

柴达木盆地开发与水资源问题的探讨

李润杰, 严 鹏

(青海省水利水电科学研究所, 西宁 810001)

摘 要: 根据柴达木盆地水资源和生态环境的现状, 就柴达木盆地开发中, 其工农业生产、城市生活和盆地生态用水进行了分析和预测, 对在工农业生产、城市生活和盆地生态用水之间如何进行协调发展, 进行了论述。

关键词: 水资源; 需水量; 柴达木盆地; 生态环境

中图分类号: S273

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2002)04-0128-05

Problems of Exploitation and Water Resources in Chaidamu Basin

L I Run-jie, YAN Peng

(Institute of Water Conservancy and Hydropower of Qinghai Province, Xining 810001, Qinghai Province, China)

Abstract: According to the current situation of water resources and ecological environment in Chaidamu basin, the problems about water using in industry and agriculture, daily life and ecology are analyzed and predicted in the course of development, it is discussed that coordinated development in these aspects is more important

Key words: water resources; water requirement; Chaidamu basin; ecological environment

1 柴达木盆地概况

柴达木盆地为青藏高原北部边缘的一个巨大的山间盆地, 地处青海省的西北部。界于北纬 $35^{\circ}00' \sim 39^{\circ}20'$, 东经 $90^{\circ}16' \sim 99^{\circ}16'$ 之间, 盆地略呈三角形, 呈北西西(南东东方向)延伸, 东西长约 800 km, 南北宽约 300 km, 面积 257 768 km², 为我国四大盆地之一。

柴达木盆地各主要地貌围绕大小盐湖呈多中心环状分布, 洪积倾斜平原位于外环, 湖积平原形成内环, 中心是现代湖泊, 则是柴达木盆地地貌的特征。

柴达木盆地具有典型高寒大陆性荒漠气候特征, 寒冷、干燥、富日照、太阳辐射强、多风。由于地域辽阔、地形复杂, 将柴达木盆地分为干旱荒漠区和盆地四周高寒区。两个气候区的气候特征截然不同。

干旱荒漠区: 由于深居大陆腹地, 四周高山环绕, 西南暖湿气流难以进入, 所以降水稀少, 气候干燥, 相对湿度低, 水汽含量少, 大气透明度好。日照时间长, 气温相对较高, 太阳辐射强烈, 无霜期较短。据统计, 盆地东部降水量 200 mm 左右, 年蒸发量 2 000 mm, 相对湿度 40% 左右, 盆地西部降水量小于 50 mm, 年蒸发量达 3 000 mm, 盆地中部降水量为 20 mm。盆地各地年平均日照时数一般都在 3 000 h, 日照百分率达 80%, 各地全年太阳总辐射量均大于 2 847 kJ/cm², 冷湖则高达 3 103 kJ/cm², 盆地年平均气温都在 1℃ 以上, 盆地中部察尔汗达 5.2℃, 各地无霜期只有 87~131 天。高寒区: 地势高峻, 气候寒冷, 海拔在 3 560~6 860 m 之间, 年均气温在 0℃ 以下的时间长达 6 个月以上, 最暖月 7 月份的平均气温为 5.6~10.4℃。因海拔较高, 空气干洁稀薄, 日照时间较

