

中国政区和流域的多样性与可持续发展^{*}

王静爱

(北京师范大学 资源与环境科学系, 环境演变与自然灾害教育部重点实验室, 北京 100875)

摘要: 政区和流域是两种不同性质的区域, 前者具有社会属性, 后者具有自然属性。探讨二者的多样性, 集科学、政策、管理于一体进行生态区评价, 是当前区域可持续发展的前沿课题。通过分析中国政区的流域多样性与可持续发展、流域的政区多样性与可持续发展的机制, 论证流域内水源区、流经区、河口区的生态服务价值, 探得长江流域、黄河流域及青海、内蒙古、新疆、四川和云南, 是中国实现可持续发展战略的生态建设优先区域。

关键词: 政区的多样性; 流域的多样性; 可持续发展

中图分类号: K928.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-0209(2002)04-0115-07

中国是一个多山的、季风发达的国家, 降水不稳定, 水土流失严重。随着人口和经济的发展, 生态和环境安全已成为区域可持续发展的重要制约因素 [1] [2]。把政区和自然区域的关系, 同人类和自然的协调关系对应起来研究区域, 是近年来正在兴起的集科学、政策、管理于一体, 进行综合分析的“生态区评价”所涉及的关键问题 [3] [4]。本研究就中国省级政区与流域 (一级和主要的二级流域) 进行叠加, 试图分析流域与政区的基本关系和人、水、地关系的主要表现形式, 从而确定政区生态服务价值的排序和中国生态环境建设和水资源安全保证的最关键区域。

一、政区与流域的关系

人类活动对自然过程影响的计量单元 (区域) 有许多, 区域边界比较客观、可视、可测量的通常有流域单元、地貌单元和植被单元, 这些基本自然单元可作为自然区域的典型代表。流域单元主要反映人与水资源分配、水土流失等的相互影响; 地貌单元主要反映人与风沙地貌、流水地貌等的相互影响; 植被单元则主要反映人与生物多样性的相互影响。这三种基本单元中, 相对稳定和客观的、过渡区可忽略的、又相对易于管理的区域边界是流域界线, 而且流域通过河流作用, 实现地质循环、水循环、生物成土循环的耦合 [5], 是探讨区域可持续发展最理想的自然区, 因此, 本文选择流域作为基本自然单元。自然过程对人类活动影响的

* 收稿日期: 2002- 05- 11

作者简介: 王静爱 (1955-), 女, 河北省定州人, 北京师范大学资源与环境科学系, 教授。

基金项目: 国家重点基础研究发展规划项目 (G2000018602, G2000018604)。

计量单元(区域)也有许多,最为基本的是政区,此外还有农业土地利用区域、可更新资源区域、灾害高风险区域等。政区界线是国家法定界线,是人类社会发展的产物。政区关系到国家行政管理、领土主权、经济建设和国防建设,并与人类生活、环境与资源的可持续发展等重大问题息息相关。因此,本文选择政区作为基本社会单元。

中国政区和流域都有各自的等级体系和空间尺度,前者有“自然村”——“乡”——“县”——“地区”——“省(市、区)”的管理体系,后者有“小流域”至“大流域”(如七大江河)的各等级体系。从省级政区看,与之相对应的流域为大河的二级流域。本文选择了32个省级行政区(香港和澳门因面积太小未含在内)和17个一级流域内的75个二级流域(含部分流域片),在1:400万比例尺地图上进行空间叠加,叠加单元边界存在的模式有四种:边界完全重叠、边界大体重合、边界远离或交叉、河流为界,其中只有台湾省和海南省两个岛屿省份为完全重叠。陆地各省区的区域局部边界重合总长度占省区界线总长度的比例为58%。叠加单元边界远离又有三种基本匹配关系:省区—流域源区、省区—流域流经区和省区—流域河口区,它们决定了省区生态安全和环境安全的重要性程度,以及省区间的相互影响关系。图1给出一个流域与多个政区的关系,A区处于流域的源区和上游,它的生态环境好坏直接影响全流域的生态安全;C区处于流域的下游和河口,它的洪涝灾害程度和水质污染直接受中上游的生态环境和污染排放的影响;B区处于流域的中游,兼有A区和C区的双重影响。因此,政区与流域的匹配关系是生态区重要性和生态安全性判别的主要标志[6],也是区域可持续发展的基本问题。

