

策划编辑：邹燕红
责任编辑：徐丽娟

全球水伙伴技术顾问委员会技术文件

第4号

水资源综合管理

Integrated Water Resources Management

全球水伙伴技术顾问委员会 著

全球水伙伴中国委员会 (Global Water Partnership China) 译

水资源综合管理 Integrated Water Resources Management

微信号: Waterpub-PRC



唯一官方微信服务平台

销售分类：环境科学

ISBN 978-7-5170-4141-2



9 787517 041412 >

中国水利水电出版社



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

技术顾问委员会背景文件第 4 号

水资源综合管理

下列全球水伙伴技术顾问委员会委员是本文的作者：

安尼儿·阿加沃，印度

玛丽安·S·德尔斯·安杰利斯，菲律宾

拉梅塞·巴哈蒂，印度

伊万·谢里特，法国

索尼亚·戴维拉·波利特，玻利维亚

马林·福尔肯马克，瑞典

费尔南德·冈萨雷斯·维拉里尔，墨西哥

托基尔·乔奇·克劳森，丹麦（技术顾问委员会主席）

默哈穆德·艾特·卡迪，摩洛哥

贾纳斯·金德勒，波兰

朱迪斯·里斯，英国

保罗·罗伯茨，南非

彼德·罗杰斯，美国

米盖尔·索兰尼斯，阿根廷

阿尔伯特·赖特，加纳

序言及致谢

在 1996 年成立全球水伙伴技术顾问委员会三年后，有必要对水资源综合管理的某些原则和建议进行澄清和阐述——总目标是有助于水资源综合管理的实施，同时使全球水伙伴及其技术顾问委员会内部对水资源综合管理有共同的认识。本文件表达了全球水伙伴技术顾问委员会关于水资源综合管理的“共同观点”，在 1996—1999 年期间由所有技术顾问委员会成员共同撰写。

本文件由全球水伙伴技术顾问委员会单独负责，但它是全球水伙伴技术顾问委员会和地区技术顾问委员会、丹麦水力学研究所水与环境处及全球水伙伴秘书处合作的结果。在全球水伙伴技术顾问委员会就此问题进行长时间讨论的基础上，丹麦水力学研究所的亨利克·拉尔森先生编写了第一稿，并担任本文件的主编。在此，对参与本项工作的所有人员表示感谢。

目录

序言及致谢

综述	2
第一部分：什么是水资源综合管理？	6
1. 普遍问题	7
2. 主要挑战	7
3. 水资源综合管理原则	10
原则 I：水是一种有限而脆弱的资源	11
原则 II：参与式方法	12
原则 III：妇女的重要作用	13
原则 IV：水是一种经济商品	14
4. 水资源综合管理的定义	16
水资源综合管理中的“综合”	17
自然系统的综合	18
人类系统的综合	19

第二部分：如何实施水资源综合管理？ 24

5. 实施环境 25

 政府的作用 25

 水立法 27

 跨部门及上下游的对话 29

 水利基础设施的融资结构及投资分配 30

 开展国际河流方面的合作 32

6. 机构作用 33

 各级机构的作用与职责 34

 机构能力建设 37

7. 管理手段 38

 水资源评价：可供水量和需求 38

 交流和信息系统 40

 分水和解决争端 41

 调整手段 43

 直接控制 43

 经济手段 45

 激励性自我管理 49

 技术 49

专栏目录

专栏 1	创立参与机制	13
专栏 2	水资源综合管理的定义	17
专栏 3	实例——印度泰米尔纳德邦的水资源综合管理	28
专栏 4	国际合作	33
专栏 5	法国的流域管理	35
专栏 6	集中补贴——智利的经验	46
专栏 7	水费和收费	47
专栏 8	水市场	48

图目录

图 1	水资源管理面临的挑战	10
图 2a	确定水价值的一般原则	15
图 2b	水成本的一般原则	15
图 3	水资源综合管理及其子行业间的联系作用	22
图 4	水资源综合管理的一般框架	22

综 述

应对挑战需要水资源综合管理。在经济和社会发展过程中，越来越多的国家面临更多的与水有关的挑战。缺水、水质恶化以及洪水影响是其中需要引起高度关注并采取更多行动的问题。水资源综合管理是能够帮助各国按照有成本效益和可持续的方法解决水问题的一种过程。水资源综合管理的概念早在 1992 年都柏林和里约热内卢召开的水与环境国际会议上就被特别关注。然而，对水资源综合管理既没有明确的定义，也没有提出将如何全面实施。什么要被综合？怎样做才是最好的？已经获得广泛认可的水资源综合管理原则是否能够在实践中运用？如果可以，又如何去做？

对水资源综合管理的共识。全球水伙伴已经承诺通过促进信息交流，利用已有的手段、援助及资金解决水问题，努力促进水资源的可持续管理。为了能够朝着共同的目标前进，非常有必要对水资源综合管理的含义有一个共同理解。因此，本文件的目的是在全球水伙伴内部及合作伙伴之间阐明全球水伙伴技术顾问委员会如何解释水资源综合管理的概念及过程。技术顾问委员会是根据都柏林和里约热内卢会议上得到所有国家政府认可、其后在联合国可持续发展委员会及其他论坛上得到完善后进行阐述的。

没有一个通用的蓝图。虽然水资源综合管理的某些基本原则可以不考虑经济或社会发展的情况和阶段，但是对这个原则如何付诸实施没有一个通用的蓝图。各国和各地区之间水问题的本质、特点和程度，人力资源、体制能力、公共与私营部门的相对能力和特点，文化定位、自然条件和许多其他因素都有很大的差异。一般原则方法的实际应用必须结合当地的不同条件，因此必须采用不同的形式。

读者对象。本文件针对那些熟知水资源管理的技术人员及决策者，因此，其假定读者应熟悉水资源管理的一些基本概念和问题。另外，它并非要提供一本教科书或一份全面的综合文件，而是集中说明全球水伙伴技术顾问委员会的“共同观点”，重点是关注水资源综合管理的最基础问题。

内容。本文件分为两个部分。第一部分提出了在全球范围内实施水资源综合管理的重要原因，解释了水资源综合管理的概念和过程。第二部分对在不同条件下实施水资源综合管理提出了一些补充建议和指导。如果时间有限，读者可以只关注第一部分而将第二部分作为需要时的参考。本文件没有专门关于重点内容的摘要，然而，作为一本出版物，它是一本名为“水资源综合管理”的简短易懂的小册子。

第一部分： 什么是水资源综合管理？

1. 普遍问题

面临压力的水资源。世界上的淡水资源正处于日益增加的压力之下。人口增长、经济发展以及生活水平提高都增加了对有限淡水资源的竞争和用水的冲突。社会不公平、经济边缘化以及缺乏消除贫穷计划等因素也迫使生活在极端贫困状况下的人民过度开发土地和森林资源，这通常对水资源产生不利的影响。缺少控制污染的措施也进一步使水资源恶化。

缺水条件下的人口情况。世界人口在 20 世纪大约增加了三倍，而取水量增加了七倍。据估计，目前三分之一的世界人口生活在中度到高度缺水的国家，预计到 2025 年这个比例将达到三分之二。

污染的影响。水污染本质上与人类活动有关。除了满足生物生命及工业生产的基本需求外，水还被作为一种容纳和输送导致污染的生活、农业及工业废弃物的介质。污染导致水质恶化影响河流下游水的可利用性，威胁人类的健康及水生生态系统的功能，从而使可用水量减少，增加了对达到一定水质标准的用水竞争。

水治理危机。以上问题由于水管理中的种种缺陷而更加严重。水资源管理的行政方法占主导地位，并仍是主要的管理方法，这导致了对水源分散且不协调的开发与管理。此外，水管理通常采取自上而下的机制，这种机制的合理性及有效性逐渐被人们所怀疑。这样，对有限资源的低效管理和竞争的增加导致所有这些问题的发生。

2. 主要挑战

确保人类用水。尽管大多数国家对基本的人类生活用水给予

优先的满足，但世界上仍有五分之一的人口得不到安全的饮用水，二分之一的人口得不到一定的卫生服务。水服务的不足主要是影响发展中国家最贫困的那部分人口。在这些国家中，城市和农村地区的供水和卫生问题将是未来几年内面临的最严重的挑战之一。

确保粮食生产用水。人口预测表明，在未来的 25 年内，将需要为新增加的 20 亿~30 亿人口提供粮食。即使不会比缺乏土地严重，水也逐渐被认为是影响粮食生产的一个关键制约因素。灌溉农业用水占总取水量的 70% 以上（占总耗水量的 90% 以上）。即使认为未来的 25 年内灌溉水需求增加 15%~20%——这也许是最低的估计——严重的冲突仍将会在灌溉农业用水与人类及生态等其他用水之间爆发。如果个别缺水国家努力实现粮食自给自足，而不是通过贸易来满足粮食的需求，困难还将会加剧。某些国家进口粮食也就是从水资源丰富的地区进口水（“真实水”的概念）。

创造其他就业的活动。所有的人类活动都需要水并且会产生废弃物，其中有些活动甚至需要更多的水并产生更多的废水。这就必须在经济发展战略中加以考虑，特别是在水资源短缺的地区。

保护重要的生态系统。流域上游地区的陆地生态系统对降雨的渗透、地下水的回灌以及河流特性都是非常重要的。水生生态系统可以产生许多经济效益，诸如树木、燃料木材及药材等产品，同时还能提供野生生物栖息地及产卵地。生态系统依赖于水流及其季节变化和水位变化，而且水质是一种基本的决定因素。土地及水资源管理必须要保证重要的生态系统得到维持，而且在进行开发与管理决策时要考虑对其他自然资源的不利影响以及可能的改善措施。

处理水在时间和空间上的变化。几乎所有人类可利用的淡水都来源于降水，而降水在时间和空间上的变化很大。世界上大多数热带和亚热带地区都具有降雨随季节和年度而发生很大变化的特点，并经常出现不稳定的短期变化。这种变化显著增加了对水

利工程开发的需求和对水供需管理的要求。在最贫穷的国家，由于仅有很少的财力和人力可用于解决这一问题，面临最大的挑战是管理方面的变化。全球气候变化可能会进一步增加这个挑战。

风险管理。无论是由于气候因素还是由于土地管理不善造成的，水的流量和地下水回灌的变化都将增加干旱和洪水的发生。这将导致人类生命财产损失以及经济、社会和环境系统的巨大破坏。水污染带来了另一些风险，影响人类的健康、经济发展和生态系统的功能。由于水资源管理和开发通常需要大量和长期的投资，因此经济风险在水资源管理和开发中也很重要。政治不稳定和变化也是水资源综合管理的另一种重要风险因素。直至今日，既很少有系统地分析用水行业消除风险的成本和效益，也没有评估不同风险比较方案的后果。

