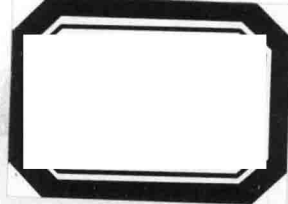


日光温室**模式化** 栽培实操技能

王景华 双树林 于 强 著



中国农业科学技术出版社



日光温室**模式化** 栽培实操技能

王景华 双树林 于 强 著



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

日光温室模式化栽培实操技能 / 王景华, 双树林, 于强著. —北京:
中国农业科学技术出版社, 2014. 5
ISBN 978 - 7 - 5116 - 1622 - 7

I. ①日… II. ①王…②双…③于… III. ①温室栽培 - 栽培技术
IV. ①S625

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 075881 号

责任编辑 徐 毅
责任校对 贾晓红

出 版 者 中国农业科学技术出版社
北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081
电 话 (010) 82106631 (编辑室) (010) 82109704 (发行部)
(010) 82109709 (读者服务部)
传 真 (010) 82106631
网 址 <http://www.castp.cn>
经 销 者 各地新华书店
印 刷 者 北京昌联印刷有限公司
开 本 787 mm × 1 092 mm 1/16
印 张 17.25
字 数 400 千字
版 次 2014 年 5 月第一版 2014 年 5 月第一次印刷
定 价 50.00 元

— 版权所有 · 翻印必究 —

作者简介

王景华，女，1968年生，山西省绛县人，本科学历，高级农艺师，现任山西省蔬菜产业管理站办公室主任。曾先后主持、参与农业项目28项，获全国农牧渔业丰收计划奖2项，山西省科技进步奖2项，山西省农村技术承包奖3项。主持制定了山西省《无公害洋葱生产技术规程》《无公害西葫芦设施生产技术规程》等3个地方标准。主编40万字《油料作物生产技术》一书，参编《梨树栽培》《耕耘与收获—山西农业60年》《中国种植业技术推广改革发展与展望》等共20余万字。在《中国农技推广》《山西农学报》等国家、省级刊物发表论文35篇。先后被授予“山西省农业厅先进工作者”、“山西省农林水工会优秀工会工作者”、“山西省干部下乡先进工作队员”、“山西省设施蔬菜百万棚建设劳动竞赛先进工作者标兵”等荣誉称号。

双树林，男，1963年生，山西省蒲县人，本科学历，高级农艺师，现任山西省蔬菜产业管理站站长、山西省蔬菜产业协会副会长兼秘书长。曾先后主持、参与山西省粮食丰产“一·一·一”工程、“山西省设施蔬菜百万棚行动计划”、“山西省晋中盆地设施农业示范工程”等项目30项。获全国农牧渔业丰收奖一等奖2项、三等奖3项，山西省农村技术承包奖一等奖1项、二等奖1项。组织制定了山西省《无公害大葱生产技术规程》《无公害黄瓜设施生产技术规程》等10个地方标准。先后在国家、省级刊物发表论文15篇。获“山西省农业厅先进工作者”荣誉称号3次，先后获“山西省农业厅先进工作者标兵”和“山西省设施蔬菜百万棚建设劳动竞赛先进工作者标兵”荣誉称号。

于强，男，山东淄博人。现任山东思远现代农业社会化服务中心高级农艺师，温室蔬菜7F标准化管理技术首席专家，温室葡萄“龙丰枝”高产栽培技术工程师。2003年，进入农业领域，全面研究棚室蔬菜的种植管理新技术。2007年，取得国家劳动人事部颁发的“庄稼医生”职业资格证书。2008年，同他的事业伙伴共同成立了山东思远蔬菜专业合作社并组织完善了番茄、西葫芦等多种蔬菜及果树的标准化流程。2013年7月，被共青团山东省淄博市临淄区委员会授予“青年科技致富带头人”荣誉称号。从2008年至今，共进行技术培训500余场次，32000余人次参与，并长期在蔬菜生产一线进行种植管理及病虫害防治的实地指导，多年来共进棚指导服务10000余次，积累了丰富的种植管理实操经验，他除了在山东当地指导菜农科学种植之外，还经常受邀到辽宁、河北、河南、山西、陕西、甘肃、内蒙古自治区等省区的温室种植地区，传播蔬菜及果树种植新技术。

