

旅游业驱动的区域航空网络时空演化特征^{*1}

戢晓峰^{1, 2} 刘传颖^{1, 2} 李杰梅^{1, 2}

(1. 昆明理工大学交通工程学院, 中国云南昆明 650504;

2. 云南综合交通发展与区域物流管理智库, 中国云南昆明 650504)

【摘要】: 选择云南省为研究区域, 应用社会网络分析法, 通过中心度、接近中心度、中介性中心度、中心势、网络密度等网络指标, 分析旅游业驱动的区域航空网络时空演变特征, 结果发现: ①云南航空网络是以昆明机场为游客集散中心, 向区域内其他支线机场辐射的轴—辐式航空网络。②云南航空网络的连通性及网络覆盖水平呈逐年提高的趋势。③云南旅游资源开发与机场布局基本吻合, 旅游客流成为影响机场布局的重要因素。研究表明: 区域航空网络结构受旅游资源禀赋的影响, 重点旅游城市之间的航线密度高、网络通达性较好。由旅游业发展水平差异而引起的旅游客流对机场布局及建设、航线运量、航班数量、航线连接具有显著影响, 进而决定了区域航空网络空间格局。

【关键词】: 旅游业; 区域航空网络; 社会网络分析法; 时空演化特征; 驱动

【中图分类号】: F562.8 **【文献标志码】**: A **【文章编号】**: 1000 - 8462 (2017) 11 - 0205 - 08

DOI: 10.15957/j.cnki.jjdl.2017.11.025

近年来, 我国旅游业快速发展, 旅游消费在社会消费品零售总额中的占比超过 12%, 对民航和铁路客运业的贡献率超过 80%。旅游业已成为区域经济与发展的强劲推动力。随着交通设施的不断改善, 以机场为节点构建的立体、高速交通网络, 改变了游客的出行方式、旅游行为以及时空关系^[1], 从而使航空成为现代旅游的基本交通方式。在旅游市场规模急速扩张、旅游方式多样化的趋势下, 旅游空间网络与航空网络的合理衔接, 已经成为实现旅游业与航空运输业共同发展的重要基础。

近年来, 国外学者非常关注旅游与航空运输的相互关系, 如 Bieger 等分析并揭示了航空运输对旅游的重要作用^[2], Papatheodorou 等分析了航空运输机场空间演化对旅游业的影响^[3], Jameel 等分析了航空运输对国际旅游发展的作用^[4], Andreas 等研究了欧洲休闲旅游和航空的商业模式^[5]。而国内学者也开始逐步关注, 如何调霞等定量分析了中国旅游业与航空运输业关联发展的演变规律及其作用机制, 发现旅游业与航空运输业关联发展水平较高且不断趋于强化^[6], 吴晋峰等发现中国航空国际网络对入境旅游具有决定性影响^[7], 王兆峰等验证了西南地区入境旅游流与航空客流之间具有显著的相关关系, 互动效应明显, 但入境旅游流对航空客流的促进作用更强^[8], 党亚茹等揭示了优秀旅游城市航空网络是具有小世界效应和无标度特性的复杂网络^[9], 周蓓评估分析了四川省航空旅游网络空间结构特征的变化^[10]。综上所述, 现有研究鲜有关注旅游业驱动的区域航空网络

¹ 收稿时间: 2017 - 01 - 12; 修回时间: 2017 - 08 - 23

基金项目: 国家自然科学基金项目 (71563023); 云南省应用基础研究重点项目 (2015FA019); 云南省省院省校教育合作人文社会科学研究项目 (SYSX201611); 云南省交通科技创新示范研究项目 (2017A09)

作者简介: 戢晓峰 (1982—), 男, 湖北随州人, 博士, 教授。主要研究方向为交通运输地理与区域发展管理。E-mail: yiluxinshi@sina.com。

时空演化特征，本文运用社会网络分析法，分析旅游业驱动的区域航空网络结构演化特征及其驱动机制，以期为区域航空与旅游业的协同发展提供理论依据。

1 研究区域及研究方法

1.1 研究区域及数据来源

云南拥有独特而丰富的旅游资源，对国内外游客有着强烈的吸引力。由于地处中国西南边陲，且山地面积占全省的 94%，旅游资源分布相对分散，游客需要在重要旅游城市之间流动，而高速发达的航空网络成为云南旅游发展的重要推动力量。据统计，云南机场客源的 80% 以上来自旅游，以航空拉动旅游，以旅游促进航空发展，成为云南经济社会发展的独特优势和必然选择。

首先，本文以 2000 年以来云南省开通机场的城市为节点，根据《从统计看民航》^[11] 中的航班和航线数据，构建云南省域航空网络，对比分析 2000、2005、2010 和 2015 年云南省域航空网络的空间特征变化。

其次，为进一步分析云南省航空网络对外连接的通达性及联系紧密程度，构建云南省际航空网络。通过国内最大的民航旅客服务网上平台——飞友网，获取 2015 年 8 月国内所有起降航班的航班信息，共计 310 792 条；进一步筛选出与云南省内 12 个机场城市有直飞航线的航班信息，共计 18 425 条，其中直飞航线 180 条（包括省内机场城市之间的直飞航线），通航城市 96 个。同时，统计分析 180 条航线分别对应的航班总数。

