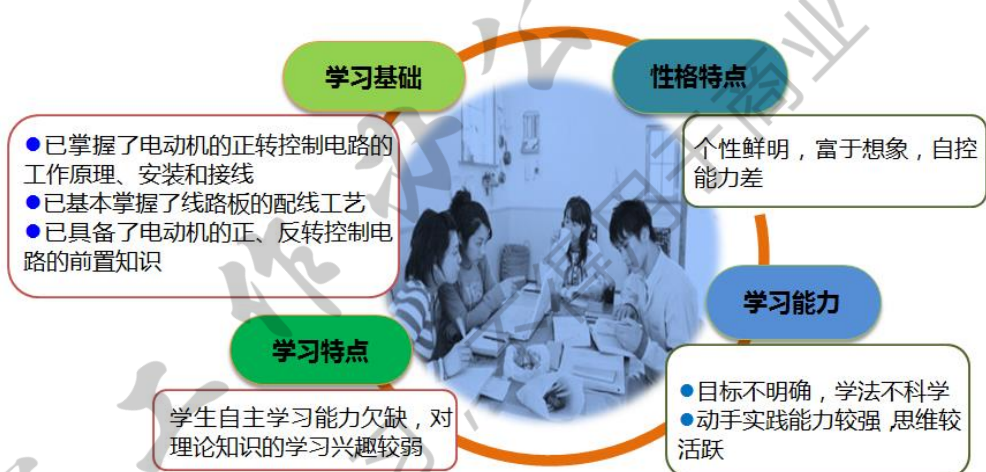


# 第一届全国技工院校教师职业能力大赛教学设计

参赛项目类别	电工电子类	作品编码	
专业名称	机电一体化		
课程名称	电工与电子技术	参赛作品题目	三相异步电动机正、反转控制
课 时	6 学时+课外	教学对象	2017 级机电一体化专业 中技学生
教学对象分析	<p>产教融合、校企合作对于现代职业教育中的人才培养具有重要意义，故强化校企协同育人，探索在工厂中培养技能人才的形式，提高机电一体化人才培养的效果，授课班级学生学情如图 1 如下。</p>  <p><b>学习基础</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 已掌握了电动机的正转控制电路的工作原理、安装和接线</li> <li>● 已基本掌握了线路板的配线工艺</li> <li>● 已具备了电动机的正、反转控制电路的前置知识</li> </ul> <p><b>性格特点</b></p> <p>个性鲜明，富于想象，自控能力差</p> <p><b>学习能力</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 目标不明确，学法不科学</li> <li>● 动手实践能力较强，思维较活跃</li> </ul> <p><b>学习特点</b></p> <p>学生自主学习能力欠缺，对理论知识的学习兴趣较弱</p> <p>图 1 学情分析图</p> <p>教学策略：针对学生思维活跃、喜欢动手操作，利用手机、计算机、网络、学习通（APP）等辅助教学，实施翻转课堂教学，在安全条件下设置技能比武、优化智能终端的应用，使学生乐于接受 APP 的排名与引导，再通过校企合作，车间现场学习，激发学生的兴趣，提高主动性让知识和技能岗位对接。</p> <p>针对学生自控能力较弱，通过布置任务，课前先学后做，课中先做后学，课后知识技能性拓展，让学生课前加深对相关知识的理解；课中学生技能操作并自我总结，再点评纠错，课后加强学生对知识的认识和拓展。</p>		
教材及分析	<p><b>教材：</b>采用全国中等教育出版社出版的《电工电子技术与应用》，何志平主编，2013 年 7 月出版。本课程三相电动机的正、反转内容是模块 2 电工技术中课题 7 的内容，既是电动机正转控制电路知识的延续，同时又是学习专业课机床电路控制的基础，承上启下，至关重要。</p> <p><b>二次设计：</b>根据原教材设计了典型性工作任务“三相异步电动机（以下简称电动机）正、反转控制”，以期帮助学生掌握技能、完善素养和拓展能力。</p>		

## 一、选题价值

“电动机正、反转控制”的选题价值主要体现在“课题来源”和“学习任务价值”两个方面。

### （一）课题来源

《电工电子技术与应用》是机电一体化专业的一门重要的专业基础课，主要培养与电工电子相关的理论知识和操作技能、具备分析解决一般问题的能力，为下一步机床控制电路等专业课程的学习奠定工艺理论基础和操作技能基础，促进其职业素养和职业责任感的建立和提升，培育学生精益求精的工匠精神，因此，本课程对机电一体化专业人才培养目标的实现起重要的支撑和促进作用，电动机的正、反转控制对接企业生产实践和日常生活中电动机真实典型的应用，对接中级电工考证，该课题的教学，重要且典型。

### （二）学习任务价值

伴随着中国产业升级的需求，中国制造呼唤工匠精神的回归，这要求技能人才具有良好的敬业精神，不断改进加工工艺，不断完善自己的产品，对每件产品、每道工序都做到精益求精。

电动机正、反转控制电路的设计和安装，接线和调试，包括电工板上元件的选择、主电路和控制电路的设计、配线、配色、穿管、编号，是一个完整的学习任务，选择此任务具有典型性、独立性、完整性、关键性和开放性，充分体现了该学习任务的学习价值、课程价值和社会价值，达到“三全育人”，培养企业所需要的技能型人才。

#### 1. 典型性

（1）企业岗位需求：企业中大量的生产机械都是靠电动机来拖动的，其控制大量采用继电器控制电路来实现，电动机及其控制线路的安装与维修工作都需要维修电工来完成，机电一体化专业的学生掌握好电动机的控制电路能很好地适应就业岗位，打下良好的工作基础，对接企业里典型的工作任务。

（2）技能鉴定考核的需求：电动机的控制环节是中、高级维修电工考证的主要鉴定内容之一，对接维修电工技术工作必备的岗位能力，也是国家标准《电工国家职业标准》、《维修电工国家职业标准》所要求的技能点。

#### 2. 独立性

电动机的正、反转控制是电动机控制技术中的核心环节，既是电动机正转控制电路知识的延续，同时又是学习专业课《机床电路控制》的基础，为培养学生电工、维修电工岗位能力做铺垫，承上启下，至关重要。其控制电路的安装和调试是一个独立而完整的职业活动，教学中把它作为教学任务，可以通过技能竞赛来提高学生的学习兴趣和操作技能。

#### 3. 完整性

本课题涉及到比较全面的职业素养和专业技能的培养。

- （1）学生的安全意识、劳动纪律、成果分享。
- （2）电动机正、反转控制线路的仿真设计、实物电工板的安装、接线和调试。
- （3）控制线路的读图、典型线路的控制过程分析。

通过以上三个方面的训练可以全方位地培养学生的专业能力和综合职业能力。

#### 4. 关键性

在生产实践中，电动机的正、反转控制电路是很多机床控制线路的核心环节，密切关系机床产品的质量可靠性，若安装不良，机床将会发生严重故障。

电动机正、反转控制作为典型性教学环节来设计，教好、学好这部分内容可激发学生的学习热情，培养主动探究的学习习惯、提高学生的实践动手能力，为学生今后进行从事电工岗位或操作机床电路及进行自动化控制设计打下坚实的基础。

#### 5. 开放性

电动机的正、反转控制电路在生产实际中对应多种形式的正、反转，如车间加工中心的排屑器、刀架、刀臂的正、反转，但控制方式又有所不同，可达到举一反三的目的。

## 二、教学目标

通过学习该任务，实现 4 个对接，即专业与职业岗位对接，课程内容和行业标准对接，教学过程和生产过程对接，工艺标准与技能大赛标准对接。注重知识与技能并重，教学过程由浅入深、层层递进，学习目标贴近实际，增强能力，其教学目标分为知识、能力和素养目标。

知识目标	能力目标	素养目标
1. 能描述电动机正、反转控制电路的工作原理。 2. 能识别电动机控制相关电气元件，会检测并正确选用元件。 3. 能认识并描述常用电动机电气控制线路的故障现象。 4. 熟悉电动机正、反转在企业生产中的典型应用。	1. 能完成电动机控制系统主电路和控制电路的设计、安装、接线、及通电调试。 2. 能用仿真软件来设计三种正、反转控制线路，能分析控制原理，能模拟调试运行。 3. 制作电动机控制线路板，达到中级电工技能标准，并会排查简单的故障。 4. 了解电动机正、反转在企业生产中的典型应用，拓展学生职业能力。	1. 有较强的求知欲，乐于、善于使用所学电工技术解决生产实际问题，培养终身学习的能力。 2. 具有克服困难的信心和决心，从战胜困难、实现目标、完善成果中培养关键能力。 3. 在教学 DIY 的过程中，培养团队协作、严谨认真的职业素养和竞争精神。

## 三、学习内容

### （一）确定教学理念及内容

结合中技学生的学情和就业形势，确定教学理念为“授就业之能、育创业之才”。在调研中对接中级电工国家职业标准和生产实践上机床的实际操作情况，发现原教材上只有电动机接触器正、反转控制，知识与技能训练内容有欠缺。故本课题任务增加按钮联锁正、反转、接触器按钮双重连锁正、反转（车间现场用得较多），通过电动机控制“五步法”（见图 2）学习电动机控制技术，学习思路层层递进，培养学生自觉总结并归纳提高意识，实现能力迁移。

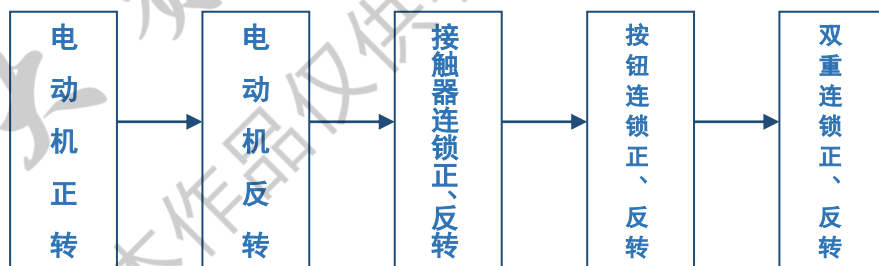


图 2 电动机控制“五步法”

### （二）优化教学内容及形式

原教材内容形式单一，平铺直叙，难以吸引学生兴趣，故以“行动”为导向、采用工学结合、理实一体的项目教学法、以“任务”为载体的做、教、学、做开展教学，教师“为做而教”、学生“为做而学”，再结合信息化教育，采用翻转课堂辅助教学，课前进行知识储备，课中 6 个学时分 5 个环节开展教学，课后进行知识拓展。教学形式流程见下图 3。