长, 太阳辐射较强。除山谷地带外, 年日照数均在 2 700 h 以上, 年太阳辐射量达 25.2 kJ/cm² 以上。

2 柴达木盆地水资源现状

2.1 地表水

从空间分布来看, 东南部降水多在 100~300 mm, 西北部降水仅 25 mm 左右; 四周山区年降水量一般在 200 mm 以上, 而盆地中心地带不足 25 mm; 降水分布具有由东南向西北、由四周山区向盆地中心呈递减趋势的特征。地表径流的分布趋势与降水一致, 四周山区的径流深一般在 10~50 mm, 而盆地的西部及中部广大地区, 即约东其诺木洪, 向西沿托拉海、乌图美仁至西北的花土沟, 再折向东北的冷湖镇, 转向东南回到诺木洪所形成闭环包围的地区, 面积达 11.4 万 km² (占全区面积的 44.2%), 年径流深不足 5 mm, 可以认为基本上不产生径流, 故而形成了山地产流区和盆地内部的径流散失区。山区河网密度大, 支流多且长; 径流在山前平原及戈壁地带大量渗漏, 以垂直方式补给地下水。河流出山口后, 大多渗入地下, 在细土平原前缘又以地下水的形式溢出地表形成泉水和泉集河, 水量一般逐渐减少, 较小的河流或变为季节性河段或消失于山前洪积平原、戈壁之中; 只有少数水量较大的河流才能流入盆地底部的湖泊、沼泽, 消耗于强烈地蒸发。从时间分布来看, 4~9 月份的降水量占全年降水量的 90.8%, 10 月~翌年 3 月的降水量仅占 9.2%; 其中 5~8 月的降水量最为集中, 占全年降水量的 70.1%~79.1%。盆地河流尽管有雨雪水补给、冰雪融水补给和地下水补给等不同补给方式, 但从根本上都来源于大气降水, 因

* 收稿日期: 2002-05-25

基金项目: 国家“九五”攻关项目“柴达木盆地工业和城市水资源供求关系与生态环境保护研究”课题的部分研究内容。

作者简介: 李润杰, (1965-), 男, 河北省文安县人, 副研究员, 从事水利水电科学研究。

此, 河流的径流基本上与降雨同步, 主要集中在夏季, 5~ 8 月的径流量占全年径流量的 70% ~ 90%, 时间上分布极不均匀。只有地下水补给型河流, 由于受地下水调节作用的影响, 年内径流量分配稍均匀, 但 5~ 8 月的径流量也占全年的 40% ~ 50%。地表水在各三级区的分布很不均匀。盆地南部的乌图美仁、都兰、格尔木区地表水资源均在 10 亿 m³ 左右, 而余下的北部和西部各分区均在 5 亿 m³ 以下, 东北部的希赛区只有 1. 204 亿 m³。

柴达木盆地河流水质良好, 一般矿化度在 0. 2~ 0. 7 g/

L 之间。除大格勒河因氯离子含量偏高造成其水质级别为 III 级外, 其他河流水质级别均满足地面水质量标准 II 级。由于柴达木盆地工矿业处于发展阶段, 人口相对于广阔的地域还稀少, 除象格尔木这样工矿业和人口集中的地区外, 地表水受人类经济活动的影响较小, 基本上未受污染属清洁类。

2. 2 地下水

盆地的地下水, 在山区是基岩地下水, 在平原区是松散岩类孔隙水和第三系油田水。

表 1 柴达木盆地及各三级区地表水资源计算成果

地区 编号	分区名称	径流量/亿 m ³	C _v	C _s	不同频率径流量/亿 m ³			
					20%	50%	75%	95%
IX ₅₋₁	茫崖冷湖荒漠区	4. 608	0. 350	0. 700	6. 050	4. 548	3. 543	2. 378
IX ₅₋₂	鱼卡河大小柴旦区	2. 866	0. 350	0. 700	3. 382	2. 543	1. 981	1. 330
IX ₅₋₃	巴音河德令哈区	3. 849	0. 190	0. 380	4. 094	3. 497	3. 063	2. 504
IX ₅₋₄	都兰河系赛区	1. 204	0. 280	0. 560	1. 611	1. 287	1. 061	0. 786
IX ₅₋₅	那棱格勒河乌土美仁区	11. 83	0. 390	0. 780	15. 780	11. 490	8. 685	5. 521
IX ₅₋₆	格尔木地区	9. 373	0. 230	0. 460	11. 400	9. 148	8. 010	6. 245
IX ₅₋₇	柴达木河都兰地区	10. 37	0. 300	0. 600	13. 030	10. 180	8. 228	5. 886
IX ₅	柴达木盆地	44. 10	0. 220	0. 440	52. 490	43. 780	37. 540	29. 66