1.2 网络构建

省际航空网络反映了区域航空网络对外连接的通达性及网络覆盖水平，而省域航空网络则反映了区域内机场城市间的连通性及网络传递效率。首先，构建云南省际航空网络，云南省际航空网络是由点集 $V(G)$ 和边集 $E(G)$ 组成， $V(G) = \{v_i, i = 1, 2, 3, \dots, n\}$ ， $E(G) = \{e_{ij}, i, j = 1, 2, 3, \dots, n\}$ ，点集 $V(G)$ 是由与云南省内所有机场城市有直飞航线的城市组成，边集 $E(G)$ 是由通航城市间的直飞航线组成，其中 $n = |V|$ 为机场城市节点总数， $m = |E|$ 为航空网络边数。为更好地反映旅游业驱动的航空网络运输深度和强度，以航线的航班总数为权重建立赋值矩阵，即如有直飞航线机场城市，则 i, j 之间的权重为 w_{ij} ， w_{ij} 为城市 i 与城市 j 之间的航班总数。

其次，构建云南省域航空网络。以省内机场城市为节点，省内机场城市间有直飞航线的城市则计为 1，无直飞航线的城市则计为 0，不考虑省外航线及国际航线。

1.3 网络评价指标

1.3.1 网络密度

网络密度是指网络实际拥有的关系数目与理论上可能拥有的最大关系数目之比，计算公式为 $2m/n(n-1)$ ，其中， m 表示网络实际存在的边数， n 表示网络节点总数。网络密度的取值范围是 $0 \sim 1$ ，网络密度越大表明机场城市之间的联系越密切，航空网络功能越完善。

1.3.2 程度中心度

程度中心度是通过机场城市 i 与其他机场城市之间的关系数进行测量，如果某机场城市具有最高的度数，则该机场城市居

于网络重要的中心地位。机场城市的旅游流量越大，程度中心性指数越高^[9]，表明其在航空网络中有最多关联，最具核心竞争力。

1.3.3 接近中心度

接近中心度是以机场城市之间的距离来衡量机场城市在航空网络中的中心性。一个机场城市的接近中心度越高，表明该机场城市与区域内其他机场城市间的距离越短，通达性越好，其计算公式为：

$$C_c(n_i) = \frac{1}{\sum_j^n d(n_i, n_j)} \quad (1)$$

式中： $C_c(n_i)$ 表示机场城市 i 的接近中心性； $d(n_i, n_j)$ 表示机场城市 i 与机场城市 j 间的距离。如果一个机场城市与区域内其他机场城市的距离越短，则该机场城市的可进入性越高，在网络中的地位越重要。

1.3.4 中介中心度

中介中心度是测量网络节点对信息传递的控制程度。如果一个机场城市处于许多其他机场城市之间的捷径（最短的途经）上，则该机场城市具有较高的中介中心度，其计算公式为

$$C_B(n_i) = \sum_j^n \sum_k^n \frac{g_{jk}(i)}{g_{jk}} \quad (i \neq j \neq k, j < k) \quad (2)$$

式中： $C_B(n_i)$ 表示机场城市 i 的中介中心度； g_{jk} 表示机场城市 j 与机场城市 k 之间的捷径条数； $g_{jk}(i)$ 表示机场城市 j 与机场城市 k 之间存在的经过机场城市 i 的捷径数目。如果某个机场城市的中介中心度越高，则其他机场城市之间对其依赖程度越大，该机场起到的“桥梁作用”越明显，这样的机场城市往往属于航空旅客集散中心或中转枢纽。

1.3.5 中心势（程度中心势、接近中心势、中介中心势）

程度中心势。用来刻画网络图的整体中心性，程度中心势越高，表明网络向核心点集中的趋势越显著。

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n (C_{\max} - C_i)}{\max \left[\sum_{i=1}^n (C_{\max} - C_i) \right]} \quad (3)$$

式中： C 表示网络的中心势； $C_{\max}$ 表示网络节点程度中心度的最大值； C_i 表示 i 的程度中心度。如果网络的中心势越大，则说明航空网络越趋向于枢纽机场城市为中心集中。

接近中心势。接近中心势刻画的是网络中的信息传递的有效性和独立性，计算公式为：

$$C_c = \frac{2n-3}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n (C_{c\max} - C_{ci}) \quad (4)$$

式中： C_c 表示网络的接近中心势； $C_{c\max}$ 表示网络节点接近中心度的最大值； C_{ci} 表示机场城市 i 的接近中心度。

中介中心势。网络的中介中心势越大，表明航空网络越依赖中介势高的航空枢纽城市进行中转，计算公式为：

$$C_B = \frac{\sum_{i=1}^n (C_{B\max} - C_{Bi})}{n^3 - 4n^2 + 5n - 2} \quad (5)$$