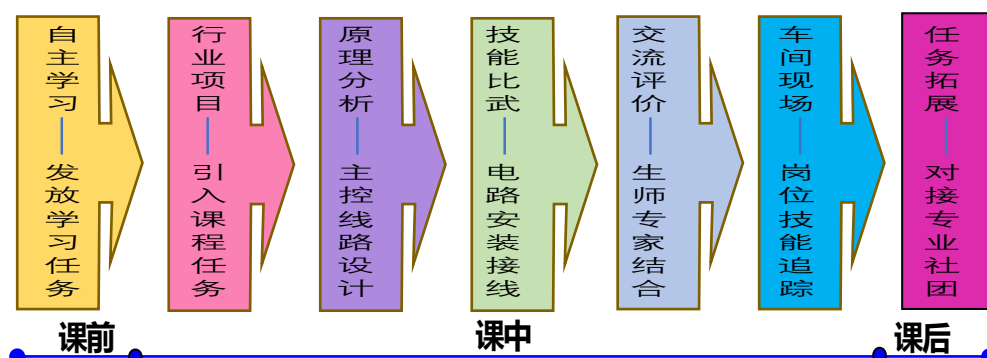


图3 教学形式流程

### (三) 教学任务实施

学习情境引入：如果你是工厂的一名电工，工厂车间的工件传送带是由电动机带动的，车间主任要求你去实现传送带顺转与逆转的自由切换，你该如何去实现呢？

#### 1. 电动机正、反转理论知识分解

分解方法：思维导图引领电路设计→理实一体的教学→画电路图→虚拟仿真→组内分析→代表回答→组间互助→教师点评。具体思维导图如图4所示，电动机正、反转三种电路如图5所示。

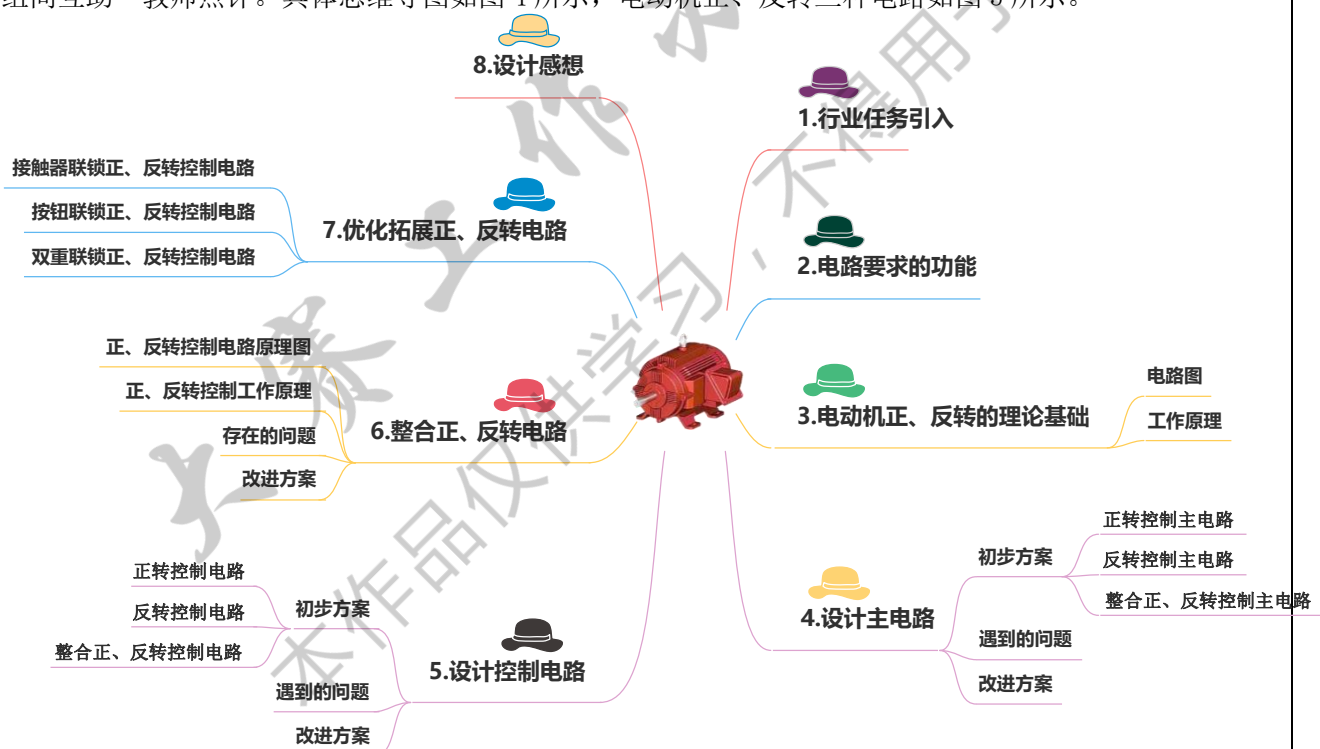


图4 电动机正、反转思维导图



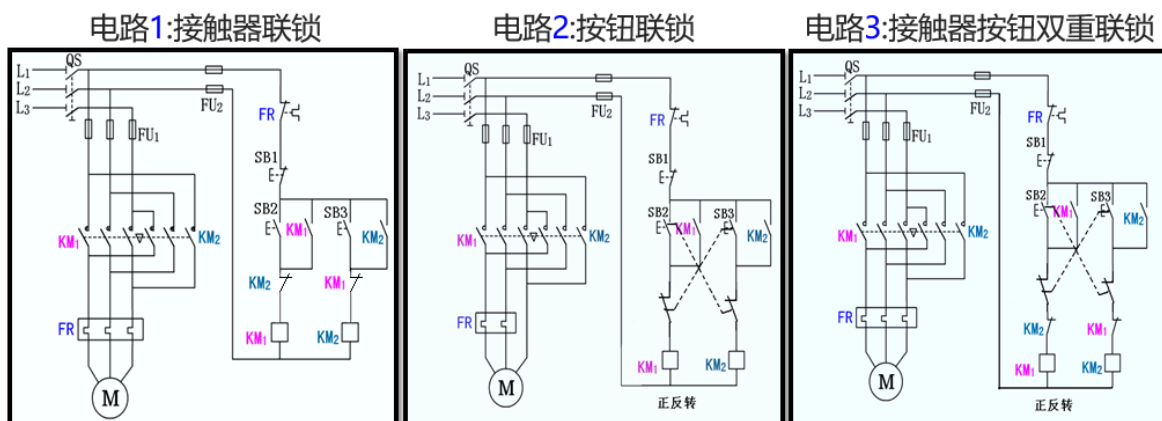


图 5 三种联锁控制电路

## 2. 电动机正、反转技能点突破

突破方法: 分组分层→技能比武→对接电工国家职业标准→组内自评→组间互评→教师点评→专家点评

(1) 在开展技能竞赛前, 给学生讲解配线工艺, 强调“电动机正、反转控制路线”技能竞赛注意事项, 以赛促学。

(2) 开展小组技能比赛, 设计了三个子课题(由易到难)①接触器联锁、②按钮联锁、③接触器按钮双重联锁, 小组根据自己的实际情况选择三种电路中的一种进行仿真、安装、接线和调试, 体现分组分层的构想, 让学生都能感受成功的愉悦。

(3) 子课题任务流程图见下图 6。

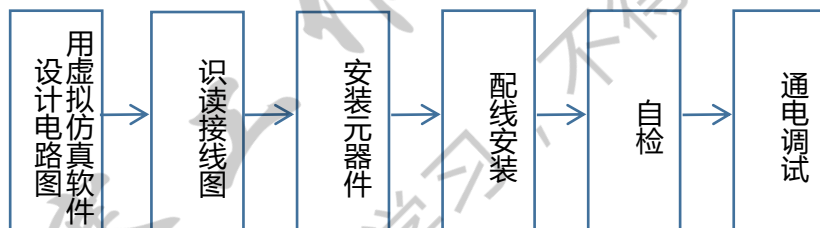


图 6 子课题任务流程图

## 3. 职业素质培养

教学策略: 校企合作→工学结合、理实一体→以产促教→举一反三→培养职业素养和职业能力

到车间现场进行机床参观学习, 听取车间师傅讲解电动机正、反转在线切割机床床上卷丝筒的应用、在排屑器上的应用; 听取教师结合机床介绍技改项目: 讲解 PLC 控制电动机正、反转, 内化知识, 学生在车间外交流学习感受, 树立学习的自豪感和对未来职业的期待和抱负。

结合电动机正、反转线路板的安装和到车间参观学习, 实现理论知识和岗位技能对接, 培养学生良好的职业习惯, 通过小组团结协作, 培养学生的沟通能力和团队意识, 有意识地结合职业岗位, 锻炼职业素养和职业能力。

### (四) 教学重点、难点和关键点

**教学重点:** 电动机正、反转三种控制线路的工作原理、安装、接线、调试。

**破解方法:** 通过工学结合、理实一体的教学, 以行业任务带动四个子任务完成电动机接触器联锁正、反转电路讲解, 再拓展到按钮联锁、接触器按钮双重联锁电路;

组织技能比赛由仿真模拟到实际操作, 完成三种电路工作原理的认知及电路板的安装、接线和调试; 再通过车间现场师傅讲解电路的典型应用, 对比三种电路在应用场合的区别, 破解教学重点。

**教学难点:** 电动机正、反转电路设计的方法。

**化解方法：**教师通过思维导图将电路设计任务层层分解，结合理实一体的实训条件，通过做中教，做中学，并运用仿真软件和实训台，化解教学难点。

**关键点：**学生理解联锁控制。

**突破方法：**在保证学生安全、设备安全的前提下，教师适时根据学生设计的电路图演示故障，分析故障，优化拓展出三种电动机正、反转控制电路，以真实的情境教学攻克教学难点和关键点。

## 四、学习资源

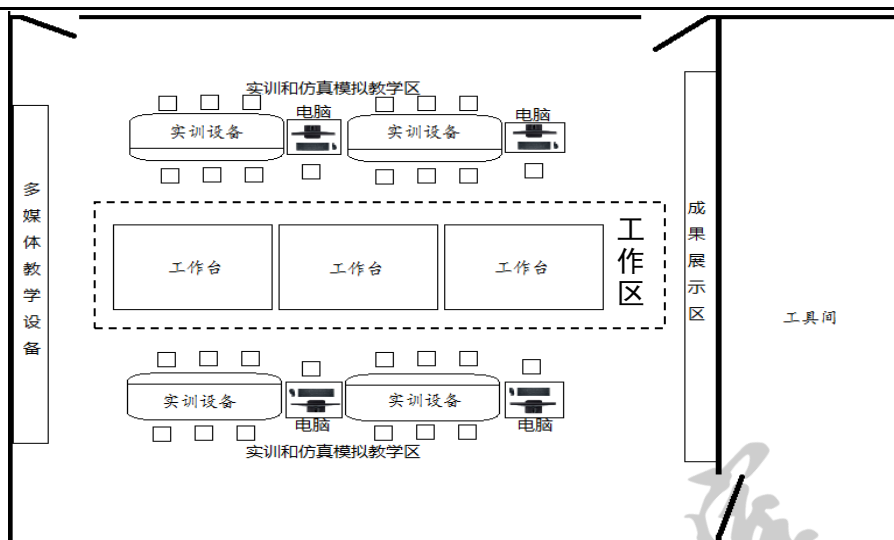
学习资源围绕教学任务而设计，为一体化教学任务的实施提供资源，包括基础设施（硬件资源）、网络学习资源、软件资源三类，如图 7 所示。



