

国际河流水资源分配模式研究*

何大明

(云南省地理研究所, 昆明 650223)

Hsiang - te Kung

苟俊华

(The University of Memphis, TN 38152, USA)

(云南省地理研究所, 昆明 650223)

提 要 我国国际河流的数量和水资源量都名列世界前茅, 每年约有 $4\,000 \times 10^8 \text{ m}^3$ 水流出境。此部分水资源与下游各国的合理分配和公平利用, 影响到与沿边 15 个接壤国的区域合作和国内近 1/3 国土的可持续发展。本文跟踪世界国际河流开发和管理趋势, 分析了国际水资源分配的主要目标和影响因素, 归纳出三种分配模式, 并进行综合评价。

关键词 国际河流 水资源分配 模式研究

1 概述

跨境河流(湖泊)水资源的国际分配是国际河流(湖泊)合作开发和管理中经常遇到的问题, 和跨境水环境管理问题一样, 最易在各流域国之间产生利害冲突, 需要协商解决。在国际河流流域中的水资源, “自由”地从一个国家流向另一国家, 打破了领土完整的界定, 为各国所共享。其国际合理分配往往与领土权(反映不同的水权属)、国际关系、跨境区域经济合作, 社区平等和稳定、边界管理等密切相关, 是一个超越国界的多学科问题。

支配共享水资源分配的国际法的一般原则是每个国家有权合理和公平地享用这些水资源并有责任防止实质性危害。近年来又增加了一条原则, 即互通信息的义务。实施此基本原则要有一系列准则作补充, 而这些具体准则又是与所涉及流域现实的自然、社会经济条件及合作各方的密切合作程度有关, 从签署协议到制定分水方案和监督实施的整个过程都不可回避。这些准则包括程序化的法律、组织机构, 条例及有关定量指标(如水量、水质)。因此, 国际水分配一般要有三个法律性框架文件: 签署分水协议, 明确水权和分水原则; 负责实施和监督的组织机构; 协定分水方案(技术性协定)。

但由于各个流域的情况及其所涉及的流域国间的关系都不相同, 一般而言, 不存在普遍可行的水分配准则。各国依据条约所采纳的准则大多数与谈判期间当时存在的使用情况、各流域国贡献的水资源以及每年可利用的水资源量有关^[1~3]。

* 国家自然科学基金“九五”重点项目(49631020) (Supported by the key Project of the National Natural Science Foundation of China, No.49631020); 云南省自然科学基金“九五”重点项目(96D0122) (Supported by the key Project of the Provincial Natural Science Foundation of Yunnan, No. 96D0122).
来稿日期: 1998-07-20; 收到修改稿日期: 1998-10-25.

为了保证水资源的最佳可持续利用,以追求长久的最大综合效益,通常要求流域国相互密切合作,按整体性、可持续性思路,制定全流域总体协调开发的规划方案,并以此为依据制定水资源系统的综合利用方案,进而确定分水方案。这一过程要求从最基本的社区和小生态环境用水到流域区、流域国直至全流域用水,逐级满足目标,递进求解。需要各流域国之间建立相互了解、信任和真诚合作。一般而言,水资源开发的国际合作通常有整体开发和按工程逐项开发两种方式。前一种方式与可持续发展概念相关,将自然资源的保护性开发与当代及后代利益相联系。此种合作的水国际分配一般能确保满足经济和社会供水的最大效益。不幸的是,由于利害关系的冲突,目前很多国际河流不是按此方式进行合作和分配水资源的。绝大多数都是采取后一种方式,例如,据联合国秘书局的一份报告^[4],自1948年以来缔约的23个国际河流流域组织中,只有15个组织的沿岸国家,才就整体水资源规划和开发进行合作。目前已进入国际合作高峰时期的澜沧江—湄公河流域,近半个世纪以来的水资源开发与分配仍是按后一种方式进行合作的。

从地理区域范围划分,水资源国际分配可概括为三种模式:全流域分配,按建设项目分配和按流域整体规划分配。这些分配方式是与取水方式密切相关的。并且,与各流域国相互的合作程度也密切相关。