式中： C_B 表示网络的中介中心势； $C_{B\max}$ 表示网络节点的中介中心度最大值； C_{Bi} 表示机场城市 i 的中介中心度。

2 云南省航空网络结构特征分析

2.1 云南省域航空网络结构特征分析

2.1.1 云南省域航空网络的联通性、流通性、传递性呈现向好趋势

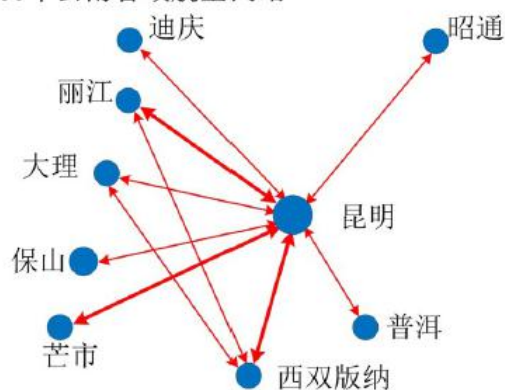
2000、2005、2010 和 2015 年云南省域航空网络的中心势分别为 92.86%、94.44%、96.36%、96.97%，接近中心势分别为 95.76%、96.77%、97.95%、98.31%，中心势和接近中心势均呈逐年增长的趋势，且都在 90% 以上，表明云南省域航空网络的整体连通性较强，网络流通性和传递性较好。

2000、2005、2010 和 2015 年云南省域航空网络的密度分别为 0.2778、0.2444、0.1970、0.1795，呈逐年降低的趋势。虽然 2000—2020 年云南机场数目不断增加，但是云南省内支线机场之间通航很少，只有昆明—丽江—西双版纳、昆明—大理—西双版纳两条环飞航线，除此外其他省内支线机场都只有与昆明枢纽机场的单条航线，以致云南省域航空网络密度呈降低趋势。

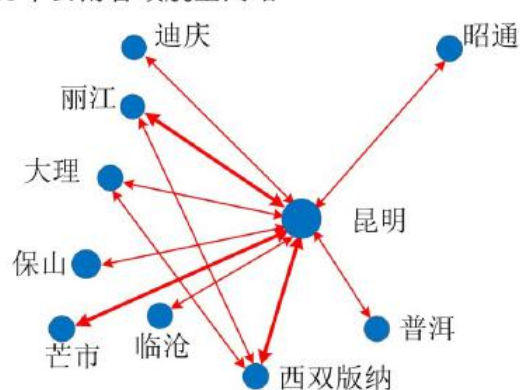
2.1.2 云南省域航空网络形成以昆明为中心向省内其他机场城市辐射的网络结构

2000、2005、2010 和 2015 年昆明的中介中心度分别为 91.071、93.056、95.455、96.212，且程度中心度和接近中心度都保持在 100，昆明在整个航空网络处于显著的中心地位，整个云南省域航空网络形成以昆明为中心向省内其他机场城市辐射的轴—辐式网络结构，如图 1 所示。

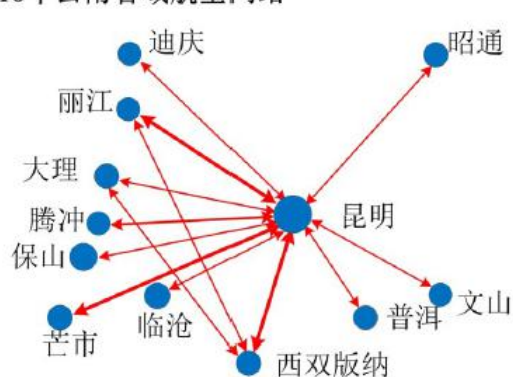
a.2000年云南省域航空网络



b.2005年云南省域航空网络



c.2010年云南省域航空网络



d.2015年云南省域航空网络

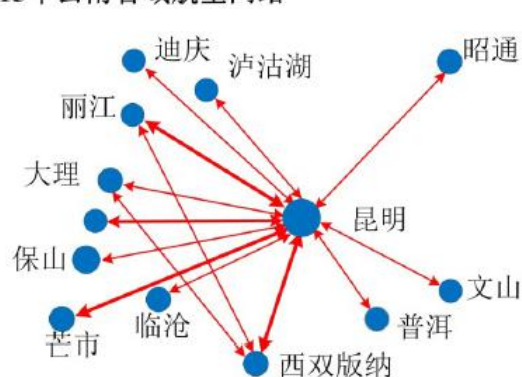


图1 2000—2015年云南省域航空网络结构

Fig.1 Yunnan provincial aircraft network diagram from 2000 to 2015

2.1.3 云南省内机场空间分布呈现“西密东疏”的特点

截至2015年底，云南省通航机场为12个，其中滇西地区共10个机场（大理、丽江、泸沽湖、迪庆、保山、腾冲、芒市、西双版纳、普洱、临沧），滇中地区仅有昆明机场，滇东地区共两个机场（昭通、文山）；总体来看，云南省机场空间分布呈“西密东疏”的特点，如图2所示。滇西地区旅游资源禀赋较高，且除怒江、楚雄外其他地区都有机场分布，机场空间辐射密度大；滇东地区的曲靖、滇南地区的红河旅游资源相对丰富，却无机场分布。根据《全国民用机场规划布局》，到2020年滇西地区机场数将达到14个（新增怒江、临沧、澜沧、勐腊机场），滇东地区机场数将达5个（红河、曲靖、丘北），机场布局和旅游资源开发将更加趋于合理。

