

目 录

2018 级数控技术人才培养方案	1
一、专业名称、专业代码、专业方向	1
二、培养对象、学制和学习形式	1
三、人才培养定位与培养目标	1
四、人才培养规格	2
五、典型工作任务、职业能力分析、课程转换	3
六、人才培养模式与课程体系	5
七、教学进程安排	6
八、课程描述	15
九、考核与评价	32
十、毕业要求	33
十一、保障体系	33
十二、编制说明	39
《机械制图》课程标准	41
《机械制图与 CAD》课程标准	57
《《机械基础》课程标准	80
《液压与气压传动》课程标准	96
《公差配合与测量技术》课程标准	110
《金工实习 1》课程标准	123
《金工实习 2》课程标准	153
《金工实习 3》课程标准	177
《计算机辅助设计（I）》课程标准	198
《电机与拖动》课程标准	207
《金属材料与热处理》课程标准	224
《伺服电机应用技术》课程标准	241
《数控车编程与操作》课程标准	257
《数控铣及加工中心课程》课程标准	295
《机械制造工艺与夹具》课程标准	312
《综合实训》课程标准	327
《计算机辅助设计（II）》课程标准	337
《可编程逻辑控制器原理》课程标准	345
《机电设备组装与调试》课程标准	361
《专业认识实习》课程标准	376



江西水利职业学院

数控技术专业人才培养方案 (三年制高职层次)

编制人：_____伍军辉_____

审核人：_____刘洪林_____

机电工程系

二〇一八年七月

一、专业名称、专业代码、专业方向

专业名称：数控技术

专业代码：560103

专业方向：方向一数控加工；方向二数控设备维护

二、培养对象、学制和学习形式

培养对象：高中毕业生或同等学力者

学 制：三年

学习形式：全日制

三、人才培养定位与培养目标

（一）社会人才需求分析

数控技术是现代制造业实现自动化、柔性化、集成化生产的基础，数控技术的应用是提高制造业的产品质量和劳动生产率必不可少的重要手段，数控设备是国防工业现代化的重要战略装备，是关系到国家战备地位和体现国家综合国力水平的重要标志。

在经济全球化的趋势和加入世贸组织的格局之下，我们国家的经济发展向新型工业化发展，产业结构发生着重大的变化，中国的制造业在国际分工当中已经争取到了比较有利的地位，正在由跨国公司的加工组装基地向世界制造业基地转变，我国将成为“世界制造业中心”。为增强竞争能力，制造业企业已开始广泛使用先进的数控加工技术，但目前数控加工技术人才缺乏的尴尬现状在全国各地十分普遍，严重制约着江西省制造业的发展。

经广泛走访企业调研，目前企业需求量最大的是蓝领，即数控机床操作工，能熟练操作数控车床或数控铣床或数控加工中心等为主的数控加工设备，在企业数控技术岗位中占69.48%。企业最急需的是银领，即数控编程工艺员和数控机床维修人员，在企业数控技术岗位中分别占16.65%和8.15%。企业非常急需的是金领，即高层次数控技术人才，能精通数控机床的机械设计、电气设计、联调、操作、编程和维修，实践经验丰富，知识面广，在企业数控技术岗位中占5.72%。

高等职业教学所培养的是银领层次的学生，并努力能较快地上升到金领层次。

（二）人才培养定位

本专业学生主要涉及装配制造产业群。服务面向于数控加工工艺及程序编制及设备维护。具体从事的职业岗位（群）如下：

0 所属专业大类 (代码)	所属专业类 (代码)	对应行业 (代码)	主要职业类别 (代码)	主要岗位类别 (或技术领域)	X 证书 举例
装备制造 (56)	机械设计 制造类 (5601)	通用设备 制造业 (34) 专用设备 制造业	机械工程技术人 员(2-02-07) 机械冷加工人员 (6-18-1)	数控设备操作； 机械加工工艺编制 与实施； 数控编程、质量检 验	车工、铣工 三级职业 资格证

		(35)			
装备制造 (56)	机械设计 制造类 (5601)	金属制品、 机械和设 备修理业 (43)	设备工程技术人 员(2-02-07-04) 机械设备修理人 员(6-31 -01)	数控机床设备调试 维护；数控设备技 术改造；数控设备 售后	电工、机床 装调维修 工三级职 业资格证

(三) 人才培养目标

本专业培养服务国家产业发展规划和区域经济建设、理想信念坚定、坚决拥护党的领导，坚决拥护社会主义发展方向，德技并修、全面发展，具有一定的科学文化水平、良好的职业道德和工匠精神、较强的就业创业能力，掌握专业知识和技术技能，面向机械制造等行业，从事数控加工工艺及程序编制、数控设备维护等工作。能完成数控加工工艺制订及数控程序编制等典型工作任务的高素质技术技能人才。

四、人才培养规格

根据数控技术专业人才培养目标与定位，让学生专业技能和综合职业素养协调发展，以理论教学和实践教学改革为基本内容，以校企合作、产学研结合为途径，建立适合专业特色人才培养模式和教学保证体系，完成技术技能型人才的培养根本任务。

(一) 综合职业素养

1.具有正确的世界观、人生观、价值观。坚定拥护中国共产党领导，树立中国特色社会主义共同理想，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感；崇尚宪法、遵守法律、遵规守纪；具有社会责任感和社会参与意识。

2.具有良好的职业道德和职业素养。遵守、履行道德准则和行为规范；崇德向善、诚实守信、尊重劳动、爱岗敬业、知行合一；具有精益求精的工匠精神，具有质量意识、环保意识、安全意识、创新意识和信息素养；具有较强的集体意识和团队合作精神，能够理解企业战略和适应企业文化，保守商业机密；具有职业生涯规划意识。

3.具有良好的身心素质和人文素养。达到《国家学生体质健康标准》，具有健康的体魄、心理和健全的人格，养成良好的健身与卫生习惯；具有良好的行为习惯和自我管理能力；对工作、学习、生活中出现的挫折和压力，能够进行心理调适和情绪管理；具有一定的审美和人文素养。

4.具有良好的创新精神和实践能力，掌握本专业所必需的机、电、计算机应用等方面的知识和基本技能，具有数控技术的专业知识和较强实践能力。

(二) 职业通用能力

1.知识要求

- ①具有本专业必需的文化基础知识；
- ②掌握机械工程制图及 CAD 基础知识；
- ③掌握机械基础、机械设计、互换性与测量技术、机械 CAD、CAM 等的基础知识；
- ④具有计算机应用的基础知识。

2.技能要求

- ①掌握必要的工程制图的基本技能;
- ②具有钳工、普车、普铣的基本操作技能;
- ③具有数控车、铣床的基本操作技能;
- ④具有数控设备维护的基本技能。

(三) 职业特定能力

1.知识要求

- ①具有数控加工工艺的基础知识;
- ②具有机械设计的基础知识;
- ③有机械加工夹具设计的基础知识。

2.技能要求

- ①机械图样的阅读与绘制能力
- ②手工制作零件能力
- ③零件加工质量检测能力
- ④普通机加工设备操作和工艺装备使用能力
- ⑤机械加工工艺编制能力
- ⑥数控机床操作能力
- ⑦数控加工工艺编制和编程能力
- ⑧加工精度保证能力
- ⑨NC 参数设置与机床故障排除能力
- ⑩机床机电液气系统日常维护能力

五、典型工作任务、职业能力分析、课程转换

序号	职业（岗位）	典型工作任务	职业能力	转换的课程
1	数控工艺与程序员	1、数控零件的加工工艺的制订。 2、数控零件加工程序的编制。	1. 熟练使用各种检测工具; 2. 具有电脑操作能力; 3. 具有机床操作能力; 4. 会使用常用仪器、仪表、检具; 5. 了解相关机械知识; 6. 掌握机械制图技能及软件; 7. 熟悉数控机床加工工艺; 8. 具有一般的设计计算能力;	1、数控车编程与操作 2 数控铣及加工中心编程与操作 3、机械制图与CAD 4、机械 CAD/CAM 5、机械制造工艺与夹具 6、公差配合与测量技术

序号	职业（岗位）	典型工作任务	职业能力	转换的课程
			9. 熟悉相关的国家技术标准； 10. 能进行加工程序的编制； 11. 了解生产设备的基本性能和相关法律法规；	
2	数控设备调试与维护	1、数控机床调试 2、数控设备的维护	1. 熟练使用机床行业的各种检测工具； 2. 具有机床操作能力； 3. 会使用常用仪器、仪表、检具； 4. 能应用 PLC； 5. 具有机床故障诊断与排除能力； 6. 具有主流数控系统应用能力； 7. 熟悉数控机床原理，了解相关机械知识； 8. 熟悉相关的国家技术标准； 9. 熟悉伺服驱动系统和伺服调整软件； 10. 熟悉各种机床电气元件的应用； 11. 了解安全生产知识	1、数控车编程与操作 2 数控铣及加工中心编程与操作 3、电机与拖动 4、数控机床故障诊断与维护 5、伺服电机应用技术 6、机械制造工艺与夹具
3	数控设备操作	1 各种数控设备的操作 2、各种机械设备的操作	1. 熟悉公司的质量标准； 2. 熟练使用机床行业的各种检测工具； 3. 具有机床操作能力； 4 具有主流数控系统应用能力； 5. 熟悉数控机床	1、数控车编程与操作 2 数控铣及加工中心编程与操作 3、数控机床故障诊断与维护 4、机械制造工艺与夹具

序号	职业（岗位）	典型工作任务	职业能力	转换的课程
			原理，了解相关机械知识； 6. 熟悉相关的国家技术标准； 7. 了解安全生产知识。	5、机械制图与CAD

六、人才培养模式与课程体系

（一）人才培养模式

1.构建理念：以就业为导向、以能力为本位、以岗位为依据

2.模式类型：工学结合

3.指导思想：根据企业工作任务要求确定岗位，以岗位工作过程要求为导向，密切校企合作，职业能力与职业素质并重，实施数控技术专业的人才培养模式。根据企业生产计划和行业特征以及教育部相关文件精神，采用顶岗实习（6个月以内）和跟岗实习相结合的办法，实施柔性教学管理，在保证教学总体目标完成的条件下，相对灵活的安排各学年教学时间，课程学习和专业实训相互结合，不断提升职业能力和职业素质，最终实现人才培养规格与用人单位岗位需求的最大限度符合。

4.总体框架设计

第一学年安排学生对相关企业进行认知实习，了解和体验各岗位工作流程，开设文化基础和部分专业基础课程，培养学生专业基础知识和良好的职业情感与职业态度。

第二学年注重学生校内专业课程的学习与企业实际工作的一致性，通过校内实训和校外跟岗实习等工学交融，提高学生岗位核心能力，使学生初步具有数控加工编程、数控设备维护等专业基础能力。同时培养学生创新意识和良好的职业道德，提高学生社会适应能力、沟通协调能力及自我调节能力。

在第三学年进行综合实训与校外顶岗实习，对学生进行实际工作岗位能力训练，安排学生到企业进行为期半年的顶岗实习，重点培养学生数控加工实际应用等能力。培养学生良好的职业道德、科学创新精神和熟练的专业技能，提高学生认识问题、分析问题、解决问题的能力及岗位综合能力。

通过三个阶段的学习，使学生的专业技能层层递进，职业素质全面提升，在生产中逐步实现学生向生产者的转变，实现工学交替、强化生产育人。

（二）课程体系

在综合考虑数控技术专业特色情况下，在构建课程体系时，遵循了以下原则：

1.行业职业标准指导的能力本位原则

一是职业院校的课程要体现“职业性”，即把提高学生的职业能力放在突出的位置，围绕职业标准考虑满足企业生产（服务）一线反应的需求，并以此为原则来设计课程，培养企业迫切需要的高素质劳动者。

二是职业教育的课程要体现“人本性”，力求在全面掌握职业标准要求的知识、技能的

情况下，教会学生掌握新知识、新技术、新方法的能力，为学生以后的发展积累“后劲”。所以，在构建以能力为本位的培养方案时，要从职业分析入手，对职业岗位（群）进行能力分解，并明确职业核心能力，并围绕核心能力的培养形成课程体系。

2.行业职业标准指导下的系统化原则

通过构建“培养方案”，实现专业课程内容与职业标准对接，教学过程与生产过程对接，同时兼顾学生的其他素质能力培养，实现学历证书与职业资格证书对接，职业教育与终身学习对接。

3.行业职业标准指导下的先进性原则

机械制造行业发展迅速，技术更新快，在制定培养方案的时候，关注相关技术的最新发展，通过校企合作等形式，及时调整课程内容和教学内容，突出本专业领域的新知识、新技术、新流程和新方法，克服专业教学存在的内容陈旧、更新缓慢，不能适应产业发展需要的弊端。

依据以上宗旨，数控技术专业的课程体系将紧紧围绕突显“育人为本,技能为重,实用为要,特色为魂”的办学理念，在编制教学安排时，将课程分为“公共基础课程”、“专业基础课程”、“专业核心课程”等三大模块，并以此为基础构建课程解决方案。公共基础课主要培养学生的人文科学素养；专业基础课主要是培养学生专业素养掌握数控技术专业基础知识和技能；专业技能课让学生掌握数控技术专业的核心知识和专业技能。

4.课程体系构建的主要针对性目标

本专业致力于培养数控加工综合知识与能力，能熟练从事数控加工等工作的技术技能型人才。为了实现此目的专业中开设了数控车编程与操作、数控铣及加工中心编程与操作等相关课程。

七、教学进程安排

（一）教学总时间安排

	第一学年		第二学年		第三学年	
	上学期	下学期	上学期	下学期	上学期	下学期
军训	2周					
入学教育	1周					
课堂教学	14周	15周	17周	15周	8.5周	
实习、实训	3.5周	3周	1.5周	3周		20周
综合实训					10周	
考试	1周	1周	1周	1周		
毕业教育					1周	
职业教育活动周		1周		1周		
运动会	0.5周		0.5周		0.5周	
合计	22周	20周	20周	20周	20周	20周

（二）课程设置及时、学分比例

1.理论教学与实践教学学时比例

项 目	理 论	实 践 教 学			
	教 学	实践实训	实习	课程设计	毕业设计
学 时	1152	1274	582	0	0
小 计	1152	1856			
所占比例	38.3%	61.7%			

2.课程学分比例

	公共基础课	专业基础课	专业核心课程	其它课程
总学分	62	49	38	29
所占比例	34.8%	27.5%	21.4%	16.3%
合计	100%			

(三) 教学进程表

课程类别	课程				学分		学时数			教学周数及周学时															
	课程代码	课程名称	课程性质	课程类型	考核方式	学分	学分替换	总学时	理论学时	实践学时	一	二	三	四	五	六									
公共基础课	1	1100041	思想道德修养与法律基础 (I)	必修	B	2	※	30	24	6	2														
	2	1100042	思想道德修养与法律基础 (II)	必修	B	2	※	30	24	6		2													
	3	1501041	思修实践活动	必修	C	1	※	16	0	16	0.5														
	4	1100051	毛泽东思想和中国特色社会主义体系概论 (I)	必修	B	2	※	44	32	12			2												
	6	1100052	毛泽东思想和中国特色社会主义体系概论 (II)	必修	B	2	※	44	32	12				2											
	5	1501042	毛概实践活动	必修	C	1	※	16	0	16				0.5											
	7	1100091	体育与健康 (I)	必修	C	2	○	36	4	32	2														
	8	1100092	体育与健康 (II)	必修	C	2	○	36	4	32		2													
	9	1100093	体育与健康 (III)	必修	C	2	○	36	4	32			2												
	10	1100094	体育与健康 (IV)	必修	C	2	○	36	4	32				2											
	11	1100071	职业生涯规划 (I)	必修	A	1	○	16	16	0	1														
	12	1100072	职业生涯规划 (II)	必修	A	1	○	16	16	0				1											
	13	1100100	大学语文	必修	A	2	○	32	28	4		2													
	14	1100111	高等数学 (I)	必修	A	2	○	54	54	0	2														
	15	1100112	高等数学 (II)	必修	A	2	○	54	54	0		2													
	16	1100081	大学英语 (I)	必修	A	2	○	54	36	18	2														
	17	1100082	大学英语 (II)	必修	A	2	○	54	36	18		2													
	18	1100030	计算机文化基础	必修	B	4	○	64	32	32	4														
小	共 18 门课程															13	0.5	10	4	0.5	5	0	0	0	0
								700	424	276															

(后接下页)

(续上页)

课程类别	课程						学分			学时数			教学周数及周学时						
	序号	课程代码	课程名称	课程性质	课程类型	考核方式	学分	学分替换	总学时	理论学时	实践学时	一	二	三	四	五	六		
专业核心课程	1	1341210	数控车编程与操作	必修	B类	考试	8	○	128	64	64			8					
	2	1341180	数控铣及加工中心编程与操作	必修	B类	考试	8	○	112	56	56			8					
	3	1341050	机械制造工艺与夹具	必修	B类	考试	4	※	64	32	32			4					
	4	1341221	机械CAD/CAM (I)	必修	B类	考试	4	○	56	28	28				4				
	5	1341230	数控机床故障诊断与维修	必修	B类	考试	4	○	56	28	28				4				
	6	1541090	综合实训	必修	C类	考查	10	○	220	60	160						10		
小计			共 6 门课程			38		636	268	368	0	0	0	12	0	16	0	0	10
专业选修课程	1	1341122	计算机辅助设计(II)	方向一-必修	B类	考查	4	○	56	28	28					8			
	2	1341222	机械CAD/CAM (II)	方向一-必修	B类	考查	4	○	56	28	28					8			
	3	1342140	可编程逻辑控制器原理与应用	方向二-必修	B类	考查	4	○	56	28	28					8			
	4	1341150	机电设备组装与调试	方向二-必修	B类	考查	4	○	56	28	28					8			
小计			共 4 门课程			8		112	56	56	0	0	0	0	0	0	16		
校外实践	1	1541020	认识实习	必修	C类	考查	1	○	22	0	22	1							
	2	1941010	顶岗实习	必修	C类	考查	20	○	560	0	560							20	
小计			共 2 门课程			21		582	0	582	0	1	0	0	0	0	0	20	

(后接下页)

课程类别	课程				学分		学时数		教学周数及周学时												
	课程代码	课程名称	课程性质	课程类型	考核方式	学分	学分替换	总学时	理论学时	实践学时	一	二	三	四	五	六					
其他教育活动	1	1100010	国防教育与军训	必修	C	2	※	44	0	44	2										
	2	1101020	军事理论	必修	A	2	※	32	32	0	2										
	3	1100120	入学教育	必修	B	1	○	12	6	6	4										
	4	1201031	大学生心理健康（I）	必修	A	1	○	16	16	0	1										
	5	1201032	大学生心理健康（II）	必修	B	1	○	16	16	0		1									
	6	1100075	创业基础（I）	必修	B	1	○	16	8	8		2									
	7	1100076	创业基础（II）	必修	B	1	○	16	8	8			2								
	8	1100060	形势与政策	必修	A	1	○	16	16	0	2*2		2*2								
	9	1100130	安全教育	必修	B	1	※	24	12	12	2*4		2*4		2*4						
	10	1100140	毕业教育	必修	B	1	○	20	10	10						1					
	11	∖	劳动实践	双创	∖	1	∖	∖	∖	∖											
	12	∖	创新创业教育实践	双创	∖	4	∖	∖	∖	∖											
	13	∖	综合素质	操作	∖	10	∖	∖	∖	∖											
小计	共9门课程					27		212	124	88	7	2	3	0	2	0	0	1	0		
合计	共52门课程					178		3008	1152	1840	33	5.5	26	3	24	1.5	24	3	22	11	20

(续上页)

说明：标注○为可进行学分替换课程，标注※为不可进行学分替换

(四) 实践教学安排

序号	课程代码	课程类别	实训(实习名称)	内容	对应课程	学时	学期安排							
							一	二	三	四	五	六		
1	1501041	C	思政实践活动	根据党和国家思想政治工作整体规划,在坚持立德树人、促进学生全面发展的要求下,根据思政课程实际开展情况,开展相关思想政治教育实践活动。	\	0.5周								
2	1501042	C	毛概实践活动	根据党和国家思想政治工作整体规划,在坚持立德树人、促进学生全面发展的要求下,根据思政课程实际开展情况,开展相关思想政治教育实践活动。	\			0.5周						
3	1541020	C	专业认识实习	了解今后将要工作的环境,增加对将要从事的职业岗位的初级认识,主要了解以下内容:1,工作岗位要求的一般要求,2,工作环境的基本条件,3,目前在岗位工作的人们对职业岗位的认识和理解,4,企业或公司对员工的基本要求。	\	22	1周							
4	1541100	C	制图综合实训	绘制综合零件图	机械制图与CAD	44		2周						
5	1541351	C	金工实训(I)	钳、车、铣、磨的初级操作	\	44	2周							
6	1541352	C	金工实训(II)	钳、车、铣、磨的中级操作	\	22		1周						

序号	课程代码	课程类别	实训(实习名称)	内容	对应课程	学时	学期安排								
							一	二	三	四	五	六			
7	1541353	C	金工实训(III)	钳、车、铣、磨的高级操作	\	22			1周						
8	1541170	C	数控车加工实训	数控车编程加工的方法与工艺	数控车编程与操作	44				2周					
9	1541150	C	数控机床故障诊断与维修实训	数控机床故障诊断与维护的方法	数控机床故障诊断与维修	22				1周					
10	1541090	C	综合实训	学生根据教师安排的选题,开展毕业综合实训,综合应用所学的各种理论知识和技能,进行全面、系统、严格的技术及基本能力的练习。	\	220							10周		
11	1941010	C	顶岗实习	学生到专业对口的企业直接参与生产过程,综合运用本专业所学的知识 and 技能,以完成一定的生产任务,并进一步获得感性认识,掌握操作技能,学习企业管理,养成正确劳动态度。	\	560								20周	
12	\	\	劳动实践	在大学生中开设劳动实践课,是加强高校思想政治工作的,促进青年学生全面发展的重要举措,有助于大学生塑造健康的心理素质。在校三年期间至少安排1周,每周计1个创新创业学分,最高不超过3分。相关活动由后勤服务中心牵头组织,各系(部)实施。	\	\									

序号	课程代码	课程类别	实训(实习名称)	内容	对应课程	学时	学期安排					
							一	二	三	四	五	六
13	\	\	创新创业教育 实践	学生利用假期和业余时间,开展以下活动: 1.开展社会调查,形成具有一定价值的调研报告。 2.对学院实训、教育教学管理等方面存在对的问题提出意见建议,并形成具有可行性的解决方案。 3.自主创业、发明创造等其它创新创业实践活动。 上述活动按学院创新创业管理规定取得创新创业学分。	\	\						

(五) 选修课安排

学院公选课根据《江西水利职业学院公共选修课程安排汇总》，由学院统一安排，学生自选方式进行。学院选修课包括人文社科类、自然科学类等课程，分课堂类和网络类两种形式。选修课均设为考查科目，每位学生在第一学年里，必需选修《艺术鉴赏》课程并通过考核。选修课程学分上不封顶，最低不低于12学分（含艺术鉴赏）。

八、课程描述

(一) 机械制图课程描述

课程名称	机械制图				课程代码	1341020	
开设学期	1	总学时	78	理论学时	40	实践学时	38
先修课程	高等数学						
教学目标	理论知识目标： 掌握构图方法能够识别及绘制中等复杂的图 专业能力目标： 1、熟练识读机件的视图，包括结构、尺寸等 2、具备一定的空间想象能力和空间分析能力 3、培养空间逻辑思维能力、形象思维能力和多向思维能力 方法能力目标： 1、具有查阅资料及相关应用手册的能力 2、善于观察、思考、自主学习及创新能力 社会能力目标： 1、团队协作意识及方法 2、语言表达能力						
教学内容	1、掌握徒手绘图、能力； 2、掌握在二维平面上表达三维空间形体的方法与技能； 3、学习国家制图标准在机械图样中的有关规定； 4、培养绘制和阅读工程图样的基本能力； 5、培养学生绘制和阅读中等复杂程度的工程图样的能力。						
教学重点与难点	机械制图的基础知识与技能 装配图						
教学组织	班级授课						
教学手段和方法	多媒体						
教材与参考书	教材：机械制图与计算机绘图，2015年机械工业出版社，金大鹰主编 参考书：AutoCAD 2012 机械制图入门与实例教程 2015年机械工业出版社王博主编						
考核标准	达到制图员高级（国家职业资格三级）标准						

(二) 机械制图与 CAD 课程描述

课程名称	机械制图与 CAD				课程代码	1341220	
开设学期	2	总学时	90	理论学时	40	实践学时	50
先修课程	机械制图、计算机文化基础、高等数学						
教学目标	<p>理论知识目标： 掌握构图方法能够识及绘制中等复杂的图</p> <p>专业能力目标： 1、熟练识读机件的视图，包括结构、尺寸等。 2、熟练利用计算机 CAD 软件绘制图形。 3、具备一定的空间想象能力和空间分析能力。</p> <p>方法能力目标： 1、具有查阅资料及相关应用手册的能力； 2、善于观察、思考、自主学习及创新能力。</p> <p>社会能力目标： 1、团队协作意识及方法； 2、语言表达能力。</p>						
教学内容	<ol style="list-style-type: none"> 1、机械制图的基础知识与技能 2、装配手绘与识图方法 3、CAD 基本操作及 CAD 制图一般规定 5、平面绘图基本训练 6、平面绘图综合训练 7、绘制复杂平面图形的方法及技巧 8、书写文字和标注尺寸 9、CAD 绘制零件图 10、CAD 绘制轴类零件 11、CAD 绘制盘盖类零件 12、CAD 绘制叉架类零件 13、CAD 绘制箱体类零件 14、AutoCAD 产品设计方法及装配图 15、打印图形 						
教学重点与难点	<p>机械制图的基础知识与技能</p> <p>装配图</p>						
教学组织	班级授课						
教学手段和方法	多媒体、CAD 软件						
教材与参考书	<p>教材：机械制图与计算机绘图，2015 年机械工业出版社，金大鹰主编</p> <p>参考书：AutoCAD 2012 机械制图入门与实例教程 2015 年机械工业出版社王博主编</p>						
考核标准	达到制图员高级（国家职业资格三级）标准						

(三) 机械基础课程描述

课程名称	机械基础				课程代码	1341200	
开设学期	1	总学时	78	理论学时	62	实践学时	16
先修课程	机械制图与 CAD						
教学目标	<p>理论知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、使学生掌握机械原理的初步知识，以及机械传动、常用机构、零件、液压传动和气动的工作原理 2、熟悉常用零件的性能、分类、应用和相关的国家标准，能对一般机械传动系统进行简单的分析和计算 <p>专业能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、通过理论教学、实验课程等形式的教学活动培养学生的机械认知能力 2、使学生获得正确分析、使用和维护机械的基本知识、基本理论及基本技能 <p>方法能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、具有查阅资料及相关应用手册的能力 2、善于观察、思考、自主学习及创新能力 <p>社会能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、团队协作意识及方法； 2、语言表达能力。 						
教学内容	<ol style="list-style-type: none"> 1、工程力学概述 2、零件，构件，机构，机器 3、平面机构的运动简图 4、带传动的工作原理、结构特点、类型和应用。 5、螺纹的分类及应用；普通螺纹的主要参数。 6、链传动的工作原理、结构特点、类型和应用。 7、齿轮机构的特点、分类和应用。 8、蜗杆传动的工作原理、结构特点、类型和应用。 9、轮系的概念，轮系应用；轮系的分类，定轴轮系传动比的计算；周转轮系传动比的计算 10、凸轮机构的组成、特点、分类及应用；从动件的常用运动规律 11、变速机构，换向机构，槽轮机构。 12、轴的类型及应用，轴的结构、键连接，销连接 13、滑动轴承，滚动轴承 14、机械设计基本方法 						
教学重点与难点	机械零件的相关概念						
教学组织	班级授课						
教学手段和方法	多媒体、模型教学						
教材与参考书	<p>教材：机械应用基础 2014年机械工业出版社，万志坚主编</p> <p>参考书：机械工程学基础（第2版）2012年机械工业出版社，丁家镛主编</p>						

考核标准	熟悉常用零件的性能、分类、应用和相关的国家标准，能对一般机械传动系统进行简单的分析和计算。
------	---

(四) 液压与气压传动描述

课程名称	液压与气压传动				课程代码	1342020	
开设学期	2	总学时	64	理论学时	32	实践学时	32
先修课程	高等数学、机械基础						
教学目标	<p>理论知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、掌握液压与气动系统工作原理 2、掌握液压动力原件、执行原件、控制原件、辅助装置的选型 3、掌握液压基本回路与典型液压传动系统 <p>专业能力目标：</p> <p>掌握液压与气动系统设计、安装与调试</p> <p>方法能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、具有查阅资料及相关应用手册的能力 2、善于观察、思考、自主学习及创新能力 <p>社会能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、团队协作意识及方法； 2、语言表达能力。 						
教学内容	<ol style="list-style-type: none"> 1、液压传动概述 2、液压传动基础 3、液压动力元件 4、液压执行元件 5、液压控制元件 6、液压辅助装置 7、液压基本回路 8、典型液压传动系统 9、液压伺服系统 						
教学重点与难点	<p>教学重点：液压动力元件、液压执行元件、液压控制元件、液压辅助装置、液压基本回路、典型液压传动系统、液压伺服系统</p> <p>教学难点：液压基本回路、典型液压传动系统</p>						
教学组织	分组教学和班级授课						
教学手段和方法	投影法、讲解法、讨论法						
教材与参考书	液压与气压传动技术 袁广，张勤 北京大学出版社						
考核标准	能够根据控制要求设计气液压回路与典型气液压传动系统						

(五) 公差配合与测量技术课程描述

课程名称	公差配合与测量技术				课程代码	1341060	
开设学期	2	总学时	64	理论学时	32	实践学时	32
先修课程	机械制图与 CAD						
教学目标	<p>理论知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、公差配合的相关概念 2、测量技术的相关概念 <p>专业能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、掌握机械公差配合的应用 2、掌握机械零件的一般测量方法 <p>方法能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、具有查阅资料及相关应用手册的能力 2、善于观察、思考、自主学习及创新能力 <p>社会能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、团队协作意识及方法 2、语言表达能力 						
教学内容	<ol style="list-style-type: none"> 1、光滑圆柱的公差与配合 2、测量技术基础 3、光滑极限量规 4、几何公差及其检测 5、滚动轴承的公差与配合 6、表面粗糙度及其检测 7、圆锥的公差配合与检测 8、平键、花键联接的公差与检测 9、普通螺纹联接的公差与检测 10、渐开线直齿圆柱齿轮的公差与检测 11、互换性生产的实现 						
教学重点与难点	<p>重点：极限与配合基础、形位公差、表面粗糙度，几何量测量基础和工件检测，直齿圆柱齿轮公差。</p> <p>难点：形位公差与齿轮公差</p>						
教学组织	班级授课						
教学手段和方法	多媒体、实物模型						
教材与参考书	<p>教材：公差配合与测量技术，2015年机械工业出版社，刘霞主编</p> <p>参考书：互换性与测量技术基础 2015年机械工业出版社，同长虹主编</p>						
考核标准	掌握机械公差配合的应用及机械零件的一般测量方法						

(六) 计算机辅助设计课程描述

课程名称	计算机辅助设计(I)(II)				课程代码	1341121 1341122	
开设学期	3、5	总学时	128	理论学时	64	实践学时	64
先修课程	机械与制图 CAD、机械设计基础						
教学目标	<p>理论知识目标:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、掌握三维造型操作方法 2、掌握典型曲面造型的操作方法 3、掌握机械装配操作方法 4、掌握工程制图操作方法 <p>专业能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、学生掌握计算机辅助设计的方法和手段 2、学生具有独立运用软件进行设计,培养独立分析问题解决问题的能力 <p>方法能力目标:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、具有查阅资料及相关应用手册的能力 2、善于观察、思考、自主学习及创新能力 <p>社会能力目标:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、团队协作意识及方法 2、语言表达能力 						
教学内容	<ol style="list-style-type: none"> 1、CAD/CAM 应用技术基础 2、草绘界面及草绘工具应用 3、尺寸标注和图元编辑 4、从动轴拉伸建模 5、旋转特征、螺旋扫描、倒圆角、扫描特征 6、基准轴、基准曲线及基准点 7、基准坐标系 8、孔特征和特征阵列 9、拔模特征、筋特征和修饰螺纹 10、变螺距螺旋扫描 11、关系与参数 12、曲面建模 13、机械装配 14、工程图与标注 						
教学重点与难点	<ol style="list-style-type: none"> 1、三维造型操作 2、机械装配 						
教学组织	班级授课						
教学手段和方法	多媒体、PRO/E 软件						
教材与参考书	<p>教材: 1、CAD/CAM 应用技术:Pro/E5.0 项目化教程,高汉华,清华大学出版社</p> <p>2、SolidWorks 2015 快速入门、进阶与精通,湛迪强,电子工业出版社</p> <p>参考书: CAD/CAM 应用技术之一 Pro/Engineer (造型篇) (含光盘),余蔚荔,电子工业出版社</p>						
考核标准	能够独立使用软件绘制三维图及利用软件进行机械创新设计的能力						

(七) 电机与拖动课程描述

课程名称	电机与拖动				课程代码	1342070	
开设学期	3	总学时	60	理论学时	30	实践学时	30
先修课程	机械基础 机械制图						
教学目标	<p>理论知识目标： 直流电机、变压器、交流电机和控制电机的工作原理、结构特点、电磁关系和能量关系</p> <p>专业能力目标： 直流电机和交流电机的机械特性以及起动、调速和制动的原理、方法及相关计算</p> <p>方法能力目标： 1、具有查阅资料及相关应用手册的能力； 2、善于观察、思考、自主学习及创新能力。</p> <p>社会能力目标： 1、团队协作意识及方法 2、语言表达能力</p>						
教学内容	<ol style="list-style-type: none"> 1、绪论 2、直流电机 3、 变压器 4、 三相异步电动机的结构及其特性 5、三相异步电动机的电力拖动 6、 单相异步电动机和同步电机 7、 电力拖动系统电动机的选择 8、 控制电机和其他电机 9、三相异步电动机的常用拖动控制电路 10、微特电机 11、异步电动机电力拖动 12、电动机的变频控制 13、电力拖动控制系统 14、电动机的运行维修 						
教学重点与难点	<p>教学重点：直流电机、变压器、交流电机和控制电机的工作原理</p> <p>教学难点：直流电机和交流电机的机械特性以及起动、调速和制动的原理、方法及相关计算</p>						
教学组织	班级授课及分组完成教学任务						
教学手段和方法	项目教学法，采用一半理论教学一半实验室实操的教学手段						
教材与参考书	《电机与电力拖动项目教程》出版社是科学出版社						
考核标准	电机拖动控制系统安装与调试						

(八) 金属材料与热处理课程描述

课程名称	金属材料与热处理				课程代码	1341210	
开设学期	4	总学时	30	理论学时	16	实践学时	14
先修课程	机械与制图 CAD、机械基础						
教学目标	<p>理论知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、掌握常见的金属材料性能 2、掌握典型金属材料热处理方法 <p>专业能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、学生掌握材料的选用 2、学生掌握材料常见的热处理方法 <p>方法与能力</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、具有查阅资料及相关应用手册的能力 2、善于观察、思考、自主学习及创新能力 <p>社会能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、团队协作意识及方法 2、语言表达能力 						
教学内容	<ol style="list-style-type: none"> 1、绪论 2、工程材料的分类与性能 3、工程材料分类 4、工程材料性能 5、金属的晶体结构与结晶 4、铁碳合金 5、铁碳合金基本组织 6、典型铁碳合金结晶过程分析 7、钢的热处理 8、非合金钢（碳钢） 9、铸铁 10、低合金钢与合金钢 11、工具钢、硬质合金及特殊性能钢 12、有色金属材料 13、非金属材料及复合材料 14、几种新材料的发展简介 15、机械零件的选材与工艺分析 						
教学重点与难点	<ol style="list-style-type: none"> 1、材料性能 2、材料热处理 						
教学组织	班级授课						
教学手段和方法	多媒体						
教材与参考书	<p>教材：金属材料与热处理，王祎才，化学工业出版社</p> <p>参考书：金属材料与热处理，周登攀，华中科技大学出版社</p>						
考核标准	能够掌握常见材料的性能及牌号和热处理方法。						

(九) 伺服电机技术课程描述

课程名称	伺服电机应用技术				课程代码	1342360	
开设学期	5	总学时	48	理论学时	24	实践学时	24
先修课程	电机拖动						
教学目标	<p>理论知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、机电伺服系统、直流伺服控制系统和交流伺服控制系统的相关知识 2、变频器的基础知识、基本操作以及利用变频器对电机的常用控制方法 <p>专业能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、机电伺服控制工作原理与使用 2、变频器的工作原理与使用 <p>方法能力：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、具有查阅资料及相关应用手册的能力 2、善于观察、思考、自主学习及创新能力 <p>社会能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、团队协作意识及方法 2、语言表达能力 						
教学内容	<ol style="list-style-type: none"> 1、伺服系统概述 2、直流伺服电动机 3、直流伺服电动机调速系统 4、晶闸管直流调速系统 5、脉宽调制（PWM）直流调速系统 6、交流伺服控制系统 7、变频器基础知识 8、西门子 MM440 变频器基本操作 9、变频器实现电动机的正、反转控制 10、变频器实现电动机的速度控制 11、变频器外围设备的选择 12、变频器在恒压供水系统中的应用 13、变频器在拉丝机中的控制应用 14、变频器在料车卷扬调速系统中的应用 						
教学重点与难点	<ol style="list-style-type: none"> 1、伺服系统控制系统原理 2、变频器工作原理与应用 						
教学组织	班级授课						
教学手段和方法	多媒体、实验室						
教材与参考书	<p>教材：伺服系统与变频器应用技术，陈晓军，机械工业出版社</p> <p>参考书：变频器与步进/伺服驱动技术接近精通教程，向晓汉，化学工业出版社</p>						
考核标准	能够使用伺服和变频器。						

