

ZHONGGUO
SHESHI YUANYI

Quanguo Sheshi Yuanyi Shengchan Diaoyan Baogao

中国设施园艺

——全国设施园艺生产调研报告

周长吉◎主编



中国农业出版社

CHINA AGRICULTURE PRESS

ZHONGGUO SHESHUYUANYI

中国设施园艺

——全国设施园艺生产调研报告

周长吉 主编



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国设施园艺：全国设施园艺生产调研报告/周长
吉主编. —北京：中国农业出版社，2011. 11
ISBN 978-7-109-16169-6

I. ①中… II. ①周… III. ①园艺—保护地栽培—研
究报告—中国—2008~2011 IV. ①F326.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 209661 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)
(邮政编码 100125)
责任编辑 何致莹 黄向阳

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2011 年 11 月第 1 版 2011 年 11 月北京第 1 次印刷

开本：787mm×1092mm 1/16 印张：19.5

字数：470 千字

定价：50.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误，请向出版社发行部调换)

前 言

2008—2011年间，以农业部公益性行业（农业）科研专项“现代农业产业工程集成技术与模式研究”为契机，农业部规划设计研究院组织专家先后对我国设施农业发达的省（自治区、直辖市）进行了考察，并就各省（自治区、直辖市）的考察情况形成了独立的考察报告，内容包括各地设施农业发展的历史、发展规模、发展布局、主要设施类型与技术特点、存在问题以及对今后设施农业发展的意见和建议。

为便于交流和学习，我们将上述各自独立的调研报告汇集成册，以调研报告集的形式形成本书。

为了使本调研报告集能更全面地反映全国设施农业的发展情况，在这些调研报告汇编之际，我们收集到了2009年农业部设施农业蔬菜生产调研与技术指导专家组对天津市、河北省、浙江省、江苏省设施农业的调研报告，同时，我们还专门约请了上海市温室行业协会秘书长宋吉增先生、北京市农业局、山西农业大学温祥珍教授、云南省昆明农业机械研究所陆琳副所长分别就上海市、北京市、山西省和云南省的设施农业发展情况撰写了专题报告，并将以上报告共同汇集在了一起，形成了囊括我国20个省（自治区、直辖市）设施农业发展情况的调研报告集。

调研的地方基本涵盖了我国设施农业发达的地区，因此，本书基本能够反映当前我国设施农业的现状，可作为我国设施农业发展历史的一个阶段性总结。

书末收录了农业部及部分省（自治区、直辖市）关于促进设施农业发展的一些政策性文件，供大家在交流中参考。

本书可作为全国和各省（自治区、直辖市）行政主管部门制定未来设施农业发展规划的基础性参考资料，也可供从事设施园艺的管理者、生产者以及科研和技术人员参考与借鉴。

由于调研未覆盖我国全部的省（自治区、直辖市），其中的一些经验和数据不具有全面性，再加上走访调研也存在一定的片面性，书中的某些观点也可能不代表全局，恳请读者在阅读本书时注意甄别，有针对性地借鉴和吸收，不可照搬照抄。

本书出版得到了上海都市绿色工程有限公司和北京本特温室工程技术有限公司的大力支持，在此表示真诚的感谢。

周长吉

2011年6月12日

于北京

目 录

前言

甘肃省设施农业现状调研报告	丁小明 周长吉 李明远等	(1)
陕西省设施农业现状调研报告	丁小明 周长吉 李明远等	(37)
蓬勃发展的新疆吐鲁番设施农业	周长吉	(59)
宁夏回族自治区设施园艺现状调研	鲍顺淑 周长吉等	(65)
青海省设施农业现状调研报告	何 芬 周长吉	(77)
山西省设施蔬菜现状与展望	温祥珍 邢国明 李亚灵	(103)
山东省设施农业现状调研报告	丁小明 周长吉 李明远等	(111)
辽宁省设施农业现状调研报告	丁小明 周长吉 李明远等	(141)
北京市设施农业现状调研报告	赵景文 张立新	(168)
天津与河北设施蔬菜生产的考察及思考	马承伟	(183)
上海温室制造业的现状与发展	宋吉增 王圣滔 孙延东等	(189)
江浙设施蔬菜生产调研报告	郭世荣	(199)
川渝地区设施农业现状调研报告	魏晓明 周长吉	(213)
湖北省设施农业现状调研	别之龙 周长吉	(230)
广东省设施园艺现状调研	鲍顺淑 周长吉	(246)
福建利农现代集团第四次专家考察纪实	李明远	(256)
云南省设施农业现状调研报告	陆 琳	(265)
附录		(274)
农业部关于促进设施农业发展的意见		(274)
全国设施农业发展“十二五”规划(2011—2015年)		(278)
北京市人民政府关于促进设施农业发展的意见		(284)
关于天津市强化设施农业科教支撑的指导意见		(287)
宁夏回族自治区人民政府办公厅转发农牧厅等部门关于加快我区设施农业 发展意见的通知		(290)
新疆维吾尔自治区人民政府关于加快设施农业发展的意见		(293)
浙江省人民政府办公厅关于大力发展设施农业的意见		(298)