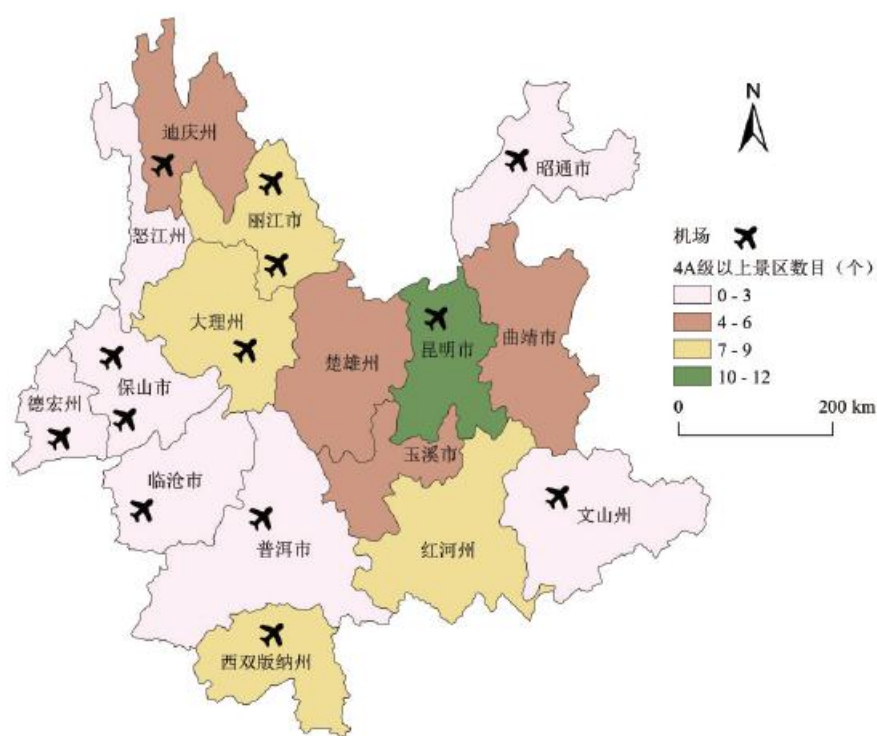


图2 云南省4A级以上景区及机场分布
Fig.2 Distribution situation of 4A tourist attractions and airports in Yunnan Province

2.1.4 航空旅游网络结构受其他交通资源的影响

丽江、大理、西双版纳是云南省内除昆明以外旅游收入前三名的城市，其中昆明—丽江，昆明—西双版纳是云南省内运量最大两条的航空支线，而昆明—大理的运量却不是很高。显然，航空运输在 500 km 以上的长途运输中占有优势，昆明距离丽江、西双版纳的地表距离均在 500 km 以上，而丽江、大理之间的地表距离相对较近为 200 km。云南省主要旅游城市之间的铁路、公路运输方式可达时间相对较长，而航空运输在时间上比其他交通方式更具优势（表 1）。

表 1 云南省主要旅游市之间各种交通方式的平均可达时间

路线（距离/KM）	公路运输	铁路运输	航空运输
昆明—大理（约 319）	4 h	7 h	1 h
昆明—丽江（约 503）	6.5 h	9 h	1 h
昆明—西双版纳（约 537）	8 h	—	1 h
大理—丽江（约 208）	3 h	2 h	—

此外，大理和丽江之间的地表距离较近，大理到丽江之间的公路和铁路运输时耗分别为 2 h、3 h，公路和铁路运输方式的优势明显，故大理—丽江之间不宜发展航线。

2.2 云南省际航空网络特征分析

2.2.1 航空网络结构主要受旅游资源禀赋的影响

云南省际航空网络的对外通航航线共 168 条，其中通航城市 84 个，有 75 个城市是中国优秀旅游城市，约占对外通航城市的 90%。云南省际航空网络连接全国旅游城市收入排名前十的城市（北京、上海、广州、天津、重庆、武汉、杭州、苏州、成都和南京）的航班数占对外航班总数的 18.6%，如图 3。

