河源职业技术学院
HEYUAN POLYTECHNIC

2019级专本衔接电子信息工程技术专业人才培养方案

二〇一九年六月

610101 三二年专本衔接电子信息工程技术专业人才培养方案

1.专业名称及代码

电子信息工程技术（Electronic Information Engineering Technology），610101

2. 教育类型及学历层次

职业教育，大专

3. 入学条件

高中毕业或同等学历

4. 学制

学分制，基本学制三年，最长五年

5. 培养目标与培养规格

（一）培养目标

本专业面向电子信息产业，培养思想政治坚定、德技并修、全面发展，适应新时代电子信息产业发展的需要，具有良好的职业道德、职业素养、身心素养和人文素养，具有较强电子技术基本应用能力，具有扎实的电子基础知识，熟悉单片机编程和 PCB 设计，能从事智能电子产品设计、维修、调试和技术服务等工作的高素质劳动者和技术技能人才。

（二）培养规格

1. 素质目标

（1）具有正确的世界观、人生观、价值观

1）坚决拥护中国共产党领导，树立中国特色社会主义共同理想，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感、国家认同感、中华民族自豪感；

2）崇尚宪法、遵守法律、遵规守纪；

3）具有社会责任感和参与意识。

（2）具有良好的职业道德和职业素养

1）崇德向善、诚实守信、爱岗敬业，具有精益求精的工匠精神；

2）尊重劳动、热爱劳动，具有较强的实践能力；

3）具有质量意识、绿色环保意识、安全意识、信息素养、创新精神；

4）具有较强的集体意识和团队合作精神，能够进行有效的人际沟通和协作，与社会、自然和谐共处；

5）有职业生涯规划意识。

2.知识目标

(1)公共基础知识

1）掌握基本的政治理论与法律法规知识；

2）掌握相应的英语听、说、读、写知识；

3）掌握相应的计算机及数理知识；

4）掌握相应的文化艺术及鉴赏知识；

5）掌握相应的生理、心理健康知识；

6）掌握相应的创意、创新、创业、就业知识。

(2)专业知识

1）熟悉计算机办公软件及相关专业软件的操作方法；

2）掌握常用电子仪器仪表的使用方法；

3）熟悉常用的模拟电路、数字电路，掌握常见电路的分析方法，具有扎实的专业基础知识；

4）熟悉常用的传感器性能、参数及应用电路原理；

5）掌握电子产品调试、维修及维护的基本知识及方法；

6）掌握单片机控制技术、PLC 技术的相关基本理论知识；

7）掌握常见单片机外围电路，包括按键、数码管、LCD、驱动电路等；

8）掌握 PCB 设计流程、方法和技巧；

9）了解电子产品生产流程、工艺以及生产管理相关知识。

3.能力目标

(1)通用能力

1）能借助参考资料、网络、手册等途径进行信息获取、加工与处理；

2）能按科学方法不断获取新知识、新技术能力；

3）能制定工作相关计划和方案，并能用科学方法组织和实施。

4）具有较强的英语应用能力，能阅读本专业英文资料和处理英语文件。

5）能自我定位，敬岗爱业，踏实工作；

6）能正确处理各种人际关系，并能进行良好沟通和交流；

7）能配合团队工作，和团队成员进行良好协作；

8）能自我调节，正确面对工作和生活中的成绩和挫折，及时总结和反思，不断提高。

（2）专业能力

1）具有较强的计算机及专业软件的应用能力，能熟练使用 EDA 软件进行辅助设计；

2）具有专业仪器仪表、设备、工具的使用能力；

3）具有较强的电路分析能力和电子电路焊接、调试能力；

4）具有电子产品设备的安装、调试、维护、检修能力；

5）具有简单智能电子产品设计开发能力；

6）具有一定的电子产品生产管理、销售及技术支持能力；

7）具有电子产品 PCB 设计能力；

8）具有较强的英语应用能力，能阅读本专业英文资料和处理英语文件。

6. 引用标准

[1]国家职业分类大典和职业资格工作委员会.中华人民共和国分类大典[M].北京：中国劳动社会保障出版社，2015.

[2]劳动和社会保障部.维修电工国家职业标准.北京：中国劳动社会保障出版社，2002.

[3]劳动和社会保障部.家用电子产品维修工国家职业标准.北京：中国劳动社会保障出版社，2002.

[4]劳动和社会保障部.电子仪器仪表装配工国家职业标准.北京：中国劳动社会保障出版社，2001.

[5]劳动和社会保障部.电气设备安装工国家职业标准.北京：中国电力出版社，2001.

[6]劳动和社会保障部.制图员国家职业标准.北京：中国劳动社会保障出版社，2002.

[7]劳动和社会保障部.计算机程序设计员国家职业标准.北京：中国劳动社会保障出版社，2005.

7. 职业面向、岗位任务及其要求

7.1 职业面向

面向电子信息类企业,主要面向电子产品生产、开发领域的企业。

7.2 岗位任务、能力及素质要求，相应课程设置

序号	职业（工作岗	分类号（职业	职业（工作岗位）描述	职业能力与素质要求	对应课程
1	助理电子工程师	2-10-07-08	1.辅助产品需求分析； 2.方案比较，电路辅助设计； 3.元器件选型； 4.技术文输出； 5.PCB 板设计； 6.软件编程； 7.样机制作、样机测试与改进。	1.掌握电子技术基础知识并具有基本工程计算能力； 2.熟练掌握各种电子仪器的使用； 3.能利用专业软件进行原理图绘制； 4.能进行电子产品硬件设计与调试； 5.能进行电子产品软件编程与调试； 6.能进行一般电子产品设计及方案制订； 7.能进行 PCB 设计； 8.能借助词典读懂各种英文文档，包括产品说明书、元器件	电路分析、模拟电路、数字电路、 单片机技应用术、 电子线路板设计、 智能电子产品设计与测试、 传感器技术应用等

				说明书等； 9.能编制包含上述设计资料的文件； 10.具备团结协作、耐心细致的职业素质。	
2	电子产品测试工程师		1.制订产品测试方案； 2.对负责测试的产品进行系统、全面的测试； 3.对问题进行跟踪分析和报告，推动测试中发现的问题及时合理地解决； 4.测试封装的设计； 5.协助测试标准的整理； 6.测试程序的编写。	1.掌握电子技术基础知识并具有基本工程计算能力； 2.熟练掌握各种电子仪器的使用； 3.能读懂电路原理图； 4.掌握产品常用的测试方法； 5.能进行电子产品硬件调试； 6.能进行电子产品软件调试跟踪； 7.熟悉电子产品相关技术标准，具有整机测试能力； 8.能借助词典读懂简单英文文档，包括产品说明书、元器件说明书等； 9.能编制包含上述设计资料的文件； 10.具有团结协作、耐心细致的职业素质。	电路分析、模拟电路、数字电路、单片机应用技术
3	电子线路板设计工程师		1.元器件库的建立； 2.元件封装的建立和选用； 3.PCB layout； 4.模块布局和器件布局； 5.电气性能检查； 6.文档输出。	1.能熟练操作 DXP2004 软件； 2.掌握电子技术基础知识； 3.能进行简单电路的分析； 4.能进行信号分析； 5.熟悉元器件的性能和特点； 6.能进行布线规则设置； 7.能查阅数据文档； 8.具备爱岗敬业、耐心细致的职业素质。	模拟电路、数字电路、电子线路板设计
4	售后服务工程师		1.售后产品技术服务； 2.现场产品检测，判断故障原因。	1.掌握电子技术基础知识； 2.能识读电子线路图纸； 3.熟练使用各种常用维修设备	模拟电路、数字电路、单片机应用技术

				和仪器； 4.能进行电子产品检测和维修； 5.具有良好的语言表达能力和快速应变能力； 6.具有良好的服务意识和端正的态度； 7.具有敬业爱岗、团结协作的精神。	

※职业、分类号和职业描述参照《中华人民共和国职业分类大典》（北京.中国劳动社会保障出版社，2015）

8. 应取得的资格证书及等级

（1）计算机等级证书（必考）：全国计算机等级考试一级 MS 证书。

（2）职业技能证书（必考）：电工（中级）职业资格证书或制图员（电子）中级。

近类职业技能证书（选考）：全国信息化计算机应用技术资格认证考试（CCAT）电子设计工程师（Protel 电路设计）高级操作员级。

9. 学生应修学分

校级平台课程	学院公共选修课程	专业平台课程	综合实践课程	劳动教育	创新学分	合计
40	4	71	15	1	1	132

10. 教学进程

10.1 课程设置与教学安排表

课程性质	修学类型	课程名称	课程代码	总学时	学分	课程类型	各学期周学时分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	18	18	18	18	16
校级平台课程	公共必修	思想道德修养与法律基础	XG011202	54	3	B	2*12	2*15				
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	XG021202	64	4	B	2*13	2*15	★			
		形势与政策	XG011104	48	1	A	2*4	2*4	★	★	★	★
		大学生心理健康教育	XG041202	32	2	A	2*8	2*8				
		军事理论	XG011105	36	2	A	10+26					
		大学生就业指导	XG031202	32	2	B	2*4			2*8	2*4	
		大学语文	RW021233	32	2	B	3*11-1					
		大学英语 1		48	2.5	B	4*12					
		大学英语 2		56	3	B		4*14				
		大学英语 3		48	2.5	B			4*12			

课程性质	修学类型	课程名称	课程代码	总学时	学分	课程类型	各学期周学时分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	18	18	18	18	16
		大学英语 4		48	2.5	B				4*12		
		计算机基础及信息素养	DX081201	48	2.5	B	4*12					
		体育与健康		56	3	C	2*12	2*16	★	★		
		创新创业教育	XG061201	32	2	B			2*16			
		大学美育	XG071201	32	2	B		2*16				
	应修小计			**666**	**36**		**270**	**204**	**96**	**72**	**16**	**8**
	公共选修	（选课两门以上）		64	4							
	应修小计			64	4			16	16	16	16	
单元小计				**730**	**40**		**270**	**220**	**112**	**88**	**32**	**8**
学院公共选修课程	（选课两门以上）			64	4	具体课程见 xx 学院公共选修课程目录						
	应修小计			64	4			16	16	16	16	
单元小计				64	4			16	16	16	16	
专	必	高等数学 I (上)	RW061118	52	3	A	4*13					

课程性质	修学类型	课程名称	课程代码	总学时	学分	课程类型	各学期周学时分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	18	18	18	18	16
业课程	修	电路分析	DX121101	90	5	B	6*15					
		高等数学 I (下)		72	4	A		4*18				
		模拟电路	DX121206	90	5	B		5*18				
		C 语言程序设计	DX081206	68	4	B		4*17				
		电工技能训练	DX121302	32	2	C		2*16				
		普通物理 I	DX041210	64	4	B			4*16			
		数字电路	DX121208	64	4	B			4*16			
		线性代数		32	2	A			2*16			
		单片机应用技术	DX041219	64	4	B			4*16			
		传感器应用技术	DX041212	64	4	B				4*16		
		PLC 控制技术		64	4	B				4*16		

课程性质	修学类型	课程名称	课程代码	总学时	学分	课程类型	各学期周学时分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	18	18	18	18	16
		概率论与数理统计		32	2	A				2*16		
		电子线路板设计	DX041313	64	4	C				4*16		
		JAVA 程序设计	DX081209	64	4	B				4*16		
		Android 应用开发	DX041226	64	4	B					4*16	
		信号与系统	DX041114	64	4	A					4*16	
		智能电子产品设计与测试	DX041215	64	4	B					4*16	
		电气 CAD		64	4	C					4*16	
单元小计				**1172**	**71**	**B**	**142**	**262**	**224**	**288**	**256**	
综合实践课	必修	入学教育与军训	XG051301	56	2	C	2w					
		金工普训	JD011301	28	1	C		1W				
		单片机技术综合实训	DX041326	56	2	C			2W			

课程性质	修学类型	课程名称	课程代码	总学时	学分	课程类型	各学期周学时分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	18	18	18	18	16
程		传感器应用综合实训	DX041317	56	2	C				2W		
		专业技能综合实训	DX041318	56	2	C					2W	
		毕业实习		112	4	C						4w
		毕业设计		56	2	C						2w
单元小计				**420**	**15**		**56**	**28**	**56**	**56**	**56**	**168**
创新学分					**1**	**C**						
劳动教育					**1**	**C**						
合计				**2386**	**132**		**468**	**526**	**408**	**448**	**360**	**176**

10.2 周数分配表

学期	周数分配							小计
	准备周	入学教育与军训	课堂教学	整周实训	毕业实习（含毕业设计）	考试	机动	
1	2	2	14			1	1	20
2			17	1		1	1	20
3			16	2		1	1	20
4			16	2		1	1	20
5			16	2		1	1	20
6					16			16

合计	2	2	79	7	16	5	5	118

注：机动和考试周一般安排在每学期的最后两周。

10.3 各类课程学时结构

课程类型	学时	占总学时比例（%）
理论课程	496	20.8
理实一体课程	1286	53.9
实践课程	604	25.3
合计	2386	100

10.4 岗、证、课关系表

核心岗位名称	核心职业技能证书名称	核心课程名称
电子产品设计助理工程师、电子线路板设计工程师	全国信息化计算机应用技术资格认证考试（CCAT）电子设计工程师（Protel 电路设计）高级操作员级、制图员（电子）中级	模拟电路、数字电路、电子线路板设计、单片机应用技术、智能电子产品设计与调试

10.5 核心课程

学段	课程名称	主要教学内容	参考学时
高职学段	电路分析	电路基本概念、直流电路分析、交流电路分析、三相电路、一阶电路、二阶电路等	90
	模拟电路	二极管、三极管、三极管放大电路、场效应管放大电路、电源电路、反馈、集成运算放大器等	90
	数字电路	逻辑门电路、组合逻辑电路、触发器、时序逻辑电路、脉冲波形的产生和整形等	64
	PLC 控制技术	三菱 PLC 基本指令、功能指令、顺序控制设计法、变频器等	64

	单片机应用技术	51 单片机内部结构、IO、存储器、复位电路、时钟电路、定时器/计数器、串口通讯等	64
本　科学段	复变函数与积分变换	复变函数的极限和连续的概念，导数及解析的概念，复变函数积分的性质及求解。幂级数收敛的概念，泰勒定理，罗朗(Laurent)定理，留数定理	52
	FPGA	FPGA 结构、工作原理、设计流程、Verilog 基本语法、语句、运算符、表达式、基本电路设计方法等	64

注：此表依据专业实际情况填写。

11.学院公共选修课程

具体课程见附件 1 电信学院公共选修课程总表。

12. 主要职业技能训练及教学要求

课程名称	训练目标	实训内容	实训地点	考核要求
单片机技术综合实训	能编写 51 单片机程序，能使用 51 单片机完成简单的功能	51 单片机的 C 语言编程、单片机外围电路	单片机技术实训室	完成各个实训项目填写实训报告或日志
传感器技术综合实训	能使用常用传感器实现数据的采集，并利用单片机进行数据处理和	常用传感器的接线、工作原理，单片机如何处理采集到的数据	电子制作实训室、单片机技术实训室	完成各个实训项目填写实训报告或日志
专业技能综合实训	掌握电子产品设计流程和方法，能综合运用大学所学的知识解决实际的问题；具有收集信息、查阅资料能力。	进行模拟电子技术、数字电子技术、单片机技术、电子线路板设计等内容的综合运用。	电子制作实训室、单片机技术实训室	完成各个实训项目填写实训报告或日志

毕业实习与毕业设计	能综合运用所学专业知识与技能解决实际工作中的问题。	1.职场体验； 2.熟悉岗位工作流程和内容。	校外实训基地	填写实习日志，按要求完成毕业设计并参加答辩

13. 实训（实验）装备要求

实训室一：电子制作实训室			
开设的实训项目	**实训室设备**	**对应课程**	**实训考核**
电子元器件识别 电子测量设备使用 电子小作品制作 家用小电器测绘与维修	直流电源：25 套 模拟示波器：25 套 信号发生器：25 套 焊接工具：50 套 工位：50 个	电路分析 电子技能训练 模拟电路 数字电路 传感器应用技术	根据考勤、实训项目的完成情况和实训日志的编写情况进行考核
实训室二：PLC 控制技术实训室			
开设的实训项目	**实训室设备**	**对应课程**	**实训考核**
电气装配与检修 自动控制系统设计与调试 可编程控制实训 维修电工（高级、技师）考证培训 工控软件设计与调试	维修电工技师考证成套设备：25 套 计算机：25 台 工位：50 个 多媒体设备：1 套	PLC 控制技术	根据考勤、实训项目的完成情况和实训日志的编写情况进行考核
实训室三：单片机技术实训室			
开设的实训项目	**实训室设备**	**对应课程**	**实训考核**

单片机硬件接口实训 单片机编程实训 单片机系统设计与制作 机器人控制 嵌入式仿真设计 CPLD/FPGA 实训	单片机实验箱：25 套 单片机开发软件：50 点 计算机：50 台 ARM 实训板：25 套 CPLD 实训板：25 套	单片机应用技术 智能电子产品设计与测试 传感器应用技术 现场总线技术	根据考勤、实训项目的完成情况和实训日志的编写情况进行考核
实训室四：电子线路板设计实训室			
开设的实训项目	**实训室设备**	**对应课程**	**实训考核**
原理图的绘图 PCB 设计 PCB 板快速制作 电子产品硬件设计与制作	雕刻机：2 台 波峰焊：2 台 转印机：3 台 丝印机：2 台 切脚机：1 台 计算机：2 台 多媒体设备：1 套	电子线路板设计 毕业设计	根据考勤、实训项目的完成情况和实训日志的编写情况进行考核
实训室五：电工技能实训室			
开设的实训项目	**实训室设备**	**对应课程**	**实训考核**
电工技术课内实训 家庭照明电路安装 维修电工考证培训	电工实训台：24 台 电源等：24 套 数字万用表：24 台 电工工具：24 套	电工技术	根据考勤、实训项目的完成情况和实训日志的编写情况进行考核

14. 师资要求

14.1 校内专任教师要求

（1）具备电子专业或相近专业大学研究生以上学历；

（2）具备电子类职业资格证书或相关企业技术工作经历，具备双师素质；

（3）应接受过职教能力培训，具有先进的教学理念，具有开发职业课程的能力，能进行项目课程开发，能进行工作过程导向的教学；

（4）具备良好的专业知识和技能，能独立承担 1-2 门专业核心课程；

（5）应具有扎实的电子技术基础知识，同时应有较高的专业技能，有较强的实践动手能力，具有较强的学习能力，能随着新技术发展进行自我学习。

14.2 企业兼职教师要求

（1）热心教育事业，责任心强，善于沟通；

（2）企业的技术主管或技术骨干，从事电子产品开发、生产、销售或服务工作两年以上；

（3）具有一定的教学能力，通过专业教学能力测试。

15. 专业教学建议

（1）所有专业课程都要建立并使用网络课程，充分利用信息化教学手段辅助教学；

（2）为学生提供一个良好的自主学习平台，建成教师、学生、企业共用的电子信息工程技术开放式的共享资源库。所有专业课程建有网络课程，且资源丰富，让学生能自主学习、虚拟训练，为师生提供一个良好的交流平台；

（3）所有专业课程均应制订详细的可操作性强的课程标准，根据职业能力需求开发对应的基于工作过程的实训项目。课程标准应包含试题库，试题库中对知识点、难易题有明确分类；

（4）专业课程编写基于工作过程系统化的校本教材，开发具体的实训项目和指导书，灵活采用案例分析、项目导向、任务驱动等教学方法进行教学；

（5）采取多方法、多途径的评价模式，注重形成性评价。重点考查学生运用知识解决实际问题的能力，同时将职业道德、工作责任心、团队协作、遵章守纪、职业能力等纳入评价范围。将过程性评价和终结性评价相结合，笔试、操作相结合，校内专任老师评价与企业兼职教师评价相结合，全面考核学生能力，综合评价学生。

1、《传感器应用技术》课程标准

1 课程基本信息

课程代码：

课程归口：应用电子技术专业

适用专业：应用电子技术、电子信息工程技术

参考学时：64

参考学分：3.5

先修课程：《电路与电工技术》、《电子电路分析与实践》

后续课程：《单片机应用技术》、《智能电子产品设计与测试》、《毕业设计》

2 课程性质与地位

本课程是应用电子技术专业、电子信息工程技术专业的专业核心课程，其主要包括传感器的认识、结构原理和使用方法，并在此基础上介绍常用传感器应用技术及实用电路的分析与设计，所选的电路具有设计新颖、结构合理、性能优良和实用性强等特点。

通过本课程的学习和技能训练，使学生能认识传感器，了解测量基本原理，理解各种传感器进行非电量电测的方法，掌握传感器的基本结构和使用方法。初步具备实用传感器的应用和电路制作技能，并了解相应的测量转换电路、信号处理电路的原理及各种传感器在工业中的应用，为学生今后的学习和工作打下必要坚实的基础。

3 课程教学目标

3.1 能力目标

A1.能掌握传感器的定义、组成、分类原理与主要特性指标；

A2.能掌握各种不同温度传感器（热电阻、热敏电阻、热电偶及集成温度传感器）的工作原理、特点与应用电路，能正确熟练使用各种不同温度传感器进行温度的测量；

A3.能掌握温湿度传感器的工作原理、特点与数据通信方式，能熟练使用温湿度传感器进行温湿度的测量；

A4.能掌握光敏电阻的工作原理、特点与应用电路，能熟练应用光敏电阻进行光线亮度的检测，以及光线开关电路的设计；

A5.能掌握光电开关（反射型和对射型）的工作原理、特点与应用电路，能熟练应用光电开关进行频率或转速的测量；

A6.能掌握霍尔传感器的工作原理、特性与转换电路，能熟练应用霍尔传感器进行频率或转速的测量；

A7.能掌握脉搏心率和血氧的测量原理与处理电路，能熟练应用脉搏心率血氧传感器进行脉搏心率和血氧的测量；

A8.能掌握热辐射原理及热释电红外传感器的工作原理、特性与处理电路，能熟练应用热释电红外传感器进行人体红外的检测；

A9.能掌握超声波测距传感器的工作原理与特性，能熟练应用超声波测距传感器进行距离的测量；

A10.能掌握气敏传感器（烟雾、可燃气体、酒精、甲醛等）的工作原理、特点与测量电路，能熟练应用各种气敏传感器进行相应气体浓度的检测；

A11.能掌握 PM2.5 粉尘传感器的工作原理与处理方法，能熟练应用 PM2.5 粉尘传感器进行 PM2.5 粉尘浓度的检测。

3.2 知识目标

K1.传感器的定义、组成、分类原理与主要特性指标；

K2.不同温度传感器（热电阻、热敏电阻、热电偶及集成温度传感器）的工作原理、特点与应用电路；

K3.温湿度传感器的工作原理、特点与数据通信方式；

K4.光敏电阻的工作原理、特点与应用电路；

K5.光电开关的工作原理、特点与应用电路；

K6.霍尔传感器的工作原理、特性与转换电路；

K7.脉搏心率和血氧的测量原理与处理电路；

K8.热辐射原理及热释电红外传感器的工作原理、特性与处理电路；

K9.超声波测距传感器的工作原理与特性；

K10.气敏传感器的工作原理、特点与测量电路；

K11.PM2.5粉尘传感器的工作原理与处理方法。

3.3 素质目标

Q1.培养学生对应用系统的分析方法，具有元件、部件、组件、系统的明确概念意识；

Q2.培养学生勤于思考、做事认真、严谨的良好作风；

Q3.培养学生分析问题、解决问题的能力；

Q4.培养学生的沟通能力及团队协作精神；

Q5.培养学生的质量意识、安全意识；

Q6.培养学生社会责任心、环保意识。

4 课程设计理念与思路

本课程贯彻“以就业为导向，以能力为本位”的职教思想，以学生将来从事的职业岗位群所需要的相关知识和基本技能为依据，以项目课程为主体的模块化专业课程体系，它突破了学科为中心的课程体系，减少理论推导，重点突出应用。将学科内容按“项目”进行整合，在内容安排上也是由简到繁，逐步深入，以应用性教学为主，注重增强学生的能力。

本课程按项目或任务式教学课程进行设计，以项目为引导，任务为驱动，内容以实用为主，原理分析通俗易懂。各项目中典型传感器应用电路的分析和测试，融合常用传感器的基本知识。课程内容包含了传感器检测若干个项目，每个项目又分为若干个典型工作任务，每个任务将相关知识和实践实验进行有机的结合，突出实际应用，减少理论推导，注重培养学生的实际应用能力和分析解决问题的实际工作能力。据本课程的教学目标，以各种测量手段为主线，传感器的应用贯穿课程整个内容，让学生在用什么、学什么、会什么的过程中，逐步掌握专业技能和相关专业知识，培养学生的实际操作能力。由于本课程与实际联系紧密，理论教学和实践实验训练有机结合，对学生的成绩评定应采用新的评价方式。

5 教学内容与学时分配

本课程课程内容与学时分配见表 1。

表 1 课程内容与学时分配

教学模块	实践项目	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
		能力目标	知识目标		
1 传感器的概述		1.能掌握传感器的组成与作用 2.能熟知传感器的分类 3.能掌握传感器的特性及主要技术指标	1.传感器的定义与组成 2.传感器的分类 3.传感器的特性及主要技术指标	电子技术实训室	2
2 传感器应用开发平台 Arduino 介绍		1.能熟知 Arduino 开发板电路的组成与原理，及微处理器 ATMEGA328P 引脚的分类与功能 2.能掌握 Arduino C 语言应用程序的结构，并能熟练应用 Arduino C 语言的语句语法、运算符与数据类型 3.能理解 Arduino 基本功能函数	1.Arduino 的概念、特色与性能 2.Arduino 开发板电路原理及微处理器 ATMEGA328P 引脚功能 3.Arduino C 语言的语句语法、运算符与数据类型 4.Arduino C 语言应用程序结构 5.Arduino 基本功能函数	电子技术实训室	4
3 Arduino 的基础应用		1.能熟练掌握并应用 Arduino 基本功能函数 2.能完成按键控制电路与程序 3.能完成 LCD1602/LCD12864 液晶显示电路与程序	1.数字 I/O 的功能函数 2.模拟 I/O 的功能函数 3.串口通信的功能函数 4.时间的功能函数 5.中断的功能函数 6.位操作的功能函数 7.数学库函数 8.LCD1602/LCD12864 液晶显示库函数	电子技术实训室	10
4 温度的检测	项目 1 基于热敏电阻的温度测量	1.能掌握热电阻和热敏电阻的原理与分类 2.能理解、分析与应用热电阻测温电桥	1.热电阻和热敏电阻的原理与分类 2.热电阻测温电桥的原理	电子技术实训室	4
	项目 2 基于热电偶的温	1.能掌握热电偶的工作原理 2.能掌握热电偶冷端温度补偿的方	1.热电偶的工作原理	电子技术实训室	4

	度测量	法	2.热电偶冷端温度补偿的方法		
	项目 3 基于 DS18B20/LM35 的温度测量	1.能熟练应用集成温度传感器 DS18B20/LM35 进行温度测量	1. 集成温度传感器 DS18B20/LM35 的工作原理 2.单总线通信的概念	电子技术实训室	4
5 温湿度的检测	项目 4 基于 DHT11 的温湿度测量	1.能熟练应用温湿度传感器 DHT11 进行温湿度测量	1.温湿度传感器 DHT11 的工作原理 2.单总线通信的概念	电子技术实训室	4
6 光线亮度的检测	项目 5 光线开关检测电路	1.能熟练应用光敏电阻于光线亮度检测及光线开关电路	1.光敏电阻的原理 2.光敏电阻检测电路的工作原理	电子技术实训室	4
7 转速的检测	项目 6 基于光电开关的转速测量	1.能熟练应用光电开关进行转速的测量	1.光电开关的电路原理 2.光电开关的分类与用途	电子技术实训室	4
	项目 7 基于霍尔传感器的转速测量	1.能熟练应用霍尔传感器进行转速的测量	1.霍尔传感器的工作原理	电子技术实训室	4
8 脉搏心率血氧的检测	项目 8 基于 MAX30100 脉搏心率血氧的测量	1.能熟练应用脉搏心率血氧传感器 MAX30100 进行脉搏心率与血氧的测量	1.脉搏心率的测量原理 2.血氧的测量原理 3.脉搏心率血氧传感器 MAX30100 的工作原理	电子技术实训室	4
9 人体红外感应的检测	项目 9 基于 HC-SR501 人体红外感应的检测	1.能熟练应用热释电红外传感器 HC-SR501 进行人体红外的感应	1.热辐射的原理 2.热释电红外传感器 HC-SR501 的工作原理	电子技术实训室	4
10 距离的检测	项目 10 超声波测距仪的制作与调试	1.能熟练应用超声波测距传感器 HC-SR04 测量距离	1.超声波测距传感器 HC-SR04 的工作原理	电子技术实训室	4
11 气体的检测	项目 11 烟雾/酒精/可燃气体的检测	1.能熟练应用各种气敏传感器对各类气体进行检测	1.气敏传感器（烟雾传感器 MQ-2/酒精传感器 MQ-4/可燃气体传感器 MQ-5）的工作原理	电子技术实训室	2
	项目 12 甲醛的检测	1.能应用甲醛传感器 ZE08-CH2O 进行甲醛的检测	1.甲醛传感器 ZE08-CH2O 的工作原理	电子技术实训室	2
12 PM2.5 的检测	项目 13 基于 GP2Y1051AU0F 的 PM2.5	1.能应用 PM2.5 粉尘传感器 GP2Y1051AU0F 进行 PM2.5 的检测	1.PM2.5 粉尘传感器 GP2Y1051AU0F 的工作原理	电子技术实训室	4

	粉尘的检测				

6 考核与评价方式

6.1 考核方式

为全面考核学生的知识与技能掌握情况，考核采用形成性考核与终结性考核相结合的方式进行，总考核成绩如下：

总考核成绩 = 形成性考核（40%）+终结性考核（60%）。

6.2 考核标准

（1）形成性考核（40%）

形成性考核包括平时成绩考核（课堂表现（20%）+考勤（20%））和子项目成绩考核（60%）。每次考核成绩按以下比例打分，具体分值如表 3 至表 4 所示。

表 2 平时成绩考核

项目	评分标准
考勤	旷课一次扣 3 分，无故迟到或早退扣 1 分，直到全部扣完
课堂表现	1．上课认真或能主动回答及参与讨论，得 2 分
	2．能主动回答或能参与讨论，得 1 分
	3．不参与讨论、不主动回答且回答有错，得 0 分
	4．上课不认真且吵闹者，每次扣 2 分

表 3 项目成绩考核

序号	实践项目	分值比例%
1	项目 1 基于热敏电阻的温度测量	7
2	项目 2 基于热电偶的温度测量	7
3	项目 3 基于 DS18B20/LM35 的温度测量	7
4	项目 4 基于 DHT11 的温湿度测量	7

5	项目 5 光线开关检测电路的设计与制作	8
6	项目 6 基于光电开关的转速测量	8
7	项目 7 基于霍尔传感器的转速测量	8
8	项目 8 基于 MAX30100 脉搏心率血氧的测量	8
9	项目 9 基于 HC-SR501 人体红外感应的检测	8
10	项目 10 超声波测距仪的制作与调试	8
11	项目 11 烟雾/酒精/可燃气体的检测	8
12	项目 12 甲醛的检测	8
13	项目 13 基于 GP2Y1051AU0F 的 PM2.5 粉尘的检测	8
合计		100

(2) 终结性实务考核（60%）

根据“实务考试管理程序（文件编号：HZY/QP-2008-25）”，制定《实务考试实施方案》、设计《实务考试成绩评定表》，并在《实务考试成绩评定表》记录考分，最后撰写《实务考试工作总结》。

表 4 实务考试考核标准

考核项目编号	考核点及分值比	建议考核方式	评价标准			项目成绩比例
			优	良	及格	
1	传感器电路的原理分析	现场答辩	原理分析完整、正确	原理分析完整、基本正确	原理分析不完整、基本正确	20
2	传感器电路的焊接与制作	操作演示	元器件布局合理，焊接正确、美观	元器件布局基本合理，焊接正确	元器件布局基本合理，焊接基本正确	20
3	传感器电路的故障检修	操作演示	全部排除故障，且思路方法正确	全部排除故障，但思路方法不正确	排除 1 个及以上个故障	30
4	传感器电路的功能实现	操作演示	功能整体、合理实现	功能整体基本实现	功能部分实现	30

合计	100%

7 教学资源开发与利用

7.1 教材与参考资料

① 依据本课程标准编写校本项目化讲义：充分体现任务引领，项目导向工作过程的设计思想；充分考虑现代教学资源的利用；充分结合当地企业实际；

② 依据本课程标准编写项目实训指导书；

③ 选取 21 世纪高职高专规划教材和“十二五”职业教育国家规划教材为教学的参考教材：

[1]冯成龙，刘洪恩.传感器应用技术项目化教程[M]. 清华大学出版社.2009

[2]李敏，夏继军.传感器应用技术[M]. 人民邮电出版社.2011

[3]周怀芬. 传感器应用技术[M]. 机械工业出版社.2017

7.2 教学建议

① 自编网络电子教案、PPT 课件；

② 学习网站：

1)传感器应用技术网络课程

http://61.146.118.6:8080/solver/classView.do?classKey=33981799&menuNavKey=339817992)21IC 中国电子网 http://www.21ic.com/

3)电子工程世界 http://www.eeworld.com.cn/

4)OFweek 传感器网 - 中国传感器行业门户 http://sensor.ofweek.com/

5)电子发烧友 http://www.elecfans.com/

6)传感器之家 http://www.sensorshome.com/

7)腾讯课堂 http://ke.qq.com/

8)网易云课堂 http://study.163.com/

9)学堂在线 http://www.xuetangx.com/

10)中国大学 MOOC(慕课)http://www.icourse163.org/

《传感器应用技术》课程单元教学设计

<table>
<tr><td>课次</td><td>1</td><td>课次名称</td><td colspan="2">传感器的概述和传感器应用开发平台
Arduino 介绍</td><td>课时</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="2">教学
目标</td><td colspan="3">能力目标</td><td colspan="3">知识目标</td></tr>
<tr><td colspan="3">1.能掌握传感器的定义与组成
2.能熟知传感器的分类及原理
3.能掌握传感器的主要特性指标
4.能掌握 Arduino 开发板电路的组成与原理
5.能掌握 Arduino 开发板微处理器 ATMEGA328P 引脚的分类与功能</td><td colspan="3">1.传感器的定义与组成
2.传感器的分类及原理
3.传感器的主要特性指标
4.Arduino 开发板电路的组成与原理
5.Arduino 开发板微处理器 ATMEGA328P 引脚的分类与功能</td></tr>
<tr><td>工作任务</td><td colspan="6">1.传感器的定义与组成
2.传感器的分类及原理
3.传感器的主要特性指标
4.Arduino 开发板电路的组成与原理
5.Arduino 开发板微处理器 ATMEGA328P 引脚的分类与功能</td></tr>
<tr><td>材料准备</td><td colspan="6">课件；Arduino 开发板</td></tr>
</table>

教学进程	教学内容与方式	要点（难点与重点）	时间分配
告知	1.告知本课程学习的意义与作用 2.告知本课程的教学方式 3.告知本课程的考核方式	1.本课程学习的意义与作用 2.本课程的教学方式	10 分钟
引入	1.传感器一词的起源 2.传感器与人的“五官”的等效类比	1.传感器与人的“五官”的等效类比	10 分钟
任务 1 (提问学生与教师讲解)	提问学生：根据自己之前所学所知，用自己的话来定义什么是传感器 教师讲解：传感器的定义与组成	传感器的定义与组成	25 分钟
任务 2 (提问学生与教师讲解)	提问学生：日常生活中，有哪些传感器，它们是将什么量转换成什么量 教师讲解：传感器的分类及其原理	传感器的分类及其原理	20 分钟
任务 3 (教师讲解)	传感器的主要特性指标	传感器的主要特性指标	25 分钟
任务 4 (教师讲解与实物展示)	1.Arduino 的概念、特色与性能 2.Arduino 开发板电路的组成与原理	Arduino 开发板电路的组成与原理	40 分钟
任务 5 (教师讲解与实物展示)	Arduino 开发板微处理器 ATMEGA328P 引脚的分类与功能	Arduino 开发板微处理器 ATMEGA328P 引脚的分类与功能	40 分钟
小结	1.传感器的定义与组成 2.传感器的分类及原理 3.传感器的主要特性指标 4.Arduino 开发板电路的组成与原理 5.Arduino 开发板微处理器 ATMEGA328P 引脚的分类与功能	1.传感器的定义与组成 2.传感器的分类及原理 3.传感器的主要特性指标 4.Arduino 开发板电路的组成与原理 5.Arduino 开发板微处理器 ATMEGA328P 引脚的分类与功能	10 分钟

《传感器应用技术》课程单元教学设计

<table>
<tr><td>课次</td><td>2</td><td>课次名称</td><td colspan="2">Arduino C 程序概述与 Arduino 基础应用—LED 闪烁、流水灯（数字 I/O 设置、读、写操作）</td><td>课时</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="2">教学
目标</td><td colspan="3">能力目标</td><td colspan="2">知识目标</td></tr>
<tr><td colspan="3">1.能掌握Arduino C语言的语句语法、运算符与数据类型
2.能掌握 Arduino C 语言应用程序的结构
3.能掌握并熟练应用 Arduino C 语言基本功能函数—数字 I/O 设置、读、写操作功能函数</td><td colspan="2">1.Arduino C 语言的语句语法、运算符与数据类型
2.Arduino C 语言应用程序的结构
3.Arduino C 语言基本功能函数—数字 I/O 设置、读、写操作功能函数</td></tr>
<tr><td>工作任务</td><td colspan="6">1.Arduino C 语言的语句语法、运算符与数据类型
2.Arduino C 语言应用程序的结构
3.Arduino C 语言基本功能函数—数字 I/O 设置、读、写操作功能函数
4.LED 闪烁
5.LED 流水灯</td></tr>
<tr><td>材料准备</td><td colspan="6">课件；Arduino 编译软件；Arduino 开发板及套件</td></tr>
<tr><td>教学进程</td><td colspan="2">教学内容与方式</td><td colspan="2">要点（难点与重点）</td><td colspan="2">时间分配</td></tr>
<tr><td>引课</td><td colspan="2">回顾上次课的重点，以及说明本次课的教学任务与重点</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">10 分钟</td></tr>
<tr><td>任务 1
(教师讲解)</td><td colspan="2">Arduino C 语言的语句语法、运算符与数据类型</td><td colspan="2">Arduino C 语言的语句语法、运算符与数据类型</td><td colspan="2">35 分钟</td></tr>
<tr><td>任务 2
(教师讲解)</td><td colspan="2">Arduino C 语言应用程序的结构</td><td colspan="2">Arduino C 语言应用程序的结构</td><td colspan="2">10 分钟</td></tr>
<tr><td>任务 3
(教师讲解)</td><td colspan="2">Arduino C 语言基本功能函数—数字 I/O 设置、读、写操作功能函数</td><td colspan="2">Arduino C 语言基本功能函数—数字 I/O 设置、读、写操作功能函数</td><td colspan="2">35 分钟</td></tr>
<tr><td>任务 4
(教师讲解与操作演</td><td colspan="2">1.Arduino 开发板驱动的安装
2.Arduino 编译软件的介绍</td><td colspan="2">1.Arduino 开发板驱动的安装方法
2.Arduino 编译软件的主要设</td><td colspan="2">20 分钟</td></tr>
</table>

