

绪论

设施园艺学

甘肃农业大学园艺学院



园艺学院
College of Horticulture



教材和教学内容安排

■ 教材：《设施园艺学》第二版 **2011**
年

主编：李世军 郭世荣
中国农业出版社出版

■ 课堂讲授 **24学时**

■ 综合实验 **10学时**

教材和教学内容安排

课堂讲授

实习实验

周次	学时数	授课章节	周次	学时数	授课章节
第1周	4	第一章 绪论 第二章 简易园艺设施 第一节 砂田覆盖	第5周	4	第四章 温室 第一节 日光温室
第2周	2	第二节 秸秆覆盖 第三节 阳畦	第6周	2	第二节 现代温室
第3周	4	第四节 温床 第五节 地膜覆盖	第7周	4	第五章 设施环境调控 第一节 温度 第二节 湿度
第4周	2	第三章 塑料拱棚 第一节 小拱棚	第8周	2	第三节 光照 第四节 土壤 第五节 气体

实验一： 电热温床制作

实验二： 种植墙安装

实验三： 温室设施环控设备及生产性能现场调研

实 习： 设施园艺生产现场实地考察（安排在下半年）



成绩考核

- 期末考试 **70%**
- 平时成绩 **30%**（考勤**15%**+作业**15%**）

考勤 旷课一次扣**5**分，请假一次扣**3**分，
缺勤达**1/3**课时的取消考试资格

学习重点

设施的类型、结构、性能及生产应用（环控应用）

关键点是**结构**和**性能**

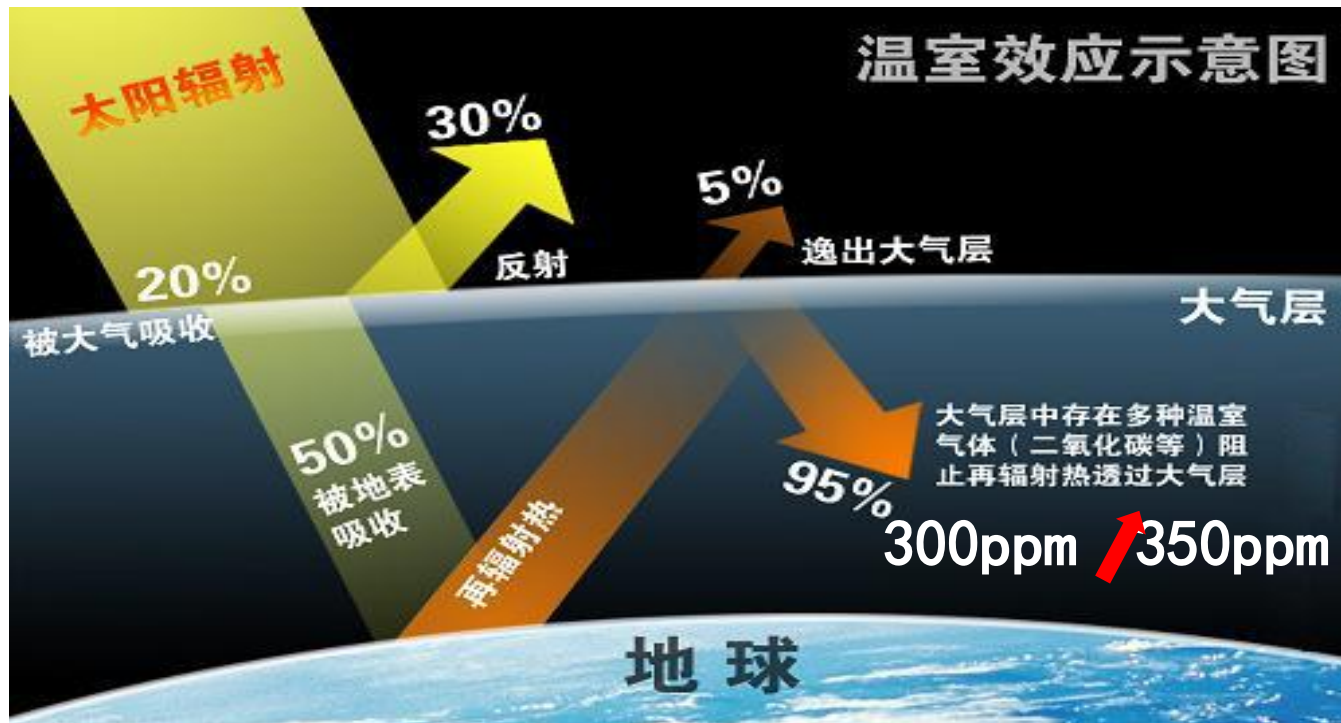




由来

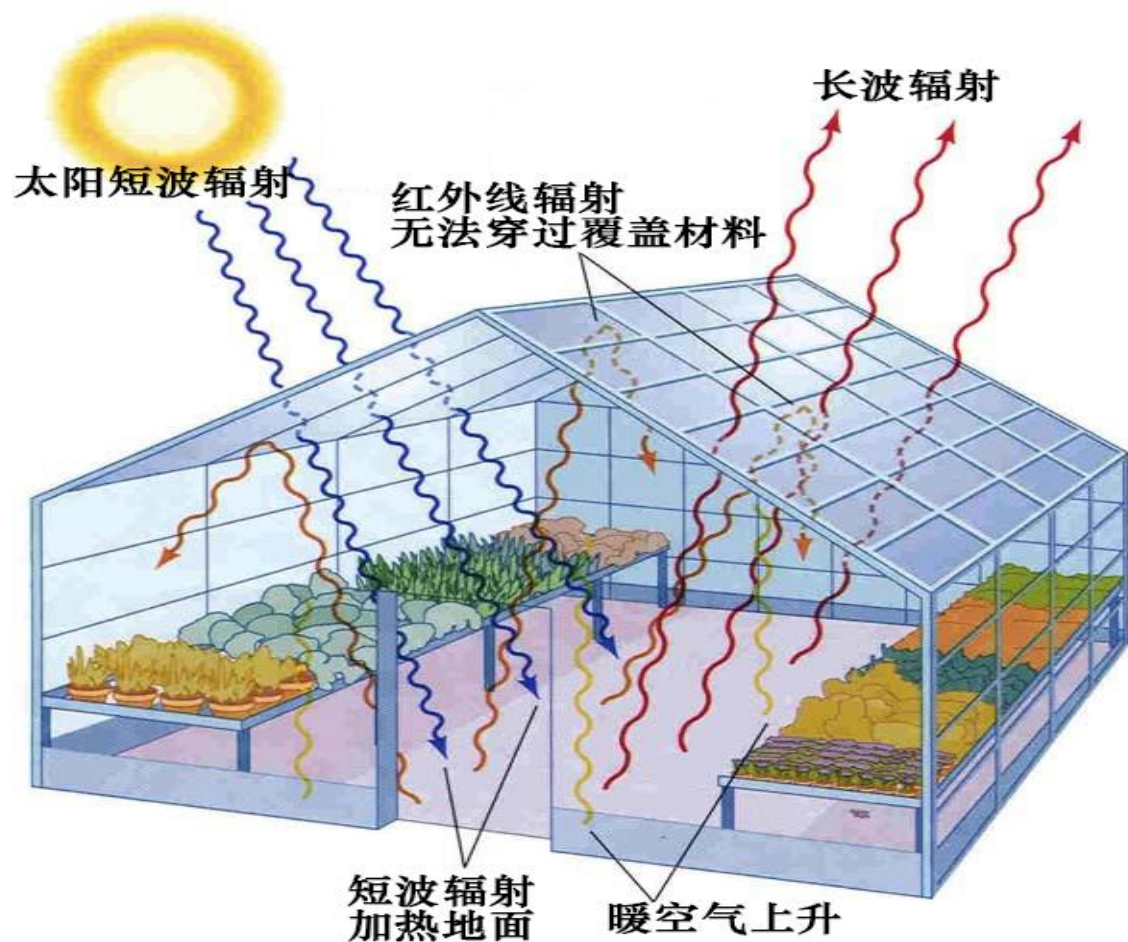
- ▶ 设施的概念——提供园艺植物生产
（栽培、育苗）的结构物
- ▶ 实现的目的——周年供应、花色品种
 - ▶ 应用的手段——创造人工环境
 - ▶ 问题的提出——解决“靠天吃饭”的问题

温室效应的原理——自然界



大气层阻碍了红外线的外逸，并且包裹了热空气

温室效应的原理——园艺设施



结构物（透明、不透明覆盖材料）阻碍了红外线的外逸，并固定了被加热的空气。

- 玻璃透光率达90%以上
- 塑料薄膜透光率在85%以上



设施农业科学与工程

“集建筑工程、环境工程、生物工程为一体，跨部门多学科”的综合性学科

- 不适宜的地区和季节
- 特定的设施设备
- 适宜的环境空间
- 安全、优质、高效、高产

一、设施园艺的概念和作用

通过人工、机械或智能化技术，有效地调控设施内光照、温度、湿度、土壤水分与营养、CO₂浓度等环境要素，为作物提供**适宜**乃至**最佳**的生育环境空间，可以进行作物生产的场所。

- 部分或全部克服外界不良条件的影响；
- 科学、合理地利用国土资源、光热资源、人力资源；
- 有效提高劳动生产率和优质农产品的产出率；
- 大幅度增加经济效益、社会效益和生态效益



研究的内容

- 设施的结构和性能
 - 结构类型
 - 结构参数
 - 综合生产性能
- 配套设备及其功能
 - 环境调控
 - 环境监测
- 设施环境调控技术
 - 软件、互联网
 - 物联网