近年来,由于全球性人口增长造成水资源短缺,全球气候变化造成水资源系统不确定性增加,全球性区域经济发展加速跨境水资源的竞争利用,以及冷战后国际边境的急剧变化造成国际河流的复杂化等大趋势,使得国际河流水资源公平合理分配和合理利用的严重性和紧迫性日益突出,特别是国际河流集中、人口增长过快的非洲和亚洲,情况更为复杂和突出。

2 国际水资源分配的主要目标和影响因素

2.1 水分配主要目标

如何确定分水目标和影响因素、分水机制、水权和分水原则(法律依据)等,是国际河流或湖泊水资源分配中最需要充分考虑的基本问题。目前国际水资源分配一般都要求广泛地考虑社会、经济、环境和安全目标。在全球可持续发展的大趋势下,后两项目标比以往更受重视。

对国际河流,通常依据在国家层次上的用水优先权考虑水分配目标,然后再在地区或流域层次上再具体化或进行修订,以反映当地的实际条件和目标需求。经济目标直接与社会生产—开发部门相关,如向各产业供水;社会目标主要涉及向城镇、社区供水,主要消耗于日常生活利用;环境目标则是要满足流域生态系统持续发展的水需求,如维护河流某一最小流量,不能断流或防止水污染的耗水;安全目标往往是与防止严重干旱、特大洪水或严重水污染引发的区域性混乱相关,也涉及消除区域性贫困、发展不均的目标。为了让公众了解,并通过公众和私营部门的积极合作与参加,有效地满足需求,分水目标必须运用社会、经济和环境术语尽可能准确、详细的界定和表达。由于水资源的广泛用途和不可替代性,特别是它与土地资源利用的不可分割性,有时要准确地界定分水目标很难。在进行全流域水分配时,目前最困难的是定量评估流域生态系统的水需求,特别是估算临界点(维持生态系统最小水需求)的水量。

最经常遇到的情况是现实的可利用水资源不能满足所有目标需求时，就需要确定水分配目标的权序，以便将有限的水分配给最需要的部门。目标权序的确定往往是依据某一组价值准则（如经济效益最大、生态价值最大或社会价值最大），将各目标从最高优先权降序排序，分水目标即从满足最高优先权的目标自上而下递降满足。例如，美国和加拿大对边界水域用水的优先权序确定为：①生活和卫生用水；②航行用水；③发电和灌溉用水。大多数国家将设置分水的基本优先涵盖社区、工业、农业和流域内用水需求。这些基本的目标优先权在正常和非正常水文年度是不相同的。世界银行 1993 年在其亚洲技术开发系列报告《处理水资源问题的原则实践》^[5]指出，对于水分配在不同的水文条件下的变化，特别是在正常水文年和延续干旱期间的变化，并未从资源分配政策上给予足够的注意。认为在极端干旱情况下，应将正常年度所有可利用的水资源，用于满足具有最高优先权的社区需求。

因此，不管是分水目标，目标优先权及水分配模式的确定，都与所涉及流域区当时的社会、经济和环境条件密切相关，并受当时流行的价值取向、可应用的理论及技术有关。

2.2 主要影响因素

为了进行公平分配和合理利用国际河流（湖泊）的水资源，早在 1966 年国际法律协会的《赫尔辛基规则》第 5 条中，就给出了要考虑的相关因素。这些因素，在不同的中文翻译文献中，从条目数到各条目的含义，都不一致^[5]，要考虑的各项因素并无优先次序或比重上的不同，在具体应用时，要经过比较其重要性和其它因素的重要性来确定其所占份量。因此，在确定公平合理分享办法时应考虑一切有关因素，并在全面衡量基础上作出结论。

除了以往考虑的因素外，新增加了“项目的效益—费用比”，即要考虑“社会、经济、财政投入和效益，包括该项目的上、下游地区”^[6]。新增加的此原则已得到许多国家的认可。在进行水分配时，最直接要考虑的因素是有关水文要素的定量确定，并要能得到各流域国认可，包括流量、流速和流态等，通常要用一些量化特征值如平均水量、枯水流量、丰水流量等。有时，要能按各流域国都认可的标准来确定这些指标很难，特别是对于喀斯特发育地区非闭合流域更难。

