

2018 年职业教育国家级教学成果奖

佐证资料

机电类专业相关标准系列

I、中等职业学校电机电器制造与维修专业教学标准.....	2
II、电机电器制造与维修专业调研报告.....	31
III、中等职业学校机电产品检测技术应用专业教学标准.....	61
IV、中等职业学校机电设备安装与维修专业教学标准.....	82
V、中等职业学校制冷和空调设备运行与维修专业教学标准.....	114
VI、中等职业学校机电技术应用专业顶岗实习标准.....	130
VII、《中高职衔接机电一体化技术专业教学标准》项目工作方案.....	141
VIII、关于召开中高职衔接机电一体化技术专业教学标准研讨会的通知.....	149
IX、《中高职衔接机电一体化技术专业教学标准》工作任务与职业能力分析表.	151

中等职业学校电机电器制造与维修专业 教学标准

一、专业名称（专业代码）

电机电器制造与维修（052700）

二、入学要求

初中或具有同等学力者

三、基本学制

初中三年

四、培养目标

本专业培养电机电器制造、维修人员及营销、售后服务人员,使学生掌握中、小型电机及电器制造工艺、维护维修、试验、质检等基础理论和操作技能。熟悉电机、电器原理设计基础、常见故障的维修、高、低压电器制造工艺、试验、质检技术。成为从事电机电器制造与维修工作的技术型人才。

五、职业范围

序号	对应职业（岗位）	职业资格证书举例	专业（技能）方向
1	电机装配工	电机装配工	电机制造与维修
2	常用电机检修工		
3	高低压电器装配工	高低压电器装配工	电器制造与维修
4	变压器、互感器装配工	高低压电器装配工	变压器制造
5	线圈绕制工	电子变压器线圈绕	



		制工	
6	铁心叠装工	铁心装叠工	
7	绝缘制品装配工	绝缘制品装配工	电线电缆制造
8	绝缘处理浸渍工	绝缘制品装配工	

六、人才规格

本专业毕业生应具有以下职业素养（职业道德和企业文化素养）、专业知识和技能。

（一）职业素养

1. 具有以德为本、诚实守信的诚信精神
2. 具有刻苦钻研、认真负责，恪尽职守的敬业精神
3. 具有良好的集体观念和团队协作精神
4. 具有敢于和善于创新的精神。
5. 具有终身自我管理、塑造自我的能力
6. 具有坚强的毅力和高尚的品格
7. 具有较强的文化功底和较宽厚的专业基础知识
8. 具有较强的计算机应用能力

（二）专业知识和技能

1. 掌握电工基础、电机与电器、电子技术的基本知识和应用技术
2. 掌握电机与电器制造工艺的基本知识
3. 了解电机与电器 CAD/CAM 的基本知识
4. 具有正确使用常用电工电子仪器仪表的能力
5. 具有编制一般电机与电器制造工艺和设计工艺装备的初步能力



6. 具有典型产品的质量检测和测试的能力

7. 具有电机与电器设备使用与维修的能力

专业（技能）方向 1--电机制造与维修

1. 了解电机制造的工艺及其多样性

2. 了解电机结构和制造工艺间的关系

3. 掌握常用电机的装配过程

4. 具备电机零部件、转轴、定子、转子、端盖、机座的装配加工能力

5. 掌握基本的电工知识，电磁转换原理以及电机工作原理

6. 具备电机线圈接线图的识图能力，并能对电机的常见电路故障做出判断

7. 具备熟练使用划线板、压线刀等维修电机的常用工具的能力

8. 具备安全用电常识，培养严谨认真的工作习惯

专业（技能）方向 2--电器制造与维修

1. 具备智能电器制造与调试能力

2. 具备设备和工装的使用能力

3. 具备基础的工艺工程设计能力

4. 具备电器产品初步开发能力

5. 具备配电系统设计与诊断能力

6. 具备分析组装成套电器能力

7. 具备电器控制与 PLC 能力

8. 具备电器维护维修能力

专业（技能）方向 3--变压器制造

1. 了解层式、饼式绕组的机构特点、电气性能及适用范围



2. 掌握层式、纠结式、螺旋式、连续式、内屏蔽式绕组工艺
3. 掌握绕组导线焊接工艺要点
4. 具备使用绕组制造的设备及工装的能力
5. 具备绝缘、引线装配工艺；器身真空干燥处理；真空注油及热油循环处理；
变压器总装配；变压器油处理等能力
6. 掌握硅钢片性能参数及选用、铁心的装配流程
7. 具备常用绝缘材料种类、性能参数及选用、绝缘件制造工艺、制造设备及
工装设备使用的能力
8. 掌握油箱的结构型式及适用范围、油箱及零部件的加工处理及焊接方法

专业（技能）方向 4--电线电缆制造

1. 了解电线电缆生产设备的原理
2. 熟悉电缆制造技术工艺及设备
3. 具备电缆制造过程中绝缘制品装配和绝缘处理浸渍的能力
4. 熟悉材料配方方案
5. 熟悉对电缆产品性能检验，具备对电缆产品进行检验及性能测
试，并能对测试结果进行分析的能力

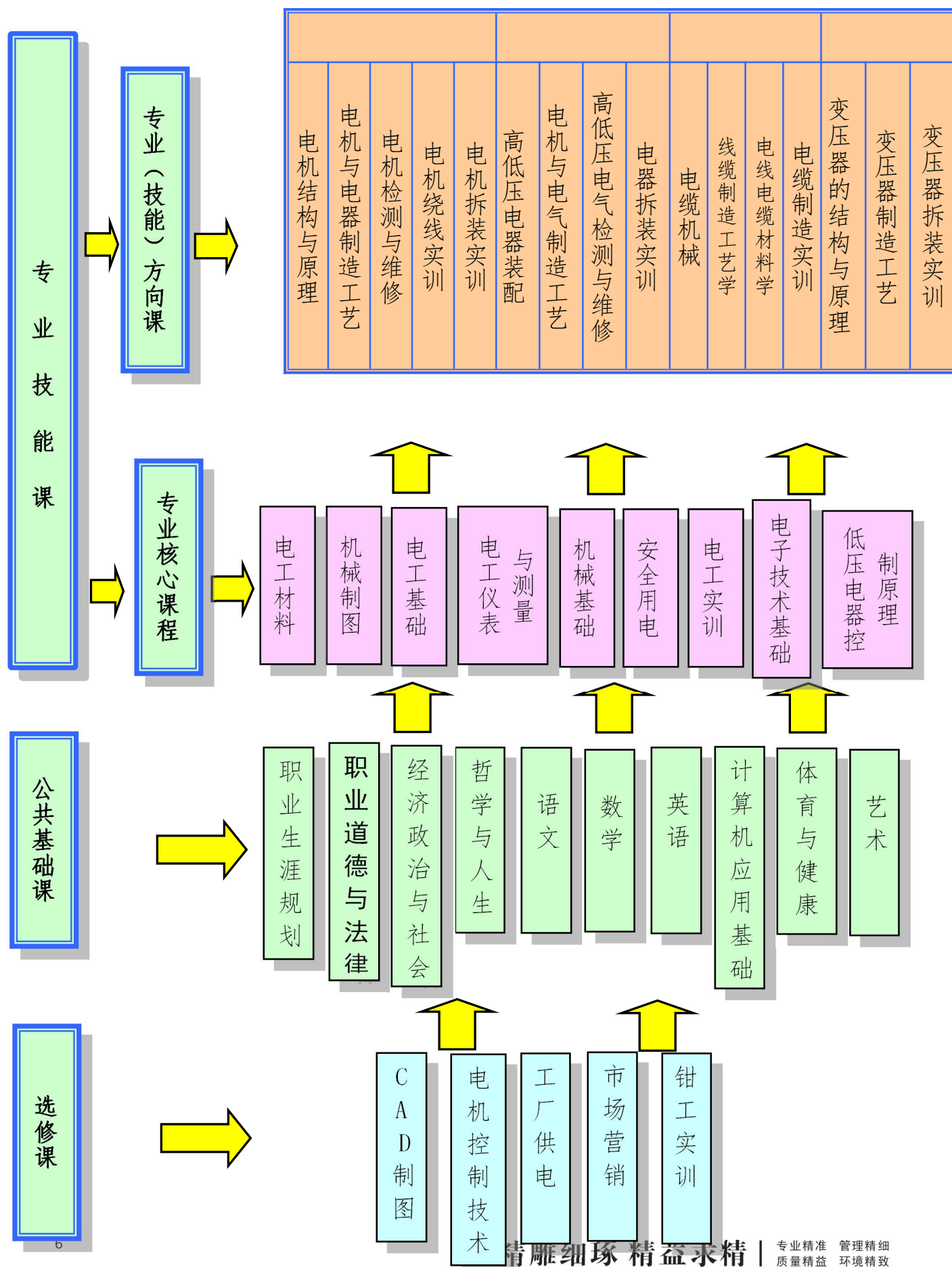
七、主要接续专业

高职：电机与电器、电气工程技术专业

本科：电气工程及其自动化、电气工程与自动化专业

八、课程结构

电机制造与维修	电器制造与维修	电线电缆制造	变压器制造
---------	---------	--------	-------



九、课程设置及要求

本专业课程设置分为公共基础课和专业技能课。

公共基础课包括德育课，文化课，体育与健康，艺术（或音乐、美术），以及其他自然科学和人文科学类基础课。

专业技能课包括专业核心课和专业（技能）方向课，实习实训是专业技能课教学的重要内容，含校内外实训、顶岗实习等多种形式。

一）公共基础课

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	职业生涯规划	依据《中等职业学校职业生涯规划教学大纲》开设,就是让中职生尽早认识自我,认识职业,认识教育与职业的关系,学会职业决策,根据自己感兴趣的职业目标,从知识、技能和综合素质方面锻炼自己的职业竞争力。	32
2	数学	依据《中等职业学校数学教学大纲》开设,在初中数学基础上,继续学习所必需的代数、三角、几何和概率统计的基础知识,进一步培养学生的基本运算能力、基本计算工具使用能力、空间想像能力、数形结合能力、思维能力和简单实际应用能力。	32
3	语文	依据《中等职业学校语文教学大纲》开设,指导学生学习必需的语文基础知识,掌握日常生活和职业岗位需要的现代文阅读能力、写作能力、口语交际能力,具有初步的文学作品欣赏能力和浅易文言文阅读能力。引导学生重视语言的积累和感悟,提高思想品德修养和审美情趣,形成良好的个性、健全的人格,促进职业生涯的发展。	32



4	职业道德与法律	依据《中等职业学校职业道德与法律教学大纲》开设,帮助学生了解文明礼仪的基本要求、职业道德的作用和基本规范,陶冶道德情操,增强职业道德意识,养成职业道德行为习惯;指导学生掌握与日常生活和职业活动密切相关的法律常识,树立法治观念,增强法律意识,成为懂法、守法、用法的公民。	32
5	英语	依据《中等职业学校英语教学大纲》开设,帮助学生进一步学习英语基础知识,培养听、说、读、写等语言技能,初步形成职场英语的应用能力;激发和培养学生学习英语的兴趣,提高学生学习的自信心。	160
6	计算机应用基础	依据《中等职业学校计算机应用基础教学大纲》开设,使学生进一步了解、掌握计算机应用基础知识,提高学生计算机基本操作、办公应用、网络应用、多媒体技术应用等方面的技能,使学生初步具有利用计算机解决学习、工作、生活中常见问题的能力。	128
7	体育与健康	依据《中等职业学校体育与健康教学大纲》开设,全面锻炼学生身体,促进学生身体形态、机能、素质的发展。全面提高人体对自然环境的适应能力,使学生具有充沛的体力从事学习、工作和劳动。	128
8	艺术 (音乐或美术)	本课程通过音乐鉴赏或美术鉴赏等形式,使学生了解艺术的含义、特点、分类;了解艺术欣赏的性质、作用,提高艺术作品的审美和艺术欣赏能力。注重陶冶学生情操,培养学生的合作意识。	96
9	哲学与人生	依据《中等职业学校哲学与人生教学大纲》开设,使学生了解马克思主义哲学中与人生发展关系密切的基础知识,提高学生用马克思主义哲学的基本观点、方法分析和解决	144



		人生发展重要问题的能力,引导学生进行正确的价值判断和行为选择,形成积极向上的人生态度,为人生的健康发展奠定思想基础。	
10	经济政治与社会	依据《中等职业学校经济政治与社会教学大纲》开设,引导学生掌握马克思主义的相关基本观点和我国社会主义经济建设、政治建设、文化建设、社会建设的有关知识;提高思想政治素质,坚定走中国特色社会主义道路的信念;提高辨析社会现象、主动参与社会生活的能力。	36
11	公共选修课	根据地方区域发展状况和学校自身情况,自定公共选修课程。如:心理健康教育、普通话、专业英语、应用数学、市场营销、节能减排、环境保护、现代科学技术等或各类专题讲座(活动)。	54

(二) 专业技能课

1. 专业核心课

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	机械制图	依据《中等职业学校机械制图教学大纲》开设,培养学生具有一定的空间想象能力和基本的绘图技能,具有一定的识读机械图样能力和初步的图示表达能力,通过学习计算机绘图的初步知识,能够绘制简单的图形。 要求: 1. 能识读中等复杂程度的零件图。包括想象该零件的结构形状;了解图样中有关技术要求,如表面粗糙度、极限与配合、形状和位置公差符号及其含义。了解零件测绘的一般方法。 2. 能识读中等复杂程度的部件装配图。包括了解装配图的画法规定和特殊表达方法;分析装配图中各零件的	



		形状轮廓以及零件之间的相对位置、配合性质和连接形式等。能绘制简单的装配图。 3. 在教师指导下，能独立操作计算机绘图软件，绘制简单的图样。	
2	电工基础	依据《中等职业学校电工基础教学大纲》开设，对学生进行电工基础知识的教育，为学习专业课和实际工作提供必要的基础理论知识。 要求： 1. 掌握直流电路的基本概念、基本定律和各种分析计算方法。 2. 了解电、磁场基本概念，掌握电感、电容的工作原理。 3. 掌握交流电的基本概念，R、L、C元件的电压电流关系及功率情况，能熟练应用相量法，理解正弦交流电路的各种功率。 4. 掌握三相交流电路的连接方式及对称三相电路中电压（电流）与相电压（电流）的关系，对称三相电路和不对称三相电路电压、电流和功率的计算。 5. 了解磁路和磁路定律、恒定磁通磁路的计算、交流铁心线圈、电磁铁。掌握理想变压器及几种特殊变压器的基本原理。	
3	电工材料	对电工类专业学生进行电工材料的理论和实习教学，使其初步掌握电工材料的分类及各类材料的特点、用途及使用范围，理解表示材料性能的基本概念、名词术语、技术参数的含义。了解电工材料的性能、组成及规格和型号的含义，获得根据实际需要合理选用电工材料的识别和方法。 要求： 1. 掌握常用电工材料的特点、用途及使用范围。	



		2. 理解表示材料的基本概念、名词术语、技术参数的含义。 3. 了解电工材料的性能、组成及规格和型号含义。 4. 掌握照明电线及电气产品的选用。	
4	低压电器控制原理	低压控制电器的作用、分类、特点、发展趋势，掌握各产品的图形符号、标准，对低压配电电器和低压控制电器有比较全面系统地认识。掌握常用低压电器元件的结构、技术要求及选用原则和选用方法，包括刀开关、熔断器、主令电器、继电器、接触器等。 要求： 1. 掌握常用低压电器原理及其控制技术。 2. 掌握常用低压电器在实际电路中的应。	
5	电工仪表与测量	通过本课程的学习，使学生掌握常用电工仪表的分类、型号、标志、技术性能和常用的电工测量方法。 要求： 1. 了解电工仪表与测量在电工工作中的重要作用及发展概况。 2. 熟悉常用电工仪器仪表的组成结构及工作原理。 3. 掌握常用电工仪器仪表的正确使用、维护及保养知识。 4. 掌握合理选择电工仪器仪表的方法。 5. 会选择合理的测量方法测量电量及电路参数。 6. 了解误差产生的原因及误差消除的方法。	



6	安全用电	培养学生具有电工作业所要求的基本安全技术知识，具备安全用电，安全生产的良好素质。 要求： 1. 通过本课程的学习，使学生掌握触电急救法；熟悉安全防护的基本原理； 2. 掌握供用电设备、线路的安全技术；熟悉电气工作的安全规程的制度。	
7	机械基础	使学生掌握必备的机械基本知识和基本技能 懂得机械工作原理 了解机械工程材料性能 准确表达机械技术要求 正确操作和维护机械设备。 要求： 1. 会判断直杆的基本变形 具备机械工程常用材料的种类、牌号、性能的基本知识。 2. 会正确选用材料 熟悉常用机构的结构和特性 掌握主要机械零部件的工作原理、结构和特点 初步掌握其选用的方法。 3. 了解机械零件几何精度的国家标准，理解极限与配合、形状和位置公差标注。 4. 了解气压传动和液压传动的原理、特点及应用，会正确使用常用气压和液压元件并会搭建简单常用回路。	
8	电工实训	使学生全面掌握电工的基本知识、基本操作、线路与布线的布局与工艺，常用电气设备的使用、安装、检测与维护，电路故障的分析与处理。 要求： 1. 熟练地掌握各种电工工具仪器、仪表的使用与维护。 2. 掌握电工操作规程、安全用电。 3. 培养良好的职业习惯和职业道德。	
9	电子技术基础	1. 了解电路理论的发展概况，熟悉各种电路元件的特	



		征。	
		2. 具备扎实的电路分析能力,达到教学计划中本课程所涉及的知识、能力与素质要求。	
		3. 熟练掌握(清楚地理解)电路的基本概念和基本定律、直流电路的基本分析及计算方法、常用电子元件的特点、门电路和组合逻辑电路。	
		4. 掌握正弦交流电路的特性、放大电路的应用、触发器、电子电路的组成及性能。	
		5. 了解电路的分析方法及一些常用芯片的使用。	

2. 专业（技能）方向课

(1) 电机制造与维修

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	电机的结构与原理	1. 了解三相异步电动机的结构、工作原理。 2. 掌握三相异步电动机的故障分析方法、明确电机大修和小修工艺流程。 3. 掌握三相异步电动机修理的过程、学会修理技能。 4. 能读识各种电动机定子绕组展开图,学会定子绕组展开图、接线图的绘制。 5. 学会使用电机修理所用的专用工具。	
2	电机与电器制造工艺	1、能够正确安装和使用常用的电动机。 2、能熟练拆装交、直流电动机,并进行正确的检修。 3、掌握电机常用维修仪表、工具的性能和使用方法,以及常用电动机的维修工艺。 4、具备分析和排除电动机故障的能力。 5、掌握修复后电动机的性能检测。 6、能够正确安装和联结变压器,并掌握常见的维修和检	



		测方法。	
3	电机检测与维修	1. 掌握三相异步电动机拆装的技能、绕组嵌线的技能、接线规律。 2. 能合理选择绝缘材料，能确定绝缘纸尺寸。能熟练散嵌各类绕组，能排除定子绕组嵌反故障。 3. 能按工艺要求对定子绕组接头进行焊接。能按工艺要求对定子绕组浸漆，能干燥电动机。 4. 能完成电动机试运行前的测试工作，能完成电动机绝缘强度的测试，能根据测试结果判断电动机故障并排除故障。 5. 能完成电动机空载测试运行，并判断电动机的性能。	
4	电机绕线实训	1. 掌握三相异步机的定子绕线的程序流程。 2. 正确使用制作电机定子绕组的工具，较熟练地完成定子的绕线工作。 3. 加深对电机的构造和机理等理论知识的理解。	
5	电机拆装实训	1. 掌握电动机内部结构及工作原理 2. 掌握电动机绕组拆装、绕制及电机装配过程 3. 掌握电机测试检修方法 4. 掌握相关电工仪表使用	

(2) 电器制造与维修

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
----	------	-----------	------



1	高低压电器装配	1. 了解高压电器在电力系统中的作用及工作条件。 2. 掌握和高压电器有关的发热、电动力、电接触和电弧理论的基本概念及简单的计算方法。 3. 了解电力系统对高压电器的基本要求。 4. 掌握各种断路器的典型结构、工作原理、性能特点和基本试验方法。 5. 了解其它各种高压电器（包括隔离开关、负荷开关、熔断器和互感器）的典型结构和工作原理。 6. 了解各低压电器的结构、功能与工作原理。 7. 掌握点动调整、正转自锁控制的工作原理。 8. 掌握电气控制线路的安装接线工艺。	
2	电机与电器制造工艺	1. 使学生较系统地掌握电机与电器制造工艺的基础知识。 2. 掌握电机与电器制造过程中常用的加工方法、加工原理和制造工艺。 3. 掌握电机铁心、绕组、笼型转子、换向器与集电环等制造工艺。了解电机与电器的装配工艺等。	
3	高低压电器检测与维修	1. 了解高低压电器的基本维修方法，会识别和检测高低压电器常用的元器件。 2. 了解高低压电器的基本结构和工作原理，会看懂高低压电器的电原理图。	
4	电器拆装实训	1. 能对高低压电器的质量进行判别，会正常使用高低压	



		电器。 2. 能对高低压电器出现的故障进行判断和维修。 3. 能对高低压电器进行拆卸和安装。	
--	--	---	--

(3) 变压器制造

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	变压器结构与原理	1. 了解变压器的分类。 2. 理解变压器的运行特性、铭牌。 3. 掌握变压器的结构、基本工作原理、变压器的相关试验。 4. 掌握变压器的磁路结构、绕组极性、绕组联接。 5. 了解电焊变压器、三绕组变压器。 6. 理解小型变压器的设计原则和绕制过程。 7. 掌握互感器、自耦变压器的工作原理及用途。	
2	变压器制造工艺	1. 了解变压器结构与工艺的组成。 2. 了解铁芯工艺, 绕组制造工艺, 装配工艺, 变压器的绝缘材料。 3. 掌握变压器制造工艺原则, 技术质量标准。	
3	变压器拆装实训	1. 能对变压器的质量进行判别, 会正常使用变压器。 2. 能对变压器出现的故障进行判断和维修。 3. 能对常用变压器进行拆卸和安装。	

(4) 电缆电线制造



序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	线缆制造工艺学	1. 使学生了解裸电线、电气装备用电线电缆、电力电缆的型号、规格与用途。 2. 掌握电线电缆制造工艺原理和机理，以及生产中的基本知识和技能。 3. 掌握电线电缆导体、绝缘、护套、成缆绕包、铠装等工艺结构参数的计算。 4. 了解生产设备及各种工装模具。	
2	电线电缆材料学	1. 了解电缆材料的分类和作用，以及基本结构，熟悉并掌握电缆材料的基本性能及重要性能参数。 2. 理解电缆材料的结构与性能之间的关系，提高学生分析问题的能力。 3. 领会材料特点与用途关系，具有合理选择材料能力，提高综合分析解决问题的能力。 4. 初步掌握电缆材料性能检查方法、培养观察能力、动手能力。	
3	电缆机械	1. 了解电线电缆制造工艺与设备的关系。 2. 熟悉电线电缆生产设备和辅助设备的功能原理、结构特点及主要设备的传动计算。 3. 掌握主要拉线设备和绞线设备的名称、代号，以及各条生产线的设备组成和各自特点。	



		4. 掌握挤塑机、挤压机、硫化、交联机组、成缆机、铠装机等设备的主要部件名称、构造及作用。	
4	热处理学	1. 了解金属和合金加热过程中的物理化学现象、影响因素、加热介质的选择。 2. 了解退火、正火、淬火、回火、表面淬火、化学热处理的原理、分类、应用等。 3. 了解热处理工艺与机械零件之间的关系、与冷、热加工之间的关系，热处理工艺设计的步骤和方法。 4. 了解热处理（四把火）工艺参数设定及实验操作的方法。	

3. 专业选修课

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	CAD 制图	1. 掌握常用二维绘图命令、二维编辑命令、尺寸标注命令以及绘图辅助工具的使用，能绘制中等复杂程度的零件图与装配图。 2. 了解基本的三维造型方法。	
2	电机控制技术	1. 使学生获得电机及拖动基础方面的基本理论和基本技能。 2. 了解变压器、交流感应电动机、直流电机的工作原理和运行性能。	



		3. 会简单分析交、直流电动机的机械特性启动、制动和调速过程。	
3	工厂供电	1. 具有变配电系统运行维护和检修试验的能力。 2. 具有安全用电、计划用电和节约用电的能力。 3. 具有查阅技术资料和编写技术文件的能力。 4. 初步具有绘制或阅读电气原理图,电气平面布线图和安装接线图的能力。	
4	市场营销	1. 了解市场营销学的外延和内涵。 2. 掌握市场营销的含义。 3. 掌握当今市场营销的着重点和新发展。 4. 能结合案例分析推销与营销、常规营销和大营销、满足需要和创造需要等概念的区别。 5. 能寻找和粗略评价营销组合方案。	
5	钳工实训	1. 掌握量具的基本原理、构造及正确读数、测量使用方法。 2. 掌握了解划线、锯、锉、钻孔、攻螺纹基本技能。 3. 掌握銼削基本功操作。 4. 钳工手动工具、机床设备的正确使用方法。	

4. 顶岗实习

顶岗实习是电机与电器制造专业最后的实践性教学环节。通过顶岗实习,更好地将理论与实践相结合,全面巩固、锻炼的实际操作技能,为就业打下坚实的基础。使学生了解电机与电器制造设备的类别、使用和生产过程,开



阔视野。了解企业的生产工艺，培养学生应用理论知识解决实际问题 and 独立工作的能力；提高社会认识和社会交往的能力，学习工人师傅和工程技术人员的优秀品质和敬业精神，培养学生的专业素质，明确自己的社会责任。

十、教学时间安排

（一）基本要求

每学年为 52 周，其中教学时间 40 周（含复习考试），累计假期 12 周。1 周一般为 28 学时。顶岗实习按每周 30 小时（1 小时折 1 学时）安排。

实行学分制的学校，一般 16~18 学时为 1 个学分，3 年制总学分不得少于 170。军训、社会实践、入学教育、毕业教育等活动，以 1 周为 1 学分，共 5 学分。

公共基础课程学时约占总学时的 1/3，允许根据行业人才培养的实际需要在规定的范围内适当调整，上下浮动，但必须保证学生修完公共基础课程的必修内容和学时。

专业技能课程学时约占总学时的 2/3，其中顶岗实习累计总学时原则上为 1 学年。在确保学生实习总量的前提下，可根据实际需要，集中或分阶段安排实习时间。

专业教学标准的课程设置中应设立选修课程，其教学时数占总学时的比例应不少于 10%。

（二）教学安排建议



课程类别		序号	课程名称	总学时	理论	实操	学分	学期						
								1	2	3	4	5	6	
								20	20	20	20	18	18	
公共基础课	必修课	1	职业生涯规划	36	36		2				2			
		2	职业道德与法律	30	30		2	2						
		3	经济政治与社会	36	36		2		2					
		4	哲学与人生	36	36		2			2				
		5	语文	192	192		11	4	2	2	2	2		
		6	数学	162	162		9	2	2	2	2	2		
		7	英语	186	186		9	2	2	2	2	4		
		8	计算机应用基础	132	132		7	4	4					
		9	体育与健康	150	150		8	2	2	2	2	1		
		10	艺术（音乐或美术）	18	18		1				1			
		11	军训、社会实践、入学教育、毕业教育等	84	84		5	3周						
	小计		31.22%	1062		58								
选修课	1	自定	48			4					4			
	小计		1.41%	48		4					4			
		公共基础课小计		32.63%	1110		62	16	14	11	10	17		
专业技能课	专业核心课程	必修课	1	机械制图	108	108		6	3	3				
			2	电工基础	128	128		7	4	4				
			3	电工材料	108	108		6	3	3				
			4	低压电器控制原理	108	108		6	3	3				
			5	电工仪表与测量	108	108		6	3	3				
			6	安全用电	52	52		3			4			
			7	机械基础	112	112		6			3	3		
			8	电工实训	108		108	6			4周			
			9	电子技术基础	72	72		4		2	2			
	小计		26.57%	904		50	16	16	9	3	0			
	专业（技能）方向课程	电机制造与维修	1	电机的结构与原理	90	70	20	5		3	2			
			2	电机与电器制造工艺	90	70	20	5				2	3	
			3	电机检测与维修	108	54	54	6				3	3	
			4	电机绕线实训	90	45	45	5					5周	
			5	电机拆装实训	90	45	45	5					5周	
		小计		13.76%	468		26			2				
		电器（技能）制造与维修	1	高低压电器装配	144	100	44	8			4	4		
			2	电机与电器制造工艺	144	90	54	8				4	4	
			3	高低压电器检测与维修	108	70	38	6				3	3	
			4	电器拆装实训	72	30	42	4					4周	
		小计		13.76%	468		26							
		变压器制造	1	变压器结构与原理	180	140	40	10			2	2	4	
			2	变压器制造工艺	180	90	90	10				5	5	
			3	变压器拆装实训	108	40	68	6					6周	
		小计		13.76%	468		26							
		电线电缆制造	1	线缆制造工艺学	144	120	24	8			4	4		
			2	电线电缆材料学	144	100	44	8			3	3		
	3		电缆机械	108	80	28	6				2	4		
	4		电缆制造实训	72	30	42	4				2	2		
	小计		13.76%	468		26								
	专业选修课	1	CAD制图	64	64		4				2	2		
		2	电机控制技术	64	64		4				2	2		
		3	工厂供电	64	64		4				2	2		
		4	市场营销	64	64		4				2	2		
		5	钳工实训	64		64	4				2	2		
		小计		9.41%	320		20				10	10		
	顶岗实习		小计		17.64%	600		30					20	
周课时								32	30	22	23	27		
总计							188							