石墙



砖墙复合墙体



砌块复合墙体



砖墙



紫藤连线设备



主动蓄热装置



张弓 前美国NASA科学家

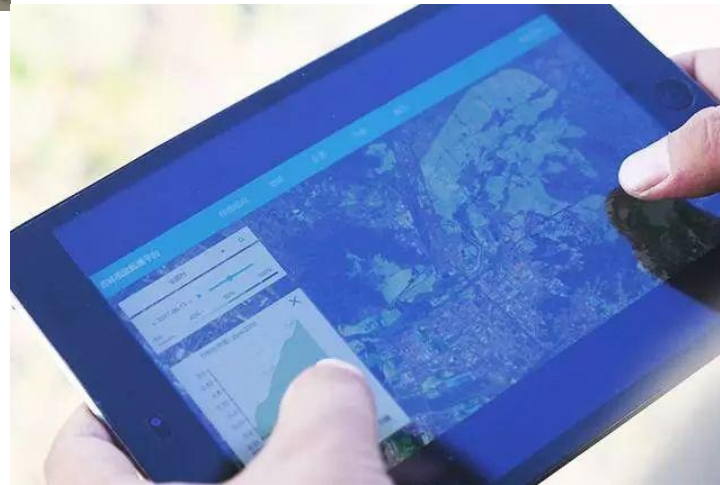
让卫星照进中国的农田！

张弓团队的年轻科学家



用中国自己的农业大数据，让中国老百姓，从看天吃饭

走向知天而作！





意义

- **增强对环境的调控能力**；（反季节生产、周年生产）
- **实现集约化高效经营**；（用技术密集型取代劳动力密集型和资源依赖型）
- **提高农业工业化生产水平**；（机械化、自动化、智能化）
- **大幅度提高单产**；（是露地的10倍左右）
- **缓解淡旺季矛盾，实现均衡供给**；（解决生产中的问题）
- **增强抗灾减灾能力**；（大风、大雨、低温、高温、强光、冰雹等）
- **节约用水，有效提高水利用率**；（提高单方水的效益）
- **能有效开发利用国土资源**；（无土栽培，克服制约因素）
- **提高管理水平**；（解放劳动力，更易达到规范化、标准化）

设施栽培的经营特点

- 高投入：设施建造、生产物资、劳动力
- 高水平：技术水平
- 高产出：高产、高效益
- 高风险：自然灾害、生产者

集约型经营方式



设施在生产中的应用

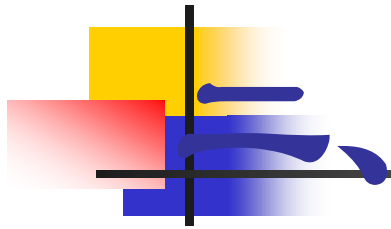
- **蔬菜育苗**: 提供苗木;
- **早熟栽培**: 提前上市, 提高生产效益;
- **延后栽培**: 延后采收, 提高产量和效益;
- **越冬栽培**: 丰富冬季蔬菜产品供应, 提高效益;
- **软化栽培**: 创造黑暗、湿润条件获得软化产品;
- **假植栽培**: 利用植株内贮藏营养生产产品。

促成栽培 半促成栽培

设施生产的发展特点

- 由城镇郊区向农作区发展；
- 向南扩展；长江中下游以及长江以南的广大地区，形成了新的发展热点（安徽、浙江、江苏、湖北、江西等）
- 节能日光温室发展迅速；
- 设施结构趋于大型化；
- 种植作物种类多元化；
- 无土栽培发展迅速；
- 设施类型多样化。





二、园艺设施主要类型及功能

简易设施（地膜、砂田、阳畦、温床等）

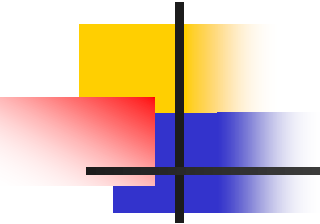
塑料拱棚（小、中、大）

日光温室

现代温室（连栋温室）

植物工厂





1. 园艺植物生产 塑料薄膜温室

2. 畜牧养殖温室

英文名称: Livestock-Breeding Fac

3. 水产养殖温室

英文名称: Aquaculture Greenhouse

4. 检疫隔离温室

英文名称: Quarantine Greenhouse

5. 人工气候室

英文名称: Artificial Climate Chamber

6. 展览温室

英文名称: Ornamental Greenhouse



阳畦

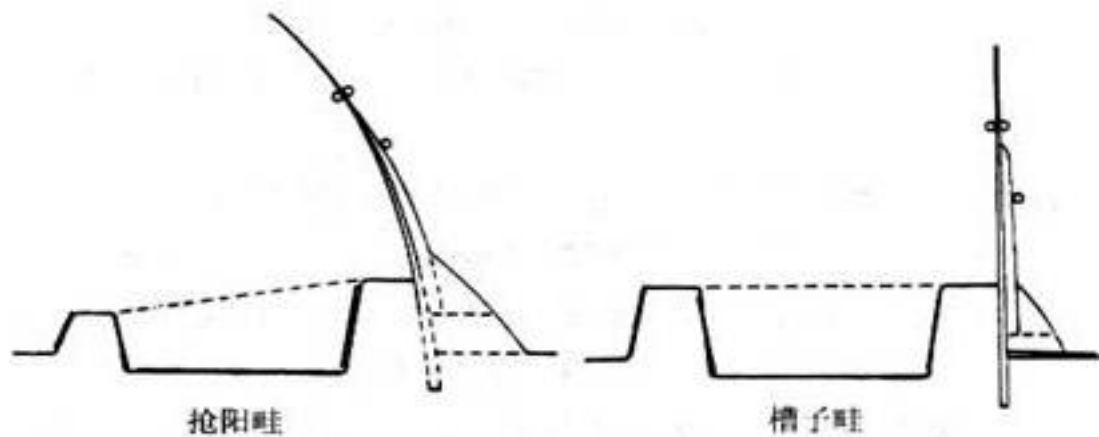


图 9-23 冷床示意图

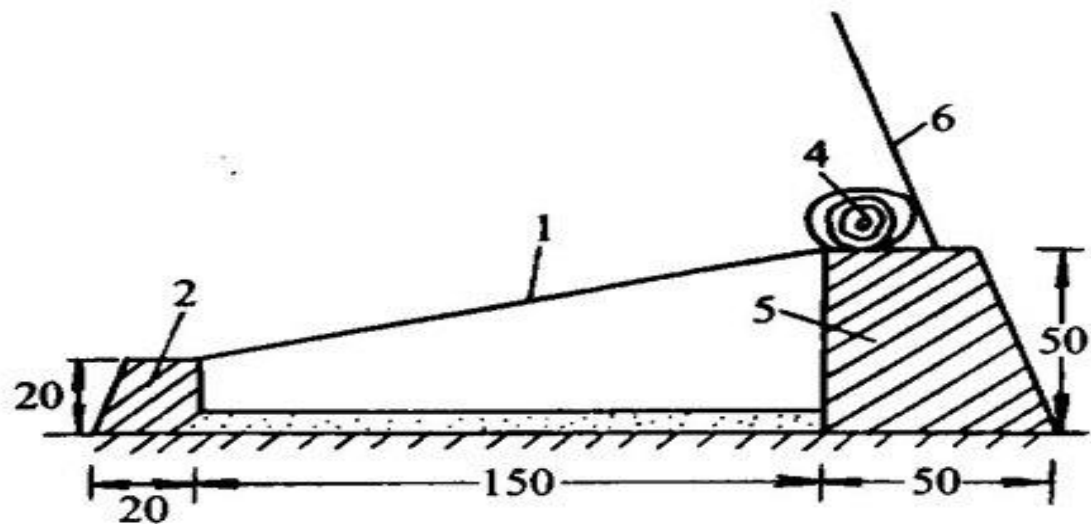


图 1-1 阳畦 (冷床) 结构示意图

(单位: 厘米)

1. 塑料薄膜 2. 南框 3. 培养土
4. 草帘 5. 北框 6. 风障



防虫网栽培



遮阳网栽培

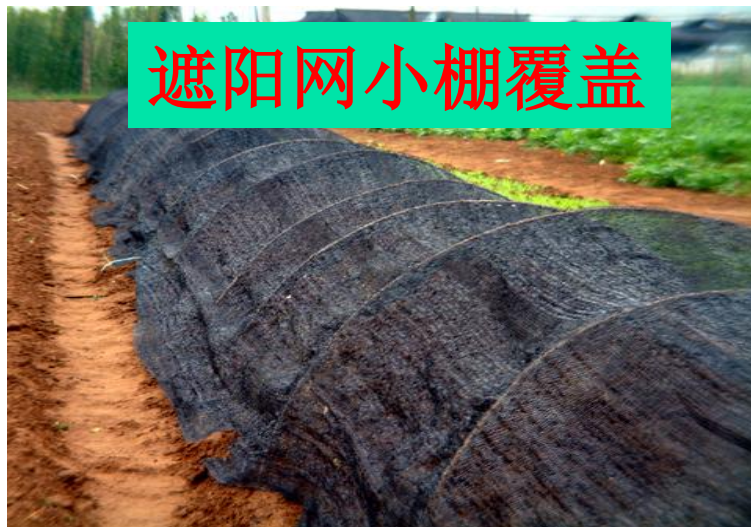
遮阳网覆盖



遮阳网地面覆盖



遮阳网小棚覆盖



遮阳网平棚覆盖



塑料小拱棚

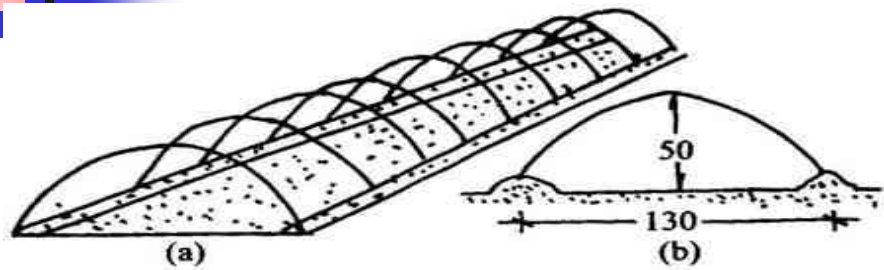


图 1-3 小拱棚结构示意图

(单位：厘米)

