



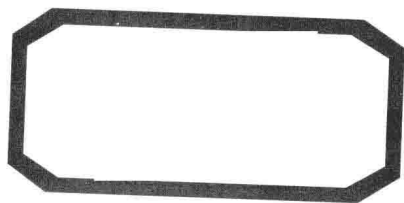
生 态 文 明 建 设 案 例 丛 书

*International Case Studies on
Eco-Civilization Construction*

生态文明建设 国际案例集

樊阳程 邬 亮 陈 佳 徐保军 ◎ 主编

中国林业出版社



生态文明建设 国际案例集

樊阳程 邬亮 陈佳 徐保军 主编



中国林业出版社

内 容 简 介

《生态文明建设国际案例集》是关于生态文明建设国际经验的研究成果。本书以经济发展、制度设计、文化建构和社会风尚为主体框架,介绍了生态文明建设的国际前沿。书中基于绿色经济、低碳经济、循环经济的视角,梳理了国际上在发展经济的同时保护生态环境的经验。从治理结构、治理程序、治理手段等方面,探讨了发达国家如何为生态环境建设提供政治制度保障。从文化浪潮、文化载体、文化普及的维度,回顾和分析了西方生态文化在协调人与自然关系中发挥的作用。以城镇建设、生活消费和公众参与为着眼点,剖析在全社会范围内树立生态文明绿色新风的途径。

全书视野广阔、案例详实。可供社会各界关心生态文明建设的人士阅读和参考。

图书在版编目(CIP)数据

生态文明建设国际案例集/樊阳程, 邬亮, 陈佳, 徐保军主编. —北京: 中国林业出版社, 2016. 1

ISBN 978-7-5038-8360-6

I. ①生… II. ①樊… III. ①生态环境建设—案例—世界—教材 IV. ①X321. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 006204 号

中国林业出版社·教育出版分社

策划、责任编辑: 许 玮

电 话: (010)83143559

传 真: (010)83143516

出版发行 中国林业出版社(100009 北京市西城区德内大街刘海胡同7号)

E-mail: jiaocaipublic@163.com 电话: (010)83143500

http: //lycb. forestry. gov. cn

经 销	新华书店
印 刷	北京中科印刷有限公司
版 次	2016 年 1 月第 1 版
印 次	2016 年 1 月第 1 次印刷
开 本	787mm × 1092mm 1/16
印 张	16
字 数	340 千字
定 价	32.00 元

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有 侵权必究

本书由中央高校基本科研业务专项资金项目资助
(项目编号 TD2013-6)

前 言

生态文明一词虽为中国原创，但追寻人与自然和谐的生态文明建设之路却早已是世界发展的共同趋势和潮流。从 20 世纪 60 年代西方环境保护运动的兴起，到 80 年代可持续发展理论的提出，至 90 年代欧洲对生态现代化模式的摸索，以及 21 世纪以来联合国大力倡导发展的绿色经济，在世界范围内，对人类社会的发展过程中产生的人与自然冲突的反思和实践不可谓不多。虽然在生态文明内涵的理解上各国可能不完全一致，但都共同认可其核心要义——人与自然的和谐。这就为生态文明建设的国际研究提供了一个坚实的基础。

本书分为四大部分，遵从生态文明建设五位一体的顶层设计架构，从经济发展、制度设计、文化建构和社会风尚四个方面选取相应案例，探讨生态文明如何能全方位、全过程地融入相应的建设之中。每个部分下设三章，每章包含三个具体案例，全书共 36 个案例。通过这些案例，我们尝试梳理世界各国在遭遇生态环境危机时的应对策略，探寻生态文明建设道路上发展模式转型、制度建设完善、文化观念培养，以及社会生产生活更生态健康化、环境友好化、资源节约化的做法。同时，我们也讨论了这些案例对中国生态文明建设的启示，以期为中国生态文明建设尽一份绵薄之力。

本书由樊阳程、邬亮、陈佳和徐保军编写完成。书中的第一部分生态文明建设的经济发展由邬亮组织编写；第二部分生态文明的制度设计由陈佳组织编写，第三部分生态文明建设的文化建构由樊阳程组织编写，第四部分生态文明建设的社会风尚由徐保军组织编写。

生态文明建设是下至芸芸大众、上至政府部门都共同关心的议题。本案例集放眼全球的绿色发展，博采众长，同时立足中国当下生态文明建设的实际，可为关心生态文明建设的各界人士，如管理者、决策者，教学人员、研究人员等提供参考。