十一、教学实施

（一）教学要求

公共基础课教学要符合教育部有关教育教学基本要求，按照培养学生基本科学文化素养、服务学生专业学习和终身发展的功能来定位，重在教学方法、教学组织形式的改革，教学手段、教学模式创新，调动学生学习积极性，为学生综合素质的提高、职业能力的形成和可持续发展奠定基础。

专业技能课按照相应职业岗位（群）的能力要求，强化理论实践一体化，突出“做中学、做中教”的职业教育教学特色，提倡项目教学、案例教学、任务教学、角色扮演、情境教学等方法，利用校内外实训基地，将学生的自主学习、合作学习和教师引导教学等教学组织形式有机结合。要保证学生有充分的动手训练时间，有意识地强化企业工作规范及安全生产知识，培养学生良好的团队合作精神、成本控制和环境保护意识。

注重课程资源和现代化教学资源开发和利用，有利于创设形象生动的工作情境，激发学生的学习兴趣，促进学生对知识的理解和掌握。同时，建议加强课程资源的开发，充分利用现代信息技术和教育技术，建立多媒体课程资源的数据库，积极开发和利用网络课程资源，以提高课程资源的利用率。

充分运用多媒体、三维模型、实物展示、实际操作等手段，直观讲解教学重点要点。为配合教学，还要准备相应的资料，比如加工工艺卡、加工流程表、实训报告等。

各学校依据本标准，结合本地实际情况和学校的办学特色，制定实施性



教学计划。教学计划中学生要限定选择一个专业（技能）方向的课程学习。

（二）教学管理

教学管理要有一定的规范性和灵活性，合理调配教师、实训室和实训场地等教学资源，为课程的实施创造条件；要加强对教学过程的质量监控，改革教学评价的标准和方法，促进教师教学能力的提升，保证教学质量。

主要抓手为以下四个方面：

1. 教学过程管理，即按照教学过程的规律来决定教学工作的顺序，建立相应的方法，通过计划、实施、检查和总结等措施来实现教学目标的活动过程。

2. 教学业务管理，即对学校教学业务工作进行的有计划、有组织的管理。

3. 教学质量管理，即按照培养目标的要求安排教学活动，并对教学过程的各个阶段和环节进行质量控制的过程。

4. 加强教学监控管理，即通过教学监控，发现教学中存在的问题，分析产生问题的原因，提出纠正存在问题的建议，促进教学质量的提高，促进学生在学习水平的提高和教师的专业发展，保证课程实施的质量，保证素质教育方针的落实。

十二、教学评价

电机电器制造与维修专业评价每个学生在实践项目中学习与训练情况，即评价的目的是督促和激励学生更好地达到教学目标所要求掌握的能力（含一般能力与专业能力）目标，从而使评价发挥出调节教学活动的机能。根据调研情况，机电类专业实践教学评价方法拟采用绝对评价法、过程评价法及



它们的综合——综合评价法。

绝对评价法是指教学评价的标准源于企业生产一线的生产性标准，以此并结合机电类专业的课程目标，制订出教学目标和评价标准。应用绝对评价法的目的是为培养职业意识，使学生在训练中综合运用所学知识、基本技能，积累经验并在成本意识和质量意识等职业素质方面得以提高。

过程评价法是指教学评价的标准源于企业技术型人才在完成某一生产任务时所应掌握的程序性知识和相应的技能，其教学目标是综合先前学过的机电类专业知识和技能，通过项目训练积累经验，从而形成某一方面的专业能力。应用过程评价法的目的是为检验某一方面能力的掌握程度，重点在于其综合性和系统性。

综合评价法是指综合运用绝对评价法和过程评价法来实现机电类专业高年级学生接受模拟职业岗位任务要求而设置的综合训练项目所进行的教学评价。

十三、实训实习条件

校内实训实习必须具备电工、变压器、电机拖动、钳工、电器拆装实训室，主要设施设备及数量见下表：

序号	实训教学场所	主要工具和设施设备			
		序号	名称	单位	数量
1	电工实训室	1	双路直流电源	台	30
		2	数字万用表	块	30
		3	数字钳表	块	30
		4	应急灯	台	30
		5	静电护腕	个	30



		6	绝缘胶垫	米	40
		7	维修工具箱3（含电工刀、钢丝钳、剥线钳、螺丝批、端子排、试电笔等设备）	套	30
		8	双头紧固电线	套	30
		9	塑料插板	块	30
2	钳工实训室	1	工作台	台	20
		2	虎钳	台	40
		3	台钻	台	5
		4	砂轮机	台	4
		5	锯床	台	1
		6	通用量具	把	若干
3	电机拖动实训室	1	三相电机（60W）	台	30
		2	维修工具箱3（含电工刀、钢丝钳、剥线钳、螺丝批、端子排、试电笔等设备）	套	30
		3	测功机	台	30
		4	数字万用表	块	30
		5	拆装实训台	台	30
		6	静电护腕	个	30
		7	绝缘胶垫	米	40
4	变压器拆装实训室	1	数字万用表	块	30
		2	数字万用表	块	30
		3	小型变压器	台	30
		4	维修工具箱3（含电工刀、钢丝钳、剥线钳、螺丝批、端子排、试电笔等设备）	套	30
		5	变压器拆装实训台	台	30
5	电器拆装实训室	1	电器拆装实训台	台	30
		2	数字万用表	块	30
		3	维修工具箱3（含电工刀、钢丝钳、剥线钳、螺丝批、端子排、试电笔等设备）	套	30



		4	静电护腕	个	30
6	电子实训室	1	双路直流电源	台	30
		2	数字万用表	块	30
		3	数字钳表	块	30
		4	应急灯	台	30
		5	静电护腕	个	30
		6	绝缘胶垫	米	40
		7	维修工具箱3（含电工刀、钢丝钳、剥线钳、螺丝批、端子排、试电笔等设备）	套	30
		8	双头紧固电线	套	30
		9	塑料插板	块	30
7	电缆制造实训室	1	双路直流电源	台	30
		2	数字万用表	块	30
		3	数字钳表	块	30
		4	应急灯	台	30
		5	静电护腕	个	30
		6	绝缘胶垫	米	40
		7	维修工具箱3（含电工刀、钢丝钳、剥线钳、螺丝批、端子排、试电笔等设备）	套	30
		8	双头紧固电线	套	30
		9	塑料插板	块	30
		10	电缆制造实训台	台	30

十四、专业师资

（一）师资队伍构成

师资队伍建设是专业建设和课程改革的关键。按照专业培养目标的要求，师资队伍构成如下图所示。

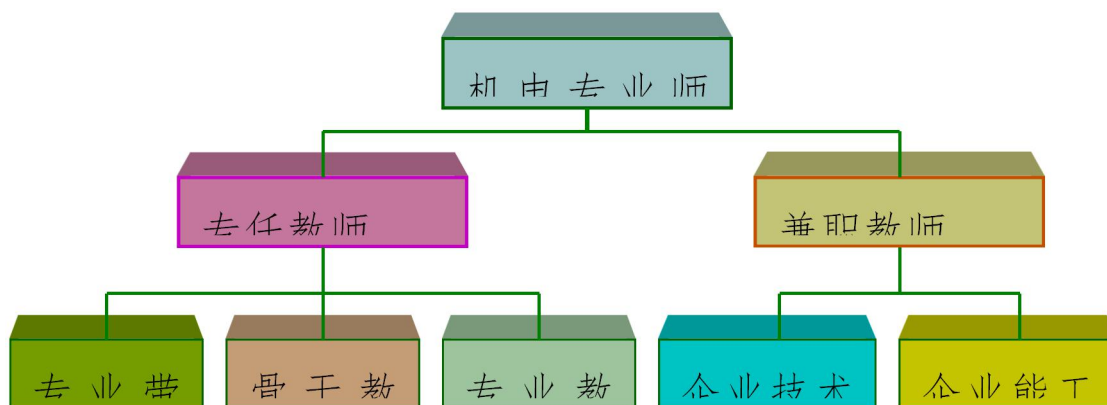


图 机电技术应用专业师资队伍构成

（二）师资队伍结构和数量要求

根据专业岗位典型工作任务的特征，岗位核心课程的实践教学需聘请企业技术人员参与到课程建设和实践教学工作中。同时，顶岗实习也需要来自企业生产一线的技术人员担任实践教学指导教师。

根据专业设置和教学要求，需配置一定数量兼职教师。教师中“双师型”教师占 90%，高级技术职称占 30%，中级技术职称占 40%。

（三）成立专业咨询委员会，正确把握专业教学的方向

各职业技术学校应根据本地区劳动力人才需求情况和学生就业方向，结合本校的办学条件，在指导方案的基础上，确定专业（技能）方向，制定实施性教学计划，优化培养目标和课程设置，加强教学过程的监控与评估，加强与企业、行业的联系，成立专业教学咨询委员会，开展教学研讨与咨询活动，并对毕业生的就业提供必要的指导。

（四）加强“双师型”专业师资队伍建设

电机与电器制造职业岗位对职业能力的要求高，因此本专业教学对专业



老师的教学能力和教学水平提出了较高要求。要求专业教师具有工作过程导向的职业教育理念，按机电专业教学的特点和规律，规划教学项目、设计工作任务，准确把握按理论与实践一体化、教学做一体化课堂教学的各个环节，同时还要求老师有一定的专业理论水平和职业岗位的工作过程知识，又要有熟练的专业技能和丰富的完成职业岗位工作任务的经验。专业教师要定期到企业参加生产实践，不断更新自己的专业知识和技能，了解专业发展和企业应用的新技术、新工艺、新知识、新方法，丰富自己的工作过程知识、积累完成工作任务的经验、提高自己的实践能力。学校要加强与企业的联系，要为教师的企业实践创造必要的条件，同时聘请企业有丰富经验的生产技术人员和能工巧匠到校担任兼职教师。在教学过程中，教师要不断探索新的教学模式，改革教学方式与方法，真正做到以学生为中心、学生为主体，组织和策划教学活动，有效的帮助学生形成和提升职业能力，提高教学效益和教学质量。

十五、其他

加强校企合作运行机制建设。中等技能型人才的培养必须坚持走产学研结合的道路，紧密依托行业或企业建立产学研结合的有效运行机制。通过与相关行业或企业签订产学合作的协议，建立专业教学专家咨询委员会，走产学研相结合、校企合作的人才培养之路。产学研结合也是“双师型”教师的培养和教师科研能力提高的最佳途径。通过真正深化的校企合作，及时调整课程设置和教学内容，将本专业领域的新知识，新技术、新材料、新工艺和新方法，补充和更新到专业教学内容中。使学生及时了解本领域的最新技术



发展，并掌握相关技能。加强构建校外实训基地。解决校内实训基地存在的真实性、经费、企业参与性不足等问题，企业提供实训场所，提供兼职教师共同参与、联合指导学生的理论、技能学习，缓解校内实训教学安排上的压力，实现实训条件的社会沟通，使学生置身于现实工作场景中，建立模拟就业系统，企业接收或帮助推荐受训学生就业，实行预就业制。



《电机电器制造与维修》专业教学标准调研报告

前言：

为贯彻全国工作会议精神和教育规划纲要，更好地落实党的十八大精神，以科学发展观为指导，全面贯彻党的教育方针，坚持以提高质量为核心的教育观，坚持以服务为宗旨、以就业为导向，充分发挥行业企业的作用，推进中高职协调发展，加快现代职业教育体系建设，保障人才培养质量，满足经济社会对高素质劳动者和技能型人才的需要，全面提升职业教育专业设置、课程开发的专业化水平。

按照“教育部办公厅关于制订中等职业学校专业教学标准的意见”的要求，深入研究我国经济、科技和社会发展对职业技术教育人才培养模式、教学内容、课程体系、知识和能力结构的需求情况，定位电机电器制造与维修专业人才的培养目标和人才规格，电机电器制造与维修专业指导委员会（以下简称电机电器专指委）成员单位在全国机械职业教育教学指导委员会（简称：行指委）和机械工业教育发展中心（简称：中心）的指导下，对全国各地电机电器制造行业内的企业进行了问卷调查，依靠各地行业协会，对企业的专家、人事经理和一线人员进行了访问和调查。同时，项目组还对各地开设电机电器制造与维修专业的职业技术学校负责人和教师等进行问卷和调查。调研区域涉及珠三角地区、长三角地区、华北地区和中西部地区等。目的是通过企业调研，反映出相关企业行业的人才结构现状、人才需求状况、企业岗位设置及对人才结构类型的要求、岗位对知识技能的要求、相应的职业资格要求等。通过学校调研，了解现行专业教学情况、学生就业去向、学生继续学习的要求与培养现状、企业对现行专业教学的要求与建议等。以此为制订中等职业学校电机电器制造与维修专业教学标准提供比较全面、客观的依据。

一、调研思路、对象和方法

1. 调研思路：通过走访和调查，充分了解该行业的发展现状，真正融入电机与电器行业，把握行业的发展规划，分析区域行业的结构与细分专业的分布情况，掌握有代表性企业的现状、优势、所需人才结构类型。调研的数据来自区域行业代表性企业，能明确企业人才需求现状、准确预测未来，特别是区域龙头企业升级、改型后对人才的预测。



2. 调研对象：本次调研对象主要为北京市、河北省、湖北省、贵州省、广东省内相关电机与电器行业企业，和开设有该类专业或相近专业的省内中职学校。

3. 调研方法：在调研过程中，我们采用了直接去企业生产一线调研、或和企业技术人员、岗位工人和人力资源人员座谈、或通过电话、网络调查的方法，从行业的发展状况、企业的发展前景、其他兄弟学校的情况、毕业生情况四个方面对电机与电器制造与维修专业行业需求状况、岗位职能需求及素养、就业前景等问题进行了深入交流和探讨。

二、行业发展现状及前景

（一）行业发展现状

经过改革开放 30 年的发展，机电产业成为我国重要产业，“十一五”期间，机电产品出口增长加快，机电产品出口为世界第一，占我国出口的 60%以上。我国机电行业发生了翻天覆地的变化，迎来了广阔的发展空间。机电设备已建立了一个比较完整的科技开发、生产制造和推广示范体系，机电产品进出口增长趋势显著。“十二五”期间，机电产业将力争在结构调整、市场多元化、加工贸易转型升级、新兴产业国际化发展、进口战略等五大方面取得突破。

目前，我国正处于扩大内需、加快基础设施建设和产业转型升级的关键时期，对先进装备有着巨大的市场需求，同时国际金融危机加快了世界产业格局的调整，我国机电装备制造业扮演着基础产业和带头主导产业的双重重要角色，机械产品贸易在我国进出口贸易总额中的比重日益增大。据 2012 年统计，我国的机电装备制造企业的产值、销售额约占全国工业的 25%，年创造值占我国国民生产总值的 13%，年创造净产值占我国国民收入的 12%。机电装备制造业是中国工业中较大的产业之一。

随着我国制造业从加工制造业向装备制造业的升级，机电装备制造业将迎来快速发展，在各行各业都需要电机电器制造与维修专业的专门应用型人才，以解决各行业中机械电子系统与设备的开发、制造、应用、管理、维修等各种实际应用中的问题，这样就为电机电器制造与维修专业人才就业提供了广阔的就业市场。以我们调研组的几个成员所调查的企业及行业整体情况来看，这几年电机电器行业从业人员需求数量从 2009 年至今基本上以每年大约 10%的速度递增（见图 1）。

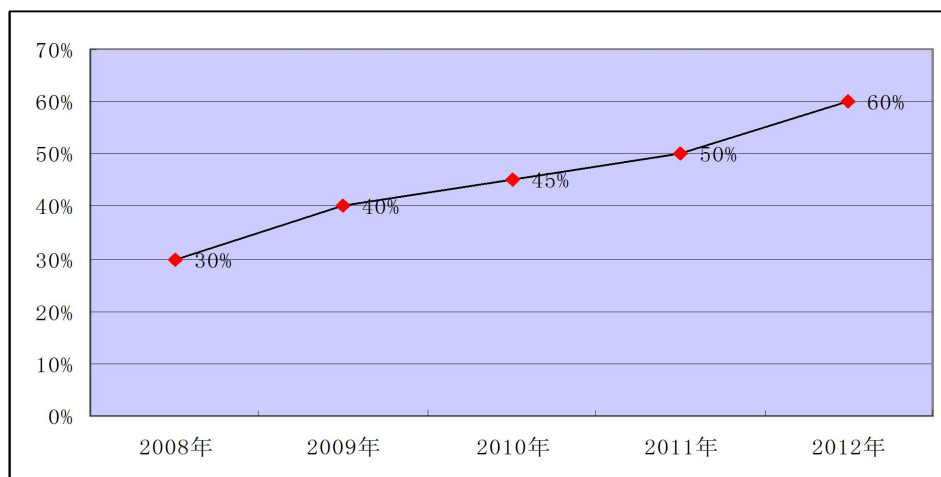


图 1 电机与电器行业从业人员总需求量

在调研中我们发现，电机与电器行业从业人员主要分为两大类：第一类是主要承担产品装配生产，以及工艺管理和工艺文件的编制，产品质量检验和检验文件的编制，以及质量管理、专业制图、产品制造技术指导和管理等技术岗位；第二类是在生产岗位上，执行技术员级工程师下达的任务，进行生产作业、现场管理，协助工程师完成新产品的辅助设计和新产品的试制等工作。除此以外，企业还需要部分既熟悉专业又具有销售、售后技术服务的高技能专业人才，有专业背景的其他部门管理人员等。

（二）行业发展前景

随着产业的快速发展，电机与电器类企业需要大量的能马上进入“角色”的实用型人才，他们对于人才的职业化程度的要求越来越高。由于自动化生产技术不断提高，自动化产品不断普及，新型电机、特种电机、智能电器的不断发展，为电机与电器专业从业人员提供了广阔的发展前景。在珠三角地区、长三角地区、华北地区省会城市及其周边二线城市，逐渐形成了的电机与电器整机及其配件生产企业，以及电力电子设备制造、机械制造、电机制造、通信设备制造等企业。但在中西部地区像贵州省、云南省都很少有相关的制造企业。

在与企业领导、人事管理人员、技术人员、毕业生进行深入的交流和座谈后，我们充分意识到，随着科学技术的不断进步和社会经济的迅猛发展，特别是近年来珠三角地区、长三角地区、华北地区高新技术产业的迅速崛起，社会人才需求格局发生了很大变化。企业大部分岗位需求综合素质高，具备机、电技术综合应用知识的技能型人才。电机与电器专业从业人员作为电气自动化、机械制造等专业的补充与延伸，机电类应用型、技能型人



才将成为各企业争夺的对象。

企、事业单位急需一线技能型操作人才，尤其是综合术应用人才为我们是毕业生提供了广阔的就业空间。从我们调研的湖北省、贵州省、广东省、河北省的整体情况来看，这些地区企业的人才需求增长率为每年 20%左右，电机与电器类技术人才需求每年达 2000 人左右，其中中职层次电机与电器人才约 800 人左右。主要岗位是电机、电器公司设计助理、现场生产工艺、产品工艺、质量检测、质量检测、物料采购、设备安装、运行、管理、维修、售后服务等。而且，根据我们对历届毕业生就业状况的调查分析，用人单位招聘毕业生时除了人品、人格方面的要求外，尤其注重的是动手能力。

随着产业结构的调整，新的工业园的崛起，企业对电机与电器制造与维修专业类人才的需要必将增加。

三、企业调研情况：

（一）调研的相关企业基本情况

从调研企业的覆盖范围分析：企业调研区域涉及珠三角地区、长三角地区、华北地区和中西部地区等，基本包括了大、中、小型电机电器制造企业；国有、合资、独资、私营电机电器企业均有涉及。

其中调研的主要公司名称如下：中国长江航运集团电机厂、中国南车武汉分公司、武钢电气保产有限公司、武汉电线二厂股份有限公司、武汉国电西高电气有限公司、金盘电气集团武汉分公司、大禹电气科技股份有限公司、钟祥市新宇机电制造有限公司（钟祥电机厂）、小天鹅（荆州）电器有限公司（沙市冰箱厂）、湖北晶振电子科技有限公司、荆门市粤岭电子有限公司；中煤张家口恒洋电器、河北赛海鼓风机制造有限公司、兴唐电力检修有限责任公司、张北运达风电有限公司、保定天威保变电气股份有限公司；北京建华开关控制设备有限公司、北京双杰电气股份有限公司、北京人民电气科技有限公司、北京维通利电气有限公司；贵阳险峰机床有限公司、中航工业贵州红林机械有限公司、中国振华电子集团宇光电工有限公司；广州昀连昶自动化设备制造有限公司、佛山市顺德区金泰德胜电机有限公司等企业。

在以上调研的企业中其中国企和国有控股企业占到 47.4%，民营企业、私企占到 42.1%、合资企业占到 10.5%。（见图 2）

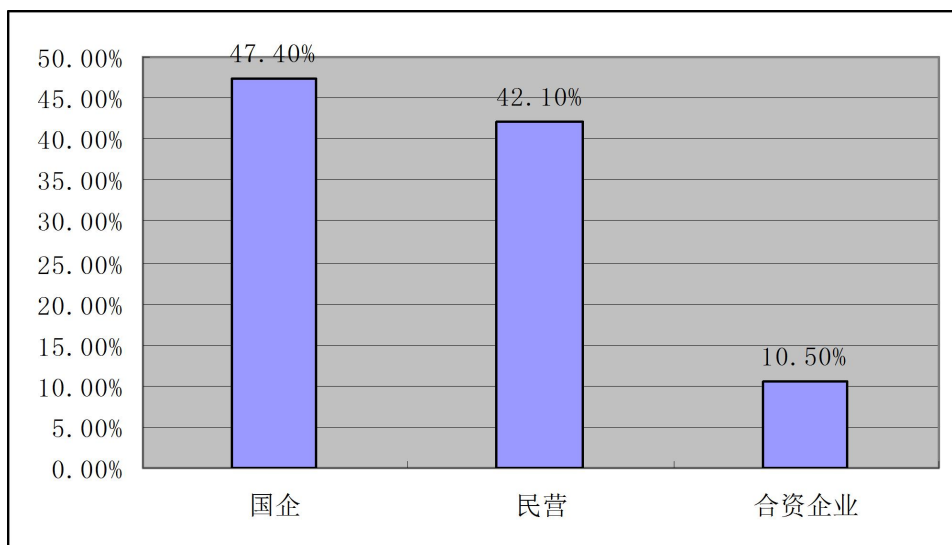


图 2 企业性质比例分布图

（二）相关企业电机电器岗位从业人员基本情况

我们调研考察的企业，由于近几年引进许多国内外先进设备，但真正能使其发挥潜能的电机电器制造与维修专业技术人员还非常有限，各企业电机电器制造与维修岗位从业人员基本情况我们主要调查了如下几个方面：年龄结构、技术等级、学历结构、人才来源。

1. 年龄结构

从事电机电器制造与维修专业对应的职业岗位人员年龄分布结构如图 3 所示。从图中可以分析从事电机电器制造与维修人员年龄偏大，31-40 岁年龄段所占比例最高。

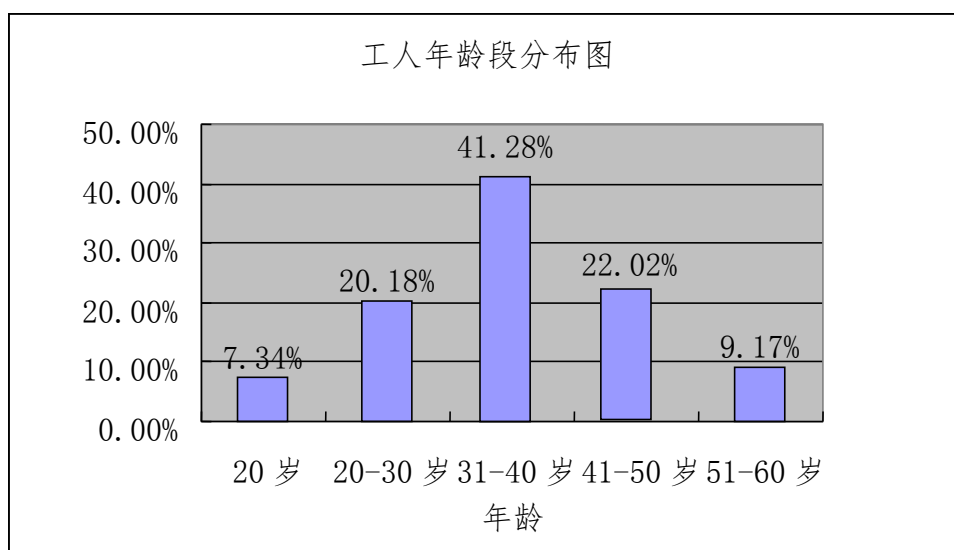


图 3 电机电器制造与维修专业对应岗位人员年龄分布图

2. 技术等级

电机电器制造与维修专业对应岗位人员职业技能等级分初、中、高三级。如图 4 所示，初级占 31.3%，中级占 54.5%，高级占 14.2%。

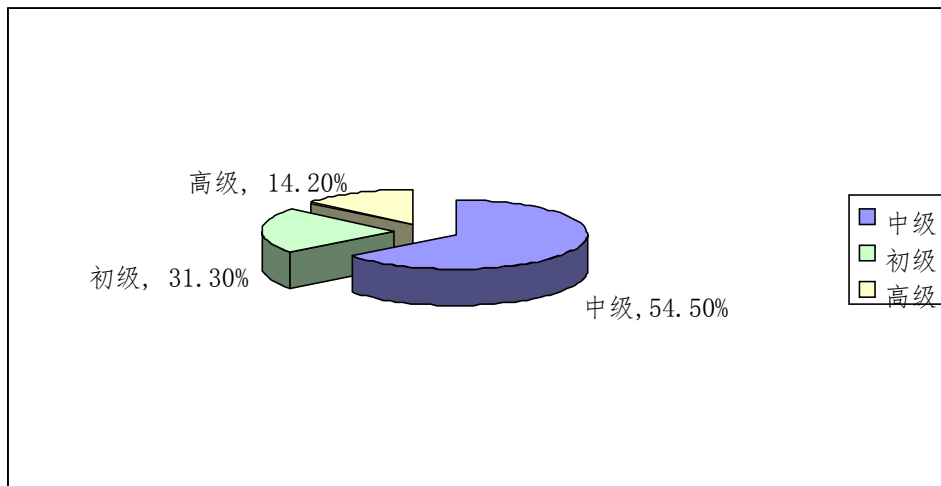


图 4 电机电器制造与维修专业对应岗位人员技术等级分布图

3. 学历结构

电机电器制造与维修专业对应的职业岗位从业人员学历结构如图 5 所示，其中中职学历占 49.2%，大专（高职）占 32.5%，本科以上学历占 15.9%，初中及以下学历占 2.4%。

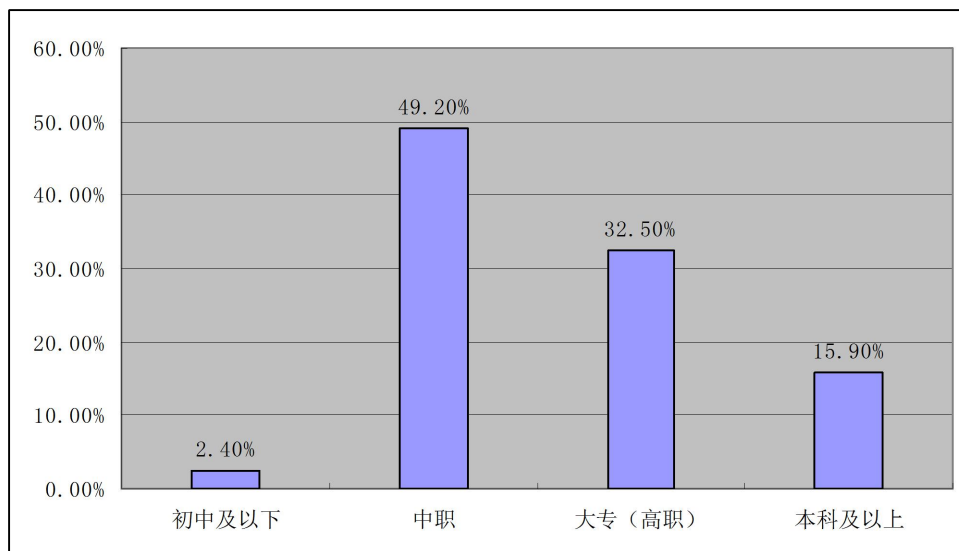


图 5 电机电器制造与维修专业对应的职业岗位人员学历结构分布图



4. 人才来源

从调研数据中可以看出，依靠企业自身力量培养提高的占 36.3%，而直接从学校招收的学生占 48.3%，从社会招聘占 15.4%，具体见图 6 所示。

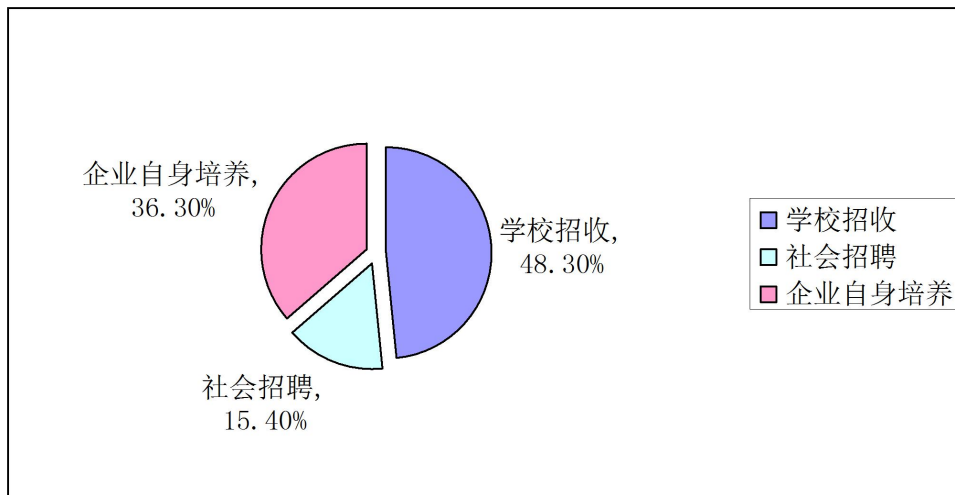


图 6 电机电器设备制造维修专业人才需求企业来源渠道

通过调研表明：（1）企业从事电机电器制造与维修人员以三四十岁为主，需要年轻力量补充进人才队伍。（2）电机电器制造与维修专业对应岗位人员职业技能等级中中级等级人才所占比重较大，由此可见中职毕业生取得的例如中级维修电工等资格证书可以满足企业需求，而企业也把电机电器制造与维修专业从业人员实际操作技能放在最重要位置。

