

黑河流域水资源管理制度历史变迁及其启示

赵海莉¹, 张志强², 赵锐锋¹

(1 西北师范大学地理与环境科学学院, 甘肃 兰州 730070;

2 中国科学院资源环境科学信息中心/中国科学院国家科学图书馆兰州分馆, 甘肃 兰州 730000)

摘要: 水资源是基础性的自然资源和战略性的经济资源,是生态环境的组成要素和控制性因素。水资源的可持续开发和利用是维持生态系统健康和区域可持续发展的关键,而水资源可持续开发利用的关键是水资源的科学管理。水资源的不合理开发利用使水资源短缺问题成为限制内陆河流域经济发展和生态环境保护的主要瓶颈问题。研究和完善水资源管理制度和相关的管理机制,是水资源管理科学研究的主要内容和前沿方向。对西北地区黑河流域历史时期的水管理机构和管理制度进行系统梳理,总结流域水资源管理制度存在的问题,以便从中汲取经验教训,转变水资源管理理念,完善水资源管理制度,实现水资源的可持续开发利用。

关键词: 黑河流域;水资源;开发利用;管理制度;历史变迁;现实启示

中图分类号: TV213.4

文献标识码: A

文章编号: 1000-6060(2014)01-0045-11(45~55)

水是人类生存、社会发展所依赖的基础性自然资源和战略性经济资源,实现水资源可持续开发利用的关键是科学的水资源管理制度。黑河流域自清代以来,人口快速增长,农业灌溉面积不断增加,经济的发展伴随着流域生态环境的逐渐恶化,水问题日益成为制约该区域社会经济发展的瓶颈,如何解决水资源短缺问题?其重要途径之一就是要实施水管理制度的创新。通过对历史时期水管理制度的研究和分析,能够为现代水管理制度的建设提供借鉴,对水问题的解决有着深刻的现实意义。

1 流域概况

黑河是中国第二大内陆河,干流全长928 km,南衔祁连山区的雪水,北润中蒙边境的额济纳大地,横亘我国西北内陆腹地。黑河干流莺落峡以上为上游,河道长313 km,流域面积 $1.0 \times 10^4 \text{ km}^2$,上游地势高峻,气候严寒湿润,是黑河水的主要来源区;莺落峡至正义峡之间为中游,河道长204 km,流域面积 $2.56 \times 10^4 \text{ km}^2$,中游地区绿洲、荒漠、戈壁、沙漠

断续分布,地势平坦,是河西走廊的重要组成部分,这里光热资源充足,昼夜温差大,是甘肃省重要的灌溉农业区。正义峡以下为下游,河道长411 km,流域面积 $8.04 \times 10^4 \text{ km}^2$,下游阿拉善高原,属于马鬃山至阿拉善台块的戈壁沙漠地带,地势开阔平坦,气候非常干燥,植被稀疏,是戈壁沙漠围绕天然绿洲的边境地区。

2 流域水资源管理机构的历史变迁

2.1 历史时期流域水资源管理机构的变迁

中华民族有着数千年的水资源开发利用的历史和相应的管水机构。自春秋、战国始,直到民国,历代王朝都比较重视水利事业的发展,建立了相应的水事管理组织。

我国政权机构变化复杂,导致历代水利机构与职官多有更改。一般来讲,有以工部、水部系统的为主的行政管理机构;以都水监系统为主的工程修建机构及地方水官系统。相传舜帝曾令伯禹作司空,专门负责水利。《周礼》记载了先秦时期水官的

收稿日期:2013-05-11;修订日期:2013-08-03

基金项目:国家自然科学基金项目(91125007,41261047)

作者简介:赵海莉(1977-),女,在读博士,讲师。Email:zhhl.grase@163.com

设置及其职能。秦、汉中央国家机构均设有都水长丞。汉武帝时期设水衡都尉 地方屯田卒中有 河渠卒 专职水利 亦有 监渠佐吏 为专门的水利管理机构。东汉至南北朝 基本上沿用此种官制 只是在称谓上有所变动。隋初在中央设水部侍郎 属工部管理。唐制规定 天下河渠水利诸事由中央尚书省工部尚书下属的水部郎中员外郎与都水监掌管 地方上则由州县官检校。而各水渠、斗门皆专门设立渠长、斗门长 主管行水浇田 黑河流域亦概莫能外。

明清时期河西地区的水利管理多由当地的行政长官兼管 不设河渠方面的管理组织 但农官、渠长、水佬、水利把总等专司水利。此外 作为农村基层行政组织头目的乡约、总甲、牌头等 也负有具体水管制任务。清光绪年间 河西各县均设水利通判，专司排浚、防护、修筑之事。民国时期 先在农林、经济部设水利局、处 后又有水利委员会和水利部的成立来专管各流域水利事务^[1]。

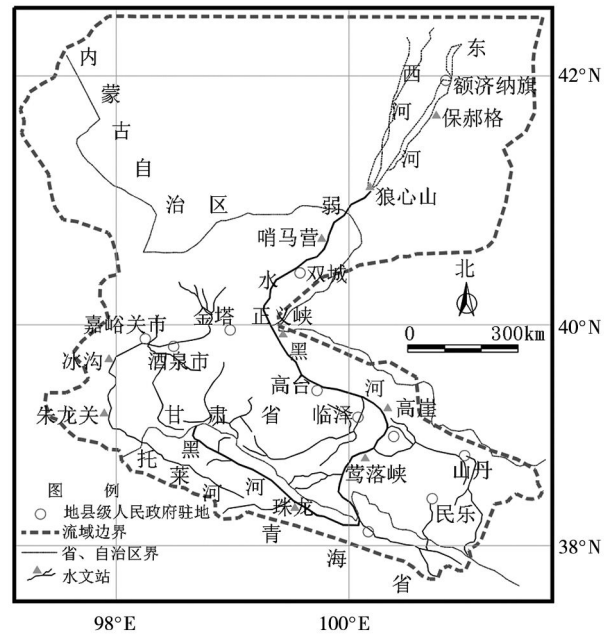


图1 黑河流域地理位置分布示意图

Fig 1 Location of the Heihe River Basin

表1 我国历史上水管理机构的变迁^[2]

