

电气自动化技术现代学徒制 人才培养模式的研究与实践 总结报告

项目编号： 2019gszyjy-9

项目名称： 电气自动化技术专业“现代学徒制”人才培养模式的改革与实践

项目负责人： 李泉

申请学校： 兰州石化职业技术学院

通讯地址： 兰州市西固区山丹街 1 号

联系电话： 18993189558

填表日期： 2021.06.20

目 录

| | |
|---------------------------------------|----|
| 一、项目基本情况..... | 1 |
| 二、国内外研究现状..... | 1 |
| 2.1 国外现代学徒制现状..... | 2 |
| 2.2 国内现代学徒制现状..... | 2 |
| 2.3 现代学徒制趋势..... | 2 |
| 2.4 问题的提出..... | 3 |
| 三、研究意义，研究目标，研究内容，研究方法..... | 3 |
| 3.1 研究意义..... | 4 |
| 3.2 研究目标..... | 4 |
| 3.3 研究内容..... | 4 |
| 3.4 研究方法..... | 5 |
| 3.4.1 文献法..... | 5 |
| 3.4.2 调查分析法..... | 5 |
| 3.4.3 结构化访谈法..... | 5 |
| 3.4.4 行动研究法..... | 5 |
| 3.4.5 经验总结法..... | 5 |
| 四、项目研究基础..... | 5 |
| 4.1 项目组成员已开展的相关研究及主要成果..... | 6 |
| 4.2 学校已具备的教学改革与研究的基础和环境及对项目的支持情况..... | 6 |
| 4.2.1 实践教学保障措施..... | 7 |
| 4.2.2 课程建设保障措施..... | 7 |
| 4.2.3 师资队伍建设保障措施..... | 7 |
| 4.2.4 学徒制校企合作的长效机制保障措施..... | 8 |
| 4.2.5 资金保障..... | 8 |
| 4.2.6 合作企业保障措施..... | 9 |
| 4.2.7 校内实训条件..... | 9 |
| 4.2.8 1+X 证书试点..... | 10 |
| 五、方案设计..... | 11 |

| | |
|------------------------------------|----|
| 5.1 “现代学徒制” 教改工作组..... | 12 |
| 5.2 人才培养目标制订..... | 12 |
| 5.3 联合招生招工方式..... | 12 |
| 5.4 教学方案制定..... | 12 |
| 5.5 课程体系开发..... | 12 |
| 5.6 教学过程安排..... | 13 |
| 5.7 标准和制度建设..... | 13 |
| 5.8 证书获取..... | 13 |
| 六、解决的关键问题..... | 13 |
| 6.1 课程体系构建..... | 13 |
| 6.2 课程开发..... | 14 |
| 七、兰州石化职业技术学院电气自动化技术现代学徒制的构建措施..... | 14 |
| 7.1 电气自动化技术现代学徒制的构建原则..... | 14 |
| 7.1.1 前瞻性原则..... | 14 |
| 7.1.2 高效性原则..... | 15 |
| 7.1.3 可持续性原则..... | 15 |
| 7.1.4 兼容性原则..... | 15 |
| 7.2 兰州石化职业技术学院现代学徒制的构建思路..... | 16 |
| 7.3 兰州石化职业技术学院现代学徒制的构建框架..... | 17 |
| 7.4 构建“双主体”组织管理体系..... | 18 |
| 7.4.1 建立现代学徒制院级管理委员会..... | 19 |
| 7.4.2 建立二级学院管理委员会..... | 20 |
| 7.4.3 建立专业指导委员会与企业工作站..... | 21 |
| 7.5 构建“双管理”教学运行机制..... | 21 |
| 7.5.1 “双导师”人才培养..... | 21 |
| 7.5.2 “双身份”人才培养..... | 22 |
| 7.6 构建电气自动化现代学徒制课程体系..... | 22 |
| 7.6.1 典型工作任务分析..... | 22 |
| 7.6.2 针对岗位能力确定课程..... | 23 |

| | |
|----------------------------------|----|
| 7.7 考核评价机制..... | 25 |
| 7.7.1 自我评价..... | 25 |
| 7.7.2 学生（学徒）互评..... | 25 |
| 7.7.3 教师（师傅）评价..... | 25 |
| 7.7.4 行业（第三方）评价..... | 26 |
| 7.8 基于现代学徒制的电气自动化技术专业教学标准制订..... | 26 |
| 7.8.1 制订过程..... | 26 |
| 7.8.2 确定培养目标..... | 27 |
| 7.8.3 岗位定位..... | 27 |
| 7.8.4 人才培养规格要求..... | 27 |
| 7.8.5 教学过程安排..... | 27 |
| 7.8.6 典型职业岗位与工作任务分析..... | 28 |
| 八、电气自动化技术现代学徒制专业人才培养方案..... | 28 |
| 8.1 专业简介..... | 28 |
| 8.2 专业培养目标..... | 29 |
| 8.3 学制、招生对象、适用年级..... | 29 |
| 8.4 就业面向..... | 29 |
| 8.4.1 应职的行业..... | 29 |
| 8.4.2 应职的岗位..... | 29 |
| 8.5 人才培养规格要求..... | 30 |
| 8.5.1 职业素质要求..... | 30 |
| 8.5.2 专业知识要求..... | 30 |
| 8.5.3 岗位能力要求..... | 30 |
| 8.5.4 职业拓展要求..... | 31 |
| 8.5.5 职业资格证书与等级证书要求..... | 31 |
| 8.5.6 毕业学分要求..... | 31 |
| 8.6 专业核心课程和主要实训课程简介..... | 32 |
| 8.7 课程说明..... | 33 |
| 8.7.1 专业知识课程..... | 33 |

| | |
|--|----|
| 8.7.2 岗位能力课程..... | 34 |
| 8.7.3 职业拓展课程（理实一体化课程）..... | 36 |
| 8.8 人才培养方案课程设置及教学进程安排..... | 37 |
| 九、现代学徒制案例..... | 37 |
| 9.1 依托全国大学生电子设计竞赛提升电气自动化专业现代学徒制人才培养质量..... | 37 |
| 9.2 电子大赛的内容..... | 38 |
| 9.3 电气自动化专业现代学徒制培养目标..... | 38 |
| 9.4 自学能力提升..... | 38 |
| 9.5 实践能力提升..... | 38 |
| 9.6 团队协作和责任意识养成..... | 39 |
| 9.7 创新能力提升..... | 39 |
| 9.8 心理素质的锻炼..... | 39 |
| 9.9 文档撰写能力提升..... | 40 |
| 9.10 精益求精的工匠精神培养..... | 40 |
| 9.11 工作竞争力的提升..... | 40 |
| 9.12 总结..... | 40 |
| 十、项目创新点..... | 41 |
| 10.1 “学生→学徒→准员工→员工”四段式的人才培养总体思路..... | 41 |
| 10.2 电气自动化技术专业“三棱锥式”人才培养模式..... | 41 |
| 10.2.1 研究内容..... | 41 |
| 10.2.2 解决问题的主要方法..... | 46 |
| 10.2.3 创新点..... | 48 |
| 十一、现代学徒制实施中取得的成效..... | 49 |
| 11.1 校企合作共同制定人才培养方案..... | 49 |
| 11.2 工学结合的课程模式初步确立..... | 49 |
| 11.3 双师素质师资队伍建设和不断完善..... | 49 |
| 11.4 人才培养质量不断提高..... | 50 |
| 11.5 教材..... | 50 |

| | |
|-------------------------------|----|
| 11.6 论文..... | 50 |
| 11.7 课题及团队荣誉..... | 51 |
| 11.8 学生竞赛成绩..... | 51 |
| 11.9 试题库..... | 52 |
| 11.10 考试改革..... | 53 |
| 11.11 自动抽题系统..... | 53 |
| 11.12 其它成效..... | 53 |
| 十二、现代学徒制实施中遇到的问题研究..... | 54 |
| 12.1 地方政府责任缺位影响学徒制改革推进..... | 54 |
| 12.2 现代学徒制实施措施过于形式化..... | 54 |
| 12.3 课程建设中学校的主导地位过强..... | 55 |
| 12.4 课程内容与企业岗位要求对接不紧密..... | 55 |
| 12.5 教学组织形式有待改变..... | 56 |
| 12.6 工学结合的教学方法不够明显..... | 56 |
| 12.7 学生的双重角色定位不够明确..... | 57 |
| 12.8 教师实践指导水平不高..... | 57 |
| 12.9 教师队伍中企业指导教师比例过低..... | 58 |
| 12.10 双师型教师遴选和培养机制不健全..... | 58 |
| 12.11 学生评价标准制定中企业缺位..... | 59 |
| 12.12 学生评价实施过程中院校主导过多..... | 59 |
| 十三、构建现代学徒制人才培养模式的对策和建议..... | 60 |
| 13.1 政府导向的扶持性政策将是最佳保障..... | 60 |
| 13.2 订立校企双方权责明确的法律条例..... | 61 |
| 13.3 行业协会辅助协调促进合作沟通..... | 61 |
| 13.4 引进企业导师，建设专兼职教师队伍..... | 62 |
| 13.5 校内引进企业，建设实训基地..... | 63 |
| 13.6 明确学徒身份..... | 63 |
| 13.7 开发与现代学徒制人才培养配套的专业教材..... | 63 |
| 十四、推广应用..... | 63 |

| | |
|-------------------------------|----|
| 14.1 高职教育理念先进..... | 63 |
| 14.2 教育教学成果显著..... | 64 |
| 14.3 人才质量显著提高..... | 64 |
| 14.4 人才培养模式推广应用..... | 64 |
| 14.5 对省内地方高校产生良好的示范和辐射作用..... | 65 |

一、项目基本情况

2019年7月，立项甘肃省职业教育教学改革研究项目“电气自动化技术专业“现代学徒制”人才培养模式的改革与实践”，甘教职成〔2019〕13号，项目编号：2019gszyjy-9。

2019年8月，我校现代学徒制试点工作正式继续组织实施。根据省市有关文件精神及我校实际情况，学校确定电气自动化技术专业继续为试点专业。为保证试点项目顺利实施，我院积极筹划，充分考证，实施电气自动化技术现代学徒制试点专业。2019级电气自动化技术现代学徒制试点班招生人数为38人。

二、国内外研究现状

现代学徒制融合了企业、学校的双重优势，加深了校企合作，可以带来学生质量的大幅提升。但国内校企合作深度不够，高职院校自身也存在一定的问题。很多高职院校并没有构建一个好的校企合作平台，办事效率不高，只想从企业处索取相应的资金和资源，并没有为企业的投资提供相应的服务和配套，师资力量不足、教科研能力弱和课程设置不合理等问题严重影响校企合作的深入开展。

“现代学徒制”的顺利推行离不开企业的积极参与，而企业自身的规模和实力则影响着学徒制实施的效果。对部分企业来说，参与现代学徒制培养就意味着公司人力、财力和物力的投入，而这些投入并不能马上得到相应的回报，所以企业参与热度不高。另外，国内大部分高职院校校企合作的对象基本上以中小型企业为主，缺乏系统的培养方案制定和绩效考核机制，使现代学徒制的具体实施受到一定程度上的制约，收效不够理想。从我国职业教育发展的角度来说，半工半读、工学结合、校企合作一直是贯穿我国职业教育教学改革和人才培养的一条主线，也是我国职业教育发展面临矛盾和问题的关键环节。从我国相关院校现代学徒制的试点来看，我国职业院校学徒制的实施虽然已经充分重视校企深度合作，但在实施的成熟性和成效上仍有待检验。鉴于我校电气自动化技术专业与企业已签订了现代学徒制联合办学，急需制定学徒制的机电专业人才培养方案，以满足联合办学的要求，同时在18级中已选拔了若干学生采用学徒制培养，实施过程中，迫切需要探索研究，总结与提高。课题的研究与推广，有利于制定系统的培养方

案，推进教育教学改革持续深入，增强学生可持续发展能力，培养面向生产、建设、服务、管理第一线的高素质劳动者和技术技能型人才，促进行业、企业参与职业教育人才培养的全过程，实现专业设置与产业需求对接，课程内容与职业标准对接，教学过程与生产过程对接，具有深远的现实意义。

2.1 国外现代学徒制现状

自 20 世纪 50 年代，随着科技升级，现代企业需要更多熟练、多面且灵活的技术工人。“技能短缺”将影响企业的生产力，危害国家的竞争力。学校职业教育与工作世界的脱离，使学校职业教育越来越受到企业界、教育界以及学生的质疑，改革势在必行。此时德国的异军突起，以双元制为特色的强大的职业教育体系，引起了世界的关注和对学徒制的重新思考。西方各国如丹麦、卢森堡、葡萄牙、法国、爱尔兰、西班牙、英国等，开始研究与效仿德国的双元制，开展了新的学徒制改革。现代学徒制将学校本位教育与工作本位培训紧密结合，以校企合作为基础，并纳入国家人力资源开发战略，适应经济与社会的现代要求。在国家战略的大力推动下，西方现代学徒制在西方国家得到了广泛开展。

2.2 国内现代学徒制现状

从上世纪八九十年代起，一些在华的德资企业把这种培养模式带入了中国，并与中国沿海地区的一些学校合作培养人才。现在随着外资企业在中国的发展，对员工的需求越来越多，更多的外资企业主动与中国职业院校合作，现代学徒制逐渐推广开来。台湾于 2003 年引进德国双轨制，历经“双轨旗舰”计划，构建了一套基本符合台湾地区产业发展的学徒制课程体系。唐山工业职业技术学院开展现代学徒制的主要做法是，制定“两套方案”，实施联合培养，将专业人才培养方案整体设计成适合校企两种环境协同实施的方案。上海信息技术学校开展现代学徒制的试验是，采用“双元架构”的运行机制，具体为校企共同完成课程建设，校企共同完成教学过程、考核评价、组织管理。现代学徒制逐步在我国高职院校推广开来，以满足中国制造 2025 战略规划。

2.3 现代学徒制趋势

从上世纪八九十年代起，一些在华的德资企业把这种培养模式带入了中国，并与中国沿海地区的一些学校合作培养人才。现在随着外资企业在中国的发展，

对员工的需求越来越多，更多的外资企业主动与中国职业院校合作，现代学徒制逐渐推广开来。台湾于 2003 年引进德国双轨制，历经“双轨旗舰”计划，构建了一套基本符合台湾地区产业发展的学徒制课程体系。唐山工业职业技术学院开展现代学徒制的主要做法是，制定“两套方案”，实施联合培养，将专业人才培养方案整体设计成适合校企两种环境协同实施的方案。上海信息技术学校开展现代学徒制的试验是，采用“双元架构”的运行机制，具体为校企共同完成课程建设，校企共同完成教学过程、考核评价、组织管理。现代学徒制逐步在我国高职院校推广开来，以满足中国制造 2025 战略规划。

无论是国外还是国内，学徒制都在摸索中前进，都是在中国制造 2025 提出之前构建的，其所培养的专业技术人员尚未能满足中国制造 2025 对高素质技术技能人才的需求，各单位均积极探索构建适应产业转型升级、培养符合中国制造 2025 人才需求的现代学徒制。对于西北高职院校，现代学徒制也需要摸索出适合自己的人才培养模式。

2.4 问题的提出

第一，现代学徒制使工作本位与学校本位教育相结合，加强理论学习与实践锻炼的联系，使学生能够将理论知识转化为操作技能，获得参加工作的关键技能；加强学徒培训与劳动力市场的联系，培养出适应时代发展的人才；注重理论基础和通用技能的发展，符合终身学习的要求。第二，现代学徒制能够同时照顾企业经济效益与职业院校人才培养质量；减少个人的教育成本；促进社会公平，使社会财富从较富裕人群向较贫穷人群流动。第三，现代学徒制能够迫使职业院校建立相应新型的规范化运行机制；扩大学生招收范围，使之包括在校学生和普通高校毕业生等多种人群；促进第三方培训机构的出现等。

虽然现代学徒制有很多优点，但是面临的问题也非常突出。高职院校在实施现代学徒制有认识上的瓶颈、政策与法律法规上的瓶颈、评价机制上的瓶颈。高职院校试行现代学徒制的制约因素有院校能力、对企业利益不够重视、学生职业生涯前景不够明晰、制度保障不够完善等。在此基础之上，提出针对电气自动化技术专业“现代学徒制”人才培养模式的改革与实践课题申报，并做相关研究。

三、研究意义，研究目标，研究内容，研究方法

3.1 研究意义

甘肃省教育厅推行建设一批优质高职院校，就是建设一批高质量，超越一般的高水平高职学院。没有优质的专业何来优质的学校，没有优质的专业课程体系就没有优质的专业，可见独具特色、超越一般的专业课程体系构建已成为优质院校建设的重要组成部分。

现代学徒制人才培养模式是一切教学内容及教学活动的总成，是实现人才培养规格与目标的重要途径，是实现人才培养与产业需求对接、与产业发展同步规划、与产业建设同步实施、与技术进步同步的有力保障。

高职电气自动化技术人才是工作在企业技术改造的第一线，是产业自动化、智能化升级改造的参与者和执行者，培养适应产业转型升级、符合中国制造 2025 要求的现代高素质技能型自动化人才就显得尤其重要。

