

教学内容的选取

通过对开关电源企业调研，确定岗位群，对岗位群所包含的典型工作任务进行分析和综合，完成典型工作任务所要掌握的知识和技能进行分析和量化，根据应掌握的基本知识、技能和离线式开关电源电路结构来选择教学内容。通过本课程的学习，为学生“零距离”上岗、职业岗位“变化”和职务的“晋升”奠定基础。

(1) 典型工作任务、知识点和技能（如图 2-1-1 所示）

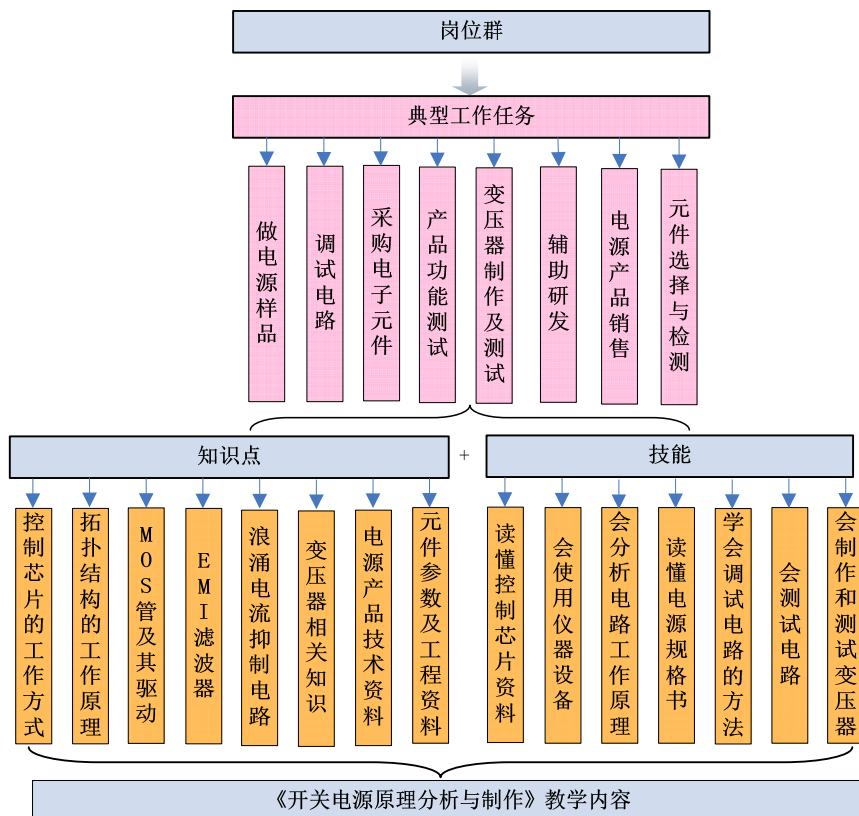


图 2-1-1 典型工作任务、知识点和技能

一个工作任务要几个方面的基本知识和技能来培养，掌握一个方面的基本知识和技能可以完成多个工作任务，工作任务与基本知识点和技能是相互渗透的，并不是一对一的关系。

(2) 离线式开关电源电路结构框图（如图 2-1-2 所示）

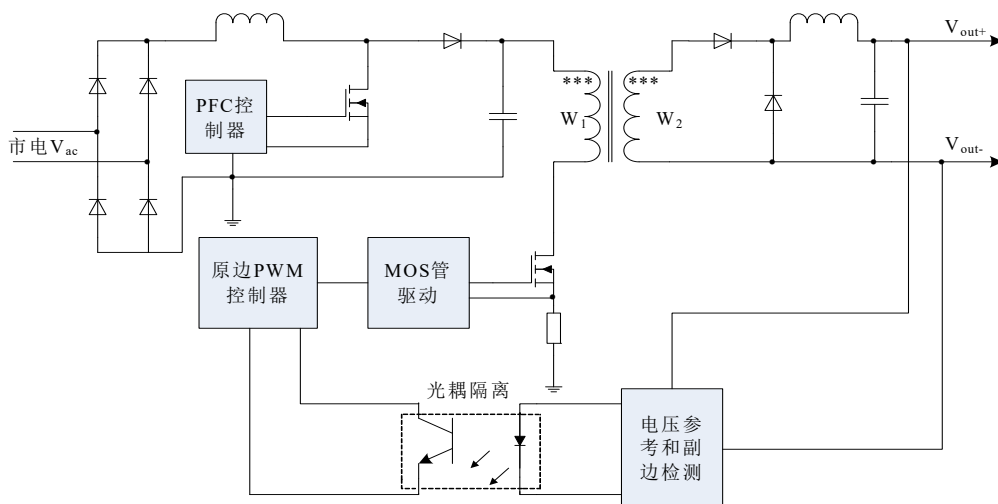


图 2-1-2 离线式开关电源结构框图

从上图可以看出：电源电路主要由主电路/拓扑结构、控制电路和驱动电路组成。功率元器件（电感或变压器、MOS 管、二极管等）构成了主电路/拓扑结构；控制芯片+外围元器件（电阻、电容和有源器件等）——控制电路和输出检测反馈电路。

根据开关电源的应用场合和功率的大小，将教学内容分成 3 个学习情境，即非隔离电源的制作及测试、反激电源的制作及测试、正激电源的制作及测试。每个学习情境是一个完整电源电路的学习内容，由 4 个子电路来构成完整电路。三个学习情境中电源产品对应的 4 个子电路如表 2-1-1。

表 2-1-1 三个不同电源产品对应的子电路

子电路 电源产品	子电路 1	子电路 2	子电路 3	子电路 4
非隔离电源	直接驱动电路	升压变换器	PWM 控制 UC3842	EMI 整流滤波
反激电源	直接驱动电路	反激变换器	单片集成控制 KA5L0380	EMI 整流滤波
正激电源	直接驱动电路	正激变换器	PWM 控制 UC3842 和光耦隔离检测	EMI 整流滤波

