



机电一体化技术专业

国家技能人才培养
工学一体化课程标准

人力资源社会保障部



中国劳动社会保障出版社



机电一体化技术专业 国家技能人才培养 工学一体化课程标准

人力资源社会保障部

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

机电一体化技术专业国家技能人才培养工学一体化课程标准 / 人力资源社会保障部编. — 北京: 中国劳动社会保障出版社, 2023

ISBN 978-7-5167-6216-5

I. ①机… II. ①人… III. ①机电一体化-人才培养-课程标准-技工学校-教学参考资料 IV. ①TH-39

中国国家版本馆 CIP 数据核字(2023)第 233467 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

*

厂印刷装订 新华书店经销

787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 6.75 印张 149 千字

2023 年 12 月第 1 版 2023 年 12 月第 1 次印刷

定价: 21.00 元

营销中心电话: 400-606-6496

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

<http://jg.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

如有印装差错, 请与本社联系调换: (010) 81211666

我社将与版权执法机关配合, 大力打击盗印、销售和使用盗版图书活动, 敬请广大读者协助举报, 经查实将给予举报者奖励。

举报电话: (010) 64954652

人力资源社会保障部办公厅关于印发 31 个专业国家技能人才培养工学一体化 课程标准和课程设置方案的通知

人社厅函〔2023〕152 号

各省、自治区、直辖市及新疆生产建设兵团人力资源社会保障厅（局）：

为贯彻落实《技工教育“十四五”规划》（人社部发〔2021〕86 号）和《推进技工院校工学一体化技能人才培养模式实施方案》（人社部函〔2022〕20 号），我部组织制定了 31 个专业国家技能人才培养工学一体化课程标准和课程设置方案（31 个专业目录见附件），现予以印发。请根据国家技能人才培养工学一体化课程标准和课程设置方案，指导技工院校规范设置课程并组织实施教学，推动人才培养模式变革，进一步提升技能人才培养质量。

附件：31 个专业目录

人力资源社会保障部办公厅

2023 年 11 月 13 日

附件

31 个专业目录

(按专业代码排序)

1. 机床切削加工（车工）专业
2. 数控加工（数控车工）专业
3. 数控机床装配与维修专业
4. 机械设备装配与自动控制专业
5. 模具制造专业
6. 焊接加工专业
7. 机电设备安装与维修专业
8. 机电一体化技术专业
9. 电气自动化设备安装与维修专业
10. 楼宇自动控制设备安装与维护专业
11. 工业机器人应用与维护专业
12. 电子技术应用专业
13. 电梯工程技术专业
14. 计算机网络应用专业
15. 计算机应用与维修专业
16. 汽车维修专业
17. 汽车钣金与涂装专业
18. 工程机械运用与维修专业
19. 现代物流专业
20. 城市轨道交通运营与管理专业
21. 新能源汽车检测与维修专业
22. 无人机应用技术专业
23. 烹饪（中式烹调）专业
24. 电子商务专业
25. 化工工艺专业
26. 建筑施工专业
27. 服装设计与制作专业
28. 食品加工与检验专业
29. 工业设计专业
30. 平面设计专业
31. 环境保护与检测专业

说 明

为贯彻落实《推进技工院校工学一体化技能人才培养模式实施方案》，促进技工院校教学质量提升，推动技工院校特色发展，依据《〈国家技能人才培养工学一体化课程标准〉开发技术规程》，人力资源社会保障部组织有关专家制定了《机电一体化技术专业国家技能人才培养工学一体化课程标准》。

本课程标准的开发工作由人力资源社会保障部技工教育和职业培训教材工作委员会办公室、智能制造与智能装备类技工教育和职业培训教学指导委员会共同组织实施。具体开发单位有：组长单位珠海市技师学院，参与单位（按照笔画排序）广东省机械技师学院、广东省岭南工商第一技师学院、天津职业技术师范大学附属高级技术学校、东莞市技师学院、西安技师学院、江苏省盐城技师学院、安徽机电技师学院、衡阳技师学院、襄阳技师学院。主要开发人员有：蒋勇辉、吴乐明、赵耀庆、陈令平、马桂潮、陈军、赖伟华、韦玮、奉和平、宋明、张琳娜、高德龙、李红江、陈德领、王颖奇、李伟、唐中武、赵聪、罗敏、张涛等，其中蒋勇辉、吴乐明、赵耀庆为主要执笔人。此外，广东迈斯特数控科技有限公司何志兵等作为企业专家，协助开发单位共同完成了本专业培养目标的确定、典型工作任务的提炼和描述等工作。

本课程标准的评审专家有：江苏省常州技师学院陈立群、开封技师学院张洪喜、江苏省常州技师学院周晓峰、上海库茂机器人有限公司俞俊承、宁都技师学院曾娟、江苏省常州技师学院宋军民、山东交通技师学院公茂金、辽宁丰田金杯技师学院蒲云刚。

在本课程标准的开发过程中，广州市机电技师学院陈彩凤作为技术指导专家提供了全程技术指导，中国人力资源和社会保障出版集团提供了技术支持并承担了编辑出版工作。此外，在本课程标准的试用过程中，技工院校一线教师、相关领域专家等提出了很好的意见建议，在此一并表示诚挚的谢意。

本标准业经人力资源社会保障部批准，自公布之日起执行。

目 录

一、专业信息	1
(一) 专业名称	1
(二) 专业编码	1
(三) 学习年限	1
(四) 就业方向	1
(五) 职业资格 / 职业技能等级	1
二、培养目标和要求	2
(一) 培养目标	2
(二) 培养要求	3
三、培养模式	10
(一) 培养体制	10
(二) 运行机制	10
四、课程安排	12
(一) 中级技能层级工学一体化课程表 (初中起点三年)	12
(二) 高级技能层级工学一体化课程表 (高中起点三年)	12
(三) 高级技能层级工学一体化课程表 (初中起点五年)	13
(四) 预备技师 (技师) 层级工学一体化课程表 (高中起点四年)	14
(五) 预备技师 (技师) 层级工学一体化课程表 (初中起点六年)	14
五、课程标准	15
(一) 机电设备零 (部) 件钳加工课程标准	15
(二) 机电设备零件切削加工课程标准	21

（三）简单机电设备组装课程标准	29
（四）机电设备现场安装与调试课程标准	35
（五）机电设备维护与保养课程标准	41
（六）复杂机电设备组装课程标准	48
（七）机电设备整机综合调试课程标准	54
（八）机电设备常见故障诊断与排除课程标准	60
（九）机电设备疑难故障诊断与排除课程标准	66
（十）机电系统联调课程标准	72
（十一）机电系统升级与改造课程标准	78
（十二）生产班组管理课程标准	84
（十三）机电一体化技术人员工作指导与技术培训课程标准	90
 六、实施建议	 96
（一）师资队伍	96
（二）场地设备	96
（三）教学资源	98
（四）教学管理制度	98
 七、考核与评价	 99
（一）综合职业能力评价	99
（二）职业技能评价	99
（三）毕业生就业质量分析	99

一、专业信息

（一）专业名称

机电一体化技术

（二）专业编码

机电一体化技术专业中级：0127-4

机电一体化技术专业高级：0127-3

机电一体化技术专业预备技师（技师）：0127-2

（三）学习年限

机电一体化技术专业中级：初中起点三年

机电一体化技术专业高级：高中起点三年、初中起点五年

机电一体化技术专业预备技师（技师）：高中起点四年、初中起点六年

（四）就业方向

中级技能层级：面向机电设备制造、机电产品生产、机电工程服务等相关企业就业，适应机电类产品的生产和管理服务岗位群（如机电设备安装调试工、机电设备管理员等）工作岗位要求，胜任机电设备零（部）件钳加工、机电设备零件切削加工、简单机电设备组装、机电设备现场安装与调试、机电设备维护与保养等工作任务。

高级技能层级：面向机电设备制造、机电产品生产、机电工程服务等相关企业就业，适应机电类产品的生产和管理服务岗位群（如机电设备安装调试工、机电设备维修工、自动化生产线安装与调试工、售后服务等）工作岗位要求，胜任复杂机电设备组装、机电设备整机综合调试、机电设备常见故障诊断与排除、机电设备疑难故障诊断与排除、机电系统联调等工作任务。

预备技师（技师）层级：面向机电设备制造、机电产品生产、机电工程服务等相关企业就业，适应机电类产品的生产和管理服务岗位群（如自动化生产线调试技术员、自动化生产线维修与运营管理员、生产技术主管等）工作岗位要求，胜任机电系统升级与改造、生产班组管理、机电一体化技术人员工作指导与技术培训等工作任务。

（五）职业资格 / 职业技能等级

机电一体化技术专业中级：电工或钳工四级 / 中级工

机电一体化技术专业高级：电工或钳工三级 / 高级工

机电一体化技术专业预备技师（技师）：电工或钳工二级 / 技师

二、培养目标和要求

（一）培养目标

1. 总体目标

培养面向机电设备^①制造、机电产品生产、机电工程服务等相关行业企业就业，适应机电类产品的生产和管理服务岗位群（如机电设备安装调试工、机电设备管理员、机电设备维修工、自动化生产线安装与调试工、售后服务、自动化生产线调试技术员、自动化生产线维修与运营管理员、生产技术主管等）工作岗位要求，胜任机电设备零（部）件钳加工、机电设备零件切削加工、简单机电设备组装、机电设备现场安装与调试、机电设备维护与保养、复杂机电设备组装、机电设备整机综合调试、机电设备常见故障诊断与排除、机电设备疑难故障诊断与排除、机电系统^②联调、机电系统升级与改造、生产班组管理、机电一体化技术^③人员工作指导与技术培训等工作任务，掌握智能制造与智能装备中的物联网、大数据、云制造、人工智能与机器学习、数字孪生等最新技术标准及其发展趋势，能执行“6S”管理制度和安全操作规程，具备运用机电一体化技术对机电设备和机电系统进行组装与维修、安装与调试的专业技能，具备自主学习、自我管理、信息检索、理解与表达、交往与合作、创新思维、解决问题等通用能力，安全意识、质量意识、规范意识、效率意识、成本意识、环保意识、市场意识、服务意识等职业素养，以及劳模精神、劳动精神、工匠精神等思政素养的技能人才。

2. 中级技能层级

培养面向机电设备制造、机电产品生产、机电工程服务等相关行业企业就业，适应机电类产品的生产和管理服务岗位群（如机电设备安装调试工、机电设备管理员等）工作岗位要求，胜任机电设备零（部）件钳加工、机电设备零件切削加工、简单机电设备组装、机电设备现场安装与调试、机电设备维护与保养等工作任务，掌握智能制造与智能装备中的物联网、大数据、云制造、人工智能与机器学习、数字孪生等最新技术标准及其发展趋势，能执行“6S”管理制度、安全操作规范，遵守工作制度，具备自主学习、自我管理、信息检索、理解与表达、交往与合作、创新思维、解决问题等通用能力，安全意识、质量意识、规范意

① 机电设备是指合理布局机械本体、动力装置、执行机构、控制单元、检测传感模块，能够变换或传递能量、物料与信息，实现一定功能并满足使用要求的设备。

② 机电系统是由若干机电设备和功能单元，通过智力、动力、结构、运动和感知等要素联结，具有信息处理、接口耦合、运动传递、物质运动、能量变换等功能的有机整体，是指能按统一的节拍运转，实现自动化、智能化生产工艺过程的系统。

③ 机电一体化技术是指根据系统功能和优化组织结构目标，将机械技术、信息技术、自动控制技术、检测传感技术等群体技术有机结合，合理配置及布局各功能单元，实现特定功能并使整个系统最优化的系统工程技术。

识、效率意识、成本意识、环保意识、市场意识、服务意识等职业素养，以及劳模精神、劳动精神、工匠精神等思政素养的技能人才。

3. 高级技能层级

培养面向机电设备制造、机电产品生产、机电工程服务等相关行业企业就业，适应机电类产品的生产和管理服务岗位群（如机电设备安装调试工、机电设备维修工、自动化生产线安装与调试工、售后服务等）工作岗位要求，胜任复杂机电设备组装、机电设备整机综合调试、机电设备常见故障诊断与排除、机电设备疑难故障诊断与排除、机电系统联调等工作任务，掌握智能制造与智能装备中的物联网、大数据、云制造、人工智能与机器学习、数字孪生等最新技术标准及其发展趋势，能执行“6S”管理制度、安全操作规范，遵守工作制度，具备自主学习、自我管理、信息检索、理解与表达、交往与合作、创新思维、解决问题等通用能力，安全意识、质量意识、规范意识、效率意识、成本意识、环保意识、市场意识、服务意识等职业素养，以及劳模精神、劳动精神、工匠精神等思政素养的技能人才。

4. 预备技师（技师）层级

培养面向机电设备制造、机电产品生产、机电工程服务等相关行业企业就业，适应机电类产品的生产和管理服务岗位群（如自动化生产线调试技术员、自动化生产线维修与运营管理员、生产技术主管等）工作岗位要求，胜任机电系统升级与改造、生产班组管理、机电一体化技术人员工作指导与技术培训等工作任务，掌握智能制造与智能装备中的物联网、大数据、云制造、人工智能与机器学习、数字孪生等最新技术标准及其发展趋势，能组织修订现场管理、安全操作规范、班组管理等制度，具备自主学习、自我管理、信息检索、理解与表达、交往与合作、创新思维、解决问题等通用能力，安全意识、质量意识、规范意识、效率意识、成本意识、环保意识、市场意识、服务意识等职业素养，以及劳模精神、劳动精神、工匠精神等思政素养的技能人才。

（二）培养要求

机电一体化技术专业技能人才培养要求见下表。

机电一体化技术专业技能人才培养要求表

技能人才层级	典型工作任务	职业能力要求
中级技能	机电设备零（部）件钳加工	1. 能准确阅读工作任务单和零（部）件图样，必要时与班组长、仓库管理员等相关人员进行专业、有效的沟通，明确工期、工作内容和工作要求。 2. 能准确查阅钳工工艺手册、设备操作规程等资料，制定零（部）件钳加工工艺。根据加工工艺，正确选择并领取所需工具、量具和材料。

技能人才层级	典型工作任务	职业能力要求
中级技能	机电设备零（部）件钳加工	3. 能根据加工工艺，在规定的时间内完成零（部）件制作、配刮、调整等钳加工工作任务，在加工过程中应具有安全生产意识。 4. 能进行零（部）件加工精度、配合精度、表面质量的自检，规范填写加工检测记录单。 5. 能正确、规范地填写工作记录单，对设备、工具、量具进行维护与保养，规范整理现场，在工作过程中严格执行企业的作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度。 6. 能严格遵守从业人员的职业道德，具有崇尚劳动、爱岗敬业、专注严谨、精益求精的工作态度和职业责任感，具有自主学习和继续学习的能力，具备团队协作能力。
	机电设备零件切削加工	1. 能读懂工作任务单和零件图，必要时与班组长、仓库管理员等相关人员进行专业、有效的沟通，明确工期、工作内容和工作要求。 2. 能准确查阅机械加工手册、普通切削机床操作规程等资料，制定零件切削加工工艺。根据切削加工工艺，正确选择并领取所需工具、量具和材料。 3. 能根据切削加工工艺，在规定的时间内完成零件车削、铣削等切削加工工作任务，在加工过程中应具有安全生产意识。 4. 能进行零件加工精度、表面质量的自检，规范填写加工检测记录单。 5. 能正确、规范地填写工作记录单，在工作过程中严格执行企业的作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度。 6. 能严格遵守从业人员的职业道德，具有崇尚劳动、爱岗敬业、专注严谨、精益求精的工作态度和职业责任感，具有自主学习和继续学习的能力，具备团队协作能力。
	简单机电设备组装	1. 能读懂工作任务单和相关图样、文件（如零部件图、装配图、安装布置图、电气原理图、电气安装接线图、气动回路图、作业指导书等），获取机械装配和气路、电路安装的信息，必要时与班组长、仓库管理员等相关人员进行专业、有效的沟通，明确工期、工作内容和工作要求。 2. 能准确查阅机械手册、电工手册、设备操作规程等资料，确定简单机电设备组装的工艺流程，制订设备组装工作计划。根据工作计划，正确选择并领取所需工具、量具和材料。 3. 能根据设备组装工作计划，在规定的时间内完成设备的机械装配和气动、电气线路的安装与调试工作。 4. 能进行设备组装精度和功能的自检，规范填写设备检测记录单。 5. 能正确、规范地填写工作记录单，在工作过程中严格执行企业的作

技能人才层级	典型工作任务	职业能力要求
中级技能	简单机电设备 组装	业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度。 6. 能严格遵守从业人员的职业道德,具有崇尚劳动、爱岗敬业、专注严谨、精益求精的工作态度和职业责任感,具有自主学习和继续学习的能力,具备团队协作能力。
	机电设备现场 安装与调试	1. 能读懂工作任务单和相关图样、文件(如设备总装图、设备部件图、设备零件图、施工安装图、电气原理图、电气安装接线图、安装技术说明和工艺流程等),获取机电设备现场安装与调试的必要信息,必要时与班组长、仓库管理员等相关人员进行专业、有效的沟通,明确工作任务和技术要求。 2. 能准确查阅机械手册、电工手册、机电设备安装规范等资料,确定机电设备现场安装与调试的内容与流程,制订机电设备现场安装与调试的工作计划。根据工作计划,正确领取所需工具、量具、材料和设备。 3. 能根据工作计划,在规定的时间内完成机电设备现场安装与调试工作任务。 4. 能按企业的检验规范进行相应作业项目的自检与测试,规范填写设备安装与调试记录单。 5. 能正确、规范地填写工作记录单,在工作过程中严格执行企业的作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度。 6. 能严格遵守从业人员的职业道德,具有崇尚劳动、爱岗敬业、专注严谨、精益求精的工作态度和职业责任感,具有自主学习和继续学习的能力,具备团队协作能力。
	机电设备维护 与保养	1. 能读懂工作任务单和相关图样、文件(如机械结构设计图、安装布置图、电气原理图、电气安装接线图、机电设备维护与保养技术说明和工艺流程等),获取机电设备维护与保养的必要信息,能与班组长、仓库管理员等相关人员进行专业、有效的沟通,明确工作内容和技术要求。 2. 能准确查阅机械手册、电工手册、机电设备说明书、机电设备操作规程等资料,确定机电设备维护与保养的内容和流程,制订机电设备维护与保养工作计划。根据工作任务单和工作计划,正确领取所需工具、量具、材料和备件。 3. 能按相应维护与保养的作业流程、操作规范和工作计划,在规定的时间内完成机械本体、动力装置、执行机构、控制线路、检测传感模块的检查、清理、润滑、紧固、试验、调整等维护与保养工作。 4. 能按设备点检标准作业指导书进行作业项目的自检与测试,规范填写点检结果表。

技能人才层级	典型工作任务	职业能力要求
中级技能	机电设备维护与保养	5. 能正确、规范地填写维护与保养记录单和验收单,在工作过程中严格执行企业的作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度。 6. 能严格遵守从业人员的职业道德,具有崇尚劳动、爱岗敬业、专注严谨、精益求精的工作态度和职业责任感,具有自主学习和继续学习的能力,具备团队协作能力。
高级技能	复杂机电设备组装	1. 能根据工作任务单,查阅设备组装流程图、作业指导书等工艺文件,与班组长进行必要沟通,明确组装作业内容、进度计划和产品设计要求等。 2. 能根据作业指导书和装配工序图,确定装配工序和工步,根据领料单,正确领取机械零(部)件、电气元件等生产物料,做好装配前场地、工具、量具和材料的准备。 3. 能按照组装作业指导书的工艺流程和装配工序图要求,在规定工时内,严格按图样、工艺标准对机电设备的机械传动件、执行单元进行装配与调试,对检测传感模块、控制单元进行安装与调试,保证各项精度和性能指标达到设计要求,在设备组装过程中具有安全生产意识。 4. 能根据作业指导书、安装工艺标准、装配工序图,对机械装配精度、电气线路安装标准、检测传感信号进行自检,自检结束后,规范填写设备检测记录单。 5. 能在作业过程中提出合理的建议,严格执行安全操作规程、作业现场管理规定和“6S”管理制度。 6. 能在工作过程中注重自我学习和提升,具备良好的团队合作和岗位意识,具有独立分析与解决问题的能力。
	机电设备整机综合调试	1. 能读懂调试工作任务单,明确调试的工作地点、工作内容和工时要求等。 2. 能查阅设备使用说明书和维修手册,阅读设备调试工作方案,明确设备的调试步骤和要求。 3. 能根据调试工作方案,对设备进行程序编写和参数整定。做好设备调试前的清理与检查工作,按照设备的操作说明和调试作业标准对设备进行空运转试验、负荷试验、精度试验,对性能参数不符合要求的设备做出调整,使设备各项参数达到技术指标的要求,并做好调试记录,在调试过程中应具有安全生产意识。 4. 能在调试完成后,按照相关技术指标进行相应作业项目的自检,根据调试记录单撰写调试报告。 5. 能在作业过程中提出合理的建议,严格执行安全操作规程、作业现

技能人才层级	典型工作任务	职业能力要求
高级技能	机电设备整机综合调试	场管理规定和“6S”管理制度。 6. 能在工作过程中注重自我学习和提升,具备良好的团队合作和岗位意识,具有独立分析问题与解决问题的能力。
	机电设备常见故障诊断与排除	1. 能读懂设备报修单,通过远程手段或现场查看,与设备操作员进行沟通,确定故障类型。 2. 能准确查阅设备使用手册、维修手册和维修档案等技术资料,确定故障范围,制定经济、合理的维修工作方案。 3. 能根据维修工作方案,准备工具、量具、仪器和仪表,在规定的时间内安全、规范地完成机械部件有异响、主电动机不启动、液压系统压力不足、控制电器异常报警等常见故障诊断与排除,在诊断与排除故障过程中应具有安全生产意识。 4. 能对已排除故障的设备通电试运行并进行自检,规范填写设备维修记录卡,及时做好维修总结。 5. 能在作业过程中提出合理的建议,严格执行安全操作规程、作业现场管理规定和“6S”管理制度。 6. 能在工作过程中注重自我学习和提升,具备良好的团队合作和岗位意识,具有独立分析问题与解决问题的能力。
	机电设备疑难故障诊断与排除	1. 能读懂设备报修单,通过远程手段或现场查看,与设备操作员就设备的使用情况和故障现象进行沟通,并进行基本检查,准确获取故障信息。 2. 能准确查阅设备使用手册、维修手册和维修档案(设备维修记录卡)等技术资料,使用专业的诊断工具或软件测试平台分析故障产生的原因,确定故障范围,如无法确定故障,需请求设备供应商提供技术支持,制定经济、合理的维修方案。 3. 能根据维修方案,准备工具、量具、仪器、仪表和软件测试平台,在规定的时间内安全、规范地完成传动装置工作异常、执行动作错误、无检测传感信号反馈、控制线路通信中断等故障诊断与排除,在诊断与排除故障过程中应具有安全生产意识。 4. 能对修复的设备通电试运行并进行自检,规范填写设备维修记录卡,及时做好维修总结。 5. 能在作业过程中提出合理的建议,严格执行安全操作规程、作业现场管理规定和“6S”管理制度。 6. 能在工作过程中注重自我学习和提升,具备良好的团队合作和岗位意识,具有独立分析问题与解决问题的能力。

技能人才层级	典型工作任务	职业能力要求
高级技能	机电系统联调	1. 能根据机电系统联调方案与技术主管或班组长进行沟通, 确认场地施工条件、施工安装图、工期要求等。 2. 能查阅作业指导书, 阅读机电系统联调方案, 结合现场施工条件, 明确系统的调试步骤和要求。 3. 能根据工作方案、作业指导书、施工安装图等选择合适的工具、量具、仪器等, 完成系统机械、电气、控制及信息处理模块的安装, 并根据系统的功能指标, 对系统运行的逻辑关系、温度、位置、安全保护、急停、电气或机械联锁等进行测试。 4. 能根据系统的技术指标与运行能力, 对系统的空载运行、负荷运行进行联调, 对出现的问题进行处理, 调整各种参数, 达到最稳定运行状态。在联调过程中应具有安全生产意识。 5. 能根据企业管理规范正确撰写调试报告, 根据出厂技术文件核对检测报告, 并进行质量评估。对客户提出的建议或系统遗留问题进行总结。在工作过程中应用必要的标识, 严格执行安全操作规程、作业现场管理规定和“6S”管理制度。 6. 能在工作过程中注重自我学习和提升, 具备良好的团队合作和岗位意识, 具有独立分析问题与解决问题的能力。
预备技师 (技师)	机电系统升级与改造	1. 能读懂升级与改造技术合同书, 明确工作内容和工期要求。 2. 能收集系统相关信息, 勘查现场, 与车间主任、仓库管理员等相关人员进行有效的沟通, 分析升级与改造的技术可行性, 提出合理建议并确定升级与改造类型。根据操作规程、使用要求和运行性能编制系统升级与改造技术方案, 在编制方案过程中应具有环保意识和成本意识。 3. 能根据技术方案, 完成系统(机械结构、控制线路、控制及信息处理)的升级与改造, 在升级与改造过程中应具有安全生产意识。 4. 能根据安全操作规程、作业现场管理规定、检验规范和“6S”管理制度, 在机电系统升级与改造完成后, 进行通电自检与性能测试, 并正确、规范地填写工作记录单。 5. 能根据企业管理规范和升级与改造结果, 撰写升级与改造总结报告, 必要时进行汇报, 并将报告存储到企业资料库中, 为其他升级与改造任务提供实践经验。在工作过程中应用必要的标识, 严格执行安全操作规程、作业现场管理规定和“6S”管理制度。 6. 在工作过程中应具有独立分析与解决复杂性、关键性和创新性问题的能力, 具备统筹协调、班组管理、总结与反思、持续改进等职业素养。

技能人才层级	典型工作任务	职业能力要求
预备技师 (技师)	生产班组管理	1. 生产现场班组管理 (1) 能根据企业生产实际,协助企业管理人员制订生产计划,收集生产相关数据,通过有效的组织、引导与控制,顺利完成生产任务。 (2) 能根据企业物料管理制度,完成物料的检验、监控、跟踪工作,确保产品质量。 (3) 能贯彻机电设备管理规章制度,如机电设备安全运行制度、机电设备维护与保养制度、机电设备维修制度、机电设备验收与保管制度等。 (4) 能根据企业“6S”管理制度实施现场检查,整改现场不合理、不规范作业现象。 2. 设备管理技术文件编制 (1) 能编制机电设备维护与保养作业指导书,制订机电设备维护与保养工作计划。 (2) 能根据机电设备的使用要求,编制机电设备操作规程。 (3) 能参与设备更新、改型工作。
	机电一体化技术人员工作指导与技术培训	1. 现场工作指导 (1) 能根据工艺标准、作业流程、操作规范和管理制度,及时发现及纠正违规操作等问题,消除安全隐患,确保工作质量。 (2) 能按照岗位工作职责的要求,分析及解答作业过程中的技术难题,并根据作业规范与技术标准,采取现场讲解、示范操作与指导、小组研讨等方式对设备操作员进行指导,提升其技术水平。 (3) 能通过检查作业流程、作业规范和作业质量,评估安全作业习惯的养成、技术水平的提升等情况,并正确、规范地填写考核记录表。 2. 技术培训 (1) 能通过与企业管理人员和参训人员的沟通,了解企业的技术要求和参训人员的技术水平,针对工作过程中普遍存在的问题提出培训需求,制定培训方案,开发培训资料。 (2) 能根据新技术、新工艺、新材料和新设备的培训要求以及工作过程中出现的技术难题,采用示范操作与讲解、小组讨论、行动导向等多种教学方法组织开展集中培训。 (3) 能撰写培训总结,针对培训过程中出现的问题提出改进意见或建议,并向企业主管部门或设备供应商进行反馈。

三、培养模式

（一）培养体制

依据职业教育有关法律法规和校企合作、产教融合相关政策要求，按照技能人才成长规律，紧扣本专业技能人才培养目标，结合学校办学实际情况，成立专业建设指导委员会。通过整合校企双方优质资源，制定校企合作管理办法，签订校企合作协议，推进校企共创培养模式、共同招生招工、共商专业规划、共议课程开发、共组师资队伍、共建实训基地、共搭管理平台、共评培养质量的“八个共同”，实现本专业高素质技能人才的有效培养。

（二）运行机制

1. 中级技能层级

中级技能层级宜采用“学校为主、企业为辅”的校企合作运行机制。

校企双方根据机电一体化技术专业中级技能人才特征，建立适应中级技能层级的运行机制。一是结合中级技能层级工学一体化课程以执行定向任务为主的特点，研讨校企协同育人方法路径，共同制定和采用“学校为主、企业为辅”的培养方案，共创培养模式；二是发挥各自优势，按照人才培养目标要求，以初中生源为主，制订招生招工计划，通过开设企业订单班等措施，共同招生招工；三是对接本领域行业协会和标杆企业，紧跟本产业发展趋势、技术更新和生产方式变革，紧扣企业岗位能力最新要求，以学校为主推进专业优化调整，共商专业规划；四是围绕就业导向和职业特征，结合本地本校办学条件和学情，推进本专业工学一体化课程标准的校本转化，进行学习任务二次设计、教学资源开发，共议课程开发；五是发挥学校教师专业教学能力和企业技术人员工作实践能力优势，通过推进教师开展企业工作实践、聘用企业技术人员开展学校教学实践等方式，以学校教师为主、企业兼职教师为辅，共组师资队伍；六是基于一体化学习工作站和校内实训基地的建设，规划建设集校园文化与企业文化、学习过程与工作过程为一体的校内外学习环境，共建实训基地；七是基于一体化学习工作站、校内实训基地等学习环境，参照企业管理规范，突出企业在职业认知、企业文化、就业指导等职业素养养成层面的作用，共搭管理平台；八是根据本层级人才培养目标、国家职业标准和企业用人要求，制定评价标准，对学生职业能力、职业素养和职业技能等级实施评价，共评培养质量。

基于上述运行机制，校企双方共同推进本专业中级技能人才综合职业能力培养，并在培养目标、培养过程、培养评价中实施学生相应通用能力、职业素养和思政素养的培养。

2. 高级技能层级

高级技能层级宜采用“校企双元、人才共育”的校企合作运行机制。

校企双方根据机电一体化技术专业高级技能人才特征，建立适应高级技能层级的运行机

制。一是结合高级技能层级工学一体化课程以解决系统性问题为主的特点，研讨校企协同育人方法路径，共同制定和采用“校企双元、人才共育”的培养方案，共创培养模式；二是发挥各自优势，按照人才培养目标要求，以初中、高中、中职生源为主，制订招生招工计划，通过开设校企双制班、企业订单班等措施，共同招生招工；三是对接本领域行业协会和标杆企业，紧跟本产业发展趋势、技术更新和生产方式变革，紧扣企业岗位能力最新要求，合力制定专业建设方案，推进专业优化调整，共商专业规划；四是围绕就业导向和职业特征，结合本地本校办学条件和学情，推进本专业工学一体化课程标准的校本转化，进行学习任务二次设计、教学资源开发，共议课程开发；五是发挥学校教师专业教学能力和企业技术人员工作实践能力优势，通过推进教师开展企业工作实践、聘请企业技术人员为兼职教师等方式，涵盖学校专业教师和企业兼职教师，共组师资队伍；六是以一体化学习工作站和校内外实训基地为基础，共同规划建设兼具实践教学功能和生产服务功能的大师工作室，集校园文化与企业文化、学习过程与工作过程为一体的校内外学习环境，创建产教深度融合的产业学院等，共建实训基地；七是基于一体化学习工作站、校内外实训基地等学习环境，参照企业管理机制，组建校企管理队伍，明确校企双方责任权利，推进人才培养全过程校企协同管理，共搭管理平台；八是根据本层级人才培养目标、国家职业标准和企业用人要求，共同构建人才培养质量评价体系，共同制定评价标准，共同实施学生职业能力、职业素养和职业技能等级评价，共评培养质量。

基于上述运行机制，校企双方共同推进本专业高级技能人才综合职业能力培养，并在培养目标、培养过程、培养评价中实施学生相应通用能力、职业素养和思政素养的培养。

3. 预备技师（技师）层级

预备技师（技师）层级宜采用“企业为主、学校为辅”的校企合作运行机制。

校企双方根据机电一体化技术专业预备技师（技师）技能人才特征，建立适应预备技师（技师）层级的运行机制。一是结合预备技师（技师）层级工学一体化课程以分析解决开放性问题的特点，研讨校企协同育人方法路径，共同制定和采用“企业为主、学校为辅”的培养方案，共创培养模式；二是发挥各自优势，按照人才培养目标要求，以初中、高中、中职生源为主，制订招生招工计划，通过开设校企双制班、企业订单班和开展企业新型学徒制培养等措施，共同招生招工；三是对接本领域行业协会和标杆企业，紧跟本产业发展趋势、技术更新和生产方式变革，紧扣企业岗位能力最新要求，以企业为主，共同制定专业建设方案，共同推进专业优化调整，共商专业规划；四是围绕就业导向和职业特征，结合本地本校办学条件和学情，推进本专业工学一体化课程标准的校本转化，进行学习任务二次设计、教学资源开发，并根据岗位能力要求和工作过程推进企业培训课程开发，共议课程开发；五是发挥学校教师专业教学能力和企业技术人员专业实践能力优势，推进教师开展企业工作实践，通过聘用等方式，涵盖学校专业教师、企业培训师、实践专家、企业技术人员，共组师资队伍；六是以校外实训基地、校内生产性实训基地、产业学院等为主要学习环境，以完成企业真实工作任务为学习载体，以地方品牌企业实践场所为工作环境，共建实训基地；七是基于校内外实训基地等学习环境，学校参照企业管理机制，企业参照学校教学管理

