■ 文章编号:1672-5328(2011)01-0072-17

城市交通 第9卷 第1期 2011年1月
Urban Transport of China, Vol.9, No.1, January 2011

基于公共汽车的停车换乘在英国的作用
——历史回顾与评述

Role of Bus-Based Park and Ride in the UK: A Temporal and Evaluative Review

Stuart Meek[1]，Stephen Ison[1]，Marcus Enoch[1] 著，邵 玲[2]，吕永波[3] 译

(1.英国拉夫堡大学土木工程学院交通研究小组,莱斯特郡 LE11 TU,英国;2.同济大学建筑与城市规划学院,上海 200092;3.北京城建道桥建设集团有限公司,北京 100023)

Written by Stuart Meek[1], Stephen Ison[1], Marcus Enoch[1], Translated by SHAO Ling[2] , LÜ Yong-bo[3]

(1.Transport Studies Group, Department of Civil and Building Engineering, Loughborough University, Leicestershire LE11 TU, UK; 2.College of Architecture and Urban Planning Tongji University, Shanghai 200092; 3. Beijing Urban Construction Road and Bridge Group Co., Ltd, Beijing 100023)

摘要： 过去40年里,英国政府鼓励基于公共汽车的停车换乘(P&R),并将其作为解决交通拥堵和交通污染问题的有效措施,使得此类计划的数量持续增长。为分析当前政策背景下P&R发挥的作用,从P&R作为历史名城解决交通容量不足的方法出现开始,将其发展分为了几个阶段。得出的结论是,政策目标与文献回顾中强调的P&R作用相悖;由于P&R专用公交车辆的低承载率、传统公交乘客的流失及新的出行生成,可能增加使用者的出行距离,并强调在环境、经济领域需要更深入的研究来阐明P&R的作用。

Abstract： The number of bus-based Park and Ride (P&R) schemes in the UK has grown substantially over the past 40 years as a result of its encouragement by the Government as a tool to deal with increasing traffic congestion and traffic-related pollution. The aim of this article is to analyse the degree to which P&R is effective in the contemporary policy context. The authors identify phases of development of P&R since its emergence as a local solution to transport capacity constraints in historic towns. Policy goals are identified against which a review of literature is used to highlight its effectiveness. It is concluded that P&R may increase the distance travelled by its users due to low load factors on dedicated buses, public transport abstraction and trip generation, although it is highlighted that there are areas in which further research is required to clarify its impacts.

关键词:城市交通;P&R;公共汽车;评述

Keywords:urban transportation;P&R;bus;evaluative review

中图分类号： U491.1+2 文献标识码： A

收稿日期: 2010－09－28

作者简介:Stephen Ison,男,博士,教授,主要研究方向:道路使用收费、停车收费与政策、停车换乘、交通需求管理、公共交通等。E-mail:s.g.ison@lboro.ac.uk

译者简介:邵玲(1986—),女,江苏南京人,在读硕士研究生,主要研究方向:城市规划。E-mail:shelleybut@gmail.com

文章来源:Transport Review,2008年11月,第8卷第6期781－803页,Taylor & Francis Ltd,http://www.informaworld.com

0 引言

“停车换乘”(Park and Ride, P&R)是指不同交通方式间的换乘形式，尤指在一次完整出行中，通过提供与公共交通服务直接相连的停车设施，实现私人交通方式与公共交通方式间的转换[1]。尽管常用的私人交通方式一般为小汽车，但自行车停车设施也很常见，有的是与小汽车停车场一起设置，有的是依据“自行车停车换乘”计划特别设置。出行中“换乘”部分由各种公共交通方式承担。P&R设施通常紧邻轻轨和大运量轨道交通网络，并可能被纳入已有的公共汽车网络，或由专门的公共汽车提供服务。P&R也可用作合乘车的换乘设施。

P&R在国际上被广泛应用，并获得了不同程度的成功。例如，在美国P&R广受欢迎，大多数都市区都引入了P&R计划，以支持现有公交网络、减少交通拥堵或提供合乘设施[2]。根据使用环境和使用原因不同，P&R的设计形式也不同，主要有三种形式[1,3]：1) 远程P&R服务(remote P&R services)，通过特快服务提供从卫星城或乡村聚落到主要工作地或零售中心的长距离连接(通常为40~80英里，

约 64~129 km)。2) 本地 P&R 服务 (local P&R services)，通常位于传统公共交通网络上，采用非正式运营模式，规模也较小。3)周边 P&R 服务 (peripheral P&R services)，位于市区边缘，用于拦截驶往中心区的机动车辆。

在欧洲，P&R 的普及情况有好有坏。例如在荷兰，由于不能满足中心商务区(CBD)过量的停车需求以及缺乏可持续的政策支持，P&R 普遍没有获得成功[4]。而在欧洲其他地区 P&R 则更成功，以德国为例，仅慕尼黑(Munich)每天就有 2.6 万多个 P&R 使用者，为其提供的 P&R 场地紧邻轨道交通车站，包括通勤铁路 S – Bahn 和地铁 U – Bahn 网络[5]。在法国、西班牙和斯堪的纳维亚(Scandinavia)地区，也可看到成功的 P&R 政策[6]。

在英国，基于大运量轨道交通的 P&R 非常普遍，尽管停车地点通常并不是正规的 P&R 停车场，但有很多案例显示停车已是 P&R 的标志之一。过去 30 年里，轻轨再次在英国受到关注，因此，在轻轨网络覆盖的大部分地区设置了很多 P&R 停车场。本文主要研究从城镇边缘地区出发、基于公共汽车的 P&R，此种换乘方式也非常普遍，通常在专门建设的换乘停车场实行，这些停车场距离市中心 2~6 km，目前正在运行的 P&R 停车场共有 100 多处，其中有一些停车场与其他设施合用，如跑马场与超市的停车场，不过这只是特例 [7－8]。在 P&R 停车场有多条高频率公共汽车线路为之服务，且线路沿途的停靠站很少。所采用车辆现代化程度高、质量好，尽可能吸引原本不使用公共交通的汽车驾驶人。P&R 服务采用组合收费模式，包括换乘停车场内的停车收费和搭乘公共汽车(包括回程)的费用。

随着交通政策理念的转变，P&R 的政策目标也会随之改变，尽管其本身的概念并未改变。本文旨在追溯英国基于公共汽车的 P&R 计划的发展情况，并通过详尽的文献回顾，分析其在当前政策背景下发挥的作用。根据 P&R 出现的政策背景，本文后续几个章节详细分析其在英国发展的不同阶段，据此阐明 P&R 政策目标的框架性影响因素，包括交通、环境与经济。随后，应用该框架评价了 P&R 的效用。最后总结了 P&R 的总体作用，并给出后续研究建议。

1 停车换乘在英国的发展情况

目前，英国基于公共汽车的 P&R 停车场已有 100 多处，运营范围遍布全国，但这种激增现象是在近期出现的。P&R 最初只用于中小规模的历史名城，并获得成功、逐渐发展壮大[8]。为强调 P&R 的发展情况，本文从四个不同阶段分析 P&R 的普及原因及使用过程中政策目标的变化：1)出现阶段(the emergence phase)，地方政府提倡发展 P&R 系统，以解决当地历史名城中心区基础设施的局限与不足；2)国家意识阶段(the national awareness phase)，尽管 P&R 发挥的作用有限，但由于中央政府的重视，逐步建立了 P&R 的框架体系；3)推进阶段(the promotion phase)，中央政府通过政策和资金支持，加快发展 P&R；4)谨慎发展阶段(the cautionary development phase)，地方政府仍会采用 P&R 措施，但由于不能确定实施效果，政策支持力度有所下降。

1.1 出现阶段

20 世纪 60—70 年代，基于公共汽车的 P&R 服务在英国一些城市的中心区被采用，如牛津(Oxford)、诺丁汉(Nottingham)、莱斯特(Leicester)。地方政府采用这项服务的原因是日益增长的小汽车拥有量对中心区的影响，以及面临的道路扩张和对城市核心区的停车设施需求问题 [9－10]。但是，该项服务的发展并不利于城市本土特征的保持和土地价值的提升。因此，此类计划大多是周期性或季节性采用，例如在莱斯特，P&R 措施通常用于停车需求特别高的圣诞购物期。P&R 通过提供大量的停车场，提高了中心区的可达性。

