

青岛市现代学徒制试点项目
机电一体化技术专业人才培养方案

青岛港湾职业技术学院
青岛钢铁控股集团有限责任公司

二〇一七年四月

目 录

一、专业类别、招生对象与学制.....	1
二、培养目标与规格、培养模式.....	1
三、校企双方职责.....	1
四、岗位标准.....	4
五、课程体系.....	5
六、教学组织与管理.....	9
七、教学建议.....	11
八、教学保障.....	13
九、考核评价与质量监控.....	17
十、毕业标准.....	20
附录一 课程标准.....	21
附录二 岗位轮训课程标准.....	111
附录三 岗位标准.....	125

青岛市现代学徒制试点项目人才培养方案

一、专业类别、招生对象与学制

（一）名称与代码

专业名称：机电一体化技术

专业代码：580201

（二）招生对象与学制

招生对象：普通高中毕业生

学制：三年

二、培养目标与规格、培养模式

面向青岛钢铁集团有限公司一线机电设备的生产操作、维护保养、技术管理等岗位，培养德、智、体、美全面发展，具备现代化工厂企业的机电专业知识与操作技能，能胜任企业一线机电设备的生产操作、运行维护、故障分析及技术管理等工作岗位，认同青钢集团企业文化，有良好职业道德的高素质技术技能人才。

通过学校、企业的深度合作与教师、师傅的联合传授，实施基于“五个对接”，以技能培养为主的现代人才培养模式。探索创建“学生→学徒→准员工→员工”层层递进的人才培养模式。

三、校企双方职责

（一）校方职责

1. 积极采取有效措施促进行业协会企业等单位参与现代学

徒制人才培养全过程。

2. 负责现代学徒制班管理机构的筹建、学校工作人员的组成，教师队伍与专门管理人员的配备。

3. 负责联系合作企业共同做好现代学徒制班的生源和招生计划数申报、生源资格审查、考核选拔与招录、转专业、学徒协议签订、中途学生（学徒）退出善后安排、补录等招生招工工作。

4. 负责现代学徒制班学生（学徒）的学籍管理、毕业资格审核、毕业证书发放等。

5. 负责现代学徒制班学生（学徒）校内学习日常管理。

6. 负责联系合作企业共同制订专业人才培养方案、共同开发理论与技能课程及教材、共同做好教师师傅“双导师”教学团队的建设与管理、共同组织考核评价、共同开展教学研究与项目研发及技术服务等。

7. 负责提供现代学徒制班校内运行所需的教學場所、教學設備，包括多媒体教室、实训室、图书阅览室、教学器材设备等。

8. 负责购置现代学徒制班校内课程配套的教材等教学资源。

9. 负责现代学徒制班校内课程的教学组织与运行、教学质量监控。

10. 负责现代学徒制班校内实训基地建设。

11. 负责现代学徒制班校内教学资源库建设。

12. 负责向上级教育行政主管部门申请支持和项目申报及工作经验的总结与推广。

（二）企业职责

1. 负责现代学徒制班管理机构企业方工作人员组成，带徒师

傅与专门管理人员的配备。

2. 负责与学校共同做好现代学徒制班的生源和招生计划数申报、生源资格审查、考核选拔与招录、中途学生（学徒）退出善后安排、补录等招生招工工作。

3. 负责制订招工选拔标准、学徒协议、劳动合同等。

4. 负责现代学徒制班学生（学徒）在岗工作（学习）的日常管理。

5. 负责与学校共同制订专业人才培养方案、共同开发理论与技能课程及教材、共同做好教师师傅“双导师”教学团队的建设与管理、共同组织考核评价、共同进行项目研发与技术服务等。

6. 负责制订人才培养标准、岗位技能考核评价标准等。

7. 负责提供现代学徒制班企业运行所需的工作场所、工作设备等。

8. 负责提供现代学徒制班学生（学徒）企业技能培训所需的学习资源等。

9. 负责现代学徒制班企业技能培训的组织与运行，协助学校建设校内外实训基地。

10. 负责学徒在企业岗位培训、实习、工作的人身、财产安全。

11. 负责现代学徒制班企业参与人员的津贴、交通费等费用的发放。

12. 负责向上级主管部门申请现代学徒制试点项目的支持及申报。

四、岗位标准

（一）职业岗位面向

面向青岛钢铁集团有限公司机电一体化技术专业适应岗位，分初级岗位和晋升岗位两部分。

初级岗位：电气点检员、电气维修工、机械维修工

次级岗位：电气工程师、设备工程师

岗位标准见附录三。

（二）岗位能力标准

相应职业岗位能力要求见下表。

表 1 职业岗位能力要求

岗位名称	工作过程	岗位能力
电气点检员	1、电气设备日常维护；	1、能看懂基本电气图纸；
	2、变压器、电机等设备维修；	2、能看懂生产线操作规程和加工工艺；
	3、工厂电气综合布线；	3、能根据要求进行电气设备点检；
	4、电气故障分析排除	4、会使用基本电工工具；
	5、电气元件更换	5、能根据检查结果判别电气设备性能
机械维修工	1. 设备的正常运转维护；	1、掌握机械设备结构原理；
	2. 设备的故障分析与排除；	2、能看懂机械图；
	3. 设备零部件更换；	3、掌握液压与气动技术知识；
	4. 设备日常维护与保养；	4、掌握基本安全知识
		5、具有机械维修基本能力
		6、具有机电设备常见故障排除能力；
		7、具有常见机械零部件更换能力。
电气维修工	1. 电气线路的检查与维护；	1、掌握电工、电子技术基本知识；
	2. 电气故障的检测与排除；	2、掌握机床等机电设备电气原理；
	3. 交直流电机的检查与维护；	3、具有一般电气图的识图能力；
	4. 基本电气元件的更换；	4、具有电子、电气设备安装检测能力；
		5、能够对电机的常见故障进行检测；
		6、具有更换常见电气元件基本能力；
		7、能看懂 plc 程序基本程序。
电气工	1、机电设备故障分析与排除；	1、掌握设备机电结构及工作原理；

程 师	2、机电设备技术改造；	2、具有常见故障分析及排除能力；
	3、机电设备日常管理。	3、会进行系统检测评估；
	4、生产线设备管理	4、能组织人员制定设备日常维护规则。

五、课程体系

（一）课程体系构建

1、课程体系设计思路

在专业调研的基础上，围绕岗位能力的培养和人的全面发展两条主线构建“通识必修课程+专业基础课程+专业核心课程+选修课程”的课程体系。通识必修平台课程主要培养学生的基本素质；专业基础平台课程主要培养学生的基本职业能力；专业核心课程主要培养学生机电设备的安装调试、维修保养、故障诊断等核心职业能力；选修课程主要满足学生个性发展需要，促进学生的全面持续发展。

2、专业核心课程设计思路

基于机电一体化技术专业现代学徒制班未来在青岛钢铁集团有限公司所从事的典型岗位工作过程，通过召开典型工作任务和职业能力分析会，校企共同分析机电一体化技术专业的核心课程为

《机电设备故障诊断与维修》

《PLC 控制系统应用与维护》

《变频器的应用与维护》

《电机电气控制的实现与维护》

《电气设备巡检》

《金工实训（车工）》

《钳工工艺及实训》

这 6 门专业核心课程参照高级维修电工等行业技术标准和职业技能鉴定标准，以机电设备的故障诊断、器件选型更换、维修保养、安装接线和调试等生产任务为载体，采用任务驱动、项目导向等理实一体化的教学方法，学校和企业共同开发课程标准以及相关项目化的教材。

（二）课程设置表

包括表 2 课程设置表和表 3 通识选修课一览表。

表 2 课程设置表

类别	课程名称	学时	学分	类别	第一学年		第二学年		第三学年	
					1	2	3	4	5	6
通识必修课程	思想道德修养与法律基础	30	2	理论	2*15					
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	26	1.5	理论		2*13				
	入厂教育	24	1	理论	1周					
	体育	54	2	理论	2*14	2*13				
	大学英语	72	5	理论	4*14	2*13				
	计算机应用基础	33	2	理论			3*11			
	应用数学	56	3.5	理论	4*14					
	大学生心理健康教育	26	1.5	理论		2*13				
	语言表达及应用写作	33	2	理论			3*11			
	社交礼仪	16	1	理论				2*8		
	入学专业教育	72	3	理论	3周					
大学生创业与就业实务指导	32	1	理论			2*8	2*8			
专业基础课程	机械制图	52	3.5	理实	4*13					
	机械基础	52	3	理实		4*13				
	电工基础	56	3.5	理实	4*14					
	电子技术	52	3	理实		4*13				
	AUTOCAD	52	3	理实				4*13		
	电子安装实训	24	1	实践				1周		
	机械制图大作业	24	1	实践	1周					
专业核心课程	金工实训(车工)	96	4	实践		4周				
	电工技术实训	48	3	实践			2周			
	钳工工艺及实训	96	4	实践				4周		
	机电专业英语	33	2	实践				3*11		
	PLC综合实训	24	1	实践			1周			
	电机电气控制的实现与维护	52	3	实践		4*13				
	PLC控制系统的应用与维护	66	4	实践				6*11		
	变频器的应用与维护	64	4	实践				4*16		
	电气设备巡检	48	3	实践			2周			
	机电设备故障诊断与维修	52	3	实践				4*13		
	液压传动	66	4	实践				6*11		
顶岗实习	680	34	实践						共 34 周	

表3 通识选修课一览表

序号	课程名称	序号	课程名称
1	数学建模	37	近代中日关系史研究
2	数学思想及素养	38	英语视听说
3	足球	39	韩语口译
4	乒乓球	40	多媒体技术与管理
5	大学书法	41	汇智沟通与交流
6	《红楼梦》赏析	42	汇智演讲口才与谈判
7	20世纪中国文学	43	汇智思维与创新
8	中西文化比较影视赏析	44	汇智领导力
9	摄影入门	45	汇智公关礼仪
10	大学生创业管理	46	改革开放带来的变革1班
11	职业生涯规划	47	浅谈中华传统文化之认识儒学
12	以案说法	48	现代监控系统的认识与发展
13	围棋	49	机械基础英语
14	Photoshop 平面设计	50	金融指标编写与应用
15	CorelDraw 平面设计	51	中国画(小写意)
16	心理学与生活	52	信息检索与利用
17	唐宋诗词赏析	53	大学生信息素养教育
18	金融、经济与人生	54	淘宝创业
19	韩文处理	55	自动化科技创新导论
20	中韩影视文化赏析	56	民国往事
21	韩国文化	57	数学实验
22	欧美流行金曲文化赏析	58	学习与创新
23	英语交际口语	59	饮食与健康
24	大学生就业指导	60	毛泽东研究
25	大学生素质拓展	61	英语原声体验
26	大学生职业生涯规划	62	传统文化启蒙
27	中国历史文化解析	63	编织技法艺术
28	ISO 质量体系	64	音乐艺术鉴赏
29	交谊舞	65	浅谈中华传统文化之道家与道教
30	孔子老子思想与中国文化的演变	66	美国生活实用英语
31	英美电影欣赏	67	集装箱运输常识
32	东方电影	68	汇智恋爱与性健康
33	清史	69	汇智安全为生命护航
34	从爱因斯坦到霍金的宇宙	70	汇智心理健康与情商修炼
35	当代中国社会问题透视	71	汇智职业生涯规划与发展
36	明史十讲	72	汇智形式与政策

（三）课程标准

在制定课程标准过程中，引入行业企业标准和职业认证标准，把青岛钢铁集团有限公司相应岗位对学生职业能力的最新要求，及时融入到课程标准中。课程标准见附录一。

（四）岗位群轮岗实训标准

包括在青岛钢铁集团有限公司实施的实训课程。岗位群轮岗实训标准见附录二。

六、教学组织与管理

（一）教学组织

青钢集团、学院双方全程参与现代学徒制试点班级的教学，聘请优秀技术人员担任师傅，学院教师要经常性与企业进行研讨，开设符合学生理论学习及企业实践特点的课程；学生学习期间接受学校和企业的双重管理。不同的学习阶段，学校要根据专业的特点和企业生产的要求，采用灵活的教学形式。

第一阶段：（第一学年：2016.9-2017.7）

在学校以学习理论以及基本的技能为主，在企业以“企业体验”为主，组织几次参观企业、感受青钢集团的企业文化内涵，并邀请企业的专家到学校给学生讲解企业的文化、产品生产内容，让学生提前感受企业氛围，为第二阶段做好准备。以班级管理为主、小组管理为辅。

第二阶段：（第二学年：2017.9-2018.7）

开始以“项目实训”和“轮岗实训”的形式进行，采用一个月在学校，一个月在企业的轮换模式。在学校期间学习文化课以及专业理论课，以让学生强化专业理论知识。在企业期间学习专

业实训课，以强化技能为主，并学习一些与企业相适应的技能实训，并为第三阶段的顶岗实习做准备。以小组管理为主、班级管理为辅。

第三阶段：（第三学年：2018.9-2019.7）

主要在企业完成“顶岗实习”和毕业设计，企业师傅全程指导开展“顶岗实习”，学院教师到企业完成授课，主要讲解对学生在顶岗实习过程中遇到的理论知识进行填补，以企业师傅为主，学院教师为辅，指导学生完成毕业设计，并对学徒进行综合评价。以小组管理为主、班级管理为辅。

学生毕业时，同时取得高职学历证书和维修电工、钳工等职业资格证书，对合格的学徒，由青钢集团颁发学徒合格证书，签订录用合同。

表4 学徒制阶段性教学内容安排

阶段	学年	学习内容		评价
		理论	实践	
第一阶段	第一学年	基础课程	“校内实训”、“企业体验”为主	学校教师为主企业专家为辅
第二阶段	第二学年	专业方向课程	学校项目实训和企业轮岗实训	学校教师、企业专家分头完成
第三阶段	第三学年	专业拓展课程	企业“顶岗实习”和毕业设计	学校教师为辅企业专家为主

（二）教学管理

校企共同制订现代学徒制管理制度，明确学徒制实施内容、方式，保障学徒权益，根据教学需要，科学安排学徒岗位、分配工作任务，保证学徒合理报酬。

建立健全与现代学徒制相适应的教学管理制度，制定《学徒制机电专业学分制管理办法》、《学徒制机电专业弹性学制管理办法》、《学徒制机电专业“双证制”实施方案》等制度。

落实现代学徒制实习管理流程，健全实习管理制度。建立学校、企业和学生家长经常性的学生实习信息通报制度。完善巡视和跟踪管理制度，规范学生岗位技能训练学业评价档案管理，创新考核评价与督查制度，制订实习实训考核评价体系加强监督检查，运用 PDCA（策划、实施、检查、反馈）现代企业管理方法，促进学徒制机电专业的良性发展。

七、教学建议

（一）教学内容与时间分配

1、第一学年

地点：学校为主、企业为辅。在学校以学习理论以及基本的技能为主，在企业以“企业体验”为主。

表 5 第一学期课程设置

学期	课程名称	性质	学时	学分	地点	教师
1	应用数学	理论	56	3.5	港院	港院
	电工基础	理实	56	3.5	港院	港院
	机械制图	理实	52	3.5	港院	港院
	大学英语	理论	56	3.5	港院	港院
	思想道德修养和法律基础	理论	30	1.5	港院	港院
	体育	实践	28	2	港院	港院
	机械制图大作业	实训	24	1	港院	港院
	入学专业教育	实训	72	3	港院	港院
	入厂教育	实训	24	1	青钢	青钢

表 6 第二学期课程设置

学期	课程名称	性质	学时	学分	地点	教师
2	电子技术	理实	52	3	港院	港院
	电机电气控制的实现与维护	理实	52	3	港院	港院
	机械基础	理论	52	3	港院	港院
	大学英语	理论	26	1.5	港院	港院

	大学生心理健康教育	理论	26	1.5	港院	港院
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	理论	26	1.5	港院	港院
	体育II	实训	26	1	港院	港院
	金工实训（车工）	实训	96	4	港院	港院

2、第二学年

开始以“项目实训”和“轮岗实训”的形式进行，采用一个月在学校，一个月在企业的轮换模式。在学校期间学习文化课以及专业理论课，以让学生强化专业理论知识。在企业期间学习专业实训课，以强化技能为主，并学习一些与企业相适应的技能实训，并为第三阶段的顶岗实习做准备。

表7 第三学期课程设置

学期	课程名称	性质	学时	学分	地点	教师
3	PLC 控制系统应用与维护	理实	66	4	港院	港院
	液压传动	理实	66	4	港院	港院
	计算机应用基础	理论	33	2	港院	港院
	语言表达与应用写作	理论	33	2	港院	港院
	大学生创新与创业指导	理论	16	1	青钢	青钢
	电工技术实训	实训	48	3	青钢	青钢
	PLC 综合实训	实训	24	1	港院	港院
	电气设备巡检	实训	48	3	青钢	青钢

表8 第四学期课程设置

学期	课程名称	性质	学时	学分	地点	教师
4	变频器的应用与维护	理实	66	4	港院	港院
	机电设备故障诊断与维修实训	实训	52	3	青钢	青钢
	AUTOCAD	实训	52	3	港院	港院
	机电专业英语	理论	33	2	港院	港院
	社交礼仪	理论	16	1	港院	港院
	钳工实训	实训	96	4	青钢	青钢
	电子安装实训	实训	24	1	港院	港院
	大学生就业指导	理论	16	1	青钢	青钢

3、第三学年

学生在青岛钢铁集团有限公司顶岗实习，在师傅的指导下完成毕业设计。顶岗实习工作量按学年 34 周，680 学时，34 学分计算

(二) 教学手段及方法

在现代学徒制项目实施过程中，学院积极推行项目导向、任务驱动的教学方法，先后派教研室主任、专业带头人、骨干教师到韩国永进专门大学、新加坡理工大学、宁波职业技术学院等单位考察学习，同时学院组织了全体教师参加的教学能力测评，以促进项目教学的开展。

在专业教学过程中，专业基础课及专业课大都采用了”项目教学法”，其步骤包括任务导入、任务实施、点评总结等环节。在项目教学法实施过程中，根据课程内容的不同，灵活引入各类适当的教学方法，增强学习效果，其主要特点包括：对于内容相对简单、易于理解的内容，采用”自主学习”的方法，鼓励学生通过自主学习获取知识；对于自主学习过程中的疑难问题，采用“小组讨论”的方法，锻炼学生沟通与交流的能力；对于实践性比较强的内容，采用理实一体的教学方法。对于在企业中跟随师傅进行实习、实训等实践课程和实际生产中，依照企业现场和岗位实际，采用案例教学、任务引导、师傅演示与学徒再现等多种灵活的教学法，充分体现了做中学、学中做的高职教学理念，争取在教学中表现出良好的效果。

八、教学保障

(一) 师资队伍

1、专职教师队伍

加大对骨干教师的培养力度，通过采取参加国内外交流学习、职业技能培训、企业实践锻炼、参与教科研课题、参与企业开展技术研发和服务等措施，学习先进职教经验，进一步提升骨干教师的研发能力、服务能力和创新能力。通过组织教学名师讲座、观摩教学公开课，参加教学理论培训等多种方式，提高教师教学技能，使骨干教师成为专业建设改革和社会服务的主力。

提高专任教师双师素质，安排专任教师轮流到企业挂职锻炼，向企业技术人员拜师学艺，参与企业技术研发和服务，提高实践教学能力和科研能力。每位到企业挂职的教师要有完成本职工作、考取职业（技术）资格证书的明确要求，对获取各类职业资格证书的教师给予奖励。为企业锻炼老师建立考核档案，严格劳动纪律和工作质量考核，积极鼓励参加企业的技改项目，实习结束后要提交实习论文或报告，参加实习答辩，答辩成绩与职称评聘、工资晋级挂钩。每年选派一定比例的专任教师参加国家级、省级双师素质教师培训。支持和鼓励专业教师参加职业技能培训、技能大赛。

2、专业带头人培养

采用双带头人制度，培养、聘任 1 名校内专任教师和 1 名企业专家作为机电一体化技术专业的专业带头人。专任专业带头人要求具备硕士以上学位、高级技术职称、高级职业资格证书、5 年以上企业工作经历，具有较强的教科研能力和专业建设能力，具有较高的领导力、职业道德和责任心。兼职专业带头人要求具备本科以上学历、高级技术职称、高级职业资格证书、15 年以

上企业工作经历，具有一定的教科研能力。

对于专任专业带头人，通过主持教改活动及到企业挂职锻炼、国内外学习交流、职业技能培训进修、专业建设与改革、企业技术研发与服务等措施，使其具有创新教育理念和宽阔专业视野、掌握机电一体化技术专业科技发展动态，能够及时调整专业改革方向，并依据行业、企业岗位群需求及时更新教学内容和改革教学方式，在业内有一定的影响力。能够主持和组织专业建设、开展校企合作、牵头承担企业技术服务和职工培训。

对于兼职专业带头人，通过教学技能培训、国内外高职教育交流学习、参与教研课题等措施，以引入高职教育的新理念、新模式、新思路。引导兼职专业带头人与专任专业带头人一起参与专业建设，发挥自身优势，使其教学过程设计能力、管理能力与科研能力再上新层次，能够制定本专业中长期发展规划和实施方案，能够主持课程体系和教学内容的构建与修订，共同把专业建设提高到一个新的水平。

3、兼职教师队伍

聘任青钢集团技术专家和具有丰富工作经验的技师、高级技师等为兼职教师，争取在建设期内聘任企业师傅数量达到 15 人，全部具备 5 年以上企业工作经验，具备中级以上职业资格证书和相应技术职称，具备良好的表达能力和职业道德、职业责任。同时对兼职教师或师傅，采取一下措施确保教学效果。

(1) 为提高兼职教师教学设计能力、教育教学能力，每学期初对兼职教师进行不少于 10 学时的教学理论与方法培训。

(2) 兼职教师参与校内集体备课、学术研讨等教研活动。

(3) 兼职教师参与人才培养方案的制订；参与课程教学大纲及教学计划的制订；承担部分教材的编写任务；承担专业课的教学任务；指导学生校内实践教学和校外顶岗实习。

通过上述措施的落实，逐步提高兼职教师承担的专业课时比例，形成一支稳定的高水平兼职教师队伍。同时积极为兼职教师争取参加教师系列专业技术职称评聘的机会，鼓励兼职教师承担教改课题并参与教学成果评奖。引导兼职教师与专任教师取长补短，共同参与专业建设，担任青年教师技术导师或实践教学指导教师，在经费支持、交通服务等方面给予政策倾斜。

(二) 实践教学条件

1. 校内实训条件

依据机电一体化行业职业岗位能力要求，建有包括中央财政和青岛港集团支持的近 20 个校内实验实训室和实训基地，教学设备总值超过 2000 万元。能够满足学生职业能力训练、技能鉴定、项目开发、技能大赛、承接企业培训等多种综合功能。机电一体化技术专业主要校内实践条件如下表。

表 9 实验实训室一览表

序号	实验实训室名称	主要设备	数量	对应课程
1	电工基础实验室	RXD7-2 型电工技术实验台	106 台	《电工基础》
2	模拟数字实验室	XK-MSDZ 型电子技术实验台	100 台套	《电子技术》
3	电工工艺实训室	0.75KW 电机	12 台	《电机电气控制的实现与维护》
		工作台	5 个	《机电设备故障诊断与维修》
		中级电工实训台	12 个	
		中级维修电工配线盘	90 个	
4	电子焊接实训室	仪器仪表、焊接工具	25 台套	《电子技术》 《电子安装实训》
5	电机变频调速实训	DDSZ-1G 型电机实验装置	28 台套	《变频器应用与维护》

	室	西门子 MM420 变频调速挂箱	28 套	
6	电机电气控制实训室	电机电气控制实训台	25 台套	《电机电气控制的实现与维护》
7	三菱 PLC 实训室	RXPL3-A 型 PLC 实验台	25 台套	《PLC 控制系统应用与维护》
8	智能电气柜实训车间	智能电气柜	15 台套	《机电设备故障诊断与维修》
		3D 仿真学习配套软件	1 套	
9	普车实训车间	车床	24 台	《金工实训》
10	钳工实训车间	钳工台, ,	16 个	《钳工工艺与实训》
		钻床	4 个	
		砂轮机	2 台	

2. 企业实训条件

表 10 企业部分实训设备一览表

序号	实训设施名称	数量 (台、套)
1	动力照明配电柜	80
2	动力箱. 检修电源箱, 风机电源箱	360
3	高压配电柜 10kV, 31.5kA	30
4	综合自动化系统	1
5	干式动力变 1250KVA	2
6	低压配电柜	16
7	电气传动和控制包 (ABB)	2
8	转炉 S7-400 控制系统	3
9	炉渣天车 s7-200 控制系统	20
10	天车 S7-300 控制系统	5

九、考核评价与质量监控

(一) 学院教学质量监控

学院权威性监督机构是学术委员会。院长对质量监控工作负总责，分管副院长协助院长，领导教务处、学工处、人事处和督导组等职能部门做好质量监控工作的规划、部署、监督、协调等具体工作。教务处、教学督导组及学术委员会代表学院在教学质

量监控过程中承担宏观组织、管理、协调和监控职责。

1、实施宏观管理。即导向性的管理，负责制订全院教学质量监控与评价工作计划，组织引导系（部、中心）教学质量监控与评价工作。

2、组织对学院教学质量进行全方位、多层次、多种方式的动态监控。包括课程标准的制订与执行、授课计划的审查与执行、教材的选定、考核等教学环节贯彻和落实情况。

3、对实验、实习、课程设计、毕业设计（论文）等实践教学环节进行评价。

4、参与学院的专业建设、课程建设的验收工作；深入教学第一线，了解教学状态，为学院的教学计划和教学基本文件的修改等提供意见和建议。

5、参与学院的教学改革工作，为学院的重大教改措施提供决策咨询。

6、组织专家代表学院对教师教学质量进行专家评价，并及时反馈评价意见。

7、掌握全院教学质量动态，按月提交《学院教学质量监控与评价月报表》，为领导及有关部门提供参考。

8、组织召开全院期中教学质量调查学生座谈会，并提交座谈会的情况分析与总结。

9、开展全院教学质量学生信息反馈工作。

（二）系部教学质量监控

系部是实施质量管理的实体。按照学院的统一安排，具体负责专业和课程建设、各主要教学环节、教学常规管理等各监控目

标中所涉及的所有监控环节的监控实施，落实各项监控措施。

1、根据学院下达的教学评估文件和工作部署做出本单位的评估计划。依据学院的教学质量监控体系及评估标准，开展评教、评管、评学工作；也可依据学院的质量监控体系、评估标准，制订符合本单位专业特点的指标体系及评估标准，创造性地开展作。

2、依据学院制订的监控体系，负责对本单位教学工作进行自评以及优秀教学单位的申报。

3、负责对本单位教师教学质量的监控，自行完成教学质量等级的初步确定。

4、负责组织对学生学习状态与效果的评估。

5、对本单位评估中发现问题进行分析研究，提出整改与建设措施，实现“以评促改，以评促建，以评促管，评建结合，重在建设”的目标。

6、接受学院对教学工作的检查与指导。

（三）学生教学质量监控

学生是对教学效果进行综合评定的最终层面，是教学质量监控的重要组成部分。成立学生教学质量监控与评价执行委员会，设委员会主任、副主任各1人，分别由学院学生学习部的正、副部长担任，委员会成员由各班级教学质量信息员组成。由学生教学质量监控与评价执行委员会负责对教师、教学部门工作的测评以及学生考勤、教师上课考勤等。

1、选出覆盖全系各专业的学生信息员，协助院督导组收集有关的教学质量监控与评价信息，及时反映教学质量监控与评价

过程中的意见和建议。

2、按照院督导组的统一安排，组织开展完全由学生参与的学期教学质量评价，并做好相关的组织、实施和管理等工作。发放、收集和整理教学质量评价资料。

3、协调各系教学督导组做好教学质量信息反馈工作。

十、毕业标准

学生按照人才培养方案的规定和要求，全面完成学徒学习任务，达到岗位培养要求。可以提出毕业申请，同时符合以下要求，准予毕业：

1. 思想品德好，无违纪处分；

2. 通过普通话测试，取得等级证书；

3. 取得相应职业资格证书，包括：中级维修电工、钳工中级、高级电工、PLC 系统设计师、高级制图员。

附录一 课程标准

《思想道德修养与法律基础》课程标准

课程名称：思想道德修养与法律基础

课程编码：DQ2101

课程类型：通识必修课

开课部门：公共教学部

规定课时：30 课时

一、前言

1. 课程性质

本课程是所有专业大学生的通识必修课，是一门思想政治理论课，是对大学生系统地进行思想政治教育的主渠道和主阵地。

2. 课程定位

本课程是针对大学新生，适应大学生成长成才需要，帮助大学生正确认识人生理论与实践的课程。课程综合运用马克思主义的基本立场、观点和方法，对学生进行正确的世界观、人生观、价值观、道德观和法制观教育，使学生具备良好的思想道德素质与法律素质，自觉成长为全面发展的社会主义事业的建设者和接班人。

3. 课程思路

近年来，高职教育中片面强调学生的专业技能，淡化或忽视对学生职业综合素质和能力的培养。与之相对的，随着高职学生的生源质量逐年下滑，学生呈现出整体质量下滑、自信不足、自控力缺失等现象。根据学生现状和社会对高职学生的要求，《思想道德修养与法律基础》课程设计上采纳“全人”理念，按照自知自信、自尊自控两大模块，分8个专题进行课程设计，致力于在社会主义核心价值观引领下，培育学生正确的自我认知、自我约束的基本素质和能力，为学生顺利踏入社会做好充分准备。

二、课程目标

通过本课程的学习，引导学生正确地自我认知、高效地自我管理；培育马克思主义的世界观、人生观和价值观；充分培育社会主义核心价值观，增强社会主义法制观念，为成就高素质的应用型人才奠定坚实基础。

1. 能力目标

明辨是非的能力；

自我约束与自我控制能力；

用马克思主义的立场、观点和方法分析与解决实际问题的能力。

2. 知识目标

适应大学生活；

树立科学的理想信念；
 新时期的爱国主义；
 树立正确的世界观、人生观和价值观；
 恪守公民基本道德规范；
 领会法律精神；
 树立法治理念；
 遵守行为规范。

3. 素质目标

遵纪守法、明礼诚信；
 积极向上、乐观进取；
 传递正能量，践行社会主义核心价值观。

三、课程内容及参考学时

编号	模块名称	专题编号、名称	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	参考学时
1	自知自信	1-1 新的起点 新的征程	适应大学生活，确立自己新的成长与发展目标，尽快完成从中学到大学的转变。	人生新阶段，提高思想道德素质和法律素质，学习本课的意义和方法。	教师：理论讲解，情景导入；任务布置；分析评价。 学生：独立思考，搜集资料，小组讨论，成果展示。	4
		1-2 仰望星空 脚踏实地	树立崇高的理想信念，抵制享乐主义、悲观主义等不健康的人生观。	理想信念与大学生成长成才，树立科学的理想信念，架起通往理想彼岸的桥梁。	教师：理论讲解，情景导入；任务布置；分析评价。 学生：独立思考，搜集资料，小组讨论，成果展示。	4
		1-3 新时期的 爱国主义	继承、发扬中华民族爱国主义的优良传统，坚持爱国、爱社会主义、拥护祖国统一。	中华民族的爱国主义传统，新时期的爱国主义，做忠诚的爱国者。	教师：理论讲解，情景导入；任务布置；分析评价。 学生：独立思考，搜集资料，小组讨论，成果展示。	4
		1-4 做最好的 自己	科学正确地分析、理解和解决社会生活中关注和自身经理的具体问题。	树立正确的人生观，创造有价值的人生，科学对待人生环境。	教师：理论讲解，情景导入；任务布置；分析评价。 学生：独立思考，搜集资料，小组讨论，成果展示。	4
2	自尊自控	2-1 加强道德 修养	继承和弘扬中华民族优良道德传统，自觉弘扬社会主义道德，恪守公民基本道德规范。	道德及其历史发展，中华民族优良道德传统，社会主义道德，公民基本道德规范。	教师：理论讲解，情景导入；任务布置；分析评价。 学生：独立思考，搜集资料，小组讨论，成果展示。	4

	2-2 领会法律精神	领会法律精神，增强社会主义法制观念。	社会主义法律精神，我国宪法确立的基本原则和制度，中国特色社会主义法律体系。	教师：理论讲解，情景导入；任务布置；分析评价。 学生：独立思考，搜集资料，小组讨论，成果展示。	4
	2-3 树立法治理念	树立社会主义法治观念，培养社会主义法治思维方式，自觉维护法律权威。	社会主义法治观念，法治思维方式，法律权威及表现形式。	教师：理论讲解，情景导入；任务布置；分析评价。 学生：独立思考，搜集资料，小组讨论，成果展示。	4
	2-4 遵守行为规范	养成良好的文明行为习惯，尊重社会公德，培育高尚的职业精神，树立新时代的家庭美德。	公共生活、职业生活及婚姻家庭生活中的道德与法律，个人品德养成。	教师：理论讲解，情景导入；任务布置；分析评价。 学生：独立思考，搜集资料，小组讨论，成果展示。	2

四、课程实施建议

1. 参考教材及参考书建议

(1) 指定教材：教育部、中宣部指定教材《思想道德修养与法律基础》，高等教育出版社，2013年修订版。

(2) 教学参考书：

《中国震撼》，张维为著，上海人民出版社。

《法理学》，张文显主编，高等教育出版社北京大学出版社。

(3) 教学录像资料：《感动中国》、《旗帜》等。

2. 教学方法及建议

(1) 教学方法：根据课程内容和学生特点，除必要的理论讲授之外，灵活运用小组合作、案例讨论、角色参与、师生互动、情境模拟、仿真实验等各种教学方法，引导学生积极参与、演绎、渲染，领悟、贯通、实践，求得最佳的教学效果。

(2) 教学建议：为增加学生学习兴趣，采用形象化的教学手段与材料，全部采用多媒体教学，同时选用典型视频资料，用生动的教学手段展示教学内容、拓展课堂空间，增强学生的学习兴趣，全部教学资料上网，使学生能够远距离接收教师讯息，实现无障碍网上学习，有条件的话增加现场教学。

3. 教学评价建议

为引导学生在日常生活和学习中践行社会主义核心价值观，采用日常过程性考核和期终大作业两种考核形式相结合。成绩评定比例为：

总成绩（100%）=平日考核（30%）（①课堂出勤 10%；②作业 20%；）+期终考核（70%）（期末随堂大作业）

五、课程教学资源

1. 实验实训条件建议

校内实践教学通过班团组织和社团组织两个集体组织实现。校外实践活动依托职业素质教育基地、爱国主义教育基地、社会责任教育基地三类校外实践教学基地。

序号	实验实训项目名称	课时	所需设备名称
1	阅读经典 感悟人生	4	图书馆、电子阅览室等
2	在集体中成长	4	学生社团活动室
3	系部或社团活动	4	各班教室、多功能学术报告厅等
4	社会实践及社会活动(包括成果展示)	3	成果展示在阳光大厅进行
5	时政要闻共赏	1	广播站

2. 师资条件

课程教学队伍对高等职业教育和人才培养、本课程的建设目标进行了持续的探索和研究，具有较强的教育教学研究和改革能力。多年来从事教学和行业服务工作，有丰富的教学和实践指导经验。近年来，课程组教师多次参加学院、集团及省级培训、社会实践和劳动调研，开展有针对性的专项教研活动，从教师职业道德、业务能力、科研能力等方面进行全面提升。

3. 学习资源选用

- (1) 时政要闻；
- (2) 各高校精品课程建设资料；
- (3) 网络资料：

<http://www.people.com.cn/> 人民网

<http://www.xinhuanet.com/> 新华网

<http://www.youth.cn/> 中国青年网

<http://www.wenming.cn/> 中国文明网

<http://www.5xue.com/> 开复学生网

<http://www.law-star.com/> 法律信息网

《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》课程标准

课程名称：毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论

课程编码：DQ2102

课程类型：通识必修课

开课部门：公共教学部

规定课时：26 课时

一、前言

1. 课程性质

《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》是中宣部、教育部规定的大学生的公共必修课程，是对大学生系统地进行思想政治教育的主渠道和主阵地。

2. 课程定位

《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》是高等学校思想政治理论课核心课程，是以中国化的马克思主义为主题，以建设中国特色社会主义理论与实践为重点，使学生了解马克思主义中国化的科学内涵、发展过程及其两大理论成果，学会用马克思主义的基本立场、基本观点和方法分析和解决问题，坚定中国特色社会主义的道路自信、理论自信、制度自信。

3. 课程思路

本课程采用任务驱动教学法，以马克思主义中国化的两大成果毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系为载体，以建党“中国梦”宣传教育活动设计作为贯穿课程的一个总体任务，下设七个子任务：走近毛泽东 ppt 设计、邓小平与中国演讲比赛、社会主义建设道路初步探索的理论成果介绍、五位一体的建设总布局知识竞赛、祖国统一大业研讨会、中国与世界时事评论、写作一份入党申请书。课程教学中任务是载体，通过恰当的任务设计，学生分组讨论、合作探究，教师引导、评价，学生在教师的引导下自觉主动学习，通过完成任务逐步掌握所学知识，成为课堂的主角，实现了从以传授知识为主的传统教学到以解决问题、完成任务为主的多维互动式教学的转变，整个教学活动以任务为主线、教师为主导、学生为主体，彻底改变了教师讲，学生听，以教定学的被动教学模式，使学生与教师在教学中的地位与关系发生了转变。

二、课程目标

通过本课程的学习，了解马克思主义中国化的科学内涵、发展过程及其两大理论成果。深刻理解贯穿于两大理论成果之中的精髓和灵魂，掌握体现在两大理论成果之中的马克思主义基本立场、基本观点和方法，从而全面理解当前我们党的基本理论、基本路线、基本纲领和重大战略决策，积极投身到实现中国梦的伟大实践中，做祖国建设的合格接班人。

1. 能力目标

- (1) 能够用马克思主义的立场、观点和方法分析问题、解决问题。
- (2) 能够科学评价毛泽东和毛泽东思想。
- (3) 能够运用实事求是的观点分析新民主主义革命和社会主义改造的历史进程。

(4) 能够用社会主义初级阶段理论简单分析我国经济社会发展中的问题和现象。

(5) 能够正确评价改革开放所取得的成绩和存在的问题。

(6) 能够正确评价党在新时期所取得的成绩和存在的不足。

2. 知识目标

(1) 了解马克思主义中国化的科学内涵、发展过程及其两大理论成果，深刻理解贯穿于两大理论成果之中的精髓和灵魂。

(2) 掌握马克思主义的基本立场、基本观点和方法。

(3) 了解党的基本理论、基本路线、基本纲领和重大战略决策。

3. 素质目标

(1) 具备较高的理论素养、良好的心态。

(2) 具有求实精神，实事求是、与时俱进。

(3) 坚定中国特色社会主义的道路自信、理论自信、制度自信。

(4) 集聚、传递正能量，践行社会主义核心价值观。

三、课程内容及参考学时

1. 总学时（26 学时）

2. 课堂教学内容及参考学时

编号	项目名称	子项目编号、名称	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	参考学时
1	“中国梦”宣传教育活动设计	1-1 “走进毛泽东” ppt 设计	1. 能够认清近代中国国情。2. 能够运用实事求是的观点分析新民主主义革命和社会主义改造的历史进程。3. 能够借鉴历史经验教训,以史为鉴,解决现实问题。4. 能科学评价毛泽东及毛泽东思想。5. 能够设计宣传海报。	1. 了解新民主主义革命理论,掌握新民主主义革命的总路线、基本纲领、革命道路和基本经验。2. 深刻理解和把握实事求是的思想路线。3. 了解社会主义改造理论,理解社会主义改造的道路和历史经验。4. 理解中国社会主义制度确立的重大意义。	1. 教师设置任务,学生分成 10 个小组,讨论交流新民主主义革命和社会主义改造的成功经验。2. 教师归纳总结,讲解案例:毛泽东创建井冈山革命根据地;穷棒子社的巨变;同仁堂的新生;红色资本家——荣毅仁。3. 学生根据讲授内容,查找资料,用自己的语言文字进行宣传海报设计。	4

		1—2 “邓小平与中国”演讲比赛	1. 能够讲解邓小平同志的丰功伟绩,讲解社会主义初级阶段理论、社会主义本质理论、社会主义改革开放理论的主要内容。2. 能够运用马克思主义的立场、观点、方法分析问题。3. 能够写作演讲稿。	1. 了解邓小平同志的生平及社会主义初级阶段理论、社会主义本质理论、社会主义改革开放理论的主要内容。2. 了解演讲比赛的基本程序与要求。	1. 教师设置任务,学生分成10个小组,查找邓小平传奇人生和主要理论贡献的相关资料。2. 学生讨论交流社会主义初级阶段理论、社会主义本质理论、社会主义改革开放理论的内涵和意义。3. 教师归纳总结,讲解案例:中国离发达国家有多远;中国改革第一村。4. 学生根据讲授内容,写作演讲稿,参加演讲比赛。	4
		1—3 社会主义建设道路初步探索的理论成果介绍	1. 能够运用实事求是的观点分析党在社会主义建设道路初步探索中的成功经验与失误。2. 能够正确认识改革开放前后两个历史时期的关系。3. 能够借鉴历史经验教训,以史为鉴,解决现实问题。	1. 了解党在社会主义建设道路初步探索中的成功经验与失误。2. 理解改革开放前后两个历史时期的关系。	1. 教师设置任务,学生分成10个小组,讨论交流党在社会主义建设道路初步探索中的成功经验与失误。2. 教师归纳总结,讲解社会主义建设道路初步探索的重要思想成果——毛泽东《论十大关系》;道路探索50年——社会主义建设道路初步探索的意义和经验教训。	4
		1—4 “五位一体的建设总布局”知识竞赛	1. 能够认识五位一体的建设总布局是相互联系、相互促进、相辅相成的有机整体,是党对中国特色社会主义的认识不断深化的结果。2. 坚定走中国特色社会主义道路的信念。	1. 了解社会主义市场经济体制的基本特征、基本经济制度、分配制度。2. 理解人民当家作主是社会主义民主政治的本质和核心要求。3. 了解社会主义文化建设的根本任务和基本方针。4. 理解构建社会主义和谐社会的理论和现实意义;5. 正确理解加强生态文明建设与经济、政治、文化和社会建设的关系。	1. 教师设置任务,学生分成10个小组,查找中国特色社会主义政治、经济、文化、社会和生态文明建设的相关资料。2. 学生讨论交流。3. 教师归纳总结,组织学生进行练习。4. 进行知识竞赛。	4

