1) 首次到该区域或者对路网不熟悉的驾驶员能根据颜色引导, 迅捷、顺利地到达目的的小区, 而不必过多关注停车场的名称位置等信息。
- (2) 由于是颜色导向, 在一级诱导屏上可以诱导小区为单位显示整体的停车位数量, 不必全部显示停车名称等信息, 使版面更整洁、信息更单一易读。将

出行者引导到小区后再选择停车场，也更利于停车场的均衡。

(3) 由于颜色比文字更易读，因此可避免驾驶员减速查看标志文字的情况，使道路更畅通，停车更便捷。

下面以上海市五角场城市副中心为例，进行停车诱导标志颜色导向设计。首先，对五角场区域进行颜色分区。分区示意图见图 4.23。

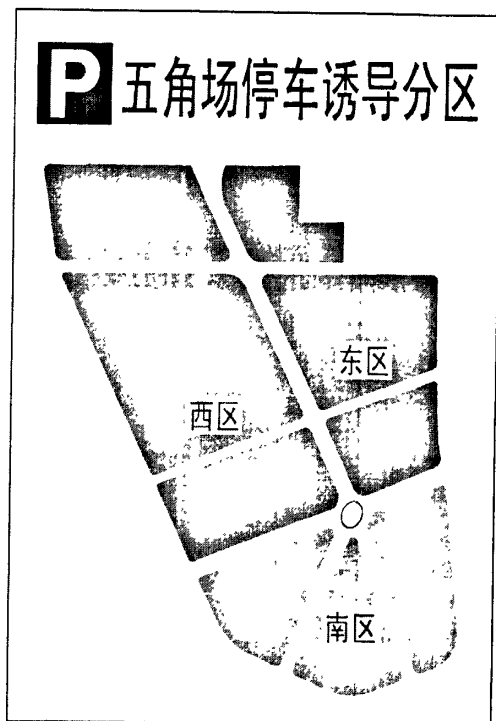


图 4.23 五角场停车诱导系统颜色分区图

此颜色分区图作为辅助标志，分别设置于城市快速路出口诱导标志及一、二级诱导屏的旁边或者杆件上，给不熟悉颜色分区的停车者说明每个颜色代表的区域，便于依据颜色寻找目的地。

各级诱导屏颜色导向设计见图 4.24、图 4.25、图 4.26、图 4.27。

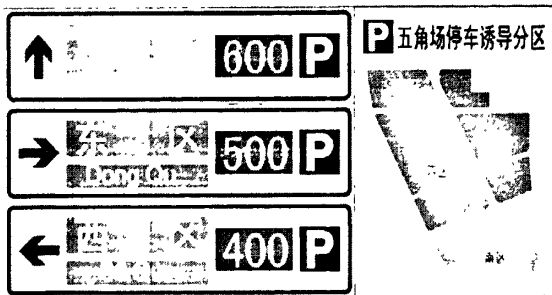


图 4.24 城市快速路出口处停车诱导标志颜色导向设计图

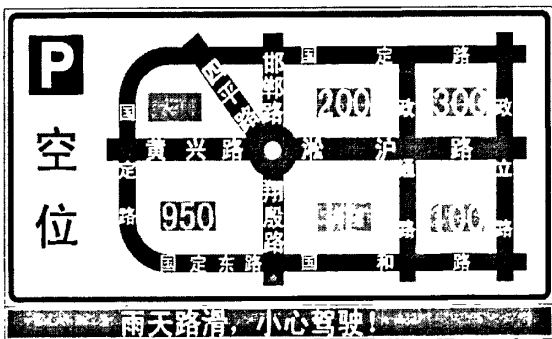


图 4.25 一级诱导屏颜色导向设计图

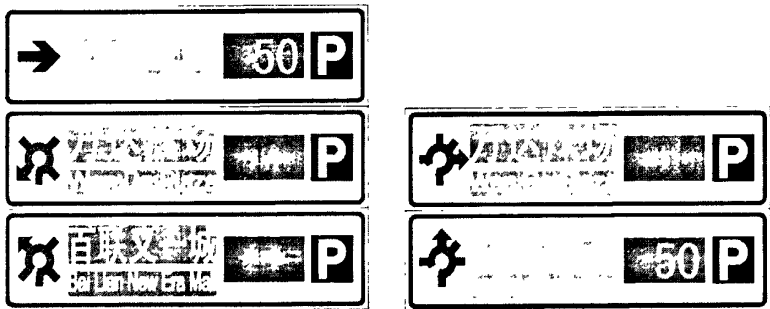


图 4.26 二级诱导屏颜色导向设计图



图 4.27 三级诱导屏颜色导向设计图

第 5 章 实例研究-上海五角场停车诱导系统设计

5.1 项目背景

五角场是上海市中心城四个市级副中心之一，主要服务于上海市东北区域，依据上海市及杨浦区规划，五角场是未来上海重要的 CBD 商业区，现阶段仍处于发展阶段，未来发展潜力巨大。

随着土地的高强度开发，五角场的动、静交通矛盾将愈加突出，“停车难、难停车”将成为制约五角场发展的瓶颈之一。依据五角场综合交通规划停车预测现有停车位尚欠缺，且随着区域内一大批的大型公共基础设施和商业办公类项目建成并投入运营，未来年停车供需矛盾将进一步加剧，因此建设五角场停车诱导系统非常必要。系统建成实施后，将提高五角场核心区的停车管理水平，减少因停车造成的寻泊时间和交通量增加，均衡各停车场（库）的利用率，缓解路段交通压力，推动整个区域的经济发展。

五角场城市副中心土地规划见图 5.1。

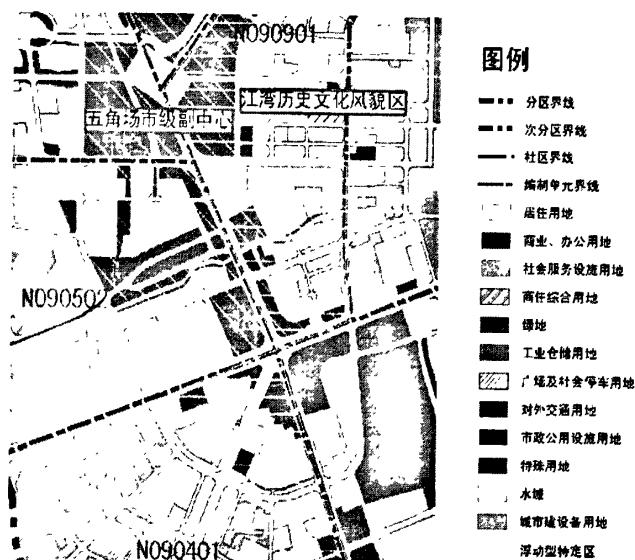


图 5.1 五角场副中心土地利用性质图

5.2 停车设施现状

依据第二章介绍的停车调查方法对五角场区域进行停车调查，分析停车现状、停车特征，预测其停车需求，掌握完善的停车数据资料。

5.2.1 停车场现状调查

本次调查工作的范围为停车矛盾突出的区域。调查内容为停车场的地理位置、规模、形式、收费标准、收费方式，以及停车场附近的交通状况等；调查方法采取现场走访、询问管理人员和提取停车场进出数据等方式。

