

# 基于航空客流的北京、上海与国际城市联系的比较研究

陈冰露, 金娅婧, 林涛\*

上海师范大学环境与地理科学学院, 上海

收稿日期: 2021年9月25日; 录用日期: 2021年11月1日; 发布日期: 2021年11月9日

## 摘要

随着全球化进程的不断深入, 航空运输成为当前城市间相互联系的重要物质基础, 体现了城市间的直接关系, 是研究城市网络的合适工具。本文基于世界城市网络的相关研究, 从航空联系的视角, 以上海和北京这两个城市为例, 探索中国城市对外联系特征。研究表明, 中国城市对外联系经过几十年的发展, 对外联系的广度和强度都得到了大大地强化。同时显现出了如下特征: 第一, 对外联系仍以日、韩等亚洲国家为主, 同时国内热门机场之间联系紧密; 第二, 航司总部选址对于对外联系发展具有推进作用, 第三, 北京、上海等热门机场在一带一路航线上起到重要枢纽地位; 中国西南地区的三个机场都位于“一个区域”。“路”战略呈现独特的区位优势; 第四, 城市中介能力与地理区位联系紧密。

## 关键词

航空客流, 全球城市, 对外联系, 北京, 上海

## A Comparative Study on the Connection among Beijing, Shanghai and International Cities Based on Air Passenger Flow

Binglu Chen, Yajing Jin, Tao Lin\*

School of Environmental and Geographical Sciences, Shanghai Normal University, Shanghai

Received: Sep. 25<sup>th</sup>, 2021; accepted: Nov. 1<sup>st</sup>, 2021; published: Nov. 9<sup>th</sup>, 2021

## Abstract

With the deepening of globalization, air transport has become an important material basis for the

\*通讯作者。

文章引用: 陈冰露, 金娅婧, 林涛. 基于航空客流的北京、上海与国际城市联系比较研究[J]. 地理科学研究, 2021, 10(4): 363-370. DOI: 10.12677/gser.2021.104042

current inter city relationship, reflecting the direct relationship among cities, and is an appropriate tool for the study of urban network. Based on the related research of world urban network, this paper explores the characteristics of Chinese cities' external contact from the perspective of aviation connection, taking Shanghai and Beijing as examples. The research shows that after decades of development, the breadth and intensity of China's urban external relations have been greatly strengthened. At the same time, it shows the following characteristics: First, the external relations are still dominated by Asian countries such as Japan and South Korea, while the domestic popular airports are closely connected. Second, the location of the headquarters of the shipping company has a positive effect on the development of external links. Third, the hot spots in Beijing, Shanghai and Guangzhou play an important role in the whole area. The three airports in Southwest China are located in the "one area". The "road" strategy presents unique location advantages. Fourth, the city intermediary capacity is closely related to the geographical location.

## Keywords

Air Passenger Flow, Global Cities, External Relations, Beijing, Shanghai

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

随着经济全球化和区域一体化进程加速,航空运输在国际(城市)交流中扮演着越来越重要的角色。近年来,基于航空联系的城市网络被学术界广为关注。在各种城市对外联系中,航空运输联系是形成城市体系网络系统的物质条件和必要前提,因为它能够直接反映城市间的交易和连通度,是国家尺度、全球尺度城市网络研究中被广泛应用的一个重要指标[1]。例如,利用欧洲90个主要城市之间的国际航班数据,分析了欧洲城市之间的吸引机制和国际化的特征,表明欧洲城市网络是建立在各国本身城市体系的基础上的[2]。类似地从城市间国际客流量入手,考察了亚洲城市与世界主要城市之间的联系,认为亚洲城市在世界城市网络中的层次正逐步提高[3]。在考虑国际航空客流量的基础上加入货流量这一指标,分别考察了亚洲、欧洲、美洲三大区域内航空客货流网络的发展情况,进而对三大区域内的九个枢纽城市的能级进行了评估[4]。

