

纵观南非、埃及的水资源管理

林兴潮

(陕西省地下水管理监测局, 陕西 西安 710003)

[摘要] 南非地处南半球, 是非洲大陆最大的国家, 地处非洲大陆南端。埃及跨亚、非两洲, 大部分位于非洲东北部。两国都属资源性缺水国家, 两国从各自的国情出发, 实行着切合实际的、严格的水资源管理政策。我国和南非、埃及有着人口多、耕地资源少、水资源紧张等相同特点, 两国在水资源管理、保护和节约等方面的诸多成功经验和做法值得我国学习和借鉴。

[关键词] 水资源; 开发利用; 保护; 节约; 南非; 埃及

[中图分类号] P641.8 [文献标识码] A [文章编号] 1004- 1184(2007)06- 0001- 06

Water Resources Management in South Africa and Egypt

LIN Xing- chao

(Groundwater Management and Monitoring Bureau of Shaanxi Province, Xi'an 710003, China)

Abstract South Africa is located in southern hemisphere. It is the largest country of the continental Africa. Egypt extends from Asia to Africa with most part in Africa. Both countries have water shortage problems. But they both have strict water resources management policies made on the basis of the countries' practical conditions. Like these two countries, China has a large population, limited arable land and water resources. Therefore, experiences and lessons in water resources management, protection and conservation from South Africa and Egypt can be learned by China.

Keyword: water resource; develop and usage; protection; saving; south Africa; Egypt

0 前言

2007年5月22日至6月2日, 应亚洲- 非洲友好协会、南非水利林业部、埃及水利部的邀请, 笔者有幸对南非、埃及两国的水资源管理、保护及开发利用等方面进行了考察学习。

考察学习期间, 参观了南非"hart bee spoort dam"水库, 农场节水灌溉喷灌系统等, 并同埃及水利部进行了座谈交流。通过本次考察, 对南非、埃及的水资源, 特别是地下水的管理、保护及开发利用方面有了较全面的了解。

1 南非水资源管理

1.1 南非概况

南非全称为南非共和国(South Africa Republic), 地处南半球, 位于非洲大陆的最南端, 介于南纬22至35和东经17和33之间, 面积近122万km², 其东、南

西三面环海, 东部和南部为印度洋, 西部为大西洋, 海岸线全长2954 km, 好望角是印度洋与大西洋的分界点, 战略位置十分重要。南非北面与纳米比亚、博茨瓦纳、津巴布韦3国接壤, 东北部与莫桑比克、斯威士兰为邻。

地形除东南沿海为平原外, 其余大部分地区为高原, 海拔在600~1600 m, 但地表较平坦。德拉肯斯山脉与朗厄山把南非全境分成内陆高原与沿海平原。内陆高原地势由东南向西北递减, 与莱索托东界相连接处是内陆高原最高峻的地方, 西北部为沙漠。

气候划分为五种截然不同类型的地区: 沙漠和半沙漠类型地区, 地中海类型地区, 热带草原类型地区, 温带草原类型地区和雨林类型地区。绝大部分地区属于热带草原类型气候, 夏季多雨, 冬季干燥, 日照充足, 但降水较少, 年均降水量仅有464 mm, 大大低于857 mm的世界年平均降水量。而且降水量的分布也极不均衡, 地区分布上年降水量从西北向东南递增, 由60~

[收稿日期] 2007- 10- 24

[作者简介] 林兴潮(1964-), 男, 陕西大荔人, 高级政工师, 主要从事地下水资源监测、管理及研究工作。

1 200 mm 不等。全国约有21%的地区降水量不足200 mm, 48%的地区降水量在200~600 mm之间, 仅有31%的地区降水量超过600 mm, 在西部的有些地区, 年降水量甚至不足50 mm。由于降水量较少, 全境缺少水量充沛的河流和稠密的河网。南非的河流和湖泊不多, 而且河流也大多是季节性河流, 枯水期较长。