由于时间和精力和研究水平所限，本书难免有不足之处，诚望读者批评指正。书中参阅和引用了一些学者的研究成果，谨此表示感谢。

樊阳程
2015 年 10 月

目 录

前言

引言：探寻生态文明之路	(1)
-------------------	-----

第一部分 生态文明建设的经济发展	(5)
------------------------	-----

第一章 绿色经济	(6)
----------------	-----

第一节 生态农业：以色列的节水农业	(6)
-------------------------	-----

第二节 生态工业：日本北九州的生态工业园	(11)
----------------------------	------

第三节 生态旅游：马尔代夫的生态旅游	(16)
--------------------------	------

第二章 低碳经济	(23)
----------------	------

第一节 提高能效：日本的工业节能	(23)
------------------------	------

第二节 绿色能源：德国的太阳能发电	(28)
-------------------------	------

第三节 新型能源：瑞典的林业生物质能源	(34)
---------------------------	------

第三章 循环经济	(41)
----------------	------

第一节 减量化：日本的轻型汽车	(41)
-----------------------	------

第二节 再利用：瑞士的包装材料回收	(46)
-------------------------	------

第三节 资源化：美国的电子废弃物回收	(51)
--------------------------	------

第二部分 生态文明建设的制度设计	(57)
------------------------	------

第四章 治理体制	(58)
----------------	------

第一节 环境治理结构：德国的经验与启示	(58)
---------------------------	------

第二节 环境保护中政府与企业的合作机制：以莱茵河德国段的 治理为例	(65)
--	------

第三节 非政府组织的参与机制：德国节能减排对我国的借鉴 意义	(70)
---	------

第五章 政策机制及决策科学化	(77)
----------------------	------

第一节 环境保护法律体系：德国的经验与启示	(77)
-----------------------------	------

第二节	决策科学化：美国环境政策决策咨询机构及其功能	··· (84)
第三节	环境治理协调机制：加拿大的经验与启示	····· (90)
第六章	政策工具及其应用	····· (97)
第一节	激励型政策工具的影响力：哥斯达达黎加生态补偿 的借鉴与启示	····· (97)
第二节	强制型政策工具的影响力：墨西哥湾漏油事件中 的行政处罚的借鉴与启示	····· (103)
第三节	宣传教育型政策工具的影响力：瑞典的环保教育	····· (110)
第三部分	生态文明建设的文化建构	····· (117)
第七章	多样的生态运动	····· (118)
第一节	荒野保护运动：美国历史上的资源保护与自然保护 ·····	(118)
第二节	动物保护运动：西方的实践及启示	····· (124)
第三节	绿色政治运动：德国绿党的经验与启示	····· (130)
第八章	文化的生态向度	····· (140)
第一节	文学的自然关照：美国生态文学	····· (140)
第二节	照片中的人与自然：国外生态摄影的发展及启示	····· (147)
第三节	用镜头思考生态：美法日生态电影简评	····· (156)
第九章	生态的文化普及	····· (165)
第一节	生态教育：英国的中小学环境教育	····· (165)
第二节	绿色校园：哈佛大学的可持续校园建设	····· (171)
第三节	环境素养：美国公民环境素养建设案例	····· (178)
第四部分	生态文明建设的社会风尚	····· (185)
第十章	生态城镇化	····· (186)
第一节	绿色建筑：营建与自然和谐共生的建筑	····· (186)
第二节	生态社区：人居环境与生态的有机融合	····· (192)
第三节	绿色城市：应对挑战的纽约城市规划	····· (197)
第十一章	绿色消费	····· (205)
第一节	生活垃圾：国外城市生活垃圾的处理与应对	····· (205)
第二节	食品安全：日本的食物农药残留管理	····· (210)

第三节	低碳出行：英国交通一体化体系	(216)
第十二章	公众参与	(223)
第一节	邻避冲突：美国的经验与启示	(223)
第二节	公众参与环境影响评价：以格陵兰岛为例	(230)
第三节	环境非政府组织：国际相关机构的作用及启示	(235)
后 记		(243)

引言：探寻生态文明之路

2014年2月20日至26日，北京经历了一场持续长达7天的空气重污染天气，空气重污染预警长达156小时，其中橙色预警持续了132小时。在空气质量指数达到7日的峰值462之后，一场冷空气终于解围了雾锁京城(王硕，2014)。连绵的雾霾天气，不禁让人回想起60多年前的伦敦大雾。