中国民航的国际航线发展起步较晚,于1990年代以后才进入较快的发展轨道。从航空运输的角度考察中国城市的对外联系的相关研究基本上是从2000年以后开始起步,相关研究主要从两个方面展开:第一,国际航线的空间格局。最早关注到中国国际航线呈现高度极化的特征[5],在此基础上,进一步理清了中国对外航空联系的空间地域特征[6]。东部地区仍然是我国国际航空联系集中的区域,但国际客流占全国的比重逐渐下降,中部和西部地区也逐渐参与到国际联系中。重点考察了国内城市与“一带一路”沿线城市的航空联系,发现国内城市对外航空联系以客运联系为主,货运联系强度和广度较弱[7]。同时,上海、北京和广州是对外航空客运的枢纽,上海为对外航空货运的枢纽;第二,中国国际航空网络结构。例如,通过复杂网络相关理论和研究方法分析国际航空客运网络的拓扑结构以及中国与其他国家的航空联系情况[8];利用复杂网络模型分析世界城市网络的连接性特征并进行社团识别,识别出13个“社团内部紧密联系,社团间的联系较少”的社团,同时发现基于航空网络的世界城市网络形态表现出明显的层级性特征,高层级城市高度集聚在西欧、北美和东亚地区[9]。以中国城市对外的航空客运联系作为衡量城市关系的指标,借鉴社会网络分析中的2-模网络概念构建了中国城市对外联系网络,并对网络的结构

特征和演化规律进行了分析[10][11]。总体而言,基于航空客流的中国全球城市的对外联系的分析甚少。

在中国城市中,上海和北京的国际航空则始终处于全国前列:

在合力打造长三角地区世界级机场群及协同发展战略背景下,上海航空枢纽作用愈发凸显。同时,上海作为国内国际化程度高的城市,其在Gawc全球城市的排名中也名列前茅;和上海一样,北京在Gawc的全球城市排名靠前。北京机场在建设京津冀世界级机场群中发挥着枢纽作用。京津冀协同发展是重大国家战略,其中交通对京津冀协同发展起着先行作用,而民航是运行效率很高的交通运输方式,因此,民航的快速发展对京津冀协同发展有着重大的促进作用。

本文根据1998和2018年《中国交通统计年鉴》数据,选取主要国际航段旅客数量作为衡量城市对外联系的指标,以国际航空发展始终处于全国各城市前列、属于国家和国际枢纽机场所在地的北京、上海为例,考察两个城市对外联系空间拓展,国际城市间联系两个方面。研究时将该数据转换为城市点对点的流量数据,试图以此深入挖掘中国两个最重要的国际城市对外联系的空间格局及特征。

## 2. 中国城市对外航空联系的发展

### 2.1. 对外航空联系的发展历程

国际航空网络是中国对外联系的重要支撑,20世纪90年代以来我国国际航空运输发展十分迅速。截至2018年底,国际航空客运量和货运量分别达到6367万人和242.7万吨,相比1990年的114万人和8.1万吨,分别增长了55.85和29.96倍。从国际航空运输的整体地位来看,国际客运量占全国航空客运总量的比重变化不大,在6%~10%左右。国际货运量的比重从1990年到2018年总体呈现增长的态势,而随着2010年以后国际航空货运量增长较少,国际货运占全部货运的比重也有所下降(图1)。