图 7 教学资源图

### （一）基础设施（硬件）教学资源分配表

序号	使用环节	资源名称	图例	功能作用
1	课前 课后	机电一体化 大师工作室		本人作为大师工作室的主持人，课前可利用工作室里的作品展示激发学生的学习兴趣，课中在进行学生评价时可对接工作室的企业专家对接行业标准进行点评，课后可让学生在在工作室开展职业活动，进行知识拓展。
2	课中	电工电控一 体化实训室		用于开展理实一体化的教学，完成电动机正、反转的安装和调试。



电工电控一体化学习站布局图

3	课后	仿真实训室		用于学生课后进行电动机正、反转的虚拟仿真设计。
4	课中 课后	上海援建实训基地		用于校企合作、引产入教，讲解电动机正、反转在生产实践中的应用。
5	课中 课后	万用表、一字起、十字起、导线接触器、按钮、热继电器、三相笼型异步电动机、接线端子、接好的电路板。	    	用于完成电动机正、反转控制板安装的元器件及工具。



	课后	学生成果展示		<p>对接专业社团、学生成果展示：电动机正、反转、彩灯控制、水塔水位控制、机床控制线路改造，进行知识拓展，满足学生个性化的学习需要，激发学生可持续发展的能力。</p>
--	----	--------	--	---

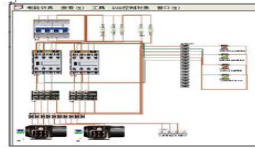
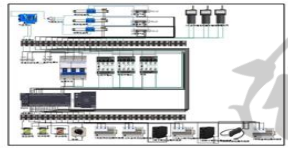
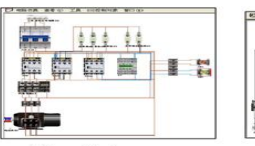
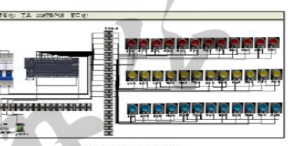
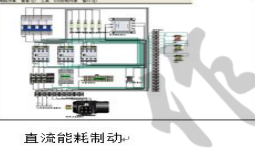

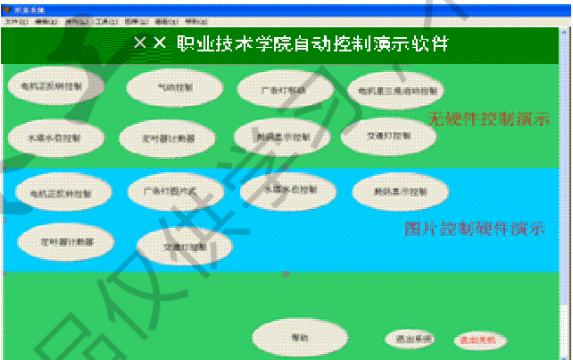
## (二) 网络教学资源分配表:

序号	使用环节	资源名称	图例	功能作用
1	课前课后	《机电控制与 PLC 应用技术》省级在线精品开放课程网		对接在线精品开放课，学习电动机正、反转的微课视频，利用网络平台线上、线下配合学习，提升学习能力。
2	课前	微课《电动机正、反转控制》		学生通过微课完成课前预习任务。
2	课前课中课后	网络教学平台		学习通 APP 用于课前、中、后。其他网络教学资源用于课前、课后，用于学生接收学习任务和资源。
3	课前课后	<p>电工学习网: <a href="http://www.diangon.com/">http://www.diangon.com/</a></p> <p>电工之家网: <a href="http://www.dgzj.com/">http://www.dgzj.com/</a></p>		利用网络平台线上、线下配合学习，做电工测试题，对接中级电工考证。

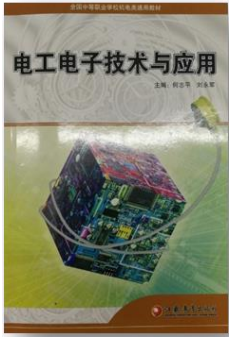




5	课前 课后	中国电力电子产业网: <a href="http://www.p-e-china.com/">http://www.p-e-china.com/</a>  中国电工网: <a href="http://www.chinaet.net/">http://www.chinaet.net/</a>	 	利用网络平台线上、线下配合学习，深入了解电工行业资源。
---	----------	--	--	-----------------------------

### (三) 软件资源分配表

序号	使用环节	资源名称	图例	功能作用
1	课中 课后	自主开发基于宇龙仿真软件实现电动机控制环节仿真教学项目图片	  <p>电机顺序启动，逆序停止</p>   <p>电机 Y-Δ 启动</p>   <p>直流能耗制动</p> <p>液压控制</p>	对接科研项目，用宇龙仿真软件自主研发电动机控制项目来辅助开展教学。
2	课中 课后	自主开发组态王仿真软件实现电气控制仿真教学项目图片		对接科研项目，用组态王仿真软件自主研发电动机控制项目来辅助开展教学。

(四) 其他：由笔者指导的机电控制与 PLC 爱好者专业社团、台式电脑及多媒体、PPT 课件、教材、实验实训指导书、图书资料等。

序号	使用环节	资源名称	图例	功能作用
1	课前 课中 课后	教材		采用全国中等教育出版社出版的《电工电子技术与应用》，何志平主编，2013 年 7 月出版。本课程《三相电动机的正、反转》内容是模块 2 电工技术中课题 7 的内容。

2	课中 课后	素材库		在企业拍摄的生产设备的照片，在课中辅助给学生营造真实的企业场景，实现课程和岗位的对接。
3	课后	机电控制和 PLC 爱好者 专业社团		课后和专业社团对接，和大师工作室师企业专家对接，传承技能，满足学生个性化发展的需要，进行知识拓展。

## 五、教学策略

### （一）教学策略

结合教学分析、本课程改变过去以教师讲授为主的传统教学模式，依托校内外实践教学基地和虚拟仿真教学平台，借助信息化手段开展翻转课堂教学、结合学生的学情“做、教、学、做”，设计实施基于项目任务的工学结合、理实一体的“为做而教、为做而学”教学模式。

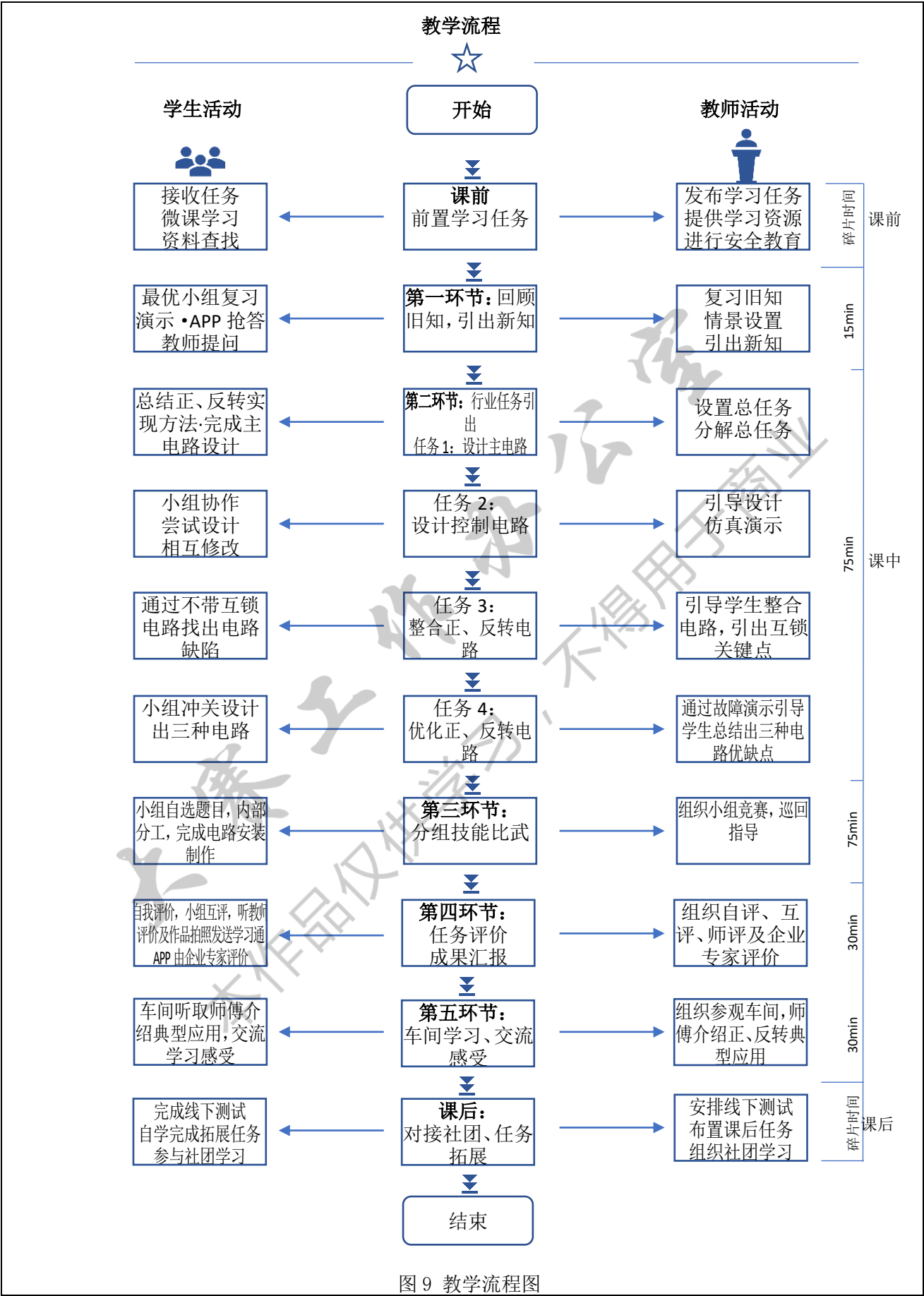
教学理念是“授就业之能、育创业之才”，教学思路是以“行动”为导向、以“任务”为载体，培养学生的积极性和职业能力，服务于专业教学体系和工作岗位，课前进行知识储备、课中乐学将6个学时分为5个环节进行教学，课后研学进行知识和技能拓展。

