



## Views &amp; Comments

## 以人为本的城市交通：一种设计和完善城市交通基础设施的新方法

Dervilla Mitchell<sup>a</sup>, Susan Claris<sup>b</sup>, David Edge<sup>c</sup><sup>a</sup> Director, Arup Group Limited<sup>b</sup> Associate Director, Arup Group Limited<sup>c</sup> Associate, Arup Group Limited

## 1. 引言

本文为工程师在规划、设计、管理交通系统，以及修复和更换老化的基础设施时提出了一种新观点。它如何采取“人性化”的方法进行运输提供了论证，从而使工程师能够找到使人和货物进行更智慧的跨城、跨国甚至跨洲移动的方法。以人为本的流动性直接使人处于设计和决策的中心位置，通过采用这种方法，我们可以创造有效的弹性运输解决方案，使乘客和运营商双方互利，从而打造更好的城市和社区。

## 2. 挑战与机遇

据预测，到2050年全世界人口总数将达到90亿，其中75%的人口居住在城镇和城市。随着人口不断涌向城市，城市正面临着更大的社会、经济和环境压力。从伦敦到上海，我们的城市正面临着许多与城市化相关的问题，而交通也不可避免地承受着巨大压力。大范围的交通拥堵俨然已经成为常态，二氧化碳排放增加、空气污染和噪声污染影响着城市生活。我们需要找到解决这些问题的方法，同时提供额外的容量。

但是这并不全是坏事。人口密度的增长同样也可以带来机遇，城市化能推进大型交通基础设施项目的建立。作为设计者，我们可以帮助设计高效的城市综合交通系统，减少环境影响，从而提高我们居住地区的经济

水平、居民健康状况和社会凝聚力。在这个过程中，我们必须注意的一个最重要的因素就是旅客个体和他们对于一个简单无缝旅程的愿望。我们必须专注于无障碍和流动性，而不是孤立的运输方式。

政府和城市规划者仍然把交通基础设施的发展作为重要议程，但我们不能孤立地看待运输。政策间的关系需要被视为整体战略的一部分。在2014年，伦敦市长启动了该市的第一个长期基础设施计划，奥雅纳(Arup)对此的贡献尤为显著。这是确定伦敦市未来基础设施的范围、优先发展顺序和预算的第一次尝试。该计划为长期战略运输投资设立了三个总体目标：支持伦敦和英国经济；满足不断增长的人口需求；使伦敦更宜居。这项规划明确地把“以人为本”的交通模式放在了首位。

人们越来越认识到，转化交通运输系统可以帮助改善社区的经济和社会质量。甚至一些微观措施，如引入植被和绿地作为城市规划和基础设施项目的一部分，都能鼓励人们寻求交通替代方法，追求更健康的生活方式。我们的“Cities Alive”项目中关于绿色基础设施的研究表明，推广更健康、更贴近户外的生活方式可以将人口死亡率减少2%~6%，这也可以带来相当大的经济效益。英国林业委员会的报告指出，促进英国常住人口比例减少1%，估计能产生每年14.4亿英镑的经济效益，相当于人均800英镑。

对健康的影响是以人为本的设计需要考虑的一个重

要因素，因为交通运输系统在帮助解决城市面临的重大公共卫生问题方面发挥着极为重要的作用。交通运输是导致健康状况不佳的原因(缺乏体力活动、空气质量差、噪声)，但这些健康问题也可以被解决(积极的旅行、改善空气质量、降低噪声)。据世界卫生组织数据估计，全球范围内缺乏体力活动占过早死亡诱因的十分之一。冠心病、结肠癌、糖尿病、卒中和乳腺癌都与缺乏体力活动相关。据估计，在欧洲缺乏运动导致的死亡率是肥胖的两倍。剑桥大学的研究人员表示，每天每个人至少快步行走20 min，不仅有利于身体健康，还会有更大的益处。积极主动是我们的身体健康和总体幸福感的源泉。消极的人患有中度至重度抑郁症的可能性是比较积极的人的三倍。现在，在英格兰和威尔士，痴呆是导致妇女死亡的主要原因，死亡人数占据女性死亡总人数的12%。而适量的运动，如散步，可以将得痴呆的患病风险降低30%。

主动出行是显著提高人们体力活动水平最可行的选择，城市环境和交通政策深刻影响着人们对步行或骑车等交通方式的选择。倡导步行应该被放在未来城市交通政策和建筑环境决策的中心地位：创建一个步行城市对每个人都有好处。需要推进建筑环境向更健康的方向发展，鼓励和促进步行和骑自行车作为日常交通方式，让体力锻炼回归到日常生活中来。像“可读的伦敦(Legible London)”(图1)这样的寻路系统是很好的案例，它们专



图1. 可读的伦敦(Legible London) ,伦敦交通局采用的寻路系统。©奥雅纳/托马斯·格雷厄姆。

门为行人量身定做街道标识牌。

步行除了对健康有好处，还可以为开发商、雇主和零售商带来许多经济利益，是最低碳、污染最少、最便宜和最可靠的交通方式。步行良好的社会均衡器，人们在城市内行走会给他们带来安全感，最重要的是，步行能使人感到快乐。让更多的人加入步行和骑自行车上班的行列，会使员工更健康。研究也表明，那些经常骑自行车上班的员工的缺勤率更低，他们与开车的员工相比，能更好地集中注意力，抗压性也较好。

