

# 黄河流域与澳大利亚墨累—达令流域水管理对比分析

马建琴<sup>1</sup>, 刘杰<sup>2</sup>, 夏军<sup>3</sup>, 刘晓洁<sup>3</sup>

(1. 华北水利水电学院, 河南 郑州 450011; 2. 天津市水务局农田水利处, 天津 300074;  
3. 中国科学院 地理科学与资源研究所, 北京 100101)

**摘要:** 首先介绍了黄河流域与澳大利亚墨累—达令流域的概况, 在对两流域水资源状况相似性分析的基础上, 对水资源调度管理的差异性进行了深入的对比分析, 指出我国现行流域水管理体制中存在初始水权不明晰、水价偏低及管理体制不完善等问题; 并借鉴墨累—达令流域水资源管理的改革经验及先进模式, 结合我国的具体情况对流域水管理体制提出改革意见和措施, 以促进水资源的健康和可持续发展。

**关键词:** 黄河流域; 墨累—达令流域; 水管理制度; 相似性; 差异性; 水资源

**中图分类号:** S273   **文献标识码:** A   **文章编号:** 1004-3268(2009)07-0069-05

## The Comparative Research on Water Management Institution between the Yellow River Basin and Australian Murray—Darling Basin

MA Jian-qin<sup>1</sup>, LIU Jie<sup>2</sup>, XIA Jun<sup>3</sup>, LIU Xiao-jie<sup>3</sup>

(1. North China University of Water Conservancy and Hydroelectric Power, Zhengzhou 450011, China

2. Department of Farmland and Irrigation, Tianjin Water Conservation Bureau, Tianjin 300074, China;

3. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China)

**Abstract:** The general situation of water resources the Yellow River and the Australian M—D basin were introduced in the thesis. The similarity between the two Basins were analyzed, the differences were discussed. The problems of Chinese water management institution are pointed out, such as the perspicuity of the original water right, the low water price and the faultiness of the management institution. At the end, using the successful experience of M—D Basin's water resources management for reference, based on Chinese specific conditions, some suggestion and measurements are given out with the purpose to promote the healthy and sustainable development of water resources in the Yellow River Basin.

**Key words:** Yellow River basin; Murray—Darling basin; Water management institution; Similarity; Difference; Water resources

我国黄河流域人均水资源量  $542\text{m}^3$ , 为世界公认用水警戒线  $1700\text{m}^3$  的  $1/3$ <sup>[1]</sup>, 而且在区域分布上极不均匀, 再加上水浪费和水污染, 造成了干旱缺水、水土流失和水环境恶化等严重影响经济发展和

人民生活的水问题, 水问题的存在严重阻碍了当前社会的可持续发展。如何加强水资源管理以实现水资源的可持续利用已刻不容缓<sup>[2]</sup>。

澳大利亚墨累—达令流域 (Murray—Darling

收稿日期: 2008-12-24

基金项目: 科技部国际科技合作项目 (2006DFA21890); 河南省 2007 年骨干教师资助项目; 2005 年华北水利水电学院高层次人才启动项目 (200514)

作者简介: 马建琴 (1973—), 女, 河南郑州人, 副教授, 博士, 硕士生导师, 主要从事农业水资源可持续利用, 区域水资源优化配置等方面的研究。

Basin, 简称 M-D 流域)曾出现过与我国黄河流域相似的水问题,但是该流域通过对水管理体制的改革使得问题基本得到解决。我国对于澳大利亚水资源管理的研究主要集中在对其管理体制和制度方面<sup>[3-5]</sup>,缺乏将澳洲的具体流域和我国相似流域进行对比研究,以及探讨我国流域管理的不足和如何建立适应我国国情的水管理体制研究。为此,通过论述黄河流域与 M-D 流域水资源在来用水情况、用水结构及水环境问题的相似性基础上,对 M-D 流域水资源调度管理制度进行剖析,并对两流域的水资源调度管理制度进行对比,指出黄河流域在水资源管理中存在的初始水权不明晰、水价偏低及管理体制不完善等问题,同时提出改进和完善中国流域水资源管理的思路和办法。

## 1 黄河流域及 M-D 流域概况

### 1.1 黄河流域概况

黄河是中国的第二大河,流经青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、陕西、山西、河南、山东九省(区),全长达 5464km,流域面积 79.5 万 km<sup>2</sup>(包括内流区 4.2 万 km<sup>2</sup>),占全国国土面积的 8%,是我国重要的粮食、棉花生产区。多年平均天然径流量仅占全国河川径流总量的 2%。流域内人口为 1.07 亿,约占全国总人口的 8.6%。流域内灌溉面积 506 万 hm<sup>2</sup>,占全国的 9.7%<sup>[6]</sup>。