南非是一个缺少耕地的国家, 适合农业的土地面积仅占全国土地面积的11%, 约8 600万 hm^2 。其中, 80%多为牧场, 而可耕地面积仅为1 400万 hm^2 。南非大部分土地比较贫瘠而且多石, 极易受水土流失的侵害, 南非的水土流失问题非常突出, 全国20%的面积水土流失十分严重, 南非每年约有2.33亿到2.63亿t的土壤白白流失。

1.2 水资源概况

南非地处干旱, 是一个水资源短缺的国家, 多年平均降水量为464 mm, 目前年人均可获取淡水量只有1 200 m^3 。在这种水资源短缺的情况下, 其自然水资源在空间分布上还极不均匀, 只有东部和南部沿海狭长地带降水较为充沛, 其余广大地区则处于干旱和半干旱地状况之中。

年地表径流量为535亿 m^3 , 其中包括来自莱索托的径流量, 可利用的径流占70%; 地下水资源量为190亿 m^3 , 可开采量为100亿 m^3 。

奥兰治河流域是南非最大的流域, 自莱索托起源, 从东向西流贯高原全境, 它的全长2 160 km, 总汇水面积达到100多万 km^2 , 其中60万 km^2 在南非境内, 其余分别在莱索托、博茨瓦纳和纳米比亚境内。年径流量为120多亿 m^3 , 占全国河流总径流量的近四分之一。

南非各领域用水量所占百分比分别是: 农业灌溉、牲畜饲养用水52%; 城市用水12%; 工业用水7.6%; 采矿、发电用水2.3%; 商业造林用水7%; 自然生态保护用水15%, 等等。

1.3 水资源管理

随着水资源的日益紧缺以及国家政治制度的变革, 国家正致力于水资源管理的重大改革, 改变多年来种族歧视政策下的用水不合理状态, 将原来对水的孤立的点的管理转变成从整个水循环系统统一考虑, 实现所有水用户利益的水资源的有效、持久、有益的利用。中央政府以国家水资源公众受托人的身份对水资源进行管理, 同时根据统一水资源管理的需要, 将特定的管理任务交由相应的下级行政机构来实现, 以使大家都能参与进来, 将每个水资源用户对水的使用不加限制的情况转变成将所有水资源看作统一水资源进行

一体化管理。实行重要水资源使用登记制度和取水许可制度, 这样可以全面了解各地水资源的使用情况, 为规划决策提供依据, 为确定水的优先使用权提供依据。在对所有水资源进行预防性保护的基础上, 把水资源进行了系统分类并对各种水资源的储备量进行了系统评估。每一项水资源在其储备量没有经过评估前, 这一水域的水全部将不会批准使用。

1.3.1 水资源管理的法律保障体系

南非政府注重水资源方面的法律建设, 认为要科学有效地管理水资源, 使水资源能够合理使用, 水资源基础设施发挥其最佳效益, 必须要有一个有效的法律、政策保障体系。

1956年为加强水资源管理, 保护有限的水资源, 首次制定“水法”; 其后又多次进行了修改。1971年颁布了“水研究法”。1977年, 为确保有效使用水资源, 政府又颁布了“国家水资源政策”。自1994年以后, 水利林业部为加强水资源管理和供水服务先后出台了供水和卫生政策白皮书(1994)、南非国家水政策白皮书(1994)、水服务法(1997)、国家新水法(1998)等一系列水法律法规及政策性文件。通过这一系列的法律文件体现了以下一些基本原则: 所有水资源都是人民共同的资源, 都由国家统一管理, 任何组织和个人对水资源只有使用权, 或通过授权获得使用, 而不具有所有权, 根据水资源的相关法令所获得的任何水资源使用权都应该是暂时性的; 人人都有享受基本用水供给的权利, 这是一种基本的人权; 必须充分认识水循环系统的统一性, 其组成要素之间是有相互关系的, 研究和管理水资源的基本单元是流域。