序 言

随着我国经济的发展，大量的农村人口涌入城镇，农村劳动力迅速老年化为现代农业的发展埋下了巨大隐患；同时，生产者为了追求产量大量使用农药化肥，导致生产出的蔬菜瓜果硝酸盐含量超标，农药残留量高，严重危害人们的身体健康。这两大社会矛盾日益突出，如何解决？政府急，农技人员更急，为此，我们从实践出发，摸索出了温室蔬菜模式化种植管理技术。既然技术是为了给大众提供服务，那么这个技术就应该越简单越好，哪怕它是个“傻瓜式”的服务。我们从土壤改良到种苗选育、肥水管理、田间管理、植保管理、温光气管理等每一个环节都做到了模式化，为菜农提供完善彻底的蔬菜标准实用操作技能，解决生产过程中的疑难问题，为菜农学科学、用科学提供有力的支撑，让菜农“傻瓜式”管理，做到省钱、省时、省力，轻轻松松种温室瓜菜。

“日光温室模式化栽培实操技能”的成功问世，打破了传统种植模式，不仅为消费者带来了梦寐以求的绝无污染的高营养的放心瓜菜，同时，大大减少生产环节，降低了生产者的劳动强度，提高了生产效率，使温室蔬菜规范化、规模化生产经营得以实现，又能为投资带来丰厚的回报，真是一举多得！

本书从生产实际出发，介绍节能日光温室蔬菜生产技术规范、环境条件调控技术、土壤管理及施肥技术，而且，书中的图片为田间实拍，关注细节，易懂易学，最重要的是可以很直观地教学习者来使用技术，形象直观，很适合农民学用，且经过多次验证，成功的案例比比皆是，实现了低投入、低成本，而且操作简捷、管理简单，傻瓜式管理，人人都能学会，处处都可行，定会让您稳稳当当投资，轻轻松松获利。文字通俗易懂，技术简明扼要，可操作性强，适合蔬菜种植者、基层科技人员和农校师生阅读参考。

本书的写作过程是一个十分难得的学习、总结和提高的过程，农业科技成果本身具有潜在生产力，只有通过推广应用，让农民认识、掌握并产生了效益，才能算是转化为现实生产力。农民呼唤“傻瓜式”技术，让更多的“傻瓜式”技术造福农民。本书在编写过程中得到了山东思远蔬菜专业合作社的大力支持，并参考了有关学者、专家的著作资料，在此一并表示感谢！由于水平所限，书中错误和不妥之处在所难免，欢迎批评指正。

实操才是好技术，实效才是硬道理。

编著者

2014年3月9日

目 录

第一章 日光温室模式化栽培实践历程	(1)
第一节 寿光菜博会的启示	(1)
一、看到了文化之魂	(1)
二、看到了蔬菜之美	(2)
三、看到了蔬菜之奇	(3)
四、看到了技术之新	(4)
五、看到了品牌之亮	(6)
第二节 菜园里的那些事	(8)
一、环境平衡	(10)
二、营养平衡	(21)
三、管理平衡	(43)
第三节 日光温室模式化栽培的探索	(47)
一、谁来种地	(48)
二、怎么种地	(48)
三、如何种好地	(49)
第二章 日光温室模式化栽培实操技术	(55)
第一节 番茄	(55)
一、生物学特性	(55)
二、茬口安排	(59)
三、品种选用	(59)
四、育苗关键技术	(60)
五、土壤管理	(64)
六、田间农艺管理	(65)
七、植保管理	(71)
第二节 茄子	(86)
一、生物学特性	(87)
二、茬口安排	(90)
三、品种选用	(91)
四、嫁接育苗	(91)
五、土壤管理	(94)
六、田间农艺管理	(95)