提高公众认识和了解。为了使水资源可持续管理得到有效的支持，提高公众的认识是达到这一目标所需的行为方式和行动。此外，公众认识的提高以及由此而产生的所采取行动的压力和要求，对促成政治愿望并采取行动是重要的。历史上的“绿色”环境运动就是公众的意见及压力如何转化为政治意愿及行动的一个例子。“蓝色”行动的时机已经成熟。

在政治层面采取行动。对于水资源的开发和管理，在缺乏资金和自然资源的情况下，政治关注和承诺对保证制定正确决策和必需的投资很重要。将水资源问题提到政治议事日程之首是水资源可持续管理取得长期成功的基础。

确保跨部门及跨行业合作。传统的分部门和分散的水资源管理方法通常会导致管理部门各自代表利益相互冲突的某一方。已经确立的政策目标没有考虑对其他用水户的影响，而且没有进行跨行业和跨部门的咨询。结果，可用的资金及物质资源（包括水）并没有应用到使社会财富最大化之中。因此，有必要寻找适当的方法以一种跨行业、跨部门和跨专业的统一方式协调政策制定、规划和实施，同时也要考虑由国际水域管理所引发的更为复杂的协调问题。

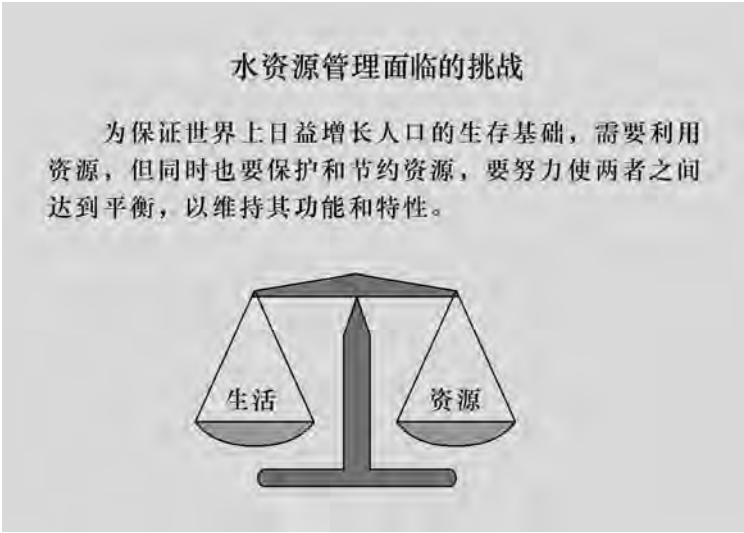


图 1 水资源管理面临的挑战

3. 水资源综合管理原则

以都柏林原则为指导。水资源综合管理有关的一般原则、方法和指导方针很多，并且这些原则、方法、指导方针有着各自适用的范围。而都柏林原则则是一整套经过在国际上广泛咨询后最终于 1992 年都柏林水和环境国际会议上提出的原则。其目的在于促进对改善水资源管理十分重要的概念和实践上的改变。这些原则不是固定不变的，显然需要根据其内涵和实施的经验进行更新和具体化。

都柏林原则得到普遍支持。都柏林原则为 1992 年在里约热内卢召开的联合国环境与发展大会所通过的《21 世纪议程》的建议（第 18 章关于淡水资源）做出了重大的贡献。自此以来，这些原则（被称为都柏林-里约原则）受到了国际社会的普遍支持，成为支持水资源综合管理的指导性原则。最近，这些原则在 1998 年于哈拉雷和巴黎召开的重要国际水会议以及在 1998 年召开的联合国可持续发展委员会“里约+5”后续会议上得到了重申和完善。

四条都柏林原则。都柏林原则是：

(1) 淡水是一种有限而脆弱的资源，对于维持生命、发展和环境必不可少。

(2) 水的开发与管理应建立在共同参与的基础上，包括各级用水户、规划者和政策制定者。

(3) 妇女在水的供应、管理和保护方面发挥着核心作用。

(4) 水在其各种竞争性用途中均具有经济价值，因此应该被看成是一种经济商品。

原则 I：水是一种有限而脆弱的资源

全面的方法。这条原则要求采用一种全面的方法进行管理，认识水文循环的全部特征及与其他自然资源和生态系统的相互影响关系。这一原则也承认许多不同的用途、功能和服务都需要水，因此全面管理必须考虑对资源的需求及对资源的威胁。

水资源量有自然限度。淡水是一种有限的资源。此认识来源于每个时期水文循环的平均产水量通常是固定的，而且人类的活动不可能显著改变水资源总量（在某些地方海水淡化正在变得可行，但其规模仍然十分有限）。淡水资源可以被看做是一种天然资本资产，从而需要进行保护以确保其能持续地提供所需要的服务。

人类活动的影响。人类活动对水资源量有明显的影响。人类活动，如地下水开采、地表水和地下水污染以及可以改变地表水系统流态的土地用途（植树、砍伐森林、城市化）变化，都可以使可用水量减少和水质降低。改变天然水流在时空方面的变化产生更为明显的影响。当水被用于非消耗性用途并可回收时，有计划地重复利用能增加有效的资源量和供水总量。此外，还必须认识到水资源产生的价值或财富将随水资源的使用用途不同而各异。

上下游用水户的关系。水对人类活动的影响需要认识上下游用水户之间的联系。上游用水户必须清楚地认识到下游用水户有分享可用水资源和可持续利用水资源的合法需求。上游用水户过度消耗性地用水或污染水可能剥夺下游用水户合法共享水资源的权利。这就清楚地意味着，为了协调上下游用水户的需求需要一些对话或冲突解决机制。

全面的体制方法。全面的管理不仅包含自然系统的管理，而且涉及对需水、土地利用决策和水污染等一系列人类活动的协调。建立一个对水重视的政治经济环境需要对各级（从国家部委到地方政府或社区机构）的决策进行协调，也需要一些经济部门决策者在做出生产与消费选择时考虑水的成本和可持续性。制定一个综合的人类系统（经济、社会和政治的体制框架）是一个巨大的挑战。

原则Ⅱ：参与式方法

真正参与。对水来说，每个人都是利益相关者。只有当利益相关者是决策过程的一部分时才会有真正参与。当地方社区共同承担供水、管理和利用时才会真正参与。如果经过民主选举的代表、负责机构、代言人能够代表利益相关者团体时也会出现参与。此外，还存在着一些通过市场过程参与决策的情况。如果有合适的定价体制，地方政府、社区组织或灌区就能够明确表达他们对批量供水的需求。参与的形式取决于特定水管理和投资决策相关的空间尺度，也取决于产生这种决策的政治经济特点。

参与不仅仅是咨询。参与要求社会各阶层的利益相关者对各级水管理决策产生影响。但如果从问卷调查到利益相关者会议的咨询机制仅是被用来将已做出的决策合法化、缓和与政治上的反对者的关系或者推迟可能会对权力利益集团产生不利影响的措施的实施，则该咨询机制将不会容许真正的参与。

达成共识。参与式方法是达成长期共识和共同协议的唯一手段。然而，为了达成共识，利益相关者和水管理机构的官员必须清楚地认识到水资源的可持续性是一个普遍问题，各方将必须为这个公共商品牺牲某些愿望。参与就是要承担责任，承认部门行动对其他用水户和水生生态系统的影响，接受需要提高用水效率和允许可持续开发水资源的要求。参与并不总能达成共识，因此还需要建立合适的仲裁过程或其他解决冲突的机制。

创立参与机制和增强能力。国家、地区和地方政府有责任使参与成为可能。这包括建立各级利益相关者咨询机制，如在国家、

流域或蓄水区、集水区、社区层面上建立的机制。然而，当必须建立咨询机制时，咨询机制本身并不会导致真正的参与。政府也必须帮助提高参与的能力，尤其是帮助妇女和其他处于社会边缘的群体。这不仅包括帮助其提高认识、建立信心和为其提供教育，而且包括提供促进参与的活动和建立良好的、透明的信息源所需的财力。必须认识到，除非他们的参与能力得到提高，简单地创造参与机会对目前社会地位低下的群体将不会起到任何作用。

专栏 1

创立参与机制

墨西哥瓜纳华托州成立了一个地下水技术委员会，搭建了一个为不同用水户和政府官员共同寻求解决滥用水和分水问题的舞台。该委员会也是一个论坛，通过这个论坛用水户和水主管机构就有了从上到下和从下到上的直接交流渠道。这样就能够通过达成共识实施有关规章制度。

基层参与。对水资源综合管理来说，参与是一种能够在从上至下和从下至上方法之间寻求适当平衡的手段。对某些决策而言，家庭或农场的决策是适宜的；参与取决于是否允许个人和社区做出与水有关选择的机制和信息。另一方面，对国际河流而言，流域管理将需要某些形式的跨国协调委员会和冲突解决机制。

原则Ⅲ：妇女的重要作用

妇女参与决策。妇女作为决策者的参与程度与各种文化中的性别等级和作用密切相关，这些文化导致有些社会忽视或阻碍妇女参与水管理。虽然自都柏林会议和里约热内卢会议以来，“性别问题”已在水资源综合管理的所有报告中得到了反映，但是要使“确保妇女平等参与水资源综合管理”的言论变成可操作的机制和行动还有很长的路要走。因此，为了保证妇女参与各级组织的决策，必须要做出特别的努力。

妇女是水的使用者。众所周知，妇女在家庭用水（有些情况

还包括农业用水)的提取和保护方面起着关键作用,但她们在与水资源有关的管理、问题分析和决策过程中的影响却比男性小得多。不同社会具有不同的社会和文化状况,因此有必要探索不同的机制以增加妇女参与决策的途径和拓宽妇女参与水资源综合管理的范围。

水资源综合管理需要性别意识。在促使妇女全面有效地参与各级决策中,必须考虑到不同社会将具体的社会经济和文化角色分配给男性和女性的方式。需要保证水部门总体上提高性别意识,这可以从对水专业人员和社区或基层发起者实施培训计划开始。

原则Ⅳ：水是一种经济商品

水具有经济商品的价值。过去水资源管理中的许多失误可归因于水曾被而且仍被看做是一种免费的物品,或者至少是还没有认清水的全部价值这个事实。在对稀缺的水资源展开竞争的状况下,这样一种观点可能导致将水分配给低价值用途,以及不鼓励将水作为有限的资产。为了从可利用水资源中获取最大利益,需要改变对水价值的认识,需要认清在当前的分配模式中所包含的机会成本。