现代学徒制采用师带徒的方式，有利于实现课程内容与职业标准对接、教学过程与生产过程对接、教学案例与企业技术升级同步，提高技术技能型人才培养质量和针对性。

可见，构建电气自动化技术专业的现代学徒制人才培养模式是响应时代的呼唤，又是专业进一步发展的要求。我们将在前人探索与实施的基础上，借鉴国外及台湾地区学徒制的经验，从课程服务岗位、服务技能培养的角度出发构建符合中国制造 2025 战略规划、契合优质院校建设要求、满足企业对电气自动化技术专业人才要求。这对办好人民群众满意的教育，对实现中国从制造大国向制造强国发展、培养大国工匠有现实意义。

3.2 研究目标

与电气自动化技术现代学徒制合作企业合作研究，形成电气自动化技术现代学徒制人才培养方案，提出电气自动化技术现代学徒制课程体系设置及教学进程安排表，论证最优电气自动化技术现代学徒制人才培养模式，编撰电气自动化技术现代学徒制学生管理方法，建立电气自动化技术现代学徒制的师资培训机制。

3.3 研究内容

围绕中国制造 2025、校企双元育人、改革优质院校建设视角下的电气自动化技术专业现代学徒制人才培养模式，实践总结适合本专业发展的电气自动化技

术专业现代学徒制人才培养模式。

3.4 研究方法

3.4.1 文献法

通过查阅有关文献,搜集现有现代学徒制电气自动化专业的有关资料,了解目前国内外这个课题的研究现状、研究成果、研究的动态。

3.4.2 调查分析法

通过开展行业和合作企业需求调研,明确行业通用岗位和合作企业岗位需求,通过对具体岗位(群)的工作过程进行分析,确定岗位(群)的工作任务和内容,对每项工作任务进行职业能力分析,对分析的结果进行排序、归纳和合并,提炼出岗位(群)的通用基础职业能力和核心职业能力。

3.4.3 结构化访谈法

在文献分析和走访调研的基础上设计了面向不同对象的访谈提纲,有针对学校管理人员、企业管理人员和其他人员的访谈问题。对学校管理人员的访谈主要是为了直接真实的了解现代学徒制在人才培养中所采用的途径、形式等,学生在技能和知识掌握中有什么变化和反馈,在课程设置、考核方式方面有哪些变化等。对企业管理人员的调研访谈主要是了解掌握企业在现代学徒制人才培养模式方面的作用、所做的工作、需要改进的问题等。对其他人员的访谈主要包括对学生家长、行业协会、教育管理部门的工作人员等所进行的访谈,掌握他们对现代学徒制人才培养模式的一些看法和提出的一些建议。

3.4.4 行动研究法

依据调研分析的结论构建专业课程体系,并将构建的课程体系在2019级电气自动化技术现代学徒制项目中实施,在实施过程中,总结经验、分析存在的问题,完善下一阶段的实施过程。课题将在行动研究中不断探索和改进。

3.4.5 经验总结法

通过在校企3年时间联合培养的实施,跟踪学生岗位胜任情况、进行对比研究,总结经验、形成可借鉴可操作的现代学徒制背景下的电气自动化专业人才培养模式,并推广。

四、项目研究基础

4.1 项目组成员已开展的相关研究及主要成果

- (1)甘肃省教学成果奖“发电机变流器电网适应性技术研究与应用”。
- (2)甘肃省教育厅项目“基于模糊算法的埋弧焊控制系统设计”，结题。
- (3)实用型专利，CN201720630204.2，2018。
- (4)已经开设一个2018级电气自动化技术现代学徒制班级。
- (5)握手企业，培训学生取得中级电工证，取得高压特种工证。
- (6)在原有电气自动化技术专业上，制定了2018级电气自动化技术现代学徒制人才培养方案。
- (7)课堂教学甘肃省一等奖，2018。
- (8)论文《电气自动化技术专业高技能人才培养方案的研究与实践》，2012。
- (9)论文《电机与拖动》课程教学与实践研究,2016。
- (10)论文《在实践教学中强化职业素质教育的探索》,2016。
- (11)论文《高职教育践行先进企业文化的可行性研究》,2016。
- (12)《PLC综合应用技术》,十二五规划教材,2014。
- (13)《变频器原理及应用》,十二五规划教材,2014。
- (14)《柔性制造系统控制技术》,统编教材,2015。
- (15)《电力电缆技术及应用》,统编教材,2017。
- (16)《西门子S7-300PLC编程与应用》,统编教材, 2018 。
- (17)《变频器原理及应用技术》,统编教材,2018 。
- (18)《PLC综合应用技术》,十二五规划教材,2018 。
- (19)《工控组态技术及应用-组态王》,高职高专国家示范性院校教材,2016 。
- (20)《集散控制系统》,十二五规划教材,2015 。
- (21)《工控组态技术及应用-MCGS》,十三五规划教材,2018 。
- (22) 甘肃省工信委项目“GIS重大危险源动态监控仪及管理系统的研制与开发”，结题。
- (23)甘肃省科技厅项目“小区车辆自动登机管理系统”，结题。

4.2 学校已具备的教学改革与研究的基础和环境及对项目的支持情况

本专业在试点建设过程中，根据电气自动化技术专业现代学徒制实践的新需

要，制定了一系列本专业管理制度，为改革的顺利实施提供了保障。主要包括：

4.2.1 实践教学保障措施

电气自动化技术专业现代学徒制试点项目，学徒有一年半时间跟随车间技师在一线进行生产实践学习，因此有必要制定实践教学保障措施。

(1) 由课程组制订课程实践技能考核方案，每门课程设计若干个考核项目，并尽可能与职业资格证书应会考试相结合。实践技能考核方案应经专业指导委员会专家讨论，由专业审批确定。

(2) 专业培养结果以职业资格证书通过率为目标，要求中级维修工证书的通过率不少于学生总数的 95%，高压特种工取证的通过率不少于学生总数的 95%。

4.2.2 课程建设保障措施

课程建设是电气自动化技术专业现代学徒制试点实施的重要基础，专业对课程建设应做出科学合理的安排，逐步将专业核心课程建设成为精品课程，或将专业通识知识点、技能点建设成为若干微课，供学生课前预习、课后复习。

(1) 实行课程组制度，确定核心课程的课程负责人，并在专业带头人和专业教研室主任统一指导下开展课程建设工作。

(2) 课程组根据人才培养目标制订课程教学大纲，并探索教学方法的改革，制定适合本课程教学的课程实施方案。

(3) 建立《课程资源库建设奖励制度》、《云教材建设奖励制度》，从建设工作量计算、建设经费支持、成果奖励等方面为课程建设提供支持。

4.2.3 师资队伍保障措施

电气自动化技术专业现代学徒制试点的人才培养方案对师资队伍素质水平提出更高要求，因此要从引进和培养两方面加强师资队伍建设工作。不仅要加强校内师资队伍建设，还要加强企业导师师资队伍建设。

加强企业内部的技术师培养，对技师个人的技术能力和教学能力系统培训，强化“双师”结构团队建设制订师资队伍培养方案，实施师资发展战略，结合专业建设规划对师资数量和结构的要求，根据每一位教师的具体情况与特点，制定个性化的师资培养方案，实施新老结合、校企结合的方式培养教师。制订企业教师资格标准，明确企业教师工作职责，提企业教师福利待遇，创造学习进修的条件。选拔工作能力强，积极投入教学改革的教师作为培养对象，加强专业核心队伍建

设。

4.2.4 学徒制校企合作的长效机制保障措施

校企合作应形成制度化，才能充分开展“校企合作、工学结合”，这是培养学徒职业能力的必要条件。

(1) 专业指导委员会

进一步完善《专业指导委员会管理办法》，详细说明委员会成员的组成结构、功能职责、运行机制等。委员会成员由企业高层管理人员、相关政府部门领导、社会专家等组成，对专业发展方向设置、科技研发、师资建设等方面的工作提出建议，为专业的发展保驾护航。

(2) 专业教学工作委员会

制订《专业教学工作委员会章程》，规范专业管理委员会的功能职责，对委员会的运转流程、委员的权利义务、委员的资格条件等做出具体说明。委员会成员主要由电气自动化企业的技术骨干组成，主要功能是参与教学计划、教学大纲的制定，教材编写和课程建设，课程教学和实践指导等。

(3) 校外基地管理规范

按照互惠互利的原则，对校外基地的管理进行规范。对校外基地企业的经营范围、规模、岗位等资格条件提出具体要求；与企业签订《校企合作协议书》，明确双方的职责权利义务；建立校外基地联系人制度，派遣专业教师到对口联系的校外基地见习、调研、访谈等，保持与企业的沟通交流。

(4) 兼职教师管理规范

进一步完善现有《校外兼职教师管理办法》，对兼职教师的任课资格、权利义务等进行规范；签订《校外兼职教师协议书》，明确校外兼职教师的工作职责、福利待遇等；每学期根据教学需要，在对方工作允许的情况下，下达《校外兼职教师教学任务书》。

4.2.5 资金保障

制订《电气自动化技术专业现代学徒制教学资金保障计划》，纳入全校教学经费预算范畴，从师资建设、实训室建设、企业教学场地建设、课程建设等方面提供足够的资金保障。

4.2.6 合作企业保障措施

(1) 合作企业实行挂牌，签订协议，明确职责，规范双方的行为。企业保证在设备、场地等条件上的支持及人员的支持，保证学生实训任务的安排。建立定期联系，及时向学校提供学生顶岗实习情况、招工信息等。

(2) 全面推行劳动就业引入制度和职业资格证书制度，调动学生参与校企合作的主动性。

(3) 为“现代学徒制”深入全面的开展提供基础保障。包括：

- 1) 接受学生参观、生产实习、顶岗实习等实践教学环节。
- 2) 接受教师参观、调研、双师型教师的培养。
- 3) 实现资源共享，互派专业人员讲学、培训。
- 4) 共同参与人才的培养。
- 5) 优先满足合作基地的用人需求。

4.2.7 校内实训条件

表 仪器设备及主要实训项目汇总表

| 序号 | 名称 | 仪器设备 | | 主要实训项目 |
|----|------------|------|--------|-----------------------------|
| | | 台/套 | 总值(万元) | |
| 1 | 电工基本技能实训室 | 25 | 58 | 照明线路安装 |
| 2 | 数字电路实验室 | 25 | 42 | 组合逻辑电路、时序逻辑电路、数/模、模/数转换电路 |
| 3 | 模拟电路实验室 | 25 | 26 | 电子测量仪器使用、电路板焊接、单管放大电路、负反馈电路 |
| 4 | 单片机应用技术实训室 | 25 | 74 | 交通灯的控制、温度测量监控系统和简易频率计 |
| 5 | 传感技术实训室 | 25 | 46 | 应变片电桥、差动变压器、电容传感器和PT100温度特性 |

| | | | | |
|----|-------------|----|-----|---|
| 6 | 电机及变压器修理实训 | 25 | 68 | 电动机、变压器故障测定, 拆装方法, 绕组型式判定, 绕组制作, 浸漆及烘干, 绝缘测定等 |
| 7 | 二次线路安装实训 | 25 | 36 | 电气原理图、电器布置图和电气安装接线图的读图与测绘方法, 成套配电设备二次线路的安装 |
| 8 | 电气控制技术实训室 | 25 | 33 | 低压电器认识、安装与检修, 电动机单向控制接线训练, 电动机正-停-反电路的接线训练 |
| 9 | 电气运行与检修实习 | 25 | 109 | 电缆故障测试, 高低压电气设备维护, 微机保护试验与调试, 供配电系统运行管理与倒闸操作 |
| 10 | 电气控制综合实训 | 25 | 128 | 根据设计任务, 进行设备或系统控制环节的设计, 绘制设计图纸, 撰写设计说明书等 |
| 11 | 自动控制原理实训室 | 25 | 231 | 对象特性测试、控制器参数对控制系统的影响和控制系统投运与参数整定 |
| 12 | PLC 应用技术实训室 | 25 | 97 | S7-200 的温度控制、直流风扇控制、变频器的交流风扇控制、复杂控制系统应用 |
| 13 | 供配电实训室 | 10 | 202 | 供电系统, 配电系统 |

4.2.8 1+X 证书试点

| | |
|--|---|
| 1+X 工业机器人操作与 运维设备 | 1+X 工业机器人操作与 运维学习 |
|  |  |
| | |
| 1+X 工业机器人应用 编程设备 | 1+X 工业机器人应用 编程学习 |
|  |  |
| | |

五、方案设计

第一步，与企业对接，搭建校企平台，签订校企合作协议书；制定联合招生招工的相关细则，制定教学计划，确定教学内容，确定师资的安排；

第二步，一是企业组织员工参加我校的培训，二是企业联合宣传，进行招工和招生；

第三步，新生入学，确定企业冠名班的学生人数及名单；

第四步，完成企业冠名班学生在校内的第一轮理论学习和校内实训；

第五步，学生在校的第二轮理论学习和校内实训；

第六步，学生到企业第一轮学徒制学习；

第七步，学生在校的第三轮理论学习和校内实训；

第八步，学生到企业第二轮学徒制学习；

第九步，第三轮企业定岗实习，安置学生就业。

方案实施中，同时完成如下措施：

5.1 “现代学徒制” 教改工作组

在各专业建设指导委员会的基础上，联合试点电气自动化技术现代学徒制企业，由职教专家、企业人员、专业教师组成相应专业的学徒制工作小组，主要是负责该项专业的人才培养方案的确定、专业课程的建设、教学方式的创新、学生学业的评价等；

5.2 人才培养目标制订

现代学徒制人才培养模式改革是现代学徒制试点的核心内容，学校与合作企业根据技术技能人才成长规律和工作岗位的实际需要，共同研制人才培养方案。

5.3 联合招生招工方式

充分利用国家注册入学政策，针对不同生源，采取学历教育和非学历教育，分别制定培养方案，探索“现代学徒制”人才培养模式，与合作企业联合开展企业员工岗前培训和转岗培训。

5.4 教学方案制定

针对不同生源，因材施教；根据学校与企业采取因地施教，理论与实践相结合的教学模式。

5.5 课程体系开发

推行工学结合，实施双导师制，学校确定专业教师作导师，实习单位指导学生理论学习；实习单位选派技术人员作师傅，负责实习生岗位技能教授。以人才培养对接用人需求、专业对接产业、课程对接岗位、教材对接技能为切入点，深化实习内容改革。将所学专业分解成若干个岗位，再将每个岗位分解成若干个技能元素。根据专业教学计划要求，结合行业的人才需求和岗位要求，科学、合理提炼岗位核心技能，由行业、企业、学校和有关社会组织共同研究制定实习计划

与实习大纲,编写具有鲜明职业特色的高质量培训教材,注重实践性和可操作性。

5.6 教学过程安排

按照“学生→学徒→准员工→员工”四位一体的人才培养总体思路,实行四段式育人机制。第一段:学生第1,2学期在学校完成技术专业(文化)课程理论学习任务,掌握专业所需各项基本技能,实施六个对接(学校与企业、基地与车间、专业与产业、教师与师傅、学生与员工、培养培训与终身教育),让学生体验、模仿、尝试、感悟企业文化;第二段:第3学期实行现代学徒制试点,让学生“真枪实弹”在企业工作和浸泡式学习企业文化。同时,实施企业班组化管理模式,1个师傅带3至5个徒弟,组成学习小组,确保学生切实掌握实习岗位所需的技能。第三段:第4学期回校继续学习理论和实践,针对第3学期在企业实践遇到的问题针对性学习和补充。第四段:学生第5,6学期回到企业,定岗工作,转换为完全员工的角色。

5.7 标准和制度建设

以制度建设为基础,全面加强实习管理工作。建立专门的实习管理机构,制定实习管理流程,健全实习管理制度。建立严格的实习前培训和准入制度,加强对学生的实习劳动安全教育。建立学校、实习单位和学生家长经常性的学生实习信息通报制度。完善实习巡视和跟踪管理制度,并对实习班主任的实习管理工作进行考核。规范学生实习档案管理,加强监督检查,保证实习工作健康、安全和有序开展。

5.8 证书获取

以现代化实习场所作为教学的重要阵地,注重能力培养和技能训练,促进知识学习、技能实训、工作实践的融合,推动教、学、做的统一,帮助学徒在实习中积累国家职业资格评估所需的证明材料,实现学生全面发展,并获得相应的资格证书。

六、解决的关键问题

6.1 课程体系构建

课程体系构建中要更加关注高职教育的内涵要求,关注人的可持续发展。在

这个过程采用基于工作过程化中的六步法完成：（1）通过市场需求调研确定电气自动化技术专业的职业岗位或岗位群；（2）分析职业岗位确定各个岗位的工作任务；（3）总结出典型的工作任务；（4）分析典型工作任务确定专业应具备的能力；（5）分析职业能力确立学生应具备的知识、技能；（6）从教学内容归纳出课程体系。在此过程中，企业专家和师傅必须全程参与，但是不能仅仅根据一个企业来确定课程体系。因为学生毕业以后要具有一定的知识宽度，要具备本行业的基本知识和技能。同时课程体系与教学内容完全摆脱传统学科体系的束缚，教师在教学设计时仍是以岗位工作任务为逻辑主线，有效地融入知识内容。

6.2 课程开发

在课程内容的选择上更多地结合岗位工作任务和生产的核心要素，融入职业元素。在课程开发上，企业师傅提供载体，由学校老师制定课程标准，然后由企业方审核通过。因为企业师傅实践动手能力很强，但是教学经验少，需要学校教师与其协商制定出合理的教学标准。在协商过程中需要考虑多方利益，企业要尽可能在不影响生产计划的同时减少教学投入，产生利润；学校要尽可能创造良好教学环境，培养优秀的人才；使学生尽可能多的学到知识技能，找到满意的就业岗位。为此，电气自动化技术专业进行了课程标准的改革，完全打乱以前的课程，重新制定课程标准。