		1-5 祖国统一大业研讨会	1. 能够运用马克思主义辩证思维方法分析当前台湾的形势与未来发展方向。2. 提高分析问题、发现问题、解决问题的能力。3. 提高语言表达和逻辑思维能力。	1. 了解台湾问题的由来和性质。2. 理解“一国两制”科学构想的内容和意义。3. 了解两岸关系的发展变化趋势。	1. 教师设置任务, 学生分成10个小组进行讨论: 台湾问题与香港、澳门问题在本质上有什么不同? 新形势下如何努力推动两岸关系的和平发展? “和平统一、一国两制”构想的基本内容是什么? 3. 学生交流, 教师指导归纳, 讲解案例: 台湾问题的前世今生; 台独的路能够走多远?	4
		1-6“中国与世界”时事评论	1. 能够运用马克思主义辩证思维方法分析当前国际形势与中国周边环境。2. 通过时事评论锻炼学生的语言表达和逻辑思维能力。	1. 理解和平与发展是当今时代的主题。2. 了解世界多极化和经济全球化的时代发展趋势。3. 理解中国坚持走和平发展道路的重要意义。	1. 观看视频: 日美进行钓鱼岛夺岛军事演习。2. 学生分成10个小组进行评论: 中国将如何应对东海问题? 如何处理大国关系、邻国关系? 3. 教师总结当今中国的周边安全环境和发展态势。	4
		1-7 写作一份入党申请书	1. 能够深刻认识共产党是中国特色社会主义事业的领导核心, 坚定跟党走的信念。2. 能够深刻认识人民群众的历史地位。3. 能够把握不同阶层在中国特色社会主义建设中的地位和作用。4. 能够写作一份入党申请书。	1. 掌握中国共产党的性质和宗旨。2. 理解坚持和改善党的领导的重要意义。3. 深刻理解党的群众路线。	1. 入党积极分子谈对党的性质和宗旨的理解。2. 教师设置任务, 学生合作探究: 新时期应该如何加强党的先进性教育? 如何开展党的群众路线活动? 3. 学生交流, 教师指导归纳, 讲解案例: 老虎、苍蝇一起打。4. 写一份入党申请书	2

四、课程实施建议

1. 参考教材及参考书建议

严格执行教育部的规定,使用全国统一教材《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》,高等教育出版社,2013年修订版。

教学参考书:

(1)《中国共产党中央委员会关于建国以来党的若干历史问题的决议》,见《三中全会以来重要文献选编》(下),人民出版社1982年版。

(2)《毛泽东选集》第1-4卷,人民出版社1991年版。

(3)《邓小平文选》第1-3卷,人民出版社1994年版。

(4)《中国震撼》,上海人民出版社2011年版。

教学录象资料:

《中国出了个毛泽东》、《邓小平》、《恰同学少年》、《使命》、《光辉的历程》、《大国崛起》、《复兴之路》、《百年中国》、《旗帜》等;

2. 教学方法及建议

教学方法:

本课程采用任务驱动教学法,首先向学生布置任务,激发学生完成任务的积极性。在完成任务的过程中,设置典型情境,引导学生思考,对各种社会现象进行评析,切实提高学生分析问题、解决问题、明辨是非的能力,把学生的学习活动与任务或问题相结合,通过完成任务逐步掌握所学知识,使高深的道理通俗化,抽象的理论具体化,复杂的问题简单化。

案例教学法,选取现实生活中遇到的典型问题和学生关心的热点、难点问题,从理论的视角进行分析讲解,增强理论的实际应用能力。

每周时事点评,每次课用15分钟左右时间,引导学生关注一周以来的国际国内大事,并对一些大事进行每周跟踪点评。

教学建议:

《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》课程涵盖范围广,涉及历史跨度长,但又需要在短时间内展现革命建设和概论的巨大成果,因此可以采用多媒体等现代教学手段,增强吸引力,提高学生学习兴趣。

3. 教学评价建议

《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》课程作为大学生德育教育的重要阵地,要注重引导学生在日常生活和学习中培养社会主义信念和良好的生活习惯,因此,学生平日课堂表现、作业、出勤表现应成为评价的主要内容和标准。

本课程的考核采取平日成绩和期终考核两种形式。成绩评定比例为:

总评成绩(100%)=平日成绩(30%)+期末随堂开卷笔试(70%)

平日成绩评定标准如下:

教学过程或教学项目		考核内容	奖罚分标准
课堂学习	课堂考勤	无故旷课 迟到、早退 ≥ 25 分钟视为旷课	扣10分/次
		上课迟到、早退、请假（请假未批准，按旷课处理；学院公派按正常出勤处理）	扣2分/次
		学期全勤，无迟到、早退	加5分
	遵守课堂纪律	有喧哗、戏闹、玩耍、吃东西等违反课堂纪律的行为	扣2分/次
		上课使用手机、睡觉	扣5分/次
		有其它影响课堂教学的行为	视情况扣2-5分/次
课堂回答问题	主动回答问题、积极参与小组讨论	加2分/次	
作业	平时作业	缺交作业或抄袭他人作业（包括实验报告等）	扣5分/次
		独立、准确完成作业	加2分/次
说明：学生平时成绩基准分为80分，按照细则奖扣分，满分为100分，加分后高于100分的，按100分记，扣分后低于0分的按0分记。平时成绩低于60分的，取消本课程考试资格。			

五、课程教学资源

1. 实践条件建议

本课程实践教学总体思路：努力做到理论教学和实践教学紧密接轨，以理论教学指导实践教学，以实践教学印证理论教学，实现理论教学与实践教学的良性互动机制。具体做法：

开展社会调查；参加公益劳动和社区义务（志愿）服务；教师向学生推荐阅读书目和经典著作，要求学生提交读书报告；选择经典影视资料组织学生观看，并要求学生写出观后感等。

序号	实践项目名称	课时	所需设备名称
1	我院大学生马克思主义信仰现状调查研究	4	多功能报告厅
2	《中国出了个毛泽东》观后感	4	多媒体设备
3	读原著心得交流	2	图书馆、电子阅览室
4	社会调查：改革开放三十多年的巨大成就	4	校外实践基地
5	市场经济对当代大学生思想观念冲击状况调查研究	4	多功能报告厅
6	保护生态环境志愿服务	2	校外实践基地
7	最近三年来全国人大代表在两会期间最频繁提案的分类分析（包括民生、环境、经济等方面）	4	多媒体设备

8	时政要闻共赏与分析	4	多媒体设备
9	当代大学生对实现祖国统一大业 的对策调查与分析	2	多媒体设备
10	我院大学生党员保持先进性的 现状调查与对策思考	2	多媒体设备

2. 师资条件

具有扎实的理论功底，善于讲透理论，又密切联系实际，在教学中能够充分发挥教师的主导作用，能够对具体问题和各种社会现象进行解释，激发学生的学习积极性和主动性。

3. 学习资源选用

(1) 鼓励思政课老师积极参加中宣部、教育部举办的高校思想政治理论课教师培训，参加各种学术活动，认真听取专家学者的报告，广泛交流教学经验和体会。

(2) 充分利用网络资源，查找教学所需的视频及文字资料，借鉴全国院校精品课程资料。各高校精品课程建设资料；

网络资料：

<http://www.people.com.cn/> 人民网

<http://www.xinhuanet.com/> 新华网

<http://www.youth.cn/> 中国青年网

<http://www.wenming.cn/> 中国文明网

(3) 学习历次党的重大会议的报告，力争第一时间把党的路线、方针、政策传达给学生，加强思政课教学的时效性、针对性。

《语言表达与应用写作》课程标准

课程名称：语言表达与应用写作

课程编码：DQ2112

课程类型：通识必修课

开课部门：公共教学部

规定学时：33

一、前言

1. 课程性质

《语言表达与应用写作》课程是我院各专业的公共必修课程，也是港航服务人才职业综合能力培养核心课程，是《普通话》、《应用文写作》两门课程优化整合重构而成的全新课程，是学生职业能力素质教育核心课程。

学院作为港航人才培养基地，培养的是国家窗口行业的专门人才，对国家形象的塑造，国家利益的维护发挥重要作用。职业要求对学生做人做事的忠诚品质、遵纪守法的意识、大局观念、个人综合素质能力有特殊的要求。

本课程针对行业企业需要，从高职教育的办学方针和任务出发，着眼于学生语言文字应用能力、表达沟通能力下降现状，以实践育人为切入点，充分发挥第一课堂与第二课堂作用，根据专业要求及学生实际情况，设置任务训练，有易到难，提升学生学习兴趣，激发学习热情，优秀文化贯穿其中，提升学生的表达气质与内涵。

2. 课程定位

(1) 《语言表达与应用写作》注重通用语言文字表达能力、职业语言文字表达应用能力的提高，是提高全民族科学文化素质和文明程度素质教育的重要内容，更是窗口行业从业人员的基本素质要求，对区域经济乃至国家的发展具有促进作用。

(2) 《语言表达与应用写作》课程的课程设置，注重学生人格素质建设、学生职业能力的培养，有助于优化学生职业资质、提升学生的职业品质、丰富学生的职业情感、促进学生社会核心价值观与职业核心能力素质形成，提升职业形象。

3. 课程思路

我们锁定行业企业需求，结合高职教育人才培养目标，尊重高职教育特点和认知规律，按照行业企业调研——确定职业定位——确定专业定位——构建课程体系——确定行动导向的任务训练的流程完成课程设计。

(1) 重构课程行动体系，优化教学内容

构建行动导向的素质、知识、能力培养的“三位一体”课程体系，有效避免了以前学科体系重知识轻能力培养的不足，提升学生的社会竞争力。

(2) 系统化项目设计，创新任务载体

以提升学生能力为目标，采用基于任务设计的行动导向教学，创设教学任务，引导学生在任

务中领悟贯通，先行后知。

(3) 多手段多形式，创新教学方法

采用任务驱动、角色扮演、小组合作、嵌入式等教学方法，增设创新环节，学生可根据自身情况自选实训项目，提升学习内容，提高学生自学、分析、判断和解决实际问题能力。

(4) 过程考核绩效化，创新评价体系。将学生成绩考核过程化，绩效化。

个人表现及小组训练：考试=7:3。

考核采用平日成绩、日常训练、期末理论考核相结合的方式进行。比例为平日成绩和日常训练为70%，包括文字作业、出勤情况、课堂任务、小组项目成绩等；期末理论考核30%，为期末随堂闭卷笔试形式进行。

二、课程目标

结合课程理念，目标分为知识目标、能力目标、素质目标。

1. 能力目标

- (1) 能规范地使用普通话及规范汉字进行沟通交流与表达。
- (2) 能在不同场合下，明晰而灵活地使用叙述、说明、议论和思辨的方式表述、表达。
- (3) 能灵活运用应用写作知识，解决工作中出现的问题，有独立办文、办会、办公的能力。

2. 知识目标

- (1) 掌握科学发音的方法，了解规范汉字书写的重要意义。
- (2) 掌握朗诵、解说、演讲、辩论、沟通的技巧与方法，学会选用正确的方式叙述、说明、议论和思辨。
- (3) 掌握各类文种知识，掌握办文、办公、办会等事宜的工作方法与流程。

3. 素质目标

- (1) 规范科学地使用通用语言文字，提升文化传承的使命与责任，增强国家荣誉感，完成爱国主义教育。
- (2) 增强团队协作意识、大局意识和责任意识，学会分担、分享与合作。
- (3) 树立良好的职业道德、职业态度、职业责任，遵纪守法，严格自律，对工作认真负责，爱岗敬业。

三、课程内容及参考学时

编号	项目名称	子项目编号、名称	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	参考学时
1	完美表现	1-1 礼仪训练	掌握消除心理障碍的方法，能优雅自如、自信的展现自我。	掌握站姿、走姿等仪态的基本要领；掌握仪表得体的要领。	教师示范、布置任务、设置情境、小组演示	4

		1-2 介绍训练	能够在不同场合恰当地进行自我介绍或介绍他人。	掌握自我介绍和介绍他人的方法。	教师示范、布置任务、设置情境、小组演示	4
2	表情达意	2-1 朗诵训练	能灵活自如的抒发情绪。 学会领会语言文字中的“美”，换位思考，体验情绪。	掌握朗诵方法技巧。	视频分析、布置任务、小组作业、朗诵比赛	4
3	百家争鸣	3-1 演讲训练	学会随机应变，能陈述观点、能自圆其说，能进行即兴的小型演讲。	掌握演讲技巧。	案例分析、情境设置、角色扮演、课堂演讲	2
		3-2 辩论训练	学会随机应变，能陈述观点、能自圆其说，能说服对方。	掌握辩论技巧。	案例分析、情境设置、角色扮演、课堂辩论	2
4	你说我讲	4-1 解说训练	能用最经济的语言表达有效的内容；能进行现场解说。	掌握具体清晰说明叙述的方法。	设置任务、校园实践	2
5	有效沟通	5-1 沟通训练	有沟通协作意识，能与人进行有效的沟通与交流。	掌握与人沟通的方法与技巧。	游戏训练、设置任务、校园实践、社会服务	2
6	职场办文	6-1 沟通信息 宣传策划	能正确对待和处理职场文书材料；会文书材料的归类、分析、汇总。	掌握各文种的写作格式，进行正确的文书写作。	教师讲解、案例分析、布置任务、校园实践	2
7	职场办会	7-1 会前筹备	能正确组织和处理围绕办公室会议所产生的系列活动。	会写作会议通知。	教师讲解、设置情境、小组合作、校园实践	2

		7-2 会中管理	能正确组织和处理围绕办公室会议所产生的一系列活动。	会写作会议记录、会议发言稿。	教师讲解、设置情境、小组合作、校园实践	1
		7-3 会后传达	能正确组织和处理围绕办公室会议所产生的一系列活动。	会写作会议纪要、会议简报。	教师讲解、设置情境、小组合作、校园实践	1
8	职场提升	8-1 查漏补缺 实践积累	解决现实工作学习中总结、汇报、调查报告等具体问题。	会写作具体文书,选择材料表达主旨。	教师讲解、情景模拟、小组合作、校园实践	2
9	应试训练	9-1 语音、语调、规范字训练	提升普通话面貌,通过普通话测试。	明确推行规范汉字、推广普通话的意义;掌握科学规范发音的方法;掌握声韵调的发音方法。	案例讲解、课堂训练社会服务	2
说明:理论教学与实践教学的课时比例为 1:1,教学时数 16 课时,实践教学 14 课时,机动、考试 3 学时,合计 33 课时。						

四、课程实施建议

1. 课程组严格遵守学院对教材选用的规定及要求,结合行业企业用人单位、学院的人才培养目标及学生实际情况,自编讲义,教材效果使用良好。

参考教材均为国家高职高专规划教材和规范培训用书,符合教育部的人才培养要求,以能力为本位,提升学生就业、创业能力。

《职业口才训练》沈亚玲主编 全国高等职业教育规划教材,北京师范大学出版社。

《当众讲话》黄久凌著 北京卡耐基学院唯一指定培训用书,印刷工业出版社。

《应用写作》张建主编 普通高等教育“十一五”国家级规划教材,高等教育出版社。

《应用写作》张中伟主编 高职高专精品课程规划教材,北京理工大学出版社。

2. 教学方法及建议

以设置项目、分配任务作为教学的主要方式方法,提升学生的动手能力和参与度,建议在文科专业和理工类专业之间区分教学课时和教学内容。

3. 教学评价建议

将学生成绩考核过程化，绩效化。

个人表现及小组训练：考试=7:3。

考核采用平日成绩、日常训练、期末理论考核相结合的方式进行。比例为平日成绩和日常训练为 70%，包括文字作业、出勤情况、课堂任务、小组项目成绩等；期末理论考核 30%，为期末随堂闭卷笔试形式进行。

五、课程教学资源

1. 实验实训条件建议

(1) 语音室

学院有设施先进、功能齐全的数字语音室，语音室从语言教学的角度出发，不仅能完成传统的语音训练，还引入了网络教学的功能。作为课程教学的实训场所，能完成学生进行语音纠正和训练，同时还能实现同步录音、播放，让学生在语言交流、沟通过程中首先进行自我审视、自我认知，发现自己表达交流中的不足、缺点，有意识的修正。

(2) 多功能学术报告厅

学院多功能学术报告厅是学院用于召开各类会议、学术讨论、演讲、报告、多媒体教学培训、举办各类比赛等活动的场所，它结合了现代化的专业音响设施、多媒体显示设备、高清晰摄录像技术、智能化集中控制、舞台灯光照明等多种多样的功能于一身，是各类语言表达活动、赛事开展的重要场所。

(3) 广播站

学院广播站是由学院团委直接领导下的宣传机构，是学院各个部门的宣传喉舌，展示了当代大学生的风采，真正起到了一个不可或缺的宣传阵地的重要作用。院广播站担负着校园学生新闻、专题采访报道的任务。广播站每个栏目下设多个版块，内容充实丰富，活泼新颖，为新闻、消息等文种写作实训提供了条件。

2. 师资条件

学院经过多年发展，建成了一支以优秀骨干教师为引领，以“双师型”教师为重点，以培训体系为保障，以实施素质提高计划为抓手的师德高尚、爱岗敬业、数量充足、素质优良、结构合理、特色鲜明、专兼结合的教师队伍。本课程组课程教学队伍对高等职业教育和人才培养有深入研究，高中级职称、年龄搭配合理，具有较强的教育教学研究和改革能力。许多教师多年来从事教学和行业服务工作，有丰富的教学和实训指导经验。

3. 学习资源选用

本课程已建成省级精品课程，网络教学资源丰富，课程设计、教案、课件、教学录像、学习辅助材料已上网，硬件环境能支撑网络课程的正常运行，并能有效共享，很好地发挥了辅教辅学功能，满足教师教学和学生学习的需要。

《社交礼仪》课程标准

课程名称：社交礼仪

课程编码：DQ2113

课程类型：通识必修

开课部门：公共教学部

规定学时：16

一、前言

1. 课程性质

《社交礼仪》是我院开设的一门基于高等职业教育学生可预见岗位礼仪需求的通识必修课程，适用于一、二年级，开设课时为 16-32 课时。作为高等职业院校的学生来说，其专业技能、通用技能、核心能力三种能力缺一不可，礼仪课程担负着与人交流、与人合作、解决问题、自我学习、革新创新等高等职业人才必备的核心能力的培养。《社交礼仪》在人才培养方案及课程体系中的作用主要表现在以下两个方面：

(1) 作为职业入门教育、持续培养课程，《社交礼仪》旨在适应企业发展对高素质应用型人才的需要，坚持以就业为导向，坚持走校企合作、产学结合之路，坚持以“工学交替”培养为主要途径，以培养岗位能力为目标，为各行业企业输送高技能人才的培养理念，努力培养管理、服务第一线需要的具有较高的综合素质、较高的技术应用能力、较高的岗位适应能力的高素质技能型专门人才。促进学生职业能力培养和职业素养的养成。

(2) 礼仪是一种形式美和内涵美的重要体现。亲切的笑容、礼貌的谈吐、优雅的仪表、良好的态度是职业素养和职业能力的重要表现。礼仪是一种内在美。对客交往的润滑剂和桥梁。和敬待人、严于律己，在生活、工作中践行礼仪，是高职高专学生自我完善和身心修养的重要途径。通过课程学习学生掌握专业礼仪服务的人际交往能力，为职业生涯发展奠定良好基础。

2. 课程定位

礼仪既是文明社会交际活动的行为准则，又是待人处事，塑造个人与社会组织良好形象的重要手段。社交礼仪是一门讲授现代交际礼仪的基本理论、基本概念和重要礼仪知识的应用型学科，培养学生的公共关系礼仪交往和人际交往能力，提高学生素质的一门课程。通过本门课程的学习，使学生在理论上掌握社会交往中的各种礼仪规范，实践中培养良好的行为规范，养成良好的礼仪习惯，将学到的“社交礼仪”知识变为自觉的行动，在现在及未来的学习、生活、工作中掌握各种活动的礼仪要求，从而提高学生的综合素质。因此本课程是提高学生综合素质、培养学生职业素养的一个重要环节。

3. 课程设计思路

本课程以项目化教学为主线，注重授课内容的专业模块化，侧重于交际准则和行为规范的具体介绍和训练，重视理论与实际的结合，通过切实有效的礼仪教育，培养学生理解、宽容、谦逊、

诚恳的待人态度，是非分明、推心置腹、与人为善、助人为乐的做人品行，庄重大方、热情友好、谈吐文雅、讲究礼貌的行为举止。因此本课程将以学生为主体，以能力培养为本位，按照项目设定、任务驱动、课堂讲授、师生示范、实际训练相结合的方式组织教学。

二、课程目标

1. 能力目标

使学生养成言谈举止符合礼仪规范、礼仪程序的习惯，塑造良好的个人形象；提高学生的社会交际能力，培养学生的基本公关素质和公关能力，为求职择业、立足社会奠定基础。

2. 知识目标

通过本课程的学习，使学生懂得遵守礼仪规范的重要性，了解社交场合各类礼仪的基本知识，熟练掌握个人形象礼仪、交往礼仪、餐饮礼仪、求职礼仪、职场礼仪等常见的礼仪要求。

3. 素质目标

通过教学，使学生知礼、懂礼、守礼、综合素质得到全面提升，成为同学、老师和用人单位欢迎的人。

三、课程内容及参考学时

序号	课程内容	学时
1	礼仪概述和中国礼仪传承	2
2	个人礼仪：淡雅仪容	1
3	个人礼仪：规范仪表	1
4	个人礼仪：端庄仪态	2
5	着装礼仪：男士正装、女士套装、女士套裙	2
6	宴请礼仪：完美组织、规范赴宴、座次适当	2
7	见面礼仪	2
8	拜访与接待礼仪	2
9	求职礼仪、职场礼仪	2
合计	16	

四、课程实施建议

1. 参考教材及参考书建议

教材：《社交礼仪》：李海强主编，国防工业出版社，2011年11月第一版。

教参：《社交礼仪教程》：金正昆 中国人民大学出版社，2005年1月第二版。

《现代礼仪》，景国敏主编，电子科技大学出版社，2012年5月第一版。

2. 教学方法及建议

以设置项目、分配任务作为教学的主要方式方法，提升学生的动手能力和参与度，建议在文科专业和理工类专业之间区分教学课时和教学内容。

3. 教学评价建议

学期教学评价	内容	分项目	所占比例 %	合计
过程评价	任务活动表现	课堂出勤	5	30
		课堂参与度	5	
		课堂训练、小组协作、小组内个人表现	10	
		仪态礼仪	5	
		介绍礼仪	5	
成果评价	实际操作项目	着装礼仪（物业公司客服规范着装）	10	30
		仪容修饰（物业公司客服规范妆容）	5	
		握手礼仪	5	
		名片礼仪（递送、接收、索要）	5	
		电话礼仪（物业公司客服基本电话规范）	5	
期末评价	知识项目	以 ppt 展示礼仪基本知识点	40	40
总 分			100	100
备注	缺课超过三分之一，总成绩记为 0 分			

五、课程教学资源

1. 实验实训条件建议

礼仪形体训练，建议增加形体训练室的座椅数量。

2. 师资条件

本课程组现有专业礼仪教师 3 名（同时兼任其他课程），长时间参与企事业单位礼仪培训，具有一定的一线礼仪培训经验，可以胜任高等职业院校各专业礼仪教学的知识和实训需要，数量较少。

3. 学习资源选用

开发和利用各种课程资源是课程建设的重要途径，本课程以成功申报山东省精品课程，要充分利用多媒体教学、网络技术和各种媒体（报纸、杂志、电视等）获取信息和资料，为学生提供丰富多彩的学习素材，不断充实、更新课程内容。要创造性地使用教材，融合教材、教案和课件三部分内容，丰富课堂信息量。教案的编写应该比《课程标准》的要求更具体，更生动，更便于操作。因此，教案的编写是一个再创造的过程，应在课程内容、呈现方式、案例选择等方面为实践活动的实施创造条件。多媒体课件直观性强，信息量大、易于学生接受，成为教材的有力补充。此外，本课程还应配置包括常用国家（行业）规范、标准、参考书及各种教学资源，以及试题库等配套完整的教学资源。课程建设还应积极开发网络教学资源，包括建立课程网站，为学生提供相关的网络课程资料、网上答疑、行业动态等，为学生搭建一个自主性学习、研究性学习和开放性学习的互动平台。

《电工基础》课程标准

课程名称： 电工基础

课程编码： DQ2203

课程类型： 专业基础课

开课部门： 电气工程系

规定课时： 60 学时

一、前言

1. 课程性质

《电工基础》课程是机电一体化技术专业的一门专业基础课程，通过本课的学习，使学生具备从事机电一体化技术专业工作所必需的电工通用技术的基本知识、基本方法和基本技能，培养创新精神和实践能力，以适应电工技术发展的形势，并为学习后续专业课程，提高全面素质，形成综合职业能力打下基础。

2. 课程定位

《电工基础》是机电一体化技术专业的首门电类课程，课程中电工电路的知识、能力、素质是《电机电气控制的实现与维护》、《变频器的应用与维护》、《PLC 控制系统的应用与维护》等后续课程的基础，在港口电气技术专业岗位的能力培养和素质培养中起支撑作用。

后续课程：《电机电气控制的实现与维护》、《PLC 控制系统的应用与维护》、《变频器的应用与维护》等。

3. 课程设计思路

《电工基础》作为机电一体化技术专业的专业基础课，应服务于高职教育的培养目标和定位，为此我们按照“以能力为本位，以职业实践为主线，以项目实施为载体”的总体要求，以行动领域为导向，典型工作任务为基础，综合理论知识、实践能力和职业素养为一体来进行课程设计：

(1) 以培养学生电工技术应用能力为依据确定工作任务，围绕工作任务的需求来构建课程内容，突出工作任务与知识的联系，增强课程内容与职业岗位能力要求的相关性，实现电工理论与生产实践的无缝对接，使学生在实践活动中掌握知识和技能。

(2) 按照难度梯度逐级加深的顺序我们安排了 6 个学习项目，力求通过 6 个项目的实施，实现以“识别和正确选用电阻、电容及电感等元件、能阅读一般电路图为前提，能对电路进行分析和计算、会正确选用和使用测试仪器仪表对电路进行测量和调试为核心，独立进行简单电路设计能对电路故障进行判断并加以解决为提高”的目标。

(3) 典型工作任务逐层递进设计，步骤重复训练，遵循能力提高规律。我们选取的六个项目中共计 24 个任务，每个任务都是按照“任务描述”→“知识准备”→“任务实施”→“知识拓展”等格式来实施，引导学生通过实践、思考、探索、交流，获得知识，形成技能，发展思维，学会学习。

二、课程目标

1. 能力目标

- (1) 能够识别和检测常用电路元件，具备查阅电路元件手册的能力；
- (2) 能熟练使用电压表、电流表、万用表、功率表、示波器等仪器仪表完成基本电量的测量；
- (3) 能读懂一般电工电路原理图，并能对其进行分析和计算；
- (4) 能根据电气图标准绘制电气测量仪表接线图；
- (5) 能运用 EWB 软件对电工电路进行仿真；
- (6) 会正确选用电路元件完成简单电路的设计、安装和调试；
- (7) 能够查找并排除电工电路故障，以适应从事安装调试、维修保养等岗位的要求。

2. 知识目标

- (1) 了解企业供电常识和安全用电常识；
- (2) 熟悉典型的电路元器件及其在电路中的功能；
- (3) 理解电路的基本概念和基本定律，掌握直流电路的典型分析方法；
- (4) 熟悉单相、三相正弦交流电路及其分析方法；
- (5) 掌握常用电工测量仪表的功能与使用方法；
- (6) 掌握常用电工工具使用方法；

3. 素质目标

- (1) 养成良好的安全用电和自我防范意识，能够自觉按规章操作；
- (2) 养成文明施工意识，能够自觉保持工作环境的整洁；
- (3) 具有对电工相关领域新知识、新技能的自主学习能力和创新意识；
- (4) 养成良好的团结协作精神，主动适应团队工作要求；
- (5) 培养良好的语言表达能力；
- (6) 培养良好的查阅、整理技术资料的能力。

三、课程内容及参考学时

编号	项目名称	子项目编号、名称	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	参考学时
		1-1 电阻器的识别与检测	1、会识读和检测电阻器。 2、会根据电路要求连接、选择或更换电阻器。	1、了解电阻器的外观、分类、特性、主要参数。 2、理解电阻元件的连接方式。 3、掌握欧姆定律。 4、了解电路的基本组成及各部分的作用，简单电路模型的建立。	分组发放电阻器，学生先识别电阻器的种类和型号，再用万用表测出电阻器的阻值。教师给出简单电路，学生能说明电路的基本构成。	2
		1-2 电感器的识别与检测	1、会识读和检测电感器 2、会根据电路要求连接、选择	1、了解电感器的外观、分类、特性、主要参数。 2、理解电感元件的连接方式。	分组发放电感器，学生先识别电感器的种类和型号，再用万用表检测电感器的的好坏。	2

编号	项目名称	子项目编号、名称	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	参考学时
1	电路常用元件的识别与检测		或更换电感器	3、掌握电感元件的伏安关系和储能特性。		
		1-3 电容器的识别与检测	1、会识别和检测电容器。 2、会根据电路要求连接、选择或更换电容器。	1、了解电容器的外观、分类、特性、主要参数。 2、理解电容元件的连接方式。 3、掌握电容元件的伏安特性	分组发放电容器，学生先识别电感器的种类和型号，再用万用表检测电容器的容量值。	2
		1-4 直流电源的识别与使用	1、会识别和使用直流电源。 2、会根据电路要求连接、选择直流电源。	1、直流电源的分类和伏安特性。 2、掌握独立电源的特点及其电路模型。	分组识别和测量电压源和电流源。	2
2	直流电阻电路的分析与仿真实验	2-1 简单直流照明电路的安装、故障的检查与测试	1、会用直流电压表、电流表和万用表测量直流电路的电流、电压等基本物理量。 2、会选择负载，实现电路最大输出功率。	1、理解电路的组成和基本概念。 2、熟悉电流、电压等的概念。 3、理解电路的通路、开路及短路的三种工作状态。 4、掌握电路最大输出功率。	老师给出一个灯泡的直流照明电路，分析电路的组成，演示电路的三种工作状态，引导学生测量电路中的电流和电压，教师设置电路故障，引导学生用排除法查找故障。	2
		2-2 简单电阻电路的分析与仿真实验	1、会用 EWB 软件对简单电阻电路进行仿真。 2、会识别电阻的串并联、Y、 Δ 连接方式。 3、会扩大电压表与电流表的量程。	1、掌握 EWB 仿真软件的使用。 2、掌握电阻混联电路的分析计算。 3、掌握简单电路的一般分析方法。	教师讲解电阻的连接，然后给出电路图，学生识别电阻的连接方式，并在实验台连接、测量。老师演示如何用 EWB 软件对简单电路进行仿真，学生练习。	2
		2-3 基尔霍夫定律的仿真实验	1、会用 EWB 验证基尔霍夫电流定律。 2、会用基尔霍夫定律求解支路电流。	1、掌握基尔霍夫定律的内容。 2、掌握列写 KCL、KVL 方程的方法。	教师先讲授 KCL、KVL 定律的内容，然后给出电路学生先仿真，后连接电路，验证霍夫定律。	3
		2-4 叠加定理的仿真实验	1、会用 EWB 对叠加原理进行仿真实验。	1、理解叠加原理的内容。 2、会两个电源共同作	教师先讲授叠加原理的内容，然后学生用 EWB 对叠加原理进行仿真实验，再	2

编号	项目名称	子项目编号、名称	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	参考学时
			2、会对两个电源共同作用的实际电路进行接线。 3、会测量独立电源作用和电源共同作用时电路的电压、电流,通过分析实验结果,验证叠加原理。	用时电压、电流的叠加计算。 3、了解叠加原理的适用范围。	连接电路,让每个独立电源单独作用,测量电流、电压,进一步验证叠加原理。	
		2-5 戴维南定理的仿真实验	1、会用 EWB 验证戴维南定理 2、会用戴维南定理分析直流电路	1、理解有源二端网络的定义 2、掌握戴维南定理的内容 3、掌握用戴维南定理分析计算电路的方法和步骤 4、了解诺顿定理	教师先讲授戴维南定理的内容,然后学生用 EWB 对戴维南定理进行仿真实验,再连接电路,测量数据,进一步掌握戴维南定理的内容和应用。	4
		2-6 支路电流法与节点电位法的仿真	1、会用 EWB 仿真支路电流法、节点电压法。 2、会用电桥法测电阻。	1、掌握支路电流法和节点电压法分析计算电路的方法和步骤 2、理解电桥的工作原理。	教师通过例题讲解引导学生归纳出支路电流法和节点电压法分析计算电路的方法,然后学生用 EWB 对支路电流法、节点电压法进行仿真实验。	2
3	触摸延时照明电路的设计、制作与调试	3-1 RC 电路暂态过程的测试	1、会对 RC 电路暂态响应进行测试。 2、会用换路定理确定暂态初始值。	1、了解动态电路的特点。 2、掌握换路定理。 3、了解经典法分析 RC 电路暂态响应。	引导学生用 EWB 对 RC 电路的零输入、零状态和全响应进行仿真测试,再讲授动态电路的概念及换路定理。	2
		3-2 RL 电路暂态过程的测试	1、会对 RL 电路暂态响应进行测试。 2、会用三要素法分析一阶动态电路。	1、了解经典法分析 RL 电路暂态响应 2、掌握一阶动态电路的三要素分析法	学生用 EWB 对 RL 电路的零输入、零状态和全响应进行仿真测试,再讲授一阶动态电路的三要素分析法。	2
		3-3 触摸延时照明电路的设计、制作与调试	会设计和制作触摸延时照明电路。	掌握触摸延时照明电路的工作原理	教师指导学生设计和制作触摸延时照明电路,并对所制作的电路惊醒测试、调试和故障排除	2

编号	项目名称	子项目编号、名称	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	参考学时
4	日光灯电路的安装与测试	4-1 正弦交流电的波形观察与测量	1、会用示波器对正弦交流电进行观测。 2、会用双踪示波器观测同频率正弦电压的相位关系。 3、会用万用表、交流电压表对正弦交流电压进行测量。	1、了解正弦交流电的产生。 2、正确理解正弦量的三要素、有效值、相位关系、相量、相量图等概念。 3、掌握正弦交流电的表示方法。	教师展示交流电路图，讲解三要素及相量表示法，指导学生用万用表、交流电压表对正弦交流电压进行测量	2
		4-2 正弦交流电路中的R、L、C特性测试	会用EWB对电阻元件、电感元件和电容元件的交流特性测试。	1、熟练掌握R、L、C三种元件在正弦交流中的电压与电流之间的关系以及瞬时功率的特点。 2、掌握复阻抗的概念，会求解二端交流负载的等效复阻抗。 3、掌握相量形式的基尔霍夫定律。	教师指导学生用EWB对电阻元件、电感元件和电容元件的交流特性进行测试，引导学生得出R、L、C三种元件在正弦交流中的电压与电流之间的关系以及瞬时功率的特点。	2
		4-3 RLC串联电路的仿真实验	1、会用EWB软件对RL、RC和RLC串联电路进行仿真测试。 2、会用交流电流表、电压表和功率表法和三电压表法测量交流电路中元件的等效参数。	1、掌握RL和RC串联电路分析计算。 2、掌握RLC串联电路的分析计算。	教师指导学生用EWB对RL、RC和RLC串联电路进行仿真测试，学生连接RL、RC串联电路，会测量交流电路中元件的等效参数。	2
		4-4 RLC并联电路的仿真实验	1、会用EWB软件对RL、RC和RLC并联电路的仿真测试	1、掌握RL和RC并联电路分析计算。 2、掌握RLC并联电路的分析计算。	教师指导学生用EWB对RL、RC和RLC并联电路进行仿真测试，从而得出电路分析计算的结果。	2
		4-5 单相正弦交流电路中的功率测量	1、会用功率表测量电路的有功功率。 2、会根据要求	1、掌握视在功率、有功功率及无功功率的概念和计算方法。 2、掌握单相交流电路	教师指导学生连接RC和RLC串联电路用功率表测量有功功率，讲授提高感性电路的功率因数的方法，学生连接电路。	2

编号	项目名称	子项目编号、名称	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	参考学时
			提高感性电路的功率因数。	中的功率因数的概念和提高功率因数的方法。		
		4-6 谐振电路的制作与仿真测试	会用 EWB 对 RLC 串/并联谐振电路进行仿真测试。	理解谐振电路的谐振条件、特性及应用。	教师指导学生用 EWB 对 RLC 串/并联谐振电路进行仿真测试, 得到谐振的条件和特点。	2
		4-7 日光灯电路的安装与测试	1、会安装和测试日光灯电路。 2、会根据要求提高日光灯电路的功率因数。	1、掌握日光灯电路的组成和工作原理。 2、掌握提高日光灯电路的功率因数的方法。	教师指导学生连接日光灯电路, 测试电流、电压和电功率, 学生根据要求设计提高日光灯电路的功率因数的方法, 并连接电路实现。	4
5	三相用电设备的连接与测试	5-1 三相交流电的波形观察与测量	1、会使用示波器分析、观察波形。 2、会识别三相电源的 Y、 Δ 连接。 3、会用万用表测量三相电源的相、线电压。	1、掌握三相电的特点与表示方法。 2、掌握三相电源的连接方式。	教师指导检测三相电源, 观察波形, 学习三相电源特性。	2
		5-2 三相负载连接的测量	1、会识别三相负载连接。 2、会连接三相负载连接电路。 3、会测量三相负载连接中电流、电压。	1、掌握三相对称负载连接的电路分析方法。 2、了解三相不对称负载连接的电路分析方法。	各小组连接电路, 展示对电路识读结果及参数测量值。	3
		5-3 三相负载连接的测量	1、会识别三相负载连接。 2、会连接三相负载连接电路。 3、会测量三相负载连接中电流、电压。	1、掌握三相对称负载连接电路的分析方法。 2、了解三相不对称负载连接电路的分析方法。	各小组连接电路, 展示对电路识读结果及参数测量值。	3
		5-4 三相负载电功率的测量	会根据电路的特点选择一表法、两表法和三表法测量三相点功率。	1、掌握三相负载功率的分类与定义。 2、掌握电功率的测量方法。	教师先讲授功率的分类与定义, 然后展示电路图, 学生连接电路; 学会使用功率表测量功率。	3

编号	项目名称	子项目编号、名称	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	参考学时
6	小功率电源变压器的设计、制作与测试	6-1 互感线圈的制作与测试	1、会制作互感线圈并进行测试。 2、会用实验法判断互感线圈同名端。	1、理解电磁感应与感应电动势 2、了解互感现象和互感电压 3、理解同名端的含义	教师指导学生制作电感线圈并进行性测试，然后用实验法判断互感线圈同名端。	1
		6-2 互感线圈的连接与测试	会对互感线圈进行串、并联连接并能完成相应的测试。	掌握互感线圈的连接与等效电感。	学生连接互感线圈进行串、并联，通过测试掌握等效电感的计算。	1
		6-3 小功率电源变压器的拆卸	会对小功率电源变压器进行拆卸。	1、了解变压器的组成 2、掌握变压器的工作原理。 3、了解实际变压器的名牌数据和外特性。	教师指导学生完成小功率电源变压器的拆卸，进而了解变压器的结构。	2
		6-4 小功率电源变压器的设计、制作与测试	1、会设计小功率电源变压器。 2、会制作和测试小功率电源变压器。	掌握小功率电源变压器的设计、制作与测试的方法。	教师指导学生完成小功率电源变压器的设计、制作与测试。	2

四、课程实施建议

1. 参考教材及参考书建议

(1) 教材：

《电工基础》，郝红 王晓燕 主编，大连海事出版社。

(2) 参考书目：

《电工基础》，李传珊，刘永军，电子工业出版社出版。

《电路基础》，胡翔骏，高等教育出版社出版。

《电路基础》，田书华，机械工业出版社出版。

2. 教学方法及建议

《电工基础》课程围绕机电一体化技术专业培养目标，依据“理论够用，重在培养综合职业能力”的原则，采用以学生为中心，以能力为本位的行为导向教学方法，结合教学对象——学生的认知特点，教学内容——项目的特点，教学条件——学校和环境特点，采用了项目导向法、案例教学法、任务驱动法等灵活多变的教学方法。具体如下：

(1) 电工电路分析和基本定理采用任务驱动法，重点培养学生自主学习和创新学习的能力。

(2) 电工电路的设计和制作采用项目导向法，重点培养学生运用知识和技术的能力

(3) 电路的测试和维修采用案例教学法，重点提高学生分析和解决实际问题的能力

(4) 电工电路的综合知识和技能采用实践教学法，进一步提高学生综合职业能力。

3. 课程考核建议

考核方式采用过程性评价和终结性评价相结合的办法，其中，过程性评价主要为六个学习情境的完成情况，占 50%。过程性评价要重点评价学生对实践训练的参与度，主要从知识技能、方法与过程、情感态度价值观三个维度进行全面的评价。终结性评价主要包括笔试、技能考核等，占 50%。终结性评价主要从理论知识、实践技能两个方面评价。

