

# 《光有源无源器件制造》课程标准

课程代码：0500218

课程类别：B

适用专业：光电子技术

授课单位：电子工程学院

学时： 36

编写执笔人及编写日期：肖彬 2015.06

学分： 2

审定负责人及审定日期：杨晟 2015.06

## 1. 课程定位和课程设计

### 1. 1 课程性质与作用

光有源无源器件制造是光电子技术专业核心课程。通过工学结合的学习方式，掌握光有源无源器件的工作原理，认识不同光有源无源器件并了解其参数和作用，培养学生具有光有源无源器件加工工艺、光电检测仪器使用及光电器件参数测试等基本职业能力，以适应现代光电子技术、光通信技术等广泛应用的需求。

它的前导课程为工程光学、模拟电子技术、数字电子技术、激光原理与技术、光电探测与处理、工业控制技术，后继课程无。

### 1. 2 课程基本理念

本课程的特点是紧密联系生产实际，以企业实际生产的器件为载体，了解并掌握由器件到模块的整个生产和测试流程。课程内容安排上“以技术成熟，应用广泛的器件为主线”，并将每种器件分解为若干“任务”，将理论知识融于实际生产制造过程中。

### 1. 3 课程设计思路

光有源无源器件包括同轴激光器、同轴探测器、双向同轴收发器、光纤连接器、光开关、光衰减器、光耦合器（分路器）等基础器件。本课程是让学生了解掌握光有源无源器件制造的生产工艺过程。熟练操作生产过程所涉及到的生产设备和测试仪表。清楚生产过程中的质量控制体系，以及各道工序的沟通和良好的衔接。

## 2. 课程目标

### ※知识目标

要求学生能够借助参考教材和相关工艺资料分析光有源无源器件，制定加工方面的工艺设计、工艺准备与加工操作、质量检验等工作计划。通过基础光有源无源件生产技术的学习，结合具体器件的原理、材料、结构、加工工艺及装配等结构性能、特征进行的工艺实习，掌握同轴激光器、同轴探测器、双向同轴收发器、光纤活动连接器、光衰减器、光耦合器、光开关等基础器件的生产过程、工艺要求、仪表设备的使用、质量指标的控制等工序，能开展这些器件的生产、质量检测及应用工作。

### ※能力目标

了解各种器件的行业标准要求，正确使用相关工具和测量仪表，学会利用行业标准要求对光有

源无源器件的性能参数进行监视和测量，能初步分析质量指标并提出控制措施，具有工艺过程控制的实际工作能力。

#### ※素质目标

培养学生团队协作精神；培养学生对自己承担工作的责任意识；培养学生吃苦耐劳精神，通过训练提高学生应对工作压力的心理承受能力。

### 3. 课程内容与要求

学习情境	情境描述	职业能力（知识、技能、态度）	课时
1. 有源光同轴器件的制造	<p>1. 同轴器件的类型、T0、套筒、适配器组件或尾纤插针；</p> <p>2. 清洗工艺过程、清洗参数设置、清洗后物品的检验；</p> <p>3. 封焊工艺过程、封焊工艺要求和参数的设定；</p> <p>4. 封焊机、焊接机的使用，能量参数设置</p> <p>与焊点的控制、封焊焊点质量检验与试验；</p> <p>5. 耦合的原理与工艺、耦合设备和夹具的操作与保养、耦合质量检验；</p> <p>6. 高低温循环的作用、高低温度循环的参数设定；</p> <p>7. 测试系统的搭建、仪表使用方法、测试参数 PIV 的判定；</p> <p>8. ESD 要求。</p>	<p>1. 掌握同轴器件的基本原理和正常工作下的基本条件</p> <p>2. 熟悉同轴器件的主要类型、零件构成及零件要求及其结构特点</p> <p>3. 会清洗液选择与配比、正确操作清洗器</p> <p>4. 知道封焊机、激光焊机的原理、会分析封焊工艺、能操作封焊机、激光焊接机及参数设置</p> <p>5. 能够按照检验的标准准确判断焊点、封焊后产品质量进行判定与分析</p> <p>6. 能操作耦合设备、掌握夹具的应用和保养、能对耦合产品质量进行判定与分析</p> <p>7. 理解端面清洗的操作流程，相关仪器使用，能熟练进行端面检测与质量分析</p> <p>8. 了解何谓热应力释放、温度循环的目的、参数设定意义</p> <p>9. 会测试系统的搭建</p> <p>10. 知道同轴器件的测试方法，能用 PIV 曲线判断器件异常与否</p>	12
2. 光耦合器件的制造	<p>1. 材料制备工艺；</p> <p>2. 拉锥机的基本结构和功能；</p> <p>3. 懂光纤耦合器材料的制备工艺；</p> <p>4. 分光比控制，停机成型；</p> <p>5. 使用 1353ND 胶，调胶，滴胶工艺；</p> <p>6. yo/T1117-2001 检测标准。</p>	<p>1. 能正确选择制备材料与加工工艺；</p> <p>2. 能检测分光比、损耗、方向性、偏振相关损耗、偏振膜色散等相关参数；</p> <p>3. 能根据不同结构，选择芯件及外部盒；</p> <p>4. 能熟练操作光纤熔融拉锥设备；</p> <p>5. 能粘接工艺操作；</p> <p>6. 会打标装盒工艺；</p> <p>7. 能使用相关标准和仪器对成品进行检测。</p>	6