所有这些因素条目都是指示性的，对不同的流域，没有普遍适用性。因此，具体应用时，应根据所选流域当时的社会、经济和环境条件，酌情考虑，必要时还要补充一些因素并进行细化。这其中还有一个关键问题，即在不同流域，考虑因素的侧重点不同，这就需要要对要考虑的各因素，赋予不同的权重，给出一个优先权序。这也是个极复杂的问题。

一般而言，各流域国在协商合理分配，公平利用和协调管理水资源时，最经常要考虑三个主要因素：①当前的水用途。一般要求是仍在发挥效益的用水，在协议后实施或在签署协议时已没有效益的项目，则不应考虑为当前用途。根据国际法，当前的用途在公平利用水资源计划用途中占有优先的地位。通常困难的是如何区分当前用途的不同权重；②将来的用途。由于流域各国往往处于不同的开发阶段，其对水资源的利用程度并不相同，表现在各流域国对流域总水量的贡献和消耗比例差异较大。在进行水资源国际公平分配和合理利用时，就需要考虑不发达的沿岸国家对水的将来用途，这是合理的。例如，在澜沧江—湄公河流域，老挝的水资源贡献最大，其社会经济目前极不发达，水利用率极低。但老挝有丰富的土地资源，将来的用水量会大增。这就需要考虑其水资源的将来用途。在司法

裁决中,法院往往只考虑目前享受权利方面的争端,把涉及将来用水权的问题留到将来某一国家寻求用水的时候再予以解决;③用水优先权。确定用水优先权,是制定有效的水合理分配和公平利用方案或国家间达成水利用与管理合作所不可缺少的。这要求各流域国相协商来解决,而国际社会倾向于避免直接处理此问题。通常,社区生活饮用水、环境生态用水、农业和畜牧业用水,应给予较高的优先权。

3 国际水资源的分配模式

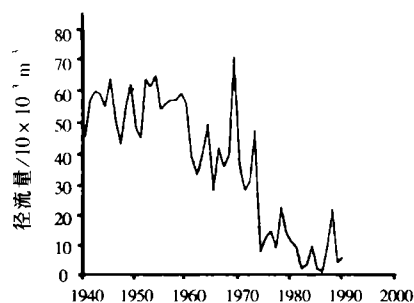
从进步的观点看,水资源分配的法律含义应理解为满足人类的需要和保护生态系统,进行可持续的水资源综合和最佳开发与利用。这也可视为所有水分配的总目标。若将流域的水系(水及其水道)作为一个系统,其水分配模式不外乎三种:全局分配、项目分配和按整体流域规划进行分配。三种模式所涉及的范围和考虑的因素都各不相同。实践中,采取何种模式,除与流域水资源的开发和管理状况(特别是各流域国的取水方式,如从边界河流取水,跨流域取水或上下游取水,从共建项目取水等)有关外,还与各流域国相互间的关系和合作程度有关。

3.1 全局分配

全局分配是流域国家根据其都能接受的准则把流域内所有数量可以确定的水资源分配给各流域国。此种分配一般适用于沿岸国之间没有密切的合作关系,且流域管理机构 and 相应的法律或政策建设都不完善的情况。通常是流域国各方通过签署协议按流域中的某一标准(如按多年平均产水量并考虑各流域水的实际水量贡献)确定的水资源量,分配给沿岸国家单独使用。各沿岸国在其分配的水份额内,可以较自由地利用,而不必考虑地区的共同利益。

此种分配,其最大的优点是各流域国都知道其所能使用的水资源的数量,不需要政治上的密切合作,在没有完善的水管理法律条文和机制下也能操作,避免漫长的协商过程和一些难以处理的利害关系。其不利之处在于,由于流域区各国的社会、经济都在发展,且程度不同,对水的需求也不断变化。同时,由于全球环境变化,流域水资源系统本身也在变化。例如,前苏联地区的咸海面积已缩小一半,水量减少了 $3/4$ (见图1)。另一个例子是美国和墨西哥共享的科罗拉多河流域(见图2),自20世纪以来,由于修筑大坝拦水和分流取水不断增加,下泄径流在60年代以前即迅速减少。据研究^[8],科罗拉多河“由于气候变化,可能引起年平均河川径流变化约30%,在大多数干旱流域,变化更大”。