学习情境编排的思路是由简单到复杂，而每个子电路的编排，则是按照电路图的结构进行编排。在每个学习情境中引入子电路和工程资料，作为教学内容的载体。

（3）教学内容为学生可持续发展奠定良好的基础

通过本课程的学习，为学生“零距离”上岗奠定了基础，还为学生的可持续发展奠定了基础，如职业岗位的“变化”和职务的“晋升”，如表 2-1-2 所示。在

“教、学、做”的过程中，培养学生分析一种或一类开关电源产品电路，这种能力也可以迁移到其它类型的电源产品电路分析中，这种能力可以向设计方向更“深”一层发展；这种能力也可以向“深”一层发展而达到职务的晋升，从而实现就业岗位广，就业机会多且有良好的可持续发展能力的专业特色。

表 2-1-2 职业岗位及职务的晋升

职业岗位	职务的晋升
维修	维修工—技术员—助理工程师—工程师
产品功能测试	测试员—助理工程师—工程师—生产主管
QA 和 QC 检测	技术员—助理工程师—工程师—品质主管
销售和售后服务	销售员—销售工程师—销售主管
产品研发	技术员—助理工程师—工程师—高级工程师

教学内容的组织与安排

贯彻“行动导向”教学原则，采用“教、学、做”合一的教学模式，通过理论与实践一体化来组织教学内容与安排教学。

1. 教学内容的组织

根据学生的认知规律，教学组织必须由浅入深、由易到难。本课程是对开关电源产品电路进行分析与制作为依托，根据电路图的结构，把整体电路分解成4个子电路，如图2-2-1所示。从分析子电路入手，培养学生分析开关电源单元电路的基本能力。然后，分析整体电路的工作原理，通过整体电源电路的制作、调试和测试，培养学生分析电路、调试电路、测试电路和阅读工程资料等方面的能力。

在每个学习情境中引入子电路和工程资料，作为教学内容的载体。通过制作、调试和测试每个子电路，最终完成整体电路的制作与设计，恰当地在各教学环节融入工程资料、标准及质量体系的内容，培养学生的职业能力和职业素养。

