

胡焕庸亚线构想与长江经济带人口承载格局^{*①}

黄贤金¹ 金雨泽¹ 徐国良² 吴常艳¹

(1. 南京大学地理与海洋科学学院, 江苏南京 210023;

2. 江西财经大学旅游与城市管理学院, 江西南昌 330032)

【摘要】:从“胡焕庸线”的理论内涵出发, 构想了“胡焕庸亚线”的基本构想、及其空间特征; 以“胡焕庸亚线”为基础, 结合长江经济带自然社会基础条件空间格局, 测算了未来时期的资源环境人口承载力状况, 并从胡焕庸亚线的视角细划了长江经济带的人口承载力空间格局, 形成以长三角为首的阶梯式空间结构。并对长江经济带战略空间格局的优化提出若干建议。

【关键词】:长江经济带; 胡焕庸线; 胡焕庸亚线; 阶梯式突破

【中图分类号】:F127 **【文献标识码】**:A **【文章编号】**:1004-8227(2017)12-1937-08

DOI:10.11870/cjlyzyyhj201712001

人口是社会发展的基本要素, 也是资源配置的重要依据, 长期以来我国的人口分布形成了胡焕庸线两侧人口比例基本稳定的格局^[1, 2]。虽然在计划经济时期, 国家区域均衡发展战略引导投资、人口向中西部转移, 但是在改革开放后的“两个大局”战略影响下, 沿海地区发展迅速, 吸引了内陆地区大量劳动力向沿海集聚。1982~2010年, 胡焕庸线东南半壁的人口年均增长1%, 而西北半壁的人口年均增长1.33%, 从胡焕庸线提出到2010年, 胡焕庸线两侧的人口密度仅变动了2%^[3]。有学者对胡焕庸线的形成的成因进行分析, 认为胡焕庸线不仅是人口分布的分界线, 也是自然资源要素格局分布的分界线^[4, 5]。也有学者从生态环境承载力角度认为胡焕庸线也是生态环境承载力差异的分界线^[6]。在未来新型城镇化过程中, 为缓解资源环境压力, 能否打破胡焕庸线成为学术界研究争论的焦点话题。

¹收稿日期:2017-10-17; 修回日期:2017-11-27

基金项目:国家自然科学基金(41571162) [National Natural Science Foundation of China(41571162)]; 江苏省高校人文社会科学研究重点项目(2014ZDAM001) [Project of Humanities and Social Sciences in Jiangsu Province(2014ZDAM001)]; 国家社会科学基金重大项目(17ZDA061) [MajorProjectsofNationalSocialScienceFoundationofChina(17ZDA061)]

作者简介:黄贤金(1968~), 男, 教授, 博士生导师, 主要研究方向为自然资源与区域土地利用变化. E-mail:hxj369@nju.edu.cn

①论文基于2015年12月“南京大学纪念胡焕庸线发现80周年研讨会”的学术报告修改完善.

当前，“一带一路”区域开放开发战略对于未来中国人口分布格局会产生一定的影响，长江经济带建设战略势必会推动城镇化的发展，要素的集聚开发会加剧其生态环境压力。我国“T”型区域发展战略意图通过“点—轴渐进扩散”的模式实现空间发展由不平衡到相对平衡的过渡^[7]，在实践中对我国的经济发展起到了极大的指导作用^[8]。长江经济带区域城市之间的经济联系有逐步增强的趋势，城市之间的协调发展有利于人口等要素的自由流动，促进区域的一体化发展^[9]。在这一过程中长江经济带建设面临着水资源、粮食安全等资源环境方面的人口承载问题^[10, 11]。尤其是2016年9月，《长江经济带发展规划纲要》正式印发，《纲要》围绕“生态优先、绿色发展”的基本思路，确立了长江经济带“一轴、两翼、三极、多点”的战略空间，《长江经济带生态环境保护规划》更将“共抓大保护，不搞大开放”的发展战略落地，将使得长江经济带在协调我国东、中、西发展中的角色日益突出。人口资源作为最具活力的生产要素在空间上有着极强的流动性，合理引导人口资源的流动对于缓解发达地区承载压力，释放落后地区发展潜力有着重要的意义，因此长江经济带战略空间格局的优化离不开对人口问题的审视。

当前，长江经济带内各地区人口密度呈现出明显的从沿海向内陆地区递减的阶梯式分布，本文从“胡焕庸线”的理论内涵出发，提出“胡焕庸亚线”的构想，并对长江经济带的人口区域分布与自然、社会、经济要素之间耦合性进行分析，探索性提出长江经济带战略空间格局的优化的可行途径，以期带动和促进全国区域发展差距的缩小，格局的进一步均衡。