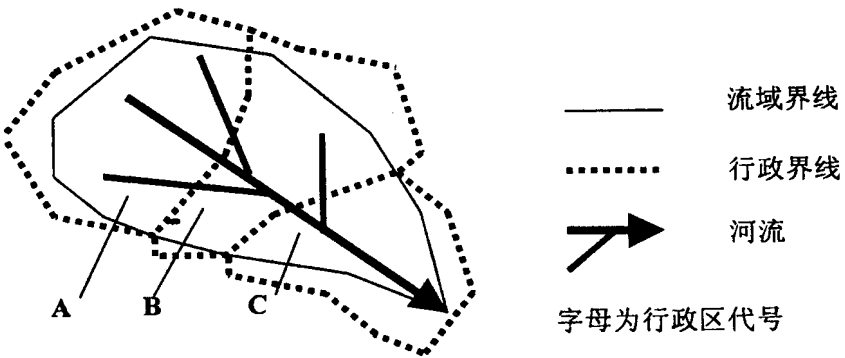


图1 政区—流域叠加边界远离或交叉

二、政区和流域的多样性与可持续发展

1. 流域的政区多样性与可持续发展

流域的政区多样性是针对我国一级河流流域内省级(包括直辖市和自治区)政区的多少来确定的,又称其为“流域内的省区多样性”。

“流域内的省区多样性”对区域可持续发展的影响,可以从以下五个方面理解。

水系流域图,《中华人民共和国自然地图集》,中华书局,1965

水系图,北京师范大学环境演变与自然灾害教育部重点实验室提供《中国自然灾害数字地图》,2000

第一, 当流域固定, 流域水资源总量就可确定, 流域内所涉及的政区多少, 则是影响流域水资源合理分配的关键因素, 亦是流域可持续发展战略实施的关键性指标。第二, 省区在流域中所处的区位, 直接决定其对流域水文要素特征和水资源量分配数量的大小; 若一个流域内省区数一样, 则主要看这些省区处在流域的哪个地段, 即是源区, 还是上游、中游、下游或河口区。处在不同段的省区对流域水文要素的影响是完全不一样的。如处在河源区的省区, 主要决定流域的产水量, 而处在河口区的省区, 则主要决定流域的汇水量和水质。第三, 若流域内省区数量及其位置都相似, 则影响流域水文要素和水资源优化配置的因素, 主要取决于省区的社会和经济水平, 也就是人口数量和城市化水平、国内生产总值和产业结构等。第四, 若流域内省区数、位置、社会经济水平都相似, 则影响流域水文要素和水资源优化配置的因素, 就只取决于流域内生态用水、生产用水和生活用水的比例。这就是说, 流域总水量不变的情况下, 流域内各省区生产和生活用水的增加, 就意味着生态用水减少, 进而导致水环境容量变小, 从而在同等的污染排放量情况下, 相对加重了环境污染, 并导致生态系统退化; 实际上不仅是由于水环境容量的变小, 使流域水环境污染加重, 而且常常是由于生产和生活用水的增加, 伴之而来的是水污染排放量的增加, 使流域水环境质量大大下降。第五, 我国东部七大江河流域覆盖了中国大半壁江山, 这些地区是我国经济发达和人口密集的区域, 由于经济的快速发展, 水资源量总体不能满足区域的需求; 又由于这些地区处于河流的中下游, 从上中游汇集而来的河水, 程度不同地受到污染, 从而导致水质性缺水。

由以上分析可以看出, 流域内的省区多样性直接或间接影响着流域的水文要素和水资源的优化配置。正因为如此, 协调流域内省区之间的用水比例, 对区域可持续发展就成为当务之急。因此, 建立流域“水环境——水工程——水资本”^[7]的系统管理体系, 有可能从根本上改变流域水资源管理的体制, 进而建立在市场经济体制下的“流域水银行”运行体系, 将大大有利于改善中国实施可持续发展对水资源供给的保障能力。