Tab.1 Change of management mechanism of water recourses

朝代	部门、机构	官职	职掌
夏商		水正	掌水务
西周		司空	掌工程营造和管理
春秋战国		川师、川衡、水虞、泽虞	掌水资源和水产
秦汉		都水及属官都水、令长	管理皇家园林水泽及京畿范围内的堤防陂池等
		少府及属官都水长丞、谒者	都水负责征收山海池泽税以及粮赋，谒者代表中央出使执行公务和祭拜山海河川诸神
		御史大夫	掌水务
		大司农	下辖的都水长丞决策水政务和主持水利工程
		尚书	属官中的水曹 掌缮治、功作、盐池和苑囿。
		司空	掌水土沟洫营建
		地方置水官	水官主平水 收渔税
三国、两晋南北朝	御史台	都水使者	掌天下河渠水利
	水部	水部郎中尚书水部郎	掌航政和水利掌水道政令
		西域各国设水曹	主管灌溉
隋唐	尚书省工部之水部司	水部郎中、员外郎、主事等	掌国家水政事务
	都水监之舟楫署及河渠署	使者、都尉	掌地方防洪治河
宋元	三司(盐铁司、度支司)	河渠使、发运使、转运使	盐铁司负责漕运、防洪 堤防兴建 度支司对水利工程建设经费筹集、经营负直接责任。河渠使、发运使、转运使 行使农田水利建设、运河管理和漕粮运输的管
		司农寺	对地方农田水利的管理
	都水监、河渠司	监、少监和监丞屯田总管兼河渠司事	掌防洪和运河管理掌监管地方重要水利工程
明	都察院	御史	掌巡视河防及督理漕运
明清	工部之水部	郎中、员外郎、主事等	掌水利工程建设
	总督	河道总督、漕运总督	掌河道和漕运事务
	工部之都水清吏司	郎中、员外郎、主事等	掌川泽、河道、水利、沟渠等工程经费稽核与估销

可见,在我国历史上,主要是通过中央国家机构对水资源进行统一管理。水资源的国家所有,有利于形成水资源开发利用上的全局观念,有利于对水资源实行全国统一、有序的管理,有利于充分调动人力和物力,修建全国范围内大规模的水利工程。我国历史上水制度的主要特点,就是水资源管理大体停留在表达国家所有权这个层面。而且,水资源国家所有之路,一直延伸到了今天。

2.2 新中国成立后流域水资源管理的实践

20世纪70年代以前,我国的水资源管理属于分散管理,涉及的机构有水利电力部、地质矿产部、农牧渔业部、城乡建设环境保护部、交通部等,流域所属各省(市)也都设有相应的管理机构,是典型的多头管理、多龙治水,缺乏专门的法律支撑水资源的管理。80年代,随着经济和城市建设的发展,行业用水量不断增大,水源地相对集中地大量建设、开发,水资源供需矛盾逐步表现。1988年,《中华人民共和国水法》通过,明确指出国家对水资源实行统一管理与分级、分部门管理相结合的制度,国务院水行政主管部门负责全国水资源的统一管理工作,其他有关部门按照国务院规定的职责分工,协同负责有关的水资源管理工作,水资源管理开始向部分集中管理的方向发展。1999年,水利部黄河水利委员会黑河流域管理局成立,实施黑河水量统一调度的职责。进入21世纪后,随着社会经济的发展,水资源短缺对社会经济的约束效应越来越凸显,人们对水资源管理的重要性越来越关注。2011年中央一号文件明确提出,我国将实行最严格的水资源管理制度,建立用水总量控制、用水效率控制和水功能区限制纳污三项制度,相应地划定用水总量、用水效率和水功能区限制纳污三条红线,把严格水资源管理作为加快经济发展方式转变的战略举措^[3]。

3 流域水资源管理制度的历史演变与特点

我国古代的水制度是由国家的正式制度和以乡规民约为主的非正式制度相互补充而构成的。

3.1 先秦到汉的水制度

西周的《伐崇令》是我国最早的一部水法,其中

明令禁止填水井,违令者斩,旨在保护居民饮用水资源。秦王朝时在丞相李斯的主持下,明法度、定律令,对水资源保护利用的法规都集中在《田律》之中。随着社会的繁荣、人口的增长,水资源日渐稀缺。西汉时期开始制定并不断完善水权法律制度,《水令》中首次制定了灌溉用水制度,规定对水资源合理分配使用。这一时期的水制度的特点是以国家法令为主,对流域的管理体现在宏观层次上。

3.2 唐宋元时期的水制度

唐以前,国家水制度的体系是零碎不成系统的。这种状况从唐朝开始得到改观。在《唐律疏议》、《唐六典》中,有调整各种水事社会关系的法律规定。《水部式》是我国古代比较系统的水行政管理的专门法典,涉及农田水利管理、水碾设置及用水量的规定,水事纠纷的协调和奖惩,运河、船闸、桥梁的管理和维护等。宋元时期的水制度大都依唐例,但水事法规有了进一步发展。《农田水利约束》是宋代时期全国性开发农田水利的政策法规,它从法律上强化了水的公有性。宋代的水行政立法、执法十分严格,在《宋刑统》中,对盗水、破坏水事工程等行为作了明确的处罚规定。元朝基本法典《大元通制》有不少关于堤渠桥道等方面的水事法律。李好文在《长安志图》的《洪堰制度》、《用水则例》及《建言利病》则进一步发展和细化了水权制度。这一时期的水制度特点是正式制度与非正式制度并存,即以国家法律颁布的水事法律和地方法规及乡规民约的非正式制度所构成的,但以国家法律为主导。

3.3 明清至新中国成立前的水制度

清康熙乾隆三朝都非常重视对河西走廊的经营,致使该区域人口急剧增加,水资源短缺问题日益凸现,水利纠纷频繁,迫切需要解决流域均水问题。而张掖各县,在明朝时期多采用按粮取水、点香计时的方法均水,但其弊端较多,水事纠纷不断。至清代,政府对黑河流的分水做了新的规定,最为典型的是清雍正四年(公元1726年),由陕甘总督年羹尧制定的均水制。据《甘州府志》记载,陕甘总督年羹尧赴甘肃等州巡视,道经镇夷五堡,市民遮道具诉水利失平,年将高台县萧某降级离任,饬临洮府马某亲诣高台,会同甘肃府道州县妥议章程,定于每年芒种前十日寅时起,至芒种之日卯时止,