1952年12月5日至8日，冬日的伦敦被一场浓厚的雾气笼罩。大雾天气导致交通瘫痪、大量航班取消，汽车白天也只能打开大灯缓慢行驶。公共汽车只能依靠售票员在车前几米处的引导来行驶，否则驾驶员完全看不清路面情况。为了自身安全与交通安全，警察只能手持火把进行交通指挥。最后交通几乎完全瘫痪了。

一开始，人们更多关注大雾对衣食住行的影响：交通瘫痪了，球赛取消了，戏院、电影院停业了，学校停课了……。随之，这场带着刺鼻气味的大雾带来了令人震惊的消息：成百上千的生命正被雾气吞噬。

很多人失去了生命，他们或死在家中，或死在医院，甚至连街头也出现了尸体。在4天内，约4000人因烟雾丧命(Greater London Authority, 2002)。12月9日后，随着气象条件的改变，这场黑黄的烟雾逐渐散去，但死亡的阴影依旧盘旋在伦敦上空。研究认为，烟雾事件发生后的两个月中，累计超过1.2万人因空气污染死亡(Davis, Bell, 2002)。

这场被称为伦敦烟雾事件的灾难被列入20世纪十大环境公害事件之中。工厂运转和住户取暖燃烧煤炭释放的二氧化硫和粉尘，在逆温层作用下蓄积的浓度前所未有。粉尘吸附大量水汽形成浓雾，同时催化二氧化硫形成三氧化硫，三氧化硫与水生成硫酸，形成了硫酸雾。许多人正是因为将刺激性的硫酸雾吸入呼吸系统而发病甚至死亡。

在燃煤废气和天气因素的共同作用下，伦敦人饱尝了大气污染的严重后果。这也催生了英国1956年的《空气清洁法案》(the Clean Air Act)。这是世界上第一部空气污染防治法案，专门针对工业燃煤和住户燃煤产生的污染设立了防控措施。伦敦的电厂和重工业企业逐步关闭和搬迁，住户传

统分散取暖的方式被集中供暖取而代之，煤炭逐渐退出能源使用的主要位置。随着一系列法案的出台和实施，雾都渐渐阴霾不再。

如今，英国等发达国家曾经经历的环境污染正在中国以新的形式重演。2014年，中国161个空气质量监控城市中，仅有16个城市空气质量达标，不达标比例为90.1%。北京的7日雾霾只是众多城市空气污染场景的缩影。造成空气污染的首要因素是可吸入颗粒物(PM10)和细颗粒物(PM2.5)，其中PM2.5平均超标率为26.6%(中华人民共和国环境保护部，2015)。这种空气污染的情况与伦敦当年的大雾相比更为复杂。例如北京的雾霾既包含二氧化硫的成分，又包含有机氮氧化物的成分；前者是英国伦敦1952年烟雾事件中空气污染的元凶，后者是美国洛杉矶20世纪四五十年代光化学污染的主要成分。

中国的生态文明建设在艰难前行。伦敦已逐步摘掉了雾都的帽子，北京仍在努力从霾都的阴影中走出。面对与西方国家曾遭遇过的类似生态环境问题，我们常常想发问的是，他们是如何解决这些问题的？他们成功了吗？有什么值得我们学习的经验？如果没有很好地解决这些问题，他们遭遇的困难，值得我们借鉴的教训又是什么？诸如此类问题的产生，是我们做生态文明建设国际研究的最初动因。

中国的生态文明建设能从其他国家那里学到什么？诚然，生态文明建设涉及诸多具体领域，必须就事论事来讨论可以借鉴的具体举措。不过，从整体上观览各国的各色成就，结合中国的国情，我们也可以得到一些总体上的启示。

首先，生态文明建设与经济发展并不冲突，甩掉粗放的经济发展模式是关键。从总体上看，中国的生态文明建设水平在国际上排名落后，环境质量差、经济社会运行与自然不协调是最大的痛点(严耕等，2014)。这其中的症结，就在于高消耗、高排放、高污染的经济发展新模式。面对生态文明建设的全球绿色浪潮，国内一些地方仍在唯GDP主义的道路上持观望态度，舍弃不了只看速度不看质量的发展模式。殊不知，长此以往，资源消耗殆尽，世界工厂也会有巧妇难为无米之炊之日。“青山绿水就是金山银山”，没有青山绿水，哪来金山银山。