1 胡焕庸亚线的构想

1.1 “胡焕庸线”与我国人口分布空间格局的突破

1935年，著名地理学家胡焕庸先生在《中国人口之分布》一文中，基于我国人口密度提出了“瑷珲—腾冲”线，即“胡焕庸线”，将我国的疆域划分为东南与西北两部。其中东南部以我国国土面积的36%支撑了全国96%的人口，这一发现对我国东南地狭人稠，西北地区地广人稀的人口空间布局做出了有力佐证。进一步将人口分布与地形、降水条件重合对比，可以发现三者之间存在密切联系，说明我国人口的这一空间布局特征一定程度上可以从自然地理要素视角得到解释^[12]。“胡焕庸线”所反映出的我国人口与自然地理本底之间的空间耦合性，使得其在地域开发、人地关系协调等研究领域得到广泛应用^[13]。然而，自然地理条件带来的对人口空间分布的限制即使在技术不断进步的时代背景之下也很难实现突破。数据显示在“胡焕庸线”提出后的57a间，两侧人口仅出现了1.8%的变动^[14]。而在过去的近80a内，尽管我国人口密度的分界线呈现出自东南向西北的推移，然而整体推移幅度较小，且伴随着阶段性的收缩^[15]。

2014年李克强总理在国家博物馆人居科学展时抛出了“胡焕庸线怎么破”这一重大课题，学术界针对这一问题的观点分割成“不能破”与“能破”两大截然相反的阵营。其中持“不能破”一方观点的主要依据自然资源特征的不可变更，而持“能破”观点的一方则强调了新型城镇化与“一带一路”建设所带来的机遇^[16~19]。尤其是王铮^[20]先生认为，自然限制是第一地理本性，而交通和人口—产业集聚是第二地理本性，信息化是第三地理本性，美国人就突破他们的胡焕庸线，中国人要突破自己的胡焕庸线和要发挥第二地理本性的作用，推动第三地理本性的变化。除自然结构外，陆大道^[20]院士则进一步阐述了市场及交通成本、教育及文化等方面的限制，也决定了“胡焕庸线”的长期稳定。其实，“胡焕庸线”的长期稳定与“突破”或“打破”是一个问题的两个方面，学者也是在不同的时间尺度上讨论这一问题。从人口的空间迁移规律来看，人类在不同的发展阶段所不同的集聚空间选择，从以食物支撑为主导，到就业主导，再到生活品质主导。因此，“胡焕庸线”能否“突破”或“打破”也将遵循这一规律，并且理论上也存在一个空间的路径。

1.2 基于3个“地形台阶”的“胡焕庸亚线”界定

根据胡焕庸先生在《中国人口地域分布》一文中对“胡焕庸线”的再诠释，我国人口分布与我国地形的台阶式轮廓一致，也存在着阶梯形的变化，并在此基础上划分出了3个台阶：第一台阶全部分布在“胡焕庸线”东南部，包括了华东地区以及东北、华北和中南的大部分省市，共计19个省、市、自治区，是我国经济社会最为发达，人口最为密集的地区；第二台阶约2/3落入“胡焕庸线”西北部，包括西南和西北的大部分省市，共计10个省、自治区，资源赋存丰厚，发展潜力巨大；第三台阶全部落

入“胡焕庸线”西北部，包括西藏和青海，受到自然条件的限制人口稀疏，发展滞后^[21]。从第一到第三台阶不仅人口数比重在逐渐下降，经济发展和城镇化的推进水平也逐级降低。

事实上，目前我国整体的社会经济发展水平空间特征与胡焕庸线人口分布格局保持一致，基本形成“东南高，西北低”不均衡发展格局，这不仅与东南沿海地区经济发展开放较早和国家两个优先发展的战略有关，而且与所处的地理区位有关，经济发展水平与我国的地形分布形成逆梯度格局。

胡焕庸线第一梯度内的区域大部分为平原地区，土地资源较为肥沃，承载了全国一半以上的人口，但是，由于受区域发展政策的影响，该区域内部形成了以珠三角、长三角等发达城市群为核心的中心—外围不均衡空间格局。从人口与土地的数量关系来看(图1)，中国大陆沿海地区以13.5%的土地承载了43.3%的人口，本文提出该区域以东为“胡焕庸亚线1”，以13.6%的土地承载了39.1%的人口，“胡焕庸亚线2”以东，以19.1%的土地承载了52.8%的人口。胡焕庸亚线的构想将高人口密度的胡焕庸线东部区域细化为3个梯度，分别是亚线1以东的区域、亚线1以西和亚线2以东区域、亚线2以西和胡焕庸线以东的区域。