2. 政区的流域多样性与可持续发展

政区的流域多样性, 是指以省区为单元统计的二级流域(包括二级流域)以上的流域个数, 也称为“省区内的流域多样性”。

“省区内的流域多样性”对区域可持续发展的影响, 可以从以下四个方面理解。

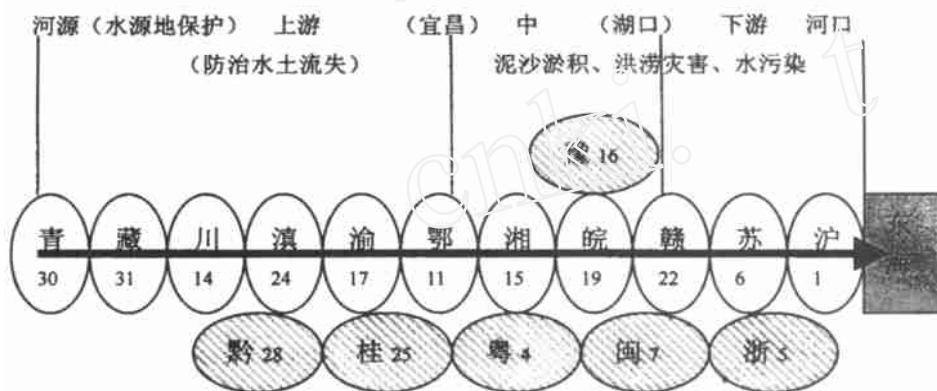
第一, 一个省区的流域个数的多少, 决定它与相临省区在水资源开发利用方面的联系程度。一般来说, 省区内的流域个数越多, 其联系程度就越大。第二, 由于一个流域可以划分为5个功能不同的区域, 因此对于一个省区来说, 其流域的个数包括两种含义, 一是全流域的个数, 二是流域某些功能区域的个数, 后者通常占主要的部分。第三, 一个省区内, 其河流不同功能区的数量多少, 直接影响着该省区在水资源方面对相临省区的影响程度。如河源区越多, 说明其生态服务的功能越强; 如河口区越多, 说明其承受水污染的压力就越大。第四, 一个省区内, 各流域水情要素的变化, 不仅直接影响着省区内水资源保障的稳定性, 还影响着相临省区内的水资源保障的稳定性。如处在黄河流域的省区, 由于受季风气候的影响, 水资源年际和年内变化都比较大, 导致明显的水资源季节性或年际性的短缺, 使水资源的保障率经常处在变动的状态, 个别年份导致断流, 这就影响到黄河流域下游省区的可持续发展。由以上可以看出, 政区内的流域多少直接或间接地影响着它对相临地区的作用程度, 以及自身水资源保障的稳定性水平。

三、典型流域和政区的可持续发展

1. 典型流域的可持续发展

按上述的理解, 本文以一级流域(17个)为单元统计了全国各省区内的流域个数。其中: 长江流域政区多样性最高, 涉及17个省市; 黄河流域次之, 涉及9个省区; 海河流域和珠江流域均涉及8个省市; 黑龙江流域、辽河流域、淮河流域均涉及4个省区; 其他流域分别涉及1—3个省区。由此可以看出, 长江流域和黄河流域因其流域面积较大, 涉及的省市较多, 故协调人水矛盾的难度就比较大。在此以长江流域为例, 对其可持续发展进行分析。

长江是中国第一大河、世界第三大河, 流域面积180余万平方公里, 干流流经11个省市, 支流涉及6个省区(图2), 长江经济带是中国经济的轴心地带, 各省市对流域可持续发展的影响因区位和经济水平等差异, 生态服务价值和生态环境保护 and 建设的优先序有所不同。