实行灵活的水费政策。一方面, 从1996年开始, 政府决定逐步提高水费标准, 最终达到平衡水资源供给的成本, 以保证有足够的资金进行水资源基础设施建设、科研、管理等, 实现水资源可持续使用的目的; 另一方面, 水费标准的制定是根据不同区域的情况“因地制宜”的, 这主要是根据当地实际的水费组成考虑。新水费的组成主要包括水资源的经营、维护、资本投入等成本和水资源管理税款、资源保护费等。税款一项包括排污费、大面积土地使用费等。

1.3.2 水资源的管理体制

水资源管理按国家、区域和地方三级管理, 三级管理部门分工协作, 相互配合, 共同完成国家水事务管理和供水服务的任务。三级管理部门分别是水利林业部、流域管理局(水委员会Water Board)(相当于我国的流域机构)及地方政府。

国家的一级水资源管理机构是水利林业部 (Department of Water Affairs and Forestry, DWAF)。水事务部下分水资源部和水服务司。水资源部以下又包括计划司、发展司、国际项目司、科学服务司、水利利用和保护司、采购和建设特别顾问司等6个部门。

水利林业部负责全国水资源政策、战略、总体规划等的制定;流域管理局(水委员会)负责区域水资源管理;地方政府负责向社区提供供水服务。水利林业部将全国划分成19个水资源管理区,由水委员会负责这些区域水资源的管理、发展、保护、使用和控制。当地政府做好各管辖区供水服务。各级水资源服务机构都设有“上诉”受理部门,限期受理并答复,禁止悬而未决,否则将严厉追究当事人责任。

地方政府基本不独立设置水资源科研部门,而是利用国家政府的科研机构,以合同形式完成科研项目。水资源研发有一专门机构进行管理,那就是水研究委员会。政府1971年专门颁布了“水研究法”成立该委员会,目的是能够加强水资源研究工作的力度和协调工作。该委员会经费来自政府收缴的水费,每年有约8000万兰特,其中70%用于科研开发,30%用于日常行政管理;由水利林业部部长统一领导,下设控制委员会和行政管理委员会;工作重点是推动、协调全国水研究领域的工作,制定研究项目,资助研究活动,有效开展信息和技术传播和转让等。该委员会的设立促进了跨学科、多领域的合作方式,促进了专业人员的流动和发展,使水资源领域的专业技术水平得以大幅度提高,促进了大量科研成果的技术转让。通过每年一次的科研项目的申报工作,避免了课题重复,确保重点科研领域研究工作的进行,使各个层次各个方面的力量都能参与研究活动。

水资源研究、开发、保护、利用等方面的技术权威机构当属南非环境技术研究所。该所隶属于科学和工业研究理事会,是其八大研究所之一。该所与全国的大学、科研机构和研究理事会、政府机构、专业协会等组织保持着密切的合作关系;在水资源管理科研领域是最权威机构,涉及到水领域中物理、化学和生物等各学科;拥有地下水、地表水以及相关水生态系统等专业的各类专家;可为水资源和水质量管理机构、企业水资源用户、水资源供给机构、政府机构等提供各类服务。

在南非,自来水公司所扮演的角色非常明确,它的任务就是从政府手里购买水资源,经过输送、净化处理,再重新卖给地方政府,它不直接和用水户联系,只和政府部门打交道。政府部门要保证城市周围的水源。

自来水水价由水资源费、输水工程费用、净化处理成本、管理人员支出等成本,再加上合理利润三部分组成。

1.3.3 地下水资源管理

1.3.3.1 地下水资源概况

近年来,南非经济稳步发展,人口增长速度很快,对水资源的需求量也大幅度增加,根据水利林业部统计资料,2000年地下水资源量为190亿 m^3 ,其中可开采量为100亿 m^3 ,实际开发利用19亿 m^3 。

1.3.3.2 地下水资源管理政策框架

种族隔离时期(1994年以前),由于长期施行殖民统治和种族隔离政策,土地和资源为私人所有,因此,南非地下水管理具有以下特点:

- (1)水资源,包括地下水资源为私人所有;
- (2)地下水资源管理是无序的;
- (3)大部分居民基本生活和生产用水得不到保证。

1994年,曼德拉政府上台,制订了一系水资源开发、管理、保护的 policy,其中最主要的是1998年颁布的新水法(National Water Act),新水法的基本思想和原则:

- (1)水资源优化和高效使用;
- (2)水资源的可持续利用;
- (3)公平性原则。

新水法规定,所有的水资源,不管在水循环系统中从陆地的哪一部位产出,都是南非人民共同的资源共享源,对它们的使用都必须在国家的控制之下进行。同时,所有的水资源不管在哪里产出,在法律上的地位都是一致的。个人或组织对于水资源只有使用权,或通过授权获得使用权,而不具有所有权。新水法规定在南非全国建立19个流域管理局(水委员会)负责境内水资源的计划和分配。政府水行政主管部门负责确定水资源的基本储量,以保证在当地及流域汇聚范围内水资源可以持续利用。

1.3.3.3 取水许可管理

南非新水法规定,取用水资源必须经过授权,水资源使用分为三个层次:

(1)为保证广大居民的基本生活用水,凡符合新水法规定的下列情况,可直接取用水资源,不需经过授权:

- a 符合法律规定的家庭用水;
- b 个人土地上取水用于家庭使用;
- c 个人土地上少量取水用于园艺,但不得用于商业用途;

d 个人土地饲养能力范围内的动物用水,但不包括饲养场;

e 屋顶积水;

f 紧急情况下的生活用水和消防用水;

g 法律许可范围内,为了娱乐目的使用水或水面;

h 为了娱乐目的的水运航行用水;

i 排放的废水;

j 放的径流水,如洪水等。

(2) 大多数用户取用水资源,如果不对环境产生较大影响,可向管理部门申请用水,管理部门对其申请进行登记,并建立监测和报告制度;

(3) 如果用水部门取用水资源可能对周边和环境产生较大影响的,需按照取水许可制度办理取水:

a 确定水资源存储量;

b 与周围其它用水部门的水资源分配;

c 用水登记;

d 并建立监测和报告制度;

e 用水收费。

政府规定,水资源使用申请一旦被批准,其使用期限为40 a。

南非水法在对所有水资源进行预防性保护的基础上,把水资源进行了系统分类并对各种水资源的最低储备量进行了系统评估。

1.3.3.4 免费的基本生活用水(free basic water)政策

南非新政府上台后,颁布了一系列水事法律法规,南非新水法体系的一个很重要的指导思想是社会各阶层的人们在水资源的使用权上是平等的,其中以1997年颁布的“供水法”(Water Service Act 108 of 1997)最具代表性,“供水法”的主要目标是:

a 提供了基本用水权利和足够的、卫生的、安全的、对环境无害的用水权利;

b 建立国家供水规范和税收标准;

c 供水管理部门的供水发展计划的准备和采用;

d 供水机构和供水中介机构的制度框架;

e 供水公告、供水委员会及它们的责任和权利的建立和废止;

f 供水监测以及水利林业部或省政府对它的干预;

g 供水部门的资金补助;

h 国家信息系统的采集和发布;

i 供水部门的责任;

j 促进水资源有效管理和保护。

为了减轻贫困,保证广大居民基本用水,南非政府近年来实施了“免费的基本生活用水(free basic

water)政策。南非政府对免费的基本生活用水量的确定是参照国际标准:25 L/d·人核定,每户家庭按8口人计,每月需水6 000 L,本行政区政府根据本区自身条件可以对该定量进行适当增减。“免费的基本生活用水”的受水对象可以是全体消费者,而不管他们是否贫穷,如果实行“全体免费供水”政策,在实施之前,地方行政当局应进行财政分析,水利林业部会同国家财政部等部门提供资金和政策上的援助;而一些地区,对所有消费者实行免费供水是不可能的,这种情况下应先保证贫困人口优先使用“免费的基本生活用水”。

