

北京奥运公交专线规划及评价方法

Methodology of Planning and Evaluation of Transit Lines Exclusive for Beijing Olympics

姚广铮 孙壮志 孙福亮 刘新华

(北京交通发展研究中心, 北京 100055)

Yao Guangzheng, Sun Zhuangzhi, Sun Fuliang and Liu Xinhua

(Beijing Transportation Research Center, Beijing 100055, China)

摘要: 以北京奥运会为例, 提出适合于大型体育赛事的需求预测、公交专线网络规划及方案评价的方法。通过对“好运北京”体育赛事及“中超”足球联赛的调查标定需求预测模型; 针对奥运会的特点和北京市交通特点, 提出奥运公交专线的定位和规划的侧重点是弥补场馆周边公交运力和布设方向上的不足, 提高观众抵离场馆的方便性; 基于奥运公交专线设置的目的, 以场馆周边公交的运输能力、空间可达性和时间可达性为主要评价内容, 建立评价指标和方法。

Abstract: Taking Beijing Olympic Games as background, this paper sets forth the methods of evaluating the demand forecast and special public transportation network planning and programs in compliance with the large sports events. Based on the survey data from such sports events as “Good Luck Beijing” and China Football Association Super League, the demand forecasting model is calibrated. With consideration to the features of the Olympic Games and traffic features in Beijing, this paper puts forward the viewpoint the orientation and planning of the Olympic public transportation routes should stress on making up the inadequate capacity and direction of public transportation near the venues and enhancing the convenience for the spectators to access the venues. Based on the objective of setting up the Olympic public transportation routes, establish the evaluation index and method with the transportation capacity, spatial accessibility and time accessibility of the public transportation near the venues as the main evaluation contents.

关键词: 交通规划; 公共交通; 奥运会; 线网规划; 公交专线

Keywords: transportation planning; public transportation; Olympic Games; route network planning; Olympic bus

中图分类号: U491.17

文献标识码: A

收稿日期: 2008-04-15

作者简介: 姚广铮, 男, 硕士, 北京交通发展研究中心, 工程师, 主要研究方向: 交通规划、交通设计。E-mail: yaogz@bjtrc.org.cn

0 引言

北京申奥成功在给城市发展带来机遇的同时, 也给城市交通规划、管理工作带来了空前的挑战。奥运会是否能够成功举办将在很大程度上取决于交通, 尤其是公共交通系统的运行, 所以构建良好的公共交通运输系统是交通工作的重中之重。

奥运会期间, 将有大量的国内外观众涌入北京观看比赛, 城市居民也将参加奥运相关的活动, 交通需求总量和交通出行分布规律都发生很大的变化, 为了应对这种变化, 城市需要做很多准备工作: 奥运临时公交场站的规划、设计、建设; 运输车辆的筹措; 运输预案的制定等。而这些都以奥运公交专线的网络布局及运营方式为基础。

由于奥运会是第一次在中国举办, 我们缺乏组织这种大型活动的经验, 究竟如何调整公交运营以应对奥运交通需求, 我们没有经验可循。而国外举办过奥运会的城市与北京的交通特征不尽相同, 经验又不能照搬。所以, 只有对北京城市交通特征和北京奥运会公共交通需求进行客观的分析, 进行公交专线网络规划, 才能更好地服务于奥运交通。

1 奥运交通需求特点

奥运会的交通需求存在以下特点: 需求大, 时间、空间集中, 存在大量夜间出行需求。

据测算, 2008年北京奥运会赛时观众人数预计在700~900万人次^[1], 而这些观众将主要依靠公共交通系统到达和离开场馆。

体育比赛的观众到达和离开有一定的规律：观众从赛前2 h到比赛开始之前陆续到达场馆，而赛后离场时间则非常集中，公共交通系统一定要考虑到这个特征。

除此之外，比赛的时间也要格外注意，在京的31个场馆中，22:00以后结束比赛的场馆有15处^[2]，这对夜间公共交通运输来说是一个挑战。

2 公交分担量预测

由于本文研究重点在于公共交通系统规划，所以，仅对奥运会期间持票观众观看奥运比赛的出行需求，及工作人员和赛会志愿者服务于比赛的出行需求进行预测，而不考虑运动员、媒体等群体的出行。奥运公交专线规划需要在了解每个比赛场馆(群)观众规模的基础上，分析观众的空间来源，抵离采用的交通方式，并以此为基础进行线网规划。其中，观众公交分担量预测是关键。