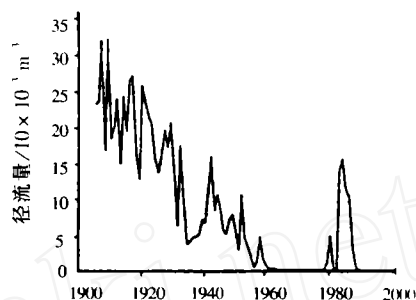
当这些变化导致供需双方失衡时,就需要重新分配水资源。如果有一个流域国不打算根据协议放弃它的部分水权,就会发生冲突。那时若无联合机构和合作精神,情况就会复杂化。同时,由于水的流动性和多用途性,各流域国利用时不考虑它对毗邻地区的影响,既不利于可持续发展,也不能使有限的水资源最佳利用,以发挥其最大的整体综合效益。这种分配不利于沿岸国家间相互合作,留有隐患。并且打破了流域水系的整体性和不可分割性,不符合当前国际河流合作开发和协调管理的趋势。大多数情况下,此类分配都是出现在一个强大的和一个弱小的国家之间。它又分为两种类型:即签订条约的各方同意把应交给各个国家的国际流域的水量进行规定和按河流水系分水。如美国和墨西哥之间对科罗拉多河和格兰德河的水分配。在1944年双方的分水条约中,规定美国应保证墨西哥从科



来源: Micklin, 1992, 见[7], 33页

图1 1940年~1990年注入咸海的
河川径流变化

Fig.1 The rivers runoff change that
empties into the salt sea
between 1940 ~ 1990



来源: Postel, 1995, 见[7], 27页

图2 1905年~1992年期间科罗拉多河主要
大坝拦蓄及分水后的河川径流变化

Fig.2 The runoff change after the main dam
retaining and water bifucating of the
colorado river between 1905 ~ 1992

罗拉多河获得 $185 \times 10^8 \text{ m}^3$ 年水量。在丰水年时, 最大供水量不得超过 $210 \times 10^8 \text{ m}^3$; 枯水年时, 两国取水量按比例减少。美国和墨西哥之间就格兰德河的水资源分配, 则是按后一种类型, 即双方根据水系的地理情况划分用水范围^①: ①圣胡安河等一部分支流的用水权要全部划归墨西哥, 贝各斯河等另一部分支流的用水权全部划归美国; ②孔恰斯河等一部分支流, 墨西哥与美国各分享 $2/3$ 和 $1/3$ 水量; ③格兰德河主河道剩余水量由墨西哥和美国平均分享。在此类水资源分配中, 既考虑了双方已有水资源的利用情况, 又考虑了潜在的利用, 将从大支流流入干流的水资源近乎平等地在两个国家之间分配。印度和巴基斯坦之间就印度河水的分配, 也属此模式。

3.2 项目分配

此种分配是在不考虑流域综合规划和全流域水分配的情况下, 为满足沿岸国家的水需求, 而按某一个专门项目所开发和控制的水资源进行分配。参与项目的各方, 通过协商, 签署协议共同分配项目的水资源。

按项目分配最多见于双边合作, 有时是项目的水资源和项目投资一齐分配的。因此, 它需要有足够的财力支撑, 并要参与方密切合作才能成功。这类分配可以满足沿岸国家对水的需求并有助于促进合作开发活动, 但它只考虑个别的项目, 是一种局部的合作分配, 有时为了适应整体流域合作开发和保护的需要, 特别当有下游国家提出异议或上游国家的开发改变了项目的水资源条件时, 就要不时地修改有关分水法律文件。因此, 此种分配方法会减慢流域水资源的开发过程。目前许多国际河流的合作方一般不接受此类分配。

项目分配, 各方分得的水资源视项目的性质和大小而定, 双方可以协商各自所需要的水资源量, 不一定相等, 但项目的费用一般则按水分配比例分摊。例如, 美国和墨西哥之

^① 何大明, 王玉琦. 下湄公河法律研究与法律文集. 昆明: 云南新闻出版社, 1995. 15 ~ 23.

