

# 《观赏园艺方向专业实习 I》课程大纲

## 一、课程概述

课程名称（中文）：**观赏园艺方向专业实习 I**

（英文）：Specialty Practice I in Ornamental Horticulture

课程编号：12483007

课程学分：4

课程总学时：120

## 二、课程内容简介（300 字以内）

观赏园艺方向专业实习是课程教学过程中的重要环节，是对理论教学的重要补充、验证和进一步的学习，是培养学生实践技能的重要途径。内容的安排以实用性为宗旨，以提高实践技能为目的，做到与理论教学相辅相成，互相促进，提高教学效果。根据园艺专业观赏园艺特点。本实习内容涉及两大块：1、观赏植物的栽培技术，如修剪、移栽、繁殖；2、观赏植物的应用技术：如插花艺术、盆景制作、规划设计、室内绿化等。

## 三、实习目标与要求

要求学生通过实地考察，动手操作，掌握观赏植物栽培、应用的基本技能。

## 四、实习内容与安排

（一）实习时间：

第 6 学期。

（二）实习方式：

实地考察，实践操作。

（三）实习单位或场所：

安徽农业大学校内外实践基地。包括合肥市各绿地、广场、街道及观赏植物相关生产、应用单位。

（四）实习进度与安排：

共有 16 项目内容，根据需要选择安排。

1. 露地花卉识别及应用调查
2. 温室花卉识别及应用调查
3. 梅花资源及梅花文化调查
4. 春季观花植物调查
5. “五一”花坛花卉调查与分析
6. 组合盆栽

7. 观赏植物修剪、造型
8. 花市调查/花店调查
9. 观赏果实采集与调制
10. 草花播种育苗
11. 花坛设计与施工
12. 草坪建植与管理
13. 花坛、花境设计与应用
14. 园林植物的配置与应用
15. 观赏植物分株、压条、扦插、嫁接繁殖
16. 花卉栽培设施调查

## 五、考核方式与成绩评定

本课程考核方式为考查。以实习出勤情况、实习表现及实习报告作为考核内容。考核办法及评分标准如下：

1. 实习课成绩采用百分制，平时成绩占 50%，实习报告成绩占 50%。
2. 平时成绩以出勤情况、实习中表现两个方面评分。
3. 实习报告成绩以表述是否清楚正确，结果结论是否合理作为主要评分标准。

# 《观赏园艺方向专业实习 II》课程大纲

## 一、课程概述

课程名称（中文）：**观赏园艺方向专业实习 II**

（英文）：Specialty Practice II in Ornamental Horticulture

课程编号：12483008

课程学分：6

课程总学时：180

## 二、课程内容简介（300 字以内）

该生产实习是专业课教学实习，是学生学习园艺专业的重要实践教学环节。课程内容包括合肥地区具有代表性的观赏树木秋冬季形态识别以及秋冬季花卉种类及市场调查；合肥地区代表性公共园林绿化设计的观摩及评价；花卉基地秋季农事生产；合肥地区节日用花的布置与设计；秋冬季合肥市区花坛、花境的布置与设计等。

## 三、实习目标与要求

该专业实习目的是使学生通过现场观察，亲自实际操作，以加深对专业知识的了解，锻炼学生实际动手能力，使学生将所学的专业理论知识与生产实践紧密结合，切实掌握扎实的专业知识。

## 四、实习内容与安排

（一）实习时间：

第 7 学期。

（二）实习方式：

实地考察，实践操作。

（三）实习单位或场所：

安徽农业大学校内外实践基地。包括合肥市各绿地、广场、街道及观赏植物相关生产、应用单位。

（四）实习进度与安排：

1. 草花播种
2. 花卉土壤管理
3. 节日花坛花卉的应用及调查
4. 花卉施肥技术
5. 草坪基地参观及草坪草修剪管理
6. 公园绿地的观赏植物配置与应用

7. 合肥地区秋冬季观赏树木形态识别
8. 生态园规划与设计
9. 裕丰花市花卉种类及市场调查
10. 苗木栽植
11. 温室观赏植物识别
12. 室内景观设计；
13. 盆景制作与修剪
14. 苗木生产基地参观
15. 园林工程现场施工
16. 肥西花卉苗木城参观考察

具体进度根据天气、季节和花卉物候期进行安排。

## 五、考核方式与成绩评定

本课程考核方式为考查。以实习出勤情况、实习表现及实习报告作为考核内容。考核办法及评分标准如下：

(1) 实习报告：实习结束后，学生对实习期间参加的工作进行总结，实习总结不能记流水帐，应该选择某一专业问题展开详细调查、研究和探讨，字数要求在 3000 字以上。

(2) 成绩评定：综合实习的成绩按优秀、良好、中等、及格、不及格 5 级评定。实习成绩由指导教师、实习单位评定，最后由实习领导小组组长审定，记入学籍档案，综合实习成绩不及格者不能正常毕业。

实习成绩按以下标准评定。①实习态度占 20%，②组织纪律占 20%，③实际操作能力占 20%，④实习报告占 40%，⑤奖罚分，在生产实习中为社会、实习所在单位做出显著成绩者，酌情奖 10-20 分；有违纪行为，在实习单位和同学中造成不良影响者，酌情扣实习总分的 10-20 分。

# 《园艺 CAD 课程实习》课程大纲

## 一、课程概述

课程名称（中文）：园艺 CAD 课程实习

（英文）：Practice in Horticulture CAD

课程编号：12483004

课程学分：1

课程总学时：30

课程性质：课程实践

前修课程：园艺 CAD

## 二、课程内容简介（300 字以内）

本课程为园艺 CAD 的实践性教学环节,主要是要求学生掌握 AutoCAD2004 的基本操作、绘图命令、平面图形的修改与编辑命令、尺寸标注和工程图样的绘制方法,强化学生的图形设计能力和 AutoCAD 应用能力。实践教学共包括六项内容,即 AutoCAD2004 的基本操作、绘图命令、平面图形的修改与编辑命令、尺寸标注、块和工程图样绘制,其中工程图样绘制为综合型实习。

## 三、实习目标与要求

通过本课程的学习,学生要能熟练掌握运用 AutoCAD 精确绘图的各项设置和绘制技巧,熟悉复杂二维图形的绘制及编辑,以及图案填充的绘制和编辑。最终能独立绘制设施工程类图纸。

本课程要求学生需要遵守机房的各项管理制度,听从机房管理老师的安排。在实习老师的指导下,认真完成实习指定的各项内容。

## 四、教学内容与安排

### 实习一：AutoCAD 的基本操作

#### 一、实习目的

- 1、了解 AutoCAD 基本概念
- 2、学习 AutoCAD2004 的基本操作

#### 二、实习材料与用品

安装有 AutoCAD2004 应用软件的计算机房。

#### 三、实习内容与方法

- (一) 几何图形绘制
- (二) 图框设置与绘制

#### 四、作业

完成图纸的绘制并打印上交。

### 实习二：绘图命令

#### 一、实习目的

学会 AutoCAD2004 的基本绘图命令。

#### 二、实习材料与用品

安装有 AutoCAD2004 应用软件的计算机房。

#### 三、实习内容与方法

- (一) 图形绘制
- (二) 标题栏绘制

#### 四、作业

完成图纸的绘制并打印上交

### 实习三：平面图形的修改与编辑

#### 一、实习目的

- 1、学会平面图形的修改与编辑方法。
- 2、能够根据绘图要求采用适当绘图命令与修改进行图形绘制。

#### 二、实习材料与用品

安装有 AutoCAD2004 应用软件的计算机房。

#### 三、实习内容与方法

- (一) 五星与六角螺母绘制
- (二) 手柄
- (三) 高端大棚棚顶平面图

#### 四、作业

完成图纸的绘制并打印上交。

### 实习四：尺寸标注

#### 一、实习目的

学会 AutoCAD2004 的尺寸标注命令。

#### 二、实习材料与用品

安装有 AutoCAD2004 应用软件的计算机房。

#### 三、实习内容与方法

1. 熟悉标注工具栏各标注命令的使用方法。

2. 将前面上机练习完成后存盘的图 1-1 几何体、图 2-2 扳手、图 3-3 手柄、图 3-4 高端大棚棚顶平面图的图形文件打开，将尺寸标注完成，并将图形文件存盘。

指导：在标注前，应根据所标注的尺寸类型，对尺寸标注样式进行适当的设置。

#### 四、作业

完成图纸的绘制并打印上交

#### 五、考核方式与成绩评定

本实习的成绩评定采用现场打分制度，指导老师根据学生完成上机任务的情况，分 A、B、C、D 四个等级，现场判定成绩（A 等：能够在规定时间，按要求完成实习任务，无错误；B 等：能够在规定时间，按要求完成实习任务，有少许错误；C 等：在规定的时间内，只完成部分任务，或完成任务但错误较多；D 等：缺席实习，或不听从指导老师安排，去做与实习无关的事情，如上网、玩游戏或看电影等）。

#### 六、教材及主要参考资料

教材：《AutoCAD 教程》科学出版社 朱炜主编

参考书：《土木工程制图与 AutoCAD》科学出版社 关俊良等主编

《AutoCAD2004（中文版）建筑设计教程》清华大学出版社 许锡生等编

# 《观赏园艺学方向课程实验》课程大纲

## 一、课程概述

课程名称（中文）：观赏园艺学方向课程实验

（英文）：Ornamental Horticulture Experiment

课程编号：12481041

课程学分：3.0

课程总学时：90

课程性质：课程实验

前修课程：观赏植物栽培学、观赏植物育种学、观赏植物病虫害防治、园艺研究法等。

## 二、课程内容简介

《观赏园艺学方向课程实验》是在园艺专业观赏园艺方向修完专业核心课程后，该方向课程学习的同时同步开设的课程实验课程，所开设的实验以相对独立的实验项目的形式，供同学结合理论教学进行相应课程实验，目的是促进同学掌握观赏植物的栽培生理与技术管理、品种选育、病虫害防治、科学研究等方面的知识和技能。

课程实验内容主要包括观赏植物栽培学、观赏植物育种学、观赏树木学、花卉学、草坪学、插花艺术、盆景学、园林规划与设计等课程的实验教学。主要内容包括花卉种类识别、花卉繁殖方法、鲜切花采收与包装、鲜切花保鲜、插花的制作与鉴赏、盆景的制作与鉴赏、压花技术、园林设计、观赏植物组织培养、观赏植物病虫害防治等实验。

## 三、实验目标与要求

本课程是在同学修完专业核心课程后，为所选专业方向同步开设的课程实验课程，所开设的实验以相对独立的实验项目的形式，供同学结合理论教学进行相应课程实验，要求每位同学完成全部 30 个实验项目。目的是促进同学自己动手操作，掌握本方向的栽培生理与技术管理、品种选育、病虫害防治、科学研究等方面的知识和技能。

本实验课程的开设是培养观赏园艺方向专业技术人才的重要环节。课程实验一般由学生在教师指导下完成，通过该实验课程，使学生加深对观赏植物基本理论知识的理解，同时提升学生的动手能力，培养学生的相关实验技能，提高学生的分析问题、解决问题，提升其创新意识和适应能力。学生在实验过程中需要严格遵照实验要求，认真完成实验过程。

## 四、教学内容与安排

### 实验 1 观赏树木的识别

#### （一）实验目的



掌握观赏树木分类的方法，能识别当地常见观赏树木，并能将各种观赏树木进行正确的分类。

(二) 实验材料与用品

本地区具有代表性的观赏树木 10~20 种。

放大镜、镊子、钢卷尺、小纸袋等。

(三) 实验内容与方法

观赏树木按生物习性分类，分为乔木、灌木和藤木类。

(四) 实验结果综述

乔木类观赏植物：主干单一，树冠、树干有明显区分，一般有常绿乔木和落叶乔木之分，常绿乔木有杜松、樟子松等，落叶乔木有垂柳、五角枫、槐树等。

灌木类观赏植物：无明显的主干，近地面处生出许多枝条，呈丛生状态，如落叶灌木：丁香、榆叶梅，常绿灌木有夹竹桃等。

藤本类：茎木质化，长而细弱不能直立，必须缠绕或攀援物才能向上生长，如紫藤、凌霄等。

(五) 作业

掌握观赏植物分类的主要方法，熟识当地常见观赏植物，并将实际观察情况列于下表：

**表：本地常见的观赏树木**

序号	植物名称	科属	生物习性	观赏特征

**实验 2 露地花卉的识别及花卉植物学特征观察记载**

(一) 实验目的

熟悉各种露地花卉的形态特征、栽培要点及园林用途，掌握对草花的观察记载方法，熟悉草花的名称，并了解草花的生长和开花习性，为今后的绿化设计打下基础。

(二) 实验材料与用品

本校校园内栽植的各种草花及标本地草花。

(三) 实验内容与方法

参观花坛、圃地及公园，记载其形态特征，开花期及其园林应用范围。

根据记载整理，填写下表。

(四) 实验结果综述

- 1、根
- 2、茎
- 3、叶
- 4 花
- 5 果

记载力求详细完整，突出的特点用红线勾出或附加注明。

(五) 作业

- 1、在全面识别本校及校外花坛中的草花后，每人记载 5~10 种草花特征。

- 2、识别草花种类时要抓住哪些主要环节？
- 3、你认为哪些花草集栽或丛栽效果好？

### 实验3 温室花卉的识别

#### （一）实验目的

了解温室花卉的分类方法，识别并初步掌握 30 种左右温室花卉的形态、习性，栽培管理及繁殖方法。

了解各种温室花卉在温室中的摆放位置。

#### （二）实验材料与用品

参观本校温室或参观公园的观赏温室及生产温室，识别并掌握现有主要温室花草，了解其生长习性，繁殖方法，并按分类要求填写表格。

#### （三）实验内容与方法

温室花卉通常分为以下几类：

- 1、一、二年生花卉：瓜叶菊、蒲包花等。
- 2、宿根花卉：万年青、非洲菊及勋章花等。
- 3、球根花卉：仙客来、朱顶红、马蹄莲、球根海棠等。
- 4、多浆多肉植物：仙人掌、三棱箭、令箭荷花等。
- 5、蕨类植物：铁线蕨、鹿角蕨等。
- 6、棕榈科植物：棕竹、蒲葵、丝蓝等。
- 7、凤梨科植物：水塔花、筒凤梨等。
- 8、兰科植物：春兰、石斛等。
- 9、花木类：一品红、变叶木等。
- 10、食虫植物：猪笼草、瓶子草等。
- 11、观叶植物：花叶芋、竹芋、彩叶草等。

#### （四）实验结果综述

温室花卉原产于热带、亚热带、南方温暖地区，在较寒冷地区和北方需在温室内保护越冬的花卉（包括观叶植物在内）。

#### （五）作业

- 1、全面识别温室花草、木本花卉，并加以记载。（如表）
- 2、了解温室花卉的摆放要求，一些主要温室花卉的生态习性、栽培与繁殖方法。
- 3、参与温室的管理工作。

### 实验4 常见观赏植物种子形态的识别和采收

#### （一）实验目的

通过对常见观赏植物种子形态的观察，了解一些常见观赏植物种子的分类、大小、形态特征及其与播种育苗的关系。

#### （二）实验材料与用品

常见栽培的各种花卉，如常见一、二年生花、草种子：雏菊、福禄考、飞燕草、花菱草、三色堇、虞美人、金鱼草、石竹、半支莲、蛇目菊、凤仙花、鸡冠花、细叶鸟萝、大花牵牛、百日草、千日红、银边翠、一串红、矢车菊、大波斯菊、美女樱、金盏菊、蜀葵、硫黄菊、紫茉莉等。

**用具：**布袋、纸袋、修枝剪、采集箱等。

### (三) 实验内容与方法

在放大镜下，仔细观察种子的外表特征，如大小、形状、色泽、附属物（毛、刺、网眼、皱纹、疣状突起物等）边缘宽窄和质地等等。（种子大小的量法，把欲测的种子放在方格计算纸上，一端靠整数线对齐便可测得或用米突尺量）加以记载。根据主要特征进行分类，制成检索表，以便查认。

### (四) 实验结果综述

检索表形式如下：

A<sub>1</sub> 种子极小，长 0.5~1.2mm

B<sub>1</sub> 种子有光泽

C<sub>1</sub> 大，黑色，宽肾脏形……………鸡冠花

C<sub>2</sub> 大，灰色，具金属光泽……………半支莲

B<sub>2</sub> 种子无光泽

C<sub>1</sub> 灰黑色，长方形，具弯曲的纵沟……………金鱼草

C<sub>2</sub> 黄绿色，瓜子形……………雏菊

C<sub>3</sub> 赫色，短弯月形，具排列成条状的网眼……………虞美人

A<sub>2</sub> 种子小，长 1.3~3.5mm

B<sub>1</sub> 较扁平

C<sub>1</sub> 黑色，广卵形，端突尖……………石竹

C<sub>2</sub> 狭长，微曲如舟，黑褐色，基部黄白色……………蛇目菊

C<sub>3</sub> 阔扁，灰褐色，中有条状沟……………福禄考

B<sub>2</sub> 胖圆，饱满

C<sub>1</sub> 小尖卵形，黄褐色，具光泽……………三色堇

C<sub>2</sub> 黑色，角锥形……………飞燕草

C<sub>3</sub> 灰黑色，球形……………花菱草

A<sub>3</sub> 种子大

B<sub>1</sub> 种子胖圆

C<sub>1</sub> 种子黑色

D<sub>1</sub> 球形，脐大而色白……………风船葛

D<sub>2</sub> 长棱锥形……………细叶鸟萝

D<sub>3</sub> 桔瓣形……………牵牛花

C<sub>2</sub> 黄白色，具疣突……………银边翠

C<sub>3</sub> 赭色，无光泽，端具金色柔毛……………凤仙花

B<sub>2</sub> 种子阔扁或弯曲

C<sub>1</sub> 黄褐色，弯曲或卷曲……………金盏菊

- C2 棕褐色，扁平.....百日草
- A4 种子细长，长比宽大 2 倍以上
  - B1 种子具冠毛
    - C1 冠毛刚毛壮，棕红色.....矢车菊
    - C2 冠毛膜质，具长芒，银灰色.....天人菊
  - †† C3 冠毛革质，枯草黄色.....万寿菊
  - B2 种子无冠毛
    - C1 种子前端具长柄，柄端具三枚易脱落针刺.....大花鬼针
    - C2 种子前端渐长.....大波斯菊
    - C3 种子前端残留花冠.....除虫菊
    - C<sub>4</sub> 种子前端略呈马蹄形.....美女樱

种子的描述方法：

将观察到的特征，用文字描绘叙述如：

矢车菊：瘦果长 3.5~4.5mm，宽 20~25mm，楔形向下接近锐尖，上端异常膨大，并呈平截，瘦果全部外表密被长约 2mm 向上的白毛，瘦果的上端着生 5~7 个宽而薄的三角鳞片，它们组成了冠毛，每个鳞片上端成为锯齿边缘的芒，芒长达 7~8mm，果脐位于瘦果下端，具有小型海绵状突起，瘦果银白色，冠毛白色。

#### (五) 作业

将观察结果记入表格内。

草花种子形态特征记载表

种名	科名属名	形态特征描述（大小、形态、光泽……等）种子采收时间

#### 思考题：

- 1、怎样认识种子？
- 2、种子外形鉴定有何意义？

#### 实验 5 一、二年生草花的播种繁殖

##### (一) 实验目的

掌握常见一、二年生花卉的播种时期和方法。

##### (二) 实验材料与用品

- 1、各类春播（或秋播）花卉种子。
- 2、四齿耙、铁锹、刮板、绳子、细孔喷水壶、复盖物等。

##### (三) 实验内容与方法

一、二年生草花以种子播种繁殖，一般秋季开花者多春播（3月下旬至4月上旬，北疆露地播种在5月上旬），春季开花者（即二年生）多秋播（9月下旬至10月上旬）。布置花坛用的草花为了生长整齐，开花一致，达到种植设计的预期效果。或因种子稀少，发芽困难，种子发芽率低，容易缺株等，多用育苗方法（3月上中旬播种），即先在育苗箱，浅花盆或苗圃地苗床内育成壮苗后，再定植。但是，对于植株纤细，定植费工，劳力不足，生长力旺盛，不易缺株，或移植后不易成活者，则常用直播方法进行繁殖。

#### （四）实验结果综述

##### （一）各种草花的播种时期

- 1、春播草花
- 2、秋播草花

##### （二）播种顺序

- 1、整地
- 2、播种
- 3、播后复土，约为种子直径的三倍。

##### （五）作业

- 1、播后定期观察记载，将结果填入下表。

花卉名称	播种期	出苗期			真叶 出现期	间苗期	定植期
		20%	50%	90%			

- 2、细小的花卉种子播种时应注意哪些问题？

## 实验6 观赏植物的移栽和定植

### （一）实验目的

通过操作、学习掌握一、二年生花卉与木本花卉的移栽与定植技术。

### （二）实验材料与用品

常见各种草木与木本花卉。

**用具：**移植铲、修枝剪、草绳、喷水壶等常用工具。

### （三）实验内容与方法

露地和盆播草花的移栽和定植

### （四）实验结果综述

一般小型木本花卉近距离移植不用带土球，或沾泥浆，或用小土球。根系太长应适当修剪，移栽或定植后应立即浇透水。

大型乔木应格外小心，一般带土球移植，土球大小一般是树木胸茎的8~10倍。土球取出后，应捆草绳，并立即运输、栽植或置于阴湿处待运。定植后限际做成盘状，以便浇水，并需立即搭架保护。

### （五）作业

- 1、记录移栽和定植的情况，以后继续观察记载成活情况，分析成败原因。
- 2、移植草花应注意哪些问题？

注：草花移栽和定植可在春季或生长季进行，而木本花卉需在早春或深秋，少数常绿树种可在雨季进行。

## 实验7 观赏植物的扦插繁殖

### （一）实验目的

掌握观赏植物扦插繁殖的技术。

### （二）实验材料与用品

嫩枝：仙人掌类、瓜叶菊、菊花、桔梗、矢车菊、大丽菊、石竹、连翘、吊钟海棠、五色梅、金丝桃等。

半熟嫩枝：八仙花、矮牵牛、福禄考、一串红、松叶菊、景天、茛苳、杜鹃花、山茶、九重葛、海州常山、金雀花、瑞香、锦带花、紫丁香、木槿、樱兰、冬青、迎春、十大功劳、桃金娘、夹竹桃、天竺葵、蔷薇、十姐妹、绣线菊、络石等。

### （三）实验内容与方法

- 1、插床的准备
- 2、时间
- 3、插穗的选择及处理
- 4、扦插方法
- 5、塑料棚及荫棚的设置
- 6、扦插环境的控制

### （四）实验结果综述

**扦插繁殖** 在花卉栽培中占有重要地位，是最主要的繁殖方法。利用植物营养器官有再生能力，可产生不定根或芽的特性，切取根、茎、叶的一部分，插入基质，使之生根发芽成为新植株。此法短期内就能获得大量苗木，且开花早，能保持品种特性。缺点是根系较弱，寿命较短。

### （五）作业

- 1、每人扦插繁殖观赏植物若干种（5种以上，20株），并进行经常管理，以保证其成活。
- 2、扦插繁殖的原理是什么？怎样才能保证插穗成活？

## 实验8 仙人掌类植物的嫁接繁殖技术

### （一）实验目的

掌握仙人掌类植物的嫁接繁殖技术。

### （二）实验材料与用品

仙人掌类用三棱箭（三棱柱）、仙人球、仙人柱等做砧木，用蟹爪兰、仙人球、仙人指等做接穗。

**实验工具：**修枝剪、芽接刀（二把）、小镊子、塑料带、细线、橡皮圈、松紧带及酒精等。

### （三）实验内容与方法

#### 1、嫁接时间

合肥一般4~5月或9~10月份可以进行，在温室条件下则可全年进行。但仍以春至初夏植株开始生长后为宜，秋季接后生长期太短，不如春季好。病、腐烂植株需立即停止。一般多在20~25℃时进行嫁接，成活率最高，操作应在晴天进行。

#### 2、嫁接方法

根据接穗和砧木的不同情况可用以下几种方法嫁接。

（1）平接：

（2）劈接：

#### 3、嫁接后的管理

#### 4、仙人掌类植物嫁接繁殖的优缺点

### （四）实验结果综述

**嫁接繁殖** 即把要繁殖植物枝或芽移到另一种植物上，前者称接穗，后者为砧木。嫁接能保持品种优良性状，提早开花结实，提高适应性，但繁殖量少，操作麻烦，技术要求高，主要用于扦插不易或不结籽但观赏价值又较高的种类。

嫁接成活主要是由于细胞具有再生能力，砧木和接穗的形成层的紧密接触，接通了输导组织，而形成新个体。砧木和接穗的亲合力对嫁接成活影响非常大，亲缘关系近的亲合力强，嫁接易成活，亲缘关系远的极难成活，所以嫁接在属内、种内及品种内进行。嫁接后的管理和操作技术的熟练程度对嫁接有影响。砧木要选择比接穗萌动早的，与接穗亲缘关系近、抗性强、适宜本土生长的健壮植株，接穗要选择优良品种发育充实、叶芽饱满的枝条。常用的嫁接方法主要是枝接、芽接、平接等。

枝接多在早春萌芽前进行，主要有切接、劈接、靠接等方式。切接与劈接很相似，都是将楔形接穗插入切削好的砧木中，对准形成层后绑扎结实。靠接多用于较难成活的种类，先将两植株移植在一处，在砧木和接穗枝条结合处削去等长切口，使两者形成层接合绑扎即可。

芽接多在生长期进行，应用更为广泛。芽接的砧木宜用生长健壮的1~2年生植株，一般在表皮切成“T”形切口，将盾形饱满的芽片插入，使二者形成层紧密结合绑扎即可。

平接是仙人掌类繁殖的主要方法，多在夏季进行。先将砧木顶部削平，再将接穗基部削平，将两个平面对接在一起，用细线绑扎固定即可。

### （五）作业

1、练习操作蟹爪兰的嫁接造型繁殖。

2、仙人掌类植物嫁接繁殖应注意哪几个方面？

## 实验9 球根花卉的栽植、挖掘和贮藏

### （一）实验目的

了解并掌握球根花卉的栽植管理要点，挖掘时间及贮藏方式。

## （二）实验材料与用品

大丽花、唐菖蒲、美人蕉、郁金香、水仙、百合、鸢尾、石蒜、晚香玉、风信子等。

## （三）实验内容与方法

- 1、球根的分类
- 2、球根的栽植
- 3、球根的挖掘及贮藏

## （四）实验结果综述

春植球根（严霜已降）和秋植球根（炎热的夏天到来）在生长发育停止而进入休眠期时，若继续存在地里。不但浪费土地而容易腐烂，更不利分级和推广，故在地上部呈枯黄时便进行挖掘，一般春植球根在10月下旬挖掘。大丽菊、美人蕉茎叶发达，为了挖掘方便，可先将地上部分离地面3~5寸处剪去；然后用铁锹小心挖起，注意勿伤根部，连子球全部挖起，抖落松土，清理枯叶、残根等。万一有挖伤时，必须与完整的球根分开，以免腐烂的影响好的球根。挖起以后按品种分别晾晒一、二日，待附着的土壤干燥后可收集贮藏，其余各种球根，掘起后再剪去地上部分，按品种分别晾晒或阴干，再收集贮藏。

夏贮球根宜贮于清凉场所，数量较小时可贮于小蓝内悬挂于通风良好处，数量较多时贮于浅木箱内，放置室内即可。若大量球根，宜与砂堆埋于窖或另外挖沟埋藏。

无论哪一类球根，贮藏前必须对球根按直径大小进行分级，并按不同球根花卉的种类和种球的级别挂上标签，写明种类、品种、采收日期及种球的级别等。

## （五）作业

- 1、描述唐菖蒲、美人蕉、大丽花球根的形态特征。
- 2、描述郁金香和唐菖蒲种球的栽植、挖掘和贮藏的异同点。

## 实验10 花卉的花期控制技术

### （一）实验目的

通过实验学习唐菖蒲及其它花卉花期控制的基本技术和方法，并熟悉光照，温度及激素等条件在花期控制中的作用。

### （二）实验材料与用品

- 1、唐菖蒲大球
- 2、菊花抑制栽培试验基地
- 3、冷藏箱、赤霉素等

### （三）实验内容与方法

- 1、选大小相近的唐菖蒲种球30个，分别称量鲜重、测量直径，后分成A、B、C三个处理，每个处理10个种球。
- 2、A处理采取变温处理，先放在20℃~25℃环境中15天，再放入5℃冰箱中，30~40天，再放入15℃~20℃环境中10天，再放在25℃环境中7天后种植。
- 3、B处理分别用赤霉素100ppm、200ppm、300ppm处理后，放于20℃环境种植。
- 4、C处理作对照，和A、B处理同时种植。



5、栽培后进行正常管理，保持环境温度为 15~20℃，插入标签，标明品种、处理日期、方式、种植日期、实验人。

#### （四）实验结果综述

花期控制是花卉栽培的重要技术，其主要通过不同种类的花卉，其花芽分化开花时期，对日照、温度、激素等不同措施有不同的反应，而进行人为的调节花期，因此在花卉生产中，如作切花、盆栽花卉的周年生产上有着广泛的用途。

本试验用唐菖蒲大球作为材料，通过温度处理，赤霉素处理等方法进行促成栽培，达到提前开花之目的。另外参观花圃地菊花日照栽培（抑制栽培），熟悉光照、温度等条件在菊花抑制栽培中的作用。

#### （五）作业

经常观察各处理种球发育情况，进行对比，说明哪一种方法较理想？为什么？

### 实验 11 观赏树木的整形修剪

#### （一）实验目的

了解和掌握观赏树木的修剪原则和修剪时期。

#### （二）实验材料与用品

紫荆、丁香、贴梗海棠、榆叶梅、郁李、木槿、紫薇、石榴、正木、女贞、黄杨等。

**工具：**绿篱剪、修枝剪、测绳、木桩、修剪梯。

#### （三）实验内容与方法

- 1、花木的修剪原则
- 2、整形
- 3、修剪时期

#### （四）实验结果综述

各种花木都有它独特的形姿，所以一般观赏植物不需要严格的修剪，以保持其自然美。但是为了保持一定的形状，增强树势，促进开花从而提高观赏价值起见，适当加以修剪还是必要的。

#### （五）作业

- 1、分组修剪绿篱（榆叶梅、榆树绿篱）

- 2、每人修简一株花木

丁香——疏剪

贴梗海棠——球形

石榴——椭圆形

正木——球形

榆叶梅——椭圆形

- 3、清除树根基部萌发出来的枝条——萌蘖

#### 思考题：

- 1、花木修剪应掌握哪几个原则？
- 2、怎样才能维持整形式绿篱的美观？

## 实验 12 节日花卉应用调查与花坛的设计

### （一）实验目的

了解本市街心花园及林荫道中花境的设计及花草的配置。

### （二）实验材料与用品

市内主要街道及广场中心花坛及花境。

### （三）实验内容与方法

分成若干小组，每组 5~6 人，分头到各街中心花坛及建筑物前广场中心花坛宾馆、花园小区进行调查，记下草图，并记录花坛形状、花草或花木面积、位置、植株、高矮、花色及修剪形状、配置比例等。

### （四）实验结果综述

花坛形状有方形、园形、椭圆形、菱形、矩形、带状或多角形，现代又以几何形演变为各种各样的形状。由平面到立体到组合花坛，有的又与雕塑、水池、山石互相配置，更为丰富多彩，是园林绿化中不可缺少的重要的美化景物。

花坛的种类：

- 1、境界花坛
- 2、带状花坛
- 3、混栽花坛
- 4、群集花坛
  
- 5、毛毡花坛（毛毯花坛）
- 6、天幕花坛
- 7、沉床花坛
- 8、阶梯花坛

### （五）作业

绘制调查观察到的花坛的平面图，并用各种符号表示所种花木、草的名称，另附说明，对每花坛中所种花草的颜色、株高、面积等加以文字说明。

## 实验 13 插花艺术创作

### （一）实验目的

通过学习加深体会，插花的创作原理，练习具体的创作方法。

### （二）实验材料与用品

从田野边、校园内采集各种适于插花的花卉，如菊花、万寿菊、百日草、垂柳枝等，准备一些插花用的容器和用具，如花瓶、花蓝、；花泥、修枝剪等。

### （三）实验内容与方法

先立意构思，在教师指导下，分别剪取各式材料，按一定形式分别插入容器中，也可临摹已有插花作品进行插花创作，注意布局要巧妙得体，构图匀称。

#### （四）实验结果综述

##### （一）基本材料

1、“花”：插花的“花”并不局限于一般的花朵，凡是植物的器官，即根、茎、叶、果、芽、枝、皮等等只要赋予它一定的寓意，统称为插花中的广泛的“花”。插花艺术不仅形、色、香、俱全，而且富有神气与生命，是一首无声的诗，立体的画，是最优美的空间艺术。