### 1.2 墨累-达令流域概况

M-D 河是澳大利亚第一大河流,全长 2560km, M-D 流域包括昆士兰州、新南威尔士州、维多利亚州和南澳州的部分地区以及澳首都直辖区,流域面积 106 万 km<sup>2</sup>,是澳大利亚面积最大的流域,约占澳大利亚国土面积的 14%<sup>[5]</sup>,是重要的农牧产业基地,拥有澳洲一半的绵羊以及 1/4 的牛奶和奶制品,耕地面积占澳大利亚总面积的 50%左右,灌溉面积 153.33 万 hm<sup>2</sup>,占全国的 75%。流域总人口约 223 万,占全国总人口的 11%。

## 2 两流域水资源状况的相似性

### 2.1 来、用水情况

黄河流域多年平均降水量 466mm,降雨分布不均,总的趋势是由东南向西北递减,年均天然径流量 580 亿 m<sup>3</sup>。M-D 流域年平均降雨量 472mm,多年平均降雨量由东南向西部递减,年均径流量 238 亿 m<sup>3</sup>。由此可见,两流域在来水方面均具有来水量少、地区分布不均的共性。

在用水方面,据黄河流域管理机构 20 世纪 90 年代的用水资料,黄河供水区年均引水量 395 亿 m<sup>3</sup>,利用率达 53%<sup>[7]</sup>。M-D 流域年用水量超过 117 亿 m<sup>3</sup>,利用率达 85%以上。可见,黄河流域与 M-D 流域水资源利用率都非常高,地表水水量远不能满足流域用水量。

### 2.2 用水结构

黄河流域农业灌溉年引水量超过 300 亿 m<sup>3</sup>,占黄河年径流量的 50%以上<sup>[8]</sup>。M-D 流域每年农业用水量约占总用水量的 27%,畜牧业用水大约占总用水量的 35%<sup>[9]</sup>,二者之和达 62%。农灌水量在黄河与 M-D 流域均占很大的比重,具有相似的用水结构。

### 2.3 水问题

随着流域用水量的激增,黄河水资源面临着越来越多如供需矛盾日益突出、缺水日益严重等问题,同时因严重的水污染而造成的水质恶化、水体功能降低或丧失等水环境问题,进一步加剧了水问题的严重性。M-D 流域的水环境也曾面临水流量减少、争水加剧、鱼类与植物入侵、水质恶化(包括盐度与营养盐增加、浊度增加、细菌与病毒增加、杀虫剂等化学品增加、城市废水增加)、地下水位下降等缺水和水环境问题。

## 3 两流域水资源调度管理制度的差异性

黄河流域与 M-D 流域水资源状况在来用水、用水结构及水环境方面存在着很大的相似性,不过, M-D 流域通过水管理改革,已基本解决水资源利用中存在的问题,使水资源向着可持续发展的方向转移。因此,有必要对具体流域进行对比研究,找出中澳两国在水资源管理上的差异性,以借鉴澳大利亚水资源综合管理的经验。

### 3.1 M-D 流域水资源调度管理制度

M-D 流域是澳大利亚最早依据分水协议进行水资源配置的地区,经过几十年的发展,已经形成了比较完善的水资源调度管理制度。

最初 M-D 流域实行的是围绕水资源利用展开的州际协作管理,随着水问题的出现,1914 年由澳大利亚联邦政府、新南威尔士州、维多利亚州以及南澳州政府共同签署并于 1915 年通过了墨累河水协议(River Murray Waters Agreement)<sup>[10]</sup>。该协议在此后 70 多年的时间里一直发挥着管理作用。但是到了 20 世纪 80 年代,随着水质的恶化和土壤的盐碱化,迫切需要扩大委员会的职权,加强政府间

合作的力度以寻求新的对策。

1987年10月,经过重新协商,签署了M—D流域协议(Murray—Darling Basin Agreement),该协议最初被认为是墨累河水协议的最终修正。但随着新的水问题的出现,1992年诞生了新的M—D流域协议,并完全取代了墨累河水协议。