甘肃省设施农业现状调研报告

改革开放三十年，我国设施农业迅猛发展，基本解决了我国城乡居民的“菜篮子”问题。截至2010年底，设施种植面积已突破350万 hm^2 ，位居世界第一。2007年农业部出台了“关于促进设施农业发展的意见”，在这一政策文件的指导下，目前，全国掀起了设施农业大发展的新热潮，在这样的新形势下，如何正确把握设施农业的发展方向，进一步提高设施农业的经济效益和设施园艺产品的市场竞争力，充分开发利用太阳能，降低对紧缺资源（化石能源、水资源、土地资源）的依赖，是设施农业发展面临的重大课题。

长期以来，我国设施农业发展一直没有形成规范化的管理体系，研究开发、技术推广、质量保证缺少专业化队伍，农户的分散化经营又增加了设施农业向高效节能方向发展的难度。所以，摸清当前我国设施农业发展的基础和条件，找出设施农业发展存在的问题，分析设施农业发展面临的机遇和挑战，为今后出台合理的政策，提出设施农业产业总体规划，提升设施农业发展技术水平，已成当务之急。

为此，农业部发展计划司、农业机械化推广司、种植业管理司等从不同的角度考虑，派各方面专家深入全国各地进行设施农业的摸底考察。受农业部计划司的委派，农业部规划设计研究院组织全国设施农业相关专家，从全国设施农业规划的角度对我国设施农业进行全面调研。甘肃省是我国设施农业发展较早的省份之一，在西北地区的设施农业生产中占有举足轻重的地位。2009年3月21~29日，专家组对甘肃省设施农业进行了为期一周的考察。本次考察对甘肃省的设施农业（园艺）发展情况进行了现场调研。考察组由农业部规划设计研究院设施农业研究所所长周长吉研究员、丁小明高级工程师、中国农业大学陈端生教授、北京农林科学院李明远研究员、西北农林科技大学邹志荣教授、甘肃省农业科学院郭晓冬研究员、甘肃省农业与经济作物合作站副站长张学斌研究员等7人组成（图1）。先后考察了包括永昌县、凉州区、古浪县、临洮县、武山县、靖远县、白银市等7个县（区、市）的设施农业发展状况（图2）。



图1 考察组成员（左起）：邹志荣、陈端生、李明远、张学斌、周长吉、郭晓冬、丁小明

注：参加调研人员：周长吉、丁小明、李明远、陈端生、邹志荣、郭晓冬、张学斌。
执笔：丁小明、周长吉、李明远。定稿：周长吉。

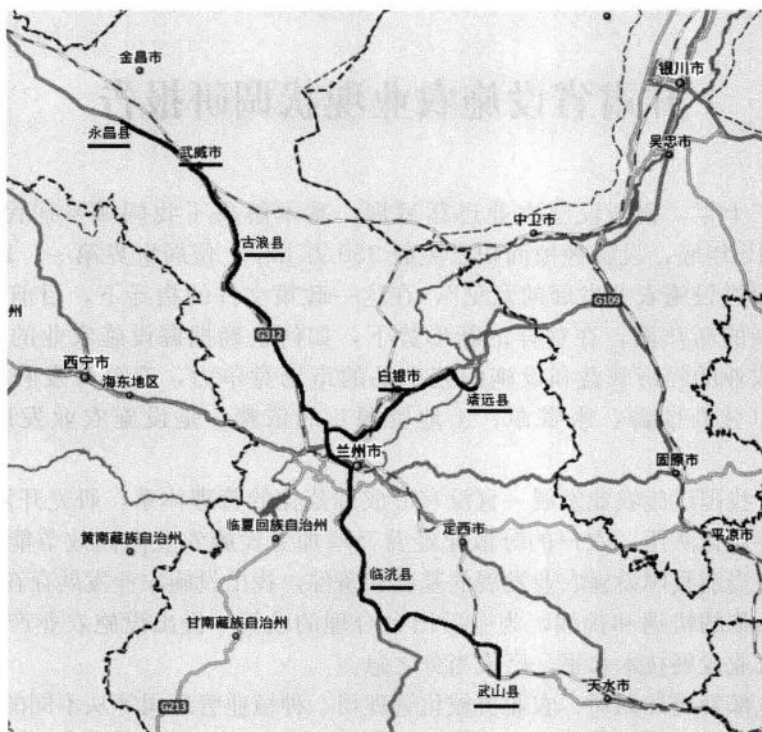


图2 考察路线图

本考察报告以2009年获得的现场数据为准,在设施农业面积上根据有关文献增加了2010年的数据,补充了甘肃省2010年的科技立项情况和最新的标准化工作。本调查报告基于现场调研观察和文献分析撰写而成,数据和观点未必十分准确,仅供参考。

本次考察得到了甘肃省农业与经济作物合作站和甘肃省农业科学院蔬菜研究所以及永昌县、武威市凉州区、古浪县、临洮县、武山县、靖远县和白银市白银区相关单位的热情接待和大力支持,在此一并表示衷心的感谢!

