

# 长江经济带城市协同发展能力指数（2016）

## 研究报告

华东师大协同发展能力指数项目组

**【摘要】**：长江经济带建设是我国新时期与一路一带、京津冀协同发展并列的三大国家发展战略之一。中央要求大力推动长江上中下游协同发展、东中西部互动合作，将长江经济带建设成为我国生态文明建设的先行示范带、创新驱动带、协调发展带。而城市在长江经济带占据着核心战略地位，城市协同发展能力直接关系到长江经济带建设目标的实现。为此，在借鉴国内外相关研究成果和发展经验的基础上，构建了基于增长极、可持续发展理论，由科技创新、经济发展、交流服务、生态保护四大领域 16 个指标构成的长江经济带城市协同发展能力评价指标体系，并借助统计数据以及 Stata、SPSS、ArcGIS 软件和自然断裂点分析、可靠性检验等分析方法，对长江经济带 110 个地级及以上城市协同发展能力进行了计算和分析。本研究发现，从空间分布来看，长江经济带呈现以上海为龙头，以南京、武汉、重庆为中心的三大组团格局，城市协同能力呈现东高西低、省会城市和沿江沿海城市较高的特点；从城市协同发展驱动因子来看，经济是基础，交通、科创是支撑，环保是方向；从城市协同发展能力排行榜的变动来看，资阳、内江、巴中、南充等绿色生态城市上升幅度最大，而攀枝花、淮南、娄底、衢州、马鞍山等资源型城市下降幅度最大。展望未来，长江经济带应该瞄准沿江绿色生态廊道的建设目标，创新长江经济带一体化的体制机制，充分发挥市场在生态服务价值实现过程中的重要作用，在跨界协同治理体制、生态环境保护顶层设计、产业协同创新、城市体系优化等方面做出新的贡献，为我国新时期新发展树立新标杆。

**【关键词】**：长江经济带；城市；协同发展；生态文明；指标体系；排行榜

# 目 录

一、长江经济带城市协同发展的背景 .....	5
1.1 推动区域协同发展已成国际共识 .....	5
1.2 国家区域战略部署要求区域协同发展 .....	5
1.3 长江经济带建设要求提升区域协同发展水平 .....	6
二、长江经济带城市协同发展评价方法 .....	6
2.1 科学基础与理论依据 .....	7
2.2 指标体系构建原则 .....	8
(1) 科学性与可操作性相结合 .....	8
(2) 前瞻性与现实性相结合 .....	8
(3) 国际性与地方性相结合 .....	9
2.3 协同能力评价指标体系 .....	9
(1) 经济发展指标 .....	10
(2) 科技创新指标 .....	11
(3) 交流服务指标 .....	12
(4) 生态保护指标 .....	12
2.4 指标计算与赋值方法 .....	13
三、长江经济带城市协同发展能力评价结果 .....	14
3.1 长江经济带城市协同发展能力排行榜 .....	14
3.2 长江经济带专题领域协同发展能力排行榜 .....	19
(1) 长江经济带城市经济协同发展能力排行榜 .....	19
(2) 长江经济带城市科创协同发展能力排行榜 .....	20

(3) 长江经济带城市交流服务能力排行榜 .....	21
(4) 长江经济带城市生态保护协同能力排行榜 .....	22
(5) 不同领域协同能力的相关关系 .....	24
3.3 城市协同发展能力的变化情况 .....	25
3.4 城市协同发展能力的空间分异 .....	28
<b>四、促进长江经济带城市协同发展的对策建议 .....</b>	<b>30</b>
4.1 组建长江经济带协同治理委员会 .....	31
4.2 开展长江经济带生态环境保护工作的顶层设计 .....	31
4.3 优化长江经济带产业协同创新机制 .....	32
4.4 构建以中心城市为核心的分层协同发展机制 .....	34
<b>附录 1：国内外区域协同发展评价指标体系 .....</b>	<b>35</b>
<b>一、基于要素的区域协同发展指标体系 .....</b>	<b>35</b>
1、ISO 城市可持续发展指标体系国际标准（2014 版） .....	35
2、西门子和经济学人绿色城市指数（2011 版） .....	37
3、英国未来论坛可持续城市指数（2007 版） .....	39
4、中国国家环保部生态文明试点示范城市建设指标体系（2013 版） .....	39
5、美国普华永道机遇城市指数（2014 版） .....	41
6、世界银行城市竞争力指数（2015 版） .....	43
<b>二、基于综合发展的区域协同发展指标体系 .....</b>	<b>44</b>
1、欧盟空间发展评价标准及指标体系（2000） .....	44
2、长江三角洲区域一体化空间格局测度（2013） .....	45
3、中国区域经济协同发展水平评价指标体系（2014） .....	46

4、京津冀协同发展监测指标体系（2016） .....	47
<b>附录 2：国外区域协同发展海外经验 .....</b>	<b>49</b>
<b>一、欧洲莱茵河生态治理跨国协调管理经验 .....</b>	<b>49</b>
（1）以国际化、标准化的协同治理确保黄金水道的生态环境压力最小化 .....	49
（2）以水环境与流域生态协同治理解决生态困境 .....	50
<b>二、北美五大湖区生态系统协同修复治理经验 .....</b>	<b>52</b>
（1）一度着火的凯霍加河——五大湖生态系统危机 .....	52
（2）五大湖生态协同治理模式 .....	53
（3）其他协同生态恢复行动 .....	56
（4）五大湖生态协同治理模式的特点 .....	57

中央对长江经济带建设提出了新要求。2016年1月5日在重庆召开推动长江经济带发展座谈会上，习近平总书记指出，长江是中华民族的母亲河，也是中华民族发展的重要支撑，是我国经济重心所在、活力所在。推动长江经济带发展是国家一项重大区域发展战略，要把修复长江生态环境摆在压倒性位置，共抓大保护，不搞大开发。2016年3月18日发布的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》明确要求，全面推进创新、协调、绿色、开放、共享发展，确保全面建成小康社会；坚持生态优先、绿色发展的战略定位，把修复长江生态环境放在首要位置，推动长江上中下游协同发展、东中西部互动合作，建设成为我国生态文明建设的先行示范带、创新驱动带、协调发展带。与前期相比，生态文明、绿色协同发展成为指引长江经济带建设发展的新坐标、新方向。

为了响应中央对长江经济带建设的战略部署，为了推动长江经济带的协同发展，在上年发布《长江经济带城市协同发展能力指数》（2015）的基础上，本报告拟结合国内外最近发展动态、最新建设经验、最新研究成果，对长江经济带城市协同发展能力评价指标体系进行优化，对长江经济带110个地级及以上城市协同发展能力进行重新评价，对其驱动因子和政策导向进行深入分析，为相关方面提供科学依据与决策参考。

## 一、长江经济带城市协同发展的背景

全球经济发展趋势表明，区际技术创新合作和区域协同治理已经成为区域经济发展的主要路径。从大都市区、城市群、大河流域经济区到乃至欧盟这样的超大型跨国区域，无一不在致力于推进区域协同发展，以提升区域整体竞争力。从我国国家经济发展方略来看，在经济发展步入新常态的背景下，国家区域战略部署也越来越强调区域协调、协同、共同发展。从长江经济带自身建设需求来看，环境恶化、区域协同发展水平低已经成为长江经济带各省市持续发展的主要掣肘，亟需增强经济带内城市协同发展能力和区域协同发展水平。在新一轮长江经济带建设中，需要发挥区域中心城市的协同和带动作用，在体制机制、产业、技术、生态等方面推进跨区域协作与联动，实现经济带内东、中、西部地区间的协同发展。

### 1.1 推动区域协同发展已成国际共识

从全球发展趋势来看，通过区域内城市彼此开放、相互分工、紧密联系，发挥区域增长极的协同和带动效应，在更大空间范围内实现资源要素的优化配置，提升城市间协同发展水平，进而提高区域整体竞争力，已成为国际先进地区区域经济发展的主要路径。从大都市区、城市群、大河流域经济区到乃至欧盟这样的超大型跨国区域，无一不在致力于推进区域协同发展，以提升区域整体竞争力。

以欧盟为例，欧盟出台了欧盟区域政策(Regional Policy of EU)，设立区域协同专项基金(2014-2020)，发挥先进国家和地区的带动效应，缩减欧盟范围内各国和各地区之间的经济、社会发展差距，引领衰落工业地区、贫困农村地区的转型升级和多样化发展，推动跨国合作、跨区域合作以及国内地区间合作，以激发区域经济增长、增强区域整体竞争力。欧盟区域政策还指向于，通过区域协同发展来增强区域应对气候变化、能源供给和全球化等未来区域挑战的能力。此外，早在1999年欧盟就发展了欧洲空间发展远景战略(Europe Spatial Development Perspective, ESDP, 1999)，并于2000年制定了“欧洲空间规划研究计划”(Study program on European spatial planning, SPESP)，旨在评价和引导区域空间的协调发展，从而促进区域平衡和可持续的空间发展。

### 1.2 国家区域战略部署要求区域协同发展

从国家经济发展方略来看，在经济发展步入新常态的背景下，国家区域战略部署也越来越强调区域协调、协同、共同发展。2000年后，我国步入了推动区域协调发展的阶段。国家先后实施了“四大板块”的区域发展战略：推进新一轮西部大开发；全面振兴东北地区等老工业基地；大力促进中部地区崛起；积极支持东部地区率先发展。在经济发展步入新常态的背景下，由于过去惯用的“四大板块”仅是以地理位置并考虑行政区划对我国区域进行的划分，一定程度上割裂了区域之间的经济联系。2014年中央经济工作会议指出：要完善区域政策，促进各地区协调发展、协同发展、共同发展。西部开发、东北振兴、中部崛起、东部率先的区域发展总体战略，要继续实施。各地区要找准主体功能区定位和自身优势，确定工作着力点。要重点实施“一带一路”、京津冀协同发展、长江经济带三大战略。

2016年3月，国家“十三五”规划纲要明确要求要深入实施西部开发、东北振兴、中部崛起和东部率先的区域发展总体战略，创新区域发展政策，完善区域发展机制，促进区域协调、协同、共同发展，努力缩小区域发展差距。并强调要以区域发展总体战略为基础，以“一带一路”建设、京津冀协同发展、长江经济带发展为引领，形成沿海沿江沿线经济带为主的纵向横向经济轴带，塑造要素有序自由流动、主体功能约束有效、基本公共服务均等、资源环境可承载的区域协调发展新格局。要健全区域协调发展机制，创新区域合作机制，加强区域间、全流域的协调协作。完善对口支援制度和措施，通过发展“飞地经济”、共建园区等合作平台，建立互利共赢、共同发展的互助机制。建立健全生态保护补偿、资源开发补偿等区际利益平衡机制。

### 1.3 长江经济带建设要求提升区域协同发展水平

环境恶化、区域协同发展水平低已经成为长江经济带各省市持续发展的主要掣肘。一方面，前期高强度经济开发（尤其是长江沿岸城市）所带来的环境恶化和生态安全风险，已对各省市的持续发展能力构成重大挑战。统计数据显示，长江经济带土地开发强度高出全国平均开发强度2.5个百分点；能源消费总量高达16.2亿t标准煤，占全国能源消费总量的36.4%；用水总量达2651亿m<sup>3</sup>，其中工业用水为856亿m<sup>3</sup>，分别占全国用水总量的47.3%和工业用水量的60.8%。长江沿岸约有40余万家化工企业，规模以上的排污口有6000多个。近年来的调查表明，长江已形成近600公里的岸边污染带，其中包括300余种有毒污染物。湖泊总体水质较差，富营养化现象严重。56个主要湖泊中，轻度富营养湖泊为23个、中度富营养湖泊为14个，分别占评价湖泊个数的41.1%和25.0%；鄱阳湖、太湖、巢湖、洞庭湖、滇池、东湖、玄武湖、西湖等湖泊中，除西湖整体水质为Ⅲ类外，其他湖泊水质均为Ⅳ-劣Ⅴ类。大气环境整体堪忧。沿江城市群及中下游地区大气污染尤为严重，长三角地区、成都平原地区是中国霾日数最高的地区之一。长三角大部分城市、成都市及周边地区的霾日数在50天以上，其中江苏及浙北的部分城市霾日数超过了100天。此外，大量工业园区建设、尤其是重化工企业密集分布，不仅造成河湖湿地生态破坏和岸线不合理占用，而且还导致突发环境事件频发，并严重威胁所在地及下游地区的供水安全。2014年，长江经济带突发环境污染事件459件，占全国突发环境事件总次数约64.5%。

另一方面，经济带内各城市间前期基于成本竞争的发展模式遇到“天花板”，区域产业转型升级滞后，区域互动不足、经济协同水平低等成为制约区域经济发展的重要因素，尤其是近年国内外供求关系发生深刻变化后，企业利润率降低是沿线城市共同的问题。经济新常态不单要求经济增长更多依靠科技进步、劳动者素质提升、管理创新和生态文明理念的协同发展，同时也要求经济带内各区域、城市间的协同发展，长江经济带内三大城市群正处于转型提升、创新发展的关键阶段，必须立足现有基础，紧紧抓住重大机遇，协同发展实现更大跨越，成为我国经济社会发展的战略支撑。

## 二、长江经济带城市协同发展评价方法

为了实现长江经济带协同发展目标，应该对长江经济带城市协同发展能力、水平、驱动与制约因子进行科学分析和评价，应该明确相关科学基础，应该构建科学合理的评价指标体系。

## 2.1 科学基础与理论依据

长江经济带城市协同发展有赖于中心城市对外服务辐射能力的建设和发挥，有赖于城市自身经济、科技、生态功能的协调发展。

### (1) 增长极理论

增长极思想被当代各国用来解决各种不同的区域发展与规划问题，尤其被应用于落后地区和城市系统中。增长极概念最早是佩鲁（Francois Perroux）在1950年发表在《经济学季刊》的“经济空间：理论与应用”一文中首次提出的。在该文中，佩鲁指出各种企业的建立，“在地理上是分散”的，并形成各自的一定的势力边界。

法国经济学家布代维尔从增长极理论得出了区域增长极战略的基本思想，并对其作了系统的阐述。同佩鲁一样，布代维尔特别强调推进型创新性产业在经济发展中所起的作用。布代维尔提出，推进型产业可以对其它产业产生后向与前向联系效应，并且这些后向与前向联系效应产业又可以通过区域内劳务和资本等要素的优化配置而得到补偿，从而随着整个产业的扩张使这一地区变得对投资更有吸引力，形成地区产业的累积增长。

美国发展经济学家赫希曼（A·O·Hirshman）在其代表作《经济发展战略》一书中就曾谈到：“经济进步并不同时在每一处出现，而一旦出现，巨大的动力将会使得经济增长围绕最初出发点集中”。这里所说的“增长极”或“增长点”基本上指的是极化空间或极化区域中的节点，即“增长极”、“增长点”对区域经济增长的影响就变成了城市中心对周围腹地的影响。

增长极理论被许多国家用来解决不同的区域发展和规划问题。1970年代以后，增长极理论曾广泛应用于不发达经济和不发达地域经济发展，在促进区域经济协同发展方面取得一定的效果。如巴西将首都从里约热内卢迁往落后的巴西利亚，修建贯穿亚马逊河流域的公路体系，鼓励向落后地区移民，重视落后地区的自我发展能力，开辟新工业区，利用优惠政策吸引外来投资，开辟内地自由贸易区等。在政府政策的扶持下，位于亚马逊河中游的“玛瑙斯自由港”成为巴西乃至全世界最大的经济特区，这成为推动巴西中西部经济发展的增长极和辐射中心，有效带动了周边地区经济的发展。马来西亚针对国情提出了适度的不平衡发展战略，鼓励在一定时期内将增长集中于特定产业和特定地区，当经济发展到一定水平后，开始减少向繁荣地区的人口流动，并鼓励人才和资金向中等发达地区转移，为建立西北地区的增长极提供优惠政策。该战略既考虑到地区优先发展战略，又兼顾了落后地区的发展，从而较好地解决了地区发展差距和地区收入差距问题。

增长极理论适用于指导长江经济带的协同发展。长江经济带内部差异较大，中西部地区经济发展水平仍然不高，应加强城市群内部城市的分工协作和优势互补，增强物质、信息、人员和技术等要素的交互式流动，选择条件比较好的地区作为“增长极”，并借此带动经济带整体的协同发展。

### (2) 复合生态系统理论

我国著名生态学家马世骏先生于 20 世纪 80 年代提出了基于多层次、多功能、多目标的“社会—经济—自然复合生态系统（SENCE）”的概念。它是指以人为主体的社会、经济系统和自然生态系统在特定区域内通过协同作用而形成的复合系统，即以人的行为为主导、自然环境为依托、资源流动为命脉、社会体制为经络，人与自然相互依存、共生的复合体系。它是由自然子系统、社会子系统和经济子系统耦合所构成的复合系统。

自然子系统是指人类周围的自然界，它是人类生存和发展的物质基础和空间条件，由环境要素和资源要素组成。社会子系统由科技、政治、文化等要素耦合构成，要素的特殊组合构成了特定地区人类的社会环境，决定了人类的行为方式、经济类型、消费习惯、对自然的态度以及对环境的影响。经济子系统由生产者、流通者、消费者、还原者和调控者耦合而成。经济子系统的水平和结构直接影响和制约着人类与环境的关系，同时经济的发展也是社会进步和人类生态系统演进的主要动力。复合生态系统具有复杂的经济属性、社会属性和自然属性，三个子系统间相辅相成，通过生态流、生态场在一定的时空尺度上耦合，形成了一定的生态格局和生态秩序。

复合生态系统理论的核心是生态结构的合理组合。复合生态系统理论的宗旨在于生态整合。而生态整合包括结构整合、过程整合和功能整合。结构整合包括生物链的能量流动以及物质循环过程，环境物理与环境化学因素、城市自然生态因素、科技含量与人力资源、社会文化因素组合体的比例、变异和多样性；过程整合包括生物物种能量传递、信息沟通、平衡反馈过程，生态演替和社会经济过程的运作模式畅达、稳定程度；功能整合包括城市的生产、流通、消费、还原和调控功能的效率及和谐程度。

复合生态系统理论适用于对区域可持续发展的现状进行系统分析和评价，从社会、经济和环境三个子系统的角度分别进行衡量，从而对复合生态系统的综合发展水平进行评价。长江经济带城市整体上仍处于“成长期”，城市内部生态环境、经济发展、基础设施子系统之间仍然存在一些不够协调之处，迫切需要通过提高城市内部各子系统之间的协调水平来提升其对外服务辐射能力和综合竞争力。

## 2.2 指标体系构建原则

长江经济带城市协同发展能力评价指标体系构建主要基于科学性与可操作性相结合、前瞻性与现实性相结合、国际性与地方性相结合三大原则。

### （1）科学性与可操作性相结合

长江经济带协同发展必须建立在尊重科学客观规律的基础上。在指标筛选过程中，坚持以增长极理论、复合生态系统理论为依据，优先选取科学依据充足、经过实践检验的重要指标，以保证计算结果的可靠性。同时，为了突出重点、凸显协同发展的立意，注意克服国内外现有大部分指标体系面面俱到、缺乏重点的不足。在尊重科学规律的同时，也充分考虑长江经济带城市数据的可获得性、可靠性。众所周知，再好的指标体系也得出度量的结果；而如果数据有偏差，再好的模型也无法提供可信的评估结果。为此，本报告选取了国家统计局以及长江经济带 11 省市统计局公开发布、易于获取数据的指标。

### （2）前瞻性与现实性相结合

长江经济带建设必须与时俱进，必须体现时代发展的趋势，也同时必须充分考虑长江经济带目前所处的发展阶段，兼顾现实发展需求。放眼全球，在第四次工业革命蓬勃兴起之际，互联网信息技术、创新发展成为世界上很多城市提成其竞争力的主攻方向。回眸域内，长江经济带既有上海、宁波等发达东部城市，