七、兰州石化职业技术学院电气自动化技术现代学徒制的构建措施

7.1 电气自动化技术现代学徒制的构建原则

综合比较了典型现代学徒制人才培养模式的特点，为了培养出拥有工作经验、适应社会变化、拥有理论知识储备的优秀技术技能人才，必须借鉴国外典型现代学徒制人才培养模式的先进理念，结合我国职业教育的实际情况，设计出符合兰州石化职业技术学院电气自动化技术现代学徒制人才培养模式的构建方案。电气自动化技术现代学徒制人才培养模式设计应该遵循以下原则：

7.1.1 前瞻性原则

现代学徒制作为培养技能人才的一种有效培训方式，可以为现代产业经济发

展提供高技术人才和创新能力人才，同时也有利于提升高职院校的人才培养质量。人才培养模式对于高等院校来说是立校之本，也是学院长期健康发展的战略保障。人才培养模式一定要适应现代社会交通行业飞速发展的需求，具备国际化视野。具备先进的职业教育理念和先进的职业教育技术。兰州石化职业技术学院要立足甘肃，服务全国，为加快国内外高速铁路建设提供高质量人才，其人才培养模式必须具有前瞻性，这也是学院未来的国际合作项目和国际化发展的前提。

7.1.2 高效性原则

兰州石化职业技术学院电气自动化技术现代学徒制人才培养模式的设计必须兼顾高效性。现代学徒制人才培养方案的实施方不仅仅是兰州石化职业技术学院，还包括参与共建的相关企业和行业协会。学校应根据不同专业的实际情况与企业之间采取灵活的方式进行合作。在设计人才培养模式的过程中要充分考虑到效率优先，否则在共建过程中因各参与方协作不一致而产生的低效问题将成为校企共建现代学徒制的阻碍。

7.1.3 可持续性原则

高职院校发展的过程中，需要对人才培养模式进行不断各改革和改进，这是由于时代在不断进步，各行各业的也飞快地发展。兰州石化职业技术学院在与企业共建现代学徒制人才培养模式的过程中，一定要保证培养模式的可持续性，也就是在建设现代学徒制人才培养模式的过程中需要对其过程和结果进行充分的评价与反馈。并将反馈的问题在下一轮人才培养的过程中做出反思与改进，从而保证兰州石化职业技术学院现代学徒制人才培养模式的生命力和先进性。

可行性原则在与企业共建现代学徒制人才培养模式的过程中，兰州石化职业技术学院必须秉持可行性原则。企业与学院共建现代学徒制是一个长期的合作，只有在共建方案能够保证双方利益并且切实可行的条件下，现代学徒制才能顺利实施，而不是趋于形式化。

7.1.4 兼容性原则

兰州石化职业技术学院有着 10 个二级学院，多个专业，这对于学院现代学徒制人才培养模式在兼容性和灵活性上提出了很高的要求。在培养标准相同的条件下，只有允许各专业根据本专业的实际情况和特点来设计人才培养方案，才能保证各专业在同一个人人才培养模式的框架下拥有足够的发展空间，使每个专业都

能够得到长足的发展。

7.2 兰州石化职业技术学院现代学徒制的构建思路

世界发达国家如德国、美国、英国、澳大利亚等开展的现代学徒制都有制度性共同特征。不论是德国的双元制、澳大利亚的新学徒制还是英国的现代学徒制，政府在监督指导方面都起到了关键的作用。政府为现代学徒制，搭建起了基本的框架，注重职业资格证书与技能培训的结合，通过经济手段调动企业、培训机构参与现代学徒制的积极性，并立法保障企业学校、培训机构参与现代学徒制培训。另外，行业协会在现代学徒制人才培养模式中也起到了关键的作用，弥补了政府盲目调控的短板。行业协会在现代学徒制人才培养模式中起到了调节沟通的作用，帮助学校培训机构和企业、学徒之间相互了解彼此的职责和义务，也起到了指导和监督的作用，指导各学校在学徒制的专业设置和课程结构，制定能力标准，监督办学质量，是现在学徒制顺利发展的平台。

目前，我国行业高职院校有下列几种：行政行业部门所属高职院校，大型国有企业集团所属高职院校和共建型行业高职院校。兰州石化职业技术学院作为一所省属的地方性行业高职院校要践行现代学徒制必须和行业企业紧密协作，将兰州石化职业技术学院建设成一所共建性行业高职院校。国内行业高职院校校企合作机制主要有以下几种模式：基于产业园的校企合作模式、校企共建技术研究中心模式、集团公司主导下的双师团队共建模式、校企共建二级学院模式和校企共建学生工作室模式。兰州石化职业技术学院基于现代学徒制重构行政管理体系必须考虑学院的实际情况。由于兰州石化职业技术学院拥有 10 个二级学院、多个专业，无法按照德国“双元制”将专业技能集成于一些基本的训练模块中，也无法单一地和某个企业或集团合作办学，所以校企共建二级学院模式 兰州石化职业技术学院与企业共建现代学徒制人才培养模式的最优选择。

构建兰州石化职业技术学院现代学徒制人才培养模式的关键在于以下五个方面。

第一，变更组织管理结构。实施现代学徒制人才培养模式首先要改变以学校为主体的组织管理结构，将企业作为培养技术技能人才的合作伙伴，共同参与人才培养过程中的组织与管理。企业不再是旁观者，成为参与人才培养的另一个主

体，才能保证现代学徒制落到实处，为学生作为“学徒”真正融入企业，掌握真才实学提供了保障。

第二，变更教学运行机制。改变僵化的教学运行机制，才能保证不同专业与不同规模、不同性质的企业对接，共同实施人才培养，避免因学期时长、实训安排等问题而影响校企共育人才的合作进程，贻误校企共建现代学徒制人才培养模式的良机。

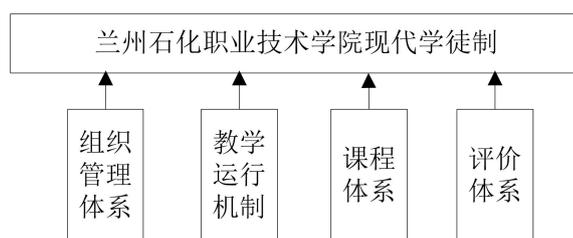
第三，改革课程体系，变更课程体系的构建思路。要实施现代学徒制，课程体系的构建是一个难点。如何在迎合企业需求的同时保证人才培养的全面性？这就要求学院与企业对于课程体系的设计思路达成一致，在课程设置上不仅做到“够用”还要做到“全面”，从而保证人才培养的质量。

第四，变更教学模式。职业教育强调的是学生实际动手能力的培养。目前兰州石化职业技术学院的以学校为主体、教师为主导、教室为主要学习场所的教学模式，无法满足学生“动手”的需求。引入企业师傅为学生传授第一手的经验，并将企业生产一线作为实训教学场所才是培养学生实作能力的最优选择。这就要求兰州石化职业技术学院积极探索与企业共同实施人才培养的教学模式。

第五，多方参与的评价体系。评价体系对于教学质量起着重要的作用。单一的评价体系无法对于学生学习起到充分的激励作用，而过于复杂的评价体系会打击学生的学习热情。公正、公允、合理的评价体系是人才培养模式不可或缺的一部分。兰州石化职业技术学院要构建与企业共同实施的现代学徒制必须改变目前考查理论知识为主的单一评价体系。

7.3 兰州石化职业技术学院现代学徒制的构建框架

对兰州石化职业技术学院人才培养模式存在的问题和这些问题背后原因的分析 and 探讨证明现代学徒制能够在解决兰州石化职业技术学院在人才培养模式上遇到的问题，同时保证学院的可持续发展和竞争力。



7.4 构建“双主体”组织管理体系

校企合作共建现代学徒制是涉及到多方利益的系统工程，这些因素非常复杂，而且会随着环境的变化而变化。“双主体”行政管理体系是指学院的管理机构从上到下分为两个维度，分别是学校和二级学院，学校层面的管理委员会应该由校企双方作为主体共同构成，在二级学院层面的管理委员会也应该由校企双方共同构成：本院行政管理人员和行业企业专家。

在校企共建二级学院的过程中，首先，需要整合目前学院现有的 10 个二级学院，将其整合为与企业共建的二级学院。实行校企共建模式兰州石化职业技术学院的十个二级学院可以依托本行业实力雄厚、资金充足的企业集团，在学校现有的教学条件下，追加资金，同时由企业管理人员和学校管理人员共同组成各二级学院管理委员会，负责管理和监督各专业人才培养方案的设计和日常教学与学生工作。

兰州石化职业技术学院实施现代学徒制改革的第一步就是要建立一个负责推进的组织机构，并赋予这一组织机构应具有的功能和权限。兰州石化职业技术学院现代学徒制人才培养体系的管理组织机构设计为三个层级。

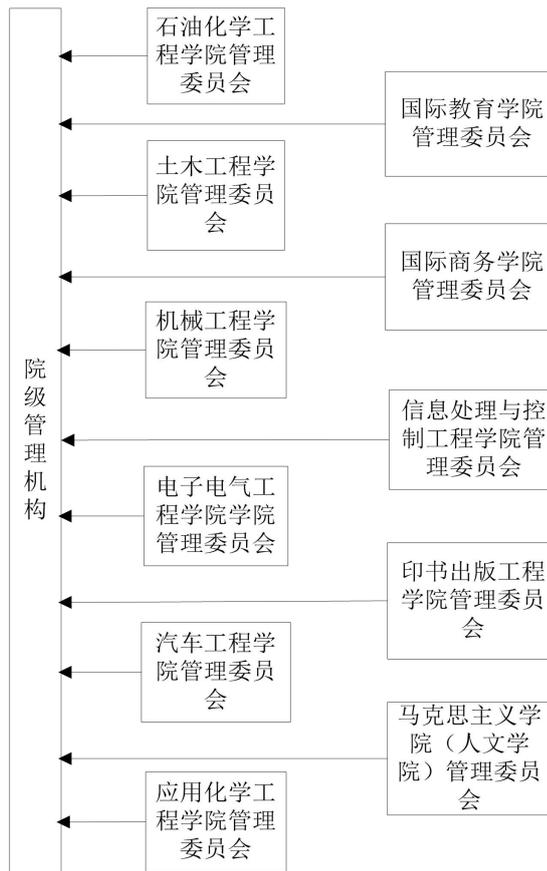


图 兰州石化职业技术学院二维组织管理结构设计图

7.4.1 建立现代学徒制院级管理委员会

首先,由于兰州石化职业技术学院二级学院和分属各二级学院的专业比较多,为了确保现代学徒制的全面推进和有效实施,必须建立一个跨二级学院的管理组织机构,所以成立学院层级和二级学院层级两级化现代学徒制人才培养模式管理委员会是非常必要的。其性质为非常设机构,主要职责是通过定期组织各二级学院校企合作办公室进行工作进度汇报,检查各二级学院现代学徒制的实施情况,对实施现代学徒制改革所涉及的相关处室进行整体协调、专门指导、培训教育和联络沟通。

现代学徒制院级管理委员会的成员包括学院主管院长、分管现代学徒制建设工作的副院长、财务处、教务处、人事处、学生处及现代学徒制人才培养模式改革秘书小组。

其中,现代学徒制人才培养模式改革秘书小组由各二级学院抽调人员组成,是常设部门,负责对外联络、对内组织协调及日常管理工作。秘书小组需要对各专业的培养特点进行充分的调研,并搜集整体相关现代学徒制校企共建企业

的信息，提供给个二级学院校企合作办公室。另外，秘书小组需要对于各专业未来 5 至 10 年的就业趋势及人才素养需求进行合理预测；督促各二级学院提交各专业校企共建现代学徒制的方案，并分析各方案的特点与可行性；邀请有关方面的专家组织研讨会，充分讨论各二级学院提交的各专业校企共建现代学徒制的方案。专家提出意见和建议后，秘书小组负责整理反馈给个二级学院和共建企业。由共建企业协同二级学院就专家意见对校企共建现代学徒制方案进行讨论改进，最终制定出最适合各专业的现代学徒制人才培养方案，报请学院批准。在各专业现代学徒制人才培养方案确定后，秘书小组也负责监督各二级学院的校企合作办公室组织实施现代学徒制人才培养方案。

现代学徒制院级管理委员会就是兰州石化职业技术学院实施现代学徒制院内最高管理机构。现代学徒制校级管理委员会由学校主管校长直接担任，指导兰州石化职业技术学院现代学徒制的推进工作；委员会主任由主管副校长担任，成员为各二级学院主管，主要工作是审定各二级学院现代学徒制实施的各类计划以及各个阶段的目标，并在一定时间内组织各项会议，并听取各个部门的工作汇报，对各个学院开展现代学徒制工作的情况进行及时的跟进。

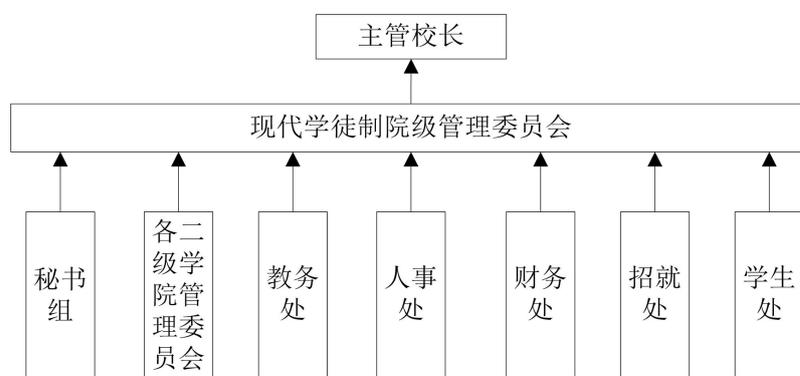


图 兰州石化职业技术学院现代学徒制院级管理委员会的组织架构

7.4.2 建立二级学院管理委员会

各二级学院作为现代学徒制人才培养方案的实施方，首先，应该成立现代学徒制校企合作办公室，负责筛选与接洽各专业可以合作共建现代学徒制的相关企业。确定各专业共建企业后，由专业教研室选派骨干专业教师成立专业指导委员会，同时相关共建企业也建成与各专业对口的企业工作站。

二级学院管理委员会负责将各专业现代学徒制人才培养方案提交给院级现

代学徒制管理委员会，进行讨论和审批，并督促各专业指导委员会协同企业工作站参考院 级管理委员会的专家意见进行整改，最终确定现代学徒制人才培养方案并实施。

7.4.3 建立专业指导委员会与企业工作站

各专业教研室挑选骨干教师成立专业指导委员会，同时企业车间挑选有经验的师傅成立与此专业对口的企业工作站。通过二级学院现代学徒制校企合作办公室的组织协调，专业指导委员会与企业工作站共同协商讨论制定该专业的人才培养方案，包括人才培养目标、课程体系和考核评价体系等。

7.5 构建“双管理”教学运行机制

与企业签订合作协议，校企双方共同制定教学方案。将企业的实战经验和高等学校的教学知识相结合，并积极发挥企业的优势和高等学校的教育优势。从而保证学校和企业以及学生的多赢。每个专业根据其不同的专业特点，由二级学院管委会下属的教学委员会根据学校和企业两者的需要，从各个方面不断完善“双管理”的教学制度，建立有效的、不断发展的教学运行机制。“双管理”指的是企业和学院相关人员共同参与人才培养过程的教学运行与组织。由企业和学校老师共同商定专业的教学计划。此外，学校的专业带头人和负责人以及企业的骨干形成一个课程开发团队。企业需要根据实际所从事的岗位角度出发，总结出工作岗位需要的技术要求和专业要求，并制定统一的标准，根据每个岗位的不同需要，对员工进行专业 and 技能的培训；学校需要根据技术人才知识系统和教育规律，分析课程结构，把握教学进度，分析基本知识点和教学目标。学校和企业一起商定课程的名词、课程的内容、教学的手段以及教学的过程，并设计合理的教学标准、课程方案、工作标准、质量控制以及实施准则。

7.5.1 “双导师”人才培养

“双导师”指的是借助校企共建现代学徒制的机会，各专业可以聘请来自企业的技术人员上专业课，成为学院的兼职教师。来自企业的技术人员和能工巧匠带来了最前沿的知识和技能，专兼职教学团队的形成是校企双方的共识，这就在很大程度上拉近了书本理论和实践之间的距离，而且所培养出的人才更有针对性。借助专题讲座， 学生可以了解行业的热点事件，以及自己专业的发展情况，企

业或公司的文化以及职业规划等，这促进了学生去进一步接触社会以及企业，可以拓宽学生的视野。

而专业课教师可以通过校企共建现代学徒制的机会，下企业实践，能够提高和锻炼教师的实践教学技能和教学水平，为打造具有“双师素质”以及“双师结构”的教学团队奠定了良好的基础。此外，老师在企业挂职期间可以和员工一同管理实习实训的学生，解决学生在各方面遇到的问题。另外，高等学校需要把握良好的师资优势，不断加强对企业员工的培训、转岗培训等，进一步提升员工的能力。此外，对于公司发展中的一些困境，高等学校可以邀请专家一起研究，这不但能深化校企合作的力度，提高企业的管理水平，也可以提高教师的研究水平。