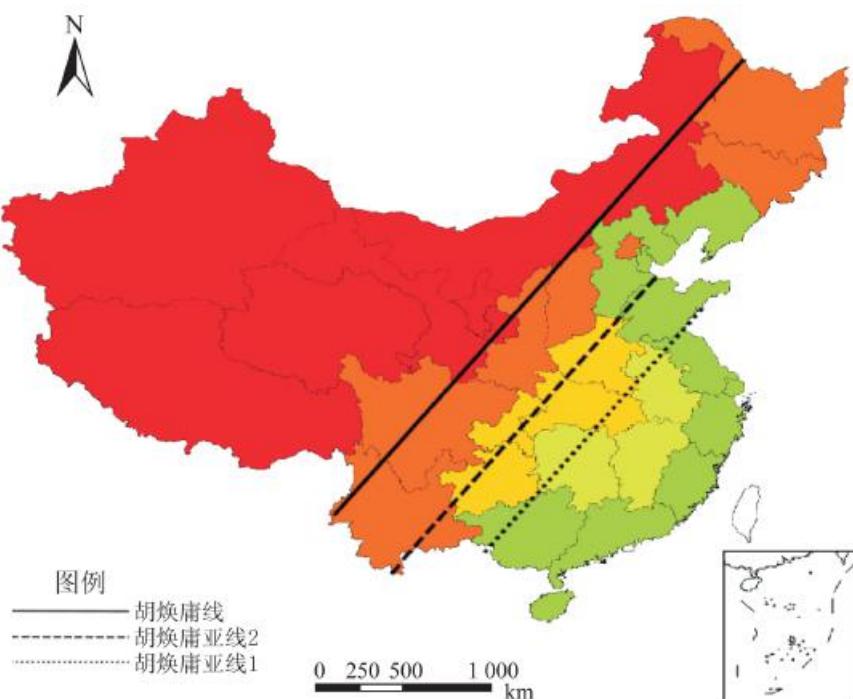


图1 “胡焕庸亚线”构想的划分

Fig. 1 Definition of “Hu Sub-line”

长江经济带成为胡焕庸亚线区域内包含东中西三大经济梯度和地形梯度的完整核心地带，探讨优化长江经济带的人口承载力能够为进一步全面引导胡焕庸亚线内的区域均衡发展提供借鉴。

2 长江经济带资源环境条件及人口承载特征

2.1 自然社会基础条件的差序格局

以《长江经济带发展规划纲要》为准，该区域包含9省、2市，土地资源占全国土地总面积的20%，且承载着占全国42%

人口，支撑着占全国 40% 的 GDP，是我国最重要的经济廊道和交通廊道。从当前长江经济带的经济发展与人口、资源、生态、环境的相互关系来看，其资源环境承载状况主要有 3 个方面的梯度差序特征。

(1) 水、土资源的梯度差序。水、土资源是长江经济带建设的重要基础性资源。但存在着显著的空间配置差异特征。其中，苏浙沪区域水资源相对丰沛，河网密布，河湖交错，但土地资源相对稀缺，该区域土地资源占长江经济带土地资源总面积的 10%，却承载着 24% 的人口，支撑着 50% 的 GDP；皖湘赣区域，以 25% 的土地资源，承载着 31% 的人口，支撑着 35% 的 GDP；鄂渝贵区域，以 25% 的土地资源，承载着 23% 的人口，支撑着 10% 的 GDP；而云川地区，以 40% 的土地资源，承载着 22% 的人口，支撑着 5% 的 GDP。因此，总体来看，从上游到下游区域，水资源占比总体逐步趋多，但土地资源占比总体逐步趋少，水、土资源梯度差序配置特征显著。

(2) 生态、环境要素的梯度差序。长江上游区域，高山峻岭，自然覆被高，但生态更为脆弱；长江中游区域，生态景观多样性程度较高，但工业化、城镇化快速发展加剧了生态、环境的承载压力；长江下游区域，水土资源环境负荷高，环境人口、环境经济承载问题较为突出，尤其是长江经济带沿线化工占全国的 46%，主要分布在中下游区域，极大地加剧了长江下游区域的水环境压力。因此，从上游到下游区域，自然生态的人工化程度总体逐步趋高，环境负荷总体逐步趋高，生态、环境要素也呈现梯度差序配置。