也有昭通、保山、娄底、六盘水等欠发达的西部城市，城市发展水平相差巨大。为此，在长江经济带城市协同发展能力指标筛选过程中，笔者既选取了合作发明专利申请数、互联网用户数，也选取了 GDP、实际使用外资额等指标，为全面、准确地评价长江经济带城市协同发展能力服务。

### (3) 国际性与地方性相结合

长江经济带城市协同发展能力评价指标体系必须建立在尊重共识、借鉴国际先进经验以及充分考虑长江经济带 11 省市 110 个城市地域特征的基础之上。2015 年 11 月 29 日至 30 日，联合国气候变化巴黎大会与会各国在应对气候变化、提升经济绿色水平、实现人类可持续发展方面达成了广泛的国际共识。与此同时，长江经济带不少西部城市还处于工业化、城市化的初级阶段，经济发展、污染防治的任务仍然十分繁重。因此，长江经济带城市协同发展能力评价指标筛选过程中，既包含单位 GDP 耗电量等国际共识指标，也包括实际使用外资金额等地方指标。

## 2.3 协同能力评价指标体系

构建科学合理的指标体系离不开对现有指标体系的分析借鉴。在增长极理论、复合生态系统理论的指导下，借鉴了世界银行城市竞争力指数、ISO 城市可持续发展指标体系、英国经济学家绿色城市指数、美国普华永道机遇城市指数等知名国际组织和咨询机构发布、基于要素协同的指标体系，以及欧盟空间发展评价指标体系、京津冀协同发展监测指标体系（2016）等学界发布、基于综合协同的指标体系，本着博采众长、取长补短的思路，选取了经济发展、科技创新、交流服务、生态保护四个方面的 16 个指标，构建了长江经济带城市协同发展能力评价指标体系（表 1）。

表 1：长江经济带城市协同发展能力评价指标体系（2016）

要素层	指标层
经济发展	GDP
	当年实际使用外资金额
	制造业 500 强总部数
	银行总行支行数
	社会消费品零售额
科技创新	财政科技支出
	985/211 大学数
	合作发明专利申请数
	从事科技活动人员数
交流服务	机场客货运量
	铁路客货运量
	互联网用户数
生态保护	环保固定资产投资占 GDP 比重
	单位 GDP 耗电量
	单位工业产值污水排放量
	AQI 指数

## （1）经济发展指标

经济发展水平是城市外向联系和控制力的核心与基础，经济辐射能力越强，对周边地区的引领带动作用越大，对区域协同发展的贡献也越大。本报告选取了 GDP、当年实际使用外资金额、制造业 500 强总部数量、银行总行支行数量、社会消费品零售额等 5 个指标，主要涉及工业、商业、金融业、FDI 等外向关联较强的部门。

### a. 地区生产总值（GDP）

地区生产总值（GDP）是以价值形式表示经济活动的总量指标，反映了一个地区的经济总量规模。地区生产总值是国民经济核算体系中一个重要的综合性指标，被公认为衡量地区经济发展情况的最佳指标，在诸多经济指标中居于核心地位。地区生产总值越高，表明区域内经济的体量越大，对周边地区的经济辐射影响力与引领作用也越大。

### b. 当年实际使用外资金额

经济全球化下，外商往往通过对地区经济发展水平、对外开放程度、政府效率、区位优势、资源禀赋等方面进行综合考察比较后，方才开始投资。反过来，外商投资往往能够拉动对周边地区的产品、劳动力和服务的持续需求，是地方区域经济增长的强大动力，是推动区域经济一体化的一支重要力量。因而，该指标反映了地区吸引外部投资和对外合作联系的能力，这一方面可以间接反映出外商对区域综合竞争实力的整体评价，另一方面也在一定程度上体现了区域的经济增长潜力和影响力。

### c. 制造业 500 强总部数量<sup>1</sup>

该指标是国际上通用的用于衡量城市经济发展实力及辐射能级的重要指标，反映了城市对区域城市网络的影响力和控制力。科尼尔全球化城市指数、福布斯全球最具影响力的城市排名、中国社会科学院全球城市竞争力报告等均将该指标纳入到评价指标体系中。上海、杭州、成都、重庆等长江经济带内的核心城市也都将发展总部经济作为“十二五”、“十三五”等时期推动城市转型升级，加快经济发展方式转变的重要战略。因此，制造业 500 强的总部数量能够较好地反映地区的对外控制力和影响力，应纳入协同发展能力指数当中。

### d. 银行总行、支行数量<sup>2</sup>

世界城市发展实践表明，发达的银行、证券等高级生产者服务业是成为世界城市的必要条件；几乎所有的世界城市都首先是国际金融中心，且对资本拥有较强的控制能力。我国现阶段的金融体系以银行业为主导，银行是所有金融活动的主要机构及金融资源的主要载体，其数量直接反映了当地金融行业发展水平的高低，进而反映了地区的金融控制力和经济影响力的强弱。

### e. 社会消费品零售额

---

<sup>1</sup>、根据中国企业联合会、中国企业家协会每年联合发布的《中国制造业企业 500 强名单》统计得。

<sup>2</sup>、通过大数据抓取工具从百度地图中获取该指标。考虑到总行与分行影响力的差异，将总行数量的权重设为 10，支行数量权重为 1，累加作为原始得分。

零售是商品流通的最终环节，零售市场的变化能够最直接、最灵敏地反映经济运行的变化，零售市场的统计指标也被看做经济运行情况的晴雨表。社会消费品零售总额作为反映消费需求最直接的数据，是研究地区零售市场变动情况、反映经济景气程度的重要指标。地区社会消费品零售额越大，其商业越发达，经济市场越活跃，其对外服务能力也越强。

## (2) 科技创新指标

科技创新能力对于提高整个区域的生产效率和促进落后地区的产业升级具有决定性作用，科技创新支撑经济发展开辟了区域协同发展的重要途径。一方面，科技创新需要多种因素和条件（创新人才、良好的政策制度环境、金融条件、强烈的市场需求等）相互作用协同合作，才能形成协同效应，进而使科技创新支撑经济发展的力量得以放大。另一方面，区域经济的高效协同发展，也为科技发展创造出了丰富的研发对象和高水平创新需求，进而反向提高科技创新能力。国内外发展实践表明，一个城市或地区的科技创新能力主要包括创新环境、创新投入和创新产出三个方面，笔者选择“财政科技支出”、“985/211 大学数量”、“合作发明专利申请量”和“科技活动人员数量”等四个指标，来反映长江经济带发展中技术创新方面的协同状态以及各个城市的对外辐射能力。

### a. 财政科技支出

创新驱动是我国重大国家发展战略，财政科技支出说明了政府对创新的重视程度和投入力度，反映了城市科技能力、自主创新能力、创新驱动经济增长潜力，是国际上衡量城市科技活动规模、科技投入水平、科技创新能力高低、创新城市建设水平的通用指标。

### b. 985/211 大学数量<sup>3</sup>

大学是知识创新、技术创新与人才培养等的动力源和扩散级，在区域知识生产和技术扩散中发挥着不可替代的作用。美国硅谷、日本筑波以及印度班加罗尔等的崛起无不得益于所在地区高校的创新人才和科研成果的支持，WIPO 和 INSEAD 联合发布的全球创新指数、WEF 全球竞争力报告等均突出了所在区域的高校的作用。而 985/211 高校作为我国最顶尖的学府，在教育、科研等方面对周边地区乃至全国都拥有着极大的影响力，985/211 大学数量反映了城市高素质人才及科技力量培育和聚集能力，是衡量一城市创新环境、创新潜力的重要指标。

### c. 合作发明专利申请量

伴随着劳动力，资本等生产要素的流动，城市间合作研发已经成为创新活动的重要形式。合作发明专利申请量测度了城市间存在的创新交流，反映了城市的创新辐射能力以及城市间的信息流动强度。为了客观地反映内生性创新能力，笔者仅计算合作伙伴位于中国大陆地区地级市或直辖市的情况，而且不包含合作主体位于同一城市的情况。同时，创新主体类型界定为企业、高校、科研院所和其他机构（中介服务机构、金融机构、政府机构等）共计四类。

### d. 科技活动人员数量

科技活动人员数量反映了地区科技活动的总规模，是国际上通用的衡量科技人力投入水平重要指标。科技人力资源是科技资源的核心，是支撑科技知识的生产、扩散和应用的重要载体，从根本上决定着地区

---

<sup>3</sup>、985 大学数量权重为 5，211 大学数量权重为 2，累加作为原始得分。

的创新水平和创新绩效，是地区未来经济发展力强弱的基础。WEF 全球竞争力报告、OECD 创新测度等均高度强调了科技人才对于区域创新的重要性。

### （3）交流服务指标

交流服务交流能力主要反映区域内要素流通和信息交流强度，是促进区域整合、强化区域分工的重要保障。长江经济带综合交通运输网络是形成城市体系网络、实现区域协同发展的物质条件和必要前提。交通运输能力指标包括了机场客货运量、铁路客货运量、互联网用户数三个方面内容。

#### a. 机场客货运量

机场旅客客货运量反映了机场规模能力和效率，是衡量城市国际影响力的重要指标之一。在生产要素全球流动的频率越来越快、流动规模日益扩张的全球化新常态下，航空运输业对于城市资源的集聚及配置能力与效率、在世界城市体系中的地位 and 能级、对外部的服务和辐射作用等至关重要。根据国际民航执行组织（ATAG）的测算，航空运输对经济贡献率为 GDP 的 8%，我国每百万旅客吞吐量，可以产生 18.1 亿元人民币的经济效益以及 5300 多个就业岗位。机场客货运吞吐量排名靠前的城市，都是国际上综合实力、对外服务能力很强的城市。

#### b. 铁路客货运量<sup>4</sup>

铁路客货运量是衡量城市铁路运输业发展状况、反映城市与外部联系紧密程度、对外服务能力大小的重要指标之一。铁路作为综合交通运输体系的骨干，对于保障区域商贸流通、增进城市对外联系、促进区域协同发展具有重要作用。国务院发布的《长江经济带综合立体交通走廊规划》提出，要强化铁路运输网络，至 2020 年，实现 0.9 万公里高速铁路里程，形成覆盖 50 万人口以上城市的快速铁路网，增强对长江经济带发展的支撑力。

#### c. 互联网用户数

互联网用户数是国际通用的用于衡量一个国家或城市信息化发达程度及信息交流能力的指标。信息化建设是城市现代化建设的抓手，对于促进城市产业结构调整，提高城市对外开放程度，增强城市综合实力，实现城市的全面、协调、可持续发展具有重大意义。只有拥有较高的信息化水平和较强的信息交流能力的城市，才有可能成为城市网络的重要节点，在区域协同发展中发挥重要作用。

### （4）生态保护指标

生态文明与可持续发展问题的实质是以人为主体的生命与其栖息劳作环境、物质生产环境以及社会文化环境间的协同发展，自然子系统是人类生存和发展的物质基础和空间条件，生态发展能力反映的是生态环境为经济子系统提供物质能量、为社会子系统提供承载的支撑能力。本报告纳入了环保固定资产投资占 GDP 比重、单位 GDP 的耗电量、单位工业产值的污水排放量、AQI 变化率四个指标，分别代表生态制度、生态经济和生态环境三个维度的生态发展能力。

---

<sup>4</sup>、为了便于计算和量纲的统一，依据旅客吞吐量和货物吞吐量之间 1:9 的换算比，将货运吞吐量换算为旅客吞吐量。这里之所以给予货物吞吐量较小的比重，主要原因是铁路作为大运量的交通方式运送了很多矿产资源等经济价值相对较低、对外影响较小的货物，很多矿业城市的铁路货运量都很高但是对外的辐射带动作用并不大。

#### a. 环保固定资产投资占 GDP 比重

环保投资是改善环境质量的有效手段，环保投入占 GDP 的比重是国际上衡量某一地区生态环境保护能力的重要指标。在我国绿色发展理念的大背景下，越来越多的地方政府已把环境保护列入各级财政年度预算并逐步增加投入，环保投资的多少在一定程度上反映了该地区对环境保护的重视程度和投入力度，对于推进区域整体生态环境水平有着重要的意义。一个城市只有加大环保投资比例，才有可能在区域生态环境中减少其自身生态安全潜在问题对整体环境的负面影响、甚至破坏的风险，进而促进社会-经济-自然复合生态系统的协同演进过程。

#### b. 单位 GDP 的耗电量

该指标是用于衡量地区经济活动对能源利用效率的国际通用指标，直接反映了经济发展对能源的依赖程度，间接反映产业结构状况、设备技术装备水平、能源消费构成和利用效率等多方面内容，进而反映各项节能政策措施所取得的效果，起到检验节能降耗成效的作用。本报告选择单位 GDP 耗电量作为分析评价区域经济系统协同发展的指标，来反映区域经济系统演化发展中，人类生产活动与自然资源环境的协同状态。

#### c. 单位工业产值的污水排放量

该指标也称工业污水排放系数，既是衡量经济-环境协调发展程度的量化表征，也是反映经济活动对水环境影响的基础数据。长江流域是我国水环境问题最为突出的流域之一，废水排放量逐年增加，江湖关系紧张，部分地区生态问题突出（如饮水安全、水闸与电厂安全问题等）。为加强长江黄金水道环境污染防控治理，2016年2月国家发展和改革委员会、环境保护部近日联合印发的《关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意见》提出，“到2020年，长江经济带水环境质量持续改善，主要污染物排放总量大幅削减，建立涉危企业环境风险防控体系”。长江上中下游的干支流、湖泊水系只有依托协同治理，建立全流程的防控机制体制，才能为打造黄金水道提供坚实的生态保障基础，因此纳入单位产值污水排污量来表征长江经济带各城市的水环境治理能力。

#### d. 空气质量指数（AQI）

空气质量指数（Air Quality Index，简称AQI）是大气环境质量的表征，反映了城市对空气质量治理与改善的投入力度，间接反映一个城市的环保意识与行动力（包括产业转型力度尤其是“三高一低”落后产能的淘汰力度、新能源的普及度等），也是反映其经济发展质量、创新驱动转型的成效的重要指标。目前，长江经济带各大城市废气排放量大幅上升，空气质量堪忧，尤其是中下游地区雾霾天气频发。大气与水类似，其流动性大大加剧了整个区域的污染扩散，协同治理迫在眉睫。

### 2.4 指标计算与赋值方法

长江经济带城市协同发展能力评价指标数据主要来自《中国城市统计年鉴》、长江经济带内各地级市城市统计公报以及相关机构公开发布的数据。为了减少个别年份数据波动造成的偏差，本报告收集了长江经济带内110个地级市近三年（2012~2014年）的指标，并采用这三年的平均值计算各个城市的协同发展水平。

本报告采用逐层取平均值的方法计算长江经济带的协同发展水平。首先，为避免不同指标量纲不同而不可比，对每个指标进行无量纲转换，将最大值城市的分值设为 100，最小值城市的得分设为 0，其他城市得分参照最高与最低城市的得分进行转换。具体转换公式如下：

$$X_{ij}' = (X_{ij} - \min_j) / (\max_j - \min_j)$$

其中， $X_{ij}'$  为 i 城市的第 j 个指标无量纲转换后的值， $X_{ij}$  为 i 城市第 j 个指标的原始值， $\min_j$  和  $\max_j$  分别为所有城市中第 j 个指标的最低和最高原始得分。

对得分进行无量纲转换后，分别对每个方面的指标取均值，并将各方面均值再次转换到 0-100 的区间。

如某个城市的经济发展协同发展能力得分  $Y_{i1}'$  如下：

$$Y_{i1} = (X_{i1}' + X_{i2}' + X_{i3}' + X_{i4}' + X_{i5}') / 5$$

$$Y_{i1}' = (Y_{i1} - \min_1) / (\max_1 - \min_1)$$

其中， $X_{i1}'$  到  $X_{i5}'$  分别为 i 城市的 GDP、当年实际使用外资金额、制造业 500 强总部数量、银行总行支行数量和社会消费品零售额进行无量纲转换后的值。

各城市总的协同发展能力得分分为这四方面的协同发展能力得分的平均值再转换到 1-100 的区间后的值。

### 三、长江经济带城市协同发展能力评价结果

借助 2012-2014 年国家统计局以及长江经济带 9 省 2 市统计局发布的官方统计资料，采用由科技创新、经济发展、交流服务、生态保护四个领域 16 个指标构成的评价指标体系以及加权平均并求和的计算方法，对长江经济带 110 个地级及以上城市协同发展能力进行了综合计算，并对其位次及其变动、空间分布特征、内在驱动因子进行了比较分析。

#### 3.1 长江经济带城市协同发展能力排行榜

根据综合计算结果，形成了 2016 年长江经济带城市协同发展能力排行榜（表 2）。从榜单可以看出，上海、武汉、重庆、南京、成都、苏州、杭州、长沙、合肥和宁波占据排行榜的前十名；眉山、攀枝花、昭通、铜仁、毕节、安顺、娄底、衢州、保山和六盘水则位列排行榜的后十名。从总的格局来看，长江经济带城市协同发展能力呈现东高西低、省会城市和沿江沿海城市较高的态势。

表 2：长江经济带城市协同发展能力排行榜（2016）

排名	城市	指数	排名	城市	指数	排名	城市	指数
1	上海	100.00	38	连云港	14.86	75	湘潭	11.53
2	武汉	58.03	39	岳阳	14.80	76	嘉兴	11.53
3	重庆	56.88	40	宜昌	14.78	77	达州	11.48
4	南京	54.26	41	舟山	14.72	78	衡阳	11.38
5	成都	42.70	42	淮北	14.68	79	宿迁	11.12
6	苏州	41.71	43	随州	14.64	80	张家界	11.11
7	杭州	40.14	44	遂宁	14.61	81	景德镇	11.06
8	长沙	35.71	45	泸州	14.50	82	普洱	10.99
9	合肥	31.55	46	德阳	14.46	83	邵阳	10.94
10	宁波	30.18	47	赣州	14.42	84	安庆	10.92
11	无锡	30.03	48	抚州	14.34	85	荆门	10.87

排名	城市	指数	排名	城市	指数	排名	城市	指数
12	昆明	27.00	49	巴中	14.09	86	萍乡	10.77
13	南通	26.79	50	黄山	14.07	87	铜陵	9.95
14	南昌	24.27	51	鹰潭	13.99	88	临沧	9.70
15	温州	24.15	52	十堰	13.99	89	新余	9.67
16	常州	23.88	53	黄冈	13.90	90	鄂州	9.44
17	镇江	21.05	54	株洲	13.86	91	雅安	9.36
18	徐州	20.60	55	亳州	13.69	92	怀化	9.25
19	贵阳	19.75	56	六安	13.51	93	黄石	9.16
20	扬州	19.40	57	益阳	13.33	94	曲靖	9.13
21	襄阳	17.69	58	郴州	13.32	95	广元	8.74
22	芜湖	17.52	59	湖州	13.17	96	淮南	8.63
23	盐城	17.41	60	孝感	13.02	97	马鞍山	8.56
24	泰州	16.59	61	遵义	12.96	98	荆州	8.47
25	资阳	16.49	62	宜宾	12.86	99	乐山	8.27
26	台州	16.37	63	阜阳	12.73	100	池州	7.30
27	绍兴	16.35	64	滁州	12.65	101	眉山	7.09
28	南充	16.09	65	吉安	12.53	102	攀枝花	5.77
29	金华	15.87	66	宜春	12.23	103	昭通	4.60
30	蚌埠	15.63	67	广安	12.16	104	铜仁	3.26
31	九江	15.49	68	宿州	12.12	105	毕节	3.14
32	自贡	15.27	69	宣城	11.90	106	安顺	2.01
33	常德	15.19	70	咸宁	11.82	107	娄底	1.77
34	绵阳	15.04	71	丽江	11.80	108	衢州	0.89
35	淮安	15.00	72	丽水	11.74	109	保山	0.27
36	上饶	14.93	73	永州	11.71	110	六盘水	0.00
37	内江	14.91	74	玉溪	11.71			