其次，生态文明建设与工业化不冲突，生态文明道路与新型工业化道路是兼容并包的。工业是中国经济发展的中流砥柱，规模为全球第一。中国工业的主要产品如粗钢、煤、电、水泥、化肥和棉布的产量都位居世界首位。但中国作为世界工厂的角色，仍然是以普通制造业为主、劳动力投入密集、原材料消耗数量庞大等为特征的。新型工业化将从产业结构水

平、自主创新能力、信息化水平、资源利用效率等方面，推动中国工业转型升级，从中国制造走向中国创造。这与生态文明建设走低消耗、低排放、低污染发展道路的要求是完全一致的。

再次，生态文明建设与城镇化不冲突，生态文明建设恰恰是提升城镇化质量的催化剂。城镇与乡村相较，有集约、紧凑的特点，有利于资源的节约及高效利用。中国的城镇化率在 2011 年第一次超过 50%，2013 年首次超越了全球平均水平。按照《国家新型城镇化规划（2014—2020）》，至 2020 年中国城镇化率预计将达到 60%。在城镇化过程中强调生态文明，意味着在城镇功能定位、规划设计、建设管理等方面，都应坚持低碳、节能、再生等原则，创建良好的环境质量和完备的公共服务体系，为市民打造高品质的生活。

还有，生态文明建设与扩大内需不冲突，绿色消费蕴藏着规模庞大的内需潜力。中国居民消费率 2011 年、2012 年曾升至 55% 以上，但 2013 年又下跌至 50%，近年来的平均水平与发达国家相比仍明显偏低，甚至也低于许多发展中国家。扩大内需能为经济发展提供动力，而经济的可持续发展又应建立在低碳、环保的绿色消费驱动之上。中国居民的消费水平正在不断提升，应该紧紧抓住这一时机，在全社会范围内培育绿色消费的新风尚，增强绿色消费观念，优化消费结构，规范消费行为，避免物质财富的过度消耗，追求精神财富的日益丰厚。

中国应如何学习国际生态文明建设的经验？一股脑儿的照搬照抄显然不行。且不说中国与其他国家国情各异，中国内部地域差异也极大。以胡焕庸线为例，这条地图上从黑龙江黑河划至云南腾冲的分界线，与中国年 400 毫米等降水量线基本一致，线的东南侧区域人口稠密，人口比重占全国总量 94% 以上，线的西北侧区域人口稀疏，人口不足全国的 6%；两侧的经济发展水平、生态资源禀赋有很大差异。因此，在生态文明建设国际经验的借鉴和应用上，首先应该充分考虑自身的具体情况，因地制宜，才有可能实现以他山之石攻玉的效果，否则很容易消化不良。

中国生态文明建设面临的复杂性和艰巨性是空前的。所以，在博采众长，为我所用的基础上，必须有所突破创新，才能应对新形势的挑战。中国在短短的三十来年时间中，在经济社会发展方面取得了天翻地覆的进步。但中国也在这个过程中付出了沉重的生态、环境、资源代价，短时间内累积的生态环境问题令人触目惊心。并且，中国发展还面临着巨大的外部压力。这些都决定了中国的生态文明之路会不同于发达国家，而是要走一条中国特色的道路。

参考文献

- Greater London Authority. 50 years on: the struggle for air quality in London since the great smog of December 1952 (December 2002) [N]. http://legacy.london.gov.uk/mayor/environment/air_quality/docs/50_years_on.pdf 2012-02-13
- DAVIS, DEVRA L, BELL, et al. 2002. A Look Back at the London Smog of 1952 and the Half Century Since [J]. *Environmental Health Perspectives*, 110(12): A374 - A375.
- 中华人民共和国环境保护部. 2014 年中国环境状况公报 [N]. http://jcs.mep.gov.cn/hjzl/zkgb/2014zkgb/201506/t20150608_303142.htm 20150828.
- 严耕等. 2014. 中国省域生态文明建设评价报告 (ECI 2014) [M]. 北京: 社会科学文献出版社.