示)	3.LED 闪烁 Arduino C 程序的编写 4.Arduino 开发板实物电路的连接	置 3.LED 闪烁的 Arduino C 程序 4.Arduino 开发板实物电路的连接	
任务 4 (学生操作与教师指导)	1.Arduino 开发板驱动的安装 2.Arduino 编译软件的主要设置 3.LED 闪烁 Arduino C 程序的编写 4.Arduino 开发板实物电路的连接	1.Arduino 开发板驱动的安装方法 2.Arduino 编译软件的主要设置 3.LED 闪烁的 Arduino C 程序 4.Arduino 开发板实物电路的连接	25 分钟
任务 5 (教师讲解与操作演示)	1.LED 流水灯 Arduino C 程序的编写 2.Arduino 开发板实物电路的连接	1.LED 流水灯的 Arduino C 程序 2.Arduino 开发板实物电路的连接	15 分钟
任务 5 (学生操作与教师指导)	1.LED 流水灯 Arduino C 程序的编写 2.Arduino 开发板实物电路的连接	1.LED 流水灯的 Arduino C 程序 2.Arduino 开发板实物电路的连接	20 分钟
小结	1.Arduino C 语言的语句语法、运算符与数据类型 2.Arduino C 语言应用程序的结构 3.Arduino C 语言基本功能函数—数字 I/O 设置、读、写操作功能函数	1.Arduino C 语言的语句语法、运算符与数据类型 2.Arduino C 语言应用程序的结构 3.Arduino C 语言基本功能函数—数字 I/O 设置、读、写操作功能函数	10 分钟

《传感器应用技术》课程单元教学设计

课次	3	**课次名称**	Arduino 基础应用—串口设置、输入、输出，模拟 I/O 读、写操作	**课时**	4
教学目标	能力目标		知识目标		
	1.能掌握并熟练应用 Arduino 串口设置、输入、输出功能函数 2.能掌握并熟练应用 Arduino 模拟		1.Arduino 串口设置、输入、输出功能函数 2.Arduino 模拟 I/O 读、写操作功能函数		

	I/O 读、写操作功能函数		
工作任务	1.串口输出 2.串口输入 3.模拟 I/O 读操作（AD 转换） 4.模拟 I/O 写操作（PWM 输出）		
材料准备	课件；Arduino 编译软件；Arduino 开发板及套件		
教学进程	**教学内容与方式**	**要点（难点与重点）**	**时间分配**
引课	回顾上次课的重点，以及说明本次课的教学任务与重点		10 分钟
任务 1 (教师讲解与操作演示)	1.Arduino 串口设置与输出程序的编写 2.Arduino 开发板实物电路的连接	1.串口初始化函数 Serial.begin() 2.串口打印输出函数 Serial.print() 3.串口写操作函数 Serial.write()	15 分钟
任务 1 （学生操作与教师指导）	1.Arduino 串口设置与输出程序的编写 2.Arduino 开发板实物电路的连接	1.串口初始化函数 Serial.begin() 2.串口打印输出函数 Serial.print() 3.串口写操作函数 Serial.write()	20 分钟
任务 2 (教师讲解与操作演示)	1.Arduino 串口设置与输入程序的编写 2.Arduino 开发板实物电路的连接	1.串口初始化函数 Serial.begin() 2.串口读操作函数 Serial.read() 3.获取串口接收缓冲区字节数函数 Serial.available()	20 分钟
任务 2 （学生操作与教师指导）	1.Arduino 串口设置与输入程序的编写 2.Arduino 开发板实物电路的连接	1.串口初始化函数 Serial.begin() 2.串口读操作函数 Serial.read() 3.获取串口接收缓冲区字节数函数 Serial.available()	25 分钟

任务 3 (教师讲解与操作演示)	1.Arduino 模拟 I/O 读操作（AD 转换）程序的编写 2.Arduino 开发板实物电路的连接	1. 模拟 I/O 读操作函数 analogRead()	20 分钟
任务 3 （学生操作与教师指导）	1.Arduino 模拟 I/O 读操作（AD 转换）程序的编写 2.Arduino 开发板实物电路的连接	1. 模拟 I/O 读操作函数 analogRead()	25 分钟
任务 4 (教师讲解与操作演示)	1.Arduino 模拟 I/O 写操作（PWM 输出）程序的编写 2.Arduino 开发板实物电路的连接	1. 模拟 I/O 写操作函数 analogWrite()	15 分钟
任务 4 （学生操作与教师指导）	1.Arduino 模拟 I/O 写操作（PWM 输出）程序的编写 2.Arduino 开发板实物电路的连接	1. 模拟 I/O 写操作函数 analogWrite()	20 分钟
小结	1.Arduino 串口设置、输入、输出功能函数 2.Arduino 模拟 I/O 读、写操作功能函数	1.Arduino 串口设置、输入、输出功能函数 2.Arduino 模拟 I/O 读、写操作功能函数	10 分钟

《传感器应用技术》课程单元教学设计

课次	4	**课次名称**	Arduino 基础应用—LCD1602 显示，LCD12864 显示	**课时**	4
教学 目标	能力目标		知识目标		
	1.熟练掌握 Arduino 开发板的 LCD1602 显示 2.熟练掌握 Arduino 开发板的 LCD12864 显示		1.Arduino LCD1602 显示库函数 2.Arduino LCD12864 显示库函数		
工作任务	1.Arduino 开发板的 LCD1602 显示 2.Arduino 开发板的 LCD12864 显示				
材料准备	课件；Arduino 编译软件；Arduino 开发板及套件；液晶显示屏 LCD1602、LCD12864				

教学进程	教学内容与方式	要点（难点与重点）	时间分配
引课	回顾上次课的重点，以及说明本次课的教学任务与重点		10 分钟
任务 1 (教师讲解与操作演示)	1.Arduino LCD1602 函数库的加载 2.Arduino 开发板 LCD1602 显示程序的编写 3.Arduino 开发板 LCD1602 显示电路的搭建	1.Arduino LCD1602 函数库的加载方法 2.Arduino 开发板 LCD1602 显示库函数 3.Arduino 开发板 LCD1602 显示电路的搭建	35 分钟
任务 1 （学生操作与教师指导）	1.Arduino LCD1602 函数库的加载 2.Arduino 开发板 LCD1602 显示程序的编写 3.Arduino 开发板 LCD1602 显示电路的搭建	1.Arduino LCD1602 函数库的加载方法 2.Arduino 开发板 LCD1602 显示库函数 3.Arduino 开发板 LCD1602 显示电路的搭建	45 分钟
任务 2 (教师讲解与操作演示)	1.Arduino LCD12864 函数库的加载 2.Arduino 开发板 LCD12864 显示程序的编写 3.Arduino 开发板 LCD12864 显示电路的搭建	1.Arduino LCD12864 函数库的加载方法 2.Arduino 开发板 LCD12864 显示库函数 3.Arduino 开发板 LCD12864 显示电路的搭建	35 分钟
任务 2 （学生操作与教师指导）	1.Arduino LCD12864 函数库的加载 2.Arduino 开发板 LCD12864 显示程序的编写 3.Arduino 开发板 LCD12864 显示电路的搭建	1.Arduino LCD12864 函数库的加载方法 2.Arduino 开发板 LCD12864 显示库函数 3.Arduino 开发板 LCD12864 显示电路的搭建	45 分钟
小结	1.Arduino LCD1602 显示库函数 2.Arduino LCD12864 显示库函数	1.Arduino LCD1602 显示库函数 2.Arduino LCD12864 显示库函数	10 分钟

《传感器应用技术》课程单元教学设计

课次	5	课次名称	项目 1 基于热敏电阻的温度测量	课时	4

	能力目标	知识目标
教学 目标	1.能掌握热电式传感器的原理及类别 2.能熟知热电阻、热敏电阻、热电偶的联系与区别 3.能掌握热敏电阻的原理与分类 4.能掌握热敏电阻测温的数学计算原理 5.能编写 Arduino 热敏电阻温度测量的程序 6.能搭建 Arduino 热敏电阻的温度测量与显示电路	1.热电式传感器的原理及类别 2.热电阻、热敏电阻、热电偶的联系与区别 3.热敏电阻的原理与分类 4.热敏电阻测温的数学计算原理 5.Arduino 热敏电阻的温度测量电路
工作任务	1.掌握热电式传感器的原理及类别；熟知热电阻、热敏电阻、热电偶的联系与区别 2.掌握热敏电阻的原理与分类；掌握热敏电阻测温的数学计算原理 3.Arduino 热敏电阻温度测量程序的编写 4.Arduino 热敏电阻温度测量与显示电路的搭建	
材料准备	课件；Arduino 编译软件；Arduino 开发板及套件；NTC 热敏电阻	

教学进程	**教学内容与方式**	**要点（难点与重点）**	**时间分配**
引课	回顾上次课的重点，以及说明本次课的教学任务与重点		10 分钟
任务 1 (教师讲解)	1.热电式传感器的原理及类别 2.热电阻、热敏电阻、热电偶的联系与区别	1.热电式传感器的原理及类别 2.热电阻、热敏电阻、热电偶的联系与区别	35 分钟
任务 2 （教师讲解）	1.热敏电阻的原理与分类 2.热敏电阻测温的数学计算原理	1.热敏电阻的原理与分类 2.热敏电阻测温的数学计算原理	35 分钟
任务 3 (教师讲解与操作演示)	Arduino 热敏电阻温度测量程序的编写	Arduino 热敏电阻温度测量的程序	15 分钟
任务 3 （学生操作与教师指导）	Arduino 热敏电阻温度测量程序的编写	Arduino 热敏电阻温度测量的程序	30 分钟

任务 4 (教师讲解与操作演示)	Arduino 热敏电阻温度测量与显示电路的搭建	Arduino 热敏电阻的温度测量与显示电路	15 分钟
任务 4 （学生操作与教师指导）	Arduino 热敏电阻温度测量与显示电路的搭建	Arduino 热敏电阻的温度测量与显示电路	30 分钟
小结	检查记录每位学生的项目 1 功能完成情况，并总结本次课的重点和难点	1.热电式传感器的原理及类别 2.热电阻、热敏电阻、热电偶的联系与区别 3.热敏电阻的原理与分类 4.热敏电阻测温的数学计算原理 5.Arduino 热敏电阻的温度测量电路	10 分钟

《传感器应用技术》课程单元教学设计

课次	6	**课次名称**	项目 2 基于热电偶的温度测量	**课时**	4
教学 目标	能力目标		知识目标		
	1.能掌握热电偶的工作原理 2.能掌握热电偶的结构分类 3.能掌握热电偶的基本定律 4.能查阅热电偶分度表计算温度 5.能掌握热电偶的冷端温度补偿方法 6.能利用库函数编写 Arduino 热电偶模块的温度测量程序 7.能搭建 Arduino 热电偶模块的温度测量与显示电路		1.热电偶的工作原理 2.热电偶的结构分类 3.热电偶的基本定律 4.热电偶分度表的温度计算方法 5.热电偶的冷端温度补偿方法 6.Arduino 热电偶模块的温度测量电路		
工作任务	1.掌握热电偶的工作原理和结构分类 2.掌握热电偶的基本定律、热电偶分度表的温度计算方法和热电偶的冷端温度补偿方法 3.利用库函数编写 Arduino 热电偶模块的温度测量程序				

	4.搭建 Arduino 热电偶模块的温度测量与显示电路		
材料准备	课件；Arduino 编译软件；Arduino 开发板及套件；K 型热电偶模块		
教学进程	**教学内容与方式**	**要点（难点与重点）**	**时间分配**
引课	回顾上次课的重点，以及说明本次课的教学任务与重点		10 分钟
任务 1 (教师讲解)	1.能掌握热电偶的工作原理 2.能掌握热电偶的结构分类	1.能掌握热电偶的工作原理 2.能掌握热电偶的结构分类	35 分钟
任务 2 （教师讲解）	1.能掌握热电偶的基本定律 2.能查阅热电偶分度表计算温度 3.能掌握热电偶的冷端温度补偿方法	1.能掌握热电偶的基本定律 2.能查阅热电偶分度表计算温度 3.能掌握热电偶的冷端温度补偿方法	35 分钟
任务 3 (教师讲解与操作演示)	利用库函数编写 Arduino 热电偶模块的温度测量程序	库函数 Arduino 热电偶模块的温度测量程序	15 分钟
任务 3 （学生操作与教师指导）	利用库函数编写 Arduino 热电偶模块的温度测量程序	库函数 Arduino 热电偶模块的温度测量程序	30 分钟
任务 4 (教师讲解与操作演示)	搭建 Arduino 热电偶模块的温度测量与显示电路	Arduino 热电偶模块的温度测量与显示电路	15 分钟
任务 4 （学生操作与教师指导）	搭建 Arduino 热电偶模块的温度测量与显示电路	Arduino 热电偶模块的温度测量与显示电路	30 分钟
小结	检查记录每位学生的项目 2 功能完成情况，并总结本次课的重点和难点	1.热电偶的工作原理 2.热电偶的结构分类 3.热电偶的基本定律 4.热电偶分度表的温度计算方法	10 分钟

		5.热电偶的冷端温度补偿方法 6.Arduino 热电偶模块的温度测量电路	

《传感器应用技术》课程单元教学设计

课次	7	课次名称	项目 3 基于 DS18B20/LM35 的温度测量	课时	4

教学目标	能力目标	知识目标
	1.能掌握数字集成温度传感器 DS18B20 的工作原理与特点 2.能掌握模拟集成温度传感器 LM35 的工作原理与特点 3.能编写Arduino DS18B20/LM35的温度测量程序 4.能搭建Arduino DS18B20/LM35的温度测量与显示电路	1.数字集成温度传感器 DS18B20 的工作原理与特点 2.模拟集成温度传感器 LM35 的工作原理与特点 3.Arduino DS18B20/LM35 的温度测量电路
工作任务	1.掌握数字集成温度传感器 DS18B20 的工作原理与特点 2.掌握模拟集成温度传感器 LM35 的工作原理与特点 3.编写 Arduino DS18B20/LM35 的温度测量程序 4.搭建 Arduino DS18B20/LM35 的温度测量与显示电路	
材料准备	课件；Arduino 编译软件；Arduino 开发板及套件；集成温度传感器 DS18B20/LM35	

教学进程	教学内容与方式	要点（难点与重点）	时间分配
引课	回顾上次课的重点，以及说明本次课的教学任务与重点		10 分钟
任务 1 (教师讲解)	数字集成温度传感器 DS18B20 的工作原理与特点	数字集成温度传感器 DS18B20 的工作原理与特点	35 分钟
任务 2 （教师讲解）	模拟集成温度传感器LM35的工作原理与特点	模拟集成温度传感器 LM35 的工作原理与特点	35 分钟
任务 3 (教师讲解	编写 Arduino DS18B20/LM35 的温度测量程序	Arduino DS18B20/LM35 的温度测量程序	15 分钟

与操作演示）			
任务 3 （学生操作与教师指导）	编写 Arduino DS18B20/LM35 的温度测量程序	Arduino DS18B20/LM35 的温度测量程序	30 分钟
任务 4 (教师讲解与操作演示)	搭建 Arduino DS18B20/LM35 的温度测量与显示电路	Arduino DS18B20/LM35 的温度测量与显示电路	15 分钟
任务 4 （学生操作与教师指导）	搭建 Arduino DS18B20/LM35 的温度测量与显示电路	Arduino DS18B20/LM35 的温度测量与显示电路	30 分钟
小结	检查记录每位学生的项目 3 功能完成情况，并总结本次课的重点和难点	1.数字集成温度传感器 DS18B20 的工作原理与特点 2.模拟集成温度传感器 LM35 的工作原理与特点 3.Arduino DS18B20/LM35 的温度测量电路	10 分钟

《传感器应用技术》课程单元教学设计

课次	8	**课次名称**	项目 4 基于 DHT11 的温湿度测量	**课时**	4
教学目标	能力目标		知识目标		
	1.能掌握温湿度传感器 DHT11 的工作原理与特点 2.能掌握温湿度传感器 DHT11 的单总线数据格式与数据时序 3.能编写 Arduino DHT11 的温湿度测量程序 4.能搭建 Arduino DHT11 的温湿度测量与显示电路		1.温湿度传感器 DHT11 的工作原理与特点 2.温湿度传感器 DHT11 的单总线数据格式与数据时序 3.Arduino DHT11 的温湿度测量电路		
工作任务	1.掌握温湿度传感器 DHT11 的工作原理与特点 2.掌握温湿度传感器 DHT11 的单总线数据格式与数据时序				

	3.编写 Arduino DHT11 的温湿度测量程序 4.搭建 Arduino DHT11 的温湿度测量与显示电路		
材料准备	课件；Arduino 编译软件；Arduino 开发板及套件；温湿度传感器 DHT11		
教学进程	**教学内容与方式**	**要点（难点与重点）**	**时间分配**
引课	回顾上次课的重点，以及说明本次课的教学任务与重点		10 分钟
任务 1 (教师讲解)	温湿度传感器 DHT11 的工作原理与特点	温湿度传感器 DHT11 的工作原理与特点	35 分钟
任务 2 （教师讲解）	温湿度传感器 DHT11 的单总线数据格式与数据时序	温湿度传感器 DHT11 的单总线数据格式与数据时序	35 分钟
任务 3 (教师讲解与操作演示)	编写 Arduino DHT11 的温湿度测量程序	Arduino DHT11 的温湿度测量程序	15 分钟
任务 3 （学生操作与教师指导）	编写 Arduino DHT11 的温湿度测量程序	Arduino DHT11 的温湿度测量程序	30 分钟
任务 4 (教师讲解与操作演示)	搭建 Arduino DHT11 的温湿度测量与显示电路	Arduino DHT11 的温湿度测量与显示电路	15 分钟
任务 4 （学生操作与教师指导）	搭建 Arduino DHT11 的温湿度测量与显示电路	Arduino DHT11 的温湿度测量与显示电路	30 分钟
小结	检查记录每位学生的项目 4 功能完成情况，并总结本次课的重点和难点	1.温湿度传感器 DHT11 的工作原理与特点 2.温湿度传感器 DHT11 的单总线数据格式与数据时序 3.Arduino DHT11 的温湿度测量电路	10 分钟

《传感器应用技术》课程单元教学设计

<table>
<tr><td>课次</td><td>9</td><td>课次名称</td><td>项目 5 光线亮度开关检测电路</td><td>课时</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="2">教学
目标</td><td colspan="2">能力目标</td><td colspan="3">知识目标</td></tr>
<tr><td colspan="2">1.能掌握光敏电阻的工作原理与主要特性
2.能掌握光敏电阻常用电路的工作原理
3.能编写 Arduino 光控 LED 的程序
4.能搭建 Arduino 光控 LED 的检测与显示电路</td><td colspan="3">1.光敏电阻的工作原理与主要特性
2.光敏电阻常用电路的工作原理
3.Arduino 光控 LED 的检测与显示电路</td></tr>
<tr><td>工作任务</td><td colspan="5">1.掌握光敏电阻的工作原理与主要特性
2.掌握光敏电阻常用电路的工作原理
3.编写 Arduino 光控 LED 的程序
4.搭建 Arduino 光控 LED 的检测与显示电路</td></tr>
<tr><td>材料准备</td><td colspan="5">课件；Arduino 编译软件；Arduino 开发板及套件；光敏电阻</td></tr>
<tr><td>教学进程</td><td colspan="2">教学内容与方式</td><td colspan="2">要点（难点与重点）</td><td>时间分配</td></tr>
<tr><td>引课</td><td colspan="2">回顾上次课的重点，以及说明本次课的教学任务与重点</td><td colspan="2"></td><td>10 分钟</td></tr>
<tr><td>任务 1
(教师讲解)</td><td colspan="2">光敏电阻的工作原理与主要特性</td><td colspan="2">光敏电阻的工作原理与主要特性</td><td>35 分钟</td></tr>
<tr><td>任务 2
（教师讲解）</td><td colspan="2">光敏电阻常用电路的工作原理</td><td colspan="2">光敏电阻常用电路的工作原理</td><td>35 分钟</td></tr>
<tr><td>任务 3
(教师讲解与操作演示)</td><td colspan="2">编写 Arduino 光控 LED 的程序</td><td colspan="2">Arduino 光控 LED 的程序</td><td>15 分钟</td></tr>
<tr><td>任务 3
（学生操作与教师指导）</td><td colspan="2">编写 Arduino 光控 LED 的程序</td><td colspan="2">Arduino 光控 LED 的程序</td><td>30 分钟</td></tr>
</table>

任务 4 (教师讲解与操作演示)	搭建 Arduino 光控 LED 的检测与显示电路	Arduino 光控 LED 的检测与显示电路	15 分钟
任务 4 （学生操作与教师指导）	搭建 Arduino 光控 LED 的检测与显示电路	Arduino 光控 LED 的检测与显示电路	30 分钟
小结	检查记录每位学生的项目 5 功能完成情况，并总结本次课的重点和难点	1.光敏电阻的工作原理与主要特性 2.光敏电阻常用电路的工作原理 3.Arduino 光控 LED 的检测与显示电路	10 分钟

《传感器应用技术》课程单元教学设计

课次	10	**课次名称**	项目 6 基于光电开关的转速测量	**课时**	4
教学 目标	能力目标		知识目标		
	1.能掌握光电开关的工作原理与结构分类 2.能掌握 Arduino 的定时器与中断功能函数 3.能编写 Arduino 光电开关的转速测量程序 4.能搭建 Arduino 光电开关的转速测量与显示电路		1.光电开关的工作原理与结构分类 2.Arduino 的定时器与中断功能函数 3.Arduino 光电开关的转速测量电路		
工作任务	1.掌握光电开关的工作原理与结构分类 2.掌握 Arduino 的定时器与中断功能函数 3.编写 Arduino 光电开关的转速测量程序 4.搭建 Arduino 光电开关的转速测量与显示电路				
材料准备	课件；Arduino 编译软件；Arduino 开发板及套件；槽型光电开关				
教学进程	**教学内容与方式**		**要点（难点与重点）**		**时间分配**

引课	回顾上次课的重点，以及说明本次课的教学任务与重点		10 分钟
任务 1 (教师讲解)	光电开关的工作原理与结构分类	光电开关的工作原理与结构分类	35 分钟
任务 2 （教师讲解）	Arduino 的定时器与中断功能函数	Arduino 的定时器与中断功能函数	35 分钟
任务 3 (教师讲解与操作演示)	编写 Arduino 光电开关的转速测量程序	Arduino 光电开关的转速测量程序	15 分钟
任务 3 （学生操作与教师指导）	编写 Arduino 光电开关的转速测量程序	Arduino 光电开关的转速测量程序	30 分钟
任务 4 (教师讲解与操作演示)	搭建 Arduino 光电开关的转速测量与显示电路	Arduino 光电开关的转速测量与显示电路	15 分钟
任务 4 （学生操作与教师指导）	搭建 Arduino 光电开关的转速测量与显示电路	Arduino 光电开关的转速测量与显示电路	30 分钟
小结	检查记录每位学生的项目 6 功能完成情况，并总结本次课的重点和难点	1.光电开关的工作原理与结构分类 2.Arduino 的定时器与中断功能函数 3.Arduino 光电开关的转速测量电路	10 分钟

《传感器应用技术》课程单元教学设计

<table>
<tr><td>课次</td><td>11</td><td>课次名称</td><td colspan="2">项目 7 基于霍尔传感器的转速测量</td><td>课时</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="2">教学
目标</td><td colspan="3">能力目标</td><td colspan="3">知识目标</td></tr>
<tr><td colspan="3">1.能掌握霍尔传感器的工作原理与特性
2.能掌握 Arduino 的定时器与中断功能函数
3.能编写 Arduino 霍尔传感器的转速测量程序
4.能搭建 Arduino 霍尔传感器的转速测量与显示电路</td><td colspan="3">1.霍尔传感器的工作原理与特性
2.Arduino 的定时器与中断功能函数
3.Arduino 霍尔传感器的转速测量电路</td></tr>
<tr><td>工作任务</td><td colspan="6">1.掌握霍尔传感器的工作原理与特性
2.掌握 Arduino 的定时器与中断功能函数
3.编写 Arduino 霍尔传感器的转速测量程序
4.搭建 Arduino 霍尔传感器的转速测量与显示电路</td></tr>
<tr><td>材料准备</td><td colspan="6">课件；Arduino 编译软件；Arduino 开发板及套件；霍尔传感器</td></tr>
<tr><td>教学进程</td><td colspan="2">教学内容与方式</td><td colspan="2">要点（难点与重点）</td><td colspan="2">时间分配</td></tr>
<tr><td>引课</td><td colspan="2">回顾上次课的重点，以及说明本次课的教学任务与重点</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">10 分钟</td></tr>
<tr><td>任务 1
(教师讲解)</td><td colspan="2">霍尔传感器的工作原理与特性</td><td colspan="2">霍尔传感器的工作原理与特性</td><td colspan="2">35 分钟</td></tr>
<tr><td>任务 2
（教师讲解）</td><td colspan="2">Arduino 的定时器与中断功能函数</td><td colspan="2">Arduino 的定时器与中断功能函数</td><td colspan="2">35 分钟</td></tr>
<tr><td>任务 3
(教师讲解与操作演示)</td><td colspan="2">编写 Arduino 霍尔传感器的转速测量程序</td><td colspan="2">Arduino 霍尔传感器的转速测量程序</td><td colspan="2">15 分钟</td></tr>
<tr><td>任务 3
（学生操作与教师指导）</td><td colspan="2">编写 Arduino 霍尔传感器的转速测量程序</td><td colspan="2">Arduino 霍尔传感器的转速测量程序</td><td colspan="2">30 分钟</td></tr>
</table>

任务 4 (教师讲解与操作演示)	搭建 Arduino 霍尔传感器的转速测量与显示电路	Arduino 霍尔传感器的转速测量与显示电路	15 分钟
任务 4 （学生操作与教师指导）	搭建 Arduino 霍尔传感器的转速测量与显示电路	Arduino 霍尔传感器的转速测量与显示电路	30 分钟
小结	检查记录每位学生的项目 7 功能完成情况，并总结本次课的重点和难点	1.霍尔传感器的工作原理与特性 2.Arduino 的定时器与中断功能函数 3.Arduino 霍尔传感器的转速测量电路	10 分钟

《传感器应用技术》课程单元教学设计

课次	12	**课次名称**	项目 8 基于 MAX30100 脉搏心率血氧的测量	**课时**	4
教学目标	能力目标		知识目标		
	1.能掌握脉搏心率的测量原理 2.能掌握血氧的测量原理 3.能掌握 MAX30100 脉搏心率血氧传感器的结构与工作原理 3.能编写Arduino MAX30100脉搏心率血氧测量的程序 4.能搭建Arduino MAX30100脉搏心率血氧的测量与显示电路		1.脉搏心率的测量原理 2.血氧的测量原理 3.Arduino MAX30100 脉搏心率血氧的测量电路		
工作任务	1.掌握脉搏心率的测量原理和血氧的测量原理 2.掌握 MAX30100 脉搏心率血氧传感器的结构与工作原理 3.编写 Arduino MAX30100 脉搏心率血氧测量的程序				

	4.搭建 Arduino MAX30100 脉搏心率血氧的测量与显示电路		
材料准备	课件；Arduino 编译软件；Arduino 开发板及套件；MAX30100 脉搏心率血氧传感器		
教学进程	**教学内容与方式**	**要点（难点与重点）**	**时间分配**
引课	回顾上次课的重点，以及说明本次课的教学任务与重点		10 分钟
任务 1 (教师讲解)	1.脉搏心率的测量原理 2.血氧的测量原理	1.脉搏心率的测量原理 2.血氧的测量原理	35 分钟
任务 2 （教师讲解）	MAX30100 脉搏心率血氧传感器的结构与工作原理	MAX30100 脉搏心率血氧传感器的结构与工作原理	35 分钟
任务 3 (教师讲解与操作演示)	编写 Arduino MAX30100 脉搏心率血氧测量的程序	Arduino MAX30100 脉搏心率血氧测量的程序	15 分钟
任务 3 （学生操作与教师指导）	编写 Arduino MAX30100 脉搏心率血氧测量的程序	Arduino MAX30100 脉搏心率血氧测量的程序	30 分钟
任务 4 (教师讲解与操作演示)	搭建 Arduino MAX30100 脉搏心率血氧的测量与显示电路	Arduino MAX30100 脉搏心率血氧的测量与显示电路	15 分钟
任务 4 （学生操作与教师指导）	搭建 Arduino MAX30100 脉搏心率血氧的测量与显示电路	Arduino MAX30100 脉搏心率血氧的测量与显示电路	30 分钟
小结	检查记录每位学生的项目 8 功能完成情况，并总结本次课的重点和难点	1.脉搏心率的测量原理 2.血氧的测量原理 3.Arduino MAX30100 脉搏心率血氧的测量电路	10 分钟

《传感器应用技术》课程单元教学设计

课次	13	课次名称	项目 9 基于 HC-SR501 人体红外感应的检测	课时	4

教学目标	能力目标	知识目标
	1.能掌握红外辐射的原理 2.能掌握热释电效应的原理 3.能掌握热释电红外感应传感器的结构与工作原理 4.能掌握 HC-SR501 传感器的特性与参数 5.能编写Arduino HC-SR501 人体红外感应检测的程序 6.能搭建Arduino HC-SR501 人体红外感应检测的电路	1.红外辐射的原理 2.热释电效应的原理 3.热释电红外感应传感器的结构与工作原理 4.HC-SR501 传感器的特性与参数 5.Arduino HC-SR501 人体红外感应检测的电路

工作任务	1.掌握红外辐射的原理和热释电效应的原理 2.掌握热释电红外感应传感器的结构与工作原理，以及 HC-SR501 传感器的特性与参数 3.编写 Arduino HC-SR501 人体红外感应检测的程序 4.搭建 Arduino HC-SR501 人体红外感应检测的电路
材料准备	课件；Arduino 编译软件；Arduino 开发板及套件；热释电红外感应传感器 HC-SR501

教学进程	教学内容与方式	要点（难点与重点）	时间分配
引课	回顾上次课的重点，以及说明本次课的教学任务与重点		10 分钟
任务 1 (教师讲解)	1.红外辐射的原理 2.热释电效应的原理	1.红外辐射的原理 2.热释电效应的原理	35 分钟
任务 2 （教师讲解）	1.热释电红外感应传感器的结构与工作原理 2.HC-SR501 传感器的特性与参数	1.热释电红外感应传感器的结构与工作原理 2.HC-SR501 传感器的特性与参数	35 分钟
任务 3 (教师讲解	编写 Arduino HC-SR501 人体红外感应检测的程序	Arduino HC-SR501 人体红外感应检测的程序	15 分钟

与操作演示）			
任务 3 （学生操作与教师指导）	编写 Arduino HC-SR501 人体红外感应检测的程序	Arduino HC-SR501 人体红外感应检测的程序	30 分钟
任务 4 (教师讲解与操作演示）	搭建 Arduino HC-SR501 人体红外感应检测的电路	Arduino HC-SR501 人体红外感应检测的电路	15 分钟
任务 4 （学生操作与教师指导）	搭建 Arduino HC-SR501 人体红外感应检测的电路	Arduino HC-SR501 人体红外感应检测的电路	30 分钟
小结	检查记录每位学生的项目 9 功能完成情况，并总结本次课的重点和难点	1.红外辐射的原理 2.热释电效应的原理 3.热释电红外感应传感器的结构与工作原理 4.Arduino HC-SR501 人体红外感应检测的电路	10 分钟

《传感器应用技术》课程单元教学设计

课次	14	**课次名称**	项目 10 超声波测距仪的制作	**课时**	4
教学 目标	能力目标		知识目标		
	1.能掌握超声波的概念 2.能掌握超声波传感器的原理 3.能掌握超声波测距的原理 4.能掌握超声波测距电路的工作原理 5.能掌握超声波测距传感器 HC-SR04 的工作原理与特性参数 6.能编写 Arduino HC-SR04 超声波测		1.超声波的概念 2.超声波传感器的原理 3.超声波测距的原理 4.超声波测距电路的工作原理 5.超声波测距传感器 HC-SR04 的工作原理与特性参数 6.Arduino HC-SR04 超声波测距电路	

	距的程序 7.能搭建 Arduino HC-SR04 超声波测距的电路		
工作任务	1.掌握超声波的概念、超声波传感器的原理和超声波测距的原理 2.掌握超声波测距电路的工作原理和超声波测距传感器 HC-SR04 的工作原理与特性参数 3.能编写 Arduino HC-SR04 超声波测距的程序 4.能搭建 Arduino HC-SR04 超声波测距的电路		
材料准备	课件；Arduino 编译软件；Arduino 开发板及套件；超声波测距传感器 HC-SR04		
教学进程	**教学内容与方式**	**要点（难点与重点）**	**时间分配**
引课	回顾上次课的重点，以及说明本次课的教学任务与重点		10 分钟
任务 1 (教师讲解)	1.超声波的概念 2.超声波传感器的原理 3.超声波测距的原理	1.超声波的概念 2.超声波传感器的原理 3.超声波测距的原理	35 分钟
任务 2 （教师讲解）	1.超声波测距电路的工作原理 2.超声波测距传感器 HC-SR04 的工作原理与特性参数	1.超声波测距电路的工作原理 2.超声波测距传感器 HC-SR04 的工作原理与特性参数	35 分钟
任务 3 (教师讲解与操作演示)	编写 Arduino HC-SR04 超声波测距的程序	Arduino HC-SR04 超声波测距的程序	15 分钟
任务 3 （学生操作与教师指导）	编写 Arduino HC-SR04 超声波测距的程序	Arduino HC-SR04 超声波测距的程序	30 分钟
任务 4 (教师讲解与操作演示)	搭建 Arduino HC-SR04 超声波测距的电路	Arduino HC-SR04 超声波测距的电路	15 分钟
任务 4 （学生操作与教师指导）	搭建 Arduino HC-SR04 超声波测距的电路	Arduino HC-SR04 超声波测距的电路	30 分钟

小结	检查记录每位学生的项目 10 功能完成情况，并总结本次课的重点和难点	1.超声波的概念 2.超声波传感器的原理 3.超声波测距的原理 4.超声波测距电路的工作原理 5.超声波测距传感器 HC-SR04 的工作原理与特性参数 6.Arduino HC-SR04 超声波测距电路	10 分钟

《传感器应用技术》课程单元教学设计

课次	15	**课次名称**	气体的检测— 项目 11 烟雾/酒精/可燃气体的检测 项目 12 甲醛的检测	**课时**	4
教学 目标	能力目标		知识目标		
	1.能掌握气敏传感器（烟雾传感器 MQ-2/酒精传感器 MQ-4/可燃气体传感器 MQ-5）的工作原理和主要特性指标 2.能掌握甲醛传感器 ZE08-CH2O 的工作原理和主要特性指标 3.能编写 Arduino 气敏传感器的检测程序，并搭建 Arduino 气敏传感器的检测电路 4.能编写 Arduino 甲醛传感器的检测程序，并搭建 Arduino 甲醛传感器的检测电路		1.气敏传感器（烟雾传感器 MQ-2/酒精传感器 MQ-4/可燃气体传感器 MQ-5）的工作原理和主要特性指标 2.甲醛传感器 ZE08-CH2O 的工作原理和主要特性指标 3.Arduino 气敏传感器的检测电路 4.Arduino 甲醛传感器的检测电路		
工作任务	1.掌握气敏传感器（烟雾传感器 MQ-2/酒精传感器 MQ-4/可燃气体传感器 MQ-5）的工作原理和主要特性指标 2.掌握甲醛传感器 ZE08-CH2O 的工作原理和主要特性指标 3.编写 Arduino 气敏传感器的检测程序，并搭建 Arduino 气敏传感器的检测电路 4.编写 Arduino 甲醛传感器的检测程序，并搭建 Arduino 甲醛传感器的检测电路				
材料准备	课件；Arduino 编译软件；Arduino 开发板及套件；气敏传感器；甲醛传感器				

教学进程	教学内容与方式	要点（难点与重点）	时间分配
引课	回顾上次课的重点，以及说明本次课的教学任务与重点		5 分钟
任务 1 (教师讲解)	气敏传感器（烟雾传感器 MQ-2/酒精传感器 MQ-4/可燃气体传感器 MQ-5)的工作原理和主要特性指标	气敏传感器（烟雾传感器 MQ-2/酒精传感器 MQ-4/可燃气体传感器 MQ-5）的工作原理和主要特性指标	20 分钟
任务 2 （教师讲解）	甲醛传感器 ZE08-CH20 的工作原理和主要特性指标	甲醛传感器 ZE08-CH20 的工作原理和主要特性指标	20 分钟
任务 3 (教师讲解与操作演示)	编写 Arduino 气敏传感器的检测程序，并搭建 Arduino 气敏传感器的检测电路	Arduino 气敏传感器的检测程序， Arduino 气敏传感器的检测电路	20 分钟
任务 3 （学生操作与教师指导）	编写 Arduino 气敏传感器的检测程序，并搭建 Arduino 气敏传感器的检测电路	Arduino 气敏传感器的检测程序， Arduino 气敏传感器的检测电路	45 分钟
任务 4 (教师讲解与操作演示)	编写 Arduino 甲醛传感器的检测程序，并搭建 Arduino 甲醛传感器的检测电路	Arduino 甲醛传感器的检测程序， Arduino 甲醛传感器的检测电路	15 分钟
任务 4 （学生操作与教师指导）	编写 Arduino 甲醛传感器的检测程序，并搭建 Arduino 甲醛传感器的检测电路	Arduino 甲醛传感器的检测程序， Arduino 甲醛传感器的检测电路	45 分钟
小结	检查记录每位学生的项目 11 和项目 12 功能完成情况，并总结本次课的重点和难点	1.气敏传感器的工作原理和主要特性指标 2.甲醛传感器的工作原理和主要特性指标 3.Arduino 气敏传感器的检测电路 4.Arduino 甲醛传感器的检测电路	10 分钟