7.5.2 “双身份”人才培养

按照教育部的要求，高职学生必须要在企业进行顶岗实习。另外，根据社会发展的需要，有必要改革高职教育，以学生为中心，整合教学方法和实践方法，旨在提升学生的整体能力。这就打通了从学校招生到企业招工渠道，不断规范学校和企业招聘程序，并签署学生和学校以及企业的两份合同，这样就确保了学生的两种身份，并保障了双方的权益及学徒在工作上的具体岗位、工作内容、权利和义务等。

7.6 构建电气自动化现代学徒制课程体系

7.6.1 典型工作任务分析

电气自动化技术现代学徒制的职业岗位与工作任务如表所示。

表 电气自动化技术现代学徒制职业岗位与工作任务

| 序号 | 职业岗位 | 工作任务 |
|----|----------------------|---|
| 1 | 电气设备及控制系统安装岗位 | 安装照明线路、高低压动力线路、电动机及其控制设备、自动控制系统，使其达到规定的技术标准 |
| 2 | 机电设备电气控制系统运行与维护岗位 | 对机电设备及生产机械的电气控制系统进行运行管理与维护，保证其良好的工作状态 |
| 3 | 工厂供配电系统维护、检修岗位 | 对企业供配电系统及设备进行试验、检修、维护与管理，保证其良好的运行状态 |
| 4 | 生产机械及自动控制系统维护与技术改造岗位 | 应用 PLC、单片机、变频调速等新技术对生产机械、自动化控制系统进行控制或技术改造 |

7.6.2 针对岗位能力确定课程

电气自动化技术现代学徒制的岗位能力与教学内容如表所示。

表 电气自动化技术现代学徒制岗位能力与教学内容

| 能力模块 | 岗位能力分解 | 教学内容与课程 | |
|---------|----------------------|--------------------|------------------------|
| | | 理论教学 | 实践教学 |
| 思想素质 | 1.1 热爱祖国,具有较高的思想觉悟 | 思想道德与法律 思想政治理论课 | 形势与政策教育,社会实践,军事训练 |
| | 1.2 树立正确的世界观、人生观、价值观 | | |
| 心理素质 | 2.1 能够自我调控心理,保持健康的心理 | 艺术修养 体育与健康教育 | 各类文体、娱乐活动 |
| 职业素质 | 3.1 具有团队精神和较强的协调能力 | 职业发展与就业指导 | 第二课堂 集体活动 生产实习 |
| | 3.2 能够吃苦,具有刻苦钻研的精神 | | |
| 人文素质 | 4.1 具有一定的人文知识和人文素养 | 大学语文 文学艺术类选修课 | 应用文写作 实训报告编写 |
| | 4.2 具有流畅的语言表达能力 | | |
| | 4.3 具有应用文写作能力 | | |
| 计算机应用能力 | 5.1 计算机的基本操作 | 计算机基础 数学应用与实践 | 计算机基础训练操作,计算机等级考试培训 |
| | 5.2 文稿编排与处理 | | |
| | 5.3 电子表格处理 | | |
| | 5.4 幻灯片制作 | | |
| | 5.5 网络信息上传、下载、浏览 | | |
| 外语应用能力 | 6.1 英语的听、说、读、写能力 | 高专英语 专业英语 | 英语演讲比赛等活动 |
| | 6.2 能阅读翻译简单的专业外语资料 | | |
| 关键能力 | 7.1 勤奋敬业的精神 | 理论课程教学 | 入学教育 实践教学 技能竞赛活动 |
| | 7.2 自我学习能力 | | |
| | 7.3 应用相关知识解决实际问题能力 | | |
| | 7.4 创新能力 | | |
| 电机控 | 8.1 电机选择与使用能力 | 电机与拖动技术 | 钳工实习,电工基本 |

| | | | |
|----------------|------------------------------|---|---|
| 制技术应用能力 | 8.2 电机维修能力 | 电力电子技术 变频器原理及应用 电梯控制技术 电力拖动自动控制系统 | 技能实训，电机维修技术实训，电气控制技术实训，变流与调速技术实训 |
| | 8.3 常用低压电器的选择能力 | | |
| | 8.4 继电器接触器控制电路设计、安装、调试能力 | | |
| | 8.5 变流与调速技术应用能力 | | |
| | 8.6 变频器应用能力（交流电机变频调速） | | |
| 电子技术应用能力 | 9.1 常用电子元件测试能力 | 电工技术 电子技术 | 电工实验，电子应用技术实训，电气 CAD 技术实训，工控组态技术实训，电子应用技术课程设计 |
| | 9.2 简单电子电路分析能力 | | |
| | 9.3 使用 Protel 软件绘制电子电路的能力 | | |
| | 9.4 电子电路安装、焊接技能 | | |
| | 9.5 简单电子电路设计、安装与调试能力 | | |
| | 9.6 电子仪器仪表使用能力 | | |
| 工厂供配电系统运行与检修能力 | 10.1 供配电系统设备选择能力 | 电气制图与 CAD 机械工程学 工厂供配电技术 自动控制技术 综合布线技术 电气工程施工技术 化工设备及工艺 | 二次线路安装实训，供配电系统微机保护实训，电气运行与检修实习，中级电工取证培训，电气设计 |
| | 10.2 高低压供电线路设计能力 | | |
| | 10.3 综合布线能力 | | |
| | 10.4 变电所运行与倒闸操作能力 | | |
| | 10.5 供配电系统微机保护整定与调试能力 | | |
| | 10.6 电工仪器、仪表使用及高压试验能力 | | |
| | 10.7 常用电气设备维护、检修能力 | | |
| | 10.8 电气识图能力 | | |
| 自动控制技术应用能力 | 11.1 计算机软件开发与应用能力 | C 语言程序设计 自动检测技术 PLC 应用技术 单片机应用技术 DCS 与现场总线 仪表自动化技术 PLC 工程应用技术 | 计算机语言实训，PLC 控制技术实训，自动检测技术实训，单片机应用技术实训，大学生电子竞赛 |
| | 11.2 PLC 控制系统设计、安装与调试能力 | | |
| | 11.3 用 PLC 技术改造继电控制设备（系统）的能力 | | |
| | 11.4 单片机技术应用开发能力 | | |
| | 11.5 创新设计能力 | | |
| | 12.2 电气产品营销、推广能力 | | |

| | | | |
|--------|-----------------------------|---------------|--------------|
| 职业拓展能力 | 13.1 运用现代信息技术检索文献及获取相关信息的能力 | 计算机基础 文献检索 | 实训报告 毕业论文 |
| | 13.2 撰写技术论文或技术报告的能力 | | |

7.7 考核评价机制

7.7.1 自我评价

自我评价是指大学生（学徒）自身对自己所具备的知识、能力和素质的综合判断和评价。大学生（学徒）通过对自己的科学评价，不仅能够促使自身进行主动地自我验证为其发展提供强大的动力，而且还能够有效地进行自我监督，促进自身的自我发展和完善。在“现代学徒制”人才培养模式的自我评价中，应该注意以下几点：第一，必须为学生（学徒）提供明确的自我评价标准，如知识标准、能力标准和情感态度的标准等，而且要详细具体，以便具有可操作性。第二，必须将阶段性自我评价与结果性自我评价结合起来，切忌笼统性的评价。第三，教师要必须“做好学生（学徒）的思想工作，让学生（学徒）客观、公正地给出自己每个单元学习成绩，使学生（学徒）成绩的自评结果具有较高的可信度。”

7.7.2 学生（学徒）互评

学生（学徒）互评是指大学生（学徒）对其他学生（或学徒）所具备的知识、能力和素质给予的综合判断和评价。在“现代学徒制”人才培养模式中积极开展学生（学徒）互评，有利于营造学生（或学徒）之间互相帮助的氛围，形成良性竞争。在“现代学徒制”人才培养模式的学生（学徒）互评中，应该注意以下三点：第一，对于人数较多的班级可以采用分组的方式，如4-7人一组，进行组内互评。第二，尽量避免关系特别亲近或者关系特别疏远的人分配在一起进行互评，以避免评价的公平性、客观性。第三，要注意引导和心理疏通，“因为有时同学的评价如果过于直接，对他的自尊心和自信心可能是个打击。”

7.7.3 教师（师傅）评价

教师（师傅）评价即高职院校教师与企业的师傅对其培养的学生或学徒所做出的总体评价。教师（师傅）评价是“四评归一”考核机制的核心。对于高职院校教师来说，它的作用主要是引导、督促和检验大学生的学习，特别是基础理论的

学习，以及培养良好的职业素质等；对于企业的师傅来说，它的作用主要是对学徒所进行的工作岗位技能考核、职业道德考核和关键能力考核等。无论是教师还是师傅在“现代学徒制”人才培养模式中都应该注意以下两点：一是要注重发现每个学生的优点，以鼓励为主，同时注意公平性、公正性；二是不要“用空洞的语句进行点评，还须对知识技能落实的情况进行点评”，让“点评”接地气。

7.7.4 行业（第三方）评价

行业（第三方）评价即本行业（或 第三方）对大学毕业生进行的职业资格等级的鉴定和考核。行业评价是“四评 归一”考核机制的落脚点，它对于进一步完善大学生的行业准入制度、促进考核的公正、公开、透明和树立职业资格的权威等方面发挥着重要作用。实施“现代学徒制”人才培养模式，进行行业（第三方）评价，应该注意以下几点：第一，必须首先制定全国统一的职业资格框架体系，作为行业（第三方）的行动指南；第二，转变行业（第三方）现在的僵化的工作作风，督促、激励其探索中国特色的职业资格考试制度；第三，必须赋予行业（第三方）一定权力，主要是刚性化的检查督导的权力，树立其在学校、企业、行业、教师（师傅）、学生及家长心目中的权威，同时研究与学历学位相融通的机制，提高资格考试证书的“含金量”，让它“硬”起来。

7.8 基于现代学徒制的电气自动化技术专业教学标准制订

电气自动化技术专业现代学徒制教学标准是开展专业建设、规范专业教学的纲领性、指导性文件。2018年5月在各专业建设指导委员会的基础上，联合试点电气自动化技术现代学徒制的企业宁波镇海石化建安公司，由职教专家、企业人员、专业教师组成相应专业的学徒制工作小组，在对我国电气自动化技术专业教学现状、行业用人需求进行调研的基础上，结合行业发展新趋势、新需求对电气自动化技术专业现代学徒制教学标准进行了制订，以期对我校电气自动化技术专业现代学徒制专业教学发挥引领作用。

7.8.1 制订过程

电气自动化技术专业现代学徒制教学标准制定遵循相关基本操作程序和规范，确定工作方案和调研要求，组织开展相关调研、研讨、起草等工作，形成电气自动化技术专业现代学徒制调研报告、专业教学标准草稿。然后由企业、学校

和行业专家对调研报告和专业教学标准草稿进行研讨，修订，审核，最终形成电气自动化技术专业现代学徒制教学标准终稿。

7.8.2 确定培养目标

通过调研省内外学校及相关企业，与宁波镇海石化建安公司确定了电气自动化技术专业现代学徒制培养目标--以立德树人、全面发展、系统培养、多样成才为目标，培养德、智、体、美全面发展，具有扎实的电气与自动化基础知识，较强的职业能力和较高的职业综合素质，熟悉电气自动化技术，能面向石油和化工企业生产一线从事电气设备及系统安装、调试、检修、维护和运行管理工作的技术技能人才。

7.8.3 岗位定位

以调研报告需求为主，分析得到企业岗位需求。企业亟需现代学徒制岗位为：电气设备及产品的生产、营销、售后服务和技术咨询岗位；内外线电工的安装、施工、维护与检修岗位；电气控制设备和自动化设备的安装、调试、维修及技术改造岗位；PLC控制系统的运行管理与维护岗位；单片机控制系统的设计，新产品的研制与开发岗位；工厂供配电系统及设备的运行管理、维护与检修岗位；机电设备的安装、调试、维修及运行管理岗位；楼宇自动化系统的安装与维护岗位。

7.8.4 人才培养规格要求

以合作企业需求为主，制订人才培养规格要求。

7.8.5 教学过程安排

电气自动化技术专业现代学徒制按照“学生→学徒→准员工→员工”四位一体的人才培养总体思路，实行四段式育人机制。第一段：学徒第1，2学期在学校完成理论和实践学习任务，掌握专业涉及的各项知识，实现学校与企业的对接、基地与车间的对接、专业与产业的对接、教师与师傅的对接、学徒与员工角色的对接、培养培训与终身教育对接，让学徒体验、模仿、尝试、感悟企业文化；第二段：第3学期进行现代学徒制厂部实习，让学徒“真枪实弹”在企业工作和浸泡式学习企业文化，并感受企业班组化管理模式，1个师傅带3至5个徒弟，组成学习小组，确保学徒切实掌握实习岗位所需的技能。第三段：第4学期回校继续学习理论和实践，针对第3学期在企业实践遇到的问题针对性学习和补充。第四段：学徒第5，6学期回到企业，定岗工作，转换为完全员工的角色。

在四段式育人的同时，按照能力递进的规律，专业知识内容安排为如图 1 所示。



图 专业知识内容模块

7.8.6 典型职业岗位与工作任务分析

表 电气自动化技术专业现代学徒制典型的职业岗位与工作任务

| 职业岗位 | 工作任务 |
|----------------------|---|
| 电气设备及控制系统安装岗位 | 安装照明线路、高低压动力线路、电动机及其控制设备、自动控制系统，使其达到规定的技术标准 |
| 机电设备电气控制系统运行与维护岗位 | 对机电设备及生产机械的电气控制系统进行运行管理与维护，保证其良好的工作状态 |
| 工厂供配电系统维护、检修岗位 | 对企业供配电系统及设备进行试验、检修、维护与管理，保证其良好的运行状态 |
| 生产机械及自动控制系统维护与技术改造岗位 | 应用 PLC、单片机、变频调速等新技术对生产机械、自动化控制系统进行控制或技术改造 |

电气自动化技术专业现代学徒制专业教学标准的制定，使校企能够更科学、合理、规范地进行理论和实训教学，为专业人才培养质量提供了保障，推动现代学徒制试点工作继续前进，促进职业教育的质量和水平不断提升。

八、电气自动化技术专业现代学徒制专业人才培养方案

8.1 专业简介

本专业主要学习电工技术、电子技术、自动控制技术、计算机应用技术和工厂供配电技术等专业知识和技能。专业的特点是强弱电结合、电工技术与电子技

术结合、软件与硬件结合、设备与系统相结合。通过电气自动化技术专业的学习，使学生受到电气与自动控制技术及技能的基本训练，具有解决电气工程技术的的基本能力。

本专业的毕业生，可在企业或其他部门从事电气及自动化系统运行与管理、设备安装、试验、调试、维护与检修等技术工作。

8.2 专业培养目标

本专业以立德树人、全面发展、系统培养、多样成才为目标，培养德、智、体、美全面发展，具有扎实的电气与自动化基础知识，较强的职业能力和较高的职业综合素质，熟悉电气自动化技术，能面向石油和化工企业生产一线从事电气设备及系统安装、调试、检修、维护和运行管理工作的技术技能人才。

8.3 学制、招生对象、适用年级

学 制：三年

招生对象：普通高中毕业生及职业中学毕业生

适用年级：2019 级

8.4 就业方向

8.4.1 应职的行业

由于电气自动化技术专业是宽口径复合型专业，使得毕业生具有较宽的就业面，一般不受行业的限制，可以在能源、交通、化工、电力、纺织、冶金、机电、楼宇等行业就业。

8.4.2 应职的岗位

- (1) 电气设备及产品的生产、营销、售后服务和技术咨询岗位；
- (2) 内外线电工的安装、施工、维护与检修岗位；
- (3) 电气控制设备和自动化设备的安装、调试、维修及技术改造岗位；
- (4) PLC 控制系统的运行管理与维护岗位；
- (5) 单片机控制系统的设计，新产品的研制与开发岗位；
- (6) 工厂供配电系统及设备的运行管理、维护与检修岗位；
- (7) 机电设备的安装、调试、维修及运行管理岗位；
- (8) 楼宇自动化系统的安装与维护岗位。

8.5 人才培养规格要求

8.5.1 职业素质要求

职业素质，指从业人员的综合素质。它是人内在潜质的外在反映，包括心理承受能力、自律能力、表达能力、责任感、诚信度、团结协作能力、辨别能力、解决问题的能力、劳动观念、组织管理和创业能力等。

职业素质培养，要以提升学生的综合素质为目标，着重培养学生的职业意识、责任心、诚信度、劳动观念、团结协作能力和创业能力，以形成综合的职业素质。

8.5.2 专业知识要求

- (1) 掌握工程图样识图与绘图的知识；
- (2) 了解机械基础相关的知识（标准件、常用件、传动机构、液压传动等）；
- (3) 掌握电路分析的基础知识（直流电路、正弦交流电路、三相交流电路、磁路等）；
- (4) 掌握电子电路（模拟、数字）的分析方法，熟悉电子元器件在电气设备中的应用；
- (5) 掌握电机及电力拖动技术的相关知识（变压器原理、交流电机及拖动、直流电机及拖动、控制电机等）；
- (6) 熟悉低压电器，掌握电气控制技术和 PLC 应用技术；
- (7) 掌握电力电子技术，熟悉变频器的应用；
- (8) 掌握 C 语言、自动检测技术和单片机应用技术，具备开发、调试和维护小型自动控制系统的技术；
- (9) 熟悉单闭环和双闭环自动控制系统，掌握交直流调速系统维护和调试的技术；
- (10) 熟悉工厂高、低压电气设备，掌握工厂供配电系统运行管理、维护、试验、检修、安装和调试的技术。