机制，组建校企管理队伍，明确校企双方责任权利，推进人才培养全过程校企协同管理，共搭管理平台；八是根据本层级人才培养目标、国家职业标准和企业用人要求，共同构建人才培养质量评价体系，共同制定评价标准，共同实施学生综合职业能力、职业素养和职业技能等级评价，共评培养质量。

基于上述运行机制，校企双方共同推进本专业预备技师（技师）技能人才综合职业能力培养，并在培养目标、培养过程、培养评价中实施学生相应通用能力、职业素养和思政素养的培养。

四、课程安排

使用单位应根据人力资源社会保障部颁布的《机电一体化技术专业国家技能人才培养工学一体化课程设置方案》开设本专业课程。本课程安排只列出工学一体化课程及建议学时，使用单位可依据院校学习年限和教学安排确定具体学时分配。

（一）中级技能层级工学一体化课程表（初中起点三年）

序号	课程名称	基准学时	学时分配					
			第1学期	第2学期	第3学期	第4学期	第5学期	第6学期
1	机电设备零（部）件钳加工	120	120					
2	机电设备零件切削加工	160		160				
3	简单机电设备组装	160			160			
4	机电设备现场安装与调试	160				160		
5	机电设备维护与保养	120					120	
总学时		720	120	160	160	160	120	

（二）高级技能层级工学一体化课程表（高中起点三年）

序号	课程名称	基准学时	学时分配					
			第1学期	第2学期	第3学期	第4学期	第5学期	第6学期
1	机电设备零（部）件钳加工	100	100					
2	机电设备零件切削加工	160	160					
3	简单机电设备组装	140		140				

续表

序号	课程名称	基准学时	学时分配					
			第1学期	第2学期	第3学期	第4学期	第5学期	第6学期
4	机电设备现场安装与调试	140		140				
5	机电设备维护与保养	100			100			
6	复杂机电设备组装	110			110			
7	机电设备整机综合调试	120				120		
8	机电设备常见故障诊断与排除	110				110		
9	机电设备疑难故障诊断与排除	110					110	
10	机电系统联调	160					160	
总学时		1 250	260	280	210	230	270	

(三) 高级技能层级工学一体化课程表(初中起点五年)

序号	课程名称	基准学时	学时分配									
			第1学期	第2学期	第3学期	第4学期	第5学期	第6学期	第7学期	第8学期	第9学期	第10学期
1	机电设备零(部)件钳加工	120	120									
2	机电设备零件切削加工	160		160								
3	简单机电设备组装	160			160							
4	机电设备现场安装与调试	160				160						
5	机电设备维护与保养	120					120					
6	复杂机电设备组装	120							120			
7	机电设备整机综合调试	120								120		
8	机电设备常见故障诊断与排除	120								120		
9	机电设备疑难故障诊断与排除	120									120	
10	机电系统联调	160									160	
总学时		1 360	120	160	160	160	120		120	240	280	

(四) 预备技师（技师）层级工学一体化课程表（高中起点四年）

序号	课程名称	基准学时	学时分配							
			第1学期	第2学期	第3学期	第4学期	第5学期	第6学期	第7学期	第8学期
1	机电设备零（部）件钳加工	100	100							
2	机电设备零件切削加工	160	160							
3	简单机电设备组装	140		140						
4	机电设备现场安装与调试	140		140						
5	机电设备维护与保养	100			100					
6	复杂机电设备组装	110			110					
7	机电设备整机综合调试	120				120				
8	机电设备常见故障诊断与排除	110				110				
9	机电设备疑难故障诊断与排除	110					110			
10	机电系统联调	160					160			
11	机电系统升级与改造	200						200		
12	生产班组管理	120							120	
13	机电一体化技术人员工作指导与技术培训	120							120	
总学时		1 690	260	280	210	230	270	200	240	

(五) 预备技师（技师）层级工学一体化课程表（初中起点六年）

序号	课程名称	基准学时	学时分配											
			第1学期	第2学期	第3学期	第4学期	第5学期	第6学期	第7学期	第8学期	第9学期	第10学期	第11学期	第12学期
1	机电设备零（部）件钳加工	120	120											
2	机电设备零件切削加工	160		160										
3	简单机电设备组装	160			160									
4	机电设备现场安装与调试	160				160								
5	机电设备维护与保养	120					120							
6	复杂机电设备组装	120						120						

续表

序号	课程名称	基准学时	学时分配											
			第1学期	第2学期	第3学期	第4学期	第5学期	第6学期	第7学期	第8学期	第9学期	第10学期	第11学期	第12学期
7	机电设备整机综合调试	120								120				
8	机电设备常见故障诊断与排除	120								120				
9	机电设备疑难故障诊断与排除	120									120			
10	机电系统联调	160										160		
11	机电系统升级与改造	200										200		
12	生产班组管理	120											120	
13	机电一体化技术人员工作指导与技术培训	120											120	
总学时		1 800	120	160	160	160	120		120	240	120	360	240	

五、课程标准

（一）机电设备零（部）件钳加工课程标准

工学一体化课程名称	机电设备零（部）件钳加工	基准学时	120 ^①
典型工作任务描述			

钳加工是使用划针、锉刀、手锯、刮刀、錾子、冲子等钳工工具和钻床、砂轮机机械设备，通过划线、锉削、锯削、刮削、錾削、钻孔、研磨等手工操作，完成零（部）件加工、装配等作业任务。机电设备在使用过程中，由于磨损、疲劳、断裂、变形、腐蚀、老化、操作不当、维护与保养不良等原因，造成零（部）件损坏，通过机电设备安装调试工对零（部）件进行加工、装配等钳加工操作，使设备恢复原有的性能。

机电设备安装调试工从班组长处领取工作任务单和零（部）件图样，必要时与班组长进行沟通，明确工期、工作内容和工作要求；查阅钳工工艺手册和设备操作规程，制定零（部）件的钳加工工艺；选择并领取所需的钳加工工具、量具和材料，通过划线、锉削、锯削、刮削、錾削、钻孔、研磨、调整等钳加工操作，以独立或小组合作的方式完成零（部）件制作、装配等钳加工工作，规范填写钳加工检测记

① 此基准学时为初中生学时，下同。

录单；零（部）件自检合格后，完成现场的整理、设备与工具和量具的维护与保养、工作记录单的填写等工作；经班组长检查及确认后，将零（部）件交付质量检验。

在工作过程中，机电设备安装调试工应严格遵守企业的钳加工作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度，具有安全生产意识。

工作内容分析

工作对象：	工具、量具、材料、设备与资料：	工作要求：
1. 工作任务单的领取和图样的阅读。 2. 与班组长、仓库管理员等相关人员的沟通。 3. 钳工工艺手册、设备操作规程等资料的查阅，零（部）件钳加工工艺的制定，工具、量具和材料的选择及领用。 4. 零（部）件的制作、配刮、调整。 5. 零（部）件的自检。 6. 设备、工具、量具的维护与保养，工作记录单的填写。	工具、量具：常用钳工工具（如手锯、锉刀、刮刀、划规、扳手、铜棒等），量具（如平板、方箱、游标卡尺、刀口形直角尺、外径千分尺、百分表、千分表、大理石平尺等）。 材料：键坯、钢板、垫片、棉纱、工业清洗剂、润滑脂、研磨膏等。 设备：钳台、台式钻床、砂轮机。 资料：钳工工艺手册、相关图样、设备说明书、工作日志。 工作方法： 信息查阅与分析方法；手锯、游标卡尺等工具 and 量具的使用方法；刮研、锯削、锉削等钳加工方法；钳台、台式钻床、砂轮机 etc. 常用设备的使用、维护与保养方法；零（部）件尺寸精度、几何精度、配合精度、表面质量的检测方法。 劳动组织方式： 以独立或小组合作的方式进行零（部）件钳加工；机电设备安装调试工从班组长处领取工作任务单和图样；必要时与班组长进行沟通；从仓库管理员处领取加工所需的工具、量具和材料；经班组长检查及确认后，将完成的零（部）件交给质检部门。	1. 根据工作任务单，明确工期、工作内容和工作要求，具有良好的信息检索能力和一定的自主学习能力。 2. 与班组长、仓库管理员等相关人员的沟通专业、有效，具有良好的沟通表达能力。 3. 有针对性地查阅钳工工艺手册、设备操作规程等资料，获取钳加工所需信息，钳加工工艺合理、经济、可行，满足质量和加工时间的要求，工具、量具和材料的选择符合加工工艺要求，具有规范操作意识和安全生产意识。 4. 从满足使用性能和企业作业规范、安全性、成本效益等角度完成零（部）件的钳加工，工作过程中严格执行企业的安全生产制度和环保管理制度。 5. 检测规范，作业结果符合工作任务要求，具有质量为本意识。 6. 工具、量具和设备保持良好使用状态，工作记录单的填写完整、规范，存档符合企业质量管理体系要求，严格执行“6S”管理制度。

课程目标

学完本课程后，学生应掌握典型零（部）件钳加工方法，完成平键制作、机用虎钳压板套件制作、镶条配刮、滚珠丝杠螺母副间隙调整工作任务，并能严格执行作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度。具体包括以下内容：

1. 能准确阅读工作任务单和零（部）件图样，必要时与班组长、仓库管理员等相关人员进行专业、有

效的沟通,明确工期、工作内容和工作要求,具有良好的信息检索能力和一定的自主学习能力。

2. 能准确查阅钳工工艺手册、设备操作规程等资料,制定零(部)件的钳加工工艺。根据加工工艺,正确选择并领取所需工具、量具和材料,具有良好的沟通表达能力、一定的制订计划能力和职业认同的职业素养。

3. 能根据加工工艺,在规定的时间内完成零(部)件制作、配刮、调整等钳加工工作任务,具有规范操作意识、安全生产意识和崇尚劳动的工匠精神。

4. 能进行零(部)件加工精度、配合精度、表面质量的自检,规范填写钳加工检测记录单,具有质量为本意识和吃苦耐劳、爱岗敬业的职业素养。

5. 能正确、规范地填写工作记录单,对设备、工具和量具进行维护与保养,规范整理现场,在工作过程中严格执行企业的作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度,具有规范意识、成本意识等职业素养。

学习内容

本课程主要学习内容包括:

1. 工作任务的接受与分析

实践知识:工作任务单的阅读与分析;工作现场的沟通;工作内容、完成时间、技术规范的识读;零件图、装配图和技术要求的识读;钳加工工艺卡和装配工艺卡的识读。

理论知识:钳加工的主要任务与分类;安全文明生产常识;机械图样(零件图和装配图)的绘制要求。

2. 工作计划的制订

实践知识:工作要求的明确;零(部)件图样技术要求的阅读;现场沟通内容的记录;零(部)件钳加工工作计划的制订。

理论知识:钳加工工艺规划的内容;钳加工零(部)件工艺规划的注意事项;常用钳加工方法的类型、工艺和特点;零(部)件钳加工计划的编制规范与格式要求。

3. 钳加工工艺的制定

实践知识:钳工工艺手册的查阅;设备操作规程的阅读;零(部)件钳加工工艺的制定;钳加工工具、量具和材料的选择与领取;材料用量的计算;材料领用单的填写;工具、量具领用单的填写。

理论知识:安全文明生产的基本内容;设备规范操作的基本内容;钳加工工作场地的要求;常用金属材料的分类。

4. 工作任务的实施

实践知识:手锯、锉刀、刮刀、划规、扳手、铜棒等常用钳工工具的使用;键坯、钢板、垫片、棉纱、工业清洗剂、润滑脂、研磨膏等材料的使用;钳台、台式钻床、砂轮机等设备的使用;锉削工艺的分析;錾削与锯削工艺的分析;孔加工与螺纹加工参数的计算;间隙调整参数的计算。

理论知识:平面划线与立体划线工艺;錾削与锯削工艺;平面锉削工艺;简单锉配工艺;孔加工与螺纹加工工艺;刮削与研磨工艺;间隙调整工艺。

5. 工作任务的交付与验收

实践知识:平板、方箱、游标卡尺、刀口形直角尺、外径千分尺、百分表、千分表、大理石平尺等量

具的使用；表面粗糙度比较样块的使用；测量工具类型的选择；钳加工检测记录单的填写。

理论知识：游标卡尺等量具的类型、特点与读数原理；零件钳加工精度的设计要求；零（部）件配合精度的设计要求；零件表面质量的要求。

6. 现场整理与资料归档

实践知识：维护与保养工具的选用；防锈剂等保养用品的使用；扳手、游标卡尺等工具、量具的维护与保养；钻床、砂轮机加工设备的维护与保养；生产记录单的填写；一体化工作站的清理。

理论知识：工具、量具的维护与保养原则；钻床、砂轮机加工设备的维护与保养相关内容；档案管理的内容。

7. 通用能力、职业素养、思政素养

能执行“6S”管理制度、安全操作规范，遵守工作制度；具有自主学习、时间管理、信息收集与整合、沟通交流、团队合作等能力；具备崇尚劳动、爱岗敬业的工匠精神等职业素养和思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	平键制作	某企业一台设备在长期使用过程中，轴与轮毂之间平键的工作面被压坏，现需要进行平键的更换和修配工作，机修车间安排机电设备安装调试工进行平键的制作。 机电设备安装调试工从班组长处领取平键制作工作任务单和零件图，必要时与班组长进行沟通，明确工期、工作内容和工作要求；查阅钳工工艺手册和设备操作规程，制定平键的钳加工工艺；选择并领取工具（如手锯、锉刀等）、量具（如游标卡尺、刀口形直角尺等）和材料，通过划线、锯削、锉削等钳加工操作，以独立或小组合作的方式制作平键；完成后，对平键的加工精度、表面质量进行自检，规范填写钳加工检测记录单；平键自检合格后，完成现场的整理、设备与工具和量具的维护与保养、工作记录单的填写等工作；经班组长检查及确认后，将平键交付质量检验；工作过程中遵守现场作业规范。	18
2	机用虎钳 ^① 压板套件制作	某企业为了在机床工作台上固定新购置的机用虎钳，需自制一套压板，机修车间根据工作台的特点设计压板图样，安排机电设备安装调试工进行机用虎钳压板套件的制作。 机电设备安装调试工从班组长处领取机用虎钳压板套件制作工作任务单和零件图，必要时与班组长进行沟通，明确工期、工作内容和工作要求；查阅钳工工艺手册和设备操作规程，制定各零件的钳加工工艺；选择并领取工具（如手锯、锉刀、钻头等）、量具（如游标卡尺、刀口形直角尺等）和材料，通过划线、锯削、锉削、钻孔、扩孔、配作等钳加	42

① 机床用平口虎钳简称机用虎钳。

2	机用虎钳压板套件制作	工操作,以独立或小组合作的方式制作机用虎钳压板套件;完成后,对机用虎钳压板套件的加工精度、配合精度、表面质量进行自检,规范填写钳加工检测记录单;自检合格后,完成现场的整理、设备与工具和量具的维护与保养、工作记录单的填写等工作;经班组长检查及确认后,将机用虎钳压板套件交付质量检验;工作过程中遵守现场作业规范。	
3	镶条配刮	某企业一台数控铣床因长时间使用,导轨有磨损,为了恢复机床传动性能,机修车间安排机电设备安装调试工对导轨的镶条进行配刮和调整。 机电设备安装调试工从班组长处领取维修工作任务单,必要时与班组长进行沟通,明确工期、工作内容和工作要求;查阅钳工工艺手册和设备操作规程,检查数控铣床导轨状况,制定镶条配刮工艺;选择并领取工具(如刮刀、扳手等)、量具(如游标卡尺、千分尺、百分表等)和材料(如贴塑材料、显示剂等),通过贴塑、粘贴固化、配刮等操作,以独立或小组合作的方式完成镶条配刮工作,配刮要满足导轨的接触精度和间隙要求;配刮作业完成后,对导轨状况进行自检,要求贴塑面与侧导轨接触点不少于16点/(25 mm×25 mm),然后规范填写维修检测记录单;自检合格后,完成现场的整理、设备与工具和量具的维护与保养、工作记录单的填写等工作;将维修后的数控铣床交给班组长检查及确认;工作过程中遵守现场作业规范。	42
4	滚珠丝杠螺母副间隙调整	某企业一台数控铣床因长时间使用,滚珠丝杠螺母副有磨损,为了恢复机床传动性能,机修车间安排机电设备安装调试工对滚珠丝杠螺母副的间隙进行测量与调整。 机电设备安装调试工从班组长处领取维修工作任务单,必要时与班组长进行沟通,明确工期、工作内容和工作要求;查阅钳工工艺手册和设备操作规程,检查数控铣床滚珠丝杠螺母副状况,制定滚珠丝杠螺母副间隙调整工艺;选择并领取工具(如扭力扳手、内六角扳手、外六角扳手等)、量具(如游标卡尺、千分尺、百分表、旋转阻力测试仪等)和材料(如垫片、润滑脂等),测量滚珠丝杠螺母副间隙,以独立或小组合作的方式完成滚珠丝杠螺母副间隙调整工作^①;调整作业完成后,对滚珠丝杠螺母副工作状态进行自检,要求间隙适宜,然后规范填写维修检测记录单;自检合格后,完成现场的整理、设备与工具和量具的维护与保养、工作记录单的填写等工作;将维修后的数控铣床交给班组长检查及确认;工作过程中遵守现场作业规范。	18

① 可采用垫片调整间隙法、齿差调整间隙法、螺纹调整间隙法等。

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师应具备机电设备零（部）件钳加工的企业实践经验，并具备机电设备零（部）件钳加工工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式和方法建议

采用行动导向教学法。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式（4~5人/组）。在完成工作任务的过程中，教师应加强示范与指导，强调规范操作，注重学生职业素养的提高。

3. 教学资源配备建议

（1）教学场地

机电设备零（部）件钳加工学习工作站应具备良好的安全、照明和通风条件，可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区、工作区和成果展示区，并配备相应的多媒体教学设备等。教学场地面积至少能同时容纳6组以上学生开展教学活动为宜。

（2）工具、量具、材料、设备

工具、量具：常用钳工工具（如手锯、锉刀、刮刀、划规、扳手、铜棒等），量具（如平板、方箱、游标卡尺、刀口形直角尺、外径千分尺、百分表、千分表、大理石平尺等）。

材料：键坯、钢板、垫片、棉纱、工业清洗剂、润滑脂、研磨膏等。

设备：钳台、台式钻床、砂轮机。

（3）教学资料

以工作页为主，配备钳工教材、设备使用说明书、作业规范和标准等资料。

4. 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定，如需要进行校外认识实习和岗位实习，应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

本课程考核采用过程性考核与终结性考核相结合的方式。课程考核成绩 = 过程性考核成绩 × 70% + 终结性考核成绩 × 30%。

1. 过程性考核（70%）

过程性考核成绩由四个参考性学习任务考核成绩构成。其中平键制作考核成绩占比为25%，机用虎钳压板套件制作考核成绩占比为25%，镶条配刮考核成绩占比为25%，滚珠丝杠螺母副间隙调整考核成绩占比为25%。

上述参考性学习任务的考核应以其学习目标为依据确定考核要点，设计考核项目。考核项目可分为技能考核类、学习成果类和通用能力观察类等类别，通过细化其评分细则，分别从专业能力、通用能力等维度对学生学习情况进行考核。

（1）技能考核类考核项目可包括划线、锯削、锉削、钻孔、螺纹加工、刮削、研磨、间隙调整、精度检测、工作现场的整理等关键的操作技能。

（2）学习成果类考核项目涉及各学习环节产出的学习成果，可采用工作任务单、加工工艺卡、工具和

量具清单、材料清单、加工检测记录单、工作记录单、零（部）件设计图、海报等多种形式。

（3）通用能力观察类考核项目可包括执行“6S”管理制度、安全操作规范，遵守工作制度；具有自主学习、时间管理、信息收集与整合、沟通交流、团队合作等能力；具备崇尚劳动、爱岗敬业的工匠精神等职业素养和思政素养。

2. 终结性考核（30%）

终结性考核应围绕本课程目标，结合课程终结性考核要点，选择企业真实工作任务或设计学习任务进行考核。

学生根据任务情境中的要求，编写零（部）件钳加工工艺，按照企业标准和规范，在规定时间内完成钳加工操作，按图样对零件进行自检。

考核说明：本课程的四个任务是递进式任务，按第四个任务的难度设计考核任务。

考核任务案例：凸凹模的制作。

【情境描述】

某企业拟使用凸凹模生产一批异形垫片，需制作凸凹模一套，机修车间设计了凸凹模图样，安排机电设备安装调试工进行凸凹模的制作，任务完成后交付验收。

【任务要求】

根据任务的情境描述，领取工作任务单和图样，查阅相关资料，了解凸凹模钳加工的作业技术要求，在6h内完成制作任务。

（1）列出工作内容和要求，制定满足质量和加工时间要求的凸凹模制作工艺。

（2）从满足使用性能和企业作业规范、安全性、成本效益等角度，完成对凸凹模下料（锯削）、锉削、钻孔、攻螺纹、研磨、装配等作业。

（3）按照图样要求，对完成的凸凹模进行尺寸精度、几何精度、配合精度和表面质量的自检。

（4）在作业过程中，严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度和“6S”管理规定。

（5）能与班组长、仓库管理员等相关人员进行专业、有效的沟通与合作。

（6）工作任务完成后，要及时进行总结与反思，对工作过程进行优化与完善。

【参考资料】

完成上述任务时，可使用常见的教学资料，如钳工工艺手册、钳工工艺技能训练教材、钻床的安全操作规程、砂轮机的安全操作规程等。

（二）机电设备零件切削加工课程标准

工学一体化课程名称	机电设备零件切削加工	基准学时	160
典型工作任务描述			
切削加工是使用切削工具（如刀具、磨具、磨料等）和切削加工设备（如车床、铣床、钻床、磨床等），把毛坯或零件上多余的材料层去除，使零件获得规定的几何形状、尺寸精度和表面质量的加工方法。为使机电设备零件达到使用要求，其内圆和外圆表面、平面、螺纹表面等型面通过切削加工获得所			

需几何形状、尺寸精度和表面质量。根据零件特征、加工要求和现有工艺设备,综合考虑加工成本、稳定性等因素,确定零件部分或全部加工部位由机电设备安装调试工使用切削机床进行加工。

机电设备安装调试工从班组长处领取工作任务单和零件图,必要时与班组长进行沟通,明确工期、工作内容和工作要求;查阅机械加工手册和设备操作规程,制定零件的切削加工工艺;选择并领取所需的切削加工工具、量具和材料,正确安装夹具,调整切削机床,装夹零件,选择、刃磨、安装刀具,通过车削、铣削、钻削、磨削等切削加工方法,以独立或小组合作的方式进行零件的切削加工;切削加工工作完成后,对零件的尺寸精度、几何精度、表面质量进行自检,规范填写加工检测记录单;零件自检合格后,完成现场的整理、设备与工具和量具的维护与保养、工作记录单的填写等工作;经班组长检查及确认后,将零件交付质量检验。

在工作过程中,机电设备安装调试工应严格遵守企业的切削加工作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度,具有安全生产意识。

工作内容分析

工作对象:	工具、量具、材料、设备与资料:	工作要求:
1. 工作任务单的领取和图样的阅读。 2. 与班组长、仓库管理员等相关人员的沟通。 3. 机械加工手册、设备操作规程等资料的查阅,零件切削加工工艺的制定,工具、量具和材料的选择与领用,切削机床的准备,夹具的安装,零件的定位与装夹,刀具的选择、领取、刃磨、安装,首件的试切。 4. 零件的车削、铣削、钻削、磨削。 5. 零件的自检。 6. 设备、工具、量具的维护与保养,	工具、量具: 工具(如扳手、钻夹头、顶尖、变径套、铁钩、毛刷以及常用的车刀、铣刀、钻头、专用刀具等),量具(如游标卡尺、千分尺、游标深度卡尺、游标万能角度尺、表面粗糙度比较样块、内径百分表、杠杆百分表、半径样板、螺纹塞规和环规、光面通规和止规、锥度塞规、量块、专用量具等)。 材料: 45 钢、2A12(硬铝)、切削液、润滑油等。 设备: 车床、铣床、钻床、砂轮机等。 资料: 安全操作规程、设备使用说明书、相关技术手册和标准等。 工作方法: 信息查阅与分析方法;游标卡尺等工具和量具的使用方法;车削、铣削、钻削、磨削等切削加工方法;车床、铣床等切削加工设备的使用与维护方法;零件的精度与表面质量的检测方法。 劳动组织方式: 以独立或小组合作的方式进行零件切削加工;机电设备安装调试工从班组长处领	1. 根据工作任务单,明确工期、工作内容和工作要求,具有良好的信息检索能力和一定的自主学习能力。 2. 与班组长、仓库管理员等相关人员的沟通专业、有效,具有良好的沟通表达能力。 3. 有针对性地查阅机械加工手册、设备操作规程等资料,获取切削加工所需信息,切削加工工艺合理、经济、可行,满足质量和加工时间的要求,工具与量具和材料的选择、切削机床的准备、零件的定位与装夹、刀具的刃磨与安装符合加工工艺要求,首件试切符合图样要求,具有规范操作和安全生产意识。 4. 从满足使用性能和企业作业规范、安全性、成本效益等角度完成零件的切削加工,工作过程中严格执行企业的安全生产制度和环保管理制度。 5. 检测规范,作业结果符合工作任务要求,具有质量为本意识。 6. 工具、量具和设备保持良好使用

工作记录单的填写。	取工作任务单和图样；必要时与班组长进行沟通；从仓库管理员处领取加工所需的工具、量具和材料；经班组长检查及确认后，将完成的零件交给质检部门。	状态，工作记录单的填写完整、规范，存档符合企业质量管理体系要求，严格执行“6S”管理制度。
-----------	---	---

课程目标

学完本课程后，学生应掌握机电设备零件切削加工方法，完成传动轴车削加工、V形块铣削加工、刻度盘切削加工、螺纹车削加工、齿轮铣削加工工作任务，并能严格执行作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度。具体包括以下内容：

1. 能阅读工作任务单，识读图样，明确工期、工作内容和工作要求，具有良好的信息检索能力、一定的自主学习能力。

2. 能与班组长、仓库管理员等相关人员进行专业、有效的沟通；能有针对性地查阅机械加工手册、设备操作规程等资料，获取切削加工所需信息；能制定合理、经济、可行、满足质量和加工时间要求的零件切削加工工艺，具有良好的沟通表达能力、一定的制订计划能力和职业认同的职业素养。

3. 能根据加工工艺要求，选择工具、量具和材料，准备切削机床，装夹零件，刃磨和安装刀具，首件试切符合图样要求，具有成本意识和争创一流的职业素养。

4. 能根据加工工艺，从满足使用性能和企业作业规范、安全性、成本效益等角度，在规定的时间内完成车削、铣削、钻削、磨削等切削加工工作任务，具有规范操作意识、安全生产意识和崇尚劳动的工匠精神。

5. 能进行零件加工精度、表面质量的自检，规范填写检测记录单，结果符合工作任务要求，具有质量意识和吃苦耐劳、爱岗敬业的职业素养。

6. 能进行工具、量具和设备的维护与保养，保持其良好使用状态，能完整、规范地填写工作日志，资料存档符合企业质量管理体系要求，具有成本意识和环保意识的职业素养。

学习内容

本课程主要学习内容包括：

1. 工作任务的接受与分析

实践知识：图样的识读与分析（可采用投影法、分解法、形体分析法等）；工作任务单的阅读；工作内容和要求的获取与描述；零件材料、批量、工时的确定；材料牌号、用途和性能的识别。

理论知识：零件投影的基本特性和机械制图方法；尺寸公差、几何公差和表面结构要求的基本术语、定义和标注方法；零件图和装配图知识；零件互换性知识；车床、铣床、钻床、磨床的组成、结构和功能；机加工车间生产环境和生产流程；工作任务单、图样、工艺文件的内容与要求。

2. 加工工艺的制定

实践知识：机械加工手册中车削加工工艺、铣削加工工艺、钻削加工工艺、磨削加工工艺内容的查阅；常用切削加工设备（如车床、铣床、钻床、磨床等）使用说明书的查阅；常用切削加工设备（如车床、铣床、钻床、磨床等）操作规程的查阅；工作现场的沟通（可采用询问法、复述法、现场沟通法等）；信息的查阅（可采用检索法、收集和整理法等）；资料关键信息的提取；切削加工方法（如车削、铣削、钻

削、磨削等)的选择;工序的划分(如基面先行、先粗后精等);加工余量和切削用量(切削速度、进给量和背吃刀量)的确定(可采用公式计算法、查表法、经验分析法等);加工工艺文件的制定;加工工艺卡的填写;刀具路径的规划;加工轨迹的分析与判断。

理论知识:设计基准与工艺基准知识;确定加工顺序的基本原则;工序划分的基本原则;加工余量和切削用量的确定原则;切削用量三要素(切削速度、进给量和背吃刀量);加工工序尺寸精度控制原则;国家标准《一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差》(GB/T 1804—2000)的内容。

3. 工作任务的实施

实践知识:工具(如钻夹头、顶尖、变径套、扳手、铁钩、毛刷等)的选用;量具(如游标卡尺、外径千分尺、内径千分尺、深度千分尺、游标万能角度尺、杠杆百分表、内径百分表、半径样板、光面通规和止规、螺纹通规和止规、锥度塞规、量块、表面粗糙度比较样块等)的选用;刀具(如外圆车刀、外螺纹车刀、车槽刀、内孔车刀、内螺纹车刀、盘形铣刀、立铣刀、键槽铣刀、球头铣刀、中心钻、麻花钻、铰刀、丝锥、砂轮等)的选用;加工工艺卡的识读;零件的定位、找正和装夹;对刀方法的选择;材料(如45钢、2A12等)的选用;工具、量具、刀具、材料清单的填写;机用虎钳、电磁吸盘、标准组合夹具、专用夹具、快换夹具、分度工作台的选择与安装;切削机床(如车床、铣床、钻床、磨床等)和砂轮机的选用;机床的检查与准备;切削液和润滑油的准备。

理论知识:加工刀具的基本知识;常用切削刀具的种类、牌号、结构、性能、用途和选择原则;夹具的定位原理以及定位误差的分析和计算方法;通用夹具的种类、结构和特点;机用虎钳的校正方法;不同形状毛坯的装夹方式;选择定位基准的原则。

4. 工作任务的交付与验收

实践知识:外径尺寸的测量;内径尺寸的测量;长度尺寸和深度尺寸的测量;几何精度的检测;普通螺纹和锥管螺纹的测量;表面粗糙度的检测;量具的校正;检测记录单的填写;圆弧轮廓的测量;锥度的测量;零件精度的分析;合格零件的判断。

理论知识:游标卡尺的结构和使用说明;千分尺的结构和使用说明;加工误差分析和预防方法;数字显示装置的构造和使用方法。

5. 现场整理与资料归档

实践知识:车床、铣床、钻床、磨床的日常保养(如清理切屑,检查油箱和切削液箱液位,检测气压等);生产现场的管理;规范填写工作记录单;《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和企业的废弃物管理规定、生产现场管理规范的认知;工作日志的填写;清洁用品的使用;工作过程的记录、评价、反馈、存档;工作过程的总结;机床的调整(如排除开路、短路、接触不良、零件松动、卡住、磨损、变形等一般故障等);设备、工具、量具、夹具的维护与保养;场地的清理及物品的归置;资料的整理。

理论知识:生产现场管理知识;常用设备、工具、量具的使用、维护与保养知识;根据说明书调整常用机床的知识;根据结构图排除设备机械故障的知识;机床控制线路工作原理;企业质量管理体系中关于资料管理的规定。