一、设施农业发展历程

(一) 设施面积

甘肃省设施农业历史悠久,但早期发展一直很缓慢,1978年甘肃省只有5 000多亩*简易加温温室和中小型塑料拱棚。20世纪80年代,在市场需求和政策导向的驱动下,塑料拱棚加速发展,1989年塑料拱棚面积达到6.3万亩。90年代以来,由于农业结构调整步伐加快和人们生活水平的不断提高,甘肃省设施农业进入了全面持续快速发展的新时期。特别是节能日光温室异军突起,为设施农业开拓了新领域,不仅解决了甘肃省淡季蔬菜供应问题,还使甘肃省成为21世纪初西北冬春蔬菜生产供应中心。

* 亩为非法定计量单位,1公顷=15亩。

甘肃省日光温室从引进示范到现在大体经历了三个发展阶段。

1991—1997年为起步阶段。在抓示范推广的基础上，研究开发出了适宜甘肃省的第二代节能日光温室，从而加快了日光温室的发展步伐，面积由12亩增加到9万亩。

1998—2001年为快速发展阶段。甘肃省委、省政府提出并实施了日光温室翻番工程，使甘肃省日光温室2001年达到26.4万亩。

从2002年以后进入平稳发展阶段。2007年底甘肃省日光温室面积达到35.4万亩，平均每年新增1.5万亩。同期，塑料拱棚发展到58.05万亩；现代连栋温室也已开始发展，目前甘肃省共有120多栋共850多亩。

截至2008年底，甘肃省设施农业总面积约为100万亩（据2010年《甘肃省蔬菜产业发展扶持办法》，设施农业总面积已经达到110万亩），其中设施蔬菜包括西甜瓜、食用菌在内，共93.45万亩。设施蔬菜平均亩产4600kg，亩产值9200元，每亩纯收入5520元。甘肃省蔬菜总产量108.23亿kg，其中设施蔬菜总产量42.98亿kg，总纯收入51.58亿元。甘肃省城乡居民人均设施蔬菜占有量165.3kg，农民人均设施蔬菜纯收入283元，占当年全省农民人均纯收入2329元的12.2%。设施农业已成为城镇居民的“菜篮子”和农民的“钱袋子”的重要组成部分。根据《甘肃省蔬菜产业发展规划（2009—2012）》，到2012年，甘肃省的设施蔬菜面积将要达到150万亩。图3为甘肃省日光温室和塑料拱棚的发展变化图，图4、图5分别展示了具有典型特色的规模连片的日光温室和中小拱棚生产区。

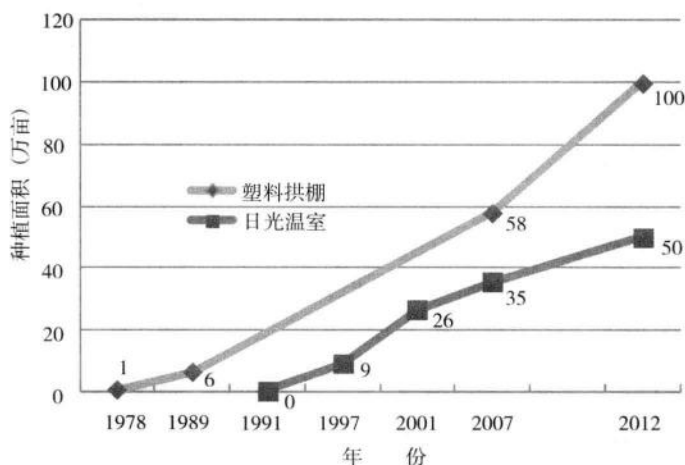


图3 甘肃省主要设施类型发展变化

（二）种植种类

30年前，甘肃省设施农业主要用于蔬菜育苗、极少量用于鲜菜和花卉生产。现在，设施农业的生产领域十分广阔，包括设施种植、设施养殖及观光设施等。甘肃省设施农业的生产领域主要有蔬菜、西甜瓜、食用菌、果树、花卉、中药材及制种业等。其中蔬菜种植面积最大，种类最多，除水生蔬菜及多年生蔬菜之外，其余9大类60多种蔬菜在温室、塑料棚内都有种植。西甜瓜有普通西瓜、无籽西瓜、白兰瓜、哈密瓜、麻醉瓜及薄皮甜瓜等，种植面积约12.1万亩，占全省设施总面积的12.1%。食用菌有双孢菇、鸡腿菇、金针菇、白灵