该阶段早期 P&R 计划的成功主要依赖于购物高峰期，而在 20 世纪 70 年代大多数计划被取消。文献[11]将早期 P&R 的失败归因于缺乏环境意识，这一认识随后促成了 P&R 的再次成功，但仍然存在不足：由于很少关注小汽车使用者的需求，难以吸引其采用 P&R 方式；同时，缺乏与 P&R 措施配套的限制小汽车使用的方案，而且有时即使实施了此类方案，效果也不理想，并常被置之不理，如同诺丁汉的“Zone and Collar”计划[12]。

时至今日，缺少限制措施仍是一个广为人知的因素，但在20世纪70年代交通拥堵水平较低的情况下，与通常去往中心区的交通方式相比，P&R为使用者节省的时间并不明显。

著名且成功的P&R案例出现在牛津，从20世纪60年代开始一直到今天。在英国尽管该计划的制订过程耗时最长，并已成为P&R模式的标准[13－14]，但仍存在许多早先案例中未能克服的常见问题，如在驾驶人中的受欢迎程度有限，因而收入有限[15]。P&R计划之所以持续，在于期待其成功的“政策意愿”[13]及配套措施的引入，如市中心严格的停车控制措施[16]。1978年，P&R服务的许多控制权转给了公共汽车公司，使得运行效率提高、收入增加，从而减少了资金困难[17]。

从更广的角度看，P&R在牛津的成功，部分归因于该市的历史特征。众多的历史建筑以及前小汽车时代的城市结构导致中心区停车和道路设施发展空间有限，给交通供给带来了特殊挑战[18]。因此，对于类似牛津的历史街区存在着政策制定者可预见的交通问题，也存在对P&R等替代交通方式的潜在需求[19]。

20世纪80年代早期，其他城市也开始制定新的P&R计划，如剑桥和切斯特(Chester)，其原因有两方面：1)P&R在牛津的持续成功带来的激励；2)相似的城市背景促使政策制定者寻找合适的交通解决方案[11, 20]。因此，城市彼此间开始了“政策效仿”[21]，但是，由于早期P&R的失败，该阶段的效仿仅限于具有相似背景的城市之间。

1.2 国家意识阶段

P&R在早期出现时，依赖于地方政府的帮助，至20世纪80年代，开始获得英国中央政府的认可。20世纪80年代是“机动化的十年”[22]，这一时期小汽车拥有量增加、规划体系宽松、保守党政府的道路建设态度是“预测与供给”，其原则是：道路建设的弊端是无关紧要的，是国家繁荣的副产品。《交通运输部道路交通预测修订案》[23]使“预测与供给”这一道路建设态度达到顶峰，修订案预测1988—2005年，英国小汽车交通量将有82%~134%的增长。同时，白皮书《繁荣的道路》[24]也描述了通过提高路网容量满足交通需求的道路建设计划。但若仔细考虑“预测与供给”这种教条式理念，就会发现该理念指导下制订的方案不太可能完全解决交通问题。这一结论的得出，是由于人们意识到道路建设受限于有限的空间且新建道路会诱发新的交通需求[25]，同时，在20世纪80年代疲软的经济状况下，道路建设的资金来源也十分有限。与此同时，环境问题在政治与公众意识层面变得越来越重要，1987年的Bruntland报告[26]以及1992年的“地球首脑会议”[27]进一步强化了人们对环境问题的认识。对于抵制道路建设的抗议活动，媒体也给予了极大关注[28－29]。

中央政府最初将P&R作为一种交通管理手段解决拥堵问题，同时提高中心区的可达性。这在《公共遗产》(This Common Inheritance)[30]、《“里程碑”环境白皮书》[25]以及规划政策(如《(法定)规划政策指引》(Planning Policy Guidance, PPG)第6章“城镇中心及零售业发展”)中均有所体现[31]。为将P&R计划用于交通管理，在P&R计划的交通主题(Traffic Topics)宣传单给出了专门的交通设计细节[32]。

为增加P&R对地方政府的吸引力，中央政府加强了财政支持力度，资金来源于交通补助基金(Transport Supplementary Grant, TSG)和中央政府有关公交优先计划项目的资助[33]。至1993年，P&R还可通过交通政策和规划(Transport Policies and Programmes, TPP)获得资助，中央政府根据地方政府的一系列交通政策，分配补助资金[8]。因此，地方政府认为P&R是一个“相对‘便宜’的交通方案”[34]。同时，从1986年开始，地方政府意识到本地公共汽车行业处于不受政府控制的状态，如文献[11]所说“P&R的引入，使地方政府重新确立其对当地公共汽车服务的影响”。

至1994年，P&R在减少交通拥堵方面的作用越来越明显，与此同时其潜在的不利之处以及促使其成功必须的辅助措施也为人们所认识。《规划政策指引》第13章“交通”[35]建议：P&R方案“往往被设计用于减少过度的交通拥堵，但应注意避免诱发额外的小汽车出行，尤其在通勤交通方

面。同时，其实施效果在辅有公交优先措施的情况下，会有所增强”。人们也意识到P&R有利于“增进城市中心区的可达性”以及“增加公共停车场的总泊车量”。这与地方政府起初启动P&R计划的目标更加一致。“折算停车费用、路外停车收费以及路内(路边)停车管理费用”等其他资金来源，为地方政府带来了一系列具有吸引力的资金选择方案，也使P&R计划更具可行性，P&R计划的资金来源见表1[34, 36－39]。

在国家意识阶段，实施了多项P&R计划，与早期项目类似，其所在城镇具有相似的历史背景，如什鲁斯伯里(Shrewsbury)、约克(York)、温切斯特(Winchester)。同时，这一阶段P&R计划的目标与中央政府一致，例如，坎特伯雷(Canterbury)于1994年引入了全时段P&R计划，计划中还包括行人优先、公交优先和中心区停车控制等其他措施，其政策目标是减少小汽车出行(尤其在高峰时段)、降低污染、增加中心区的经济活力[40]。但这一阶段人们对P&R的认识并不都是积极的，在上述提到的政府文件[41]中，已对一些问题有所警告，包括没有足够的证据说明P&R使用者以往使用的交通方式、可能分散已有的公交客流以及P&R对拥堵状况的缓解可能引起额外交通需求的释放。尽管如此，P&R仍具有重要的政策基础。以《规划政策指引》第15章“规划与历史环境”[42]为例，该章指出P&R(包括配套的停车收费政策和公交优先政策)是介于过度的道路建设和完全步行化之间的折中措施，前者有可能破坏历史环境，后者则有可能使中心区活力不足。而环境污染皇家委员会(the Royal Commission on Environmental Pollution)的第18次报告“交通与环境”[43]则将P&R视为补充性“奖励措施(Carrot)”，与抑制交通的“惩罚措施(Sticks)”一起，控制小汽车使用，并提供一种替代方式。

1.3 推进阶段

20世纪90年代早期，随着政府意识的提高及可用于P&R的新资金来源的出现，文献[8]指出了P&R面临的一个重要转折点：“至1997年，政府对P&R的支持从认可转向积极鼓励”，并建议在修订后的《规划政策指引》第6章“城镇中心与零售业发展”[44]指出，出于对城镇中心区利益的考虑，交通管理策略应包括停车管理，其中的P&R设施应作为城镇中心停车的替代方式”。

1997年竞选成功的工党政府，确立了P&R在交通政策中新的重要地位，其交通理念转变的重要标志是新政府的一篇新闻稿，指出“预测与供给”已经消失[45]。但新政府的第一份交通白皮书《交通运输新政》[14]却于次年公布，据说是为了避免“拥有两辆车的英国中产阶级家庭的反对”而

表1 P&R计划的资金来源

Tab.1 Funding sources for P&R schemes

资金来源	相关描述
开发者提供	在总体规划时达成协议，所需资金来源于可预期的额外商业收入或降低开发成本
折算停车费用	根据规划协议第106条，由商业开发商支付公共停车场或交通基础设施改善所需的费用
地方政府资金	非地方交通规划资金，取决于地方政府的资产规模、市政税收或商业税收情况。用于弥补经营亏损的初始投资成本
中心区停车	根据1984年《道路交通条例》(Road Traffic Regulations 1984)第55条关于P&R资金的规定，中心区停车设施可征收费用
中央政府	通过地方交通规划(Local Transport Plans, LTPs)执行，资金来源于交通补助基金(TSG)和补充信贷审批(Supplementary Credit Approval, SCA)。资金额度不超过500万英镑，否则视为“重点项目”