(3) 经济密度、资源丰度的差序梯度。长江经济带上、中、下游 3 个区域，经济发展分布处于要素驱动、投资驱动以及创新驱动启动的 3 个发展阶段；而从其资源利用程度来看，也出现有限利用、推进利用和相对高度利用的 3 个阶段。但由于长江经济带上游地区资本、技术等要素输入相对有限，过度地依靠矿产、土地、水等资源开发，必将加剧这一区域的生态承载压力；长江经济带中游区域资本、技术等要素输入性增强，但粗放发展问题较为突出，对于水土资源、生态环境的影响也日益凸显；长江下游区域虽然业已处于创新启动阶段，但发展方式尚未发生根本性转变，水土资源、生态环境承载问题较为突出。因此，长江上游区域，资源丰度高，但经济密度低，基于生态阈值的资源环境可承载能力也低；而长江下游区域，资源丰度相对较低，但经济密度高，基于环境容量的资源环境可承载发展空间有限。

2.2 长江经济带人口承载能力与限制要素分析

上述差序特征的存在使得长江经济带内部人口承载力问题进一步复杂化。一方面随着社会经济的发展，资源要素在决定人口承载规模过程中的角色逐渐让步于经济和物质基础，使得人口分布与经济发展水平呈现较高的一致性；另一方面经济发展与资源环境条件的差序分布使得发达地区资源环境承载面临着更大的压力。

对现有从土地粮食生产能力^[11]、水资源^[22]以及碳排放^[23]视角对长江经济带人口承载力的测算相关研究的结果进行汇总，取土地承载力、水资源承载力和碳排放承载力中最低值作为承载力的最低水平，最高值为承载力的最高水平，得到 2020 年、2030 年不同资源约束下人口承载力区间。根据木桶效应，将决定人口规模最低值的资源要素视作为人口承载的限制因素，得到表 1。

表 1 各地区人口承载力区间与限制因素(万人)

地区	2020		2030		限制因素
	低值	高值	低值	高值	
上海	87.75	2 331.44	65.71	2 358.51	水
江苏	1 283.81	7 347.37	1 563.17	8 392.04	水

浙江	1 239.53	8 605.59	1 027.93	7 095.24	土地
安徽	1 842.86	7 636.87	1 912.06	9 526.26	水
江西	3 787.18	15 523.52	3 090.02	9 884.76	碳
湖北	2 030.75	6 092.24	2 404.76	7 214.29	水
湖南	3 746.08	16 859.93	2 937.41	10 732.38	碳
重庆	1 207.36	3 622.09	1 633.65	4 900.95	水
贵州	2 127.36	7 758.41	1 987.30	5 961.90	土地(2020), 水(2030)
四川	5 923.30	17 769.90	4 599.05	21 328.57	水(2020), 碳(2030)
云南	4 089.77	16 301.64	3 218.31	14 097.14	碳

注：资料来源于金雨泽(2015)，杨桂山(2015)，徐晓晔(2016)。

在不同的资源限制因素之下，各地区人口承载水平差异较大，因此人口承载力的区间也较大。从人口承载上线水平来看，长江经济带中上游地区蕴藏着较高的人口承载潜力，江西省、湖南省和云南省人口承载空间最大，而上海和重庆两个直辖市的人口承载空间相对较小。

在限制因素方面，有一半以上的省市最大限制因素在水资源，包括上海、江苏、安徽、湖北、重庆和四川(2020)和贵州(2030)，浙江和贵州(2020)两地主要限制资源是土地，而江西、湖南、云南和四川(远期)由于碳减排带来的压力将是制约人口数量的主要因素。

2.3 长江经济带人口承载状态判断

人口承载的压力水平是由人口承载力与实际人口规模同时决定的。长江经济带各地区的人口密度呈现出明显的梯级变化，且与经济发展水平呈现较高一致性，位于长江上游的贵州、四川和云南三省人口密度较低，而位于下游的上海、江苏和浙江3个省市人口密度较大。对比各地区人口承载的潜力，当前人口主要分布区未来人口承载空间已经相当有限，而中上游地区的人口承载潜力则尚未被充分发掘，人口空间布局有待进一步优化。

以长江经济带各省市1990~2014年末人口数据为基础分别计算近5a，近10a和近15a人口年均增长速率，对2020年、2030年人口规模进行预测，并根据不同地区人口增速的变化趋势将其划分为3类：加速增长型(5a年均增速>10a年均增速)，减速增长型(0.3%<5a年均增速<10a年均增速)，趋近峰值型(5a年均增速<10a年均增速<15a年均增速且5a年均增速<0.3%)，并以(表2)。