课中通过校企合作、以产促教，将知识和岗位对接来开展学习环节，学习任务和实施如图8所示。



图8 学习任务及实施

### （二）教学流程图






五、教学实施过程				
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动	教学手段及方法
<b>课前自学：</b> <b>自主探究</b> <b>获取知识</b> <b>组织教学</b> <b>安全教育</b> <b>(碎片时间)</b>	1. 任务资讯 2. 微课预习 3. 检查分组情况 4. 进行安全教育	1. 布置工作任务。 2. 提供学习资源。 3. 开发设计微课程。 5. 检查学生学习情况。 5. 相关实训设备及工具检查。 6. 安全事项提醒，提高学生职业素养。	1. 下载工作任务单（见附件一、二）。 2. 学习微课程《三相异步电动机正、反转控制》。 3. 围绕任务，分组查找资料，获取电动机正、反转的相关知识。 4. 检查实训设备、工具等； 5. 观看课件，学习操作规程。	1. 自主探究学习法：提供收集资料的广泛途径（机电控制与 PLC 应用技术课程教学资源平台、网络学习资源），将教学延伸到课前。 2. 媒体教学法：观看微课《三相异步电动机正、反转》，让学生先感性认识教学及实训内容。 3. 通过安全教育提高学生的职业素养。
				
<b>课中乐学：</b> <b>第一环节</b> <b>最优小组</b> <b>温故热身</b> <b>创设情境</b> <b>引出新知</b> <b>(15min)</b>	1. 复习旧知 2. 设置情境 3. 引出新知：如何实现电动机的反转？	1. 引导上次最优小组复习旧知。 2. 播放视频，电动机正、反转在生活和企业中应用的视频 3. 教师设问：电动机反转的条件是什么？激发学生学习兴趣和求知欲 4. [引导启发] 其实很简单，在上次的项目课题（电机起保停控制）中，实际上已经完成了电机正转自锁控制，那么同学们只要在此基础上认真去探究，开动脑筋就一定能找到解决问题的好办法。（鼓励学生，增强自信）	1. 学生用学习通签到。 2. 最优小组代表以自己的上次课的作品电动机正转复习旧知，边讲解边演示电动机正转电路。其他同学观察、思考并回顾知识。 3. 学生用学习通抢答电动机反转条件的问题，观看视频、思考问题。	1. 理实一体的实验法和引导教学法：以让上次课的最佳小组边操作边讲解回顾旧知，带动学生很快进入学习状态、激发学生超越的斗志。体现“为做而教、为做而学”的教学模式，贯穿“做、教、学、做”的教学方法。 2. 头脑风暴法：以激发学习动机为主线，充分运用现代化的教学手段，采用播放视频、提问、讨论等多种形式，激发学生的学习兴趣，调动学生的智力因素。 3. 多媒体辅助教学法：在课程教学中，利用视频和课件的动态效果，使其趣味化，形象直观的帮助学生更好的理解知识。



				
<b>第二环节</b> <b>（教学重、难点）</b> <b>层层递进</b> <b>实施任务</b> <b>为做而讲</b> <b>为做而学</b> <b>（75min）</b>	<p>用思维导图梳理子任务一</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p><b>设计主电路</b></p> <p>初步方案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>正转控制主电路</li> <li>反转控制主电路</li> <li>整合正、反转控制主电路</li> </ul> <p>遇到的问题</p> <p>改进方案</p> </div> </div>			
	<p><b>子任务一：设计电动机正、反转主电路（引出并突破教学重、难点）</b></p> 	<p><b>行业总任务设置：</b>如果你是工厂的一名电工，机床操作时主轴是由电动机带动的，车间主任要求我们去实现顺转与逆转的自由切换，你该如何去实现的呢？</p> <p><b>总任务分解：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教师提问：主电路应如何改变？</li> <li>2. 教师用实验台演示电动机正转并交换相序。</li> <li>3. 教师总结主电路的特点。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学生对教师演示实验进行对比观察，归纳总结出电动机实现反转的方法，做好本课的第一个知识储备，同时也完成了教学重点一。</li> <li>2. 学生思考、听讲、讨论、记笔记。</li> <li>3. 学生小组设计主电路图，通过对问题进行讨论、分析、得出结论，完成电动机正、反转主电路的设计。攻破教学重点。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 思维导图法、项目教学法：教师将整个设计电路的任务和车间岗位对接，分解成四个由容易到复杂的子任务，让学生带着任务走进课堂，明确学习目标，引导学生不断探究。</li> <li>2. 案例教学法和引导探究法：教师以如何实现电动机反转引入任务，讲解并演示电动机主电路的换相，引导学生进行思考和讨论，完成电动机正、反转主电路部分的设计。</li> <li>3. 任务驱动法：给定任务，引导、启发学生循序渐进分步完成，培养学生自主学习和思维创新能力。</li> </ol>
				
	<p>用思维导图梳理子任务二：</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <p>正转控制电路</p> <p>反转控制电路</p> <p>整合正、反转控制电路</p> </div> <div> <p>初步方案</p> <p>遇到的问题</p> <p>改进方案</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 10px;"> <div style="margin-right: 10px;"> <p><b>设计控制电路</b></p>  </div> </div>			
	<p><b>子任务二：设计电动机正、反转控制电路（引出</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在学生完成主电路设计的基础上，引导学生进一步完成</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 思考、听讲、讨论、记笔记</li> <li>2. 运用储备知识，各</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 引导探究法：教师在引导学生完成主电路设计的基础上，引导学生进行思</li> </ol>

<p>并突破教学重、难点)</p> 	<p>正、反转控制电路的设计。</p> <p>2. 请同学上来画图, 其他小组成员帮着修改, 体现小组间团结协作的精神。</p> <p>3. 教师取出做好的电路板, 结合仿真软件进行演示讲解, 引导学生归纳总结。</p>	<p>小组合作学习, 在完成主电路设计的基础上, 在教师的指导下设计正转控制电路和反转控制电路, 并尝试组合。</p> <p>3. 小组经过设计推选学生到黑板画图, 其他小组同学帮着修改, 培养学生互帮互助的团队精神。</p>	<p>考和讨论, 完成电动机正、反转控制电路部分的设计。</p> <p>2. 任务驱动法: 给定任务, 引导、启发学生循序渐进分步完成, 培养学生自主学习和思维创新能力。</p> <p>3. 互助讨论法: 培养学生互帮互助、团结协作的精神。</p> <p>4. 思维导图法: 化难为易</p>
			
<p>用思维导图梳理子任务三: <u>正、反转控制电路原理图</u></p> <p style="text-align: center;"><u>正、反转控制工作原理</u></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>存在的问题</p> <p>改进方案</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>整合正、反转电路</b></p>  </div> </div>			
<p>子任务三: 整合电动机正、反转电路(接触器不带互锁电路)</p> <p>(攻破教学重点、难点、引出关键点)</p> 	<p>1. 教师提问: 如果我们把上述的两个电路组合起来会怎么样呢?</p> <p>2. 教师适时提出问题: 在主电路中, 如果两个接触器同时吸合, 会出现什么情况? 学生就问题进行讨论、分析、得出结论。</p> <p>3. 教师点评、设计并演示故障引导学生讨论, 引出互锁这个关键点的讲解。</p> <p>4. 教师教学生怎样查找故障, 和职业技能相对接。</p>	<p>1. 各小组合作学习, 在学案上画出电路图, 并归纳总结电路的工作原理, 在理论上攻破教学重点二。</p> <p>2. 学生思考、讨论, 在老师的引导下最终得到电动机正、反转电路一: (不考虑互锁)</p> <p>3. 根据教师设置的故障, 学生进行讨论、分析, 得出结论: SB1 和 SB2 不能同时按下, (操作错误) 将引起主回路电源短路。(突破难点)</p>	<p>1. 理实一体的项目教学法: 各小组合作学习, 在学案上画出电路图, 得到不带互锁的接触器控制正、反转电路。</p> <p>2. 实验法: 在保证学生安全、设备安全的前提下, 教师适时根据学生设计的电路图演示故障, 以真实的情境教学加深学生的印象, 培养学生严谨认真的职业素养, 同时达到一个教学高潮, 并攻克了教学难点。</p> <p>3. 思维导图法: 训练学生整合电路的能力。</p>
			

思维导图梳理  
子任务四：

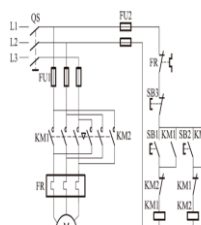
接触器联锁正、反转控制电路  
按钮联锁正、反转控制电路  
双重联锁正、反转控制电路

优化拓展正、反转电路

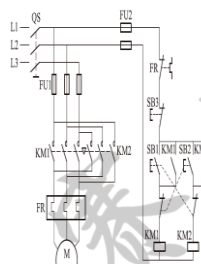


任务四：优化拓展电动机正、反转电路，掌握电动机正、反转控制的三种电路。（攻破教学重点、难点、关键点）

（1）接触器联锁



（2）按钮联锁



（3）接触器按钮双重联锁(图省略)

