



高等职业教育“十二五”规划教材



花卉生产技术

洪 震 主编



科学出版社

高等职业教育“十二五”规划教材

花卉生产技术

洪 震 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是根据花卉产业实际生产的需要,针对高等职业教育“培养实用型、应用型人才”的目标编写的。全书共分为六个项目,包括花卉生产设施环境调控技术、花坛类花卉生产技术、盆花生产技术、鲜切花生产技术、水生花卉生产技术和花卉无土栽培技术。根据教学课时数和条件,内容可有所增减,顺序也可适当变动,以方便教师组织教学。

本书力求做到贴近生产实际,内容丰富,资料新,每个项目内有技能训练、知识拓展以及思考与练习,便于学生对理论和技能内容更好地理解 and 掌握。

本书适用于高等职业技术学院园艺技术专业、商品花卉专业和园林技术专业,中等职业学校相关专业也可以选用,还可作为农村实用技术的培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

花卉生产技术/洪震主编. —北京:科学出版社,2011

(高等职业教育“十二五”规划教材)

ISBN 978-7-03-031967-8

I. ①花… II. ①洪… III. ①花卉-观赏园艺-高等职业教育-教材
IV. ①S68

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 155558 号

责任编辑:何舒民 杜 晓/责任校对:柏连海

责任印制:吕春珉/封面设计:耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京路局票据印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011年8月第一版 开本:787×1092 1/16

2011年8月第一次印刷 印张:12 3/4

印数:1—2 000 字数:300 000

定价:22.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换<路局票据>)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62138978-8212

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

前言

本书是示范性高职院校建设项目成果教材。

“花卉生产技术”是高等职业院校园艺技术专业 and 商品花卉专业的核心课程。本书体现职业教育特色，从培养高技能人才出发，以强化技术应用能力为主线，着眼于培养学生应职岗位综合能力，提高学生实际操作、生产经营、技术推广和组织管理等技能。在编写上，从企业的生产环节出发，以项目为导向，融教、学、做于一体。在选择编写人员时注重行业经验，聘请花卉生产科研单位和企业技术一线的人员，做到教学内容与企业生产项目真正对接。

本书体例实用性强，打破了以往的编写格局，以工作过程为主，在工作过程中讲授生产经验，强调操作技能。

本书由洪震（丽水职业技术学院）担任主编，陈启瑞（浙江森禾种业股份有限公司）和吕伟德（杭州职业技术学院）担任副主编，参编人员还有丽水市农业科学研究院徐伟忠、浙江传化生物技术有限公司杨自德、丽水职业技术学院冯福娟和汤伟华，以及浙江森禾种业股份有限公司项美淑等人。

本书在编写过程中得到了浙江传化生物技术有限公司、浙江森禾种业股份有限公司、浙江虹越花卉有限公司、浙江农林大学、丽水市农业科学研究院和杭州职业技术学院等单位的大力支持和协助，并参考引用了一些资料，在此特表示感谢。由于作者学识和经验有限，书中错误疏漏在所难免，敬请读者提出批评和修改意见。

本书适用于高等职业技术学院园艺技术专业、商品花卉专业和园林技术专业，中等职业学校相关专业也可以选用，还可作为农村实用技术的培训用书。

目 录

前言

项目 1	花卉生产设施环境调控技术	1
1.1	技术要点:设施温度与湿度调节	2
1.2	技能训练:花卉生产设施与设备的识别及调控	9
	技能训练 1 花卉生产设施与设备识别	9
	技能训练 2 温室光温调控	10
1.3	知识拓展:温室、塑料大棚、荫棚及其他花卉生产设施	10
	思考与练习	23
项目 2	花坛类花卉生产技术	24
2.1	技术要点:花坛花卉栽培与养护	25
2.2	技能训练:穴盘播种育苗、浇水与施肥、脱盘及移栽	27
	技能训练 3 穴盘播种育苗技术	28
	技能训练 4 穴盘苗浇水与施肥技术	28
	技能训练 5 穴盘苗脱盘、移栽技术	29
2.3	知识拓展:部分花坛花卉的生产要点	29
	思考与练习	36
项目 3	盆花生产技术	37
3.1	技术要点:盆花生产养护与管理	38
3.2	技能训练:盆花培养基质配制、上盆、换盆及管理养护	43
	技能训练 6 盆花培养基质配制	43
	技能训练 7 大花蕙兰幼苗上盆和大苗换盆技术	44
	技能训练 8 蝴蝶兰生产技术	44
	技能训练 9 仙客来生产技术	47

