

伦敦立体交通对大西安战略规划的启示

惠西鲁

(西安市规划局,陕西 西安 710082)

摘要:为解决大西安交通发展与城市空间结构优化的问题,梳理伦敦立体交通的构建过程,总结了伦敦交通对城市空间形态的作用机理,并运用 Roxy 指数模型分析了大西安城市空间形态演化发展的趋势,对大西安交通战略规划提出了发展方向。分析认为:建立一体化的立体交通格局是大西安城市综合交通发展的必经之路,也是实现城市空间结构优化调整的必要手段。

关键词:大西安;城市交通;立体交通;交通战略

中图分类号:U121

文献标志码:A

文章编号:1671-6248(2012)02-0057-07

2008年5月,国务院批准了西安现行的《西安城市总体规划(2008~2020年)》。2009年6月,国务院批复了《关中-天水经济区发展规划》,提出了着力打造西安国际化大都市的建设目标。2012年国务院批复的《西部大开发“十二五”规划》,提出了支持关中-天水经济区、支持西安建设创新型城市。因此,这些国家层面的规划对西安建设国际化大都市进行定位,使西安城市的主要职能、建设规模以及服务力都将产生一系列变化,也为西安城市的建设发展带来了新的契机。

伦敦作为世界著名大都市之一,早在20世纪中期就提出了以“让每个人更好”为主题,包含繁荣、人本、可达、公平和绿色五大目标的立体交通发展战略^[1]。这对西安综合交通发展战略规划的制定具有特别重要的参考价值。本文在回顾伦敦交通发展历程的基础上,总结和提出了伦敦立体交通对城市形态的作用机理,运用 Roxy 指数模型技术手段,从引导大西安城市形态形成的视角对大西安交通发展的规划提出了构想。

一、伦敦交通发展简史和立体交通格局

伦敦是英国的首都、第一大城市和第一大港,也是欧洲最大的都会区和全球四大世界级城市之一。目前伦敦区域面积为1 579 km²,其中中央伦敦面积为320 km²,外伦敦面积为1 259 km²。地铁环线以内的伦敦中央商务区(CBD)面积为27 km²。中央伦敦人口密度为9 100 人/km²,外伦敦人口密度约为3 560 人/km²。

(一) 交通发展史简要回顾

伦敦城市的发展源于19世纪初,当时人口规模就达到了100万人,城市的空间形态呈现显著的同心圆紧凑布局模式。1882年伦敦建成了世界上第一条铁路,19世纪的伦敦城市几乎沿铁路线发展,铁路引导城市空间拓展,减少了中心区的人口规模。与此同时,也引发了城市生活品质的急剧下降。正如刘易斯·芒福德所说:“在1820~1900年之间,大

收稿日期:2012-04-10

作者简介:惠西鲁(1957-),男,陕西富平人,教授。

城市里的破坏与混乱情况简直和战场一样,……工业主义产生了迄今从未有过的极端恶化的城市环境。”^[2]

20 世纪以来,轿车交通的普遍化发展使伦敦城市土地利用格局逐渐发生变化。轨道交通线路之间的城市化明显加快,城市建成区开始相互融合,城市呈现蔓延趋势。这一时期,伦敦突破了保护城市的绿色隔离带,建成区向外迅速膨胀。快速的城市蔓延引发了城市中心区人口高度集中和交通公害等问题。

此后,伦敦政府意识到需要通过交通对城市形态和空间布局实现主动引导。20 世纪中期,阿伯克隆比所制定的伦敦规划中就明确提出,在伦敦主城周围 35 ~ 60 km 处建立 8 座新城,通过高速干道与主城区连接,实现从伦敦内城疏散 100 多万居民的城市空间结构优化战略目标。但是,由于在当时的新城建设中忽视了“职住平衡”原则,从而引发了大规模向心通勤出行的需求,加之主城区和新城之间缺乏高运能通道系统,造成伦敦新城与主城之间交通极为不便,最终使得新城的人口在初期的膨胀之后迅速衰落。在新城建设中,伦敦政府为通勤出行提供了廉价的公共交通方式,并带动了伦敦近郊的快速发展。特别是该时期所建构的市郊铁路和地铁系统把大量的市中心人口疏散到郊区,形成了目前的多中心分散组团状的城市空间格局,并且逐步形成了以综合枢纽为中心的立体交通体系。

上述立体交通体系在引导和支撑伦敦城市空间格局的形成过程中起到了至关重要的作用,在维系伦敦地区成为国际级的重要金融中心、欧洲重要的政治中心以及“英伦三岛”最大规模聚居场所的过程中起到了核心作用。

