



干旱环境下的水资源管理：以色列的实践及其对中国的启示

摘要

以色列是个半干旱国家，人口的快速增加和经济的持续增长对这个国家本来就稀缺的水资源构成了巨大压力。但是，以色列政府相当成功地解决了这个问题，所采取的政策手段、行政手段和法律手段都发挥了很好的作用，满足了稳定的经济增长和人口增加导致的对水资源的需求。以色列的主要做法包括将配置水资源的职责交由相应的部门负责，形成一个完整而高效的配置系统，此外，还在这个配置系统里实施了各种手段，包括经济手段，以实现资源的高效使用。

以色列在农业方面的成功尤为引人注目，所采取的经济激励手段在鼓励技术革新，尤其是灌溉方面的技术革新，起到了关键的作用，此外也包括制造业和城市水资源利用方面。自取水收费系统反映了水的稀缺价值，也是一个十分关键的改革措施。此外还有许多其他的手段，比如水表测量、污水处理费等。

中国也是个水资源贫乏的国家，而且水资源的地区分布、时间分配严重不均。以色列的经验可以为中国提供很好的启示，归纳起来，以色列的经验主要体现在以下几个方面：

(1) 建立了以《水法》为核心的比较完整的法律体系，法律的制订中特别强调可操作性。相关的法律法规在水资源和水环境管理、供水等方面发挥了十分重要的作用。

(2) 与中国类似，以色列规定水资源是公共财产，由国家控制，私人不得拥有水资源，但可以拥有使用权。这样的规定为后续的一些政策的实施奠定了法律基础，例如，自取水收费政策、水权交易等。

(3) 建立了一个系统性的水管理体系，这一体系由中央政府的许多部门以及地方政府和其他机构共同组成，依照法律各司其职，职权划分清晰，减少了部门之间的相互扯皮现象。

(3) 对于水污染的控制极其严格，所有的水污染，包括点源和非点

本文为世界银行中国水战略研究项目“解决中国水稀缺问题：从研究到行动”的国际经验系列报告之一。由北京大学王学军教授根据长江水资源管理委员会周刚炎在世界银行完成的英文报告（Water Resources Management in an Arid Environment: The Case of Israel）编写。

有关世界银行中国水战略研究项目的信息和其它报告，请与世界银行谢剑博士联系，电邮：jxie@worldbank.org 传真：202-522-1666；或访问项目网站 <http://www.worldbank.org/eapenvironment/ChinaWaterAAA>。

源污染都被禁止。对于水污染行为，可能遭到停止供水等方面的惩罚。

(4) 建立了一个严格的许可制度，各种打井、开采（生产）、供应、消费、地下灌注和水处理活动都需要得到许可。各种许可每年发放一次，有效期一年。许可证中罗列了与生产和供水的数量、质量、程序、提高利用效率、防止污染等有关的要求。如果这些条件得不到满足，或水源受到威胁，水委员会可能收回许可。这一制度具有非常强的可操作性，使得浪费水的现象大大减少，水的利用效率大大提高。

(5) 与我国类似，确定了水配置的优先序，居民使用最优先，之后依次是工业、农业、其他用途。

(6) 在供给方面，大力拓展污水回用、海水淡化、进口水等，拓展了供水来源，减少了对自然水源的需求压力。

(7) 在需求方面，通过引进新的灌溉技术、改变种植类型，努力改进农业用水效率，在这方面取得了世界领先的成果，特别值得中国借鉴。在城市用水方面也采取了很多手段以改进水利用效率，如水表测量、管道替代，制订节水马桶和淋浴标准等。

(8) 经济手段得到广泛应用，包括设立复杂但是有效的价格体系、用水和污水处理收费体系、财政支持体系、水权交易体系，以及鼓励私人机构的参与等。例如，以色列的自取水收费不是基于供水成本而征收，而是反映水的稀缺价值，这大大减少了对水的浪费现象；城市和工业消费则采取累进税方法，以鼓励节水。

1、前言

以色列是个半干旱国家，人口的快速增加和经济的持续增长对这个国家本来就稀缺的水资源构成了巨大压力。但是，以色列政府相当成功地解决了这个问题，所采取的政策手段、行政手段和法律手段都发挥了很好的作用。可以认为，在水资源管理领域的很多具体细节上，以色列都成了世界上做得最好的国家。

