

中国与日本的水管理及其比较研究(一) ——水管理体系的评价系统

陈 菁¹ 水谷 正一² 後藤 章²

(1. 河海大学水利水电工程学院, 江苏 南京 210098 2. 日本宇都宫大学农学部, 日本宇都宫市 321-8505)

摘要 建立了水管理体系的评价系统,以水管理形态和水利用形态作为反映水管理特征的两个坐标,将水管理形态分为统制型、自治型、契约型、信托型等,将水利用形态归纳为共同型、协同型、独自型、独占型等,设定了水管理系统的评价指标,即公平性、用水自由度、需要对应性和效率性等.运用结果表明,这一评价系统能有效地抽象出水管理体系的主要特性,简洁明了地对水管理体系进行定性评价.

关键词 水管理 水管理形态 水利用形态

中图分类号:TV213.4

文献标识码:A

文章编号:1000-1980(2001)05-0018-05

水利工程受制于水文地理条件,具有鲜明的地域特点;水管理又与国家政策、社会经济条件、历史、传统、文化等密切相关.因此,国家(地区)、流域或工程形式不同,其水管理体系千差万别.了解、研究不同国家(地区)的水管理,或者进行比较研究及借鉴,就需要一个反映水管理主要特性的“坐标系”.这个坐标系可以是二维、三维或多维的.但目前的水管理研究,以某个国家或局部地区的实证研究为多,但缺乏理论上的整理,至今都还没有一个能够对各个国家、地区的水管理体系进行分类、评价的有效系统(坐标系).有鉴于此,本研究在广泛收集相关资料,实地考察东亚、东南亚地区的农业用水管理的基础上,建立了农业用水管理体系的分类及评价系统^[1~4].

这里,笔者将水管理分为三个层次:(a)水资源的管理,由国家及政府部门制定法律法规,对水资源进行管理、配置、保护、调整;(b)供水系统的管理,由特定的部门或机构对水利设施进行管理和运用,向用水部门供水;(c)用水部门的管理,由用水部门对获得的水进行有效的管理和使用.本文的研究对象为后二者,并将范围限定于农业用水的管理.

1 水管理形态与水利用形态

如上所述,水管理与多种因素有关,形态复杂多样,若将起决定作用的因素进行抽象,则可简化为:管理者与利用者之间的关系即“纵向关系”,以及利用者与利用者之间的关系,即“横向关系”.

1.1 水管理形态

上述的“纵向关系”称为水管理形态.这是一个反映水管理体系整体特征的概念,按照中间管理组织的有无又可分为一元的水管理形态和多层的水管理形态两种.一元的水管理形态是指由单一的管理组织对设施从枢纽到终端(用水户的取水口)进行一贯到底的管理的形态.多层的水管理形态是指两层或多层的管理组织对设施进行管理的水管理形态.

水管理形态按照纵向关系所具有的性质又可分为统制型水管理、自治型水管理、契约型水管理、信托型水管理等4类^[5],并分别定义如下:

统制型水管理——政府机关及特定的第三者持有对水的管理责任与绝对的权力,用水者不参与管理的水管理形态;

自治型水管理——用水者同时作为管理者对水的分配调整、设施的维持管理、纷争的解决调停等进行独

立完善的自主管理的水管理形态；

契约型水管理——对水的管理持有责任与权限的管理者与用水者之间通过明确的权利与义务的界定，按定价供水、市场运作的水管理形态；

信托型水管理——在用水者持有水权的前提下，用水者的集合体将水的管理委托给专门技术集团，并使之按照用水的目的与要求进行管理的水管理形态，是一种新的管理模式。

1.2 水利用形态

前述的“横向关系”，称之为水利用形态。根据用水者之间关系的性质不同又有共同型水利用、协同型水利用、独自型水利用、独占型水利用等形态。它们的定义如下：

共同型水利用——用水者作为个体不能独立，自由的水利用受到制约，必须服从用水者集团利益的水利用形态。这种形态的产生原因是由于灌溉系统的物理特性，如土地不规整、零散，田块不能与用水渠排水渠相通，用水排水必须通过其他田块等。

协同型水利用——田间工程建设改进了灌溉系统的物理特性后，可使共同型水利用向协同型水利用转化。所谓协同型水利用，即用水者在实现了独立用水的同时，作为用水者组织的成员，在水的分配调整、设施的维修管理、自身利益的维护上通过协商协议使全体成员协同一致的水利用形态。

