■ 文章编号:1672-5328(2011)04-0076-09

上海世博集约交通的实践与启示

Mass Transit Services in World Expo Shanghai 2010

朱　洪，邵　丹，陈　欢，李青华
（上海市城市综合交通规划研究所，上海 200040）
ZHU Hong, SHAO Dan, CHEN Huan, LI Qing-hua
(Shanghai City Comprehensive Transportation Planning Institute, Shanghai 200040, China)

摘要：为应对大规模、长时间、高强度的世博客流，世博会交通运行方案以集约化模式为主导，在没有实施强制性交通管控的前提下，世博交通组织及全市日常交通平稳有序、运行效果良好。通过分析世博游客出行特征及世博会期间对外交通、道路交通、轨道交通的运行特征，从设施建设、交通管理、配套政策、交通服务等方面总结世博集约交通的实践经验。借鉴世博会成功经验，提出城市交通实现可持续发展的基本思路。

Abstract: To provide transportation means for the non-stop huge number of visitors coming to the Expo all day long, the mass transit system was used. The system worked efficiently for both Expo traffic and the regularly daily commuting traffic without introducing additional traffic control measures. Through analyzing the tourist travel characteristics, traffic operations in and out the city roadway network and rail transit, this paper summarizes the experience in infrastructure construction, traffic management, supporting policies and transportation services. Based on the successful experience in managing Expo traffic, the paper proposes the basic thinking on sustainable transportation development.

关键词：世博交通；集约交通；公共交通；信息服务；智能化；人性化

Keywords: Expo traffic; mass transit services; public transit; information services; intelligent transportation; user friendly

中图分类号：U491　　文献标识码：A

收稿日期：2011−02−12

作者简介：朱洪(1973—)，男，上海人，硕士，副所长，世博交通研究中心主任，主要研究方向：交通政策、综合交通规划。E-mail:zhuhong@scctpi.gov.cn

0 引言

集约交通是指在满足交通基本功能的前提下，通过采取一定的经济、政策和技术措施，使出行高度集中，减少对资源的消耗，实现社会效益最大化；与绿色交通、低碳交通、可持续交通等理念在本质上是一致的。

中国2010年上海世博会于10月31日落下帷幕，历时184天，累计参观客流7 308万人次，单日最大客流103万人次，总客流规模及单日客流量均创造了世博会历史记录。世博交通运行方案以轨道交通、常规公交、旅游大巴等集约化方式为主导、保障充分，在没有实施强制性交通管控措施的前提下，世博交通组织平稳有效，对背景交通影响总体可控，全市日常交通运行正常有序。

1 世博集约交通特征分析

1.1 游客出行特征

1) 游客规模。

世博会日均客流40万人次，184天中客流量整体呈逐渐上升态势。5月为客流培育期，日均仅26万人次；随后客流逐步增长，6—8月客流基本稳定在40~44万人次·d^{-1}；10月接近世博会闭幕，客流量较前几个月显著上升，日均51万人次，且3次突破80万人次·d^{-1}[1]。

2) 游客构成。

世博游客中，上海本地游客占27.3%，江浙游

客占25.4%，国内其他省市游客占41.5%，境外游客占5.8%。从年龄构成看，以中青年为主，20~50岁游客占67%，20岁以下的学生客流约占14%[1]。

3) 出行时间特征。

① 抵离园时间。游客为获取预约券或在热门场馆优先排队，倾向于提前出发。超过40%的游客在9:00开园前已经在出入口广场排队，9:00—10:00是游客入园的最高峰，高峰比例为40%~45%；16:00以后出现明显离园人流，20:00—23:00是离园最高峰，高峰比例约为21%。

② 滞园时间。游客平均滞园约9 h，11:00—21:00是游客集中在园时间，滞园高峰出现在17:00—18:00，高峰系数达79%。

4) 交通方式特征。

① 抵园交通方式。超过90%的游客使用公共交通出行，见图1，其中轨道交通和旅游巴士是游客入园的主要方式，客流分担率分别为37%和35%；常规公交、出租汽车、非机动交通的分担率分别为12%，8%和2%；私人小汽车的分担率仅为6%。

② 离园交通方式。离园高峰时段，游客主要使用轨道交通、旅游巴士和出租汽车，比例分别为37%，29%和16%，见图2。受团(散)客比例、公交配置等因素影响，各出入口交通方式比例略有不同。