表2 各地区人口预测规模及增长类型

地区	2020		2030		类型
	低值	高值	低值	高值	
上海	2 622.64	2 892.57	2 987.09	3 878.85	减速增长型
江苏	8 098.10	8 247.73	8 333.52	8 750.48	趋近峰值型
浙江	5 601.54	5 906.34	5 760.98	6 635.27	趋近峰值型
安徽	6 058.46	6 277.01	6 017.77	6 614.22	加速增长型
江西	4 664.82	4 722.15	4 876.58	5 038.04	减速增长型
湖北	5 755.36	5 904.87	5 655.68	6 056.00	加速增长型
湖南	6 813.40	7 025.73	6 942.66	7 534.71	减速增长型
重庆	3 000.33	3 000.36	3 015.28	3 015.34	趋近峰值型
贵州	3 367.45	3 552.06	3 145.55	3 626.64	加速增长型
四川	8 092.68	8 277.40	8 014.10	8 511.22	加速增长型
云南	4 887.51	4 932.48	5 191.18	5 319.55	减速增长型

安徽、湖北、贵州和四川 4 省属于人口加速增长区，未来人口规模将进一步扩大，然而从近五年增速的绝对值来看，除了安徽省之外其他地区人口增速在整个经济带内都处于较低水平。上海、江西、湖南和云南属于人口减速增长区，人口增长放缓，但是增速依旧处于较高水平。江苏、浙江和重庆属于趋近峰值区，人口增长的规模出现收敛，未来人口规模将日趋稳定。

对比未来人口预测值与各地区人口承载力状况可以发现，上海市人口超载的问题较为严重，虽然当地人口呈减速增长态势，但是高于其他地区的增长水平将加剧当地承载压力；江苏、浙江和重庆人口增长的收敛将有助于缓解承载压力，未来人口承载的状态相对均衡；位于中上游的其他地区人口存在着一定的盈余空间。

因此，从资源环境的视角出发，为了优化长江经济带人口布局，引导人口向中上游的有序流动是未来发展的大趋势，然而中上游物质经济基础的滞后以及自然地势的特征成为了这一推进过程的障碍。

2.4 从“胡焕庸亚线”看长江经济带人口承载问题

紧邻“胡焕庸线”东南部的省市虽然落入了人口相对密集的半部，但是从沿海到内陆的人口密度和经济发展水平衰减趋势来看，依旧属于人口稀疏、发展相对落后的地区。这一局面削弱了上述地区的辐射能力，能一定程度上解释了胡焕庸线难以突破的原因。我国从东南沿海向西北内陆阶梯式的发展格局决定了我国发展格局的均衡也需要通过阶梯式的推进。“胡焕庸亚线”将“胡焕庸线”所体现的人口密度和城镇化水平在空间上进一步细化，可以视为这一过程推进的阶段线，两侧地区则是实现融合和衔接的关键地带。

通过 ArcGis9.3 的自然断裂法，从第六次人口普查和国土资源统计数据中可以看出，长江经济带在三条线之下被分成 4 个部分(图 3)。第一部分包括上海、江苏、浙江、安徽、江西，及湖北和湖南的东部地区，人口密度超过 $500 \text{ 人}/\text{km}^2$ 的城市总数占

51%，城镇化水平超过48%的城市总数占56%，GDP水平超过1547万元的城市总数占31%。第三部分主要集中在以成都、重庆、昆明为核心的城市地区，核心城市地区的城镇化水平超过38%，GDP水平超过604万元，在西部地区呈现出明显的高地，总体上呈现块状集聚特征(图2)。第二部分位于第一、第三部分的中间地带，在城镇化水平、GDP水平、人口密度上均处于显著的低谷，第四部分位于第三部分的西部，长期以来具有经济基础薄弱特征。胡焕庸亚线将长江经济带划分的4个部分的空间分布格局与当前长江经济带内的城市群分布格局具有一致性。第一部分区域主要是长江经济带的下游长三角城市群和长江中游的武汉城市群、长株潭城市群以及环鄱阳湖城市群组成，第三部分主要以长江上游的成渝城市群为主，第二部分的区域是长江中游城市群与上游城市群的外围城市的毗邻区，第四部分区域主要是四川省西部城市。通过对胡焕庸线的细分，发现长江经济带的人口分布密度较高的区域(第一部分和第三部分)也是长江经济带上、中、下游城市群分布密集的区域。

