

沙漠农业和滴灌

DESERT AGRICULTURE AND DRIP IRRIGATION

罗怀涛

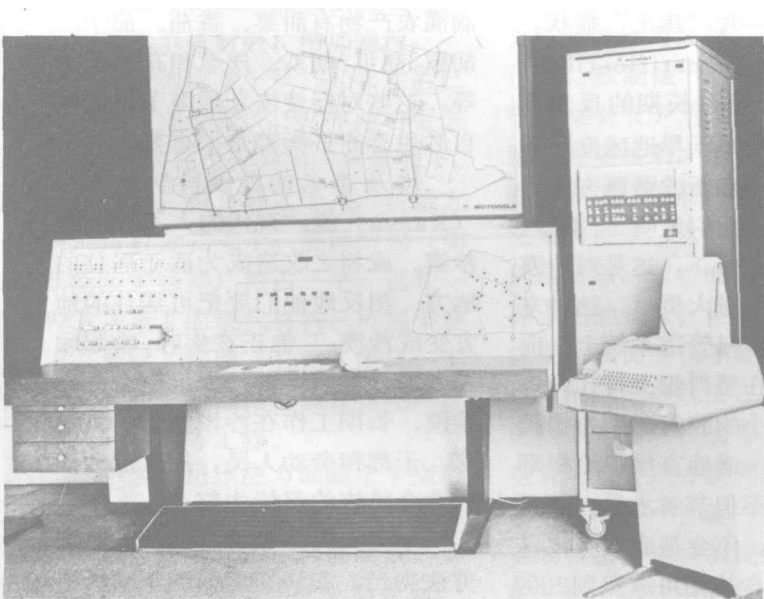
沙漠和干旱对人类是严重的威胁，它占全球陆地的三分之一，居民占世界人口的六分之一，它至今仍在不断扩展中。

地球上除天然的沙漠外，有相当一部分是人类自己造成的。例如撒哈拉(Sahara)大沙漠的南缘(北纬15度)著名的萨里尔带(Sahel Zone)，原先是半干旱草原，由于没有实际可行的沙漠农业(desert agriculture)，盲目地耕种与饲养牲畜，使稀疏的草原失去了再生能力，六年间(1968—1974)就变成了沙漠，二十五万人死亡，几百万

头牲口丧生。二千年前，底格里斯和幼发拉底河谷(Tigris-Euphrates Valley)的灌溉曾一度产生了巴比伦(Babylon)文化，但因不恰当的灌溉造成涝渍，蒸发后形成盐碱性的沙漠，导致了巴比伦的衰落与覆灭。不久前，利比亚(Libya)利用地下水灌溉，曾一时使沙漠变为绿洲，农作物茂盛。但由于采取喷灌，水份大量蒸发后形成盐碱化，随即失败了。埃及(Egypt)目前百分之九十六的人口挤在尼罗(Nile)河两岸不到全国土地百分之四的狭长地带，而其两侧的

浩瀚沙漠荒无人烟。近年开垦了四十万公亩的土地，但因灌溉方法不当，现在已有百分之五十的土地再次沦为沙漠。

居住在内格夫沙漠(Negev Desert)的科学家和人民，征服了沙漠。从特拉维夫(Tel Aviv)到皮尔锡拔(Beersheba)，五十年前还是一片沙漠，现已成为肥沃的田园，其生长的蔬菜、瓜果，除供应本地外，还远销欧洲。在荷兰阿姆斯特丹(Amsterdam)的市场上可以买到内格夫的桔子、杏子、若梨和黄瓜。内格夫人主要是通过一种叫吉布兹

