

基于水经济学理论的长江经济带绿色发展策略与建议

杨倩 胡锋 陈云华 张晓岚

【摘要】长江经济带是中国人口最多、经济最活跃的地区之一，在当前不搞大开发、共抓大保护的指导思想下，具有引领中国走经济绿色发展道路的历史责任。本文基于G20国家和长江经济带的水经济学，通过分析长江经济带上、中、下游的产业结构及经济发展对水资源与水环境的影响，结合用水量和废水排放量的分析，提出在长江经济带地区平衡经济发展与水资源合理利用和水污染防治的关系、优化产业结构和农作物结构以提高水经济表现、通过优化生产布局调整进出口结构以及推动资源循环利用来管理水资源等促进长江经济带绿色发展的政策建议。

【关键词】 长江经济带；水经济学；绿色发展；水资源；水环境

2016年1月5日，习近平主席在重庆推动长江经济带发展座谈会上强调，长江是中华民族的生命河，也是中华民族发展的重要支撑，推动长江经济带发展必须从中华民族长远利益考虑，使母亲河永葆生机活力。3月25日，《长江经济带发展规划纲要》审议通过，强调长江经济带发展的战略定位必须坚持生态优先、绿色发展，共抓大保护，不搞大开发，要在改革创新和发展新动能上做“加法”，在淘汰落后过剩产能上做“减法”。长江经济带，作为人口最多、经济最活跃的地区之一，对国家经济、环境、水安全、粮食安全和能源安全都具有深远意义。要实现生态优先、绿色发展，需要探索如何平衡水资源利用、分配以及水污染防治与经济发展之间的关系，统筹运用技术、政策及金融创新手段，协调水、能源、气候三方面决策。深刻理解长江经济带水与经济发展之间的关系（或称之为“水经济学”），对于推动制定面向未来的水政策至关重要。本文将从水经济学角度分析长江经济带的经济环境现状和挑战，并给出政策建议。

水经济学概述，以G20国家为例

水经济学概况

水是发展的基本要素。合理的经济结构有助于水资源有限的国家缓解其水资源压力。图1分析了G20国家的人均GDP、人均用水量以及GDP构成。总体而言，农业占比较高的国家处于左下象限，用水较少且GDP不高，服务业占比较高的国家用水更多、GDP也更高。G20国家在保障粮食安全的同时，利用较少的水实现经济增长的经验，值得借鉴。

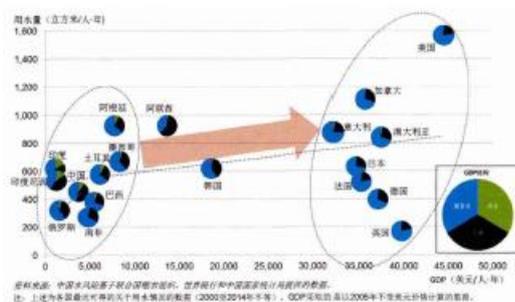
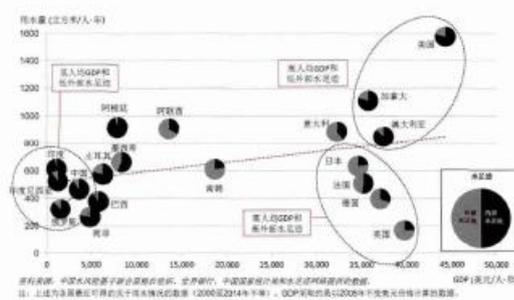


图1 G20国家的人均GDP、人均用水量以及GDP构成

通过进口减少国内用水量

一些发达国家主要是通过较高的外部水足迹（也就是进口水资源密集型，即用水较多的产品），“外包”一部分国内用水

需求，从而利用有限的水资源实现了经济发展。从图2可知，高GDP、高外部水足迹的国家如日本、法国、德国和英国，通过较高的外部水足迹，成功实现了较高的GDP和较低的国内用水量。高GDP、低外部水足迹的国家如美国、加拿大和澳大利亚，基本是自给自足的，其内部水足迹占国家水足迹的比例分别为80%、79%和88%，国内用水量较高。低GDP、低外部水足迹的国家如中国和印度，人均GDP较低，水资源方面也基本自给自足，内部水足迹占各自国家水足迹的比例分别高达90%和97%。