（3）企业学历结构中调查结果显示，中专、技校学历占了很大比例，企业对这些岗位从业人员的学历要求并不高，中专、技校学历即可满足要求。（4）企业对人才需求来源渠道中直接从学校招收的中职学生占的比例较高。企业对中职学校毕业生的需求量仍然很大，企业一线技术工人还是以中职学校培养的学生为主要来源。

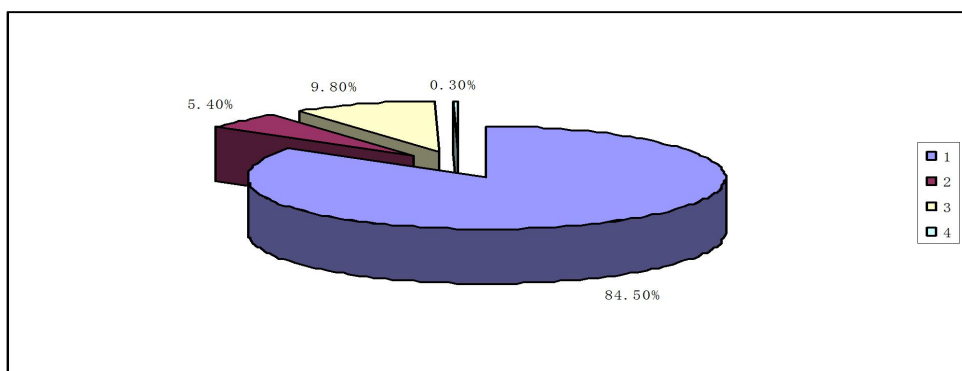
4. 相关企业岗位及职业能力分析

1. 中职毕业生所从事的主要岗位

通过调研表明，企业认为虽然从学校招收的电机电器制造与维修专业的中职生目前没有，但是从相关的机电一体化或是电子电器专业招收到了相应的学生来从事电机电器制造与维修的相应岗位工作，而今后学校开设的电机电器制造与维修专业应培养能够从事电机与电器制造工艺、测试技术及使用维修方面的初级、中级技术人才，能担任电机与电器制造工艺、工艺装备设计、检查试验、使用维修和技术管理等工作。毕业生对应岗位有：电机装配、电机零部件的机械加工、加工文件、实验文件等。专业辐射岗位有：机修钳工、

维修电工、嵌线工、高低压电器的制造与维修、电器设备安装与调试、机电设备系统维护与维修、电线电缆的制造与检验、变压器的制造与检验、机电产品的销售、技术服务、检验与管理等。

以上职业岗位，归纳起来可划分为 4 类：电机电器变压器及产品加工、操作、调试、装配、维护、维修；产品的销售、技术服务；机电设备管理、生产管理；行政管理（个别）。其分布情况如图 7。



1—电机电器变压器及产品加工、操作、调试、装配、维护、维修

2—产品的销售、技术服务

3—机电设备管理、生产管理

4—行政管理（个别）

图 7 电机电器制造与维修专业主要职业岗位分布情况

我们可以看到其中一线工人占到最大的比例，而其中一线工人的装配工、调试工、维修工和质检员及其它人员的具体岗位比例如图 8 所示。

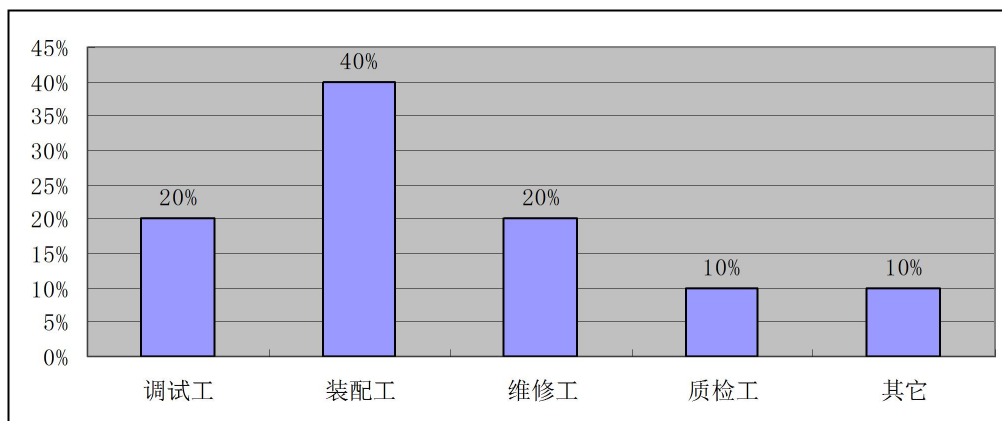


图 8 调研单位一线技能工人的岗位需求分布

2. 专业岗位能力需求分析

(1) 就业岗位与范围

通过对企业人才需求的分析，结合中职人才培养特点，参照行业职业资格标准，确定了电机与电器专业毕业生的职业面向和就业岗位，主要从事的职业范围及岗位群如表 2 所示。

表 1 就业岗位与范围

职业范围	就业岗位	职业资格证书	发证机关
电机与电器 产品生产、 检测及工艺 设计	生产岗位	低压电器装配工 低压电器检验试验工	国家劳动保障部
	测绘及辅助设计岗位	CAD 制图员	国家劳动保障部
	工艺技术员	低压电器装配工	国家劳动保障部
电机与电器 产品维护、 销售与售后 服务	设备装配、维护与售后 服务岗位	低压电器装配工 低压电器检验试验工	国家劳动保障部
电线电缆制 造	生产岗位、工艺技术员	低压电器装配工 低压电器检验试验工	国家劳动保障部
变压器制造	生产岗位、工艺技术员	低压电器装配工 低压电器检验试验工	国家劳动保障部

(2) 企业岗位专业能力分析表

通过调研，结合职业岗位，对岗位的工作任务进行归纳整理，得到电机电器制造与维修专业的职业岗位能力分析一览表，如表 2~5 所示，

表 2 电机产品岗位与职业能力分析表



工作岗位	工作任务	职能能力需求	所需理论知识点
生产岗位	6. 按照工艺文件组装产品 7. 生产现场管理 8. 产品质量控制 9. 生产工具管理 10. 现场工艺文件编制	3. 知道生产工艺流程，能阅读工艺流程图及其它工艺文件 4. 能熟练使用常用生产工具和操作生产机床 5. 能根据工艺规程熟练组装器件 6. 能对组装产品进行自检 7. 能按照计划单安排生产 8. 会对物料进行收发与控制 9. 会对生产工具进行分类、标识	4. 电工基础知识 5. 直流电动机的基本结构及启动、运行、制动原理 6. 三相交流电动机的启动、运行、制动原理 7. 工艺规程的基础知识 8. 电机定子、转子的制造工艺 9. 电机主要零部件及装配工艺文件 10. 零件图、装配图识图
质量检验岗位	2. 进货检验 3. 过程检验 4. 成品检验 5. 低压电器产品试验	8. 熟悉零部件的性能参数 9. 会使用工具对常用的零部件检验 10. 会正确使用常用的检验工具、仪器 11. 具备零部件核对确认能力 12. 熟悉产品过程检验要求 13. 能根据标准正确设置设备检验参数 14. 会正确使用检验设备 15. 熟悉产品成品检验要求	2. 电机绝缘电阻检验 3. 小型电动机温度检验、基本信息检验、防触电保护检验、湿热试验 4. 稳定性检验、电源线拉扭力检验、弯曲检验等机械破坏检验 5. 断路器、接触器、继电器等电器综合试验



		16. 能合理选择仪器、仪表的规程、量程 17. 能根据试验标准进行试验结果分析	
辅助设计岗位	5. 电机结构 6. 电机产品测绘 7. 计算机辅助设计	5. 掌握常用电机产品结构 6. 掌握常用电机产品性能 7. 能熟练使用测绘工具 8. 零件图与装配图的识读 9. 能对电气产品典型零件进行测绘 10. 能对电气部件进行工程制图 11. 电气产品的材料选用能力 12. 能对部件进行 CAD 制图 13. 能编写各类明细表	1. CAD 基本绘图模块 2. 典型零件的测绘 3. 典型部件的测绘 4. 低压电器整体测绘
设备维护及售后服务岗位	2. 按照工艺装配和接线 3. 成套设备的安装与调试 4. 故障的判断与处理 5. 与客户的沟通和联系	5. 能熟练使用常用工具 6. 熟悉设备安全操作规程 7. 能正确选择器件, 熟悉设备操作方法 8. 读懂安装接线图 9. 会设备的参数设置与调整 10. 会过程测试与出厂试验 11. 了解设备维护步骤, 熟悉设备正常运行状态 12. 能阅读电气图纸、熟悉设备结构 13. 了解设备故障维修方法, 能对设备进行应急处理 14. 会与客户沟通交流电	二、直流电动机的基本结构及启动、运行、制动 三、三相交流电动机的启动、运行、制动 四、三相交流电动机的拖动系统 五、成套电器设备及其安装设备工具 六、低压成套电气设备安装及维护 七、销售基本知识及技巧



		机专业基础知识	
--	--	---------	--

表 3 电器产品制造与维修岗位与职业能力分析表

工 作 岗 位	工作任务	职能能力需求	所需理论知识点
生 产 岗 位	4. 按照工艺文件组装产品 5. 生产现场管理 6. 产品质量控制 7. 生产工具管理 8. 现场工艺文件编制	3. 能看懂机械加工的零件图纸 4. 能对简单产品编制机加工工艺、刀具的选用、公差配合与测量 5. 能使用机加工常用量具及常用仪器仪表、机加工操作安全 6. 能看懂机械加工的各类装配图纸 7. 能使用各种工具 8. 能分析电器产品加工工艺 9. 能编制电器产品加工文件 10. 会编制材料清单	9. 掌握高低压电器的基本结构 10. 熟练各种常用生产工具的使用方法和操作规程 11. 零件图、装配图识图 12. 初步掌握机械装配的基本知识 13. 初步掌握钳工、PLC的基本知识 14. 加工文件编制基本知识 15. 实验文件编制基本知识
质 量 检 验 岗 位	2. 进货检验 3. 过程检验 4. 成品检验 5. 高低压电器产品试验	2. 熟悉产品成品检验要求 3. 能正确设置设备检验参数 4. 会正确使用检验设备 5. 会应用统计方法分析质量问题	3. 实验设备管理基本知识 4. 实验设备操作基本知识 5. 实验设备维护基本知识



		6. 能进行电器产品质量检验 7. 能进行成套设备质量检验	
辅助设计岗位	1. 电器结构 2. 电器产品测绘 3. 计算机辅助设计	2. 掌握常用电器产品结构 3. 掌握常用电器产品性能 4. 能熟练使用测绘工具 5. 零件图与装配图的识读 6. 能对电气产品典型零件进行测绘 7. 能对电气部件进行工程制图 8. 电气产品的材料选用能力 9. 能对部件进行 CAD 制图 10. 能编写各类明细表	1. CAD 基本绘图模块 2. 典型零件的测绘 3. 典型部件的测绘 4. 高低压电器整体测绘
设备维护及售后服务岗位	1. 按照工艺装配和接线 2. 成套设备的安装与调试 3. 故障的判断与处理 4. 与客户的沟通和联系	1. 能看懂机械加工的各类装配图纸、电路图； 2. 能使用各种工具 3. 熟练掌握电器产品结构、各种故障状态 4. 熟练掌握电器产品的技术参数、性能 5. 会与客户沟通交流高低压电器专业基础知识	3. 设备操作基本知识 4. 设备维护维修基本知识 5. 电器产品基本知识 6. 电器产品故障维修基本知识 7. 成套电器设备及其安装设备工具； 8. 高低压成套电气设备安装及维护； 9. 销售基本知识与技巧



表 4 变压器制造与维修岗位与职业能力分析表

生产岗位	5. 按照工艺文件组装产品 6. 生产现场管理 7. 产品质量控制 8. 生产工具管理 9. 现场工艺文件编制	2. 能根据变压器结构组装变压器 3. 能根据铁芯工艺, 绕组制造工艺, 装配工艺, 变压器的绝缘材料组装变压器 4. 能操作变压器部件加工设备	4. 了解变压器的分类 5. 理解变压器的运行特性、铭牌。 6. 掌握变压器的结构、基本工作原理、变压器的相关试验 7. 掌握变压器的磁路结构、绕组极性、绕组联接 8. 了解电焊变压器、三绕组变压器 9. 理解小型变压器的设计原则和绕制过程 10. 掌握互感器、自耦变压器的工作原理及用途
质量检验岗位	2. 进货检验 3. 过程检验 4. 成品检验 5. 变压器产品试验	4. 能对变压器的质量进行判别, 会正常使用变压器 5. 会检测变压器绕组的直流电阻 6. 会检测变压器铁心的绝缘电阻和铁心接地电流 7. 会检测变压器的空载损耗和空载电流 8. 会在运行中进行油色谱和局部放电跟踪监测 9. 会检查变压器潜油泵及相关附件运行中的状态 10. 会交流耐压试验检测	6. 掌握变压器直流电阻、铁心的绝缘电阻和铁心接地电流、空载损耗和空载电流的计算方法 7. 掌握变压器各部分工艺检测技术 8. 掌握变压器成品检测技术 9. 掌握变压器运行参数特性



设备维护及售后服务岗位	9. 按照工艺装配和接线 10. 成套设备的安装与调试 11. 故障的判断与处理 12. 与客户的沟通和联系	5. 能对变压器出现的故障进行判断和维修 6. 能对常用变压器进行拆卸和安装 7. 会与客户沟通交流变压器专业基础知识	1. 掌握变压器分类 2. 掌握变压器结构与接线 3. 理解变压器工作原理 4. 销售基本知识与技巧
-------------	---	---	---

表 5 电线电缆制造岗位与职业能力分析表

工作岗位	工作任务	职业能力需求	所需理论知识点
生产岗位	2. 生产工具管理 3. 生产（包括拉丝、挤塑、挤橡、硫化、交联、成缆、铠装、编制等工作岗位）的现场管理	3. 会正确操作电线电缆挤塑机、挤橡机、硫化、交联机组、成缆机、铠装机、拉丝机、编制机 4. 能根据电线电缆制造工艺基础知识在制造岗位中所出现的问题能及时处理	1. 金属材料的物理化学特性 2. 塑料材料的物理化学特性 3. 机械和制图基础知识 4. 电工电子基础知识 5. 电线电缆制造基础知识 6. 电缆制造设备基础知识 7. 电线电缆制造工艺基础知识 8. 电线电缆加工机床的基础操作知



			识
质量检验岗位	4. 进货检验 5. 过程检验 6. 成品检验	5. 能根据电线电缆制造工艺在制造工程中检测产品生产质量 6. 会电线电缆成品检测方法	7. 掌握电线电缆整体制造工艺流程 8. 掌握电线电缆成品检测方法
设备维护及售后服务岗位	4. 电线电缆制造工具或设备的维护与简单维修 5. 与客户的沟通和联系	6. 能对制造电线电缆某个具体工艺的过程中机器所出现的故障进行简单判断和简单处理 7. 会与客户沟通电线电缆专业基础知识	3. 掌握电线电缆的分类 4. 会跟客户分析电线电缆质量好坏的简单判别方法 5. 销售基本知识及技巧

(3) 岗位对职业素养的要求

专业知识扎实，接受新鲜事物、现代技术等业务能力较强。经过岗位培训后便能掌握各种新技术、新设备，适应现代化技术岗位的需要，业务能力较强，工作中体现的处理问题的能力也较强。

动手能力较强。我们在调研过程中，用人单位普遍认为本专业培养的学生必须有比较强的实际动手能力。就本专业而言，要求学生在机械制图、机械部件的装配、设备的维护和安装、电气系统安装和检修、液压与气动系统安装调试等方面的动手能力要求要强；能熟练使用设备维修、安装调试等工作过程中常用的工量具、检具要。因此，必须加强实训条件的建设，在教学过程中要加大实践力度，加强管理，确保实训效果。



集体观念强，有较好的人际关系和团队精神。一个企业能否发展，发展得怎样，很大程度上取决于员工对企业的归属感及团结协作精神，同时也是一个企业文化建设水平的衡量指标。

有一定的职业素养、职业精神、自学能力。

具有创业精神和创业意识。用人单位认为员工应该具有良好的创业精神，这样才能创造性的开展工作，更有利企业和员工的发展。

(4) 岗位对应的职业资格要求

在调查中发现，被调查者基本都拥有与专业相关的国家职业资格证书：维修钳工、维修电工、通用设备维修、电工电子、装配钳工、现代测量、气液电控制、AutoCAD 等各类证书。同时，他们认为部分能力，如公关、外语应用、计算机应用及独立思考、判断等非专业能力在校期间重视程度不够，需进一步改善。

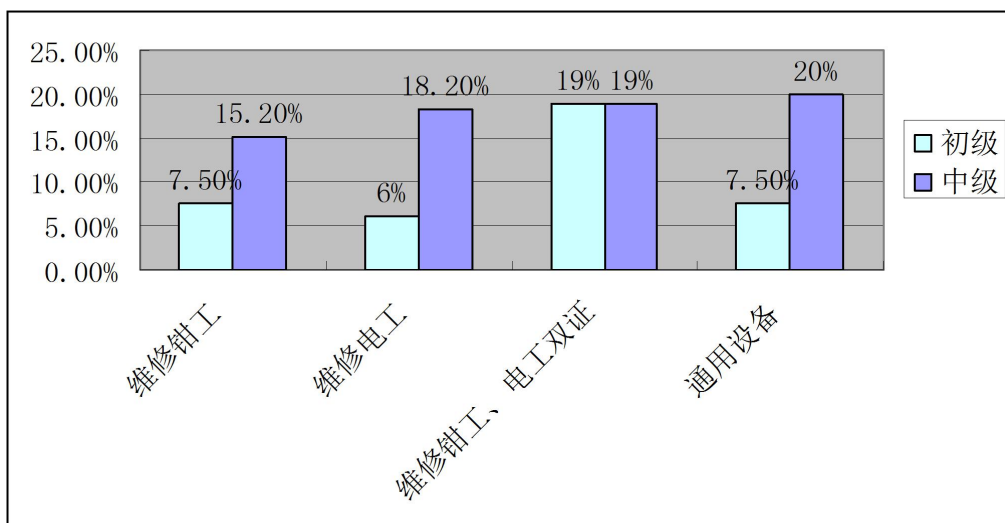


图 9 中职学生应具备的职业资格证书比例

被访企业生产部门认可的职业资格证书如图 9。这些职业资格鉴定工种比较多，但多属于单一工种，即使具有复合性的“通用机械设备机电维修”工种，其适用范围也比较狭窄，而企业要求具备机电技术综合应用能力，对持有维修钳工、维修电工双证者的认可度最高即是一个佐证。

五、企业调研总结：



1. 产业方向调整要求

调研表明，市场对电机与电器专业的中职毕业生需求是巨大的，前提是毕业生具备过硬的实际工作能力。因此，为了适应区域经济和高新技术产业发展的需要，满足社会急需，对电机与电器专业进行适当的教学改革和调整，建立新的专业教学标准是必要的。

该专业应以社会发展对电机与电器专业中职人才需求为着眼点，建立新型的专业教学标准，以及建立一个科学、完善、具有中职教育特色的教学体系。在这个过程中，应突出应用性、整合性、实践性、先进性、综合性的原则，使毕业生即能掌握电机与电器设备的使用、制造、维修、检测、管理等专业理论知识，又能熟练进行电机电器产品的维修及维护等实际技术。电机与电器专业改革和发展，是对社会需求做出的快速反应，与区域经济的发展和高新技术状况同步。这一举措，也是适应长三角地区、珠三角乃至全国产业结构的调整方向，适应本行业企、事业单位对人才的需求，适应学生继续学习和可持续发展所必须的。

2. 知识结构要求

通过企业调研我们发现电机电器制造与维修专业的岗位具有知识复合度高的特点，归纳总结需要掌握如下的知识：计算机基础；电工电子及电气控制基础；机械工程图的识图；CAD 绘图；机械设计与机械制造工艺；电动机的结构与维修；电机装配；电器产品零部件的设计与制造；电气维修；电机与电器安装、调试、使用、维护；修理；变压器的结构与维修；电线电缆的制造工艺与检验；机电产品的销售、技术服务；检验与管理的基础知识等文化基础知识及专业基础知识。

六、学校调研情况：

（一）调研的学校名称

其中调研的学校主要如下：武汉机电工程学校、湖北信息工程学校、武汉东西湖职业技术学院、贵州省机械工业学校、北方机电工业学校、东莞理工学校、合肥铁路工程学校、武汉市仪表电子学校、武汉市第一轻工业学校、武汉市第二轻工业学校、武汉市新洲高级职业中学、江夏职业技术学校、蔡甸普通中等专业学校、石牌岭高级职业学校、武汉市交通学校、武汉市黄陂区职业技术学校、武汉经济技术开发区职业技术学校、武汉市第一职业教育中心、荆州工业学校、钟祥职业高级中学、秭归职教中心、贵州省建设学校、贵州省水利电力学校、贵州省交通职业技术学院、贵州电子工业学校、长春职业技术学院、合肥铁路工程学校、湖南铁路职业技术学院、湖南电气职业技术学院、华中科技大学、清华



大学、西安交大、上海交大、浙江大学等学校。

5. 调研学校的基本情况

1. 专业建设现状

经调查发现全国大部分的中职学校都没有开设专门的“电机电器制造与维修”专业，只在相关的机电一体化、电子电器或是维修电工专业中开设了电机、变压器的相关课程。中职学校目前只调查到合肥铁路工程学校开设电机电器制造与维修专业，他们学校是对口于铁路中电机的制造与维修而开设此专业的，毕业生主要从事一线装配工和电机的维修工。

而湖南铁路职业技术学院、湖南电气职业技术学院、长春职业技术学院高职院校，均开设了电机电器制造与维修专业，毕业生如企业后先从事一线装配工，后逐步转入核心岗位。

而在大学里基本上是电器与电子工程学院下面有相关的电机、变压器研究或自动化方向，像电机研究方向在华中科技大学、清华大学、西安交大、上海交大、浙江大学都非常有名。

2. 专业建设前景

随着技术的进步，特别是现在物联网的发展不断成熟，工厂自动化程度的提高，新型电机、特种电机、智能电器必定不断涌现，电机与电器制造与维修专业大有可为。根据我们调研的兄弟学校和高职和大学相关专业相衔接的情况，现就电机与电器制造与维修专业建设情况总结如下：

① 同类专业竞争少，学生就业前景好

从全国范围来看，虽然开设此专业的学校不是很多，主要开设在大学和高职里面，中职学校主要有但在专业建设方面，还不够深入和细致，发展比较粗旷。从湖北省来看，开设电机与电器专业的中职学校基本没有，专业方向都倾向于开设机电一体化专业，纯粹的电机与电器制造与维修专业少之又少，基本都是在培养模式方面设置了电机与电器专业培养方向。而随着当今中职专业的细致化和专业化的发展，以及电机与电器行业的发展，这些生产电机与电器的厂家都需要装配工、试验工、维护工等，为学生的顶岗实习以及就业提供了保障。由此看来，该专业的前景非常好，对于中职学校和学生来说是一个很好的机遇。

② 行业发展迅速，专业发展空间广阔

随着产业的快速发展，电机与电器类企业需要大量的能马上进入“角色”的实用型人

才，他们对于人才的职业化程度的要求越来越高。由于自动化生产技术不断提高，自动化产品不断普及，新型电机、特种电机、智能电器的不断发展，为电机与电器专业提供了广阔的发展前景。电机与电器专业不象电气自动化技术、机电一体化等专业，几乎每个中职学校开设，遍地开花。由于目前中职电机与电器专业开设太少，所以后期需要有能力的学校来引领和发展。机遇与发展并存，也为本专业提供了更加广阔的发展空间。

3. 现行电机电器制造与维修岗位从业人员招收相关专业教学计划课程结构比例、执行情况

2. 教学计划课程结构比例

调研得出：中职学校该电机电器制造与维修岗位从业人员相关专业课程设置分为公共基础课程和专业技能课程两类，公共基础课程包括德育课、文化课、体育与健康课、艺术课及其他选修公共课程；专业技能课程包括专业理论课、实习实训课；按照公共基础课、专业理论课、实习实训课课时比例为 4：3：3，见图 10 所示。公共基础课程与专业技能课程的学时比例一般为 4:7，其中专业技能课程中的实践教学比例一般为 40%-60%，教学时间不得少于 800 学时；顶岗生产实习累计总学时约为一学年。

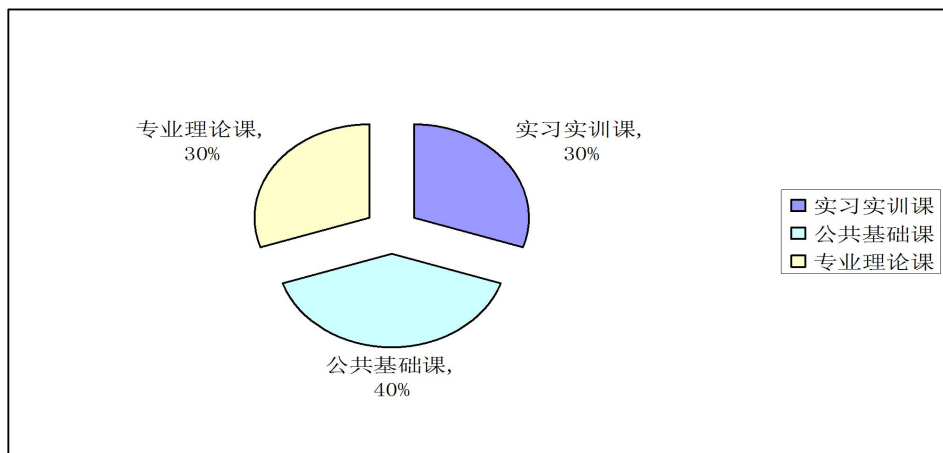


图 10 公共基础课、实习实训课、专业理论课的比例

3. 教学计划课程安排

每学年为 52 周，其中教学时间 40 周（含复习考试），假期 12 周。周学时一般为 28 学时，顶岗实习一般按每周 30 小时（1 小时折 1 学时）安排。三年总学时数约为 3000-3300。公共基础课程学时一般占总学时的三分之一，累计总学时约为一学年，并以第一学年为主。专业技能课程学时一般占总学时的三分之二，累计总学时约为二学年，并以第二、三学年为主。教学可分为理论教学和实践教学，理论教学包括课堂讲授、课堂讨论、习题课等教



学环节；实践教学包括实验课、实习、专业实践（实训）等教学环节。

4. 现行专业教学计划存在的问题

经过细致的调查和分析，现阶段电机电器制造与维修岗位从业人员相关专业的教学计划普遍存在着以下问题：

（1）实践教学内容陈旧。目前中职电机电器制造与维修专业教材不与以强化技能为教学重点，以实用性技能为原则，与企业实用性联系不紧。就呈现形态单一，内容陈旧，实践性差。实际上，机电装配制造业是发展最为迅速的行业，新技术、新设备、新材料、新工艺不断涌现，专业实际使用教材的编写永远跟不上行业发展的步伐，但如果以此为借口，不去主动靠近、贴合电机电器制造与维修行业的实际生产，实践教学内容过于陈旧，学用不一致情况明显，专业教学和实践训练环节难以保证，很难达到技能型人才的要求，就会使我们的学生“学无所用”。