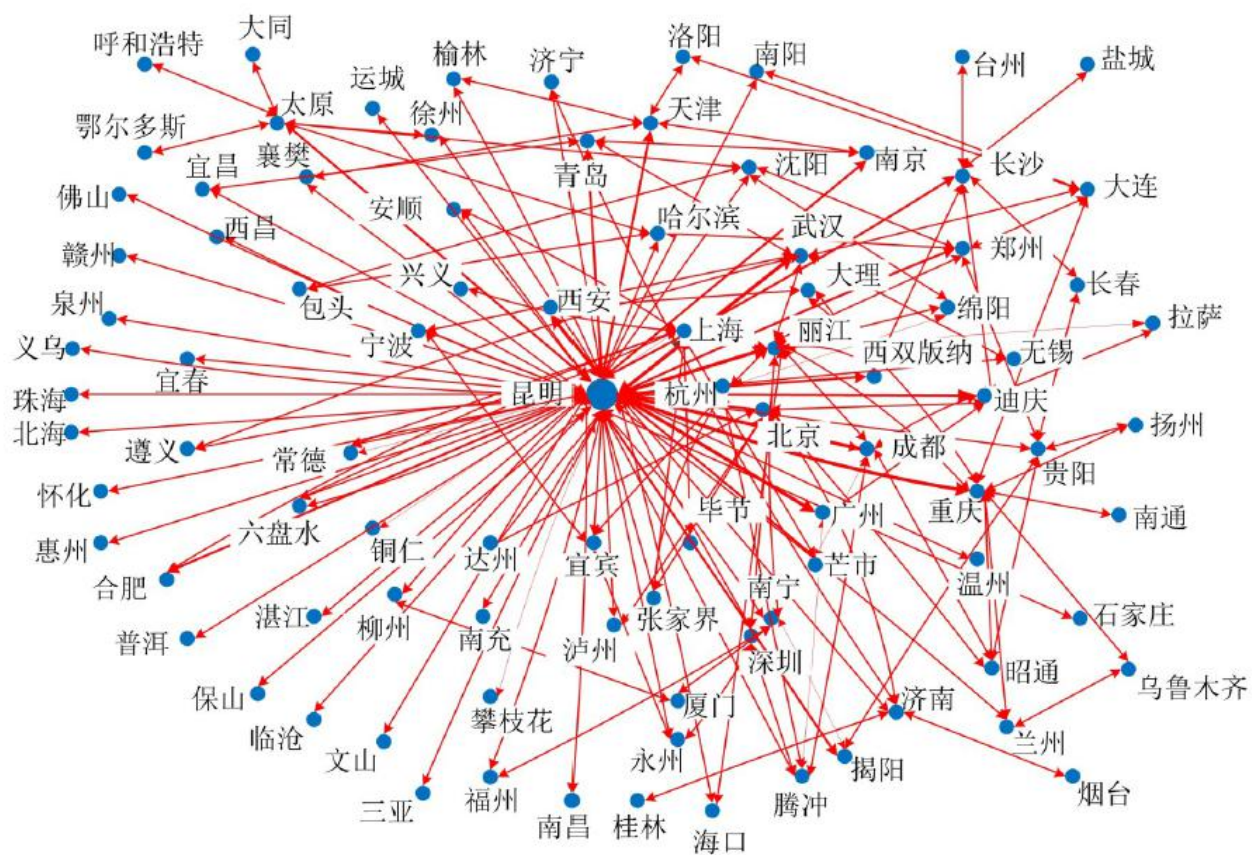


图3 云南省际航空网络结构
Fig.3 Interprovincial aircraft network of Yunnan Province

2.2.2 形成以昆明为枢纽中心，以丽江、大理、西双版纳为重要旅游集散中心的入滇航空网络

在云南省际航空网络中，昆明无论程度中心性还是接近中心度均排第一，居于网络的中心。昆明处于亚洲“五小时航圈”的地理中心，以昆明为中心的 600 km 范围内，有将近 30 个国内机场，为省内、国内、国际 3 级航线的交汇点，具有极强的集散能力，是入滇旅游的首要客流集散中心。

西双版纳和大理除了中介中心度外，程度中心度和接近中心度都排名前十之中，丽江的三项网络指标排名均在前十。丽江与重庆、成都、北京、广州、深圳等省外 22 个城市有直飞航线，大理与成都、重庆、北京、上海、杭州等省外 11 个城市有直飞航线，西双版纳与北京、重庆、成都、杭州、长沙 5 个省外城市有直飞航线。丽江、大理、西双版纳作为著名的旅游城市，拥有特殊禀赋的旅游资源，是云南航空网络中重要的城市节点，也是入滇旅游的重要旅游集散中心（表 2）。

表 2 云南航空网络节点的指标测算

网络指标	排名前十的节点城市指标测度值
程度中心度	昆明（88.421）、丽江（25.263）、重庆（17.895）、上海（14.737）、北京（12.632）、长沙（12.632）、大理（12.632）、成都（9.474）、西双版纳（9.474）、杭州（8.421）
接近中心度	昆明（89.623）、丽江（56.213）、重庆（53.672）、上海（52.486）、北京（52.198）、大理（52.198）、长沙（51.913）、西双版纳（51.630）、沈阳（51.630）、迪庆（50.265）
中介中心度	昆明（84.154）、重庆（6.985）、长沙（4.773）、丽江（4.333）、太原（4.192）、济南（2.228）、上海（1.155）、贵阳（0.965）、南京（0.895）、迪庆（0.772）