观众公交分担量预测是对观众抵离场馆选择公共交通的人数进行预测，其结果是编制奥运公交专线运营组织计划的直接依据。在进行方式划分的过程中，对常规公交、轨道交通、奥运公交专线作为一个整体——公共交通方式对待。

奥运赛时的出行方式与平时的出行方式不尽相同，观看比赛的出行方式相差更大，不能用常规方式划分比例替代奥运赛时比例。观众公交分担量预测利用交通方式划分率经验模型，并参考土地利用性质、开发强度、出行目的等情况进行预测。交通方式划分率的选取在“好运北京”

测试赛和“中超联赛”的交通方式比例基础上，借鉴了往届奥运会的经验，并考虑北京市交通的实际情况以及场馆的实际情况。

2.1 “好运北京”测试赛及“中超联赛”

对“好运北京”测试赛和“中超联赛”的调查表明，观众在参加体育赛事的时候，对于交通方式的选择与日常出行比较相似，近距离的观众更多的选择步行，远距离的观众会选择公交、出租汽车和私家车。而使用私家车的比例视场馆周边的停车条件而定，朝阳公园有停车场，选择私家车出行的比例就较大；而五棵松周边停车实施少，私家车的出行比例就小。观众交通方式结构如图1、图2、图3所示。由于图1、图2在3 km范围内获取的样本数量少，因此数据的偏差较大。

2.2 往届奥运会

根据往届奥运会的经验，充分利用公共交通是成功举办奥运会的关键，也只有充分发挥公共交通的能力，限制私人小汽车的使用，交通运行才能得到可靠的保障。悉尼和雅典奥运会，地铁和公交共承担了95%的观众流量。

2.3 北京奥运会

赛时，北京市将采取多种措施引导观众使用公共交通工具。例如，限制私人小汽车出行：采取多种手段限制私人小汽车的使用，如场馆周边限制停车，“控制圈”禁止无奥运证件车辆进入等；公交免费：持票观众可以免费使

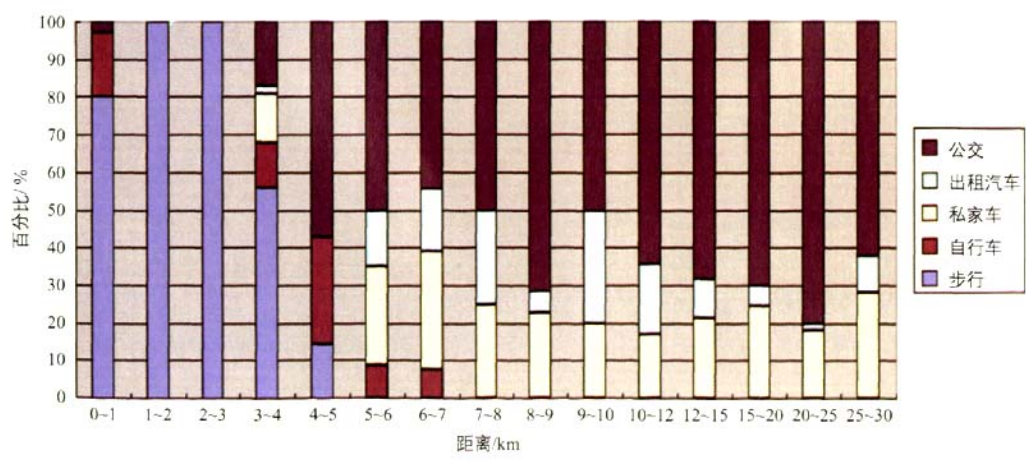


图1 丰台体育场“中超联赛”观众交通方式结构图
Fig.1 Structure chart of transportation modes for spectators of China Football Association Super League at Fengtai Stadium

