

贵州省水资源安全问题及战略性对策研究

邹波安和平

(北京师范大学资源学院; 贵州大学法学院)

【摘要】通过多年来水资源状况数据分析,发现贵州省主要河流和湖(库)水环境功能较差,主要城市地下水受到一定污染,水、旱灾害交织频发、灾害损失较大,水利基础设施建设滞后,水资源安全问题严峻。体制性和机制性障碍突出,水资源分配和管理效率低下;污水排放量加大,治污能力不足;强烈溶岩发育,生态脆弱性和水利设施建设难度大是导致贵州省水资源安全问题的主要原因。因此,通过建立有效的水污染防治体系,加快节水型社会建设,实施“三三结合”的生态建设战略和开展水环境保护补偿机制探索,是缓解贵州省水资源安全问题主要途径。

【关键词】水资源安全,水旱灾害,水利建设,体制机制障碍,水污染防治体系,节水型社会,生态建设战略,贵州省

水资源作为基础性自然资源和战略性经济资源,是重要的生态与环境控制性要素,也是保障经济发展和社会进步的生命线。水资源安全与粮食安全、生态安全、环境安全紧密相连,尤其是在欠发达地区,直接影响到食物供应或粮食安全,与贫困问题紧紧相连。贵州省虽然拥有丰富的水资源,但是喀斯特地质地貌特征,加上水利工程不完善和人口经济增长带来的污染排放增加,正面临着污染性缺水、季节性缺水和工程性缺水,尤其农村人畜饮水安全问题严峻。作为“欠发达、欠开发”的内陆山区省份,解决水资源安全问题,对于加快贵州省实现转型跨越,促进工业化、城镇化和农业现代化发展,实施可持续发展战略具有全局性和根本性的意义。

1 贵州省水资源安全势态分析

1.1 水污染和污染性缺水问题严重

(1) 主要河流水环境功能较差。多年来,贵州省不断实施环境污染治理,但水质并未得到明显改善,人口集中的城镇河段水质受到污染,难以满足工农业生产和居民生活对水资源增加的需求。从表 1 来看,2000—2011 年期间,贵州全省监测的重要河流断面中优于或达到所在功能区水质标准的断面比例从 54.7% 上升到 72.9%,12 年间总计上升了 18.2 个百分点,但从 2001—2009 年的 9 年间,只上升了 4.6 个百分点,其中在 2006 年和 2009 年,还出现了比上年下降的情况。其中,达到 I—III 类水质的断面占有监测断面的比例略有增长,从 2000 年的 73% 上升到 2011 年的 75.3%,但分别在 2001、2002、2005、2006 年的 4 年,这一标准所占比例都低于上一年的水平,并且波动性较大。IV 类水质断面占监测断面比例虽从 2000 年的 17.2% 下降到 2011 年的 5.9%;但 V 类及以下水质监测断面却由 2000 年的 9.8% 上升到 2009 年的 18.2%,上升了 8.4 个百分点。其中,V 类及以下水质断面占监测断面比例在 2002 年、2005

年和 2006 年分别达到 38.4%、31.1%和 31%。总体看来，贵州省从 2000—2011 年间，I—III 类水质断面占监测断面比例变化不大，期间 2001—2009 年出现较大下降，IV 类水质监测断面占总监测断面比例一尺处于下降，V 类及以下水质断面占总监测断面比例在上升。说明贵州省主要河流环境功能仍然较差，水质改善任务较重（表 1）。

表 1 贵州省主要河流水环境质量动态变化（单位：%）

年份	水质监测断面			
	优良以上	I—III 类	IV 类	V 类及以下
2000	54.7	73.0	17.2	9.8
2001	61.6	60.0	10.9	29.1
2002	-	53.4	8.2	38.4
2003	62.2	55.0	20.7	24.3
2004	62.2	64.8	12.2	23.0
2005	63.5	63.5	5.40	31.1
2006	58.1	59.5	9.50	31.0
2007	64.9	66.0	14.0	20.0
2008	67.6	66.2	14.9	18.9
2009	66.2	67.5	8.10	24.4
2010	71.8	71.8	8.20	20.0
2011	72.9	75.3	5.90	18.2