2.2.3 省际航空网络形成连接东中西主要旅游城市的空中通道

云南航空旅游网络与东部地区连接最紧密的城市主要为上海、杭州、南京为主的长三角城市及以广州、深圳为主的珠三角城市，与中部城市连接最紧密的是郑州、长沙、武汉，与西部城市连接最紧密的是成都、重庆、西安（表 3）。

表 3 云南省际航空网络的主要通道

地区	连接紧密城市
东部	上海、南京、杭州、广州、深圳等
中部	郑州、武汉、长沙等
西部	成都、重庆、西安等

上海、广州、杭州、南京、深圳是东部重要的旅游城市，除深圳外，上海、广州、南京、杭州都是全国旅游收入前十位的城市，其中杭州与云南省内昆明、迪庆、大理、丽江、腾冲、芒市、普洱等 7 个城市均有直飞航班。

成都、重庆、西安均是全国机场吞吐量前十的西部城市，其中成都、重庆与昆明为中国航空网络西南地区的三个重要航空

枢纽，与周围省份（云、贵、川、渝）的支线机场成轴辐式连接。西安历史悠久，旅游资源丰富，作为亚欧大陆经济带枢纽和丝绸之路经济带枢纽，是云南航空网络联系最为紧密的西北城市。武汉、长沙、郑州为中部最大的三个城市，其中武汉天河机场是华中地区规模最大、设施配备最齐全的现代航空港；郑州地处中国地理的中心位置，是铁路、航空、高速公路的枢纽城市；长沙黄花机场是全国机场旅客吞吐量前十五位的机场，为中国民用航空的重要枢纽。

表 4 以昆明为中心的航空网络小时可达圈

可达时间	主要可达城市
1 小时内	贵阳、南宁等
2 小时内	成都、重庆、长沙、海口等
3 小时内	拉萨、西安、郑州、武汉、南京、杭州、广州、深圳等
4 小时内	北京、天津、呼和浩特、石家庄、济南、沈阳、上海等
5 小时内	乌鲁木齐、长春、哈尔滨等

云南作为中国连接东亚、东南亚的国际大通道的桥头堡，国内至国际双向中转的门户枢纽，其中与国内通航城市实现“五小时”覆盖（表 4）。从昆明出发 1 小时内可达贵阳、南宁等城市，2 小时内可达成都、重庆、长沙、海口等城市，3 小时内可达南宁、兰州、西安、郑州、太原、兰州、银川、南昌、武汉、合肥、杭州等城市，4 小时以内可达北京、天津、呼和浩特、石家庄、济南、沈阳、上海等城市，5 小时内可达乌鲁木齐、长春、哈尔滨等城市。

3 旅游业对区域航空网络演化的驱动机制

旅游业和航空业是天然的同盟体，旅游业发展为航空运输业提供了客源，提高了航空客运量；航空运输业为旅游业运送旅客，增加了旅游收入。2015 年云南旅游收入约占全省 GDP 的 29%，旅游业收入逐年稳步增长，成为云南省经济发展的一大支柱。旅游业快速发展的同时，云南省航空客运量也实现了快速增长，2000—2015 年期间全省机场吞吐量增长了近八倍。利用云南省 2010—2015 年旅游业和民航统计资料，对云南旅游收入与机场吞吐量进行数据拟合回归分析，可以发现：全省旅游收入和全省机场吞吐量有很高的相关性，拟合优度为 0.9923，具有很高的显著相关性，如图 4 所示。

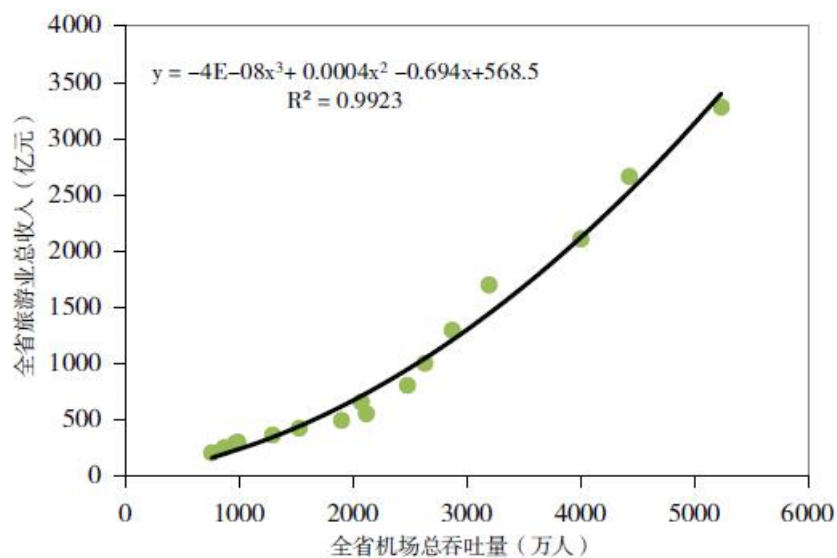


图4 全省旅游总收入与全省机场总吞吐量的相关性
Fig.4 Relativity of provincial tourism revenue and airport total throughput