长江经济带的水经济学

经济和水安全总体情况

长江经济带是推动中国经济发展的引擎。2014年，长江经济带的11个省市占全国人口的43%，GDP达28万亿元，占全国的42%。此外，在诸多行业及关系到粮食和能源安全的主要产品中占据了主导地位。如农业上，大米产量（65%）、农药产量（58%）及化肥产量（51%）；能源上，发电量（40%）及水电量（73%）；建筑材料中，水泥产量（48%）、原生塑料产量（40%）及粗钢产量（35%）；纺织服装方面，化纤产量（81%）及布产量（59%）。

然而，长江经济带在制造业的主导地位也意味着巨大的资源利用和对生态环境带来的巨大压力。就水而言，长江经济带2014年的用水量占全国用水总量的47%，共计约3230亿立方米；废水排放量占全国排放总量的43%，达到约308亿吨。过去十年中，长江经济带废水排放量的年复合增长率为3.40%，略低于4.03%的全国平均水平；用水量的年复合增长率增长为1.03%，略高于0.94%的全国平均水平。基于国家水资源管理“三条红线”政策，若要保证不超过2020年用水总量上限，2015—2020年用水量年复合增长率必须控制在1.08%以下；而2030年全国用水总量控制在7000亿立方米以内的红线目标则意味着，2020—2030年的年复合增长率要更低，必须控制在0.44%以下。此外，长江经济带工业行业的用水效率较低：2014年单位工业增加值的平均用水量比全国平均水平高出24.9%（长江经济带工业、农业和生活用水占用水总量比例分别为31.7%、53.4%和13.8%，若将农业和服务行业计入在内，长江经济带的单位GDP用水量则比全国平均水平低4.6%）。因此，长江经济带应进一步提高工业用水效率，重新布局其工业、农作物结构和能源结构。

经济和水资源环境特点与挑战

第一，经济发展不平衡。2014年，中国人均GDP为46629元，长江经济带为48727元，略高于全国平均水平。但长江中上游地区与长江三角洲地区之间存在着巨大差异。如图3所示，长江三角洲在长江经济带的三大地区中最为富裕，人均GDP高达81055元，是中上游地区的两倍多。2014年，长江三角洲的GDP总量达到12.9万亿元，占全国GDP的近1/5（见图4），也是长江经济带GDP总量的45%。自2000年开始，长江三角洲已成为长江经济带经济发展龙头地区；但“十二五”以来，中上游地区的GDP增长率已赶超长江三角洲。