1.2 交通运行效果

1) 对外交通。

随着虹桥枢纽的投入使用和沪宁、沪杭高铁的开通，上海形成“2场、4座航站楼、5条跑道”的航空运输、“3主3辅”的铁路客运站以及“4主5辅”的长途客运站的对外客运体系，有力地保障了外地游客的观博需求。世博会期间，全市对外客运枢纽日均发送旅客41.3万人次，较2009年同期增长33%，较世博前(2010年1—4月)增长27%。其中，铁路日均发送旅客19万人次，较2009年同期增长33%，较世博前增长30%；民航日均发送旅客11万人次，较2009年同期增长35%，较世博前增长30%；公路长途客运日均发送旅客11万人次，较2009年同期增长33%，较世博前增长21%。7，8，10月对外交通均维持高位运行[2]。

2) 道路交通。

世博会期间，对外道路出入口日均车流量32万车次，较2009年同期增长23%。其中，大中型客车比例增长显著，高速公路大巴比例由4%增至11%，普通公路出入口大巴比例由4%增至5%。中心城快速路网日均驶入约228万车次，较2009年同期增长7%，较世博前增长4%；早高峰平均行程车速36.6 km·h^{-1}，道路总体服务水平与世博前相当。除常态拥堵外，旅游巴士、常规公交等世博集约化车辆日均2~3万辆，对入园方向的快速路系统叠加影响明显，见图3，南北高架、中环线、内环线、沪闵高架大客车日流量较世博前增长10%~30%，早高峰局部路段拥堵加剧[2]。

3) 轨道交通。

世博会期间，轨道交通客流量在通勤客流、换乘客流、世博客流的叠加拉动下屡创新高，全

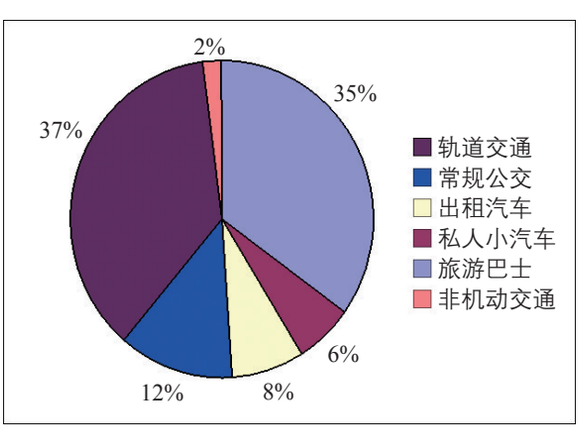

图1 全日抵园交通结构

Fig.1 Daily travel mode share of arriving Shanghai world Expo Garden

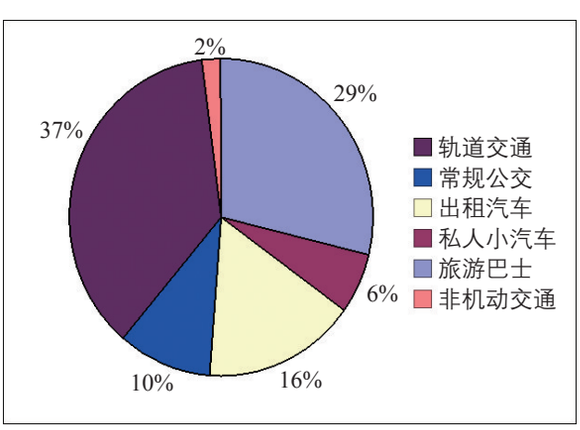

图2 21:00-23:00离园高峰交通结构

Fig.2 Travel mode share of departing Shanghai world Expo Garden from 9:00 PM to 11:00 PM

网日均客流量568万人次(不含13号线)，最大日达731万人次，部分线路早高峰时段拥挤程度有所上升，并出现客流夜高峰。由于世博高客流断面主要靠近园区周边，与大部分线路的拥挤断面错开，世博叠加影响总体可控。

4，6，7，8，9等5条涉博线路是散客抵离世博园区的重要方式，其中，7，8，9号线分别承担了40%，27%和15%的世博轨道交通客流；4号线和6号线由于车站距离园区较远，承担比例不高，见图4。园区周边9个轨道交通车站日均客流集散量约45万人次，约占世博客流的60%。

1.3 集约化目标实现情况

从出行方式看，超过90%的游客使用公共交通入园，交通结构高度集约化。从出行时间看，市域游客车内时间平均为45 min，内环线内31 min，内外环间45 min，近郊区67 min，远郊区86 min，总体符合出行时间服务目标。游客出行过程中还可通过世博交通指南、移动电视、电台、触摸屏查询终端等多种方式及时获取出行信息，同时，交通组织调度、交通决策等均实现了全过程信息化及智能化。总体看，世博交通高度集约、便捷、智能的规划目标基本实现。