1.4 地下水资源保护及水生态系统建设

南非政府非常重视水资源保护及水生态系统,在水资源开发利用过程中,始终把水资源保护和水生态系统建设放在第一位。南非地下水资源保护的目标通过三种措施来实现:源头直接控制措施、直接水资源保护措施以及恢复性措施。

1.4.1 源头直接控制措施

该措施已经写入南非新的法律体系,表1是该措施的一些关键战略。

在所有的水资源保护战略中,首先必须遵循水资源统一管理的原则,即地表水、地下水、水量、水质统筹兼顾。

表1 南非地下水水质管理的源头控制措施

措施	实现方式
新水法	地下水提取、回灌等; (1)加强取水许可管理; (2)回灌:确定对取水许可评估的方针。
矿产法	采矿或其它相关活动对含水层的干扰,通过“环境保护计划”来实现;
新水法	废物贮存及处理;加强行政管理,制定新的规定。
环境保护法	提高对地下水最小的需求;
新水法	制订方针文件和取水许可管理措施。
污染源	土地使用分配和计划影响;对不同的污染源进行评估,各地可以根据不同的情况选择污染源控制程序和采用的手段。
供水法	(1)建立适当的规章制度;(2)对供水发展计划提出特殊要求;(3)综合发展目标。

1.4.2 直接水资源保护措施

南非法律规定,所有水资源的开发利用都必须采取“直接水资源保护措施”,这些措施包括:水资源系统分级、确定水质目标等,详见表2。在水资源分级确定后,水资源的“储备量”必须明确,南非政府规定,水资源在开发利用之前,先要确定其资源“储备量”,任何未被批准储备量的水资源开发利用申请都不被授权,因此也就不允许开发,水资源的“储备量”由两部分组成:人类基本生活储备量和生态储备量。

人类基本生活储备量为人们提供水资源的基本需

要,包括饮用水、食物用水和卫生用水;而生态储备量是指为保护水资源的水生态系统所需要的水。

“储备量”包括水质和水量两个方面。只有水利林业部部长有权确定全部或部分水资源的“储备量”。南非政府对水资源进行分类管理,如果未对水资源进行分类,可以对其“储备量”进行预确定,待水资源进行分类后,再以新的“储备量”替换。特定的水资源其“储备量”一旦确定,便与其分类和水质结合在一起。

水资源质量目标也用于规定或禁止在个人拥有的土地上从事影响地下水水质的活动,该措施的“保护带

分区”内容是用于保护地下水资源作为供水水源的地区。

对上述所有保护手段,明确规定地下水管理体制(依照地下水水位、水位变幅、地下水最小排放约束条件和水质目标等)。

政府对水资源保护实行严格的监督管理,本着“谁污染、谁治理”的原则,一旦某一地区发生水质污染,如果责任人未采取适当措施,则流域管理部门可采取必要的治理措施,其费用由责任人承担。

表2 南非地下水资源保护的直接措施

措 施	目标和战略
储备量: (1)人类基本生活需要的储备量 (2)生态储备量	在地下水资源特别重要或者地下水是唯一水源的地区保证可持续性供水(防止过量开采造成的污染和劣质水的侵入);保护依赖地下水资源的地区的水生态系统。
分级: (1)保护依赖地下水资源的地区的水生态系统; (2)保持含水层的完整性; (3)提供储备量系统设置的分级框架。	水资源质量目标

2 埃及水资源管理

2.1 埃及概况

埃及全名为阿拉伯埃及共和国(The Arab Republic of Egypt),跨亚、非两洲,大部分位于非洲东北部,一小部分领土(西奈半岛)位于亚洲西南角,是欧亚非三大洲的交通枢纽和战略要地。西与利比亚为邻,南与苏丹交界,东临红海并与巴勒斯坦接壤,北临地中海。面积100.2万km²,全境96%以上的土地为沙漠。海岸线长约2700 km。尼罗河自南向北流贯全境,境内长1530 km,两岸形成宽约3~16 km的狭长河谷,在入海处形成2.4万 km²自开罗伸向地中海的最富饶的三角洲,96%的人口聚居在仅为国土面积4%的河谷和三角洲地带。苏伊士运河是连接亚、非、欧三洲的交通要道。主要湖泊有大苦湖和提姆萨赫湖,以及阿斯旺高坝形成的非洲最大的人工湖-纳赛尔水库(5000 km²)。