用公共交通工具，降低观众在公交出行方式中消耗的成本。

届时，各种出行方式都将向公共交通方式转移。考虑到奥运公园周边的限制措施更为严格，转移的比例也将更大，预计公交分担率为94%左右。其他场馆具体的公交出行比例视该场馆(群)所处的地理位置、公交可达性、周边土地利用性质、比赛期间交通管制力度等而定，预计公交分担率在92%左右。

3 奥运公交专线规划

3.1 公交专线的作用

为了应对奥运赛时的运输需求，仅仅依靠现有的公交

系统是不够的。因为很多场馆是新建的，周边公交运力和布设方向都存在不足，难以完成奥运运输任务，必须引入新的公交模式——奥运公交专线。

奥运公交专线是奥运会期间城市公共交通系统的一个组成部分，是对城市常规公共交通和轨道交通系统的补充，是以解决比赛场馆观众运输问题为主要任务的公共交通形式。奥运公交专线必须与常规公交、轨道交通相互配合，才能构建起完善的公共交通运输网络，为奥运交通保驾护航。

- 公交专线的主要作用^[3]：
- 1) 独立使用，解决长距离出行客流的疏散问题。主要应用于轨道交通覆盖不到的或者即使轨道交通能够覆盖到，但在重要方向运力不足的场馆。公交专线可以采用跳

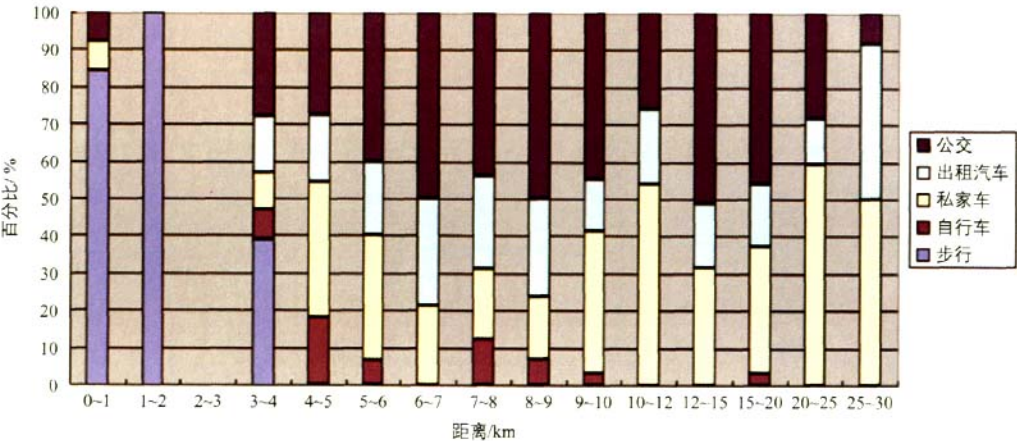


图2 朝阳公园沙滩排球比赛观众交通方式结构图

Fig.2 Structure chart of transportation modes for spectators of beach volleyball in Chaoyang Park