(a) 插杆形式 (b) 横断面



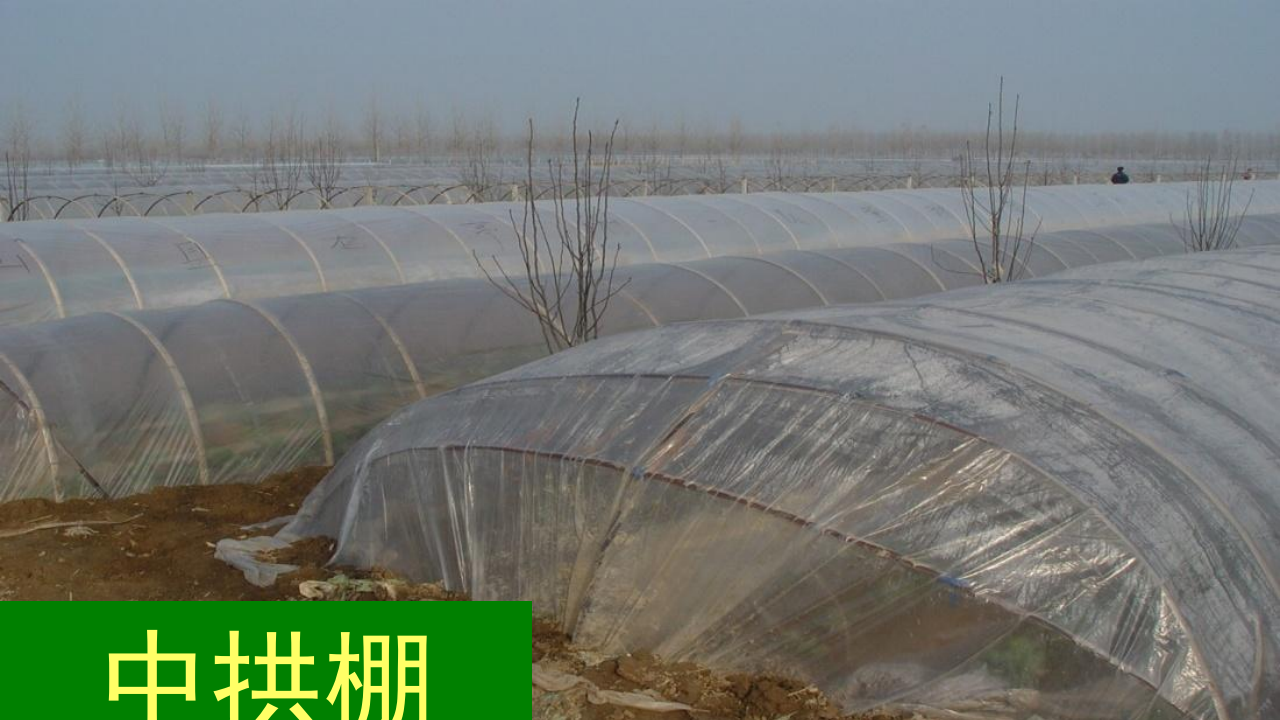
塑料大拱棚

规格有所不同，有跨度大的，也有小一些的。



河南巨型大棚





中拱棚



单栋大棚的骨架结构



镀锌钢管单栋大棚



钢管连栋大棚

淮阴联合-6型多连栋装配式
钢管塑料大棚
监制单位：淮阴市蔬菜局
制造单位：淮阴县金属制品厂
联系电话：0517-4922051 1385239397



高效节能型日光温室的发展

- 20世纪80年代后期进行试验
- 20世纪90年代进行示范推广
- 最初主要种植黄瓜，发展到各种蔬菜、花卉和部分果树生产
- 配套技术的应用：品种、覆盖材料、膜下暗灌、CO₂施肥技术应用、机械卷苫等



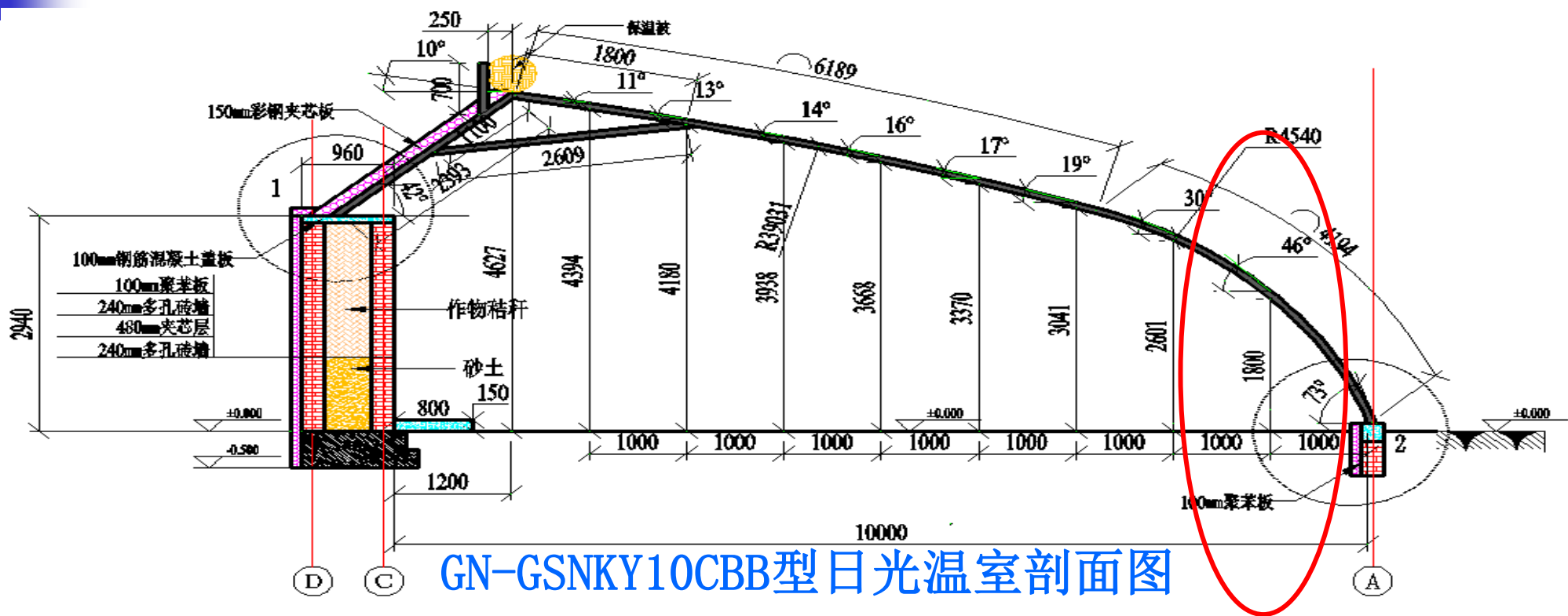
日光温室的主要类型

日光温室由三面、后屋面、前屋面和保温覆盖物四部分组成

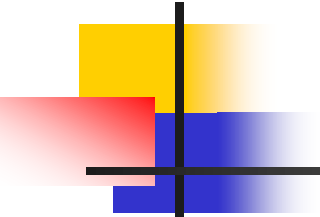
其主要类型有以下几种：

- (一) 长后坡矮后墙日光温室
- (二) 短后坡高后墙日光温室
- (三) 琴弦式日光温室
- (四) 钢竹混合结构日光温室
- (五) 全钢架无立柱日光温室

甘肃农业大学自主研制开发的最新一代温室



新一代温室对屋面角度进行了优化，使其采光角度更加合理，内部操作空间更大，墙体方面也增强了保温、蓄热能力。



日光温室为什么在中国大面积应用，并产生巨大的经济效益和社会效益？

1、结构设计

最大限度的利用太阳能，降低了生产成本

2、新材料的应用

无滴膜、保温被、新型骨架材料等

3、生产技术

相应的配套技术

4、生产经营方式

家庭联产责任承包制

5、市场的需求

消费者



目前，全国园艺设施面积已达**440余万 hm^2**
(6600万亩)，其中大型连栋温室**2.0 余 hm^2** ，日光
温室面积**100余万 hm^2** ，占温室和大棚等大型设施总
面积的50%左右。设施蔬菜面积达到了**384万公顷**
(5760万亩)，其中日光温室**96万公顷 (1440万亩)**。



塑料大棚240万多公顷



日光温室100万多公顷



温室2.2万公顷

主要国家和地区大型园艺设施面积 (hm²) (2006)

我国的温室面积是欧洲、南美洲、东亚、美国总和的8倍多，其中塑料温室（含塑料大棚）面积是上述地区和国家总和的11倍多（表）。我国设施园艺总面积已长期（02）稳居世界第一，已真正成为设施园艺大国。

地区		玻璃温室	塑料温室
欧 洲	荷兰	10004	11174
	西班牙	164	24938
	意大利	3731	24938
	法国	3485	4292
	罗马尼亚	1435	4070
	希腊	--	3478
	德国	3690	1110
	英国	2419	--
	欧洲其他国家	16072	11100
美国		12500	14500
南美洲		--	2000
日 本		10000	40000
东亚		2000	55000
中国		3500	1545620
总计		59000	1721120



三、园艺设施的发展历史

1. 国外发展历史

3000多年前，欧洲一艘商船的船员无意中发现了玻璃的制作方法

4世纪时，罗马人开始把玻璃应用在门窗上

15~16世纪，法国、英国、荷兰等国家开始应用简易温室生产时令蔬菜和水果；

17~18世纪，法国、英国、荷兰等国家纷纷开始建造玻璃温室；

19世纪初，英国开始致力于温室加温设备及屋面坡度对进光量的研究，研制开发了双屋面玻璃温室，主要用于栽培柑橘、甜瓜、黄瓜、葡萄等。

19世纪后期，温室栽培技术从欧洲传入世界各地，并逐渐得到应用普及。



三、园艺设施的发展历史

2. 国内发展历史

我国早在2000多年前就利用保护设施(温室雏形)栽培各种时令蔬菜，是温室栽培起源最早的国家。

19世纪20~30年代就在东北地区发展了部分日光温室，50年代进行了改良，如三折式温室和四折式温室。

1958年，我国开始自行生产农用聚乙烯薄膜，并将其广泛应用于小棚覆盖。

20世纪60年代，我国的设施农业处于规模小、水平低、发展速度缓慢的阶段，小棚定性为公棚，高1.0m，宽1.5~2.0m。

20世纪八十年代最早的**高效节能型日光温室**在东北地区的瓦房店地区出现。



四、园艺设施的发展现状

1、国外发展现状

- 设施园艺从二十世纪初开始，作为一种产业得到发展，至今在许多国家已经达到很高水平。
- 荷兰、以色列、日本等发达工业化国家是当今世界设施园艺发展的典范。
- 以荷兰为代表的欧美国家设施园艺规模大、自动化程度高、生产效率高，主体温室内的光、水、气、肥等均实现了智能化控制。