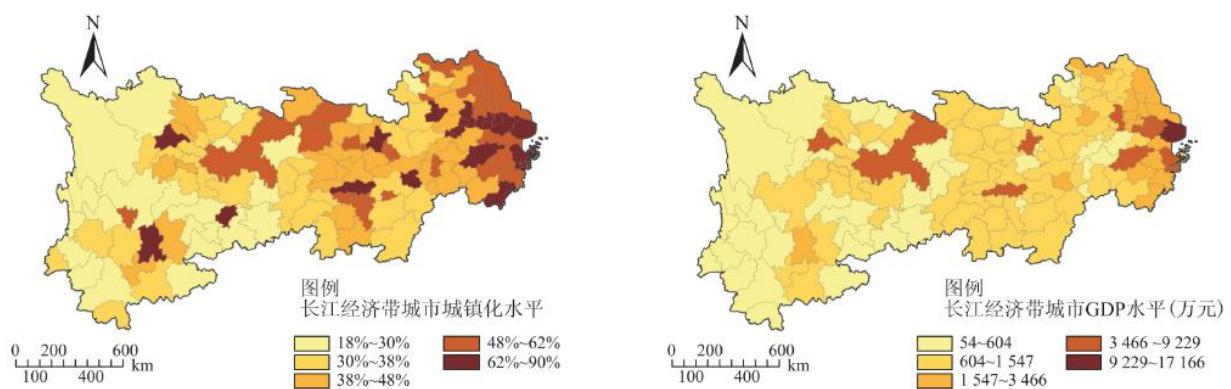


图2 长江经济带城市城镇化水平(左)及GDP水平(右)分级

Fig. 2 Urbanization and GDP Among of the Yangtze River Economic Belt

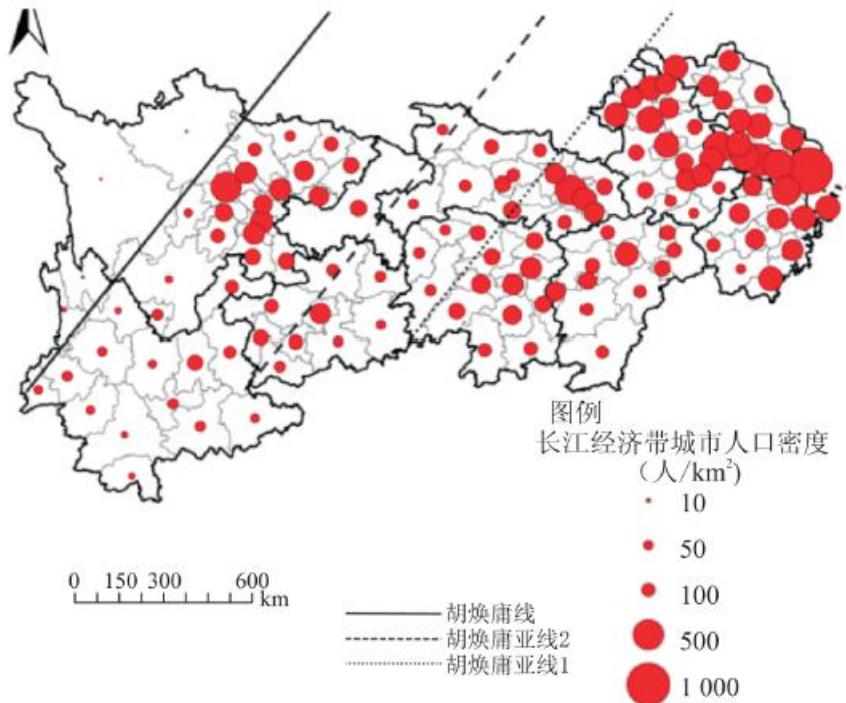


图 3 长江经济带阶梯式人口分布空间格局

Fig. 3 People Structure of the Yangtze River Economic Belt

因此，长江经济带上的城市空间发展格局存在显著的高低差序格局发展地带。以资源环境人口承载力评价结果来引导人口向中上游流动，尤其是第一部分区域的人口承载力压力大于其他地区，以加强中下游城市群与上游城市群的经济联系，以城市群城市的辐射带动作用为主，有效推进产业转移来带动人口向上游胡焕庸亚线 1 以东地区转移。第三部分的区域，例如襄阳市、宜昌市、怀化市、张家界市等城市是人口转移潜力较高的地区，这些城市受到武汉城市群、成渝城市群的辐射作用较小，未来利用当地资源环境优势和匹配流入的高素质劳动力资源来拉动地区经济发展和城镇化水平提升，可以有效的优化长江经济带开发的战略空间格局，也能推动长江经济带人口承载力梯度转移，实现缓解中下游人口承载力压力的目标。

3 结论与展望

本文以长江经济带战略空间格局优化为目的，着眼于人力资源这一要素，首先从“胡焕庸线”的理论内涵出发，立足于我国人口与经济、社会发展水平空间布局差异，划分出“胡焕庸亚线”并提出突破我国区域发展空间差异的阶段式思路。结合“胡焕庸亚线”以及长江经济带资源布局与未来人口承载空间差异，指出依托资源环境承载评价实现长江经济带空间格局优化的必要性，并提出相关建议。主要结论如下：