延迟[46]。白皮书指出，不会施行激进的做法："我们的新目标是扩大出行选择，而不是在人们倾向于使用小汽车时，将他们从车里赶出来……我们希望有更多的机会让小汽车成为综合交通系统的一部分。因此，我们鼓励发展城镇中心区外围的P&R设施，以帮助解决交通拥堵问题……"[14]。因此，文献[47]认为政府开始实施"务实的多模式交通政策"，试图在不引起小汽车拥有者反对的情况下，解决日益严峻的交通拥堵问题及其带来的环境副作用。这一理念为P&R的茁壮成长提供了机会。在当时，P&R不仅是"整合"这种文字描述的有形模式，也是普适于大众的政策选择，与其他交通措施(如道路使用者收费、工作地停车征税等)不同。进而，文献[8]提出了这样的愿景，"P&R将有助于在城市区域实现空气质量策略(Air Quality Strategy)"。

可持续发展规划(Planning for Sustainable Development)报告[48]阐述了政府对P&R的支持，报告建议将P&R作为减少交通拥堵和空气污染的一种手段。2000年制定的"10年规划(The 10 Year Plan)"[49]提到：在繁忙的城市中心区，可将P&R作为减少交通拥堵和降低污染的有效途径，尤其将其与公交优先措施和停车控制措施结合时……因此，P&R为当地政府提供了一个灵活工具，并具有在城镇范围内大规模实施的可能性。

尽管P&R最初成功于中等规模的历史名城中心区，但它仍有广阔的背景环境支撑。"10年规划"建议开始"更高等级的、有规划的100个新的P&R计划"。甚至在"10年规划"前，一些城镇已开始实施P&R措施，这些城镇的特征和规模有异于中等规模的历史名城。例如，1998—2001年，利兹(Leeds)、赫尔(Hull)、斯温顿(Swindon)和斯旺西(Swansea)都引入了P&R项目。

1.4 谨慎发展阶段

20世纪90年代末期，在减少小汽车使用方面，P&R受到的质疑越来越多[34]，政府的政策支持也有所减弱。越来越多的人开始反对地方政府在环保用地内建设P&R停车场，尤其是绿化带用地，若非用于P&R，通常会得到保护，免遭城市发展的影响。P&R对于出行行为影响的不确定性也引起了中央政府的关注[8]，政府委托阿特金斯(W.S.Atkins)进行的研究表明[50]，P&R潜在地增加了使用者的出行里程，文献[51]则认为这是P&R本身具有的不足之处。修订后的《规划政策指引》第13章"交通"[52]认为，P&R只在"合适的情况下"适用，应当"作为区域规划和交通策略的组成部分"。

人们已不再强调P&R在减少交通拥堵、提高可持续性方面的作用，并认为这是一种改进公交服务的方法，借此实现这些目标。例如2004年白皮书《交通的未来》[39]把P&R看做是改善轻轨及公共汽车服务的一种方式；英国交通部(Department for Transport, DfT)P&R咨询手册[38]认为其是："众多交通规划策略之一，可鼓励小汽车出行者使用公共交通"，手册也认为通过改善传统公交形象、吸引人们将出行方式转向传统公交的相关策略是有效的。同时，与"10年规划"希望在大多数城镇中广泛发展P&R不同，交通部指出"P&R的作用取决于当地环境，并非适用于任何地方"[38]。

当前的状况是P&R获得的政策支持减少，实际的建设、运营情况也未达到理论上的效果。2001至2007年上半年，共有51个P&R停车场开始运营，与"10年规划"的预计不尽相同[7]。这些停车场大多在现有方案(例如在诺里奇(Norwich)和约克)的基础上进行，但也加入了一些新的设计，尤其在第一轮地方交通规划(the first Local Transport Plan, LTP1)(2001—2005)的完结之年。例如，在达拉谟(Durham)，其P&R方案的特别之处在于同时引入3个停车场，而在其他大部分方案中停车场的引入是渐进式的。达拉谟方案的一些目标与P&R发展过程中的典型案例相似，如提高可达性、减少交通拥堵、改善公共交通形象等；同时，该方案也反映了政府对时间的重视，被看做是"良好的整合"[53]。

P&R的确广受欢迎，综合交通委员会(CfIT)的一项调查[54]显示，英国超过80%的民众支持进一步发展P&R。如此高的支持率以及很多适合发展P&R的筹资机制，使得地方政策制定者仍旧青睐P&R，P&R仍是一个切实可行的政策选择。

2 停车换乘的作用

上文阐述的P&R的不同政策目标，可从交通、环境、经济的角度大致分为三类。

1) 交通。最初的P&R计划由地方政府发起，用于提高历史名城中心区的可达性。由于城市核心区空间的局限性限制了拓展道路和停车空间的可能性，P&R的出现正是对这种情况的响应。随后，中央政府道路建设的理念发生了转变，在交通政策中强调多模式联运，这促使P&R成为一种引导小汽车使用者转向使用公共交通的手段，从而缓解中心区的交通拥堵、减少小汽车的使用总量。

2) 环境。20世纪90年代，越来越多的人开始意识到使用小汽车会给环境带来不利影响。P&R在减少大气污染方面的作用开始显现，其中获得最多关注的是P&R停车场的建设。由于绿化带位于城市边缘，最适合建设P&R停车场，但对建设P&R停车场的绿化带区域，地方政府仍强化了对其环保问题的关注。P&R计划得以实施，其实是地方政府在环境考量与P&R实施后可预计的经济利益增加、拥堵与排放减少等益处之间博弈的结果。

3) 经济。P&R的经济目标主要在地方政府层面。通过实行P&R计划，可提高中心区的可达性，从而有助于提高中心区在整个区域中的经济活力与竞争力，同时避免在土地价值较高的城市核心区建设停车场。P&R将小汽车使用者转向公共交通，使交通拥堵减少，并释放一定的道路空间，而这也将吸引更多的游客。

尽管P&R计划的数量快速增长，但并没有先例表明其适用性[55]，在上述三方面的作用也未被完全了解。因此，本章回顾了有关P&R作用的系列文献，寻找相关证据，以表明其在多大程度上达到了预期目标。在英国，历史性回顾P&R作用的文章大多出自Parkhurst G，如其在1994，1996和1998年的相关论文[55－57]，这些文章主要着眼于对早期P&R使用者的调查。基于这些调查，Parkhurst G认为，在达成交通目标方面，P&R的作用有限，甚至会起反作用，因为并没有足够的证据表明P&R的使用者减少了对小汽车的使用。他建议将P&R定义为一种“心理-政治(psycho-political)”工具，作为其他方法的“鼓励措施”使用。本章将就此展开讨论，并试图找出现有研究的不足之处。

2.1 交通效应

不论最终结果(如提高可达性、减少拥堵、避免过度的道路建设)如何，通常将P&R作为调整中心区出行结构的手段。由于城市中心区并不是一个孤立体，因此，P&R的影响范围较广，不仅体现在空间互动上，也对运输市场产生影响。所以对P&R的评价，不仅要考虑其是否达到预期目标，也要考虑更广范围的影响。这种全面的评价的确在实施P&R的地区变成了现实。相关文献指出，具体评价时首先应关注P&R对传统公交客流及出行生成与转移带来的影响，其次需考虑的关键问题是P&R使用者的总出行距离是如何受到影响的。

2.1.1 传统公交乘客的流失

P&R计划的目标是在通往城市中心区的道路上实现对小汽车的截留，从而减小P&R停车场下游(城市中心区道路上)的交通流。但是，给小汽车出行者提供的优惠措施(低廉的价格、较高的发车频率、舒适的公交车辆等)也同样吸引了现有公交乘客。同时，P&R通常用资金补助的方式吸引驾驶人，例如与城市核心区停车收费价格的竞争[37]，但在这种竞争方式下，由于传统公交普遍没有补贴，削弱了其在票价上的竞争性[33]。

P&R吸引的传统公交使用者可能抵消其在截留驾驶人上的成果。P&R吸引使用者的潜力取决于其停车场的小汽车可达性，但若传统公交乘客是出于自由选择而非基本需求(即传统公交使用者已拥有或有条件拥有小汽车)，那么这种吸引将产生新的、到达P&R停车场的小汽车出行，从而使截流驾驶人带来的小汽车行车里程减少被抵消。若车辆到达P&R停车场的距离普遍比P&R停车场到达城市中心区的距离长，那么P&R带来的这种负面作用就不容小视[55, 58]。但空间上行车里程的增加和减少是不可比的，因为传统公交乘客的流失影响了P&R停车场上游的交通流，而行车里程的削减则影响了P&R停车场下游的交通流。

