



世界 现代农业 的典范

——赴荷兰设施农业考察报告

科学技术部农村与社会发展司
赴荷兰设施农业考察团
2000年3月

主编：申茂向

撰稿：何革华 张 平 李天来 陈志强 黄丹枫 韩鲁加

翻译：韩鲁加 黄丹枫 孙周平

摄影：何革华 黄丹枫等

设计：刘京川

校对：石 校





荷兰设施农业的考察与思考

——赴荷兰设施农业考察报告之一——

由科技部农村与社会发展司组团一行23人赴荷兰执行“工厂化农业技术与管理培训”任务，培训团成员分别来自北京、上海、天津、浙江、辽宁、广东、陕西等省市。在荷期间，先后走访了荷兰与温室农业有关的科研机构、院校、生产企业、经营企业等17个部门，涉及温室园艺设施、蔬菜、花卉种子种苗、种植管理、栽培技术、科研、经营和市场等方面内容。通过培训与考察，对荷兰温室农业及相关领域的现状与发展有了较为详尽的了解，为我们在工厂化高效农业技术与管理方面提供了新的思路 and 有益的经验。有关情况报告如下：

一、荷兰农业基本情况

荷兰位于西欧北部，面临大西洋的北海，处于马斯河、莱因河和斯凯尔特河的下流河口地区，全国约有1/4的国土面积低于平均海平面，是一个低地国

家，国土面积为4.15万平方公里，人口1550多万，是世界人口密度最大的国家之

一。远古时期的荷兰人就在国土西部和北部分散的岛屿上拦海筑堤，以满足人口不断增长和对农产品的需求。大约从公元13世纪起荷兰人就开始利用传统风车作为排水动力，在天然淤积的滨海浅滩上围海造田。17世纪至19世纪，随着荷兰城市的发展和工业革命的推动，荷兰围海造田的技术不断提高，规模不断扩大，速度不断加快，不仅围海，还围湖造田增加农业用地，扩大农业生产。截至目前，荷兰有58%的土地用于农业，其中草场占31%，耕地为23.6%。

20世纪50年代以前，荷兰农业生产基本上仍以传统粗放型经营为主，不能自给。第二次世界大战结束以后，荷兰政府针对战后出现的食品紧缺、饥饿四起的严峻局面，采取了一系列应急措施，同时，依据本国的自然资源和环境

荷兰郁金香生产基地





条件确定农业发展战略。经过十几年的努力探索,走出了一条适宜本国国情特点的农业发展之路。由农产品进口国成为农产品出口国,到60年代后期净出口值排在世界第四、第五,1989年以来已稳占世界三位,仅次于美国和法国。每年农业净出口值保持在130多亿美元水平,占世界贸易额的7.5%~10%。

荷兰耕地为2992万亩,人均耕地面积1.8亩。荷兰农业包括:农田作物,占农业总产值的10%;畜牧业,占60%,园艺和林业,占30%;还有辅助工业,如种子、化肥、动物饲料和贸易等。按荷兰农业、自然资源管理与渔业部(简称农渔部)公布的统计资料,1995年从事农业的劳动力54.8万人,占整个劳动力市场的10%,其中,从事农业和渔业的就业人数达25.1万,食品与饮料业15.2万,农业贸易人数为8万,供销运输业6.5万。农业生产总值占国民生产总值的10%左右。

农田作物及园艺生产

园艺生产在荷兰农业中占有相当的份额,主要是蔬菜、水果、花卉、植物、鳞茎和苗木。蔬菜出口居世界第一,鲜花出口占全球市场的60%。大部分蔬菜、花卉生产在温室内进行。农田作物生产主要以马铃薯、小麦、甜菜为主。荷兰是世界上最大的马铃薯出口国,其良种输出占国际良种市场的60%以上,种用和商品马铃薯销往世界80多个国家。1995年,马铃薯总产值达到16.69亿荷兰盾,占大田作物总产值的50%。

畜牧业及渔业

荷兰乳品和肉类生产量占农业总产值的56%,是世界上最大的乳品、猪肉出口国,1996年畜产品出口额达191亿荷兰盾。由于牲畜集约化的生产蓬勃发



荷兰牧场

展,荷兰的牲畜设施、兽医兽药、种畜育种、牲畜饲料和饲喂技术及生产都十分先进。荷兰的渔业主要分为海洋渔业和沿海渔业,包括甲壳类动物养殖、淡水渔业和水产养殖。渔业主要运用高效和现代化的拖网捕鱼船队和近海捕鱼船队从事生产,1996年荷兰捕捞船队捕捞总值达到85900万荷兰盾。

农产品加工和机械

荷兰的农产品加工业处于世界领先地位。专用的、高度自动化的食品加工设备及符合环境要求的包装机械和包装材料,先进的食品加工技术,使荷兰食品在国际市场上占有很大份额。农产品和蔬菜有60%以上经食品和饮料制造业加工成高质量、高附加值的最终产品。发展最快的产品有:干酪、肉类制品、巧克力、糖果、马铃薯制品和饮料。目前,食品和饮料加工业的营业额约占荷兰工业总额的近30%。

荷兰的农业以家庭私有农场生产为主,1996年农场总数为110667个,其中从事大田作业生产的22675万个,占20.5%;园艺农场数量为15369个,占13.9%;65.6%的农场从事畜牧业。

近几年,受有利国际经济形势的影响,荷兰经济取得了令世界瞩目的发展,年经济增长率超过了3%,通货膨胀率控制在2%左右。就业增长,失业下降,在一些部门,已出现了人力资源



紧缺的现象。与此同时，荷兰的农业总产值占国民生产总值的比例和用工数量都有所下降。1996年，荷兰农业总产值占国民生产总增额的11.6%，用工数仅为全国用工数的11.8%，分别比1985年降低了0.9%和2.6%。在整个农业体系中，利用国外原材料的产业比例由1985年的26%增加到1996年的34%。而利用国内原材料的产业部门则有所下降。农业体系中流通及农业园艺用工数量下降，而服务业和加工业的用工人数量却有所增加。