技能训练 10 蟹爪兰嫁接生产技术	48
3.3 知识拓展:部分盆花的生产要点	49
思考与练习	60

项目 4 鲜切花生产技术 61

4.1 技术要点:鲜切花生产栽培与花期控制	62
4.2 技能实训:鲜切花芽接、修剪、整地作畦及定植	64
技能训练 11 月季芽接技术	64
技能训练 12 月季修剪技术	65
技能训练 13 唐菖蒲切花生产整地作畦技术	66
技能训练 14 切花菊生产定植技术	66
4.3 知识拓展:部分鲜切花的生产要点	67
思考与练习	81

项目 5 水生花卉生产技术 82

5.1 技术要点:水生花卉繁殖与管理	83
5.2 技能训练:部分水生花卉的生产要点	84
技能训练 15 莲花播种繁殖技术	84
技能训练 16 再力花设施生产技术	85
5.3 知识拓展:部分水生花卉的生产要点	86
思考与练习	93

项目 6 花卉无土栽培技术 94

6.1 技术要点:基质、营养液配制及无土栽培管理	95
6.2 技能训练:花卉无土栽培营养液配制和水培花卉生产	104
技能训练 17 无土栽培营养液的配制	104
技能训练 18 水培花卉生产技术	106
6.3 知识拓展:部分花卉无土栽培生产要点	106
思考与练习	122

附录一 我国花卉系列国家标准	123
----------------------	-----

附录二 中华人民共和国野生植物保护条例	185
---------------------------	-----

附录三 浙江省野生植物保护办法	189
-----------------------	-----

主要参考文献	195
--------------	-----



花卉生产设施 环境调控技术

花卉生产设施与设备是花卉生产的基础，也是进行花卉生产所需的必要条件。花卉生产设施与设备主要包括温室、塑料大棚、荫棚等设施以及加温降温、给水排水、加光补光等设备。通过这些设施与设备，可以人为地创造适宜花卉生长的小气候环境，从而扩大花卉的栽培区域、调节生长时间或者达到提高产品质量的目的。

能力要求

1. 会根据花卉生产需要，合理确定和筹备花卉生产设施与设备。
2. 会运用温室、塑料大棚和荫棚等生产设施，熟悉各种生产设备的使用。
3. 能根据花卉生长发育规律，运用生产设施与设备调控花卉生长环境。
4. 能及时诊断花卉生产设施及设备的故障，并进行简易维护和修理。

1.1 技术要点：设施温度与湿度调节

1.1.1 设施温度调节

在我国的不同地区，花卉生产所采用的温室及塑料大棚的类型是不同的，其温度调节的措施也是不相同的。北方地区冬季温度调节的措施是加温和保温，北纬 33°以南的地区冬季温室大棚温度调节的措施是保温。在夏季，我国大部分地区温室大棚温度调节的措施都是降温。

1. 保温

在不加温的温室大棚内，热量的来源是太阳辐射，加温温室大棚的热量来源是太阳辐射和各种形式的供暖。温室大棚的热量的散失途径有 3 个方面：

- 1) 覆盖材料围护结构传热，也称贯流传热，占总散热的 70%~80%。
- 2) 缝隙漏风引起的换气传热，占总散热的 10%~20%。
- 3) 与土壤热交换的地中传热，占总散热量的 10%以下。

在不加温情况下，温室大棚内白天气温的变化一般与太阳辐射的变化是同步的。晴天的上午随着太阳辐射的增强，室内气温急剧升高，13:00~14:00 出现最高温度，之后随着太阳辐射逐渐下降，日落后每小时约降温 0.7℃以上。夜间当室内气温高于外界气温时，室内的热量通过屋面、墙面、门窗及缝隙向室外散热，在无其他保温措施情况下，夜间的气温比室外只高 2~3℃。在有风的情况下甚至还会出现室内气温反而低于外界气温的“逆温现象”。为了提高温室大棚的保温能力，通常采用覆盖和其他保温措施减少室内热量散失，提高棚内的夜间温度。