七、植保管理	(102)
第三节 辣椒	(115)
一、生物学特性	(115)
二、茬口安排	(119)
三、品种选用	(119)
四、育苗	(120)
五、土壤管理	(121)
六、田间农艺管理	(121)
七、植保管理	(125)
第四节 黄瓜	(135)
一、生物学特性	(135)
二、茬口安排	(140)
三、品种选用	(140)
四、育苗关键技术	(141)
五、土壤管理	(146)
六、田间农艺管理	(146)
七、黄瓜生长发育的形态诊断	(151)
八、植保管理	(158)
第五节 西葫芦	(171)
一、生物学特性	(171)
二、茬口安排	(175)
三、品种选用	(175)
四、育苗关键技术	(176)
五、土壤管理	(180)
六、田间农艺管理	(181)
七、植保管理	(186)
第六节 菜豆	(196)
一、生物学特性	(196)
二、茬口安排	(200)
三、品种选用	(200)
四、育苗关键技术	(201)
五、土壤管理	(201)
六、田间农艺管理	(201)
七、植保管理	(204)
第七节 葡萄	(210)
一、生物学特性	(210)
二、茬口安排	(215)
三、品种选用	(216)

四、土壤管理	(216)
五、田间农艺管理	(217)
六、植保管理	(225)
第三章 日光温室模式化栽培配套产品	(230)
第一节 肥料	(230)
一、有机肥料——肽素活蛋白型	(230)
二、芽孢蛋白有机肥	(231)
三、阿维生物蛋白有机肥	(232)
四、蔬乐丰——动力钾型	(233)
五、植物复壮剂	(234)
六、蔬乐丰——基本型	(236)
七、精品全微肥	(237)
八、海洋生物活性钙	(238)
九、土壤调理剂	(239)
十、“沃地菌丰”含氨基酸水溶肥料	(240)
十一、“地力旺”EM微生物菌剂	(241)
十二、天达 2116 植物生长营养液——瓜茄果专用型	(243)
十三、天达 2116 植物生长营养液——地下根茎专用型	(245)
十四、天达 2116 植物生长营养液——壮苗灵	(246)
第二节 生长调节剂	(248)
一、西葫芦免点花	(248)
二、番茄安全喷花剂	(249)
三、碧护	(250)
四、芸薹素内酯	(253)
第三节 农药	(257)
一、土清博士	(257)
二、威百亩	(258)
三、菌线克	(259)
四、天达有机硅农用增效剂	(260)
五、杜诺线克	(261)
主要参考文献和网站	(263)

第一章 日光温室模式化栽培实践历程

第一节 寿光菜博会的启示

菜是可以吃的，在这里却成了一个个艺术品的道具，一件件如景似画的作品，令人叹为观止，流连忘返！人们到寿光菜博会看到了什么？

一、看到了文化之魂

寿光有着得天独厚的地缘优势和传承悠久的历史背景，这里是一代农圣贾思勰的故乡，也是中国古代农学巨著《齐民要术》的诞生地。在寿光，每个人都能念出成套的蔬菜经。蔬菜已经成为寿光人生活中最重要的内容。贾思勰国际农业生态博览园，是寿光打造城市文化品牌的力作。园内主要包括五色土广场、中国蔬菜博物馆、菜圃、苹果园、瓜果长廊、水花园等景区，博物馆展示以贾思勰为主的农圣先贤巨著、农史、农具、生态农业、绿色产品等，文化性、观赏性、趣味性相结合，建成集观光游览、学术研究、文化传承为一体的蔬菜文化大观园，文化为会展添彩，艺术给蔬菜增光。菜博会则让蔬菜与文化直接拉起了手，构建“绿色植物、蓝色水体、彩色蔬果”的锦绣弥河风景区，这里已成为一处生态优良、布局合理、特色鲜明的旅游胜地（图 1-1 至图 1-6）。



图 1-1 蔬菜之神



图 1-2 农学巨著



图 1-3 蔬菜文化



图 1-4 福之文化



图 1-5 生肖文化



图 1-6 龙船载福

二、看到了蔬菜之美

走进菜博会如同走进一个特殊的园林世界，满目皆是“惊艳”之景，菜香如缕，绿荫如盖，叫不出名、没见过面的新奇蔬菜随处可见。徜徉于各种藤蔓菜果搭成的“蔬菜走廊”，头顶是累累西红柿，眼前是奇形怪状的丝瓜、吊瓜，身旁是羽衣甘蓝、朝天椒组成的古树，各种鲜活蔬菜和花卉相互映衬，很难分辨出哪是花、哪是菜，令人叹为观止的“蔬菜大观园”（图 1-7 至图 1-12）。



