

城际铁路的定义和区域空间网络影响类型初探

许 劫^{1,2}, 刘 冰²

(1.上海城建职业学院, 上海 201999; 2.同济大学建筑与城市规划学院, 上海 200092)

摘要: 城际铁路在服务空间、行车速度、站距等方面具有与普通铁路和高速铁路显著不同的特征, 它能采用公交化运营模式满足相邻城市间的当日往返出行。因此, 城际铁路对区域城市群规模和城镇空间布局的发展产生独特影响。基于城际铁路的区域内部各城镇联系状态, 分为中心与边缘、中心与中心、跨越的中心与边缘、边缘与边缘四种类型。以东京、旧金山湾区、长三角、京津为案例说明城际铁路对城市群空间布局的影响结果。研究发现, 不同特征的城际铁路线网适用于不同发展阶段和发展条件的城市群, 并与城市群空间布局产生相互影响。

关键词: 城际铁路; 城市网络; 空间布局; 网络类型

Definition and Impact of City Network Classification of Intercity Rail

Xu Jie^{1,2}, Liu Bing²

(1.Shanghai Urban Construction Vocational College, Shanghai 201999, China; 2.College of Architecture and Urban Planning, Tongji University, Shanghai 200092, China)

Abstract: Intercity rail is different from traditional rail and high-speed rail in service coverage, operation speed and station spacing. Those features offer the capability of operating as public transit and providing commuter services for passengers. Hence, it exerts the influences in the development of metropolitan areas and spatial layout of regional city network. Based on the impacts of intercity rail on different towns, the network can be categorized into four types, namely center-edge, center-center, crossing center-edge, and edge-edge. Cases of Greater Tokyo Area, San Francisco Bay Area, Yangtze Delta, and Beijing-Tianjin Region are selected to illustrate the impacts of intercity rail on spatial layout of metropolitan areas. The results show that different types of intercity rail are suit to different development periods of metropolitan area, as well as correlating with spatial layout of metropolitan areas.

Keywords: intercity rail; urban network; spatial layout; network classification

收稿日期: 2016-08-22

基金项目: 高密度人居环境生态与节能(同济大学)教育部重点实验室资助项目“城际铁路站点布设对走廊地区城市网络的影响研究”

作者简介: 许劫(1983—), 女, 安徽绩溪人, 在读博士研究生, 讲师, 主要研究方向: 城市与区域交通。E-mail: jie831220@126.com

0 引言

作为城镇化发展主要趋势, 城市群具备人口增长迅猛、政治经济和文化发展活跃、分工协作参与国际竞争、中心城市引领区域发展等特征^[1], 因此城市群已经成为国家参与全球竞争和国际分工的基本地理单元, 并成为区域空间未来发展的重要生长点^[2]。

区域内部(intra-regional)的城镇之间在空间合并和社会经济联系的作用下, 其整体能突破个体的发展极限。当突破极限时, 城市之间需要通过快速交通网络如高速公路和铁

路实现联系^[3]。区域内部的交通设施有助于增强社会经济活动和城市空间的集聚和分散过程^[4], 其中快速铁路的效果最为明显。

城际铁路引发的区域内部联系变化, 对城市群的空间网络结构发展具有决定性影响。但目前学界对于城际铁路还缺少概念界定, 且对区域与城际铁路的发展互动及相互影响方面的研究较少, 而研究集中于城市内部的地铁和区域之间的高速铁路方面。因此本文首先对城际铁路的概念做出界定, 在此基础上分析不同类型区域空间网络中城际铁路的线网特点与互动影响。

1 相关概念和定义

1.1 城市群和区域空间网络

在城市地理学中，大都市区(metropolitan)和都市带(megalopolis)是最早出现的两个关于城市群的提法，具有公认的定义，后续的大部分概念都从这两者演化而来。大都市区于1949年提出，用于定义一种新的城市地景。郊区居民的通勤活动使他们融入城市，因此中心和边缘成为一个由就业依赖而联系的整体^[5]。都市带则是戈特曼(Gottmann)于1957年提出的，用于定义一个多中心地区，其中包括数个人口密度很高的城市，这些城市的蔓延将最终形成一个连绵的城镇化地区。此后，相继出现组合城市(conurbation)^[6]、网络城市(network cities)^[7]、城市区域(city region)^[8]、巨型城市(megacity region)^[9]、泛大都市区(beyond megalopolis)^[5]等提法。然而，学术界对这一大规模的人居空间是否应有具体的边界看法不统一^[10]。因此，从空间尺度和边界上来说，尚没有对城市群严格的范围界定。联合国对城市群(urban agglomeration)的定义为“由一个城市或城镇的中心城区与郊区边缘地带或毗邻的外部地区组成。一个大的城市群可能包括几个城市或城镇郊区及其边缘地区”。以上概念所指的空间范围既有彼此交叉的部分也略有差异，但是总体来说，城市群是包括城市、镇、外围地区的城市区域，从遥感图片来看，是连片的不规则体^[11]。