6. 通用能力、职业素养、思政素养

能执行“6S”管理制度、安全操作规范，遵守工作制度；具有自主学习、时间管理、信息收集与整合、沟通交流、团队合作等能力；具备崇尚劳动、爱岗敬业的工匠精神等职业素养和思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	传动轴车削加工	某企业接到一批传动轴的加工订单，生产车间计划用车床进行加工。该传动轴两端为台阶轴，尺寸精度为 IT8 ~ IT7 级，表面粗糙度 Ra 值为 $3.2 \sim 1.6 \mu\text{m}$，同轴度公差为 $\phi 0.05 \text{ mm}$，加工过程中需两次装夹，批量生产，为提高加工效率，需设计软卡爪用于装夹零件。 机电设备安装调试工从班组长处领取工作任务单和零件图，必要时与班组长进行沟通，明确工期、工作内容和工作要求；查阅机械加工手册和设备操作规程，制定零件的车削加工工艺；选择并领取工具（如车刀等）、量具（如游标卡尺等）和材料，按照加工工艺要求，独立进行车刀的安裝、毛坯的找正及装夹，进行传动轴车削加工；完成后，对传动轴的加工精度、表面质量进行自检，规范填写加工检测记录单；传动轴自检合格后，完成现场的整理、设备与工具和量具的维护与保养、工作记录单的填写等工作；经班组长检查及确认后，将传动轴交付质量检验；工作过程中遵守现场作业规范。	24
2	V 形块铣削加工	某企业接到一批 V 形块的加工订单，材料为 45 钢，生产车间计划用铣床进行加工。V 形块用于零件的定位和装夹，其六个平面的平行度公差和垂直度公差均为 0.02 mm，V 形槽角度为 90°，半角为 45°，V 形两侧面相对于中心平面的对称度公差为 0.02 mm，尺寸精度为 IT8 ~ IT7 级，表面粗糙度 Ra 值为 $3.2 \sim 1.6 \mu\text{m}$。 机电设备安装调试工从班组长处领取工作任务单和零件图，必要时与班组长进行沟通，明确工期、工作内容和工作要求；查阅机械加工手册和设备操作规程，制定零件的铣削加工工艺；选择并领取工具（如铣刀等）、量具（如游标卡尺等）和材料，按照加工工艺要求，独立进行刀具的安裝、毛坯的找正及装夹，进行 V 形块的铣削加工；完成后，对 V 形块的加工精度、表面质量进行自检，规范填写加工检测记录单；V 形块自检合格后，完成现场的整理、设备与工具和量具的维护与保养、工作记录单的填写等工作；经班组长检查及确认后，将 V 形块交付质量检验；工作过程中遵守现场作业规范。	24
3	刻度盘切削加工	某企业接到一批刻度盘的加工订单，材料为 2A12（硬铝），生产车间计划用车床和铣床进行加工。该批刻度盘外缘为圆柱面，中间为通孔，	32

3	刻度盘切削加工	另有均布的四个定位孔，尺寸精度为 IT8 ~ IT7 级，表面粗糙度 Ra 值为 $3.2 \sim 1.6 \mu\text{m}$，同轴度公差为 $\phi 0.05 \text{ mm}$，加工分度刻线时由分度工作台定位，刃磨刻线铣刀后进行铣削，加工过程中要多次装夹，批量生产。 机电设备安装调试工从班组长处领取工作任务单和零件图，必要时与班组长进行沟通，明确工期、工作内容和工作要求；查阅机械加工手册和设备操作规程，制定刻度盘的切削加工工艺；选择并领取工具（如车刀、铣刀等）、量具（如游标卡尺等）和材料，按照加工工艺要求，独立进行刀具的安装、毛坯的找正及装夹，进行刻度盘的车削和铣削加工；完成后，对刻度盘的加工精度、表面质量进行自检，规范填写加工检测记录单；刻度盘自检合格后，完成现场的整理、设备与工具和量具的维护与保养、工作记录单的填写等工作；经班组长检查及确认后，将刻度盘交付质量检验；工作过程中遵守现场作业规范。	
4	螺纹车削加工	某企业接到梯形螺纹丝杠的加工任务，生产车间计划用车床进行加工。该丝杠梯形螺纹的螺距为 6 mm，单线，精度等级为 $7e$，表面粗糙度 Ra 值为 $1.6 \mu\text{m}$，加工过程中以一夹一顶方式装夹，批量生产。 机电设备安装调试工从班组长处领取工作任务单和零件图，必要时与班组长进行沟通，明确工期、工作内容和工作要求；查阅机械加工手册和设备操作规程，制定螺纹车削加工工艺；选择并领取工具（如螺纹车刀等）、量具（如游标卡尺、螺纹环规等）和材料，按照加工工艺要求，独立进行刀具的安装、毛坯的找正及装夹，进行梯形螺纹丝杠的车削加工；完成后，对梯形螺纹丝杠的加工精度、表面质量进行自检，规范填写加工检测记录单；梯形螺纹丝杠自检合格后，完成现场的整理、设备与工具和量具的维护与保养、工作记录单的填写等工作；经班组长检查及确认后，将梯形螺纹丝杠交付质量检验；工作过程中遵守现场作业规范。	40
5	齿轮铣削加工	某企业接到一批直齿圆柱齿轮的加工订单，材料为 45 钢，生产车间计划用铣床进行加工。该批齿轮为盘状，盘外缘为圆柱面，中间为通孔，端面均布三个异形孔，齿顶圆与轴线有径向圆跳动要求，齿坯端面与轴线有垂直度要求，齿坯同轴度公差为 $\phi 0.02 \text{ mm}$，垂直度公差为 0.02 mm，尺寸精度为 IT9 ~ IT7 级，表面粗糙度 Ra 值为 $3.2 \sim 1.6 \mu\text{m}$，加工齿面时由分度工作台定位，刃磨成形铣刀后进行铣削，加工过程中要多次装夹，小批量生产。 机电设备安装调试工从班组长处领取工作任务单和零件图，必要时与班组长进行沟通，明确工期、工作内容和工作要求；查阅机械加工手册和设备操作规程，制定齿轮铣削加工工艺；选择并领取工具（如齿轮成形铣刀等）、量具（如游标卡尺、百分表、表面粗糙度比较样块等）和材	40

5	齿轮铣削加工	料,按照加工工艺要求,独立进行刀具的安装、毛坯的找正及装夹,进行直齿圆柱齿轮的铣削加工;完成后,对直齿圆柱齿轮的加工精度、表面质量进行自检,规范填写加工检测记录单;直齿圆柱齿轮自检合格后,完成现场的整理、设备与工具和量具的维护与保养、工作记录单的填写等工作;经班组长检查及确认后,将直齿圆柱齿轮交付质量检验;工作过程中遵守现场作业规范。	
---	--------	--	--

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师应具备机电设备零件切削加工的企业实践经验,并具备机电设备零件切削加工工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式和方法建议

采用行动导向教学法。为确保教学安全,提高教学效果,建议采用分组教学的形式(4~5人/组)。在完成工作任务的过程中,教师应加强示范与指导,强调规范操作,注重学生职业素养的提高。

3. 教学资源配备建议

(1) 教学场地

机电设备零件切削加工学习工作站应具备良好的安全、照明和通风条件,可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区、工作区和成果展示区,并配备相应的多媒体教学设备等。教学场地面积以至少能同时容纳6组以上学生开展教学活动为宜。

(2) 工具、量具、材料、设备

工具、量具:工具(如扳手、钻夹头、顶尖、变径套、铁钩、毛刷以及常用的车刀、铣刀、钻头、专用刀具等),量具(如游标卡尺、千分尺、游标深度卡尺、游标万能角度尺、表面粗糙度比较样块、内径百分表、杠杆百分表、半径样板、螺纹塞规和环规、光面通规和止规、锥度塞规、量块、专用量具等)。

材料:45钢、2A12(硬铝)、切削液、润滑油等。

设备:车床、铣床、钻床、砂轮机。

(3) 教学资料

以工作页为主,配备金属切削加工基础教材、设备使用说明书、作业规范和标准等资料。

4. 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定,如需要进行校外认识实习和岗位实习,应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

本课程考核采用过程性考核与终结性考核相结合的方式。课程考核成绩=过程性考核成绩×70%+终结性考核成绩×30%。

1. 过程性考核(70%)

过程性考核成绩由五个参考性学习任务考核成绩构成。其中传动轴车削加工考核成绩占比为20%,V形块铣削加工考核成绩占比为20%,刻度盘切削加工考核成绩占比为20%,螺纹车削加工考核成绩占比

为 20%，齿轮铣削加工考核成绩占比为 20%。

上述参考性学习任务的考核应以其学习目标为依据确定考核要点，设计考核项目。考核项目可分为技能考核类、学习成果类和通用能力观察类等类别，通过细化其评分细则，分别从专业能力、通用能力等维度对学生学习情况进行考核。

(1) 技能考核类考核项目可包括轴类、套类、箱体类、轮盘类零件的普通机床（如车床、铣床、钻床、磨床等）切削加工任务等关键的操作技能。

(2) 学习成果类考核项目涉及各学习环节产出的学习成果，可采用加工任务单、加工工艺卡、工具和量具清单、材料清单、质量检测记录单、工作记录单、零件展示等多种形式。

(3) 通用能力观察类考核项目可包括执行“6S”管理制度、安全操作规范，遵守工作制度；具有自主学习、时间管理、信息收集与整合、沟通交流、团队合作等能力；具备崇尚劳动、爱岗敬业的工匠精神等职业素养和思政素养。

2. 终结性考核（30%）

终结性考核应围绕本课程目标，结合课程终结性考核要点，选择企业真实工作任务或设计学习任务进行考核。

学生根据任务情境的要求，编写零件切削加工工艺，按照企业标准和规范，在规定时间内完成具体切削加工操作，按图样对零件进行自检。

考核说明：本课程的五个任务是并行式任务，按第五个任务的难度设计考核任务。

考核任务案例：管接头车削加工。

【情境描述】

某企业接到一批管接头的加工订单，生产车间计划用车床进行加工。该管接头为螺纹套类零件，尺寸精度为 IT8 ~ IT7 级，表面粗糙度 Ra 值为 $3.2 \sim 1.6 \mu\text{m}$ ，同轴度公差为 $\phi 0.05 \text{ mm}$ ，加工过程中需两次装夹，批量生产，为提高加工效率，需设计软卡爪用于装夹零件，任务完成后交付验收。

【任务要求】

根据任务的情境描述，领取工作任务单和图样，查阅相关资料，了解管接头车削加工的作业技术要求，在 8 h 内完成制作任务。

(1) 列出工作内容和要求，制定满足质量和加工时间要求的管接头车削加工工艺。

(2) 从满足使用性能和企业作业规范、安全性、成本效益等角度，完成对管接头下料、车削加工等作业。

(3) 按照图样要求，对管接头进行精度和表面质量的自检。

(4) 在作业过程中，严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度和“6S”管理规定。

(5) 能与班组长、仓库管理员等相关人员进行专业、有效的沟通与合作。

(6) 工作任务完成后，要及时进行总结与反思，对工作过程进行优化与完善。

【参考资料】

完成上述任务时，可以使用常见的教学资料，如工作页、相关教材、机械加工工艺手册、机械工人切削手册等。

(三) 简单机电设备组装课程标准

工学一体化课程名称	简单机电设备组装	基准学时	160
-----------	----------	------	-----

典型工作任务描述

简单机电设备的组装是将各种机械零部件和电气元件按照图样和技术文件的要求装接在规定的位置,组成具有一定功能和结构完整的机电设备的过程。在实际生产中,机电设备安装调试工需根据装配图、作业指导书,使用常用的安装工具、测量仪器和辅助安装设备完成简单机电设备的组装,如气动机械手的组装等。

机电设备安装调试工从班组长处领取组装工作任务单和相关技术文件(组装作业指导书);必要时与班组长进行沟通,查阅相关技术手册和标准,编制设备组装工作计划;以独立或小组合作的方式完成机械连接件、执行模块的装配与调试,动力装置、电气线路的安装与调试等工作任务;进行设备组装精度和功能的自检,规范填写设备检测记录单;自检合格后,完成作业现场的整理、设备与工具和量具的维护与保养、工作记录单的填写等工作;经班组长检查及确认后,将组装完成的设备交付质量检验。

在工作过程中,机电设备安装调试工应严格遵守企业的作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理制度,具有安全生产意识。

工作内容分析

工作对象:	工具、量具、材料、设备与资料:	工作要求:
1. 工作任务单的领取和相关技术文件的阅读。 2. 与班组长、仓库管理员等相关人员的沟通。 3. 组装工艺卡的查阅,工作计划的编制,设备、工具、量具、仪器的准备,材料的选择与领用。 4. 机械连接件、执行模块的装配与调试,动力装置、电气线路的安装与调试。 5. 机电设备组装的自检与验收。 6. 设备、工具、量	工具、量具、材料、设备与资料: 工具、量具:工具[钳工常用工具(如铁锤、铜锤、内六角扳手、套筒扳手、扭矩扳手、卡簧钳、活扳手、划针、划规、手锯、方锉、圆锉等),电工常用工具(如旋具、剥线钳、尖嘴钳、斜口钳、扳手等),组装工具(如手电钻、压接钳、切割工具、铆钉枪等)];量具(如直角尺、游标卡尺、游标万能角度尺、外径千分尺、塞尺、杠杆百分表、试电笔、万用表、钳形电流表、兆欧表等)。 材料:螺栓、螺母、定位销、卡环、连接器件、导线、号码管等。 设备:吊装设备、空气压缩机、打码机等。 资料:工作任务单、设备清单、工具和量具清单、材料清单、机电设备组装用技术文件、作业安全操作规程,以及适用于不同类型设备的工业法规和标准、安装标准、检测标准等。 工作方法: 机械本体组装方法(如完全互换装配法、分	工作要求: 1. 根据工作任务单,明确工作内容和要求,具有良好的信息检索能力和一定的自主学习能力。 2. 与班组长、仓库管理员等相关人员的沟通专业、有效,具有良好的沟通表达能力。 3. 查阅组装工艺卡,明确组装工艺过程,根据工作任务单要求,编制机电设备组装的工作计划,设备、工具、量具、仪器和材料的选择符合工作计划的要求,具有规范操作意识和安全生产意识。 4. 完成简单机电设备组装,工作过程符合工艺和技术流程规范要求,工作过程中严格执行企业的安全生产制度、环保

具的维护与保养, 工作记录单的填写。	组装配法、修配装配法、调整装配法等); 线路敷设方法 (如线槽法、线束法等); 理线方法 (如编号法、正向理线法等); 检测方法 (如万用表测量法、钳形电流表测量法等)。 劳动组织方式: 以独立或小组合作的方式进行组装作业; 从班组长处领取工作任务单; 必要时与班组长进行沟通; 从仓库管理员处领取机械零部件、电气元件等物料; 准备所需的工具、量具、仪器和材料; 完成自检后交给班组长检查及确认。	管理制度。 5. 机电设备的自检规范, 作业结果符合工作任务要求, 具有质量为本意识。 6. 设备、工具和量具保持良好工作状态, 工作记录单的填写完整、规范, 存档符合企业质量管理体系要求, 严格执行“6S”管理制度。
--------------------	---	---

课程目标

学完本课程后, 学生应掌握简单机电设备组装方法, 完成机电设备机械连接件、机电设备执行模块的装配与调试, 机电设备动力装置、机电设备电气线路的安装与调试工作任务, 并能严格执行作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度。具体包括以下内容:

1. 能准确阅读工作任务单、相关图样和文件 (如设备总装图、部件图、装配图、安装布置图、电气原理图、电气安装接线图、气动回路图、作业指导书等), 获取机械装配和管路、电路安装的信息, 必要时与班组长、仓库管理员等相关人员进行专业、有效的沟通, 明确工期、工作内容和工作要求; 具有良好的信息检索能力、一定的自主学习能力。

2. 能准确查阅适用于机械产品的国家标准《再制造 机械产品装配技术规范》(GB/T 40727—2021)、电气装配工艺规程 (JMDQ/ZY-01/3-2017) 和设备操作规程等资料, 熟悉简单机电设备的机械装配和电气线路的项目内容、作业流程、规范, 制订简单机电设备的组装的工作计划; 正确选择及领用设备、工具、量具、仪器和材料; 具有良好的沟通表达能力、一定的制订计划的能力和职业认同的职业素养。

3. 能完成机电设备机械连接件、机电设备执行模块的装配与调试, 机电设备动力装置、机电设备电气线路的安装与调试; 具有规范操作意识、安全生产意识和崇尚劳动的工匠精神。

4. 能按机电设备精度验收标准和产品说明书进行设备组装精度、功能的自检, 规范填写设备检测记录单; 具有质量为本意识和吃苦耐劳、爱岗敬业的职业素养。

5. 能正确、规范地填写工作记录单, 对设备、工具和量具进行维护与保养, 规范整理现场, 在工作过程中严格执行企业的作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度, 具有规范意识和成本意识的职业素养。

学习内容

本课程主要学习内容包括:

1. 工作任务的接受与分析

实践知识: 工作任务单的阅读与分析; 工作现场的沟通; 工作内容、完成时间、技术规范的识读; 机电设备装配图、装配工艺文件和技术要求的识读。

理论知识：装配和装配工艺规程的概念。

2. 工作计划的制订

实践知识：组装工艺卡和机电设备装配图的识读；工作计划的沟通；机械零部件装配图的识读；电气原理图、电气接线图、电气布置图的识读；组装工艺卡的制定。

理论知识：机械系统组成及装配工艺流程；电气制图知识；电气线路工作原理；装配尺寸链知识；液压传动工作原理与系统组成；工作计划的编制规范与格式要求。

3. 任务实施前的准备

实践知识：工具、量具和材料清单的填写；资料的收集（如图样、专业书籍、表格和操作手册等）；机电设备装配与调试工具的选用；装配尺寸和形状检测量具的选用；机电设备材料的选用；机械部件的装配工具、工艺装备、夹具的选用；电气系统的装配工具、仪器、仪表的选用；机电设备电气元件、导线和电缆线规格的辨识。

理论知识：机械装配工具的分类和应用；电气系统装配工具的分类和应用，仪器、仪表的规格、用途和使用方法；工艺装备、夹具的分类和应用；常用电气元件、导线和电缆线的规格、型号和命名规范。

4. 工作任务的实施

实践知识：装配工具（如套筒扳手、梅花扳手、活扳手、内六角扳手、旋具、铜棒、铁锤、铜锤、锉刀、切管刀等）的使用；装配工艺文件（如装配图、工艺卡等）的阅读；材料（如垫片、气管、导线、焊丝等）的选择；装配方法（如互换装配法、分组装配法、修配装配法、调整装配法等）、几何精度的检测方法、线路敷设方法（如线槽法、线束法等）、理线方法（如编号法、正向理线法等）的选用；连接件的安装与更换；执行模块的装配与调试；换向阀控制元件、气缸执行元件等液压和气动元件的安装；电气元件的安装；机电设备电气线路的安装与调试。

理论知识：极限配合与尺寸检测知识；几何公差及其检测知识；液压传动执行元件的连接形式、工作特点和应用；电气线路连接规范和要求；光电开关、磁性开关、节流阀、电磁阀等的工作原理。

5. 工作任务的交付与验收

实践知识：百分表、杠杆百分表、磁力表座、游标卡尺的使用；仪器和仪表（如万用表、钳形电流表等）的使用；机电设备几何精度和工作精度的检验；机电设备的电气安全检查（可采用万用表测量法、钳形电流表测量法等）；连接件、执行模块等机械部件的功能检查；液压和气动回路的功能检查；电气元件的功能测试；线路连接的可靠性检查。

理论知识：企业质量管理体系；生产节拍、物料转移定位、防碰撞与安全互锁等要求。

6. 现场整理与资料归档

实践知识：工作记录单的使用；清洁用品的使用；机电设备装配与调试记录单的填写；工具、夹具和量具的维护与保养。

理论知识：工具、夹具和量具的维护与保养知识；企业现场管理知识。

7. 通用能力、职业素养、思政素养

能执行“6S”管理制度、安全操作规范，遵守工作制度；具有自主学习、时间管理、信息收集与整合、沟通交流、团队合作等能力；具备崇尚劳动、爱岗敬业的工匠精神等职业素养和思政素养。

参考性学习任务			
序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	机电设备机械连接件的装配与调试	某企业接到一批气动机械手的生产订单, 现已准备好用于装配气动机械手的零部件和材料, 安排装配车间进行机械连接件的装配与调试。 机电设备安装调试工从班组长处领取工作任务单和相关技术文件, 明确工作任务流程、技术标准、工艺要求、安全规范和设备要求; 查阅机械连接件组装工艺卡, 制订工作计划; 选择并领取材料、工具和量具, 以独立或小组合作的方式完成铝型材支架、底板、机械连接件等机械本体的装配与调试; 进行连接件组装精度和功能的自检, 规范填写设备检测记录单; 自检合格后, 整理作业现场, 维护与保养设备、工具和量具, 填写工作记录单; 完成后交给班组长检查及确认; 工作过程中遵守现场作业规范。	36
2	机电设备执行模块的装配与调试	某企业接到一批气动机械手的生产订单, 现已完成机械连接件的装配与调试, 安排装配车间进行执行模块的装配与调试。 机电设备安装调试工从班组长处领取工作任务单和相关技术文件, 明确工作任务流程、技术标准、工艺要求、安全规范和设备要求; 查阅执行模块组装工艺卡, 制订工作计划; 选择并领取材料、工具和量具, 以独立或小组合作的方式完成 X 轴 (磁性耦合气缸)、Y 轴 (单轴气缸)、真空技术模块、缓冲气缸、电磁阀以及定位传感器、限位传感器等执行模块的装配与调试; 进行执行模块组装精度和功能的自检, 规范填写设备检测记录单; 自检合格后, 整理作业现场, 维护与保养设备、工具和量具, 填写工作记录单; 完成后交给班组长检查及确认; 工作过程中遵守现场作业规范。	48
3	机电设备动力装置的安装与调试	某企业接到一批气动机械手的生产订单, 现已完成机械连接件、执行模块的装配与调试, 安排装配车间进行动力装置的安装与调试。 机电设备安装调试工从班组长处领取工作任务单和相关技术文件, 明确工作任务流程、技术标准、工艺要求、安全规范和设备要求; 查阅动力装置组装工艺卡, 制订工作计划; 选择并领取材料、工具和量具, 以独立或小组合作的方式完成气源与气动两联件、气动两联件与电磁阀、机械手气缸、吸盘和电磁阀的气路连接、气路的走线与捆扎等动力装置的安装与调试; 进行动力装置功能的自检, 规范填写设备检测记录单; 自检合格后, 整理作业现场, 维护与保养设备、工具和量具, 填写工作记录单; 完成后交给班组长检查及确认; 工作过程中遵守现场作业规范。	36

4	机电设备电气线路的安装与调试	某企业接到一批气动机械手的生产订单,已完成机械手机械连接件和执行模块的装配与调试以及气动回路的安装与调试,安排装配车间进行电气线路的安装与调试。 机电设备安装调试工从班组长处领取工作任务单和相关技术文件,明确工作任务流程、技术标准、工艺要求、安全规范和设备要求;查阅电气线路组装工艺卡,制订工作计划;选择并领取材料、工具和量具,以独立或小组合作的方式完成电源接入和电磁阀、气缸、传感器的电气接线等电气线路安装与调试;进行电气线路功能的自检,规范填写设备检测记录单;自检合格后,整理作业现场,维护与保养设备、工具和量具,填写工作记录单;完成后交给班组长检查及确认;工作过程中遵守现场作业规范。	40
---	----------------	---	----

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师应具备简单机电设备组装的企业实践经验,并具备简单机电设备组装工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式和方法建议

采用行动导向教学法。为确保教学安全,提高教学效果,建议采用分组教学的形式(4~5人/组)。在完成工作任务的过程中,教师应加强示范与指导,强调规范操作,注重学生职业素养的提高。

3. 教学资源配备建议

(1) 教学场地

简单机电设备组装学习工作站应具备良好的安全、照明和通风条件,可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区、工作区和成果展示区,并配备相应的多媒体教学设备等。教学场地面积至少能同时容纳6组以上学生开展教学活动为宜。

(2) 工具、量具、材料、设备

工具、量具:工具[钳工常用工具(如铁锤、铜锤、内六角扳手、套筒扳手、扭矩扳手、卡簧钳、活扳手、划针、划规、手锯、方锉、圆锉等),电工常用工具(如旋具、剥线钳、尖嘴钳、斜口钳、扳手等),组装工具(如手电钻、压接钳、切割工具、铆钉枪等)];量具(如直角尺、游标卡尺、游标万能角度尺、外径千分尺、塞尺、杠杆百分表、试电笔、万用表、钳形电流表、兆欧表等)。

材料:螺栓、螺母、定位销、卡环、连接器件、导线、号码管等。

设备:吊装设备、空气压缩机、打码机等。

(3) 教学资料

以工作页为主,配备相关教材、工作方案、图样和检验规范等资料。

4. 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定,如需要进行校外认识实习和岗位实习,应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

本课程考核采用过程性考核与终结性考核相结合的方式。课程考核成绩 = 过程性考核成绩 × 70% + 终结性考核成绩 × 30%。

1. 过程性考核（70%）

过程性考核成绩由四个参考性学习任务考核成绩构成。其中机电设备机械连接件的装配与调试考核成绩占比为 25%，机电设备执行模块的装配与调试考核成绩占比为 25%，机电设备动力装置的安装与调试考核成绩占比为 25%，机电设备电气线路的安装与调试考核成绩占比为 25%。

上述参考性学习任务的考核应以其学习目标为依据确定考核要点，设计考核项目。考核项目可分为技能考核类、学习成果类和通用能力观察类等类别，通过细化其评分细则，分别从专业能力、通用能力等维度对学生学习情况进行考核。

（1）技能考核类考核项目可包括机电设备机械连接件、机电设备执行模块的装配与调试，机电设备动力装置、机电设备电气线路的安装与调试等关键的操作技能。

（2）学习成果类考核项目涉及各学习环节产生的学习成果，可采用工作任务单、工作计划、工具和量具清单、材料清单、设备检测记录单、工作记录单等多种形式。

（3）通用能力观察类考核项目可包括执行“6S”管理制度、安全操作规范，遵守工作制度；具有自主学习、时间管理、信息收集与整合、沟通交流、团队合作等能力；具备崇尚劳动、爱岗敬业的工匠精神等职业素养和思政素养。

2. 终结性考核（30%）

终结性考核应围绕本课程目标，结合课程终结性考核要点，选择企业真实工作任务或设计学习任务进行考核。

学生根据任务情境中的要求，识读图样，编制材料清单、工具和量具清单，并按照相关规范和要求，在规定时间内完成机电设备组装，检查设备性能，完成后的设备能达到出厂验收标准。

考核说明：本课程的四个任务是递进式任务，按第四个任务的难度设计考核任务。

考核任务案例：电动螺旋压力机动力装置的安装与调试。

【情境描述】

某企业接到一批电动螺旋压力机的生产订单，生产部门根据订单要求制定了工作任务单，安排生产车间完成电动螺旋压力机动力装置的安装与调试任务，完成后交给质检部门验收，使设备符合出厂验收标准。

【任务要求】

根据任务的情境描述，在 6 h 内完成电动螺旋压力机动力装置的安装与调试任务。

（1）根据工作任务单，查阅设备安装流程图、作业指导书等工艺文件，与班组长进行必要的沟通，明确安装作业内容和要求等。

（2）根据作业指导书和图样确定装配工序，根据领料单正确领取机械、电气零部件等生产物料，做好安装前工具、量具和材料的准备。

（3）根据作业指导书和图样，完成电动螺旋压力机动力装置的安装与调试。

- (4) 按机电设备精度验收标准和产品说明书进行自检, 规范填写设备检测记录单。
- (5) 在作业过程中, 严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度和“6S”管理规定。
- (6) 能与班组长、仓库管理员等相关人员进行专业、有效的沟通与合作。
- (7) 工作任务完成后, 要及时进行总结与反思, 对工作过程进行优化与完善。

【参考资料】

完成上述任务时, 可以使用常见的教学资料, 如工作页、相关教材、相关技术标准和规范等。

(四) 机电设备现场安装与调试课程标准

工学一体化课程名称	机电设备现场安装与调试	基准学时	160
典型工作任务描述			

机电设备现场安装与调试是为了保证设备适应现场环境、在客户生产现场安全运行、满足客户生产要求而进行的现场定位与安装、电气连接与调试、功能测试与运用等技术性工作。因设备复杂程度不同, 其工作内容有一定的区别。一部分机电设备(如普通卧式车床等)是将设备整体运往客户生产现场, 安装与调试的主要工作是设备安装、电源线路连接、电气线路连接、设备通电试运行、设备功能调试等。另一部分机电设备(如工业机器人搬运设备等)是将设备拆成部件运往客户生产现场, 安装与调试工作还包括设备部件组装、电气部件间连接、设备间互连互调等。

机电设备安装调试工从班组长处领取工作任务单和相关技术文件, 必要时与班组长、客户进行沟通; 查阅相关技术手册和标准, 制订工作计划; 准备所需的设备、工具、量具和材料, 以独立或小组合作的方式完成机电设备现场安装与调试工作任务; 按企业的检验规范进行相应作业项目的自检, 规范填写设备安装与调试记录单; 自检合格后, 完成作业现场的整理、设备与工具和量具的维护与保养、工作记录单的填写等工作; 经班组长检查及确认后, 将完成现场安装与调试的设备交给客户验收。

在工作过程中, 机电设备安装调试工应严格遵守企业的作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理制度, 具有安全生产意识。

工作内容分析

工作对象:	工具、量具、材料、设备与资料:	工作要求:
1. 工作任务单的领取和相关技术文件的阅读。	工具、量具: 工具(如内六角扳手、套筒扳手、扭矩扳手、活扳手、专用顶尖等), 量具(如量块、水平仪、钢直尺、方箱、检验棒、百分表、千分表、万用表等)。	1. 根据工作任务单, 明确工作内容和要求, 具有良好的信息检索能力和一定的自主学习能力。
2. 与班组长、仓库管理员等相关人员的沟通。	材料: 垫铁、紧固件、电气线路安装材料(如导线、线管、号码管等)、气动回路安装材料(如气管、气管接头、扎带等)。	2. 与班组长、仓库管理员等相关人员的沟通专业、有效, 具有良好的沟通表达能力。
3. 相关技术手册和标准的查阅, 工作计划的编制, 安装场地	设备: 吊装设备、空气压缩机、计算机等。 资料: 工作任务单、设备清单、工具和量	3. 明确资料的查阅范围和查阅方式, 根据工作任务单的要求, 制订机电设备现场安装与调

的准备,设备、工具、量具、仪器和材料的选择与领用。 4. 机电设备安装与调试工作任务的实施。 5. 机电设备的检测与验收。 6. 设备、工具和量具的维护与保养,工作记录单的填写。	具清单、材料清单、机电设备安装与调试技术文件、设备使用说明书、操作说明书、维修说明书、作业安全操作规程,以及适用于不同类型设备的工业法规和标准、安装标准、检测标准等。 工作方法: 资料查阅与分析方法;机械装配与调整方法;精度检测方法;电气线路安装方法;线路测试方法;功能测试方法。 劳动组织方式: 以独立或小组合作的方式完成;从班组长处领取工作任务单和技术文件;从技术资料部门查阅相关技术手册等资料;从仓库管理员处领取材料、专用工具;必要时与班组长进行沟通;自检合格后将设备交付验收。	试的工作计划,设备、工具、量具、仪器和材料的选择符合工作计划的要求,具有规范操作意识和安全生产意识。 4. 完成机电设备现场安装与调试,工作过程符合工艺规范和技术规范要求,工作过程中严格执行企业的安全生产制度、环保管理制度。 5. 机电设备的检测与验收工作规范,作业结果符合工作任务要求,具有质量为本意识。 6. 设备、工具和量具保持良好状态,工作记录单的填写完整、规范,存档符合企业质量管理体系要求,严格执行“6S”管理制度。
---	---	--

课程目标

学完本课程后,学生应掌握机电设备现场安装与调试方法,完成机电设备的现场定位与安装、机电设备电气的连接与调试、机电设备功能的测试与运用工作任务,并能严格执行作业规范和安全生产、施工现场管理、环保管理、“6S”管理等制度。具体包括以下内容:

1. 能准确阅读工作任务单、相关图样和文件(如设备总装图、部件图、零件图、施工安装图、电气原理图、电气安装接线图、安装技术说明和工艺流程等),获取机电设备现场安装与调试的必要信息,必要时与班组长、仓库管理员等相关人员进行专业、有效的沟通,明确工作任务和技术要求;具有良好的信息检索能力、一定的自主学习能力。
2. 能准确查阅机械手册、电工手册、机电设备安装工程技术规范等资料,熟悉机电设备现场安装与调试的项目内容、作业流程、作业规范,制订机电设备现场安装与调试的工作计划。正确选择及领用设备、工具、量具、仪器和材料;具有良好的沟通表达能力、一定的制订计划能力和职业认同的职业素养。
3. 能完成机电设备的现场定位与安装、电气的连接与调试、功能的测试与运用;具有较强的规范操作意识、安全生产意识和崇尚劳动的工匠精神。
4. 能按企业的检验规范进行相应作业项目的自检与验收,规范填写设备安装与调试记录单;具有质量为本意识和吃苦耐劳、爱岗敬业的职业素养。
5. 能正确、规范地填写工作记录单,对设备、工具和量具进行维护与保养,整理现场。在工作过程中严格执行企业的作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度;具有规范意识和成本意识的职业素养。

学习内容

本课程主要学习内容包括：

1. 工作任务的接受与分析

实践知识：工作任务单、设备清单的查阅与分析；工作内容、完成时间、技术规范的识读；图样和技术文件的识读；资料的查阅与分析；机电设备安装与调试技术文件的阅读；机电设备现场安装环境的勘查；工作现场的沟通；信息检索与分析。

理论知识：机电设备的结构、工作原理；机电设备相关图样的种类和特点；机电设备现场安装的工艺标准；机电设备电源的配置；机电设备安装车间环境和生产流程；机电设备现场安装与调试的工艺流程和措施。

2. 工作计划的制订

实践知识：工具、量具和材料清单的填写；设备使用说明书、操作说明书、安装与调试工艺标准的查阅；机电设备现场定位与安装工具、设备的选用；机电设备电气线路安装工具、仪器和仪表的选用；工具、量具、仪器和材料的选用；材料领用单的填写。