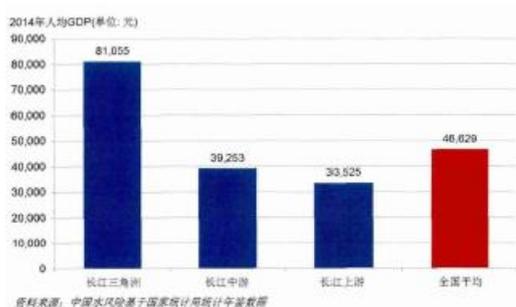


图3 长江经济带三个地区与全国人均GDP比较

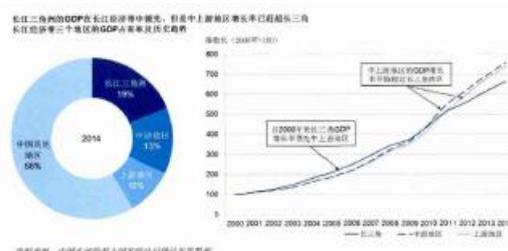


图4 长江经济带各区域GDP占比及增长率比较

第二, 水污染防治难度大。2014年, 长江三角洲、中游地区和上游地区的排污量分别占到长江经济带排污总量的40%、36%和24%。过去十年, 三个地区的废水排放绝对量均呈上升趋势; “十二五”期间, 长三角的废水排放量增速基本持平, 而中游地区的增速仍呈上升趋势, 但相比“十一五”时期有所减慢; 上游地区废水排放量的增速已超过其他两个地区。由于农业和工业是水污染的主要来源, 如图5所示, 与中上游地区相比, 长江三角洲的第一产业(即农林渔牧业)和第二产业(即工业)比重较小, 因此该地区废水排放增速变化不大, 而中、上游地区废水排放量增加较快。同时, 中、上游地区的污水处理基础设施仍比较落后, 尤其是上游地区: 2014年上游地区城市污水日处理能力为1160万立方米, 仅为长江三角洲的1/3、中游地区的一半。将上游地区的污水处理能力提升到长江三角洲的水平, 需要大量资金和时间。而通过调整经济结构减少对水资源和环境质量的影响, 则需要更长时间。

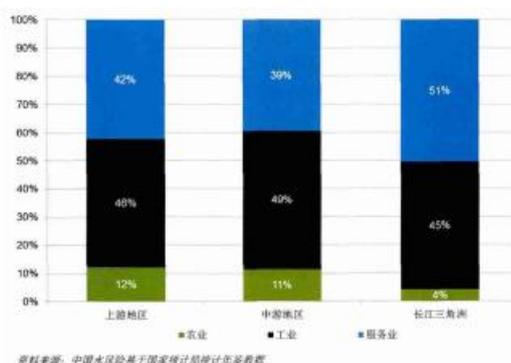
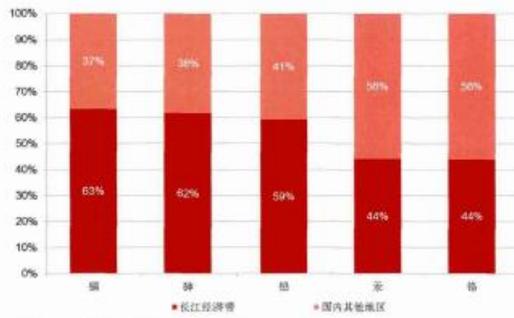


图5 2014年长江经济带不同地区的GDP结构

第三, 重金属排放量大。通过数据分析, 长江经济带的重金属排放情况也令人担忧。长江经济带的废水排放量占全国的43%。虽然该比例与其人口和经济在全国的贡献比例相当, 但其废水中的重金属排放量占全国的比重很高(见图6), 尤其是镉(63%)、砷(62%)和铅(59%)的排放量。其中, 由于产业结构原因, 湖南和湖北的镉、砷和铅排放量分别占到整个长江经济带各对应排放量的69%、71%和63%。但湖南、湖北两省是我国重要的粮食产地, 因此, 重金属污染使我国总体粮食安全存在安全隐患。

第四, 水污染会加重长三角地区水资源紧缺。长江三角洲正面临着巨大的水资源压力。根据联合国的定义, 若一个地区的用水量与水资源可利用量的比值(WTA)大于20%, 即表示该地区面临中一高水资源压力, 大于40%则表示高水资源压力。2014年, 全国的水资源压力指标为22%, 但长江经济带各省份的WTA数值则相差较大。如图7所示, 处于长江三角洲的上海和江苏是长江经济带省市中水资源压力最高的两个, WTA比值分别高达225%和148%, 面临着极高的水资源压力。因此, 尽管两者的单位GDP废水排放量在长江经济带各省市中处于最低, 但仍需在水污染防治方面付出更多努力, 以避免水资源压力加剧。而对于长江经济带的其他地区, 只有位于中游地区的安徽和湖北面临着中一高水资源压力。



资料来源：中国水风险基于国家统计局设计年度数据

图6 长江经济带的废水中重金属排放量占全国的比例

长江经济带的水资源基本上是地表水。如在长江三角洲地区，地表水占其水资源总量的92%。由于地表水大部分来自长江水系，因此控制长江流域的污染尤其重要。另外，如图8所示，长江经济带三个地区的供水也高度依赖于地表水。其中，长江三角洲对地表水的依赖度最高，约98%的供水来自地表水。