中国最早提及城市群的概念是与城市-区域相近的概念，表述为“城市发展及与之有紧密联系的周围地区之间的一种特定的地域结构体系”^[12]。

无论具体表达形式是什么，以上概念的共同特征是，城市群聚集了大规模的人口、财富和生产资料^[13]，从而明确了城市和区域空间组织之间网络互动关系的重要性^[14]。因此，对于城市群而言，最重要的是空间网络结构，能够反映特定区域内城市之间及城市的经济社会各要素之间的相互作用关系，是城市群发展变化的直观结果。正因为有多种功能型的结构个体，才最终在形态上构成了大规模的城市群区域^[10]。

1.2 城际铁路

国际上对铁路设施具有明确定义的只有高速铁路(以下简称“高铁”)。欧盟在1996年提出，高铁为200 km·h⁻¹以上改造的铁路

线路，此标准普遍适用于欧盟成员国。国际铁路联盟为高铁提供了建议，新建高铁的设计速度达到250 km·h⁻¹以上，经升级改造(直线化、轨距标准化)的高铁，其设计速度达到200 km·h⁻¹甚至220 km·h⁻¹；并指出各国可以根据自身情况确定本国高铁的概念。中国《高速铁路设计规范》(TB 10621—2014)^[15]中定义高铁为旅客列车设计行车速度250~350 km·h⁻¹的线路。

与高铁相比，城际铁路则缺乏国际定义，在各国命名为城际铁路的线路也具有不同的运营速度。例如，中国新建的沪宁城际铁路速度为300 km·h⁻¹；1991年德国国际快车(ICE)的改造线路速度为200~250 km·h⁻¹，新建线路速度为320 km·h⁻¹。以上线路都能满足国际铁路联盟和欧盟的速度标准。然而，英国的城际铁路IC125速度只有176 km·h⁻¹，因此，其作为区别于普通铁路的次高铁(semi-HSR)使用；中国中部地区的武咸城际铁路根据区段所在位置的不同，混合了120 km·h⁻¹，200 km·h⁻¹和300 km·h⁻¹三种速度。

在中国的铁路系统中，有高铁、动车、客运专线、城际铁路等数个概念。这些概念之间既相互关联，也有明显差异。以上四类线路都不是客货混运，而是独立的客运线路，理论上以运行速度为分类标准，其中高铁是300 km·h⁻¹，动车是250 km·h⁻¹，城际铁路则是120~200 km·h⁻¹^[16]。而在实际运行中，则常有交叉，如秦沈客运专线、武广高铁、沪宁城际虽然线路名称不同，但是运营中均以G开头，速度相近；京津城际、武咸城际、郑开城际、成灌高铁的运营速度差异很大，却均以C开头；沪蓉高铁则以D而非G开头。

城际铁路的运营速度具有如此大差异的原因不仅在于不同的轨道条件，而且与其服务对象——城市群的特征具有密切关系，主要反映在站距和停站方式上。因此，对城际铁路的定义不能仅仅按照速度指标或列车开头字母、线路名称界定，而应该强调服务范围 and 站距。早在2004年，《铁路主要技术政策》^[17]已经明确指出“在人口稠密地区发展城际铁路”，明确了其服务范围应满足城市群层面的中心和边缘地区之间的联系，而非跨区域的联系，站距则按照城镇密度设置。根据城际铁路的服务范围、服务对象、服务频率对其进行定义：服务于地级和县级市(区)乘客的高频率通勤和短距离商务出行需求，则使该定义涵盖高铁、跨市域普通铁

路、跨域快速铁路等多种形式的铁路制式。

2 城际铁路及其区域影响

2.1 区域空间和交通设施的关系

区域空间发展和交通设施关系的定性研究较早,观点基本一致,对交通网络在区域空间网络的形成过程中起到关键作用持肯定态度。一般认为,交通条件的变革导致空间内部组织结构的变化,且其本身也是构成区域形态的要素。走廊理论(theory of corridors)^[18]和点轴开发^[19]均强调交通线路在经济带演化过程中的引导作用。交通干线带来的可达性变化使整个地区处于功能重组和重构的局面。当原本相互独立的都市之间有快速和可靠的交通基础设施时,可以取得更大范围的经济成果。文献[20]提出在全球化背景下,传统的场所空间将被流空间所取代。交通线路正是流空间的组成部分^[21]。在城市地理学的视野下,流空间的载体功能具象为航空流、高速铁路流等^[22],因此,流空间进一步被视作网络空间引导下的场所空间新的表现形式^[23]。

交通网络对区域空间结构发展作用的定量分析实证研究多从网络特征和都市间的联系度这两个角度展开。网络特征的定量描述采用一系列的指标如复杂度、效率和稳定性。以流空间理论为基础的实证研究,通过解决流的测度,即获取关系型数据来反映都市群的内部网络关系,拉尔夫堡大学(Loughborough University)设立的研究团队GAWC梳理了七种关系型参量,其中商务流^[24]、企业内部联系^[25]以及航空流、电信流所代表的基础设施网络成为最广泛应用的联系度指标。以上研究分别从交通或都市网络本身进行量化,然而,针对区域空间结构和快速铁路网的对应形式与互动关系的研究较少。