荷



North Sea

West Frisian Islands

E. Frisian Is.

Leeuwarden

Groningen

Emmen

北荷兰省

阿姆斯特丹

Haarlem

海牙

南荷兰省

Utrecht

Enschede

鹿特丹

Rhine

Arnhem

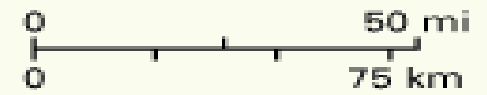
Eindhoven

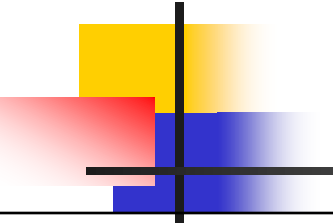
GERMANY

BELGIUM

Maastricht

FRANCE





荷兰的气候与资源

项目	地区	
	荷兰	甘肃
地理纬度(度)	N51~54	N34~40
土地面积(万km ²)	4.15	45.4
人口(万)	1700	2352
人口密度(人/km ²)	410	51
农用耕地 (万km ²)	2	12.35
气候	海洋型气候 (冬季温暖,夏季凉爽)	温带季风气候 (冬季雨雪少,夏季气温高)
年日照时数 (h)	1570	1800以上
平均年降雨量 (mm)	800	600
年平均气温 (°C)	10	7

现代温室



Venlo型温室

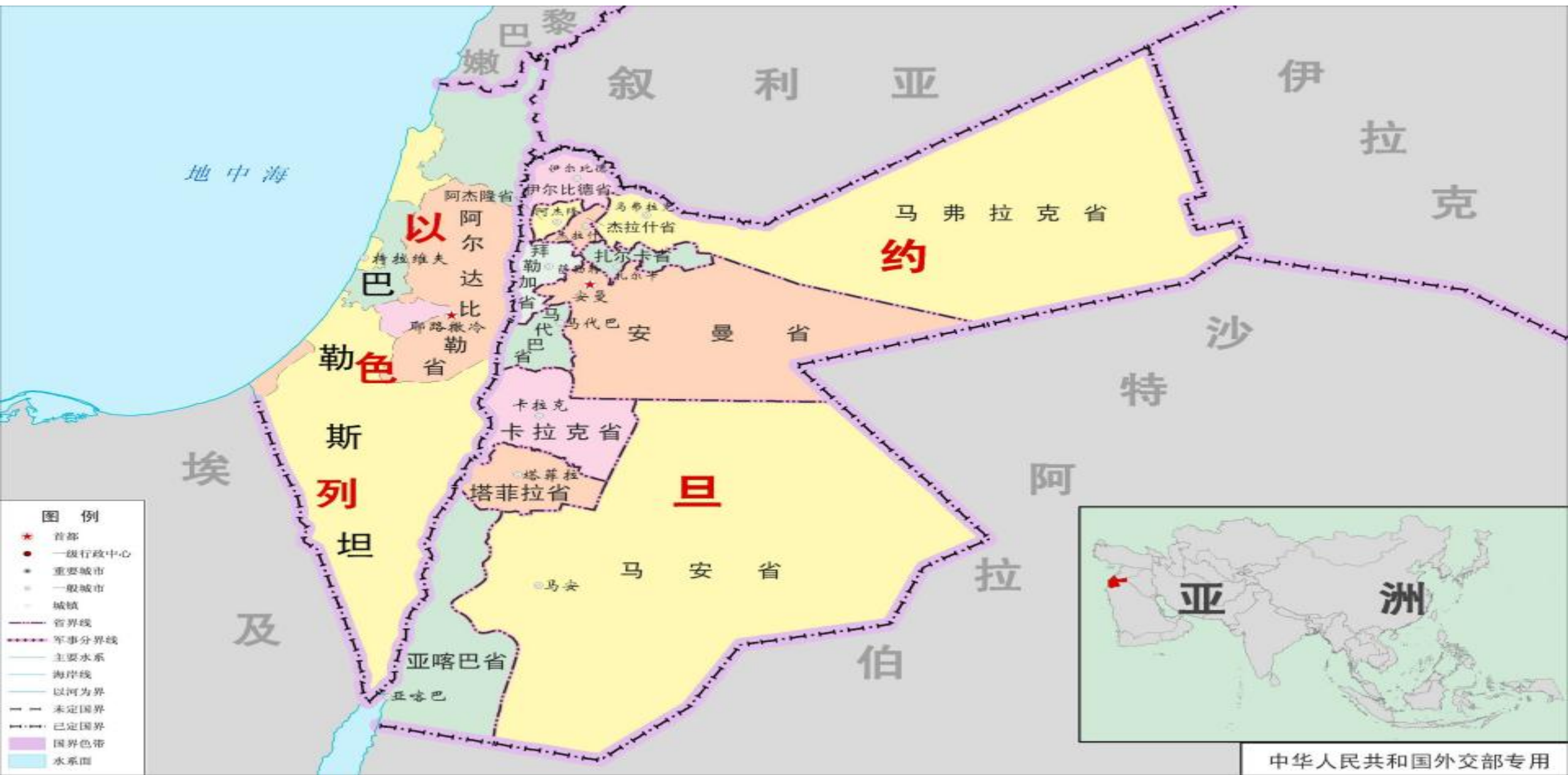


荷兰温室园艺简介

- 2011年人口约1673万人，55%的土地面积应用于耕种，约2850万亩。
- 温室占地面积为露地园艺的1/9，从业者1.5万人，年产45亿美元，其中80%出口。
- 温室产业是荷兰最具特色的农业产业，目前，荷兰的温室面积、规模、水平均居世界前列，现有超过8000家温室企业经营1.1万公顷的温室，占全世界玻璃温室面积的1/4，主要种植蔬菜和鲜花（50%蔬菜，以西红柿、甜椒、黄瓜和茄子为主；20%鲜切花；其余为苗木等园艺产品）。

荷兰温室结构与栽培模式

- 玻璃温室占99%，PC板和农膜占1%
- Venlo型单栋温室面积：100×200居多
- 温室高度：5.5~6.0m
- 栽培方式：无土栽培
- 使用岩棉及其它基质，果菜占70%
- 果菜种植密度：2~2.5株/m²
- 平均产量：番茄50kg·m⁻²、黄瓜70kg·m⁻²、甜椒25kg·m⁻²



以色列的气候与资源

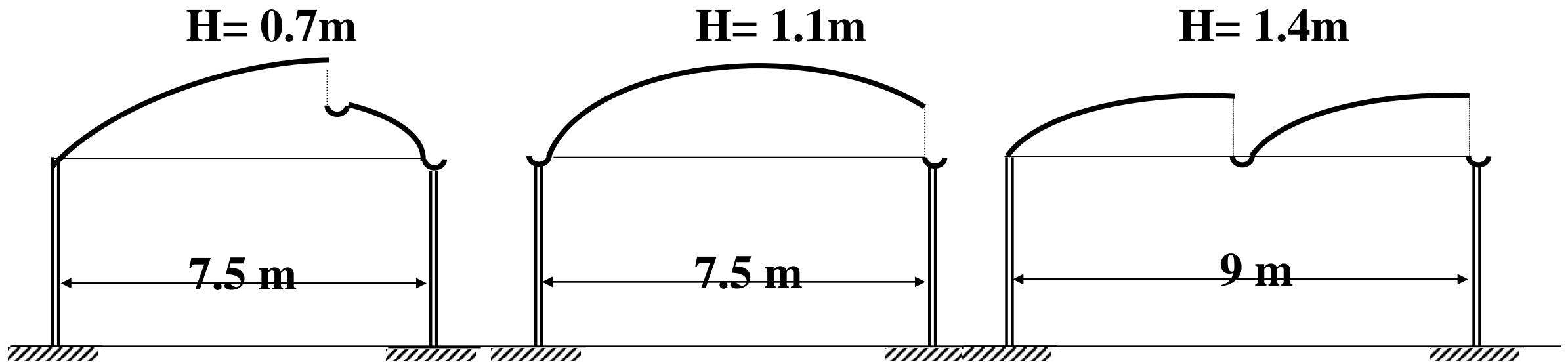
项目	地区	
	以色列	甘肃
地理纬度(度)	N31-38	N34~40
土地面积(万km ²)	2.7	45.4
人口(万)	620	2352
人口密度(人/km ²)	230	51
农用耕地 (万km ²)	34.7万hm ²	12.35
气候	地中海式气候 (冬季湿润,夏季炎热)	温带季风气候 (冬季雨雪少,夏季气温高)
年日照时数 (h)	3000-3500	1800以上 兰州2500
平均年降雨量 (mm)	200	600
年平均气温 (°C)	18	7

以色列温室





Types of greenhouses



国外温室生产特点

- **结构、材料现代化**
- ⑩ 玻璃温室为主导，技术支撑度高
- **环境调控自动化**
- ⑩ 实现智能化控制，环境控制能力强
- **栽培技术规范化**
- ⑩ 形成了一批具有自主知识产权的温室专用品种
- ⑩ 建立了标准化的栽培管理体系；产出率高，商品率高，效益好
- ⑩ 重视食品安全质量，并有具体保证措施；重视技术普及推广，管理者具有较高素质
- **经营规模大型化**
- ⑩ “植物工厂化”生产
- ⑩ 育苗、移植、栽培、加工、流通，形成了产业化、社会化的生产体系

Green Sense Farm Portage, Indiana



Founding Farmers, Colangelo and Wenz with Lane Patterson, Plant Manager
Lettuce, Greens, Herbs, Micro-Greens



Food Chamber at South Pole Station (since 2004)

Designed and built by UA-CEAC and Sadler Machine Co.
Hydroponic veggies; 70 species; from greens to melons
(22 kg per week; 22 square meter; 12 HPS lamps @ 1000 W)



**South Pole Food Growth Chamber
(NSF - Raytheon Polar Services - Sadler Machine Co)**

**Fresh Veggies;
Bright & Humid;
Fragrances;
“Gardeners”;
Psychological benefits!**

SPFGC <http://ag.arizona.edu/ceac/south-pole> ; SPFGC Description

<http://ag.arizona.edu/ceac/sites/ag.arizona.edu.ceac/files/final%20SPFGC%20Habitation%202003%20talk%20giacomelli.pdf>

South Pole Food Growth Chamber



NASA Lunar Greenhouse Prototype

Built by Sadler Machine Co. Operated by UA-CEAC.