8.5.3 岗位能力要求

- (1) 具有电气系统计算机绘图与识图能力；
- (2) 掌握电气类工具、仪器和仪表使用操作技能；
- (3) 具有装备制造业机电设备维护、检修的技能；

- (4) 掌握电子技术，熟悉电子元器件，具有处理电子设备故障的能力；
- (5) 具备中级电工实际操作的技能；
- (6) 掌握可编程控制器和单片机，具有开发、调试和维护一般自动控制系统的能力；
- (7) 具有楼宇自动化系统、柔性制造系统运行管理和维护的能力；
- (8) 掌握交直流调速系统维护和调试的技能；
- (9) 具有工厂供配电系统运行管理、维护、试验、检修、安装和调试的能力；
- (10) 具有自学能力和一定分析、解决本专业工程实际问题的能力。

8.5.4 职业拓展要求

- (1) 掌握 DCS 与现场总线技术；
- (2) 掌握电力系统继电保护技术；
- (3) 了解新能源发电与维护技术；
- (4) 掌握电气工程施工技术；
- (5) 了解工业仪表自动化技术；
- (6) 了解化工设备及工艺。

8.5.5 职业资格证书与等级证书要求

- (1) 取得中级电工资质证（必取）；
- (2) 取得全国计算机信息高新技术考试合格证书（必取）；
- (3) 取得高等学校英语应用能力考试合格证（必取）；
- (4) 取得 CAD 制图员资格证书（可选）。

8.5.6 毕业学分要求

电气自动化技术专业的学生，在规定的学习年限内，取得 143.5 学分后方可毕业，其中职业素质类课程 18.5 学分，专业知识类课程 30.5 学分，岗位能力类课程 87 学分，职业拓展类课程 7.5 学分，如表所示。

表 电气自动化技术专业毕业学分要求

| 必修课及学分 | 职业素质类课程 | 专业知识类课程 | 岗位能力类课程 | 职业拓展类课程 | 合计 |
|--------|---------|---------|---------|---------|----|
| 理论课学分 | 18.5 | 30.5 | | | 49 |

| | | | | | |
|-------|------|------|----|-----|-------|
| 实践课学分 | | | 87 | | 87 |
| 理实一体化 | | | | 7.5 | 7.5 |
| 小计 | 18.5 | 30.5 | 87 | 7.5 | 143.5 |

8.6 专业核心课程和主要实训课程简介

表 专业核心课程简介

| 序号 | 课程名称 | 课程主要内容 | 培养能力 | 建议学时 (学分) |
|----|-----------|--|----------------------|--------------|
| 1 | 电路分析 | 直流电路、交流电路、磁路的分析及计算 | 交直流电路及磁路分析、计算能力 | 48 (3) |
| 2 | 电机及电力拖动技术 | 直流电机、交流电机、变压器、控制电机原理及拖动技术 | 电机及电力拖动技术工程应用能力 | 60 (3) |
| 3 | 电气控制技术 | 电气控制与机床线路, | 电气控制技术工程应用能力 | 60 (3) |
| 4 | 电力系统自动化 | 电力系统发、输、变、配、用的整个过程 | 掌握电力系统的运行过程 | 45 (2.5) |
| 5 | 工厂供配电技术 | 工厂供配电系统, 系统负荷及短路计算, 一、二次系统, 设备及导线的选型, 系统保护, 自动装置, 电气安全, 系统运行管理 | 工厂供配电系统运行、维护、检修、管理能力 | 120 (6) |

表 主要实训课程简介

| 序号 | 实训名称 | 课程主要内容 | 培养能力 | 建议学时 (学分) |
|----|---------------|---|---------------------------|--------------|
| 1 | 电工基础实训 | 基本电工仪表的使用及测量, 基本电路定律、原理的验证与研究 | 正确理解各种电路定理的理论基础和在实际中的应用方法 | 25 (1.5) |
| 2 | 电机及变压器修理实训 | 电动机、变压器故障测定, 拆装方法, 绕组型式判定, 绕组制作, 浸漆及烘干, 绝缘测定等 | 电动机及变压器修理能力 | 25 (1.5) |
| 3 | 电气控制技术实训(多) | 低压电器, 电气基本控制环节, 机床控制线路的分析与维护 | 电气控制线路分析、安装及故障排除能力 | 50 (3) |
| 4 | PLC 控制技术实训(多) | PLC 选型, I/O 配置, 控制程序设计, 程序调试, 系统维护 | PLC 技术应用, 程序设计与调试能力 | 50 (3) |
| 5 | 电气安装与维修实训 | 配电箱的安装配线实训, 照明电路实训, 电网过流自动切换备用 | 电气设备安装与维修的专业知识和技 | 50 (3) |

| | | | | |
|---|----------------|--|--------------------------|-----------|
| | | 电源连接实训, 电动机启动实训, 电动机控制 | 能 | |
| 6 | 石化企业现场常见电气设备设施 | 各种石化企业现场常见电气设备设施学习 | 常见电气设备设施原理, 结构, 操作 | 250 (15) |
| 7 | 石化企业供配电系统 | 石化企业供配电系统学习 | 石化企业供配电系统分析和操作技能 | 125 (7.5) |
| 8 | 电气运行与检修 | 电缆故障测试, 高低压电气设备维护, 微机保护试验与调试, 供配电系统运行管理与倒闸操作 | 供配电系统安全运行与操作能力; 电气设备检修能力 | 475 (27) |
| 9 | 电气控制综合实训 | 根据设计任务, 进行设备或系统控制环节的设计, 绘制设计图纸, 撰写设计说明书等 | 电气自动化技术综合应用能力 | 100 (6) |

8.7 课程说明

8.7.1 专业知识课程

(1) 工程制图 (少) (0106904)

48 学时, 2 学分。学习制图的基本知识和技能, 熟悉国家标准的有关规定, 培养学生阅读工程图样的能力, 具有绘制、阅读电气图的能力, 并具备计算机绘图的初步能力。

(2) 电路分析 (0403002)

48 学时, 3 学分。学习直流电路、正弦交流电路、三相交流电路、非正弦交流电路、电路的过渡过程、磁路和变压器的基本知识。重点掌握电路的基本概念、基本定律和基本分析方法。通过实验课, 使学生受到电工实验技能的训练。

(3) 电工工艺 (0405932)

24 学时, 1.5 学分。学习制造电工产品的方法和手段。

(4) 电机及电力拖动技术 (0402193)

60 学时, 3 学分。主要学习交直流电动机、变压器的基本结构和工作原理, 掌握电动机的机械特性, 电力拖动的基本理论和计算方法, 以及控制电机的基本原理和知识。重点掌握变压器、交流电机及拖动的基本理论和原理。

(5) 电气控制技术 (0405906)

60 学时, 3 学分。学习电气控制的基本原理和控制线路分析方法。包括常用

低压电器，电气基本控制环节和典型机床控制线路。

(6) 变频调速技术 (0402903)

48 学时，2.5 学分。学习变频控制的原理，变频器及外围设备的选择，变频器的使用、维护及应用等。内容主要包括：变频器的基本组成，工作原理，变频器的控制方式，变频调速系统主要电器的选用，变频器的操作、运行、安装、调试及维护等，变频器在风机、水泵、提升机等方面应用的工程实例。

(7) 传感器与检测技术 (多) (0405901)

48 学时，2.5 学分。学习自动检测的原理和方法，熟悉各种用途的传感器及特性。重点掌握各种传感器的特性、适用场合、选择及在工程技术上的应用。

(8) 电力系统自动化 (0405930)

45 学时，2.5 学分。学习电力系统自动化的基本工作原理、装置的调试方法以及装置的设计方法，并且学习自动装置对电力系统运行影响的分析方法。

(9) 劳动保护与安全 (0405911)

30 学时，1.5 学分。学习电力行业有关电力生产的安全技术、安全用电和事故预防的基本知识。

(10) 高压电技术 (0405923)

45 学时，3 学分。学习高电压绝缘，高电压实验，电力系统过电压技术。

(11) 工厂供配电技术 (0405411)

120 学时，6 学分。学习工厂供配电的一次系统及运行维护技术，包括工厂供配电系统的组成、主要设备、负荷计算、短路计算、电器和导体的选择与校验，电气安全，电气照明，电能节约和设备与系统维护等技术。

8.7.2 岗位能力课程

(1) 电工基础实训 (0406958)

25 学时，1.5 学分。掌握电工常用工具、仪表的使用方法，会进行电工测量；训练直流电路、正弦交流电路、三相交流电路和磁路实验的方法和技能。通过试验，掌握电路的基本概念与基本定律，掌握电路的分析方法，重点是正弦交流电路、三相交流电路和磁路。

(2) 电机及变压器修理实训 (0406918)

25 学时，1.5 学分。训练电动机、变压器修理的基本技能。包括电动机、变

压器故障测定，拆装方法，绕组型式判定和展开图绘制，材料选择，绕组制作，浸漆及烘干，绝缘测定和试运行等。

(3) 电气控制技术实训（多）（0406921）

50 学时，3 学分。训练电气基本控制环节安装接线的技能，重点训练机床控制线路电气故障的分析与故障排除的能力。

(4) PLC 控制技术实训（多）（0406906）

50 学时，3 学分。训练应用 PLC 技术构成控制系统、程序设计与调试的能力。其中包括的专项技能：PLC 选型、I/O 配置、控制程序设计、程序调试及 PLC 控制系统的调试等。重点掌握应用 PLC 控制技术，特殊功能模块解决工程实际问题的方法和能力。

(5) solidworks 技术实训(04069011)

25 学时，1.5 学分。学会 solidworks 的基本操作环境和文件的管理，它是使用 solidworks 软件的基础，熟悉 solidworks 的操作界面及其中各部分组成的名称和主要功能，熟练掌握操作，了解建模的基本流程。

(6) 低压特种作业取证培训（04069106）

50 学时，3 学分。按照国家职业技能标准的要求，学习低压特种作业技能，通过专项技能训练，考取低压特种作业证。

(7) 维修电工取证培训（04069102）

50 学时，3 学分。按照国家职业技能标准的要求，学习中级电工实践操作技能，通过专项技能训练，考取中级电工资格证。

(8) 电气安装与维修实训（0406987）

50 学时，3 学分。学习电气线路安装与维修技术。配电箱的安装配线实训，照明电路实训,电网过流自动切换备用电源连接实训,电动机启动实训,电动机控制，PLC 安装与维修等。

(9) 石化企业现场常见电气设备设施（04069103）

250 学时，15 学分。以宁波镇海建安各石化企业现场常见电气设备设施为教学场景，进行系统学习。

(10) 石化企业供配电系统（04069104）

125 学时，7.5 学分。以宁波镇海建安各石化企业供配电系统为教学场景，

进行供配电系统实习。

(11) 电气运行与检修 (04069105)

450 学时，28.5 学分。以宁波镇海建安各石化维保对象为教学场景，进行电气运行与检修实习。

(12) 顶岗实习 (0406928)

300 学时，12 学分。根据学生就业或实习岗位，安排具体实习项目。通过顶岗实习，熟悉工作岗位与工作职责，参与电气安装、检修、维护等技术工作，积累工作经验，为就业奠定基础。顶岗实习由企业组织考核。

(13) 电气控制综合实训 (0406973)

100 学时，6 学分。综合运用所学专业知 识，联系实际，按指定的设计任务，进行设备或系统控制环节的设计，完成设计图和说明书；或根据生产需要参与开发或技术改造，并能对其项目进行可行性分析和论证，写出技术报告。其中包括的能力：设计说明书编制，科技论文撰写。

8.7.3 职业拓展课程（理实一体化课程）

(1) 电力系统继电保护 (0405904)

2 周（50 学时），3 学分。学习工厂供配电的二次系统及继电保护技术，包括二次系统的检测、继电保护、信号、自动装置和微机保护装置等。重点掌握继电保护的原理与设计计算、备投装置和自动重合装置的控制原理、微机保护单元参数的设置、调试与维护等。

(2) 电气工程施工 (040501)

3 周（75 学时），4.5 学分。学习电气工程施工的实用技术，包括室内配线、动力配线和电动机的安装，架空配电线路施工、电缆线路施工、交流配电设备安装及工程招标、计划管理、施工管理、质量管路与安全施工、工程概预算等。重点掌握线路敷设、设备安装与调试、交接试验和工程验收等。

9.2 电子大赛的内容

全国大学生电子设计竞赛题目包括“理论设计”和“实际制作”两部分，以电子电路（含模拟和数字电路）设计应用为基础，涉及模-数混合电路、单片机、嵌入式系统、DSP、可编程器件、EDA 软件等的应用。竞赛的特色是与理论联系实际，竞赛内容既有理论设计，又有实际制作，以全面检验和加强参赛学生的理论基础和实践创新能力，目的是全面提升参赛学生的人才培养质量。

9.3 电气自动化专业现代学徒制培养目标

电气自动化专业现代学徒制人才培养目标是培养具有扎实的电气自动化基础知识，牢固掌握电气自动化专业相应职业岗位所需的基础知识和专业技能，并具有较强综合实践能力的高素质技术技能人才。电子设计大赛是电气自动化专业现代学徒制人才质量提高的有效途径，对人才培养目标起到事半功倍的效果。

9.4 自学能力提升

电子设计竞赛题目涉及的内容和知识面广泛，完成一个题目可以在不断学习和掌握中提升学生的自我学习能力。竞赛题目内容可能是从未涉及过的内容，或是无从入手的挑战，但是通过查阅书籍，搜索网络，咨询老师，视频学习等方法，进行资料的汇总、分析和讨论，获取有用信息，再应用到设计，完成题目要求。这个学习过程中，各种学习资源被大量的浏览，即使题目没有用到的知识，也浏览了一遍，扩大了学习的知识面，自主学习能力在无形中提升。通过内在反思，融入新的思维，在扩大的知识面中继续挖掘感兴趣的部分，反馈于已有知识体系，形成思维循环和不断发散的知识面，从而形成自我学习的良性循环，逐步克服学习障碍和依赖知识灌输的惰性，提升自我学习能力。

9.5 实践能力提升

电子设计竞赛作品实现才算完成。这个过程中，学生使用各种软件进行电路设计，电路焊接，电路调试，平台搭建，仪器使用，程序编写，程序烧录，系统测试，实践能力不断地得到锻炼。经过比赛前的训练和比赛的洗礼，学生的实践动手能力得到大幅提升，效果甚至超过几年理论学习的总和，得到一个理论知识和动手能力都很强的高含金量综合体，是电气自动化现代学徒制企业亟需的人

才期望。

9.6 团队协作和责任意识养成

一个默契、向上的团队是成功必不可少的因素，互相的帮助、合作能使工作向同一个目标快速的前进。竞赛过程中，三人为一个团队，每个人都有自己的主攻方向和负责的内容。电路设计，硬件焊接，程序编写，文档撰写，工艺制作，器件整理，功能调试等各个部分需要三人共同的合作，比如程序编写队员需要告知文档编写队员程序流程，告知硬件焊接队员电平需求，协同完成题目要求，形成团队协作的意识。同时每个队员对自己负责内容需要彻底解决，否则系统联调或是整体功能就会出问题，从而养成队员的严谨细致、专注负责的工作态度和责任意识。除此之外，训练和比赛中队员之间互相的包容，互相的理解，互相的鼓励，互相的信任，都会使团队增强信心，事半功倍。

9.7 创新能力提升

创新能力是高校学生素质教育和创新人才培养的重要内容，电子设计竞赛本质上就是新方法、新思维、新技术的竞争。全国大学生电子竞赛题目所涉及知识的深度和广度都是非常具有挑战性。每个竞赛题目都有知识难点和考察侧重点，加上题目具有很大的开放性，所以从竞赛准备到作品完成都需要发挥创新思维。综合运用以前积累的知识 and 解决问题的经验，实践既有理论的同时，对题目涉及领域还需进行拓展深入和学习，进而形成求异思维并提出创新性的设计方案，潜移默化的培养大学生创造思维和创造能力。

9.8 心理素质的锻炼

在训练和比赛过程中难免会遇到许多困难。有的学生在遇到困难不能顺利解决时，可能会放弃一个思路或是丢弃一个设计，或者重新再来的这种心理想法，甚至会出现自暴自弃的现象。但是通过指导老师的点拨，很快就会解决问题。学生会发现可能就是一点点卡壳而已，比如 232 通信中波特率的不同就会导致收发数据的不同或不通，解决问题后，学生会坚定信心，增强自信，懂得面对挫折需要坚持不懈的努力。通过这些面对挫折解决挫折的过程，心理和技术素质得到很好的锻炼，也增强了学生解决问题的自信心。

9.9 文档撰写能力提升

文档编写能力是一个人日积月累综合能力的展示。论文撰写是电子设计竞赛中一个重要组成部分，涉及摘要，目录，系统总体方案设计，理论分析与计算，电路设计，程序设计，系统测试，数据分析等。每一部分都要经过深思熟虑，语言凝炼，以达到符合要求的格式和卓异的文字表述，形成一篇可读性较强的设计说明。这个过程反复的训练，提升了学生对问题的观察能力、思维能力、分析能力、判断能力、文字表述能力和总结提炼能力，使学生养成严肃认真的科学态度和严谨求实的工作作风。