(1) 室内覆盖保温

这种方法是利用保温的材料制成固定或可移动的保温幕，在温室大棚内的顶部进行二次覆盖，以达到夜间或阴天时保温的目的。用于保温幕的材料有聚乙烯（PE）塑料薄膜、聚氯乙烯（PVC）塑料薄膜、聚乙烯混铝薄膜、聚乙烯镀铝薄膜、不织布（无纺布）等。保温幕安装在温室或大棚内的顶部，还可将顶部与四周侧墙同时覆盖，通过机械拉幕装置自由拉开叠起或关闭覆盖。白天拉开保温幕接受正常光照，晚上关闭覆盖形成上层或整体的内保温幕。可以降低贯流散热和换气散热，一般比不覆盖提高温度 2~3℃以上，同时还具有防止屋面内结露的作用。

内覆盖保温幕适用于圆屋顶式、尖屋顶式等多种形式的大型连栋温室大棚，也适用于各种形式的钢骨架高标准单栋塑料大棚和玻璃温室。在安装和使用时，要求接缝处四周底部严密不留缝隙，接缝处最好重叠 30cm。另外与结构覆盖即屋面、墙面之间要有一定的距离，一般为 10~15cm，保持一定的静止空气隔温层。

(2) 室外覆盖保温

外覆盖保温的材料一般有草苫、草席、纸被、发泡塑料等。冬季安装在温室大棚外面，通过人工或机械卷帘装置卷放，白天卷起，夜间放开覆盖，起到保温作用。但



降雪前不要覆盖，防止积雪堆压造成卷起困难。外覆盖保温适于各种类型的单栋温室大棚。保温覆盖材料的选择可以就地取材，例如可用稻草、蒲草，还可以用其他类似的作物秸秆。纸被可以用牛皮纸外侧加防水材料制成，也可以用发泡塑料、聚乙烯、棉絮等制成。外覆盖可提高温度 $5\sim 10^{\circ}\text{C}$ 。

(3) 其他保温措施

除增加覆盖外，各地还有一些其他的保温措施，例如在大棚内扣一小拱棚，可以减少地面向空气对流辐射的热量。还可以在后墙基部堆防寒土，在南屋面墙基处挖防寒沟，都可以不同程度地提高保温能力。这些保温措施可供相同纬度不同地区间相互参考借鉴。日光温室保温效果见表 1-1。

表 1-1 日光温室覆盖保温效果

覆盖形式	保温效果/ $^{\circ}\text{C}$
单层膜日光温室	4~6
加内覆盖日光温室	8~10
日光温室内扣小拱棚	7~10
日光温室内扣小拱棚 + 草苫	9~11
日光温室加不织布内覆盖	7~10

2. 降温

我国大部分地区夏季炎热，当室外气温 30°C 时，温室大棚内的气温可达 40°C 。温室的降温措施主要有通风降温、加湿降温、遮阳降温。露地花卉生产的降温以遮阳为主。

(1) 通风降温

自然通风 自然通风设施是开窗器。安装在温室大棚屋顶部称顶开窗器，安装在侧墙的称侧开窗器。通过机械装置和自动控制系统开启和关闭，打开时窗面与水平机形成 10° 角，温室开窗通风总面积大于温室地面积的 15%，温室的大部分时间靠自然通风来调节环境，但夏季高温时自然通风不能满足需要。

强制通风 强制通风的设备是由电机带动的排风扇，安装在温室的侧墙。强制通风是利用风机将电能或机械能转化为风能，强迫空气流动进行通风以换来降低室内温度的，一般能达到室内外温差 5°C 的效果。通风除降温外还有调节温室气体环境和除湿的作用。

(2) 加湿降温

加湿降温又称蒸发降温，是利用空气的不饱和性和水的蒸发性来降温的，当空气中所含水分没有达到饱和时，水汽化为水蒸气，使空气中温度降低，湿度升高。蒸发降温过程必须保证温室内外空气流动，将温室内高温高湿的气体排出去，并补充新鲜空气，因此必须配合通风。