图4 靖远县东湾镇大坝4000亩日光温室农业园区



图5 武山县洛门镇文家寺村种植莴笋的连片中小拱棚

菇、茶薪菇等，种植面积约2.43万亩，占设施总面积的2.4%。水果有草莓、葡萄、油桃、人参果、大樱桃、杏、番木瓜及火龙果等12种，面积约3.45万亩，占设施总面积的3.5%。花卉有观赏百合、郁金香、非洲菊、唐菖蒲、月季、大丽花、仙客来、紫斑牡丹、一品红、蝴蝶兰、君子兰、竹芋等36种盆花及鲜切花，面积为2.4万亩，约占设施总面积的2.4%。制种主要有蔬菜、花卉制种及脱毒马铃薯种薯繁育，还有用于瓜类与玉米杂交一代的纯度鉴定，面积约有7000多亩，约占设施总面积的0.7%。中药材、茶叶及其他作物等目前尚在试种或小面积示范。可见甘肃省的设施农业种植种类多种多样，从生产韭菜、甘蓝到种植西瓜等高附加值水果、百合等高附加值花卉等。图6、图7、图8为甘肃省种植的设施蔬菜、水果和花卉。

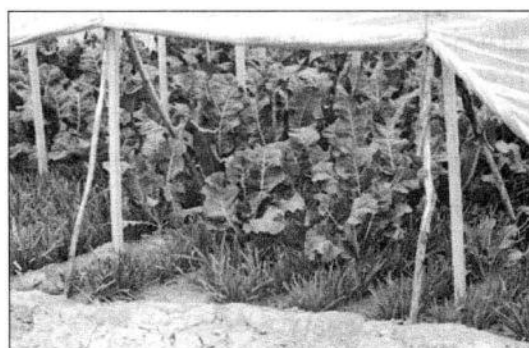


图6 武山县城关镇清池村小拱棚内间作种植韭菜和甘蓝



图7 武威市凉州区高坝碌碡村日光温室内种植的西瓜



图8 洮阳镇五里铺日光温室内存植的二代百合

二、设施农业发展布局

多年来,甘肃省根据自身生态气候条件、资源状况、经济与技术水平、市场需求等,逐步确定设施农业的发展方向及重点领域,初步形成了较为合理的区域布局,培育出了两个设施农业优势带。一个优势带是河西走廊与沿黄灌区的日光温室蔬菜带,包括白银、兰州、武威、张掖及酒泉等5市,2007年日光温室蔬菜种植面积30.8万亩,占甘肃省日光温室蔬菜种植面积的87%;另一个优势带是陇南陇东塑料拱棚蔬菜优势带,包括天水、陇南、庆阳、平凉等4市,2007年塑料拱棚蔬菜面积32万亩,占甘肃省塑料拱棚种植蔬菜的55%。“西部温室东部大棚”的设施蔬菜优势区域布局正在逐步形成(图9)。

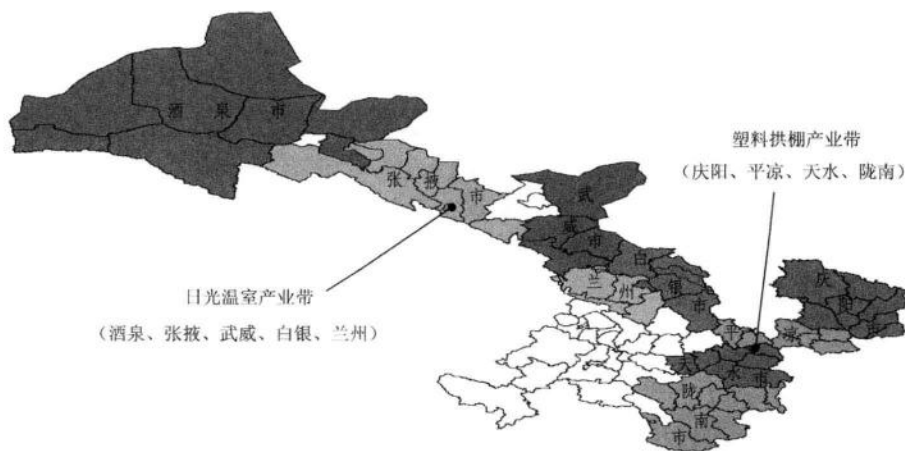


图9 甘肃省优势设施农业布局

三、设施农业技术现状

(一) 设施农业基本类型

甘肃省设施农业类型主要分为大中小拱棚、半地下式简易棚、日光温室和现代连栋温室。其中以中小拱棚和日光温室为主。

1. 中小拱棚 塑料拱棚以中小拱棚为主,大多是根据农民自有土地的大小就地建设,没有统一的建设标准。一般中棚跨度4~6m,棚高1.6~1.8m,长30~50m,每棚栽培面积为120~250m²。小棚跨度1.5~3m,棚高1m左右,长20~30m,每棚栽培面积为30~90m²。