9.10 精益求精的工匠精神培养

电子设计大赛作品主要是看作品达到的技术指标，这是用仪器仪表可以测试到的真实内容。这个内容在平时训练时需要学生培养一种追求卓越的信念。竞赛题目最高奖的指标是没有限制的，如果出现多个满分作品，则作品的技术参数、创新点、工艺性等都可能带领团队登上最高的领奖台。这就要求把精益求精融入每一个训练环节，从而培养学生的精益求精的工匠精神。

9.11 工作竞争力的提升

电子设计竞赛的参与有利于学生的全面素质的提高，符合学徒制企业对人才的期望。学徒制企业选择优秀学徒时，将参加过电子设计竞赛作为设定条件之一，对参加电子设计竞赛并获奖的学生优先放在核心岗位，提升了学生在工作中的竞争力。

9.12 总结

实践证明，依托全国大学生电子设计竞赛，2019年取得了省赛特等奖，学生在各方面的素质都得到了提高，达到了电气自动化专业现代学徒制人才培养质量的要求。虽然电子设计竞赛没有覆盖所有现代学徒制学生，但是大赛对人才培养质量的提升起了重要的促进作用，为电气自动化现代学徒制教育探索提供了有力案例。我们将以电子设计竞赛为契机，不断总结、改进和推广经验，使电气自动化专业现代学徒制人才培养质量教育更上一个台阶，为社会培养更多高素质人才。

十、项目创新点

10.1 “学生→学徒→准员工→员工”四段式的人才培养总体思路

实行四段式育人机制。第一段：学生第 1, 2 学期在学校学习和实践。第二段：学生第 3 学期在企业作为学徒实习。第三段：学生作为准员工第 4 学期回校继续学习理论和实践，针对第 3 学期在企业实践遇到的问题针对性学习和补充。第四段：学生作为员工第 5, 6 学期回到企业，定岗工作，转换为完全员工的角色。

10.2 电气自动化技术专业“三棱锥式”人才培养模式

电气自动化技术专业承担着为企业生产一线培养掌握电气自动化技术，具有高素质、高技能应用型人才的光荣使命。但从高等职业教育的现状来看，机遇与挑战并存。一方面由于市场需求及招生规模的扩大，给高等职业教育发展带来了千载难逢的机遇；另一方面，传统的教育观念，陈旧的课程设置，传统的教学模式，以及双师型教师的匮乏、实践教学投入不足等，也给高职教育的发展，教育教学质量的提高带来严峻的制约与挑战。

本院电气自动化技术专业的建设将技能人才培养模式的改革作为研究的重点，打破以理论教学为主体的传统课程体系，构建基于稳定职业能力的职业素质、专业知识和岗位技能“三棱锥式”的人才培养模式。通过五年教学实践，大大提高了技能型人才培养的质量，电气自动化专业学生出现了报考人数大大超过招生人数的现象，与此同时学生的就业率及就业质量也出现了新高，形成了良性循环，产生了良好的社会效益。

10.2.1 研究内容

电气自动化技术专业“三棱锥式”人才培养模式的改革与实践将电气自动化技术人才培养模式的改革作为研究重点，创建了基于稳定职业能力为目标的“职业素质+专业知识+岗位技能”的人才培养模式，如图 1 所示。打破以理论教学为主体的传统课程体系，构建了“1 个目标”（电气自动化技术专业培养目标为高技能应用型人才）、“2 个平台”（职业素质平台和职业能力平台）、“5 个模块”（电气安装模块、电气控制模块、智能控制模块、电气运行模块和顶岗实习模块）和“3 条主线”（电气技术应用工程实践、电子技术应用工程实践和计

计算机技术应用实践)的“1253”课程体系,如图2所示。通过五年的教学实践,很大程度上提高了电气自动化技术专业人才培养质量,并产生了良好的社会效益。

改革主要解决的问题是通过课程体系的重构[5],实践教学环节的改革以及职业素质教育模式的创新,培养适应新技术、新产业、新模式和新业态的高端技术技能人才。为确保教学质量,强化与完善了师资队伍培养机制,开发了一批“理实一体化”教材,建设了“校企协同、合作育人”的实训基地,有力地支撑了人才培养体系。

(1)培养模式

高技能人才稳定的职业能力,就是从事现代职业活动的能力,是职业素质、专业知识和岗位技能等在职业活动中的综合表现。从用人企业反馈的信息来看:有理论知识,但技能不强的是“动口不动手型”;技能较强,但理论不足的是“潜力不足型”;有理论知识、有动手能力,而无职业素质的是“不好用型”。高技能应用型人才,其职业素质、专业知识和岗位技能,犹如三棱锥的三个棱,只有有机“铆接”在一起构成一个整体,才能形成稳定的职业能力。只有将素质教育、专业知识培养和岗位技能训练有机地融合起来,才能实现高级技能型人才的培养目标。

高技能人才稳定的职业能力

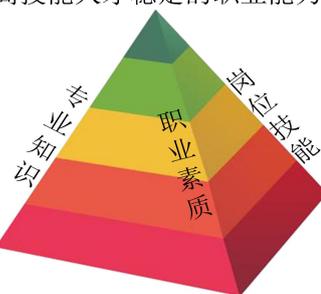


图 “三棱锥式”人才培养模式

基于以上认识,以学生职业素质、专业知识和岗位技能培养为本,以提升专业建设为中心,以深化课程教学改革为基础,以提高人才培养质量为目标,创建了促进学生全面发展、独具特色的“三棱锥式”人才培养模式,如图1所示。

专业知识

课题组紧紧围绕人才培养模式的改革开展理论研究和实践探索。首先成立由企业高级工程技术人员和校内专家教授组成的“专业建设指导委员会”。在企业

专家指导下，深入进行电气自动化技术专业职业岗位分析，紧紧围绕职业素质、专业知识和岗位技能的要求，确定“教·学·做”一体化、“双证”融合的教学原则，构建了“1个目标”、“2个平台”、“5个模块”和“3条主线”的“1253”课程体系，如图2所示。

1) 1个目标：电气自动化技术专业培养目标为适应新技术、新产业、新模式和新业态的高端技术技能人才。

2) 2个平台：“2个平台”包括职业素质平台和职业能力平台。职业素质平台体现高等职业教育的“高等”，通过这一平台培养学生的文化素养、责任感、劳动观念、团队协作能力、自我完善能力和创新精神等，保证学生的综合素质。职业能力平台体现高等职业教育的“职业性”，通过这一平台培养学生的工程思想和工程应用能力，形成学生的专业知识和岗位技能，树立遵守国家标准、安全操作规程、文明施工、安全用电、节约用电和环境保护的意识，保证学生的职业素质。

3) 5个模块：“5个模块”整合了电气自动化技术专业知识和技能培养的全部内容，这是体现本专业属性的特征模块，包括电气安装模块、电气控制模块、智能控制模块、电气运行模块和顶岗实习模块。每一模块的设计，针对就业的具体岗位，本着强电与弱电结合、硬件与软件结合的设计思路，进行课程和技能训练项目的设计，以满足某一职业岗位所必需的专业知识和能力要求。

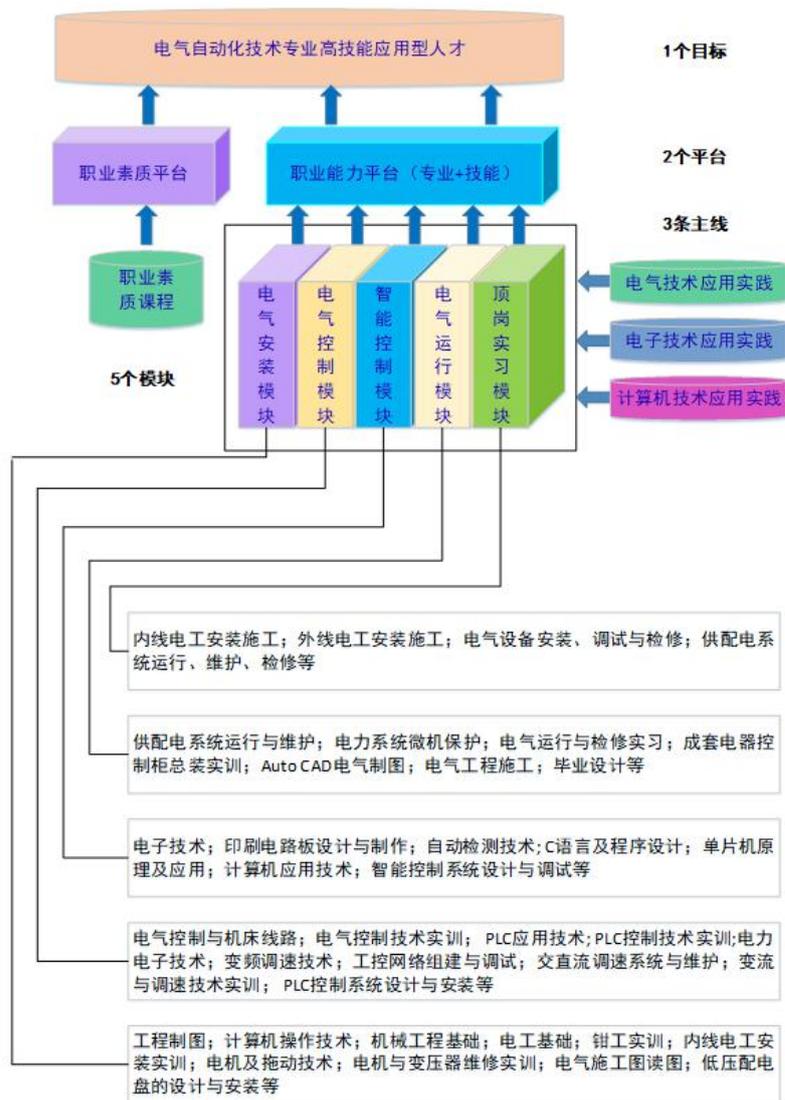


图 电气自动化技术专业“1253”课程

4) 3 条主线：“3 条主线”指三条实践教学主线，由电气技术应用工程实践、电子技术应用工程实践和计算机技术应用实践组成，如图 3 所示。通过实践教学环节，着重培养学生的职业岗位技能与综合应用技术的能力。为了实现高技能应用型人才培养目标，将三条实践教学主线贯穿于“5 个模块”教学的始终。



图 3 条实践教学主线图

(3)职业素质

职业素质，指从业人员的综合素质。它是人内在潜质的外在表现，包括心理承受能力、自律能力、表达能力、责任感、诚信度、团结协作能力、辨别能力、解决问题的能力、劳动观念、组织管理和创新能力等等。

将学生职业素质教育与养成纳入培养方案，并形成了完整的“10-9-1”课程体系，包括 10 个素质教育模块和 9 条素质养成教育的途径，如图 4 所示。通过一定的考核机制，促使学生全面发展，确保学生职业素质的养成。



图 职业素质养成“10-9-1”系统图

1) 职业素质养成目标

以提升学生的综合素质为目标，着重培养学生的职业意识、责任心、诚信度、劳动观念、协作能力和创新能力，以形成综合的职业素质。

2) 职业素质养成方案

教学内容（10个模块）：包括思想道德与修养；法律知识 with 守法；组织纪律与自律；团结协作与管理；劳动观念与保护；吃苦精神与毅力；职业意识与敬业；观察问题与解决；科技知识与创新和 learning 提高与发展等。

实施方式（9条途径）：课内教学（其中包括思政课，其他课程的“思政3分钟”教育）；专题讲座；课外阅读；诚信教育；社团活动；暑期实践；技能竞赛和顶岗实习等。

考核机制（2种方式）：“激励”与“约束”并行。建立学生综合素质档案（学生综合素质考评卡），从学生的日常文明行为、参与社团活动、公益劳动、团结协作、技能竞赛、课外学习、课内表现等多方面对学生综合素质进行定性和定量的评价。将学生综合考评成绩与奖学金、评优、组织发展和就业挂钩。在考核方法上，采取学生互评、专项考评、班级考评、老师及辅导员考评等途径进行综合考评，并将这一考评贯穿于学生培养的全过程。

10.2.2 解决问题的主要方法

(1) 教学内容项目化

以“理解和体验为主体”的现代职业教育理念，提出理实一体化教材建设的“3化5原则”创新思路。教材建设的“5原则”是：①一体化原则，使理论教

学与实践教学一体化；②工学结合原则，将“教·学·做”融为一体，使教学过程就是工作过程；③应用性原则，把操作技能、技术应用能力的培养作为教材的主线；④职业导向原则，使教材内容体现职业岗位需求；⑤与国家职业技能鉴定标准衔接原则，以满足专业技能取证的要求。教材建设“3化”的创新方向是：①课程设置模块化，在职业岗位能力分析的基础上，找出职业岗位所必需的专业知识与技能，通过课程内容整合确定课程模块；②教学内容案例化，以工程案例或真实的生产任务为实习、实训项目；③实践教学过程化，通过工作任务驱动，将一个完整的项目分解为若干工作过程（工序），然后按照工作过程组织实施教学。

(2)实训基地车间化

为了营造企业生产的工作环境，实训基地引进企业管理理念，实车间化的管理模式。要求学生以企业员工的身份进入实训基地，必须戴工作帽、穿工作服和佩带工具包。让学生有身临企业的真实感受，实现“生产育人”的目标。

(3)实训教学过程化

通过工作过程导向，将一个完整的工作任务按照其工艺过程，分解为多个工作环节，然后按照过程化（按工序操作，逐项考核）组织教学。整个实训过程突出“三个结合”，动手与动脑相结合，学与做相结合，讲解与示范相结合，达到了教师和学生互动的教学目的。

(4)考核方式分散化

实训考核方式实现了“三个并行”：过程考核与结果考核并行，时效性考核与工艺性考核并行，个人考核与小组考核并行。并推出了作品类考核，在实训装置上完成考核，答辩式考核，论文式考核等多种考核方式。在理论教学中，应用“作业+笔记+考勤+课堂表现+期末考试”进行全方位、全过程、多视觉的综合评价体系。

(5)教学手段多样化

通过信息化教学手段的使用，使学生能够在线上与线下实现自主学习，将被动的要我学变成我要学。通过课堂理论教学、实训基地“教·学·做”一体化教学、校外实训基地生产实习和工学结合的顶岗实习等多种方式，培养学生的职业技能。

(6)保障机制健全化

1) 建立教学质量评价体系

教学质量标准涉及到专业建设、实训基地建设、课程建设、教材建设、课堂教学、实践教学、考试考核、毕业设计和毕业生质量等多方面的内容。在教学质量评价系统中,通过对教学质量的过程性评价和结果性评估,实现对教师的教学能力、技术服务能力的评价;实现对学生的学习能力和职业能力的评价。每学期按开学、期中和期末三个阶段,对教学过程进行全方位的检查和考核,发现并解决教学中存在的问题,实现教学流程闭环管理。

2) 推行教学管理督导制

制定《教师工作规范》、《教师授课质量评估办法》和《实训教学管理办法》等相关制度,聘请院系两级教学督导,依据教师工作规范和教学管理制度,对教师课堂教学、实践教学、课程设计和毕业设计等教学环节进行现场听课和评教,并对教学过程质量要素的关键环节进行过程监控和考核,确保教学过程有序、高效和良好的运行。

3) 实行教学质量评教制

教师教学水平的高低,不仅要得到学校和社会的认可,还要得到学生的认可。每学期组织学生対任课教师进行评教,填写评教卡,由督导处对数据进行统计处理,发布教学质量测评结果,并将评教结果作为年底教师个人业务考核、评选免检教师和优秀教师的依据。让学生参与教学管理,既体现了学生在教学活动中的主体地位,又有利于增强教师教学的责任心,提高教学质量。

10.2.3 创新点

(1) 培养模式:“三棱锥式”。职业素质、专业知识和岗位技能,犹如三角形的三条边,只要“铆接”在一起构成一个整体,就能形成稳定的职业能力。

(2) 课程体系:“1253”课程体系。“1个目标”(电气自动化技术专业培养目标为高技能应用型人才)、“2个平台”(职业素质平台和职业能力平台)、“5个模块”(电气安装模块、电气控制模块、智能控制模块、电气运行模块和顶岗实习模块)和“3条主线”(电气技术应用工程实践、电子技术应用实践和计算机技术应用实践)的“1253”独特课程体系。

(3) 成绩评价:“多形式、全方位、全过程”。通过实物作品、实训装置、

答辩、论文等不同形式的考核，克服一张考卷定乾坤的弊端，保证考核的公平性与公正性。有效调动了学生的学习积极性。

(4) 素质养成：“10-9-1 模式”。将学生职业素质教育与养成纳入培养方案，构建素质教育课程体系。包括 10 个素质教育模块和 9 条实施素质教育的途径，促使学生全面发展，保证了学生职业素质的养成。

十一、现代学徒制实施中取得的成效

11.1 校企合作共同制定人才培养方案

实施现代学徒制以来，学院在不断摸索的基础上形成了具有自身特色的人才培养体系。学院电气自动化技术专业形成了双证融通、三层递进和五位一体的人才培养体系。学院与企业人才培养全面对接。毕业证书与职业资格证书相融通，学生毕业持有双证，有效提高了求职优势。行业通用能力培养、专项能力培养和综合职业能力培养递进进行，分层次巩固学生的就业技能和综合发展能力。实现产、学、研、赛、训五位一体的人才培养格局，将电气岗位能力培养贯穿于人才培养的每个环节。