学习情境	情境描述	职业能力（知识、技能、态度）	课时
3. 光衰减器的制造	<p>1. 衰减器元部件的组成；          2. 机械零件的检测方法；          3. 衰减光纤的检测方法；          4. 清洗元件的方法；          5. 定位夹具、连接套的使用方法；          6. 选胶方法，调胶、涂胶工艺；          7. 初磨工艺，研磨工艺及参数；          8. 光衰减器的装配；          9. 光功率计、回波损耗测试仪设备的使用；          10. 打标工艺。</p>	<p>1. 能正确的选择衰减器的零部件；          2. 会操作检测仪表、设备；          3. 能清洗及烘干作业；          4. 能熟练地用定位夹具将双端压上定位套，将连接套压入衰减器底座；          5. 能正确选择热膨胀系数小、牢固的胶；          6. 会调胶调至无气泡；能熟练地涂胶并烘干，避免空胶及断纤；          7. 会用金刚刀、碳化硅砂纸去净凸纤及端面胶；          8. 能操作研磨机，研磨要确保无划痕，粗糙度为 0.2umRa；          9. 能熟练地将研磨合格的插针组配成光衰减器；          10. 掌握检测方法；          11. 掌握打标入库环节。</p>	6
4 光开关制造	<p>1. 各开关器件元件的特点及用途；          2. GB/T2828. 1-2003 标准；          3. 抽检方法、全检流程；          4. 反射组件、继电器开孔及装配、卡块粘接；          5. 机械部件测试方法，紫外灯功率监测；          6. 反射调试，透射调试，初始化；          7. DFB 光源、光功率计、回波损耗测试、回波损耗测试、串扰测试；          8. 09、025 纤封装；          9. 循环老化、清洁、盘纤、入库。</p>	<p>1. 知道各类开关器件的特点；应用场合；          2. 能利用继电器改变光路的方法，能正确选择开关的所有元件；          3. 能按 GB/T2828. 1-2003 标准进行抽检，能完成器件全检流程；          4. 掌握各项装配的要求及方法，能完成装配流程操作；          5. 掌握各项调试的要求及方法；          6. 能进行调试操作，能对不合格的器件进行调整；          7. 熟悉 YD/T1689-2007 测试标准；能熟练运用各种测试仪表、能完成损耗测试、串扰测试及连接器端面检测，并达到相关技术要求；          8. 掌握穿纤工艺；          9. 进行循环测试，注意老化过程中的要求；          10. 能熟练地将产品包装入库，要求测试单、标签准确。</p>	6
5 光纤活动连接器	<p>1. 零件识别、组装工艺、检测方法</p>	<p>1. 会使用测光仪器和量具检测零件；</p>	6

学习情境	情境描述	职业能力（知识、技能、态度）	课时
接器的制造	法； 2. 工具、量具、检测仪表使用； 3. 清洗、粘接、烘烤、粗砂、细磨、精磨纸的选择与打磨工艺； 4. 橡胶研磨盘、抛磨机、抛光夹具的使用操作； 5. 损耗测试仪器的配置与使用； 6. 插针外部胶的清除； 7. 粗砂、细磨、精磨纸的选择与打磨的工艺； 8. 损耗测试仪器的配置与使用； 9. 产品记录及包装入库的方式。	2. 能配制清洗剂操作清洗设备； 3. 会使用压制、固定夹紧的工具设备； 4. 会粘胶的配置、上胶； 5. 会烘烤工艺； 6. 能整套零件的装配； 7. 能正确选择标粗砂、细磨、精磨纸与橡胶研磨盘； 8. 能良好控制研磨、抛光加压及抛光时间； 9. 能插针端面检查与质量分析； 10. 掌握测试仪器基本原理与用途； 11. 知道产品测试工艺，会测试产品； 12. 知道产品打标、包装工艺。	
总计			36