研究表明，根据上述潜在的交通影响，P&R从公共交通吸引来的使用者在所有P&R使用者中占很大比例。为得到小汽车出行者与被吸引来的传统公交出行者具体使用P&R的情况，对P&R使用者进行了调查，调查结果见表2。

公交乘客流失指标的重要考虑因素是：停车换乘之前的出行方式及用于换乘的替代出行方式。尽管后者考虑的是预期行为，较不可靠，但由于引入P&R后，影响出行方式构成的环境条件发生了改变，这一预期行为指标在衡量P&R计划是否成熟时十分重要[13]。早期引入P&R计划后，就全英国来说，出现的趋势是小汽车拥有量的大幅提升和公共汽车服务水平的恶化。因此，即使有些人停车后换乘公共汽车，也不能表明公共汽车是唯一的替代方式。当将停车换乘前后的出行方式和替代出行方式都考虑在内时，大部分受访者认为公共汽车是其替代出行方式而非P&R引入后被转换的方式。虽然一部分P&R使用者可能会搬至中心区内或并没有到访过该区域，但仍应明白P&R计划是以系统形式存在的，例如提高中心区停车收费会潜在提高P&R停车场的吸引力。不难想象，P&R会在一定程度上改变出行者对传统公交的认识[55]。值得注意的是引入P&R后采用绿色交通方式的出行者仍相对较少，尽管表2的数据未有显示，不过文献[50]的研究表明采用绿色交通方式的平均比例为12%，该数字与引入P&R之前的公交出行比例相近。

根据表2的调查结果，很容易总结出“P&R带来的平均影响”，但还应考虑各城市相关数据的变化情况，以了解造成公交乘客流失的原因。毕竟，P&R计划及其所在城市均有所不同，人口、区位和政治差异是最明显的，其他方面还包括P&R的设计、运营、实施和推广情况。此外，文献[64]认为各城市采用的P&R计划相关配套政策，例如中心区停车收费，也会带来不同的变化。但相关惩罚措施(如中心区停车收费及标准等)，则均被认为不够严格，从而导致实施P&R后城市中心区仍处于较高的拥堵水平[33]。

上述不同也能(至少部分程度上)使各城市在引入P&R前比较不同替代出行方式的优势，同时，一些城市的交通结构也将替代出行方式引向以公共汽车服务为主[13]，那么P&R也更适合这些城市。对于中心区较为分散且标准化新建道路较少的城市，引入P&R后，替代出行方式比较适合采用传统的公共汽车服务。从更基本的层面上说，现有公共交通在服务品质、发车频率和票价上的改变，将给予P&R新的推力。

了解公交乘客流失的规模和变化情况后，需进一步研究其可能产生的影响，尤其是“新产生的”小汽车出行距离，特别是在截留小汽车使用后带来的道路容量将被平衡(或抵消)的情况。有关P&R实施情况的研究中，出行距离的重要性常被提及，却很少被量化。文献[50]是一个例外，其报告显示，在研究的8个案例城市中，出行者到达P&R停车场的距离，68%少于2 km，15%超过9 km，但报告没有给出与出行距离相关的其他数据。就所有到达P&R停车场的出行而言，文献[58]发现在牛津其平均出行距离为20.2 km(中位数为14.4 km)，而在约克该数值为13.2 km(中位数为3.2 km)。

文献[58]接着分析了P&R出行者到达已有公交设施的情况，包括出行者原始及替代出行方式的数据。例如，牛津案例研究中使用了公交时刻表信息，结果发现被吸引使用P&R的出行者大多居住在P&R停车场附近，而较远区域的被吸引者则是由于难以获得高品质的公交服务，若不采用P&R方式，就无法去往中心区或必须全程使用小汽车。同样，文献[50]认为采用P&R后受到影响的主要是城市内部公共汽车，但支撑该观点的证据有限。虽然大多数被吸引的P&R使用者的出行距离不长，但相对少量的被吸引者的长距离出行对P&R的整体作用有着巨大的影响，例如，这些出行者到达P&R停车场的车辆行驶距离将被全部累积起来。

在公交服务上，P&R引起的公交乘客流失对边缘公交线路的影响最为显著。这些线路相对少量的乘客流失就会对其服务的经济可行性带来严重影响[37, 56]。因此，公平性被提上议题，而且P&R常有来自于公共基金的补助。

表2最后给出了美国P&R实践的调查数据进行比较，但与英国的数据相比，却缺少相应的细节。尽管调查背景环境不同，两者的数据却在相

近的范围内。不同之处在于美国的P&R一般有较大的运营规模，表现在停车场大小和一项P&R计划中的停车场数量。有些案例显示，在通往城市中心区的一条走廊上设有多个P&R停车场，反映了其服务于大城市。此外，美国的P&R在形象和运营上更接近传统公交的形式[62]，这在一定程度上或许可解释其略高的公交乘客流失和较低的小汽车截流。而美国以轨道交通导向的P&R计划公交乘客流失较低，尽管对小汽车的截流仍然较低，如芝加哥，因为芝加哥轨道交通车站周边已实施了公共汽车接驳计划[63]。

2.1.2 出行生成与转移

在地方层面，提高城市中心区经济活力的目标一般与减少交通量的目标相冲突[65]。P&R产生的出行可带来良好的商业效果，但同时增加了小汽车的出行总里程。为推断新增小汽车出行量，使用了与衡量公交乘客流失类似的调查方法；表2同时给出了P&R实施前各城市的出行方式构成(包括使用P&R的出行者中，在P&R引入前不去城市中心区的比例)及实施后替代出行方式的数据(包括没有P&R将不出行的比例)。

通过研究一系列的调查数据，可以在一定程度上解释出行转移情况[55]，但由于研究案例与研究方法不同，仍会出现较大的差异。显然，P&R停车场位置的选择是原因之一。例如在布莱顿(Brighton)案例中，文献[50]认为周边居民的出行从所在街区的中心转移了出来。因此，P&R停车场靠近放射状道路或者靠近竞争力相对较强的中心区，会对P&R潜在用户的决策起到重要作用。

考察不同数据集或调查不同日期中心区内部数据的变化，例如当同时观察工作日和周六的数据时，可以发现人们在周末倾向于不使用P&R。因为通常情况下，购物出行较通勤出行自由度更高[59]。另外，从牛津案例和其他几个相关城市案例可以看出，P&R项目的运作情况很大程度上会影响出行生成量。由此推断，P&R项目建设与运作越成熟，P&R使用者在出行中的选择范围就越广。同时从目前的观点看，具体研究时也需将城市中心区的构成肌理纳入考虑。例如文献[55]指出，城市外围地区逐渐兴起的零售业中心与原有城市中心区相比竞争力较弱，而P&R设施的不完善也导致用户较少选择，只得继续前往市中心购物。

P&R诱导的新增出行对总里程的影响，关键在于没有P&R这些出行是否根本不会发生(如表2所示，没有P&R则不出行的人占所有P&R使用者的比例)，或者该出行是否有其他可选目的地。对于转移的出行，出行距离的变化取决于替代出行行为，特别是替代出行的出行距离与使用P&R的出行距离的比较。理论上说，通过减少平均出行成本，P&R较之前会产生更多的长距离出行[64]。但无可否认，决定是否出行以及出行的目的地包含了多层面的决策过程，取决于各种可能目的地带来的一系列效益。

此外，缺乏转移出行的距离经验数据。有一种意见认为，出行转移多在本地区内。例如，文献[50]认为所有的出行转移中，60%出行距离不到3 km。类似的数据在很多研究报告中出现，而其余类型的出行则未被提及。与此相关的是各中心之间产生的出行距离变化。如文献[64]指出，P&R项目建设与运作越成熟，产生的出行距离越长。这也从一定程度上诠释了上述提到的为什么项目越成熟，用户的选择面越宽，吸引的用户范围越大。

交通政策有可能引起出行特征的变化，因此要确定P&R设施对出行生成量的长期影响很困难。但仍可从逻辑上得出结论，P&R设施会使出行总量增长[34]。交通作为一种衍生需求，其增长反映的是居民对城市中心区各种需求的增长。而P&R设施使多样化需求被满足，从而导致了出行终点和城市活动在城市空间上的再分布。