间在边界河流格兰德河上合建的法尔松水库,其水量分配比例为:美国占库容的 58.6%,墨西哥占 41.4%。同时,该水库工程兴建和运营的费用也按此比例分摊。巴西和巴拉圭之间在 La Plata 河流域的依泰普水电工程项目,也是采用项目分配模式。再如 1959 年 11 月 8 日在开罗达成的《苏丹共和国和阿拉伯联合共和国充分利用尼罗河水资源的协议》中第三条规定,“苏丹共和国和阿拉伯联合共和国一致同意建设水利工程,通过防止尼罗河流域水量流失于杰贝勒、宰拉、加扎勒沼泽地带及尼罗河支流,索巴特河及其支流和白尼罗河流域,从而增加河水流量。这些水利工程的净增水量由两国平均分配并且每项工程的费用也由双方平均负担^①。

3.3 整体流域规划分配

整体流域规划分配是依据协约方认可的流域开发规划方案,或者为了实施协议的计划,为满足各沿岸国水需求而进行流域水资源分配。此种分配的前提是要有协议各方认可的综合流域规划,并要求各流域国之间有友好的协作关系并密切合作。各流域国或沿岸国之间的信任和合作程度、其技术支撑能力和综合流域规划方案的完备程度,是此类水分配模式是否成功的关键。一般而言,由于协商制定或实施为各方认可的综合流域规划方案,涉及更广泛的国际间政治、经济和环境关系,比单独分配水资源更难。一旦有了此综合规划方案,沿岸国家进行水资源分配的合作只是协调性的,相对容易。因此,此类水资源分配模式,一般适用于流域国关系友好,有较完善流域法律和管理机制的情况。只有这样,各流域国之间才能充分地交换资料、分享信息,协商意见,并充分考虑各方的利益和义务。采用此分配模式,较能最大限度地照顾各方的利益,符合流域整体开发和可持续发展的趋势,为许多国家所接受。

按此模式分配水资源,为确保公平合理和最优利用,流域各国的水规划专家组必须与总体流域方案相协调的基础上,制定共享水资源的规划。规划要能充分考虑各沿岸国不断增长的水需求,以使分配方案具有较长的适用时期,能促进流域各国持续的合作。实施此类水分配模式,需要各流域国之间广泛合作,公平参与和充分信任。

按整体流域规划进行水资源分配,虽然为许多国家所认可,但可资借鉴的案例并不多,主要原因是,目前尚没有一条国际河流成功地按整体综合规划和可持续发展思路进行开发和协调管理。类似的案例以澳大利亚的 Murray - Darling 河流域水分配较有代表性。它虽然不是国际河流,但每年都按整体流域规划在各州间进行水分配。Murray - Darling 河流域委员会每年在进行水资源分配前,要对每年可利用的水资源进行评价,包括确定各季度可利用的水量(扣除蒸发、输送损失、最枯流量以及为防止以后几年内可能发生的旱灾所备的合理蓄水),对剩下的可利用水量按 Murray - Darling 河流域协定确定的比例进行分配。

4 国际河流开发和管理趋势对水分配模式选择的影响

上述三种水分配模式,各有优劣,相互间并不是绝对的。例如,一条国际河流,在开发初期,可能按全局分配水资源;在开发过程中,也可能就某一项目的水资源按项目分配;在开发的后期,可能因水短缺或水环境问题的解决,而按整体流域规划进行水资源重

^① 谈国良等. 国际河流的合作开发利用. 水利部计划司、电力部、水利部水利电力信息研究所. 1994 年 4 月.

新分配。从目前情况看，澜沧江—湄公河流域未来可能有类似的水分配过程，从易于起动的双边合作慢慢走向多边合作。在实际应用中，选择何种模式，除受流域区当时的区域国际政治经济形势，流域水资源条件和各流域国的相互关系有关外，国际河流水资源合作开发的世界趋势，也将对模式的选择产生深刻影响。目前，国际上对国际河流水资源的合作开发和利用主要趋势有：国际河流沿岸国之间的合作不断从单方面合作向多方面合作和全面开发合作；目前的这些发展趋势，是有利于选择整体流域规划水分配模式的。在过去30年间，有关水资源国际法基本原则的演变，极大地指导和推进了沿岸国之间的合作走向整体、综合和有效果的方向发展。特别是，冷战结束后，随着全球政治经济的多极化和区域化，多方合作开发共享资源，推进跨境区域经济合作，也有利于此模式的应用。