长江经济带各地级市的协同发展能力与其位序近似服从 Zipf 的规模位序分布规律, 得分的对数与其排序的拟合优度达到了 72% (图 1)。然而, 前 20 名城市和后 10 名城市的协同能力明显偏离拟合的整体规模-位序分布曲线。与 2015 年相比, 2016 年度规模-位序拟合线斜率的绝对值变小, 说明协同发展能力呈现



出分散化的趋势，即在考虑生态发展水平后，城市的协同发展水平出现了多样化的趋势，有些上年发展条件较差的城市由于生态领域协同发展能力比较突出，实现了超越，从而降低了不同城市位序分布的等级特征。不过，这也侧面反映出长江经济带城市很少在生态与经济发展等方面实现了兼得，未来长江经济带协同发展能力还有待进一步提升。

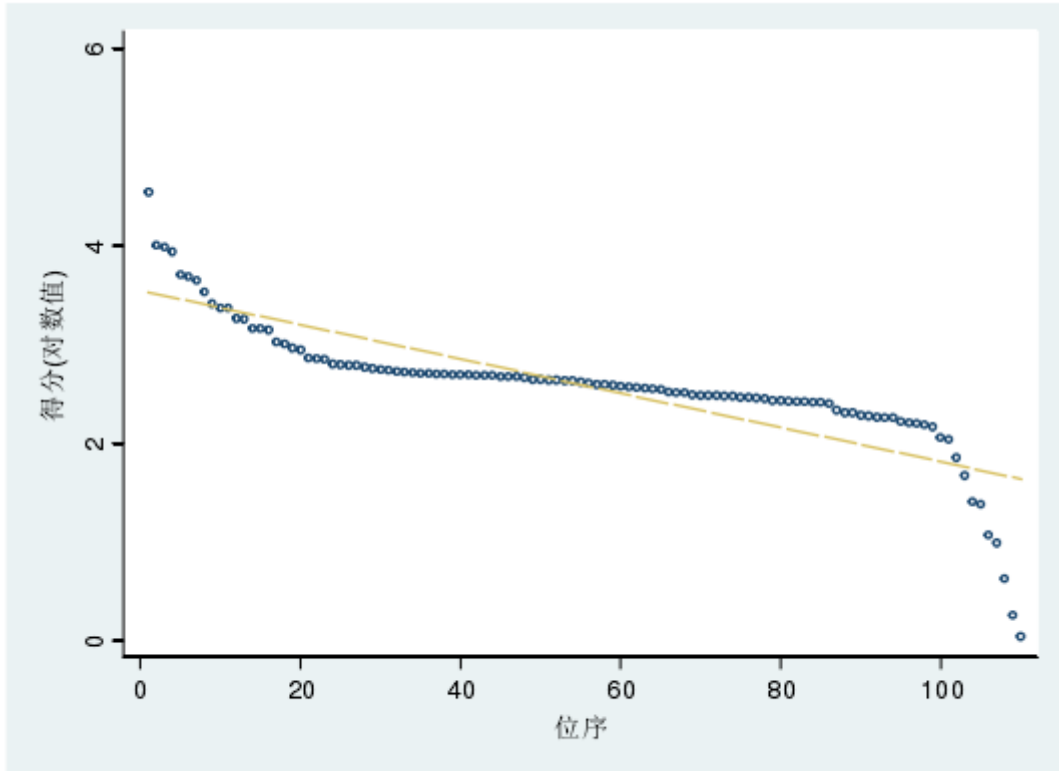


图 1：长江经济带城市协同发展能力的得分-位序分布（2016）

长江经济带内部的协同发展能力差距比较显著。借助自然断裂点分析方法和现实数据，发现长江经济带城市协同发展能力的自然断裂点分别为 59、54、19 和 7。据此，可以将城市分为五个等级：

第一类城市：龙头城市（得分 100 分）

这类城市仅含上海一座城市。上海的协同发展能力在长江经济带 110 个地级及以上城市中排名首位，得分遥遥领先于排在第二位的武汉，是长江经济带协同发展的龙头。上海在科技创新、经济发展、交流服务等领域协同发展能力得分都位居榜首，仅在生态保护指标上得分略低。上海不仅具有规模可观的外资、科创资源，还具有辐射全流域的交通设施和生产性服务业，在辐射带动整个经济带的协同发展领域也具有一定的制度创新优势和前期发展经验，对长江经济带全流域发展具有重大影响。

第二类城市：高级中心城市（得分 59-54 分）

包括排名第 2 至 4 位的武汉、重庆和南京计 3 座城市。这 3 座城市分别位居长江上、中、下游，是对长江经济带三大城市群（长江中游城市群、成渝城市群和长三角城市群）具有辐射带动作用的区域性节点城市。这三座城市都在生态保护领域表现突出，平均得分高达 97.9 分；在经济发展、交流服务、科技创新

等领域也拥有雄厚的基础。其中，武汉市铁路客运数量、南京市合作专利数量以及重庆 GDP、利用外资规模和银行总行数等都处于领先地位。

#### 第三类城市：区域中心城市（得分 43-19）

包括排名第 5 至 20 位的成都、苏州、杭州、长沙、合肥、宁波、无锡、昆明、南通、南昌、温州、常州、镇江、徐州、贵阳、扬州计 16 座城市。这些城市虽然在综合能力上逊色于前一类城市，但往往在个别分专题领域表现突出。例如成都在合作专利申请方面表现不俗，是长江上游地区的科创中心；昆明的航空运输量在长江上游地区位居魁首，是辐射西部、联通东南亚地区的重要航空节点；长沙在 GDP 总量及节能减排方面表现突出，是中部地区重要的经济中心和生态集约型城市；苏州在 GDP 总量、利用外资数量和铁路运量等方面也表现出彩，是长三角地区重要的经济中心；杭州和合肥在科技创新领域表现突出，是全经济带重要的科技创新重镇；南通、镇江等则在生态建设领域具有很高的水平。

#### 第四类城市：地方中心城市（得分：18-7 分）

包括排名第 21 至 101 位的襄阳、芜湖、盐城、泰州、资阳、台州、绍兴、南充、金华、蚌埠、九江、自贡、常德、绵阳、淮安、上饶、内江、连云港、岳阳、宜昌、舟山、淮北、随州、遂宁、泸州、德阳、赣州、抚州、巴中、黄山、鹰潭、十堰、黄冈、株洲、亳州、六安、益阳、郴州、湖州、孝感、遵义、宜宾、阜阳、滁州、吉安、宜春、广安、宿州、宣城、咸宁、丽江、丽水、永州、玉溪、湘潭、嘉兴、达州、衡阳、宿迁、张家界、景德镇、普洱、邵阳、安庆、荆门、萍乡、铜陵、临沧、新余、鄂州、雅安、怀化、黄石、曲靖、广元、淮南、马鞍山、荆州、乐山、池州、眉山计 81 座城市。这类城市总体协同能力并不突出，当前辐射带动能力相对较弱。不过，这些城市大多是地方性经济中心，在当地对邻近区域具有一定的辐射带动能力；个别专业化的城市依赖当地某类自然禀赋（如部分旅游城市、矿业城市），在个别领域有较强的对外服务功能，其未来的协同发展能力提升空间较大。

#### 第五类城市：地方城市（得分<6 分）

包括排名第 102 至 110 位的攀枝花、昭通、铜仁、毕节、安顺、娄底、衢州、保山、六盘水计 9 座城市。这类城市协同发展能力薄弱，与前四类城市相比差距显著。限制这类城市协同发展的因素主要有两个：一是存在生态保护或科技创新等领域的短板，而其他领域又不突出；二是对外联系强度很低，城市内几乎没有任何突出的对外服务功能，属于完全靠内生服务功能支撑的地方城市。这类城市未来亟待补齐短板、增强对外联系，积极融入区域整体的协同发展。

长江经济带内上、中、下游城市的协同发展能力存在比较明显的差异（图 2）。下游地区是协同发展能力高值集聚区，存在上海一个全经济带的中心和南京、杭州、苏州、合肥等区域性中心，城市间协同发展能力水平差异不大，已步入一体化阶段，是长江经济带其他地区发展的样板。长江中游地区的协同发展能力居中，除武汉、长沙和南昌三个省会城市协同发展能力较高外，其余城市的协同发展能力并不突出，说明这两一区域的协同能力受行政级别影响较大，处在非均衡发展阶段，中心对周边的“虹吸效应”大于“辐射效应”；此外，中游地区协同能力较高的城市呈现沿京广线和京九线带状分布的特征。长江上游地区的协同发展能力非常低，仅重庆、成都和昆明的协同发展能力较为突出，区域内协同发展能力的空间差异较大，属于低水平发展地区。

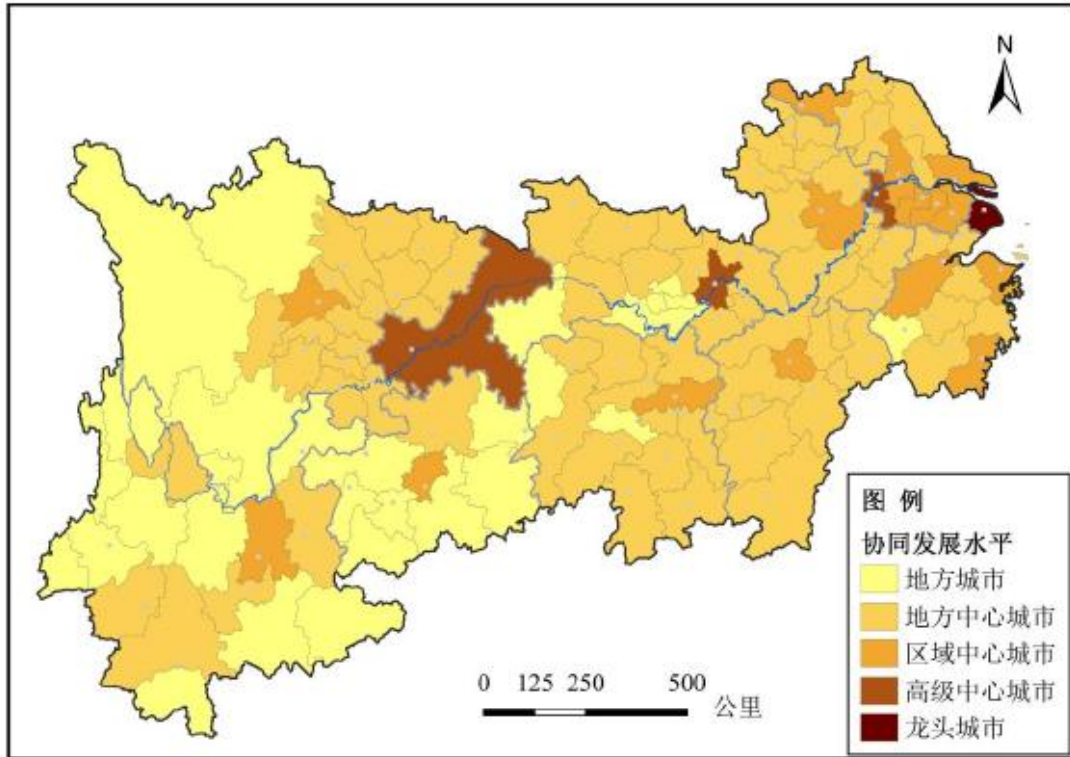


图 2：长江经济带城市协同发展能力空间分布图（2016）

### 3.2 长江经济带专题领域协同发展能力排行榜

为了更好了解不同城市协同发展能力的优势和劣势，本报告进一步分析了各个城市在经济发展、科技创新、交流服务、生态保护等领域的协同能力。

#### （1）长江经济带城市经济协同发展能力排行榜

从长江经济带经济协同发展能力排行榜中前 10 名和后 10 名城市可以发现，上海和重庆两个直辖市的经济协同发展能力最为突出（表 3）。究其原因，一方面由于两个城市经济总量很大，另一方面由于两个城市吸引了众多高等级对外协同联系功能要素（如银行、企业总部）等。苏州通过积极吸引外资、积极探索共建工业园区等方式成功地带动了当地的经济总量和外资规模的增长，成为长江经济带内重要的经济中心。杭州、成都、武汉等省会城市和无锡、宁波等长三角传统经济发展的节点城市也都具有十分强大的经济协同发展能力。昭通等区位较差、经济较为落后的城市其经济协同发展能力较弱。张家界和部分旅游城市和矿业城市的经济协同发展能力也较差。

表 3: 长江经济带城市经济协同发展能力前十和后十排行榜 (2016)

前十榜			后十榜		
排名	城市	指数	排名	城市	指数
1	上海	100.00	101	昭通	0.88
2	重庆	62.52	102	铜仁	0.87
3	苏州	60.24	103	鄂州	0.86
4	杭州	52.66	104	巴中	0.51
5	成都	44.60	105	保山	0.49
6	武汉	39.61	106	雅安	0.43
7	无锡	38.40	107	张家界	0.33
8	宁波	34.99	108	普洱	0.30
9	南京	29.72	109	临沧	0.13
10	长沙	27.21	110	丽江	0.00

(2) 长江经济带城市科创协同发展能力排行榜

从长江经济带内科技创新协同发展能力最大的和最小的 10 个城市可以发现,上海、南京、武汉、成都和杭州等大学密集、创新资源丰富、创新型企业集聚的城市科技创新协同发展能力表现最为突出(表 4)。苏州虽然大学数量较少,但是凭借对科技创新的巨额财政投入和对创新型企业的积极引进,在合作专利等领域已经取得不俗的成就,有望成为长江经济带内新兴的科创中心。合肥、长沙和重庆结合自身传统的科创资源,同时通过打造合肥高新技术产业开发区、湖南湘江新区和重庆两江新区等大众创业万众创新示范基地和合芜蚌等国家级自主创新试验区,在科技创新的协同发展领域也取得长足进展。无锡凭借在超级计算产业、物联网产业、光伏产业等方面的竞争优势,也成功跻身长江经济带科技创新协同发展能力前十强。铜仁、临沧等城市无论是在创新资源基础、创新投入还是创新产出方面都表现较差。值得注意的是,鹰潭和邵阳虽然从事科技活动的人员数较多、区位也不差,但是创新产出成果非常少,也很遗憾地在科技协同创新能力领域排名靠后。

表 4：长江经济带城市科创协同发展能力前十和后十排行榜（2016）

前十榜			后十榜		
排名	城市	指数	排名	城市	指数
1	上海	100.00	101	铜仁	0.19
2	南京	51.00	102	昭通	0.18
3	武汉	30.94	103	六盘水	0.16
4	成都	28.22	104	遂宁	0.14
5	杭州	24.48	105	鹰潭	0.13
6	苏州	22.50	106	邵阳	0.13
7	合肥	22.35	107	随州	0.12
8	长沙	20.36	108	巴中	0.06
9	重庆	19.61	109	广安	0.03
10	无锡	13.51	110	临沧	0.00

（3）长江经济带城市交流服务能力排行榜

从长江经济带内交流服务协同发展能力最大的和最小的 10 所城市可以看出，上海、武汉、重庆等区位优势重要、基础设施完善的城市交流服务协同发展能力突出（表 5）。不过，需要注意的是，武汉在铁路运量方面遥遥领先，但是在航空运输方面表现平平，并且在湖北省内的首位度过高，有待提高其航空方面的短板并增强对腹地的辐射带动能力。杭州、昆明、成都、南京和长沙等省会城市凭借在各自省内较高的集散能力和较高级别的基础设施配置，也跻身长江经济带交流服务协同发展能力的前十强。其中，昆明虽然地处边陲，但是部分由于其公路交通不发达，部分由于其对东南亚地区的辐射带动能力，在航空运输方面的集散能力非常强。苏州和宁波分别依赖各自在铁路运输和航空运输方面的优势，也具有较强的交流服务协同发展能力。铜仁、雅安等对外交通联系不便的城市在交流服务协同发展能力方面排名靠后。

表 5：长江经济带城市交流服务能力前十和后十排行榜（2016）

前十榜			后十榜		
排名	城市	指数	排名	城市	指数
1	上海	100.00	101	临沧	0.53
2	武汉	49.56	102	资阳	0.47
3	重庆	37.34	103	新余	0.41
4	杭州	30.06	104	安顺	0.34
5	昆明	29.57	105	鄂州	0.28
6	成都	29.39	106	雅安	0.21
7	南京	28.05	107	保山	0.21
8	苏州	23.24	108	池州	0.13
9	宁波	21.95	109	铜陵	0.08
10	长沙	14.28	110	铜仁	0.00

（4）长江经济带城市生态保护协同能力排行榜

在长江经济带内生态协同发展能力排名最前和最后的 10 所城市中，武汉凭借巨额的环保投资和较好的空气质量，生态协同发展能力高居榜首（表 6）。不过，武汉的污染排放和能耗指标落后于长沙、合肥等城市，未来仍有待进一步提升。南京、重庆、上海、长沙、合肥和成都等绿色发展水平较高、创新发展能力突出的城市在生态协同发展领域也表现突出。南通、镇江、资阳等城市也凭借其环保投资及节能减排等方面的努力，为长江经济带的生态协同做出了重要贡献。这说明，镇江等低碳试点城市和生态文明先行示范区对于推动城市生态协同发展具有积极意义。攀枝花、六盘水等矿业城市在生态保护领域表现较差。值得注意的是，尽管衢州和嘉兴位居长三角且经济发展水平不算太差，但是能耗和污染排放强度高，亟待对地方产业结构进行调整、对落后产能进行关停淘汰。

表 6：长江经济带城市生态协同发展能力前十和后十排行榜（2016）

前十榜			后十榜		
排名	城市	指数	排名	城市	指数
1	武汉	100.00	101	嘉兴	25.40
2	南京	97.33	102	攀枝花	19.97
3	重庆	96.37	103	昭通	16.05
4	上海	76.28	104	铜仁	15.23
5	长沙	75.19	105	安顺	10.03
6	南通	73.82	106	毕节	8.94
7	合肥	69.47	107	娄底	4.63
8	镇江	64.35	108	保山	3.98
9	资阳	63.06	109	衢州	2.44
10	成都	60.86	110	六盘水	0.00

从空间分布来看，长江经济带城市生态保护领域协同能力存在较大差异（图 3）。协同发展水平较高的城市主要分为两类：一类是经济发展水平较高、能耗和污染排放较少的城市，以上海、重庆、武汉、长沙等为代表，另一类则主要是经济发展水平不高、工业污染较少的城市，以贵州、温州、资阳等为代表。而生态协同发展能力较差的城市多集中在那些能耗和污染严重的地区，包括能耗较高的衢州、嘉兴、马鞍山、宿迁、新余、黄石、娄底、攀枝花、广元、乐山、雅安和毕节等城市，工业废水排放量较高的淮南、池州、铜陵、景德镇、荆州、怀化、保山、临沧等城市，空气质量较差的台州、新余、攀枝花、雅安、毕节、玉溪等城市。

这一生态协同发展水平格局充分显示了习近平总书记强调生态环境保护的重要性。目前，长江经济带内存在着从先进地区向欠发达地区产业转移的趋势，转移的产业往往是那些高耗能、高污染、面临淘汰的“夕阳产业”。本报告显示，那些本底生态环境较好的城市在能源节约和污染控制方面反而做得较差，因此向这些地区进行产业转移可能加剧当地的生态破坏，造成污染的区域扩散，并恶化长江经济带整体的生态环境。这也提醒我们，要采取以技术创新和产业升级推动生态保护的政策，而不是以限制发展为代价的保护，否则落后的发展水平会促使当地不计代价地推动经济增长，最终导致环境保护政策名存实亡。