本报告总结了以色列在水资源管理领域所做的努力，以色列的经验可以为中国提供有用的参考。

2、以色列的水资源状况

以色列的年总可利用水量为 18 亿立方米，人均少于 300 立方米 State Comptroller (1990)。在 2005 年，大约 45% 的水被用于城市（主要是居民消费），50% 用于农业。从区域分布来看，以色列大约 80% 的水分布在北部，20% 分布在南部。由于降水年际变化很大而导致每年的可供水量不同。地下水提供了供水总量的 55—70%。

由于自然水资源的稀缺，在采取了许多积极的保护措施之后，以色列把非传统水资源开发作为一个重要任务，其努力集中在下面几个方面：

(1) 废水的复用

以色列有大约 4 亿立方米的城市废水，这形成了最大的潜在水资源。现在，大量的废水在经过各种处理之后，用来进行农业灌溉，其余的废水由于缺乏处理和复用设备而排放到河道和海中。在 1999 年底，估计 3 亿立方米（25%）的灌溉用水来自废水回用，估计到 2020 年这个数字会增加到 6 亿立方米。

（2）截流和人工回灌

由于地表径流很零散，已经建立了一些截流体系，将暴雨径流从河流引到水库，并泵入供水系统，或回灌地下。目前，每年大约有 4 千万立方米被截流，而每年暴雨径流的潜在可截流量是 1.35 亿立方米。

（3）人工降雨

人工降雨在以色列全境已经实施了 30 年，采取的方法是地面燃烧和飞机播撒。实验表明，这些方法可显著增加降水，估计在北部地区可以增加 10—15% 的降水。

（4）海水淡化

以色列有很多小型和中型海水淡化厂，最大的每天可生产 4.4 万立方米淡水。第一个海水淡化厂的能力是每天 1 万立方米，是 1997 年建立的，还有一些正在准备建设。

在 1998 年，以色列的年供水达到了大约 21 亿立方米，其中 75% 是可饮用水（天然地表水、地下水和海水淡化），其余还有一些处理后回用水等。预计未来回用水和海水淡化的重要性会加强。与其他用水类型相比，近年来城市用水在增加。

3、水资源管理的立法框架

3.1、一般责任和原则

以色列水管理方面的核心法律是 1959 年的水法，它是一部可操作性很强的法律，为政府提供了供水管理以及供水收费方面的法律依据（Laster, 1976; Richard, 1980）。这个法主要由基础设施部执行，以色列水委员会具体负责实施这个法，并向基础设施部报告。这个法规定水资源是公共财产，由国家控制，私人不得拥有水资源。

1959 年水法有几个条款是有关改善水质的，1971 年该法进行了修订，增加了一些关于水污染的条款（Tal, 1994），所有的水污染，包括点源和非点源污染都被禁止。

根据 1971 年水法，水委员会有权制订一系列法令，以减少污染问题。比如要求消费者将水资源恢复到其原本状态，最严厉的是将“停止”的权力授权给水委员会。根据该规定，水委员会可以停止除饮用水以外的其它供水。

颁布有关水质方面法规的机构原来是在农业部下面，1989 年相关职责被转移到了新成立的环境部（Tal, 2002）。

除了控制水质的法律之外，还有其他与水资源有关的法律，如引水和防洪法、公共健康条例等。总的来看，在过去 30 年，在以色列的水资源法律框架中，基本的特点变化不大。

3.2、水法（1959 及其修正案）

根据本法，所有的水资源为公共所有，应首先被配置给最紧急和最有效率的使用者。本法也规定，所有的水源为公共财产，每个人都可以使用水，但不得使水资源被破坏。国家将根据最有效的水资源保护、最优化的水资源管理和合理的水配置来制订水资源规划。

与其他一些国家的法律体系不同，在以色列，土地拥有者不拥有流经其土地的地表水、地下水或在其土地上的水井打出的水的权力。只有获得了水生产许可，才可以从个人土地上的水井打水，即使这些水仅用于土地拥有者自己消费。

在以色列，建立了一个水的公共拥有权和私人使用权之间的联系。此外，虽然水资源不属于私人拥有者，但水的生产和运输设备可以（在很多情况下）是私有的。因此，在水的配置中，水很有可能是通过私人机构输送到最终用户。

各种打井、开采（生产）、供应、消费、地下灌注和水处理活动都需要得到许可。各种许可每年发放一次，有效期一年。许可证中罗列了与生产和供水的数量、质量、程序、提高利用效率、防止污染等有关的要求。如果这些条件得不到满足，或水源受到威胁，水委员会可能收回许可。