理论知识：吊装设备、空气压缩机等设备的结构和使用说明；水平仪、顶尖、检验棒等设备定位与安装工具的结构和使用说明；电气线路安装工具的结构和使用说明；仪器和仪表的规格、用途、结构和使用说明；常用电气元件、导线和电缆线的规格、型号和命名规范。

3. 工作任务的实施

实践知识：装配工具的使用；仪器和仪表的使用；量具的使用；安装与调试规范和标准等技术文件（如安装标准、检测标准、作业安全操作规程等）的阅读；材料（如垫铁、紧固件、导线、线管、号码管、气管、气管接头、扎带等）的选用；机电设备现场定位与安装；气动元件的安装；电气元件的安装与检测；电气线路的敷设；机电设备电气线路的安装与调试；机械装配与调整；电气线路的安装。

理论知识：极限配合与尺寸检测知识；几何公差及其检测知识；气动元件的连接形式、工作特性与应用；电气元件的功能、工作原理、参数规格、安装要求与原则；电气线路敷设的工艺标准；电气系统调试工艺流程。

4. 工作任务的交付与验收

实践知识：仪器和仪表（如万用表等）的使用；机械部件的功能检测；气动回路的功能检查；电气元件的功能测试；线路连接的可靠性检查；线路的功能检测；精度的检测；线路的测试；机电设备的功能测试。

理论知识：机械部件功能检测的内容和方法；电气线路功能检测的内容和方法；电气线路验收的技术要点。

5. 现场整理与资料归档

实践知识：工作记录单的使用；一体化工作站的清理；设备、工具和量具的维护与保养；工作记录单的填写（包括设备安装与调试记录单的填写方法、工作任务单的整理方法）。

理论知识：设备、工具和量具的维护与保养知识；企业现场管理知识。

6. 通用能力、职业素养、思政素养

能执行“6S”管理制度、安全操作规范，遵守工作制度；具有自主学习、时间管理、信息收集与整合、沟通交流、团队合作等能力；具备崇尚劳动、爱岗敬业的工匠精神等职业素养和思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	机电设备的现场定位与安装	某企业销售了一台工业机器人搬运设备，设备已完成测试并送至客户处，企业委派机电设备安装调试工到客户处完成设备的现场定位与安装工作。 机电设备安装调试工从班组长处领取工作任务单和相关技术文件，明确工作任务流程、技术标准、工艺要求、安全规范和设备要求；查阅相关资料和手册，制订设备的现场定位与安装工作计划；选择并领取材料、工具和量具，以独立或小组合作的方式完成开箱检查及验收、确定安装位置、吊装就位、精度调整、支承及紧固等工作；按企业的检验规范进行相应作业项目的自检，规范填写设备安装与调试记录单；自检合格后，整理作业现场，维护与保养设备、工具和量具，填写工作记录单；工作结束后，将工作结果交给班组长检查及确认；工作过程中遵守现场作业规范。	40
2	机电设备电气的连接与调试	某企业销售了一台工业机器人搬运设备，设备已在客户处完成现场定位与安装，企业委派机电设备安装调试工到现场完成电气的连接与调试工作。 机电设备安装调试工从班组长处领取工作任务单和相关技术文件，明确工作任务流程、技术标准、工艺要求、安全规范和设备要求；查阅相关资料和手册，制定工作方案；选择并领取材料、工具和量具，以独立或小组合作的方式完成机器人本体与控制柜之间的电缆连接，示教器与控制柜的连接，夹具、安全设备与传感器的安装，主电源的接入等工作；确认机械、电气部分等安装无误后，对电气线路进行通电调试，按企业的检验规范进行相应作业项目的自检，规范填写设备安装与调试记录单；自检合格后，整理作业现场，维护与保养设备、工具和量具，填写工作记录单；工作结束后，将工作结果交给班组长检查及确认；工作过程中遵守现场作业规范。	60
3	机电设备功能的测试与运用	某企业销售了一台工业机器人搬运设备，设备已在客户处完成定位与安装、电气的连接与调试工作，公司委派机电设备安装调试工到现场完成工业机器人搬运设备功能的测试与运用工作。 机电设备安装调试工从班组长处领取工作任务单和相关技术文件，明确	60

3	机电设备功能的测试与运用	工作任务流程、技术标准、工艺要求、安全规范和设备操作要求；查阅相关资料和手册，制订工业机器人搬运设备功能的测试与运用工作计划；选择并领取材料、工具和量具，以独立或小组合作的方式对已经安装到位并已完成通电试验、试运行调整的工业机器人搬运设备进行功能测试（包括参数、操作功能、运行行程、指令执行情况、安全报警措施等的测试）；测试合格后，规范填写设备安装与调试记录单；工作任务完成后，整理作业现场，维护与保养设备、工具和量具，填写工作记录单；工作结束后，将工作结果交给班组长检查及确认，并按企业验收管理规范完成工业机器人搬运设备的验收；工作过程中遵守现场作业规范。	
---	--------------	---	--

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师应具备机电设备现场安装与调试的企业实践经验，并具备机电设备现场安装与调试工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式和方法建议

采用行动导向教学法。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式（4~5人/组）。在完成工作任务的过程中，教师应加强示范与指导，强调规范操作，注重学生职业素养的提高。

3. 教学资源配备建议

（1）教学场地

机电设备现场安装与调试学习工作站应具备良好的安全、照明和通风条件，可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区、工作区和成果展示区，并配备相应的多媒体教学设备、三相动力电源、压缩空气供给系统等。教学场地面积以至少能同时容纳6组以上学生开展教学活动为宜。

（2）工具、量具、材料、设备

工具、量具：工具（如内六角扳手、套筒扳手、扭矩扳手、活扳手、专用顶尖等），量具（如量块、水平仪、钢直尺、方箱、检验棒、百分表、千分表、万用表等）。

材料：垫铁、紧固件、电气线路安装材料（如导线、线管、号码管等）、气动回路安装材料（如气管、气管接头、扎带等）。

设备：吊装设备、空气压缩机、计算机等。

（3）教学资料

以工作页为主，配备相关教材、工作方案、图样和检验规范等资料。

4. 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定，如需要进行校外认识实习和岗位实习，应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

本课程考核采用过程性考核与终结性考核相结合的方式。课程考核成绩 = 过程性考核成绩 × 70% + 终结性考核成绩 × 30%。

1. 过程性考核（70%）

过程性考核成绩由三个参考性学习任务考核成绩构成。其中机电设备的现场定位与安装考核成绩占比为30%，机电设备电气的连接与调试考核成绩占比为35%，机电设备功能的测试与运用考核成绩占比为35%。

上述参考性学习任务的考核应以其学习目标为依据确定考核要点，设计考核项目。考核项目可分为技能考核类、学习成果类和通用能力观察类等类别，通过细化其评分细则，分别从专业能力、通用能力等维度对学生学习情况进行考核。

（1）技能考核类考核项目可包括设备现场安装、设备部件组装、电源配置、气源配置、电气部件间连接、电气线路连接、气源线路连接、设备间互连互调、设备通电试运行、设备功能调试等关键的操作技能。

（2）学习成果类考核项目涉及各学习环节产生的学习成果，可采用工作任务单、工具和量具清单、材料清单、检测记录单、工作记录单等多种形式。

（3）通用能力观察类考核项目可包括执行“6S”管理制度、安全操作规范，遵守工作制度，具有自主学习、时间管理、信息收集与整合、沟通交流、团队合作等能力，具备崇尚劳动、爱岗敬业的工匠精神等职业素养和思政素养。

2. 终结性考核（30%）

终结性考核应围绕本课程目标，结合课程终结性考核要点，选择企业真实工作任务或设计学习任务进行考核。

学生根据任务情境中的要求，识读图样和技术文件，制定工作方案，编制材料清单、工具和量具清单，并按照作业规范和要求，在规定时间内完成机电设备现场安装与调试，安装与调试完成后设备应符合出厂验收标准。

考核说明：本课程三个任务是递进式任务，按第三个任务的难度设计考核任务。

考核任务案例：工业机器人仓储设备电气的连接与调试。

【情境描述】

某企业销售了一台工业机器人仓储设备，设备已在现场完成定位与安装工作，企业委派机电设备安装调试工到客户现场完成工业机器人仓储设备电气的连接与调试任务，任务完成后交付验收。

【任务要求】

根据任务的情境描述，在4 h内完成工业机器人仓储设备电气的连接与调试任务。

（1）根据工作任务单，正确识读工业机器人仓储设备的图样与技术文件，明确工作内容和要求。

（2）按照电气安装作业规范，完成电气的连接与调试工作。

（3）进行安全测试，按照建筑行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ 46—2005）的规定完成通电自检。

（4）在作业过程中，严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度和“6S”管理规定。

（5）能与班组长、仓库管理员等相关人员进行专业、有效的沟通与合作。

（6）工作任务完成后，要及时进行总结与反思，对工作过程进行优化与完善。

【参考资料】

完成上述任务时,可以使用常见的教学资料,如工作页、相关教材、设备操作手册等。

(五) 机电设备维护与保养课程标准

工学一体化课程名称	机电设备维护与保养	基准学时	120
-----------	-----------	------	-----

典型工作任务描述

机电设备维护与保养是指对机电设备的机械本体、动力装置、执行机构、控制线路、检测传感模块进行检查、清理、润滑、紧固、试验、调整等作业。随着时间、环境等因素的变化,机电设备各模块会出现不同程度的磨损、老化、松动、腐蚀等现象,从而造成机电设备的损坏,甚至会造成人身安全事故。为了延长机械零部件和电气元件的使用寿命,防止机械零部件非正常磨损,避免发生意外的恶性事故,维护与保养人员应在规定的周期内完成以“清理、润滑、调整、紧固、防腐”为主要内容的“十字”作业,确保机电设备始终保持良好状态,尽可能长时间稳定工作。

机电设备维护与保养人员从班组长处领取机电设备维护与保养工作任务单和相关技术文件,与班组长进行必要沟通;查阅相关技术手册和标准,制订工作计划;准备所需的设备、工具、量具和材料,以独立或小组合作的方式完成机电设备维护与保养工作任务;设备维护与保养完成后,按设备点检标准作业指导书进行作业项目的自检与测试,规范填写点检结果表;自检合格后,完成作业现场的整理、工作记录单的填写等工作;工作结束后,将工作结果交给班组长检查及验收。

在工作过程中,机电设备维护与保养人员应严格遵守企业的作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度,具有安全生产意识。

工作内容分析

工作对象:	工具、量具、材料、设备与资料:	工作要求:
1. 工作任务单的领取和相关技术文件的阅读。	工具、量具:工具(如内六角扳手、旋具、套筒扳手、铜棒、活扳手等),量具(如量块、水平仪、钢直尺、方箱、检验棒、百分表、千分表、万用表等)。	1. 根据工作任务单,明确工作内容和要求,具有良好的信息检索能力和一定的自主学习能力。
2. 与班组长、仓库管理员等相关人员的必要沟通。	材料:垫铁、紧固件、电气线路维护与保养材料(如导线、线管、号码管等)、气动回路维护与保养材料(如气管、气管接头、扎带等)、润滑油(脂)、棉纱、清洗剂、煤油、液压油等。	2. 与班组长、仓库管理员等相关人员的沟通专业、有效,具有良好的沟通表达能力。
3. 设备维护与保养手册的查阅,工作计划的编制,作业场地的准备,设备、工具、量具、仪器和材料的选择与领用。	设备:吊装设备、空气压缩机、千斤顶、手动叉车等。	3. 查阅设备维护与保养手册,明确维护与保养的内容,根据工作任务单要求,编制机电设备维护与保养的工作计划,设备、工具、量具、仪器和材料的选择符合工作计划的要求,具有规范操作意识和安全生产意识。
	资料:工作任务单、设备清单、工具和量具清单、材料清单、设备的机械装配资料、电气	

4. 机电设备维护与保养工作任务实施。 5. 机电设备维护与保养工作的检查与验收。 6. 工具和量具的维护与保养，工作记录单和点检结果表的填写。	线路资料、设备使用说明书、操作说明书、维修说明书、作业安全操作规程，以及适用于不同类型的工业法规和标准、安装标准、检测标准等。 工作方法： 机电设备维护与保养方法；资料查阅与分析方法；工具、量具、仪器的选择和使用方法。 劳动组织方式： 以独立或小组合作的方式完成；从班组长处领取工作任务单和技术文件；必要时与班组长进行沟通；查阅相关技术手册等资料，准备机电设备维护与保养所需的工具、量具、仪器和材料；完成机电设备维护与保养任务并交付验收。	4. 完成机电设备维护与保养，工作过程符合工艺规范和技术规程要求，工作过程中严格执行企业的安全生产制度和环保管理制度。 5. 机电设备维护与保养工作的检查与验收规范，作业结果符合工作任务要求，具有质量为本意识。 6. 工具、量具保持良好状态，工作记录单、点检结果表的填写完整、规范，存档符合企业质量管理体系要求，严格执行“6S”管理制度。
---	--	--

课程目标

学完本课程后，学生应掌握机电设备维护与保养方法，完成机电设备机械本体、动力装置、执行单元、控制线路、检测传感模块维护与保养工作任务，并能严格执行作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度。具体包括以下内容：

1. 能阅读工作任务单、相关图样和文件（如设备总装图、安装布置图、电气原理图、电气安装接线图、机电设备维护与保养技术说明和工艺流程等），获取机电设备维护与保养的必要信息，具有良好的信息检索能力、一定的自主学习能力。
2. 能与班组长、仓库管理员等相关人员进行专业、有效的沟通，明确工作内容和技术要求，具有良好的沟通表达能力和职业认同的职业素养。
3. 能准确查阅机械手册、电工手册、机电设备说明书、机电设备操作规程等资料，熟悉机电设备维护与保养的项目内容、作业流程、规范，制订机电设备维护与保养的工作计划，正确选择及领用设备、工具、量具、仪器和材料，具有一定的制订计划能力和劳动精神。
4. 能完成机电设备（包括机械本体、动力装置、执行机构、控制线路、检测传感模块）的维护与保养，具有规范操作意识、安全生产意识和一丝不苟的职业素养。
5. 能按设备点检标准作业指导书进行作业项目的自检与功能测试，规范填写点检结果表，具有质量为本意识和吃苦耐劳、爱岗敬业的职业素养。
6. 能正确、规范地填写工作记录单，对设备、工具和量具进行维护与保养，规范整理现场，在工作过程中严格执行企业的作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度，具有规范意识和成本意识的职业素养。

学习内容

本课程主要学习内容包括：

1. 工作任务的接受与分析

实践知识：机电设备维护与保养工作任务单的阅读与分析；机电设备维护与保养工作内容、工期的确定；工作现场的沟通。

理论知识：车床的结构（如主轴箱、刀架、床鞍等）；机电设备动力装置的组成（如电动机、减速器、轴承、联轴器、带轮等）；自动压力机液压系统的组成（如电磁阀、过滤器、冷却器等）；机电设备控制模块的组成（如中间继电器、断路器、接触器等）；机电设备温度检测传感模块的结构及使用说明。

2. 工作计划的制订

实践知识：机电设备使用说明书和维修手册的查阅；机电设备维护与保养相关技术手册和标准的识读；资料的收集（如图样、专业书籍、操作手册等）；维护与保养工作计划的制订。

理论知识：车床日常维护要求；车床一级维护内容；减速器涂色法检测知识；液压系统清洗知识；中间继电器、断路器、接触器的工作原理；热敏电阻传感器、热电偶传感器、铂电阻温度传感器、数字输出传感器的工作原理。

3. 任务实施前的准备

实践知识：车床结构（如床身、主轴箱、刀架、床鞍、中滑板、小滑板、交换齿轮箱、尾座等）的检查；机电设备动力装置（如电动机、减速器、轴承、联轴器、带轮等）的检测；自动压力机液压系统（如电磁阀、过滤器、冷却器等）的检测；机电设备控制模块（如中间继电器、断路器、接触器等）的检测；机电设备温度检测传感模块的检测；工具、量具和材料清单的填写。

理论知识：润滑油、润滑脂的特点；切削液选用原则；机电设备装配顺序确定原则；动力系统零部件定期保养与更换内容；液压系统清洗原则；漏电检测知识；温度传感器选用知识；机电设备维护与检测方法（如直观法、测量电阻法、比对法、强迫闭合法等）。

4. 工作任务的实施

实践知识：车床结构（如主轴箱、刀架、床鞍、中滑板、小滑板、交换齿轮箱、尾座等）零部件更换；机电设备动力装置（如电动机、减速器、轴承、联轴器、带轮等）零部件更换；自动压力机液压系统的清洗；机电设备控制模块（如中间继电器、断路器、接触器等）电气元件的更换；机电设备温度检测传感模块的更换；机电设备的保养；床身的找平；液压系统的二次清洗；线路敷设（可采用线槽法、线束法等）和理线（可采用编号法、正向理线法等）。

理论知识：车床装配工具和量具（如平尺、方箱、垫铁、检验棒、水平仪等）的使用方法；机电设备动力装置装配工具（如电动机拆装工具、轴承拔卸器、联轴器加热机、带轮拆装工具等）的使用方法；自动压力机液压系统装配工具（如拉缸器、液压缸扳手、油封工具等）的使用方法；机电设备控制模块装配工具和量具（如万用表、试电笔等）的使用方法；机电设备润滑知识。

5. 工作任务的交付与验收

实践知识：通电试车检测；机电设备几何精度检测；机电设备定位精度检测；机电设备动力装置空运行检测；机电设备液压系统点检与定检；机电设备控制线路功能检测；机电设备温度检测传感模块性

能检测；机电设备几何精度和工作精度的检验；机电设备的电气安全检查（可采用万用表测量法、钳形电流表测量法）。

理论知识：机电设备操作知识；机电设备各机构（机械本体、动力系统、液压系统、控制模块、传感模块）性能说明书知识；机电设备动力检测标准〔如国家标准《单相异步电动机试验方法》（GB/T 9651—2022）等〕；机电设备液压系统点检与定检知识；机电设备操作知识。

6. 现场整理与资料归档

实践知识：工作日志的填写；清洁用品的使用；机电设备的保养（清理切屑，检查油箱和切削液箱液位，检测气压）；机床的调整（排除超程、欠压、缺油和程序错误等一般故障）；对机床和夹具进行保养；工作过程的记录、评价、反馈和存档；工作任务的交付（工作记录单的规范填写、工作任务文档的整理和归档）。

理论知识：《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等法律、法规知识及企业的废弃物管理规定和生产现场管理规范；机床日常维护与保养知识。

7. 通用能力、职业素养、思政素养

能执行“6S”管理制度、安全操作规范，遵守工作制度；具有自主学习、时间管理、信息收集与整合、沟通交流、团队合作等能力；具备崇尚劳动、爱岗敬业的工匠精神等职业素养和思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	任务描述	参考学时
1	机电设备机械本体的维护与保养	某企业有一批 CA6140 型车床，因长期使用，机械本体部分零部件存在松动、磨损状况，需进行维护与保养，维修部门制定了维护与保养的方案，要求机电设备维护与保养人员依照维护与保养标准进行车床的维护与保养。 机电设备维护与保养人员从班组长处领取车床本体维护与保养工作任务单和相关技术文件，明确工作任务流程、技术标准、工艺要求、安全规范和设备操作要求；查阅 CA6140 型车床维护与保养手册，制订车床本体维护与保养工作计划；选择并领取材料、工具和量具，以独立或小组合作的方式完成车床（如床身、主轴箱、刀架、床鞍、中滑板、小滑板、交换齿轮箱、尾座等）的检查、清理、润滑、紧固、试验、调整等工作；设备维护与保养完成后，按设备点检标准作业指导书进行作业项目的自检与功能测试，规范填写点检结果表；自检合格后，整理作业现场，维护与保养工具和量具，填写工作记录单；将完成的车床维护与保养工作交给班组长检查及验收；工作过程中遵守现场作业规范。	24
2	机电设备动力装置的维护与保养	某企业物料输送机在运行过程中存在跑偏现象，需进行维护与保养，维修部门制定了维护与保养的方案，要求机电设备维护与保养人员依照维护与保养标准进行物料输送机动力装置的维护与保养。 机电设备维护与保养人员从班组长处领取物料输送机动力装置的维护	18

2	机电设备动力装置的维护与保养	与保养工作任务单和相关技术文件,明确工作任务流程、技术标准、工艺要求、安全规范和设备操作要求;查阅物料输送机维护与保养手册,制订动力装置维护与保养工作计划;选择并领取材料、工具和量具,以独立或小组合作的方式完成物料输送机动力装置(如电动机、减速器、轴承、联轴器、带轮等)的检查、清理、润滑、紧固、试验、调整等工作;设备维护与保养完成后,按设备点检标准作业指导书进行作业项目的自检与功能测试,规范填写点检结果表;自检合格后,整理作业现场,维护与保养工具和量具,填写工作记录单,将完成的物料输送机动力装置维护与保养工作交给班组长检查及验收;工作过程中遵守现场作业规范。	
3	机电设备执行单元的维护与保养	某企业一台自动压力机的液压系统因长期使用,出现曲轴轴承发热、流出的润滑油有铜末现象,需进行维护与保养,维修部门制定了维护与保养的方案,要求机电设备维护与保养人员依照维护与保养标准进行自动压力机液压系统的维护与保养。 机电设备维护与保养人员从班组长处领取自动压力机液压系统维护与保养工作任务单和相关技术文件,明确工作任务流程、技术标准、工艺要求、安全规范和设备操作要求;查阅自动压力机维护与保养手册,制订液压系统维护与保养工作计划;选择并领取材料、工具和量具,以独立或小组合作的方式完成自动压力机液压系统(如外表、电磁阀、过滤器、冷却器、密封件、管接头、法兰、油管等)的检查、清理、润滑、紧固、试验、调整等工作;设备维护与保养完成后,按设备点检标准作业指导书进行作业项目的自检与功能测试,规范填写点检结果表;自检合格后,整理作业现场,维护与保养工具和量具,填写工作记录单;将完成的自动压力机液压系统维护与保养工作交给班组长检查及验收;工作过程中遵守现场作业规范。	18
4	机电设备控制线路的维护与保养	某企业有一台自动贴片机,按设备维护与保养手册要求,现需对设备控制线路进行维护与保养,维修部门制定了维护与保养的方案,要求机电设备维护与保养人员依照维护与保养标准进行控制线路的维护与保养。 机电设备维护与保养人员从班组长处领取自动贴片机控制线路维护与保养工作任务单和相关技术文件,明确工作任务流程、技术标准、工艺要求、安全规范和设备操作要求;查阅自动贴片机维护与保养手册,制订控制线路维护与保养工作计划;选择并领取材料、工具和量具,以独立或小组合作的方式完成设备控制线路松动、发热、老化现象的检查,电气元件和线路的紧固,易损电气元件的更换,控制柜及其散热系统的清理工作;设备维护与保养完成后,按设备点检标准作业指导书进行作	30

续表

4	机电设备控制线路的维护与保养	业项目的自检与功能测试,规范填写点检结果表;自检合格后,整理作业现场,维护与保养工具和量具,填写工作记录单;将完成的控制线路维护与保养工作交给班组长检查及验收;工作过程中遵守现场作业规范。	
5	机电设备检测传感模块的维护与保养	某企业一台自动贴片机的温度检测传感模块因长期使用需进行维护与保养,维修部门制定了维护与保养的方案,要求机电设备维护与保养人员依照维护与保养标准实施温度检测传感模块的维护与保养。 机电设备维护与保养人员从班组长处领取温度检测传感模块维护与保养工作任务单和相关技术文件,明确工作任务流程、技术标准、工艺要求、安全规范和设备操作要求;查阅自动贴片机维护与保养手册,制订温度检测传感模块维护与保养工作计划;选择并领取材料、工具和量具,以独立或小组合作的方式完成温度检测传感模块的检查、清理、润滑、紧固、试验、调整等工作;设备维护与保养完成后,按设备点检标准作业指导书进行作业项目的自检与功能测试,规范填写点检结果表;自检合格后,整理作业现场,维护与保养工具和量具,填写工作记录单;将完成的温度检测传感模块维护与保养工作交给班组长检查及验收;工作过程中遵守现场作业规范。	30
教学实施建议			

1. 师资要求

任课教师应具备机电设备维护与保养的企业实践经验,并具备机电设备维护与保养工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式和方法建议

采用行动导向教学法。为确保教学安全,提高教学效果,建议采用分组教学的形式(4~5人/组)。在完成工作任务的过程中,教师应加强示范与指导,强调规范操作,注重学生职业素养的提高。

3. 教学资源配备建议

(1) 教学场地

机电设备维护与保养学习工作站应具备良好的安全、照明和通风条件,可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区、工作区和成果展示区,并配备相应的多媒体教学设备、三相动力电源、压缩空气供给系统等。教学场地面积以至少能同时容纳6组以上学生开展教学活动为宜。

(2) 工具、量具、材料、设备

工具、量具:工具(如内六角扳手、旋具、套筒扳手、铜棒、活扳手等),量具(如量块、水平仪、钢直尺、方箱、检验棒、百分表、千分表、万用表等)。

材料:垫铁、紧固件、电气线路维护与保养材料(如导线、线管、号码管等)、气动回路维护与保养材料(如气管、气管接头、扎带等)、润滑油(脂)、棉纱、清洗剂、煤油、液压油等。

设备:吊装设备、空气压缩机、千斤顶、手动叉车等。

(3) 教学资料

以工作页为主, 配备相关教材、工作方案、图样和检验规范等资料。

4. 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定, 如需要进行校外认识实习和岗位实习, 应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

本课程考核采用过程性考核与终结性考核相结合的方式。课程考核成绩 = 过程性考核成绩 $\times$ 70% + 终结性考核成绩 $\times$ 30%。

1. 过程性考核 (70%)

过程性考核成绩由五个参考性学习任务考核成绩构成。其中机电设备机械本体的维护与保养考核成绩占比为 20%, 机电设备动力装置的维护与保养考核成绩占比为 20%, 机电设备执行单元的维护与保养考核成绩占比为 20%, 机电设备控制线路的维护与保养考核成绩占比为 20%, 机电设备检测传感模块的维护与保养考核成绩占比为 20%。

上述参考性学习任务的考核应以其学习目标为依据确定考核要点, 设计考核项目。考核项目可分为技能考核类、学习成果类和通用能力观察类等类别, 通过细化其评分细则, 分别从专业能力、通用能力等维度对学生学习情况进行考核。

(1) 技能考核类考核项目可包括机电设备机械本体、物料输送机动力装置、自动压力机液压系统、自动贴片温度检测传感模块的检查、清理、紧固、试验、调整, 设备控制线路检查, 电气元件和线路的紧固, 易损电气元件的更换, 控制柜及其散热系统的清理等关键的操作技能。

(2) 学习成果类考核项目涉及各学习环节产出的学习成果, 可采用工作记录单、工作计划、工具和量具清单、材料清单、维修检测记录单等多种形式。

(3) 通用能力观察类考核项目可包括执行“6S”管理制度、安全操作规范, 遵守工作制度; 具有自主学习、时间管理、信息收集与整合、沟通交流、团队合作等能力; 具备崇尚劳动、爱岗敬业的工匠精神等职业素养和思政素养。

2. 终结性考核 (30%)

终结性考核应围绕本课程目标, 结合课程终结性考核要点, 选择企业真实工作任务或设计学习任务进行考核。

学生根据任务情境中的要求, 识读图样和技术文件, 制定工作方案, 编制材料清单、工具和量具清单, 并按照作业规范和要求, 在规定时间内完成机电设备的维护与保养, 完成维护与保养后的设备应符合相关检测和验收标准, 设备性能达到使用要求。

考核说明: 本课程的五个任务是递进式任务, 按第五个任务的难度设计考核任务。

考核任务案例: 自动包装机执行单元的维护与保养。

【情境描述】

某企业的一批自动包装机因长期使用需进行维护与保养, 生产部门制定了维护与保养的方案, 要求机电设备维护与保养人员根据维护与保养标准在 4 h 内完成自动包装机执行单元的维护与保养任务, 任务完

成后交付验收。

【任务要求】

根据任务的情境描述,在4 h内完成自动封装机执行单元的维护与保养任务。

- (1) 根据工作任务单,制订自动封装机执行单元的维护与保养工作计划。
- (2) 正确选择及领取所需工具、量具、仪器和材料。
- (3) 完成自动封装机执行单元的维护与保养,工作过程符合工艺规范要求。
- (4) 规范完成自动封装机执行单元维护与保养工作的检查与验收,作业结果符合工作任务要求。
- (5) 在作业过程中,严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度和“6S”管理规定。
- (6) 能与班组长、仓库管理员等相关人员进行专业、有效的沟通与合作。
- (7) 工作任务完成后,要及时进行总结与反思,对工作过程进行优化与完善。

【参考资料】

完成上述任务时,可以使用常见的教学资料,如工作页、相关教材、设备操作手册等。

(六) 复杂机电设备组装课程标准

工学一体化课程名称	复杂机电设备组装	基准学时	120
-----------	----------	------	-----

典型工作任务描述

复杂机电设备组装是指通过合理布局机械本体、动力装置、执行机构、控制单元、检测传感模块,组成具有多功能的完整机电设备的过程。在生产过程中,复杂机电设备组装工艺流程比较复杂,安装工序步骤较多,安装精度要求高,控制线路安装难度较大,需要有经验的机电设备安装调试工使用专业安装工具和软件测试平台完成设备的组装,如自动灌装设备、数控机床等的组装。

机电设备安装调试工从班组长处领取复杂机电设备组装工作任务单,与班组长进行必要沟通;查阅组装工艺流程卡、作业指导书和图样的要求;在规定的时间内,严格按图样、工艺标准要求,将进场的机械传动件、执行单元、检测传感模块、控制单元等机械零部件、电气元件和结构件进行安装与调试;组装完成后,自检设备精度和性能指标,规范填写设备检测记录单;自检合格后,完成作业现场的整理、设备与工具和量具的维护与保养、工作记录单的填写等工作;经班组长检查及确认后,将组装完成的设备交付质量检验。

在工作过程中,机电设备安装调试工应严格遵守企业的作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理制度,具有安全生产意识。

工作内容分析

工作对象: 1. 工作任务单的领取和相关技术文件的阅读。	工具、量具、材料、设备与资料: 工具、量具:工具[钳工常用工具(如铁锤、铜锤、内六角扳手、套筒扳手、扭矩扳手、卡簧钳、活扳手、划针、划规、手锯、方锉、圆	工作要求: 1. 根据工作任务单,明确工作内容和要求,具有主动学习、收集和提炼信息的能力。
--	--	---

2. 与班组长、仓库管理员等相关人员的沟通。 3. 组装作业指导书和图样的阅读, 装配工序与工步的确定, 设备、工具、量具、仪器、机械零部件、电气元件等生产物料的准备、选择及领用。 4. 复杂机电设备组装工作任务的实施。 5. 设备精度和性能指标的检测。 6. 设备、工具 and 量具的维护与保养, 工作记录单的填写。	锉等), 电工常用工具 (如旋具、剥线钳、尖嘴钳、斜口钳、扳手等), 组装工具 (如手电钻、压接钳、切割工具、铆钉枪等) 以及仿真软件和专业测试软件]; 量具 (如直角尺、游标卡尺、游标万能角度尺、外径千分尺、塞尺、杠杆百分表、试电笔、万用表、钳形电流表、兆欧表、传感器检测装置等)。 材料: 螺栓、螺母、定位销、卡环、连接器件、导线、标签等。 设备: 自动灌装设备、吊装设备、空气压缩机、打码机等。 资料: 工作任务单、设备清单、工具和量具清单、材料清单、机电设备组装用技术文件、作业安全操作规程, 以及适用于不同类型的设备的工业法规和标准、安装标准、检测标准等。 工作方法: 机械本体组装方法 (如完全互换装配法、分组装配法、修配装配法、调整装配法等); 线路敷设方法 (如线槽法、线束法等); 理线方法 (如编号法、正向理线法等); 检查方法 (如万用表测量法、钳形电流表测量法等)。 劳动组织方式: 以独立或小组合作的方式进行组装作业; 从班组长处领取工作任务单, 明确工作时间的要求; 从仓库管理员处领取机械零部件、电气元件等生产物料; 自检合格后交给班组长检查及确认。	2. 与班组长、仓库管理员等相关人员的沟通专业、有效, 具有沟通协调、交往与合作的能力。 3. 阅读组装作业指导书和图样, 明确设备组装的要求, 根据指导书和图样的要求, 确定装配工序与工步, 根据领料单, 正确领取机械零部件、电气元件等生产物料, 做好装配前场地、工具、量具和材料的准备, 具有安全文明生产意识和团队协作能力。 4. 在规定的时间内, 严格按图样、工艺标准要求, 将进场的机械传动件、执行单元、检测传感模块、控制单元等机械零部件、电气元件和结构件进行安装与调试, 工作过程中严格执行作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度, 具有独立分析问题与解决问题的能力。 5. 机电设备的检测规范, 作业结果符合工作任务要求, 具有规范操作意识和质量意识。 6. 设备、工具和量具保持良好状态, 工作记录单的填写完整、规范, 存档符合企业质量管理体系要求, 具有施工现场管理能力和责任意识。
---	--	--

课程目标

学完本课程后, 学生应掌握复杂机电设备组装方法, 完成机电设备机械传动件、执行单元、检测传感模块、控制单元安装与调试工作任务, 并能严格执行作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度。具体包括以下内容:

1. 能根据工作任务单, 查阅设备组装流程图、作业指导书等工艺文件, 与班组长进行必要沟通, 明确组装作业内容、进度计划和产品设计要求等; 具有良好的沟通协调、交往与合作、主动学习能力。
2. 能根据作业指导书和图样, 确定装配工序和工步, 根据领料单, 正确领取机械零部件、电气元件等

生产物料,做好装配前场地、工具、量具和材料的准备;具有收集和提炼信息能力、成本意识、时间意识和精益求精的工匠精神。

3. 能按照组作业指导书的工艺流程和图样要求,在规定的工期内,进行机械传动件和执行单元的装配调试、检测传感模块和控制单元的安裝与调试;组装过程中要规范操作,保证各项精度和性能指标达到设计要求;具有安全文明生产意识、团队协作能力和求真务实的精神。

4. 能根据作业指导书、安装工艺标准、装配工序图,对机械装配精度、电气线路安装、检测传感信号进行自检,自检结束后,规范填写设备检测记录单;具有规范操作意识、质量意识和爱岗敬业、严谨细致的职业素养。

5. 能做好工作记录的整理与总结,正确、规范地填写工作记录单,在工作过程中严格执行企业的作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度;具有施工现场管理能力、责任意识和甘于奉献的职业素养。

学习内容

本课程主要学习内容包括:

1. 工作任务的接受与分析

实践知识:工作任务单、设备清单的查阅与分析;工作内容、完成时间、技术规范的确立;设备组装流程图、作业指导书等工艺文件的识读;复杂机电设备组装技术文件的阅读;复杂机电设备现场安装环境的勘察;工作现场的沟通;信息检索与分析。

理论知识:复杂机电设备的组成和工作原理;机械装配与调试知识;复杂机电设备组装的工艺标准;复杂机电设备组装车间环境和生产流程;复杂机电设备组装与调试的方法。

2. 工作计划的制订及施工前准备

实践知识:工具、量具和材料清单的填写;设备使用说明书、操作说明书、安装与调试工艺标准的查阅;复杂机电设备组装与调试工具、量具和材料的选用;工作计划的制订;材料领用单的填写。

理论知识:复杂机电设备组装的工艺流程;复杂机电设备组装的工序和工步;自动灌装设备、吊装设备、空气压缩机的结构和使用说明;工具、量具、仪器、仪表的规格和用途;常用机械零部件、电气元件的识别与检测知识。

3. 工作任务的实施

实践知识:装配工具和量具的选用;安装与调试规范、标准等技术文件(如安装标准、检测标准、作业安全操作规程等)的查阅;材料(如垫铁、紧固件、导线、线管、号码管、气管、气管接头、扎带等)的选用;齿轮传动机构、蜗轮蜗杆传动机构、行星轮系传动机构、V带传动机构、链传动机构、凸轮机构、曲柄滑块机构、槽轮机构、联轴器等机械传动单元的装配与调试;气动执行元件(如气缸、活塞组件、止回阀等)、转盘间歇运动机构、定量灌装机构、压盖密封机构、贴标机构等执行单元的装配与调试;自动灌装设备光电开关、质量流量计、高速计数器、液位传感器、压力传感器、称重模块等检测传感模块的安装与调试;PLC控制模块、单片机、触摸屏、变频器、步进与伺服系统等控制单元的安装与调试。

理论知识:机械传动基础知识;气动基础知识;PLC控制模块、单片机、触摸屏、变频器、步进与伺

服基础知识；气动回路、电气回路和整机调试原则。

4. 工作任务的交付与验收

实践知识：传感器检测装置、仿真软件、专业测试软件的使用；机械部件的功能检查；气动回路的功能检查；电气元件的功能测试；线路连接的可靠性检查；线路的功能检查；整机精度和性能指标的检测。

理论知识：复杂机电设备组装常用检具、量具、研具的特点和应用范围；机械部件功能检测的内容；电气部分功能检测的内容；精度和性能指标检测的技术要点。

5. 现场整理与资料归档

实践知识：工作记录单的使用；一体化工作站的清理；设备、工具、量具的维护与保养；工作记录单的填写（设备安装与调试记录单的填写、验收记录单的填写）。

理论知识：设备、工具、量具维护与保养内容；企业现场管理知识。

6. 通用能力、职业素养、思政素养

能执行“6S”管理制度、安全操作规范，遵守工作制度；具有主动学习、自我管理、收集和提炼信息、沟通协调、团队合作、独立分析问题与解决问题等能力；具备崇尚劳动、爱岗敬业的工匠精神等职业素养和思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	机电设备机械传动件的装配与调试	某企业接到一批自动灌装设备的订单，生产部门根据订单要求制定工作任务单，安排生产车间完成自动灌装设备机械传动件的装配与调试工作，使设备符合出厂验收标准。 机电设备安装调试工从班组长处领取工作任务单，与班组长进行必要沟通；查阅组装作业指导书的工艺流程和图样要求，制定工作方案；根据工作方案，严格按图样、工艺标准、作业流程、操作规范完成机械传动件（如机架、行星轮传动机构、送料机构、槽轮机构等）的装配与调试；组装完成后，按企业检验规范和相关技术文件进行传动件装配精度与功能自检，规范填写设备检测记录单；自检合格后，整理作业现场，维护与保养设备、工具和量具，填写工作记录单；任务完成后交给班组长检查及确认；工作过程中遵守现场作业规范。	24
2	机电设备执行单元的装配与调试	某企业接到一批自动灌装设备的订单，生产部门根据订单要求制定工作任务单，安排生产车间完成自动灌装设备执行单元的装配与调试，使设备符合出厂验收标准。 机电设备安装调试工从班组长处领取工作任务单，与班组长进行必要沟通；查阅组装作业指导书的工艺流程和图样要求，制定工作方案；根据工作方案，严格按图样、工艺标准要求，按照作业流程与操作规范完成自动灌装设备执行单元（如洗瓶机构、灌装机构、贴标机构、加盖机构等）的装配与调试；组装完成后，按企业检验规范和相关技术文件进	28

续表

2	机电设备执行单元的装配与调试	行执行单元装配精度与功能自检,规范填写设备检测记录单;自检合格后,整理施工现场,维护与保养设备、工具和量具,填写工作记录单;任务完成后交给班组长检查及确认;工作过程中遵守现场作业规范。	
3	机电设备检测传感模块的安装与调试	某企业接到一批自动灌装设备的订单,生产部门根据订单要求制定工作任务单,安排生产车间完成自动灌装设备检测传感模块的安装与调试,使设备符合出厂验收标准。 机电设备安装调试工从班组长处领取工作任务单,与班组长进行必要沟通;查阅组装作业指导书的工艺流程和图样要求,制定工作方案;根据工作方案,严格按图样、工艺标准要求,按照作业流程与操作规范完成自动灌装设备检测传感模块(如光电开关、质量流量计、高速计数模块、称重模块等)的安装与调试;安装完成后,按企业检验规范和相关技术文件进行检测传感模块功能自检,规范填写设备检测记录单;自检合格后,整理施工现场,维护与保养设备、工具和量具,填写工作记录单;任务完成后交给班组长检查及确认;工作过程中遵守现场作业规范。	28
4	机电设备控制单元的安装与调试	某企业接到一批自动灌装设备的订单,生产部门根据订单要求制定工作任务单,安排生产车间完成自动灌装设备控制单元的安装与调试,使设备符合出厂验收标准。 机电设备安装调试工从班组长处领取工作任务单,与班组长进行必要沟通;查阅组装作业指导书的工艺流程和图样要求,制定工作方案;根据工作方案,严格按图样、工艺标准要求,按照作业流程与操作规范完成自动灌装设备控制单元(如PLC控制模块、触摸屏、变频器、电动机、电气控制线路等)的安装与调试;组装完成后,按企业检验规范和相关技术文件进行控制单元功能自检,规范填写设备检测记录单;自检合格后,整理施工现场,维护与保养设备、工具和量具,填写工作记录单;任务完成后交给班组长检查及确认;工作过程中遵守现场作业规范。	40

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师应具备复杂机电设备组装的企业实践经验,并具备复杂机电设备组装工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式和方法建议

采用行动导向教学法。为确保教学安全,提高教学效果,建议采用分组教学的形式(4~5人/组);在完成工作任务的过程中,教师应加强示范与指导,强调规范操作,注重学生职业素养的提高。

3. 教学资源配备建议

(1) 教学场地

复杂机电设备组装学习工作站应具备良好的安全、照明和通风条件,可分为集中教学区、分组作业区、信息检索区、工具存放区、工作区和成果展示区,并配备相应的多媒体教学设备。教学场地面积以至少能同时容纳 6 组以上学生开展教学活动为宜。

(2) 工具、量具、材料、设备

工具、量具:工具[钳工常用工具(如铁锤、铜锤、内六角扳手、套筒扳手、扭矩扳手、卡簧钳、活扳手、划针、划规、手锯、方锉、圆锉等),电工常用工具(如旋具、剥线钳、尖嘴钳、斜口钳、扳手等),组装工具(如手电钻、压接钳、切割工具、铆钉枪等)以及仿真软件和专业测试软件];量具(如直角尺、游标卡尺、游标万能角度尺、外径千分尺、塞尺、杠杆百分表、试电笔、万用表、钳形电流表、兆欧表、传感器检测装置等)。

材料:螺栓、螺母、定位销、卡环、连接器件、导线、标签等。

设备:自动灌装设备、吊装设备、空气压缩机、打码机等。

(3) 教学资料

以工作页为主,配备相关教材、组装工艺流程卡、作业指导书、图样、建筑工业标准《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ 46—2005)、国家标准《电气简图用图形符号》(GB/T 4728 系列)。

4. 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定,如需要进行校外认识实习和岗位实习,应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

本课程考核采用过程性考核与终结性考核相结合的方式。课程考核成绩 = 过程性考核成绩 $\times$ 70% + 终结性考核成绩 $\times$ 30%。

1. 过程性考核(70%)

过程性考核成绩由四个参考性学习任务考核成绩构成。其中机电设备机械传动件的装配与调试考核成绩占比为 25%,机电设备执行单元的装配与调试考核成绩占比为 25%,机电设备检测传感模块的安装与调试考核成绩占比为 25%,机电设备控制单元的安装与调试考核成绩占比为 25%。

上述参考性学习任务的考核应以其学习目标为依据确定考核要点,设计考核项目。考核项目可分为技能考核类、学习成果类和通用能力观察类等类别,通过细化其评分细则,分别从专业能力、通用能力等维度对学生学习情况进行考核。

(1) 技能考核类考核项目可包括齿轮传动机构、蜗轮蜗杆传动机构、行星轮系传动机构、V 带传动机构、链传动机构、凸轮机构、曲柄滑块机构、槽轮机构、联轴器机械传动单元的装配与调试,气缸、活塞组件、止回阀等气动执行元件的装配与调试,转盘间歇运动机构、定量灌装机构、压盖密封机构、贴标机构等执行单元的装配与调试,自动灌装设备的光电开关、质量流量计、高速计数器、液位传感器、压力传感器、称重模块等检测传感模块的安装与调试,PLC 控制模块、单片机、触摸屏、变频器、步进与伺服系统等控制单元的安装与调试等关键的操作技能。

(2) 学习成果类考核项目涉及各学习环节产生的学习成果,可采用工作记录单、工作计划、工具和量具清单、材料清单、维修检测记录单等多种形式。

(3) 通用能力观察类考核项目可包括执行“6S”管理制度、安全操作规范,遵守工作制度;具有自主学习、自我管理、收集和提炼信息、沟通协调、团队合作、独立分析问题与解决问题等能力;具备崇尚劳动、爱岗敬业的工匠精神等职业素养和思政素养。

2. 终结性考核(30%)

终结性考核应围绕本课程目标,结合课程终结性考核要点,选择企业真实工作任务或设计学习任务进行考核。

学生根据任务情境中的要求,识读图样,编制材料清单、工具和量具清单,并按照相关规范和要求,在规定时间内完成复杂机电设备的组装,检查安装质量能否达到设计要求。

考核说明:本课程的四个任务是递进式任务,按第四个任务的难度设计考核任务。

考核任务案例:自动包装机机械传动件的装配与调试。

【情境描述】

某企业接到一批自动包装机的订单,生产部门根据订单要求制定工作任务单,安排生产车间完成自动包装机机械传动件的装配与调试任务,使设备符合出厂验收标准,任务完成后交付验收。

【任务要求】

根据任务的情境描述,在4h内完成自动包装机机械传动件的装配与调试任务。

(1) 根据工作任务单,能查阅设备组装流程图、作业指导书等工艺文件,列出装配作业内容、进度计划和产品设计要求。

(2) 根据作业指导书和图样,确定装配工序和工步,根据领料单,正确领取机械零部件、电气元件等生产物料,做好装配前场地、工具、量具和材料的准备。

(3) 根据自动包装机作业指导书和图样,完成机械传动件的装配与调试。

(4) 根据作业指导书、安装工艺标准和图样,对机械装配精度进行自检,自检结束后,规范填写项目完工交接单,交付质量检验。

(5) 在作业过程中,严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度和“6S”管理规定。

(6) 能与班组长、仓库管理员等相关人员进行专业、有效的沟通与合作。

(7) 工作任务完成后,要及时进行总结与反思,对工作过程进行优化与完善。

【参考资料】

完成上述任务时,可以使用常见的教学资料,如工作页、相关教材、微课、视频等。

(七) 机电设备整机综合调试课程标准

工学一体化课程名称	机电设备整机综合调试	基准学时	120
典型工作任务描述			

机电设备整机综合调试是指为了使设备的各项参数(如功能、性能、精度等)达到技术指标要求,对

机电设备整机进行机械调整与精度检验、程序编写及功能调试、参数整定等工作。机电设备安装调试工对机电设备进行合理的调试,检验其工作质量、操作性能、可靠性、经济性等,对存在的问题进行分析并加以解决,保证机电设备达到设计性能指标和设计要求。

机电设备安装调试工从班组长处领取工作任务单,查看工作现场,与班组长进行沟通并确认设备情况;查阅安装技术档案,阅读整机综合调试方案,明确设备的调试步骤和要求;根据整机综合调试方案,准备工具、量具、仪器和仪表,做好设备调试前的清理与检查工作(如设备的外观、接地情况、短路检查、轴承润滑等)及安全防护措施,对设备进行程序编写、参数整定,并完成设备空运转试验、精度试验,对性能参数值不符合要求的设备做出调整,使设备达到技术指标的要求,并做好调试记录;调试完毕,依据设计性能指标和设计要求进行自检,填写设备出厂参数表;自检合格后,清理现场,保养工具,撰写调试报告;任务完成后,交给班组长检查及验收。

在工作过程中,严格遵守岗位操作规程、行业企业检验规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度。

工作内容分析

工作对象:	工具、量具、材料、设备与资料:	工作要求:
1. 工作任务单的阅读。	工具、量具:工具(如旋具、压接钳、梯子、手电钻、剥线钳、尖嘴钳、内六角扳手、专业的机器人工具坐标校准装置等),量具(如万用表、兆欧表、钳形电流表、水平尺、钢直尺、量块、千分尺等)。	1. 能读懂工作任务单,明确工期、工作内容和工作要求,具有主动学习、收集和提炼信息的能力。
2. 图样的识读,设备调试资料的查阅,调试方案的阅读。	材料:导线、控制器件、保护器件、绝缘材料、劳动保护用品、安全警示牌、警戒围栏。	2. 能识读图样,查阅设备说明书、设备元器件参数资料,熟悉设备控制功能和性能指标,根据调试方案,明确设备的具体调试步骤和要求,具有安全文明生产意识和质量意识等职业素养。
3. 工具、仪器和仪表的领取,安全防护措施的设置,设备整机调试环境的准备。	设备:CA6140型车床、工业机器人、自动灌装机。	3. 能根据调试方案,按照企业工作制度准备或领取所需工具和材料,做好设备整机调试前的清理和检查工作(短路、绝缘测试),确认电气控制系统接线正常,具有精益求精的工匠精神。
4. 调试任务的实施。	资料:工作任务单、元器件参数资料、设备说明书、安装档案、设备电气原理图、调试记录单、电工作业安全操作规程、电工手册、电气安装施工规范等。	4. 能按企业安全操作规范、施工现场管理规定,对机电设备整机进行空载试验、负荷试验、精度试验,保障设备整机的运行性能,调试过程中对设备出现的故障能够及时排除,具有独立分析问题与解决问题的能力。
5. 设备整机的综合调试完成后交给班组长检查及确认,撰写调试报告。	工作方法: 资料查阅与分析方法;工具、量具、仪器的选择和使用方法;短路和绝缘测试方法;机械调整与精度检测方法;整机综合调试(空载试验、负荷试验)方法;故障诊断与排除法(观察法、替换法、测量法)。	5. 能在规定的工期内完成调试任务,交给班组长检查及确认,并能完整地撰写调试报告,具有规范操作意识和质量
6. 调试记录单的填写,人员、工具的清点,材料、物品的归置。	劳动组织方式: 以独立或小组合作的方式进行整机调试;	

	从班组长处领取工作任务单；与班组长有效沟通、协调，做好调试前的准备工作；从技术资料管理部门借阅维修资料，与仓库管理员沟通，领取工具、量具、检测设备和材料；自检合格后交给班组长进行质量检验。	意识。 6. 能按企业的质量管理体系要求规范填写调试记录单，具有施工现场管理能力和责任意识。
--	--	---

课程目标

学完本课程后，学生应掌握机电设备整机综合调试方法，完成机电设备的机械调整与精度检验、程序编写及功能调试、参数整定工作任务，并能严格执行作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度。具体包括以下内容：

1. 能独立分析工作任务单，明确工作内容和工期要求，与班组长有效沟通；具有良好的沟通协调、交往与合作、主动学习能力。
2. 能查阅设备使用说明书和安装档案，熟悉所调试设备的控制功能和性能指标，独立阅读调试方案，根据调试方案，领取调试工具、仪器和仪表，做好调试前对设备的清理与检查工作；具有收集和提炼信息能力、成本意识、时间意识和精益求精的工匠精神。
3. 能根据设备运行性能，按机械装调工艺流程、电工安全操作规程、工艺要求和场地情况，运用观察法、替换法、测量法等多种方法完成设备整机的综合调试，对性能参数值不符合要求的设备做出调整，并按要求正确填写调试记录单；具有安全文明生产意识、团队协作能力和求真务实的精神。
4. 能对设备的安全保护装置、急停装置、电气或机械联锁机构进行试验，保证设备安全可靠运行，并撰写调试报告；具有规范操作意识、质量意识和爱岗敬业、严谨细致的职业素养。
5. 能做好工作记录的整理与总结，正确、规范地填写工作记录单，在工作过程中严格执行企业的作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度；具有施工现场管理能力、责任意识和甘于奉献的职业素养。

学习内容

本课程主要学习内容包括：

1. 工作任务的接受与分析

实践知识：工作任务单的查阅与分析；工作内容、完成时间、技术规范的确立；图样、技术文件的识读；机电设备整机综合调试技术文件的阅读；机电设备整机综合调试方案的分析。

理论知识：机电设备整机的组成和工作原理；机电设备整机工作流程；机电设备整机综合调试的要求。

2. 工作计划的制订及施工前准备

实践知识：工具、量具和材料清单的填写；机电设备整机综合调试工具、仪器和仪表的选用；机电设备整机综合调试安全防护措施的设置；机电设备整机调试环境的准备。

理论知识：机电设备整机调试工具、仪器和仪表的特点和使用说明；安全防护知识；机电设备整机调试环境的准备知识。

3. 工作任务的实施

实践知识：电工通用工具、仪表（如万用表、兆欧表、钳形电流表等）、专用工具（如手电钻、压接钳、梯子、各种扳手等）、专业的机器人工具坐标校准装置的使用；导线、控制器件、保护器件、绝缘材

料、劳动保护用品、安全警示牌、警戒围栏的使用；整机性能参数值的调整；安全保护装置、急停装置、电气或机械联锁机构试验。

理论知识：设备的空运转试验、负荷试验、精度试验的内容；工业机器人的基础知识；PLC 和工业机器人程序的编写方法；气动回路、电气回路和整机调试要求；变频器和自动灌装机械称重模块参数整定方法；传感器的类型、选用与调整知识。

4. 工作任务的交付与验收

实践知识：调试报告的撰写。

理论知识：调试报告的内容、验收要点。

5. 现场整理与资料归档

实践知识：设备、工具和量具的维护与保养；工作记录单的使用；场地的清理；工作记录单的填写；调试记录单的填写。

理论知识：设备、工具和量具的维护与保养知识；企业现场管理知识。

6. 通用能力、职业素养、思政素养

能执行“6S”管理制度、安全操作规范，遵守工作制度；具有主动学习、自我管理、收集和提炼信息、沟通协调、团队合作、独立分析问题与解决问题等能力；具备崇尚劳动、爱岗敬业的工匠精神等职业素养和思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	机电设备的机械调整与精度检验	某企业生产了一批 CA6140 型车床，在出厂前，要求机电设备安装调试工对每台机床进行调试，使机床的性能（加工精度、运动精度）满足设计要求。 机电设备安装调试工从班组长处领取车床调试工作任务单；通过阅读设备功能说明书、操作说明书和调试方案，明确设备的调试步骤和要求；根据调试方案，准备相应的工具、量具、仪器和仪表，在规定的工期内完成车床加工精度（车外圆、车槽、车端面、车螺纹）和运动精度（转速、行程）的检验任务，必要时对精度不符合要求的车床进行调整，并做好调试记录；调试完毕，依据设计性能指标和设计要求进行自检，填写设备参数调试单；自检合格后，清理现场，保养工具，撰写调试报告；任务完成后，交给班组长检查及验收；工作过程中遵守现场作业规范。	30
2	机电设备的程序编写及功能调试	某企业生产了一批工业搬运机器人，其工具坐标已完成调试工作，在出厂前，要求机电设备安装调试工对设备进行程序编写及功能调试，以检验设备的功能是否满足设计要求。 机电设备安装调试工从班组长处领取工作任务单；通过阅读设备功能说明书、操作说明书和调试方案，明确设备的调试步骤和要求；根据调	36

2	机电设备的程序编写及功能调试	试方案,使用专用的软件和工具,在规定的工期内完成工业搬运机器人的程序编写及功能调试任务,做好调试记录;调试完毕,依据设计性能指标和设计要求进行自检,填写设备参数调试单;自检合格后,清理现场,保养工具,撰写调试报告;任务完成后,交给班组长检查及验收;工作过程中遵守现场作业规范。	
3	机电设备的参数整定	某企业生产了一批自动灌装机,现已完成软件测试和程序编写工作,要求机电设备安装调试工对每台设备进行参数整定,检测设备的各项功能指标是否达到设计要求。 机电设备安装调试工从班组长处领取工作任务单;通过阅读设备功能说明书、操作说明书和调试方案,明确设备的调试步骤和要求;根据调试方案,准备相关的 PLC 专业软件和专业工具,在规定的工期内完成自动灌装机称重模块的参数调整,对性能参数不符合要求的做出调整,并做好调试记录;调试完毕,依据设计性能指标和设计要求进行自检,填写设备参数调试单;自检合格后,清理现场,保养工具,撰写调试报告;任务完成后,交给班组长检查及验收;工作过程中遵守现场作业规范。	54

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师应具备机电设备整机综合调试的企业实践经验,并具备机电设备整机综合调试工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式和方法建议

采用行动导向教学法。为确保教学安全,建议采用分组教学的形式(4~5人/组);在完成工作任务的教程中,教师应加强示范与指导,强调规范操作,注重学生职业素养的提高。

3. 教学资源配备建议

(1) 教学场地

机电设备整机综合调试学习工作站应具备良好的安全、照明和通风条件,可分为集中教学区、分组作业区、信息检索区、工具存放区、工作区和成果展示区,并配备相应的多媒体教学设备和电控柜等。教学场地面积以至少能同时容纳6组以上学生开展教学活动为宜。

(2) 工具、量具、材料、设备

工具、量具:工具(如旋具、压接钳、梯子、手电钻、剥线钳、尖嘴钳、内六角扳手、专业的机器人工具坐标标准装置等),量具(如万用表、兆欧表、钳形电流表、水平尺、钢直尺、量块、千分尺等)。

材料:导线、控制器件、保护器件、绝缘材料、劳动保护用品、安全警示牌、警戒围栏。

设备:CA6140型车床、工业机器人、自动灌装机。

(3) 教学资料

以工作页为主,配备相关教材、调试方案、图样和验收标准等资料。

4. 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定，如需要进行校外认识实习和岗位实习，应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

本课程考核采用过程性考核与终结性考核相结合的方式。课程考核成绩 = 过程性考核成绩 × 70% + 终结性考核成绩 × 30%。

1. 过程性考核（70%）

过程性考核成绩由三个参考性学习任务考核成绩构成。其中机电设备的机械调整与精度检验考核成绩占比为 30%，机电设备的程序编写及功能调试考核成绩占比为 30%，机电设备的参数整定考核成绩占比为 40%。

上述参考性学习任务的考核应以其学习目标为依据确定考核要点，设计考核项目。考核项目可分为技能考核类、学习成果类和通用能力观察类等类别，通过细化其评分细则，分别从专业能力、通用能力等维度对学生学习情况进行考核。

（1）技能考核类考核项目可包括车床加工精度的检验与调整、工业搬运机器人程序编写及功能调试、自动灌装机参数整定等关键的操作技能。

（2）学习成果类考核项目涉及各学习环节产生的学习成果，可采用工作记录单、工作计划、工具和量具清单、材料清单、维修检测记录单等多种形式。

（3）通用能力观察类考核项目可包括执行“6S”管理制度、安全操作规范，遵守工作制度；具有主动学习、自我管理、收集和提炼信息、沟通协调、团队合作、独立分析问题与解决问题等能力；具备崇尚劳动、爱岗敬业的工匠精神等职业素养和思政素养。

2. 终结性考核（30%）

终结性考核应围绕本课程目标，结合课程终结性考核要点，选择企业真实工作任务或设计学习任务进行考核。

学生根据任务情境中的要求，识读设备说明书和设备整机综合调试方案，并按照相关规范和要求，在规定时间内完成设备的整机综合调试任务，并在调试过程中分阶段填写设备的调试记录单，查验设备的各项性能指标是否达标，调试完成后清理现场，撰写调试报告，交给班组长检查及确认。

考核说明：本课程的三个任务是递进式任务，按第三个任务的难度设计考核任务。

考核任务案例：自动封装机的参数整定。

【情境描述】

某企业生产部门需对自动封装机进行参数整定，要求机电设备安装调试工根据使用说明书、设备用户手册，在 6 h 内完成参数整定任务，任务完成后交付验收。

【任务要求】

根据任务的情境描述，在 6 h 内完成自动封装机参数整定任务。

（1）根据调试工作任务单，正确选择仪器和仪表。

（2）完成控制器件的参数设置和传感器的位置调整。

- (3) 按功能进行测试, 做好调试记录, 查验其各项性能参数是否达到标准值要求。
- (4) 根据调试的数据, 对性能不达标的地方适当调整。
- (5) 按照企业质量管理体系要求撰写调试报告。
- (6) 在作业过程中, 严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度和“6S”管理规定。
- (7) 能与班组长、仓库管理员等相关人员进行专业、有效的沟通与合作。
- (8) 工作任务完成后, 要及时进行总结与反思, 对工作过程进行优化与完善。

【参考资料】

完成上述任务时, 可以使用常见的教学资料, 如工作页、相关教材、仪器和仪表说明书、电工手册、元器件手册、微课、视频等。

(八) 机电设备常见故障诊断与排除课程标准

工学一体化课程名称	机电设备常见故障诊断与排除	基准学时	120
典型工作任务描述			
机电设备常见故障诊断与排除是对设备多发、维修频率高的故障(如机械磨损、加工精度降低、设备运行不稳定、技术性能降低等), 运用常规维修与检测方法和工具进行故障诊断与排除, 恢复设备性能的工作。设备在使用过程中, 由于设备老化、使用不当或维护与保养不到位等, 出现机械磨损、加工精度降低等故障, 设备不能正常运行, 技术性能降低, 需要对机电设备进行诊断、调试和检修。 机电设备安装调试工从班组长处领取设备报修单, 明确任务要求, 查看现场, 与设备操作员进行沟通, 确认故障类型; 通过查阅设备使用手册、维修手册和维修档案等资料, 分析故障产生的原因, 确认故障范围, 制定维修工作方案; 准备工具、量具、仪器和仪表, 能严格执行企业操作规范, 在规定的时间内完成机电设备机械部件有异响、主电动机不启动、液压系统压力不足、控制电器异常报警故障诊断与排除; 维修完毕进行自检, 规范填写设备维修记录卡; 自检合格后, 整理作业现场, 维护与保养设备、工具和量具, 及时做好维修总结; 任务完成后交给班组长检查及验收。 在工作过程中, 严格遵守岗位操作规程、行业企业检验规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度。			
工作内容分析			
工作对象:	工具、量具、材料、设备与资料:	工作要求:	
1. 设备报修单的阅读。	工具、量具: 工具(如铰刀、丝锥、板牙、铲刀、铜棒、扭矩扳手、工艺装备和夹具、旋具、压接钳、剥线钳、内六角扳手、活扳手、尖嘴钳等), 量具(如万用表、兆欧表、钳形电流表、转速表、水平尺、钢直尺、千分尺等)。	1. 能阅读设备报修单, 明确任务的工期、内容等, 具有主动学习、收集和提炼信息的能力。	
2. 设备故障现象的诊断。		2. 能在现场查找设备故障, 必要时与设备操作员进行有效沟通, 确认故障类型, 具有沟通协调、交往与合作能力。	
3. 设备维修手册、维修档案和设备说明书的查阅, 故障		3. 能准确查阅维修手册、维修档案	

范围的确定, 维修工作方案的制定, 工具、量具、仪器、仪表和材料的准备。 4. 故障的排除。 5. 设备的通电检查及验收。 6. 工具和量具的整理及维修资料的归档。	号笔、扎带、热缩管、控制器件、保护器件、劳动保护用品、安全警示牌、警戒围栏、清洗剂、润滑油、相关机械配件等。 设备: 车床、空气压缩机、自动注塑机、生产线物料输送设备。 资料: 设备说明书、设备维修手册、维修档案、电气设备维修与安装安全操作规范、机械维修的安全防护规则。 工作方法: 故障诊断与排除方法(观察法、替换法、测量法、排除法、最小系统化法); 资料查阅方法; 信息检索方法。 劳动组织方式: 以独立或小组合作的方式实施故障诊断与排除; 从班组长处领取工作任务单; 与设备操作员有效沟通, 明确故障情况; 从仓库管理员处领取专用工具和材料; 作业完成后进行自检, 填写维修记录卡, 并交给班组长检查及验收。	和设备说明书等资料, 分析故障产生的原因, 确定故障范围, 编制完整的故障维修工作方案, 合理选择工具、量具、测试用仪器和仪表、耗材等, 具有安全文明生产意识和团队协作能力。 4. 能严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度, 采用适当的分析技巧, 查找设备故障, 使其恢复原有使用功能, 具有独立分析问题与解决问题的能力。 5. 能按行业企业的检验规范进行相应作业项目的自检, 自检合格后规范填写设备维修记录卡, 总结维修经验, 具有规范操作意识和质量意识。 6. 能完整、规范地填写维修记录卡并存档, 存档的程序要符合企业质量管理体系要求, 具有施工现场管理能力和责任意识。
--	--	---

课程目标

学完本课程后, 学生应掌握机电设备常见故障诊断与排除方法, 完成机械部件有异响、主电动机不启动、液压系统压力不足、控制电器异常报警故障诊断与排除工作任务, 并能严格执行作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度。具体包括以下内容:

1. 能独立阅读设备报修单, 明确工作内容和工期要求; 具有信息检索能力。
2. 能与设备操作员进行有效沟通, 现场查看设备, 熟悉设备的控制功能, 熟练操作设备, 确认故障类型; 做好检修工作中的安全预案; 具有良好的沟通协调、交往与合作、主动学习能力。
3. 能准确查阅设备使用手册、维修手册、维修档案等技术资料, 分析故障产生的原因, 确定故障范围, 从经济、环保角度制定设备维修工作方案, 并根据维修工作方案领取专用设备配件和维修工具; 具有收集和提炼信息能力、成本意识、时间意识和精益求精的工匠精神。
4. 能按电气设备维修与安装安全操作规范和机械维修的安全防护规则, 在规定的时间内完成机械部件有异响、主电动机不启动、液压系统压力不足、控制电器异常报警故障诊断与排除工作; 具有安全文明生产意识、团队协作能力和求真务实的精神。
5. 能按行业企业的检验规范进行相应作业项目的自检, 确保维修后的设备性能和精度满足产品工艺要求; 具有规范操作意识、质量意识和爱岗敬业、严谨细致的职业素养。
6. 能做好维修记录的整理与总结, 正确、规范地填写设备维修记录卡, 在工作过程中严格执行企业的