2、“花器”：插花使用的容器均为花器，一般凡能容纳一定量水的放置平稳的任何容器均可。

##### （二）插花艺术的基本形式

任何艺术都有它产生的历史背景和风俗习惯，插花艺术按时代特点和地理方位，分为东方插花艺术、西方插花艺术和现代插花艺术。

东方插花艺术讲究线条美，崇尚自然，表现自然，借花抒情，托物言志，突出一叶一世界，一花一乾坤，以精取盛。而西方插花艺术表现一种群体美，具有很好的装饰效果，色彩艳丽，花朵丰盛。现代插花艺术，是东西方插花艺术的结合，造型更加抽象，用材更加广泛，也更具装饰艺术效果。

##### （三）插花创作的基本原则

不论任何形式的插花，都遵循一致的创作原则，即调和、均衡、韵律。

1、调和：即谐调，包括比例的调和，色彩的调和，轻重的调和等。

2、均衡：包括对称的均衡和不对称的均衡，不对称的均衡是一种动态的均衡，它包括色彩、大小、轻重等方向的均衡。

3、韵律：是指有节奏的变化，一幅好的作品，不仅符合调和和均衡的原则，还要富有变化。在创作中一般运用花卉的色彩差异，大小和开放程度不同，花枝的曲直变化等创造韵律美。

##### （五）作业

每人练习创作一幅插花作品，写出你的插花过程的构思。

### 实验 14 草坪的建植与管理技术

#### （一）实验目的

了解草坪的类型及其草种选择依据，掌握草坪的建植与栽培管理技术。

#### （二）实验材料与用品

本地区栽植的各种草坪。

#### （三）实验内容与方法

调查本地区栽种草坪的种类，了解其生物学特性，掌握其栽培管理技术。

#### （四）实验结果综述

##### （一）草坪的类型

##### （二）草坪草种的特性

##### （三）草坪的建植与管理

##### （五）作业

本地区栽种草坪的种类有哪些，分别用何品种的草种，其主要栽培管理技术有哪些？

## 实验 15 山水盆景的制作

### （一）实验目的

掌握制作山水盆景的几个要点。

### （二）实验材料与用品

浮石、平口和尖口锤、钢锯等。

### （三）实验内容与方法

制作盆景，心中应先要有一个明确的主题或表现对象，然后再随类赋形，因石造景。

一般山水盆景的制作，多使用“三远”法，即深远、高远、平远。

山水盆景有水盆景、旱盆景、水旱盆和近年来发展起来的挂壁盆景四类。山水盆景的造型可分成独立式、偏重式、开合式、散置式、重叠式五种。

### （四）实验结果综述

山水盆景是将山石进行锯截、雕凿和拼接等技术处理布置在盆中，要求布置适当，配置适当，组合适当和选石适当，对比石的选择要求种类一致，色彩一致，纹理一致。一般石料有二种。一类是质地疏松、易于吸水能生长苔藓的松质石料，如砂积石、芦管石、浮石、海田石等。另一类是质地坚硬不易吸水，难以生长苔藓的硬质石料，如斧劈石、莫德石、石笋石、树化石、；虎皮石、千层石、钟乳石等。

斧劈石多呈绿色、灰色，石质硬不易雕凿，只能劈开。软石好加工，纹理明显，有的夹有白筋，用它作盆景，犹如云南石林或桂林山水。

沙积石多纹理粗，色黑，可组成伸远的景。沙面石呈黄色，可组成高远或深远的景，具有雄伟的气魄。鱼子石色黑或灰，敲击有金属声，成景后给人幽深的感觉。青石中的云窟窿石和麻高石，有透漏瘦皱的结构和美的外形，可做近景。

### （五）作业

在教师指导下每人用浮石凿一个小山水盆景。

**思考题：**怎样制作山水盆景？

## 实验 16 水仙的造型艺术

### （一）实验目的

练习水仙的造型艺术。

### （二）实验材料与用品

水仙头若干，刻刀一套。

### （三）实验内容与方法

#### 1、雕刻时间的选择

在雕刻前，应对其雕刻后开花期进行预测，如需要水仙在春节期间开花，根据日平均气温 12.4~14.8℃ 的福建漳州的经验是应提前 24~26 天开始雕刻，如气温较高应适当推迟。

#### 2、水仙雕刻的种类

##### （一）水仙雕刻的步骤与方法

水仙的雕刻一般是因式造型，没有固定规格，在不损伤花芽和叶芽前提下，可以随意切割，并可根据造型，选用多头水仙，成为一个完整的有生命的艺术品。

水仙的雕刻造型包括选材 剥鳞去泥 刻鳞 削花苞 削叶 雕刻花葶梗 戳刺花葶基 水养等七道工序。

#### （四）实验结果综述

水仙盆景一直誉为“活的艺术品”，在碧绿挺秀的叶丛中，长出洁白莹韵的花朵，不仅秀逸潇洒，而且清香远溢，人们之所以喜爱水仙，更多的原因则是喜爱它那种在百花凋零的寒冬中，生机勃勃，傲然屹立的倔强性格，而且其姿、色、香、韵兼备。

水仙的桩头加工一般分为二种，一种是简单的开锁，一种是经加工多模仿螃蟹，花篮，玉壶，大象，鸳鸯等形象造型，形象逼真。

#### （五）作业

制作一件水仙的造型艺术作品。

### 实验 17 食叶及地下害虫主要种类形态学观察（3 学时）

#### （一）实验目的

- 1、了解与掌握食叶害虫的主要种类、形态特征及危害症状。
- 2、了解昆虫绘图的基本方法；

#### （二）实验材料与用品

昆虫标本、体视镜、放大镜。

#### （三）实验内容与方法

- 1、观察天蛾类幼虫与其它种类幼虫不同的形态特征；
- 2、观察刺蛾类幼虫的形态特征；比较黄刺蛾、褐刺蛾、扁刺蛾、褐边绿刺蛾成虫和幼虫的形态差异：注意观察不同种类刺蛾幼虫背线、亚背线的颜色及枝刺的颜色和大小；比较不同种类成虫翅面斑纹特征。
- 3、观察袋蛾的形态特征，比较袋蛾雌雄形态上的差异。
- 4、观察灯蛾科、金龟子科等食叶害虫的各虫态特征，重点辨识美国白蛾与其它灯蛾科昆虫的区别、金龟子种类辨识的关键特征。
- 5、观察樟叶蜂、蔷薇叶蜂等膜翅目食叶害虫各虫期形态特征，重点关注叶蜂幼虫的腹足对数及与鳞翅目幼虫的区别。
- 6、体视镜下观察昆虫触角、昆虫跗节、翅面斑纹等细部环节，加深对害虫的形态特征理解。
- 7、根据昆虫绘图的基本技巧，绘制昆虫及局部形态特征图。

#### （四）实验结果综述

通过对昆虫标本的仔细观察，了解食叶害虫主要种类的形态特征，结合书本描述，掌握重要食叶害虫鉴别要点，以保证能够在今后的生产实践中完成对重要食叶害虫的辨识。同时，通过对昆虫绘图技术的传授，可以提高同学的昆虫绘图水平。

#### （五）作业

- 1、绘制刺蛾科害虫具体种的翅面特征图。
- 2、绘制一种天蛾幼虫尾角特征图。
- 3、绘制一种叶蜂幼虫特征图。

## 实验 18 蚜虫种类的形态识别与生物学观察（3 学时）

### （一）实验目的：

- 1、了解与掌握蚜虫的危害方式、危害特点。
- 2、掌握观赏植物蚜虫的形态鉴别方法。
- 3、了解蚜虫生物学特征中的孤雌生殖现象及有效积温法则对发育进程的影响。
- 4、掌握蚜虫种群内禀增长率的计算方法，了解此虫的种群数量的扩张速度。

### （二）实验材料与用品

- 1、供试蚜虫：在校园里采集的绣线菊蚜、桃蚜等多种蚜虫。
- 2、主要设备与仪器：人工气候箱、显微镜、体视镜

### （三）实验内容与方法

- 1、蚜虫的形态观察与鉴定
- 2、蚜虫生物学特性的观察与测定

### （四）实验结果综述

通过本实验，使学生了解蚜虫的形态鉴别方法；同时通过深入观测昆虫的孤雌生殖方式，理解这种生殖方式对昆虫扩散与生存的意义。通过内禀增长率的测定，掌握该重要参数的计数方法，了解昆虫种群的增殖潜力。同时通过对蚜虫在不同温度下发育速度的变化情况，更深入理解有效积温法则，及其在害虫预测预报上的应用。

### （五）作业

- 1、绘制绣线菊蚜等蚜虫的尾片、触角、腹管等蚜虫鉴别部位特征图，并提交一份蚜虫鉴定报告。
- 2、提交一份蚜虫生物学综合报告（含内禀增长率测定报告和有效积温测定报告）。

## 实验 19 化学农药对观赏植物害虫的毒理学剂量效应

### （综合性实验，3 学时）

#### （一）实验目的

- 1、掌握化学农药进行毒力测定的基本过程与方法。
- 2、了解化学农药对观赏植物害虫作用的剂量死亡效应，了解化学农药对目标害虫的半致死浓度（ $LC_{50}$ ）与半致死时间（ $LT_{50}$ ）。

#### （二）实验材料与用品

- 1、供试昆虫：蝗虫或其它替代昆虫
- 2、用品与设备：体视镜、市购化学农药、吸水纸、喷雾器、量筒、微量移液器。

#### （三）实验内容与方法

- 1、不同浓度化学农药溶液的配制

根据化学农药说明书上的参考浓度，利用量筒和微量移液器分别配置：A 浓度（参考使用浓度）、B 浓度（十分之一 A 浓度）、C 浓度（百分之一 A 浓度）和 D 浓度（千分之一 A 浓度），以清水做为对照。

- 2、试虫的药剂处理方法与过程

（1）将各浓度化学农药充分搅拌均匀，然后加入烧杯（浸沾法）或小型喷雾器中（喷雾法）。

注意在喷雾过程中，应遵循先对照及浓度由低到高的原则。

(2) 将带有试虫的植物枝条通过喷雾法或浸沾法施用不同浓度的化学农药和清水对照，然后用吸水纸将多条的液体吸除。

### 3、害虫的剂量-死亡效应观察与记录

观察害虫的死亡与生长情况，分时段记录害虫死亡数量。

### 4、数据计算与分析

计算各浓度下的死亡率、校正死亡率；根据公式计算半致死浓度 ( $LC_{50}$ ) 及不同浓度下的半致死时间  $LT_{50}$ 。根据  $LC_{50}$  和  $LT_{50}$  比较不同农药的防治效果。

### (四) 实验结果综述

通过本实验，使同学们更加理解化学农药的剂量-死亡效应；同时使同学们掌握化学农药药效测定的基本方法与过程；掌握衡量药效水平的重要参数半致死浓度 ( $LC_{50}$ ) 与半致死时间 ( $LT_{50}$ )，提高同学们的理论水平与动手能力。

### (五) 作业

提交一份昆虫毒理学剂量-效应报告。

## 实验 20 枝梢及蛀干害虫形态学观察与标本制作

### (综合性实验, 3 学时)

#### (一) 实验目的

- 1、了解与掌握枝梢害虫的主要种类、形态特征及危害症状。
- 2、了解与掌握蛀干害虫的主要种类、形态特征及危害症状。
- 3、了解蚧壳虫的标本制作方法。

#### (二) 实验材料与用品

昆虫干标本和新鲜采集的标本、放大镜、体视镜、NaOH、酒精灯、烧杯、载玻片、盖玻片、酒精、中性树脂。

#### (三) 实验内容与方法

- 1、昆虫干标本观察：

#### (四) 实验结果综述

通过对昆虫标本的仔细观察，了解枝梢及蛀干害虫主要种类的形态特征，结合书本描述，掌握一些重要害虫鉴别要点，以保证能够在今后的生产实践中完成对重要枝梢及蛀干害虫的辨识。同时，通过对蚧壳虫等刺吸式口器害虫的观察，加深理解该口器害虫的危害特点与方式。实验也将让同学们掌握蚧壳虫玻片标本的制作方法。

#### (五) 作业

- 1、绘制球坚蚧等蚧壳虫若虫形态特征图。
- 2、绘制花网蝽若虫、成虫形态特征图。
- 3、提交蚧壳虫玻片标本一份。

## 实验 21 观赏植物病害主要种类形态学观察

### (验证性实验, 3 学时)

#### (一) 实验目的

- 1、了解与掌握观赏植物病害主要种类、形态特征及危害症状。
- 2、了解与掌握观赏植物病害的主要防治措施。

#### (二) 实验材料与用品

病害标本、体视镜、显微镜。

#### (三) 实验内容与方法

- 1、仔细观察石榴干腐病、玫瑰白粉、月季锈病等病害的形态特征，重点关注石榴干腐病不同孢子形态的特征与区别。
- 2、显微镜观察石榴干腐病病菌的孢子以及菌丝的形态特征。
- 3、体视镜下观察石榴干腐病危害部位的特征，加深对于石榴干腐病防治的理解。
- 4、根据显微镜的孢子形态特征，绘制病菌特征图。

#### (四) 实验结果综述

通过对病害标本的仔细观察，了解观赏植物病害主要种类的形态特征，结合书本描述，掌握重要观赏植物病害的鉴别要点，以保证能够在今后的生产实践中完成对重要观赏植物病害的辨识。同时，通过对病害绘图技术的传授，可以提高同学对病害孢子形态特征的理解。

#### (五) 作业

- (1) 绘制石榴干腐病的孢子形态特征图；
- (2) 收集石榴干腐病现有的主要防治措施，并分析其优缺点。

### 实验 22 观赏植物病害调查

(3 学时)

#### (一) 实验目的

通过现场实验学习，掌握观赏植物病害调查的一般方法。

#### (二) 实验材料与用品

放大镜、记录本、标本采集桶、标本夹、塑料袋、剪枝剪等。

#### (三) 实验内容与方法

调查地点：我校校园

田间观察观赏植物上发生的病害发生的情况，并拍摄数码照片，然后进行分类鉴定，参考学习、了解病害种类、发病症状、发病规律和防治方法。

主要调查的病害名称：

- 1、白玉兰叶斑病
- 2、香樟炭疽病
- 3、金叶女贞炭疽病
- 4、桂花褐斑病
- 5、桑炭疽病
- 6、桑霜霉病
- 7、八角金盘炭疽病
- 8、盐肤木疮痂病
- 9、紫薇白粉病



- 10、十大功劳白粉病
- 11、茶梅炭疽病
- 12、广玉兰褐斑病

(四) 实验结果综述

通过对观赏植物病害的调查,了解观赏植物病害的主要特征,调查的主要方法和数据的处理手段,掌握重要观赏植物的鉴别要点,进一步加上同学对于观赏植物主要病害特征的理解。

(五) 作业

提交观赏植物调查报告。

### 实验 23 不同化学杀菌剂的药效评价

(3 学时)

(一) 实验目的

了解与掌握现有的主要化学杀菌剂的特点及其杀菌机理;

了解与掌握杀菌剂的抗菌谱,常用药剂的配制与评价方法 (EC<sub>50</sub>、EC<sub>90</sub>)

(二) 实验材料与用品

实验材料:石榴干腐病病菌

实验用品:市售农药、培养基、照相机、培养箱、培养皿等

(三) 实验内容与方法

常用药剂

表 2 抑菌试验选用的不同杀菌剂

序号	商品名	含量与剂型	有效成分	生产厂家
1	博青	22.7%悬浮剂	二氰蒽醌	浙江禾益农化有限公司
2	福星	400 g/L 乳油	唑类	美国杜邦公司
3	好力克	430 g/L 悬浮剂	戊唑醇	拜耳作物科学公司
4	福连	30%悬浮剂	22%多菌灵+8%戊唑醇	江苏龙灯化学有限公司
5	敌力脱	250 g/L 乳油	丙环唑	瑞士先正达作物保护有限公司
6	必绿 2 号	33.5%喹啉铜悬浮剂	喹啉铜	浙江海正化工股份有限公司
7	己唑醇	250 g/L 悬浮剂	己唑醇	台湾嘉泰企业股份有限公司
8	溴菌腈	25%乳油	溴菌腈	江苏托球农化有限公司
9	噻霉酮	1.5%水乳剂	噻霉酮	西大华特科技实业有限公司
10	灭菌成	50%水溶性粉剂	氯溴异氰尿酸	南京南农农药科技发展有限公司
11	95%三乙磷	95%粉剂	有机磷	浙江嘉华化工有限公司

酸铝				
12	多抗霉素	1.5%粉剂	肽嘧啶核苷类	延边春雷生物药业有限公司
13	世高	10%散粒剂	苯醚甲环唑;	瑞士先正达作物保护有限公司
14	品润	70%水分散粒剂	代森联	德国巴斯夫股份有限公司
15	敌力康	12.5%粉剂	烯唑醇	江苏剑牌农药化工有限公司
16	多宁	77%粉剂	络合态硫酸铜钙	西班牙艾克威化学工业有限公司
17	咪鲜胺 锰盐	50%粉剂	咪鲜胺-氯化锰复合物	南京第一农药集团有限公司
18	福美双	50%粉剂	福美双	河北赞峰生物工程有限公司
19	多菌灵	50%粉剂	苯并咪唑	威海韩孚生化农药有限公司
20	多菌灵	25%粉剂	苯并咪唑	四川国光农化有限公司
21	多菌灵	25%粉剂	苯并咪唑	西安美邦药业有限公司总代理
22	代森锰锌	70%粉剂	锰锌	西安近代农药科技股份有限公司
23	甲基硫菌 灵	70%粉剂	1, 2-双(3-甲氧羰基-2-硫脲基)苯	日本曹达株式会社
24	甲基硫菌 灵	50%粉剂	thiophanate-methyl+ Thiram-sulfur	西安美邦药业有限公司总代理

#### 含药培养基的配制

在无菌条件下，于各培养皿中配置 20 ml 含药 PDA 培养基。先取 19 ml PDA 培养基置于无菌的三角瓶中，待培养基冷却至 50℃ 左右时，加入相应浓度药剂 1 ml，混匀，倒入培养皿中铺平板，培养基冷凝后方可进行接种实验。按照各杀菌剂推荐使用浓度范围，每种杀菌剂设定 3 个浓度梯度。

#### 菌丝块的制备

将分离纯化的病原菌接种在 PDA 培养基于 25℃ 恒温培养箱中培养，待菌落长至直径约 40 mm 时，用直径为 5 mm 打孔器切取菌落外缘制成菌丝块备用。

#### 病原菌菌丝生长抑制试验

取直径 5 mm 的菌丝块接种到不同药剂处理的培养基上，置 25℃ 恒温箱中培养，重复 6 次，设无菌水对照。每隔 24 h 观察记录一次、测量菌落直径，第 5 d 作显著性检验并统计各杀菌剂抑菌率]。

$$\text{抑菌率}(\%) = (\text{对照平皿菌落直径} - \text{加药平皿菌落直径}) / \text{对照平皿菌落直径} \times 100$$

#### (四) 实验结果综述

通过对农药的药效评价，了解常用农药的特性与防治机理，结合书本资料，掌握常用农药的杀菌机理及其评价方法，使同学们加深对于合理使用农药、病菌抗药性等相关知识的了解。

#### (五) 作业

提交药效筛选的结果报告。

## 实验 24 观赏树木应用

### （一）实验目的

掌握观赏树木在城市中的各种应用形式。

### （二）实验材料与用品

观赏树木学教材；照相机

### （三）实验内容与方法

1. 园景树（独赏树、标本树）的收集整理：凡是在园林中应用的、有效高的观赏效果，用以点缀风景，并能形成特殊景观的树木。树木高大雄伟，树形优美，花、果、叶具有特点观赏点，寿命较长，树冠应开阔宽大

2. 庭荫树的收集整理：在庭院中栽植的冠大荫浓、以遮荫为主，兼顾树形等观赏价值的乔木。冠大、分枝点高，遮阴性好，荫质好，观赏性强，观花、观果、观叶均可，不宜选择易污染衣物的种类

3. 行道树的收集整理：主要指栽植在道路系统，如公路、街道、园路、铁路等两侧，整齐排列，以遮荫美化为目的的乔木树种。以乔木为主，主要种在道路两旁，构成街景，并给行人和车辆遮荫的一类树木。行道树是城乡绿化的骨干树，能统一组合城市景观，体现城市与道路特色，创造宜人的空间。树冠大、荫浓，发芽早、落叶迟，而且落叶延续期短，花果不污染街道环境，干性强，分枝点高 2.5m 以上，耐修剪，杆皮不怕强光暴晒，不易发生根蘖，病虫害少，寿命长，根系较深，观赏性强，抗性强，能适应城市生态环境。

4. 花灌木的收集整理：（1）作为高大乔木向地面的过渡，丰富边缘线，其一般具有美丽，芳香的花朵或色彩艳丽的果实；（2）有的植于草坪区路边；（3）有的做基础栽植；（4）有的在栽培群落中作下木；（5）还有的可布置成专类园。

5. 垂直绿化树的收集整理：枝蔓细长，能缠绕，攀援，吸附它物，用于垂直绿化的一类树木，一般作棚架、廊、门、灯柱、枯树的绿化。占地小，绿化面积大，在增加环境绿量、提高绿化指数、改善生态方面具有积极的作用，以藤木为主

6. 绿篱树的收集整理：在园林绿地中起分隔空间、屏障视线、衬托景物（作雕像，山石的背景）、防范等作用。耐修剪，分枝多，生长缓慢、紧凑。

7. 木本地被树的收集整理：木本中低矮、匍匐、植株密紧的小灌木<40cm 或藤木。对裸露的地面进行覆盖。

8. 盆栽、盆景树的收集整理：栽于容器中，用于观赏的树。耐干旱瘠薄，生长较慢、寿命长，耐修剪，枝叶细小，姿态古朴优美

9. 岩石植物的收集整理：这类植物的应用以前没有引起人们的注意，在岩石园中，应用较低矮的植物点缀在岩石旁，爬在岩石上，效果极好，若下悬近水，效果则更好。

10. 基础植物的收集整理：在建筑与地面交接处种上植物，打破直角、沟通建筑与植物的联系。

11. 果木的收集整理：指园林结合生产的果树类，要求管理粗放，不影响游人活动，又能作为景观观赏的种类。

12. 林木的收集整理：在风景区中应用，结合生产的用材类。

13. 室内装饰植物的收集整理：要求耐荫，以观叶类为主。

14. 屋顶花园植物的收集整理：要求植株体量较轻，根系较浅的树种。

#### (四) 实验结果综述

按园林用途可把树木分成园景树、庭荫树、行道树、花灌木、垂直绿化树、绿篱树种、木本地被植物、工矿区绿化树以及基础栽植树。盆栽类、岩石植物、室内装饰植物，屋顶花园植物等类别。

#### (五) 作业

常见各类形似的观赏树木有哪些?请收集整理相应图片

### 实验 25 园艺植物色素含量的测定方法

#### (一) 实验目的

通过提取、测定红花檵木不同部位叶中质体色素的含量，揭示质体色素对叶色变化的影响。

#### (二) 实验材料与用品

分光光度计、离心机、比色皿、电子天平、研钵、移液管(2mL/5mL)、剪刀、离心管(5mL)、试管(10mL)、量筒(10mL)、烧杯、吸管; 80%丙酮、CaCO<sub>3</sub>、无水酒精

#### (三) 实验内容与方法

1、取红花檵木上位叶、中位叶和下位叶(3组)，观测其叶色，并提取、测定其质体色素。

2、清洗研钵、移液管(2mL/5mL)、剪刀、离心管(5mL)、试管(10mL)、量筒(10mL)、烧杯等实验器材。

3、取待试叶片数张，洗净擦干，放在干纸上。去叶柄及中脉，剪碎混匀后，用电子天平称取 0.1g 置于研钵中。

4、用移液管加入 2mL 丙酮(80%)和少许 CaCO<sub>3</sub> 至研钵中，研磨成匀浆后倒入试管，用少许丙酮清洗研钵 2 次倒入试管; 在试管中用 80%丙酮定容至 8mL。

5、将研磨液倒入 2 个离心管(每个离心管各装 4 mL)，配平后，把 2 个离心管相对放置在离心机中，以 3000 r/min 离心 10min。同时，打开分光光度计，预热 20min，调节波长旋钮，选择 662nm 波长。接着，在小烧杯中用无水酒精浸泡比色皿。

6、将浸泡后的比色皿洗净，用丙酮润洗比色皿。将丙酮倒入比色皿中作为空白对照，取离心后的上清液放入比色皿中供测定用。

7、测定上清液吸光度，记录 OD 值。

8、按下列公式计算质体色素的含量:

9、叶绿素 a 含量:  $C_a = 0.1 \times (12.72 \times OD_{663} - 2.59 \times OD_{645}) \times 0.8$

叶绿素 b 含量:  $C_b = 0.1 \times (22.88 \times OD_{645} - 4.67 \times OD_{663}) \times 0.8$

类胡萝卜素含量:  $C_k = 0.1 \times (4.7 \times OD_{440} - 0.27 \times C_a + b) \times 0.8$  单位: mg/g

#### (四) 实验结果综述

叶片的质体色素在不同波长光照下有不同的吸收值，从而导致叶片显现出不同的颜色。

#### (五) 作业

根据实验结果，分析、讨论质体色素的变化会带来叶色怎样的变化? 为什么?

## 实验 26 脉叶书签（或及 AB 胶书签）制作

### （一）实验目的

掌握脉叶书签（或及 AB 胶书签）制作

### （二）实验材料与用品

树叶、托盘天平、镊子、药匙、烧杯、玻璃棒、水浴锅、牙刷、固体 NaOH、吸水纸、水彩颜料、漂白粉。

### （三）实验内容与方法

1、试验材料的选择 叶片革质、含水量少、叶型美丽、叶脉网状且密而粗壮，一般选择双子叶植物中的常绿树种，例如：桂花、石楠等。在叶片充分成熟并开始老化的夏末或秋季选叶制作。

2、试验药品的配制 用托盘天平称取适量固体 NaOH，配制成浓度为 20% 的溶液。

3、试验材料的处理过程 取适量的碱液于烧杯中，并将其放入已经加热到沸腾的水浴锅中，等到烧杯中水的温度接近沸点时放入适量叶片，用玻璃棒轻轻搅动叶子以防止叶片叠压，以使叶片均匀受热。大约五分钟后，待叶片全部转黑后，捞取一片放入盛有清水的烧杯中。检查叶片受腐蚀和易剥离情况，如易分离，即可将叶片全部捞出，放入盛有清水的烧杯中。

将煮好的叶片放在手掌上或者玻璃板上，用旧牙刷柄光滑处在叶面上轻轻擦拭，受腐蚀的叶肉即可被擦掉，然后在水龙头下冲洗，继续擦拭，直至叶肉全部去掉为止。

将刷洗干净的叶脉放入漂白粉溶液中，待漂白后捞出，用清水冲洗干净后夹在吸水纸中，吸干水分即可。

将吸干水分的叶脉放入水彩染料中，待充分染色后放入清水中漂洗干净并放如吸水纸中吸净水分即可作为制作书签的材料。

4、设计制作 在经过化学药品处理过和细心地刷洗后，得到了细网般的脉架，又经漂洗、染色，一片片多彩的脉叶便呈现在我们的眼前，虽然这中透明的脉叶很特别，然而在不起眼的小物品上贴上押花，则不起眼的小物品便会显得醒目、时尚。所以同学们用自己的大胆构想和独特的构思，想出了“书签”这一方案。书签，是看书时使用的一种文具，还是一种美丽的工艺品。在书签上写有象征性的图案，同时可以用诙谐的方式表达我们对大家的祝福。

将图案设计好后，合上塑封膜，用塑封机过塑，怀着欣喜与期待的心情在塑封机的另一侧，等待着自己成果的出现。

### （四）实验结果综述

叶脉书签就是除去表皮和叶肉组织，而只由叶脉做成。书签上可以看到中间一条较粗壮的叶脉称主脉，在主脉上分出许多较小的分支称侧脉；侧脉上又分出更细小的分支称细脉。这样一分再分，最后把整个叶脉系统联成网状结构。把这种网状叶脉染成各种颜色，系上丝带，即成漂亮的叶脉书签了。20% 的 NaOH 溶液可以在高温下快速腐烂叶片的叶肉。

### （五）作业

脉叶书签的特点有哪些？请分析。

## 实验 27 园艺艺术案例分析实验

### （一）实验目的

通过具体园艺艺术案例分析，掌握园艺艺术各种艺术手法及其应用，提高艺术水平。

### （二）实验材料与用品

园艺艺术案例、多媒体教室

### （三）实验内容与方法

- 1、案例选择：选择盆景艺术、插花艺术、蔬果艺术、庭园艺术、干花艺术、组合盆栽艺术、室内绿化装饰艺术等园艺艺术案例
- 2、对案例进行景观的艺术处理手法分析：分析景观的组织手法、前景手法、层次手法、主配关系、是否巧于因借，视点视距是否合理等。
- 3、对案例进行构图的艺术法则分析：分析构图画面的艺术性，从对称与均衡、比例与尺度、节律、对比与调和、联想与意境等方面分析构图的优美度。
- 4、对案例进行色彩艺术分析：从色彩的构成、色彩的调子和心理等方面分析案例的色彩优美度或个性化。
- 5、对案例进行构成艺术分析：从重复与群化、破规与变异等手法方面进行案例的构成艺术性分析。

### （四）实验结果综述

从景观、构图、色彩、构成几方面学会分析园艺艺术案例的艺术性，提升艺术水平。

### （五）作业

寻找最具艺术效果的园艺艺术案例。

## 实验 28 室内绿化装饰实验

### （一）实验目的

掌握现代化室内绿化装饰的方法。

### （二）实验材料与用品

各类常见盆花、某装饰演示办公室

### （三）实验内容与方法

#### 1、室内绿化装饰的形式

室内绿化装饰方式除要根据植物材料的形态、大小、色彩及生态习性外，还要依据室内空间的大小、光线的强弱和季节变化，以及气氛而定。其装饰方法和形式多样，主要有陈列式、攀附式、悬垂式、壁挂式、栽植式、工、芭及迷你型观叶植物绿化装饰等。

1) 陈列式绿化装饰：陈列式是室内绿化装饰最常用和最普通的装饰方式，包括点式、线式和片式三种。其中以点式最为常见，即将盆栽植物置于桌面、茶几、柜角、窗台、及墙角，或在室内高空悬挂，构成绿色视点。线式和片式是将一组盆栽植物摆放成一条线或组织成自由式、规则式的片状图形，起到组织室内空间，区分室内不同用途场所的作用，或与家具结合，起到划分范围的作用。几盆或几十盆组成的片状摆放，可形成一个花坛，产生群体效应，同时可突出中心植物主题。采用陈列式绿化装饰，主要应考虑陈列的方式、方法和使用的器具是否符合装饰要求。传统的素烧盆及陶质釉盆仍然是目前主要的种植器具。至于近年来出

现的表面镀仿金、仿铜的金属容器及各种颜色的玻璃缸套盆则可豪华的西式装饰相协调。总之，器具的表面装饰要视室内环境的色彩和质感及装饰情调而定。

2) 攀附式绿化装饰：大厅和餐厅等室内某些区域需要分割时，采用带攀附植物隔离，或带某种条形或图案花纹的栅栏再附以攀附植物与攀附材料在形状、色彩等方面要协调。以使室内空间分割合理、协调、而且实用。

3) 悬垂吊挂式绿化装饰：在室内较大的空间内，结合天花板、灯具。在窗前、墙角、家具旁吊放有一定体量的阴生悬垂植物，可改善室内人工建筑的生硬线条造成的枯燥单调感，营造生动活泼的空间立体美感，且“占天不占地”，可充分利用空间。这种装饰要使用一种金属中，由具，或塑料吊盆，使之与所配材料有机结估，以取得意外的装饰效果。