水法没有确定水配置的优先序，有关的问题在一些相关的水条例中规范。根据这些条例，对于需求超过供给的区域，水的配置按照下列次序进行：居民使用最优先，之后依次是工业、农业、其他用途。原则上，每年要调整配置情况，以反映水的来源和需求的变化。

对于居民的供水通过市政部门进行。市政部门具有双重功能，一方面是一个一个水消费者，此外又是一个供水者。在 1995 年以前，根据配额确定居民的用水量。95 年以后取消了这种方法，改成了一种新的价格机制，它要求每个用户设一个单独的水表，单独付水费。

在工业用水方面，是根据配额来分配的，法规确定了不同工业部门的配额。有特定的条款针对小型用户（即小于每年 5000—10000 立方米），工业用水也通过市政当局提供。

在 91 年对水法进行了修订，增加了一章水污染内容，新的规则反映了水资源利用中可能导致的环境问题的重要性。第二章第 20 条直接与污染问题有关，该条规定：“禁止任何人直接或间接或可能导致直接或间接后续的水污染”。这个法定义了污染水平的含义，建立了个人法律责任条款，污染者需支付治理费用，或者要求污染者采取措施减少污染，而且允许市民对违法者提起诉讼。环境部被授权保护水质，防止污染，颁布相关的法规。

3.3、其他法律法规

(1) 水测定法（1955）

本法一个基本的条款是有义务为每个用户提供水量的测定。用水费用的支付即按水表读数来定。

本法授予水委员会有权禁止在没有安装水表的情况下供水。

(2) 打井法（1955）

本法的目标是保护地下水源，防止由于过度开采导致的水污染和盐度增加。本法要求，任何打井活动或对现有的井进行改动，都必须向水委员会申请许可。如果打井或改动现有的井未申请许可，水委员会可以命令其停止并恢复原状。即使井只为个人消费使用，也需要许可。

(3) 地方管理机构（废水）法（1962）

本法规定了地方管理机构在规划、建设和维护废水系统方面的权力和责任。它要求地方当局维护好其污水系统。新的污水系统必须得到区域规划委员会以及健康和环境管理机构的批准。本法也定义了废水系统的收费问题。

(4) 河流和泉水管理机构法，1965

本法授权环境部，在与地方管理机构和内政部协商后，建立对于特定河流、泉水或其他水源的管理机构。这些机构要采取措施保护河流及其堤坝，以防止和消除污染。

(5) 若干水污染防治条例

它们禁止任何人直接或间接将各类化学品或生物物质及其残渣倒入水源。

4、水资源管理的组织结构

水资源管理的机构组织与管理与决策文化有密切联系。在以色列，尽管从历史上看，农业部在水政策制订方面有很大权力，并且也一直扮演重要角色，但基础设施部是负责水政策制订的官方机构。另外其他一些机构也有些职责，如财政部、环境、卫生、内政、外交、国防、贸易和工业，以及旅游。对水系统的管理机关是水委员会，它设定水配置的规则。国有的麦克若特（Mekorot）供水公司负责向消费者供水。水理事会代表消费者。总理有国家和安全决策方面的职责，因此也直接或间接与水有关。

水资源领域的决策制订和管理受到很多因素的影响，又最终影响资源的配置。管理受到特定利益集团的很大影响，他们可能对政府施加压力，例如，从理论上，水配置的第一优先应该是市民消费，其次是工业，最后是农业。但是，在实践上，优先可能变成农业第一，市民第二，工业第三。更进一步的，制订和实施政策的各部门和实体本身就是利益

集团。

4.1 中央政府

国家层次上的机构职责简单总结如下。

(1) 基础设施部

基础设施部负责实施水法（1959），以及其它的水资源管理法律。为实施这些法，部长可以颁布第二层次的法规，例如，对于水资源周围保护带宽度和面积的规定、减少受到水耗竭威胁地区水的配置的规定，以及决定水的数量、质量、价格和供给方面的规定。

通过水法授予的权力，基础设施部制订了在渔场、花园、工厂、家禽养殖厂以及游泳池等地使用水资源的规定，此外还规范某些地区的水供应和需求，建立最高水消费限额和优先序。它授权某个公司作为一个水管理机构去规划、建立和运行水设施，并且，如果水管理机构没有履行职责，可以对其采取措施。这个部还可以任命一些与水相关的机构，如水规划和消费代表委员会。