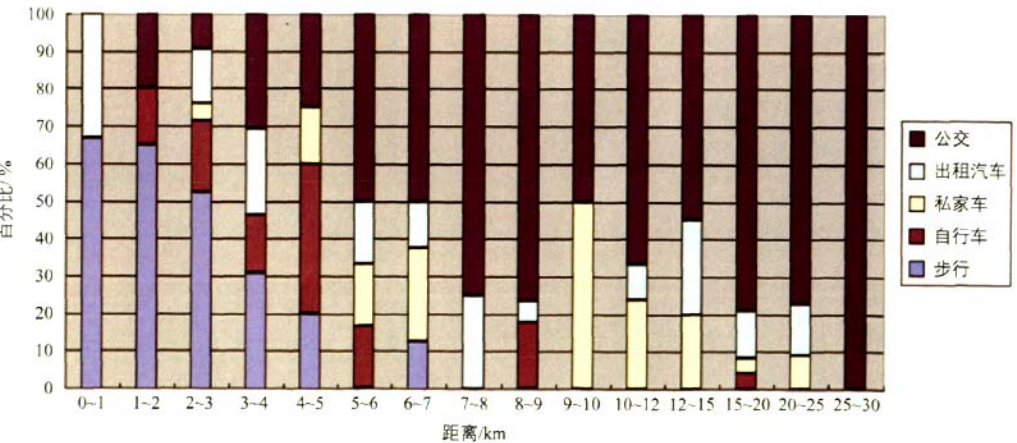


图3 五棵松篮球比赛观众交通方式结构图

Fig.3 Structure chart of transportation modes for spectators of basketball matches at Wukesong Sports Center

站运行和直达运行的模式。

2) 与轨道交通接驳，解决长距离出行客流的疏散问题。主要应用于那些与轨道交通站点有一定距离的场馆。采用直达运行的模式，或可称为穿梭巴士，在场馆与轨道交通站点之间往返，运送乘客。

3) 解决近距离出行客流的疏散问题。主要应用于周边常规公交覆盖范围不够或近距离运力不足的场馆。可以采用常规运行的模式。

3.2 规划步骤

奥运公交专线规划是奥运线网规划工作的主要内容。主要步骤如下^[1]：

1) 公交专线起终点的选取

公交专线起终点的选取是公交专线网络规划的重要内容，起终点确定意味着网络结构基本确定。奥运公交专线网络结构规划要站在场馆疏散，以及网络可靠性、网络效率的角度，建立枢纽、轨道交通站点和奥运比赛场馆之间的联系。通过反复调整和比选，逐条优化，形成公交专线网络。

2) 方案可行性检验

逐条优化的过程对于每个比赛场馆来说没有问题，但是对于整个网络来说可能会出现局部的供需矛盾。所以应该通过网络分配模型，检验各场馆公共交通系统的负荷，进行接驳奥运公交专线的地铁车站的负荷检验、地铁线路的负荷检验、公共交通枢纽的负荷检验等，以确保整个系统的安全可靠。

3) 线路走向及中间站位置规划

在明确专线起终点后，可以根据起终点间道路及交通的状况详细规划线路的路线，对于中间停站的线路，考察中间站设置条件，并规划站位，使公交专线线网规划方案落地，具备可实施性。

3.3 规划成果

根据奥运期间各场馆客运量的分布，结合现状公交线

路情况，规划奥运公交专线 34 条，分为两种类型：普通线和快线。

1) 普通线

采取公共汽车线路形式组织运行，中途设站。大部分线路的运行时段覆盖全部比赛日。线路重点服务于奥林匹克中心区的新建场馆、国家会展中心、奥林匹克公园、森林公园、五棵松文化体育中心。方案中包括这类线路 10 条，其中 24 h 运行的线路 7 条。

这类线路与常规公交关系是：弥补新建场馆周边现状公交线路在方向上的不足，主要布设在奥运新建道路上，充分利用新建道路资源提供赛时公交服务。其中部分线路与城市公交线网整体规划相结合，赛后经调整保留，服务于新建公共场所，以提高公交线网覆盖率。

2) 快线

以快车或直达方式运行，主要服务于散场，运行计划随赛事进程灵活安排，大部分线路在没有比赛时停驶。方案中快线包括了与地铁接驳的穿梭巴士线路，共 24 条。

这类线路与常规公交关系是：弥补现状公交线路运力上的不足，特征是速度快，具有灵活性和临时性。在现状公交主要方向上以临线的方式增加运能。线路在场馆周边设置的场站待客，利用快速路、机场高速公路直达外围的公交网络或枢纽。包括与轨道交通接驳的线路，均采取直达方式，是轨道交通服务的延伸或运力补充。

4 方案评价

4.1 评价指标

设置奥运专线主要是为了弥补场馆周边公交运力和方向上的不足，所以，应重点关注场馆周边公交运力是否足够、观众是否可以方便快捷地到达比赛场馆。考虑到以上因素，评价内容及评价指标见表 1。