(十) 数控车编程与操作课程描述

课程名称	数控车编程与操作				课程代码	1341210	
开设学期	3	总学时	128	理论学时	64	实践学时	64
先修课程	机械制图与 CAD、机械制造工艺与夹具、公差配合与测量技术						
教学目标	<p>理论知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、数控车零件加工的工艺 2、数控车的编程方法 <p>专业能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、掌握数控车的加工工艺 2、掌握数控车的编程方法 <p>方法能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、具有查阅资料及相关应用手册的能力 2、善于观察、思考、自主学习及创新能力 <p>社会能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、团队协作意识及方法 2、语言表达能力 						
教学内容	<ol style="list-style-type: none"> 1、数控机床简介 2、数控机床的基本组成和工作原理 3、数控车床编程简介 4、单一循环指令 5、外径粗车循环 G71 6、外径粗车循环 G72 7、外径粗车循环 G73 8、轴类零件的车削 9、槽类工件的车削 10、螺纹的车削 11、盘类工件的车削 12、套筒类工件的加工 13、综合工件的加工 						
教学重点与难点	<p>重点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、掌握数控车的操作 2、掌握数控车编程方法 <p>难点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、数控加工工 2、数控加工编程方法 						
教学组织	班级授课						
教学手段和方法	多媒体、数控仿真软件、数控机床						
教材与参考书	<p>教材：数控车削加工一体化教程（第 2 版）韩鸿鸾主编，机械工业出版社</p> <p>参考书：数控车削加工技术，赵军华主编，机械工业出版社</p>						
考核标准	达到车工高级（国家职业资格三级）标准						

(十一) 数控铣及加工中心编程与操作课程描述

课程名称	数控铣及加工中心编程与操作				课程代码	1341180	
开设学期	4	总学时	112	理论学时	56	实践学时	56
先修课程	机械制图与 CAD、机械制造工艺与夹具、公差配合与测量技术						
教学目标	<p>理论知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、数控铣零件加工的工艺 2、数控铣与加工中心的编程方法 <p>专业能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、掌握数控铣与加工中心的加工工艺 2、掌握数控铣与加工中心的编程方法 <p>方法能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、具有查阅资料及相关应用手册的能力 2、善于观察、思考、自主学习及创新能力 <p>社会能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、团队协作意识及方法 2、语言表达能力 						
教学内容	<ol style="list-style-type: none"> 1、数控铣床（加工中心）概述 2、数控编程基础知识 3、FANUC（华中）铣床、加工中心程序编制 4、SIEMENS 802S 程序编制 5、极坐标编程 6、镜像加工指令 7、图形旋转指令 8、比例缩放指令 9、孔加工固定循环简述 10、孔加工固定循环编程 11、基本零件的加工与工艺分析 12、阶台零件的加工与工艺分析 13、倒角零件的加工与工艺分析 14、圆角零件的加工与工艺分析 15、模块零件的加工与工艺分析 16、压板零件的加工与工艺分析 17、箱体零件的加工与工艺分析 						
教学重点与难点	<ol style="list-style-type: none"> 1、掌握数控铣与加工中心的操作 2、掌握数控铣与加工中心编程方法 						
教学组织	班级授课						
教学手段和方法	多媒体、数控仿真软件、数控机床						
教材与参考书	<p>教材：加工中心编程与操作项目教程，马俊主编，机械工业出版社</p> <p>参考书：数控铣床加工程序编制与应用，孙德英主编，机械工业出版社</p>						
考核标准	达到铣工高级（国家职业资格三级）标准						

(十二) 机械制造工艺与夹具课程描述

课程名称	机械制造工艺与夹具			课程代码	1341050		
开设学期	3	总学时	64	理论学时	32	实践学时	32
先修课程	机械制图与 CAD、机械基础						
教学目标	<p>理论知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、机械加工工艺 2、机械夹具设计基础 <p>专业能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、掌握机械常用的加工工艺知识 2、掌握机械加工夹具设计的一般方法 <p>方法能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、具有查阅资料及相关应用手册的能力 2、善于观察、思考、自主学习及创新能力 <p>社会能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、团队协作意识及方法 2、语言表达能力。 						
教学内容	<ol style="list-style-type: none"> 1、金属切削过程的基本知识 2、金属切削过程基本规律及其应用 3、金属切削机床与刀具 4、机械加工过程与工艺规程 5、机械加工精度 6、机械加工表面质量 7、机床常用夹 8、专用夹具的设计方法 9、典型零件加工工艺 10、特种加工工艺 11、现代制造技术 12、装配工艺基础 						
教学重点与难点	<ol style="list-style-type: none"> 1、机械加工过程与工艺规程； 2、工件的定位及定位误差分析，常用机床夹具的工作原理； 3、典型零件的加工工艺； 4、机械零件的加工精度和表面质量的控制； 5、特种加工工艺的加工机理及其工艺范围。 						
教学组织	班级授课						
教学手段和方法	多媒体、实物模型						
教材与参考书	<p>教材：机械制造工艺与机床夹具，2015 年机械工业出版社，吴年美主编</p> <p>参考教材：机械加工工艺方案设计及案例，2014 年机械工业出版社，陈宏钧主编</p>						
考核标准	能够设计常见零件的夹具和加工工艺						

(十三) 机械 CAD/CAM 课程描述

课程名称	机械 CAD/CAM(I) (II)			课程代码	1341221、1341222		
开设学期	4、5	总学时	112	理论学时	56	实践学时	56
先修课程	机械与制图 CAD、数控铣及加工中心编程与操作、机械制造工艺与夹具						
教学目标	<p>理论知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、常用的机械 CAD/CAM 工作原理 2、常见机械 CAD/CAM 操作方法 <p>专业能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、掌握常用的机械 CAD/CAM 工作原理 2、掌握常见机械 CAD/CAM 操作方法 <p>方法能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、具有查阅资料及相关应用手册的能力 2、善于观察、思考、自主学习及创新能力 <p>社会能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、团队协作意识及方法 2、语言表达能力 						
教学内容	<ol style="list-style-type: none"> 1、CAM 的安装, 简介, 绘图基本操作 2、二维图形的绘制及编辑 3、几何图形的编辑和尺寸标注 4、二维绘图综合实例 5、曲面的构建 6、曲面构建综合实例 7、实体模型的构建 8、其他功能及设置 9、其他功能及设置 10、cam 加工基础 11、二维加工 12、曲面加工 13、刀具路径修剪和转换 						
教学重点与难点	曲面造型与加工						
教学组织	班级授课						
教学手段和方法	多媒体、机械 CAD/CAM 软件						
教材与参考书	<p>教材：1、蔡东根 《Mastercam X5 应用与实例教程》 人民邮电出版社</p> <p>2、赵永刚《CAXA 制造工程师 2013 项目教程》机械工业出版社</p> <p>参考书：刘文 《Mastercam X5 数控加工技术》清华大学出版社</p> <p>刘平安 《Mastercam X5 模具加工实例》清华大学出版社</p>						
考核标准	能够掌握二维图形绘制步骤及草图的生成和编辑方法，三维实体（特征）的生成和编辑的指令及操作方法，以及基于 CAM 软件对已生成的三维实体进行数控加工自动编程						

(十四) 数控机床故障诊断与维修课程描述

课程名称	数控机床故障诊断与维修				课程代码	1341230	
开设学期	4	总学时	56	理论学时	28	实践学时	28
先修课程	数控车编程与操作、数控铣及加工中心编程与操作、电机与拖动						
教学目标	<p>理论知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、弄清数控机床故障诊断、维修的基本概念 2、掌握典型数控系统的结构与工作原理 3、掌握编数控控制系统的硬件结构 4、掌握典型数控系统的软件结构 <p>专业能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、学生掌握数控机床操作，硬、软件故障诊断及维护的方法和手段。 2、生具有独立运用手册、资料对数控系统故障的检测与分析能力、对数控机床故障的排除能力，培养独立分析问题解决问题的能力 3、握典型数控机床电气控制图的阅读理解 4、握典型数控机床梯形图的阅读理解 5、悉典型数控铣床、加工中心操作。 <p>方法能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、具有查阅资料及相关应用手册的能力 2、善于观察、思考、自主学习及创新能力 <p>社会能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、团队协作意识及方法 2、语言表达能力 						
教学内容	<ol style="list-style-type: none"> 1、数控机床的发展、维修管理、故障及其分类。 2、掌握数控机床维修常用仪器的使用。 3、掌握常见数控系统上 PMC 的故障诊断与维修。 4、掌握数控机床强电电路的分析方法。 5、了解数控机床的抗干扰技术。 6、了解伺服系统概念及工作原理。。 7、了解数控装置的硬件结构、计算机数控装置软件分析与结构类型。 8、掌握 FANUC、SIEMENS、华中数控系统的软硬件及其故障维修。 9、了解检测装置的分类与使用要求。 10、了解常用检测装置的工作原理。 11、掌握检测系统的故障诊断与排除。 						
教学重点与难点	<ol style="list-style-type: none"> 1、数控软硬件及其故障维修。 2、数控机床机械工作原理 						
教学组织	班级授课						
教学手段和方法	多媒体、数控维修仿真软件、数控维修实训台						
教材与参考书	教材：数控机床机械系统装调与维修一体化教程，韩鸿鸾，机械工业出版社 参考书：FANUC 西门子、华中数控系统资料						
考核标准	达到机床装调维修工高级（国家职业资格三级）标准						

(十五) 可编程逻辑控制器原理与应用课程描述

课程名称	可编程逻辑控制器原理与应用			课程代码	1342140		
开设学期	5	总学时	56	理论学时	28	实践学时	28
先修课程	电机与拖动						
教学目标	<p>理论知识目标： 掌握可编程序控制器（PLC）的特点、结构组成、工作原理、PLC 指令系统、编程方法、PLC 系统的设计、调试和维护方法及 PLC 网络连接等可编程序控制技术</p> <p>专业能力目标： 能够实现 PLC 的工程控制实例</p> <p>方法能力： 1、具有查阅资料及相关应用手册的能力 2、善于观察、思考、自主学习及创新能力</p> <p>社会能力目标： 1、团队协作意识及方法 2、语言表达能力</p>						
教学内容	<p>1 概述</p> <p>2、LC 的基本组成</p> <p>3、LC 的工作原理</p> <p>4、PLC 控制系统与微型计算机、继电器控制系统的比较</p> <p>5、可编程控制器的编程语言</p> <p>6、PLC 的性能指标与发展趋势</p> <p>7、FX 系列 PLC 硬件配置及性能指标</p> <p>8、FX 系列 PLC 的编程元件</p> <p>9、FX 系列 PLC 的基本逻辑指令</p> <p>10、梯形图的编程规则</p> <p>11、典型单元的梯形图程序</p> <p>12、PLC 基本指令应用实例</p> <p>13、PLC 程序及调试</p> <p>14、FX 系列可编程控制器的步进指令及其应用</p> <p>15、FX 系列可编程控制器的功能指令及应用</p> <p>16、可编程控制器控制系统的设计</p> <p>17、可编程控制器通信与网络技术</p> <p>18、PLC 控制系统的典型实例</p>						
教学重点与难点	<p>教学重点：PLC 指令系统，程序的设计，PLC 控制系统安装接线</p> <p>教学难点：功能指令，PLC 通讯</p>						
教学组织	班级授课						
教学手段和方法	项目教学，充分利用 PLC 机房						
教材与参考书	《可编程逻辑控制器原理与应用》浦艳敏 清华大学出版社						
考核标准	达到掌握可编程序控制器（PLC）的特点、结构组成、工作原理、指令系统、编程方法；完成 PLC 系统的设计、调试和维护方法及 PLC 网络连接的能力。						

(十六) 机电设备组装与调试课程描述

课程名称	机电设备组装与维护			课程代码	1341150		
开设学期	5	总学时	56	理论学时	28	实践学时	28
先修课程	机械制图与 CAD、机械基础、公差配合与测量技术、电机与拖动						
教学目标	<p>理论知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、掌握螺纹联接及其装配 2、掌握键联接及其装配 3、掌握齿轮传动机构的装配与安装 4、掌握带传动机构的装配与安装 5、掌握链传动机构的装配与安装 6、掌握珠丝杆机构的拆卸与安装 7、轴承的装配与安装 8、电气控制线路故障诊断与维修 9、了解变频器与触摸屏 <p>专业能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、掌握机械装配技术 2、掌握电气试图与维修诊断 <p>方法能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、具有查阅资料及相关应用手册的能力 2、善于观察、思考、自主学习及创新能力 <p>社会能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、团队协作意识及方法 2、语言表达能力 						
教学内容	<ol style="list-style-type: none"> 1、联接及其装配 2、键联接及其装配 3、销联接及其装配 4、齿轮传动机构的装配与安装 5、带传动机构的装配与安装 6、链传动机构的装配与安装 7、滚珠丝杆机构的拆卸与安装 8、轴承的装配与安装 9、电动机装配安装与维修 10、控制线路故障诊断与维修 11、变频器与触摸屏 						
教学重点与难点	<p>教学重点：螺纹联接及其装配、键联接及其装配、销联接及其装配、齿轮传动机构的装配与安装、带传动机构的装配与安装、链传动机构的装配与安装、滚珠丝杆机构的拆卸与安装、轴承的装配与安装、电气控制线路故障诊断与维修、变频器与触摸屏</p> <p>教学难点：电气控制线路故障诊断与维修、变频器与触摸屏</p>						
教学组织	分组教学和班级授课						
教学手段和方法	投影法、讲解法、讨论法						
教材与参	机电设备装配安装与维修 杨菊，徐建亮 机械工业出版社						

考书	
考核标准	能利用学知识会组装和拆卸机电一体化设备

九、考核与评价

根据《江西水利职业学院考试管理办法（试行）》和《江西水利职业学院学分制实施细则（试行）》等相关规定，学生课程考核和评价在执行主体和成绩组成方面要求如下：

（一）考核评价执行

公共基础课程、专业基础课程、专业核心课程等校内课程为校内考核；跟岗实习由学校和企业共同考核与认证，以学校为主。顶岗实习由学校和企业共同考核与认证，以企业为主。

（二）考核成绩组成

各门课程严格按照课程标准要求进行考核，考核主要以“过程考核+期末考核”相结合的方式进行。其中过程考核是指对学习过程的考核，主要从出勤情况、课堂表现、课程作业完成情况等三方面进行。

纯理论课程（A类）总评成绩应由学生平时成绩及期末考试成绩组成。其中学生平时成绩（含出勤率、作业完成率、平时测验成绩、课内提问及期中测验等）占总评成绩的50%，期末考试成绩占总评成绩的50%。

2. 理论含实践课程（B类）总评成绩

（1）该类课程无整周实训时，平时成绩占总评成绩的30%，课内实践成绩占总评成绩的40%，期末考试成绩占总评成绩的30%。

（2）该类课程有整周实训时，整周实训总成绩占总评成绩的40%，平时成绩（含课内实践）占总评成绩的30%，期末考试成绩占总评成绩的30%。

3. 纯实践课程（C类），平时训练等成绩占总评成绩的50%，实践考试（含期末成果）成绩占总评成绩的50%。

对于理论含实践课程（B类）的整周实训总成绩执行纯实践课程（C类）的成绩构成比例，并根据总成绩计算学分和绩点，记入学籍档案。

4. 毕业设计，按等级制计算成绩，平时成绩占总评成绩的20%，论文成果成绩占总评成绩的30%，答辩成绩占总评成绩的50%。

如学生参与毕业设计情况无法达到专业基本标准，毕业设计主带教师可以直接拒绝学生参加毕业答辩，毕业设计成绩直接认定为不合格。

（三）考核成绩的显示

纯理论课程（A类）、理论含实践课程（B类）总评成绩以百分制表示，纯实践课程（C类）总评成绩以等级制表示。

十、毕业要求

(一) 学分要求

	公共基础课	专业课程		专业拓展课程	校外实践	创新创业学分	公共选修课	操行学分	合计
		专业基础课	专业核心课程						
总学分	36	48	38	21	21	上不封顶	上不封顶	25	
必要学分	36	48	38	21	21	4	12	10	190

(二) 计算机和外语能力要求

序号	证书名称	等级	颁证机构	要求
1	全国高等学校计算机等级考试证书	计算机等级考试文化二级	教育部考试中心	自行选考
2	高等学校英语应用能力考试	A、B级	高等学校英语应用能力考试委员会	自行选考

(三) 职业资格证书要求

序号	证书名称	等级	颁证机构	要求
1	车工	三级	江西职业技能鉴定指导中心	必考
2	铣工	三级	江西职业技能鉴定指导中心	选考
3	机床装调维修工	三级	江西职业技能鉴定指导中心	选考
4	电工	三级	江西职业技能鉴定指导中心	选考

(四) 其他要求

无任何处分，如有处分需解除处分才能毕业。

十一、保障体系

(一) 师资配置保障

1. 专业教学团队

(1) 年龄结构

年龄	35-50岁	35岁以下
----	--------	-------

人数(名)	3	7
比例	30%	70%

(2) 学历(学位)结构

学历	研究生	本科	备注
人数	5	5	2位为研究生在读
比例	50%	50%	

(3) 职称结构

职称	高级	中级	初级
人数	1	8	1
比例	10%	80%	10%

(4) 双师结构

专任教师数	有职业资格教师数/比例	与本课程核心能力(数控操作、CAD/CAM 软件应用)相关的职业资格教师数/比例
10	10/100%	10/100%

(5) 专兼结构

本专业专业教师信息表

序号	授课教师	职称	学历学位	是否双师	专职/兼职	主要任教课程	备注
1	蒋风明	讲师	本科	双师	专职	数控编程、机械 cad/CAM	教研室主任
2	伍军辉	副教授	本科 硕士	双师	专职	数控编程、数控维修与诊断	专业带头人
3	辜健慧	讲师	本科 硕士	双师	专职	机械基础、机械制图与 CAD	
4	郭磊	讲师	研究生 硕士	双师	专职	机械基础、机械制图与 CAD	
5	邱志华	助教	本科	双师	专职	机械制造工艺与夹具、金工实训	
6	郑军生	讲师	本科 硕士	双师	专职	数控编程、计算机辅助设计	首席技师
7	林佳瑜	讲师	本科	双师	专职	机械制图与 CAD	
8	黄碧雯	讲师	本科	双师	专职	机械基础、公差配合与测量技术	
9	陈火文	讲师	本科 硕士	双师	专职	机械基础、气压与液压传动	
10	许庆华	讲师	本科	双师	专职	金属材料与热处理、公差配	

序号	授课教师	职称	学历学位	是否双师	专职/兼职	主要任教课程	备注
						合与测量技术	
11	张全福	副教授	本科	双师	兼职	电机拖动	教学名师
12	简讯	助理讲师	研究生硕士	双师	兼职	伺服电机应用技术	

2.教师知识、能力与素质要求

专任教师要求具有高校教师资格；具有高尚的师德，爱岗敬业，遵纪守法；具有机械制造相关专业本科及以上学历，扎实的数控技术专业相关理论功底和实践能力；具有信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究；每5年累计不少于6个月的企业实践经历。专业带头人原则上应具有副高及以上职称，能够较好地把握国内外行业、专业最新发展，能主动联系行业企业和用人单位，了解行业企业和用人单位对专业人才的实际需求，牵头组织教研工作的能力强，在本区域或本领域有一定的专业影响力。

兼职教师应具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的数控技术专业知识和丰富的实际工作经验，具有中级及以上职称，能承担课程与实训教学、实习指导等专业教学任务，主要从相关企业聘任。

（二）实验实训条件保障

1.校内实验实训条件

校内实验实训场地为专业开设的实践提供了充足的条件，具体如下。

序号	实训室名称	位置与面积	主要设备	主要开设实训项目
1	线切割实训室	实训楼 116 60M ²	线切割机	线切割加工实训
2	数控仿真机房	实训楼 107 120M ²	数控仿真软件、微型电脑	数控加工、维修仿真实训
3	机械加工实训车间	普车实训车间 360 M ²	普车、铣、磨、钻床、数控车床、数控铣床、数控维修装置	机械加工实训、数控维修实训
4	钳工实训车间	实训楼 113 120 M ²	钳工工作台	钳工加工实训
5	机电控制一体化实训室	实训楼 314 120M ²	机电一体化装置	电机拖动实训
6	机电液气一体化实训室	实训楼 313 120M ²	液压与气压传动综合实训台	液压与气动实训

2.校外实习条件

现有校外实习基地能涵盖当前本专业主流技术，可接纳一定规模的学生安排顶岗实习；能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理；能够承担对“双师型”教师的培训。实习基地有保证实习学生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障。

目前本专业已经与 1 家企业签订协议，列表如下：

序号	名称	主要实习项目
1	格特拉克江西传动系统有限公司	数控车、数控铣、数控加工中心实习

（三）管理制度保证

1.常规教学管理制度

（1）教学管理机构

学院由院长主管学院教学工作，分管教学的副院长协助分管教学工作。

全院实行二级管理。教务处代表学院全面负责教学管理。

系（部）由系主任在分管副院长领导下完成系（部）的教学、行政管理及学生管理工作，并向学院分管副院长负责。

各系（部）下设专业教研室，教研室作为教学运行基础单位，负责组织教师开展教学工作，并对工作进行监督、指导、检查和反馈。

（2）教学质量制度

为保障学校教学质量，学校制定了一系列的规章制度和管理办法，简列如下：

江西水利职业学院教师日常工作考核办法（试行）

江西水利职业学院学分制实施细则（修订）（赣水院字【2017】57号）

江西水利职业学院大学生创业教育实施方案（试行）

江西水利职业学院班级代码编制规范

江西水利职业学院课程代码编制规范

江西水利职业学院考试管理办法（修订）（赣水院字【2017】56号）

江西水利职业学院学生申请考试缓考暂行规定

江西水利职业学院课程考核工作规范

江西水利职业学院教师教学资料管理规范

江西水利职业学院大专毕业设计（论文）管理暂行规定

江西水利职业学院公共选修课程管理规定

专业带头人和课程负责人管理办法（赣水院字【2014】31号）

江西水利职业学院教研室主任管理办法（赣水院字【2014】35号）

江西水利职业学院外聘兼职教师管理暂行办法（赣水院字【2013】25号）

江西水利职业学院客座教授聘任管理暂行办法

新老教师结对帮教管理办法（试行）（赣水院字【2014】33号）

教师外出学习培训管理办法（赣水院字【2014】34号）

江西水利职业学院教师下企业实践锻炼管理办法

（3）教学过程管理方式

学院各专业教学运行基本流程为：

各系（部）根据专业人才培养方案组织安排相关教学活动。

教务处根据系（部）提供数据编排课表。

教师根据课表组织教学。

教务处公布期末考试方案。

教务处和系（部）联合组织考试。

教师阅卷和成绩录入。

2.专业建设保障制度

（1）实践教学保障措施

为保障实践教学环节的安全、教学质量和教学效果，学院对实践教学环节进行全面的過程监管，分别制定了《校内实训教学管理办法》和《校外实习教学管理办法》，相关工作概括如下：

在分管教学副院长领导下，教务处负责全院实习实训教学的组织管理工作。其主要任务是：审定实习实训课程标准；审查和协调全院的实习实训计划；配合有关系（部）规划、组织并推动实习实训前的各项准备工作；收集资料，组织经验交流，到实习实训现场检查了解工作情况，向分管教学副院长汇报全院的实习实训工作。

系（部）主任负责指导本系（部）的实习实训工作。其主要任务是：指导编制本系（部）的实训指导书、实训计划和经费预算，审定教研室指派的指导教师；督促、帮助教研室进行实习实训的各项准备工作；检查教研室对实习实训的指导工作的质量及效果；总结本系的实习实训工作经验并组织经验交流。

教研室主任对相关学生实习指导工作质量及效果负责。其主要任务是：负责组织编制实习实训课程标准、实习实训计划和经费预算；指派实习实训指导教师并检查和指导其工作，实习实训结束后组织审定学生成绩，向系主任汇报实习实训工作情况。

实习实训过程要求注意抓好“讲、演、练、导、评”五个环节：

“讲”：即指导教师根据实习实训课程标准和实习计划，向学生讲解实习实训的内容、方法和要求。讲课要有讲稿。

“演”：即演示，指导教师向学生进行操作示范表演，应边演边教。

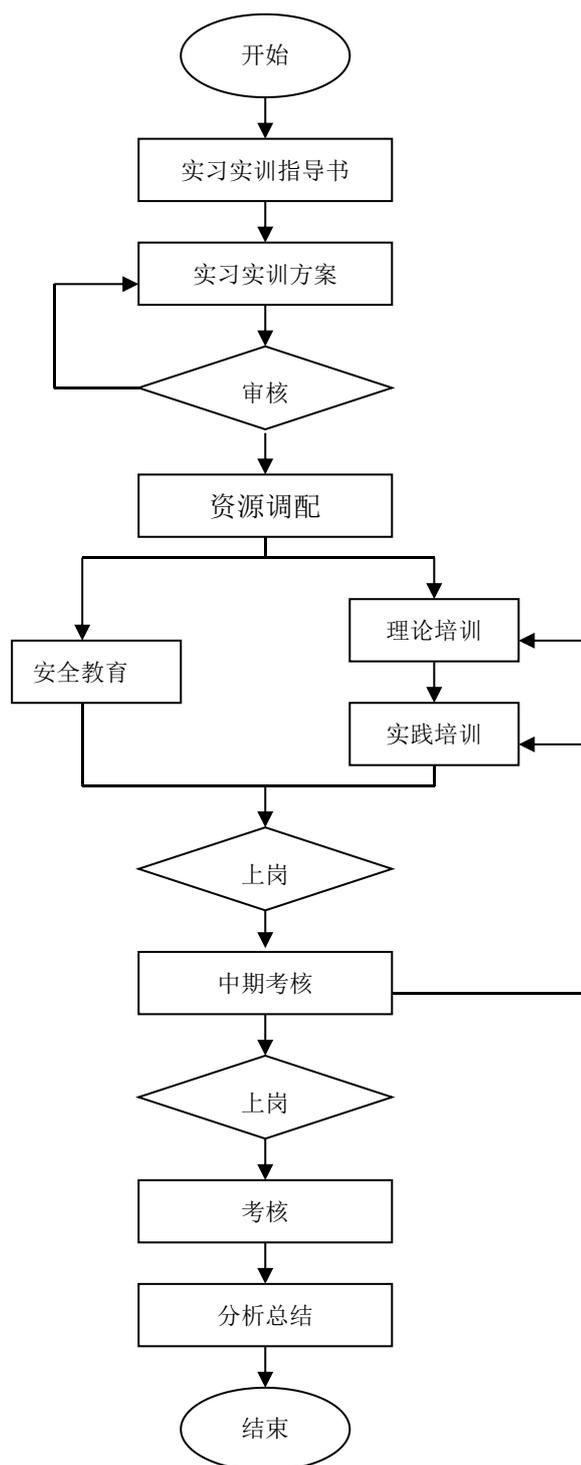
“练”：即学生自己动手操作，要求动作规范，掌握操作要领，通过自我练习把工艺技术、工作流程学到手。

“导”：即教师巡回指导，纠正学生错误的姿势和操作方法，解决学生实习过程中的具体问题。

“评”：即评议，每天或每阶段实习结束时要组织实习评议，可采取教师评议或学生互评等方式进行。评议内容主要包括：学生的纪律情况、劳动态度、工作质量、操作水平等。评议结果可作为学生实习实训成绩的评定依据。

学生在实习实训期间违反纪律或犯有其他错误时，指导教师应及时给予批评教育。对情节严重、影响极坏者，带队教师有权及时处理直至停止其实习实训，并向系（部）领导报告。

流程图如下：



(2) 课程建设保障措施

课程是专业人才培养方案实现的具体体现，学院将精品课程建设作为推进专业建设的重要基础性工作，实行课程负责人制度，制定了精品课程立项、建设规划制度，并通过一系列文件与实施，对课程建设进行全面规划，明确建设标准。加大管理力度，做到既培育精品，又确保课程整体质量和水平。

学院设立专项经费对精品课程建设项目予以立项资助，并确保资金到位。对涉及精品课程建设的实验室建设项目，优先予以落实。

学院在师资队伍建设、人才引进方面，优先考虑精品课程教学与建设所需师资。

精品课程建设和相关教学改革建设成绩被纳入学校院系考核重点指标，着重考察系(部)负责人的领导、支持与保障责任。

学院关于课程建设管理文件(部分)如下:

专业带头人和课程负责人管理办法(赣水院字【2014】31号)

教师工作量计算办法(试行)(赣水院字【2014】32号)

院系两级教学管理办法(试行)(赣水院字【2014】69号)

江西水利职业学院校级精品课程建设规范

(3) 专业教学团队建设保障措施

师资队伍的建设是深化教学改革的关键。为有效开展教学工作，在教研室管理之下，成立了数控技术专业教师团队建设，制定了专业教学团队建设标准、建设措施，为建成一个优秀的教学团队提供了制度保障。

同时为了完善教学团队的师资结构和学缘结构，学院还制定了新老师结对帮教管理办法以此鼓励教师以老带新，形成良好的教学梯队。

(4) 校企合作保障措施

为深化教学改革，促进教学活动开展，学院大力推动校企合作。通过制定校企合作章程、以校企合作联席会议的方式推动校企合作的开展。

十二、编制说明

(一) 编制依据

1.本次人才培养方案的编制工作以教育部和江西省教育厅相关文件要求为指导，由各专业通过前一教学周期的教学经验总结、以及市场调研、专业人才需求分析、实践专家研讨会等形式，全面总结和巩固学院近年来教育教学改革成果，进一步推进校企合作、工学结合的人才培养模式，构建突出职业能力培养的课程体系，在2014年制(修)订的基础上进一步完善各专业人才培养方案。

2.人才培养方案要坚持以服务为宗旨，以就业为导向，以职业能力为本位，以职业活动为核心，以学生为主体，以提高质量为重点的职业教育思想，执行新颁布的课程标准，进一步规范教学管理行为，培养具有良好职业道德，较强实践动手能力，适应行业第一线需要的高素质劳动者和技能型人才。

3.以学生能力培养为主线，完善理论教学、实践教学相结合的教学模式，优化课堂教学，强化实践教学，鼓励自主学习，突出培养学生获取运用知识与创新实践能力。

4.根据经济、科技和社会发展对人才多样性的需要和我院学科专业的不同特点，坚持分类指导，积极推进多规格、多类型、个性化的人才培养模式，为进一步完善学分制为学生自主学习提供更大的选择空间。

(二) 实施说明

本专业人才培养方案做为专业人才培养的依据，是教师教学、学生学习的指导性文件。任课教师教学需依据本方案的要求，制定相应的课程标准以保证教学效果满足数控技术专业

人才培养的要求；数控技术专业在校学生应依据本方案制定自己的学习目标和学习计划，以便系统的学习相关知识。

如专业内课程需要变更，需要经过教研室会议通过，系（部）批准并报教务处备案。如教学计划变更涉及到其它系（部），则还需要经过系（部）协商。人才培养方案课程安排整体变更不得超过总学分的 20%，人才培养方案指导思想、基本架构、主要指标变更以及课程变更学分超过 20%属于重大调整，需经过学术委员会审议。

《机械制图》课程标准

一、课程说明

课程名称	机械制图		标准简称	机械制图	
适用专业	数控技术	修读学期	1	制订时间	2018年8月
课程代码	1341020	课程学时	78	课程学分	6
课程类型	B	课程性质	必修	课程类别	专业基础课
先修课程	高等数学				
后续课程	机械制图与CAD、公差配合与测量技术				
对应职业资格证书或内容	车工				
合作开发企业	无				
执笔人	黄碧雯	合作者	无	审核人	伍军辉
制(修)定日期	2019年8月				

二、课程定位

本课程是数控专业培养高技能型人才的一门专业基础课。通过本课程的学习,使学生熟练掌握机械制图基本知识、投影作图基本知识,识图和绘图技能,为学生后续课程学习和完成课程设计与毕业设计奠定不可缺少的基础。

三、设计思路

全面提高学生的绘图及识图能力,零部件的测绘及表达方法。培养学生严谨认真的工作作风。结合专业特点引入实践教学内容。改变教学思路和教学手段,增强学生的动手能力。以能力目标为指导,基于工作过程(校企合作、工学结合、生产过程等)按项目组织整合课程内容,将机械制图国家标准、工程图绘制及识读方法和计算机绘图有机地结合在一起,以职业能力和职业素质培养为主线组织教学内容;加强实践教学环节,增加实训学时,少讲多练,以提高学生的绘图及识图能力。

四、课程培养目标

使学生掌握制图投影法的基本理论及应用,具备绘制和阅读机械图样的能力,为继续学习专业知识和职业技能打下基础。

1、专业能力

- (1) 了解国家制图标准和投影法的一些基本概念;
- (2) 掌握用正投影法图的基本理论及其应用;

- (3) 掌握正确地使用绘图仪器画图及徒手画图的方法；
- (4) 掌握点线面、基本体、切割体、相贯体、组合体的投影绘制方法
- (5) 掌握标准件的绘制方法

2、方法能力

- (1) 能正确使用绘图工具和仪器绘制规范的平面图形；
- (2) 能绘制和识读中等复杂程度的零件图和装配图；
- (3) 初步具备绘制和阅读机械图样的能力和空间逻辑思维里、形象思维能力。

3、社会能力

- (1) 明确本课程的学习目标，端正学习态度，遵守学习纪律，不断总结和改进学习方法，逐渐养成学习的自觉性和一定的自学主动性。
- (2) 培养刻苦钻研的精神，认真负责的工作态度和严谨的工作作风。
- (3) 通过学习使之具备一定的分析问题和解决问题的能力及创造性思维能力。

五、课程内容、要求及教学设计

1、在组织学生学习有关投影知识时，要变以往偏重绘图能力培养的做法为组织学生观察实物（或模型）、绘制视图、交流讨论，强化参与，重在体验。在每章节内容结束之后，应合理安排课后作业，让学生在实践的过程中逐步建立空间概念和空间想象能力。

2、课堂教学中应多采用实物、教具、模型和多媒体辅助学生学习，以增强学生的感性认识，建立空间概念，培养空间想象能力。

3、以国家最新制图标准实施教学。

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
1	机械制图基本知识及应用	<ol style="list-style-type: none"> 1、熟悉国家标准《技术制图》和《机械制图》中有关图纸幅面、图框格式、比例、字体、图线的规定； 2、理解和掌握国家标准《技术制图》和《机械制图》中有关尺寸注法的内容及常用几何图形的作图原理与方法； 3、掌握平面图形的绘制及尺寸标注的基本方法； 4、掌握绘图仪器的使用； 5、熟悉平面图形的线段分析和草图的绘制； 	<p>能运用国家标准用绘图工具绘制平面图形及标注尺寸。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、掌握制图仪器及用品的使用。 2、了解尺寸标注的基本规则与方法。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、培养具有良好的职业道德和爱岗敬业精神。 2、培养学生乐于思考、敢于实践、做事认真的工作作风 3、培养学生好学、严谨、谦虚的学习态度 4、培养学生健康向上、不畏难、不怕苦的工作态度 	14
2	正投影法与常见形体的三视图	<ol style="list-style-type: none"> 1、熟悉正投影的投影特点； 2、掌握三视图的形成及投影规律； 3、掌握基本体的形体特点、投影特征及投影图的绘制。 4、掌握点、线、面的投影规律及投影特征； 5、掌握基本体表面取点、取线的方法。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、会识读三视图 2、会绘制基本体的三面投影； 	<p>培养初步空间想象能力和思维能力</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、培养具有良好的职业道德和爱岗敬业精神。 2、培养学生乐于思考、敢于实践、做事认真的工作作风 3、培养学生好学、严谨、谦虚的学习态度 4、培养学生健康向上、不畏难、不怕苦的工作态度 	22