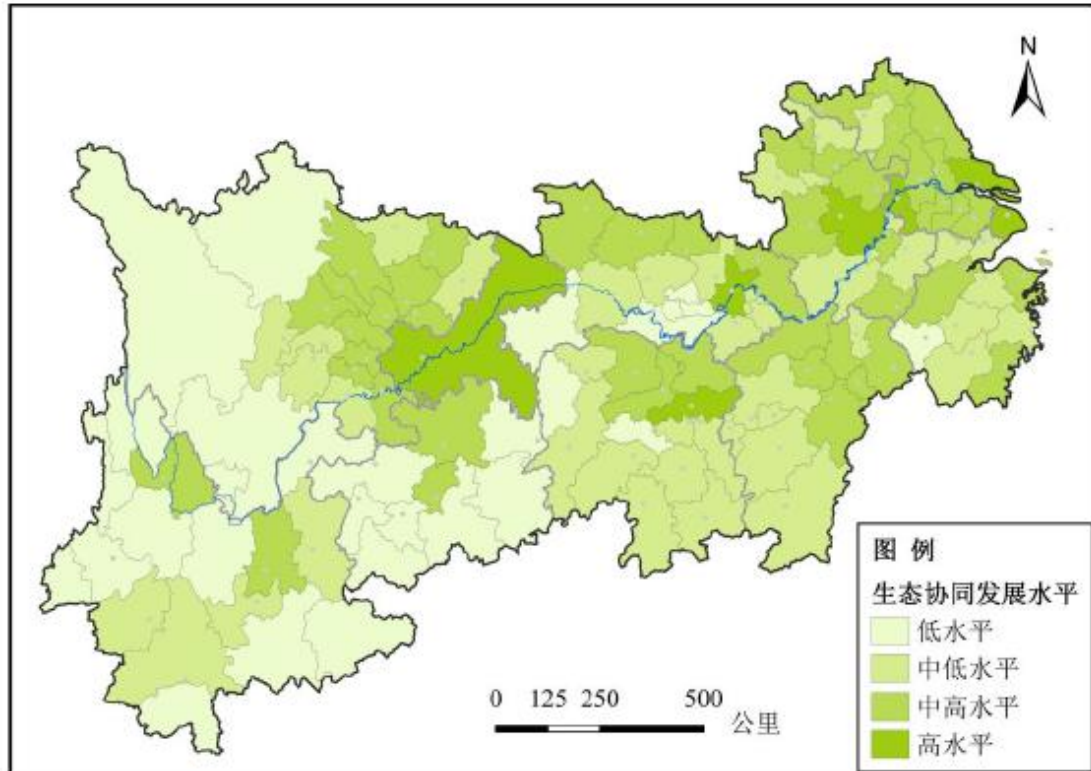


图 3: 长江经济带城市生态保护协同能力空间分布图 (2016)

(5) 不同领域协同能力的相关关系

经济发展、科技创新、交流服务、生态保护四个专题领域的协同发展能力相辅相成，呈现正相关关系。但是，长江经济带城市不同专题领域协同能力相互关系表明（图 4），交流服务与经济发展和科技创新的相关性最显著，相关系数分别达到 0.92 和 0.93；其次是经济发展能力与科技创新能力，相关性达到 0.87；生态发展能力与其他三个领域协同发展能力的相关性较弱，相关系数只有 0.50（经济发展能力和科技创新能力）和 0.48（交流服务能力）。这说明，经济发展水平的提高和基础设施建设条件的改善不会自动带来生态改善，这期间需要政府出台相关的协同发展战略措施。科技创新虽然一般会促进节能减排，但是目前长江经济带内的科技创新显然仍以经济收益为主，对绿色技术的改进和推广仍待提高。



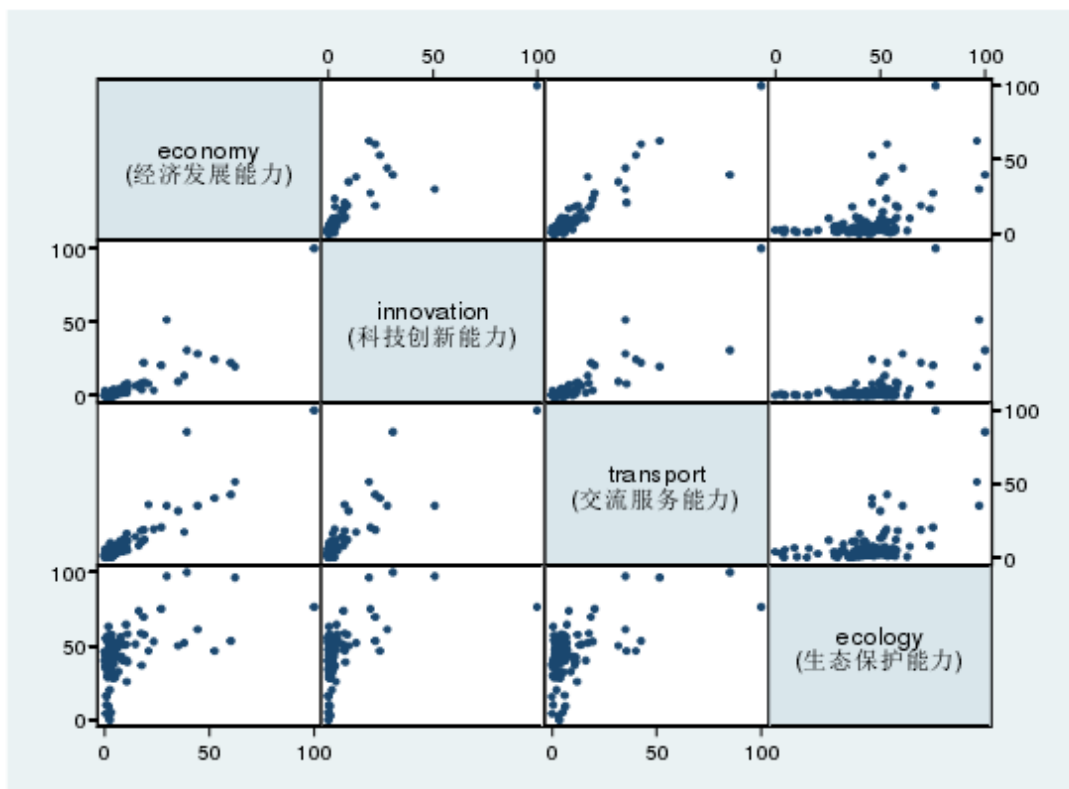


图 4：长江经济带城市协同发展能力四个专题领域相关关系图

### 3.3 城市协同发展能力的变化情况

长江经济带城市协同发展能力指数排行榜（2016）与长江经济带城市协同发展能力指数排行榜（2015）不完全相同（表 7）。排名变化主要由于本年度协同发展能力指数涵盖了生态保护的内容，当然部分也由于各个城市在经济、交流服务、科技创新领域的相对排名有所变化。排名变化较大的是那些无论是 2016 年还是 2015 年排名都在 20 名以后的城市，这主要由于那些整体的协同发展能力不是非常强的中小城市在生态保护方面存在很大的异质性——有的城市虽然经济发展水平不高但是生态保护做得很好，有的城市（尤其是一些矿业城市）虽然经济发展水平尚可但是生态破坏很严重。

表 7：长江经济带城市协同发展能力指数排行榜变动（2015-2016 年）

城市	2016	2015	变化	城市	2016	2015	变化	城市	2016	2015	变化
上海	1	1	0	连云港	38	26	-12	湘潭	75	47	-28
武汉	2	3	+1	岳阳	39	46	+7	嘉兴	76	16	-60
重庆	3	5	+2	宜昌	40	35	-5	达州	77	84	+7
南京	4	9	+5	舟山	41	28	-13	衡阳	78	48	-30
成都	5	8	+3	淮北	42	36	-6	宿迁	79	58	-21
苏州	6	2	-4	随州	43	88	+45	张家界	80	91	+11
杭州	7	4	-3	遂宁	44	100	+56	景德镇	81	49	-32
长沙	8	11	+3	泸州	45	76	+31	普洱	82	101	+19
合肥	9	17	+8	德阳	46	57	+11	邵阳	83	89	+6
宁波	10	6	-4	赣州	47	42	-5	安庆	84	66	-18
无锡	11	7	-4	抚州	48	86	+38	荆门	85	65	-20
昆明	12	10	-2	巴中	49	108	+59	萍乡	86	55	-31
南通	13	18	+5	黄山	50	70	+20	铜陵	87	31	-56
南昌	14	19	+5	鹰潭	51	61	+10	临沧	88	107	+19
温州	15	13	-2	十堰	52	52	0	新余	89	51	-38
常州	16	12	-4	黄冈	53	82	+29	鄂州	90	69	-21
镇江	17	22	+5	株洲	54	37	-17	雅安	91	78	-13
徐州	18	15	-3	亳州	55	97	+42	怀化	92	79	-13
贵阳	19	23	+4	六安	56	95	+39	黄石	93	39	-54
扬州	20	25	+5	益阳	57	93	+36	曲靖	94	77	-17
襄阳	21	41	+20	郴州	58	59	+1	广元	95	96	+1
芜湖	22	27	+5	湖州	59	21	-38	淮南	96	32	-64
盐城	23	34	+11	孝感	60	53	-7	马鞍山	97	33	-64
泰州	24	30	+6	遵义	61	80	+19	荆州	98	67	-31

城市	2016	2015	变化	城市	2016	2015	变化	城市	2016	2015	变化
资阳	25	102	+77	宜宾	62	56	-6	乐山	99	60	-39
台州	26	24	-2	阜阳	63	74	+11	池州	100	83	-17
绍兴	27	14	-13	滁州	64	72	+8	眉山	101	92	-9
南充	28	87	+59	吉安	65	71	+6	攀枝花	102	29	-73
金华	29	20	-9	宜春	66	75	+9	昭通	103	110	+7
蚌埠	30	54	+24	广安	67	105	+38	铜仁	104	109	+5
九江	31	45	+14	宿州	68	94	+26	毕节	105	106	+1
自贡	32	81	+49	宣城	69	62	-7	安顺	106	104	-2
常德	33	63	+30	咸宁	70	68	-2	娄底	107	43	-64
绵阳	34	50	+16	丽江	71	98	+27	衢州	108	44	-64
淮安	35	40	+5	丽水	72	38	-34	保山	109	103	-6
上饶	36	73	+37	永州	73	85	+12	六盘水	110	90	-20
内江	37	99	+62	玉溪	74	64	-10				

从排名增加和减少最多的10个城市看（如表8），资阳、内江等四川省的城市和亳州、六安等安徽省城市凭借其相对节能环保的产业结构和较高的生态保护水平在协同发展能力的排名实现了大幅提升；相反，攀枝花、淮南、嘉兴等经济发展水平并不差的城市由于其能耗和污染量较大、环保投资不足，协同发展能力在长江经济带内排名经历了大幅降低。对资阳、内江等排名上升较快的生态绿色城市，应该坚定习近平总书记“绿水青山就是金山银山”英明论断的信心，创新体制机制，通过发展生态农业、绿色工业、生态旅游等方式，将生态服务潜在价值转化为生态服务的现实价值，提升城市综合竞争力；对攀枝花、淮南等排名下降最大的资源型城市，应该借助国家供给侧改革机会，痛下决心，放弃资源消耗大、环境污染严重的落后产能，开发应用绿色技术，加快产业转型升级，大力发展新兴战略性产业，转变经济发展方式，提升城市可持续发展能力。

表 8：长江经济带城市协同发展能力排位变动最大的前十和后十城市  
(2015-2016)

上升最多的城市		下降最多的城市	
城市	上升位次	城市	下降位次
资阳	77	攀枝花	73
内江	62	淮南	64
巴中	59	娄底	64
南充	59	衢州	64
遂宁	56	马鞍山	64
自贡	49	嘉兴	60
随州	45	铜陵	56
亳州	42	黄石	54
六安	39	乐山	39
抚州	38	新余	38

### 3.4 城市协同发展能力的空间分异

根据城市流、城市相互联系的强弱，可以大体将长江经济带划分为三大一级城市群和八大二级城市子群（图 5）。三大一级城市子群为长三角城市群、长江中游城市群和成渝城市群；八大二级城市子群为长三角城市子群、苏皖北部城市子群、皖南城市子群、武汉城市子群、南昌城市子群、长沙城市子群、成渝城市子群、贵昆城市子群。

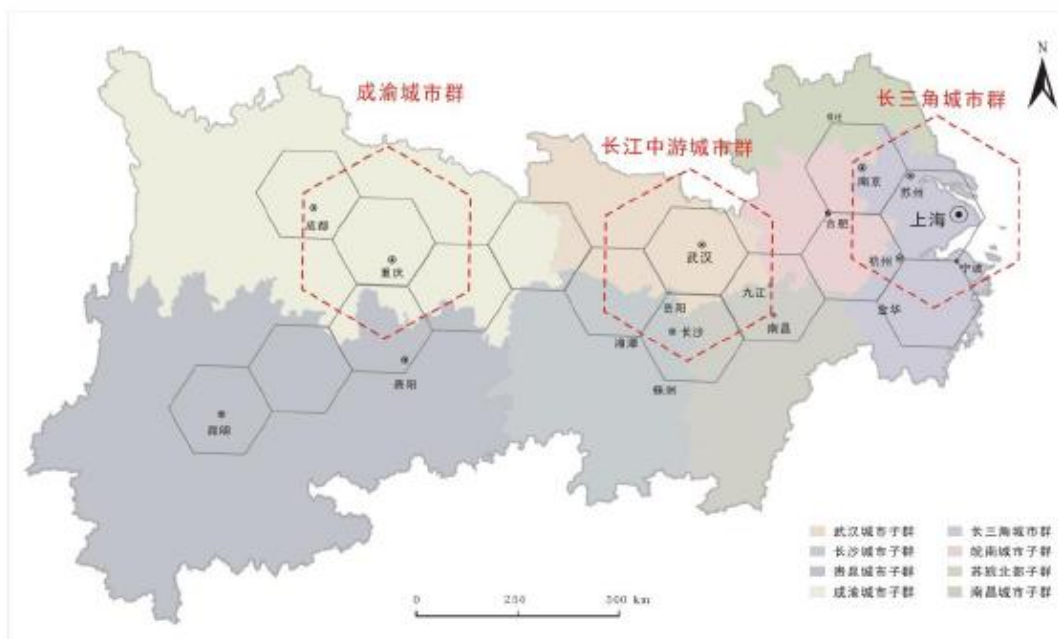


图 5：长江经济带城市协同发展能力城市组团分布图（2016）

其中长三角城市子群包括上海、苏州、杭州、南京、宁波等城市。长三角城市子群的协同发展水平在八大二级子群中最高，协同发展能力指数的平均得分达到 26，比排在第二名的二级子群高出约 10 分（表 9）；在经济、创新和交通领域，长三角子群也在八大二级子群中遥遥领先。不过，在该子群中，城市间协同指数水平的差异（标准差）也比较大，上海的协同指数比第二名南京市高出近一倍。当然，这种差异具有多中心特征，城市间的差异主要源自高水平协同发展中的分工互补，而非整体水平的绝对差异。

表 9：长江经济带八大二级子群协同指数的均值和标准差（2016）

区域	总均值	总标准差	经济均值	创新均值	交流均值	生态均值
长三角子群	26.44	21.2	23.64	13.63	14.71	50.57
苏皖北子群	14.78	2.74	5.36	1.93	3.54	48.34
皖南子群	13.32	6.71	4.73	3.04	2.27	43.70
南昌子群	13.97	3.90	5.08	1.32	3.05	46.70
武汉子群	16.32	13.41	6.78	3.59	6.49	48.02
长沙子群	13.38	7.51	5.77	2.85	3.51	41.81
成渝子群	16.36	12.43	7.94	3.21	4.98	48.89
贵昆子群	9.02	7.68	3.50	1.38	4.42	28.43

苏皖北子群包括徐州、淮北、宿迁、淮安等城市，该城市子群的协同发展水平均值达到 15，在长江经济带八大二级子群中位列第四位。该子群以徐州、蚌埠为核心，子群内城市间的差异不大，标准差仅为 2.74，在八大子群中最低。因此，该子群总体上呈现中等发展水平的均衡发展格局。从细分领域来看，这一子群

的生态领域的协同发展水平较高（在八大二级子群中位列第三），高于科技创新、交流服务和经济发展等领域的协同能力。

皖南子群包括合肥、安庆、芜湖、马鞍山等城市。皖南子群的协同发展水平均值为13，在长江经济带八大二级子群内位列第七位，处于长江经济带中下等水平。该子群以合肥为中心，子群内部各城市间协同发展能力指数的差异较大，为比较明显的单中心结构。从细分领域来看，皖南子群各个领域的发展比较均衡，没有非常突出的领域，但是也不存在明显的短板效应。

南昌子群包括南昌、赣州、九江、抚州、吉安等市。南昌子群的协同发展水平在长江经济带八大二级子群中位列第五位，处于长江经济带的中等水平。南昌、九江、宜春等城市的协同发展水平在子群内排名较高，但是突出的领域各有千秋，呈现多中心错位发展的格局。具体而言，南昌在子群内以经济发展和科技创新的协同水平最高，但是在生态协同领域表现并没有非常突出；宜春、吉安、鹰潭和抚州虽然在经济和创新等领域的对外协同能力不具优势，但是在生态领域的协同能力表现突出；九江和赣州各个领域发展较为均衡，缺乏特长，但是也没有明显的短板。

武汉子群包括武汉、黄石、荆州、孝感、鄂州等城市。武汉子群的协同能力均值达到16，在长江经济带八大二级子群中排名第三位，处于长江经济带的中上水平。但是，该子群内的区域发展差异很大，除武汉一直独秀外，其他城市的协同发展水平较为接近，且与武汉的差距较大。这也说明，中心城市独大的区域其整体的协同发展能力水平会有所限制。从各细分领域来看，武汉子群在科技创新和交流服务领域的协同发展水平突出，呈现单中心、专业化发展的格局。

长沙子群包括长沙、株洲、湘潭、岳阳、娄底等市。长沙子群协同发展能力均值不到14，在长江经济带八大二级子群中排名倒数第三位，在长江经济带内处于中下等水平。长沙子群内部各城市间呈现错位发展的格局。从细分领域看，长沙在经济发展和科技创新领域的协同水平较高，常德、益阳在生态领域的协同水平较高，衡阳、岳阳和株洲则在交通领域的协同水平相对较为突出。

成渝子群包括成都、重庆、绵阳、宜宾、德阳等市。成渝子群协同发展能力均值接近17，在长江经济带八大二级子群中排名第二，处于中上等发展水平。该子群内的空间差异较大，成都、重庆两大城市构成双核，但其他城市与这两座城市的差距很大。从细分领域来看，成渝子群的经济领域突出；不同城市呈现错位发展态势，成都、重庆在经济、创新和交通领域都具有很高的综合实力，而绵阳、雅安的科技相对突出，资阳和南充的生态协同水平更为突出。

贵昆子群包括贵阳、昆明、遵义、玉溪、丽江等市。贵昆子群的协同发展能力均值在长江经济带内位居末位，即使是在生态发展水平领域，也没有明显优势，处于低水平发展阶段。从区域发展差异看，呈现明显的以昆明为中心的极核发展结构。从单项得分看，每个子项得分最低的城市都在贵昆子群。相对来看，昆明在经济和交通领域具有综合优势，而贵阳、遵义和丽江在生态领域更为突出。其他城市在各个领域的协同发展水平都很低。