基础设施部还有权确定供水的费率，包括麦克若特公司供水的费率。根据地方管理机构法（废水）（1962），任何在地方管理机构管辖范围之外建立净化和废物去除设施都需要得到这个部的批准（Goldman, 1996）。

(2) 农业部

农业部代表了最大的水消费群体，也就是农民（Soffer, 2002）。由于水的稀缺，农民与其他利益集团之间必然存在着矛盾。农业部的首要任务是为农民提供价格最低、数量最大的水。这个部历史上在水资源管理方面有很多职责，现在一部分转移给了环境部。由于农业部门在政治上的重要性，在一些关键决策方面，如部门间配置和其他水管理和政策方面，它仍然起着核心的角色。

(3) 财政部

财政部为水资源管理提供预算。这个部一直反对建设高成本的海水淡化设施，但支持对农民提高水价来节约和有效使用水（Zaslavsky, 2001）。

(4) 环境部

环境部负责防止水污染。这个部被授权颁布法规，禁止在特定区域建设污染设施、使用某些材料或生产工艺。涉及到的领域包括农业耕作、施肥、生产、进口、流通和销售。

(5) 健康部

卫生部负责实施国家卫生条例（1940）。为实施这个条例，这个部被授权颁布一些规定，如定义饮用水的卫生质量、确定水源的卫生条件，并负责管理水系统的卫生问题。

为解决水的健康问题，卫生部任命一个职员作为“卫生主管”，这个部可要求水资源的拥有者采取措施防止健康危害，或改进水质。

这个部还制订了废水和排放方面的法规，要求大的废水产生者处理其废水，以达到规定的质量标准。卫生部可以与农业部一起，确定用于灌溉和其他目的的水的净化程度要求。这个许可只授给那些证明已经进行了足够净化的水。这个部颁布法规禁止未经卫生部批准的回用水用于农业灌溉。污水可以用来对不用于人体使用的农业产品（如棉花），或用于工业原料的农作物进行灌溉（Goldman, 1996）。

（6）内政部

内政部管理着地方管理机构。通过控制其预算，这个部监督地方管理机构的水和废水方面的活动。根据地方管理机构法（废水）（1962），这个部可以命令地方管理机构安装废水设施。根据 1959 年水法，农业部必须与内政部协商，获得其批准，来决定提供给地方管理机构的水的水费。

4.3、国营麦克若特供水公司

麦克若特是以色列的国家水公司，它的目标是建立一个国家的供水系统。它是根据 1959 年水法成立的一个控制全国水系统的机构。作为国有公司，它在政府的监督下独立运作，但附属于基础设施部和财政部。它为市民、农民和工业提供大量供水。

这个公司现在提供大约 65% 的全国供水量，服务于 4800 个消费群体。在 1998 年，这个公司提供了 15 亿立方米左右的水，其中，约 8 亿立方米用于农业，约 9 千万立方米用于工业，大约 6 亿立方米用于居民消费。

在财政方面，麦克若特公司占了大约 80% 的以色列水工业活动的开销。由于输水距离长和可能需要泵到高地，成本相对比较高。而许多其他的地方协会和私人机构能在地方上以比较低的价格供水。在过去，所有麦克若特公司的运转成本由消费者和政府负担，自 1993 年起，水价不再由麦克若特公司控制，而是由政府决定。这改变了公司的活动特点，迫使其更多的考虑商业效果。这导致了其能源效率的改进、对水设施投资的显著增加，以及对现有设备的更新。这个公司还被迫进入新的领域，以拓展其商业多样性。

但是，麦克若特公司仍然是唯一的在水资源领域有巨大财政和运行能力的实体，它的权力很大。水协会和私人机构是小的商业实体，财政能力有限。麦克若特公司在水供应方面起着领导者的作用，它的运行没有很好的监督。它的庞大强化了水资源管理的中央集权。

尽管有很多好的例子，说明麦克若特公司如何与其他伙伴合作，以改进水管理的效率，但它仍然在按照自己的路子发展，这可能与国家的水资源配置的效率和公平目标不一致。它仍然在继续拓展水资源领域的新方向，例如海水淡化，这将使得麦克若特公司的权力更大，这可能导致消费者成本的增加。在 1997 年，有建议说，应鼓励其他私人实体和地方管理机构进入海水淡化领域。