变化是一件具有挑战性的事，但城市可以考虑采取试验和渐进的步骤来达到目的。韩国的水原市在2014年率先进行了激进的试验：在一个月的时间里，将整个社区设置为无车区，促使居民选择低碳的出行方式。试验结束后，人们不想回到过去的生活方式，而是选择了适应试验时的生活方式。

在德国弗莱堡，人们花了40年的时间才使运输系统向着一个长期愿景迈步，即建造一个倡导步行、骑自行车和使用公共交通的城市。如果政府具有前瞻性，采取史无前例的交通管理方法，那么这将是一个关于建造可循环交通系统的典型例子。

### 3. 以人为本的城市交通

历史上，不同类型的运输方式都被独立地考虑过——具有独立的政策、单独的资金和单独的供应商。这只反映了交通工业如何运作，而没有反映人们所想要的交通方式。满足人们现实生活需要的交通工程的解决方案的核心就是以最高效的方式和廉价的费用，让人们从A地到达B地。然而，在建设令人印象深刻的新机场、车站和交通枢纽时，我们往往忽略了人的因素和无缝的旅程。

良好的、以人为本的城市交通是怎样的？

从订票到寻路，运输系统都需要以用户需求为中心。它应具备高效、节约成本的特点，可以惠及最广泛的人群，进而打造一个发展中的、充满活力的城市。该系统应基于不可知模型，因为它具有灵活性，让乘客可以在步行，骑自行车，乘公共汽车、电车或汽车之间进行自由切换。但该系统也具有内在的弹性，以应对其中一个模式存在故障或需要维护的情况。票务系统和实时信息使得各种交通模式之间能无缝连接。

这听起来简单，但在看似简单的原理背后却隐藏着错综复杂的问题。我们的工作就是解决这些复杂问题，使用行为知识和工程专业知识，为用户创建无缝且简单的交通网络。

## 4. 未来的趋势和影响

放眼全球，有明显的例子表明未来交通的发展趋势，以及交通如何变得更关注乘客的需求。包括中国在内很多国家和地区，高速铁路(以下简称“高铁”)正逐渐缩短旅行时间，并减少对短途航空旅行的需求。早在1980年参与英吉利海峡隧道铁路工程之前，奥雅纳就是高铁领域的坚决拥护者。高铁为管理道路和航空旅行的经济环境成本，以及提供快速交通和良好乘客体验提供了一个可持续的、渐进的方法。例如，规划中从伦敦到伯明翰、曼彻斯特、利兹的2号高铁，一年可以分流走航空旅客450万人次和道路旅客900万人次，缓解了繁忙的交通压力(图2(a)和(b))。2号高铁的时速将达到 $250 \text{ miles} \cdot \text{h}^{-1}$ (约 $402 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ )，这比目前欧洲任何的铁路运行速度都快，将从伯明翰到伦敦的旅行时间从81 min缩短到49 min。

在移动应用的促进下，汽车共享和自行车共享呈现增长趋势，这样可以释放更多之前被停泊的汽车所占用的城市空间。在柏林，由于城市拥有优秀的公共交通系统和自行车行道，大多数居民都没有私家车，且大多数旅客也不需要汽车。

在期待无人驾驶汽车出现之际，大量的充电站使得发展电动汽车成为一种替代选择。英国米尔顿凯恩斯的一个奥雅纳-三井合资企业目前正在尝试用一种创新方式给电动公交车充电，这预示着未来公共交通将会更清洁。这些新的公共汽车能够用日光进行无线充电，这意味着，电动公交车第一次能够承载和柴油公交车等效的负荷。

可以明确的是，20世纪以来运输方式并没有显著改变，但交通运行方式和我们的旅行方式发生了重大的变化。这主要归功于科技的进步。在八达通卡和牡蛎(Oyster)卡这样的交通卡出现之前，排队买票在每个

人的旅行中是很正常的事。这不是一个有效的、性价比高的系统，浪费了大量的时间。科技的推广为世界各地的城市创造了一个“新常态”，建造了更多的无缝交通，使人们的生活更加便捷，并降低了运营成本。

目前，我们目睹了旅行策划类应用程序的崛起，它们的成功归结于其以用户为中心的特质。它们已经成为一个强大的工具，可以告诉人们如何以最短路线到达目的地，如何寻找一个可用的公共自行车。此外，这些应用程序比如滴滴快的、Citymapper、City Bikes、Roadify、HotStop和Waze，极大地推动了数字经济的繁荣。奥雅纳《智慧城市时代城市流动性》的报告认为，各个城市有机会提高交通系统的运行效率和旅客体验，同时产生新的经济价值。每年全球通过利用公开数据发展新的数字交通应用程序，可以产生大约7200亿~9200亿美元的经济效益。