价值和收费是两个不同的概念。就“经济商品”概念的社会后果而言,已经出现了一些忧虑的声音:这将怎样影响穷人获取用水?(都柏林原则把水称为一种经济商品,而《21世纪议程》第18章却将水称为一种经济和社会商品)为了避免概念混淆,需要明确区分水的价值和收费。水在不同用途中的价值对无论通过管理手段或经济手段合理分配水这种稀缺资源(利用“机会成本”概念)是重要的。水费收取,采用经济的手段可实现对水的保护和高效利用产生影响、对需求管理进行鼓励、对成本回收予以保证,使需要提供额外供水服务的用水户愿意支付相关费用。

有用的水价值概念。在水资源综合管理中已经发现下述水价值概念是有用的:水的全部价值包括水的使用价值或经济价值以及水的内在价值。水的经济价值取决于用水户和水的利用方式,包括:对(直接)用水户的价值;通过蒸腾蒸发或其他渗透(如

回流)失去的水净效益;以及水对实现社会目标的贡献。水的内在价值包括非利用价值,如遗产或存在价值(见图 2a)。

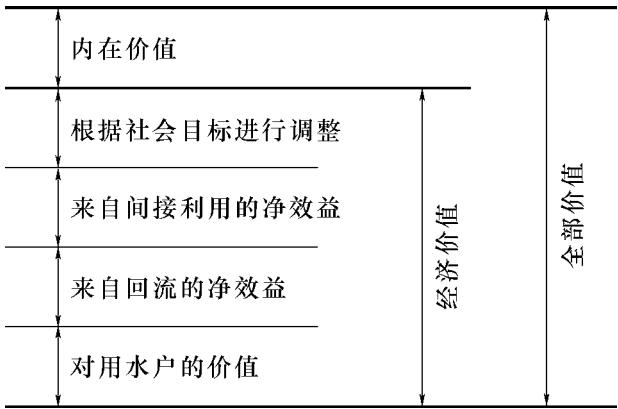


图 2a 确定水价值的一般原则

有用的水成本概念。供水的全部成本包括全部经济成本和与公众健康与维持生态系统有关的环境外部成本。全部经济成本由以下几部分组成:资源管理、运行和维护费用及资本支出的全部供水成本;用水替代方案的机会成本;由于受到间接影响的行业改变经济活动而引起的经济外部成本(见图 2b)。

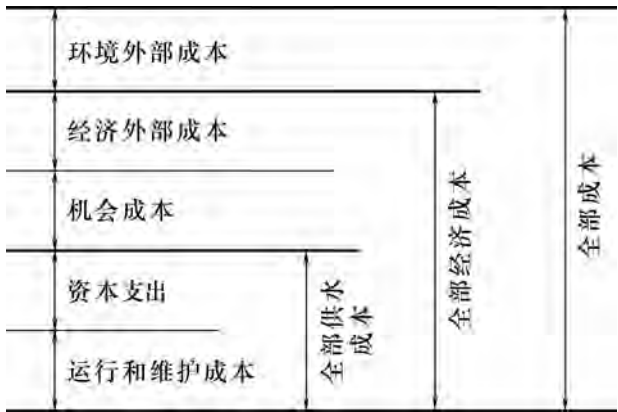


图 2b 水成本的一般原则

全部成本回收的目标。除非另有令人信服的理由,全部成本回收应是所有用水的目标。虽然原则上为了合理分配和管理决策

需要估算水的全部成本，但是未必需要向用水户征收全部成本，然而该成本必须有人承担。估算出全部成本可能是很困难的。在涉及水冲突的情况下，至少应尝试估算水的全部经济成本作为分配水的基础。通过经济手段来管理需求。把水看做一种经济商品可以有助于水供需之间的平衡，从而可以维持这种重要的天然资产产生的商品和服务的流通。当水变得日益稀缺时，继续执行扩大供水的传统政策将不再是一种可行的方案。显然，需要能够限制需求的水资源管理的可行经济概念和手段。重要的是，如果用水及服务的收费反映了其所包含的全部成本，那么当面对不同水商品和服务的需求时，如证明扩大供给所花费的有限资本是合理时，管理者将能够较好地作出决策。

资金自足与作为社会商品的水。为了使水资源管理机构和水公用事业机构有效运行，需要保证有足够的财力，在财政上独立于一般收入。因此，保证可持续的投资能力应至少回收完全供水成本，但高供水成本和社会关注可能要求对特殊的贫困群体给予直接的补贴。一般来说，“全面”的补贴会扭曲水市场而不被鼓励，但对上述目标群体的直接补贴可能是恰当的，不过这种补贴需要透明。但是，成功实施上述目标补贴需要有几个体制上的先决条件。这些先决条件包括适宜的税收或普通税收征收制度、确定目标群体的机制以及监测和追踪资金使用的能力。不同组织之间透明的财务联系和用水户与管理机构之间透明的财务联系对成功实施水政策十分重要。尽管必须明白所有补贴必须有人支付，但当以透明的方式进行时，“资优、惩劣”原则具有相当的优点。由税收支付的补贴通常将比不同消费者群体之间的交叉补贴制度较少扭曲。但在众多管理方法中，不争的事实是交叉补贴更易于实施。

4. 水资源综合管理的定义

水资源综合管理实践所依赖的条件。在实施层次上，将认可的原则转化为具体行动是一个挑战。对这一挑战的反应常常是指

“水资源综合管理”，这里的“管理”指“开发和管理”。然而，水资源综合管理的概念引起了广泛的争论，目前为止还没有关于水资源综合管理的确切定义。因此，各地区和国家的有关机构必须采用在全球和地区范围内出现的协作完成的框架确定自身实施水资源综合管理的实践。为了指导下一步的工作，以下将介绍在全球水伙伴内外探讨这一概念时所强调的基本内容。

水资源综合管理的定义。为了提供一个共同框架，采用下述水资源综合管理定义。

专栏 2
水资源综合管理的定义

水资源综合管理：以公平的方式，在不损害重要生态系统可持续性的条件下，促进水、土及相关资源的协调开发和管理，以使经济和社会财富最大化的过程。

水资源综合管理中的“综合”

综合是必要的但不是充分的。按照韦伯斯特辞典的解释，只有当处理“相互依存的组织元素之间的长期作用形成一个统一的整体”情况时，才会出现“综合”的需求。这样，“综合”就是将这些元素按照正确的比例整合为一体的“艺术和科学”。然而，那些参与水资源管理的人知道“综合”本身不能保证制定出最优的策略、计划和管理方案（两种劣质原料混合不可能做出美餐）。

自然和人类的相互作用。与“传统的”水资源分散管理相比，水资源综合管理的概念在根本上与水的需求和供给管理有关。因此，可以根据下述两种方式考虑“综合”：

- 自然系统，对资源的可利用量和质量至关重要；
- 人类系统，它从根本上决定了资源的利用、废物的产出和资源的污染，它还必须确定开发的优先顺序。

“综合”可以产生于上述两种系统之内或之间，同时要考虑时间和空间的变化。从历史角度来看，水管理者趋向于将自己看做

起“中立作用”，通过管理自然系统满足由外部条件决定的要求。水资源综合管理方法能够帮助水管理者认识到他们的行为也会影响水的需求。显然，消费者只能“要求”提供产品，但所提供的水可能会有截然不同的特性，如在低流量或高峰用水期的水质和可用水量。由于对基础设施的投资将潜在的水需要转化为实际需求，水价和水费的设定也会影响水的需求。

自然系统的综合

淡水管理和沿海地区管理的综合。淡水管理和沿海地区管理应当综合起来以体现淡水和沿海水域的“连续性”。淡水系统是沿海地区的重要决定因素，因此淡水管理者在进行水资源管理时应当考虑沿海地区的要求。这是上下游问题中的一个特例，这一点在各国受到越来越多的重视，尤为令人关注的是联合最近关于源于土地污染的声明以及据此产生的全球行动计划和全球国际水评价。

土地和水管理的综合。综合的土地和水管理将水在空气、土壤、植被、地表和地下水之间的水文循环作为出发点。土地利用和植被（包括作物的选择）可以影响水的自然分布和水质，因此必须在水资源全面规划和管理中加以考虑。另一方面，水是维持所有生态系统（陆生和水生）特性和健康的关键决定因素，因此在对可利用水资源进行总体分配时应考虑生态系统水质和水量的要求。促进流域管理是从自然系统的角度将流域作为水资源综合管理的逻辑规划单元的一种认识。作为综合土地利用和水问题的一种手段，流域水管理不仅重要而且在处理水量和水质及上游和下游用水关系中具有决定作用。

“绿色水”和“蓝色水”。从概念上可以区分直接用于生物生长和蒸腾蒸发中“损失”的水（“绿色水”）与河流和含水层中流动的水（“蓝色水”）。陆生生态系统依赖于“绿色水”，水生生态系统则依赖于“蓝色水”。大多数水管理，包括关于水资源综合管理的文献都趋向于将重点集中在“蓝色水”上而忽略了降雨和土壤水管理。“绿色水”的管理对于节水（天然降水和农业灌溉所蒸

发的水)、提高用水效率和保护重要生态系统具有重大的潜在影响。

地表水和地下水管理的综合。水文循环还要求对地表水和地下水进行综合管理。在集水区储蓄的降水可以在下游以地表水和地下水的形式出现。世界上大部分人口依靠地下水供水。普遍使用的农业化学品和其他非点源污染源所造成的污染已对地下水的水质构成巨大威胁,迫使水管理者考虑地表水和地下水之间的联系。从实践来看,在目前的技术水平和可利用的治理费用条件下,在一段时期内地下水污染是不可避免的。

水资源管理中水量和水质的综合。水资源管理要求开发满足一定水质要求的足量的水。因此,水质管理是水资源综合管理的基本组成部分。水质恶化降低了下游用户的可用资源量。显然,建立综合水量和水质的体制可以影响人类系统在生产、减少和处理废物方面的方式。

上下游利益之间的综合。水资源管理的综合性方法要求确定上下游利益相关者之间的利益冲突。上游消耗性水“损失”将会减少河流流量。上游排放的污染物将会使河流水质恶化。上游土地利用的变化也会改变地下水的回灌和河流流量的季节性变化。上游防洪措施会改变下游依赖洪水的生存条件。在水资源综合管理中必须考虑这些利益冲突,全面认识它们在复杂系统中的自然和社会联系,必须认识到下游易受上游活动的影响。管理再次涉及到自然系统和人类系统。

人类系统的综合

水资源的主流。在对人类活动或服务系统进行分析时,所有方面在本质上都涉及对自然系统的了解,包括其容量、脆弱性及范围。这种综合必然是一项艰巨的任务,完美的综合是不切实际的。所涉及的任务包括:

- 试图保证政府的政策、财政优先领域和规划(自然、经济和社会)考虑水资源开发的潜在影响、与水有关的风险和用水;
- 影响私营部门的决策者,使他们根据水的实际价值和长期维持自然资源资产的需要决定技术、生产和消费;