2.2 基于交通设施的区域空间网络转变

在地理学的早期理论中,中心地理理论在区域的空间布局关系方面有着深远影响。该理论描述了区域范围内都市群组织结构和模式:区域内的都市存在着等级结构。作为中心城市之间的竞争结果,每个中心都有各自的边缘腹地,并为腹地内的都市提供服务。中心有不同的等级,因此在区域中形成了多层级的中心-边缘的垂直型空间结构。该结构是静态、封闭的,腹地只与各自的中心联系,由于中心之间的竞争关系,也不存在彼

此的联系。

然而,在流空间^[19]的视角中,这一情况发生了改变,无论是中心还是腹地都可以突破原有中心的影响边界,与更广阔的地域产生水平联系。一方面增加了边缘地区的发展机会,另一方面中心也因为跨越式的联系变得更强大,它不仅为腹地提供服务,两者都拓展了产业分工的空间范围,原有中心间的竞争关系也转变为合作关系。此时的区域空间网络呈现开放的扁平结构。

正是交通设施的差异,引起了两个理论中的区域空间网络结构差异。在公路出行条件下,时间距离即空间距离,因此中心对边缘的影响具有距离衰变规律。而在流空间背景下,时间不再等同于空间,城际铁路网络可以实现跳跃式的空间发展,在改变流的方向同时,影响着都市间的联系以及区域空间网络。

在已有交通网络研究中,形态是最重要的指标,如最常用的分类有垂直(层级)、平面(非层级)和多中心网络^[26]。中心度是网络的重要指标^[27],在信息传输过程中起到了重要作用^[28]。也有理论认为网络结构可以按照中心度的高低分为四个等级,即单中心网络、树形网络、多中心网络和网状网络^[13]。中国学者提出的城际轨道交通网络包括放射型、钟摆(哑铃)型、串珠型、网络型布局模式^[29],都是以网络形态为基础,忽略了交通对区域空间的本质性影响——都市间的联系类型。城际铁路带来的都市联系活动对区域空间的影响具有独特性^[30]。因此,本文意图从城际铁路影响下的都市联系类型,归纳总结与区域空间结构相适应的线网类型。

2.3 城际铁路网与区域空间流

按照1.1中阐明的相关概念,在区域中,根据发展阶段、空间尺度及自然条件的差异,既可能存在一个独立的大都市区,也可能由几个相邻的大都市区组成一个大都市带。城际铁路系统应能满足所有区域内部的交通需求,共分为中心与边缘、中心与中心,跨越的中心与边缘,边缘与边缘四种网络类型,对应着区域自身发展阶段(见表1)。

当区域内同时存在数个中心城市,互为竞争关系,分割了区域的腹地,交通联系以中心城市和边缘城镇为主,流发生的范围有限,区域城市网络是垂直构成。当不同的中心之间产生彼此合作,水平联系增强,流产生的范围扩大,层次变多,区域城市网络形态依然是垂直为主导,但是开始有扁平化趋

向。当一个都市区的边缘和另一个都市区的核心之间产生流，各核心的腹地范围扩大，区域城市网络愈发扁平化。最后，当区域内的边缘城镇彼此愈发靠近时，既有中心和中心、中心和边缘，又有边缘和边缘之间的交通需求，成为一个完全扁平的网络。

按照现代区域空间结构学说中的区域空间结构的演变阶段理论^[31]，极核的集中和扩散过程都是典型的区域发展阶段。以上四类网络代表了不同的发展阶段，将城市群的空间结构一步步向更高级的阶段推进。

在起始阶段，产业集群促进了中心城市的极核式发展；然而由于土地级差地租和交通设施的支撑，进入从过于拥堵的中心城市向边缘扩散的阶段。卫星城市吸引了从中心城市转移的人口，形成空间上独立于主城的新城，与主城共同构成区域城市网络。因此，各中心城市之间联系不多，边缘城镇虽然空间独立，但是功能并不独立，以居住为主，边缘的独立城市对中心城市的依赖度高。

第二阶段，线性走廊联系起的多个极核彼此形成合作，城市群规模扩大。中心城市从竞争转为合作关系，使彼此的水平联系加强，甚至强于中心与边缘的联系，城际交通廊道使两个中心城市之间的高频度通勤出行成为可能。

第三阶段是两个或多个相邻的大都市区的边缘城镇在城际铁路的支持下出现跨行政区的联系，有的边缘城镇借助产业发展，开始变得独立，成长为区域次中心城市。区域内各城镇之间联系的类型更丰富。