4) 壁挂式绿化装饰：室内墙壁的美化绿化，也深受人们的欢迎。壁挂式有挂壁悬垂法、挂壁摆设法、嵌壁法和开窗法。预先在赶墙上设置局部凹凸不平的墙面和壁洞，供放置盆栽植物；或在\*墙地面放置花盆，或砌种植槽，然后种上攀附植物，使其沿墙面生长，形成室内局部绿色的空间；或在墙壁上设立支架，在不占用的情况一放置花盆，以丰富空间。采用这种装饰方法时，应主要考虑植物姿态和色彩。以悬垂攀附植物材料最为常用，其它类型植物材料也常使用。

5) 栽植式绿化装饰：这种装饰方法多用于室内花园及室内大厅堂有充分空间的场所。栽植时，多采用自然式，即平面聚散相依、疏密有致，并使乔灌木及草本植物和地被植物组成层次，注重姿态、色彩的协调搭配，适当注意采用室内观叶植物的色彩来丰富景观画面；同时考虑与山石、水景组合成景，模拟大自然的景观，给人以回归大自然的美感。

2、具体绿化装饰环境分析：分析办公室的光照、温度限制因子影响办公室绿化装饰植物的选择；办公室甲醛、苯等污染的分析及选择具有特殊功能的植物。

### 3、绿化装饰设计

一般而言，植物宜放在房间的4个角落，不仅使室内环境有平衡之感，而且植物本身的活力生气可以得到最大发挥。另外，靠近大窗户的地方常有不好处理的空间，光线又好，将植物摆放于此，既弥补了空间的空荡荡的感觉，同时阳光使植物更美丽而使室内充满春色。

以下几个方面特别需要注意：忌将植物放在经常走动的地方。既影响人的行动，也不利于植物成长。忌植物过大与办公室不协调。植物在居室中比例过大，会使整体布置失去平衡感。忌植物放在房间中央。忌采光不好。植物放置于通风采光不好的房间，不仅对植物生长不利，同时也不能很好地观赏红花绿叶，达到放松心情目的。将盆栽植物搬进办公室，美化环境又令人心情愉悦，绝对是件开心的事。但在摆放时一定要得多动动心思，让它成为一幅画中的点睛妙笔。

### 4、绿化装饰实施：绿化装饰草图设计及实物演示。

#### (四) 实验结果综述

室内绿化装饰就是把浓缩的生态环境、美妙的大自然搬回家，在室内装饰形成一个自然的生态环境，让人们生活得更好，不仅能够身心并事、陶冶情操，同时还可以调养生息，利于健康。

#### (五) 作业

分析办公室、家庭的不同绿化装饰要点。

## 实验 29 EXCEL 的基本功能与统计分析

### 一、实验目的

EXCEL 的统计功能分为基本统计和预测两部分。本实验将结合数据整理的实例，重点介绍 EXCEL2003 的基本统计功能。EXCEL2003 提供的基本统计主要包括描述性统计、频数统计、等级和百分数等方法。这些统计方法主要利用 EXCEL 统计函数或数据分析中的描述统计过程来实现。

学生结合课堂上所上的内容，通过具体操作，掌握 excel 软件的随机区组方差分析方法。

### 二、实验内容与方法

- 1、描述统计特征值
- 2、频数统计

#### (三) 作业

- 1、分别用 EXCEL 进行数据的描述特征值分析和频数分析，写出结论。

## 实验 30 科技论文的写作与论文分析评价

### 一、实验目的

图表和照片是科技论文简明表达研究结果的常用形式，是提高信息密度和阅读速度的重要途径。本实验通过图表制作和照片拍摄的实际操作练习，使学生较好地掌握图表制作和照片拍摄的技术方法，为将来快速高效地进行论文写作提供必要的知识基础和技能保证。

在认真阅读教材“科技论文的写作与评价”一章的基础上，对指定的一组科技论文作逐节对比分析、评议，以提高科技论文的编写能力、技巧和准确程度，并提高正确判断科学实验设计和方法的能力。

### 二、材料用具

草稿纸、材料纸、坐标纸、绘图纸、硫酸纸、绘图笔、铅笔、比例尺、圆规、学生尺、三角板、量角器、照相机、胶卷等。

论文稿。

### 三、实验内容与方法

#### (一) 表格制作

- 1、制表的条件与要求
- 2、表格的结构与种类

#### (二) 图形绘制

- 1、绘图的条件与要求
- 2、图形的结构与种类
- 3、绘图的方法与技术

#### (三) 照片拍摄



- 1、拍摄的条件与要求
- 2、照片的种类与大小
- 3、拍摄的方法与技术

#### (四) 论文写作

根据所指定的论文，按论文的写作格式及其所规定的各部分要求，对论文中的实际应用和技术作仔细审比，在个人准备的基础上，按小组进行评议讨论。其分析评价要点如下：

##### (一) 命题

对论文题目的准确性和科学性、题目与内容的一致性及其论述等进行分析评价。

##### (二) 前言

对研究内容的意义、引用前人文献的准确性和实际价值以及论文论点的科学逻辑等进行分析评价。

##### (三) 材料和方法

###### 1、试材选择

分析评价：所选试材与实验目的是否一致、合理？选材的一致性和代表性是否符合规定要求？试验中如何才能达到既获得准确结果又减少试验工作量？

###### 2、处理设计

分析评价：设计的处理项目能否达到实验目标的要求？各处理间的关系是否明确清晰？试验处理与试验的性质是否符合？

###### 3、试验设计

按随机排列、重复、局部控制三项原则分析评价：不同的处理在各实验单元之间的分布是否合理？

###### 4、实验方法

分析评价：选用的测定方法是否标准？试验指标和取样能否反应设计所调查的目标？调查项目与实验的关系是否密切，能否达到阐明试验的目的？比较性试验的取样是否作到均匀，具代表性和减少误差？某些调查项目有否考虑到起始值的一致性？数据的统计分析方法与试验设计是否一致，合理性如何？

##### (四) 试验结果

分析评价：结果的论点与试验材料论据是否充分？结果是否令人信服？表达是否清楚、易懂？表格与插图有无不合理之处？是否简明易懂？有无遗漏或错误（如时间、单位等）？结论是否有过于草率和牵强附会之处？

##### (五) 讨论

分析评价：对主题的探讨、分析是否深思熟虑？其合理性和逻辑性如何？是否带有主观推断？在科学态度上和写作语气上有否值得商榷之处？与前人的有关成果或论点是否进行了分析比较？

##### (六) 参考文献

分析评价：文献引用是否恰当？注写方法是否符合规定要求？

有关的评价项目及指标参考表 1、表 2 和表 3。

表1 论文研究内容评价的项目与指标

评价内容	评价等级
选题水平	先进, 较先进, 一般
试验设计	合理, 基本合理, 不合理
调查方法	科学, 较科学, 欠科学
测试手段	高新, 较高新, 一般, 落后
参考信息	量大, 一般, 不足
内容深度	深, 较深, 一般
研究结果	可靠, 较可靠, 不可靠
结论	正确, 较正确, 不正确

表2 论文学术水平评价的项目与等级

学术价值类型	指标项目	评价等级
理论价值	科学意义	重大突破, 较大进展, 一般
	学术水平	领先, 先进, 一般
实用价值	经济价值	重大效益, 较高效益, 一般
	技术价值	高、较高, 一般
	社会价值	积极影响, 一定影响, 一般
其它价值	参考价值	重要, 较重要, 一般
	发表级别	国际级, 国家级, 省部级
	应用范围	世界, 国内, 地区

表3 论文写作技术评价的项目与等级

写作技术项目	评价等级
写作格式	正确, 基本正确, 不太正确
层次结构	分明, 较分明, 不太分明
逻辑技术	逻辑性强, 逻辑性较强, 逻辑性不太强
语言修饰	流畅, 较流畅, 不太通
文意表达	清楚, 较清楚, 不太清楚

#### 四、作业

1、将下列试验数据资料制作各种表格和图形。

利用不同浓度 (1 mmol.L<sup>-1</sup>、2.5 mmol.L<sup>-1</sup>、5 mmol.L<sup>-1</sup>、7.5 mmol.L<sup>-1</sup>) 的水杨酸处理结球白菜的幼苗, 分别在处理后 8 h、12 h、16 h、20 h 后测定叶片几丁质酶的含量, 结果如下, 1 mmol.L<sup>-1</sup>时的酶活分别为 0.4 U、9 U、0.8 U、1.9 U; 2.5 mmol.L<sup>-1</sup>时的酶活分别为

0.3 U、2 U、0.4 U、1.5 U；5 mmol.L<sup>-1</sup>时的酶活分别为 1.5 U、5.8 U、2.4 U、3.0 U；7.5 mmol.L<sup>-1</sup>时的酶活分别为 0.1 U、1.0 U、2.2 U、2.3 U。

- 2、选择一篇论文指出其不当之处，并进行认真修改。
- 3、选择一篇论文在小组评述的基础上，写出对论文评价的报告。

## 五、考核方式与成绩评定

根据同学上交实验报告情况，结合出勤与实验操作进行综合考核，成绩评定按照该课程所有单项实验成绩合成。

## 六、教材及主要参考资料

### 教材：

观赏园艺学方向课程实验自编指导书

### 主要参考资料：

- 《实验园艺学》，韩振海、陈昆松，高等教育出版社，2006年  
《植物组织培养教程》，李浚明，中国农业大学出版社，2007年。  
《普通昆虫学实验与实习指导》，许再福，科学出版社，2010。  
《园艺昆虫学实验指导书》，青岛农业大学植保学院昆虫教研室，2007。  
《园林植物病虫害防治》，武三安，中国林业出版社，2007

# 《观赏园艺学方向课程实验》课程大纲

## 一、课程概述

课程名称（中文）：观赏园艺学方向课程实验

（英文）：Ornamental Horticulture Experiment

课程编号：12481041

课程学分：3.0

课程总学时：90

课程性质：课程实验

前修课程：观赏植物栽培学、观赏植物育种学、观赏植物病虫害防治、园艺研究法等。

## 二、课程内容简介

《观赏园艺学方向课程实验》是在园艺专业观赏园艺方向修完专业核心课程后，该方向课程学习的同时同步开设的课程实验课程，所开设的实验以相对独立的实验项目的形式，供同学结合理论教学进行相应课程实验，目的是促进同学掌握观赏植物的栽培生理与技术管理、品种选育、病虫害防治、科学研究等方面的知识和技能。

课程实验内容主要包括观赏植物栽培学、观赏植物育种学、观赏树木学、花卉学、草坪学、插花艺术、盆景学、园林规划与设计等课程的实验教学。主要内容包括花卉种类识别、花卉繁殖方法、鲜切花采收与包装、鲜切花保鲜、插花的制作与鉴赏、盆景的制作与鉴赏、压花技术、园林设计、观赏植物组织培养、观赏植物病虫害防治等实验。

## 三、实验目标与要求

本课程是在同学修完专业核心课程后，为所选专业方向同步开设的课程实验课程，所开设的实验以相对独立的实验项目的形式，供同学结合理论教学进行相应课程实验，要求每位同学完成全部 30 个实验项目。目的是促进同学自己动手操作，掌握本方向的栽培生理与技术管理、品种选育、病虫害防治、科学研究等方面的知识和技能。

本实验课程的开设是培养观赏园艺方向专业技术人才的重要环节。课程实验一般由学生在教师指导下完成，通过该实验课程，使学生加深对观赏植物基本理论知识的理解，同时提升学生的动手能力，培养学生的相关实验技能，提高学生的分析问题、解决问题，提升其创新意识和适应能力。学生在实验过程中需要严格遵照实验要求，认真完成实验过程。

## 四、教学内容与安排

### 实验 1 观赏树木的识别

#### （一）实验目的

掌握观赏树木分类的方法，能识别当地常见观赏树木，并能将各种观赏树木进行正确的分类。

(二) 实验材料与用品

本地区具有代表性的观赏树木 10~20 种。

放大镜、镊子、钢卷尺、小纸袋等。

(三) 实验内容与方法

观赏树木按生物习性分类，分为乔木、灌木和藤木类。

(四) 实验结果综述

乔木类观赏植物：主干单一，树冠、树干有明显区分，一般有常绿乔木和落叶乔木之分，常绿乔木有杜松、樟子松等，落叶乔木有垂柳、五角枫、槐树等。

灌木类观赏植物：无明显的主干，近地面处生出许多枝条，呈丛生状态，如落叶灌木：丁香、榆叶梅，常绿灌木有夹竹桃等。

藤本类：茎木质化，长而细弱不能直立，必须缠绕或攀援物才能向上生长，如紫藤、凌霄等。

(五) 作业

掌握观赏植物分类的主要方法，熟识当地常见观赏植物，并将实际观察情况列于下表：

**表：本地常见的观赏树木**

序号	植物名称	科属	生物习性	观赏特征

**实验 2 露地花卉的识别及花卉植物学特征观察记载**

(一) 实验目的

熟悉各种露地花卉的形态特征、栽培要点及园林用途，掌握对草花的观察记载方法，熟悉草花的名称，并了解草花的生长和开花习性，为今后的绿化设计打下基础。

(二) 实验材料与用品

本校校园内栽植的各种草花及标本地草花。

(三) 实验内容与方法

参观花坛、圃地及公园，记载其形态特征，开花期及其园林应用范围。

根据记载整理，填写下表。

(四) 实验结果综述

1、 根

类型——须根、圆锥根、球根（鳞茎、球茎、块茎和块根）。

颜色——乳白、灰黄、淡褐。

质地——木质、草质、半木质。

2、 茎

形状——圆、方、具棱、扭曲、缠绕。

株高—— 厘米。

分枝——数量、多、中、少。

颜色——绿、黄绿、淡绿、紫、粉、褐等。

附属物——毛、刺、腺毛。

### 3、叶

叶型——单叶、复叶。

形状——掌状、羽状、三出叶。

叶序——对生、互生、轮生、丛生。

叶片形状——钻形、匙形、箭头形、菱形、肾脏形、盾形、广卵形、椭圆形、线形、丝形、披针形、戟形、心脏形、三角形、园形、斜形、扇形等。

大小——长          厘米，宽          厘米。

叶尖——截形、微凹、具短尖、急尖、长突尖、渐尖、钝圆。

叶基——圆形、截形、箭形、心脏形、阔楔形。

叶脉——形状、凹凸。

叶缘——具缘毛、具短缘毛、细锯齿、钝锯齿、牙齿状、波状、浅波状、深波状、羽状、浅裂、深裂、全裂、掌状裂、栉齿状、提琴状、缺刻状等。

叶色——紫红、白绿、浅绿、深绿、黄绿、粉绿等。

叶柄——长          厘米，颜色、柄凹，基部是否膨大。

叶之变态——卷须、刺。

### 4 花

花序——园椎、总状、聚伞、伞房、伞形、肉穗、轮伞、密束、单生、头    状、    穗状、柔夷。

花瓣——单瓣、重瓣、合瓣、锥瓣。

颜色——红、黄、白、紫、兰及中间色。

花径——长          厘米，厚          厘米。

雄蕊——数量、花丝、花药形状、色泽及着生情况。

花期——初花、盛花、末花、开花天数。

萼片——形状、色泽、大小、毛绒有无等。

苞叶——有无、形状、颜色。

### 5 果

类型——蒴果、浆果、角果、翅果、骨突果、颖果、核果、离果、坚果、夹果、聚合果等。

开裂情况——背裂、孔裂、盖裂、环裂。

颜色——灰白、栗色、黄色等。

种子——种皮颜色、光泽。种子形状、种脐、胚乳等。

记载力求详细完整，突出的特点用红线勾出或附加注明。

#### (五) 作业

- 1、在全面识别本校及校外花坛中的草花后，每人记载 5~10 种草花特征。
- 2、识别草花种类时要抓住哪些主要环节？
- 3、你认为哪些花草集栽或丛栽效果好？

#### 附：花卉的花器结构类型

露地草花形态特征观察记载表

花卉名称	科名 属名	形态特征								园林用途
		株高	叶形	花色	花茎 cm	花期	花序	花瓣	开花天数	

### 实验3 温室花卉的识别

#### (一) 实验目的

了解温室花卉的分类方法, 识别并初步掌握 30 种左右温室花卉的形态, 习性, 栽培管理及繁殖方法。

了解各种温室花卉在温室中的摆放位置。

#### (二) 实验材料与用品

参观本校温室或参观公园的观赏温室及生产温室, 识别并掌握现有主要温室花草, 了解其生长习性, 繁殖方法, 并按分类要求填写表格。

#### (三) 实验内容与方法

温室花卉通常分为以下几类:

- 1、一、二年生花卉: 瓜叶菊、蒲包花等。
- 2、宿根花卉: 万年青、非洲菊及勋章花等。
- 3、球根花卉: 仙客来、朱顶红、马蹄莲、球根海棠等。
- 4、多浆多肉植物: 仙人掌、三棱箭、令箭荷花等。
- 5、蕨类植物: 铁线蕨、鹿角蕨等。
- 6、棕榈科植物: 棕竹、蒲葵、丝蓝等。
- 7、凤梨科植物: 水塔花、筒凤梨等。
- 8、兰科植物: 春兰、石斛等。
- 9、花木类: 一品红、变叶木等。
- 10、食虫植物: 猪笼草、瓶子草等。
- 11、观叶植物: 花叶芋、竹芋、彩叶草等。

#### (四) 实验结果综述

温室花卉原产于热带、亚热带、南方温暖地区，在较寒冷地区和北方需在温室内保护越冬的花卉（包括观叶植物在内）。

#### （五）作业

- 1、全面识别温室花草、木本花卉，并加以记载。（如表）
- 2、了解温室花卉的摆放要求，一些主要温室花卉的生态习性、栽培与繁殖方法。
- 3、参与温室的管理工作。

表：温室花卉的观察记载表

地点	序号	品种名称	科属	生态习性	形态特征	摆放位置

### 实验4 常见观赏植物种子形态的识别和采收

#### （一）实验目的

通过对常见观赏植物种子形态的观察，了解一些常见观赏植物种子的分类、大小、形态特征及其与播种育苗的关系。

#### （二）实验材料与用品

常见栽培的各种花卉，如常见一、二年生花、草种子：雏菊、福禄考、飞燕草、花菱草、三色堇、虞美人、金鱼草、石竹、半支莲、蛇目菊、凤仙花、鸡冠花、细叶鸟萝、大花牵牛、百日草、千日红、银边翠、一串红、矢车菊、大波斯菊、美女樱、金盏菊、蜀葵、硫黄菊、紫茉莉等。

**用具：**布袋、纸袋、修枝剪、采集箱等。

#### （三）实验内容与方法

在放大镜下，详细观察种子的外表特征，如大小、形状、色泽、附属物（毛、刺、网眼、皱纹、疣状突起物等）边缘宽窄和质地等等。（种子大小的量法，把欲测的种子放在方格计算纸上，一端靠整数线对齐便可测得或用米突尺量）加以记载。根据主要特征进行分类，制成检索表，以便查认。

#### （四）实验结果综述

检索表形式如下：

A<sub>1</sub> 种子极小，长 0.5~1.2mm

B<sub>1</sub> 种子有光泽

C<sub>1</sub> 大，黑色，宽肾脏形……………鸡冠花

C<sub>2</sub> 大，灰色，具金属光泽……………半支莲

B<sub>2</sub> 种子无光泽

C<sub>1</sub> 灰黑色，长方形，具弯曲的纵沟……………金鱼草



- C<sub>2</sub>黄绿色,瓜子形……………雏菊
- C<sub>3</sub>赫色,短弯月形,具排列成条状的网眼……………虞美人
- A<sub>2</sub>种子小,长1.3~3.5mm
- B<sub>1</sub>较扁平
  - C<sub>1</sub>黑色,广卵形,端突尖……………石竹
  - C<sub>2</sub>狭长,微曲如舟,黑褐色,基部黄白色……………蛇目菊
  - C<sub>3</sub>阔扁,灰褐色,中有条状沟……………福禄考
- B<sub>2</sub>胖圆,饱满
  - C<sub>1</sub>小尖卵形,黄褐色,具光泽……………三色堇
  - C<sub>2</sub>黑色,角锥形……………飞燕草
  - C<sub>3</sub>灰黑色,球形……………花菱草
- A<sub>3</sub>种子大
- B<sub>1</sub>种子胖圆
  - C<sub>1</sub>种子黑色
    - D<sub>1</sub>球形,脐大而色白……………风船葛
    - D<sub>2</sub>长棱锥形……………细叶乌萝
    - D<sub>3</sub>桔瓣形……………牵牛花
  - C<sub>2</sub>黄白色,具疣突……………银边翠
  - C<sub>3</sub>赭色,无光泽,端具金色柔毛……………凤仙花
- B<sub>2</sub>种子阔扁或弯曲
  - C<sub>1</sub>黄褐色,弯曲或卷曲……………金盏菊
  - C<sub>2</sub>棕褐色,扁平……………百日草
- A<sub>4</sub>种子细长,长比宽大2倍以上
- B<sub>1</sub>种子具冠毛
  - C<sub>1</sub>冠毛刚毛壮,棕红色……………矢车菊
  - C<sub>2</sub>冠毛膜质,具长芒,银灰色……………天人菊
- †† C<sub>3</sub>冠毛革质,枯草黄色……………万寿菊
- B<sub>2</sub>种子无冠毛
  - C<sub>1</sub>种子前端具长柄,柄端具三枚易脱落针刺……………大花鬼针
  - C<sub>2</sub>种子前端渐长……………大波斯菊
  - C<sub>3</sub>种子前端残留花冠……………除虫菊
  - C<sub>4</sub>种子前端略呈马蹄形……………美女樱

种子的描述方法:

将观察到的特征,用文字描绘叙述如:

矢车菊:瘦果长3.5~4.5mm,宽2~2.5mm,楔形向下接近锐尖,上端异常膨大,并呈平截,瘦果全部外表密被长约2mm向上的白毛,瘦果的上端着生5~7个宽而薄的三角鳞片,它们组成了冠毛,每个鳞片上端成为锯齿边缘的芒,芒长达7~8mm,果脐位于瘦果下端,具有小型海绵状突起,瘦果银白色,冠毛白色。

(五)作业

将观察结果记入表格内。

草花种子形态特征记载表

种名	科名属名	形态特征描述（大小、形态、光泽……等）种子采收时间

### 思考题：

- 1、怎样认识种子？
- 2、种子外形鉴定有何意义？

## 实验5 一、二年生草花的播种繁殖

### （一）实验目的

掌握常见一、二年生花卉的播种时期和方法。

### （二）实验材料与用品

- 1、各类春播（或秋播）花卉种子。
- 2、四齿耙、铁锹、刮板、绳子、细孔喷水壶、复盖物等。

### （三）实验内容与方法

一、二年生草花以种子播种繁殖，一般秋季开花者多春播（3月下旬至4月上旬，北疆露地播种在5月上旬），春季开花者（即二年生）多秋播（9月下旬至10月上旬）。布置花坛用的草花为了生长整齐，开花一致，达到种植设计的预期效果。或因种子稀少，发芽困难，种子发芽率低，容易缺株等，多用育苗方法（3月上中旬播种），即先在育苗箱，浅花盆或苗圃地苗床内育成壮苗后，再定植。但是，对于植株纤细，定植费工，劳力不足，生长力旺盛，不易缺株，或移植后不易成活者，则常用直播方法进行繁殖。

### （四）实验结果综述

#### （一）各种草花的播种时期

##### 1、春播草花

霍香蓟、三色堇、老枪谷、麦杆菊、马利筋、大花鬼针草、红花、望江南、观赏向日葵、瓜叶菊、黄秋葵、含羞草、酢浆草、夜落金钱、紫苏、矮牵牛、桔梗、福禄半斯、角胡麻、石碱花、醉蝶花、凤仙、平顶凤仙、凤尾鸡冠、圆鸡冠、鸡冠、红叶莧、美女樱、猩猩草、银边翠、翠菊、千日红、千日白、地肤、紫茉莉、半支莲、一串红、松虫草、冬珊瑚、万寿菊、矮万寿菊、孔雀草、金莲花、一点樱、百日草、小百日草、落葵、风船葛、大花牵牛、圆叶牵牛、夜牵牛、圆叶茛苳、细叶茛苳、葵叶茛苳、苦瓜、丝瓜、观赏葫芦、蛇目菊等。

##### 2、秋播草花

金蝉脱壳、牛舌草、春黄菊、日光兰、阿尔泰紫菀、风铃草、玻璃菊、桂竹香、七里黄、白花除虫菊、红花除虫菊、法兰西菊、滨菊、大金鸡菊、飞燕草、大花飞燕草、金鱼草、石竹、麝香石竹、中国石竹、常夏石竹、羽衣石竹、美国石竹、形蓟、花菱草、天人菊、矢车菊、

乳豆花、山桃草、古代稀、千花葵、贝细工、紫花南芥、香豌豆、益母草、花亚麻、紫罗兰、薄荷、赛亚麻、黑种草、月见草、待霄草、草本象牙红、福禄考、高雪轮、矮雪轮、水飞雉、厚毛水苏、瞿麦、诸葛菜、黑心菊、香芙蓉等。

## (二) 播种顺序

### 1、整地

深翻苗床 30cm 左右，同时施入基肥，然后打埂作宽一米的畦，畦面要求平整，细碎，铺一层筛过的细土（10~15cm）后，稍加镇压。注意在耕地前一周应灌透水。若在木箱内或浅花盆内播种时，须先将盆底用碎瓦复盖，再加筛出之粗土 2cm，然后将山土与园土及锯末或、至石等，按比例混好的培养土填至盆沿下 1 公分，刮平表面即可播种。

### 2、播种

选健壮、饱满的种子播种。按比例发芽快慢，品种不同及幼苗生长速度等不同分块分畦播种，便于管理。播种可分撒播、条播、点播。根据种子大小、数量而定，细小种子应掺入过筛细土。

3、播后复土，约为种子直径的三倍。播后插上小木牌注明花卉种类。播种日期（以及播种人姓名）并绘制播种图或逐畦记载。

播后用木板镇压，细小种子可略复一点土。然后用细孔喷壶或细孔喷雾器喷水，然后用苇帘或塑料薄膜复盖。盆播者可将种盆浸入水中，不超过盆沿，水浸润渗入盆内，置于阳光不直射处。

播后要保持土壤湿润，若复薄膜者可不洒水，如复草帘者，见土壤稍干就要喷水。分小组整地、作畦，按计划的种类、品种顺序逐畦播种，必须按操作顺序进行，为防止品种混杂，由专人发种子和专人记录。

## (五) 作业

1、播后定期观察记载，将结果填入下表。

花卉名称	播种期	出苗期			真叶 出现期	间苗期	定植期
		20%	50%	90%			

2、细小的花卉种子播种时应注意哪些问题？

## 实验 6 观赏植物的移栽和定植

### (一) 实验目的

通过操作、学习掌握一、二年生花卉与木本花卉的移栽与定植技术。

### (二) 实验材料与用品

常见各种草木与木本花卉。

**用具：**移植铲、修枝剪、草绳、喷水壶等常用工具。

### (三) 实验内容与方法

### 露地和盆播草花的移栽和定植

- 1、当花苗高达 1~2 寸时，就可从苗床移植到花坛中去，但如果外界气温低则可行分苗，将幼苗移栽到塑料营养钵或纸袋里，待外界气温适合栽培时再定植花坛中，若苗床较干燥，花苗不易掘取时要在掘苗前 2~3 小时，用喷壶将土浇湿后再掘。
- 2、分苗用培养土配方，园土 50%，山土 20%，厩肥 20%，锯末 10%，加少量过磷酸钙等。
- 3、定植前花坛要预先准备好，用铁锹翻松，放入基肥，用耙子耙平待用，坛边最好用砖等镶嵌，增加美观，栽哪些花卉，预先要有计划安排，按照图纸成比例放样计算花苗用量。
- 4、花苗要现挖现种，忌在阳光暴晒或雨天移植。
- 5、分苗或定植时，先用木棍戳洞或用手铲挖穴，再栽下苗，以免主根被窝根系不舒展会影响幼苗成活。
- 6、花苗种下复土后，要将幼根向上轻轻提起，使根舒展，与土壤密接。
- 7、移植后浇透水，以后根据土壤水分状况，经常浇水，保持湿润如发现死苗及时补植。

#### （四）实验结果综述

一般小型木本花卉近距离移植不用带土球，或沾泥浆，或用小土球。根系太长应适当修剪，移栽或定植后应立即浇透水。

大型乔木应格外小心，一般带土球移植，土球大小一般是树木胸茎的 8~10 倍。土球取出后，应捆草绳，并立即运输、栽植或置于阴湿处待运。定植后限际做成盘状，以便浇水，并需立即搭架保护。

#### （五）作业

- 1、记录移栽和定植的情况，以后继续观察记载成活情况，分析成败原因。
- 2、移植草花应注意哪些问题？

注：草花移栽和定植可在春季或生长季进行，而木本花卉需在早春或深秋，少数常绿树种可在雨季进行。

## 实验 7 观赏植物的扦插繁殖

### （一）实验目的

掌握观赏植物扦插繁殖的技术。

### （二）实验材料与用品

嫩枝：仙人掌类、瓜叶菊、菊花、桔梗、矢车菊、大丽菊、石竹、连翘、吊钟海棠、五色梅、金丝桃等。

半熟嫩枝：八仙花、矮牵牛、福禄考、一串红、松叶菊、景天、茛苳、杜鹃花、山茶、九重葛、海州常山、金雀花、瑞香、锦带花、紫丁香、木槿、樱兰、冬青、迎春、十大功劳、桃金娘、夹竹桃、天竺葵、蔷薇、十姐妹、绣线菊、络石等。

### （三）实验内容与方法

#### 1、插床的准备

如选露地，应选地势高燥、距水源近，四面通风、排水良好，土壤细碎、疏松，苗床 1 米，长根据插穗数量而定。扦插前 10 天撒放农药，防治地下害虫。土壤应用敌克松消毒，如掺入锯末等也得高温消毒。

如时间晚了气温低可在室内木箱扦插，扦插基质因插穗种类不同有所不同，合肥一般用锯末或炉渣扦插效果良好。

## 2、时间

第一次扦插在6月上中旬。

第二次扦插在8月底到9月中旬。这二个时期气温不高，约30℃左右，利用荫棚，气温可控制在25℃左右，10厘米以内土温可在22℃上下；二次扦插土温往往高于气温，为保湿防萎蔫创造了良好的条件。

## 3、插穗的选择及处理

草本选用枝梢部分，一般长5~10厘米。但种类不同而异，应采用健壮，较年幼之母本，发根率高。木本可取中间部分芽饱满处，每枝留2~3个叶片，其余剪去。尽可能带点老枝，营养充分些易生根。

仙人掌类注意切口干燥数日后再扦插。

## 4、扦插方法

将事先准备好的畦子，按5~6寸行距，先用竹筷打洞后将准备的插穗插入洞中，插穗深度以新留叶腋芽高出土面0.5cm为准，插后及时用喷壶喷透水一次，使枝条与土壤充分结合(为提早生根，插前可用吲哚丁酸200~300ppm的药液浸渍插穗基部5秒钟，然后扦插)。

## 5、塑料棚及荫棚的设置

在宽度1米的插床上用两端削尖的竹片搭成弓形棚架，床面到弓顶为0.5米，上复塑料薄膜，塑料棚两头要用土压紧，不能留有空隙，两头不必封死，用砖头压紧，以便于观察。

在塑料棚上要用双层芦帘或竹帘搭成荫棚高为1米，或塑料棚四周也要用竹帘以遮荫，避免阳光直射。

## 6、扦插环境的控制

扦插之后，即行浇水，一次浇足浇透，然后盖塑料薄膜，将口封闭造成了一个高湿环境条件，抑制了蒸腾作用，并使呼吸作用处于较低水平，插后温度稳定在27℃左右，根系便能顺利萌发和生长。如气温超过38℃以上，自上午11时到下午4时之间要适当采取通风措施，将封口打开。

帘子和塑料薄膜的复盖时间一般在正常情况下为50天，待根系平均长度达2~3厘米时即可揭膜去帘，使幼苗接受较多的阳光。10月份份苗移入室内越冬，保证在早霜出现前移入室内。

### (四) 实验结果综述

**扦插繁殖** 在花卉栽培中占有重要地位，是最主要的繁殖方法。利用植物营养器官有再生能力，可产生不定根或芽的特性，切取根、茎、叶的一部分，插入基质，使之生根发芽成为新植株。此法短期内就能获得大量苗木，且开花早，能保持品种特性。缺点是根系较弱，寿命较短。