通过调查统计，五角场核心区停车场的分布情况、泊位数、高峰时段饱和度见图 5.2、表 5.1。

核心区总停车位 2190 个，由于地下机械式停车库的二层停车位有部分废弃不用，实际有效停车位 2120 个。

表 5.1 现状停车设施容量与收费情况一览表

序号	停车点名称	地下车位	地面车位	收费情况
1	万达广场	831	0	10 元/次
2	百联又一城	208	34	7 元/时，不封顶，购物满 100 元免费停车 2 小时； 营业时间 9:30~22:00，24 小时值班
3	平盛大厦	70	85	地下车库 10 元/时，30 元封顶；地面 10 元/2 小时，5 元/时递增，30 元封顶，营业时间 7:00~24:00
4	沪东金融大厦	92	36	地下车库 8 元/时，封顶 10 元；地面 10 元/次。
5	金岛大厦	74	-	-
6	蓝天宾馆	-	87	10 元/次
7	亚繁临时停车场	-	150	10 元/次
8	毗邻黄兴医院的停车场	-	45	-
9	亚泰商务	-	15	-
10	财富大酒店	-	150	对就餐者免费，不对外开放
11	金储广场	24	100	-
12	建材家具商厦	-	35	-
13	新南华大酒店	-	45	-
14	政旦东路	-	38	路内停车，10 元/次
15	国庠路	-	29	路内停车，10 元/次
16	政益路	-	42	路内停车，10 元/次

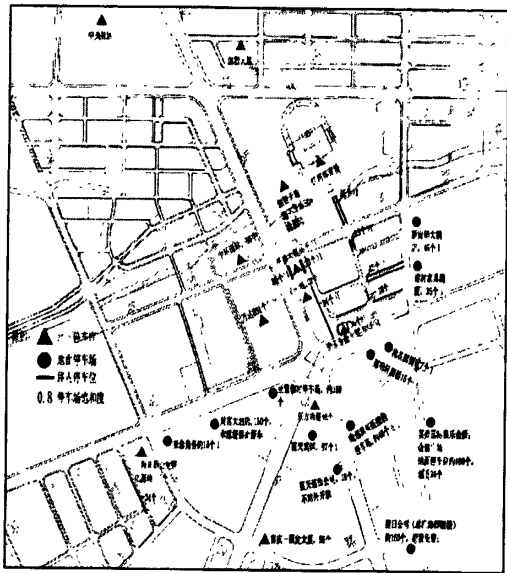


图 5.2 现状机动车停车点分布与饱和度示意图

5.2.2 停车现状分析

1、停车位供需评价

合理、科学地估算现状的停车需求，可以评价现有停车位的供给情况和分布情况，发现并解决现状静态交通问题。

分别利用出行吸引模型（即 D 量预测法）和经验法估算现状的停车需求量，并给予其不同的权衡值得到最终结果，得到^[45]：工作日商业商务的停车需求峰值为 1985 个；非工作日商业商务的停车需求峰值为 2635 个。因此，现状有效供应 2120 个，需求峰值约为 2630 个，缺口约 500 个。具体见图 5.3。

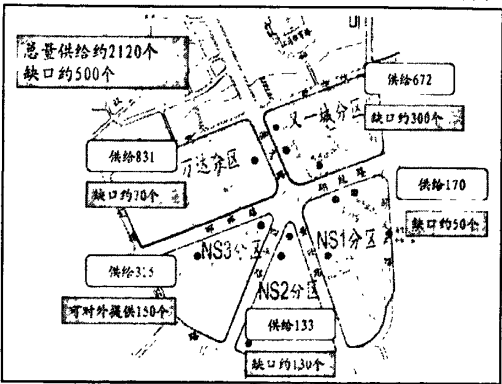


图 5.3 五角场核心区停车位供需图

2、停车特征评价

调查分析发现，在停车高峰时段，又一城所处的区域和金岛、蓝天所处的区域出现“停车难”现象，万达停车场接近饱和。然而，在区域南侧的停车场却有不少停车位闲置，如亚繁临时停车场、金岛蓝天停车场，这说明：停车场之间的资源共享程度低，各停车场饱和度不均衡。

而通过对五角场与上海徐家汇、陆家嘴区域的停车特征对比，见表 5.2。

表 5.2 五角场、徐家汇、陆家嘴停车特征对比表

停车场(库)停放特征	区域特征	平均停车时间 (min)	高峰饱和度	周转率
五角场	商业办公集中区	132	0.81	3.11
徐家汇	商业办公集中区	226	1.114	2.43
小陆家嘴	商业办公集中区	267	0.692	1.37

通过对比可以看到，五角场核心区平均停车时间短，周转率较高，这主要是因为五角场现状用地性质主要以商业为主，出行目的主要为购物和娱乐。而等未来年办公用地投入使用后，停车需求量将进一步增加，且由于办公性质的停车时间长，造成泊位周转率降低。因此，要解决停车问题，除了项目建设会增加停车位外，在五角场停车现状低饱和度、高周转率的情况下，非常适合建立五角场停车诱导系统，使商业办公用地的停车场得以错时借用，调整各停车场到达量，提高饱和度，保持高周转率，以缓解停车压力，促进五角场副中心的经济发展。

5.3 停车诱导策略实施

依据上节停车设施调查现状及分析和第三章的停车泊位信息发布策略，对于五角场停车诱导系统，制定以下停车诱导策略。

(1) 对于翔殷路、邯郸路环岛南侧、政通路北侧区域整体重点诱导，分担环岛北侧商业开发强度大造成的停车压力。

(2) 工作日各个停车场泊位颜色显示条件采用同样的标准：非工作日对环岛北侧的百联、万达、沪东金融大厦等停车场，降低其红颜色显示条件，使泊位信息多为红色警示状态，尽量引导车辆到金岛蓝天和创智天地等办公类用地停车场。

(3) 非工作日晚高峰时段，万达、百联商业类停车场泊位信息显示为红色警示状态，减少对其的停车引导。

停车诱导策略和泊位颜色显示的条件应根据历史数据及系统采集的停车场新的数据，由专业交通工程人员进行设计和调整。而最初制定的停车诱导策略则在停车诱导控制中心软件的基础上，由设备提供商实施二次开发，将停车诱导策略进行整合，在系统中形成策略方案集，按照时间和采集的数据条件触发调用或者人工调用。实施停车诱导策略虽然会对部分停车场的效益产生一定影响，但从社会整体效益和缓解停车难问题来说，将使停车诱导系统更好的实现其功能，实现系统的最优。