说明: 图中编号为全国区域经济发展水平的排序

长江干流

图2 长江流域及其汇水区省区链

青海作为长江源区, 关系到8省区的水资源安全, 生态环境保护 and 建设具有最优先的地位。长江上游各省区地表坡度大, 森林破坏严重, 水土流失、滑坡和泥石流频发, 引起中下游的河道泥沙淤积、洪涝灾害等, 生态环境保护 and 建设具有优先的地位。长江中游和下游各省区是我国洪涝灾害重灾区, 人类活动一方面向高风险的低湿地进入, 围湖造田、建塘; 另一方面人类开垦坡地、破坏森林, 加速了水土流失和河湖淤积, 致使水灾灾情加重, 这些省区是防灾减灾的最优先区域。河口区承受着全流域的各种影响, 也是淡水和海水汇合的区域, 然而, 作为河口区又常常成为水污染的汇集区, 以及沿海污染的高风险区。从省区生态服务价值[8]和经济发展水平(包括: 基础设施能力、经济规模指数、经济推动力指数、结构合理度指数等)看[1], 处在长江流域上游的青海、西藏、四川、云南等省区, 经济发展水平虽然位次居后, 但生态服务价值在全国分别居于第六、第四、第五和第七位。由此可以认为, 长江流域由于涉及的政区较多, 协调该流域内各省区间的水资源优化分配, 制定水资源有偿开发利用的合理价格、政区间水资源的有偿转让等, 在我国流域可持续发展中, 有着极为重要的优先地位。为此, 我们建议, 将全流域的水资源纳入国家水资产的帐户体系, 以省区为单位, 进

行供求平衡核算，像银行一样实施水资源的存贷制度，以利息的方式，发挥全流域水资源的效益，从而建立水资源的有偿转让体系。

2. 典型省区的可持续发展

按上述的理解，我们计算了全国省区内各自的流域数量，其中最多的是内蒙古（14个），其他依次为：湖南（12个）、江西（10个）、青海（9个）、甘肃（9个）、广东（9个）、广西（9个）、福建（9个）、西藏（8个）、陕西（8个）、云南（8个）、四川（8个）、湖北（8个）等。

各省区的流域个数与生态系统效益总价值 [8] 的相关性分析结果表明：第一，北方大省（新疆、内蒙古、黑龙江、吉林）均处在生态系统效益高价值区（大于7 000 亿元/年），其中新疆生态系统效益价值最多，约11 000 亿元/年。综合考虑省区内流域数量的多少和生态系统效益价值的高低，新疆和内蒙古在全国可持续发展中具有举足轻重的地位。第二，西部的青海、西藏、四川、云南，不仅流域数较多，而且生态系统效益总价值（3 000—7 000 亿元/年）也较高，因此，应属仅次于内蒙古和新疆的重要地区。第三，其他各省区生态系统效益总价值均在2 000 亿元/年以下。这些省区流域数量与其生态系统效益总价值呈现良好的正相关关系，由此可以认为，省区内流域的数量对区域可持续发展有重要的作用。基于上述，我们认为国家把西部作为生态环境建设的重点区域符合中国可持续发展的需求，建议把青海、内蒙古、新疆、四川和云南作为国家西部生态环境建设的重点地区，予以优先考虑。鉴于青海和内蒙古两省区在国家生态环境建设中的重要地位，以下给予重点分析。