最后，当边缘城镇不仅是中心城市的腹地，脱离了依附与被依附的关系，它就参与到更大范围内的产业分工，则区域内边缘城镇之间的联系增多，中心与边缘的界线不再清晰。

相应的，与城镇布局相适应的城际铁路网络也具有不同的运营速度、站距和线路长度等特征。

3 城际铁路和区域空间网络的分类

3.1 中心-边缘流

3.1.1 网络特征

该类型区域空间网络的特点是区域中心城市和经济主导地位控制了区域的大部分社会和生产资源。一个首位度较高的中心城市为极核集聚发展，到扩散阶段，需要有与之相适应的快速交通系统引导城市功能和人口

的外移。为了避免中心城市无序蔓延，建设独立的新城吸引中心城市人口向边缘城镇迁移，中心城市和外围新城之间留有阻隔空间，彼此独立。与此阶段城市群空间特征相适应的城际铁路网骨架为核心放射式，几乎所有的城际铁路线路以中心城市为起点，联系不同方向的外围城镇，当外围城镇之间的联系逐渐增多时，再由环状铁路连接。城际铁路通勤出行比例较高，通勤高峰期发车密度较高，而且运营时间较长。边缘城镇车站周边的土地开发模式通常采取TOD模式，铁路车站与住宅联动开发，形成新的独立居民点。

3.1.2 典型案例

东京首都圈由一都三县组成，包括东京都(23区及多摩新城)、埼玉县、千叶县、神奈川县，是以东京市区为中心、半径80 km、总面积1.34万 km²的城镇化地区。

伴随轨道交通系统的建设，该地区的发展经历了极核增长—人口向郊区扩散的过程。二战后，东京市处于极核增长初期，1954年人口迅速膨胀。1958年，《第一次首都圈建设规划》参照《大伦敦规划》在距离市中心16 km处设置了宽度为8~10 m的绿化带，以遏制城市无序蔓延。然而绿化带没有发挥应有的作用，在后续10年中，23区的人口增长至890万人，直到1968年《第二次首都圈建设规划》提出由铁路来疏散市中心23区的人口，这一趋势才得以改变。在放射状城际铁路网络的引导下，东京外围城镇的人口迅速增加，1970年之后，23区人口逐渐降低并维持稳定，东京市区人口也得到了控制。此时，东京首都圈步入了中后期发展阶段(见图1)。

在中心城市职能外迁和城际铁路的共同引导下，中心城市的人口和功能沿着城际铁路扩散。东京市的人口规模在2000年前一直控制在1200万人以下，首都圈的空间布局也逐渐形成以东京都23区为核心，在山手线环线和延伸到郊区新城的普通国铁和其

表1 城际铁路网络分类

Tab.1 Types of intercity rail network

空间范围	基于流的城际铁路网络类型	区域空间结构
相同都市区	中心-边缘	垂直
	中心-中心	出现水平联系
不同都市区	跨越的中心-边缘	水平联系增多
	边缘-边缘	扁平

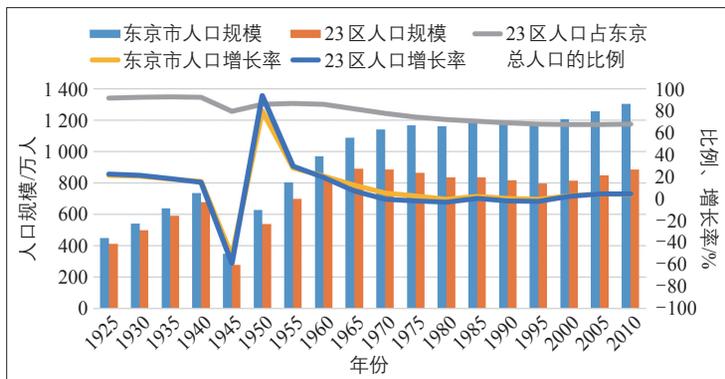
他线路放射线的交叉点形成副中心(例如新宿、秋叶原), 总体呈放射状布局的区域空间网络(见图2)。

城际铁路有效引导了中心城市的人口沿着交通走廊的方向扩散, 形成高频度的中心-腹地流。由此, 形成了中早期(1970年之前的)东京首都圈垂直型城市网络格局。山手线和延伸到郊区新城的普通国铁和其他线路的换乘站由于吸引了大规模客流, 逐渐形成了新的商业区和商务区等公共活动中心。在东京首都圈的中早期发展中, 城际铁路的客流以通勤出行为主。而后, 东京首都圈进入了下一个发展阶段, 逐渐与相邻的大都市区融合为太平洋沿岸都市连绵带。

3.2 中心-中心流

3.2.1 网络特征

该类城市空间网络由数个空间距离十分



注: 人口增长率为统计年份相对于上一个五年的总增长率。

图1 1950—2010年东京市人口规模

Fig.1 Population of Tokyo City from 1950 to 2010

资料来源: 文献[32]。



图2 东京首都圈与城际铁路网络

Fig.2 Intercity rail network and Tokyo Capital Metropolitan Area

资料来源: 文献[33]。

接近的大都市区构成, 核心城市之间的联系大于中心与边缘的联系。两个中心城市之间的距离较近, 快速交通设施支持的高频度商务联系, 促进了中心之间的产业合作。极核发展初期, 边缘城镇的独立性较弱, 水平联系多在中心城市之间产生, 到了扩散阶段, 人口转移到外围城镇, 形成合理的区域分工。