第三系油田水(包括下第四系咸水) 虽在盆地西部分布较广, 但无供水意义。平原区地下水主要是淡潜水和淡承压自流水, 开采条件好, 是工农牧业和城镇的水源地。

从地下水在各三级区的分布来看, (1) 茫崖冷湖区地下水资源量较大(5. 568 亿 m³), 但主要是咸水, 淡地下水仅分布于冷湖、阿拉尔和老茫崖。(2) 鱼卡河大小柴旦区地下水资源量较小(2. 65 亿 m³), 以大小柴旦湖和马海湖为中心富集淡地下水, 除潜水含水层外, 淡承压自流水也较丰富。(3) 巴音河德令哈区地下水水量也偏少(3. 393 亿 m³), 淡地下水主要分布在德令哈盆地山前地带, 潜水和承压自流水皆有分布。(4) 都兰河希赛区地下水资源量最少(1. 055 亿 m³), 但水质好, 有两个含水层: 上层为潜水, 下层为承压水。(5) 格尔木区地下水的丰度排在第三位(8. 442 亿 m³), 多层含水层结构, 上层为矿化度较高的潜含水层, 其下为数层承压淡水。(6) 柴达木河都兰区地下水水量最丰富(9. 481 亿 m³), 但水质较差。(7) 那棱格勒河乌图美仁区地下水水量仅次于都兰区(8. 442 亿 m³), 补给来源丰富。总之, 地下水资源在各三级区分布极不均匀, 最多的都兰区是最少的希赛区的 9 倍多, 水质变化

也很大。地下水水质变化具有从盆地边缘向汇水中心呈水平环带状分布的特点。在山丘区和山前冲洪积扇地带, 地下水以河流补给为主, 矿化度低, 地下水在径流过程中以溶滤作用为主, 水质较好; 在冲洪积扇前缘(细土平原前缘), 随地下水埋深的变化, 盐化作用增强, 水质也随之恶化, 矿化度急剧升高; 到盆地中心则形成盐湖或卤水湖。一般来说, 大格勒-格尔木-托拉海-大灶火-乌图美仁一线以南, 祁曼塔格山及其山前冲洪积扇地带、大小哈尔腾河谷地带及大小苏干湖附近, 塔塔棱河和鱼卡河谷地以及绿梁山南麓地区, 地下水水质较好, 即山前冲洪积扇及细土带后缘, 河流两岸附近地下水水质较好, 是较理想的供水源地。从整个盆地来看, 地下水质量不是很好, 有相当多地区的水质属差或极差。近年来, 随着柴达木盆地资源开发力度的增强, 工矿企业和城镇人口增加, 废污水的直接排放和露天堆放的尾矿、废矿渣的雨水淋溶, 对地下水产生污染。在城镇附近和矿区周围这种污染非常明显, 如格尔木、德令哈市周围、锡铁山矿务局周围等地区的地下水水质已受到不同程度的污染。