埃及全境干燥少雨,南部属热带沙漠气候,夏季气温较高,昼夜温差较大,炎热干燥,沙漠地区气温可达40℃,年平均降水量不足30 mm,5月间常有“五旬风”,夹带沙石,使农作物受害;尼罗河三角洲和北部沿海地区属亚热带地中海型气候,气候相对温和,1月平均气温12℃,7月为26℃,年平均降水量50~200 mm。

2.2 水资源概况

埃及农业和经济发展主要集中在占国土面积4%的尼罗河谷和尼罗河三角洲地区,全国约有96%的人口聚居在此。

埃及全境干燥少雨,总降水量在15亿m³,广大地区属热带沙漠气候。北部地中海沿岸地区雨水稍多,年降

水量也不足200 mm。由北往南降水量急剧减少,开罗年降水量仅33 mm,开罗以南的地区终年降水量几乎为零,即使这点稀少的降水也仅在冬季以零星分散的形式出现;埃及气温较高,北部沿海地区相对温和,而南部地区炎热干燥,地面蒸发量极大,如开罗地面蒸发量高达1020 mm。因此,除北部地中海沿岸地区的极小部分可以从事雨养农业外,极大部分地区均属灌溉农业区,无灌溉就无农业。

用水主要来源: 尼罗河水。这是埃及整个国民经济用水的主要来源。按照历史上埃及与苏丹政府达成的协议,埃及每年分得尼罗河水555亿m³,其中约86%(大约520亿m³)用于农业灌溉;地下水。尼罗河谷及三角洲含水层中地下水每年约开采46亿m³(浅水),沙漠深部含水层的地下水(承压水)的取水,主要取决于抽水费用及贮水量的衰减可能引起的灾害等多方面因素的综合估价,每年约开采5亿m³;降水。可利用量不到总降水量的50%;农业废水(主要指农田排水和灌溉中的回水)及城市废水的回收再利用。对农业废水采取与地表水、地下水综合利用的方法;每年达到47亿m³。城市废水通过净化用于农业,目前处于试验及小面积应用阶段,每年约5亿m³。由于埃及人口由20世纪50年代的2000多万人到现在的6600万人,增加较快,导致埃及水需求量的大幅增加,由上世纪六七十年代的600亿m³增加到目前的700亿m³。

2.3 水资源的管理与政策

埃及是一个缺水国家,在水资源的开发利用上实行集中统一管理。无论是地表水、地下水,还是中水都由水资源灌溉部实行统一管理与分配,并实行立法管

理。同时实行不同用水价格政策, 农业用水一直实行免费制度; 城市居民用水的价格, 根据收入差异的不同住宅区, 制定不同的水价, 收入高的住宅区水价高, 反之则低。

(1) 节约水资源, 减少损失

农业灌溉水从主干渠到田间都要贯彻这个原则, 如通过对渠系的改造与衬砌, 可节水40亿 m^3 。为了节约水资源, 政府提出了限制漫灌, 合理使用地下水的方针。

(2) 综合利用各种水资源

对尼罗河水(地表水)、农业废水、地下水综合利用的原则。对于城市生活污水, 通过净化部分用于农业灌溉, 规划2017年污水净化用于农业25亿 m^3 ; 对于沙漠中的深层地下水的开采, 2001年1月制定了有关规定, 限制只能用于饮用和农业。