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
3	组合体视图	<ol style="list-style-type: none"> 1、掌握特殊位置平面截切平面立体和曲面立体的截交线画法； 2、掌握两圆柱正交和同轴回转体相贯的相贯线和立体投影的画法； 3、掌握组合体的形体分析法和组合体的组合形式； 4、熟悉组合体的三视图画法和尺寸标注； 5、掌握识读组合体三视图的方法和步骤； 	<ol style="list-style-type: none"> 1、能绘制组合体的截交线和相贯线； 2、能对组合体进行形体分析，并绘制和看懂组合体的三视图； 3、会标注组合体三视图的尺寸。 	培养初步空间想象能力和思维能力	<ol style="list-style-type: none"> 1、培养具有良好的职业道德和爱岗敬业精神。 2、培养学生乐于思考、敢于实践、做事认真的工作作风 3、培养学生好学、严谨、谦虚的学习态度 4、培养学生健康向上、不畏难、不怕苦的工作态度 	20
4	机件的表达方法	<ol style="list-style-type: none"> 1、理解视图、剖视图、断面图及其图画法的概念、标注方法、读图和画图方法； 2、掌握以主、俯、左视图为主的视图及局部视图、斜视图的画法及标注； 3、掌握剖视图（用单一平面剖切）、断面图的画法和标注，能看懂机件的视图、剖视图及断面图； 4、理解各种表达方案的表达方法； 	<ol style="list-style-type: none"> 1、能绘制和识读视图、剖视图和断面图； 2、会其他表达方法的应用； 	<ol style="list-style-type: none"> 1、学会机件图样表达方法的选用原则 2、能够识读机件图样常用的表达方法 	<ol style="list-style-type: none"> 1、培养具有良好的职业道德和爱岗敬业精神。 2、培养学生乐于思考、敢于实践、做事认真的工作作风 3、培养学生好学、严谨、谦虚的学习态度 4、培养学生健康向上、不畏难、不怕苦的工作态度 	12

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
5	常用件与标准件的表达方法	1、初步查表选用和明确规定标记。 2、识别常用件和标准件基本标记、符号和参数。	1、螺纹紧固件的连接画法及螺纹紧固件的查表选用和规定标记。 2、常用件和标准件的规定画法及标记。	1、掌握螺纹的形成、要素、种类、规定画法、标注、螺纹上的常见结构和螺纹的测绘。	1、培养具有良好的职业道德和爱岗敬业精神。 2、培养学生乐于思考、敢于实践、做事认真的工作作风 3、培养学生好学、严谨、谦虚的学习态度 4、培养学生健康向上、不畏难、不怕苦的工作态度	10
合计		讲授 36 学时、实践 38 学时、复习与习题课 4 学时，共 78 学时				

（二）课程学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	机械制图的基础知识与技能		学时 14
学习要求	1. 一般掌握常用绘图工具的使用方法。 2. 熟悉机械制图国家标准及相关规定。 3. 初步具备几何作图、尺寸分析与标注、绘制简单的平面图形的能力。 4. 初步掌握徒手画图的一般方法与技巧。		
任务分解	任务 1	《机械制图》国家标准的基本规定；	
	任务 2	用绘图工具绘制平面图；	
	任务 3	平面图形的分析与画法	
	任务 4	练习圆弧连接、椭圆近似画法、综合的平面图形的画法	

学习单元情境设计			
单元名称	正投影法与常见形体的三视图		学时 22
学习要求	1、熟悉正投影的投影特点； 2、掌握三视图的形成及投影规律； 3、掌握基本体的形体特点、投影特征及投影图的绘制。 4、掌握点、线、面的投影规律及投影特征； 5、掌握基本体表面取点、取线的方法。		
任务分解	任务 1	正投影的投影特点	
	任务 2	三视图的形成及投影规律	
	任务 3	点的投影	
	任务 4	线的投影	
	任务 5	面的投影	
	任务 6	几何体的投影	

学习单元情境设计			
单元名称	组合体视图		学时 20
学习要求	1、掌握特殊位置平面截切平面立体和曲面立体的截交线画法； 2、掌握两圆柱正交和同轴回转体相贯的相贯线和立体投影的画法； 3、掌握组合体的形体分析法和组合体的组合形式； 4、熟悉组合体的三视图画法和尺寸标注； 5、掌握识读组合体三视图的方法和步骤；		
任务分解	任务 1	组合体的形体分析	

	任务 2	组合体的画法
--	------	--------

学习单元情境设计			
单元名称	机件表达方法		学时
学习要求	1、理解视图、剖视图、断面图及其图样画法的概念、标注方法、读图和画图方法； 2、掌握以主、俯、左视图为主的基本视图及局部视图、斜视图的画法及标注； 3、掌握剖视图（用单一平面剖切）、断面图的画法和标注，能看懂机件的视图、剖视图及断面图； 4、理解各种表达方案的表达方法；		
任务分解	任务 1	基本视图	
	任务 2	剖视图	
	任务 3	其他表达方法	

学习单元情境设计			
单元名称	常用件与标准件的表达		学时
学习要求	1. 掌握螺纹要素和螺纹紧固件的规定画法，并能正确识读； 2. 掌握直齿圆柱齿轮的计算、画法、尺寸注法及其啮合画法。 3. 了解键连接、销连接的种类，能正确识读各种键连接、销连接的画法与标注。 4. 了解滚动轴承的简化画法和规定画法以及标记格式，能正确识读。 5. 了解圆柱螺旋压缩弹簧的画法、尺寸注法以及标记格式，能正确识读。		
任务分解	任务 1	螺纹及螺纹联接的画法	
	任务 2	键联接和销联接的画法	
	任务 3	滚动轴承的画法	
	任务 4	普通圆柱齿轮的画法	

六、课程考核与评价

1、本课程考核分为平时成绩、实践成绩和期末成绩三个部分，分别占总评成绩的 30%、40%、30%。

列表如下：

总评成绩	平时成绩		实践成绩	期末成绩
	出勤	平时作业		
100%	10%	20%	40%	30%
小计	30%		40%	30%

(1) 平时成绩包括：出勤、平时作业、实践操作

出勤占总成绩 10%。迟到、早退一次扣 1 分，缺勤一次扣 5 分。正常请假不扣分。

平时作业占总成绩 20%，共计 5 次，另有一次调研报告。五次作业每次 15 分计算，调研报告按 25 分计算。

作业成绩等级分 A、B、C、D 四类。独立完成、书写工整，结论正确为 A；独立完成、书写工整，结论有少量错误为 B；书写笔记难以辨认，结论有较多错误为 C；作业不完整为 D。

实践操作占总成绩 40%。共计 10 次实训、实践。独立完成为 A，在他人指导下完成为 B。

(2) 期末成绩为理论考试成绩。考试方式为考试。试卷中含超纲题目分值不低于 3 分，不高于 10 分。

2、考核组织

- (1) 建立和完善试题库
- (2) 由任课教师在试题库中抽取试题，并组建试卷
- (3) 学生必须严格按照考核标准要求完成

七、教材及相关资源

推荐教材：

金大鹰《机械制图》（第 4 版）北京，机械工业出版社，2014

按照“工学结合”的总体思路，以岗位技能培养为目标，确立“教、学、做”一体化的教学模式。本课程建议将教材内容进行整合，可考虑采用将讲课内容与实践内容合为一体的一体化教材。最好采用适合自己的自编教材。

八、任课教师要求

该课程授课教师要求具有大专以上学历，有较为丰富的教学及实践经验，获得国家认可的教育资格证书，并具有一定的企业实践经验。

九、教学实训场所

需配备制图室。

十、其它说明

开设本课程的专业，可以根据本专业的要求，在本标准的基础上对授课内容及课时分配进行调整。

附件 1:

江西水利职业学院授课计划审批表

系部: 机电工程系 教师姓名: \ 学年上学期

专业	数控技术	课程	机械制图	班级	考核方式	考核形式
培养目标:	掌握用正投影法图示空间物体的基本理论和方法。掌握正确使用绘图仪器画图 和徒手画图的方法, 并具有较高的绘图技能和技巧; 能根据国家标准的规定, 运 用所学的基本理论、基本知识和基本技能, 绘制和识读中等复杂程度的零件图和 装配图; 培养和发展学生的空间想象能力; 培养学生具有耐心细致的工作作风和 严肃认真的工作态度以及团队协作能力、沟通交流能力。					
学时/项目	总学时	理论学时	比例	实践学时	比例	
计划学时	78	40	51%	38	49%	
本课程实际学时	\	\	\	\	\	本课程实际学时
教材及教学参考书: (名称、版本、主编、出版社) 《机械制图》(多学时) 第3版 机械工业出版社 胡建生主编 《机械制图》习题册 (多学时) 第3版 机械工业出版社 胡建生主编						
教研室主任审核意见:			系(部)主任审核意见:			
签名: _____ 年 ____ 月 ____ 日			签名: _____ (公章) _____ 年 ____ 月 ____ 日			

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
1	2	绪论; 1-1 制图工具准备	明确本课程学习目标, 培养学生学习兴趣, 做好学习准备	准备好制图相关器材	PPT, 制图工具等	
1	2	1-2 制图的基本规定 (图幅、比例、字体、图线)	了解制图相关规定, 掌握标准字体书写方法, 掌握制图图线的线型并能通过尺规作图规范画出	字体综合练习 (练习册 1-3)、图线画法 (练习册 4)	PPT, 制图工具等	
1	2	1-3 尺寸注法	掌握尺寸标注方法, 能读懂各尺寸含义	尺寸注法 (练习册 5), 综合练习: A4 图纸作图 (练习册 6)	PPT, 制图工具等	
2	2	1-4 几何作图 (等分作图)	掌握圆周等分尺规作图方法, 练习使用制图工具	等分圆周 (练习册 7), A4 图纸作图: 三、四、五、六、八等分	PPT, 制图工具等	注意填写标题栏
2	2	1-4 几何作图 (圆弧连接)	掌握圆弧连接尺规作图方法, 熟练使用制图工具	圆弧连接 (练习册 8-9), 综合练习: A4 图纸作图 (练习册 11 题 3)	PPT, 制图工具等	

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
2	2	1-5 平面图形的画法	掌握平面尺规作图方法	平面图形画法 (练习册 11 题)	PPT, 制图工具等	
3	2	实训: 综合练习: A4 图纸作图	通过练习, 能画出较为完整且规范的平面图形	平面图形(书 23: 图 1-38)	PPT, 制图工具等	
3	2	2-1 投影法的基本概念; 2-2 三视图	理解投影法的概念, 掌握三视图体系的建立	练习册 13-15	PPT, 制图工具等	
3	2	2-2 三视图	掌握三视图之间的关系, 能读懂简单三视图	补画图线(练习册 16、17)(分层 18)	PPT, 制图工具等	
4	2	2-2 三视图	通过练习加深对三视图的理解和掌握	轴测图画三视图 (练习册 19)	PPT, 制图工具等	
4	2	实训: 综合练习: A4 图纸作图	进一步加强手工制图能力	测画三视图(练习册 20 题 4, 比例 5:1)	PPT, 制图工具等	
4	2	2-3 点的投影	掌握点的投影规律, 能看懂点投影三视图, 分析点的位置	点的投影(练习册 22-24)	PPT, 制图工具等	
5	2	2-5 平面的投影	掌握面的投影规律, 能看懂面投影三视图, 快速判断出特殊位置平面	平面投影(练习册 28-30)	PPT, 制图工具等	

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
5	2	2-4 直线的投影	掌握直线的投影规律, 能看懂直线投影三视图, 快速判断出特殊位置直线的投影	直线投影 (练习册 25-27)	PPT, 制图工具等	
5	2	第二章 1~5 小节综合练习及讲解	通过练习及讲解加深对 1~5 小节内容的理解和掌握	练习册 34、35, 练习册 36 (分层 37、38)	PPT, 制图工具等	
6	2	2-6 几何体的投影	掌握几何体的投影规律, 能看懂简单几何体	几何体分析 (练习册 32-33)	PPT, 制图工具等	
6	2	2-7 识读一面视图; 2-8 几何体	能读懂几何体视图, 通过两个视图想象出另一个视图	画轴测图 (练习册 39 题 3)	PPT, 制图工具等	
6	2	第二章综合练习	通过练习及讲解加深对第二章内容的理解和掌握		PPT, 制图工具等	
7	2	3-1 截交线	掌握截交线的定义及形成方法, 掌握截交线画法, 能画出平面立体的截交线	练习册 42 题 1、2	PPT, 制图工具等	
7	2	3-1 截交线	熟练掌握截交线画法, 能画出曲面立体的截交线	练习册 44	PPT, 制图工具等	
7	2	3-2 相贯线	掌握相贯线的定义及形成方法, 掌握相贯线画法, 能画出平面立体的相贯线	练习册 46 题 1、47, 练习册 48 题 2	PPT, 制图工具等	

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
8	2	3-2 相贯线	熟练掌握相贯线画法, 能画出曲面立体的相贯线	练习册 49	PPT, 制图工具等	
8	2	4-1 组合体的形体分析; 4-2 组合体视图画法练习	会分析组合体的构成, 能画出简单组合体三视图	组合体视图 (练习册 51)	PPT, 制图工具等	
8	2	4-2 组合体视图画法练习	熟练组合体三视图画法	练习册 52、54, 组合体绘图练习 (练习册 53 题 3)	PPT, 制图工具等	
9	2	实训: 组合体绘图练习	通过练习, 熟练掌握组合体三视图画法	练习册 53 题 3	PPT, 制图工具等	
9	2	4-3 组合体的尺寸标注	掌握组合体尺寸标注方法, 能看懂读图	尺寸标注 (练习册 59-61)	PPT, 制图工具等	
9	2	4-4 读组合体	能读懂组合体, 并画出组合体三视图	练习册 65-67	PPT, 制图工具等	
10	2	实训: 组合体综合练习	通过练习及讲解, 进一步掌握组合体读图及画图方法	练习册 70 题 1、3, 71 题 2, 72, 综合练习: A4 图纸作图 (练习册 63 题 1)	PPT, 制图工具等	

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
10	2	5-1 视图	掌握基本视图等几种视图关系，能读懂各种视图	基本视图（练习册 78 题 1）	PPT, 制图工具等	
10	2	5-2 剖视图	能读懂剖视图，能画简单剖视图	练习册 83 题 1（1、2）	PPT, 制图工具等	
11	2	5-2 剖视图 2	能读懂剖视图，能画简单剖视图	练习册 83 题 1（1、2）	PPT, 制图工具等	
11	2	实训：剖视图练习	通过练习，能较为熟练地画出剖视图	练习册 85、86 题 1，综合练习：A4 图纸作图（练习册 97 题 4）	PPT, 制图工具等	
11	2	5-3 其他表达方式			PPT, 制图工具等	
12	2	第五章 机件表达方式综合训练	掌握机件综合表达方法，同时复习上学期内容	练习册 5-21-1	PPT, 制图工具等	
12	2	第六章 常用零件特殊表示法-1	熟悉螺纹及螺纹紧固件的画法	练习册 104-108	PPT, 制图工具等	
12	2	第六章 常用零件特殊表示法-2	熟悉齿轮、键连接、销连接及滚动轴承的画法	练习册 109	PPT, 制图工具等	

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
13	2	第六章 常用零件特殊表示法-3	熟悉齿轮、键连接、销连接及滚动轴承的画法	练习册 110	PPT, 制图工具等	
13	2	机动				
13	2	学期总复习	通过复习, 梳理和巩固本学期所学内容		PPT, 制图工具等	

《机械制图与 CAD》课程标准

一、课程说明

课程名称	机械制图与 CAD		标准简称	机械制图与 CAD	
适用专业	数控技术	修读学期	2	制订时间	2018 年 8 月
课程代码	1341220	课程学时	90+44	课程学分	6+2
课程类型	B	课程性质	必修	课程类别	专业基础课
先修课程	机械制图				
后续课程	机械制造工艺与夹具、金属材料与热处理				
对应职业资格证书或内容	无				
合作开发企业	无				
执笔人	黄碧雯	合作者	无	审核人	伍军辉
制（修）定日期	2019 年 8 月				

二、课程定位

本课程是数控专业培养高技能型人才的一门专业基础课。通过本课程的学习，使学生熟练掌握机械制图基本知识、投影作图基本知识，识图和绘图技能、能够用 CAD 绘制零件图和装配图。同时，为后续课程学习和完成课程设计与毕业设计奠定不可缺少的基础。

三、设计思路

根据“以就业为导向、以服务为宗旨”的职业教育目标，基于工作过程（校企合作、工学结合、生产过程等）按项目组织整合课程内容，将机械制图国家标准、工程图绘制及识读方法和计算机绘图有机地结合在一起，以职业能力和职业素质培养为主线组织教学内容；加强实践教学环节，结合专业特点引入实践教学内容，增加实训学时，少讲多练，全面提高学生的绘图及识图能力，以及零部件的测绘及表达方法。培养学生严谨认真的工作作风。改变教学思路和教学手段，增强学生的动手能力。重点提高计算机绘图能力，并使之有效的服务于课堂教学。

四、课程培养目标

1、专业能力

- （1）进一步熟练和巩固正确地使用绘图仪器画图及徒手画图的方法；
- （2）掌握零件图和装配图的绘制与识图的基本知识
- （3）掌握用计算机绘图和几何图形的分析方法；

- (4) 能读懂图样上技术要求
- (5) 掌握标准件（键、销、螺纹、轴承）的构造、查表、规定标记和画法

2、能力目标

- (1) 能正确使用绘图工具和仪器绘制规范的平面图形；
- (2) 能绘制和识读中等复杂程度的零件图和装配图；
- (3) 熟练识读机件的视图，包括结构、尺寸等；
- (4) 掌握用 CAD 绘图的方法，具备用 CAD 测绘零件图和装配图的能力。

3、素质目标

- (1) 明确本课程的学习目标，端正学习态度，遵守学习纪律，不断总结和改进学习方法，逐渐养成学习的自觉性和一定的自学主动性。
- (2) 培养刻苦钻研的精神，耐心细致的工作作风和严谨的工作态度。
- (3) 通过学习使之具备一定的分析问题和解决问题的能力及创造性思维能力。

五、课程内容、要求及教学设计

通过本课程的学习，学生应具有掌握以 AutoCAD 为平台，绘制机械零件图的基本技能；为今后从事机电相关工作奠定理论基础和实践技能。另一方面培养学生将专业设计需求与 AutoCAD 软件功能有机结合的能力，掌握用 AutoCAD 工具表达、传递、交流工程信息的方法。通过运用 CAD 软件各类命令，绘制零件图、装配图等训练，培养学生专业能力、社会能力和方法能力。

机械制图部分多采用多媒体辅助教学为主要教学手段，个别章节利用黑板与多媒体结合。教学上主要采用启发式、互动式、精讲多练等多种教学方法结合。CAD 绘图部分采用教师演示讲解和学生上机练习相结合的教学方法。在教学过程中，教师应将基础知识和实例想结合，要求学生及时、独立完成作业，以达到巩固所学内容之目的。

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
1	零件图	<p>了解零件图的基本内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、掌握零件图尺寸基准的选择原则及常用尺寸基准 2、掌握表面粗糙度的概念与标注方法 3、掌握形状公差、位置公差的符号与标注 4、理解公差、配合、偏差的概念 5、掌握识读零件图的一般方法和步骤 6、掌握查阅工程制图国家标准的方法。 7、掌握查阅工程制图国家标准的方法。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能根据需要合理选择零件的表达方案。 2. 能正确识读零件图中的尺寸，能合理标注零件图尺寸。 3. 能正确识读和理解表面粗糙度标注及各项代号的含义； 4. 能正确识读公差与配合的有关标注；能正确识读形状公差、位置公差的符号与标注。 5. 能识别常见的工艺结构，能正确识读常见金属材料牌号。 6. 能正确识读典型零件的零件图。 7. 能独立查阅工程制图相关国家标准。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、初步具备读懂零件图各项技术要求的能力 2、具备测量并绘制简单零件的能力 	<ol style="list-style-type: none"> 1、培养具有良好的职业道德和爱岗敬业精神。 2、培养乐于思考、敢于实践、做事认真的工作作风 3、培养好学、严谨、谦虚的学习态度 4、培养学生健康向上、不畏难、不怕苦的工作态度 	16

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
2	装配图	1、掌握装配图的表达方法； 2、掌握装配图上的尺寸和技术要求的标注； 3、了解装配图中零、部件的序号及明细表； 4、掌握装配图的工艺结构； 5、熟悉用计算机由零件图画装配图的方法。	1、会用图样表达装配体； 2、会标注装配图的尺寸、技术要求； 3、能读懂中等复杂程度的装配图。 4、能用绘制紧固组件装配图。	1、初步有绘制和阅读拆画简单机械装配图的能力 2、锻炼理论联系实际的能力	1、培养具有良好的职业道德和爱岗敬业精神。 2、培养乐于思考、敢于实践、做事认真的工作作风 3、培养好学、严谨、谦虚的学习态度 4、培养健康向上、不畏难、不怕苦的工作态度	14
3	AUTO CAD 基础知识与绘图环境设置	1. 初步掌握 AutoCAD 2014 中文版操作环境； 2. 了解 AutoCAD 2014 中文版绘图流程。	1. AutoCAD 的基本功能； 2. AutoCAD 2014 的计算机配置； 3. AutoCAD 2014 的界面组成； 4. 图形文件保存与加密方法。	1、掌握 AutoCAD 软件的功能及应用 2、正确操作 AutoCAD 软件 3、正确保存 CAD 文件	1、具备严谨的工作意识,形成良好的设计操作习惯,培养学习兴趣。 2、具有克服困难的信心和决心,从战胜困难、实现目标、完善成果中体验喜悦。 3、培养团队协作精神。	12

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
4	基本绘图命令	1、绘制直线、射线、构造线、矩形、正多边形； 2、绘制圆、圆弧、椭圆、椭圆弧； 3、修订云母线、样条曲线、点、图案填充命令	1.掌握 AutoCAD 2014 中文版基本绘图命令各的输入方法、命令提示的内容及含义； 2.各绘图命令的应用及其应用技巧。 3. 能够独立完成教师布置的全部练习题。	能用 AUTO CAD 基本绘图命令绘制要求的图形	1、具备严谨的工作态度，形成良好的设计操作习惯，培养学习兴趣。 2、具有克服困难的信心和决心，从战胜困难、实现目标、完善成果中体验喜悦。 3、培养团队协作精神。	12
5	图形编辑命令	1、掌握图像编辑命令：选择对象、删除、复制、移动、旋转 2、掌握图形编辑命令：镜像、偏移、阵列、修剪、延伸、拉伸、拉长、缩放 3、掌握图形编辑命令：打断、合并、圆角、倒角、分解	1.掌握 AutoCAD 2014 中各编辑命令的输入方法、命令提示内容及含义； 2. 各编辑命令的应用及其应用技巧。 3. 能够独立完成教师布置的全部练习题。	1、能用 AUTO CAD 图形编辑命令绘制要求的图形 2、能灵活选择和应用不同的图形编辑命令，让绘图更加简便快捷	1、具备严谨的工作态度，形成良好的设计操作习惯，培养学习兴趣。 2、具有克服困难的信心和决心，从战胜困难、实现目标、完善成果中体验喜悦。 3、培养团队协作精神。	16

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
6	文字、尺寸标注与表格	1、掌握文字样式、标注样式及表格样式的设置方法及规则 2、掌握尺寸标注基本步骤和方法 3、掌握文字标注写基本步骤和方法 4、掌握表格插入基本步骤和方法	1. 尺寸标注规则； 2. 图样中尺寸类型，尺寸标注样式的设置； 3. 尺寸标注相关命令及其命令的输入方法、命令参数的含义、各命令的应用，尺寸编辑； 4. 正确标注机械图样中的尺寸。 5. 掌握表格的插入方法	1、能独立进行尺寸标注，并标注正确无误，符合《机械制图》相关标准 2、能选择正确的文字样式进行注写 3、能按要求插入正确的表格，并设置表格的格式	1、具备严谨的工作态度，形成良好的设计操作习惯，培养学习兴趣。 2、具有克服困难的信心和决心，从战胜困难、实现目标、完善成果中体验喜悦。 3、培养团队协作精神。	8
7	用 CAD 绘制零件图和装配图	1、掌握零件图和装配图绘制的技术要求及基本方法步骤 2、具备用 CAD 绘制较为复杂图形的能力	1、能读懂并正确抄绘图形 2、具备用 CAD 绘制较为复杂图形的能力	1、独立操作，完成图形绘制 2、正确标注尺寸及其他相关要求	1、具备严谨的工作态度，形成良好的设计操作习惯，培养学习兴趣。 2、具有克服困难的信心和决心，从战胜困难、实现目标、完善成果中体验喜悦。 3、培养团队协作精神。	12

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
8	制图综合实训	<p>1、熟悉机械 CAD 制图国家标准；总结绘制零件图和装配图的方法和技巧；掌握零件图和装配图中尺寸标注、尺寸公差、形位公差、粗糙度等技术要求的标注方法；探索机械制图的画法和技巧。</p> <p>2、熟练图层的建立、常用的文字样式和尺寸标注样式的设定；了解样板图的作用，练习创建样板图并应用于零件图和装配图的绘制；通过一周的集中使用，进一步加深对 AutoCAD 绘图操作的掌握</p>	<p>1、能测绘出中等难度的零件草图</p> <p>2、能初步绘制出装配图草图</p> <p>3、熟练运用 CAD 将绘制成标准图形</p>	<p>1、正确设置绘图环境</p> <p>2、正确使用量具</p> <p>3、掌握图形绘制方法，能参与组内配合，并独立完成分配的任务</p>	<p>1、具备严谨的工作态度，形成良好的设计操作习惯，培养学习兴趣。</p> <p>2、具有克服困难的信心和决心，从战胜困难、实现目标、完善成果中体验喜悦。</p> <p>3、培养团队协作精神。</p>	44
合计		讲授 36 学时、实践 50 学时+44 学时，复习与习题 4 学时，共 90+44 学时				

(二) 课程学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	零件图		学时
	16		
学习要求	1、了解零件图的基本内容 2、掌握零件图尺寸基准的选择原则及常用尺寸基准 3、掌握表面粗糙度的概念与标注方法 4、掌握形状公差、位置公差的符号与标注 5、理解公差、配合、偏差的概念 6、掌握识读零件图的一般方法和步骤 7、掌握查阅工程制图国家标准的方法。		
任务分解	任务 1	零件图内容	
	任务 2	尺寸公差	
	任务 3	形位公差	
	任务 4	表面粗糙度	

学习单元情境设计			
单元名称	装配图		学时
	14		
学习要求	1、掌握装配图的表达方法； 2、掌握装配图上的尺寸和技术要求的标注； 3、了解装配图中零、部件的序号及明细表； 4、掌握装配图的工艺结构； 5、熟悉用计算机由零件图拼画装配图的方法。		
任务分解	任务 1	装配图的表达方法	
	任务 2	装配图的尺寸标注	
	任务 3	装配图画法	
	任务 4	识读装配图	

学习单元情境设计			
单元名称	AUTO CAD 基础知识与绘图环境设置		学时
	12		
学习要求	1. 初步掌握 AutoCAD 2014 中文版操作环境； 2. 了解 AutoCAD 2014 中文版绘图流程。		
任务分解	任务 1	了解 Auto CAD2014 用户界面，学习用四种命令的输入方法	
	任务 2	练习二维绘图命令的应用（直线. 射线. 构造线. 多段线. 圆. 圆弧. 椭圆. 椭圆弧. 矩形. 正多边形. 点及图案填充）；	
	任务 3	练习设置网格捕捉. 栅格显示和正交参数；	

	任务 4	练习对象捕捉参数设置，并利用自动追踪、极轴追踪和对象捕捉精确绘制平面图形；
--	------	---------------------------------------

学习单元情境设计			
单元名称	基本绘图命令		学时 12
学习要求	1、绘制直线、射线、构造线、矩形、正多边形； 2、绘制圆、圆弧、椭圆、椭圆弧； 3、修订云母线、样条曲线、点、图案填充命令		
任务分解	任务 1	练习直线、射线、构造线、矩形、正多边形的绘制	
	任务 2	练习基本绘图命令的使用；	
	任务 3	练习图案填充命令的使用；	

学习单元情境设计			
单元名称	图形编辑命令		学时 16
学习要求	1、掌握图像编辑命令：选择对象、删除、复制、移动、旋转 2、掌握图形编辑命令：镜像、偏移、阵列、修剪、延伸、拉伸、拉长、缩放 3、掌握图形编辑命令：打断、合并、圆角、倒角、分解		
任务分解	任务 1	练习图像编辑命令：选择对象、删除、复制、移动、旋转	
	任务 2	练习图形编辑命令：镜像、偏移、阵列、修剪、延伸、拉伸、拉长、缩放	
	任务 3	练习图形编辑命令：打断、合并、圆角、倒角、分解	

学习单元情境设计			
单元名称	文本标注与尺寸标注		学时 8
学习要求	1、掌握设置文字样式的方法，能够设置符合“GB”的文字样式； 2、了解尺寸标注的规则与尺寸标注的组成； 3、掌握创建与设置尺寸标注样式的方法； 4、掌握各种类型尺寸标注的基本方法。		
任务分解	任务 1	练习文字样式的设置；	
	任务 2	练习尺寸标注样式的设置；	
	任务 3	练习各种类型尺寸标注方法：线性标注、对齐标注、角度标注、直径标注、半径标注、连续标注、基线标注、引线标注等；	

学习单元情境设计			
单元名称	用 CAD 绘制零件图和装配图		学时 12

学习要求	1、掌握零件图和装配图绘制的技术要求及基本方法步骤 2、具备用 CAD 绘制较为复杂图形的能力	
任务分解	任务 1	练习零件图绘制
	任务 2	练习装配图绘制

学习单元情境设计			
单元名称	制图综合实训		学时 44
学习要求	1、熟悉机械 CAD 制图国家标准；总结绘制零件图和装配图的方法和技巧；掌握零件图和装配图中尺寸标注、尺寸公差、形位公差、粗糙度等技术要求的标注方法；探索机械制图的画法和技巧。 2、熟练图层的建立、常用的文字样式和尺寸标注样式的设定；了解样板图的作用，练习创建样板图并应用于零件图和装配图的绘制；通过一周的集中使用，进一步加深对 AutoCAD 绘图操作的掌握		
任务分解	任务 1	测量并绘制一级减速器零件图草图及装配图草图	
	任务 2	用 CAD 绘制零件图及装配图并打印出图	

六、课程考核与评价

1、本门课程为专业基础课程，为考试科目，在学期末进行理论及实操闭卷考试。学生成绩为百分制，由平时成绩、实训成绩和期末成绩三部分组成，分别占总评成绩的 30%、40%、30%。

列表如下：

总评成绩	平时成绩		实训成绩	期末成绩
	出勤	平时作业		
100%	10%	20%	40%	30%
小计	30%		40%	30%

(1) 平时成绩包括：出勤、平时作业、实践操作

出勤占总成绩 10%。迟到、早退一次扣 1 分，缺勤一次扣 5 分。正常请假不扣分。

平时作业占总成绩 20%，作业次数按照本学期教师教学需求来进行布置，但不得少于 6 次。作业每缺一次扣 5 分。

作业成绩等级分 A、B、C、D 四类。独立完成、书写工整，结论正确为 A；独立完成、书写工整，结论有少量错误为 B；书写笔记难以辨认，结论有较多错误为 C；作业不完整为 D。

实训成绩为等级制，在教务系统成绩录入时由系统自动换算为百分制成绩。

(2) 期末成绩为理论考试成绩。考试方式为闭卷。试卷中含超纲题目分值不低于 3 分，不高于 10 分。

2、考核组织

- (1) 建立和完善试题库
- (2) 由任课教师在试题库中抽取试题，并组建试卷
- (3) 学生必须严格按照考核标准要求完成

七、教材及相关资源

推荐教材：

金大鹰《机械制图》（第 4 版）北京，机械工业出版社，2014

按照“工学结合”的总体思路，以岗位技能培养为目标，确立“教、学、做”一体化的教学模式。本课程建议将教材内容进行整合，可考虑采用将讲课内容与实践内容合为一体的一体化教材。最好采用适合自己的自编教材。

八、任课教师要求

该课程授课教师要求具有大专以上学历，有较为丰富的教学及实践经验，获得国家认可的教育资格证书，并具有一定的企业实践经验。

九、教学实训场所

- 1、AUTO CAD 教学地点为机房，需配备多媒体。
- 2、装配图及零件图的绘制需配备制图教室

十、其它说明

开设本课程的专业，可以根据本专业的要求，在本标准的基础上对授课内容及课时分配进行调整。

附件 1:

江西水利职业学院授课计划审批表

系部: 机电工程系 教师姓名: \ 第一学年下学期

专业	数控技术	课程	机械制图与 CAD	班级	考核方式	考核形式
培养目标:	1、掌握用计算机绘图和几何图形的分析方法； 2 掌握零件图和装配图的绘制与识图的基本知识； 3、掌握 CAD 相关工作界面及图层等辅助绘图工具使用方法； 4、掌握二维绘图命令、标注命令及图形编辑使用方法				<input checked="" type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 考试	纯理论 <input type="checkbox"/> 纯实践 <input checked="" type="checkbox"/> 理论+实践
学时/项目	总学时	理论学时	比例	实践学时		
计划学时	90	40	44%	50	56%	
本课程实际学时	\	\	\	\	\	在上方框中打√
教材及教学参考书: (名称、版本、主编、出版社) 《机械制图》(多学时)第3版 机械工业出版社 胡建生主编 《机械制图》习题册(多学时)第3版 机械工业出版社 胡建生主编						
教研室主任审核意见:			系(部)主任审核意见:			
签名: _____ 年 ____ 月 ____ 日			签名: _____ 年 ____ 月 ____ 日 (公章)			

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
1	2	机械制图：第七章 零件图-尺寸公差-1	掌握零件图的视图选择原则及尺寸标注方法	练习册 117-119	PPT	
1	4	CAD：项目一 CAD 基础知识	了解 CAD 的用途、掌握图形文件的管理，学习点坐标的输入方法	图 1-30~33	PPT 及上机	
2	2	机械制图：第七章 零件图-尺寸公差-2	掌握尺寸公差相关知识	练习册 118-119	PPT	
2	4	CAD：项目二 绘图辅助工具	巩固点坐标的输入方法，学习精确绘图工具及图形显示控制，图形显示控制及图形信息查询功能	图 2-32~37、课后练习 1~4	PPT 及上机	
3	2	机械制图：第七章 零件图-形位公差-1	掌握形位公差相对知识	练习册 120	PPT	
3	4	CAD：项目三 绘图环境	巩固精准绘图工具的使用，通过练习做到能正确选择辅助工具。掌握图形单位和图形界限的设置命令的输入方式，删除命令，选择编辑对象的方法	绘图环境设置	PPT 及上机	
4	2	机械制图：第七章 零件图-形位公差-2	掌握形位公差相对知识	练习册 121	PPT	

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
4	4	CAD: 项目四 二维图形绘制 1-1	巩固文字样式及标注样式设置; 掌握线、圆弧、曲线等二维图形绘制命令的操作方法	图 4-1、图 4-17、图 4-19、图 4-21、图 4-53、图 4-54	PPT 及上机	
5	2	机械制图: 第七章 零件图-表面粗糙度-1	熟悉表面粗糙度相对知识, 了解零件上常见的工艺结构	练习册 115	PPT	
5	4	CAD: 项目四 二维图形绘制 1-2	掌握分解、修剪、延伸等图形编辑方法, 掌握复制、镜像、偏移等图形编辑命令, 理解移动、旋转、拉伸等图形编辑命令	图 4-55—图 4-58	PPT 及上机	
6	2	机械制图: 第七章 零件图-表面粗糙度-2	熟悉表面粗糙度相对知识, 了解零件上常见的工艺结构	练习册 116	PPT	
6	4	CAD: 项目五 二维图形绘制 2-1	编辑菜单与夹点编辑	图 5-42—图 5-46、图 5-47—图 5-50	PPT 及上机	
7	2	机械制图: 第七章 零件图-识读零件图	学会试读零件图, 能看懂读懂图	练习册 132-133	PPT	
7	4	CAD: 项目五 二维图形绘制 2-2	学会多线、修订云线、徒手画线等命令的操作方法	图 5-52	PPT 及上机	
8	2	机械制图: 第七章 实训: 零件图读图练习	学会试读零件图, 能看懂读懂图	练习册 134-135	PPT	

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
8	4	CAD: 项目五 二维图形绘制 2-3	掌握圆环、椭圆及点的画法以及点样式的设置	图 5-52	PPT 及上机	
9	2	机械制图: 第八章 装配图-1	了解装配图的作用及表达方法; 掌握装配图的尺寸标注及技术要求	练习册 136-137	PPT	
9	4	CAD: 项目六 图样绘制	学会打断与合并、倒角与圆角命令的操作方法, 理解多段线及样条曲线的编辑方法, 理解对象特性编辑的功能, 学会特性编辑的方法	图 6-41	PPT 及上机	
10	2	机械制图: 第八章 装配图-2	学会试读装配图, 能读懂装配图要求并知道如何拆画零件图	练习册 140	PPT	
10	4	CAD: 项目六 图样绘制-2	学会打断与合并、倒角与圆角命令的操作方法, 理解多段线及样条曲线的编辑方法, 理解对象特性编辑的功能, 学会特性编辑的方法	图 6-42	PPT 及上机	
11	2	机械制图: 第八章 装配图-3	学会试读装配图, 能读懂装配图要求并知道如何拆画零件图	练习册 140	PPT	
11	4	CAD: 项目七 文字、尺寸、表格-1	掌握文字及尺寸的标注及编辑方法	图 7-57、图 7-58	PPT 及上机	
12	2	机械制图: 第八章 装配图-4	学会试读装配图, 能读懂装配图要求并知道如何拆画零件图	练习册 141	PPT	