1. 教师在演示故障后，结合生产实际，告诉学生一旦误操作，危险性相当大，没有这样的电路，这是一个不成熟的电路。

2. 教师利用电动机正、反转控制电路板和虚拟仿真软件相结合，引导学生优化设计出接触器联锁电动机正、反转电路，继续攻破教学重点、难点、关键点。

3. 继续引导学生改变控制电路，设计出电动机正、反转控制电路另外两种：（1）按钮联锁、（2）接触器按钮双重联锁。

4. 教师引导学生总结三种电路的优、缺点。

1. 学生小组再思考、讨论，再设计，在老师的引导下最终得到电动机正、反转电路一：（接触器联锁）

2. 各小组再接再厉，在老师的引导下设计电动机正、反转电路二（按钮联锁）

3. 各小组再继续冲关，经过老师引导下设计电动机正、反转电路三（接触器按钮双重联锁）

4. 学生在教师的引导下，总结电动机正、反转三种控制电路的优、缺点，掌握本项目知识的精华，构建并完善自我知识框架。

教学手段和方法：

1. 教师理论和生产实际相结合，根据实验电路板结合虚拟仿真软件改变控制电路，设计出电动机正、反转的三种电路，为电路的硬件连接打下基础。

2. 虚实结合、理实一体，教师引导学生见多识广，层层递进，通过电动机正、反转的三种电路引导学生不断克服困难、求得新知，当好学生的引路人。

3. 用思维导图进行梳理，启发引导教学法：在教学过程中进行启发性讲授，引导学生进行探究性的学习。

4 头脑风暴法：学生集思广益，发扬冲关精神，在老师带领下设计出电动机正、反转控制的三种电路，并进行对比。



第三环节  
(课程高潮)  
项目实施  
小组竞赛  
软硬结合  
技能比武

1. 在开展技能竞赛前，强化给学生讲解配线的工艺，以赛促学。  
2. 开展小组技

1. 因在前次讲解电机正转启动的课程中已经讲过电工板的配线工艺了，此次只作强化讲解。

1. 看考核表，接受任务，东风吹，战鼓擂，小组学生士气满满。  
2. 小组分工：小组

教学手段和方法：

1. 经过理实一体的任务学习，小组间开展技能比赛，竞赛结果的不确定性让学生充满了兴奋和期待。



<p>(90min)</p>	<p>能比赛,项目为电动机正、反转电路的仿真、安装、接线和调试。</p> <p>3. 题目根据自己小组的情况,三个题目中选择一种,设计了三种题目(由易到难)</p> <p>(1)接触器联锁 (2)按钮联锁 (3)接触器按钮双重联锁</p>	<p>2. 教师采取小组技能竞赛的方式,竞赛题目对应电动机正、反转控制的三种电路,难度有区别,小组根据自己的学习基础来选择题目.体现分组分层教学。</p> <p>3. 在学生小组比赛过程中,教师巡回指导,协助学生完成安装与制作电路。比赛不是目的,结果也不重要,重要的是过程,让学生理论与实践的融汇贯通。</p>	<p>内部三名学生自行完成任务分工,一人负责软件虚拟仿真,两人负责硬件操作。</p> <p>3. 软件操作:学生用仿真课件设计电路图,完成模拟接线练习。</p> <p>4. 硬件操作:对接电工国家标准技能点(见附件五),学生通过电器元件和网格板进行电动机正、反转控制线路的主电路和控制电路的连接。</p>	<p>2. 完成由仿真模拟到实际操作的接线任务,提升学生分析问题、解决实际问题的能力。实现理论与实践的过渡,提高学生动手操作能力,达成本节课的技能目标。</p> <p>主要教学方法:</p> <p>1. 分层教学法:教学中根据学生学习情况,实行分层教学和考试,让不同层次的学生都能感受到成功的喜悦。</p> <p>2. 项目教学法</p> <p>3. 虚实结合、理实一体法</p> <p>4. 实验法</p>
<p><b>第四环节</b> 组内交流 组间互评 教师专家 评价反馈 (30min)</p>	<p>1. 过程评价 2. 成果评价</p> 	<p>1. 教师以专业技能评价和职业素养评价相结合的方式,组织学生自评,互评,再通过师评三个角度对学生进行综合评价。</p> <p>2. 评价结果用项目评价表和能力测试表来体现(见附件三表3表4)</p> <p>3. 教师点评</p> <p>4. 请企业专家点评</p>	<p>1. 学生组内交流评议,组间互评互学。</p> <p>2. 学生听老师点评,并改正问题。</p> <p>3. 学生把作品拍照,发学习通聊天群,供企业专家进行评价。</p> <p>4. 学生认真听企业专家评价。</p> <p>5. 本次最优小组汇报,展现学生风采,树立榜样。</p>	<p>1. 通过学习通和实训室展示优秀的学生作品,学生有成就感和认同感。</p> <p>2. 通过多元评价,关注过程,组内成员取长补短,组织小组间的综合比较、互帮互学。</p> <p>3. 视频教学法:通过学习通专家对学生远程教育。</p> <p>4. 激励法:评选最佳小组,榜样的力量是无穷的,学生自己激励自己。</p>
<p><b>第五环节</b> 车间现场 技能追踪 交流感受 树立自信</p>	<p>车间现场听师傅讲解电动机正、反转典型应用:</p> <p>1. 电动机正、反</p>	<p>1. 带领学生到实习车间,观看机床的动作及控制电路。</p>	<p>1. 学生在教师的引导下,听师傅对接职业岗位,讲解在生产实践中用到的</p>	<p>1. 现场教学法:把学校学习的知识和工厂岗位的知识进行了对接,组织学生到车间现场进行机床参观</p>



<p>(60min)</p>	<p>转在排屑器上的应用。</p> <p>2. 结合加工中心控制柜排屑器、刀架、刀臂上三组电动机正、反转的元件安装和工作情况，并和学生的控制电路板进行对比，实现理论知识和工作岗位对接。</p> <p>3. 电动机正、反转在线切割机床卷丝筒的应用。</p> <p>4. 教师结合机床介绍技改项目：PLC 控制电动机正、反转。</p> <p>5. 企业 8S 管理。</p>	<p>2. 师傅理论联系实际地给学生边操作边讲解电动机正、反转在排屑器上、在线切割机床上的应用，让学生对接职业岗位进行学习、看见职业前景。</p> <p>3. 教师结合科技技改项目：PLC 改造机床、PLC 上用到的电动机正、反转。</p> <p>4. 教师引导同学们交流学习感受。</p>	<p>电动机的设备，特别是电动机正、反转的应用，感受企业的 8s 管理。</p> <p>2. 学生听取师傅讲解自己做到电路板和工厂加工中心控制柜元件安装和工作情况的区别，实现从“学知识”到“用知识”的过渡。</p> <p>3. 学生在车间外交流学习感受，树立学习的自豪感和对未来职业的期待和抱负。</p>	<p>学习，进行工学结合的学习，提高学生的职业素养，树立远大抱负。</p> <p>2. 交流感受法：这一环节是鼓励学生说出自己的启发和感受，教师及时有针对性的给予评价和肯定，教会学生解决问题的方法和培养学生战胜困难、敢于探索，达到志存高远的教学效果。</p> <p>3. 乐学善思法：让学生达到以“乐学”为中心，实现我的“授就业之能、育创业之才”的教学理念。</p>
<p>课后研学 线下测试 任务拓展 社团活动 持续学习 (碎片时间)</p>	<p>1. 在学习通中发布测试习题，学生线下完成（见附件四）。</p> <p>2. 在本次课程内容的基础上布置课后拓展任务。</p> <p>3. 组织社团活动学习课外知识。</p>	<p>1. 让同学课后登录（电工学习交流网）进行交流学习。</p> <p>2. 教师开放网上交流平台，满足学生课后咨询</p> <p>3. 教师抽取错误率较高题目在学习通进行更正、讲解。</p>	<p>1. 学生利用学习通进行线下测试</p> <p>2. 对错误习题进行自我更正、总结</p> <p>3. 通过课后自学完成拓展任务</p> <p>4. 部分同学参与电气控制与 PLC 专业社团学习</p>	<p>1. 教师通过学习通发布课后拓展任务，和社团活动对接，满足学生个性发展需求，提升职业素质。</p> <p>2. 通过及时测试的方法了解学生对课程的掌握情况，通过成绩反馈可以对授课内容及重难点进行调整和优化。</p>
				

## 六、学业评价

### （一）学业评价要求：

以电工国家职业技能标准为依据,从“安全意识、责任意识、学习态度、团队合作意识、专业能力”等方面评价学生表现,重点关注:

1. 学生的安全意识、劳动纪律、成果分享;
2. 三相异步电动机正、反转控制线路的仿真设计、实物电工板的安装、接线和调试;
3. 控制线路的读图、典型线路的控制过程分析情况;
4. 车间学习电动机正、反转控制电路的典型应用情况;
5. 是否严格遵守作业规程和安全操作规程;
6. 课前、课后学习任务的完成情况。

### （二）学业评价方式

本课程学习任务的考核评价方式通过自评、互评、师评、专家点评,完成小组的作品质量评价表(见附件三表3)和综合职业能力成绩评价表(见附件三表4),课程的总成绩按以下公式进行计算:

课程总成绩=正、反转控制线路质量评价×50%+仿真设计×10%+成果分享×20%+纪律×10%

### （三）学业评价结果和分析

经过评价,机电中技171班本次课的学习评价情况表和折线图如下所示,经分析,学生较好地完成了三相异步电动机正、反转电路的设计、安装和调试任务,课前、课后的测试情况良好,车间严格遵守安全操作规程,圆满完成了本次课的教学目标,学业评价见图10和图11。

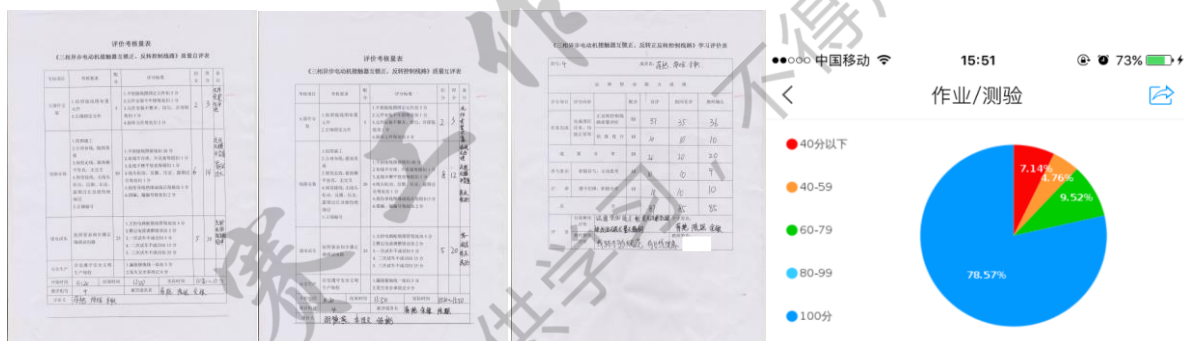


图10 小组自评、组间互评、教师评价和综合能力测试表

组别	课前测试	组内自评	组间互评	教师评	课后测试
第一组	80	87	85	80	88
第二组	88	90	84	83	91
第三组	90	91	90	88	95
第四组	85	87	85	85	90

图11 学业评价表

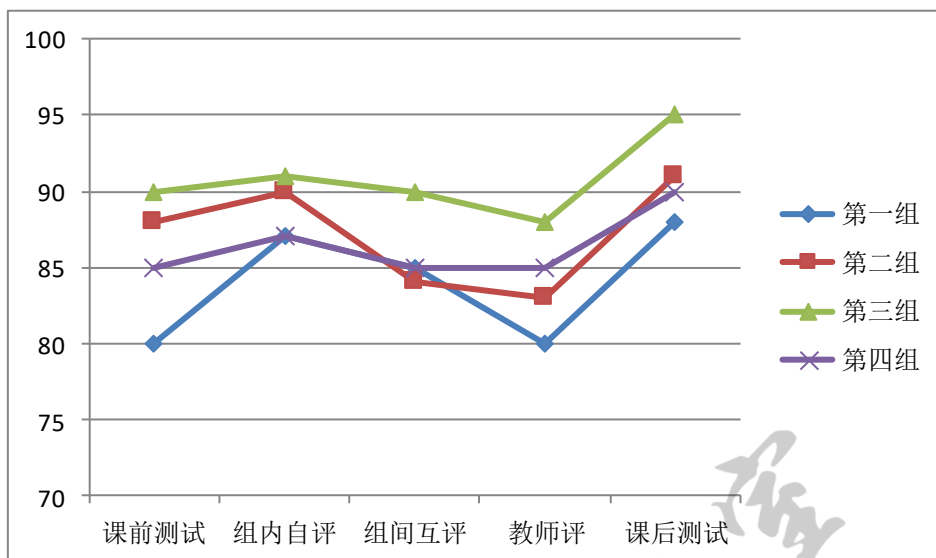


图 11 学业评价折线图

## 七、教学反思

本次课达到了教学目标，学生在任务驱动下，能够按照教师的要求，完成任务实施环节的各项工作，由于本任务是从企业典型工作任务中提取的，学生的积极性都被调动起来了，课堂气氛活跃，特别是讨论和实操、自评和互评，学生几乎全员参与，所有的同学都完成了电动机正、反转电路板的设计和安装，通过学习该任务，实现了 4 个对接，即专业与职业岗位对接，课程内容和行业标准对接，教学过程和生产过程对接，工艺标准与技能大赛标准对接。