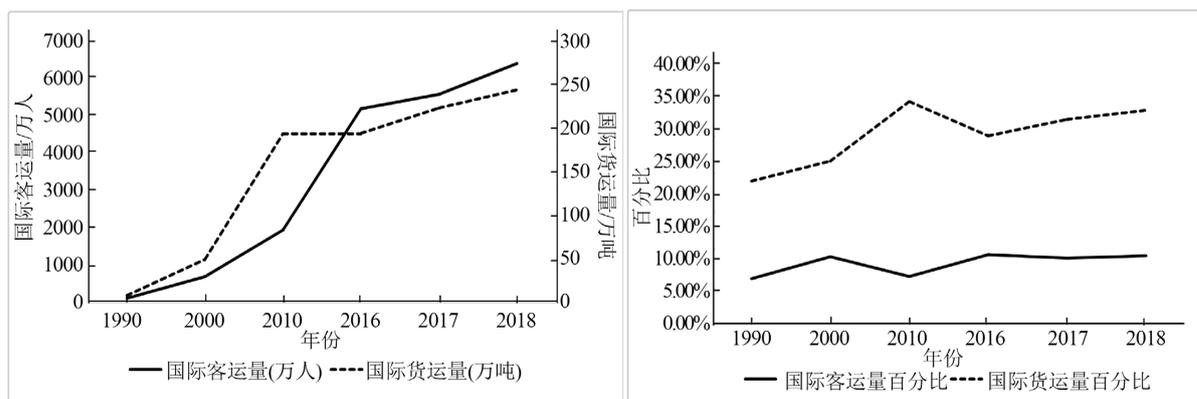


Figure 1. Growth of China's international air transport from 1990 to 2018

图 1. 1990~2018 年中国国际航空运输增长情况

总体上看,近年来我国国际航空运输发展势头较为迅猛,尤其是国际客运量增幅较大,这意味着中国城市与国际城市之间的联系也越来越紧密。具体到城市层面,根据交通统计年鉴数据统计,从1998到2018年,开通的国际航线从44条增长到了849条,国际旅客总量也从710.77万人增至3054.29万人(表1)。从表中可以看出,近15年来中国城市对外航空联系的发展大致能分为四个阶段,第一,从1998年至2003年,对外航空呈现出小幅增长的趋势;第二,从2003年至2008年,对外航空联系实现了飞跃式的发展;第三,从2008年至2013年,对外航空联系恢复到低速增长的阶段;第四,从2013年至2018年,对外航空又呈现出高速增长趋势。

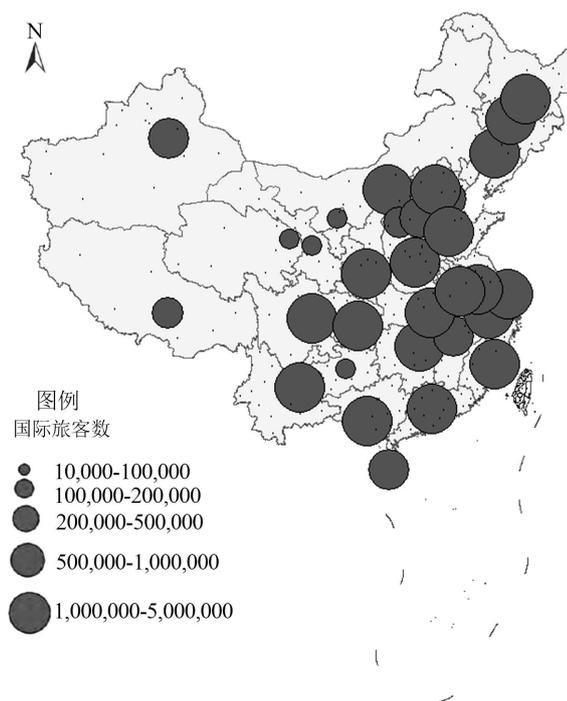
**Table 1.** Development of Air links between Chinese cities and foreign countries**表 1.** 中国城市对外航空联系发展情况

年份	国际航线数	国际旅客总量(万人)	国内出境人数(万人)
1998	131	710.77	842.56
2003	194	1140.29	2022.19
2008	297	2432.53	4584.44
2013	427	2629.03	9818.52
2018	849	3054.29	16199.34

