

# 《激光原理与技术》课程标准

课程编码: 0500101

课程类别: B

适用专业: 光电技术应用

授课单位: 电子工程学院

学时: 124

编写执笔人及编写日期: 孙冬丽 2017. 6

学分: 6

审定负责人及审定日期: 黄焰 2017. 6

## 1、课程定位和课程设计

### 1. 1 课程性质与作用

课程的性质 该课程是光电技术应用专业的专业核心课程, 是校企合作开发的基于工作过程的课程, 该课程介绍激光的产生原理, 从激光的物理学基础出发, 着重阐明物理概念, 以及激光输出特性与激光器的参数之间的关系, 掌握激光器的选择和使用为主要目的。课程还介绍了激光技术应用的有关内容, 几种常见的激光器的工作原理及工作条件、激光打标、激光焊接、激光切割的过程和影响工作过程的参数。

课程的作用 本课程在专业人才培养过程中, 着重突出加强了学生对激光的基础知识以及激光加工的基本技术的掌握。先导课程为《工程光学》, 后续课程为《光电探测与处理》等。

### 1. 2 课程基本理念

激光原理与技术课程开发遵循“设计导向”的现代职业教育指导思想, 其目标是学生职业能力开发, 课程教学内容的取舍和内容排序遵循职业性原则, 突出课程的职业性、实践性和开放性, 紧紧盯住产业需求、牢牢贴近一线服务, 教学贴近生产。

### 1. 3 课程设计思路

激光原理与技术课程要求学生掌握一定的激光物理基础知识, 根据激光产生的必备条件确定完整的激光器的组成, 并掌握激光的应用技术, 如选模、调 Q、调制等, 同时应能够选择不同类型的激光器对材料进行打标、焊接、切割等加工工作。课程设计脉络与激光制造、激光加工类企业员工培训过程相吻合, 在教学过程中引入行业标准, 将课程教学与职业资格考证融为一体, 在课程考核合格, 学生可获得激光机装调工中(高)级工职业资格证书。

## 2、课程目标

课程工作任务目标: 经过课程学习, 要求学生掌握有关激光原理的知识; 知道各种激光设备的基本结构, 理解激光设备上采用的有关技术, 掌握从事激光加工工艺工作的基本思想。要求学生熟练掌握常见激光器的使用、装配、调试、维护方法; 基本能利用激光设备完成打标、焊接、雕刻、打孔等激光加工工艺过程。培养学生处理工作任务的整体把握、协调能力。

职业能力目标: 培养学生共同进行激光设备安装调试的团队协作精神; 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。培养学生自我学习和自我发展的能力、分析解决问题的能力、学生的创新能力。

### 3、课程内容与要求

学习情境规划和学习情境设计

学习情境	情境描述	职业能力（知识、技能、态度）	课时
1.激光基本知识	原子的特性；光的辐射；光谱线增宽；	能熟练掌握原子能级，激光的辐射过程	6
2.激光器工作原理	激光的产生；光学谐振腔；能级系统；均匀增宽介质的特性；激光器的损耗与阈值条件	能大致掌握激光产生的条件，激光谐振腔的稳定性和稳定图，能级系统和激光器的阈值条件	12
3.激光器光学谐振腔特性	光学谐振腔的模式；激光的光场分布；激光的光束传播特性；均匀/非均匀增宽型介质激光器的输出功率；线宽极限和品质因子	能熟练掌握光学谐振腔的模式，光束传播特性及品质因子	14
4.激光器的基本技术	激光器的选模；激光器的稳频；激光调制技术；激光偏转技术；激光调Q技术；	能掌握常见的激光选模、稳频、变换、调制、偏转、调Q、锁模技术，并能够在实际的激光器中实现该技术。	12
5.典型激光器	固体激光器；气体激光器；其他激光器	能掌握各种典型激光器的结构及功能特点、输出波长等参数。	8
6.激光加工技术	激光热加工技术；激光冷加工技术；超快激光加工技术	能熟练掌握常见的激光加工技术，并能够操作相应的激光加工机。	8
7. 激光原理实验	气体激光器谐振腔；气体激光器输出模式；气体激光器发散角的测量；高斯光束的变换；灯泵浦固体激光器光束调整；灯泵浦固体激光器调Q及倍频；	能够熟练掌握气体激光器特性实验的操作方法，熟练掌握高斯光速的变换实验；熟练掌握固体激光器光速的调整、调Q及倍频实验的操作方法	12
总计			72