Hydroponic veggies; provide food, fresh water & oxygen for
Bioregenerative Life Support;

(18 kg per week; 11 square meter; 6 HPS lamps @ 1000 W)



Lunar Greenhouse Prototype
(NASA / Sadler Machine Co)

**Collapsible & light weight;
Edible biomass;
Vitamin & fiber nutrition;
Goal of sustainability;
Limited biomaterials must
be recycled!**

LGH <http://ag.arizona.edu/lunargreenhouse/>; LGH cam
<http://128.196.12.155/home/homeJ.html>

LGH Moon deployment <http://www.youtube.com/watch?v=Z->

Lunar Greenhouse Prototype

- Provide food (vegetarian diet)
- Revitalize atmosphere (make O_2 , fix CO_2)
- Water recycling (plant transpiration)



Performance Based on Input and Output to the LGH

Input:

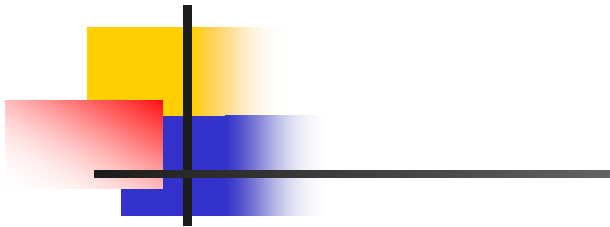
energy
water
nutrients
 CO_2
labor

Output:

oxygen
water
biomass



Day 35



爱地球,我乐活



..... Lifestyle of Health and Sustainability

据统计预测，到2050年世界人口将突破96亿，且有66%的人将会住在城市。那如何“喂养”这群数量庞大的人群，就成为了亟待解决的议题。我们开始在植物身上寻找更多共存的可能性，各类富有想象力和生活气息的农场也慢慢走进身边.....

十个最富创意的“城市农场”。

1、成长盒子，英国伦敦



2、灯塔食物森林，美国西雅图



这个被称为“灯塔食物森林(Beacon Food Forest)”的西雅图项目正把一些公共土地变为美食森林，居民们可以吃到水果、南瓜和坚果。

3、保圣那集团，日本东京



保圣那集团(Pasona Group)是一家人材派遣公司，在其位于东京的集团总部，西红柿在天花板上垂吊着，香草芬芳四溢地在会议室生长，而大堂则以一片稻田作为中心装饰品。

4、农夫的庭院，美国北卡罗来纳州



农夫的庭院（**Farmery**），庭院是一个8000平方英尺(743m²)的市场，会自主种植蘑菇、蔬菜和水果。

5、绿色天空，新加坡林厝港地区



绿色天空(Sky Greens)在又高又窄的A字形结构上种植生菜、菠菜以及各种亚洲绿色蔬菜，该结构会慢慢地转动植物，以确保他们得到足够的阳光。

6、布鲁克林农场，美国纽约布鲁克林



布鲁克林农场在一对写字楼的顶上拥有一块2.5英亩(10117m²)的种植空间。
“我们寻求在不增加农业占用空间的前提下提高粮食产量，”

7、瓷砖花园，巴西圣保罗



瓷砖花园(Deu Horta Na Telha)将大块的防水屋顶瓦片倒挂，填入泥土，使屋顶、阳台和其他铺砌区域变成微型农场。

8、公主花园，德国柏林



在原柏林墙的背光处，各种各样的蔬菜在特制利乐包装、米袋和塑料箱里生长。

9.城市有机，美国明尼苏达州



在一个原来是商业酿酒厂的地方，城市有机采用一个利用鱼类排泄物为植物施肥的复合养殖系统，向区域杂货店和餐馆供应制作沙拉的蔬菜和鱼。

10、路法农场，加拿大蒙特利尔



路法农场(Lufa Farms)有两个庞大的屋顶温室，生产蔬菜、香草、辣椒、茄子，每个星期，路法会向约4000名客户进行派送。

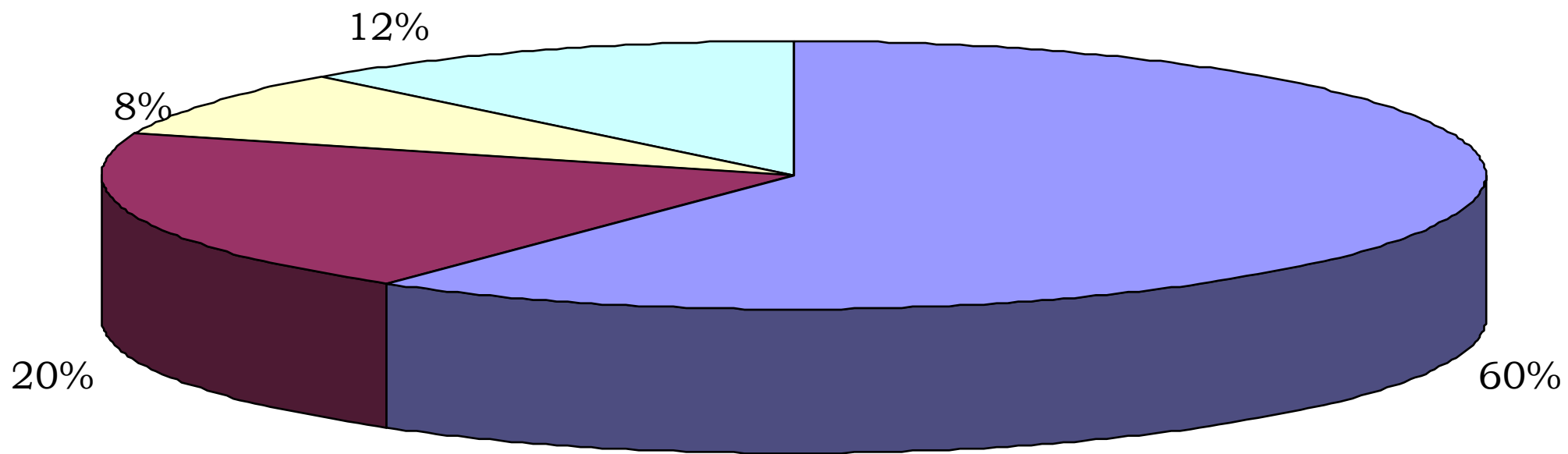
2、国内发展现状

- 我国的园艺设施面积高达379.1万hm²（2012年），南方地区以塑料大棚为主，其大型温室主要生产花卉和育苗；北方则以日光温室为主，主要用于蔬菜栽培，少部分温室用于栽培苗木。
- 目前大、中、小塑料拱棚与第一代、第二代、第三代高效节能型日光温室同时存在。
- 其中竹木结构普通型日光温室大约占65%；第一代钢骨架节能型日光温室大约占 20%，第二代节能型日光温室大约占15%；第三代节能型日光温室大约占0.01%。
- 不加温温室类型占总量的92.2%，加温温室占7.8%。
- 环境调控设施设备不断完善。

设施园艺面积及分布

设施蔬菜分布区域

■ 环渤海湾及黄淮地区 ■ 长江中下游地区 ■ 西北地区 ■ 其他地区



植物工厂 给农业插上科技的翅膀

[工厂化农业的先行者与创新者]

通过自主研发，我们为植物与果蔬打造理想生长国度；
从种子到消费者，我们为种植者提供一站式经营服务；
远见未来，创新发展，我们为中国工厂化农业的明天创造非凡可能。



工厂化农业

- 植物工厂是一种通过设施内的高精度控制实现农作物周年连续生产的高效农业系统，是由计算机对植物生育过程的温度、湿度、光照、CO₂浓度以及营养液等环境要素进行全天候控制，不受或很少受自然条件制约的省力型生产方式。
- 植物工厂的生产对象可以是蔬菜、花卉、食用菌、药材，也可以是粮食作物。由于植物工厂充分运用了现代工业、生物工程和信息技术等手段，技术高度密集，可不占用耕地，产品安全无污染，机械化程度高，操作省力，单位资源利用率高，产量可达露地的**30-40**倍。

1. 果蔬工厂

• 引进了荷兰
引植

• 岩无果

• 果环

• 果产



2. 叶菜工厂

- 叶菜工厂以油麦菜、生菜、菠菜、茼蒿等叶菜为主，土地利用率高，应
- —— 智能管理室内温度、土壤翻整、挖
- —— 标准和高密度、连续生产，年产量约
- —— 即采即有效减少土
- —— 不受地适用于极寒生产，节省



2 花卉工厂



4. 育苗工厂

概念
工厂
技术措
术而又

【优

距离

苗床
于育
收割





2009年，中国农科院环发所植物工厂的研发团队与中环易达共同研发出国内第一例智能型植物工厂。目前，该技术成果已推广到北京、上海、山东等20多个省区市。

2016年，智能LED植物工厂亮相于国家“十二五”科技创新成就展，受到广泛关注，并得到习大大的赞许。它的亮相意味着我国掌握了太空或其他极端环境下智能化种植的技术。

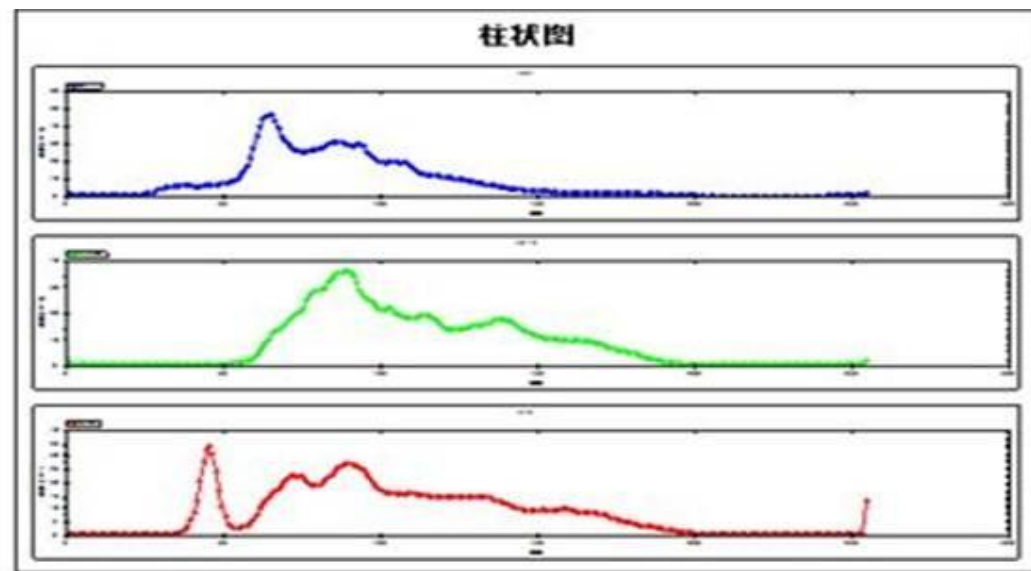
工厂



7 合田菌工厂



花菇生长过程分析



时间	宽度	高度	...
4-10-22 00:00:14	466	224	69
4-10-22 01:00:15	464	227	71
4-10-22 02:00:14	461	227	71
4-10-22 03:00:14	470	235	74
4-10-22 04:00:14	470	308	8
4-10-22 05:00:14	450	225	59
4-10-22 06:00:15	419	192	5
4-10-22 07:00:14	480	315	90