表 2 柴达木盆地地下水资源量计算表

分区	分区 编号	山丘区地下水资源量/亿 m ³					平原区地下水资源量/亿 m ³								山丘区与平原区 地下水重复量 /亿 m ³	地下水 资源量 /亿 m ³
		面积 /km ²	河川 基流	河床 潜流	山前 侧渗	小计	面积 /km ²	降水 入渗	河床 潜流	山前 侧渗	河道 入渗	渠道 入渗	田间回 归补给	小计		
流域 分区	IX ₅₋₁	16582	1. 607	0. 780	0. 453	2. 840	15466	0. 042	0. 780	0. 453	4. 293			5. 568	2. 840	5. 568
	IX ₅₋₂	11079	1. 228	0. 337	0. 216	1. 781	2139	0. 088	0. 337	0. 216	1. 953	0. 048	0. 008	2. 650	1. 781	2. 650
	IX ₅₋₃	10272	3. 134	0. 045	0. 028	3. 207	4260	0. 186	0. 045	0. 028	1. 811	0. 621	0. 215	2. 906	2. 720	3. 393
	IX ₅₋₄	3939	0. 749	0. 099	0. 089	0. 937	909	0. 061	0. 099	0. 089	0. 518	0. 284	0. 004	1. 055	0. 937	1. 055
	IX ₅₋₅	30059	6. 005	0. 565	0. 664	7. 234	9879		0. 565	0. 664	7. 213			8. 442	7. 234	8. 442
	IX ₅₋₆	25327	6. 954	0. 992	0. 431	8. 377	4457		0. 992	0. 431	5. 239	0. 348	0. 045	7. 055	7. 055	8. 377
	IX ₅₋₇	29922	6. 483	2. 100	0. 382	8. 964	12339	0. 304	2. 100	0. 381	5. 829	0. 770	0. 097	9. 481	8. 964	9. 481
	IX ₅	127198	26. 16	4. 918	2. 262	33. 34	49449	0. 681	4. 918	2. 262	26. 86	2. 071	0. 369	37. 16	31. 53	38. 97

2 3 水资源总量

盆地南部的都兰、乌图美仁和格尔木三级区,地表水有 9~ 12 亿 m³,地下水有 8~ 10 亿 m³,去掉重复量后,水资源总量也达 10~ 13 亿 m³。但余下的西部和北部各三级区,地表水在 1~ 5 亿 m³ 之间,地下水在 1~ 5.6 亿 m³ 之间,水资源总量在 1~ 6 亿 m³ 之间,相比之下水资源较为贫乏(表 1~ 3)。况且西部和靠近盆地中心部位的地下水水质很差,南部与西、北部各三级区水资源供给条件相差很大,以南部供给条件较为优越,因此,从水资源供给条件来看,未来西部和

北部各区的工矿业及城镇发展、农牧业发展都将受到水资源的不同程度的制约;尤其是希赛区,其水资源量只有 1 亿多 m³,将出现缺水的局面,应严格控制其发展规模。

3 水资源供求分析

3 1 工矿业需水量

柴达木盆地各三级区及全盆地未来工矿业需水量列于表 4。主要工业部门需水量见表 5 和表 6。

表 3 柴达木盆地水资源总量计算

分 区	分区 编号	面积/km ²	降水量/mm	地表水资源量	地下水资源量	地表水与地下水	水资源总量	产水系数
				/亿m ³	/亿m ³	重复量/亿m ³	/亿m ³	
流 域 分 区	IX ₅₋₁	62178	64.1	4.608	5.568	4.293	5.883	0.15
	IX ₅₋₂	18690	106.4	2.866	2.650	2.009	3.507	0.18
	IX ₅₋₃	15500	161.3	3.849	3.393	3.134	4.108	0.16
	IX ₅₋₄	5300	186.5	1.204	1.055	0.806	1.453	0.15
	IX ₅₋₅	57700	119.7	11.83	8.442	7.213	13.06	0.19
	IX ₅₋₆	43700	130.7	9.373	8.377	6.954	10.80	0.19
	IX ₅₋₇	54700	142.3	10.37	9.481	6.696	13.15	0.17
	IX ₅	257768	115.9	44.10	38.97	31.11	51.96	0.17