注：根据 2000—2011 年《贵州省环境状况公报》数据整理。

（2）主要湖（库）水质状况不容乐观，波动性较大。对于云贵高原深水湖泊，其入湖支流水系普遍较多，而出流水系较少，致使湖泊换水周期较长，不利于污染物的排放[1]。因此，主要湖（库）水质变化也主要受到污染物排放量、污染治理程度影响。从贵州省主要湖（库）监测垂线水质情况来看（图 1），达到功能区水质标准的监测垂线比例由 2001 年的 26.1% 下降到 2007 年的 4%，期间 2002—2004 年出现短暂上升，而 2011 年上升到 44%。尽管 IV 类及以下水质所占比重由 2001 年的 74% 下降到 2011 年的 20%，但在不同年份水质状况非常不稳定，IV 类及以下水质曾在 2004 年和 2007 年分别达到 64% 和 84%。总体来看，贵州省主要湖（库）水质状况并未得到有效控制，各年湖（库）水质波动较大，水质变化受到当年降水影响因素较大，丰水年水质较好而枯水年水质变差。

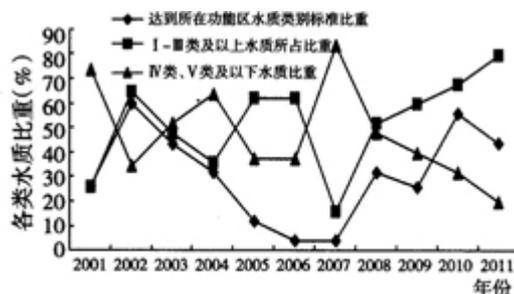


图 1 2001—2011 年贵州省主要湖（库）水环境质量动态变化

注：根据 2001—2011 年《贵州省环境状况公报》数据整理。

2005—2009 年，贵州省主要湖（库）监测垂线水质一直处于较差状态，到了 2010 年和 2011

年全省湖（库）水质略出现好转迹象，75%处于Ⅲ类及以上水质。2011年，25个监测垂线中，有11个基本达到规定类别，占总监测垂线数的44%；同时，还有5个监测点水质处于恶化当中（表2）。总体来看，贵州省主要湖（库）水质状况不容乐观，波动较大。因此，控制水质不稳定和不恶化是未来湖（库）水污染防治的重要任务。

表2 贵州省湖库垂线水质变化情况

市、县	湖库	垂线	规定类别	监测年份水质						
				2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
贵阳	阿哈水库	中部	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
		东部	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
遵义	乌江水库	大坝	Ⅱ	Ⅳ	V	V	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ
		息烽河口	Ⅱ	V	劣于V	劣于V	V	劣于V	V	Ⅲ
		偏岩河口	Ⅱ	Ⅳ	劣于V	劣于V	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅱ
		大岭岗	Ⅱ	劣于V	劣于V	劣于V	V	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ
贵阳	百花湖	大坝	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ	V	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
		花桥	Ⅲ	劣于V	劣于V	劣于V	V	Ⅳ	Ⅲ	Ⅳ
		岩脚寨	Ⅲ	Ⅳ	V	V	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
		麦坪河口	Ⅲ	Ⅳ	V	劣于V	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
		铝厂泵房	Ⅱ	Ⅳ	V	V	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ
		焦家寨	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ	V	Ⅲ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
贵阳	红枫湖	三岔河	Ⅲ	劣于V	劣于V	Ⅳ	劣于V	劣于V	劣于V	劣于V
		后午	Ⅱ	Ⅲ	V	V	Ⅲ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅲ
		花鱼洞	Ⅲ	Ⅲ	V	V	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
		偏山寨	Ⅲ	劣于V	劣于V	劣于V	Ⅲ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
		腰洞	Ⅲ	V	V	V	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
		阳关山	Ⅱ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
威宁	草海	中部	Ⅱ	Ⅳ	Ⅳ	V	V	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ
		虹山大坝	Ⅲ	Ⅳ	V	V	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ
安顺	水库	火烧寨	Ⅲ	Ⅳ	V	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅳ
		夜郎湖大坝	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ
兴义	万峰湖	巴结	Ⅲ	劣于V	劣于V	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
		天生桥	Ⅲ	劣于V	劣于V	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ

注：资料根据2005—2011年《贵州省环境状况公报》整理。

分地区来看，遵义乌江水库、安顺虹山水库和贵阳市三大湖（库）多年来水质一直不达标。贵阳市的三大湖（库）在2005—2008年间，只有阿哈水库水质较好，保持在Ⅲ类水平，但2009年又下降到Ⅳ类。百花湖水水质在2005—2007年较差，维持在Ⅳ类、V类和劣于V水平，而到了2008年和2009年，除了花桥监测点以外，其余监测点水质均达到Ⅲ类。红枫湖水水质在2006年和2007年曾一度处于Ⅳ类和V类，到了2009年略有好转。贵阳市三个湖（库）中只有阿哈水库和红枫湖水水质呈现出好转态势，而百花湖部分监测点水质开始好转而部分还处于恶化中。全省大部分湖（库）水体中总磷超标严重，水质稳定性较差。例如，红枫湖和百花湖的部分监测垂线从2006年和2007年的V类或劣于V，经过一年就达到Ⅲ类水质；乌江水库息烽河口和偏岩河口水质分别从2010年的V类和Ⅳ类上升为2011年的Ⅲ类和Ⅱ类，仅仅一年的时间就实现跨两个等级，其监测结果也值得质疑。由于城镇基础设施落后，威宁县城约三分之一的生产、生活污水未经处理直接排入草海，污染草海水体，造成了水体富营养化，且日趋严重[2]。威宁草海水水质并未得到明显好转，大多数处于Ⅲ类和Ⅳ类标准，低于规定Ⅱ类标准。兴义万峰湖，水质多年维持在Ⅳ水平，在2011年达到规定的Ⅲ类水质。安顺虹山水库多年一直维持Ⅳ类水平，仍达不到Ⅲ类功能要求，而夜郎湖水水质多年一尺维持达标。

(3) 主要城市地下水受到一定污染, 水质状况较差。2009—2011年3年间, 贵州省遭遇百年不遇的长期干旱, 受此影响, 地表水不能满足生产生活需求, 加大了对地下水的抽采力度。全省地下水监测的5个地(市)中有4个出现地下水位下降; 同时, 受到喀斯特地质状况和排污量增加影响, 部分受到污染源容易渗透到地下, 污染地下水源。从表3看出, 2011年, 贵州省5个地(市)监测点水质状况来看, 处于优良和极差状况监测点所占比例不大, 地下水水质主要集中在好和较差两个等级。总体看, 遵义和凯里两个市地下水水质较好, 分别有61.5%和53.8%监测点水质处于好的等级; 贵阳市46个监测点中有30个即65.2%处于较差; 安顺市52个监测点有23个即44.3%处于较差, 1个处于极差; 六盘水市25个监测点有9个即36%处于较差状况。贵州省主要城市地下水资源容易受到外界影响, 地下水位下降和水质污染状况需要进一步遏制, 否则直接威胁到地下水安全。

表3 2011年度贵州省主要城市地下水水质综合评价结果

地(市)	监测 点数 (个)	优良		好		较好		较差		极差	
		个	占比 (%)								
贵阳	46	0	0	16	34.8	0	0	30	65.2	0	0
遵义	39	2	5.1	24	61.5	0	0	8	20.5	5	12.9
安顺	52	1	1.9	17	32.7	10	19.2	23	44.3	1	1.9
六盘水	25	4	16.0	11	44.0	1	4.0	9	36.0	0	0
凯里	13	3	23.1	7	53.8	0	0	2	15.4	1	7.7

注:资料根据《贵州省2011环境状况公报》整理。

表4 2002-2009年贵州省水旱灾害损失情况

年份	洪涝灾害					旱灾				
	受灾人数 (万人)	死亡人 数(人)	直接经济 损失(亿元)	农作物受灾 (万hm ²)	绝收 (万hm ²)	农作物受旱 (万hm ²)	农作物受灾 (万hm ²)	绝收 (万hm ²)	临时饮水困难	
									人数(万人)	大牲畜(万头)
2002	770	137	19.40	41.90	-	47.28	-	-	-	-
2003	492	84*	8.60	25.22	3.72	73.08	54.83	8.28	317	202
2004	523	90	9.17	26.87	3.07	41.27	19.78	1.87	155.2	102.09
2005	348	84	6.60	18.80	2.47	52.67	34.25	4.86	190.8	134.33
2006	279	93	16.20	12.67	2.13	61.73	52.80	10.40	255.8	175.60
2007	634	119	30.47	31.13	4.42	29.40	-	7.44	-	-
2008	486	74	17.16	22.67	-	4.93	1.27	0.05	15	13
2009年9月-2010年4月**						70.10	49.00	16.30	485	267