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
12	4	CAD:项目七 文字、尺寸、表格-2	掌握表格样式的设置、创建、编辑方法	图 7-59、图 7-60	PPT 及上机	
13	2	机械制图：第八章 装配图-5	学会试读装配图，能读懂装配图要求并知道如何拆画零件图	练习册 142	PPT	
13	4	CAD：项目八 图块	掌握块创建与块插入的基本方法，掌握动态块的基本操作	图 8-34—图 8-36	PPT 及上机	
14	2	机械制图：第八章 装配图-5	学会试读装配图，能读懂装配图要求并知道如何拆画零件图	练习册 142	PPT	
14	4	CAD：项目九 工程图绘制；项目十 图形输出	学会工程图绘图环境的设置要点，认识工程图的绘制顺序及内容，理解模型空间与图纸空间的区别及使用方法，了解布局的创建及使用方法	图 9-22、图 9-31、图 9-39	PPT 及上机	
15	2	复习答疑				
15	2	复习答疑				

制图综合实训授课计划

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
1	4	布置测绘任务，分组并分发器具。	掌握实训任务及目的，掌握更多知识的获取方法；熟悉实训内容，为后面学习做准备	布置测绘任务，分组到模型室分发模型、量具和工具；阅读测绘指导书；利用手机等浏览器查询并了解齿轮减速器的作用、结构及特点。	减速器、绘图工具、电脑、投影仪	
1	4	拆卸部件	熟悉装配图的表达方法及装配图的内容；进一步巩固所学知识	继续绘制装配示意图，基本完成装配图的绘制。	减速器、绘图工具、电脑、投影仪	
1	6	拆卸部件，测绘草图	了解减速器的结构和工作原理；进一步巩固制图所学知识，进一步加强手工制图能力	拆卸各部件，熟悉齿轮减速器的结构和工作原理、并绘制装配示意图。	减速器、绘图工具、电脑、投影仪	
1	4	绘制零件草图	进一步巩固制图所学知识，进一步加强手工制图能力	基本完成手工绘制零件图草图及装配图，并核实修改，确保其正确	减速器、绘图工具、电脑、投影仪	
1	4	画装配示意图	复习机件的表达方法，进一步加深对零件图的掌握	由装配图拆画零件图，要求尺寸正确，表达方式合理准确	减速器、绘图工具、电脑、投影仪	
2	4	上机绘制零件图	加深对零件图的掌握及CAD绘图的掌握	完成零件图绘制	上机	

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
			握			
2	6	上机绘制零件图	掌握 CAD 的基本操作；能正确使用绘图辅助工具，绘制出正确的图形	根据手绘零件图草图，用 CAD 软件绘制成正式图纸（A4）	上机	
2	4	上机绘制装配图	学会用 CAD 绘制装配图	装配图图形绘制	上机	
2	4	上机绘制装配图	熟练掌握 CAD 的使用	完成装配图绘制及标注、注释	上机	
2	4	检查修改输出图形，整理上交实训报告	掌握图形输出方法。并养成爱护设备、诚实守信的良好工作作风。	检查、核对和修改。将装配体回装完好，归还齿轮油泵、量具和工具。	上机	

附件 2:



江西水利职业学院

JIANGXI WATER RESOURCES INSTITUTE

机电一体化专业

制图综合实训

实 训 指 导 书

机电工程系机制教研室

二〇一八年八月

目录

一、 实训目的.....	77
二、 仪器设备工具材料.....	77
三、 主要内容和原理.....	77
四、 实训步骤.....	78
五、 思考题或总结.....	79
六、 其他（评分标准）	79

一、 实训目的

通过为期 2 周的实践环节，达到以下教学目的：

1、熟悉机械 CAD 制图国家标准；总结绘制零件图和装配图的方法和技巧；掌握零件图和装配图中尺寸标注、尺寸公差、形位公差、粗糙度等技术要求的标注方法；探索机械制图的画法和技巧。

2、熟练图层的建立、常用的文字样式和尺寸标注样式的设定；了解样板图的作用，练习创建样板图并应用于零件图和装配图的绘制；通过一周的集中使用，进一步加深对 AutoCAD 绘图操作的掌握。

二、 仪器设备工具材料

1、学校借用工具：

减速器，游标卡尺，钢直尺，活动扳手，梅花起子，老虎钳，电脑

2、个人自备工具：

图板、图纸、圆规、三角板、铅笔、橡皮擦、小刀、胶带纸等

三、 主要内容和原理

1、一级齿轮减速器工作原理

一级圆柱齿轮减速器是通过装在箱体内的一对啮合齿轮的转动，动力从一轴传至另一轴，实现减速的，减速器有两条轴系——两条装配线，两轴分别由滚动轴承支承在箱体上，采用过渡配合，有较好的同轴度，从而保证齿轮啮合的稳定性。端盖嵌入箱体内，从而确定了轴和轴上零件的轴向位置。装配时只要修磨调整环的厚度，就可使轴向间隙达到设计要求。

2、齿轮减速器结构

箱体采用分离式，沿两轴线平面分为箱座和箱盖，二者采用螺栓连接，这样便于装修。为了保证箱体上安装轴承和端盖的孔的正确形状，两零件上的孔是合在一起加工的。装配时，它们之间采用两锥销定位，销孔钻成通孔，便于拔销。

箱座下部为油池，内装机油，供齿轮润滑。齿轮和轴承采用飞溅润滑方式，油面高度通过油面观察结构观察。通气塞是为了排放箱体內的挥发气体，拆去小盖可检视齿轮磨损情况或加油。油池底部应有斜度，放油螺塞用于清洗放油，其螺孔应低于油池底面，以便放尽机油。

箱体前后对称，两啮合齿轮安置在该对称平面上，轴承和端盖对称分布在齿轮的两侧。箱体的左右两边有四个成钩状的加强肋板，作用为起吊运输。

3、减速器的拆卸顺序

箱体和箱盖通过六个螺栓连接，拆下六个螺栓即可将箱盖取下，对于两轴系零件，整个取下该轴，即可一一拆下各零件。其它各部分拆卸比较简单。拆卸零件不要用硬东西乱敲，以防敲毛敲坏零件，影响装配复原。对于不可拆的零件，如过渡配合或过盈配合的零件则不要轻易拆下。对拆下的零件应妥善保管，以免丢失。

4、减速器的装配示意图

装配示意图是在机器或部件拆卸过程轴测图所画的记录图样，是绘制装配图和重新进行装配的依据。它所表达的内容主要是各零件之间的相对位置、装配与连接关系、传动路线和工作情况等。在全面了解后，可以画出部分装配示意图。只有在拆卸之后才能显示出零件间的装配关系，因此应该一边拆卸，一边补充、完成装配示意图。

绘制装配示意图应注意的问题

(1) 示意图一般用正投影法绘制，并且大多数只画一个图形，所有零件尽可能地集中在一个视图上。如果表达不完整，也可增加图形，但各图形间必须符合投影规律。

(2) 为了使图形表达更加清晰，通常是把测绘部件假想成透明体，即画外形轮廓，又画内部结构。

(3) 有些零件如轴、轴承、齿轮等，应按国家标准中的规定表示。如果没有规定符号则该零件用单线条画出它的大体轮廓，以显示其形体的基本特点。

(4) 在装配示意图上编出零件序号，其编号最好按拆卸顺序排列，并且列表填写序号、零件名称、数量、材料等。

(5) 两相邻零件的接触面或配合面之间应画出间隙，以示区别。

5、测绘零件及画零件草图

零件是根据实物，通过目测估计各部分的尺寸比例，徒手画出的零件图(即徒手目测图)，然后在此基础上把测绘的尺寸数字填入图中。

零件草图按下列步骤绘制：

(1) 了解零件的作用，分析零件的结构，确定试图表达方案。

(2) 在草图上画图框、简易标题栏，画视图的中心线、轴线和基准线，画各视图的外形轮廓。注意各视图间要留有标注尺寸等内容的地方。

(3) 根据确定的视图表达方案，画全视图，剖视等，擦去多余图线，校对后描深。注意视图必须分画底稿和描深两步进行。仔细检查不要漏画细部结构。如倒角、小圆孔、圆角等，但铸造上的缺陷不应反应在视图上。

(4) 考虑并画出标注零件尺寸的全部尺寸界线和尺寸线。标注尺寸时，可再次检查零件结构形状是否表达完整、清晰。

(5) 测量零件尺寸，并逐个填写尺寸数字，注写零件表面粗糙度代号。填写标题栏。最后完成零件草图。

四、实训步骤

1、分组拆装减速器，熟悉减速器各零部件及结构；

2、测量并绘制减速器装配图草图及零件图草图

3、根据草图，使用 CAD 绘制相应的图纸

4、撰写实训报告

五、总结

制图综合实训课程是机电一体化专业的重要的专业基础课程，它是理论联系实际的一个重要教学环节，通过对一级减速器测绘的教学实践，学生可以把所学的基本理论、基本知识和基本技能应用到实际测绘中去，从而进一步提高学生的分析能力、图示能力、空间想象能力及绘图的实际技能。同时，通过一周的 AUTO CAD 集中练习，让学生进一步熟练 CAD 绘图软件的操作，提高学生的实践能力和创新能力。

六、其他（评分标准）

1、提交成果

实训结束后应交下列作业，否则实训成绩不及格。

- (1) 实训心得一份（手写，字数不限）
- (2) A4 纸打印的 cad 图纸（同时提交电子版图纸）。

2、成绩考核及评定：

由实训指导教师对实训成果进行检评打分，实训成绩按照考勤 50%、实训成果 50%的比例评定，评定结果为等级制，分别是：优、良、中、及格、不及格。

《机械基础》课程标准

一、课程说明

课程名称	机械基础		标准简称	机械基础	
适用专业	数控技术	修读学期	第一学期	制订时间	2018年8月
课程代码	1341200	课程学时	78	课程学分	6
课程类型	B	课程性质	必修	课程类别	专业基础课
先修课程	无				
后续课程	公差配合与测量技术、液压与气压传动				
对应职业资格证书或内容	无				
合作开发企业	无				
执笔人	郭磊	合作者	无	审核人	伍军辉
制(修)定日期	2019年8月				

注：1.课程类型（单一选项）：A类（纯理论课）/B类（理论+实践）/C类（纯实践课）

2.课程性质（单一选项）：必修课/专业选修课/公共选修课

3.课程类别（单一选项）：公共基础课/专业基础课/专业核心课

4.合作者：须是行业企业人员，如果没有，则填无

二、课程定位

本课程是机电一体化技术专业基础课程、专业必修课程。课程定位于高等职业教育，强调对学生进行专业思维能力、专业实践能力和动手能力的培养。为毕业就业机械类产品的设计、开发、制造、维护保养等岗位提供必要的理论基础。教学内容的安排以“必需、够用”为度的原则构件，呈现课程内容的针对性和应用性。着重培养学生分析问题能力、解决问题的能力以及创新能力，发展学生专业思维和专业应用能力。

三、设计思路

1. 以专业教学计划培养目标为依据，以岗位需求为基本出发点，以学生发展为本位，设计课程内容。

2. 让学生在了解常用机构及机械零部件的基本知识及设计方法和设计理论的基础上，能进行简单机械及传动装置的设计，培养学生初步解决工程实际问题的能力。

3. 在课程实施过程中，充分利用课程特征，加大学生工程体验和情感体验的教学设计，激发学生的主体意识和学习兴趣。

四、课程培养目标

通过本课程的学习，使学生获得正确分析、使用和维护机械的基本知识、基本理论及基本技能，初步具备运用手册设计简单机械的能力，为下一步学习机械加工相关知识奠定必要

的基础。

1. 专业能力：

- 1.1 掌握常用平面连杆机构、凸轮机构、其他常用机构、带传动链传动、齿轮机构、蜗杆传动轮系、连接、轴和轴承机构运动原理，设计及选型方法。
- 1.2 掌握对简单机械装置进行选择和简单计算技能。
- 1.3 具有设计较为简单的机械传动方案的能力。
- 1.4 掌握典型机械结构、工作原理。并初步具有绘图、安装、调试和维护的技能。
- 1.5 熟练选择、使用、维护常用机电装备的能力。
- 1.6 具有对常用零件选用的能力。
- 1.7 培养学生作为机电专业人员必须具备的专业基本知识和基本技能。
- 1.8 培养学生搜集资料、阅读资料和利用资料的能力。
- 1.9 培养学生的自学能力。

2. 方法能力：

- 2.1 培养学生谦虚、好学的能力。
- 2.2 培养学生勤于思考、刻苦钻研、实事求是、勇于探索的良好品质。
- 2.3 培养学生勤于思考、做事认真的良好作风。
- 2.4 培养学生自学能力与自我发展能力。
- 2.5 培养学生创新能力。
- 2.6 培养学生良好的职业道德。

3. 社会能力：

- 3.1 培养学生互相帮助、互相学习、团队协作、乐业敬业的工作作风。
- 3.2 培养学生分析问题、解决问题的能力。
- 3.3 培养学生的自我管理、自我约束能力。
- 3.4 培养学生的环保意识、质量意识、安全意识。

五、课程内容、要求及教学设计

《机械基础》是高职院校机械类各专业与近机类专业学生必修的一门重要的专业基础课，将机械基础、机械原理与机械设计的内容有机地结合在一起，它以机械中常用机构和通用零件为基础，为培养学生处理一般工程问题的能力和学习有关后继课程、专业课程打下基础。课程知识掌握的程度直接影响到后续课程的学习。通过本课程的学习，可以使学生掌握常用机构和通用零件的基本理论和基本知识，初步具有分析、设计能力，并获得必要的基本技能训练，同时注意培养学生正确的设计思想和严谨的工作作风，为学习有关专业课程以及参与技术改造奠定必要的基础。根据生产一线对机电一体化 数控专业 模具专业应用型高技能岗位人才的基本技能和知识能力的要求，结合职业岗位群的特征，将传统的以知识为主线构建的学科型课程模式，转变为以能力为主线、以任务引领知识、以生产过程组织教学的职业课程模式。按工作过程组织教学，将工作任务设计成“学习项目”。

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
1	机械设计概述	掌握机械零件的失效形式、设计计算准则、机械常用材料的选择以及机械摩擦与润滑	培养学生对机械设计初步认识及设计中主要注意问题	<p>(1) 培养学生勤于思考、刻苦钻研、实事求是、勇于探索的良好品质。</p> <p>(2) 培养学生勤于思考、做事认真的良好作风。</p> <p>(3) 培养学生谦虚、好学的能力。</p>	<p>(1) 培养学生互相帮助、互相学习、团队协作、敬业的工作作风。</p> <p>(2) 培养学生分析问题、解决问题的能力。</p> <p>(3) 培养学生的自我管理、自我约束能力。</p>	4
2	机械设计中力学基础	掌握部分理论力学、材料力学部分基础知识	培养学生对实际机械设备力学分析能力	<p>(1) 培养学生勤于思考、刻苦钻研、实事求是、勇于探索的良好品质。</p> <p>(2) 培养学生勤于思考、做事认真的良好作风。</p> <p>(3) 培养学生谦虚、好学的能力。</p>	<p>(1) 培养学生互相帮助、互相学习、团队协作、敬业的工作作风。</p> <p>(3) 培养学生分析问题、解决问题的能力。</p> <p>(3) 培养学生的自我管理、自我约束能力。</p>	20

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
3	常用机构简介	掌握平面四杆机构及其演化、凸轮机构	培养学生对平面四杆机构及其演化机构、凸轮机构的认识；对机构简图绘制及自由度的计算	<p>(1)培养学生勤于思考、刻苦钻研、实事求是、勇于探索的良好品质。</p> <p>(2)培养学生自学能力与自我发展能力。</p> <p>(3)培养学生创新能力。</p> <p>(4)培养学生良好的职业道德。</p>	<p>(1)培养学生互相帮助、互相学习、团队协作、乐业敬业的工作作风。</p> <p>(4)培养学生分析问题、解决问题的能力。</p> <p>(3)培养学生的自我管理、自我约束能力。</p> <p>(4)培养学生的环保意识、质量意识、安全意识。</p>	8
4	机械连接	掌握机械连接结构校核计算	培养学生对螺纹连接、铆接、焊接、胶结认识校核计算	<p>(1)培养学生勤于思考、刻苦钻研、实事求是、勇于探索的良好品质。</p> <p>(2)培养学生自学能力与自我发展能力。</p> <p>(3)培养学生创新能力。</p> <p>(4)培养学生良好的职业道德。</p>	<p>(1)培养学生互相帮助、互相学习、团队协作、乐业敬业的工作作风。</p> <p>(5)培养学生分析问题、解决问题的能力。</p> <p>(3)培养学生的自我管理、自我约束能力。</p> <p>(4)培养学生的环保意识、质量意识、安全意识。</p>	8

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
5	机械传动	掌握齿轮传动、带传动、链传动等结构设计及校核计算	培养学生对传动机构的认识、校核计算	(1)培养学生勤于思考、刻苦钻研、实事求是、勇于探索的良好品质。 (2)培养学生自学能力与自我发展能力。 (3)培养学生创新能力。 (4)培养学生良好的职业道德。	(1)培养学生互相帮助、互相学习、团队协作、乐业敬业的工作作风。 (6)培养学生分析问题、解决问题的能力。 (3)培养学生的自我管理、自我约束能力。 (4)培养学生的环保意识、质量意识、安全意识。图表等书写表达能力	16
6	轮系设计	掌握轮系的设计	培养学生对轮系认识与设计能力	(1)培养学生勤于思考、刻苦钻研、实事求是、勇于探索的良好品质。 (2)培养学生自学能力与自我发展能力。 (3)培养学生创新能力。 (4)培养学生良好的职业道德。	(1)培养学生互相帮助、互相学习、团队协作、乐业敬业的工作作风。 (7)培养学生分析问题、解决问题的能力。 (3)培养学生的自我管理、自我约束能力。 (4)培养学生的环保意识、质量意识、安全意识。	6

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
7	轴的设计	掌握轴的设计校核	培养学生对轴的认识与校核计算能力	(1)培养学生勤于思考、刻苦钻研、实事求是、勇于探索的良好品质。 (2)培养学生自学能力与自我发展能力。 (3)培养学生创新能力。 (4)培养学生良好的职业道德。	(1)培养学生互相帮助、互相学习、团队协作、乐业敬业的工作作风。 (8)培养学生分析问题、解决问题的能力。 (3)培养学生的自我管理、自我约束能力。 (4)培养学生的环保意识、质量意识、安全意识。	8
8	常用零部件的介绍与选型	掌握轴轴承、联轴器、离合器、制动器、弹簧等常用零部件的使用场合与选型	培养学生查手册对常用零部件选型的能力以及	(1)培养学生勤于思考、刻苦钻研、实事求是、勇于探索的良好品质。 (2)培养学生自学能力与自我发展能力。 (3)培养学生创新能力。 (4)培养学生良好的职业道德。	(1)培养学生互相帮助、互相学习、团队协作、乐业敬业的工作作风。 (9)培养学生分析问题、解决问题的能力。 (3)培养学生的自我管理、自我约束能力。 (4)培养学生的环保意识、质量意识、安全意识。	8
合计 讲授 60 学时、实践 16 学时、复习与习题课 2 学时，共 78 学时						

（二）课程学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	机械设计概述		学时 4
学习要求	掌握机械零件的失效形式、设计计算准则、机械常用材料的选择以及机械摩擦与润滑		
任务分解	任务 1	掌握机械设计一般过程	
	任务 2	机械零部件常用材料与失效形式和设计计算准则	
	任务 3	机械零件的工艺性及机械中摩擦、润滑	

学习单元情境设计			
单元名称	平面机构的静力分析		学时 6
学习要求	掌握对平面结构的力学分析方法		
任务分解	任务 1	平面机构的静力分析	
	任务 2	平面力系的平衡	

学习单元情境设计			
单元名称	机械零件的工作能力分析		学时 14
学习要求	掌握机械零件拉压、弯曲、扭转、剪切等变形方式的分析与校核		
任务分解	任务 1	零件在拉伸、压缩、剪切、挤压、扭转、弯曲作用下工作能力分析	
	任务 2	零件在组合变形情况下工作能力分析	

学习单元情境设计			
单元名称	常用机构		学时 8
学习要求	掌握平面连杆机构工作原理图绘制、自由度计算、四杆机构参数及演化、凸轮机构		
任务分解	任务 1	颚式破碎机平面机构简图绘制	
	任务 2	平面连杆机构参数分析及自由度分析计算	
	任务 3	凸轮机构设计	

学习单元情境设计			
单元名称	螺纹连接和螺旋传动		学时 4
学习要求	掌握螺纹应用、形成、类型与相关参数，螺纹预紧防松，螺纹的结构强度设计计算		
任务分解	任务 1	螺纹应用场合、螺纹的加工方法、螺纹的参数介绍	
	任务 2	螺纹的预紧与防松方法	
	任务 3	螺纹的强度计算与螺栓结构设计	

学习单元情境设计			
单元名称	机械连接		学时 4
学习要求	掌握铆接、焊接、胶结、轴毂的连接		
任务分解	任务 1	掌握平键、楔键、花键连接的结构特点和应用	
	任务 2	了解过盈配合连接的结构、特点和应用	
	任务 3	了解不可拆卸连接中铆接、焊接、胶结	

学习单元情境设计			
单元名称	齿轮传动		学时 12
学习要求	了解齿轮传动，能对直齿圆柱轮、斜齿圆柱齿轮、涡轮蜗杆等简单机构进行设计、装配		
任务分解	任务 1	齿轮传动的类型、特点及应用以及直齿轮的主要参数和几何尺寸计算	
	任务 2	直齿轮、斜齿轮	
	任务 3	涡轮蜗杆	

学习单元情境设计			
单元名称	轮系		学时 6
学习要求	掌握轮系的传动比计算和转向确定		
任务分解	任务 1	定轴轮系传动比计算	
	任务 2	行星轮系传动比计算	
	任务 3	减速器	

学习单元情境设计			
单元名称	其他传动机构		学时 4

学习要求	掌握带传动、链传动、摩擦轮传动	
任务分解	任务 1	带传动的类型、结构及 V 带传动
	任务 2	摩擦轮传动
	任务 3	链传动

学习单元情境设计				
单元名称	轴		学时	8
学习要求	轴类型、材料、结构设计及强度校核			
任务分解	任务 1	轴的类型与材料结构设计		
	任务 2	轴的强度计算机设计实例分析		

学习单元情境设计				
单元名称	轴承		学时	4
学习要求	掌握轴测的类型参数、及选型			
任务分解	任务 1	轴承类型及应用场合		
	任务 2	轴承选型		
	任务 2	轴承相关设计计算		

学习单元情境设计				
单元名称	轴承		学时	4
学习要求	掌握联轴器、离合器、制动器工作原理			
任务分解	任务 1	联轴器的类型结构及功能		
	任务 2	离合器的类型结构及功能		
	任务 3	制动器的类型结构及功能		

六、课程考核与评价

本课程考核分为平时成绩、实践成绩和期末成绩三个部分，分别占总评成绩的 30%、40%、30%。

列表如下：

总评成绩	平时成绩		实践成绩	期末成绩
	出勤	平时作业		

100%	10%	20%	40%	30%
小计	30%		40%	30%

(1) 平时成绩包括：出勤、平时作业、实践操作

出勤占总成绩 10%。迟到、早退一次扣 1 分，缺勤一次扣 5 分。正常请假不扣分。

平时作业占总成绩 20%，共计五次。五次作业每次 20 分计算。

作业成绩等级分 A、B、C、D 四类。独立完成、书写工整，结论正确为 A；独立完成、书写工整，结论有少量错误为 B；书写笔记难以辨认，结论有较多错误为 C；作业不完整为 D。

实践操作占总成绩 40%。共计 4 次实训、实践。独立完成为 A，在他人指导下完成为 B。

(2) 期末成绩为理论考试成绩。考试方式为开卷。试卷中含超纲题目分值不低于 3 分，不高于 10 分。

七、教材及相关资源

推荐教材：罗红专、易传佩主编《机械设计基础》，机械工业出版社出版。

八、任课教师要求

要求：本科以上学历、具有一年以上授课经历、具有机械专业背景，有一定企业产品设计及项目实施经验。

九、教学实训场所

教学楼投影教室

十、其它说明

无

附件 1:

江西水利职业学院授课计划审批表

系部: 机电工程系 教师姓名: \ \学年\学期

专业	数控技术	课程	机械基础			班级	考核方式	考核形式
培养目标:	让学生在了解常用机构及机械零部件的基本知识和设计方法与设计理论的基础上, 能进行简单机械及传动装置的设计, 培养学生初步解决工程实际问题的能力							
学时/项目	总学时	理论学时	比例	实践学时	比例			
计划学时	78	62	79%	16	21%			
本课程实际学时	\	\	\	\	\	在上列方框中打√		
教材及教学参考书: (名称、版本、主编、出版社) 李海萍主编《机械设计基础》, 机械工业出版社出版								
教研室主任审核意见:			系(部)主任审核意见:					
签名: _____ 年 月 日			签名: _____ (公章) 年 月 日					

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
1	2.0	机械设计概述 1	掌握机械零件的失效形式、设计计算准则	课堂练习	无	无
1	2.0	机械设计概述 2	掌握机械常用材料的选择以及机械摩擦与润滑	课堂练习	无	无
1	2.0	静力学基础	掌握静力学相关基础知识	书本 P13 1-12	无	无
2	2.0	平面力系	掌握机械工程中的力学问题及平面机构的静力分析方法	书本 P30 2-4 2-5	无	无
2	2.0	摩擦与自锁	掌握摩擦与自锁问题分析方法	书本 P57 4-4 4-6	无	无
2	2.0	杆件的内力分析 1	掌握杆件变形时内力分析方法	课堂练习	无	无
3	2.0	杆件的内力分析 2	掌握杆件变形时内力计算方法	书本 P74 5-15	无	无
3	2.0	应力与变形分析 1	掌握胡克定律及其使用方法	课堂练习	无	无

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
3	2.0	应力与变形分析 2	掌握应力与变形相关计算方法	书本 P117 6-6 6-7	无	无
4	2.0	组合变形的强度计算	掌握杆件在组合变形情况下受力分析及计算方法	书本 P128 7-7 7-8	无	无
4	2.0	压杆稳定	掌握压杆稳定的概念及计算方法	课堂练习	无	无
4	2.0	循环应力	掌握循环应力作用下构建分析方法	书本 P146 9-4 9-10	无	无
5	2.0	平面机构运动简图	掌握运动副分类与平面机构运动简图绘制方法	书本 P160 10-9	无	无
5	2.0	平面机构自由度计算	掌握平面机构自由度计算方法	书本 P160 10-10	无	无
5	2.0	平面连杆机构	掌握平面连杆机构设计方法	书本 P176 11-15 11-16	无	无
6	2.0	凸轮机构	掌握凸轮机构机构设计方法	书本 P191 12-8	无	无

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
6	2.0	渐开线直齿圆柱齿轮传动分析	掌握渐开线直齿圆柱齿轮相关设计参数选型方法	课堂练习	无	无
6	2.0	渐开线直齿圆柱齿轮强度计算	掌握渐开线直齿圆柱齿轮强度计算方法	课堂练习	无	无
7	2.0	渐开线斜齿轮传动分析	掌握渐开线斜齿轮相关设计参数选型方法	课堂练习	无	无
7	2.0	渐开线斜齿轮强度计算	掌握渐开线斜齿轮强度计算方法	课堂练习	无	无
7	2.0	锥齿轮传动分析及计算	掌握锥齿轮强度计算方法	课堂练习	无	无
8	2.0	蜗杆传动	掌握锥齿轮及蜗轮蜗杆传动原理与设计方法	课堂练习	无	无
8	2.0	定轴轮系	掌握定轴轮系传动比计算方法	书本 P254 15-7	无	无
8	2.0	行星轮系	掌握行星轮系传动比计算方法	书本 P255 15-16	无	无

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
9	2.0	课堂答疑及练习	解决定轴轮系、行星轮系相关问题	无	无	无
9	2.0	带传动	掌握带传动设计方法	课堂练习	无	无
9	2.0	链传动	掌握传动设计方法	课堂练习	无	无
10	2.0	其他常用机构	掌握棘轮机构、槽轮机构设计方法	课堂练习	无	无
10	2.0	机械连接方式 1	掌握螺纹连接设计计算方法	课堂练习	无	无
10	2.0	机械连接方式 2	掌握螺纹键连接设计计算方法	课堂练习	无	无
11	2.0	机械连接方式 3	掌握其他连接方式结构设计方法	课堂练习	无	无
11	2.0	轴承选型及机构设计	掌握轴承类型与选型方法	课堂练习	无	无

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
11	2.0	轴承相关计算	掌握轴承相关计算方法	课堂练习	无	无
12	2.0	轴结构设计	掌握轴结构设计方法	书本 P339 20-12	无	无
12	2.0	轴的强度计算	掌握轴强度计算方法	课堂练习	无	无
12	2.0	减速器装配图设计	掌握减速器装配图设计绘制方法	课堂练习	无	无
13	2.0	其他常用零部件	掌握常用零部件参数及选型方法	课堂练习	无	无
13	2.0	复习	复习	课堂练习	无	无
13	2.0	机动	机动	课堂练习	无	无

《液压与气压传动》课程标准

一、课程说明

课程名称	液压与气压传动		标准简称	无	
适用专业	数控技术	修读学期	第二学期	制订时间	2018年8月
课程代码	1342020	课程学时	64	课程学分	4
课程类型	B	课程性质	必修课	课程类别	专业基础课
先修课程	机械基础 电机与拖动				
后续课程	毕业实习				
对应职业资格证书或内容	电工四级				
合作开发企业	天煌教仪				
执笔人	刘洪林	合作者	无	审核人	伍军辉
制(修)定日期	2019年8月				

二、课程定位

本课程是数控技术专业基础课程。无论对学生的思维素质、创新能力、科学精神以及在工作中解决实际问题的能力的培养，还是对后继课程的学习，都具有十分重要的作用。它是研究液压与气压传动作为一种基本的传动形式的理论基础和实际运用。这门技术与其它传动形式有不可比拟的优势而应用广泛，以优良的静态、动态性能成为一种重要的控制手段，在自动化控制领域具有重要的实际应用价值。该课程实现了本专业的培养目标，满足了机电类教育人才的要求，是专业教学必不可少的重要组成部分。

三、设计思路

总目标：科技素养与方法论、知识与应用的整合发展，作为电气自动化系统的执行环节，重点学习液压与气动的使用，充分利用液压与气动相对于电力拖动的优点。

目标的四个方面：液压流体力学基础、液压与气压元件、液压与气压基本回路、液压与气压典型系统。

实现目标的学习领域：液压与气压传动工作原理、系统组成、各组成元件的工作原理和结构特点及在系统中的应用、基本回路、典型系统分析、系统设计。以学习液压为主，气压为辅。

四、课程培养目标

通过本课程的学习，使学生较系统地掌握液压气动技术的基本原理和实际应用。获得基本的理论知识、方法和必要的应用技能；认识到这门技术的实用价值，增强应用意识；逐步培养学生学习专业知识的能力以及理论联系实际的能力，为学习后继课程和进一步学习现代科学技术打下专业基础；同时培养学生的创新素质和严谨求实的科学态度以及自学能力。

1、专业能力

(1) 通过学习,使学生较系统地掌握液压气动技术基础知识,掌握液压与气压传动工作原理及系统组成,掌握部分元气件的结构特点和工作原理及运用,掌握部分元器件的设计计算,掌握分析基本回路的方法,了解设计系统和排除故障的方法等。

(2) 通过学习,使学生获得基本的液压气动技术理念和必要的应用技能。同时通过对典型系统的功能分析、总结和阐述等认知活动,培养独立思考能力、创新意识和严谨求实的科学态度,培养自行设计系统的能力。

2、方法能力

通过不同形式的探究活动、自主学习,体验科技发现和创造的历程,发展抽象思维和辩证逻辑思维。

认识《液压与气压传动》的研究学习的基本方法,逐步学会从不同的角度提出问题,解决问题,并能初步学会运用所学知识和技能解决问题,发展应用意识。养成严谨求实的科学态度以及质疑和独立思考的学习习惯。

3、社会能力

通过该课程的学习,了解该技术在机械设备中的应用与发展,进一步了解我国液压与气动技术的国情,向国际先进技术学习,把握这一技术的发展趋势。

感悟该技术在自动化控制系统中的重要作用,进一步认识该技术的科学价值、应用价值。

培养学生的创新素质和严谨求实的科学态度、精神、形成科学的世界观。

在教学过程中,实现上述课程目标是一个不可分割、相互交融、相互渗透的连续过程和有机整体。在掌握知识的过程中,既有能力的训练,也有方法的了解和运用,更有态度、情感 and 价值观的体验与培养。掌握知识不是课程学习的唯一和最终目标,而是全面提高专业素养的基础和载体。

五、课程内容、要求及教学设计

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
1	液压传动概述	掌握液压与气压传动基本概念、基本工作原理及其主要组成；了解液压与气压传动的优缺点以及液压油的特性和选择；了解液压与气压传动与机械传动、电气传动相比所具有的优点与缺点以及气压传动系统与液压传动系统相比所具有的优点和缺点；掌握液压油选用的要求和原则。	了解液压与气动在自动化行业的使用	学会归纳整理，能够进行比较分析	培养学生沟通、团队协作能力；培养学生质量、成本安全意识	4
2	液压油及液压、流体力学基础	1、液体静力学方面掌握液体的压力、压力分布、压力的表示方法与压力传递。 2、液体动力学方面掌握液体动力学的基本概念、连续性方程、伯努利方程和动量方程。 3、掌握液体的压力损失的形式、孔口流量与缝隙流量的计算。 4、气体静力学方面掌握理想气体静力学方程，热力学第一定律，静态气体的状态变化。 5、气体动力学方面掌握气体流动的基本概念，基本方程，气体管道的阻力计算，气体的通流能力。 6、液击冲击和空穴现象方面掌握液击冲击和空穴产生的原因与防止措施。 本教学情景重点：①伯努利方程及液体流动时的压力损失与孔口、缝隙流量计算。 ②液压传动系统介质种类和对其要求及其选择。	掌握相关力学计算	学会灵活运用所学专业数学知识进行理论分析	培养学生沟通、团队协作能力；培养学生质量、成本安全意识	8
3	动力	掌握：1、液压机的工作原理和分类	了解液压泵的选择	运用数学和物	培养学生沟通、团	6

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
	装置	<p>2、齿轮泵和液压马达的工作原理、流量计算、齿轮泵和马达结构中的特点</p> <p>3、叶片式液压泵的工作原理、流量计算以及结构中存在的几个问题。变量叶片泵的工作原理与结构特点。</p> <p>4、柱塞泵的工作原理、流量计算以及结构中存在的几个问题。柱塞泵的工作原理与结构特点。</p> <p>5、其它液泵：螺旋泵、转子泵的工作原理与结构特点。</p> <p>本教学情景重点：泵和马达性能参数的计算；齿轮泵，单双作用叶片泵，柱塞泵及轴向柱塞马达，摆动马达的工作原理、参数计算、结构特点和应用。</p> <p>难点：液泵的困油现象，限压式变量叶片泵流量—压力特性分析。</p>	和配置，能够解决一般故障分析	理方法进行原理分析计算	团队协作能力；培养学生质量、成本安全意识	
4	执行装置	<p>1、液压缸的结构、类型和特点以及液压缸的速度与流量的关系、牵引力与压力的关系；</p> <p>2、活塞式、柱塞式、伸缩式、摆动式液压缸的结构特点与工作原理；</p> <p>3、液压缸的设计计算。</p> <p>重点：液压缸的种类和特点，液压缸参数的计算和主要尺寸的确 定液压缸密封。</p> <p>难点：液压缸与气缸缓冲的计算</p>	了解液压缸和汽缸的选择和配置，能够进行一般故障分析	运用数学和物理方法进行原理分析计算	培养学生沟通、团队协作能力；培养学生质量、成本安全意识	6
5		掌握单向阀，换向阀工作原理，三位滑阀中位机能，溢流阀、减压	能够进行换向阀等	学习提高空间	培养学生沟通、团	6

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
	液压控制元件	<p>压阀、顺序阀工作原理、性能和应用，节流阀和调速阀工作原理、性能。</p> <p>难点：三位滑阀中位机能、溢流阀静态特性以及调速阀工作原理特性。</p>	<p>地选择和配置，能够表达控制元件的</p>	<p>想象力，能够通过仿真和图解进行学习</p>	<p>团队协作能力；培养学生质量、成本安全意识</p>	
7	液压基本回路	<p>掌握定压式节流阀、调速阀节流调速回路，变压式（节流阀、调速阀）节流调速回路，容积调速和容积节流调速回路的工作原理、压力控制回路、顺序动作回路等特性和应用。</p>	<p>掌握调速回路和压力控制回路的安装和调试，能进行基本回路设计</p>	<p>掌握设备安装的顺序和工艺</p>	<p>培养学生沟通、团队协作能力；培养学生质量、成本安全意识</p>	10
8	典型液压系统及液压系统的设计	<p>掌握组合机床动力滑台液压系统和数控机床液压系统的工作原理分析，学会液压系统图的阅读</p>	<p>掌握复杂液压系统图的阅读</p>	<p>掌握工程图的方法</p>	<p>培养学生沟通、团队协作能力；培养学生质量、成本安全意识</p>	6
9	气源装置及启动辅助元件	<p>掌握气压系统对压缩空气的要求与净化；气源装置的组成和布置及空气压缩机。</p>	<p>能够对气源装置进行故障分析和检修</p>	<p>养成认真细致的好习惯</p>	<p>培养学生沟通、团队协作能力；培养学生质量、成本安全意识</p>	4
10	气动执行元件	<p>掌握气缸的分类、工作原理、特点和选用；熟悉气动马达的特点、分类及工作原理。</p>	<p>熟悉气缸和气动马达的使用</p>	<p>养成认真细致的好习惯</p>	<p>培养学生沟通、团队协作能力；培养学生质量、成本安全意识</p>	4
11	气动控制元件及基本回	<p>掌握压力控制阀及压力控制回路、流量控制阀及速度控制回路、方向控制阀及幻想回路、其它常用基本回路的工作原理。</p>	<p>学会管路的连接和系统图的阅读</p>	<p>养成认真细致的好习惯</p>	<p>培养学生沟通、团队协作能力；培养学生质量、成本安全意识</p>	6