(二) 立体交通发展现状

目前伦敦通过高密度、网络化的立体交通体系支撑了现有的多中心分散组团状的城市空间布局形态。伦敦的市郊铁路保障了外围新城与主城之间的交通往来,繁密的地铁线路为出行者提供了便捷的市中心的公共交通服务,零距离的换乘设施实现了多种交通方式之间的无缝衔接。伦敦高效率的立体交通体系为伦敦地区的出行者提供了很高的可达性,从而引导伦敦地区土地利用的多中心发展格局的出现。

伦敦的立体交通中最为重要的组成部分就是综合枢纽。一些重要车站和地铁站几乎都建在一栋楼舍内,而且出站就有公共汽车站或轿车停车场,有

1/3 的地铁车站和轿车停车场结合在一起,许多地铁站设置在人流相当集中的大商店或办公楼底部,形成十分便捷的立体换乘中枢。这样不但有效抑制了私人轿车进入市中心区,也能保证市郊居民能在 1 h 内到达市中心办公地。在市中心区,一般步行 10 min 之内至少有一个地铁站,每条地铁线路基本可与另外 10 条线路交叉,地铁与城市铁路也有 46 个交叉站。伦敦的 5 个机场都有地铁、快速直达列车或长途汽车接驳。20 多条市郊铁路线路主要集中在泰晤士河南岸地铁较少的地区,总长达到 3 000 km,承担了公交运输总量的 12%,与地铁共同交织构成伦敦的公交骨架网络。

二、伦敦城市交通对城市空间的作用机理

(一) 支撑作用

城市是人类便于进行商业、行政、文化、政治及教育等活动而形成的聚居地。城市的规模、空间结构、居住分布形态等取决于人们在较短时间(通常为当日)内的出行可达范围。而这种范围在很大程度上取决于当时主导交通方式的速度和运能,因此主导交通方式的发展是改变城市规模、空间结构和土地利用形态的最重要因素^[3]。图 1 为城市空间拓展的不同模式,图 1 中的数字表示城市空间拓展的先后次序。

在步行、人力车或马车时代,人们的活动半径很小,伦敦呈现以城市 CBD 为中心、相对密集居住的同心圆形态,半径不超过从居住地步行到工作场所、商店以及娱乐场所的距离,城市规模较小。

有轨电车的出现极大地提高了人们的出行方便性,人们可以快速、便捷地达到伦敦市中心。与市中心的距离不再成为制约人们选择居住地的唯一条件,而与有轨电车车站的距离成为选择住宅地的主要因素。因此,该交通方式大大带动了伦敦城市外围地区的建设,尤其是有轨电车轨道沿线步行范围内的住宅建设、土地开发利用等,所以,伦敦城市的形状在原来的同心圆形态的基础上,逐渐发展为以轨道线路为分支的扇形形态,城市的范围扩大,但是只是沿着有轨电车的线路向外扩展,呈现出多中心形态。

轿车的出现极大地提高了人们出行的灵活性、方便性,增加了有轨电车干线之间、郊区之间的交通手段,于是轨道线路分支之间的土地得以迅速开发,

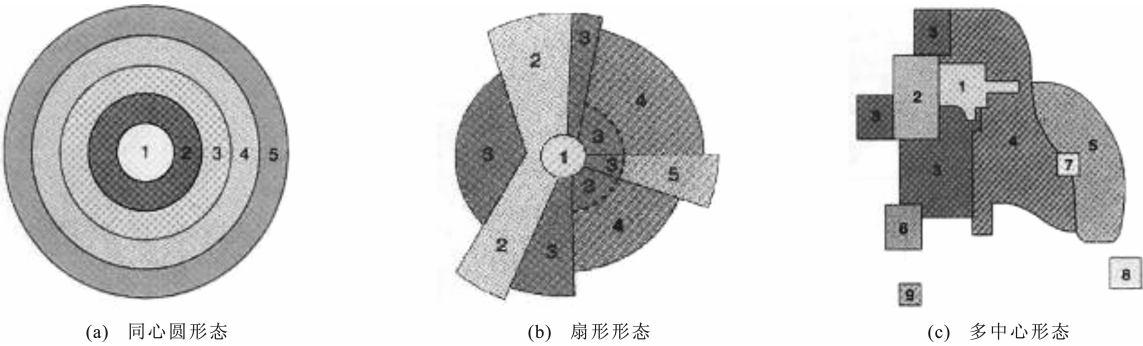


图 1 城市空间拓展的不同模式

原来轨道线路两侧狭长走廊形的交通通道被拓宽,较分散的居住格局和扇形形态被打破。随着城市快速路、高速公路的修建和轿车的普及,城区与郊区、郊区与郊区之间的联系更加方便。围绕着城市中心区形成多个副中心,城市四周产生多个卫星城,形成了以轨道交通线和快速路线为骨架、城市整体上比较均衡地向外扩展的形态。伦敦拥有 3 485 km 的地铁和郊区铁路,这对伦敦成为世界著名大都市起到了重要的作用。在每天的交通高峰期间,进入伦敦市中心交通量的 79% 是依赖于轨道交通。