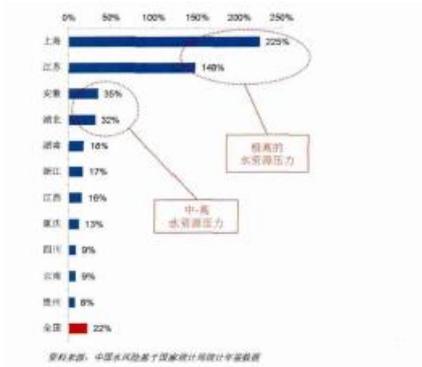


图7 长江经济带各省水资源压力指标（用水量/水资源可利用量）

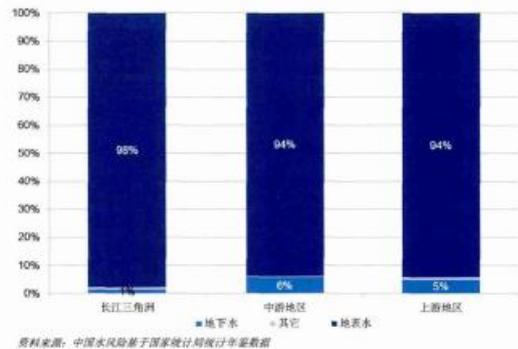


图8 长江经济带三个地区的供水对地表水的依赖度

沿长江水系带来的污染（尤其是重金属污染）不可避免地影响长江三角洲地区的供水水质。对于拥有1.59亿人口、GDP贡献占全国1/5的长江三角洲而言，其水安全必须得到保障。

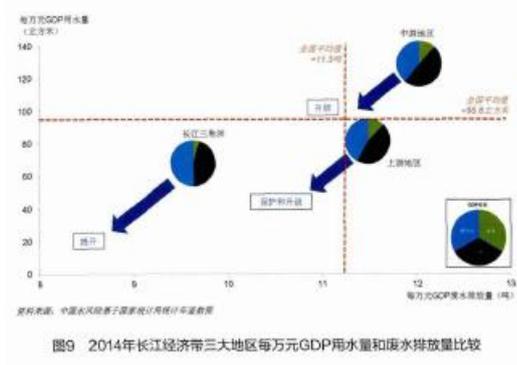
政策建议

平衡经济发展与水资源合理利用及水污染防治的关系

如上所述，能够保障单位GDP用水量和废水排放量低的经济结构会是首选。通过对长江经济带三大地区的每万元GDP的用水量和废水排放量进行比较，并综合考虑农业、工业和服务业对GDP的贡献，结果如图9。

从图9可以看出，为实现相同的GDP，中游地区在三个地区中单位用水量和排污量都是最高；上游地区的用水效率略优于全国平均水平，但废水排放较多；长江三角洲无论在用水效率还是排污方面的都优于全国平均水平。

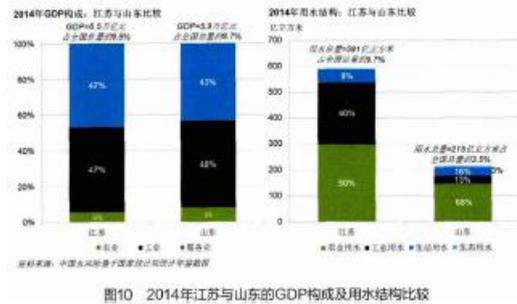
为平衡经济发展和用水及废水排放之间的关系，从宏观上可采取以下三大策略：升级中上游地区的工业技术，使其达到长江三角洲工业的效率水平；保护上游地区水源不受污染；提升长江三角洲在节水和污染减排方面的能力水平。



优化产业结构和农作物结构

长江经济带各省市单位GDP的废水排放量和用水量差距很大。如，处于长江三角洲的江苏，其GDP在长江经济带各省市中最高，单位GDP废水排放量最低。但是，单位GDP用水量较高。