《传感器应用技术》课程单元教学设计

<table>
<tr><td>课次</td><td>16</td><td>课次名称</td><td colspan="2">项目 13 基于 GP2Y1051AU0F 的 PM2.5 粉尘的检测</td><td>课时</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="2">教学
目标</td><td colspan="3">能力目标</td><td colspan="3">知识目标</td></tr>
<tr><td colspan="3">1.能掌握 PM2.5 粉尘传感器 GP2Y1051AU0F 的工作原理

2.能掌握 PM2.5 粉尘传感器 GP2Y1051AU0F 的基本测试电路和主要特性指标

3.能编写 Arduino PM2.5 粉尘的检测程序

4.能搭建 Arduino PM2.5 粉尘的检测电路</td><td colspan="3">1.PM2.5 粉尘传感器 GP2Y1051AU0F 的工作原理

2.PM2.5 粉尘传感器 GP2Y1051AU0F 的基本测试电路和主要特性指标

3.Arduino PM2.5 粉尘的检测电路</td></tr>
<tr><td>工作任务</td><td colspan="6">1.掌握 PM2.5 粉尘传感器 GP2Y1051AU0F 的工作原理

2.掌握 PM2.5 粉尘传感器 GP2Y1051AU0F 的基本测试电路和主要特性指标

3.编写 Arduino PM2.5 粉尘的检测程序

4.搭建 Arduino PM2.5 粉尘的检测电路</td></tr>
<tr><td>材料准备</td><td colspan="6">课件；Arduino 编译软件；Arduino 开发板及套件；PM2.5 粉尘传感器</td></tr>
<tr><td>教学进程</td><td colspan="3">教学内容与方式</td><td colspan="2">要点（难点与重点）</td><td>时间分配</td></tr>
<tr><td>引课</td><td colspan="3">回顾上次课的重点，以及说明本次课的教学任务与重点</td><td colspan="2"></td><td>10 分钟</td></tr>
<tr><td>任务 1
（教师讲解）</td><td colspan="3">PM2.5 粉尘传感器 GP2Y1051AU0F 的工作原理</td><td colspan="2">PM2.5 粉尘传感器 GP2Y1051AU0F 的工作原理</td><td>35 分钟</td></tr>
<tr><td>任务 2
（教师讲解）</td><td colspan="3">PM2.5 粉尘传感器 GP2Y1051AU0F 的基本测试电路和主要特性指标</td><td colspan="2">PM2.5 粉尘传感器 GP2Y1051AU0F 的基本测试电路和主要特性指标</td><td>35 分钟</td></tr>
<tr><td>任务 3
（教师讲解与操作演示）</td><td colspan="3">编写 Arduino PM2.5 粉尘的检测程序</td><td colspan="2">Arduino PM2.5 粉尘的检测程序</td><td>15 分钟</td></tr>
<tr><td>任务 3
（学生操作与教师指导）</td><td colspan="3">编写 Arduino PM2.5 粉尘的检测程序</td><td colspan="2">Arduino PM2.5 粉尘的检测程序</td><td>30 分钟</td></tr>
</table>

任务 4 (教师讲解与操作演示)	搭建 Arduino PM2.5 粉尘的检测电路	Arduino PM2.5 粉尘的检测电路	15 分钟
任务 4 （学生操作与教师指导）	搭建 Arduino PM2.5 粉尘的检测电路	Arduino PM2.5 粉尘的检测电路	30 分钟
小结	检查记录每位学生的项目 13 功能完成情况，并总结本次课的重点和难点	1.PM2.5 粉尘传感器 GP2Y1051AU0F 的工作原理 2.PM2.5 粉尘传感器 GP2Y1051AU0F 的基本测试电路和主要特性指标 3.Arduino PM2.5 粉尘的检测电路	10 分钟

2、《电子线路板设计》课程标准

1 课程基本信息

课程代码：A110110

课程归口：应用电子技术专业

适用专业：应用电子技术、电子信息工程技术

参考学时：64

参考学分：3.5

先修课程：《计算机应用基础》、《电路与电工技术》、《电子电路分析与实践》

后续课程：《单片机应用技术》、《智能电子产品设计与测试》、《学期项目 4》

2 课程性质与地位

该课程是应用电子专业、电子信息工程技术专业的专业课，是应用电子技术专业课程体系中的岗位核心能力学习领域课程。该课程以电路的分析、应用为基础，遵循国际和行业规范，培养学生将电路图纸转换为印刷电路板的能力，《电子线路板设计》核心知识与技能是布局与布线，学生必须要有模拟与数字电路的基本知识，要了解电子元器件的参数与性能才能完成该课程的学习，因此把电路与电工技术、电子电路分

析与实践等课程作为前导课程。后续课程包括单片机应用技术、智能电子产品设计与测试等。

3 课程教学目标

3.1 能力目标

A1.能对原理图的模块组成进行基本的分析与划分；

A2.能熟练运用 Protel DXP 软件设计电路原理图；

A3.能熟练运用 Protel DXP 软件设计 PCB；

A4.能熟练使用常用的工具和电子仪器；

A5.能运用小批量快速制板系统完成 PCB 板的制作；

A6.能进行 PCB 的测试与分析。

A7.能查阅元件数据技术手册。

3.2 知识目标

K1.掌握 Protel DXP 软件原理图的设计流程、方法与技巧；

K2.掌握 Protel DXP 软件 PCB 的设计流程、方法与技巧；

K3.掌握常用工具和电子仪器的使用方法；

K4.了解快速制板系统的流程、方法与技巧；

K5.了解印制电路板的生产流程；

K6.掌握 PCB 常规测试方法；

K7.掌握元件数据技术手册的查阅方法。

3.3 素质目标

Q1.具有良好的职业道德、规范操作意识；

Q2.具有细致耐心、精益求精的工作精神；

Q3.具备良好的团队协作精神；

Q4.具有求真务实的工作作风；

Q5.具有开拓创新的学习精神；

4 课程设计理念与思路

本课程设计打破传统的按照知识体系讲授课程的方式，以学生将要从事的现代电子企业的产品设计、检测与维修等岗位所需的职业能力为目标，与行业企业合作，采用工作过程导向的课程教学理念，以电子产品生产过程为主线，进行任务驱动的课程设计，将知识与技能有机溶入到任务中，通过完成一个个产品使学生感受到成功的喜悦以此来调动学生学习兴趣。在执行任务的过程中，学生探索知识，学习技能。通过校企合作共同开发课程，理论、技能同步训练，将工艺规范与行业规范溶入到课程中，既保证了职业岗位所需技能、相关知识、职业素质的需要，又保持原有电路制版知识体系的相对完整性，并且培养了学生自主学习的能力，团结协作的能力，与人沟通的能力，强化了团队精神，同时也为学生的可持续发展奠定基础。

从软件操作技能的训练过渡到电子线路板设计能力的培养，把软件应用、工艺与规范、布局布线技术作为课程内容，训练学生使用电子线路板辅助设计软件的技能，培养他们根据电路图进行合理布局和布线的能力；培养学生的标准意识、规范意识、质量意识及协作意识。

以电子线路板设计能力的培养为核心，与多家企业合作，将实际研发项目、典型产品案例及学生创新项目作为载体引入到教学过程中，基于工作过程构建教学过程，采用项目教学法和引导文教学法，在各教学环节融入标准、规范、协作及质量体系的内容，将该课程建设成为集能力培养、职业素质训导的教学平台，使之成为应用电子技术专业的特色课程。

本课程选择多项目串行模式，能力实训项目多重循环，设计由结构简单到复杂，由功能单一到综合，由模拟电路、数字电路到模数混合电路，在多个项目的反复操作过程中，经过多次循环，学生的基本操作能力得到确立和巩固。

项目的学习以电子线路板设计工作流程作为活动的载体，以“原理图绘制→PCB设计→样板制作”工作任务为中心整合相关理论和实践，实现“教学做”一体化。

5 课程知识结构体系

本课程的知识结构体系以 PCB 完整设计流程为贯穿主线，涵盖了 PCB 完整设计流程中各环节所须的知识点，课程的知识结构体系如图 1 所示。

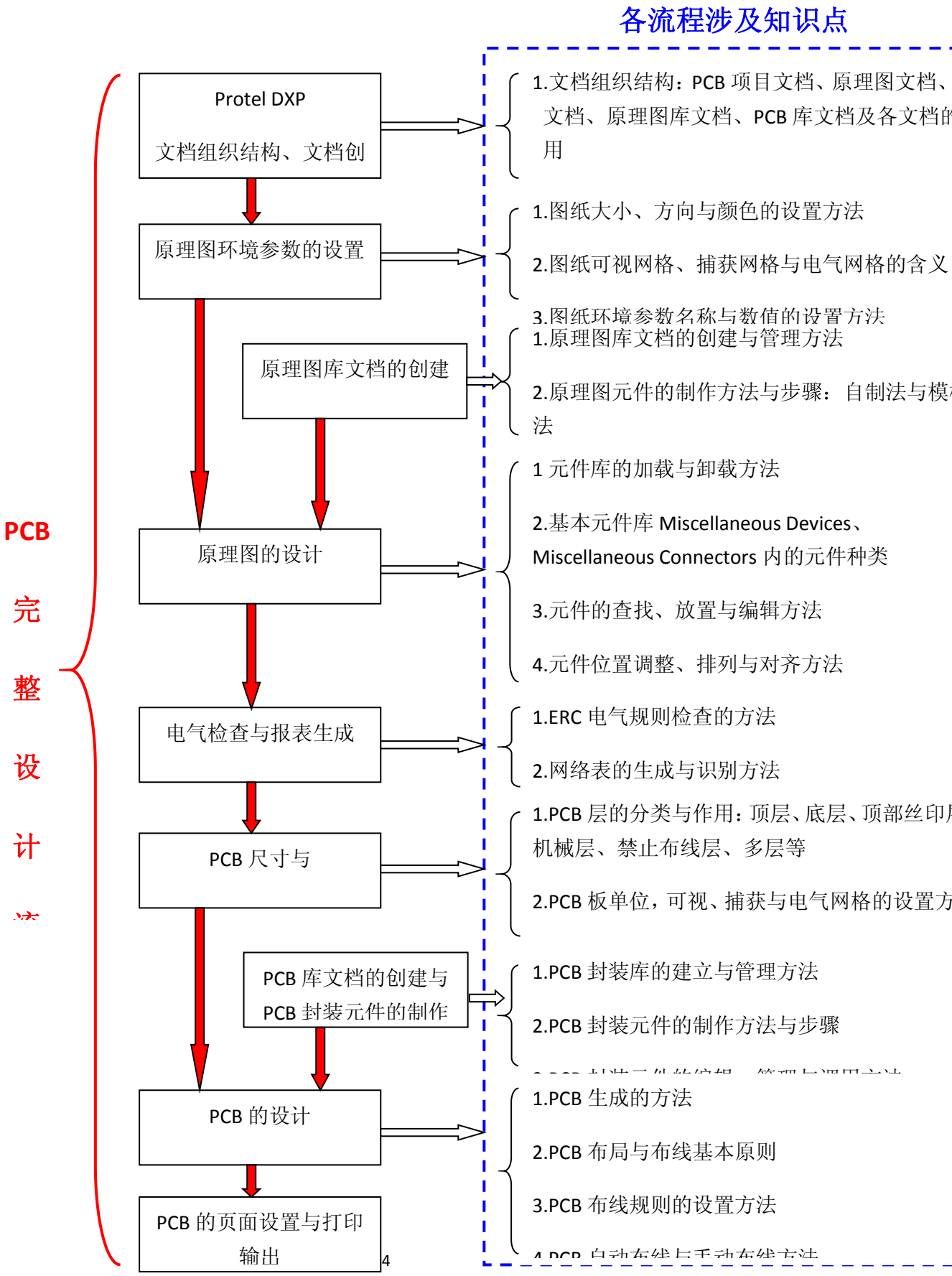

各流程涉及知识点
PCB 完整设计
Protel DXP
文档组织结构、文档创
1.文档组织结构：PCB 项目文档、原理图文档、
文档、原理图库文档、PCB 库文档及各文档的
用
原理图环境参数的设置
1.图纸大小、方向与颜色的设置方法
2.图纸可视网格、捕获网格与电气网格的含义
3.图纸环境参数名称与数值的设置方法
原理图库文档的创建
1.原理图库文档的创建与管理方法
2.原理图元件的制作方法与步骤：自制法与模
法
原理图的设计
1 元件库的加载与卸载方法
2.基本元件库 Miscellaneous Devices、
Miscellaneous Connectors 内的元件种类
3.元件的查找、放置与编辑方法
4.元件位置调整、排列与对齐方法
电气检查与报表生成
1.ERC 电气规则检查的方法
2.网络表的生成与识别方法
PCB 尺寸与
1.PCB 层的分类与作用：顶层、底层、顶部丝印
机械层、禁止布线层、多层等
2.PCB 板单位，可视、捕获与电气网格的设置方
PCB 库文档的创建与
PCB 封装元件的制作
1.PCB 封装库的建立与管理方法
2.PCB 封装元件的制作方法与步骤
PCB 的设计
1.PCB 生成的方法
2.PCB 布局与布线基本原则
3.PCB 布线规则的设置方法
PCB 的页面设置与打印
输出

图 1 课程知识结构体系图

6 教学内容与学时分配

本课程课程内容与学时分配见表 1。

表 1 课程内容与学时分配

子项目（或教学模块）	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
	能力目标	知识目标		
Protel DXP 概述与入门	1.能创建 PCB 项目、原理图和 PCB 文档 2.能管理 PCB 项目、原理图和 PCB 文档 3.能熟悉电路原理图的设计流程 4.能熟悉印制电路板的设计流程	1.Protel DXP 组成与特点 2.Protel DXP 文档组织结构 3.文档创建的步骤与方法 4.文档管理的方法与技巧 5.电路原理图的设计流程 6.印制电路板的设计流程	电子线路板设计实训室	4
入门实例：多谐振荡器电路板设计	1.能绘制模拟电路原理图 2.能设计单面 PCB 板	1.电路原理图的设计流程 2.印制电路板的设计流程 3.PCB 布局、布线基本原则 4.常用快捷键 5.元件的快速搜索 6.PCB 层的概念：顶层、底层、顶部丝印层、机械层、禁止布线层、多层	电子线路板设计实训室	4
项目 1 程控二极管发光电路板设计	1.能绘制数字电路原理图 2.能设计单面 PCB 板 3.能制作简单原理图元件 4.能采用向导制作 DIP 封装元件	1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释 5.电源、地、节点、导线、总线、总线入口、网络标签、端口、图纸符号和图纸入口的含义与作用 6.PCB 生成方法 7.PCB 布局基本原则 8.PCB 自动布线方法	电子线路板设计实训室	6

		9.原理图库文档的创建及简单原理图元件的制作方法 10.PCB 库文档的创建及采用向导制作 DIP 封装元件的方法		
项目 2 99 秒递进计时器电路板设计	1.能绘制数字电路原理图 2.能设计单面 PCB 板 3.能制作简单原理图元件 4.能采用向导制作 DIP 封装元件	1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释 5.PCB 生成方法 6.PCB 布局基本原则 7.PCB 自动布线方法 8.原理图库文档的创建及简单原理图元件的制作方法 9.PCB 库文档的创建及采用向导制作 DIP 封装元件的方法	电子线路板设计实训室	6
项目 3 四路程控延时开关电路板设计	1.能绘制数字电路原理图 2.能设计单面 PCB 板 3.能制作简单原理图元件 4.能采用向导制作 DIP 封装元件	1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释 5.PCB 生成方法 6.PCB 布局基本原则 7.PCB 自动布线方法 8.原理图库文档的创建及简单原理图元件的制作方法 9.PCB 库文档的创建及采用向导制作 DIP 封装元件的方法	电子线路板设计实训室	6
项目 4 四位动态显示数字表电路板设计	1.能绘制数字电路原理图 2.能进行 ERC 电气规则检查 3.能设计双面 PCB 板 4.能制作简单原理图元件 5.能采用向导制作 SOP 封装元件	1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释 5.ERC 电气规则检查 6.PCB 生成方法	电子线路板设计实训室	6

		7.PCB 布局基本原则 8.PCB 自动布线方法 9.原理图库文档的创建及简单原理图元件的制作方法 10.PCB 库文档的创建及采用向导制作 SOP 封装元件的方法		
项目 5 四通道光电开关检测电路板设计	1.能大致分析电路工作原理，并对电路原理图进行功能模块的划分 2.能绘制模数电路原理图 3.能设计双面 PCB 板 4.能进行 DRC 设计规则检查 5.能进行 PCB 的页面设置与打印输出 6.能采用模板法制作较复杂原理图元件 7.能采用向导制作 SOP 封装元件	1.PCB 尺寸与环境参数设置 2.PCB 生成方法 3.PCB 布局与布线基本原则 4.PCB 布线规则的设置 5.PCB 手动布线方法 6.DRC 设计规则检查 7.PCB 的页面设置与打印输出 8.较复杂原理图元件的制作方法与步骤：模板法 9.采用向导制作 SOP 封装元件的方法	电子线路板设计实训室	6
项目 6 四节拍分频拟音电路板设计	1.能大致分析电路工作原理，并对电路原理图进行功能模块的划分 2.能绘制模数电路原理图 3.能设计双面 PCB 板 4.能进行 DRC 设计规则检查 5.能进行 PCB 的页面设置与打印输出 6.能采用模板法制作较复杂原理图元件 7.能制作较复杂 PCB 封装元件	1.PCB 尺寸与环境参数设置 2.PCB 生成方法 3.PCB 布局与布线基本原则 4.PCB 布线规则的设置 5.PCB 手动布线方法 6.DRC 设计规则检查 7.PCB 的页面设置与打印输出 8.较复杂原理图元件的制作方法与步骤：模板法 9.较复杂 PCB 封装元件的制作方法	电子线路板设计实训室	6
项目 7　TA8712 计算机音响电路板设计	1.能大致分析电路工作原理，并对电路原理图进行功能模块的划分 2.能绘制模数电路原理图 3.能设计双面 PCB 板 4.能进行 DRC 设计规则检查 5.能进行 PCB 的页面设置与打印输出	1.PCB 尺寸与环境参数设置 2.PCB 生成方法 3.PCB 布局与布线基本原则 4.PCB 布线规则的设置 5.PCB 手动布线方法	电子线路板设计实训室	6

	6.能采用模板法制作较复杂原理图元件 7.能制作较复杂 PCB 封装元件	6.DRC 设计规则检查 7.PCB 的页面设置与打印输出 8.较复杂原理图元件的制作方法与步骤：模板法 9.较复杂 PCB 封装元件的制作方法		
项目 8 单片机实验电路板设计	1.能大致分析电路工作原理，并对电路原理图进行功能模块的划分 2.能绘制较复杂模数综合电路原理图 3.能设计双面 PCB 板 4.能进行 DRC 设计规则检查 5.能进行 PCB 的页面设置与打印输出 6.能对 PCB 覆铜 7.能制作含有多个子元件的原理图元件 8.能制作较复杂的封装元件	1.PCB 尺寸与环境参数设置 2.PCB 生成方法 3.PCB 布局与布线基本原则 4.PCB 布线规则的设置 5.PCB 手动布线方法 6.DRC 设计规则检查 7.PCB 的页面设置与打印输出 8.覆铜的含义与方法 9.含子元件的原理图元件的制作方法与步骤 10.较复杂 PCB 封装元件的制作方法	电子线路板设计实训室	6
项目 9 层次电路板设计	1.能设置原理图环境参数 2.能制作与调用原理图模板文件 3.能大致分析电路工作原理，并对电路原理图进行功能模块的划分 4.能创建、绘制层次电路原理图：父图与子图 5.能设计双面 PCB 板 6.能进行 DRC 设计规则检查 7.能进行 PCB 的页面设置与打印输出 8.能对 PCB 覆铜 9.能制作含有多个子元件的原理图元件 10.能根据芯片技术手册设计其封装元件	1.原理图环境参数设置 2.原理图模板文件的制作与调用 3.层次电路原理图：父图与子图的制作 4.PCB 尺寸与环境参数设置 5.PCB 生成方法 6.PCB 布局与布线基本原则 7.PCB 布线规则的设置 8.PCB 手动布线方法 9.DRC 设计规则检查 10.PCB 的页面设置与打印输出 11.覆铜的含义与方法 12.含子元件的原理图元件的制作方	电子线路板设计实训室	8

		法 13.根据芯片技术手册制作PCB封装元件的方法		

7 教学资源开发与利用

7.1 教材与参考资料

① 依据本课程标准编写校本教材：充分体现任务引领，项目导向工作过程的设计思想；充分考虑现代教学资源的利用；充分结合当地企业实际；

②依据本课程标准及教学实践编写仿真教程（讲义）；

③依据本课程标准编写项目指导书；

④选取高职高专规划教材作为教学的参考教材：

[1]陈桂兰.电子线路板设计与制作[M].人民邮电出版社.2010

[2]葛中海. Protel Dxp2004 简明教程与考证指南作者. 电子工业出版社.2010

4.7.2 教学建议

①自编网络电子教材与教案、PPT 课件；

②网上资源：

1)电子线路板设计网络课程

2)元件资料查询网 http://www.21ic.com/

3)中国 PCB 论坛网 http://www.pcbbbs.com/

4)电子制作实验室 http://www.xie-gang.com/

5)EDA 设计工程师论坛 http://www.eda365.com/

8 课程对实训室设备的要求

表 2 实训室设备

实训室一：电子线路板设计实训室		
设备名称	**型号**	**数量**

计算机	联想	56 台
雕刻机	ZY2518	1 台
曝光机及配套设备	UV32	1 套
热转印机	LR2008B	2 台
腐蚀箱	LR-2008B	2 台
小型电钻		2 台

9 课程单元教学设计

本课程选择多项目串行模式，能力实训项目多重循环，设计由结构简单到复杂，由功能单一到综合，由模拟电路、数字电路到模数混合电路，项目实施过程中，对应的课程单元教学设计如下。

《电子线路板设计》课程单元教学设计

课次	1	**课次名称**	Protel DXP 概述与入门	**课时**	4
教学目标	能力目标		知识目标		
	1.能创建 PCB 项目、原理图文档、PCB 文档 2.能管理 PCB 项目、原理图文档、PCB 文档		1.Protel DXP 的组成、功能与特点 2.Protel DXP 的系统设置 3.Protel DXP 文档组织结构及各文档的作用 4.文档创建的步骤与方法 5.文档管理的方法与技巧		
工作任务	1.PCB 项目、原理图文档、PCB 文档的创建与管理				
材料准备	Protel DXP 软件；课件；教学视频；任务单卡				
教学进程	**教学内容与方式**		**要点（难点与重点）**		**时间分配**
告知	1.职业素质训导； 2.告知本课程学习的意义与作用 3.告知本课程的考核方式		1.认识本课程学习的意义与作用 2.吸引学生对电子线路板设计的爱好		15 分钟

	4.告知本教学单元的训练项目及任务； 5.本训练项目与本课程教学载体的关系； 6.告知本教学单元的能力目标、知识目标及素质目标； 7.告知本教学单元的教学实施过程及评估方式。	3.鼓励学生常采用 Protel DXP 进行原理图和 PCB 的设计	
引入	PPT 讲解： 1.Protel DXP 的发展历史 2.Protel DXP 的组成、功能与特点 实物操作演示： 3.Protel DXP 的安装与解密 4.Protel DXP 的界面环境 5.Protel DXP 的系统设置	1.Protel DXP 的组成与功能 2.Protel DXP 的安装与解密 3.Protel DXP 的系统设置	45 分钟
任务 1 (教师讲解与操作演示)	PPT 讲解： 1.Protel DXP 文档组织结构及各文档的作用 操作演示： 2.创建 PCB 项目、原理图文档与 PCB 文档 3.管理 PCB 项目、原理图文档与 PCB 文档	1.Protel DXP 文档组织结构及各文档的作用 2.文档创建的步骤与方法 3.文档管理的方法与技巧	45 分钟
任务 1 (学生操练与教师指导)	1.创建 PCB 项目、原理图文档与 PCB 文档 2.管理 PCB 项目、原理图文档与 PCB 文档	1.Protel DXP 文档组织结构及各文档的作用 2.文档创建的步骤与方法 3.文档管理的方法与技巧	45 分钟
小结	1.学生自己对任务 1 的执行完成情况进行自查及评价，认识到错误与不足，并进行相应的改正。 2.老师对本次课的教学进行总结 1）Protel DXP 的组成与功能 2）Protel DXP 的系统设置 3）Protel DXP 文档组织结构及各文档的作用 4）文档创建的步骤与方法 5）文档管理的方法与技巧	1.Protel DXP 文档组织结构及各文档的作用 2.文档创建的步骤与方法 3.文档管理的方法与技巧	30 分钟

	6）对学生的作品进行点评		

课次	2	课次名称	入门实例：多谐振荡器电路板设计	课时	4
教学目标	能力目标		知识目标		
	1.能掌握电路原理图的设计流程 2.能掌握印制电路板的设计流程 3.能绘制模拟电路原理图 4.能设计单面 PCB 板		1.电路原理图的设计流程 2.原理图绘制方法与技巧 3.元件快速查找方法 4.印制电路板的设计流程 5.PCB 布局基本原则 6.PCB 布线技巧 7.PCB 层的分类与作用： 顶层、底层、顶部丝印层、机械层、禁止布线层、多层		
工作任务	1.多谐振荡器原理图的设计 2.多谐振荡器 PCB 的设计				
材料准备	Protel DXP 软件；课件；教学视频；任务单卡				

教学进程	教学内容与方式	要点（难点与重点）	时间分配
引课	明确说明本次的教学目标、重点和难点，使学生学习有目标性与针对性。	本次课的重点	5 分钟
任务 1 (教师讲解与操作演示)	PPT 讲解： 1.原理图的设计流程 2.原理图的绘制方法与技巧 3.元件快速查找方法 操作演示： 1. 多谐振荡器原理图的设计步骤与方法	1.原理图的设计流程 2.原理图的绘制方法与技巧 3.元件快速查找方法	35 分钟

任务 1 （学生操练与教师指导）	1.学生根据任务 1 的要求，以及教师的讲解与演示完成原理图的正确设计，学生与学生、教师可以进行相互交流讨论 2.教师现场对学生进行任务 1 的指导	1.原理图的设计流程 2.原理图的绘制方法与技巧 3.元件快速查找方法	45 分钟
任务 2 (教师讲解与操作演示)	PPT 讲解： 1.印制电路板的设计流程 2.PCB 布局基本原则 3.PCB 布线技巧 4.PCB 层的概念：顶层、底层、顶部丝印层、机械层、禁止布线层、多层 操作演示： 1.多谐振荡器 PCB 的设计步骤与方法	1.印制电路板的设计流程 2.PCB 布局基本原则 3.PCB 布线技巧 4.PCB 层的概念：顶层、底层、顶部丝印层、机械层、禁止布线层、多层	40 分钟
任务 2 （学生操练与教师指导）	1.学生根据任务 2 的要求，以及教师的讲解与演示完成 PCB 的正确、合理设计，学生与学生、教师可以进行相互交流讨论 2.教师现场对学生进行任务 2 的指导	1.印制电路板的设计流程 2.PCB 布局基本原则 3.PCB 布线技巧 4.PCB 层的概念：顶层、底层、顶部丝印层、机械层、禁止布线层、多层	45 分钟
小结	1.电路原理图的设计流程 2.印制电路板的设计流程 3.PCB 布局基本原则 4.PCB 层的概念：顶层、底层、顶部丝印层、机械层、禁止布线层、多层 5.对学生的作品进行点评	1.电路原理图的设计流程 2.印制电路板的设计流程 3.PCB 布局基本原则 4.PCB 层的概念：顶层、底层、顶部丝印层、机械层、禁止布线层、多层	10 分钟

课次	3	**课次名称**	项目 1 程控二极管发光电路板设计	**课时**	4
教学 目标	能力目标		知识目标		
	1.能大致分析电路工作原理，并对电路原理图进行功能模块的划分 2.能绘制数字电路原理图 3.能设计单面 PCB 板 4.能制作简单原理图元件		1.原理图图纸的设置 2.元件库的加载与卸载 3.基本元件库 Miscellaneous Devices、Miscellaneous Connectors 4.元件的查找、放置与编辑		

	5.能采用向导制作 DIP 封装元件	5.元件位置调整、排列与对齐 6.元件标识符的注释 7.电源、地、节点、导线、总线、总线入口、网络标签、端口、图纸符号和图纸入口的含义与作用 8.PCB 生成方法 9.PCB 布局基本原则 10.PCB 自动布线方法
工作任务	1.程控二极管发光电路原理图的设计 2.程控二极管发光电路 PCB 的设计	
材料准备	Protel DXP 软件；课件；教学视频；任务单卡	

教学进程	教学内容与方式	要点（难点与重点）	时间分配
引课	说明本次课涉及到的知识与技能点、学习方法等	1.激发学生学习电子线路板设计的兴趣。	5 分钟
引入 （任务 1）	1.讲解原理图大致工作原理与功能 2.讲解原理图功能模块的划分，便于后续原理图的正确设计和 PCB 的合理布局	1.原理图大致工作原理与功能 2.原理图功能模块的划分	5 分钟
任务 1 (教师讲解与操作演示)	PPT 讲解： 1.原理图的设计流程 操作演示： 2.原理图图纸的设置及标题栏的绘制 3.基本元件库 Miscellaneous Devices、Miscellaneous Connectors 4.元件的查找、放置与编辑 5.元件位置调整、排列与对齐 6.元件标识符的注释 7.电源、地、节点、导线、总线、总线入口、网络标签、端口、图纸符号和图纸入口的放置与编辑 8.程控二极管发光电路原理图的设计步骤与流程	1.原理图的设计流程 2.原理图图纸的设置 3.基本元件库 Miscellaneous Devices、Miscellaneous Connectors 4.元件的查找、放置与编辑 5.元件位置调整、排列与对齐 6.元件标识符的注释 7.电源、地、节点、导线、总线、总线入口、网络标签、端口、图纸符号和图纸入口的含义与作用	35 分钟

任务 1 （学生操练与教师指导）	1.学生根据任务 1 的要求，以及教师的讲解与演示完成原理图的正确设计 2.教师现场对学生进行任务 1 的指导	1.原理图的设计流程 2.原理图图纸的设置 3.基本元件库 Miscellaneous Devices、Miscellaneous Connectors 4.元件的查找、放置与编辑 5.元件位置调整、排列与对齐 6.元件标识符的注释 7.电源、地、节点、导线、总线、总线入口、网络标签、端口、图纸符号和图纸入口的含义与作用	45 分钟
任务 2 (教师讲解与操作演示)	PPT 讲解： 1.印制电路板的设计流程 2.PCB 布局、布线基本原则 3.PCB 层的概念：顶层、底层、顶部丝印层、机械层、禁止布线层、多层 操作演示： 4.PCB 生成方法 5.PCB 自动布线方法 6.程控二极管发光电路 PCB 的设计步骤与流程	1.印制电路板的设计流程 2.PCB 布局、布线基本原则 3.PCB 层的概念：顶层、底层、顶部丝印层、机械层、禁止布线层、多层 4.PCB 生成方法 5.PCB 自动布线方法	35 分钟
任务 2 （学生操练与教师指导）	1.学生根据任务 2 的要求，以及教师的讲解与演示完成 PCB 的正确、合理设计 2.教师现场对学生进行任务 2 的指导	1.印制电路板的设计流程 2.PCB 布局、布线基本原则 3.PCB 层的概念：顶层、底层、顶部丝印层、机械层、禁止布线层、多层 4.PCB 生成方法 5.PCB 自动布线方法	45 分钟
小结	1.原理图的设计步骤、方法与技巧 2.PCB 生成方法 3.PCB 布局基本原则 4.PCB 自动布线方法 5.对学生的作品进行点评	1.原理图的设计步骤、方法与技巧 2.PCB 生成方法 3.PCB 布局基本原则 4.PCB 自动布线方法	10 分钟

	6.要求学生认真填写实训任务卡		

课次	4	课次名称	项目 1 中原理图元件与 PCB 封装元件的制作 项目 2 99 秒递进计时器电路板设计_原理图的设计	课时	4
教学目标	能力目标		知识目标		
	1.能大致分析电路工作原理，并对电路原理图进行功能模块的划分 2.能绘制数字电路原理图 3.能制作简单原理图元件 4.能采用向导制作 DIP 封装元件		1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释 5.原理图库文档的创建及简单原理图元件的制作方法 6.PCB 库文档的创建及采用向导制作 DIP 封装元件的方法		
工作任务	1.项目 1 中原理图元件与 PCB 封装元件的制作 2.项目 2 99 秒递进计时器电路板设计_原理图的设计				
材料准备	Protel DXP 软件；课件；教学视频；任务单卡				

教学进程	教学内容与方式	要点（难点与重点）	时间分配
引课	说明本次课涉及到的知识与技能点、学习方法等	1.激发学生学习电子线路板设计的兴趣。	5 分钟
引入 （任务 1）	1.讲解原理图元件制作的重要性 2.讲解 PCB 封装元件制作的重要性	1.原理图元件制作的重要性 2.PCB 封装元件制作的重要性	5 分钟
任务 1 (教师讲解与操作演示)	讲解： 1.原理图元件的组成 2.PCB 封装元件的分类 操作演示：	1.原理图元件的组成 2.PCB 封装元件的分类 3.简单原理图元件的制作方法 4.采用向导制作 DIP 封装元件	30 分钟

	3.简单原理图元件的制作方法与步骤 4.采用向导制作 DIP 封装元件的方法与步骤	的方法	
任务 1 （学生操练与教师指导）	1.学生根据任务 1 的要求，以及教师的讲解与演示完成原理图元件与 PCB 封装元件的正确制作 2.教师现场对学生进行任务 1 的指导	1.原理图元件的组成 2.PCB 封装元件的分类 3.简单原理图元件的制作方法 4.采用向导制作 DIP 封装元件的方法	45 分钟
引入 （任务 2）	1.讲解原理图大致工作原理与功能 2.讲解原理图功能模块的划分，便于后续原理图的正确设计和 PCB 的合理布局	1.原理图大致工作原理与功能 2.原理图功能模块的划分	5 分钟
任务 2 (教师讲解与操作演示)	操作演示： 1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释 4.99 秒递进计时器电路原理图的设计步骤与流程	1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释	35 分钟
任务 2 （学生操练与教师指导）	1.学生根据任务 2 的要求，以及教师的讲解与演示完成原理图的正确设计 2.教师现场对学生进行任务 2 的指导	1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释	45 分钟
小结	1.原理图的设计步骤、方法与技巧 2.原理图库文档的创建及简单原理图元件的制作方法 3.PCB 库文档的创建及采用向导制作 DIP 封装元件的方法 4.对学生的作品进行点评 5.要求学生认真填写实训任务卡	1.原理图的设计步骤、方法与技巧 2.原理图库文档的创建及简单原理图元件的制作方法 3.PCB 库文档的创建及采用向导制作 DIP 封装元件的方法	10 分钟

课次	5	**课次名称**	项目 2 99 秒递进计时器电路板设计_PCB 的设计、原理图元件与 PCB 封装元件的制作	**课时**	4

<table>
<tr><td rowspan="2">教学
目标</td><td>能力目标</td><td colspan="2">知识目标</td></tr>
<tr><td>1.能设计单面PCB板
2.能制作简单原理图元件
3.能采用向导制作DIP封装元件</td><td colspan="2">1.PCB生成方法
2.PCB布局基本原则
3.PCB自动布线方法
4.原理图库文档的创建及简单原理图元件的制作方法
5.PCB库文档的创建及采用向导制作DIP封装元件的方法</td></tr>
<tr><td>工作任务</td><td colspan="3">1.99秒递进计时器电路板设计_PCB的设计
2.原理图元件与PCB封装元件的制作</td></tr>
<tr><td>材料准备</td><td colspan="3">Protel DXP软件；课件；教学视频；任务单卡</td></tr>
<tr><td>教学进程</td><td>教学内容与方式</td><td>要点（难点与重点）</td><td>时间分配</td></tr>
<tr><td>引课</td><td>说明本次课涉及到的知识与技能点、学习方法等</td><td>1.激发学生学习电子线路板设计的兴趣。</td><td>5分钟</td></tr>
<tr><td>任务1
（教师讲解与操作演示）</td><td>PPT讲解：
1.印制电路板的设计流程
2.PCB布局、布线基本原则
3.PCB层的概念：顶层、底层、顶部丝印层、机械层、禁止布线层、多层
操作演示：
4.PCB生成方法
5.PCB自动布线方法
6.99秒递进计时器电路PCB的设计步骤与流程</td><td>1.印制电路板的设计流程
2.PCB布局、布线基本原则
3.PCB层的概念：顶层、底层、顶部丝印层、机械层、禁止布线层、多层
4.PCB生成方法
5.PCB自动布线方法</td><td>35分钟</td></tr>
<tr><td>任务1
（学生操练与教师指导）</td><td>1.学生根据任务1的要求，以及教师的讲解与演示完成PCB的正确、合理设计
2.教师现场对学生进行任务1的指导</td><td>1.印制电路板的设计流程
2.PCB布局、布线基本原则
3.PCB层的概念：顶层、底层、顶部丝印层、机械层、禁止布线层、多层</td><td>45分钟</td></tr>
</table>