高台上游镇江渠以上十八渠一律封闭,所均之水前七天浇镇夷五堡地亩,后三天浇毛、双二屯地亩,这一制度一直沿用到新中国成立。此外,这一时期还出现了很多由传统习俗或习惯演变而来的非正式制度,依靠道德舆论或宗族的力量来维持。明清时期有大量的史料对微观层次的非正式制度作了详细描述。

民国时期的流域水资源开发利用的政策主要包括河西各地在历史发展过程中形成的民间水规、水则等,水利碑刻、水册或水利执照等等,其内容包括分水惯例、用水顺序、水权取得、流量计算、均平用水、工役负担纠纷解决等方面。民国三十一年,国民政府颁布《水利法》,是我国第一部建立在近代水利科学基础上的国家级法规。特别是水权部分既具有时代的特点,又承继了传统,借鉴了西方水权概念。此后,行政院发布《水利法施行细则》和《水权登记规则》,进一步强调了水权执行中应注意的问题。以后,还编印了《讲习大纲》,但由于处于特殊的历史时期,《水利法》不能充分贯彻实施,水权也不能完全保障,并且也未将水资源所有权的问题明确列入。

总体来讲,由于我国历史上是高度中央集权的封建制国家,水资源又自古属于国家所有,因此,但凡水制度的存在,大多都是由国家统一制定,其效力覆盖全国范围内的每一条河流,西北地区的黑河流域自然也不例外。明清以前,针对某一河流域所

作的专门的地方性或流域性政策规章极少。明清以后,特别是民国时期,这种现象有所改观。水制度的建立逐渐由国家正式制度发展到灌区微观管理为主要特色,乡规民约构成了水制度的主体,河西地区就有如《敦煌县水利规则》、《民勤县水利规则》等地方规制的出台,河西各县分水渠、系大都建立 宪示碑文(水利碑文),本着 按地载粮、按粮均水 之原则立石刻文,载明各坝额坝额水、分水渠口长阔、水管人员职责等内容。这可能是由于国家版图不断扩大以及人口的激增,需要更多的地方规制对当地的具体情况进行约束^[4]。

3.4 新中国成立后的流域水资源管理制度

新中国成立以后,黑河流域仍沿用旧的均水制度,1953年,河西大旱,下游提出均水要求,1956年形成了一年两次的均水制度。但随着中游地区人口的迅猛增加及耕地的扩张,水资源开发过度,尾间西居沿海1961年宣告枯竭,东居延海也于1992年消失。1997年12月,国务院审批了《黑河干流水量调度方案》。1999年1月,中央机构编制委员会办公室批准成立水利部黄河水利委员会黑河流域管理局,明确其实施黑河水量统一调度的职责。2000年,黑河全流域分水开始正式实施。2001年8月,国务院批复《黑河流域近期治理规划》,2009年5月,水利部颁布了《黑河干流水量调度管理办法》,为巩固扩大黑河水资源统一管理与调度成果提供了法规依托和保障。

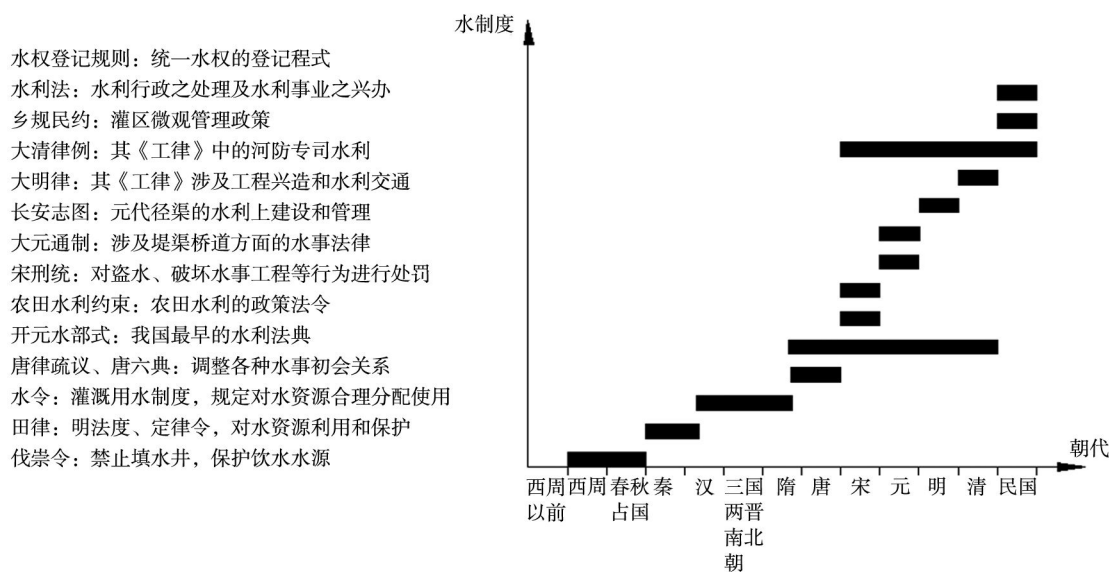


图2 流域水管理制度的变迁

Fig.2 Change of management system of water resources

4 历史时期流域水制度存在的问题

4.1 地方水权法规缺乏和民间章程不完善

古时期,各级水资源的开发、利用和管理都是依据各朝代中央政府颁布的国家法律和行政规章,鲜有针对某一特定流域制定专门的管理制度。到了近代,流域的管理主要依据各级政府制定的地方水利法规和民间沿用的传统水利规则,其内容丰富,数量较大,是国民政府《水利法》颁布前规范水权制度的主要依据。但就黑河流域来讲,专门的地方水权法规数量极少,民国以前几乎无相关记载。民国时期先后颁布的法规也只有《甘肃省各县水利委员会组织大纲》、《甘肃省水渠灌溉管理规则》、《水渠水董会组织章程》以及《敦煌县水利规则》、《民勤县水利规则》。甘肃水利农林牧公司成立后,先后针对河西各地水利改造和管理提出了一些不能称之为法规的计划书、勘察报告等,无法形成普遍系统和行之有效的法规,使得河西地区水利纠纷比比皆是、频频发生。作为各地水利事务主管机构的县政府,在处理水利事务时没有统一完善的法律条文可以依据。因此,水利习惯、以往判词都成为处理纠纷的依据,甚至还有官员的个人态度、地方势力的影响伴随其中,在纠纷的处理上往往无力无效。