独自型水利用——用水者之间不发生以水为媒介的关系，而由用水者独立与管理者直接发生关系的水利用形态。中国目前的城市用水户之间的关系就是这种类型。

独占型水利用——用水者作为独立的个体对水进行开发、利用、管理的水利用形态。农村及农业用水中开采地下水的行为就属于这种类型。

1.3 水管理体制

水管理形态与水利用形态的相互组合（也就是横向关系与纵向关系的组合）就是水管理体制（见图 1）。运用以上定义进行分析归纳，就能得出各种农业用水管理体制的类型。

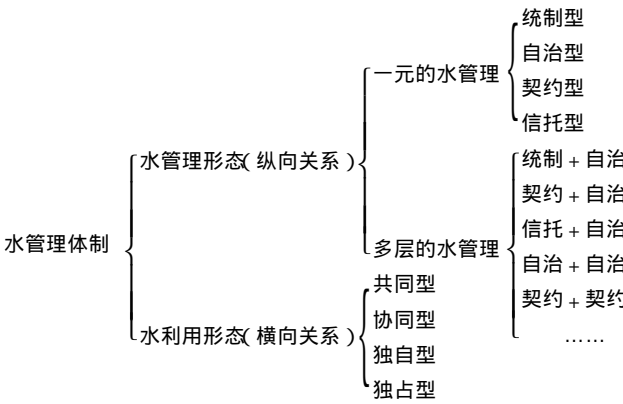


图 1 水管理形态与水利用形态

Fig.1 Types of irrigation management and water use

2 评价指标

衡量供水系统供水能力与管理水平、反映使用者权益的评价指标主要应该有：公平性、需要对应性、用水自由度（亦称个别性）、效率性等^[6]。事实上，对供水、用水系统进行评价还需要考察供水、用水系统的构成。一般来说，供水、用水系统由设施系统（亦称为硬系统）和管理系统（亦称为软系统或社会系统）组成^[7]。也就是说，供水、用水系统是由一系列设施和对这些设施进行操纵管理的管理者组成。因此，供水、用水系统的评价指标实际上即是对供水、用水系统的软、硬系统进行评价的指标。

2.1 公平性

水管理的公平性在近代的欧洲是遵循机会均等的原则，并通过用水方与供水方的合同来保证的。就中国和日本来说，我们对公平性作了如下定义：即同一水域的上下游、左右岸的用水者能够均等地利用水资源，并拥有平等的权利和义务。具体地说，就是权益的合理分配与责任的公平负担。权益的分配，关系到上下游、左右岸不同用水部门之间，以及同一用水部门的不同用水户之间的关系。它的合理性从软系统来说决定于水管

理体制(水资源的宏观调控政策、分配制度、用水户参与制度等),从硬系统来说还受制于一定的设施条件,如分水设施、控制系统、水量计量设备、信息反馈系统等.而责任的公平负担则体现为根据受益大小来支付费用和履行义务,这里的“受益”包含适时、适量两个原则.

2.2 需要对应性

需要对应性是一个评价供水系统满足用水户(部门)需水要求的能力的指标.根据供水能力的不同,从高到低又可分为即时供水(supply on demand)、依申请供水(supply on request)、定量分配(prescribed supply)等.

即时供水是指用水户不受时间与量的限制,在需要的时候即可得到所需水量的供水方式.依申请供水是指用水户(部门)需先向管理者进行用水申请,管理者在受理用水申请后的一定时间内给予供水的方式.定量分配是指在水源紧缺地区,因为有限的水源要供给更多的人使用或灌溉尽可能多的农田,遂将可利用水量按比例(人口、面积)进行定量分配的供水方式.这个“量”在中国也称为用水定额.

2.3 用水自由度

用水自由度是指用水户在用水时不受其他用水户的制约,能自由地从水源及水源供给系统取水、适时进行排水的特性^[8].中国的城市用水和工业用水的用水自由度基本上已得到保证;而在农业用水中,用水自由度还处于比较低的阶段.因为中国过去的农作物以粮食作物为主,大面积种植,对用水自由度要求不高.而现在,农业在解决了温饱问题后,需要提高农业产出,调整农业结构,农作物的多样化已成为发展趋势,对用水自由度的要求不断提高.

2.4 效率性

效率性是指供水-用水系统的输水效率与生产效率.对于农业用水来说,分别用灌溉效率(亦称灌溉水利用系数)和生产效率(亦称水分生产率)来表示:

$$\text{灌溉效率} = \frac{\text{田间用水量}}{\text{取水量}}$$
$$\text{生产效率} = \frac{\text{产量(谷物)(kg)}}{\text{取水量(m}^3\text{/季)}}$$

以上几个评价指标的具体内容及其对软、硬系统的要求见表 1.