二、荷兰设施农业的特点及发展趋向

温室产业是荷兰最具特色的农业产业，居世界领先地位。目前，荷兰温室建筑面积为1.1亿平方米，占全世界玻璃温室面积的1/4，主要用于种植蔬菜和鲜花。园艺作物产值1995年为132.3亿荷兰盾，其中，蔬菜为98.72亿，花卉为60.91亿，球根鲜花及耐寒种苗为20.6亿。



大型温室里种植的非洲菊

荷兰设施农业的特点

1. 政府对设施农业的宏观调控及符合国情的产业政策

荷兰地势平坦，降雨充足，但光照不足，全年光照时间只有1600小时左右（我国年平均2600小时）。视地如金的荷

兰政府为使有限的土地得到高效的利用，采取了一系列符合国家气候特点和国情的农业发展战略及政策：避开需要大量光照和生产销售价位低的禾谷类作物的生产，充分利用地势平坦、牧草资源丰富的优势大力发展畜牧业、奶业和附加值高的园艺作物。20世纪60年代，荷兰政府以节约土地，提高土地劳动生产率为目的调整农业结构和生产布局，使农业生产向专业化、集约化和机械化发展。至70年代在全国范围内实行了用资金替代土地，发展高效农业的重要措施。温室农业通过从私人、银行和国外贷款中获得大量资金，迅速发展起来，在7%的耕地上建立起1万公顷面积由计算机自动控制的现代化温室，大力开发适于温室生产的高产值的作物品种，使园艺作物基本上摆脱了自然气候的影响，也使有限的土地产生了可观的经济效益。

荷兰温室农业的发展体现了政府宏观调控的作用。政府在国内农业发展的不同阶段所采用的宏观政策是不同的。就温室农业而言，1983至1992年十年中，荷兰的温室农业增值一直呈上升趋势，主要是政府实行了补贴政策，从事温室生产的农户均可获得50%的政府资助，同期，从事温室农业的农民收入也成几倍上扬，几年以后政府取消了补贴政策，温室农业增值开始趋缓。

市场是政府决策的晴雨表。荷兰是著名的种植种茎郁金香的国家，一段时间球根花卉贸易蓬勃发展，郁金香生产被视为疯狂的投机生意，市场一度失去控制，政府采取果断措施出面干涉，使得郁金香市场价格在24小时内暴跌，从而快速扭转了生产和市场“畸形”的局面，使荷兰球根花卉产业得以持续发展。当产业处于“健康发展”阶段，政府



则引导产业协会充分发挥其积极作用，稳定生产和市场。

荷兰政府着重致力于农业宏观产业环境的营造。其一是通过信贷政策和补贴政策，鼓励重点发展的领域和产业“快步增长”，出口创汇；其二是积极参加欧盟事务。自1995年3月“申根协议”签定以来，整个欧洲成为了荷兰的农产品市场；其三是加强水利工程和环境保护的建设，使荷兰农业能够高效、持续发展；其四是在有效保护农业知识产权的基础上，进一步加强对农业高新技术和信息网络技术方面的投入；其五是帮助企业组织宣传，扩大国际交流合作。

2. 集约化、规模化、专业化的生产

荷兰耕地不足，促使其比任何国家都更注重提高劳动生产率。因此，大多农业企业都采用集约化、规模化的生产方式。荷兰温室农业无论是蔬菜或花卉，一般都是专业化生产，多品种经营。如维斯特兰德朗市的西红柿种植公司专业生产西红柿，与其他5家专营企业竟垄断了荷兰90%的西红柿市场。位于布莱斯维克市的红掌公司专门研究和种植红掌花卉，从育种研究、种苗生产和种苗出售、全部由企业运作，公司研制并经营的红掌花卉就达40多个品种。班纳克市的非洲菊生产基地是荷兰境内知名的专门生产非洲菊的企业，玻璃温室种植面积达12.5公顷，开发出不同颜

色、不同花盘、不同花茎的非洲菊品种达50多种。这种专业生产有利于设施专业化配置、降低生产成本，提高产品质量并形成规模效益。同时专业化生产促进了专业领域的研究，使企业有长足的发展后劲，也为企业赢得了良好的市场份额。

专业化不仅体现在生产上，在温室产品的专业化经营方面也显露出独特的魅力。在参观中我们感受颇深的是荷兰温室产品经营一种全新理念。追求经济利益的最大化，寻找独到的市场，完全按市场需求决定企业生产经营方向，有效地抑制了相同产业或产品挤占市场“独木桥”的弊端。各园艺生产企业都有各自的经营特色，独领风骚，使市场行为更加规范有序。

如朗德维尔德种球经营公司，成立于本世纪初，企业的生产经营仅是对球径植物的种球进行处理，包括分捡、基质配置、包装成不同规格，实行全货架方式销售。产品经销美国，成为对美贸易最大的种球公司，每年出口美国的产值达到4200万美元。这家公司经营品种达到1200~1500多种，公司分为5个部门：销售部：负责营销产品，开发市场；庭院设计部：从事家庭园艺设计；种植部：与种子公司共同开发新品种，进行种球生产；园林部：从事园林美化设计；联索店：在荷兰境内和国际市场建立大型超市实行联索式销售。

位于纳得维克市的热带植物公司独辟蹊径，专营大型热带植物，公司建成2500平方米、跨度为12米、最高处达13米的大型温室，每年从世界各地购进价值亿元荷兰盾的多种热带植物，常年经营品种达450多种，产品销往欧洲各大超市、银行、宾馆及娱乐场所。公司经营15年，市场一直看好。