4.4、其他与水有关的实体

(1) 水协会和私人生产者

私人机构的供水主要集中于北部的农业供水，由区域水协会管理。在大多数情况下，这些协会属于这些地区的农民。这些协会可能独立或与麦克若特公司联合进行供水或配置水资源。他们的财政能力有限，他们需要帮助来建立供水设施。更重要的是，他们没有麦克若特公司过去那样获得贷款的途径（Arlozorov, 1997）。

(2) 地方管理机构

地方管理机构负责本地供水和废水服务，确保当地居民付水费。

(3) 水理事会

水理事会是政府任命的国家机构，在很多水政策方面为基础设施部提供建议。在颁布二级法规之前，基础设施部必须与这个理事会协商，特别是涉及到收费的事情。这个理事会有大约 30 人，包括来自农业部、水委员会和其他政府部门的代表、消费者、供应商和生产者。这个理事会任命一个委员会来讨论有关农业水和其他水使用的事宜。

(4) 规划委员会

规划委员会由农业部任命，有 11 个成员，其工作是考察水设施规划。

(5) 消费者代表

它代表地区消费者。它包括来自地方管理机构、供应商、农业以及工业组织的代表（Goldman, 1996）。

(6) 国家排水理事会

国家排水理事会为实施排水法的有关事务提供建议。这个理事会成员包括水委员会、8 个政府代表和 12 个由部任命的成员、8 个代表农业组织的人。每个排水区域有一个排水管理机构，其主要成员是来自本排水区地方政府的代表（Goldman, 1996）。

(7) 河湖管理机构

河湖管理机构由下列几类成员构成：第一类包括代表这个地区河湖管理机构的地方政府官员，第二类包括使用河水的公司的代表，第三类是其土地边界跨越河流的财产拥有者的代表。河湖管理机构有很多责任，第一，管理河流中水的利用，维护环境健康水位，确保有规律的排水；第二，管理河道，去除有害的可能污染河道的物质，保护河流及其堤坝的自然景观；第三，协调利益团体间的水分配等。以色列现在有两个河湖管理机构（Goldman, 1996）。

(8) 农民

在早期，农民控制着水资源。水委员会也起源于农业定居者。实际上，现在的情况变化不大，农民仍在水资源配置中起重要作用。但是，由于干旱和水库过度使用，对于现在和未来水短缺的关注，已经变成了一个国家性问题，有强烈的压力要改变水资源管理的原则。

5、水资源管理战略：技术方法

以色列的水资源战略一直在发展，开发了很多新的技术方法，这包括污水回用、海水淡化、进口水、改进农业和工业用水效率，以及制订城市水利用标准等。

5.1、广泛进行污水回用

已经制订了一些法规来改进污水处理厂的水质，尽可能回用，并减少环境和健康风险。一个特别重要的目标是利用回用的污水代替淡水来作为灌溉用水。到2003年，以色列回用了65%的废水，几乎50%的灌溉用水来自处理的污水(Saul, 2005)。

5.2、海水淡化

目前的海水淡化厂都比较小，为满足对淡水的需求，政府决定加速建设一些大的海水淡化厂。其中的一个(ROSWDP)可在2005/6年增加全国的总淡水供应量的10%。而且由于技术进步，成本已经大大降低。

5.3、进口水

土耳其被认为是以色列的最好进口水源。水可以用海底管道、超级巨轮或浮动袋子来运输。土耳其有一些剩余的水可以出口，目前在考虑用25万吨巨轮来运输水。

如果用巨轮运水，成本估计是每立方米0.8到1美元，海水淡化大约是0.6到1.25美元。但是，卸载以及管道等将增加50%的成本，再加上对于供应方风险等因素的考虑，使得进口水不被当作一个重要的途径。

5.5、需求管理：技术方面

(1) 农业和工业生产部门

灌溉水的配置是基于农业研究部门与农民一起研究出的一个规则来定的。这个规则的目的是通过引进新的灌溉技术、改变种植类型，以及不再发展种植业来实现经济效益的最大化，它可以帮助实现单位水的最大产出。一个类似的政策也被工业部门采纳，以减少水的使用和污染。

(2) 城市用水

城市用水方面也采取了一些手段以改进水利用效率。这些手段包括：水表测量、管道替代以及电子监测等。节水马桶和最近重新设计的自来水和淋浴标准，使得每人的城市水消费在过去40年中基本没有变化，尽管GDP在此期间增长了300%。