（2）教学过程重理论，轻实践。由于电机电器制造与维修专业的特性决定了专业的教师不但要有一定的理论水平，还要有丰富的实践经验，而这恰恰是电机电器制造与维修专业教师所缺乏的，专业教师的教学能力和实专业践能力较差，很难适应培养技能型人才的需要。有些老师着重于“纸上谈兵”的教学思路、教学过程重理论轻实践，并只强调死记硬背专业理论和技术操作规范，缺乏强调应用能力培养，难于适应企业实际生产需要。

（3）实践教学手段落后。由于诸多学校存在着教学设备条件差，数量严重不足，且不配套、实训设施的陈旧与缺乏，这些教学环境已经不能适应普及性的实验实训教学，只能给学生作“演示实验”。而且电机电器制造与维修专业是实践性很强的综合技术，没有通过实践体验很难获得良好的教学效果。

（4）专业与行业、企业的联合不够稳定，与社会、产业脱离。中职教育缺乏以“出口”牵动“进口”，以“出口”调节“生产”的观念，缺乏主动调整自己去适应社会需要、企业需要的经验，这往往导致了中职教育的“闭门造车”，其产品——毕业生无法满足企业的实际需要；很多学校没有作到根据企业需要办学，缺乏与企业全面合作的机制，与行业、企业的联合不够稳定，直接导致了这样一种尴尬局面——一方面机电方面企业招收不到需要的、足够的中等专业技术人才，另一方面有些学习了三年专业技能的电机电器制造与维修专业毕业生进入企业后仍然无法适应企业的实际需要。

七、毕业生调研情况：

1. 所学课程的应用情况



因为电机电器制造与维修专业目前在中职学校开设太少,所以基本没有可参照性,但是从企业招收的电机电器制造与维修的从业人员情况来看,那些相关专业的毕业生差不多都有类似的问题,他们主要呼吁开设如下的一些必要课程:(具体情况见图 11)

(1) 计算机和新技术应用。调查显示 69%的中专毕业生,52%的高职毕业生,要求提高计算机操作能力和应用能力,此外加强机械 CAD(或电子 CAD)、数控技术、PLC、微电子技术教学的呼声也很高,这是科技发展现代化的要求,也是工作岗位的需要。

(2) 外语能力。调查显示 76%的中专毕业生,58%的职高毕业生要求提高英语水平,这种要求基于两点客观原因,其一,大量机电设备从国外引进,胜任岗位工作需看懂外文说明书或技术文件;其二,在某些外资企业工作,有与外方人员的交流的需要。特别是加入 WTO 后,企业参与国际竞争,对人才的外语水平要求会更高。

(3) 管理与营销能力。调查中显示 62%的中专毕业生,56%的高职毕业生提出应增加如 ISO 9000 等企业管理的新知识,应加强市场营销、公共关系等课程的案例教学,更加实用化,以满足管理、市场营销岗位的职责要求,并为今后竞争管理、营销等岗位打下基础。

(4) 实践操作能力。为了适应岗位操作工作,毕业生普遍要求加强实践动手能力的培养,希望在校就能获得多种岗位操作技能,50%以上的中专毕业生要求加强电工、电子和综合训练,一方面说明毕业生岗位工作有些偏弱电;另一方面说明岗位工作需要综合专业能力,这符合电机电器制造与维修专业的性质,也符合增强分析和解决问题能力的要求。由于数控技术的发展,数控设备的增多,提出应加强数控操作实训的也占有较大比例。值得注意的是,毕业生提出加强课程实验、课程设计、毕业设计等实践环节所占比例均低于三分之一,这可能说明了两个问题,一是验证性实验多,与生产实际联系少,二是操作岗位无需设计工作。另一个值得注意的是,51%的中专毕业生和 48%的职高毕业生都要求加强技能考证训练。通过调查了解到持有技能证书的毕业生,就业容易,待遇较高,提拔较快。随着职业资格准入制度正式实施,是否有相应的职业资格技能证书将成为就业的前提。因此加强技能考证训练在实践教学环节中必须给予充分地考虑。

(5) 语文能力。调查表明 59%的中专毕业生,56%的高职毕业生希望加强语文的学习。良好的语文能力,是自我推销、应聘求职制胜的关键,也是现代企业对人才综合素质要求的重要方面。公关交际能力、口头语言表达能力、文字表达能力、组织管理能力、自学能力等都与语文能力有关。

(6) 社会交往能力。有 74% 的中专毕业生和 82% 的高职毕业生要求加强社会交往能力的培养。在市场经济条件下这是事业成功的重要条件，也是企业对人才素质的基本要求，员工的良好社会交往能力是形成和谐的企业氛围和团队精神的基础。对于营销人员，社会交往能力更是关系到企业生存和发展的关键能力。

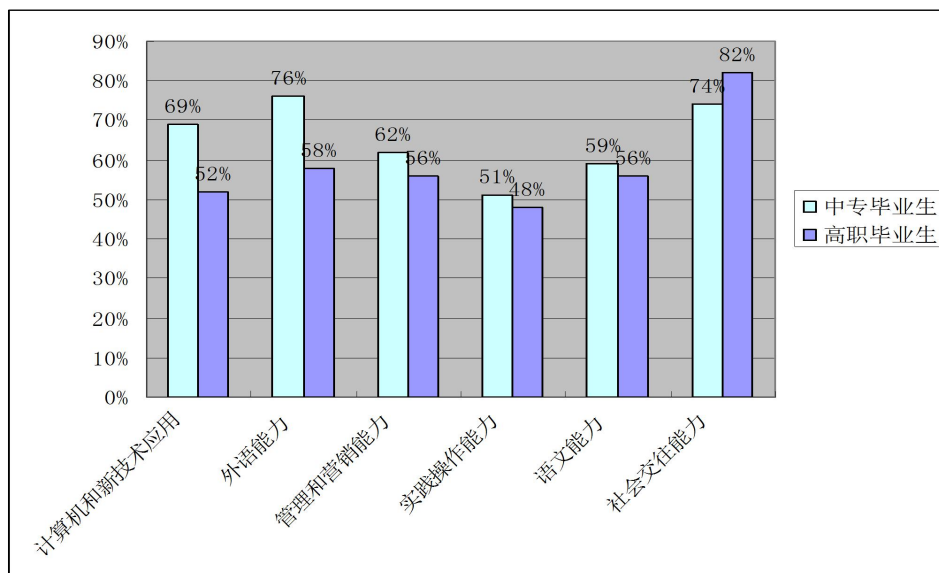


图 11 毕业生在工作中期望开设的课程情况

所以为了培养出本专业复合型人才，以满足机电行业对电机电器制造、安装、调试、运行、操作、保养、维护所需人才的要求；增强毕业生就业竞争力、转岗适应性，我们建议以后开设此专业的课程设置有如下一些问题急需解决：

1) 课程按学科系统设置，缺乏融合性。电机电器制造与维修技术应用是综合技术，其精髓是机电功能的有机结合，而不是简单的机、电相加。简单相加的结果，导致教材重复交叉，内容过多、过杂、过深，不利于培养机电技术的复合型人才。

2) 中等职业学校的电机电器制造与维修课程设置基本属于单一技能型的拼凑，不具备复合性。而且大多数学校不具备本专业的办学条件。

3) 课程设置缺乏弹性。没有设置一定比例的选修课，不能满足学生个性发展和不同岗位的需求。

4) 课程门数较多，不仅加重了学生的学习负担，而且冲击了实践教学，一定程度上影响了学生实践能力的培养。

2. 毕业生继续教育的需求

通过跟踪调查，采取寄发毕业生职业发展情况调查表、电话访问、召集部分毕业生进行座谈会、到毕业生就业所在单位实地考察与采访等方式。



图 12 近三届毕业生继续教育（升大专）情况

从调查结果显示基本反映了近三届毕业生继续教育情况见图 12 所示，具有较强的代表性和普遍性。电机电器制造与维修从业人员的毕业生选择继续深造学习的比例逐年提升。经过学校的引导，学生主动愿意参加继续教育学习的意识和能力得到了一定的提高。

3. 毕业生继续教育的难点

造成中等职业学校毕业生继续教育难的主要原因有来自社会环境、政策措施、学校培养和家庭个人等诸多方面的因素。

1) 认识不到位。观念陈旧，认识滞后。在利益的驱动下，部分中等职业学校毕业生单纯追求文凭、应付考试、为评聘职称而学习，对继续教育的思想认识不够，未能用战略和发展的眼光来审视继续教育的发展，未能把它作为发展经济、参与经济竞争、增强综合国力的重要手段。

2) 不平衡现象难以改变。有的单位领导重视，有的单位则不管不问，有的专业人才也如此，不评职称想不到继续教育，拿到职称就以为到顶了，有部分单位的领导对专业技术人员继续教育培训的重要性缺乏足够的认识，认为中等职业学校毕业生有一定的文化基础，可以自我学习，自我提高，继续教育是“软任务”，可参加可不参加，把继续教育看作是一种“负担”，甚至认为影响工作。他们没有从全面提高人的综合素质的高度认识继续教育的重要作用，继续教育理念缺乏前瞻性。



3) 培训工作缺乏创新,吸引力不足。目前中等职业学校毕业生继续教育培训仅限于公共科目和专业科目,而公共科目和专业科目的培训又只限于拓宽知识面,了解一些新知识。并且继续教育师资主要以高校教师或地方培训中心的教师为主,理论水平很高,实践经验较少,没有形成固定的、高水平培训队伍;培训主要以理论为主,难以引起共鸣。

4) 继续教育的质量难以提高。继续教育培训内容、过程和结果流于形式。继续教育所使用的教材缺乏针对性和可操作性,纯理论的内容较多,联系实际的较少,而且培训教材不分高级、中级和初级,培训对象不分事业单位和企业单位等,结果造成培训内容与本职工作需求严重脱节。

5) 继续教育培训的时间缺乏保障性。“工学”和“供需”矛盾仍难以缓解,工作时间与学习时间的矛盾、工作量大、负担重与工作迫切需要的矛盾是在职专业技术人员接受继续教育的一大难题。形成了“培训报个名、上课不见人、考试要说情”的现象。如果采取连续集中培训的教学方法,可以说,在较短的时间内,大部分人员难以接受超大量的培训内容,而直接影响培训质量。

6) 继续教育经费落实难。中职学校学生大多数来自困难家庭,无法自己承担这个部分费用,有些单位又无法分担继续教育的经费,所以这也影响了大部分中职学校毕业生。

八、专业教学改革建议

为进一步完善中等职业学校专业设置建设和管理,引导中等职业学校根据社会需求,依法自主设置专业,合理调整专业结构布局,形成良好的专业设置管理运行机制,促进中等职业学校人才培养模式与区域经济发展有效对接,促进人才培养质量和办学水平的提高。本课题组通过调研对电机电器制造与维修专业以后的专业建设提出如下意见:

1. 专业培养目标建设建议

通过专业人才需求调研分析,我们建议将专业的培养目标确定为:培养电机、电器制造业高素质高技能应用性人才,掌握电机、电器制造技术领域方面的技术知识,能熟练进行产品的工艺操作和工艺文件编制、具有专业试验与检验能力和一定的辅助设计能力,具备较强的实践能力,具有良好的职业道德、职业素质和创新精神。

2. 课程设置建议

由专业培养目标定位的调整,我们将各就业岗位分解为相应的技术知识与实践能力,依据国家职业资格标准,结合职业性、应用性、实践性三原则,以培养技术应用能力为主线,将职业道德、人文素质培养贯穿于人才培养的全过程,构建基于工作过程的课程体系,



专业课程设置的_{原则应该为}，就业岗位就是“核心课程+核心技能”，每门核心课程必须有对应的“核心技能训练”的专业核心能力培养体系，并应以此来制定相应的课程标准。为解决这些问题，专业教学标准制订应确立以下理念：

1) 以职业生涯发展为目标——明确专业定位

学生的职业生涯发展是实现学生自身发展和社会经济发展需要的结合点。专业定位要立足于学生职业生涯发展，尊重学生基本学习权益，给学生提供多种选择方向，使学生获得个性发展与工作岗位需要相一致的职业能力，为学生的职业生涯发展奠定基础。

2) 以工作任务为线索——确定课程设置

课程设置必须与工作任务相匹配。要按照工作岗位的不同需要划分专门化方向，按照工作任务的逻辑关系设计课程，打破“三段式”学科课程模式，摆脱学科课程的思想束缚，从岗位需求出发，尽早让学生进入工作实践，为学生提供体验完整工作过程的学习机会，逐步实现从学习者到工作者的角色转换。

3) 以职业能力为依据——组织课程内容

知识的掌握服务于能力的建构。要围绕职业能力的形成组织课程内容，以工作任务为中心来整合相应的知识、技能和态度，实现理论与实践的统一。要避免把职业能力简单理解为操作技能，注重职业情境中实践智慧的养成，培养学生在复杂的工作过程中做出判断并采取行动的综合职业能力。课程内容要反映专业领域的新知识、新技术、新工艺和新方法。

4) 以典型产品为载体——设计教学活动

按照工作过程设计学习过程。要以典型产品（服务）为载体来设计活动、组织教学，建立工作任务与知识、技能的联系，增强学生的直观体验，激发学生的学习兴趣。典型产品（服务）的选择要体现区域经济特点，兼顾先进性、典型性、通用性，活动设计要符合学生的能力水平和教学需要。

5) 以职业技能鉴定为参照——强化技能训练

以职业技能鉴定为参照强化技能训练。课程标准要涵盖职业标准，要选择社会认可度高、对学生劳动就业有利的职业资格证书，具体分析其技能考核的内容与要求，优化训练条件，创新训练手段，提高训练效果，使学生在获得学历证书的同时，能顺利获得相应职业资格证书。

3. 专业师资与实训条件配置建议



为配合课程改革，专业教师除了教学理念、方法上的改变外，建议鼓励缺乏实践经验的教师下企业锻炼，有实践经验的教师也需要通过必要的短期下企业锻炼实践来进一步提升实践水平，鼓励教师积极参加专业社会服务不断提升实践教学水平，进一步提升教师的双师素质比例。

1) 专业师资

专业师资是专业建设的关键内容之一。重新定位的本专业对专业教师提出了更高的任职要求，为此，课题组提出以下建议：

(1) 师资要求

根据电机电器制造与维修专业岗位典型工作任务的特征，岗位核心课程的实践教学需聘请企业技术人员参与到课程建设和实践教学工作中。同时，顶岗实习也需要来自企业生产一线的技术人员担任实践教学指导教师。

(2) 师资队伍建设

由于各校现有师资与专业教学要求有一定的距离，开设本专业的学校可通过以下途径进行师资队伍建设和改善师资队伍结构：

●业务进修：业务进修主要侧重于专业技能和实践性课程教学能力的提高，机、电复合知识的学习，专业课程教法研究等；

●企业引进：新进教师应首先考虑从相关企业引进，也应考虑从企业引进具有2~3年生产实践经历的大学毕业生；

●聘用兼职：学校应通过各种途径，聘用从事本专业相关工作、具有丰富实践经验的工程技术人员、技术工人担任兼职教师，专门化方向课程的教学可以通过校企合作办学的企业方工程技术人员承担。

2) 专业实训室等教学设施建设

电机电器制造与维修专业实训室的建设除符合一般的教学要求外，还要尽可能创设“生产情景”；配置先进、完善的实训设备，做到能覆盖本专业的所有实训课程方面的要求，在数量上也能满足小设备每人一台，大设备尽量每2-3人一台；在训练区域边要配有独立的讲解区，讲解区内的设施要符合教学要求；要具有职业技能训练的必备条件；要具有安全、卫生、规范的劳动环境和条件。使实训场所能真正培养适应就业岗位的学习制作合一的场所、使实训场所接近生产性实训场所、乃至成为真正的生产性实训车间。课题组认为，根据本专业课程设置建议，建议本专业设置如下专业实训室：电工实训、金工实训、



电焊实训、钳工实训、机械拆装实训、电机绕线实训、电机拆装实训。

通过这次调研，我们了解电机电器制造与维修专业的新的发展方向和市场上人才需求的情况，从而使我们在教学和培养方向更有方向性和针对性，更为我们统一电机电器制造与维修专业的教学标准建设奠定了结实的基础。

附件：工作任务与职业能力分析表

工作项目		工作任务	职业能力
电机产品	操作工	负责操作机械加工的各类设备（如车、铣、钻、磨、镗、线切割、钳、数控加工设备等）来进行电机产品的各部件加工	1. 能看懂机械加工的零件图纸 2. 会对简单产品能编制机加工工艺 3. 会刀具的选用 4. 会公差配合与测量 5. 能使用机加工常用量具（如卡尺、百分表、千分尺、螺旋测微器、量规量棒等） 6. 懂机加工操作安全 7. 懂电机零部件加工工艺
	嵌线工	按嵌线操作指引在有限的指导下完成常规电机的嵌线	3. 能使用机加工常用量具 4. 能看懂嵌线图纸并根据图纸进行绕线及嵌线
	装配工	按相关文件要求装配电机、进行简单的电机故障处理	1. 能看懂机械加工的各类装配图纸 2. 能根据电机的基本结构和基本组装工艺组装电机成品
	质检工	在生产电机各部件的过程中对产品进行简单检测、电机整装成功后对电机进行整体的稳定性、温升等实验	9. 会使用工具对常用的零部件检验 10. 会正确使用常用的检验工具、仪器 11. 具备零部件核对确认能力 12. 熟悉产品过程检验要求 13. 能根据标准正确设置设备检验参数 14. 会正确使用检验设备 15. 熟悉电机成品检验要求并会根据要求进行成品检验 16. 能合理选择仪器、仪表的规程、



			量程
电 器 产 品	操作工	操作机械加工的各类设备来进行电器产品的各部件加工	2. 能看懂机械加工的零件图纸 3. 能对简单产品编制机加工工艺、刀具的选用、公差配合与测量 4. 懂机加工常用量具及常用仪器仪表 5. 懂机加工操作安全 6. 能使用各种生产机床及工具 7. 能分析电器产品加工工艺 8. 能编制电器产品加工文件 9. 会编制材料清单
	装配工	将加工好的各零部件最后组装成半成品和成品	4. 能看懂机械加工的各类装配图纸 5. 能使用机加工常用量具 6. 懂电器的基本结构
	质检工	在生产过程中控制生产质量以及对最后的成品做整体检测	4. 会正确使用常用的检验工具、仪器 5. 具备零部件核对确认能力 6. 熟悉产品过程检验要求 7. 能根据标准正确设置设备检验参数 8. 会正确使用检验设备 9. 熟悉产品成品检验要求 10. 能合理选择仪器、仪表的规程、量程
变 压 器 产 品	操作工	操作机械加工的各类设备来进行变压器产品的各部件加工	4. 能看懂机械加工的零件图纸 5. 能对简单产品编制机加工工艺、刀具的选用、公差配合与测量 6. 懂机加工常用量具及常用仪器仪表 7. 懂机加工操作安全 8. 能使用各种生产机床及工具 9. 能根据铁芯工艺、绕组制造工艺、装配工艺、变压器的绝缘材料制造



			变压器各部件
	装配工	将加工好的各零部件最后组装成半成品和成品	4. 能看懂机械加工的各类装配图纸 5. 能使用机加工常用量具 6. 能根据变压器的结构及工艺组装半成品和成品
	质检工	在生产过程中控制生产质量以及对最后的成品做整体检测	3. 会正确使用常用的检验工具、仪器 4. 具备零部件核对确认能力 5. 熟悉产品过程检验要求 6. 能根据标准正确设置设备检验参数 7. 能合理选择仪器、仪表的规程、量程 8. 会正确使用检验设备 9. 熟悉变压器成品检验要求并会根据要求做成品检验
电 线 电 缆	操作工	操作机械加工的各类设备来进行变压器产品的各部件加工	2. 会正确操作电线电缆挤塑机、挤橡机、硫化、交联机组、成缆机、铠装机、拉丝机、编制机 3. 能根据电线电缆制造工艺基础知识在制造岗位中所出现的问题能及时处理 4. 会根据电线电缆生产工艺进行生产
	质检工	在生产过程中控制生产质量以及对最后的成品做整体检测	8. 能根据电线电缆制造工艺在制造工程中检测产品生产质量 9. 会电线电缆成品检测方法
整 体	销售及售后服务员	将以上各类产品销售给客户及出现问题与客户的及时沟通	5. 会与客户沟通电机与电器产品的专业基础知识并产品优点推销给客户 6. 能对以上产品所出现的问题进行简单判断和简单处理

中等职业学校机电产品检测技术应用专业教学标准

一、【专业名称及专业代码】

机电产品检测技术应用 052300

二、【培养目标】

本专业培养主要面向机电、航空、航天、能源、材料、石化、交通、建筑、质量检验检测、质量监督等企事业单位，在生产、服务第一线能从事材料、零部件、构件、设备的无损检测工作，德智体美全面发展，具有职业生涯发展基础的应用型高技能专门人才。

三、【招生对象】

初中毕业生或同等学历者

四、【学制】

三至四年

五、【就业岗位群】

无损检测员、理化检验员、机电产品检验工

六、【职业资格证书】

表 1 核心岗位资格证书要求

序 号	职业资格名称	等 级	要 求
1	超声检测	I 级	必需 任意一项
2	射线检测	I 级	
3	磁粉检测	I 级	
4	涡流检测	I 级	
5	渗透检测	I 级	
6	目视检测	I 级	



7	质量检验员	初级	自选
---	-------	----	----

注：建议根据地域机电产品检测行业需求，以及各学校办学特色，选取职业资格证书。

七、【职业能力分析】

1、职业面向及职业能力要求

(1) 职业面向

主要就业单位：质量检验检测、质量技术监督、第三方检测等机构及机电、航空、航天、能源、材料、石化、交通、建筑等企业。

主要就业部门：无损检测、质量控制、质量保证等。

可从事的工作岗位：无损检测员、机电产品检验工等。

岗位描述：

表2 岗位描述

序号	岗位名称	岗位描述	职业能力及素质要求
1	核心岗位 无损检测操作员	1 根据委托方的要求，依据无损检测作业指导书，对材料、零部件、构件、设备实施无损检测； 2 记录检测结果。	1 熟悉无损检测仪器、设备的安装、调试、使用以及附件、耗材的准备； 2 熟悉无损检测仪器性能的测试和校验； 3 熟悉无损检测操作； 4 熟悉无损检测结果的解释； 5 能记录和标示检测结果； 6 具有一定计算机操作、机械识图和绘图能力； 7 具有一定的劳动保护、安全防护的能力；



				8 具有诚实、公正、客观、科学的工作态度。
2	相关岗位	机电产品检验工	1 金相检验； 2 力学性能检验； 3 工艺性能检验； 4、成分检验； 5 大致分析判断缺陷种类及产生原因。	1 熟悉金相试样制作； 2 熟悉金相显微镜操作； 3 熟悉理化检验的相关标准； 4 具有力学性能检测仪器设备操作、相关数据记录、计算及性能合格性判断的能力； 5 熟悉宏观检验方法及缺陷判断； 6 熟悉材料成分检验的操作和结果分析； 7 了解金属材料、热加工工艺； 8 具有一定计算机操作能力； 9 具有诚实、公正、客观、科学的工作态度；

(2) 典型工作任务及其工作过程

根据岗位的能力要求形成 4 个典型工作任务。

表 3 典型工作任务及其工作过程

典型工作任务	工 作 过 程
--------	---------



产品无损检测操作 (包括超声检测、射线检测、磁粉检测、涡流检测、渗透检测、目视检测等)	1 无损检测准备：仪器、设备、试块、附件、耗材准备及作用指导书识读等； 2 无损检测系统调试：仪器设备性能测试和校验、状态调整、灵敏度校验； 3 无损检测操作的实施； 4 无损检测结果的解释和评价； 5 无损检测现场清理、设备材料归位； 6 无损检测结果记录、标示、报告。
产品无损检测工艺编写	1 准备：根据无损检测相关条例、规程、标准制定检测方案； 2 针对具体工程或某类产品选择无损检测方法，编写某种方法的无损检测程序； 3 针对某具体产品及其无损检测程序，选择无损检测技术、检测仪器设备、检测条件和参数、编写作业指导书； 4 编写无损检测记录和报告表。
无损检测质量保证与管理	1 建立无损检测质量保证体系； 2 无损检测人员管理； 3 无损检测仪器、设备、试块、耗材管理； 4 无损检测工艺评价； 5 无损检测安全管理； 6 无损检测实验室认可。
材料理化检验操作	1 金属金相试样制作； 2 金相显微镜操作； 3 力学性能检测仪器设备操作、相关数据记录、计算及性能合格性判断； 4 宏观检验及缺陷判断； 5 材料成分检验操作和结果分析。

(3) 能力与素质总体要求

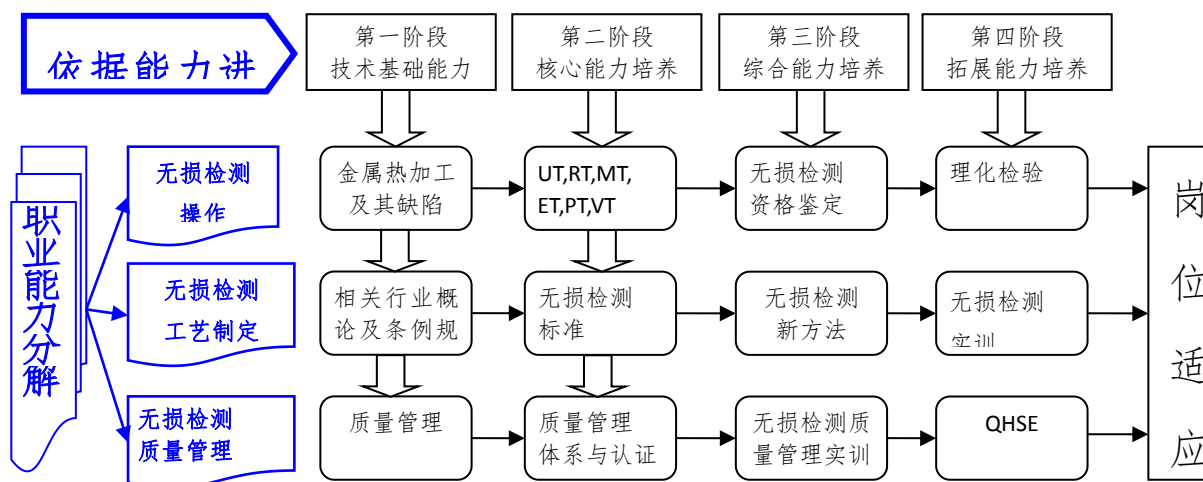
表 4 能力与素质总体要求

专业能力	社会能	方法能力
------	-----	------



	力	
1 产品无损检测操作：安装、测试和校验仪器设备性能、选择和使用标准试块、仪器设备状态调整和灵敏度校验、无损检测操作、解释和评价检测结果、评定产品质量等级、记录和报告； 2 无损检测工艺制定； 3 无损检测程序和作业指导书制定； 4 无损检测质量管理。	1 沟通交流； 2 组织协调； 3 公共关系建立。	1 制定工作计划能力； 2 解决实际问题能力； 3 故障分析与处理能力； 3 终生学习的能力； 4 法律法规、行业标准执行能力； 5 评估总结工作结果能力。

职业能力分解坐标框图



八、【课程体系设计说明】

(1) 课程体系设计思路

从人才培养目标出发，以职业素质为基础，以专业核心能力培养为



主线，在对无损检测工作过程与内容的广泛了解与深入分析的基础之上，依据无损检测行业的主要工作岗位群及其涵盖的技术与管理知识，以及对高职毕业生的具体岗位能力要求确定学习内容，按照“以职业定岗位、以岗位定能力、以能力定课程”的思路进行基于行动体系的课程体系设计。设计的关键是通过对本行业所涵盖的知识内容进行归纳、抽象与整合，将自然形成的工作过程序列，与学习过程中学生循序渐进的认知心理顺序对应起来，建立课程之间的有机联系。

(2) 机电产品检测技术应用专业课程体系如下：

表 5 教学活动时间分配表

项目 \ 学期	一	二	三	四	五	六	合计
入学教育及军训	2						2
公益劳动		1	1	1	1		4
考试周	1	1	1	1	1		5
总结评比周	1	1	1	1	1		5
顶岗实习						19	19
就业指导					1	1	2
综合评价及毕业典礼						1	1
教学	17	18	18	18	17		88
合计	21	21	21	21	21	21	126

(3) 参考教学计划

表 6 参考教学计划

序号	分类	课 程 名 称	推荐学时	基 准 学 时					
				1	2	3	4	5	6
校公共课 小计			550						



1	专业课程	工程图的识读与绘制	70	70					
2		电工技术	50		50				
3		无损检测专业概论	20	20					
4		金属热加工及其缺陷	80		80				
5		超声检测★	90			90			
6		射线检测★	90				90		
7		电磁检测★	90			90			
8		渗透检测	30				30		
9		目视检测	30			30			
10		无损检测标准	30					30	
11		无损检测新方法	50					50	
12		相关行业概论及无损检测法规	30			30			
13		理化检验	60			60			
14		无损检测质量管理实训	30					30	
15		质量管理体系与认证★	50					50	
16		质量管理	30				30		
17		无损检测资格鉴定	70					70	
18		顶岗实习（含毕业设计）	380						380
小计			1270						
1	拓展课程	无损检测专业英语	50				50		
2		无损检测实训★	70				70		
3		QHSE	20					20	
4		任选课	150						
小计			300						
学时合计			2120						