4.2 流域水管理制度缺乏长远考虑

从我国及流域水管理的演变来看,无论是国家层面的水制度还是地方水管理法规,亦或是流域的水利规则,其内容都是针对当时的实际情况制定的,大多是为了发展农业生产而进行的经济均水性质的水资源管理。在黑河流域没有出现人地矛盾、地水矛盾之前,这些制度行之有效。但当清朝后期,出现了人口的不断增长与水资源短缺之间的矛盾后,这些规则就显示出了它的局限性。流域水资源的开发利用方式只是盲目的为了保证经济效益的使用方式,一味地经济均水而不考虑生态用水,产生了一系列的生态问题,造成该区域人水的不和谐^[5]。

4.3 缺乏环境保护的相关规定

黑河流域开发历史悠久,自汉代即进入了农业开发和农牧交错发展时期,汉、唐、西夏年间移民屯田,自唐而始的大规模水利开发,促进河西走廊社

会经济的大发展,使得这一地区家给人足,莫不欣欣乐业。直到今天,如肃州的五大支渠,甘州黑河沿岸的大满渠、小满渠、古浪渠、马子渠,武威的黄羊渠、大七渠等,还在继续发挥着作用。但是大规模的移民屯田和水利开发,超过绿洲的生态承载力,使绿洲生态环境不堪重负,土地荒漠化的发展也就在所难免。古人用水、管水态度严明、做法细致,但是由于知识水平所限,没有意识到环境的破坏问题,因此也不可能制定专门的生态保护法规来规制水资源的合理利用^[6]。

5 流域水资源管理制度变化的因素分析

5.1 人口因素的作用

美国新制度经济学家诺斯认为,人口增长是制度变迁与制度创新的主要动力,人口增长会产生对生活资料 and 资源的压力。黑河流域虽然开发历史悠久,但在清代以前,该区域的人口一直维持在较小的规模内,人口的增长率接近于零。流域水资源可以满足当地人吃水和灌溉的需求。但是从清代开始,人口开始激增(见黑河流域历史时期人口变化图),这必然要求灌溉面积相应的增长,继而是水量的增长,在水资源总量保持基本稳定的条件下,原本的灌溉方式必然会出现问题,要求制定新的制度来满足上下游之间、各县乡之间的分水问题。

5.2 经济因素的作用

西汉武帝在位时通过战争将黑河流域纳入汉王朝版图后,开始在河西地区修筑边塞、设置郡县、徙民实边、发展屯田,促进了该地区的开发。西汉元始二年(公元2年),流域耕地面积 $4.03 \times 10^4 \text{ km}^2$,土地开发强度为0.28%,水资源利用率为10.1%。其后各朝,黑河流域的开发经历了多次起伏。清朝建立之初,并不重视对河西地区的开发。黑河流域在经过明末清初多次战乱之后,田地荒芜。雍正年间,由于对准噶尔部战争的需要,清政府开始在河西地区大兴屯田。后经过乾隆时期的持续开发,黑河流域的农业经济逐渐达到中国古代的最高水平。清乾隆四十一年(公元1776年),流域耕地面积为 $11.12 \times 10^4 \text{ km}^2$,土地开发强度为0.78%,水资源

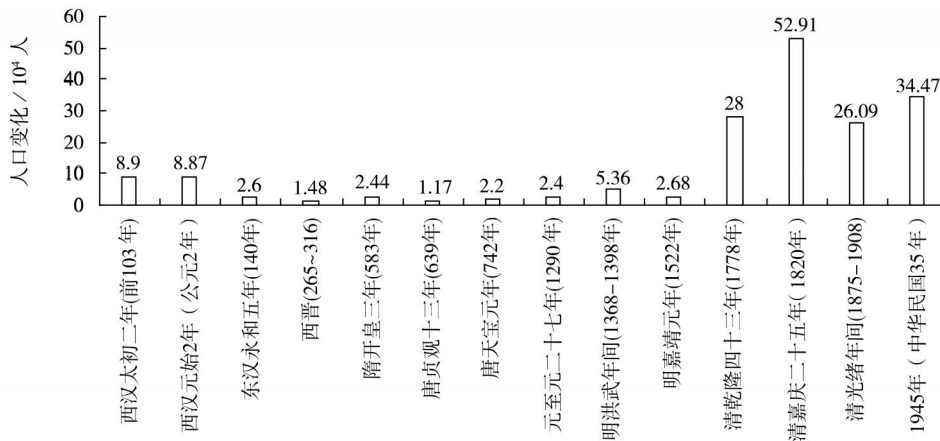
图3 黑河流域不同历史时期人口变化^[7]

Fig.3 Population change in different historical period of Heihe River Basin

利用率达到28.2%。民国成立后的前20年,河西地区局势动荡,农业生产并没有太大的发展,甚至比清朝后期还要衰落。20世纪40年代是黑河流域农业发展较快的时期,原有渠道大多得到修复,灌区迅速恢复。建国初期的1950年,流域耕地面积为 $22.11 \times 10^4 \text{ km}^2$,土地开发强度为1.55%,水资源利用率达到55.5%。流域耕地面积和土地开发强度的不断加大,水资源利用率的不断提高,促使了流域水利工程的不断建设,也是流域水资源利用管理制度从国家宏观管理到灌区微观管理转变的主要因素^[8-10]。

5.3 水事矛盾的推动

随着流域人口的不断增长,在靠水利灌溉解决农业生产的黑河流域社会,用水量的增长必然导致水事矛盾的尖锐化。河西讼案之大莫过于水利,在水事纠纷中,主要是上游与下游、主渠与支渠、番与汉、汉与汉之间的纷争。清时期曾专修《水案》进行专篇记载。新中国成立后,内蒙古自治区20世纪60年代提出甘肃、内蒙古分水问题。甘肃省内部用水矛盾也十分突出,每年5~6月的卡脖子旱期间,黑河中游地区用水纠纷十分频繁。仅1993-1999年,张掖市、临泽县、高台县就发生水事纠纷152起、水事案件123起,其中多起是因抢水而破坏水利工程的恶性案件。^[11]