城际铁路网络首先建设中心城市之间的快速通道, 运营方式为一站式到达, 线路布局也不考虑边缘城镇的空间位置。而后建设相同起讫点、不同线形的第二通道, 串联中间城镇。最终, 随着两个中心城市与外围城镇之间的通道建设, 网络开始显现下一阶段的雏形, 即中心之间的双通道, 中心与边缘的放射状线路共同组成的网络。主要廊道的发车频率高于放射线。由于服务引导开发模式(Service-Oriented Development, SOD)具有服务设施引导地块开发的特征, 通过高等级服务设施特别是政府部门的外迁, 能够在已有的中心城区以外的地块, 引导离心化的飞地式开发, 培育区域中新的发展中心, 形成多中心网络, 因此, 多中心网络模式常采用SOD作为土地开发的模式。

3.2.2 典型案例

京津都市圈最初只包括北京和天津两个城市, 面积28 357 km², 2016年共计3 735万人。两市之间分别于1993年和2008年建成京津塘高速公路、京津高速公路。考虑到日益增长的交通需求, 京津城际铁路于2008年开通, 这条120 km长的线路没有中间站, 使两个城市之间的出行时间缩短为0.5 h。

随着核心城市的规模日益扩大, 将人口疏散到周边河北省内的城镇成为扩散发展阶段的目标。2015年发布的《京津冀协同发展规划纲要》^[34]规划疏解北京的非首都功能。同时, 京津冀城际铁路网络规划总规模达4 000 km^[35], 该网络不仅联系核心城市, 还在核心与周边城市之间形成了0.5~1.0 h的通勤圈。城市群的空间规模随着城际铁路网的扩大而扩大, 城际铁路网的形制也变为一条主要廊道和数条放射线的组合。2015年, 北京市宣布行政副中心外迁至距离天安门广场30 km的通州, 包括政府、人大、政协、党委的四个主要政府机构。2017年12月, 通州区北京副中心正式启用, 计划于2019年初之前陆续完成搬迁。上述机构伴随着相应服务设施的迁移, 既疏散核心城市的非首都功能, 引导部分人口外移, 又吸引周边地区的人口, 两者的效应叠加后, 将形成新的区

域副中心城市。京津冀地区的城市化发展尚处于中早期阶段，城际铁路引发的高频率流聚集于中心之间的廊道上，网络显现出水平联系趋势。规划建设的中后期城际铁路网络，将培育更多中心和边缘的流。

3.3 跨越的中心-边缘流

3.3.1 网络特征

当区域空间网络发展到下一个阶段，2个以上距离较近的极核城市群将构成更为扁平的结构。除了极核之间的产业分工与合作，还出现跨越边界的中心-边缘联系，使边缘城镇突破了原有的中心城市影响势力范围，各边缘与跨行政边界的中心之间的产业分工与合作也使其社会经济联系日益紧密。克服了边缘城镇之间的交通屏障，有助于推进区域一体化进程。

在每个中心城市放射状网络的基础上，形成联系中心城市的廊道并串联廊道上的边缘城镇。与之相应的城际铁路空间布局为相互连通的放射线，成为跨极核通道，其运营方式更为灵活，即列车停站的多样化及大小交路混跑。高峰时段中心城市与边缘城镇间的小交路发车频率较高，既能满足中心城市与周边城镇的通勤联系，又能满足中心城市之间的商务联系。

3.3.2 典型案例

长三角城市群包括16个城市，占地10万 km^2 ，2016年人口规模1.1亿人。城际铁路包括沪宁、沪杭、宁杭三条通道，分别于2010年和2013年开通。

这几条线路与一站式到达的京津城际线路最大的区别在于，不仅联系中心城市，还为边缘城镇之间的交流提供条件，兼具通勤和商务功能。以沪宁城际线为例，经过5个地级市和1个直辖市，共设22座车站。除了地级市的主城区以外，有14个车站设在县级市或市辖区。平均运营停靠站距27 km ，既能满足临近城市的商务需求，也为跨地区通勤提供条件，边缘地带的外向性变强。例如苏州园区，与苏州市不仅是依附关系，而且有对外联系需求，如与上海产生通勤和高频度商务活动。

3.4 边缘-边缘流

3.4.1 网络特征

当产生了跨越边界的中心-边缘流之后，边缘城镇更为独立，出现多个层次的区域内部联系，既有中心之间，有中心和边

缘，更多地出现了跨越行政边界的中心和边缘联系，形成完全扁平的城市网络。各城市的建成区连绵为一个整体，一条城市道路可以成为划分两个相邻城市行政区的界线。缺乏明确的边界，具有与城市无序蔓延发展的相同缺点。在每个城镇行政区之内，建设密度从中心区到边缘地带降低，城市景象有明显变化，这一特点使之区别于多中心特大城市。