表 4 柴达木盆地 1995~ 2050 年各水资源区工业需水量及预测

万 m³

分区代号	年 份					
	1995	2000	2005	2010	2020	2050
IX ₅₋₁	1982.29	2798.88	3400.96	4379.4	5766.52	18790.96
IX ₅₋₂	641.17	727.39	1080.18	1643.76	2018.09	9094.86
IX ₅₋₃	312.48	436.34	541.97	738.44	2336.11	3121.07
IX ₅₋₄	319.42	414.3	651.49	897.57	1928.9	3293.78
IX ₅₋₅	28.35	225	414.5	664.00	1005.5	1218.00
IX ₅₋₆	1761.30	2489.85	3867.99	5411.06	14306.24	25349.69
IX ₅₋₇	89.90	115.9	173.77	240.3	926.27	1723.50
IX ₅	5134.91	7207.66	10130.86	13974.53	28287.63	62591.86

表 5 柴达木盆地 1995 年工业需水量

万 m³

市 镇	1995	2000	2005	2010	2020	2050	备 注
格尔木市	972.73	1068.03	1287.65	1525.50	1916.25	4051.50	
德令哈市	233.18	281.03	319.65	394.47	523.78	1080.40	
花土沟镇	142.12	170.42	1896.70	211.90	284.26	453.59	
大柴旦镇	88.43	102.67	112.02	131.29	173.74	256.60	
冷湖镇	16.84	18.52	20.93	24.69	30.66	46.59	
希里沟镇	65.27	70.39	80.34	92.14	113.70	226.88	
察汗乌苏镇	54.74	59.28	67.89	77.69	96.45	191.10	
合 计	1573.31	1770.34	2075.18	2457.77	3138.84	6306.66	
定额/(L·人 ⁻¹ ·d ⁻¹)	144.21	145	155	165	175	185	

表 6 柴达木盆地 1995~ 2020 年生态需水量

万 m³

分 区	分区代码	1995	2000	2010	2020
茫崖冷湖区	IX ₅₋₁	2700	2900	3800	4100
鱼卡河大小柴旦区	IX ₅₋₂	13700	14300	15200	15900
巴音河德令哈区	IX ₅₋₃	17600	18200	18800	19400
都兰河希赛区	IX ₅₋₄	14300	15200	15700	16100
那棱格勒乌图美仁区	IX ₅₋₅	35000	35200	36100	36900
格尔木区	IX ₅₋₆	55500	56200	56500	57000
柴达木河都兰区	IX ₅₋₇	49500	50500	56500	57000
柴达木盆地	IX ₅	183700	187000	198800	204200

表 7 柴达木盆地工业、城镇和生态总需水量

亿 m³

分 区	分区代码	1995	2000	2010	2020	水资源总量
茫崖冷湖区	IX ₅₋₁	0.48	0.59	0.84	1.02	5.883
鱼卡河大小柴旦区	IX ₅₋₂	1.44	1.51	1.70	1.81	3.507
巴音河德令哈区	IX ₅₋₃	1.81	1.89	1.99	2.23	4.108
都兰河希赛区	IX ₅₋₄	1.47	1.57	1.67	1.81	1.453
那棱格勒河乌图美仁区	IX ₅₋₅	3.50	3.54	3.68	3.79	13.06
格尔木区	IX ₅₋₆	5.82	5.98	6.34	7.32	10.08
柴达木河都兰区	IX ₅₋₇	4.96	5.06	5.88	6.13	13.15
柴达木盆地	IX ₅	19.04	19.59	21.52	23.56	51.96

3.2 生态需水量

柴达木盆地各水资源三级区, 维持生态环境基本稳定的生态需水量(采用中方案)列于表 6。

3.3 供需平衡分析

合并表 4、5、6, 得到柴达木盆地工业、城镇和生态总需水量(表 7)。与生态需水量(表 5)相比, 工业和城镇需水量只占生态需水量的 15% 以下。由于盆地中心地带蒸发量巨大, 为了补充各湖泊 80% 左右的蒸发量, 减缓湖泊和沼泽的萎缩速度, 整个盆地就需 13.3 亿 m³ 湖泊生态需水量, 占盆地全部生态需水量的 70% 左右。在全盆地工业、城镇和生态需水量中, 生态需水量约占总需水量的 80%~96%, 随时段的推移所占比例递减; 工业需水量约占总需水量的 2%~12%, 且所占比例随时段递升; 而城镇生活用水只占总需水量的 1% 左右, 所占比例呈现与工业需水量比例相似的递升规律。