五、课程教学资源

1. 实验实训条件建议

序号	实验实训项目名称	所需设备名称
1	实验一 认识实验	DGJ-2 电工技术实验装置、万用表
2	实验二 基尔霍夫+叠加的验证	DGJ-2 电工技术实验装置、万用表
3	实验三 戴维南定理的验证	DGJ-2 电工技术实验装置、万用表
4	实验四 交流电路参数的测定	DGJ-2 电工技术实验装置、万用表
5	实验五 日光灯电路及功率因数提高	DGJ-2 电工技术实验装置、万用表
6	实验六 三相负载的星形连接及电功率的测量	DGJ-2 电工技术实验装置、万用表
7	实验七 三相负载三角形连接及电功率的测量	DGJ-2 电工技术实验装置、万用表
8	实验八 小型变压器的测定	380V-220V 变压器、万用表

2. 师资条件

担任本课程的老师需要具备电气类专业本科以上学历背景，能够熟练使用各种电工仪器仪表以及课程相关实验实训设备，同时对机电一体化技术专业的人才培养目标和职业能力需求有一定程度的了解。

3. 学习资源选用

- (1) 青岛港湾职业技术学院网站-省级精品课联合课程《港口电工技术—电工基础》。
- (2) 青岛港湾职业技术数字教学平台-网络教学课程《电工基础》。

《电子技术》课程标准

课程名称：电子技术

课程编码：DQ2204

课程类型：专业基础课

开课部门：电气工程系

规定课时：52 学时

一、前言

1. 课程性质

《电子技术》课程是机电一体化技术专业的一门专业基础课程，也是一门职业核心课程。

2. 课程定位

机电一体化技术专业主要面向面向港口、机械加工、机电设备应用企业，培养适应机电设备生产、服务、管理第一线需要，具备机电设备应用基本知识与操作技能，能胜任机电设备操作、维修、安装调试工作岗位有良好职业道德的高素质技术技能人才。《电子技术》课程是机电一体化技术专业的专业基础课程之一，其主要任务是培养学生掌握电子电路的识图、分析和调试等知识与技能，为学生学习本专业有关后续课程和从事有关电子技术方面的实际工作起到明显的促进作用，该课程所培养的能力在机电一体化技术专业核心能力的培养中处于重要的基础地位。

3. 课程设计思路

在行业、企业广泛调研的基础上，首先确定了机电一体化技术专业面向的工作岗位及岗位群，然后根据专业对应工作岗位及岗位群实施典型任务分析，从而得到机电一体化技术专业的行动领域，然后分析行动领域中完成各项工作任务所需要的职业能力并根据职业能力要求来设置机电一体化技术专业的学习领域，《电子技术》即机电一体化技术专业学习领域之一，最后根据完整思维及职业特征，将学习领域分解为主题单元即学习情境。

针对机电一体化技术专业培养目标及学生就业岗位需求，以职业能力培养为重点，根据职业岗位（群）的任职要求，通过对岗位和相关的工作任务所需要知识能力要求分析，按照技能和知识的相关性建立课程结构，构建新的教学做一体化课程内容体系。本课程把典型电子产品的制作与调试作为教学的载体，共分解成6个项目（直流稳压电源、晶体管放大器、函数信号发生器、三人表决器、智力竞赛抢答器、数字钟的设计与制作），每一个项目中又用若干个任务模块对学生进行职业岗位知识与能力的训练。将电子技术原课程的知识点以真实工作任务及其工作过程为依据整合、序化成这6个项目，变成学习情境，每个学习情境均以制作一个电子产品组件为目标，分理论讲授、电路测试、电路分析、作品制作、作品调试五个部分，融基础理论与实际制作为一体，它既涵盖了传统课程的知识点，又使学生在“实际”情境下进行学习，以完成典型工作任务全过程为目标，使学生掌握相关知识，教、学、做结合，导教相融、学做合一，激发学生的兴趣和思维，培养学生的综合职业能力。

二、课程目标

1. 知识目标

- (1) 了解半导体基本知识；
- (2) 掌握二极管、三极管、集成运算放大器、三端集成稳压器等器件的基本特性；
- (3) 掌握典型电子电路的组成、工作原理和分析方法；
- (4) 知道数制和码制的基本概念，理解其相互转换的方法；
- (5) 掌握逻辑函数的基本化简方法；
- (6) 掌握常用逻辑门电路的逻辑功能及典型应用；
- (7) 了解常用中规模集成电路的逻辑功能及典型应用。

2. 能力目标

- (1) 能熟练使用万用表、晶体管毫伏表、函数信号发生器、示波器等常用电子仪器；
- (2) 能辨别、检测、使用常用的电子元器件；
- (3) 能组装、调试、测量典型的模拟和数字电路；
- (4) 能识读典型机床、港口电气设备的电子线路图；
- (5) 能对典型机床、港口电气设备的电子线路故障进行诊断与排除；
- (6) 能进行电子技术的创新设计与制作；
- (7) 能运用 EWB 软件对电子电路进行仿真。

3. 素质目标

- (1) 在电子产品制作与调试过程中能够按照设备、仪器的操作规程进行操作，爱护实训设备；
- (2) 在工作过程中养成文明操作意识，能够自觉保持工作环境的整洁；
- (3) 在分组工作过程中能团结协作、服从组长的安排；
- (4) 在讨论制定工作计划过程中，能清晰、条理地发表自己的意见；
- (5) 能借助 PPT 演示进行工作总结发言。

三、课程内容及参考学时

编号	项目名称	子项目编号、名称	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	参考学时
----	------	----------	------	------	------------	------

1	项目一 直流稳压电源的装配与调试	1-1 整流电路装配与调试	能借助参考资料修订出整流电路原理图；能完成电路的搭接、调试和故障检修。	了解半导体知识；掌握二极管特性；掌握整流电路原理与分析方法。	训练地点在电子技术理实一体教室；学生按每组3-5人进行分组；学生按小组查阅参考资料修订电路原理图，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组利用 EWB 软件进行电路仿真、利用面包板搭接电路；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	4
		1-2 滤波电路装配与调试	能借助参考资料修订出滤波电路原理图；能完成电路的搭接、调试和故障检修。	了解电解电容特性；掌握滤波电路原理与分析方法。	训练地点在电子技术理实一体教室；学生按每组3-5人进行分组；学生按小组查阅参考资料修订电路原理图，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组利用 EWB 软件进行电路仿真、利用面包板搭接电路；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	2

		1-3 稳压电路装配与调试	能借助参考资料修订出稳压电路原理图；能完成电路的搭接、调试和故障检修。	了解三端集成稳压器的特性；掌握稳压电路原理与分析方法。	训练地点在电子技术理实一体教室；学生按每组 3-5 人进行分组；学生按小组查阅参考资料修订电路原理图，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组利用 EWB 软件进行电路仿真、利用面包板搭接电路；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	2
2	项目二 晶体管放大器的装配与调试	2-1 共发射极放大器的装配与调试	能借助参考资料修订出共发射极放大电路原理图；能完成电路的搭接、调试和故障检修。	掌握三极管的特性；掌握共发射极放大电路的组成和工作原理；掌握放大电路的分析方法。	训练地点在电子技术理实一体教室；学生按每组 3-5 人进行分组；学生按小组查阅参考资料修订电路原理图，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组利用 EWB 软件进行电路仿真、利用面包板搭接电路；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	4

		2-2 共集电极放大器的装配与调试	能借助参考资料修订出共集电极放大电路原理图；能完成电路的搭接、调试和故障检修。	掌握共集电极放大电路的组成和工作原理。	训练地点在电子技术理实一体教室；学生按每组 3-5 人进行分组；学生按小组查阅参考资料修订电路原理图，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组利用 EWB 软件进行电路仿真、利用面包板搭接电路；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	4
		2-3 多级放大器的装配与调试	能借助参考资料修订出多级放大器电路原理图；能完成电路的搭接、调试和故障检修。	了解多级放大电路的特点和分析方法。	训练地点在电子技术理实一体教室；学生按每组 3-5 人进行分组；学生按小组查阅参考资料修订电路原理图，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组利用 EWB 软件进行电路仿真、利用面包板搭接电路；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	2

3	项目三 函数信号发生器的装配与调试	3-1 集成运放比例运算电路的装配与调试	能借助参考资料修订出集成运放比例运算电路原理图；能完成电路的搭接、调试和故障检修。	了解集成运算放大器的特性；掌握集成运放比例运算电路的组成和分析方法。	训练地点在电子技术理实一体教室；学生按每组 3-5 人进行分组；学生按小组查阅参考资料修订电路原理图，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组利用 EWB 软件进行电路仿真、利用面包板搭接电路；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	4
		3-2 集成运放加法运算电路装配与调试	能借助参考资料修订出集成运放加法运算电路原理图；能完成电路的搭接、调试和故障检修。	掌握 2 集成运放加法运算电路的组成和分析方法。	训练地点在电子技术理实一体教室；学生按每组 3-5 人进行分组；学生按小组查阅参考资料修订电路原理图，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组利用 EWB 软件进行电路仿真、利用面包板搭接电路；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	4

		3-3 RC 正弦波振荡器的装配与调试	能借助参考资料修订出 RC 正弦波振荡器电路原理图；能完成电路的搭接、调试和故障检修。	知道放大器自激振荡原理；掌握 RC 正弦波振荡器的组成方法。	训练地点在电子技术理实一体教室；学生按每组 3-5 人进行分组；学生按小组查阅参考资料修订电路原理图，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组利用 EWB 软件进行电路仿真、利用面包板搭接电路；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	4
4	项目四 三人表决器的装配与调试	4-1 用逻辑门电路装配与调试三人表决器	能借助参考资料修订出三人表决器电路原理图；能完成电路的搭接、调试和故障检修。	知道数制和码制的基本概念，理解其相互转换的方法；了解用真值表、卡诺图、逻辑电路图描述逻辑函数的方法；掌握逻辑函数的基本化简方法。	训练地点在电子技术理实一体教室；学生按每组 3-5 人进行分组；学生按小组查阅参考资料修订电路原理图，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组利用 EWB 软件进行电路仿真、利用面包板搭接电路；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	4

		4-2 用 74LS138 译码器装配与调试三人表决器	能借助参考资料修订出三人表决器电路原理图；能完成电路的搭接、调试和故障检修。	掌握常用编码器、译码器集成电路的逻辑功能和使用方法。	训练地点在电子技术理实一体教室；学生按每组 3-5 人进行分组；学生按小组查阅参考资料修订电路原理图，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组利用 EWB 软件进行电路仿真、利用面包板搭接电路；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	2
		4-3 用 74LS151 数据选择器装配与调试三人表决器	能借助参考资料修订出三人表决器电路原理图；能完成电路的搭接、调试和故障检修。	掌握常用数据选择器的逻辑功能和使用方法。	训练地点在电子技术理实一体教室；学生按每组 3-5 人进行分组；学生按小组查阅参考资料修订电路原理图，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组利用 EWB 软件进行电路仿真、利用面包板搭接电路；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	2

5	项目五 智力竞赛抢答器的装配与调试	5-1 用逻辑门电路装配与调试四路抢答器	能借助参考资料修订出四路抢答器电路原理图；能完成电路的搭接、调试和故障检修。	理解组合逻辑电路与时序逻辑电路的区别；掌握 RS 触发器的逻辑功能和典型应用。	训练地点在电子技术理实一体教室；学生按每组 3-5 人进行分组；学生按小组查阅参考资料修订电路原理图，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组利用 EWB 软件进行电路仿真、利用面包板搭接电路；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	4
		5-2 用 JK 触发器装配与调试四路抢答器	能借助参考资料修订出四路抢答器电路原理图；能完成电路的搭接、调试和故障检修。	掌握 JK 触发器的逻辑功能和典型应用；理解时序逻辑电路的分析方法。	训练地点在电子技术理实一体教室；学生按每组 3-5 人进行分组；学生按小组查阅参考资料修订电路原理图，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组利用 EWB 软件进行电路仿真、利用面包板搭接电路；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	2

6	项目六 数字钟的装配与调试	6-1 译码显示电路的装配与调试	能借助参考资料修订出译码显示电路原理图；能完成电路的搭接、调试和故障检修。	掌握显示译码器的逻辑功能和使用方法；了解LED数码显示器的内部结构，掌握其使用方法。	训练地点在电子技术理实一体教室；学生按每组3-5人进行分组；学生按小组查阅参考资料修订电路原理图，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组利用EWB软件进行电路仿真、利用面包板搭接电路；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	2
		6-2 计数器的装配与调试	能借助参考资料修订出计数器电路原理图；能完成电路的搭接、调试和故障检修。	掌握常用计数器集成电路的逻辑功能和典型应用；掌握555集成电路的外部特性与典型应用。	训练地点在电子技术理实一体教室；学生按每组3-5人进行分组；学生按小组查阅参考资料修订电路原理图，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组利用EWB软件进行电路仿真、利用面包板搭接电路；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	2

		6-3 数字电子钟的综合调试与制作	能完成数字电子钟总体电路原理图的修订；能完成产品的装配、调试和故障检修。	理解组合逻辑电路和时序逻辑电路的区别。	训练地点在电子技术理实一体教室；学生按每组 3-5 人进行分组；学生按小组查阅参考资料修订电路原理图，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组利用 EWB 软件进行电路仿真、利用面包板搭接电路；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	4
--	--	-------------------	--------------------------------------	---------------------	--	---

四、课程实施建议

1. 参考教材及参考书建议

(1) 必须依据本课程标准编写教材，教材应充分体现任务引领、实践导向课程的设计思想。

(2) 教材应将本专业职业活动，分解成若干典型的工作项目，按完成工作项目的需要和工作项目要求，结合职业技能证书考证组织教材内容。并通过典型的电子线路的组装与调试，引入必须的理论知识，增加实践实操内容，强调理论在实践过程中的应用。

(3) 教材应图文并茂，提高学生的学习兴趣和，并加入 EWB 仿真实验的内容，以充分利用计算机辅助教学。教材表达必须精炼、准确、科学。

(4) 教材内容应体现先进性、通用性、实用性，要将本专业新技术、新工艺、新设备及时地纳入教材，使教材更贴近本专业的发展和实际需要。

(5) 教材中的活动设计的内容要具体，并具有可操作性。

2. 教学方法及建议

(1) 在教学过程中，应立足于加强学生实际操作能力的培养，采用项目教学，以工作任务引领提高学生兴趣，激发学生的成就动机。

(2) 本课程教学的关键是现场教学，应选用典型的实训项目为载体，在教学过程中，教师示范和学生实际操作训练互动，学生提问与教师解答、指导有机结合，让学生在“教”与“学”的过程中，加深对本课程内容的理解和掌握。

(3) 在教学过程中，要创设工作情景，同时应加大实践实操的容量，要紧紧密结合职业技能证书的考证，加强考证的实操项目的训练，在实践实操过程中，使学生掌握电子技术应有的技能，提高学生的岗位适应能力。

(4) 在教学过程中，要应用挂图、多媒体、投影和演示等教学资源辅助教学，帮助学生电子技术

术的理解。

(5) 在教学过程中,要重视本专业领域新技术、新工艺、新设备发展趋势,贴近生产现场。为学生提供职业生涯发展的空间,努力培养学生参与社会实践的创新精神和职业能力。

(6) 教学过程中教师应积极引导提升职业素养,提高职业道德。

3. 课程考核建议

(1) 改革传统的学生评价手段和方法,采用阶段评价,目标评价,项目评价,理论与实践一体化评价模式。

(2) 关注评价的多元性,结合课堂提问、学生作业、平时测验、实验实训、技能竞赛及考试情况,综合评价学生成绩。

(3) 应注重学生动手能力和实践中分析问题、解决问题能力的考核,对在学习和应用上有创新的学生应予特别鼓励,全面综合评价学生能力。

五、课程教学资源

1. 实验实训条件建议

序号	实验实训项目名称	所需设备名称
1	直流稳压电源的装配与调试	万用表、示波器、电子技术教学套件
2	晶体管放大器的装配与调试	万用表、示波器、毫伏表、直流稳压电源、电子技术教学套件
3	函数信号发生器的装配与调试	万用表、示波器、毫伏表、直流稳压电源、电子技术教学套件
4	三人表决器的装配与调试	万用表、直流稳压电源、电子技术教学套件
5	智力竞赛抢答器的装配与调试	万用表、直流稳压电源、电子技术教学套件
6	数字钟的装配与调试	万用表、直流稳压电源、电子技术教学套件

2. 师资条件

教师具有深厚的理论基础、丰富的实践经验、先进的教学理念、较强的教学设计能力。

3. 学习资源选用

(1) 注重实验实训指导书和实验实训教材的开发和应用。

(2) 注重挂图、幻灯片、投影片、录像带、视听光盘、教学仪器、多媒体仿真软件等常用课程资源和现代化教学资源的开发和利用,这些资源有利于创设形象生动的工作情景,激发学生的学习兴趣,促进学生对知识的理解和掌握。同时,建议加强课程资源的开发,建立多媒体课程资源的数据库,努力实现跨学校多媒体资源的共享,以提高课程资源利用效率。

(3) 积极开发和利用网络课程资源，充分利用诸如电子书籍、电子期刊、数据库、数字图书馆、教育网站和电子论坛等网上信息资源，使教学从单一媒体向多种媒体转变；教学活动从信息的单向传递向双向交换转变；学生单独学习向合作学习转变。同时应积极创造条件搭建远程教学平台，扩大课程资源的交互空间。

(4) 产学合作开发实验实训课程资源，充分利用本行业典型的生产企业的资源，进行产学合作，建立实习实训基地，实践“工学”交替，满足学生的实习实训，同时为学生的就业创造机会。

(5) 建立本专业开放实训中心，使之具备现场教学、实验实训、职业技能证书考证的功能，实现教学与实训合一、教学与培训合一、教学与考证合一，满足学生综合职业能力培养的要求。

《电机电气控制的实现与维护》课程标准

课程名称：电机电气控制的实现与维护

课程编码：DQ2301

课程类型：专业课

开课部门：电气工程系

规定课时：78 学时

一、前言

1. 课程性质

《电机电气控制的实现与维护》是机电一体化技术专业的核心专业课程。是在前修课程电工基础学习结束后，具备了电路分析与计算、电磁感应基本理论与应用、安全用电等知识的基础上开设的，是职业素质养成与职业能力培养最基本最重要的理论实践一体化课程。本课程通过理论与实践相结合的方式，采取多种教学方法培养学生使用和维护电动机、变压器、常用低压电器的能力、以及电气控制线路的分析、设计、调试、维护和维修的能力，培养学生分析实际问题和解决实际问题的能力，培养学生的团队协作、勇于创新、敬业乐业的工作作风。

2. 课程定位

本课程是机电一体化技术专业的核心专业课程。

其先修课程为：《电工基础》、《电子技术》。

后续课程为：《PLC 控制系统的应用与维护》、《变频器的应用与维护》、《机电设备故障诊断与维修》等课程。

3. 课程设计思路

本课程以机电一体化技术专业学生的就业为导向，根据行业专家对机电一体化技术专业所涵盖的岗位群进行的任务和职业能力分析，以本专业应具备的岗位职业能力为依据，遵循学生认知规律，确定本课程的工作模块和课程内容。为了充分体现任务引领、实践导向课程思想，将本课程的教学活动分解设计成若干项目或工作情景，以项目为单位组织教学，引出相关专业理论知识，使学生在实际设计电路过程中加深对专业知识、技能的理解和应用，培养学生的综合职业能力，满足学生职业生涯发展的需要。

教学过程采取项目载体，任务驱动和理论实践一体化教学方式，技能训练与知识学习并重。教学内容的安排由简单到复杂，能力训练项目设计由单一到综合，提高学生综合职业能力，并将中高级维修电工的内容融入到教学过程中。

二、课程目标

1. 能力目标

(1) 能识别、检测、合理选用并判定常用低压电器的质量，以适应企业的电气产品质检员岗位。

(2) 能根据给定的资料和控制要求，进行简单控制电路的规划设计，并按照工艺要求进行电路的装接与调试，以适应电气设备操作安装岗位。

(3) 能使用必要的电工工具与仪表，实施典型控制电路的检测与排故，以适应电气设备调试维护岗位。

2. 知识目标

- (1) 掌握三相异步电动机结构和工作原理。
- (2) 了解常见的低压电器元件的结构原理和使用方法。
- (3) 掌握基本电气控制电路的原理与分析方法。
- (4) 掌握电机日常保养、常见简单故障的排除方法。

3. 素质目标

- (1) 在电气线路的装接过程中，培养学生办事认真，一丝不苟的工作态度。
- (2) 在电气线路的故障检测中，养成安全用电，按章办事的工作态度。
- (3) 在项目实施过程中，培养学生互相帮助，团结协作的工作作风。

三、课程内容及参考学时

编号	项目名称	子项目编号、名称	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	参考学时
1	变压器的应用与维护	1-1 变压器的认识	1、能对电力变压器进行日常维护； 2、能对电力变压器的常见故障进行分析和检修。	了解单相变压器和三相变压器的基本结构和工作原理； 2、掌握单相变压器的空载运行及负载运行的基本理论。	教师演示与讲解； 学生按小组查阅资料，学生展示成果； 学生互评，教师总结。	6
		1-2 变压器的使用	1、能通过实验的方法对变压器的参数进行测定； 2、能通过实验的方法测定变压器的同名端。	1、掌握变压器的铭牌和额定值； 2、了解变压器的工作特性； 3、了解三相变压器的磁路系统和电路系统； 4、掌握变压器的联结组别的概念和变压器并联运行的条件； 5、掌握特殊变压器的结构、原理、应用场合及使用注意事项。	教师多媒体展示教师演示与讲解； 学生动手操作，教师总结	8

2	三相交流电机及其控制	2-1 三相异步电动机的拆装	<p>1、能够对鼠笼型异步电动机进行拆卸和装配；</p> <p>2、能够检测排除鼠笼型异步电动机的电气和机械故障；</p> <p>3、能够对鼠笼型异步电动机进行检验；</p> <p>4、能够正确使用万用表、摇表、钳形电流表及电桥等电器仪表。</p>	<p>1、了解鼠笼型异步电动机的结构和工作原理；</p> <p>2、熟悉鼠笼型异步电动机的检验项目；</p> <p>3、了解鼠笼型异步电动机的常见故障及原因。</p>	<p>教师多媒体展示笼型异步电动机的拆装过程；教师示范拆装电机：演示与讲解；学生2人/组，学生动手拆装。组织学生拆装比赛学生总结，教师总结。</p>	6
		2-2 单向手动控制任务及实现	<p>1、会刀开关、低压断路器、熔断器等低压电器的简单故障的诊断和排除；</p> <p>2、能够完成电机的手动控制线路的读图绘图和安装接线；</p> <p>3、能够进行电机单向手动的故障检修排除。</p>	<p>1、掌握刀开关、低压断路器、熔断器原理的结构和原理；</p> <p>2、掌握电气图的相关知识；</p> <p>3、掌握电机单向手动的电气控制的原理。</p>	<p>教师展示实物并配合多媒体讲解，学生一边听讲一边对元器件进行检测；教师讲解单向手动控制电路，教师示范，学生每人一组装接电路，教师指导。</p>	4

		<p>2-3 单向运行控制任务及实现</p>	<p>1、会按钮、接触器和热继电器等低压电器的简单故障的诊断和排除； 2、能够完成电机的点动、长动控制线路的读图绘图和安装接线。 3、能够进行电机点动、长动电路的故障检修排除。</p>	<p>1、掌握按钮、接触器和热继电器的原理、结构； 2、掌握电机的点动电气控制的原理； 3、掌握电机长动电气控制的原理。</p>	<p>教师布置任务，演示与讲解。学生先用仿真软件仿真无误，然后自主完成点动和长动控制电路，教师指导。</p>	<p>4</p>
		<p>2-4 三相异步电动机正反转控制任务及实现</p>	<p>能够完成笼型电机的正反转电气控制线路的安装接线； 掌握工作台往复运行的电气控制线路的读图和绘图； 能够完成三相异步电动机的正反转控制线路的读图绘图和安装接线； 4、能够进行电机的正反转和工作台往复运行的电气控制线路的常见电气故障检修和排除。</p>	<p>1、掌握行程开关、接近开关等低压电器的原理、结构和应用场合； 2、掌握笼型电机的正反转电气控制的原理； 3、掌握工作台往复运行的电气控制的原理。</p>	<p>教师布置任务，演示与讲解。学生先用仿真软件仿真无误，然后自主完成点动和正反转控制电路，教师指导。</p>	<p>8</p>

		2-5 顺序起停控制任务及实现	<p>能够完成笼型电机顺序控制的电气控制线路的安装接线；</p> <p>掌握笼型电机顺序控制的电气控制线路的读图和绘图；</p> <p>3、能够检测排除时间接触器的相关故障，会进行时间接触器的维护保养；</p> <p>4、能够进行笼型电机顺序控制的电气控制线路的常见电气故障检修和排除。</p>	<p>1、掌握时间继电器等低压电器的原理、结构和应用场合；</p> <p>2、掌握笼型电机的顺序控制的原理。</p>	<p>教师布置任务，演示与讲解。学生先用仿真软件仿真无误，然后自主完成顺序启动控制电路，教师指导。</p>	8
		2-6 三相异步电动机减压启动控制任务及实现	<p>能够完成笼型电机的星三角减压启动控制线路的读图绘图；</p> <p>2、能够完成笼型电机星三角减压启动的电气控制线路的安装接线；</p> <p>3、能够检测排除主、控制回路中的相关电气故障并进行排除。</p>	<p>1、了解笼型电机的直接启动和降压启动的基本理论；</p> <p>2、了解电机星三角启动的特点和要求；</p> <p>3、掌握笼型电机星三角启动的控制的原理。</p>	<p>教师布置任务，演示与讲解，学生先用仿真软件仿真无误，然后自主完成 Y-Δ控制电路，教师指导</p>	8

		2-7 双速电动机调速控制任务及实现	<p>1、能够读懂双速电机的电气控制主电路和控制电路；</p> <p>2、能够完成双速电机的电气控制线路的安装接线；</p> <p>3、能够检测排除主、控制回路中的相关电气故障并进行排除。</p>	<p>1、了解笼型电机调速的各种方法和特点；</p> <p>2、掌握双速电机的原理和双速电机的变级调速原理；</p> <p>3、掌握双速电机的电路原理。</p>	教师布置任务，演示与讲解，学生先用仿真软件仿真无误，然后独立完成双速电机的控制电路，教师指导	6
3		2-8 三相异步电动机制动控制任务及实现	<p>1、能够读懂笼型电机的反接制动和能耗制动的电气控制主电路和控制电路；</p> <p>2、能够完笼型电机的反接制动和能耗制动的电气控制线路的安装接线；</p> <p>3、能够检测排除主、控制回路中的相关电气故障并进行排除。</p>	<p>1、了解三相异步电动机的反接制动和能耗制动的特点和特点；</p> <p>2、掌握三相异步电动机的反接制动和能耗制动的原理。</p>		8
	直流电动机的控制与维护	3-1 直流电动机的拆装与检测	<p>1、能够正确使用电工工具；</p> <p>2、能够正确使用摇表和万用表；</p> <p>3、能够熟练拆装电机；</p> <p>4、能够准确查找故障并快速排除。</p>	<p>1、了解直流电机的结构；</p> <p>2、知道直流电机的工作原理；</p> <p>3、掌握直流电机常见故障的检测与排除方法；</p>	教师多媒体展示直流电机的拆装过程；教师示范拆装电机：演示与讲解；学生2人/组，学生动手拆装。组织学生拆装比赛学生总结，教师总结。	6

		3-2 直流电动机的控制	1、会通过机械特性曲线分析直流电机的性能； 2、读懂直流电机的启动、调速、制动原理图； 3、能根据电气原理图接线。	1、了解他励直流电动机的机械特性的定义； 2、掌握他励直流电动机的固有机械特性、人为机械特性的定义及特点； 3、掌握他励直流电动机的启动、调速、制动原理、方法和特点。	教师布置任务，学生自主查找资料，教师讲解，学生展示，教师总结点评	6
--	--	--------------	---	---	----------------------------------	---

四、课程实施建议

1. 参考教材及参考书建议

- (1) 葛建民. 电机与电气控制. 北京：北京师范大学出版社，2011
- (2) 许寥. 电机与电气控制技术. 北京：机械工业出版社，2006
- (3) 张运波. 工厂电气控制技术. 北京：高等教育出版社，2001
- (4) 王建 赵金周 主编. 电气设备安装与维修 北京：机械工业出版社，2007

2. 教学方法及建议

(1) 在教学过程中，应立足于加强学生实际操作能力的培养，采用项目教学，以工作任务引领提高学生兴趣，激发学生的成就动机。

(2) 充分利用电机拖动实验室、电机与电气控制理实一体化教室等校内实验实训设备，采用“教、学、做”一体的教学方法，调动学生的积极性，提高学生实践动手能力，加强学生职业能力的培养。

(3) 在教学过程中，要多应用动画视频等教学资源辅助教学，制造轻松愉快的学习气氛充分调动学生学习的积极性。

(4) 教学过程中教师应积极引导提升职业素养，提高职业道德。

(5) 教学过程中采用分组教学，把每个班分成若干小组进行考核，培养学生的竞争意识和团队协作能力。

3. 教学评价建议

针对《电机电气控制实现与维护》这门课的特点和所教学生的专业与基础，制定此考核办法：

- | | |
|-----------------------------|-----|
| (1) 平时表现(每个任务的课堂表现及任务单完成情况) | 20% |
| (2) 实践操作测验 | 20% |
| (3) 课程竞赛 | 10% |
| (4) 期末考试 | 50% |

五、课程教学资源

1. 实验实训条件建议

序号	实验实训项目名称	所需设备名称
1	电机拆装实训室	20 台交直流电机
2	电工工艺实训室	25 台配有低压电器的网孔板
3	电机理实一体化教室	25 个实训台
4	电机电气控制实训室	DDSZ-1G 型电机电气技术实训台 28 台

5	高级电工实训室	XK-SK1C 高级维修电工实训考核装置 10 台
---	---------	---------------------------

2. 师资条件

本课程师资队伍共有 18 人，副教授（高级工程师）7 人、讲师（工程师）6 人、助教 5 人，中级以上职称教师占 76%；88% 的教师具备“双师”资格。企业兼职教师 4 人，占 22%。目前课程组包括了校级专业带头人 1 名，骨干教师 3 名，“双师型”教师占 86.7%，已拥有一支结构合理、教学经验丰富、教学观念先进的优秀教师队伍，有效地保证了课程教学质量的提高。

3. 学习资源选用

目前学校已有的学习资源有：

（1）青岛港湾职业技术学院网站-省级精品课联合课程《电气控制综合技术—电机电气控制的实现与维护》

（2）青岛港湾职业技术数字教学平台-网络教学课程《电机电气控制的实现与维护》

同时建议：

（1）注重实验实训指导书和实验实训教材的开发和应用。

（2）注重挂图、幻灯片、投影片、录像带、视听光盘、教学仪器、多媒体仿真软件等常用课程资源和现代化教学资源开发和利用，这些资源有利于创设形象生动的工作情景，激发学生的学习兴趣，促进学生对知识的理解和掌握。同时，建议加强课程资源的开发，建立多媒体课程资源的数据库，努力实现跨学校多媒体资源的共享，以提高课程资源利用效率。

（3）积极开发和利用网络课程资源，充分利用诸如电子书籍、电子期刊、数据库、数字图书馆、教育网站和电子论坛等网上信息资源，使教学从单一媒体向多种媒体转变；教学活动从信息的单向传递向双向交换转变；学生单独学习向合作学习转变。同时应积极创造条件搭建远程教学平台，扩大课程资源的交互空间。

（4）产学合作开发实验实训课程资源，充分利用本行业典型的生产企业的资源，进行产学合作，建立实习实训基地，实践“工学”交替，满足学生的实习实训，同时为学生的就业创造机会。

（5）建立本专业开放实训中心，使之具备现场教学、实验实训、职业技能证书考证的功能，实现教学与实训合一、教学与培训合一、教学与考证合一，满足学生综合职业能力培养的要求。

《PLC 控制系统应用与维护》课程标准

课程名称：PLC 控制系统应用与维护

课程编码：DQ2302

课程类型：专业核心课

开课部门：电气工程系

规定课时：60 学时

一、前言

1. 课程性质

《PLC 控制系统的应用与维护》课程是机电一体化技术（普高）专业的一门开放性、职业性、实践性很强的课程，是一门核心专业课。其目标是使学生具备 PLC 的程序编写、安装调试、故障检测与排查、PLC 维修、PLC 技术改造及管理等专业技能。并能较好地锻炼学生团队协作能力、工程实施能力和安全意识。

2. 课程定位

《PLC 控制系统的应用与维护》是一门综合性极强的专业课程，本课程实操性非常强，学生通过练习，增强综合分析问题和解决问题的能力与实践操作的技能，为毕业从事机械电气设备管、用、养、修打下基础。

先导课程：先修课程是《电机与电气控制的实现与维护》，

后续课程：《机床电气控制系统维修》、《港口装卸机械及工艺管理》、《变频器》。

3. 课程设计思路

本课程以机电一体化技术专业学生的就业为导向，以本专业应具备的岗位职业能力为依据，遵循学生认知规律，确定本课程的课程内容。为了充分体现任务引领、实践导向课程思想，引出相关专业理论知识，使学生在实际设计电路过程中加深对专业知识、技能的理解和应用，培养学生的综合职业能力，满足学生职业生涯发展的需要。

二、课程目标

1. 能力目标

- (1) 能正确对项目进行 I/O 分配，画出 PLC 外部接线图并进行程序设计；
- (2) 能进行 PLC 的程序编写、安装调试、故障检测与排查、PLC 维修；
- (3) 会根据项目需要查询筛选相关文献资料，进行再学习。

2. 知识目标

- (1) 掌握 PLC 的基本原理、编程语言，PLC 的基本组成；
- (2) 掌握 PLC 输入输出接口电路；
- (3) 掌握 PLC 的编程软元件；
- (4) 掌握 PLC 的基本指令的应用；
- (5) 掌握 PLC 硬件安装、系统接线；

- (6) 掌握经验设计法和顺序功能图设计法两种编程方法；
 (7) 熟练应用编程器、实验设备，能准确设计、输入并调试程序；

3. 素质目标

- (1) 培养学生的认真严谨、一丝不苟的工作作风和谦虚好学的能力；
 (2) 培养学生独立解决问题的能力 and 创新能力；
 (3) 培养学生刻苦钻研，积极探索的学习态度和善于同他人合作的协作精神；
 (4) 树立学生的质量意识和安全意识；培养学生语言表达能力；
 (5) 学会利用网络搜索技术资料方法，使学生具备应用技术资料解决现场问题的能力。

三、课程内容及参考学时

编号	项目名称	子项目编号、名称	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	参考学时
1	PLC 控制系统认识	PLC 控制系统认识	能对 PLC 的基本组成、编程语言、工作原理、输入输出接口电路、型号进行归纳	掌握 PLC 控制系统与继电器控制系统的区别；掌握 PLC 的基本工作原理；掌握 PLC 的组成、分类、结构；掌握 PLC 的输入输出接口电路；掌握 PLC 的编程语言；掌握 PLC 的型号中各部分的含义	教师讲解——学生分组讨论教师评价——撰写总结	6
2	电机 PLC 控制系统应用与维护	喷泉控制系统；点动自动混合；提升机控制系统；星型三角形启动；运料小车控制系统；自动洗车控制系统	能对 PLC 项目进行 I/O 分配、程序编写、调试运行程序	掌握 PLC 的编程软件；掌握 I/O 分配表的分配方法；掌握 PLC 外部接线图的画法；掌握 FX 系列 PLC 基本指令；掌握 FX 系列 PLC 梯形图的画法；掌握梯形图编程规则	教师安排任务——学生分组讨论——小组比赛——教师点评——撰写总结	12

编号	项目名称	子项目编号、名称	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	参考学时
3	显示 PLC 控制系统应用与维护	人行横道红绿灯控制系统;交通灯控制系统;仓库在库量统计;温度 PID 闭环控制实现	能对 PLC 项目进行 I/O 分配、程序编写、调试运行程序	掌握闪烁电路设计方法;掌握 SFC 顺序控制功能图的基本知识、设计思路;掌握位元件的组合;掌握功能指令应用	教师安排任务——学生分组讨论——小组比赛——教师点评——撰写总结	12
4	PLC 通信应用技术	PLC 通信的基础知识;掌握 PLC 与 PLC 之间的通信;掌握 PLC 与变频器之间的通信。	PLC 与变频器的通信应用	PLC 与变频器的通信应用	教师安排任务——学生分组讨论——小组比赛——教师点评——撰写总结	6
其它		实验课				22
		考核评价				2
总课时						66

四、课程实施建议

1. 参考教材及参考书建议

- (1) 《船舶机舱自动化》陈爱平主编 大连海事大学出版社
- (2) 《可编程序控制器技术及应用》陈金艳、王浩主编 机械工业出版社
- (3) 《西门子工业自动化项目设计实践》陈瑞阳主编 机械工业出版社

2. 教学方法及建议

第一次课不要直接讲授教材的内容,而是通过参观实验室以及观看现场工作视频等方式激发学生的学习兴趣,让学生明白学习本门课程的作用。在教学过程中,教师主要作用在于设置工作情境,通过边学边做引导学生在完成项目或任务的过程中掌握所需的知识和技能。

3. 课程考核建议

本课程采用平日考核+项目过程考核+期末题库考核的形式对学生进行考核。

考核项目	考核方式	考核比例
平日考核	根据学生平日考勤、作业以及学习态度综合评定成绩	20%

过程考核	期中考试	30%
期末考核	期末考试	50%
合计		100%

五、课程教学资源

1. 实验实训条件建议

序号	实验实训项目名称	所需设备名称
1	认识实验	三菱 PLC
2	电机正反转实验	三菱 PLC
3	电机星型、三角形启动实验	三菱 PLC
4	多地控制、点动自动混合实验	三菱 PLC
5	闪烁电路实验	三菱 PLC
6	电机顺序启动实验	三菱 PLC
7	运料小车实验	三菱 PLC
8	红绿灯实验	三菱 PLC
9	剪板机实验	三菱 PLC
10	洗衣机实验	三菱 PLC

2. 师资条件

担任本课程的老师需要具备 PLC 电气维修以及安装调试能力，同时要有《电机与电气控制的实现与维护》课程的教学经验。

3. 学习资源选用

《PLC 控制系统应用与维护》精品资源共享课网站

《变频器应用与维护》课程标准

课程名称：变频器的应用与维护

课程编码：DQ2303

课程类型：专业课

开课部门：电气工程系

规定课时：60

一、前言

1. 课程性质

《变频器应用与维护》课程是机电一体化技术专业的一门职业核心课程，其目标是培养学生掌握变频器应用技术的基本知识和基本技能，具有变频器的基本应用能力，能对简单的变频调速系统进行外部接线、参数设定、调试与维护，满足生产现场变频调速系统应用的需要。

2. 课程定位

本课程是机电类技术专业的一门专业核心课程，具有很强的应用性和实践性。

3. 课程思路

本课程标准的总体设计思路：变三段式课程体系为任务引领型课程体系，打破传统的文化基础课、专业基础课、专业课的三段式课程设置模式，紧紧围绕完成工作任务的需要来选择课程内容；变知识学科本位为职业能力本位，打破传统的以“了解”、“掌握”为特征设定的学科型课程目标，从“任务与职业能力”分析出发，设定职业能力培养目标；变书本知识的传授为动手能力的培养，打破传统的知识传授方式，以“工作项目”为主线，创设工作情景，培养学生的实践动手能力。

本课程标准以港口电气技术专业学生的就业为导向，根据行业专家对港口电气技术专业所涵盖的岗位群进行的任务和职业能力分析，以本专业应具备的岗位职业能力为依据，遵循学生认知规律，紧密结合职业资格证书中的“维修电工”中相关考核项目，确定本课程的工作模块和课程内容。为了充分体现任务引领、实践导向课程思想，将本课程的教学活动分解设计成若干项目或工作情景，以项目为单位组织教学，以典型设备为载体，引出相关专业理论知识，使学生在实训过程中加深对专业知识、技能的理解和应用，培养学生的综合职业能力，满足学生职业生涯发展的需要。

本课程建议课时为60学时。课时数以课程内容的重要性的容量来确定。

二、课程目标

1. 知识目标

掌握变频器的基本概念；了解变频器的应用现状与发展前景；

了解变频器的基本组成和工作原理；

理解整机变频系统断电检测技术（主电路接地绝缘、相间检测，电容充放电检测等）的内容、方法及重要性；

掌握通用变频器控制技术（面板、端子功能（模拟、数字）及闭环 PID 控制相关频率、功能参数设置等）；

掌握变频器日常保养、常见简单故障的排除方法

2. 能力目标

能按照调试现场工艺要求正确安装变频电控系统；

能熟练的完成简单原理图到放线表的绘制；

能使用调试软件设置变频器参数并进行传送；

能对电机变频系统动态性能测试并调整；

能根据变频器故障码和常用电工工具对变频系统进行故障的排除；

能根据工程要求撰写变频系统调试、维护技术报告

3. 素质目标

在设备调试、排故中，养成一丝不苟，保质保量的工作态度；

在设备调试、排故中，养成安全用电，按章办事的工作态度；

三、课程内容及参考学时

编号	项目名称	子项目编号、名称	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	参考学时
1		1-1 识读轮胎吊三大机构变频机构线路图	会根据生产部提供的变频原理图分解出变频模块，并能判断各模块输出波形的好坏	1. 掌握交-直-交变频器的基本拓扑结构； 2. 掌握整流、滤波、逆变等模块的基本原理及每个模块的输出波形；	以轮胎吊视频短片引入，学生分小组，竞答三大机构，描述其运动，竞猜其控制是如何实现的，学生种种想象，对的，错的，教师指明方向，老师讲解变频器的分类，交直交主电路的模块及正确的波形，学生分小组利用示波器、万用表进行测量，老师总结重点	8
		1-2 绘制变频回路放线表	会根据变频原理图绘放线图并根据放线图对生	1. 掌握变频柜入线到出线的简单放线表绘制； 2. 掌握利用万用表	老师提供原理图并示范某一支路的放线表绘制，学生分小组完成起升、小	8