(3) 使直接用水的农民参与到水的管理中来

从1996年开始, 成立了由农民为主的用水者协会, 农业、水利、财政、法律等部门派代表参加。国家将已修建好的田间固定灌渠系移交给用水者协会管理, 由他们负责节水灌溉技术的培训及渠系的维修、运行和管理等, 其费用由使用灌溉水的农民根据面积和作物分配负担。政府认为, 除尼罗河不能移交外, 凡是用于农业灌溉的各级渠系均可以移交给用水者协会。目前由于高级渠系的维修、运行和管理费用高, 农民难于承担。以后随着农民收入的提高, 逐年提高移交渠系的级别。

(4) 对水资源质量的监测

在全国各地设立了水资源质量的监测中心, 已形成监测网络。如各种水资源的水量、水质、水文地质监测等, 以保证更有效地使用水资源。

3 体会和建议

我国和南非、埃及有着人口多、耕地资源少、水资源紧张等相同特点, 南非、埃及在水资源管理、保护和节约水资源等方面, 有许多经验和做法值得学习借鉴。

(1) 建立健全水法规体系

南非水法律法规体系非常完备, 1998年颁布的新“水法”是南非水法律法规体系的核心, 新“水法”共计17章164条及6个附录, 约14万字, 它既制定了水资源管理的原则, 又制定了具体实施细则, 既有利于水资源的宏观管理, 又便于实际操作。新“水法”内容齐全, 条目详细。许多方面(如: 用水、储备量的提出)可供我们在水利法律、法规建设中予以借鉴。

(2) 加大和保障水利科研投入

南非供水水费构成中有一部分是水利科研推广经费, 保证了水利科研部门有固定的经费来源。南非水研究委员会(WRC)是南非最高的水利科研部门, 其职能相当于我国的水行政主管部门和科研机构的组合, 它负责水利科研和推广项目的立项、实施和成果推广工作, 它的科研项目来源有两个: 一是来自水利林业部, 二是来自实际用水部门。政府法律法规的制定基础很多时候依赖于水研究委员会(WRC)的研究成果(如: 新水法中“储备量”提出之前, 水研究委员会就这一问题已经研究11年了)。同时该委员会经费来自政府收缴的水费, 其中70%用于科研开发, 30%用于日常行政管理, 而我们用于水资源科研开发方面的经费远远达不到这样的比例。南非的这种水利科研管理体制保证了其科研课题的来源、课题的实用性、水利政策的科学性以及科研经费渠道畅通。

(3) 沙漠深层地下水开采立法严格控制

埃及沙漠深层地下水的开采, 法律规定只能用于饮用和农业。而且新的水法规定, 必须进行全面规划, 只能采取现代化的节水灌溉技术(主要是喷灌和滴灌), 禁止在沙质土壤上使用漫灌。我们看到, 在沙漠地区专门设有相应的推广站, 对现代化节水灌溉技术进行研究、试验、示范及对农民培训, 成效显著。对于陕北榆林能源重化工基地建设中的水资源问题, 结合实际制定相应的水资源开发利用、节约用水、生态环境保护等的法规政策和规章制度。

(4) 完善水资源质量监测网络

埃及全国各地设立了水资源质量的监测中心, 已形成监测网络, 对水资源质量进行监测。包括水位、水量、水质、水文地质等各种要素指标的监测, 以保证更有效地使用水资源。陕西省的地下水监测工作开展较早, 但由于没有固定的经费渠道, 经费投入严重不足, 目前存在着监测站网老化失修, 损毁严重; 监测设备陈旧, 技术手段落后, 时效性差; 站网布局不尽合理; 监测功能不全等亟待解决的问题, 与陕西经济社会的快速发展不相适应。因此, 应该进一步明确地下水监测工作的经费投入渠道, 加大监测工作的投入和建设力度, 加强监测站网等基础设施建设, 完善站网布局; 引进先进的监测设备和技术手段, 提高地下水监测工作的现代化水平和时效性; 加强和完善地下水水质、水量、水温等监测项目, 发挥监测站网的整体功能; 不断开展地下水科学研究和地下水监测预测预报研究, 更好地发挥监测资料的作用等。使地下水工作取得快速发展, 以保障我国经济社会快速可持续发展。