6、水权、经济手段和财政手段

6.1、水权和水配置

(1) 水权

在以色列 1948 年建国后不久，水就变成了最优先考虑的问题。考虑的问题不但包括规划、项目实施和资金，也包括建立相关的法律框架。

前已述及，水配置的优先次序是，首先是居民使用，之后是商业、工业和农业。与水有关的所有事项由水管理委员会负责的，它负责在国家层次上实施综合的和平衡的水生产和供应政策。它有权针对水的使用单位建立定量和定性标准。农民被禁止使用水委会分配给他们的一定数量以外的水，即使他们有自己的井。井口的水表由水委员会办公室的官员读数和控制。水污染是被禁止的，并会受到罚款和监禁的惩罚。

这个法规定了国家控制水费的基本规则，并建立一个“水费调整基金”以减少在国家不同地区水费的差异。水计量法禁止在没有测量的情况下提供和汲取水。

(2) 水配置和许可

全国大部分的地区被确定为“定量配给区”，意思是水的消费被限定在固定的数量内。为此，建立了一些农业消费、居民消费和工业消费的规则。

自从水法颁布后，每年一度的水生产和供应许可就被授权给所有的生产者和供应者。

对于私营农业的水配置始于水法的实施。对于不同的农作物，建立相关的使用规范，并通过面积和耕种的农作物的乘积来计算用水额度。

对于每年用水超过 5000 立方米的工业企业，供水额度是基于生产类型和生产范围确定的水消费数量来定。工厂的废水处理系统如果不满足标准，则不能得到水消费的许可。

对于居民消费的水的配置包括了居民使用、花园、服务业、公共设施、贸易、商业等方面。

6.2、收费和价格

麦克若特公司提供了以色列用水的三分之二。价格由基础设施部和财政部确定，并需得到 Knesset 财政委员会的批准 (The Israel water commission, 2002)。价格会进行调整，主要是根据消费者价格指数、电费以及平均工资指数等因素来调整。有几种不同的

价格类型，主要是城市、工业和农业。有时根据供水成本实行一些补贴。

（1）水成本

在过去 45 年间，水的单位成本上升很快，因为这是个非常缺水的国家。在 1960 年，水主要是由地方水源提供，成本很低。60 年代中期实施的国家水运输计划在水运输、废水处理等方面进行了大量投资，因而在早期显著增加了成本。然而，尽管不得使用越来越贵的水源，在 1970—2001 之间，水的成本并未大幅上升，这主要归功于麦克若特公司改进其运行效率以及利用新的供水能力。

在计算水价方面，由政府测定其固定成本和可变成本，计算水价。如果水价增加很多，需政府批准。政府的补贴已经大大减少，在之后的 4 年中，已经从 40% 减少到 20%。后来一直大约维持在这个水平。但是，对城市和工业供水一直是全部付费，而对农业的供水给予补贴。

（2）农业消费

对于再生水，政府通过为最初的资本投入提供补贴来支持农业部门，这要得到投资委员会的批准，这个委员会由来自农业部、财政、健康、环境和水管理机构的人员组成。这个委员会根据技术、经济和管理方面的情况评价建议的项目。生产价格和再生水出售价格之差由政府的补贴支付。

从处理厂向农地提供一立方米的再生水的成本现在估计是 0.21 美元。这包括：70% 的资本成本，30% 的运转成本。运转成本包括：35% 的管道维护、水库和泵站，40% 的能源，25% 的运转和管理。

农民要为再生水每吨支付大约 0.13—0.19 美元的费用，随水质有些变动。其余部分由政府补贴。这个支付是根据农民真实用到的水量来支付的。

对于新鲜农业用水，设计了收费体系，其目的是不鼓励用新鲜水。

从 1999 年起，任何自取水行为需要收费。现在对农业的费率是对地下水源 0.19 美元每立方米，对地表水是 0.06 美元（家居和制造业支付 0.18—0.22 美元）。真实费率随时改变。