1、扦插生根的环境条件：主要有温度、湿度、光照、氧气和基质等。多数花卉的生根温度在20~25℃之间，基质温度比气温高2~4℃，可促进根的生长。插床要保持较高的空气湿度，特别是软材扦插，相对湿度应保持在80~90%。基质湿度要适当，既能保水，通气性又要好，水分过多会使枝条发生腐烂。常用的基质有素砂、蛭石、珍珠岩、煤渣及水等。软材扦插带有叶片，在阳光下合成养分能促进生根。扦插初期应适当遮荫，生根后逐渐增加光照。

2、促进扦插生根的方法：首先是选择好扦插穗。要从具有优良观赏性的品种上选取生长健壮、发育充实、无病虫害的枝条，带有2~3个芽，插时要注意极性。其次是利用激素处理促进生根。常用的激素有吲哚丁酸（IBA）、萘乙酸（NAA）、吲哚乙酸（IAA）以及商业化的生根粉等。粉用、液用均可。粉剂是将激素与滑石粉均匀混和，插条基部蘸少量此粉即可扦插。液用是将激素用95%酒精溶解后用水稀释至所需浓度，一般50~200ppm可浸泡12~24小时，500~2000ppm的高浓度可速蘸5~10秒。不同植物及不同扦插时期所需激素浓度及处理时间均不同。其它化学药剂如高锰酸钾、蔗糖等对插条生根也有一些作用。通过低温处理、热水处理、电流处理、环剥处理、刻伤、黄化处理等物理方法同样能促使插条形成愈伤组织而生根。如将插条基部刻伤，可使养分向刻伤部分积累，从而加速生根。目前普遍采用一种地面加温、地上部自动喷雾的插床，可周年生产而不受季节限制。地面用地热线加温可人工调控地温，地上喷雾保证了空气湿度，极大地满足了枝条生根对温湿度的需要。

3、扦插繁殖的种类和方法：因扦插材料不同分为枝插、叶插、根插，按扦插时期又分为生长期的软材扦插和休眠期的硬材扦插，按扦插床不同又分为床插、露地作畦扦插和室内插床扦插等。

#### ①枝插

A. 嫩枝插：采用半木质化枝条作插穗，在生长期扦插，因嫩枝比完全木质化的枝条再生能力强，应用广泛。是选取当年生发育充实而未完全木质化枝条，剪取5~10厘米一段，每段保留2~3个芽，顶部留2~3片叶，以保证光合作用促进生根（叶片太多宜剪去，以减少过量蒸腾），下端应紧靠节部剪，因为节部易生根。插时可用木棒在床上打洞再插入，深度为插穗长度的1/2浇透水，使基质与插条弥合，盖上薄膜或经常喷雾以保湿即可。

B. 硬枝插：用已经木质化的枝条作插穗，在休眠期扦插。选取落叶花木当年生休眠枝，剪成15厘米长的插穗，扦插深度为全长的2/3，基部切口可带少许老枝以促进生根。此法用于多数木本植物和多年生植物。

#### ②叶插

叶上能产生不定根或不定芽的种类可以用全叶或叶的一部分作为插穗。发根部位有叶柄、叶脉、叶缘之别，如大岩桐、非洲紫罗兰、菊花等可将带叶片的叶柄直接插于素砂中，而秋海棠是叶脉生根，可将叶片平置于基质上，将较粗叶脉割下，用竹针固定或压上小石块使叶脉与插床紧密接触，则在伤处就会长出小的幼根，或用平置法在叶缘处也能生根。百合剥下鳞片也能扦插成活。

#### ③根插

用根作插穗，仅限于根部发生新梢的种类，如芍药、紫藤、贴梗、海棠等。可结合分株，将粗根剪成5~10厘米一段，全部埋入基质或稍露顶。

#### （五）作业

1、每人扦插繁殖观赏植物若干种（5种以上，20株），并进行经常管理，以保证其成活。

2、扦插繁殖的原理是什么？怎样才能保证插穗成活？

## 实验8 仙人掌类植物的嫁接繁殖技术

### （一）实验目的

掌握仙人掌类植物的嫁接繁殖技术。

### （二）实验材料与用品

仙人掌类用三棱箭（三棱柱）、仙人球、仙人柱等做砧木，用蟹爪兰、仙人球、仙人指等做接穗。

**实验工具：**修枝剪、芽接刀（二把）、小镊子、塑料带、细线、橡皮圈、松紧带及酒精等。

### （三）实验内容与方法

#### 1、嫁接时间

合肥一般4~5月或9~10月份可以进行，在温室条件下则可全年进行。但仍以春至初夏植株开始生长后为宜，秋季接后生长期太短，不如春季好。病、腐烂植株需立即停止。一般多在20~25℃时进行嫁接，成活率最高，操作应在晴天进行。

#### 2、嫁接方法

根据接穗和砧木的不同情况可用以下几种方法嫁接。

##### （1）平接：

先在砧木的适当高度用利刀做水平横切。球形种类的砧木，在横切后，为防止其切面凹陷，还应用刀沿切面边缘作20°~45°切削，然后把接穗下部也进行水平横切立即放置在砧木切面上。放置时，注意要使接穗与砧木的维管束有部分接触。然后用丝线或塑料带纵向捆绑，使接穗与砧木切面密接，用刀要均匀适当，避免接穗歪斜移位或被线勒坏。有时为了不损伤接穗顶部的刺丛，可在接穗顶端垫以软纸、棉花或泡沫塑料。捆绑后一般采取“加压”措施。如加压铁螺母（用线穿上），用松紧带连同盆一起纵向捆绑绷紧，或用弹性强的钢片做成活动“加压器”加压。

注意球形砧木的截顶切时，部位不可太高，否则，顶端的生长点未彻底切除，接后仍会向上生长而将接穗顶歪。

（2）劈接：又名楔接，此法常用于仙人掌上接蟹爪、仙人指等扁平茎节的悬垂性种类，砧木以高出盆面15~30厘米为适。

可先将砧木从需要的高度横切，然后从顶部或侧面不同部位切几个楔形裂口，再将接穗下端两面削平并立即插入楔形裂口内，再用仙人掌的长刺或细竹针插入，使接穗固定。侧面的楔形切口必须深及砧木的髓部，这样，砧穗的维管束才易联结并充分愈合。仙人掌作砧木，取一、二茎节为适。

#### 3、嫁接后的管理

接后放于温暖荫蔽处，保持空气相对湿度70%为适，注意浇水时不可溅在切面上，约1~2周后方可松绑，注意剪除砧木上蘖芽或仔球，以保证供给接穗充分的营养。

#### 4、仙人掌类植物嫁接繁殖的优缺点

嫁接繁殖有以下一些优点：植株生长迅速，开花提早；腐烂的仙人掌经切除，完好部分仍然可用于嫁接；根部软弱的品种，嫁接后能改良生长；增殖多，发新芽。有些仙人球没有叶绿素而呈红色（如绯牡丹）、黄色（如世界图），不能进行光合作用，因而无生长条件，通过嫁接可使其生长优良。嫁接虽有许多长处，但也有不足之处：容易产生徒长现象，光长

枝叶；失去植物体原来面目，外表难看，影响观赏；由于生长迅速，抗性差，过早老化，寿命不长等。

#### （四）实验结果综述

**嫁接繁殖** 即把要繁殖植物枝或芽移接到另一种植物上，前者称接穗，后者为砧木。嫁接能保持品种优良性状，提早开花结实，提高适应性，但繁殖量少，操作麻烦，技术要求高，主要用于扦插不易或不结籽但观赏价值又较高的种类。

嫁接成活主要是由于细胞具有再生能力，砧木和接穗的形成层的紧密接触，接通了输导组织，而形成新个体。砧木和接穗的亲合力对嫁接成活影响非常大，亲缘关系近的亲合力强，嫁接易成活，亲缘关系远的极难成活，所以嫁接在属内、种内及品种内进行。嫁接后的管理和操作技术的熟练程度对嫁接有影响。砧木要选择比接穗萌动早的，与接穗亲缘关系近、抗性强、适宜本土生长的健壮植株，接穗要选择优良品种发育充实、叶芽饱满的枝条。常用的嫁接方法主要是枝接、芽接、平接等。

枝接多在早春萌芽前进行，主要有切接、劈接、靠接等方式。切接与劈接很相似，都是将楔形接穗插入切削好的砧木中，对准形成层后绑扎结实。靠接多用于较难成活的种类，先将两植株移植在一处，在砧木和接穗枝条结合处削去等长切口，使两者形成层接合绑扎即可。

芽接多在生长期进行，应用更为广泛。芽接的砧木宜用生长健壮的1~2年生植株，一般在表皮切成“T”形切口，将盾形饱满的芽片插入，使二者形成层紧密结合绑扎即可。

平接是仙人掌类繁殖的主要方法，多在夏季进行。先将砧木顶部削平，再将接穗基部削平，将两个平面对接在一起，用细线绑扎固定即可。

#### （五）作业

- 1、练习操作蟹爪兰的嫁接造型繁殖。
- 2、仙人掌类植物嫁接繁殖应注意哪几个方面？

### 实验9 球根花卉的栽植、挖掘和贮藏

#### （一）实验目的

了解并掌握球根花卉的栽植管理要点，挖掘时间及贮藏方式。

#### （二）实验材料与用品

大丽花、唐菖蒲、美人蕉、郁金香、水仙、百合、鸢尾、石蒜、晚香玉、风信子等。

#### （三）实验内容与方法

##### 1、球根的分类

凡多年生的具有肥大的地下茎或多肉质根部的花卉统称球根花卉，其中包括鳞茎（水仙、郁金香、百合等）、球茎（唐菖蒲、香雪兰等）、块茎（球根海棠、仙客来、彩叶芋、马蹄莲）、根茎（美人蕉、尾等）、块根（大丽花等）。

##### 2、球根的栽植

球根花卉对土壤要求较高，以疏松、肥沃、排水良好的沙质壤土为宜。春植球根如大丽菊、唐菖蒲、晚香玉、美人蕉、荷花、睡莲等一般在4~5月间栽植。秋植球根如风信子、郁金香、水仙等多在10~11月栽植（北疆9月底~10月初）。栽植深度因土质、栽植目的及种类不同而异，粘重土壤栽植应略浅，疏松者可略深。为繁殖多生子球或



每年掘起者，宜较浅。而欲开花佳或多年采收者，需略深。晚香玉、葱兰则以复土至球根顶部为宜，百子莲需 1/4~1/3 露出土面，而百合类中多数种类则要求深为球高之四倍，一般覆土是球高的 2~3 倍为宜。

株行距视植株大小而异，如大丽花约为 60~100cm，风信子、水仙约为 20~30cm，葱兰、番红花仅为 5~8cm，其余视球大小而适当增减，栽植前将土壤深耕，同时施足基肥、作畦、整平畦面、细碎土块，与畦长度垂直方向开沟，把挑选好的球根，排列在其中，用土复盖即可。株行距大的如大丽菊、美人蕉可行穴植，栽后充分镇压压实，保持土壤湿度。

分球工作：栽植前将球根的新球、老球、子球分开，大丽菊的块根自根颈处分开，每块须带 2~3 个子芽，美人蕉的根茎分成适当大小，每块须带 2~3 个芽，以备栽植。如将大丽菊球根排种在室内苗床内，促使发芽，可随时剥取芽进行扦插。

### 3、球根的挖掘及贮藏

球根的采收应于生长停止，茎叶枯黄而尚未脱落时进行。采收过早，球根不够充实，过晚则植株枯萎，不易确定球根的位置，挖掘时易伤球根。

#### （四）实验结果综述

春植球根（严霜已降）和秋植球根（炎热的夏天到来）在生长发育停止而进入休眠期时，若继续存在地里。不但浪费土地而容易腐烂，更不利分级和推广，故在地上部呈枯黄时便进行挖掘，一般春植球根在 10 月下旬挖掘。大丽菊、美人蕉茎叶发达，为了挖掘方便，可先将地上部分离地面 3~5 寸处剪去；然后用铁锹小心挖起，注意勿伤根部，连子球全部挖起，抖落松土，清理枯叶、残根等。万一有挖伤时，必须与完整的球根分开，以免腐烂的影响好的球根。挖起以后按品种分别晾晒一、二日，待附着的土壤干燥后可收集贮藏，其余各种球根，掘起后再剪去地上部分，按品种分别晾晒或阴干，再收集贮藏。

夏贮球根宜贮于清凉场所，数量较小时可贮于小蓝内悬挂于通风良好处，数量较多时贮于浅木箱内，放置室内即可。若大量球根，宜与砂堆埋于窖或另外挖沟埋藏。

无论哪一类球根，贮藏前必须对球根按直径大小进行分级，并按不同球根花卉的种类和种球的级别挂上标签，写明种类、品种、采收日期及种球的级别等。

#### （五）作业

- 1、描述唐菖蒲、美人蕉、大丽花球根的形态特征。
- 2、描述郁金香和唐菖蒲种球的栽植、挖掘和贮藏的异同点。

## 实验 10 花卉的花期控制技术

### （一）实验目的

通过实验学习唐菖蒲及其它花卉花期控制的基本技术和方法，并熟悉光照，温度及激素等条件在花期控制中的作用。

### （二）实验材料与用品

- 1、唐菖蒲大球
- 2、菊花抑制栽培试验基地
- 3、冷藏箱、赤霉素等

### （三）实验内容与方法

- 1、选大小相近的唐菖蒲种球 30 个，分别称量鲜重、测量直径，后分成 A、B、C 三个处理，每个处理 10 个种球。
- 2、A 处理采取变温处理，先放在 20℃~25℃环境中 15 天，再放入 5℃冰箱中，30~40 天，再放入 15℃~20℃环境中 10 天，再放在 25℃环境中 7 天后种植。
- 3、B 处理分别用赤霉素 100ppm、200ppm、300ppm 处理后，放于 20℃环境种植。
- 4、C 处理作对照，和 A、B 处理同时种植。
- 5、栽培后进行正常管理，保持环境温度为 15~20℃，插入标签，标明品种、处理日期、方式、种植日期、实验人。

#### （四）实验结果综述

花期控制是花卉栽培的重要技术，其主要通过不同种类的花卉，其花芽分化开花时期，对日照、温度、激素等不同措施有不同的反应，而进行人为的调节花期，因此在花卉生产中，如作切花、盆栽花卉的周年生产上有着广泛的用途。

本试验用唐菖蒲大球作为材料，通过温度处理，赤霉素处理等方法进行促成栽培，达到提前开花之目的。另外参观花圃地菊花日照栽培（抑制栽培），熟悉光照、温度等条件在菊花抑制栽培中的作用。

#### （五）作业

经常观察各处理种球发育情况，进行对比，说明哪一种方法较理想？为什么？

### 实验 11 观赏树木的整形修剪

#### （一）实验目的

了解和掌握观赏树木的修剪原则和修剪时期。

#### （二）实验材料与用品

紫荆、丁香、贴梗海棠、榆叶梅、郁李、木槿、紫薇、石榴、正木、女贞、黄杨等。

**工具：**绿篱剪、修枝剪、测绳、木桩、修剪梯。

#### （三）实验内容与方法

##### （一）花木的修剪原则

- 1、彻底清除病虫枝、枯枝、受伤枝等，一般在受害部以下 2~3 寸处剪去，灌木类应从根部剪去。
- 2、对树膛内部的交叉枝、过密枝、并生枝、徒长枝应及时疏剪以保持树形，加强通风透光，减少病虫害。
- 3、回缩衰老枝，促进萌发，以利更新。
- 4、对细弱而分枝少的苗木或分枝力很强的花木适当短剪使弱枝加粗，强枝可增加花枝，以利开花繁茂，对徒长枝应重短剪，使其下部萌发数个新枝，增加花枝。

##### （二）整形

#### 1、整形修剪

整形指整理修剪树木的大的骨架，修剪成特定的形状而言，如球形、半球形、伞形等。这种整形的方式在规划式范围中应用较广，给予人们整齐有序的感觉。

修剪时首先控制高度，用竹竿或木棒量取标准高，将植株顶部自标准高剪去（见图1），其次控制冠径，于顶部剪平处植株中心为圆形，整形后的冠幅为直径，剪去外围过长的枝条（如图2），然后于侧面逐渐修剪成特定的形状，并且应常在离开植株一定距离处校对，防止形状歪斜。

## 2、矫姿整形

利用外力，使枝条向人们设想的方向伸展，使呈曲折、飞舞、悬垂状或整动物形象，给人以奇古的印象，这种整形方式多应用于古典园林或盆景栽培。其方法是在枝条未硬化之前用铁丝把枝条固定在支架上或把枝条互相纠缠而成一定形状，待枝条木质化（硬化）定形后，解去束缚而成。

### （三）修剪时期

因开花期和花芽着生的枝条不同大致可分两类：

春季开花者：如紫荆、锦带、丁香、连翘、金钟、迎春、贴梗海棠、榆叶梅、郁李等的花芽着生在一年生枝条上，宜于花期终了后立即修剪，促使萌发侧枝，形成花芽，这样既不影响开花数量，又能保持来年的花枝数。

夏季开花者：如绣线菊、金银木、木槿、文冠果、紫薇、石榴等花芽着生在当年生枝条者，可于冬季或早春发芽前进行修剪，促进新枝发生，产生更多的花芽。

此外正木、女贞、侧柏等观叶植物，修剪期无定，任何时期都可进行（除去严冬和酷暑时期）。

绿篱的修剪：分整形式和自然式两种，修剪方法也不一样。

自然式绿篱：虽不经常修剪，但为求枝叶致密，也可行轻度修剪，把生长过长的枝条自基部剪去。

整形式绿篱的修剪：要经常保持整齐，维持固有的断面（设计断面要求的），要做到三面光：即地面、篱壁、篱顶经常平整，修剪的次数多少等与质量要求及劳力情况有关。

绿篱纵断面最常见的有矩形、梯形、圆头形等。若把断面修成上宽下窄是不适宜的。篱顶横断面一般修成水平的，但也可修成波浪式或其它形状（如图）。

### （四）实验结果综述

各种花木都有它独特的形姿，所以一般观赏植物不需要严格的修剪，以保持其自然美。但是为了保持一定的形状，增强树势，促进开花从而提高观赏价值起见，适当加以修剪还是必要的。

### （五）作业

1、分组修剪绿篱（榆叶梅、榆树绿篱）

2、每人修简一株花木

丁香——疏剪

贴梗海棠——球形

石榴——椭圆形

正木——球形

榆叶梅——椭圆形

3、清除树根基部萌发出来的枝条——萌蘖

### 思考题：

1、花木修剪应掌握哪几个原则？

2、怎样才能维持整形式绿篱的美观？

## 实验 12 节日花卉应用调查与花坛的设计

### （一）实验目的

了解本市街心花园及林荫道中花境的设计及花草的配置。

### （二）实验材料与用品

市内主要街道及广场中心花坛及花境。

### （三）实验内容与方法

分成若干小组，每组 5~6 人，分头到各街中心花坛及建筑物前广场中心花坛宾馆、花园小区进行调查，记下草图，并记录花坛形状、花草或花木面积、位置、植株、高矮、花色及修剪形状、配置比例等。

### （四）实验结果综述

花坛形状有方形、园形、椭圆形、菱形、矩形、带状或多角形，现代又以几何形演变为各种各样的形状。由平面到立体到组合花坛，有的又与雕塑、水池、山石互相配置，更为丰富多彩，是园林绿化中不可缺少的重要的美化景物。

花坛的种类：

#### 1、境界花坛

一般为带状。布置在建筑物的四周，作为境界面分隔，或为基础栽植，仅从一面观赏，在花卉种植靠建筑物一面应高型，外缘为矮型花卉，多用宿根草花，宽 1~2 米。

#### 2、带状花坛

与上位置不同，布置在行道树的两边，成带状，从两面观赏，故花卉可种成平面或中间高两边低，多用一、二年生草花，带宽因路两侧绿化带土地面积而异，一般宽 1~4 米。

#### 3、混栽花坛

可单独组成或设在主要建筑的前面或两侧，形状与色彩与建筑取得协调。花坛中不只是种花，可以种植针叶常青树，可以栽花艳果美的灌木，还可以栽植多年生花、草，品种不宜太杂，不超过 4~5 种，花应同期开放。花期应长久，以菊科花卉为佳，花坛可以四面观赏，坛中树木可以修剪整形，种在中央和四周及边角，组成整齐的图例，也可在坛边种植一定宽度的绿草地。

#### 4、群集花坛

在建筑物的两侧或公园中，集中许多小的花坛（有草花坛、有混栽花坛）而组成一定的图式，当中用游步道分隔，使组成一个花坛的小游园，里面可种植针叶常青树花灌木、宿根草花和一、二年生草花，最边也可设置矮小的栏杆，道边也可置小坐椅，中心可以与雕塑、水池、喷泉、山石、大的针叶树相配合。

#### 5、毛毡花坛（毛毯花坛）

它是由五色草和低矮的草花如半支莲、三色堇、羽衣甘兰等组成的艳丽美观的图案式的花坛。模纹整齐可组成人物、动物、花、鸟各式样的图案，可表现为平面美、半立体美（坡面花坛）和立体美（立体花蓝、动物等），五色草栽植后，须经过几次修剪、整形，远远望去好似一块平整艳丽的地毯，它是布置街道绿地和公园的理想花坛，特别在节日更增添了美丽的景色。

#### 6、天幕花坛

这是作为背景用的。

一般可布置在靠椅、雕塑、喷泉等的后面，用深绿色的背景来衬托前面景物的轮廓，线条统一更显得清晰。一般要用木板、竹条、钢筋等绑扎图案式的架或成半圆形、扇形、矩形、品字形、圆锥形、山峰形等等。然后种植美丽的攀缘花草，成为一幅“天幕”式的背景，其花的颜色和大小要与前面被烘托的景物取得调和才能收到良好的效果。

#### 7、沉床花坛

合肥气候干燥，灌溉后蒸发量大，水分很易散失，在干热地区如吐鲁番可将花坛挖深，深度约60~70厘米，坛中栽植一、二年生或多年生宿根草花（高度约60~70厘米左右）高矮一致，在同一平面内，正好和街道地面相平，象一块美丽的地毯。

#### 8、阶梯花坛

即是在坡地或台地上因地制宜设置的花坛。在合肥靠灌溉，需开成阶梯花坛，每坛内力求平整，以利灌水均匀。如有喷灌条件，亦可设置坡地，其上可种草花和五色草，阶梯形花坛，状如梯田和楼宇，远远望去，如一层层色彩艳丽的台阶。

#### （五）作业

绘制调查观察到的花坛的平面图，并用各种符号表示所种花木、草的名称，另附说明，对每花坛中所种花草的颜色、株高、面积等加以文字说明。

### 实验 13 插花艺术创作

#### （一）实验目的

通过学习加深体会，插花的创作原理，练习具体的创作方法。

#### （二）实验材料与用品

从田野边、校园内采集各种适于插花的花卉，如菊花、万寿菊、百日草、垂柳枝等，准备一些插花用的容器和用具，如花瓶、花篮、；花泥、修枝剪等。

#### （三）实验内容与方法

先立意构思，在教师指导下，分别剪取各式材料，按一定形式分别插入容器中，也可临摹已有插花作品进行插花创作，注意布局要巧妙得体，构图匀称。

#### （四）实验结果综述

##### （一）基本材料

1、“花”：插花的“花”并不局限于一般的花朵，凡是植物的器官，即根、茎、叶、果、芽、枝、皮等等只要赋予它一定的寓意，统称为插花中的广泛的“花”。插花艺术不仅形、色、香、俱全，而且富有神气与生命，是一首无声的诗，立体的画，是最优美的空间艺术。

2、“花器”：插花使用的容器均为花器，一般凡能容纳一定量水的放置平稳的任何容器均可。

##### （二）插花艺术的基本形式

任何艺术都有它产生的历史背景和风俗习惯，插花艺术按时代特点和地理方位，分为东方插花艺术、西方插花艺术和现代插花艺术。

东方插花艺术讲究线条美，崇尚自然，表现自然，借花抒情，托物言志，突出一叶一世界，一花一乾坤，以精取盛。而西方插花艺术表现一种群体美，具有很好的装饰效果，色彩艳丽，花朵丰盛。现代插花艺术，是东西方插花艺术的结合，造型更加抽象，用材更加广泛，也更具装饰艺术效果。

### （三）插花创作的基本原则

不论任何形式的插花，都遵循一致的创作原则，即调和、均衡、韵律。

1、调和：即谐调，包括比例的调和，色彩的调和，轻重的调和等。

2、均衡：包括对称的均衡和不对称的均衡，不对称的均衡是一种动态的均衡，它包括色彩、大小、轻重等方向的均衡。

3、韵律：是指有节奏的变化，一幅好的作品，不仅符合调和和均衡的原则，还要富有变化。在创作中一般运用花卉的色彩差异，大小和开放程度不同，花枝的曲直变化等创造韵律美。

### （五）作业

每人练习创作一幅插花作品，写出你的插花过程的构思。

#### 附：常用插花的不同花卉种类的搭配

主体花枝	陪衬花枝
松	月季、菊、梅、桃、杏、李、竹、山茶花
蜡梅	南天竹
梅	银芽柳
玉兰	木笔、二乔玉兰
月季（红色）	霞草、晚香玉、香雪球、铃兰
朱顶红	霞草、铁炮百合
香石竹	霞草、香豆、非洲菊
马蹄莲	郁金香、百合、香石竹
郁金香	鸢尾类、水仙、小苍兰
唐菖蒲	晚香玉、马蹄莲、火鹤花
芍药	牡丹、霞草
百日草	万寿菊、珠兰、孔雀草
睡莲	文殊兰、菖蒲及水葱的叶丛
凤尾或园绒鸡冠	银边翠、珠兰
三色苋（紫红）	同上

注：其它如文竹、天门冬及蕨类植物之枝叶，多细小而茂密，可与多种花卉配合，尤其与香石竹、非洲菊及郁金香等枝叶稀少者，配之甚宜。

## 实验 14 草坪的建植与管理技术

### （一）实验目的

了解草坪的类型及其草种选择依据，掌握草坪的建植与栽培管理技术。

## （二）实验材料与用品

本地区栽植的各种草坪。

## （三）实验内容与方法

调查本地区栽种草坪的种类，了解其生物学特性，掌握其栽培管理技术。

## （四）实验结果综述

### （一）草坪的类型

草坪是城市园林绿化的底色，同时也是城市生态环境不可缺少的部分。根据其用途，草坪一般分为以下几种。

- 1、观赏草坪：指仅供观赏的草坪，游人不准入内游憩，要求绿色期长的，低矮的草种。一般在广场，建筑物四周，分车带等处栽植。
- 2、游憩草坪：一般面积很大，多于树丛间种植，可供游人活动，要求草种耐践踏，茎叶不污染衣物，低矮的具有匍匐茎的草种。如野牛草、结缕草、匍匐剪股颖等。
- 3、体育运动场草坪：要求草种更耐践踏，草的高度要矮4~6cm，生长整齐，表面极为平整。一般用结缕草、假俭草、野牛草等。
- 4、护坡固坡草坪：要求适性强，根系深，耐瘠薄、自繁力强的草种，也可用一些地被植物，如大剪股颖、偃麦草、野苜蓿等。

### （二）草坪草种的特性

一般按生长环境特点，将草坪草分为冷季型草和暖季型草两种。

- 1、冷季型草坪草：一般指适合生长在温度偏低的北方地区的草坪草种，它包括匍匐剪股颖、草地早熟禾、早熟禾、细叶羊茅、苇状草茅和黑麦草等。（草地早熟禾，抗寒性强，质地纤细，已被广泛应用于庭院绿化和高尔夫球场上。）
- 2、暖季型草坪草：一般指适合生长在较温暖的南方地区的草坪草种，它包括狗牙根、地毯草、假俭草、结缕草等。（狗牙根，叶质纤细，生长旺盛，在温暖地区已广泛应用于庭园绿化和高尔夫球场上。）

### （三）草坪的建植与管理

#### 1、坪床的准备

坪床应疏松、平整、肥沃，无杂物，西北干旱地区，坪床应设置灌水系统。

#### 2、播种

播种前应检验待播种子的品质（大小、净度、发芽率），按播种面积，计算实际播种量。

播种分撒播、条播、穴播三种。条播行距12~18cm，穴播株行距为20~30cm x 30~40cm，每穴10~15粒，穴深3~8cm，播种时间为4月上旬或8月下旬，春季播种不能太早，也不能太晚，播时应覆膜，增强保温。

#### 3、管理养护

①灌水：生长季节，宜水分充足，见干见湿，夏季不宜傍晚浇水，冬季若干旱少雨，应适当补水，为保证绿色期长，应冻水宜晚，返青水宜早。

②镇压：如直接铺设草卷，应在铺设完毕后立即镇压、浇水，翌春土壤解冻时，地气上升，土壤结构松散，也应镇压。

③修剪：早春一般留茬高度 4cm，以利光照，深秋留茬高度 10cm 左右，以利于冬季景观效果，其它季节一般不低于 6~8cm。一般当高度>15cm 时修剪，忌雨后带水修剪，剪后应彻底清理干净。

④施肥：一般 4 月初，草坪返青后，应春季施肥，以利于安全越夏，可施草坪复合肥，阿姆斯生物草坪肥，或同时叶面喷 2000ppm 左右的多效唑。为使绿色期延长，提早返青，秋季也应施肥，一般施复合肥 500g/m<sup>2</sup>，或生物草坪肥 50g/m<sup>2</sup>，生长期间，应经常进行叶面施肥。

⑤病虫害防治：及时清除杂草，尤其在播种或栽植前；用草坪除草剂进行防除；生长期，锈病、褐斑病、腐霉枯萎病等可用 25%粉锈宁 1200X 防治，其它可用福美双，多菌灵、百菌清等交替使用可防除其它病害。对于虫害，一般局部发生的，可局部施用杀虫剂。

#### （五）作业

本地区栽种草坪的种类有哪些，分别用何品种的草种，其主要栽培管理技术有哪些？

### 实验 15 山水盆景的制作

#### （一）实验目的

掌握制作山水盆景的几个要点。

#### （二）实验材料与用品

浮石、平口和尖口锤、钢锯等。

#### （三）实验内容与方法

制作盆景，心中应先要有一个明确的主题或表现对象，然后再随类赋形，因石造景。

一般山水盆景的制作，多使用“三远”法，即深远、高远、平远。

深远：自山前而窥视山石谓之深远。

高远：自山下而仰山颠谓之高远。

平远：自近山而望远山谓之平远。

高远之势突兀，深远之意重迭，平远之意冲融而缥缈。盆景作品也力求表现出三远，至少也要表现一远或二远。

假如你要描绘出重峦列峰，径路曲折，溪出深虚，水若有声的幽深意境，就要借助深远法。在山石的布局上要处理好“露”与“藏”的关系，最好采用重迭式或疏密式的布局，使人有峰峦层叠的感觉，水旱盆或水盆要使水面呈 S 形弯曲，也有助于加强深远感。

用平远法表现典型的水乡气氛，岗峦逶迤，小桥流水，茅亭竹树，具有一种幽淡的境界，这类盆景的水面占地宜大些，可过 2/3 以上，大片的空白，不但不显得单调反而有咫尺千里之趣。

山水盆景有水盆景、旱盆景、水旱盆和近年来发展起来的挂壁盆景四类。山水盆景的造型可分成独立式、偏重式、开合式、散置式、重叠式五种。（见附图）

1、独立式：主体在盆中是最高、最大的，多用圆形盆。山石不宜置于盆的边沿，使人不要有呆板或不稳重的感觉，如感孤峰过于单调，可用矮小的石料数块加以陪衬，也可在山石和水面上种上小型植物和配以小件。

2、偏重式：基本分成为两组，分置盆的左右两边，多采用椭圆形或长方形的盆，切忌两组同等高低和大小，两组应有类别，富于变化。



3、开合式：基本形式是三组，也宜用椭圆形或长方形的盆。在盆的前方左右，各置一组，也忌高低、大小等。在两组后方中间再置一组，体量要较前方两组小得多，形成远景。

4、散置式：基本形式是两组以上，其中一组应为主体，其它各组作为陪衬，使之交峰更加突出，要保证让客不欺主，客随主行，布置时宜有疏有密，形成繁简对比，繁中求简。

5、重叠式：层次要多，造成山重水复或层峦叠障的感觉，达到有露有藏，露中有藏。

山石找来后，先配成组（主峰、副峰、次峰和配石）并用水冲净，如有附在石头上的杂质，可用盐酸将其洗净，然后用清水洗净，充分晾干后即可按照构思、布局摆好，需要粘接的地方先调好水泥，粘接时先在盘上铺纸一张，以防石底和盘面相粘接，粘合时不宜横向胶合，否则妨碍吸水，凝固2~3天后便可放在盆中。