流域水事纠纷的出现,虽然免不了自然因素的影响,但主要还是社会因素的作用。流域与行政区划的不一致,上游占据地利优势,多拦截河水,使下游涸竭;河源水脉融贯,有时确实难以区分此疆彼理;土地沙化,水渠渗漏加剧,有些渠坝就要求从其

他渠坝分水和开垦湿地以增加耕地,势必造成用水矛盾;迁移回民从事农业,与汉民屯田用水发生矛盾;地方官处理不力等。而解决流域争水矛盾的方法,除了新开灌渠外,主要是建立分水制度。均水制产生的背景就是水事矛盾突出,百姓投诉不断,如不加以有效处置,必会危机社会的稳定。因此,可以说水事矛盾的出现及其解决是推动水管理制度变化的主要因素之一。清朝年羹尧的均水制概莫如此。除此而外,按修渠人夫使水、计亩均水等都是分水的原则,无论是政府出面进行的分水还是由民间根据各渠坝、各户之间的粮食产量和亩数进行的分水,都是为了解决在生产生活中出现的用水矛盾而建立的制度,其实质是经济均水。^[13-14]

6 流域水资源管理制度变迁的现实启示

黑河流域水资源管理制度最鲜明的就是均水制。应当说在汉代开千金渠以后就有均水制度。千金渠引水距离几百公里,沿途引水口肯定很多,大家一起集中灌溉几乎不可能,只有实行均水轮灌才能解决上下游用水矛盾,但至今没有发现文字记载。唐代开元时颁布的《水式部》可能是最早能够涉及到黑河流域的水资源管理法规。清代年羹尧总督陕甘,为保证下游高台西部及鼎新境内各渠用水而制定黑河均水制度,一直沿用到解放初期。20世纪60年代的一年两次均水,解决的是甘肃内部县区之间的水资源平衡问题,2001年制定了《黑河

表2 民国前黑河流域水事纠纷^[12]
Tab.2 Water dispute of Heihe River Basin

水案名称	涉及县域	渠坝	时限	结果
黑河西六渠案	张掖	东六渠、西六渠	嘉庆十六年 (公元1811年)	新沟一律填平,照依旧规分水
镇夷五堡案	高台、张掖、 抚彝	张、抚、高各渠	康熙五十八年 (公元1719年)	以芒种前十日,封闭渠口,浇灌镇夷五堡及毛目二屯田苗,十日之内不遵定章擅犯水规渠分,每一时罚制钱二百串文,各县不得干预
丰稔渠口案	抚彝、高台	小鲁渠、丰稔渠	光绪三年 (1877年)	丰稔渠派夫修筑渠堤,以三丈为度,小鲁渠不得阻滞,渠堤筑成后,并令堤岸两旁栽杨树三百株,以固堤根。小鲁渠属地主,应随时防(获)[护]不得伤损,以尽同井相助之义
黑河水案	高台、临泽 高台、临泽、 鼎新 临泽、鼎新	三清渠、小鲁渠、丰熉 渠、柔远渠、新工渠 小新渠、三清渠 小新渠	民国时期	省政府指示,派甘肃河西水利工程总队,由当地进行水利维修,或饬令按时闭口
小满渠案	张掖	小满渠二号、新渠	民国时期	屯户与坝民分时段灌溉,并且严令遵守
柔远渠案	高台	黑河柔远渠	民国时期	
大满渠水利案	张掖	大满渠	民国时期	
洩波渠水利案	张掖	黑河洩波渠	民国时期	

干流水量分配方案》,确定了水权交易制度,对流域水资源的合理开发利用及节水技术的普遍推广产生了重要作用,是需要进一步大力推广和进一步完善的制度。黑河流域的水资源管理将会长期是流域经济社会可持续发展、人与自然和谐所面临的主要问题,完善流域水资源管理制度和机制,完全可以从考查流域水资源管理的历史发展中得到一些有益的启示。

6.1 培育流域先进水文化

水文化核心是治水和管水,从古到今的治水实现了中华民族的凝聚,而对水资源的管理则影响到社会管理体系和国家体系的建立。中国古代,由于大规模的水利工程的施工和管理的需要,必须建立一个遍及全国或至少覆盖重要地区的组织,并有能够统一调度指挥的人物,于是就形成了中央集权和地方分权相结合的管理系统和统治权力,并代代延续。特别在缺水地区,人水矛盾突出,如何合理配置水资源,涉及千家万户,是关系到社会能否安定和谐的大事。而在水资源日益匮乏、生态环境日益恶化的当今社会,节水、护水需要运用科技手段、法律手段和经济杠杆,但更为重要的是发挥水文化的作用,树立新的用水节水理念,发展以生态文明为主导的先进水文化。当前,黑河流域水资源配置规划中的偏向仍然是对社会经济用水的预测偏高,对河流生态和环境需水的估计偏低。要实现流域人

与人和谐、人与水和谐,首先就要树立流域水经济生态系统整体性系统性理念。在维护本地区、本地段的各项利益的同时顾及上下游及其他利益群体的合法权益,大力维护水体的生态平衡,保证水环境具备自我涵养、自我修复的生态条件。其次,要从供水管理向需水管理转变。长期以来,水利工作的管理思想是努力满足社会用水要求。为了向社会提供充足的水资源,就需要取水,取水不够就蓄水,蓄水不够就调水。随着社会进入快速发展时期,人均水资源占有量在减少,水污染加剧。要实现水利事业的持续发展,水管理应当采取新措施。管水不是简单地保证使用,而是要更多地考虑满足需要,要计算单位水使用效益,要在水资源承载力范围内规划生产布局和生活消费,努力使宝贵的水资源产生最大价值。同时大力推广节水技术,加大治污和生态保护力度,为当代及后代人民生活和社会发展需要提供优质的水资源。

6.2 创新流域均水制度

6.2.1 从流域中游均水到流域上下游均水 从黑河流域的实际状况来看,上游主要是原始森林与牧场,中游是种植区,下游是荒漠,水资源的利用主要集中在中游地区,历史上的均水制当然主要涉及的是流域中游地区的各县和各渠坝。但是随着清初流域开发区域的扩大,特别是新中国成立以来,在人口政策、农业产业政策的影响下,黑河流域