表 1 评价指标的具体内容

Table 1 Contents of judgment index for irrigation mamagement

评价指标		内容	硬系统的条件	软系统的条件
公平性		公平配水(时间-水量)	分水设施(点)	权利与义务的平等性
		公平负担(费用-劳动)	量水设施(点)	操作规程完备
用水自由度		适时、适量灌溉	安定供水	对个体的束缚最小
		适时排水	灌排分离、田间工程配套	赋予个体最大权利
需要对应性		即时供水	安定供水	用水计划
			迅速供水	即时对应
		依申请供水	田间工程配套	用水申请制度
效率性	灌溉效率 生产效率			村管水员
		定量分配	量水设施、水量调控设施	基准用水量、轮灌制度
				村管水员
		输水损失最小	渠道硬化	合理的用水计划、配水
		水分生产率最高	田间工程配套	制度、灌溉制度、节水机制

3 应用实例

3.1 沙河水库灌区概况

a. 概况.沙河水库灌区位于江苏省溧阳市南,有效灌溉面积 3 333 hm²(1998),年平均降雨量 1 127 mm,主要作物为水稻、小麦及其他经济作物.水库建设前主要靠塘坝灌溉,水库建成后,用三条干渠从沙河水库引水灌溉.

b. 水管理组织.沙河水库的水管理组织如图 2 所示.灌溉管理委员会为最高权力机关,由溧阳市水利局设立的沙河水库管理处为管理机关,管理处下设站、段对干渠进行管理,站、段职员均属管理处.各行政村内

设有支渠组,各支渠所灌溉的村民组设有管水员负责用水申请、实行轮灌及田间工程管.支渠组长及村民组管水员由农户担任.

c. 用水方式.灌区设有灌溉期(6 月 15 日 ~ 10 月 15 日)和用水定额(9 000 m³/hm²),每年根据水库蓄水量和预测来水量确定可利用灌溉用水,并在用水定额范围内进行分配,制定用水计划.另一方面,村民组管水员汇集村内农户用水要求,向支渠组(行政村)进行用水申请,支渠组、段、站再逐级向上进行用水申请.水库来水后村民组内由管水员实施轮灌.此外,农户的零星用水则主要靠塘坝.塘坝由村内农户共同管理,每年集体出工进行清淤.

d. 水费.水费的征收分两个阶段进行.(a)管理处向行政村征收水费,其水费由按方计收的水量水费和按面积均摊的基本费构成.(b)行政村再按面积均摊向农户收取水费.农户所交纳的水费与用水量没有直接的关系.

3.2 运用评价系统进行分类、评价

3.2.1 多层的水管理组织(统制+自治)型水管理形态

沙河灌区的水管理组织由灌溉管理委员会、管理处和行政村构成,呈现多层的水管理形态.灌溉管理委员会由政府各部门、各受益乡镇、管理处负责人组成,是一个没有用水户参加的行政组织.管理处作为漯河市水利局的派出机构,按照灌溉管理委员会的决定进行管理而没有用水方参与.因此,其水管理形态为统制型.

另一方面,行政村的支渠组长和村民组管水员由农户担任,对村内用水的各个环节进行独立的完善的管理.农民自己既是灌区分配给行政村的灌溉用水的使用者,又是村内灌溉用水的管理者.因此,行政村以下的水管理形态为自治型.

这样,沙河水库灌区由灌溉管理委员会、管理处和行政村构成了有效运行的管理体系.就目前情况看,统制型与自治型的组合形成了独具特色的适合当地水情、民情的管理模式.

3.2.2 共同型水利用形态

从灌溉方式上看,行政村内的农户没有独立的引水权,而必须等待用水申请的结果和村民组的轮灌安排,在用水时间和用水量上受制于行政村的整体计划.从水费征收方式上看,农户的水费与全村的用水状况与管理水平密切相关.从塘坝的管理运用上看,全村农户自主管理,共同使用.因此,行政村在履行其行政职能的同时,还成为农户们用水、管水的共同体.农户们依附于这一共同体而获得水的使用权,相互之间存在着共同的利害关系.因此,其水利用形态为共同型水利用.

3.2.3 公平性与用水自由度

灌区的用水定额、用水计划、以村民组为单位的轮灌制度都体现了有限的水资源的公平利用原则.这里,干渠、支渠上控制水位的节制闸、分水闸、量水设施及行政村的引水闸,是保证用水公平性的硬系统;用水计划、用水定额、轮灌制度、村管水员的设置是保证用水公平性的软系统.而问题的另一方面是,这些制度较大幅度地限制了农户的用水自由度.

此外沙河灌区 1998 年的灌溉效率为 0.57,单方水的生产效率为 0.83 kg(谷物),还有较大的提高空间.