## 集中实践学习情境规划和学习情境设计

学习情境	情境描述	职业能力（知识、技能、态度）	课时
1. 激光打标机操作	先用 2 学时对照具体设备，借助多媒体教学条件讲解激光打标机的种类结构以及操作，然后用 2 学时以学生自主学习为主进行激光打标机的操作训练，并进行小组讨论，归纳总结。	知识目标：掌握激光打标机的基本种类及结构，开关机流程。 能力目标：要求能够熟练进行激光打标机的操作、水循环系统维护及参数设置。 情感目标：通过激光打标机操作增加学生学习课程的兴趣、自信心和成就感，提高学生的职业素养，培养学生的团队精神。	4
2. 激光打标机谐振腔及光路传输系统装调	先用 2 学时对照具体设备，借助多媒体教学条件讲解激光打标机的基本种类及结构、组成元件，再用 2 学时对照具体设备讲解激光打标机装配、调试、维护方法，最后用 4 学时以学生自主学习为主进行激光打标机装配调试训练，并进行小组讨论，归纳总结。	知识目标：掌握激光打标机的基本种类及结构，掌握各组成元件的作用。 能力目标：要求能够熟练进行谐振腔的装调、水循环系统维护、振镜系统维修。 情感目标：通过激光谐振腔的装调增加学生学习课程的兴趣、自信心和成就感，提高学生的职业素养，培养学生的团队精神。	6
3. 金属与非金属名片激光打标	先用 2 学时对照设备介绍激光打标加工工艺方法及有关软件的使用，最后用 4 学时以学生自主学习为主进行金属与非金属名片激光打标工艺训练及归纳总结。	知识目标：了解激光打标机的种类，掌握激光打标设备及工艺参数对激光打标的影响。 能力目标：要求利用激光打标机熟练进行打标加工。 情感目标：通过金属与非金属名片激光打标增加学生学习课程的兴趣、自信心和成就感，提高学生的职业素养，培养学生的团队精神。	8
4. 亚克力板校徽激光雕刻	先用 2 学时对照激光雕刻机讲解其设备基本构成要素、光路检查步骤和加工软件，然后用 4 学时以学生自主学习为主进行亚克力板校徽激光雕刻的工艺训练及归纳总结。	知识目标：掌握激光雕刻机的基本结构和激光雕刻工艺参数对激光雕刻的影响。 能力目标：技能上要求利用激光雕刻机熟练进行雕刻加工。 情感目标：通过亚克力板校徽的激光雕刻增加学生学习课程的兴趣、自信心和成就感，提高学生的职业素养，培养学生的团队精神。	8
5. 激光焊接机操作	先用 2 学时对照设备介绍激光焊接机操作使用方法，再以不锈钢板材的拼焊为例引导学生利用 300W 激光焊接机进行不锈钢板材的拼焊过程中，熟悉激光焊接机的操作环节，后用 6 学时以学生自主学习为主进行激光拼焊工艺训练及归纳总结。	知识目标：掌握激光焊接机的基本结构,工作原理, PLC 编程方法,电源使用,离焦量调节, 夹具调整。 能力目标：熟练使用激光焊接机,设置不同的加工参数。 情感目标：通过操作激光焊接机完成样品焊接,增加学生学习课程的兴趣、自信心和成就感，提高学生的分析处理问题的能力，培养学生的团队精神，养成良好的职业素养。	10

学习情境	情境描述	职业能力（知识、技能、态度）	课时
6. 激光焊接机谐振腔及光路传输系统装调	先用 2 学时对照具体设备，借助多媒体教学条件讲解激光焊接机谐振腔和光路传输系统的基本结构、组成元件、安装、调试步骤，对照具体设备演示激光焊接机装配、调试方法，最后用 4 学时以学生自主学习为主进行激光焊接机谐振腔和光路传输系统装配调试训练，并进行小组讨论，归纳总结。	知识目标：掌握激光焊接机的谐振腔和光路传输系统基本结构，各组成元件的作用。 能力目标：能够熟练进行激光焊接机谐振腔、光路传输系统安装、调试。 情感目标：通过激光谐振腔的装调增加学生学习课程的兴趣、培养学生的细心和耐心，提高学生的职业素养，培养学生的分析解决问题的良好习惯及团队精神。	8
7. 金属盒激光切割焊接加工	以切割、焊接一个不锈钢金属盒为主题，组织学生分组讨论如何实现，怎样实现，引导学生学习激光焊接机和激光切割机的操作，PLC 编程，CNC2000 切割软件的使用，了解激光切割、焊接加工工艺。使学生带着问题主动学习。	知识目标：掌握激光焊接和激光切割的工艺要求。 能力目标：熟练使用激光焊接机和激光切割机，进行激光切割、焊接加工。 情感目标：通过激光切割、焊接加工金属盒实验，增加学生学习课程的兴趣、自信心和成就感，提高学生的分析处理问题的能力，培养学生的团队精神。	8
总计			52