图 1-7 蔬菜美景

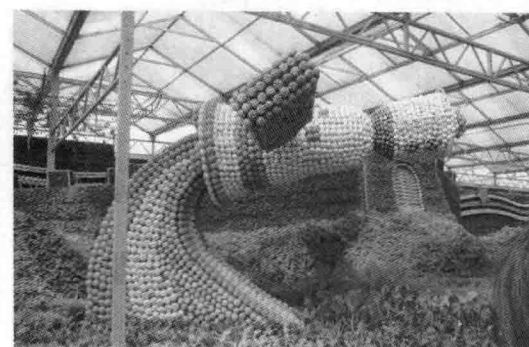


图 1-8 美轮美奂

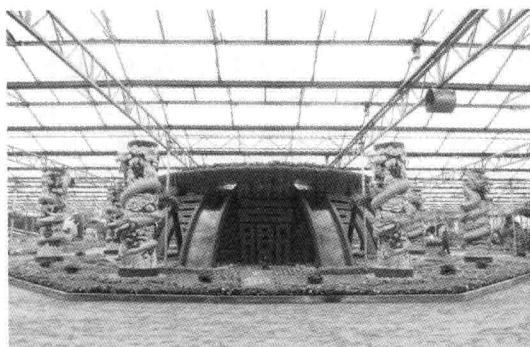


图 1-9 美艳龙坛

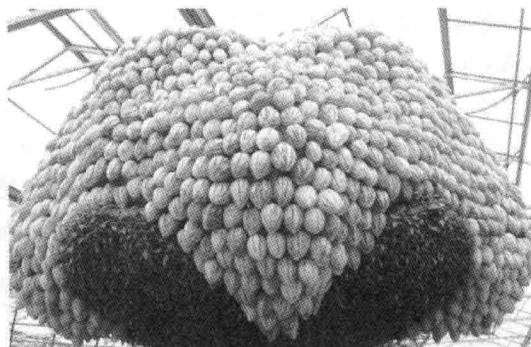


图 1-10 硕果累累



图 1-11 福禄平安

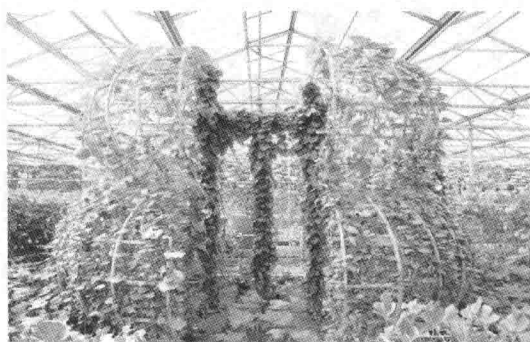


图 1-12 蔬菜守望

三、看到了蔬菜之奇

一棵西红柿“树”，单株挂果 1.5 万个，一个巨型南瓜“体重” 100 多 kg，寿光人王会明培育的温室超甜葡萄，糖度高达 25.1%……很多展品向世界吉尼斯纪录发起挑战。在菜博会上，参展的是农民，摆展位的是农民，“打擂台”、比种菜技术的是农民，竞相召开“新闻发布会”的也是农民，农民成为菜博会的主角。在这种“零距离”的