### 教学特色：

（一）教学项目结合企业真实任务。本选题根据岗位需求，结合企业真实的典型任务和中级维修电工考证所需的技能点设置教学内容，课证结合、课赛结合，通过项目教学法，将“行动”导向融入其中，层层递进的教学任务使学生抱着探究的心理、完成了一个个原以为不能完成的任务、不断地攻克教学难点和重点，变得自信、爱学、乐学，有竞争意识。

（二）工学结合、理实一体的一体化教学。本课的教学设计以学生能力为本位，采用多种教学方式，培养了学生的关键能力，提升了学生的综合素质，通过企业任务的布置、借助校内外实践教学基地合虚拟仿真教学软件，完成了理实一体的教学，达到了既定的教学目标，实施了“为做而教、为做而学”的教学模式，培养了学生分析问题，解决问题的能力，体现出做、教、学、做，以学生乐学为主体，授就业之能、育创业之才。

（三）线上线下混合式教学。本课利用网络教学平台，学习通、电工网、云课堂、网易公开课等 APP 移动教学软件使学生课前知识储备、课后拓展学习，进一步了解了电工电子以及专业课电气控制的相关知识，拓宽眼界，不拘泥于眼前的教材和眼前的内容，培养了学生自主探究的能力、融会贯通的能力、看到了外面广阔就业前景。

（四）课程教学效果。电动机知识点讲解和虚拟仿真实验教学平台、校外校内实训基地教学相结合、以产促教、工学结合、理实一体，达到了提高学生操作技能、掌握电动机正、反转电路工作原理的效果，学生能够熟练安装和制作电动机正、反转控制电路板，再通过信息化教学手段内化知识，做到了人人过关、个个有收获，教学效果得到了明显提升，中级电工考证通过率达到 90%以上。

#### 成功之处：

（一）直很尊崇毛主席的实践论：认识从实践始，经过实践得到了理论的认识，还须再回到实践中去。所以将“工学结合、理实一体”作为本课的教学主线，“任务驱动、合作探究”作为学生的学习主线，虚拟仿真软件和信息化技术的作为辅助实践技能教学的有力支撑、我将“行动”为导向的项目教学贯穿课前、课中、课后、通过做、教、学、做的教学手段来开展教学，教师“为做而教”、学生“为做而学”，这种教学模式使学生真正做到了在做中学，在做中思，在做中练，在做中巩固。反复的训练和强化使学生已经掌握了电机正、反转的工作原理以及电路设计，基本能按照行业规范来完成电动机正、反转控制电路接线，实现了知识点和技能点的掌握。

（二）我曾经带学生参加省里中、高职的技能比赛，也经常到企业去调研做专业建设，我感觉企业对学生的要求越来越全面、操作要懂、编程要懂、设计也要懂、素质要高、最好一个人能顶两个用，所以我觉得不能简单地把中技学生培养成流水线上的操作工人就行了，在教学中、我不拘泥书上那点知识、绝不会力透纸背地把一张图纸在黑板上讲几节课，我根据生产实际和岗位技能拓展知识，对接车间现场、对接行业专家、对接专业社团，采用课证结合、课赛结合来开展教学，促进学生职业技能的培养、采用仿真软件、信息化手段来内化知识，培养学生的设计能力，我在教学中让学生动手、动口、动脑、动心、注重培养学生的关键能力，使学生不光明白了为什么学、学有什么用，更懂得了怎样才能学得更好，怎样才能使自己成为企业高素质的技术工人、金牌工人，从而使自己以后在企业中不仅能站稳脚跟，还能挺起胸膛来适应岗位的变化。

#### 不足之处和改进：

（一）在技能比武环节中，我观察到有少数学生操作不畅，还不太会接线，这些同学还需再组织起来，通过参加我指导的专业社团进行提高和强化。另外在学生元件接线操作时，如果行业专家能来现场亲自指点，那么师生都将会是一个共同提高的过程，所以下一步将对接行业专家来校做讲座。

（二）个别学生依赖他人，有问题等着组内解决，若无人能解决就一直停滞不前，对这些学习不够主动同学应加倍关注并及时帮助，多给他们表现的机会，多表扬，少批评，帮助他们树立自信。

（三）车间教学时，教学空间相对还是较小，教学环境还是欠佳，以后尝试在车间不上班时，对接师傅开展教学，进一步提高车间的教学质量。



附件一：

## 《三相异步电动机的正、反转控制》课前任务书

任务名称	三相异步电动机的正、反转控制
预习思考	<p>围绕工作任务“三相异步电动机正、反转”预习相关信息和资料，获得相关知识。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 在生产实际和生活中看到哪些设备的运动方向是相反的呢？</li><li>2. 机床操作时主轴如何实现顺转与逆转的自由切换？</li><li>3. 在用按钮、接触器来控制的电动机正、反转控制电路中，两个接触器主触头如何接线才能实现电动机正、反转控制？两个接触器能否同时得电闭合？为什么？</li><li>4. 如不用采用互锁,将可能发生什么严重后果？</li><li>5. 实际电动机都使用了哪种互锁电路?是如何实现互锁的？</li><li>6. 在检查控制回路时,用什么方法可以方便检查电路连接是否正确？</li></ol>
学习资源	<p><b>1. 网络学习资源：</b></p> <p>① 机电控制与 PLC 应用技术省级精品课程网： <a href="http://projects.zlhc.chaoxing.com/column/columnList?columnId=1&amp;courseInfold=1&amp;code=index&amp;prefix=zyzy">http://projects.zlhc.chaoxing.com/column/columnList?columnId=1&amp;courseInfold=1&amp;code=index&amp;prefix=zyzy</a></p> <p>② 电工学习网：<a href="http://www.diangon.com/">http://www.diangon.com/</a></p> <p>③ 电工之家网：<a href="http://www.dgzj.com/">http://www.dgzj.com/</a></p> <p>④ 中国电力电子产业网：<a href="http://www.p-e-china.com/">http://www.p-e-china.com/</a></p> <p>⑤ 中国电工网：<a href="http://www.chinaet.net/">http://www.chinaet.net/</a></p> <p><b>2. 其他资源：</b></p> <p>《三相异步电动机正、反转控制》微课、台式电脑及多媒体、PPT 课件、教材、实验实训指导书、图书资料等。</p>

附件二：

## 《三相异步电动机的正、反转控制》工作任务书

### 1. 工作任务书

任务名称	三相异步电动机的正、反转控制
项 目	三相异步电动机的正、反转控制电路(三选一)
电 路 图	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>电路1:接触器联锁</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>电路2:按钮联锁</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>电路3:接触器按钮双重联锁</p> </div> </div>
目 的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 知道三相异步电动机反转的接线方法，会用虚拟仿真软件设计并调试电路。</li> <li>2. 根据自己的学习基础,选择接触器联锁、按钮联锁、双重联锁的正、反转控制电路中的一种,完成电路的硬件安装和调试，并能说出该电路的动作程序。</li> <li>3. 根据小组的选择,能设计电路图,并安装与调试三相异步电动机的正、反转控制电路。</li> </ol>
要 求	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学生分组、分工合作共同完成；</li> <li>2. 要求做好记录，包括小组成员、分工、学习成果等；</li> <li>3. 完成后各小组派代表展示学习成果；</li> <li>4. 提出学习和操作实践中遇到的问题。</li> </ol>
工作步骤	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 强调安全教育，通过学习资料的研读，按要求完成引导问题的汇报工作；</li> <li>2. 用宇龙虚拟仿真软件完成电动机正、反转控制的仿真设计,用提供的设备和工具完成电动机正、反转的安装和调试，填写电路运行情况记录表；</li> <li>3. 根据质量考核表和综合职业能力成绩评价表完成组内自评、组间互评、教师评价；</li> <li>4. 小组成果展示：组长或小组代表汇报对电动机的正、反转控制电路的阅读分析结果。并经过综合评价评出本次课的最佳小组。</li> </ol>
注意事项	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 接线前合理安排电器、仪表的位置，通常以便于操作和观测读数为原则。各电器相互间距离适当，以连线整齐美观并便于检查为准；</li> <li>2. 连接电路完成后，应全面检查，认为无误后，请指导老师检查，然后方可通电实验；</li> <li>3. 在连线中，要掌握一般的控制规律，例如先串联后并联，先主电路后控制电路，先控制接点，后保护接点，最后接控制线圈等；</li> <li>4. 观察实验中各种现象或记录实验数据是整个实验过程中最主要的步骤,必须认真对待；</li> <li>5. 进行控制电路实验时应有目的地操作主令电器，观察电器的动作情况，进一步理解电路工作原理。若出现不正常现象时，应立即断开电源，检查分析，排除故障后继续进行实验；</li> <li>6. 实验结束应先断开电源，认真检查实验结果，确认无遗漏或其他问题后，经指导教师检查同意后，方可拆除线路，清理实验设备、导线、工具并报告指导教师。</li> </ol>

## 2. 分组人员名单

班级		组别	第 组	组长	
组员 1		组员 2		组员 3	
组员 4		组员 5		组员 6	

### 附件三：

#### 1. 工具、设备清单

序号	分类	名称	规格型号	数量	单位	备注
1	工具	常用电工工具		1	套	
2		万用表	MF47	1	只	
3	设备	熔断器	RL1-15	5	只	
4		熔管	5A	3	只	
			2A	2	只	
5		交流接触器	CJT1-10, 380V	2	只	
6		热继电器	JR36-20	1	只	
7		按钮	LA4-3H	1	只	
8		三相笼型异步电动机	0.75KW, 380V, Y 联接	1	台	
9		接线端子	TD-1520	1	条	
10		安装网格板	600mm×700mm	1	块	
11		三相电源插头	16A	1	只	
12	消耗材料	铜导线	BV-1.5mm <sup>2</sup>	5	m	
13			BV-1.5mm <sup>2</sup>	2	m	双色
14			BV-1.0mm <sup>2</sup>	3	m	
15			BVR-0.75mm <sup>2</sup>	2	m	
16		紧固件	M4×20 螺钉	若干	只	
17			M4 螺母	若干	只	
18			Φ4mm 垫圈	若干	只	
19		编码管	Φ1.5mm	若干	m	
20		编码笔	小号	1	支	

#### 2. 电路运行情况记录表

步骤	操作内容	观察内容	正确结果	观察结果	备注
1	旋转 FR 整定电流调整装置, 将整定电流设定为 12A	整定电流值	12A		
2	先插上电源插头, 再合上断路器	电源插头 断路器	已合闸		已供电, 注意安全
3	按下正向起动按钮 SB2 且松开	KM1 电动机	吸合 正转		单手操作 注意安全
4	按下停止按钮 SB1	KM1	释放		

		电动机	停转		
5	按下反向起动按钮 SB3 且松开	KM2	吸合		
		电动机	反转		
6	按下停止按钮 SB1	KM2	释放		
		电动机	停转		
7	按下正向起动按钮 SB2 且松开	KM1	吸合		
		电动机	正转		
8	按下反向起动按钮 SB3	KM1	继续吸合		
		电动机	连续正转		
		KM2	不动作		
9	拉下断路器后, 拔下电源插头	断路器 电源插头	已分断		做了吗?

