



职业技术教育“十二五”课程改革规划教材
光电技术（信息）类



电探测技术与应用

GUANG DIAN TANCE JISHU
YU YINGYONG

主 编 黄 焰 肖 彬
孙冬丽
主 审 杨 晟



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>

前言

光电探测技术是光电子专业学生的一门专业基础课,旨在通过介绍各种光电器件的工作原理和使用方法,让学生能够动手实践或设计一系列光电探测、光电控制的应用型电路。高职院校专业学生的职业选择,主要面向与光电器件及系统的相关生产岗位,更需强调对光电探测器件的检测、使用,以及对所构建的光电探测系统的调试及使用,要求学生能够熟练地操作、使用各种类型的光电探测器件。因此,对于高职院校学生的教学不能简单套用本科院校的模式和使用本科教材,而应该使用实践比例更大、教材内容基于生产实践过程的适合高职类学生就业需要的教材。

笔者在教学实践过程中,曾尝试以典型的光电探测应用实例为引导,减少原理性教学,将实践过程中遇到的问题作为引导,指导学生解决操作中遇到的问题,获得了良好的效果。编写本教材的过程中,笔者以实用性强,实践可行的应用电路作为项目式教学的引导,并与武汉光地科技有限公司合作,设计出了一套光电技术创新实训平台,让学生能够学以致用,在实验系统中验证器件的功能及测试参数。同时还能从该平台上扩展,开发高层次的新型电路,让学生充分掌握、灵活运用。

本教材由武汉软件工程学院“光电探测与处理技术”课程团队组织编写,课程负责人黄焰对本书提出了总体设计,并编写了项目二、项目五、项目七、项目八、项目十;肖彬编写了项目四、项目六、项目九;孙冬丽编写了项目一、项目三。全书由黄焰统稿,杨展主审并为本书编写提出了很多宝贵意见。本书在编写过程中,得到了武汉光地科技有限公司李晓红经理的大力支持和帮助,谨此致谢!在编写过程中,编者还参阅了许多同行专家的著作文献,在此一并真诚感谢!

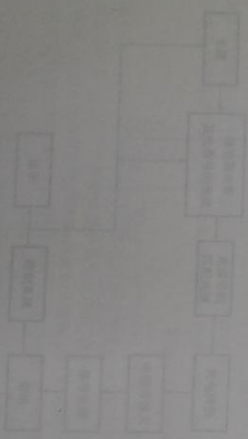
由于编者水平有限,书中难免存在不妥之处,恳求广大读者批评指正。

编者

目录

项目 1 光电探测系统的组成及特性参数	(1)
任务 1 典型的光电探测系统组成	(1)
任务 2 辐射度量与光度量	(4)
任务 3 光电探测器的特性参数与噪声	(7)
任务 4 半导体基础知识	(10)
任务 5 光电探测器中常见光源	(14)
知识拓展	(18)
思考与练习	(19)
项目 2 光电电阻控制的夜明灯电路	(20)
任务 1 光电电阻控制暗光亮灯电路	(20)
任务 2 声光控节能夜明灯开关电路	(21)
任务 3 光电电阻的工作原理与检测方法	(22)
任务 4 光电电阻的特性参数	(25)
任务 5 光电电阻的其他控制电路	(30)
知识拓展	(31)
思考与练习	(34)
项目 3 光电池组成的照度计电路	(35)
任务 1 光电池基本电源电路	(35)
任务 2 光电池组成的光控开关电路	(36)
任务 3 光电池简易照度计电路	(36)
任务 4 光电池的工作原理	(37)
任务 5 光电池的特性参数	(39)
任务 6 光电池的其他控制电路	(42)
知识拓展	(47)
思考与练习	(50)
项目 4 光电二极管组成的光驱动直流电动机电路	(51)
任务 1 光驱动直流电动机电路的组成与原理分析	(51)
任务 2 光电二极管控制继电器电路的组成与原理分析	(52)
任务 3 光电二极管的工作原理与检测方法	(53)
任务 4 光电三极管的工作原理及检测方法	(57)
任务 5 光电三极管与光电二极管的特性比较	(59)

任务 2 光纤传感器的工作原理	(153)
任务 3 光纤传感器烟雾报警应用	(165)
任务 4 光纤传感器微秤称重应用	(168)
思考与练习	(169)
项目 10 光电探测器件特性测试实验	(170)
任务 1 光敏电阻特性实验	(170)
任务 2 光敏二极管特性实验	(173)
任务 3 光敏三极管特性实验	(175)
任务 4 光电特性实验	(178)
任务 5 光电耦合式传感器——转速测量	(182)
任务 6 PSD 光电位置传感器——位移测量	(183)
任务 7 热释电红外传感器特性实验——红外探测	(184)
任务 8 光纤传感器特性测试	(185)
任务 9 CCD 电荷耦合传感器的应用——莫尔条纹计数	(188)
任务 10 CCD 电荷耦合传感器——测径实验	(189)
参考文献	(190)



任务 6 光电二极管与光电三极管的其他应用电路	(92)
思考与练习	(94)
项目 5 一维 PSD 测量入射光点位置电路	(95)
任务 1 一维 PSD 测量入射光点位置电路	(95)
任务 2 识别 PSD	(96)
任务 3 雪崩光电二极管 (APD)	(99)
任务 4 极限探测器	(100)
任务 5 光电耦合器件测量电动机转速电路	(103)
任务 6 光电耦合器的工作原理及检测方法	(106)
任务 7 光电耦合器件的特性参数	(108)
思考与练习	(111)
项目 6 光电倍增管 (PMT) 光谱辐射检测电路	(87)
任务 1 光电倍增管 (PMT) 光谱辐射检测电路的组成与原理分析	(87)
任务 2 光电管与光电倍增管	(88)
任务 3 光电倍增管供电与信号输出电路	(97)
任务 4 光电倍增管的应用	(100)
思考与练习	(103)
项目 7 线阵 CCD 测量物体尺寸实验	(106)
任务 1 线阵 CCD 测量物体尺寸实验	(106)
任务 2 CCD 的结构与工作原理	(111)
任务 3 CCD 的分类	(117)
任务 4 CCD 的特性参数	(120)
任务 5 CCD 的性能与应用	(122)
任务 6 CMOS 图像传感器	(124)
思考与练习	(130)
项目 8 热释电器件组成的红外报警电路	(132)
任务 1 热释电器件简单人体检测电路	(132)
任务 2 多级放大的热释电人体检测开关电路	(133)
任务 3 热释电红外防盗报警器	(135)
任务 4 用芯片 BISS001 驱动热释电传感器的电路	(137)
任务 5 热释电传感器	(140)
任务 6 其他红外探测器	(141)
任务 7 红外探测器的应用	(142)
思考与练习	(143)
项目 9 光纤传感器测量物体位移电路	(149)
任务 1 光纤传感器测量物体位移电路组成与原理分析	(150)