5.4 停车诱导标志布设

根据五角场土地规划，结合实际停车场调查分析，针对停车难的热点区域，确定五角场停车诱导系统的范围以政立路、国定路、国定东路、国和路围成的区域及政立路北侧的创智天地科技园和中央社区。具体区域见图 5.4。

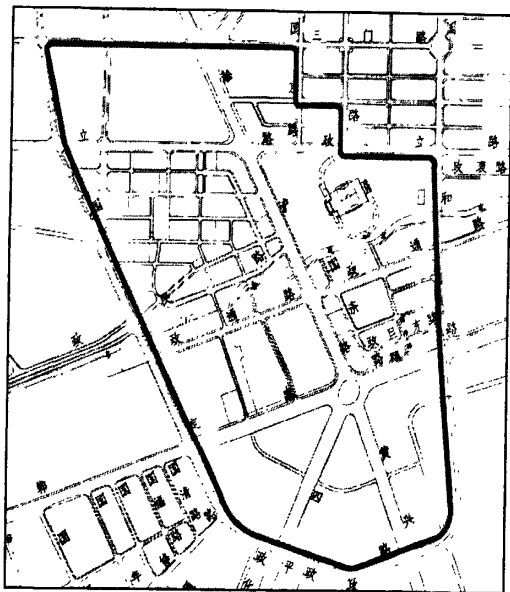


图 5.4 五角场停车诱导系统区域图

按照诱导小区的划分流程，综合考虑停车场用地性质、道路网的布局状况、自然条件（如河流）的影响，进行停车诱导小区划分。由于本次诱导分区未实施颜色导向设计，在此不再累述，具体分区见第 4.3 节颜色导向设计。

按照前述停车诱导标志布设方法，五角场各级诱导屏的布设位置见图 5.5。

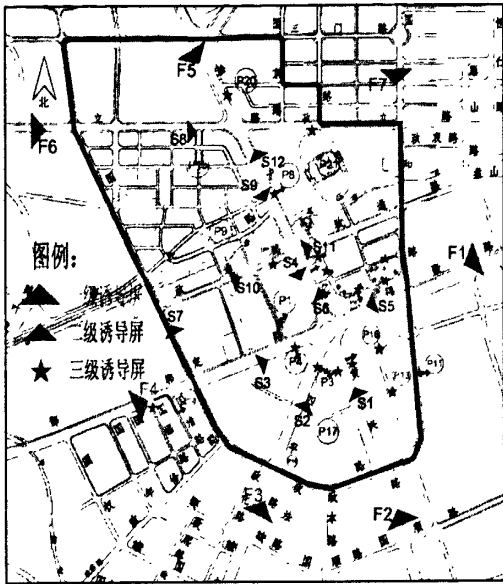


图 5.5 诱导发布屏布局图

对诱导对象停车场的选择见表 5.3。

表 5.3 诱导停车场名称、容量及建设时间表

序号	停车场(库)名称	可诱导车位数	备注	建设时间
P1	万达广场	900	工作时间 700 个可用停车位	一期实施
P2	百联又一城	208	工作时间 203 个可用停车位	一期实施
P3	金岛蓝天大厦	190	专用车位方案未定, 需协调	一期实施
P4	亚繁	80	临时	二期实施
P5	平盛大厦	40	需协调	一期实施
P6	沪尔金融大厦	70	限高限宽, 优先包月用户	一期实施
P7	中环国际	52	20 个专用车位, 需协调	暂时不接
P8	创智天地	275	160 个商户专用, 需协调	一期实施
P9	创智坊一期	577	居住用地, 需协调	暂时不接
P10	富庆国定	56	需协调	暂时不接
P11	金储广场	91	10 个专用车位	一期实施
P12	颐高	108	60 个专用车位	二期实施
P13	实训基地	480		二期实施
P14	复旦金融	218		二期实施
P15	创智坊二期	412		二期实施
P16	NS1+292 街坊	1800		二期实施
P17	NS2	750		三期实施

P18	医药广场	600		三期实施
P19	公交枢纽	200		二期实施
P20	创智科技园	400		三期实施
P21	江湾体育场地下	—		规划确定
合 计		7507		

停车诱导标志布设只是在宏观层面上对停车诱导屏的分布进行规划，对于具体布设诱导屏的实际位置还需要考虑各种现场因素，其中包括：

(1) 道路环境：是否具备施工条件，是否有遮挡问题，与道路周边的设施是否有冲突。

(2) 电力环境：设备安装地段是否有供电资源，供电施工的工程量是否可以优化。

(3) 通讯环境：设备安装地段是否可以铺设通讯网络，且通讯网络是否可以优化共享。

5.5 停车诱导标志设计

依据第三章介绍的停车诱导标志一般设计方法，在设计五角场停车诱导标志时，由于不实施颜色导向设计，因此各级诱导标志采用的颜色以蓝色为背景色，白色为指示色，这样能使停车诱导标志更好地融入道路环境。

在标志尺寸上，应首先确定的是各级标志的字体高度，而字高又由道路上的车速确定，因此应首先调查五角场各条道路上车辆的行驶车速。

通过调查统计，五角场各条道路高峰时段的路段平均地点车速见表 5.4。

表 5.4 五角场道路高峰时段路段平均地点车速

主干道	路段平均地点车速 (km/h)	次干道及支路	路段平均地点车速 (km/h)
翔殷路	40.8	国定路	29.1
黄兴路	43.7	政立路	42.6
四平路	42.5	政通路	24.2
邯郸路	46.5	国和路	33.0
淞沪路	39.8	国定东路	35.5

可以看到，对于主干道，高峰小时路段上平均车速在 40~45km/h，对于次干道和支路，高峰小时路段平均地点车速基本上小于 40km/h。下面就根据调查的车速对各级诱导屏进行设计。

1、一级诱导屏

五角场共设置了 7 块一级诱导屏，分别设置在五条主干道和两条次干道（政立路、国和路）的路段上。依据调查，主干道高峰时段车速为 40~45km/h 左右，考虑到主干道车流量大，且平峰时车速会适度提高，因此，依据车速与字高的对应关系，在此对字高取高值 50cm，则板面大小为 6.65×3.30m；而政立路与国和路车速存在较大差距，但依据统一性原则及避免与主干道一级屏差异太大，对次干道上的一级诱导屏字高取 40cm，则板面大小为 5.32×2.64m。因此根据推荐的一级诱导屏尺寸关系，可得到主次干道上一级诱导屏的具体尺寸图，见图 5.6、图 5.7。