		4.PCB 生成方法 5.PCB 自动布线方法	
任务 2 （教师讲解与操作演示）	讲解： 1.原理图元件的组成 2.PCB 封装元件的种类 操作演示： 3.简单原理图元件的制作方法与步骤 4.采用向导制作 DIP 封装元件的方法与步骤	1.原理图元件的组成 2.PCB 封装元件的种类 3.简单原理图元件的制作方法 4.采用向导制作 DIP 封装元件的方法	35 分钟
任务 2 （学生操练与教师指导）	1.学生根据任务 2 的要求，以及教师的讲解与演示完成原理图元件与 PCB 封装元件的正确制作 2.教师现场对学生进行任务 2 的指导	1.原理图元件的组成 2.PCB 封装元件的种类 3.简单原理图元件的制作方法 4.采用向导制作 DIP 封装元件的方法	45 分钟
小结	1.PCB 的设计步骤、方法与技巧 2.原理图库文档的创建及简单原理图元件的制作方法 3.PCB 库文档的创建及采用向导制作 DIP 封装元件的方法 4.对学生的作品进行点评 5.要求学生认真填写实训任务卡	1.PCB 的设计步骤、方法与技巧 2.原理图库文档的创建及简单原理图元件的制作方法 3.PCB 库文档的创建及采用向导制作 DIP 封装元件的方法	15 分钟

课次	6	**课次名称**	项目 3 四路程控延时开关电路板设计	**课时**	4
教学 目标	能力目标		知识目标		
	1.能大致分析电路工作原理，并对电路原理图进行功能模块的划分 2.能绘制数字电路原理图 3.能设计单面 PCB 板 4.能制作简单原理图元件 5.能采用向导制作 DIP 封装元件		1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释 5.PCB 生成方法 6.PCB 布局基本原则 7.PCB 自动布线方法		

工作任务	1.四路程控延时开关电路原理图的设计 2.四路程控延时开关电路 PCB 的设计		
材料准备	Protel DXP 软件；课件；教学视频；任务单卡		
教学进程	**教学内容与方式**	**要点（难点与重点）**	**时间分配**
引课	说明本次课涉及到的知识与技能点、学习方法等	1.激发学生学习电子线路板设计的兴趣。	5 分钟
引入 （任务 1）	1.讲解原理图大致工作原理与功能 2.讲解原理图功能模块的划分，便于后续原理图的正确设计和 PCB 的合理布局	1.原理图大致工作原理与功能 2.原理图功能模块的划分	5 分钟
任务 1 (教师讲解与操作演示)	操作演示： 1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释 4.四路程控延时开关电路原理图的设计步骤与流程	1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释	35 分钟
任务 1 （学生操练与教师指导）	1.学生根据任务 2 的要求，以及教师的讲解与演示完成原理图的正确设计 2.教师现场对学生进行任务 2 的指导	1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释	45 分钟
任务 2 (教师讲解与操作演示)	PPT 讲解： 1.印制电路板的设计流程 2.PCB 布局、布线基本原则 3.PCB 层的概念：顶层、底层、顶部丝印层、机械层、禁止布线层、多层 操作演示： 4.PCB 生成方法 5.PCB 自动布线方法 6.四路程控延时开关电路 PCB 的设计步骤与流程	1.印制电路板的设计流程 2.PCB 布局、布线基本原则 3.PCB 层的概念：顶层、底层、顶部丝印层、机械层、禁止布线层、多层 4.PCB 生成方法 5.PCB 自动布线方法	35 分钟

任务 2 （学生操练与教师指导）	1.学生根据任务 2 的要求，以及教师的讲解与演示完成 PCB 的正确、合理设计 2.教师现场对学生进行任务 2 的指导	1.印制电路板的设计流程 2.PCB 布局、布线基本原则 3.PCB 层的概念：顶层、底层、顶部丝印层、机械层、禁止布线层、多层 4.PCB 生成方法 5.PCB 自动布线方法	45 分钟
小结	1.原理图的设计步骤、方法与技巧 2.PCB 生成方法 3.PCB 布局基本原则 4.PCB 自动布线方法 5.对学生的作品进行点评 6.要求学生认真填写实训任务卡	1.原理图的设计步骤、方法与技巧 2.PCB 生成方法 3.PCB 布局基本原则 4.PCB 自动布线方法	10 分钟

课次	7	**课次名称**	项目 3 中原理图元件与 PCB 封装元件的制作 项目 4 四位动态显示数字表电路板设计_原理图的设计	**课时**	4
教学 目标	能力目标		知识目标		
	1.能大致分析电路工作原理，并对电路原理图进行功能模块的划分 2.能绘制数字电路原理图 3.能进行 ERC 电气规则检查 4.能制作简单原理图元件 5.能采用向导制作 DIP 封装元件		1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释 5.ERC 电气规则检查 6.原理图库文档的创建及简单原理图元件的制作方法 7.PCB 库文档的创建及采用向导制作 DIP 封装元件的方法		
工作任务	1.项目 3 中原理图元件与 PCB 封装元件的制作 2.项目 4 四位动态显示数字表电路板设计_原理图的设计				

材料准备	Protel DXP 软件；课件；教学视频；任务单卡		
教学进程	**教学内容与方式**	**要点（难点与重点）**	**时间分配**
引课	说明本次课涉及到的知识与技能点、学习方法等	1.激发学生学习电子线路板设计的兴趣。	5 分钟
引入 （任务 1）	1.讲解原理图元件制作的重要性 2.讲解 PCB 封装元件制作的重要性	1.原理图元件制作的重要性 2.PCB 封装元件制作的重要性	5 分钟
任务 1 (教师讲解与操作演示)	讲解： 1.原理图元件的组成 2.PCB 封装元件的种类 操作演示： 3.简单原理图元件的制作方法与步骤 4.采用向导制作 DIP 封装元件的方法与步骤	1.原理图元件的组成 2.PCB 封装元件的种类 3.简单原理图元件的制作方法 4.采用向导制作 DIP 封装元件的方法	30 分钟
任务 1 （学生操练与教师指导）	1.学生根据任务 1 的要求，以及教师的讲解与演示完成原理图元件与 PCB 封装元件的正确制作 2.教师现场对学生进行任务 1 的指导	1.原理图元件的组成 2.PCB 封装元件的种类 3.简单原理图元件的制作方法 4.采用向导制作 DIP 封装元件的方法	45 分钟
引入 （任务 2）	1.讲解原理图大致工作原理与功能 2.讲解原理图功能模块的划分，便于后续原理图的正确设计和 PCB 的合理布局	1.原理图大致工作原理与功能 2.原理图功能模块的划分	5 分钟
任务 2 (教师讲解与操作演示)	操作演示： 1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释 5.ERC 电气规则检查 6.四位动态显示数字表电路原理图的设计步骤与流程	1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释 5.ERC 电气规则检查	35 分钟
任务 2 （学生操练	1.学生根据任务 2 的要求，以及教师的讲解与演示完成原理图的正确设计	1.原理图图纸的设置	45 分钟

与教师指导）	2.教师现场对学生进行任务 2 的指导	2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释 5.ERC 电气规则检查	
小结	1.原理图的设计步骤、方法与技巧 2.原理图库文档的创建及简单原理图元件的制作方法 3.PCB 库文档的创建及采用向导制作 DIP 封装元件的方法 4.对学生的作品进行点评 5.要求学生认真填写实训任务卡	1.原理图的设计步骤、方法与技巧 2.原理图库文档的创建及简单原理图元件的制作方法 3.PCB 库文档的创建及采用向导制作 DIP 封装元件的方法	10 分钟

课次	8	**课次名称**	项目 4 四位动态显示数字表电路板设计_PCB 的设计、原理图元件与 PCB 封装元件的制作	**课时**	4
教学目标	能力目标		知识目标		
	1.能设计双面 PCB 板 2.能制作简单原理图元件 3.能采用向导制作 SOP 封装元件		1.PCB 生成方法 2.PCB 布局基本原则 3.PCB 自动布线方法 4.原理图库文档的创建及简单原理图元件的制作方法 5.PCB 库文档的创建及采用向导制作 SOP 封装元件的方法		
工作任务	1.项目 4 四位动态显示数字表电路板设计_PCB 的设计 2.原理图元件与 PCB 封装元件的制作				
材料准备	Protel DXP 软件；课件；教学视频；任务单卡				
教学进程	**教学内容与方式**		**要点（难点与重点）**		**时间分配**

引课	说明本次课涉及到的知识与技能点、学习方法等	1.激发学生学习电子线路板设计的兴趣。	5 分钟
任务 1 (教师讲解与操作演示)	PPT 讲解： 1.印制电路板的设计流程 2.PCB 布局、布线基本原则 3.PCB 层的概念：顶层、底层、顶部丝印层、机械层、禁止布线层、多层 操作演示： 4.PCB 生成方法 5.PCB 自动布线方法 6.四位动态显示数字表电路 PCB 的设计步骤与流程	1.印制电路板的设计流程 2.PCB 布局、布线基本原则 3.PCB 层的概念：顶层、底层、顶部丝印层、机械层、禁止布线层、多层 4.PCB 生成方法 5.PCB 自动布线方法	35 分钟
任务 1 （学生操练与教师指导）	1.学生根据任务 1 的要求，以及教师的讲解与演示完成 PCB 的正确、合理设计 2.教师现场对学生进行任务 1 的指导	1.印制电路板的设计流程 2.PCB 布局、布线基本原则 3.PCB 层的概念：顶层、底层、顶部丝印层、机械层、禁止布线层、多层 4.PCB 生成方法 5.PCB 自动布线方法	45 分钟
任务 2 (教师讲解与操作演示)	讲解： 1.原理图元件的组成 2.PCB 封装元件的种类 操作演示： 3.简单原理图元件的制作方法与步骤 4.采用向导制作 SOP 封装元件的方法与步骤	1.原理图元件的组成 2.PCB 封装元件的种类 3.简单原理图元件的制作方法 4.采用向导制作 SOP 封装元件的方法	35 分钟
任务 2 （学生操练与教师指导）	1.学生根据任务 2 的要求，以及教师的讲解与演示完成原理图元件与 PCB 封装元件的正确制作 2.教师现场对学生进行任务 2 的指导	1.原理图元件的组成 2.PCB 封装元件的种类 3.简单原理图元件的制作方法 4.采用向导制作 SOP 封装元件的方法	45 分钟
小结	1.PCB 的设计步骤、方法与技巧 2.原理图库文档的创建及简单原理图元件的制作方法	1.PCB 的设计步骤、方法与技巧 2.原理图库文档的创建及简单原理图元件的制作方法	15 分钟

	3.PCB 库文档的创建及采用向导制作 SOP 封装元件的方法 4.对学生的作品进行点评 5.要求学生认真填写实训任务卡	3.PCB 库文档的创建及采用向导制作 SOP 封装元件的方法	

课次	9	课次名称	项目 5 四通道光电开关检测电路板设计	课时	4
教学目标	能力目标		知识目标		
	1.能大致分析电路工作原理，并对电路原理图进行功能模块的划分 2.能绘制模数电路原理图 3.能设计双面 PCB 板 4.能进行 DRC 设计规则检查 5.能进行 PCB 的页面设置与打印输出 6.能采用模板法制作较复杂原理图元件 7.能采用向导制作 SOP 封装元件		1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释 5.ERC 电气规则检查 6.PCB 尺寸与环境参数设置 7.PCB 生成方法 8.PCB 布局与布线基本原则 9.PCB 布线规则的设置 10.PCB 手动布线方法 11.DRC 设计规则检查 12.PCB 的页面设置与打印输出		
工作任务	1.四通道光电开关检测电路原理图的设计 2.四通道光电开关检测电路 PCB 的设计				
材料准备	Protel DXP 软件；课件；教学视频；任务单卡				
教学进程	**教学内容与方式**		**要点（难点与重点）**		**时间分配**
引课	说明本次课涉及到的知识与技能点、学习方法等		1.进一步培养学生学习电子线路板设计的兴趣，增强信心。		5 分钟

引入 （任务 1）	1.讲解原理图大致工作原理与功能 2.讲解原理图功能模块的划分，便于后续原理图的正确设计和 PCB 的合理布局	1.原理图大致工作原理与功能 2.原理图功能模块的划分	5 分钟
任务 1 (教师讲解与操作演示)	操作演示： 1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释 5.ERC 电气规则检查 6.四通道光电开关检测电路原理图的设计步骤与流程	1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释 5.ERC 电气规则检查	35 分钟
任务 1 （学生操练与教师指导）	1.学生根据任务 2 的要求，以及教师的讲解与演示完成原理图的正确设计 2.教师现场对学生进行任务 2 的指导	1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释 5.ERC 电气规则检查	45 分钟
任务 2 (教师讲解与操作演示)	操作演示： 1.PCB 尺寸与环境参数设置 2.PCB 生成方法 3.PCB 布局与布线基本原则 4.PCB 布线规则的设置 5.PCB 手动布线方法 6.DRC 设计规则检查 7.PCB 的页面设置与打印输出 8.四通道光电开关检测电路 PCB 的设计步骤与流程	1.PCB 尺寸与环境参数设置 2.PCB 生成方法 3.PCB 布局与布线基本原则 4.PCB 布线规则的设置 5.PCB 手动布线方法 6.DRC 设计规则检查 7.PCB 的页面设置与打印输出	35 分钟
任务 2 （学生操练与教师指导）	1.学生根据任务 2 的要求，以及教师的讲解与演示完成 PCB 的正确、合理设计 2.教师现场对学生进行任务 2 的指导	1.PCB 尺寸与环境参数设置 2.PCB 生成方法 3.PCB 布局与布线基本原则 4.PCB 布线规则的设置 5.PCB 手动布线方法	45 分钟

		6.DRC 设计规则检查 7.PCB 的页面设置与打印输出	
小结	1.PCB 尺寸与环境参数设置 2.PCB 生成方法 3.PCB 布局与布线基本原则 4.PCB 布线规则的设置 5.PCB 手动布线方法 6.DRC 设计规则检查 7.PCB 的页面设置与打印输出 8.对学生的作品进行点评 9.要求学生认真填写实训任务卡	1.PCB 尺寸与环境参数设置 2.PCB 生成方法 3.PCB 布局与布线基本原则 4.PCB 布线规则的设置 5.PCB 手动布线方法 6.DRC 设计规则检查 7.PCB 的页面设置与打印输出	10 分钟

课次	10	**课次名称**	项目 5 中原理图元件与 PCB 封装元件的制作 项目 6 四节拍分频拟音电路板设计_原理图的设计	**课时**	4
教学 目标	能力目标		知识目标		
	1.能大致分析电路工作原理，并对电路原理图进行功能模块的划分 2.能绘制模数电路原理图 4.能进行 ERC 电气规则检查 5.能采用模板法制作较复杂原理图元件 6.能采用向导制作 SOP 封装元件		1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释 5.ERC 电气规则检查 6.较复杂原理图元件的制作方法：模板法 7.采用向导制作 SOP 封装元件的方法		
工作任务	1.项目 5 中原理图元件与 PCB 封装元件的制作 2.项目 6 四节拍分频拟音电路板设计_原理图的设计				
材料准备	Protel DXP 软件；课件；教学视频；任务单卡				
教学进程	**教学内容与方式**		**要点（难点与重点）**		**时间分**

			配
引课	说明本次课涉及到的知识与技能点、学习方法等	1.进一步培养学生学习电子线路板设计的兴趣，增强信心。	5 分钟
引入 （任务 1）	1.讲解原理图元件制作的重要性 2.讲解 PCB 封装元件制作的重要性	1.原理图元件制作的重要性 2.PCB 封装元件制作的重要性	5 分钟
任务 1 (教师讲解与操作演示)	讲解： 1.原理图元件的组成 2.PCB 封装元件的种类 操作演示： 3.采用模板法制作较复杂原理图元件 4.采用向导制作 SOP 封装元件	1.较复杂原理图元件的制作方法：模板法 2.采用向导制作 SOP 封装元件的方法	30 分钟
任务 1 （学生操练与教师指导）	1.学生根据任务 1 的要求，以及教师的讲解与演示完成原理图元件与 PCB 封装元件的正确制作 2.教师现场对学生进行任务 1 的指导	1.较复杂原理图元件的制作方法：模板法 2.采用向导制作 SOP 封装元件的方法	45 分钟
引入 （任务 2）	1.讲解原理图大致工作原理与功能 2.讲解原理图功能模块的划分，便于后续原理图的正确设计和 PCB 的合理布局	1.原理图大致工作原理与功能 2.原理图功能模块的划分	5 分钟
任务 2 (教师讲解与操作演示)	操作演示： 1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释 5.ERC 电气规则检查 6.四节拍分频拟音电路原理图的设计步骤与流程	1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释 5.ERC 电气规则检查	35 分钟
任务 2 （学生操练与教师指导）	1.学生根据任务 2 的要求，以及教师的讲解与演示完成原理图的正确设计 2.教师现场对学生进行任务 2 的指导	1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释 5.ERC 电气规则检查	45 分钟

小结	1.原理图的设计步骤、方法与技巧 2.较复杂原理图元件的制作方法：模板法 3.采用向导制作 SOP 封装元件的方法 4.对学生的作品进行点评 5.要求学生认真填写实训任务卡	1.原理图的设计步骤、方法与技巧 2.较复杂原理图元件的制作方法：模板法 3.采用向导制作 SOP 封装元件的方法	10 分钟

课次	11	**课次名称**	项目6 四节拍分频拟音电路板设计_PCB的设计、原理图元件与 PCB 封装元件的制作	**课时**	4
教学 目标	能力目标		知识目标		
	1.能设计双面 PCB 板 2.能进行 DRC 设计规则检查 3.PCB 的页面设置与打印输出 4.能采用模板法制作较复杂的原理图元件 5.能制作较复杂的 PCB 封装元件		1.PCB 尺寸与环境参数设置 2.PCB 生成方法 3.PCB 布局与布线基本原则 4.PCB 布线规则的设置 5.PCB 手动布线方法 6.DRC 设计规则检查 7.PCB 的页面设置与打印输出 8.较复杂原理图元件的制作方法 9.较复杂 PCB 封装元件的制作方法		
工作任务	1.项目 6 四节拍分频拟音电路板设计_PCB 的设计 2.原理图元件与 PCB 封装元件的制作				
材料准备	Protel DXP 软件；课件；教学视频；任务单卡				

教学进程	**教学内容与方式**	**要点（难点与重点）**	**时间分配**
引课	说明本次课涉及到的知识与技能点、学习方法等	1.进一步培养学生学习电子线路板设计的兴趣，增强信心。	5 分钟
任务 1 (教师讲解与操作演示)	操作演示： 1.PCB 尺寸与环境参数设置 2.PCB 生成方法	1.PCB 尺寸与环境参数设置 2.PCB 生成方法 3.PCB 布局与布线基本原则	35 分钟

	3.PCB 布局与布线基本原则 4.PCB 布线规则的设置 5.PCB 手动布线方法 6.DRC 设计规则检查 7.PCB 的页面设置与打印输出 8.四节拍分频拟音电路 PCB 的设计步骤与流程	4.PCB 布线规则的设置 5.PCB 手动布线方法 6.DRC 设计规则检查 7.PCB 的页面设置与打印输出	
任务 1 （学生操练与教师指导）	1.学生根据任务 1 的要求，以及教师的讲解与演示完成 PCB 的正确、合理设计 2.教师现场对学生进行任务 1 的指导	1.PCB 尺寸与环境参数设置 2.PCB 生成方法 3.PCB 布局与布线基本原则 4.PCB 布线规则的设置 5.PCB 手动布线方法 6.DRC 设计规则检查 7.PCB 的页面设置与打印输出	45 分钟
任务 2 (教师讲解与操作演示)	讲解： 1.原理图元件的组成 2.PCB 封装元件的种类 操作演示： 3.较复杂原理图元件的制作方法与步骤 4.较复杂 PCB 封装元件的制作方法与步骤	1.较复杂原理图元件的制作方法 2.较复杂 PCB 封装元件的制作方法	35 分钟
任务 2 （学生操练与教师指导）	1.学生根据任务 2 的要求，以及教师的讲解与演示完成原理图元件与 PCB 封装元件的正确制作 2.教师现场对学生进行任务 2 的指导	1.较复杂原理图元件的制作方法 2.较复杂 PCB 封装元件的制作方法	45 分钟
小结	1.PCB 的设计步骤、方法与技巧 2.PCB 的页面设置与打印输出 3.较复杂原理图元件的制作方法 4.较复杂 PCB 封装元件的制作方法 5.对学生的作品进行点评 6.要求学生认真填写实训任务卡	1.PCB 的设计步骤、方法与技巧 2.PCB 的页面设置与打印输出 3.较复杂原理图元件的制作方法 4.较复杂 PCB 封装元件的制作方法	15 分钟

<table>
<tr><td>课次</td><td>12</td><td>课次名称</td><td colspan="2">项目 7　TA8712 计算机音响电路板设计</td><td>课时</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="2">教学
目标</td><td colspan="3">能力目标</td><td colspan="3">知识目标</td></tr>
<tr><td colspan="3">1.能大致分析电路工作原理，并对电路原理图进行功能模块的划分
2.能绘制模数电路原理图
3.能设计双面 PCB 板
4.能进行 DRC 设计规则检查
5.能进行 PCB 的页面设置与打印输出
6.能采用模板法制作较复杂原理图元件
7.能制作较复杂的封装元件</td><td colspan="3">1.原理图图纸的设置
2.元件的查找、放置与编辑
3.元件位置调整、排列与对齐
4.元件标识符的注释
5.ERC 电气规则检查
6.PCB 尺寸与环境参数设置
7.PCB 生成方法
8.PCB 布局与布线基本原则
9.PCB 布线规则的设置
10.PCB 手动布线方法
11.DRC 设计规则检查
12.PCB 的页面设置与打印输出</td></tr>
<tr><td>工作任务</td><td colspan="6">1.TA8712 计算机音响电路原理图的设计
2.TA8712 计算机音响电路 PCB 的设计</td></tr>
<tr><td>材料准备</td><td colspan="6">Protel DXP 软件；课件；教学视频；任务单卡</td></tr>
<tr><td>教学进程</td><td colspan="3">教学内容与方式</td><td colspan="2">要点（难点与重点）</td><td>时间分配</td></tr>
<tr><td>引课</td><td colspan="3">说明本次课涉及到的知识与技能点、学习方法等</td><td colspan="2">1.进一步培养学生学习电子线路板设计的兴趣，增强信心。</td><td>5 分钟</td></tr>
<tr><td>引入
（任务 1）</td><td colspan="3">1.讲解原理图大致工作原理与功能
2.讲解原理图功能模块的划分，便于后续原理图的正确设计和 PCB 的合理布局</td><td colspan="2">1.原理图大致工作原理与功能
2.原理图功能模块的划分</td><td>5 分钟</td></tr>
<tr><td>任务 1
(教师讲解与操作演示)</td><td colspan="3">操作演示：
1.原理图图纸的设置
2.元件的查找、放置与编辑
3.元件位置调整、排列与对齐</td><td colspan="2">1.原理图图纸的设置
2.元件的查找、放置与编辑
3.元件位置调整、排列与对齐
4.元件标识符的注释</td><td>35 分钟</td></tr>
</table>

	4.元件标识符的注释 5.ERC 电气规则检查 6.TA8712 计算机音响电路原理图的设计步骤与流程	5.ERC 电气规则检查	
任务 1 （学生操练与教师指导）	1.学生根据任务 2 的要求，以及教师的讲解与演示完成原理图的正确设计 2.教师现场对学生进行任务 2 的指导	1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释 5.ERC 电气规则检查	45 分钟
任务 2 (教师讲解与操作演示)	操作演示： 1.PCB 尺寸与环境参数设置 2.PCB 生成方法 3.PCB 布局与布线基本原则 4.PCB 布线规则的设置 5.PCB 手动布线方法 6.DRC 设计规则检查 7.PCB 的页面设置与打印输出 8.TA8712 计算机音响电路 PCB 的设计步骤与流程	1.PCB 尺寸与环境参数设置 2.PCB 生成方法 3.PCB 布局与布线基本原则 4.PCB 布线规则的设置 5.PCB 手动布线方法 6.DRC 设计规则检查 7.PCB 的页面设置与打印输出	35 分钟
任务 2 （学生操练与教师指导）	1.学生根据任务 2 的要求，以及教师的讲解与演示完成 PCB 的正确、合理设计 2.教师现场对学生进行任务 2 的指导	1.PCB 尺寸与环境参数设置 2.PCB 生成方法 3.PCB 布局与布线基本原则 4.PCB 布线规则的设置 5.PCB 手动布线方法 6.DRC 设计规则检查 7.PCB 的页面设置与打印输出	45 分钟
小结	1.PCB 尺寸与环境参数设置 2.PCB 生成方法 3.PCB 布局与布线基本原则 4.PCB 布线规则的设置 5.PCB 手动布线方法	1.PCB 尺寸与环境参数设置 2.PCB 生成方法 3.PCB 布局与布线基本原则 4.PCB 布线规则的设置 5.PCB 手动布线方法	10 分钟

	6.DRC 设计规则检查 7.PCB 的页面设置与打印输出 8.对学生的作品进行点评 9.要求学生认真填写实训任务卡	6.DRC 设计规则检查 7.PCB 的页面设置与打印输出	

课次	13	课次名称	项目 7 中原理图元件与 PCB 封装元件的制作 项目 8 单片机实验电路板设计_原理图的设计	课时	4
教学目标	能力目标		知识目标		
	1.能大致分析电路工作原理，并对电路原理图进行功能模块的划分 2.能绘制模数电路原理图 3.能进行 ERC 电气规则检查 4.能采用模板法制作较复杂的原理图元件 5.能制作较复杂的 PCB 封装元件		1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释 5.ERC 电气规则检查 6.较复杂原理图元件的制作方法 7.较复杂 PCB 封装元件的制作方法		
工作任务	1.项目 7 中原理图元件与 PCB 封装元件的制作 2.项目 8 单片机实验电路板设计_原理图的设计				
材料准备	Protel DXP 软件；课件；教学视频；任务单卡				

教学进程	教学内容与方式	要点（难点与重点）	时间分配
引课	说明本次课涉及到的知识与技能点、学习方法等	1.进一步培养学生学习电子线路板设计的兴趣，增强信心。	5 分钟
引入 （任务 1）	1.讲解原理图元件制作的重要性 2.讲解 PCB 封装元件制作的重要性	1.原理图元件制作的重要性 2.PCB 封装元件制作的重要性	5 分钟
任务 1 (教师讲解与操作演示)	讲解： 1.原理图元件的组成 2.PCB 封装元件的种类	1.较复杂原理图元件的制作方法 2.较复杂 PCB 封装元件的制作方法	30 分钟

	操作演示： 3.采用模板法制作较复杂的原理图元件 4.制作较复杂的 PCB 封装元件		
任务 1 （学生操练与教师指导）	1.学生根据任务 1 的要求，以及教师的讲解与演示完成原理图元件与 PCB 封装元件的正确制作 2.教师现场对学生进行任务 1 的指导	1.较复杂原理图元件的制作方法 2.较复杂 PCB 封装元件的制作方法	45 分钟
引入 （任务 2）	1.讲解原理图大致工作原理与功能 2.讲解原理图功能模块的划分，便于后续原理图的正确设计和 PCB 的合理布局	1.原理图大致工作原理与功能 2.原理图功能模块的划分	5 分钟
任务 2 (教师讲解与操作演示)	操作演示： 1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释 5.ERC 电气规则检查 6.单片机实验电路板原理图的设计步骤与流程	1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释 5.ERC 电气规则检查	35 分钟
任务 2 （学生操练与教师指导）	1.学生根据任务 2 的要求，以及教师的讲解与演示完成原理图的正确设计 2.教师现场对学生进行任务 2 的指导	1.原理图图纸的设置 2.元件的查找、放置与编辑 3.元件位置调整、排列与对齐 4.元件标识符的注释 5.ERC 电气规则检查	45 分钟
小结	1.原理图的设计步骤、方法与技巧 2.较复杂原理图元件的制作方法 3.较复杂 PCB 封装元件的制作方法 4.对学生的作品进行点评 5.要求学生认真填写实训任务卡	1.原理图的设计步骤、方法与技巧 2.较复杂原理图元件的制作方法 3.较复杂 PCB 封装元件的制作方法	10 分钟

课次	14	**课次名称**	项目 8 单片机实验电路板设计_PCB 的设计、原理图元件与 PCB 封装元件的制作	**课时**	4

<table>
<tr><td rowspan="2">教学
目标</td><td>能力目标</td><td colspan="2">知识目标</td></tr>
<tr><td>1.能设计双面 PCB 板
2.能进行 DRC 设计规则检查
3.能进行 PCB 的页面设置与打印输出
4.能对 PCB 覆铜
5.能制作含有多个子元件的原理图元件
6.能制作较复杂的 PCB 封装元件</td><td colspan="2">1.PCB 尺寸与环境参数设置
2.PCB 生成方法
3.PCB 布局与布线基本原则
4.PCB 布线规则的设置
5.PCB 手动布线方法
6.DRC 设计规则检查
7.PCB 的页面设置与打印输出
8.覆铜的概念与方法
9.含子元件的原理图元件的制作方法
10.较复杂 PCB 封装元件的制作方法</td></tr>
<tr><td>工作任务</td><td colspan="3">1.项目 8 单片机实验电路板设计_PCB 的设计
2.原理图元件与 PCB 封装元件的制作</td></tr>
<tr><td>材料准备</td><td colspan="3">Protel DXP 软件；课件；教学视频；任务单卡</td></tr>
<tr><td>教学进程</td><td>教学内容与方式</td><td>要点（难点与重点）</td><td>时间分配</td></tr>
<tr><td>引课</td><td>说明本次课涉及到的知识与技能点、学习方法等</td><td>1.进一步培养学生学习电子线路板设计的兴趣，增强信心。</td><td>5 分钟</td></tr>
<tr><td>任务 1
（教师讲解与操作演示）</td><td>操作演示：
1.PCB 尺寸与环境参数设置
2.PCB 生成方法
3.PCB 布局与布线基本原则
4.PCB 布线规则的设置
5.PCB 手动布线方法
6.DRC 设计规则检查
7.PCB 覆铜
8.PCB 的页面设置与打印输出
9.单片机实验电路板 PCB 的设计步骤与流程</td><td>1.PCB 尺寸与环境参数设置
2.PCB 生成方法
3.PCB 布局与布线基本原则
4.PCB 布线规则的设置
5.PCB 手动布线方法
6.DRC 设计规则检查
7.覆铜的概念与方法
8.PCB 的页面设置与打印输出</td><td>35 分钟</td></tr>
</table>

任务 1 （学生操练与教师指导）	1.学生根据任务 1 的要求，以及教师的讲解与演示完成 PCB 的正确、合理设计 2.教师现场对学生进行任务 1 的指导	1.PCB 尺寸与环境参数设置 2.PCB 生成方法 3.PCB 布局与布线基本原则 4.PCB 布线规则的设置 5.PCB 手动布线方法 6.DRC 设计规则检查 7.覆铜的概念与方法 8.PCB 的页面设置与打印输出	45 分钟
任务 2 (教师讲解与操作演示)	讲解： 1.原理图元件的组成 2.PCB 封装元件的种类 操作演示： 3.含有多个子元件的原理图元件的制作方法与步骤 4.较复杂 PCB 封装元件的制作方法与步骤	1.含有多个子元件的原理图元件的制作方法与步骤 2.较复杂 PCB 封装元件的制作方法与步骤	35 分钟
任务 2 （学生操练与教师指导）	1.学生根据任务 2 的要求，以及教师的讲解与演示完成原理图元件与 PCB 封装元件的正确制作 2.教师现场对学生进行任务 2 的指导	1.含有多个子元件的原理图元件的制作方法与步骤 2.较复杂 PCB 封装元件的制作方法与步骤	45 分钟
小结	1.PCB 的设计步骤、方法与技巧 2.覆铜的概念与方法 3.PCB 的页面设置与打印输出 4.含有多个子元件的原理图元件的制作方法 5.较复杂 PCB 封装元件的制作方法 6.对学生的作品进行点评 7.要求学生认真填写实训任务卡	1.PCB 的设计步骤、方法与技巧 2.覆铜的概念与方法 3.PCB 的页面设置与打印输出 4.含有多个子元件的原理图元件的制作方法 5.较复杂 PCB 封装元件的制作方法	15 分钟

课次	15	**课次名称**	项目 9 层次电路板设计_原理图的设计、PCB 的设计	**课时**	4
教学	能力目标		知识目标		

目标	1.能设置原理图环境参数 2.能制作与调用原理图模板文件 3.能大致分析电路工作原理，并对电路原理图进行功能模块的划分 4.能创建、绘制层次电路原理图：父图与子图 5.能设计双面 PCB 板 6.能进行 DRC 设计规则检查 7.能进行 PCB 的页面设置与打印输出 8.能对 PCB 覆铜	1.原理图环境参数设置 2.原理图模板文件的制作与调用 3.层次电路原理图：父图与子图的制作 4.PCB 尺寸与环境参数设置 5.PCB 生成方法 6.PCB 布局与布线基本原则 7.PCB 布线规则的设置 8.PCB 手动布线方法 9.DRC 设计规则检查 10.PCB 的页面设置与打印输出 11.覆铜的含义与方法
工作任务	1. 层次电路板设计_原理图的设计 2. 层次电路板设计_PCB 的设计	
材料准备	Protel DXP 软件；课件；教学视频；任务单卡	

教学进程	教学内容与方式	要点（难点与重点）	时间分配
引课	说明本次课涉及到的知识与技能点、学习方法等	1.进一步培养学生学习电子线路板设计的兴趣，增强信心。	5 分钟
引入 （任务 1）	1.讲解层次原理图设计的思路与作用 2.讲解原理图大致工作原理与功能 3.讲解原理图功能模块的划分，便于层次原理图的正确设计和 PCB 的合理布局	1.层次原理图设计的思路与作用 2.原理图大致工作原理与功能 3.原理图功能模块的划分	5 分钟
任务 1 (教师讲解与操作演示)	讲解： 1. 层次电路原理图的概念，父图与子图的概念 操作演示： 2.原理图环境参数设置 3.原理图模板文件的制作与调用 4.层次电路原理图：父图与子图的制作 5.层次电路原理图的设计步骤与流程	1.原理图环境参数设置 2.原理图模板文件的制作与调用 3.层次电路原理图：父图与子图的制作 4.元件标识符的注释 5.ERC 电气规则检查	35 分钟

任务 1 （学生操练与教师指导）	1.学生根据任务 1 的要求，以及教师的讲解与演示完成层次电路原理图的合理划分与正确设计 2.教师现场对学生进行任务 1 的指导	1.原理图环境参数设置 2.原理图模板文件的制作与调用 3.层次电路原理图：父图与子图的制作 4.元件标识符的注释 5.ERC 电气规则检查	45 分钟
任务 2 (教师讲解与操作演示)	操作演示： 1.PCB 尺寸与环境参数设置 2.PCB 生成方法 3.PCB 布局与布线基本原则 4.PCB 布线规则的设置 5.PCB 手动布线方法 6.DRC 设计规则检查 7.PCB 的页面设置与打印输出 8.PCB 覆铜 9.层次电路 PCB 的设计步骤与流程	1.PCB 尺寸与环境参数设置 2.PCB 生成方法 3.PCB 布局与布线基本原则 4.PCB 布线规则的设置 5.PCB 手动布线方法 6.DRC 设计规则检查 7.PCB 的页面设置与打印输出 8.PCB 覆铜	35 分钟
任务 2 （学生操练与教师指导）	1.学生根据任务 2 的要求，以及教师的讲解与演示完成 PCB 的正确、合理设计 2.教师现场对学生进行任务 2 的指导	1.PCB 尺寸与环境参数设置 2.PCB 生成方法 3.PCB 布局与布线基本原则 4.PCB 布线规则的设置 5.PCB 手动布线方法 6.DRC 设计规则检查 7.PCB 的页面设置与打印输出 8.PCB 覆铜	45 分钟
小结	1.原理图环境参数设置 2.原理图模板文件的制作与调用 3.层次电路原理图：父图与子图的制作 4.PCB 尺寸与环境参数设置 5.PCB 生成方法 6.PCB 布局与布线基本原则	1.原理图环境参数设置 2.原理图模板文件的制作与调用 3.层次电路原理图：父图与子图的制作 4.PCB 尺寸与环境参数设置 5.PCB 生成方法	10 分钟

	7.PCB 布线规则的设置 8.PCB 手动布线方法 9.DRC 设计规则检查 10.PCB 的页面设置与打印输出 11.PCB 覆铜 12.对学生的作品进行点评 13.要求学生认真填写实训任务卡	6.PCB 布局与布线基本原则 7.PCB 布线规则的设置 8.PCB 手动布线方法 9.DRC 设计规则检查 10.PCB 的页面设置与打印输出 11.PCB 覆铜	

课次	16	**课次名称**	项目 9 层次电路板设计_原理图元件与 PCB 封装元件的制作	**课时**	4
教学 目标	能力目标		知识目标		
	1.能制作含有多个子元件的原理图元件 2.能根据芯片技术手册设计其封装元件		1.含子元件的原理图元件的制作方法 2.根据芯片技术手册制作 PCB 封装元件的方法		
工作任务	1.层次电路板设计_原理图元件的制作 2.层次电路板设计_PCB 封装元件的制作				
材料准备	Protel DXP 软件；课件；教学视频；任务单卡				
教学进程	**教学内容与方式**		**要点（难点与重点）**		**时间分配**
引课	说明本次课涉及到的知识与技能点、学习方法等		1.进一步培养学生学习电子线路板设计的兴趣，增强信心。		5 分钟
任务 1 （教师讲解与操作演示）	讲解： 1.含有多个子元件的原理图元件的组成 操作演示： 2.含有多个子元件的原理图元件的制作方法与步骤		1.含有多个子元件的原理图元件的组成 2.含有多个子元件的原理图元件的制作方法与步骤		35 分钟
任务 1 （学生操练与教师指	1.学生根据任务 1 的要求，以及教师的讲解与演示完成含有子元件的原理图元件的正确制作		1.含有多个子元件的原理图元件的组成 2.含有多个子元件的原理图元		45 分钟