注:根据2003-2010年贵州省水资源公报中数据整理,*另有因洪涝灾害失踪11人,**数据来源于参考文献^[6]。

1.2 水、旱灾害交织频发, 因灾损失较大

解放初, 贵州省较大旱灾平均3—5年发生1次, 1972年以来每2年就有1次。而特大洪涝灾害, 解放初大约6.5年发生1次, 近20年来已是水、旱交织发生, 频率加快, 1991年和1995年就发生两起严重的洪涝灾害。据不完全统计, 贵州省水、旱灾害交替不仅在年际上, 而且在一年之中也很明显[3]。

由表4看出, 2002年至2008年的7年间, 贵州省平均每年504万人因洪涝受灾, 97人死亡, 农作物受灾面积25.6万hm², 年均造成直接经济损失15.4亿元。其中, 2002年, 全省有770万人受洪灾, 因灾死亡137人, 造成直接经济损失19.4亿元。2007年, 洪涝灾害损失最严重, 因洪灾死亡119人, 造成直接经济损失30.47亿元。而在洪涝灾害较轻的2003年和2006年, 发生了较为严重的旱灾, 是2002年—2008年7年中农作物受旱、受灾面积, 受灾人口和经济损失最为严重的两年。2009年和2010年发生的历史上罕见的旱灾, 2009年7月至2010

年 5 月，贵州省遭受了百年不遇的特大旱灾，全省共有 1869 万人、受灾农作物 84.8 万 hm²，695 万人、504 万头大牲畜因旱出现饮水困难，因灾直接经济损失达 132 亿元。

据不完全统计，2009 年 9 月至 2010 年 4 月，连续 9 个月的干旱，造成受灾总人口 1664 万人，485 万人饮水困难；农作物受旱面积 70.1 万 hm²、受灾面积 49 万 hm²，绝收面积 16.3 万 hm²，因灾造成直接经济损失 23 亿元，其中农业经济损失 22.6 亿元。[4]继 2010 年春季大旱之后，2011 年再次发生 1951 年以来的最严重旱灾。2011 年春到 9 月 1 日，全省 88 个县区均遭受不同程度旱灾，2113.59 万人受灾，饮水困难人口 622.37 万人，292.2 万头大牲畜发生临时饮水困难；农作物受灾面积 176.33 万 hm²，其中成灾面积 106 万 hm²，绝收 38 万 hm²[5]。

1.3 水利基础设施建设滞后，工程性缺水突出

贵州位于世界三大喀斯特区域之一的中国西南岩溶地区中心腹地，岩溶强烈发育，地质构造复杂，山高坡陡谷深，山体切割严重，造成地表漏水，水资源储存和利用困难。贵州水利建设大多数是 20 世纪 50—60 年代兴建的，普遍存在建设标准不高，配套设施不全，工程老化失修，调蓄能力差等问题[6]。贵州省已建成的 17893 处蓄水工程，其中有 1896 座水库，但 99.9% 都是小型水库，没有一座大型水库，其中中型水库仅 34 座，平均 3 个县（市）拥有一座中型水库，所有中小水库总蓄水量不到 20 亿 m³。贵州省年降水量在 850mm—1600mm 之间，水资源蕴藏量十分丰富，人均占有水资源量比全国平均水平要高，但水利工程供水量仅为 92 亿 m³，仅占全国的 1.5%，人均供水量仅相当于全国平均水平的 59.2%[7]。长期以来贵州省大型水利建设滞后，水利设施功能差及防洪抗旱能力低，可利用的水资源与人口和城市分布、以及农业、工业分布不匹配。贵州省降水丰富，但降水资源时间分配不均，降雨季节与农作物需水季节极不匹配。夏秋季节降水多，75%的降水主要集中在每年的 5—10 月份，但需水量较少，降水多以暴雨形式流入江河，而冬春季需水较多，但降水量较少。因此，全省水资源时间和空间有效调节能力不足，水资源总体开发利用率低。