湿帘—风机降温 湿帘—风机降温系统由湿帘、循环水、轴流风机等部分组成。安装在温室的侧墙，其降温效果取决于湿帘性能，湿帘必须保证有圈套的湿表面与流动的空气接触，要有吸附水能力、通气性、多孔性、抗腐烂性。目前使用的材料有杨

木刨花、聚氯乙烯、甘蔗渣等，这些材料压制成约 10cm 厚的蜂窝煤状的结构。

微雾降温 直接将水的雾粒喷在室内空间，雾粒一般在 $50\sim 70\mu\text{m}$ ，可在空中直接汽化而吸收汽化热降温，降温速度很快，而且温度分布均匀。微雾降温系统由水过滤器、高压水泵、高压管道和雾化喷头组成。其工作过程为：水经过多级过滤后进入水泵，加压后通过管道从喷头高速喷出形成雾粒。微雾系统是间歇工作，喷雾 10~30 秒，停止 3 分钟，这种降温方法效果好，但整个系统精度高、造价及运行费用都较高。

(3) 遮阳降温

室外遮阳是将遮阳网安装在温室的外面，需要在温室外安装一套遮阳骨架，将遮阳网安装在骨架上，遮阳网可以用拉幕机或卷膜机构带动自由开闭，驱动装置有手动或电动。外遮阳的优点是直接将太阳辐射隔在温室外，降温效果好，缺点是骨架要耗费钢材。

室内遮阳是将遮阳网安装在温室大棚内，在温室骨架上拉推、开闭，推拉系统由一些金属网线作为支撑，整个系统轻巧简单，不需要制作骨架，内遮阳可以降低地面温度，但仍有一部分太阳辐射进入室内，所以降温效果略差些。遮阳网是由聚乙烯制成的沙网，有黑色、银灰色、绿色、蓝色，还有缀铝箔的。外遮阳多用蓝色和绿色，内遮阳多用银灰色和缀铝箔的。遮阳系统除了有降温作用还有调节光照的作用。

降温措施还有很多，例如屋顶喷淋、屋面喷白等方法。有些情况下需要几种方法配合使用达到降温目的。

1.1.2 设施湿度调节

1. 空气湿度

温室内的空气湿度是由土壤水分的蒸发和植物体内水分的蒸腾在温室密闭的情况下形成的，空气湿度的大小直接影响花卉的生长发育。当湿度过低时，植物关闭气孔以减少蒸腾，间接影响光合作用和养分的输送；湿度过大时，则花卉生长比较细弱，造成徒长而影响开花，还容易发生霜霉病。

空气湿度调节措施主要有：

(1) 除湿

1) 在寒冷季节温室大棚密闭时应以除湿措施为主，可以结合温度日变化规律适时地进行通风换气。

2) 适当控制灌水量，改进灌水方式，尽量采用滴灌或地下渗灌，减少地面蒸发，降低湿度。

(2) 加湿

在通风量大，外界气温高时，要注意增加湿度。增加湿度可以结合降温进行，如喷雾和湿帘—风机降温。

2. 土壤湿度

土壤湿度直接影响花卉根系的生长和肥料的吸收，间接影响地上部分的生长和发



育。调节土壤湿度的方法有:

灌水法 是我国花卉生产通常采用的方法,也是最古老的灌水方式,即对地栽的花卉地面进行漫灌或开沟浇灌。对盆栽的花卉则用手提软管或喷壶浇水。其缺点是浪费水资源。

喷灌法 将喷灌管高架在花卉上方,从上面向植物全株进行喷灌。喷灌是大型现代温室花卉生产较理想的一种灌水方式。喷灌系统的主管道上一般还配有液肥混合装置,液肥或农药与水的配比可在100~600倍范围内选定,自动均匀地混合流往支管中,达到一举多得的效果。

滴灌法 是花卉生产中常用的灌水方法,将供水细管一根根地连接在水管上,或将供水细管几根同时连接到配水器上,细管的另一端则插入植株的根际土壤中,将水一滴滴地灌入。采用此法可节省大量的水源。