导）	2.教师现场对学生进行任务 1 的指导	件的制作方法与步骤	
任务 2 （教师讲解与操作演示）	讲解： 1.PCB 封装元件的种类 2.根据芯片技术手册计算其封装元件的尺寸参数 操作演示： 4.根据芯片技术手册制作 PCB 封装元件的方法与步骤	1.PCB 封装元件的种类 2.根据芯片技术手册计算其封装元件的尺寸参数 3.根据芯片技术手册制作 PCB 封装元件的方法与步骤	35 分钟
任务 2 （学生操练与教师指导）	1.学生根据任务 2 的要求，以及教师的讲解与演示完成 PCB 封装元件的正确制作 2.教师现场对学生进行任务 2 的指导	1.PCB 封装元件的种类 2.根据芯片技术手册计算其封装元件的尺寸参数 3.根据芯片技术手册制作 PCB 封装元件的方法与步骤	45 分钟
小结	1.含子元件的原理图元件的制作方法 2.根据芯片技术手册制作 PCB 封装元件的方法 3.对学生的作品进行点评 4.要求学生认真填写实训任务卡	1.含子元件的原理图元件的制作方法与步骤 2.根据芯片技术手册制作 PCB 封装元件的方法与步骤	15 分钟

10 考核要求

10.1 考核方式

本课程的考核方式方案为：形成性考核（40%）+实务考试（60%）。

10.2 考核标准

（1） 形成性考核（40%）

形成性考核包括平时成绩考核（课堂表现（20%）+考勤（20%））和子项目成绩考核（60%）。每次考核成绩按以下比例打分，具体分值如表 3 至表 4 所示。

表 3 平时成绩考核

项目	评分标准

考勤	旷课一次扣 3 分，无故迟到或早退扣 1 分，直到全部扣完
课堂表现	1．上课认真或能主动回答及参与讨论，得 2 分
	2．能主动回答或能参与讨论，得 1 分
	3．不参与讨论、不主动回答且回答有错，得 0 分
	4．上课不认真且吵闹者，每次扣 2 分

表 4 子项目成绩考核

项目分类	项目	分值比例%
入门实例	多谐振荡器电路板设计	8
简单项目（数字电路）	项目 1：程控二极管发光电路板设计	8
	项目 2：99 秒递进计时器电路板设计	8
	项目 3：四路程控延时开关电路板设计	8
	项目 4：四位动态显示数字表电路板设计	8
较复杂项目（模数混合）	项目 5：四通道光电开关检测电路板设计	10
	项目 6：四节拍分频拟音电路板设计	10
	项目 7：TA8712 计算机音响电路板设计	10
综合项目	项目 8：单片机实验板电路板设计	15
	项目 9：层次电路板设计	15
合计		100

(2) 实务考试（60%）

根据“实务考试管理程序（文件编号：HZY/QP-2008-25）”，制定《实务考试实施方案》、设计《实务考试成绩评定表》，并在《实务考试成绩评定表》记录考分，最后撰写《实务考试工作总结》。

表 5 实务考试考核标准

考核项目编号	考核点及分值比	建议考核方式	评价标准			项目成绩比例
			优	良	及格	
1	原理图的设计	作品演示	原理图正确、美观；模块划分合理	原理图正确；模块划分基本合理	原理图正确；模块划分不够合理	40

2	原理图元件的制作		原理图元件正确、美观；属性编辑正确	原理图元件正确；属性编辑正确	原理图元件正确；属性编辑错误	15
3	PCB 封装元件的制作		封装元件尺寸参数完全正确；图形正确	封装元件尺寸参数完全正确；图形基本正确	封装元件尺寸参数正确；图形有误	15
4	PCB 的设计		布局合理、美观；布线合理、美观	布局合理；布线合理	布局基本合理	30
合计						100%

3、《单片机应用技术》课程标准

1 课程基本信息

课程归口：应用电子技术专业

学 时 数：64　　学　　分：3.5

先修课程：电路与电工技术、电子电路分析与实践、C 语言程序设计等

后续课程：智能电子产品设计与测试、毕业设计等

2 课程性质与设置依据

本课程是电类专业的专业平台课，是培养学生单片机基础应用能力和程序设计能力的核心课程，主要为专业培养适应于电子产品设计、电子产品检测维修、销售及技术服务第一线需要，具有较强电子技术应用能力，熟悉基于单片机电路的应用技术设计，又具有自动化设备安装、调试、维护能力和良好的职业素质的高素质技能型专门人才的培养目标服务。本课程采用“教、学、做”一体化教学模式，项目为导向、任务驱动等教学方法，旨在培养学生的 MCS-51 单片机的应用、单片机 C 语言编写、电子电路分析、测试、制作与调试能力，常用仪器仪表的使用能力及创新意识，为学生职业能力培养和职业素养养成起主要支撑或明显促进作用，且与前、后续课程衔接得当。

3 课程教学目标

3.1 能力目标

A1.能熟练使用Keil、Proteus软件，及其联机单步、断点等仿真；

A2.能熟练使用单片机实训板、程序下载、软硬仿真等；

A3.会使用共阴和共阳极数码管、LED点阵模块及字符型LCD设计显示系统；

A4.会熟练使用定时器/计数器，设置定时器的工作方式、初值；

A5.能实现MCS-51单片机和PC机之间的单向、双向通信；

A6.能使用单片机I/O口模拟I^2C总线和EEPROM进行通信；

A7.能熟练运用单片机将红外信号进行解码，采用温度传感器进行检测；

A8.能熟练应用数码管、LCD、点阵屏、运放、MAX485等电子元件或芯片设计单片机系统；

A9.能对系统板或电子产品进行测试、调试及维修；

A10.能熟练使用DS1302，进行日历、时间设置。

3.2 知识目标

K1.掌握单片机基本概念、内部结构、外部引脚及功能、片内外存储器结构；

K2.掌握C51的数据类型、运算符与表达式、基本语句、数组、函数等；

K3.掌握数码管、点阵模块内部结构和工作原理，以及字符型LCD工作时序；

K4.了解点阵型LCD液晶屏的读、写时序；

K5.掌握单片机定时器/计数器的结构、工作方式、相关寄存器；

K6.掌握单片机中断概念、中断系统结构、相关寄存器、中断响应与中断处理；

K7.理解独立键盘、矩阵键盘接口原理；

K8.掌握单片机串行口的结构、特点、EEPROM 存储器、I2C 总线的基本原理；

K9.掌握单片机与红外、温度、光敏等传感器的通信方式及时序；

K10.掌握多文件、模块化编程原理；

K11.理解定时器中断的多任务分时调度原理。

3.3 素质目标

Q1.具有良好的职业道德、规范操作意识；

Q2.具备良好的团队合作精神；

Q3.具备良好的组织协调能力；

Q4.具有求真务实的工作作风；

Q5.具有开拓创新的学习精神；

Q6.具有良好的语言文字表达能力。

4 课程设计思路

根据电子类专业的电子应用技术领域职业岗位（群）的任职要求在电子、电子信息、嵌入式技术等专业的课程体系中设置了该门课程，并确定其为以电子专业为核心的电子类专业群平台课程，该课程是上述专业的必修课程。

通过对电子产品设计助理工程师、电子产品测试员等从事单片机应用产品开发与生产的相关岗位调研，列举其典型工作任务，剖析每个工作任务的工作过程，从而得出了岗位的职业能力（以电子产品设计助理工程师为例进行职业能力分析，如表 1-1 所示）。然后对各岗位的职业能力进行归纳，得出了从事这些岗位所应具备的能力和职业素质，从而确定了本课程的能力目标和素质目标。再根据能力目标的要求，分析得出培养这些能力所应掌握的知识，从而确定本课程的知识目标。

表 1-1 电子产品设计助理工程师职业能力分析表

工作岗位	典型工作任务	工作过程	对应职业能力
1. 电子产品设计助理工程师	1.1 确定产品的功能、技术指标和电路框图	1.1.1 用户需求调查 1.1.2 测试对照机型技术指标 1.1.3 确定产品功能与电路框图	N1.1.1 熟练利用因特网和其他手段检索各种技术资料； N1.1.2 能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、电子电压表、稳压电源等常用电子仪表； N1.1.3-1 能分析一般电子产品的电路框图； N1.1.3-2 了解常用电子产品技术指标、行业标准的含义。
	1.2 整机单元电路试验与调试	1.2.1 元器件选型与测试 1.2.2 绘制单元电路图 1.2.3 单元电路仿真实验 1.2.4 设计单元电路板 1.2.5 装配单元电路板 1.2.6 调试单元电路板	N1.2.1-1 能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料； N1.2.1-2 掌握常用电子元器件和芯片的检测方法； N1.2.2 能用 CAD、PROTEL、PROTEUS 等软件绘制电路图； N1.2.3 能使用上述软件对电路进行仿真； N1.2.4 能使用上述软件设计 PCB 板； N1.2.5-1 能按电路图焊接电路板； N1.2.5-2 掌握电子生产线常用工具的使用方法； N1.2.6-1 掌握电工技术、低频技术、数字技术、单片机应用技术、PLC 技术的基础知识； N1.2.6-2 掌握基于 ASM、C 语言单片机编程方法； N1.2.6-3 能设计基于单片机的简易电子产品。
	1.3 整机电路试验与调试	1.3.1 绘制整机电路图 1.3.2 整机 PCB 板设计 1.3.3 装配整机电路板 1.3.4 调试整机电路	N1.3.1 能用 CAD、PROTEL、PROTEUS 等软件绘制电路图； N1.3.2 能使用上述软件设计 PCB 板； N1.3.3 能使用上述软件对电路进行仿真； N1.3.4 掌握基于 ASM、C 语言单片机编程方法；
	1.4 设计工装设备	1.4.1 工装设备结构设计 1.4.2 工装设备电路设计 1.4.3 工装设备设计与调试	N1.4.1 了解机械制图的一般方法，能利用绘图软件绘制简单机械图纸 N1.4.2 掌握硬件电路设计的一般原理与方法 N1.4.能完成简单的机械零件加工
	1.5 编制生产工艺	1.5.1 确定或编制产品企业标准	N1.5.1-1 能编辑电子文档

		1.5.2 编制生产与检验工艺； 1.5.3 技术文件整理与归档。	N1.5.1-2 了解产品企业标准的基本涵义 N1.5.2 了解电子企业工艺文件的基本涵义与编制方法 N1.5.3 了解企业技术文档的处理流程

经多次的调研及分析，选取以“电子时钟” 作为贯穿整门课程的教学载体，根据该教学载体结构和功能，将其分解为显示系统、键盘系统、通信系统、传感系统 4 个部分。针对每个模块的功能要求，设计了“4+1”个学习情境。其中“4”为：显示系统设计与制作、键盘系统设计与制作、通信系统设计与制作、传感系统设计与制作 4 个从简单到复杂的学习情境；并将电子时钟设计与制作设计成更为综合的学习情境，即为“1”。考虑到未来职业岗位对人才能力的需要，在学习情境中设计了多个训练项目，由简到繁、循序渐进地训练学生的创新能力，从而使学生设计制作的电子产品既源于企业，又高于企业。课程知识结构体系，如图 1-1 所示。整个实践体系与知识体系的内在联系如图 1-2 所示。

单片机技术
单片机概念与内部结
生产商家与型号、单片机引脚基本功能与第 2 功能、I/O 端口结构、
单片机开发环境
KEIL 和 PROTEUS 软件、单片机实训板模块、常用开发工具
C 语言类型、运算符与表达式
整型、实型、字符型、单精度型、常量与变量、运算符和表达式、运算符的优先级和结合性、表达式语句和复合语句、选择语句、循
数码管结构与显示原
数码管种类和规格、共阳和共阴极数码管内部结构、数码管字型码、多位一体数码管内部结构、静态显示原理、动态显示原理
数组
数组及数组元素概念、一维和二维数组定义和初始化
函数
函数分类、标准库函数、用户自定义函数、函数定义格式、函数调用格式、数组作为函数的参数、局部变量和全局变量
LCD 结构与原理
字符型 LCD 屏种类和规格、1602LCD 引脚定义、指令、读写时序
指针
指针的基本概念、指针变量定义、数组指针和指向数组的指针变量
中断
中断系统结构、寄存器（IE、TCON、IP、SCON）、中断源
定时器/计数器
定时器/计数器结构及工作原理、相关寄存器、工作方式、初始化
键盘接口
键盘去抖动原理、独立键盘原理、矩阵键盘扫描原理、扫描读键法、
串口通信
串口通信基本概念、数据传送方式、同步和异步通信、通信格式、奇偶校验、CRC 校验、波特率、串口结构、RS232、RS485、寄存器、
IIC 通信
EEPROM 工作原理、IIC 总线协议、AT24C02 器件原理及读和写时序
红外传感器
红外遥控发射电路、红外传感器接收电路、IR1308 接收原理、发射
温度传感器
DS18B20 数字传感器原理、DS18B20 时序、命令、初始化
光热敏传感器
光敏电阻工作原理、热敏电阻工作原理、PTC、NTC、AD 转换工作
时钟芯片 DS1302
DS1302 芯片引脚、寄存器、读写命令、读写时序、初始化
C 语言结构、共同体等高级程序设计知识点
结构定义格式、结构类型变量、指向结构类型数据的指针、共用体定义格式、枚举定义格式、typedef 类型

图 1-1 课程知识结构体系

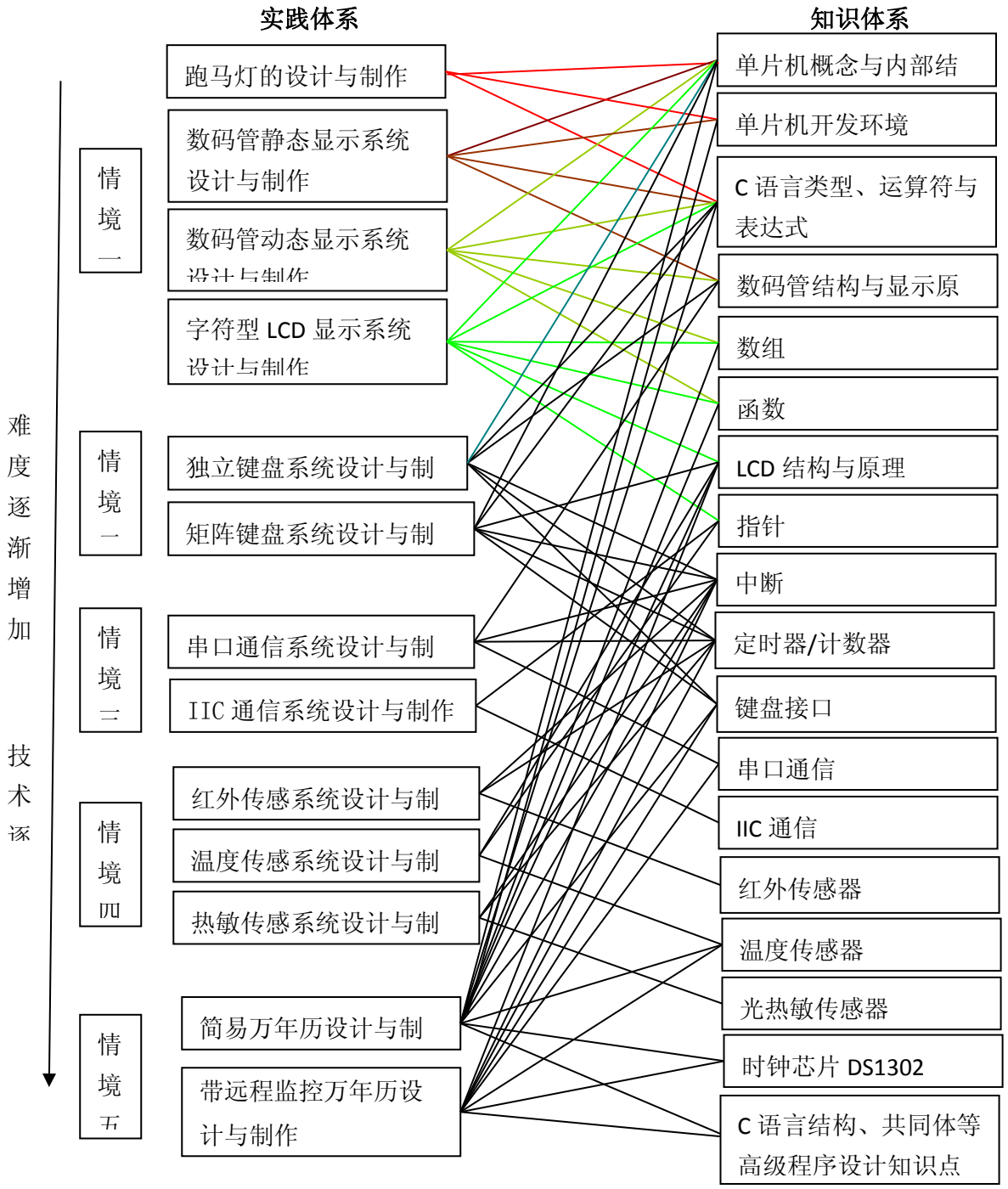


图 1-2 实践体系与知识体系的内在联系

5 教学内容与学时分配

根据课程教学目标要求，以及实践和知识体系，课次、训练任务、学时、实施进程分解如表 3-2 所示。

表 1-2 课次、训练任务、学时、实施进程分解

教学单元	课次	课次名称	训练任务	技能目标	知识目标	可测结果	学时/周次
跑马灯的设计与制作	1	跑马灯的设计与制作	1.控制一个 LED 闪烁 2.制作 8 位 LED 跑马灯	1.能熟练使用 Keil、Proteus 软件，及其联机单步、断点等仿真； 2.能熟练使用单片机实训板、程序下载、软硬仿真等。	1.掌握单片机基本概念、内部结构、外部引脚及功能、片内外存储器结构； 2.掌握单片机的软硬件开发环境。	见任务单卡 1	4/1
数码管静态显示系统设计与制作	2	数码管静态显示系统设计与制作	1.实现 0～F 任意字符显示 2.实现 0～F 字符循环显示	1.能熟练使用 Keil、Proteus 软件，及其联机单步、断点等仿真； 2.能熟练使用单片机实训板、程序下载、软硬仿真等； 3.会使用共阴和共阳极数码管设计数码管静态显示系统。	1.掌握数码管内部结构和工作原理； 2.掌握 C51 的数据类型、运算符与表达式、基本语句等； 3.初步理解结构化程序设计； 4.掌握单片机 I/O 端口结构。	见任务单卡 2	4/2
数码管动态显示系统设计与制作	3-4	实现任意数字显示	1.实现任意数字显示	1.能熟练使用 Keil、Proteus 软件，及其联机单步、断点等仿真； 2.能熟练使用单片机实训板、程序下载、软硬仿真等； 3.会使用共阴和共阳极数码管设计数码管动态显示系统。	1.掌握 C51 的数组、函数等； 2.理解结构化程序设计。	见任务单卡 3	2/3
		实现简易时钟显示	2.实现简易时钟显示			见任务单卡 4	2/3 2/4

字符型 LCD 显示系统设计与制作	5-6	实现任意字符显示	1.实现任意字符显示	1.能熟练使用 Keil、Proteus 软件，及其联机单步、断点等仿真； 2.能熟练使用单片机实训板、程序下载、软硬仿真等； 3.会字符型 LCD 设计显示系统； 4.能初步绘制程序流程图； 5.能分析多文件项目程序。	1.掌握字符型 LCD 的种类、工作原理及工作时序； 2.初步掌握程序流程图的绘制方法； 3.初步理解 C51 的指针。	见任务单卡 6	2/4 2/5
		制作简易电子钟	2.制作简易电子钟			见任务单卡 7	2/5
独立键盘的设计与制作	7-8	实现键盘循环“+”或“-”功能	1.实现键盘循环“+”或“-”功能	1.能熟练使用 Keil、Proteus 软件，及其联机单步、断点等仿真； 2.能熟练使用单片机实训板、程序下载、软硬仿真等； 3.会熟练使用定时器/计数器，设置定时器的工作方式、初值； 4.能分析独立键盘的程序； 5.能初步编写多文件项目程序； 6.能绘制程序流程图。	1.掌握单片机定时器/计数器的结构、工作方式、相关寄存器； 2.掌握单片机中断概念、中断系统结构、相关寄存器； 3.理解中断响应与中断处理； 4.理解独立键盘接口原理； 5.理解机械式按钮抖动原理，以及掌握去抖动的方法。	见任务单卡 10	4/6
		实现键盘左、右移循环选择“+”或“-”功能	2.实现键盘左、右移循环选择“+”或“-”功能			见任务单卡 11	2/7
矩阵键盘系统设计与制作	9-10	实现任意数字输入	1.实现任意数字输入	1.能熟练使用 Keil、Proteus 软件，及其联机单步、断点等仿真； 2.能熟练使用单片机实训板、程序下载、软硬仿真等； 3.会熟练使用定时器/计数器，设置定时器的工作方式、初值； 4.能分析矩阵键盘的程序； 5.能绘制程序流程图。	1.理解矩阵键盘接口原理； 2.掌握单片机中断原理及其应用； 3.掌握单片机定时器/计数器原理及其应用。	见任务单卡 12	2/7
		实现简易计算器	2.实现简易计算器			见任务单卡 13	4/8
串口通信系统的设计与制作	11-12	双机通信	1.实现单片机之间的双机通信	1.能实现多个单片机之间的单向、双向通信； 2.能实现单片机和 PC 机之间的单向、双向通信； 3.能进行 Keil 和 Proteus	1.理解串行通信的基本概念、特点和分类； 2.掌握单片机串行口的结构、特点、工作方式； 3.掌握 MAX232 芯片的作用	见任务单卡 14	4/9
		多机和上下	2.实现单片机				

		位机通信	之间的多机通信 3.实现单片机与 PC 机之间的通信	联机仿真测试； 4.能绘制程序流程图。	及使用方法。		
						见任务单卡 15	4/10
I2C 通信系统的设计与制作	13	I2C 总线的基本原理分析		1.能使用单片机 I/O 口模拟 I2C 总线和 EEPROM 进行通信； 2.能进行 Keil 和 Proteus 联机仿真测试； 3.能绘制程序流程图。	1.掌握 I2C 总线的基本原理； 2.掌握 EEPROM 存储器的使用方法。	IIC 总线时序理解	2/11
	14	按页读写 AT24C02	按页读写 AT24C02			见任务单卡 16	2/11 2/12
红外传感系统的设计与制作	15-16	红外遥控器测试仪设计与制作	1.红外遥控器测试仪设计与制作	1.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料； 2.能熟练运用单片机将红外信号进行解码。	1.掌握红外传感器的工作原理； 2.理解单片机的 I/O 接口、中断、定时器等内容； 3.掌握单片机与红外传感器的通信方式及时序。	见任务单卡 17	2/12
		红外遥控接收解码系统设计与制作	2.红外遥控接收解码系统设计与制作			见任务单卡 18	4/13
温度传感系统的设计与制作	17-18	单点温度传感系统设计与制作	1.单点温度传感系统设计与制作	1.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料； 2.能熟练运用单片机与温度传感器对环境温度进行检测。	1.掌握温度传感器的工作原理； 2.理解单片机的 I/O 接口、中断、定时器等内容； 3.掌握单片机与温度传感器的通信方式及时序。	见任务单卡 19	4/14
		多点温度传感系统设计与制作	2.多点温度传感系统设计与制作			见任务单卡 20	2/15
光热敏传感系统的设计与制作	19-20	模拟路灯控制系统	1.模拟路灯控制系统	1.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料； 2.能熟练运用单片机与热敏、光敏等元件组成测量与控制系统。	1.掌握光敏、热敏传感器的工作原理； 2.理解单片机的 I/O 接口、中断、定时器等内容； 3.掌握单片机与光敏、热敏传感器的通信方式及时序； 4.掌握典型 A/D、D/A 转换器的工作原理。	见任务单卡 21	2/15
		热敏传感系统设计与制作	2.热敏传感系统设计与制作			见任务单卡 22	4/16
项目 1：简易万年历的设计与制作	21-23	采用 DS1302 设计与制作简易万年历	1.采用 DS1302 设计与制作简易万年历	1.能熟练应用多任务调度、多文件编程的方法； 2.能熟练使用单片机实训板、程序下载、软硬件仿真	1.掌握单片机 DS1302 寄存器、指令、读写操作时序； 2.掌握 C 语言中的结构体、共用体、枚举、typedef 用	见任务单卡 23	2/17
						见任务单	2/17

				等； 3.能熟练使用 DS1302，进行日历、时间设置； 4.能分析多任务调度、多文件的程序； 5.能绘制综合项目的程序流程图。	法等内容； 3.理解定时器中断的多任务分时调度原理； 4.理解源文件和头文件之间的关系，以及外部函数、变量声明作用； 5.掌握多文件、模块化编程方法。	卡 24	2/18
		简易万年历设计与制作	2.简易万年历设计与制作			见任务单卡 25	2/18
		完善程序的【减值键】功能	3.完善程序的【减值键】功能				
项目 2：带远程监控的万年历的设计与制作	24	带远程监控的万年历设计与制作	带远程监控的万年历设计与制作	1.能熟练应用多任务调度、多文件编程的方法； 2.能熟练使用单片机实训板、程序下载、软硬件仿真等； 3.能分析多任务调度、多文件的程序； 4.能绘制综合项目的程序流程图。	1.掌握 MAX232 芯片的使用方法； 2.掌握多文件、模块化编程方法。	见任务单卡 26	课外完成

6 教学资源开发与利用

6.1 教材

高职高专电子类专业“十二五”规划教材作为教学的参考教材：

[1] 杨黎.基于 C 语言的单片机应用技术与 Proteus 仿真[M].中南大学出版社.2016

6.2 参考资料

[1]依据本课程标准及教学实践编写 Proteus 仿真教程；

[2]自编 PPT 课件；

[3]课程组编写的学习任务单卡；

[4]网络课程上的教学资源。

6.3 学习网站

[1]单片机应用技术网络课程

http://61.146.118.6:8080/solver/classView.do?classKey=19385998&menuNavKey=19385998

[2]实用电子制作网 http://www.sydzdiy.com/

[3]电子制作爱好者站 http://www.dzzz.com.cn/

[4]电子制作实验室 http://www.xie-gang.com/

[5]电子制作网 http://www.165v.com/

6.4 实训设备

表 1-3 实训室设备

实训室一：单片机技术实训室			
设备名称	型号	数量	功能
直流稳压电源	HG63303	25 台	输出 0-24V 可调电压
计算机	联想	25 台	安装单片机编程软件
数字拟示波器	DPO4000	25 台	双路 25M 示波器
单片机仿真器	TKS-52B	25 台	仿真 AT89S51 单片机
单片机编程器	EasyPRO500	25 台	下载单片机程序
PROTEUS 仿真软件	7.0 以上版本	25 套	软件仿真单片机程序
单片机实训板	V2.0	50 套	进行 51、AVR、PIC 单片机电路实训

7 考核要求

考核方案为行程性考核（40%）+实务考试（30%）+理论知识考试（30%）。

7.1 行程性考核（40%）

行程性考核包括平时成绩考核（课堂表现（15%）+考勤（15%））和训练项目成绩考核（70%）。每次考核成绩按以下比例打分，具体分值如表 1-4 和表 1-5 所示。

表 1-4 平时成绩考核

项目	评分标准
考勤	旷课一次扣 3 分，无故迟到或早退扣 1 分，直到全部扣完
课堂表现	1．上课认真或能主动回答及参与讨论，得 2 分
	2．能主动回答或能参与讨论，得 1 分
	3．不参与讨论、不主动回答且回答有错，得 0 分
	4．上课不认真且吵闹者，每次扣 2 分

表 1-5 子项目成绩考核

学习情境	项目	分值比
1.显示系统设计与制作	项目 1：跑马灯的设计与制作	4
	项目 2:数码管静态显示系统设计与制作	6
	项目 3:数码管动态显示系统设计与制作	8
	项目 5:字符型 LCD 显示系统设计与制作	10
2.键盘系统设计与制作	项目 1：独立键盘的设计与制作	10
	项目 2：矩阵键盘系统设计与制作	10
3.通信系统设计与制作	项目 1：串口通信系统的设计与制作	10
	项目 2：I2C 通信系统的设计与制作	8
4.传感系统设计与制作	项目 1：红外传感系统的设计与制作	8
	项目 2：温度传感系统的设计与制作	8
	项目 3：光热敏传感系统的设计与制作	8
5．电子时钟设计与制作	项目 1：简易万年历的设计与制作	10
	项目 2:带远程监控的万年历的设计与制作	0
合计		100

7.2 实务考试（30%）

根据“实务考试管理程序（文件编号：HZY/QP-2008-25）”，制定《实务考试实施方案》、设计《实务考试成绩评定表》，并在《实务考试成绩评定表》记录考分，最后撰写《实务考试工作总结》。

表 1-6 实务考试考核标准

考核项目编号	考核点及分值比	建议考核方式	评价标准			项目成绩比例
			优	良	及格	
1	PROTEUS 绘图与仿真	作品演示	绘图正确、美观；仿真功能实现	绘图基本正确、美观；仿真功能基本实现	绘图基本正确；仿真功能基本实现	20
2	程序流程图绘制		流程图绘制正确、美观；格式正确	流程图绘制基本正确、美观；格式基本正确	流程图绘制基本正确，可读性差；格式基本正确	20
3	编写程序		程序编写规范；采用 2 个以上文件编程；程序可读性强；编写正确	程序编写比较规范；采用 2 个以内文件编程；编写基本正确	程序编写比较规范；采用单个文件编程；程序可读性差；60%—70%内的程序正确	20
4	单片机实训板上实现功能		全部功能实现	70%以上功能实现	60%—70%内功能实现	40
合计						100%

注：各项目考核过程中要注意考核工作与职业操守、学习态度、团队合作精神、交流及表达能力、组织协调能力等内容。

7.3 理论知识考试（30%）

采取网络考核方式，该课程在理论知识考试考核的方法上，使用统一题库，所有考试的题目均从题库中自动抽取。考试全部在计算机的相应操作系统和应用程序中完成，由系统自动进行评卷，考试时间为 90 分钟。每一份试卷由 2 道大题组成，共 50 道小题。具体考核命题细目表如表 1-7 所示。

表 1-7 笔试考核命题双向细目表

题型 教学单元	选择			判断			分数合计
	库中题数	组卷题数	组卷分数	库中题数	组卷题数	组卷分数	
显示系统	50	10	20	50	10	20	40
键盘系统	50	10	20	50	10	20	40
通信、传感系统	25	4	8	25	2	4	12
电子时钟	10	2	4	10	2	4	8
合计	**135**	26	52	135	24	48	100

※每道选择题或判断题的分值为 2 分。

8 题库说明

题库的题型有选择和判断，题库的结构和题目数量如上表 3-7 所示。

9 课程学习情境（教学单元）实施方案

本项目设计是以电子时钟的设计与制作为例，实施教师也可以选用其它电子产品作为教学载体，但必须要能承载本标准中规定的能力和知识目标。按每 2-4 个课时设计一个学习任务单卡，共设计了 26 个学习任务单卡，具体的学习任务单卡如下所示。

学 习 任 务 单 卡 1

班级： 组别： 学号： 姓名： 实训日期：

课程信息	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
	单片机应用技术	跑马灯的设计与制作	任务 1 控制一个 LED 闪烁	2 节	单片机技术实训室
			任务 2 制作 8 位 LED 跑马灯	2 节	
教学	**知识目标：**				

目标与要求	①掌握单片机基本概念、内部结构、外部引脚及功能、片内外存储器结构。
	能力目标：
	①能初步使用 Keil、Proteus 软件，及其联机单步、断点等仿真。②能初步使用单片机实训板、程序下载、软硬仿真等。
	素养要求：
	①逐步发挥团队合作精神；②逐步养成 7S 管理意识。
任务描述	详见教材 P2 和 P15。
学做过程记录	**任务 1 控制一个 LED 闪烁**
	1．实训步骤参照教材 P2—P15。 （1）Proteus 独立仿真。**【教师现场评价：完成□，未完成□】** （2）Keil 与 Proteus 联机单步仿真。**【教师现场评价：完成□，未完成□】** （3）单片机实训板上实现。**【教师现场评价：完成□，未完成□】**
	2．工程与文件的关系（） A.工程包含文件 B. 文件含包工程 C. 工程中可有 1 个以上文件 D. 工程类比家，文件类比家庭成员 3．程序编译方法（） A.选择菜单栏中的【Project】→【Build All】命令 B. 直接点击工具栏中的“ ” C. “ ”图标 4．在 KEIL 调试中，列出以下 7 个图标分别表示什么意思（从左到右分别用①——⑦表示）。 ①： ②： ③： ④： ⑤： ⑥： ⑦：

5．绘制任务 1 程序运行轨迹，即黄色箭头代码前行走的轨迹（两次循环）。

绘制一个LED闪烁.c

```c
#include <reg51.h>
sbit P0_0 = P0^0;
unsigned int i;
void main()
{   while(1)
    {
        P0_0 = 1;
        for(i=0;i<50000;i++)
        {;
        }
        for(i=0;i<50000;i++)
        {;
        }
        P0_0 = 0;
        for(i=0;i<50000;i++)
        {;
        }
        for(i=0;i<50000;i++)
        {;
        }
    }
}
```

任务 2 制作 8 位 LED 跑马灯

6．实训步骤参照教材 P15—P19。

Keil 与 Proteus 联机单步仿真。**【教师现场评价：完成□，未完成□】**

7．改变跑马灯循环闪烁方式，如：自下向上循环、自两头向中间再向两头循环等。自选一种。

【教师现场评价：完成□，未完成□】

8．绘制任务 2 程序运行轨迹，即黄色箭头代码前行走的轨迹（两次循环）。

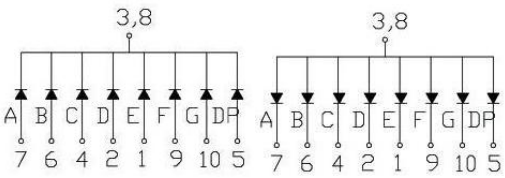
制作8位LED跑马灯.c

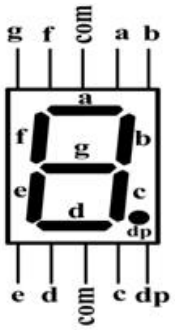
```c
#include <reg51.h>
unsigned int a;                    //定义整型变量a
void main( )
{   while(1)                       //while循环语句
    {   P0=0XFE;                   //1111 1110
        for(a=5000;a>0;a--);       //for循环语句
        P0=0XFD;                   //1111 1101
        for(a=5000;a>0;a--);       //for循环语句
        P0=0XFB;                   //1111 1011
        for(a=5000;a>0;a--);       //for循环语句
        P0=0XF7;                   //1111 0111
        for(a=5000;a>0;a--);       //for循环语句
        P0=0XEF;                   //1110 1111
        for(a=5000;a>0;a--);       //for循环语句
        P0=0XDF;                   //1101 1111
        for(a=5000;a>0;a--);       //for循环语句
        P0=0XBF;                   //1011 1111
        for(a=5000;a>0;a--);       //for循环语句
        P0=0X7F;                   //0111 1111
        for(a=1000;a>0;a--);       //for循环语句
    }
}
```

	9. 8051 内核单片机的 CPU 主要由_____组成。 （A）运算器、控制器　　（B）加法器、寄存器 （C）运算器、加法器　　（D）加算器、译码器 10. 程序计数器 PC 为 16 位计数器，其寻址范围是_____；单片机复位后，PC 的内容为_____。 （A）8KB　（B）16KB　（C）32KB　（D）64KB （E）0000H　（F）0003H　（G）000BH　（H）0800H 11. AT89S51 单片机的 4 个并行 I/O 端口作为通用 I/O 端口时，在输出数据时，必须外接上位电阻的是_____。 （A）P0 端口　（B）P1 端口　（C）P2 端口　（D）P3 端口 12．AT89S51 单片机片内 ROM 有_____字节，RAM 有_____字节。 13．STC12C5A60S2 单片机片内 ROM 有_____字节，RAM 有_____字节。 14．连线题 单位地址某一床铺号 数据某一床铺上的人 位地址宿舍住的人 位数据宿舍门牌号
教师评价	**A□　B□　C□　D□教师签名：**
学生建议	

学 习 任 务 单 卡 2

班级：　组别：　学号：　姓名：　实训日期：

<table>
<tr><td rowspan="3">课程
信息</td><td>课程名称</td><td>教学单元</td><td>本次课训练任务</td><td>学时</td><td>实训地点</td></tr>
<tr><td rowspan="2">单片机应用技术</td><td rowspan="2">数码管静态显示系统的设计与制作</td><td>任务 1 实现 0～F 任意字符显示</td><td>1 节</td><td rowspan="2">单片机技术实训室</td></tr>
<tr><td>任务 2 实现 0～F 字符循环显示</td><td>1 节</td></tr>
<tr><td>任务描述</td><td colspan="5">详见教材 P32 和 P34。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">学做过程记录</td><td colspan="5">任务 1 实现 0～F 任意字符显示</td></tr>
<tr><td colspan="5">1．实训步骤参照教材 P32—P34。
显示“B”的仿真效果。【教师现场评价：完成□，未完成□】</td></tr>
<tr><td colspan="5">2．共阳极数码管内部结构是（），共阴极数码管内部结构是（）
 

（A）（B）
 

3．若要在共阳极数码管上显示“H”字样，其代码是 0X 。
4．若要在共阴极数码管上显示“H”字样，其代码是 0X 。
5．对于共阳极数码管，若显示代码是 0X55，则数码管哪些段会亮（）
6．1 位数码管有（）引脚，对于共阳极数码管，COM 端应接（）电平；对于共阴极数码管，COM 端应接（）电平。</td></tr>
<tr><td colspan="5">任务 2 实现 0～F 字符循环显示</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="5">7．实训步骤参照教材 P34—P35。
Keil 与 Proteus 联机单步仿真。【教师现场评价：完成□，未完成□】</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="5">8．设 n 为整型变量，则 for(n = 10; n >= 0; n--) 循环的次数为。
（A）9　（B）10　（C）11　（D）12
9．判断题
（1）else 语句是 if 语句的子句，它是 if 语句的一部分，不能单独使用。（）</td></tr>
</table>