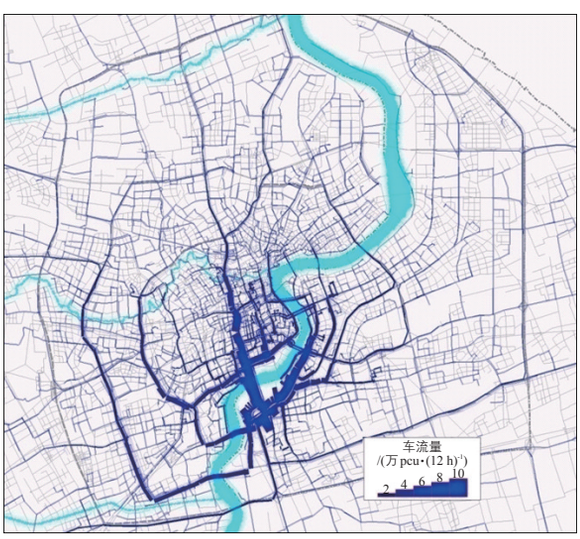

图3 世博交通对道路交通的叠加

Fig.3 Impact of Expo traffic on the regular daily traffic

图4 世博轨道交通客流分布

Fig.4 Rail transit passenger distribution during the World Expo Shanghai 2010

2 世博集约交通的实践经验

2.1 主动引导游客出行

通过主动引导游客出行，均衡世博客流的时空分布，减少其与城市日常交通的叠加影响。

1) 均衡游客参观时间。

① 建立客流预警制度。为避免单日客流过高，统筹考虑园内滞园、出入口广场排队客流及在途客流的总规模，制定了黄、橙、红三级大客流预警方案(对应客流规模分别为40万人次、50万人次、60万人次)，分等级调整交通运营组织方案，引导客流均衡分布。

② 灵活多样的票务系统。通过按预约发放团队票、预售指定日票、发售当日夜场票等手段均衡客流。预约发放团队票，使平日平均30%的团队客流处于可控状态；预售指定日票，使大客流出现概率最高的公众假期日均客流规模同样处于可控状态；发售夜场票可降低上午游客集中入园的风险。9—10月，考虑尚有大量平日票未使用，采取停售平日预售票、现场发售次日票、平日票兑换夜场票等措施均衡客流。

③ 惠民政策与交通引导方案相结合。为答谢广大市民对世博会的支持，同时引导平日票均衡使用、避免积压到后期，6—8月，上海市政府分月、分区向市民发放“世博大礼包”，引导居民在指定月内通过“1+X”的家庭出行拉动平日票的使用。

2) 引导游客使用公共交通。

① 全面宣传，引导游客使用公共交通出行。“世博大礼包”中含一张世博门票、一张交通卡及一份世博公共交通指南图，向市民宣传使用公共

交通参观世博会。在世博交通保障方案公示阶段至世博运行期间，通过报纸、电视、网站等多种媒体形式，大规模宣传世博公共交通及各项管控政策，引导游客使用公共交通方式出行。

② 为散客组团出行创造条件、提供优惠。考虑旅游大巴等集约化出行方式对道路交通影响较小，在编制保障方案时明确了旅行社组团游客规模占30%的目标。世博会期间，通过团队票价低、可预约热门场馆等优惠政策，提高组团的吸引力，鼓励游客通过组团方式进沪和入园。

3) 协调世博出行和日常出行。

① 引导游客避开日常交通高峰出行。世博期间，游客高峰日基本出现在周末或节假日。受世博预约券等因素影响，散客倾向提前出发，其出行高峰在7:00—8:00，与日常交通高峰(工作日8:00—9:00，双休日或节假日10:00—11:00)叠加不明显，世博游客与日常交通基本实现了错峰出行。

② 引导游客选择相对空闲的路径和线路。通过设置交通引导标志及世博保障通道、实时发布路况信息等措施，引导长三角及浦西车流通过中环等道路绕行至浦东入园。轨道交通方面，通过媒体宣传，引导游客从运能相对富余的7号线入园。