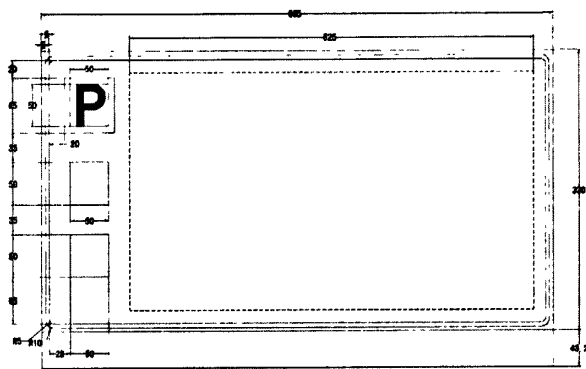


图 5.6 一级诱导屏尺寸图（主干道）

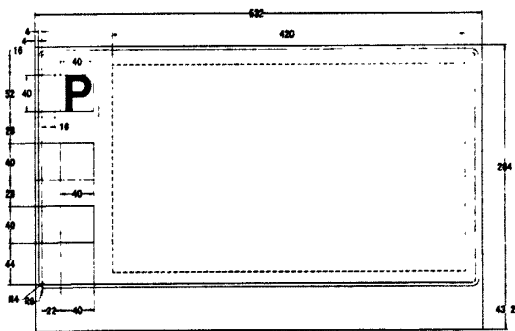
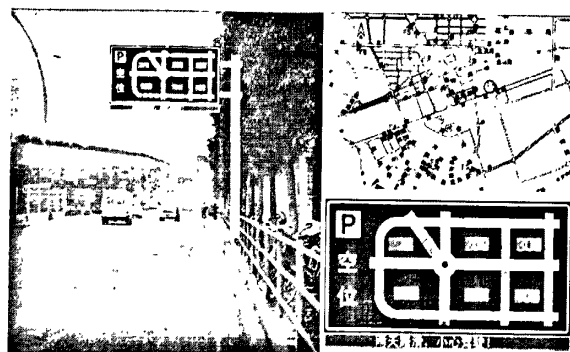
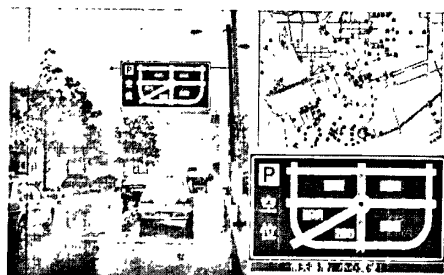


图 5.7 一级诱导屏尺寸图（次干道）

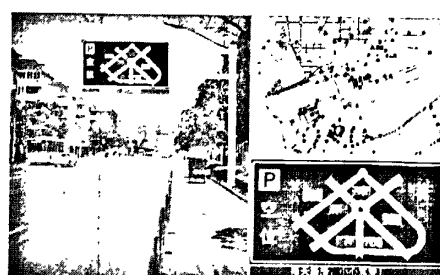
依据一级诱导屏图示系统的设计方法，则五角场停车诱导系统一级诱导屏示意图见图 5.8。一级诱导屏在五角场停车诱导系统一期工程中未安装，规划在二期工程中实施。



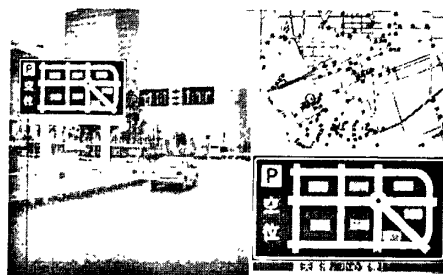
翔殷路



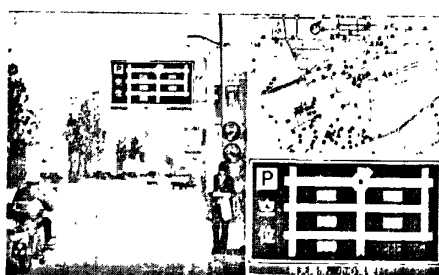
黄兴路



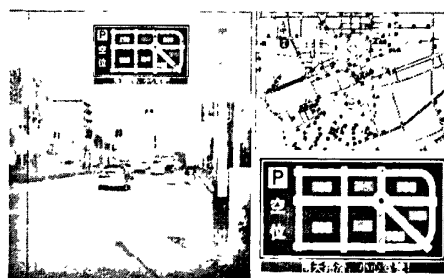
四平路



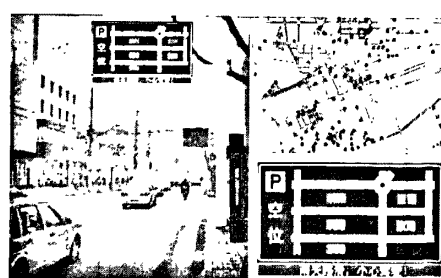
邯郸路



淞沪路



政立路



国和路

图 5.8 五角场一级诱导屏示意图

(2) 二级诱导屏

二级诱导屏一般设置于主次干道的交叉口前一定距离, 由于转向需求, 车速在此路段会适当减小, 依据五角场各条道路的路段平均车速调查结果, 计算车速以 $<40\text{km/h}$ 选取, 按照字高跟车速的对应关系, 在此选取大值 30cm。

五角场由于存在环岛节点, 而满足停车诱导标志反应停车场所在方向和路线, 进行箭头指示, 则需要对其图形符号进行特色化的设计。依据导向设计功能性和系统性原则, 从国家交通标志标线规范中^[31], 选取环岛标志的表现形式: 环岛指路标志见图 5.9。

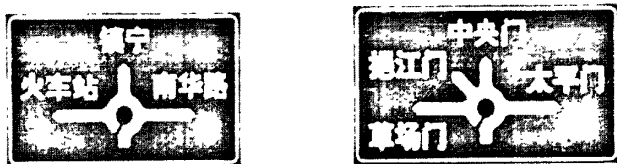


图 5.9 国标环岛标志示意图

考虑一致性原则, 环岛标志仍以缺口的圆弧表示环岛, 放射的直线表示相交道路。考虑到停车诱导标志导向的需求, 此环岛导向图形见图 5.10。

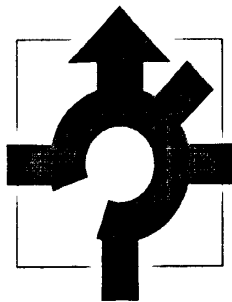


图 5.10 停车诱导标志环岛导向图形

可以看到除了常规的表现环岛和相交的道路外, 为满足车辆导向的需求, 在停车引导方向的道路上加了一个指示箭头, 并将此路线略微加宽, 使其更醒目, 这样做到了在标准内的特色化设计。