#### 4、课程实施

##### 4. 1 教学条件

###### 4. 1. 1 软硬件条件

校内拥有激光原理与技术实验室、激光加工技术省级实训基地：包括激光器装配调试实训室、激光打标机电控盒/激光焊接机电控盒实训室及两个激光加工工艺实训室。实训基地既可以实现激光原理及应用技术过程中的各个知识技能模块的实验实训，又可进行综合应用性的实践训练。校内与奔腾楚天激光企业共同建设了大功率激光切割生产性实训基地，学校聘请的省级楚天技能名师吴让大是该企业的总经理，课程教学的部分内容一定程度上能够与企业生产过程达到实质的融合。

校外拥有 6 家能进行课程不同教学内容教学的实训基地，具体情况见下表。

序号	实训基地	主要功能	建立时间
1	武汉华工激光工程有限责任公司	激光设备现场参观教学	2005 年

2	武汉楚天激光(集团)股份有限公司	大功率激光切割设备、中小功率激光设备调试及加工实践教学	2006 年
3	武汉瑞丰光电技术有限公司	小功率激光设备实践教学	2008 年
4	武汉卡特激光工程有限责任公司	大功率激光切割实践教学	2008 年
5	武汉逸飞激光科技有限公司	中小功率激光加工设备现场教学	2014 年
6	武汉瑞科光纤激光器有限公司	中、大功率光纤激光设备现场教学	2014 年

拥有激光加工工艺与设备课程省级精品课程网站，网络资源丰富，同时学生通过精品课程网站与教师互动。

#### 4. 1. 2 师资条件

要求课程负责人具有教师和工程系列双职称，其他主讲教师具有企业工作实践经历，具有双师素质，集中实训环节实践指导教师具有很强的实践动手能力。课程所有任课教师要求具有光学、电工电子、工业控制知识背景，具有装配调试激光器、进行激光加工实践经验。

#### 4. 2 教学方法建议

课堂教学结合课程特点和学生基本状况，采用任务驱动法进行教学，通过给学生布置生产任务，学生通过完成生产任务学习有关理论知识和掌握有关实践技能。在具体教学过程中，采用对比法、考核激励法等丰富多彩的教学方法。

(1) 对比法：将两种或多种装配调试或加工方法举行比较，分析优劣，寻找差别，提高动手实际能力和总体的工作组织能力；

(2) 考核激励法：通过多种形式的考核方法，激励学生全面均衡发展。课程考核的目的主要是检验教与学的效果，促进教学内容的完善、教学方法的改进，促进素质教育和人才培养。同时，考核制度也是引导学生改进学习方法的有效途径。《激光原理与技术》课程的考核一般分为三个方面，平时考勤环节（劳动纪律素质考核），书面作业环节（归纳总结分析问题能力考核），理论、实践操作环节（职业核心能力考核）；

(3) 分组教学法：为了培养学生的团队精神，布置相对复杂的工作任务，学生通过团结协作共同解决问题，其中专门安排小组长举行负责，锻炼学生的领导组织协调能力。

(4) 现场教学法：采用设备现场或企业生产现场学习的方法，学生具有较高的积极性，无论是理论知识的掌握或实践技能的培养都有实践环境作为支撑，学习效果较好。

#### 4. 3 教学评价、考核要求

通过开展学生网上评教、毕业生评价，用人单位评价，教师教学督导评价等多项活动，在课程内容体系，教材建设，实验教学改革，现代化教学方法和手段，网络教学等多方面不断提高。

同时，考核制度也是引导学生改进学习方法的有效途径。《激光原理与技术》课程的考核一般分为三个方面，平时考勤环节（劳动纪律素质考核），书面作业环节（归纳总结分析问题能力考核），理论、实践操作环节（职业核心能力考核）。

#### 4.4 教材编写

教材编写体例建议：（1）教学目标，（2）工作任务，（3）实践操作（相关实践知识），（4）问题探究（相关理论知识），（5）知识拓展（选学内容），（6）练习。教材体现任务驱动、实践导向的课程设计思想。

### 5、课程资源开发与利用

学习资料资源：

教材：《激光原理与技术》，孙冬丽、黄焰主编，电子工业出版社，2017.1第一版

参考书：1. 《激光原理与技术》 施亚齐 戴梦楠主编，华中科技大学出版社，2012年9月第一版

2. 《激光原理》 周炳琨、高以智 主编 国防工业出版社

信息化教学资源：激光加工模拟仿真软件、编程软件、网络资源

### 6、其他说明

本课程标准根据武汉软件工程职业学院光电技术应用专业(光电智能设计方向)人才培养方案制订，适用于三年制光电技术应用专业，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。