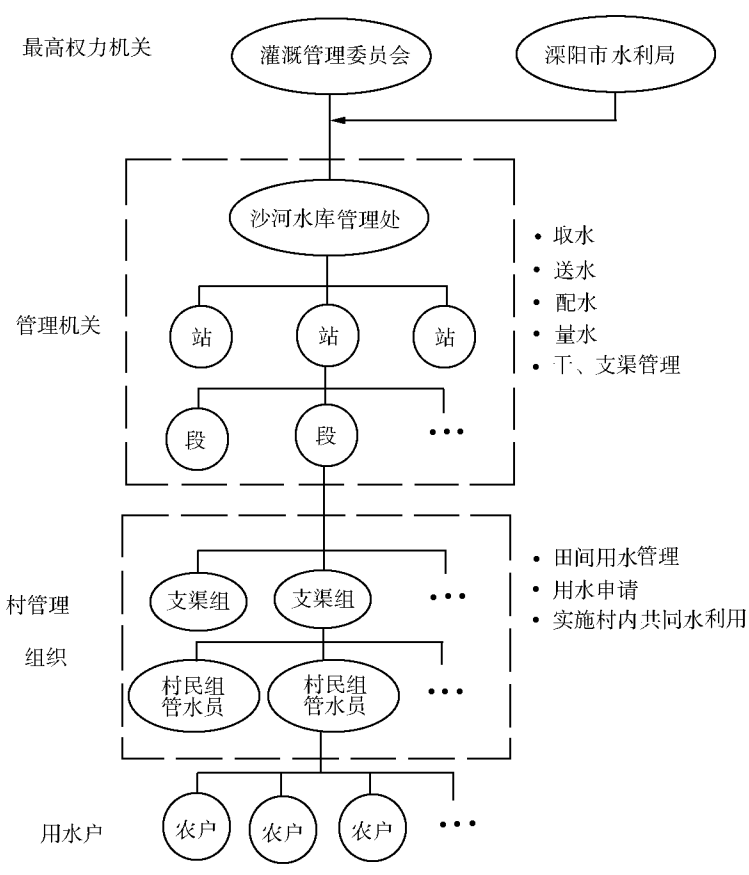


图 2 沙河水库灌区水管理组织

Fig.2 Water management organization of Shahe Irrigation District

4 结 语

本评价系统能有效地抽象出水管理体系的主要特性,简洁明了地对水管理体系进行评价,现已被多名研究者应用于研究中^[9]。不仅如此,该系统的水管理形态与水利用形态的各种类型是对大量实例进行抽象、分类的结果,概括了东亚、东南亚各国的现、当代水管理的主要模式,便于分析、借鉴,对中国当前的农业用水管理体制改革具有重要的参考价值和使用价值。但是,本系统还只能对水管理体系进行定性的分类和评价。运用这些指标建立定量评价模型,确定各个指标的权重等,将是今后的课题。

参考文献:

- [1] 陈菁. 日本と中国における灌漑水利システムの特性およびその比較にかんする研究[D]. 東京: 東京農工大学大学院, 2000.
- [2] 陈菁. 中国における灌漑管理の史的考察[J]. 農業土木学会論文集, 1999(203): 29~38.
- [3] 陈菁. 中国における水管理の現代的展開にかんする研究[J]. 農業土木学会論文集, 2000(206): 129~141.
- [4] 陈菁. 日本における現代水利システムの特性にかんする研究[J]. 農業土木学会論文集, 2001(213): 124~137.
- [5] 陈菁. 水管理体制基本概念の整理及分類[J]. 中国水利, 2001(3): 25~26.
- [6] 陈菁. 水管理评价の新探討[J]. 中国水利, 2001(4): 90.
- [7] 志村博康. 現代農業水利と水資源[M]. 東京: 東京大学出版会, 1977. 序言.
- [8] 水谷正一. 水資源の枯渇と配分[M]. 東京: 東京大学出版会, 1996. 129.
- [9] 水谷正一. 土地改良区の水管理公社への再編[J]. 農業土木学会誌, 2000(11): 5~11.

A Comparative Study on Characteristics of Irrigation Systems in Japan and China

1. Water Management Assessment System

CHEN Jing¹, MIZUTANI Masakazu², GOTO Akira²

(1. College of Water Conservancy and Hydropower Engineering, Hohai Univ., Nanjing 210098, China;
2. Faculty of Agriculture, Utsunomiya Univ., Utsunomiya 350-8505, Japan)

Abstract: In this paper, an assessment system is set up for water management and water use, in which the types of irrigation management and water use are taken as the criterion coordinates, and water management is classified into bureaucratic water management, self-governed water management, contracted water management, and trust water management; water use is classified into collective water use, cooperative water use, independent water use, and monopoly water use. An assessment index system is also set up for the water management system, including impartiality index, water availability index, and water use efficiency index. The application of the index system shows that the assessment system can epitomize the main characteristics of a water management system and can easily, unequivocally assess the water management system.

Key words: water management; types of irrigation management; types of water use