虽然甘肃省没有统一的中小拱棚建设标准,但也形成了一系列标准的建设材料。比如,截面为5cm×5cm、高度规格不等的水泥立柱,水泥立柱直接插入土壤中,上端与竹竿或木棒相接,避免了竹竿、木棒受潮发霉,从而延长了结构的使用寿命。在拱棚的保温方面,甘肃省也探索出了一种多层保温覆盖结构形式,在拱棚内部设置多层拱杆,根据栽培需要在拱棚内进行多层膜的覆盖,少的2层膜,多的达到4层膜,保证了不同气候下栽培作物对温度的需求。图10左侧为在武山县普遍使用的4层覆盖拱棚结构,使用比较长的水泥立柱,右

侧为单层覆盖拱棚，使用短水泥立柱。



图 10 具有四层覆盖的拱棚以及水泥立柱

2. 地下、半地下式简易棚 甘肃省特别是河西走廊地区，昼夜温差大，蒸发量大，气候干燥。为在这些地区进行反季节食用菌的生产，科技人员探索出了适宜本地区生产的地下和半地下简易棚，满足了食用菌保温、保湿和通风换气的要求。地下式和半地下式简易棚是将地表下挖 0.5~1.5m，干打垒后墙高出地面 1.0~1.7m，跨度 6.0~8.0m，在前后墙开 0.3m×0.3m 的通风口，通过覆盖薄膜、麦草、草帘进行保温。该设施保温性能好，能保证夏季出菇最高温度在 20℃ 以下。图 11~图 14 为永昌县普遍使用的生产食用菌的地下、半地下简易棚。



图 11 永昌县生产食用菌的地下式塑料简易棚



图 12 永昌县生产食用菌的半地下式塑料简易棚

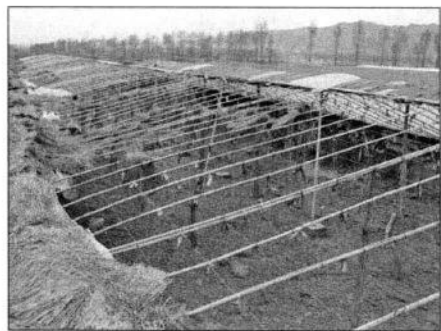


图 13 永昌县生产食用菌的地下式塑料简易棚内部

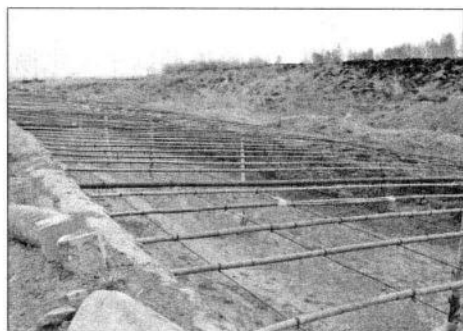


图 14 永昌县生产食用菌的半地下式塑料简易棚内部

3. 日光温室 1991年甘肃省引进山东、辽宁、北京的第一代节能日光温室，第二年总结设计出了适宜甘肃并造价较低的三种类型、六个型号的第一代节能日光温室，即竹木结构琴弦式、竹木结构拱圆型与钢木结构无前柱拱圆型各两个型号，其跨度6~7m，脊高2.8~3.0m，前后跨比为5:1，每亩造价8000~25000元。这些型号的温室在甘肃得到大面积推广。

1997年以来甘肃省农业科学院蔬菜研究所开始研究设计和推广第二代节能日光温室，主要有优化通用型、茄果类蔬菜专用型和食用菌专用型三种形式，跨度7~8m，脊高3.2~3.6m，前后跨比为4.8:1，严冬季节室内极端最低气温高于8℃，室内外温差大于25℃。20世纪90年代中后期拱圆型日光温室在甘肃省开始大面积推广，各地区的农机部门和研究机构根据当地的气候特点，结合第二代节能日光温室的使用性能，将其进一步完善和扩展，总体参数为跨度6.5~9.0m，高度2.8~3.8m，后墙室内高度2.0~2.4m，大部分为2.2m，后墙室外檐高为3.1m左右。例如，白银市农牧局开发的DB62/T 986—2003《白银市GJW-II-A/B型日光温室建造技术规程》跨度分别为7m和8m，脊高分别为3.5m和3.8m，而DB62/T 1765—2009《兰州市红古区二代日光温室建筑技术规程》跨度加大到7.5~8.0m，脊高达3.8~4.0m，后墙底部厚度加厚到2m。甘肃省日光温室的另一特点就是后墙、山墙不设通风窗，只进行屋脊扒缝通风。

2000年以后，随着生产的需求和日光温室技术不断进步，又开始推广建造自行设计的西北型节能日光温室，主要有土墙钢木结构型(XB-I型)、复合墙轻钢桁架型(XB-II型)和轻质装配型(XB-III型)，其跨度7~9m，脊高3.5~4.2m，前后跨比为4.5:1，设置了雨水集流节水灌溉系统，装备了低成本的通风控温的自控设施。其特点是比第二代节能日光温室采光量提高7%以上，保温性增加了3~5℃，在严冬季节，室内外温差达到30℃以上，室内极端最低气温在10℃以上，进一步增强了温室的抗风防寒能力。根据2004年底的统计数据，甘肃省节能日光温室中，第一代节能日光温室约占34%，第二代节能日光温室约占56%，西北型节能日光温室约占10%。图15简要地描绘了甘肃省日光温室的演变历程。