RTG 41/ 23. 47 型 轮胎吊 电控系统 变频改造 安装与调试		产部提交的设备进行输入、输出线的查验	查找线路对错的方法	车、大车变频回路放线图绘制，老师巡回指导，学生展示，相互纠错，老师总结，重点，难点，易出错点，并让学生在实训台上验线，老师总结提炼	
	1-3 调试断电变频系统外围柜	会对电抗柜、整流柜、逆变柜进行检测与安装；会对整机断电检测（主电路接地绝缘、相间检测，电容充放电检测）	1. 掌握变频系统外围主要器件（电抗柜、整流柜、逆变柜）的原理、检测与安装要求； 2. 掌握整机断电检测（主电路接地绝缘、相间检测，电容充放电检测）	带领学生到现场进行参观学习，学生拍下现场照片带回实训室，对应实训室模拟设备进行对比学习，利用网络资源分组进行完成任务书的相关内容，相互分享，讨论，最后由老师进行总结归纳，提出新问题。	8
	1-4 调试在线变频系统	能对现场变频器进行基本功能的调试；能正确理解普通控制方式和高级变频控制方式对轮胎吊的不同影响	1. 掌握不带PG和带PG的上电检测； 2. 掌握利用Starter软件进行变频器参数的上传与下载； 3. 掌握现场变频器调试基本功能的操作及测试依据（面板、点动、数字端子、模拟量端子、S型加减速、PID功能、通讯等）； 4. 理解普通控制方式和高级变频控制方式（矢量控制）的不同调试方法；	该项目以实训室设备为载体，主要突出西门子MM440矢量控制变频器的测试、调试，模拟现场高级控制方式的性能。采取分组完成不同机构不同工况下的系统性能测试，交叉汇报，相互学习，老师巡回指导，最后总结提炼。	16
	1-5 验收变频系统	能完成新的原理图；新的方线表；能完成安检规范任务书	1. 掌握原理图的修正方法与技巧；掌握原理图到放线图的修正； 2. 熟悉电气设备安检需要的规范	更改旧原理图，更新放线表，准备交机材料，与相关部门协商完成安检，完成手续交接。	6

2	RC4 0.5 /46 型 型 轮胎吊 变频系统 故障 检测	2-1 保养轮胎吊变频系统	能根据日常保养的要领对变频控制柜进行除尘、除湿、散热等简单保养	掌握变频柜日常保养的技巧与注意事项	老师提供现场变频柜的照片（好的，坏的都有），学生根据下发的任务单上的器件在照片上对号入座，然后分组查资料完成各模块的保养注意事项，最后大家一起交流，老师总结，学生修正。	6
		2-2 排查轮胎吊启动过压、过流故障	能根据现场变频器面板上的故障码察看参数指导书，找出可能的原因并一一查验，排除	1. 掌握故障码查找故障的方法； 2. 掌握过压、过流故障常见的原因分析及避免措施	展示现场的故障照片，学生分组对可能的原因进行分析查找，学生上讲台汇报，然后某组同学在轮胎吊模拟器上模拟此故障，其他组同学排除，老师总结	8
		2-3 排查轮胎吊制动单元故障	能正确分析制动单元故障的可能原因，并能排查、解决	1. 掌握重载、过载等违规作业容易造成制动单元损坏的原因； 2. 掌握制动电阻的检查及损坏原因分析	展示现场照片，老师设置情境导入，学生会利用万用表对制动电阻进行检查，如果有问题自己写出可能损坏的原因与预防措施，老师总结重点。	

四、课程实施建议

1. 参考教材及参考书建议

1、实践环境应按照行布置，易于开展理实一体化教学进实训台应为 1 台/组（每组 3-5 人），实训台围绕教室布置（空出黑板一侧），黑板一侧布置多媒体（尽量不要遮住黑板）并且要有一台教师演示实训台。教室中间摆放桌椅。

2、实训台最好为网板式，PLC 安装在导轨上，变频器固定在网板上，其接线端子可以引出到端子排上，端子排另一端可以做成插孔式以提高实训效率，其它器件也可按照此方式布置。变频器或 PLC 最好配置现在使用最多的两个厂家的产品（西门子 S7-300 PLC、MM420 变频器；三菱 FX 系列 PLC、FR-A540 变频器；确保既有模块式的又有整体式的）

3、必须依据本课程标准编写教材，教材应充分体现任务引领、实践导向课程的设计思想。

4、教材应将本专业职业活动，分解成若干典型的工作项目，按完成工作项目的需要和工作

项目要求，结合职业技能证书考证组织教材内容。并通过典型的变频调速系统的设计调试，引入必须的理论知识，增加实践实操内容，强调理论在实践过程中的应用。

5、教材应图文并茂，提高学生的学习兴趣，教材表达必须精炼、准确、科学。

6、教材内容应体现先进性、通用性、实用性，要将本专业新技术、新工艺、新设备及时地纳入教材，使教材更贴近本专业的发展和实际需要。

7、教材中的活动设计的内容要具体，并具有可操作性。

2. 教学方法及建议

1、在教学过程中，应立足于加强学生实际操作能力的培养，采用项目教学，以工作任务引领提高学生兴趣，激发学生的成就动机。

2、本课程教学的关键是现场教学，应选用典型的变频调速控制系统为载体，在教学过程中，教师示范和学生上机操作训练互动，学生提问与教师解答、指导有机结合。

3、在教学过程中，要创设工作情景，同时应加大实践实操的容量，要紧密结合职业技能证书的考证，加强考证的实操项目的训练，在实践实操过程中，使学生掌握应有的技能，提高学生的岗位适应能力。

4、在教学过程中，要应用挂图、多媒体、投影和演示等教学资源辅助教学，帮助学生理解。

5、在教学过程中，要重视本专业领域新技术、新工艺、新设备发展趋势，贴近生产现场。为学生提供职业生涯发展的空间，努力培养学生参与社会实践的创新精神和职业能力。

3. 课程考核建议

应注重学生动手能力和实践中分析问题、解决问题能力的考核，对在学习和应用上有创新的学生应予特别鼓励，全面综合评价学生能力。

五、课程教学资源

1. 实验实训条件建议

序号	实验实训项目名称	所需设备名称
1	变频器基础应用试验	西门子 MM420 变频器，天煌实训台
2	变频器综合应用实现	西门子 MM440 变频器；天煌实训台
3	港口变频系统实训	安川变频器

2. 师资条件

主讲教师 6 人，实验室教师 2 人，副教授 3 人，硕士学历 7 人。中青年教师为主，师资学历年龄职称比例合理。

3. 学习资源选用

1、注重实验实训指导书和实验实训教材的开发和应用

2、注重挂图、幻灯片、投影片、录像带、视听光盘、教学仪器、多媒体仿真软件等常用课程资源和现代化教学资源的开发和利用，这些资源有利于创设形象生动的工作情景，激发学生的学习兴趣，促进学生对知识的理解和掌握。同时，建议加强课程资源的开发，建立多媒体课程资源

的数据库，努力实现跨学校多媒体资源的共享，以提高课程资源利用效率。

3、积极开发和利用网络课程资源，充分利用诸如电子书籍、电子期刊、数据库、数字图书馆、教育网站和电子论坛等网上信息资源，使教学从单一媒体向多种媒体转变；教学活动从信息的单向传递向双向交换转变；学生单独学习向合作学习转变。同时应积极创造条件搭建远程教学平台，扩大课程资源的交互空间。

4、产学合作开发实验实训课程资源，充分利用本行业典型的生产企业的资源，进行产学合作，建立实习实训基地，实践“工学”交替，满足学生的实习实训，同时为学生的就业创造机会。

5、建立本专业开放实训中心，使之具备现场教学、实验实训、职业技能证书考证的功能，实现教学与实训合一、教学与培训合一、教学与考证合一，满足学生综合职业能力培养的要求。

《电子安装实训》课程标准

课程名称：电子安装实训

课程编码：DQ2401

课程类型：专业基础课

开课部门：电气工程系

规定课时：24 学时

一、前言

1. 课程性质

《电子安装实训》课程是机电一体化技术专业的一门专业基础课程。

2. 课程定位

《电子安装实训》课程是机电一体化技术专业的一门必修的实训实践课。通过组装一台实际电子产品为载体，以工作过程为导向，加深和巩固学生对电子技术各知识点的理解，同时提高学生综合运用所学知识及理论与实际相结合的能力，使学生具备从事机电一体化技术专业工作所必需的电子技术的基本理论、基本知识和基本技能，培养学生的创新精神和实践能力，为后续课程的学习打好基础，并为学生形成良好的职业能力和再学习能力打好基础。

3. 课程设计思路

在行业、企业广泛调研的基础上，首先确定了机电一体化技术专业面向的工作岗位及岗位群，然后根据专业对应工作岗位及岗位群实施典型任务分析，从而得到电子信息工程技术专业的行动领域，然后分析行动领域中完成各项工作任务所需要的职业能力并根据职业能力要求来设置电子信息工程技术专业的学习领域，《电子安装实训》即机电一体化技术专业学习领域之一，最后根据完整思维及职业特征，将学习领域分解为主题单元即学习情境。

针对机电一体化技术专业培养目标及学生就业岗位需求，以职业能力培养为重点，根据职业岗位（群）的任职要求，通过对岗位和相关的工作任务所需要知识能力要求分析，按照技能和知识的相关性建立课程结构，构建新的教学做一体化课程内容体系。通过超外差调幅收音机这一实际产品的制作过程为导向，采用基于工作过程的教学方式，使学生掌握电子技术的基本知识和基本技能，具有逻辑思维能力、学习新技术的能力。能解决生产现场的实际问题，完成本专业相关岗位的工作任务。

二、课程目标

1. 知识目标

- (1) 理解超外差调幅收音机的工作原理；
- (2) 掌握电子元器件的基本知识；
- (3) 掌握电子产品电路原理图和接线图的识读方法；
- (4) 掌握电子产品装接工艺要求；
- (5) 掌握电子产品的调试方法和步骤；

2. 能力目标

- (1) 能描述超外差调幅收音机的组成和工作流程；
- (2) 能正确辨识和测试电子元器件；
- (3) 能熟练使用万用表；
- (4) 能识读电路原理图和接线图，并正确进行线路连接、测试和故障排除；
- (5) 会根据项目需要查询筛选相关文献资料，进行再学习；

3. 素质目标

- (1) 培养学生分析问题，解决问题的能力。
- (2) 培养学生沟通能力及团队协作精神。
- (3) 培养学生的成本意识、质量意识和安全意识。
- (4) 培养学生爱岗敬业的职业精神和高度责任心。
- (5) 培养学生严格执行工作程序、工作规范、设备安全操作规程的安全意识。

三、课程内容及参考学时

编号	项目名称	子项目编号、名称	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	参考学时
1	项目一 电路原理图和接线图的识读	1-1 电路原理图的识读	会识读电路原理图	掌握超外差调幅收音机的工作原理	训练地点在理实一体教室；学生按每组4人进行分组；学生按小组查阅参考资料，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	4
		1-2 电路接线图的识读	会识读电路接线图	掌握超外差调幅收音机的接线原理	训练地点在理实一体教室；学生按每组4人进行分组；学生按小组查阅参考资料，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	

2	项目二 常用电子元件的识读与检测	2-1 电阻的识读与检测	能识别常用电阻；能检测电阻器质量及好坏。	掌握能检测电阻器质量及好坏的方法。	训练地点在理实一体教室；学生按每组4人进行分组；学生按小组查阅参考资料，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组进行元器件的检测、质量判别；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	4
		2-2 电容器的识读与检测	能识别常用电容；能检测电容质量及好坏。	掌握能检测电容质量及好坏的方法。	训练地点在理实一体教室；学生按每组4人进行分组；学生按小组查阅参考资料，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组进行元器件的检测、质量判别；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	
		2-3 电感的识读与检测	能识别常用电感；能检测电感质量及好坏。	掌握检测电感质量及好坏的方法。	训练地点在理实一体教室；学生按每组4人进行分组；学生按小组查阅参考资料，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组进行元器件的检测、质量判别；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	

		2-4 半导体分立器件的识读与检测	能识别常用半导体二极管、三极管；能检测二极管和三极管质量及好坏。	掌握检测二极管和三极管质量及好坏的方法。	训练地点在理实一体教室；学生按每组4人进行分组；学生按小组查阅参考资料，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组进行元器件的检测、质量判别；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。
		2-5 电声器件的识读与检测	能识别传声器、扬声器；能检测质量好坏。	掌握传声器、扬声器质量检测的方法。	训练地点在理实一体教室；学生按每组4人进行分组；学生按小组查阅参考资料，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组进行元器件的检测、质量判别；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。
		2-6 开关器件的识读与检测	能识别常用开关器件；能检测开关器件质量及好坏。	掌握检测开关器件质量及好坏的方法。	训练地点在理实一体教室；学生按每组4人进行分组；学生按小组查阅参考资料，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组进行元器件的检测、质量判别；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。

3	项目三 电子产品装接	3-1 焊接的基本知识	熟悉锡焊的基本过程和基本条件；	掌握锡焊的概念和种类。	训练地点在理实一体教室；学生按每组4人进行分组；学生按小组查阅参考资料，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组进行元器件的检测、质量判别；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	8
		3-2 焊接工具和材料	能熟练使用常见的焊接工具和器材；	掌握常见的焊接工具使用方法；掌握常见的焊接工具的分类。	训练地点在理实一体教室；学生按每组4人进行分组；学生按小组查阅参考资料，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组进行元器件的检测、质量判别；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	
		3-3 手工焊接技术及工艺要求	会进行手工焊接，达到焊接工艺要求	掌握基本的手工焊接技术，掌握焊接工艺要求。	训练地点在理实一体教室；学生按每组4人进行分组；学生按小组查阅参考资料，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组进行元器件的检测、质量判别；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	

		3-4 焊点的质量分析	会进行焊点的分析	掌握焊点分析的方法	训练地点在理实一体教室；学生按每组4人进行分组；学生按小组查阅参考资料，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组进行元器件的检测、质量判别；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	
4	项目四 电子产品调试	4-1 调试过程和方案	能够了解调试的方案和调试的阶段；	掌握常见的调试工艺方法。	训练地点在理实一体教室；学生按每组4人进行分组；学生按小组查阅参考资料，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组进行元器件的检测、质量判别；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	8
		4-2 静态测试	会进行电路的静态测试。	掌握电路静态测试的方法。	训练地点在理实一体教室；学生按每组4人进行分组；学生按小组查阅参考资料，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组进行元器件的检测、质量判别；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	

		4-3 动态测试	会进行电路的动态测试。	掌握电路动态测试的方法。	训练地点在理实一体教室；学生按每组4人进行分组；学生按小组查阅参考资料，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组进行元器件的检测、质量判别；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。
		4-4 在线测试	会进行电路的在线测试。	掌握电路在线测试的方法。	训练地点在理实一体教室；学生按每组4人进行分组；学生按小组查阅参考资料，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组进行元器件的检测、质量判别；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。
		4-5 自动测试	会进行电路的自动测试。	掌握电路总动测试的方法。	训练地点在理实一体教室；学生按每组4人进行分组；学生按小组查阅参考资料，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组进行元器件的检测、质量判别；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。

		4-6 收音机电路调试	能够对收音机电路进行调试；能够拍出故障。	掌握收音机电路的直流调试和交流调试方法；掌握分析排除故障的方法。	训练地点在理实一体教室；学生按每组4人进行分组；学生按小组查阅参考资料，教师针对重点和难点进行集中讲解；学生按小组进行元器件的检测、质量判别；学生分组工作过程中，教师及时进行指导和考核。	
--	--	-------------	----------------------	----------------------------------	---	--

四、课程实施建议

1. 参考教材及参考书建议

(1) 必须依据本课程标准编写教材，教材应充分体现任务引领、实践导向课程的设计思想。

(2) 教材应将本专业职业活动，分解成若干典型的工作项目，按完成工作项目的需要和工作项目要求，结合职业技能证书考证组织教材内容。并结合工作实际，引入必须的理论知识，增加实践实操内容，强调理论在实践过程中的应用。

(3) 教材应图文并茂，结合产品实际，提高学生的学习兴趣，充分利用计算机辅助教学。教材表达必须精炼、准确、科学。

(4) 教材内容应体现先进性、通用性、实用性，要将本专业新技术、新工艺、新设备及时地纳入教材，使教材更贴近本专业的发展和实际需要。

(5) 教材中的活动设计的内容要具体，并具有可操作性。

2. 教学方法及建议

(1) 在教学过程中，应立足于加强学生实际操作能力的培养，采用项目教学，以工作任务引领提高学生兴趣，激发学生的成就动机。

(2) 本课程教学的关键是现场教学，应选用企业生产实际项目为载体，在教学过程中，教师示范和学生实际操作训练互动，学生提问与教师解答、指导有机结合，让学生在“教”与“学”的过程中，加深对本课程内容的理解和掌握。

(3) 在教学过程中，要创设工作情景，同时应加大实践实操的容量，要紧密结合职业技能证书的考证，加强考证的实操项目的训练，在实践实操过程中，使学生掌握电子技术应有的技能，提高学生的岗位适应能力。

(4) 在教学过程中，要应用视频、多媒体、投影和演示等教学资源辅助教学，帮助学生理解对电子工艺实训的理解。

(5) 在教学过程中，要重视本专业领域新技术、新工艺、新设备发展趋势，贴近生产现场。为学

生提供职业生涯发展的空间，努力培养学生参与社会实践的创新精神和职业能力。

(6) 教学过程中教师应积极引导 学生提升职业素养，提高职业道德。

3. 教学评价建议

(1) 改革传统的学生评价手段和方法，采用阶段评价，目标评价，项目评价，理论与实践一体化评价模式。

(2) 关注评价的多元性，结合课堂提问、学生作业、平时测验、实验实训、技能竞赛及考试情况，综合评价学生成绩。

(3) 应注重学生动手能力和实践中分析问题、解决问题能力的考核，对在学习和应用上有创新的学生应予特别鼓励，全面综合评价学生能力。

五、课程教学资源

1. 实验实训条件建议

序号	实验实训项目名称	所需设备名称
1	常用电子元器件的识读与检测	电阻、电容、电感、二极管、三极管、集成电路等元器件 万用表、示波器等设备
2	PCB 的设计与制作	Protel99SE 软件，计算机
3	PCB 焊接技术	焊锡、电烙铁、热风枪、吸锡器等焊接设备
4	导线的加工与焊接	导线、屏蔽导线、同轴电缆、扁平电缆等材料 焊锡、电烙铁、热风枪、吸锡器等焊接设备
5	电子产品的装配工艺	尖嘴钳、偏口钳、平口钳、剥线钳、镊子和螺丝刀等工具
6	电子产品的调试工艺	万用表、示波器等设备

2. 师资条件

教师具有深厚的理论基础、丰富的实践经验、先进的教学理念、较强的教学设计能力。

3. 学习资源选用

(1) 注重实验实训指导书和实验实训教材的开发和应用。

(2) 注重视频、幻灯片、投影片、录像带、视听光盘、教学仪器、多媒体仿真软件等常用课程资源和现代化教学资源开发和利用，这些资源有利于创设形象生动的工作情景，激发学生的学习兴趣，促进学生对知识的理解和掌握。同时，建议加强课程资源的开发，建立多媒体课程资源的数据库，努力实现跨学校多媒体资源的共享，以提高课程资源利用效率。

(3) 积极开发和利用网络课程资源，充分利用诸如电子书籍、电子期刊、数据库、数字图书馆、教育网站和电子论坛等网上信息资源，使教学从单一媒体向多种媒体转变；教学活动从信息的单向传递向双向交换转变；学生单独学习向合作学习转变。同时应积极创造条件搭建远程教学平台，扩大课程资源的交互空间。

(4) 产学合作开发实验实训课程资源，充分利用本行业典型的生产企业的资源，进行产学合作，建立实习实训基地，实践“工学”交替，满足学生的实习实训，同时为学生的就业创造机会。

(5) 建立本专业开放实训中心，使之具备现场教学、实验实训、职业技能证书考证的功能，实现教学与实训合一、教学与培训合一、教学与考证合一，满足学生综合职业能力培养的要求。

《入学专业教育》课程标准

课程名称：入学专业教育

课程编码：DQ2411

课程类型：公共基础课

开课部门：电气系

规定课时：72

一、前言

1. 课程性质

“入学专业教育”应当能使新生在思想、行为、心理等方面逐渐适应大学阶段的要求，引导他们逐步做到学会做人、学会学习、学会工作，为顺利完成大学学业打下坚实的基础。新生入学教育的应紧紧围绕这一中心，有针对性地开展工作的，讲求方法，注重实效。

“入学专业教育”是学校对学生进行教育，培养合格学生的一个重要环节，要给予高度重视，要做到时间保证，内容落实，分工明确，组织得力，确保新生入学教育工作顺利进行并能收到实效。

2. 课程定位

入学专业教育是人才培养环节中一个不可或缺的组成部分，入学教育是在新生入学后相对集中的一段时间内开展的一系列符合新生特点的教育活动。入学教育的基本任务是让学生了解学校、了解新的学习环境，了解所学专业的基本情况与学习方法，树立新的学习理念，培养自主学习的能力与习惯，形成与大学相适应的思维方式和生活习惯，顺利完成从高中生向大学生的转变，为学生在学校健康成长打下良好的基础。

3. 课程思路

入学教育的设计思路是，重点围绕分院的学风建设和学生文明素质培养等开展工作，通过设置校纪校规教育、专业教育、基础文明的养成教育、校容校貌参观、职业指导与创业教育、主题班会等系列活动，帮助学生树立科学的世界观、人生观和价值观，引导学生奋发向上，立志成才走向成功，增强学生的遵纪守法观念和诚信意识，促进校风、学风建设，培养学生爱校意识和专业意识，明确学习目标，让学生以积极向上的面貌迈好大学生活第一步。

二、课程目标

1. 能力目标

通过系列活动及讲座，解决新入学学生在生活上、学习上、心理上所遇到的难题和问题，使他们顺利适应大学新生活，正确面对各种问题，帮助他们进行自我调整，使其减少心理冲突，合理安排学习生活，树立正确的价值观，在新环境中找到自己应有的位置，积极面对未来。

2. 知识目标

学生要了解本专业人才培养模式、专业课程体系、专业课程设置、专业学习方法并对未来职业进行初步规划等。

3. 素质目标

结合主题班会、系列文体活动、国庆征文等内容提升学生的爱国、爱校、爱集体的热情。

三、课程内容及参考学时(军事训练2周另计)

编号	项目名称	子项目编号、名称	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	参考学时
1	素质教育	1-1 爱国主义、集体主义教育	1、能根据学校管理规定, 自主办理学籍相关手续; 2、能自觉遵守校规	1、熟悉学籍管理有关规定 2、了解学院规章制度等 3、了解校史校情	介绍校史及学校情况、学籍管理有关规定、学生管理机构及职能、规章制度等。组织学生学习讨论。	4
		1-2 道德、法纪教育; 安全教育	1、能自觉遵守法纪法规; 2、能自觉履行安全操作规定	1、熟悉学院规章制度 2、熟悉相关法纪法规 3、熟悉安全操作规范	组织学生听专题报告、学习讨论, 增强法纪观念。	4
		1-3 心理健康教育; 行为养成教育	1、能自觉克服一般心理障碍 2、能解决一般心理矛盾	1、了解心理健康一般知识 2、了解学生行为规范	观看教育片或进行三观教育报告会。组织学生开展咨询活动。	2
2	专业教育	2-1 专业认知	1、理解专业内涵及意义 2、能说明专业培养目标	1、熟悉专业发展状况 2、熟悉专业培养目标 3、了解经济建设和社会发展对专业人才的需求	专业带头人介绍经济建设和社会发展对专业人才的需求, 专业发展状况, 专业培养目标	4
		2-2 课程设置及特点	1、能说明必修课及选修课的区别 2、能理解课程设置的内容	1、掌握专业课程设置要求 2、熟悉课程相关内容 3、熟悉课程特点及教学资源	讲授课程设置, 专业教学及教学管理要求, 课程必修与选修等规定及专业课程教学资源等	4

		2-3 实训室参观	1、能说明实训室类别 2、能理解实验、实训的区别	1、熟悉实训室的功能特点 2、了解实验、实训步骤要求 3、了解实训室一般要求	参观校内实验实训基地，使学生了解专业实践教学条件，加快对专业的认识	4
		2-3 职业生涯规划	1、能对自己的职业生涯规划进行初步规划 2、能说明职业生涯规划的意义。	1、掌握职业生涯规划的方法步骤 2、熟悉毕业及择业的特点要求	邀请毕业生用人单位的相关部门负责人作关于人才标准、人才引进等方面的专题报告；邀请毕业校友为新生现身说法，指导学生制订个人职业发展规划	2

四、课程实施建议

1. 参考教材及参考书建议

针对现代大学生所具有的价值观念多元化、社会竞争激烈化、角色转换经常化的特殊性，采用学院学生学习生活指南手册作为主要教学资料，同时增添学院发展历史的介绍和相关的案例、图片资料等，为学生提供相关多媒体教学资料片和网络资源查询设备。

2. 教学方法及建议

本课程采用集中与分散相结合的方式进行，通过报告、讲座、问卷、自学、参观、演讲等多种形式，在活动中运用学生喜闻乐见的方式，使学生在项目中实现能力的提升。本课程主要解决四方面的问题：第一，鼓励新生树立自信，让学生“重新认识自己”；第二、激发学生学习的积极性，培养新生的自学习惯和学会学习；第三、提高新生的学校与专业认同感；第四，加强职业规划和就业指导教育，提升学生对未来的期望。

3. 教学评价建议

教学考核与评价从学生所获得的自觉遵守各项规章制度的能力、对学校及专业的认知程度、对自己未来的职业生涯规划能力、在学习过程中表现出来自立、自强、沟通等方面的能力来综合评价。

学生成绩以过程考核为主。以学生在各单元参与的态度、创新与自信的意识、出勤的比例、完成作业的质量及上交的及时率等综合评定，并采取自评、互评、师评相结合的评价方式。

本课程考核成绩=素质教育成绩*70%+专业教育*30%。

本课程为必修课程，凡具备下列条件之一的学生，成绩以不及格处理。

(1) 未能参加课程的时间超过全部时间的三分之一以上者。

(2) 第一学期有违纪行为，教育不改；或有严重违纪行为；或发生重大事故者，成绩做不及格处理。

五、课程教学资源

1. 师资条件

本课程是一门综合化课程，需由教学团队共同完成。由学工办及辅导员负责素质教育环节，专业带头人负责专业教育环节；分院学生工作办公室负责人作为组织者，各班辅导员为主要参与者，各专业带头人、企业技术人员、优秀毕业生代表等作为各专题报告或讲座的主讲人。其中，学工办负责人及辅导员要具有较高的政治理论水平，为人师表；要理解和掌握一定的教育学、心理学知识，能在理论层面上指导和教育引导学生；要具有较好的沟通、协调、组织、语言表达能力。各专业带头人及企业兼职教师要具备掌握本专业的技术发展趋势、生产中应用本专业知识和技能的情况、了解本专业人才需求状况和就业情况、掌握本专业的人才培养方案的构成、体系、标准等情况、具有较好的沟通、协调、组织、语言表达能力。

2. 学习资源选用

采用学院学生学习生活指南手册作为主要教学资料，同时增添学院发展历史的介绍和相关的案例、图片资料等，为学生提供相关多媒体教学资料片和网络资源查询设备。

《液压传动》课程标准

课程名称：液压传动

课程编码：DQ2305

课程类型：专业核心课

开课部门：电气工程系

规定课时：66

一、前言

1. 课程性质

《液压传动》课程是机电一体化技术专业的一门专业核心课程，通过本课的学习，使学生具备从事机电一体化技术专业工作所必需的液压传动技术的基本知识、基本方法和基本技能，培养创新精神和实践能力，以适应液压传动技术发展的形势，并为学习后续专业课程，提高全面素质，形成综合职业能力打下基础。

2. 课程定位

《液压传动》是机电一体化专业的专业课程，课程中用到《机械制图》、《机械基础》课程部分内容，并为《机电设备故障诊断与维修》等课程学习打下基础，在机电一体化技术专业岗位的能力培养和素质培养中起支撑作用。

3. 课程设计思路

《液压传动》是机电一体化专业的专业核心课程，以培养学生的基本专业技能和可持续发展能力为重心，为此我们将课程能力目标细化为液压元件的识别、液压系统的分析、液压系统的应用、液压故障及排除等四个方面，以职业能力目标培养为依据，构建课程内容，以工作任务为载体实施教学，设计教学情境，融“教、学、做”合一的教学手段，形成“教师引导性学习、学生自主性练习、师生共同研习”为主的“学、练、研”的教学模式，实现课堂教与学、讲与做相结合，充分体现理论与实践的紧密结合，使学生知识、技能、素质协调发展。注重过程和能力考核，建立全面、科学的评价体系。

二、课程目标

1. 知识目标

- (1) 了解液压传动的工作原理、液压传动的优缺点液压传动的应用；
- (2) 熟悉液压元件的符号、作用、特点及型号分类；
- (3) 理解液压元件的原理，掌握液压系统的分析方法；
- (4) 熟悉液压系统的故障类型及基本分析方法；
- (5) 掌握液压元件及液压系统的典型故障及其排除方法；
- (6) 掌握系统原理图的识读。

2. 能力目标

- (1) 能够识别和检测常用液压元件，具备查阅液压元件手册的能力；

- (2) 能熟练使用液压工具及仪表完成液压系统及液压元件的测量；
- (3) 能读懂一般液压系统原理图，并能对其进行分析和计算；
- (4) 能根据液压系统图标准和液压系统实物，绘制液压系统图；
- (5) 会正确选用液压元件完成简单液压系统的设计、安装和调试；
- (6) 能够查找并排除液压系统故障，以适应从事设备安装调试、维修保养等岗位的要求。

3. 素质目标

- (1) 养成良好的安全意识和自我防范意识，能够自觉按规章操作；
- (2) 养成文明施工意识，能够自觉保持工作环境的整洁；
- (3) 具有对液压传动相关领域新知识、新技能的自主学习能力和创新意识；
- (4) 养成良好的团结协作精神，主动适应团队工作要求；
- (5) 培养良好的语言表达能力；
- (6) 培养良好的查阅、整理技术资料的能力。

三、课程内容及参考学时

编号	项目名称	子项目编号、名称	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	参考学时
1	一、液压系统原理图识读	1-1 液压元件符号识读	1、会识读液压元件符号 2、能绘制主要液压元件符号	1、了解液压的外观、分类、特性、主要参数 2、理解液压元件的连接方式 3、掌握液压元件符号特征	分组发放液压元件实物，学生先识别液压元件的种类和型号，再根据液压系统图识别液压元件符号。教师讲解难点，演示各元件功能。	6
		1-2 液压系统原理图识读	1、能看懂液压系统原理图 2、能根据原理图讲解基本工作原理	1、了解液压元件符号、画法、作用； 2、理解液压系统工作原理 3、掌握液压原理图的识读方法	分组发放液压原理图，学生先自主学习，再分组讨论，教师总结、讲解、答疑	8
2	二、液压元件检测	2-1 液压泵及液压缸的检测	1、会用常用仪表检测液压泵； 2、会用常用仪表检测液压缸	1、理解液压泵、液压缸的工作原理 2、熟悉液压泵、液压缸基本检测方法； 3、掌握液压泵、液压缸主要功能、作用。	教师演示检测仪表的使用，讲解液压元件的工作原理，学生使用仪表进行检测。教师进行指导、答疑，对任务实施进行总结	6
		2-2 液压控制阀的检测	1、会用常用仪表检测液压控制阀； 2、会用常用仪表检测节流阀	1、理解液压控制阀的工作原理 2、熟悉液压控制阀基本检测方法； 3、掌握液压控制阀主要功能、作用。	教师演示检测仪表的使用，讲解液压元件的工作原理，学生使用仪表进行检测。教师进行指导、答疑，对任务实施进行总结	14

编号	项目名称	子项目编号、名称	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	参考学时
		2-3 液压辅助元件的检测	1、会用常用仪表检测液压辅助元件 2、能依据标准判断液压辅助元件的好坏	1、理解液压辅助元件的工作原理 2、熟悉液压辅助元件基本检测方法； 3、掌握液压辅助元件主要功能、作用。	教师演示检测仪表的使用，讲解液压元件的工作原理，学生使用仪表进行检测。教师进行指导、答疑，对任务实施进行总结	10
3	三、液压系统安装检测	3-1 液压元件的安装调试	1、能根据规程安装液压元件； 2、能使用常用仪表对液压系统元件进行安装调试	1、了解液压元件安装的特点 2、掌握液压元件安装方法 3、熟悉液压元件的安装调试要领	教师演示检测仪表的使用，讲解液压元件的安装方法和调试步骤，学生进行安装调试。教师进行指导、答疑，对任务实施进行总结	8
		3-2 液压回路的安装调试	1、能根据液压系统图安装液压回路； 2、会用仪表对液压回路进行调试	1、了解液压回路安装特点 2、掌握液压回路安装步骤	教师演示检测仪表的使用，讲解液压回路的安装方法和调试步骤，学生进行安装调试。教师进行指导、答疑，对任务实施进行总结	6
		3-3 液压系统典型故障排除	1、能排除液压系统典型故障； 2、能区分简单故障类型	1、掌握液压故障排除基本方法； 2、熟悉液压故障排除基本步骤； 3、了解液压故障类型	教师演示仪表的使用，讲解液压故障排除方法和步骤，学生进行故障检测与排除。教师进行指导、答疑，对任务实施进行总结	8

四、课程实施建议

1. 参考教材及参考书建议

(1) 教材：《液压传动》 李芝 主编 机械工业出版社

(2) 参考书目：《液压传动与控制》 贾铭新 主编 国防工业出版社

《机械设计手册》（液压传动部分） 机械工业出版社

《液压与气压传动》 王积伟、章宏甲等主编 机械工业出版社

2. 教学方法及建议

《液压传动》课程围绕机电一体化技术专业培养目标，依据“理论够用，重在培养综合职业能力”的原则，采用以学生为中心，以能力为本位的行为导向教学方法，结合教学对象——学生的认知特点，教学内容——项目的特点，教学条件——学校和环境特点，采用了项目导向法、案例教学法、任务驱动法等灵活多变的教学方法。具体如下：

(1) 液压原理及液压系统图识读采用任务驱动法，重点培养学生自主学习和创新学习的能力。

(2) 液压系统安装调试采用项目导向法，重点培养学生运用知识和技术的能力

(3) 液压故障排除采用案例教学法，重点提高学生分析和解决实际问题的能力

3. 课程考核建议

考核方式采用过程性评价和终结性评价相结合的办法，其中，过程性评价主要为学习任务的完成情况，占 50%。过程性评价要重点评价学生对实践训练的参与度，主要从知识技能、方法与

过程、情感态度价值观三个维度进行全面的评价。终结性评价主要包括笔试、技能考核等，占 50%。终结性评价主要从理论知识、实践技能两个方面评价。

五、课程教学资源

1. 实验实训条件建议

序号	实验实训项目名称	所需设备名称
1	用换向阀的换向回路	液压实验实训装置、万用表
2	用液控单向阀的闭锁回路	液压实验实训装置、万用表
3	节流调速回路实验	液压实验实训装置、万用表
4	用减压阀的减压回路	液压实验实训装置、万用表
5	用顺序阀的顺序动作回路	液压实验实训装置、万用表
6	用行程阀的顺序动作回路	液压实验实训装置、万用表

2. 师资条件

担任本课程的老师需要能够熟悉课程相关实验实训设备，同时对机电一体化技术专业的人才培养目标和职业能力需求有一定程度的了解。

3. 学习资源选用

青岛港湾职业技术数字教学平台-网络教学课程《液压传动》

《机械制图》 课程标准

课程名称：机械制图

课程编码：DQ2201

课程类型：专业基础

开课部门：机械工程系

规定课时：66

一、课程的性质和任务

1. 课程性质

《机械制图》课程是一门主干技术基础课，主要研究绘制和阅读机械图样的理论和方法，图样中技术要求的选择及制定。主要目的是培养学生绘图、识图能力。

本课程的主要内容和任务：

- 1、学习投影法(正投影法)的基本理论。
- 2、培养绘制和阅读机械图样的基本能力。
- 3、培养空间几何问题的图解能力。
- 4、培养空间想象能力和空间思维能力。
- 5、培养严肃认真，一丝不苟的工作作风。
- 6、学习贯彻有关国家标准及其规定

二、课程的基本内容和要求

本课程包括制图知识和技能、正投影法原理、投影图、机械图等部分，具体内容与要求如下：

绪论

明确本课程的地位、性质、本课程的研究对象、内容、任务、学习方法。

（一）机械制图与技术制图基本规定

- 1.了解零件图的作用和内容
- 2.掌握技术制图基本规定（图幅、比例、字体、图线、尺寸标注）
- 3.能正确使用绘图工具和仪器，掌握常用的几何作图方法与平面图形画法，会分析和标注平面图形的尺寸。做到作图准确、图线分明、字体工整、符合国标。

（二）正投影与视图基础

视图的形成

学习用正投影法表示空间物体的基本理论和方法，培养绘图读图能力。

建立中心投影和平行投影（主要是正投影）的概念

掌握正投影的基本特征（真实性、积聚性、类似性、定比性、从属性）

了解视图的形成过程

基本视图

- 学习用三视图表达物体的方法
- 掌握三视图的形成和投影规律
- 会画平面立体和回转体的三视图，掌握其投影规律
- 掌握立体上点线面的投影特点和规律
- 会在回转体视图上求表面点的投影
- 了解六面视图的内容
- 3. 剖视图
 - 掌握单一剖的全剖、半剖、局部剖的画法和标注
 - 掌握断面图和局部放大图的画法和标注
- 4. 立体表面交线
 - 掌握圆柱截交线的画法
 - 了解其它形体的截交线形状及画法
 - 掌握圆柱相贯线的画法
 - 了解其它形体的相贯线形状及画法
 - 了解常见工艺结构作用
- 5. 零件形体的构成及读图分析方法
 - 掌握形体分析法画图
 - 掌握形体分析法读图
 - 了解线面分析法读图
 - (三) 零件形状的表达方法
 - 掌握各种视图、剖视图、剖面图的画法，以及常用的简化画法和规定画法
 - 基本做到视图的选择和配置得当
 - 掌握四类典型零件的常用表达方法
 - (四) 零件图的尺寸标注
 - 1. 了解标注尺寸的基本要求
 - 2. 掌握标注尺寸完整的方法
 - 初步考虑合理性问题
 - (五) 轴测图
 - 了解轴测图的基本概念和作用
 - 掌握正等测图的画法
 - 掌握斜二测图的画法
 - (六) 标准件、常用件
 - 掌握螺纹的规定画法和标注，掌握螺纹紧固件连接、键、销连接的画法
 - 掌握键的公差与配合的概念，会查阅标准确定键及键槽的极限偏差

了解常用滚动轴承的简化画法和示意画法

会查阅标准件的有关标准

掌握直齿圆柱齿轮及其啮合画法，了解圆锥齿轮、蜗轮蜗杆及其啮合画法，了解圆柱螺旋弹簧的规定画法

(七) 零件图

了解零件图的作用和内容，能绘制和阅读中等复杂程度的零件图(视图、剖面图不少于4个，尺寸数量不少于30个)

掌握零件测绘的基本方法，进一步培养徒手绘图的能力

能运用公差与配合的知识，正确标注和识读

了解常见工艺结构的作用，初步掌握零件图尺寸标注的方法

(八) 装配图

了解装配图的作用和内容

掌握装配图的表达方法及其画法

能绘制、阅读中等复杂程度的装配图并掌握由装配图拆画零件图的基本方法

掌握装配体测绘的基本方法，能结合工程实际测绘中等复杂程度的部件

三、课程考核方式

平时成绩30%，其末考试(闭卷)70%

四、总学时与学时分配明细表

1、总学时：110

2、学时分配表：

序号	课题	小计	理论课 学时	实践课学 时	习题课 学时	大型作 业	机动
1	绪论、制图的基本知识和技能	10	4		4	2	
2	正投影法的基本理论	14	10		6		
3	立体的投影	14	4		4		
4	轴测图	6	8		2		
5	组合体的视图及尺寸标注	16	6		6		
6	机件的基本表示法	12	4		4		
7	常用件及常用连接的特殊表示法	8	6		2		
8	零件图	14	6		4	2	2
9	装配图	14	6		6		