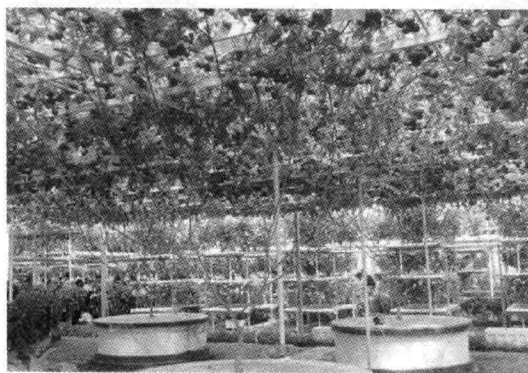


图 1-13 西红柿树



图 1-14 空中红薯

接触中，农民学到了实实在在的致富本领，科技素质不断提高，温室蔬菜亩（1 亩 = 666.7m²，下同）均效益达 1.5 万元以上，实现了“一亩地里奔小康”。蔬菜不是种在地里，而是长在花盆里，造型奇特美观。蔬菜是文化，种菜则成为艺术。浓厚的文化氛围让寿光人的“文化创新”不断延伸。他们把普通的蔬菜，进行独特的“艺术”加工，再装入造型各异的瓶子，便形成了一件件精美绝伦的“艺术品”。在菜博会上，这种散发着浓郁文化气息的“艺术菜果”，吸引了众多人的眼球（图 1-13 至图 1-18）。



图 1-15 鸳鸯瓜

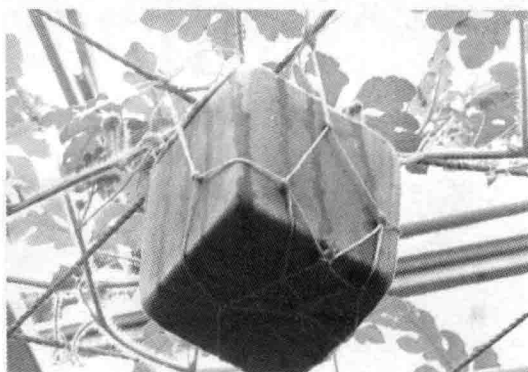


图 1-16 方形西瓜



图 1-17 观赏辣椒

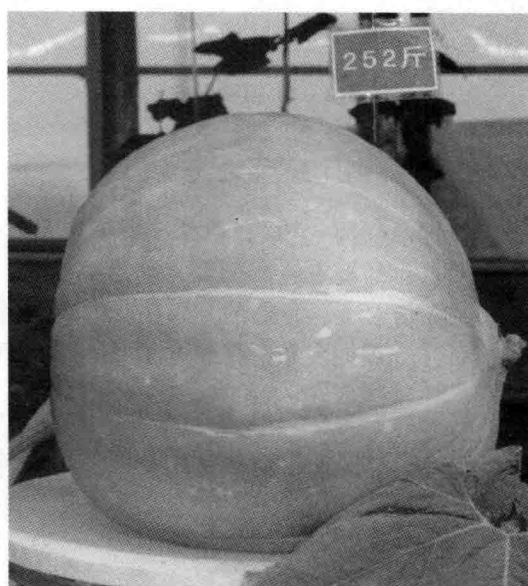


图 1-18 世界瓜王

四、看到了技术之新

一年一届的菜博会充满了神奇，蕴含着致富的信息。借菜博会之势，寿光完成了一个从区域性蔬菜产地到具有国际性影响的蔬菜产地市场的跨越。科技尽显无穷魅力：组

织培养、生物防治、让蔬菜喝牛奶、听音乐、臭氧抗菌增肥、无土栽培、有机质栽培等种菜新招，层出不穷。新技术展厅中，有自动化播种车间、自控温控系统、钠灯补光系统、微雾系统等。用1 000多个品种、24万盆盆栽蔬菜组成的亭台廊榭、高山飞瀑等上百个园林景点，各具特色，异彩纷呈，让人们在学习新技术、感受科技魅力的同时，充分领略寿光蔬菜生产所蕴含的丰厚内涵。还有蔬菜园林、菜树林、种植模式和新技术、厨艺雕刻、农业观光等抢眼的内容。博士后科研工作站、中荷科技推广中心等科研基地琳琅满目。在菜乡，高科技当着“菜园子”的家。实实在在的技术、品种和种植模式的展示，引起了不同层次人们的思想震动，更带来了全新的生产发展理念。从事蔬菜深加工的张军友等20多个农民，都成了年收入过百万的农民富翁。年收入在20多万的农民，也有5 000~6 000人（图1-19至图1-24）。