(二) 引导作用

交通系统对城市形态不仅仅是一种从属的关系,交通系统可以引导城市形态的发展,尤其是大运量的轨道交通对城市形态的引导作用最为重要。伦敦在通过交通系统引导城市形态发展方面走在世界的前列,伦敦在明确未来城市发展的方向之后,通过修建轨道交通引导城市向规划发展方向布局。与哥

本哈根类似,伦敦通过轨道交通走廊建设引导城市空间沿轨道交通线轴向发展。同时,城市形态在一定程度上决定了城市的交通系统,如洛杉矶人口低密度现象必然导致轿车的增多,东京人口高密度的聚集必然促使公共交通特别是大运量的轨道交通的发展。

三、大西安城市的空间结构形态

(一) 西安城市规划的发展历程

新中国成立以来,西安市已制定了四轮总体规划。西安市总体规划的历史沿革如表 1 所示。在这些总体规划的指导下,西安城市建设快速发展、面貌发生了很大变化。西安已初步形成了以“中心集团、外围组团、轴向布点、带状发展”为特色的城市空间格局,为西安建设外向型的现代化城市奠定了基础。

表 1 西安市 4 次总体规划规模

| 规划版本 | 第一次总体规划 (1953 ~ 1972) | 第二次总体规划 (1980 ~ 2000) | 第三次总体规划 (1995 ~ 2010) | 第四次总体规划 (2008 ~ 2020) |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 人口数/万人 | 120 | 265 | 310 | 528 |
| 主城区面积/km ² | 131 | 162 | 275 | 490 |

随着西部大开发战略决策的实施及区域经济的快速发展,西安市迫切需要重新审视城市定位,确定新的城市发展方向和目标。依据大西安总体规划空间发展战略,到 2030 年,都市区建设用地将达到 1 329 km²,总人口预计为 1 250 万人;其中主城区用地 850 km²,总人口 850 万人。

按照城市规划理论,城市空间分布的演化一般存在着“城市化—郊区化—逆城市化—再城市化”的阶段性循环演化规律。20 世纪 70 年代末,日本川岛教授提出 Roxy 指数模型,用于对城市空间演化的量化分析^[4-5]。为了明晰西安城市空间结构的形

态演化,运用经典的 Roxy 指数模型对西安市的空间结构形态发展状态做定量计算与分析。本文所采用的 Roxy 指数模型为

$$R = \{ [(\sum_{i=1}^n S_i \gamma_i^{t,t+1} / \sum_{i=1}^n S_i) (n / \sum_{i=1}^n S_i \gamma_i^{t,t+1})] - 1 \} \times 10^4 \tag{1}$$

式中:R 为 Roxy 指数;S_i 为逆中心距, S_i = d_{min} + d_{max} - d_i, d_i 为某空间单元 i 与城市中心之间的直线距离;γ^{t,t+1} 为某空间单元 i 在 t 年到 t + 1 年的人口增长率;n 为全市范围内所划分的空间单元总数。

运用上述 Roxy 指数模型对大西安的城市空间



图5 中心棋盘加外围放射的路网结构示意图



图6 中心棋盘加外围放射的城市路网结构示意图

区各不相同的网格体系代替既有的单中心环形放射布局结构,适应城市各片区的自身发展。(2)通过外围的快速干线建立大范围的道路交通走廊,借此组织过境和长距离的交通,实现其走廊功能由外而内的逐层弱化。(3)受河流、遗址和陇海铁路线的分割,大西安道路网络结构存在通行能力的瓶颈,需要通过提高跨瓶颈道路的公交出行比例、设置绕行分流线路等优化组织方式,以集约利用有限通道资源、缓解压力。(4)将既有环放式骨架道路(包括斜向路)和棋盘式地区性路网形成两层网络,具有不同服务功能和控制要求。