10	机动	4					
11	合计	110					

五、说明：总学时：本课程教学总学时数 110 为参考学时。其他专业可根据要求选取不同章节。

六、教材及参考书目

1、教材：《机械制图》钱可强主编 高等教育出版社

2、参考书目：

1)、《机械制图》大连理工大学工程画教研室编，高教出版社《机械制图习题集》

2)、《机械制图》谌康涛 上海交大出版社

3)、《画法几何及机械制图》朱冬梅等 高等教育出版社

4)、《图学应用教程》陆国栋等 机械工业出版社

《金工实训》 课程标准

课程名称：金工实训

课程编码：DQ2403

课程类型：专业基础

开课部门：实训中心

规定课时：96

一、课程的性质和任务

金工实习是一门综合性实践课程。通过实习，熟悉有关车工、钳工、焊工及工艺方面的内容，掌握一定操作技能，增强学生的实践工作能力。

二、实习操作内容和要求

（一）车工：

课题一 操作指导

实习内容：

- 1、常用车床的性能、结构传动系统和调整方法，如调整主轴
- 2、车床的维护、保养和润滑。
- 3、车床的正确操作。
- 4、危险部位的防护。

实习要求：

- 1、掌握常用车床的性能结构、传动系统和调整方法。
- 2、了解车床的基本知识。
- 3、掌握车床的操作、保养。
- 4、防止并排除通用车床的一般故障

课题二 刀具装夹工件找正

实习内容：

- 1、练习在三爪卡盘上安装工件
- 2、刀具刃磨、安装，刀尖与工件轴线（中心）等高。

实习要求：

- 1、工件的装夹及校正，。
- 2、刀具的正确安装，

课题三 车轴类零件

实习内容：

- 1、 装夹、找正工件。
- 2、 工件位置的合理组织。
- 3、 外圆、端面、台阶的车削。
- 4、 中心孔的钻削。
- 5、 两顶式、一夹一顶装夹。
- 6、 表测同轴度。

实习要求：

- 1、 掌握轴类工件的装夹、找正。
- 2、 会刃磨 90° 、 45° 外圆车刀。
- 3、 掌握钻中心孔的技能。
- 4、 保证同轴度中 0.05mm 。

课题四 车套类零件

实习内容：

- 1、 麻花钻的刃磨和装夹。
- 2、 钻孔方法。
- 3、 平头钻的刃磨和扩孔。
- 4、 通孔、阶面孔和盲孔的车削。

实习要求：

- 1、 会刃磨麻花钻和内孔车刀。
- 2、 掌握钻空和扩孔技能。
- 3、 会车通孔、阶面孔和盲孔。
- 5、 车削内孔沟槽。

课题五 车螺纹、丝杠

实习要求：

- 1、 会刃磨和装夹车刀。
- 2、 基本掌握丝杠、螺纹的车削和测量技能。

实习内容：

- 1、 车刀的刃磨。

- 2、粗精车丝杠、螺母。
- 3、保证公差要求。
- 4、正确检测。

课题六 综合训练

实习内容：

- 1、根据加工零件合理选用车刀。
- 2、切削用量的选用（特别是硬质合金车刀加工时的选用）
- 3、综合性工件加工

实习要求

能单独掌握综合零件的加工，包括螺纹和有一定技术要求的零件的考核

三、实验成绩的考核方法

成绩判定总评=平时成绩（30%）+产品成绩（70%）

四、学时分配表

1、总学时：90

1、车工学时分配

课题号	技能内容	学时
课题一	机床讲解、操作指导	20
课题二	刀具装夹、工件找正	6
课题三	外圆端面车削加工	30
课题四	车套类、细长轴零件	40
合计		96

《AUTOCAD》 课程标准

课程名称：AUTOCAD

课程编码：DQ2208

课程类型：专业基础

开课部门：机械系

规定课时：56

一、课程的性质和任务

本课程是一门空间概念很强并且实践性极强的课程，应在《机械制图》课程的基础上，通过 CAD 课程的学习，拓展学生的眼界，增强学生的动手能力，提高学生的学习兴趣，并结合学生本专业的特点进行教学，提高学生的识图、绘图、拼图和绘制专业图的能力。

一、课程的基本内容和要求（逐章节进行分解）

第一章 CAD 用户界面及基本操作

了解 CAD 用户界面，掌握常用绘图菜单的使用，了解状态栏的使用，灵活使用鼠标的左、右键，掌握点的输入方法和元素的拾取方法，熟练掌握文件的管理。

第二章 设置 CAD 的图层、线型、颜色

熟练运用图层，并有效地管理图层

重点：图层设置，线型、颜色的选择

第三章 图形的绘制

熟练使用绘图命令绘制各种位置直线、平行线、角度线、切线、法线，熟练绘制三点圆，两点、半径园及园弧，可绘制矩形、多边形、椭圆，会使用填充命令绘制剖面线，绘制轴类另件。

重点：各种绘图命令技巧的使用

第四章 图形的编辑

熟练运用各种编辑命令修改图形，如图形的添加或删除，图形的移动及复制，图形的旋转，图形的缩放，图线的延伸、打断，灵活运用圆角、倒角命令，会使用镜像命令进行绘图及图形的阵列。

重点：各种编辑命令技巧的使用

第五章 标注尺寸

能灵活运用工程标注命令标注线性尺寸，直径尺寸、半径尺寸、角度尺寸、倒角尺寸，掌握文字标注的方法。

重点：标注命令的使用，文字命令的使用

第六章 电气工程图的设计绘制

掌握电气制图的种类、特点、规范和电气图形符号的构成、分类等基本知识。掌握一般电气线路的 CAD 软件绘制方法，能够设计、完成电机控制电路接线图。

重点：电气线路绘制

难点：电气线路图绘制

三、考核方式

上机考试，主要考核平面电气图形或者电气线路的绘制，尺寸、文字的标注。成绩采用优秀、良好、中等、及格和不及格五级记分制。成绩评定主要参照学生的平时表现及最终设计结果。

四、总学时与学时分配明细表

1、总学时：56

2、学时分配表：

章节	内容	理论课 (学时)	习题课 (学时)	实验或实践课 (学时)	上机 (学时)	备注	
第一章 用户界面及基本操作	1-1 用户界面 1-2 菜单系统 1-3 状态显示及提示 1-4 工具条 1-5 属性条				2		
	1-6 点的输入 1-7 元素的拾取 1-8 文件的管理				4		
第二章 设置 CAD 的图层、线型、颜色	设置 CAD 的图层、线型、颜色				4		
第三章 图形的绘制	3-1 直线 3-2 圆 3-3 圆弧				4		
	3-4 矩形 3-5 中心线				4		
	3-6 轮廓线 3-7 等距线 3-8 剖面线 3-9 正方形 3-10 椭圆				4		
	上机练习				4		
	第四章 图形编辑	4-1 裁剪 4-2 过渡 4-3 齐边				4	

	4-4 打断 4-5 拉伸 4-6 平移 4-7 镜像 4-8 旋转 4-9 陈列				4	
第五章 尺寸标注	标注尺寸 5-1 基本标注 5-2 半标注				4	
	5-3 基准标注 5-4 连续标注 5-5 尺寸公差的标注 5-6 倒角标注 5-7 文字标注				4	
第六章 电气工程图设计 绘制	6-1 电气制图特点规范				4	
	6-2 电气图形符号构成、分类				4	
	6-3 电气线路控制电路接线图绘制				4	
机动					2	
合计					56	

五、教材及参考书

1、教材： 《电气CAD》 陈关玲 高等教育出版社

2、参考书目：

1. 《机械制图与计算机绘图》及《机械制图与计算机绘图习题集》 邢邦圣 主编
化学工业出版社
2. 《AutoCAD2000 上机指导书》 自编 （叶卫东）
3. 《. 计算机绘图》（初级）AutoCAD2000 版 李启炎主编 同济大学出版社

《机械基础》 课程标准

课程名称：机械基础

课程编码：DQ2202

课程类型：专业基础

开课部门：机械系

规定课时：52

一、课程的性质和任务

本课程是机电类、电气等机类专业的一门重要的技术基础课，它的任务是使学生掌握物体的受力分析—平衡条件，了解杆件基本变形和应力分析的基本概念和方法，初步了解机械零件常用材料和热处理的基本知识，对常用机构和主要通用零件的类型、工作原理、特点、应用及其简单计算具有分析和运用的能力，为后继学习奠定必要的基础。因此，对于将来从事生产第一线技术、管理工作的高职学生来说，学习机械基础课程无疑是十分重要的。

二、课程的基本内容和要求（逐章节进行分解）

（一） 物体的受力分析与平衡

教学内容

力的概念；力矩和力偶；物体的受力分析与受力图；力系的平衡方程及应用。

教学目的与要求

掌握力和力系的概念及性质；掌握力矩和力偶的定义及计算；掌握物体的受力分析与受力图的画法；掌握力系的平衡方程及应用。

（二） 杆件的变形及强度和刚度计算

教学内容

概述；轴向拉伸和压缩；剪切和挤压；圆轴的扭转；梁的弯曲。

教学目的与要求

了解构件正常工作的基本要求、基本假设和基本变形；了解轴向拉伸和压缩的概念、内力和应力；掌握金属材料的力学性能；了解轴向拉压杆的强度计算；了解剪切和挤压的概念及计算；了解圆轴的扭转概念及计算；掌握梁的弯曲的概念、弯矩图的作图方法，了解弯曲应力和强度计算。

（三） 机械零件常用金属材料和钢热处理

教学内容

金属材料的力学性能和工艺性能；钢的热处理；机械零件常用材料。

教学目的与要求

掌握金属材料的力学性能和工艺性能；掌握钢的普通热处理的定义；了解机械零件常用材料的性能、用途及热处理方法。

（四） 常用机构平面机构运动简图及自由度

教学内容

机器及其组成；运动副的概念和分类；机构运动简图的绘制；构件的自由度

教学目的与要求

掌握运动副的概念；运动副的分类。了解机构运动简图的概念；掌握机构自由度的计算了解平面机构运动简图的绘制。

（五）平面连杆机构

教学内容

平面连杆机构的特点和应用；铰链四杆机构的类型；铰链四杆机构的演化形式

教学目的与要求

掌握平面连杆机构的特点和应用，以及铰链四杆机构的类型

（六）凸轮机构

教学内容

凸轮机构的特点和应用；凸轮机构的分类；凸轮机构设计

教学目的与要求

了解凸轮机构的特点和应用，掌握其分类；了解凸轮机构设计。

（七）齿轮机构

教学内容

齿轮传动的特点、应用与分类；渐开线的直齿圆柱齿轮；渐开线直齿圆柱齿轮的啮合传动；渐开线齿轮的切齿原理；根切现象与最少齿数、渐开线变位齿轮概述；齿轮传动的失效形式、齿轮常用材料；渐开线直齿圆柱齿轮传动的强度计算；齿轮的结构；齿轮传动的效率、润滑；蜗杆传动。

教学目的与要求

了解齿轮机构的特点和类型；理解渐开线的形成和性质；掌握渐开线齿轮的几何尺寸计算；啮合过程和正确啮合条件；中心距与啮合角、连续传动条件；了解切齿原理；了解变位齿轮和根切现象；理解齿轮传动的失效形式和设计准则，掌握齿轮常用材料及热处理，了解齿轮传动的强度计算和结构设计；了解斜齿轮传动的特点及计算；齿轮传动的效率、润滑；；了解蜗杆蜗轮机构的组成和类型；蜗杆蜗轮机构的特点。

（八）轮系

教学内容

轮系及其分类；定轴轮系传动比的计算；轮系的功用；减速器。

教学目的与要求

了解轮系的分类和应用；掌握定轴轮系传动比计算；了解轮系的功用；减速器的分类。

（九）带传动和链传动

教学内容

带传动的组成、类型、特点及其应用；带传动的工作原理和工作能力分析。普通 V 带的结构和标准及其传动设计。链传动。

教学目的与要求

了解带传动的特点、类型和应用；理解带传动的工作原理、受力分析、应力分析；掌握 V 带传动的标准以及了解设计计算和结构设计。了解链传动的特点、类型和应用，滚子链的规格和主要参数。

（十） 联接

教学内容

螺纹联接；键联接；

教学目的与要求

了解联接和联接件；掌握螺纹联接的主要类型和应用；了解螺纹联接件的种类和标准；掌握防松方法；了解螺栓联接的设计和强度计算；掌握键联接的类型；了解平键联接的尺寸选择和强度校核。

（十一）轴、轴承和联轴器

教学内容

轴的功用和分类；轴的材料；轴的结构设计；滚动轴承的结构、类型和代号；滚动轴承类型的选择；滚动轴承的组合设计；轴承的使用和维护；联轴器的性能要求；联轴器的类型。

教学目的与要求

理解轴的分类，了解轴的材料；了解轴的结构设计原则和要求，了解轴的强度计算。掌握滚动轴承的类型和代号，了解滚动轴承类型的选择；理解滚动轴承的组合设计；了解轴承的使用和维护；了解常用联轴器的性能和类型，联轴器的选择、结构特点

（十二）机械加工技术

教学内容

机械加工的基础知识；车削加工；铣削加工；钻削和镗削加工。

教学目的与要求

掌握机械加工的基础知识；理解车削、铣削、钻削和镗削加工的特点；了解机床组成。

三、课程考核方式

课程采用闭卷考试，成绩评定按照卷面成绩与平时成绩进行折算记入最终成绩：

平日：期末=3：7

四、总学时与学时分配明细表

1、总学时：52

2、学时分配表：

序号	内容	理论课 (学时)	习题课 (学时)	实验或实践课 (学时)
(一)	物体的受力分析与平衡	6		
(二)	杆件的变形及强度和刚度计算	6		
(三)	机械零件常用金属材料和钢热处理	2		
(四)	平面机构运动简图及自由度	4		
(五)	平面连杆机构	4		2
(六)	凸轮机构	4		
(七)	齿轮机构	6		
(八)	轮系	6		
(九)	带传动和链传动	6		
(十)	联接	2		
(十一)	轴、轴承和联轴器	2		
(十二)	机械加工技术	2		
(十三)	复习	2		
(十四)	总计	50		2

五、教材及参考书目

- 1、教材：《机械基础》王炜 李凡国 国防工业出版社
- 2、参考书目：《机械基础》王军 严丽 华南理工大学出版社
《机械设计基础》 王文博 海洋出版社
《机械设计基础》 牛玉丽 中国轻工业出版社
《机械设计基础》 胡家秀主编 机械工业出版社

附录二 岗位轮训课程标准

《钳工工艺与实训》 课程标准

课程名称：钳工工艺与实训

课程编码：DQ2405

课程类型：专业基础

开课部门：青岛钢铁集团有限公司

规定课时：120

一、课程的性质和任务

本标准参照机械工业部颁布的《工人技术等级标准（通用部分）》初、中级钳工“应会”部分制定编写的，以基本操作技能训练为主，辅以有关的操作技能知识。经过实习并通过实例考核合格后，应能较全面的掌握本工种的初、中级操作技能。

钳工实训应以学生独立操作为主，在满足教学基本要求的前提下，尽可能结合生产进行。

通过实习，学生应该：

1、了解机械零件的各种常用加工方法，所用设备，工、夹、量具以及安全检查技术。对加工工艺过程有一般了解。

2、对简单的零件应具有初步选择加工方法和分析工艺过程的能力，并具有操作主要设备和加工作业件的实践能力。

3、培养学生养成安全文明生产的习惯，建立质量和经济观点，培养理论联系实际的工作作风。

二、课程的基本内容和要求

课题一 入门指导

实习要求：

明确钳工在工业生产中的重要地位和作用。

明确安全、文明生产的要求。

实习内容：

钳工常用设备和工、量、刀、夹具的名称用途。

设备、工量具的保养方法。

钳工工作位置组织和文明生产要求。

课题二 划线

实习要求：

1、掌握划线的步骤及划线时的找正和借料。

2、了解画线的一些注意事项。

实习内容：

- 1、工具的正确使用。
- 2、正确选用划线基准。
- 3、平面划线方法。
- 4、立体划线方法

课题三 锉削

实习要求：

掌握正确的锉削姿势和工件的装夹方法。

掌握锉削加工的方法和检测方法。

锉削 100*100 方形工件。控制尺寸误差在正负 0.15mm 内，平面度在 0.1mm 内，平行度在 0.2mm 内，垂直度在 0.2mm 内，表面粗糙度 Ra3.2um。

实习内容：

锉刀的正确选择和保养。

正确的锉削姿势、握锉和运锉的方法。

锉削平面工件的装夹和加工方法。

锉削时的安全、文明生产要求。

课题四 锯削

实习要求：

掌握正确的锯削姿势和方法。

锯缝平直。控制尺寸误差在正负 1mm 内，平面度在 0.5mm，平行度在 0.8mm 内，垂直度在 0.8mm。

实习内容：

锯条的正确安装和选用。

正确的锯削姿势、起锯和运锯的方式。

锯削板料、管子和型钢的方法。

课题五 钻孔、扩孔、铰孔

实习要求：

掌握钻床的正确操作使用和保养方法。

了解正确的钻头刃磨方法。

掌握钻孔、扩空、铰孔的方法。

实习内容：

钻床操做和维护保养方法。

工件的装夹和校正方法。

钻、扩各种位置的孔。

手工铰孔及铰孔操作方法

钻孔时的安全文明生产要求。

课题六 攻丝套丝

实习要求：

掌握正确手工攻丝套丝方法方法。

了解机攻方法。

实习内容：

丝锥、板牙的选用。

攻丝前底孔直径和深度的计算方法。

套螺纹前圆杆直径的确定。

攻套丝的操作方法。

课题七 刮削

实习要求：

1、掌握正确的刮削姿势和刮削方法。

2、掌握刮刀的刃磨及热处理方法。

刮削原始平板、达到二次选用平板的精度标准。

实习内容：

1、刮刀的刃磨和热处理方法。

2、平面和曲面刮削的姿势和刮削方法。

3、刮削原始平板。

课题八 综合训练

实习要求：

能独立完成平面、立体划线、包括划线工具的选择、工件的安装。

实习内容：

综合应用划线、锉、钻孔、攻丝等技能，完成实习工件。

三、课程考核方式

考核

实习成绩=平日考核+实际加工操作成绩（效果）+实习报告。评定等级：计分制

四、总学时与学时分配明细表

1、总学时： 120(5周)

2、学时分配表

课题号	课题名称	课时
一	入厂安全教育	2
二	钳工划线	4
三	锉削基本功训练	8
四	锯削基本功训练	6

五	量具、钻孔、扩、铰孔	4
六	攻丝套丝	4
七	刮削理论及基本功训练	6
八	综合大作业	76
合计		120

五、推荐教材及主要参考书

(一) 教材:

《金属工艺学实习教材》，清华大学主编，高等教育出版社

(二) 参考书:

1. 《金属工艺学习题集》，四川电子科大编，高等教育出版社
2. 《金属工艺学》（上），实习部分，南京工学院金工教研室编，人民教育出版社

《电工技术实训》 课程标准

课程名称： 电工技术实训

课程编码： DQ2404

课程类型： 专业基础

开课部门： 青岛钢铁集团有限公司

规定课时： 48

一、课程的性质与任务

本专业实施毕业证书和职业资格证书并行制度,要求毕业生必需获得中级维修电工资格证书,中级维修电工培训课程就是针对中级维修电工资格的获得而开展的一门职业实训课程。它既注重动手操作能力,又强调判断分析能力的培养。使学生在已学过电工基础、电子技术和电机电气控制等课的基础上,按中级维修电工理论知识考核重点对学生进行辅导。使学生比较全面掌握电工维修知识与技能,为取得国家颁发的中级技术等级证书打下良好的基础。

二、课程基本内容与要求

第一章 电路基础和计算知识

(一) 基本内容:

1. 戴维南定理的内容
2. 戴维南定理的应用
3. 正弦交流电的解析法
4. 正弦交流电的图形分析法
5. 正弦交流电的相量分析法
6. 正弦交流电功率的概念和计算
7. 功率因数的概念和计算方法
8. 三相交流电相电流、线电流的概念和计算方法
9. 三相交流电相电压、线电压的概念和计算方法

重点： 戴维南定理、正弦交流电的相量分析法、功率计算

难点： 戴维南定理的应用、正弦交流电的相量分析法、三相交流电压、电流的计算

(二)、基本要求:

理论要求:

1. 掌握戴维南定理
2. 掌握交流电路的分析方法

3. 知道功率因数提高的意义和方法
4. 掌握交流电路电压、电流、功率的计算；

技能要求：

认识并熟悉各仪器、仪表的使用，了解设备接线方法及测量方法

第二章 电工测量技术

(一) 基本内容：

1. 电工仪器的基本工作原理
2. 电工仪器的使用方法和适用范围
3. 单臂电桥的使用知识
4. 双臂电桥的使用知识
5. 通用示波器的使用知识
6. 单臂电桥的保养知识
7. 双臂电桥的保养知识
8. 通用示波器的保养知识

重点：单臂电桥的使用知识、双臂电桥的使用知识、通用示波器的使用知识

难点：电工仪器的基本工作原理、双臂电桥的使用

(二)、基本要求：

理论要求：

1. 了解各种常用电工仪器的工作原理
2. 掌握电桥的使用保养知识
3. 掌握示波器的使用保养知识

技能要求：

熟练掌握单臂电桥、双臂电桥对小电阻的测量，能正确使用示波器对各种波形进行测量和观察。

第三章 变压器维护

(一) 基本内容：

1. 中、小型电力变压器的构造及各部分的作用
2. 变压器负载运行的相量图、效率特性
3. 三相变压器联结组标号及并联运行

4. 交流电焊机的构造及工作原理
5. 直流电焊机的构造及工作原理
6. 整流式直流电焊机的构造及工作原理
7. 整流式直流电焊机及中、小型电力变压器的故障排除方法
8. 变压器耐压试验

重点：掌握变压器负载运行、交流电焊机、直流电焊机、变压器耐压结构及工作原理

难点：掌握变压器负载运行、交流电焊机、直流电焊机、变压器耐压试验

（二）、基本要求：

理论要求：

1. 了解变压器的构造及特性
2. 熟悉直流电焊机的构造及原理
3. 熟悉直流电焊机的构造及原理

技能要求：

掌握变压器负载运行实验，了解变压器耐压试验，基本能够找到并排除交流电焊机、直流电焊机、变压器常见故障。

第四章 电动机维护

（一）基本内容：

1. 三相异步电动机结构及原理
2. 同步电机结构及原理
3. 直流电机结构、特性及原理
4. 特殊电机分类、作用、构造及原理
5. 电磁转差离合器、交磁电机扩大机构造及原理

重点：三相旋转磁场的产生，三相异步电动机的结构及原理、直流电机特性及原理

难点：各类电机的原理

（二）、基本要求：

理论要求：

1. 重点掌握三相旋转磁场的产生
2. 熟悉同步电机、测速发电机、伺服电动机构造及原理
3. 熟悉电磁转差离合器、交磁电机扩大机构造及原理
4. 掌握交流电动机、直流电机构成，异步电动机定子绕组接线图的绘制方法

技能要求：

熟悉各种电机的结构组成，掌握小型交流异步电机的和直流电机的拆装。基本能够独立查找并排除常用电机的故障。

第五章 电器知识

(一) 基本内容：

1. 晶体管时间、继电器、油断路器、负荷开关、隔离开关、负荷开关和常用低压电器构造及原理

2. 继电器、油断路器、负荷开关、隔离开关、负荷开关和常用低压电器耐压实验的目的方法

3. 继电器、油断路器、负荷开关、隔离开关、负荷开关和常用低压电器的耐压实验击穿原因及检修

重点：各种电器的构造及使用，各种电器的耐压实验

难点：各种电器的原理，各种电器的耐压实验

(二)、基本要求：

理论要求：

1. 认识各种电器

2. 掌握各种常用电器构造及原理

3. 熟悉继电器、油断路器、负荷开关、隔离开关、负荷开关和常用低压电器的耐压实验

技能要求：

熟悉各种常用电器的结构组成并能够进行拆装，掌握各种电器的耐压实验。基本能够独立查找并检修各种电器的故障。

第六章 电机电气控制

(一) 基本内容：

1. 交流电动机的起动、正反转、制动、调速原理

2. 直流电动机的起动、正反转、制动、调速原理

3. 同步电动机的起动、正反转、制动、调速原理

4. 各种机床电气调速、工作原理

重点：交流电动机、直流电动机、同步电动机的起动、正反转、制动、调速等控制原理

难点：桥式起重机、T610 型卧式镗床、X62W 型万能铣床、Z37 型摇臂钻床、M7475B 型平面磨床的电气控制线路工作原理

(二)、基本要求:

理论要求:

1. 掌握交流电动机的起动、正反转、制动、调速控制线路的分析、安装、接线、检修。
2. 掌握直流电动机的起动、正反转、制动、调速电气控制电路
3. 熟悉同步电动机的起动、正反转、制动、调速电气控制电路
4. 熟悉各种机床电气调速、工作原理

技能要求:

能够独立进行交流电动机、直流电动机较复杂控制线路的安装与调试, 团队检修较复杂机床的电气控制线路

三、学时分配

1、总学时: 48 学时 (2 周)

2、学时分配表

序号	内容	理论课时	实践课时
1	电工电子基础知识	4	2
2	仪器仪表的使用与维护	2	4
3	变压器检修		4
4	电机拆装与检修		4
5	电机正反转电路二次配线	2	12
6	电机星三角电路二次配线	2	14
合计		10	38

备注: 以上各部分课时是在学生已经具备了相关理论知识的基础上提出的, 同时考虑到重点主要是实际技能培训, 故理论课时量用时少。

四、考试考核办法

考核: 实习成绩=实际加工操作成绩(效果)+实习报告, 评定等级: 优、良、中、及格、不及格

五、推荐教材及主要参考书

1、教材:

《中级维修电工》, 校内讲义

2、参考书：

所学基础、专业教材，电气安装手册

《电气维修综合实训》课程标准

课程名称：电气维修综合实训

课程编码：DQ2406

课程类型：集中实践课

开课部门：电气工程系

规定课时：48 学时

一、前言

1. 课程性质

《电气维修综合实训》是机电一体化技术（普高）专业的一门集中实践课程，是《PLC 控制系统的应用与维护》及《电机电气控制的实现与维护》课程的必要补充。通过学习该门课程，使学生了解和掌握西门子 PLC 的硬件结构和配置方法、编程软件的使用方法和编程方法，同时掌握常见故障的分析和排除方法。

2. 课程定位

《电气维修综合实训》是一门综合性极强的专业课程，需要综合运用电工、电子、电机、PLC 等技术去完成电气设备维修等工作任务，提高学生从事机电技术相关岗位的综合职业素养。

前导课程：电工基础、电子技术、电机电气控制的实现与维护、PLC 控制系统的应用与维护

后续课程：港口电气控制

3. 课程设计思路

本课程标准以机电一体化技术专业学生的就业为导向，根据专指委对机电一体化技术专业所涵盖的岗位群进行的任务和职业能力分析，以西门子 S7200PLC 和常见电气故障分析与排除等典型任务为载体，以任务为驱动，理论实践一体化。课程内容的组织安排打破传统的以课堂或教材为中心的学科型课程教学形式，而是以一系列任务的完成为主线，将所需要掌握的技能、知识和方法融入到各个任务中，培养学生的综合职业能力，满足学生职业生涯发展的需要。

二、课程目标

1、能力目标

- (1) 能够识读典型控制线路电气图纸；
- (2) 能够熟练使用西门子 S7-200 编程软件的基本操作；
- (3) 能够熟练进行触摸屏的基本操作和调试；
- (4) 能够运用常用电工工具及仪表进行排除电气故障并完成简单的调试或改造。

2、知识目标

- (1) 掌握 S7-200PLC 的硬件系统及软件使用技巧；
- (2) 掌握 PLC 指令系统；
- (3) 掌握 PLC 程序解读的规律方法；
- (4) 掌握人机界面的工程应用及设计方法；
- (5) 掌握故障排除的常见步骤和方法。

3、素质目标

- (1) 在故障排除过程中培养学生认真严谨、一丝不苟的工作作风；
- (2) 在识读 PLC 程序过程中培养学生勇于创新、灵活解决问题的能力；
- (3) 在分组设计过程中培养学生的沟通能力及团队协作精神；
- (4) 撰写实训报告过程中培养学生归纳总结能力。

三、课程内容及参考学时

编号	项目名称	子项目编号、名称	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	参考学时
1	三相变压器尾端的判别	1-1 筛选同一绕组的两个端子	能够使用工具按照安全操作规程筛选变压器同一绕组的两个端子;能够使用仪表检测变压器绝缘电阻等	掌握筛选变压器同一绕组两个端子的方法;掌握变压器的工作原理;掌握变压器绝缘检测的方法	老师演示筛选变压器同一绕组两个端子的方法——学生思考总结筛选的原理——学生用万用表和摇表筛选同一绕组的两个端子——教师点评	4
		1-2 判别高压端和低压端	能够使用电工仪表判别高压端和低压端	掌握电工仪表筛分高压端和低压端的原理	老师示范——学生模仿——学生总结判别高压端和低压端的方法和原理——老师提问原因——学生思考回答——教师点评	4
		1-3 变压器同名端相对极性的判别	能够使用电工仪表判别变压器同名端相对极性	掌握判别变压器同名端相对极性的原理	老师示范讲解判别的原理和方法——学生分组讨论尝试用不同方法判别——教师点评——学生实践总结——教师点评	4
2	常见电气故障检修	2-1 直观法检修电动机缺相故障	能够运用直观法安全检修电动机缺相故障	掌握直观法检修电路故障的方法	展示故障电动机——学生观察故障现象——初步判断故障——教师点评——学生总结直观法检修电路故障的一般步骤和方法——教师点评小结	4
		2-2 测量电压法检修断路故障	能够运用仪表通过测量电压安全快速检修故障	掌握电压法检修电路故障的原理和方法	展示故障电路——教师讲解电压法排除故障的步骤和方法——老师监控下学生测量体验——学生总结——教师点评	4
		2-3 测电阻法检修断路故障	能够运用电工仪表通过测量电阻快速检修故障	掌握电阻法检修电路故障的原理和方法	展示故障电路——断电情况下学生分组使用电工仪表检修故障——总结检修的步骤和方法——教师点评-学生总结测电阻法和电压法检修故障的优缺点——教师点评小结	4

编号	项目名称	子项目编号、名称	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	参考学时
		2-4 对比、置换元件、逐步开路（或接入）法检修电路故障	能够采取对比法等不同方法检修电路故障	掌握不同方法检修电路故障的步骤和方法	展示原理相同两组电路——学生观察两组电路不同——大致判别故障点——断电用电工仪表验证——学生总结——教师点评	4
3	PLC 在数字控制系统中的应用	3-1 电动机的运行控制	能够正确分配 i/o 地址；能够正确的进行 PLC 硬件接线	了解 PLC 的基本知识；掌握程序运行过程	展示硬件接线——老师讲解 PLC 工作原理——学生思考接线的原理——教师点评总结	4
		3-2 电动机的正反转控制	能够正确完成电气互锁接线；熟练应用基本指令编写程序	掌握互锁控制的实现方法；掌握梯形图的编程规则	教师演示正反转电路——布置任务学生完成——学生分组完成正反转控制——教师点评控制过程中不合理现象——学生修改优化控制——教师点评总结	4
		3-3 自动装载小车控制	能够选用计数器指令编写控制程序	掌握计数器指令使用方法	项目导入——布置任务——学生查资料尝试使用计数器指令——验证——教师点评使用注意事项——学生总结	4
		3-4 交通灯系统的 PLC 控制	能够选用功能指令编写程序实现控制要求	掌握比较、数值转换等常用功能指令的使用方法	项目导入——同一项目用基本指令和功能指令分别实现——学生思考两种方法实现的不同点——实践验证——教师点评	4
		3-5 工业洗衣机系统的 PLC 控制	能够熟练使用基本运算类指令编写程序并加以调试	掌握算术和逻辑运算类指令及循环指令的使用方法	项目导入——演示工业洗衣机控制要求——硬件设计——程序设计——教师点评	4

四、课程实施建议

1. 参考教材及参考书建议

- (1) 《S7-200PLC 编程及应用项目教程》侍寿永主编，机械工业出版社。
- (2) 《S7-200PLC 编程及应用》廖常初主编，机械工业出版社出版

2. 教学方法及建议

第一次课不要直接讲授项目 1 的内容，而是通过检修故障比赛让学生明白学习本门课程的作用。在项目化教学过程中，教师主要作用在于设置工作情境，通过边学边做引导学生在完成项目或任务的过程中掌握所需的知识和技能。

3. 教学评价建议

本课程采用平日考核+项目过程考核的形式对学生进行考核。

考核项目	考核方式	考核比例
平日考核	根据学生平日考勤、作业以及学习态度综合评定成绩	40%
项目过程考核	根据学生完成项目情况评定成绩 项目考核总成绩= Σ （项目成绩*项目学时）/总学时	60%
合计		100%

五、课程教学资源

1. 实验实训条件建议

序号	实验实训项目名称	所需设备名称
1	三相变压器同名端判别	变压器、调压器、万用表
2	常见电气故障的检修	电脑、宇龙仿真教学软件、电工仪表、电气实训台
3	PLC 在数字量控制系统中的应用	电脑、宇龙仿真教学软件、柔性自动化生产线实训台

2. 师资条件

担任本课程的老师需要具备电机检修及 PLC 编程调试能力，同时要有《电机电气控制的实现与维护》和《PLC 控制系统的应用与维护》2 门课程的教学经验。

3. 学习资源选用

精品资源共享课网站：<http://222.206.220.108:4505>

附录三 岗位标准

ABB 传动柜点检、维护和检修规程

一、总则

本规程适用于型材扁钢线 ABB 传动装置的日常点检、维护和检修。

二、日常点检

- 1、外观（清洁、标志齐全与否）；
- 2、传动装置工作状态、模板状态指示灯（有无报警）；
- 3、各检测仪表（显示正常与否）；
- 4、所有开关状态（位置正确与否）；
- 5、冷却风扇等辅助系统（运行正常与否）；
- 6、传动柜配电室环境（相对湿度 $<50\%$ ，温度 $\leq 25^{\circ}\text{C}$ ）。

三、维护、检修内容及规定

（一）、维护、检修内容

- 1、散热器检查清扫（每年清扫一次，保证散热效果良好）；
- 2、空气滤网检查清扫（每年清扫一次，视情况更换，保证通风效果良好）；
- 3、冷却风机检查清扫（每年清扫风机一次，检查风机电容外观变形与否；R8i 的逆变模块冷却风机 6 年之内更换，其他类型的逆变模块风机 3 年之内更换一次）；
- 4、整体传动单元的主回路各连接点检查紧固（每三年检查紧固一次供电单元、逆变单元所有主回路的连接点，力矩 $\geq 15\text{N}\cdot\text{m}$ ；在检查紧固过程中清理功率元件，避免存在导电灰尘）；
- 5、电容检查清扫（每年检查清扫一次，查看电容变色变形与否；一般电容 10 年之内更换一次，备用的电容每年做一次充电处理）；
- 6、传动控制内元件检查清扫（每年检查清扫一次，检查紧固各端子接线情况一次，检查各接口模板、转换分配单元有无变形等异常现象）。

（二）、维护、检修安全注意事项

- 1、必须切断主电源；
- 2、断开负荷开关，并锁定他在断开位置；
- 3、断开所有辅助回路电源开关；
- 4、在上述所有开关断开之后还至少需要等待 5 分钟（直流回路电容放电过程）；
- 5、经过验电测量之后，保证任何回路不存在危险电压之后方可工作。

四、传动常见故障及处理办法见附表 1

五、传动柜配置见附表

附表 1

故障号	故障现象及原因	解决方法
ACS800 TEMP (4210)	传动的 IGBT 温度过高。故障跳闸极限为 100%	检查环境条件。 检查通状况和分级运行状况。 检查散热器的散热片，并进行灰尘清扫。 检查电机功率是否超过了单元功率。
ACS TEMP xx y (4210)	并行连接的逆变单元模块内部过温。Xx (1...12) 是逆变模块号，y 是 (U,V,W) 相。	检查环境条件。 检查通状况和分级运行状况。 检查散热器的散热片，并进行灰尘清扫。 检查电机功率是否超过了单元功率。
AI < MIN FUNC (8110)	模拟控制信号低于最小允许值。可由能于不正确的信号等级或控制电缆出现故障。	检查模拟控制信号的传输等级是否一致。 检查控制电缆的连接。 检查故障功能参数。
BACKUP ERROR (FFA2)	在恢复 PC 存储的传动参数备份时出错。	重试。 检查连接。 检查参数与传动单元是否匹配。
BC OVERHEAT (7114)	制动斩波器过载。	停止传动，冷却斩波器。 检查电阻过载保护功能的参数设置（参见参数组 27 BRAKE CHOPPER）。 检查制动周期是否满足允许值。 检查传动单位的交流供电电压是否过大。
BC SHORT CIR (7113)	制动斩波器 IGBT(s) 短路。	更换制动斩波器。 确认制动电阻器已连接，并完好。
BRAKE ACKN (FF74)	机械的制动确认信号状态丢失。	参见参数 42 BRAKE CONTROL。 检查制动确认信号的连接。
BR BROKEN (7110)	制动器没有连接或已经损坏。 制动电阻器的电阻等级太高。	检查电阻器和电阻器的连接。 检查电阻器等级是否满足要求。

BR OVERHEAT (7112)	制动电阻器过载。	停止传动，冷却电阻器。 检查电阻过载保护功能的参数设置（参见参数组 27 BRAKE CHOPPER）。 检查制动周期是否满足允许值。 检查传动单位的交流供电电压是否过大。
BR WIRING (7111)	制动电阻器连接错误。	检查电阻器的连接。 确认制动电阻器未被损坏。
CHOKE OTEMP (FF82)	传动输出滤波器的温度太高。	停止传动。让它冷却。 检查环境温度。 检查滤波器风机的旋转方向以及通风条件。
COMM MODULE (7510)	传动单元和主机之间的通讯周期性丢失。	检查现场总线的通讯状态。参见“现场总线控制”章或相应的现场总线适配器手册。 检查参数设置： 1、51；2、52。 检查故障保护功能参数（30.18,30.19）。 检查电缆连接。 检查主机通讯状况。
CTRL B TEMP (4110)	控制板温度高于 88℃。	检查环境条件。 检查空气流向。 检查主风机和附加冷却风扇。
CURR MEAS (2211)	输出电流测量回路出现电流互感器故障。	检查电流互感器到 INT 主回路接口板的连接。
CUR UNBAL xx (2330)	在并行连接的逆变单元模块中，传动检测到逆变单元中的输出电流不平衡。 这可能是由于外部故障（接地故障、电机故障、电缆故障）或内部故障（损坏的逆变器部件）引起。xx(1…12)代表逆变器模块号。	检查电机电缆不含有功率因子校正电容器或浪涌吸收器。 检查电机或电机电缆有无接地故障。
DC HIGH RUSH	传动电源电压过高。当电源电压超过电压额定值(415,500	检查电源电压等级、传动单元的额定电压值以及允许的电压

FF80)	或 690V)的 124%时,电机转速达到跳闸极限转速值(额定转速的 40%)。	范围。
DC OVERVOLT (3210)	中间电路直流电压过高。直流过电压跳闸极限是 $1.3-1.35 \cdot U_{max}$ 。	检查过电压控制器处于开状态(参数 20.05)。 检查主机的静态或瞬态过压。 检查制动斩波器和电阻器。 检查减速时间。 检查自由停车功能。 用制动斩波器和制动电阻器改进变频器。
DC UNDERVOLT (3220)	中间直流回路电压不足。可能由于主电源缺相、保险丝烧坏或整流桥组内部损坏。直流欠电压跳闸值为 $0.6 \cdot U_{min}$, 即 307VDC, 425VDC。	检查主电源和熔断器。
EARTH FAULT (2330)	传动检测到负载不平衡。 一般是由于电机或电机电缆接地故障造成。	检查电机电缆不含有功率因子校正电容器或浪涌吸收器。 检查电机或电机电缆有无接地故障。
ENCODER A<>B (7302)	脉冲编码器相位出错: A 相接到了 B 相的端子上。	交换脉冲编码器 A、B 两相的连接。
ENCODER ERR (7301)	脉冲编码器和脉冲编码器接口模板之间的通讯或模块和传动单元之间的通讯出现故障。	检查脉冲编码器及其接线, 编码器接口模板及其接线以及参数组 50 的设置。
EXTERNAL FLT (9000)	外部设备故障。	检查外部设备有无故障。 检查参数 30.03 的设置。
FAN OVERTEMP (FF83)	传动输出滤波器风机温度过高。此监控功能用于升压传动。	停止传动, 让其冷却。 检查环境温度。 检查风机运转方向是否正确, 空气流通是否畅通。
FORCED TRIP (FF8F)	GENERIC 传动通讯协议命令故障。	请参看相应的通讯模块手册。
GD DISABLED X	并行连接的 R8i 逆变器模块的 AGPS 供电单元在运行中被切断。X(1..12)代表逆变器模块数量。	检查防误起动回路。 更换 R8i 逆变器模块的 AGPS 板。
ID RUN FAIL	电机 ID RUN (辨识运行) 未能成功完成。	检查最大转速值(参数 20.02)。它至少应为额定电机转速