2 贵州省水资源安全问题的成因

2.1 体制性和机制性障碍突出，水资源分配和管理效率低下

体制性和机制性障碍突出，水资源分配和管理效率低下是贵州省现行的水利工程管理体制的主要缺点。①合理的水价机制还未形成，水利产业化存在较大的困难，使得大部分水利工程不能自收自养，后期维护管理费用严重不足。②水利投入机制不活，还未建立良好的市场化、多元化投入机制，社会资金投入水利建设积极性不高，水利建设主要依靠财政拨款，给国家和地方财政带来了负担。③在水资源管理中将城市与农村、地表水与地下水、水量与水质等进行分割管理，多龙治水、政出多门的现象普遍存在，造成水源地不管供水、供水不管排水、排水不管治污、治污不管回用。造成贵州省水资源开发利用管理无序，水资源浪费严重。

2.2 污水排放量加大，治污能力不足

从表 5 看出，2000 年以来，贵州省废水排放总量呈现上升趋势，从 2000 年的 5.54 亿 t

上升到 2010 年的 6.08 亿 t。其中，生活污水排放量持续增加，从 2000 年的 3.48 亿 t 上升到 2010 年额 4.67 亿 t，占污水排放总量比重从 62.8% 上升到 76.8%，即使工业污水排放达标率呈较大上升，但是污染源并未减少，废水中的化学需氧量也未出现明显下降。据《贵州省 2011 年环境状况公报》显示，2011 年废水中 COD 排放总量迅速增加到 34.2 万 t，其中生活污水中 COD 排放量增加到 21.49 万 t。多年来贵州省水资源一直处于边污染边治理状况，新的生活污水排放总量及化学需氧量排放总量的持续增加和农业面源污染一直未得到有效控制，污染物不断向湖（库）和河流累积。同时，原来滞留湖（库）的污染物未得到有效净化，超出了湖（库）和河道的自净能力，严重影响了水质，使得水体功能下降。例如，红枫湖作为贵阳市 100 多万人口的重要饮用水源地，经过多年治理，水质状况一直不达标。红枫湖全湖处于中富营养到重富营养状态，水质为 V 类—劣 V 类；湖泊底质蓄积了大量的营养盐，是水库富营养化的重大污染源；水生生态系统退化，易形成蓝藻水华，红枫湖的污染治理迫在眉睫 [8]。

表 5 贵州省废水排放量及废水中化学需氧量排放总量

年份	废水排放总量(亿 t)	其中 COD 工业废水排 放总量(亿 t)	其中 COD 生活污水排 放总量(亿 t)	达标率 (%)	其中 COD 工业废水排 放总量(亿 t)	其中 COD 生活污水排 放总量(亿 t)
2000	5.54	22.79	2.06	47.40	3.48	17.64
2001	5.57	20.69	2.08	58.21	3.49	17.68
2002	5.33	20.52	1.71	56.79	3.61	17.82
2003	5.55	22.03	1.68	55.97	3.87	19.49
2004	5.57	22.33	1.61	58.15	3.96	20.02
2005	5.57	22.56	1.49	67.70	4.08	20.31
2006	5.51	22.90	1.39	71.80	4.15	21.07
2007	5.51	22.70	1.21	71.90	4.30	20.86
2008	5.58	22.80	1.17	71.70	4.42	20.82
2009	5.93	21.59	1.35	70.51	4.58	20.34
2010	6.08	20.78	1.41	77.27	4.67	19.17

注：根据 2000—2010 年《贵州省环境状况公报》整理。

贵州省内湖（库），一般为附近居民生产生活重要水源地或备用水源，水污染不仅使水体功能退化，破坏了水环境的生态平衡，而且造成城乡居民饮用水质量下降，水中的有毒、有害物质，对居民健康危害很大，一旦出现污染泄露、干旱或其他灾害就会并发污染性水资源安全危机，加重了水资源短缺。

2.3 强烈溶岩发育，导致生态脆弱性和水利设施建设难度大

贵州多年平均水资源总量为 1035 亿 m³，水资源总量居全国第九位，水资源总体较丰富。但是，贵州岩溶分布广且极为发育，地表水渗入地下，地表河网密度低于非岩溶地区 3—7 倍，在有砂、页岩含水层及隔水层的地区，产水量多，井泉出露，山高水也高；在无隔水层分布，地下水位低的河岸谷坡却严重缺水 [9]。同时，受到大面积石漠化影响，土层较薄、地表水涵养能力弱，雨季水多不能“吞”，旱季水少不能“吐”，极易发生洪涝、山崩、滑坡、泥石流等灾害。喀斯特的特殊地质地貌，水利工程建设难度大。贵州省控制性水利枢纽贫乏，水资源的供需矛盾以工程型缺水为主 [10]。水利设施建设滞后加上部分水利工程规模小、设施年久失修，防洪抗旱抗灾能力有所减弱，并存在较大的安全隐患。到 2009 年底，贵州全省小（二）型以上病险水库还有 829 座。