山水盆景的制作步骤为：（1）选石；（2）锯截；（3）雕琢；（4）胶合；（5）配景；（①接种青苔；②人物亭台）。

选盆：一般采用浅口盆，盆的质地以白色的汉白玉、大理石为好。紫砂盆亦可。形状多用长方形或椭圆形。

#### （四）实验结果综述

山水盆景是将山石进行锯截、雕凿和拼接等技术处理布置在盆中，要求布置适当，配置适当，组合适当和选石适当，对比石的选择要求种类一致，色彩一致，纹理一致。一般石料有二种。一类是质地疏松、易于吸水能生长苔藓的松质石料，如砂积石、芦管石、浮石、海田石等。另一类是质地坚硬不易吸水，难以生长苔藓的硬质石料，如斧劈石、莫德石、石笋石、树化石、；虎皮石、千层石、钟乳石等。

斧劈石多呈绿色、灰色，石质硬不易雕凿，只能劈开。软石好加工，纹理明显，有的夹有白筋，用它作盆景，犹如云南石林或桂林山水。

沙积石多纹理粗，色黑，可组成伸远的景。沙面石呈黄色，可组成高远或深远的景，具有雄伟的气魄。鱼子石色黑或灰，敲击有金属声，成景后给人幽深的感觉。青石中的云窟窿石和麻高石，有透漏瘦皱的结构和美的外形，可做近景。

#### （五）作业

在教师指导下每人用浮石凿一个小山水盆景。

**思考题：**怎样制作山水盆景？

### 实验 16 水仙的造型艺术

#### （一）实验目的

练习水仙的造型艺术。

#### （二）实验材料与用品

水仙头若干，刻刀一套。

#### （三）实验内容与方法

##### （一）雕刻时间的选择

在雕刻前，应对其雕刻后开花期进行预测，如需要水仙在春节期间开花，根据日平均气温 12.4~14.8℃ 的福建漳州的经验是应提前 24~26 天开始雕刻，如气温较高应适当推迟。

##### （二）水仙雕刻的种类

中国水仙的雕刻造型按其花，叶，根，茎欣赏重点不同可分以下四大类。

1、观赏花叶类：主要雕刻花和叶，一般对根茎不加雕刻，例如“蟹爪水仙”，“喜庆花篮”等。

2、观赏鳞茎类：雕刻着刀主要在鳞茎，侧茎外，雕琢的花叶作为衬托，形成独特的造型，使其鳞茎，侧鳞茎具有很高的观赏价值，例如：“玉壶春色”，“桃李争春”等。

3、观赏根系类：观赏水仙的系白长根，例如：“寿比南山”之长须，“苍山飞瀑”之流水。

4、拼接成型类：用多个水仙花头经雕刻或不雕刻，将其拼接成栩栩如生的各种形象，如：“雄鹰展翅”，“野马行空”，“蛟龙生空”，“龙飞凤舞”等。

5、山石盆景水仙类：水仙与山石，奇石配置，更加新颖别致，水仙与盆景互相楔和，相得益彰，如在松，竹盆景中植入水仙，能相应成趣，形成一盆新的“岁寒三友”图；在梅花盆景中植入水仙，构成一幅“清香自信高群品，故与江梅相并时”的“凌波红梅图”。

#### （一）水仙雕刻的步骤与方法

水仙的雕刻一般是因式造型，没有固定规格，在不损伤花芽和叶芽前提下，可以随意切割，并可根据造型，选用多头水仙，成为一个完整的有生命的艺术品。

水仙的雕刻造型包括选材 剥鳞去泥 刻鳞 削花苞 削叶 雕刻花葶梗 戳刺花葶基 水养等七道工序。

（1）选材：选择鳞茎扁圆 坚实，上部花芽多而饱满，下部根盘宽大而肥厚，大头两侧有对称的小球，外膜浑褐色，包膜完好明亮。

（2）剥除鳞茎皮膜，去根泥：

（3）刻鳞 削花苞：端详花头形态及内部花芽的长势，先在花头芽的正面，于鳞茎盘上约 1.0~1.5cm 处横切一圈，不伤内芽及花苞，花梗和花葶基。将外层大片鳞茎切掉至内部淡绿色花苞外的叶片苞芽为 。

（4）削叶：为了使水仙的叶片在生长时呈卷曲壮和便于雕刻花葶梗和花葶基，需修剪花苞两侧的叶芽片，削叶应顺叶缘从叶片的下部内侧往上修剪，或从上向下轻削，削去叶片的 1/5~2/5。（见图：水仙的雕刻步骤）

（5）雕刻花葶梗：此工序是造型的关键，既用刀尖轻轻纵削花葶梗约 0.5~1cm 长，深 0.1~0.3cm，削去一薄的盾片既可。花葶梗受削伤后，不能正常生长和伸长，在水养过程中，两侧失去平衡，逐渐向创伤方向弯曲，矮化。

（6）戳刺花心：在花葶基的正中部位，用刀尖自上而下点刺，深达 0.5cm，也可用针点刺，起抑制花葶向上生长的作用。

（7）水养：雕刻后的花头水养是关键。花头及时浸泡在水中 1~2 天，洗净创伤处排出的粘液。水养的花盆以中小型的浅盆为好，水养初期水宜少，以免花梗，叶片创伤处霉烂。水仙性喜阳光，水养期间要放在向阳及通风处，温度不宜太高，10~15℃，无风，晴天，气温在 5℃ 以上时，可移到室外向阳处，这样可使花箭抽出较快，并抑制叶片徒长，使植株健壮；浅盆水仙宜在晚上把水倒掉，这样可使叶片茁壮，植株健壮。浅盆水养水仙如果未到需要的时间开放，可将其移到 5℃ 的凉爽处，可推迟花期一周左右。

#### （四）实验结果综述

水仙盆景一直誉为“活的艺术品”，在碧绿挺秀的叶丛中，长出洁白莹韵的花朵，不仅秀逸潇洒，而且清香远溢，人们之所以喜爱水仙，更多的原因则是喜爱它那种在百花凋零的寒冬中，生机勃勃，傲然屹立的倔强性格，而且其姿、色、香、韵兼备。

水仙的桩头加工一般分为二种，一种是简单的开锁，一种是经加工多模仿螃蟹，花篮，玉壶，大象，鸳鸯等形象造型，形象逼真。

#### （五）作业

制作一件水仙的造型艺术作品。

### 实验 17 食叶及地下害虫主要种类形态学观察（3 学时）

#### （一）实验目的

- 1、了解与掌握食叶害虫的主要种类、形态特征及危害症状。
- 2、了解昆虫绘图的基本方法；

#### （二）实验材料与用品

昆虫标本、体视镜、放大镜。

#### （三）实验内容与方法

- 1、观察天蛾类幼虫与其它种类幼虫不同的形态特征；
- 2、观察刺蛾类幼虫的形态特征；比较黄刺蛾、褐刺蛾、扁刺蛾、褐边绿刺蛾成虫和幼虫的形态差异；注意观察不同种类刺蛾幼虫背线、亚背线的颜色及枝刺的颜色和大小；比较不同种类成虫翅面斑纹特征。
- 3、观察袋蛾的形态特征，比较袋蛾雌雄形态上的差异。
- 4、观察灯蛾科、金龟子科等食叶害虫的各虫态特征，重点辨识美国白蛾与其它灯蛾科昆虫的区别、金龟子种类辨识的关键特征。
- 5、观察樟叶蜂、蔷薇叶蜂等膜翅目食叶害虫各虫期形态特征，重点关注叶蜂幼虫的腹足对数及与鳞翅目幼虫的区别。
- 6、体视镜下观察昆虫触角、昆虫跗节、翅面斑纹等细部环节，加深对害虫的形态特征理解。
- 7、根据昆虫绘图的基本技巧，绘制昆虫及局部形态特征图。

#### （四）实验结果综述

通过对昆虫标本的仔细观察，了解食叶害虫主要种类的形态特征，结合书本描述，掌握重要食叶害虫鉴别要点，以保证能够在今后的生产实践中完成对重要食叶害虫的辨识。同时，通过对昆虫绘图技术的传授，可以提高同学的昆虫绘图水平。

#### （五）作业

- 1、绘制刺蛾科害虫具体种的翅面特征图。
- 2、绘制一种天蛾幼虫尾角特征图。
- 3、绘制一种叶蜂幼虫特征图。

### 实验 18 蚜虫种类的形态识别与生物学观察（3 学时）

#### （一）实验目的：

- 1、了解与掌握蚜虫的危害方式、危害特点。
- 2、掌握观赏植物蚜虫的形态鉴别方法。

- 3、了解蚜虫生物学特征中的孤雌生殖现象及有效积温法则对发育进程的影响。
- 4、掌握蚜虫种群内禀增长率的计算方法，了解此虫的种群数量的扩张速度。

#### (二) 实验材料与用品

- 1、供试蚜虫：在校园里采集的绣线菊蚜、桃蚜等多种蚜虫。
- 2、主要设备与仪器：人工气候箱、显微镜、体视镜

#### (三) 实验内容与方法

##### 1、蚜虫的形态观察与鉴定

- (1) 采集桃蚜、绣线菊蚜或其它多个种类蚜虫。
- (2) 在体视镜下观察桃蚜、绣线菊蚜等所采集蚜虫的尾片、触角、腹管等形态特征，记录蚜虫大小、各尾片与腹管形状、尾片刺毛数目、触角节数与孔口数量等形态鉴别特征。
- (3) 根据蚜虫特征数据，鉴定蚜虫种类。

##### 2、蚜虫生物学特性的观察与测定

###### (1) 蚜虫的孤雌生殖观察

- A、将所采集蚜虫的寄主植物枝条放入加有水的三角瓶中，以确保其能维持一至二周。每植物枝条再放置新孵化出的幼蚜 1 头，然后分别置于 20℃ 和 30℃ 的人工气候箱中让其生长。每个温度设置 5 头蚜虫。
- B、每天观察一次，观察幼蚜长为成蚜并繁殖后代的孤雌生殖现象。

###### (2) 内禀增长率的测定

- A、及时统计每只成蚜孤雌生殖而产的产仔数量，并予以记录。
- B、将子代新孵化的幼蚜转至新的枝条，同样每枝 1 头。置于光照培养箱中，继续观察其产仔情况并记录。
- C、计算内禀增长率。内禀增长率  $r_m = \ln R_0 / T$ ， $R_0$  为一世代的种群增长倍数， $T$  为每一世代的平均周期长。
- D、比较不同种类蚜虫的内禀增长率，以确定不同种类蚜虫的繁殖能力强弱。

###### (3) 计算不同蚜虫的发育起点温度与 K 值

- A、记录不同蚜虫在两个设定的温度下的发育所需时间（天）；
- B、根据公式  $K = N * (T - C)$  来计算发育起点温度  $C$ ，及所需有效积温  $K$  值。
- C、比较不同温度下，蚜虫的发育速度差异，理解有效积温法则对昆虫发育的指导作用。

#### (四) 实验结果综述

通过本实验，使学生了解蚜虫的形态鉴别方法；同时通过深入观测昆虫的孤雌生殖方式，理解这种生殖方式对昆虫扩散与生存的意义。通过内禀增长率的测定，掌握该重要参数的计数方法，了解昆虫种群的增殖潜力。同时通过对蚜虫在不同温度下发育速度的变化情况，更深入理解有效积温法则，及其在害虫预测预报上的应用。

#### (五) 作业

- 1、绘制绣线菊蚜等蚜虫的尾片、触角、腹管等蚜虫鉴别部位特征图，并提交一份蚜虫鉴定报告。
- 2、提交一份蚜虫生物学综合报告（含内禀增长率测定报告和有效积温测定报告）。

## 实验 19 化学农药对观赏植物害虫的毒理学剂量效应

(综合性实验, 3 学时)

### (一) 实验目的

- 1、掌握化学农药进行毒力测定的基本过程与方法。
- 2、了解化学农药对观赏植物害虫作用的剂量死亡效应, 了解化学农药对目标害虫的半致死浓度 ( $LC_{50}$ ) 与半致死时间 ( $LT_{50}$ )。

### (二) 实验材料与用品

- 1、供试昆虫: 蝗虫或其它替代昆虫
- 2、用品与设备: 体视镜、市购化学农药、吸水纸、喷雾器、量筒、微量移液器。

### (三) 实验内容与方法

#### 1、不同浓度化学农药溶液的配制

根据化学农药说明书上的参考浓度, 利用量筒和微量移液器分别配置: A 浓度 (参考使用浓度)、B 浓度 (十分之一 A 浓度)、C 浓度 (百分之一 A 浓度) 和 D 浓度 (千分之一 A 浓度), 以清水做为对照。

#### 2、试虫的药剂处理方法与过程

(1) 将各浓度化学农药充分搅拌均匀, 然后加入烧杯 (浸沾法) 或小型喷雾器中 (喷雾法)。注意在喷雾过程中, 应遵循先对照及浓度由低到高的原则。

(2) 将带有试虫的植物枝条通过喷雾法或浸沾法施用不同浓度的化学农药和清水对照, 然后用吸水纸将多条的液体吸除。

#### 3、害虫的剂量-死亡效应观察与记录

观察害虫的死亡与生长情况, 分时段记录害虫死亡数量。

#### 4、数据计算与分析

计算各浓度下的死亡率、校正死亡率; 根据公式计算半致死浓度 ( $LC_{50}$ ) 及不同浓度下的半致死时间  $LT_{50}$ 。根据  $LC_{50}$  和  $LT_{50}$  比较不同农药的防治效果。

### (四) 实验结果综述

通过本实验, 使同学们更加理解化学农药的剂量-死亡效应; 同时使同学们掌握化学农药药效测定的基本方法与过程; 掌握衡量药效水平的重要参数半致死浓度 ( $LC_{50}$ ) 与半致死时间 ( $LT_{50}$ ), 提高同学们的理论水平与动手能力。

### (五) 作业

提交一份昆虫毒理学剂量-效应报告。

## 实验 20 枝梢及蛀干害虫形态学观察与标本制作

(综合性实验, 3 学时)

### (一) 实验目的

- 1、了解与掌握枝梢害虫的主要种类、形态特征及危害症状。
- 2、了解与掌握蛀干害虫的主要种类、形态特征及危害症状。
- 3、了解蚧壳虫的标本制作方法。

## （二）实验材料与用品

昆虫干标本和新鲜采集的标本、放大镜、体视镜、NaOH、酒精灯、烧杯、载玻片、盖玻片、酒精、中性树脂。

## （三）实验内容与方法

### 1、昆虫干标本观察：

- A、天牛科、象甲科、吉丁虫科害虫，重点关注各蛀干害虫幼虫的形态特征及差别。
- B、蚧总科、蝽科等刺吸式口器害虫形态特征，重点掌握日本龟蜡蚧、球坚蚧、吹绵蚧、红蜡蚧、花网蝽、绿盲蝽等昆虫的形态鉴别特征。

### 2、蚧壳虫玻片标本的制作：

- A、将新鲜采集的介壳虫标本从植物上剥离。
- B、制备高浓度的 NaOH 溶液，并用酒精灯进行加热处理。
- C、将介壳虫放入热碱液的烧杯中，轻轻搅拌，直至介壳虫体表蜡层全部融解。
- D、将去掉蜡层的介壳虫用梯度酒精溶液脱水处理，最后用无水酒精处理的介壳虫被放置于载玻片上，用中性树脂进行封存，加盖盖玻片，制好玻片标本后置于体视镜下进行观察。
- E、观察介壳虫低龄若虫与成虫的形态特征，加深对介壳虫防治时期的理解。

## （四）实验结果综述

通过对昆虫标本的仔细观察，了解枝梢及蛀干害虫主要种类的形态特征，结合书本描述，掌握一些重要害虫鉴别要点，以保证能够在今后的生产实践中完成对重要枝梢及蛀干害虫的辨识。同时，通过对蚧壳虫等刺吸式口器害虫的观察，加深理解该口器害虫的危害特点与方式。实验也将让同学们掌握蚧壳虫玻片标本的制作方法。

## （五）作业

- 1、绘制球坚蚧等蚧壳虫若虫形态特征图。
- 2、绘制花网蝽若虫、成虫形态特征图。
- 3、提交蚧壳虫玻片标本一份。

## 实验 21 观赏植物病害主要种类形态学观察

### （验证性实验，3 学时）

#### （一）实验目的

- 1、了解与掌握观赏植物病害主要种类、形态特征及危害症状。
- 2、了解与掌握观赏植物病害的主要防治措施。

#### （二）实验材料与用品

病害标本、体视镜、显微镜。

#### （三）实验内容与方法

- 1、仔细观察石榴干腐病、玫瑰白粉、月季锈病等病害的形态特征，重点关注石榴干腐病不同孢子形态的特征与区别。
- 2、显微镜观察石榴干腐病病菌的孢子以及菌丝的形态特征。
- 3、体视镜下观察石榴干腐病危害部位的特征，加深对于石榴干腐病防治的理解。
- 4、根据显微镜的孢子形态特征，绘制病菌特征图。

#### （四）实验结果综述

通过对病害标本的仔细观察，了解观赏植物病害主要种类的形态特征，结合书本描述，掌握重要观赏植物病害的鉴别要点，以保证能够在今后的生产实践中完成对重要观赏植物病害的辨识。同时，通过对病害绘图技术的传授，可以提高同学对病害孢子形态特征的理解。

#### （五）作业

- （1）绘制石榴干腐病的孢子形态特征图；
- （2）收集石榴干腐病现有的主要防治措施，并分析其优缺点。

### 实验 22 观赏植物病害调查

#### （3 学时）

##### （一）实验目的

通过现场实验学习，掌握观赏植物病害调查的一般方法。

##### （二）实验材料与用品

放大镜、记录本、标本采集桶、标本夹、塑料袋、剪枝剪等。

##### （三）实验内容与方法

调查地点：我校校园

田间观察观赏植物上发生的病害发生的情况，并拍摄数码照片，然后进行分类鉴定，参考学习、了解病害种类、发病症状、发病规律和防治方法。

主要调查的病害名称：

##### 1、白玉兰叶斑病

病原种类：属假单胞杆菌，丁香假单胞菌黄瓜致病变种细菌。

发病症状：叶片上产生浅褐色小圆斑，后扩大或病斑连片呈不规则大斑块，边缘略微隆起，叶两面散生小黑点。

发病规律：病菌在病残体或随之到地表层越冬，翌年发病期随风、雨传播侵染寄主。

防治方法：及时除去病组织，集中烧毁。不宜对植株喷浇。从发病初期开始喷药，防止病害扩展蔓延。常用药剂有 25%多菌灵可湿性粉剂 300-600 倍液、50%托布津 1000 倍、50%克菌丹 500 倍等。要注意药剂的交替使用，以免病菌产生抗药性。

##### 2、香樟炭疽病

病原种类：属子囊菌亚门、半知菌亚门真菌。

发病症状：叶片上产生黑褐色小圆斑，后扩大或病斑连片呈不规则大斑块，叶两面散生小黑点。

发病规律：病菌子囊壳于 10-11 月间成熟即在落叶病组织中越冬。翌春，子囊孢子放射经气流传播，进行初次侵染，一般发生于春末夏初。

防治方法：冬季扫集落叶，剪除树冠下部病枝，集中烧毁或深埋。冬季萌芽前喷 0.5° Be 石硫合剂，消灭越冬病原。病害初侵染期开始时，树上喷 70%代森锰锌可湿性粉剂 500-600 倍液、1:2:200 波尔多液、50%退菌特可湿性粉剂 800-1000 倍液，每 10-15 天喷 1 次，共进行 2~3 次。

### 3、金叶女贞炭疽病

病原种类：属子囊菌亚门、半知菌亚门真菌。

发病症状：病部多产生黑色小点，往往呈轮纹状排列，潮湿条件下溢出黏液。发病规律：病菌子囊壳于10~11月间成熟即在落叶病组织中越冬。翌春，子囊孢子放射经气流传播，进行初次侵染，一般发生于春末夏初。

防治方法：冬季扫集落叶，剪除树冠下部病枝，集中烧毁或深埋。冬季萌芽前喷0.5° Be石硫合剂，消灭越冬病原。病害初侵染期开始时，树上喷70%代森锰锌可湿性粉剂500~600倍液、1:2:200波尔多液、50%退菌特可湿性粉剂800~1000倍液，每10~15天喷1次，共进行2~3次。

### 4、桂花褐斑病

病原种类：子囊菌亚门的许多种真菌所引致。

发病症状：发病初期，叶片上出现褪绿小黄斑点，逐渐扩展成近圆形病斑。病斑黄褐色至灰褐色，病斑外围有一黄色晕圈。褐斑病一般发生在4至10月份，老叶比嫩叶易感病。

发病规律：病菌以菌丝块在病叶和病落叶上越冬，次年在温、湿度适宜时即侵染发病，并产生分生孢子，然后再侵染发病。病菌以气流和水滴传播。此病在4~10月均有发生，以多雨季节和年份发病严重，并以7~8月病害蔓延最快。

防治方法：剪除弱病枝，调整枝叶疏密度。苗木出圃时，清除病叶，喷洒高锰酸钾1000倍液消毒。生长季节发病初期整株树体喷药保护，如70%可杀得300~500倍液，阿米西达1000~1500倍液或50%多菌灵500~600倍液。

### 5、桑炭疽病

病原种类：属子囊菌亚门、半知菌亚门真菌。

发病症状：在叶片上产生黑褐色圆形或椭圆形病斑，病斑上有轮纹状排列的小黑点，可穿孔，病叶极易脱落。

发病规律：病菌子囊壳于10~11月间成熟即在落叶病组织中越冬。翌春，子囊孢子放射经气流传播，进行初次侵染，一般发生于春末夏初。

防治方法：冬季扫集落叶，剪除树冠下部病枝，集中烧毁或深埋。冬季萌芽前喷0.5° Be石硫合剂，消灭越冬病原。病害初侵染期开始时，树上喷70%代森锰锌可湿性粉剂500~600倍液、1:2:200波尔多液，每10~15天喷1次，共进行2~3次。

### 6、桑霜霉病

病原种类：属鞭毛菌亚门真菌危害。

发病症状：主要为害叶片，发病初期在叶面形成浅黄色近圆形至多角形病斑，空气潮湿时叶背产生霜状霉层，后期病斑枯死连片，呈黄褐色，严重时全部外叶枯黄死亡。

发病规律：病菌以菌丝在种子或秋冬季生菜上为害越冬，也可以卵孢子在病残体上越冬。主要通过气流、浇水、农事及昆虫传播。病菌孢子萌发温度为6~10℃ 适宜侵染温度15~17℃，田间种植过密、定植后浇水过早、过大、土壤湿度大、排水不良等容易发病。

防治方法：彻底清除病残落叶，并带至棚、室外妥善处理。发病前可选用5%百菌清粉尘剂每亩1千克喷粉预防，10~15天1次，发病初期选用50%安克可湿性粉剂1500倍液，或72.2%普力克液剂600倍液，喷雾时应尽量把药液喷到基部叶背。

### 7、八角金盘炭疽病



病原种类：属子囊菌亚门、半知菌亚门真菌。

发病症状：在叶片上产生黑褐色圆形或椭圆形病斑，病斑上有轮纹状排列的小黑点，可穿孔，病叶极易脱落。

发病规律：病菌子囊壳于10~11月间成熟即在落叶病组织中越冬。翌春，子囊孢子放射经气流传播，进行初次侵染，一般发生于春末夏初。

防治方法：冬季扫集落叶，剪除树冠下部病枝，集中烧毁或深埋。冬季萌芽前喷0.5° Be石硫合剂，消灭越冬病原。病害初侵染期开始时，树上喷70%代森锰锌可湿性粉剂500~600倍液、1:2:200波尔多液、50%退菌特可湿性粉剂800~1000倍液，每10~15天喷1次，共进行2~3次。

#### 8、盐肤木疮痂病

病原种类：属半知菌亚门真菌危害。

发病症状：受害叶片开始呈现油浸状斑点，后变蜡黄色，病斑扩展，并向一面隆起成圆锥形的瘤粒突起。如病斑聚集，叶会变成扭曲畸形。

发病规律：病菌在病部组织内越冬，发育最适温度为16~23℃，当春季阴雨潮湿天气气温在15℃以上时，产生分生孢子，通过风、雨、昆虫传播本病。春梢及晚秋梢抽吐期如遇阴雨连绵、早晨雾重则此病流行，夏梢期由于气温高极少发病。

防治方法：做好冬季修剪工作，剪除的病枝、落叶要集中烧毁。必须做好春梢、晚秋梢及幼果期的喷药保护工作。第一次喷药在春芽长2毫米时，第二次在谢花期，晚秋梢期喷药视天气而定。可供选用农药有：受侵染前喷0.3~0.5%倍量式波尔多液，或75%百菌清可湿性粉剂500倍液。

#### 9、紫薇白粉病

病原种类：属子囊菌亚门真菌危害。

发病症状：在叶片上开始产生黄色小点，而后扩大发展成圆形或椭圆形病斑，表面生有白色粉状霉层。霉斑早期单独分散，后联合成一个大霉斑，甚至可以覆盖全叶，严重影响光合作用，使正常新陈代谢受到干扰。

发病规律：病原菌以菌丝体在病芽或以闭囊壳在病落叶上越冬。分生孢子随气流传播，生长季节有多次再侵染。一般在3月底至4月初出现发病中心，4月中旬后随气温逐渐回升，病株率迅速增加，在适宜的条件下导致大流行。

防治方法：秋季清除病枯枝落叶，加以销毁；休眠期喷布1° Be石硫合剂，压低越冬菌源；生长季节及时摘除病芽、病叶和病梢。密度适宜，合理修剪，通风透光，降低湿度；增施磷钾肥，可减轻发病。于展叶抽梢期，喷布25%粉锈宁可湿性粉剂3000倍液、0.2~0.3° Be石硫合剂。

#### 10、十大功劳白粉病

病原种类：属子囊菌亚门真菌危害。

发病症状：在叶片上开始产生黄色小点，而后扩大发展成圆形或椭圆形病斑，表面生有白色粉状霉层。霉斑早期单独分散，后联合成一个大霉斑，甚至可以覆盖全叶，严重影响光合作用，使正常新陈代谢受到干扰。

发病规律：病原菌以菌丝体在病芽或以闭囊壳在病落叶上越冬。分生孢子随气流传播，生长季节有多次再侵染。一般在3月底至4月初出现发病中心，4月中旬后随气温逐渐回升，

病株率迅速增加，在适宜的条件下导致大流行。

防治方法：清除病枯枝落叶，加以销毁；压低越冬菌源；生长季节及时摘除病芽、病叶和病梢。密度适宜，合理修剪，通风透光，降低湿度。于展叶抽梢期，喷布 25%粉锈宁可湿性粉剂 3000 倍液、50%苯来特可湿性粉剂 800~1000 倍液、抗霉菌素 120 的 100 倍液。11、茶梅炭疽病 病原种类：属子囊菌亚门、半知菌亚门真菌。发病症状：在叶片上产生黑褐色圆形或椭圆形病斑，病斑上有轮纹状排列的小黑点，病叶极易脱落。

发病规律：病菌子囊壳于 10~11 月间成熟即在落叶病组织中越冬。翌春，子囊孢子放射经气流传播，进行初次侵染，一般发生于春末夏初。

防治方法：冬季扫集落叶，剪除树冠下部病枝，集中烧毁或深埋。冬季萌芽前喷 0.5° Be 石硫合剂，消灭越冬病原。病害初侵染期开始时，树上喷 70%代森锰锌可湿性粉剂 500~600 倍液、1:2:200 波尔多液、50%退菌特可湿性粉剂 800~1000 倍液，每 10~15 天喷 1 次，共进行 2~3 次。

#### 12、广玉兰褐斑病

病原种类：属半知菌亚门真菌危害。

发病症状：叶片、叶鞘、茎秆或根部，出现梭形、长条形、不规则形病斑，病斑内部青灰色水浸状，边缘红褐色，以后病斑变成黑褐色，腐烂死亡。在病鞘、茎基部还可看到由菌丝聚集形成的初为白色后变成黑褐色的菌核，易脱落。

发病规律：病菌以菌核或在植物残体上的菌丝渡过不良环境条件，发病盛期主要在夏季。当气温升至大约 30℃，同时空气湿度很高，且夜间温度高于 20℃时、造成病害猖獗。偏施氮肥，植株旺长，组织柔嫩，冻害等因素都极有利于病害的流行。

防治方法：防治褐斑病可以选用甲托、三唑酮等常规杀菌剂，如果病情很严重的话，可以选用阿米西达或绘绿。对严重发病地块或发病中心，用高浓度、大剂量上述药剂灌根或泼浇控制大叶黄杨煤污病 病原种类：属子囊菌亚门真菌危害。

发病症状：叶片初期出现煤烟状圆形、辐射状黑色小霉斑，以后逐渐扩大，严重时病部表面形成覆盖菌丝紧密的煤烟层。病斑间可相互愈合成片，蔓延扩展至全叶。

发病规律：煤污病病菌以菌丝体、分生孢子、子囊孢子在病部及病落叶上越冬，翌年孢子由风雨、昆虫等传播。寄生到蚜虫、介壳虫等昆虫的分泌物及排泄物上或植物自身分泌物上或寄生在寄主上发育。高温多湿、通风不良、蚜虫、介壳虫等分泌蜜露害虫发生多，均加重发病。

防治方法：植株种植不要过密，适当修剪，保证通风透光良好，以降低湿度。休眠期喷波美 3-5° 的石硫合剂，消灭越冬病源。该病发生与分泌蜜露的昆虫关系密切，喷药防治蚜虫、介壳虫等是减少发病的主要措施。适期喷用 40%氧化乐果 1000 倍液或 80%敌敌畏 1500 倍液。防治介壳虫还可用 10-20 倍松脂合剂、石油乳剂等

#### (四) 实验结果综述

通过对观赏植物病害的调查，了解观赏植物病害的主要特征，调查的主要方法和数据的处理手段，掌握重要观赏植物的鉴别要点，进一步加上同学对于观赏植物主要病害特征的理解。

#### (五) 作业

提交观赏植物调查报告。

## 实验 23 不同化学杀菌剂的药效评价

(3 学时)

### (一) 实验目的

了解与掌握现有的主要化学杀菌剂的特点及其杀菌机理；

了解与掌握杀菌剂的抗菌谱，常用药剂的配制与评价方法 ( $EC_{50}$ 、 $EC_{90}$ )

### (二) 实验材料与用品

实验材料：石榴干腐病病菌

实验用品：市售农药、培养基、照相机、培养箱、培养皿等

### (三) 实验内容与方法

#### 常用药剂

表 2 抑菌试验选用的不同杀菌剂

序号	商品名	含量与剂型	有效成分	生产厂家
1	博青	22.7%悬浮剂	二氰蒽醌	浙江禾益农化有限公司
2	福星	400 g/L 乳油	唑类	美国杜邦公司
3	好力克	430 g/L 悬浮剂	戊唑醇	拜耳作物科学公司
4	福连	30%悬浮剂	22%多菌灵+8%戊唑醇	江苏龙灯化学有限公司
5	敌力脱	250 g/L 乳油	丙环唑	瑞士先正达作物保护有限公司
6	必绿 2 号	33.5%喹啉铜悬浮剂	喹啉铜	浙江海正化工股份有限公司
7	己唑醇	250 g/L 悬浮剂	己唑醇	台湾嘉泰企业股份有限公司
8	溴菌腈	25%乳油	溴菌腈	江苏托球农化有限公司
9	噻霉酮	1.5%水乳剂	噻霉酮	西大华特科技实业有限公司
10	灭菌成	50%水溶性粉剂	氯溴异氰尿酸	南京南农农药科技发展有限公司
11	95%三乙磷酸铝	95%粉剂	有机磷	浙江嘉华化工有限公司
12	多抗霉素	1.5%粉剂	肽嘧啶核苷类	延边春雷生物药业有限公司
13	世高	10%散粒剂	苯醚甲环唑；	瑞士先正达作物保护有限公司
14	品润	70%水分散粒剂	代森联	德国巴斯夫股份有限公司
15	敌力康	12.5%粉剂	烯唑醇	江苏剑牌农药化工有限公司
16	多宁	77%粉剂	络合态硫酸铜钙	西班牙艾克威化学工业有限公司
17	咪鲜胺锰盐	50%粉剂	咪鲜胺一氯化锰复合物	南京第一农药集团有限公司
18	福美双	50%粉剂	福美双	河北赞峰生物工程有限公司