待出售的花卉产品





3. 规范有序的市场经营模式

生产的拉力源于市场。在荷兰，农产品的销售是一个完整的体系，集卖市场在这个体系中扮演了提供商品生产信

息及产品质量标准，调节市场供需、控制市场进程的重要角色。规范化的市场体系为荷兰的温室产品快速进入消费领域提供了优

质的服务和保障。温室企业生产的产品均标有生产厂家、注册商标和产品品牌，消费者就是通过产品品牌从市场上购买自己满意的园艺商品。荷兰温室产品市场分类较明确，比较集中的有花卉拍卖市场、蔬菜拍卖市场、温室作业机具和专用产品市场等。

1968年成立的位于荷兰阿斯米尔镇的阿斯米尔联合花卉拍卖市场是现今世界最大的花卉拍卖行，占地面积71.5万平方米。拥有5000家经营花卉、盆栽植物的园艺公司作为这一股份联合体的成员。进入阿斯米尔花卉拍卖市场的花卉和植物要按有关规定进行登记，并按标准进行产品质量检测，随后即刻被送到冷藏库和存放库等待上市拍卖。拍卖成交的产品按客户要求包装。然后被送往拍卖行的发货中心，发货中心设有植物检疫站和海关，80%的产品以最快速度通过谢尔伯机场空运到美国及远东各国。阿斯米尔花卉拍卖市场每天鲜花销售量达1400万枝，全年总共出售鲜花35亿枝，出口鲜花和植物总价值达50亿荷兰盾。当天未被销出的鲜花会被销毁，用以保证鲜花质量，维护消费者的利益，同时对生产者提出警示。为保护会员个体经济利益，被销毁的鲜花按最低

价格的80%~90%给予补偿。

4. 国际化的市场体系

荷兰经济具有强烈的国际导向。1992年以后，欧洲内部壁垒消除，因统一市场的影响，西欧市场潜力扩大并对成员国提供一定程度的保护，使欧洲成员国内部各种经济活动更加活跃，也给荷兰在欧洲市场上创造了更多的机会。荷兰农业产业纷纷看准欧洲和国际市场，充分发挥优越的地理位置，利用阿姆斯特丹、鹿特丹港的海运优势、阿姆斯特丹附近的斯基辅机场优势及发达的道路系统和公共运输网络，促使其产品大进大出，使荷兰成为欧洲大陆的农产品分销中心。1995年荷兰人均GDP超过40000荷兰盾，显居富裕国家之列。1997年，荷兰农业生产在欧洲所占市场份额达到8%，其中园艺果蔬占7%。温室产品中的50%~90%出口，便捷的航运使荷兰生产的鲜切花和蔬菜在两天之内运送到欧洲、亚洲及北美等国家和城市。

荷兰的温室蔬菜占本国蔬菜生产总值的3/4，产量的86%销往世界各地，同时，又是世界上四大蔬菜种子出口之一，蔬菜良种的繁育和产业化使种子的品质和产量都居于世界领先地位，也给种子生产企业带来了丰厚的效益。位于荷兰德力尔地区的瑞克斯旺种苗集团，是从事专业化蔬菜育种、种子生产和销售的大公司，他们的种子工作在世界不同气候带进行，种子生产也安排在世界各地不同的基地上进行，该公司在世界许多国家和地区都设有分支机构。

荷兰的温室无论从规模、面积、水平都居世界前列，但截至目前，荷兰却没有一家专门制造温室的企业，温室及配套设施的生产已经形成一种高度社会化、专业化、国际化的市场体系。荷兰



鲜花拍卖市场





温室的覆盖材料、保温材料等均从比利时、瑞典等国进口。温室建造的运作主要靠温室工程公司，在荷兰具国际输出能力的温室工程公司约有7~8家，这些公司通过市场调查获得需求信息，按用户要求进行温室设计、工程预算、材料购买、工程发包等，现已从荷兰、欧洲地区提供工程服务开始向世界各地，特别是发展中国家拓展合作业务。目前，荷兰温室建造已在世界市场占到80%。

5. 集成化的工业技术在温室农业中被广泛应用

荷兰的工业基础雄厚，其中化工、食品加工、机械与材料、电子工业技术尤为先进。世界级的大型公司如化工业的壳牌、食品工业的联合利华、电子工业的飞利浦在国际工业舞台上扮演着重要的角色；机

动车零部件产值占欧洲市场的20%，90%的研究与开发投入于工业领域，约全国人口的1/4就业于工业界。在高度发达的工业化影响下，荷兰温室农业也具有高度工业

化的特征。温室设施本身就是工业化集成技术的产物，由于摆脱了自然气候的影响，温室园艺产品的生产完全可以实现按照工业生产方式进行生产和管理。而且不仅体现在种植过程中有其特定的生产节拍、生产周期，还体现在产品生产之后的包装、销售方面，与工业生产如出一辙，因此被称之为工厂化农业。事实上荷兰的农业特别是温室农业是被当成工业来办的，温室产业中广泛采用现代工业技术，包括机械技术、工

程技术、电子技术、计算机管理技术、现代信息技术、生物技术等。

——机械技术：传感机械、耕作机械、包装机械、预冷机械、运输机械；

——工程技术：工程构架材料、工程塑料、覆盖材料、节水工程；

——计算机技术：光、温、水、气自动监控、机械自动化控制；



植物工厂内的大型移动式机械手

——现代信息技术：技术信息、产品信息、市场信息、生产信息；

——生物技术：生物制剂、生物农药、生物肥料等。

工业技术植入农业生产中，已经使荷兰温室农业赋予了工厂化生产的内涵，成为工业化大体系不可分割的部分。植物工厂是荷兰最具工业生产特点的现代化农业，在纳德维克市的一家生产观叶园艺植物的现代化大型自控温室中，我们看到50万余盆观植物分上下两层置放在栽培床上，从基质搅拌、装钵、定植、栽培、施肥、灌溉、钵体移动全部实现机械运作，室内温度、光照、湿度、作物生长情况、环境等全部由计算机监控。占地2.5万平方米的植物工厂内只有5位技术和管理人员。每公顷年产值为525万荷兰盾，年利润可达262万荷兰盾。这种采取全封闭生产、完全摆脱自然条件束缚，实现全年均衡