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
	路				全意识	
12	气压传动系统实例	掌握气动机械手传动系统、门户自动开闭系统、自动生产线气压传动系统的工作原理	掌握复杂气动系统图的阅读方法	掌握读图的方法	培养学生沟通、团队协作能力；培养学生质量、成本安全意识	4
讲授 32 学时、实践 32 学时，共 64 学时						
合计						

(二) 课程学习单元内容与要求

学习单元情境设计（一）			
单元名称	液压传动概述		学时 4
学习要求	掌握液压与气压传动基本概念、基本工作原理及其主要组成；了解液压与气压传动的优缺点以及液压油的特性和选择；了解液压与气压传动与机械传动、电气传动相比所具有的优缺点以及气压传动系统与液压传动系统相比所具有的优缺点；掌握液压油选用的要求和原则。		
任务分解	任务 1	液压与气压传动基本概念、基本工作原理及其主要组成	
	任务 2	液压与气压传动的优缺点以及液压油的特性和选择	
	任务 3	液压与气压传动与机械传动、电气传动相比所具有的优缺点	
	任务 4	气压传动系统与液压传动系统相比所具有的优缺点	
	任务 5	液压油选用的要求和原则	

学习单元情境设计（二）			
单元名称	液压油及液压、流体力学基础		学时 8
学习要求	<p>1、液体静力学方面掌握液体的压力、压力分布、压力的表示方法与压力传递。</p> <p>2、液体动力学方面掌握液体动力学的基本概念、连续性方程、伯努利方程和动量方程。</p> <p>3、掌握液体的压力损失的形式、孔口流量与缝隙流量的计算。</p> <p>4、气体静力学方面掌握理想气体静力学方程，热力学第一定律，静态气体的状态变化。</p> <p>5、气体动力学方面掌握气体流动的基本概念，基本方程，气体管道的阻力计算，气体的通流能力。</p> <p>6、液压冲击和空穴现象方面掌握液压冲击和空穴产生的原因与防止措施。</p> <p>本教学情景重点：①伯努利方程及液体流动时的压力损失与孔口、缝隙流量计算。</p> <p>②液压传动系统介质种类和对其要求及其选择。</p>		
任务分解	任务 1	液体静力学	
	任务 2	液体动力学	
	任务 3	液体的压力损失的形式、孔口流量与缝隙流量的计算	
	任务 4	气体静力学	
	任务 5	气体动力学	

	任务 6	液压冲击和空穴现象
--	------	-----------

学习单元情境设计（三）				
单元名称	液动力装置		学时	6
学习要求	掌握各种液压泵的结构和工作原理，掌握相关计算			
任务分解	任务 1	液压泵的工作原理和分类		
	任务 2	齿轮泵和液压马达的工作原理、流量计算、齿轮泵和马达结构中的特点		
	任务 3	叶片式液压泵的工作原理、流量计算以及结构中存在的几个问题。变量叶片泵的工作原理与结构特点		
	任务 4	柱塞泵的工作原理、流量计算以及结构中存在的几个问题。柱塞泵的工作原理与结构特点		
	任务 5	其它液压泵：螺旋泵、转子泵的工作原理与结构特点		

学习单元情境设计（四）				
单元名称	液压执行装置		学时	6
学习要求	掌握各种液压缸和液压马达的结构和工作原理，			
任务分解	任务 1	液压缸的结构、类型和特点以及液压缸的速度与流量的关系、牵引力与压力的关系		
	任务 2	活塞式、柱塞式、伸缩式、摆动式液压缸的结构特点与工作原理		
	任务 3	液压缸的设计计算		

学习单元情境设计（五）				
单元名称	液压控制元件		学时	6
学习要求	掌握单向阀，换向阀工作原理，三位滑阀中位机能，溢流阀、减压阀、顺序阀工作原理、性能和应用，节流阀和调速阀工作原理、性能。			
任务分解	任务 1	方向控制阀		
	任务 2	压力控制阀		
	任务 3	流量控制阀		

学习单元情境设计（六）				
单元名称	液压基本回路		学时	10
学习要求	掌握定压式节流阀、调速阀节流调速回路，变压式（节流阀、调速阀）节流调速回路，容积调速和容积节流调速回路的工作原理、压力控制回路、顺序动作回路等特性和应用。			

任务分解	任务 1	调速回路
	任务 2	压力控制回路
	任务 3	顺序动作回路
	任务 4	同步回路

学习单元情境设计（七）				
单元名称	典型液压系统及液压系统的设计		学时	6
学习要求	掌握组合机床动力滑台液压系统和数控机床液压系统的工作原理分析，学会液压系统图的阅读			
任务分解	任务 1	组合机床动力滑台液压系统		
	任务 2	数控机床液压系统		

学习单元情境设计（八）				
单元名称	气源装置及启动辅助元件		学时	4
学习要求	掌握气压系统对压缩空气的要求与净化；了解气源装置的组成和布置以及空气压缩机的原理、选用。			
任务分解	任务 1	气源装置		
	任务 2	其他辅助元件		

学习单元情境设计（九）				
单元名称	气动执行元件		学时	4
学习要求	掌握气缸的分类、工作原理、特点和选用；熟悉气动马达的特点、分类及工作原理。			
任务分解	任务 1	汽缸组成原理及应用		
	任务 2	气马达组成原理及应用		

学习单元情境设计（十）				
单元名称	气动控制元件及基本回路		学时	6
学习要求	掌握压力控制阀及压力控制回路、流量控制阀及速度控制回路、方向控制阀及幻想回路、其它常用基本回路的工作原理。			
任务分解	任务 1	气压传动控制元件		
	任务 2	气压传动基本回路		

学习单元情境设计（十一）			
单元名称	气压传动系统实例		学时 4
学习要求	掌握气动机械手传动系统、门户自动开闭系统、自动生产线气压传动系统的工作原理		
任务分解	任务 1	气动机械手传动系统	
	任务 2	门户自动开闭系统	
	任务 3	自动生产线气压传动系统的工作原理	

六、课程考核与评价

本课程考核分为平时成绩、实践成绩和期末成绩三个部分，分别占总评成绩的 30%、40%、30%。

列表如下：

总评成绩	平时成绩		实践成绩	期末成绩
	出勤	平时作业		
100%	10%	20%	40%	30%
小计	30%		40%	30%

(1) 平时成绩包括：出勤、平时作业、实践操作

出勤占总成绩 10%。迟到、早退一次扣 1 分，缺勤一次扣 5 分。正常请假不扣分。

平时作业占总成绩 20%，共计 6 次。六次作业每次 16~17 分计算。

作业成绩等级分 A、B、C、D 四类。独立完成、书写工整，结论正确为 A；独立完成、书写工整，结论有少量错误为 B；书写笔记难以辨认，结论有较多错误为 C；作业不完整为 D。

实践操作占总成绩 40%。共计 12 次实训、实践。独立完成为 A，在他人指导下完成为 B。

(2) 期末成绩为理论加实践考试成绩。考试方式为理论加实践。试卷中含超纲题目分值不低于 3 分，不高于 10 分。

七、教材及相关资源

液压与气压传动 第三版 马振幅 机械工业出版社，

采用天煌 THPYC-1A 和 THPQD-1 型液压与气动试验台

八、任课教师要求

任课老师必须具备相关专业本科以上学历，有液压与气动系统安装和调试经验，有相关课程授课经验

九、教学实训场所

机电液气一体化实训室

十.其它说明

1、本课程的教学要不断摸索适合高职教育特点的教学方式。采取灵活的教学方法，启发、诱导、因材施教，注意给学生更多的思维活动空间，发挥教与学两方面的积极性，提高教学质量和教学水平。在规定的学时内，保证该标准的贯彻实施。

2、教学过程中，要从高职教育的目标出发，了解不同专业对该技术知识的需求，注意与有关课程相配合，把握好“必需、够用为度”的原则。

3、教学中要结合教学内容的特点，培养学生独立学习和思考的习惯，努力提高学生的自学能力和创新精神。

4、注重理论与实际的联系，与实际生产中的运用。重视对学生学习方法的指导。

5、注意培养学生研究开发和技术革新的能力，自行设计液压气动系统。

6、教学中注重现代化教学手段的应用，并尽可能地把艺术元素渗透到教学内容和教学过程中。

7、要注意课内外相结合，电类学生注意现场教学相结合，重视实验教学的重要性。

江西水利职业学院授课计划审批表

系部： 机电工程系

教师姓名： \

\ 学年 \ 学期

专业	数控技术	课程	液压与气压传动		班级	
培养目标：	通过本课程的学习，使学生较系统地掌握液压气动技术的基本原理和实际应用，获得基本的理论基础知识、方法和必要的应用技能；认识到这门技术的实用价值，增强应用意识；逐步培养学生学习专业知识的能力以及理论联系实际的能力，为学习后继课程和进一步学习现代科学技术打下专业基础；同时培养学生的创新素质和严谨求实的科学态度以及自学能力。					
学时/项目	总学时	理论学时	比例	实践学时	比例	考核方式
本学期计划学时	64	40	62.5%	24	37.5%	<input type="checkbox"/> 考查 <input checked="" type="checkbox"/> 考试
本课程实际学时	\	\	\	\	\	在上列方框中打√
教材及教学参考书：（名称、版本、主编、出版社） 液压与气压传动 第三版 马振幅 机械工业出版社						
教研室主任审核意见：			系（部）主任审核意见：			
签名： _____ 年 ____ 月 ____ 日			签名： _____ 年 ____ 月 ____ 日 （公章）			

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具、挂图、上机	备注
1	2	项目一 走进液压与气压传动的世界	了解液压与气压传动的概念	1-2 1-3	PPT 实物参观	
2	2	项目二 单元一 液压传动的工作介质	了解液压力油的性质和选用方法	2-3 2-4	PPT 实物参观	
2	2	项目二 单元二 液压力装置	掌握各种液压泵的工作原理	2-12 2-14	PPT 实物参观	
3	2	项目二 单元三 液压执行元件	掌握液缸和液马达的工作原理	2-25 2-27	PPT 实物参观	
3	2	习题课	巩固前面所学, 掌握流体理论		PPT	
4	2	实训一 简单液压系统管路连接	对液压系统有一定感性认识		液压实验台	
4	2	方向控制阀工作原理及选用	熟悉单向阀 换向阀的符号和工作原理	2-49	PPT 实物参观	
5	2	实训二 方向控制回路和管路连接	熟悉和掌握方向控制回路的结构组成		液压实验台	
5	2	实训三 方向控制回路和管路连接	掌握方向控制回路的安装		液压实验台	
6	2	溢流阀的原理和选用	掌握溢流阀的工作原理	2-52 2-53	PPT 实物参观	
6	2	实训四 压力控制回路	掌握溢流阀的使用		液压实验台	
7	2	减压阀的原理	掌握减压阀的工作原理	2-58	PPT 实物参观	
7	2	实训五 减压阀的使用	了解减压阀在液压系统中的使用		液压实训台	
8	2	顺序阀的工作原理	掌握顺序阀的工作原理	2-63	PPT 实物参观	
8	2	实训六 液缸缸顺序工作的实现	熟悉顺序阀的使用		液压实训台	
10	2	流量控制阀的工作原理及选用	掌握节流阀和调速阀的工作原理		PPT 实物参观	
10	2	习题课	巩固前面所学, 掌握压力计算		PPT	

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具、挂图、上机	备注
11	2	速度控制回路之节流调速回路	识读节流调速回路系统图		PPT	
11	2	实训七 速度控制回路的安装和调试	掌握速度控制回路的系统安装		液压实训台	
12	2	容积调速回路	掌握容积调速回路工作原理	2-70	PPT	
12	2	实训八 快速运动回路组成原理及油路 连接	掌握快速运动回路的组成		液压实训台	
13	2	实训九 速度换接回路组成原理及油路 连接	掌握速度换接回路组成原理		液压实训台	
13	2	实训十 顺序动作回路组成原理及油路 连接	掌握顺序动作回路安装和调试		液压实训台	
14	2	实训十一 同步回路组成	掌握同步回路的安装和功能实现		液压实训台	
14	2	项目三 液压传动系统实例分析	提高液压传动系统分析能力		PPT 实物参观	
15	2	项目五 单元一 气压传动介质和气源 设置	熟悉空气介质相关概念, 掌握空气压缩机 工作原理		PPT	
15	2	单元三 气压传动执行元件	了解气缸的原理结构		PPT 实物参观	
16	2	单元四 气压传动控制元件及回路	了解压力控制阀和换向阀工作原理		PPT 实物参观	
17	2	实训十二 气压传动系统安装与调试	熟悉气动系统组成元件, 掌握气动系统工 作原理		气动实训台	
17	2	机动	总复习		PPT	

《公差配合与测量技术》课程标准

一、课程说明

课程名称	公差配合与测量技术		标准简称	公差配合	
适用专业	数控技术	修读学期	第 2 学期	制订时间	2018 年 8 月
课程代码	1341060	课程学时	64	课程学分	4
课程类型	B 类	课程性质	必修课	课程类别	专业基础课
先修课程	机械制图与 CAD				
后续课程	金工实训、数控车加工实训、机械制造工艺与夹具				
对应职业资格证书或内容	车工				
合作开发企业	格特拉克公司				
执笔人	许庆华	合作者	无	审核人	伍军辉
制（修）定日期	2019 年 8 月				

二、课程定位

本课程是数控技术专业的专业基础课，专业必修课程，通过理论与实践相结合的方式，采取任务式教学方法，比较全面地讲述机械加工中有关尺寸公差，形位公差，表面粗糙度，螺纹公差及技术测量等方面的基础知识，使学生掌握计量器具的使用，能正确认识和使用公差配合国家标准的能力，培养学生掌握机械公差配合的应用、机械零件的一般测量方法的专业能力，具有查阅资料及相关应用手册的方法能力，善于观察、思考、自主学习的创新能力。

三、设计思路

以学生职业能力培养为重点，根据行业、企业发展需要和完成职业岗位实际工作任务所需要的知识、能力、素质要求，以职业能力和职业素养培养为主线组织教学内容；突出实践教学环节，为学生可持续发展奠定良好的基础。

四、课程培养目标

1、专业能力目标：

- (1) 能运用机械公差配合的基础知识、国家标准，解决加工的精度问题。
- (2) 掌握使用检测工具，完成机械零件的测量工作，符合相关技术标准。

2、方法能力目标：

- (1) 能查阅资料及相关应用手册，解决技术中遇到的难题。
- (2) 具有善于观察、思考、自主学习及创新能力。

3、社会能力目标:

- (1) 具有团队协作、沟通和协调能力。
- (2) 具有爱岗敬业、严谨自律的工作态度。

五、课程内容、要求及教学设计

本课程从互换性角度出发，围绕误差与公差这两个概念来研究如何解决使用要求与制造要求的矛盾，而这一矛盾的解决是合理确定公差配合和采用适当的技术测量手段。

课程比较全面地讲述机械加工中有关尺寸公差，形位公差，表面粗糙度，螺纹公差及技术测量等方面的基础知识，为后续专业课程教学和生产实践打下必要的基础。

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
1	尺寸公差与配合	建立互换性概念；了解互换性的种类；掌握实现互换性生产的基本条件。熟悉极限与配合的基本术语和定义；掌握常用尺寸公差与配合；能正确选用公差与配合。	掌握互换性及其分类；实现互换性生产的基本条件。掌握常用尺寸公差与配合；公差与配合的选用。	培养自主学习的能力	遵守职业道德、团结协作	10
2	技术测量基础	了解技术测量的基本概念和尺寸传递系统，各种测量方法及其分类；熟悉计量器具的分类和主要度量指标；掌握常用量具量仪及其使用方法。	掌握测量方法及其分类；计量器具的分类和主要度量指标；常用的量具和量仪。	培养自主学习的能力	遵守职业道德、团结协作	10
3	形状和位置公差及检测	了解形位公差的标注方法；掌握形状、位置公差及检测；熟悉公差原则；能合理选用形位公差。	掌握形状、位置公差及检测。	培养自主学习的能力	遵守职业道德、团结协作	10
4	表面粗糙度及检测	建立表面粗糙度的概念；了解表面粗糙度的评定参数；掌握表面粗糙度的标注、选用和检测。	掌握表面粗糙度的评定参数；表面粗糙度的标注；表面粗糙度参数值的选用；表面粗糙度的检测。	培养自主学习的能力	遵守职业道德、团结协作	10

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
5	滚动轴承的公差与配合	了解滚动轴承的公差特点；掌握滚动轴承的公差等级、配合及其合理选用。	掌握滚动轴承的公差及其选用；滚动轴承的配合及其选用。	培养自主学习的能力	遵守职业道德、团结协作	8
6	平键公差与配合	了解平键联接非配合尺寸的公差及其确定，键槽的位置公差和表面粗糙度的选择；掌握平键联接公差与配合的选用。	掌握平键联接的公差与配合；键槽的位置公差和表面粗糙度。	培养自主学习的能力	遵守职业道德、团结协作	6
7	螺纹公差与检测	了解螺纹的种类及使用要求，普通螺纹的基本牙型和主要参数；掌握普通螺纹的公差与配合，螺纹的检测。	掌握普通螺纹的基本牙型和主要参数；普通螺纹的公差与配合；螺纹的检测方法。	培养自主学习的能力	遵守职业道德、团结协作	6
8	齿轮的公差与检测	掌握单个齿轮的评定指标及其检测方法	掌握齿轮的评定指标及其检测方法	培养自主学习的能力	遵守职业道德、团结协作	4
讲授 32 学时、实践 32 学时，共 64 学时						
合计						

（二）课程学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	尺寸公差与配合	学时	10
学习要求	掌握互换性及其分类；实现互换性生产的基本条件。 掌握常用尺寸公差与配合；公差与配合的选用		
任务分解	任务 1	课程内容介绍，建立互换性概念；了解互换性的种类；掌握实现互换性生产的基本条件。	
	任务 2	极限与配合的基本术语和定义	
	任务 3	公差配合与标准化	
	任务 4	线性尺寸的未注公差	
	任务 5	公差与配合的选用	

学习单元情境设计			
单元名称	技术测量基础	学时	10
学习要求	掌握测量方法及其分类；计量器具的分类和主要度量指标；常用的量具和量仪。		
任务分解	任务 1	测量的概念、测量方法介绍	
	任务 2	计量器具的应用及主要技术指标	
	任务 3	测量误差与数据处理	
	任务 4	光滑工件尺寸的检验	

学习单元情境设计			
单元名称	形状和位置公差及检测	学时	10
学习要求	掌握形状、位置公差及检测。		
任务分解	任务 1	形状公差	
	任务 2	方向公差	
	任务 3	位置公差	
	任务 4	跳动公差	
	任务 5	几何公差的选用	

学习单元情境设计			
单元名称	表面粗糙度及检测	学时	10
学习要求	掌握表面粗糙度的评定参数；表面粗糙度的标注；表面粗糙度参数值的选用；表面粗糙度的检测。		
任务分解	任务 1	表面粗糙度的评定参数、表面粗糙度特征代号及标注	
	任务 2	表面粗糙度数值的选择	
	任务 3	表面粗糙度的测量	

学习单元情境设计			
单元名称	滚动轴承的公差与配合	学时	8
学习要求	掌握滚动轴承的公差及其选用；滚动轴承的配合及其选用。		
任务分解	任务 1	滚动轴承与轴颈、外壳孔配合的选择及所考虑的因素	
	任务 2	与滚动轴承配合的轴颈、外壳孔几何精度的选择	

学习单元情境设计			
单元名称	平键公差与配合	学时	6
学习要求	掌握平键联结的公差与配合；键槽的位置公差和表面粗糙度。		
任务分解	任务 1	平键联结非配合尺寸的公差及其确定	
	任务 2	键槽的位置公差和表面粗糙度的选择	
	任务 3	平键联结公差与配合的选用	

学习单元情境设计			
单元名称	螺纹公差与检测	学时	6
学习要求	掌握普通螺纹的基本牙型和主要参数；普通螺纹的公差与配合；螺纹的检测方法。		
任务分解	任务 1	普通螺纹几何参数偏差对螺纹互换性的影响	
	任务 2	普通螺纹的公差与配合	
	任务 3	螺纹的公差测量	
	任务 4	齿轮的公差检测	

学习单元情境设计			
单元名称	齿轮的公差与检测	学时	4
学习要求	掌握单个齿轮的评定指标及其检测方法		
任务分解	任务 1	齿轮的公差检测	

六、课程考核与评价

本课程考核分为平时成绩、实践成绩和期末成绩三个部分，分别占总评成绩的 30%、40%、30%。总评成绩 60 分合格。

列表如下：

总评成绩	平时成绩		实践成绩	期末成绩
	出勤	平时作业		
100%	10%	20%	40%	30%
小计	30%		40%	30%

(1) 平时成绩包括：出勤、平时作业、实践操作

出勤占总成绩 10%。迟到、早退一次扣 1 分，缺勤一次扣 5 分。正常请假不扣分。

平时作业占总成绩 20%，共计 5 次，另有一次调研报告。五次作业每次 15 分计算，调研报告按 25 分计算。

作业成绩等级分 A、B、C、D 四类。独立完成、书写工整，结论正确为 A；独立完成、书写工整，结论有少量错误为 B；书写笔记难以辨认，结论有较多错误为 C；作业不完整为 D。

实践操作占总成绩 40%。共计 5 次实训、实践。独立完成为 A，在他人指导下完成为 B。

(2) 期末成绩为理论考试成绩。考试方式为闭卷考试。

七、教材及相关资源

教材：公差配合与测量技术，机械工业出版社，刘霞主编

参考书：互换性与测量技术基础，机械工业出版社，同长虹主编

八、任课教师要求

本专业具有相关的生产实践经历，高级工以上技能水平的“双师型”教师。

九、教学实训场所

机加工中心 公差配合与技术测量实验室

十、其它说明

附件 1:

江西水利职业学院授课计划审批表

系部: 机电工程系 教师姓名: \ \学年\学期

专业	数控技术	课程	公差配合与测量技术	班级	考核方式	考核形式
	使学生掌握计量器具的使用, 能正确认识和使用公差配合国家标准的能力, 培养学生掌握机械公差配合的应用、机械零件的一般测量方法的专业能力, 具有查阅资料及相关应用手册的方法能力, 善于观察、思考、自主学习的创新能力以及爱岗敬业的社会能力。					
学时/项目	总学时	理论学时	比例	实践学时	比例	
计划学时	64	32	50%	32	50%	
本课程实际学时	\	\	\	\	\	
教材及教学参考书: (名称、版本、主编、出版社) 教材: 公差配合与测量技术, 机械工业出版社, 刘霞主编 参考书: 互换性与测量技术基础, 机械工业出版社, 同长虹主编						
教研室主任审核意见:			系(部)主任审核意见:			
签名: _____ 年 月 日			签名: _____ 年 月 日 (公章)			

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
1	2	互换性基础知识	掌握互换性及其分类；实现互换性生产的基本条件。		PPT、工件模型、量具	
1	2	极限与配合基础知识	熟悉极限与配合的基本术语和定义		PPT、工件模型、量具	
2	2	尺寸公差与配合	掌握常用尺寸公差与配合		PPT、工件模型、量具	
2	2	公差与配合的选用 1	能正确选用公差与配合		PPT、工件模型、量具	
3	2	公差与配合的选用 2	能正确选用公差与配合		PPT、工件模型、量具	
3	2	技术测量基础知识	掌握技术测量的基本概念和尺寸传递系统		PPT、工件模型、量具	
4	2	测量方法	掌握各种测量方法及其分类		PPT、工件模型、量具	

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
4	2	计量器具	熟悉计量器具的分类和主要度量指标；		PPT、工件模型、量具	
5	2	量具量仪的使用 1	掌握常用量具量仪及其使用方法。		PPT、工件模型、量具	
5	2	量具量仪的使用 2	掌握常用量具量仪及其使用方法。		PPT、工件模型、量具	
6	2	形位公差基础知识	了解形位公差的标注方法		PPT、工件模型、量具	
6	2	形位公差的检测 1	掌握形状、位置公差及检测		PPT、工件模型、量具	
7	2	形位公差的检测 2	掌握形状、位置公差及检测	检测报告	PPT、工件模型、量具	
7	2	形位公差的选用 1	熟悉公差原则；能合理选用形位公差。		PPT、工件模型、量具	
8	2	形位公差的选用 2	熟悉公差原则；能合理选用形位公差。		PPT、工件模型、量具	

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
8	2	表面粗糙度基础知识	掌握表面粗糙度的评定参数；表面粗糙度的标注		PPT、工件模型、量具	
9	2	表面粗糙度参数值的选用	掌握表面粗糙度参数值的选用原则		PPT、工件模型、量具	
9	2	表面粗糙度的检测 1	能够完成表面粗糙度的检测		PPT、工件模型、量具	
10	2	表面粗糙度的检测 2	能够完成表面粗糙度的检测	检测报告	PPT、工件模型、量具	
10	2	表面粗糙度的检测 3	能够完成表面粗糙度的检测		PPT、工件模型、量具	
11	2	滚动轴承的公差	了解滚动轴承的公差特点；		PPT、工件模型、量具	
11	2	滚动轴承的公差及其选用	掌握滚动轴承的公差等级、配合及其合理选用。		PPT、工件模型、量具	
12	2	滚动轴承的配合及其选用 1	能完成滚动轴承的配合及其选用		PPT、工件模型、量具	

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
12	2	滚动轴承的配合及其选用 2	能完成滚动轴承的配合及其选用	实践报告	PPT、工件模型、量具	
13	2	平键联结基础知识	了解平键联结非配合尺寸的公差及其确定		PPT、工件模型、量具	
13	2	键槽的位置公差和表面粗糙度	掌握键槽的位置公差和表面粗糙度的选择		PPT、工件模型、量具	
14	2	平键联结公差与配合的选用 1	掌握平键联结公差与配合的选用		PPT、工件模型、量具	
14	2	螺纹基础知识	了解螺纹的种类及使用要求，掌握普通螺纹的基本牙型和主要参数；		PPT、工件模型、量具	
15	2	普通螺纹的公差与配合	掌握普通螺纹的公差与配合；		PPT、工件模型、量具	
15	2	螺纹的公差检测	掌握螺纹的检测方法。	检测报告	PPT、工件模型、量具	
16	2	齿轮的公差及检测 1	掌握单个齿轮的评定指标及其检测方法		PPT、工件模型、量具	

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
16	2	齿轮的公差及检测 2	掌握单个齿轮的评定指标及其检测方法	检测报告	PPT、工件模型、量具	

《金工实训 I》课程标准

一、课程说明

课程名称	金工实训 I		标准简称	金工实训	
适用专业	数控技术	修读学期	一	制订时间	2018年8月18日
课程代码	1541351	课程学时	44	课程学分	2
课程类型	C	课程性质	必修	课程类别	专业基础
先修课程	机械制图				
后续课程	《金工实训 II》				
对应职业资格证书或内容	车工				
合作开发企业	格特拉克有限公司				
执笔人	邱志华	合作者	无	审核人	伍军辉
制(修)定日期	2019年8月18日				

二、课程定位

本课程是数控应用的专业基础课,通过让学生在教师的指导下亲自操作机床和工具的方式,采取现场指导法,纠错法,举例法,培养学生理论联系实际的能力,车床,铣床,钻床,磨床操作能力及钳工,车工,铣工,磨工的常见工具,及附件的使用能力

三、设计思路

通过车工,铣工,钳工,磨工典型零件的加工,培养学生普车,普铣和钳工的加工能力,使学生能运用制图,公差和工艺的知识解决生产过程的实际问题并能和同行业的各专业人员进行有效的沟通

四、课程培养目标

理论知识目标:

- 1、普通车床操作方法
- 2、掌握钳工工具使用方法

专业能力目标:

- 1、具有普通车床操作能力
- 2、具有钳工工具使用能力

方法能力目标:

- 1、具有查阅资料及相关应用手册的能力
- 2、善于观察、思考、自主学习及创新能力

社会能力目标:

- 1、团队协作意识及方法;
- 2、语言表达能力

五、课程内容、要求及教学设计

1、课程内容

普通车技能实训（初级）

钳工技能实训

2、课程要求

能独立操作普通车床，能遵守安全文明生产要求，能加工精密外圆，外凹槽的加工和切断加工，内外螺纹加工，钻孔，镗孔，铰孔，以及部分车床附件的使用。

能完成铁锤的加工和正确使用基本钳工工具，钻床的正确使用，能遵守安全文明生产要求

3、教学设计

钳工基础技能的学习（锯，锉，钻，划线），最后完成锤子的加工（建议课时 22 节），整个教学过程分为 5 个任务，每个任务包含主要的钳工技能及安全文明生产要求

车工基础技能的学习（外圆加工，外沟槽加工，钻孔，扩孔）完成中等精度车工零件的加工（建议课时 22 节），整个教学过程分为 5 个任务，每个任务包含主要的车工技能及安全文明生产要求

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
1	卡尺及千分尺的正确使用, 锯削基础知识	安全文明生产教育, 卡尺及千分尺的正确使用, 锯削基础知识和训练	卡尺, 千分尺的正确使用和保养锯条的选择和安装, 锯削的基本姿势	具有查阅资料及相关应用手册的能力	团队协作意识及方法;	4
2	锉削的基础知识	锉刀的基础知识和选择, 锉削的正确姿势和要领	锉刀的选择和正确使用知识	善于观察、思考、自主学习及创新能力	语言表达能力	4
3	孔的加工	钻头的选择和刃磨, 钻床的正确使用	钻头的刃磨和安装, 孔的检测, 钻床的正确使用知识	善于观察、思考、自主学习及创新能力	语言表达能力	4
4	划线基础训练	平板的正确使用, 划线基础知识	划线的基础知识	具有查阅资料及相关应用手册的能力	团队协作意识及方法;	4
5	划线基础训练	高度尺和方箱的正确使用	高度尺, 方箱的使用知识	善于观察、思考、自主学习及创新能力	语言表达能力	4
6	车工基础	车工安全文明生产教育, 车床基本结构	车床的基本操作和安全文明生产知识	具有查阅资料及相关应用手册的能力	团队协作意识及方法;	4
7	外圆的加工	外圆的加工和刀具的刃磨和安装	外圆刀的刃磨和安装及外圆加工技能	善于观察、思考、自主学习及创新能力	语言表达能力	4
8	外沟槽的加工	外沟槽的加工及刀具的刃磨和安装	外槽刀的刃磨和安装, 及切槽技能	具有查阅资料及相关应用手册的能力	团队协作意识及方法;	4
9	孔的粗加工	孔的粗加工, 钻头的刃磨和安装	钻头的基础知识, 孔加工的技能	善于观察、思考、自主学习及创新能力	语言表达能力	4
10	车通孔	镗孔的刀具和安装及刃磨	通孔镗刀的安裝刃磨及孔的检测	具有查阅资料及相关应用手册的能力	团队协作意识及方法;	4

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
11	车盲孔	镗孔的刀具和安装及刃磨	盲孔镗刀的安裝刃磨及孔的检测	具有查阅资料及相关应用手册的能力	团队协作意识及方法;	4
合计 44 学时、共 44 学时						

（二）课程学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	卡尺及千分尺的正确使用，锯削基础知识		学时 4
学习要求	掌握卡尺和千分尺的认读及正确的测量方法，锯子的使用		
任务分解	任务 1	锯削基础知识	
	任务 2	锯条的选择知识	
	任务 3	卡尺的读数原理和读数步骤	
	任务 4	千分尺的读数原理和读数步骤	

学习单元情境设计			
单元名称	锉削的基础知识		学时 4
学习要求	掌握锉刀的选择，锉削的基本姿势，锉削质量的检测		
任务分解	任务 1	锉刀的选择，	
	任务 2	锉削的基本姿势，	
	任务 3	锉削质量的检测	
	任务 4		

学习单元情境设计			
单元名称	孔的粗加工		学时 4
学习要求	掌握钻头的安装刃磨，钻床的安全使用和文明生产，砂轮的安全使用，钻孔技能，孔的质量检测		
任务分解	任务 1	砂轮的安全使用	
	任务 2	钻床的安全使用和文明生产	
	任务 3	钻头的安装刃磨	
	任务 4	钻孔技能，孔的质量检测	

学习单元情境设计			
单元名称	划线基础训练		学时 4
学习要求	划线的步骤，直线的画法，圆弧的画法		

任务分解	任务 1	直线的画法
	任务 2	圆弧的画法
	任务 3	高度尺和方箱的使用方法

学习单元情境设计			
单元名称	车工基础		学时 4
学习要求	掌握车床的基本操作，安全文明生产，开关机，变速，正反转，装夹和拆卸零件		
任务分解	任务 1	掌握车床的基本操作，安全文明生产	
	任务 2	开关机，变速，正反转	
	任务 3	装夹和拆卸零件	

学习单元情境设计			
单元名称	外圆的加工		学时 4
学习要求	外圆刀具的安装和刃磨，外圆质量的检测，卡钳的使用		
任务分解	任务 1	外圆刀具的安装和刃磨	
	任务 2	外圆质量的检测	
	任务 3	卡钳的使用方法	

学习单元情境设计			
单元名称	外沟槽的加工		学时 4
学习要求	外沟槽刀的安装和刃磨，外沟槽的加工技巧，外沟槽的测量		
任务分解	任务 1	外沟槽刀的安装和刃磨	
	任务 2	外沟槽的加工技巧	
	任务 3	外沟槽的测量	

学习单元情境设计			
单元名称	孔的粗加工		学时 4
学习要求	钻头的安装和刃磨，孔的加工技巧，孔的测量		

任务分解	任务 1	钻头的安装和刃磨
	任务 2	孔的加工技巧
	任务 3	孔的加工质量检测

学习单元情境设计				
单元名称	车通孔		学时	4
学习要求	通孔的加工，通孔的质量检测，误差产生的原因和检测			
任务分解	任务 1	通孔的加工，通孔车刀和盲孔车刀的刃磨和安装		
	任务 2	通孔的质量检测		
	任务 3	通孔加工时误差产生的原因和检测及控制		

学习单元情境设计				
单元名称	车盲孔		学时	4
学习要求	盲孔的加工，盲孔的质量检测，误差产生的原因和检测			
任务分解	任务 1	盲孔的加工，通孔车刀和盲孔车刀的刃磨和安装		
	任务 2	盲孔的质量检测		
	任务 3	盲孔加工时误差产生的原因和检测及控制		

六、课程考核与评价

本课程考核分为平时成绩、实践成绩两个部分，各占总评成绩的 50%。

列表如下：

总评成绩	平时成绩		实践成果
	出勤	安全文明生产	
100%	25%	25%	50%
小计	50%		50%

(1) 平时成绩包括：出勤、安全文明生产。

出勤占总成绩 25%。迟到、早退一次扣 1 分，缺勤一次扣 5 分。正常请假不扣分。

安全文明生产违纪酌情扣分，一般违纪扣 10 分，严重违纪扣 20 分，直至勒令停止实习

(2) 实践成果占总成绩 50%。共计 11 次实训、实践。独立完成为 A，在他人指导下完成为 B。

七、教材及相关资源

《普通车工技能》 同济出版社

《钳工技能》 同济出版社

八、任课教师要求

本科学历，高级工以上（含）有十年以上企业经验

九、教学实训场所

普通车床及其附件，钳台，钳工工具

十、其它说明

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	专业能力	作业	教具	备注
1	4	安全生产教育,卡尺及千分尺的正确使用, 锯削基础知识和训练	卡尺, 千分尺的正确使用和保养锯条的选择和安装, 锯削的基本姿势		卡尺, 锉刀, 划针, 锯子, 平板, 方箱, 高度尺	车间
1	4	锉刀的基础知识和选择, 锉削的正确姿势和要领	锉刀的选择和正确使用知识		卡尺, 锉刀, 划针, 锯子, 平板, 方箱, 高度尺	车间
1	4	钻头的选择和刃磨, 钻床的正确使用	钻头的刃磨和安装, 孔的检测, 钻床的正确使用知识		卡尺, 锉刀, 划针, 锯子, 平板, 方箱, 高度尺	车间
1	4	平板的正确使用, 划线基础知识	划线的知识		卡尺, 锉刀, 划针, 锯子, 平板, 方箱, 高度尺	车间
1	2	高度尺和方箱的正确使用	高度尺, 方箱的使用知识		卡尺, 锉刀, 划针, 锯子, 平板, 方箱, 高度尺	车间
2	4	车工安全生产教育, 车床基本结构	车床的基本操作和安全文明生产知识		普通车床, 卡尺, 卡盘扳手, 刀架扳手, 外圆车刀, 外沟槽刀,	车间
2	4	外圆的加工和刀具的刃磨和安装	外圆刀的刃磨和安装及外圆加工技能		普通车床, 卡尺, 卡盘扳手, 刀架扳手, 外圆车刀, 外沟槽刀, 钻头	车间