P&R实施后带来的换乘交通量不仅包括从P&R停车场出发形成的交通需求，也包括由内城出发带来的相关弹性需求[56]。这是一个有争议的观点，缺少足够的事例证明P&R可以减少交通拥堵，但坎特伯雷(Canter-bury)的案例却是一个相对有利的证据[66]。文献[67]通过对坎特伯雷进行交通分析与研究发现，在P&R设施实施后的最初三年内，每天的交通量减少了大约9%。但仍然不能确定这种交通量的减少是归因于P&R设施，还是整体交通条件的变化(包括对中心区的停车控制)。同时，牛津研究中心公布的小汽车截留率(从放射

表2 P&R使用者调查结果

Tab.2 P&R user survey evidence %

数据来源	中心区(地点)	日期	数量	占所有P&R使用者的比例										
				出行方式						实施P&R前不去中心区	实施P&R后去中心区	没有P&R将不去中心区[1]	出行去其他地方[2]	不出行
				公共交通		小汽车		P&R(其他)						
				之前	之后	之前	之后	之前	之后					
文献[50]	布莱顿(Brighton)	周一至周五	220	18	41	50	26					28	31	68
文献[59]	布里斯托尔(Bath Road)	周四	674		40		54					3	23	77
文献[36]	布里斯托尔(Long Ashiton)	周六	902		18		70					12	30	70
		周一至周五	651		22		71					4	50	50
文献[50]	剑桥	周六	1 211		14		80					5	40	60
		周一至周五	204	10	24	58	39					12	38	63
文献[55]	切斯特[3]	周一/周六	124	13	14	74	60	7	15	6	15	12		
文献[50]	考文垂(Coventry)	周一至周五	208	17	21	52	50					21	44	53
文献[37]	梅德斯通(Maidstone)	周一至周六	1 000		15		66				27	10	16	84
文献[37]	诺威奇(Norwich)	周一至周六	1 000		12		78				15	5	38	62
文献[50]	诺威奇	周一至周五	204	24	29	56	53					12	40	56
文献[37]	诺丁汉	周一至周六	1 000		25		59				25	10	38	63
文献[55]	牛津	周五/周六	553	39		42		7						
文献[55]	牛津	周三	262	24		66				4				
		周六	391	13		81				4				
文献[15]	牛津	周二	155	8		57		14		6				
		周六	99	5		68		12		2				
文献[18]	牛津[4]	周五	741	36	31	55	33		8			7		
		周六	1 000	35	20	58	43		4			21		
文献[55]	牛津	周二/周四	208		30		57		14			2		
		周六	207		22		68		16			6		
文献[50]	普利茅斯(Plymouth)	周一至周五	208	14	32	70	47					11	23	77

表2 P&R使用者调查结果

Tab.2 P&R user survey evidence %

数据来源	中心区(地点)	日期	数量	占所有P&R使用者的比例									
				出行方式						实施P&R前不去中心区	实施P&R后去中心区	没有P&R将不去中心区①	出行去其他地方②	不出行
				公共交通		小汽车		P&R(其他)						
				之前	之后	之前	之后	之前	之后					
文献[50]	雷丁(Reading)	周一至周五	220	28	31	66	43					18	31	69
文献[55]	谢菲尔德(Sheffield)	周四/周六	176	13		64		15	8					
文献[37]	什鲁斯伯里	周一至周六	1 000		11		67				34	17	46	54
文献[50]	什鲁斯伯里	周一至周五	205	15	18	71	53					14	21	72
文献[55]	约克	本栏不适用⑤	154	19	35	63	59			12		1		
文献[58]	约克	周五	288	24	26	66	54				40	11		
		周六	310	13	9	85	65				48	15		
文献[50]	约克	周一至周五	221	15	26	55	57					7	13	87
文献[60]	温哥华		(1个停车场)	21		38								
2004年美国EPA报告	哈特福德，康涅狄格州		(14个停车场)	7		40				27				
2004年美国EPA报告	德克萨斯州		(25个停车场)	11		58				4				
2004年美国EPA报告	迈阿密，佛罗里达州		(1个停车场)	22		54				14				
2004年美国EPA报告	密尔沃基县，威斯康星		(13个停车场)	32		47				6				
2004年美国EPA报告	华盛顿哥伦比亚特区		(3个停车场)	29		25				0				
2004年美国EPA报告	雪莉高速公路，弗吉尼亚		(1个停车场)	42		38				9				
文献[61－62]	西雅图，华盛顿		(26个停车场)	55		34								
文献[63]	芝加哥，伊利诺伊州⑥	周一至周五	1758(15个停车场)	26		37		8		18				

① 数据来源为文献[36]于2000年的出行生成报告，文献[37，55]对这一数据进行了重新衡量，并假设将不去中心区的P&R使用者严格分为两类，即出行到别处和不出行两类。
② 本列数据比例值以无P&R设施就不去中心区的用户总数为基数(前一列)。
③ 本项数据仅调查了购物者，可反映没有到过此处的购物者数量，以及如果没有P&R设施不会前来购物的出行者数量。
④ 模型中采用的数据只统计了在建设P&R设施前就来此处的P&R使用者。
⑤ 本数据是通过调查支付卡用户得到。
⑥ 芝加哥的所有统计数据仅针对与轨道交通换乘的P&R设施。

状道路到P&R中心的小汽车比例)高达17%[33]和25%[68]。

2.1.3 总出行距离

文献[50]在1998年进行了相关调查，研究了8个案例城市中使用P&R设施的出行者出行距离的变化。分析显示，只有47%的出行者在P&R停车场停车，而其他出行者(不包括设施本身吸引或产生的出行量)都选择驱车前往市中心。研究结果(见表3)表明在所有案例城市中，P&R设施减少的出行距离主要由这47%的出行者产生。为了考虑出行距离减少的规模，应更加精确地知道减少的距离是在什么地方产生的。文献[64]指出，由于减少的出行距离是选择P&R方式后从整个出行网络中移除的机动车出行净里程，所以总小于P&R设施与市中心的距离。由此可知，P&R设施在不同案例城市减少的出行距离不同，部分原因是不同城市P&R设施与市中心的距离不同。研究得到的另一突出结论是，每辆车平均减少的出行距离是P&R设施到城市中心区距离的一半，这说明长距离出行更倾向于选择P&R设施进行换乘，当然由出行距离减少得到这一结论并不充分。

然而，P&R设施与城市中心区的距离并不能完全反映小汽车出行距离的减少量，以及采用公共汽车换乘的出行者情况。采用公共汽车换乘的出行距离(公交出行里程)，也应被计入机动车出行距离的估算中。因此，文献[64]采用文献[50]分析和估计的公共汽车出行距离以及公共汽车运营商提供的外部数据，将公交出行里程包含在出行距离估算中(见表3)。同时为了提供可对比的出行距离数据，文献[64]采用了等效于小汽车的乘客人均出行距离数据来反映公共汽车的行驶里程(当量出行距离)。因此，在各案例城市中，对于出行距离变化的考虑重点，也从P&R设施与城市中心区的距离转向了由P&R设施出发的公交空载系数。公交空载系数又与P&R停车场的规模、用户数量、周转空间容量以及用户出行目的[64]等因素有关。经重新估算后，8个案例城市中有3个城市在P&R设施实施后总的当量出行距离反而增加了。

表3 P&R对出行距离的影响

Tab.3 Mileage effects of P&R

城市	每辆P&R车辆改变的出行距离[50]①	采用公共汽车出行减少的出行距离[64]
布莱顿	–4.02	–2.22
剑桥	–1.5	1.02
考文垂	–1.66	1.76
诺威奇	–3.46	0.22
普利茅斯	–4.7	–2.54
雷丁	–8.54	–6.51
什鲁斯伯里	–5.12	–3.77
约克	–3.26	–1.08

① 计算了回程，是原始数据的两倍。

如上文所述，P&R设施的交通影响与设施使用者的出行起点也有很大关系。城市并不是均匀分布的实体，严格的定量分析并不能反映P&R使用者一些特殊的出行特征，例如从城市边缘的城乡结合部出行或从卫星城出行。因此，了解P&R设施覆盖的目标区域、使用者对现有公共汽车系统的接受程度以及可能存在的替代出行方式，十分重要。尽管如此，地方政府决策者在考虑P&R项目时，往往只考虑对城市中心区的影响，而忽视其影响通常存在于更大的范围内[13]。