在现代国际法，尤其是国际法委员会《国际水道非航行使用法》中，着重要求把一个国际河流或国际水道作为一个自然的和实际的整体来考虑，认为这是有效地解决国际水争端、取得国际水资源综合效益的最佳并能促进相互间真诚合作的根本途径。这也要求按整体流域规划分配水资源。否则，这不仅会忽视水道及水文系统的整体性，也违背了国际法和自然规律，同时违背了沿岸国家间的利益。

5 结语

按流域整体规划进行国际水资源分配，既符合国际发展趋势，也有利于促进国际河流流域的可持续发展。但在目前国际河流集中、水短缺的非洲和亚洲某些地区，因受国际间政治的、经济的和法律方面的多种因素制约，此种水分配仍只是一种理想模式。在实际应用中，选择哪种水分配模式，应视流域区国内外具体情况确定。

参 考 文 献 (References)

- 1 Murray - Darling Basin Commission. Management of Water Resources, 1996. 8.
- 2 The Indus Water Treaty, Article, 2, 1960. 378.
- 3 Treaty between USA and Mexico Relating to the Utilization of the Waters of the Colorado, signed at Washington on 14 November 1994. 236.
- 4 United Nations. River Basin Development, Policy and Planning, Natural Resources/Water Series, Seminar on "River Basin and International Development", Budapest 1975, 6 (1 ~ 11).
- 5 Frederiksen H D, Berkoff J, Barker W. Principles and Practices for Dealing with Water Resources Issues. World Bank Technical Paper Number 233. 1993.
- 6 UN. Freshwater Consultative Forum. DDSMS/SEM. 94/1, Geneva, Switzerland. 1993.
- 7 Postel S. Dividing the Waters: Food Security, Ecosystem Health, and the New Politics of Scarcity. Worldwatch Institute, 1996. 27 ~ 33.
- 8 Nash L L, Gleick P H. Sensitivity of Streamflow in the Colorado Basin to Climatic Changes. In: Pacific Institute for Studies in Development, Environment and Security. The Colorado River Basin and the Greenhouse Effect: Water Resources and Water Management. Oakland: 1990. 25 ~ 30.

STUDY ON ALLOCATION MODELS OF WATER RESOURCES IN INTERNATIONAL RIVERS

He Daming

(Yunnan Institute of Geography, Kunming 650223)

Hsiang - te Kung

Gou Junhua

(The University of Memphis, TN 38152, USA) (Yunnan Institute of Geography, Kunming 650223)

Key words international rivers, water resources, allocation model

Abstract

China ranks in among front row countries in the world in terms of number of international rivers and its water resources quantity. Every year, about $4\,000 \times 10^8 \text{ m}^3$ run-off goes out of China. The reasonable allocation and equitable utilization of this portion of water resources among China and the lower riparian countries will have impacts to the regional cooperation between China and the fifteen neighboring countries as well as the sustainable development of the nearly one third territory of China.

In order to deal with the allocation of international water resources, there are usually three lawful documents to be needed: (1) signing the agreement which certifies the water rights and principles of water allocation; (2) institutions for implementation and monitoring; (3) the technological plans of water allocation (the technique agreement).

When we allocate the international water resources, we usually coordinate the conflicts of four major objects of social, economic, environmental and safety. And also, we should fully take account of three major factors: (1) the present purposes of water uses; (2) the future purposes of water uses; (3) the priorities of water uses.

there are often three models of international water allocation: (1) the global allocation; (2) the project allocation; (3) the integrated basin plan allocation.

The first one is to allocate all water resources certified in river basin to all riparian countries according to their acceptable rules.

The second one is to allocate the water resources, which is developed and controlled by a special project, to those parties related to the project without taking account of the basin - wide comprehensive planning and its global water allocation, The last one is that the treaty parties of river basin area allocate the water resources certified in the development planning among them.

Which one of these allocation models is the best and should be chosen in practice? It depends on the status of development and management of a river, the relationship between riparian countries, and the cooperative levels of them. According to the trend of integrated development and coordinated management of river system, and for the purposes of sustainable utilization of water resources and the conservation of river's ecological system, the integrated basin plan allocation model is the best choice.