

文章编号: 1002-0268 (2003) 01-0136-04

停车诱导系统的规划设计方法初探

关宏志, 刘兰辉, 廖明军
(北京工业大学, 北京 100022)

摘要: 本文从停车诱导系统总体规划设计的角度, 结合智能交通系统, 讨论停车诱导系统结构及各部分的功能, 提出停车诱导的策略。就停车诱导系统规划时将遇到的对象区域分区的必要性、分区的基本原则、停车诱导系统服务停车场规模和停车诱导信息的设置标准等基本问题, 提出自己的见解。然后, 讨论诱导信息分层以及诱导信息板设计的有关问题。结合国内外调查, 提出停车诱导系统的评价指标。最后提出了停车诱导系统有待于深入研究的课题。

关键词: 停车诱导系统; 诱导策略; 评价指标

中图分类号: U495 **文献标识码:** A

Approach for Planning of Parking Guidance and Information System

GUAN Hong-zhi, LIU Lan-hui, LIAO Ming-jun
(Transportation Research Center, Beijing University of Technology, Beijing 100022, China)

Abstract: The parking guidance and information system is a component of Intelligent Transportation Systems (ITS) that have the capability of informing drivers of parking availability. Considering that the importance of the parking guidance and information system (PGIS) to the efficiency of urban traffic system, it is necessary to establish the approach of its general planning and design. In this paper, the structure and the function of PGIS is discussed, the strategy of parking guidance is presented, and the research issues about the necessity and the principle of dividing zones, the size of parking lot served by PGIS, and the design criteria for parking guidance information are raised. Then questions about parking guidance information stratification and the design of information display board are also discussed. According to the study at home and abroad, this paper establishes the evaluation index for PGIS, and presents some issues further research.

Key words: Parking guidance and information systems; Guidance strategy; Evaluation index

0 前言

停车诱导系统 (Parking Guidance and Information System, PGIS) 是以促进停车场及相邻道路的有效利用为目的, 通过多种方式向驾驶员提供停车场的位置、使用状况、路线以及相关道路交通状况等信息, 诱导驾驶员最有效地找到停车场的系统。它对于调节停车需求在时间和空间上分布的不均匀、提高停车设施使用率、减少由于寻找停车场而产生的道路交通量、减少为了停车而造成的等待时间、提高整个交通系统的效率、改善停车场的经营条件以及增加商业区域的经济活力等方面有着极其重要的作用。近年来, PGIS 作为智能交通系统 (Intelligent Transportation Sys-

tems, ITS) 的组成部分, 正日益受到人们的关注。

早在 1971 年, 德国的亚琛市就建立了被认为是世界上最早的 PGIS。在此后的一个时期内, 法国、英国、瑞士等欧洲国家也相继建立了类似系统。1973 年, 在日本的柏市建立了日本最早的 PGIS。近年, 我国开始有人对 PGIS 进行讨论^[1], 北京市也于近期在王府井、西单等地区建立了 PGIS。可以预期, PGIS 在我国将迎来大发展的局面。

PGIS 是一个复杂系统, 涉及到的问题颇多。本文拟以 PGIS 规划设计时所涉及到的基本问题为对象, 就 PGIS 的系统构成、诱导策略、主要规划技术、诱导信息板的设计相关技术以及停车诱导系统的评价指标等问题进行探讨。

1 PGIS 的结构及作用

1.1 PGIS 的结构

通常，PGIS 是由停车信息采集、信息处理、信息传输以及信息发布等 4 部分组成，PGIS 各部分之间的关系如图 1 所示。

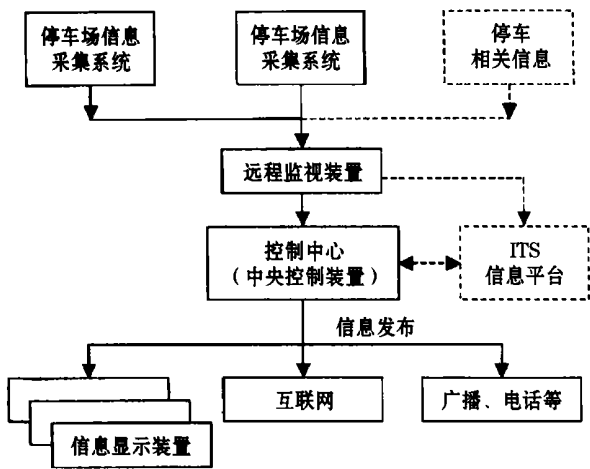


图 1 PGIS 的基本结构

各部分的作用与主要技术构成如下：

(1) 信息采集系统

通过远程监视装置、传感装置，采集对象区域内各停车场相关信息。主要包括停车场的车位使用状况等信息。还可通过交通信息采集系统获得停车场集散道路的交通信息，如是否拥堵等。