图 1-19 科技之门



图 1-20 机器采摘



图 1-21 立体栽培



图 1-22 一边倒技术



图 1-23 上菜下鱼



图 1-24 盆栽蔬菜

五、看到了品牌之亮

从区域品牌到国际品牌，寿光蔬菜产业的发展不是简单增长和放大，而是质的飞跃，是魅力的升华。独特的创新力，新技术的应用使寿光农民不断寻求产品的差别性，显著地体现在人无我有，人有我精，人精我变等诸方面。大规模的生产，全方位的参与，使寿光的所有市场信息都与蔬菜生产密切关联，在完整统一的蔬菜市场信息中又不断地分解出各种细化的信息，这样一来，整个寿光地区都浸润在浓厚的蔬菜文化氛围中。寿光人的生活，是一个又一个与蔬菜相关联的细节，寿光人的喜怒哀乐，也是与蔬菜市场的波动密切相关。依托寿光的文化资源优势，精心演绎蔬菜文化，已经成为菜博会的一大“看点”。一系列独具“菜乡”特色的瓜菜果王大赛、民俗表演、“菜乡风情”书画展、摄影展、厨艺大赛、科技书市、农业观光一日游等文化艺术活动，都给菜博会添色不少。蔬菜是寿光的面孔，蔬菜是寿光人的名片（图 1-25 至图 1-29）。



图 1-25 宣传主题



图 1-26 处处是风景



图 1-27 骄傲的农民



图 1-28 锦绣中华

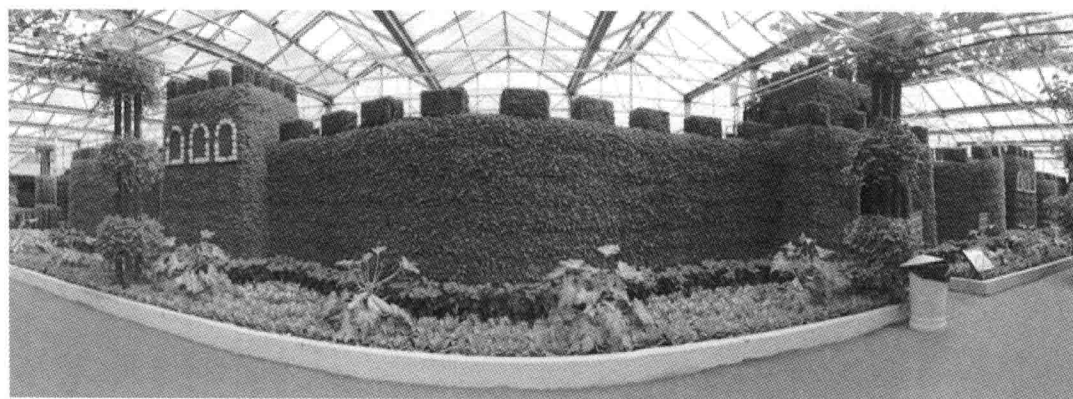


图 1-29 和谐的果菜大观园

【小资料】

日光温室——农业的传奇

日光温室发明起源于辽宁省瓦房店，发扬光大于山东省寿光，而推动这一“星星之火”成为“燎原之势”的是一位普通的山东农民——王乐义。1989年2月4日，一个常年在外贩菜的“菜贩子”、王乐义的堂弟王新民，两脚跨进王乐义家，说：“过年哩，送你二斤鲜黄瓜尝尝鲜吧！”王乐义看那黄瓜顶花带刺，鲜嫩欲滴，便兴奋地问其产地。王新民说：“从大连市场上买来的，辽宁当地产的。”王乐义寻思，在辽宁那样天寒地冻的腊月里能产出这样的黄瓜来，肯定有绝招。于是他令堂弟赶紧回大连，尽快弄清黄瓜的具体产地。几天后，王新民告诉王乐义黄瓜产地是辽宁省瓦房店市一个名叫陶村的小山村。黄瓜是用温室种的，而且这温室整个冬季不烧煤。王乐义迫不及待地说：“咱们取经去！”1989年2月11日，王乐义率领七位乡亲，冒着风雪赶往辽东平原。他们长途跋涉，历尽辛苦，终于见上了温室黄瓜的主人韩永山。但是人家说技术保密，概不外传，从而下了“逐客令”。但王乐义为学技术接连三下辽东，终于感动了韩永山，“凭你这股苦钻劲儿，我教给你！”其中，最关键的一本经是：“以土挡山，墙壁加厚，温室保温。”王乐义返回