1.1.3 设施光照调节

光照调节包括光照强度和光照时间的调节。生产中采取的措施主要有补光、遮阳和遮光。

1. 补光

在温室大棚内进行的补光主要有长日照处理和补强光两种。长日照处理是为调节切花生理而进行的日长补光,在菊花、满天星等鲜切花栽培中广泛应用。秋菊经补光生产出花期延迟至元旦、春节的切花菊,在我国台湾和新加坡等地很普及。在温室大棚内进行的补强光,提高花卉的光合作用和生长量,意义很大,但费用太高,推广应用受限制。

人工补光的光源有白炽灯、日光灯、高压水银灯和高压钠灯等。白炽灯和日光灯光强度低、寿命短,但价格低、安装容易,国内采用较多;高压水银灯和高压钠灯发光强度大、体积较小,但价格较高,国外常用作温室人工补光光源。

2. 遮阳

遮阳是在夏季高温季节生产花卉时用遮阳网覆盖,起到减弱光强的效果。常用的遮阳网有黄、绿、黑、银灰等颜色,宽2.0~6.0m,遮光率为30%~80%。夏季可降温4~8℃,使用年限3~5年。它具有轻便、易操作的特点,可依需要覆盖1~3层。

3. 遮光

遮光是指为达到短日效果的完全遮光处理,通常是把温室遮严或利用支架将植株遮光。

1.1.4 设施养分调节

花卉在生长发育过程中需要各种养分,除天然供给的氧、二氧化碳和水分以外,可能发生氮、磷、钾的不足,需要补充。另外,微量元素如钙、镁、铁、锰等同样起

到一定作用。如果不了解各种肥料的性质而随便施用，将会产生相反的效果，甚至造成植株死亡。所以，充分了解各种肥料的种类及其特性是非常重要的。

1. 花卉对肥料的吸收能力

花卉因其种类、年龄、生长发育阶段的不同以及随季节的变化，对肥料的要求也有所差异。

(1) 种类

常见花卉因其对肥料的要求不同，分为多肥植物、中肥植物和少肥植物。

多肥植物 有非洲紫罗兰、天竺葵、一品红、香石竹和菊花等。

中肥植物 有水塔花、花烛、大岩桐、仙客来、朱顶红、百日草、万寿菊、虎尾兰、月季和八仙花等。

少肥植物 有铁线蕨、肾蕨、多花报春、瓜叶菊、杜鹃、山茶和秋海棠等。

(2) 年龄

刚发芽不久或播种不久的花卉，对肥料要求少。随着生长加速，对肥料的要求逐步增加。到一定阶段，所需肥料相对稳定或减少。

(3) 生长发育阶段

营养生长阶段，需要氮肥多些，孕蕾开花阶段需要增加磷肥。生长盛期多施肥。半休眠期或休眠期则停止施肥。

(4) 季节变化

一般情况春秋多施，夏冬少施。具体做法是：春季多施，夏季少施，秋季适量，冬季不施。有关温室花卉对养分的需求情况请参考表 1-2。

表 1-2 温室植物施肥操作指导

肥料 N、P、K 含量 花卉	10-52-10 幼苗肥	15-15-30 盆花肥	15-30-15 高磷肥	15-7-19 一品红肥	20-8-20 高硝酸肥	20-20-20 通用肥	21-7-7 酸肥
非洲紫罗兰			秋、冬季施用		夏、冬季施用	夏、冬季施用	
一年生及花坛植物	幼苗期施用			成苗施用	成苗后施用	成苗后施用	
杜鹃		花期施用				夏季施用	持续施用
秋海棠		生长、开花期施用		生长、开花期施用			
菊花	幼苗期施用		低光照时施用	低光照时施用			幼苗期施用
天竺葵	幼苗期施用	低光照时施用	苗期施用	低光照时施用		夏季施用	
绣球	花授粉时施用		花授粉时施用		扦插生根后施用		
百合	幼苗期施用	生长期施用			持续施用		



续表

肥料 N、P、K 含量 花卉	10-52-10 幼苗肥	15-15-30 盆花肥	15-30-15 高磷肥	15-7-19 一品红肥	20-8-20 高硝酸肥	20-20-20 通用肥	21-7-7 酸肥
一品红	幼苗期施用	中期至后期施用		整个生长期			
玫瑰					定植后施用		生长期施用
观叶植物	幼苗期施用				持续施用		持续施用
盆栽花卉	幼苗期施用				定植后至成苗期施用		