- 提供论坛和机制保证所有利益相关者能够参与水资源分配决策、冲突的解决和折中方案的选择。

从单个家庭到国际产品市场的各个层次都需要综合的措施。

国家政策制定中跨部门的综合。水资源综合管理方法意味着在所有经济和社会部门内与水有关的开发应当在水资源全面管理中加以考虑。因此，水资源政策必须与国家经济政策以及国家的行业政策相结合。反之，经济和社会政策需要考虑对水资源的潜在影响，如国家的能源和粮食政策可能对水资源产生深刻的影响，反之亦然。因此必须对开发水资源可能产生的影响或对水资源的需要进行评估，在设计和确定开发项目的优先顺序时应当考虑这些评估意见。水资源开发和管理通过各种途径影响经济和社会，如移民、新住宅区增加以及产业结构变化等，因此，水资源管理系统必须包括跨部门的信息交流和协调程序、评估单个项目对于水资源的潜在影响以及对社会普遍影响的技术。

水开发的宏观经济影响。在利用大笔资金对水行业进行投资的情况下，宏观经济影响通常非常大，往往会对整个经济发展造成不利影响。由于资本流量造成非水行业对商品和服务的需求增长导致价格上涨并因此引发通货膨胀。这样往往出现与期望相反的长期的宏观经济影响。

综合决策的基本原则。在实践中，很难做到跨部门的“综合”决策，但可以遵循一些基本原则，如：

- 经济规划者在批准水行业的大规模基础建设投资项目前必须仔细评估通货膨胀、支付平衡和对宏观经济增长的影响；

- 土地利用的决策者必须了解土地利用对下游用水的影响以及对自然水系统造成的外部成本和效益（如集水区内的森林砍伐或城市化会改变水流流态及加大洪水等风险）。这并不意味着这些外部成本不应发生，但有关的政策制定者应当将这些成本与他们制定的政策或计划所产生的效益进行权衡；

- 应根据所涉及的所有增量成本制定用于增加水需求的政策，包括清除废料的用水需求（见图 2b）；

- 不同用水之间的高效配置政策应当考虑利用的比较价值，

这种价值以经济和社会效益来衡量；

- 政策制定者要了解短期利益和长期费用间的权衡情况，了解采用预防原则降低长期总成本的情况；
- 政策制定者应当明白在水资源管理中必须有辅佐者，这样不同的任务可由最合适的层面承担。

影响经济部门的决策。在大多数国家，经济部门行动者（从跨国或大型国有公司到个体农场主或家庭）的决策对水需求、与水有关的风险及资源的可利用量和水质都有重大影响。除非对其所采取的行动的完全成本有明确和一致的信息，这些决策对水是不敏感的。因此，重要的是，鼓励考虑决策的外部成本。教育和文化修养的改变都能起到重要的作用。信息的一致性非常关键，例如，在宣传节水和污染控制效益的同时免费供水和免费排放污水显然会产生相反的结果。同样，除非可以利用以能负担的费用找到实际的可降低那些风险的措施，与水有关的风险信息将失去意义。

规划和决策过程中所有利益相关者的综合。有关利益相关者参与水资源管理和规划被普遍认为是获得平衡和可持续用水的关键因素。但在许多情况下利益相关者代表着相互冲突的利益，他们的水资源管理的目标可能非常不同。为了应付这样的局面，水资源综合管理应当建立管理和解决冲突的实际手段，以及建立评价不同目标、计划和行动之间平衡的手段。这里的一个重要的问题是，需要按照适当的最低实施层面确定和制定水资源管理职责；需要在每个实施层面确定和动员相关的利益相关者。

水和废水管理的综合。水是可再生、可重复利用的资源。当水的利用是非消耗、使用后可以回流时，需要用机制来保证废水是资源水流或供水的补充。若不对废水流量进行协调管理常常会因水质受到损害而使有效供给量减少，并将增加未来的供水成本。可以采取激励措施鼓励各个用水户重复用水，但为了达到有效的重复利用，还应当在政治、经济、社会和行政系统中提供各种措施。

各用水子行业间的跨部门综合以及水资源综合管理在这些子

行业间的联系作用如图 3 所示。

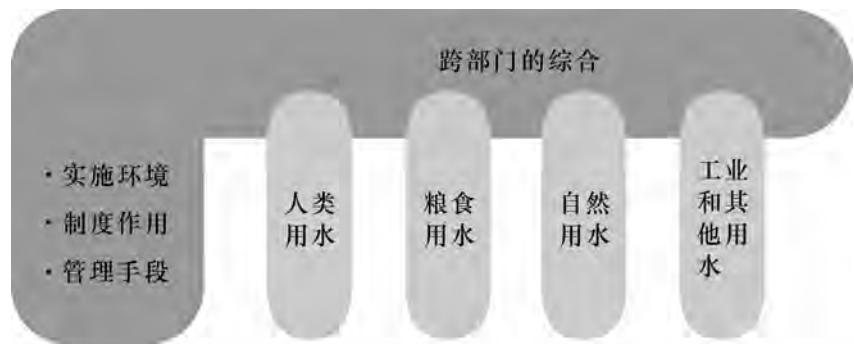


图 3 水资源综合管理及其子行业间的联系作用

重要的原则。在寻求水资源综合管理时，有必要认识一些考虑了社会、经济和自然条件的重要的原则：

- 用水的经济效率。由于水资源和财政资源越来越稀缺，水作为一种资源在本质上是有限和脆弱的，而且对水的需求又在不断增长，因此必须以最大可能的效率用水。
- 公平性。必须使全人类认识到每个人都有获得生存所需要



图 4 水资源综合管理的一般框架

的足量高质水的基本权利。

- 环境和生态的可持续性。现在的水利用应当以不削弱生命支撑系统并保证子孙后代使用同一资源的方式。

重要组成部分。水资源综合管理的框架及方法认为，目前必须建立和加强高效水资源管理系统的组成部分。这些组成部分包括（见图 4）：

- 实施环境。国家政策、法律和规章的总体框架以及水资源管理利益相关者的信息。

- 机构作用。各级行政管理部门和利益相关者的机构作用和职能。

- 管理手段。包括有效调整、监督和强制实施的手段，可帮助决策者在各种可选方案中做出选择。选择应基于被认可的政策、可利用的资源、环境影响、社会及经济影响来进行。

这三个组成部分将在第二部分中加以叙述。

第二部分： 如何实施水资源综合管理？

5. 实施环境

实施环境。适宜的实施环境对保证所有利益相关者（个人以及公共、私营组织和公司）的权利和资产，以及保护公共财产（如内在的环境价值）来说都是必要的。实施环境一般包括用来制定“游戏规则”以及使所有利益相关者在水资源开发与管理中能够发挥应有作用的国家、省或地方政策与法规，以及能够建立这些“游戏规则”和促进利益相关者参与的论坛和机制，包括信息和能力建设。

自上而下。为了在水资源综合管理方法中实现水资源的高效、公平及可持续管理，需要对体制进行较大的改革。促进所有利益相关者自上而下以及自下而上地参与，即从国家一级至村或市一级，或自一个小流域至一个大流域。遵循从属原则可使行动一直下达至适宜的基层。

从公司到社区。除政府机构外，私营公司、由妇女及社会弱势群体参与的社区组织、非政府间组织及其他社会团体也应充分参与。这些组织机构在增加水的供给、保持开发与保护之间的平衡以及使水成为经济和社会商品方面起着重要的作用。

政府的作用

政府是实施者。参与方式包括提高决策者及一般公众对水资源综合管理重要性的认识。政府的实施作用意味着水行业内部指令性的、集中的方法应被一个可实施参与和由需求推动的可持续开发的框架所代替。如果政府起到推进和仲裁的作用，国家的负担就会减轻，公众参与的效果就会提高。政府应营造这样一种环

境：组织所有与某一问题有利害关系的行动者参与其中，并且通过谈判制定出各方均可接受的水问题解决方案。但是这种参与并不意味着政府没有责任。

政府要进行调节和管控。政策制度、规划、水分配、监督、执行政策以及争端的最终解决仍然是政府的职责。现在已普遍认为，政府在可能的情况下应削弱作为服务提供者的角色，而把更多的精力放在对各提供专门服务机构的调整和管理。其他的一些机构，如私营部门或独立的半国营性机构，可在管理机构的监督和控制下提供水事服务。对效率低下、利益冲突和缺乏透明度管理的忧虑以及许多政府在提供必要的水利投资上的困难的不断增加，驱使政府不再充当服务提供者的角色。

政府需要提供服务。尽管所有的政府都应该经历将服务转交给非政府的利益相关者，但在一些国家要做到这一点可能需要多年的时间，而且在水事服务明显包含公益性质（如防洪、废物的集中处理）的情况下，继续进行公共事业投资是必要的。在政府仍然提供服务的前提下，不应调整其服务职能，这是很重要的原则，政府机构调整和提供充分服务有助于确保透明和责任感。

改善公共部门运行。世界上有些人口（一般为最贫穷的人群）不能获得安全的饮用水，一半的人口没有足够的卫生设施，这一事实被视为是对提供公共服务的机构的指控，已推动许多政府和城镇寻求私营部门的帮助。然而，私营部门的参与不应被当做能立刻解决有关能力和投资问题的灵丹妙药。也许私营部门参与的最大作用是激发责任感，鼓励竞争，从而改善公共机构的运行。尽管呈现私有化趋势，但政府在促进私营部门的参与方面仍起关键作用。事实上，在可以预见的将来，公共机构仍然将为大多数用户提供服务。因此，当前把更多的注意力放在改善公共部门的运行上是非常关键的。改善公司的效益，无论是国有企业或是私营企业，必须有政府的决策支持以解决一些如水价、人员过剩、城市弱势群体的需求等关键问题，并为成功运作提供法律和体制框架。

私营部门参与下的政府作用。我们这里讲的私营部门包括公

司和社区组织。目前的看法是，私营部门参与提供水服务，尤其是在供水和卫生子行业，将有助于减少政府在水管理中的作用和压力。但实际情况并非必然如此：随着运行职能逐渐移交给私营部门，公共部门的任务会发生变化，公共机构需具有监督和管理供水服务的能力，以确保以合理的价格提供足够的服务。简言之，私营部门的参与一般要求政府加强管理而不是放松管理。而且对于贫困社区来说，还需要政府和其他外部资金渠道提供启动资金。

政府与水市场。所有的市场都需要政府的支持。政府的支持可为活跃的交易和竞争提供法律、社会和经济环境。为使水获得最大价值的使用，可利用水资源原则上应能够在市场上进行交易。虽然从理论上来讲，水市场是相当有效的，但实际上水市场只有在适宜的体制下才能发挥作用。同时，水市场需要健全机制以确保交易不使其他用水户（包括环境）承担额外费用、不允许强势利益群体垄断供水以及确保弱势群体能得到基本服务。在原水分配和对终端用户的供水服务方面，当政府选择让市场机制起较大作用时，必须有配套的法律和规章制度来应对市场失灵。