数据来源：中国统计年鉴。

## 2.2. 对外航空联系空间格局

中国城市的对外航空联系经过二十几年的发展已经初具规模，形成了相对稳定的空间格局。本研究围绕国际联系的起点和终点两个环节，对作为起点的中国城市和作为终点的国际城市的空间分布格局进行了分析。首先，中国省市对外航空联系的总体格局主要呈现出以下两个特点：第一，对外联系主要集中在东部地区，尤其是沿海地区尤为突出，广东、上海、云南和北京成为对外联系强度最高的省市(图 2)。2018 年广东、上海、云南和北京这四个省市国际航空旅客最多，均超过了 300 万人。其他对外联系强度较高的省市大多分布在东部地区。例如国际航空旅客数量在前五省市中仅除了云南之外，其他的均位于东部地区；而前十的省市则东西部分布得较为均衡，而中部地区较为薄弱，则仅湖北一个省。第二，中部地区城市处于相对边缘的地位。与沿海地区相比，中西部地区的国际联系发展较为滞后，并且集中在西部地区的三个省云南、四川和新疆。中部地区的主要省市河南、湖北和湖南对外联系水平均不高，在对外联系的空间格局中被相对边缘化。

**Figure 2.** Spatial pattern of China's urban external connections in 2018**图 2.** 2018 年中国城市对外联系的空间格局

其次,中国城市主要联系的国家在空间分布上也呈现出三个特点(图3):第一,联系范围上呈现多元化特征。中国城市对外联系的国家覆盖了除非洲和南美洲之外的所有区域,多元化的特征较为明显。此外,值得注意的是从中国版图向西延伸开来一直到欧洲大致形成了一条联系比较紧密的航空带,这对我国“一带一路”战略的进展推进有着重要的贡献;第二,联系强度上,亚太地区仍是联系最为紧密的区域,而与欧洲发达国家的联系呈现逐渐紧密趋势。2018年中国城市对外联系的国际航空客流主要流向了周边的东亚、东南亚,其中与韩国、日本这两个国家的联系强度最高,而与美国和俄罗斯的联系也逐渐紧密,隐有赶超韩国和日本之势。不过,从总体上来说,与欧洲和北美的联系在强度上还无法与亚太地区相比,说明中国城市对外航空联系主要仍以区域内的短距离联系为主,但不可否认的是,长距离的联系较之前已有较大进展;第三,联系类型上,政治、经济和旅游多种联系模式并存。从2018年的数据来看,中国城市对外联系的国家关系主要可分为三种类型:政治联系、经济联系和旅游联系。



Figure 3. Spatial distribution of international cities with major links in 2018

图3. 2018年主要联系的国际城市空间分布

### 3. 上海、北京对外联系的结构特征与变化

本文以上海和北京市的机场为例进行分析,以期为中国其他城市在对外联系上提供借鉴意义。

#### 3.1. 上海对外航空网络

在中国众多城市中,上海作为国际经济、金融、贸易、航运、科技创新中心和综合交通枢纽,也是首批沿海开放城市。上海地处长江入海口,是长江经济带的龙头城市。隔东中国海与日本九州岛相望,南濒杭州湾,北、西与江苏、浙江两省相接。上海作为国内国际化程度高的城市,其在Gawc全球城市的排名中也名列前茅。通过分析上海在航空方面的对外联系的结构与变化,以期为其他城市在对外联系上提供借鉴意义。

上海市目前建成投入使用的机场共有2个,分别是上海虹桥国际机场(SHA)和上海浦东国际机场(PVG)。其中,虹桥机场位于上海市西郊,距市中心仅13公里;浦东机场位于上海长江入海口南岸的滨海地带,占地50多平方公里,距上海市中心约30公里,距虹桥机场约40公里。