2.2 建设可持续交通设施

以世博会为契机，结合“十一五”规划，上海市大力推进城市交通基础设施建设。在满足世博客流集散要求的同时，增加中心城交通设施容量，提升区域通达性，改善城市交通结构。

1) 轨道交通及道路网络建设兼顾世博和长远发展需求。

世博轨道交通建设，不仅为世博游客提供了通达的公共交通网，也提前完善了城市交通体

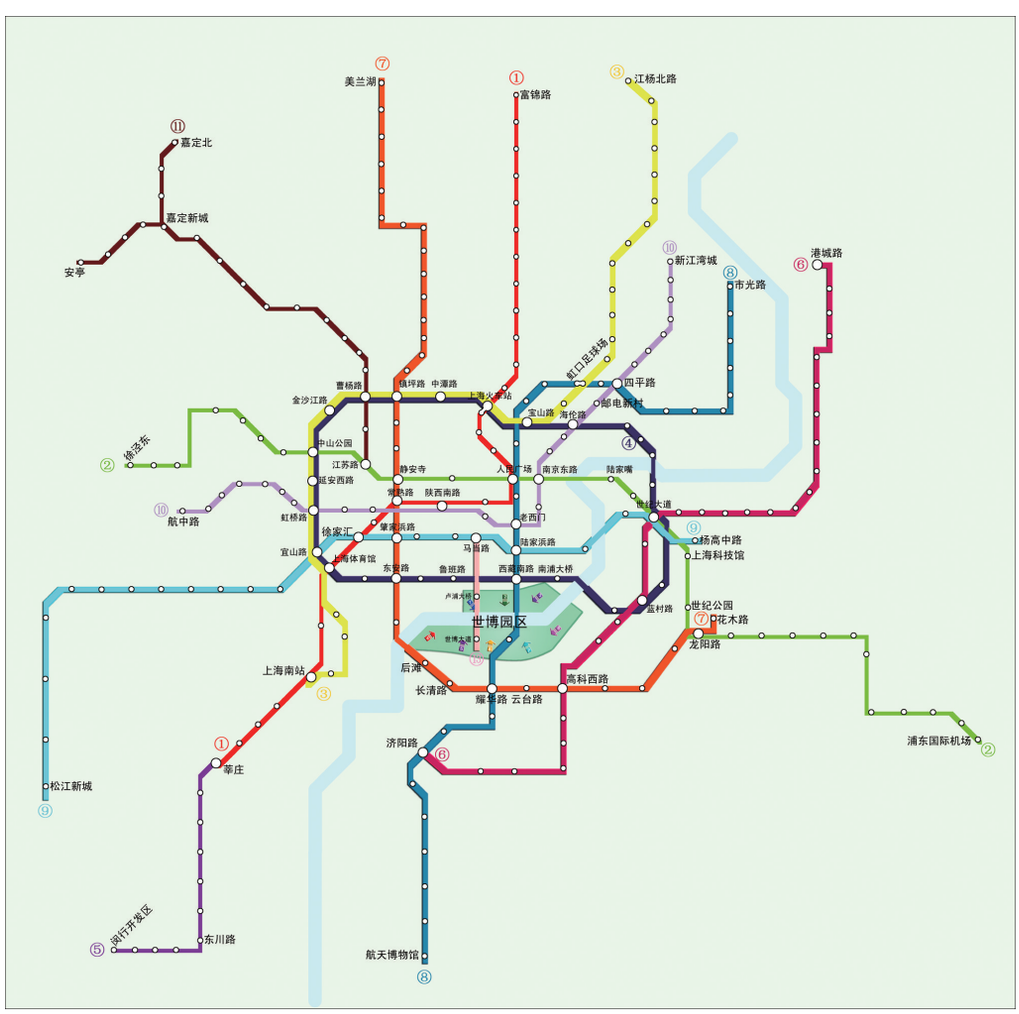

图5 世博期间轨道交通网络

Fig.5 Rail transit network during World Expo Shanghai 2010

系。由于世博园区分布于黄浦江两岸，为满足游客园内越江需求，提前实施了轨道交通13号线世博园内段，并与9号线在马当路站衔接换乘，提高了轨道交通客流的直达性，见图5。

按既有规划推进道路设施建设(见图6)，世博交通组织充分利用新建道路。世博会前，上海市高速公路通车里程达767 km，比2008年增长20%；中心城快速路达145 km，较2008年增长25%。中心城形成4桥11隧的越江道路体系，园区周边38条配套道路全部建成。中心城道路容量较2008年增加11%，园区周边路网容量增长30%，为世博期间的交通组织打下了扎实的基础[3]。

2) 基于城市未来发展，加强功能性配套设施建设。

世博交通设施规划结合世博客流集散组织要求，打造功能性、集约化的配套设施，有倾向地引导城市交通发展。

为截流长三角及本地自驾车出行，结合高速公路出入口及中环线设置两个层次共8个P+R换乘点，见图7，提供近11 570个停车泊位。从实际使用情况看，P+R换乘需求量较预测量偏低，如外地一日往返游客自驾车出行比例仅3%。其中，第一层次的F1赛车场P+R、第二层次的航天博物馆(松江新城)P+R吸引力较高，使用情况较好。世博会后，考虑将部分P+R换乘点常态化使用[2]。