文献[58]同布里斯托尔(Bristol)市议会[69]，分别以牛津区以及布里斯托尔市为案例，研究了P&R设施使用者相对于城市中心区的出行起点分布情况。二者同时指出城市边缘地区的出行起点多聚集于P&R停车场周边以及邻近的居民点。距离P&R停车场较远的居民，可能选择出行距离较短的次级城市中心替代往中心区的出行。一些居民的出行起点距公交服务设施非常远，P&R设施也为他们提供了换乘出行的可能性，从而降低机动车行驶里程。对于临近P&R设施的居民来说，尽管附近可能有通往中心区的公共汽车，但P&R对他们似乎更具吸引力。

2.2 环境效应

20世纪90年代，人们逐渐认识到交通排放对环境具有破坏性，P&R的环境目标日益突出，即减少小汽车的行驶里程，发挥其在减少排放中的作用。但由于缺少P&R使用者行车里程减少的证据，该假设受到了一些挑战。大多数关于交通对环境影响的文章都是基于小汽车的使用[37, 55]，而

P&R 对交通排放产生的影响程度则缺乏定量证据，且其对排放的影响与其对行车里程的影响并不严格成比例。

P&R 带来的交通再分配和交通速度等方面的改变影响了污染物排放水平[70]。随着 P&R 停车场周边小汽车数量的增加，车辆速度受到了明显影响。但从更广的角度看，在 P&R 停车场的下游道路上车辆会减少，使车辆速度增加，但被吸引来的其他车辆又会重新占用任何被释放的道路空间，抵消增加的车辆速度。此外，文献[71]提出，在 P&R 系统中增加公交专用车道是减少 P&R 使用者出行时间并因此吸引驾驶人的普遍方法，但却有可能降低采用其他方式进入中心区的出行者的出行速度。P&R 对道路系统交通分布情况的改变，也会影响当地污染物的聚集情况。例如文献[72]指出，根据其模型，P&R 可以降低城市中心区污染物的排放水平。

P&R 的实施也会改变各种交通工具的使用情况。首先会改变小汽车(包括道路空间释放吸引的小汽车)的使用，最明显的变化是小汽车出行转为公共汽车出行。与 P&R 配套的越来越多的改善措施用于提高交通流效率，但在污染排放上的改进速度却慢了许多[73－74]，从而限制了 P&R 的整体环境作用。但就 P&R 给环境带来的影响，公众最关注的是停车场周边产生的过量出行，导致当地污染物增加、交通噪音严重，并给周边安全产生长远影响[75]。

在 P&R 停车场规划阶段受到了政治和环境方面相关人士的反对，尤其是提议在绿化带范围内建设的停车场，尽管这符合规划政策的规定(在“非绿化带的其他备选地已被开发”的情况下，可在绿化带范围内建设 P&R 停车场)。绿化带用地位于城市边缘并只存在有限的开发，往往覆盖了最适合的 P&R 停车场位置。因此，地方决策者必须在反对停车场选址(在绿化带用地内)与已知的交通拥堵及污染物减少之间妥协[76－77]。

2.3 经济效应

相比于交通效应和环境效应，P&R 设施可为城市中心区带来利润，即其具有的相关经济效应至少已在理论上达成了共识。文献[55]在 1996 年就指出，P&R 带来的经济利益足以使地方决策者改变项目实施时间表。P&R 虽然是改善地区竞争力的重要手段，但其影响范围往往比项目本身的覆盖范围大很多。不仅如此，P&R 还在更广的层面上产生巨大影响，比如对出行特征的影响、对经济行为分布特征的影响。

2.3.1 地方经济活力

中心区的经济活力，不仅受其吸引的人流规模影响，更重要的是这些人流本身具有的价值。因此可得出这样的结论：P&R 设施对中心区的价值可通过使用人群的经济作用间接体现。然而，迄今为止的所有研究，都没有从细节上考虑 P&R 设施的经济效应，而是单独对其进行自上而下的评价。因此，长期以来 P&R 设施及其经济效应，一直被孤立考虑。不过从根本上讲，可能是现实中并不需要此类研究，因为利益相关者一贯秉承的逻辑是“P&R 设施带来的额外客流会带动地区经济的增长”。正如表 2 的调查数据显示，现有研究大多关心 P&R 设施产生的客流量，或从其他中心区吸引的额外客流量。

P&R 产生的大量出行毫无疑问有助于中心区的经济发展，但调查数据中也存在一些不太明显的影响因素。例如，P&R 分流的客流导致路面交通空间的部分释放，现有研究中往往没有考虑这一作用[37]。此外，尽管城市中心区的停车容量并没有随着外围 P&R 设施停车容量的增加而显著减少，但停车设施的布置的确有被边缘化、外围化的趋势，因为城市中心区的土地可被转向更有经济价值的利用方式[13]。

随着 P&R 项目实施的深化，将显著提高城市中心区的经济活力，其原因不仅仅是中心区停车空间的释放，更重要的是土地利用特征的改变。城市中心区的停车空间不仅减少了土地利用的其他可能性，也给城市生态环境带来较大影响[55]，这也是早期 P&R 项目的实施目的——使存在较大经济发展潜力却受制于城市空间无法发展的历史文化区能够进一步发展[11, 18]。然而这样的发展却意味着，城市中心区因潜在空间容量扩大，提高其经济效益，而城市外围地区却可能因为被转移的客流，使其品质下降[78]。该效应与受影响地区的特征直接相关。例如，文献[79]认为 P&R 设施强

化了城市中心区的作用，使城市更集聚，减少了城中的长距离出行；文献[51]从另一个角度指出，传统的外围城市中心在这一转化中将变得更被动，并进一步指出由于现有研究的局限性，对P&R的认识还很不全面，应从P&R对经济全局是否有益出发，而不仅仅是对城市中心区有益。

2.3.2 长期经济效应

一直以来，衡量和评估P&R项目的长期经济效应都是相当困难的。P&R研究中长期缺乏的持续不断的数据收集工作是一个很大的问题，同时也很难将P&R的经济影响从城市经济发展中分离出来。而理解P&R长期经济影响的关键是理解经济活动的空间分布。

从最基本的层面说，P&R设施对居民就业的影响，是通过与其相关的公交枢纽接驳便利性、安全性等方面实现的[37]。若暂且不论就业产生的经济效益，P&R设施对传统公共交通的挤压很可能导致公交线路关闭，所以全面来看，同样的效应也许会在某种程度上减少就业。P&R出行主要是购物和通勤。就购物出行来说，P&R会鼓励居民到城市中心区消费，刺激其经济活力(尤其是零售业)。对通勤交通来说，P&R对就业、再就业选择有着重要的空间影响[80－81]，尽管P&R方式的出行换乘比较麻烦，但仍在一定程度上影响就业空间分布。与此类似，P&R还对居住空间分布产生影响。P&R减少了居民的总体出行成本，所以理论上也可以鼓励城市外围居民逐渐采用地面公交(例如UK 799线路)与小汽车换乘的出行方式。这些结论基于的假设是：城市中心区是整个地区的经济中心，且随着城市外围地区的快速发展其中心性正逐渐弱化。文献[58]对牛津地区进行了相关研究，调查显示大约10%的P&R使用者认为P&R设施会对其居住地选择有较大影响。该数据是在周五进行居民调查时获得的，远大于周六同类调查所得数据。这表明P&R设施对居民居住和就业的影响主要体现在通勤交通方面，对频率较低、随意性较大的购物出行影响较小。约有7%的居民表示若该地区的P&R设施不能继续使用，他们会考虑搬离该地区。值得注意的是，牛津地区已提供了相当成熟的P&R系统，因此居民出行特征也与这一系统的出行特征相适应。

2.3.3 经济价值

运营成本的降低，使P&R设施可为用户提供较好的服务质量，但这是建立在政府提供津贴支持的基础上。因此，应当考虑P&R究竟可为政府部门、商业资本以及开发商等投资方带来怎样的经济价值。广义来看，这也是对公众利益的考虑，因为政府部门对交通设施的津贴往往来自于公共基金(见表1)。P&R项目的经济效益部分类似于输入－输出模式，地方政府经济投资的决策者认为这一项目将会盈利，但很难依靠经验来建设P&R，因为很难预测相关影响因素。决策者还要依赖于相关分析，如关于P&R在零售业和就业方面的单独分析及其影响分析，还要考虑P&R对邻