水立法

立法是行动框架的组成部分。立法为政府干预及采取强制措施提供依据，为非政府机构的行动规定了范围和框架。因此，法律是实施环境的一个重要构成要素。尽管相当多的国家已经颁布了各自的水法，但仍然有一些国家缺乏水资源法。即使在国家法规中可以找到有关水资源的内容，却常常被分散在大量的部门法规中，在水资源利用的某些方面可能互相矛盾或不够一致。

立法与实施的政治意愿。水或资金越短缺，有关的争端就越多，因而一部一致和综合的水法就越发显得重要。从一堆支离破碎、过时的法规中考虑建立一部连贯一致的综合水法需要相当长的时间。不过，这种全面修订法规的过程不应妨碍解决迫在眉睫的短期问题而采取的合理行动。在许多情况下，最大的问题是缺乏实施现有法规的政治意愿、资源和手段，而不是缺少足够的

法规。

专栏 3 实例——印度泰米尔纳德邦的水资源综合管理

尽管现在来评述其成功还为时过早，但水资源综合管理的几个要素却正在印度南部的泰米尔纳德邦的韦盖河流域得到采用，包括：

- 利益相关者的参与：上至政府机构，下至家庭妇女；
- 建立对各分水方案和决策进行定量分析影响的决策支持系统；
- 来自政府和其他机构的政治和行政支持。

韦盖河流域是一个非常缺水的流域，存在的问题包括：

- 因水的不同用途而在利益相关者之间引发冲突；
- 多机构参与流域规划和管理的各个方面，其职能常常交叉；
- 上下游冲突；
- 在传统用水需求仍然存在的情况下，快速的城市化导致行业之间发生冲突。

未来对水分配及合作开发的决策框架的主要挑战是利益相关者的全面参与。因此，必须实行全流域管理。泰米尔纳德邦政府已成立了一个利益相关者组织来评价各种水分配方案。

为了分析未来的可能情况以及对政府和农业种植结构变化产生影响的领域，开发了一个称之为 THANNI（泰米尔语“水”）的决策支持系统。此系统包括一个信息系统和一个在各种水文、经济、政策和法律条件下实现水效益最大的优化模型。为便于更好的交流，界面已被转化成泰米尔语。该系统为决策者提供了一个政策及预测分析的工具，为利益相关者提供了一个讨论的焦点。下一步工作包括进一步开放 THANNI 为利益相关者组织间进行协调和合作决策提供一种新的交流形式。

- 对水立法的要求。水立法应包括：
- 以已颁布的国家水资源政策为基础，该政策涉及不同的部门和利益相关者，认为水是一种资源，并强调全社会应重视人类生存的基本需求和生态环境保护；
 - 保证水（使用）权，允许私人和社区投资并参与水管理；

- 对水源和供水服务的垄断进行管制，防止对第三方造成损害；
- 提出为经济目的而进行资源开发与水质保护、生态系统及其他公共利益间达到平衡的方法；
- 保证开发的决策是基于对经济、环境及社会的评价而做出的；
- 保证尽可能采用现代化的参与方法和经济手段。

法律、规章及细则。修订水法通常是一个繁琐、耗时的过程，因此法律应该体现总体性，具有高度概括的特征，明确所有利益相关者在水管理中所享有的权利与承担的义务、管理机构的权力与职能以及对违法行为的处罚。实施细则及规章在立法系统中应是动态的，例如规章和细则的框架可以随着环境的变化而不断地进行修订。

跨部门及上下游的对话

在对话后进行水的分配。水资源综合管理的一个关键要素是在决策过程中统一考虑各部门的意见和利益，并对上下游关系问题给予适当关注。理想的情况是，通过与各级政府直属的所有相关以及位于流域不同地区的其他利益相关者进行协商，达成一致意见。只有这样，才能对整个流域的分水进行规划，避免把水资源不适当地分配给某一部门，而造成可产生较高价值的用水户却得不到服务。如果将提出的所有要求（数量和质量）都公开化，一切对利益相关者来说是透明的，那么，就可以确定哪些可实现可持续水资源管理。

最高级别的协调——由直属机构实施。为了确保与水有关的各部门以及整个流域内水管理工作的协调进行，需要建立正式的合作及信息交流的机制和方法。这种协调机制应是最高政策级别。政策的实施是那些直属机构、私营机构以及社区组织的事情，它们最能充分利用独立决策和规模经济的优势。为保证统一的效率，需要在有关机构之间建立适当的财务联系。这将为跨部门的行动提供激励。

水利基础设施的融资结构及投资分配

需要不同的投资。在考虑水利基础设施需要的投资时，要分清不同的行动者在不同投资中应承担的责任（但不是必须提供）：

- 为解决可利用水资源在时空上的分布不均，保护人民免受洪水和干旱袭击而需要的投资应由公共机构负责，这些机构应是国家级或次国家级；

- 将水送到用水户（生活、工业、能源生产者或灌溉）以及清除废水或储备剩余水源方面的投资应由地方或地区政府、专门的灌溉机构或各类水机构负责；

- 用水户应视自身财力负责解决水问题的投资。

私人融资需投资安全。保证并提供建设、维护足够的水基础设施所需的全部投资是政府的职责。在许多国家，公共部门改革（通常与削减公共部门规模和预算同义）的压力越来越大，而且争取稀少的开发援助资金的竞争加剧，因此发展中国家政府实现上述目标的困难越来越大。这些问题的存在有利于增加私营部门参与融资的机会，但这种融资只有符合有关法律规定才能实现。

私营部门参与的条件。在许多国家，私营部门在提高公共机构的技术和管理能力以及投资方面起到了一定的作用。然而，私营公司的投资只有在投资收益率与可预见要承担的风险相当时才能发生。在这方面，需要将商业风险与政治风险分开，尤其应重视对金融和经济风险的评价。尽管未来吸引投资时，需要消除某些风险（例如没收财产、对管理的不适当政治干预），但这并不意味着高效运行的所有风险和激励因素都能被消除。否则，不仅公共部门或用水户要承担投资风险的压力，而且私营部门在运营上的效率优势也将丧失。在确定水服务合同时，水行政主管部门应仔细研究与承包商分担风险的问题，尤其是利息与汇率、财务条件、无限制强制购买产品等方面，对融资来说，最有吸引力的因素是可保证长期持续性，即通过制定合理的价格和实行独立管理来促进成本回收。传统上私营公司参与最多的行业是水和卫生子行业，合同内容从提供服务（履行某项有偿服务项目的单一功能

合同)到全部转让(通过出售移交全部资产,私营部门负责全部投资、维护、运行以及收入的征收)。社区组织在法律赋予其权利时也可以投资开发经营供水系统,但水权应予以明确。在非政府间组织、工会组织或政府机构的努力下建立有效的社区机构,并且还可以从政府或外部获得启动资金的支持。

私营部门运营的条件。尽管私营企业可能对生产率和客户满意度等因素更为关注,因为企业的收入和生产依赖于这些因素,但是这些并不能保证私有化在实际运行中一定取得预期的改善。简单地将一个垄断的公共部门转变成一个私营部门并不会激励企业高效运营、寻求合适的投资或满足客户要求。如果政府不愿或不能解决诸如下列问题的话,私有化本身对改善部门运行同样可能不起什么作用。这些问题包括为公共产品以及有价值的产品提供资金、管理人员过剩、过分限制的政治干预、水价制定的灵活性等。私营部门的运营条件需要在标书、合同以及管理程序中清楚地加以阐述。在这些问题中,以下方面应达成明确的协议:提供的服务质量、定价政策尤其是对穷人的补贴或交叉补贴、公共机构的决策范围和私营公司负责的范围。

核算水的全部成本。原则上,收取全部成本水费能够确保供水企业的长期生存,有效抑制水需求,从而保证水资源的可持续利用。这些可持续性要求:在时机成熟的情况下,用水的直接和间接受益者应接受反映水的全部成本的水价。在社会影响较大而限制采用全部成本水价时,短时期内比较合适的做法是:在全部经济成本回收或至少全部供水成本回收的基础上确定水价,需要指出将给予的暗补或明补并采用透明的实施方式。

公共投资来源。水具有许多重要特性,这些特性要求保证对与水有关的基础设施的公共投资,例如,防洪和防治水相关疾病是公共事务,不能按个人收益和使用进行收费。此外,一些投资规模大、周期长,存在政治干预风险的工程可能会降低私人投资的积极性。为了确保水行业的资金,需要加强投资者和受益者之间就资金筹集及用于水资源开发方面的资金展开对话。应督促国际社会的政府(相当于投资者与受益者)保持并增加它们对水资

源部门的援助，以解决具体问题。通过加强投资者（公共、私营、国家、双边、国际）间的交流与合作，引入实施措施动员未开发的社区财金资源；建立、培育自力更生的信贷机制增加资金。

开展国际河流方面的合作

下游沿岸国易受伤害。全世界约有一半的土地位于涉及两个或以上国家的河流流域。由于下游国家赖以生存的水源不在本国领土范围内，尤其容易受到不利影响。这个问题已经产生，而且还在全世界造成大量的地区间政治局势紧张甚至引发冲突。

主权问题需要特殊的冲突解决机制。这个问题在性质上类似于国家或地区经常遇到的典型的上下游问题，但由于牵涉国际主权，因此问题更加严重。国家或地区采用的解决冲突的方法或确定优先权的机制在国际层面上不能自动产生效力，因为完全超越了国家主权的国际原则。

分享跨界水的限制因素和可能性。与国家或地区立法相对应的实施环境是就管理和分享跨界水而达成的国际协议。尽管国际水法中含有大量的原则（如公平利用、禁止造成重大损害），但对这些原则的使用仍有限制条件，除非国家间就解决冲突的具体程序达成一致意见，那么任何一方就没有诉诸任何第三方的权利。“赫尔辛基准则”、国际法委员会以及联合国《国际水道非航行利用与保护国际公约》是旨在促进合作的国际准则。在区域层面，已达成了不少协定，如《南部非洲发展共同体地区共享水道系统协定》。在流域层面（包括共享湖泊和地下含水层），也已达成许多协议并建立了委员会。绝大多数这类协议存在的共同问题是，言与行之间存在巨大差距。这不仅体现在合作的政治意愿方面，而且体现在建立真诚合作需要的准确信息数据库和分析工具方面。

达成用水协议的需要。尽管在国际水道法律方面存在着极端的主张，如绝对主权和绝对领土完整，但国际法庭同意沿岸国共享利益的观点。沿岸国应在跨界水资源方面进行合作，通过协商达成基于公平、合理用水、反映各沿岸国利益的协议。国际社会以及有关水机构可充当达成这类协议的催化剂和协调者。这类协