8. 为职业资格证书核心课程



九、【课程设置及基本要求】

表 7

学习领域课程	金属热加工及其缺陷		
学期	2	基准学时	50
职业能力要求 1. 了解金属材料的基本知识； 2. 熟悉常用金属热加工的方法及其工艺； 3. 掌握常见金属热加工的工艺缺陷的规律和特点。			
学习目标 1. 熟悉常用金属热加工方法及其工艺； 2. 熟悉常用金属热加工的工艺缺陷的种类和产生的机理； 3. 熟悉常用金属热加工的工艺缺陷的规律和特点。			
学习内容 1. 金属与合金的晶体结构及结晶；金属材料的相和组织；合金相图（铁碳合金相图）的分析和应用； 2. 金属材料牌号及其性能； 3. 铸造的工艺缺陷的种类、特点、规律和产生机理； 4. 锻造的工艺缺陷的种类、特点、规律和产生机理； 5. 轧制的工艺缺陷的种类、特点、规律和产生机理； 6. 焊接的工艺缺陷的种类、特点、规律和产生机理； 7. 粉末冶金的工艺缺陷的种类、特点、规律和产生机理。			

学习领域课程	超声检测		
学期	3	基准学时	90
职业能力要求 1 熟悉超声检测仪器的安装、调试、使用； 2 熟悉超声检测仪器性能的测试和校验； 3 熟悉超声检测扫查操作； 4 熟悉超声检测结果的解释、评价； 5 了解超声检测标准和程序； 6 熟悉超声检测作业指导书的编写；			



7 能记录和标示检测结果、填写检测报告。

学习目标

- 1 掌握超声波的基本理论、超声检测的基本原理；
- 2 掌握超声检测仪器、探头的结构和工作原理，掌握试块的类型和功能；
- 3 掌握超声检测仪器的定标、灵敏度的调整等基本操作；
- 4 熟悉超声检测系统性能及测试方法。
- 5 掌握各种超声检测技术的方法、特点和应用范围；
- 6 掌握超声检测的通用程序；
- 7 能根据被检工件情况选择频率、探头、试块等超声检测条件；
- 8 能正确实施扫查并解释和鉴别回波；
- 9 能对缺陷进行定位、定量评定；
- 10 能记录和标示检测结果、填写检测报告；

学习内容

- 1 超声检测的物理基础；
- 2 超声检测仪器、探头和试块；
- 3 超声检测仪器、探头及系统性能及其测试方法；
- 4 超声检测技术；
- 5 纵波、横波、表面波的超声检测通用程序；
- 6 板材超声检测及评价；
- 7 铸件超声检测及评价；
- 8 锻件超声检测及评价；
- 9 焊件超声检测及评价；
- 10 棒材超声检测及评价；
- 11 管材超声检测及评价。

学习领域课程	射线检测		
学期	4	基准学时	90
职业能力要求			
1 熟悉射线检测设备的安装、训机、使用以及附件的准备； 2 熟悉 X 射线机、伽马射线机的基本操作；			



- 3 熟悉常用射线检测技术；
- 4 熟悉基本评片技术；
- 5 了解射线检测标准和程序；
- 6 熟悉射线检测作业指导书的编写；
- 7 能记录和标示射线检测结果、填写检测报告；

学习目标

- 1 掌握射线检测的基本原理；
- 2 掌握射线检测系统的基本组成及工作原理；
- 3 掌握射线机、胶片、透度计、增感屏的型号和基本操作；
- 4 掌握曝光曲线的制作；
- 5 掌握曝光参数的选择；
- 6 熟悉射线照相检测，了解其他射线检测技术；
- 7 熟悉胶片的暗室处理。
- 8 掌握评片技术；
- 9 了解安全防护知识；
- 10 熟悉射线检测作业指导书的编写；
- 11 能记录和标示射线检测结果、填写检测报告。

学习内容

- 1 检测的物理基础；
- 2 X射线机和 γ 射线机结构、工作原理、基本操作；
- 3 胶片、透度计、增感屏；
- 4 曝光曲线的制作及其应用；
- 5 透照参数选择；
- 6 射线检测技术；
- 7 射线检测影像识别及评片技术；
- 8 辐射安全防护。

学习领域课程	电磁检测		
学期	3	基准学时	90
职业能力要求			



- 1 掌握磁粉检测和涡流检测的仪器设备的安装、调试、使用和附件、耗材的准备；
- 2 熟悉磁粉检测系统和涡流检测系统的性能测试和灵敏度校验；
- 3 掌握磁粉检测系统和涡流检测系统的基本操作；
- 4 了解磁粉检测、涡流检测标准和程序；
- 5 熟悉磁粉检测、涡流检测的检测技术；
- 6 熟悉磁粉检测、涡流检测作业指导书的编写；
- 7 能记录和标示射线检测结果、填写检测报告；

学习目标

1. 掌握磁粉检测和涡流检测的基本原理；
2. 掌握磁粉检测、涡流检测系统的基本组成、工作原理；
- 3 掌握磁粉检测、涡流检测系统性能的测试和校验；
- 4 掌握磁粉检测、涡流检测的操作；
- 5 掌握磁粉检测、涡流检测的检测技术；
- 6 熟悉磁粉检测、涡流检测作业指导书的编写；
- 7 能记录和标示检测结果、填写检测报告。

学习内容

1. 磁粉检测和涡流检测的基本原理；
2. 磁粉检测系统的基本组成和工作原理、磁粉、磁悬液、反差增强剂；
- 3 涡流检测系统的基本组成和工作原理；
- 4 磁粉检测、涡流检测系统性能及测试方法；
- 5 磁化方法、磁化规范选择、磁粉检测技术；
- 6 涡流检测技术：探伤、电导率测量、膜层测厚；
- 7 磁痕的解释和评价；

学习领域课程	渗透检测		
学期	4	基准学时	30
职业能力要求			



- 1 熟悉渗透检测的设备的安装、调试、使用和探伤剂的准备；
- 2 熟悉渗透检测灵敏度校验；
- 3 熟悉渗透检测操作；
- 4 熟悉渗透检测显示的解释；
- 5 熟悉渗透检测作业指导书的编写；
- 6 能记录和标示渗透检测结果、填写检测报告。

学习目标

- 1 掌握渗透检测的物理基础；
- 2 掌握渗透检测系统的基本组成和工作原理；
- 3 掌握渗透检测技术；
- 4 掌握渗透检测的通用程序；
- 5 掌握渗透检测的缺陷解释与评定；
- 6 熟悉渗透检测作业指导书的编写；
- 7 能记录和标示渗透检测结果、填写检测报告。

学习内容

- 1 渗透检测的物理基础；
- 2 渗透检测系统；
- 3 渗透检测技术与工艺流程；
- 4 渗透检测的显示解释与评定；
- 5 各种工件的渗透检测与评价。

学习领域课程	理化检验		
学期	3	基准学时	60
职业能力要求 1 能独立完成金相检验相关操作及分析； 2 能独立完成力学性能检验相关操作及计算分析； 3 熟悉材料失效分析； 4 能准确填写和阅读检验报告。			
学习目标 1 独立完成金相试样的制作，正确操作金相显微镜，结合加工工艺，对观察到的金相组织或缺陷能进行正确判断和评价；			



- 2 能正确选择合适的力学性能方法，并操作，得到材料的相关力学性能数据，并对材料力学性能作出正确分析和判断；
- 3 结合材料金相检验、力学性能检验和其他相关检验方法，对材料失效原因作出正确分析和判断。

学习内容

- 1 掌握金相试样的制作，熟悉金相检验操作及分析；
- 2 熟悉材料力学性能检验试样相关标准，掌握力学性能检验操作及其相关计算、分析；
- 3 熟悉金属材料热处理原理及其相关工艺；熟悉宏观检验和材料失效分析方法；
- 4 了解化学成分检验、工艺性能检验、物理性能和化学性能等检验方法；
- 5 熟悉各种相关检验标准。

学习领域课程	无损检测实训		
学期	4	基准学时	70
职业能力要求 1 能合理选择无损检测方法； 2 能正确校验检测系统的性能； 3 能依据无损检测标准对工件实施无损检测； 4 能理解常用的无损检测标准。			
学习目标 1 能根据客户的要求和被检工件的情况合理选择无损检测方法 & 检测条件； 2 熟悉各无损检测系统的组成，能正确校验检测系统的性能； 3 能依据无损检测标准对工件实施无损检测、评价检测结果并签发检测报告；			
学习内容 1 板材、铸件、锻件、焊缝、棒材和管材的超声检测的常用			



- 标准、检测技术、检测条件、检验、不连续性的评定；
- 2 铸件、焊缝的射线检测的常用标准、检测技术、曝光条件、透照、暗室处理、观片、不连续性的评定；
- 3 铸件、锻件、焊缝的磁粉检测的常用标准、检测技术、磁化条件、观察、不连续性的评定；
- 4 有色金属的涡流检测的常用标准、检测技术、检测条件、不连续性的评定；
- 5 铸件、锻件、焊缝的渗透检测的常用标准、检测技术、观察、不连续性的评定；
- 6 焊缝、管材的目视检测的常用标准、不连续性评定。

学习领域课程	质量管理体系与认证		
学期	5	基准学时	50
职业能力要求 1 熟悉 ISO9000 标准的要求； 2 熟悉质量管理体系建设与改进； 3 熟悉质量管理体系审核相关工作； 4 熟悉 ISO/IEC17025 标准的要求； 5 熟悉无损检测实验室的认可要求。			
学习目标 1 熟悉质量认证的程序、要求； 2 熟悉质量管理体系的建立和改进； 3 熟悉无损检测实验室认可。			
学习内容 1 质量认证概述； 2 ISO9000 族标准介绍； 3 ISO 9001《质量管理体系 要求》条款理解； 4 质量管理体系的建立和实施； 5 质量管理体系认证及审核； 6 产品质量认证； 7 实验室和检查机构认可；			



- 8 认证人员的注册和管理；
9 其他管理体系标准简介。

十、【基本实训条件】

(1) 校内实训室

表 8 校内实训室（以一个教学班标准 40 名学生配置）

序号	实训项目	主要实训内容	主要设备名称	数量 台/套	场地面积 (M ²)
1	超声检测	检测系统性能校验	模拟式 A 型超声探伤仪	10	100
		材料衰减系数测量	数字式 A 型超声探伤仪	10	
		声场测量	纵波、横波、表面波和兰姆波探头	40	
		水浸法检测			
		超声测厚	超声测厚仪	10	
		表面损失测量			
		对比试块法检测灵敏度调整	标准试块	20	
		对比试块法缺陷定量评定	参考试块	40	
		距离波幅曲线制作			
		板材超声检测 铸件超声检测 锻件超声检测 焊缝超声检测 棒材超声检测 管材超声检测	自然缺陷或人工制造 自然缺陷试块	60	



2	射线检测	X射线机训机 曝光曲线制作 焦点尺寸测量 曝光参数试验 平板对接焊缝 射线检测 管材环缝射线 检测 暗室处理 底片黑度测量 射线检测的评 片	射线探伤机	2	100
			区域辐射剂量监视 仪	2	
			个人辐射剂量监测 仪	10	
			射线检测缺陷图谱	5	
			胶片	若干	
			透度计	10	
			增感屏	10	
			观片灯	10	
			光学密度计	10	
			暗室处理设备	1	
			自然缺陷或人工制 造	20	
			自然缺陷试块		
3	磁粉检测	检测系统性能 校验 磁悬液配制 磁粉性能测定 白光照度、紫外 光辐照度测量 棒材磁粉检测 管材磁粉检测 焊缝磁粉检测 航空零件磁粉 检测	固定式磁粉探伤机	2	50
			手提式磁粉探伤机 (磁轭)	20	
			手提式磁粉探伤机 (旋转磁场)	5	
			磁粉、载液、磁悬液	若干	
			照度计、辐照度计	10	
			试块和试片	20	
			磁场强度计	5	
			紫外灯	5	
			自然缺陷或人工制 造	20	
			自然缺陷试块		
4	涡流检测	涡流探伤 涡流测厚 涡流电导率测	涡流检测仪	10	50
			膜层厚度试块	10	
			裂纹试块	10	



	测	量	电导率试块	5	
			自然缺陷或人工制造		
			自然缺陷试块		
5	渗透检测	灵敏度试验 荧光亮度测量 着色渗透检测 荧光渗透检测 水洗型渗透检测 溶剂去除型渗透检测 后乳化型渗透检测 干法、湿法显像渗透检测	A 型、B 型标准试块	20	50
			探伤剂	若干	
			超声波清洗机	1	
			渗透检测线	1	
			紫外灯	5	
			自然缺陷或人工制造	20	
			自然缺陷试块		
6	目视检测	焊缝目视检测 铸件目视检测 锻件目视检测 管材目视检测	焊缝检验尺	20	50
			塞规	20	
			直尺	20	
			内窥镜	2	
			自然缺陷或人工制造	20	
7	理化检验	力学性能检验 金相试样制作 金相组织观察 火花鉴别试验 宏观检测 成分检验	材料拉伸试验机	2	50
			材料硬度试验机 (HB 和 HR)	2	
			材料冲击试验机	2	
			材料扭转试验机	2	
			金相抛光机	1	
			金相显微镜	10	
			化学试剂	若干	
			光谱仪	2	



（2）校外实训基地

在装备制造业、第三方无损检测机构建立校外实习基地，供学生进行无损检测实习。

十一、【实施保障】

1. 校企合作

建议该专业至少由两个装备制造业、第三方无损检测企业进行校企合作，聘请企业专家作为兼职教师对专业教师进行培训。成立专家指导小组，多方企业专家与在校教师共同研讨、进行专业技能课程的教学设计、课程项目开发及校本教材的编写，在课程中进行企业文化、组织管理、生产运行等方面职业素质的渗透，以使學生更加符合企业需求。

2. 师资队伍

教师具备本科以上学历和中等职业学校教师资格，具有较强的专业技能，具备“双师”素质，对机电产品检测行业有全面的了解，有现代先进制造企业工作经验，以及丰富的机电产品检测的实践经历，熟悉现代制造业的工作过程，具备工作过程导向课程的行动导向教学设计和实施能力。专业教师熟练掌握模具专业相关技能，至少取得相应国家职业资格中级证书；骨干专业教师定期到企业进行专业实践锻炼，每两年不低于2个月；参与课程改革理念培训，具有机电产品检测专业的课程开发能力；具备持续学习检测技术方面的新知识、新方法和新技能的能力。



十一、【考核评价】

学生学业评价是对学生达到专业培养目标和课程标准的水平和效果的价值判断，是激励学生学习、提高学习效果的重要手段。教师要改变传统的重理论轻实践、重知识轻能力、重结果轻过程、重内部轻外部、重评定轻激励的评价方式，要注重评价的激励功能，强调发挥学生的主体地位，使评价的过程成为促进学生学习反思的过程，促进其主动学习。

1. 评价原则

（1）科学性

评价的内容科学，评价范围覆盖面广，突出工作导向课程的关键要素；方法科学，量化评价与质化评价结合，过程性评价与终结性评价结合，从而形成结果科学可信，符合课程改革相关政策要求的评价体系。

（2）多元性

评价主体多元，包括自评、互评、师评相结合，在专业技能课程中引入职业行业评价。要有教师的评价，还要关注学生的自评和互评，并邀请企业参与评价。学生在自评、他评的活动中学会自我认识，自我评价、自我激励，自我调整；评价过程多元，设计多元化的评价项目，要评价学生理论知识的掌握，更要关注学生实践能力的提高；在评价标准中要体现学生在学习过程中的各种表现，如出勤、学习态度、行为规范、专业技能、任务效果、职业素养等；评价方式多元，包括单元知识的纸笔测试、专项口试、展评小组或个人的学习作业、课堂单向技能测试、阶段综合技能测试、单元零件加工等。通过这种多元化的发展性学业评



价方法，力求让每位学生都有机会成为优秀者，较好地促进学生学业目标的达成及综合素质的全面发展。

（3）发展性

要评价学生的学习结果，更要关注学生的学习过程；注重过程评价，关注学生的进步，着眼于学生的可持续发展，让学生从自评、互评、教师评价和企业的认定评价结果中看到自己的长处及不足的地方，并在每次的评价中体验不断进步的快乐，促进其逐步成长。在评价过程中，教师要细心地观察和对学生点滴闪光表现及时记录，以便实现依据多元智能理论对学生后续课程学习、未来工作中如何克服自己的弱点，发挥自己的长处，更好的胜任工作进行适时、适度地指导与激励。

（4）可操作性

每门课程的评价，要保证其评价项目设定清晰，权重合理，标准明确，表述简洁易懂，分值具体而不繁琐，评价的主体因不同的教学内容而异，从而使学生和教师使用方便、快捷，最终测算简单易行。

2. 评价方式

（1）形成性评价与终结性评价相结合

形成性评价是指在教学前或教学过程中对教师的教学行为和学生学业状况进行的评价，其目的在于了解教师的教学、学生已有水平和教学中取得的进步及存在的困难，发现教与学过程中存在的问题并及时调整，从而改进教学、促进学生发展。终结性评价，主要指在教学过程完成后对教师教学的综合评定，在学期末或某一阶段学习结束时对学生进行的



全面评价，包括学业成绩、学习态度、学习方法、探究与实践能力、合作与交流能力等方面的评价。终结性评价注重对结果的评价：是一种面向“过去”的评价；形成性评价关注对过程的评价，则是一种面向“未来”、重在发展的评价。科学全面的课堂教学评价应将两者有机结合起来，既要注重对结果的终结性评价，更要注重对过程的形成性评价。

（2）自我评价与他人评价相结合

传统的课堂教学评价中，他评是一种主要的或唯一的评价方法。学生永远处在被评价的地位，其结果是被评的教师和学生的自尊心、自信心得不到很好的保护，主观能动性也得不到发挥，评价的功能得不到充分的应用，有时甚至适得其反。自评与他评相结合，使被评价者从接受评价逐步转向到主动参与评价，体现教育过程的民主化、人性化。评价过程中重视评价者与被评价者之间的互动，在平等、民主的互动中关注被评价者发展的需要，共同承担促进发展的职责。被评价者的主动参与，有助于评价者和被评价者形成友好、民主的评价关系，有助于评价者在评价过程中有效地对被评价者的发展过程进行监控和指导，帮助被评价者接纳和认同评价结果，促进其不断改进和发展。

（3）定性评价与定量评价结合

定量评价是指将那些能直接量化的，并且确实存在量化途径的评价指标进行量化的评价方式；定性评价是指将不能直接进行量化的一类评价指标用文字或语言进行描述性评价的方式。量化评价方法追求科学性、客观性，并在一定程度上促进了我国现代教学评价体系的确立。传统的



课堂教学评价往往重视定量方法，如对学生学业成就的评价往往以考试作为主要或唯一的手段，追求学生的考试成绩、平均分、及格率、优秀率等量化指标。这些纯定量化的评价方法已日益暴露出其弊端。质性评价方法较好地弥补了量化评价方法的不足，是对量化评价方法的一种反思批判和革新。因此，课堂教学评价要将定性评价与定量评价相结合，以求全面、真实地反映教育事实。

中等职业学校机电设备安装与维修专业教学标准

一、专业名称（专业代码）

机电设备安装与维修（051600）

二、入学要求

初中毕业生或具有同等学力者。

三、基本学制

基本学制为 3 年。

四、培养目标

本专业主要面向机电、化工、轻工、冶金、建材等行业企业，培养具有良好的职业素养，身心健康；掌握机电设备安装与维修专业必要的文化基础知识、专业知识和职业技能，从事通用机电设备安装与维修、物流设备使用与维护、电梯安装与维修、机电设备管理与营销等工作的高素质劳动者和技能型人才。

五、职业范围

序号	对应职业（岗位）	职业资格证书举例	专业（技能）方向
1	通用机电设备装调	装配钳工、机修钳工、维修电工	通用机电设备安装与维修
2	通用机电设备操作维护		
3	通用机电设备维修		
4	机电设备管理与维护	营销员、装配钳工、机修钳工、维修电工	机电设备管理与营销
5	机电设备营销和售后服务		
6	物流设备安装与调试	装配钳工、机修钳工、维修电工	物流设备使用与维护
7	物流设备维修		
8	物流设备使用与维护		
9	电梯安装与调试	电梯安装维修工	电梯安装与维修



10	电梯维护与维修		
----	---------	--	--

六、人才规格

本专业培养的人才应具有以下职业素养、专业知识和职业技能：

（一）职业素养

1. 树立正确的职业观念和职业理想，学会根据社会需要和自身特点进行职业生涯规划；具有较高的职业道德素质和法律素质；具有健康的心理和正确的价值观，并能应用马克思主义哲学的基本观点和方法，分析经济、政治、文化与社会建设的能力和解决人生发展重要问题的能力。

2. 掌握必需的语文基础知识，具有日常生活和职业岗位需要的现代文阅读能力、写作能力、口语交际能力，具有初步的文学作品欣赏能力和浅易文言文阅读能力。

3. 掌握必要的数学基础知识，具备较强的计算技能、计算工具使用技能和数据处理技能，具备较强观察能力、空间想象能力、数学思维能力及应用数学知识解决本专业工程问题的实际能力。

4. 掌握一定的英语基础知识和基本技能，具备在日常生活和职业场景中的英语应用能力，具备借助词典等工具书读懂与专业相关的简单技术、业务资料的能力。

5. 掌握必备的计算机应用基础知识和基本技能，初步具有利用计算机解决学习、工作、生活中常见问题的能力。

6. 具有健康的人格、强健的体能及感受美、创造美、鉴赏美的能力。

7. 吃苦耐劳，爱岗敬业，一丝不苟，具有高度的责任心、节能环保、安全、质量和创新意识。



8.严格执行工作程序,工作规范,工艺文件和操作规程,具有安全、文明生产的意识。

(二) 专业知识和职业技能

1. 掌握机械制图的基本知识,能执行机械制图国家标准和相关行业标准;能识读机电设备的零件图和装配图;初步具备应用计算机绘图软件抄画机械图样的能力和对设备设计、安装图纸进行工艺性审查的能力。

2. 掌握必备的机械基本知识和基本技能,能说出常用机械传动的工作过程,初步具备正确拆装机电设备中机械零部件的能力和查阅手册等工具书和技术资料的能力。

3.理解极限与配合、形状和公差的标注,会选用常用量具对零件进行精度的测量。

4.了解机械工程材料性能和金属材料热处理的方法,了解机械制造的基本过程,具备编制机械加工工艺的初步能力。

5. 了解典型机电设备的基本结构,具备钳工操作的基础能力、熟悉常用机械加工设备的一般操作方法,初步具备按工艺卡的要求完成简单机械零件加工的能力。

6. 掌握电工电子的基本知识,会使用电工电子仪器和工具,能识别和检测常用的电工电子元件。

7.安全用电和规范操作的常识,基本电工、电子技术操作的基础技能。

8.掌握电路分析的基本方法,能初步识读简单电气原理图和接线图,具备对电路进行安装、调试、检测和对简单故障进行排除的基本能力。



9. 掌握常用低压电器的特性、结构、工作过程及主要参数，具有借助手册等工具书和设备铭牌、产品说明书、产品目录等资料，查阅低压电器元件及产品的有关数据、功能和使用方法的能力，初步具备低压电器的选用、调整和故障维修能力。

10. 了解机电设备常用电气控制的技术，能阅读和分析通用机电设备电气控制电路系统图，初步具备通用机电设备电气控制系统的装配、调试和维护 and 简单故障的排除能力。

11. 掌握液压和气压传动的基础知识，能正确选用和装拆常用的液压和气压元件，初步具备识读和分析中等复杂液压、气动系统图的能力，能完成典型液压和气动回路的安装、调试、维护和故障排除。

12. 了解机电设备、自动化设备及生产线中常用传感器的种类、特点、主要技术参数及应用场合，能正确选用、安装与调整常用传感器和检测元件。

13. 了解 PLC 编程与接口技术，会根据需要编写简单的 PLC 应用程序，初步具备可编程控制器控制系统的安装、调试、运行和维护的能力。

通用机电设备安装与维修方向

14. 掌握通用机电设备的结构、技术性能、工作过程及使用场合，具备正确选择、验收、使用、维护和保养通用机电设备的能力。

15. 掌握机电设备安装、调试及维修的基本知识和技能，初步具备编制通用机电设备维修或安装工艺文件的能力，能对通用机电设备实施安装、调试及维修。

16. 掌握钳工或维修电工中级工的应知、应会，具备钳工或维修电工中级



工职业技能。

物流设备安装与维修方向

14. 掌握常用物流设备的结构、技术性能、工作过程及使用场合，具备正确选择、验收、使用、维护和保养物流设备的能力。

15. 掌握常见物流设备安装、调试及维修的基本知识和技能，初步具备编制常见物流设备维修或安装工艺文件的能力，能对物流设备实施安装、调试及维修。

16. 掌握钳工或维修电工中级工的应知、应会，具备钳工或维修电工中级工职业技能。

电梯安装与维修方向

14. 掌握电梯的结构、国家标准技术性能、检验规范及使用方法，熟悉常用电梯的电气控制技术，具备正确选择、验收、使用、维护和保养电梯的能力。

15. 掌握常用电梯安装、调试及维修的基本知识和技能，初步具备编制常见电梯维修或安装工艺文件的能力，能对常用电梯实施安装、调试及维修。

16. 掌握电梯安装与维修中级工的应知、应会，具备电梯安装与维修工中级工职业技能。

机电设备管理与营销方向

14. 掌握市场营销和推销的基本理论，熟悉商品营销和推销的工作过程和方法，初步具备策划和实施营销活动计划的能力。

15. 了解机电设备选择、验收、使用、维护和保养的基础知识，掌握机电



设备管理和经济成本核算的方法，初步具备机电设备营销的能力。

16.掌握高级营销员的应知、应会，具备高级营销员的职业技能。

七、主要接续专业

高职：机电设备维修与管理、电气设备应用与维护、机电一体化技术、自动化生产设备应用。

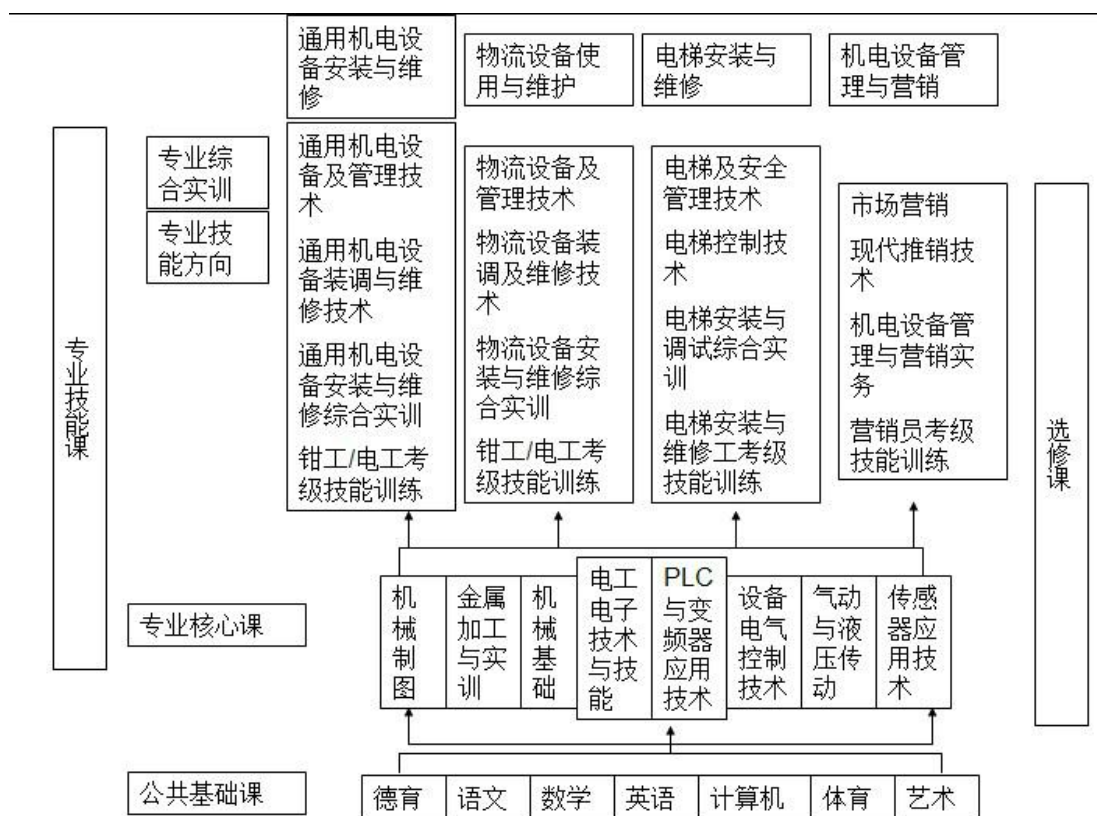
本科：机械设计制造及其自动化、机械工程及自动化、电气工程及其自动化。

八、课程结构

本专业的课程设置分为公共基础课程和专业技能课程两类。

公共基础课包括德育课，语文、数学、外语（英语等）、计算机应用基础课，体育与健康课，艺术（或音乐、美术），以及其他自然科学和人文科学类公共课程。

专业技能课程包括专业核心课程、专业（技能）方向课程，实习实训是专业技能课程教学的重要内容，含校内外实训、顶岗实习等多种形式。



九、课程设置

(一) 公共基础课程

序号	课程名称		主要教学内容和要求	参考课时	学分
1	德育	职业生涯规划	依据《中等职业学校职业生涯规划教学大纲》开设，并注重培养学生正确的职业理想和职业观、择业观、创业观以及成才观，培养学生运用职业生涯规划的基础知识和常用方法合理制定专业成长规划的能力。	32	2
2		职业道德与法律	依据《中等职业学校职业道德与法律教学大纲》开设，并注重培养学生的职业道德素质和法律素质，培养相关的职业规范和法律常识在日常生活和本专业职业活动中的应用能力。	32	2