(FF84)		(参数 90.08) 的 80%。
IN CHOKE TEMP (FF81)	输入电抗器温度过高。	停止传动, 让其冷却。 检查环境温度。 检查风机运转方向是否正确, 空气流通是否畅通。
INT CONFIG (5410)	逆变模块数量和初始的逆变数量不相等。	检查逆变器状态, 参看信号 4.01。 检查 APBU 和逆变模块的光纤。 如果使用了降容运行功能, 从主电路中移走故障的逆变模块, 并且将剩余的个数写入参数 95.03, 重新启动传动。
INV DISABLED (3200)	当单元运行或给出启动命令时, 可选的直流开关已经打开。	闭合直流开关。 如果传动系统中没有直流开关, 将参数 95.02 设为: OFF。 检查 AFSC-0x Fuse-Switch controller 单元。
INV OVERTEMP (4290)	变流器模块温度过高。	检查环境温度。 检查负载电流是否超过传动的降容负载容量。 检查环境设置是否正确 (参数 95.10)。 检查变流模块冷却风机的运行状况。 检查规体内部的清洁状况。
I/O COMM ERR (7000)	控制板、CH1 通道的通讯出现故障。可能是电磁干扰的原因。	检查通道 CH1 的光纤的连接。 检查所有接至通道 CH1 的 I/O 模块。
LINE CONV (FF51)	进线侧整流单元出现故障。	将控制盘从电机输出侧变频控制板切换至进线侧整流单元控制板。 参见进线侧整流单元受测 (IGBT 供电控制固件手册) 故障说明部分。
MOTOR PHASE (FF56)	电机缺相。可能由于电机故障、电极电缆故障热敏继电器故障或内部故障引起。	检查电机和电机电缆。 检查热敏继电器。 检查故障功能参数, 取消这个功能。
MOTOR STALL (7121)	电机堵转。可能由于过载或电机功率不够。	检查电机负载和传动单元的额定值。 检查故障功能参数。

MOTOR TEMP (4310)	电机温度太高。可能由于电机过载、电机功率不够、电机冷却不充分或错误的启动参数引起。	检查电机额定值和负载。 检查启动数据。 检查功能参数。
MOTOR 1 TEMP (4312)	电机测量温度值超过了由参数 35.03 设置的故障极限值。	检查故障极限值。 冷却电机。确认电机的冷却方式；检查冷却风机清洁冷却表面等。
MOTOR 2 TEMP (4313)	电机测量温度值超过了由参数 35.06 设置的故障极限值。	检查故障极限值。 冷却电机。确认电机的冷却方式；检查冷却风机清洁冷却表面等。
NO MOT DATA (FF52)	未设定电机数据或电机数据与变频器数据不匹配。	检查参数 99.04-99.09 中的电机数据。
OVERCURR xx (2310)	并行连接的逆变模块的过流故障。XX(1...12)是逆变模块的数量。	检查电机负载。 检查加速时间。 检查电机和电机电缆（包括相序）。 检查编码器电缆（包括相序） 检查参数组 99。 检查在电机电缆上不含功率因数校正电容或浪涌吸收装置。
OVERCURRENT (2310)	输出电路过大。超过跳闸极限值。	检查电机负载。 检查加速时间。 检查电机和电机电缆（包括相序）。 检查在电机电缆上不含功率因数校正电容或浪涌吸收装置。 检查编码器电缆（包括相序）。
OVERFREQ (7123)	电机超速。可能由于转速最小值/最大值不正确；制动转矩不足或使用转矩给定值时，负载发生变化。	检查转速最小值/最大值的设置。 检查电机制动转矩是否足够。 检查转矩控制的可行性。 检查是否需要制动斩波器和制动电阻。
OVER SWFREQ (FF55)	开关频率过高。	检查电机参数设置（参数组 99）。 确保 ID RUN 已经成功的完成。

PANEL LOSS (5300)	当控制盘或 Drives Windows 被选作 ACS800 的当前控制地时，它与 ACS800 之间的通讯中断。	检查控制盘连接。 检查控制盘连接器。 更换安装平台中的控制盘。 检查故障参数。 检查 Drives Windows 的连接。
PARAM CRC (6320)	CRC (循环冗余校验) 错误。	开关控制板时时断时续。 为控制板重新加载固件。 更换控制板。
POWERFAIL (3381)	并行连接的逆变模块的 INT 板电源故障。	检查 INT 板电源电缆的连接。 检查 POW 板正确工作与否。 更换 INT 板。
PPCC LINK (5210)	并行连接的逆变模块的 INT 板电源故障。 XX (1...12) 是逆变模块数量。	检查 INT 板电源电缆的连接。 检查 POW 板正确工作与否。 更换 INT 板。
PPCC LINK xx (5210)	连接至 INT 板的光纤出现故障。	检查光纤或电气连接。 检查 RMIO 板的外部电源。 检查参数 16.09。 检查信号 3.19。
PP OVERLOAD (5482)	在并行连接的逆变模块中，连接至 INT 板的光纤出现故障。XX 是逆变模块号。	检查逆变模块主电路接口板 INT 和 PPCC 分配单元 PBU 的连接。 检查信号 3.19。
RUN DISABLED (FF54)	IGBT 结温过高。这个故障用来保护 IGBT(s), 可由过长的电机输出电缆短路激活。	检查电机电缆。
SC INV xx y (2340)	未收到运行使能信号。	检查参数 16.01 的设置，启动使能允许信号或检查所选源的接线。
SHORT CIRC (2340)	并行连接的逆变单元短路。xx(1...12) 是逆变模块号，y 是 (U,V,W) 相。	检查电机和电机电缆。 检查逆变模块中的功率半导体 (IGBT)。

SLOT OVERLAP (FF8A)	电机电缆 和电机短路。 逆变器单元的输出桥故障。	检查电机和电机电缆。 检查在电机电缆上不含功率因数校正电容或浪涌吸收装置。
START INHIBI (FF7A)	两个可选模块具有相同的连接接口选项。	检查参数组 98 中关于连接接口选项部分。
SUPPLY PHASE (3130)	可选的启动禁止硬件逻辑被激活。	检查启动禁止电路（AGPS 板）。
TEMP DIF xx y (4380)	中间电路直流电压震荡。可能由于主电源缺相、保险丝熔断或整流桥内部故障。当直流电压脉动为直流电压的 13% 时，发生跳闸。	检查主电源熔断器。 检查主电源是否平衡。
THERMAL MODE (FF50)	几个并行连接的逆变模块之间温差过大。 XX (1...12) 是逆变模块号，y 是(U,V,W)相。 当温差超过 15℃，显示警告。当温差超过 20℃，显示故障。 过温可能是由并行连接逆变模块的不一致的电流分配等原因引起。	检查冷却风扇。 更换风扇。 检查空气过滤器。
THERMISTOR (4311)	使用大功率电机时，将电机温度保护模式设置为 DTC。	参见参数 30.05.
UNDERLOAD (FF6A)	电机温度过高。当电机热保护功能设置为 THERMISTOR。	检查电机额定值和负载。 检查启动数据。 检查到数字输入 DI6 的热敏电阻连接。
USERL CURVE (2312)	电机负载太低。可能由于传动机械故障引起。	检查被驱动设备。 检查故障功能参数。
USER MACRO (FFA1)	总的电机电流超出参数组 72 定义的负载曲线。	检查参数组 72 的设置。 参数 72.20 设置的电机冷却时间过后，可以复位。

传动柜点检、维护和检修作业标准

一、为了确保传动柜正常可靠运行、为平稳的生产提供保障，降低生产成本，在传动压柜点检、维护和检修规程的基础之上特制订本标准。

二、点检标准

ABB 传动柜（中、低压）		点检周期标记	D-天 W-周 M-月 Y-年		点检状态标记	○— 运行中点检 △— 停止中点检		
点检部位、内容	标准	点检周期	点检方法	点检状态及分工			容易劣化部位	备注
				运行	点检	生技		
环境温度、湿度	环境温度≤25℃，相对湿度<50%	1D	温度、湿度计		○			
柜体显示仪器仪表	完整、显示正常	1D	目视		○			
电抗器、冷却风扇	无异常声音、无振动	1D	耳听、手触		○			
外部电路控制板、配线	无变色、变形	6M	目视		△			
接线端子、接插件、螺栓、螺丝	接触良好、无过热	6M	目视、工具		△		√	
柜内主电路元器件	接触良好，无变色、变形	2Y	测温仪		△			
进出线开关、电缆	触点良好，无过热	1Y	测试		△			
整流、逆变模块	性能良好	1Y	测试		△			
整体装置绝缘检测	绝缘电阻≥5MΩ	2Y	测试		△			

附表 1: 传动柜配置表

序号	驱动名称	驱动电机数量	变频器类型名称 产品系列-结构-容量-电压等级	额定值	直流电容器	熔断器	柜号
				Icont. maxA	μF		
1.0	E13TA4. LSU	1	2*ACS800-207-5450-7				E13TA4. LSU
1.1	粗轧 V1	1	ACS800-107-1740-7	1414	27600	170M8650	E13TA4. 1
1.2	粗轧 H2	1	ACS800-107-1740-7	1414	27600	170M8650	E13TA4. 2
1.3	粗轧 V3	1	ACS800-107-1740-7	1414	27600	170M8650	E13TA4. 3

1.4	粗轧 H4	1	ACS800-107-1740-7	1414	27600	170M8650	E13TA4.4
1.5	粗轧 V5	1	ACS800-107-1740-7	1414	27600	170M8650	E13TA4.5
1.6	一中轧 H6	1	ACS800-107-1740-7	1414	27600	170M8650	E13TA4.6
1.7	一中轧 V7	1	ACS800-107-1160-7	953	18400	170M8650	E13TA4.7
1.8	一中轧 H8	1	ACS800-107-1160-7	953	18400	170M8650	E13TA4.8
1.9	一中轧 V9	1	ACS800-107-1160-7	953	18400	170M8650	E13TA4.9
1.10	一中轧 H10	1	ACS800-107-1160-7	953	18400	170M8650	E13TA4.10
1.11	一中轧 V11	1	ACS800-107-1160-7	953	18400	170M8650	E13TA4.11
1.12	2#飞剪 C11 (#2)	1	ACS800-107-0870-7	729	15330	170M8647	E13TA4.12
1.0	E23TB4. LSU	1	2*ACS800-207-5450-7				E23TB4. LSU
1.1	二中轧 H12	1	ACS800-107-1740-7	1414	27600	170M8650	E23TB4.1
1.2	二中轧 V13	1	ACS800-107-1740-7	1414	27600	170M8650	E23TB4.2
1.3	二中轧 H14	1	ACS800-107-1740-7	1414	27600	170M8650	E23TB4.3
1.4	二中轧 V15	1	ACS800-107-1160-7	953	18400	170M8650	E23TB4.4
1.5	3#飞剪 C15 (#3)	1	ACS800-107-2320-7	1866	36800	170M8650	E23TB4.5
1.6	预精轧 H16	1	ACS800-107-1740-7	1414	27600	170M8650	E23TB4.6
1.7	预精轧 V17	1	ACS800-107-1740-7	1414	27600	170M8650	E23TB4.7
1.8	预精轧 H18	1	ACS800-107-1740-7	1414	27600	170M8650	E23TB4.8
1.9	预精轧 V19	1	ACS800-107-1160-7	953	18400	170M8650	E23TB4.9
1.10	预精轧 H20	1	ACS800-107-1740-7	1414	27600	170M8650	E23TB4.10
1.11	预精轧 V21	1	ACS800-107-1740-7	1414	27600	170M8650	E23TB4.11
1.12	4#飞剪 C21 (#4)	1	ACS800-107-1740-7	1414	27600	170M8650	E23TB4.12
1.0	E23TC4. LSU	1	ACS800-207-4550-7				E23TC4. LSU

1. 1	精轧 H22	1	ACS800-107-1740-7	1414	27600	170M8650	E23TC4. 1
1. 2	精轧 H23	1	ACS800-107-1740-7	1414	27600	170M8650	E23TC4. 2
1. 3	精轧 V24	1	ACS800-107-1160-7	953	18400	170M8650	E23TC4. 3
1. 4	精轧 H25	1	ACS800-107-0870-7	729	15330	170M8647	E23TC4. 4
1. 5	5#飞剪 C41 (#5)	1	ACS800-107-1740-7	1414	27600	170M8650	E23TC4. 5
1. 0	E23TE4. LSU	1	ACS800-207-1270-3				E23TE4. LSU
1. 1	加热炉出口辊道	14	ACS800-107-0125-3	178	6150	170M3818	E23TE4. 1. 1
1. 2	V1 轧机空过辊道	2	ACS800-107-0020-3	34	820	170M1566	E23TE4. 2. 1
1. 3	H2 轧机空过辊道	2	ACS800-107-0020-3	34	820	170M1566	E23TE4. 2. 2
1. 4	V1 轧机前夹送辊	1	ACS800-107-0030-3	55	1000	170M1569	E23TE4. 3. 1
1. 5	V5 和 H6 轧机间辊道 1	24	ACS800-107-0105-3	147	4100	170M3818	E23TE4. 4. 1
1. 6	V5 和 H6 轧机间辊道 2	17	ACS800-107-0060-3	103	2400	170M1570	E23TE4. 5. 2
1. 7	1#剪后夹送辊	1	ACS800-107-0030-3	55	1000	170M1569	E23TE4. 5. 1
1. 8	H8, V9, H10 和 V11 轧机间空过辊道	8	ACS800-107-0060-3	103	2400	170M1570	E23TE4. 6. 1
1. 9	穿水冷却区辊道	43	ACS800-107-0260-3	370	8200	170M8545	E23TE4. 7. 1
1. 10	2#飞剪前夹送辊	1	ACS800-107-0060-3	103	2400	170M1570	E23TE4. 8. 2
1. 11	H12, V13 和 H14 间空过辊道	6	ACS800-107-0030-3	55	1000	170M1569	E23TE4. 8. 1
1. 12	V15 轧机前空过辊道及活套	4	ACS800-107-0020-3	34	820	170M1566	E23TE4. 9. 1

1. 13	V15 和 H16 轧机间 辊道	59	ACS800-107-0320-3	487	10250	170M8552	E23TE4. 10. 1
1. 14	3#剪前夹送辊	1	ACS800-107-0060-3	103	2400	170M1570	E23TE4. 11. 1
1. 15	H16 轧机前空过辊 道及活套	4	ACS800-107-0020-3	34	820	170M1566	E23TE4. 12. 1
1. 16	V17 轧机前空过辊 道及活套	4	ACS800-107-0020-3	34	820	170M1566	E23TE4. 12. 2
1. 17	H18 轧机前空过辊 道及活套	4	ACS800-107-0020-3	34	820	170M1566	E23TE4. 12. 3
1. 18	V19 轧机前空过辊 道及活套	4	ACS800-107-0020-3	34	820	170M1566	E23TE4. 13. 1
1. 19	H20 轧机前空过辊 道及活套	4	ACS800-107-0020-3	34	820	170M1566	E23TE4. 13. 2
1. 20	V21 轧机前空过辊 道及活套	4	ACS800-107-0020-3	34	820	170M1566	E23TE4. 13. 3
1. 21	4#剪前夹送辊	1	ACS800-107-0060-3	103	2400	170M1570	E23TE4. 14. 1
1. 22	H22 轧机前空过辊 道及活套 和 V21 and H22 轧机间辊道	12	ACS800-107-0060-3	103	2400	170M1570	E23TE4. 14. 2
1. 23	23H 轧机前空过辊道 及活套	4	ACS800-107-0020-3	34	820	170M1566	E23TE4. 15. 1
1. 24	24H 轧机前空过辊道 及活套	4	ACS800-107-0020-3	34	820	170M1566	E23TE4. 15. 2
1. 25	25H 轧机空过辊道	2	ACS800-107-0020-3	34	820	170M1566	E23TE4. 15. 3
1. 26	H25 和 5#飞剪间辊道	36	ACS800-107-0210-3	289	8200	170M8545	E23TE4. 16. 1
1. 27	5#剪前夹送辊	1	ACS800-107-0060-3	103	2400	170M1570	E23TE4. 17. 1

1.0	E63TD4. LSU	1	ACS800-207-1390-7				E63TD4. LSU
1.1	冷剪	1	ACS800-107-1160-7	953	18400	170M8650	E63TD4. 1
1.2	1#砂轮锯	1	ACS800-107-0580-7	486	9200	170M8650	E63TD4. 2
1.3	2#砂轮锯	1	ACS800-107-0580-7	486	9200	170M8650	E63TD4. 3
1.0	E63TF4. LSU	1	ACS800-207-2490-3				E63TF4. LSU
1.1	冷床输入辊道 1	48	ACS800-107-0260-3	370	8200	170M8545	E63TF4. 1. 1
1.2	冷床输入辊道 2	24	ACS800-107-0145-3	208	6150	170M3819	E63TF4. 2. 1
1.3	冷床输入辊道 3	24	ACS800-107-0145-3	208	6150	170M3819	E63TF4. 3. 1
1.4	冷床输入辊道 4	45	ACS800-107-0260-3	370	8200	170M8545	E63TF4. 4. 1
1.5	冷床输入辊道 5	45	ACS800-107-0260-3	370	8200	170M8545	E63TF4. 5. 1
1.6	倾斜裙板	1	ACS800-107-0320-3	487	10250	170M8552	E63TF4. 6. 1
1.7	冷床动齿条 1	1	ACS800-107-0320-3	487	10250	170M8552	E63TF4. 7. 1
1.8	冷床动齿条 2	1	ACS800-107-0320-3	487	10250	170M8552	E63TF4. 8. 1
1.9	冷床动齿条 3	1	ACS800-107-0320-3	487	10250	170M8552	E63TF4. 9. 1
1.10	冷床对齐辊道 1	24	ACS800-107-0105-3	147	4100	170M3818	E63TF4. 10. 1
1.11	冷床对齐辊道 2	24	ACS800-107-0105-3	147	4100	170M3818	E63TF4. 11. 1
1.12	冷床运输链	9	ACS800-107-0125-3	178	6150	170M3818	E63TF4. 12. 1
1.13	冷床运输小车	10	ACS800-107-0175-3	250	6150	170M6810	E63TF4. 13. 1
1.14	冷床输出辊道 1	51	ACS800-107-0260-3	370	8200	170M8545	E63TF4. 14. 1
1.15	冷床输出辊道 2	51	ACS800-107-0260-3	370	8200	170M8545	E63TF4. 15. 1
1.16	剪切线辊道 2	12	ACS800-107-0060-3	103	2400	170M1570	E63TF4. 16. 1
1.17	剪切线辊道 3	14	ACS800-107-0060-3	103	2400	170M1570	E63TF4. 16. 2
1.18	剪切线辊道 4	12	ACS800-107-0060-3	103	2400	170M1570	E63TF4. 17. 1
1.19	剪切线辊道 5	14	ACS800-107-0060-3	103	2400	170M1570	E63TF4. 17. 2
1.20	剪切线辊道 6	12	ACS800-107-0060-3	103	2400	170M1570	E63TF4. 18. 1

1. 21	剪切线辊道 7	9	ACS800-107-0040-3	72	2000	170M1569	E63TF4. 18. 2
1. 22	缓冷线辊道 A	13	ACS800-107-0060-3	103	2400	170M1570	E63TF4. 19. 1
1. 23	缓冷线辊道 B	12	ACS800-107-0060-3	103	2400	170M1570	E63TF4. 19. 2
1. 24	打捆线辊道 1A	16	ACS800-107-0105-3	147	4100	170M3818	E63TF4. 20. 1
1. 25	打捆线辊道 1B	11	ACS800-107-0050-3	86	2000	170M1569	E63TF4. 21. 1
1. 26	打捆线辊道 2A	20	ACS800-107-0105-3	147	4100	170M3818	E63TF4. 22. 1
1. 27	打捆线辊道 2B	11	ACS800-107-0050-3	86	2000	170M1569	E63TF4. 23. 1
1. 28	移除链条	1	ACS800-107-0005-3	86	2000	170M1569	E63TF4. 24. 1
1. 29	缓冷小车运输 1A	1	ACS800-107-0009-3	13. 9	350	170M1561	E63TF4. 24. 2
1. 30	缓冷小车运输 1B	1	ACS800-107-0009-3	13. 9	350	170M1561	E63TF4. 24. 3
1. 31	缓冷第一段链 A	1	ACS800-107-0011-3	19	820	170M1564	E63TF4. 25. 1
1. 32	缓冷第一段链 B	1	ACS800-107-0011-3	19	820	170M1564	E63TF4. 25. 2
1. 33	缓冷第二段链 A	1	ACS800-107-0011-3	19	820	170M1564	E63TF4. 25. 3
1. 34	缓冷第二段链 B	1	ACS800-107-0011-3	19	820	170M1564	E63TF4. 26. 1
1. 35	缓冷键水平运动 A	1	ACS800-107-0009-3	13. 9	350	170M1561	E63TF4. 26. 2
1. 36	缓冷键竖直运动 A	1	ACS800-107-0016-3	25	820	170M1564	E63TF4. 26. 3
1. 37	缓冷键水平运动 B	1	ACS800-107-0009-3	13. 9	350	170M1561	E63TF4. 27. 1
1. 38	缓冷键竖直运动 B	1	ACS800-107-0016-3	25	820	170M1564	E63TF4. 27. 2
1. 39	缓冷下降装置 A	1	ACS800-107-0025-3	44	1000	170M1566	E63TF4. 28. 1
1. 40	缓冷下降装置支撑平台 A	1	ACS800-107-0003-3	5. 1	350	170M1561	E63TF4. 29. 1
1. 41	缓冷下降装置 B	1	ACS800-107-0025-3	44	1000	170M1566	E63TF4. 29. 2

1.42	缓冷下降装置支撑平台 B	1	ACS800-107-0003-3	5.1	350	170M1561	E63TF4.30.1
1.43	缓冷输出辊道 1	7	ACS800-107-0050-3	86	2000	170M1569	E63TF4.31.1
1.44	缓冷输出辊道 2	10	ACS800-107-0060-3	103	2400	170M1570	E63TF4.31.2
1.45	缓冷输出辊道 3	12	ACS800-107-0105-3	147	4100	170M3818	E63TF4.32.1
1.46	缓冷输出辊道 4	12	ACS800-107-0105-3	147	4100	170M3818	E63TF4.33.1
1.47	横移小车 A	1	ACS800-107-0009-3	13.9	350	170M1561	E63TF4.34.1
1.48	横移小车 B	1	ACS800-107-0009-3	13.9	350	170M1561	E63TF4.34.2
1.49	打捆线 1 第一段链 A	1	ACS800-107-0025-3	44	1000	170M1566	E63TF4.35.1
1.50	打捆线 1 第一段链 B	1	ACS800-107-0025-3	44	1000	170M1566	E63TF4.35.2
1.51	打捆线 1 第二段链 A	1	ACS800-107-0011-3	19	820	170M1564	E63TF4.36.1
1.52	打捆线 1 第二段链 B	1	ACS800-107-0011-3	19	820	170M1564	E63TF4.36.2
1.53	打捆线 1 第三段链 A	1	ACS800-107-0011-3	19	820	170M1564	E63TF4.36.3
1.54	打捆线 1 第三段链 B	1	ACS800-107-0011-3	19	820	170M1564	E63TF4.37.1
1.55	打捆线 1 键水平运动 A	1	ACS800-107-0009-3	13.9	350	170M1561	E63TF4.37.2
1.56	打捆线 1 键竖直运动 A	1	ACS800-107-0016-3	25	820	170M1564	E63TF4.37.3
1.57	打捆线 1 键水平运动 B	1	ACS800-107-0009-3	13.9	350	170M1561	E63TF4.38.1
1.58	打捆线 1 键竖直运	1	ACS800-107-0016-3	25	820	170M1564	E63TF4.38.2

	动 B						
1.59	打捆线 1 下降装置 A	1	ACS800-107-0025-3	44	1000	170M1566	E63TF4.39.1
1.60	打捆线 1 下降装置支撑平台 A	1	ACS800-107-0003-3	5.1	350	170M1561	E63TF4.40.1
1.61	打捆线 1 下降装置 B	1	ACS800-107-0025-3	44	1000	170M1566	E63TF4.40.2
1.62	打捆线 1 下降装置支撑平台 B	1	ACS800-107-0003-3	5.1	350	170M1561	E63TF4.41.1
1.63	打捆线 1 到码垛机输出辊道 1	17	ACS800-107-0145-3	208	6150	170M3819	E63TF4.42.1
1.64	打捆线 1 到码垛机输出辊道 2	6	ACS800-107-0040-3	5.1	350	170M1561	E63TF4.43.1
1.65	打捆线 1 到码垛机输出辊道 3	10	ACS800-107-0060-3	103	2400	170M1570	E63TF4.43.2
1.66	打捆线 1 到码垛机输出辊道 4	20	ACS800-107-0175-3	250	6150	170M6810	E63TF4.44.1
1.67	打捆线 1 出货第一段链 A	1	ACS800-107-0009-3	13.9	350	170M1561	E63TF4.45.1
1.68	打捆线 1 出货第一段链 B	1	ACS800-107-0009-3	13.9	350	170M1561	E63TF4.45.2
1.69	打捆线 1 出货第二段链 A	1	ACS800-107-0011-3	19	820	170M1564	E63TF4.45.3
1.70	打捆线 1 出货第二段链 B	1	ACS800-107-0011-3	19	820	170M1564	E63TF4.46.1
1.71	打捆线 2 横移小车 A	1	ACS800-107-0009-3	13.9	350	170M1561	E63TF4.46.2

1.72	打捆线 2 横移小车 B	1	ACS800-107-0009-3	13.9	350	170M1561	E63TF4.46.3
1.73	打捆线 2 第一段链 A	1	ACS800-107-0025-3	44	1000	170M1566	E63TF4.47.1
1.74	打捆线 2 第一段链 B	1	ACS800-107-0025-3	44	1000	170M1566	E63TF4.47.2
1.75	打捆线 2 第二段链 A	1	ACS800-107-0011-3	19	820	170M1564	E63TF4.48.1
1.76	打捆线 2 第二段链 B	1	ACS800-107-0011-3	19	820	170M1564	E63TF4.48.2
1.77	打捆线 2 第三段链 A	1	ACS800-107-0011-3	19	820	170M1564	E63TF4.48.3
1.78	打捆线 2 第三段链 B	1	ACS800-107-0011-3	19	820	170M1564	E63TF4.49.1
1.79	打捆线 2 键水平运 动 A	1	ACS800-107-0009-3	13.9	350	170M1561	E63TF4.49.2
1.80	打捆线 2 键垂直运 动 A	1	ACS800-107-0016-3	25	820	170M1564	E63TF4.49.3
1.81	打捆线 2 键水平运 动 B	1	ACS800-107-0009-3	13.9	350	170M1561	E63TF4.50.1
1.82	打捆线 2 键垂直运 动 B	1	ACS800-107-0016-3	25	820	170M1564	E63TF4.50.2
1.83	打捆线 2 下降装置 A	1	ACS800-107-0025-3	44	1000	170M1566	E63TF4.51.1
1.84	打捆线 2 下降装置 支撑平台 A	1	ACS800-107-0003-3	5.1	350	170M1561	E63TF4.52.1
1.85	打捆线 2 下降装置	1	ACS800-107-0025-3	44	1000	170M1566	E63TF4.52.2

	B						
1.86	打捆线 2 下降装置 支撑平台 B	1	ACS800-107-0003-3	5.1	350	170M1561	E63TF4.53.1
1.87	打捆线 2 到码垛机 输出辊道 1	17	ACS800-107-0145-3	208	6150	170M3819	E63TF4.54.1
1.88	打捆线 2 到码垛机 输出辊道 2	6	ACS800-107-0040-3	72	2000	170M1569	E63TF4.55.1
1.89	打捆线 2 到码垛机 输出辊道 3	10	ACS800-107-0060-3	103	2400	170M1570	E63TF4.55.2
1.90	打捆线 2 到码垛机 输出辊道 4	20	ACS800-107-0175-3	250	6150	170M6810	E63TF4.56.1
1.91	打捆线 2 出货第一 段链 A	1	ACS800-107-0009-3	13.9	350	170M1561	E63TF4.57.1
1.92	打捆线 2 出货第一 段链 B	1	ACS800-107-0009-3	13.9	350	170M1561	E63TF4.57.2
1.93	打捆线 2 出货第二 段链 A	1	ACS800-107-0011-3	19	820	170M1564	E63TF4.57.3
1.94	打捆线 2 出货第二 段链 B	1	ACS800-107-0011-3	19	820	170M1564	E63TF4.58.1

PLC 系统点检、维护和检修作业标准

一、为了确保 PLC 系统设备的正常可靠运行、为生产安全提供保障，在 PLC 系统点检、维护和检修规程的基础之上特制订本标准。

二、标准

PLC 系统		点检周期 标记	D - 天 W - 周 M - 月 Y - 年	点检状态标记	○ - 运行中点检 △ - 停止中点检
点检部位、内容	标 准	点检周期	点 检	点检状态及分工	容易劣 备注

			方法	运行	点检	生技	化部位	
柜面、柜体（含远程柜）	整洁、无灰尘	1D	目视		○			
仪表（电压、频率、电流）	显示正常	1D	目视		○			
空开（含远程柜）	操作可靠、灵活、闭合良好	6M	测试		△			
接线端子、接插件（含远程柜）	接触良好、无过热	6M	目视、工具		△			
PLC 室环境温度	室内不超 25℃	1D	测温仪		○			
继电器	动作可靠、灵活	1Y	测试		△			
模块、电子元件、光电线缆	无异味、烧损，街头无脱落	1Y	测试、更换		△			
锂电池	正常供电、无损坏	1Y	目视、仪表、更换		△			

PLC 系统点检、维护和检修规程

一、总则

本规程适用于型材扁钢线高压柜及变压器的操作、点检、维护和检修。

二、日常点检内容及规定

(一)、日常准备工作：

PLC 系统各模块、备件准备齐全，各种检测工具完整齐备。

(二)、日常点检内容及规定：

- 1、PLC 柜柜面指示灯、仪表检查（每 4 小时检查一次，显示正常）
- 2、PLC 室环境温度检查（每 4 小时检查一次，室温不超 25℃）。
- 3、PLC 系统运行状态检查（每 4 小时检查一次，硬件无报警、无异常声音、无异味，程序运行正常）。
- 4、柜体表面整洁、卫生状况（PLC 柜、远程站、操作台箱等）。

(三)、各操作台服务器、工程师站使用规定：

- 1、无关人员禁止操作现场各操作台服务器、工程师站。
- 2、禁止任何人在各操作台服务器、工程师站做与本扎线控制系统无关的工作。
- 3、工程师站、现场服务器的 USB 端口、光驱未经授权严禁使用。
- 4、非特殊情况禁止强制 PLC 输入输出点、增减设备功能、修改程序，若有改动则事后必须做好记录备查。

三、定期维护、检修内容及规定

1、更换 PLC 系统备件需在 PLC 停机状态下进行。

- 2、PLC 柜、远程站内供电空气开关、继电器检查（每 6 个月检查一次，接线牢固、功能正常）
- 3、PLC 柜、远程站、操作台箱内接线端子、插件检查（每 6 个月检查一次，接线牢固、信号传输正常）。
- 4、PLC 电池检查（每年检查一次，根据测量情况适时更换电池）。
- 5、各模块、继电器检查、更换（每年检查一次，外观无损坏、无小动物痕迹，内部无异味，根据实际情况解体清理灰尘）；
- 6、各通讯设施、光电缆检查（每年检查一次，外观无损坏、接头无脱落）。
- 7、PLC 程序定期备份（热试结束、正式生产之前全线所有 PLC 系统程序备份一套，刻录光盘保存；正常生产之后程序若有改动要及时备份，并做好书面记录；每年设备大修之后全线所有 PLC 系统程序备份一套，刻录光盘保存）。

四、PLC 故障的诊断

1、总法则：

对于 PLC 系统的故障检测法：一摸温度、二看指示灯、三闻异味、四听异音、五按工艺流程迹寻踪、六对不确定故障部位备件替换。

2、具体步骤：

当 PLC 的软件不正常时，主要看 CPU 的 RUN 状态是否正常，不正常则进行 CPU 清除后重新下载控制程序。当 PLC 硬件不正常时则要按以下顺序进行检查工作：

- 1)、查看 PLC 电源是否有电；
- 2)、查看 CPU 工作模式及优先级；
- 3)、查看各个主板和扩展板上的通讯电缆检查和各模块状态。

五、PLC 控制系统设备配置表(缺少加热炉燃控)

系统名称 (位置: 柜号)	模块类型	数量 (个)	规格型号	制造厂家
主轧线控制系统				
PLC 柜+E21DB43 (2#电气室)	电源模块	1	QUINT-PS/1AC/24DC/20	PHOENIX
	CPU 模块	4	AC800PEC, 30k FPGA	ABB
	Profibus-DP 通讯模块	10	CI854A	ABB
	Drivebus 通讯模块	6	TB825	ABB
PLC 柜+E21DB41 (2#电气室)	电源模块	1	QUINT-PS/1AC/24DC/5	PHOENIX
	电源模块	1	QUINT-PS/3AC/24DC/40	PHOENIX
	通讯模块	2	PE1390	ABB
	快速 I/O 模块	2	XF801	ABB
PLC 柜+E21DB42 (2#电气室)	电源模块	1	QUINT-PS/1AC/24DC/5	PHOENIX
	电源模块	1	QUINT-PS/3AC/24DC/40	PHOENIX
	通讯模块	1	PE1390	ABB
	快速 I/O 模块	2	XF801	ABB
PLC 柜+E21DB44 (2#电气室)	电源模块	1	QUINT-PS/1AC/24DC/5	PHOENIX
	电源模块	1	QUINT-PS/3AC/24DC/40	PHOENIX
	通讯模块	1	PE1390	ABB
	快速 I/O 模块	2	XF801	ABB
远程 I/O 柜 +F04XR41 (粗轧)	电源模块	1	QUINT-PS/1AC/24DC/5	PHOENIX
	电源模块	1	QUINT-PS/3AC/24DC/20	PHOENIX
	通讯接口模块	2	CI801	ABB
	数字量 输入模块	14	DI810	ABB

	数字量 输出模块	4	D0810	ABB
	模拟量 输入模块	3	AI830	ABB
	数字量 输出模块	3	D0820	ABB
	I/O 模块底座	21+3	TU810+TU811	ABB
远程 I/O 柜 +F04XR42 (粗轧)	电源模块	1	QUINT-PS/1AC/24DC/5	PHOENIX
	电源模块	1	QUINT-PS/3AC/24DC/40	PHOENIX
	通讯接口模块	2	CI801	ABB
	数字量 输出模块	16	D0815	ABB
	I/O 模块底座	16	TU810	ABB
远程 I/O 柜 +F05XR41 (一中轧)	电源模块	1	QUINT-PS/1AC/24DC/5	PHOENIX
	电源模块	1	QUINT-PS/3AC/24DC/20	PHOENIX
	通讯接口模块	2	CI801	ABB
	数字量 输入模块	14	DI810	ABB
	数字量 输出模块	5	D0810	ABB
	模拟量 输入模块	3	AI830	ABB
	I/O 模块底座	22	TU810	ABB
远程 I/O 柜 +F05XR42 (一中轧)	电源模块	1	QUINT-PS/1AC/24DC/5	PHOENIX
	电源模块	1	QUINT-PS/3AC/24DC/40	PHOENIX
	通讯接口模块	2	CI801	ABB
	数字量	16	D0815	ABB

	输出模块			
	I/O 模块底座	16	TU810	ABB
远程 I/O 柜 +F06XR41 (二中轧预精轧)	电源模块	1	QUINT-PS/1AC/24DC/5	PHOENIX
	电源模块	1	QUINT-PS/3AC/24DC/20	PHOENIX
	通讯接口模块	2	CI801	ABB
	数字量 输入模块	16	DI810	ABB
	数字量 输出模块	6	DO810	ABB
	数字量 输出模块	2	DO820	ABB
	I/O 模块底座	22+2	TU810+TU811	ABB
远程 I/O 柜 +F06XR42 (二中轧预精轧)	电源模块	1	QUINT-PS/1AC/24DC/5	PHOENIX
	电源模块	1	QUINT-PS/3AC/24DC/40	PHOENIX
	通讯接口模块	2	CI801	ABB
	数字量 输入模块	10	DI810	ABB
	数字量 输出模块	10	DO815	ABB
	模拟量 输入模块	4	AI830	ABB
	I/O 模块底座	24	TU810	ABB
远程 I/O 柜 +F06XR43 (二中轧预精轧)	电源模块	1	QUINT-PS/1AC/24DC/5	PHOENIX
	电源模块	1	QUINT-PS/3AC/24DC/20	PHOENIX
	通讯接口模块	2	CI801	ABB
	数字量 输出模块	14	DO815	ABB

	数字量 输入模块	2	DI810	ABB
	I/O 模块底座	16	TU810	ABB
远程 I/O 柜 +F10XR41 (冷床区)	电源模块	1	QUINT-PS/1AC/24DC/5	PHOENIX
	电源模块	1	QUINT-PS/3AC/24DC/20	PHOENIX
	通讯接口模块	2	CI801	ABB
	数字量 输入模块	10	DI810	ABB
	数字量 输出模块	5	DO810	ABB
	模拟量 输入模块	2	AI830	ABB
	数字量 输出模块	1	DO820	ABB
	数字量 输出模块	6	DO815	ABB
	I/O 模块底座	23+1	TU810+TU811	ABB
远程 I/O 柜 +F11XR41 (剪切区)	电源模块	1	QUINT-PS/1AC/24DC/5	PHOENIX
	电源模块	1	QUINT-PS/3AC/24DC/20	PHOENIX
	通讯接口模块	2	CI801	ABB
	数字量 输入模块	10	DI810	ABB
	数字量 输出模块	7	DO815	ABB
	数字量 输出模块	5	DO820	ABB
	I/O 模块底座	17+5	TU810+TU811	ABB

远程 I/O 柜 +F11XR42 (剪切区)	电源模块	1	QUINT-PS/1AC/24DC/5	PHOENIX
	电源模块	1	QUINT-PS/3AC/24DC/20	PHOENIX
	通讯接口模块	2	CI801	ABB
	数字量 输入模块	9	DI810	ABB
	数字量 输出模块	7	DO810	ABB
	I/O 模块底座	16	TU810	ABB
远程 I/O 柜 +F12XR41 (缓冷区)	电源模块	1	QUINT-PS/1AC/24DC/5	PHOENIX
	电源模块	1	QUINT-PS/3AC/24DC/20	PHOENIX
	通讯接口模块	2	CI801	ABB
	模拟量 输出模块	1	AO810	ABB
	数字量 输入模块	10	DI810	ABB
	数字量 输出模块	6	DO815	ABB
	数字量 输出模块	4	DO820	ABB
	I/O 模块底座	17+4	TU810+TU811	ABB
远程 I/O 柜 +F13XR41 (1#打包区)	电源模块	1	QUINT-PS/1AC/24DC/5	PHOENIX
	电源模块	1	QUINT-PS/3AC/24DC/20	PHOENIX
	通讯接口模块	2	CI801	ABB
	数字量 输入模块	12	DI810	ABB
	数字量 输出模块	12	DO815	ABB

	I/O 模块底座	24	TU810	ABB
远程 I/O 柜 +F13XR42 (2#打包区)	电源模块	1	QUINT-PS/1AC/24DC/5	PHOENIX
	电源模块	1	QUINT-PS/3AC/24DC/20	PHOENIX
	通讯接口模块	2	CI801	ABB
	数字量 输入模块	13	DI810	ABB
	数字量 输出模块	8	DO810	ABB
	数字量 输出模块	3	DO820	ABB
	I/O 模块底座	21+3	TU810+TU811	ABB
远程 I/O 柜 +F14XR41 (收集区)	电源模块	1	QUINT-PS/1AC/24DC/5	PHOENIX
	电源模块	1	QUINT-PS/3AC/24DC/20	PHOENIX
	通讯接口模块	2	CI801	ABB
	数字量 输入模块	11	DI810	ABB
	数字量 输出模块	8	DO815	ABB
	数字量 输出模块	5	DO820	ABB
	I/O 模块底座	19+5	TU810+TU811	ABB
操作台 +P02PA41	电源模块	1	QUINT-PS/1AC/24DC/20	PHOENIX
	通讯接口模块	1	CI801	ABB
	数字量 输入模块	6	DI810	ABB
	数字量 输出模块	4	DO810	ABB

	光纤交换机	1	EDS-208A-M-ST	MOXA
操作台 +P06PA41	电源模块	1	QUINT-PS/1AC/24DC/20	PHOENIX
	通讯接口模块	1	CI801	ABB
	数字量 输入模块	7	DI810	ABB
	数字量 输出模块	5	DO810	ABB
	光纤交换机	1	EDS-208A-M-ST	MOXA
操作台 +P06PA42	电源模块	1	QUINT-PS/1AC/24DC/20	PHOENIX
	通讯接口模块	1	CI801	ABB
	数字量 输入模块	6	DI810	ABB
	数字量 输出模块	4	DO810	ABB
	光纤交换机	1	EDS-208A-M-ST	MOXA
操作台 +P07PA41	电源模块	1	QUINT-PS/1AC/24DC/20	PHOENIX
	通讯接口模块	1	CI801	ABB
	数字量 输入模块	7	DI810	ABB
	数字量 输出模块	5	DO810	ABB
	光纤交换机	1	EDS-208A-M-ST	MOXA
操作台 +P07PA42	电源模块	1	QUINT-PS/1AC/24DC/20	PHOENIX
	通讯接口模块	1	CI801	ABB
	数字量 输入模块	6	DI810	ABB
	数字量 输出模块	4	DO810	ABB
	光纤交换机	1	EDS-208A-M-ST	MOXA