#### 四、促进长江经济带城市协同发展的对策建议

近年来，关于长江经济带统筹发展以及带内各城市群的发展规划相继出台，为长江经济带的发展指明了方向。长江经济带内各城市群的协同发展已取得长足进步，而长江经济带整体的协同发展水平仍有待进一步提高，总体而言，生态安全、创新驱动下的产业转型是长江经济带协同发展的两大着力点，在此基础

上充分发挥各城市群以及中心城市的辐射带动作用、创新协同发展的体制机制成为保障长江经济带一体化进程的重要支撑。

#### 4.1 组建长江经济带协同治理委员会

目前，无论是国家层面上以各部委及其派出机构为主体的纵向职能管理模式，还是区域层面上以“市长联席会议”为代表的松散型、横向合作机制，都与长江经济带综合保护和协同建设要求相距甚远。同时，长江经济带也并不因为上升为国家战略而自动成为一个具有内在凝聚力的国家经济战略区，相反，必须建立相应的流域（区域）经济组织来进行区域建构和综合治理。2015年国家组建了“推动长江经济带发展领导小组”，但在我国现行行政框架内，“领导小组”的核心职能一般是引领、协调和推动，且不是常设机构（通常事毕即撤），“领导小组”模式并未解决流域经济治理的组织体制保障问题。根据国内外流域经济区治理经验，并结合我国国情和长江经济带发展实际，建议组建长江经济带协同治理委员会，并建立起分层次、多中心的协同治理框架。

第一层面，建立长江经济带协同治理委员会，创设“长江经济带中央领导、部长和九省二市省长会议”，每年召开一次例会，使之成为长江经济带最高战略决策与协同会议。通过主要中央领导牵头各部委和省、直辖市最高行政长官，确立起该机构的领导权威、战略决策和协调能力，切实推进“流域区管理与行政区管理”的综合协同治理效应，在最高层面上破解长江经济带协同发展中的地方行政壁垒和条块分割难题。

第二层面，在原有中心城市协作区、沿江中心城市协调会、城市群联席会议等既有跨区域协调与合作体制机制基础上，巩固和扩展其职能和空间范围，优化和创新城市群或经济区内的协调和合作机制，建立起目标更明确、更具约束力的城市群联席会议（或城市群联合体）及长江沿岸中心城市经济协调会，并按照长江经济带建设委员会的总体安排和部署，深化不同片、段城市群联席会议（或城市群联合体）之间的横向沟通与交流，共同推进长江经济带全域尺度上的协同与协调发展。

第三层面，主要是各职能部门（机构）的专题协同与合作制度，根据职能和部门专业化特征，负责不同领域或事务的规划、执行、监督以及研究咨询等。要充分发挥各省、市政府合作交流办的窗口作用，搭建区域性合作交流平台，围绕具有区域共同愿景、关键重要性和具有发展良机的专题，进行重点突破。

第四层面，主要涉及具体的实施和操作模式，要注重吸收行业同业协会、企业主体与企业联合会、NGO等市场和社会力量，结合政府部门和公共服务机构，推进PPP公私合作治理模式。

#### 4.2 开展长江经济带生态环境保护工作的顶层设计

长江生态环境问题成因复杂。从发展阶段方面看，长江经济带目前处于工业化发展阶段，工业特别是重化工业发展迅速，对环境造成了很大压力；从协同发展角度看，长江经济带9省2市缺乏有效的利益协调机制，省市间合作还未能形成稳定的合作机制与合作平台，缺乏实效，务虚大于务实；从投入产出效益来看，欠发达地区财政实力不强，环保费用承受能力弱，影响了企业乃至地区开展生态环境保护的积极性。尽管长江经济带11省市开展了大量的污染治理、生态保护等工作，但仍然存在各地生态环境保护重点不统一、工作步调不协调的“碎片化”以及生态环境保护工作总体效果欠佳的问题。因此，有必要从宏观整体、长远战略的高度，创新生态环境保护思路，开展长江经济带生态环境保护工作的顶层设计。具体建议为：

（1）建立长江流域现有生态环境保护机构之间的协作网络，将绿色发展作为创新驱动国家战略的重要内容和抓手

“供给侧改革”、“去产能”、“创新驱动”、“绿色发展”是新时期我国经济发展工具箱中的关键词。在制定国家研发计划过程中，应加大对资源环境基础研究和绿色技术应用研究的投入。在基础研究领域，充分发挥生态环境保护领域国家重点实验室、国家工程中心在学科建设、重大理论探索中的作用；在应用技术领域，通过产学研一体化的联动方式，充分发挥企业，特别是大型国有企业在绿色技术开发、应用方面的核心作用。设立专项基金计划，鼓励更多钢铁、石化、电子领域的企业通过绿色创新来提高企业核心竞争力，引导中国企业从“低成本”传统思路向“绿色+创新”新商业模式转变，将中央倡导的转型升级发展战略落到实处。在这方面，德国政府支持德国西门子公司绿色转型的成功经验值得借鉴。

#### (2) 启动长江经济带绿色技术跨界共享试点，推动联合国框架下的绿色技术共享机制建设

在《联合国气候变化框架公约》的框架内，根据“共同而有区别的责任”的原则，建议由我国联合其他金砖国家共同发起，推动建立以发达国家政府开发的垃圾处理、水体污染、土壤污染治理技术为基础的国际绿色技术共享机制，降低发展中国家引进发达国家污染治理技术的成本，进而推动全球范围内节能减排和联合国“清洁世界”行动。而长江经济带是我国横跨东中西三大不同发展水平地区的巨型经济带，上海、江苏等东部经济发达省市已经积累了一大批政府资助开发的环境保护技术。建议开展长江经济带内绿色技术从发达的东部省市向欠发达的中西部省市转移的试点工作，为推动联合国共享绿色技术倡议提供经验，进一步彰显我国在实现联合国重大发展目标的大国责任和重要贡献。

#### (3) 启动长江环保信息库建设，推动科学决策和环保信息的开发利用

可信而充分的环保信息是一切科学决策的基础和前提。德国、日本等国家区域发展实践表明，长江经济带环境治理、生态保护、风险防范等工作的成败在很大程度上取决于环保信息的搜集、处理、发布与应用转化。因此，应该完善、开发利用现有环境保护部中国环境监测总站、环境工程评估中心、环境与经济政策研究中心的潜在功能，建设由覆盖全领域的关键生态样点、断面、剖面组成的观测网络，在武汉或上海建立长江经济带环境保护信息中心。本着内外有别、内外结合的原则，为政府部门的科学决策、社会舆论的实时引导、企业的有效参与提供可靠的数据、信息基础。同时，在可控、安全的范围内，实现长江经济带环境保护信息中心环保信息的共享，充分利用长江流域生态环境类国家重点实验室、省部级重点实验室的科技人员优势和强大的分析能力，为长江经济带生态风险，特别是重大生态环境灾害提供及时的预报、预警服务及其防范方案。

#### (4) 加快构建横向水生态补偿/交易框架，切实解决上中下游无序排污导致的水环境持续恶化问题

立法方面，借鉴国际先进的流域管理法规体系，成立专门的长江法制政策研究部门，针对长江经济带水资源保护和污染防治，研究制定《长江法》，为长江经济带水环境横向生态补偿机制的构建与运行提供法制基础。组织方面，由国务院牵头组织长江流域 11 省（市）建立省际长江水环境合约组织与横向交易平台。技术方面，将一个省流域的断面进水口和出水口取样，进行水质检测。以断面水质考核指标为测算系数，确定省际生态补偿标准。出水水质优于考核目标，下游省份向上游支付生态补偿金，反之，由游省份向下游省份支付生态补偿金。动力方面，强化环境执法及环保政绩考核，形成横向补偿外在压力与内生动力。尝试制定长江经济带水环境“红线”（确定水环境的容量与标准，并进行严格管制）；将长江水质纳入省市考核，以及“领导干部自然资源资产离任审计”；建立长江流域联合环保机构，开展水环境环保督察巡视，严格执法。

### 4.3 优化长江经济带产业协同创新机制



研究发现，长江经济带集约边际下资源配置效率有所提升，各省份间的资源流动一定程度上促进了产业协同发展。但是长江经济带扩展边际下资源配置效率下降，经济带内各省份之间产业集聚的外部性较低，产业的大规模集聚并没有带来技术水平的提升，导致长江经济带产业协同发展水平不断下降，其本质是产业集聚产生的技术外部性并未随着产业集聚程度的提高而同步上升。因此，只有通过区域产业协同创新，提高产业集聚程度较高地区的技术外部性，才能切实提高产业协同发展水平。因此应当挖掘地区之间、部门之间的协同创新潜力，推动长江经济带创新驱动下的产业转型。具体建议为：

#### （1）调整优化区域产业分工与布局，推动优势传统产业技术改造与升级

一是调整优化区域产业分工与布局。根据长江经济带制造业协同发展程度，长江经济带布局合理的行业为化学纤维制造业，石油加工、炼焦及核燃料加工业，农副食品加工业和专用设备制造业。急需调整的行业为造纸及纸制品行业，医药制造业，通讯设备、计算机及其他电子设备制造业和食品制造业。长江上、中游布局合理的行业为烟草制品业，有色金属冶炼及压延加工业，石油加工、炼焦及核燃料加工业和化学纤维制造业，急需调整的行业为造纸及纸制品行业，纺织业，金属制品业和非金属矿物制品业。长江中、下游布局合理的行业为通讯设备、计算机及其他电子设备制造业，农副食品加工业，专用设备制造业和纺织业，急需调整的行业为化学纤维制造业，医药制造业，电力、热力的生产和供应业，黑色金属冶炼及压延加工工业。二是，推进传统产业的结构化创新。实行产业链重组战略，有效整合产业存量资源，推动分散的中小企业、块状经济转向以大企业、大集团为龙头的分工协作联合体，构建面向长江经济带的一体化主导优势产业链，逐步建立起工业化、市场化、城镇化联动提升型的区域性产业集群。如依托武汉、南昌、长沙等地汽车工业，建立长江中游城市群汽车产业战略联盟，构建一体化的汽车及零部件产业链。三是，不断淘汰落后产业，推动优势传统产业技术改造与升级。不断淘汰高耗能、高污染企业，鼓励发展绿色、低碳类产业，开发和应用节能降耗技术和设备，探索环境保护与经济发展之间的新模式，对长江经济带传统产业中的众多优势企业和潜力企业，应通过高新技术改造，品牌培育等方式，实现就地转型升级，增强企业竞争力。产业园区建设应从重视产业园区数量转向重视产业园区质量，坚持发展特色型、生态型工业园区，形成具有竞争力和集聚力的产业园。

#### （2）协调不同层级的产业基金，加快建设一批战略性新兴产业基地

一是依据“中国制造 2025”战略部署，瞄准国际尖端产业，结合区域产业优势，加快建设一批战略性新兴产业集聚发展基地，充分发挥战略性新兴产业的引领带动作用。其次，协调国家、区域及地方等不同层级的产业基金，引导各类产业基金的优化配置和合理流动，优先支持产业共性技术平台、创新交流合作平台，避免新一轮的地区之间的“基金”竞争，在此基础上培育形成长江经济带战略性新兴产业基地网络，实现各类产业基金对长江经济带产业创新驱动发展的最大化支持效应。

#### （3）强化政府对市场的功能性战略互补功能，推进区域协同创新

长江经济带现有产业创新合作实践表明，在市场运行情况较差时，企业倾向于“抱团取暖”，通过合作研发来节约技术创新成本，分摊技术创新风险，以求通过这种方式度过困难时期；在市场运行情况较好时，企业间创新合作频率较低。这种情况说明区域创新网络内互信、互惠的社会机制还未建立起来，创新网络的建设处于初级阶段，企业间的创新合作受到外部因素的影响较大且处于剧烈波动状态。因此，政府需要聚焦于对企业、大学、研发机构等创新主体合作创新活动的引导、激励，而不是特定的技术项目开发。

#### （4）加强产学研用联盟建设，促进产业互信、互惠、合作机制的形成

积极推进国家技术创新示范企业和企业技术中心建设，充分吸纳企业参与国家科技计划的决策和实施；不断瞄准国家重大战略需求和新兴产业发展制高点，定期研究制定和发布长江经济带制造业重点领域技术创新路线图；发挥行业骨干企业的主导作用和高等院校、科研院所的基础作用，建立一批产业创新联盟，开展产学研协同创新，着力攻克一批对长江经济带产业竞争力整体提升具有全局性影响、带动性强的关键共性技术。

#### 4.4 构建以中心城市为核心的分层协同发展机制

地区内部的结构和协同分工程度是地区活力体现的重要影响因素，因此突出直辖市、省会城市、计划单列市和重要节点城市的核心地位，发挥中心城市的辐射带动作用，做好中小城市的功能协同是提升区域经济活力的重要举措，大力建设以上海为中心的长三角城市群、以长沙、武汉、南昌为中心的长江中游城市群、以成都、重庆为中心的成渝城市群。

以上海为代表的长三角城市群中心城市应当加快产业转型升级，参与全球产业分工，提升国际化水平和综合竞争力。长三角城市群是我国一体化程度最高的城市群，应当加强长三角都市连绵带一体化建设，形成中心明确、沟通无碍、协同合作的网络式区域体系，为长江经济带城市群发展做表率。

以长沙、武汉、南昌为代表的长江中游城市群中心城市应加大开发开放力度，大力发展先进制造业、战略性新兴产业、现代服务业为主的产业体系。由于长江重要城市群有诸多小子群，未来中游城市群应当继续加强区域一体化程度，减弱多核子群间的不平衡，促进小子群间的协同发展。同时经测算武汉在长江中游地区的交流服务能力中占据第一，应当进一步加强武汉在长江经济带中游的交通枢纽作用，建设成为长江经济带重要物流中心。

以成都、重庆为代表的成渝城市群中心城市应当加快推进新型工业化进程，打造全国重要的先进制造业和战略性新兴产业基地，成为引领西部开发开放的国家级城市群。成渝城市群当前的一体化程度相对较低，一方面成渝城市群应当加强对长江中、下游城市群的建设制度、经验学习，另一方面应加快推动自身“一轴两带、双核三区”的空间格局建设，提升一体化水平。

中小城市、小城镇应当努力做好与中心城市的功能协同。首先，做好产业布局引导，鼓励产业项目在符合条件的中小城市布局，鼓励中小城市依托自身资源发展特色产业。同时，进一步做好市政基础设施和公共服务设施建设，鼓励教育医疗等公共资源向中小城市倾斜，增强中小城市集聚要素的能力。对于大城市周边的重点镇，鼓励其与城市发展统筹规划，逐步朝着卫星城发展；鼓励具有区位或者资源优势的小城镇发展成为旅游、交通等特色镇；鼓励远离中心城市的小城镇发展成为服务农村、带动周边的综合性小城镇。

总体而言，长江经济带城市协同发展仍需要创新体制机制，达成区域性共识，强化区域内协同合作，制定区域共认的制度规则，从而为长江经济带一体化的顺利发展保驾护航。

## 附录 1：国内外区域协同发展评价指标体系

依据协同发展的两个层次，从以下两个层面梳理了城市协同发展能力指数的参考指标体系。其一，区域内部各要素间的协同，旨在促进区域的全面、协调、可持续发展。相关指标体系主要涉及城市可持续发展和综合竞争力的提升，主要来源于知名国际组织和咨询机构。其二，区域内不同城市间的协同，旨在促进不同城市的职能分工合理、要素配置优化、形成区域整体的竞争力和影响力。相关指标体系主要涉及区域空间规划、区域一体化及区域协同发展，偏重于学界模型构建和理论研究。

### 一、基于要素的区域协同发展指标体系

#### 1、ISO 城市可持续发展指标体系国际标准（2014 版）

2014 年 5 月，国际标准化组织（International Organization for Standardization, ISO）于全球城市峰会（Global Cities Summit）上发布城市可持续发展指标体系——关于城市服务和生活品质的指标国际标准（ISO37120:2014）。该国际标准研制历时三年，是 ISO/TC268<sup>5</sup>发布的第一项国际标准，旨在通过科学方法建立指标数据库，测度城市服务水平和居民生活质量，引导迈向可持续的发展路径。该城市可持续发展指标体系国际标准受到联合国环境规划署（UNEP）、世界银行（World Bank）、国际咨询工程师联合会（FIDIC）、地方政府环境行动理事会（ICLEI）等国际组织，以及中、法、德、英、加、日等世界各国的广泛关注。截至目前，上海是其全球 20 个试点城市之一。

“ISO 城市可持续发展指标体系国际标准”的评价指标体系涵盖 17 个领域共计 100 项具体指标。其中，17 个领域分别为经济、教育、能源、环境、财政、火灾与应急响应、治理、健康、休闲、安全、庇护所、固体废物、通讯与创新、交通、城市规划、废水、水与卫生；每个领域进一步细分为核心指标和辅助指标两类，以深入刻画城市可持续发展状态。该指标体系提供了一套全球通用方法，比较时间和空间两个维度的城市可持续发展水平，主要涉及城市服务、生活水平和环境质量等内容。其中，能源、环境、固废、废水等领域的生态指标以及通讯和创新、交通等指标是协同发展的重要组成要素。

---

<sup>5</sup>、ISO/TC268 是 ISO 下属的城市可持续发展标准化技术委员会的代号，成立于 2012 年，旨在推进城市社会、环境、经济、文化、治理的全面、均衡、可持续发展。

表 1-1: ISO 城市可持续发展指标体系国际标准 (2014 版)

领域	指标	
	核心指标	辅助指标
经济	城市失业率	全职人员占城市人口百分比
	商业和工业资产占全部资产百分比	年轻人失业率
	贫困人口占城市人口百分比	每十万人企业数 每十万人年申请新专利数
教育	适龄女童入学率	适龄男童入学率
	初等教育完成率/结业率	适龄儿童入学率
	中等教育完成率/结业率	每十万人获得高等教育学历人数
	初等教育师生比	
能源	居民年均用电量	人均用电量
	获得授权电力服务人口百分比	年人均电力中断次数
	公共建筑年耗电量	电力中断平均时长
	可再生能源占城市能源消耗的百分比	
环境	细颗粒物 (PM2.5) 浓度	二氧化氮浓度
	可吸入颗粒物 (PM10) 浓度	二氧化硫浓度
	年人均温室气体排放量	臭氧浓度
		噪声污染
财政	偿债比率(债务支出占市政自由收入的百分比)	资本支出占全部支出的百分比
		自有来源收入占总收入的百分比
		税收占总税收的百分比
火灾和应急响应	每十万人消防员人数	每十万人志愿和兼职消防员人数
	每十万人火灾死亡人数	突发事件报警响应时间
	每十万人自然灾害死亡人数	火灾报警响应时间
治理	上届市政选举选民参与率	妇女占市政雇员的百分比
	妇女占市级官员的百分比	每十万人市政官员腐败和/或贿赂人数
		市民代表性: 每十万人本地官员人数
		登记选民占投票年龄人口百分比
健康	平均预期寿命	每十万人护士和助产士人数
	每十万人医院病床数	每十万人心理医生人数
	每十万人医生人数	每十万人自杀率
	每千名活产新生儿五岁以下死亡率	
休闲	-	人均室内公共休闲面积
		人均室外公共休闲面积
安全	每十万人警察人数	每十万人侵犯财产犯罪数
	每十万人凶杀案数	报警响应时间
		每十万人暴力犯罪数

领域	指标	
	核心指标	辅助指标
庇护	贫民窟居住人口百分比	每十万人无家可归人数 非法住宅百分比
固体废弃物	享受定期固体废弃物收集人口的百分比 人均固体废弃物收集量 城市固体废弃物循环利用百分比	城市固体废弃物中填埋处理的百分比 城市固体废弃物中焚烧处理的百分比 城市固体废弃物中露天焚烧处理的百分比 城市固体废弃物中露天垃圾场处理百分比 城市固体废弃物中其他方式处理的百分比 人均产生有害废弃物 城市有害废弃物循环处理的百分比
通讯和创新	每十万人互联网连接人数 每十万人手机拥有量	每十万人固定电话拥有量
交通	每十万人大容量公共交通公里数 每十万人轻型公共交通公里数 年人均乘坐公共交通工具的次数 人均拥有私人汽车数量	使用公共交通的通勤人员比例 人均拥有两轮机动车数量 每十万人自行车道公里数 每十万人交通死亡人数 商用飞机连通性（直达商用飞机目的地数量）
城市规划	每十万人绿化面积	每十万人年均种植树木数量 非正式居住面积占城市面积百分比 工作/居住比
废水	享受废水收集城市人口的百分比 未经处理城市废水的百分比 经过初级处理城市废水的百分比 经过二级处理城市废水的百分比 经过三级处理城市废水的百分比	-
水与卫生	享受饮用水供水服务城市人口的百分比 持续获得改良供水服务城市人口百分比 获得改善卫生设施服务城市人口百分比 人均生活用水量	人均耗水总量 年均每个家庭供水中断时间 水损失比

资料来源：杨锋，邢立强，刘春青，李忠强. ISO37120 城市可持续发展指标体系国际标准解读[J]. 中国经贸导刊, 2014, (29).