旅游业的快速发展吸引着大量游客，而以追求时间效益和旅游效益最大化为核心的旅行方式决定了航空网络在旅游交通体系中发挥着重要作用^[12]。旅游业发展而带来的旅游流变化对航段运量、航班数量、航线开辟与连接、机场布局及建设等具有积极的影响，从而促使机场城市在航空网络中的地位、航空网络空间结构及其效能的改变，进而驱动区域航空网络的演化，如图 5 所示。

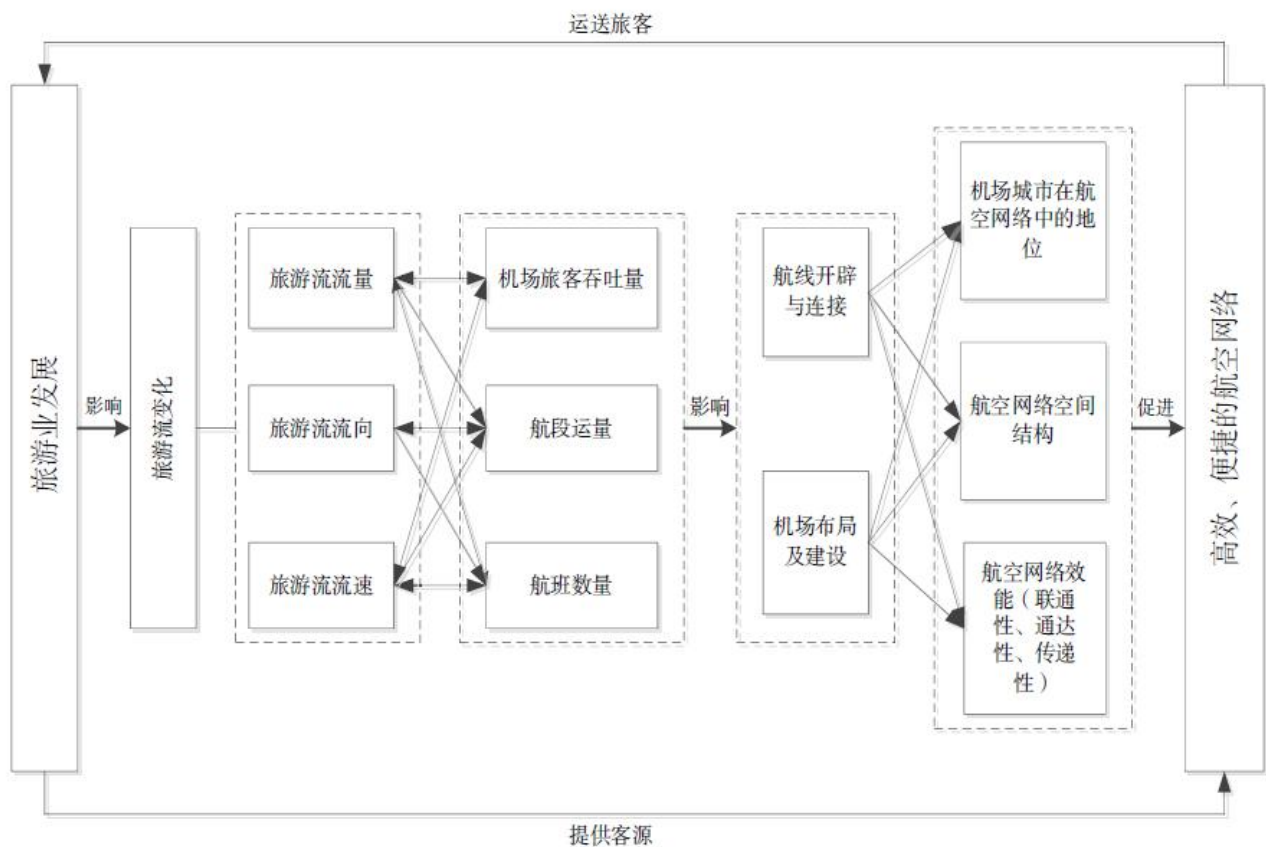


图5 旅游业对区域航空网络演化的驱动机制

Fig.5 The driving mechanism of tourism on development of regional aircraft network

旅游流是旅游者集体性的空间转移过程，其中旅游流的流量、流向、流速分别反映了旅游流的规模、空间移向和流动效率。旅游客源作为航空客源的重要组成部分，旅游流变化对航空网络发展具有重要的驱动作用：①旅游流的流量大小会直接影响到机场旅客吞吐量、城市之间的航段运量及航班数量。②旅游流的流向和航班航向保持一致才能为航空提供更多客源，从而提高了航段运量及航班数量。③旅游流的流速加快，机场将转移更多客流，航段运量也将增大；反之，旅游流流速减慢，机场旅客吞吐量和航段运量也将随之下降。因此，旅游流通过作用于机场旅客吞吐量、航段运量、航班数量，进而对航线的开辟与连接、机场布局起到促进作用，而航空网络的完善又会对旅游流产生引导作用。