	（2）else 语句总是与它上面最近的 if 语句相配对。（） （3）在 case 后的各常量表达式的值不能相同，否则会出现同一个条件有多种执行方案的矛盾。（ ） （4）在 case 语句后，允许有多个语句，可以不用{}括起来。 （ ） （5）对于 while 语句，如果循环条件一开始就为“假”，那么 while 后面的循环体一次都不会执行。（ ） （6）在使用 if 语句、while 语句时，表达式括号后面都不能加分号“；”，但在 do-while 语句的表达式括号后必须加分号“；”。（ ） （7）P0 端口作为普通 I/O 端口时，不能提供拉电流。（） （8）P0 端口进行一般的 I/O 输出时，必须外接上位电阻才能有高电平输出。（）
教师评价	**A□ B□ C□ D□教师签名：**
学生建议	

学 习 任 务 单 卡 3

班级： 组别： 学号： 姓名： 实训日期：

课程信息	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
	单片机应用技术	数码管动态显示系统的设计与制作	任务 1 实现任意数字显示	2 节	单片机技术实训室
任务描述	详见教材 P64。				
学做过程	1．实训步骤参照教材 P64—P69。 显示“0.3.5.4.3459”8 个数字的仿真效果。**【教师现场评价：完成□，未完成□】**				

记录

2．数码管动态显示电路分析正确的是（）

（A）数码管的控制引脚低电平有效（B）数码管的数据引脚高电平有效

（C）流过数码管每段的电流为$(5-V_D)/220$　　（D）流过数码管每段的电流为$(5-V_D)/4.7k$

3．对于本任务程序，判断以下说法是否正确

（1）程序总是从主函数开始运行，所以本任务程序是从 52 行开始运行，52 和 53 行用于关闭数码管显示；54—57 行是一个无限次循环的 while 语句，即循环调用显示函数和延时函数。（）

（2）第 33—43 行的 switch 语句就是控制某一位数码管显示的，例如：当 led_shift 的值为 0 时，第 34 行被执行，P2_0=0，三极管 Q7 导通，使得左边第 1 个数码管被点亮，其它数码管不显示。（）

（3）第 32 行 P0=led_code[led_reg[led_shift]]是一个双重数组，内层是数组 led_reg[]，外层是数组 led_code[]，赋给 P0 的值是外层数组的元素，即显示代码。（）

4．填写 8 位数码管动态显示对照表

led_shift 值	led_reg[led_shift]值	led_code[led_reg[led_shift]]值	P0 端口值	显示位置	显示数字
0	0X01	0XF9	0XF9	左 1 位	1
1	X02	0XA4	0XA4	左 2 位	2
2	0X03	0XB0	0XB0	左 3 位	3
3	0X04	0X99	0X99	左 4 位	4
4	0X05	0X92	0X92	左 5 位	5
5	0X06	0X82	0X82	左 6 位	6
6	0X0	0XD8	0XD8	左 7 位	7
7	0X0	0X80	0X80	左 8 位	8
8	无	无			
0	0				
1	9				
2	10				
3	15				
4	12				
5	18				

6	19				
7	20				

教师评价	A□ B□ C□ D□教师签名：
学生建议	

学 习 任 务 单 卡 4

班级： 组别： 学号： 姓名： 实训日期：

课程信息	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
	单片机应用	数码管动态显示系	任务 2 实现简易时钟显示	4 节	单片机技术

	技术	统的设计与制作			实训室
任务描述	详见教材 P69。				
学做过程记录	1．实训步骤参照教材 P69—P73。 时钟显示仿真效果。**【教师现场评价：完成□，未完成□】** 2．关于程序中符号常量 SECOND 的说法，正确的是（） （A）控制秒钟的速度（B）其值越大时间运行越快（C）其值越小时间运行越快 3．任务 2 程序中的 clock()属于（），led_show()属于（），delay(5)属于（）。 （A）库函数（B）用户自定义函数（C）有返回值函数 （D）无返回值函数（E）无参函数（F）有参函数 4．用软件调试运行完 clock()函数的时间；运行完 led_show()函数的时间；运行完 delay(5)函数的时间；主函数时间循环一次。 5．判断题。 （1）构成一个数组的所有元素必须是同一类型变量，而不允许在同一数组中出现不同类型的变量。（） （2）数组的第 1 个元素的下标是 0 而不是 1。（） （3）数组名的命名规则与变量名命名规则相同，遵循标识符命名规则。（） （4）若定义数组时，其存储类型为 code，表示该数组元素的值被存放在单片机的 ROM 中；反之，表示该数组元素的值被存放在单片机的 RAM 中。（） （5）函数声明不是总需要的，如果把被调函数写在主调函数之前就不需要对被调函数进行声明，反之需要对被调函数进行声明。（） （6）声明时，函数名、函数类型、形参的个数、参数的顺序要与函数定时一样。（） （7）声明时，形参可以省略，只要保留形参类型。（） （8）主函数中定义的变量也是局部变量，只能在主函数中有效。（） （9）不同的函数中可以定义相同名字的局部变量，它们代表不同的对象，不会相互干扰。（）				

	（10）形式参数也是局部变量，其函数不能引用。（） （11）在函数体内的复合语句内可以定义变量，这些变量只能在复合语句内有效。（） （12）静态变量在程序的整个执行过程中始终存在，但是在其作用域之外不能使用，即它还是一个局部变量。（） （13）函数体内如果在定义静态变量的同时进行了初始化，则以后程序不再进行初始化，这一点是局部静态变量和其它局部变量的本质区别。（） 6．练习 P87.[例 1-10]。**【教师现场评价：完成□，未完成□】**
教师评价	**A□　B□　C□　D□教师签名：**
学生建议	

学 习 任 务 单 卡 5

班级：　组别：　学号：　姓名：　实训日期：

课程信息	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
	单片机应用技术	LED 点阵显示屏设计与制作	任务 1 单色 LED 点阵显示屏设计与制作	2 节	单片机技术实训室
			任务 2 双色 LED 点阵显示屏设计与制作	2 节	

任务描述	详见教材 P90 和 P93。

学做过程记录

任务 1 单色 LED 点阵显示屏设计与制作

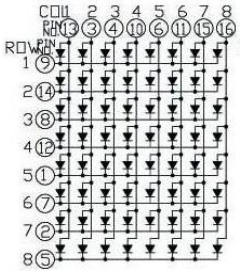
1．实训步骤参照教材 P90—P93。

单色 LED 点阵显示屏设计与制作仿真效果。**【教师现场评价：完成□，未完成□】**

2．右图是共阴极 8*8LED 点阵模块，要使（ROW2,COL6）点亮，其它点全灭，则 ROW1-8 为电平；COL1-8 为电平。

3．“◆”显示效果分析。

序号	行扫描码	列数据	显示效果
1	0XFE（第 1 行有 ）		仅显示第 1 行（亮个点）
2	0XFD（第 2 行有效）		仅显示第 2 行（亮个点）
3	0XFB（第 3 行有效）		仅显示第 3 行（亮个点）
4	0XF7（第 4 行有效）		仅显示第 4 行（亮个点）
5	0XEF（第 5 行有效）		仅显示第 5 行（亮个 ）
6	0XDF（第 6 行有效）		仅显示第 6 行（亮个点）
7	0XBF（第 7 行有效）		仅显示第 7 行（亮个点）
8	0X7F（第 8 行有效）		仅显示第 8 行（亮个点）



任务 2 双色 LED 点阵显示屏设计与制作

4．实训步骤参照教材 P93—P97。

双色 LED 点阵显示屏设计与制作效果（要求循环显示“心”型图形、全屏绿色、全屏红色和全屏橙色）。**【教师现场评价：完成□，未完成□】**

5．关于 74LS 595 说法正确的是（）

（A）第 11 引脚（SH_CP）：上升沿时数据寄存器中的数据移位（Q0->Q1 ->…Q7）（数据移位不会影响输出端口的值）；下降沿时移位寄器数据不变。

（B）第 12 引脚（ST_CP）：上升沿时移位寄存器的 8 位数据送到输出端口；下降沿时移位寄存器数据不变。通常将 ST_CP 引脚置为低电平，当移位结束后，在 ST_CP 引脚产生一个正脉冲，更新显示数据。

	（C）74LS164 和 74LS595 功能相仿，都是 8 位串行输入转并行输出的移位寄存器，但是 164 的驱动电流（25mA）比 595（35mA）要小。 （D）595 的主要优点是具有数据锁存器，在移位的过程中，输出端的数据可以保持不变，这在串行速度慢的场合很有用处，没有闪烁感。 （E）从输入端口 DS 每输入一位数据，串行输入时钟 SH_CP 上升沿有效一次，直到 8 位数据输入完毕，输出时钟 ST_CP 上升有效一次，输入的数据就被送到了输出端口。
教师评价	**A□　B□　C□　D□教师签名：**
学生建议	

学 习 任 务 单 卡 6

班级：　组别：　学号：　姓名：　实训日期：

课程信息	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
	单片机应用技术	字符型 LCD 显示系统设计与制作	任务 1 实现任意字符显示	2 节	单片机技术实训室
任务描述	详见教材 P99。				
学做过程记录	1．实训步骤参照教材 P99—P104。 字符型 LCD 显示系统设计与制作仿真效果。**【教师现场评价：完成□，未完成□】** 2．单片机控制 LCD1602 显示时，以下说法中不正确的是。 （A）在进行写命令、写数据和读数据操作之前，必须先进行读状态操作，查询 LCD 是否忙。也可以用延时来代替判断 LCD 是否忙，但是这样系统可能不太稳定。 （B）判断 LCD 忙的读操作时，时序要求是：先设置 RS RW 状态，产生 30ns 以上延时；再使 E 端口为高电平，延时不小于 150ns；然后读数据；再使 E 端口为低电平。 （C）写操作时，先判断 LCD 是否忙；再给数据端口送数据或命令代码；然后设置 RS RW 状态，产生 30ns 以上延时；再使 E 端口为高电平，延时不小于 150ns；再使 E 端口为低电平。 （D）LCD1602 液晶屏可以是显示任意数字、字符和图形。 （E）LCD1602 液晶屏第 1 行起始地址为 0X80，第 2 行起始地址为 0XC0。				

	3．连线题 清屏指令 0X02 光标回原点，屏幕不变 0X1C 显示屏开/光标显示/光标闪烁 0X01 显示屏右移 0X0F **4．判断题** （1）一个变量的地址称为这个变量的指针。（） （2）如果一个变量专门来存放另一个变量的地址，则该变量称为指向变量的指针变量。（） （3）指针变量名是* p1、* p2，而是不 p1、p2。（） （4）如果 ap = &a；则有： ①*ap 与 a 是等价的，即*ap 就是 a。（） ②& * ap：由于*ap 与 a 等价，则&*ap 与&a 等价。（） ③*&a：由于 ap 与&a 等价，则*&a 与*ap 等价，即*&a 与 a 等价。（） ④(* ap) ++相当于 a ++ 。（）
教师评价	**A□ B□ C□ D□教师签名：**
学生建议	

学 习 任 务 单 卡 7

班级： 组别： 学号： 姓名： 实训日期：

<table>
<tr><td rowspan="2">课程信息</td><td>课程名称</td><td>教学单元</td><td>本次课训练任务</td><td>学时</td><td>实训地点</td></tr>
<tr><td>单片机应用技术</td><td>字符型 LCD 显示系统设计与制作</td><td>任务 2 制作简易电子钟</td><td>2 节</td><td>单片机技术实训室</td></tr>
<tr><td>任务描述</td><td colspan="5">详见教材 P104。</td></tr>
<tr><td>学做过程记录</td><td colspan="5">1．实训步骤参照教材 P104—P110。
制作简易电子钟仿真效果。【教师现场评价：完成□，未完成□】
2．用#define HOUR 12 #define MIN 30 #define SEC 40 来设置定时时间，进行程序修改。
【教师现场评价：完成□，未完成□】
3. 关于 void LCD_Write_Char(unsigned char x,unsigned char y,unsigned char Data)函数理解正解的是（）
（A）运行该函数 LCD_Write_Char(0,1,’H’)时，表示在第 1 行第 0 位显示字符 H
（B）运行该函数 LCD_Write_Char(0,1,’H’)时，表示在第 0 行第 1 位显示字符 H
（C）x 表示显示地址的偏移量
（D）y 表示显示的行。y=0 时，表示显示第 1 行；y=1 时，表示显示第 2 行。
4．关于 void LCD_Write_String(unsigned char x,unsigned char y,unsigned char *point)函数理解正解的是（）
（A）运行该函数 LCD_Write_String(0,1,string2)时，表示第 1 行第 0 位开始显示字符 string2
（B）运行该函数 LCD_Write_String(0,1,string2)时，表示第 1 行第 0 位开始显示数组 string2 中的元素
（C）该函数中 while(*point!='\0')语句的作用是自动判断字符串的字符是否显示完成
（D）该函数中 while(*point!='\0')语句的 point ++;语句可以写成*point ++;
5．判断题：假设，指针变量 ap 的初值为&a[0]。</td></tr>
</table>

	（1）ap+i 和 a+i 就是数组 a[i]的地址，即它们指向数组 a[ ]的第 i 号元素。（） （2）*(ap+i)或*(a+i)是 ap+i 或 a+i 所指向的数组元素，即 a[i]。（） （3）指向数组的指针变量可以带下标，即 ap[i]与*(ap+i)等价。（） （4）ap+1 是指向指向数组首地址的下一个元素，而不是将指针变量的值加 1。（）
教师评价	**A□ B□ C□ D□教师签名：**
学生建议	

学 习 任 务 单 卡 8

班级： 组别： 学号： 姓名： 实训日期：

课程信息	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
	单片机应用技术	点阵型 LCD 显示系统设计与制作	任务 1 带字库的 LCD 显示系统设计与制作	2 节	单片机技术实训室
任务描述	详见教材 P120。				
学做过程记录	1．实训步骤参照教材 P120—P128。 带字库的 LCD 显示系统设计与制作效果。**【教师现场评价：完成□，未完成□】** 2．ST7920 芯片的液晶屏可以显示哪些字型或图型（） （A）黑白图片 （B）汉字 （C）字符 （D）半宽字型 （E）造字（自定义字型或图型） （F）彩色图片 3．液晶屏两个核心操作是和。 4.写操作分为写指令和写数据，他们对应的函数是和。 5．关于写指令和写数据函数说法正确的是（） （A）时序基本相同。先设置 RS、RW、E 三个控制线；再给数据端口送数；延时 5us 左右；				

	再使 E 控制线出现下降沿，即完成一次写操作。 （B）函数的第一条语句都要调用 check_Busy()函数，检测液晶是否忙。 （C）RS 和 RW 设置不相同。写指令函数 RS=0，RW=0；写数据函数 RS=1，RW=0。 （D）RS 和 RW 设置不相同。写指令函数 RS=1，RW=0；写数据函数 RS=0，RW=0。 6．关于带中文字库的 128X64 显示模块说法正确的是（） （A）在某一个位置显示中文字符时，应先设定显示字符位置，即先设定显示地址，再写入中文字符编码。 （B）显示 ASCII 字符过程与显示中文字符过程相同。在显示连续字符时，只须设定一次显示地址，由模块自动对地址加 1 指向下一个字符位置，否则，显示的字符中将会有一个空 ASCII 字符位置。 （C）当字符编码为 2 字节时，应先写入高位字节，再写入低位字节。 （D）“RE”为基本指令集与扩充指令集的选择控制位。当变更“RE”后，以后的指令集将维持在最后的状态，除非再次变更“RE”位，若使用相同指令集时，无需每次均重设“RE”位。 7．带中文字库的 128X64 显示模块指令连线题 清除显示 0X36 开显示 0X40 设定 CGRAM 地址 0X0C 扩充指令 0X30 基本指令 0X36 8 位数据图形显示模式 0X34
教师评价	**A□ B□ C□ D□教师签名：**
学生建议	

学 习 任 务 单 卡 9

班级： 组别： 学号： 姓名： 实训日期：

课程	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点

<table>
<tr><td>信息</td><td>单片机应用技术</td><td>点阵型 LCD 显示系统设计与制作</td><td>任务 2 不带字库的 LCD 显示系统设计与制作</td><td>2 节</td><td>单片机技术实训室</td></tr>
<tr><td>任务描述</td><td colspan="5">详见教材 P128。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">学做过程记录</td><td colspan="5">1．实训步骤参照教材 P128—P137。
不带字库的 LCD 显示系统设计与制作效果。【教师现场评价：完成□，未完成□】</td></tr>
<tr><td colspan="5">2．不带字库液晶屏可以显示哪些字型或图型（）
（A）黑白图片　（B）汉字　（C）字符
（D）半宽字型　（E）造字（自定义字型或图型）　（F）彩色图片
3．液晶屏两个核心操作是和。
4．写操作分为写指令和写数据，他们对应的函数是和。
5．关于写指令和写数据函数说法正确的是（）
（A）时序基本相同。先设置 EN、RS、RW 三个控制线；延时 1us 左右；再使 EN 为高电平；然后给数据端口送数；再使 EN 控制线出现下降沿；即完成一次写操作。
（B）函数的第一条语句都要调用 Check_Busy()函数，检测液晶是否忙。
（C）RS 和 RW 设置不相同。写指令函数 RS=0，RW=0；写数据函数 RS=1，RW=0。
（D）RS 和 RW 设置不相同。写指令函数 RS=1，RW=0；写数据函数 RS=0，RW=0。
6．关于发送汉字数据 void Send_Ndata(unsigned char num,unsigned char X,unsigned char Y,const unsigned char *Spdata)函数说法正确的是（）
（A）一个汉字需要 2 页、16 列的空间来显示。
（B）显示顺序是：一页一页显示，即先显示第 Y 的 16 列数据（16 个字节）；再显示第 Y+1 页的 16 列数据（16 个字节）。
（C）列地址可以自增，页地址不能自增，需要软件设置，所以第 145 行 for 语句就是进行 2 次循环，完成 2 页显示；第 148 行 for 语句完成同一页的 16 列数据显示，当该 for 循环结束后，重新写入页地址。
（D）第 146 行和 147 行的函数位置可以互换。
7．不带中文字库的 128X64 显示模块指令连线题
关显示　0X3F</td></tr>
</table>

	开显示	0X3E
	起始行设置	0XB8
	页设置	0X40
	列地址设置	0XC0
教师评价	A□ B□ C□ D□教师签名：	
学生建议		

学 习 任 务 单 卡 10

班级： 组别： 学号： 姓名： 实训日期：

课程信息	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
	单片机应用技术	独立键盘系统设计与制作	任务 1 实现键盘循环“+”和“-”功能	2 节	单片机技术实训室
任务描述	详见教材 P150。				
学做过程记录	1．实训步骤参照教材 P150—P153。 实现键盘循环“+”和“-”功能。**【教师现场评价：完成□，未完成□】** 2．排序：独立键盘程序设计的方法是（） ①延时去抖动； ②识别键值，并进行键值处理； ③再次判断是否有键按下； ④对键盘进行扫描判断是否有键按下。 3．对于独立键盘仿真电路键未按下是电平，键被按下是电平。 4．1. AT89S51 单片机的定时器/计数器 T0 用做定时方式是（）。 （A）对内部时钟频率计数，一个时钟周期加 1				

	（B）对内部时钟频率计数，一个机器周期加 1 （C）对外部时钟频率计数，一个时钟周期加 1 （D）对外部时钟频率计数，一个机器周期加 1。 5．AT89S51 单片机的定时器/计数器 T1 用做定时方式时，采用工作方式 1，则工作方式控制字为（）。 （A）01H　（B）05H　（C）10H　（D）50H 6．AT89S51 单片机的定时器/计数器 T0 用做定时方式时，采用工作方式 1，TOMD 初值为（）。 （A）0x01　（B）0x50　（C）0x10　（D）0x02 7．启动 T0 开始计数是使 TCON 的（）。 （A）TF0=1　（B）TR1=1　（C）TR0=1　（D）TR1=1
教师评价	**A□　B□　C□　D□教师签名：**
学生建议	

学 习 任 务 单 卡 11

班级：　组别：　学号：　姓名：　实训日期：

课程信息	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
	单片机应用技术	独立键盘系统设计与制作	任务 2　实现键盘左、右移循环选择“+”或“-”功能	2 节	单片机技术实训室
任务	详见教材 P153。				

描述	
学做过程记录	1．实训步骤参照教材 P153—P158。 实现键盘左、右移循环选择“+”或“-”功能。**【教师现场评价：完成□，未完成□】** 2．当程序中变量 shift_r=4;led_shift=3 时，数码管的状态是（）。 （A）左第 1 个闪烁　（B）左第 3 个闪烁（C）左第 4 个闪烁（D）都不闪烁 3．关于“按键记忆标志位”key_mark 说法正确的是（）。 （A）当键被按下时才有可能为 1。 （B）松开键后才有可能为 1。 （C）当按下键至少连续第 4 次扫描到被按下时，key_mark 才为 1。 （D）当运行 void key()函数时，无键按下，则 key_mark 被清零。 4．AT89S51 单片机的定时器/计数器 T1 用做定时方式时，采用工作方式 2，则工作方式控制字为（）。 （A）60H　（B）02H　（C）06H　（D）20H 5．启动 T0 开始计数是使 TCON 的（）。 （A）TF0=1　（B）TR1=1　（C）TR0=1　（D）TR1=1 6．当 CPU 响应外部中断 0 的中断请求后，程序计数器 PC 的内容是（）。 （A）0003H　（B）000BH　（C）0012H　（D）001BH 7．AT89S51 单片机在同一级别内除串行口外，级别最低的中断源是（）。 （A）外部中断 1　（B）T0　（C）T1　（D）串行口 8．当外部中断 0 发出中断请求后，中断响应的条件是（）。 （A）ET0=1　（B）EX0=1　（C）IE=0X81　（D）IE=0X61 9．关闭单片机中断语句是（）。 （A）EA=1　（B）ES=1　（C）EA=0　（D）EX0=1 10．在定时器/计数器的计数初值计算中，若设最大计数值为 M，对于工作方式 1 下的 M 值为（）。 （A）$M=12^{13}=8192$　（B）$M=12^{8}=8192$（C）$M=2^{4}=8192$　（D）$M=2^{16}=65536$

	11．某一应用系统需要扩展 10 个功能键，通常采用（）方式较好。 （A）独立键盘　（B）矩阵键盘　（C）动态键盘　（D）静态键盘 12．为了消除按键开关的抖动现象，一般采用（）方法。 （A）硬件去抖动（B）软件去抖动（C）硬、软件两种方法（D）单稳态电路去抖动 13．AT89S51 单片机的定时器/计数器 T1 用做计数方式时，计数脉冲是（）。 （A）外部计数脉冲由 T1（P3.5）输入　（B）外部计数脉冲由内部时钟频率提供 （C）外部计数脉冲由 T0（P3.4）输入　（D）由外部计数脉冲计数
教师评价	**A□　B□　C□　D□教师签名：**
学生建议	

学 习 任 务 单 卡 12

班级：　组别：　学号：　姓名：　实训日期：

课程信息	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
	单片机应用技术	矩阵键盘系统设计与制作	任务 1　实现任意数字输入	2 节	单片机技术实训室
任务描述	详见教材 P173。				
学做过程	1．实训步骤参照教材 P173—P176。 实现任意数字输入。**【教师现场评价：完成□，未完成□】**				

记录	2．排序：矩阵键盘程序设计的方法是（） ①延时去抖动； ②读取键盘状态； ③再次判断是否有键按下； ④对 4 行进行逐行扫描； ⑤等待按键释放。 3. 矩阵键盘扫描原理说法正确的是（）。 （A）可以采用扫描读键法（B）可以采用反转读键法 （C）扫描读键法是指先给行线送扫描代码，再读列线。 （D）对于扫描读键法，每个行线扫描代码都有对应 4 个键。 4.矩阵式键盘的工作方式主要有_____。 （A）编程扫描方式和中断扫描方式　　（B）独立查询方式和中断扫描方式 （C）中断扫描方式和直接访问方式　　（D）直接输入方式和直接访问方式
	5.任务 1 采用 LCD1602 显示。**【教师现场评价：完成□，未完成□】** 步骤一：绘制 LCD1602+矩阵键盘仿真电路。 步骤二：采用多文件的结构编写程序。 步骤三：仿真调试。
教师评价	**A□　B□　C□　D□教师签名：**

学生建议	

学 习 任 务 单 卡 13

班级：　组别：　学号：　姓名：　实训日期：

课程信息	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
	单片机应用技术	矩阵键盘系统设计与制作	任务 2　实现简易计算器	2 节	单片机技术实训室
任务描述	详见教材 P176。				
学做过程记录	1．实训步骤参照教材 P176—P184。 实现简易计算器。**【教师现场评价：完成□，未完成□】** 2．没有键按下时，主函数循环语句中（）行代码被执行。 （A）77、78、83、87　（B）77　（C）77、78、79、80、81　（D）77、78、83、84、85 3．当主函数中的第 81 行代码没有会有（）现象。 （A）与有 81 行代码一样（B）重复显示（C）第 78—82 行代码被重复执行 4．当输入 2012+2013 时，变量 Show、num、num1、num2 变化过程： （1）输入 2 时，Show=、num=、num2=； （2）输入 0 时，Show=、num=、num2=； （3）输入 1 时，Show=、num=、num2=； （4）输入 2 时，Show=、num=、num2=； （5）输入+时，Show=、num=、num1=、num2=； （6）输入 2 时，Show=、num=、num2=； （7）输入 0 时，Show=、num=、num2=； （8）输入 1 时，Show=、num=、num2=； （9）输入 3 时，Show=、num=、num2=.				

	5．当输入=时，void　Cal_Res()函数哪几行代码被执行： 5.优化程序。**【教师现场评价：完成□，未完成□】** 要求： ①启动之后，不需要按“NO/C”消除按键，消除 LCD 显示的“Please input……”字符，而是直接按数字键就能进行相应的算术运算。 ②进行一次运算之后，也不要按“NO/C”消除按键，而是直接按数字键就能进行下一次算术运算。
教师评价	**A□　B□　C□　D□教师签名：**
学生建议	

学 习 任 务 单 卡 14

班级：　组别：　学号：　姓名：　实训日期：

课程信息	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
	单片机应用技术	串口通信系统设计与制作	任务 1　实现单片机之间的双机通信	2 节	单片机技术实训室
任务描述	详见教材 P187。				
学做过程记录	1．实训步骤参照教材 P187—P190。 （1）采用查询方式实现单片机之间的双机通信效果**【教师现场评价：完成□，未完成□】** （2）采用串口中断方式实现单片机之间的双机通信效果**【教师现场评价：完成□，未完成□】**				

2.单片机串口发送数据步骤（）

①设置通信波特率；② 发送数据；③ 选择通信方式；④等待发送完毕；

3.串行口是单片机的_____。

（A）内部资源（B）外部资源（C）输入设备（D）输出设备

4. MCS-51 系列单片机的串行口是_____。

（A）单工　（B）全双工（C）半双工 （D）并行口

5.单片机输出信号为_____电平。

（A）RS-232C　（B）TTL （C）RS-422　（D）RS-485

6.进行串行数据发送时，发送完一帧数据后，TI 标志要_____。

（A）自动清零　（B）硬件清零（C）软件清零 （D）软、硬件均可

7.串行口工作于方式 0 时，数据从_____输出。

（A）TXD　（B）RXD　（C）REN（D）TI

8.利用串行口扩展并行 I/O 端口时，应将串行口设置为工作方式_____。

（A）0 （B）1　（C）2（D）3

9.串行通信的传送速率单位是波特，而波特的单位是_____。

（A）字符 / 秒（B）位 / 秒（C）帧 / 秒（D）帧 / 分

10. 以下所列特点中，不属于串行工作方式 2 的是_____。

（A）11 位帧格式（B）有第 9 数据位

（C）使用一种固定的波特率（D）使用两种固定的波特率

11.帧格式为 1 个起始位、8 个数据位和 1 个停止位的异步串行通信方式是_____。

（A）方式 0　（B）方式 1　（C）方式 2　（D）方式 3

12.以下有关第 9 数据位的说明中，错误的是_____。

（A）第 9 数据位的功能可由用户定义

（B）发送数据的第 9 数据位内容在 SCON 寄存器的 TB8 位中预先准备好

（C）帧发送时使用指令把 TB8 位的状态送入发送 SBUF 中

（D）接收到的第 9 数据位送 SCON 寄存器的 RB8 中保存

教师评价	A□　B□　C□　D□教师签名：
学生建议	

学 习 任 务 单 卡 15

班级：　组别：　学号：　姓名：　实训日期：

课程信息	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
	单片机应用技术	串口通信系统设计与制作	任务 2　实现单片机之间的多机通信	1 节	单片机技术实训室
			任务 3　实现单片机与 PC 机之间的通信	1 节	
任务描述	详见教材 P191 和 P197。				
学做过程记录	**任务 2　实现单片机之间的多机通信**				
	1．实训步骤参照教材 P191—P197。 实现单片机之间的多机通信效果**【教师现场评价：完成□，未完成□】**				
	2.多机通信协议步骤（） ①主机发送地址；②主机发送数据； ③从机发送数据；④ 从机接收地址； ⑤ 从机判断地址是否相配； ⑥ 地址相符发送地址作为从机应答； ⑦ 主机接收从机的数据。 3. 主机程序判断题。 （1）在 initial( )函数中，第 13 行 SCON = 0XD0，串行口工作于方式 3，允许接收；（） （2）第 20 行的 TB8 = 1，第 9 位数据位设置为 1，表示发送地址帧；（） （3）第 20 行的 SBUF = addr，先发送从机地址，找到从机后，再发送数据；（） （4）第 25 行的 while(!RI)，等待从机发回地址回来，如果 temp = addr，说明找到了从机，否则重新发送从机地址；（）				

	（5）第 29 行的 TB8 = 0 表示发送数据，当找到从机后，开始发送数据；（）
	4.修改程序，提高编程水平。**【教师现场评价：完成□，未完成□】** 根据前面所学内容，添加 2 个按键电路，按下 KEY1 时，从机 1 发送 1 个数据给主机；按下 KEY2 时，从机 2 发送 1 个数据给主机，主机将接收到的数据在数码管中显示。
	任务 3　实现单片机与 PC 机之间的通信
	5．实训步骤参照教材 P197—P201。 实现单片机与 PC 机之间的通信效果**【教师现场评价：完成□，未完成□】**
	6. 采用上位机调试软件，进行单片机与 PC 机通信。**【教师现场评价：完成□，未完成□】** 要求： （1）当上位机发送 1 时，下位机向上位机发送“Welcome to HeYuan”。 （2）当上位机发送 2 时，下位机控制流水灯循环闪烁。
教师评价	**A□　B□　C□　D□教师签名：**
学生建议	

学 习 任 务 单 卡 16

班级：　组别：　学号：　姓名：　实训日期：

<table>
<tr><td rowspan="2">课程信息</td><td>课程名称</td><td>教学单元</td><td>本次课训练任务</td><td>学时</td><td>实训地点</td></tr>
<tr><td>单片机应用技术</td><td>IIC 通信系统设计与制作</td><td>任务 2 按页读写 AT24C02</td><td>4 节</td><td>单片机技术实训室</td></tr>
<tr><td>任务描述</td><td colspan="5">详见教材 P211。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">学做过程记录</td><td colspan="5">1．实训步骤参照教材 P211—P216。
按页读写 AT24C02 效果【教师现场评价：完成□，未完成□】</td></tr>
<tr><td colspan="5">2. 存储器大小连线题
AT24C01 16Kbit 2048byte
AT24C02 8Kbit 1024byte
AT24C04 4Kbit 512byte
AT24C08 2Kbit 256byte
AT24C16 1Kbit 128byte
AT24C32 64Kbit 8192byte
AT24C64 32Kbit 4096byte
AT24C128 256Kbit 32768byte
AT24C256 128Kbit 16384byte
3.关于 AT24C02 器件的判断题
（1）A0、A1、A2：器件地址输入引脚。作为硬件地址，总线上可同时级联 8 个 AT24C02 器件。（）
（2）写操作分为字节写和页写，在发送完接收器件地址和 ACK 应答后，发送 8 位的字地址，接收到这人地址后 EEPROM 应答“0”，然后发送一个 8 位数据。在接收 8 位数据后，EEPROM 应答“0”，接着必须由主器件发送停止条件来终止写序列。（）
（3）AT24C02 器件也可按 16 字节/页执行页写，页写初始化与字节写相同，只是主器件</td></tr>
</table>

	不会在第一个数据后就发送停止条件，而是在 EEPROM 的 ACK 以后，接着发送 15 个数据，EEPROM 收到每个数据后都应答“0”。最后仍需由主器件发送停止条件，终止写序列。（） （4）读操作与写操作初始化相同，只是器件地址中的读/写选择位应为“1”。有三种不同的读操作方式：当前地址读、随机读和顺序读。（）
教师评价	**A□　B□　C□　D□教师签名：**
学生建议	

学 习 任 务 单 卡 17

班级：　组别：　学号：　姓名：　实训日期：

课程信息	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
	单片机应用技术	红外传感系统设计与制作	任务 1 红外遥控测试仪设计与制作	2 节	单片机技术实训室
任务描述	详见教材 P223。				
学做过程记录	1．实训步骤参照教材 P223—P224。 红外遥控测试仪设计与制作效果**【教师现场评价：完成□，未完成□】** 2. 判断题 （1）IR1308 是用于红外遥控接收的小型一体化接收头，集成红外线的接收、放大、解调，不需要任何外接元件，就能完成从红外线接收到输出与 TTL 电平信号兼容的所有工作，而体积和普通的塑封三极管大小一样，它适合于各种红外线遥控和红外线数据传输，中心频率 38.0kHz。（）				

	（2）接收器对外只有 3 个引脚：OUT、GND、VCC 与单片机接口非常方便，其中 1 脚接电源（+VCC），2 脚 GND 是地线（0V），3 脚脉冲信号输出。（） （3）遥控编码脉冲信号是由引导码、客户码、客户反码、数据码、数据反码等信号组成。（） （4）引导码也叫起始码，由宽度为 4.5ms 的高电平和宽度为 4.5ms 的低电平组成，用来标志遥控编码脉冲信号的开始。（） （5）客户码也叫识别码，它用来指示遥控系统的种类，以区别其它遥控系统。（） （6）数据码也叫指令码，它代表了相应的控制功能，接收机可根据数据码的数值完成各种功能操作。（） （7）客户反码与数据反码分别是客户码与数据码的反码，反码的加入是为了能在接收端校对传输过程中数据是否产生差错。（）
教师评价	**A□　B□　C□　D□教师签名：**
学生建议	

学 习 任 务 单 卡 18

班级：　组别：　学号：　姓名：　实训日期：

课程信息	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
	单片机应用技术	红外传感系统设计与制作	任务 2 红外遥控接收解码系统设计与制作	4 节	单片机技术实训室
任务描述	详见教材 P224。				

学做过程记录

1．读出遥控器的键盘值。

步骤一：在实训板上找到红外一体化接收头的接口，用杜邦导线连至单片机 P3.2 脚。

步骤二：P0 口接独立数码管，即采用杜邦线把 P0 端口与 J11 相连，注意 P0 端口顺序。

步骤三：编写程序，把客户码显示在数码管上，高位在前。

步骤四：记录键盘码对应的客户码，填写如下表格。

键盘值	客户码	键盘值	客户码
0			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

2．实训步骤参照教材 P224—P227。

红外遥控接收解码系统设计与制作效果**【教师现场评价：完成□，未完成□】**

教师评价	A□ B□ C□ D□教师签名：
学生建议	

学 习 任 务 单 卡 19

班级： 组别： 学号： 姓名： 实训日期：

课程信息	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
	单片机应用技术	温度传感系统设计与制作	任务 1 单点温度传感系统设计与制作	4 节	单片机技术实训室
任务描述	详见教材 P230。				
学做过程	1．实训步骤参照教材 P230—P238。 单点温度传感系统设计与制作效果【教师现场评价：完成□，未完成□】				

记录	2. 判断题 （1）DS18B20 是 DALLAS 公司生产的单总线式数字温度传感器，具有 3 引脚 TO－92 小体积封装形式；温度测量范围为－55℃～＋125℃，可编程为 9 位～12 位 A/D 转换精度，测温分辨率可达 0.0625℃，被测温度用符号扩展的 16 位数字量方式串行输出。（） （2）DS18B20 初始化是指单片机先将总线置为低电平，并保持最少 480μs，然后拉高，变成高电平，保持 15～60μs 后，等待从件端（DS18B20）把总线重新拉成低电平。（） （3）DS18B20 写数据字节包括写“0”和“1”；单片机先将总线置为低电平，并延时（写“0”要 15μs 以上，写“1”为 1μs～15μs），然后将要写的“0”或“1”以串行方式送一位至总线，并保持 15μs～45μs 的电平状态，等待从件端（DS18B20）采样，最后单片机置总线为高电平，完成写操作。（） （4）DS18B20 读数据字节包括读“0”和“1”；单片机先将总线置为低电平最少 1μs，然后置为高电平最少 1μs，等着等待 15μs，以便从件（DS18B20）能将数据送到总线上，单片机再读取总线上的数据，并延时 45μs，完成读操作。（） 3. 根据温度寄存储格式填写如下表格

温度℃	数据输出（二进制）	数据输出（十六进制）
+125		
+85		
+25.0625		
+10.125		
+0.5		
0		
– 0.5		
– 10.125		
–25.0625		
– 55		