## 2、西门子和经济学人绿色城市指数（2011 版）

“绿色城市指数”（Green City Index）是由西门子公司（Siemens）委托英国经济学人智库（Economist Intelligence Unit, EIU）进行开发的可持续发展指标体系系列。最早一版“欧洲绿色城市指数”于 2009 年 12 月发布，对 30 个主要欧洲城市的生态环境质量进行了综合评价；随后，其系列研究成果相继发布，2010 年 11 月“拉丁美洲绿色城市指数”对域内 17 个主要城市进行了评价，2011 年 2 月“亚洲绿色城市指数”对域内 22 个主要城市进行了评价，2011 年 6 月“德国绿色城市指数”对域内 12 个主要城市进行了评价，同期发布的“美国和加拿大绿色城市指数”对域内 27 个主要城市进行了评价，2011 年 12 月“非洲绿

色城市指数”对域内 15 个主要城市进行了评价。该指标体系系列在城市尺度展开评价比较，在全球具有广泛的影响力。

表 1-2: 西门子和经济学家绿色城市指数 (2011 亚洲版)

领域	指标		
	名称	类型	权重
能源与二氧化碳	人均二氧化碳排放量	定量	25%
	单位 GDP 能源消费量	定量	25%
	清洁能源政策	定性	25%
	气候变化行动方案	定性	25%
土地利用与建筑	人均绿色空间面积	定量	25%
	人口密度	定量	25%
	生态建筑政策	定性	25%
	土地利用政策	定性	25%
交通运输	高级公共交通网络	定量	33%
	城市大众运输政策	定性	33%
	减少交通拥堵的政策	定性	33%
废弃物	废弃物收集及处置率	定量	25%
	人均废弃物产生量	定量	25%
	废弃物收集与处置政策	定性	25%
	废弃物循环和再利用政策	定性	25%
水资源	人均水资源消费量	定量	25%
	供水系统损耗量	定量	25%
	水环境质量政策	定性	25%
	水资源可持续利用政策	定性	25%
卫生设施	获得改善卫生设施服务的人口比重	定量	33%
	获得废水处理设施的人口比重	定量	33%
	卫生设施政策	定性	33%
空气质量	二氧化氮浓度	定量	25%
	二氧化硫浓度	定量	25%
	可吸入颗粒物 (PM10) 浓度	定量	25%
	空气净化政策	定性	25%
环境管治	环境监测程度	定性	33%
	环境治理程度	定性	33%
	公众参与程度	定性	33%

资料来源: Economist Intelligence Unit. Asian Green City Index - Assessing the environmental performance of Asia's major cities[R]. Munich: Siemens AG, 2011.

为贴合研究对象，此处重点以“亚洲绿色城市指数”作为借鉴。“亚洲绿色城市指数”在“欧洲绿色城市指数”的基础上，结合亚洲城市实情进行了适度调整。共包括 29 项具体指标，涉及能源供和二氧化碳、土地利用与建筑、交通运输、废弃物、水资源、卫生设施、空气质量和环境管治等 8 个领域，其中，14 个定量指标，15 个定性指标。该指标体系是针对亚洲城市环境绩效及其为促进可持续发展所做出的努力进行

的首次分析调查，在城市生态环境评价和可持续发展领域具有重要的指向意义，其完整而简明地涉及了城市环境评价的各方面，具体指标可为协同发展能力指数的生态指标设立提供可靠的借鉴。

### 3、英国未来论坛可持续城市指数（2007 版）

“未来论坛可持续城市指数”（the Sustainable Cities Index）由英国非盈利组织未来论坛（Forum for the Future）于 2007 年发布，并于此后陆续考察了英国 20 个主要城市 2007-2010 年的社会、经济、环境绩效，旨在激励城市间的良性竞争和可持续水平的整体提升。未来论坛成立于 1996 年，通过与全球范围内的先锋企业或机构合作实施系统创新，推动能源、食品、通讯、消费等基本生产生活领域的系统性变革，旨在实现城市的可持续发展。例如，通过五年规划，帮助英国西部港口城市布里斯托尔荣获“欧洲绿色首府奖”（European Green Capital Award）。

表 1-3: 英国未来论坛可持续城市指数（2007 版）

领域	具体指标
生态环境	空气质量
	河流水质
	生态足迹
	人均废弃物产生量
生活质量	65 岁人口寿命预期
	居民对绿色空间的满意度
	居民对公共交通的满意度
	失业率
	受教育程度
未来预期	本地权威对全球气候变化的反馈
	人均绿色企业拥有量
	生物多样性
	资源循环率

资料来源：Forum for the Future. The sustainable cities index- ranking the largest 20 British cities[R]. London: Forum for the Future, 2007.

“未来论坛可持续城市指数”评价了生态环境、生活质量以及未来预期 3 个领域，包括 13 项具体指标。该指标体系偏重生态健康性和生活宜居性的评价，对于协同指数区域内部各要素的协同、尤其是生态类指标的设计具有借鉴价值。

### 4、中国国家环保部生态文明试点示范城市建设指标体系（2013 版）

2013 年 5 月，国家环境保护部为深入贯彻落实党的十八大精神，以生态文明建设试点示范推进生态文明建设，研究制定了《国家生态文明建设试点示范区指标（试行）》。该指标体系以全国主体功能区规划为基础，为全国范围内生态文明试点县、试点市建设提供指标导向，是国内政府口径下生态文明城市建设的重要依据。

“生态文明试点示范市建设指标体系”包括生态经济、生态环境、生态人居、生态制度、生态文化等 5 个一级指标，资源产出增加率、主要污染物排放强度等 30 个二级指标（包括 29 个基础指标和 1 个自选特色指标）。与前述可持续发展指标体系相比，该指标体系更为偏重生态环境保护，对发展乃至协同发展的关注不足。因此，对于协同能力发展指数而言，其借鉴价值具有局限性，可对主要污染物排放强度、生态环保投资占财政收入比例等指标进行重点借鉴。

表 1-4：中国国家环保部生态文明试点示范市建设指标体系（2013 版）

系统	指标	指标属性
生态经济	资源产出增加率	参考性指标
	单位工业用地产值	约束性指标
	再生资源循环利用率	约束性指标
	生态资产保持率	参考性指标
	单位工业增加值新鲜水耗	参考性指标
	碳排放强度	约束性指标
	第三产业占比	参考性指标
	产业结构相似度	参考性指标
生态环境	主要污染物排放强度 (COD, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> -N, NO <sub>x</sub> )	约束性指标
	受保护地占国土面积比例	约束性指标
	林草覆盖率	约束性指标
	污染土壤修复率	约束性指标
	生态恢复治理率	约束性指标
生态人居	本地物种受保护程度	约束性指标
	国控、省控、市控断面水质达标比例	约束性指标
	中水回用比例	参考性指标
生态人居	新建绿色建筑比例	参考性指标
	生态用地比例	约束性指标
	公众对环境质量的满意度	约束性指标
生态制度	生态环保投资占财政收入比例	约束性指标
	生态文明建设占党政实绩考核的比例	参考性指标
	政府采购节能环保产品和环境标志产品所占比例	参考性指标
	环境影响评价率及环保竣工验收通过率	约束性指标
	环境信息公开率	约束性指标
生态文化	党政干部参加生态文明培训比例	参考性指标
	生态文明知识普及率	约束性指标
	生态环境教育课时比例	参考性指标
	规模以上企业开展环保公益活动支出占公益活动总支出的比例	参考性指标
	公众节能、节水、公共交通出行的比例	参考性指标
	特色指标	参考性指标

资料来源：环境保护部. 国家生态文明建设试点示范区指标（试行）[Z]. 北京：环境保护部，2013.



## 5、美国普华永道机遇城市指数（2014 版）

“机遇城市指数”（Cities of Opportunity）是由美国普华永道公司（Price Waterhouse Coopers Consulting, Pw C）从 2007 年起发布的权威城市发展评估报告。普华永道由两大国际会计师事务所普华（Price Waterhouse）及永道（Coopers&Lybrand）于 1998 年 7 月 1 日全球合并而成，是世界最大的会计师事务所及专业服务机构。截至目前，“机遇城市指数”系列报告已发布六版，最新报告于 2014 年推出。“机遇城市指数”采取客观和主观相结合的方式，通过对 30 个具有代表性的区域经济中心城市进行考察，力图探索世界城市保持其经济、商业和文化中心地位的措施。

“机遇城市指数”包括 3 个领域、10 个方面共计 58 个变量。其中，改变世界的工具领域包括知识资本和创新、信息技术水平、城市门户功能三个方面；生活质量领域包括交通和基础设施、健康和安、可持续性和自然环境、人口和宜居性四个方面；经济发展领域包括经济影响力、易商程度、成本三个方面。

该指标体系刻画了具有未来发展潜力的城市特征，是偏向经济可持续的城市发展指针。其中，知识资本与创新、信息技术水平和自然环境、人口宜居性同为经济可持续发展的重要维度，这也可以为协同能力发展指数的要素领域设计提供借鉴。

表 1-5: 美国普华永道机遇城市指数 (2014 版)

一级指标	二级指标	三级指标
改变世界的工具	知识资本和创新	公共图书馆
		数学/科学技术成就
		人口素质和入学率
		接受高等教育人口百分比
		世界大学排名
	信息技术水平	创意城市指数
		知识产权保护
		创业环境
		校园互联网普及率
		宽带质量
城市门户功能	数字经济	
	软件开发和多媒体设计	
	旅馆房间数量	
	外籍游客数量	
	国际会议数量	
生活质量	交通和基础设施	出入境旅客数量
		CBD 到机场的可达性
		世界百强机场
		离港航班准点率
		公共交通系统
	健康和安	轨道交通覆盖率
		公共交通成本
		合法的出租车数量
		大型建造活动
		住房
可持续性和自然环境	医院数量与医疗领域就业人数	
	医疗系统成熟度	
	临终关怀	
	犯罪	
	政治环境	
人口和宜居性	自然灾害风险	
	气候舒适度	
	废弃物回收	
	空气污染	
	公园与开敞空间	
		文化活力
		生活质量
		劳动年龄的人口

一级指标	二级指标	三级指标
		交通拥挤
		通勤舒适度
		外来人口吸引力
		世界 500 强企业总部数量
		金融和商务服务业雇员数量
	经济影响力	外商直接投资
		生产率
		实际 GDP 增长率
		创业难度
		破产处理
		雇员法规
经济发展	易商程度	签证豁免国家数量
		大使馆和领事馆
		股东保护程度
		经营风险环境
		劳动力管理风险
		企业所得税税率
		商用写字楼成本
	成本	居住成本
		iPhone 指数
		购买力

资料来源：Price Waterhouse Coopers Consulting. Cities of Opportunity 6[R]. New York: PwC, 2014.

## 6、世界银行城市竞争力指数（2015 版）

“世界银行城市竞争力指数”（Competitive Cities）由世界银行全球发展实践局发布，是“城市竞争力智库”项目（Competitive Cities Knowledge Base）的重要研究成果。该指数的建立综合了世界银行“全球营商环境指数”（Doing Business Indicator）、联合国城市繁荣指数（Habitat City Prosperity Index）、经济学人情报中心（Economist Intelligence Unit）的城市竞争力指数（City Competitiveness Hotpots）和宜居指数（Liveable Index）等研究的坚实基础，具有较高的理论价值。

“世界银行城市竞争力指数”涉及制度和法规、基础设施和土地、技术和创新、企业支持和金融四个核心类别，集聚程度、其他禀赋两个补充类别，共计 16 个竞争力影响因子，并从国家政府、地方政府、私人企业三个维度分别提出优先发展方向。该指数融合理论与实践，明确了各个指标的具体治理方略，为城市发展提供了切实可行的判断标准和实施途径。这种指标体系与配套实施方案相结合的研究框架值得协同能力发展指数特别借鉴。此外，技术和创新类指标与城市协同发展较为相关，可作为重点借鉴领域。

表 1-6: 世界银行城市竞争力指数 (2015 版)

类别	竞争力因子	实施主体与发展方向		
		国家政府	地方政府	私人企业
制度和法规	税收、许可	宏观经济管理; 国际投资和贸易政策; 法律架构与资产保护; 工业税种和法规	地方税收与激励; 分区和土地利用政策;	标准认证联盟
	法律体系		建设许可和商业执照; 公共安全和法律	
	市场法规			
	地方政府		强制性	
基础设施和土地	硬件基础设施	高速公路、道路、机场、港口; 电网; 基础设施政策(如公私合营)	城市道路和公共交通; 水源与卫生设施; 公共安全; 住房/贫民窟改造	其他基础设施和共享服务
	社会基础设施			
	住房			
技术和创新	人力资本	教育系统; 人才引进政策; R&D 投入; 医疗保健	人才引进计划; 集群发展支持; 校企合作	职员培训项目; R&D
	教育和研究			
	网络			
企业支持和金融	金融成熟度	出口和贸易促进措施; 金融支撑项目可得性	商业支持计划; 投资政策、促进和保障; 种子资本、风险资本促进计划	商业联盟和支持网络; 市场情报和商业信息; 公平和义务
	信贷成本			
集聚程度	产业集群	-	-	-
	地方供应链			
其他禀赋	区位、历史沿革、生活福利设施	-	-	-
	城市形象和其他无形资产			

资料来源: World Bank Group. Competitive Cities for Jobs and Growth: What, Who, and How[R]. Washington, DC: World Bank, 2015.

## 二、基于综合发展的区域协同发展指标体系

### 1、欧盟空间发展评价标准及指标体系 (2000)

在欧洲空间发展远景战略（Europe Spatial Development Perspective, ESDP, 1999）的基础上，欧盟于 2000 年制定了“欧洲空间规划研究计划”（Study program on European spatial planning, SPESP），主要目的之一就是在 ESDP 的基础上，将空间发展标准概念化并加以检验，从而促进区域平衡和可持续的空间发展。

表 1-7：欧盟空间发展评价标准及指标体系（2000）

评价标准	评价指标
地理位置	地理参考指标：地理纬度、海拔、海岸线长度、年日照、主要语言 专业化（通达性）指标：GDP、人口重心距离、人口公路通达性、人口铁路通达性、航空通达性、从鹿特丹开始的货车运行时间通达性、城市间最小旅行时间通达性
空间融合	流和壁垒：货物贸易流 空间同质性和不连续性：相邻区域财富差距 空间合作：欧盟联动基金支持城市数与 NUT2 地区市政府数之比
经济实力	典型指标：人均 GDP、失业率、就业结构 全球化和区域化指标：进出口总额、外商直接投资、公司总部、信息技术指标、非 IT 产业的持久度、单位投资中的外商直接投资 现代化和多样化指标：就业、部门结构、可达性、创新能力（研发投入）、生活标准 竞争力指标：劳动力成本、经济增长、经济结构、研发人员、失业趋势、区位、交通可达性
自然资源	环境压力、污染气体排放、水质、海岸价值、生态系统多样性、生活多样性、自然灾害、潜在生产力、自然资源威胁、保护区划分
文化资源	文化景观指标：重要性程度指数（农用地面积小于 20 公顷的农庄比例、农业产量、年旅游人数），威胁性指数（人口变化、交通网络的长度、农用地边际效益），多样性指数 文化遗产指标：单位 NUTS 文化遗产的绝对数、游客容量、年度游客占当地居民的比例
土地利用压力	土地价格、土地废弃指标、基于城市化和经济增长的土地利用压力、地下水污染
社会融合	经济参与度（15-65 岁从事经济活动人口比例）、女性经济参与度、失业率

资料来源：刘慧，樊杰，王传胜. 欧盟空间规划研究进展及启示[J]. 地理研究, 2008, 27 (6).

“欧盟空间发展评价标准及指标体系”包含 7 个标准共计个评价领域，每个领域给出了若干具体评价指标。其中，评价标准主要来自于 ESDP，包括地理位置、空间融合、经济实力、自然资源、文化资源、土地利用压力、社会融合；具体评价领域和指标则由 SPESP 补充发布。该指标体系主要从空间维度出发，旨在评价和引导区域空间的协调发展，与协同指数的建设目标不谋而合。其中，空间融合、社会融合等内容值得重点借鉴。

## 2、长江三角洲区域一体化空间格局测度（2013）

中科院南京湖泊所陈雯教授等（2013）依据世界银行 2009 年报告《重塑世界经济地理》，建立了密度、距离、功能分工和分割 4 个维度的区域一体化空间格局测度指标体系。其中，密度指标旨在描述区域工业

化和城市化开发密度，距离指标表征了商品、服务、劳务、资本、信息和观念在地区之间流动的难易程度，功能分工表现为区域间的产业分工与协作，分割体现了商品贸易、人口、资本和知识流动的社会政治阻碍。

“长江三角洲区域一体化空间格局测度指标体系”采用了较为成熟的理论模型，学术价值较高、理论基础坚实。此外，其所设置的“分割”指标是强政府管理下的中国区域经济协同发展的重要特征之一，具有现实意义。由于其着重刻画区域一体化格局而非要素协同，因而对于测度区域内不同城市之间协同的指标设定具有借鉴价值。

表 1-8：长江三角洲区域一体化空间格局测度指标体系（2013）

领域	一级指标	二级指标
密度	建设用地密度	建设用地比重、城镇用地扩展强度和速度指标、遥感识别的城镇用地变化
	人口密度及其集聚指数	人口密度年均增长量、人口地理集中度和人口首位度
	经济密度及其集聚指数	地均GDP、经济首位度
距离	综合交通可达性	地区之间平均旅行时间
	人口偏移增长量	-
功能分工	产业结构差异	专业化指数
	产业的地理空间布局	区位基尼系数
分割	多层次管治机制（定性指标）	-

资料来源：陈雯，王珏. 长江三角洲空间一体化发展格局的初步测度[J]. 地理科学, 2013, 33(8).