11.2 工学结合的课程模式初步确立

充分利用现代化教学手段特别是运用世界大学城“职教新干线”的教学空间组织教学，运用专业实践操作教学片如《电气自动化技术专业技能教学片》等先进的教学手段进行辅助教学。另外，大力加强了教学空间、网络教学平台和资源建设，提高了教学手段现代化的广度、深度和效度。以典型的工作任务、能力项目（案例）、工作流程为线索，通过校企合作构建电气自动化技术专业的特色课程体系，在公共素质等基础课程上培养学生良好的思想品德和基本素质，同时通过电路基础知识，电子技术基础知识等专业课程使学生建立扎实的专业基础；通过 PLC 编程实训、电机维修实训、电气综合控制系统实训等专业课程和顶岗实习培养学生良好的专业技术技能。

11.3 双师素质师资队伍建设不断完善

按照“引领示范、德技双修”的理念，通过“培养、引进、聘请”等途径，努力培养双师，特别是将青年骨干教师培养为双师，形成“大师引领、骨干支撑、师

德高尚、业务精湛”的教学团队。建设期内，专业内专任教师人数达 20 人，双师比例达 80%，具有硕士学位以上者达 80%以上。

11.4 人才培养质量不断提高

近三年来，累计为社会输送合格的高技能人才 1100 多名，2019、2020 和 2021 届毕业生一次性就业率分别达到 98.52%、98.6%和 98.63%，就业率和就业质量稳步提高。

11.5 教材

| 教材统计表 | | |
|-------|---------------|--------|
| 序号 | 教材名称 | 发表时间 |
| 1 | 电气控制与机床电路检修技术 | 2021-3 |
| 2 | 电气自动化技术专业就业宝典 | 2021-6 |
| 3 | 电气自动化技术专业实训教材 | 2021-6 |
| 4 | 信捷 PLC 技术及应用 | 2021-6 |

11.6 论文

| 论文统计表 | | | | |
|-------|----------------------|--|--------------|------------|
| 序号 | 姓名 | 论文名称 | 发表刊物 | 发表时间 |
| 1 | 李泉; 汤传南; 马应魁; 杨昱鑫 | 基于现代学徒制的电气自动化技术专业教学标准制订——以兰州石化职业技术学院为例 | 甘肃科技纵横 | 2020-05-25 |
| 2 | 李泉 | 探索学徒制培养体系 提升高技能人才素质 | 中国商人 | 2021-06-05 |
| 3 | 魏孔贞; 孙红英; 李泉; 杨正新 | 基于 THJDDT-5 电梯模型的十层十站电梯设计 | 兰州石化职业技术学院学报 | 2020-12-15 |
| 4 | 魏孔贞; 孙红英; 李泉 | 基于 ATmega128 控制的管道钢珠测量设计 | 科学技术创新 | 2021-05-15 |
| 5 | 刘亚琦; 陈浩龙 | 乡村微史研究对乡村振兴的意义与作用 | 文化产业 | 2021-04-20 |
| 6 | 陈浩龙 | 适应分布式新能源发电系统负荷调峰策略研究 | 节能与环保 | 2021-03-15 |

| | | | | |
|----|----------------------|-----------------------------|---------------|------------|
| 7 | 陈浩龙 | 高职院校绿色校园建设的相关研究 | 产业科技创新 | 2020-05-25 |
| 8 | 杨轶霞; 陈浩龙 | PLC 在污水处理模糊控制中的应用 | 数字技术与应用 | 2019-08-25 |
| 9 | 张磊; 陈浩龙; 刘炜; 陈尧; 孙文礼 | 藉河阶地水源热泵井成井过程中井壁坍塌预测及防范措施研究 | 城市建设理论研究(电子版) | 2019-03-25 |
| 10 | 李红萍; 李泉; 杨安东; 马雄伟 | 整箱自动检重记录设备的设计 | 兰州石化职业技术学院学报 | 2020-06-15 |
| 11 | 童克波 | 变频调速技术在车床主运动拖动系统中的应用 | 自动化与仪器仪表 | 2019-08-25 |

11.7 课题及团队荣誉

| 序号 | 年份 | 项目名称 |
|----|------|--|
| 1 | 2019 | 电气自动化技术专业建设立项甘肃省职业教育骨干专业 |
| 2 | 2019 | 甘肃省职业教育教师教学创新团队 |
| 3 | 2019 | 甘肃省创新创业教育教学团队 |
| 4 | 2019 | 立项甘肃省职业教育教学改革研究项目-电气自动化技术专业“现代学徒制”人才培养模式的改革与实践 |
| 5 | 2019 | 20 万金额校企合作生产性项目-航空煤油热氧化安定性分析仪研制 |
| 6 | 2019 | 立项甘肃省职业教育信息化能力提升建设项目-基于 VR 技术的自动化类专业群课程资源库 |
| 7 | 2020 | 立项高等学校教学质量提高和创新创业教育改革项目-“双高”背景下工业过程自动化专业校企融合人才培养模式的改革与实践 |
| 8 | 2020 | 甘肃省职业教育在线精品课程-工业仪表自动化 |
| 9 | 2020 | 立项甘肃省高水平高职学校专业群建设-自动化类专业群 |

11.8 学生竞赛成绩

| 序号 | 竞赛名称 | 参赛等级 | 主办单位 | 获奖等级 | 参赛学生 |
|----|--------------------------|------|--------|------|------------|
| 1 | 2020 年全省职业院校学生技能大赛轨道车辆技术 | 省级 | 甘肃省教育厅 | 三等 | 杨文贤、陈卓、魏彦奇 |

| | | | | | |
|---|---------------------------------|-----|---------|-----|-------------|
| | | | | 奖 | |
| 2 | 2019年“西门子杯”中国智能制造挑 | 国家级 | 教育部高等学校 | 一等奖 | 裴军奇、杨安东、马雄伟 |
| 3 | 2019年全省职业院校技能大赛(高职组)嵌入式技术应用开发赛项 | 省级 | 甘肃省教育厅 | 一等奖 | 史虎得、何春耀、黄国强 |
| 4 | 2019年全国大学生电子设计大赛 | 省级 | 甘肃省教育厅 | 特等奖 | 马川、郭祥、张北辰、 |
| 5 | 光伏电子工程设计与实施 | 省级 | 甘肃省教育厅 | 二等奖 | 马小康、李芳斌、郭祥 |
| 6 | 2020年轨道车辆技术 | 省级 | 甘肃省教育厅 | 一等奖 | 张旭、杨庚辰、陈涛、 |
| 7 | 2020年轨道车辆技术 | 省级 | 甘肃省教育厅 | 三等奖 | 杨文贤、陈卓、魏彦奇 |
| 8 | 2019年光伏电子工程设计与实施 | 省级 | 甘肃省教育厅 | 二等奖 | 马小康、李芳斌、郭祥 |
| 9 | 2021年光伏电子工程设计与实施 | 省级 | 甘肃省教育厅 | 三等奖 | 杨庚辰 |

11.9 试题库

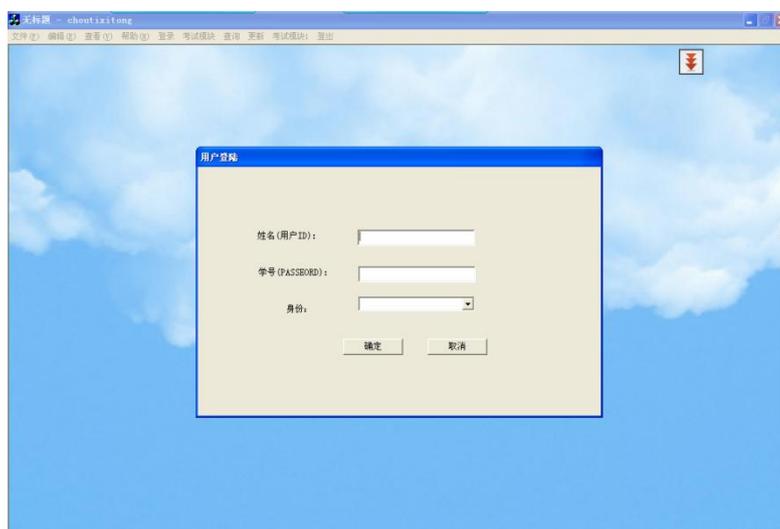
| 序号 | 题库名称 |
|----|----------------------|
| 1 | 《单片机微型计算机原理及接口技术》试题库 |
| 2 | 《电力系统继电保护》试题库 |
| 3 | 《高电压技术》试题库 |
| 4 | 《工厂供配电技术》试题库 |

| | |
|---|----------------|
| 5 | 《建筑电气技术》试题库 |
| 6 | 《三菱 PLC 技术》试题库 |

11.10 考试改革

| 序号 | 考试改革名称 |
|----|----------------|
| 1 | 单片机原理及接口技术考试改革 |
| 2 | 电力电子技术考试改革 |
| 3 | 电气控制技术考试改革 |
| 4 | 工厂供配电技术考试改革 |
| 5 | 继电保护考试改革 |
| 6 | 交直流调速系统考试改革 |
| 7 | 自动检测技术考试改革 |

11.11 自动抽题系统



11.12 其它成效

完成兰州石化职业技术学院现代学徒制（电气自动化技术）班实习方案，完成 2019 班级管理制度及管理细则，完成 2019 级电气分公司考核细则，完成 2019 级现代学徒制学生成绩考核的暂行办法，完成 2019 级人才培养方案课程设置及教学进程安排表（电气自动化现代学徒制），完成现代学徒制课程标准，完成电气自动化技术现代学徒制专业人才培养方案。

十二、现代学徒制实施中遇到的问题研究

12.1 地方政府责任缺位影响学徒制改革推进

地方政府顶层设计缺位，未出台具体政策推进现代学徒制。人才培养模式的实施，不仅仅是一种人才培养模式的创新，它的成功实施依赖于完整的制度安排和环境创设。特别是作为权威部门的政府在现代学徒制人才培养模式实施中扮演着重要的角色。政府对现代学徒制的支持是其顺利实施的重要条件，政府的支持表现在许多方面，包含制度的顶层设计、政策安排、财政支持和舆论引导等。

我国高职院校现代学徒制人才培养模式的实施过程中，地方政府的作用发挥处于缺位状态。地方政府关于现代学徒制没有专门的政府文件支持，我国高职院校现代学徒制多是自行组织的试点，没有相关的地方政府层面的政策作为支撑，这样以来校企在合作中没有相对应的政策作为合作框架依托，地方政府对高职院校现代学徒制人才培养试点工作并没有相对应的财政支持，特别是未出台关于企业的扶植、优惠政策；最后，对现代学徒制实施的重要性和意义缺乏必要的舆论宣传，在一定程度上不利于现代学徒制的实施，特别是影响我国高职院校在招生时进行现代学徒制人才培养模式特色的宣传，不利于吸引优秀的学生。

12.2 现代学徒制实施措施过于形式化

人才培养模式改革是一项系统性的工程，包括人才培养理念到人才培养各个环节的转变，包含人才培养目标重新定位、重构课程体系、重新设计教学安排，甚至是细化到一堂课的重新规划，具体到现代学徒制的改革，要将现代学徒制的内涵和本质特征贯彻到模式改革的每个环节。

我国高职院校现代学徒制改革取得一定的成效，但在准确把握现代学徒制的内涵以及贯彻执行方面还存在一定的问题。在实施过程中很难区分现代学徒制与订单式人才培养模式、工学交替的人才培养模式和“2+1”人才培养模式区别开，不仅仅是管理层面对改革方向把握不十分准确，教师以及学生对现代学徒制人才培养模式改革也存在认知误差，这在一定程度上影响了现代学徒制改革的顺利推进，甚至可能产生相反的阻碍力量，是人才培养模式的流于形式，不能产生持续人才培养红利。在实施过程中，我国高职院校现代学徒制人才模式实施中，形式化的变化重于实质性的改革，如虽然进行课程体系重新构建，但为进行详尽的市场调

研，新课程开发较少，学徒制的教育、教学理念在课程中应用不足。学徒制中核心的“师傅带徒弟”的方式由于教师队伍建设不足而并没有真正实现等。

12.3 课程建设中学校的主导地位过强

课程体系是人才培养模式的核心，是一种人才培养模式区别于其他人才培养模式的关键性特征，是人才培养具体实施的重要依托，是学生培养能力最直接的载体。现代学徒制人才培养模式的课程体系的重要特征是课程体系建设的深度参与，不仅仅是配合职业院校重构课程体系，更是对课程具体内容的调整进行深层次的干预，将企业的标准、需求融于课程之中。高职院校在现代学徒制课程建设过程中存在学校主导地位过强，企业参与课程建设不足的问题。

我国高职院校在现代学徒制课程体系建设方面取得一定的成绩，不少高职院校在原有课程体系的基础上构建了基础模块、专业模块和核心模块课程体系。其中专业模块和核心模块课程则有院校和企业共同研发，将企业的实际生产经验融合到课程中，丰富课程内容，提高课程与实践的紧密度。但企业在课程体系建设中的参与一直维持在表面化，没有进入深层次合作阶段，这不利于顺利推进现代学徒制人才培养。具体表现在企业在课程体系建设中始终处于从属地位，即使是校企合作研发课程，企业也只是停留在为高职院校提供一些课程资源和一些粗糙的改进建议，并没有真正参与到课程建设中。其中原因一是职业院校主导过多，企业难有机会深度参与。二是企业在课程建设方面缺乏足够的经验和能力，特别是缺乏可以和职业院校课程建设者对话的人才。三是企业在合作过程中利益没有得到保障，企业参与的积极性有限，应付心态频现，很难深层次参与课程建设。

12.4 课程内容与企业岗位要求对接不紧密

现代学徒制人才培养模式是培养适应企业需求的现代职业人才的改革趋势，为了不断提升人才培养与企业需求的契合度，实现课程内容与企业岗位要求的对接是现代学徒制人才培养模式实施的重点任务，也是其区别于其他人才培养模式的特点所在。但目前我国高职院校在现代学徒制课程内容安排过程中，多数依然按照传统的学科脉络进行内容选择，在一定程度上忽略了企业岗位对学生技能的需求，导致学生学习的内容与企业岗位要求对接不紧密。

我国高职院校在实施现代学徒制的过程中，对专业现有的课程体系进行了一

系列的调整，突出了课程的实践性。但是在设置课程内容时忽略了企业的岗位要求，课程内容设置依然按照传统的专业课程内容标准进行，未能进入企业广泛调研，企业也并未积极有效地参与到课程建设中来。双方信息不对称和协作程度不够深入，我国高职院校现代学徒制的课程内容与企业岗位要求对接不明显，只是对传统的课程内容进行了浅尝辄止的修改，企业岗位对学生素质的要求没有转换为实质的课程内容，进而作为课程内容资源充实现有课程内容，导致学生的学习内容与企业的岗位要求依然存在脱节现象。

12.5 教学组织形式有待改变

教学组织形式是人才培养模式的重要组成部分。教学组织形式变革是人才培养模式的变革的核心要素，现代学徒制实施必须配套相对应的教学组织形式变革才能很好的实现人才培养目标。高职院校现代学徒制的特点在于因材施教，注重对学生个性的培养，在教学组织形式方面需要改革传统的组织形式，但教学组织形式的改革是一个缓慢的过程，我国高职院校在现代学徒制教学过程中考虑到教学形式改革的成本高、成效慢等原因，对教学改革并不是十分热衷，进而也影响现代学徒制教学成效。

我国高职院校在实施现代学徒制过程中，教学组织形式还是以原来的班级教学为主，学生按照专业班级组织教学，依照既有教学大纲进行。学生进入企业学习也是以班级建制和小组为单位，一般是企业内一名指导教师指导数名学生，不利于进行个别化教学，不能照顾到学生的个性，也无法发挥学生的优势。

12.6 工学结合的教学方法不够明显

培养学生的实践能力是高职院校现代学徒制的主要目标之一，为提升学生的实践能力，必须对教学方法进行改革，以适应高职院校现代学徒制的要求。现代学徒制突出学生主体的教学，以行动为导向的工学结合的教学方法将学生置于中心，以学生实际操作为核心，是现代学徒制人才培养中重要的教学方法。但我国高职院校长期以来受到普通高等教育发展化理念的影响，教学方法也主要仿照普通本科高校进行，在进行现代学徒制改革时，教学方法改革不足，暂时不能适应学徒制人才培养的需求。

我国高职院校在实施现代学徒制的过程中，并未对其教学方法进行相对应的

改革，其教学方法依然主要采用讲授法，以课堂讲授为主，实习实训为辅，未能实现以能力培养为主线的教学方法改革，不能实质性改革学生动手能力不强的问题。特别是工学结合教学方法中的“顶岗实习”不足，学生进入企业学生时观摩学习时间比例较大，只有部分时间用来参与实践操作，不能促进学生参与式学习。我国高职院校现代学徒制的教学过程多数依然沿袭授课、练习、考核的传统的模式，未能实现工学结合教学方法中以真实项目为依托的教学，不能对学生学习实现实时检测，不能及时发现学生学习中的问题。

12.7 学生的双重角色定位不够明确

现代学徒制人才培养模式中，学生同时具有学生和企业实习员工两种身份，相对应享有作为学生和学徒的两种权益，一般而言，作为学生的权益比较容易得到保障，作为学徒的权益需要通过学生、院校和企业签订协议来保障。我国高职院校的现代学徒制改革方兴未艾，虽有其形，但很多实质性内容并未做出改变。高职院校依然将自身视为学生培养的唯一主体，学生也仅仅具有在校学生这一身份和角色，其进入企业学习与实习只是学生培养的一种途径，未充分认识到现代学徒制中学生角色的双重性。