2. 肥料的种类

肥料常规可分为有机肥与无机肥两大类。

(1) 有机肥

具有营养全面、肥效慢而持久等特点,使用前需经腐熟,大多用作基肥。有机肥料包括人粪尿、厩肥、草木灰、堆沤肥、饼肥、绿肥、腐质酸类肥料、鱼肥、骨粉、城市垃圾、塘泥、屠宰场和水产类的下脚料等,见表 1-3。

表 1-3 常用有机肥料的主要养分含量

肥料种类	氮 (N)/%	磷 (P_2O_5)/%	钾 (K_2O)/%
人粪	0.80~1.00	0.30~0.40	0.25~0.45
人粪尿	0.50~0.70	0.10~0.30	0.20~0.35
厩肥	0.40~0.60	0.15~0.30	0.40~0.80
猪粪	0.45~0.60	0.20~0.40	0.45~0.60
牛粪	0.30~0.34	0.20~0.25	0.15~0.40
羊粪	0.35~0.50	0.15~0.25	0.15~0.30
鸡粪	1.5~1.7	1.4~1.6	0.80~0.95
鸭粪	1.0~1.1	1.3~1.5	0.60~0.65
马粪	0.45~0.55	0.20~0.40	0.20~0.30
鸽粪	1.5~1.7	1.7~1.8	0.90~1.1
骨粉	0.05~0.07	40.0~42.9	—
鸡毛	14.0~16.0	0.11~0.13	微量
城市垃圾	0.20~0.30	0.30~0.40	0.50~0.70
人发	13.0~15.0	0.07~0.09	0.07~0.10
塘泥	0.40~0.50	0.25~0.30	2.0~2.3
草木灰	—	1.6~2.5	4.6~7.5
谷壳灰	—	0.60~0.80	2.5~2.9
普通堆肥	0.40~0.60	0.20~0.30	0.30~0.60
菜籽饼	4.50~6.20	2.4~2.9	1.4~1.6

续表

肥料种类	氮 (N)/%	磷 (P ₂ O ₅)/%	钾 (K ₂ O)/%
花生饼	6.0~7.0	1.0~1.2	1.5~1.9
大豆饼	6.2~7.0	1.2~1.3	1.0~2.0
棉籽饼	3.0~3.6	1.5~1.7	0.90~1.10
茶籽饼	1.1~1.64	0.32~0.37	0.8~1.1
玉米秆	0.50~0.60	0.30~0.40	1.5~1.7
紫穗槐	3.1~3.0	0.60~0.73	1.7~1.8
紫云英	0.41~0.48	0.07~0.09	0.35~0.37
印度豇豆	2.3~2.6	0.40~0.482	2.4~2.6
肥田萝卜	0.25~0.30	0.05~0.09	0.35~0.40
箭舌豌豆	0.60~0.66	0.10~0.12	0.55~0.60
绿豆	0.52~0.56	0.09~0.12	0.70~0.90
木豆	0.60~0.67	0.10~0.13	0.25~0.30
蚕豆	0.50~0.60	0.10~0.12	0.45~0.50
大豆	0.55~0.60	0.08~0.10	0.60~0.70
花生	0.40~0.50	0.08~0.10	0.35~0.40
苜蓿	0.60~0.70	0.10~0.12	0.30~0.35
苕子	0.50~0.60	0.60~0.70	0.40~0.50

(2) 无机肥

无机肥又称化肥，多为工厂化生产。目前已从单一的化肥向复合肥、复混肥发展。化肥的种类和营养成分见表 1-4。现代化肥生产可以将多种营养成分按一定的比例混匀加工成小颗粒，并用特殊的材料（树脂、塑料等）和包被技术进行包被，有效成分均匀释放，肥效可控制。