4.2 评价示例

1) 奥运场馆周边公交的运输能力

表 1 评价内容及指标
Tab.1 Evaluation items and indices

评价内容	评价指标
奥运场馆周边公交的运输能力	增设专线前后的高峰小时场馆周边公交负荷度
奥运场馆周边公交的空间可达性	增设专线前后途经场馆的公交线路数量及线网覆盖的道路里程
奥运场馆周边公交的时间可达性	增设专线前后场馆的平均出行时间及等时线图

用场馆周边的公交需求与供给能力之比表示公交负荷度，以反映公交的运输能力满足需求的程度。考虑到奥运会这种大型赛事场馆周边需求变化的特殊性，以公交运力最为紧张的时段(供给能力与需求之间缺口最大的时段)作

为高峰小时，这个时段可能出现在奥运需求处于高峰的时间、城市背景交通量处于高峰的时间、或是夜间散场公交运力薄弱的时间。这里分别对高峰日全日和高峰小时的公交负荷度进行评价。

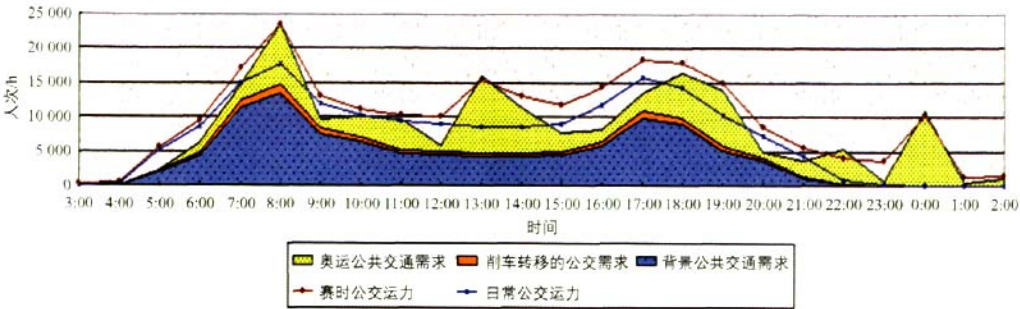


图 4 五棵松场馆公交需求及供给关系图
Fig.4 Transportation demand-supply diagram for venues at Wukesong

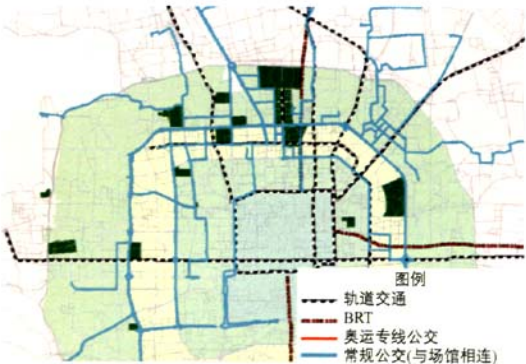


图 5 奥运公园中区周边途经公交线路图(设置专线前)
Fig.5 Bus routes linked to the central part of Olympic Park (without Olympic Bus)



图 6 奥运公园中区周边途经公交线路图(设置专线后)
Fig.6 Bus routes linked to the central part of Olympic Park (with Olympic Bus)

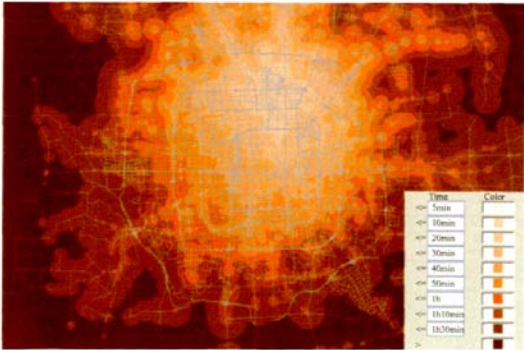


图 7 奥运公园北区出行时间等时线图(设置专线前)
Fig.7 Isochron diagram of travel time for northern part of Olympic Park (without Olympic Bus)