第一部分 生态文明建设的经济发展

导 言

经济是文明的基础，我国所要建设的生态文明，必须建立在发达的农业、工业和服务业的基础上。然而，如何在发展经济的同时保护生态环境，却是一个世界性的难题。发达国家走了一条先污染后治理的道路，它们在工业化已经基本完成、环境污染严重的情况下，开始治理国内生态环境，同时也对原有工农业系统进行改造，结果成功改善了本国的生态环境。然而，我国的工业化和城市化尚未完成，在这样的情况下建设生态文明，就必须在促进经济增长的同时满足环境保护的要求，不能走先污染后治理的老路，这就必须发展绿色经济、低碳经济和循环经济，这是一项极具挑战的任务。

发达国家工业化和环境治理的历史虽然与我国有很大不同，但仍可以为我国的经济建设提供宝贵的经验。以色列的节水农业，日本北九州的生态工业园，马尔代夫的生态旅游是绿色经济的榜样；日本的工业节能，德国的太阳能发电，瑞典的林业生物质能源是低碳经济的楷模；而日本的轻型汽车，瑞士的包装材料回收，美国的电子废弃物回收则是对循环经济的有力探索。如果能够从这些国家的经验中汲取经验教训，则可以迅速地发展绿色经济、低碳经济和循环经济，更快地建设生态文明。

第一章 绿色经济

第一节 生态农业：以色列的节水农业

一、以色列水资源匮乏却是农业出口大国

以色列是一个位于地中海东岸的小国，北部是戈兰高地，南到红海湾，南北方向延伸 450 千米，西到地中海，东到死海，东西方向最宽处为 135 千米，国土面积仅为 2.1 万平方千米，比中国的北京市略大。从发展农业的角度来看，以色列的条件是较差的，主要表现在人口密度，土地类型、降水情况三个方面。

以色列人口 800 万，犹太人约占以色列人口的 82%。全国平均的人口密度超过每万平方千米 400 万人，是中国平均水平的 3 倍左右。人口密度大，居民生活用地用水必然给农业用地用水形成极大的压力。以色列三分之二的国土是荒原和沙漠，耕地的面积仅为 4400 平方千米，约为国土面积的 20%。以色列降水稀少，全国平均年降水量仅为 300 毫米，这造成了该国水资源十分匮乏。该国境内仅有约旦河、亚肯河等流量甚小的河流，加利利湖是该国主要的淡水湖，也成为主要的淡水来源。以色列人均水资源占有量为 320 立方米，仅为世界平均水平的三十三分之一，中国平均水平的七分之一。以色列的水资源在时间和空间两个方面都是分布不均的，从时间上看，降水主要发生在 11 月到翌年 3 月的冬季，而从空间来看，北部地区降水较多，年降水量约为 700 至 800 毫米，中部地区的降水量已经明显减少，只有 400 至 600 毫米，南部地区的降水量降低至 300 毫米，这也是南部地区形成沙漠的首要原因。

耕地面积极为不足的国家一般难以发展农业，尽管水资源和耕地资源都十分短缺，以色列的农业却在不断发展。1949 年，以色列全国的灌溉面积为 3.8 万公顷，1989 年已经增加到 21.4 万公顷，灌溉面积占耕地的比重从 1949 年的 15% 增加到 1989 年的 42%，农业用水从 1949 年的 4 亿立方米减少到 1989 年的 18.4 亿立方米，单位面积灌溉用水量从 1949 年的每

公顷 8550 立方米减少到 1989 年的每公顷 5780 立方米(龚家栋, 1997)。以色列农作物的产量不断增长, 产值增长得更快。以色列生产的农产品可以满足本国 95% 的需要, 少部分农产品需要进口, 这是由于这些农产品需水量太大或占地时间太长。以色列的农产品还大量出口, 每年出口的产值已经超过了 7 亿美元。以色列在冬季向欧洲出口的农产品更多, 主要包括水果、蔬菜、花卉。以色列的农民收入不断提高, 每人每年从农业获得的收入已经超过了 15 000 美元。

二、高效节水促进以色列农业发展

在水资源和耕地资源都十分短缺的背景下, 以色列能够实现农业产值和农民收入的不断增长, 原因是多方面的, 其中最为主要和直接的原因包括管理制度严格、灌溉技术先进、新型水源不断扩展、作物品种优化四个方面。

(一) 严格的用水管理制度

自 1948 年建国, 以色列就非常重视通过法律制度加强对水资源的管理。以色列在 1955 年颁布了《水法》《水井控制法》《量水法》, 对于水资源的开采、运输和使用都做了精细的规定。以色列还建立了水利委员会, 专门负责水资源管理。水利委员会的理事会成员中三分之一来自政府, 其余的三分之二来自各行各业(梁燕君, 2012)。为了具体管理水资源, 以色列还设立了以色列国家水务集团(Mekorot), 这个公司负责全国 70% 水资源的开采、运输和使用, 任何人取水都必须得到该公司的许可。