(1) 紧邻“胡焕庸线”东南侧的地区偏弱的辐射能力使得这一空间界线决定的人口分布和城镇化水平分割边界难以突破，我国整体人口密度以及社会经济发展水平空间上“东南高、西北低”的阶梯式格局决定了解决这一问题需要采取渐进式的思路，依据这一格局可以将“胡焕庸线”东南部区域以沿海地区以及胡焕庸先生提出的我国人口布局第一台阶为依据进一步划分出两条“胡焕庸亚线”，作为阶梯式突破的推进线。

(2) 长江经济带资源环境与社会经济基础条件在空间上呈现出差序格局，“胡焕庸亚线”与长江经济带相交所划分的区域正好对应长江的上游、中游和下游。结合未来长江经济带资源环境的人口承载水平，下游长三角地区人口承载空间有限，而中上游地区存在较大潜力。引导人口从下游向中上游地区的有序流动，是缓解下游地区人口承载压力，优化经济带战略空间格局的关键。

(3) 资源环境承载力评价是协调长江经济带内部经济、人口、资源、环境的重要依据。为实现这一目标未来应当考虑进一步完善资源环境承载能力评价系统，建立资源环境承载动态监测预警体系，探索多类型的资源环境承载动态预警机制并创新长江经济带生态修复机制，形成基于长江流域山水林田湖特征的自然资源用途管制制度^[24]。

本文依旧存在诸多不足。首先对于“胡焕庸亚线”的划分相对粗糙，仅考虑了沿海以及胡焕庸先生提出的人口分布台阶式轮廓等整体性要素。如果能将参考指标以及具体划分标准进一步细化，更为精确的确定出“胡焕庸亚线”的边界，对于我国发展空间格局的优化的指导意义。其次关于如何强化“胡焕庸亚线”边缘地带的辐射带动能力本文未作深入探讨，也是未来值得研究的课题之一。

致谢：感谢南京大学王颖院士对于论文完善提出的宝贵观点；感谢李焕、徐晓晖等为论文开展的数据整理与分析工作。

参考文献：

- [1] 吴瑞君，朱宝树. 中国人口的非均衡分布与“胡焕庸线”的稳定性 [J]. 中国人口科学, 2016, 1: 14—24.
- [2] 王桂新，潘泽瀚. 中国人口迁移分布的顽健性与胡焕庸线 [J]. 中国人口科学, 2016, 1: 2—13.
- [3] 王开泳，邓羽. 新型城镇化能否突破“胡焕庸线”—兼论“胡焕庸线”的地理学内涵 [J]. 地理研究, 2016, 35(5) :825—835.
【WANG K Y, DENG Y. Can new urbanization break through the Hu Huanyong Line? Further discussion on the geographical connotations of the Hu Huanyong Line [J]. Geographical Research, 2016, 35(5) : 825—835.】
- [4] 吴传钧. 胡焕庸大师对发展中国地理学的贡献 [J]. 人文地理, 2001, 16(5) : 1—4.
【WU C J. Contribution of master Hu Huanyong to the development of modern geography in China [J]. Human Geography, 2001, 16(5) : 1—4.】
- [5] 胡焕庸. 中国人口的分布、区划和展望 [J]. 地理学报, 1990, 45(2) : 139—145.
【HU H Y. The distribution, zoning and prospect of population in China [J]. Acta Geographical Sinica, 1990, 45(2) : 139—145.】
- [6] 钟茂初. 如何表征区域生态承载力与生态环境质量？——兼论以胡焕庸线生态承载力涵义重新划分东中西部 [J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2016, 16(1) : 1—9.
- [7] 陆大道. 我国区域开发的宏观战略 [J]. 地理学报, 1987, 42(2) : 97—105.

【LU D D. The macrostrategy of regional development in China [J]. *Acta Geographical Sinica*, 1987, 42(2) : 97—105.】

[8] 陆大道. 论区域的最佳结构与最佳发展—提出“点—轴系统”和“T”型结构以来的回顾与再分析 [J]. 地理学报, 2001, 56(2) : 127—135.

【LU D D. An analysis of spatial structure and optimal regional development [J]. *Acta Geographical Sinica*, 2001, 56 (2) :127—135.】

[9] 吴常艳, 黄贤金, 陈博文, 等. 长江经济带经济联系空间格局及其经济一体化趋势 [J]. 经济地理, 2017, 37(7) :71—78.

【WU C Y, HUANG X J, CHEN B W, et al. Analysis of economic and spatial linkage and economic integration trend in Yangtze River Economic Belt from social network analysis perspective [J]. *Economic Geography*, 2017, 37 (7) : 71 —78.】

[10] 李焕, 黄贤金, 金雨泽, 等. 长江经济带水资源人口承载力研究 [J]. 经济地理, 2017, 37(1) : 181—186.