对于引导路线还有一种变异设计, 即将仅将引导路线经过的道路表示出来, 而不表示引导路线未经过的道路, 这样的好处是能最大限度的突出引导路线。见图 5.11。但该变形设计使图形变得不对称均衡, 虽满足导向需求, 但作为交通标志, 缺失了指路功能, 不符合系统性原则, 因此不可取。

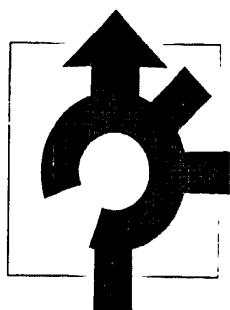


图 5.11 变异的停车诱导标志环岛导向图形

在字高选取 30cm 的情况下,板面大小为 $3.12 \times 0.78\text{m}$ 。环岛导向图形的尺寸见图 5.12,可根据导向的不同略作调整设计。二级诱导屏的尺寸图见图 5.13。

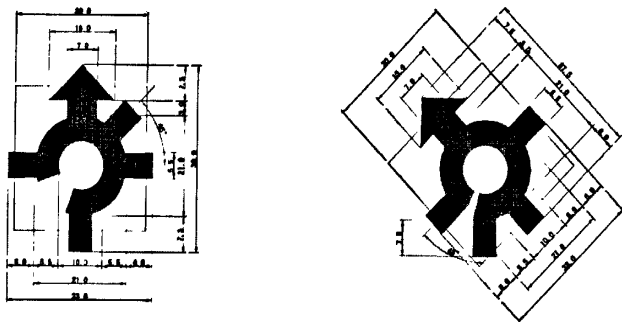


图 5.12 环岛导向图形尺寸图

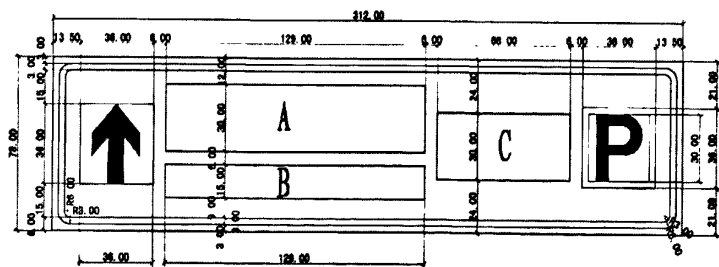


图 5.13 二级诱导屏尺寸图

五角场停车诱导系统一期工程实施的二级诱导屏示意图见图 5.14。所有二级诱导屏采用条状板面组合方式设置,便于二期工程实施时,增删调换标志。



图 5.14 五角场二级诱导屏示意图

(3) 三级诱导屏

三级诱导屏设置于停车场入口道路路侧，车速按<40km/h 选取，字高按对应

关系取小值 25cm，则板面大小为 1.34×1.14m。三级诱导屏的尺寸见图 5.15。

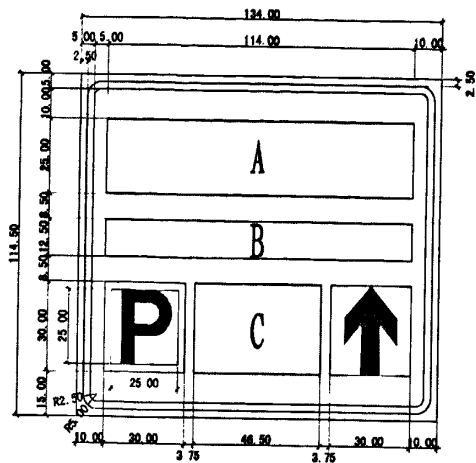


图 5.15 三级诱导屏尺寸图

五角场停车诱导系统一期工程三级诱导屏示意图见图 5.16。

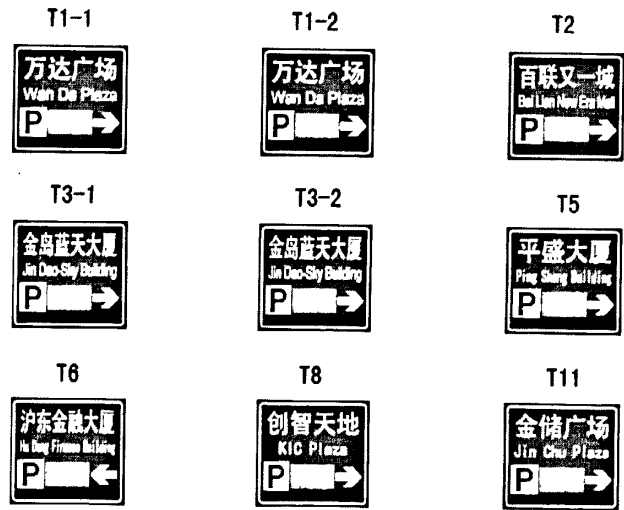


图 5.16 三级诱导屏示意图

5.6 五角场停车诱导系统综述

停车诱导系统的建立首先需要从宏观层面上解决系统的投资、运作机制，以保证建立的系统能真正地服务于民。五角场停车诱导系统采取的运营模式为：区政府投入初期建设资金，并建立相应的机构，开展公益性的停车诱导服务。

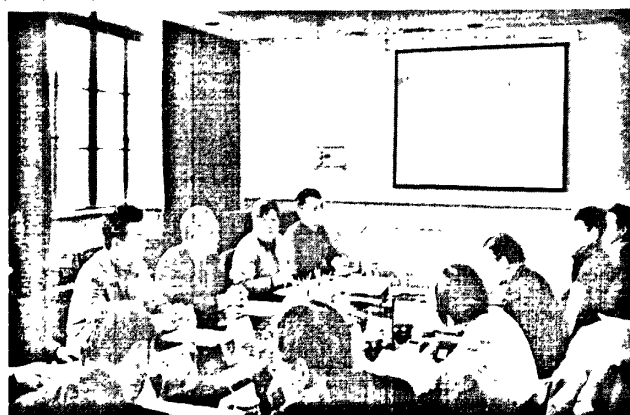
投资和运营开销均由区政府承担。

五角场停车诱导系统以西门子综合交通管理系统 Sitraffic SITRACS 和相应的通用外站控制设备 Sitraffic MCU-6 为基本架构,通过功能模块的剪裁与组合,实现停车诱导功能。整个系统基本由通讯网络、现场数据采集系统和监控中心 3 大部分组成。

在通讯网络方面,考虑到光纤接入和 ADSL 接入需要大量的市政施工,且工程周期和资金投入也相对较高,故选择 GPRS VPN 模式的无线通讯为系统的主要通讯模式。无线通讯模式,虽然其通讯线路的通讯质量一般,但组网简便、施工简单,有益于系统的分期实施及未来的变更和扩展。