自取水收费不是基于供水成本而征收，而是反映水的稀缺价值，这是以色列水政策体系中一个极为重要的内容(Kislev, 2006)。

同时，为了改进用水效率，法律提供了一个对私人取水者的资助体系，资金来自国家预算。

（3）城市和工业消费

水费和配置是针对用户群体实施的，即：城镇、地方理事会和水用户协会。水价由

一个财政部和水委员会建议成立的委员会确定。采取梯级收费，以鼓励节水，同时保护基本消费。目前，每月的水费（包括污水处理费）如下：每月前 8 个立方米为 0.8 美元/每立方米；下一个 7 个立方米为 0.95 美元/每立方米；之后，每月每增加一立方米收 1.51 美元。月最小费用为 3.5 美元。此外，制造业的平均费用为每立方米 0.56 美元。

6.4、财政支持

政府通过相关的部门，为改进和增加供水和废水处理厂提供资助和低息贷款，资金通过水网更新基金、国家废水计划、灌溉体系改进基金，以及废水更新和再使用计划来分配，

农业部提供的灌溉水补贴意味着农民只付非常少的水使用费，因此鼓励了水的使用。对于新鲜水，农民平均支付每立方米 0.25 美元给麦克若特公司，这比城市用户少了 0.2 美元。由于后者覆盖了所有的供水成本，因此 0.2 元可以被看成是补贴的数量。

水补贴在以色列是最贵的国家财政支出之一，在 2000 年，大约 7 千 3 百万美元被用于直接水补贴，占了整个水系统政府预算的 27%。

6.5、水交易—水市场

政府最近批准了一个计划，允许拥有水配额的单位和个人出售其永久或临时的配额给其他人，这个市场概念甚至可以扩展成中东地区国家之间和平的水交易市场。

普遍认为，在以色列，水资源配置和使用的效率可以通过提高价格和改进交易机制而持续得到改进。水交易可以减少行政配置的低效率。

6.6、私人部门的参与

一般的观点认为，对于水在城市和农业中的配置，市场是最好的配置工具，应建立可交易的市场配置体系。这种变化最终会导致私人部门在生产和供给中更大程度的参与。可以预计，通过建立新的水供应商，可以形成合理的水利用模式。有观点认为，麦克若特公司的角色应被限制在运行国家输水系统方面，区域水供应体系应进行私有化。

以色列政府目前将强化竞争列为国家水政策的目标之一。2000 财年预算建议中，提到了一个目标：“在水系统领域增加商业竞争，尤其是在废水应用领域，将经济权力授予水的生产、质量控制和分配，减少水供应的成本”。政府 136 号决定（1999）要求在水的勘探和生产领域引进竞争，所有的勘探应通过竞争性招标来实施。

但是，也有观点认为，在以色列将水源私有化不是个现实的思路，因为不可能建立相应的水的财产权。如果两个或更多的公司进入这些水源，每个公司可能会过度抽取水，不进行合理的保护。

7、结论及其对中国的启示

7.1、基本结论

相当长时间以来，以色列政府在解决水问题方面取得了很大的成功，满足了稳定的经济增长和人口增加导致的对水资源的需求。关键的做法包括将配置水资源的职责交由相应的部门负责，形成一个系统。并且，在这个配置系统里，实施了各种手段，包括经济手段，以实现资源的高效使用。

它在农业方面的成功尤为引人注目。很明显经济激励在鼓励革新技术，最明显的是灌溉方面，起到了关键的作用，当然也包括制造业和城市水利用方面。自取水收费系统反映了水的稀缺价值，是一个关键的改革。此外也包括诸如水表测量、污水处理费等。

然而，严重的问题仍然存在：现有的供水水源不能满足增长的需要；供水边际成本的快速增加仍然需要考虑改进价格政策；灌溉水补贴需要重新评价。此外，城市和其他用水的价格应反映供水的真实成本。

城市部门的低效率仍然存在，不适合的运行和缺乏维护导致漏水和浪费也是个值得关注的问题。为解决这个问题，城市供水系统的私有化是一个正在讨论的方案。

7.2、对中国的启示

从总体上看，我国也是个水资源贫乏的国家，而且地区分布、时间分配严重不均。以色列的经验可以为中国提供很好的启示，归纳起来，以色列的经验主要体现在以下几个方面：

(1) 建立了以《水法》为核心的比较完整的法律体系，法律的制订中特别强调可操作性。相关的法律法规在水资源和水环境管理、供水等方面发挥了十分重要的作用。

(2) 与中国类似，以色列规定水资源是公共财产，由国家控制，私人不得拥有水资源，但可以拥有使用权。这样的规定为后续的一些政策的实施奠定了法律基础，例如，自取水收费政策、水权交易等。