##### 3.1.1. 上海对外联系与亚洲国家最为紧密,其中日韩最为突出

本文以2017年12月~2018年11月为统计周期,上海市国际航班实际出港国际航10.79万班次,高

于整体出港航班量增长。其中,上海浦东机场实际出港航班占全市出港航班总量的一半以上。统计周期内,上海市机场共运营 108 条国际航线,而虹桥机场仅运营其中的 2 条;浦东机场拥有 107 条国际航线。截止 2018 年 11 月,上海市机场拥有 108 个国际直飞通航点,可通达 41 个国家,覆盖亚洲、欧洲、北美洲、大洋洲和非洲。上海市国际航点主要集中在亚洲,有 61 个通航点,可通达 19 个亚洲国家。从国家看,日本通航点最多,可通达日本 20 个机场。其次是直飞美国的通航点,可通达美国 14 个机场。从航班量上看,亚洲国家的航班量最大,远大于排名第二的欧洲国家,北美洲国家排名第三。亚洲国家中,飞往日韩的航班量最大,占有所有亚洲航班量的 56.97%;其次是东南亚国家,占有所有亚洲航班量的 37.30%。19 个亚洲国家中,飞往日本的航班量最大,占有所有亚洲航班量的 40.54%;其次是飞往韩国,占 16.43%。上海市可通达东南亚 8 个国家。其中飞往泰国的航班量最多,多达 10175 班次,占有所有东南亚国家航班量的 43.38%,占有所有亚洲航班量的 16.18%。统计周期内,上海两场共有 108 个国际航点,覆盖亚洲、欧洲、非洲、北美洲以及大洋洲(图 4)。其中浦东机场有 107 个,虹桥机场有 2 个,两场共同拥有 1 个国际航点(东京羽田机场),虹桥特有的国际航点是首尔金浦机场。

在统计周期内,直飞亚洲航线最多,其次是直飞欧洲航线。从国家来看,直飞日本航线最多(21 条),其次是美国(14 条)。同时,国际航线运力前三的航线分别是上海浦东-关西、上海浦东-首尔仁川、上海浦东-东京成田,同时也是航班量前三位的航线。



Figure 4. Distribution of foreign navigation points in Shanghai in 2018

图 4. 2018 年上海对外航点分布

### 3.1.2. 上海的国际航司相对优势高, 航司总部选址优势凸显

统计周期内,上海浦东机场 222 条直飞航线由 85 个航空公司运营,其中 61 个为国际/地区航司,占比 71.76%,24 个为国内航司,占比 28.24%;国内航司投放进出港运力占浦东机场总运力的 74.85%,国际/地区航司投放进出港运力占比 25.15%。值得注意的是,统计周期内,运力占比前六名的航空公司的总部或主运营基地皆在上海。由此推断,航司总部的所在地优势对于上海的对外联系程度的提高具有一定的关联度。

### 3.2. 北京对外航空网络

截止 2018 年 10 月,京津冀三地机场群目前共有 9 个运输机场建成投用,分别是:北京首都国际机

场(PEK)、北京南苑机场(NAY)、天津滨海国际机场(TSN)、石家庄正定国际机场(SJW)、秦皇岛北戴河机场(BPE)、承德普宁机场(CDE)、邯郸机场(HDG)、唐山三女河机场(TVS)、张家口宁远机场(ZQZ)。十九大报告明确指出：“以疏解北京非首都功能为‘牛鼻子’推动京津冀协同发展”。京津冀协同发展，交通扮演着先行者的角色，而民航是运行效率很高的交通运输方式，因此，民航的快速发展对京津冀协同发展有着重大促进作用。京津冀协同发展国家战略的加快推进，也必将推动京津冀机场群的持续快速发展。

### 3.2.1. 北京机场在京津冀机场群中占据核心地位，对外联系上发挥主导优势

截至 2018 年底，北京首都机场和南苑机场的总通航机场数量达到 273 个，其中，国际/地区通航机场 120 个。北京首都机场国内、国际/地区航线网络覆盖面较广，总通航机场 251 个，包含国际/地区 120 个；南苑机场通航机场则全部为国内机场。因此，下文主要分析北京首都机场。北京首都国际机场建成于 1958 年，是“中国第一国门”，是中国最重要、规模最大、设备最先进、运输生产最繁忙的大型国际航空港，是中国的空中门户和对外交流的重要窗口。2018 年 1~10 月，北京首都机场实际进出港航班量 490,250 班次，同比增长 3.0%，其中，国内进出港航班 378,324 班次，同比增长 2.7%；国际/地区进出港航班 111,926 班次，同比增长 4.2%。国际/地区同比增速快于国内。从月份看，4 月份，同比增速最高，达 16.8%；10 月份，受国庆黄金周客流带动影响，北京首都机场实际进出港航班创新高，达 51,404 班次。