从经济来看，中国GDP排名前三的省份分别为广东、江苏、山东。江苏和山东的GDP总值相近，结构也很类似。如图10左图所示，江苏和山东的GDP分别占全国GDP总值的9.5%和8.7%。虽然两省都是我国排名前五的农业大省，但农业在二者GDP中的份额均很小，工业和服务业所占的份额均比较大。



从用水来看，山东实现5.9亿万元GDP仅用了215亿立方米的水，而江苏实现6.5亿万元GDP用了591亿立方米水(如图10所示)。简而言之，江苏省用了几乎3倍于山东的水，却仅比山东多实现了9.2%的GDP。而且，山东三大产业用水效率均更高。其中，山东农业用水量只有江苏的一半，工业用水量更是仅为江苏的12%。

江苏和山东用水方面巨大差异的原因很多，包括农作物结构、工业结构、当地与水相关的法律法规的执行情况、生产技术水平等。另外，也因为山东本身的水资源总量仅为江苏的1/3。因此，尽管江苏在长江三角洲地区用水量不算高，但与山东比较，仍有很大压缩空间。而且，因为两省都面临着很高的水资源压力，2014年的WTA比值分别达到了148%和145%，江苏和山东都需要提升用水效率。

为进一步提升江苏及其他长江三角洲省市的单位GDP用水和排污管理水平，有必要针对各自的产业结构和农作物结构做更多深入研究，找到对水资源环境和经济增长而言都更佳组合。此外，通过利用国内和国际贸易，也有助于更好地管理自身的水资源，进一步优化经济增长方式。

通过优化生产布局、调整进出口结构以及推动资源循环利用来管理水资源——以纺织原材料为例

通过优化生产布局，基于水资源环境因素调整进出口结构，以及推动资源循环利用，可以进一步优化水管理和经济增长。以长江经济带的重要产品——纺织原材料为例：棉花和化纤是重要的纺织原料，占全球服装面料的90%以上。其中，全球43%的棉花在我国种植或通过进口进入国内的生产环节；全球2/3的化纤由我国生产，全球一半以上的化纤来自长江三角洲，长江经济带化纤产量占全国的81%。过去十几年，我国棉花和化纤的产量、进口量及占全球产量的份额都在持续增长。

棉花生产需要消耗大量水，也会带来较严重的农业污染问题。因此，可通过进口更多棉花，缓解长江三角洲的水资源环境压力并腾出耕地来种植粮食作物。例如，据估算，如果华北平原不种棉花，将“腾出”150万公顷的耕地和约95亿立方米水，相当于南水北调工程中线（一期）的年均调水量。与此同时，从生产棉花转向生产更多的化纤面料，也可有助于降低用水需求。

此外，长江经济带地区可优先通过推动纺织废料的回收利用来寻求新的增长点。据中国纺织工业联合会称，如果我国回收利用每年产生的2600万吨的纺织废料，将可节约多达1/3的棉花种植面积，并带来多重效益，如遏制农业水污染和土壤污染，减少用水量，节约耕地面积以保障粮食安全，缓解垃圾填埋场压力。但截至目前，我国纺织废料的回用率仍低于1%，推动循环经济仍有很大空间。

[主要参考文献]

[1]国家统计局. 中国统计年鉴（2000-2015年）[M]. 北京：中国统计出版社.

[2]汇丰银行（HSBC）气候变化研究中心. No Water, More Trade-offs——Managing China's growth with limited water, 2015-08-24.

[3] 陈 云 华 . Still Exposed! Fashion Materials in China[OL]. 2015-09-15. <http://chinawaterrisk.org/resources/analysis-reviews/still-exposed-fashionmaterials-in-china/>.

[4]SU F, ZHANG L, OU T, et al. Hydrological response to future climate changes for the major upstream river basins in the Tibetan Plateau[J]. Global and Planetary Change, 2016(136): 82-95.

[5] 中 国 每 年 2600 万 吨 废 旧 衣 物 被 扔 再 利 用 率 不 到 1%[OL].2006-03-28. <http://finance.people.com.cn/n1/2016/0328/c1004-28230184.html>.