在英国，除了以上应用程序，我们还在致力于构建名叫“oneTRANSPORT”的创新智能城市，它将为在全球范围内建立智能交通网络奠定基础。这项智能交通系统项目旨在使交通信息多样化，比如铁路晚点实时信息、交通堵塞或中断等情况都能及时被数据拥有者(交通主管部门或第三方)公布出来。一经公布，这些数据可以瞬间遍及全国。交通主管部门、应用开发者和其他人可以通过发展新服务为旅客提供更好的旅程体验。

通过综合智能技术，我们将会使交通系统变得更加灵活，更加适应现在和未来的旅行方式，从而为经济繁荣作出贡献。智慧城市不仅具有社会意义，同样也可带来经济效益。

## 5. 构筑以人为本的未来交通

未来等待我们去创造。值得庆幸的是，工程师们一直在持续增加知识库里的工具数量，使设计过程更简单、更有效。可视化、MassMotion(一款行人流仿真软件)和地理信息系统测图等技术能够帮助我们把需要构建的复杂问题、设计方案和交付项目客观地联系在一起。公众的认知和协商日益成为决策过程中的重要组成部分。结果表明，我们能够通过虚拟现实技术在整个设计过程中看到它未来的样子。

这些最新的可视化技术使我们能够把所有专业领域中可用的数据结合起来，统筹协调所有懂技术和不懂技术的使用者，以便他们对这些项目有一个完整的、客观的认知。这对英国的2号高铁项目具有重要意义。

虽然该计划很复杂，很难预知它对环境的潜在影响，



图2. 最新的可视化技术使我们能够结合大量的现有数据以直观准确地呈现2号高铁。©奥雅纳。

但可视化方法能使我们更清晰地把路线和基础设施连接起来。我们引入首创的SoundLab可听化技术，去识别2号高铁的声音分布和可视化效果，以此来帮助利益相关者感受声音和视觉影响，并将其引入到设计过程中。这种方法聚焦于人类的视角和他们对总体设计的理解。

在Thomas Heatherwick设计的伦敦花园桥(图3)中，我们能够模拟站在桥上的情景，让居民、伦敦运输局、伦敦金融城、警察和其他利益相关者去了解包括植被、照明、步行运动和新的伦敦景观在内的设计方案。

我们还利用地理信息系统(GIS)技术来可视化、管理、分析和整理任何位置的数据。在施工前和施工过程中，可以把GIS纳入复杂的土木工程计划中。特别是对Crossrail工程的建设，我们的实时报告解决方案是成功应用GIS策略的一部分，它能将整个项目的数据管理集成起来(图4)。它能节约成本和时间，并通过合理使用数据和信息来降低风险。

在计划和设计阶段，像MassMotion之类的工具能使我们预测旅客在一个特殊车站或终点站的汇聚情况，从而预测人员的流动性。这些设施通常是整个区域运输系统的中转站。依靠航班和铁路时刻表等详细数据，MassMotion可以动态地模拟在这些三维建筑模型中行人的决策和运动。模拟结果为人们如何高效、舒适地连接不同旅行方式提供了明确的信息。无论是一个新的建设项目还是建议修改的现有的设施，预测仿真能探索多个方案，在设计过程的早期阶段作出积极的决定，从而优化成千上万用户的体验。我们可以使用如MassMotion这样的工具打破不同运输方式之间的孤岛，避免用户、设计师和经营者之间的脱节。

## 6. 结论

一场城市交通的革命正在我们的眼前发生，我们正朝着无缝运输解决方案迈进。如果要解决城市化中存在的问题，满足人们的需求，为我们扩张的城市提供最好



图3. 伦敦拟建的花园桥的可视化效果图。

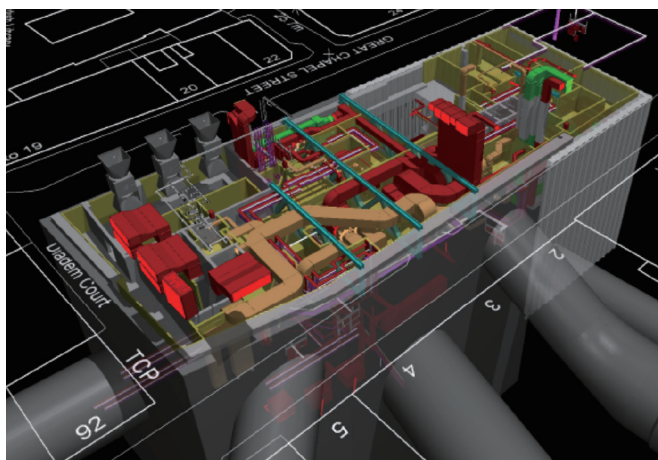


图4. 地理信息系统(GIS)给出了伦敦托特纳姆法院路(Tottenham Court Road)地铁站的示意图。©奥雅纳。

的交通基础设施，我们需要持续关注以人为本的城市交通体系建设，并使用提供给我们的诸多工具。

## Compliance with ethics guidelines

Dervilla Mitchell, Susan Claris, and David Edge declare that they have no conflict of interest or financial conflicts to disclose.