(2) 信息处理系统

信息处理系统将采集到的停车场使用状况以及周边道路信息加工处理成向驾驶员提供的适当形式的信息，如停车场的满空（剩余车位情况）、集散道路是否拥堵等。另外，信息处理系统还担负着存储停车场信息、加工处理停车场使用情况的变化模式等任务。这些功能将为未来提供停车需求状况预报、停车位预约等服务奠定基础。

(3) 信息传输系统

信息传输的基本任务是保证从信息采集系统到信息处理系统再到信息发布系统的畅通。其常用的形式有光传输网、电话交换网以及光接入网等形式。

(4) 信息发布系统

它的任务是将信息处理系统处理过的信息，以适当的方式向外界分若干个层次发布出来。通常是由控制中心，随时将各个停车场的使用状况在可变信息显示板上以视觉的方式或通过广播以听觉的方式向驾驶员提供。也可以作为 ITS 的一部分，利用互联网、移动电话以及车载导航装置(如 Navigator Unit) 等方式发布。目前，最为基

础、最为常用的发布形式为设置于路侧的诱导信息板。

1.2 PGIS 的作用

PGIS 的最直接的作用就是在适当的地点（时刻）、以适当的方式向驾驶员提供和停车有关的信息。图 2（a）、（b）分别为忽略了停车费率、停车场可达性等因素，有、无停车诱导信息条件下驾驶员寻找停车场的基本过程示意图。

由图 2（a）可以看到，在完全没有停车场信息的条件下，驾驶员可能不得不根据实地停车场有无空车位持续地寻找停车场。从社会的角度来讲，这将增加道路交通量和能源的消耗，同时也将由此加剧城市的大气污染。然而，图 2（b）可以看到，驾驶员在途中可以根据 PGIS 提供的信息，准确地抵达希望停车地点，从而节省时间、费用，减少由于寻找停车场所带来的交通、环保以及交通安全等问题。

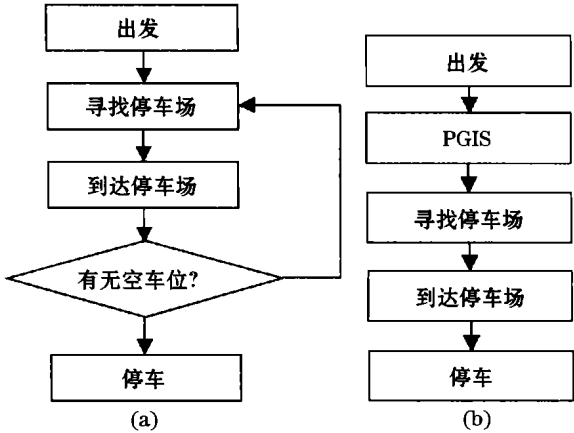


图 2 不同信息条件下停车过程示意图

2 PGIS 规划中应考虑的主要问题

在建立 PGIS 时，应当考虑如下问题。

(1) 诱导策略及分区的必要性

停车诱导的目的之一是在空间上合理分散交通流，减少停车场周边道路的交通拥堵。为此，首先应当根据区域内停车场的规模、功能、布局以及其周边的设施，明确每个停车场的主要服务对象（例如，大型商场、体育设施以及其他公共设施等）。在此基础上，将诱导系统的服务范围划分成若干个小区。力图从战略上避免由于 PGS 产生新的局部拥堵问题。

其次，根据 PGIS 服务对象区域，将诱导信息由简到繁，最后再由繁到简，分层发布，使得被诱导对象始终处于最佳的诱导信息之中。

(2) 划分小区的原则

每个小区的范围不宜过大，应当限制在 6~ 8 个

街区以内，最好在边长为 500m 左右矩形区域内；使主要服务对象设施（如大型商业设施）均匀分布在各个小区，一个小区内包括的服务对象设施不宜过分集中；每个小区内的停车场容量和停车需求大致相等；应当避免行人流量大的道路跨越小区；通往停车场的诱导路线尽量避免出现左转；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) 诱导信息分层