### 3、中国区域经济协同发展水平评价指标体系（2014）

湖南大学教授李琳等（2014）运用哈肯模型，对 1992-2011 年中国 29 省市间经济协同发展水平进行了评价。他们认为，区域经济协同发展的本质之一是“资源”，反映了经济子系统的资源禀赋，即区域比较优势的来源；本质之二是“要素”，蕴含了经济系统间要素共享的协同内涵，表现为要素流动的区域经济联系；本质之三是“产业”，意指区域间产业分工与协作：由此建立了包含三大领域、6 个间接指标的的经济协同发展水平评价体系。

“中国区域经济协同发展水平评价指标体系”的设定具有较好的科学基础，二级指标具有很强的专业化内涵，反映结果比传统的宏观统计数据更为准确、深入，对于长江经济带城市协同发展能力指数研究的城市间协同指标设计具有很高的参考价值。

表 1-9：中国区域经济协同发展水平评价指标体系（2014）

一级指标	二级指标	指标内涵
区域比较优势	比较劳动生产率	直接测度区域劳动力的经济效益
	GDP 与主导产业的灰色关联度	体现以主导产业为核心、关联产业相配套的产业协作效率
区域经济联系	省际贸易依存度	衡量区域间有形要素和无形要素的流动
	市场分割指数	通过计算区域间零售商品相对价格变动部分的方差来测度地方保护主义
区域产业分工	克鲁格曼指数	衡量制造业细分行业专业化分工水平
	区位商	衡量制造业整体行业的专业化分工水平

资料来源：李琳，刘莹. 中国区域经济协同发展的驱动因素——基于哈肯模型的分阶段实证研究[J]. 地理研究, 2014, 33(9).

#### 4、京津冀协同发展监测指标体系（2016）

首都经贸大学教授祝尔娟等（2016）在《京津冀协同发展规划纲要》的指导下建立了“京津冀协同发展监测指标体系”。该指标体系包括 3 个基本指数和 2 个重点指数，其中，基本指数涉及经济与社会（发展指数）、人与人（协同指数）、人与自然（生态文明指数）等基本关系，反映了京津冀协同发展的总体进程和发展趋势；重点指数包括人口发展指数和企业发展指数，分别反映了城镇、产业、公共服务等综合变化情况和支撑区域发展的重要载体企业的发展状况。

该指标体系指标数量众多、内容全面，对人口和企业这两个主体的关注是其特色和亮点。然而大量内涵相近的指标容易出现信息冗余，影响评价结果，同时指标选取较为传统，对协同能力的描述略显不足。其中，对区域内部经济、社会、生态等要素间的协同的关注与长江经济带城市协同发展能力指数研究不谋而合，相关指标可适当参考。

表 1-10: 京津冀协同发展监测指标体系 (2016)

指数分类	一级指标	二级指标	三级指标
基本指数	发展指数	支撑力	GDP 占比、人均 GDP、财政收入、城镇化率等
		驱动力	全社会固定资产投资额、社会消费品零售额、外贸进出口额、实际利用外资额等
		创新力	发明专利授权数、新增企业数、新增就业数、新增商标注册数、R&D 占比、图书馆藏书数、参加基本养老保险占比、在岗职工平均工资水平、人均道路面积、万人拥有公交车辆、每千人拥有医疗机构床位数等
		凝聚力	技术市场合同成交额、货物周转量、旅客周转量、入境游客数等
		辐射力	
协同指数	城乡协同发展 城际协同发展 城城协同发展	暂用京津冀三地企业相互投资规模、增速及行业分布来反映协同进展	
生态文明指数		生态状况	森林覆盖率、受保护国土占比、建成区绿化覆盖率、城市人均绿地面积等
		环境质量	工业废水排放达标率、工业三废综合利用率、城市大气环境良好率等
		资源利用	单位 GDP 能耗、水资源重复利用率、耕地保有量等
重点指数	人口发展指数	人口活力	劳动生产率、城镇登记失业率等
		人口结构	劳动年龄人口占比、第三产业就业人数占比等
		人口生命质量	出生人口平均预期寿命、每万人拥有卫生技术人员数等
企业发展指数		企业实力	存续企业数、存续商标数、注册资本额等
		企业活力	新增企业数、对外投资额等
		企业创新力	新增专利数、新增商标注册数、三项专利数、高新技术企业占比等

资料来源: 祝尔娟, 何晶彦. 京津冀协同发展指数研究[J]. 河北大学学报(哲学社会科学版), 2016, 41(3).



## 附录 2：国外区域协同发展海外经验

### 一、欧洲莱茵河生态治理跨国协调管理经验

莱茵河是西欧第一大河，全长 1230 公里，发源于瑞士阿尔卑斯山，流经列支敦士登、奥地利、法国、德国和荷兰，在鹿特丹以西注入北海，平均流量达到 2200 立方米/秒，沿岸约 2000 万人以莱茵河作为直接饮水水源，是欧洲重要的文明发祥地，被称为欧洲的父亲河。莱流域面积 18.5 万平方公里，在欧洲仅次于伏尔加河和多瑙河，居第 3 位，共涉及 9 个国家（图 2-1）。其中德国境内流域面积最大，约 12 万平方公里，占其国土总面积的 40%。上游风景秀美，中、下游沿岸大中城市密集分布；出口通江达海，莱茵河连接马斯河至世界最大港鹿特丹出北海。

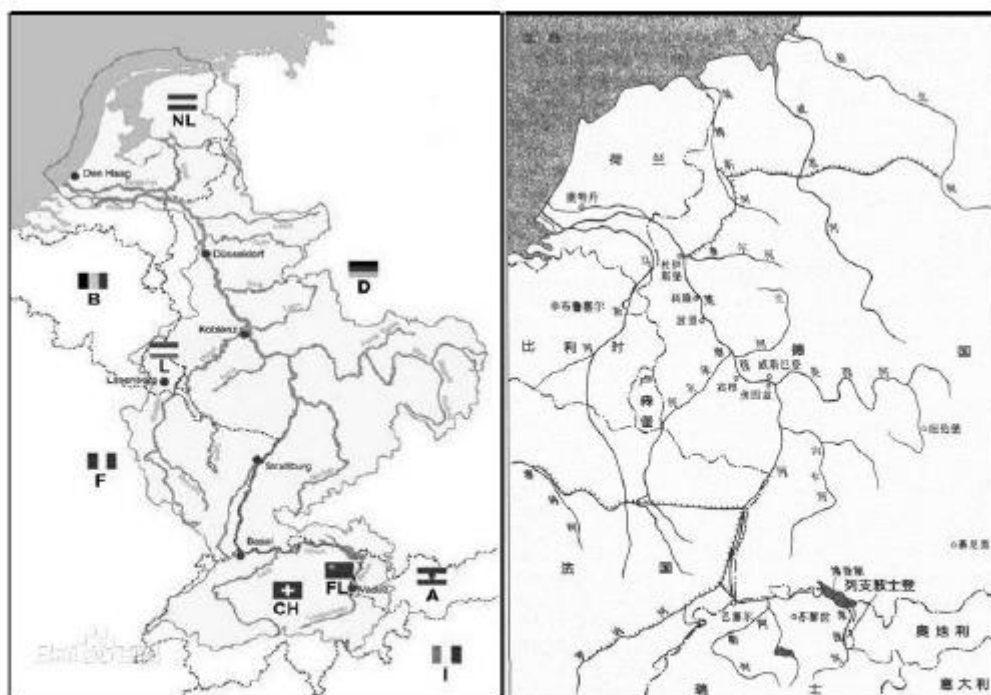


图 2-1：莱茵河沿岸国家及流域示意图

资料来源：保护莱茵河国际委员会官网，<http://www.iksr.org>，2016 年 8 月 12 日

莱茵河生态治理实践具有悠久的历史，涉及流域生态环境质量的主要影响因素，成为较为成功的跨国流域生态协同治理的典型模式。

#### (1) 以国际化、标准化的协同治理确保黄金水道的生态环境压力最小化

莱茵河因其优越独特的地理位置，干流通航里程 860 公里，占全流域的 65%，享有“黄金水道”之称。18 世纪以来，沿河各国就把内河整治和航运作为开发的首要目标，既防灾抗涝，又通过干支流直达、河海港口相连的航道网，实现了流域经济与国际市场的联结，后来又陆续在莱茵河沿岸修筑铁路、公路，铺设油气管道，形成公、铁、水、管道整体衔接和贯通的综合物流网络体系，兴建物流园区和国际航运中心，带动港口经济的发展。莱茵河流经西欧最重要的工商业地区，并流水位比较稳定，水量充足，与多条运河相通，是世界上内河航运最发达的河流之一，成为世界上最繁忙的航运通道之一，7000 吨级轮船可直抵科

隆，斯特拉斯堡以下可通航 5000 吨级轮船，1500 吨级船舶可直达巴塞尔，年货运吞吐量达到 3 亿吨。其中，德国莱茵河段至今仍承担着全国 80%以上的内河运输量。

为保障莱茵河及其支流的航运自由与平等，促进莱茵河航运的繁荣与安全，莱茵河流域国家制定了各类法规条例以及签订各类协议和公约，建立了多个跨国和跨地区的管理协调机构。根据 1815 年维也纳会议《最后文件》的规定，莱茵河航运中央委员会于 1816 年成立，成员国包括荷兰、比利时、德国、法国和瑞士，总部位于斯特拉斯堡市共和国广场。这是迄今最古老的国际组织，决策机制采取协商一致的方式，每个成员国均拥有否决权；主席国由成员国轮流担任，任期两年；相关经费由成员国平均分担；其主要工作是制定和修改有关莱茵河航运的规定，如《危险商品运输条例》、《检查条例》（包括船只的技术标准和对船员的有关规定）、《检疫条例》和《警察条例》等。

## （2）以水环境与流域生态协同治理解决生态困境

### a) 保护莱茵河国际委员会（ICPR）的建立与治理困境

欧洲对于莱茵河的管理最早可追溯到 1449 年，正式的莱茵河治理则起始于 1815 年的维也纳和平会议。二战后，荷兰首先向莱茵河航运委员会提出了对莱茵河环境问题的关注。1950 年，荷兰、卢森堡、德国、法国和瑞典建立了“保护莱茵河国际委员会（ICPR）”。该委员会的行政总部和设施设立在德国科布伦茨，委员由签约国家的高级别政府官员和欧共体（European Community）的代表组成。委员会的最高领导在各成员国之间轮替，但该委员会的执行秘书一职则始终由荷兰人担任。委员会每年召开年度会议，各国派出代表来参加一系列有关财政和委员会工作目标的会议。除此以外，还有一系列工作团队和科学专家组致力于环境以及其他一些重要议题，这些工作团队包括每一个成员国派出的国家专家。

1963 年的《波恩协议》重塑了保护莱茵河国际委员会，允许该委员会采取官方行动，包括发布各类研究报告和举办国际会议等。《波恩协议》确定了保护莱茵河国际委员会的官方任务，要求它：1) 对莱茵河的环境状态进行报告；2) 提出莱茵河生态问题的国际政策解决方案；3) 进行常规性的国际咨询；4) 对任何跨政府间达成的协定进行监督，并对其中一部分协定负责实施和执行。保护莱茵河国际委员会（ICPR）经过重组以后，开始采取更多的正式行动和签署重要条约。

1976 年，保护莱茵河国际委员会（ICPR）最后出台了它的首批重要协定——莱茵河反化学污染保护公约和莱茵河反氯化物保护公约。这两个公约由所有莱茵河沿线国家和欧共体委员会共同签约。这些协定的目的是减少有害化学品和盐类向莱茵河的排放。然而，这些条约的实施充满挑战。保护莱茵河国际委员会（ICPR）被委托发展一个被禁止的有毒和有害化学品的清单。尽管该委员会最初确定了 83 种限制排放的物质，但仅有水银、四氯化物和镉等 3 种物质具有明确的限制排放标准。反氯化物公约的实施在法国受到了特别强烈的抵制，开始的几年该公约甚至都没有被提案到议会讨论。这种抵制主要源于盐业之乡的法国阿尔萨斯地区的有组织性的反对，莱茵河 35%-40%的盐排放源自该地区盐业开采。

从 1976 年到 1986 年，保护莱茵河国际委员会（ICPR）的所有成员国都采取了各种环境保护措施，但各国所采取的限制和保护措施存在巨大差别，莱茵河依然继续遭受污染。研究影响莱茵河污染的跨国环境问题专家 Marco Verweij 指出，这种等级体制限制了各成员国之间的交流与协作，使得国际化的区域协作难以实现。1986 年夏天，荷兰交通、公共事业和水管理部的官员试图与德国的相关部门就莱茵河的相关问题进行协商，但由于这些政府官员之间的不良关系和两国对河流污染排放规制路径的重大差别，德国的官员拒绝与之会晤。莱茵河的治理陷入僵局。

## b) 莱茵河沿线国家间关系转变与“莱茵河行动计划”

1986年11月1日瑞士巴塞尔地区发生了严重山道士火灾事件，火灾发生在农业化学仓库的中央位置，救火过程中消防员向仓库喷洒了上百万加仑的水，这些水量超过了集水井的容量，于是这些夹带杀虫剂、苯化合物以及其他多种有毒化学物质的水漫流进入莱茵河，导致莱茵河岸堆满了难以计数的鱼类和鸟类尸体。一个半月后，瑞士联邦水资源与水污染控制院报告称几乎所有的鱼和有机生物都死光了。

这次事件使得保护莱茵河国际委员会（ICPR）和各成员国所采取的莱茵河治理方式丧失了信誉，环境保护主义者在莱茵河地区的各城市间到处游行与演说。《经济学人》杂志的一个头条标题直呼“欧洲人自相残害”。为此，保护莱茵河国际委员会（ICPR）召开了紧急会议以应对这场灾难，会议结束后荷兰交通、公用事业和水管理的领导们雇佣了麦肯锡-阿姆斯特丹咨询公司，试图发展一个新的国际协定框架以应对莱茵河的严峻生态环境问题。

麦肯锡公司聚焦于几个主要问题：一是咨询团队访谈了各成员国的顶级水污染专家来确定莱茵河治理需要优先清理的污染物，形成第一个污染物清单。此外，咨询专家还致力于找到恢复和改进河水质量的表征指标，确定了莱茵河保护规划首要的目标是到2000年使大马哈鱼能重新回到莱茵河中。麦肯锡公司报告最后指出对于莱茵河治理国际性的规制应该降至最小并且应该是非正式的。该规划呼吁保护莱茵河国际委员会（ICPR）发布以清洁河流为切实目标、不具有约束力的河流报告，而不是设定各种详细规制条款的正式法案。该规划成为1987年保护莱茵河国际委员会（ICPR）所采取的“莱茵河行动计划”（Rhine Action Plan）的基础。

“莱茵河行动计划”最终一致通过并包含三个主要目标，但对各成员国没有约束性的承诺。首先，该计划致力于到2000年使大马哈鱼以及更高等级物种在莱茵河的恢复；其次，该计划寻求使莱茵河水继续成为沿线国家饮用水源；第三，该计划将清除莱茵河中的化学污染和重金属沉积物。这些首要的目标提供了沿线各成员国的认同背景，同时保护莱茵河国际委员会（ICPR）也发展了一系列可量化的次级目标以确保三大主要目标的实现。这些次级目标包括到1995年首要有害排放物减少50%，重建大马哈鱼的产卵地，各种大坝周围的鱼类通道等。

“莱茵河行动计划”是一个重要而成功的项目。应当注意到，在该行动计划开始以前，这些成员国及相关产业已开始采用一些排放标准来清洁河流。由于ICPR成员国的积极行动及其与ICPR合作的有机组合，上述目标提前5年得以实现。“莱茵河行动计划”这种软法律的方式允许各成员国去发展和校正各自的河流污染清洁路径。这比一种具体的约束性的法案更具有成效。到1994年底，这些首要污染物的排放降低了70%。大马哈鱼和其他重要物种重新在莱茵河出现，成为莱茵河污染泄漏的更好的预警系统。

“莱茵河行动计划”更趋近于整体性地治理河流系统，与习惯法的共同体理论相符合。但是，必须再次强调，莱茵河行动计划不是一个正式的、有约束力的法案，而是一个具有明确首要目标的认同和协定，各成员国具有充分弹性去发展各类机制以实现具体目标。莱茵河行动计划刺激了各成员国国家水政策的发展。

该计划得以快速而顺利的实施得益于ICPR中各国政府代表的协同与友好关系。1994年始，ICPR开始向更扁平的治理结构转型。在“莱茵河行动计划”之前，ICPR有18个不同的工作组、专家组和次级委员会。在“莱茵河行动计划”之后，ICPR只有三个常设的工作组和两个特定工作组。在这个新型的、更精简的区域组织框架之外，ICPR开始实施临时协议，1998年签署了《莱茵河保护公约》，该公约的最终版本于1999年被正式采纳。莱茵河保护公约采用了一种类似于“莱茵河行动计划”的治理方式。该公约的总体目

标是“莱茵河的可持续发展；进一步提升莱茵河的生态环境状态；洪水综合防护；保护、提升和恢复莱茵河的自然物种和自然河流功能”。《莱茵河保护公约》的出台也很大程度上得益于许多非政府组织的不断介入。ICPR 和各成员国开始逐渐非政府组织吸纳进入治理框架中，这些非政府组织总体上都支持莱茵河清洁政策并为莱茵河综合生态管理提供了许多富有价值的建议。许多环境保护组织、工业和农业协会、供水公司被赋予了观察员身份，这些组织在莱茵河的持续改善过程中开始扮演更重要的角色。

### c) 新的计划“莱茵河 2020”

2001 年，ICPR 的委员们启动了一个新的计划——“莱茵河 2020”以进一步改善莱茵河的生态系统和水环境。“莱茵河 2020”是在《莱茵河保护公约》结构基础上扩展的综合性规划，具体有 4 个重要目标：一是莱茵河上、下游生态系统和与之相接的栖息地的改善；二是预防洪水和增强下游国家的防洪保护；三是进一步改善莱茵河水质，使人们能在河中游泳；四是改善流域地表水质量。

除上述 4 个总体目标之外，ICPR 还设定了一系列具体目标、政策工具以及工作机制来实施“莱茵河 2020”计划。这些政策工具包括农业自愿协议、个体或者团体水用户协议、地方利益集团介入激励和不同区域的常规性、有组织的研讨组织。“莱茵河 2020”还倡议在不同地区实施物种修复的试验项目，并通过这些项目来促进区域间的信息交流。该计划同时也设定了一些临时目标，尤其是洪水控制等。“莱茵河 2020”旨在延续 1980 年以来的 20 年间所取得的成绩并进一步改善莱茵河的生态质量。

综上所述，莱茵河沿岸国家和 ICPR 间持续的协调和长期联系对于莱茵河的修复和上述一系列协定的实施具有关键性的作用。通过 ICPR，莱茵河沿线国家围绕着莱茵河生态系统的一系列总体目标建立起共识。这些协定给予了各级政府和相关产业足够的弹性，使他们能够利用可选择性的政策工具和机制来实现水质优化和生态修复。尽管不同利益相关者之间不可避免地存在着争议与分歧，但比起各种不同的美国流域管理体系来说，莱茵河治理体系存在的争议与对抗要少得多，其中 ICPR 这种功能性的治理结构具有关键影响。

## 二、北美五大湖区生态系统协同修复治理经验

五大湖是地球表面最大的淡水水体，水面面积约 77699 平方公里，约占美国地表淡水总量的 90%、地球地表淡水总量的 20%。由美国 8 个州（伊利诺斯州、印第安纳州、密歇根州、明尼苏达州、纽约州、俄亥俄州、宾夕法尼亚州和威斯康星州）和加拿大的安大略省分享。

五大湖造就了北美五大湖城市群，包括芝加哥、底特律、克利夫兰、匹兹堡、多伦多、蒙特利尔等城市及其周边市镇。2014 年，该城市群面积 24.5 万平方公里，人口 5000 万人，GDP33600 亿美元，人均 GDP67200 美元，在 5 大世界级城市群中分别位居第 1、第 3、第 3 和第 1 名。分别有 1/10 的美国人 and 1/4 的加拿大人在湖区居住，近 25%的加拿大农业总产量和 7%的美国农业总产量出产于湖区，它也在加拿大工业经济中起着主导作用。流域内的农业活动，集中于沿岸的工业和城市的发展，一度使得湖区水质下降，整个生态系统退化严重。经过美国和加拿大联邦政府以及五大湖流域的州（省）政府的协同修复行动，五大湖水质持续改善，湖区生态系统整体状况向好。