为使集约车辆快速集散，结合中心城重要集散通道设置了112 km的世博保障通道，其中世博专用车道12.8 km，其余为世博公交专用通道，见图8。世博会后，将全部作为常规公交专用车道，服务城市公共交通。

2.3 提供多种公交服务

世博会期间，除12条轨道交通线路外，还提供了包括常规公交、世博公交专线、旅游集散中心专线、世博水门、世博专属出租汽车在内的多层次公共交通服务，满足游客出行的多样化选择。

图6 世博期间中心城骨干路网

Fig.6 Arterial network in city center during World Expo Shanghai 2010

1) 常规公交线路。

共有90条常规公交线路可到达世博园区，其中包括50条始发线路、40条过境线路。世博期间，为本地居民及外地游客提供全覆盖、基础性的常规公交服务，日均客流量102万人次，约分担6%的世博客流[2]。

2) 世博公交专线。

在既有公交线路基础上，增设三个层次共42条世博公交专线，包括16条直达专线、20条大站专线和6条远郊接驳专线。其中，直达专线主要布置在火车站等交通集散点及长风地区等公共交通运能不足区域，为游客提供一站式直达服务；大站专线是选择覆盖中心城主要通道的园区周边始发线路，在原线路基础上开设大站线，疏散主要通道上的客流；远郊接驳专线则主要服务郊区居民，将客流驳运至轨道交通7，8，9号线富余路段，通过换乘轨道交通直达世博园区。

3) 旅游集散中心专线及团体包车。

旅游集散中心专线由外省市和本市旅游集散中心组织、以服务世博一日游客流为主发往世博园区的专线。世博期间，上海市长途客运总站、长途客运南站、上海体育馆、虹口足球场、杨浦体育场、吴淞客运中心旅游集散中心6个车站及远郊区旅游咨询中心站每天开班。长三角地区19个地级市的旅游集散中心也利用旅游专线巴士运送约180万人次(约合4.5万辆大巴)入沪观博。

旅行社组织的团体包车也是一种重要的客运方式。世博期间，经上海市14家世博指定旅行社组织的团队游客数达1 090万人次，占团队游客总数的52%。

4) 世博水门。

世博水上交通共设有十六铺、秦皇岛、其昌栈、东昌路4个水门，日承担世博客流0.5~3万人次[4]。

5) 世博专属出租汽车。

考虑游客集散需求，专门组建了服务于世博交通的出租汽车队，规模为4 000辆，实行统一调度。出租汽车初期定位为限制进入园区周边，候车点仅设置3个，后根据运行情况，考虑游客离园时段对出租汽车需求较大，将出租汽车定位转变为以服务、保障客流需求为主，候车点增至9个，实现园区出入口全覆盖。世博期间，专属出租汽车日均载客33万人次，离园高峰分担20%的客流，基本保障候车点缺车时间不超过15 min，较好地发挥了对集约交通的补充作用。

2.4 实施精细化管理

为确保世博会成功举办，同时保障世博会期间全市交通不发生长时间、大面积的拥堵，世博会前研究制定了一系列交通需求管控政策，如建筑施工管理、扩大摩托车限行范围、封存部分公务车、机动车尾号限行、错时错休、管控区管理、园区周边停车需求管理等。由于世博期间交通运行平稳有序，管控政策仅部分实施[4]。

建筑施工管理政策于2009年8月由市政府发布相关公告，园区周边25 km^2范围内不新开工项目；外围45 km^2范围内，禁止房屋拆除、地下基础工程施工，严格控制混凝土浇捣作业。除紧急抢修工程和经市政府批准的重大项目外，外环线内区域及外环线外骨干道路禁止占路施工。建筑施工管理政策的实施取得了良好效果，各类施工对道路交通的影响基本消除，交通干扰明显减少。同时，严格的货运控制政策减少了货运机动车的总体出行量，既缩减了交通规模，也提高了车辆通行效率。

管控区方案在实施之初只允许持有世博通行证车辆、世博专属出租汽车和公共汽车进入，区内居民和企业车辆需按规定申领世博通行证。世博会运行初期，根据实际情况灵活采取柔性管理