植物工厂的大型栽培机械





生产的现代化农业生产经营方式，给我们带来了全新的理念：用现代科技支持现代农业，实现科技经济一体化是农业融入现代经济社会的必然趋势。

6. 网络化的农业科研、教育和推广体系

知识和科技是农业创新的手段，荷兰的农业知识体系(科研、教育和推广)为农业发展提供了巨大的支撑。农业政策和相关领域科研工作由荷兰政府主管



瓦赫尼根研究中心

农业的行政管理机关“农业、自然资源管理和渔业部(简称农渔部)”负责。农业研究包括基础研究、战略研究、应用研究和实际研究，这些研究与成果推广主要来自三个方面：

(1) 农业科学研究院在基础研究、战略研究以及应用研究方面积累了多年的经验，下设11个研究所和1个后勤服务服务机构，研究领域有农业、渔业、自然资源管理；土壤、水、林业、农村、土地利用、农业经济、农业技术和环境。农渔部对农业科学研究院的投资占投资总额的60%。

(2) 研究站和地区研究中心，这些研究机构的目标是迅速解决农业领域不同行业中的实际问题。试验和研究成果实际应用是在9个研究站和34个地区研

究中心完成。其中，这34个地区研究中心是按地域划分建立的，50%的经费来自农渔部，50%的资金来自农业企业和农民。

(3) 著名的瓦赫尼根(Wageningen)农业大学，在基础研究和农业发展前瞻性研究方面具有绝对优势；目前，瓦赫尼根已经基本上完成向私有化的改革，由9个研究所和2所大学合并，成立了瓦赫尼根农业研究中心和农业研究基金会，重点从事植物科学、动物科学、食品科学、农业环境与系统科学、社会科学研究。在应用研究方面，主要解决将要变得十分重要的实际问题，如植物病理、土壤、畜牧、农机、农产品加工等。

多数研究机构更加注重实际应用。实际应用研究是保障科研成果快速转化为生产力的有效方式，一般由实验站和实验农场进行。维斯特兰得种子试验站，受政府或公司委托从事西红柿、辣椒等蔬菜病虫害防治试验研究，从土壤、种苗、栽培到果实全程研究试验，以官方试验结果报告的形式向社会公布，其他研究和推广由专门机构负责。



试验站技术人员观测番茄品质

农业领域推广工作组织结构分明，面向农民和种植者的直接管理与咨询服务工作包括社会经济推广和技术经济推





广，这些工作由农渔部提供资助，农民和种植者直接获利的推广工作则由农业企业自身投入。农渔部通过示范项目加速知识和创新成果的应用，1997年，农业部发布的涉及1亿元荷兰盾的总体框架法令表明，用于农业推广的经费预算达28.5百万荷兰盾。通过政府的推广部门和民间的各种技术咨询服务组织，把新技术推广到各个农户。科研、试验站、推广部门三者有机结合形成高效“农业知识网络”，通过这个网络，农业科研的最新知识和技术成果可迅速传播到每个农户，并很快在全国推广普及。

荷兰政府每年投入农业科研、推广和教育的经费约为30多亿荷兰盾，其中25%用于发展农业教育，每年达8亿荷兰盾以上。目前初级农业教育经费约占整个农业教育经费的51%，培养具有一定农业理论知识和实际操作技能的新型农民，不断提高农民素质，提高农民接受新技术的能力是荷兰农业教育的显著特点，也是荷兰农业高新技术能广泛应用的基础。荷兰农业快速发展的成功经验，主要依靠严密科学的知识网络(科研、推广、教育)；产前、产中、产后协调配合的合作社网络和信息快捷、运作高效的市场网络。

为刺激农业创新，解决教育、科研和推广体制中存在的因机构和研究课题重叠所至的不必要竞争等问题，以更加适应市场化的机制，从1996年开始，荷兰实行了农业知识体系改革，其目的是为了保持荷兰农业产业的持续发展和竞争力。改革使一部分科研机构从政府的全额支持中脱离出来，逐步实现自收自支。有关基础性研究、公益性研究机构以政府通过项目委托的形式择优赋予研究任务，形成一种竞争机制，研究机构在得到项目的同时也得到政府的资金支

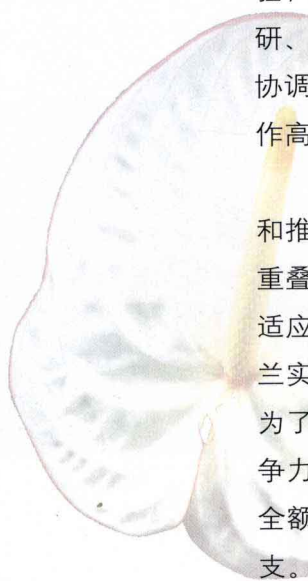
助。但这些机构多是非政府机构、非盈利机构，一部分业务要通过市场。如原农渔部系统13个研究机构，现并为7个，完全自力。改革以后的农业科研机构研究经费的构成大约分为三块，近50%的经费来自政府任务，50%来自企业和农民。

这种改革被称之为私有化，事实上研究机构私有化，不是资产的个人化，不是私有制，而是国有资产以银行借贷的形式由不同组织和集体机构赎买下来，改变过去完全由国家包下来的做法，是荷兰政府为科研机构注入活力，刺激科研面向生产，企业面向市场的一种有效的手段。经过资产转移和机构重组，原来重复设置的研究机构和学科实行了优化组合。这项改革也包括国家科学院(德尔夫特的TRO)。全国13所大学仍保留了由政府按人头数拨款的作法，省级研究所大多转为咨询机构。