按照以色列相关法律的规定, 土地的所有权都属于国家, 而使用权属于农民集体组织。以色列的农民集体组织主要有两类: 一类是吉布辞(Kibbutz), 规模相对较大; 一类是莫沙夫(Moshav), 规模相对较小。无论是吉布辞还是莫沙夫, 政府在他们购置农业机械时都给予补贴, 用水给予优惠。

在价格方面, 以色列确定了“定额用水, 超额提价”的政策, 为不同领域的用水确定正常使用的定额, 然后制定定额以内的用水价格和超出定额之外的用水价格。对于居民生活用水, 定额以内的水价是 0.7 至 1.0 美元/立方米, 而超过定额之外的水价是 1.6 美元/立方米。对于工业用水, 定额以内的水价是 0.2 美元/立方米, 而超过定额之外的水价是 0.4 至 0.6 美元/立方米。对于农业用水, 定额以内的水价是 0.1 至 0.14 美元/立方米, 而超过定额之外的水价是 0.26 至 0.5 美元/立方米。

(二) 先进的滴灌等农业技术

在建国之初, 以色列从美国引进了喷灌技术以节省用水, 这种技术的

核心是将水通过管道运输至农作物的附近,然后喷至农作物的叶面上,从而避免了将水浪费在没有农作物的土地和植物不吸收水分的区域。一般来说,这种灌溉技术可以节省用水 40% 以上。

但是结果证明美国的喷灌技术并不适合以色列,被誉为以色列水源之父的工程师布拉斯(Blass Simba)提出了滴灌的思路,这种技术的核心是水通过管道运输至农作物的根部,从而减少了土壤蒸发所浪费的水分。在 20 世纪 70 年代之后,以色列大量推广了滴灌技术,这种技术,相对于之前的喷灌,能节省用水 10% 至 20%。以滴灌为代表的微灌技术不仅省水,还具有节省能源、劳动力等优势,相对于普通的浇灌方式,微灌技术节省用水 40% 至 60%,节省用电 5% 至 15%,节省劳动力 60% 至 70%,节省肥料 5% 至 15%。一些农产品在滴灌条件下的产量能够大大增长,如西红柿可以达到每公顷 80 吨,黄瓜可以达到每公顷 30 吨,茄子可以达到每公顷 70 吨,比传统灌溉技术增产三至七成。

在大面积使用微灌技术之后,以色列又发明了渗灌技术,这种技术的核心是将输水管道埋至地表以下 30 至 40 厘米,从而更有效地减少了土壤蒸发等原因造成的水分损失。

以色列有耐特菲姆(Netafim)和 NAAN 两大灌溉设备公司,其中耐特菲姆公司已经成为世界最大的微灌、滴灌设备生产公司,主要产品包括节水灌溉设备及其配套设施、监测设备、自动控制系统、供水施肥系统、温室系统等。该公司在以色列有四个工厂,员工约 1400 人,在以色列国内的推广面积从 1975 年的 25 万平方米增加到 1995 年的 439 万平方米。该公司在全世界的市场占有率超过 70%,在美国、法国、中国、巴西、印度、澳大利亚等国家设有 20 多个办事处,员工约 4000 人,年销售额超过两亿美元(梁燕君,2012)。

以色列的农业部下设农业研究组织(ARO)来研究相关的农业技术,这个农业研究组织位于特拉维夫市附近的贝特达甘(Beit Dagan),包括大田和园艺作物研究所(主要研究大田作物、蔬菜和花卉等)、土壤、水和环境科学研究所(主要研究灌溉、施肥等技术)、植物保护研究所(主要研究植物的病虫害)、采后技术研究所(主要研究农产品的储存和保鲜)、农机研究所(主要研究农业机械,以提高效益,节省人力)。此外,以色列的农业部还下设农业技术推广服务总站,在农业技术推广服务总站任职的科学家和推广人员不仅定期地走访农户,在“报告日”上向农户介绍最新的农业技术,还开展田间试验,示范农业技术(田长彦,2000)。

(三)扩展用水来源

灌溉技术的进步,可以提高用水效率,但如果可用的水资源总量不能