教师评价	A□　B□　C□　D□教师签名：
学生	

建议	

学 习 任 务 单 卡 20

班级：　组别：　学号：　姓名：　实训日期：

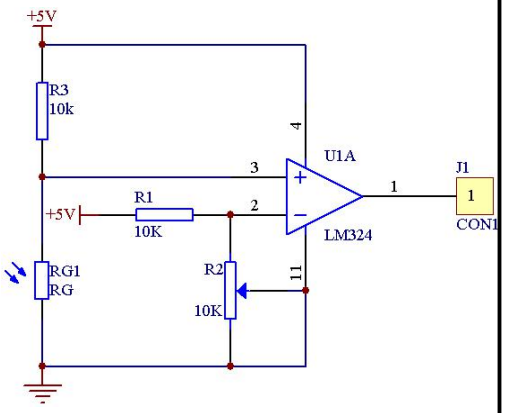
<table>
<tr><td rowspan="2">课程信息</td><td>课程名称</td><td>教学单元</td><td>本次课训练任务</td><td>学时</td><td>实训地点</td></tr>
<tr><td>单片机应用技术</td><td>温度传感系统设计与制作</td><td>任务 2 多点温度传感系统设计与制作</td><td>2 节</td><td>单片机技术实训室</td></tr>
<tr><td>任务描述</td><td colspan="5">详见教材 P238。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">学做过程记录</td><td colspan="5">1．实训步骤参照教材 P238—P241。
多点温度传感系统设计与制作的仿真效果【教师现场评价：完成□，未完成□】</td></tr>
<tr><td colspan="5">2. 在单片机实训板上实现任务 2。【教师现场评价：完成□，未完成□】
步骤一：读取 DS18B20 的器件 ROM 编码，并记下来。
步骤二：修改仿真程序，采用任务 1 程序，将两个 DS18B20 的器件 ROM 编码填入任务 2 第 10 和 11 行数组中。
步骤三：采用两块单片机实训板，按照仿真图的连线方式连接。
步骤四：若采用 STC12C5A60S2 单片机，则 delay_18B20 函数中 i=i*4 这条语句要保留；若采用 AT89C51 单片机，则这条语句要去掉。
步骤五：编辑程序、调试和下载程序。如正常，LCD 显示和仿真是一样的。</td></tr>
</table>

	3．对 DS18B20 时序理解正确的是（） （A）DS18B20 是单总线器件，时钟与数据线共用； （B）DS18B20 的复位、读和写函数可以移植到任何单片机上，不要修改就可以用； （C）根据复位、读和写的时序图编写相应的函数； （D）使用不同单片机，要修改 DS18B20 的复位、读和写函数，其原因是单片机的运行速度、使用晶振频率等不同。 4．单片机控制 DS18B20 完成温度转换必须经过哪些步骤（） （A）初始化 DS18B20（发送复位脉冲） （B）传送 ROM 指令 （C）传送存储器操作指令 （D）交换数据 （E）读取 ROM 编码
教师评价	**A□　B□　C□　D□教师签名：**
学生建议	

学 习 任 务 单 卡 21

班级：　组别：　学号：　姓名：　实训日期：

课程信息	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
	单片机应用技术	光热敏传感系统设计与制作	任务 1 模拟路灯控制系统	2 节	单片机技术实训室
任务	详见教材 P246。				

描述	
学做过程记录	1．实训步骤参照教材 P246—P247。 模拟路灯控制系统效果**【教师现场评价：完成□，未完成□】** 2．判断题 （1）光敏电阻是利用半导体的光电效应制成的一种电阻，其值随着入射光的强弱而改变，当入射光强，电阻减小；当入射光弱，电阻增大，有 10K、20K 等不同大小的阻值。（） （2）光敏电阻属半导体光敏器件，除具灵敏度高、反应速度快、光谱特性及 r 值一致性好等特点外，在高温、多湿的恶劣环境下，还能保持高度的稳定性和可靠性。（） （3）光敏电阻可广泛应用于照相机、光声控开关、路灯自动开关等控制领域。（） 3．分析如下电路 

教师评价	**A□　B□　C□　D□教师签名：**
学生建议	

学 习 任 务 单 卡 22

班级：　组别：　学号：　姓名：　实训日期：

课程信息	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
	单片机应用技术	光热敏传感系统设计与制作	任务 2 热敏传感系统设计与制作	4 节	单片机技术实训室
任务描述	详见教材 P247。				
学做过程	1．实训步骤参照教材 P247—P252。 热敏传感系统设计与制作效果**【教师现场评价：完成□，未完成□】**				

记录

2．关于 PCF8591 的判断题

（1）PCF8591 是 8 位的 A/D 和 D/A 转换器。（）

（2）PCF8591 具有 4 个模拟输入、1 个模拟输出和 1 个串行 I²C 总线接口。（）

（3）PCF8591 的 3 个地址引脚 A0、 A1 和 A2 可用于硬件地址编程。（）

（4）允许在同个 I²C 总线上接入 9 个 PCF8591 器件。（）

3．填空题

（1）向 PCF8591 写入格式（高位在前）

第一字节	第二字节	第三字节

（2）从 PCF8591 读数据格式（高位在前）

第一字节	第二字节	第三字节	第四字节

（3）地址字节

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0		1	A2	A1	A0	$R/\overline{W}$

①地址字节：、、组成。

② $R/\overline{W}$=1 表示，$R/\overline{W}$=0 表示。

③本例将 A0~A2 接地，则读地址为；写地址为。

（4）控制字节

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

3．关于热敏电阻的判断题

（1）热敏电阻器的特点是对温度敏感，不同的温度下表现出不同的电阻值。（）

（2）按照温度系数不同分为正温度系数热敏电阻器（PTC）和负温度系数热敏电阻器（NTC），

	PTC 在温度越高时电阻值越大， NTC 在温度越高时电阻值越低。（） （3）热敏电阻有 5K/10K/20K/50K/100K 等不同大小的阻值，有树脂黑头、玻璃等不同封装。（）
教师评价	**A□ B□ C□ D□教师签名：**
学生建议	

学 习 任 务 单 卡 23

班级： 组别： 学号： 姓名： 实训日期：

课程	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点

信息	单片机应用技术	简易万年历设计与制作	任务 1　采用 DS1302 设计与制作简易万年历	4 节	单片机技术实训室
任务描述	在 Proteus 仿真软件和单片机实训板上，采用 DS1302 时钟芯片、LCD1602、单片机等元器件构成一个简易万年历，要求能在液晶屏上显示年月日和星期。				

学做过程记录

1．采用 DS1302 设计与制作简易万年历效果【教师现场评价：完成□，未完成□】

步骤一：在 Proteus 仿真软件上，绘制简易万年历仿真电路。

步骤二：采用多文件方式编程思路，加入简易万年历.c、main.h、DS1302.h、1602LCD.c 和 DS1302.c。

步骤三：删掉简易万年历.c 的 main()函数中的第 45—50、第 69—174 行代码。

步骤四：编译、仿真与调试程序。

2.判断题

（1）DS1302 是美国 Dallas 公司生产的一种高性能、低功耗、带 RAM 的实时时钟芯片。（）

（2）芯片采用 3 线串行接口方式，可提供年月日、星期、时分秒等时间信息，并可根据月份和闰年的情况自动调整月份的结束日期，同时可以根据用户需要决定是采用 24 小时或 12 小时格式。（）

（3）DS1302 内部带有 31 个字节 RAM，用于存放临时性数据，同时具有可编程涓细电流充电能力，从而使外围硬件电路设计得到了大大简化。（）

3.填空题

寄存器名称	读地址	写地址	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	范围
秒寄存器											
分寄存器											
时寄存器											
日寄存器											
月寄存器											
星期寄存器											

年寄存器											
写保护寄存器											
31 个静态 RAM 寄存器											
时钟突发指令											
RAM 突发指令											

教师评价	A□ B□ C□ D□教师签名：
学生建议	

学 习 任 务 单 卡 24

班级： 组别： 学号： 姓名： 实训日期：

课程信息	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
	单片机应用技术	简易万年历设计与制作	任务 2 简易万年历设计与制作	2 节	单片机技术实训室
任务	详见教材 P247。				

描述	
学做过程记录	1．实训步骤参照教材 P247—P52。 简易万年历设计与制作效果**【教师现场评价：完成□，未完成□】** 2.判断题 （1）在 main.h 文件中，声明多个外部函数，这些函数都在 main.c 文件中被调用了。（） （2）在 DS1302.h 文件中，第 1、2 和 30 行作用是：在被包含过一次之后，宏_ ds1302_H 已经有了，下次再碰到就会略过从#define _ ds1302_H 开始到#endif 之间的代码。即多个源文件包含了该头文件，但该头文件中的内容仅编译一次，从而节约了编译时间。（） （3）在 DS1302.h 文件中，第 7—15 行定义了一个结构体数据类型 SYSTEMTIME，该类型包括年、月、日、星期、时、分和秒七个无符号字符型变量。在多个文件中被使用，例如：在 main.c 文件中的第 11 行“SYSTEMTIME timer,timer1”，定义了两个结构体数据类型变量。（） （4）在 DS1302.c 文件中，读写操作函数的时序详见 5.1.2 DS1302 寄存器和读写操作。由于 DS1302 相关日历、时间寄存器存放的数据为 BCD 码形式，所以在写入数据之前，要把十进制数转成 BCD 码数；在读取数据之后，要把 BCD 码数转成十进制数。因此，在第 61 行中，表达式“Value/10)<<4 | (Value%10)”就是把十进制数转成 BCD 码数；在第 67、69、71 等行中，表达式“Time->Second = ((ReadValue&0x70)>>4)*10 + (ReadValue&0x0F)”就是把 BCD 码数转成十进制数。（） （5）在 DS18B20.c 文件中，第 66 行和 67 行是等价的，都是取温度值的整数。（） （6）在 clock-alarm.c 文件中，第 6—12 行是比较当前时间与设置的闹钟时间是否相等，若相等，就启动闹铃。第 13—16 行设置闹铃输出。
教师评价	**A□　B□　C□　D□教师签名：**

学生建议	

学 习 任 务 单 卡 25

班级：　组别：　学号：　姓名：　实训日期：

课程信息	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
	单片机应用技术	简易万年历设计与制作	任务 3 完善程序的【减值键】功能	2 节	单片机技术实训室
任务描述	进一步优化程序，完善程序的【减值键】功能。				
学做过程记录	1．完善程序的【减值键】功能。**【教师现场评价：完成□，未完成□】** 步骤一：在简易万年历.c 文件中的第 136 行加入“减值键”代码。 步骤二：加入对年月日、星期、时分秒减环循功能程序。 步骤三：编译、仿真与调试程序。				

2. 关于多任务分时调用表述不正确的是_____。

（A）将项目的功能进行分解，每个功能可以当作一个任务，每个任务设置一个任务标志位；然后根据任务的急缓程度，在中断服务程序中对任务标志位进行置位，急任务先置位；在主函数中，进行任务标志位的判断，有效后，立即对任务标志位清零。

（B）任务标志位既可以放在中断服务程序中置位，也可以放在特定的程序中置位。

（C）任务执行完，不要需要对任务标志位清零。

（D）在主函数中，多个任务之间一般是并列关系。

3. 下面对 typedef 的叙述中不正确的是_____。

（A）用 typedef 可以定义各种类型名，但不能用来定义变量

（B）用 typedef 可以增加新类型

（C）用 typedef 只是将已存在的类型用一个新的标识符来代表

（D）使用 typedef 有利用程序的通用移值

4．关于多文件编程表述不正确是_____。

（A）多文件结构的程序中，一般全是.c 文件或.c 和.h 文件。

（B）对于.c 文件来说，外部函数或变量既可以在该文件内进行 extern 关键字声明，也可以在 xxx.h 文件内进行 extern 关键字声明，但要在.c 文件中用#include< xxx.h>进行预处理。

（C）在.h 文件中，一般格式为：

```
1. #ifndef _ABCDE_H
2. #define _ABCDE_H
3. /*
4. 代码部分
5. */
6. #endif
```

第 1、2 和 6 行的作用是：在被包含过一次之后，宏_ABCDE_H 已经有了，下次再碰到就会略过从#define _ABCDE_H 开始到#endif 之间的代码。

（D）主函数源文件中的函数不能被其它源文件调用。

教师评价	**A□ B□ C□ D□教师签名：**
学生	

建议	

学 习 任 务 单 卡 26

班级：　组别：　学号：　姓名：　实训日期：

课程信息	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
	单片机应用技术	带远程监控的万年历设计与制作	带远程监控的万年历设计与制作	4 节	单片机技术实训室
任务描述	详见教材 P288。				
学做过程	1．实训步骤参照教材 P288—P292。 带远程监控的万年历设计与制作效果**【教师现场评价：完成□，未完成□】**				

记录	2. struct stu { int a ; float b ; } stutype ; 则以下叙述中不正确的是（） （A）struct 是结构体类型的关键字 （B）struct stu 是用户定义的结构体类型 （C）stutypte 是用户定义的结构体类型名 （D）a 和 b 都是结构体成员名 3. 设有以下语句： struct st { int n ; struct st *next; } ; static struct st a[3]={ 5 , &a[1] , 7 , &a[2] , 9 ,'\0'} , *p ; p=&a[0]; 则以下表达式的值为 6 的是_____ （A） p++ ->n （B）p->n++ （C） (*p) . n++ （D）++p ->n 4.当说明一个结构体变量时系统分配给它的内存是_____。 （A）各成员所需内存的总和 （B）结构中第一个成员所需内存量 （C）成员中占内存量最大者所需的容量 （D）结构中最后一个成员所需内存量 5. C 语言共用体类型变量在程序运行期间_____。 （A）所有成员一直驻留在内存中 （B）只有一个成员驻留在内存中 （C）部分成员驻留在内存中 （D）没有成员驻留在内存中 6 若有以下定义： union data { int i; char ch; double f;}b; 则共用体变量 b 占用内存的字节数是_____。

	（A） 1　　（B）2　　（C）8　　（D）11
教师评价	**A□　B□　C□　D□教师签名：**
学生建议	

执笔人：杨黎　　院长：　　教务处长：

主管校长：　　审核时间：　　年　月　日。

4、PLC 控制技术

1 课程基本信息

课程归口：应用电子技术专业　　课程代码：

学 时 数： 64　　学　　分：3.5

先修课程：电工基础

后续课程：毕业设计

2 课程性质与设置依据

该课程是应用电子技术专业的专业综合、拓展课程，也是取得国家职业资格证书的核心课程，是使学生形成专业素养，领悟 PLC 基本知识和综合应用技能的专业综合课程。

本课程主要针对 PLC 编程技术员，PLC 编程调试工程师，高级维修电工等岗位开设的。其前开课程是电工技术、电子电路分析与实践，后续课程是自动控制综合实训等。通过本课程的学习，学生熟练掌握可编程序控制器的基本知识，工作原理及指令系统；具有 PLC 控制系统编程、接线、调试、维护能力；通过强化训练与考核，学生能获得高级维修电工证，顺利通过 PLC 技能鉴定。以满足 PLC 控制设备生产企业，PLC 控制设备应用企业的岗位人才需要。本课程在前续课程的基础上进一步培养学生的电气识图、工控机的运用、编程、自动化设备的维护能力及创新意识，为后续专业技能综合实训打下坚实的基础。

3 课程教学目标

3.1 能力目标

A1.能正确分配 I/O；

A2.能运用基本指令、步进指令、功能指令编写程序；

A3.能绘制 PLC 外部接线图；

A4.能运用相关国家标准和行业规范进行电气控制系统主电路的安装接线；

A5.能设计、编制、传送系统控制程序；

A6.能运行、调试、检查、评估整体控制系统；

A7.会使用变频器等电机驱动装置；

A8.能使用变频器与 PLC 控制调速；

A9.能使用模拟量模块采集数据。

3.2 知识目标

K1.掌握可编程序控制器的组成和基本工作原理；

K2.了解可编程序控制器特点，以及与继电器控制系统的比较；

K3.了解可编程序控制器分类，应用场合、现状和发展趋势；

K4.熟悉可编程序控制器编程语言、编程软件；

K5.熟悉可编程控制器的设计方法、编程技巧；

K6.掌握可编程序控制器基本指令；

K7.熟悉常用的可编程控制器功能指令；

K8.掌握模拟量模块使用方法；

K9.掌握变频器参数设置及调试方法。

3.3 素质目标

Q1.具有良好的职业道德、规范操作意识；

Q2.具备良好的团队合作精神；

Q3.具备良好的安全规范意识；

Q4.具有认真负责的工作态度；

Q5.具有积极进取的学习精神；

Q6.具有良好的语言文字表达能力。

4 课程设计思路

4.1 课程设计理念

我们通过如下程序确定电子应用技术专业的课程体系，由此进一步确定《PLC 与控制技术》课程在课程体系中的重要地位。

(1)专业职业目标定位

通过走访电子行业协会、深入企业调研、毕业生回访、专业建设指导委员会研讨等途径，确定应用电子技术专业对应电子企业的六个工作岗位群：电子产品设计、生产管理、自动化设备维护、电子产品检测维修、电子产品销售、技术支持。职业岗位目标定位于每一岗位群中要求具有熟练专业技能及较高电子技术应用能力的中、低职位，再由专业教师和企业专家一起从六个岗位群的中、低职位中列出本专业可能面向的岗位，最后根据本专业的发展理念，筛选出本专业对应的电子产品设计工程师、生产工艺管理员、质量监控管理员、电子产品测试员、电子产品维修员、PCB 设计工程师、电子产品论证工程师、电子产品销售工程师、生产线设备维护员、技术文员、电子元件采购员和技术支持工程师等 13 个典型的工作岗位。

(2)确定专业培养目标

本专业培养适应于电子产品生产管理、检测维修、销售及技术服务第一线需要，既具有较强电子技术应用能力，熟悉单片机应用及电子线路板（PCB）设计，又具有自动化设备安装、调试、维护能力的高素质技能型专门人才。

（3）系统化分析典型工作岗位对应的工作任务及职业能力要求

专业教师和企业专家一起对13个典型工作岗位的工作任务进行分析、整理、归纳和总结，确定了各个岗位的典型工作任务，再通过分析各岗位典型工作任务的工作过程得到该岗位的职业能力要求。

(4）确定专业课程体系

依据职业素质与能力要求分析表，归纳了电子产品装配、电子产品检修、自动化设备调试维护、电子产品生产管理等 8 个行动领域，转化为“公共平台+3 个学习领域”的课程体系。

将各行动领域的一些相关的、共性的、基础的、理论性的知识提炼出来，转化为一系列的公共平台课程；将各行动领域的电子元件识别、电路分析、电

工仪器仪表使用、电子产品一线装配及电子电路焊接、调试检修等技能要求提炼出来，转化岗位基本领域学习课程；将各行动领域的电子产品生产管理、自动化设备调试维护等技能要求提炼出来，转化岗位综合、拓展学习领域课程。

（5）确定课程的性质与作用

在课程体系中 PLC 与控制技术是一门专业核心课程，也是实践性和实用性很强的一门专业主干课程。其前开课程是电工技术、电子电路分析与实践，后续课程是自动控制综合实训等。该课程对学生顺利通过 PLC 技能鉴定、顺利走上工作岗位起支撑和促进作用。

4.2 课程设计思路

（1）与行业、企业合作开发课程

由于专业课程体系的确立是建立在对培养对象未来职业岗位工作项目和工作任务系统化的分析之上，位于课程体系中重要位置的《PLC 与控制技术》课程坚持走与行业、企业合作开发之路。课程组通过如下方式与行业企业合作开发课程。

a.到企业行业调研,与企业行业专家一起分析其工作任务，并根据其工作任务整理得出职业岗位所需的职业基本能力;从而确定本课程的教学目标。

b.通过把典型的工作任务转化为课程的学习性任务,按生产流程顺序将理论知识与实践能力合理有效的整合到一个个典型自动化系统的组装与调试中。

c.针对本课程知识内容特点和教学时间安排，将知识点与项目一一对应。

（2）突出课程的职业性

通过与行业企业合作，从职业岗位工作任务分析确定课程教学目标，选取教学内容突出了职业性。

a.与企业行业共同分析行业企业职业岗位工作任务，确定了以小型的控制系统为载体，使课堂模拟企业。

b.按职业能力培养要求，确定课程的教学目标，从而确定课程教学内容。

（3）突出课程的实践性

在课程实施过程中，以学生为主体，注重学生实践能力的培养，采用课内教学实践与课外拓展实践相结合，突出课程的实践性。

a.课内教学采用理论实践一体化授课，课内教学安排在实训室与企业共同完成。

b.利用整周实训及课外组织学生进行创新提高、参加竞赛锻炼学生能力。

c.在对学生的评价中，将增加技能测试、项目操作考核所占比例加大，体现出以学生能力为考核的重点，

（4）突出课程的开放性

教学中采用多种途径、多种考核方式培养学生，突出课程的开放性。

a.教学中采用课堂与网络、课内教学与课外活动、基本能力培养与创新能力培养等多途径开展教学。

b.学生可在课后根据自己的基础及兴趣自主选择项目载体进行仿真练习。

4.3 课程知识结构体系

前面的是较为简单的项目让学生了解 PLC 及其编程语言，学习 PLC 基本逻辑指令，初步具备 PLC 控制系统的安装、调试、运行能力；接着的在前边项目的基础上增加了顺序控制和功能指令，实现多种方式工作；依次循序递进。课程知识体系如图 5-2 所示。

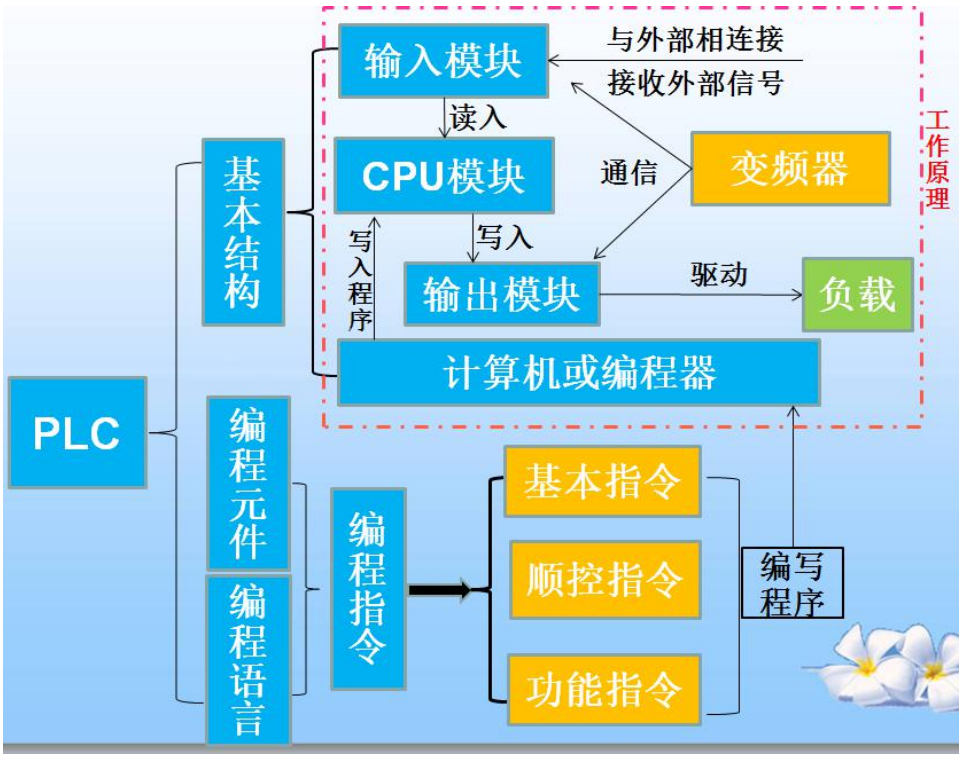


图 5-2　课程知识结构体系

5 教学内容与学时分配

在教学内容设计中我们以自动化企业的真实工作项目为载体，并根据教学目标在每个情境中设置了具有职业性、系统性、趣味性、拓展性的 14 个基于工作过程的学习项目来组织教学，将职业行动领域的工作过程融合在项目训练中。所有学习情境的项目都来自于现场，充分体现了工学结合。学生通过以职业行动为导向的课程项目的实施，获得知识，形成技能，并在实施过程中提高综合职业能力。教学内容与学时分配表见表 5-1。

表 5-1　课程内容与学时分配

项目名称	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
	能力目标	知识目标		
1. 电动机起保停的PLC控制	1. 能按照标准与规范进行元件安装与布线	1. 掌握 PLC 的外部结构知识	PLC 控制技术实训室	4
	2. 会使用 PLC 的逻辑取、输出及	1. 了解 PLC 的硬件组成		

项目名称	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
	能力目标	知识目标		
	结束指令	2.了解 PLC 的指令形式		
	3.会初步使用编程软件（FXGP）进行三相异步电动机起保停电路的编程	1.理解 I/O 口的分配 2.了解编程软件操作知识		
2.电动机正反转的PLC控制（一）	1.能正确分配 I/O	1.掌握 PLC 的 I/O 地址与内存的关系	PLC 控制技术实训室	4
	2.能画 PLC 接线图	1.掌握 PLC 的 I/O 接线方式		
	3.能按照标准与规范进行正反转电路元件安装与布线能正确进行接线	1.掌握触点串并联及置位、复位指令编程		
	4.能使用编程软件正确编制、输入和传输三相交流异步电动机自动往返控制 PLC 程序	1.掌握置位复位指令、块及多重指令编程 2.继电器、梯形图转换 3.掌握仿真软件的正确使用		
3.电动机正反转的PLC控制(二)	1.会根据要求分配顺序启动控制电路 I/O 口 2.能按照标准与规范正确安装与接线 3.会画 PLC 外部接线图	1.掌握定时器的正确使用 2.掌握 I/O 口的正确分配 3.掌握 PLC 外部接线图的画法 4.掌握延时控制方法	PLC 控制技术实训室	4
4.电动机顺序启动的 PLC 控制	1.会根据要求分配顺序启动控制电路 I/O 口 2.能按照标准与规范正确安装与接线 3.能采用不同指令编写星三角延时切换程序 4.能检测、排除综合电路故障	1.掌握顺序启动的 I/O 关系 2.掌握计数器、主控触点指令 3.地址与 PLC 内存地址的关系 4.掌握定时器的存储器寻	PLC 控制技术实训室	4

项目名称	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
	能力目标	知识目标		
		址 5.掌握传送指令格式及应用		
5.电动机星三角降压启动的PLC控制	1.会分配分配星-三角启动控制I/O口 2.能画出PLC外部传感器电路接线图 3.能使用编程软件正确编制、输入和传输传送带控制PLC程序 4.程序调试与故障排除	2．进一步熟悉输入输出口分配 3．进一步熟悉基本逻辑指令及软继电器的使用方法 4．掌握故障查询方法 5．掌握避免双线圈输出方法	PLC控制技术实训室	4
6.自动交通灯的PLC控制（一）	1.能用边沿检测指令编程 2.能较熟练分配I/O端口 3.能画出交通灯外部接线图	1.定时器的应用和定时扩展方法 2.掌握边沿检测指令 3.掌握时序控制系统梯形图的设计方法 4.了解自动交通灯的控制流程	PLC控制技术实训室	4
7.机械手控制系统的PLC控制	1.会分配机械手控制I/O口 2.会画PLC外部接线图 3.会画机械手状态转移图 4.会使用转换法思想编程	1.了解转换法编程思想 2.掌握SET\RST指令 3.熟悉机械手工作流程 4.掌握梯形图设计基本原则	PLC控制技术实训室	4
8.自动交通	1.会综合应用步进指令、功能指	1.了解步进顺控指令的功能和使用，了解单流程状	PLC控	4

项目名称	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
	能力目标	知识目标		
灯的PLC控制（二）	令编写自动交通灯 PLC 控制程序 2. 会画自动交通灯状态转移图	态转移图的分类， 2. 掌握简单流程的状态转移图的设计和编程 3. 掌握状态转移图转换为梯形图的方法 4. 掌握步进顺控指令 5. 掌握带并行分支的状态转移图的设计和编程	制技术实训室	
9. 液位搅拌机控制系统的 PLC 控制	1. 能分配液位搅拌机控制系统的 I/0 口 2. 能画出 PLC 外部接线图 3. 能正确演示程序的效果 4. 会使用停止按钮急停 5. 能调试并排除故障	1. 掌握带选择分支的状态转移图的设计与编程 2. 掌握用起保停电路的编程方法控制步来编程的方法 3.掌握用辅助继电器 M 代表步设计顺序功能图的方法 4. 掌握区间复位指令 5. 掌握触点比较指令 6. 掌握多种编程实现方法	PLC 控制技术实训室	4
10. 皮带运输机的PLC控制	1. 会分配传送带控制电路 I/0 口 2. 能画出 PLC 外部传感器电路接线图 3.能用辅助继电器 M 代表步设计皮带运输机的顺序功能图 4. 程序调试与故障排除	1. 了解传感器的原理、外部接线 2. 掌握以转换为中心的编程方法	PLC 控制技术实训室	4

项目名称	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
	能力目标	知识目标		
11. 自动交通灯的PLC控制（三）	1.能正确分配I/O口并绘制PLC外部接线图 2.能按照规范与要求进行装配与调试 3.能用功能指令编写程序	1.掌握区间复位指令 2.掌握触点比较指令 3.掌握多种编程实现方法	PLC控制技术实训室	4
12.数码管循环点亮的PLC控制	1.能正确分配I/O口并绘制PLC外部接线图 2.能按照规范与要求进行装配与调试 3.能用功能指令编写程序能进行联机调试	1.掌握SEGD指令 2.掌握CMP与ZCP指令 3.掌握ROR、ROL、SFTL、SFTR指令和四则运算指令	PLC控制技术实训室	6
13.洗衣机的PLC控制	1.能用功能指令编写程序 能正确分配I/O口并绘制PLC外部接线图 2.能编写洗衣机控制与显示程序 3.能按照规范与要求进行装配与调试	1.了解传感器的原理、外部接线 2.掌握带选择分支的状态转移图的设计与编程 3.熟悉洗衣机控制流程 4.掌握状态转移图与梯形图转换方法 5.掌握BCD与SEGD指令 6.掌握MOV与DEC指令 7.掌握CMP与ZCP指令	PLC控制技术实训室	6
14.变频器控制电机调速的PLC控制	1.会正确连接变频器与电动机 2.会对变频器的参数进行正确设置 3.能熟练运用编程软件完成编程、调试及监控	1.了解变频器的结构、外部端子和线路连接 2.掌握变频器的基本参数设置 3.掌握变频器外部工作模	PLC控制技术实训室	8

项目名称	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
	能力目标	知识目标		
	4.能熟练设置变频器的 3 种工作模式 5.能按照规范与要求正确连接 PLC 与变频器 6.能方便快速的进行无极调速与多段速控制 7.能编程、调试及故障排除	式参数设置方法 4.了解变频器的工作原理 5.掌握变频器 PU 工作模式参数设置方法 6.掌握变频器控制电机正反转线路连接 7.掌握变频器调速参数设置 8.进一步掌握基本逻辑指令		

6 教学资源开发与利用

6.1 教材

①依据本课程标准编写校本教材：充分体现任务引领，项目导向工作过程的设计思想；充分考虑现代教学资源的利用；充分结合当地企业实际；

②依据本课程标准及教学实践编写仿真教程（讲义）；

③依据本课程标准编写项目指导书；

④参考教材

序号	教材名称	作者	出版社
1	PLC 原理及应用（第二版）	廖常初	机械工业出版社
2	可编程控制器原理及应用	钟肇新	华南理工大学出版社
3	小型可编程控制器使用技术	王兆义	机械工业出版社

4	《可编程控制器原理及应用》(国家十一•五规划教材)	孙平	高等教育出版社
5	三菱 PLC、触摸屏和变频器应用技术	曹菁	机械工业出版社

5.6.2 参考资料

本课程已建设成为校级精品课程、网络课程，有学习情境授课计划、项目实施手册、引导资料、项目评价表、教学课件、练习题等资料。

5.6.3 学习网站

①可编程控制技术网络课程（网络教学平台）网址 http://61.146.118.6:8080/solver/classView.do?classKey=26756184

②http://www.ad.siemens.com.cn/ 西门子（中国）自动化与驱动集团

③http://www.cniplc.com/中国 PLC 网

④http://www.gkong.com/gkw_sort/1/中华工控网 PLC/可编程控制器专栏

⑤http://www.gongkong.com/Common/ProductType/PLC/?m=1 中国工控网 PLC 专栏

5.6.4 课程对实训室设备的要求

表 5-2 实训室设备

实训室一：PLC 控制技术实训室			
设备名称	**型号**	**数量**	**功能**
PLC•变频器•单片机综合实训装置	THPTS-1 型	25 台	PLC 编程实训
编程器	FX2N-48MR	25 台	PLC 控制

计算机	联想	25 台	安装 PLC 编程软件
电动机	三相异步交流电动机	25 台	PLC 控制运行
变频器	三菱 A740	25 台	与 PLC 通信联接
触摸屏	PAE-41	25 台	与 PLC 组态控制
编程线	三菱 SC-09	25 根	PLC 程序下载
MCGS 组态软件	5.5 以上版本	1 套	仿真 PLC 实训平台
GX Developer	7.0 以上版本	1 套	编写 PLC 程序
材料分拣自动生产线设备	亚龙	2	生产线装配实训

7 考核要求

考核方案为行程性考核（60%）+理论知识考试（40%）。

7.1 行程性考核（60%）

行程性考核按照百分制打分，包括平时成绩考核（课堂表现（15%）+考勤（15%））和训练项目成绩考核（70%）。每次考核成绩按以下比例打分，具体分值如表 5-3 和 5-4 所示。

表 5-3　平时成绩考核（30 分）

项目	评分标准
考勤（15 分）	旷课一节扣 3 分，无故迟到或早退扣 2 分，直到全部扣完
课堂表现（15 分）	1.上课认真或能主动回答及参与讨论，得 2 分
	2.能主动回答或能参与讨论，得 1 分
	3.不参与讨论、不主动回答且回答有错，得 0 分
	4.上课睡觉、吵闹者或玩手机者，每次扣 2 分

表 5-4　平时训练项目考核标准（70 分）

子项目名称	考核点及项目分值	建议考核方式	评价标准			项目成绩比例
			90-100 分（错 5 地方以内）	80-89（错 5-10 地方以内）	60-75 错（10 地方以上）	
电动机起保停的 PLC 控制	1. 安装接线正确（2 分）	作业	1. 按要求快速熟练完成所有操作；2. 操作认真、标准且规范。	1. 按要求完成所有操作；2. 操作认真且标准。	1. 按要求基本完成操作；2. 操作态度较好。	6%
	2. 编程调试成功（2 分）	作业	1. 按要求快速熟练完成所有操作；2. 操作认真、标准且规范。	1. 按要求完成所有操作；2. 操作认真且标准。	1. 按要求基本完成操作；2. 操作态度较好。	
电动机正反转的 PLC 控制（一）	1. 安装接线正确（2 分）	作业	1. 按要求快速熟练完成所有操作；2. 操作认真、标准且规范。	1. 按要求完成所有操作；2. 操作认真且标准。	1. 按要求基本完成操作；2. 操作态度较好。	6%
	2. 编程调试成功（2 分）	作业	1. 按要求快速熟练完成所有操作；2. 操作认真、标准且规范。	1. 按要求完成所有操作；2. 操作认真且标准。	1. 按要求基本完成操作；2. 操作态度较好。	
电动机正反转的 PLC 控制(二)	1. 安装接线正确（3 分）	作业	1. 按要求快速熟练完成所有操作；2. 操作认真、标准且规范。	1. 按要求完成所有操作；2. 操作认真且标准。	1. 按要求基本完成操作；2. 操作态度较好。	6%
	2. 编程调试成	作业	1. 按要求快速熟练完成所有操作；	1. 按要求完成所有操作；	1. 按要求基本完成操作；	

子项目名称	考核点及项目分值	建议考核方式	评价标准			项目成绩比例
			90-100 分（错 5 地方以内）	80-89（错 5-10 地方以内）	60-75 错（10 地方以上）	
	功 （5 分）		2.操作认真、标准且规范。	2.操作认真且标准。	2.操作态度较好。	
电动机顺序启动的 PLC 控制	1.安装接线正确 （3 分）	作业	1.按要求快速熟练完成所有操作； 2.操作认真、标准且规范。	1.按要求完成所有操作； 2.操作认真且标准。	1.按要求基本完成操作； 2.操作态度较好。	6%
	2.编程调试成功 （5 分）	作业	1.按要求快速熟练完成所有操作； 2.操作认真、标准且规范。	1.按要求完成所有操作； 2.操作认真且标准。	1.按要求基本完成操作； 2.操作态度较好。	
电动机星三角降压启动的 PLC 控制	1.I/O 分配与接线图绘制 （3 分）	报告	1.按要求规范撰写报告； 2.撰写认真、标准且详细。	1.按要求完成报告设计； 2.报告认真且标准。	1.按要求基本完成； 2.完成态度较好。	6%
	2.编程调试成功 （5 分）	汇报提问	1.陈述流利； 2.作答及时流畅； 3.作答精确可信。	1.陈述流利； 2.作答及时； 3.作答准确。	1.陈述正确； 2.作答准确。	
自动交通灯的 PLC 控制（一）	1.安装接线正确 （3 分）	作业	1.按要求规范撰写报告； 2.撰写认真、标准且详细。	1.按要求完成报告设计； 2.报告认真且标准。	1.按要求基本完成； 2.完成态度较好。	6%
	2.变频器参数设置正	作业	1.按要求快速熟练完成所有操作；	1.按要求完成所有操作；	1.按要求基本完成操作；	

子项目名称	考核点及项目分值	建议考核方式	评价标准			项目成绩比例
			90-100 分（错 5 地方以内）	80-89（错 5-10 地方以内）	60-75 错（10 地方以上）	
	确 （5 分）		2.操作认真、标准且规范。	2.操作认真且标准。	2.操作态度较好。	
机械手控制系统的 PLC 控制	1.安装接线正确 （3 分）	作业	1.按要求快速熟练完成所有操作； 2.操作认真、标准且规范。	1.按要求完成所有操作； 2.操作认真且标准。	1.按要求基本完成操作； 2.操作态度较好。	6%
	2.参数设置与编程调试成功（5 分）	作业	1.按要求快速熟练完成所有操作； 2.操作认真、标准且规范。	1.按要求完成所有操作； 2.操作认真且标准。	1.按要求基本完成操作； 2.操作态度较好。	
自动交通灯的 PLC 控制（二）	1.安装接线正确 （3 分）	作业	1.按要求快速熟练完成所有操作； 2.操作认真、标准且规范。	1.按要求完成所有操作； 2.操作认真且标准。	1.按要求基本完成操作； 2.操作态度较好。	6%
	2. 触摸屏画面设计（2 分）	作业	1.画面设计正确美观； 2.操作认真、标准且规范。	1.画面设计正确； 2.操作认真且标准。	1.画面设计基本正确； 2.操作态度较好。	
	3.参数设置与编程调试成功（3 分）	报告	1.按要求规范撰写报告； 2.撰写认真、标准且详细。	1.按要求完成报告设计； 2.报告认真且标准。	1.按要求基本完成； 2.完成态度较好。	
液位搅拌机控	1.安装接线正确	作业	1.按要求快速熟练完成所有操作； 2.操作认真、标准且规	1.按要求完成所有操作； 2.操作认真且标	1.按要求基本完成操作； 2.操作态度较	6%