19	多菌灵	50%粉剂	苯并咪唑	威海韩孚生化农药有限公司
20	多菌灵	25%粉剂	苯并咪唑	四川国光农化有限公司
21	多菌灵	25%粉剂	苯并咪唑	西安美邦药业有限公司总代理
22	代森锰锌	70%粉剂	锰锌	西安近代农药科技股份有限公司
23	甲基硫菌灵	70%粉剂	1, 2-双(3-甲氧羰基-2-硫脲基)苯	日本曹达株式会社
24	甲基硫菌灵	50%粉剂	thiophanate-methyl+ Thiram-sulfur	西安美邦药业有限公司总代理

#### 含药培养基的配制

在无菌条件下，于各培养皿中配置 20 ml 含药 PDA 培养基。先取 19 ml PDA 培养基置于无菌的三角瓶中，待培养基冷却至 50℃ 左右时，加入相应浓度药剂 1 ml，混匀，倒入培养皿中铺平板，培养基冷凝后方可进行接种实验。按照各杀菌剂推荐使用浓度范围，每种杀菌剂设定 3 个浓度梯度。

#### 菌丝块的制备

将分离纯化的病原菌接种在 PDA 培养基于 25℃ 恒温培养箱中培养，待菌落长至直径约 40 mm 时，用直径为 5 mm 打孔器切取菌落外缘制成菌丝块备用。

#### 病原菌菌丝生长抑制试验

取直径 5 mm 的菌丝块接种到不同药剂处理的培养基上，置 25℃ 恒温箱中培养，重复 6 次，设无菌水对照。每隔 24 h 观察记录一次、测量菌落直径，第 5 d 作显著性检验并统计各杀菌剂抑菌率]。

$$\text{抑菌率}(\%) = (\text{对照平皿菌落直径} - \text{加药平皿菌落直径}) / \text{对照平皿菌落直径} \times 100$$

#### (四) 实验结果综述

通过对农药的药效评价，了解常用农药的特性与防治机理，结合书本资料，掌握常用农药的杀菌机理及其评价方法，使同学们加深对于合理使用农药、病菌抗药性等相关知识的了解。

#### (五) 作业

提交药效筛选的结果报告。

### 实验 24 观赏树木应用

#### (一) 实验目的

掌握观赏树木在城市中的各种应用形式。

#### (二) 实验材料与用品

观赏树木学教材；照相机

#### (三) 实验内容与方法

1. 园景树（独赏树、标本树）的收集整理：凡是在园林中应用的、有效高的观赏效果，用以点缀风景，并能形成特殊景观的树木。树木高大雄伟，树形优美，花、果、叶具有特点观赏点，寿命较长，树冠应开阔宽大

2. 庭荫树的收集整理：在庭院中栽植的冠大荫浓、以遮荫为主，兼顾树形等观赏价值

的乔木。冠大、分枝点高，遮阴性好，荫质好，观赏性强，观花、观果、观叶均可，不宜选择易污染衣物的种类

3. 行道树的收集整理：主要指栽植在道路系统，如公路、街道、园路、铁路等两侧，整齐排列，以遮荫美化为目的的乔木树种。以乔木为主，主要种在道路两旁，构成街景，并给行人和车辆遮荫的一类树木。行道树是城乡绿化的骨干树，能统一组合城市景观，体现城市与道路特色，创造宜人的空间。树冠大、荫浓，发芽早、落叶迟，而且落叶延续期短，花果不污染街道环境，干性强，分枝点高 2.5m 以上，耐修剪，杆皮不怕强光暴晒，不易发生根蘖，病虫害少，寿命长，根系较深，观赏性强，抗性强，能适应城市生态环境。

4. 花灌木的收集整理：（1）作为高大乔木向地面的过渡，丰富边缘线，其一般具有美丽，芳香的花朵或色彩艳丽的果实；（2）有的植于草坪区路边；（3）有的做基础栽植；（4）有的在栽培群落中作下木；（5）还有的可布置成专类园。

5. 垂直绿化树的收集整理：枝蔓细长，能缠绕，攀援，吸附它物，用于垂直绿化的一类树木，一般作棚架、廊、门、灯柱、枯树的绿化。占地小，绿化面积大，在增加环境绿量、提高绿化指数、改善生态方面具有积极的作用，以藤木为主

6. 绿篱树的收集整理：在园林绿地中起分隔空间、屏障视线、衬托景物（作雕像，山石的背景）、防范等作用。耐修剪，分枝多，生长缓慢、紧凑。

7. 木本地被树的收集整理：木本中低矮、匍匐、植株密紧的小灌木<40cm 或藤木。对裸露的地面进行覆盖。

8. 盆栽、盆景树的收集整理：栽于容器中，用于观赏的树。耐干旱瘠薄，生长较慢、寿命长，耐修剪，枝叶细小，姿态古朴优美

9. 岩石植物的收集整理：这类植物的应用以前没有引起人们的注意，在岩石园中，应用较低矮的植物点缀在岩石旁，爬在岩石上，效果极好，若下悬近水，效果则更好。

10. 基础植物的收集整理：在建筑与地面交接处种上植物，打破直角、沟通建筑与植物的联系。

11. 果木的收集整理：指园林结合生产的果树类，要求管理粗放，不影响游人活动，又能作为景观观赏的种类。

12. 林木的收集整理：在风景区中应用，结合生产的用材类。

13. 室内装饰植物的收集整理：要求耐荫，以观叶类为主。

14. 屋顶花园植物的收集整理：要求植株体量较轻，根系较浅的树种。

#### （四）实验结果综述

按园林用途可把树木分成园景树、庭荫树、行道树、花灌木、垂直绿化树、绿篱树种、木本地被植物、工矿区绿化树以及基础栽植树。盆栽类、岩石植物、室内装饰植物，屋顶花园植物等类别。

1. 园景树（独赏树、标本树）常见种类：雪松、白皮松、龙柏、红枫、金心大叶黄杨、银杏、白玉兰、凤凰木、垂柳

2. 庭荫树常见种类：银杏、悬铃木、樟树、槐树、合欢、白蜡、梧桐、七叶树

3. 行道树常见种类：毛白杨、槐，悬铃木、重阳木、榆、七叶树、毛岩子、小叶榕、木麻黄、石栗。

4. 花灌木有牡丹、月季、杜鹃、丁香、连翘、榆叶梅。

5. 垂直绿化树常见种类：紫藤、凌霄、地锦、金银花、络石、常春藤等。
6. 绿篱树常见种类：榆、侧柏、桧柏、雪柳、小叶黄杨、大叶黄杨、小叶女贞、小蜡等。  
花篱：木槿、黄刺玫、珍珠梅、扶桑、茉莉、五色梅、三角花。  
果篱：火棘、假连翘、小檗、枸杞  
刺篱：枸杞、花椒、构骨、椴木。  
彩叶篱：红桑、金边桑、洒金榕，洒金东瀛珊瑚、金叶大叶黄杨。
7. 木本地被树：铺地柏、爬地龙柏、平枝荀子、八角金盘、六月雪、杠柳、金银花、长春藤、络石、薜荔、鹅毛竹。
8. 盆栽、盆景树常见种类：榔榆、梅、日本五针松、银杏、苏铁、棕竹、罗汉松、榕树、构骨。
9. 岩石植物：偃柏、鹿角桧、虎刺、倭竹、火棘、栒子类。
10. 基础植物：平枝栒子、鹿角桧等。
11. 果木：柿、山楂、枇杷、海棠果、核桃、栎类、
12. 林木：油松、栎类、毛竹。
13. 室内装饰植物：软叶刺葵，散尾葵，棕竹。
14. 屋顶花园植物：竹类、散尾葵、木香、金银花。

#### (五) 作业

常见各类形似的观赏树木有哪些?请收集整理相应图片

### 实验 25 干花花材识别、压制和染色

#### (一) 实验目的

了解并掌握押花中花材的选择、压制的方法，对容易变色的花材分析选择适宜的染色方法。

#### (二) 实验材料与用品

常见干花材料、干花器、染料、烧杯、水浴锅

#### (三) 实验内容与方法

1、押花中常用的花材：适宜压花的材料、适宜压花的花材和适宜压花的枝条

2、压制的方法

任何花材压制时，都是给花叶以重压，压挤出所含的水分，并创造一个能够迅速吸收水分的条件，使花叶迅速干燥时，保持完好的平整形态。常用的压制方法有：①镇石压花法②压花板或标本压花法③电热压花法等

3、花材染色：对于容易变色的花材采用化学保色和水彩颜料、水粉颜料、水彩笔等染色处理。

#### (四) 实验结果综述

押花中常用的花材：①适宜压花的材料：通常是草本植物或落叶树的叶子，叶片厚度适中，柔韧性好，叶片色彩均匀，不变色，叶面干净无破损，叶片外轮廓线条优美等常绿阔叶树，常绿针叶树，多肉多汁的叶片不宜做压花的叶材。②适宜压花的花材：通常要求颜色鲜艳且保色容易的花，如白、黄、蓝色花保色容易，而红、粉色保色不易，易选择单瓣花、多

瓣花或重瓣性少的花，花瓣厚薄适中，含水量少的新鲜花材。例：山茶花、榆叶梅、天兰葵、三角梅、波斯菊等。③适宜压花的枝条：枝条是支撑叶、花的茎秆，一般选择幼嫩、质地柔软，形态自然弯曲，分枝优美的枝条，对一些粗枝可解剖后再压制，如玫瑰、康乃馨、菊花等枝条。

#### （五）作业

对于常见的压花材料在书本中压制观察其干燥时间与变色情况。

### 实验 38 平面压花画创作

#### （一）实验目的

了解并掌握押花中花材的选择和压制的方法。

#### （二）实验材料与用品

背景纸、KT 版、冷裱膜、乳胶、剪刀、镊子、覆膜机

#### （三）实验内容与方法

1、准备工具及压干的干花：剪刀、镊子、胶棒（或胶针）、乳胶、衬底等；1-2 周前在书中压制好的干花。

2、设计图案：如书签、贺卡、押花画等。

3、粘贴花叶：用镊子夹起花叶→反面涂胶→粘贴在设计好的位置上

4、花材的染色：对于一些容易变色的花材人工染色，要求自然。

5、作品的后处理：粘贴制作完成后，可以题字、立即干燥压制，使其平整，进行覆膜处理。

#### （四）实验结果综述

押花（或压花）是一种平面干燥花，它是将自然界中的植物材料经脱水、保色、压制和干燥处理而成的植物制品。押花画：是将平面的干燥花材按花的色彩、形态、质感、韵律等特点适宜搭配，而构成的一幅生动活泼的艺术画，为押花画。

学生自己选取平时压制干燥好的花瓣和叶片。实际一图案，如贺卡等，自己制衬底。依图案粘贴后，可自行题字，表现一定主题风格。

#### （五）作业

每人制作一幅押花作品，选题不限。

### 实验 26 脉叶书签（或及 AB 胶书签）制作

#### （一）实验目的

掌握脉叶书签（或及 AB 胶书签）制作

#### （二）实验材料与用品

树叶、托盘天平、镊子、药匙、烧杯、玻璃棒、水浴锅、牙刷、固体 NaOH、吸水纸、水彩颜料、漂白粉。

#### （三）实验内容与方法

1、试验材料的选择 叶片革质、含水量少、叶型美丽、叶脉网状且密而粗壮，一般选择双子叶植物中的常绿树种，例如：桂花、石楠等。在叶片充分成熟并开始老化的夏末或秋季选叶制作。

2、试验药品的配制 用托盘天平称取适量固体 NaOH, 配制成浓度为 20% 的溶液。

3、试验材料的处理过程 取适量的碱液于烧杯中, 并将其放入已经加热到沸腾的水浴锅中, 等到烧杯中水的温度接近沸点时放入适量叶片, 用玻璃棒轻轻搅动叶子以防止叶片叠压, 以使叶片均匀受热。大约五分钟后, 待叶片全部转黑后, 捞取一片放入盛有清水的烧杯中。检查叶片受腐蚀和易剥离情况, 如易分离, 即可将叶片全部捞出, 放入盛有清水的烧杯中。

将煮好的叶片放在手掌上或者玻璃板上, 用旧牙刷柄光滑处在叶面上轻轻擦拭, 受腐蚀的叶肉即可被擦掉, 然后在水龙头下冲洗, 继续擦拭, 直至叶肉全部去掉为止。

将刷洗干净的叶脉放入漂白粉溶液中, 待漂白后捞出, 用清水冲洗干净后夹在吸水纸中, 吸干水分即可。

将吸干水分的叶脉放入水彩染料中, 待充分染色后放入清水中漂洗干净并放如吸水纸中吸净水分即可作为制作书签的材料。

4、设计制作 在经过化学药品处理过和细心地刷洗后, 得到了细网般的脉架, 又经漂洗、染色, 一片片多彩的脉叶便呈现在我们的眼前, 虽然这中透明的脉叶很特别, 然而在不起眼的小物品上贴上押花, 则不起眼的小物品便会显得醒目、时尚。所以同学们用自己的大胆构想和独特的构思, 想出了“书签”这一方案。书签, 是看书时使用的一种文具, 还是一种美丽的工艺品。在书签上写有象征性的图案, 同时可以用诙谐的方式表达我们对大家的祝福。

将图案设计好后, 合上塑封膜, 用塑封机过塑, 怀着欣喜与期待的心情在塑封机的另一侧, 等待着自己成果的出现。

#### (四) 实验结果综述

叶脉书签就是除去表皮和叶肉组织, 而只由叶脉做成。书签上可以看到中间一条较粗壮的叶脉称主脉, 在主脉上分出许多较小的分支称侧脉; 侧脉上又分出更细小的分支称细脉。这样一分再分, 最后把整个叶脉系统联成网状结构。把这种网状叶脉染成各种颜色, 系上丝带, 即成漂亮的叶脉书签了。20% 的 NaOH 溶液可以在高温下快速腐烂叶片的叶肉。

#### (五) 作业

脉叶书签的特点有哪些? 请分析。

### 实验 27 园艺艺术案例分析实验

#### (一) 实验目的

通过具体园艺艺术案例分析, 掌握园艺艺术各种艺术手法及其应用, 提高艺术水平。

#### (二) 实验材料与用品

园艺艺术案例、多媒体教室

#### (三) 实验内容与方法

1、案例选择: 选择盆景艺术、插花艺术、蔬果艺术、庭园艺术、干花艺术、组合盆栽艺术、室内绿化装饰艺术等园艺艺术案例

2、对案例进行景观的艺术处理手法分析: 分析景观的组织手法、前景手法、层次手法、主配关系、是否巧于因借, 视点视距是否合理等。



3、对案例进行构图的艺术法则分析：分析构图画面的艺术性，从对称与均衡、比例与尺度、节律、对比与调和、联想与意境等方面分析构图的优美度。

4、对案例进行色彩艺术分析：从色彩的构成、色彩的调子和心理等方面分析案例的色彩优美度或个性化。

5、对案例进行构成艺术分析：从重复与群化、破规与变异等手法方面进行案例的构成艺术性分析。

#### （四）实验结果综述

从景观、构图、色彩、构成几方面学会分析园艺艺术案例的艺术性，提升艺术水平。

#### （五）作业

寻找最具艺术效果的园艺艺术案例。

### 实验 28 室内绿化装饰实验

#### （一）实验目的

掌握现代化室内绿化装饰的方法。

#### （二）实验材料与用品

各类常见盆花、某装饰演示办公室

#### （三）实验内容与方法

##### 1、室内绿化装饰的形式

室内绿化装饰方式除要根据植物材料的形态、大小、色彩及生态习性外，还要依据室内空间的大小、光线的强弱和季节变化，以及气氛而定。其装饰方法和形式多样，主要有陈列式、攀附式、悬垂式、壁挂式、栽植式、工、芭及迷你型观叶植物绿化装饰等。

1) 陈列式绿化装饰：陈列式是室内绿化装饰最常用和最普通的装饰方式，包括点式、线式和片式三种。其中以点式最为常见，即将盆栽植物置于桌面、茶几、柜角、窗台、及墙角，或在室内高空悬挂，构成绿色视点。线式和片式是将一组盆栽植物摆放成一条线或组织成自由式、规则式的片状图形，起到组织室内空间，区分室内不同用途场所的作用，或与家具结合，起到划分范围的作用。几盆或几十盆组成的片状摆放，可形成一个花坛，产生群体效应，同时可突出中心植物主题。采用陈列式绿化装饰，主要应考虑陈列的方式、方法和使用的器具是否符合装饰要求。传统的素烧盆及陶质釉盆仍然是目前主要的种植器具。至于近年来出现的表面镀仿金、仿铜的金属容器及各种颜色的玻璃缸套盆则可豪华的西式装饰相协调。总之，器具的表面装饰要视室内环境的色彩和质感及装饰情调而定。

2) 攀附式绿化装饰：大厅和餐厅等室内某些区域需要分割时，采用带攀附植物隔离，或带某种条形或图案花纹的栅栏再附以攀附植物与攀附材料在形状、色彩等方面要协调。以使室内空间分割合理、协调、而且实用。

3) 悬垂吊挂式绿化装饰：在室内较大的空间内，结合天花板、灯具。在窗前、墙角、家具旁吊放有一定体量的阴生悬垂植物，可改善室内人工建筑的生硬线条造成的枯燥单调感，营造生动活泼的空间立体美感，且“占天不占地”，可充分利用空间。这种装饰要使用一种金属中，由具，或塑料吊盆，使之与所配材料有机结估，以取得意外的装饰效果。

4) 壁挂式绿化装饰：室内墙壁的美化绿化，也深受人们的欢迎。壁挂式有挂壁悬垂法、挂壁摆设法、嵌壁法和开窗法。预先在赶墙上设置局部凹凸不平的墙面和壁洞，供放置盆栽植

物；或在\*墙地面放置花盆，或砌种植槽，然后种上攀附植物，使其沿墙面生长，形成室内局部绿色的空间；或在墙壁上设立支架，在不占用的情况一放置花盆，以丰富空间。采用这种装饰方法时，应主要考虑植物姿态和色彩。以悬垂攀附植物材料最为常用，其它类型植物材料也常使用。

5) 栽植式绿化装饰：这种装饰方法多用于室内花园及室内大厅堂有充分空间的场所。栽植时，多采用自然式，即平面聚散相依、疏密有致，并使乔灌木及草本植物和地被植物组成层次，注重姿态、色彩的协调搭配，适当注意采用室内观叶植物的色彩来丰富景观画面；同时考虑与山石、水景组合成景，模拟大自然的景观，给人以回归大自然的美感。

2、具体绿化装饰环境分析：分析办公室的光照、温度限制因子影响办公室绿化装饰植物的选择；办公室甲醛、苯等污染的分析及选择具有特殊功能的植物。

### 3、绿化装饰设计

一般而言，植物宜放在房间的4个角落，不仅使室内环境有平衡之感，而且植物本身的活力生气可以得到最大发挥。另外，靠近大窗户的地方常有不好处理的空间，光线又好，将植物摆放于此，既弥补了空间的空荡荡的感觉，同时阳光使植物更美丽而使室内充满春色。

以下几个方面特别需要注意：忌将植物放在经常走动的地方。既影响人的行动，也不利于植物成长。忌植物过大与办公室不协调。植物在居室中比例过大，会使整体布置失去平衡感。忌植物放在房间中央。忌采光不好。植物放置于通风采光不好的房间，不仅对植物生长不利，同时也不能很好地观赏红花绿叶，达到放松心情目的。将盆栽植物搬进办公室，美化环境又令人心情愉悦，绝对是件开心的事。但在摆放时一定要得多动动心思，让它成为一幅画中的点睛妙笔。

4、绿化装饰实施：绿化装饰草图设计及实物演示。

### (四) 实验结果综述

室内绿化装饰就是把浓缩的生态环境、美妙的大自然搬回家，在室内装饰形成一个自然的生态环境，让人们生活得更好，不仅能够身心并事、陶冶情操，同时还可以调养生息，利于健康。

### (五) 作业

分析办公室、家庭的不同绿化装饰要点。

## 实验 29 EXCEL 的基本功能与统计分析

### 一、实验目的

EXCEL 的统计功能分为基本统计和预测两部分。本实验将结合数据整理的实例，重点介绍 EXCEL2003 的基本统计功能。EXCEL2003 提供的基本统计主要包括描述性统计、频数统计、等级和百分数等方法。这些统计方法主要利用 EXCEL 统计函数或数据分析中的描述统计过程来实现。

学生结合课堂上所上的内容，通过具体操作，掌握 excel 软件的随机区组方差分析方法。

### 二、实验内容与方法

## 1、描述统计特征值

描述性统计可通过 EXCEL 提供的统计函数或加载宏来完成，EXCEL 的描述性统计功能主要有：

(1) 用 EXCEL 统计函数进行特征值计算

EXCEL 描述性统计函数主要包括一般统计函数，集中趋势函数和变异统计函数：

表 1—1 某车间 50 名工人日加工零件数分组表

零件数(个)	频数(人)	零件数(个)	频数(人)	零件数(个)	频数(人)
107	1	119	1	128	2
108	2	120	2	129	1
110	1	121	1	130	1
112	2	122	4	131	1
113	1	123	4	133	2
114	1	124	3	134	2
115	1	125	2	135	1
117	3	126	2	137	1
118	3	127	3	139	2

如图 1 - 1 所示，单元格区域 B4:B53 是表 1—1 资料。C4:C19 是一些描述性统计量的说明。D4:D19 是一般统计结果。其做法有如下两种。

在单元格 D3 中输入公式“=COUNT (B4:B53)”并回车，得到 B4:B53 区域中非空数值型数据的个数统计；在单元格 D4 中输入公式“=SUM (B3:B53)”并回车，得到 50 名工人日加工零件数的总和；同样，在 D5:D15 单元格中分别输入 MAX、MIN、AVERAGE、MEDIAN、GEOMEAN、HARMEAN、AVEDEV、STDEV、VAR、KURT 和 SKEW 函数，分别得到 50 个数据中的最大值、最小值、平均值、中位数、几何平均数和调和平均数及变异统计的平均差、标准差、方差峰度和偏度。

A	B	C	D	E	F	G
1	50名工人某日加工零件个数					
2						
3	工号	零件数	个数	50		
4	1	117	总和	5969		
5	2	122	最大值	129		
6	3	124	最小值	106		
7	4	129	平均值	119.38		
8	5	108	中值	121		
9	6	107	几何平均数	119.2073		
10	7	117	调和平均数	119.0313		
11	8	125	平均差	5.3744		
12	9	122	标准差	6.426635		
13	10	125	方差	41.30163		
14	11	108	峰度	-0.76492		
15	12	113	偏度	-0.47901		
16	13	125				

图 1 - 1 统计函数

首先在 EXCEL2003 的系统工具栏中选择“插入”中的函数，其次在函数对话框中选择所计算的函数，然后根据函数向导提示一步步的完成。其具体操作如图 1 - 2 (A - C)。

(2) 宏程序进行特征值计算

除了利用上述统计函数完成统计数据分析外，EXCEL 还在数据分析宏程序中提供了一个描述性统计过程。对于表 1-1 资料，也可以利用这个“描述性统计”宏过程来计算，其方法更为简单。

点击图中的“描述性统计”过程，“描述性统计”过程的菜单如图 1-2A，1-2B，1-2C 所示。在“输入区域”中输入数据所在单元格区域“B3:B53”，选择输出“汇总统计”和“平均数值信度”，在“K 个最大值”和“K 个最小值”选择中，选择系统默认值“1”，表示选择输出第 1 个最大值和第 1 个最小值。输入“输出区域”为 E1 单元格，然后按“确定”，即得到图所示特征值计算结果，该结果与图中利用统计函数计算的结果是一致的。

图 1-2A 数据分析宏程序

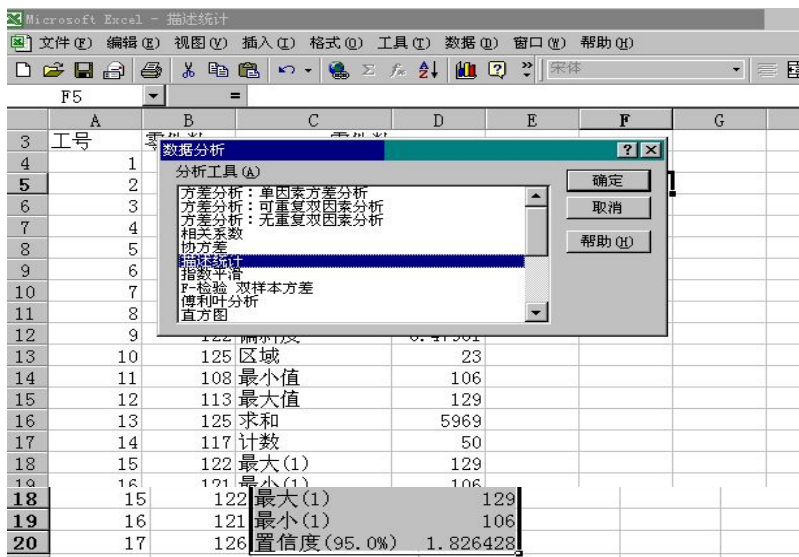


图 1-2B 描述性统计过程对话框



图 1-2C 描述性统计结果

## 2、频数统计

EXCEL 提供多种统计分组方法，如利用函数 FREQUENCY 进行频数统计；利用“数据分析”中的“直方图”宏程序进行频数分析；还有利用“数据透视表”进行两个或两个以上变量的

交叉分组等。只讨论与统计密切相关的两种方法。

(1) FREQUENCY 函数

表 2 - 1 顾客购买饮料的品牌名称

旭日升冰茶	可口可乐	旭日升冰茶	汇源果汁	露露
露露	旭日升冰茶	可口可乐	露露	可口可乐
旭日升冰茶	可口可乐	可口可乐	百事可乐	旭日升冰茶
可口可乐	百事可乐	旭日升冰茶	可口可乐	百事可乐
百事可乐	露露	露露	百事可乐	露露
可口可乐	旭日升冰茶	旭日升冰茶	汇源果汁	汇源果汁
汇源果汁	旭日升冰茶	可口可乐	可口可乐	可口可乐
可口可乐	百事可乐	露露	汇源果汁	百事可乐
露露	可口可乐	百事可乐	可口可乐	露露
可口可乐	旭日升冰茶	百事可乐	汇源果汁	旭日升冰茶

首先，以表 2 - 1 “顾客购买饮料的品牌名称”为例，将 50 个原始数据建立在 EXCEL 工作表中。如图 2 - 1 所示。



图 2 - 1 顾客购买饮料的品牌名称记录

在图 2 - 1 中，A3:A12-E3:E12 是调查员在某天对照 50 名顾客购买饮料的品牌进行的记录，G3:G8 是通过键盘输入的拟进行频数统计代号。首先，将光标移至 H3 单元格，按住鼠标左键，拖曳光标覆盖 H3:H8 区域（如图 2 - 1 所示）。点击 EXCEL 插入菜单中“函数”选项，在“统计”类函数中选择“FREQUENCY”函数（如图 2 - 2 所示。）在“Data-array”中输入原始数据阵列“A3:E12”，在“Bins-array”中输入分组组距阵列“G3:G8”，然后同时按“Ctrl-Shift-Enter”键即得如图 2 - 3 所示频数统计结果。“Ctrl-Shift-Enter”是 EXCEL 特别针对矩阵运算的回车符。统计结果如图 2 - 3。



图 2 - 2



图 2 - 3 频数统计结果

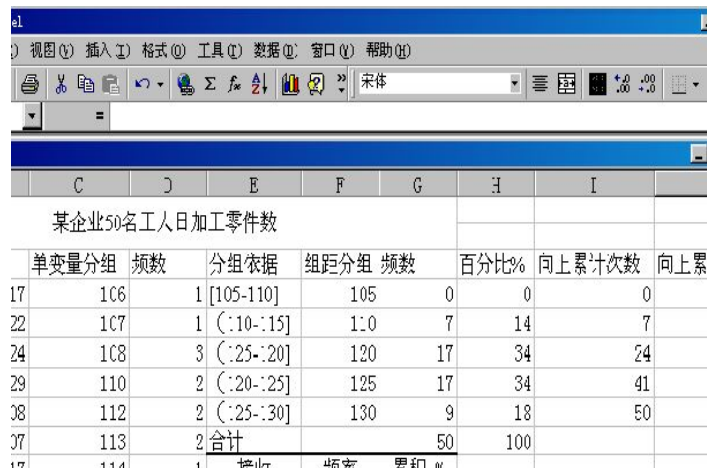


图 2 - 4

其次，EXCEL 除能进行品质数据和单变量值的频数统计外，还能进行分组频数的统计。EXCEL 的分组频数统计与品质频数统计操作过程大体相同。但在分组时应注意：EXCEL 的 FREQUENCY 函数进行频数统计时采用的是“上限不在内”的累计方法，因此，图 2-4 以表 2-1 的数据为例，统计表中的 E4:E8 区域内的组距值与 F4:F8 中的实际组距值是一致的。如果还想进一步计算频数百分比或累计次数，可以应用 EXCEL 的常用功能，通过求和、求商求得；也可以通过数据分析中宏过程完成。图 2-5 是用 EXCEL 常用功能计算的百分数和向上累计次数。

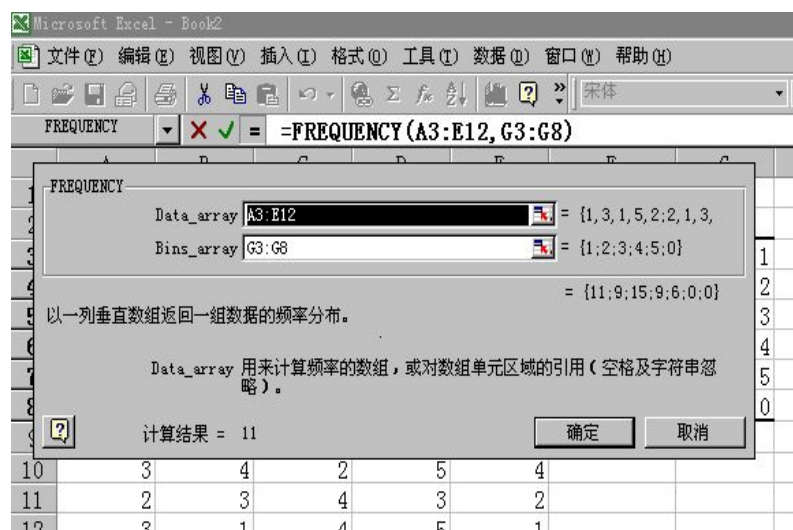


图 2-5

## (2) 数据分析直方图宏

对于上面同样的例子，利用“数据分析”宏中提供的“直方图”宏过程进行统计分组的步骤如下：

◆首先，点击“工具栏”，然后点击“数据分析”宏，在“数据分析”宏中选择“直方图”：(如图 2-6 所示)。

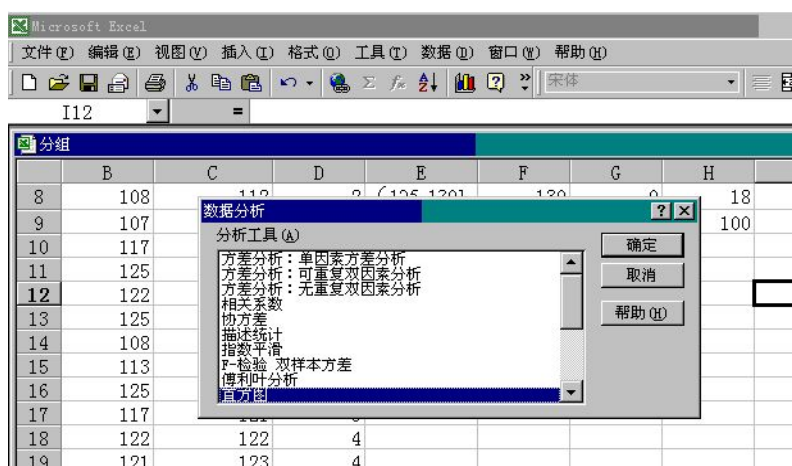


图 2-6

◆在“直方图”中的“输入区域”输入 B4:B53，“接收区域”输入“F4:F8”，选定“输

出区域”为同一工作表中的由 D1 为起点的区域，然后选择“图表输出”并点击“确定”即完成统计分组和直方图的制作过程。输出结果如图 2 - 7A, 2 - 7B 所示。