3 解决贵州省水资源安全问题的战略性对策

2009年，国务院副总理回良玉提出“实行最严格的水资源管理制度”，水利部部长陈雷明确提出实施水资源开发利用、水功能区限制纳污、用水效率控制“三条红线”，这对于协调我国经济社会保持稳定快速发展与缓解日益突出的资源环境矛盾具有战略性的意义。随着贵州省经济社会的全面发展，水资源安全问题的解决迫在眉睫，因此，通过建立有效的水污染防治体系、加快节水型社会建设、实施“三三”结合的生态综合防治战略和开展水环境保护补偿机制探索，有效缓解贵州省工程性缺水、污染性缺水和季节性缺水问题，促进贵州省工业化、农业化、城镇化健康发展，维护长江和珠江流域生态安全。

3.1 建立有效的水污染防治体系

水污染防治体系包括：①建立长效的水污染防治融资体系。除了争取中央财政投入和省级财政以外，应当建议引导和鼓励金融机构加大水利建设和治污工程的信贷投入，鼓励发展水利产业和水环保产业，建立水污染综合防治融资体系。增强企业的治污职能，在市场经济条件下，按照“污染者付费原则”，实施环境税收政策，开征环境保护税，抑制污染行为，为政府筹集资金。②提高水资源信息化管理能力。结合水资源的流域特征，将水文、水质、防洪等各部门的信息网络系统联系起来，实现污染源信息、水文信息、河道信息共享，建立完善的取水管理、污水排放、污水处理设施运行信息系统，提高废污水排放信息化监督管理能力。③建立水污染防治绩效评估体系。从环境状况指标和环境管理指标两方面，建立水污染防治评估指标体系，进行环境现状与既定环境目标之间的比较分析，识别流域管理中的缺陷与不足，进行定期审查改进，从而持续改善水环境质量[11]。④实施清洁生产，采用水污染防治的新理论、新工艺、新材料和新设备，替代传统工艺和技术，减少废水和污染物排放量，提高废水的水处理效率及重复利用率，确保水质安全。

3.2 加快节水型社会建设

以总量控制、定额管理为核心，政府调控、市场引导、企业自觉、公众参与为内容，将水资源开发利用从粗放式转变为集约型、效益型，形成水资源高效循环利用、单位产出低水耗和经济效益好的状态。加强节水型社会体系的顶层设计和全局性的关键制度的建设，出台省、市、县三级节水型社会制度体系的框架，发挥总体控制的作用。完善对水权制度的改革，促进水资源的合理配置高效利用和有效保护，通过制定流域和区域内的水资源规划，明晰初始水权分配，促进上游和下游、农业用水和城市用水、经济用水和生态用水等之间关系的协调，处理开源、节流与保护的关系，解决水资源的供需矛盾。建立与水资源承载能力相协调的产业结构体系，建立自律式发展节水机制，在产业布局和城镇发展中充分考虑水资源条件，减少废污水排放，降低经济社会发展对水资源的过度消耗和对水环境与水生态的破坏。加快建立和完善节水认证、考核标准，督促企业改进工业用水循环系统，推广农业节水设施使用范围，大力发展设施农业和节约型农业。鼓励在市政园林、居民家庭和机关单位推广使用节水器具，并提高使用效率。

3.3 实施“三三结合”的生态建设战略

贵州省水资源安全的防治，除了综合防御干旱、洪涝、地质（滑坡和泥石流）等三种直接灾害，还应当与水利建设、生态建设、石漠化治理三位一体间接结合起来，构建“三三结合”

的生态建设战略。国务院已经批准实施《贵州省水利建设生态建设石漠化治理综合规划》，按照规划的设计，贵州应按照大中小微并举框架，构建全方位的水资源保护开发的工程和生态支撑体系。因此，将产业发展融于生态建设当中，实施生态建设产业化、产业发展生态化，加强“乌蒙山、滇桂黔石漠化区”等集中连片特殊困难地区的生态植被保护，大力实施生态植被恢复，有效防止水土流失。进一步巩固退耕还林和天然林保护工程建设成效，全面提高森林生态和经济效益，依靠科技有效推进喀斯特土石山区石漠化综合治理。继续实施“滋黔工程”、“渴望工程”、黔中水利枢纽项目建设，加大对病险水库加固。实现中央提出的，从“工程水利向资源水利、从传统水利向现代水利、可持续发展水利”的转变，通过水资源的优化配置，确保水资源留得住、关键时刻发挥作用，以水资源的可持续利用支撑社会经济的可持续发展。