由于区域通勤时间延长，交通拥堵现象更明显，需要速度快、出行时间有保证的交通方式。城际铁路在此时比公路更有优势，重要车站布局于各城镇的中心区。与这类城市群形态相适应的城际铁路在边缘地区站距大，中心城区站距小，且与城市地铁良好衔接。由于停站频繁，列车的速度相对较低。

3.4.2 典型案例

以加州湾区快速公共交通(Bay Area Rapid Transit, BART)和铁路(Caltrain)为典型案例，说明这类城际铁路对区域空间网络的影响结果。这是一种混合形制的铁路系统，旧金山中心区BART为地铁形式，站距小，城市中设有数个车站；在东湾(East Bay)则是高架快速轨道交通，站距大，每个城市设1~2个站；Caltrain作为服务位于南湾的硅谷和旧金山的通勤列车，为地面铁路。

湾区位于美国加利福尼亚州北部，包括旧金山、圣何塞等重要城市。湾区政府协会定义的湾区涉及9个县^①。然而，湾区BART网络只服务东湾、半岛地区(Peninsula)和旧金山市，其余人口密度低的地区小汽车使用比例较高。4个有BART服务的县人口规模总计425万人，占地规模0.5万 km^2 ，人口密度是其余地区的3倍。BART系统有5条线路，总里程167 km ，共计44个车站(见图3)。旧金山中心区的列车在地下运营，东湾地区的列车高架运营。城际铁路网络不仅联系旧金山和其他县，还为东湾地区提供县与县之间的交通联系。相应地，城市群的空间布局更为均质，城镇是独立的，而不仅是卫星城。Caltrain班次少，成为BART在硅谷地区的补充。

跨市地铁虽然属于城市轨道交通制式，与铁路的线路、车辆、信号等方面所执行的技术标准不同，但是作为城际轨道交通，在相邻城市之间也能起到快速联系的作用，两者具有相似性。例如，广佛都市区的广佛线为城市轨道交通制式的跨市地铁线路，其长度与站距比铁路短。但是与城际铁路的作用相同，二者都是联系邻近的两个城市，类似

的还有巴黎大都市区的RER网络、苏州市与上海市衔接的S1线。这类线路通常出现在城市连绵带，建成区之间不留有自然绿地或农用地，与上一阶段相比，城际铁路引发的各种类型流的层次更多、强度更大，是城际铁路发展到更高阶段的形态。

3.5 小结

在区域城镇化进程中，作为路权独立的快速交通设施——城际铁路在城市群的空间

发展中起到了重要的引导作用。由于区域空间社会经济和自然地形条件的差异，形成了不同类型的空间布局特征和相应的城际铁路网络(见表2)。这四个类型的区域城市网络从竞争、封闭、垂直逐渐转向合作、开放、扁平的发展过程。

交通设施可能带来地区发展也可能造成衰退^[36]，它是一个必要条件而非充分条件^[37]。同样的，城际铁路本身并不会自动地有利于城市群发展，它作为流空间的物质底层，只有适应于城镇化进程中的出行需求，才能激发不同类型、不同频度的流。因此，城际铁路的网络形制应充分考虑城市群发展阶段和背景，进行合理的网络布局和筛选适用的运营及开发模式，达成交通-空间相互作用的积极效应。

4 结语

本文首先梳理了城际铁路的概念，在此基础上划分了适应于不同区域内部联系的城际铁路线网形制。文中所列举的典型案例都是经过数十年的区域城镇化发展，在城际铁路线网和城市群空间布局之间产生积极影响的结果，无论是建设过程还是最终空间布局状态都能为中国相同阶段和类似条件的地区提供借鉴。

注释：

Notes:

- ① 包括阿拉米达，康曲科士达，马林，索诺玛，纳帕，索拉诺，圣马特奥，旧金山，圣克拉，来源于 http://www.abag.ca.gov/abag/local_gov/county/county.html。

参考文献：

References:

- [1] 宁越敏. 世界城市群的发展趋势[J]. 地理教育, 2013(4): 1.
- [2] 方创琳, 宋吉涛, 张蔷, 等. 中国城市群结构体系的组成与空间分异格局[J]. 地理学报, 2005, 60(5): 827-840.
Fang Chuanglin, Song Jitao, Zhang Qiang, et al. The Formation, Development and Spatial Heterogeneity Patterns for the Structures System of Urban Agglomerations in China[J]. Acta Geographica Sinica, 2005, 60(5): 827-840.
- [3] Ross C L. Megaregions: Literature Review of



图3 加州湾区快速公共交通系统区位

Fig.3 Location of BART

资料来源: BART 官方网站(<http://www.bart.gov/>)。

表2 城际铁路影响下的城市网络类型

Tab.2 Urban network types influenced by intercity rail

基于流的城际铁路网络类型	区域空间结构	区域空间结构图示	城际铁路运营模式
中心-边缘	垂直		站站停
中心-中心	出现水平联系		一站到达
跨越的中心-边缘	水平联系增多		大小交路混跑
边缘-边缘	扁平		站站停