1992年协议的宗旨是“促进和协调行之有效的计划和管理活动,以实现M—D流域的水、土及环境资源的公平、高效和可持续发展利用”。协议在政策制定、机构设置和社区参与3个层面上创设了流域协商管理的组织框架,同时确立了新机构的目标、功能和组成,规定了流域机构应遵循的程序,明确了水资源的分配,机构资产管理以及财政支出等相关事项。协议于1995年正式启用实施。

1992年协议实施后,M—D流域各州在水资源

分配和共享方面可以通过寻求一个相对的利益均衡点,平等分配水资源,满足各州所需,从而减少水资源的浪费,避免水事纠纷,并使水资源向高效益方向转移,取得了很好的经济、社会和环境效益。

表1、2分别为新南威尔士州实施协议前(1994—1995年)后(1996—1997年)水资源的使用情况<sup>[11,12]</sup>。从表1可以看出,Macquarie/Castlereagh/Bogan、Lower Darling在新协议实施前所分配的水量远小于实际需求量,而Gwydir、Namoi等地区所分配的用水量则远大于实际需求,从而造成部分地区用水浪费,导致部分地区水量缺乏,进而引发一系列的水问题。新的协议实施后,Macquarie/Castlereagh/Bogan、Lachlan、Murray等地区的用水分配更接近实际用水需求,能节省很大一部分的水量用于改善水环境。

表1 新南威尔士州1994—1995年水资源分配情况

地区	流域内用水量 (亿 m <sup>3</sup> )	流域外用水量 (亿 m <sup>3</sup> )	总用水量 (亿 m <sup>3</sup> )	分配的用水 定额(亿 m <sup>3</sup> )	实际用水所占 百分比(%)
Border Rivers	0.57	0	0.57	0.77	74
Gwydir	0.90	0	0.90	7.16	13
Namoi	0.52	0	0.52	1.58	33
Macquarie/ Castlereagh/ Bogan	5.37	0	5.37	5.11	105
Upper Darling	0.19	0	0.19	0.19	100
Lachlan	4.40	0	4.40	4.85	91
Murrumbidgee	30.01	0	30.01	31.34	96
Lower Darling	0.84	0	0.84	0.82	103
Murray	21.81	0	21.81	24.20	90
合计	64.62	0	64.62	76.01	85

表2 新南威尔士州1996—1997年水资源分配情况

地区	流域内用水量 (亿 m <sup>3</sup> )	流域外用水量 (亿 m <sup>3</sup> )	总用水量 (亿 m <sup>3</sup> )	分配的用水 定额(亿 m <sup>3</sup> )	实际用水所占 百分比(%)
Border Rivers	1.95	0	1.95	2.70	72
Gwydir	4.15	0	4.15	4.85	86
Namoi	3.42	0	3.42	3.82	90
Macquarie/ Castlereagh/ Bogan	3.74	0	3.74	7.69	49
Barwon—Darling	2.09	0	2.09	2.09	100
Lachlan	4.59	0	4.59	7.62	60
Murrumbidgee	26.75	0	26.75	31.62	85
Lower Darling	2.24	0	2.24	2.24	100
Murray	22.23	0	22.23	29.84	74
合计	71.15	0	71.15	92.47	77

1992年协议在一定程度上促进了水资源的高效利用,解决了部分水资源问题,但是用水量的不断增加引发的水资源问题还在增加。为此,在全面核查流域用水量的基础上,1996年6月部长理事会决

定对从流域引用的水量进行用水总量控制。从1997年1月开始实施用水限额管理,通过建立一个在全流域内共享水资源的“新框架”,来确保水资源的有效和可持续利用。按照取水量“封顶”(cap)的

制度,任何新用户的用水都必须通过购买已有取水许可证用水户的用水水权来获得。

取水“封顶”制度是为保证河流和生态的健康、可持续发展,在确定总供水量时对用水量进行上限限制。但是这个上限并不是所有地区都相同且固定不变的,它是根据流域河道的长期流量、结合各个州的用水情况具体制定的,各个州必须确保其掌管下的各条河流的取水量不能超过所分水量的上限,超过水量则需从下一年的分水量中扣除。维多利亚州在给 The Goulburn/Broken/Loddon and/or the Murray Valley 的供水系统计算基线用水量时,每年给这些供水系统多分配 0.22 亿  $m^3$  的水量。在南澳州,利用途经 Swan Reach-Stockwell, Mannum-A delaide 和 Murray Bridge-Onkaparinga 的管道,给 Adelaide 市及其周边地区的供水,在未来 5 年