议通常是全球性通用协议的组成部分，因为这类协议可能更容易平衡各方利益。

专栏 4

国际合作

尼罗河由 10 个国家共享。在早期合作的基础上，其中 9 个国家已一致同意建立称之为“尼罗河流域行动组织”的区域合作机构。该机构于 1999 年 2 月成立，旨在寻求为了共同的利益通过可持续开发与管理的方式来利用尼罗河的巨大资源。

“尼罗河流域行动组织”的目标是“通过公平利用共同拥有的尼罗河流域水资源所获得的效益来实现社会经济的可持续发展”。

“尼罗河流域行动组织”由部长理事会负责，部长理事会由尼罗河沿岸国负责水务的部长组成。尼罗河技术咨询委员会支持其工作，秘书处设在乌干达的恩德培。

将联合委员会作为管理机制。成立联合委员会是共享水联合管理的一个有益步骤。其职责是要弄清共享水资源的现状及其利用情况，并就此达成一致意见。

6. 机构作用

职责不清是水资源综合管理的障碍。当讨论各级组织的作用和职责时，我们发现，没有哪种蓝图是适合所有情况的。在某一特定情况下，确定什么是最适合发展阶段时，财金和人力资源、传统用水定额或其他特殊的条件将起重要作用。然而，机构建设对制定和实施水资源综合管理的政策和计划是决定性的。行动者之间的职责不清、不适宜的协调机制、权力空白或重叠以及不能满足行动所需的职责、权力和能力要求都是难以实施水资源综合管理的重要原因。另外，还需要按地理位置来考虑水资源管理机构 的设置，并且要参考国家的政治体制、流域或含水层中资源的整体性以及社区组织的现状和能力。机构建设不仅是简单地建立

正式的组织机构（如服务机构、管理机构或咨询委员会），还包括发布一整套正式的法令和规章、尊重当地的风俗和生活习惯、获取有效水资源信息、构建利益共同体等。这些将共同为水管理者和其他决策者提供体制框架或内容。

有效协调机制的重要性。在不同的机构间建立有效的协调机制是一个关键的问题。不能假设仅靠通过机构合并形成的合作和协调机制，就能使水资源管理得到有效改善。职责分散与分享是一个实际问题而且可能一直存在。许多实例表明机构或职责的合并并没有产生显著的改善；相反，另外一些实例表明，尽管涉及到几个机构，有效协调机制的存在会使问题得到很好的解决。因此，将所有的水职责简单地赋予一个机构的做法将不一定能消除利益各方的冲突，而且会使对优先问题的决策仅在机构内部做出，这存在着失去透明性的危险。

各级机构的作用与职责

国家级机构。在许多情况下，建立一个国家级机构是实施水资源综合管理所希望的。至少该机构可以负责制定政策和战略，并且进行协调和制定国家水资源规划。该机构最好是与大多数用水户无关，并且可直接向上级政府报告工作。国家级机构也可以在收集与传播信息方面发挥作用，并在某些情况下可以起到管理与监督下级机构工作的作用。

自下而上与自上而下战略。在进行决策、确定执行机制、建立咨询、协调与管制机构时，必须注意应在适当的层面上。水资源综合管理的一个重要宗旨是：传统的自上而下的管理方法必须用自下而上的战略进行补充或部分替代，这可以保证水行业是由需求推动，而且能使所有终端用水户获益。为了使自下而上的战略更为有效，可能需要新的机构。在许多情况下，必须建立基于社区的机构，它能积极地参与供水系统的开发与管理。在其他情况下，民主选举的、代表性咨询委员会和市场机制可能是适宜的方式。通过这些方式，用水户可向服务商表达他们对用水及服务的需求。自下而上战略并不意味着将决策权完全下放给地方或社

区是所希望的或可行的，在社区组织与政府机构间必须保持适当的平衡。

州/省/地区级的水资源管理。在许多国家，水管理是由州/省/地方承担的而不是由国家承担。由于这些层级通常更接近资源和用户，所以国家级政府通常需要考虑诸如水分配和污水排放许可、水费、定额或许可条件的强制实施、水资源的监测和评价、冲突裁决以及大面积土地使用规划这样的问题。一些国家已把市政、工业和其他用水户分别组成一些具有特别目的的组织以便实施水管理措施。次国家级的机构可能也具有管理职能以确保地方层级的服务机构能有效地履行义务。

专栏 5
法国的流域管理

依据 1964 年 12 月的法律，法国领土被划归六个水管理机构，它们的范围与水文区划一致。每个水管理机构的组织如下：

- 工作人员制订计划，并在获得批准后实施（责任心）；
- 来自所有利益相关者的约 60 名代表组成的委员会批准计划、收费、赠款和贷款（平台）。

每个水管理机构的职责如下：

- 制定五年管理投资计划；
- 按取水量对从国家自然水体中的取水收费和按吨对排放到国家水源中的废水收费；
- 向实施五年计划做出贡献的行动者（城市、工业用户等）提供赠款或低息贷款。在这五年计划期间，财政收支必须平衡（预算）。

流域/含水层/集水区管理结构。水按照自然特性流动，并不遵守行政边界。因此，问题是：水管理和结构应该依据现有的行政边界或按照自然边界（通常是流域）来确定吗？从单纯的水资源观点来说。采用流域的方法或至少把流域作为合乎逻辑的规划单元来考虑可能是较合理的。然而，根据以需求促发展的原则，一个流域机构只能根据一个已被认知和表达的需求来建立，

需求通常是由各种不同的用水户表达的。现有的行政管理部门与管理条件可能不鼓励依据边界进行水管理。还应该注意，流域机构自身并不能确保资源的可持续开发。他们也需要得到许多机构的支持以帮助确定经济、社会和政治变化对水资源的需求。

流域机构成功的因素。根据实际情况和优先性，流域（或湖泊或含水层）机构可以是具有授权进行水权配置及收费的执行机构到单纯向现行的行政管理与执行机构建议的咨询机构。法国的经验表明以下三个因素是一个高效机构成功所必需的：

- 一种责任心。要凝聚于全体职员；在收集与评估流域水资源信息、促进利益相关者间的协调与谈判、制定投资规划和建议以及对用水和污水排放收费中体现出来。

- 一个平台。是一个供所有利益相关者讨论水资源问题和进行实际决策的平台，对流域可以起到“水议会”的作用。它的职责是规范“责任心”，讨论、修改及批准建议。平台也应可以批准流域机构的预算。中央政府应参与平台而且应将流域机构的工作上报国家议会，以保证与国家政策的必要衔接。

- 一份预算。预算可以维持机构的运行，为必要的运行提供资金及为与水有关的基础设施投资。预算可以根据用水与排污收费的情况确定。向流域内愿意为实现水资源综合管理总体目标而投资的城市、工业或个体用户提供贷款和赠款，流域机构可以此鼓励可持续的用水。因此，在用水收费与投资之间存在着直接的联系。

流域机构的国际作用。流域机构也可以为国际水资源管理提供有益的管理机制。通过实例分析，虽然这种机构的目标和职能不同，但它们可以为共享水资源的和平、公正及协调管理作出贡献。这些机构的存在提供了发表意见和谈判的平台，鼓励了各国在分歧逐渐发展成危机之前讨论和解决。

地方政府的作用。在许多国家，供水和卫生服务下放给了地方政府。虽然这有助于确保用水户的优先使用权，并增强服务提供商的责任意识，但权力下放仍引发一些严重的问题：

- 为了提高效率，重要的是要保证水服务机构远离短期政治

干扰的影响；

- 明确剥离水服务机构的财务与当地政府机构的账户；
- 为尽可能减少独占的风险，运行监督、标准制定和管理的某些方面委托给上一级政府或某些独立机构可能更为合适；
- 需建立专门机构来监督地方水服务机构的行为对下游用水户或流域内其他利益相关者的影响；
- 如果地方政府的辖地不能覆盖所有的用水户或在同一个地区里有不止一个地方当局，则必须建立协调机制；
- 为获得规模经济，小城市可能需要合并水服务设施和/或活动；
- 重要的是：地方政府要充分认识到土地利用规划、经济发展与社会政策都可能对需水及废水产生深远的影响。

社会团体和社区参与。应该鼓励这些团体参与实际的水资源管理。例如，可以根据合适的规章将灌区管理从政府移交给农民团体，社区机构可以负责地方供水系统的运行与维护。这样就提供了一个明确所有权的较好机会，也通常是资产和资源高效和可持续管理的先决条件。正如前面所述，公私合营与私营者包括社区和非政府间组织，都可以在水资源管理中发挥作用。这些行动者所发挥的实际作用需根据当地的经济、社会和政治环境进行评价。

机构能力建设

解决问题的能力建设。机构能力建设是加强和改善运行的一种手段。从水资源综合管理的角度来看，能力建设是培育、提高和利用各个层次——地方、国家、区域乃至国际上个人、机构技能和能力的总称。这使得他们可以在朝着一个更大的目标前进中取得不断的进步。从基本概念上来说，能力建设包括为人员和机构授予一定的权力、配备适当的工具、配套可持续的资金以解决面临的问题，而不是试图直接解决问题。当能力建设获得成功时，其结果是更具效率的个人和机构能在可持续的基础上更好地提供产品和服务。

带有激励机制的培训。通过培训、教育与提供信息进行人力资源开发是能力建设的一个关键方面。然而，培训仍是不够的。如果要确切地采用新技能或思想，则需要激励以改变机构和个人的实践与方法；这些激励要与机构关注的远大目标一致。改善人力资源是进行机构能力建设的一个关键因素。一个机构适应不断变化需求的能力在很大程度上取决于它适应人的潜能——其人员的知识、观念和技能。

实施机构授权的条件。与一个机构有能力行使其权利同等重要的是，适当地下放机构责任、职能及权限。除了建立适当的和可持续的财务机制外，这可能还涉及解决机构间权限重叠和竞争的问题。

7. 管理手段

“工具箱”的重要性。水资源综合管理的方法是能使决策者和帮助他们在可选的方案中作出合理和有根据选择的手段。这些选择根据被认可的政策、可利用的资源、环境影响以及社会和经济后果作出。系统分析、运筹学和管理理论可以提供一系列的定量与定性方法。这些方法与经济学、水文学、水力学、环境科学、社会学以及其他与问题有关的学科知识结合起来，可用来确定和评价供选择的水管理规划和实施方案。水资源综合管理的手段是了解“工具箱”里有用的东西并且为特定的环境选择、调整和采用适当的工具或一系列工具组合起来。

水资源评价：可供水量和需求

水资源评价的重要性。水资源管理需要了解所管理问题的性质和范围。如何确定所有相关的水资源问题？如何才能保证我们获得的有用信息足以支撑分析、评价及解决现在和潜在的水资源问题？进行水资源评价是获取水资源管理基础信息的有效方法。