### 3.2.2. 北京对外联系仍以东南亚的一带一路国家为主，国内则与热门机场之间联系紧密

统计周期内，北京首都机场国际/地区航线最多飞往亚太(40 条)，其次欧洲(38 条)，国家中最多飞往美国(14 条)，其次俄罗斯(9 条)。从航线密集度上来看，北京在对外联系上，拥有国际/地区高密度航线 28 条，日均往返航班 238 班次，占国际/地区日均进出港航班总量的 64.6%。其中，北京首都机场国际/地区日均往返香港赤鱗角(HKG, 39 班次)航班量最高，其次为往返首尔仁川(ICN, 18 班次)、东京羽田(HND, 17 班次)、曼谷(BKK, 13 班次)、樟宜(SIN, 10 班次)。这表明北京对外联系仍然以韩国、日本和泰国这些东南亚的一带一路国家为主。而在国内日均往返上海虹桥(SHA, 78 班次)航班量最高，其次为往返成都双流(CTU, 66 班次)、深圳宝安(SZX, 61 班次)、广州白云(CAN, 55 班次)、杭州萧山(HGH, 49 班次)，说明热门机场之间的联系较为紧密。

### 3.3. “一带一路”航空网络下的上海与北京

截止 2018 年底，我国国内机场(不含香港、澳门和台湾地区，以下简称国内机场)与 56 个“一带一路”沿线国家实现通航，与中亚、东亚国家全部实现通航，其次，东南亚 10 国实现通航，南美洲 7 个国家都未实现通航。根据传统的全球大洲和次区域划分方法，可将“一带一路”沿线的 134 个国家(不包括中国)划分为非洲、欧洲、西亚、东南亚、北美洲、大洋洲、南亚、南美洲、中亚、东亚 10 个区域。

#### 3.3.1. 一带一路下上海对外联系与东南亚最为紧密，航空运力量最大且增速最快

从国家层面看，国内机场与“一带一路”沿线国家的航空连通水平不一，其中，联系最紧密的是泰国。其中，国内机场直飞泰国、韩国、新加坡最高，2018 年国内机场直飞泰国航线 211 条，直飞泰国运力同比增加 21.4%；2018 年“一带一路”沿线国家运力增速最快的是柬埔寨、印尼、老挝三个国家。从航线层面看，2018 年国内直飞“一带一路”沿线航线中，直飞韩国、泰国分别有 5 条，其中排名第一航线是上海浦东(PVG)→首尔仁川(ICN)航线，同比增速 2.2%；排名第二、第三是青岛流亭(TAO)→首尔仁川(ICN)、上海浦东(PVG)→曼谷(素万那普)(BKK)航线，且增速较快，分别同比增长 11.2%、14.0%。

#### 3.3.2. 北京、上海热门机场在一带一路航线上起到重要枢纽地位

国内机场中上海浦东(PVG)、广州白云(CAN)、北京首都(PEK)三大机场在“一带一路”航线上投放

运力最多；北、上、广三大机场在“一带一路”国家承担了 47.3%的出港运力，是国内与沿线国家互联互通的主力军。2018 年国内机场中，北京首都、广州白云、上海浦东直飞“一带一路”沿线国家的航线最多，而北京首都新开航线数最多。