中游农业需水量大幅度增加,进入流域下游特别是额济纳旗的水量锐减,生态环境急剧恶化。因此,在中游进行的均水没有顾及全流域的用水需求,是在没有考虑生态用水前提下实施的。进入21世纪,省区间、流域上下游之间的均水开始正式实施,从片面保证中游地区的粮食生产转向兼顾中游产业结构调整 and 下游的生态用水需求,这是从粮食生产偏好到生态保护偏好的用水制度的根本转变,而从流域中游均水到流域上下游均水的新的均水制,仍需进一步地制度化、科学化完善。

6.2.2 从经济均水到经济生态均水 分析黑河流域人口变化情况可以得出,直到清代中叶以前,流域人口处于一个缓慢变化的阶段,总体数量很少,基本没有超过 3×10^4 人,尽管该区域的农业生产全资灌溉,但其水量完全可以满足如此人数的生产与生活的需要,产业结构也以农牧结合为主,当时的均水制是单纯的经济均水。而当清朝末期以降,黑河流域人口与屯田数量急剧增加,完全依靠灌溉农业维持人民的生活,生产方式的转变势必会导致水资源用量的大幅度增加,在水资源总量既定的条件下,水资源的短缺现象不可避免的出现,反映到制度上,单纯的以发展经济目的的均水,必会导致区域生态环境的加速恶化,水量进一步减少,以考虑流域生态经济协调、平衡生态为目的的经济生态均水就成为流域水资源利用的必然选择。如何由单纯的经济均水转向科学合理的经济生态均水成为流域均水必须考虑的现实问题。

6.2.3 从工程水利到资源水利 黑河流域从汉代的千金渠起,就迈开了工程水利的步伐,以后的各朝各代,都进行了水利工程的修建。20世纪以来,人口的增长、经济的发展和城市化的高速发展等因素对水资源带来了巨大的变化和压力:一是生产、生活用水量的急剧增加,人们对水质的要求不断提高;二是城市集中供水量骤增;三是生活废水、工业污水迅速增长,都导致了能够有效利用的水资源量在不断减少,为了满足生产生活的用水,截止2010年,张掖市建成万亩以上灌区24处,建成中小型水库48座,塘坝34座,总库容 $2.14 \times 10^9 \text{ m}^3$;建成干、支渠814条,4323 km;建成农村饮水工程297处,年供水能力约 $3800 \times 10^4 \text{ m}^3$,建成中小水电

站73座,装机容量 $79 \times 10^4 \text{ kW}$;兴建提灌站141处,总装机3598 kW,配套机电井6228眼;建成条田 $13.6 \times 10^4 \text{ hm}^2$,灌溉面积保持 $25.3 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。形成了以中小型水利设施为骨干、推进高效节水为重点、地表水地下水综合开发利用并举、渠井林田相配套的水利体系运行格局^[15]。但是,区域的生态环境仍然持续恶化,而每一区域的水资源量总是有限的,黑河也不例外,仅靠修建水利工程是不能解决问题的,打井开渠也未必就能引到水。因此,必须重视和研究流域水资源问题,认识到必须从资源的开发、调配等方面来满足社会发展对水资源的需求,资源水利将取代工程水利,并逐渐在水利事业中占据主导地位,这是社会发展的规律。

6.2.4 从经济发展到人与自然和谐 黑河流域2010年总的水量中,用于农业灌溉的为 20.8 m^3 ,工业用水 0.6 m^3 ,生活用水 $0.6 \times 10^8 \text{ m}^3$,生态用水 $2.5 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。产业生活用水占到总水量的88%^[13],这对于一个干旱半干旱区来讲,是极为不合理的。单纯追求产业的发展和经济增长势必是不可取的。纵观人类的发展史我们可以看出,原始社会,人依附于自然,处于天人合一的原始和谐状态,农业社会,人类开发利用资源,改变自然,但还没有对自然造成较大的破坏,进入到工业社会后,人类的自信心和对生存环境的不满足感,驱使人类去征服自然、统治自然,毫无节制地掠夺、索取。一方面造成了对自然破坏性的灾难,另一方面也招致了大自然的报复和惩罚。但是,我们应该相信,人类终究是有理性的,对于一个区域来讲,发展地方经济无可厚非,人们都有追求更好的物质精神生活的权利,但也应明确,在人与自然和谐相处前提下的发展,是经济社会高度发展的必然要求,也是破解水问题的核心理念^[16-19]。

6.3 建立科学的流域水资源开发管理模式

应该在基于流域水资源和水文变化规律进行科学研究的基础上,建立水生态经济社会系统综合运行管理系统,科学管理流域的水资源。这除了我们经常提到的要加强公众参与力度,完善流域管理法体系外,更重要的是,要解决两个问题:(1)加强流域尺度管理。自从水利部《黑河干流水量分配方案》实施后,黑河变成了一条真正的河,改变了以往黑河问题是甘肃省内问题的观念,开始考

虑省际之间用水的平衡,使得下游居延海又恢复了美景。但是流域重行政区管理,轻流域整体管理的现象依然存在,必须在流域与行政区管理相结合的基础上,通过省市流域协议等方式,强化流域管理委员会的职能,加强流域尺度管理,实现上游退牧还林、中游退耕还湿、下游退牧还草的目标。(2)完善水权交易等市场化管理手段。2002年3月,张掖开始节水型社会建设,当地政府通过总量控制、定额管理、转变产业结构等手段大力节约水资源,为省际分水的顺利实施做出了巨大努力。但是如何能够使用水户的水使用权、经营权、转让权更好地得以实现,并且让政府平等地参与流域水权交易,购买闲置的水权,用于流域生态保护等公益性的水资源需求,这都需要在节水型社会建设试验的基础上,更加科学规范和完善流域的水权制度,规范水权交易市场^[20-25]。

参考文献(References)