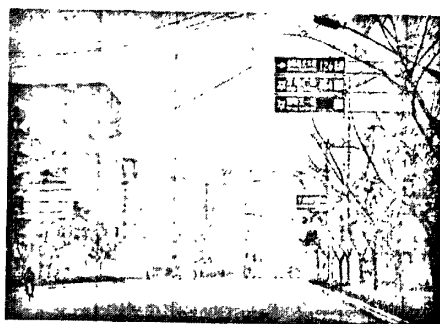
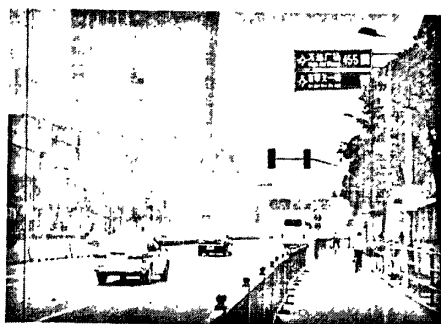
在数据采集上采用两种方式。一是系统接入,通过和停车场管理系统连接,取得当前空余车位数。二是独立系统采集,通过线圈等检测设备采集数据,并计算出当前空余车位数。

五角场停车诱导系统一期工程已于 2008 年 12 月 30 号建成启动,目前系统运行良好。现场照片见图 5.17。

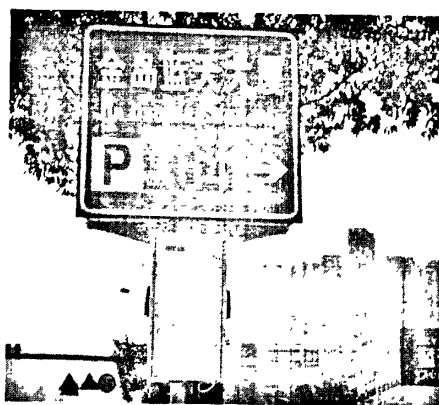


系统启动仪式

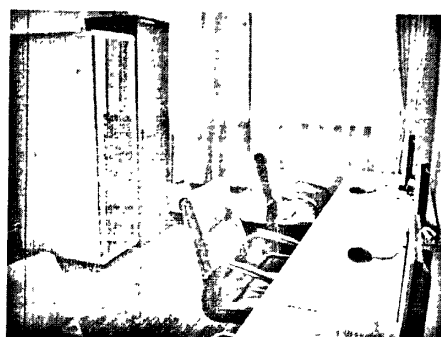




二级诱导屏



三级诱导屏



控制中心



操作界面

图 5.17 五角场停车诱导系统现场图

第6章 结论与展望

6.1 主要研究结论

本文结合停车调查分析和实例设计,针对规划建设停车诱导系统时停车诱导策略的制定和停车诱导标志的设计,研究提出了一系列的原则和设计标准,研究成果和主要结论如下:

1、研究分析了我国已建停车诱导标志设计上存在的问题,提出了亟待解决的关键点,包括根据实际情况制定不同的泊位信息发布策略、停车诱导标志标准化设计、停车诱导标志特色化设计。

2、通过对城市中心区停车调查和对不同用地性质的停车场停车特征分析,提出了泊位信息发布策略:分小区、分街区整体诱导;分时段重点诱导;高峰预警策略。

3、依据交通标志国标要求,研究停车诱导标志标准化设计,包括各级诱导标志形状、颜色、尺寸大小、版面布置及布设形式等。

4、依据城市导向设计原则,研究停车诱导标志特色化设计,主要包括颜色导向设计和一级诱导屏图示系统设计,使停车诱导标志更美观易读。

创新点主要体现在应用停车特征数据制定泊位信息发布策略和停车诱导标志的颜色导向设计。应用停车特征数据制定泊位信息发布策略,作为宏观层面一种灵活的交通调控手段,应用适当,不仅增强了停车诱导系统的功效,而且对区域路网交通调节也有积极的作用。颜色导向设计作为一种实用美观的设计,突破了现有道路交通标志设计的一般理念,使停车诱导标志不仅在功能上有所拓展完善,而且有助于美化道路环境,提升城市形象。

6.2 研究展望

论文对停车诱导标志设计研究内容比较完善,但限于时间,许多研究还有待进一步的深化,以下是下一步研究设想:

1、完善泊位信息发布策略的实施方式,使其更具有可操作性。

调查采集更多的具有典型特征的样本数据,通过分析研究各项泊位信息发布策略的实施阈值,并对制定策略的流程进行标准化、系统化设计,从而使泊

位信息发布策略能更容易地实现程序化，方便地嵌入中心控制软件。

2、为制定停车诱导系统规范提供更为扎实具体的理论和数据支持。

制定国家统一的规范需涵盖停车诱导系统的各个方面，除了本论文研究的停车诱导标志外，还包括了组建系统的硬件、软件等内容，因此要对这些方面进行深入研究。并且对于停车诱导标志，也需要进行更广泛的调研，多听取使用者的反馈意见，使设计更合理。

3、研究停车诱导标志颜色导向纳入停车诱导系统规范的可行性。

跟进停车诱导标志颜色导向设计研究，参考国外使用情况，在国内对其进行试点应用，通过调查、分析、评价，确定颜色导向设计的实施效果，在应用成熟后，可考虑纳入国家统一的停车诱导系统规范。

致谢

随着落下这致谢感言，我的论文也基本完稿了，在辛苦之余，欣喜的看到展现在眼前的劳动成果，心里也不仅感慨万千。加上两年半的研究生生活，在同济求学也近 7 个年头了，从本科的无知到工作时的迷茫，从重回校园的激情到如今重新走出校园的期待，这期间有太多的事情值得回忆惦念。

感谢导师李克平教授三年来对我的悉心指导和关照，您亲切的人格魅力、渊博的专业知识、严谨的治学态度给我留下了深刻的印象，并时刻影响着我，使我不仅学到了知识，而且更学会如何做学问，做事情。

感谢孙剑老师和钱红波博士后，有你们给予的专业上的指导才使我顺利的完成了研究生期间的学习、研究。还要感谢课题组兄弟姐妹们，在校期间我们学习上彼此促进，共同进步，生活上谈天说地，互相帮助，建立了深厚的友谊，结识你们是我一辈子的荣幸！