【LI H, HUANG X J, JIN Y Z, et al. Population carrying capacity of water resources in the Yangtze River Economic Belt [J]. *Economic Geography*, 2017, 37(1) : 181—186.】

[11] 金雨泽, 黄贤金, 朱怡, 等. 基于粮食安全的长江经济带土地人口承载力评价 [J]. 土地经济研究, 2015(2) : 78—90.

【JIN Y Z, HUANG X J, ZHU Y, et al. Carrying capacity of land population in Yangtze Economic Belt based on food security [J]. *Land Economic Research*, 2015(2) : 78—90.】

[12] 胡焕庸. 中国人口之分布 [J]. 地理学报, 1935, 2 (2) :33—74.

【HU H Y. Population distribution in China [J]. *Acta Geographical Sinica*, 1935, 2(2) : 33—74.】

[13] 戚伟, 刘盛和, 赵美风. “胡焕庸线”的稳定性及其两侧人口集疏模式差异 [J]. 地理学报, 2015, 70(4) :551—566.

【QI W, LIU S H, ZHAO M F. Study on the stability of Hu Line different spatial patterns of population growth on its both sides [J]. *Acta Geographical Sinica*, 2015, 70 (4) : 551 —566.】

[14] 刘桂侠. 爱辉—腾冲人口分界线的由来 [J]. 地图, 2004, 6: 48—51.

[15] 胡璐璐, 刘亚岚, 任玉环, 等. 近 80 年来中国大陆地区人口密度分界线变化 [J]. 遥感学报, 2015, 19 (6) : 928 —934.

【HU L L, LIU Y L, REN Y H, et al. Spatial change of population density boundary in mainland China in recent

80 years [J]. Journal of Remote Sensing, 2015, 19(6) : 928—934.】

[16] 陈明星, 李扬, 龚颖华, 等. 胡焕庸线两侧的人口分布与城镇化格局趋势——尝试回答李克强总理之问 [J]. 地理学报, 2016, 71(2) : 179—193.

【CHEN M X, LI Y, GONG Y H, et al. The population distribution and trend of urbanization pattern on two sides of Hu Huanyong population line: A tentative response to premier Li Keqiang [J]. Acta Geographical Sinica, 2016, 71(2) : 179—193.】

[17] DENG X, HUANG J, ROZELLE S, et al. Impact of urbanization on cultivated land changes in China [J]. Land Use Policy, 2015, 45: 1—7.

[18] CHEN M X, HUANG Y B, TANG Z P, et al. The provincial pattern of the relationship between urbanization and economic development in China [J]. Journal of Geographical Sciences, 2014, 63(1) : 33—45.

[19] CHEN M, LIU W, TAO X. Evolution and assessment on China's urbanization 1960—2010: Under-urbanization or overurbanization? [J]. Habitat International, 2013, 38: 25—33.

[20] 陆大道. 关于“胡焕庸线能否突破”的学术争鸣 [J]. 地理研究, 2016, 35(5) : 805—824.

【LU D D, et al. Academic debates on Hu Huanyong population line [J]. Geographical Research, 2016, 35(5) : 805—824.】

[21] 胡焕庸. 中国人口地域分布 [J]. 科学, 2015, 67(1) : 3—4.

[11] 金雨泽, 黄贤金, 朱怡, 等. 基于粮食安全的长江经济带土地人口承载力评价 [J]. 土地经济研究, 2015 (2) : 78—90.

【JIN Y Z, HUANG X J, ZHU Y, et al. Carrying capacity of land population in Yangtze Economic Belt based on food security [J]. Land Economic Research, 2015(2) : 78—90.】

[22] 杨桂山, 徐昔保, 李平星. 长江经济带绿色生态廊道建设研究 [J]. 地理科学进展, 2015, 34(11) : 1356—1367.

【YANG G S, XU X B, LI P X. Research on the construction of green ecological corridors in the Yangtze River Economic Belt [J]. Progress in Geography, 2015, 34(11) : 1356—1367.】

[23] 徐晓晔, 黄贤金. 基于碳排放峰值的长江经济带人口承载力研究 [J]. 现代城市研究, 2016(5) : 33—38.

【XU X Y, HUANG X J. The study on population carrying capacity of Yangtze River Economic Belt based on carbon' speak values [J]. Modern Urban Research, 2016 (5) : 33 —38.】

[24] 黄贤金, 杨达源. 山水林田湖生命共同体与自然资源用途管制路径创新 [J]. 上海国土资源, 2016, 37(3) : 1

-4.

【HUANG X J, YANG D Y. Orderly ecological system for mountains, rivers, forest, farmland and lakes, and innovation path of purpose regulation of natural resources [J]. Shanghai Land & Resources, 2016, 37(3) : 1—4.】