从表 7 可以看出, 只就工业、城镇和生态用水而言, 除都兰河希赛区外, 各分区和整个盆地水资源利用率只有格尔木区最高达到 73%, 其余均不超过 56%。若考虑到盆地的农业灌溉用水, 现阶段农业用水占总用水量的 90% 以上, 随着工矿业和城镇的发展, 该比例虽然会有所减小, 但还会占相当大的比例。因此, 从发展上来看, 未来盆地的水资源还是相当紧张的。希赛区目前的工业、城镇和生态三项用水量已超出了该区的的水资源总量, 再加上农业现阶段用水和发展用水, 显然水资源供不应求, 出现严重的缺水局面。

解决水资源供需矛盾的途径, 首先要节约用水, 提高水的利用效率; 在工业方面逐步扩大重复利用水的比例, 农业方面减少渠道渗漏、发展节水农业等; 其次, 适当地缩减生态供水量, 主要是缩减维持湖泊面积的湖泊生态需水。由于盆地特殊的地理、气候条件, 湖泊的萎缩、解体和湖泊的浓缩早在地质时期已经开始, 并且有逐步增强的趋势。在目前的条件下不可能, 也没有必要一定要维持湖泊面积不变; 只要减缓湖泊的萎缩速度, 保持生态环境在一定时期内相对稳定即可。

盆地的自然生态系统如果没有人类活动的扰动, 处于一种与环境相适应的自然相对平衡状态, 并且逐步向生态顶级演化, 生态系统的稳定性和生态环境质量将逐步改善。人类的社会经济活动扰动, 尤其是其能量足以与自然力相比的大规模的开发活动, 将打破已存在的自然生态系统平衡。如果在开发过程中注意保护生态环境和加强生态环境建设, 打破了平衡的自然生态系统向新的平衡演替的速度会减慢, 即在

一定时期内相对稳定; 若方法措施得当, 也未必朝着不利于人类的方向演化。总之, 对于柴达木盆地的资源开发, 一定要预留适量的生态供水量, 优先保护森林、荒漠草地等荒漠绿洲, 使其不退化和防止沙漠化; 其次是保护绿洲-荒漠过渡带的荒漠灌木, 为荒漠绿洲提供一个良好的生态屏障; 最后, 适当地分配维持湖泊和沼泽面积的生态供水量。只有在这种优先保护和分配水资源的原则指导下, 才能解决盆地未来水资源紧缺问题; 优先配置有限的水资源, 使其产生最大经济、生态环境和社会效益, 实现三者的统一。

柴达木盆地矿产资源丰富, 可望成为我国 21 世纪矿产资源的重要供给基地。同时, 柴达木盆地幅员辽阔, 土地和草场资源也相当丰富, 因而发展农业和畜牧业的潜力也十分可观。但柴达木盆地地处高原, 寒冷, 降水稀少, 太阳辐射强烈, 气候极度干旱。在这种沙漠化气候条件下, 其自然植被属于荒漠植被, 植物生长稀疏, 覆盖度低; 土壤风蚀、沙化侵蚀严重。由于强烈的蒸发作用, 土壤中盐份含量普遍较高, 只有耐寒耐旱耐碱的植物才能生长。因此, 其自然生态系统十分脆弱。柴达木盆地虽然具有土地、矿产资源的巨大优势, 但还没有转化为经济优势, 社会经济比较落后。丰富的矿产资源中, 有许多品种是国家紧缺的, 市场前景良好。振兴柴达木盆地乃至青海省的经济, 应该以矿产资源开发及加工为重点, 并且农牧业必须与矿产业协调发展, 保证粮、油等农产品和副食品就近供应, 促进地区经济的全面发展。同时, 我们要清醒地认识到盆地生态环境的脆弱性, 以及矿产资源的不可再生性, 发展经济应兼顾生态环境效益和社会效益, 近期利益与长远利益, 地区经济发展必须走可持续发展的道路。