	接口模块	3	RSI-REP-PROFIB/12MB	PHOENIX
现场操作箱: +F04PB41; +F04PB42; +F04PB43; +F05PB41; +F05PB42; +F05PB43; +F05PB44; +F05PB45; +F06PB41; +F06PB42; +F06PB43; +F07PB41; +F10PB41; +F10PB42; +F11PB41; +F11PB42; +F11PB43; +F11PB44; +F12PB41; +F12PB42; +F13PB41; +F13PB42; +F13PB43; +F13PB44; +F13PB45; +F13PB46; +F14PB41; +F14PB42。				
现场操作箱 +F12PB41	电源模块	1	QUINT-PS/1AC/24DC/20	PHOENIX
	通讯接口模块	1	CI801	ABB
	数字量 输入模块	7	DI810	ABB
	数字量 输出模块	4	DO810	ABB
现场操作箱 +F14PB41	电源模块	1	QUINT-PS/1AC/24DC/20	PHOENIX
	通讯接口模块	1	CI801	ABB
	数字量 输入模块	4	DI810	ABB
	数字量 输出模块	3	DO810	ABB
现场操作箱 +F14PB42	电源模块	1	QUINT-PS/1AC/24DC/20	PHOENIX
	通讯接口模块	1	CI801	ABB
	数字量 输入模块	4	DI810	ABB
	数字量 输出模块	3	DO810	ABB
2#电气室: 服务器 2 个; 工程师站 2 个; PDA1 个; 4CP2: 操作员站 2 个; PDA1 个; 4CP3: 操作员站 1 个; 4CP4: 操作员站 1 个。				
加热炉控制系统				
加热炉 PLC 柜 +4PLC1	24V 直流电源	1	SPD-K-241010 10A	汇韬
	中央机架	2	1756-A7	AB

	电源模块	1	1756-PA72	AB
	CPU 模块	1	1756-L71	AB
	以太网 通讯模块	1	1756-ENBT	AB
	DEVICE-NET 通讯模块	1	1756-DNB	AB
	填充模块	3	1756-N2	AB
	光纤交换机	1	1783-BMS10CL	AB
	DEVICE-NET 通讯模块	1	1794-ADN	AB
	数字量 输入模块	4	1794-IB32	AB
	数字量 输出模块	2	1794-OB32	AB
主操作台 +4CT1	24V 直流电源	2	SPD-K-241010 10A	汇韬
	计算器模块	1	1794-ID2	AB
	数字量 输入模块	2	1794-IB32	AB
	数字量 输出模块	3	1794-OB32	AB
	DEVICE-NET 通讯模块	1	1794-ADN	AB
现场操作箱：+401AOC 炉尾机旁操作箱；+402AOC 炉头机旁操作箱； +403AOC 液压站机旁操作箱；+404AOC 步进机械机旁操作箱； +405AOC 汽化冷却站机旁操作箱；+406AOC 汽化冷却站机旁操作箱； +407AOC 助燃风机机旁操作箱；+408AOC 稀释风机机旁操作箱； +409AOC 排水泵机旁操作箱；+410AOC 智能干油润滑系统机旁操作箱。				
现场操作箱 +404AOC	24V 直流电源	2	SPD-K-241010 10A	汇韬
	模拟量 输入模块	1	1794-IE8	AB

	模拟量 输出模块	1	1794-0E4	AB
	数字量 输入模块	4	1794-IB32	AB
	数字量 输出模块	2	1794-OB32	AB
	DEVICE-NET 通讯模块	1	1794-ADN	AB
现场操作箱 +405AOC	24V 直流电源	2	SPD-K-241010 10A	汇韬
	数字量 输入模块	2	1794-IB32	AB
	数字量 输出模块	2	1794-OB32	AB
	DEVICE-NET 通讯模块	1	1794-ADN	AB
现场操作箱 +410AOC	24V 直流电源	1	SPD-K-241010 20A	汇韬
	数字量 输入模块	4	1794-IB32	AB
	数字量 输出模块	2	1794-OB32	AB
	DEVICE-NET 通讯模块	1	1794-ADN	AB
炉前控制系统				
炉前 PLC 柜 +BG1A101	24V 直流电源	1	SPD-K-241010 20A	汇韬
	中央机架	1	1756-A7	AB
	电源模块	1	1756-PA72	AB
	CPU 模块	1	1756-L71	AB
	通讯模块	1	1756-EN2TR	AB
	通讯模块	1	1756-AENT	AB
	光纤交换机	4	1783-BMS10CL	AB

	数字量 输入模块	2	1794-IB32	AB
	数字量 输出模块	1	1794-OB32	AB
	模拟量 输入模块	1	1794-IE8	AB
远程 I/O 柜 +4RS1	24V 直流电源	1	SPD-K-241010 10A	汇韬
	24V 直流电源	2	SPD-K-241010 20A	汇韬
	通讯模块	2	1794-AENTR	AB
	数字输入模块	8	1794-IB32	AB
	数字输出模块	5	1794-OB32	AB
	模拟输入模块	1	1794-IE8	AB
远程 I/O 柜 +4RS2	24V 直流电源	2	SPD-K-241010 10A	汇韬
	24V 直流电源	1	SPD-K-241010 20A	汇韬
	通讯模块	1	1794-AENTR	AB
	数字输入模块	3	1794-IB32	AB
	数字输出模块	2	1794-OB32	AB
	模拟输入模块	2	1794-IE8	AB
	模拟输出模块	1	1794-OE4	AB
远程 I/O 柜 +5RS0	24V 直流电源	1	SPD-K-241010 20A	汇韬
	通讯模块	1	1794-AENT	AB
	数字输入模块	1	1794-IB32	AB
	数字输出模块	1	1794-OB32	AB
	模拟输入模块	1	1794-IE8	AB
	光纤交换机	4	1783-BMS10CL	AB
远程 I/O 柜 +5RS1	24V 直流电源	2	SPD-K-241010 10A	汇韬
	24V 直流电源	1	SPD-K-241010 20A	汇韬

	通讯模块	2	1794-AENTR	AB
	数字输入模块	5	1794-IB32	AB
	数字输出模块	3	1794-OB32	AB
	模拟输入模块	1	1794-IE8	AB
远程 I/O 柜 +5RS2	24V 直流电源	2	SPD-K-241010 10A	汇韬
	24V 直流电源	1	SPD-K-241010 20A	汇韬
	通讯模块	1	1794-AENTR	AB
	数字输入模块	3	1794-IB32	AB
	数字输出模块	2	1794-OB32	AB
	模拟输入模块	1	1794-IE8	AB
	模拟输出模块	1	1794-OE4	AB
操作台：+4CS0-1；+4CS0-2；+4CS1；+5CS0；+5CS1； 现场操作箱：+4CP1；+4CP2；+5CP1。				
液压润滑控制系统				
主控站 PLC (布置在低压配电室)	冗余 CPU 模块	1	PM866AK02 (冗余控制器，含 2PM866)	ABB
	PROFIBUS-DP 通讯模块	2	CI854AK01	ABB
	电源模块	2	SD833 10A	ABB
	冗余电源分配器	1	SS832	ABB
远程控制站 S401 (粗轧、一中轧液压)	电源模块	1	SD831 3A	ABB
	通讯接口模块	2	CI840A	ABB
	数字量输入模块	4	DI810 16 通道 24VDC	ABB
	数字量输出模块	3	DO810 16 通道 24VDC	ABB

	模拟量输入模块	1	AI810 8通道	ABB
	通讯模块 CI840 底座	2	TU847	ABB
	I/O 模块底座	8	TU810V1	ABB
远程控制站 S402 (摆剪液压)	电源模块	1	SD831 3A	ABB
	通讯接口模块	2	CI840A	ABB
	数字量输入模块	4	DI810 16 通道 24VDC	ABB
	数字量输出模块	3	DO810 16 通道 24VDC	ABB
	模拟量输入模块	1	AI810 8通道	ABB
	通讯模块 CI840 底座	2	TU847	ABB
	I/O 模块底座	8	TU810V1	ABB
远程控制站 S405 (二中轧、预精轧液压)	电源模块	1	SD831 3A	ABB
	通讯接口模块	2	CI840A	ABB
	数字量输入模块	4	DI810 16 通道 24VDC	ABB
	数字量输出模块	3	DO810 16 通道 24VDC	ABB
	模拟量输入模块	1	AI810 8通道	ABB
	通讯模块 CI840 底座	2	TU847	ABB
	I/O 模块底座	8	TU810V1	ABB
远程控制站 S406 (减定径液压)	电源模块	1	SD831 3A	ABB
	通讯接口模块	2	CI840A	ABB
	数字量输入模块	4	DI810 16 通道	ABB

			24VDC	
	数字量输出模块	3	DO810 16 通道 24VDC	ABB
	模拟量输入模块	1	AI810 8 通道	ABB
	通讯模块 CI840 底座	2	TU847	ABB
	I/O 模块底座	8	TU810V1	ABB
远程控制站 S410 (剪切区液压)	电源模块	1	SD831 3A	ABB
	通讯接口模块	2	CI840A	ABB
	数字量输入模块	4	DI810 16 通道 24VDC	ABB
	数字量输出模块	3	DO810 16 通道 24VDC	ABB
	模拟量输入模块	1	AI810 8 通道	ABB
	通讯模块 CI840 底座	2	TU847	ABB
	I/O 模块底座	8	TU810V1	ABB
远程控制站 S411 (精整区液压)	电源模块	1	SD831 3A	ABB
	通讯接口模块	2	CI840A	ABB
	数字量输入模块	5	DI810 16 通道 24VDC	ABB
	数字量输出模块	4	DO810 16 通道 24VDC	ABB
	模拟量输入模块	1	AI810 8 通道	ABB
	通讯模块 CI840 底座	2	TU847	ABB
	I/O 模块底座	10	TU810V1	ABB

远程控制站 S414 (机修间液压)	电源模块	1	SD831 3A	ABB
	通讯接口模块	2	CI840A	ABB
	数字量输入模块	4	DI810 16 通道 24VDC	ABB
	数字量输出模块	3	DO810 16 通道 24VDC	ABB
	模拟量输入模块	1	AI810 8 通道	ABB
	通讯模块 CI840 底座	2	TU847	ABB
	I/O 模块底座	8	TU810V1	ABB
远程控制站 S403 (粗轧区稀油润滑)	电源模块	1	SD831 3A	ABB
	通讯接口模块	2	CI840A	ABB
	数字量输入模块	4	DI810 16 通道 24VDC	ABB
	数字量输出模块	3	DO810 16 通道 24VDC	ABB
	模拟量输入模块	1	AI810 8 通道	ABB
	模拟量输出模块	1	AO810 8 通道	ABB
	通讯模块 CI840 底座	2	TU847	ABB
	I/O 模块底座	9	TU810V1	ABB
远程控制站 S412 (冷剪稀油润滑)	电源模块	1	SD831 3A	ABB
	通讯接口模块	2	CI840A	ABB
	数字量输入模块	3	DI810 16 通道 24VDC	ABB
	数字量输出模块	2	DO810 16 通道 24VDC	ABB

	模拟量输入模块	1	AI810 8通道	ABB
	模拟量输出模块	1	A0810 8通道	ABB
	通讯模块 CI840 底座	2	TU847	ABB
	I/O 模块底座	7	TU810V1	ABB
远程控制站 S404 (一中轧区稀油润滑)	电源模块	1	SD831 3A	ABB
	通讯接口模块	2	CI840A	ABB
	数字量输入模块	4	DI810 16通道 24VDC	ABB
	数字量输出模块	3	DO810 16通道 24VDC	ABB
	模拟量输入模块	1	AI810 8通道	ABB
	模拟量输出模块	1	A0810 8通道	ABB
	通讯模块 CI840 底座	2	TU847	ABB
	I/O 模块底座	9	TU810V1	ABB
远程控制站 S408 (二中轧区稀油润滑)	电源模块	1	SD831 3A	ABB
	通讯接口模块	2	CI840A	ABB
	数字量输入模块	4	DI810 16通道 24VDC	ABB
	数字量输出模块	3	DO810 16通道 24VDC	ABB
	模拟量输入模块	1	AI810 8通道	ABB
	模拟量输出模块	1	A0810 8通道	ABB
	通讯模块 CI840 底座	2	TU847	ABB
	I/O 模块底座	9	TU810V1	ABB

远程控制站 S407 (预精轧区稀油润滑)	电源模块	1	SD831 3A	ABB
	通讯接口模块	2	CI840A	ABB
	数字量输入模块	4	DI810 16 通道 24VDC	ABB
	数字量输出模块	3	DO810 16 通道 24VDC	ABB
	模拟量输入模块	1	AI810 8 通道	ABB
	模拟量输出模块	1	AO810 8 通道	ABB
	通讯模块 CI840 底座	2	TU847	ABB
	I/O 模块底座	9	TU810V1	ABB
远程控制站 S409 (减定径稀油润滑)	电源模块	1	SD831 3A	ABB
	通讯接口模块	2	CI840A	ABB
	数字量输入模块	4	DI810 16 通道 24VDC	ABB
	数字量输出模块	3	DO810 16 通道 24VDC	ABB
	模拟量输入模块	1	AI810 8 通道	ABB
	模拟量输出模块	1	AO810 8 通道	ABB
	通讯模块 CI840 底座	2	TU847	ABB
	I/O 模块底座	9	TU810V1	ABB
远程控制站 S413 (5#飞剪稀油润滑)	电源模块	1	SD831 3A	ABB
	通讯接口模块	2	CI840A	ABB
	数字量输入模块	3	DI810 16 通道 24VDC	ABB
	数字量输出模块	2	DO810 16 通道	ABB

			24VDC	
	模拟量输入模块	1	AI810 8通道	ABB
	模拟量输出模块	1	A0810 8通道	ABB
	通讯模块 CI840 底座	2	TU847	ABB
	I/O 模块底座	7	TU810V1	ABB
水处理控制系统				
PLC 柜+PLC1	电源模块	2	1606-XLS240E	AB
	中央机架	1	1756-A4	AB
	CPU 模块	1	1756-L71	AB
	模拟量输入模块	12	1794-IE8	AB
	通讯适配器模块	2	1756-AENT	AB
	以太网模块	1	1756-ENBT	AB
远程 I/O 柜 +RI01	电源模块	2	1606-XLS240E	AB
	数字量输入模块	6	1794-IB32	AB
	模拟量输入模块	10	1794-IE8	AB
	通讯适配器模块	2	1756-AENT	AB
远程 I/O 柜 +RI02	电源模块	2	1606-XLS240E	AB
	数字量输入模块	8	1794-IB32	AB
	数字量输出模块	3	1794-OB32P	AB
	通讯适配器模块	2	1756-AENT	AB
远程 I/O 柜 +RI03	电源模块	2	1606-XLS240E	AB
	数字量输入模块	8	1794-IB32	AB
	数字量输出模块	3	1794-OB32P	AB
	通讯适配器模块	2	1756-AENT	AB
远程 I/O 柜 +RI04	电源模块	2	1606-XLS240E	AB
	数字量输入模块	8	1794-IB32	AB

	数字量输出模块	2	1794-OB32	AB
	模拟量输出模块	3	1794-OE4	AB
	通讯适配器模块	2	1756-AENT	AB

UPS 不间断电源点检、维护和检修作业标准

- 一、为加强 UPS 的管理、提高 UPS 稳定运行周期，在 UPS 运行、维护和检修规程的基础上特制定本标准。
- 二、要根据每套 UPS 的使用说明，做好保养和维护工作。
- 三、作业标准

UPS 不间断电源		点检周期标记	D - 天 W - 周 M - 月 Y - 年	点检状态标记			○— 运行中点检 △— 停止中点检	
点检内容	标准	点检周期	点检方法	点检状态及分工			容易劣化部位	备注
				运行	点检	生技		
电池	无过热、凹凸现象	1M	目视		○			
各显示仪器仪表	电压电流显示正常	1D	目视		○			
接线端子	无过热损坏	1M	目视		○			
切换装置	动作可靠灵活	6M	测试		△			
环境温度	室内不超 25℃	1D	测温仪		○			
电池温度	温度不超 20℃	1D	万用表		△			
供电失电实验	动作正常	1M	测试		△			
蓄电池组容量测试 (更换)	容量正常	1Y (4Y)	测试 更换		△			
供电切换装置测试	切换正常	1Y	测试		○			
控制屏各功能按钮测试	功能动作正常	1M	测试		○			
主回路元器件	接触良好	3M	工具		△			

UPS 不间断电源		点检周期标记	D - 天 W - 周 M - 月 Y - 年	点检状态标记			○ — 运行中点检 △ — 停止中点检	
点检内容	标准	点检周期	点检方法	点检状态及分工			容易劣化部位	备注
				运行	点检	生技		
辅助元器件	功能正常	3M	测试		△			

UPS 不间断电源维护检修规程

一、总则

本规程适用于型材扁钢线 UPS 不间断电源点检、维护和检修。二、点检内容及规定

- 1、柜面仪器、仪表检查（每 4 小时检查一次，显示正常）。
- 2、环境温度检查（每 4 小时检查一次，室温不超 25℃）。
- 3、柜子运行状态检查（每 4 小时检查一次，无异常声音、无异味）。
- 4、UPS 的输出负载检查（每 4 小时检查一次，显示在 60%左右正常）。
- 5、UPS 室安全用具和消防器材齐全（每班检查一次，状态正常）。
- 6、电池温度检查（每 4 小时检查一次，温度不超 20℃）。
- 7、巡回检查记录、各种台帐、事故动作及报警记录齐全。（每班记录）
- 8、柜体、柜面检查（每周检查清扫一次，洁净、无灰尘）。三、维护、检修内容及规定

（一）、维护、检修内容

- 1、各个元器件接线螺丝检查，灰尘清扫；
- 2、查看柜体上方 4 个表计，调整指针到 0 位，系统运行后检查交流电压，控、合母电压，控母电流，电池充放电电流等数据，将运行数据校准误差小于 1%；
- 3、开启所有充电机，闭合两路交流电源后，交替断开任意 1 路交流电源，2 路切换过程接触器，断路器等器件不应有拉弧，打火等异常现象；
- 4、自/手动调压，控制母线电压能正常调动，各级调动电压在（3.5V 或 5V），调压转换开关处于停止状态；
- 5、检查各系统参数；
- 6、系统绝缘告警用 30K 电阻以下模拟；
- 7、检查蓄电池外壳接线柱是否清洁、松动，发现问题要及时处理；
- 8、检测浮充电压，如有超出范围需及时调整系统充电电压；
- 9、检测充电电流，处浮充状态下长期有大电流充电，会使整组电池极板加速腐蚀、产生过多的气体使电解液减少干枯，这时需更换电池；
- 10、测量单体电压，在线是单体间压差和内阻值分别不能超出 10%（12V 电池）、5%（2V 电池）；
- 11、进行性能和容量维护测试：在环境温度 25℃下，利用负荷将电池放电至额定容量 50%时，用均充将电池充满；年度 100%容量测试，将电池按 0.1C10 小时放电率放电，放电后用均充将电池充满。如果电池实际容量降至额定容量的 60%时说明电池电解液开始干枯，准备更换电池。

(二)、维护、检修周期

周期	检查内容
月	1. 检查告警指示、显示功能。2. 接地保护检查。3. 检查继电器、断路器、风扇是否正常。4. 清洁设备。5. 检查充电电压、电流。
季	1. 检查接线端子的接触是否良好。2. 检查开关、接触器件接触是否良好。3. 检查自动功能。6 检查供电进线装置、整流装置等性能是否完好。
半年	1. 额定容量 50%核对性放电试验。2. 清洁设备。
年	1. 额定容量 100%核对性放电试验

四、常见故障处理方法

故障现象和可能原因	处理方法
交流进线故障	检查交流进线的零线，确认取于电网的零线。
交流进线异常 交流采样单元不准确	确认交流进线电源调整采样单元就能解决。
交流输入空开跳闸 交流空开损坏，交流输入部分短路	换交流空开，检查电路。
交流切换异常 交流接触器损坏	检查交流线圈控制线路是否接紧。
降压硅链不能正常调压 测量控母电压采样与实际值不一致	手动调整降压硅链的输出电压调整旋钮。
馈电输出跳闸 馈电输出支路短路、过载或负载短路，空开触点损坏	更换更大容量空开，检查负载电路、空开是否损坏
绝缘不良 误报或对地绝缘不良	测量控制母线正负对地电压，若电压一致则误报；若有偏差，沿偏小电压回路逐个断开馈线合馈直到报警，系统如有支路绝缘巡检，查看屏幕监控沿馈线回路排查。
充电模块保护	根据相应产品代码进行确认处理。

交流输入过压、欠压、过温、通信中断	
监控报警模块故障、通信中断、模块损坏	查看模块运行指示灯，若测得交流供电正常，模块已损坏需维修或更换。
充电模块过热保护 机房环境温度过高，通风口、扇叶堵塞	调整空调保持 25℃ 室温，经常清洁通风口、扇叶。
充电模块输出电压过高，IGBT 过流模块保护	断开交流后充电模块重新启动或将电压调整电位器逆时针跳到最小，重新整定模块合理输出电压。
充电模块通讯中断 模块地址错误	禁止两个充电模块设置相同地址。

注：本规程参考青辰电源 GZDQW3X 使用说明书。

低压柜、MCC 柜点检、维护和检修作业标准

一、为了确保低压设备的正常可靠运行、为生产安全用电提供保障，在低压柜点检、维护和检修规程的基础之上特制订本标准。

二、作业标准

低压柜（MCC 柜）		点检周期 标记	D - 天 W - 周 M - 月 Y - 年	点检状态标记			○— 运行中点检 △— 停止中点检	
点检部位、内容	标准	点检周期	点检方法	点检状态及分工			容易劣化 部位	备注
				运行	点检	生技		
柜面、柜体	整洁、无灰尘	1W	目视		○			
显示仪器、仪表	显示正常	1D	目视		○			
空开、断路器	操作可靠、灵活	1M	测试		△			
接线端子	接触良好、无过热	6M	目视、工具		△		√	
环境温度	室内不超 25℃	1D	测温仪		○			
控制回路继电器	动作可靠、灵活，整定值正常	3M	测试		△			
接触器	接点光滑、无损伤、闭合良好	1Y	测试		△			

低压柜（MCC 柜）		点检周期 标记	D - 天 W - 周 M - 月 Y - 年	点检状态标记			○— 运行中点检 △— 停止中点检	
点检部位、内容	标准	点检周期	点检方法	点检状态及分工			容易劣化 部位	备注
				运行	点检	生技		
备用柜	状态良好、随时可用	1M	测试、更换		△			

低压柜、MCC 柜操作、点检、维护和检修规程

一、总则

本规程适用于型材扁钢线低压柜及 MCC 柜的操作、点检、维护和检修。

二、操作规程及内容

(一)、设备操作规程

- 1、电工必须经过培训考核合格，取得上岗证书，方可上岗。
- 2、必须熟悉低压配电室所有电气设备。
- 3、严格按操作规程操作、坚守岗位、认真准确地填写运行记录。
- 4、单人不得单独从事修理工作。

(二)、常规操作

1、送电操作

- 1)、送电前须与相关岗位联系、确认。
- 2)、送电前确认所要送电设备与柜上所标号设备名称相一致。
- 3)、确认开关处于无负荷状态。
- 4)、确认无误后合上空气开关。

2、停电操作

- 1)、停电前须与相关岗位联系、确认。
- 2)、停电前确认要停电设备与柜上所标设备名称相一致。
- 3)、确认停电开关所带的负荷已停。
- 4)、停电、挂牌并作好安全防范措施。

(三)、事故操作

遇到危及人身安全或设备安全紧急情况等事故时，值班人员可以紧急停电。事后必须排查、处理完隐患之后，方可送电。

(四)、设备检修完毕后操作前的检查、确认

- 1、各安装部件螺丝、螺钉无松动。
- 2、柜内断路器、空气开关在断电情况下进行假操作时，机构应灵活，接触良好。
- 3、柜内元器件完整无缺，接线牢固可靠。
- 4、各电器元件整定值在规定范围内。
- 5、柜上信号灯开关、按钮应处于原始位置。

三、设备点检内容及规定

- 1、柜面仪器、仪表检查（每 4 小时检查一次，显示正常）。
- 2、环境温度检查（每 4 小时检查一次，室温不超 25℃）。
- 3、柜子运行状态检查（每 4 小时检查一次，无异常声音、无异味）。
- 4、柜体、柜面检查（每周检查清扫一次，洁净、无灰尘）。

四、设备维护、检修内容及规定

(一)、维护、检修安全注意事项

- 1、维护检修之前必须和相关单位、岗位人员联系、确认好；严禁带负荷拉闸。
- 2、严禁带电作业，如必须带电作业须经主管领导批准，并作好安全措施。
- 3、必须断开负荷电源开关及所有辅助回路电源开关。
- 4、柜内电器元件的整定值、容量大小没经主管领导批准，不得随意改动。

(二)、设备维护、检修内容及规定

- 1、空气开关、断路器检查（每月检查一次，操作可靠、灵活；根据具体情况适时更换接触器）。
- 2、控制回路元件检查（每 3 个月检查一次，功能正常、动作灵活可靠、保护整定值正常；根据具体情况适时更换接触器）。

- 3、接线端子检查（每6个月检查一次，接触良好、无过热变色）。
 - 4、接触器检查（每6个月检查一次，触点闭合良好、无明显大损伤，辅接点接触良好；根据具体情况适时更换接触器）。
 - 5、低压柜整体清扫、紧固（原则上每年清扫、紧固一次；根据实际生产情况酌情延期清扫、紧固）
 - 6、备用柜应时刻具备投入运行状态。
- 五、低压柜、MCC柜配置（见附表 1-5）

低压柜配置表					
序号	安装位置	设备编号	连接设备	设备型号	主要参数
1	1#电气室	GB1913PG101	炉前电气柜 2		In=1250A
			高压除磷泵站		In=1600A
2		GB1913PG102	电源进线 I		In=2500A
3		GB1913PG103	母联		In=2500A
4		GB1913PG104	备用		In=100A 整定 80A
			备用		In=100A 整定 100A
			MCC 电源		In=400A 整定 400A
			加热炉电器柜 2		In=1250A
5		GB1913PG105	母联		In=2500A
6		GB1913PG106	电源进线 II		In=2500A
7	GB1913PG107	母联		In=2500A	
8	GB1913PG108	备用		In=25A 整定 25A	
		备用		In=50A 整定 50A	
		备用		In=160A 整定 160A	
		一中轧稀油站		In=250A 整定 250A	
		摆剪液压站		In=250A 整定 250A	
		粗轧&一中轧液压站		In=250A 整定 250A	
		炉前液压站		In=630A 整定 630A	
9	GB1913PG109	母联		In=2500A	
10	GB1913PG110	炉前干油站		In=25A 整定 25A	
		粗轧稀油站		In=250A 整定 250A	

			备用		In=630A 整定 630A
			炉前电气柜 1		In=1250A
11		GB1913PG111	电源进线III		In=2500A
12		GB1913PG112	1#油气站		In=25A 整定 25A
			1#干油站		In=25A 整定 25A
			备用		In=400A 整定 400A
			加热炉电气柜 1		In=1250A
13		GB1913PG201	电源进线		In=1250A
14		GB1913PG202	UHC100 6kW		In=25A 整定 25A
			UHC200 15kW		In=50A 整定 50A
			备用		In=160A 整定 160A
			备用		In=250A 整定 250A
			穿水冷却泵站		In=400A 整定 400A
			备用		In=630A 整定 630A
15	2#电气室	GB1913PG203	2#油气站		In=25A 整定 25A
			2#干油站		In=25A 整定 25A
			减定径油气站		In=25A 整定 25A
			二中轧稀油站		In=160A 整定 160A
			二中轧&预精轧液压站		In=160A 整定 160A
			预精轧稀油站		In=250A 整定 250A
			备用		In=400A 整定 400A
16		GB1913PG204	减定径稀油站		In=160A 整定 160A
			减定径液压站		In=100A 整定 100A
			备用		In=100A 整定 100A
			备用		In=250A 整定 250A
			MCC 电源		In=1000A 整定 1000A
17	3#电气室	GB1913PG301	电源进线		In=1000A

18		GB1913PG302	UHC300 7kW	In=25A 整定 25A
			UHC400 7kW	In=25A 整定 25A
			备用	In=100A 整定 100A
			备用	In=250A 整定 250A
			备用	In=400A 整定 400A
			精整区 MCC 电源	In=400A 整定 400A
19		GB1913PG303	3#干油站	In=25A 整定 25A
			4#干油站	In=25A 整定 25A
			5#飞剪稀油站	In=50A 整定 50A
			冷剪稀油站	In=50A 整定 50A
			剪切区液压站	In=250A 整定 250A
			备用	In=250A 整定 250A
			精整区液压站	In=630A 整定 630A
20	2#电气室	GB1914PG11	联络	In=3200A
21		GB1914PG12	电源进线	In=3200A
22		GB1914PG13	备用	In=100A
			扁钢主轧跨天棚照明配电柜	In=100A 整定 100A
			扁钢主轧跨天棚照明配电柜	In=100A 整定 100A
			扁钢主轧跨天棚照明配电柜	In=100A 整定 100A
			扁钢主轧跨天棚照明配电柜	In=100A 整定 100A
		扁钢主轧跨天棚照明配电柜	In=100A 整定 100A	

			备用	In=250A 整定 125A
23	GB1914PG14		备用	In=100A
			扁钢精整 I 跨天棚照明配电柜	In=100A 整定 100A
			扁钢精整 I 跨天棚照明配电柜	In=100A 整定 100A
			扁钢精整 I 跨天棚照明配电柜	In=100A 整定 100A
			扁钢精整 I 跨天棚照明配电柜	In=100A 整定 100A
			扁钢精整 I 跨天棚照明配电柜	In=100A 整定 100A
			扁钢精整 I 跨天棚照明配电柜	In=100A 整定 100A
			扁钢精整 I 跨天棚照明配电柜	In=100A 整定 100A
24	GB1914PG15		备用	In=250A 整定 125A
			备用	In=100A
			扁钢精整 II 跨天棚照明配电柜	In=100A 整定 100A
			扁钢精整 II 跨天棚照明配电柜	In=100A 整定 100A
			扁钢精整 II 跨天棚照明配电柜	In=100A 整定 100A
			扁钢精整 II 跨天棚照明配电柜	In=100A 整定 100A
			扁钢 5.3 平台下照明箱 3	In=100A 整定 100A
			扁钢 5.3 平台下照明箱 4	In=100A 整定 100A
	备用	In=250A 整定 125A		

25	GB1914PG16	扁钢 1#电气室照明配电箱	In=100A
		扁钢 1#电气室应急照明配电箱	In=100A 整定 40A
		扁钢 1#电气室应急照明配电箱	In=100A 整定 40A
		扁钢 2#电气室一层照明配电箱	In=100A 整定 50A
		扁钢 2#电气室二层照明配电箱	In=100A 整定 50A
		扁钢 2#电气室三层照明配电箱	In=100A 整定 50A
		扁钢 2#电气室应急照明配电箱	In=100A 整定 40A
		扁钢 2#电气室应急照明配电箱	In=100A 整定 40A
26	GB1914PG17	备用	In=100A
		扁钢 2#电气室直流屏	In=50A
		加热炉操作室 OCP 照明箱	In=100A 整定 50A
		1CS、1CP 照明配电箱	In=100A 整定 50A
		2CS、2CP 照明配电箱	In=100A 整定 80A
		中棒、扁钢休息室照明配电箱	In=100A 整定 50A
		中棒、扁钢钳工间照明配电箱	In=100A 整定 50A
		3CP 照明配电箱	In=100A 整定 50A
27	GB1914PG18	备用	In=100A 整定 100A

			中棒、扁钢钳工间照明配电箱	In=100A 整定 50A
			高压除磷水站照明箱	In=100A 整定 50A
			扁钢操作室 CP4 照明箱	In=100A 整定 63A
			扁钢操作室 CP5 照明箱	In=100A 整定 63A
			备用	In=100A 整定 63A
			扁钢 3#电气室照明配电箱	In=50A 整定 50A
			扁钢 3#电气室应急照明配电箱	In=50A 整定 32A
28		GB1914PG19	备用	In=100A
			扁钢成发楼照明配电箱	In=100A
			扁钢成发楼应急照明配电箱	In=50A 整定 25A
			备用	In=100A 整定 63A
			扁钢炉照明电源	In=100A 整定 50A
			备用	In=100A 整定 50A
			备用	In=100A 整定 50A
29	2#电气室	GB1914PG10	备用	In=100A
			备用	In=100A
			备用	In=100A
			扁钢 1#电气室应急照明配电箱	In=50A 整定 40A
			扁钢 1#电气室应急照明配电箱	In=50A 整定 40A
			扁钢 2#电气室应急照明配电箱	In=50A 整定 40A

			扁钢 2#电气室应急照明配电箱		In=50A 整定 40A
			备用		In=50A 整定 40A
30	GB1914PG09		备用		In=100A
			备用		In=100A
			扁钢 2#电气室直流屏		In=50A 整定 40A
			备用		In=100A
			扁钢 1#电气室检修电源箱		In=250A
			扁钢 2#电气室检修电源箱		In=250A
			扁钢 2#电气室检修电源箱		In=250A
31	GB1914PG08		备用		In=400A
			扁钢 3#电气室辅助动力配电柜		In=400A 整定 400A
			扁钢主轧跨平台下动力配电柜		In=400A 整定 350A
			扁钢主轧跨平台下动力配电柜		In=400A 整定 350A
32	GB1914PG07		备用		In=400A 整定 350A
			备用		In=400A 整定 350A
			扁钢主轧跨平台下动力配电柜		In=400A 整定 350A
			扁钢主轧跨平台下动力配电柜		In=400A 整定 350A
33	GB1914PG06		扁钢精整 I 跨动力配电柜		In=400A 整定 350A

			扁钢精整 I 跨动力配电柜		In=400A 整定 350A
			扁钢精整 II 跨动力配电柜		In=400A 整定 350A
			扁钢精整 II 跨动力配电柜		In=400A 整定 350A
34	GB1914PG05	备用			In=400A 整定 350A
		扁钢主轧跨动力配电柜			In=400A 整定 350A
		扁钢主轧跨动力配电柜			In=400A 整定 350A
		扁钢 1#电气室动力配电柜			In=800A 整定 700A
35	GB1914PG04	扁钢主轧跨动力配电柜			In=400A 整定 350A
		扁钢主轧跨动力配电柜			In=400A 整定 350A
		扁钢主轧跨动力配电柜			In=400A 整定 350A
		扁钢主轧跨动力配电柜			In=400A 整定 250A
36	GB1914PG03	扁钢主轧行车电源柜			In=630A 整定 630A
		扁钢 II 区行车电源柜			In=630A 整定 630A
		扁钢加热炉区域动力配电柜			In=400A 整定 350A
		扁钢加热炉区域动力配电柜			In=400A 整定 350A
37	GB1914PG02	扁钢 2#电气室杂动力配电柜			In=1250A
		扁钢 I 区行车电源柜			In=1000A
38	GB1914PG01	馈电			In=3200A

炉前 MCC 配置表						
序号	柜编号	柜型号	计算电流 (A)	安装容量 (kW)/计算负荷 (kVA)	用户或线路名称	
1	+4MCC101	GGD3/IP30	619	582/407	电源进线	
2	+4MCC102			5.5kW*12(66kW)	热送辊道-1.1	
				5.5kW*11(60.5kW)	热送辊道-1.2	
				5.5kW*12(66kW)	热送辊道-1.3	
					备 用	
3	+4MCC103			5.5kW*13(71.5kW)	热送辊道-1.4	
				5.5kW*13(71.5kW)	热送辊道-1.5	
				5.5kW*13(71.5kW)	热送辊道-1.6	
					备 用	
4	+4MCC104				备 用	
				5.5kW*9(49.5kW)	热送辊道-2.2	
				9kW*7(63kW)	1#连铸机冷坯运输-1.3	
				9kW*7(63kW)	1#连铸机冷坯运输-1.4	
5	+4MCC105			880	827/579	电源进线
6	+4MCC106				5.5kW*10(55kW)	扁钢钢坯转盘(运输部件)1
					5.5kW*10(55kW)	扁钢钢坯转盘(运输部件)2
7	+4MCC107				22kW	扁钢钢坯转盘(转动部件)
					0.23 KW	电机冷却风机(扁钢钢坯转盘)
					0.2 KW	电机制动器(扁钢钢坯转盘)
					45kW	提升机
						0.23 KW
					0.12 KW	提升机电机制动器

8	+4MCC108		5.5kW*13(71.5kW)	热送辊道-2.1
			5.5kW*8(44kW)	热送辊道-2.3
9	+4MCC109		5.5kW	1#取料机电机
			5.5kW	2#取料机电机
			5.5kW	3#取料机电机
			11kW	冷坯存放台架 1
			0.2 KW	冷坯存放台架 1 电机制动器
			11kW	冷坯存放台架 2
			0.2 KW	冷坯存放台架 2 电机制动器
10	+4MCC110		5.5kW*10(55kW)	入炉辊道-1
			5.5kW*10(55kW)	入炉辊道-2
11	+4MCC111		5.5kW*13(71.5kW)	入炉辊道-3
			9kW*5(45kW)	1#连铸机冷坯运输辊道-1.1
12	+4MCC112		9kW*8(72kW)	1#连铸机冷坯运输辊道-1.2
			9kW*8(72kW)	1#连铸机冷坯运输辊道-1.5
			9kW*7(63kW)	1#连铸机冷坯运输辊道-1.6
13	+4MCC113		9kW*7(63kW)	1#连铸机冷坯运输辊道-1.7

加热炉 MCC 布置表				
序号	柜编号	柜型号	安装容量(kW)/电流(A)	设备名称
1	+4MCC10	+GGD		受电
				控制电源 220V
2	+4MCC11		280kW	助燃风机
3	+4MCC12		75kW	液压 1#主泵

4	+4MCC13
5	+4MCC14
6	+4MCC15
7	+4MCC16
8	+4MCC17
9	+4MCC25

75kW	液压 2#主泵
90kW	1#电动循环泵
3X3kW	加热器
1. 1kW	电动干油泵电源
5X7. 5kW	炉内装料悬臂辊道电机
4X7. 5kW	炉内装料悬臂辊道电机
7. 5kW	1#液压站循环泵
22kW	1#电动给水泵
0. 25kW	电动放水阀
	UPS 电源
	备用
	备用
0. 37kW	排污用电动阀
3. 7kW	1#加药装置电机
5. 5kW	1#除盐水泵电机
1. 5kW	除盐水电动阀
	备用
	备用
	备用
	备用
	母联
	备用
	备用
	备用
5. 5kW	2#除盐水泵电机
3. 7kW	2#加药装置电机

		1.5kW	电动放散阀
		4kW	稀释风机
10	+4MCC24	5X7.5kW	炉内出料悬臂辊道电机
		4X7.5kW	炉内出料悬臂辊道电机
11	+4MCC23	7.5kW	2#液压站循环泵
		22kW	2#电动给水泵
		90kW	2#电动循环泵
12	+4MCC22	75kW	液压 3#主泵
		75kW	液压 4#主泵
13	+4MCC21	280kW	助燃风机
14	+4MCC20		控制电源 220V
			受电

MCC 柜配置表						
序号	安装位置	设备编号	设备型号	连接设备	连接设备容量	断路器主要参数
1	1#电气室	GB1913MCC101		进线		In=400A 整定 315A
				1#机架主电机风机	8kW	In=25A 整定 25A
				2#机架主电机风机	8kW	In=25A 整定 25A
				3#机架主电机风机	8kW	In=25A 整定 25A
2	1#电气室	GB1913MCC102		4#机架主电机风机	8kW	In=25A 整定 25A
				5#机架主电机风机	8kW	In=25A 整定 25A
				6#机架主电机风机	8kW	In=25A 整定 25A
				7#机架主电机风机	7.5kW	In=25A 整定 25A
				8#机架主电机风机	7.5kW	In=25A 整定 25A

				9#机架主电机风机	7.5kW	In=25A 整定 25A
				10#机架主电机风机	7.5kW	In=25A 整定 25A
				11#机架主电机风机	7.5kW	In=25A 整定 25A
				备用		In=25A 整定 25A
				备用		In=25A 整定 25A
3		GB1913MCC103		2#飞剪主电机风机	2.2kW	In=25A 整定 10A
				备用		In=25A 整定 10A
				1#机架主电机加热器	1.2kW	In=25A 整定 10A
				2#机架主电机加热器	1.2kW	In=25A 整定 10A
				3#机架主电机加热器	1.2kW	In=25A 整定 10A
				4#机架主电机加热器	1.2kW	In=25A 整定 10A
				5#机架主电机加热器	1.2kW	In=25A 整定 10A
				6#机架主电机加热器	1.2kW	In=25A 整定 10A
4		GB1913MCC104		7#机架主电机加热器	0.4kW	In=25A 整定 10A
				8#机架主电机加热器	0.4kW	In=25A 整定 10A
				9#机架主电机加热器	0.4kW	In=25A 整定 10A
				10#机架主电机加热器	0.4kW	In=25A 整定 10A
				11#机架主电机加热器	0.4kW	In=25A 整定 10A
				2#飞剪主电机加热器	0.4kW	In=25A 整定 10A
				备用		In=25A 整定 10A
				备用		In=25A 整定 10A
				备用		In=25A 整定 10A
5	2#电气室	GB1913MCC201		ABB 传动 TA 段辅助电源		In=250A 整定 185A
				进线		In=1000A
				12#机架主电机风机	11kW	In=25A 整定 25A
				13#机架主电机风机	11kW	In=25A 整定 25A
				14#机架主电机风机	11kW	In=25A 整定 25A