3		经济政治与社会	依据《中等职业学校经济政治与社会教学大纲》开设，并注重培养学生认同我国的经济、政治制度，了解所处的文化和社会环境，树立中国特色社会主义共同理想，积极投身我国经济、政治、文化、社会建设。	30	2
4		哲学与人生	依据《中等职业学校哲学与人生教学大纲》开设，并注重培养学生运用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点和方法，正确看待自然、社会的发展，正确认识和处理人生发展中的基本问题的能力，树立和追求崇高理想，逐步形成正确的世界观、人生观和价值观。	36	2
5		语文	依据《中等职业学校语文教学大纲》开设，并注重培养学生日常生活和职业岗位需要的现代文阅读能力、写作能力、口语交际能力，具有初步的文学作品欣赏能力、浅易文言文阅读能力和专业技术资料的阅读能力。	197	12
6		数学	依据《中等职业学校数学教学大纲》开设，并注重培养学生的计算技能、计算工具使用技能和数据处理技能，培养学生的观察能力、空间想象能力、分析与解决问题能力和数学思维能力。	173	11
7		英语	依据《中等职业学校英语教学大纲》开设，并注重培养学生听、说、读、写等语言技能，初步形成职场英语的应用能力；引导学生了解、认识中西方文化差异；培养学生具备能借助词典等工具书读懂与机电设备相关的简单技术、业务	188	12



		资料。		
8	体育与健康	依据《中等职业学校数学教学大纲》开设，并注重学生学会制定和实施简单的个人锻炼计划，提高以耐力、力量和速度为主的体能素质水平。使学生掌握两项以上体育技能，不断提高运动能力，逐步养成健康向上的良好生活方式。	145	9
9	计算机应用基础	依据《中等职业学校数学教学大纲》开设，并注重学生计算机基本操作、办公应用、网络应用、多媒体技术应用等方面的技能，使学生初步具有利用计算机解决本专业学习、工作、生活中常见问题的能力。	128	8
10	艺术	本课程是中等职业学校学生必修的一门文化课程，其任务是使学生获得基本的艺术知识技能以及艺术的感知与欣赏、表现与创造、反思与评价、交流与合作等方面的艺术能力，提高生活情趣，形成尊重、关怀、友善、分享等品质，塑造健全人格，使艺术能力和人文素养得到整合发展。注重培养学生欣赏美创造美和创造美的能力	47	3



(二) 专业技能课程

1. 专业核心课

序号	课程名称	课程性质与任务	参考课时	学分
1	机械制图	了解机械制图国家标准和相关行业标准；理解正投影法的基本原理和作图方法；掌握机械图样的表达方式；能识读中等复杂程度的零件图和简单的装配图；会应用计算机绘图软件绘制机械图样。	142	9
2	金属加工与实训	了解常用金属材料牌号、性能及应用特点；了解常见热处理的方法和特点；熟悉一般机械加工的工艺路线与热处理工序；掌握金属加工的基础操作技能；会使用常用的工、量、刀具；能阅读中等复杂程度的零件图及常见工种的工艺卡，并能按工艺卡要求实施加工工艺。	180	12
3	机械基础	了解杆件受力分析的基本知识，会判断直杆的基本变形；熟悉常用机构的结构和特性，掌握主要机械零部件的结构和特点，初步掌握其选用的方法；了解机械零件几何精度的国家标准，理解极限与配合、形状和位置公差标注的标注和检测方法；能分析和处理一般机械运行中发生的问题，会正确拆装常用机构及典型的机械零部件。	103	6
4	电工电子技术	了解电路的基本概念、基本定律和定理；了解电子技术基本单元电路的组成、工作原理及典型应用；熟	156	10



		悉常用电气设备和元器件、电路的构成和工作原理及在实际生产中的典型应用；初步具备查阅电工电子手册和技术资料的能力，能合理选用元器件。掌握电路分析的基本方法；会使用电工电子仪器仪表和工具；掌握电工、电子的基本技能和操作规范。能初步识读简单电路原理图和设备安装接线图，并能对电路进行调试、对简单故障进行排除和维修。		
5	设备电气控制技术	了解设备电气控制的方式、种类；了解常用电机的结构、工作过程及应用特点；熟悉常用低压电器元件的性能、结构及安全用电常识；掌握设备常用电机起动、调速、制动的电气控制方法及应用；会识读、分析基本电气控制线路、常用设备的电气控制线路；能正确安装、调试常用机床的电气控制线路，初步学会常用机床控制线路的故障分析与维修方法。	88	6
6	气动与液压技术	了解液压与气动系统的组成和工作过程；熟悉液压与气动元件的基本结构、主要参数和应用特点；掌握液压与气动基本回路和典型液压与气动系统的分析方法；能正确选用液压和气动元件；能读懂液压与气动系统图；会正确装调液压和气压传动系统，初步具备简单故障排除	52	3



		的能力。		
7	传感器应用技术	了解传感检测系统的基本组成；了解常用传感器的种类、基本结构和工作过程；理解各种传感器进行非电量电测的方法；掌握传感器的选择和使用方法；能正确安装和使用常用传感器。	48	3
8	PLC 与变频器应用技术	了解常用 PLC 和变频器的种类、基本组成、应用特点及接口技术；掌握 PLC 和通用变频器的主要性能指标、工作方式、安装布线；掌握通用变频器的使用方法；掌握典型 PLC 的基本编程指令，会编制一般复杂程度控制程序；能完成简单 PLC 与变频器控制系统的设计、安装、编程和调试工作。	48	3

2. 专业（技能）方向课

（1）通用机电设备与维修方向

序号	课程名称	课程性质与任务	参考课时	学分
9	通用机电设备及管理技术	了解通用机电设备的基本结构、性能参数、应用特点、工作过程；了解设备管理的基本概念、基本理论和基本方法和工作程序；掌握通用机电设备的基本操作方法；会正确选择、使用、维护、保养和管理通用机电设备。	36	2
10	通用机电设备安装与维修技术	了解通用机电设备安装的工艺规程、施工方法和质量要求；掌握相关工程测量仪器、工具的使用方法；掌握通用机电设备的机械部件、气	60	12



		动液压及电气控制系统的安装、调试及维修的工艺流程；能合理编制工艺实施方案；初步具备机电设备的装配、检测、调试和维修的操作能力。		
11	通用机电设备安装与维修综合实训	掌握典型机电设备装调和维修的安装工艺和施工方法；能按照通用机电设备的安装施工工程图等技术资料，制定施工方案，完成整机的安装、联调和维修工作；能对典型机电设备常见故障进行诊断和排除	56	4
12	钳工/电工考级技能训练	掌握维修电工或装配钳工或机修钳工中级职业资格要求必备的理论知识和操作技能，经考核，取得中级技能等级证书。	140	10

(2) 物流设备使用与维护方向

序号	课程名称	课程性质与任务	参考课时	学分
9	物流设备及管理技术	了解常用物流设备的基本结构、性能参数、应用特点、工作过程；了解设备管理的基本概念、基本理论和基本方法和工作程序；掌握常用物流设备的基本操作方法；会正确选择、使用、维护、保养和管理通用物流设备。	36	2
10	物流设备安装与维修技术	了解常用物流设备安装的工艺规程、施工方法和质量要求；掌握相关工程测量仪器、工具的使用方法；掌握常用物流设备的机械部件、气动液压及电气控制系统的安装、调试及维修的工艺流程；能合理编制	60	12



		工艺实施方案；初步具备常用物流设备的装配、检测、调试和维修的操作能力。		
11	物流设备使用与维护综合实训	掌握典型机电设备安装和维修的安 装工艺和施工方法，能按照通用机 电设备的安装施工工程图等技术资 料，制定施工方案，完成整机的安 装、联调和维修工作。能对典型机 电设备常见故障进行诊断和排除。	56	4
12	钳工/电工 考级技能 训练	掌握维修电工或装配钳工或机修钳 工中级职业资格要求必备的理论知 识和操作技能，经考核，取得中级 技能等级证书。	140	10

(3) 电梯安装与维修方向

序号	课程名称	课程性质与任务	参考课时	学分
9	电梯安全管理及操作技术	了解电梯的各类安全技术；了解现代城市垂直电梯和自动扶梯的基本结构、工作过程；掌握电梯的基本操作技术以及电梯管理必须掌握的基本法规知识、管理制度。能正确管理、使用和维护保养常用电梯。	36	2
10	电梯控制技术	了解电梯电气控制的功能要求、基本组成和常用电气装置；了解电梯电气装置施工及验收规范；掌握常用电梯的拖动和控制方式及各环节的工作过程；能识读电梯曳引控制系统和操作控制系统的电气原理结构图；初步学会电梯的电气控制系统的安装和调试。	60	12



11	电梯安装与调试综合实训	掌握电梯装调常用测量仪器、工具的使用方法；掌握电梯的机械部件、电气控制系统的安装、调试、维修的工艺和常见故障诊断及排除方法，初步能按照安装施工工程图等技术资料，制定施工方案，完成电梯的装配、检测、联调和维修能力	56	4
12	电梯安装维修工考级技能训练	掌握电梯安装维修工中级职业资格要求必备的理论知识和操作技能，经考核，取得中级技能等级证书。	140	10

(4) 机电设备管理与营销方向

序号	课程名称	课程性质与任务	参考课时	学分
9	市场营销	了解市场营销的基本理论；熟悉营销活动的流程及岗位要求；掌握市场营销各环节的基本决策方法；能合理运用营销手段、组织和实施营销活动。	48	3
10	现代推销技术	了解推销理论与模式；掌握现代推销的基本方法与基本技巧，掌握推销工作的业务流程，形成科学管理的思维模式，逐步养成推销人员良好的职业素养。	48	3



11	机电设备管理与营销实务	了解掌握典型机电设备的基本结构、性能参数、应用特点；掌握典型机电设备基本操作方法；掌握企业中机电设备管理的基本方法；能正确使用、维护和管理典型的机电设备，能对典型的机电设备实施营销策略分析，制定营销策划方案，运用销售沟通技巧，开展营销活动。	56	4
12	营销员考级技能训练	掌握营销员中级职业资格要求必备的理论知识和操作技能，经考核，取得中级技能等级证书。	140	10

十、教学时间安排

（一）基本要求

1. 教学时间安排针对三年制中等职业学校，学校可结合实际情况参照执行。每学年为 52 周，其中教学时间 40 周（含复习考试），假期 12 周。周学时一般为 28。顶岗实习一般按每周 30 小时（1 小时折 1 学时）安排。三年总学时数约为 3000—3300。

学校可根据实际情况自行确定课程开设顺序和周课时安排。

2. 实行学分制的学校，一般 16~18 学时为 1 个学分，三年制总学分不得少于 170。军训、社会实践、入学教育、毕业教育等活动，以 1 周为 1 学分，共 5 学分。

3. 公共基础课中的德育课，语文、数学、英语、计算机应用基础课，体育与健康课，艺术（或音乐、美术）课为必修课。物理、化学等其他自然科学和人文科学类课程，可作为公共基础课列为必修课或选修课，也可以多种形式融入专业课程之中。学校还可根据需要，开设关于安全教育、节能减排、环境保护、人口资源、现代科学技术、管理等方面的选修课程或专题讲座（活动）。

公共基础课程学时一般占总学时的三分之一，累计总学时约为一学年。允许不同地区、不同学校、不同专业根据人才培养的实际需要在规定的范围内适当调整，上下浮动，但必须保证学生修完公共基础课的必修内容和学时。



4. 专业核心课程为必修课，专业（技能）方向课程包括本专业（技能）方向的必修课和用于专业拓展的选修课。

专业技能课程学时一般占总学时的三分之二，其中顶岗实习累计总学时约为一学年。要认真落实《中等职业学校学生实习管理办法》的规定和要求，在确保学生实习总量的前提下，学校可根据实际需要，集中或分阶段安排实习时间。

5. 对文化基础或职业技能要求较高的专业，可根据需要对课时比例作适当的调整。课程设置中的选修课教学时数，占总学时的比例应不少于 10%。

（二）教学安排建议

课程类别	序号	课程名称		学时数		课程教学各学期周学时										课时比例
				总学时	学分	一		二		三		四		五	六	
						20 周		20 周		20 周		20 周		20 周	20 周	
						16W	4W	16W	4W	15W	5W	12W	8W	20W	20W	
公共基础课程	1	德育		130	8	2		2		2		3				31.3%
	2	语文		197	12	4		4		3		2				
	3	数学		173	11	4		4		3						
	4	英语（含专业英语）		188	12	4		4		4						
	5	体育与健康		145	9	2		2		3		3				
	6	艺术 / 美术/ 音乐		47	3	1		1		1						
	7	计算机应用基础		128	8	4		4								
	小 计		1008	63	21		21		16		8					
专业技能课程	8	专业核心课程	机械制图		142	9	4		3	1W						58.7%
	9		金属加工与实训		180	12		1W	2	2W	2	1W				
	10		机械基础		103	6					5	1W				
	11		电工电子技术与技能		156	10	3	1W	3	1W						
	12		设备电气控制技术		88	6					4	1W				
	13		气动与液压传动		52	3							2	1W		
	14		传感器应用技术		48	3							4			
	15		PLC 与变频器应用技术		48	3							4			
	小 计		817	52	7	2W	8	4W	11	3W	10	1W				
	16	专门化方向课程	通用机电设备安装与维修	通用机电设备及管理技术		36	2						3			
	17			通用机电设备装调与维修技术		60	4						5			
	18			通用机电设备安装与维修综合实训		56	4							2W		
	19			钳工/电工考级技能训练		140	10						2W	3W		

	16	专门 化方 向课 程	物流设 备使用 与维护	物流设备及管理技术	36	2						3				
	17			物流设备安装及维修技术	60	4						5				
	18			物流设备安装与维修综合实训	56	4							2W			
	19			钳工/电工考级技能训练	140	10					2W		3W			
	16	专门 化方 向课 程	电梯安 装与维 修	电梯及安全管理技术	36	2						3				
	17			电梯控制技术	60	4						5				
	18			电梯安装与调试综合实训	56	4							2W			
	19			电梯安装维修工考级技能训练	140	10					2W		3W			
	16	专门 化方 向课 程	机电设 备管理 与营销	市场营销	48	3						4				
	17			现代推销技术	48	3						4				
	18			机电设备管理与营销实务	56	4							2W			
	19			营销员考级技能训练	140	10					2W		3W			
	小 计				292	20						2W	8	5W		
	入学教育				30	1		1W								
	军训				30	1		1W								
	顶岗实习				690	23									14W	19W
	毕业教育				30	1										1W
	小计				780	26		2W							14W	20W
选 修 课	自然科学和人文科学				87	6	2		1		1		2			
	专业（技能）拓展				116	4								2W	2W	
	社会实践				120	4									4W	
	小计				323	14	2		1		1		2	2W	6W	
合 计				3220	175	30	4W	30	4W	28	5W	28	8W	20W	20W	100%

说明：表中选修课安排可以为：自然科学和人文科学类可以是物理、化学、心理健康、礼仪、安全教育、环境保护、人口资源等课程；专业（技能）拓展类包括单片机应用技术、AutoCAD 技术、无线电装接技术、数控车加工技术、数控铣加工技术、数控机床装调技术等；社会实践类包括公益劳动、企业调研、生产性实践等。

十一、教学实施

（一）教学策略

公共基础课程教学要符合教育部有关教育教学基本要求，按照培养学生基本科学文化素养、服务学生专业学习和终身发展的功能来定位，重在教学方法、教学组织形式的改革，教学手段、教学模式创新，注意调动学生学习积极性，为学生综合素质的提高、职业能力的形成和可持续发展奠定基础。

专业技能课教学，根据本专业的职业能力要求，提倡以项目、案例等为载体，设计理论实践一体化的课程教学，实施多种形式的“做中学、做中教”教学模式。

（二）教学管理

教学管理要更新观念，改变传统的教学管理方式。教学管理要有一定的规范性和灵活性，合理调配教师、实训室和实训场地等教学资源，为课程的实施创造条件；要加强对教学过程的质量监控，改革教学评价的标准和方法，促进教师教学能力的提升，保证教学质量。

十二、教学评价

对学生的学业考评应体现评价主体、评价方式、评价过程的多元化，即教师的评价、学生的相互评价与自我评价相结合，过程性评价与结果性评价相结合。过程性评价，应从情感态度、岗位能力、职业行为等多方面对学生在整个学习过程中的表现进行综合测评；结果性评价是从学生知识点的掌握、技能的熟练程度、完成任务的质量等方面进行评价。

十三、实训实习环境

实训实习环境要具有真实性或仿真性，具备工作、教研、实训及展示等多项功能，根据机电设备安装与维修专业核心课程，配备校内实训实习室和校外实训基地。

本专业校内实训实习必须具有钳工实训室、机械加工实训室、电工电子实验室，主要实施设备见下表：

序号	实训室名称	主要工具和设施设备	
		名称	数量(生均台套数)
1	钳工实训室	台虎钳, 工作台; 钳工工具和通用量具、常用刀具	
		台式钻床	
		摇臂钻床	
		砂轮机	
		平板、方箱	
2	机械加工实训室	普通车床	
		铣床	
		牛头刨床	
		平面磨床	
		数控车床	
		数控铣床	
3	电工电子实验室	电工电子综合实验装置	
		万用表、双踪示波器	
4	机械测绘实训室	减速机实物或模型	
		计算机及 CAD 软件	
5	液压与气动实训室	液压实训台	
		各种液压泵	
		液压阀	
		气动实训台	
		空压机	
		气动工具	
6	机械拆装实训室	机械零部件实物(螺纹联接、键联接, 轴承, 传动机构, 联轴器等)	
		机械机构演示装置	
		扳手、锤子等通用拆装工	

		具及电动工具	
		起重机	
		泵	
		风机	
		空压机	
		内燃机	
7	传感检测实训室	传感与检测试验台	
		各种传感器	
		各种检测仪	
8	电气控制实训室	电机及自动控制实验装置	
		万用表	
		电气控制实验板	
		钳形电流表	
		万能铣床培训柜	
		卧式镗床培训柜	
		普通车床培训柜	
		摇臂钻床培训柜	
		平面磨床培训柜	
		交流伺服系统	
		直流伺服系统	
		交流调速系统	
		直流调速系统	
9	PLC与变频器应用实训室	可编程控制器实训装置	
		通用变频器	
		各种机床电气控制电路模板	
		计算机及软件	
10	电工技术	触电急救模拟人	

	实训室	万用表、转速表、钳形电流表、功率表、兆欧表	
		压线钳、组套工具、电锤、喷灯、弯管器	
		自动空气开关、断路器、继电器、接触器、主令开关等	
		电工操作台、教学网孔板、低压配电柜、照明控制箱、照明灯具、管件、桥架、槽道、电缆、固定卡件	
		模拟机床电气排故实训装置	
11	电子技术实训室	电子实训台，电烙铁、架	
		直流稳压电源、示波器、信号发生器等	
12	通用机电设备装调与维修实训室	车床（旧）	
		铣床（旧）	
		牛头刨床（旧）	
		平面磨床（旧）	
		其他典型机电设备	
		各种工具、量具及电工电子仪表	
	物流设备使用与维护实训室	电动托盘堆垛车	
		手动葫芦、桥式起重机	
		自动分拣设备	
		物流输送机械	
		立体自动仓库	
		各种工具、量具及电工电子仪表	

	电梯安装 与维修实 训室	离心式限速器、摆锤式限速器	
		瞬时式安全锁、渐进式安全锁、GS 型门锁、LS 型门锁、缓冲器	
		永磁同步曳引机、行星齿轮曳引机	
		电梯自动开门机构、电梯门联动机构	
		自动扶梯、垂直式升降电梯	
		拆装、检测工具及仪器	
	机电设备 管理与营 销实训室	通用机电设备	
		计算机	
		市场营销模拟平台软件	
		市场调查与客户管理软件	
		市场营销沙盘演练软件	

十四、专业师资

专业核心课程的任课教师应为机械设计制造及其自动化、机械工程及其自动化、电气工程及其自动化专业或相关专业本科以上学历，并具有中等职业学校教师资格证书、专业资格证书及中级以上专业技术职务所要求的业务能力；具备“双师”素质及良好的师德；具有工作实践经验，熟悉企业工作流程；对专业课程有较为全面的了解，具备行动导向的教学设计和实施能力。师资队伍规模适当、结构合理，其中专任专业教师与在籍学生之比不低于 1:36。外聘企业在职人员（占专任专业教师的 10%-40%）担任专业实践课程的教学。

十五、其他说明

附录 1：工作任务与职业能力分析表

工作项目	工作任务	职业能力
1. 机电设备的安装与调试	1.1 通用机电设备的机械安装与调试	1.1.1 熟悉通用机电设备的机械安装规范
		1.1.2 能查阅相关的技术手册及资料
		1.1.3 能与人沟通，团队合作
		1.1.4 能合理起吊、搬运设备并就位
		1.1.5 能读懂通用机电设备的机械装配图和安装施工图
		1.1.6 能合理制定安装的工艺方案
		1.1.7 能正确选择和使用安装的工具、量具
		1.1.8 能正确清洗和检测零、部件
		1.1.9 能正确安装、检测与修整机械部件
		1.1.10 能按要求完成机械部分整体安装
		1.1.11 能按要求完成机械部分整体调整
	1.2 通用机电设备的电气安装与调试	1.2.1 熟悉通用机电设备的电气安装规范和安全操作规程
		1.2.2 能查阅相关的技术手册及资料
		1.2.3 能与人沟通，团队合作
		1.2.4 能读懂通用机电设备的电气原理图和系统接线图
		1.2.5 能合理制定安装的工艺方案
		1.2.6 能正确选择和使用安装的工具、仪表
		1.2.7 能正确选用和检测电气元件
		1.2.8 能正确选用、检测和安装传感器
		1.2.9 能正确选用、检测和安装电动机
		1.2.10 能按要求正确安装电气系统
		1.2.11 能完成电气系统参数的设置
		1.2.12 能系统功能要求完成电气系统的调整。
	1.3 通用机电设备	1.3.1 熟悉通用机电设备的液压和气动系统安装

	的液压、气动系统的安装与调试	规范和安全操作规程
		1.3.2 能查阅相关的技术手册及资料
		1.3.3 能与人沟通，团队合作
		1.3.4 能读懂通用机电设备的液压和气动原理图和系统接线图
		1.3.5 能合理制定安装的工艺方案
		1.3.6 能正确选择和使用安装的工具、仪表
		1.3.7 能正确选用和检测液压和气动元件
		1.3.8 能按要求正确安装液压和气动系统
		1.3.9 能系统功能要求完成液压和气动系统的调整。
	1.4 通用机电设备的机、电、液（气）联调	1.4.1 熟悉通用机电设备的机、电、液（气）系统装调规范和安全操作规程
		1.4.2 能查阅相关的技术手册及资料
		1.4.3 能与人沟通，团队合作
		1.4.4 能读懂通用机电设备的原理图和系统接线图等各种技术资料
		1.4.5 熟悉机电设备的结构功能和工作过程
		1.4.6 能正确选择和使用工具、量具和电工电子仪表
		1.4.7 能制定机电设备联调的工艺方案
		1.4.8 能分步完成机、电、液（气）联调
		1.4.9 能规范的操作设备试运行
		1.4.10 能检测机电设备加工产品的精度
		1.4.11 能判别影响质量或出现故障的原因，并解决。
		1.4.12 能完成验收和交付资料的填写
	1.5 物流设备的机械安装与调试	1.5.1 熟悉通物流设备的机械安装规范
		1.5.2 能查阅相关的技术手册及资料

		1.5.3 能与人沟通，团队合作
		1.5.4 能合理起吊、搬运设备并就位
		1.5.5 能读懂通用物流设备的机械装配图和安装施工图
		1.5.6 能合理制定安装的工艺方案
		1.5.7 能正确选择和使用安装的工具、量具
		1.5.8 能正确清洗和检测零、部件
		1.5.9 能正确安装、检测与修整机械部件
		1.5.10 能按要求完成机械部分整体安装
		1.5.11 能按要求完成机械部分整体调整
	1.6 物流设备的电气安装与调试	1.6.1 熟悉物流设备的电气安装规范和安全操作规程
		1.6.2 能查阅相关的技术手册及资料
		1.6.3 能与人沟通，团队合作
		1.6.4 能读懂物流设备的电气原理图和系统接线图
		1.6.5 能合理制定安装的工艺方案
		1.6.6 能正确选择和使用安装的工具、仪表
		1.6.7 能正确选用和检测电气元件
		1.6.8 能正确选用、检测和安装传感器
		1.6.9 能正确选用、检测和安装电动机
		1.6.10 能按要求正确安装电气系统
		1.6.11 能完成电气系统参数的设置
		1.6.12 能按系统功能要求完成电气系统的调整。
	1.7 物流设备的液压、气动系统的安装与调试	1.7.1 熟悉物流设备的液压和气动系统安装规范和安全操作规程
		1.7.2 能查阅相关的技术手册及资料
		1.7.3 能与人沟通，团队合作
		1.7.4 能读懂物流设备的液压和气动原理图和系

		统接线图
		1.7.5 能合理制定安装的工艺方案
		1.7.6 能正确选择和使用安装的工具、仪表
		1.7.7 能正确选用和检测液压和气动元件
		1.7.8 能按要求正确安装液压和气动系统
		1.7.9 能按系统功能要求完成液压和气动系统的调整。
	1.8 物流设备的机、电、液（气）联调	1.8.1 熟悉物流设备的机、电、液（气）系统装调规范和安全操作规程
		1.8.2 能查阅相关的技术手册及资料
		1.8.3 能与人沟通，团队合作
		1.8.4 能读懂通用机电设备的原理图和系统接线图等各种技术资料
		1.8.5 熟悉机电设备的结构功能和工作过程
		1.8.6 能正确选择和使用工具、量具和电工电子仪表
		1.8.7 能制定机电设备联调的工艺方案
		1.8.8 能分步完成机、电、液（气）联调
		1.8.9 能规范的操作设备试运行
		1.8.10 能检测机电设备加工产品的精度
		1.8.11 能判别影响质量或出现故障的原因，并解决。
		1.8.12 能完成验收和交付资料的填写
	1.9 电梯的机械安装与调试	1.9.1 熟悉电梯的机械安装规范和安全操作规程
		1.9.2 能查阅相关的技术手册及资料
		1.9.3 能与人沟通，团队合作
		1.9.4 能读懂通用机电设备的机械装配图和土建施工图
		1.9.5 能合理制定安装的工艺方案

		1.9.6 能正确选择和使用安装的工具、量具
		1.9.7 能制作电梯样板架、曳引钢丝绳锥套
		1.9.8 能正确安装、检测与修整机械部件
		1.9.9 能按要求完成机械部分整体安装
		1.9.10 能按要求完成机械部分整体调整
	1.10 电梯的电气安装与调试	1.10.1 熟悉电梯的电气安装规范和安全操作规程
		1.10.2 能查阅相关的技术手册及资料
		1.10.3 能与人沟通，团队合作
		1.10.4 能读懂电梯的电气原理图和系统接线图
		1.10.5 能合理制定安装的工艺方案
		1.10.6 能正确选择和使用安装的工具、仪表
		1.10.7 能正确选用和检测电气元件
		1.10.8 能正确选用、检测和安装传感器
		1.10.9 能读懂 PLC 程序
		1.10.10 能正确选用、检测和安装电动机
		1.10.11 能按要求正确安装电气系统
		1.10.12 能完成电气系统参数的设置
		1.10.13 能按系统功能要求完成电气系统的调整。
	1.11 电梯的机、电联调	1.11.1 熟悉物流设备的机械、电气和微机控制系统装调规范和安全操作规程
		1.11.2 能查阅相关的技术手册及资料
		1.11.3 能与人沟通，团队合作
		1.11.4 能读懂通用电梯的原理图和系统接线图等各种技术资料
		1.8.5 熟悉电梯的结构功能和工作过程
		1.8.6 能正确选择和使用工具、量具和电工电子仪表

		1.8.7 能制定电梯联调的工艺方案
		1.8.8 能分步完成机械、电气和微机控制系统的联调
		1.8.9 能规范的操作电梯，并试运行
		1.8.10 能检测精度
		1.8.11 能判别影响质量或出现故障的原因，并解决。
		1.8.12 能完成验收和交付资料的填写
2. 机电设备的使用和维护保养		
3. 机电设备的管理		
4. 机电设备的故障诊断与维修		
5. 机电设备的销售及售后服务		