周次	学时	授课内容	专业能力	作业	教具	备注
2	4	外沟槽的加工及刀具的刃磨和安装	外槽刀的刃磨和安装，及切槽技能		普通车床，卡尺，卡盘扳手，刀架扳手，外圆车刀，外沟槽刀，钻头	车间
2	4	孔的加工，钻头的刃磨和安装	钻头的基础知识，孔加工的技能		普通车床，卡尺，卡盘扳手，刀架扳手，外圆车刀，外沟槽刀，钻头	车间
2	2	镗孔的刀具和安装及刃磨	通孔镗刀和盲孔镗刀的安装刃磨及孔的检测		普通车床，卡尺，卡盘扳手，刀架扳手，外圆车刀，外沟槽刀，钻头	车间

附件 2:



江西水利职业学院

JIANGXI WATER RESOURCES INSTITUTE

数控专业

金 工 实 训 指 导 书

机电工程系机制教研室

二〇一八年八月

目 录

实训一	钳工实训.....	136
实训二	车工实训.....	140
实训三	铣床实训.....	147

实训一 钳工实训

一、实训目的

通过为期一周的钳工实习,让学生掌握职业道德基本知识及基础知识(机械制图、工程材料和金属热处理、常用设备、工夹量具的使用与维护、钳工基本操作等知识)。培养学生高度的责任意识爱岗敬业、团结合作的精神及安全文明生产和质量管理意识。

二、仪器设备工具材料

(1) 钳台:用来安装台虎钳、放置工量具和工件等。钳台一般用硬质木材制成,台面常用低碳钢包封,安放平稳。台面上高度为 800—900mm,其上装有防护网,我校用钢桌。

(2) 台虎钳:是夹持工件的主要设备。注意加工时受力方向朝向固定钳身。

(3) 砂轮机:是一种高速旋转设备,主要用来刃磨钻头、铰子等刀具或其它工具的设
备,也可用来修磨小型零件上的毛刺、锐边和平面等。

(4) 钻床:用来对工件进行各类圆孔的加工。种类有台式钻床、立式钻床、摇臂钻床
三种。

(5) 钳工常用工、量具

常用工具有划线用的划线平台、高度游标尺、划针、划规、样冲和平板;錾削用的锤
子和各种铰子;锉削用的各种锉刀;锯削用的锯弓和锯条;孔加工用的麻花钻、各种铰钻和
铰刀;攻螺纹和套螺纹用的各种丝锥、板牙和铰杠。

常用量具有钢直尺、90°角尺、塞尺、刀口形直尺、游标卡尺、千分尺、百分表等。

三、主要内容和原理

铁锤制作

小铁锤手工制作主要锻炼钳工识图、下毛坯料、划线、锯削、锉削、量具的使用、钻床
的使用、钻孔、攻丝、套丝、手柄材料校正等基本操作,是对钳工手工基本操作的综合练习,
对提高钳工基本功有很大的帮助。

一、图纸的熟悉及分析(如图 1-1 所示)

熟悉图纸是工作的第一步,只有看懂图纸,了解图形,明确要求,才能根据具体的要求
制定加工步骤和加工工艺,以确保加工出来的工件达到图纸的要求。

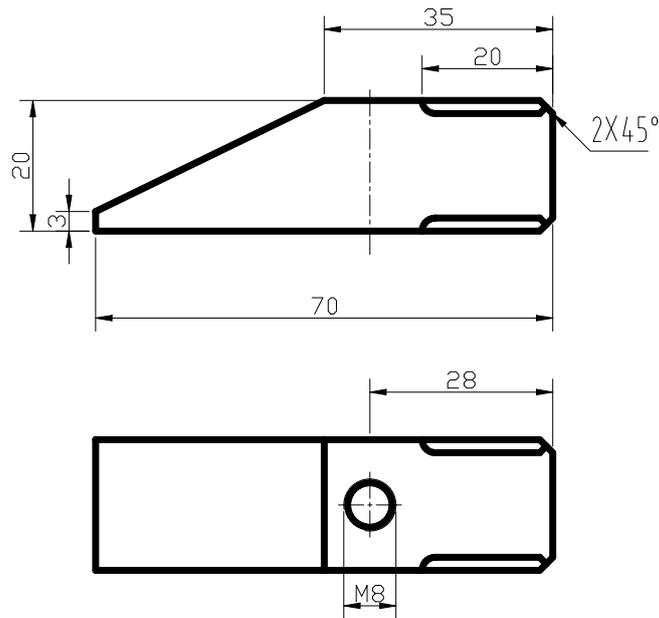


图 1-1

本工件是一个鑿口榔頭工具加工，要求榔頭四邊都相互垂直，垂直度達到 0.03mm；平面連接光滑； $2 \times 45^\circ$ 倒角尺寸準確；其它尺寸精度見圖紙。

二、毛坯測量

對毛坯去毛刺，用鋼直尺測量尺寸，確保尺寸達到 $\phi 30 \times 70\text{mm}$ ，保證達到工件的加工要求。

三、加工步驟

1、將圓鋼放置在 V 型鐵上，以高度游標卡尺測量出其最高點，然後下降 5mm 劃線，四周均劃線，如圖 1-2 所示。

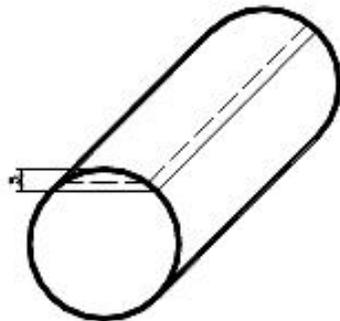


图 1-2

2 沿所劃虛線條（線外，距離實線 1mm 處）進行鋸削

3、完成第一面的鋸削和銼削後，將第一面放置在劃線平板上，用高度游標卡尺對第二面進行劃線並鋸削，完成第二面鋸削後，將工件放置在 V 型鐵上，結合直角尺和高度游標卡尺對第三面進行劃線（方法同第一面），保證第三面與第一、二面基本垂直，最後進行鋸削和銼削，如圖 1-3 所示。

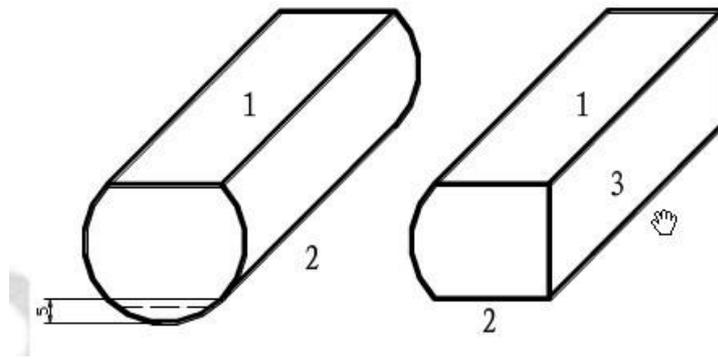


图 1-3

4、利用第三面做基准面，放置在划线平板上进行划线，划出第四面加工线，并对第四面进行加工，如图 1-4 所示。

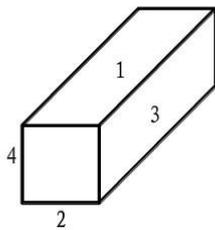


图 1-4

5、加工方头端面并保证该端面和 1、2、3、4 端面相互垂直，然后按照图纸尺寸要求进行划线，如下图 1-6 所示。

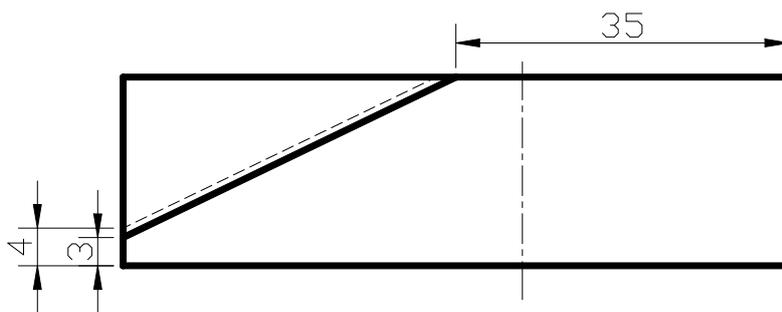


图 1-6

由于端面未完全加工，所以总长尺寸必须留有 0.3-0.5mm 的加工余量。对舌头部分进行加工，用平板锉对斜面进行粗、精锉加工，最后用推锉进行平面和圆弧的连接。

6、锉削端面

方头端面必须与方头四面保持垂直，中间可以略微凸起；锉削斜面端部，保证舌端平整光滑，与 1、2、3、面垂直，并控制总长在 70mm 。

7、按照图样尺寸对中心孔和棱边及倒角进行划线和加工

划线完毕后用钻床加工螺纹底孔（M8 的螺纹，可选用 $\phi 7.8\text{mm}$ 钻头），钻完底孔后用 M8 丝锥进行攻丝。

四、实训步骤

学习锯削、锉削、整削、钻孔、攻丝等基本操作及按图纸要求加工出零件。

入门知识

- 1) 了解实训场地规章制度及安全文明生产要求。
- 2) 了解钳工实训场地、设备、常用工、量、刃具。
- 3) 熟悉工作岗位，领取实训用具。

2、平台划线

- 1) 明确划线的目的、用途。
- 2) 会正确使用平面划线、立体划线所用工具。
- 3) 能正确选择划线基准。
- 4) 掌握常用的划线方法。能正确划出一般零件的加工线条。
- 5) 要求线条清晰，位置正确，粗细均匀。

3、锉削

- 1) 了解锉削工具及用途。练习并掌握正确的锉削姿势。
- 2) 掌握平面、曲面、直角面的锉削方法。

4、锯割

- 1) 掌握锯割工具的使用方法、锯条的规格。正确安装锯条。
- 2) 练习并掌握正确的锯割姿势。掌握正确的锯割方法。
- 3) 掌握棒料的锯割。

5、钻孔

- 1) 了解所用台钻规格、性能、使用方法。
- 2) 掌握钻孔时台钻转速的选择方法。
- 3) 掌握钻头的种类、刃磨和修磨方法。
- 4) 掌握常见工件钻孔时的装夹方法。
- 5) 掌握一般工件的钻削方法。

五、思考题或总结

- 1.怎样正确使用台虎钳？
- 2.什么叫锯路？锯条的规格是如何规定的？
- 3.手锯由哪几个部分组成？
- 4.锯齿粗细的选择原则是什么？

六、其他（评分标准）

- 1、考勤占 10%
- 平时表现占 40%
- 3、项目考核占 50%

实训二 车工实训

一、实训目的

- 1、掌握车削加工的基本方法，了解车床、车刀、量具和主要附件的结构与使用方法；
- 2、掌握车削加工的基本操作技能，加工一般轴类零件，了解轴类零件的加工特点；
- 3、熟悉并严格遵守车工安全操作规程。

二、仪器设备工具材料

C6136 普通车床、尼龙棒、车刀、游标卡尺

三、主要内容和原理

一、普通车床的组成、结构、传动系统、各手柄的作用及操作

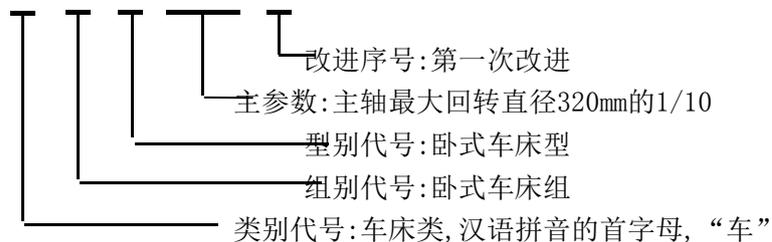
C6132 型机床能承担各种车削工作，如车削内外圆柱面、圆锥面及其它旋转面。车削端面及各种螺纹—公制、英制、模数和径节螺纹。还能钻孔、铰孔以及拉油槽等。

在本机床上加工工件尺寸公差等级一般为 IT7~ IT9 级，被加工零件表面粗糙度 $Ra=1.6\sim 3.2\ \mu m$ 。

C 6 1 3 2 主参数代号（床身上最大回转直径 320mm）



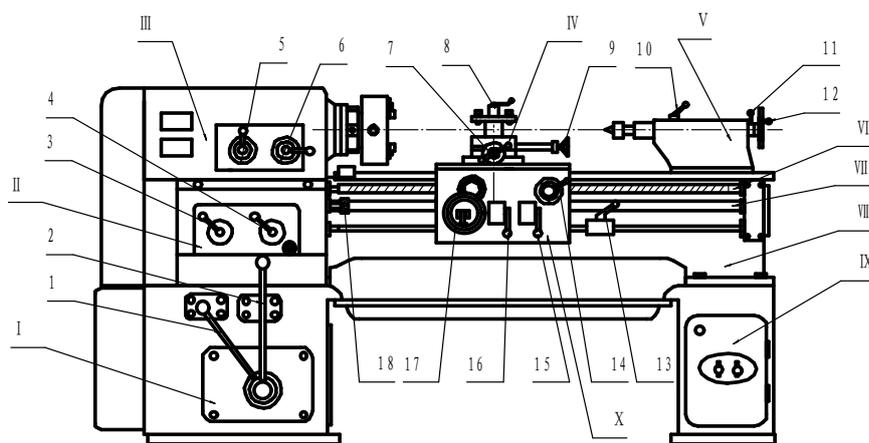
C 6 1 3 2 A



普通车床的组成: 主轴箱、进给箱、溜板箱、刀架、尾座、床脚等部分

车床的组成

普通卧式车床有各种型号，其结构大致相似。图示为C6132 型卧式普通车床的外形，主要组成部分如下：



- I—变速箱 II—进给箱 III—主轴箱 IV—刀架 V—尾座
 VI—丝杠 VII—光杠 VIII—床身 IX—床腿 X—溜板箱
 1、2、6—主运动变速手柄 3、4—进给运动变速手柄
 5—刀架纵向移动变速手柄 7—刀架横向运动手柄
 8—方刀架锁紧手柄 9—小滑板移动手柄
 10—尾座套筒锁紧手柄 11—尾座锁紧手柄
 12—尾座套筒移动手轮 13—主轴正反转及停止手柄
 14—开合螺母开合手柄 15—横向进给自动手柄
 16—纵向进给自动手柄 17—纵向进给手动手轮
 18—光杠、丝杠更换使用的离合器

C6132 型卧式车床外形

1、床身

连接机床各主要部件，并保证各部件间有正确的相对位置。床身上的导轨，用以引导刀架和尾座相对于主轴的移动。

2、变速箱

主轴的变速主要通过变速箱完成。变速箱内有变速齿轮，通过改变变速箱上手柄的位置可以改变主轴的转速，变速箱远离主轴可减少由变速箱的振动和发热对主轴产生的影响。

3、主轴箱

内装主轴和主轴的变速机构，可使主轴获得多种转速。主轴是由前后轴承支承，并为空心结构，以便穿过长棒料，能进行装夹。主轴前端的内锥面用来安装顶尖，外锥面可安装卡盘等车床附件。

4、进给箱

进给箱是传递进给运动并改变进给速度的变速机构。传入进给箱的运动，通过进给箱的变速齿轮可使光杠和丝杠获得不同的转速，以得到加工所需的进给量或螺距。

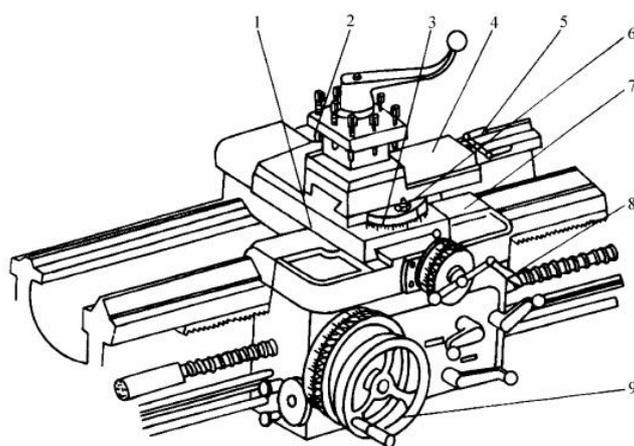
5、溜板箱

溜板箱是进给运动的操纵机构。溜板箱与床鞍连接在一起，将光杠的旋转转动变为车刀

的横向或纵向移动，用以车削端面或外圆，将丝杠的旋转运动变为车刀的纵向移动，用以车削螺纹。溜板箱内设有互锁机构，使光杠、丝杠两者不能同时使用。

6、刀架

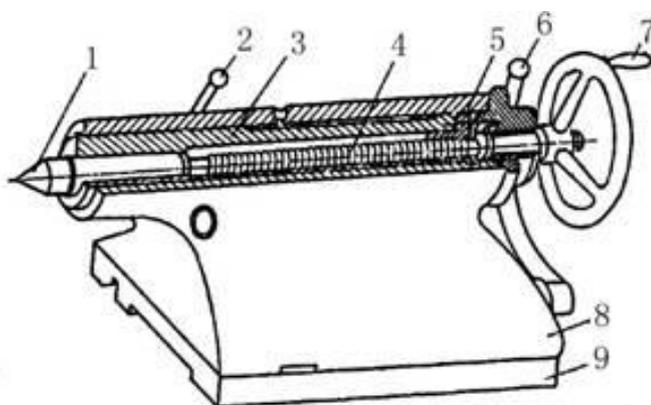
C6132 车床刀架如图所示。刀架用来装夹车刀并使其作纵向、横向和斜向运动。它是多层结构，其中方刀架2 可同时安装4 把车刀，以供车削时选用。小滑板(小刀架)4 受其行程的限制，一般作手动短行程的纵向或斜向进给运动，车削圆柱面或圆锥面。转盘3用螺栓与中滑板(中刀架)1 紧固在一起，松开螺母6，转盘3 可在水平面内旋转任意角度。中板1 沿床鞍7 上面的导轨作手动或自动横向进给运动。床鞍(大刀架)7 与溜板箱连接，带动车刀沿床身导轨作手动或自动纵向移动。



1—中滑板 2—方刀架 3—转盘 4—小滑板 5—小滑板手柄
6—螺母 7—床鞍 8—中滑板手柄 9—床鞍手轮

车床刀架结构

7、尾座



1—顶尖 2—套筒锁紧手柄 3—顶尖套筒 4—丝杆
5—螺母 6—尾座锁紧手柄 7—手轮 8—尾座体 9—底座

尾座

图所示为车床尾座。尾座套筒内装入顶尖用来支承长轴类零件的另一端，也可装上钻头、铰刀等刀具，进行钻孔、铰孔等工作。当尾座在床身导轨上移到某一所需位置后，便可通过压板和固定螺钉将其固定在床身上。松开尾座底板的紧固螺母，拧动两个调节螺钉，可调整尾座的横向位置，以便顶尖中心对准主轴中心，或偏离一定距离车削长圆锥面。松开套筒锁紧手柄，转动手轮带动丝杠，能使螺母及与它相连的套筒相对尾座体移动一定距离。如将套筒退缩到最后位置，即可自行卸出带锥度的顶尖或钻头等工具。

二、车端面和车外圆

1、刀具

车刀的组成及几何角度，车刀由刀杆和刀头组成。刀杆用来将刀夹固定在刀架上：刀头是切削部分，用来切削金属。

切削部分由“一尖”、“两刃”、“三面”组成。

刀尖、主切削刃、副切削刃、前刀面、主后刀面。



2、刀具选择与安装

车刀的安装

(1) 刀头前刀面朝上。

(2) 保证刀头部分刃磨的几何角度安装时的正确(即工作角度与标注角度一致)。

(3) 刀尖必须装得与车床主轴中心等高(可选择不同厚度的刀垫垫在刀杆下面达到要求)，刀垫放置平整，不要过宽或过长。

(4) 车刀伸出刀架部分的长度一般应小于刀杆厚度的二倍。

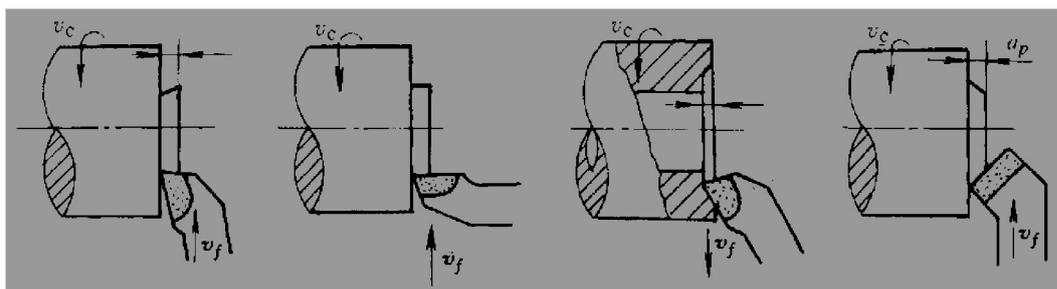
(5) 夹持车刀的紧固螺栓至少要拧紧两个，拧紧后扳手必须及时取下，以防发生安全事故。

端面车刀的选择

车削端面和台阶，通常使用 90° 偏刀和 45° 弯头刀，安装时应特别强调刀尖要严格对准工件中心，否则会使工件端面中心留有凸台，甚至出现刀尖崩刃。此外，用 90° 偏刀时车刀主切削刃和工件轴线的交角安装后要不小于 90° ，否则车出的台阶与工件轴线不垂直。

用弯头刀车端面，可采用较大背吃刀量，切削顺利，表面光滑，大小平面均可车削，应用较多；用 90° 右偏刀从外向中心进给车端面，适合车削尺寸较小的端面或一般的台阶面；用 90° 右偏刀从中心向外进给车端面，适宜车削中心带孔的端面或一般的台阶端面；用左偏刀车端面，刀头强度较好，适宜车削较大端面，尤其是铸、锻件的大端面。

车端面



注意以下几点：

(1) 车刀的刀尖应对准工件的回转中心否则会在端面中心留下凸台。

(2) 工件中心处的线速度较低，为获得整个端面上较好的表面质量，车端面的转速比车外圆的转速高一些。

(3) 直径较大的端面车削时应将床鞍锁紧在床身上，以防有床鞍让刀引起的端面外凸或内凹。此时用小滑板调整背吃刀量

(4) 保持车刀锋利。中、小拖板的镶条不应太松，车刀刀架应压紧，防止让刀而产生凸面。

(5) 精度要求高的端面，亦应分粗、精加工。

车台阶

相邻两圆柱体直径差值小于2mm的低台阶可采用90°偏刀一次进给车出。直径差大于2mm的高台阶宜用两把车刀分几次车削，先用一把主偏角小于90°的车刀粗车，用几次进给来完成。台阶长度的控制，一般用车刀刻线痕来确定。具体有三种方法：一种是用刀尖对准台阶端面时，记住该处大拖板的刻度值(或将刻度调到“0”，再转动大拖板手柄将车刀移到所需长度处，开车用车刀划线痕。另外两种方法是用钢尺或深度卡尺量出待车台阶长度，再将车刀尖移至该处，撤走钢尺或深度卡尺，开车用刀尖划痕。

切断

把坯料分成几段或将加工完毕的工件从坯料上分离下来的车削方法称为切断。

切槽和切断

(1) 切槽：切槽使用切槽刀，利用切槽刀的两个刀尖车削左、右两个端面。

(2) 切断：切断使用切断刀，切断刀形状与切槽刀相似，但因刀头窄而长，很容易折断。切断时，刀头伸进工件散热条件差，排屑困难易引起振动，如不注意，刀头就会折断。

切断方法

切断方法有直进法和左右借刀法两种：直进法常用于切脆性材料，以及小直径棒料，左右借刀法常切削钢等塑性材料以及大直径棒

操作时注意事项：

(1) 工件和车刀一定要装夹牢固，刀架要以防松动。工件切断处应距卡盘近些，避免在远处切断。

(2) 切断刀主刀刃必须严格对准工件的回心线。

(3) 切断刀杆不宜太长，以免引起振动。

四、实训步骤

1、车床开动前，按照安全操作的要求，正确穿戴好劳动保护用品，认真仔细检查机床各部件和护装置是否完好，安全可靠，加油润滑机床，并作低速空载运转2-3分钟，检查机床运转是否正常；

2、装卸卡盘和大工件时，要检查周围有无障碍物，垫好木版，以保护床面，并要卡住、顶牢、架好。车偏重物时，要按轻重搞好平衡，工件及工具的装夹要牢固，以防工件或工具从夹具中飞出，卡盘板手和刀台板手要及时取下；

3、机床运转时，严禁戴手套操作；严禁用手触摸机床的旋转部分；严禁在车床运转中，隔着车床传送物件；装卸工件、安装刀具、清洗上油以及打扫切屑，均应停车进行，清除铁屑应用刷子或钩子，禁止用手拉；

4、机床运转时，不准测量工件，不准用手去煞住转动的卡盘；严禁戴手套用砂皮操作，不准使用无柄锉刀，不得用正、反车电闸作刹车；

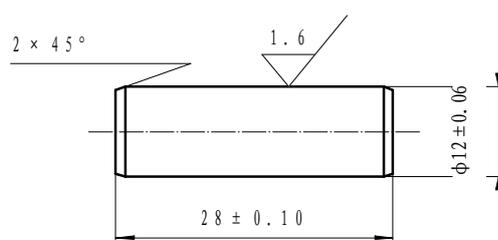
5、高速切削时，没有装设防护不准切削，工件、工具的固定要牢固；切削铜料时，要有断屑装置，并须使用活动顶尖，当切屑飞溅严重时，应在机床周围安装挡板使之与操作区隔离；

6、机床运转时，操作者不能离开机床，发现机床运转不正常时，应立即停车，请机修工检查修理。当突然停电时，要立即关闭机床或其他启动装置，并将刀具退出工作部位；

7、工作时必须侧身站在操作位置，禁止身体正面对着转动的卡盘；

8、工作结束时，应切断机床电源或总电源，将刀具或工件从工作部位退出，清理、摆放好所使用的工、夹、量具，并润滑、擦净机床，做到油漆见本色，金属见光亮；

9、穿戴的劳保衣服要做到“三紧”——领口紧、袖口紧、下摆紧，戴好防护眼镜。



销轴

加工步骤：

- 1、装夹毛坯，外伸长度 40mm；
- 2、用偏刀车削端面；
- 3、用偏刀车削外圆至尺寸 $\phi 12_{\pm 0.06}$ （粗加工时，背吃刀量控制在 2mm）；
- 4、用切刀在 28mm 处切槽，深度 2—3mm；
- 5、用尖刀倒角 $2 \times 45^\circ$ ；
- 6、用切刀在 28 ± 0.2 mm 处切断。

一、设备整理

- 1、手柄复位；
- 2、关闭电源；
- 3、清洁设备和环境；
- 4、润滑设备、整理工具和量具等
- 5、老师检查验收。

五、思考题或总结

- 1、车床开动前，按照安全操作的要求，正确穿戴好劳动保护用品，认真仔细检查机床

各部件和护装置是否完好，安全可靠，加油润滑机床，并作低速空载运转 2-3 分钟，检查机床运转是否正常；

2、装卸卡盘和大工件时，要检查周围有无障碍物，垫好木版，以保护床面，并要卡住、顶牢、架好。车偏重物时，要按轻重搞好平衡，工件及工具的装夹要牢固，以防工件或工具从夹具中飞出，卡盘板手和刀台板手要及时取下；

3、机床运转时，严禁戴手套操作；严禁用手触摸机床的旋转部分；严禁在车床运转中，隔着车床传送物件；装卸工件、安装刀具、清洗上油以及打扫切屑，均应停车进行，清除铁屑应用刷子或钩子，禁止用手拉；

4、机床运转时，不准测量工件，不准用手去煞住转动的卡盘；严禁戴手套用砂皮操作，不准使用无柄锉刀，不得用正、反车电闸作刹车；

5、高速切削时，没有装设防护不准切削，工件、工具的固定要牢固；切削铜料时，要有断屑装置，并须使用活动顶尖，当切屑飞溅严重时，应在机床周围安装挡板使之与操作区隔离；

6、机床运转时，操作者不能离开机床，发现机床运转不正常时，应立即停车，请机修工检查修理。当突然停电时，要立即关闭机床或其他启动装置，并将刀具退出工作部位；

7、工作时必须侧身站在操作位置，禁止身体正面对着转动的卡盘；

8、工作结束时，应切断机床电源或总电源，将刀具或工件从工作部位退出，清理、摆放好所使用的工、夹、量具，并润滑、擦净机床，做到油漆见本色，金属见光亮；

9、穿戴的劳保衣服要做到“三紧”——领口紧、袖口紧、下摆紧，戴好防护眼镜。

六、其他（评分标准）

- 1、考勤占 10%
- 2、平时表现占 40%
- 3、项目考核占 50%

实训三 铣工实训

一、实训目的

- 1、掌握铣削加工的基本方法，了解铣床、铣刀、量具和主要附件的结构与使用方法；
- 2、掌握铣削加工的基本操作技能，加工一般方块零件，了解方块零件的加工特点；
- 3、熟悉并严格遵守铣工安全操作规程。

二、仪器设备工具材料

X5136 普通铣床、尼龙棒、车刀、游标卡尺

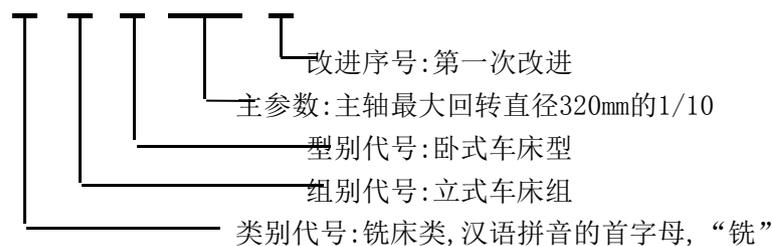
三、主要内容和原理

一、普通铣床的组成、结构、传动系统、各手柄的作用及操作

X5132 型机床能承担各种车削工作，如车削内外圆柱面、圆锥面及其它旋转面。车削端面及各种螺纹—公制、英制、模数和径节螺纹。还能钻孔、铰孔以及拉油槽等。

在本机床上加工工件尺寸公差等级一般为 IT7~ IT9 级，被加工零件表面粗糙度 $Ra=1.6\sim 3.2\ \mu m$ 。

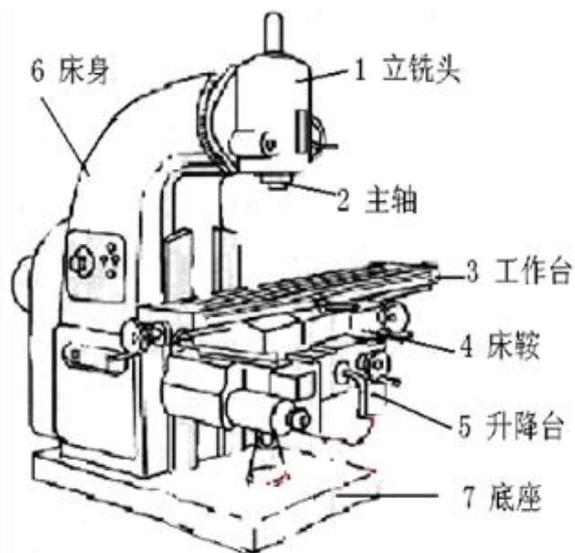
X 5 1 3 2 A



普通铣床的组成: 主轴箱、进给箱、溜板箱、床身等部分

铣床的组成

普通立式铣床有各种型号，其结构大致相似。图示为X5132 型卧式普通车床的外形，主要组成部分如下：



- I—变速箱 II—进给箱 III—主轴箱 IV—刀架 V—尾座
 VI—丝杠 VII—光杠 VIII—床身 IX—床腿 X—溜板箱
 1、2、6—主运动变速手柄 3、4—进给运动变速手柄
 5—刀架纵向移动变速手柄 7—刀架横向运动手柄
 8—方刀架锁紧手柄 9—小滑板移动手柄
 10—尾座套筒锁紧手柄 11—尾座锁紧手柄
 12—尾座套筒移动手轮 13—主轴正反转及停止手柄
 14—开合螺母开合手柄 15—横向进给自动手柄
 16—纵向进给自动手柄 17—纵向进给手动手轮
 18—光杠、丝杠更换使用的离合器

X5132 型立式铣床外形

1、床身

连接机床各主要部件，并保证各部件间有正确的相对位置。床身上的导轨，用以引导刀架和尾座相对于主轴的移动。

2、变速箱

主轴的变速主要通过变速箱完成。变速箱内有变速齿轮，通过改变变速箱上手柄的位置可以改变主轴的转速，变速箱远离主轴可减少由变速箱的振动和发热对主轴产生的影响。

3、主轴箱

内装主轴和主轴的变速机构，可使主轴获得多种转速。主轴是由前后轴承支承，并为空心结构，以便穿过长棒料，能进行装夹。主轴前端的内锥面用来安装顶尖，外锥面可安装卡盘等车床附件。

4、进给箱

进给箱是传递进给运动并改变进给速度的变速机构。传入进给箱的运动，通过进给箱的变速齿轮可使光杠和丝杠获得不同的转速，以得到加工所需的进给量或螺距。

5、主轴

主轴采用能耗制动，制动转矩大，停止迅速，可靠。

底座、机身、工作台、中滑座、升降滑座、主轴箱等主要构件均采用高强度材料铸造而成，并经人工时效处理，保证机床长期使用的稳定性。

立铣头可在垂直平面内顺、逆回转调整 $\pm 45^\circ$ ，拓展机床的加工范围；主轴轴承为圆锥滚子轴承，承载能力强，且主轴采用能耗制动，制动转矩大，停止迅速、可靠。

工作台X/Y/Z向有手动进给、机动进给和机动快进三种，进给速度能满足不同的加工要求；快速进给可使工件迅速到达加工位置，加工方便、快捷，缩短非加工时间。

X、Y、Z三方向导轨副经超音频淬火、精密磨削及刮研处理，配合强制润滑，提高精度，延长机床的使用寿命。

润滑装置可对纵、横、垂向的丝杠及导轨进行强制润滑，减小机床的磨损，保证机床的高效运转；同时，冷却系统通过调整喷嘴改变冷却液流量的大小，满足不同的加工需求。

图所示为车床尾座。尾座套筒内装入顶尖用来支承长轴类零件的另一端，也可装上钻头、铰刀等刀具，进行钻孔、铰孔等工作。当尾座在床身导轨上移到某一所需位置后，便可通过压板和固定螺钉将其固定在床身上。松开尾座底板的紧固螺母，拧动两个调节螺钉，可调整尾座的横向位置，以便顶尖中心对准主轴中心，或偏离一定距离车削长圆锥面。松开套筒锁紧手柄，转动手轮带动丝杠，能使螺母及与它相连的套筒相对尾座体移动一定距离。如将套筒退缩到最后位置，即可自行卸出带锥度的顶尖或钻头等工具。

二、铣台阶和铣沟槽

1、刀具

铣刀的组成及几何角度，车刀由刀杆和刀头组成。刀杆用来将刀夹固定在刀架上；刀头是切削部分，用来切削金属。

切削部分由“一尖”、“两刃”、“三面”组成。

刀尖、主切削刃、副切削刃、前刀面、主后刀面。

2、刀具选择与安装

车刀的安装

(1) 刀头前刀面朝上。

(2) 保证刀头部分刃磨的几何角度安装时的正确(即工作角度与标注角度一致)。

(3) 刀尖必须装得与车床主轴中心等高(可选择不同厚度的刀垫垫在刀杆下面达到要求)，刀垫放置平整，不要过宽或过长。

(4) 车刀伸出刀架部分的长度一般应小于刀杆厚度的二倍。

(5) 夹持车刀的紧固螺栓至少要拧紧两个，拧紧后扳手必须及时取下，以防发生安全事故。

端面车刀的选择

车削端面和台阶，通常使用 90° 偏刀和 45° 弯头刀，安装时应特别强调刀尖要严格对准工件中心，否则会使工件端面中心留有凸台，甚至出现刀尖崩刃。此外，用 90° 偏刀时车刀主切削刃和工件轴线的交角安装后要不小于 90° ，否则车出的台阶与工件轴线不垂直。

用弯头刀车端面，可采用较大背吃刀量，切削顺利，表面光滑，大小平面均可车削，应

用较多；用 90° 右偏刀从外向中心进给车端面，适合车削尺寸较小的端面或一般的台阶面；用 90° 右偏刀从中心向外进给车端面，适合车削中心带孔的端面或一般的台阶端面；用左偏刀车端面，刀头强度较好，适合车削较大端面，尤其是铸、锻件的大端面。