(二) 建立快速出行体系

在一次出行过程中,出行者最主要关心的应该是时间消耗,而非空间距离。从城市人的合理生活周期角度来看,一次出行的理想时间消耗宜控制在

40 min 以内。这也就意味着,随着大西安城市空间范围从原来的半径 15 km 将扩展到 45 km,从维持城市社会经济活动效率、维系城市核心区活力的需要来看,就必须建立覆盖整个大西安城市空间的快速出行体系。与此同时,大西安外围新建功能组团也需要借助快速出行体系与核心区的快速联系,并实现城市空间发展的交通引导。

1. 都市区高速公路网

中心城区与组团之间通过轨道交通与高速公路连接,提高组团的吸引力与竞争力,支撑与引导外围组团的发展。在环放基础上强调外围走廊发展,构建开放式的网络体系(图 7),都市区形成“两环四廊九射”的高速公路格局:(1)两环:绕城高速、西咸环线(由西咸环线承担起新的绕城功能)。(2)四廊:礼泉—三原—阎良(北部);长安—户县—周至(南部);乾县—武功—周至(西部);蒲城—渭南—蓝田(东部)。(3)九射:9 条射线是指都市区与外部联系的国家高速公路。其中,国家高速公路放射线向东延伸至机场高速,扩大机场区域辐射能力;引导东部通道经北部进入城区,缓解东部进出方向的交通压力和瓶颈制约。



图7 大西安高速公路布局示意图

2. 中心城区快速出行体系

在大西安城市的东南西北方向各构建至少 2 条能够连接一环至三环乃至绕城高速的城市快速出行体系,实现“主辅结合、环间疏解、环内渗透”的城市快速路网系统,强化城市交通与对外交通的便捷联系,缓解城市交通拥堵(图 8)。

具体来说,就是按照交通分区组织城市道路与对外公路衔接,将主要对外交通衔接引入城市各片区。保留绕城高速的对外交通组织功能,并通过绕城高速联系 3 个分区中心。为提高衔接效率,西部的西宝高速和东部的连霍高速分别与东、西三环衔接。在外围地区,利用西咸环线屏蔽过境交通,在东部进口增加东西方向的绕行通道,降低东部地区的交通压力。



图8 分区差异化的快速路网体系示意

(三) 城市道路按功能、分类分别对待

城市道路系统兼具“通”和“达”的功能。例如，快速路一般主要表现为交通性的通过功能，体现“以车为本”交通理念，而支路则表现为生活性的到达功能，体现“以人为本”交通理念。因此，城市道路应按照其周边用地的性质、规模加以区别，具体来说可以概括为：(1)沿快速路和交通性主干路周边，严格控制城市大型居住区、商业金融机构、医疗机构等吸引强度高的用地开发，减少混合交通流的影响，提高道路通行能力。(2)控制快速路沿线用地出入口，降低进出车辆对主线车流的干扰。(3)城市大型居住区、商业金融机构、医疗机构等吸引强度高的用地尽量沿次干路布置，并实现与多条主干路的顺序衔接。(4)实现分片区用地的平衡，降低居民平均出行的距离。(5)对明城墙区域采取交通需求管理，通过停车泊位控制、区域交通收费等交通需求调控手段，降低核心区出行吸引强度，实现老城区的交通压力疏解。(6)对绕城环线等全局性交通干线采取通行费管理，减少短途交通流对长距离交通流的干扰。

(四) 综合交通枢纽的布局建设

随着综合交通网络的复杂化，各种网络之间的衔接成为制约综合交通网络整体运行效率的关键环节。在西安城市综合交通系统构架过程中，不但要加快各类交通网络的规模化、系统化建设步伐，同时也必须提高对综合交通枢纽的统筹优化、重点建设综合性的无缝换乘枢纽，将地铁、公交、航运、铁路等交通方式有效地衔接起来（图9），形成多种交通方式相互支撑互为补充的交通体系。

(五) 绿色健康慢行交通体系

衣食住行是普通市民的主要生活内容，其中的

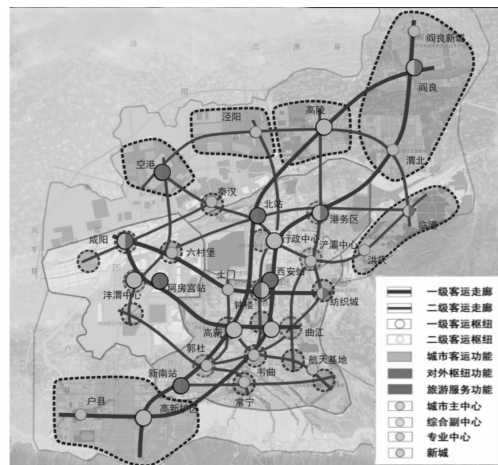


图9 大西安客运走廊与枢纽体系示意

行就是指交通。从更大的范围来看，交通是完成城市经济、生活活动的一种手段，自然有效率上的要求。但与此同时，交通的行为过程也是城市生活的重要方面，因此理所当然地存在着品质上的诉求。未来大西安将提供安全、便捷、怡人的慢行交通环境，保证慢行交通的持续、健康发展，打造与西安历史文化名城和国际旅游城市相适应的绿色交通体系（图10）。具体来说，可以概括为：(1)明确交通性