- [1] 姚汉源. 中国水利史纲要[M]. 北京:水利电力出版社,1987:1-590.[YAO Hanyuan. Compendium of Chinese water conservancy history[M]. Beijing:Water Resources and Hydropower Press, 1987:1-590.]
- [2] 谭徐明. 中国古代水行政管理的研究[EB/OL]. <http://sls.iwhr.com/history/qszn/jnwj/webinfo/2010/07/1279703213633785.htm>, 2010-07-22.
- [3] 王元第. 黑河水系农田水利开发史[M]. 兰州:甘肃民族出版社,2003:90.[WANG Yuandi. The development history of irrigation and water conservancy in Heihe River[M]. Lanzhou:Gansu Ethnic Publishing House,2003:90.]
- [4] 张允,赵景波. 中国水制度的历史演变特征与启示[J]. 前沿,2009,(2):98-101.[ZHANG Yun,ZHAO Jingbo. Historical evolution and enlightenment of water system[J]. Forward Position, 2009,(2):98-101.]
- [5] 崔云胜. 对黑河均水制度的回顾与透视[J]. 敦煌学辑刊,2003,44(2):144-146.[CUI Yunsheng. Review and perspective about dispositional system of water in the Heihe River Basin[J]. Journal Dunhuang Studies,2003,44(2):144-146.]
- [6] 沈满洪,何灵巧. 黑河流域新旧均水制的比较[J]. 人民黄河,2004,26(2):27-41.[SHEN Manhong,HE Lingqiao. Comparison on the new old dispositional system of Heihe River Basin[J]. Yellow River,2004,26(2):27-41.]
- [7] 沈满洪. 区域水权的初始分配——以黑河流域均水制为例[J]. 制度经济学研究,2004,(3):64-79.[SHEN Manhong. The initial collocation of regional water right:Based on the analysis of Dispositional System of Water in the Black River Valley[J]. Research of Institutional Economics,2004,(3):64-79.]
- [8] 石亮. 明清及民国时期黑河流域中游地区绿洲化荒漠化时空过程研究[D]. 兰州:兰州大学资源环境学院,2010.[SHI Liang. Study of spatial and temporal process of oasisification and desertification at middle reaches of Heihe River Basin during Ming, Qing Dynasty and Republic of China Period[D]. Lanzhou:Resource and Environment College, Lanzhou University,2010.]
- [9] 董惟妙,安成邦,赵永涛,等. 文献记录的河西地区小冰期旱涝变化及其机制探讨[J]. 干旱区地理,2012,35(6):946-951.[DONG Weimiao,AN Chengbang,ZHAO Yongtao,et al. Variation of D/F records in historical documents of Hexi region during LIA and its mechanism[J]. Arid Land Geography,2012,35(6):946-951.]
- [10] 崔云胜. 从均水到调水——黑河均水制度的产生与演变[J]. 河西学院学报,2005,21(3):33-37.[CUI Yunsheng. The development from the rule of distribution to the plan of allocation of water between upper reaches and lower reaches of Heihe River[J]. Journal of Hexi University,2005,21(3):33-37.]
- [11] 肖洪浪,程国栋. 黑河流域水问题与水管理的初步研究[J]. 中国沙漠,2006,19(1):1-5.[XIAO Honglang,CHENG Guodong. Water issue and management at basin level in Heihe River, Northwestern China[J]. Journal of Desert Research,2006,19(1):1-5.]
- [12] 李并成. 明清时期河西地区水案史料的梳理研究[J]. 西北师大学报,2002,39(6):69-73.[LI Bingcheng. A shorting-out study of historical data about The Water Case in the period of the Ming and Qing Dynasties[J]. Journal of The Northwest Normal University(Social Sciences),2002,39(6):69-73.]
- [13] 李静,桑广书. 西汉以来黑河流域绿洲演变[J]. 干旱区地理,2010,33(3):480-484.[LI Jing,SANG Guangshu. Oasis evolution in Heihe River Basin since the Han Dynasty[J]. Arid Land Geography,2010,33(3):480-484.]
- [14] 王培华. 清代河西走廊的水利纷争与水资源分配制度——黑河、石羊河流域的个案考察[J]. 古今农业,2004,4(2):60-67.[WANG Peihua. The disputes on water utilization and distribution system in Hexi Corridor of the Qing Dynasty[J]. Ancient and Modern Agriculture,2004,4(2):60-67.]
- [15] 张掖市水务局. 张掖市“十一五”节水型社会建设总结[R],2010.[Zhangye water authority. The construction summary about Water saving society of Zhangye[R],2010.]
- [16] 周玉霞. 我国清代以来水管理研究[D]. 武汉:武汉大学政治与公共管理学院,2004.[ZHOU Yuxia. On water management since Qing Dynasty[D]. Wuhan:School of Political Science and Public Administration,Wuhan University,2004.]
- [17] 升允修,安维峻纂.《甘肃新通志》卷10《舆地志 水利》[M]引乾隆《甘州府志》,宣统元年刻本.[SHENG Yunxiu,AN Weijun.《The new record of Gansu》Volume 10《Topography,water conservancy》[M]. Qianlong《The record of Ganzhou》.]