铣台阶

注意以下几点：

(1) 铣刀的刀尖应对准工件的回转中心否则会在端面中心留下凸台。

(2) 工件中心处的线速度较低，为获得整个端面上较好的表面质量，车端面的转速比车外圆的转速高一些。

(3) 直径较大的端面车削时应将床鞍锁紧在床身上，以防有床鞍让刀引起的端面外凸或内凹。此时用小滑板调整背吃刀量

(4) 保持车刀锋利。中、小拖板的镶条不应太松，车刀刀架应压紧，防止让刀而产生凸面。

(5) 精度要求高的端面，亦应分粗、精加工。

铣沟槽

相邻两圆柱体直径差值小于 2mm 的低台阶可采用 90° 偏刀一次进给车出。直径差大于 2mm 的高台阶宜用两把车刀分几次车削，先用一把主偏角小于 90° 的车刀粗车，用几次进给来完成。台阶长度的控制，一般用车刀刻线痕来确定。具体有三种方法：一种是用刀尖对准台阶端面时，记住该处大拖板的刻度值(或将刻度调到“0”，再转动大拖板手柄将车刀移到所需长度处，开车用车刀划线痕。另外两种方法是用钢尺或深度卡尺量出待车台阶长度，再将车刀尖移至该处，撤走钢尺或深度卡尺，开车用刀尖划痕。

切断

把坯料分成几段或将加工完毕的工件从坯料上分离下来的铣削方法称为切断。

切槽和切断

(1) 切槽：切槽使用切槽刀，利用切槽刀的两个刀尖车削左、右两个端面。

(2) 切断：切断使用切断刀，切断刀形状与切槽刀相似，但因刀头窄而长，很容易折断。切断时，刀头伸进工件散热条件差，排屑困难易引起振动，如不注意，刀头就会折断。

切断方法

切断方法有直进法和左右借刀法两种：直进法常用于切脆性材料，以及小直径棒料，左右借刀法常切削钢等塑性材料以及大直径棒

操作时注意事项：

(1) 工件和车刀一定要装夹牢固，刀架要以防松动。工件切断处应距卡盘近些，避免在远处切断。

(2) 切断刀主刀刃必须严格对准工件的回心线。

(3) 切断刀杆不宜太长，以免引起振动。

四、实训步骤

1、铣床开动前，按照安全操作的要求，正确穿戴好劳动保护用品，认真仔细检查机床各部件和护装置是否完好，安全可靠，加油润滑机床，并作低速空载运转 2-3 分钟，检查机

床运转是否正常；

2、装卸卡盘和大工件时，要检查周围有无障碍物，垫好木版，以保护床面，并要卡住、顶牢、架好。车偏重物时，要按轻重搞好平衡，工件及工具的装夹要牢固，以防工件或工具从夹具中飞出，卡盘板手和刀台板手要及时取下；

3、机床运转时，严禁戴手套操作；严禁用手触摸机床的旋转部分；严禁在车床运转中，隔着车床传送物件；装卸工件、安装刀具、清洗上油以及打扫切屑，均应停车进行，清除铁屑应用刷子或钩子，禁止用手拉；

4、机床运转时，不准测量工件，不准用手去煞住转动的卡盘；严禁戴手套用砂皮操作，不准使用无柄锉刀，不得用正、反车电闸作刹车；

5、高速切削时，没有装设防护不准切削，工件、工具的固定要牢固；切削铜料时，要有断屑装置，并须使用活动顶尖，当切屑飞溅严重时，应在机床周围安装挡板使之与操作区隔离；

6、机床运转时，操作者不能离开机床，发现机床运转不正常时，应立即停车，请机修工检查修理。当突然停电时，要立即关闭机床或其他启动装置，并将刀具退出工作部位；

7、工作时必须侧身站在操作位置，禁止身体正面对着转动的卡盘；

8、工作结束时，应切断机床电源或总电源，将刀具或工件从工作部位退出，清理、摆放好所使用的工、夹、量具，并润滑、擦净机床，做到油漆见本色，金属见光亮；

9、穿戴的劳保衣服要做到“三紧”——领口紧、袖口紧、下摆紧，戴好防护眼镜。

销轴

加工步骤：

1、装夹毛坯，外伸长度 40mm；

2、用偏刀车削端面；

3、用偏刀车削外圆至尺寸 $\phi 12_{\pm 0.06}$ （粗加工时，背吃刀量控制在 2mm）；

4、用切刀在 28mm 处切槽，深度 2—3mm；

5、用尖刀倒角 $2 \times 45^\circ$ ；

6、用切刀在 $28 \pm 0.2\text{mm}$ 处切断。

设备整理

1、手柄复位；

2、关闭电源；

3、清洁设备和环境；

4、润滑设备、整理工具和量具等

5、老师检查验收。

五、思考题或总结

1、铣床开动前，按照安全操作的要求，正确穿戴好劳动保护用品，认真仔细检查机床各部件和护装置是否完好，安全可靠，加油润滑机床，并作低速空载运转 2-3 分钟，检查机床运转是否正常；

2、装卸卡盘和大工件时，要检查周围有无障碍物，垫好木版，以保护床面，并要卡住、

顶牢、架好。车偏重物时，要按轻重搞好平衡，工件及工具的装夹要牢固，以防工件或工具从夹具中飞出，卡盘扳手和刀台扳手要及时取下；

3、机床运转时，严禁戴手套操作；严禁用手触摸机床的旋转部分；严禁在车床运转中，隔着车床传送物件；装卸工件、安装刀具、清洗上油以及打扫切屑，均应停车进行，清除铁屑应用刷子或钩子，禁止用手拉；

4、机床运转时，不准测量工件，不准用手去煞住转动的卡盘；严禁戴手套用砂皮操作，不准使用无柄锉刀，不得用正、反车电闸作刹车；

5、高速切削时，没有装设防护不准切削，工件、工具的固定要牢固；切削铜料时，要有断屑装置，并须使用活动顶尖，当切屑飞溅严重时，应在机床周围安装挡板使之与操作区隔离；

6、机床运转时，操作者不能离开机床，发现机床运转不正常时，应立即停车，请机修工检查修理。当突然停电时，要立即关闭机床或其他启动装置，并将刀具退出工作部位；

7、工作时必须侧身站在操作位置，禁止身体正面对着转动的卡盘；

8、工作结束时，应切断机床电源或总电源，将刀具或工件从工作部位退出，清理、摆放好所使用的工、夹、量具，并润滑、擦净机床，做到油漆见本色，金属见光亮；

9、穿戴的劳保衣服要做到“三紧”——领口紧、袖口紧、下摆紧，戴好防护眼镜。

六、其他（评分标准）

- 1、考勤占 10%
- 2、平时表现占 40%
- 3、项目考核占 50%

《金工实训 II》课程标准

一、课程说明

课程名称	金工实训 II		标准简称	金工实训	
适用专业	数控技术	修读学期	二	制订时间	2018年8月
课程代码	1541352	课程学时	22	课程学分	1
课程类型	C	课程性质	必修	课程类别	专业基础
先修课程	机械制图, 金工实训 I				
后续课程	金工实训 III				
对应职业资格证书或内容	车工				
合作开发企业	格特拉克公司				
执笔人	邱志华	合作者	无	审核人	伍军辉
制(修)定日期	2019年8月				

二、课程定位

本课程是数控应用的专业基础课,通过让学生在教师的指导下亲自操作机床和工具的方式,采取现场指导法,纠错法,举例法,培养学生理论联系实际的能力,车床,铣床,钻床,磨床操作能力及钳工,车工,铣工,磨工的常见工具,及附件的使用能力

三、设计思路

通过车工,铣工,钳工,磨工典型零件的加工,培养学生普车,普铣和钳工的加工能力,使学生能运用制图,公差和工艺的知识解决生产过程的实际问题并能和同行业的各专业人员进行有效的沟通

四、课程培养目标

理论知识目标:

- 1、普通车床操作方法
- 2、普通铣床操作方法
- 3、掌握平面磨床操作方法

专业能力目标:

- 1、具有普通车床操作能力
- 2、具有普通铣床操作能力
- 3、具有平面床操作能力

方法能力目标：

- 1、具有查阅资料及相关应用手册的能力
- 2、善于观察、思考、自主学习及创新能力

社会能力目标：

- 1、团队协作意识及方法；
- 2、语言表达能力

五、课程内容、要求及教学设计

1、课程内容

普通车工技能实训（中级）

普通铣工技能实训（初级）

2 课程要求

能独立操作普通车床，能遵守安全文明生产要求，能加工精密外圆，外凹槽的加工和切断加工，外螺纹加工，钻孔，镗孔，铰孔，以及部分车床附件的使用。

能完成铁锤的加工和基本钳工工具，钻床的正确使用，能遵守安全文明生产要求

3 教学设计

钳工基础技能的学习（锯，锉，钻，划线），最后完成铁锤的加工（建议课时 22 节），整个教学过程分为 5 个任务，每个任务包含主要的钳工技能及安全文明生产要求

车工基础技能的学习（外圆加工，外沟槽加工，钻孔，扩孔）完成中等精度车工零件的加工（建议课时 22 节）整个教学过程分为 5 个任务，每个任务包含主要的车工技能及安全文明生产要求

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
1	外螺纹的加工	掌握外螺纹的基本参数和检测知识	外螺纹车刀的安裝和刃磨 外螺纹加工的技能	具有查阅资料及相关应用手册的能力	团队协作意识及方法;	4
2	外螺纹的检测和误差原理	外螺纹公差带的标注和检测	能用环规和中径千分尺检测螺纹	善于观察、思考、自主学习及创新能力	语言表达能力	4
3	孔的粗加工	钻头选择和刃磨,及车床尾座的使用	利用尾座加工孔和扩孔	善于观察、思考、自主学习及创新能力	语言表达能力	4
4	铣床的基本操作	铣床安全文明生产和铣工基本知识	铣床刀具的安裝和拆卸,机用虎钳的安裝	具有查阅资料及相关应用手册的能力	团队协作意识及方法;	4
5	顺铣和逆铣	顺铣和逆铣的区别	正确选择顺铣和逆铣	善于观察、思考、自主学习及创新能力	语言表达能力	4
6	平面的加工	平面的知识	平面加工技能和检测	具有查阅资料及相关应用手册的能力	团队协作意识及方法;	2
合计						
实践 22 节, 合计 22 节						

（二）课程学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	外螺纹的加工		学时 4
学习要求	掌握外螺纹的基本参数和检测知识		
任务分解	任务 1	螺纹基本参数知识	
	任务 2	外螺纹刀具的刃磨	
	任务 3	外螺纹刀具的安装	
	任务 4	外螺纹加工方法	

学习单元情境设计			
单元名称	外螺纹的检测和误差原理		学时 4
学习要求	外螺纹的检测和误差原理 外螺纹公差带的标注和检测 能用环规和中径千分尺检测螺纹		
任务分解	任务 1	外螺纹的检测和误差原理	
	任务 2	外螺纹公差带的标注和检测	
	任务 3	能用环规和中径千分尺检测螺纹	
	任务 4	外螺纹的误差产生原理	

学习单元情境设计			
单元名称	孔的加工		学时 4
学习要求	钻头的选择和刃磨，及车床尾座的使用 利用尾座加工孔和扩孔		
任务分解	任务 1	钻头的选择和刃磨	
	任务 2	车床尾座的使用	
	任务 3	利用尾座加工孔和扩孔	
	任务 4	钻孔技能，孔的质量检测	

学习单元情境设计			
单元名称	铣床认识		学时 4
学习要求	掌握铣床的安全文明生产，铣床的基本操作，铣刀的安装，部分铣床附件的使		

	用	
任务分解	任务 1	掌握铣床的安全文明生产
	任务 2	铣床的基本操作
	任务 3	铣刀的安装

学习单元情境设计			
单元名称	顺铣和逆铣		学时
	4		
学习要求	掌握顺铣和逆铣的定义，选择顺铣和逆铣的方法，顺铣和逆铣的适用场合		
任务分解	任务 1	掌握顺铣和逆铣的定义	
	任务 2	选择顺铣和逆铣的方法	
	任务 3	顺铣和逆铣的适用场合	

学习单元情境设计			
单元名称	平面的加工		学时
	2		
学习要求	正平面，水平面，侧平面，一般平面的加工，圆弧面的加工		
任务分解	任务 1	虎钳加工平面	
	任务 2	分度头加工平面	
	任务 3	空间平面的加工	

六、课程考核与评价

本课程考核分为平时成绩、实践成果二个部分，分别占总评成绩的 50%。

列表如下：

总评成绩	平时成绩		实践成果
	出勤	安全文明生产	
100%	25%	25%	50%
小计	50%		50%

(1) 平时成绩包括：出勤、平时作业。

出勤占总成绩 25%。迟到、早退一次扣 1 分，缺勤一次扣 5 分。正常请假不扣分。

安全文明生产一般违纪扣 10 分，严重违纪扣 20 分，直至勒令停止实习

(2) 实践成果占总成绩 50%。共计 5 次实训、实践。独立完成为 A，在他人指导下完

成为 B。

七、教材及相关资源

《普通车工技能》 同济出版社

《普通铣工技能》 同济出版社

八、任课教师要求

本科学历，高级工以上（含）有十年以上企业经验

九、教学实训场所

普通车床及其附件，普通铣床及其附件

十、其它说明

附件 1:

江西水利职业学院授课计划审批表

系部: 机电工程系 教师姓名: \ \学年\学期

专业	数控技术	课程	金工实习	班级	考核方式	考核形式
培养目标:	理论知识目标: 普通车床操作方法、普通铣床操作方法, 专业能力目标: 具有普通车床操作能力、具有普通铣床操作能力、 方法能力目标: 具有查阅资料及相关应用手册的能力、善于观察、思考、自主学习及创新能力 社会能力目标: 团队协作意识及方法; 语言表达能力					
学时/项目	总学时	理论学时	比例	实践学时	比例	<input type="checkbox"/> 纯理论 <input checked="" type="checkbox"/> 纯实践 <input type="checkbox"/> 理论+实践
计划学时	22	0	0	22	100%	
本课程实际学时	\	\	\	\	在上方框中打√	
教材及教学参考书: (名称、版本、主编、出版社)						
教研室主任审核意见:		系(部)主任审核意见:		签名: _____ 年 月 日 (公章)		

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
	4	外螺纹的加工	掌握外螺纹的基本参数和检测知识		普通车床, 刀架扳手 外螺旋刀, 卡尺, 环规	车间
	4	外螺纹的检测和误差原理	外螺纹公差带的标注和检测		普通车床, 刀架扳手 外螺旋刀, 卡尺, 环规	车间
	4	孔的加工	钻头选择和刃磨, 及车床尾座的使用		钻头, 尾座扳手, 套筒, 斜铁	车间
	4	铣床的基本操作	铣床安全文明生产和铣工基本知识		普通铣床, 换刀扳手, 机用虎钳分度头	车间
	4	顺铣和逆铣	顺铣和逆铣的区别及使用范围		普通铣床, 换刀扳手, 机用虎钳分度头	车间
	2	平面的加工	平面的知识		普通铣床, 换刀扳手, 机用虎钳分度头, 铣刀	车间

附件 2:



江西水利职业学院

JIANGXI WATER RESOURCES INSTITUTE

数控技术专业

金 工 实 训 指 导 书

机电工程系机制教研室

二〇一八年八月

目 录

实训一	车工实训.....	163
实训二	铣工实训.....	170

实训一 车工实训

一、实训目的

- 1、掌握车削加工的基本方法，了解车床、车刀、量具和主要附件的结构与使用方法；
- 2、掌握车削加工的基本操作技能，加工一般轴类零件，了解轴类零件的加工特点；
- 3、熟悉并严格遵守车工安全操作规程。

二、仪器设备工具材料

C6136 普通车床、尼龙棒、车刀、游标卡尺

三、主要内容和原理

一、普通车床的组成、结构、传动系统、各手柄的作用及操作

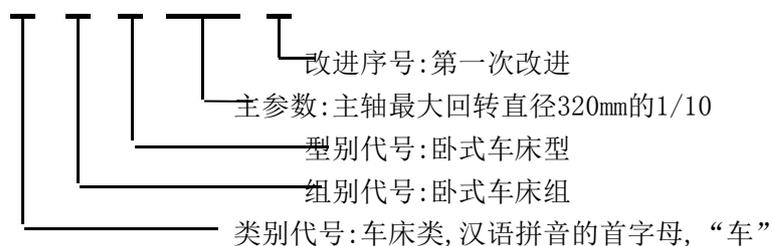
C6132 型机床能承担各种车削工作，如车削内外圆柱面、圆锥面及其它旋转面。车削端面及各种螺纹—公制、英制、模数和径节螺纹。还能钻孔、铰孔以及拉油槽等。

在本机床上加工工件尺寸公差等级一般为 IT7~ IT9 级，被加工零件表面粗糙度 $Ra=1.6\sim 3.2\ \mu m$ 。

C 6 1 3 2 主参数代号（床身上最大回转直径 320mm）



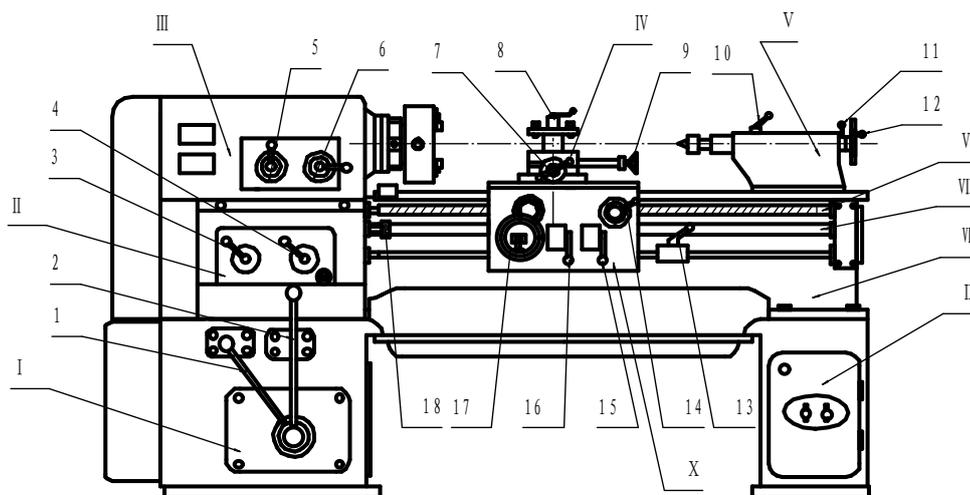
C 6 1 3 2 A



普通车床的组成: 主轴箱、进给箱、溜板箱、刀架、尾座、床脚等部分

车床的组成

普通卧式车床有各种型号，其结构大致相似。图示为C6132 型卧式普通车床的外形，主要组成部分如下：



- I—变速箱 II—进给箱 III—主轴箱 IV—刀架 V—尾座
 VI—丝杠 VII—光杠 VIII—床身 IX—床腿 X—溜板箱
 1、2、6—主运动变速手柄 3、4—进给运动变速手柄
 5—刀架纵向移动变速手柄 7—刀架横向运动手柄
 8—方刀架锁紧手柄 9—小滑板移动手柄
 10—尾座套筒锁紧手柄 11—尾座锁紧手柄
 12—尾座套筒移动手轮 13—主轴正反转及停止手柄
 14—开合螺母开合手柄 15—横向进给自动手柄
 16—纵向进给自动手柄 17—纵向进给手动手轮
 18—光杠、丝杠更换使用的离合器

C6132 型卧式车床外形

1、床身

连接机床各主要部件，并保证各部件间有正确的相对位置。床身上的导轨，用以引导刀架和尾座相对于主轴的移动。

2、变速箱

主轴的变速主要通过变速箱完成。变速箱内有变速齿轮，通过改变变速箱上手柄的位置可以改变主轴的转速，变速箱远离主轴可减少由变速箱的振动和发热对主轴产生的影响。

3、主轴箱

内装主轴和主轴的变速机构，可使主轴获得多种转速。主轴是由前后轴承支承，并为空心结构，以便穿过长棒料，能进行装夹。主轴前端的内锥面用来安装顶尖，外锥面可安装卡盘等车床附件。

4、进给箱

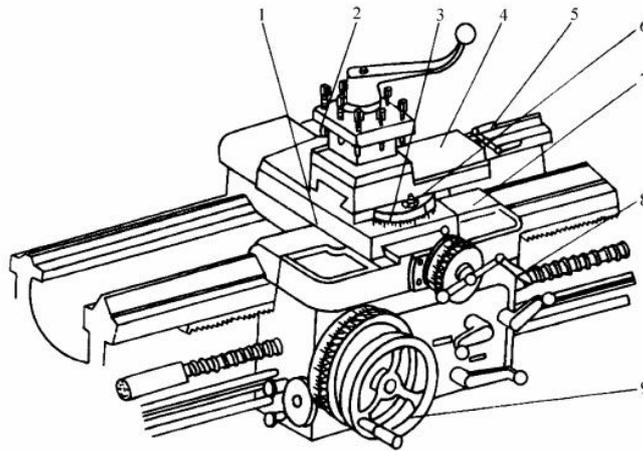
进给箱是传递进给运动并改变进给速度的变速机构。传入进给箱的运动，通过进给箱的变速齿轮可使光杠和丝杠获得不同的转速，以得到加工所需的进给量或螺距。

5、溜板箱

溜板箱是进给运动的操纵机构。溜板箱与床鞍连接在一起，将光杠的旋转转动变为车刀的横向或纵向移动，用以车削端面或外圆，将丝杠的旋转运动变为车刀的纵向移动，用以车削螺纹。溜板箱内设有互锁机构，使光杠、丝杠两者不能同时使用。

6、刀架

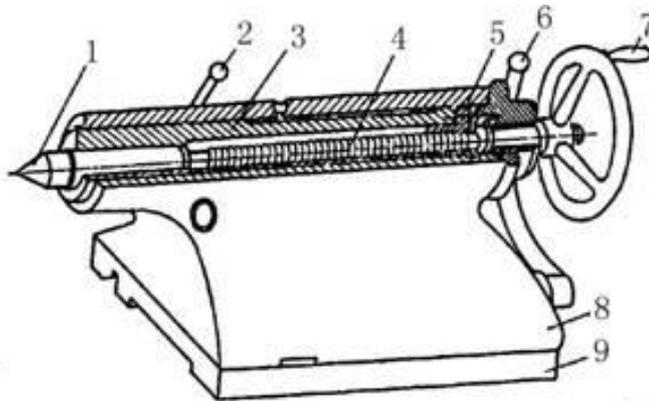
C6132 车床刀架如图所示。刀架用来装夹车刀并使其作纵向、横向和斜向运动。它是多层结构，其中方刀架2 可同时安装4 把车刀，以供车削时选用。小滑板(小刀架)4 受其行程的限制，一般作手动短行程的纵向或斜向进给运动，车削圆柱面或圆锥面。转盘3用螺栓与中滑板(中刀架)1 紧固在一起，松开螺母6，转盘3 可在水平面内旋转任意角度。中板1 沿床鞍7 上面的导轨作手动或自动横向进给运动。床鞍(大刀架)7 与溜板箱连接，带动车刀沿床身导轨作手动或自动纵向移动。



1—中滑板 2—方刀架 3—转盘 4—小滑板 5—小滑板手柄
6—螺母 7—床鞍 8—中滑板手柄 9—床鞍手轮

车床刀架结构

7、尾座



- 1—顶尖 2—套筒锁紧手柄 3—顶尖套筒 4—丝杆
5—螺母 6—尾座锁紧手柄 7—手轮 8—尾座体 9—底座

尾座

图所示为车床尾座。尾座套筒内装入顶尖用来支承长轴类零件的另一端，也可装上钻头、铰刀等刀具，进行钻孔、铰孔等工作。当尾座在床身导轨上移到某一所需位置后，便可通过压板和固定螺钉将其固定在床身上。松开尾座底板的紧固螺母，拧动两个调节螺钉，可调整尾座的横向位置，以便顶尖对准主轴中心，或偏离一定距离车削长圆锥面。松开套筒锁紧手柄，转动手轮带动丝杠，能使螺母及与它相连的套筒相对尾座体移动一定距离。如将套筒退缩到最后位置，即可自行卸出带锥度的顶尖或钻头等工具。

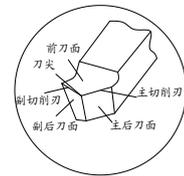
二、车端面 and 车外圆

1、刀具

车刀的组成及几何角度，车刀由刀杆和刀头组成。刀杆用来将刀夹固定在刀架上：刀头是切削部分，用来切削金属。

切削部分由“一尖”、“两刃”、“三面”组成。

刀尖、主切削刃、副切削刃、前刀面、主后刀面。



2、刀具选择与安装

车刀的安装

(1) 刀头前刀面朝上。

(2) 保证刀头部分刃磨的几何角度安装时的正确(即工作角度与标注角度一致)。

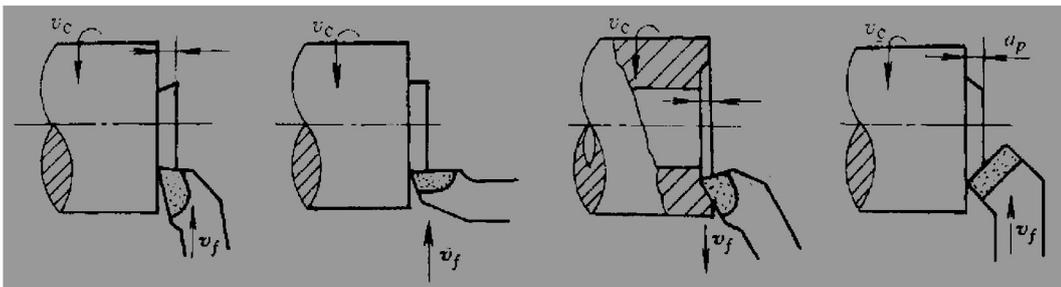
(3) 刀尖必须装得与车床主轴中心等高(可选择不同厚度的刀垫垫在刀杆下面达到要求)，刀垫放置平整，不要过宽或过长。

(4) 车刀伸出刀架部分的长度一般应小于刀杆厚度的二倍。

(5) 夹持车刀的紧固螺栓至少要拧紧两个，拧紧后扳手必须及时取下，以防发生安全事故。

端面车刀的选择

车削端面和台阶，通常使用 90° 偏刀和 45° 弯头刀，安装时应特别强调刀尖要严格对准工件中心，否则会使工件端面中心留有凸台，甚至出现刀尖崩刃。此外，用 90° 偏刀时车刀主切削刃和工件轴线的交角安装后要不小于 90° ，否则车出的台阶与工件轴线不垂直。



用弯头刀车端面，可采用较大背吃刀量，切削顺利，表面光滑，大小平面均可车削，应用较多；用 90° 右偏刀从外向中心进给车端面，适合车削尺寸较小的端面或一般的台阶面；用 90° 右偏刀从中心向外进给车端面，适宜车削中心带孔的端面或一般的台阶端面；用左偏刀车

端面，刀头强度较好，适宜车削较大端面，尤其是铸、锻件的大端面。

车端面

注意以下几点：

(1) 车刀的刀尖应对准工件的回转中心否则会在端面中心留下凸台。

(2) 工件中心处的线速度较低，为获得整个端面上较好的表面质量，车端面的转速比车外圆的转速高一些。

(3) 直径较大的端面车削时应将床鞍锁紧在床身上，以防有床鞍让刀引起的端面外凸或内凹。此时用小滑板调整背吃刀量

(4) 保持车刀锋利。中、小拖板的镶条不应太松，车刀刀架应压紧，防止让刀而产生凸面。

(5) 精度要求高的端面，亦应分粗、精加工。

车台阶

相邻两圆柱体直径差值小于2mm的低台阶可采用90°偏刀一次进给车出。直径差大于2mm的高台阶宜用两把车刀分几次车削，先用一把主偏角小于90°的车刀粗车，用几次进给来完成。台阶长度的控制，一般用车刀刻线痕来确定。具体有三种方法：一种是用刀尖对准台阶端面时，记住该处大拖板的刻度值(或将刻度调到“0”，再转动大拖板手柄将车刀移到所需长度处，开车用车刀划线痕。另外两种方法是用钢尺或深度卡尺量出待车台阶长度，再将车刀尖移至该处，撤走钢尺或深度卡尺，开车用刀尖划痕。

切断

把坯料分成几段或将加工完毕的工件从坯料上分离下来的车削方法称为切断。

切槽和切断

(1) 切槽：切槽使用切槽刀，利用切槽刀的两个刀尖车削左、右两个端面。

(2) 切断：切断使用切断刀，切断刀形状与切槽刀相似，但因刀头窄而长，很容易折断。切断时，刀头伸进工件散热条件差，排屑困难易引起振动，如不注意，刀头就会折断。

切断方法

切断方法有直进法和左右借刀法两种：直进法常用于切脆性材料，以及小直径棒料，左右借刀法常切削钢等塑性材料以及大直径棒

操作时注意事项：

(1) 工件和车刀一定要装夹牢固，刀架要以防松动。工件切断处应距卡盘近些，避免在远处切断。

(2) 切断刀主刀刃必须严格对准工件的回心线。

(3) 切断刀杆不宜太长，以免引起振动。

四、实训步骤

1、车床开动前，按照安全操作的要求，正确穿戴好劳动保护用品，认真仔细检查机床各部件和护装置是否完好，安全可靠，加油润滑机床，并作低速空载运转2-3分钟，检查机床运转是否正常；

2、装卸卡盘和大工件时，要检查周围有无障碍物，垫好木版，以保护床面，并要卡住、

顶牢、架好。车偏重物时，要按轻重搞好平衡，工件及工具的装夹要牢固，以防工件或工具从夹具中飞出，卡盘板手和刀台板手要及时取下；

3、机床运转时，严禁戴手套操作；严禁用手触摸机床的旋转部分；严禁在车床运转中，隔着车床传送物件；装卸工件、安装刀具、清洗上油以及打扫切屑，均应停车进行，清除铁屑应用刷子或钩子，禁止用手拉；

4、机床运转时，不准测量工件，不准用手去煞住转动的卡盘；严禁戴手套用砂皮操作，不准使用无柄锉刀，不得用正、反车电闸作刹车；

5、高速切削时，没有装设防护不准切削，工件、工具的固定要牢固；切削铜料时，要有断屑装置，并须使用活动顶尖，当切屑飞溅严重时，应在机床周围安装挡板使之与操作区隔离；

6、机床运转时，操作者不能离开机床，发现机床运转不正常时，应立即停车，请机修工检查修理。当突然停电时，要立即关闭机床或其他启动装置，并将刀具退出工作部位；

7、工作时必须侧身站在操作位置，禁止身体正面对着转动的卡盘；

8、工作结束时，应切断机床电源或总电源，将刀具或工件从工作部位退出，清理、摆放好所使用的工、夹、量具，并润滑、擦净机床，做到油漆见本色，金属见光亮；

9、穿戴的劳保衣服要做到“三紧”——领口紧、袖口紧、下摆紧，戴好防护眼镜。

四、实训步骤

二、设备认识

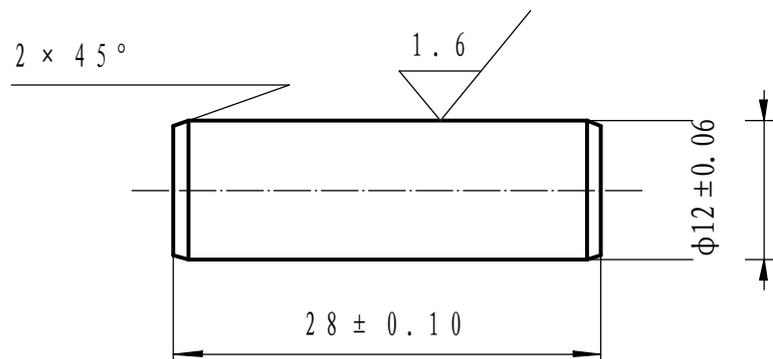
以 C6132 为例，讲解设备各部分的组成及作用。

三、各操作手柄用途与使用

讲解设备各手柄操作及作用，3 个刻度盘的使用。

四、操作及安全

五、操作（以工件为例——销轴，指导老师演示指导）



销轴

加工步骤：

7、装夹毛坯，外伸长度 40mm；

8、用偏刀车削端面；

9、用偏刀车削外圆至尺寸 $\phi 12_{\pm 0.06}$ （粗加工时，背吃刀量控制在 2mm）；

- 10、用切刀在 28mm 处切槽，深度 2—3mm；
- 11、用尖刀倒角 $2 \times 45^\circ$ ；
- 12、用切刀在 $28 \pm 0.2\text{mm}$ 处切断。

六、设备整理

- 6、手柄复位；
- 7、关闭电源；
- 8、清洁设备和环境；
- 9、润滑设备、整理工具和量具等
- 10、老师检查验收。

五、思考题或总结

1、车床开动前，按照安全操作的要求，正确穿戴好劳动保护用品，认真仔细检查机床各部件和护装置是否完好，安全可靠，加油润滑机床，并作低速空载运转 2-3 分钟，检查机床运转是否正常；

2、装卸卡盘和大工件时，要检查周围有无障碍物，垫好木版，以保护床面，并要卡住、顶牢、架好。车偏重物时，要按轻重搞好平衡，工件及工具的装夹要牢固，以防工件或工具从夹具中飞出，卡盘板手和刀台板手要及时取下；

3、机床运转时，严禁戴手套操作；严禁用手触摸机床的旋转部分；严禁在车床运转中，隔着车床传送物件；装卸工件、安装刀具、清洗上油以及打扫切屑，均应停车进行，清除铁屑应用刷子或钩子，禁止用手拉；

4、机床运转时，不准测量工件，不准用手去煞住转动的卡盘；严禁戴手套用砂皮操作，不准使用无柄锉刀，不得用正、反车电闸作刹车；

5、高速切削时，没有装设防护不准切削，工件、工具的固定要牢固；切削铜料时，要有断屑装置，并须使用活动顶尖，当切屑飞溅严重时，应在机床周围安装挡板使之与操作区隔离；

6、机床运转时，操作者不能离开机床，发现机床运转不正常时，应立即停车，请机修工检查修理。当突然停电时，要立即关闭机床或其他启动装置，并将刀具退出工作部位；

7、工作时必须侧身站在操作位置，禁止身体正面对着转动的卡盘；

8、工作结束时，应切断机床电源或总电源，将刀具或工件从工作部位退出，清理、摆放好所使用的工、夹、量具，并润滑、擦净机床，做到油漆见本色，金属见光亮；

9、穿戴的劳保衣服要做到“三紧”——领口紧、袖口紧、下摆紧，戴好防护眼镜。

六、其他（评分标准）

- 1、考勤占 10%
- 2、平时表现占 40%
- 3、项目考核占 50%

实训二 铣工实训

一、实训目的

- 1、掌握铣削加工的基本方法，了解铣床、铣刀、量具和主要附件的结构与使用方法；
- 2、掌握铣削加工的基本操作技能，加工一般方块零件，了解方块零件的加工特点；
- 3、熟悉并严格遵守铣工安全操作规程。

二、仪器设备工具材料

X5136 普通铣床、尼龙棒、车刀、游标卡尺

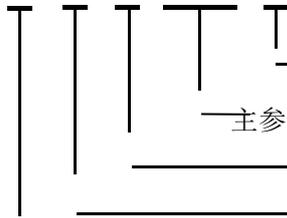
三、主要内容和原理

一、普通铣床的组成、结构、传动系统、各手柄的作用及操作

X5132 型机床能承担各种车削工作，如车削内外圆柱面、圆锥面及其它旋转面。车削端面及各种螺纹—公制、英制、模数和径节螺纹。还能钻孔、铰孔以及拉油槽等。

在本机床上加工工件尺寸公差等级一般为 IT7~ IT9 级，被加工零件表面粗糙度 $Ra=1.6\sim 3.2\ \mu m$ 。

X 5 1 3 2 A



改进序号:第一次改进

主参数:主轴最大回转直径320mm的1/10

型别代号:卧式车床型

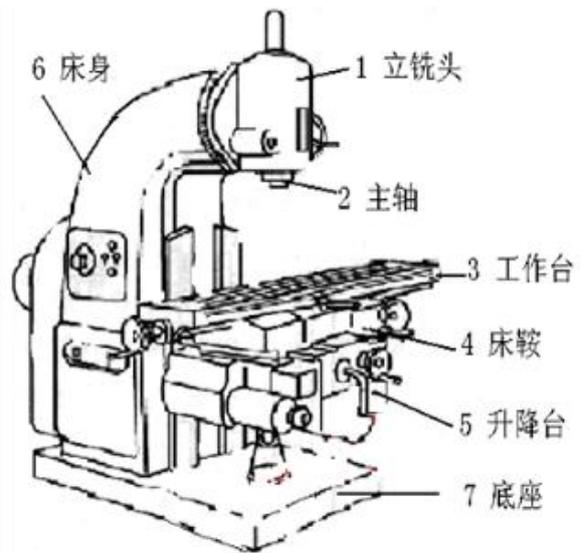
组别代号:立式车床组

类别代号:铣床类,汉语拼音的首字母,“铣”

普通铣床的组成: 主轴箱、进给箱、溜板箱、床身等部分

铣床的组成

普通立式铣床有各种型号，其结构大致相似。图示为X5132 型卧式普通车床的外形，主要组成部分如下：



- I—变速箱 II—进给箱 III—主轴箱 IV—刀架 V—尾座
 VI—丝杠 VII—光杠 VIII—床身 IX—床腿 X—溜板箱
 1、2、6—主运动变速手柄 3、4—进给运动变速手柄
 5—刀架纵向移动变速手柄 7—刀架横向运动手柄
 8—方刀架锁紧手柄 9—小滑板移动手柄
 10—尾座套筒锁紧手柄 11—尾座锁紧手柄
 12—尾座套筒移动手轮 13—主轴正反转及停止手柄
 14—开合螺母开合手柄 15—横向进给自动手柄
 16—纵向进给自动手柄 17—纵向进给手动手轮
 18—光杠、丝杠更换使用的离合器