#### 4. 课程实施

##### 4. 1 教学条件

###### 4. 1. 1 软硬件条件

校内有光器件实验实训室。校外实训基地武汉华工正源光子技术有限公司、武汉昱升光电技术有限公司。

###### 4. 1. 2 师资条件

任课教师应具备较扎实的光电器件、光纤基础等方面的专业知识及相关的专业技能。

###### 4. 2 教学方法建议

教师应依据工作任务中的典型器件制造产品为载体安排和组织教学活动，通过动手做能够清楚掌握从器件到模块的整个制作过程和测试方法。教师应以学生为主体设计学习情境，营造民主、和谐的教学氛围，学生以独立或小组合作的形式学习。激发学生参与教学活动，提高学生学习积极性，增强学生学习信心与成就感。采用启发式、互动式、讨论式教学方法，难点教学单元组织课题组教师集体备课。可以通过安排参观生产工厂和顶岗实习完成校内无法完成的内容。要充分采用现代教育技术，利用教学资源库的图库、模型、图表和计算机模拟等多媒体教学，尤其要在课件中制作具有动画效果的立体结构模型，帮助学生理解，使教学内容直观形象。课程教学过程中，实施“理论与实践”一体化的教学模式，采用“学中做、做中学，边学边做”的模式，以实践教学为先导，实训室或生产车间作为教学实施场所，先做后讲，边做边讲展开教学，将理论知识讲解渗透在实践训练过程中，待学生掌握所需的技能后，再进行理论延展。整个教学活动可在实训室或生产车间完成，

实现理论与实践一体化教学。

#### 4.3 教学评价、考核要求

改革考核手段和方法，制定基于工作过程课程学习各个环节的考核量化标准，按量化指标对过程和结果实施考核。考核采取学生自我评价、相互评价、教师评价的方式，由教师与学生共同参与。

##### 考核方式：

考核方案既有过程评价，又有终结性评价；任务考核涵盖学生的能力、知识、态度，突出能力考核。第一、按照学习情境 1 权值 30%、情境 2 权值 10%、情境 3 权值 15%、情境 4 权值 20%、情境 5 权值 25% 分别对各学习情境评定成绩。第二、每个学习情境按照工作学习过程中职业素质考核：工作态度(15%)、环境与劳动保护(15%)，知识学习考核(30%)（笔试、口试）；职业能力考核：项目实施检查(25%)、完成结果分析(5%)、总结报告(5%)。在工作学习过程中关注学生动手能力和实践中分析和解决问题的能力，对在学习和应用上有创新的学生、对参与技能竞赛并取得较好成绩的学生应给予加分奖励。

#### 4.4 教材编写

课程教学材料以课业教学文本为主体，传统教材作辅助，逐步过渡到使用正式出版相关教材的阶段。教材应该图文并茂，提高学生地学习兴趣，加深学生对生产环境、器件类型、生产设备、工具、仪器、质量判定等的认识。课业教学文本或教材编写把握以下原则：

- (1) 实用性：教材的理论内容，以“必需、够用”为原则，注重讲清基本概念、基本原理和基本方法，强调实用性、综合性。
- (2) 实践性：编写的内容贴近工作实际，让学生易于理论联系实践，技能操作符合企业生产或职业技能鉴定规范。所讲授的器件要实用，重点要突出，可以偏重常用器件。
- (3) 基础性：深度和广度要符合高等职业职业教育的水平，即包含职业岗位必需的理论知识，还应该考虑近学科，注重学生继续学习能力的培养。可采取模块式形式编写，根据就业趋向，用“活模块”形式加强职业能力培养。
- (4) 综合性：内容要广泛，适用面广。内容要包含职业要求的理论知识和职业能力训练，通过具体的器件生产质量事故案例，着重培养学生的高度责任心和成本效益意识
- (5) 形式多样性：内容组织形式要多样，要灵活。要跟随科学技术的发展，把新技术、新工艺、新方法和新理论及时地编制到课业教学文本中去。

### 5. 课程资源开发与利用

学习资料资源：《光有源无源器件》，华中科技大学出版社，2013 年 3 月

学习参考书：《光电集成器件制造技术》校本教材

注重课业文本的设计及资料的整理，以用作教材编写的参考，并注重知识的更新。本课程需要的教材应是基于工作过程的、反映职业特点的、紧密结合生产实际的教材。可与企业技术能手、兄弟院校积极探索、共同研制开发。

本课程的教学要充分发挥聘请的企业技术人员兼职教师作用和专任课教师共同完成。加强整个课程内容多媒体教学资源的建设，如 PPT 演示文档；生产过程、设备操作、应用等演示录象、器件制造的动画模拟案例、结构解析的图片、学习情境工作小结范例等，作为精品课程的网络资源，提

供给学生课外学习，以促进学生对知识的理解和掌握。

开展网络课程建设，收集和链接与课程相关的网络资源，组织网络论坛，形成良好的师生互动及同学互动的学习氛围，拓展学习活动的区间。

## 6. 其他说明

本课程标准根据武汉软件工程职业学院光电子技术专业人才培养方案制订，适用于三年制高职光电子技术专业，随着实训环境的改变，其中有关教学内容可以进行适当调整。