7. 农业合作组织发挥了重要作用

荷兰的农业以家庭式农场经营为主，其中，经营超过3公顷的蔬菜农场有150家，花卉农场有1500家，很多农场从祖辈开始就从事作物种植。由于小单元的生产结构，个体农民的市场力量较弱，缺乏竞争能力。各农户彼此之间视为具有共同利益的集体，而不是竞争对手。在市场面前，农民们具有近乎相同的产品，相同的利益，也具有相同的市场地位，因此开始自发地组织起一种适合市场功能的最经济的农户组织——农业合作社，这种合作社组织保存了其一切农民习惯的独立经营功能。

农民专业合作社起源于19世纪70年代，行业涉及农村信用业、购买业、加工业和市场。伴随生产规模化专业化的发展，合作社数量逐渐减少，到1949年荷兰农业合作社数量达到3150个，1992年





合作社数量下降到851个，但市场占有率却大幅度上升。以花卉为例：花卉拍卖市场合作社由1949年的18个减少到1992年的7个，而市场占有率却由60%增至95%。

荷兰农业合作组织类型很多，大体上分为：信用合作社、供应合作社、农产品加工合作社、销售合作社、服务合作社。荷兰农业合作社结构基本上分为简单型和复杂型。简单型合作组织为若干个从事同一种植或养殖的农户把自己的产品集中到市场出售，这种市场组织是靠参与农户(会员)缴纳会费支持并为同一组织的农户出售同类商品服务的非赢利性合作社。复杂型合作组织由不同地区同类农产品的生产农户以社员的名义参与组成，组织形式为董事会领导下的社员代表大会制，社员代表大会下设管理机构，为社员(会员)提供产前、产中、产后全程服务，其中包括采购生产资料、出售产品、加工和筹备资金等。由此可见，在荷兰各农业协会均有完善的组织结构，强有力的市场规范能力和全程服务机制。

由生产者、工业委员会和商业委员会组成的合作社(或称农业协会)是政府与农业企业合作的重要形式。农业协会不仅是生产者和交易者的桥梁，而且还是双方相互利益的“保证人”，并且实现了服务体系、推广体系、检测体系、信贷体系、市场体系和信息系统的全程服务。同时，农业协会还在产业发展中积极涉足农业科普工作，起着政府和农民“中间人”的重要角色。

荷兰温室农业的发展趋向

目前，从事园艺生产的农户数量在减少，但农户的平均规模在稳步扩大。温室园艺是工厂化作业，非家庭工人的比例在增加，已占总劳动力的60%。

1992—1997年，从事温室园艺生产的男性工人在减少，而同期女性工人的数量却以每年0.8%的增长率递增。1987年至1997年10年间，荷兰的耕地的面积年递减率为0.2%，而温室园艺用地面积却有所增加，区域性布局也发生了变化：将具有较大温室比例的荷兰南部省份温室集中起来，进行规模化生产；逐步缩小荷兰北部的温室面积。从事温室园艺企业和农户的投资走向也主要投向设施和玻璃温室。

保护地园艺种植占荷兰农业生产力的1/5以上，属于温室园艺类生产的大约有9000农户，其中，近2/3专门种植花卉或盆景植物，1/3多经营蔬菜生产。近几年，盆栽和床培植物呈现出明显的增长趋势，切花面积略有增加，但温室蔬菜种植面积稍有下降。每户园艺温室的平均面积相对较大，并仍有继续发展的前景。

90年代中期以后，荷兰温室园艺在经历了不良发育之后，又出现了良好的发展势头，这主要得益于收入的恢复和政府以节约能源、减轻环境压力和改善工作条件为重要内容的园艺温室结构改造拨款计划。与此同时，荷兰政府正着手



温室防虫诱杀装置

一项以增强竞争力为目标的调整生产和适应市场环境的温室种植重建计划。



重视环境保护是近年来荷兰温室产业
发展的一项重要任务。按照地表水污
染法案委员会的一般规定：未来几年，
温室生产部门要加大对环境的投资，将
实现环境有害物质对水和土壤的零排
放。温室园艺部门正实施一项农业企
业与政府间签定的能量保护公约，以
减少二氧化碳向环境的排放。1993年，
荷兰政府签署了一项针对多年作物保
护计划，规定1993年至2000年间彻
底抑制农业对杀虫剂的依赖，减少因
使用杀虫剂引发的副作用。计划中期
评估结果表明，杀虫剂的用量已明显
下降。近十几年，荷兰的有机农业得
到提倡和发展，合成化学杀虫剂和无
机化肥的施用量在明显减少，1986
年至1994年，有机农业耕作面积每
年平均递增34%，有机农业产品价格
日具竞争力。

荷兰农业经济和政治结构越来越多
地受到世界经济全球化和国际经济政
策自由化所决定，贸易一体化和国际
化的趋势，特别是欧盟一体化的趋势
将进一步加速，国际上对荷兰农业体
系的依赖与荷兰进口型农业对国际市
场依赖的份额将同时增长，农产品出
口总额仍呈增长趋势，温室园艺的国
际市场也将稳步持续发展。

三、几点启示

荷兰是当今世界第三农业大国，有
着发达的工业和现代化农业基础，有
着较完备的市场经济体系。通过对荷
兰现代农业特别是对温室产业及相关
领域的考察，为我们发展高效集约工
厂化农业提供了思路和经验，结合我
国工厂化农业的实际进行更深层次思
考，有以下几点启示。