需要建立水资源知识库。在许多国家，关于水资源的有用信息很少、零散、陈旧或者不适于管理目的。得不到有关水文

循环及相关生态系统的科学信息，就不可能评价指引或使可用水量及水质与需求相平衡。因此，建立水资源知识库是进行有效水管理的一个先决条件。它可估算资源量并为管理确定自然范围。

水资源评价的目的。在这里，水资源评价的概念被解释为对一个国家和地区内的水资源及其与社会使用的相互关系进行全面了解。评价应确定地表水水量、地下水水量、水质及其时空分布和未来发展用水需求的初步估计。在这方面，明显需要对用水效率和用水强度（例如每滴水的产出）做出比较。在最初阶段，评价最好是最大可能地基于现有的资料和认识，以避免在改进管理过程中出现任何不必要的延误。评价的目标并不是解决问题，而是要确定及列出问题并指出优先的领域。在这些领域内，要进行更为详尽的调查。

需求是用户行为方式和喜好的函数。需要重点强调的是水资源知识库必须包括可反映需求的变量，只有这样的数据才能采用一种灵活和客观的方法评价水需求。如果不考虑缺水和竞争，行业规划者可能会对可能的开发和相关的水需求过于乐观。有效的需求管理可明显影响水需求。水需求预测的不同情景有利于确定不同用水类别未来水需求的可能范围。此外，通过分析用水户对缺水的反应行为评价有效需水可为制定适当的水价政策提供关键信息。

监测和测量系统的重要性。评价水资源可利用量和质量，以及因为消耗性用水、气候或土地利用变化而导致的长期可能变化都在很大程度上取决于监测和测量系统数据的可靠性，这表明需要为测量和监测系统方面的水基础设施分配投资、运行和维护资金。这时常被忽略，我们往往乐于为建设有形资产提供资金，如供水系统或大坝。然而，如果考虑潜在的经济关联，例如，依据不可靠的河流水文资料决定建造一座水电站，那么花费在收集水资源数据上的资金可能帮助节约相当一部分投资。

环境影响评价。在获得开发计划和项目对社会及环境的影

响（包括对水资源的影响）的信息、制定资源保护与相关的生态系统所必需的措施以及确保这些措施的实施等方面，环境影响评价起到核心的作用。水资源综合管理方法指的是：评价行业开发对水资源可能产生的影响以及当设计和确定开发项目的优先时考虑了这样的评价。环境影响评价不仅涉及对自然环境的影响而且涉及对社会环境的影响。因此，环境评价涉及了包括项目开发、水管理者、决策者与公众在内的跨部门综合的核心需求问题，而且它为实现这种需求提供了一种机制或工具。

风险评估工具。与水资源综合管理相关的风险以不同的形式出现——通常是与极端的气候现象、公众健康及环境破坏（除了商业风险外）有关，从来都不可能消除风险。好的技术可以进行灾害（事件的频率和大小）和风险评估。然而，这种极大地依赖于科学、技术和经济的评估忽略了哪种等级和形式的风险是社会可以接受的，这是一个仅能用水资源综合管理的参与方法阐述的感性文化问题。

风险管理。消除风险从来不是没有成本的，然而受到资金和人力的限制，在人们可能不得不接受一定等级的风险以及在不同国家解决不同地点和不同时期的灾害形式上，不可避免地要采用折中方案。实际上，风险管理就是在消除风险的效益与灾害所造成的损失之间达成一种适度的平衡，同时采取一些措施以保证在不利形势发生时保护人民的生命和财产。

预防原则。从环境的角度来看，风险管理中的预防原则已被一些实例验证是正确的。例如，由于科学研究还没有证实和量化风险成因与潜在损失之间的因果关系，因此一个重要的经验是应把避免潜在的不可逆转的环境破坏行动放在重要的位置。预防的原则是可以通过防止破坏而不是在灾害发生后减少费用补救，但并不是所有可能的风险都可以避免。

交流和信息系统

加强利益相关者参与的交流。利益相关者参与水资源管理的

原则要求采取一系列的努力普遍提高政治家、水行业决策者、专业人员、利益团体和公众的认识。任何吸引利益相关者的注意并得到其对水管理支持的努力，其成功取决于交流机制和可利用信息的质量及相关程度。交流和信息系统一方面应解决不同用水和项目之间的机会成本问题及折中方案，另一方面应解决社会投资问题。

利益相关者参与的信息需求。为了鼓励利益相关者参与水资源管理，并且为了使参与更加有效，为所有有关各方提供及时的相关信息是一个必需的先决条件。因此，应向公众发布足够的信息，这些信息包括水源和供水的官方调查结果和水资源可利用量、最新的用水和排污者登记及记录、水权以及水权的受益者和相应的分水量等。此外，应向公众公布标准比较和水服务机构的运行评估结果，因为这将有助于水服务机构的竞争和透明。

利益相关者交流的战略。应制定供所有行动者和利益相关者交流的具体战略。在环境影响评价领域，已试图使公众参与更加制度化，例如，通过公众信息发布会议、专家听证会、居民评判委员会以及类似的方法来实现。“水行业”可以利用在这一领域所获得的经验。然而，对每一具体情况而言，最恰当的方法是考虑当地社会、政治、文化及其他因素。

开放与透明。在以一种公众完全可以获得信息的开放和透明的方式进行水资源管理方面，一些国家没有多少经验。由于决策往往是由专业人员和专家承担，所以其他利益相关者就被排除在过程之外。这种决策方式的持续采用无法保证广泛参与，并对私营部门投资水管理不利。

分水和解决争端

分水问题。为了在相互竞争的用水户之间有效地分配水，必须解决下列问题：

(1) 当市场不能完全反映水的全部价值时，就必须采用其他机制给有最高价值的用水和用水户分配水；

(2) 恰当的管理体制可以完善市场机制（交易系统和/或全成本定价）；

(3) 可以使用冲突解决机制来解决相互竞争用水户之间的分水，例如上下游用户之间的用水。

采用基于市场的方法分水。通过功能完善的市场交易，常规商品和服务将配置于使用最高价值。但对水来说，因为资源的内在特性以及历史上所采用的管理方法，水的所有价值（包括社会和环境价值）不是可以或确实可以用市场价格来反映的。因此，需要采用全成本定价和加强水交易来对不完善的市场定价进行补充和修正。

采用价值解决冲突。确定水对不同利益相关者的价值能够促使利益相关者参与决策，并且有助于解决争端。这种方法不仅能够保证现有的供水是以一种可持续的方式向具有最高使用价值的用途分配，而且也将能够使水管理者确定什么时候用水户愿意为其他与水有关的服务付费。

解决上下游冲突。一个国家内河流上下游用水户之间的冲突越来越广泛，而且经常导致水资源开发项目的非正常拖延。目前，这种冲突可以通过政治谈判或法律裁决来解决。然而，经验表明：所涉及的各方通常利用这种谈判来拖延分水协议的达成。有一点非常重要，在解决上下游冲突时，需要有可令各方接受的未来可用水资源量的估算值。这种估算必须考虑到回流以及小流域治理对蒸发和径流的影响。解决这种冲突的一个途径是将用水户和其他受到水资源开发项目影响的利益相关者联系进来。为保障当前受不利影响各方的利益，政府通常应具备一种不承担责任的强制性管辖职能以调解冲突，否则已获利的各方不会加入谈判或接受调解。

冲突管理技术。掌握冲突管理技术可以帮助利益相关者进行谈判，这些技术包括如何达成一致意见、冲突预防机制以及冲突解决方法。决策者可通过更广泛地学习和评估水行业已有的经验来解决上下游用水户以及不同行业用水户之间的冲突。

通过解决冲突方法确定价格。事实是：不是所有由水和与

水有关的生态系统所提供的服务都可以用一个客观和定量的方法确定价格。这种服务与所涉及的价值系统无关，却可将定价直接与解决冲突技术联系起来。假定有市场的情况下，约定的价格是一个商品或服务的价值指标，并且可用来防止冲突。如若无市场，价格可以通过直接的价格确定技术估算，这种技术将价值属性转化为货币单位；或者通过解决冲突方法含蓄地确定价格（例如，达成的协议包含使用中提供的商品和服务的约定价格）。

环境效益的价值确定研究。为评价由自然提供的生态服务的效益，特别需要建立新的方法。虽然在评价直接的环境和生态服务的价值方面已做了一些尝试，例如养鱼、放牧和森林，但重点是如何将经济价值赋予非市场效益（生物多样性和内在价值）。即如何将供水服务（水资源本身的可持续供给）的环境价值纳入。流域保护并没有将下游用户的价值和地下水回补区的价值包括在规划方法中。实践中，在环境规划的许多方面，首要的要求是将经济学家的经验与水文学家及生态学家的分析结合起来扩大价值评估的范围。至今，生态系统成本和效益的评价还没有列入实际的水管理中，对此需要多学科的研究。

调整手段

调整手段的三种形式。在确定恰当的管理结构和流程的过程中，水行政主管部门采取/用了大量的调整手段。这些手段可以分为三种形式：直接控制、经济手段和激励性自我调整。在大多数情况下，为保证获得有效和低成本的调整，行政部门需采用一种混合的方式。

直接控制

执行规章制度。需要出台一系列水法的解释性文件和执行细则。事实上，与法律不同，执行规章制度如能得到法律上的支持，包含大量的基本原则和对行政部门及颁布规章制度的授权，有许多优点。可以在短时间内制定和修订规章制度，以便对环境、经

济或社会情况的变化做出相应的快速调整。应按规章制度取水和排水，并可规定某类用水户必须取得用水和排污许可。规章规定出申请许可需要遵循的程序以及授予许可的标准。作为一个一般性规章，应保证只有必须执行的规章才予以执行。如果已有的执行能力确实不足，应简化或废弃规章。

水权制度。在大多数国家，水被看做是一种由公众拥有的国家财产；而一些国家含糊地将水作为一种无限的资源，事实上是一种没有被明确定义财产权利的“公共资源”。在其他一些国家，水权与土地使用密切相关，因为水的非固定特性和水文循环的内在联系，这种水权不明晰而且存在冲突（谁拥有河流中流动着的水？如何考虑水的多种用途？）。推行稳定和可靠的水权制度，是吸引私人投资的一个重要因素。然而，在授予水权中，防止水的浪费、垄断、危害第三方利益以及导致环境退化同样是重要的。因此，水权是可以使用一定量的水的权利而不是拥有资源本身的权利。许多水权制度也包含对未利用所分配资源进行处罚的条款。

标准和指南。这些方法广泛应用于：

- 控制用水户在一定时期内从自然水系统中取水的数量；
- 控制废物排入水道中（包括控制排放的数量、质量、时间和地点）；
- 采用特殊的技术（技术标准）减少用水量或废物负荷；
- 制定产品标准，包括向特殊用水户提供的水以及可能正受到污染的商品（例如用水效率标准）。