图 8 奥运公园北区出行时间等时线图(设置专线后)
Fig.8 Isochron Diagram of Travel Time for Northern Part of Olympic Park (with Olympic Bus)

以五棵松场馆为例(见图4)说明运输能力评价的情况:五棵松场馆高峰日出现在第10比赛日,奥运高峰分别出现在早、晚高峰,中午和夜间。虽然奥运高峰与城市早、晚高峰有叠加现象,但需求和运力的最大缺口出现在夜间散场时段。为了应对夜间出现的高峰,夜间增加奥运专线的发车能力,使场馆周边公交负荷度控制在1以内。

2) 奥运场馆周边公交的空间可达性

以途经场馆的公共交通线路覆盖道路的长度反映场馆周边公交的空间可达性。以奥运公园中区为例说明场馆周边公交空间可达性的问题。奥运公园中区在设置奥运专线前,途经线路有39条,线路覆盖道路的长度约为508 km;设置专线后途经线路为49条,线路覆盖道路长度约为538 km。线路条数增加了10条,覆盖道路长度增加了30 km,填补了大量空白区域。见图5、图6。

3) 奥运场馆周边公交的时间可达性

用场馆到城市各区域的出行时间评价奥运场馆周边公交的时间可达性。以奥运公园北区为例说明场馆周边公交时间可达性的问题。通过奥运专线的设置,奥运公园北区的等时线范围有所扩大,即同样时间可达到的范围有所扩大。见图7、图8。

5 结语

本文较为系统地提出了奥运会这种大型体育赛事公交专线网络规划的步骤,以及各个环节需要注意的事项。依此思路规划的北京奥运公交专线方案也为奥运临时公交场站及设施建设、车辆筹备、制定运输预案等提供了依据。模型标定参考了往届奥运会、“好运北京”测试赛和“中超联赛”的经验,评价结果也是基于规划方案进行的模拟,实际效果有待实践检验。

参考文献

1 郭继孚, 李先, 孙壮志, 等. 北京市交通发展年度报告 2006 [R]. 北京: 北京交通发展研究中心, 2006
2 郭继孚, 孙壮志, 刘新华, 姚广铮, 等. 第29届奥运会比赛场馆周边交通设施规划 [R]. 北京: 北京交通发展研究中心, 2006
3 姚广铮, 孙壮志. 北京奥运会奥运专线公交线路网规划初探 [A]. 杨晓光, 周雪梅, 滕靖. 公共交通与城市发展研究及实践[C]. 上海: 同济大学出版社, 2006

(上接第15页)

3) 重视交通仿真、智能交通等科技手段在奥运交通中的应用, 在交通中体现“科技奥运”的理念。

4) 场馆运行团队中提升交通部门的功能, 设立专职主管交通的场馆副主任, 统筹交通秩序管理、奥运大家庭交通服务和观众交通服务工作。

5) 在城市交通问题日益突出的前提下, 为保证奥运交通的高水平服务, 应制定相关的交通政策和法规, 利用政策及法规保障奥运期间的交通出行安全, 使奥运大家庭及观众的合法权益得到保证。同时对动态及静态交通进行规范化管理, 提高公交出行比率, 减少不必要的社会出行。保障奥运期间城市及奥运交通系统的安全正常运转。

6) 由于奥运期间城市处于人流高度聚积状态, 为避免发生突发事件, 并提高对突发事件的处理能力, 应制定相

应的应急预案, 保证能够及时、有序、高效、妥善地处置, 最大程度地减少人员伤亡和财产损失, 降低不良影响, 支持和保障奥运会顺利进行。

参考文献

1 郭继孚, 孙壮志, 等. 北京市交通发展年度报告 2006 [R]. 北京: 北京交通发展研究中心, 2006
2 全永荣, 郭继孚, 等. 北京交通发展纲要[R]. 北京: 北京交通发展研究中心, 2005
3 郭继孚, 孙壮志, 等. 第29届奥运会比赛场馆周边交通设施规划[R]. 北京: 北京交通发展研究中心, 2006

