

【城市学文库·交通论丛】
CHENGSHIXUEWENKU JIAOTONGLUNCONG

王国平 总主编

公交优先战略 与城市交通拥堵 治理研究 ①

杭州国际城市学研究中心 编

杭州出版社

王国平 总主编

公交优先战略与城市交通拥堵治理研究

——第三届“钱学森城市学金奖”征集评选活动获奖作品汇编

(下)

杭州国际城市学研究中心 编

杭州出版社

杭州城市学近年主要学术成果

一、城市学重要论著

- 1.《城市论》（上中下三卷），王国平 著，
北京：人民出版社，2009年。
- 2.《城市怎么办》（1—12卷），王国平 著，
北京：人民出版社，2010—2013年。
- 3.《城市学总论》（上中下三卷），王国平 著，
北京：人民出版社，2013年。

二、杭州全书（王国平 主编）

- 4.《西湖全书》（1—54册），
杭州：杭州出版社，2004年。
- 5.《西湖文献集成》（1—30册），
杭州：杭州出版社，2004—2005年。
- 6.《西湖文献集成续辑》（1—10册），
杭州：杭州出版社，2013年。
- 7.《西溪系列丛书》（1—9册），
杭州：杭州出版社，2007年。
- 8.《运河（河道）丛书》（1—14册），
杭州：杭州出版社，2006—2013年。
- 9.《西溪丛书》（20册），
杭州：杭州出版社，2012年。
- 10.《西湖丛书》（7册），
杭州：杭州出版社，2013年。
- 11.《钱塘江丛书》（7册），
杭州：杭州出版社，2013年。
- 12.《湘湖（白马湖）丛书》（4册），
杭州：杭州出版社，2013年。

基于公共汽车的停车换乘在英国的作用

——历史回顾与评述

Stuart Meek Stephen Ison Marcus Enoch 著

邵玲 吕永波译

(英国拉夫堡大学土木工程学院交通研究小组

同济大学建筑与城市规划学院

北京城建道桥建设集团有限公司)

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。

关键词：城市交通；P&R；公共汽车；评述

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。在 P&R 停车场有多条高频公共汽车线路为之服务,且线路沿途的停靠站很少^[7,8]。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。

一、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 停车场已有一百多处,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。

(一) 出现阶段

20 世纪六七十年代,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。

从 20 世纪 60 年代开始一直到今天,著名且成功的 P&R 案例出现在牛津。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。

(二) 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^[31]体现。

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。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。

表 1 P&R 计划的资金来源

资料来源	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”

（三）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。

(四) 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”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—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。

二、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。

第一类: 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。

第二类: 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。

第三类: 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。

(一) 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。

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。

表2 P&R使用者调查结果

数据来源	中心区 (地点)	日期	数量	占有所有 P&R 使用者的比例											
				出行方式				实施 P&R 后去中心区		实施 P&R 没有 P&R 将不去中心区 ¹		出行去其他地方 ²			
				公共交通		小汽车		P&R(其他)		心区		心区 ¹		其他地方 ²	
				之前	之后	之前	之后	之前	之后	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 Ashton)	周六	902	18		70			12	30	70				
		周一至周五	651	22		71			4	50	50				
		周六	1211		14	80			5	40	60				
文献[50]	剑桥	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						
文献[50]	考文垂(Coventry)	周一至周五	208	17	21	52	50			21	44				
文献[37]	梅德斯通(Maldstone)	周一至周五	1000	15		66				10	16				
文献[37]	诺维奇(Norwich)	周一至周五	1000	12		78			15	5	38				
文献[50]	诺威奇	周一至周五	204	24	29	56	53			12	40				
文献[37]	诺丁汉	周一至周五	1000	25		59			25	10	38				
文献[55]	牛津	周五/周六	553	39		42		7							
		周三	262	24		66			4						
文献[55]	牛津	周六	391	13		81			4						
		周二	155	8		57		14	6						
文献[15]	牛津	周六	99	5		68		12	2						
		周五	741	36	31	55	33	8		7					
文献[18]	牛津 ⁴	周六	1000	35	20	58	43	4		21					
		周二/周四	208	30		57		14		2					
文献[55]	牛津	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				

(续表)

数据来源	中心区 (地点)	日期	数量	占有所有 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 后不去中 心区	实施 P&R 后去中心 区	没有 P&R 将不去中 心区	出行 去其他 地方 ²	不 出 行
				公共交通		小汽车							
				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	周一至周五	1 000		11		67						
文献[50]	什鲁斯伯里	周一至周五	205	15	18	71	53	34	17	46	54		
文献[55]	约克	本栏不适用 ³	154	19	35	63	59	12	1	21	72		
文献[58]	约克	周五	288	24	26	66	54		11				
文献[50]	约克	周六	310	13	9	85	65	48	15				
文献[60]	温哥华	周一至周五	221	15	26	55	57		7	13	87		
2004年美国 EPA 报告	哈特福德,康涅狄格州	(1个停车场)	21			38							
2004年美国 EPA 报告	德克萨斯州	(14个停车场)	7			40		27					
2004年美国 EPA 报告	迈阿密,佛罗里达州	(25个停车场)	11			58		4					
2004年美国 EPA 报告	密尔沃基县,威斯康星	(1个停车场)	22			54		14					
2004年美国 EPA 报告	华盛顿哥伦比亚特区	(13个停车场)	32			47		6					
2004年美国 EPA 报告	雪莉高速公路,弗吉尼亚	(3个停车场)	29			25		0					
文献[61 - 62]	西雅图,华盛顿	(1个停车场)	42			38		9					
文献[63]	芝加哥,伊利诺伊州 ⁴	(26个停车场)	55			34							
		周一至周五	1758(15个停车场)	26		37		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估算,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 设施就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 设施前就来自此处的 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。

了解公交乘客流失的规模 and 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. 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则不出行的人占有所有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]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。