然而, 极度干旱和脆弱的生态环境严重地制约了柴达木盆地丰富矿产资源开发与社会经济的发展。水是制约因素中的核心因子, 有水就有绿洲, 就能发展农牧业和改善生态环境; 有水就能扩大高耗水矿产业和城镇的发展规模, 解决了水的问题, 就为柴达木盆地的可持续发展提供了前提条件。从这个意义上讲, 水是柴达木盆地的生命线, 水是该盆地今后大规模开发和社会经济可持续发展的先决条件。

柴达木盆地的水资源总量有 51.96 亿 m³, 其中可利用的地表径流水有 44 多亿 m³, 可开采的地下水有 17 亿多 m³, 从总量上来看相对丰富。但是, 水资源在盆地中时空分布很不均匀, 尤其在时间上的分布不匀影响更大。没有灌溉就没有盆地的农业。就已开发利用的水资源现状而言, 在灌溉时段水资源明显短缺, 供需矛盾突出, 限制了当地农业的发展。盆地内荒漠草场的牧草数量和质量较低, 载畜能力差, 且有

相当大部分草场已经或正在退化,盆地生态环境持续恶化;发展盆地畜牧业,解决人口增加,牲畜增多与天然牧草产量和质量降低的矛盾,只有走现代化畜牧业的路子。而现代化畜牧业是以人工草场和改良天然草场为基础的,在干旱的柴达木盆地如果在时空上不能保证水的供给,就无法朝现代化畜牧业方向发展。目前柴达木盆地的工矿业规模不大,布点较少,城镇规模也较小,农牧业用水占总用水量的90%以上。但随着矿产资源开发规模扩大、城镇发展和人口增多,工矿业和城镇的用水量将明显增加,与农牧业竞争水资源的矛盾将更加突出。柴达木盆地的生态环境,是地壳构造运动以及随之气候持续旱化过程的结果,目前这一过程还在继续。在全球气候变化的大格局下,柴达木盆地可能进一步旱化和暖化,生态环境条件更加严酷,荒漠植被沙化、退化、湖泊萎缩、冰川退缩的趋势将进一步强化。伴随着盆地矿产、水土资源的开发、人口增长和社会经济的发展,人类对荒漠植被的破坏又将加速沙化、退化进程,必将引起整个盆地生态环境的恶化,威胁到盆地的可持续发展。为了保持盆地生态环境的相对稳定和不断改善,必须预留足够的生态供水(包括自然植被和人工植被)及保证良好水体质量。

柴达木盆地目前的水资源开发利用程度只有20%,处于低级阶段,但已出现了许多水环境问题,耕地大水漫灌,基本上有灌无排,渠道渗漏,既浪费了宝贵的水,又造成局部水量过多,约有一半的农田次生盐渍化。工业和城镇污水不经处理直接排入河道或戈壁滩,引起地表水和地下水的污染。对于水系封闭的柴达木盆地,其河流流程短、流量少,自净能力差,污染物最终汇聚浓缩到盆地中心的湖泊,严重破

参考文献:

- [1] 刘燕华 柴达木盆地水资源合理利用与生态环境保护[M]. 北京: 科学出版社, 2000

(上接第127页)

(2) 等高带状间作。即把坡面较长的坡耕地,沿等高方向分为若干带,种植不同密度、不同收获期的作物和牧草,达到拦蓄和调节径流的目的。特别是苜蓿草带,雨季正是苜蓿枝叶繁茂的季节,其保土效益特别显著。