作者: [姚广铮](#), [孙壮志](#), [孙福亮](#), [刘新华](#), [Yao Guangzheng](#), [Sun Zhuangzhi](#), [Sun Fuliang](#), [Liu Xinhua](#)
作者单位: [北京交通发展研究中心](#), 北京, 100055
刊名: [城市交通](#) 
英文刊名: [URBAN TRANSPORT OF CHINA](#)
年, 卷(期): 2008, 6 (3)
被引用次数: 6次

参考文献(3条)

1. 郭继孚;李先;孙壮志 [北京市交通发展年度报告2006](#) 2006
2. 郭继孚;孙壮志;刘新华;姚广铮 [第29届奥运会比赛场馆周边交通设施规划](#) 2006
3. [姚广铮](#), [孙壮志](#) [北京奥运会奥运专线公交线路网规划初探](#)[会议论文] 2006

本文读者也读过(10条)

1. [姚梦明](#). [郑朝晖](#) [2004雅典奥运会体育场馆照明综述](#)[会议论文]-2004
2. [金磊](#) [《建筑师看奥林匹克》导读](#)[期刊论文]-[建设科技](#)2004 (17)
3. [邱江](#). [周飞](#) [基于TOPSIS-PP法的公交线网规划方案评价研究](#)[期刊论文]-[科技信息](#)2011 (7)
4. [魏丽香](#). [WEI Li-xiang](#) [对雅典奥运会组织工作的思考](#)[期刊论文]-[韶关学院学报\(自然科学版\)](#) 2005, 26 (6)
5. [韩永红](#). [陶于](#). [HAN Yong-hong](#). [TAO Yu](#) [雅典奥运会的组织工作及其对北京的启示](#)[期刊论文]-[山东体育科技](#) 2005, 27 (2)
6. [金汕](#). [JIN Shan](#) [节俭办奥运](#)[期刊论文]-[北京社会科学](#)2005 (2)
7. [杨嘉丽](#). [龙志飞](#). [蔡庆飞](#). [王丽](#). [杨欢欢](#). [YANG Jia-li](#). [LONG Zhi-fei](#). [CAI Qing-fei](#). [WANG Li](#). [YANG Huan-huan](#) [应用决策分析方法控制北京奥运会场馆建设规模的探讨](#)[期刊论文]-[北京体育大学学报](#)2008, 31 (6)
8. [吴静](#). [文跃光](#) [雅典·奥运·Faliron港湾规划](#)[期刊论文]-[建筑创作](#)2002 (10)
9. [杨兰芳](#) [献计“绿色奥运”——专家共议绿色材料在北京奥运中的应用](#)[期刊论文]-[新材料产业](#)2005 (7)
10. [Perter Droege](#) [城市的再生与设计](#)[期刊论文]-[北京规划建设](#)2006 (6)

引证文献(5条)

1. [全永荣](#), [马海红](#), [姚广铮](#), [孙福亮](#) [北京奥运交通规划与组织经验](#)[期刊论文]-[城市交通](#) 2010 (02)
2. [许乃星](#), [左俊中](#) [基于交通状态规则的大型活动专用行车线路规划方法](#)[期刊论文]-[昆明理工大学学报\(自然科学版\)](#) 2014 (4)
3. [郭继孚](#), [孙壮志](#), [姚广铮](#), [刘雪杰](#), [胡新宇](#) [大型活动观众交通方式研究](#)[期刊论文]-[交通运输系统工程与信息](#) 2010 (04)
4. [黄书力](#), [胡大裘](#), [蒋玉明](#) [经过指定的中间节点集的最短路径算法](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2015 (11)
5. [蔡培](#) [大型活动地面公交调度优化研究](#)[学位论文]硕士 2011

引用本文格式: [姚广铮](#). [孙壮志](#). [孙福亮](#). [刘新华](#). [Yao Guangzheng](#). [Sun Zhuangzhi](#). [Sun Fuliang](#). [Liu Xinhua](#) [北京奥运公交专线规划及评价方法](#)[期刊论文]-[城市交通](#) 2008 (3)