青海省位居青藏高原腹地，生态环境状况的好坏，直接影响到长江、黄河、澜沧江等流域的广大地区，涉及全国20个省市区和其他5个国家（图3）。作为黄河、长江和澜沧江流域

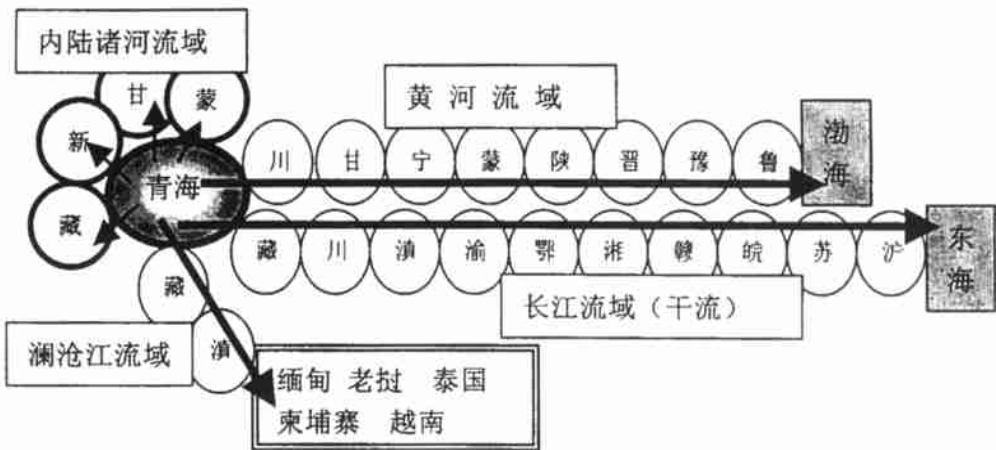


图3 青海省河源区地位及其流经省区链

重要的水源地，源头地区的生态环境建设直接影响中下游地区的水源供给和水质。黄河在青海省境内干流全长1 983公里，流域面积近15万平方公里，占黄河流域总面积的1/5；从青海省出境的黄河多年平均径流量285.2亿立方米，占到黄河全流域总径流量的49.2%；长江在青海省境内长1 200多公里，流域总面积达16万平方公里，从青海省出境的长江多年平均径流量占到长江全流域总径流量的1/4。因此，青海省的生态环境建设在全国的生态环境建设

中有着举足轻重的地位。近年的观测结果表明, 由于源头地区的气温在增高、降水在波动中呈下降趋势, 由此而引起这一地区的植被覆盖率下降, 结果导致植被涵养水源的功能下降, 进而使河流水文变动幅度加大, 并在黄河上游使入河水量减少, 这是造成黄河下游断流的一个重要原因。青海省生态环境复杂多样, 地势高峻, 平均海拔 3 000 米以上, 4 000- 5 000 米以上的土地面积大约占到 54%。森林覆盖率仅为 0. 26%, 包括天然草地退化、水土流失、风蚀沙化、冻融侵蚀在内的荒漠化过程, 在省内分布广泛, 采取局部治理的途径, 虽然取得了一定的成效, 但终因自然环境的演变和人类活动不合理的影响, 整体恶化的趋向还没有得到完全控制。青海省虽然人口不多, 但仍然有相当比例的贫困人口, 加强脱贫致富的攻坚力度仍然是一项艰巨的任务。因此, 寻求全面遏制生态环境恶化的有效途径, 已成为全省生态环境建设中迫切需要解决的问题。青海生态环境建设对全国的意义主要表现在以下几个方面: 黄河、长江源头区是国家可持续发展的水源地, 影响到山西能源基地建设, 陕西、内蒙古和山东等地的工农业生产, 长江沿江地区城乡经济发展, 三峡工程预期目标的实现; 影响国家对柴达木盆地战略资源的开发; 还影响河西走廊绿洲农业的发展和兰新线的安全运行等。

内蒙古在全国生态环境建设中也具有重要地位, 特别是其东南边缘的农牧交错带^[9], 与 9 个省区相关, 是我国东部地区可持续发展的关键地区。近半个世纪以来, 对农牧交错带在治理上付出了大量的代价, 也取得不少成功经验和典型。然而“局部治理、整体恶化, 局部提高、整体贫困化”的局面没有根本改观。农牧交错地带是生态环境最不稳定而且脆弱、土地利用也最不稳定的地带, 特别是高强度干预和掠夺式的粮食作物种植, 不符合本地带的自然和经济规律, 使得土地退化加速发展, 成为世界土地严重退化的地带。随着人水矛盾、人粮矛盾、农林牧用地矛盾日益尖锐, 在开发中寻求大范围地抑制生态环境恶化的途径, 已经迫在眉睫。大兴安岭——阴山——贺兰山及丘陵地区是东北黑龙江、嫩江、辽河、华北的滦河、永定河、黄河中上游部分河段的河源区和上游。森林和草地植被的多少直接关系到水土流失和洪涝灾害。大兴安岭——阴山的陡坡与迎雨坡一致, 水力侵蚀强烈, 在地表植被覆盖少或丧失的情况下, 水土流失加剧。水土流失不仅造成东部河道淤积、湖底淤积, 甚至形成洪涝灾害。因此, 保护高原的湿地和草地, 提高山地丘陵的植被覆盖率, 就成为全区生态环境建设的重中之重, 以此保障东部地区淡水资源的供给和环境安全。