停车诱导信息的繁简对于 PGIS 的效果起到至关重要的作用。过于复杂的信息会增加驾驶员的反应、理解时间，甚至有可能产生驾驶员来不及理解的极端现象发生，从而使诱导失去意义。因此，通过信息的分层简化，将诱导信息以简洁明了的形式提供给驾驶员，是避免驾驶员信息过载的有效手段之一。诱导信息的内容，根据层次由远及近有所不同。诱导信息板的种类按层次可分为：

① 预告性诱导信息板

它预告驾驶员前方有 PGIS。通常，这种诱导板被设置于进入 PGIS 服务区域的道路上。这种信息板在德国的汉堡被广泛利用^[3]。

② 街区诱导信息板

通常设置于每个街区的入口，表明其服务区域内的停车状况以及行进方向。驾驶员可以据此找到停车场所在的位置（见图 3）。

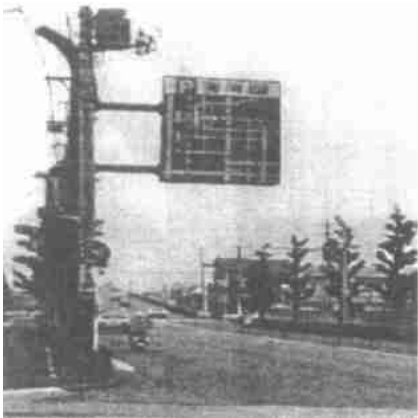


图 3 街区诱导信息板例

③ 单独停车场诱导板

这种诱导信息板设置在停车场的门前。驾驶员在由上述诱导信息找到停车场所在的街道后，再根据这些停车场门前的诱导板准确地找到停车场入口（见图 4）。

除了上述停车诱导信息应有层次之外，停车诱导信息板的设置还应具有适当的间隔（各诱导标志设置地点之间有合理的间距）和疏密（根据路段、停车需

求，在不同区域设置不同的数量）。



图 4 单独停车场诱导板例

(4) PGIS 服务停车场的规模

若 PGIS 所服务的停车场规模太小，则起不到应有的调节作用。所以，停车场的数量及每个停车场的车位数量都应当具有一定的规模。根据国外的实践，停车诱导系统所服务的停车场的数量应在 10 个以上，而每个停车场应不少于 30 个车位。

(5) 停车诱导信息的内容及设定标准

提供给驾驶员的停车诱导信息有直接显示剩余空位数（简称剩余车位法）和定性的用“空”、“满”等文字来简单说明有无空余车位（简称空满法）两种方法。

显然，剩余车位法仅提供停车场信息，而将选择权更多地交给驾驶员。空满法的信息较为模糊，它可以根据停车场车位情况、停车需求增长趋势等情况综合后发布信息，从而更多地具有“诱导”的功能。

在大多数情况下，两种信息的效果没有大的不同。但是，在剩余车位少到一定程度（如 2 个车位）时，剩余车位法有可能会致驾驶员看到这个信息后无所适从、停车需求向某一点集中的不利局面产生。而在此时，恰恰需要停车诱导信息具有适当的模糊性。为此，空满法的应用更为普遍。

为了防止驾驶员从信息板上看到停车场“空”，而到达停车场时已没有空车位的情形发生，空满法需要确定发布停车场“空”、“满”信息的判断标准。在确定该标准时，应当考虑的主要因素如下：停车场利用率（剩余车位数）；停车需求的变化趋势（增加或减少）；诱导信息板到停车场的距离；停车场周边的道路交通情况等。其中，从诱导信息板到停车场的时间 t 可以利用如下 BPR（Bureau of Public Road）函数计算。

$$t = t_0 \left[1 + \alpha \left(\frac{V}{C} \right)^\beta \right] \tag{1}$$

式中, t_0 为在自由流条件下, 诱导信息板到停车场的时间; V 为道路交通量; C 为诱导信息板所在道路的通行能力; α , β 为参数, 通常可设 $\alpha = 0.15$, $\beta = 4$ 。