### (1) 一度着火的凯霍加河——五大湖生态系统危机

#### a) 凯霍加河时刻与凯霍加河现象

19 世纪的时候，克利夫兰地区的工业化因濒临大湖区的区位优势而迅速发展，钢铁、炼油等重化工业一跃成为支柱产业，汇入伊利湖的凯霍加河变成了工矿企业的排污水沟。100 多公里的河道，主要河段严重污染，水生生物几乎绝迹，河面上漂浮着油污的垃圾，在码头桥隧等垃圾壅塞的地方，因为轮船或火车通过溅落火种多次引发火灾。这种情况在芝加哥、水牛城以及新泽西州的帕塞伊克等地不断上演。1969 年凯霍加河上再次燃起油污大火，开始激发了社会的环保意识，开启了对大规模持续的五大湖流域生态治理与恢复行动。

#### b) 伊利湖一度正在“死亡”

伊利湖是五大湖中水面最浅、温度最高的湖泊，其生物产量也最高，是五大湖中第一个存在严重的富营养化问题严重的湖泊。伊利湖区在较早时期农业和城市的发展达到了较高的水平，大湖区约 1/3 的人口生活在伊利湖区域内，因此流入伊利湖的污染物要超过其它湖区。20 世纪 20 年代末，伊利湖中心盆部的氧损耗问题最先被发现，富营养化成为引起氧损耗的主要原因。到 20 世纪 60 年代末，科学界一致认为磷是引起富营养化问题的关键营养物质。在此期间，加拿大和美国的人们普遍认为伊利湖正在“死亡”，湖区处处都可见关于水被污染的公示警告牌，伊利湖陷于困境之中，扁平纤维状的海藻迅速生长成为主要植物，湖水日益浑浊，湖泊呈绿褐色和黑色。

有毒污染物经生物放大过程严重影响了当地居民的身体健康。20 世纪 40 年代以来，由于大范围的使用合成有机化学物和含有重金属的物质，产生了对环境有毒的污染物，并直接危害着人类健康。在水生生态系统中，许多有毒物质在通过食物链时，易于产生生物积累作用，当水中化学物质浓度很低如 PCBs 而几乎检测不到，通过食物链的生物放大过程能将食肉鱼类体内的 PCBs 浓度提高百万倍，食鱼鸟类和其它动物也会发生生物放大过程，经过生物放大的有毒物质会继续影响湖泊内水生生物和捕食它们为生的鸟类和其它动物。对密歇根居民所患的流行病进行研究表明，经常食用 PCBs 含量高的鱼的人，其体内的 PCBs 浓度也高于其他人。研究者们跟踪研究一群刚出生婴儿，他们的母亲在过去的 6 年里经常食用密歇根湖中被污染的鱼，这项研究表明，他们在短期记忆和某种认知能力方面的存在细微缺陷。

对五大湖的大规模开发也引起来水陆栖息地的变化，导致外来物种的入侵，沉淀物污染，也导致 50 多种物种濒危或处于受威胁之中。

### (2) 五大湖生态协同治理模式

应对生态环境的恶化，美国和加拿大联邦政府以及五大湖流域的州政府和省政府实施了若干生态恢复行动。1972 年，美加两国政府签署了《大湖水水质协定》，谋求复原湖区的“化学、物理和生态完整”。该协定历经多次修订，但总体上聚焦于解决大湖水水质特性而不涉及栖息地问题。

美国国会聚焦于五大湖区生态系统不同方面的恢复工作，在几年内颁布了 30 多部法律。这些法律对相关活动授权，从减轻有毒物质对水质的有害效应到减轻外来物种的破坏。但大多数法律头痛医头，很少着眼于整个生态系统的恢复。2003 年的一份报告显示有高达 148 个联邦项目和 51 个州项目旨在修复大湖。越来越多的利益相关者要求制定并实施一种综合性的行动来恢复五大湖区生态系统。美国审计局（Government Accountability Office, GAO）总结认为，大湖恢复进程缓慢且各种恢复活动的组织非常松散，有害沉积物的清除效率低下，恢复生态系统的相关活动缺乏有效的治理引导，指引大湖生态系统恢复的综合性规划缺乏。

#### a) 大湖跨部门工作组与大湖区域协作组织

根据 2002 年布什总统的行政命令（E. O. 12240），为大湖生态恢复政策提供战略性引导的联邦新机构——大湖跨部门工作组（Great Lakes Interagency Task Force）于 2004 年正式成立，囊括了 10 个联邦机构和内阁级官员。与此同时，将对恢复大湖生态系统感兴趣的利益相关者组织起来，组建了区域协作组织——大湖区域协作组织（Great Lakes Regional Collaboration）。它包括 1500 多个利益相关者。发布了大湖区域协作战略（Great Lakes Regional Collaboration Strategy），该战略制定了从 2006 年到 2011 年 5 年行动计划，采取一系列行动和举措开启对大湖生态系统的恢复。该战略涵盖 8 个主题：外来水生物种，鱼类和野生动物栖息地，湖岸健康，受污沉积物，非点源污染，有毒污染物，指标和信息，可持续发展。该战略实施的总成本预算为 200 亿美元。虽然该战略作为一个整体没有得到实施，但有一些恢复项目和工程被纳入到了后来的大湖恢复倡议（Great Lakes Restoration Initiative, GLRI）以及其他的一些联邦、州政府行动之中。

## b) 大湖恢复倡议与行动计划

奥巴马政府于 2009 年提出大湖恢复倡议，并于 2010 年实施。该倡议源于大湖区域协作战略，旨在持续性推进落实《大湖水质协定》、大湖区域协作战略。

### 1、大湖恢复倡议的目标与治理架构

通过引导 5 个重点领域的活动来保持和恢复大湖流域生态系统的化学、物理、生物完整性。具体包括：

有毒物质和“关注地区”<sup>6</sup>

外来物种

近岸健康与非点源污染

栖息地和野生动物保护和恢复

审计、监测、评估，交流与合作伙伴关系

联邦对大湖生态系统的修复行动由大湖跨部门工作组（Task Force）进行协调。环境保护局（EPA）主管担任 TaskForce 主席，是其联邦主管机构。2010-2013 财年，环境保护局接收和分配国会拨款给多个联邦政府机构，然后这些机构在大湖开展恢复活动和工程。环境保护署实施恢复活动，资金来源于大湖国家项目办公室（Great Lakes National Program Office, GLNPO）。

大湖恢复倡议依据大湖咨询董事会（Great Lakes Advisory Board, GLAB）的推荐来实施修复活动。大湖咨询董事会为大湖保护和恢复的政策、长期目标、年度优先事务以及大湖跨部门工作组关注的其他事务提供建议。大湖咨询董事会由 18 个成员组成，他们代表了非联邦利益相关者（如非政府组织、州政府机构、部落利益者、大学等）。大湖咨询董事会也为《大湖水质协定》大的实施提供咨询建议。

### 2、大湖恢复倡议行动计划

---

<sup>6</sup>、“关注区域”是《大湖水质协定》附件 2 所指定的大湖流域内达不到协定确立的总体或特定的水质指标的特定地区

大湖恢复倡议的实施也受大湖恢复倡议行动计划（Great Lakes Restoration Initiative Action Plan）的引导，该计划由 Task Force 于 2010 年 2 月 21 日提出。行动计划为 2010–2014 年大湖生态系统的恢复制定了一个框架。该行动计划源于大湖区域协作战略，以及其他几个特定领域的计划和规划如《大湖水质协定》和致力于清除因人类活动造成的大湖流域有毒物质的大湖两国毒物清除战略（Great Lakes Binational Toxic Strategy）（[http://binational.net/bns/strategy\\_en.pdf](http://binational.net/bns/strategy_en.pdf)）。对于 GLRI 所重视的每个特定领域，行动计划都提供了问题陈述、一组目标、阶段性目标、进程措施、最终目标以及生态系统恢复的基本行动。每年联邦机构确定他们计划实施行动计划的项目，项目选择的标准包括：

实现与高度优先事务相关的可测量的结果的能力

推进现有大湖行动或已有大湖恢复计划的能力，包括但不限于：湖区管理计划、《关注地区的补救行动计划（Remedial Action Plans for Areas of Concern）》，大湖两国毒物处理战略（the Great Lakes Binational Toxic Strategy）等。

产生近期有形结果的可行性

需要高度的机构间或组织间协调合作者

有着最佳可行的科学指导

公众对项目的支持

交易成本低，能有效利用非联邦资源

行动计划也设计了监测与监督机制，创建了一个审计系统来衡量和跟踪项目进展进程和行动计划的实施状况。此外还绘制了电子地图来显示每个项目的区位等相关信息。每个项目需要提交资金使用及运作报告，环境保护署汇总并向总统提交年度报告。

根据行动计划，大湖恢复倡议实施的第一个五年行动需要投资 22 亿美元。2010–2014 年，GLRI 分别获得 4.75、3.0、2.995、2.988、3.0 亿美元并拨付给环保署，环保署获得授权将该资金移交给在大湖开展恢复活动的其他联邦机构、州政府、非政府和私人利益相关者。其中，涉及到的主要联邦机构包括美国海岸警卫队、美国国家海洋和大气管理局等 14 家（表 2-1）。

通过向其他联邦部门的拨款和转移支付，恢复活动得以资助。对某一机构的资金转移支付通常通过合作性或机构间的协议方式进行。

表 2-1: 北美大湖恢复倡议在联邦机构的资金配置 (单位: 百万美元)

机构	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
美国海岸警卫队	6.3	2.7	2.7	n/a	1.9
美国国家海洋和大气管理局	30.5	18.3	15.6	n/a	15.2
美国陆军工程兵部队	49.6	31.4	33.8	n/a	20.6
印第安人事务局	3.4	6.3	4.7	n/a	4.0
国家公园管理局	10.5	4.9	3.4	n/a	3.1
美国鱼类及野生动物管理局	69.3	48.7	43.6	n/a	32.7
美国地质调查局	23.7	14.5	12.4	n/a	11.4
联邦公路管理局	2.5	1.2	1.2	n/a	1.0
海事局	4.0	2.7	2.4	n/a	2.3
有毒物质和疾病登记局	5.5	2.2	2.2	n/a	1.7
动植物卫生检验局	1.9	0.6	1.1	n/a	0.9
自然资源保护局	34.1	16.8	24.2	n/a	23.3
美国林务局	15.5	8.9	6.7	n/a	6.3
环境保护局 (包括国际联合委员会、大湖渔业委员会和其他协议)	218.1	140.1	145.5	n/a	156.1
多个机构: 亚洲鲤鱼				n/a	19.5
总计	475.0	299.4	299.5	298.8	300.0

资料来源: U.S. Environmental Protection Agency, U.S. Environmental Protection Agency FY2014 Justification of Appropriation Estimates for the Committee on Appropriations, U.S. Environmental Protection Agency, Budget Justification, April 2013, pp. 284-285.

为进一步实施大湖恢复倡议, 国会已批准 2015-2019 每个财年拨款 4.75 亿美元。同期每年再拨款 1.5 亿美元专门用于“关注区域”的底泥污染修复, 每年为大湖项目办公室拨款 0.25 亿美元用于大湖生态恢复活动的行政管理和引导。

### (3) 其他协同生态恢复行动

作为大湖恢复倡议的补充, 还有其他一些较大规模的生态治理行动, 它们被称为“基层层面的恢复活动”, 一般是联邦机构在大湖恢复倡议制订之前已经实施的举措。当然, 环保局直接实施的大湖恢复活动均已整体纳入到大湖恢复倡议之中。很多举措并非直接针对大湖的生态恢复, 但具有间接的生态修复效应。根据估测, 这些非大湖恢复倡议所属的生态恢复活动在投入比例上要高于大湖恢复倡议。例如, 在 2012 年, 非大湖恢复倡议的生态恢复活动投资约 5.79 亿美元, 大幅度超过大湖恢复倡议的总投资额 (3 亿美元), 其中近 87% 的资金投资于州域层面的项目 (州政府投资)。这些代表性的项目包括:



由自然资源保护局管理的农业保护类项目如环境质量激励计划和湿地储备计划

由环境保护局管理的国家净水循环基金

由国家海洋和大气管理局管理并资助的海岸带管理

由美国鱼类及野生动物管理局管理的国家野生动物保护区系统管理（在大湖地区）和大湖鱼类和野生动物的恢复项目

由美国国务院监督管理的大湖渔业委员会

这些生态恢复项目和活动，许多已被纳入到大湖恢复倡议（2015-2019年）中。

#### （4）五大湖生态协同治理模式的特点

五大湖生态系统协同治理涉及美国、加拿大两个国家的协作，涉及联邦政府与相关州政府之间的协作，涉及政府职能部门与社会利益相关者的协作，是区域生态系统协同治理模式的典范（图 2-2）。

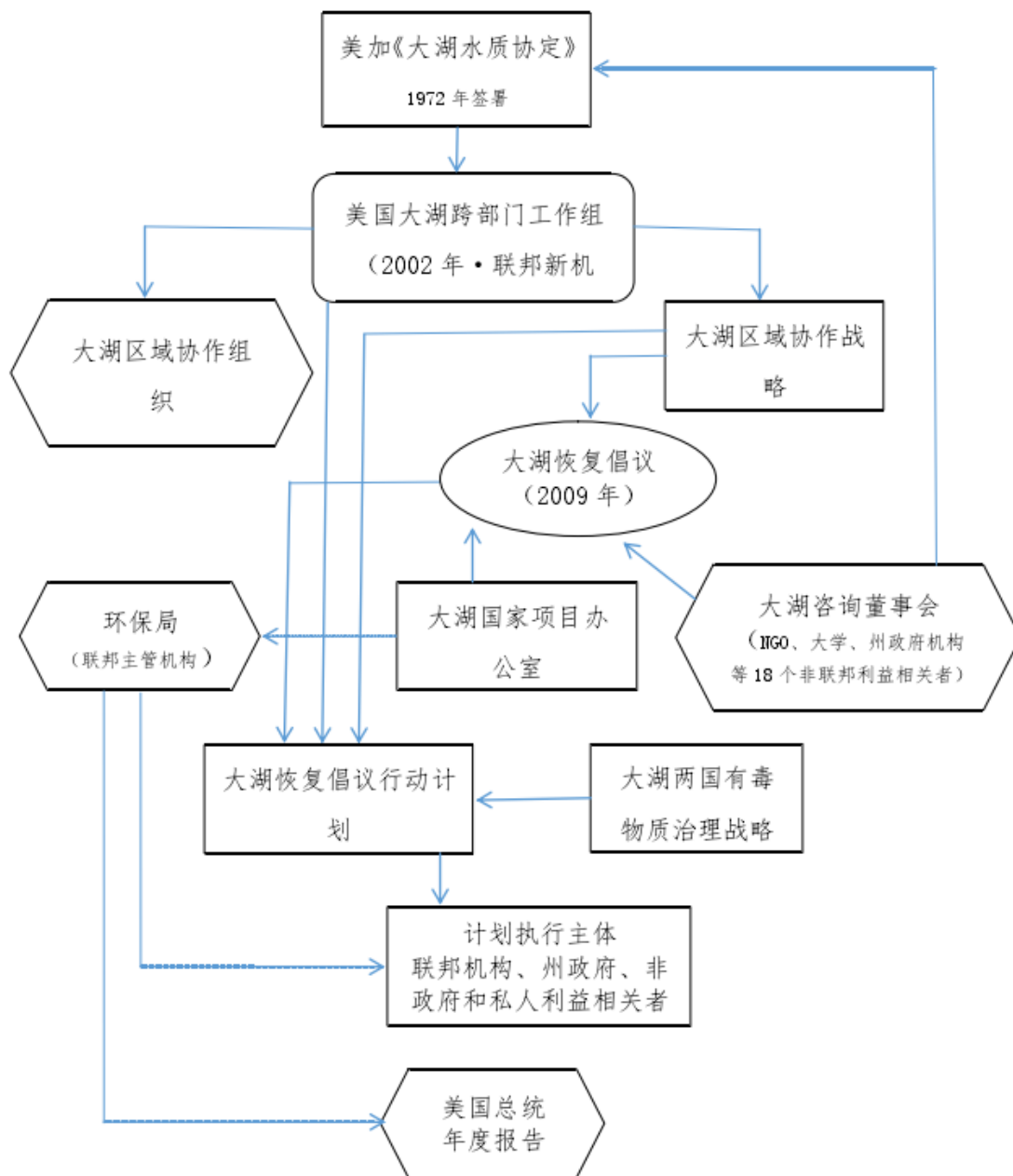


图 2-2: 北美大湖生态协同治理模式示意图

a) 历时最长的跨国生态协定与时间上的前后衔接协同治理

《大湖水质协定》最早签署于1972年，历经1987年、2012年两次修订，被认为是两个国家之间合作保护世界最大表层淡水水系及维护其周边社区健康的样板。2012年修订后的协定将有助于美国和加拿大针对大湖水质受到的威胁采取行动，并通过更有力的措施预见和防范生态所受危害。新协定为两国制定了目标，应对包括亚洲鲤鱼在内的水中外侵物种，控制有可能导致水藻泛滥的磷化物泄入，减少来自工业和船舶的有毒化学物质污染等，明确要求两国制定资金方案和相关政策来落实“共同目标”，使五大湖和流经加-美边境的圣劳伦斯河部分流域“恢复并保持化学、物理和生物健康状态”。新修订的协定还制定了让大湖区健康繁荣的共同远景，以便让五大湖给美国和加拿大今天的居民和后代带来更美好的生活。

《大湖水质协定》作为美国、加拿大两国进行 5 大湖生态治理的基本指针，在实施大湖生态恢复与治理活动中发挥了一以贯之的作用。2002 年，美国大湖跨部门工作组的成立，大湖区域协作战略的制定，大湖区域协作组织的创建，是为了贯彻落实该协定。2009 年制定的大湖恢复倡议同样如此，一直到 2015-2019 年的第二轮大湖恢复倡议行动计划，都与该协定保持了高度的衔接。

#### b) 历届政府之间的相互衔接与协同治理

2002 年布什总统签署总统令成立大湖跨部门工作组，制定大湖区域协作战略和 2006-2011 年 5 年行动计划，因资金等问题而没有全面实施。但随后的奥巴马政府在此基础上，继续以总统令的形式提出大湖恢复倡议，制定大湖恢复倡议行动计划，切实推进了大湖生态协同治理的进程，而 2015-2019 年第二轮大湖恢复倡议的实施，则保证了不会因总统的换届而导致大湖生态恢复活动的人为干扰，保证了大湖生态恢复与治理活动的持续性。

#### c) 不同类型机构之间的协同治理

大湖恢复倡议及其行动计划聚焦于美国联邦政府层面上的大湖生态系统恢复活动，通过大湖咨询董事会内的非政府组织、大学、州政府机构等 18 个非联邦利益相关者的咨询建议，确保大湖恢复倡议行动计划中的项目和措施能作用于整个生态系统而不用地方利益冲突。

第 113 届国会授权大湖恢复倡议的法律地位，授权大湖跨部门工作组作为协调联邦和非联邦利益相关者关系的法律地位，授权环保局作为大湖恢复倡议实施的领导机构，将其他 13 个联邦政府职能部门的相关活动整合在一起，联合集中实施大湖生态恢复活动，避免了条块分割和各自为政的弊端，提高了资金使用效率。