- Organizational Structures and Finance of Multijurisdictional Initiatives and the Implications for Megaregion Transportation Planning in the U.S.[R]. Washington DC: Federal Highway Administration, 2011.
- [4] 黄苏萍. 高铁网络与人口流动管理[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2015.
Huang Suping. High-Speed Rail Network and Population Flow Management[M]. Beijing: Social Sciences Academic Press, 2015.
- [5] Lang R E, Dhavale D. America's Megapolitan Areas[J]. Land Lines, 2005, 17(3): 1-7.
- [6] Geddes P. Cities in Evolution[M]. London: Williams & Norgate Ltd. Press, 1915.
- [7] Batten D F. Network Cities: Creative Urban Agglomerations for the 21st Century[J]. Urban Studies, 1995, 32(2): 313-327.
- [8] Scott A L. Globalization and the Rise of City-Regions[J]. European Planning Studies, 2001, 9(7): 813-826.
- [9] Hall P, Pain K. The Polycentric Metropolis: Learning from Mega-City Regions in Europe [M]. London: Earthscan, 2006.
- [10] 盛蓉, 刘士林. 当代世界城市群理论的主要形态与评价[J]. 上海师范大学学报(哲学社会科学版), 2015, 44(2): 37-44.
Sheng Rong, Liu Shilin. Latest Theoretical Development of World Mega-City Region Research[J]. Journal of Shanghai Normal University (Philosophy & Social Sciences Edition), 2015, 44(2): 37-44.
- [11] 顾朝林. 城市群研究进展与展望[J]. 地理研究, 2011, 30(5): 771-784.
Gu Chaolin. Study on Urban Agglomeration: Progress and Prospects[J]. Geographical Research, 2011, 30(5): 71-784.
- [12] 宋家泰. 城市一区域与城市区域调查研究: 城市发展的区域经济基础调查研究 [J]. 地理学报, 1980, 35(4): 277-287.
Song Jiatai. Research Method on Regional Economic-Geographic Foundation of City Development[J]. Acta Geographica Sinica, 1980, 35(4): 277-287.
- [13] Marull J, Font C, Boix R. Modelling Urban Networks at Mega-Regional Scale: Are Increasingly Complex Urban Systems Sustainable?[J]. Land Use Policy, 2015, 43: 15-27.
- [14] Taylor P J. Urban Economics in Thrall to Chris Tallor: A Misguided Search for City Hierarchies in External Urban Relations[J]. Environment and Planning A, 2009, 41(11): 2550-2555.
- [15] TB 10632—2014 城际铁路设计规范[S].
TB 10623—2014 Code for Design of Intercity Railway[S].
- [16] TB 10621—2014 高速铁路设计规范[S].
TB10621—2014 Code for Design of High Speed Railway[S].
- [17] 中国铁道部. 铁路主要技术政策[EB/OL]. 2004[2016-08-01]. http://www.gov.cn/flfg/2013-02/20/content_2334582.htm.
- [18] Whebell J. Corridors: A Theory of Urban Systems[J]. Annals of the Association of American Geographers, 1969, 59(1): 1-26.
- [19] 陆大道. 区域发展及其空间结构[M]. 北京: 科学出版社, 1995.
- [20] Castells M. The Informational City: Informational Technology, Economic Restructuring and the Urban Regional Process[M]. Oxford: Blackwell Publishing, 1989.
- [21] Castells M. Grassrooting the Space of Flows [J]. Urban Geography, 1999, 20(4): 294-302.
- [22] 高鑫, 修春亮, 魏冶. 城市地理学的“流空间”视角及其中国化研究[J]. 人文地理, 2012(4): 32-36+160.
Gao Xin, Xiu Chunliang, Wei Ye. Study on the Sinicization of “Space of Flows” Basing on the Visual Angle of Urban Geography[J]. Human Geograph, 2012(4): 32-36+160.
- [23] 孙中伟, 路紫. 流空间基本性质的地理学透视[J]. 地理与地理信息科学, 2005, 21(1): 109-112.
Sun Zhongwei, Lu Zi. A Geographical Perspective to the Elementary Nature of Space of Flows[J]. Geography and Geo-Information Science, 2005, 21(1): 109-112.
- [24] Taylor P J, Lang R E. U.S. Cities in the ‘World City Network’ Metropolitan Policy Program[R]. Washington DC: The Brookings Institution, 2005.
- [25] 唐子来, 李涛. 长三角地区和长江中游地区的城市体系比较研究: 基于企业关联网络的分析方法[J]. 城市规划学刊, 2014(2): 24-31.
Tang Zilai, Li Tao. A Comparative Analysis of Urban Systems in the Yangtze Delta Region and the Middle Yangtze Region: An Approach of Firm-Based Interlocking Network[J]. Urban Planning Forum, 2014(2): 24-31.