				15#机架主电机风机	7.5kW	In=25A 整定 25A
6		GB1913MCC202		16#机架主电机风机	8kW	In=25A 整定 25A
				17#机架主电机风机	11kW	In=25A 整定 25A
				18#机架主电机风机	8kW	In=25A 整定 25A
				19#机架主电机风机	7.5kW	In=25A 整定 25A
				20#机架主电机风机	8kW	In=25A 整定 25A
				21#机架主电机风机	11kW	In=25A 整定 25A
				22#机架主电机风机	8kW	In=25A 整定 25A
				23#机架主电机风机	8kW	In=25A 整定 25A
				24#机架主电机风机	7.5kW	In=25A 整定 25A
				7		GB1913MCC203
3#飞剪主电机风机	2.2kW	In=25A 整定 10A				
4#飞剪主电机风机	2.2kW	In=25A 整定 10A				
5#飞剪主电机风机	2.2kW	In=25A 整定 10A				
备用		In=25A 整定 10A				
备用		In=25A 整定 25A				
1#机架前夹送辊 PR1 电机冷却风机	0.25kW	In=25A 整定 10A				
液压摆剪后夹送辊 PRSH1 电机冷却风机	0.25kW	In=25A 整定 10A				
2#剪前夹送辊 PRWZ1 电机冷却风机	0.5kW	In=25A 整定 10A				
8		GB1913MCC204				
				4#剪前夹送辊 PRSH4 电机冷却风机	0.5kW	In=25A 整定 10A

				5#剪前夹送辊 PRSH5 电机冷却风机	0.5kW	In=25A 整定 10A
				制动板 BSL 电机冷却风机	1.0kW	In=25A 整定 10A
				备用		In=25A 整定 10A
				备用		In=25A 整定 10A
				12#机架主电机加热器	0.4kW	In=25A 整定 10A
				13#机架主电机加热器	0.4kW	In=25A 整定 10A
				14#机架主电机加热器	0.4kW	In=25A 整定 10A
9		GB1913MCC205		15#机架主电机加热器	0.4kW	In=25A 整定 10A
				16#机架主电机加热器	0.6kW	In=25A 整定 10A
				17#机架主电机加热器	0.4kW	In=25A 整定 10A
				18#机架主电机加热器	0.6kW	In=25A 整定 10A
				19#机架主电机加热器	0.4kW	In=25A 整定 10A
				20#机架主电机加热器	0.6kW	In=25A 整定 10A
				21#机架主电机加热器	0.4kW	In=25A 整定 10A
10		GB1913MCC206		22#机架主电机加热器	0.6kW	In=25A 整定 10A
				23#机架主电机加热器	0.6kW	In=25A 整定 10A
				24#机架主电机加热器	0.4kW	In=25A 整定 10A
				25#机架主电机加热器	0.4kW	In=25A 整定 10A
				3#飞剪主电机加热器	0.4kW	In=25A 整定 10A
				4#飞剪主电机加热器	0.4kW	In=25A 整定 10A
				5#飞剪主电机加热器	0.4kW	In=25A 整定 10A
11		GB1913MCC207		4#飞剪废料箱电机	2.2kW	In=25A 整定 10A
				5#飞剪废料箱电机	2.2kW	In=25A 整定 10A
				5#飞剪甘油站电机	0.2kW	In=25A 整定 10A
				备用		In=25A 整定 10A
				ABB 传动 TB 段辅助电源		In=250A 整定 200A

				ABB 传动 TC 段辅助电源		In=50A 整定 40A
				ABB 自动化系统电源分配柜		In=100A 整定 100A
				ABB 自动化系统 UPS 柜		In=100A 整定 80A
				CRT2,CRT3 辊道电机分配箱		In=25A 整定 10A
				CRT4,CRT5 辊道电机分配箱		In=25A 整定 10A
				CRT6,CRT7 辊道电机分配箱		In=25A 整定 10A
				备用		In=25A 整定 10A
				备用		In=25A 整定 10A
12	3#电气室	GB1913MCC301		进线		In=400A 整定 250A
				1#冷床 Rake1 电机冷却风机	1.0kW	In=25A 整定 10A
				2#冷床 Rake2 电机冷却风机	1.0kW	In=25A 整定 10A
				3#冷床 Rake3 电机冷却风机	1.0kW	In=25A 整定 10A
				备用		In=25A 整定 10A
13	3#电气室	GB1913MCC302		缓冷区 A 段升降装置 SCLDA 电机冷却风机	0.15kW	In=25A 整定 10A
				缓冷区 B 段升降装置 SCLDB 电机冷却风机	0.15kW	In=25A 整定 10A
				打捆区 1#线升降装置 A 段 LD11A 电机冷却机	0.15kW	In=25A 整定 10A
				打捆区 1#线升降装置 B 段 LD11B 电机冷却风机	0.15kW	In=25A 整定 10A
				打捆区 2#线升降装置 A 段 LD21A 电机冷却风机	0.15kW	In=25A 整定 10A
				打捆区 2#线升降装置 B 段 LD21B 电机冷却风机	0.15kW	In=25A 整定 10A
				冷剪 CS 电机冷却风机	8kW	In=25A 整定 25A
				1#冷锯 ACM1 电机冷却风机	6kW	In=25A 整定 16A

				2#冷锯 ACM2 电机冷却风机	6kW	In=25A 整定 16A
14	GB1913MCC303			剪切线 1#定尺机 泵站	0.75kW	In=25A 整定 10A
				剪切线 2#定尺机 泵站	0.75kW	In=25A 整定 10A
				剪切线 3#定尺机 泵站	0.75kW	In=25A 整定 10A
				1#锯润滑及加热器	1.5kW	In=25A 整定 10A
				2#锯润滑及加热器	1.5kW	In=25A 整定 10A
				ABB 传动 TD 段辅助电源		In=50A 整定 35A
				备用		In=50A 整定 50A
				备用		In=25A 整定 16A
				备用		In=25A 整定 25A
15	GB1913MCC304			剪切线 1#定尺机	1.5kW	In=25A 整定 10A
				剪切线 2#定尺机	1.5kW	In=25A 整定 10A
				剪切线 3#定尺机	1.5kW	In=25A 整定 10A
				冷锯刀片更换电机 A	0.3kW	In=25A 整定 10A
				冷锯刀片更换电机 B	0.3kW	In=25A 整定 10A
				备用		In=25A 整定 10A
				备用		In=25A 整定 10A
				备用		In=25A 整定 10A
				备用		In=25A 整定 25A
16	GB1913MCC305			缓冷 A 区下料小车水平抱闸	0.18kW	In=25A 整定 10A
				缓冷 A 区下料小车垂直抱闸	0.3kW	In=25A 整定 10A
				缓冷 B 区下料小车水平抱闸	0.18kW	In=25A 整定 10A
				缓冷 B 区下料小车垂直抱闸	0.3kW	In=25A 整定 10A
				缓冷 A 区支撑抱闸	0.1kW	In=25A 整定 10A
				缓冷 B 区支撑抱闸	0.1kW	In=25A 整定 10A
				1 线 A 区下料小车水平抱闸	0.18kW	In=25A 整定 10A
				1 线 A 区下料小车垂直抱闸	0.3kW	In=25A 整定 10A

17	GB1913MCC306	1 线 B 区下料小车水平抱闸	0.18kW	In=25A 整定 10A
		1 线 B 区下料小车垂直抱闸	0.3kW	In=25A 整定 10A
		1 线 A 区支撑抱闸	0.1kW	In=25A 整定 10A
		1 线 B 区支撑抱闸	0.1kW	In=25A 整定 10A
		1 线 A 区收集链 1 抱闸	0.13kW	In=25A 整定 10A
		1 线 B 区收集链 1 抱闸	0.13kW	In=25A 整定 10A
		2 线 A 区下料小车水平抱闸	0.18kW	In=25A 整定 10A
		2 线 A 区下料小车垂直抱闸	0.3kW	In=25A 整定 10A
		2 线 B 区下料小车水平抱闸	0.18kW	In=25A 整定 10A
		2 线 B 区下料小车垂直抱闸	0.3kW	In=25A 整定 10A
18	GB1913MCC307	2 线 A 区支撑抱闸	0.1kW	In=25A 整定 10A
		2 线 B 区支撑抱闸	0.1kW	In=25A 整定 10A
		2 线 A 区收集 1 链抱闸	0.13kW	In=25A 整定 10A
		2 线 B 区收集链 1 抱闸	0.13kW	In=25A 整定 10A
		冷剪电机加热器	0.6kW	In=25A 整定 10A
		1#冷锯电机加热器	0.6kW	In=25A 整定 10A
		2#冷锯电机加热器	0.6kW	In=25A 整定 10A
		备用		In=25A 整定 10A
备用		In=25A 整定 10A		

水处理低压柜配置表

序号	设备编号	用电设备名称及编号	设备容量 KW	计算电流 A
1	+MCC11-1	1#进线柜		4000
2	+MCC11-2	浊环冷水池生产补新水阀 KV201		
		备用 (22kW)		
		中棒净循环冷却塔 CT101	22	43.7
		电动蝶阀 KV211-1	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV106-A	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV107-A	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV108-A	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV207-A	1.5	3.8
		水泵房电动单梁起重机	15	29.8
3	+MCC11-3	电动蝶阀 KV207-B	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV208-A	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV209-A	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV202-A	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV202-B	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV204-A	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV206-A	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV203-A	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV210-A	1.5	3.8
4	+MCC11-4	备用 (15kW)		
		备用 (37kW)		
		电动蝶阀 KV210-B	1.5	3.8
		强制排污阀 KV104	1.5	3.8
		反洗废水池提升泵 B5-1	15	29.8
		反洗废水池搅拌机 JBJ201	15	29.8

		备用	15	29.8
		扁钢浊循环冷却塔 CT202	37	29.8
		备用	15	29.8
5	+MCC11-5	高速过滤器间起重机	5	9.9
		除油机	1.65	4.1
		除油机	1.65	4.1
		高速过滤器 FT201	2	2
		高速过滤器 FT201	2	5
		高速过滤器 FT201	2	5
		中棒材穿水冷却水管道自清洗过滤器 F201	0.75	1.88
		扁钢浊循环管道自清洗过滤器 F204	0.55	1.4
		检修电焊机	5	9.9
6	+MCC11-6	备用		
		备用		
		UPS		
		备用		
		备用		
		备用		
		检修		
		照明		
		控制		
7	+MCC11-7	扁钢生产线净循环供水泵 P102-A	160	317.8
8	+MCC11-8	中棒材加热炉净循环供水泵 P103-A	90	178.9
9	+MCC11-9	扁钢加热炉净循环供水泵 P104-A	90	178.9
10	+MCC11-10	中棒材旋流沉淀池提升泵 B1 -A	160	317.8
11	+MCC11-11	中棒材旋流沉淀池提升泵 B1 -B	160	317.8

12	+MCC11-12	扁钢旋流沉淀池提升泵 B2-A	132	262.2
13	+MCC11-13	中棒材、扁钢冲氧化铁皮沟供水泵 B3-A	132	262.2
14	+MCC11-14	中棒材浊循环穿水冷却水供水泵 P201-A	200	397.2
15	+MCC11-15	中棒材浊循环穿水冷却水供水泵 P201-B	200	397.2
16	+MCC11-16	中棒材浊循环冷却水供水泵 P203-A	315	560
17	+MCC11-17	反洗供水泵 P205-A	75	149
		扁钢浊循环穿水冷却水供水泵 P202-A	55	109.2
18	+MCC11-18	调节池提升泵 B4-A	185	367.4
19	+MCC11-19	调节池提升泵 B4-B	185	367.4
20	+MCC11-20	母联		4000
21	+MCC21-10	调节池提升泵 B4-C	185	367.4
22	+MCC21-9	扁钢净循环冷却塔 CT102	22	43.7
		扁钢浊循环穿水冷却水供水 P202-B	55	109.2
		反洗废水池提升泵 B5-2	15	29.8
		备用		
		管廊集水坑排水	11	21.9
23	+MCC21-8	备用 (11kW)		
		备用 (15kW)		
		备用 (22kW)		
		备用		
		10t/5t 抓斗两用双梁桥式起重机	115	228
		检修		
		照明		
		空调		
24	+MCC21-7	扁钢磁盘压榨机	8.08	16

		电动蝶阀 B4-C	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV203-B	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV211-2	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV205-A	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV202-C	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV105-A	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV207-C	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV109-A	1.5	3.8
25	+MCC21-6	备用		
		备用		
		中棒材浊循环管道自清洗过滤器 F203	0.55	1.4
		净循环旁滤过滤器 BF101	1	2.5
		加药设备	6.65	13.2
		高速过滤器 FT201	2	5
		高速过滤器 FT201	2	5
		中棒磁盘压榨机	8.88	17.6
		除油机	1.65	4.1
26	+MCC21-5	扁钢浊循环冷却水供水泵 P204-A	315	560
27	+MCC21-4	中棒材浊循环穿水冷却水供水泵 P201-C	200	397.2
28	+MCC21-3	中棒材生产线净循环供水泵 P101-A	160	317.8
29	+MCC21-2	中棒材旋流沉淀池提升泵 B1-C	160	317.8
30	+MCC21-1	母联		4000A
31	+MCC20-1	进线		4000A
32	+MCC22-1	母联		4000A
33	+MCC22-2	中棒净环水池生产补新水阀 KV101		
		电动蝶阀 KV202-D	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV210-D	1.5	3.8

		电动蝶阀 KV207-D	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV208-B	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV107-B	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV209-B	1.5	3.8
		扁钢净环水池生产补新水阀 KV102	1.5	3.8
		加热炉净环水池生产补新水阀 KV103	1.5	3.8
34	+MCC22-3	备用 (15kW)		
		备用 (45kW)		
		反洗废水池搅拌机 JBJ202	15	29.8
		备用 (15kW)	15	29.8
		净循环旁滤供水泵 P105-A	22	43.7
		中棒油循环冷却塔 CT201-B	45	89.4
		预留	20	39.7
35	+MCC22-4	备用		
		检修		
		照明		
		空调		
		中棒材加热炉净循环管道自清洗过滤器 F103	0.37	0.93
		扁钢磁盘压榨机	8.08	16
		除油机	1.65	4.1
		高速过滤器 FT201	2	5
		高速过滤器 FT201	2	5
36	+MCC22-5	中棒材油循环穿水冷却水供水泵 P201-D	200	397.2
37	+MCC22-6	调节池提升泵 B4-D	185	367.4
38	+MCC22-7	中棒材旋流沉淀池提升泵 B1-D	160	317.8
39	+MCC22-8	扁钢旋流沉淀池提升泵 B2-B	132	262.2

40	+MCC22-9	中棒材加热炉净循环供水泵 P103-B	90	178.8
41	+MCC22-10	中棒材、扁钢冲氧化铁皮沟供水泵 B3-B	132	262.2
42	+MCC31-1	母联		4000
43	+MCC31-2	备用 (1.5kW)		
		备用 (11kW)		
		加热炉净循环冷却塔 CT103	22	43.7
		电动蝶阀 KV109-B	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV211-3	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV206-B	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV105-B	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV106-B	1.5	3.8
		管廊集水坑排水泵 GLJ102	11	21.9
44	+MCC31-3	电动蝶阀 KV108-B	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV207-E	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV207-F	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV208-C	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV209-C	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV210-E	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV202-E	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV202-F	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV204-B	1.5	3.8
45	+MCC31-4	备用 (15kW)		
		备用 (22kW)		
		电动蝶阀 KV205-B	1.5	3.8
		电动蝶阀 KV210-F	1.5	3.8
		净循环旁滤供水泵 P105-B	22	43.7
		反洗废水池搅拌机 JBJ203	15	29.8

		反洗废水池提升泵 B5-3	15	29.8
		中棒油循环冷却塔 CT201-A	45	89.4
46	+MCC31-5	除油机	1.65	4.1
		高速过滤器 FT201	2	5
		高速过滤器 FT201	2	5
		高速过滤器 FT201	2	5
		中棒材生产线净循环管道自清洗过滤器 F101	0.55	1.4
		扁钢生产线净循环管道清洗过滤器 F102	0.55	1.4
		扁钢加热炉净循环管道自清洗过滤器 F104	0.37	0.9
		扁钢穿水冷却水管道自清洗过滤器 F202	0.37	0.9
		中棒磁盘压榨机	8.88	17.6
		47	+MCC31-6	预留
反洗供水泵 P205-B	75			150
检修电焊机	5			9.9
稀土磁盘泵房及加药间起重机	5			9.9
48	+MCC31-7	反洗废水池搅拌机 JBJ204	15	29.8
		UPS		
		备用		
		备用		
		备用		
		备用		
		旋流池屋顶风机	0.75	1.5
		旋流池屋顶风机	3	6
		仪表		
49	+MCC31-8	中棒材生产线净循环供水泵 P101-B	160	317.8
50	+MCC31-9	1#进线柜		4000

51	+MCC31-10	扁钢生产线净循环供水泵 P102-B	160	317.8
52	+MCC31-11	扁钢加热炉净循环供水泵 P104-B	90	178.8
53	+MCC31-12	中棒材旋流沉淀池提升泵 B1-E	160	317.8
54	+MCC31-13	中棒材旋流沉淀池提升泵 B1-F	160	317.8
55	+MCC31-14	扁钢旋流沉淀池提升泵 B2-C	132	262.2
56	+MCC31-15	中棒材、扁钢冲氧化铁皮沟供水泵 B3-C	132	262.2
57	+MCC31-16	调节池提升泵 B4-E	185	367.4
58	+MCC31-17	中棒材油循环穿水冷却水供水泵 P201-E	200	397.2
59	+MCC31-18	中棒材油循环穿水冷却水供水泵 P201-F	200	397.2
60	+MCC31-19	中棒材油循环冷却水供水泵 P203-B	315	560
61	+MCC31-20	扁钢油循环冷却水供水泵 P204-B	315	560
62	+MCC31-21	调节池提升泵 B4-F	185	367.4

电机点检、维护和检修规程

一、总则

本规程适用于型材扁钢线电机的日常点检、维护和检修。

二、日常点检内容及规定

- 1、各部件螺栓、螺丝（无松动）；
- 2、电机及各附属设备接线、接地线（接触良好）；
- 3、电机带水、风冷冷却的供水（无漏水、运行正常）；
- 4、电机运行状态（无震动、无异味、无异常声音、温度不超该等级电机允许温度值）；
- 5、电机安全防护装置（齐全）。

三、维护、检修规程及规定

（一）、维护、检修内容

- 1、风机检查维护（每半年清理风机积灰一次，检查风机有无变形）；
- 2、电机轴承润滑检查、维护（电机无渗油，加油周期、加油量参照各类电机润滑标准）；
- 3、检查、紧固电机各接线端子（每年检查紧固各接线端子一次，接触良好、无变色变形；每年校正编码器连接轴同心度一次）；
- 4、轴头接地刷架、碳刷检查、调整（每周检查一次碳刷长度、压力，视实际情况更换碳刷）；
- 5、电机绝缘检查（每半年对所有在线电机进行一次绝缘检查，绝缘值不小于相应等级的最小值，并做好记录）；
- 6、电机的更换与保养（轧线主电机每五年保养一次；其它电机每年保养一次；备用电机必须处于良好状态，做到随时可以投用；可以根据实际情况对同型号电机进行周期性轮换保养检修）。

（二）、维护、检修安全注意事项

- 1、维护检修之前必须和相关单位、岗位人员联系、确认好；
- 2、必须断开负荷电源开关及所有辅助回路电源开关；
- 3、必须对现场所有接线、附属设施进行必要的安全防护；
- 4、必须对电机所驱动机械设备做好防误动作安全控制措施。

四、电机配置表（见附表 1、2）

附表 1: 低压电机表

额定功率 (kW)	额定电流 (A)	转 速 (rpm)	安装位置	数量	备注
5.5	14.5	1440	出炉辊道	17	
2.2	5.8	1410	脱头辊道、1#水冷段辊道、圆断面水箱辊道、扁断面水箱辊道	79	
2.2	5.8	1410	2#水冷段辊道、扁断面水箱辊道	59	
2.2	5.8	714	3#水冷段辊道、扁断面水箱辊道、减定径机组空过辊道	48	
2.2	5.8	750	冷床入口加速辊道、冷床“A. S. D”带防划伤裙板的入口辊道	183	
132	34.7	1000	冷床本体主传动电机、制动裙板电机	4	
2.2	5.8	54	冷床本体减速电机	48	
9.2	24.2	45	冷床快过装置减速电机	9	
7.5	19.7	1000	编组链条电机	9	
			编组链条减速电机		
3	7.9	1450	冷床输出辊道	99	
3	7.9	1440	冷剪区域辊道电机、锯机区域辊道电机	67	
0.37	1.3		刀架更换装置马达电机	2	安徽宁国金华银电机厂
			刀架更换装置马达		江苏泰兴泰隆公司
1.5	3.9	937	锯机区域定尺机小车电机	3	润滑脂牌号: 3号锂基润滑脂
1.1	2.9	1420	锯机区域升降链架减速电机	1	
5.5	14.5	49	收集区域升降运输横移小车减速电机	4	
7.5	19.7	20	收集区域传送链、分组链、3#传送链减速电机	6	

5.5	14.5	28.4	码垛托臂横移减速电机	2	
11	28.9	19.6	码垛托臂升降减速电机	2	
22	57.9	1000	方垛托臂升降电机	2	
			方垛托臂横移电机	6	
3	7.9	31	收集输送、组合辊道减速电机、辊道减速电机、收集打捆连接输送辊道	69	
3	7.9	36	缓冷运输吊运区减速电机	24	
3	7.9	116	收集区入口辊道减速电机	83	
15	39.5	21.6	1#2#传送链减速电机	4	
5.5	14.5	28.4	码垛托臂横移减速电机	2	
11	28.9	19.6	码垛托臂升降减速电机	2	
22	57.9	1000	方垛托臂升降电机	2	
3	7.9	16.3	称重卸料缓存台架升降链减速电机	2	
7.5	19.7	5	称重卸料缓存台架平移链减速电机	2	
250	465.5	994	扁钢高压水除鳞系统高压往复泵电机	4	注油量: 120g; 注油间隔时间: 1500H; 润滑脂牌号: 3#锂基润滑脂
280	494	1486	扁钢加热炉助燃风机	2	润滑脂添加周期: 1500-2000H; 润滑脂型号: ZL-3
4	10.5	1450	扁钢加热炉掺冷风机	2	
75			偏钢水处理系统反洗供水泵	2	
15			偏钢水处理系统反洗废水池提升泵	3	
250			偏钢水处理系统油循环冷却水供水泵	2	
55			偏钢水处理系统油循环穿水冷却水供水泵	2	

185			偏钢水处理系统调节池提升泵	6	
90			偏钢水处理系统冲氧化铁皮沟供水泵	3	
132			偏钢水处理系统旋流沉淀池提升泵	3	
22			偏钢水处理系统旁滤供水泵	2	
			偏钢水处理系统柴油机事故供水泵	1	
90			偏钢水处理系统加热炉净环供水泵	2	
160			偏钢水处理系统生产线净环供水泵	2	
37	68.1	1476	扁钢线粗轧区稀油润滑系统主泵	2	注油量：50g；注油间隔时间：5000H； 润滑脂牌号：2#锂基润滑脂
30	56.2	1470	扁钢线一中轧区稀油润滑系统主泵、扁钢线预精轧区稀油润滑系统主泵	4	注油量：40g；注油间隔时间：6000H； 润滑脂牌号：2#锂基润滑脂
18.5	36.1	1470	扁钢线二中轧区稀油润滑系统主泵、扁钢线减定径稀油润滑系统主泵	4	注油量：30g；注油间隔时间：7000H； 润滑脂牌号：2#锂基润滑脂
5.5	11	1445	扁钢5#冷剪稀油润滑系统主泵	2	润滑脂牌号：2#锂基润滑脂
55	103	1485	扁钢线精整稀油润滑系统主泵	6	

附表 2: 高压电机表

编号	电机型号	额定功率 (kW)	额定电流 (A)	转 速 (rpm)	安装位置	数量	加油周期 (h)	加 油 量 (g)	润 滑 脂 牌 号	风 机
1	YJKSP450-6	500	519/488	750/1500	25#轧机电机	1	1500	40	7008	Y132S-4/5.5KW/11.6A/1440rpm
2	YJKSP500-6	710	689/682	750/1500	7、8、9、10、11、 15、19、24#轧机电机	8	1500	40	7008	Y132M-4/7.5KW/15.4A/1440rpm
3	YJKSP560-6	950	910/900	750/1500	12、13、14、17、 21#轧机电机	5	1500	40	7008	Y160M-4/11KW/22.3A/1460rpm

4	YSPKS630-6	1050	2×506/2×502	500/1000	1、5、6#轧机电机	3	2000	40	7008	3KW, 380V, 50HZ
5	YSPKS630-6	1250	2*600/2*598	600/1200	2、3、4#轧机电机	3	2000	40	7008	3KW, 380V, 50HZ
6	YSPKS560-6	1250	1222/1205	750/1500	16、18、20、22、23#轧机电机	5	1500	40	7008	YE2 100L2-4/3KW/6.59A/1420rpm
7	YSPKK500-6	690	694	1000	冷剪电机	1	2000	40	7008	Y100L2-4/3KW/6.8A/1440rpm
8	HXR 400LJ6	425	488.3	750	2#飞剪电机	1	8800	45-70	UNIREX N2	M3AA100LC4/2.2KW/4.7A/1450rpm
9	HXR 500LM6	749	887.3	750	3#飞剪电机	1	8800	70-80	UNIREX N2	M3AA112MB4/4KW/9.0A/1440rpm
10	HXR 450LL6	545	622.3	750	4、5#飞剪电机	2	8800	60-70	UNIREX N2	M3AA100LC4/2.2KW/4.7A/1450rpm
11	1PQ8403-6PM90	400	470	1000/1400	1、2#砂轮锯	2				

电机点检、维护和检修作业标准

- 一、为加强电机的管理、严格控制电机消耗量、提高电机设备完好率、降低生产成本，在电机运行、维护和检修规程的基础上特制定本标准。
- 二、要根据电机使用说明，做好加油、保养和维护工作，提高电机的使用寿命。
- 三、在定检或大修时，对主机电机的检查和维护应及时将检查状况、维修项目、主要负责人填写在档案卡上、存档备案。
- 四、作业标准（见附表 1、2）

附表 1: 主电机

设备(装置)名称		轧线主电动机		点检周期 标记	D-天 W- 周 M-月 Y-年	点检状态标记		○—运行中点检 △—停止中点检			
序号	点检部位、项目	点检内容	标准	点检周期	点检方法	点检状态及分工		容易劣化部位			备注
						运行	点检	生技			
1	运行中整体外观	各部发热情况	无过热, 定子线圈最高允许温升 $\leq 80^{\circ}\text{C}$; 外壳温度不大于 130°C , 电缆表面温度小于 65°C	1W	目视、仪器		○				
		水冷系统	水压、流量正常, 无漏水现象	1W	目视		○				
		电动机的声音	无异常噪音、无异味	1W	耳听、工具		○				
		电流	不大于额定电流	1W	目视		○				
		接线、接线盒	紧固、接触良好, 密封可靠	1Y	目视、工具		△				
		地脚及接地等	紧固、接触良好,	1Y	目视、工具		△				
		轴头接地碳刷	碳刷长度、压力合适	1W	目视、工具		△				
		编码器	固定良好、同心运转、接线牢固	1Y	目视、工具		△				
		表面	清洁、漆膜完好, 无锈蚀	1W	目视		○				
		联轴器	螺栓无松动、无损伤、无变形	1Y	目视、工具		△				
2	滚动轴承	通风及环境	通风良好、无异物、无雨水	1W	目视		○				
振动		垂直、水平、轴向均 $\leq 0.12\text{mm}$	1W	目视、仪器		○					
音响		无异音	1W	听针		○					
温度		滚动 $\leq 85^{\circ}\text{C}$	1W	目视、仪器		○					
3	检修时整体	定子线圈及定子槽	油脂	无硬化、无变质	1Y	目视		△		√	
			加油周期 2000h		3M	目视、工具		○		√	
3	定子线圈及定子槽	完好、无过热、无损伤、无松动	5Y	目视、仪器		△					

设备（装置）名称		轧线主电动机		点检周期标记	D-天 W-周 M-月 Y-年	点检状态标记		○— 运行中点检 △— 停止中点检		
序号	点检部位、项目	点检内容	标准	点检周期	点检方法	点检状态及分工	容易劣化部位			备注
						运行	点检	生技		
		楔								
		端部引线、引线鼻子及勾手线	无过热、无损伤、无松动	5Y	目视、仪器		△			
		定子铁芯	完好、无过热	5Y	目视、仪器		△			
		转子线圈	完好、无过热	5Y	目视、仪器		△			
		风叶	完好、无松动	5Y	目视、工具		△			
		端盖	完好、无过热	5Y	目视		△			
		试验	直阻：线间小于 1%，相间小于 2%，与历次互差小于 2%合格 绝缘：大于 1MΩ/kV，吸收比 R60/R15 大于 1.3 交流耐压：1.5Ue，1 分钟 直流耐压：2.5Ue，1 分钟	5Y	仪器		△ △ △ △			
测温元件	引线无损伤、直阻正常、绝缘：250V 摇表大于 1 MΩ	5Y	目视、仪器		△					
4	转子	笼条	无松动、无串条、无开焊、无断裂无变形、无过热	5Y	目视、仪器		△			
		短路环	无变形、无过热、无裂纹	5Y	目视、仪器		△			
		铁芯	无损伤、无松动、无过热	5Y	目视、仪器		△			
		风扇叶片	无损伤、无松动、无变形	5Y	目视、仪器		△			

设备（装置）名称		轧线主电动机		点检周期标记	D - 天 W - 周 M - 月 Y - 年	点检状态标记			○— 运行中点检 △— 停止中点检
序号	点检部位、项目	点检内容	标准	点检周期	点检方法	点检状态及分工			备注
						运行	点检	生技	
		平衡块	无松动	5Y	目视		△		
		大轴与铁芯	无松动，止动键牢固	5Y	目视		△		
		轴颈	光洁无锈蚀、无裂纹，圆锥度小于 0.01Vmm，椭圆度小于 0.02mm	5Y	目视、仪器		△		
		轴肩	光洁无损坏	5Y	目视		△		

附表 2 低压电机

设备（装置）名称		380V 交流电动机		点检周期标记	D - 天 W - 周 M - 月 Y - 年	点检状态标记			○— 运行中点检 △— 停止中点检
序号	点检部位、项目	点检内容	标准	点检周期	点检方法	点检状态及分工			备注
						运行	点检	生技	

设备（装置）名称		380V 交流电动机		点检周期标记	D - 天 W - 周 M - 月 Y - 年	点检状态标记			○ — 运行中点检 △ — 停止中点检	
序号	点检部位、项目	点检内容	标准	点检周期	点检方法	点检状态及分工			容易劣化部位	备注
						运行	点检	生技		
1	运行整体	各部发热情况	无过热，定子线圈最高允许温升 $\leq 70^{\circ}\text{C}$ ；外壳温度不大于 100°C ，电缆表面温度小于 65°C	1W	目视、仪器		○			
		电动机的声音	无异常噪音、无异味	1W	耳听、工具		○			
		电流	不大于额定电流	1W	目视、仪器		○			
		接线、接线盒	紧固、接触良好，无氧化及过热；密封可靠，	1W	目视、工具		○			
		编码器	固定良好、同心运转、接线牢固	1M	目视、工具		△			
		地脚及接地	紧固、接触良好，	1W	目视、工具		○			
		表面	清洁、漆膜完好，无锈蚀，铭牌清晰，标识正确	1W	目视		○			
		联轴器	螺栓无松动、无损伤、无变形	1Y	目视、工具		△			

设备（装置）名称		380V 交流电动机		点检周期标记	D - 天 W - 周 M - 月 Y - 年	点检状态标记			○ — 运行中点检 △ — 停止中点检	
序号	点检部位、项目	点检内容	标准	点检周期	点检方法	点检状态及分工			容易劣化部位	备注
						运行	点检	生技		
		通风及环境	通风良好、无异物、无雨水	1W	目视		○			
		电机风扇	无变形、无破损，声音正常	1W	目视、耳听		○			
2	轴承	振动	水平、垂直、轴向均 $\leq 0.12\text{mm}$	1W	目视、仪器		○			
		音响	无异音	1W	听针		○			
2	轴承	温度	$\leq 85^{\circ}\text{C}$	1W	目视、仪器		○		√	
		轴承内外滑道，滚珠或滚柱	无脱皮、无麻点、无锈斑、无过热、无划痕；	1Y	目视、手摸		△			
		保持器	保持器完整，无变形、无裂纹，不与内、外滑道磨损，转动灵活	1Y	目视、手摸		△			
		油脂	无硬化、无变质、油脂量适中	1Y	目视		△			
		游隙	0.10 mm~0.20mm	1Y	目视、工具		△			

高压柜及变压器操作、点检、维护和检修规程

一、总则

本规程适用于型材扁钢线高压柜及变压器的操作、点检、维护和检修。

二、操作规程及内容

(一)、设备操作规程

- 1、电工必须经过培训考核合格，取得上岗证书，方可上岗。
- 2、必须熟悉高配室所有电气设备。
- 3、严格按操作规程操作、坚守岗位、认真准确地填写运行记录。
- 4、单人不得单独从事修理工作。

(二)、常规操作

- 1、倒闸开关操作：高压进线开关及母联开关的倒闸，必须根据电调命令，由操作人员填写操作票，受令人复诵无误后执行，监护人和操作人在操作票上签字后执行，做到一人监护一人操作，实施时，先由监护人读一条指令，操作人复诵一条，无误后执行并逐条进行，凡做完一项就在该项的序号上打“√”。
- 2、其它高压开关的操作，是根据工作票或口头指令的内容填写操作票，然后二人确认无误后执行
- 3、在停电设备上验电时，应先在有电设备上验电确认电笔好后，在停电设备上验电。
- 4、使用高压验电笔时应戴上绝缘手套，穿上绝缘靴站在绝缘垫上，使用时应逐渐靠近待测设备直到靠上或电笔亮为止。
- 5、在停电之后需要验电，放电，挂牌，人员方可进入施工。
- 6、高压滤波送电之前需要检查电容器是否完好，电抗器是否完好，在电抗器室人员全部离开，网门锁好，检查所有没有异常合刀闸，再到高配室合高压断路器，检查合好，无异常。

(三)、事故操作

- 1、高压进线、变压器等开关跳闸时，不允许试送电，待查明故障原因后方可试送电。
- 2、高压断路器在运行中发生异常现象的处理：合闸后，断路器内部有严重的打火、放电等异常声音，应立即分闸，停电检查；高压断路器的瓷瓶或套管发生闪络、断裂及其它严重损伤时，应立即停电处理。

(四)、设备检修完毕后操作前的检查、确认。

- 1、变压器检修完毕恢复运行，先要进行五个检查：
 - 1)收回变压器检修工作票。
 - 2)拆除变压器高压侧接地线。
 - 3)拆除变压器低压侧接地线。
 - 4)拆除标示牌等安全措施。
 - 5)对变压器作全面系统检查。
- 2、高压柜断路器检修完毕恢复运行，先要进行五个检查：
 - 1)收回断路器检修工作票。
 - 2)拆除断路器母线侧接地线。
 - 3)拆除断路器变压器侧接地线。
 - 4)拆除标示牌等安全措施。
 - 5)操作中碰到先合隔离开关，必须先检查断路器确在断开位置。

三、设备点检内容及规定

(一)、高压柜

- 1、高压柜柜面指示灯、显示仪表检查（每4小时检查一次，显示正常）。

(二)、变压器

1、油位、温度检查（每4小时检查一次，显示正常）。

四、设备维护、检修内容及规定

（一）、设备维护、检修的安全、组织措施

1、安全措施

1) 停电。

2) 验电。

3) 装设接地线。

4) 悬挂指示牌和装设遮栏。

2、组织措施 根据具体工作内容开相应的工作票。

（二）、设备维护、检修内容及规定

1、高压柜

1)、高压出线电缆、接线端子检查(每月检查一次，无打火、过热变色现象)；

2)、真空断路器检查（每年校验一次，动作灵活、技术参数符合规定）；

3)、互感器及测量回路检查（每年校验一次，接线牢固、测量正常）；

4)、接地开关检查（每年校验一次，动作灵活、接地效果良好）；

5)、高压柜柜面操作按钮检查（每年校验一次，动作正常）。

2、变压器

1)、母排接点检查(每年检查一次，无打火、过热变色现象)；

2)、外壳、绝缘子检查（每天检查一次，洁净、无杂物）；

3)、储油箱、油质检查（每年检查一次，油位正常、油质化学成分合格）；

4)、冷却装置检查（每年检查一次，工作正常）；

5)、各保护装置检查（每年校验一次，动作正常）；

6)、变压器内部各元件及技术参数校验（每十年保养校验一次，各参数符合相应电压等级规定）。

（三）、高压工具6个月做一次试验（符合相应电压等级的规定）。

五、高压柜配置（见附表）

六、变压器配置（见附表）

七、供电单线图（见附表）

高压柜配置表

序号	安装位置	连接设备	设备编号	设备型号	主要参数
1	2#电气室高配室	I 段电源进线	GB1912GG01	KYN28-12	额定电压 12kV 额定电流 2000/1250A
2		补偿	GB1912GG02		
3		1#PT	GB1912GG03		
4		粗中轧主传整流变 1	GB1912GG04		
5		粗中轧主传整流变 2	GB1912GG05		
6		中精轧主传整流变 1	GB1912GG06		
7		中精轧主传整流变 2	GB1912GG07		
8		减定径机主传整流变	GB1912GG08		
9		炉子区动力变 1	GB1912GG09		
10		水处理动力变 1	GB1912GG10		
11		水处理动力变 2	GB1912GG11		
12		轧制区辅传整流变	GB1912GG12		
13		剪锯区传动整流变	GB1912GG13		
14		冷床收集区辅传整流变	GB1912GG14		
15		备用	GB1912GG15		
16		母联	GB1912GG16		
17		隔离	GB1912GG17		
18		冷床收集区动力变	GB1912GG18		
19		厂房动力变	GB1912GG19		
20		厂房照明变	GB1912GG20		
21		中精轧区动力变	GB1912GG21		
22		炉子区动力变 2	GB1912GG22		

23		粗轧区动力变	GB1912GG23		
24		水处理动力变 3	GB1912GG24		
25		水处理动力变 4	GB1912GG25		
26		备用	GB1912GG26		
27		2#PT	GB1912GG27		
28		补偿	GB1912GG28		
29		II 段进线	GB1912GG29		

1#电气室

序号	变压器编号	名称	型号	容量(KVA)	连接组别	短路阻抗
1	GB1911T11	粗中轧主传整流变 1	ZSS-6150/10	6150	Dd0	9.18%
2	GB1911T12	粗中轧主传整流变 2	ZSS-6150/10	6150	Dy11	9.24%
3	GB1911T01	炉子区动力变 1	S11-1600/10	1600	Dyn11	4.61%
4	GB1911T02	炉子区动力变 2	S11-1600/10	1600	Dyn11	4.59%
5	GB1911T03	粗轧区动力变	S11-1600/10	1600	Dyn11	4.64%

2#电气室

1	GB1911T21	中精轧主传整流变 1	ZSS-6150/10	6150	Dd0	9.18%
2	GB1911T22	中精轧主传整流变 2	ZSS-6150/10	6150	Dy11	9.24%
3	GB1911T3	减定径机主传整流变	ZSS-5500/10	5500	Dd0	8.19%
4	GB1911T5	轧制区辅传整流变	ZSS-1600/10	1600	Dy11	6.42%
5	GB1911T04	中精轧区动力变	S11-800/10	800	Dyn11	4.13%
6	GB1911T05	厂房照明变	S11-2000/10	2000	Dyn11	5.20%
7	GB1911T06	厂房动力变	S11-2000/10	2000	Dyn11	5.23%

3#电气室

1	GB1911T4	冷床收集区辅传整流变	SCB11-1600/10	1600	Dy11	6.03%
---	----------	------------	---------------	------	------	-------

2	GB1911T6	剪锯区传动整流变	SCB11-2800/10	2800	Dyn11	7.81%
3	GB1911T07	冷床收集区动力变	SCB11-630/10	630	Dyn11	4.12%

高压柜及变压器点检、维护和检修作业标准

一、为了确保高压供电设备的正常可靠运行、为生产安全供用电提供保障，在高压柜及变压器点检、维护和检修规程的基础之上特制订本标准。

二、作业标准

设备名称	作业内容、标准		点检周期 标记	D - 天 W - 周 M - 月 Y - 年	点检状态 标记	○— 运行中点检 △— 停止中点检			
	点检部位、内容	标准				点检周期	点检方法	点检状态及分工	
						运行	点检	生技	
高压柜	柜面指示灯、仪表	指示正常	1D	目视			○		
	柜面按钮	动作灵活	1Y	测试			△		
	真空断路器	各技术参数符合规定	1Y	测试			△		
	接地刀开关	动作灵活	1Y	测试			△		
	互感器	接线牢固、测量正常	1Y	目视、工具			△		
	其他附属设备	工作正常	1M	测试			△		
	电缆	无过热、变色	1M	目视			○		
变压器	油位、温度表	显示正常	1D	测试			○		
	母排接点	接触良好，无过热	1Y	目视、工具			△		
	外壳、绝缘子	洁净、无杂物	1D	目视			○		
	储油箱	油位正常、无污泥、无漏油	1Y				△		
	油质	化学成分分析合格	1Y				○		
	冷却装置	工作正常	1Y				△		
	各保护继电器	动作正常	1Y				△		
	绝缘电阻	符合相应电压等级规定	1Y				△		

设备名称	作业内容、标准		点检周期 标记	D - 天 W - 周 M - 月 Y - 年	点检状态 标记			○— 运行中点检 △— 停止中点检	
	点检部位、内容	标 准	点检周期	点检 方法	点检状态及分工			容易劣化 部位	备注
					运行	点检	生技		
	内部各部件技术参数	符合相应电压等级规定	10Y			△			
高压工具	绝缘检测	符合国家规定	6M			○			