1. 从国情出发学习和借鉴荷兰经验
荷兰农业之所以能执世界现代化农

业发展之牛耳，是有着深刻的历史背
景和客观原因的。首先荷兰具有得天
独厚的地理优势、气候优势和悠久的
农业生产传统；其次荷兰不仅拥有雄
厚的工业基础，而且又有着发达的市
场经济体系作为农业产业发展的坚实
后盾；同时国家采用了适合本国国情
的农业发展战略，最充分地利用自己
的比较优势发展高效农业。

我国人多地少、自然资源相对短缺，
独立分散的农民个体生产经营方式
均与荷兰有相近之处。但我国地大
物博、地区差异极大，需结合国情进
行研究和分析，发挥区域农业资源优
势，扬长避短地发展我国工厂化高效
设施农业。在与荷兰情况对比中，应
看到：荷兰国土面积小，地理气候单
一，且纬度高，光照低，温差小，温
室设计主要考虑采光和保温。而我
国国土面积大，地理气候差异较大，
任何一种温室设计都不具备广泛的
适应性，引进温室造价和运行费用
都相当高，所有引进的温室都面临
经营方面的困难。因此，要从客观
实际出发，依靠专家进行项目规划
和实施方案，加强成本核算，应尽量
避免盲目引进，力争做到引进与吸
收创新相结合，示范与带动推广相
结合。

我国的设施园艺的历史可追溯到公
元前206年的西汉时期，直至20世
纪50年代以前，中国的设施园艺始
终处于发展缓慢、规模小、技术水
平落后的地位。50至60年代，中
国开始对传统的设施园艺进行全面
系统的改造，中小型拱棚已较广泛
地应用于农业生产，70年代以后，
中国设施园艺进入蓬勃发展时期，
90年代，中国设施园艺开始向大
规模、集约化、高水平方向发展，
与世界先进水平的差距逐步在缩小。
“九五”期间，为推动我国现代化
农业建设，针对



我国人均自然资源相对短缺、主要农副产品总需求与总供给矛盾突出的严峻形势,实现可控条件下高效益的集约化生产经营方式,将设施农业发展为高新技术集成的工厂化高效农业。首次提出了“工厂化农业”的概念,并定义为:利用现代工业技术装备农业,在可控环境条件下,采用工业化生产方式,实现集成高效及可持续发展的现代农业生产体系。1996年,国家科委组织实施了国家重大科技产业工程,立题为“工厂化高效农业示范工程”。“工厂化高效农业示范工程”项目,在北京、上海、沈阳、杭州、广州五大城市经过五年的研究,已建立了一批科技示范区、工程示范区和延伸辐射区,自行设计出适应我国不同气候特点的华北型、东北型、东南型、华南型和智能型温室,这些新型温室具有中国自己的知识产权,一些关键技术和配套设施已达国内或国际先进水平,表明我国在这一研究领域有较强的设计与开发能力。

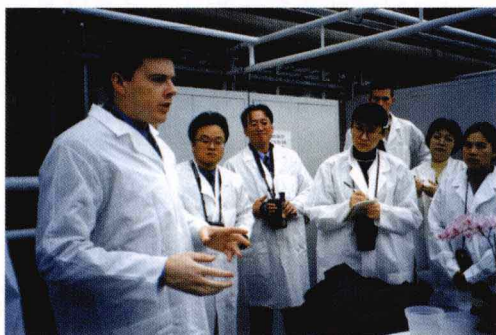
示范区引进各种作物品种1000多个,从中筛选和选育出适宜我国五个生态类型的高产、优质、抗病的温室专用品种228个。研究开发了温室条件下不同栽培模式和配套技术,主要常规蔬菜作物高产稳产栽培技术、工厂化蔬菜生产病虫害综合防治技术、节水滴灌技术、水培病害技术、深液流水培技术、工厂化育苗的规模配套技术及应用生物技术生产脱病毒组织培养苗等技术的研究取得重要突破。使我国的园艺种植逐渐接近国际先进水平。

“工厂化高效农业示范工程”带动了一大批相关产业的发展,逐渐形成工厂化高效农业的完整的产业体系。在科技与经济、科研与生产、成果与市场、科研院所与企业的结合上进行了一系列探

索与实践,积累了一些成功经验。应结合我国工厂化农业的实践,学习和借鉴荷兰经验,使具中国特色的工厂化农业技术与示范迈上一个新的台阶。

2. 工厂化农业的基点应放在效益上

荷兰农业发展的经验告诉我们:市场是生产经营的先导,效益是生产经营者追逐的最终目标。任何一家农业企业,没有经济效益就失去了生存和发展的条件。温室农业是需要高投入的,荷兰人从资金与土地的比较利益和可持续



考察荷兰红掌公司

发展的观点出发,在投入与产出的关系问题上算得很清楚:温室农业,生产成本高,投资强度大,但降低了受自然影响的生产风险,与常规生产相比,大大缩短了生产周期,提高了产品质量和产量,能获得好的市场价位,一次投入持续产出,经济收入也是可观的。同时,荷兰人投资温室农业也不是盲目的,首先要看市场;其二是成本核算、生产什么、生产多少、采取什么方式生产、产品的市场价格多少,投入达到什么程度赚钱;其三便是管理有道。实际中我们所看到的荷兰温室农业,完全现代化装备的生产企业也为数不多,许多企业和农户仍然延用着25年前甚至更久远的温室和装备。

参观考察中我们反复提到的一个问题是:为什么荷兰的温室农业赚钱,而



我们许多温室农业却在亏损经营。回答这个问题要做深入的剖析和研究,在市场经济中,利益原则为首选应是不容置疑的。从较长时期来看,在荷兰农业和园艺资产的平均回报率是增加的,但因销售量的扩大引起销售价格降低,农产品的贸易回报率在下降。每个农户的收益也存在一定的差距。1996~1997年度,荷兰有许多家庭农场收入为负值,大约15%的农业和园艺企业被迫停止经营或宣告破产。相反,又有10%的农业企业,其年收入超过15万荷兰盾。在温室园艺方面,尤其是花卉栽培方面,收益差别最大。因此,从事温室产品生产与经营也会受到来自市场各方面的动态影响,也会有风险,绝不会是一本万利生意。