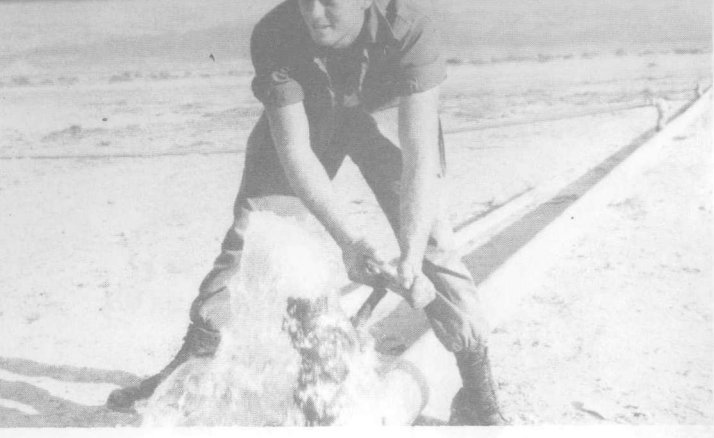


电脑控制

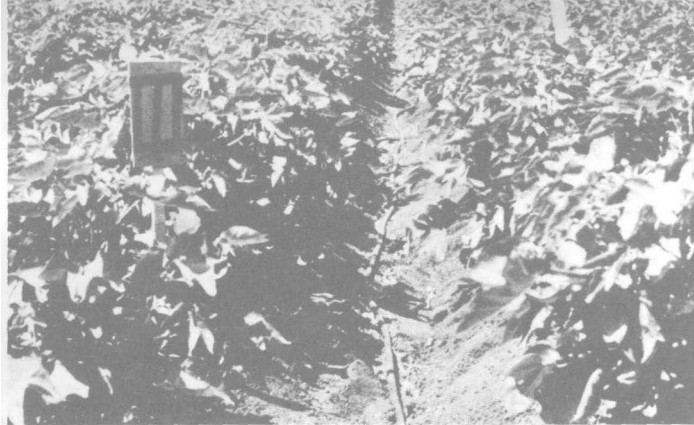


海水淡化

罗怀涛 (Walter Loo)，水文地质学家。



挖渠引水



沙漠绿洲

(Kibbutz)的公社式组织, 来向沙漠进军, 发展农垦。不断压缩沙漠面积, 现在已把内格夫沙漠的北缘, 由皮尔锡拔向南赶了80公里。在内格夫, “沙漠变绿洲”已经不再是一个空想。它的成功经验有三个方面: 1. 积极寻找不同类型的水源, 特别是深部地下水; 2. 采用新的滴灌方法, 节约用水, 防止盐碱化; 3. 发展了一整套沙漠农艺技术。

一、在沙漠地区寻找水源

内格夫沙漠气候干燥, 年降雨量约300mm左右, 蒸发量大。浅层地下水埋深在30米, 由每年降雨补给, 储量很有限, 而且所含盐碱度高达2000—3000ppm(淡水为300ppm; 农业用水<1000ppm), 赖有滴灌, 才能使用(下详), 因此, 急需寻找深部的蓄水层。

内格夫古代是一片海洋, 经过地史的变迁, 现在已成为由岩石剥落后组成的石质沙漠, 地质构造是由一个复式向斜所组成。早在六十年代, 联合国的一个地质顾问曾在死海(Dead Sea)岸边打过一口实验井, 在牛边砂岩(Nubian sandstone layer)中打到了地下水。当时认为地下水来自附近的希邦山脉(Hebron Mountain)的天落水, 由于雨量很小, 因此储量有限。但内格夫水文地质学家伊萨(Issar)怀疑这个结论, 他研究了牛边砂岩的分布, 从内格夫经西奈、苏伊士(Suez)东岸, 埃及的西部直到撒哈拉沙漠, 都可能找到这个蓄水层。

后来, 1976年他有机会到了西奈, 采集了地下水的样品, 经同位素测定, 证实了与内格夫的水同属于三万至一万年第四纪冰河期融解的冰水。这种地下水含盐量仅500—1000ppm, 很适合于农业用水, 实现了一个大的突破: 牛边砂岩乃是一个地下的大淡水水库, 东起内格夫, 西到撒哈拉。现在称这种水为古水(fossil water), 经初步计算这一地区的古水有几十亿立方米的储量。

二、滴灌(drip irrigation)

传统的灌溉有渠灌与喷灌两种, 这两种方法已证实不能用于沙漠及半干旱地区, 因当水份蒸发后, 土壤中盐碱度增高, 使植物枯萎死亡, 地表呈现一片“焦土”症状, 这就是沙漠化(desertification)。

内格夫人经过长期的反复实验, 认识到在沙漠干旱地区发展种植, 必须创造一套新的灌溉方法。六十年代中期, 他们发明了“滴灌”(drip irrigation)。这是对沙漠农业技术的一个重大贡献。这种方法是在特制的塑料管道系统上, 依照农作物株距在塑料管上打孔, 每孔接出一根细小的胶管通到每棵植株, 使水一滴一滴地直接喂给根部(见图)。它不但节省水量, 而且减少水的蒸发, 不会造成盐碱化, 同时对用水的含盐度可放宽到2000ppm。实践证明, 即使水质盐份达到3000ppm时, 对某些农作物反而能

刺激生长, 因为植物内部增加了矿物质, 使棉株结出更多的花铃, 甜菜含有更高的糖份, 其关键是滴灌方法使植物根部之外不出现成片的盐碱化。

内格夫人民和科学家能够征服沙漠, 关键是他们对沙漠有一种正确的态度。起初他们也憎恨沙漠, 继而妥协, 最后是与沙漠相依为命, 直至爱上了沙漠。在大小不等的吉布兹组织下, 发起向沙漠开战, 并在艰苦的斗争中摸索经验, 找到了古水, 创造了滴灌方法与一整套沙漠农艺。另外在繁殖沙漠动物(以骆驼取代牛羊)推广播种油豆(Jojoba Beans)和棉花。油豆可以提炼成高级润滑油。其他成功的滴灌农产物有甜菜、番茄、茄子、胡椒、甜瓜、胡瓜、洋葱和花显植物等。这些对促使恢复沙漠干旱地区自然生态的平衡都是很重要的。

埃及著名的沙漠科学家卡沙(Kassa)说:“现代的人不想住在沙漠, 或将之改造成成为适于居住的地方; 相反地他们要把可居住的地方变成沙漠。”他正在疾呼, 唤起埃及人民, 应该培养一大批愿意住在沙漠、长期工作在沙漠的青年科学家、干部和劳动人民, 把改造沙漠作为全民族的目标去努力。

中国人民是勤劳勇敢的, 只要方法得当, 积极交流国际上的科技研究成果, 相信会在改造沙漠的进程中作出巨大的贡献。 ㊦