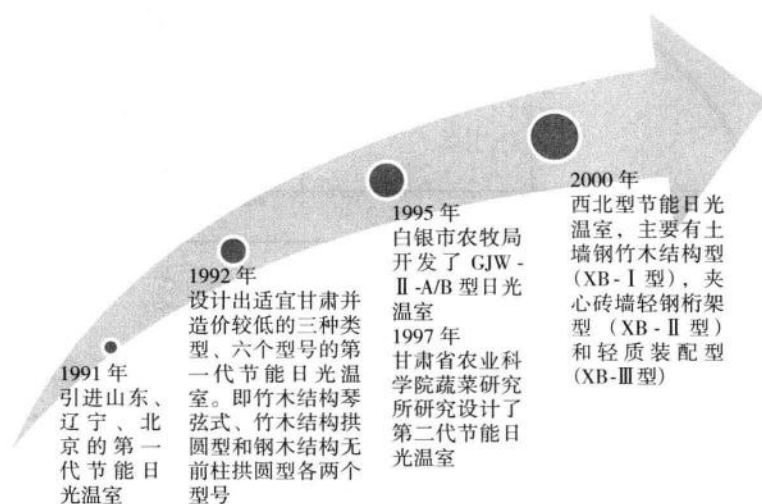


图 15 甘肃省日光温室的发展历程

(1) 白银型第二代节能日光温室。包括白银 A 型和白银 B 型。主要特点是前拱架为一直径 6.0m 的圆弧的 1/4，温室距前沿 2.9m 处对应的高度为 2.95m，然后是直线形式一直到脊高点。温室的方位角为正子午，白银 A 型的规格为跨度 7m，脊高 3.5m，后屋面的水平投影 1.4m，后墙的底部厚度 1.2m，上端 1.0m，女儿墙 0.6m；白银 B 型在规格上有所加大，跨度 8m，脊高 3.8m，后屋面的水平投影 1.4m，后墙的底部厚度 1.2m，上端 1.0m，女儿墙 0.6m。温室为钢竹混合，开间 3.6m，拱间距 0.6m，钢拱架用直径为 40mm 钢管一根，后坡为橡木结构，后屋面由内到外依次是薄膜、稻草、薄膜、干土、草泥等。具体结构如图 16、图 17 所示。

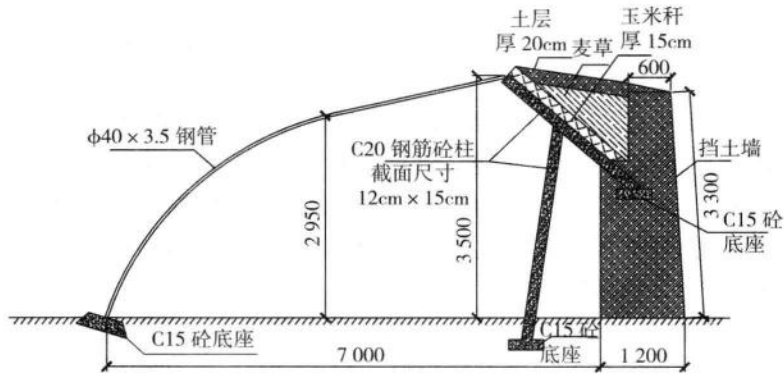


图 16 白银 GJW-II-A 型 (mm)

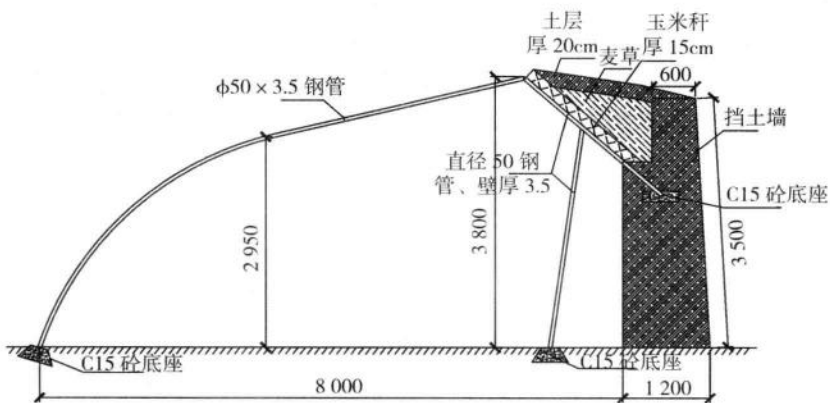


图 17 白银 GJW-II-B 型 (mm)