作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度；具有独立思考、分析总结能力。

学习内容

本课程主要学习内容包括：

1. 工作任务的接受与分析

实践知识：设备报修单的阅读；维修设备所需材料的确定；维修内容、完成时间、技术规范和安全要求的确定。

理论知识：典型机械结构的使用说明；机电设备电气工作原理；液压系统图和气动系统图的识读方法。

2. 故障现象的诊断

实践知识：工作现场的沟通；现场设备故障的查找；熟悉设备控制功能；熟练操作设备；故障类型与现象的确认；安全预案的制定。

理论知识：机电设备电源配置知识；典型机械结构操作方法、机电设备的工作原理、液压系统和气动系统的工作原理；机电设备现场环境和生产流程；安全文明操作规范。

3. 维修工作方案的制定

实践知识：查阅维修手册、维修档案和设备说明书等资料；分析故障产生的原因；确定故障范围；编制故障维修工作方案；材料与工具的领用；选择检修工具和量具、测试用仪器和仪表、专用设备配件等。

理论知识：维修工作方案的格式与要求；维修处理流程和措施；检修工具、量具的特点与用途。

4. 常见故障的排除

实践知识：机械零部件拆装、调整或更换；机械运动精度的检验与调整；机电设备主电路、控制回路的故障检修；机电设备液压气动元件、控制回路的故障检修与排除；机电设备电气元件的拆装及维修。

理论知识：故障的类型和诊断方法；故障检测方法（观察法、替换法、测量法、排除法）；设备故障排除方法。

5. 工作任务的交付与验收

实践知识：机械部件功能和精度的检查；液压气动回路的功能检查；电气元件的功能测试；线路连接的可靠性检查；机电设备整机通电试运行。

理论知识：机械部件功能检测内容；电气线路和电气元件功能检测内容；液压气动回路功能检测内容；机电设备验收的技术要点。

6. 现场整理与资料归档

实践知识：填写设备维修记录卡；撰写故障维修工作总结；工具、量具和仪表的维护与保养；清理工作现场。

理论知识：设备维修记录卡填写内容；故障维修工作总结撰写方法与注意事项；工具、量具和仪表维护与保养知识；企业现场管理知识。

7. 通用能力、职业素养、思政素养

能执行“6S”管理制度、安全操作规范，遵守工作制度；具有主动学习、自我管理、收集和提炼信息、沟通协调、团队合作、独立分析问题与解决问题等能力；具备崇尚劳动、爱岗敬业的工匠精神等职业素养和思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	机电设备机械部件有异响故障诊断与排除	某企业生产车间有一台 CA6140 型车床, 该车床在使用过程中主轴有异响, 需要维修, 以恢复车床正常工作性能。 机电设备安装调试工从班组长处领取设备报修单, 明确任务要求, 查看设备现场, 与设备操作员进行沟通, 确认故障类型; 查阅相关维修资料, 制定维修工作方案; 确定工作任务流程和技术标准, 完成 CA6140 型普通车床主轴零部件的拆装、调整或更换工作, 并进行精度检验, 使车床恢复正常工作; 维修完毕进行自检, 填写设备维修记录卡; 自检合格后, 清理现场, 保养工具, 及时做好维修总结; 任务完成后, 交给班组长检查及验收; 工作过程中遵守现场作业规范。	48
2	机电设备主电动机不启动故障诊断与排除	某企业生产车间有一台空气压缩机, 在使用过程中, 空气开关跳闸, 合闸后设备操作员发现空气压缩机主电动机不能启动, 需要维修, 以使空气压缩机恢复正常工作性能。 机电设备安装调试工从班组长处领取设备报修单, 明确任务要求, 查看设备现场, 与设备操作员进行沟通, 确认故障类型; 查阅相关资料和手册, 制定维修工作方案; 确定工作任务流程和技术标准, 完成空气压缩机主电路、控制回路的故障检修, 使其恢复正常工作; 维修完毕进行自检, 填写设备维修记录卡; 自检合格后, 清理现场, 保养工具, 及时做好维修总结; 任务完成后, 交给班组长检查及验收; 工作过程中遵守现场作业规范。	24
3	机电设备液压系统压力不足故障诊断与排除	某企业生产车间有一台自动注塑机, 该注塑机加工出的塑料产品出现飞边、气泡、填充不完整的问题, 需要对设备进行维修, 以使其恢复正常工作。 机电设备安装调试工从班组长处领取设备报修单, 明确任务要求, 查看设备现场, 与设备操作员进行沟通, 确认故障类型; 查阅相关资料和手册, 制定维修工作方案; 确定工作任务流程和技术指标, 完成注塑机液压系统的故障检测与排除, 使注塑机恢复正常工作; 维修完毕进行自检, 填写设备维修记录卡; 自检合格后, 清理现场, 保养工具, 及时做好维修总结; 任务完成后, 交给班组长检查及验收; 工作过程中遵守现场作业规范。	24
4	机电设备控制电器异常报警故障诊断与排除	某企业生产车间的生产线物料输送设备在运行过程中接触器异常报警, 需要维修, 以使生产线物料输送设备恢复正常工作。 机电设备安装调试工从班组长处领取设备报修单, 明确任务要求, 查看设备现场, 与设备操作员进行沟通, 确认故障类型; 查阅相关资料和	24

4	机电设备控制电器异常报警故障诊断与排除	手册,制定维修工作方案;确定工作任务流程和技术标准,完成生产线物料输送设备电气元件的拆装及维修作业,使生产线物料输送设备恢复正常工作;维修完毕进行自检,填写设备维修记录卡;自检合格后,清理现场,保养工具,及时做好维修总结;任务完成后,交给班组长检查及验收;工作过程中遵守现场作业规范。	
---	---------------------	--	--

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师应具备机电设备常见故障诊断与排除的企业实践经验,并具备机电设备常见故障诊断与排除工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式和方法建议

采用行动导向教学法。为确保教学安全,提高教学效果,建议采用分组教学形式(4~5人/组);在完成任务的过程中,教师应加强示范与指导,强调规范操作,注重学生职业素养的提高。

3. 教学资源配备建议

(1) 教学场地

机电设备常见故障诊断与排除学习工作站应具备良好的安全、照明和通风条件,可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区、工作区和成果展示区,并配备相应的多媒体教学设备和电控柜等。教学场地面积以至少能同时容纳6组以上学生开展教学活动为宜。

(2) 工具、量具、材料、设备

工具、量具:工具(如铰刀、丝锥、板牙、铲刀、铜棒、扭矩扳手、工艺装备和夹具、旋具、压接钳、剥线钳、内六角扳手、活扳手、尖嘴钳等);量具(如万用表、兆欧表、钳形电流表、转速表、水平尺、钢直尺、千分尺等)。

材料:各种规格的导线、冷压端子、记号笔、扎带、热缩管、控制器件、保护器件、劳动保护用品、安全警示牌、警戒围栏、清洗剂、润滑油、相关机械配件等。

设备:车床、空气压缩机、自动注塑机、生产线物料输送设备。

(3) 教学资料

以工作页为主,配备相关教材、图样、维修方案等资料。

4. 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定,如需要进行校外认识实习和岗位实习,应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

本课程考核采用过程性考核与终结性考核相结合的方式。课程考核成绩=过程性考核成绩×70%+终结性考核成绩×30%。

1. 过程性考核(70%)

过程性考核成绩由四个参考性学习任务考核成绩构成。其中机电设备机械部件有异响故障诊断与排除考核成绩占比为25%,机电设备主电动机不启动故障诊断与排除考核成绩占比为25%,机电设备液压系统压力不

足故障诊断与排除考核成绩占比为 25%，机电设备控制电器异常报警故障诊断与排除考核成绩占比为 25%。

上述参考性学习任务的考核应以其学习目标为依据确定考核要点，设计考核项目。考核项目可分为技能考核类、学习成果类和通用能力观察类等类别，通过细化其评分细则，分别从专业能力、通用能力等维度对学生学习情况进行考核。

(1) 技能考核类考核项目可包括机械零部件拆装、调整或更换，机械运动精度检验与调整，机电设备主电路、控制回路的故障检修，机电设备液压气动元件、控制回路的故障诊断与排除，机电设备电气元件的拆装及维修等关键的操作技能。

(2) 学习成果类考核项目涉及各学习环节产出的学习成果，可采用工作记录单、工作计划、工具和量具清单、材料清单、维修检测记录单等多种形式。

(3) 通用能力观察类考核项目可包括执行“6S”管理制度、安全操作规范，遵守工作制度；具有主动学习、自我管理、收集和提炼信息、沟通协调、团队合作、独立分析问题与解决问题等能力；具备崇尚劳动、爱岗敬业的工匠精神等职业素养和思政素养。

2. 终结性考核（30%）

终结性考核应围绕本课程目标，结合课程终结性考核要点，选择企业真实工作任务或设计学习任务进行考核。

学生根据任务情境中的要求，阅读设备报修单，明确任务要求，制定维修工作方案，确定工作流程，并按照相关规范和要求，在规定时间内完成机电设备常见故障诊断与排除任务，任务完成后，设备性能要达到行业规定的技术标准。

考核说明：本课程的四个任务是递进式任务，按第四个任务的难度设计考核任务。

考核任务案例：车床主轴箱故障维修。

【情境描述】

某企业生产车间的一台 CA6140 型车床在使用中主轴箱有异响，设备操作员上报情况，需要维修。现安排机电设备安装调试工进行车床的故障诊断与排除，任务完成后交付验收。

【任务要求】

根据任务的情境描述，在 2 h 内分别完成车床主轴箱维修方案的制定和实施。

- (1) 根据故障现象，必要时与设备操作员沟通，确认故障类型。
- (2) 通过查阅设备出厂资料和维修档案，确定故障范围，并编制维修工作方案。
- (3) 按照安全操作规程要求，在规定时间内，采用适当的分析技巧，查找设备故障并排除。
- (4) 按照企业质量管理体系要求填写设备维修记录卡。
- (5) 在作业过程中，严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度和“6S”管理规定。
- (6) 能与班组长、仓库管理员等相关人员进行专业、有效的沟通与合作。
- (7) 工作任务完成后，要及时进行总结与反思，对工作过程进行优化与完善。

【参考资料】

完成上述任务时，可使用常见的教学资料，如工作页、专业教材、维修手册、设备使用说明书等资料。

(九) 机电设备疑难故障诊断与排除课程标准

工学一体化课程名称	机电设备疑难故障诊断与排除	基准学时	120
-----------	---------------	------	-----

典型工作任务描述

机电设备疑难故障是指需要对机电设备进行综合分析并应用专业工具或专业测试软件检测后才能确定设备的故障点，主要包括机电设备传动装置工作异常、机电设备执行动作错误、机电设备无检测传感信号反馈、机电设备控制线路通信中断等故障。在使用过程中，由于设备老化或使用不当、维护与保养不到位等，出现机械磨损、加工精度降低、通信信号不稳定、数据丢失等故障，使设备不能正常运行，技术性能降低，为使其恢复正常工作性能，需要对机电设备进行诊断、调试和检修。

机电设备安装调试工从班组长处领取设备报修单，通过远程手段或现场查看，与设备操作员就设备的使用情况和故障现象进行沟通，并实施专业检查，准确获取有效故障信息；能准确查阅设备使用手册、维修手册、维修档案或设备维修记录卡等技术资料，分析故障产生的原因，确认故障范围，对无法判断和确认的故障，须请求设备供应商提供技术支持，制定经济、合理的维修工作方案；根据维修工作方案，准备工具、量具、仪器和仪表，在规定的时间内，对传动装置工作异常、执行动作错误、无检测传感信号反馈、控制线路通信中断等故障进行综合诊断与分析，确定故障点并进行修复；维修完毕进行自检，规范填写设备维修记录卡；自检合格后，整理作业现场，维护与保养设备、工具和量具，及时做好维修总结；任务完成后交给班组长检查及验收。

在工作过程中，严格遵守岗位操作规程、行业企业检验规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度。

工作内容分析

工作对象：	工具、量具、材料、设备与资料：	工作要求：
1. 设备报修单的阅读与分析，任务目标和工作要求的明确。 2. 设备原厂资料和维修档案的查阅，机械装配图、电气原理图、气动系统图、液压系统图和PLC程序的识读。 3. 故障诊断与排除方案的编制，工作计划的制订，工具、量具、仪器、仪表和材料的准备。	工具、量具：工具（如铰刀、丝锥、板牙、铲刀、铜棒、旋具、压接钳、剥线钳、尖嘴钳、扭矩扳手、内六角扳手、工艺装备和夹具等），量具（如量块、水平仪、钢直尺、方箱、检验棒、百分表、千分表、游标卡尺、万用表、兆欧表、钳形电流表、转速表、传感器检测装置等）。 材料：各种规格的导线、冷压端子、记号笔、扎带、热缩管、控制器件、保护器件、劳动保护用品、安全警示牌、警戒围栏、清洗剂、润滑油、相关机械配件等。 设备：铣床、药品自动灌装设备、自动化生产线中仓储设备、自动导引车（automated guided vehicle, AGV）。 资料：机械装配资料、电气线路资料、设	1. 能阅读设备报修单，明确任务的工期、内容等，具有主动学习、收集和提炼信息的能力。 2. 能获取、查阅设备资料和维修档案，熟悉设备正常运行时的情况，具有沟通协调、交往与合作的能力。 3. 能查看机电设备的故障，与设备操作员进行沟通，根据维修经验，使用专业工具或专业测试软件检测，确认故障现象，编制完整的故障诊断与排除工作方案，制订工作计划，合理选择工具、量具、测试用的仪器和仪表、耗材等，具有安全文明生产意识和团队协作能力。 4. 能运用合理的维修方法，查找

4. 故障的排除。	备使用手册、设备维修手册。	设备故障，使其恢复原有精度或功能，具有独立分析问题与解决问题的能力。
5. 设备的通电检查及验收。	工作方法： 故障再现法；资料查阅方法；信息检索的方法；故障诊断与排除方法（如观察法、替换法、测量法、排除法、最小系统化法等）；远程协助法。	5. 能对完成的作业进行通电自检，自检合格后规范填写设备维修记录卡，总结维修经验，具有规范操作意识和质量意识。
6. 工具和量具的整理及维修资料的归档。	劳动组织方式： 以独立或小组合作的方式实施故障诊断与排除；从班组长处领取工作任务单；与设备操作员有效沟通；从仓库管理员处领取专用工具和材料；交给班组长检查及验收。	6. 能完整、规范地填写维修记录卡并存档，存档的程序要符合企业质量管理体系要求，具有施工现场管理能力和责任意识。

课程目标

学完本课程后，学生应掌握机电设备疑难故障诊断与排除方法，完成机电设备传动装置工作异常、执行动作错误、无检测传感信号反馈、控制线路通信中断故障诊断与排除工作任务，并能严格执行作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度。具体包括以下内容：

1. 能独立阅读设备报修单，明确工作内容和工期要求，与班组长、设备操作员等有效沟通，查阅设备出厂资料和维修档案，了解故障现象，准确获取故障信息；具有良好的沟通协调、交往与合作、主动学习能力。
2. 能根据机电设备的产 品说明书、操作说明书、机械装配图、电气原理图、液压系统图、气动系统图、维修手册等技术资料，分析故障范围，查看维修现场，熟悉设备控制功能和性能指标，独立制定设备维修方案；具有收集和提炼信息能力、成本意识、时间意识和精益求精的工匠精神。
3. 能根据维修方案领取专用设备配件和维修工具，按电气设备维修与安装安全操作规范和机械维修的安全防护规则，在规定的时间内完成传动装置工作异常、执行动作错误、无检测传感信号反馈、控制线路通信中断故障诊断与排除工作，具有安全文明生产意识、团队协作能力和求真务实的精神。
4. 能按行业企业的检验规范进行相应作业项目的自检，确保维修后的设备性能和精度满足产品工艺要求；具有规范操作意识、质量意识和爱岗敬业、严谨细致的职业素养。
5. 能做好维修记录的整理与总结，正确、规范地填写设备维修记录卡，在工作过程中严格执行企业的作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度；具有施工现场管理能力、责任意识和甘于奉献的职业素养。

学习内容

本课程主要学习内容包括：

1. 工作任务的接受与分析

实践知识：工作现场的沟通；设备报修单关键信息的检索与分析；工期、任务内容的确定。

理论知识：机电维修岗位职责；铣床、药品自动填装设备、自动化生产线中仓储设备、自动引导车等

的工作原理。

2. 故障现象的诊断

实践知识：资料解读关键信息的提取；机电设备原厂资料和维修档案的查阅；机械装配资料、电气线路资料、设备使用手册、设备维修手册的阅读与分析；机械装配图、电气原理图、气动系统图、液压系统图、PLC 程序等设备供应商技术资料 and 维修档案中关键信息的筛选及分析。

理论知识：机电设备传动系统结构；机电设备控制系统工作原理；机电设备故障检修知识；机电设备精度检验工具的结构和使用说明；PLC 编程知识。

3. 维修工作方案的制定

实践知识：工具、量具和材料清单的填写；安全警示牌与维修标识的设置；检修工作区和警戒围栏的布置；类似维修案例的分析；机电设备日常生产异常信息的查阅；机电设备运行情况分析；维修方案的制定。

理论知识：机电设备维修安全警示牌和维修标识的内容；机电设备故障诊断与排除安全操作规程；企业质量管理体系。

4. 疑难故障的排除

实践知识：工具、仿真软件、专业测试软件的使用；设备电气接线图、机械装配图的使用；故障诊断与排除（可采用观察法、替换法、测量法、排除法、最小系统化法等）；机电设备传动装置（如铣床传动齿轮、离合器、电动机、限位开关等）工作异常故障诊断与排除；药品自动灌装设备（如 PLC 控制模块、电磁阀、光电传感器、位置检测传感器、按钮、继电器、通信线等）执行动作错误故障诊断与排除；自动化生产线中仓储设备无检测传感信号反馈故障诊断与排除；AGV 控制线路（如计算机、电控设备、电磁感应传感器、激光反射板、AGV 驱动装置、AGV 地面调度系统、AGV 无线交通管制系统等）通信中断故障诊断与排除。

理论知识：疑难故障的类型、诊断方法和检测流程；专用设备的使用、维护与保养知识；专用工具、仪表的使用与保养知识；电气设备维修与安装安全操作规范和机械维修的安全防护规则；机电设备传动装置维修知识；AGV 控制线路维修知识；自动化生产线中仓储设备维修知识。

5. 工作任务的交付与验收

实践知识：通电自检（可采用空载测试法、小批量零件试产法）；设备维修记录卡的填写；故障排除后设备的通电运行测试。

理论知识：机电设备故障诊断与排除后交付生产的程序和要求。

6. 现场整理与资料归档

实践知识：企业现场管理制度和企业质量管理体系文件的使用；维修档案的整理；PLC 程序等软件数据的备份；场地的清理；工具和量具的维护与保养；维修案例和维修总结等文档的撰写。

理论知识：现场工具、设备、耗材的管理规定；企业文件资料管理标准和规范；资料整理要求。

7. 通用能力、职业素养、思政素养

能执行“6S”管理制度、安全操作规范，遵守工作制度；具有主动学习、自我管理、收集和提炼信息、

沟通协调、团队合作、独立分析问题与解决问题等能力；具备崇尚劳动、爱岗敬业的工匠精神等职业素养和思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	机电设备传动装置工作异常故障诊断与排除	某企业的机加工车间有一台铣床，其主轴运行正常，自动进给无动作，现需要安排机电设备安装调试工对该设备进行故障诊断并排除，以保证其能正常生产。 机电设备安装调试工从班组长处领取设备报修单，与设备操作员进行沟通，了解故障现象；分析故障产生的原因，确认故障范围，制定经济、合理的维修工作方案；根据维修工作方案，准备工具、量具、仪器和仪表，在规定的时间内，以独立或小组合作的方式完成铣床传动装置（如齿轮、离合器、电动机、限位开关等）的检查，排除故障；维修完毕进行自检，填写设备维修记录卡；自检合格后，清理现场，保养工具，及时做好维修总结；任务完成后，交给班组长检查及验收；工作过程中遵守现场作业规范。	30
2	机电设备执行动作错误故障诊断与排除	某企业生产车间有一套药品自动填装设备，发现设备在使用过程中不能按照流程完成填装或搬运工作。现需要安排机电设备安装调试工对该设备进行故障诊断并排除，以保证正常的生产需求。 机电设备安装调试工从班组长处领取设备报修单；与设备操作员进行沟通，了解故障现象；分析故障产生的原因，确认故障范围，制定经济、合理的维修工作方案；根据维修工作方案，准备工具、量具、仪器和仪表，在规定的时间内，以独立或小组合作的方式完成药品自动填装设备（如 PLC 控制模块、电磁阀、光电传感器、位置检测开关、电动机、按钮、继电器等）执行动作错误故障的检查，排除故障；维修完毕进行自检，填写设备维修记录卡；自检合格后，清理现场，保养工具，及时做好维修总结；任务完成后，交给班组长检查及验收；工作过程中遵守现场作业规范。	30
3	机电设备无检测传感信号反馈故障诊断与排除	某企业自动化生产线中仓储设备在生产过程中出现入库问题，不能将贴完标签的物料盒按照规定要求填放至规定物料区，发现时已出现机械碰撞现象，现需要安排机电设备安装调试工对该设备进行故障诊断与排除，以保证其能正常生产。 机电设备安装调试工从班组长处领取设备报修单，与设备操作员进行沟通，了解故障现象；分析故障产生的原因，确认故障范围，制定经济、	30

3	机电设备无检测传感信号反馈故障诊断与排除	合理的维修工作方案；根据维修工作方案，准备工具、量具、仪器和仪表，在规定的时间内，以独立或小组合作的方式完成自动化生产线中仓储设备无检测传感信号反馈故障的检查，排除故障；维修完毕进行自检，填写设备维修记录卡；自检合格后，清理现场，保养工具，及时做好维修总结；任务完成后，交给班组长检查及验收；工作过程中遵守现场作业规范。	
4	机电设备控制线路通信中断故障诊断与排除	某企业生产设备在使用过程中发现自动引导车通信中断，自动引导车停止运动，现需要安排机电设备安装调试工对该设备进行故障诊断与排除，以保证其能正常生产。 机电设备安装调试工从班组长处领取设备报修单，与设备操作员进行沟通，了解故障现象；分析故障产生的原因，确认故障范围，制定经济、合理的维修工作方案；根据维修工作方案，准备工具、量具、仪器和仪表，在规定的时间内，以独立或小组合作的方式完成 AGV 控制线路（如计算机、电控设备、电磁感应传感器、激光反射板、AGV 驱动装置、AGV 地面调度系统、AGV 无线交通管制系统等）通信中断的检查，完成故障排除；维修完毕进行自检，填写设备维修记录卡；自检合格后，清理现场，保养工具，及时做好维修总结；任务完成后，交给班组长检查及验收；工作过程中遵守现场作业规范。	30

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师应具备机电设备疑难故障诊断与排除的企业实践经验，并具备机电设备疑难故障诊断与排除工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式和方法建议

采用行动导向教学法。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式（4~5人/组）；在完成的过程中，教师应加强示范与指导，强调规范操作，注重学生职业素养的提高。

3. 教学资源配备建议

（1）教学场地

机电设备疑难故障诊断与排除学习工作站应具备良好的安全、照明和通风条件，可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区、工作区和成果展示区，并配备相应的多媒体教学设备等。教学场地面积以至少能同时容纳6组以上学生开展教学活动为宜。

（2）工具、量具、材料、设备

工具、量具：工具（如铰刀、丝锥、板牙、铲刀、铜棒、旋具、压接钳、剥线钳、尖嘴钳、扭矩扳手、内六角扳手、工艺装备和夹具等），量具（如量块、水平仪、钢直尺、方箱、检验棒、百分表、千分表、游标卡尺、万用表、兆欧表、钳形电流表、转速表、传感器检测装置等）。

材料：各种规格的导线、冷压端子、记号笔、扎带、热缩管、控制器件、保护器件、劳动保护用品、

安全警示牌、警戒围栏、清洗剂、润滑油、相关机械配件等。

设备：铣床、药品自动填装设备、自动化生产线中仓储设备、自动引导车。

(3) 教学资料

以工作页为主，配备相关教材、工作方案、图样和检验规范等。

4. 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定，如需要进行校外认识实习和岗位实习，应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

本课程考核采用过程性考核与终结性考核相结合的方式。课程考核成绩 = 过程性考核成绩 × 70% + 终结性考核成绩 × 30%。

1. 过程性考核（70%）

过程性考核成绩由四个参考性学习任务考核成绩构成。其中机电设备传动装置工作异常故障诊断与排除考核成绩占比为 20%，机电设备执行动作错误故障诊断与排除考核成绩占比为 20%，机电设备无检测传感信号反馈故障诊断与排除考核成绩占比为 30%，机电设备控制线路通信中断故障诊断与排除考核成绩占比为 30%。

上述参考性学习任务的考核应以其学习目标为依据确定考核要点，设计考核项目。考核项目可分为技能考核类、学习成果类和通用能力观察类等类别，通过细化其评分细则，分别从专业能力、通用能力等维度对学生学习情况进行考核。

(1) 技能考核类考核项目可包括故障诊断与排除方案的编制、传动装置工作异常故障诊断与排除、执行动作错误故障诊断与排除、无检测传感信号反馈故障诊断与排除、控制线路通信中断故障诊断与排除、设备的通电检查及验收等关键的操作技能。

(2) 学习成果类考核项目涉及各学习环节产出的学习成果，可采用工作任务单、维修档案、故障诊断与排除工作方案、维修案例、故障诊断与排除工作总结等多种形式。

(3) 通用能力观察类考核项目可包括执行“6S”管理制度、安全操作规范，遵守工作制度；具有主动学习、自我管理、收集和提炼信息、沟通协调、团队合作、独立分析问题与解决问题等能力；具备崇尚劳动、爱岗敬业的工匠精神等职业素养和思政素养。

2. 终结性考核（30%）

终结性考核应围绕本课程目标，结合课程终结性考核要点，选择企业真实工作任务或设计学习任务进行考核。

学生根据任务情境中的要求，阅读工作任务单，明确任务要求，制订维修作业计划，确定工作流程，并按照相关规范和要求，在规定时间内完成常见机电设备故障诊断与排除任务，任务完成后，设备性能要达到行业规定的技术标准。

考核说明：本课程的四个任务是递进式任务，按第四个任务的难度设计考核任务。

考核任务案例：切削加工智能制造柔性生产线制造执行系统（manufacturing execution system, MES）无通信信号故障诊断与排除。

【情境描述】

某企业切削加工智能制造柔性生产线在使用过程中，发现制造执行系统无通信信号，生产线不能正常工作，现需要安排机电设备安装调试工对该生产线进行故障诊断与排除，以保证其能正常生产，任务完成后交付验收。

【任务要求】

根据任务的情境描述，在 3 h 内完成切削加工智能制造柔性生产线制造执行系统无通信信号故障诊断与排除的任务。

(1) 根据故障现象，必要时与设备操作员进行沟通，了解故障现象，初步分析、确定故障类型，通过查阅设备出厂资料和维修档案，确定故障范围，并编制维修工作方案。

(2) 根据维修工作方案，准备工具、量具、仪器和仪表。

(3) 按照作业流程和规范，在 3 h 内完成生产线制造执行系统无通信信号故障诊断与排除工作任务。

(4) 生产线正常工作后，填写设备维修记录卡。

(5) 在作业过程中，严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度和“6S”管理规定。

(6) 能与班组长、仓库管理员等相关人员进行专业、有效的沟通与合作。

(7) 工作任务完成后，要及时进行总结与反思，对工作过程进行优化与完善。

【参考资料】

完成上述任务时，可使用工作页、专业教材、维修手册、设备使用说明书等资料。

(十) 机电系统联调课程标准

工学一体化课程名称	机电系统联调	基准学时	160
-----------	--------	------	-----

典型工作任务描述

机电系统联调是指生产线的联调，即为了使生产线的信息处理、接口耦合、运动传递、物质运动、能量变换等功能达到技术指标要求，对生产线进行机械和电气系统的安装与调试、程序编写与测试、设备参数优化与整定等工作。生产线在正式投入使用前，各系统需要根据生产工艺要求相互配合，因此，要进行生产线的联调和功能检测，确定整个生产线的运行状态，通过不断优化，使生产线能够稳定运行，从而生产出合格的产品。

机电设备安装调试工从技术主管处领取联调方案，与客户进行沟通，确定联调时间、施工安装图样、现场条件等；根据作业指导书、联调方案，准备工具、量具、仪器、仪表和相关材料进场，做好安全防护措施；在确认各系统装调完成后进行生产线的通信连接等，根据生产线的功能指标，对生产线运行的逻辑关系、温度、位置、安全保护、急停、电气或机械连锁等进行测试；参照技术指标与运行能力，对生产线的空载运行、负荷运行进行联调，使生产线各种参数达到最稳定运行状态；确认生产线负载运行生产无误后，撰写调试报告，及时记录客户提出的建议或生产线遗留问题，并对客户进行技术培训；根据技术文件中各项验收标准交付验收，验收后清理现场，办理退场手续，将相关资料交技术主管检查及验收。

在生产线联调过程中,机电设备安装调试工应严格遵守国家标准《电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范》(GB 50254—2014)、电工作业安全操作规范、环保制度、企业管理标准和“6S”管理制度,按照作业规程做好安全防护措施。

工作内容分析

工作对象:	工具、量具、材料、设备与资料:	工作要求:
1. 技术文件和联调方案的阅读。 2. 作业指导书、施工方案的查阅。 3. 工具、量具、仪器、仪表和材料的准备,安全防护措施的设置。 4. 机电系统的联调。 5. 机电系统联调的自检。 6. 场地的清理,物品的归置,测试报告的填写。	工具、量具: 工具(如旋具、压接钳、剥线钳、电工刀、内六角扳手、尖嘴钳、活扳手等),量具[如钳形电流表、兆欧表、万用表、水平仪、百分表(套装)、游标卡尺、千分尺、钢直尺等]。 材料: 导线、线槽、劳动保护用品、安全警示牌、警戒围栏、螺栓、螺钉、垫片、螺母、销、键、轴承等。 设备: 自动化生产线、装配台、标准平板、台式钻床等。 资料: 工作任务单、设备使用说明书、生产线安装与调试方案、工作计划、参数设置说明书、机械设备安装通用工艺标准、机械设备安全操作规范、国家标准《电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范》(GB 50254—2014)、电工手册、电工作业安全操作规范等。 工作方法: 阅读工作任务单的方法;查阅资料的方法;工具、量具、仪器和仪表的使用方法;参数设置与修改方法;分步通电调试方法;生产线性能指标的测试方法。 劳动组织方式: 以独立或小组合作的方式完成生产线的联调;从技术主管处领取技术文件和联调方案;与客户有效沟通、协调,创造施工条件;从技术资料管理部门借阅资料;从仓库管理员处领取专用工具和材料;检验合格后交付验收;将相关资料交给技术主管验收。	1. 能读懂技术文件和联调方案,明确生产线联调的工期、任务内容等;具有主动学习、收集和提炼信息的能力。 2. 能通过查阅作业指导书、施工方案,熟悉生产线控制功能、性能指标和操作规程;具有沟通协调、交往与合作的能力。 3. 能根据联调方案,按照企业工作制度准备所需工具和材料,按照安全操作规程设置安全防护措施;具有安全文明生产意识和团队协作能力。 4. 能根据作业指导书,完成生产线的机械装配与调试、电气安装与调试,并结合生产线的技术指标与运行能力,调整生产线各种参数,使其达到最稳定运行状态;具有独立分析问题与解决问题的能力。 5. 能在规定的工期内完成装配与调试任务,并在自检后交付验收;具有规范操作意识和质量意识。 6. 能根据“6S”管理制度收集剩余材料,清理垃圾,拆除防护措施,恢复现场,按照企业管理规范撰写调试报告;具有施工现场管理能力和责任意识。

课程目标

学完本课程后,学生应掌握机电系统联调方法,完成自动化生产线机械装配与调试、电气安装与调试、控制及信息处理综合调试工作任务,并能严格执行作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理制度。具体包括以下内容:

1. 能独立阅读技术文件和联调方案,与客户进行有效沟通,确认场地施工条件、施工安装图样,明确工期、任务内容等,具有良好的沟通协调、交往与合作、主动学习能力和爱岗敬业的思想。

2. 能根据联调方案、作业指导书、施工安装图样等选择合适的工具、量具、仪器和仪表,完成生产线机械、电气安装。按照国家标准《电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范》(GB 50254—2014)进行检测(如绝缘测量、安全检查等),做好单机试运行调试工作并填写工作记录单,具有收集和提炼信息能力与成本意识、时间意识和求真务实的职业素养。

3. 能根据生产线的功能指标,对生产线运行的逻辑关系、温度、位置、安全保护、急停、电气或机械连锁等进行测试。参照生产线的技术指标与运行能力,对生产线的空载运行、负荷运行进行整线联调,并对出现的问题采取有效的方法进行处理,调整各种参数,使其达到稳定运行状态,具有安全文明生产意识、团队协作能力和精益求精的职业素养。

4. 能根据企业管理规范正确撰写调试报告,根据出厂技术文件核对检测报告,并进行质量评估。对客户提出的建议或生产线遗留问题进行总结,具有严谨的规范操作意识、质量意识和爱岗敬业、严谨细致的职业素养。

5. 能在工作过程中独立分析与解决复杂性、关键性和创新性问题,具备统筹协调、班组管理、总结反思、持续改进等职业能力,同时具有崇尚劳动、爱岗敬业、诚实守信、专注严谨、精益求精的工匠精神。

学习内容

本课程主要学习内容包括:

1. 工作任务的接受与分析

实践知识:技术文件和联调方案的查阅与分析;工作内容、完成时间、技术规范的识读;作业指导书、施工方案的查阅与分析;联调工作方案的编制。

理论知识:自动化生产线的工作原理、电气原理图、调试步骤、控制程序、变频器与 PLC 通信知识、产品说明书、安装布置图、传送机构工作原理、传送机构调试规程、机电系统的工艺流程、联调工作方案的编制方法。

2. 工作计划的制订及施工前准备

实践知识:工具、量具和材料清单的填写;安全防护措施的设置;机电系统联调工具、仪器和仪表的选用;机电系统联调安全防护措施的设置;工作计划的制订。

理论知识:机电设备整机调试工具、仪器和仪表的结构及使用说明;安全防护知识。

3. 工作任务的实施

实践知识:生产线机械和电气系统的安装与调试;变频器参数的设置;自动化生产线安全装置、急停装置试验;运行机构测试;运行状态检测;稳定性和平稳性调整;整机性能检测。

理论知识：机械装配精度调整知识；变频器基础知识；N：N 网络通信技术。

4. 工作任务的交付与验收

实践知识：测试报告的撰写。

理论知识：测试报告的内容和验收要点。

5. 现场整理与资料归档

实践知识：设备、工具和量具的维护与保养；工作记录单的使用；场地的清理；工作记录单的填写；调试记录单的填写。

理论知识：设备、工具和量具的维护与保养方法；企业现场管理知识。

6. 通用能力、职业素养、思政素养

能执行“6S”管理制度、安全操作规范，遵守工作制度；具有主动学习、自我管理、收集和提炼信息、沟通协调、团队合作、独立分析问题与解决问题等能力；具备崇尚劳动、爱岗敬业的工匠精神等职业素养和思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	自动化生产线机械装配与调试	某企业新建一条可分拣不同类型产品的自动化生产线，设备供应商前期已勘查完现场，由工程师设计出施工安装图样和施工方案，生产线的相关设备已发到企业，现需设备供应商完成自动化生产线机械装配与调试任务，并根据设备的运行情况进一步优化设备的性能指标，以确保生产线达到良好、安全、稳定的运行效果。 机电设备安装调试工从技术主管处领取生产线机械装配与调试工作任务单，阅读技术文件和联调方案；与客户进行沟通，确认场地施工条件、施工安装图样、工期等，查阅作业指导书、施工方案等资料，勘查现场；选取材料、工具和量具，做好现场施工前准备工作，完成设备的清点后，根据联调方案、操作规程、工艺要求，安装生产线机械系统；安装完毕，依据设计性能指标和设计要求进行自检；自检合格后，清理现场，保养工具，填写工作记录表；根据技术文件中相关验收标准交付验收，验收后办理退场手续，将相关资料交给技术主管检查及验收；在工作过程中应严格遵守安全生产管理规定。	48
2	自动化生产线电气安装与调试	某企业新建一条可分拣不同类型产品的自动化生产线，前期已由机电设备安装调试工完成了生产线机械装配与调试工作，现需完成生产线电气安装与调试任务，再进一步优化设备的性能指标，并监视设备运行情况，以确保达到安全、可靠、稳定的运行效果。 机电设备安装调试工从技术主管处领取工作任务单，阅读技术文件和联调方案，明确电气系统的控制功能和性能指标；查阅相关设备说明书，识读电气控制系统原理图，勘查现场；选取材料、工具、量具、仪器和	60

2	自动化生产线电气安装与调试	仪表,准备电气安装与调试工作现场,根据联调方案、操作规程、工艺要求,安装生产线电气系统;安装完成后对电气系统进行调试、检测;自检合格后,清理现场,保养工具,填写工作记录表;根据技术文件中相关验收标准交付验收,验收后办理退场手续,将相关资料交给技术主管检查及验收;在工作过程中应严格遵守安全生产管理规定。	
3	自动化生产线控制及信息处理综合调试	某企业新建了一条可分拣不同类型产品的自动化生产线,前期已由机电设备安装调试工完成了机械装配与调试、电气安装与调试工作,现需机电设备安装调试工完成生产线各系统之间的联动调试,即控制及信息处理综合调试,根据生产的运行情况对生产线的性能指标进行优化,以确保达到生产工艺的要求。 机电设备安装调试工从技术主管处领取自动化生产线控制及信息处理综合调试工作任务单,阅读技术文件和联调方案,明确生产线的综合控制功能和性能指标;查阅生产线系统说明书,了解前期机械和电气系统的装调情况;选取工具、量具和仪表,做好现场施工前准备工作,根据联调方案、操作规程、工艺要求,对生产线进行综合调试,综合调试后,根据生产线技术指标与运行能力,调整各种参数,达到最稳定运行状态;试运行合格后,正确、规范撰写调试报告,与出厂技术文件进行核对,做出质量评估;及时记录客户提出的建议或生产线遗留问题;根据技术文件中各项验收标准交付验收,验收后清理现场,办理退场手续,将相关资料交给技术主管检查及验收;在工作过程中应严格遵守安全生产管理规定。	52

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师应具备机电系统联调的企业实践经验,并具备机电系统联调工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式和方法建议

采用行动导向教学法。为确保教学安全,提高教学效果,建议采用分组教学的形式(4~5人/组);在完成的过程中,教师应加强示范与指导,强调规范操作,注重学生职业素养的提高。

3. 教学资源配备建议

(1) 教学场地

机电系统联调学习工作站应具备良好的安全、照明和通风条件,可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区、工作区和成果展示区,并配备相应的多媒体教学设备和某产品的模拟自动化生产线。教学场地面积以至少能同时容纳6组以上学生开展教学活动为宜。

(2) 工具、量具、材料、设备

工具、量具:工具(如旋具、压接钳、剥线钳、电工刀、内六角扳手、尖嘴钳、活扳手等),量具[如

钳形电流表、兆欧表、万用表、水平仪、百分表（套装）、游标卡尺、千分尺、钢直尺等]。

材料：导线、线槽、劳动保护用品、安全警示牌、警戒围栏、螺栓、螺钉、垫片、螺母、销、键、轴承等。

设备：自动化生产线、装配合、标准平板、台式钻床等。

（3）教学资料

以工作页为主，配备相关教材、技术文件、联调方案、施工安装图样为主，配备设备使用说明书、测试数据记录表、参数设置说明书、国家标准《电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范》（GB 50254—2014）、电工手册、电工作业安全操作规范等资料。

4. 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定，如需要进行校外认识实习和岗位实习，应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

本课程考核采用过程性考核与终结性考核相结合的方式。课程考核成绩 = 过程性考核成绩 × 70% + 终结性考核成绩 × 30%。

1. 过程性考核（70%）

过程性考核成绩由三个参考性学习任务考核成绩构成。其中自动化生产线机械装配与调试考核成绩占比为 30%，自动化生产线电气安装与调试考核成绩占比为 30%，自动化生产线控制及信息处理综合调试考核成绩占比为 40%。

上述参考性学习任务的考核应以其学习目标为依据确定考核要点，设计考核项目。考核项目可分为技能考核类、学习成果类和通用能力观察类等类别，通过细化其评分细则，分别从专业能力、通用能力等维度对学生学习情况进行考核。

（1）技能考核类考核项目可包括联调工作方案的编制、施工前的准备、安全防护措施的设置、机电系统的联调、机电系统联调的自检等关键的操作技能。

（2）学习成果类考核项目涉及各学习环节产出的学习成果，可采用技术文件、联调方案、联调工作计划、测试报告等多种形式。

（3）通用能力观察类考核项目可包括执行“6S”管理制度、安全操作规范，遵守工作制度；具有主动学习、自我管理、收集和提炼信息、沟通协调、团队合作、独立分析问题与解决问题等能力；具备崇尚劳动、爱岗敬业的工匠精神等职业素养和思政素养。

2. 终结性考核（30%）

终结性考核应围绕本课程目标，结合课程终结性考核要点，选择企业真实工作任务或设计学习任务进行考核。

学生根据任务情境中的要求，识读技术文件、联调方案、施工安装图样，按照相关规范和要求，在规定时间内完成生产线机械装配与检测、电气安装与调试任务，在生产线联调过程中分阶段填写设备安装记录表、设备调试记录单，查验联调后的生产线机械性能指标、电气性能指标，调试完成后清理现场，撰写调试报告，送交技术主管检查及确认。

考核说明：本课程三个参考性学习任务的设置体现递进式关系，终结性考核以综合性为标准进行设计，考核要点覆盖三个参考性学习任务。

考核任务案例：切削加工柔性生产线控制及信息处理综合调试。

【情境描述】

某企业新建一条切削加工柔性生产线，前期已完成生产线机械和电气系统的安装与调试，现需机电设备安装调试工在 8 h 内完成生产线控制及信息处理综合调试任务，任务完成后交付验收。

【任务要求】

- (1) 根据任务的情境描述，在 8 h 内完成切削加工柔性生产线控制及信息处理综合调试任务。
- (2) 按照生产线的功能和各项指标进行测试。
- (3) 根据技术指标与运行能力，调整各种参数，达到最稳定运行状态。
- (4) 分阶段填写设备调试记录单，撰写调试报告。
- (5) 在作业过程中，严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度和“6S”管理规定。
- (6) 能与技术主管、仓库管理员等相关人员进行专业、有效的沟通与合作。
- (7) 工作任务完成后，要及时进行总结与反思，对工作过程进行优化与完善。

【参考资料】

完成上述任务时，可以使用常见的教学资料，如工作页、相关教材、电工手册、微课、视频等。

（十一）机电系统升级与改造课程标准

工学一体化课程名称	机电系统升级与改造	基准学时	200
-----------	-----------	------	-----

典型工作任务描述

机电系统升级与改造是指生产线的升级与改造。由于企业原有生产线的性能、工艺等达不到要求或部分功能存在缺陷，需要机电技术人员在机械结构、控制线路、控制及信息处理等方面进行升级与改造，以提高生产线的工作效率和工作性能。

生产技术主管从车间主任处领取升级与改造技术合同书，阅读任务内容，明确任务要求；查阅技术资料，与相关人员沟通，进一步明确生产线的生产工艺和性能指标要求，勘查现场，确定升级与改造类别（机械、电气、气动、液压），根据生产线的效率、功能、可靠性和环保等方面的要求，编制升级与改造技术方案；绘制相关图样（如机械零件图、机械装配图、电气原理图、安装图、接线图、气动回路图等），与车间主任就升级与改造方案进行沟通，确定技术方案；准备设备、工具、量具、仪器、仪表、材料和元器件，做好作业现场安全防护准备工作，严格按照作业规范对生产线实施升级与改造；作业完成后，对生产线进行综合调试，调试合格后，撰写相关技术文件；将相关资料交给车间主任检查及验收。

在工作过程中，严格遵守安全规范、环保制度和企业管理标准，根据机电系统安装作业规程做好安全防护措施，按照现场管理规范清理场地并归置物品。

工作内容分析		
工作对象: 1. 技术合同书的阅读与分析。 2. 机械零件图、机械装配图、电路原理图、安装图、接线图、气动回路图的绘制和材料清单的拟定,与自动化生产线维修与运营管理员、车间主任的沟通,编制升级与改造技术方案。 3. 组态画面的制作,PLC 程序的编写,变频器、步进(伺服)驱动器等器件参数的设置。 4. 工作现场的准备,工作任务的实施。 5. 升级与改造后生产线的自检与通电调试。 6. 场地的清理,物品的归置,生产线的验收。	工具、量具、材料、设备与资料: 工具、量具: 工具[电工常用工具(1套)、钳工常用工具(1套)、气动常用工具(1套)],量具(如万用表、兆欧表、相序表、游标高度卡尺等)。 材料: 导线、螺钉、控制器、传感器、气管、气动元件、PLC 控制模块、变频器、步进(伺服)驱动器、劳动保护用品、安全警示牌、警戒围栏等。 设备: 计算机、台虎钳、钻床、车床、空气压缩机、灌装装置、分拣装置、搬运装置等。 资料: 工作任务单、生产线出厂资料、改造方案模板、施工计划模板、技术文件模板、零件图、原理图、安装图、接线图、材料清单模板、记录清单、调试方案、电工手册、机械手册等。 工作方法: 信息检索的方法;工具书查阅的方法;工具、仪器和设备的使用方法;图样绘制方法;检测及调试方法;文件资料撰写方法。 劳动组织方式: 以独立或小组合作的方式完成生产线的升级与改造;从车间主任处领取升级与改造技术合同书;询问自动化生产线维修与运营管理员,记录生产线动作过程和性能要求;与生产部门有效沟通、协调,制定升级与改造技术方案,绘制相关图样;与车间主任进行沟通,对技术方案进行确定;指导机电技术人员从仓库管理员处领取专用工具、仪器、仪表、元器件和材料;指导机电技术人员进行施工;完成自检后交给车间主任检查及验收。	工作要求: 1. 根据升级与改造技术合同书,明确工作内容和要求;具有自我管理,收集和提炼信息的能力。 2. 绘制的图样满足一定的规范要求,与采购部门确定材料清单,根据施工方案和经济、高效、安全、低耗、环保等标准编制技术方案,与车间主任进行有效沟通,确定方案;具有独立分析与解决复杂性问题的能力和统筹协调能力。 3. 组态画面要能满足升级与改造的需求,程序编写逻辑清晰,能满足控制功能的要求;具有安全文明生产意识和效率意识。 4. 组织机电技术人员执行安全操作规程、施工现场管理规定,确保现场施工安全,按照机械和电气安全操作规程进行施工;具有安全文明生产意识和班组现场管理能力。 5. 按行业企业检验规范进行自检和通电调试;具有规范操作意识和质量意识。 6. 生产线的验收符合升级与改造的要求;具有总结与反思、持续改进的职业素养。

课程目标

学完本课程后,学生应掌握机电系统升级与改造方法,完成机电系统机械结构、控制线路、控制及信息处理升级与改造工作任务,并能严格执行作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度。具体包

括以下内容:

1. 能独立阅读升级与改造技术合同书,明确工作任务、工时和工艺要求等;具有自我管理、收集和提炼信息的能力。
2. 能收集生产线相关信息,通过现场勘查,正确描述施工现场特征,自主分析生产线相关技术要求和运行过程,分析升级与改造的技术可行性,确定升级与改造类型;根据操作规程、工艺要求和运行性能拟定升级与改造技术方案;具有独立分析与解决复杂性问题的能力、统筹协调能力和追求卓越的劳模精神。
3. 能根据技术方案,独立完成机电系统(机械结构、控制线路、控制及信息处理)的升级与改造;具有安全文明生产意识、环保意识、质量意识的职业素养。
4. 能按作业规程,选用必要的标识和隔离措施,正确标注有关控制功能的标签,按安全操作规程、作业现场管理规定和“6S”管理制度进行相应作业项目的自检,按一定的规范填写工作任务单,交给质量部门检验;具有规范操作意识、责任意识、质量意识的职业素养。
5. 能与车间主任、班组长、仓库管理员等相关人员进行有效的沟通,在作业过程中能提出合理的改进措施;具有良好的沟通与表达、总结与反思、持续改进的能力。

学习内容

本课程主要学习内容包括:

1. 机电系统机械结构的升级与改造

实践知识:工作现场的沟通;绘制机械结构图样(如零件图、装配图等);编制机械结构升级与改造技术方案;完成机械结构升级与改造作业任务并进行自检与通电调试;撰写技术报告。

理论知识:机械安全操作规程;图样的绘制方法和规范;升级与改造技术方案编制内容和要求;机械结构升级与改造流程 and 操作规范;技术报告的撰写格式和要求。

2. 机电系统控制线路的升级与改造

实践知识:绘制控制线路图样(如电路原理图、安装图、接线图等);传感器的选用、安装与调试;变频器的选用、参数设置及接线;编制控制线路升级与改造技术方案;完成控制线路升级与改造接线工作;编写 PLC 程序;绘制触摸屏画面并进行自检与通电调试。

理论知识:控制线路安全操作规程;传感器(如视觉传感器、颜色传感器、增量传感器等)和变频器的相关知识;升级与改造技术方案编制内容和要求;控制线路升级与改造流程 and 操作规范。

3. 机电系统控制及信息处理的升级与改造

实践知识:绘制信息处理图样、传感器接线图、气动回路图、PLC 与步进(伺服)驱动器接线图等;编制升级与改造技术方案;完成控制及信息处理升级与改造工作任务并进行自检与通电调试。

理论知识:信息处理图的绘制方法和规范;控制及信息处理升级与改造流程 and 操作规范;步进(伺服)电动机工作原理;系统调试、验收步骤与方法。

4. 工作任务的交付与验收

实践知识:汇总机电设备升级与改造的技术图样,包括机械结构图样(如零件图、装配图等)、控制线路图样(如电路原理图、安装图、接线图等)、信息处理图样[如传感器接线图、气动回路图、PLC 与步进(伺服)驱动器接线图等];编写升级与改造设备操作说明书;对机电设备进行整机调试。

理论知识：技术图样汇总方法和规范；设备操作说明书写作规范和方法；对机电设备进行整机调试的流程和操作规范。

5. 现场整理与资料归档

实践知识：整理工作现场（如将材料分类放置，将工具归位，清理场地等）；将升级与改造的机电设备的技术资料（机械结构图样、控制线路图样、信息处理图样、设备操作说明书等）归档；撰写项目总结资料。

理论知识：技术图样归档方法和规范；项目总结资料撰写方法。

6. 通用能力、职业素养、思政素养

能组织修订现场管理和安全操作规范、班组管理等制度；具有主动学习、自我管理、统筹协调、班级管理、总结与反思、持续改进以及独立分析与解决复杂性、关键性和创新性问题的能力；具备崇尚劳动、爱岗敬业、精益求精的工匠精神等职业素养和思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	机电系统机械结构的升级与改造	某企业的机电系统物料分拣装置原用于分拣长 39 mm、宽 29 mm、高 32 mm 的长方形金属产品，现因产品种类的调整，在产品端面中心增加了一个 $\phi 12.1$ mm 的孔，并需要在孔中准确安装一个 $\phi 12$ mm 的圆柱销，如果圆柱销未装上，要把该产品单独分拣出来，现需对机电系统的物料分拣装置进行升级与改造。 生产技术主管从车间主任处领取升级与改造技术合同书；查阅资料，与相关人员沟通，明确机电系统物料分拣装置的动作过程、性能要求、安全注意事项和工期要求，编制技术方案；以独立或小组合作的方式绘制相关图样（如机械零件图、机械装配图、气动回路图等）；经车间主任确认方案后，准备工具、量具、仪器、仪表和材料等，做好安全防护措施，按照安全作业规范，在规定时间内完成工作任务；升级与改造完成后进行自检与通电调试；调试成功后，填写调试记录单，撰写技术报告；将相关资料交给车间主任检查及验收；在工作过程中，自觉遵守安全规范和企业的管理规定。	60
2	机电系统控制线路的升级与改造	由于市场的变化，某企业的机电系统物料灌装装置所灌装产品需求增加，因此需调整原有物料灌装装置的灌装精度和速度，提高生产效率。根据生产工艺要求，通过调整控制参数（需要在触摸屏上利用组态软件修改各种参数），提高传送装置的速度，要求 PLC 程序能根据药瓶流动情况^①自动调整传送装置的速度，即 PLC 程序能根据药瓶流动情况选择多段速度进行控制，确保机电系统传送装置与物料灌装装置速度相匹配，并能在计算机（触摸屏）上利用组态软件对输送带速度进行设定和监控。要求对现有物料灌装装置进行升级与改造。	60

① 生产线上药瓶越多，传送装置的速度就越快。

2	机电系统控制线路的升级与改造	生产技术主管从车间主任处领取升级与改造技术合同书；查阅出厂资料，与相关人员沟通，明确物料灌装装置动作过程、性能要求、安全注意事项和工期要求，编制技术方案；以独立或小组合作的方式绘制电气原理图、接线图等，制作组态画面，设计控制程序；经车间主任确认方案后，准备工具、量具、仪器、仪表和材料等，做好安全防护措施，按照安全作业规范，在规定时间内完成工作任务；升级与改造完成后进行自检与通电调试；调试成功后，填写调试记录单，撰写技术报告；将相关资料交给车间主任检查及验收；在工作过程中，自觉遵守安全规范和企业的管理规定。	
3	机电系统控制及信息处理的升级与改造	某企业的机电系统物料搬运装置采用普通电动机驱动滑台机构搬运物料，在搬运中速度过慢，且滑台速度无法提高，滑台定位精准度较差，造成产能受限，现需采用步进（伺服）电动机对搬运装置进行升级与改造。 生产技术主管从车间主任处领取升级与改造技术合同书；查阅资料，与自动化生产线维修与运营管理员沟通，明确物料搬运装置动作过程、性能要求、安全注意事项和工期要求，编制技术方案；以独立或小组合作的方式绘制气动回路图、电气原理图、PLC 与步进（伺服）驱动器接线图等；经车间主任确认方案后，准备工具、量具、仪器、仪表和材料等，做好安全防护措施，按照安全作业规范，在规定时间内完成工作任务；升级与改造完成后进行自检与通电调试；调试成功后，填写调试记录单，撰写技术报告；将相关资料交给车间主任检查及验收；在工作过程中，自觉遵守安全规范和企业的管理规定。	80

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师应具备机电系统升级与改造的企业实践经验，并具备机电系统升级与改造工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式和方法建议

采用行动导向教学法。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式（4~5人/组）；在完成任务的过程中，教师应加强示范与指导，强调规范操作，注重学生职业素养的提高。

3. 教学资源配备建议

（1）教学场地

机电系统升级与改造学习工作站应具备良好的安全、照明和通风条件，可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区、工作区、成果展示区，并配备相应的多媒体教学设备。教学场地面积以至少能同时容纳6组以上学生开展教学活动为宜。

(2) 工具、量具、材料、设备

工具、量具：工具〔电工常用工具（1套）、钳工常用工具（1套）、气动常用工具（1套）〕，量具（如万用表、兆欧表、相序表、游标高度卡尺等）。

材料：导线、螺钉、控制器、传感器、气管、气动元件、PLC 控制模块、变频器、步进（伺服）驱动器、劳动保护用品、安全警示牌、警戒围栏等。

设备：计算机、台虎钳、钻床、车床、空气压缩机、灌装装置、分拣装置、搬运装置等。

(3) 教学资料

以工作页为主，配备相关教材、工作任务单、施工图样、电工安全操作规程、机电一体化手册、机械简明手册、电气安装施工规范等资料。

4. 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定，如需要进行校外认识实习和岗位实习，应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

本课程考核采用过程性考核与终结性考核相结合的方式。课程考核成绩 = 过程性考核成绩 × 70% + 终结性考核成绩 × 30%。

1. 过程性考核（70%）

过程性考核成绩由三个参考性学习任务考核成绩构成。其中机电系统机械结构的升级与改造考核成绩占比为 30%，机电系统控制线路的升级与改造考核成绩占比为 30%，机电系统控制及信息处理的升级与改造考核成绩占比为 40%。

上述参考性学习任务的考核应以其学习目标为依据确定考核要点，设计考核项目。考核项目可分为技能考核类、学习成果类和通用能力观察类等类别，通过细化其评分细则，分别从专业能力、通用能力等维度对学生学习情况进行考核。

（1）技能考核类考核项目可包括升级与改造技术方案的编制，组态画面的制作，PLC 程序的编写，变频器、步进（伺服）驱动器等器件参数的设置，机电系统升级与改造工作现场的准备，机电系统升级与改造工作任务的实施，升级与改造后机电系统的自检与系统调试等关键的操作技能。

（2）学习成果类考核项目涉及各学习环节产出的学习成果，可采用技术合同书、升级与改造技术方案、项目总结等多种形式。

（3）通用能力观察类考核项目可包括执行“6S”管理制度、安全操作规范、班组管理等制度；具有主动学习、自我管理、统筹协调、总结与反思、持续改进以及独立分析与解决复杂性、关键性和创新性问题的能力；具备职业理想与信念、崇尚劳动、爱岗敬业、精益求精的工匠精神等职业素养和思政素养。

2. 终结性考核（30%）

终结性考核应围绕本课程目标，结合课程终结性考核要点，选择企业真实工作任务或设计学习任务进行考核。

学生根据任务情境中的要求，编制升级与改造技术方案，绘制相关图样等，并按照相关规范和要求，在规定时间内完成机电系统升级与改造，检查及调试机电系统性能达到生产要求。

考核说明：本课程三个参考性学习任务的设置体现难度递增关系，终结性考核以综合性为标准进行设计，考核要点覆盖三个参考性学习任务考核要点。

考核任务案例：机电系统抓取单元机械结构的升级与改造。

【情境描述】

某企业机电系统传送产品时，为了提高后续工作的效率，事先需自动将产品有孔的一面朝上摆放，实际操作中采用气动爪实现产品的翻转，现要求机电技术人员在 4 h 对机电系统抓取单元机械结构进行升级与改造，任务完成后交付验收。

【任务要求】

- (1) 根据任务的情境描述，在 4 h 内完成机电系统抓取单元机械结构的升级与改造。
- (2) 根据功能要求，讨论并制定具有可行性的升级与改造技术方案，并与车间主任确认。
- (3) 根据产品大小，选择气缸，设计并制作气动爪、检测支架、气缸支架等零部件，最终完成该机电系统机械结构的升级与改造任务。
- (4) 按企业质量管理体系要求，填写机电系统验收单，编写升级与改造报告并归档。
- (5) 在作业过程中，严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度和“6S”管理规定。
- (6) 能与班组长、仓库管理员等相关人员进行专业、有效的沟通与合作。
- (7) 工作任务完成后，要及时进行总结与反思，对工作过程进行优化与完善。

【参考资料】

完成上述任务时，可以使用常见的教学资料，如工作页、相关教材、简明机械手册、气缸说明书、磁性开关说明书、微课、视频等。

（十二）生产班组管理课程标准

工学一体化课程名称	生产班组管理	基准学时	120
典型工作任务描述			

班组是企业组织生产经营活动的基本单元，是企业最基层的生产管理组织。通过细化管理措施，加强生产现场班组管理，提高员工素质，发挥员工主观能动性，全面提高生产工效，对企业发展有着重要的意义。

班组长根据企业生产实际协助企业管理人员制订生产计划，收集生产相关数据，通过有效的组织、引导与控制，顺利完成生产任务；根据企业物料管理制度，完成物料的检验、监控、跟踪工作，确保产品质量；贯彻机电设备管理规章制度（如机电设备安全运行制度、机电设备维护与保养制度、机电设备维修制度、机电设备验收与保管制度等）；根据企业“6S”管理制度实施现场检查，整改现场不合理、不规范作业现象；编制机电设备维护与保养作业指导书，制订机电设备维护与保养工作计划；根据机电设备的使用要求，编制机电设备操作规程。

在工作过程中，班组长能独立分析与解决复杂性、关键性和创新性问题，做好工作的统筹协调、总结与反思。

工作内容分析

工作对象： 1. 工作任务单的领取。 2. 与主管部门相关人员的沟通。 3. 班组管理相关手册、文件的查阅，工作计划的制订，设备、工具和材料的选择与领取。 4. 生产班组管理工作任务的实施。 5. 工作任务的检查与评估。 6. 工作记录表的填写。	工具、材料、设备与资料： 工具：白板、磁贴、示教板、通用工具等。 材料：相关管理考核表、标签纸等办公用品。 设备：桌椅、工作台、打印机、多媒体教学设备等。 资料：人员管理、设备管理、物料管理、作业方法管理、作业环境管理、奖惩办法等相关资料；工作任务单、技术标准、维修手册、设备说明书、工作记录表（如作业指导书、生产作业单、生产工艺单、交接班记录表）等。 工作方法： 生产现场的班组管理方法；生产班组管理制度的制定方法；生产班组管理对象考核方法；生产班组考核总结撰写方法。 劳动组织方式： 以独立或小组合作的方式进行生产班组管理；从企业管理人员处领取工作任务单；必要时与企业管理人员进行沟通；从企业管理人员处领取所需的设备、工具和材料；贯彻执行生产班组管理制度；与主管部门相关人员一起进行生产班组管理工作的检查与评估。	工作要求： 1. 根据工作任务单，明确工期、工作内容和工作要求；具有自我管理、收集和提炼信息的能力。 2. 与主管部门相关人员的沟通专业、有效；具有组织管理、统筹协调能力。 3. 有针对性地查阅班组管理相关手册、文件等资料，获取生产班组管理所需信息，从满足企业作业规范、安全性、成本效益、环保等角度制订工作计划，设备、工具和材料的选择符合工作计划的要求；具有独立分析与解决复杂性问题的能力和统筹协调能力。 4. 执行安全操作规程，确保生产班组管理工作任务的实施，独立分析与解决复杂性、关键性和创新性的生产班组管理问题，满足企业生产的经济、均衡、准时、文明、安全、环保等要求；具有安全文明生产意识和班组现场管理能力。 5. 工作任务的检查与评估规范，能达到生产班组管理的要求；具备总结与反思、持续改进的职业素养。 6. 工作记录表的填写完整、规范，存档符合企业质量管理体系要求；具有规范操作意识、质量意识和效率意识。
--	--	--

课程目标

学完本课程后，学生应掌握生产班组管理方法，完成生产现场班组管理、机电设备维护与保养作业指导书的编制、机电设备操作规程的编制工作任务，并能严格执行作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度。具体包括以下内容：

1. 能根据工作任务单，明确生产班组管理的内容和要求；能与企业管理人员进行专业、有效的沟通，确保任务能够准确下达，具有自我管理、收集和提炼信息、沟通协调的能力。
2. 能查阅班组生产管理相关手册、文件，制订生产班组管理工作计划，具有工作筹划的能力，工作中专注、严谨，具有独立分析与解决复杂性问题、统筹协调的能力和追求卓越的劳模精神。

3. 能根据企业生产实际协助企业管理人员制订生产计划,收集相关生产数据,通过有效的组织、引导与控制,顺利完成生产任务;根据企业物料管理制度,完成物料的检验、监控、跟踪工作,确保产品质量;贯彻机电设备管理规章制度(如机电设备安全运行制度、机电设备维护与保养制度、机电设备维修制度、机电设备验收与保管制度等);根据企业“6S”管理制度实施现场检查,整改现场不合理、不规范作业现象;具有规范操作意识、责任意识、质量意识、现场班组管理能力。

4. 能编制机电设备维护与保养作业指导书,制订机电设备维护与保养工作计划,根据机电设备的使用要求,编制机电设备操作规程;具有较强的专业能力和规范意识。

5. 能进行生产班组管理工作任务的检查与评估,具有良好的沟通和表达、总结与反思、持续改进的能力。

学习内容

本课程主要学习内容包括:

1. 工作任务的接受与分析

实践知识:仔细阅读工作任务单,明确工期、工作内容和工作要求;与主管部门相关人员进行专业、有效的沟通;规范识读与分析工作任务单的工作内容和工作要求。

理论知识:生产班组管理知识(人员管理、设备管理、物料管理、作业方法管理、作业环境管理);班组管理文件的相关知识(劳动纪律管理、人员安全管理、设备安全管理、维护与保养管理、作业指导书、“6S”管理制度)。

2. 工作计划的制订

实践知识:有针对性地查阅班组管理相关手册、文件等资料,获取生产班组管理所需信息;从满足企业作业规范、安全性、成本效益、环保等角度制订工作计划。

理论知识:人员管理、设备管理、物料管理、作业方法管理、作业环境管理、奖惩办法等相关资料;工作任务单、技术标准、维修手册、设备说明书等相关资料。

3. 工作任务的实施

实践知识:工具(白板、磁贴、示教板)的使用;材料(相关管理考核表、标签纸等办公用品)的使用;机电设备管理规章制度(如机电设备安全运行制度、机电设备维护与保养制度、机电设备维修制度、机电设备验收与保管制度等)的贯彻;制定推进车间现场班组管理标准化、规范化的工作方案;机电设备维护与保养作业指导书的编制;制订操作规程编制计划;机电设备操作规程的编制。