(3) 建立了一个系统性的水管理体系，这一体系由中央政府的许多部门以及地方政府和其他机构共同组成，依照法律各司其职，职权划分清晰，减少了部门之间的相互扯皮现象。

(3) 对于水污染的控制极其严格，所有的水污染，包括点源和非点源污染都被禁止。对于水污染行为，可能遭到停止供水等方面的惩罚。

(4) 建立了一个严格的许可制度，各种打井、开采（生产）、供应、消费、地下灌注和水处理活动都需要得到许可。各种许可每年发放一次，有效期一年。许可证中罗列了与生产和供水的数量、质量、程序、提高利用效率、防止污染等有关的要求。如果这些条件得不到满足，或水源受到威胁，水委员会可能收回许可。这一制度具有非常强的可操作性，使得浪费水的现象大大减少，水的利用效率大大提高。

(5) 与我国类似，确定了水配置的优先序，居民使用最优先，之后依次是工业、农业、其他用途。

(6) 在供给方面，大力拓展污水回用、海水淡化、进口水等，拓展了供水来源，减少了对自然水源的需求压力。

(7) 在需求方面，通过引进新的灌溉技术、改变种植类型，努力改进农业用水效率，在这方面取得了世界领先的成果，特别值得中国借鉴。在城市用水方面也采取了很多手段以改进水利用效率，如水表测量、管道替代、制订节水马桶和淋浴标准等。

(8) 经济手段得到广泛应用，包括设立复杂的价格体系、用水和污水处理收费体系、财政支持体系、水权交易体系，以及鼓励私人机构的参与等。例如，以色列的自取水收费不是基于供水成本而征收，而是反映水的稀缺价值，这大大减少了对水的浪费现象；城市和工业消费则采取累进税方法，以鼓励节水。

参考文献

Arlozorov, S., (1997) *Report of the Committee for Examining the Management of Water Supply in Israel* (Jerusalem: Ministry of Infrastructures, 1997).

Goldman, M D., (1996) *Managing the Water Systems – the Legal Framework in Israel* Jerusalem: The Florsheimer Institute for Policy Studies.

Kislev, Yoav, (2006) *The Water Economy of Israel*, in Rageb, Jamil, David Hamberg, and Joseph Ginat (eds) *Water in the Middle East*, Oklahoma, 2006

Laster, Richard (1976) *The Legal Framework for the Prevention and Control of Water Pollution in Israel*, Ministry of Interior, Jerusalem.

Lester, Richard (1980) *For elaboration of the legal aspects of water*, see, "Legal Aspects of Water Quality Management in Israel," in Hillel Shuval, ed., *Water Quality Management under Conditions of Scarcity: Israel as a Case Study* (New York: Academic Press, 1980).

Saul, Arlosoroff (2005) *Water Demand Management – A Strategy to Deal with Water Scarcity. Israel: A Case Study* www.ipcri.org/watconf/papers/saul.pdf

Soffer, Arnon (2002). *Mapping Special Interest Groups in Israel's Water Policy*. <http://www.biu.ac.il/Besa/waterarticle7.html>

State Comptroller (1990), *Report on the Administration of Israel's Water Economy*. Jerusalem: State Comptroller (1990):p. 53. [Hebrew]

Tal, Alon (1994) "Law of the Environment," *Israel Business Law*, Kaplan, Ed. Boston, Kluwer, p. 241-353. (Reprinted, 1995)

Tal, Alon, (2002) *Pollution in a Promised Land, an Environmental History of Israel*, University of California Press, Berkeley.

The Israel water commission. *Israel's Water Economy - Thinking of future generations*, 10 Aug 2002

Zaslavsky, D.,(2001) *The Face of Water in Israel* (Haifa: Technion).

有用的网络链接

中东缺水的地理政治问题网络

http://www.waternet.be/jordan_river/policies_israel.htm

以色列环境部

http://www.sviva.gov.il/Enviroment/Static/Binaries/index_pirsumim/p0394_1.pdf

国家基础设施部

<http://eng.mni.gov.il/english/units/Water/WaterResourcesandWaterAvailability.shtml>

<http://www.jewishvirtuallibrary.org/source/History/scarcity.html>

免责声明 Disclaimer

本文中的阐述、发现和结论仅代表作者的观点,并不反映世界银行和其它相关机构的观点,也不反映世界银行执行董事会和他们所代表的政府的观点。