此外，利用工厂化生产的肥料还有有机复合肥，稀土肥料、复合菌肥，以及“奥普尔”有机腐殖酸活性肥等。

表 1-4 常用化肥的主要养分含量

肥料种类	含量/%	肥料种类	含量/%	肥料种类	氮 (N)/%	磷 (P ₂ O ₅)/%	钾 (K ₂ O)/%
尿素	氮(N)46	钙镁磷	磷(P ₂ O ₅)12	复合肥(1)	20	15	20
硫酸铵	氮(N)20~21		钙(CaO)20~30	复合肥(2)	17	17	17
硝酸铵	氮(N)34~35		镁(MgO)10~15	复合肥(3)	10	10	10
碳酸氢铵	氮(N)17	过磷酸钙	磷(P ₂ O ₅)12	复合肥(4)	15	15	15
氯化铵	氮(N)26	磷矿粉	磷(P ₂ O ₅)10~35	复合肥(5)	14	14	14
氨水	氮(N)17	偏磷酸钙	磷(P ₂ O ₅)60~70	复合肥(6)	12	12	12
磷酸氨	氮(N)17	磷酸氢二钾	磷(P ₂ O ₅)52				
	磷(P ₂ O ₅)10~35		钾(K ₂ O)35				
钢渣磷肥	磷(P ₂ O ₅)7~17	氯化钾	钾(K ₂ O)58~62				
脱氧磷肥	磷(P ₂ O ₅)14~18	硫酸钾	钾(K ₂ O)50~52				



目前花卉生产中已广泛采用最佳的氮、磷、钾肥配制，并出现了不少专用肥料。

1.1.5 设施气体调节

1. 二氧化碳

大棚温室内的气体环境主要是指二氧化碳和一些有害气体。在白天不通风条件下，大棚温室内常出现二氧化碳浓度低于0.03%的情况，影响正常光合作用。常用的二氧化碳补充方法有：

固体二氧化碳（干冰） 使用安全效果好，多在小面积使用。

液体二氧化碳 是一些化工业的副产品，压缩在钢瓶内，使用方便，易控制，肥源较多。

二氧化碳发生器 通过燃烧丙烷或天然气产生二氧化碳，经管道送到大棚温室内，使用时应注意安全。

自然产生二氧化碳 土壤中多施有机肥，自然产生二氧化碳。

2. 有害气体

对于大棚温室内加温产生的一氧化碳和二氧化硫，以及化肥分解释放出的氨和二氧化氮等有害气体，应采取强制通风换气，减轻危害。同时土壤施用石灰，能防止二氧化氮气体的发生。

1.2 技能训练：花卉生产设施与设备的识别及调控

花卉生产设施和设备是花卉生产中重要的基础条件。本技能训练通过对花卉生产设施与设备的识别及调控，使学生熟悉使用各种生产设备，并能根据花卉生长发育规律，熟练掌握运用生产设施与设备调控花卉生长环境的技能。

技能训练1 花卉生产设施与设备识别

目的要求：了解花卉生产设施的类型、结构和功用。

材料工具：温室、塑料大棚、荫棚、温床、冷床、冷库等。

操作内容与方法

1. 参观本地区常用的花卉生产设施与设备，了解其类型、结构及其功用。
2. 对花卉生产设施与设备所在地点、位置、类型、结构进行实地观察、记录。

训练提示

本训练根据整理调查的结果，分析设施与设备在花卉生产中的作用及运用。

训练报告

根据整理调查的结果，撰写训练报告。

技能训练2 温室光温调控

目的要求：根据实际生产要求，了解温室的类型、结构及性能，掌握控温控光措施。

材料工具：温室、照度计、温度计、遮阳网、喷壶、记录本、铅笔等。

操作内容与方法

1. 参观当地或校内生产性实训基地的温室类型，对其结构、布局进行记录。
2. 根据仪器用具及场地，分组分地点安排观察测量光温情况。
 - 1) 测温室内外光照、温度同一时间内差异情况。
 - 2) 对比用遮阳网区域与不用遮阳网区域光照和温度差异。
 - 3) 对比叶面或地面喷水前后气温和花卉植株及土壤内温度差异。