#### 4. 结论

中国城市对外联系经过几十年的发展，对外联系的广度和强度都得到了大大地强化[12] [13] [14] [15]。具体体现在三个方面：第一，对外联系的广度和强度得到了长足的发展。国际航空旅客数量从 1990 年的 114 万增长至 2018 年的 6367 万；第二，对外联系的空间格局呈现出集中在东部地区的特点，除个别西部中心城市外，其余中西部地区处于相对边缘化的地位。同时，对外联系的对象在空间上呈现多元化的分布特点。从联系强度来看，亚太地区是联系最为紧密的区域。从联系类型上来看，政治、经济和旅游多种联系模式并存。此外，以上海和北京这两个城市为研究对象，总结出如下特征：第一，对外联系仍以日、韩等亚洲国家为主，而国内热门机场之间联系紧密；第二，航司总部选址对于对外联系发展具有推进作用，如上海的国际航司相对优势高，航司总部选址优势凸显。第三，北京、上海热门机场在一带一路航线上起到重要枢纽地位；第四，城市中介能力与地理区位联系紧密。城市对外联系类型越发多样化，呈现政治、经济、旅游多元驱动的结果。如北京在京津冀的地理位置一定程度上决定了其核心枢纽的地位，在对外联系上发挥了绝对优势。

#### 参考文献

- [1] Keeling, D.J. (1995) Transport and the World City Paradigm. *World Cities in a World-System*. Cambridge University Press, Cambridge. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511522192.008>
- [2] Catton, N. (1995) Attractivity and Internationalization of Major European Cities—The Example of Air-Traffic. *Urban Studies*, **32**, 303-312. <https://doi.org/10.1080/00420989550013095>
- [3] Shin, K.H. and Timberlake, M.F. (2002) World-Cities in Asia: Cliques, Centrality and Connectedness. *Urban Studies*, **37**, 2257-2285. <https://doi.org/10.1080/00420980020002805>
- [4] Matsumoto, H. (2007) International Air Network Structures and Air Traffic Density of World Cities. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, **43**, 269-282. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2006.10.007>
- [5] 周一星, 胡智勇. 从航空运输看中国城市体系的空间网络结构[J]. 地理研究, 2002, 21(3): 11-21.
- [6] 王成金, 金凤君. 从航空国际网络看我国对外联系的空间演变[J]. 经济地理, 2005(5): 77-82.
- [7] 王姣娥, 王涵, 焦敬娟. “一带一路”与中国对外航空运输联系[J]. 地理科学进展, 2015(5): 20-28.
- [8] 党亚茹, 周莹莹, 王莉亚, 等. 基于复杂网络的国际航空客运网络结构分析[J]. 中国民航大学学报, 2009, 27(6): 43-46.
- [9] 刘望保, 韩茂凡, 谢智豪. 全球航线数据下世界城市网络的连接性特征与社团识别[J]. 经济地理, 2020(1): 36-42+51.
- [10] 张凡, 杨传开, 宁越敏, 等. 基于航空客流的中国城市对外联系网络结构与演化[J]. 世界地理研究, 2016, 25(3): 4-14.
- [11] Taylor, P., et al. (2013) City-Dyad Analyses of China's Integration into the World City Network. *Urban Studies*, **51**, 868-882. <https://doi.org/10.1177/0042098013494419>
- [12] Guimera, R., Mossa, S., Turtschi, A., et al. (2005) The Worldwide Air Transportation Network Anomalous Centrality, Community Structure, and Cities Global Roles. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **102**, 7794-7799. <https://doi.org/10.1073/pnas.0407994102>
- [13] Alexandrov, N. (2004) Transportation Network Topologies. NASA/TM.
- [14] Kuby, M., Tierney, S., Roberts, T., et al. (2005) A Comparison of Geographic Information Systems, Complex Networks and Other Models for Analyzing Transportation Network Topologies. NASA/CR.
- [15] Barrat, A., Barthélemy, M., Pastor-Satorras, R., et al. (2004) The Architecture of Complex Weighted Networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **101**, 3747-3752. <https://doi.org/10.1073/pnas.0400087101>