(2) 西北型节能日光温室。主要包括 XB-I 型、XB-II 型和 XB-III 型。西北型日光温室推广的面积较大，是其他各地合理设计日光温室的依据。XB-I 型跨度 8m，脊高 3.9m，异质复合墙体厚 0.6m，土质墙体厚度 1.2~1.5m，墙体室内高 2.4m，檐高 2.7m，方位角南偏西 5° ~ 10° ，长度 50~70m；XB-II 型为一种半地下节能日光温室，后墙高 1.5m，其他规格和 XB-I 型大致相同；XB-III 型为一种大高跨温室，脊高 5m，跨度 16m。XB-I 型日光温室结构如图 18 所示。

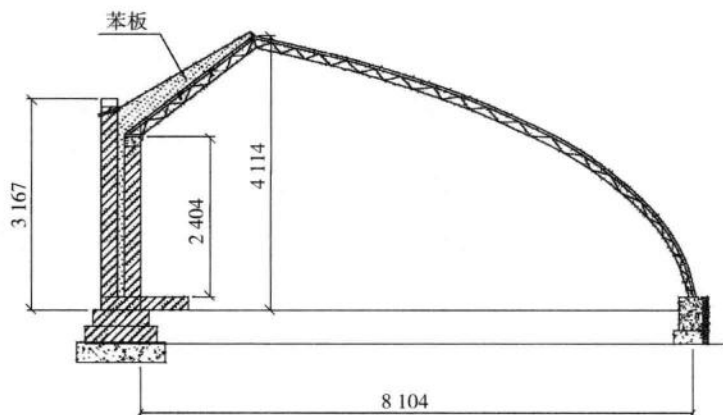
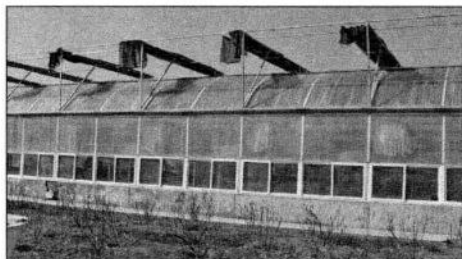
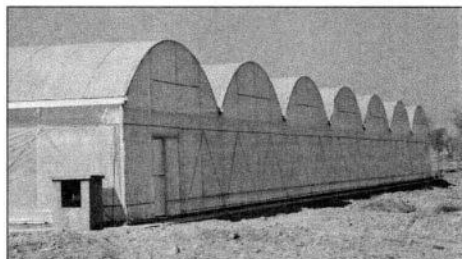


图 18 XB-I 型日光温室结构图 (mm)

4. 现代连栋温室 甘肃省的现代连栋温室比较少，主要集中在花卉生产和育苗生产。以 PC 板温室为主，图 19 是临洮县三易农业高科技园区种植蝴蝶兰等花卉的 Venlo 型连栋温室，该温室建设档次高，采用内外遮阳，以及室内三层保温措施。图 20 则是武威市百利种苗有限公司用于育苗的圆拱形连栋温室，该温室属于新建温室，已投入使用。

图 19 临洮县三易农业高科技园区
Venlo 型连栋温室图 20 武威市百利种苗有限公司用于
育苗的圆拱形连栋温室

(二) 设施农业配套装备与技术应用现状

1. 自动卷帘和自动卷膜机 自动卷帘机作为日光温室卷放保温被用的机械化设备，解决了人工卷放保温被费时费力的问题，大幅度降低了种植者的劳动强度，而且相应延长了温室的光照时间，提高了温室棚内的温度，是设施农业重要的机械装备。但是，由于价格问题，甘肃省的自动卷帘机应用很少。目前正在使用的自动卷帘机主要以摆臂式为主（图 21、图 22），摆臂式卷帘机不需要后墙砖垛，不受温室坡度大小的限制，安装简单，造价低，是目前广泛采用的一种形式。后墙固定上拉式在 10 年前建设的温室里仍有使用（图 23）。

甘肃省日光温室的通风换气主要以屋脊通风为主，通过开启屋脊处的覆盖膜达到通风的目的。甘肃省手动卷膜机（图 24）和自动卷膜机（图 25、图 26）都有使用，但仅应用在以研究为目的的日光温室上。普通的种植户绝大多数没有使用。

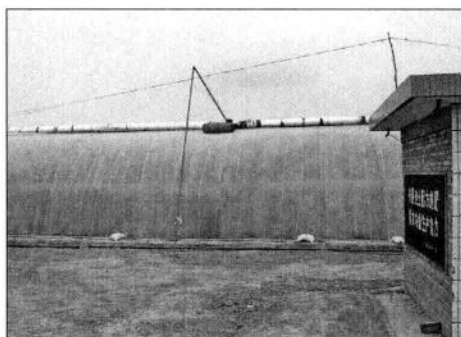


图 21 靖远县东湾镇大坝农业园区内的摆臂式自动卷帘机(卷帘机位于中间)