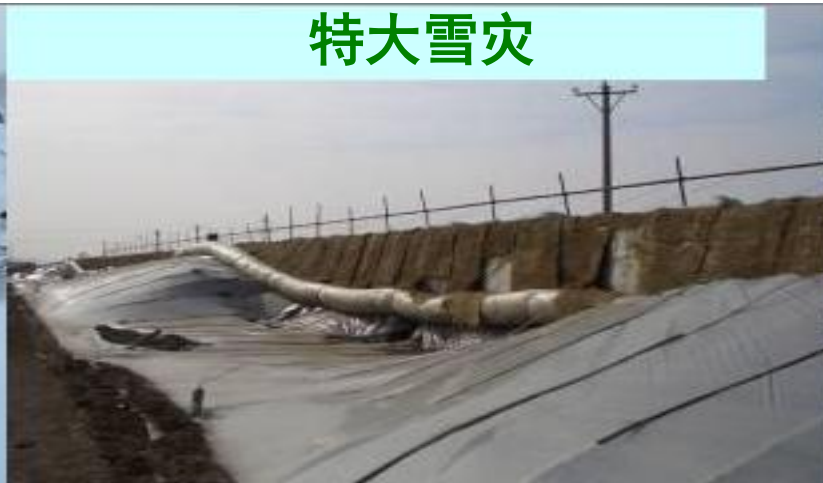
花菇生长过程分析
 Area: 1588 矩形窗: {X=1117, Y=602, Width=49, Height=42}。



五 我国设施园艺存在的问题

1、设施结构不合理、生产安全性较差

- 设施结构不合理
- 建造技术不规范
- 综合生产性能差
- 抵御自然灾害的能力差



特大雪灾





五、我国设施园艺存在的问题

2、设施的装备水平低、环境调控能力差

- 设施设备不配套
- 农用机械产品质量低
- 劳动强度大、作业环境差
- 设施环境调控能力较弱



五、我国设施园艺存在的问题

3、专用品种缺乏，栽培技术不规范

- 设施专用品种缺乏
- 具有自主知识产权的品种少
- 配套栽培技术不规范
- 产量、产效不高，比较效益呈下降趋势



五、我国设施园艺存在的问题

4、设施连作障碍、病虫害日趋严重

- 连茬连年种植造成土壤连作障碍严重
- 土壤、基质中病原菌的积累、新病害的出现



五、我国设施园艺存在的问题

5、经营管理意识亟需强化

- 设施园艺是高投入、高出产、科技社会性密集型的集约农业，经营者要有较强的经营管理意识和广泛的专业知识。
- 根据市场需求从提高产品质量、降低成本等综合经营管理入手，增加经济效益。



六、我国设施园艺发展趋势

- 设施结构趋于大型化、现代化，管理操作机械化
- 保温覆盖材料功能多样化、结构参数不断优化
- 培育具有自主知识产权的设施专用品种
- 设施环境调控朝着现代化、智能化的方向发展
- 能源高效利用、保护生态环境，使设施园艺产业可持续发展



六、我国设施园艺发展趋势

1. 温室结构趋于大型化、现代化，管理操作机械化

- 提高土地资源利用率
- 便于设施环境自动化控制
- 便于实行机械化自动管理，提高生产效率
- 单位面积的建造成本降低
- 便于实现现代化的管理



六、我国设施园艺发展趋势

2. 设施结构不断优化，覆盖材料功能多样化

- 结构参数进一步优化
- 形成标准化的生产技术体系
- 提高覆盖材料的保温性、透光性、耐候性
- 拓展覆盖材料的功能



六、我国设施园艺发展趋势

3. 培育设施专用品种

- 选育具有自主知识产权的优良品种，克服长期依赖国外进口的昂贵品种

选育特性：耐寡光、耐低温、耐湿、耐病、耐热、单性结实良好及适于长季节栽培

- 附加值高，具有品牌优势

六、我国设施园艺发展趋势

4. 设施环境调控朝着现代化、智能化的方向发展

- 互联网、物联网技术在农业中推广应用
- 环境控制现代化、智能化
- 改变传统管理方式，确保产品质量安全



光照强度传感器



空气温湿度传感器



CO₂传感器



土壤温度传感器



Zigbee数据采集模块



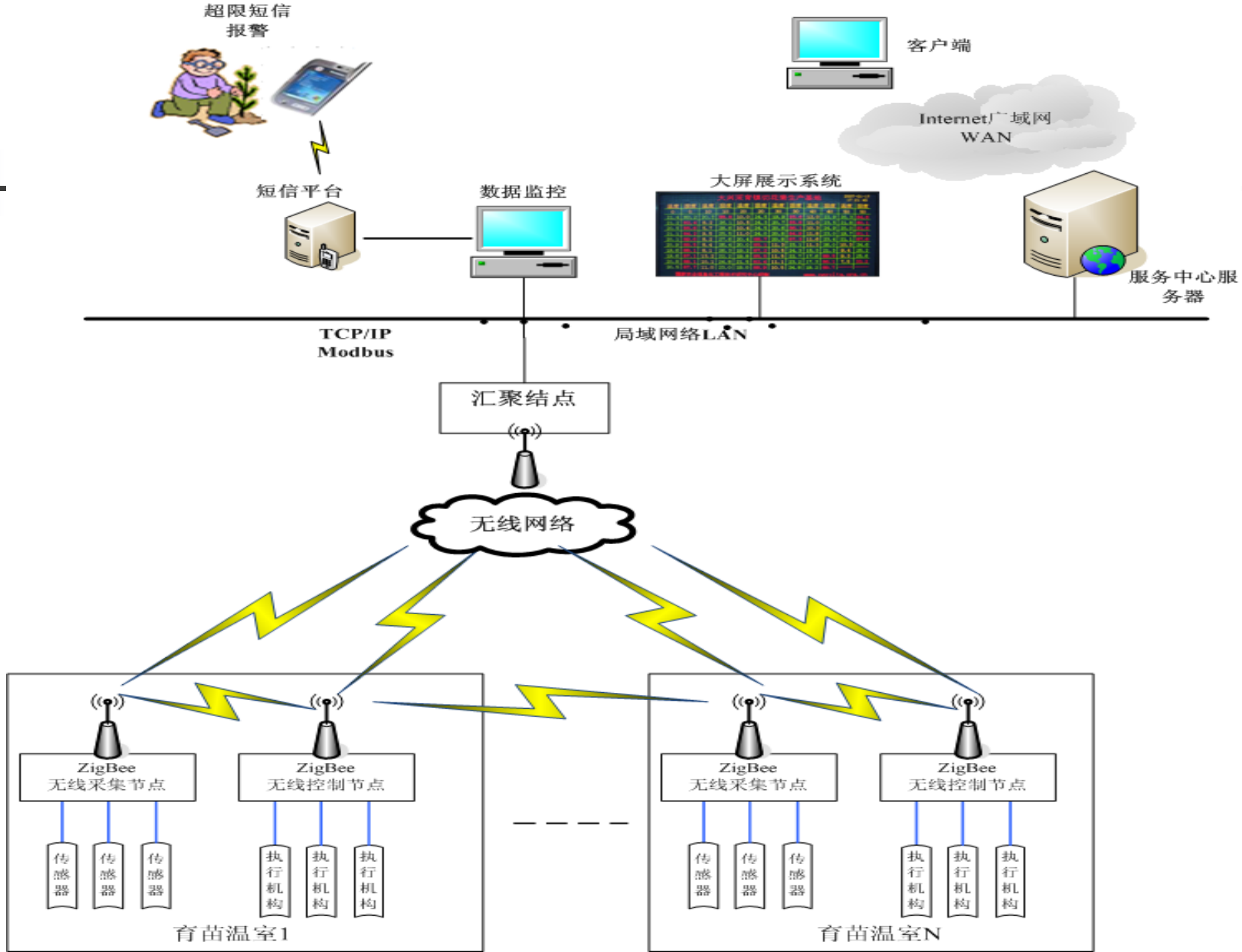
气象监测站



GPRS数传模块



土壤湿度传感器





六、我国设施园艺发展趋势

5. 设施园艺产业可持续发展

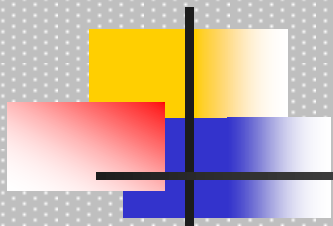
- 保护生态环境
- 提高能源利用率
- 减少农药、化肥、生长调节剂的使用、节水、节肥
- 控制有害化学物质向外界环境排放



六、我国设施园艺发展趋势

今后一个时期，我国设施园艺产业的发展，要以提高园艺产品综合生产能力和现代化水平，保障新鲜园艺产品的持续有效供给，不断增加农民收入为目标。加强规划引导，完善激励政策，依靠科技创新，优化结构性能，健全标准体系，适度扩大规模，推进旧棚改造，促进提档升级，提高质量效益，实现科学发展。

未来几年，全国设施园艺产业发展的主要目标是：适度扩大规模，提高生产效率，提升产品质量，均衡市场供应，增加农民收入，高效利用资源。



展

望

A NEW MODEL OF SIXTH INDUSTRY

在城市近郊融入农业科技、文化创意产业、服务业，以农业主题公园为载体，吸引城市人休闲、度假、娱乐、科普。



[中国都市农业领跑者]