感谢学院老师在我学习和生活上给予的指点和帮助！

感谢家人，是你们背后的支持，也才成就了如今的我！

在此向所有曾在学习、生活和工作中给予我关怀、支持和帮助的亲人、老师、同学和朋友们，表示最诚挚的谢意！

段立杰
2009 年 3 月于同济

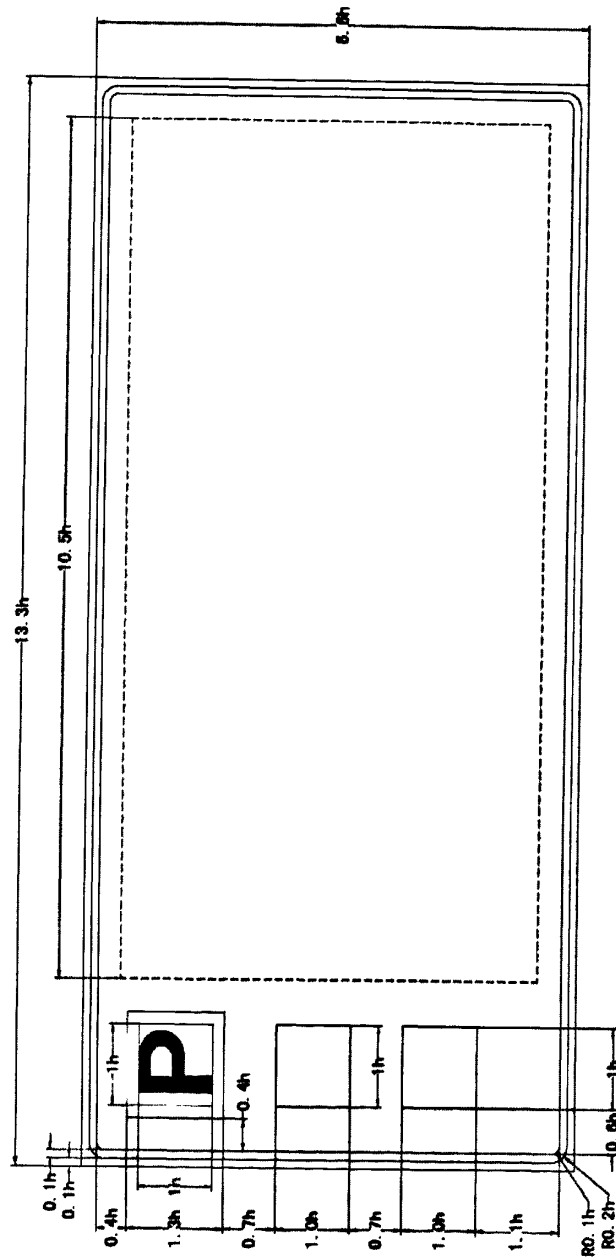
参考文献

- [1] 上海市城市规划设计研究院.上海市静态交通规划研究.2008.1
- [2] 袁文平, 蒲琪.停车诱导信息系统浅谈.中国市政工程, 1999.2: 14~15
- [3] 崔艳萍, 唐板敏, 武旭.中国智能交通发展战略研究的思路及内容探讨[J].交通运输系统工程与信息, 2003.3.
- [4] 杨兆升主编.智能运输系统概论[M].北京: 人民交通出版社, 2003.
- [5] Traffic advisory unit ITS. Parking guidance and information. Department for Transport, March 2003.
- [6] 黄卫, 陈里德编著.智能运输系统(ITS)概论[M].北京: 人民交通出版社, 1999
- [7] 李秀敏.德、法两国交通停车系统面面观.北京规划建设, 2002.5
- [8] Uwe Kohler. Traffic and Transport Planning in German Cities[J]. Transportation research, 1995, Part A
- [9] Russell G. Thompson, Kunimichi Takada, Satoru Kobayakawa. Understanding the demand for access information Research, 1998.
- [10] 赵艳莉.德国科隆市停车诱导系统.国外城市规划, 2002.3
- [11] 吴涛编译.停车引导和信息系统的ITS在停车领域的应用[J].国外公路, 2000.
- [12] 关宏志, 刘兰辉, 廖明军.停车诱导系统的规划设计方法初探[J].公路交通科技, 2003.
- [13] 晏克非等.城市停车管理模式研究.国家“九五”科技攻关专题(96-A15-03-01)子项之一, 1999.12
- [14] 王泽河.大城市停车诱导系统设计方法的研究(博士论文).中国农业大学, 2005.5
- [15] Mark E. Spencer. San Jose's Parking Guidance System from concept to design. I.T.E, 2001
- [16] Zhaosheng Yang, Honghong Liu, Xinyue wang. The Research on the Key Technologies for Improving Efficiency of Parking Guidance System. In: The Proceedings of the 2003 IEEE International Conference on ITS.
- [17] 杨晓光, 薛昆, 白玉.城市停车诱导信息系统设计, 交通运输系统工程与信息, 2004.
- [18] 邹贞元, 徐亚国, 安实等著.城市静态交通管理理论与应用[M].广州: 广州出版社, 2000.
- [19] 刘静, 李亮等.基于神经网络的北京环路交通流短期预测研究.交通运输系统工程与信息, 2005.12
- [20] 陈峻等.国家自然科学基金项目-新形势下城市车辆停放关键方法研究(编号: 50308005)
- [21] 王建军, 严宝杰编著.交通调查与分析(第二版).北京: 人民出版社, 2004.8.
- [22] 李克平等.上海杨浦区综合交通规划(2007~2020).2008.4
- [23] 停车诱导系统上海地方标准(DB31/T298-2003).
- [24] 停车诱导系统上海地方标准.2008.5.
- [25] 张宝玉, 周湘霆.城市停车诱导系统规划设计中诱导分区分级的确定.交通与计算机, 2006.12