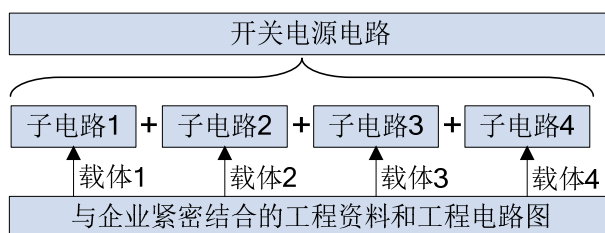


图 2-2-1 整体电路与子电路的关系

课程的教学内容并没有按照理论知识结构体系的方式组织，而是在根据各个学习情境的需要，以真实工作任务及其工作过程为依据整合、序化，将各个知识点的学习与技能点的训练有机结合起来，其教学内容的组织见表2-2-1

表 2-2-1 《开关电源原理分析与制作》课程学习情境设计

项目名称	学习情境名称	教学内容	
S1-1	非隔离电源的制作及测试	1.MOS 管及其驱动电路 2.降压式和升压式拓扑结构的介绍 3.PWM 控制芯片 UC3842 的介绍	5.UC3842 控制的升压电路的制作 6.电路的调试和测试 7.电路故障分析及测试报告整理

		4.电感的制作及测试	
S1-2	反激电源的制作及测试	1.反激式拓扑结构的介绍 2.PWM 控制芯片 KA5L0380 介绍 3.反激变压器的制作及测试	4.KA5L03 控制反激电路的制作 5.电路的调试和测试 6. 电路故障分析及测试报告整理
S1-3	正激电源的制作及测试	1.MOS 管驱动电路 2.正激式拓扑结构的介绍 3.正激变压器的制作及测试	4.UC3842 控制正激电路的制作 5.电路的调试和测试 6.电路故障分析及测试报告整理

2. 教学内容的安排

以开关电源相关产品为载体的内容：侧重于开关电源电路结构及相应产品对应电路的制作与测试。学习性工作任务来自于企业典型的工作任务，均取自企业典型的产品。通过学习任务的完成，重点培养学生分析电路、调试电路、测试电路、故障问题分析及阅读工程资料等方面的能力。

教学安排上首先把开关电源电路分解成各个子电路，完成子电路相关任务的学习，最后完成整体电路的制作与测试等相关任务的学习，工作任务的安排按照由易到难、从子电路的分析到整体电路的分析层层递进。每个学习情境的分析如表 2-2-2。

本课程将与企业紧密结合的工程资料和电路图作为载体引入课程中，不断丰富和完善学习内容，使课程处于不断更新的过程之中。

表 2-2-2 《开关电源原理分析与制作》教学内容安排

学习情境 S1-1 设计

课程名称：开关电源原理分析与制作					总学时：116
学习情境 S1-1：非隔离电源的制作与测试					学时：40
学习目标		主要内容			教学方法
◆掌握非隔离电源（升压）电路的工作原理 ◆掌握 PWM 控制芯片 UC3842 的工作方式及外围电路参数的设计 ◆掌握输入级电路的结构及工作原理 ◆掌握升压电路的调试和测试 ◆掌握排除电路故障的方法		◆MOS 管及其驱动电路 ◆升压式拓扑结构的介绍 ◆PWM 控制芯片 UC3842 的介绍 ◆UC3842 控制升压电路的分析及关键元件参数的计算 ◆升压电路的制作、调试、测试及故障分析			◆讲授法 ◆小组讨论法 ◆实践操作法 ◆仿真分析法 ◆任务驱动法
教学材料	使用工具	学生知识与能力准备	教师知识与能力要求	考核与评价	备注
◆教材、课件 ◆课程网站	◆投影 ◆示波器、电子负载、直流电源、绕线机等各 20 套	◆具备模拟电路分析的能力 ◆具备电力电子及电感方面的知识	◆懂电力电子及开关电源设计方面的知识 ◆具有相关的工程工作经验 ◆对实训课现场组织与管理的能力	评价内容： ◆基本知识技能评价 ◆电路制作情况评价 ◆学习态度评价 评价方式：教师评价	
教学组织步骤	主要内容			教学方法建议	学时分配（学时）