的任意年段内都不允许超过 6.50 亿  $m^3$ ;为墨累沼泽地区调用的水量每年不超过 0.834 亿  $m^3$ ;为城镇水的分水量一年不能超过 0.50 亿  $m^3$ ;为其他目的的分水量不能超过 4.406 亿  $m^3$  的年均分水量<sup>[12]</sup>。

自实施新框架以来, M-D 流域的水资源问题逐渐得到控制,流域内的水资源平均用量也有所减少,在很大程度上缓解了水资源短缺所引发的环境问题。

### 3.2 黄河流域水资源调度管理制度

黄河流域是我国流域管理中调度管理体制相对完善的流域,于 1987 年开始以流域为单元实施取水许可总量控制,水量分配方案见表 3<sup>[13]</sup>。该方案对宏观控制各省区用水有一定作用,但此方案是多年平均情况的宏观分配指标,没有制定出不同来水情况特别是枯水年份水量分配方案和控制意见,因此实际中未能得到很好地执行。

表 3 黄河可供水量分配方案

项目	青海	四川	甘肃	宁夏	内蒙古	陕西	山西	河南	山东	河北	总量
分配水量(亿 $m^3$ )	14.1	0.40	30.4	40.0	58.6	38.0	43.1	55.4	70.0	20.0	370.0
百分比(%)	3.81	0.11	8.22	10.81	15.84	10.27	11.65	14.97	18.92	5.41	100

1993 年国务院颁布了《取水许可制度实施办法》,并于 1994 年开始在流域管理中全面实施取水许可制度,制度的实施对于控制全河取水规模、合理配置黄河水资源起到了积极的作用。1998 年颁布的《黄河可供水量年度分配及干流水量调度方案》将 1987 年国务院批准的《黄河可供水量分配方案》进一步分配到年内各个月,并制定了不同来水年份的水量分配,增强了分水方案的可操作性。

1999 年 3 月正式实施水量统一调度。根据《黄河水量调度管理办法》实行总量控制、断面流量控制、分级管理、分级负责的原则,并且实行年计划、月旬调度方案与实时调度指令相结合的调度方式。统一调度后黄河年均地表水耗水量减少 19.8 亿  $m^3$ ,2003 年万元 GDP 平均耗水定额比 1997 年降低 251  $m^3$ ,降幅达 45%。统一调度在一定程度上促进了节约用水,超计划用水得到一定遏制,并且在黄河来水持续偏枯甚至是特枯的情况下,实现了连续 4 年黄河全年不断流<sup>[14]</sup>。

2002 年黄河水利委员会制定并颁发了《黄河取水许可总量控制管理办法(试行)》,首次在流域取水许可管理中实施总量控制。具体办法是:流域机构和省区审批的取水总量,扣除回归黄河干支流水量后的耗水量不得超过分配给各省区的水量指标。取水许可总量控制的实施,有效促进了节约用水、省区

用水结构的调整,提高了水资源的利用效率。

### 4 黄河流域水管理政策中存在的问题

黄河流域是中国目前唯一实行水量统一调度的流域,其他的流域还是分段流量控制。黄河流域水量统一调度还处于刚刚起步阶段,调度制度还不完善,且在实施过程中还存在许多问题,主要存在以下几方面问题:

(1)初始水权不明晰。虽然黄河流域制定了水量分配方案,以流域为单元实施总量控制,但是并没有严格执行,经常有超出配水定额的现象,并且对此没有明确的规定约束。

(2)水价机制不完备,现行的水价偏低。中国现行水价标准大约是成本的 30%,最高不超过 40%~50%,这就容易导致用水户在用水过程中不注意节约用水,水利用率过低,从而影响流域整体的用水。而且对超出用水定额的部分用水量及其水价没有严格的规定约束,无法实现水价对水量的经济调节功能。

(3)管理体制不完善。黄河流域实施总量控制后,有效提高了水资源的利用率。但是沿黄各区域可能由于利益冲突而不能严格执行取水许可总量控制,导致上下游及省际间的用水纠纷。

(4)组织机构单一。在目前的管理中没有考虑

公众参与,主要还是依靠行政手段进行管理,缺乏上下级之间的协调,致使许多重要水事得不到及时、有效的解决,造成整个调度系统工作效率低下。

## 5 中国水管理体制的改革建议

### 5.1 明晰初始水权,规范水权转换

水权的初始分配实际上就是水资源的初始分配。在理论上应结合我国国情建立科学合理的分配机制,同时考虑水资源的数量与质量问题,合理分配水资源,避免水权不清引起的矛盾。可以借鉴M—D流域的“封顶”(cap)制度,制定流域内各地区的用水上限,并且要严格执行。