综合多个国外停车场的经验, 这里给出一个判断的大致标准如表 1 所示。

空满法判断标准		表 1
停车场利用率	停车诱导信息板显示信息	
不到 95%	空	
95% 以上	满	

一个更加适合于当地的空满法判断标准还有待于根据以上所提出的方法、在实践的基础上加以完善。

3 诱导信息板的设计

和其他交通标志标线不同, 停车诱导尚无统一的

标准。
诱导信息板根据信息是否可变, 可以分为固定(不可变)式和可变式。按诱导信息板所提供信息的表现形式, 可大致分为符号式、文字式、地图式以及混合式 4 种。

此外, 可变信息板的材料有发光二极管 (LED)、反射涂料等几种技术。通常要求它在夜晚、雾天以及阳光直射下仍得到清晰辨认。诱导标志要有足够大的尺寸, 以便让驾驶员在一定距离就可以看清标志内容。其设计尺寸参考实例如图 5 所示。

诱导信息板的底色通常为蓝色或绿色, 也有使用黑色的事例。文字、符号常常采用相对底色对比较为强烈的颜色。表示停车场“满”、“空”状态的文字通常用红、绿色。表示道路通畅、拥堵和堵车通常分别用绿色、黄色以及红色。

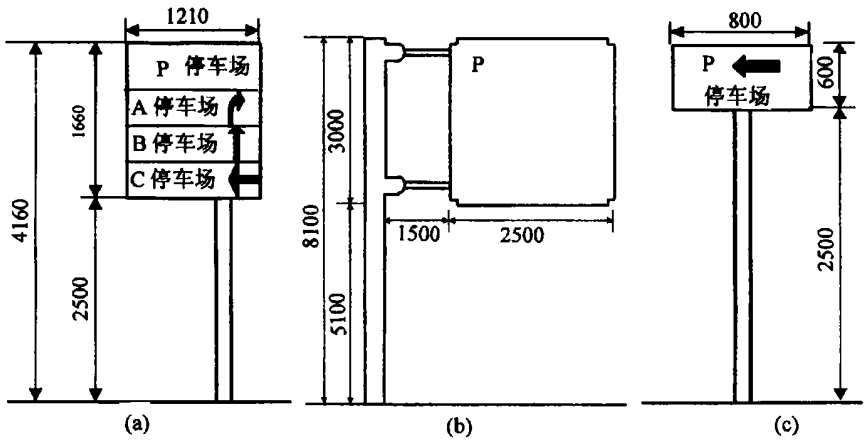


图 5 停车场诱导标志的尺寸示例 (单位: mm)

诱导信息板的内容是为了说明停车场的位置、路线、空满状态及停车场周边道路的交通状况等。在效果上, 为使驾驶员更容易理解标志内容, 可以使用多种方式。比如: 文字、地图等方式。文字说明停车场的名称、空满(剩余车位)状态、(时间)距离等, 图示既可以是简单的箭头也可以是地图。动态显示容易引起驾驶员注意, 文字的闪烁、箭头的移动或颜色的变换都可以产生较好的效果。

4 结束语

由于 PGIS 系统的复杂性, 本文中所涉及到的每一个问题的背后都包含着许多内容丰富的未知理论和未知技术, 有待进一步研究。

(1) 在 PGIS 的信息处理系统中, 如何根据历年的停车需求量数据建立停车需求预报方法。

- (2) 如何建立诱导信息板设置的定量规划模型。
- (3) 诱导信息分层的定量评价方法和标准。
- (4) 如何根据车辆速度、诱导信息板信息量以及驾驶员视认特性, 科学地设计诱导信息板。
- (5) 如何根据车辆速度、诱导信息板的位置、交通状况来确定空满法的判断标准。
- (6) PGIS 的定量评价方法及指标。
- (7) 如何结合我国自行车多的国情, 将机动车诱导和自行车诱导综合加以考虑等。

参考文献:

[1] 徐亚国, 王晓东. 广州市停车诱导系统实施方案研究. 面向二十一世纪——发展中国交通问题 [M]. 中国民族摄影艺术出版社, 1999: 99-108.

[2] L Horst, P Vogel. Das Hamburger Parkleitsystem Konzept-Ausführung-Erfahrungen [M]. StraÙenverkehrstechnik-Heft 5/ 1985.