寿光，开始了温室蔬菜的艰难起步。村委会发动群众建温室，有人说起了风凉话：“哪有不烧煤的温室？太阳光能晒出黄瓜来，鬼才相信。”王乐义深知建棚有阻力，全然不理睬这些流言蜚语，他是党员会、干部会、骨干会，大会小会连续开，针对人们怕建棚担风险（每棚需成本6 000元），温室试验一旦不成而赔本的思想，苦口婆心地动员说服，最后从共产党员的党性原则要求，让共产党员率先带头，终于定下了17个温室。1990年1月20日，是三元朱村人开创新生活新纪元的日子。这一天，三元朱村第一批温室黄瓜上市了！望着那墨绿鲜嫩、头顶鲜花的黄瓜，1kg开价20元，到春节后仍不落价，市场供不应求，进三元朱村收黄瓜的汽车排成长串！全村17个温室平均收入2.7万元。20世纪80年代，“万元户”是中国农村的佼佼者，而此时此刻，三元朱村一下子冒出了17个“双万元”户，怎不令人称奇。17个温室，像17面旗帜，使三元朱村村民看到了方向和希望。1990年，支部未做任何发动，村民争先恐后建起180多个温室，户均1亩多，亩均年收益3万多元。1991年，由寿光县委书记王伯祥亲自点名，王乐义担任寿光市冬暖式蔬菜温室推广小组技术总指挥，并给他配备了一辆吉普车，跑遍了全县。这一年寿光市发展的5 130个温室全部成功，每个温室户均收入1.5万元，王乐义在全国叫响了。日光温室从此成为具有中国独特“草根”风格的温室类型，是一个具有里程碑式的创造，在世界上也是独一无二的，是农业的一个传奇。

第二节 菜园里的那些事

黄山归来不看山，寿光归来不看菜。那里是一座座让植物快乐生长的王国，那里是一个个瓜菜茁壮成长的天堂。百味果蔬，千姿百态，使植物生长潜能与平面空间利用效率达到了极致的发挥。“蔬菜是文化，种菜是艺术”，这是每位参观者都会发出的赞叹，都会有一种想种菜的冲动。寿光的蔬菜是怎样炼成的？这就不得不提设施农业。

设施农业是农业的工业化时代，是现代农业发展史上的一次革命，让农业逐步摆脱了自然的束缚，不再总是要看老天的脸色，是个新的生产技术体系，它采用必要的设施设备，同时选择适宜的品种和相应的栽培技术。在日本，已有企业建立了面积为1 500m²的植物工厂，并安装有机机器人，从播种、培育到收获实现了电气化。由于植物工厂的作物生长环境不受外界气候等条件影响，蔬菜种苗移栽两周后，即可收获，全年收获产品20茬以上，蔬菜年产量是露地栽培的数十倍，是温室栽培的10倍以上。设施农业属于高投入高产出，资金、技术、劳动力密集型的产业，它是利用人工建造的设施，使传统农业逐步摆脱自然的束缚，走向现代工厂化农业、环境安全型农业、无毒农业的必由之路，同时，也是实现农产品反季节上市，进一步满足多元化、多层次消费需求的有效方法。设施农业作为现代农业发展的一种重要形式，是促进高效农业规模化的有效途径，对于提高农业竞争能力、促进农民增收致富具有十分重要的意义。

设施农业从种类上分，主要包括设施园艺和设施养殖两大部分。设施养殖主要有水产养殖和畜牧养殖两大类。设施园艺按技术类别一般分为（玻璃、PC板、塑料）

连栋温室、日光温室、塑料大棚、小拱棚（遮阳棚）四类（图 1-30 至图 1-35）。

日光温室是一种依靠太阳光来维持室内一定的温度水平，即使在最寒冷的季节，也能满足蔬菜作物生长需求的暖房，因此，日光温室成为当今设施园艺的主要设施之一，要想取得高产高效低耗必须要处理好三大平衡关系，一是环境平衡；二是营养平衡；三是管理平衡。



图 1-30 玻璃连栋温室和 PC 板连栋温室



图 1-31 充气塑料温室



图 1-32 生态温室



图 1-33 日光温室（无支柱和有支柱两种）