农业实现工厂化生产是国家农业生产方式由传统农业转向现代农业的一项革命,是农业发达的象征。对中国这样一个农业大国来说,农业是国民经济的基础,发展现代化农业是国家的一项战略性措施。工厂化农业的目标是提高农作物产出率、改善农业劳动环境、提高农业产品质量、农产品质量和增加农民收入。我国正处于社会主义初级阶段,经济还不发达,尤其是农业,比较效益低,农业企业和农民承担农业生产风险的能力很弱,而工厂化农业是一种高投入高产出的产业,应从生产实际和市场需求出发去定位,增强从事温室生产和经营企业或农户的风险意识。政府应对工厂化高效农业积极引导,鼓励企业投资工厂化农业的积极性,调整生产结构,温室及生产基地要视实际情况,分阶段发展,循序渐进。坚决反对不切实际和不顾地区经济技术条件的“形象工程”。

3. 现代化的农业需要现代科学技术

的支撑

从表象上看,荷兰温室种植农业与一般温室种植没有多大区别,但深入考察便会感受到支撑起荷兰现代温室农业的是无处不在的现代科学技术。荷兰温室农业的生产和经营者,把运用现代科学技术看做是企业生存与发展的源头,从种植品种选育到栽培过程的管理,每个环节都以最先进的技术作为基垫,不断地弃旧图新。在最普通的温室中,都会看到基质栽培技术、节水滴灌技术、营养液配置及管理技术、生物防治技术、环境技术、计算机控制等技术的应用;与温室生产相关的各种运输机械、



采摘专用的加工机械

耕作机具、专用机具,采后的分捡、包装机械装备,就连相关市场的经营与运作,都会使人感到科技的气息和力量。现代生物技术、信息技术在温室农业的产前、产中、产后整个产业链全程被广泛地应用,荷兰每年生物技术产品的营业额约达110亿荷兰盾,约占世界市场的7%,现代生物技术在农业上的应用,大大提高了农业和园艺的产量和可持续性,提高了作物抗病虫害的能力。荷兰温室农业的先进方面,不仅是体现在硬件装备上,在软件开发与科学管理方面也体现出其科学性和先进性。

我国的农业现代化建设同样离不开现代科学技术,跨入新世纪以后,我国



农业将进入一个新的发展阶段，将进行一次新的农业科技革命，并带动新的农业产业革命。可以这样说，以生物技术、信息技术为代表的高新技术在工厂化农业上的广泛应用，必将带动农业生产方式和农民生活方式的革命性进步。我国工厂化高效农业的建设与发展，对加速传统农业向现代农业的转变，粗放型向集约型生产经营型转变起到了重要的作用，一批研究与开发技术成果已接近或达到世界先进水平，并开始被广泛地应用于生产之中，产生了巨大的经济效益和社会效益，学习和借鉴荷兰温室农业的先进经验，关键的问题是把中国的事情办好。在用现代科技装备现代农业的进程中，要进一步加大关键技术研究开发与开发力度，使高新技术在工厂化农业生产中迅速的推广应用，利用科学技术的进步，缩小与发达国家的差距，推动工厂化农业这一具有代表意义的现代新型农业产业的发展。

4. 科学的管理对工厂化农业至关重要

温室是高度集约化的生产系统，也是一项高投入、高产出，运行及管理机制复杂的工业化运作的农业产业，科学的管理无论是在国家层次或微观经济层次上都至关重要。荷兰温室农业之所以世界领先，源于科学规范的管理。这种管理模式使我们看到在国家层次上对温室产业政策的宏观指导和调控，从科研——生产——服务——市场体系协调、有序地运作；在不同运作形式的微观经济单元上，几乎每个温室生产经营企业和企业管理者都懂得“管理也是生产力”。

在温室生产技术、种植技术、温室专用机具、土壤管理技术、水肥管理、病虫害及杂草控制、温室蔬菜、花卉采

后清理、分级、包装、贮藏、运输、保鲜及销售管理等产业全程管理方面集中体现了荷兰温室管理的科学性和规范性。现代化的农业生产，特别是工厂化的温室生产不仅需要高素质的技术和管理人才，更需要劳动者的参与，荷兰有关法律規定：农业初中毕业生必须经过2~4年农业高中或技校深造才能从事农业生产和经营。

与荷兰相比，我国的温室产业技术与管理还存在不小的差距，温室产业超常规发展与政府宏观调控及行业管理工作滞后的矛盾比较突出；尤其在软件管理方面差距更大；温室工程专业化设计及管理人才、生物环境控制工程方面人才奇缺；温室生产劳动者的综合素质亟待提高等。学习借鉴外国的经验要为我所用，我们必须在工厂化农业技术与管理方面加以重视，全方位地做好规划，使我国未来工厂化高效农业总体水平有一个较大的提高和进步。

5. 农业“工厂化运作”也要有所为，有所不为

“工厂化农业”在我国是一个方兴未艾的产业，它是一项涉及领域广的系统工程，而且又是一项需要高投入高产出的农业产业，依靠政府行为推动或运作的农业产业，依靠政府行为推动或运作的从长远的观点看是不可行的。政府应明确哪些应该做，哪些事情由企业来做，要有所为有所不为。政府应加强对工厂化农业的宏观调控，研究市场，制定相关的产业政策、科技政策、价格政策及法律法规，调整生产布局结构；引导市场发育，规范市场和企业的经营行为，应以市场为导向界定企业经营范围。