我们洞悉城市多元需求，高瞻远瞩，率先提出都市农业概念，
在高起点上深谋远虑，开辟三产融合新模式，
以高科技为亮点撬动发展，不断推动城乡共融共生。

农业嘉年华 — 都市农业的行业盛会



温

温

术的
喧闹的
受阳光
果香
蔬菜
苑、
在寒冷
纯氧，



生态餐厅

包点例



通过对
餐饮
人们对

自然学校 — 让孩子在自然里愉悦成长



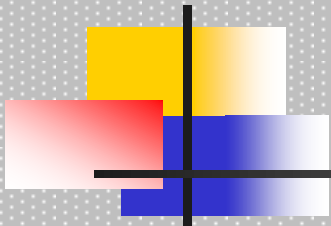
园艺减压馆 — 轻松实现减法生活，提升幸福感受



营养健康体验馆 — 打造立体、专属的个性化健康服务



未来绿色生活馆 — 用科技打造的绿色生活 体验中心



，
走
之



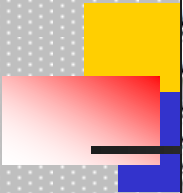
城市农业

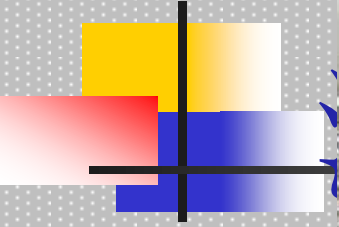
[欢迎了解城市农业]

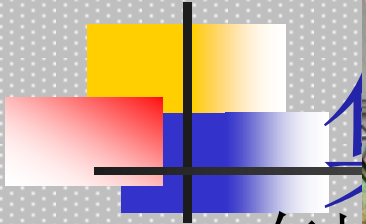
在钢筋水泥的城市 我们重新定义城市与自然的关系
为你呈现科技+智慧的农业魅力





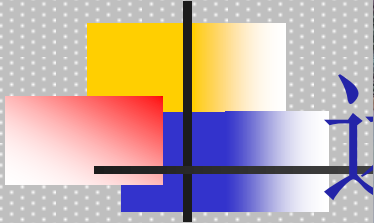






在坡
们然
然移
等里
头在
移息
能化、

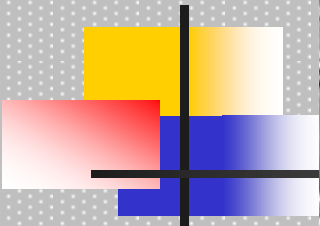




两个人

沙发在客厅里懒洋洋铺开，
咖啡与甜点芳香四溢，
好朋友就应该是无话不谈，
她聊美食、健康和男闺蜜，
我则对着面前茶几里的微观自然
长谈阔论。





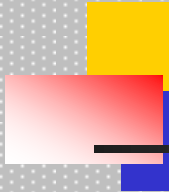


AgriGarden
中环易达

5. 天

天空农场就是利用
术，从而建立起各具
天空农场利用屋顶的
的各种蔬果，同时，
屋顶绿化能让夏季高
屋顶种植具有诸多好
安全的有机果蔬，又
压力，同时又减少交
天空农场是集城市美
与自然的互动关系，





AgriGarden
中环易达

七、主要研究工作及成果

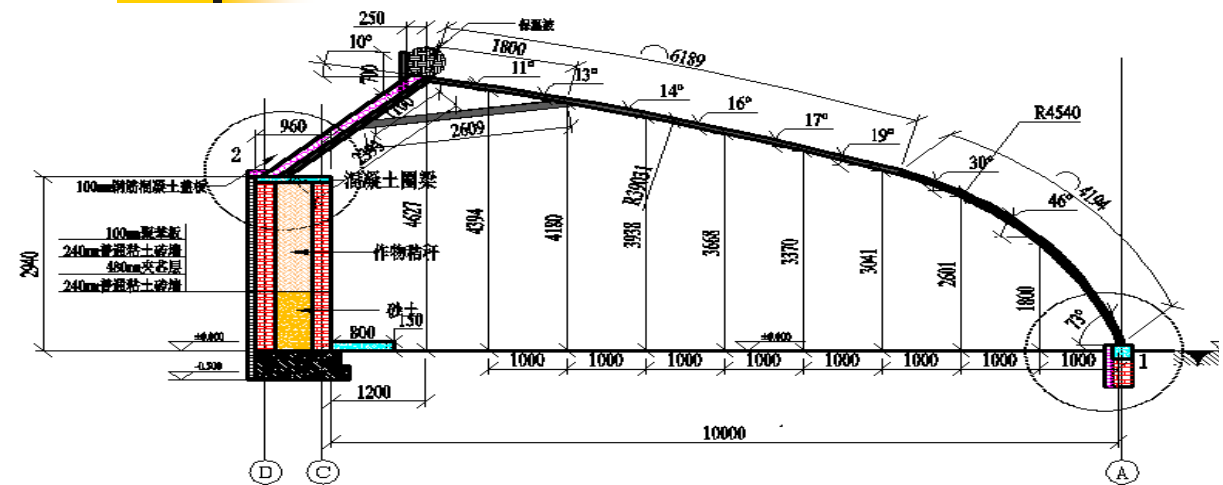
近年来温室结构设计

序号	型号	设计建造地点	时间
	GN-GSNKY10CBB型日光温室	甘肃省农科院	2015年
	HXGN-8型日光温室	环县	2015年
	GN-HX8SSoB型示范日光温室	环县	2013年
	GN-DLH10CBB-A型日光温室	德令哈	2013
	GN-DLH10CBB-B型日光温室	德令哈	2013年
	GN-DLH8CBB型日光温室	德令哈	2013年
	GN-DLH10SBB型日光温室	德令哈	2013年
	GN-TZ10SSoB-RE型日光温室	天祝	2014年
	GN-LS10SBB型日光温室	拉萨	2014年
	GN-JQ10SAeB-A型日光温室	酒泉	2014年

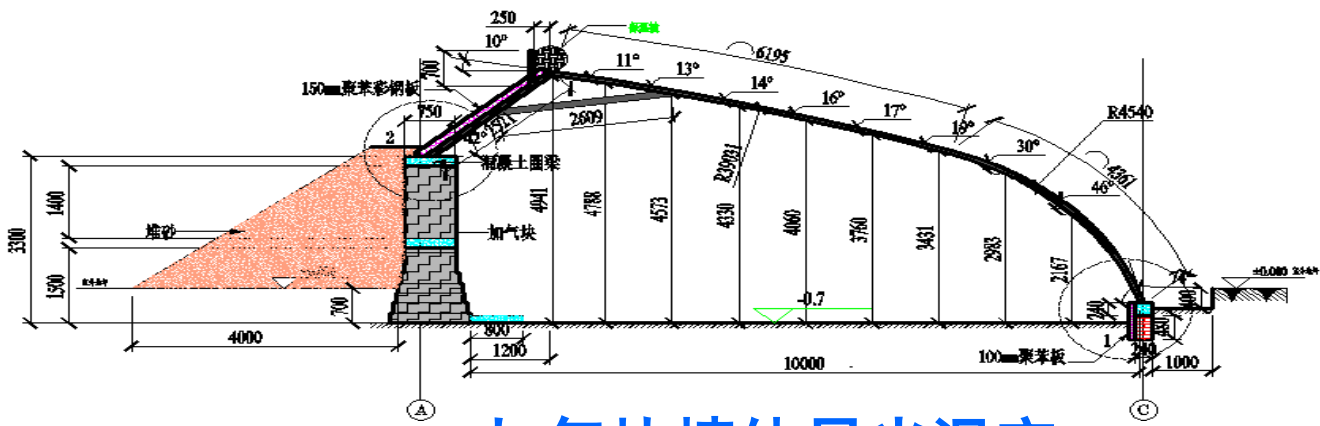
近年来温室结构设计

序号	型号	设计建造地点	时间
	GN-JQ10SAeB-B型日光温室	酒泉	2014年
	GN-JQ10SAeB-A型日光温室	酒泉	2014年
	GN-HXi-8型复合墙体日光温室、GN-HXi-10型复合墙体日光温室	酒泉	2013年
	GN-JQ10SStB-A型、GN-JQ10SStB-B型日光温室	酒泉	2014年
	GN-JQ10SStF型日光温室	酒泉	2014年
	GN-JQ9SStB型日光温室	酒泉	2014年
	GN-ZYGT9SSoB型日光温室	高台县	2014年
	GN-HX9SSoB型日光温室	环县	2014年
	GN-N80型、GN-N90型、GN-N100型、GN-N110型日光温室	酒泉	2012年