◆在图 2 - 7A 中如果选择累计百分数和输出图表，将输出中位数折线图和频数累计频率百分比。如图 2 - 8。

◆如果只想输出折线图和频数、累计频率。可以用鼠标左键双击某一柱形图，待选中后按 Delete 键即可。

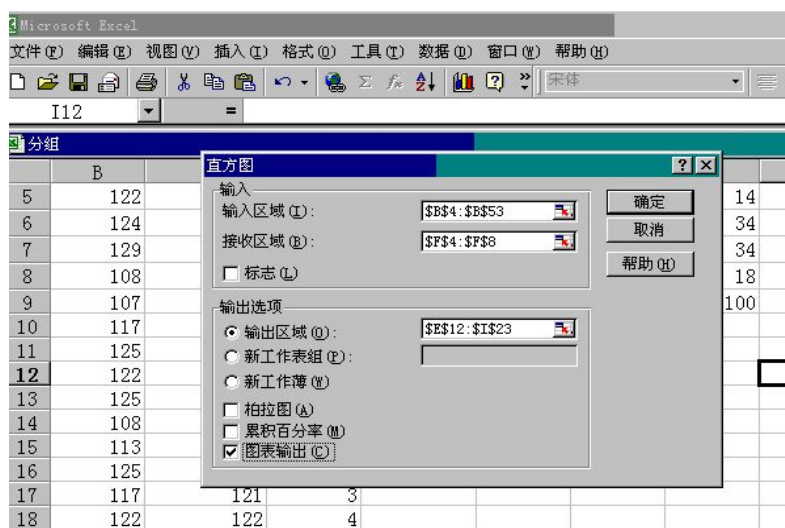


图 2 - 7B

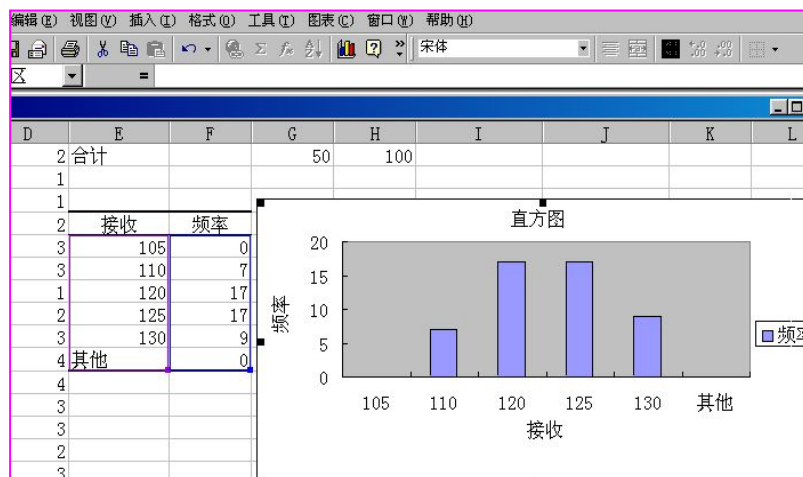


图 2 - 8

下面是不同小麦品种所测得的直链淀粉的含量，随机区组设计，试用 Excel 统计方法对其结果进行分析，并进行多重比较。假定该试验为一完全随机设计，用 Excel 统计分析后，将其试验误差与随机区组时的误差作一比较，看看划分区组的效果如何？



表 2	I	II	III
PH998-2	14.2	13.6	14.1
皖 89236	12.0	11.8	11.8
安农糯 1	0.5	0.6	0.5
皖麦 18	9.9	11.2	11.0
济南 17	13.2	11.8	14.1
皖麦 19	11.8	10.7	11.4
皖麦 33	12.2	12.8	12.2
扬麦 158	13.5	13.9	14.6
矮早 781	11.2	10.9	10.7

石榴保花保果正交试验数据如下图所示, 对其进行 Excel 统计分析, 并对各处理组合进行多重比较, 得出最优处理组合。

表 3 石榴保花保果试验结果表

因子	A	B	C	D	E	F	G	座果率 (%)	
水平	疏花	修剪	施肥	喷肥	三十烷醇	$\alpha$ -NAA	GA		
处理组合	CK	CK	CK	CK	CK	CK	CK	I	II
一	1	1	1	1	1	1	1	53.4	36.9
二	1	1	1	2	2	2	2	57.6	42.4
三	1	2	2	1	1	2	2	69.8	50.0
四	1	2	2	2	2	1	1	35.2	42.8
五	2	1	2	1	2	1	2	67.6	57.0
六	2	1	2	2	1	2	1	31.9	56.4
七	2	2	1	1	2	2	1	20.2	31.2
八	2	2	1	2	1	1	2	42.3	36.1

### (三) 作业

- 1、以实验内容中的两个例子, 分别用 EXCEL 进行数据的描述特征值分析和频数分析, 写出结论。
- 2、根据表 2 写出使用 excel 软件分析的每一步骤, 通过软件分析结果, 得出结论。
- 3、根据表 3 正交试验使用 excel 软件分析的每一步骤, 通过软件分析结果, 得出结论。

## 实验 30 科技论文的写作与论文分析评价

### 一、实验目的

图表和照片是科技论文简明表达研究结果的常用形式, 是提高信息密度和阅读速度的重要途径。本实验通过图表制作和照片拍摄的实际操作练习, 使学生较好地掌握图表制作和照片拍摄的技术方法, 为将来快速高效地进行论文写作提供必要的知识基础和技能保证。

在认真阅读教材“科技论文的写作与评价”一章的基础上，对指定的一组科技论文作逐节对比分析、评议，以提高科技论文的编写能力、技巧和准确程度，并提高正确判断科学实验设计和方法的能力。

## 二、材料用具

草稿纸、材料纸、坐标纸、绘图纸、硫酸纸、绘图笔、铅笔、比例尺、圆规、学生尺、三角板、量角器、照相机、胶卷等。

论文稿。

## 三、实验内容与方法

### (一) 表格制作

#### 1、制表的条件与要求

(1) 制作表格需要系统的数据资料，这些数据在表格中应使用其平均值，并能以适当的精确度鲜明反映被比较对象之间的差异特性。有因果关系和被比较的数据应尽量列在一起。

(2) 表格的格式结构与排版设计要合理，应符合论文受理和采用机构的具体要求。如有些学报有英文译注要求的，应随中文内容附注英文说明。

(3) 表格的内容安排和文面大小要恰当，力求简练和突出重点项目，尽量减少篇幅。

(4) 表格要主题鲜明，充分表达科技信息含量，体现简明性、可比性和高效性。

(5) 每个表格应尽量完整地安排在同一页内。

#### 2、表格的结构与种类

(1) 表格结构 表格的结构大同小异，一般由表题、表格和表注三部分组成。“表题”要求居中排写在表格之上，并用阿拉伯数字依序编号。“表注”用小号字排写在表格的下方，从左写起，先写“注：”字样，再接着注明内容。需要注明的内容较多时，应用分号“；”符号隔开，或用①、②、③……序号分别说明。表格内容的结构分横向的行和纵向的栏，处理一般纵列于表格的左侧，处理效应的调查应行列于表格的右方。具体式样见下表1、表2。

(2) 表格种类 论文中使用的表格可分为普通表和三线表两种。

① 普通表 是指在科技论文中传统使用的表格形式，分行和栏。行用横线相隔，栏用竖线相隔，行和栏的具体项目根据研究内容需要而定。在此以双因素试验的单项研究和多项研究内容为例，说明两种普通表格的结构设计（见表1）。

表1 不同整形对葡萄产量的影响（参贺普超等，1994）

品种	整形方式	单株留芽量	萌芽率 (%)	果枝率 (%)	果枝平均穗数	果穗平均重 (g)	全株穗数	单株产量 (kg)
雷司令	丁字形	30.0	86.0	99.1	2.27	130.7	58.0b	7.58b
	单干形	51.4	78.4	97.0	2.27	137.6	88.7a	12.20a
	多主蔓	40.6	68.0	96.1	2.04	122.7	54.1b	6.64b
白诗南	丁字形	28.3	86.7	83.7	1.48	420.0	30.4b	12.77a
	单干形	51.4	85.4	77.9	1.34	291.2	45.8a	13.34a
	多主蔓	47.3	74.3	66.4	1.24	336.7	28.9b	9.74b

注：(1) 以上资料为 1990~1991 年调查的平均值 (2) 标记字母不同者表现为显著差异，小写字母为 5%水平。

表 2 不同植物生长调节剂对叶子花插条生根的影响 (杨晓盆等, 1999)

注：调查样本容量为大样本。

处 理	生根率 (%)	生根数 (条/插条)	平均根长 (cm)
IAA	59	5.1	1.80
IBA	70	6.0	1.60
NAA	75	5.4	1.90
IAA+NAA	50	4.2	1.70
IBA+NAA	85	8.0	1.96
水 (CK)	12	2.0	0.50

② 三线表 是指只有横线而没有竖线和端线的表格。横线由上边线、下边线和栏目线共三条线组成，将表格分为表头和表身两大部分。具体样式见表 2。

3、制表的方法与技术 目前论文表格制作的技术方法有手工制表和计算机制表两种，以计算机制表者较多。内容较少的小表格应采用文字环绕方式，以尽量减小不必要的占文篇幅。制表的技术重在行和栏的合理设计，尤其应安排好表头里的内容位置。

## (二) 图形绘制

### 1、绘图的条件与要求

(1) 数据资料的制图，应事先把平均值整理成清晰的表格，用表格指导制图。

(2) 手工绘图时要有高质量的专用工具、碳素墨水和硫酸纸。计算机绘图时，除需要熟悉电脑的机绘功能外也要有一定的手绘美术基础，包括必要的理论知识和技术功夫。

(3) 论文制图是根据研究结果内容表达需要而安排的，而不是为了美化文面。一般情况下，同一内容资料不同时使用表格和图，选用其一即可，而且要合理控制占文篇幅，简明表达主题。

(4) 图的格式结构要规范，位置篇幅要恰当，符合论文受理和采用机构的具体要求。图的大小一般应控制在 13 cm×7 cm 以内。图中项目内容要求译附英文的，还应在中文后译注英文。

(5) 图形的质量要保障，图标的选择要鲜明，反映的信息要重点突出关键内容的差异和规律。

### 2、图形的结构与种类

(1) 图形结构 科技论文的制图一般由图题、图形和图注三部分组成。“图题”要求居中排写在图形之下，并用阿拉伯数字依序编号。“图注”的位置较灵活，简单的可在图中插空标注，较复杂的应在图题下标注，一般不必写“注：”的字样直接说明图标内容即可。这一点与表格不同。

(2) 图形种类 论文中图的种类有示意图、比例图、柱形图和线形图等。在此分别列举 (见图 1、图 2、图 3 和图 4)。

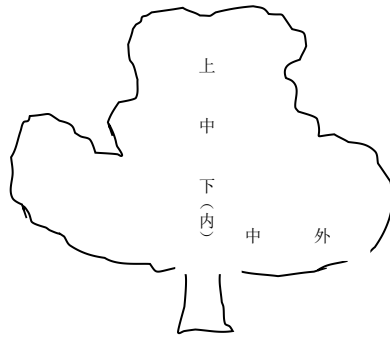


图1 树冠部位测定点示意图 (王跃进等, 1988)

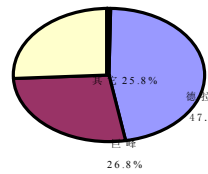


图2 日本设施葡萄品种面积结构 (王跃进等, 2001)

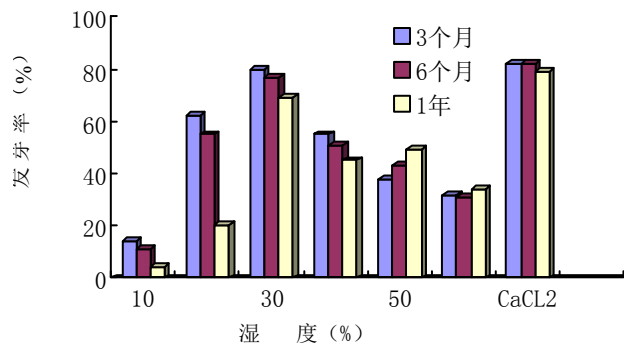


图3 日本梨花粉发芽率与贮藏湿度的关系 (王跃进等, 1988)

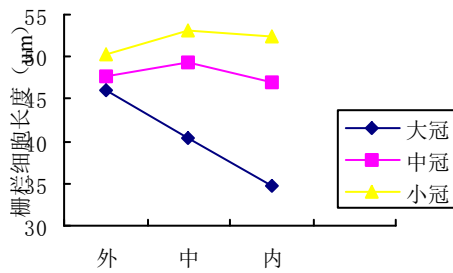


图4 树冠不同部位叶片栅栏细胞长度 (胁坂, 1967)

3、绘图的方法与技术 论文绘图的技术方法目前有手工绘图和计算机绘图两种。计算机绘图时,应注意篇幅控制和图标选择。图标的选择要有规律性和易辨性,在同篇文章中,同一研究内容的不同处理应用不同图标表示,但同一处理在任何内容中最好选用相同的图标,这样利于读者的记忆和阅读。手工绘图时,要用碳素墨水绘在硫酸纸上,比例要精确,线条要细匀通畅,衔接处无毛刺。图中的文字、数字标注一律用铅笔标写,并附上样图,以便于制版植字。

### (三) 照片拍摄

#### 1、拍摄的条件与要求

(1) 科技材料的拍摄,应使用专业相机和优质胶卷,随身备带变焦镜头、支机架和背景布等。

(2) 拍摄生物照片时,应重点考虑拍照标本和背景的选择。外景拍摄要充分利用好天气创造最佳光线条件,内景拍摄应适当增设人工光源弥补光线不足,以保障理想的拍摄效果。

(3) 拍摄作业完成后,最好尽快冲洗胶卷,以防时间过长造成胶卷变质,最终影响照片质量。

2、照片的种类与大小 照片应以黑白为主,特殊需要时也可拍彩照。选用的照片应按投稿刊物要求的大小事先裁剪好,最大不超过 20 cm×14 cm,并在内容上重点突出关键性特征部位。

3、拍摄的方法与技术 目前照相技术有普通相机拍摄和数码相机拍摄两种。拍摄普通照片时,应先根据光线状况和景深要求定好光圈和快门速度,然后对准标本物的特征部位取景进行调焦拍摄。为了取得无阴影照片,较小的标本物可放在被垫高的玻璃上,利用斜射光拍摄可将标本的阴影投至镜头以外。有些内容需要说明标本物名称和大小时,还需附上品名和标尺一同拍摄。标本物与背景不易区别时,应人工设置背景。浅色的标准物应选黑色背景,深色的应选白色背景,以达到突出标本物的效果。普通照片可直接作为研究结果的写作材料,要求清晰鲜明,黑白反差大,以兼顾进一步制版、复印和制作幻灯片等。数码照片便于电脑储存、发送和制作课件。

根据所指定的论文,按论文的写作格式及其所规定的各部分要求,对论文中的实际应用和技术作仔细审比,在个人准备的基础上,按小组进行评议讨论。其分析评价要点如下:

#### (一) 命题

对论文题目的准确性和科学性、题目与内容的一致性及其论述等进行分析评价。

#### (二) 前言

对研究内容的意义、引用前人文献的准确性和实际价值以及论文论点的科学逻辑等进行分析评价。

### (三) 材料和方法

#### 1、试材选择

分析评价:所选试材与实验目的是否一致、合理?选材的一致性和代表性是否符合规定要求?试验中如何才能达到既获得准确结果又减少试验工作量?

#### 2、处理设计

分析评价:设计的处理项目能否达到实验目标的要求?各处理间的关系是否明确清晰?

试验处理与试验的性质是否符合？

### 3、试验设计

按随机排列、重复、局部控制三项原则分析评价：不同的处理在各实验单元之间的分布是否合理？

### 4、实验方法

分析评价：选用的测定方法是否标准？试验指标和取样能否反应设计所调查的目标？调查项目与实验的关系是否密切，能否达到阐明试验的目的？比较性试验的取样是否作到均匀，具代表性和减少误差？某些调查项目有否考虑到起始值的一致性？数据的统计分析方法与试验设计是否一致，合理性如何？

#### （四）试验结果

分析评价：结果的论点与试验材料论据是否充分？结果是否令人信服？表达是否清楚、易懂？表格与插图有无不合理之处？是否简明易懂？有无遗漏或错误（如时间、单位等）？结论是否有过于草率和牵强附会之处？

#### （五）讨论

分析评价：对主题的探讨、分析是否深思熟虑？其合理性和逻辑性如何？是否带有主观推断？在科学态度上和写作语气上有否值得商榷之处？与前人的有关成果或论点是否进行了分析比较？

#### （六）参考文献

分析评价：文献引用是否恰当？注写方法是否符合规定要求？

有关的评价项目及指标参考表 1、表 2 和表 3。

表 1 论文研究内容评价的项目与指标

评价内容	评价等级
选题水平	先进，较先进，一般
试验设计	合理，基本合理，不合理
调查方法	科学，较科学，欠科学
测试手段	高新，较高新，一般，落后
参考信息	量大，一般，不足
内容深度	深，较深，一般
研究结果	可靠，较可靠，不可靠
结 论	正确，较正确，不正确

表 2 论文学术水平评价的项目与等级

学术价值类型	指标项目	评价等级
理论价值	科学意义	重大突破，较大进展，一般
	学术水平	领先，先进，一般
实用价值	经济价值	重大效益，较高效益，一般
	技术价值	高、较高，一般

其它价值	社会价值	积极影响，一定影响，一般
	参考价值	重要，较重要，一般
	发表级别	国际级，国家级，省部级
	应用范围	世界，国内，地区

表3 论文写作技术评价的项目与等级

写作技术项目	评价等级
写作格式	正确，基本正确，不太正确
层次结构	分明，较分明，不太分明
逻辑技术	逻辑性强，逻辑性较强，逻辑性不太强
语言修饰	流畅，较流畅，不太通
文意表达	清楚，较清楚，不太清楚

#### 四、作业

1、将下列试验数据资料制作各种表格和图形。

利用不同浓度（1 mmol.L<sup>-1</sup>、2.5 mmol.L<sup>-1</sup>、5 mmol.L<sup>-1</sup>、7.5 mmol.L<sup>-1</sup>）的水杨酸处理结球白菜的幼苗，分别在处理后 8 h、12 h、16 h、20 h 后测定叶片几丁质酶的含量，结果如下，1 mmol.L<sup>-1</sup>时的酶活分别为 0.4 U、9 U、0.8 U、1.9 U；2.5 mmol.L<sup>-1</sup>时的酶活分别为 0.3 U、2 U、0.4 U、1.5 U；5 mmol.L<sup>-1</sup>时的酶活分别为 1.5 U、5.8 U、2.4 U、3.0 U；7.5 mmol.L<sup>-1</sup>时的酶活分别为 0.1 U、1.0 U、2.2 U、2.3 U。

2、选择一篇论文指出其不当之处，并进行认真修改。

3、选择一篇论文在小组评述的基础上，写出对论文评价的报告。

#### 五、考核方式与成绩评定

根据同学上交实验报告情况，结合出勤与实验操作进行综合考核，成绩评定按照该课程所有单项实验成绩合成。

#### 六、教材及主要参考资料

##### 教材：

观赏园艺学方向课程实验自编指导书

##### 主要参考资料：

《实验园艺学》，韩振海、陈昆松，高等教育出版社，2006年

《植物组织培养教程》，李浚明，中国农业大学出版社，2007年。

《普通昆虫学实验与实习指导》，许再福，科学出版社，2010。

《园艺昆虫学实验指导书》，青岛农业大学植保学院昆虫教研室，2007。

《园林植物病虫害防治》，武三安，中国林业出版社，2007



# 《观赏栽培学课程实验》课程大纲

## 一、课程概述

课程名称（中文）：观赏园艺学方向课程实验

（英文）：Ornamental Horticulture course experiment

课程编号：12481041

课程学分：1.5

课程总学时：45

课程性质：专业课

前修课程：观赏植物栽培学

## 二、课程内容简介（300字以内）

通过实验课教学，使学生掌握常见观赏植物的中名，科属、分类方法、习性，基本掌握观赏植物的繁殖、栽培、应用方法，为今后从事专业打下坚实的实践基础。

## 三、实验目标与要求

通过实际操作，实现理论与实践的结合，学生掌握观赏植物栽培应用的基本技能。要求学生在课堂上积极主动参与课堂活动，按时完成教师布展的相关内容，并上交作业。每次实验课后，要求学生自我评价并相互评价打分，这将作为成绩评定的一部分。

## 四、教学内容与安排

### 实验一 观赏植物播种育苗技术（3学时）

#### （一）实验目的

掌握常见园林植物的播种技术，并通过科研的方法探索上述花卉适宜的播种基质。

#### （二）实验材料与用品

烧杯、花盆、腐殖土、蛭石、珍珠岩、报纸、药品瓶、穴盘、白纸、植物种子（除虫菊、鼠尾草、金鸡菊、石竹、虞美人、国槐、榆树）

#### （三）实验内容与方法

##### 1. 种子处理

##### （1）浸种。

发芽缓慢的种子使用此方法。用温水浸种较冷水好，时间也短。如冷水浸种，以不超过一昼夜为好。月光花、牵牛花、香豌豆等用30℃温水浸种一夜即可。时间过长，种子易腐烂。

##### （2）刻伤种皮或去除影响种子吸水的附属物棉毛等。

种皮厚硬的种子，如荷花、美人蕉，可锉去部分种皮，以利吸水。

##### （3）药物处理种子。

用外源激素赤霉素(GA)可以代替某些种子的层积作用。用50~100mg/L赤霉素涂抹胚轴，或用溶液浸泡24h，约10~15d就可长出茎来。有上胚轴休眠现象的花卉种子有芍药及天香百合、加拿大百合、日本百合等。对于致密种皮的种子可用硫酸、盐酸或氢氧化钠溶液处理。如种皮坚硬的芍药、美人蕉可以用质量分数为2%~3%的盐酸浸种到种皮柔软，用清水洗净播种。

#### (4) 国槐种子处理方法

国槐种皮坚硬，透水性差，因此在播种前需对种子进行处理。用 60-70℃ 热水浸种，边倒边搅拌，使之自然冷却，捞出不好的种子，其余的浸泡 24 小时后将已膨胀的种子捞出混以湿沙催芽，堆放厚度以 20 厘米左右为适宜，待种子有 30-40% 裂嘴时即可播种（约 3-5 天）。

#### 2. 基质的配制

提供蛭石、珍珠岩和泥炭土三种基质，各组组长设计实验方案，配制不同配比的播种基质（以体积比为准）。

#### 3. 将基质喷湿

#### 4. 播种

(1) 撒播：将种子均匀撒在花器中，适于极细小粒种子。如虞美人

(2) 条播：将种子撒在播种沟内，适于中小粒种子。如鼠尾草、石竹、金鸡菊

(3) 点播：将种子播入穴中，适合于大粒种子。如除虫菊

大粒：>5mm； 中粒：2~5mm； 小粒：1~2mm； 微粒：<0.9mm

#### 5. 覆土

覆土厚度依种子大小而定，一般覆土厚度应为种子直径的 2~3 倍。

#### 6. 浇水

花盆播种使用浸盆法，而穴盘播种使用细孔喷壶将基质喷湿喷透。

#### 7. 覆膜

覆膜后大约一周内可不必浇水，直至基质偏干，并在清晨和傍晚揭开两个小孔进行通风。

#### (四) 实验结果综述

#### (五) 作业

动态观测，每天统计种子的发芽数，大约 20 天后计算发芽率、发芽势，并筛选出适合播种植物生长的基质成分。

### 实验二 观赏植物扦插育苗技术（3 学时）

#### (一) 实验目的

- 1、掌握花卉扦插繁殖的原理和主要技术要点；
- 2、掌握主要观赏植物常用扦插技术，扦插后的管理。

#### (二) 实验材料与用品

- 1、自备 1-2 种观赏植物；
- 2、提供燕子掌、秋海棠、口红吊兰、菊花、三色堇。
- 3、用具：全光喷雾设施、竹片、地膜、繁殖床、沙、剪刀或小刀等。

#### (三) 实验内容与方法

依选材不同，扦插的种类及方法不同。

##### (一) 茎插以菊花为例：

1. 选合适的菊花母株，用小刀或剪刀截取长 5-10cm 的枝梢部分分为插穗；切口平剪且光滑，位置靠近节下方。
2. 去掉插穗部分叶片，保留枝顶 2-4 片叶子。
3. 整理繁殖床，要求平整、无杂质、土壤含水量 50-60% 左右。
4. 将插穗插入砂床中 2-3cm。

5. 打开喷雾龙头，以保证其空气及土壤湿度。
6. 给予合适生根环境。

#### (二) 叶插

##### 1. 全叶插

以豆瓣绿为材料。以完整叶片为插穗。将叶柄插入沙中，叶片立于沙面上，叶柄基部就发生不定芽（直插法）。

以秋海棠为材料。切去叶柄，按主脉分布，分切为数块，将叶片平铺沙面上，以铁针或竹针固定于沙面上，下面与沙面紧接。而自叶片基部或叶脉处产生植株（平置法）。

##### 2. 片叶插

以虎尾兰为材料。将一个叶片分切为数块，分别扦插，使每块叶片上形成不定芽。将叶片横切成 5cm 左右小段，将下端插入沙中。注意上下不可颠倒。

#### 注意事项

1. 选取的插穗以老嫩适中为宜，过于柔嫩易腐烂，过老则生根缓慢。
2. 母本应生长强健、苗龄较小，生根率较高。
3. 扦插最适时期在春、夏之交。
4. 适宜的生根环境为：温度 20-25℃；基质温度稍高于气温 3-6℃，土壤含量 50-60%；空气湿度 80-90%；扦插初期，忌光照太强，适当遮荫。

#### (四) 实验结果综述

#### (五) 作业

- 1、每人扦插繁殖观赏植物若干种（5 种以上，20 株），并进行管理，以保证其成活。
- 2、扦插繁殖的原理是什么？怎样才能保证插穗成活？

### 实验三 花卉的花期控制技术（3 学时）

#### (一) 实验目的

通过实验学习唐菖蒲及其它花卉花期控制的基本技术和方法，并熟悉光照，温度及激素等条件在花期控制中的作用。

#### (二) 实验材料与用品

- 1、唐菖蒲大球
- 2、唐菖蒲抑制栽培试验基地
- 3、冷藏箱、赤霉素、花盆、天平、软尺、烧杯等

#### (三) 实验内容与方法

1、选大小相近的唐菖蒲种球 30 个，分别称量鲜重、测量直径，后分成 A、B、C 三个处理，每个处理 10 个种球。

2、A 处理采取变温处理，先放在 20℃~25℃环境中 15 天，再放入 5℃冰箱中，30~40 天，再放入 15℃~20℃环境中 10 天，再放在 25℃环境中 7 天后种植。

3、B 处理分别用赤霉素 100ppm、200ppm、300ppm 处理后，放于 20℃环境种植。每周喷一次，比较各处理现蕾期的早晚、蕾期发育时间的长短、植株的形态，尤其是基部枝条发育上的变化。

	出现花蕾的时间	蕾期长短	植株形态
--	---------	------	------

A、冷处理			
B1、100ppm 赤霉素			
B2、200ppm 赤霉素			
B3、300ppm 赤霉素			
C、常温对照组			

4、C 处理作对照，和 A、B 处理同时种植。

5、栽培后进行正常管理，保持环境温度为 15~20℃，插入标签，标明品种、处理日期、方式、种植日期、实验人。

(四) 实验结果综述

(五) 作业

定期观察各处理种球发育情况，进行对比，说明哪一种方法较理想？为什么？

#### 实验四 观赏植物市场调查（4 学时）

(一) 实验目的

掌握花卉市场常见的花卉销售形式（包括盆花和切花），并掌握各形式的植物种类、形态特征及园林用途，同时调查不同时期花卉销售价格。

(二) 实验材料与用品

合肥各大花卉市场或其他地区花卉市场内的各种花卉。

(三) 实验内容与方法

在室内花卉识别实习的基础上，学生以组为单位，在规定的时间去花卉市场进行调查，将见到的常见种类的中文名、拉丁名、形态特征、销售价格及销售情况等记录下来，回校后查阅资料完成作业。

(四) 实验结果综述

(五) 作业

- 1、写出不同花卉种类的种名、科名、拉丁学名、主要特点及用途；
- 2、根据调查的生产花卉的种类、规格、销售情况，分析目前花卉发展趋势，以及存在什么问题。

#### 实验五 人造花制作及插花艺术创作（4 学时）

(一) 实验目的

通过学习学会几种人造花的制作，同时掌握插花的创作原理，练习具体的创作方法。

(二) 实验材料与用品

人造花，自选材料做成某一类花；

非洲菊、月季、百合、满天星、情人草、武竹、八角金盘，要求学生从校园内采集部分垂柳枝等；

准备插花用的容器和用具，如花瓶、花篮、；花泥、修枝剪等。

(三) 实验内容与方法

- 1、制作人造花
- 2、插花创作

先立意构思，在教师指导下，分别剪取各式材料，按一定形式分别插入容器中，也可临摹已有插花作品进行插花创作，注意布局要巧妙得体，构图匀称。

#### (四) 实验结果综述

#### (五) 作业

每人练习创作一幅插花作品，写出你的插花过程的构思、花材及作者。

### 实验六 仙人掌类植物的嫁接繁殖技术 (3 学时)

#### (一) 实验目的

掌握仙人掌类植物的嫁接繁殖技术。

#### (二) 实验材料与用品

1、仙人掌类用三棱箭（三棱柱）、仙人球、仙人柱等做砧木，用蟹爪兰、仙人球、仙人指等做接穗。

2、修枝剪、芽接刀（二把）、小镊子、塑料带、细线、橡皮圈、松紧带及酒精等。

#### (三) 实验内容与方法

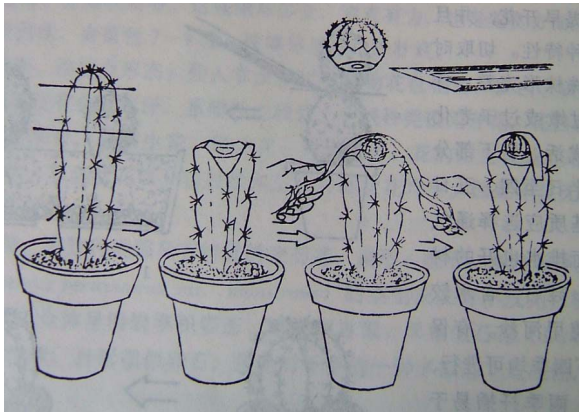
##### 1、嫁接时间

一般4~5月或9~10月份可以进行，在温室条件下则可全年进行。但仍以春至初夏植株开始生长后为宜，秋季接后生长期太短，不如春季好。病、腐烂植株需立即停止。一般多在20~25℃时进行嫁接，成活率最高，操作应在晴天进行。

##### 2、嫁接方法

本次实验主要掌握平接的方法。

如图所示



#### (四) 实验结果综述

#### (五) 作业

- 1、练习操作蟹爪兰的嫁接造型繁殖。
- 2、仙人掌类植物嫁接繁殖应注意哪几个方面？
- 3、统计嫁接成活率并观察嫁接后的生长状况。

### 实验七 公园主要园林树木的识别与形态分类 (4 学时)

### （一）实验目的

能够正确识别公园内常见的园林树木，并能够总结出园林树木的分类学特点，以及园林植物在园林布置中的应用特点。

### （二）实验材料与用品

合肥地区主要公园的园林树木。

### （三）实验内容与方法

- 1、了解和掌握树种的主要形态特征，分布或产地，生物学和生态学特性，观赏特性；
- 2、通过调查树种的配植，熟悉园林树种常见的应用方式，并了解该类型绿化的特点；
- 3、调查树种的生长环境和生长状况。