### 3. 质量评价考核表

考核项目	考核要求	配分	评分标准	扣分	得分	备注
元器件安装	1. 按照接线图布置元件 2. 正确固定元件	10	1. 不按接线图固定元件扣 10 分 2. 元件安装不牢固每处扣 3 分 3. 元件安装不整齐、均匀、合理每处扣 3 分 4. 损坏元件每处扣 5 分			
线路安装	1. 按图施工 2. 合理布线, 做到美观 3. 规范走线, 做到横平竖直, 无交叉 4. 规范接线, 无线头松动、反圈、压皮、露铜过长及损伤绝缘层 5. 正确编号	40	1. 不按接线图接线扣 40 分 2. 布线不合理、不美观每根扣 3 分 3. 走线不横平竖直每根扣 3 分 4. 线头松动、反圈、压皮、露铜过长每处扣 3 分 5. 损伤导线绝缘或线芯每根扣 5 分 6. 错编、漏编号每处扣 3 分			
通电试车	按照要求和步骤正确调试电路	40	1. 主控电路配错熔管每处扣 10 分 2. 整定电流调整错误扣 5 分 3. 一次试车不成功扣 10 分 4. 二次试车不成功扣 30 分 5. 三次试车不成功扣 40 分			
安全生产	自觉遵守安全文明生产规程	10	1. 漏接地线一处扣 10 分 2. 发生安全事故记 0 分			
时 间	90min		提前正确完成, 每 5min 加 5 分; 超过定额时间, 没 5min 扣 2 分			
开始时间		结束时间		实际时间		



#### 4. 《三相异步电动机正、反转控制线路安装》综合职业能力成绩评价表

组号:		成员名:					
综 合 职 业 能 力 成 绩							
评分项目	评分内容	评价内容	配分	自评	组间互评	教师确认	平均分
任务完成	完成项目任务、功能正常等	正、反转控制线路质量评价	50				
		仿 真 设 计	10				
成 果 分 享			20				
参与意识	积极参与，主动思考		10				
纪 律	遵守纪律，积极合作		10				
总分							
评 语	自我整体评价				学生签名:		
	教师整体评价				教师签名:		

附件四：

## 《三相异步电动机的正、反转控制》课后知识检测题

### 1. 选择题

- (1) 改变三相异步电动机的旋转磁场方向就可以使电动机 ( )。
- (A) 提速 (B) 减速
- (C) 反转 (D) 降压启动
- (2) 正、反转控制线路，在实际工作中最常用最可靠的是 ( )。
- (A) 倒顺开关 (B) 接触器联锁
- (C) 按钮联锁 (D) 按钮、接触器双重联锁
- (3) 要使三相异步电动机反转，只要 ( ) 就能完成。
- (A) 降低电压 (B) 降低电流
- (C) 将任两根电源线对调 (D) 降低线路功率
- (4) 在接触器联锁的正、反转控制线路中，其联锁触头应是对方接触器的 ( )。
- (A) 主触头 (B) 常开辅助触头
- (C) 常闭辅助触头 (D) 常开触头
- (5) 在操作按钮联锁或按钮、接触器双重联锁的正、反转控制线路时，要使电动机从正转转为反转，正确的操作方法是 ( )。
- (A) 可直接按下反转启动按钮
- (B) 可直接按下正转启动按钮
- (C) 必须先按下停止按钮，再按下反转启动按钮
- (D) 必须先按下停止按钮，再按下正转启动按钮

### 2. 判断题

- (1) 在接触器联锁的正、反转控制线路中，正、反转接触器有时可以同时闭合。( )
- (2) 为了保证三相异步电动机实现反转，正、反转接触器的主触头必须按相同的顺序并接后串联到主电路中。( )
- (3) 接触器联锁正、反转控制线路的优点是工作安全可靠，操作方便。( )
- (4) 接触器、按钮双重联锁正、反转控制线路的优点是工作安全可靠，操作方便。( )

### 3. 拓展题：

思考：工作台自动往返循环控制应如何设计？

## 附件五：

# 电工国家职业标准

### 一、报考条件：

- 1、具备下列条件之一的，可申请报考初级工：
  - (1) 在本职业（工种）连续工作二年以上或累计工作四年以上的；
  - (2) 经过初级工培训结业。
- 2、具备下列条件之一的，可申请报考中级工：
  - (1) 取得所申报职业（工种）的初级工等级证书满三年；
  - (2) 取得所申报职业（工种）的初级工等级证书并经过中级工培训结业；
  - (3) 高等院校、中等专业学校毕业并从事与所学专业相应的职业（工种）工作。
- 3、具备下列条件之一的，可申请报考高级工：
  - (1) 取得所申报职业（工种）的中级工等级证书满四年；
  - (2) 取得所申报职业（工种）的中级工等级证书并经过高级工培训结业；
  - (3) 高等院校毕业并取得所申报职业（工种）的中级工等级证书。

### 二、考核大纲

#### (一) 基本要求

##### 1 职业道德

##### 2 基础知识

##### 2.1 安全用电操作规程

- (1) 国家供电规则
- (2) 工厂企业电工安全规程
- (3) 电业安全作业规程
- (4) 施工现场临时用电安全技术规范
- (5) 爆炸危险场所电气安全规程
- (6) 手持式电动工具的管理使用检查和维修安全技术规程
- (7) 安全电压

##### 2.2 识图、机械、焊接等知识

- (1) 电气图绘制和识图知识
- (2) 机械识图的基本知识
- (3) 机械传动基本知识
- (4) 液压传动的基本知识
- (5) 一般机械的零部件拆装
- (6) 一般焊接(锡焊和电焊)知识

##### 2.3 电工知识

- (1) 电路的基本分析与计算
- (2) 磁路的基本概念
- (3) 电工材料的使用知识
- (4) 接地与接零的种类、作用及要求
- (5) 防雷保护、防静电、防爆和防火的知识

##### 2.4 电子技术知识

- (1) 二极管、三极管、晶闸管元件
- (2) 整流电路

- (3) 放大电路
- (4) 晶体管模拟电路基础知识和应用
- (5) 数字电路的基础知识和应用

## 2.5 电力拖动知识

- (1) 电机的安装与维护保养
- (2) 自动控制的基本知识
- (3) 变频调速控制原理和应用知识
- (4) 可编程控制器的原理和应用知识

## 2.6 工厂变配电知识

- (1) 变压器的安装、维护、保养
- (2) 照明电路的安装知识
- (3) 继电保护知识

## 2.7 微型计算机控制原理和应用知识

## 2.8 电气技术发展的简史

### (二) 各等级要求

本标准对初级、中级、高级的技能要求依次递进，高级别包括低级别的要求。

### 1 初级电工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、基本操作技能	(一)、三相异步电机的控制	1.两电机手动顺序控制 2.两电机自动顺序控制 3.点动控制 4.两地控制 5.正、反转控制 6.电机Y--△启动控制 7.电动机能耗制动控制 8.电动机行程位置开关控制 9.双速电机的启动	1.电气图的分类与控制电路图的规则 2.常用电气图形、符号和项目代号 3.常用电气系统图、电路图、接线图的表达方式 4.识读简单电气施工图 5.三相异步电动机的分类、结构与工作原理 6.交流异步电动机的启动、制动方法 7.交流异步电动机的电压、电流、功率、转速、温升等参数 8.双速电动机的工作原理及启动方法 9.电动机容量、线路及熔断器的选择 10..电动机的轴承与润滑 11.小型异步电动机的拆、装、清洗 12.电动机能耗制动原理
	(二)、单相电机的控制	1.启动绕组、工作绕组及启动电容器的接线 2.单相电机正、反转的控制	1.单相电机的结构与工作原理 2.单相电机的启动方式
	(三) 供、配电系统、设备、线路及照明设施的安装与使用	1.熟悉一般低压配电所的供电系统 2.供、配电设备的安装、维护与保养 3.掌握倒闸操作的基本要求 4.漏电自动开关的安装 5.触摸开关、人体感应开关、计数开关的安装 6.单相电度表的安装	1.识读变电所一次接线图 2.变压器的结构与工作原理 3.配电装置的结构与电器元件的作用 4.过流保护 5.漏电保护 6.接地保护 7.常用电工材料的名称、规格及用途 8.铜、铝导线的特点、使用范围及连接时应注意



		7.白炽灯、日光灯、高压荧光灯的安装 8.导线的敷设及连接 9.照明熔断器、熔丝的选择	事项 9.常用线管的特点和使用范围 10.室内布线的种类、施工的技术要求和操作要求 11.了解电缆头的制作方法 12.导线的连接方法 13.架空线路的类型
	(五)、电子线路的应用	1.电阻的类别、功率、阻值的判别 2.电容的类别、容量、耐压及质量的判别 3.二极管、三极管判别 3. 单相桥式整流电路的安装与调试 4. 晶体管开关电路的安装与调试	1.电阻、电容、二极管、三极管型号、规格、参数及测试方法 2.整流电路原理 4.三极管开关电路原理
二 仪 表 、 工 具 、 安 全 防 护 用 具 使 用	(一)、仪表使用	1.电压表、电流表及电度表的使用 2.万用表的使用 3.钳形电流表的使用 4.兆欧表的使用 5. 转速表的使用 6. 接地电阻测量仪的使用	1.常用电工指示仪表的分类、结构、工作原理与表示符号 2. 常用电工测量仪表的分类、结构、工作原理与表示符号
	(二).工具使用	1. 验电笔、螺丝刀、钢丝钳、电工刀及剥线钳等电工工具的使用 2. 喷灯、紧线钳及液压工具的使用 3. 射钉枪、冲击钻、电锤等手持式电动工具的使用	1.常用电工工具名称、规格和用途 2.专用工具的名称、规格和用途
	(三) 安全防护用具使用	1.高、低压验电器的使用 2.携带型接地线的使用 3.登高用具、绝缘手套及绝缘靴、垫及绝缘棒的使用	1.电工常用防护用具名称、规格及使用注意事项 2.安全操作规程
三 故 障 判 断 与 处 理	(一)、异步电动机	不能启动、发热、有振动、响声不正常、转速低、电流超过正常值等故障判断与处理	异步电动机的结构和工作原理
	(二)、变压器	输出电压过高、过低不平衡或无输出、线圈发热、冒烟及空载电流大、响声不正常等故障判断与处理	变压器构造与工作原理
	(三)低压电器	接触器、继电器等低压电器的触点冒火花、接点不通、有噪音、线圈发热、衔铁卡死或吸合不正等故障判断与处理	低压电器的结构与工作原理
	(四)、异步电动机控制线路	故障判断与处理	1.读图知识 2. 控制线路故障查找方法
四 安 全	(一)、触电	1.人身触电抢救的步骤 2.心肺复苏法	1.人身触电机理 2.触电急救的注意事项
	(二)、火灾	常用灭火器的正确使用	电气灭火的规则