可以发现，航线的开辟与连接是实现旅游空间网络与航空网络合理连接的重要手段，旅游流通过影响航线的开辟与连接将改变机场城市的航空网络地位，并进一步影响航空网络的空间结构及效能（连接性、通达性、传递性等）。旅游流的空间分布与机场布局的合理匹配，是实现机场对旅游流有效引导的重要途径。旅游资源的不可移动性及旅游资源开发带来的旅游客流，是机场布局规划的重要影响因素。同时，机场布局规划又会对机场城市在航空网络中的地位、航空网络的空间结构及效能产生影响。

对于云南省来说，2000—2010年全省的航线条数不断增长，其中，省外飞行班次500以上的航线主要集中在重要旅游城市之间（表5）。省内外重要旅游城市之间的旅游流通过昆明实现中转，以致昆明在整个航空网络中处于核心地位，成为航空网络的首要旅客集散中心。昆明—丽江一直都是省内航线运量最大的航线之一，丽江在2015年接待游客3 055.98万人次，比上年增长14.72%，日益增长旅游客流成为丽江机场的重要客源。2015年丽江机场旅客吞吐量523万人次，同比增长16%。同

时，丽江机场通航以来进行了2次扩建，由开始的丽江—昆明省内单一航线，发展成与昆明、重庆、成都、上海、广州等国内重要城市连接的航空网络，成为入滇航空网络的重要旅客集散中心。

表5 云南省内外飞行班次500以上的航线统计

	2000 年	2005 年	2010 年
省内	10 条	8 条	12 条
省外	15 条	21 条	38 条
共计	25 条	29 条	50 条

4 结论

为获取旅游业驱动的区域航空网络时空演化特征，通过社会网络分析法，利用程度中心度、接近度、中介中心度、中心势、网络密度等网络指标对云南省区域航空网络进行了系统分析，结果表明：

①由于旅游资源的不可移动性，航空运输很大程度上消除了旅游交通区位的限制。云南省航空网络以枢纽机场城市为中心，向区域内其他机场辐射的轴—辐式的区域航空网络，提高了旅游景区的可达性。

②航空网络结构受旅游资源禀赋和其他交通方式的影响。旅游客源成为民航客源的重要组成部分，旅游客源是影响航空网络结构的重要因素，这种影响主要体现在旅游业发达的城市之间航空网络的通达性、航线连接密度及航线运量上。航空运输方式不仅具有时空压缩效应，更扩大了游客的出行范围，加强了区域之间的旅游交流，而在小于500 km以内受其他交通方式的影响。

③旅游客流对航段运量、航班数量、航线开辟与连接、机场布局及建设等产生显著影响，从而驱动着区域航空网络的演化；而机场布局优化、航线开辟与连接等，将进一步提高区域航空网络的通达性、完备性，从而促进区域旅游空间结构与区域航空网络的合理衔接，实现旅游业与航空业的协同发展。

参考文献：

- [1] 戢晓峰, 欧思嘉. 区域旅客运输空间联系特征提取方法研究——以云南省为例[J]. 交通运输系统工程与信息, 2015, 15(4): 38 - 44.
- [2] Thomas B, Andreas W. Air transport and tourism: Perspectives and challenges for destinations, airlines and governments [J]. Journal of Air Transport Management, 2006, 12(1): 40 - 46.
- [3] Andreas Papatheodorou, Pavlos Arvanitis. Spatial evolution of airport traffic and air transport liberalization: The case of Greece [J]. Journal of Transport Geography, 2009, 17(5): 402 -412.
- [4] Jameel K, Boopen S. The role of transport infrastructure in international tourism development: A gravity model approach [J]. Tourism Management, 2008, 29(4): 831 - 840.

-
- [5] Andreas P, Zheng Lei. Leisure travel in Europe and airline business models: A study of regional airports in Great Britain [J]. Journal of Air Transport Management, 2006, 12(1): 47 - 52.
- [6] 何调霞, 黄成林, 梁双波, 等. 中国旅游业发展与航空运输业关联分析 [J]. 热带地理, 2007, 27(4): 332 - 336.
- [7] 吴晋峰, 任瑞萍, 韩立宁, 等. 中国航空国际网络的结构特征及其对中国入境旅游的影响进行研究 [J]. 经济地理, 2012, 32(5): 147 - 152.
- [8] 王兆峰. 入境旅游流与航空运输网络协同演化及差异分析——以西南地区为例 [J]. 地理研究, 2012, 31(7): 1 328 - 1 338.
- [9] 周蓓. 四川省航空旅游网络空间特征及其结构优化研究 [J]. 地理与地理信息科学, 2008, 24(1): 100 - 104.
- [10] 党亚茹, 陈韦宏. 基于中国优秀旅游城市的航空客运网络分析 [J]. 旅游学刊, 2011, 26(2): 13 - 19.
- [11] 中国民用航空总局. 从统计看民航 [M]. 北京: 中国民航出版社, 2016.
- [12] 周蓓, 李艳娜. 我国民航运输机场布局与旅游资源开发互动关系分析 [J]. 重庆工商大学学报(西部论坛), 2004, 68(6): 78 - 82.