资讯	描述要完成任务 介绍使用的工具 组织学生分组 回答学生问题	讲授法 任务驱动法	1
计划	学习 MOS 管及其驱动电路 学习升压式拓扑结构的工作原理 学习 PWM 控制芯片 UC3842 的工作原理及外围电路参数的设计 学习变压器的制作 学习 EMI 整流滤波电路 制定本任务工作计划	讲授法 小组讨论法 仿真分析法	22
决策	确定要完成的工作任务 确定要绘制和分析的电路 学生根据工作计划学习相关内容	小组讨论法 实践操作法	1
实施	分析电路工作原理 根据给定的参数，制作并测试电感 制作电路板	小组讨论法 实践操作法	8
检查	调试和测试电路	小组讨论法	6

	故障分析及排除 测试报告的整理	实践操作法 教师指导	
评价	教师评价：根据制作的电路板及测试结果，教师对学生作品进行评价 学生在教师评价基础上进一步完善和改进电路性能	小组讨论法 教师评价	2

学习情境 S1-2 设计

课程名称：开关电源原理分析与制作					总学时：116
学习情境 S1-2：反激电源的制作与测试					学时：40
学习目标		主要内容			教学方法
◆掌握反激式电源电路的工作原理 ◆会分析控制芯片 KA5L0380 外围电路参数 ◆掌握反激电路的调试和测试 ◆掌握排除电路故障的方法		◆反激式拓扑结构的介绍 ◆PWM 控制芯片 KA5L0380 的介绍 ◆KA5L0380 控制反激电源电路的分析及关键元件参数的计算 ◆反激电源电路的制作、调试、测试及故障分析			◆讲授法 ◆小组讨论法 ◆实践操作法 ◆仿真分析法 ◆任务驱动法
教学材料	使用工具	学生知识与能力准备	教师知识与能力要求	考核与评价	备注
◆教材、课件 ◆课程网站	◆投影 ◆示波器、电子负载、直流电源、交流电源、	◆具备模拟电路分析的能力 ◆具备电力电子及变压	◆懂电力电子及开关电源设计方面的知识 ◆具有相关的工程工作经验	评价内容： ◆基本知识技能评价 ◆电路制作情况评价	

	绕线机等各 20 套	器方面的知识	◆对实训课现场组织与管理的能力	◆学习态度评价 评价方式：教师评价	
教学组织步骤	主要内容			教学方法建议	学时分配（学时）
资讯	描述要完成任务 介绍使用的工具 组织学生分组 回答学生问题			讲授法 任务驱动法	1
计划	学习反激式拓扑结构的工作原理 学习 PWM 控制芯片 KA5L0380 的工作原理及外围电路参数的设计 学习反激变压器的基本知识、制作及测试 学习 EMI 整流滤波电路 制定本任务工作计划			讲授法 小组讨论法 仿真分析法	20
决策	确定要完成的工作任务 确定要绘制和分析的电路 学生根据工作计划学习相关内容			小组讨论法 实践操作法	1
实施	分析电路工作原理 根据给定的参数，制作并测试变压器			小组讨论法 实践操作法	8

	制作电路板		
检查	调试和测试电路 故障分析及排除 测试报告的整理	小组讨论法 实践操作法 教师指导	8
评价	教师评价：根据制作的电路板及测试结果，教师对学生作品进行评价 学生在教师评价基础上进一步完善和改进电路性能	小组讨论法 教师评价	2

学习情境 S1-3 设计

课程名称：开关电源原理分析与制作					总学时：116
学习情境 S1-3：正激电源的制作与测试					学时：36
学习目标		主要内容			教学方法
◆掌握正激电源电路的工作原理 ◆会分析光耦隔离检测电路 ◆掌握正激电路的调试和测试 ◆掌握排除电路故障的方法		◆正激式拓扑结构的介绍 ◆UC3842 控制的正激电源电路的分析及关键元件参数的计算 ◆正激电源电路的制作、调试、测试及故障分析			◆讲授法 ◆小组讨论法 ◆实践操作法 ◆仿真分析法 ◆任务驱动法
教学材料	使用工具	学生知识与能力准备	教师知识与能力要求	考核与评价	备注