- [26] Camagi R, Salone C. Network Urban Structures in Northern Italy: Elements for a Theoretical Framework[J]. *Urban Studies*, 1993, 30(6): 1053-1064.
- [27] Bonacich P. Power and Centrality: A Family of Measures[J]. *American Journal of Sociology*, 1987, 92(5): 1170-1182.
- [28] Webber M. *Impact of Uncertainty on Location* [M]. Cambridge: The MIT Press, 1972.
- [29] 吕韬, 姚士谋, 曹有挥, 等. 中国城市群区域城际轨道交通布局模式[J]. *地理科学进展*, 2010, 29(2): 249-256.
Lyu Tao, Yao Shimou, Cao Youhui, et al. Layout Patterns of the Intercity Transit of Urban Agglomerations in China[J]. *Progress in Geography*, 2010, 29(2): 249-256.
- [30] Xu Jie, Wang Di. Types of Intercity Rail Network and the Impacts on Urban Agglomeration[C]//Shon J Z, Tseng P, Chen C, et al. *Bridging the East and West: Theories and Practices of Transportation in the Asia Pacific*. Reston: American Society of Civil Engineers, 2016: 62-69.
- [31] 彭震伟. *区域研究与区域规划* [M]. 上海: 同济大学出版社, 1998.
- [32] Statistics of Tokyo. *Tokyo Statistical Yearbook* [EB/OL]. 2011[2016-08-01]. <http://www.toukei.metro.tokyo.jp/tnenkan/tn-eindex.htm>.
- [33] East Japan Railway Company. *Route Maps by Station (Major Station)* [EB/OL]. 2016[2016-08-01]. <http://www.jreast.co.jp/e/routemaps/index.html>.
- [34] 国务院京津冀协同发展领导小组. *京津冀协同发展规划纲要(全文)* [EB/OL]. 2015[2016-08-01]. <http://www.hebqhdsjt.gov.cn/gtzyj/front/6048.htm>.
- [35] 中华人民共和国国家发展和改革委员会. *国家发展改革委关于京津冀地区城际铁路网规划的批复(发改基础[2016]2446号)* [EB/OL]. 2015[2016-08-01]. http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201611/t20161128_827844.html.
- [36] Blonk W A G. *Transport and Regional Development: An International Handbook* [C]. Farnborough: Saxon House, 1979.
- [37] Bonnafous A. *Underdeveloped Regions and Structural Aspects of Transport Infrastructure* [C]//Blonk W A G. *Transport and Regional Development: An International Handbook*. Farnborough: Saxon House, 1979: 45-62.

(上接第46页)

- [4] 施宏. 城市出租车服务网点布局规划研究: 以扬州市为例[D]. 南京: 东南大学, 2007.
Shi Hong. *Study on the Layout Planning of Urban Taxi Service Network: A Case Study of Yangzhou City* [D]. Nanjing: Southeast University, 2007.
- [5] 王两全. 福州市区出租车服务网点规划研究 [D]. 福州: 福建农林大学, 2014.
Wang Lianguan. *A Study of the Planning of Taxi Service Stations in Fuzhou City* [D]. Fuzhou: Fujian Agriculture and Forestry University, 2014.
- [6] 柳州市规划局. *柳州市城市总体规划(2010—2020年)* [EB/OL]. 2011[2016-06-30]. http://www.lzup.cn/ghcg/ztgh/201109/t20110909_890105.html.
- [7] 郑莘, 林琳. 1990年以来国内城市形态研究述评[J]. *城市规划*, 2002, 26(7): 59-64.
Zheng Xin, Lin Lin. *A Review of Studies on the Urban Morphology since 1990s* [J]. *City Planning Review*, 2002, 26(7): 59-64.
- [8] 林炳耀. 城市空间形态的计量方法及其评价 [J]. *城市规划学刊*, 1998(3): 42-45.
Lin Bingyao. *The Calculation Method of Urban Spatial Form and Its Evaluation* [J]. *Urban Planning Forum*, 1998(3): 42-45.
- [9] Batty M, Longley P. *Fractal Cities: A Geometry of Form and Function* [M]. London: Academic Press, 1994.
- [10] 刘继生, 陈彦光. 交通网络空间结构的分形维数及其测算方法探讨[J]. *地理学报*, 1999, 54(5): 471-478.
Liu Jisheng, Chen Yanguang. *A Study on Fractal Dimensions of Spatial Structure of Transport Networks and the Methods of Their Determination* [J]. *Acta Geographica Sinica*, 1999, 54(5): 471-478.
- [11] 刘继生, 陈彦光. 城市形态边界维数与常用空间测度的关系[J]. *东北师大学报(自然科学版)*, 2006, 38(2): 126-131.
Liu Jisheng, Chen Yanguang. *Fractal Measurement of Urban Boundaries and Compactness or Circularity Ratios of Cities* [J]. *Journal of Northeast Normal University (Natural Science)*, 2006, 38(2): 126-131.