(3) 沟垄耕作法。沟垄耕作的方法很多,但其基本特点都是采用不同的耕翻、整地方法和田间管理措施,使地面形成沟、垄、钵、堆等不同形状,达到阻滞、拦蓄径流泥沙,抗旱保墒增产的目的。

4.3 水土保持植物措施

水土保持的根本性措施,还在于增加植被覆盖率。高的植被覆盖率,不仅可以固定土壤,而且还可以美化环境,调节小气候,部分解决农村“三料”难的问题,定西地区是国家落后地区。因此,植物措施的实施要注意以下一些问题:

(1) 首先水保植物措施要注意和经济效益结合起来,在

参考文献:

- [1] 甘肃省土壤侵蚀遥感调查项目组 甘肃省土壤侵蚀遥感调查技术报告[R]. 1999年
[2] 甘肃省水土保持监测总站 甘肃省第三次土壤侵蚀遥感调查成果报告[R]. 2001年
[3] 陈怀录, 张旺锋, 等 西部贫困地区可持续发展理论与方法——以甘肃省定西地区为例[M]. 兰州: 兰州大学出版社, 2001

坏湖泊的水质和资源。由于地上水与地下水转换连通,一旦地下水大范围污染,后果不堪设想。由于植被的大面积破坏,土壤涵养水分能力降低,水源减少,地下水位下降,许多山泉干枯,靠泉水补给的河流流量减少或干涸。目前已开发利用的水源,农、牧业尚感不足,如果水源持续减少,会导致大片耕地因浇不上水而撂荒,土地的沙漠化和草地的退化将会加剧。柴达木盆地“沙漠绿洲”位于山前冲洪积平原的细土带,这里的地下水位一般在5~10m,而此处生长的柽柳、白刺群落较茂密,盖度达40%左右,其根系深,能吸收部分地下浅层潜水来补充降水的不足。如果过量地开采地下水,势必引起地下水位的降低,“沙漠绿洲”的自然植被将会退化,“沙漠绿洲”的可持续发展将受到威胁。此外,盆地中心湖积平原有大片盐沼泽地,水草茂盛;如果河流下游来水明显减少或地下水位明显降低,一方面湖泊萎缩加速,另一方面盐沼泽也将退缩,裸露盐壳面积扩大,生态环境质量下降。

因此,柴达木盆地的开发必须以水资源的开发利用为龙头。以水流为主线,将工矿、城镇、农、林、牧和自然生态等各类生态系统有机地组合成一个大的自然—社会经济复合生态系统,在这个生态系统中各个子系统或组成部分相互关联,存在着既相互协调、又相互制约的关系。根据水资源的数量、质量和时空分布,以及各组成部分对水资源的需求,合理配置水资源,促使整个系统协调平衡地发展。在水资源的分配上,既要考虑到经济发展,也要注意保护生态环境;吸取过去的经验教训,决不能以牺牲环境来换取经济效益,而应在经济发展与生态环境保护之间寻找一个适合的平衡点,把经济、社会和生态效益统一起来。

增加植被的同时,也能增加农民的收入。例如,在北部干旱及半干旱地区,植被的配置应以“灌+草”结合的模式为主。可以多种植柠条、紫穗槐等灌木。利用这些灌木资源发展乡村手工编织业。这样,即取得了经济增长,又保持了水土,是值得考虑的一件事。

(2) 要根据各地的自然特点,因地制宜地逐步建立起草、林防护体系。要以小流域为单元,进行全面规划。

(3) 水保植物措施要和谷坊、涝池、沟头防护、淤地坝、排水沟、引洪渠及梯、条田等工程措施紧密地结合起来,以植物保工程、以工程养植物、发挥综合效益。

(4) 要坚持草、灌、乔结合,以草灌为主,草灌先行,增加植被覆盖率。种草要以多年生牧草为主,并和蓄水保土耕作措施结合起来,大力推行带种、套种、粮草轮作、种植绿肥等方法,拦蓄、利用径流,提高牧草产量,发展畜牧业。