子项目名称	考核点及项目分值	建议考核方式	评价标准			项目成绩比例
			90-100 分（错 5 地方以内）	80-89（错 5-10 地方以内）	60-75 错（10 地方以上）	
制系统的 PLC 控制	（3 分）		范。	准。	好。	
	2.编程调试成功（5 分）	作业	1.按要求快速熟练完成所有操作； 2.操作认真、标准且规范。	1.按要求完成所有操作； 2.操作认真且标准。	1.按要求基本完成操作； 2.操作态度较好。	
皮带运输机的 PLC 控制	1.安装接线正确（3 分）	作业	1.按要求快速熟练完成所有操作； 2.操作认真、标准且规范。	1.按要求完成所有操作； 2.操作认真且标准。	1.按要求基本完成操作； 2.操作态度较好。	6%
	2.编程调试成功（5 分）	作业	1.按要求快速熟练完成所有操作； 2.操作认真、标准且规范。	1.按要求完成所有操作； 2.操作认真且标准。	1.按要求基本完成操作； 2.操作态度较好。	
自动交通灯的 PLC 控制（三）	1.安装接线正确（3 分）	作业	1.按要求快速熟练完成所有操作； 2.操作认真、标准且规范。	1.按要求完成所有操作； 2.操作认真且标准。	1.按要求基本完成操作； 2.操作态度较好。	6%
	2.参数设置与编程调试成功（5 分）	报告	1.按要求规范撰写报告； 2.撰写认真、标准且详细。	1.按要求完成报告设计； 2.报告认真且标准。	1.按要求基本完成； 2.完成态度较好。	
数码管循环点	1.安装接线正确	作业	1.按要求快速熟练完成所有操作； 2.操作认真、标准且规	1.按要求完成所有操作； 2.操作认真且标	1.按要求基本完成操作； 2.操作态度较	6%

子项目名称	考核点及项目分值	建议考核方式	评价标准			项目成绩比例
			90-100 分（错 5 地方以内）	80-89（错 5-10 地方以内）	60-75 错（10 地方以上）	
亮的 PLC 控制	（2 分）		范。	准。	好。	
	2.编程调试成功（4 分）	作业	1.按要求快速熟练完成所有操作； 2.操作认真、标准且规范。	1.按要求完成所有操作； 2.操作认真且标准。	1.按要求基本完成操作； 2.操作态度较好。	
洗衣机的 PLC 控制	1.安装接线正确（3 分）	作业	1.按要求快速熟练完成所有操作； 2.操作认真、标准且规范。	1.按要求完成所有操作； 2.操作认真且标准。	1.按要求基本完成操作； 2.操作态度较好。	6%
	2.编程调试成功（5 分）	作业	1.按要求快速熟练完成所有操作； 2.操作认真、标准且规范。	1.按要求完成所有操作； 2.操作认真且标准。	1.按要求基本完成操作； 2.操作态度较好。	
变频器控制电机调速的 PLC 控制	1.安装接线正确（3 分）	作业	1.按要求快速熟练完成所有操作； 2.操作认真、标准且规范。	1.按要求完成所有操作； 2.操作认真且标准。	1.按要求基本完成操作； 2.操作态度较好。	10%
	2.编程调试成功（3 分）	作业	1.按要求快速熟练完成所有操作； 2.操作认真、标准且规范。	1.按要求完成所有操作； 2.操作认真且标准。	1.按要求基本完成操作； 2.操作态度较好。	
合　　计						100

子项目名称	考核点及项目分值	建议考核方式	评价标准			项目成绩比例
			90-100 分（错 5 地方以内）	80-89（错 5-10 地方以内）	60-75 错（10 地方以上）	
						%

8 题库说明

该课程在理论知识考试考核的方法上，使用统一题库，所有考试的题目均从题库中自动抽取。考试全部在计算机的相应操作系统和应用程序中完成，由系统自动进行评卷，考试时间为 120 分钟。每一份试卷由 2 道大题组成，共 50 道小题。具体考核命题细目表如表 5-6 所示。

表 5-6　课程考核命题细目

题型 / 教学单元	选择			判断			分数合计
	库中题数	组卷题数	组卷分数	库中题数	组卷题数	组卷分数	
1.PLC 发展及应用	23	5	10	16	2	4	14
2.PLC 类型及结构	68	5	10	42	4	8	18
3.PLC 指令	109	15	30	168	12	24	54
4.PLC 通信	56	5	10	47	2	4	14
合计	256	30	60	273	20	40	100

※每道选择题或判断题的分值为 2 分。

9 课程学习情境（教学单元）实施方案

本课程重视学生在校学习与实际工作的一致性，采取任务驱动、项目导向的教学模式，以材料自动分拣线的编程与实现作为训练项目训练学生的职业能

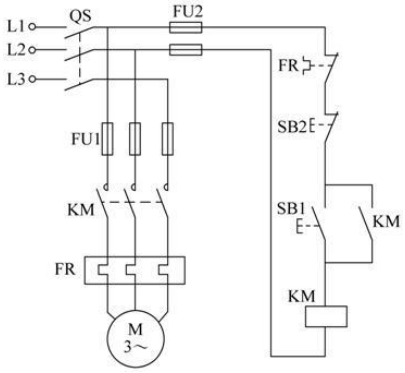
力，编程与实现的过程按照实际的工作流程展开。同时，在项目逐步训练的过程中，由学生学的多变学生做的多，符合初学者的能力训练规律。

本项目设计是以工业普遍应用的传送带、机械手、材料分拣等为例，实施教师可以选用其他企业的真实项目作为教学载体，但必须要能承载本标准中规定的能力和知识目标。每个子项目设计如下表所示。

电动机起保停的 PLC 控制教学任务单 1

<table>
<tr><td rowspan="3">课程信息</td><td>课程名称</td><td>教学单元</td><td>本次课训练任务</td><td>学时</td><td>实训地点</td></tr>
<tr><td rowspan="2">PLC 与控制技术</td><td rowspan="2">电动机起保停的 PLC 控制</td><td>任务 1 认识 PLC</td><td>2 节</td><td rowspan="2">PLC 实训室</td></tr>
<tr><td>任务 2 电动机起保停的 PLC 控制</td><td>2 节</td></tr>
<tr><td>任务描述</td><td colspan="5">熟练 PLC 的结构、工作原理、编程语言及编程软件，分析并实现用 PLC 控制电动机起保停 PLC 控制。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">学做过程记录</td><td colspan="5">任务 1 认识 PLC</td></tr>
<tr><td colspan="5">实训步骤：
1. 选出不属于 PLC 的基本结构（）。
A. 电源 B. CPU C. 输入/输出模块 D. 扩展模块 E. 编程设备
2. PLC 的编程语言有哪些？多选（），哪个是 PLC 最常用的图形编程语言？单选（）
A. 顺序功能图 B. 梯形图 C. C 语言 D. 功能块图 E. 指令表 F. 结构文本
3. FX 系列 PLC 梯形图中编程元件的基本数据结构有位元件和元件，其中数据结构为位元件的有 4 种基本编程元件，分别为，，辅助继电器（M）和状态（S）。
4. 编写电动机启保停控制的梯形图程序。
【教师现场评价：完成□，未完成□】</td></tr>
<tr><td colspan="5">任务 2 电动机起保停的 PLC 控制</td></tr>
</table>

1. 按图 1 电动机起保停电路中的主电路和图 2 的外部接线示意图（图 2）接线



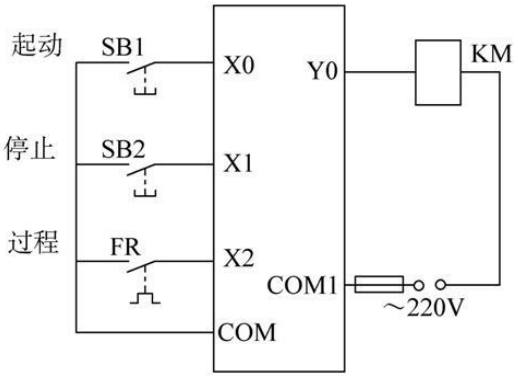


图 1 电动机起保停电路图 2 PLC 接线示意图

【教师现场评价：完成□，未完成□】

2. 将编好的程序输入 PLC，实现电动机起保停 PLC 控制。

【教师现场评价：完成□，未完成□】

自我评价	**A 基本掌握　B 大部分掌握　C 掌握一小部分　D 完全没掌握选项（）**
学生建议	

电动机正反转的 PLC 控制（一）教学任务单 2

	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
课程信	PLC 与控制技术	电动机正反转的 PLC 控制（一）	任务 1 电动机正反转 PLC 控制的编程（一）	2 节	PLC 实训室
			任务 2 电动机正反转 PLC 控制的实现（一）	2 节	

息					
任务描述	能用 LD、LDI、OUT、AND、ANI、OR、ORI、END 指令编程，能简单地分配 PLC 的 I/O 口，并实现三相异步电动机正反转 PLC 控制。				
学做过程记录	**任务 1 电动机正反转 PLC 控制的编程**				
	实训步骤： 1. 表示电路开始的常开触点对应的指令是（），表示电路开始的常闭触点对应的指令是（），表示驱动线圈的输出指令是（）。常开触点串联连接指令是（），常闭触点串联连接指令是（），常开触点并联连接指令是（），常闭触点并联连接指令是（）。 A. LD　B. OUT　C. AND　D. ANI　E. LDI　F. OR　G. ORI 2. 用梯形图的经验设计法编写电动机正反转控制的梯形图程序。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】**				
	任务 2 电动机正反转 PLC 控制的实现				

	1. 画出 I/O 分配表和外部接线图。 2. 按教材 p54 图 2-8（a）接主电路，并按你所画的外部接线示意图接线。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】** 3. 将写好的梯形图程序输入 PLC，实现电动机正反转 PLC 控制。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】**
学生自我评价	**A 基本掌握　B 大部分掌握　C 掌握一小部分　D 完全没掌握选项（）**
学生建议	

电动机正反转的 PLC 控制(二)教学任务单 3

<table>
<tr><td rowspan="3">课程信息</td><td>课程名称</td><td>教学单元</td><td>本次课训练任务</td><td>学时</td><td>实训地点</td></tr>
<tr><td rowspan="2">PLC 与控制技术</td><td rowspan="2">电动机正反转的 PLC 控制(二)</td><td>任务 1 电动机正反转 PLC 控制的编程（二）</td><td>2 节</td><td rowspan="2">PLC 实训室</td></tr>
<tr><td>任务 2 电动机正反转 PLC 控制的实现（二）</td><td>2 节</td></tr>
<tr><td>任务描述</td><td colspan="5">能用 ANB、ORB、堆栈指令（MPS、MRD、MPP）及 SET 和 RST 指令和编程元件（辅助继电器 M）编程，并实现三相异步电动机正反转 PLC 控制。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">学做过程记录</td><td colspan="5">任务 1 电动机正反转 PLC 控制的编程</td></tr>
<tr><td colspan="5">实训步骤：
1. 将指令与其表示的功能对应连接起来。
ANB 进栈指令
ORB 多触点电路块的并联连接指令
MPS 读栈指令
MRD 置位指令
MPP 复位指令
SET 出栈指令
RST 多触点电路块的串联连接指令
2. 用堆栈指令编写电动机正反转控制的 PLC 程序。
【教师现场评价：完成□，未完成□】
① 用置位及复位指令编写电动机正反转控制的 PLC 程序。
【教师现场评价：完成□，未完成□】
任务 2 电动机正反转 PLC 控制的实现</td></tr>
</table>

	1. 按教材 p54 图 2-8（a）接主电路，并按你上次课所画的正反转外部接线示意图接线。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】** 2. 将用堆栈指令编写的 PLC 程序输入 PLC，实现电动机正反转 PLC 控制。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】** 3. 将用置位和复位指令编写的 PLC 程序输入 PLC，实现电动机正反转 PLC 控制。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】**
学生自我评价	**A 基本掌握　B 大部分掌握　C 掌握一小部分　D 完全没掌握选项（）**
学生建议	

电动机顺序启动的 PLC 控制教学任务单 4

课程信息	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
	PLC 与控制技术	电动机顺序启动的 PLC 控制	任务 1 电动机顺序启动 PLC 控制的编程	2 节	PLC 实训室
			任务 2 电动机顺序启动 PLC 控制的实现	2 节	
任务描述	能运用编程元件(定时器 T 和计数器 C)编程，能较熟练分配 I/O 端口，画出其外部接线图，并实现三相异步电动机顺序启动 PLC 控制。				
学	**任务 1 电动机顺序启动 PLC 控制的编程**				

做过程记录	实训步骤： ① 定时器 T 相当于继电器系统中的，有一个寄存器字，一个寄存器字，和一个用来存储其输出触点状态的寄存器位，这三个存储单元使用元件号。 A. 当前值　B. 设定值　C. 数字　D. 映像　E. 不一样　F. 同一个 2. 计数器 C 用来对 PLC 的内部映像寄存器（多选）提供的信号计数。 A. 输入继电器 X　B.输出继电器 Y　C.辅助继电器 M　D.状态 S　E.定时器 T ① 编写电动机顺序启动控制的 PLC 程序。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】**
	任务 2 电动机顺序启动 PLC 控制的实现
	1. 画出 I/O 分配表和外部接线图。 2. 按教材 p56 图 2-11（a）接主电路，并按你所画的外部接线示意图接线。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】** 3. 将编写的 PLC 程序输入 PLC，实现电动机顺序启动 PLC 控制。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】**
学生自我	**A 基本掌握　B 大部分掌握　C 掌握一小部分　D 完全没掌握选项（）**

评价	
学生建议	

电动机星三角降压启动的 PLC 控制教学任务单 5

课程信息	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
	PLC 与控制技术	电动机星三角降压启动的 PLC 控制	任务 1 电动机星三角降压启动 PLC 控制的编程	2 节	PLC 实训室
			任务 2 电动机星三角降压启动 PLC 控制的实现	2 节	
任务描述	能主控指令编程，能较熟练分配 I/O 端口，画出其外部接线图，并实现三相异步电动机星三角降压启动 PLC 控制。				

学做过程记录

任务 1 电动机星三角降压启动 PLC 控制的编程

实训步骤：

1. MC 是主控指令，表示主控区的，只能用于和辅助继电器 M（不包括特殊辅助继电器）；MCR 是主控 MC 指令的指令，用来表示主控区的。

A. 开始　　B. 结束　　C. 置位　　D. 复位　　E. 输入继电器 X　　F. 输出继电器 Y

2. 既可以将热继电器接在 PLC 的输入端实现过载保护，也可将热继电器接在 PLC 的输出端

实现过载保护的热继电器是热继电器；只可以将热继电器接在 PLC 的输入端

实现过载保护的热继电器是热继电器。

A. 手动复位　　B. 自动复位　　C. 和编写程序　　D. 而不用编写程序

3. 用主控指令编写电动机星三角降压启动控制的 PLC 程序。

【教师现场评价：完成□，未完成□】

任务 2 电动机星三角降压启动 PLC 控制的实现

	1. 画出 I/O 分配表和外部接线图。 2. 按教材 p68 图 2-22 接主电路，并按你所画的外部接线示意图接线。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】** 3. 将编写的 PLC 程序输入 PLC，实现电动机星三角降压启动 PLC 控制。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】**
学生自我评价	**A 基本掌握　B 大部分掌握　C 掌握一小部分　D 完全没掌握选项（）**
学生建议	

自动交通灯的 PLC 控制（一）教学任务单 6

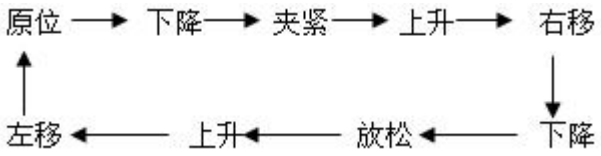
课程信息	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
	PLC 与控制技术	自动交通灯的 PLC 控制（一）	任务 1 用经验设计法编写自动交通灯 PLC 控制程序	2 节	PLC 实训室
			任务 2 自动交通灯的 PLC 控制的实现（一）	2 节	

任务描述	能用边沿检测指令编程，能较熟练分配 I/O 端口，画出其外部接线图，并实现自动交通灯的 PLC 控制。
学做过程记录	**任务 1 用经验设计法编写自动交通灯 PLC 控制程序** 控制要求：设置一个启动按钮 SB1、停止按钮 SB2、强制按钮 SB3、循环选择开关 S。当按下启动按钮之后，信号灯控制系统开始工作，首先南北红灯亮，东西绿灯亮。按下停止按钮后，信号控制系统停止，所有信号灯灭。按下强制按钮 SB3，东西南北黄、绿灯灭，红灯亮。 实训步骤： ① PLS 是输出指令，PLF 是输出指令，都只能用于和辅助继电器（不包括特殊辅助继电器）。 A. 上升沿 B. 下降沿 C. 输入继电器 X D. 向上 E. 向下 F. 输出继电器 Y ② LDP、ANDP、ORP 是用来检测的触点指令，触点中间有一个的箭头，对应的触点仅在指定位元件的时接通一个扫描周期。LDF、ANDF、ORF 是用来检测的触点指令，触点中间有一个的箭头，对应的触点仅在指定位元件的时接通一个扫描周期。 A. 上升沿 B. 下降沿 C. 输入继电器 X D. 向上 E. 向下 F. 输出继电器 Y 3. 用梯形图的经验设计法编写自动交通灯 PLC 控制的程序。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】**
	任务 2 自动交通灯 PLC 控制的实现（一） 1. 画出 I/O 分配表和外部接线图。 2. 按你所画的外部接线示意图接线。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】** 3. 将编写的 PLC 程序输入 PLC，实现自动交通灯 PLC 控制。

	【教师现场评价：完成□，未完成□】
学生自我评价	A 基本掌握　B 大部分掌握　C 掌握一小部分　D 完全没掌握选项（）
学生建议	

机械手控制系统的 PLC 控制教学任务单 7

课程信息	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
	PLC 与控制技术	机械手控制系统的 PLC 控制	任务 1 机械手控制系统的 PLC 控制的编程	2 节	PLC 实训室
			任务 2 机械手控制系统的 PLC 控制的实现	2 节	
任务描述	掌握顺序控制设计法，能设计单序列控制系统的顺序功能图，能用步进顺控指令编程，能较熟练分配 I/O 端口，设计其系统接线图，并实现机械手控制系统的 PLC 控制。				
学做过程	**任务 1 机械手控制系统 PLC 控制的编程**				
	控制要求：设备装有上、下限位和左、右限位开关，它的工作过程如图所示，有八个动作，即为：				



记录	实训步骤： ① FX 系列 PLC 仅有两条步进顺控指令，其中 STL 是指令，以使该状态的负载；RET 是指令，也叫指令，使 STL 指令。 A. 步进开始　B. 置位　C.复位　D.步进结束　E.步进返回 ② 用 FX 系列 PLC 的状态 S 编制顺序控制程序时，一般应与指令一起使用。用于初始步， 用于自动换回原点。 A. RET　B. STL　C. S10～S19　D. S0～S9　E. S20～S29 ③ 根据控制要求，分配 PLC 的 I/O 端口，根据系统控制要求设计顺序功能图。 4. 用步进顺控 STL 指令的编程方法编写机械手控制系统 PLC 控制的程序。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】** **任务 2 机械手控制系统 PLC 控制的实现** 1. 根据系统控制要求和其 PLC 的 I/O 分配接线。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】** 2. 将编写的 PLC 程序输入 PLC，实现机械手控制系统 PLC 控制。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】**
学生自我评价	**A 基本掌握　B 大部分掌握　C 掌握一小部分　D 完全没掌握选项（）**

学生建议	

自动交通灯的 PLC 控制（二）教学任务单 8

课程信息	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
	PLC 与控制技术	自动交通灯的 PLC 控制（二）	任务 1 用步进顺控指令编写自动交通灯 PLC 控制程序	2 节	PLC 实训室
			任务 2 自动交通灯 PLC 控制的实现（二）	2 节	
任务描述	能设计选择序列及并行序列控制系统的顺序功能图，能用步进顺控指令编程，并实现自动交通灯 PLC 控制。				
学做过程记录	**任务 1 用步进顺控指令编写自动交通灯 PLC 控制程序**				
	控制要求：设置一个启动按钮 SB1、停止按钮 SB2、强制按钮 SB3、循环选择开关 S。当按下启动按钮之后，信号灯控制系统开始工作，首先南北红灯亮，东西绿灯亮。按下停止按钮后，信号控制系统停止，所有信号灯灭。按下强制按钮 SB3，东西南北黄、绿灯灭，红灯亮。 实训步骤： 1. 根据控制要求，分配 PLC 的 I/O 端口，并根据系统控制要求设计顺序功能图。				

	① 用步进顺控 STL 指令的编程方法编写自动交通灯 PLC 控制的程序。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】**
	任务 2 自动交通灯 PLC 控制的实现（二）
	1. 根据系统控制要求和其 PLC 的 I/O 分配接线。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】** 2. 将编写的 PLC 程序输入 PLC，实现自动交通灯 PLC 控制。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】**
学生自我评价	**A 基本掌握　B 大部分掌握　C 掌握一小部分　D 完全没掌握选项（）**
学生建议	

液位搅拌机控制系统的 PLC 控制教学任务单 9

<table>
<tr><td rowspan="3">课程信息</td><td>课程名称</td><td>教学单元</td><td>本次课训练任务</td><td>学时</td><td>实训地点</td></tr>
<tr><td rowspan="2">PLC 与控制技术</td><td rowspan="2">液位搅拌机控制系统的 PLC 控制</td><td>任务 1 用起保停电路的编程方法编写 PLC 控制程序</td><td>2 节</td><td rowspan="2">PLC 实训室</td></tr>
<tr><td>任务 2 液位搅拌机控制系统 PLC 控制的实现</td><td>2 节</td></tr>
<tr><td>任务描述</td><td colspan="5">能用辅助继电器 M 代表步设计顺序功能图，用起保停电路的编程方法控制步来编程，并实现液位搅拌机控制系统的 PLC 控制。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">学做过程记录</td><td colspan="5">任务 1 用起保停电路的编程方法编写 PLC 控制程序</td></tr>
<tr><td colspan="5">控制要求：

按下启动按钮 SB1，装置投入运行时，液体 A、B 阀门关闭，排液阀门打开 3 秒将容器放空后关闭：液体 A 阀门打开，液体 A 流入容器。当液面到达 SL2 时，SL2 接通，关闭液体 A 阀门，打开液体 B 阀门。液面到达 SL1 时，关闭液体 B 阀门，搅动电机开始搅动。搅动电机工作 5 秒后停止搅动，混合液体阀门打开，开始放出混合液体。当液面下降到 SL3 时，SL3 由接通变为断开，再过 2 秒后，容器放空，混合液阀门关闭，开始下一周期。停止操作:在当前的混合液操作处理完毕后.按下停止按钮 SB1，停止操作。

实训步骤：

根据控制要求，分配 PLC 的 I/O 端口，并根据系统控制要求设计顺序功能图。</td></tr>
</table>

	1. 用起保停电路的编程方法编写液位搅拌机控制系统 PLC 控制的程序。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】**
	任务 2 液位搅拌机控制系统 PLC 控制的实现
	1. 根据系统控制要求和其 PLC 的 I/O 分配接线。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】** 2. 将编写的 PLC 程序输入 PLC，实现液位搅拌机控制系统的 PLC 控制。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】**
学生自我评价	**A 基本掌握　B 大部分掌握　C 掌握一小部分　D 完全没掌握选项（）**
学生建议	

皮带运输机的 PLC 控制教学任务单 10

<table>
<tr><td rowspan="3">课程信息</td><td>课程名称</td><td>教学单元</td><td>本次课训练任务</td><td>学时</td><td>实训地点</td></tr>
<tr><td rowspan="2">PLC 与控制技术</td><td rowspan="2">皮带运输机的 PLC 控制</td><td>任务 1 用以转换为中心的编程方法编写 PLC 控制程序</td><td>2 节</td><td rowspan="2">PLC 实训室</td></tr>
<tr><td>任务 2 皮带运输机 PLC 控制的实现</td><td>2 节</td></tr>
<tr><td>任务描述</td><td colspan="5">能用辅助继电器 M 代表步设计顺序功能图，用以转换为中心的编程方法来编程，并实现皮带运输机的 PLC 控制。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">学做过程记录</td><td colspan="5">任务 1 用起保停电路的编程方法编写 PLC 控制程序</td></tr>
<tr><td colspan="5">控制要求：分别用四台电动机带动四条皮带运输机，启动时先起动最末一条皮带机，经过 5 秒延时，再依次起动其它皮带机。停止时应先停止最前一条皮带机，待料运送完毕后再依次停止其它皮带机。

当某条皮带机发生故障时，该皮带机及其前面的皮带机立即停止，而该皮带机以后的皮带机待运完后才停止。例如 M2 故障，M1、M2 立即停，经过 5 秒延时后，M3 停，再过 5 秒，M4 停。

当某条皮带机上有重物时，该皮带机前面的皮带机停止，该皮带机运行 5 秒后停，而该皮带机以后的皮带机待料运完后才停止。例如，M3 上有重物，M1、M2 立即停，过 5 秒，M3 停，再过 5 秒，M4 停。

实训步骤：

1. 根据控制要求，分配 PLC 的 I/O 端口，并根据系统控制要求设计顺序功能图。</td></tr>
</table>

	2. 用以转换为中心的编程方法来编写皮带运输机 PLC 控制的程序。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】**
	任务 2 皮带运输机 PLC 控制的实现
	1. 根据系统控制要求和其 PLC 的 I/O 分配接线。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】** 2. 将编写的 PLC 程序输入 PLC，实现皮带运输机的 PLC 控制。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】**
学生自我评价	**A 基本掌握　B 大部分掌握　C 掌握一小部分　D 完全没掌握选项（）**
学生建议	

自动交通灯的 PLC 控制（三）教学任务单 11

<table>
<tr><td rowspan="3">课程信息</td><td>课程名称</td><td>教学单元</td><td>本次课训练任务</td><td>学时</td><td>实训地点</td></tr>
<tr><td rowspan="2">PLC 与控制技术</td><td rowspan="2">自动交通灯的 PLC 控制（三）</td><td>任务 1 用触点比较指令编写自动交通灯 PLC 控制程序</td><td>2 节</td><td rowspan="2">PLC 实训室</td></tr>
<tr><td>任务 2 自动交通灯 PLC 控制的实现（三）</td><td>2 节</td></tr>
<tr><td>任务描述</td><td colspan="5">能用辅助继电器 M 代表步设计选择序列及并行序列控制系统的顺序功能图，用触点比较指令来编程，并实现自动交通灯 PLC 控制。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">学做过程记录</td><td colspan="5">任务 1 用触点比较指令编写自动交通灯 PLC 控制程序</td></tr>
<tr><td colspan="5">控制要求：设置一个启动按钮 SB1、停止按钮 SB2、强制按钮 SB3、循环选择开关 S。当按下启动按钮之后，信号灯控制系统开始工作，首先南北红灯亮，东西绿灯亮。按下停止按钮后，信号控制系统停止，所有信号灯灭。按下强制按钮 SB3，东西南北黄、绿灯灭，红灯亮。

实训步骤：

1. 根据控制要求，分配 PLC 的 I/O 端口，并根据系统控制要求设计顺序功能图。</td></tr>
</table>

	2. 用触点比较指令编写自动交通灯 PLC 控制的程序。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】**
	任务 2 自动交通灯 PLC 控制的实现（三）
	1. 根据系统控制要求和其 PLC 的 I/O 分配接线。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】** 2. 将编写的 PLC 程序输入 PLC，实现自动交通灯 PLC 控制。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】**
学生自我评价	**A 基本掌握　B 大部分掌握　C 掌握一小部分　D 完全没掌握选项（）**
学生建议	

数码管循环点亮的 PLC 控制教学任务单 12

<table>
<tr><td rowspan="3">课程信息</td><td>课程名称</td><td>教学单元</td><td>本次课训练任务</td><td>学时</td><td>实训地点</td></tr>
<tr><td rowspan="2">PLC 与控制技术</td><td rowspan="2">数码管循环点亮的 PLC 控制</td><td>任务 1 用功能指令编写数码管循环点亮 PLC 控制程序</td><td>2 节</td><td rowspan="2">PLC 实训室</td></tr>
<tr><td>任务 2 数码管循环点亮 PLC 控制的实现</td><td>2 节</td></tr>
<tr><td>任务描述</td><td colspan="5">掌握 ROR、ROL、SFTL、SFTR 指令和四则运算指令，能用功能指令编写程序，并实现数码管循环点亮的 PLC 控制。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">学做过程记录</td><td colspan="5">任务 1 用功能指令编写数码管循环点亮 PLC 控制程序</td></tr>
<tr><td colspan="5">控制要求：自动运行时数码管由 0～9，逐一进行显示，然后显示字母 A，b，C，d，e，F，每 1s 进行切换，依此循环；
实训步骤：
1. 根据控制要求，分配 PLC 的 I/O 端口，并画出 I/O 接线图。

2. 用功能指令来编写数码管循环点亮 PLC 控制的程序。
【教师现场评价：完成□，未完成□】
任务 2 数码管循环点亮 PLC 控制的实现</td></tr>
</table>

	1. 根据系统控制要求和其 PLC 的 I/O 分配接线。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】** 2. 将编写的 PLC 程序输入 PLC，实现数码管循环点亮 PLC 控制。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】**
学生自我评价	**A 基本掌握　B 大部分掌握　C 掌握一小部分　D 完全没掌握选项（）**
学生建议	

洗衣机的 PLC 控制教学任务单 13

课程信息	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
	PLC 与控制技术	洗衣机的 PLC 控制	任务 1 用功能指令编写洗衣机 PLC 控制程序	2 节	PLC 实训室
			任务 2 洗衣机 PLC 控制的实现	2 节	
任务描述	掌握功能指令的格式、执行方式与数据长度，能用 BCD 与 SEGD、MOV 与 DEC、CMP 与 ZCP 指令编写程序，并实现洗衣机的 PLC 控制。				
学	**任务 1 用功能指令编写洗衣机 PLC 控制程序**				

做过程记录	控制要求： 洗衣机启动后，按以下顺序进行工作：洗涤（1 次）→漂洗（2 次）→发出报警，衣服洗好。 每次洗涤和漂洗后都要进行脱水，LED 显示器显示当前工作状态的剩余时间。 洗涤：进水→正转 2 秒，反转 2 秒，5 个循环→排水→脱水。 漂洗：进水→正转 2 秒，反转 2 秒，3 个循环→排水→脱水。 报警：报警灯亮 3 秒。 进水：开始进水后水面不升高，先是液位开关 SL2 闭合，然后 SL1 闭合，SL1 闭合后，关闭进水阀。 排水、脱水：排水阀打开后，水面不断下降，先是 SL1 断开，然后 SL2 断开，SL2 断开 5 秒后脱水，脱水 3 秒后停止，排水阀关闭。 实训步骤： 1. 根据控制要求，设计顺序功能图，分配 PLC 的 I/O 端口，并画出 I/O 接线图。 2. 用功能指令来编写数码管循环点亮 PLC 控制的程序。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】**

任务 2 洗衣机 PLC 控制的实现

	1. 根据系统控制要求和其 PLC 的 I/O 分配接线。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】** 2. 将编写的 PLC 程序输入 PLC，实现洗衣机 PLC 控制。 **【教师现场评价：完成□，未完成□】**
学生自我评价	**A 基本掌握　B 大部分掌握　C 掌握一小部分　D 完全没掌握选项（）**
学生建议	

变频器控制电机调速的 PLC 控制（一）教学任务单 14

课程信息	课程名称	教学单元	本次课训练任务	学时	实训地点
	PLC 与控制技术	变频器控制电机调速的 PLC 控制(一)	任务 1 认识变频器（以 FR-A700 变频器为例）	2 节	PLC 实训室
			任务 2 变频器 PU 模式与外部模式控制电机正反转	2 节	
任务描述	认识变频器的基本功能参数和外部端子等，掌握变频器主电路接线和面板操作，会查阅变频器手册，能进行参数设置，并能用变频器在 PU 模式与外部模式控制电机正反转。				
学做过程记录	**任务 1 认识变频器（以 FR-A700 变频器为例）**				
	① 操作面板中用于选择操作模式或设定模式的是键，用于频率和参数的设定的是键，用于给出变频器的正转指令的是键，用于给出变频器的正转指令的是键，用于 PU 面板操作时停止运行，或用于保护功能动作输出停止时复位变频器（用于主要故障）的是键。 A. SET 键　B. MODE 键　C. STOP/RESET 键　D. REV 键　E. FWD 键 ② 上电：将变频器的交流电源输入端子 R、S、T 与三相电源 U、V、W 分别相连接，打开变频器电源开关，给变频器上电；将电动机与变频器相连接。				

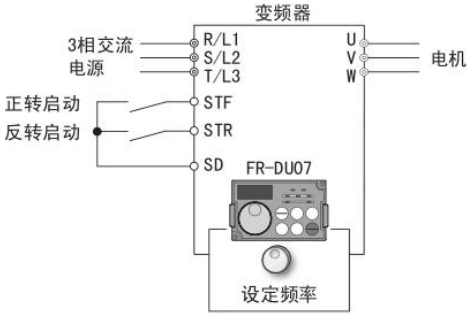
【教师现场评价：完成□，未完成□】

任务 2 变频器 PU 模式与外部模式控制电机正反转

1. 变频器 PU 模式控制电机正反转：将用户以前所设参数全部清除，将 P r.79 设定为 1 或 0，确认变频器 PU 灯亮；设定正转频率 f=35Hz，反转频率 f=48Hz，在 PU 面板上按下正转启动 FWD 键或反转启动 REV 键，使电机正转或反转；停止。

【教师现场评价：完成□，未完成□】

(a) 变频器外部模式控制电机正反转：按下图接线，再接外部停止按钮 SB3 与 MRS 相连；



【教师现场评价：完成□，未完成□】

3. 将用户以前所设参数全部清除，将 P r.79 设定为 2 设定正转频率 f=15Hz，反转频率 f=45Hz，按下外部正转启动按钮 SB1 或反转启动按钮 SB2，使电机正转或反转；按停止按钮停止电机

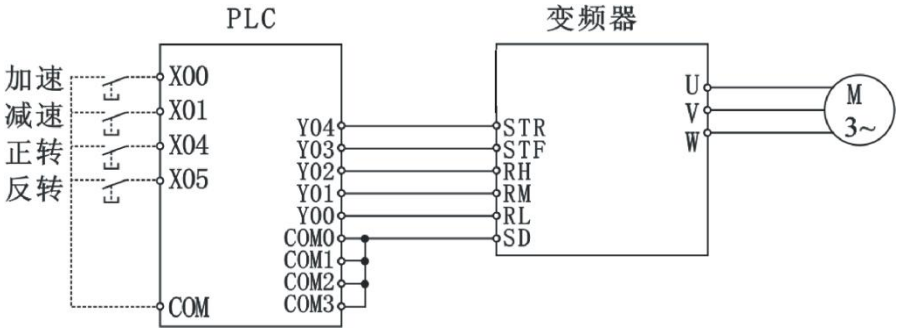
【教师现场评价：完成□，未完成□】

学生自我评价	**A 基本掌握　B 大部分掌握　C 掌握一小部分　D 完全没掌握选项（）**
学生	

建议	

变频器控制电机调速的 PLC 控制（二）教学任务单 15

<table>
<tr><td rowspan="3">课程信息</td><td>课程名称</td><td>教学单元</td><td>本次课训练任务</td><td>学时</td><td>实训地点</td></tr>
<tr><td rowspan="2">PLC 与控制技术</td><td rowspan="2">变频器控制电机调速的 PLC 控制(二)</td><td>任务 3 电动机的 7 段速运行</td><td>2 节</td><td rowspan="2">PLC 实训室</td></tr>
<tr><td>任务 4 变频器与 PLC 组合模式控制电机正反转</td><td>2 节</td></tr>
<tr><td>任务描述</td><td colspan="5">能将变频器与外部以及 PLC 相连接，并进行参数设置，能运行和调试电动机 3 段速，实现变频器与 PLC 组合模式控制电机正反转，。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">学做过程记录</td><td colspan="5">任务 3 电动机的 7 段速运行</td></tr>
<tr><td colspan="5">控制要求：按启动按扭后启动（30Hz），按 RM 对应的按钮后即加速（48Hz），按 RL 对应的按钮后即减速（10Hz），按停止按钮后开始停止。
① 根据控制要求设定变频器参数如下：PU 操作模式 P r.79=1，清除所有参数； PU 操作模式 P r.79=1 ；
上限频率 P r.1=50Hz；下限频率 P r.2=0Hz；加速时间 P r.7=1s；减速时间 P r.8=1s；
电子过电流保护 P r.9=电动机的额定电流；基底频率 P r.20=50Hz；
设置下列各段速度参数：
Pr. 4=35Hz Pr. 5=25Hz Pr. 6=20Hz Pr. 24=30Hz Pr. 25=40Hz Pr. 26=45Hz Pr. 27=50Hz
【教师现场评价：完成□，未完成□】
② 按下图接线，然后按控制要求实现电机 7 段速运行。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>


【教师现场评价：完成□，未完成□】

任务 4 变频器与 PLC 组合模式控制电机正反转

1. 按 P.160 图 8-28 将电源、变频器和 PLC 连接起来；

【教师现场评价：完成□，未完成□】

2. 设定正转频率 f=15Hz，设定反转频率 f=45Hz，编写 PLC 程序输入 PLC，实现变频器与 PLC 组合模式控制电机正反转。

【教师现场评价：完成□，未完成□】</td></tr>
<tr><td>学生自我评价</td><td>**A 基本掌握　B 大部分掌握　C 掌握一小部分　D 完全没掌握选项（）**</td></tr>
<tr><td>学生建议</td><td></td></tr>
</table>