图7 世博P+R停车场布局

Fig.7 Distribution of P & R parking facilities during World Expo Shanghai 2010

手段，允许社会车辆在管控区边界道路通行，同时，在边界道路施划辅路，满足出租汽车候车及旅游巴士临时停靠需求；对与园区边界相交的、进出管控区道路仍严格管理。该政策的实施，保障了园区周边交通秩序，有效地控制了自驾车游客规模，充分体现了人性化的管理特征。

园区周边停车需求管理方面，通过设置园区周边大巴停车场及园外临时停车场，主要满足集约化车辆的停放需求；配合管控区政策，在控制私人小汽车出行方面发挥了重要作用。

考虑世博会期间全市交通运行状况良好，为减少对日常出行的干扰，错时错休及强制性的尾号限行政策均未实施，体现了人性化的管理理念及世博会保障充分的特点。

2.5 提供及时、全面的信息服务

交通信息是进行政府决策管理和引导游客出行的重要手段。世博会交通信息面向世博游客和交通组织管理者，提供不同内容的信息服务。

1) 为游客提供八种信息服务方式。

面向世博游客的交通信息服务，依托世博交通信息服务应用平台，以上海世博交通网、世博

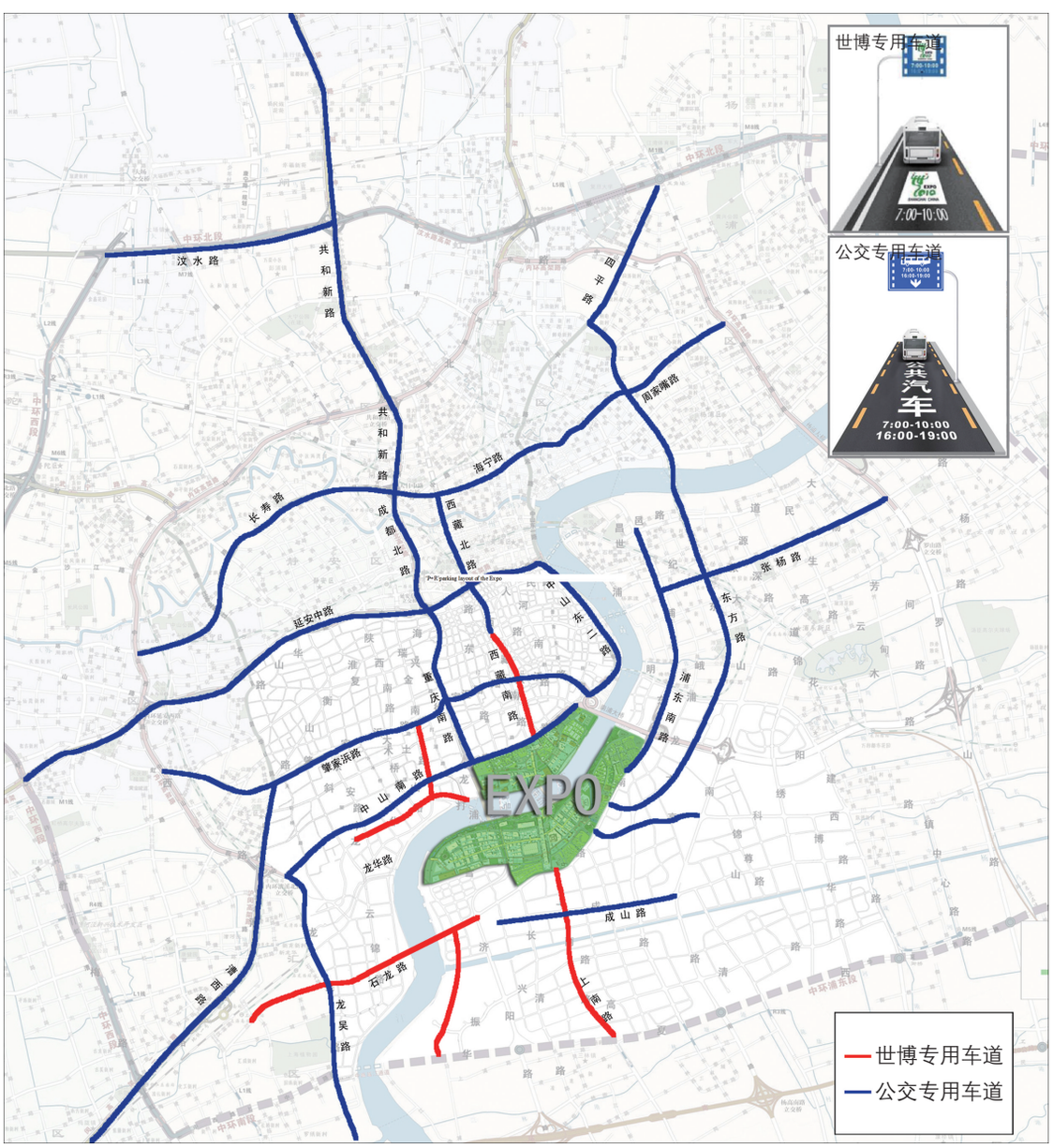

图8 世博公交专用通道

Fig.8 Exclusive bus lanes during World Expo Shanghai 2010

交通指南、电台、移动电视、世博交通服务咨询热线、可变信息标志、手机与车载导航等移动终端、触摸屏查询终端等八种方式(见图9)，为世博游客及市民出行提供信息查询、出行引导等全方位的出行信息，成效显著。世博期间，交通网站累计点击量348万次，交通指南累计发放1 739万张，咨询热线接受问询7.8万次，设置在400余家酒店的触摸屏查询终端访问逾19万次。交通信息化查询为游客、市民熟悉和接受[2]。

2) 构筑跨部门的交通指挥体系。