- [18] LOPEZ- MORENOA J I ,BENISTONB M ,GARCIA- RUIZ J M. Environmental change and water mangement in the Purenees facts and future perspectives for Mediterranean Mountains[J]. Global and Planetary Change ,2008 ,(61) :300-312.
- [19] 陈亚宁 ,杨青 ,罗毅 ,等. 西北干旱区水资源问题研究思考[J]. 干旱区地理 ,2012 ,35(1) :1-9.[CHEN Yanning ,YANG Qing ,LUO Yi ,et al. Ponder on the issues of water resources in the arid region of northwest China[J]. Arid Land Geography ,2011 ,35(1) :1-9.]
- [20] LOUCKS D P. Modeling and managing the interactions between hydrology ,ecology and economics[J]. Journal of Hydrology ,2006 ,(328) :408-416.
- [21] 傅涛 ,杜鹃 ,钟丽锦. 法国流域水管理特点及其对中国现有体制的借鉴[J]. 水资源保护 ,2010 ,26(5) :82-86.[FU Tao ,DU Peng ,ZHONG Lijin. Experience of French river basin water resources management and lesson for current system of China[J]. Water Resources Protection ,2010 ,26(5) :82-86.]
- [22] 席海洋 ,冯起 ,司建华. 实施分水方案后对黑河下游地下水影响的分析[J]. 干旱区地理 ,2007 ,30(4) :487-495.[XI Haiyang ,FENG Qi ,SI Jianhua. Influence of water transport project on groundwater level at lower reaches of the Heihe River[J]. Arid Land Geography ,2007 ,30(4) :487-495.]
- [23] 史璇 ,赵志轩 ,李立新 ,等. 澳大利亚墨累-达令河流域水管理体制对我国的启示[J]. 干旱区研究 ,2012 ,21(3) :419-424. [SHI Xuan ,ZHAO Zhixuan ,LI Lixin etc. Elicitation of management mode of the Murray- Darling Basin in Australia to that in China[J]. Arid Zone Research ,2012 ,21(3) :419-424.]
- [24] 刘建国 ,徐中民 ,钟方雷. 流域水制度研究的基本框架及其应用于黑河中游张掖市为例[J]. 生态经济 ,2011 ,(5) :24-30. [LIU Jianguo ,XU Zhongmin ,ZHONG Fanglei. Research framework of water institution for inland river basin :a case study of Heihe River Basin[J]. Ecological Economy ,2011 ,(5) :24-30.]
- [25] 张洁 ,李同昇 ,周杜辉. 流域人地关系地域系统研究进展[J]. 干旱区地理 ,2011 ,34(3) :364-371.[ZHANG Jie ,LI Tongsheng ,ZHOU Duhui. Research progress on man- earth areal system in river basin[J]. Arid Land Geography ,2011 ,34(3) :364-371.]

Historical changes and the enlightenments of water resources managing system of Heihe River Basin

ZHAO Hai li ¹ , ZHANG Zhi jiang ² , ZHAO Rui feng ¹

(1 *College of Geography and Environment Science, Northwest Normal University, Lanzhou 730070, Gansu, China*; 2 *Lanzhou Branch Library of National Science Library, Scientific Information Center for Resources and Environment, CAS, Lanzhou 730000, Gansu, China*)

Abstract : Water is the basic natural resource as well as a strategic economic resource ,it is the constituent and decisive factor of the ecological environment ,the continuing exploitation and utilization is the key to support a healthy ecosystem and regional continued advance ,and the core of these is the scientific management of water resource. The shortage of water resource caused by the unreasonable exploitation and utilization became the main problem which handicaps the economic development of the inland river drainage basin and the protection of ecological environment. Researching and consummating the managing system and its relevant policies is the main mission and orientation of the scientific research of the water resource management. The Heihe River Basin is the second largest inland river basin in the northwest arid area ,a especially typical desert oasis area ,water resource is very important to the development of the region. The existed research about the item primarily focused on snow and ice survey and its melting runoff ,characteristics on the changes of flows from the mountainous watershed and their response to climate change ,the simulation and prediction of stream in the upper reaches ,status of water resources utilization and countermeasures in the middle and lower reaches ,isotopes ,water resources carrying capacity ,theoretical methods and measures for water resources management. This paper attempts to systematically demonstrate the change of the water resource management organizations and its policies of Heihe River Basin in historical periods by investigating a large number of historical documents and the Historical Atlas. It indicates the three problems which exist in this aspect :(1)the

lack and faultiness of water resource laws and rules ;(2)lacking foresight in constituting the management rules ; (3)to be short of relevant rules in protection of environment. This article also analyzed the changing reasons of water resource management by the increasing of population quantity ,the strengthening of land development ,the sharp conflicts of water dissension total three ways. In 2 A.D. the population of Heihe River Basin was 88 700 people ,the cultivated area was $4.03 \times 10^4 \text{ hm}^2$,the land development intensity was 0.28% ,water resources utilization rate was 10.1%. In Qing Dynasty ,the population of Heihe River Basin was 529 100 people(in 1820) ,the cultivated area was $11.12 \times 10^4 \text{ hm}^2$,the land development intensity was 0.78% ,water resources utilization rate was 28.2%. In 1950 ,the cultivated area was $22.11 \times 10^4 \text{ hm}^2$,the land development intensity was 1.55% ,water resources utilization rate was 55.5%. Based on the above situation , the conclusion was drawn about developing the water culture and innovating the water sharing system in whole river basin ,brought forward the following goals :(1) from water monopolization by middle reaches to water sharing with the lower reaches. (2)from economical water sharing to economy - ecology water sharing. (3) changing the emphasis of water resource development from hydraulic engineering constructions to the water resource continuing exploitation and utilization. (4) From pursuing the economy development only to giving attention to the harmony of people and nature also. And building the scientific management system of water resource development by strengthening the management of watershed scale and improving the management tools of water rights trading market.

Key Words : the Heihe River Basin ; water resources ; exploitation and utilization ; management system ; historical changes ; realistic inspections

第11届国际沙漠工程技术大会在德克萨斯州召开

2013年11月19至22日,中国科学院新疆生态与地理研究所副所长雷加强研究员率国家荒漠-绿洲生态建设工程技术研究中心专家一行6人,参加了在美国德克萨斯州圣安东尼奥市召开的第11届国际沙漠工程技术大会。

本届大会的主题是:饥肠辘辘难有世界和平,世界和平依赖土地生产。来自日本、美国等28个国家100多名学者参加了会议。会议期间,专家学者围绕沙漠化防治、土地退化控制和退化土地经营等研究领域,分享了各自的研究成果,并开展了学术交流。本次大会交流了65个学术报告,召开了1场专题辩论会展示了37个展板。

新疆生地所代表团在本届大会上作了两个大会报告,介绍了我国沙漠化防治经验、典型成功案例及其在非洲沙漠化国家的推广应用,向世界同行展示了我国在沙漠化防治方面开展的卓有成效的工作和取得的成绩。报告引起了国际专家的浓厚兴趣。会议期间,代表团还与其他国家参会代表进行了广泛的学术交流和接触,其中与德克萨斯国际农业研究所的有关专家进行了较深入的交流,并相互表达了合作意向。

据悉,国际沙漠工程技术大会是世界荒漠和荒漠化防治的重要盛会,是世界同行交流探讨荒漠化防治理论和技术的平台,主要围绕荒漠生态系统特性、荒漠化机制和管理、适宜的荒漠化防治技术等方面开展多学科交流。它于1991年发起,每两年举办一次,第6届在新疆成功举办。