3.4 加强制度建设，开展水权、排污权交易和水环境保护补偿机制探索

机制和体制的建设是确保水资源得到有效保护和充分利用的保障，国内外实践证明，开展水权、排污权交易是目前预防和治理流域水污染的有效方法。因此，根据流域内各类受益主体的受益程度计量其应支付的补偿费用，由受益方所属辖区政府统一征收，并代表辖区内所有受益方向水源地水资源管理部门集中购买用水权的形式实现[12]。排污权交易制度作为一种“总量管制与排放交易”（Cap-and-Trade）制度，由政府部门制定区域污染物最高排量，并以此为限分配排污权，允许这种权利在市场上交易。[13]排污权交易制度，可以督促企业通过技术进步或污染治理尽量削减污染物排放量，企业可将自身缩减的排污量许可权转售给那些污染治理成本较高、超出污染物排放总量限额的企业以此获益，而那些污染物排放较多的企业将付出更多代价，承担治污成本。2010年11月，贵州省十一届人大常委会第十九次会议上审议通过的《贵州省赤水河流域保护条例（草案）》中明确，赤水河流域将逐步实行水污染物排放权有偿使用和转让制度，对赤水河流域主要水污染实行排放总量控制制度，当地县级以上人民政府根据总量控制指标，将主要水污染物排放总量控制指标分解落实，将会有效保护以国酒茅台为主的白酒生产环境安全。将赤水河流域的排污权交易制度进行总结和推广，在一些重要水源保护区和污染较为严重的区域开展探索和实践，体现水资源在贵州省的稀缺性特征，维护流域水环境安全。

2008年修订的《中华人民共和国水污染防治法》第7条规定“国家通过财政转移支付等方式，建立健全对位于饮用水水源保护区和江河、湖泊、水库上游地区的水环境生态保护补偿机制”。这为跨区域水环境生态保护补偿机制提供了法律依据，以此为参照，制定贵州省水环境生态补偿机制，通过财政转移支出、区域协作等方式，对一些重要生态功能区，包括江河源头、重要水源涵养地区、自然保护区等实施水环境保护补偿，调动水资源保护积极性。

参考文献：

[1]田林锋，胡继伟，罗桂林，等. 贵州百花湖沉积物重金属稳定性及潜在生态风险性研究[J]. 环境科学学报，2012，32（4）：885—894.

[2]欧阳勇，林昌虎，何腾兵，等. 贵州草海水体富营养化的植物修复研究[J]. 贵州科学，2011，29（6）：21—25.

[3]安和平.贵州省水土流失现状及防治对策[J].水土保持通报,1996,16(5):74-80.

[4]池再香,杜正静,陈忠明,等.2009-2010年贵州秋、冬、春季干旱气象要素与环流特征分析[J].高原气象,2012,31(1):176-184.

[5]长江.贵州出现特重旱情,举全省之力抗灾[J].人民长江(简讯),2011,42(17):7.

[6]吴士章,朱文孝,苏维词,等.贵州水资源状况及节水灌溉措施[J].贵州师范大学学报(自然科学版),2005,23(3):24-27.

[7]李安峰.关于加强贵州省水利建设的思考[J].理论与当代,2011(10):26-28.

[8]冯业强,夏品华,张明时.贵州红枫湖水库富营养化和蓝藻水华分析[J].安徽农业科学,2011,39(11):6733-6734,6740.

[9]甘露,陈刚才,万国江.贵州岩溶地区农业发展中的水资源问题及其可持续利用[J].农业现代化研究,2001,22(2):87-90.

[11]陈荣,谭斌,陈武权,等.流域水污染防治绩效评估体系研究[J].环境保护科学,2011,37(5):48-52.

[12]刘晶,葛颜祥.我国水源地生态补偿模式的实践与市场机制的构建及政策建议[J].农业现代化研究,2011,32(5):596-600.

[13]张利飞,彭莹莹.排污权交易机制研究进展[J].经济学动态,2011(4):135-140.