训练提示

整理调查结果，分析结果，总结出温室光温调控措施及有效程度。

训练报告

根据实际调查结果，撰写训练报告。

1.3 知识拓展：温室、塑料大棚、荫棚及其他花卉生产设施

1.3.1 温室

温室是花卉生产栽培中最重要的，同时也是应用最广泛的栽培设施，与其他花卉生产设施（如塑料大棚、荫棚等）相比，它对环境因子的调节和控制能力更强、更全面。

1. 温室的类型

(1) 依应用目的划分

观赏温室 专供陈列观赏花卉之用，一般建于公园及植物园内。温室外观要求高大、美观。

栽培温室 以花卉生产栽培为主。建筑形式以符合栽培需要和经济适用为原则，一般不注重外形美观与否。

繁殖温室 这种温室专供大规模繁殖之用。温室建筑多采用半地下式，以便维持较高的温度和湿度。

人工气候温室 可根据需要自动调控各项环境指标。现在的大型自动化温室在一定意义上已经是人工气候温室。

(2) 依建筑形式划分

单屋面温室 温室屋顶只有一个向南倾斜的玻璃屋面，其北面为墙体。



双屋面温室 温室屋顶有两个相等的屋面，通常南北延长，屋面分向东西两方，偶尔也有东西延长的。

不等屋面温室 温室屋顶具有两个宽度不等的屋面，向南一面较宽，向北一面较窄，二者的比例为4:3或3:2。

拱顶温室 温室屋顶呈均匀的弧形，通常为连栋温室。

(3) 依温室相对地面的位置划分

地上式温室 室内与室外的地面在同一个水平面上。

半地下式温室 四周短墙深入地下，仅侧窗留于地面之上。这类温室保温好，室内又可维持较高的湿度。

地下式温室 仅屋顶凸出于地面，只由屋面采光，此类温室保温、保湿性能好但采光不足，空气不流通，适于在北方严寒地区栽培湿度要求大及耐荫的花卉。

(4) 依建筑材料划分

土温室 墙壁用泥土筑成，屋顶上面主要材料也为泥土，其他各部分结构均为木材，采光面常用玻璃窗和塑料薄膜。

木结构温室 屋架及门窗框等都为木制。木结构温室造价低，但使用几年后温室密闭度常降低。使用年限一般15~20年。

钢结构温室 柱、屋架、门窗框等结构均为钢材制成，可建成大型温室。钢材坚固耐久，强度大，用料较细，支撑结构少，遮光面积较小，能充分利用日光。但造价较高，容易生锈，由于热胀冷缩常使玻璃面破碎，一般可用20~25年。

钢木混合结构温室 除中柱、桁条及屋架用钢材外其他部分都为木制。由于温室主要结构应用钢材，可建较大的温室，使用年限也较长。

铝合金结构温室 结构轻，强度大，门窗及温室的结合部分密闭度高，能建大型温室。使用年限长，可用25~30年，但造价高，是目前大型现代化温室的主要结构类型之一。

钢铝混合结构温室 柱、屋架等采用钢制异形管材结构，门窗框等与外部接触部分是铝合金构件。这种温室具有钢结构和铝合金结构二者的长处，造价比铝合金结构的低，是大型现代化温室较理想的结构。

(5) 依温室覆盖材料划分

玻璃温室 以玻璃为覆盖材料。为了防雹有用钢化玻璃的。玻璃透光度大，使用年限长(图1-1)。

塑料薄膜温室 以各种塑料薄膜为覆盖材料，用于日光温室及其他简易结构的温室，造价低，也便于用作临时性温室。也可用于制作连栋式大型温室。形式多为半圆形或拱形，也有尖顶形的，单层或双层充气膜，后者的保温性能更好，但透光性能较差。常用的塑料薄膜有聚乙烯膜(PE)、多层编织聚乙

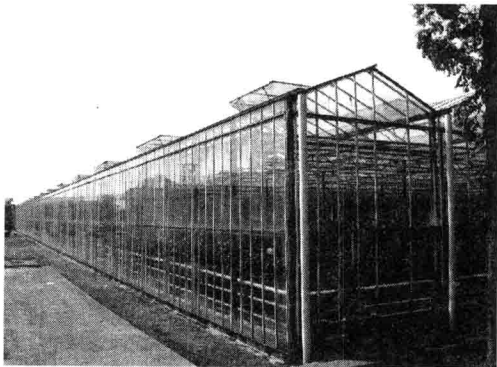


图1-1 玻璃温室