主要参考书:

1. 电工实操考核试题汇编 深圳市职业技能鉴定指导中心
2. 电工技术 <基础部分> 广东经济出版社
3. 电工技术 <安全部分> 广东经济出版社
4. 职业技能鉴定指导 <初、中、高> 中国劳动出版社
5. 职业技能鉴定教材 <初、中、高> 中国劳动出版社

## 2 中级电工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一 电 机 控 制	(一)、交流电动机控制	1.电动机顺控、Y--△启动、能耗制动及双速控制线路安装接线 2. 电动机顺控、Y--△启动、能耗制动及双速控制线路故障排除	1.中、小型交流电动机绕组的分类、绘制绕组展开图、接线图并判别 2.4.6.8 极单路、双路绕组接线图 2.常用电器型号组成及表示方法 3.断路器、接触器、隔离开关规格型号与选择整定 4.中间继电器、热继电器及时间继电器型号规格与选择整定 5..常用按钮、行程开关、转换开关等型号、文字图形表示及选择 6.熔断器型号规格及熔丝选择计算
	(二)、直流电动机控制	1 直流电动机的正、反转、调速及能耗制动的控制 2.直流电动机的正、反转、调速及能耗制动控制线路的故障排除	1 直流电机的结构及工作原理 2.直流电机的绕组与换向 3.直流电机的故障与排除
仪器 仪表 与 电 气 参 数 测 量	(一)、仪器、仪表使用	1.信号发生器的使用 2.毫伏表的使用 3..双踪示波器的使用 4.单臂电桥的使用	1 电子工作台、.信号发生器.毫伏表.双踪示波器.面包实验板结构、工作原理及使用注意事项 2.电桥的结构、工作原理及使用注意事项
	(二).电气参数测量	1..电能与功率的测量 2.电感量的测量 3.功率因数的测量	1.单相、三相有功电度表的构造工作原理与接线 2.功率表的结构与原理. 3.功率因数表的构造、工作原理与接线 4.无功三相电度表的构造工作原理与接线
二 电 子 技 术	(一).电子元件的判别	1. 电感的类别、数值及质量的判别 2. 桥堆、稳压管脚质量的判别 2.单结晶体管、晶闸管类别、型号、管脚及质量的判别 4.常用与非门集成块型号与管脚的判别 5. 常用运算放大器集成块型号与管脚的判别	电阻、电容、晶体管、与非门、集成运放的功能及使用注意事项

应用	(二)、电子线路焊接与组装	1.单管放大电路焊接与调试 2.单相整流电路焊接与调试 3.单相可控硅调压电路组装与调试 4.与非门功能测试电路组装与调试 5.反相运放电路组装与调试 6.串联型稳压电源电路	1.晶体管基本放大电路类型、静态工作点作用及决定静态工作点的参数与调整方法 2.整流电路类型及 RC 滤波电路的作用 3.可控硅导通条件及单结晶体管触发电路的原理 4.数字电路的基本知识 5.运算放大器的基本知识 6.电子元件安装基本知识与线路焊接技术要求及注意事项
三 供 电	(一)、三相负载接线方式与测量	1.三相对称负载与不对称负载接线方式与电压、电流量的测量	1.零序电流、零序电压的概念 2.相电流与线电流的概念与负载接线方式的关系
	(二)、变压器的测试	1.高低压绕组的判别 2.判断同名端。 3.画出 Y/Y 及 Y/△ 联接的接线图和相量图 4.判别变压器接线组别	1.电力变压器结构及工作原理 2.变压器接线组别的概念 3.变压器的相量图 4.变压器接线组别的判别 4.同名端判断的方法 5.变压器油性能的测试
	(三)、供电系统、设备及备用电源	1.供电系统图的绘制 2.低压供电设备的安装调试及二次接线 3.备用发电机组的操作与维护 4.绝缘预防性试验	1.熟悉供电规则 2.熟悉柴(汽)油机及交流发电机的结构与工作原理 3.熟悉绝缘预防性试验的知识 4.熟悉继电保护的基本知识 5.熟悉消防供、配电基本知识
四 电 气 控 制	可编程控制器	1. 电机正、反转控制 2. Y—△ 控制 3. 三速电机控制	1. 可编程控制器结构与工作原理 2. 掌握 FX 型可编程控制器的逻辑指令 3. 利用逻辑指令对电气控制系统进行编程
<p>主要参考书：</p> <p>1.电工实操考核试题汇编                      深圳市职业技能鉴定指导中心</p> <p>2.电工与电子基础                              中国劳动出版社</p> <p>3.维修电工工艺学                              中国劳动出版社</p> <p>4.内外线电工工艺学                            中国劳动出版社</p> <p>5.职业技能鉴定指导 &lt;初、中、高&gt;        中国劳动出版社</p> <p>6.职业技能鉴定教材 &lt;初、中、高&gt;        中国劳动出版社</p>			

### 3.高级电工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一 控 制 技 术	(一)、可编程控制器	1.电机的能耗制动控制 2.交通灯控制 3.简易机械手控制 4.电镀生产线控制 5.运输机流水线控制 6.三层电梯控制	1.可编程控制器结构与工作原理 2.编程技巧 3.FX 型逻辑指令、顺控指令与部分功能指令
	(二)、变频调速	1.外部操作	1.FR—A540 变频器结构与工作原理

		2.DU 操作	2.接线与参数设定
	(三) 数控技术	线切割机床的简单操作	1.插补原理及编程 2.线切割数控系统
二 供 电	(一)高压断路器	1. 少油高压断路器的安装调试 2. SF <sub>6</sub> 高压断路器的安装调试 3. 真空高压断路器的安装调试	1.灭弧原理 2.少油、SF <sub>6</sub> 、真空高压断路器的结构与工作原理 3.少油、SF <sub>6</sub> 、真空高压断路器的保护装置
	(二)继电保护整定	1. 带反时限的过流保护装置整定 2. 变压器差动保护装置整定 3. 10kv 漏电保护装置整定	1.过流保护的时限配合 2.短路电流的种类计算 3.差动保护的原理 4.高压漏电保护装置原理
	(三)、绝缘预防试验	1.绝缘吸收比的测试 2.交、直流耐压试验 3.泄漏电流测试 4.介损角正切值测试	1.过电压种类及危害 2.绝缘介质的特性 3.高压电桥、试验变压器结构与工作原理
三 电 子 技 术	(一)、数字逻辑电路应用	1.组合逻辑电路应用 2 时序逻辑电路应用	1.与非门电路 2.逻辑代数及化简 3.真值表 4.JK 触发器与 D 触发器的驱动方程、特性方程、 5.十进制、八进制计数器的状态转换图、真值表及波形图
	(二)、集成电路应用	1.555 的单稳态、双稳态及多谐振荡电路的接线与调试 2.324 集成运放的加法、减法、微分、积分的接线与调试 3.324 集成运放正反相放大驱动电路的接线与调试	1.555 集成定时器的结构及工作原理 2. 324 集成运放结构及工作原理。
	(三)三相可控整流	1、KC 触发电路 2、三相半波可控整流电路	1.三相可控整流电路工作原理 2.晶闸管触发电路的种类及工作原理 3.三相可控整流电路的类型及特点
四 单 片 机	单片机的应用	1.数的拆开、拼成的编程与上机调试 2.无符号数乘法的编程与上机调试 3.无符号数大小比较的编程与上机调试 4.带符号数加法的编程与上机调试 5.LED 灯循环控制的编程与接线调试 6.七段数码管显示的编程与接线调试	1.微机结构与工作原理 2.单片机常用指令 3.基本编程方法 4.接口技术 5.仿真器与计算机联网编程 6.WINDOWS 的基本操作



主要参考书:

- |                     |               |
|---------------------|---------------|
| 1. 电工实操考核试题汇编       | 深圳市职业技能鉴定指导中心 |
| 2. 单片机原理及应用         | 电子工业出版社       |
| 3. 电子技术             | 中国劳动出版社       |
| 4. 工厂电气控制技术         | 中国劳动出版社       |
| 5. 工厂变配电技术          | 中国劳动出版社       |
| 6. 职业技能鉴定指导 <初、中、高> | 中国劳动出版社       |
| 7. 职业技能鉴定教材 <初、中、高> | 中国劳动出版社       |
| 8. 可编程控制器原理与应用      | 华南理工大学出版社     |

## 比 重 表

### 1. 理论知识

项目			初级	中级	高级
基本要求	职业道德		6	4	4
	基础知识		10	10	4
工作要求	电力拖动	电器器件与识图	10	8	4
		故障分析		8	10
		电机知识	12	12	4
	电工仪表与工具及防护用具.电工材料	仪表使用知识	8	8	
		工具使用知识	4	2	
		防护用具知识	2	2	
	供电	供电系统及设备	4	6	8
		照明	4		
		线路选择及敷设	4	6	8
		过流接地漏电保护	4	6	
		过压保护绝缘试验			2
		变压器的知识	12	14	6
		继电保护			6
	自动控制	变频器调速			4
		可编程控制			4
		单片机的应用			4
		数控技术			4
	电子技术	模拟电路知识	4	6	4
		数字电路知识		2	6
	安全用电知识	用电安全操作	6	4	
		触电急救	2		
		防火防爆知识	2	2	
	设计	供电系统设计			4
		控制回路设计			4
		电子电路设计			2

		单片机编程设计			4
		可编程序序设计			6
		变频程序控制设计			
	企业管理	工厂生产管理			
		专业技术管理			
	培训指导				2

## 2. 技能操作

项目		初级	中级	高级	
工作 要求	电力拖动	控制线路安装	45	25	10
		故障排除	10	15	15
		电机的测试与接线	5		
	电工仪器、仪表与工具	仪器仪表使用	10	5	
		功率测量及电感测量		15	
		工具的正确使用	2		
		防护用具使用	2		
	供电、	变配电设备的操作	5	5	
		电气绝缘试验			5
		电力线路敷设	2		
		继电保护装置的整定			5
		照明灯具安装	5		
		触电急救	2		
		电火灾扑灭	2		
		变压器的测试与接线		10	10
	自动控制	变频器外部及参数操作			5
		可编程控制器操作.与编程.			10
		数控技术			5
		单片机.编程与运行			10
	电子技术	整流电路	5	10	10
		晶体管电路	5	10	
		数字电路连线与测试		5	10
		运放电路测试与应用		5	5
	安全文明生产	违反安全文明生产操作者根据情节严重程度酌情扣分			