表4 单位投资的车公里变化

Tab.4 Reduction in vehicle-km per £1 spent

城市	每个工作日每车停放的净车公里	净运营成本/英镑		单位投资的车公里减少量/(车公里·英镑$^{-1}$)	
		使用小汽车到达者	所有P&R出行者	使用小汽车到达者	所有P&R出行者
布莱顿	－2.22	－39	－488	盈余(surplus)	盈余
剑桥	1.02	2 307	2 044	净收益(net inc.)	净收益
考文垂	1.76	599	587	净收益	净收益
诺威奇	0.22	1 786	1 057	净收益	净收益
普利茅斯	－3.17	988	847	2.71	3.15
雷丁	－6.51	－110	－284	盈余	盈余
什鲁斯伯里	－3.77	1 527	1 405	7.51	8.17
约克	－1.08	968	219	2.17	9.57

近中心区的影响，P&R会稀释邻近中心区的活动(如城外的/郊区的零售业)，公交车站的位置选择也很重要。

相比经济价值分析，P&R设施的交通影响价值分析更直接一些。文献[64]在1999年使用文献[50]的调查数据和其他外部数据，计算了单位投资车公里的减少量/(车公里·英镑$^{-1}$)，得到了使用小汽车到达者和所有P&R出行者的综合票价收入，见表4[51]。其中有两个项目可以仅靠票价收入产生盈余，而普利茅斯、什鲁斯伯里以及约克的三个案例表明，车公里的净增长是靠津贴实现的，这三个案例的数据表明，每减少7 km的里程大约需要1英镑的投资来实现。

3 结论

在英国，尽管基于公共汽车的停车换乘起源于地方，但由于中央政府的鼓励，目前已被广泛采用。虽然有一些反对意见，但决策者普遍认为P&R是积极的。然而这种观点至今仍缺少证据支持。尽管如此，本文通过分析指出已有证据足以支持现有结论，即P&R实现了其预期政治目标，减少了小汽车的使用及其对环境的影响。

P&R增加了一些使用者的总出行距离，由此推断，P&R是否总体上减少了交通排放仍存在疑问。出行距离的增加主要来自于低载客率、高发车频率的专用公交车辆，也包括原来采用公交方式出行、后来由P&R导致转而使用小汽车出行而增加的部分，以及新产生的、从其他中心区转移来的出行。P&R吸引了很大一部分“无目标”用户，这在很大程度上抵消了其在减少小汽车使用方面的作用，尽管对P&R带来的行车里程变化评估中尚未包含这些出行。技术进步减少了小汽车的排放，但这种进步没有在公共汽车上发挥作用，也在一定程度上减小了P&R的潜在环境作用。

尽管P&R不能直接完成其给出的交通和环境目标，但在执行相关限制政策时，有一些证据可以说明P&R可间接起到“奖励措施”的作用，但很少得到显著的效果，也没有明确的证据显示交通量会有所下降。这就产生了一个问题：若在全英国采用道路收费，P&R是否会更加成功。

虽然没有大量的实证检验，P&R可为中心区带来经济收益仍被普遍接受。中心区的用地比例一般不会下降，P&R可通过增加总停车量提高中心区的可达性。但仍需量化P&R的经济收益，首先，P&R的建设和运营需要大量的资金补助，这将降低P&R项目的价值；其次，P&R对整个地区的经济影响更多地意味着经济的再分配而非增长，P&R对出行转移的影响也证明了这一论点。

本文强调，要全面理解P&R的作用，以及如何将其最好地应用于交通政策，而不仅仅是质疑其在达成目标方面的适用性。已有P&R研究存在的不足：

1) 了解当地决策者如何诠释国家政策目标，实施P&R时应更多地平衡当地状况，以及在地方层面P&R实施效果可被感知的程度。

2) 采用自上而下的方法评价P&R计划对交通拥堵的影响，并综合考虑中心区采用的其他交通政策。

3) 界定P&R计划的影响范围，以及其在可供选择的目的地范围内对出行决策的作用。

4) 评估P&R计划的经济作用，包括给当地中心区的经济活力带来的影响，以及对投资资本和运营成本的考虑。

5) 了解当地背景因素对P&R计划实施效率的影响，例如P&R方案设计及中心区的大小和特性。在考虑整个计划周期内P&R的设计及其效用的变化情况时，应注意纳入时间尺度， 调查P&R的基本设计是否适应其效用增加(如长距离的运营及与传统公交的接驳)，以及是否可以在该情况下保持其普及性。

参考文献：

References:

[1] Spillar R J. Park-and-Ride Planning and Design Guidelines[R]. New York: Parsons Brinckerhoff，1997.

[2] US EPA (United States Environmental Protection Agency). Transportation Control Measure Information Documents[R]. Washington DC: Office of Air and Radiation,1992.

[3] AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials). Guide for the Design of Park-and-Ride Facilities[R]. Washington DC: Author, 1992.

[4] Bos I, van der Heijden R. Multi-modal Transport Services in Urban Areas: Push or Forget?[EB/OL] 2005[2007－10－28]. http://aesop2005.scix.net/data/papers/att/170.fullTextPrint.pdf.

[5] Haller M. Public Passenger Transport in Munich' s Conurbation: Development and Measures [EB/OL]. 2006 [2007－10－28]. http://www.rtk.sll.se/english/munich/Workshop_061023/T_MVV_Stockholm_231006.pdf.

[6] CfIT (Commission for Integrated Transport). Study of European Best Practice in the Delivery of Integrated Transport[R]. London: Author, 2001.

[7] TAS Partnership. Park & Ride Great Britain: A Survey and Report, 4th edn[R]. London: Author, 2007.

[8] Parkhurst G, Richardson J. Modal Integration of Bus and Car in UK Local Transport Policy: The Case for Strategic Environmental Assessment[J]. Journal of Transport Geography, 2002(10): 195－206.

[9] LCPD (Leicester City Planning Department). Leicester Traffic Plan[R]. Leicester: Author, 1964.

[10] Bixby R B. Park and Ride Schemes[J]. Highways and Transportation, 1988, 35(4): 12－14.

[11] Cairns M R. The Development of Park and Ride in Scotland[J]. Journal of Transport Geography, 1997, 6(4): 295－307.

[12] Daniels P W, Warnes A M. Movement in Cities: Spatial Perspectives on Urban Transport and Travel [R]. London: Methuen, 1980.

[13] Parkhurst G. Park and Ride: Could It Lead to an Increase in Car Traffic?[J]. Transport Policy, 1995, 2(1): 15－23.

[14] DETR. A New Deal for Transport: Better for Everyone, Cm 3950[R]. London: HMSO, 1998a.

[15] Papoulias D, Heggie I G. A Comparative Evaluation of Forecast and Use of Park and Ride in Oxford(Working Paper 22) [R]. Oxford: Transport Studies Unit, University of Oxford, 1976.

[16] Williams R. Oxford's Park-and-Ride System[J]. Proceedings of the Institution of Civil Engineers, Municipal Engineer, 1999, 133(3): 127－135.

[17] Bixby R W, Bullen D P. Park and Ride: The Oxford Experience[J]. Municipal Engineer, 1983, 110(1): 13－18.

[18] Hughes G. Economic Growth in a Historic City: The Transport Challenge[J]. Proceedings of the Institution of Civil Engineers, Civil Engineering, 2005, 158(5): 48－53.

[19] Simpson B J. Urban Public Transport Today[R]. London: E & FN Spon, 1994.

[20] TAS Partnership. Park & Ride Great Britain: A Survey and Report, 2nd edn[R]. London: Landor, 2000.

[21] Rose R. Lesson-Drawing in Public Policy[R]. Chatham NJ: Chatham House, 1993.

[22] Banister D. Transport, in: P. Cloke (Ed.) Policy and Change in Thatcher' s Britain[R]. London: Pergamon, 1992: 199－214.

[23] DoT(Department of Transport). Roads to Prosperity, White Paper on Transport Policy. Cm 693 [R]. London: HMSO, 1989a.

[24] DoT. National Road Forecasts, Great Britain[R]. London: HMSO, 1989b.

[25] Goodwin P. Transformation of Transport Policy in Great Britain[J]. Transportation Research Part A, 1999 (33): 655－669.

[26] WCED (World Commission on Environment and Development). Our Common Future[M]. Oxford: Oxford University Press, 1987.

[27] UNCED (United Nations Conference on Environment and Development). The Earth Summit[R]. Conches: Agenda 21, United Nations, 1992.

[28] Bryant B. Twyford Down: Roads, Campaigning and Environmental Law[R]. London: E & FN Spon , 1996.