由于缺乏灵活性、投入成本高、易于产生不良后果并不利于激发用水户，采用新技术节水或减排，标准和规章受到质疑。上述缺点反而刺激了经济手段的应用。

土地利用规划的控制。一些水行政部门长期通过控制周边土地开发来保护供水水源，例如，通过管理上游补水区和水库周围的土地利用可以防止污染、淤积和河流特性的改变。然而，水行政主管部门能否这样做完全取决于其在职能和空间上的管辖范围。同样的，为在规划过程中考虑到供水和污染问题，在进行土地开

发决策（工业开发、住房开发等）时，一些水行政主管部门被看做是合法的被咨询者。在水资源综合管理中，土地利用的管理和水资源本身的管理一样重要，因为它将影响流量、需求的特性和污染负荷。此外，有效的土地利用规划也有助于促进水的循环使用和有计划地再利用。

流域内耗水性和非耗水性用水户的地位。当从河流中取水灌溉土地时，水一般不会立即再回到河流，而且在相当长一段时间内大部分水不是蒸发掉就是渗入土壤而消耗在其他用途中。相反，当水用于居家生活或工业生产时，相当比例的水将很快流回河流从而可以被其他用水户使用，当然要经过适当的处理。当确定与水有关活动的地位并考虑顺序用水的可能性时，“消耗性”用水提出了沿河流确定每一个用户确切地位的问题。然而，需要注意的是，如果未处理的废水不能被再利用或者对有价值的生态系统产生破坏，废水排回河流的“非耗水性”用水户可能会“消耗”资源的价值。

公共服务机构（私营和公有）的管理。供水和卫生是一个提供基本服务的垄断性行业。政府需要管理该行业，而且应在激励行动者投资及高效运行与保证社会利益得到最大保护之间取得平衡。由于水的一些特性，如作为一种产品具有垄断性、基础设施的投资强度及投入成本等，对水行业不适合选择自由市场没有管制的竞争。公共服务机构的主要管理职能包括确定和化解风险、按运行合同作出合适安排、确定运行指标、监测遵守情况以及进行透明的相对规范标准的评估。

经济手段

经济手段的有效性。虽然在逐渐加强利用经济手段，但远没有发挥其潜力。现在，大多数国家政府对水资源管理主要依赖于直接控制。然而，经济手段具有许多优点，例如可以激励改变行为方式、提高收入以帮助筹集所需的投资、建立用户的优先权以及最少可能的社会总成本达到管理目标。大多数经济手段成功实施的先决条件是配有适当的标准、有效的管理、监测和实施能力、

机构协调能力以及经济稳定性。设计合适的经济手段同时需要考虑效率、环境可持续性、公平和其他社会因素，以及对应的体制和规章框架。一些经济手段已突显成效：水价、水费和补贴、激励机制、收费结构、水市场及税收。

水价、水费和补贴。按照将水作为经济和社会商品的原则，完全成本回收应是所有用水的目标，除非另有令人信服的理由。然而，这一原则遇到了内在的困难：如何同时考虑公平获得水以满足人类基本需求这一原则？至少，应收回完全供水成本以保证投资的可持续性和服务机构的生存能力。然而，在许多情况下，即使实现了这一目标也需要多年的直接补贴。消除贫困的政策也可能与积极实施全部供水成本回收的政策相矛盾，如对于一些地表水灌溉系统。对市政和农村供水来说，确实存在着富裕用水户和贫穷用水户之间的交叉补贴。采用交叉补贴不一定损害公共事业机构的财务可持续性，但却扭曲了价格和需求状况。从管理上说，补贴应以一种透明的方式进行，而且可能的话，直接补贴应是优选的方案，以便减少扭曲。在正常情况下，水行业至少应回收供水的全部经济成本。

专栏 6

集中补贴——智利的经验

智利已经能够在水和卫生行业实施一种运行良好的集中补贴机制。这种机制的成功取决于政府、城市和供水公司的共同努力。

拉丁美洲的其他国家试图复制智利的成功经验。然而，这些国家的可用资金不能满足用水户的需求，政府的机制也不能胜任系统运转和监测需求。因此，一些国家，如阿根廷，已经恢复到传统的交叉补贴机制，尽管这是一种有明显缺陷的体制。

经验是，在建议采用集中补贴或交叉补贴前，国家和财务部门不仅应保证财务和经济可行，而且应保证体制结构的有效实施。

水费作为激励机制。对于居民用水，减少用水量可能性相对较小，因为基本的健康和卫生需求需要足够的水来满足，尽管如

此，减少用水量还是有可能的。水费或收费是向用水户发出的一个直接的价格信号，它是需求管理中一个重要的组成部分。对灌溉来说，可以利用水价促使放弃耗水量大的作物而转向种植其他作物。

专栏 7

水费和收费

一些分散但有利的证据表明：政策可以产生显著的影响，采用恰当的政策可以节约至少 20%~30% 的居民和工业用水。经验显示：征收较高的水价和排污费可以获得一个节水和减少水污染的双赢局面。下面是两个例子：

在印度尼西亚的茂物，1990 年将不同用水户的水费提价了 200%~300%，月耗水量超过 30m³ 的家庭必须支付 0.42 美元/m³ 的水费（超过 20m³ 的耗水量）而不是 0.15 美元。这使受影响用水户的用水量显著减少了约 30%。

1980 年，巴西圣保罗要求三类工厂为集中污水处理设施支付排污费。后来，这些工厂决定通过改变加工工序、采用替代原料、使用更高效的设备以及使用机械清洗代替手工清洗来节约成本。与 1980 年相比，1982 年制药行业单位产品的污水量（和耗水量）减少了 49%，食品加工业单位产品的污水量和耗水量减少了 42%。用水量减少的措施包括改变清洗工序、废水循环以及改变清洁工序。奶制品业通过改进清洗程序和扩建现场处理厂，废水和用水减少了 62%。

收费结构。如果不是根据用水量而是采用统一费率收费，对水的可持续利用将没有什么激励作用。在这种情况下，确定正确的收费结构、对高水量用水户征收较高的累进水价，可以促使对水资源的更明智的使用，尽管需求的减少程度将取决于高水量用水户的特性。这种水价结构既有助于水行政主管部门保持财务可持续性，又可以提供水资源管理的行政管理费用。

排污费。根据“污染者付费”原则，排污费应依据废水排放

量收取。排污费应反映环境的外部成本以及与污水处理或纳污水体有关的成本。排污费与各排污的质量与数量相关，应激励排污者采用改进的处理技术、利用回用水，以使水资源的污染达到最小化。这种方法应与管理措施结合以控制和监测污染物排放，特别适用于工业排污。累进水费和排污费合理的结合将激励工业节水、水的循环使用和回用。

水市场。在合适的条件下，水市场可以改善水资源配置效率而且有助于保障水较高价值的用途。然而这需要有合适的管理和体制框架以处理市场的不完善和其他外部影响，如“政府的作用”一节所述。

专栏 8

水市场

在美国西部，水市场得到广泛应用，其对可用的供水量和水权进行了量化并登记。在有效和有益使用的前提下，水权可以被授予。水权转让受到管理部门的监督和监管，市场十分活跃。

其他一些国家开展了水市场，但没有考虑有效和有益使用并且政府对其监管很少，所以市场没有活力。

经验总结为：在政府的严格管理、有效和有益利用、严禁伤害第三方利益和环境的条件下，水市场促进高效和公平的水分配。

税收。对危害环境的产品征收产品费或产品税可能是一个影响行为方式的强有力工具，而且特别适用于用户可选择对环境危害较小的替代产品或废物处理办法的情况。这种工具可以应用于高耗水的产品和导致水污染的产品。对非点源污染问题，特别是与农业化学品使用有关的非点源污染，这种工具被证明是最有用的，因为在这种污染下采用直接排放控制或处理是不可行的。因此，调高农业化学品的价格，用水量相继减少，也就减少了污染。但是，必须考虑较高的化肥和杀虫剂的价格将对粮食生产产生不利影响。

激励性自我管理

指南和信息。信息控制是一种干涉很少的管理形式。已有的两种常用形式为：强制公开性能数据或给产品贴上标签，以及控制错误的或可使人误解的信息。信息透明不仅可以激励水服务机构改善运行（例如行业的标准对比表），而且也可以允许社会团体和政府部门判断和促进运行的改善。最近几年，命令和控制管理的高成本鼓励建立“自我管理”机制。自我管理机制得到监测运行适当的程序支持。例如，专业组织可以制定最好的实施指南或政府可以采用“品质标志”的项目。现在这些计划在环境和产品安全领域非常常见，它可能是对水行业有用的补充。

技术

可持续性的技术进步。在评价可用的管理方法时，作为一个可能帮助实现水资源可持续管理的因素，技术进步的作用和范围仍应仔细地考虑。在技术更新上，水行业及会严重影响供水和需水的其他生产行业都取得了显著的进步。传统的技术，如雨水收集，仍然可以发挥重要的作用。

技术与研究开发。技术革新和改革是水行业许多计划的重要组成部分。理论上讲，模型和预测系统正在改善，特别是计算机技术的发展，可以较好地预测可用水资源的数量和质量在时间和空间上的变化。这将有助于减少资源利用和管理中的不确定性和风险。灌溉中的节水技术（例如滴灌）、改进工业和居民污水处理和回用方法、地下含水层回补技术、需水很少或不需要水的人类废物处理系统、便宜但高效的乡村水净化系统，都是可以促进未来水资源可持续利用的显著的技术革新例子。然而，需要适当的激励这样的技术进步，从长期回报出发，较富裕的国家特别是较富裕的工业化国家，愿意对研究进行投资。

技术评价。“辅助的”技术成果在水管理中也可能是有用的。一些技术不是为了节水和 water 管理而开发，但可以对水行业产生显

著的影响。例如，抗病虫害能力提高和需水量减少的基因改变作物、较好地适应气候条件的作物优化选择、降低生产能源的成本（这将使海水淡化作为一种成本有效的淡水来源而得到较广泛应用）等。水管理者必须重视技术开发，而且应乐于实践并与其他行业合作。

技术选择。除了上述有希望的前景外，在技术问题上应记住一个词——谨慎。由于不加选择地借用工业化国家的技术，在不同的自然、社会和经济环境中，发展中国家的许多水行业项目失败了。因此必须认识到，应考虑当地普遍利用的特定技术来进行技术选择。这意味着，最先进和最现代化的技术不一定是所有情况下的最佳选择。如果因为缺乏系统运行所需的备用品、熟练的工人或配套资金，系统不能持续，则它就不是最合适的解决方法。此外，高成本的技术手段可能会阻止社区和居民参与水管理。