世博会期间，上海世博交通信息服务保障系统全面汇集、整合了市政、交警、公交、航空、航运、铁路等全市交通信息资源，经过加工处理，实现了包括世博客流、世博交通及全市各交通系统信息的一体化整合。在此基础上，通过“一机三屏”远程终端(见图10)向世博安保指挥中心、世博园区运营指挥中心、世博交通协调保障组调度中心等提供世博及全市层面的实时交通数据和视频图像，为世博交通指挥管理者提供了量化和直观的决策管理依据[5]。

在组织架构上，世博交通协调保障组主要负责园外交通的协调保障，由全市35家交通相关部门共同参与。调度中心下设有轨道交通、常规公交、出租汽车、旅游巴士等各个交通系统的实时监控席位及现场工作组。日常情况下，各部门各司其职、协同管理；紧急情况时，园区内外及时沟通信息，交通协调保障组自上而下各部门快速响应，现场工作组根据指令处置情况，相关部门及时配合，形成快速有效的一体化交通指挥管理体系。

3) 建立交通研判评估制度。

世博综合交通研判和评估工作贯穿世博交通保障全过程，是世博交通保障决策的重要依据。依托专业的研究机构，通过信息的汇总分析，以日报、周报、月报及热点专报的形式，定期总结世博交通特征，预判可能出现的大客流及潜在的交通问题，为世博会交通组织方案的优化提供依据和预警。

3 启示与展望

上海世博会交通保障的成功经验，对于世博后上海市以及中国其他城市的交通发展具有重要的借鉴意义。

1) 强化源头管理，统筹规划交通与用地。

世博会主动性交通需求引导策略有效减少了不合理的出行，对于城市日常交通组织具有重要的启示意义。城市交通也应变“被动”为“主动”，强化源头管理。城市土地利用性质、规模和空间分布形态决定了交通需求的强度、时间及空间分布，是影响交通问题的关键因素。在规划阶段，应统筹考虑交通与土地利用，用地开发和建设规模要以交通设施容量为约束条件，同时，通过交通建设引导城市用地的有序拓展和新城开发，统筹人口、产业布局，从源头上减少不合理的出行。