我国高职院校实施现代学徒制人才培养模式，在理论上来说，参与现代学徒制人才培养的学生应该同时具备在校学生和企业实习员工两种身份，同时享有两种权益，但事实上，我国高职院校并未与企业签订明确的现代学徒人才培养协议，学生企业学徒的身份并未明确，这样一来，学生进入企业实习、实训的权益就无法得到保障，如学生实习的待遇问题、安全问题、在企期间负责师傅人选等都得不到保障，这也导致学生参与积极性不高，消极应对进入企业实习、实训，无法达到拟定的育人目标。

12.8 教师实践指导水平不高

高职院校现代学徒制实施需要一系列的改革配套，高素质的指导教师便是其中之一，对教师提出了更高的职业要求，特别是对教师的实践指导水平提出了很高的要求。但我国高职院校教师队伍整体存在学历水平不高、职称水平较低、年龄结构不合理、实践操作水平参差不齐等问题，对于科学指导学生还存在一定的差距。

我国高职院校实施现代学徒制过程中，教师实践指导水平总体不高，难以给予学生的实践及时、有效的指导。教师的实践指导水平是其专业能力、职业教育教学能力和自身的实践指导能力的综合。其一，我国高职院校的教师总体学历水平较低，其中博士学位教师比例较低，其专业能力总体较弱，教师职业发展存在一定的惰性，自主提升学历的积极性较低，相关进修学习也较少。其二，我国高职院校的教师来源多为普通本科院校，学院也并未对教师进行专门的职业教育教学培训，所以教师的职业教育教学能力相对较弱，对学生的指导难以依照职业教育的规律和要求进行，不利于学生综合职业能力的形成。其三，我国高职院校只有一小部分的教师实践经验丰富，合作企业中的指导教师更是只有一线经验丰富，但高职院校大部分的教师对于如何将理论与实践相结合用于指导学生的实践缺乏经验，企业指导教师更是缺乏足够的理论积累，所以在指导学生实践方面均有所欠缺和不足。

12.9 教师队伍中企业指导教师比例过低

教师是人才培养的直接实施者，是人才培养重要的支撑力量，无论是任何一种人才培养模式的实施都必须重视教师队伍建设。现代学徒制实施对教师队伍的结构要求尤为严格，需要有一定比例的企业教师实际参与学生培养过程。虽然我国高职院校一直比较重视企业教师参与学生的培养，但多是临时性、人情性的在企业聘请部分教师指导学生学习，为形成制度化的教师引进机制，导致企业指导教师流动性较大，从而造成教师队伍中企业指导教师比例较低。

我国高职院校专业教师队伍中稳定的企业内教师所占比例过低，现代学徒制的核心是传统学徒制中“师傅带徒弟”的培养方式与现代职业教育的结合，其中“师傅带徒弟”的培养方式是现代学徒制不可缺少的重要部分，也是现代学徒制人才培养的重要特色之一，这对企业内教师质量有较高的要求，我国高职院校由于合作企业过于分散和合作企业具有不稳定性，难以遴选足够的优秀企业内教师来进行实践性教学，往往是一个企业内教师指导多名学生的企业实践。

12.10 双师型教师遴选和培养机制不健全

为了兼顾教师队伍的稳定性和流动性，也为了促进教师队伍不断成长，健全的教师遴选和培养机制是师资队伍建设的支撑，是教师队伍不断成长的制度

保障。双师型教师是现代学徒制实施重要的保障条件，我国高职院校在本校双师型教师培养过程中，缺乏科学的教师引进、培养规划，与企业联合培养双师型教师的机制未建立。从而出现双师型教师比例较低的问题。

我国高职院校虽然在教师队伍建设方面取得一定的成绩，依靠的是专业发展的自我积累，而不是完善的教师培养制度自我演变的结果。我国高职院校没有建立针对专业需求的双师型教师选聘标准，教师引进缺乏计划性。新入职的教师的成长机制不健全，主要依靠教师个人的努力。高职院校专业教师进入企业实践和企业教师进入学院专业进修制度没有建立，院校和企业教师流动机制尚未建立，教师流动存在机械性和随意性的问题，双师型教师队伍建设难以持续，不能为现代学徒制实施提供强有力的师资支撑。

12.11 学生评价标准制定中企业缺位

评价标准是人才培养的指向标，是人才培养实施的具体依据，是人才培养模式的重要组成部分。现代学徒制人才培养模式的特色之一在于学生评价标准的双轨道、双标准，企业参与学生培养评价标准的制定是现代学徒制的重要标志之一，也是现代学徒制人才培养模式的生命力所在，也是提高学生就业适应性的重要突破口。企业参与学生培养评价标准的制定也可以激发企业参与的主体性，引导企业积极参与学生培养过程中来。我国高职院校在实施现代学徒制人才培养模式过程中，企业虽然参与了学生培养的评价过程，但并未实际参与评价标准的制定过程。我国高职院校对学生的评价方式有任务考核、阶段考核和职业技能考核等集中方式，除职业技能鉴定是需要参加国家组织的统一考试外，其余均由任课教师考核，标准则参考专业考核标准，只有到企业进行生产实习或参观的成绩考核，由实习指导教师和企业导师共同协商制定。企业缺位学生评价标准的制定，导致培养的学生与企业的要求存在出入，影响学生的就业特别是影响学生二次就业的质量。

12.12 学生评价实施过程中院校主导过多

学生评价不仅是对现代学徒制实施效果的检测，更是促进促进人才培养质量的保障，只有完善评价过程才能以评价倒逼培养过程的提升。现代学徒制实施中学生评价是校企合作的重要项目，特别是对企业未来员工的评价，企业的有效参

与意义重大。

我国高职院校在现代学徒制实施中对学生进行评价，院校的主导性过于强大，忽略了企业的需求和参与。我国高职院校现代学徒制实施过程中，对学生进行评价的工作主要是由学院的教务处来完成，与传统的人才培养模式差异不大。而现代学徒制人才培养过程中企业参与学生评价，企业根据自身需求对学生的实践能力进行客观的评价，为学院评价学生提供重要的参考。而企业评价的缺位很难体现现代学徒制的特色。

十三、构建现代学徒制人才培养模式的对策和建议

13.1 政府导向的扶持性政策将是最佳保障

我国是政府宏观调控下的市场经济体系。用人单位和学校的大力合作，是少不了政府的主导的，而这样的引导主要体现在政策的出台上。无论是基于教育制度谈高职教育的发展和改革，还是基于劳动制度谈培训和学徒制的开展和推进，都需要政府的政策性支持。因为任何一方面的改革，都是需要政府的宏观调控作保障，更何况是两种制度结合的人才培养模式改革。

走中国特色现代学徒制人才培养之路，政府首先要对两种制度的结合给予一定程度的肯定。因为这是我国提高高职人才质量，解决高职生就业问题和推动企业和行业技术领域发展的必然趋势。坦言之，没有政府的保障，企业单位“心里没底”，即使愿意尝试合作，也不过是小范围的尝试，或者为营造企业的社会影响力而做的一场“秀”。因此，政府有义务对这样的行为进行监管，加强企业的社会服务意识。教育不是教育部的教育，也不是学校和教师的教育，而应该是社会的教育，是所有人的教育。政府每年都拿出专项款项支援和扶持高等职业教育发展。但至今另绝大多数高职院校头疼的头等问题还是设备陈旧老化，没有试验基地等。归根结底，还是资金的问题。因此，建议政府可以考虑分化对高等职业教育的资金支持流向。中国的高等职业院校芸芸众多，不可能满足所有学校购进新设备、建新基地的资金需求，而且这笔巨大的开销也在巨大的需求面前只能是杯水车薪。但政府可以尝试将一部分资金分流出来，用来鼓励企业单位与学校的培训合作，对培训给企业带来的效益降低给予一定的补偿或对评价优秀的合作企业单位给予扶植发展的优惠待遇。这样学校无需购置大量高额的技术设备，还紧跟

市场步伐，培养优秀的技术人才。由于企业可以通过培训获得国家的资金和科研项目支持，相信企业也乐于相应国家的号召，与高校的合作也更为“名正言顺”了。

13.2 订立校企双方权责明确的法律条例

除了政府相关政策的出台之外，一些法律条例的订立也是保障现代学徒制人才培养模式的实施过程更合法、规范的必要措施。在现代学徒制人才培养模式中，需要进行保护的权利义务主体主要有学校、企业单位、企业师父和学生。目前，实行现代学徒制人才培养模式的高职院校也仅是与培训合作企业签订了培训合同，重点保护了学校和企业双方的利益。但对于师父和学生的权益保障却很少涉及到。例如师父的福利待遇变化，学徒的工作制度和劳动补偿等。对于中国的劳动力市场、高职教育和企业的发展现状来说，严格要求企业单位为每位培训学徒提供工资待遇是不现实的。在这一点上，就要有符合中国特色的规定，而非一味效仿国外了。因此，校方可以考虑让企业挑选一部分实习成绩优异的员工直接参与顶岗实习并转为正式员工同时支付待遇报酬。让劳动制度参与到规范学徒工的培训中来，法律制度的监管也省力的许多，甚至不必订立新的条例，只需在原有制度的基础上增设相应的条款来完善即可。

让中国特色现代学徒制人才培养模式运行的有法可依，才有助于模式的良性循环和大范围推广实行。明确学校方和企业方的权利义务，保障高职教育过程和培训过程的完整流转，使高素质、技能型专门人才的培养可以在现代学徒制人才培养模式的作用下不如正常发展轨道。

13.3 行业协会辅助协调促进合作沟通

行业协会多见于资本主义国家，主要用来协调企业之间的关系，共同面对激烈竞争的市场经济时代。其组织可以向政府反映、申诉意见建议，同时对政府下达的相关要求、法令传达给各企业单位。它的存在可以为政府和企业之间搭建一条畅通的沟通渠道，也可以履行一部分辅助和协调的职能。

这样的非政府机构和非营利性机构可以更为客观、公正地担任企业之间、校企之间的中介。对于现代学徒制人才培养模式实施中的现实问题来说，建议尝试构建企业集团联合发展基金会，联合各类型、各行业的企业集团与高职院校建立

合作，把提高高职人才培养质量的体系做大、做强。目前，我国的一些行业协会属性大多属于民间组织，并不参与教育或劳动制度的监管。这样有利于集中统一管理，保障市场和其他的体系的稳定运转，但同时这样的民间组织力量也被大大的浪费了。高职院校和企业单位平时缺乏沟通，也缺少沟通的媒介。企业集团联合发展会虽没有管理权力，但可以服务于校企双方的沟通，为多方合作搭建平台。与此同时，企业与企业之间也可以通过沟通交流寻求符合产业链条的合作，开放服务社会和促进区域经济发展的意识。此外，对于校企双方在合作中产生的分歧和矛盾，行业协会或集团联合组织可以充当中间调节机构，及时帮助调节处理双方的误会，维护政府指导下的校企多方关系的和谐发展，为我国培养高素质、技能型专门人才而共同奋斗。

13.4 引进企业导师，建设专兼职教师队伍

现代学徒制班的教学组织和实施关键是建立由学校导师以及企业导师组建的专兼职教师团体。就目前来看，现行的教师编制以及聘任制度并不能真正适用，一是必须要对该制度进行突破，积极探索下厂锻炼制度，比如教师下厂锻炼考核与工作量计算，以及为企业导师设立兼职教师的岗位，为企业导师以及学校导师建立互用互聘的相关制度，实现资源共享，校企有效联合，真正实现两者共同承担专业建设。企业要挑选知识全面，经验丰富的优秀技术人才来充当企业导师。企业导师有着院校导师同样的教学责任，开展教学工作，参与课程体系开发，对学生的职业规划进行有效指导，提高学生的职业意识。为了最大程度上激发企业导师工作热情，制定出科学合理的工作量认定方案以及薪资标准，企业导师根据教学工作量，享有相对应的带徒津贴，此外，还应该采取精神激励方式来使得企业导师的工作积极性得以调动。比如定期考核企业导师的教学工作，针对考核中表现优秀的导师，学校予以表彰，并且学校将其聘请为客座教师，使得他们的职业成就感增强，并且提高其社会地位。对于学校的导师而言，除常规教学工作之外，还要给企业教学进行指导，在学校开展现代学徒制班时，要对学校导师在管理以及指导学生进行企业实践中的付出给予充分肯定，并且承认学校导师与企业导师密切合作时的作用，制定完整的津贴发放准则，据此支付学校导师在学生实践中管理的薪资。

二是建立企业工作站。在工作站里，教师不仅是从事一线教学的教师，也是从事前沿工作的企业员工。教师工作站的建立，为企业带来了技术和人员注入新的内生动力，同时也可以减少企业的运行成本，实实在在的促进校企双赢。按照“利益驱动，成果共享”的原则，利用教学资源，为企业培养“不可替代”的适用人才；利用人才资源优势，通过以“教师和技术人员角色互融”的形式帮助企业解决紧缺高级人才引进难题；搭建了教师与企业技术人员相互学习、共同研发、技术攻关的平台。

13.5 校内引进企业，建设实训基地

现代学徒制班强调教学与生产实践相对接，学校在内部引进企业，学校与企业的合作方式采用股份制，在学校里建设教学与生产一体化的平台，由学校提供场地、员工、技术，企业提供生产任务和管理模式。完成了平台搭建，由公司来制定人才培养的方向，以及课程内容的安排。建设完成，实训基地就在学院，既满足了学生实训的需要，又可以用于教师企业锻炼的需求，同时可以广泛的开展企业的员工培训与职业技能鉴定，真正实现互利共赢。

13.6 明确学徒身份

政府及相关部门通力合作，早日制定并完善现代学徒制相关政策和法律法规，是从根本上明确学生学徒双身份的最佳办法。企业和学生签订的学徒培训合同中应明确学徒的身份、权利、义务、自主就业的选择权，并赋予合同法律效益。而学徒的权利及义务应在职业教育顶层设计的大框架下，由校企双方根据实际情况做细微调整，保障学生的权利和义务。

13.7 开发与现代学徒制人才培养配套的专业教材

整合现有教学资源，在高职电气自动化技术人才培养相关政策指导下，根据行业需求，进一步优化人才培养目标，同时开发与现代学徒制人才培养配套的专业教材，使现代学徒制人才培养更具针对性、专业性和科学性。

十四、推广应用

14.1 高职教育理念先进

行业专家到我院进行专业建设评估时，对电气自动化技术专业“三棱锥式”

人才培养模式给予高度评价，认为电气自动化技术专业软硬件基础雄厚，高职教育理念先进，专业定位准确，针对性强，特色鲜明，人才培养质量高，社会认可度高。

14.2 教育教学成果显著

教学团队 2019 年电气自动化技术专业建设立项甘肃省职业教育骨干专业；2019 年评审为甘肃省职业教育教师教学创新团队；2019 年评审为甘肃省创新创业教育教学团队；2019 年立项甘肃省职业教育教学改革研究项目-电气自动化技术专业“现代学徒制”人才培养模式的改革与实践；2020 年立项高等学校教学质量提高和创新创业教育改革项目-“双高”背景下工业过程自动化专业校企融合人才培养模式的改革与实践；2019 年立项甘肃省职业教育信息化能力提升建设项目-基于 VR 技术的自动化类专业群课程资源库；2020 年甘肃省职业教育在线精品课程-工业仪表自动化；2020 甘肃省高水平高职学校专业群建设-自动化类专业群；2019 年 20 万金额校企合作生产性项目-航空煤油热氧化安定性分析仪研制，马应魁主持；2019-2021 累计对外培训超过 600 人；发表论文 10 余篇；出版教材 5 本。学生各类竞赛省级以上获奖 23 项。

14.3 人才质量显著提高

本专业人才培养方案实施以来，专业建设卓有成效，课程改革步步深入，人才培养质量显著提高，“中级维修电工”职业资格取证率连创新高，毕业生深受用人单位广泛好评，社会影响力逐步扩大。自改革实践以来，电气自动化专业是学院招生专业中报考率最高的专业。兰州石化公司、神华宁煤集团、盐湖工业集团、新疆宜化化工公司及国内大型石化企业争相提前半年到学校遴选毕业生。近三年以来，累计为社会输送合格的高技能人才 1100 多名，2019、2020 和 2021 届毕业生一次性就业率分别达到 98.52%、98.6%和 98.63%，就业率和就业质量稳步提高。通过对用人单位问卷调查，用人单位对本专业毕业生的职业素质和职业能力等方面都给予了很高的评价。

14.4 人才培养模式推广应用

自 2019 年来，与镇海建安合作的电气自动化技术现代学徒制人才培养模式逐步应用到与华天科技集团合作的应用电子技术现代学徒制，与镇海建安合作的

发电厂及电力系统现代学徒制，与新疆中泰集团合作的电气自动化技术现代学徒制当中，效果明显。

14.5 对省内地方高校产生良好的示范和辐射作用

学校的教学质量保障改革产生了较大社会影响，并得到国内有关高校的认可。20 余所省外兄弟院校来校考察交流，在学校推行的改革中参考了我校实验教学运行机制、教学质量的考核及创新创业教育等方面的成功经验。甘肃武威职业技术学院、甘肃能化职业技术学院、甘肃酒泉职业技术学院等职业院校借鉴了电气自动化技术现代学徒制教学质量保障体系的成功经验，对相关高校深化教学改革、完善质量保障起到了积极的推动作用。