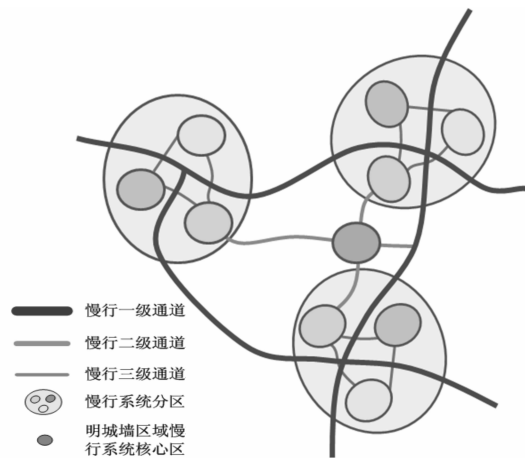


图10 多层次分区的绿色健康慢行交通体系示意和休闲性两类慢行需求：交通性慢行需求结合道路和客运走廊进行组织，休闲性慢行需求结合历史轴线、山水格局、文化遗迹、公园、绿地等进行组织，体现西安特色。(2)通过慢行系统分区，逐步建成覆盖城墙内、主城区及全市域的绿色廊道系统。(3)将自行车租赁纳入到城市公共政策的组成部分，增加自行车停车用地，通过优化“轨道加慢行”、“公交加慢行”，建立与城市公交系统的便捷换乘，扩展公交覆盖范围。(4)规划设计中落实“以人为本”理

念,制订详细的慢行系统规划指标,指导专项规划;在城墙内等慢行分区重点地区,划定慢行优先区域,控制机动车的过度使用。

(六)减少交通出行,降低城市运行成本

“一城多心”有 2 层含义:大都市格局是一个核心城市,外围是多个副中心和组团;核心城市本身有多个区域中心。对于核心城市中的多个区域,每个区域规划建设综合功能体,形成区域中心,以解决该区域内的文化、医教、商贸、社交等基本需求。这就是“住需平衡”规划理念,以减少交通出行。在每个区域中,职位需求和住房保障基本平衡,这就是“职住平衡”的规划理念,同样起着降低长距离出行比例的作用。

五、结 语

西安大都市区正迎来高速发展的时期,如何落

实“组团式”发展的空间战略,是当前急需研究的课题,而交通在引导与支撑城市空间形态方面起着至关重要的作用,通过建立合理、高效、便捷的立交交通系统,可实现交通与城市空间拓展的协调发展。

参考文献:

[1] 陆锡铭. 城市交通战略[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2006.

[2] 刘易斯·芒福德. 城市发展史:起源、演变和前景[M]. 宋俊岭,倪文彦,译. 北京:中国建筑工业出版社,2005.

[3] 陆化普. 解析城市交通[M]. 北京:中国水利出版社,2001.

[4] 唐恢一. 城市学[M]. 2 版. 哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2003.

[5] 陈宽民. 西安市城市轨道交通线网规划[R]. 西安:长安大学,2010.

[6] 西安市规划局. 大西安城市空间发展战略研究[R]. 西安:西安市规划局,2010.

Enlightment of London three-dimensional transportation on the transportation strategic planning of the greater Xi'an

HUI Xi-lu

(Xi'an Planning Bureau, Xi'an 710082, Shaanxi, China)

Abstract: In order to solve the problem between the transportation development and urban spatial structure optimization in Xi'an, the paper, through analysis for the development of London three-dimensional transportation pattern, summaries the mechanism between urban transport and urban spatial of London. The author used the Roxy index model to analyze the trend of the evolution and development of Xi'an urban spatial form, and proposed the guidance for the transportation planning. The study concludes that the establishment of an integrated three-dimensional transportation system is the only way to the comprehensive urban transportation development of Xi'an, and it is also the necessary means to achieve optimal adjustment of urban spatial structure.

Key words: the greater Xi'an; urban transportation; three-dimensional transportation; transportation strategy