2) 延续集约策略，提高公交整体吸引力。

世博后的城市交通应延续集约化的发展策

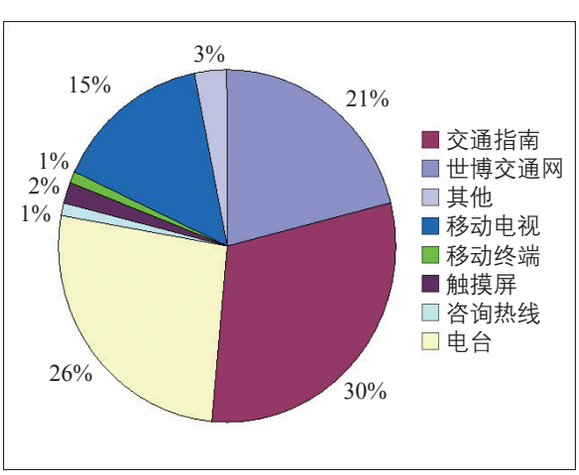

图9 各种信息载体的受众比例

Fig.9 Percentage of users by different types of information services

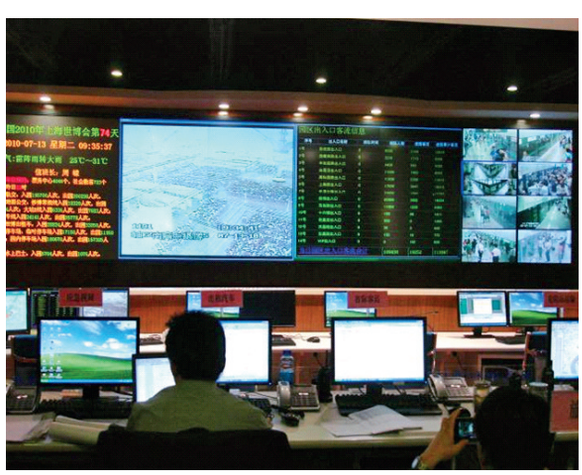

图10 “一机三屏”调度管理现场

Fig.10 Traffic scheduling and management system

略，坚持“快捷、安全、方便、舒适、经济”的公共交通发展方针，在公共交通发展上做到规划优先、建设优先、路权优先、财政支持优先，实现由保障型、满足型出行向舒适型、满意型出行的跨越和转变。同时，对小汽车交通进行需求管理，提高公共交通的比较优势。

3) 发展智能交通，提供信息服务与决策依据。

交通信息化是本次世博交通保障的亮点，在游客出行及管理决策方面均发挥了重要作用。借鉴其经验，城市交通也应大力发展智能交通，一方面通过多种渠道为出行者提供及时、直观和实用的信息，提高交通效率、保障交通安全；另一方面，通过信息研判，为管理者提供及时、专业的决策依据。

4) 坚持人性化宗旨，保护非机动出行空间。

城市交通管理必须坚持人性化宗旨，提供多样的交通服务。非机动交通是一种资源节约、绿色、友好的出行方式，应大力倡导。但目前我国大多数城市对步行、非机动车出行需求不够重视，现有非机动交通系统缺乏整体性和连续性，甚至存在非机动出行空间被挤占的问题。城市交通的发展在延续集约化发展策略的同时，应加大力度保护非机动空间，在短途出行区域、人流集散区域及公共交通的首末端打造安全、舒适、方便、低成本的非机动交通系统，构建宜人的步行空间环境及与公共交通一体化无缝衔接的非机动交通体系。

参考文献：

References:

[1] 上海市城市综合交通规划研究所. 世博游客出行规律研究[R]. 上海：上海市城市综合交通规划研究所，2010.

[2] 世博会交通协调保障组，上海市城市综合交通规划研究所. 世博交通总体运行方案后评估[R]. 上海：世博会交通协调保障组，上海市城市综合交通规划研究所，2010.

[3] 陆锡明，陈必壮，朱洪，等. 世博集约交通[M]. 北京：中国建筑工业出版社，2010.

[4] 陆锡明. 世博客流组织[M]. 上海：同济大学出版社，2010.

[5] 上海市城市综合交通规划研究所. 世博交通保障方案技术报告[R]. 上海：上海市城市综合交通规划研究所，2009.

(上接第65页)

[20] Johansson O. Optimal Road-pricing: Simultaneous Treatment of Time Losses, Increased Fuel Consumption, and Emissions[J]. Transportation Research Part D, 1996(2): 77−87.

[21] Olof Johansson. Optimal Environmental Road Pricing[J]. Economics Letters, 2006(90): 225−229.

[22] Train K E, Davis W B, Levine M D. Fees and Rebates on New Vehicles: Impacts on Fuel Efficiency, Carbon Dioxide Emissions, and Consumer Surplus [J].Transportation Research Part E, 1997, 33(1): 1−13.

[23] YIN Ya-feng. Internalizing Emission Externality on Road Networks[J]. Transportation Research Part D, 2006(11): 292−301.

[24] Remy Prud’ homme. The London Congestion Charge: A Tentative Economic Appraisal[J]. Transport Policy, 2005(12): 279−287.

[25] Foo Tuan Seik. An Advanced Demand Management Instrument in Urban Transport: Electronic Road Pricing in Singapore[J]. Cities, 2000(17): 33−45.

[26] David Begg, David Gray. Transport Policy and Vehicle Emission Objectives in the UK: Is the Marriage between Transport and Environment Policy Over[J]. Environmental Science & Policy, 2004, 7(3): 155−163.

[27] Sean D Beevers. The Impact of Congestion Charging on Vehicle Emissions in London[J]. Atmospheric Environment, 2004(7): 1−5.

[28] Sean D Beevers. The Impact of Congestion Charging on Vehicle Speed and Its Implications for Assessing Vehicle Emission[J]. Atmospheric Environment, 2005(39): 6875−6884.