加大科研攻关的力度，切实解决工厂化农业生产中的关键技术难题，尤其要重视具有自己知识产权的温室专用品

种的研究与开发工作,争取在短期内打破优质园艺品种资源长期被国外垄断的局面。

企业应依照国家产业政策,以市场为导向组织生产,密切与科研部门的关系,加强技术与开发,加强成本核算和生产过程的管理,根据市场规律采取独到的经营方式,择优录用适于温室作业和工厂化农业经营的人才,同时加强对人员的培训与培养,实现获取高效利益。

6. 统筹规划,重视环境治理

荷兰温室农业在高度规模化、集约的运作中也相应地带来一些负面影响,荷兰温室效应的12%来自农业体系,温室气体氧化亚氮(N_2O)和(CH_4)排放量占有一定的比例,其中农业和园艺业 CO_2 的年排放量1996年比1985年增加了4.8个百分点;另外,进入土壤总磷量、总氮量及杀虫剂的使用量都给环境造成负荷。同时,因为温室农产品总量增多,耗能量仍呈增加趋势。近些年来,荷兰农业部门采取多种有效措施治理环境,努力减轻农业及温室产业对环境造成的污染压力,每年用于治理环境的支出已上升到农业总产值的5.5%。这不能不引起我们的重视。

我国工厂化农业基本上还处于试验示范阶段,大规模的建设尚未形成,但达到一定规模的工厂化农业企业和温室集中群落的环境污染也已初露端头。荷兰温室农业90%以上采用无土栽培,而我国则以土壤栽培为主,因化肥施用过多,造成土壤次生盐渍化和硝酸盐含量过高,同时使地下水环境受到不同程度地污染;荷兰绝大多数为玻璃温室,在我国大多是以塑料为覆盖材料的温室大棚,塑料薄膜和地膜的大量使用给回收带来困难,也造成废旧薄膜对土壤和环

境的污染等。我们在学习发达国家先进经验和引进国外温室设施扩大生产规模的同时,也必须考虑环境问题,要重视温室新型覆盖材料的研究与开发,加强废旧薄膜的回收和再利用。引荷兰经验为鉴,统筹规划,少走弯路。

四、对我国工厂化农业发展的建议

(1)我国人多地少,自然资源相对短缺,由于社会制度不同、体制不同,我国工厂化农业的发展不能照搬荷兰的经验,要集人所长、补己之短,扬长避短,选择适于本国国情的农业发展战略,充分发挥工业技术的优势,用现代工业技术、生物技术、信息技术、环境技术装备农业,使其有超出常规的发展。因此,在加强对农业创新技术的投资力度和工厂化农业技术研究的基础上,充分利用现有工业技术成果,积极引导、鼓励和支持大型工商企业投资农业,将现代涉农工业技术组装配套,形成集成优势,促进工厂化农业的技术进步和可持续发展。

(2)政府应加强对工厂化农业进行宏观调控,做好结构规划和调整,制定相关政策,创造有利于工厂化农业生存与发展的环境和政策保障体系。培育工厂化农业市场,规范市场行为,对工厂化农业产品实行优质优价,有效地保护工厂化农业科研和生产企业的利益。减少和控制硬件设施的盲目引进,鼓励引进软件智力、人才,引进关键设备和关键技术。大力支持研究与开发具有我国自主知识产权的温室装备和品种资源,加速实现产业化,同时,在产业化的过程中,加强和完善工厂化生产设施和生产工艺标准化的制定工作,使我国工厂化农业步入规范化发展的轨道。

(3)加入世贸组织,将会对我国农



业产业结构的调整,扩大国际市场竞争起到重要的促进作用。而工厂化农业则是我国有比较优势的高质量的农业产业,我们应充分利用入关后的有利条件,立足于国情,加大温室专用品种的研究与开发力度,提高产品品质,规范种植工艺和生产过程管理,提高采后加工机械化水平,强化产品检测标准和控制手段,提高工厂化农业的实施效益和参与国际市场竞争能力。

(4)认真总结我国“工厂化高效农业科技产业工程”项目实施的成功经验,做好工厂化农业现有技术与开发成果的推广和转化工作,加速国产工厂化农业设施在不同生态地区的推广和应用。在科技体制改革过程中,支持和鼓励温室生产企业与科研院所开展各种形式的联合,研究探索有效机制,减少中间环节,缩短成果转化周期,使已有的研究成果直接进入生产领域。

(5)加强科教兴农和科技教育培训工作,对工厂化农业产品生产的企业职工进行专业技术管理培训,制定相应的制度,进一步提高我国温室生产技术和管理水平,在种植技术、土壤管理技术、水肥管理、病虫害及杂草控制、采后加工处理等关键环节都要培养专用人才,录用员工要经过技术和管理专业知识的培训与考核,提高从事农业工厂化作业人员的整体素质。

(6)加强对农民合作组织的引导,鼓励和支持各种农民专业协会在温室农业中充分发挥其桥梁和纽带作用。认真研究和总结我们多年来创造的公司加农户的运行机制,总结农民合作组织在服务农民、开拓市场等方面的经验,建立相应的政策与法规,规范各农业专业协会、学会、研究会等组织行为,促进农民合作组织良性发展。

(7)加强工厂化农业的软科学研究工作,开展我国工厂化农业发展现状与问题的调查,认真总结现有工厂化农业的成功经验,研究和探索具有中国特色的工厂化农业的发展道路,对目前我国普遍存在温室生产大而全,小而全的生产经营方式进行分析和研究,提出适合我国不同气候地区、不同经济地区工厂化农业的发展模式,为农业现代化建设提供决策依据。

(8)进一步加强“十五”期间对工厂化农业示范工程的支持力度。工厂化设施农业是一个从产前准备、产中服务、产后增值到市场运作全方位的高效农业生产体系,同时也是系统工程、信息工程和控制工程紧密结合的农业科技产业生产体系。有关部门要因势利导,使其向着自动化控制水平更高,生产效率更高,集约化、专业化生产水平更高,投资回报率更高的方向发展。

(执笔:何革华 张平)