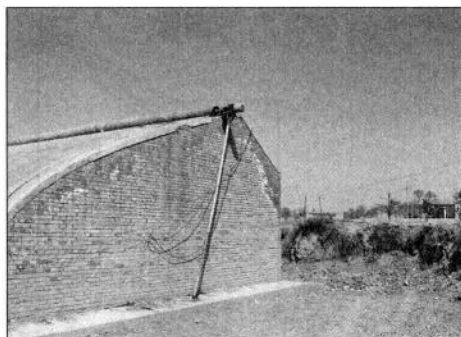


图 22 临洮县辛店镇康家崖村的腾胜标准化蔬菜基地内的摆臂式卷帘机(卷帘机位于一端)

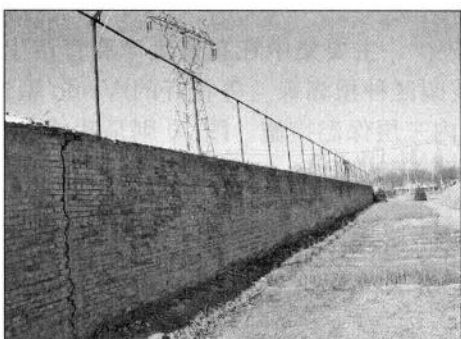


图 23 武威市凉州区高坝镇碌碡村日光温室装备的固定式自动卷帘机

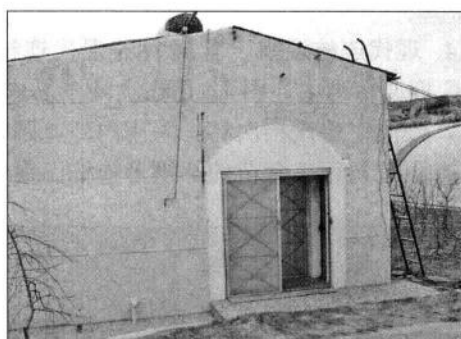


图 24 白银市绿色农业示范园区内使用的手动卷膜机

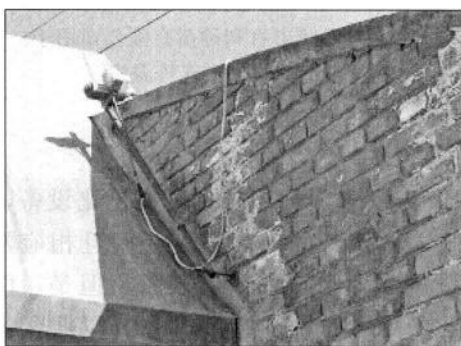


图 25 临洮县辛店镇腾胜标准化蔬菜基地内的自动卷膜机



图 26 自动卷膜机

2. 节水灌溉技术 甘肃省是一个水资源比较缺乏的省份，水资源在省内分布极不平衡，所以甘肃省一直强调节水灌溉作业。微灌、滴灌等技术是节水灌溉的主要方式，在甘肃省这几年进行了大面积地推广，例如石羊河流域综合治理工程，核心问题是节水，所以大面积推

行滴灌、渗灌等先进的节水灌溉实用技术。但由于设计不合理、管理不到位，配套不完善以及农民的节水意识等原因，大多微灌、滴灌设备闲置不用，束之高阁。目前，甘肃省的日光温室绝大多数都以沉淀池蓄水、潜水泵供水、沟渠（管道）引水、膜下灌溉为主。图 27～图 30 展示了参观过程中发现的不同节水灌溉措施。图 28 充分利用了走道作为输水干道，减少了蒸发面，而图 29 则利用管道输水，节水效果更明显。



图 27 武威市凉州区高坝镇碌碡村
日光温室装备的蓄水池



图 28 武威市凉州区高坝镇碌碡村
日光温室内的引水渠



图 29 古浪县海字滩镇李家窝村
PVC 引水管



图 30 武威市凉州区高坝镇碌碡村
日光温室内的膜下灌溉

3. 全膜覆盖高垄保温除湿技术 温室内采用高垄全膜覆盖，既提高了地温，又减少了土壤水分蒸发，降低了蔬菜的发病率。在甘肃省，该项技术已经得到广大种植户的普遍认可。如图 31～图 33，无论是种植黄瓜、番茄还是西瓜，该技术已经得到广泛推广，节水、降湿、增产效果明显。

4. 采暖供热技术 甘肃省昼夜温差大，冬季极端最低气温达到 -20°C 以下。由于建设成本问题，采暖设备在普通用户种植的温室中没有使用。白银市绿色农业示范园区正在开展内置式太阳能集热装置给温室供暖的技术研究（图 34）。该装置垂直固定在日光温室内靠近后墙的钢筋拱架上，利用冬季晴天时后墙部位的太阳辐射热量使水增温，并把水储存在蓄热水箱内；夜间温室内温度降到一定程度时，利用所储蓄的热量再给温室加温（图 35）。该技术正处于探索阶段，目前，仍不具备应用推广的条件。