中等职业学校制冷和空调设备运行与维修专业 教学标准

一、【专业名称及专业代码】

制冷和空调设备运行与维修 052900

二、【入学要求】

初中毕业生或同等学力者

三、【基本学制】

三年

四、【培养目标】

本专业培养面向制冷空调设备的生产、销售、使用企业，培养与我国社会主义现代化建设要求相适应，德、智、体、美全面发展，身心健康，具有良好的爱岗敬业、吃苦耐劳、诚实守信的职业道德，掌握制冷和空调设备运行与维修专业必要的文化基础知识、专业知识和职业技能，从事中小型制冷空调设备安装维修，大型中央空调、冷冻系统运行维护管理等工作的高素质劳动者和技能型人才。

五、【职业范围】

序号	对应职业（岗位）	职业资格证书举例	专业（技能）方向
1	制冷设备维修工	制冷设备维修工（四级）	制冷空调设备安装维修
2	中央空调系统操作员	中央空调系统操作员（五级）	大型中央空调、冷冻系统运行维护管理
3	空调器装配工	空调器装配工（四级）	电冰箱、空调器装配

注：建议根据学校办学特色以及各地区制冷行业需求，还可配合选取 CAD 技能等级证书（一级）、维修电工职业资格证书（四级）、电焊工职业资格证书（四级）职业资格证书

六、【人才规格】

本专业培养的人才具有以下职业素养、专业知识和职业技能：

（一）职业素养

- 1、具备良好的思想政治素质和遵纪守法的观念。
- 2、具备良好的爱岗敬业、吃苦耐劳、诚实守信的职业道德和团队合作意识
- 3、具备自觉遵守各项生产规章制度和设备操作规程的生产安全意识。
- 4、具备良好的服务意识、质量意识和效率意识。
- 5、具备良好的环保意识、节能意识和创新意识。

（二）专业知识和职业技能

1、通用专业知识和技能

- （1）掌握工程制图及 CAD，具有较强的设备结构图和施工图识图与绘图技能。
- （2）掌握机械工程基础，具备制冷零部件装配的基本操作技能。
- （3）掌握电工与电子技术基础专业知识，具备正确使用电工仪表的基本技能。
- （4）掌握焊接技术专业知识，具备气焊和电焊操作的基本技能。
- （5）掌握制冷工具使用的专业知识，具备正确使用制冷工具、设备的基本技能。

(6) 掌握制冷技术基础专业知识，具备分析制冷系统工作原理及常见故障的基本技能。

2、制冷设备维修专业技能方向

(1) 掌握电冰箱结构、冷藏柜原理专业知识，具有电冰箱、冷藏柜检测与维修的技能。

(2) 掌握家用空调器结构、原理专业知识，具有家用空调安装与维修的技能。

(3) 掌握冷库工艺专业知识，具备小型冷库的安装与维修技能。

(4) 熟悉户式中央空调结构、原理专业知识，具有户式中央空调安装与维修的技能。

3、中央空调操作专业技能方向

(1) 掌握商用空调机、空气处理设备及控制装置的结构、原理专业知识，具备商用空调机机组选型、管道系统布置及运行调节的技能。

(2) 掌握大中型冷库结构、原理专业知识，具备大中型冷冻设备运行调节及维护的技能。

(3) 掌握商用空调机安装施工的专业知识，具备商用空调机安装施工的技能

4、小型制冷设备装配专业技能方向

(1) 掌握电冰箱质量检测专业知识，具备检测电冰箱电气安全性能和品质性能的技能。

(2) 掌握空调器质量检测专业知识，具备检测空调器电气安全性能和品质性能的技能。

(3) 熟悉热泵热水器的专业知识，具备检测热泵热水器电气安全性能和品质性能的技能。

七、【主要接续专业】

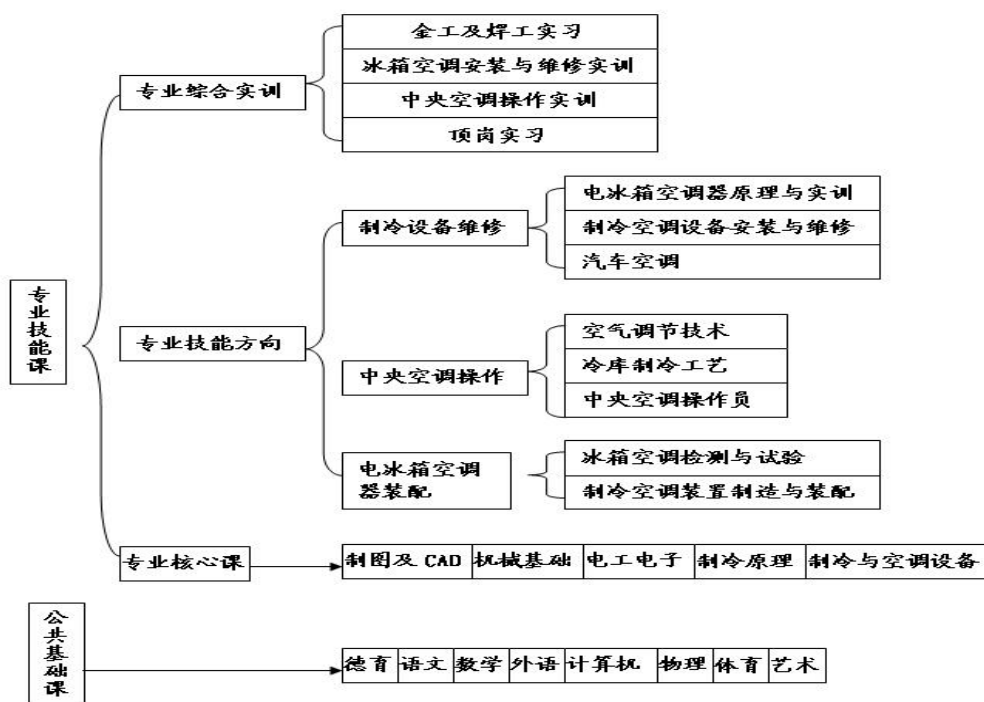
高职：制冷与冷藏技术

供热通风与空调工程技术

本科：建筑环境与设备工程

八、【课程结构】

本专业的课程设置分为公共基础课程和专业技能课程两类。专业技能课程包括专业核心课程、专业（技能）方向课程，实习实训是专业技能课程教学的重要内容，含校内外实训、顶岗实习等多种形式。



九、【课程设置】

(一) 公共基础课程

序号	课程名称	课程性质与任务	参考课时	学分
1	德育	本课程是中等职业学校学生必修的一门德育课程，旨在对学生进行职业道德教育与职业指导。其任务是使学生通过了解社会、了解职业、了解自己，树立正确的职业理想；掌握职业道德基本规范，以及职业道德行为养成的途径，陶冶高尚的职业道德情操；形成依法就业、竞争上岗等符合时代要求的观念；学会依据社会发展、职业需求和个人特点进行职业生涯设计的方法；增强提高自身全面素质、自主择业、立业的自觉性。	144	8
2	语文	本课程是中等职业学校学生必修的一门文化课程，其任务是通过重点培养学生“口语交际”和“应用文”两方面的能力，为学生形成学习能力、培养审美情趣、学会人际交往、提高人文素质、完善职业素养的基础，对学生的继续学习和终身发展起着奠基的作用。	144	8
3	数学	本课程是中等职业学校学生必修的一门文化课程，其任务是使学生通过学习集合与逻辑、不等式、函数、指数与代数、任意角的三角函数、向量、复数、直线和圆的方程等及立体几何知识。培养学生基本运算能力、逻辑思维能力以及正确运用工具能力和运用数学方法分析问题的能力，为专业学习、劳动就业和继续发展打下一定的基础。	144	8
4	英语	本课程是中等职业学校学生是一门必修的文化基础课程，具有很强的工具性和实践性。学生通过英语学习和语言实践，逐步掌握基础知识和基本技能，不断提高语言运用能力和人文素养，为其职业发展和终身学习奠定良好的基础。	36	2
5	计算机应用	本课程是中等职业学校学生是一门重要的、必修公共基础课程，具有很强的工具性和实践性。	72	4

		本课程是一门有关计算机知识的入门课程，主要着重计算机的基础知识、基本概念和基本操作技能的学习和培养，并兼顾实用软件的使用和计算机应用领域前沿知识的介绍，为学生进一步学习、运用有关知识打下基础。		
6	物理	本课程是中等职业学校学生是一门重要的、必修的公共基础课程，本课程有助于学生继续学习基本的物理知识与技能；了解科学研究方法；增强创新意识和实践能力，认识物理对科技进步以及文化、经济和社会发展的影响。 本课程主要学习运动描述、相互作用与运动规律、机械能和能源、电磁现象与规律、热现象与规律、电路与电工、力与机械、热与热机、振动和波、光与光学仪器等知识。其中热现象与规律、电路与电工为重点。	72	4
7	体育与健康	本课程是中等职业学校学生必修的一门公共基础课。本课程的任务是：树立“健康第一”的指导思想，传授体育与健康的基本文化知识、体育技能和方法，通过科学指导和安排体育锻炼过程，培养学生的健康人格、增强体能素质、提高综合职业能力，养成终身从事体育锻炼的意识、能力与习惯，提高生活质量，为全面促进学生身体健康、心理健康和社会适应能力服务。 体育与健康课程是以身体练习为主要手段，有机整合体育与健康教育两门学科中相关的内容、方法、原理，以促进学体质与健康发展为目标的综合类课程，针对学生的兴趣、爱好、特长和身体状况开设的，以健身、娱乐、养生和保健为主，顶岗实习期间，应保证学生每天锻炼 1 小时，达到《标准》要求，并将其列入教学计划。	72	4
8	音乐欣赏	本课程是中等职业学校学生必修的一门公共基础	8	1

		课。本课程培养目的和任务：提高学生的音乐基础理论知识，通过欣赏一些中国民族器乐曲，提高学生对艺术美的感知能力、鉴别能力、欣赏能力及创造表现能力，培养学生正确的审美观念和健康的审美情趣，提高学生的综合素质。 本课程以讲授音乐基本理论知识和欣赏中国音乐为主，音乐基本理论知识是学习其它音乐课程的基础，欣赏以中国器乐曲为主。		
--	--	---	--	--

（二）专业技能课程

序号	课程名称	课程性质与任务	参考课时	学分
1	制图及CAD	本课程是中等职业学校制冷和空调设备运行与维修专业的一门专业核心课程，其主要任务是培养学生具有一定的图示能力、读图能力、空间想象和思维能力以及计算机绘图的实际技能。	108	6
2	机械基础	本课程是中等职业学校制冷和空调设备运行与维修专业的一门专业核心课程。其任务是：培养学生掌握常用机构和通用机械零件的基本知识，初步具有分析、选用和设计机械零件部件及简单机械传动装置的能力，为今后从事生产实际工作和学习后续课程及新的科学技术打下基础。	72	4
3	电工电子	本课程是中等职业学校制冷和空调设备运行与维修专业的一门专业核心课程。它的任务是：使学生具备高素质劳动者和中初级专门人才所必需的电工、电子技术基础知识、基本技能，为学生学习专业知识和职业技能，提高全面素质，增强适应职业变化的能力和继续学习的能力打下一定的基础。	108	6

4	制冷原理	本课程是中等职业学校制冷和空调设备运行与维修专业的一门专业必修课程。其任务是：学生通过学习具备一定的热力学、传热学、流体力学基础知识，掌握人工制冷的各种方法、原理、系统，具有相应分析问题和解决问题的能力，并为进一步学习有关专业课程和科学技术打下基础。	108	6
5	制冷与空调设备	本课程是中等职业学校制冷和空调设备运行与维修专业的一门专业技能必修课程。其任务是：使学生掌握中等技术人员必备的压缩机的基础理论、基本知识和基本技能，了解当前制冷压缩机的现状及典型产品的优缺点；掌握制冷与空调系统中的热交换设备、分离、贮藏及防护设备、制冰设备、阀件、泵与风机、热湿处理设备，空气净化设备和空气调节机组等设备的类型、结构特点与工作原理及其选用，为后续课程的学习奠定必要的基础。	120	8
6	电冰箱空调器原理与实训	本课程是制冷与空调专业必修的一门实践性较强的技术专业课。本课程任务是使学生掌握制冷空调专业中等技术人员必备的基础理论、基本知识和基本技能。通过学习、实训等，使学生能掌握电冰箱空调器整体结构以及维修操作技术，具有分析问题、解决问题的能力，适用制冷空调专业新技术发展的需要，并为进一步学习有关科学技术打下基础。	160	10
7	制冷空调设备安装与维修	本课程是中等职业学校制冷和空调设备运行与维修专业的一门专业必修课程。其任务是通过本课程的学习，使学生对空调设备有一定的了解，认识空调设备的结构特点、操作、安装和维修等的方法。并具有一定的操作、安装和维修等技能。	96	6
8	汽车空调	本课程是中等职业学校制冷和空调设备运用与维修专业的专业技能课程，旨在培养学生汽车空调方面的知识与技术，使学生对常用汽车空调设备有全面的了解。	16	1

		本课程的任务是：使学生通过本课程的学习了解汽车空调的基本理论、制冷系统的主要部件、暖风、通风与空气净化装置、控制系统的主要组成部件、控制系统，学会汽车空调制冷装置的维护和维修方法、汽车制冷常见故障分析，学会制冷系统主要部件检修和制冷性能测试。		
9	空气调节技术	本课程是中等职业学校制冷和空调设备运行与维修专业的一门专业必修课程。其任务是：使学生掌握中等技术人员必备的空气调节技术的基础理论，基本知识和基本技能，通过学习使学生具有相应的分析问题和解决问题的能力，适应新技术发展的需要，并为进一步学习有关专业课程和科学技术打下基础。	120	8
10	冷库制冷工艺	本课程是中等职业学校制冷和空调设备运行与维修专业的一门专业必修课程。其任务是：通过本课程各个环节的学习，向学生介绍冷库制冷系统方案的确定；冷库制冷负荷的计算和机器设备选型计算方法；冷库制冷系统管道的选型计算方法；冷库机房的设备及管道布置原则；冷库库房及制冰系统的工艺设计。使学生掌握冷库制冷工艺，能进行冷库制冷系统的调试与常见故障判断与维修，培养学生灵活运用知识解决问题的能力。	96	6
11	中央空调操作员	本课程是中等职业学校制冷和空调设备运行与维修专业的一门专业必修课程。其任务是：培养学生在中央空调运行管理方面的知识和技能，使学生具备中央空调设备运行管理方面的知识和技能，掌握冷水机组的运行管理。	24	2
12	冰箱空调检测与试验（选修）	本课程是中等职业学校制冷和空调设备运用与维修专业的专业技能课程，主要针对冰箱空调生产企业质量检验岗位群。本课程的任务是：使学生通过本课程的	32	2

		学习了解冰箱空调的安全标准、电检设备的原理及使用、热工及电测仪表、冰箱性能标准及检漏；空调性能标准及检测等主要内容。		
13	制冷空调装置制造与装配	本课程是中等职业学校制冷和空调设备运用与维修专业的专业技能课程。本课程的任务是：使学生通过学习，掌握空调技术理论知识、电工基础知识、空调器制冷、空调器制冷设备安装、空调器安装、空调器常见安装故障及处理方法、施工现场管理等知识。培养学生空调器装配操作技能。	128	

十、【教学时间安排】

（一）基本要求

1. 教学时间安排针对三年制中等职业学校，学校可结合实际情况参照执行。每学年为 52 周，其中教学时间 40 周（含复习考试），假期 12 周。周学时一般为 28。顶岗实习一般按每周 30 小时（1 小时折 1 学时）安排。三年总学时数约为 3000—3300。

学校可根据实际情况自行确定课程开设顺序和周课时安排。

2. 实行学分制的学校，一般 16-18 学时为 1 个学分，三年制总学分不得少于 170。军训、社会实践、入学教育、毕业教育等活动，以 1 周为 1 学分，共 5 学分。

3. 公共基础课中的德育课，语文、数学、英语、计算机应用基础课，体育与健康课，艺术（或音乐、美术）课为必修课。物理、化学等其他自然科学和人文科学类课程，可作为公共基础课列为必修课或选修课，也可以多种形式融入专业课程之中。学校还可根据需要，开设关于安全教育、节能减排、环境保护、人口资源、现代科学技术、管理等方面的选

修课程或专题讲座（活动）。

公共基础课程学时一般占总学时的三分之一，累计总学时约为一学年。允许不同地区、不同学校、不同专业根据人才培养的实际需要在规定的范围内适当调整，上下浮动，但必须保证学生修完公共基础课的必修内容和学时。

4. 专业核心课程为必修课，专业（技能）方向课程包括本专业（技能）方向的必修课和用于专业拓展的选修课。

专业技能课程学时一般占总学时的三分之二，其中顶岗实习累计总学时约为一学年。要认真落实《中等职业学校学生实习管理办法》的规定和要求，在确保学生实习总量的前提下，学校可根据实际需要，集中或分阶段安排实习时间。

5. 对文化基础或职业技能要求较高的专业，可根据需要对课时比例作适当的调整。课程设置中的选修课教学时数，占总学时的比例应不少于 10%。

（二）教学安排建议

课程类别	课程名称	学分	总学时	各学期周数、学时分配					
				1	2	3	4	5	6
公共基础课程	军训	2	60						
	德育	8	144	2	2	2	2		
	语文	8	144	4	4				
	数学	8	144	4	4				
	英语	2	36	2					
	计算机应用	4	72	4					
	物理	4	72	4					
	体育与健康	4	72	2	2				
	艺术（或音乐、美术）	1	8					2	
小计		41	752						
专业技能	专业核心课	制图及 CAD	6	108	6				

课程		机械基础	4	72		4			
		电工电子	6	108		6			
		制冷原理	6	108		6			
		制冷与空调设备	8	120			6		
	小计		30	516					
	制 冷 设 备 维 修方向课程	电冰箱空调器原理与实训	10	160			8		
		制冷空调设备安装与维修	6	96				6	
		汽车空调	1	16					4
	小计		17	272					
	中 央 空 调 操 作方向课程	空气调节技术	8	120			6		
		冷库制冷工艺	6	96				6	
		中央空调操作员	2	24					6
	小计		16	240					
	电 冰 箱 空 调 器 装 配	制冷空调装置制造与装配	8	128				8	
	小计		8	128					
	专 业 综 合 实 训	焊接和金工实习	4	60	2w				
		小型制冷设备安装与维修 实习	8	120			4w		
		顶岗实习	45	1080					★
	小计		57	1260					
合计		169	2416						
选修课程	选 修 课 1	冰箱空调检测与试验	2	32				8	
	选 修 课 2	市场营销	4	80			4		
	选 修 课 3	礼仪	4	64				4	
	选 修 课 4	安全与环保	1	16					4
	小计		11	192					
合 计			180	3360					

十一、【教学实施】

（一）教学策略

公共基础课程教学符合教育部有关教育教学基本要求，按照培养学生基本科学文化素养、服务学生专业学习和终身发展的功能来定位，重在教学方法、教学组织形式的改革，教学手段、教学模式的创新，调动

学生学习积极性，为学生综合素质的提高、职业能力的形成和可持续发展奠定基础。

专业技能课程教学，按照相应职业岗位（群）的能力要求，强调理论实践一体化，突出“做中学、做中教”的职教特色，建议采用项目教学、案例教学、任务教学、角色扮演、情境教学等方法，创新课堂教学。

（二）教学管理

教学管理要更新观念，改变传统的教学管理方式。教学管理要有一定的规范性和灵活性，合理调配教师、实训室和实训场地等教学资源，为课程的实施创造条件；要加强对教学过程的质量监控，改革教学评价的标准和方法，促进教师教学能力的提升，保证教学质量。

十二、【教学评价】

对学生的学业考评应体现评价主体、评价方式、评价过程的多元化，即教师的评价、学生的相互评价与自我评价相结合，过程性评价与结果性评价相结合。过程性评价，应从情感态度、岗位能力、职业行为等多方面对学生在整个学习过程中的表现进行综合测评；结果性评价是从学生知识点的掌握、技能的熟练程度、完成任务的质量等方面进行评价。

十三、【实训实习环境】

实训实习环境要具有真实性或仿真性，具备工作、教研、实训及展示等多项功能，根据制冷和空调设备运行与维修专业核心课程，配备校内实训实习室和校外实训基地。

按照专业培养目标和教学要求配备实训实习室和设施设备，根据各

地经济发展和职业教育的不平衡，将校内实训实习室建设标准分为基本和示范两个等级。基本标准是开设本专业所必须具备的最低条件；示范标准是省级及以上示范专业所必须达到的标准，实训实习室内设施设备配备充足、先进。

1、校内实践教学条件配置及要求

序号	实训室名称	面积 (m ²)	设施设备名称	规格和数量	
				基本	示范
1	钎焊电焊实训室	80	气焊设备 电焊设备	3+3 台 套	6+6 台 套
2	金工实训室	100	钳工台及配套工量具	20 台套	40 台套
3	电工实训室	80	电工操作台及电工工具	20 台套	40 台套
4	冰箱维修实训室	80	冰箱及维修工具设备	6 台套	20 台套
5	空调安装维修实训室	80	空调机维修工具设备	6 台套	20 台套
6	压缩机拆装实训室	80	各式压缩机	6 台套	20 台套
7	汽车空调实训室	60	汽车空调实训台	2 台套	6 台套
8	中央空调实训室	80	仿真中央空调实训设备	1 台套	1 台套
9	一机两库实训室	60	仿真冷库实训设备	1 台套	1 台套
10	冰箱空调检测实训室	80	冰箱、空调及检测设备	10 台套	20 台套

2、校外实践教学条件配置与要求

序号	实训基地	基地功能与要求
1	制冷维修实训基地	完成电冰箱、空调器安装维修教学；完成学生定岗实习教学
2	中央空调、冷库实训基地	完成中央空调及冷库安装施工、运行维护操作教学；完成学生定岗实习教学

3	电冰箱、空调器装配实训基地	完成电冰箱、空调器检测及装配工艺教学；完成学生定岗实习教学
---	---------------	-------------------------------

十四、【专业师资】

专业负责人应为制冷专业或相关专业本科以上学历，并具有副高专业技术职称、中等职业学校教师资格证书、高级及以上专业职业资格证书、“双师型”专业教师。

专业核心课程的任课教师应为制冷专业或相关专业本科以上学历，并具有中等职业学校教师资格证书、专业职业资格证书及中级以上专业技术职务所要求的业务能力；具备“双师”素质及良好的师德；具有工作实践经验，熟悉制冷设备维修及操作工作流程；对专业课程有较为全面的了解，具备行动导向的教学设计和实施能力。骨干专业教师定期到企业进行专业实践锻炼，每年不低于1个月；参与课程改革理念培训，具有制冷和空调运行与维修专业的课程开发能力；具备持续学习制冷技术方面的新知识、新方法、新工艺和新技能的能力。师资队伍规模适当、结构合理，适当外聘企业在职人员担任专业实践课程。

十五、【其他说明】

附录 1：工作岗位任务与职业能力分析

工作岗位	工作任务	职业能力
制冷设备维修工	电冰箱维修	能诊断电冰箱故障
		能维修各类电冰箱电气系统故障

		能维修各类电冰箱制冷系统故障
	空调器安装与维修	能安装家用空调器
		能维修诊断和维修家用空调器故障
		能安装户式中央空调
		能维修诊断和维修户式中央空调故障
	其他小型制冷设备维修	能安装其他各类小型制冷设备
		能诊断和维修其他各类小型制冷设备
中央空调操作员	中央空调、冷库施工	能进行冷库库体及设备安装
		能调试冷库运行状态
		能进行中央空调水系统及风系统的安装
	中央空调、冷库操作员	能进行大型冷库运行维护管理
		能进行中央空调运行维护管理
电冰箱、空调器装配工	空调器装配工员	能进行空调器装配
	空调器质检员	能进行空调器品质检验
	电冰箱装配工	能进行电冰箱装配
	电冰箱质检员	能进行电冰箱品质检验

附录 2：术语界定

专业教学标准通用术语（如：技能、知识、职业素养）

本专业教学术语：制冷设备维修工、中央空调操作员、空调器装配工

中等职业学校机电技术应用专业顶岗实习标准

1. 适用范围

本标准适用于中等职业学校机电技术应用专业学生顶岗实习各环节的组织与实施，主要面向制造类企业，从事机电设备的安装、调试、运行、维护和维修等工作岗位（群）或技术领域。

2. 实习目标

（1）了解企业机电产品的生产过程、生产技术及机电技术领域的新材料、新设备、新工艺、新技术；

（2）了解企业的组织管理、企业文化、市场销售等方面的知识和运作过程；

（3）掌握典型机电设备安装、调试、运行、维护维修等基本技能，培养分析实际问题、解决实际问题的能力；

（4）积累一定的工程实践经验和社会经验，形成吃苦耐劳、敬业守信、科学严谨、勤勉尽责的工作态度和良好的职业道德及质量、效率、安全及环保意识；

（5）提高团队协作能力，实现从学生到职业工作者的角色转变，为毕业后的就业打下良好的基础，提高就业竞争力。

3. 时间安排

（1）实习时间：6 个月；

(2) 原则上安排在第 3 学年的第 2 学期；也可根据实际需要，分阶段安排。

4. 实习条件

4.1 实习企业

学生顶岗实习的单位应以国有、民营及合资的大中型制造类企业为主体，兼顾外资独资及小型企业，这些企业应满足以下基础条件：

(1) 具有独立的法人资格，依法经营。主要经营范围为：机电产品、机电设备（含特种设备）、电机与电气设备、自动化设备等的制造、安装、销售、维护、维修及保养等。

(2) 能提供机电设备安装与调试、机电产品维修、自动化生产线运行等与本专业（技能）方向一致或相近的实习岗位，保证一人一个实习岗位。

(3) 企业从业人员 20 人及以上，且年营业收入 300 万元及以上，高新技术创业型企业规模可适当减少。

(4) 管理规范。管理制度齐全，推行 5S 管理，通过 ISO9001 质量管理体系认证或相类似的质量认证的企业优先考虑。

(5) 具有国家安全生产监督管理总局颁布的安全生产标准化证书。

4.2 设施条件

本专业顶岗实习的企业，还应满足以下相应的条件：

(1) 安全保障条件：与学校共同组建顶岗实习的组织管理机构，分别指定专门人员负责学生顶岗实习工作，严格执行《职业学校学生顶岗实习管理规定（试行）》；建立健全安全生产责任制，有负责顶岗实习安全生产管理的

专门部门；制定安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案；为实习场所配备必要的安全保障器材；定期对顶岗实习学生进行安全意识、安全生产教育和培训；为实习学生提供必需的劳动防护用品，保障学生实习期间的人身安全；提供实习学生集中餐饮和住宿等的基本生活保障条件；执行国家在劳动时间方面的相关规定；按学生实习的工作量或工作时间支付合理的实习报酬。

（2）专业设施设备：根据本专业具体的顶岗实习教学计划，提供实习设备必备的生产、服务设备及工具：通用型机械加工设备（如车床、铣床、数控机床等），生产设备（如输送设备、印刷机、成型机等），电气及机电一体化设备（如电气控制柜、自动生产线、机器人、机械手等），特种设备（如水轮发电机组、高压输变电系统、物流高架立库等），以及各种配套的工量具及仪器仪表（如电工工具、钳工工具等）。

（3）信息资源：校企双方共同建立顶岗实习信息化管理平台；提供实习岗位所涉及设备的操作手册、生产工艺卡、生产作业指导书等资料。

4.3 专业对口实习岗位

与本专业对口的实习岗位主要为：机电设备操作岗、机电设备装调岗、机电设备维护维修岗。

4.4 指导教师

（1）企业指导教师主要负责顶岗实习期间学生的岗位技术、技能指导和职业道德、安全生产教育等工作，其基本要求为：中专或同等学历，5年以上工作经验，思想品德好且具有顶岗实习岗位对应的高级职业资格；或机电类专

业大专及以上学历，3 年以上工作经验，思想素质好且具有顶岗实习岗位对应的中级职业资格或初级专业技术职称。每位指导教师指导学生的数量不超过 5 人。

(2) 学校指导教师主要负责德育和专业教育两个方面的工作，其基本要求为：德育指导教师应具有 3 年以上的德育工作经验、思想品德好，主要承担企业文化背景下的敬业爱岗、诚实守信、行为习惯、遵纪守法、劳动观及人生观、价值观等职业道德教育、心理健康教育和生活指导等工作。专业指导教师应具有一定的企业工作经验或在企业挂职锻炼累计 1 年以上的工程实践经历，具有本专业中级及以上专业技术职称或高级工及以上职业资格、思想品德好，主要承担顶岗实习教学计划的落实、顶岗实习过程中的专业技术、技能辅助教学等工作。每位指导教师指导学生的数量不超过 25 人。