### （四）实验结果综述

### （五）作业

- 1、列出调查树种的名录，科名，生活类型；
- 2、将调查树种按生活类型归类；(1)常绿乔木 (2)落叶乔木 (3)常绿灌木 (4)落叶灌木(5)藤本；
- 3、按下列所列特征列举所调查树种 (1)复叶树种 (2)单叶对生的树种 (3)有刺树种 (4)色叶树种 (5)观花树种(春季,夏季,秋季,冬季) (6)观果树种；
- 4、撰写调查报告,总结本次调查,分析该公园树种应用现状；
- 5、并选择其中 20 种以上编写检索表。

## 实验八 冬春季花坛用花调查（3 学时）

### （一）实验目的

了解合肥市冬春季花坛用花的植物种类及配置方式。

### （二）实验内容与方法

通过对合肥市主要街道、广场冬春季花坛的实地考察，了解合肥市冬春季花坛用花的植物种类及配置方式。发现花坛布置及管理中存在的不足。

### （三）作业

画出具有典型代表的部分花坛的草图并标明植物种类，提出自己对合肥市冬春季花坛布置及管理中的不足所想到的整改思路。

## 实验九 盆景制作模拟实验（3 学时）

### （一）实验目的

通过模拟操作，掌握盆景制作常用的蟠扎手法及注意事项。

### （二）实验材料与用品

迎春枝条，修枝剪，铁丝

### （三）实验内容与方法

1. 材料的采集：包括迎春枝条的采取和铁丝的搭配，要求铁丝的粗度是枝条的 1/3，铁丝的长度是要蟠扎枝条的 1.5 倍；
2. 铁丝的“退火”处理。
3. 枝条标明的报过衬垫保护，用布条或柔性枝条缠裹；
4. 铁丝的蟠扎，要求起始的“压头”处理；以及顺、逆时针的不同缠法；
5. “拿弯”处理。

#### （四）作业

每人上交顺、逆时针蟠扎的枝条各一个。

### 实验十 观赏植物修剪（3 学时）

#### （一）实验目的

通过对观赏植物的修剪，掌握不同观赏植物依据不同的观赏形式而采取的不同修剪方法。

#### （二）实验材料与用品

修枝剪、手套等

#### （三）实验内容与方法

根据实验场地现有的植物，每组同学选取不同的植物种类，并自行设计一定的应用形式，例如女贞可设计成球形、条带形等；

学生根据自己设计的观赏形式进行修剪操作；

现场修剪枝条的打扫处理。

#### （四）作业

学生 1-2 人一组，每组至少修剪出 1 个作品。

### 实验十一 住宅区观赏植物应用及养护调查（4 学时）

#### （一）实验目的

通过实地考察，掌握合肥市住宅小区的绿化植物种类及应用配植形式

#### （二）实验内容与方法

1. 了解住宅小区的不同的功能分区及相对应的植物配植；
2. 了解不同植物的观赏特性及观赏期；
3. 掌握不同植物的日常管理是事务：如修剪时期的确定，病虫害的处理等。

#### （三）作业

每人有选择地画出小区某一个功能区的植物配植草图；或者根据植物的观赏特性进行归类：如可根据一年四季花期的先后对植物进行归类；或者根据考察的结果对小区植物配植、管理中的不足提出自己的见解。

### 实验十二 鲜切花保鲜实验（4 学时）

#### （一）实验目的

鲜切花保鲜技术有助于提高其观赏价值，延长其瓶插寿命，减少其失鲜损失率，从而大大提高鲜花的经济效益。本实验采用物理方法和化学方法相结合的技术，对常见市售鲜花进行保鲜处理，通过观察其保鲜效果，掌握鲜切花保鲜的基本方法。

#### （二）实验内容与方法

##### 1. 物理方法

##### （1）浸烫法

将草本切花的基部用玻璃纸包裹，浸入 80-85℃ 的热水中 2-3 秒，再插入瓶中，可使花枝浸入水中的部分不感菌，花枝切口也不会因为流出的粘液而堵塞，从而延长切花的寿命；

##### （2）灼伤法

将月季、菊花等木本切花枝条的基部放在蜡烛或酒精灯火焰上烧焦，然后将烧焦的部分剪掉一部分，再放入 75%的酒精中浸泡 1 分钟，然后用清水漂洗干净后瓶插，可延长花期；

### (3) 水中剪枝法

将花枝悬于水中剪切，可避免空气浸入花枝导管而形成不利其吸收的气栓，有利于花枝吸水保鲜。

## 2. 化学方法

### (1) STS 预处理液配制

称取硝酸银 0.339g，用去离子水定容至 500mL，配制成溶液①；再称取硫代硫酸钠 0.248g，用去离子水定容至 500mL，配成溶液②；在剧烈搅拌下将溶液①缓慢加入溶液②即可得 1mmol/L 的 STS 乳白色溶液。用该溶液处理那些诸如香石竹等对乙烯特别敏感的切花有很好的保鲜效果，一般处理 20 分钟。

### (2) 8-羟基喹啉

120mg 8-HQ 与 180mg 的柠檬酸放于 1L 蒸馏水中共煮，溶解后即成黄色溶液，浓度为 300ppm。用此溶液处理花卉 5 分钟，有利于杀灭常见病菌。

### (3) 保鲜液

配制 0.3%铵明矾和 0.3%钾明矾，前者浸渍处理，后者喷雾处理，有助于保色。

### (三) 作业

每组同学要对处理过的鲜花观察两个星期，主要观察鲜花的重量变化、花径变化及失色、弯茎、焦边等现象，并对观察到的数据进行作图，最终筛选出常见花卉最适宜的保鲜方法。

## 实验十三 观赏植物组合盆栽实验（4 学时）

### (一) 实验目的

通过对常见观赏植物在盆器中的重新组合，实现观赏植物观赏价值的提升。

### (二) 实验材料与方法

海芋、袖珍椰子、红掌、文竹等；花盆；栽培基质等。

### (三) 实验内容与方法：

根据教师提供的材料，每组同学构思出一个作品的图案，并栽培实施。

### (四) 作业

要求 1-2 人一组，每组上交一个作品。作品分别从构图、色彩、实用等几个方面进行评价。

## 五、考核方式与成绩评定

根据学生的课堂表现及上交作业教师进行打分，占总分权重的 80%；学生互相打分，占权重 10%；学生自我评价，占权重 10%。

## 六、教材及主要参考资料

花卉学，北京林业大学园林系花卉教研组



# 《园艺植物栽培学实验》课程大纲

## 一、课程概述

课程名称（中文）：园艺植物栽培学实验

（英文）：Horticulture Plant Cultivation Course Experiment

课程编号：12351055

课程学分：0.9

课程总学时：27

课程性质：专业基础课

前修课程：园艺植物栽培学

## 二、课程内容简介（300字以内）

该实验课程涉及园艺植物的分类、苗木的繁育、田间的肥水管理、采收及采后处理等内容，通过相应的实践操作，使学生加深对园艺植物栽培基础知识和基本原理的感性认识，掌握园艺植物栽培的基本手段和方法，并养成吃苦耐劳、兢兢业业、严谨治学的作风。

## 三、实验目标与要求

有实验均由室内和室外两部分组成。验证性实验由学生在教师指导下完成，以加深学生对基础知识的理解和基本操作技能的培养；综合性实验、设计性实验均由学生在教师指导下自己研究、设计并完成，以提高学生的创新和适应能力。

## 四、教学内容与安排

### 实验一 园艺植物整形修剪技术应用

（验证性实验 3学时）

#### （一）实验目的

果树树体结构、枝芽特性和修剪技术直接影响到果树生长结果规律、产量、品质和栽培管理技术。通过本次实验应达到下列要求：

- 1、明确果树树体结构及各部分的名称。
- 2、熟悉果树枝芽的类型、特点和基本整形修剪技术应用。

#### （二）实验材料与用品

材料 选择苹果（或梨）、桃（或李、杏）生长正常的幼树和盛果期植株。

用具 皮尺，钢卷尺，扩大镜，修枝剪等。

#### （三）实验内容与方法

##### 1、观察乔木果树地上部的结构

主干，中心干，主枝，侧枝，骨干枝，延长枝，结果枝组。

##### 2、观察果树枝条和芽的类型

###### （1）枝条类型

二年生枝，一年生枝，新梢，副梢，春梢，秋梢，一次枝，二次枝，营养枝，结果枝，徒长枝，叶丛枝，果台，果台副梢。

###### （2）结果枝类型 长果枝，中果枝，短果枝，短果枝群，花束状果枝。

苹果和梨：长果枝长度 15 厘米以上，中果枝 5~15 厘米，短果枝 5 厘米以下，短果枝群是短果枝分枝后的名称；桃：徒长性果枝长度 60 厘米以上，长果枝 30~60 厘米，中果枝 15~30

厘米，短果枝 5~15 厘米，花束状果枝 5 厘米以下，花束状果枝 2~3 厘米以下。

(3) 芽的类型

花芽，叶芽，混合芽，纯花芽，腋花芽，单芽，复芽，潜伏芽。

3、观察果树枝芽的特性

顶端优势、芽的异质性、芽的早熟性、萌芽率和成枝力、层性、分枝角度。

4、整形修剪基本方法

短截、疏枝、长放、回缩、拉枝、刻伤、摘心等

(四) 作业

- 1、绘苹果和桃的树体结构图，并注明各部名称。
- 2、通过观察，说明苹果、梨、桃的枝芽特性有何异同点。
- 3、整形修剪基本方法综合应用技术。

## 实验二 园艺植物果实的识别和品质的鉴评

(验证性实验 3 学时)

(一) 实验目的

- 1、掌握从果实性状识别主要果树品种的特征。
- 2、掌握各类果树的果实品质鉴评的主要指标和方法。

(二) 实验材料与用品

材料：苹果、梨、桃、葡萄、柑桔、石榴、枣、李各种果树品种的果实。

用具：水果刀，糖量计，硬度计，天平，色差仪。

(三) 实验内容与方法

1、观察和品尝果实

- (1) 形状：圆形、长圆形、扁圆形。
- (2) 果顶：果尖(大、小)，平凹。
- (3) 缝合线：深，浅。
- (4) 果皮：颜色(底色、面色)，易剥离否。
- (5) 果肉：颜色、果核附近有无红丝，肉质(溶质、不溶质)。
- (6) 果核：粘核、核的形状、颜色。
- (7) 风味：甜、酸甜、甜酸、酸，有无苦味。

2、检测各类果实的主要经济性状

- (1) 可溶性固形物含量：糖量计测量
- (2) 果实硬度：硬度计测量
- (3) 单果重：电子天平测量
- (4) 着色度：色差仪测量

(四) 作业

每人交 1 份实验报告，内容是：

描述各类果实主要特征，不同品种果实的主要经济性状。

## 实验三 园艺植物施肥技术

(验证性实验 3 学时)

(一) 实验目的

果树的施肥方法，直接影响肥效和果品品质，因此，正确的施肥方法是很重要的。通过这次实际操作：

- 1、进一步了解施肥方法与肥效、品质的关系。
- 2、掌握土壤施肥和根外追肥的方法。

#### (二) 实验材料与用品

材料：葡萄及桃幼年果园或成年果园，因地制宜选用下列肥料：腐熟的饼肥，尿素，三元复合肥，磷酸二氢钾，硼砂。

用具：锹，水桶，喷雾器，天平，量筒，烧杯。

#### (三) 实验内容与方法

##### 1、土壤施肥方法

- (1) 环状施肥法
- (2) 放射状施肥法
- (3) 条沟施肥法
- (4) 注入施肥法
- (5) 穴施法
- (6) 土施肥料的种类

##### 2、根外追肥

- (1) 追肥的浓度
- (2) 追施肥料的种类
- (3) 根外追肥的时间

#### (四) 作业

描述果树不同施肥方法操作技术要领。

### 实验四 植物生长调节剂在园艺植物上的应用

(设计性实验，3学时)

#### (一) 实验目的

了解植物生长调节剂的种类、作用、使用方法及在园艺上的应用效果。

植物生长调节剂目前已广泛应用于园艺植物生长的各个环节，对提高产量、改进品质、方便管理起到了重要的作用。不同的植物生长调节剂种类、不同的浓度、不同的使用方法，在各种园艺植物及同一植物生长期上有着不同的使用效果。

#### (二) 实验材料与用品

植物生长调节剂（赤霉素）、马铃薯、电子天平、95%乙醇、1ml 滴定管、烧杯（250ml）、试剂瓶（1000ml）

#### (三) 实验内容与方法

- 1、**赤霉素的应用：**①促进生长；②调节花芽的分化；③打破休眠；④促进雄花发生
- 2、**药剂的配制：**准确称取结晶赤霉素 20mg，用 95%的乙醇 1ml 溶解。然后加水稀释至 200ml，即成为 100mg/L 的赤霉素溶液。贴上标签，放在冰箱中或冷凉的阴暗处备用。

#### (四)、作业

1、从已配好的 100mg/L 的赤霉素溶液，要配成 2L 的 0.8mg/L 的溶液，应加多少 100mg/L 的赤霉素溶液？

浓度 (mg/L)	CK	0.6	0.8	1.0	10(整薯)
处 理 时 间 (min)		20	15	10	10
出芽天数 (d)					

2、分组用不同浓度的赤霉素处理马铃薯，简述溶液配制过程，并观察马铃薯的出芽情况并记录。

### 实验五 主要蔬菜植物种子形态识别与种子质量鉴别

(验证性实验 3 学时)

#### (一) 实验目的

1、从外部形态识别主要蔬菜种子的特征，为鉴别种子优劣以及进行种子清洗、分级、包装和检验提供重要依据，学会判别新、陈种子。

2、学会鉴别主要蔬菜种子的质量，评价种子品质，为生产提供优良种子；依据种子千粒重及种子质量确定播种量。

#### (二) 实验材料与用品

选取各科有代表性的蔬菜新、陈种子为材料。十字花科如白菜、甘蓝；茄科茄子、番茄、辣椒等。

电子天平、放大镜、恒温箱、培养皿、纱布、刀片等。

#### (三) 实验内容与方法

##### 1. 外部形态识别

(1) 种子形态观察：肉眼观察或借助放大镜观察各种蔬菜种子外部形态，绘图。

(2) 千粒重测定：把纯净种子平铺桌面呈四方形，按四分法取样，划对角线成为四个三角形，取出其中一半种子混合，再如此继续取样，直到只有种子千粒左右时，数出 1000 粒，称重。两次试样的称重误差不得超过 5%。若超过 5%，则另取第三分试样补充称重，最后取误差小于 5%的其中两份，求其平均值以代表受检样品的千粒重。

##### 2. 种子发芽力的检验

(1) 取纯净白菜种子，每 50 粒为一份，三次重复，置于垫有湿润纱布的培养皿中，种子间距离至少与种子大小相当，预先在培养皿上贴上标签，注明品种名称、编号、实验日期。

(2) 每天检查 1-2 次，以保证在规定的温湿度条件下进行发芽实验，每天记载发芽粒数，直到发芽实验结束。

发芽势 = 发芽初期 (规定日期内) 正常发芽的种子数  $\times$  100%  $\div$  供试种子数

发芽率 = 至发芽终期全部正常发芽种子数  $\times$  100%  $\div$  供试种子数

##### 3. 种子生活力测定 (化学试剂染色法)

用 0.2% 的胭脂红溶液。测定时先把种子在 30℃ 左右温水中浸泡 2~3 小时，然后剥离出胚连同子叶，放在染色液中浸泡，在 30℃，经过 3-4 小时，凡具有活力的胚，细胞的原生质不着色；死种子的胚则被胭脂红染色，表明没有发芽能力。

#### (四) 作业

1. 借助放大镜和解剖刀，观察白菜、甘蓝、番茄、辣椒、茄子等蔬菜种子形态，并注

意区分各种种子的特点。

2. 记载所取种子样品千粒重、发芽率、发芽势等各项品质指标, 根据测定结果说明该种子的品质和使用价值。

## 实验六 园艺植物食用器官形态与解剖结构分析

(验证性实验 3 学时)

### (一) 实验目的

通过实验了解各种园艺植物食用部分与所属器官的关系。了解并掌握园艺植物食用部分的形态与解剖结构。

不同的园艺植物其食用部分不同。根据食用部分所属器官的不同可将园艺植物分为食果植物、食根植物、食茎植物、食叶植物和食花植物。由于所食部分所属器官不同, 其形态及解剖结构也不同。

### (二) 实验材料与用品

1、材料: 苹果、枣子、番茄、核桃、柑橘、黄瓜、毛豆; 萝卜; 洋葱、马铃薯; 芹菜; 金针菜。

2、用具: 水果刀、放大镜、绘图纸、铅笔、橡皮。

### (三) 实验内容与方法

将各种园艺植物分类、解剖进行观察。

- 1、食果植物: (1) 仁果类果实 (苹果); (2) 核果类果实 (枣);
- (3) 浆果类果实 (番茄); (4) 坚果类果实 (核桃); (5) 柑橘类果实 (柑橘);
- (6) 瓠果类果实 (黄瓜); (7) 荚果类果实 (毛豆); (8) 聚合果 (草莓)
- (9) 聚花果 (菠萝)。
- 2、食根植物: 萝卜
- 3、食茎植物: (1) 鳞茎类 (洋葱); (2) 块茎 (马铃薯)。
- 4、食叶植物: 芹菜
- 5、食花植物: 金针菜

### (四) 作业

观察各类植物食用器官的形态进行比较。用水果刀对食用器官进行解剖, 观察其解剖结构, 根据解剖结构的不同, 对各大类植物进行具体分类, 比较其解剖结构的不同。

### 六、结果分析

绘制实际观察的各类果实的剖面图, 对其解剖结构进行对比, 区分其不同点。

## 实验七 常见观赏植物的识别与养护

(综合性实验 3 学时)

### (一) 实验目的

通过实地观察与实物识别, 根据每种观赏植物的观赏特性对其进行园艺分类。农萃园和花市实地调查与查阅资料相结合。

### (二) 实验内容与方法

每人至少识别 25 种常见观赏植物, 并写出它们的学名、商品名、科属、观赏特性及日常养护方法。

### （三）实验结果综述

结合本次实验的经历和自己的生活经验，谈谈常见园艺植物的应用前景。

## 实验八 园艺植物嫁接技术

（验证性实验 3 学时）

### （一）实验目的

了解园艺植物常用的嫁接技术，掌握“T型”、“倒T型”芽接、“方块”芽接、“切接”、“劈接”等园艺植物常用的嫁接技术。

### （二）实验材料与用品

各类用作接穗和砧木的植物材料，嫁接刀，塑料条

### （三）实验内容与方法

通过播放视频，让学生对嫁接技术有基本的了解，然后学生自己动手进行操作。

- 1、接穗的处理；
- 2、砧木的处理；
- 3、嫁接。

注意事项：快、平、齐、牢、湿。

### （四）实验结果综述

每位学生根据自己的操作，认真体会不同嫁接方法的异同及应用对象。

### （五）作业

教师根据学生现场操作和实验报告内容综合打分。

## 实验九 园艺植物的上盆与管理

（验证性实验 3 学时）

### （一）实验目的

通过操作实践，掌握园艺植物上盆与养护管理的基本技术。

### （二）实验材料与用品

园艺植物小苗，栽培基质，容器，肥料

### （三）实验内容与方法

- 1、盆栽基质的配制；
- 2、盆器出水孔的处理；

- 3、基质及植物的上盆；
- 4、扞土、敦盆；
- 5、浇水；
- 6、盆栽植物的日常养护管理。

#### （四）实验结果综述

每位学生对自己上盆的植物进行至少 2-4 个星期的养护，然后根据植物的生长情况给以评价。

#### 五、考核方式与成绩评定

根据学生的课堂表现、管理养护植物的生长情况及实验报告综合评价

#### 六、教材及主要参考资料

园艺植物栽培学实验指导书，范双喜，中国农业大学出版社

## 《综合性、设计性大实验》课程大纲

### 一、课程概述

课程名称（中文）：**综合性、设计性大实验**

（英文）：Comprehensive and Designing Experiments in Horticulture

课程编号：12483006

课程学分：1.0

课程总学时：30

课程性质：实验课

前修课程：完成本专业有关专业基础课和专业课。如园艺植物栽培学、育种学、病虫害防治、园艺研究法、园艺植物分子生物学等。

### 二、课程内容简介（300 字以内）

综合性、设计性实验，区别于以往的验证性实验，不再被动的根据拟定的实验过程进行实验操作，而是根据给定的实验目的、要求和实验条件，学生自己进行实验方案设计，然后通过实践来验证方案的正确与否，可以通过理论教学内容结合相关的课程知识进行设计。

实现不同学科间的综合，体现实验项目的综合性、设计性，通过项目培养学生的综合能力，关键在于实验项目的确立。项目内容的安排体现解决园艺学科实际问题所需知识技能的综合性，项目的可操作性和难度应适中。

本课程分专业方向进行，可根据需要选择具体实验方案。

### 三、实验目标与要求

为进一步深化实验教学改革，提高实验教学质量，增强学生综合分析能力、实验动手能

力、数据处理及查阅资料能力，培养学生的创新能力和管理能力，促进综合性、设计性实验项目的研制与开设，制定相关的具体实验课程大纲。

调动学生学习的积极主动性，促进学生将理论知识和基础实验技能进行有机结合，培养学生知识的综合能力、综合知识的应用能力、独立思维和创造性思维能力，以提高学生综合分析问题、解决问题的能力 and 创新能力。学生通过自己独立动脑从设计实验思路到实践完成一个完整的实验，达到素质与能力的综合培养目标。

观赏园艺方向（方案三）：将本实验的 1 个学分，30 学时分成 1 个主题 5 个综合性、设计性的大实验，具体详见表 S3。

表 S3 观赏园艺方向综合性设计性大实验的实验项目及学时分配

实验内容	序号	实验项目名称	学时
押花中常用的花材； “百花百态”花卉标本观察学习； 优秀压花作品学习； 校园不同形态花材采集压制。	1	常见平面压花花材识别及“百花百态”标本制作	6
主题和风格设计； 构图设计； 花材设计。	2	大型主题干花作品构图和立意设计	6
采集花材； 花材的整理； 干燥压制。	3	压花作品的花材采集、整理及干燥压制	6
花材设计； 拼摆设计； 组合设计。	4	平面压花作品的拼摆组合设计	6
粘贴； 覆膜； 装裱。	5	平面压花作品的粘贴、覆膜及装裱制作	6

#### 四、教学内容与安排

##### 实验十五、常见平面压花花材识别及“百花百态”标本制作

###### （一）实验目的

识别常见平面压花花卉材料，熟悉各类花材平面压制后的形态特征。



## （二）实验材料与用品

常见干花材料、干花器、“百花百态”标本图

## （三）实验内容与方法

- 1、押花中常用的花材：适宜压花的叶材、适宜压花的花材和适宜压花的枝条等常见压花植物材料的识别。
- 2、“百花百态”花卉标本观察学习：对现有的不同花卉自然形态进行观察，体会各类花材可以如何处理、压制成不同形态，同时发掘各类压花图案可以用什么花材来体现。
- 3、优秀压花作品学习：对现有的写意风格、写实风格、抽象风格和图案风格的各种优秀作品进行学习，体会各类风格作品的特点，熟悉其制作要点。
- 4、校园不同形态花材采集压制：对校园常见的各种花材进行采集、压制，分小组制作出自己的“百花百图”作品。

## （四）实验结果综述

押花中常用的花材：①适宜压花的叶材：通常是草本植物或落叶树的叶子，叶片厚度适中，柔韧性好，叶片色彩均匀，不变色，叶面干净无破损，叶片外轮廓线条优美等常绿阔叶树，常绿针叶树，多肉多汁的叶片不宜做压花的叶材。②适宜压花的花材：通常要求颜色鲜艳且保色容易的花，如白、黄、蓝色花保色容易，而红、粉色保色不易，易选择单瓣花、多瓣花或重瓣性少的花，花瓣厚薄适中，含水量少的新鲜花材。例：山茶花、榆叶梅、天兰葵、三角梅、波斯菊等。③适宜压花的枝条：枝条是支撑叶、花的茎秆，一般选择幼嫩、质地柔软，形态自然弯曲，分枝优美的枝条，对一些粗枝可解剖后再压制，如玫瑰、康乃馨、菊花等枝条。

通过“百花百态”花卉标本观察学习、优秀压花作品学习和校园不同形态花材采集压制，制作出具有各种形态的花材、叶材和枝材的“百花百图”标本。

## （五）作业

对于校园常见的压花材料进行观察，总结适宜制作各类物品的压花植物材料。

### 实验十六、大型主题干花作品构图和立意设计

#### （一）实验目的

根据熟悉的各种平面压花材料，进行构图和立意设计，进行平面压花作品创作。

#### （二）实验材料与用品

“百花百态”标本图、绘图纸、铅笔、画板

#### （三）实验内容与方法

- 1、确立主题和风格：根据个人设计，确定一副大型主题平面压花作品的主题立意，据此确定适宜的风格类型。
- 2、构图设计：根据立意和风格，在设计图上用铅笔勾勒出作品外形。
- 3、归纳所需花材：根据作品图案，分别列出所需要的花材、叶材、茎材的种类及其数量。

#### （四）实验结果综述

在制作之前首先确定画面的主题和风格，即画面的表现详细内容和意境。常见的作品主题可以是一个具体事物、作者的感受心情、一句古诗的意境、作者想象中的某种色彩感觉或图案效果。作品风格有：表现风景、插花等自然景物的写实风格；抛开繁杂不必要的细节，表达精神的内涵，以最少量的花材表现最深邃、深远的意境的写意风格；不

注重形式，注重人对事物的理解，表达人的内心感受的抽象风格；几何构图，讲究趣味性的装饰风格。

压花画创作应遵循突出重心、聚散疏密结合、呼应、均衡、留白、破的构图原则，并注意色彩的搭配和季节性搭配，在构图时要注意这些原则。

#### （五）作业

根据自己的设计，勾勒出一副压花作品的设计图。

### 实验十七、压花作品的花材采集、整理及干燥压制

#### （一）实验目的

掌握花材采集和整理的要点，熟悉花材干燥压制的方法。

#### （二）实验材料与用品

压花板、塑料袋、剪刀、镊子

#### （三）实验内容与方法

- 1、采集花材：根据自己压花作品的需要，到室外进行所需压花材料的采集。
- 2、花材的整理：采集好的花材带回实验室，进行整理备用。
- 3、干燥压制：整理好的花材用压花板或书本进行干燥压制。任何花材压制时，都是给花叶以重压，压挤出所含的水分，并创造一个能够迅速吸收水分的条件，使花叶迅速干燥时，保持完好的平整形态。常用的压制方法有：①镇石压花法②压花板或标本压花法③电热压花法等。

#### （四）实验结果综述

1、采集花材：到野外采集花材需做好服装工具准备工作，时间选择在晴天上午8~10点或下午4~5点（雨天、早晨、中午和晚上不宜采摘），此时植物枝叶展开与花朵绽放得最有生机，色泽最艳丽，用枝剪小心翼翼地将花带枝剪下，保留一段花枝，然后放进两团沾有水的棉花球的塑料袋，可以维持较长时间的保鲜，带回实验室进行处理。

2、花材的整理：去除破损花材；除去过密的花朵和花瓣；花朵可留适当长度的小花柄或花筒，还可压些花蕾和半开的花朵；压整个花序或茎时，可用刀片削去茎的内侧或将茎从中劈开；可压一些弯曲的形状；形态独特的花瓣单独压制，豆科蝶形花；整朵不易干的，可分解压制花瓣、萼片。

3、干燥压制：将花材进行分解，不同花材不同制作目的有不同的分解方法。将分解好的花材互不重叠摆放于吸水纸上，隔几层纸放一层花材，最后叠放于通风干燥的地方，施以重力压制，可用厚厚的书本等。每天换一次吸水纸，一周左右可得到压平的干燥花材。如果制作时遇到潮湿天气，可以结合熨斗或者微波炉来干燥。

#### （五）作业

根据需要采集、整理和干燥压制一批花材，以备压花创作所需。

### 实验十八、平面压花作品的拼摆组合设计

#### （一）实验目的

了解并掌握各种花材如何表现平面压花作品的方法。

#### （二）实验材料与用品

背景纸、KT版、剪刀、镊子

#### （三）实验内容与方法

- 1、准备工具及压干的干花：剪刀、镊子、衬底等提前在压制好的干花花材。
- 2、用干花材料体现各类设计图案：选好背景纸，对于压花设计图的每一部分，尝试用已有的花材进行拼摆图案，观察表现效果，并且尝试用不同材料体现，筛选最佳表现方法。
- 3、缺少材料的补充：对于没有办法表现的图案部分，观察是否用一些其他花材可以表现，并且补充压制这些花材，用于完善作品。

#### （四）实验结果综述

押花（或压花）是一种平面干燥花，它是将自然界中的植物材料经脱水、保色、压制和干燥处理而成的植物制品。押花画：是将平面的干燥花材按花的色彩、形态、质感、韵律等特点适宜搭配，而构成的一幅生动活泼的艺术画，称为押花画，也叫平面压花画。

根据作品设计图，在背景纸上用压好的花材进行拼摆、组合；根据效果进行设计的调整和不同材料组合效果的比较，根据设计图用花材把压花作品初步拼摆出来。

#### （五）作业

每人初步拼摆制作一幅押花作品，选题不限。

### 实验十九、平面压花作品的粘贴、覆膜及装裱制作

#### （一）实验目的

了解并掌握压花作品上花材粘贴的方法和压花作品的覆膜方法。

#### （二）实验材料与用品

背景纸、KT版、冷裱膜、乳胶、剪刀、镊子、覆膜机。

#### （三）实验内容与方法

- 1、粘贴：在花材背面涂满胶液，组合粘贴到背景纸上。粘贴制作完成后，可以题字、立即干燥压制，使其平整。
- 2、覆膜：学习热裱覆膜和冷裱覆膜的方法；小型作品采用热裱覆膜，大型作品采用冷裱覆膜处理，使作品更加持久地保存。
- 3、装裱：对于优秀作品可以进行画框装裱、保存。

#### （四）实验结果综述

粘贴时先用铅笔绘出框架，再粘贴；注意粘贴顺序和涂抹均匀。可以用粘贴剂如乳胶等，也可以用透明胶粘贴是个细致活，要在花材背面涂满胶液，将压好的花随自己的喜好组合成各种图案和形状，牢固粘贴于衬底上，要保持花朵的完整性，不能损坏花瓣。

#### （五）作业

每人粘贴、覆膜，完成一幅压花作品。

## 五、考核方式与成绩评定

- 1、考核方式：考查。
- 2、成绩评定：

按各专业方向要求进行。

果树方向：点名到课率及作业质量。成绩评定：百分制。

蔬菜方向：考核参照系以教学目标为参照，考核范围覆盖整个教学过程，考核内容包括平时成绩和实验报告。总评项目及分值组成如下：平时成绩占30%；所有实验报告的平均分占70%。平时成绩由教师评价与学生评价相结合，考核内容主要包括实验态度、操作技能、

实验效果、出勤、团队协作精神等，学生评价主要依据每组的实验观测记载本，记录有每次实验、管理观测内容及效果、时间、参加人员名单等；实验报告评定内容如下：实验报告或论文规范程度占 30%，实验步骤描述完整程度占 30%，结果分析合理程度占 40%。

观赏园艺方向：出勤率、报告及作业质量。

## 六、教材及主要参考资料

- 1、科赫氏法则：<http://baike.baidu.com/view/3579153.htm>
- 2、正交试验设计：<http://baike.baidu.com/view/1327739.htm>
- 3、张水明, 朱立武 青平乐 等. 安徽石榴品种资源经济性状模糊综合评判. 安徽农业大学学报, 2002, 29(3): 297~300
- 4、卢纹岱. SPSS for Windows 统计分析. 电子工业出版社, 2006
- 5、李式军主编. 设施园艺学 (面向 21 世纪课程教材). 中国农业出版社 2002
- 6、范双喜, 张玉星主编. 园艺植物栽培学实验指导 (面向 21 世纪课程教材). 中国农业大学出版社, 2002
- 7、李明, 食用菌高效栽培教材, 金盾出版社, 2005.
- 8、叶志彪, 园艺产品品质分析, 中国农业出版社, 2011
- 9、陈国菊, 赵国防. 压花艺术, 中国农业出版社, 2009.