[29] Kingsnorth P. Road Rage[J]. The Ecologist, 2004, 34(2): 32－35.

[30] DoE (Department of the Environment). This Common Inheritance, White Paper on the Environment. Cm. 1200[R]. London: HMSO, 1990.

[31] DoE. PPG6: Town Centres and Retail Developments [R]. London: HMSO, 1993.

[32] DoT. Traffic Topics 5: Park and Ride[R]. London: DoT Traffic Advisory Unit, 1993.

[33] Huntley P. Park and Ride: Strategic Modal Shift or Cheap Overflow?[J]. Local Transport Today, 1993 (22): 12 - 13.

[34] CPRE (Council for the Protection of Rural England). Park and Ride: Its Role in Local Transport Policy [R]. London: Author, 1998.

[35] DoE/DoT. PPG13: Transport[R]. London: HMSO, 1994a.

[36] EHTF (English Historic Towns Forum). Bus-Based Park and Ride: A Good Practice Guide, 2nd edn [R]. Bristol: Author, 2000.

[37] Pickett M W, Gray S M. The Effectiveness of Bus-Based Park and Ride, Project Report 207 [R]. Berkshire: Transport Research Laboratory, 1996.

[38] DfT (Department for Transport). Parking Matters: Bus-Based Park and Ride, Traffic Advisory Leaflet 02/01[R]. London: Author, 2005.

[39] DfT. The Future of Transport: A Network for 2030, White Paper on Transport. Cm 6234[R]. London: TSO, 2004.

[40] Roberts A, Parker A, Phillips A. A Review of the Canterbury Park-and-Ride Scheme[J]. Proceedings of the Institution of Civil Engineers, Transport, 1998, 129(1): 1 - 13.

[41] DoE/DoT. PPG13: A Guide to Better Practice[R]. London: HMSO, 1994b.

[42] DoE/DoNH (Department of National Heritage). PPG15: Planning and the Historic Environment [R]. London: HMSO, 1994.

[43] RCEP (Royal Commission on Environmental Pollution). 18th Report: Transport and the Environment, Cm. 2674[R]. London: HMSO, 1994.

[44] DoE. PPG6: Town Centres and Retail Developments [R]. London: HMSO, 1996.

[45] DETR (Department of the Environment, Transport and the Regions). Press Release: New Roads a Last Resort—Strang [R]. London: Author, 1997.

[46] Tempest M. Timeline: Labour's Transport Policy [J]. The Guardian, 2002(12): 6 - 7.

[47] Shaw J, Walton W. Labour's New Trunk-roads Policy for England: An Emerging Pragmatic Multimodalism? [J]. Environment and Planning, 2001, 33(6): 1031 - 1056.

[48] DETR. Planning for Sustainable Development: Towards Better Practice[R]. London: HMSO, 1998b.

[49] DETR. Transport 2010: The 10-Year Plan[R]. London: HMSO, 2000.

[50] WSA (W. S. Atkins). The Travel Effects of Park and Ride[R]. Epsom: W. S. Atkins Planning Consultants (for DETR), 1998.

[51] Parkhurst G. Influence of Bus-based Park and Ride Facilities on Users' Car Traffic[J]. Transport Policy, 2000(7): 159 - 172.

[52] DETR. PPG13: Transport[R]. London: TSO, 2001.

[53] Durham County Council. County Durham Local Transport Plan 2001 - 2006[R]. Durham: Author, 2000.

[54] CfIT. Public Attitudes to Transport in England[R]. London: Author/MORI, 2002.

[55] Parkhurst G. The Economic and Modal-Split Impacts of Short-Range Park and Ride Schemes: Evidence from Nine UK Cities[R]. London: ESRC Transport Studies Unit, University College London, 1996.

[56] Parkhurst G. Park and Ride: Determining Policy Aims, Evaluating Their Success[R]. London: ESRC Transport Studies Unit, University College London, 1994.

[57] Parkhurst G. The Economic and Environmental Roles of Park and Ride[EB/OL]. 1998[2007 - 10 - 28]. http://www2.cege.ucl.ac.uk/cts/tsu/gp1.htm.

[58] Parkhurst G, Stokes G. Park and Ride in Oxford and York: Report of Surveys[R]. Oxford: Transport Studies Unit, University of Oxford, 1994.

[59] Hewett B, Davis P. A4 Bath Road Park & Ride, Brislington: Operation and Usage Charac-teristics [C] // Proceedings of the CPRE Avon Transport Campaign Group Park and Ride Conference(Bath), 1996.

[60] Bowler C, Noel E, Peterson R, Christiansen D.

Park-and-Ride Facilities: Guidelines for Planning, Design and Operation[R]. Washington DC: Federal Highway Administration, 1986.

[61] Rutherford G S, Wellander C A. Cost-effectiveness of Park-and-Ride Lots in the Seattle Metropolitan Area[R]. Washington DC: Transportation Research Record, 1986.

[62] Turnbull K F, Pratt R H, Evans J E, Levinson H S. Park-and-Ride/Pool: Traveler Response to Transportation System Changes, TCRP Report 95, Chapter 3[R]. Washington DC: Transportation Research Board, 2004.

[63] Foote P J. Chicago Transit Authority Weekday Park-and-Ride Users: Choice Market with Rider-ship Growth Potential, Paper 00-0773[J]. Transportation Research Record, 2000 (1735): 158－168.

[64] Parkhurst G. Environmental Cost-Benefits of Bus-Based Park and Ride Systems[R]. London: ESRC Transport Studies Unit, University College London, 1999.

[65] Banister D, Berechman J. Transport Investment and Economic Development[M]. London: UCL Press, 2000.

[66] Goodwin P. Empirical Evidence on Induced Traffic [J]. Transportation, 1996, 23(1): 35－54.

[67] Roberts A, ParkerA, Surl R, Gallop K. Park and Ride: New Case Studies[J]. Proceedings of the Institution of Civil Engineers, Transport, 1996, 117 (3): 234－235.

[68] Mathew D. Oxford's Traffic Examination[R]. Oxford: Author, 1990.

[69] Bristol City Council. A4 Bath Road Park & Ride 1996 User Survey[R]. Bristol: Author, 1996.

[70] NETCEN. National Atmospheric Emissions Inventory (NAEI) UK Emission Mapping Methodology 2003 [R]. London: Author/AEA Energy and Environment, 2006.

[71] Rosenbloom S. Peak-period Traffic Congestion: A State-of-the-art Analysis and Evaluation of Effective Solutions[J]. Transportation, 1978, 7(2): 167－191.

[72] Namdeo A K, Bell M C. Air Quality Modelling of a Park and Ride Scheme in Leicester, UK[C] // A&WMA's 98th Annual Conference and Exhibition. Proceedings of the 98th AWMA Annual Conference and Exhibition(Minneapolis, MN), 2005.

[73] Highways Agency (UK). The Role of the Highways Agency in Local Air Quality Management[R]. London: Author, 2005.

[74] NETCEN. National Atmospheric Emissions Inventory: Emissions Factor Database[R]. London: Author, AEA Energy and Environment, 2005.

[75] Clark A. Park and Ride Is Ruining Rural Land' [J]. The Guardian, 2005(6): 15－16.

[76] WMPTA (West Midlands Passenger Transport Authority). Moving with the Times － West Midlands Local Transport Plan 2003[R]. Birmingham: Author, 2003.

[77] Cheshire County Council. Parking Strategy [EB/OL]. 2007[2007－05－01]. http:// www.cheshire.gov.uk/roads/Policies/ParkingStrategy.htm.

[78] Mingardo G. Urban Accessibility, Park and Ride Facilities and Decoupling in the Netherlands[C] // Proceedings of the European Conference on Mobility Management (ECOMM) (Groningen), 2006.

[79] Bos I, Rob van der Heijden, Molin E, Timmermans H. The Impact of Policy Measures on P&R Choice: Simulations Based on a P&R Choice Model[C] // TRB. Proceedings of the 84th Annual Meeting of the Transportation Research Board. Washington DC: TRB, 2005.

[80] Nelson J D, Leitham S, McQuaid R. Transport and Commercial Location Decisions: Some Recent Evidence[J]. Transport Planning Systems, 1994(2): 41－47.

[81] Gerrard B, Still B, Jopson A. The Impact of Road Pricing and Workplace Parking Levies on the Urban Economy: Results from a survey of Business Attitudes[J]. Environment and Planning A, 2001, 33(11): 1985－2002.