理论知识:班组管理标准化规范;机电设备操作说明书等相关手册、文件;机电设备维护与保养作业指导书;机电设备的使用要求;机电设备操作规程。

4. 工作任务的交付与验收

实践知识:现场检查机电设备操作功能;机电设备维护与保养评估;机电设备使用安全性的检查;机电设备操作流程的检查;根据企业“6S”管理制度实施现场检查。

理论知识:机电设备的使用要求;机电设备使用安全规范;安全生产、环保管理方法。

5. 资料整理与归档

实践知识:生产记录单、生产作业单、生产工艺单、交接班记录表的填写;遵守企业生产作业规范。

理论知识：生产记录单、生产作业单、生产工艺单、交接班记录表填写规范；企业生产作业规范和操作规程。

6. 通用能力、职业素养、思政素养

能组织修订现场管理、安全操作规范、班组管理等制度；具有主动学习、自我管理、统筹协调、总结与反思、持续改进以及独立分析与解决复杂性、关键性和创新性问题的能力；具备崇尚劳动、爱岗敬业、精益求精的工匠精神等职业素养和思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	生产现场班组管理	某企业为规范生产管理，提高产品质量，保证安全生产，提升员工素养，增强企业竞争力，现将进一步推进车间标准化、规范化的现场班组管理。 班组长从人、机、料、法、环等方面入手，制定推进车间现场班组管理标准化、规范化的工作方案；使人员管理、设备管理、物料管理、作业方法管理、作业环境管理等得到科学、规范的实施，使生产得到合理、有效的计划、组织、协调、控制和检测，达到改善作业环境、保证安全生产、提升员工素质、提高产品质量、增强企业竞争力的目的；工作过程中，班组长应具有独立分析与解决复杂性、关键性和创新性问题的能力，具备统筹协调、总结与反思、持续改进等职业素养，同时具有崇尚劳动、爱岗敬业、专注严谨、精益求精的工匠精神。	80
2	机电设备维护与保养作业指导书的编制	某企业的设备维护与保养制度不健全，严重影响了生产进度和产品质量。为了保持设备的良好状态，保证设备使用过程的效能，确保产品满足客户的要求，生产车间指派班组长编制机电设备维护与保养作业指导书。 班组长从车间主任处领取机电设备维护与保养作业指导书编制工作任务单和相关技术文件，明确工期、工作内容和工作要求；查阅与编制作业指导书相关的管理手册、文件，制订作业指导书编制计划；选择、领取所需的设备、工具和材料，以独立或小组合作的方式完成机电设备维护与保养作业指导书的编制；完成后进行作业指导书的检查与评估，要求作业指导书符合企业作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度；填写工作记录表，将完成的机电设备维护与保养作业指导书交给生产车间；工作过程中遵守企业作业规范。	20
3	机电设备操作规程的编制	某企业的设备使用制度不健全，严重影响了生产进度和产品质量。为了指导机电设备操作员安全文明地使用机电设备，保证设备使用过程的效能，确保产品满足客户的要求，生产车间指派班组长编制机电设备操作规程。	20

3	机电设备操作规程的编制	班组长从车间主任处领取机电设备操作规程编制工作任务单和相关技术文件,明确工期、工作内容和工作要求;查阅与编制操作规程相关的管理手册、文件,制订操作规程编制计划;选择、领取所需的设备、工具和材料,以独立或小组合作的方式完成机电设备操作规程的编制;完成后进行操作规程的检查与评估,要求操作规程符合企业作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度;填写工作记录表,将完成的机电设备操作规程交给生产车间;工作过程中遵守企业作业规范。	
---	-------------	--	--

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师应具备生产班组管理的企业实践经验,并具备生产班组管理工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式和方法建议

采用行动导向教学法。为确保教学安全,提高教学质量,建议采用分组教学的形式(4~5人/组)。在完成的过程中,教师应加强示范与指导,强调规范操作,注重学生职业素养的提高。

3. 教学资源配备建议

(1) 教学场地

生产班组管理学习工作站应具备良好的安全、照明和通风条件,可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区、工作区、成果展示区,并配备相应的多媒体教学设备。教学场地面积以至少能同时容纳6组以上学生开展教学活动为宜。

(2) 工具、材料、设备

工具:白板、磁贴、示教板、通用工具等。

材料:相关管理考核表、标签纸等办公用品。

设备:桌椅、工作台、打印机、多媒体教学设备等。

(3) 教学资料

以工作页为主,配备相关教材、工作计划和检验规范等。

4. 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定,如需要进行校外认识实习和岗位实习,应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

本课程考核采用过程性考核与终结性考核相结合的方式。课程考核成绩 = 过程性考核成绩 × 70% + 终结性考核成绩 × 30%。

1. 过程性考核(70%)

过程性考核成绩由三个参考性学习任务考核成绩构成。其中生产现场班组管理考核成绩占比为35%,机电设备维护与保养作业指导书的编制考核成绩占比为30%,机电设备操作规程的编制考核成绩占比为35%。

上述参考性学习任务考核应以其学习目标为依据确定考核要点,设计考核项目。考核项目可分为技能考核类、学习成果类和通用能力观察类等类别,通过细化其评分细则,分别从专业能力、通用能力等维度对学生学习情况进行考核。

(1) 技能考核类考核项目可包括资料的查阅、生产班组管理工作计划的制订、生产班组管理工作任务的实施、生产班组管理资料整理与归档等关键的操作技能。

(2) 学习成果类考核项目涉及各学习环节产出的学习成果,包括工作任务单、管理工作计划、工作页、作业指导书、生产作业单、生产工艺单、交接班记录表、班组管理文件等多种形式。

(3) 通用能力观察类考核项目可包括能组织修订现场管理、安全操作规范、班组管理等制度;具有主动学习、自我管理、统筹协调、班组管理、总结与反思、持续改进以及独立分析与解决复杂性、关键性和创新性问题的能力;具备职业理想与信念和崇尚劳动、爱岗敬业、精益求精的工匠精神等职业素养和思政素养。

2. 终结性考核(30%)

终结性考核应围绕本课程目标,结合课程终结性考核要点,选择企业真实工作任务或设计学习任务进行考核。

学生根据任务情境的要求,制定设备操作规程,并按照作业规范,准备好相关的资料、工具和材料,在规定时间内完成生产班组管理工作,结束后应能撰写相应的总结报告并具备研讨能力。

考核说明:本课程三个参考性学习任务的设置体现平行关系,终结性考核以第三个参考性学习任务为标准进行设计。

考核任务案例:机电设备操作规程的编制。

【情境描述】

某企业由于扩大生产规模,生产车间购置了一批新的生产设备,班组长参与了设备安装与培训工作,现生产车间指派班组长编制该批设备的操作规程,在4h完成任务并交付验收。

【任务要求】

- (1) 查阅与机电设备操作说明书等相关的手册、文件。
- (2) 在4h内编制完成机电设备操作规程(含设备技术性能、交接使用规定、设备操作步骤、安全注意事项等)。
- (3) 设备操作规程编制工作完成情况的检查与评估。
- (4) 在作业过程中,严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度和“6S”管理规定。
- (5) 能与班组长、仓库管理员等相关人员进行专业、有效的沟通与合作。
- (6) 工作任务完成后,要及时进行总结与反思,对工作过程进行优化与完善。

【参考资料】

完成上述任务时,可以使用常见的教学资料,如工作页、相关教材等。

(十三) 机电一体化技术人员工作指导与技术培训课程标准

工学一体化课程名称	机电一体化技术人员工作指导与技术培训	基准学时	120
-----------	--------------------	------	-----

典型工作任务描述

机电一体化技术人员工作指导是指对机电设备安装调试工、仓库管理员、维修工、调试技术员、售后服务人员等进行操作规范、作业流程和技术疑难问题等方面的技术指导。机电一体化技术培训是指对机电设备安装调试工、仓库管理员、维修工、调试技术员、售后服务人员等进行技术难题、新技术、新工艺、新材料和新设备的培训。通过对技术人员的工作指导与技术培训，能提升技术人员的职业技能，提高其职业素养和团体合作、协调能力，提高企业生产效率，降低损耗，增强企业盈利能力，减少事故的发生。工作指导与技术培训的作用对企业的高质量发展具有重要意义。

生产技术主管在生产质量监控过程中，发现相关人员违反工艺流程，违规操作，存在安全隐患等问题，根据作业规范和技术标准，采取现场讲解、示范操作、小组研讨等方式对相关人员进行操作指导和监督，使其养成安全规范的作业习惯，提升其技术水平；对于工作过程中普遍存在的问题或者当有新技术、新设备、新材料、新工艺引入时，生产技术主管与相关人员进行沟通交流后，采取集中培训或分组教学的方式，采用示范操作与讲解、小组讨论、行动导向等多种教学方法组织参加培训人员开展集中技术培训；撰写培训总结报告，针对工作过程中出现的问题提出改进意见或建议，并向企业主管部门反馈。

在工作过程中，生产技术主管能独立分析与解决复杂性、关键性和创新性问题，做好工作的统筹协调、总结与反思。

工作内容分析

工作对象：	工具、材料、设备与资料：	工作要求：
1. 工作任务单的领取和分析。	工具：白板、示教板、教学用具、通用工具等。	1. 根据工作任务单和参加培训人员的需求，明确工作内容和要求；具有自我管理、收集和提炼信息的能力。
2. 与车间主任、培训主管、参加培训相关人员的沟通。	材料：机电系统零部件、标签纸等办公用品。	2. 与车间主任、培训主管、参加培训相关人员的沟通专业、有效；具有组织管理、统筹协调能力。
3. 生产、维修相关技术和培训资料的查阅，培训方案的制定。	设备：多媒体教学设备、桌椅、工作台、机电系统和教具等。	3. 明确资料的查阅范围和查阅方式，根据技术培训任务单的要求，从满足企业作业规范、安全性、成本效益等角度出发，编制机电一体化技术人员技术培方案；具有安全文明生产意识和效率意识。
4. 对机电一体化技术人员的工作指导。	资料：工作任务单、工作页、生产操作规范、培训内容的相关资料、相关技术手册和培训方案、培训课程资料、相关设备说明书等。	4. 根据岗位工作职责要求，采取现场讲解、示范操作、小组研讨等工作指导方法，对机电一体化技术人员进行有效的工作指导，指导过程中需独立分析与解决复杂性、关键性和创新
	工作方法： 现场讲解、示范操作、小组研讨等工作指导方法；示范操作与讲解、小组讨论、行动导向等技术培训方法；培训资料的开发方法；培训质	

5. 对机电一体化技术人员的技术培训。 6. 工作指导与技术培训工作任务书的检查与评估。 7. 工作指导与技术培训工作任务总结的撰写。	量检查与评估方法；培训总结的撰写方法。 劳动组织方式： 以独立或小组合作的方式进行机电一体化技术人员工作指导与技术培训；从车间主任处领取工作任务单；从培训主管处领取技术培训任务单；必要时与车间主任、培训主管、参加培训相关人员等进行沟通；与车间主任一起进行工作指导完成情况的检查与评估；与培训主管、参加培训人员一起进行技术培训完成情况的检查与评估。	性问题。 5. 根据技术培训方案，采取示范操作与讲解、小组讨论、行动导向等技术培训方法对机电一体化技术人员进行技术培训，培训过程中需独立分析与解决复杂性、关键性和创新性问题；具有班组管理、统筹协调能力。 6. 依据作业规范和技术标准，与车间主任、接受工作指导相关人员等一起进行工作指导完成情况的检查与评估；根据培训方案，与车间主任、参加培训相关人员等一起进行技术培训完成情况的检查与评估；具有安全文明生产意识和效率意识。 7. 撰写工作指导与技术培训工作任务总结，分析存在的问题，提出改进意见或建议；具备总结与反思、持续改进的职业素养。 8. 工作计划、培训资料、工作总结等相关资料的存档符合企业质量管理体系要求；具有环保意识和效率意识。
--	---	--

课程目标

学完本课程后，学生应掌握机电一体化技术人员工作指导与技术培训方法，完成机电系统的生产技术指导、机电系统的维修技术指导、岗位技能培训方案的编制与实施工作任务，并能严格执行作业规范和安全生产、环保管理、“6S”管理等制度。具体包括以下内容：

1. 能分析工作任务单，明确机电一体化技术人员工作指导与技术培训的内容和要求；具有专注严谨、精益求精的工匠精神。
2. 能通过车间主任、培训主管、参加培训相关人员的沟通，了解工作指导与技术培训的需求；具有良好的沟通交流和统筹协调能力。
3. 能准确查阅生产、维修相关技术手册等资料，制定技术培训工作方案，开发技术培训资料；具有独立分析与解决复杂性问题的能力和追求卓越的劳模精神。
4. 能对机电一体化设备操作规范、作业流程、技术疑难问题进行现场指导；对机电系统维修过程中的违规操作、作业流程错误进行现场纠正；对机电系统维修过程中各种技术难题进行分析与解答，对机电系统升级与改造、生产班组管理等进行工作指导；具有解决复杂性、关键性和创新性问题的能力；具备规范操作、争创一流的职业素养。
5. 能按照技术培训方案，就机电设备技术难题、新技术、新工艺、新材料和新设备等项目进行培训；具有扎实的专业技能、广泛的人际交往和沟通、较强的表达和演绎能力；具有崇尚劳动、爱岗敬业的工匠精神。

6. 能针对工作指导与技术培训完成情况进行检查与评估, 撰写相关总结, 并向企业主管部门或培训企业进行反馈; 具有良好的沟通与表达、总结与反思、持续改进的能力。

学习内容

本课程主要学习内容包括:

1. 工作任务的接受与分析

实践知识: 工作任务单关键信息的提取; 培训任务的分析。

理论知识: 机电一体化技术人员岗位职责; 机电一体化技术人员工作任务; 机电一体化设备相关技术标准; 使用机电一体化设备的企业相关安全生产操作规范; 机电一体化培训安排和流程。

2. 工作任务的调研

实践知识: 实地调研; 访谈调研; 问卷设计; 调研结果汇总和分析。

理论知识: 常用调研方法分类; 调研报告编制规范与格式要求。

3. 工作指导与技术培训方案的制定

实践知识: 根据企业应用新技术、新工艺、新材料和新设备以及技术难题的需求编制培训方案草案; 培训方案的编写、修订和确认; 教材的选择; 技术专家或任课教师的聘请。

理论知识: 培训方案的编制规范与格式要求。

4. 机电一体化技术人员的工作指导

实践知识: 编写机电一体化技术工作指导和机电一体化岗位职责; 机电一体化作业流程、操作规程、技术疑难问题的现场指导; 机电系统维修过程中违规操作、作业流程错误的现场纠正; 机电系统维修过程中各种技术难题的分析及解答; 机电系统升级与改造等。

理论知识: 机电一体化生产、维修相关技术手册; 机电一体化技术人员岗位职责; 机电一体化技术人员工作任务; 机电一体化设备相关技术标准; 工作指导法(如现场讲解、直观演示、现场试验、小组研讨等)。

5. 机电一体化技术人员的工作培训

实践知识: 编写机电一体化技术培训讲义, 包括机电设备零(部)件钳加工、机电设备零件切削加工、简单机电设备组装、机电设备现场安装与调试、机电设备维护与保养、复杂机电设备组装、机电设备整机综合调试、机电设备常见故障诊断与排除、机电设备疑难故障诊断与排除、机电系统联调、机电系统升级与改造、生产班组管理等课程。

理论知识: 机电一体化生产设备维修相关技术手册、PLC 编程及应用、传感器接线与调试、机床电气控制线路安装与检修等知识; 机械基础知识、液压与气动知识、机电设备维护与保养知识; 技术培训法(如现场讲解、示范指导、操作训练、小组研讨等)。

6. 培训效果的评估与总结

实践知识: 培训资料的收集和整理; 培训资料的开发; 培训研讨活动的组织与实施; 培训项目总结和改进方案的撰写。

理论知识: 资料整理流程; 培训效果统计内容和要求; 培训数据统计知识; 编制培训总结的规范与格式。

7. 通用能力、职业素养、思政素养

能组织修订现场管理、安全操作规范、班组管理等制度；具有主动学习、自我管理、统筹协调、总结与反思、持续改进以及独立分析与解决复杂性、关键性和创新性问题的能力；具备崇尚劳动、爱岗敬业、精益求精的工匠精神等职业素养和思政素养。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	机电系统的 生产技术 指导	某企业为做好生产质量控制，提升机电设备安装调试工的技术水平，安排生产技术主管对生产车间若干名机电设备安装调试工进行生产过程中操作规范、作业流程和技术疑难问题等方面的技术指导。 生产技术主管从车间主任处领取机电系统生产技术指导任务单，明确工作内容和要求；必要时与车间主任等相关人员进行沟通，查阅相关技术资料，采取现场讲解、示范操作、小组研讨等工作指导方法，对机电设备安装调试工进行机电系统生产技术指导；与车间主任、机电设备安装调试工就指导情况进行检查与评估；撰写工作指导任务总结，分析存在的问题，提出改进意见或建议，提交主管部门审核。	30
2	机电系统的 维修技术 指导	某企业为做好生产质量控制，提升机电设备安装调试工的技术水平，安排生产技术主管对机修车间若干名机电设备安装调试工进行维修过程中操作规范、作业流程和技术疑难问题等方面的技术指导。 生产技术主管从车间主任处领取机电系统维修技术指导任务单，明确工作内容和要求；必要时与车间主任等相关人员进行沟通，查阅相关技术资料，采取现场讲解、示范操作、小组研讨等工作指导方法，对机电设备安装调试工进行机电系统维修技术指导；与车间主任、机电设备安装调试工就指导情况进行检查与评估；撰写工作指导任务总结，分析存在的问题，提出改进意见或建议，提交主管部门审核。	30
3	岗位技能培 训方案的编 制与实施	某企业为做好生产质量控制，提升机电设备安装调试工的技术水平，安排生产技术主管编制岗位技能培训方案并对生产车间若干名机电设备安装调试工进行岗位技能培训。 生产技术主管从培训主管处领取岗位技能培训方案编制与实施任务单；必要时与培训主管、参加培训的相关人员进行沟通，查阅相关技术手册、标准等资料，编制岗位技能培训方案；根据培训方案，以独立或小组合作的方式，采取示范操作与讲解、小组讨论、行动导向等技术培训方法对机电设备安装调试工进行岗位技能培训；完成工作任务后与培训主管、参加培训人员就培训情况进行检查与评估；撰写培训工作总结，分析存在的问题，提出改进意见或建议，提交主管部门审核。	60

教学实施建议

1. 师资要求

任课教师应具备机电一体化技术人员工作指导与技术培训的企业实践经验，并具备机电一体化技术人员工作指导与技术培训工学一体化课程教学设计与实施、工学一体化课程教学资源选择与应用等能力。

2. 教学组织方式和方法建议

采用行动导向教学法。为确保教学安全，提高教学质量，建议采用分组教学的形式（4~5人/组）。在完成任务的过程中，教师应加强示范与指导，强调规范操作，注重学生职业素养的提高。

3. 教学资源配备建议

（1）教学场地

机电一体化技术人员工作指导与技术培训学习工作站应具备良好的安全、照明和通风条件，可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工作区、成果展示区，并配备相应的多媒体教学设备。教学场地面积以至少能同时容纳6组以上学生开展教学活动为宜。

（2）工具、材料、设备

工具：白板、示教板、教学用具、通用工具等。

材料：机电系统零部件、标签纸等办公用品。

设备：多媒体教学设备、桌椅、工作台、机电系统和教具等。

（3）教学资料

以工作页为主，配备相关教材、相关技术手册、培训资料等。

4. 教学管理制度

执行工学一体化教学场所和教学组织的管理规定，如需要进行校外认识实习和岗位实习，应严格遵守生产性实训基地、企业实习等管理制度。

教学考核要求

本课程考核采用过程性考核与终结性考核相结合的方式。课程考核成绩 = 过程性考核成绩 × 70% + 终结性考核成绩 × 30%。

1. 过程性考核（70%）

过程性考核成绩由三个参考性学习任务考核成绩构成。其中机电系统的生产技术指导考核成绩占比为35%，机电系统的维修技术指导考核成绩占比为30%，岗位技能培训方案的编制与实施考核成绩占比为35%。

上述参考性学习任务的考核应以其学习目标为依据确定考核要点，设计考核项目。考核项目可分为技能考核类、学习成果类和通用能力观察类等类别，通过细化其评分细则，分别从专业能力、通用能力等维度对学生学习情况进行考核。

（1）技能考核类考核项目可包括培训资料的查阅、技术人员工作指导与技术培训任务的实施、对参加培训人员的考核、培训资料的存档等关键的操作技能。

（2）学习成果类考核项目涉及各学习环节产出的学习成果，包括工作任务单、培训工作方案、培训大纲、培训教案、培训课件、培训总结等多种形式。

(3) 通用能力观察类考核项目可包括现场讲解、直观演示、示范指导；具有主动学习、自我管理、统筹协调、总结与反思、持续改进以及独立分析与解决复杂性、关键性和创新性问题的能力；具备职业理想与信念和崇尚劳动、爱岗敬业、精益求精的工匠精神等职业素养和思政素养。

2. 终结性考核（30%）

终结性考核应围绕本课程目标，结合课程终结性考核要点，选择企业真实工作任务或设计学习任务进行考核。

学生根据任务情境的要求，制定岗位技能培训方案，并按照指导与培训作业规范，准备好相关的培训资料、工具和材料，在规定时间内完成岗位技能培训工作，结束后应能撰写相应的总结报告，针对工作过程中出现的问题提出改进意见或建议。

考核说明：本课程三个参考性学习任务的设置体现难度递增关系，终结性考核以第三个参考性学习任务为标准进行设计。

考核任务案例：岗位技能培训方案的编制与实施。

【情境描述】

某企业为做好生产质量控制，提升新招收机电设备安装调试工的技术水平，安排生产技术主管编制岗位技能培训方案，并对生产车间若干名新招收机电设备安装调试工进行岗位技能培训，任务完成后交付验收。

【任务要求】

根据任务的情境描述，领取技术培训工作任务单，查阅相关资料，了解技术培训要求，2天内完成岗位技能培训方案的编制与实施任务。

(1) 列出岗位技能培训方案编制与实施的内容和要求，从满足企业作业规范、安全性、成本效益等角度编制机电设备安装调试工岗位技能培训方案。

(2) 开发给新招收机电设备安装调试工使用的岗位技能培训资料，制作培训课件。

(3) 采取示范操作与讲解、小组讨论、行动导向等技术培训方法对新招收机电设备安装调试工进行岗位技能培训。

(4) 与培训主管、参加培训的机电设备安装调试工就培训完成情况进行检查与评估。

(5) 撰写岗位技能培训工作任务总结，分析存在的问题，提出改进意见或建议。

(6) 在作业过程中，严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度和“6S”管理规定。

(7) 能与班组长、仓库管理员等相关人员进行专业、有效的沟通与合作。

(8) 工作任务完成后，要及时进行总结与反思，对工作过程进行优化与完善。

【参考资料】

完成上述任务时，可以使用常见的教学资料，如工作页、相关教材等。

六、实施建议

（一）师资队伍

1. 师资队伍结构。应配备一支与培养规模、培养层级和课程设置相适应的业务精湛、素质优良、专兼结合的工学一体化教师队伍。中、高级技能层级的师生比不低于 1 : 20, 兼职教师人数不得超过教师总数的三分之一, 具有企业实践经验的教师应占教师总数的 20% 以上; 预备技师(技师)层级的师生比不低于 1 : 18, 兼职教师人数不得超过教师总数的三分之一, 具有企业实践经验的教师应占教师总数的 25% 以上。

2. 师资资质要求。教师应符合国家规定的学历要求并具备相应的教师资格。承担中、高级技能层级工学一体化课程教学任务的教师应具备高级及以上职业技能等级; 承担预备技师(技师)层级工学一体化课程教学任务的教师应具备技师及以上职业技能等级。

3. 师资素质要求。教师思想政治素质和职业素养应符合《中华人民共和国教师法》和教师职业行为准则等要求。

4. 师资能力要求。承担工学一体化课程教学任务的教师应具有独立完成工学一体化课程相应学习任务的工作实践能力。三级工学一体化教师应具备工学一体化课程教学实施、工学一体化课程考核实施、教学场所使用管理等能力; 二级工学一体化教师应具备工学一体化学习任务分析与策划、工学一体化学习任务考核设计、工学一体化学习任务教学资源开发、工学一体化示范课设计与实施等能力; 一级工学一体化教师应具备工学一体化课程标准转化与设计、工学一体化课程考核方案设计、工学一体化教师教学工作指导等能力。一级、二级、三级工学一体化教师比以 1 : 3 : 6 为宜。

（二）场地设备

教学场地应满足培养要求中规定的典型工作任务实施和相应工学一体化课程教学的环境及设备设施要求, 同时应保证教学场地具备良好的安全、照明和通风条件。其中校内教学场地和设备设施应能支持资料查阅、教师授课、小组研讨、任务实施、成果展示等活动的开展, 企业实训基地应具备工作任务实践与技术培训等功能。

其中, 校内教学场地和设备设施应按照不同层级技能人才培养要求中规定的典型工作任务实施要求和工学一体化课程教学需要进行配置。具体包括以下要求:

1. 实施机电设备零(部)件钳加工工学一体化教学的机电设备零(部)件钳加工学习工作站, 应配备台式钻床、砂轮机设备, 钳工工作台、桌椅等设施, 锉刀、手锯、钻头、丝锥、铰刀、刮刀等工具, 游标卡尺、千分尺、百分表、游标高度卡尺等量具, 键坯、钢板、垫片、棉纱、工业清洗剂、润滑脂、研磨膏等材料, 以及计算机、投影仪、展示台等多媒体教学设备等。

2. 实施机电设备零件切削加工工学一体化教学的机电设备零件切削加工学习工作站, 应配备车床、铣床、钻床、砂轮机设备, 桌椅等设施, 扳手、钻夹头、顶尖、变径套、铁

钩、毛刷以及常用的车刀、铣刀、钻头、专用刀具等工具，游标卡尺、千分尺、游标深度卡尺、游标万能角度尺、表面粗糙度比较样块、内径百分表、杠杆百分表、半径样板、螺纹塞规和环规、光面通规和止规、锥度塞规、量块、专用量具等量具，45 钢、2A12（硬铝）、切削液、润滑油等材料，以及计算机、投影仪、展示台等多媒体教学设备等。

3. 实施简单机电设备组装、机电设备现场安装与调试、复杂机电设备组装、机电设备整机综合调试工学一体化教学的简单机电设备组装、机电设备现场安装与调试、复杂机电设备组装、机电设备整机综合调试学习工作站，应配备吊装设备、空气压缩机、打码机、自动灌装设备、CA6140 型车床、工业机器人等设备，桌椅等设施，铁锤、铜锤、内六角扳手、套筒扳手、扭矩扳手、专用顶尖、卡簧钳、活扳手、划针、划规、手锯、方锉、圆锉、旋具、剥线钳、尖嘴钳、斜口钳、手电钻、压接钳、切割工具、铆钉枪、专业的机器人工具坐标校准装置等工具，直角尺、游标卡尺、游标万能角度尺、外径千分尺、塞尺、量块、水平仪、钢直尺、方箱、检验棒、千分表、杠杆百分表、试电笔、万用表、钳形电流表、兆欧表等量具，螺栓、螺母、定位销、卡环、连接器件、电气线路安装材料（如导线、线管、号码管等）、气动回路安装材料（如气管、气管接头、扎带等）、控制器件、保护器件、绝缘材料、劳动保护用品、安全警示牌、警戒围栏等材料，以及计算机、投影仪、展示台等多媒体教学设备等。

4. 实施机电设备维护与保养、机电设备常见故障诊断与排除、机电设备疑难故障诊断与排除工学一体化教学的机电设备维护与保养、机电设备常见故障诊断与排除、机电设备疑难故障诊断与排除学习工作站，应配备吊装设备、空气压缩机、千斤顶、手动叉车、车床、自动注塑机、生产线物料输送设备、铣床、药品自动填装设备、自动化生产线中仓储设备、自动导引车等设备，桌椅等设施，内六角扳手、旋具、套筒扳手、铜棒、活扳手、铰刀、丝锥、板牙、铲刀、扭矩扳手、工艺装备和夹具、压接钳、剥线钳、尖嘴钳等工具，量块、水平仪、钢直尺、方箱、检验棒、百分表、千分表、游标卡尺、万用表、兆欧表、钳形电流表、转速表、传感器检测装置等量具，垫铁、紧固件、电气线路维护与保养材料（如导线、线管、号码管等）、气动回路维护与保养材料（如气管、气管接头、扎带等）、润滑油（脂）、棉纱、清洗剂、煤油、液压油、冷压端子、记号笔、热缩管、控制器件、保护器件、劳动保护用品、安全警示牌、警戒围栏、相关机械配件等材料，以及计算机、投影仪、展示台等多媒体教学设备等。

5. 实施机电系统联调、机电系统升级与改造工学一体化教学的机电系统联调、机电系统升级与改造学习工作站，应配备自动化生产线、装配台、标准平板、台虎钳、钻床、车床、空气压缩机、灌装装置、分拣装置、搬运装置等设备，桌椅等设施，旋具、压接钳、剥线钳、电工刀、内六角扳手、尖嘴钳、活扳手、手电钻等工具，钳形电流表、兆欧表、万用表、相序表、水平仪、百分表（套装）、游标卡尺、千分尺、钢直尺等量具，导线、线槽、螺栓、螺钉、垫片、螺母、销、键、轴承、控制器、传感器、气管、气动元件、PLC 控制模块、变频器、步进（伺服）驱动器、劳动保护用品、安全警示牌、警戒围栏等材料，以及计算机、投影仪、展示台等多媒体教学设备等。

6. 实施生产班组管理、机电一体化技术人员工作指导与技术培训工学一体化教学的生

产班组管理、机电一体化技术人员工作指导与技术培训学习工作站，应配备打印机、工作台、机电系统和教具等设备，桌椅等设施，白板、示教板、教学用具等工具，机电系统零部件、标签纸、办公用品等材料，以及计算机、投影仪、展示台等多媒体教学设备等。

上述学习工作站建议每个工位以 4~5 人学习与工作的标准进行配置。

（三）教学资源

教学资源应按照培养要求中规定的典型工作任务实施要求和工学一体化课程教学需要进行配置。具体包括以下要求：

1. 实施机电设备零（部）件钳加工工学一体化教学宜配置钳工工艺学、机械基础、机械制图、极限配合与技术测量等教材和相应的工作页、信息页、教学课件、操作规程、典型案例、技术规范、技术标准和数字化教学资源等。

2. 实施机电设备零件切削加工工学一体化教学宜配置机械基础、铣工工艺学、车工工艺学等教材和相应的工作页、信息页、教学课件、操作规程、典型案例、技术规范、技术标准和数字化教学资源等。

3. 实施简单机电设备组装、复杂机电设备组装工学一体化教学宜配置机电设备安装工艺学、机电设备组装、气动液压传动技术等教材和相应的工作页、信息页、教学课件、操作规程、典型案例、技术规范、技术标准和数字化教学资源等。

4. 实施机电设备现场安装与调试工学一体化教学宜配置机电设备安装与调试技术、电气控制线路安装与检修、安全用电等教材和相应的工作页、信息页、教学课件、操作规程、典型案例、技术规范、技术标准和数字化教学资源等。

5. 实施机电设备维护与保养、机电设备常见故障诊断与排除、机电设备疑难故障诊断与排除工学一体化教学宜配置机电设备维修与维护、自动化生产线设备装调诊断技术、机电设备故障诊断与维修、电工技术手册、机电一体化技术手册等教材和相应的工作页、信息页、教学课件、操作规程、典型案例、技术规范、技术标准和数字化教学资源等。

6. 实施机电设备整机综合调试、机电系统联调工学一体化教学宜配置机电一体化技术与系统、变频技术及应用、触摸屏技术及应用、自动化生产线组建与调试、自动化生产线调试与维护等教材和相应的工作页、信息页、教学课件、操作规程、典型案例、技术规范、技术标准和数字化教学资源等。

7. 实施机电系统升级与改造工学一体化教学宜配置自动化生产线升级与改造、机电设备安装与调试、自动控制技术等教材和相应的工作页、信息页、教学课件、操作规程、典型案例、技术规范、技术标准和数字化教学资源等。

8. 实施生产班组管理、机电一体化技术人员工作指导与技术培训工学一体化教学宜配置班组生产与作业管理、现代企业管理、技师综合实践与毕业设计指导等教材和相应的工作页、信息页、教学课件、操作规程、典型案例、技术规范、技术标准和数字化教学资源等。

（四）教学管理制度

本专业应根据培养模式提出的培养机制实施要求和不同层级运行机制需要，建立有效的

教学管理制度，包括学生学籍管理、专业与课程管理、师资队伍管理、教学运行管理、教学安全管理、岗位实习管理、学生成绩管理等文件。其中，中级技能层级的教学运行管理宜采用“学校为主、企业为辅”校企合作运行机制；高级技能层级的教学运行管理宜采用“校企二元、人才共育”校企合作运行机制；预备技师（技师）层级的教学运行管理宜采用“企业为主、学校为辅”校企合作运行机制。

七、考核与评价

（一）综合职业能力评价

本专业可根据不同层级技能人才培养目标和要求，科学设计综合职业能力评价方案并对学生开展综合职业能力评价。评价时应遵循技能评价的情境原则，让学生完成源于真实工作的案例性任务，通过对其工作行为、工作过程和工作成果的观察分析，评价学生的工作能力和工作态度。

评价题目应来源于本职业（岗位或岗位群）的典型工作任务，是通过从事业人员实际工作内容、过程、方法和结果的提炼概括形成的具有普遍性、稳定性和持续性的工作项目。题目可包括仿真模拟、客观题、真实性测试等多种类型，并可借鉴职业能力测评项目及世界技能大赛项目的设计和评估方式。

（二）职业技能评价

本专业的职业技能评价应按照现行职业资格评价或职业技能等级认定的相关规定执行。中级技能层级宜取得电工或钳工四级 / 中级工职业技能等级证书；高级技能层级宜取得电工或钳工三级 / 高级工职业技能等级证书；预备技师（技师）层级宜取得电工或钳工二级 / 技师职业技能等级证书。

（三）毕业生就业质量分析

本专业应对毕业后就业一段时间（毕业半年、毕业一年等）的毕业生开展就业质量调查，宜从毕业生规模、性别、培养层次、持证比例等多维度分析毕业生的总体就业率、专业对口就业率、稳定就业率、就业行业岗位分布、就业地区分布、薪酬待遇水平以及用人单位满意度等。通过开展毕业生就业质量分析，持续提升本专业建设水平。