四、讨论与结论

将省级政区与一、二级流域进行叠加, 可以揭示自然—人文相互作用的关系, 是集科学、政策、管理于一体的生态区评价的重要基础。两种区域单元的匹配关系决定了流域内各省区生态安全、环境安全和区域间的生态、生产、生活用水的相互协调。

流域的政区多样性是评价区域可持续发展的重要指标。一个流域内的省区越多, 水资源再分配及协调难度越大。北方流域的突出问题是水土流失—缺水, 南方流域的突出问题是水土流失—水污染。建立以流域为主体的“水银行”, 是中国水资源可持续发展的保障基础。

政区的流域多样性是评价区域可持续发展的另一个重要指标。一个省区内所涉及的流域越多, 与流域关系的类型越复杂, 其生态服务价值就越大, 生态环境建设和保护的重要性就越突出。

从保障国家可持续发展战略的实施考虑, 作者认为: 中国生态环境建设优先的流域是长

江流域和黄河流域; 生态环境建设优先的省区是青海、内蒙古、新疆、四川和云南。

行政单元与流域单元的空间尺度和等级尺度选择, 直接决定着生态建设的可操作性, 根据中国多山的自然特点, 选择地区级行政区和三级流域的匹配, 可能更有实际价值。

(本文与史培军教授、刘宝元教授进行过多次讨论, 于园园帮助处理数据, 深表谢意。)

参考文献

- [1] 中国科学院可持续发展研究组 2002 中国可持续发展战略报告 [R] 北京: 科学出版社, 2002
- [2] 刘燕华, 李秀彬 脆弱生态环境与可持续发展 [M] 北京: 商务印书馆, 2001
- [3] Richetts T. H., Dinersterin E., Olson D. M. et al, *Terrestrial Ecoregions of North American: A Conservation Assessment*, Washington D C: Island Press, 1999
- [4] Livenan D., Moran E. F., Rindfuss R. R. et al, *People and pixels- linking remote sensing and social science*, Washington National Academy Press, 1998
- [5] 许炯心 不同自然带的河流过程 [M] 北京: 科学出版社, 1996
- [6] 史培军, 李晓兵, 王静爱, 王平 生态区评价中的空间范围确定及其对全球变化的响应—自然单元、社会单元与信息单元的复合 [J] 第四纪研究, 2001, (4).
- [7] 史培军 中国的水危机: 困惑与对策 [J] 战略与管理, 1997, (6).
- [8] 陈仲新, 张新时 中国生态系统效益的价值 [J] 科学通报, 2000, (1).
- [9] 史培军, 宋长青, 景贵飞 加强我国土地利用/覆盖变化及其对生态环境安全影响的研究 [J] 地球科学进展, 2002, (2)

(责任编辑 潘国琪 责任校对 潘国琪 刘伟)

Diversities of Administrations and Drainage Basins and Sustainable Development in China

WANG Jing- ai

(Dep. of Resource and Environment Science; Key Laboratory of Environmental Change and Natural Disaster,
The Ministry of Education of China; BNU, 100875, China)

Abstract Administration is a political region and drainage basin is a physical area. It is very important to distinguish interaction between administrations and drainage basins in review of regional sustainable development. Also, it is key research programs in regional sustainable development that is assessed ecological important with science, policy and management. It can be defined that administration diversity is a numbers of administration in a drainage basin and drainage basin diversity is a number of drainage basin in a administration. Based on the definition the higher regions of administration diversity are Changjiang and Huanghe and the higher regions of drainage basin diversity are Qinghai, Inner Mongolia, Xinjiang, Sichuan and Yunnan. So, these regions are key areas to protect biological diversities and the value of ecological service.

Key words: administration diversity; drainage basin diversity; sustainable development