◆教材、课件 ◆课程网站	◆投影 ◆示波器、电子负载、直流电源、交流电源、绕线机等各 20 套	◆具备模拟电路分析的能力 ◆具备电力电子及变压器方面的知识	◆懂电力电子及开关电源设计方面的知识 ◆具有相关的工程工作经验 ◆对实训课现场组织与管理的能力	评价内容: ◆基本知识技能评价 ◆电路制作情况评价 ◆学习态度评价 ◆电路报告分析评价 评价方式: 教师评价	
教学组织步骤	主要内容			教学方法建议	学时分配 (学时)
资讯	描述要完成任务 介绍使用的工具 组织学生分组 回答学生问题			讲授法 任务驱动法	1
计划	学习正激变换器的工作原理 学习正激变压器的基本知识、制作及测试 学习 EMI 整流滤波电路 学习控制芯片外围电路的设计 制定本任务工作计划			讲授法 小组讨论法 仿真分析法	12
决策	确定要完成的工作任务			小组讨论法	1

	确定要绘制和分析的电路 学生根据工作计划学习相关内容	实践操作法	
实施	分析电路工作原理 根据给定的参数，制作并测试变压器 制作电路板	小组讨论法 实践操作法	10
检查	调试和测试电路 故障分析及排除 测试报告的整理	小组讨论法 实践操作法 教师指导	10
评价	教师评价：根据制作的电路板及测试结果，教师对学生作品进行评价 学生在教师评价基础上进一步完善和改进电路性能	小组讨论法 教师评价	2

教学内容的具体表现形式

该课程的教学内容通过四种形式表现出来，包括自编已出版的教材，自编实验和实训指导书，仿真演示及网络资源。

（1）采用自编已出版的教材 《开关电源原理与分析》

目前，此课程的高职高专教材几乎是一片空白。最初在教学中使用的教材是工程书籍，到网上找资料，编写课件。为了让课程更加符合人才培养目标的要求，充分体现职业性、实践性和开放性。近两年来，我们一直坚持与企业一起合作，基于岗位所需职业技能和知识进行课程的设计和开发。与企业专家一起对教学标准，教学内容和授课方式进行了探讨，并与广东科普斯特电源技术有限公司一起合作编写《开关电源原理与分析》，于 2012 年 10 月在机械工业出版社出版，已应用电子技术专业班级教学中。

通过搜索大量书籍进行比较，最终确定以下工程书籍为此课程的参考教材。

序号	工程书籍	编（著）者	出版社
1	《开关电源的原理与设计》	张占松 蔡宣三	电子工业出版社
2	《开关电源设计（第二版）》	Abraham I. pressman 著 王志强 等译	电子工业出版社
3	《变压器与电感器设计手册》	Colonel Wm.T.Mclyman 著 龚绍文 译	中国电力出版社
4	《现代高频开关电源技术及应用》	刘凤君	电子工业出版社

（2）自编实验和实训指导书

课程的开设在高职高专属于先例，没有现成的模式可以借鉴，实践教学也是如此。根据培养目标和电路结构，在实践教学中设了 3 个实训项目，采用自编实训指导书，并应用在 07 级、08 级、09 级、10 级、11 级、12 级和 13 级共 7 届学生中，取得了良好的教学效果。

（3）电路仿真演示

本课程提出子电路结构的课程设计思想，利用仿真软件 Simetrix。我们将子电路和完整电路设置成仿真演示，供教学时选用。

（4）为学生提供丰富的教学资源和网上资源

为了提高课堂教学效果，我们在课堂教学外为学生提供了丰富的教学资源和网上资源。课程组教师将“课程标准”、“电子课件”、“实验实训指导书”等教学资源放到每个学生的邮箱，方便学生学习。从注重教师的“教”转为更加关注学生的“学”。另外，教他们如何通过网站寻找资料来学习，帮助学生更多地通过自主学习、探索性学习提高自身知识面和技能。