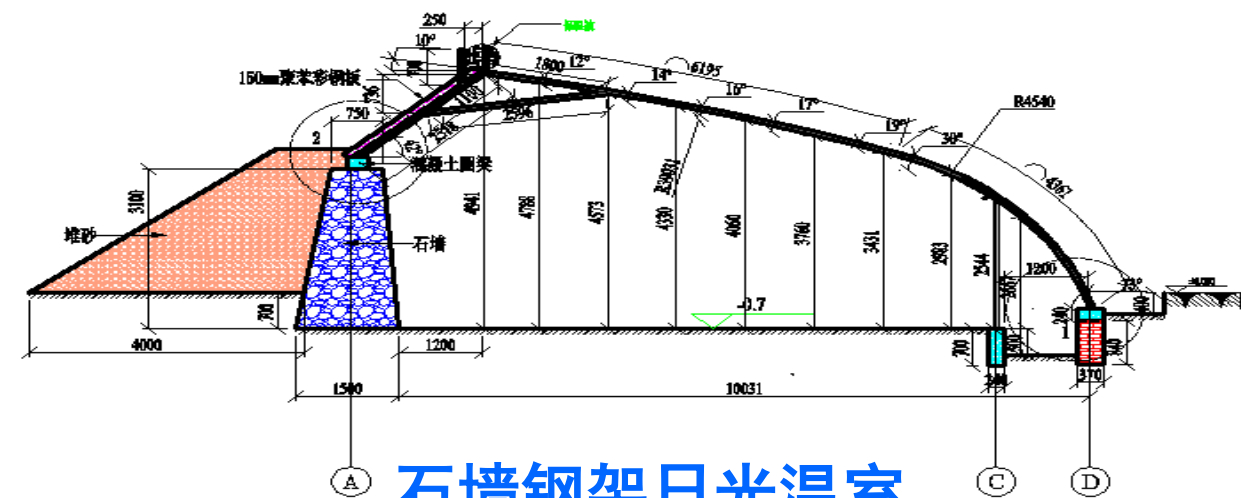
不同墙体类型日光温室剖面图



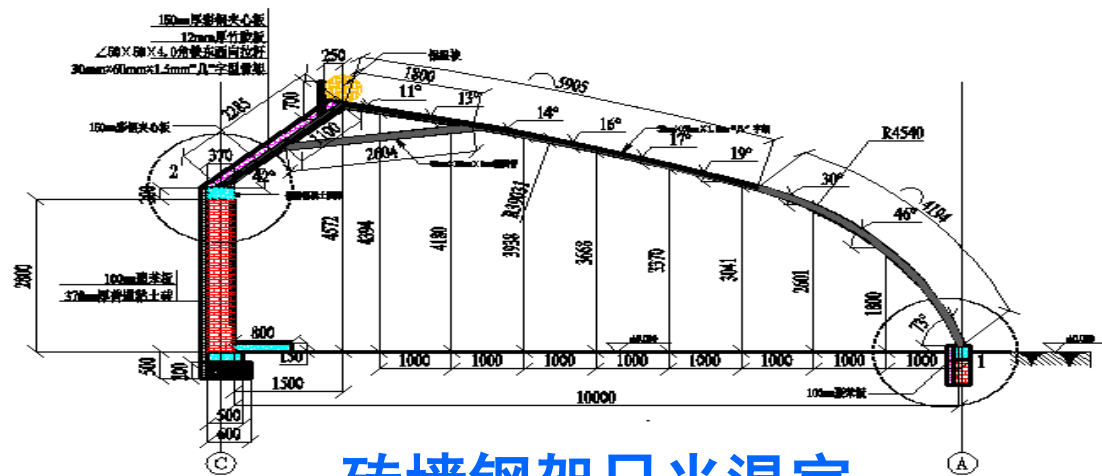
复合墙体日光温室



加气块墙体日光温室



石墙钢架日光温室



砖墙钢架日光温室

基质中试示范区分布图



甘肃: 酒泉 (忌寨、银达、西洞镇

等)

张掖 (平川、板桥镇、倪家营乡等)

天祝 (华藏寺)

环县 (木钵)

临洮 (辛店)

新疆: 阿克陶 (毛达弯)

吐鲁番 (亚尔)

宁夏: 石嘴山 (星海)

中卫 (沙坡头)

吴中 (孙家滩)

河南: 郑州 (毛庄绿园)

重庆: 九龙坡 (白市驿)

西藏: 拉萨 (乃东且且珠镇)

基质中试范围扩大至6个省（直辖市、自治区），共13个示范点

七、主要研究工作及成果

制定了基于农户的小规模基质原料发酵技术规程8项

在微生物菌剂筛选的基础上，研究确定了羊粪、小麦秸秆、棉花秸秆等基质原料发酵工艺流程和技术参数。制定了《基于农户的小规模棉花秸秆发酵技术规程》等8项技术规程。

编号	技术规程名称
1	基于农户的小规模牛粪发酵技术规程
2	基于农户的小规模玉米秸秆发酵技术规程
3	基于农户的小规模玉米秸秆、牛粪混合发酵技术规程
4	基于农户的小规模菌渣发酵技术规程
5	基于农户的小规模麦秆、羊粪、菌渣混合发酵技术规程
6	基于农户的小规模棉花秸秆发酵技术规程
7	基于农户的小规模羊粪发酵技术规程
8	基于农户的小规模小麦秸秆发酵技术规程

承担的项目

序号	项目名称	经费额度(万元)
1	西北非耕地园艺作物栽培基质优化配制技术与产业化示范	1,906.0
2	国家大宗蔬菜产业体系	350.0
3	西北非耕地温室结构与建造技术研究与产业化示范	178.0
4	铵态氮对高寒地区娃娃菜根系生理和氮素效率的调控机理研究	50.0
5	弱光及低温弱光下辣椒叶片类胡萝卜素组分变化及其与品种耐性的关系研究	50.0
6	低温弱光下辣椒叶片类胡萝卜素组份与品种耐性的研究	50.0
7	玉米秸秆基质化循环利用技术研究与示范	40.0
8	有机生态型无土栽培对辣椒根系分泌物化感物质组份及化感作用的影响	12.0
9	蔬菜育苗基质开发与工厂化育苗技术集成示范	15.0
10	河西走廊日光温室蔬菜节水安全优质高效生产技术与示范	11.0
11	甘肃河西走廊荒漠区日光温室蔬菜无公害生产技术与示范	7.0

获奖情况

序号	项目名称	完成时间	获奖情况
1	石羊河流域日光温室蔬菜工厂化育苗及节水高效栽培技术示范推广	2014	甘肃省科技进步二等奖 甘肃省高校科技进步一等奖
2	蔬菜集约化育苗技术与示范	2014	甘肃省农牧渔业丰收一等奖
3	甘肃干旱内陆区特色经济作物节水综合技术与示范	2013	甘肃省科技进步二等奖
4	设施蔬菜有机生态型栽培技术体系研究与示范	2012	甘肃省农牧渔业丰收奖二等奖
5	西北内陆灌区农田循环生产技术集成研究与示范	2012	甘肃省科技进步二等奖
6	河西走廊荒漠区日光温室蔬菜生产关键技术集成与示范推广	2012	甘肃省科技进步二等奖 甘肃省高校科技进步一等奖
7	新农村建设科技开发乡村特色农业集成开发	2011	甘肃省农牧渔业丰收奖二等奖
8	设施园艺无公害生产关键技术研究示范	2010	甘肃省科技进步二等奖
9	光合与叶绿素荧光分析在辣椒耐低温弱光性鉴定中的应用	2010	甘肃省高校科技进步一等奖

发表论文情况

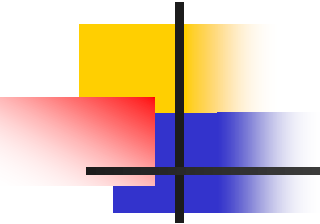
序号	论文题目	发表期刊	发表时间
1	Moderate ammonium:nitrate alleviates low light intensity stress in mini Chinese cabbage seedling by regulating root architecture and photosynthesis	Scientia Horticulturae	2015
2	生物肥部分替代化肥对花椰菜产量、品质、光合特性及肥料利用率的影响	草业学报	2015
3	外源ALA和Spd对低温弱光下辣椒幼苗光合作用及抗氧化系统的影响	中国农业科学	2013
4	甘蓝 <i>Ogura</i> 细胞质雄性不育相关基因 <i>BoMF1</i> 启动子的克隆及功能分析	园艺学报	2013
5	Xiuling YANG, Delong YANG, Jihua YU. Improvement of plant growth, photosynthetic performance and ion accumulation in grafted cucumber in response to salt stress	Jokull Journal	2013
6	氮肥形态及配比对花椰菜产量、品质和养分吸收的影响	应用生态学报	2013
7	不同光质LED光源对黄瓜幼苗光合参数、水分利用效率和叶绿体超微结构的影响	中国沙漠	2013
8	NO和ABA对辣椒幼苗自毒作用缓解的生理生化机制	园艺学报	2013
9	不同配比基质对番茄穴盘苗品质的影响	西北农林科技大学学报 (自然科学版)	2012
10	干旱气候条件下水分胁迫对辣椒叶片生理特性的影响	核农学报	2012

发表论文情况

序号	论文题目	发表期刊	发表时间
11	壳聚糖对水分胁迫下辣椒幼苗氧化损伤的保护作用	中国农业科学	2012
12	谷胱甘肽对自毒作用下辣椒叶片光合特性的影响	核农学报	2012
13	NO和H ₂ O ₂ 在IBA诱导万寿菊不定根形成中的作用	园艺学报	2011
14	低温弱光下辣椒叶片PSII光能吸收和转换变化及与品种耐性的关系	中国农业科学	2011
15	高原夏季胡萝卜肉质根膨大与内源激素含量的关系	中国生态农业学报	2011
16	甘蓝 OguCMS 相关的花药优势表达转录因子 <i>BoBHLH1</i> 的克隆与表达分析	园艺学报	2010
17	弱光或低温弱光下辣椒叶片类胡萝卜素含量与品种耐性的关系	中国农业科学	2010
18	高原夏季胡萝卜肉质根内源激素变化及其与先期抽薹的关系	园艺学报	2010
19	持续低温弱光及之后光强对辣椒幼苗光抑制的影响	农业工程学报	2008
20	青花菜叶片PSII光化学效率和光合对强光高温的响应	兰州大学学报	2008

序号	书目名称	英文书目名称
----	------	--------

- | | | |
|----|---------------|---|
| 1 | 太阳光利用型植物工厂 | Sunlight utilization type plant factory |
| 2 | 植物工厂系统与实践 | Plant factory system and practice |
| 3 | 立体农业 | Stereoscopic agriculture |
| 4 | 生态农业技术 | Agricultural ecosystem cultivation |
| 5 | 最新国外屋顶绿化 | Latest overseas green roofs |
| 6 | LED光源及其设施园艺应用 | Light-Emitting Diodes(LEDs) and Their Applications in Protected Horticulture as Light Sources |
| 7 | 设施园艺创新技术进展 | Advances in Innovation Technology of Protected Horticulture |
| 8 | 有机果品优质高效栽培 | Quality and efficient cultivation of organic fruit |
| 9 | 生态果园必读 | Ecological orchard |
| 10 | 草木的理想国 | The utopia of vegetation |
| 11 | 奥托手绘彩色植物图谱 | Otto hand color plant |
| 12 | 观光果园总体设计规范 | Sightseeing orchard design specification |
| 13 | 一百种尾巴或一千张叶子 | A single leaf, Or one hundred kinds of tail |
| 14 | 有机水果园丁 | Organic fruit gardener |
| 15 | 寂静的春天 | Silent Spring |
| 16 | 决胜生物质 | Runoff biomass |
| 17 | 发现之旅 | Discovery Walks |
| 18 | 习惯的力量 | The Power of habit |
| 19 | 世界园林植物与花卉百科全书 | The royal horticultural society |
| 20 | 园艺百科全书 | Encyclopedia of Horticulture |



好好学习

天天向上!