5. 实习内容

本专业顶岗实习的主要实习岗位、工作任务及职业技能见下表。

序号	实习岗位	工作任务	职业技能
1	机电设备操作	1. 安全文明生产教育及岗位认知学习； 2. 机电设备的操作； 3. 机电、电气设备或自动生产线的运行、监控 4. 机电设备的日常维护与管理； 5. 机械或电子零部件的制造； 6. 工作记录填写； 7. 专项技术技能培训	1. 具备劳保用品的使用、作业环境、设备设施及台账的整理及安全生产检查的能力； 2. 具备工程图样、技术文件、技术标准、设备使用说明书及操作手册等的阅读能力； 3. 具备机电、电气设备或自动生产线操作及上岗的基本技能、职业资格证书、设备操作证； 4. 具备工、量、刃具及各种仪表的选用能力； 5. 具备设备清洁、润滑、巡检、调整及日常维护与保养能力； 6. 按图施工，具备机械零件或电子产品的制作、在线检测及质量

			分析能力； 7. 具备设备运行、维护、管理等台账资料的记录、收集与分析能力； 8. 具备继续学习能力
2	机电设备的装调	1. 安全文明生产教育及岗位认知学习； 2. 机电设备的机械安装； 3. 机电设备的气、液控制系统的安装； 4. 机电设备的电气控制系统的安装； 5. 机电设备的现场总装； 6. 机电设备机械或电气系统的调试与检测； 7. 机电设备的试运行与整机联调； 8. 工作记录填写； 9. 专项技术技能培训	1. 具备劳保用品的使用、作业环境、设备及实施的整理及安全生产检查的能力； 2. 具备工程图样、技术文件、技术标准、设备使用说明书及操作手册等的阅读能力； 3. 具备常用工、量、刃具及各种仪表的选用能力； 4. 具备常用起重工具和设备的使用能力； 5. 具备常用液压（或气压）及电气元器件的选用能力； 6. 具备装配钳工、维修电工或机电设备装调工（四级）操作技能及职业资格； 7. 具备机电设备机械、液压（气压）、电气系统间的连接及参数设置的能力； 8. 具备机电设备整机的调试、调整及数据记录与备份的能力； 9. 具备机电设备的温升、振动、泄漏、转速、电气安全等的检测能力； 10. 具备机电设备的操作与试运行能力； 11. 具备相关资料的记录、整理与归档能力； 12. 具备继续学习能力
3	机电设备维护维修	1. 安全文明生产教育及岗位认知学习； 2. 机电设备的操作与日常维护与保养； 3. 机电、电气设备或自动生产线的运行、监控与记录； 4. 机电、电气设备或自动生产线的故障类型的判别；	1. 具备劳保用品的使用、作业环境、设备及实施的整理及安全生产检查能力； 2. 具备工程图样、技术文件、技术标准、设备使用说明书及操作手册等的阅读能力； 3. 具备常用工、量、刃具及各种仪表的选用能力； 4. 具备常用液压（或气压）及电气元器件的选用能力；

		5. 机电、电气设备或自动生产线的故障检测与排除； 6. 设备的定期检修； 7. 工作记录填写； 8. 专项技术技能培训	5. 具备设备清洁、润滑、巡检、调整及日常维护与保养能力； 6. 具备机电、电气设备或自动生产线的故障分析能力； 7. 具备机电、电气设备或自动生产线的机械故障检测及零部件的更换、修复及调整能力； 8. 具备机电、电气设备或自动生产线的液（气）、电气控制系统的故障检测及排除能力； 9. 具备机修钳工、维修电工或机电设备安装工（四级）操作技能及职业资格； 10. 具备相关资料的记录、整理与归档能力； 11. 具备继续学习能力
--	--	---	---

依据职业生涯成长规律和实习岗位的特点，本专业学生至少应完成以上三个岗位之一的顶岗实习。每个实习岗位分为“岗前培训”、“适应岗位”和“规范操作”三个阶段。其中，岗前培训阶段主要任务是进行安全文明生产、企业文化、企业制度、岗位基础知识和技能等的教育；适应岗位阶段的主要任务是在指导教师的指导下，能完成岗位的各项工，并掌握与岗位相关的基本专业知识和职业技能；规范操作阶段的主要任务是依据职业规范，独立完成的主要工作，熟练掌握与岗位相关的专业知识和职业技能。

6. 实习成果

本专业顶岗实习的成果主要包括实习手册、实习总结（或实习报告）、和实习鉴定等。

实习手册是学生顶岗实习期间的过程性实习成果，它包括实习计划、实习岗位信息及变更记录、安全文明生产及岗前培训记录、顶岗实习周志、实习指导教师技术技能指导记录、专项技术技能培训记录、阶段性考核等。

实习总结是学生对顶岗实习全过程的自我总结和评价，应包括实习情况概述、实习任务及完成情况、实习期间职业素养及知识技能提升情况、对企业发展的建议及今后努力的方向等。

实习鉴定是企业 and 学校对学生顶岗实习期间综合职业能力提升情况的综合性鉴定和评价。

7.考核评价

7.1 考核内容

本专业顶岗实习考核的内容包括过程性考核和成果性考核两个部分，比例为 **4:6**，考核的结果分优秀、良好、合格和不合格四个等级。学生考核结果达到合格及以上者可获得相应学分。

过程性考核主要依据校企双方的顶岗实习巡回检查记录。其中企业顶岗实习巡回检查记录主要包括工作纪律（签到、出勤等）、工作规范、安全生产、敬业精神、人际关系、岗位绩效（产品数量、合格率等）等，占 **70%**；学校顶岗实习巡回检查记录主要包括学习计划制定与执行情况、学习效果，评估学生工作状态、生活状态和心理状态等，占 **30%**。

成果性考核的主要依据是实习手册、实习总结（或实习报告）、和实习鉴定，其中实习手册占 **50%**，实习总结占 **20%**，实习鉴定占 **30%**。

7.2 考核形式

本专业顶岗实习考核形式依据考核的内容分别确定。过程性考核主要以日常巡回检查的书面记录为主。成果性考核中的实习总结与实习鉴定以结果性书面评价为主；实习手册中的实习周志及各类记录以书面记录为主，阶段

性考核以结果性考核成绩为主，其中应知部分（工艺理论知识）采用书面考核的形式，应会（技能操作水平）部分采用实际操作考核的形式。

7.3 考核组织

本专业顶岗实习的考核应由校企双方组成的顶岗实习考核小组负责实施，参与考核的人员至少应包括企业和学校顶岗实习管理部门的主要人员、企业指导教师、学校指导教师及本班级其他顶岗实习的同学等，宜采用企业命题、学校参与的组织形式。

8. 实习管理

本专业学生顶岗的管理由学校和企业共同组织实施，不得通过中介机构有偿代理组织、安排和管理学生顶岗实习工作。

8.1 管理制度

（1）本专业的顶岗实习原则上由学校统一组织实施，优先选择校外实训基地为顶岗实习企业。学生因个人原因要求自行选择实习单位的，必须由学生本人提出申请，提供实习单位同意接收该学生顶岗实习的公函及实习协议（未成年学生还应提供监护人知情同意书），经学校批准后方可进行实习。学校对自行选择顶岗实习单位的学生定期进行实习过程检查。

（2）学校应对学生顶岗实习的单位、岗位进行实地考察，考察内容应包括：学生实习岗位工作性质、工作内容、工作时间、工作环境、生活环境及安全防护等方面，并报学校主管部门备案。

（3）根据机电技术应用专业的人才培养目标和人才培养方案，学校和企业应共同制定顶岗实习的教学计划，共同负责学生顶岗实习的组织和管理。

顶岗实习计划主要包括：实习教学所要达到的总目标、实习岗位描述、实习内容、实习时间、实习形式及程序、考核要求及方法等。

(4) 学生顶岗实习前，学校、实习单位、学生必须签订三方顶岗实习协议（对于未满 18 周岁的学生，应由学校、实习单位、学生与法定监护人共同签定），明确各自责任、权利和义务。顶岗实习协议应当包括以下内容：学校和实习单位的名称、地址和法定代表人或者主要负责人；实习单位接收学生实习工作负责人和实习指导教师的姓名；实习学生和家长的姓名、专业班组、注册学号及实习期间住址；实习食宿安排；实习期限；实习内容和实习地点；实习时间、休息休假；实习劳动保护；安全管理责任；实习责任保险；实习报酬（形式、内容和标准）；实习纪律；实习终止条件；实习考核结果；学校和实习单位双方认为需要约定的其他事项。

(5) 学校和企业应依据相关法律法规及上级文件的精神，制订《实习学生安全管理规定》、《实习学生安全及突发事件应急预案》、《顶岗实习指导教师管理和考核办法》、《顶岗实习学生管理办法》等管理制度，并报教育行政部门和行业部门备案。

(6) 学校应当为学生购买与其实习岗位相对应的学生实习责任保险。保险责任范围应当覆盖学生实习活动的全过程，包括学生实习期间遭受人身意外事故和法律法规行政规章认定为工伤情形下校方依法应当承担的责任，以及相关法律费用和学生实习第三者责任。

(7) 学生应当遵守学校和实习单位的规章制度，努力完成规定的顶岗实习任务，积极参加学校和实习单位组织的文化教育及相关培训活动，服从管

理。对擅自离开实习单位等违反顶岗实习纪律的学生，按学校与实习单位的相关管理办法处理。

(8) 校企共建信息化顶岗实习管理平台，建立学校、实习单位和学生家长定期信息通报制度，三方共同加强顶岗实习过程管理。

8.2 过程记录

(1) 学校和企业顶岗实习的管理部门，应经常开展顶岗实习检查，并认真填写顶岗实习巡回检查记录。

(2) 企业指导教师认真做好学生的考勤工作；要及时对学生实习手册中的实习岗位信息及变更记录、安全文明生产及岗前培训记录、顶岗实习周志、实习指导教师技术技能指导记录、专项技术技能培训记录等进行批阅并签字确认；要协助企业管理部门完成顶岗实习巡回检查记录的填写工作。

(3) 学校指导教师应当建立实习日志，定期检查、督促和记录顶岗实习计划的执行情况，及时处理顶岗实习中出现的问题，确保学生顶岗实习工作的正常秩序，每月指导学生的次数不少于 2 次；要按规定定期收缴和批阅学生的实习手册；要协助学校管理部门完成顶岗实习巡回检查记录的填写工作。

(4) 校企双方组建的顶岗实习管理机构应在顶岗实习期间，分别组织指导教师及学生召开 2 次以上的座谈会，了解并解决顶岗实习过程中遇到的各种问题，并形成纪要，促进顶岗实习管理工作不断规范，实习质量不断提高。

8.3 实习总结

顶岗实习结束时，学校组织本专业顶岗实习的校企双方管理机构全体成员、全体学校指导教师、部分企业指导教师及全体学生开展总结交流活动。

对顶岗实习考核结果在合格及以上者获得学分，颁发《中等职业学校学生顶岗实习经历证书》（内容包括实习单位与学校双方对学生实习的评价与鉴定），并纳入学籍档案；对顶岗实习优秀的学生和实习教师，进行表彰；对典型的顶岗实习案例、成果，进行交流和展示。

《中高职衔接机电一体化技术专业教学标准》 项目工作方案

一、项目的任务和目标

在对行业企业进行广泛调研的基础上，撰写机电一体化技术专业人才需求调研报告，以此为基础进行机电一体化技术专业岗位、工作任务、职业能力分析，形成《中高职衔接机电一体化技术专业工作任务与职业能力分析表》，确定机电一体化技术专业人才培养目标与规格，建立中高职衔接课程体系，制定中高职衔接机电一体化技术专业人才培养方案。

二、项目任务分解与细化

1. 机电一体化技术专业人才需求调研

在全国分 7 个片区开展机电一体化技术专业人才需求调研，了解当前产业发展趋势以及行业企业对于机电一体化技术专业的岗位需求、工作任务、能力要求等，形成机电一体化技术专业人才需求调研报告，为制定中高职衔接机电一体化技术专业教学标准提供支撑。

2. 机电一体化技术专业岗位、工作任务、职业能力分析

在行业企业调研基础上，对机电一体化技术专业的岗位、工作任务、职业能力分析进行深入分析。并形成中高职衔接机电一体化技术专业工作任务与职业能力分析表。

3. 机电一体化技术专业中高职衔接课程体系构建

根据机电一体化技术专业工作任务与职业能力分析，确定机电专业中、高职培养的基本要求、各个阶段的公共文化课程、专业基础课程、主要专业

方向的专业课程，构建机电一体化技术专业中高职衔接课程体系，确定课程主要内容及知识点、技能点，并确定职业资格证书要求等。

4. 制定机电一体化技术专业中高职衔接主干课程的课程标准

根据课程体系确定主干课程，结合中高职能力培养目标对机电一体化技术专业各个主干课程开展深入研究，形成中高职阶段课程标准，做好课程衔接。

5. 制定机电一体化技术专业办学基本条件及教学建议

为指导机电一体化技术专业中高职专业建设，规范办学基本条件，包括师资队伍、教学基本条件、教学资源等，并对教学方法、教学评价、教学管理等给出建议。

6. 制定机电一体化技术专业中高职衔接教学标准

开展综合研究，最终形成内容完整、课程体系合理的中高职衔接机电一体化技术专业教学标准。

4. 项目人员的任务分工

序号	工作任务	高职		中职
		牵头院校及负责人	参加人员	总负责： 牵头院校及负责人
1	机电一体化技术专业顶岗实习调研	总负责： 南京工业职业技术学院 卢兵	王晓勇 王红军	武汉机电工程学校 周志文

		东北片区：黑龙江农业工程职业学院 山颖	辽宁机电职业技术学院 宁秋平 长春职业技术学院 米秀杰	东北片区：长春机械工业学校：吕春
		华北片区：北京工业职业技术学院 张春芝	包头职业技术学院 王永红 河北工业职业技术学院 王国贞	华北片区：太原铁路机械学校： 武可庚
		华东片区：常州信息职业技术学院 朱敏	南京信息职业技术学院 韩满林 上海电机学院 陈梅	华东片区：常州刘国钧高等职业技术学校 王 猛

			安徽机电 职业技术 学院 武昌 俊 浙江机电 职业技术 学院 任达 千山东职 业学院 王 秋敏	
		华南片区：广西 机电职业技术 学院 林勇坚	深圳职业 技术学院 高素萍 顺德职业 技术学院 操建华	华南片区：广 东省兴宁技 工学校：陈敬 新
		华中片区：湖南 工业职业技术 学院 胡汉辉	江西机电 职业技术 学院 徐也 可 河南机电	华中片区：武 汉机电工程 学校 周正鼎

			职业学院 王晓侃	
		西南片区：重庆 工业职业技术 学院 易 谷	云南机电 职业技术 学院 唐 瑛 贵阳职业 技术学院 胡 然	西南片区：昆 明铁路机械 学校 段渝波
		西北片区：西安 航空职业技术 学院 王宏军	阿克苏职 业技术学 院 董 燕 陕西工业 职业技术 学院 贺天 柱	
2	机电一体化 技术专业岗 位、工作任 务、职业能 力分析	北京工业职业 技术学院 张春芝	王晓勇、林 勇坚 企业专家	太原铁路机 械学校：武可 庚

3	机电一体化技术专业中高职衔接课程体系构建	广西机电职业技术学院林勇坚	张春芝、山颖、王晓勇 企业专家	广东省兴宁技工学校：陈敬新
4	制定机电一体化技术专业中高职衔接主干课程的课程标准	湖南工业职业技术学院 胡汉辉	王红军、任达千、张春芝、林勇坚	常州刘国钧高等职业技术学校 王猛
5	制定机电一体化技术专业办学基本条件及教学建议	山东职业学院 王秋敏	王宏军、朱敏 企业专家	长春机械工业学校：吕春
6	制定机电一体化技术专业中高职衔接教学标准	南京工业职业技术学院 卢兵	王晓勇 王红军 杨新春	武汉机电工程学校 周志文

任务：

1、承担片区调研任务的牵头院校（高职 7 所，中职 6 所）负责协调参与

院校（20所），每所参与院校和牵头院校调研院校不少于3所，调研企业不少于3家，调研往届毕业生不少于30人。各片区牵头院校分别提交调研报告一份，调研总负责学校提交总调研报告；

2、各个子课题由牵头院校总负责，参与单位配合，分工合作，形成初稿，召开专家会议研讨后形成指导性文件；

3、《机电一体化技术专业中高职衔接教学标准》终稿由专家组审议后提交行指委。

四、项目工作的时间及进度要求

时间及进度要求见下表：

序号	时间	进度要求
1	3月18日	召开项目启动会
2	3月18日—3月31日	布置工作，落实任务。
3	4月1日—5月15日	由各片区牵头院校及负责人组织开展调研，编写调研报告。
4	5月15日	片区调研牵头院校负责人提交调研报告。
5	5月16日—5月30日	总负责人组织汇总各片区调研报告，编写总调研报告。
6	6月1日—6月15日	机电一体化技术专业岗位、工作任务、职业能力分析。
7	6月16日—6月30日	机电一体化技术专业中高职衔接课程体系构建
8	7月1日-7月30日	制定机电一体化技术专业中高职衔接主干课程的课程标准 制定机电一体化技术专业办学基本条件及教学建议
9	8月1日—8月20日	总负责人组织开展综合研究，完成机电一体化技术专业中高职衔接教学

		标准初稿
10	8 月 22 日	召开研讨会，对机电一体化技术专业中高职衔接教学标准初稿进行研讨
11	8 月 23 日-9 月 20 日	总负责人组织顶岗实习标准修改完善
12	9 月 22 日	接受行职委对项目的审核
13	10 月	根据行职委审核意见修改后，做好成果提交与验收准备

全国机械职业教育教学指导委员会 自动化类（高职）专业教学指导委员会

自动化专委高〔2016〕3号

关于召开中高职衔接机电一体化技术专业教学标准研讨会的通知

各位专家：

为了推进《中高职衔接机电一体化技术专业教学标准》制订工作，针对呼和浩特会议研讨后的修改稿，9月24-25日在昆山召开中高职衔接机电一体化技术专业教学标准研讨会。现将有关事项通知如下：

一、组织机构

主办单位：

机械行指委自动化类（高职）专业教学指导委员会

承办单位：

昆山巨林科教实业有限公司 南京工业职业技术学院

二、会议主要内容

（一）开幕式

（二）教学标准研讨

三、参会人员

教育部职业教育中心研究所有关领导、机械行指委有关领导、中高职衔接机电一体化技术专业教学标准核心专家组成员、有关院校及企业代表。

四、会议时间及地点

（一）会议时间

9月23日下午报到，9月24-25日参会。

（二）报到地点

昆山景岗花园酒店(江苏省昆山市同丰西路869号)

（三）会议地点

昆山巨林科教实业有限公司(江苏省昆山市周市镇金茂路工业园区999号)

五、其它事项

（一）会务安排

会议收取会务费800元/人，食宿统一安排，费用自理，会议发票由昆山景岗花园酒店代开。根据中央八项规定，本次会议一切从简，务实办会，原则上不安排接送站，如有特殊需要请联系会务组。

（二）联系方式

自动化类（高职）专业教学指导委员会：

联系人：王晓勇

电 话：13951885130

昆山巨林科教实业有限公司会务组：

联系人：林航

电 话：18605871088

附件：1. 会议回执

2. 报到地点及乘车路线

自动化类（高职）专业教学指导委员会

2016 年 9 月 14 日

(01)

中高职衔接机电一体化技术专业教学标准项目研发

工作任务与职业能力分析表

工作项目	工作任务	职业能力	能力要求	
			中职	高职
1. 自动化生产线操作与运行维护	1.1 机电设备操作	1.1.1 能够读懂设备操作说明书	●	
		1.1.2 会操作常用机电设备	●	
	1.2 机电设备保养	1.2.1 掌握机电设备保养常识	●	
		1.2.2 能对机电设备日常维护保养	●	
	1.3 自动化生产线设备运行管理	1.3.1 能够判断设备工作状态	●	
		1.3.2 能够对生产设备进行安全运行巡视与管理	●	
2. 机电设备安装与调试	2.1 机电设备电气电路安装与调试	2.1.1 会查电气手册	●	
		2.1.2 熟悉电气绘图标准	●	

		2.1.3 能识读电气图	●	
		2.1.4 能正确使用电工工具和电工仪表	●	
		2.1.5 能正确使用常用低压电气元件	●	
		2.1.6 能根据原理图或接线图，按操作规程及工艺要求进行正确接线与布线	●	
		2.1.7 能正确使用常用传感器	●	
		2.1.8 能正确使用常用电机	●	
		2.1.9 能设置变频器参数	●	
		2.1.10 能对触摸屏进行简单操作	●	
		2.1.11 会使用模	●	

		拟量模块及智能仪表		
		2.1.12 能读懂 PLC 程序并能设计简单程序	●	
		2.1.13 能对 PLC 控制系统进行调试	●	
		2.1.14 能根据要求进行常规机电设备电气系统安装与调试	●	
		2.1.15 能调试步进控制系统、伺服控制系统		●
		2.1.16 能调试 PID 系统		●
		2.1.17 能进行复杂传感器应用		●
		2.1.18 能进行总线系统连接与调试		●
		2.1.19 能进行组		●

		态软件应用与调试		
		2.1.20 能进行复杂机电设备控制系统调试		●
	2.2 机电设备机械装配与调试	2.2.1 熟悉机械制图标准	●	
		2.2.2 能识读机械图纸	●	
		2.2.3 会正确使用常用机械工具	●	
		1.2.4 会使用常用仪器、仪表、检具检验机械零部件	●	
		2.2.5 会修配机械零部件	●	
		2.2.6 会简单加工机械零件	●	
		2.2.7 熟悉机械安装调试的安全操作规范及其应急措施；	●	

		2.2.8 熟悉机械安装工艺及相关标准	●	
		2.2.9 熟悉常用机械零件和机构原理	●	
		2.2.10 能按工艺要求装配机械部件	●	
		2.2.11 能识读液压与气动原理图	●	
		2.2.12 能应用与安装液压与气动常用元件	●	
		2.2.13 能够根据工艺要求进行机械系统装配	●	
		2.2.14 能选择正确测量器具，完成机械零件几何精度、装配精度的检测		●
	2.3 工业机器人安	2.3.1 了解工业机器人基本工作原理	●	

	装与调试	与结构		
		2.3.2 掌握工业机器人编程基础	●	
		2.3.3 能够进行工业机器人现场编程操作	●	
		2.3.4 能够进行工业机器人搬运应用的安装调试	●	
		2.3.5 能够进行离线编程、仿真		●
		2.3.6 熟悉常用机器人工作站调试 (弧焊、点焊、码垛、打磨、喷漆等)		●
		2.3.7 能够进行工业机器人与 PLC 系统联调		●
	2.4 智能自动生产系统联调	2.4.1 了解自动线生产节拍		●
		2.4.2 了解设备间		●

		通信技术		
		2.4.3 掌握一门计算机高级语言		●
		2.4.4 能够进行高级语言程序调试		●
		2.4.5 能够进行组态软件的应用与调试		●
		2.4.6 能够设备间PLC通信调试		●
		2.4.7 能够进行生产线节拍平衡		●
3. 机电设备维修	3.1 机电设备电气故障检测与维修	3.1.1 能正确使用常用检测工具	●	
		3.1.2 能根据要求正确选择替代元器件	●	
		3.1.3 能根据故障现象正确确定电气线路故障范围	●	
		3.1.4 通过检测能	●	

		正确确定电气线路故障点		
		3.1.5 能根据实际情况正确处理电气线路故障点		●
		3.1.6 能对 PLC 控制系统进行综合调试		●
		3.1.7 能对变频器、伺服控制系统进行故障诊断，能够诊断出故障类型		●
		3.1.8 能对常用电机进行故障诊断		●
		3.1.9 能对工业机器人进行故障分析与判断		●
	3.2 机电设备液压气动系统的故障检	3.2.1 能正确选择替代液压/气压元器件	●	
		3.2.2 能够根据液		●

	测与维修	压原理图/气动原理图进行逻辑分析		
		3.2.3 能根据液压气动系统故障现象正确分析故障原因		●
		3.2.4 能根据实际系统正确测绘液压/气压回路,并对功能进行正确分析		●
		3.2.5 能根据实际气动液压系统故障情况确定正确的处理方法		●
		3.2.6 会检测排除电磁控制系统故障		●
		3.2.7 会运用 PLC 编程进行气动系统故障测试与排除		●
	3.3 机电设备机械故障检测	3.3.1 掌握常用机械零件的失效形式与失效理论		●

	与排除	3.3.2 掌握常用的机械设备故障诊断技术		●
		3.3.3 能对常见机械设备故障进行判断、分析		●
		3.3.4 掌握常用机械零件维修技术		●
		3.3.5 能对典型零件进行初步维修与更换		●
	3.4 机电设备通讯系统故障维修	3.4.1 掌握常见通讯测试方法		●
		3.4.2 能够运用仪器和软件进行通信测试		●
		3.4.3 能够对通信程序进行测试		●
	3.5 智能自动生产系统故障	3.5.1 掌握数据库基本知识		●
		3.5.2 能够进行数		●

	排除	据采集系统故障分析		
		3.5.3 能够通过编程进行系统测试		●
4. 机电设备技术改进	4.1 机电设备机械结构改进	4.1.1 掌握机构的力学以及动力学分析		●
		4.1.2 掌握常用机构原理以及校核		●
		4.1.3 了解常用金属材料、工艺及加工技术		●
		4.1.4 能够进行常用自动机机构设计		●
		4.1.5 了解机构创新设计方法		●
		4.1.6 能够运用常用软件进行数字化设计		●
	4.2 机电设备电气	4.2.1 能够应用新型电气元件与新技		●

	系统改进	术		
		4.2.2 掌握控制系统设计方法与实施流程		●
		4.2.3 能用 PLC 对简单的继电器接触器控制旧系统改造		●
		4.2.4 能够应用组态软件		●
		4.2.5 能够应用触摸屏		●
		4.2.6 能够应用先进运动控制技术		●
		4.2.7 能够应用电气系统设计软件		●
		4.2.8 能够进行系统仿真		●
	4.3 机电设备气动液压系统改进	4.3.1. 能进行气动液压基本回路设计		●
		4.3.2 能够进行气动液压系统分析		●

		4.3.3 能够应用气动液压仿真软件		●
		4.3.4 能进行气动液压比例伺服控制		●
	4.4 智能生产信息系统改进	4.4.1 掌握数据采集和现场总线技术		●
		4.4.2 能够配置车间通讯网络		●
		4.4.3 能进行数据库编程		●
		4.4.4 能应用组态软件进行监控系统开发		●
		4.5.4 了解 MES 系统		●
	4.5 工业机器人工作站集成	4.5.1 能对典型机器人工作站编程		●
		4.5.2 能实现 PLC 系统与机器人系统联调		●
		4.5.3 了解自动化		●

		夹具设计, 能设计典型工业机器人应用夹具		
		4.5.4 能进行工业机器人离线编程和仿真调试		●
	4.6 智能生产系统优化与改进	4.6.1 了解生产运作管理		●
		4.6.2 了解车间物流技术		●
		4.6.3 了解先进制造系统		●
		4.6.4 了解智能制造系统建模与仿真技术		●
		4.6.5 能应用制造系统仿真软件对车间进行布局规划和流程重组		●
	5. 机电设备售后服务	5.1 日常服务	5.1.1 能与客服进行良好沟通	●

		5.1.2 能解答客户机电设备应用的疑惑和问题	●	
		5.1.3 能接收、整理客户反馈信息	●	
	5.2 客户技术培训	5.2.1 掌握机电技术基础	●	●
		5.2.2 良好的语言表达能力		●
		5.2.3 有良好写作能力		●
		5.2.4 具有良好沟通协调能力		●
	5.3 售后技术支持	5.3.1 掌握扎实机电技术		●
		5.3.2 能够进行产品维护与维修		●
	5.4 客户关系维护	5.4.1 制定并执行客户服务计划能力	●	
	6.1 产品销售	6.1.1 能够理解并介绍产品的性能指	●	

		标		
		6.1.2 掌握销售技巧	●	
	6.2 市场开发	6.2.1 能进行市场调研	●	
		6.2.2 能提炼客户需求	●	
		6.2.3 能制定市场开发计划	●	
	6.3 客户关系管理	6.3.1 具有良好的沟通能力	●	
		6.3.2 处理客户异议和投诉能力	●	

工作项目在这里指的是一组具有相关性的工作任务组成的工作领域，它可能与工作岗位相对应，也可能不对应，主要取决于不同职业的劳动组织形式。可以按工作性质、工作过程、工作流程等方式进行划分。

工作任务在这里主要指的是典型工作任务，即用完整的、有代表性的职业行动描述的一个职业的具体工作领域，也称为职业行动领域。典型工作任务是工作过程结构完整的综合性工作任务，反映了该职业典型的工作内容和工作方式，完成任务的方式方法和工作的结果一般具有开放性，完成典型工作任务的过程同时也能促进从业者的职业能力发展。

职业能力在这里主要指的是综合职业能力，即在真实工作情境中整体化地解决综合性的专业问题的能力。包括职业知识和技能，分析和解决问题的能力，信息接受和处理能力，经营管理、社会交往和不断学习的能力等。职业能力应是具体的，和对应的工作任务是紧密相联的。通常用“了解、熟悉、理解什么”来描述对职业知识的要求，用“能、会做什么”来描述对职业技能的要求。

能力要求在这里应主要体现出对中职、高职教育的不同要求，可根据调研工作实践，参照国家职业标准，对职业能力进行分层分析。