### 5.2 结合用水现状,制定合理的水价机制

水价偏低是水资源配置难以优化、水资源浪费和水污染加剧的重要原因之一,因此需要结合国情,改革和完善水价形成机制和水价体系,调动全社会节水 and 防治水污染的积极性。建议采用两部制水价,结合农民的实际承受力及水资源的价值制定合理的基础水价,并借鉴M—D流域采取的用水量封顶的制度制定灌溉定额,对定额内的农用水量实施补偿制度,超出定额部分的农用水量要实施惩罚制度,以促进节约用水。

### 5.3 参照M—D流域管理模式建立符合我国国情的流域管理制度

借鉴M—D流域的三级管理模式,在黄河流域实行公众参与的三级管理,即流域水资源管理协会、水利部及黄河水利委员会。明确各个机构的职责,互相协调,促进我国水利的发展。

### 5.4 引入公众参与机制,促进节水型社会建设

成立社区咨询委员会或者在省区水资源管理委员会中引入公众参与机制,由所有用水户推举代表组成,协助流域管理机构监督管理水量分配及取水、用水情况。通过公众参与,提高用水户的自觉性,促进节水型社会的建设。

## 6 结论

中国的水资源管理理论与实践近期得到迅速发展,逐步形成相对完整的管理体系,但是与发达国家的水管理体制相比仍具有很多需要完善的地方,如何更好地解决我国经济发展过程中出现的新的水问题,是我国水管理体制改革的急需解决的问题。在

论述黄河流域与澳洲M—D流域水资源状况及存在水问题相似性的基础上,通过对比分析黄河流域与M—D流域水资源调度管理制度的差异,指出我国黄河流域水资源管理中存在的初始水权不明确、水价偏低及管理体制不完善等问题,并借鉴M—D流域先进的管理模式及发展过程中的经验,结合我国国情提出改革流域管理模式、完善流域水权的初始分配、实施两部制水价等措施,以缓解目前严峻的水问题,促进黄河流域的健康水循环,维系水资源的可持续发展。

### 参考文献:

- [1] 张振伟, 马建琴. 黄河水资源可持续发展的分配管理体制研究[J]. 水电能源科学, 2008(6): 28—31.
- [2] 胡庆和, 胡军华. 水资源管理模式发展趋势探析[J]. 人民长江, 2007, 38(1): 66—68.
- [3] 李代鑫, 叶寿仁. 澳大利亚的水资源管理及水权交易[J]. 中国水利, 2001(6): 41—44.
- [4] 贾祥明, 贺红斌. 澳大利亚水资源管理制度改革及借鉴[J]. 山西水利, 2004(4): 20—22.
- [5] 陈丽晖, 何大明, 丁丽勋. 整体流域开发和管理模式——以墨累—达令河为例[J]. 云南地理环境研究, 2000(2): 68.
- [6] 黄河流域的有关数据[N]. 黄河报, 1999—10—01
- [7] 唐伟群. 黄河水资源管理制度研究[D]. 武汉: 武汉大学, 2004.
- [8] 王海生, 柴彭涛, 周红霞. 黄河流域节约用水浅析[J/OL]. <http://www.hwcc.com.cn>. 2005—12—16.
- [9] 焦爱华, 杨高升. 澳大利亚可持续发展水政策及启示[J]. 水利水电科技进展, 2002, 22(2): 63—65.
- [10] Murray—Darling Basin Commission. A Brief History of the Murray—Darling Basin Agreement [EB/OL]. <http://www.mdbc.gov.au>. 2006—10—29.
- [11] Murray—Darling Basin Commission. Water Audit Monitoring Report [EB/OL]. <http://www.mdbc.gov.au>. 2008—11—25
- [12] Murray—Darling Basin Commission. Murray—Darling Basin Agreement [EB/OL]. <http://www.mdbc.gov.au>. 2007—01—10
- [13] 常炳炎, 薛松贵, 张会炎, 等. 黄河流域水资源合理分配和优化调度[M]. 郑州: 黄河水利出版社, 1998
- [14] 水利部黄河水利委员会. 黄河水资源公报 [EB/OL]. <http://www.yellowriver.gov.cn>. 2003