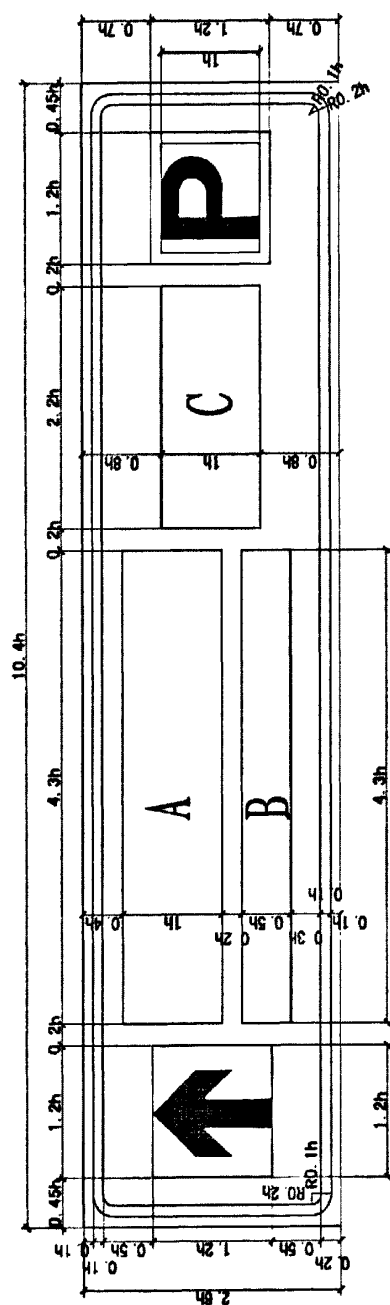
参考文献

- [26] 上海市科达市政交通设计院.徐汇区停车诱导系统工程可行性研究.2007.6
- [27] Manual on Uniform Traffic Control Devices, 2003
- [28] Road Traffic the Traffic Signs Regulations and General Directions 2002.
- [29] Road Safety Manual, 2003-PLARC Technical Committee On Road Safety(C13).
- [30] 杨久龄, 刘会学, GB5768-1999《道路交通标志和标线》应用指南, 北京: 中国标准出版社, 新华出版社, 1999.6
- [31] 中华人民共和国国家标准 GB5768-99《道路交通标志和标线》, 中国标准出版社, 1999.
- [32] 刘浩学, 刘晔柏, 赵珠昌.交通心理学.西安: 陕西科学技术出版社, 1992.
- [33] 周一鸣, 毛恩荣.车辆人机工程学.北京: 北京理工大学出版社, 1999.12
- [34] 袁修荣.城市道路交通标志设计与设置研究(硕士论文).长安大学, 2005.6.
- [35] 夏传荪.交通标志世界.北京: 中国计划出版社, 2002.2.
- [36] 贺崇明, 邓兴栋编著.城市道路语言-指路标志系统的研究与实践.中国建筑工业出版社, 2008.4.
- [37] Urban Transportation Planning second edition. Michael D. Meyer McGraw Hill Companies
- [38] 韩曼莉.公共环境标志导向系统色彩研究(硕士论文).北京服装学院.2007.12.
- [39] 晔鹏.城市导向系统设计研究.广告大观: 标识版, 2007年第7期.
- [40] 陈立民.城市交通设施和导向标识设计.装饰, 2006年第6期.
- [41] 孙宪勇.析版面设计的形式原理和内容原则.出版发行研究, 2004年第1期.
- [42] 崔唯.城市环境色彩规划与设计.中国建筑工业出版社, 2006.
- [43] Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs EAR 05. 2005 Ausgabe.
- [44] 王炜.城市道路管理规划指南.北京: 人民交通出版社, 2003.5
- [45] 李克平等.江湾五角场城市副中心综合交通规划(2007~2020).2007.8

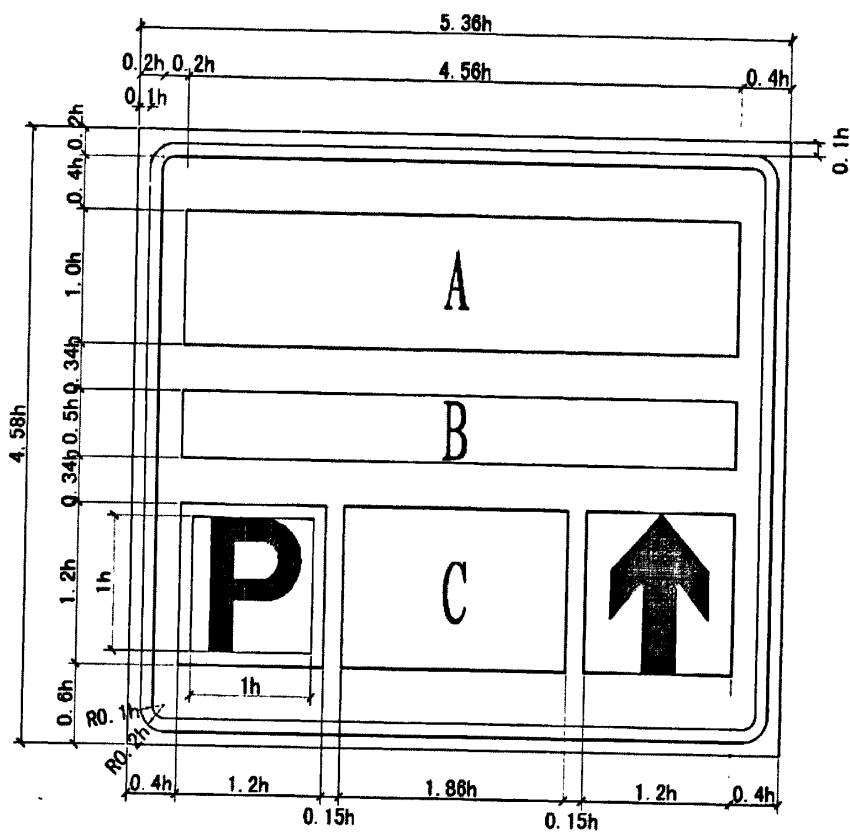
附录 A 停车诱导标志尺寸图



一级诱导屏



二级诱导屏



三级诱导屏

个人简历 在读期间发表的学术论文与研究成果

个人简历:

段立杰, 男, 1981 年 6 月生于河南省安阳市。

2004 年 6 月毕业于同济大学 交通工程专业 获学士学位。

2004 年 7 月至 2005 年 12 月就职于上海宝康电子控制工程有限责任公司。

2006 年 3 月至 2006 年 8 月就职于上海林同炎李国豪土建咨询有限公司。

2006 年 9 月入同济大学读硕士研究生。

已发表论文:

[1] 段立杰, 李克平, 钱红波. 菱形立交交通组织方案优化设计. 城市道桥与防洪, 2009. 3.

攻读硕士期间主要参与的实践项目:

[1] 2007 年 8 月至 2008 年 2 月, 参与上海市杨浦区综合交通规划;

[2] 2007 年 3 月至 2007 年 7 月, 参与江湾-五角场城市副中心综合交通组织规划研究;

[3] 2007 年 12 月至 2008 年 10 月, 参与上海市五角场区域停车诱导系统规划;

[4] 2008 年 10 月至 2008 年 12 月, 参与杨浦大连路现代服务业总部研发集聚区道路交通实施性规划;

城市中心区停车诱导策略及标志设计研究

作者：[段立杰](#)

学位授予单位：[同济大学](#)

本文读者也读过(4条)

1. [张鹏飞](#) [应对节能减排政府间博弈行为模型研究](#)[学位论文]2011

2. [许廷霆](#) [随机行走模型在交通中的应用](#)[学位论文]2009

3. [陈鹏](#) [基于多源数据融合的交通状态预报技术研究](#)[学位论文]2009

4. [李静](#) [随机条件下列车调度问题的优化模型和算法研究](#)[学位论文]2011

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Thesis_Y1996914.aspx