X5132 型立式铣床外形

1、床身

连接机床各主要部件，并保证各部件间有正确的相对位置。床身上的导轨，用以引导刀架和尾座相对于主轴的移动。

2、变速箱

主轴的变速主要通过变速箱完成。变速箱内有变速齿轮，通过改变变速箱上手柄的位置可以改变主轴的转速，变速箱远离主轴可减少由变速箱的振动和发热对主轴产生的影响。

3、主轴箱

内装主轴和主轴的变速机构，可使主轴获得多种转速。主轴是由前后轴承支承，并为空心结构，以便穿过长棒料，能进行装夹。主轴前端的内锥面用来安装顶尖，外锥面可安装卡盘等车床附件。

4、进给箱

进给箱是传递进给运动并改变进给速度的变速机构。传入进给箱的运动，通过进给箱的变速齿轮可使光杠和丝杠获得不同的转速，以得到加工所需的进给量或螺距。

5、主轴

主轴采用能耗制动，制动转矩大，停止迅速，可靠。

底座、机身、工作台、中滑座、升降滑座、主轴箱等主要构件均采用高强度材料铸造而成，并经人工时效处理，保证机床长期使用的稳定性。

立铣头可在垂直平面内顺、逆回转调整 $\pm 45^\circ$ ，拓展机床的加工范围；主轴轴承为圆锥滚子轴承，承载能力强，且主轴采用能耗制动，制动转矩大，停止迅速、可靠。

工作台X/Y/Z向有手动进给、机动进给和机动快进三种，进给速度能满足不同的加工要求；快速进给可使工件迅速到达加工位置，加工方便、快捷，缩短非加工时间。

X、Y、Z三方向导轨副经超音频淬火、精密磨削及刮研处理，配合强制润滑，提高精度，延长机床的使用寿命。

润滑装置可对纵、横、垂向的丝杠及导轨进行强制润滑，减小机床的磨损，保证机床的高效运转；同时，冷却系统通过调整喷嘴改变冷却液流量的大小，满足不同的加工需求。。

图所示为车床尾座。尾座套筒内装入顶尖用来支承长轴类零件的另一端，也可装上钻头、铰刀等刀具，进行钻孔、铰孔等工作。当尾座在床身导轨上移到某一所需位置后，便可通过压板和固定螺钉将其固定在床身上。松开尾座底板的紧固螺母，拧动两个调节螺钉，可调整尾座的横向位置，以便顶尖对准主轴中心，或偏离一定距离车削长圆锥面。松开套筒锁紧手柄，转动手轮带动丝杠，能使螺母及与它相连的套筒相对尾座体移动一定距离。如将套筒退缩到最后位置，即可自行卸出带锥度的顶尖或钻头工具。

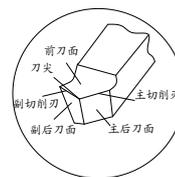
二、铣台阶和铣沟槽

1、刀具

车刀的组成及几何角度，车刀由刀杆和刀头组成。刀杆用来将刀夹固定在刀架上：刀头是切削部分，用来切削金属。

切削部分由“一尖”、“两刃”、“三面”组成。

刀尖、主切削刃、副切削刃、前刀面、主后刀面。



2、刀具选择与安装

铣刀的安装

(1) 刀头前刀面朝上。

(2) 保证刀头部分刃磨的几何角度安装时的正确(即工作角度与标注角度一致)。

(3) 刀尖必须装得与车床主轴中心等高（可选择不同厚度的刀垫垫在刀杆下面达到要求），刀垫放置平整，不要过宽或过长。

(4) 铣刀伸出刀架部分的长度一般应小于刀杆厚度的二倍。

(5) 夹持车刀的紧固螺栓至少要拧紧两个，拧紧后扳手必须及时取下，以防发生安全事故。

端面铣刀的选择

铣削端面和台阶，通常使用 90° 偏刀和 45° 弯头刀，安装时应特别强调刀尖要严格对准工件中心，否则会使工件端面中心留有凸台，甚至出现刀尖崩刃。此外，用 90° 偏刀时车刀主切削刃和工件轴线的交角安装后要不小于 90°，否则车出的台阶与工件轴线不垂直。

用弯头刀车端面，可采用较大背吃刀量，切削顺利，表面光滑，大小平面均可车削，应用较多；用 90° 右偏刀从外向中心进给车端面，适合车削尺寸较小的端面或一般的台阶面；用 90° 右偏刀从中心向外进给车端面，适合车削中心带孔的端面或一般的台阶端面；用左偏刀车端面，刀头强度较好，适宜车削较大端面，尤其是铸、锻件的大端面。

铣台阶

注意以下几点：

(1) 铣刀的刀尖应对准工件的回转中心否则会在端面中心留下凸台。

(2) 工件中心处的线速度较低，为获得整个端面上较好的表面质量，车端面的转速比车外圆的转速高一些。

(3) 直径较大的端面车削时应将床鞍锁紧在床身上，以防有床鞍让刀引起的端面外凸或内凹。此时用小滑板调整背吃刀量

(4) 保持车刀锋利。中、小拖板的镶条不应太松，车刀刀架应压紧，防止让刀而产生凸面。

(5) 精度要求高的端面，亦应分粗、精加工。

铣沟槽

相邻两圆柱体直径差值小于 2mm 的低台阶可采用 90° 偏刀一次进给车出。直径差大于 2mm 的高台阶宜用两把车刀分几次车削，先用一把主偏角小于 90° 的车刀粗车，用几次进给来完成。台阶长度的控制，一般用车刀刻线痕来确定。具体有三种方法：一种是用刀尖对准台阶端面时，记住该处大拖板的刻度值(或将刻度调到“0”，再转动大拖板手柄将车刀移到所需长度处，开车用车刀划线痕。另外两种方法是用钢尺或深度卡尺量出待车台阶长度，再将车刀尖移至该处，撤走钢尺或深度卡尺，开车用刀尖划痕。

切断

把坯料分成几段或将加工完毕的工件从坯料上分离下来的铣削方法称为切断。

切槽和切断

(1) 切槽：切槽使用切槽刀，利用切槽刀的两个刀尖车削左、右两个端面。

(2) 切断：切断使用切断刀，切断刀形状与切槽刀相似，但因刀头窄而长，很容易折断。切断时，刀头伸进工件散热条件差，排屑困难易引起振动，如不注意，刀头就会折断。

切断方法

切断方法有直进法和左右借刀法两种：直进法常用于切削脆性材料，以及小直径棒料，左右借刀法常切削钢等塑性材料以及大直径棒

操作时注意事项：

(1) 工件和车刀一定要装夹牢固，刀架要以防松动。工件切断处应距卡盘近些，避免在远处切断。

(2) 切断刀主刀刃必须严格对准工件的回心线。

(3) 切断刀杆不宜太长，以免引起振动。

四、实训步骤

1、铣床开动前，按照安全操作的要求，正确穿戴好劳动保护用品，认真仔细检查机床各部件和护装置是否完好，安全可靠，加油润滑机床，并作低速空载运转 2-3 分钟，检查机床运转是否正常；

2、装卸卡盘和大工件时，要检查周围有无障碍物，垫好木版，以保护床面，并要卡住、顶牢、架好。车偏重物时，要按轻重搞好平衡，工件及工具的装夹要牢固，以防工件或工具从夹具中飞出，卡盘板手和刀台板手要及时取下；

3、机床运转时，严禁戴手套操作；严禁用手触摸机床的旋转部分；严禁在车床运转中，隔着车床传送物件；装卸工件、安装刀具、清洗上油以及打扫切屑，均应停车进行，清除铁屑应用刷子或钩子，禁止用手拉；

4、机床运转时，不准测量工件，不准用手去煞住转动的卡盘；严禁戴手套用砂皮操作，不准使用无柄锉刀，不得用正、反车电闸作刹车；

5、高速切削时，没有装设防护不准切削，工件、工具的固定要牢固；切削铜料时，要有断屑装置，并须使用活动顶尖，当切屑飞溅严重时，应在机床周围安装挡板使之与操作区隔离；

6、机床运转时，操作者不能离开机床，发现机床运转不正常时，应立即停车，请机修工检查修理。当突然停电时，要立即关闭机床或其他启动装置，并将刀具退出工作部位；

7、工作时必须侧身站在操作位置，禁止身体正面对着转动的卡盘；

8、工作结束时，应切断机床电源或总电源，将刀具或工件从工作部位退出，清理、摆放好所使用的工、夹、量具，并润滑、擦净机床，做到油漆见本色，金属见光亮；

9、穿戴的劳保衣服要做到“三紧”——领口紧、袖口紧、下摆紧，戴好防护眼镜。

四、实训步骤

七、 设备认识

以 C6132 为例，讲解设备各部分的组成及作用。

八、 各操作手柄用途与使用

讲解设备各手柄操作及作用，3 个刻度盘的使用。

九、 操作及安全

十、 操作（以工件为例——销轴，指导老师演示指导）

销轴

加工步骤：

13、装夹毛坯，外伸长度 40mm；

14、用偏刀车削端面；

15、用偏刀车削外圆至尺寸 $\phi 12_{\pm 0.06}$ （粗加工时，背吃刀量控制在 2mm）；

16、用切刀在 28mm 处切槽，深度 2—3mm；

- 17、用尖刀倒角 $2 \times 45^\circ$;
- 18、用切刀在 $28 \pm 0.2\text{mm}$ 处切断。

十一、 设备整理

- 11、手柄复位;
- 12、关闭电源;
- 13、清洁设备和环境;
- 14、润滑设备、整理工具和量具等
- 15、老师检查验收。

五、思考题或总结

1、铣床开动前，按照安全操作的要求，正确穿戴好劳动保护用品，认真仔细检查机床各部件和护装置是否完好，安全可靠，加油润滑机床，并作低速空载运转 2-3 分钟，检查机床运转是否正常；

2、装卸卡盘和大工件时，要检查周围有无障碍物，垫好木版，以保护床面，并要卡住、顶牢、架好。车偏重物时，要按轻重搞好平衡，工件及工具的装夹要牢固，以防工件或工具从夹具中飞出，卡盘板手和刀台板手要及时取下；

3、机床运转时，严禁戴手套操作；严禁用手触摸机床的旋转部分；严禁在车床运转中，隔着车床传送物件；装卸工件、安装刀具、清洗上油以及打扫切屑，均应停车进行，清除铁屑应用刷子或钩子，禁止用手拉；

4、机床运转时，不准测量工件，不准用手去煞住转动的卡盘；严禁戴手套用砂皮操作，不准使用无柄锉刀，不得用正、反车电闸作刹车；

5、高速切削时，没有装设防护不准切削，工件、工具的固定要牢固；切削铜料时，要有断屑装置，并须使用活动顶尖，当切屑飞溅严重时，应在机床周围安装挡板使之与操作区隔离；

6、机床运转时，操作者不能离开机床，发现机床运转不正常时，应立即停车，请机修工检查修理。当突然停电时，要立即关闭机床或其他启动装置，并将刀具退出工作部位；

7、工作时必须侧身站在操作位置，禁止身体正面对着转动的卡盘；

8、工作结束时，应切断机床电源或总电源，将刀具或工件从工作部位退出，清理、摆放好所使用的工、夹、量具，并润滑、擦净机床，做到油漆见本色，金属见光亮；

9、穿戴的劳保衣服要做到“三紧”——领口紧、袖口紧、下摆紧，戴好防护眼镜。

六、其他（评分标准）

- 1、考勤占 10%
- 2、平时表现占 40%
- 3、项目考核占 50%

实训

- 一、实训目的
- 二、仪器设备工具材料
- 三、主要内容和原理
- 四、实训步骤
- 五、思考题或总结
- 六、其他（评分标准）

实习

- 一、实习目的
- 二、实习时间和地点安排
- 三、注意思想和要求
- 四、主要内容
- 五、思考题或总结
- 六、其他（评分标准）

字体使用 5 号宋体，段落间隔为固定值 16 磅

页边距使用普通

页码在页面底部中央，纸张方向纵向

《金工实训III》课程标准

一、课程说明

课程名称	金工实训III		标准简称	金工实训	
适用专业	数控技术	修读学期	三	制订时间	2018年8月
课程代码	1541353	课程学时	22	课程学分	1
课程类型	C	课程性质	必修	课程类别	专业基础
先修课程	机械制图与CAD、金工实训II				
后续课程	综合实训、顶岗实习				
对应职业资格证书或内容	车工				
合作开发企业	格特拉克公司				
执笔人	邱志华	合作者	无	审核人	伍军辉
制(修)定日期	2019年8月				

二、课程定位

本课程是数控应用的专业基础课,通过让学生在教师的指导下亲自操作机床和工具的方式,采取现场指导法,纠错法,举例法,培养学生理论联系实际的能力,车床,铣床,钻床,平面磨床操作能力及钳工,车工,铣工,磨工的常见工具,及附件的使用能力

三、设计思路

通过车工,铣工,钳工,磨工典型零件的加工,培养学生普车,普铣和钳工的加工能力,使学生能运用制图,公差和工艺的知识解决生产过程的实际问题并能和同行业的各专业人员进行有效的沟通

四、课程培养目标

理论知识目标:

- 1、普通铣床操作方法
- 2、掌握平面磨床操作方法

专业能力目标:

- 1、具有普通铣床操作能力
- 2、具有平面磨床操作能力

方法能力目标:

- 1、具有查阅资料及相关应用手册的能力
- 2、善于观察、思考、自主学习及创新能力

社会能力目标：

- 1、团队协作意识及方法；
- 2、语言表达能力

五、课程内容、要求及教学设计

1、课程内容

普通磨工技能实训（初级）

普通铣工技能实训（中级）

2、课程要求

能独立操作普通铣床床，能遵守安全文明生产要求，能加工平面，沟槽，台阶，钻孔，镗孔，铰孔，以及部分铣床附件的使用。

能完成平面磨削，能正确使用平面磨床的附件，电磁吸盘，精密虎钳的安装和使用及校正

3、教学设计

通过加工典型的铣工零件的加工，掌握铣工工艺和铣工基础技能的学习（平面加工，台阶加工，沟槽的加工），完成铣工综合件的加工（建议课时 14 节）整个教学过程分为 3 个任务，每个任务包含主要的铣工技能及安全文明生产要求

通过典型的磨工零件的加工，掌握磨工工艺和平面磨床基础技能，完成磨工综合件的加工（建议课时 8 节）整个教学过程分为 2 个任务，每个任务包含主要的磨工技能及安全文明生产要求

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
1	沟槽的加工	沟槽的知识	沟槽加工和检测	具有查阅资料及相关应用手册的能力	团队协作意识及方法；	4
2	台阶的加工	周铣和底齿的加工	能用卡尺和塞尺检测台阶	善于观察、思考、自主学习及创新能力	语言表达能力	4
3	铣床综合件加工	掌握顺铣逆铣的选择和周齿和底齿加工的选择	综合利用所学铣床知识完成铣工工艺的编制	善于观察、思考、自主学习及创新能力	语言表达能力	4
4	平面床的基本操作	平面磨床安全文明生产和磨工基本知识	砂轮的安裝和拆卸，精密虎钳的安裝电磁吸盘的使 用	具有查阅资料及相关应用手册的能力	团队协作意识及方法；	4
5	手动平面磨削	砂轮的选择和工件的装夹	正确砂轮和装夹方法	善于观察、思考、自主学习及创新能力	语言表达能力	4
6	有色金属的磨削	精密虎钳的使用和安裝	平面磨削加工技能和检测	具有查阅资料及相关应用手册的能力	团队协作意识及方法；	2
合计			实践 22 节，合计 22 节			

（二）课程学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	沟槽的加工		学时 4
学习要求	掌握沟槽的基本参数和检测知识		
任务分解	任务 1	沟槽基本参数知识	
	任务 2	沟槽的检测和通止规	
	任务 3	沟槽加工方法和步骤	

学习单元情境设计			
单元名称	台阶的加工		学时 4
学习要求	周铣和底齿的加工		
任务分解	任务 1	周齿和底齿加工的范围	
	任务 2	周铣和底齿的加工的优劣	

学习单元情境设计			
单元名称	铣床综合件加工		学时 4
学习要求	掌握顺铣逆铣的选择和周齿和底齿加工的选择		
任务分解	任务 1	铣逆铣的选择	
	任务 2	周齿和底齿加工的选择	
	任务 3	铣床附件的选择	

学习单元情境设计			
单元名称	平面磨床的基本操作		学时 4
学习要求	掌握铣床的安全文明生产，铣床的基本操作，铣刀的安装，部分铣床附件的使用		
任务分解	任务 1	掌握平面磨床的安全文明生产	
	任务 2	平面磨床的基本操作	
	任务 3	砂轮的安裝	

学习单元情境设计			
单元名称	手动平面磨削		学时 4
学习要求	砂轮的选择和工件的装夹		
任务分解	任务 1	掌握砂轮的粒度及选择	
	任务 2	工件在电磁吸盘的安装	
	任务 3	工件的质量分析	

学习单元情境设计			
单元名称	有色金属的磨削		学时 2
学习要求	精密虎钳的使用和安装		
任务分解	任务 1	精密虎钳的安装	
	任务 2	有色金属的砂轮选择	
	任务 3	铜和铝工件的质量分析	

六、课程考核与评价

本课程考核分为平时成绩、实践成果二个部分，各占总评成绩的 50%

列表如下：

总评成绩	平时成绩		实践成果
	出勤	安全文明生产	
100%	25%	25%	50%
小计	50%		50%

(1) 平时成绩包括：出勤、安全文明生产。

出勤占总成绩 25%。迟到、早退一次扣 1 分，缺勤一次扣 5 分。正常请假不扣分。

安全文明生产一般违纪扣 10 分，严重违纪扣 20 分，直至勒令停止实习

(2) 实践成果占总成绩 50%。共计 5 次实训、实践。独立完成为 A，在他人指导下完成为 B。

七、教材及相关资源

《普通磨工技能》 同济出版社

《普通铣工技能》 同济出版社

八、任课教师要求

本科学历，高级工以上（含）有十年以上企业经验

九、教学实训场所

普通铣床及其附件，普通平面磨床及其附件

十、其它说明

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
1	4	沟槽的加工	沟槽的知识		普通铣床, 大扳手外立铣刀, 卡尺, 塞规	车间
1	4	台阶的加工	周铣和底齿的加工		普通铣床, 大扳手外立铣刀, 卡尺, 塞规	车间
1	4	铣床综合件加工	掌握顺铣逆铣的选择和周齿和底齿加工的选择		立铣刀, 盘铣刀, 大扳手, 卡尺	车间
1	4	平面床的基本操作	平面磨床安全文明生产和磨工基本知识		普通铣床, 换刀扳手, 机用虎钳分度头	车间
1	4	手动平面磨削	砂轮的选择和工件的装夹		普通铣床, 换刀扳手, 机用虎钳分度头	车间
1	2	有色金属的磨削	精密虎钳的使用和安装		普通铣床, 换刀扳手, 机用虎钳分度头, 铣刀	车间

附件 2:



江西水利职业学院

JIANGXI WATER RESOURCES INSTITUTE

数控技术专业

金 工 实 训 指 导 书

机电工程系机制教研室

二〇一八年八月

目 录

实训一 磨工实训.....	187
实训二 铣工实训.....	192

实训一 磨工实训

一、实训目的

- 1、掌握平面削加工的基本方法，了解平面磨床、砂轮、量具和主要附件的结构与使用方法；
- 2、掌握磨削加工的基本操作技能，加工一般平面零件，了解平面零件的加工特点；
- 3、熟悉并严格遵守磨工安全操作规程。

二、仪器设备工具材料

M7136 普通车床、尼龙棒、车刀、游标卡尺

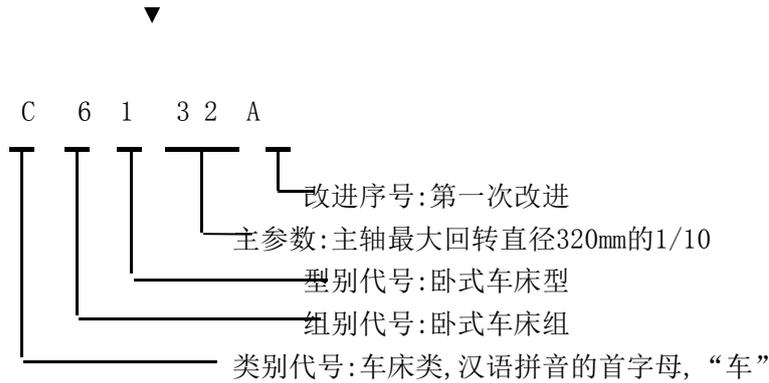
三、主要内容和原理

一、普通车床的组成、结构、传动系统、各手柄的作用及操作

C6132 型机床能承担各种车削工作，如车削内外圆柱面、圆锥面及其它旋转面。车削端面及各种螺纹—公制、英制、模数和径节螺纹。还能钻孔、铰孔以及拉油槽等。

在本机床上加工工件尺寸公差等级一般为 IT7~ IT9 级，被加工零件表面粗糙度 $Ra=1.6\sim 3.2\ \mu m$ 。

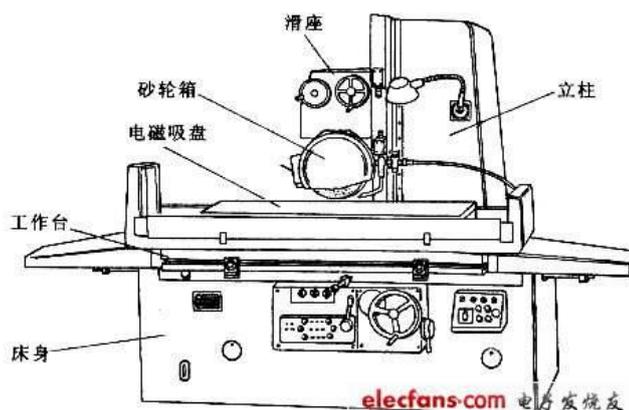
C 6 1 3 2 主参数代号（床身上最大回转直径 320mm）



普通车床的组成：主轴箱、进给箱、溜板箱、刀架、尾座、床脚等部分

车床的组成

普通卧式车床有各种型号，其结构大致相似。图示为C6132 型卧式普通车床的外形，主要组成部分如下：



M7140 磨床外形

平面磨床主要结构特点:

1) 高刚度高稳定性床身

床身采用整体花岗岩结构, 由于花岗岩具有高阻尼、小振动、热稳定性佳等特性, 可以保证磨床高刚度和高稳定性。

2) 工作台

工作台面采用整体花岗岩结构, 在传统闭式静压导轨的基础上开发了高刚性、高精度的大平面闭式静压导轨, 以实现工作台的大行程、平稳、可靠的往复运动。工作台采用SIEMENS直线电机进行驱动, 同时为了防止直线电机的运动影响台面, 专门为直线电机设计了独立的静压导轨。台面的运动状态由HEIDENHAIN光栅系统进行闭环控制, 从而保证了工作台具有高精度、快速响应的运动特性。

3) 立柱、滑座与横梁

可控制由于热引起的机床变形, 立柱和横梁采用花岗岩制成。砂轮横向位移滑座置于固定的横梁上、安装砂轮架的垂直运动拖板置于横向位移滑座上。横向位移和垂直运动均采用SIEMENS伺服电机直接驱动高精度滚珠丝杠来完成, HEIDENHAIN光栅位置反馈。横向位移滑座以及垂直运动拖板的导轨同样采用的是液体静压导轨。另外在垂直运动拖板上配备了微量进给机构, 可以实现砂轮架 $0.1\ \mu\text{m}$ 的微进给。为了减少砂轮架滑座自重及其横向位移引起的横梁变形, 在横梁的正上方设置了卸荷装置(卸荷横梁)。用以承担砂轮架滑座的大部分自重, 并且通过HEIDENHAIN光栅位置反馈实现卸荷装置与砂轮横向位移滑座的运动同步, 从而最大限度的减少横梁变形对磨削加工的影响。

4) 砂轮架

开发了转速范围广、高刚性、高精度砂轮静压主轴系统, 以实现砂轮的高刚性、高精度回转运动。砂轮轴采用液体静压轴承支承, SIEMENS内置式主轴电机, 采用冷却液强制冷却主轴电机, 砂轮主轴配备了砂轮平衡装置, 配套的管理控制程序能在循环中连续监测砂轮的情况并立即对可能出现的不平衡量进行补偿。

5) 测量系统

机床配备了激光干涉仪作为加工精度的在位测量系统, 通过机床台面运动和测量拖板横

向运动，使激光干涉仪的镜头可以扫描所有加工面积。当机床进行磨削加工时，测量横梁可以运动到加工范围以外。

超精密大尺寸光学玻璃平面磨床是针对国家重要光学工程行业面临重大需求而研究开发的，是具有国际先进水平的超精密加工关键装备。该项目的开发成功，能够实现450×1200mm光学玻璃的高精度、高效率磨削，工件平面度可达3 μm，大大缩短了后续研磨抛光的时间，可满足激光武器、航空航天等领域对超精密大尺寸平面玻璃的大批量需求，对我国天文科学、国家重点工程和军事装备的发展具有重要意义，并将进一步推动我国光学和激光领域制造装备的技术突破，提升我国相关领域的核心竞争力和创新能力。



砂轮结构

7、尾座

图所示为车床尾座。尾座套筒内装入顶尖用来支承长轴类零件的另一端，也可装上钻头、铰刀等刀具，进行钻孔、铰孔等工作。当尾座在床身导轨上移到某一所需位置后，便可通过压板和固定螺钉将其固定在床身上。松开尾座底板的紧固螺母，拧动两个调节螺钉，可调整尾座的横向位置，以便顶尖中心对准主轴中心，或偏离一定距离车削长圆锥面。松开套筒锁紧手柄，转动手轮带动丝杠，能使螺母及与它相连的套筒相对尾座体移动一定距离。如将套筒退缩到最后位置，即可自行卸出带锥度的顶尖或钻头工具。

二、车端面和车外圆

四、实训步骤

操作步骤：

1. 清洁磁力工作台，察看电源线，打开电源；
2. 试机：打开各开关，试行运转各功能是否正常，导轨润滑油路是否畅通，检查砂轮是否完好并锁紧；
3. 砂轮校正：把金刚笔装在支架内，支架有面板及转盘固定在一起，滑动轴固定在直角度上，当转盘回转时，金刚笔尖轴端作圆周运动，对砂轮成形表面进行校正；
4. 校正工作台面的不平度，控制在0.05mm/m内，如超出，需精磨工作台面直至不平度小于0.05mm/m
5. 清洁待磨零件表面去除毛刺，清洁工作台面将工件平稳地放于工作台上，打开工作台上的磁力开关，将零件吸稳，对于1000mm以下的工件，应用专用的夹具夹紧、吸稳，对于较市制工件应用挡块辅助吸稳；
6. 打开砂轮开关，根据零件的规格、材质及要求调整好磨削量、进给是及走刀速度，并

同时打开冷却液开关，开始磨削；

7. 加工过程中要检查工件是否符合图纸要求，砂轮出现要及时停机用金钢笔进行修理，否则会影响磨削效率或烧坏工件表面；

8. 零件磨好之后，退出砂轮，关掉冷却液开关，关掉砂轮，关掉磁力开关，取下零件；

9. 关掉电源及机床开关，清洁机床，将工件退磁

四、实训步骤

十二、 设备认识

以 M7140 为例，讲解设备各部分的组成及作用。

十三、 各操作手柄用途与使用

讲解设备各手柄操作及作用，3 个刻度盘的使用。

十四、 操作及安全

十五、 操作（以工件为例——销轴，指导老师演示指导）

19、用切刀在 $28 \pm 0.2\text{mm}$ 处切断。

十六、 设备整理

16、手柄复位；

17、关闭电源；

18、清洁设备和环境；

19、润滑设备、整理工具和量具等

20、老师检查验收。

五、思考题或总结

1、磨床开动前，按照安全操作的要求，正确穿戴好劳动保护用品，认真仔细检查机床各部件和护装置是否完好，安全可靠，加油润滑机床，并作低速空载运转 2-3 分钟，检查机床运转是否正常；

2、装卸卡盘和大工件时，要检查周围有无障碍物，垫好木版，以保护床面，并要卡住、顶牢、架好。车偏重物时，要按轻重搞好平衡，工件及工具的装夹要牢固，以防工件或工具从夹具中飞出，卡盘板手和刀台板手要及时取下；

3、机床运转时，严禁戴手套操作；严禁用手触摸机床的旋转部分；严禁在车床运转中，隔着车床传送物件；装卸工件、安装刀具、清洗上油以及打扫切屑，均应停车进行，清除铁屑应用刷子或钩子，禁止用手拉；

4、机床运转时，不准测量工件，不准用手去煞住转动的卡盘；严禁戴手套用砂皮操作，不准使用无柄锉刀，不得用正、反车电闸作刹车；

5、高速切削时，没有装设防护不准切削，工件、工具的固定要牢固；切削铜料时，要有断屑装置，并须使用活动顶尖，当切屑飞溅严重时，应在机床周围安装挡板使之与操作区隔离；

6、机床运转时，操作者不能离开机床，发现机床运转不正常时，应立即停车，请机修工检查修理。当突然停电时，要立即关闭机床或其他启动装置，并将刀具退出工作部位；

7、工作时必须侧身站在操作位置，禁止身体正面对着转动的卡盘；

8、工作结束时，应切断机床电源或总电源，将刀具或工件从工作部位退出，清理、摆放好所使用的工、夹、量具，并润滑、擦净机床，做到油漆见本色，金属见光亮；

9、穿戴的劳保衣服要做到“三紧”——领口紧、袖口紧、下摆紧，戴好防护眼镜。

六、其他（评分标准）

- 1、考勤占 10%
- 2、平时表现占 40%
- 3、项目考核占 50%

实训二 铣工实训

一、实训目的

- 1、掌握铣削加工的基本方法，了解铣床、铣刀、量具和主要附件的结构与使用方法；
- 2、掌握铣削加工的基本操作技能，加工一般方块零件，了解方块零件的加工特点；
- 3、熟悉并严格遵守铣工安全操作规程。

二、仪器设备工具材料

X5136 普通铣床、尼龙棒、车刀、游标卡尺

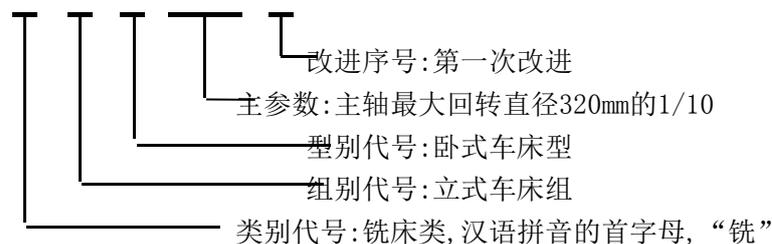
三、主要内容和原理

一、普通铣床的组成、结构、传动系统、各手柄的作用及操作

X5132 型机床能承担各种车削工作，如车削内外圆柱面、圆锥面及其它旋转面。车削端面及各种螺纹—公制、英制、模数和径节螺纹。还能钻孔、铰孔以及拉油槽等。

在本机床上加工工件尺寸公差等级一般为 IT7~ IT9 级，被加工零件表面粗糙度 $Ra=1.6\sim 3.2\ \mu m$ 。

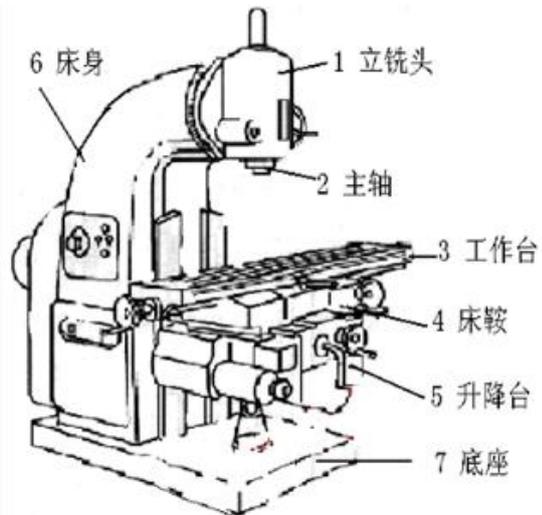
X 5 1 3 2 A



普通铣床的组成: 主轴箱、进给箱、溜板箱、床身等部分

铣床的组成

普通立式铣床有各种型号，其结构大致相似。图示为X5132 型卧式普通车床的外形，主要组成部分如下：



- I—变速箱 II—进给箱 III—主轴箱 IV—刀架 V—尾座
 VI—丝杠 VII—光杠 VIII—床身 IX—床腿 X—溜板箱
 1、2、6—主运动变速手柄 3、4—进给运动变速手柄
 5—刀架纵向移动变速手柄 7—刀架横向运动手柄
 8—方刀架锁紧手柄 9—小滑板移动手柄
 10—尾座套筒锁紧手柄 11—尾座锁紧手柄
 12—尾座套筒移动手轮 13—主轴正反转及停止手柄
 14—开合螺母开合手柄 15—横向进给自动手柄
 16—纵向进给自动手柄 17—纵向进给手动手轮
 18—光杠、丝杠更换使用的离合器

X5132 型立式铣床外形

1、床身

连接机床各主要部件，并保证各部件间有正确的相对位置。床身上的导轨，用以引导刀架和尾座相对于主轴的移动。

2、变速箱

主轴的变速主要通过变速箱完成。变速箱内有变速齿轮，通过改变变速箱上手柄的位置可以改变主轴的转速，变速箱远离主轴可减少由变速箱的振动和发热对主轴产生的影响。

3、主轴箱

内装主轴和主轴的变速机构，可使主轴获得多种转速。主轴是由前后轴承支承，并为空心结构，以便穿过长棒料，能进行装夹。主轴前端的内锥面用来安装顶尖，外锥面可安装卡盘等车床附件。

4、进给箱

进给箱是传递进给运动并改变进给速度的变速机构。传入进给箱的运动，通过进给箱的变速齿轮可使光杠和丝杠获得不同的转速，以得到加工所需的进给量或螺距。

5、主轴

主轴采用能耗制动，制动转矩大，停止迅速，可靠。

底座、机身、工作台、中滑座、升降滑座、主轴箱等主要构件均采用高强度材料铸造而成，并经人工时效处理，保证机床长期使用的稳定性。

立铣头可在垂直平面内顺、逆回转调整 $\pm 45^\circ$ ，拓展机床的加工范围；主轴轴承为圆锥滚子轴承，承载能力强，且主轴采用能耗制动，制动转矩大，停止迅速、可靠。

工作台X/Y/Z向有手动进给、机动进给和机动快进三种，进给速度能满足不同的加工要求；快速进给可使工件迅速到达加工位置，加工方便、快捷，缩短非加工时间。

X、Y、Z三方向导轨副经超音频淬火、精密磨削及刮研处理，配合强制润滑，提高精度，延长机床的使用寿命。

润滑装置可对纵、横、垂向的丝杠及导轨进行强制润滑，减小机床的磨损，保证机床的高效运转；同时，冷却系统通过调整喷嘴改变冷却液流量的大小，满足不同的加工需求。

图所示为车床尾座。尾座套筒内装入顶尖用来支承长轴类零件的另一端，也可装上钻头、铰刀等刀具，进行钻孔、铰孔等工作。当尾座在床身导轨上移到某一所需位置后，便可通过压板和固定螺钉将其固定在床身上。松开尾座底板的紧固螺母，拧动两个调节螺钉，可调整尾座的横向位置，以便顶尖中心对准主轴中心，或偏离一定距离车削长圆锥面。松开套筒锁紧手柄，转动手轮带动丝杠，能使螺母及与它相连的套筒相对尾座体移动一定距离。如将套筒退缩到最后位置，即可自行卸出带锥度的顶尖或钻头等工具。

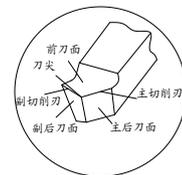
二、铣台阶和铣沟槽

1、刀具

车刀的组成及几何角度，车刀由刀杆和刀头组成。刀杆用来将刀夹固定在刀架上；刀头是切削部分，用来切削金属。

切削部分由“一尖”、“两刃”、“三面”组成。

刀尖、主切削刃、副切削刃、前刀面、主后刀面。



2、刀具选择与安装

铣刀的安装

(1) 刀头前刀面朝上。

(2) 保证刀头部分刃磨的几何角度安装时的正确(即工作角度与标注角度一致)。

(3) 刀尖必须装得与车床主轴中心等高(可选择不同厚度的刀垫垫在刀杆下面达到要求)，刀垫放置平整，不要过宽或过长。

(4) 铣刀伸出刀架部分的长度一般应小于刀杆厚度的二倍。

(5) 夹持车刀的紧固螺栓至少要拧紧两个，拧紧后扳手必须及时取下，以防发生安全事故。

端面铣刀的选择

铣削端面和台阶，通常使用 90° 偏刀和 45° 弯头刀，安装时应特别强调刀尖要严格对准工件中心，否则会使工件端面中心留有凸台，甚至出现刀尖崩刃。此外，用 90° 偏刀时车刀主切削刃和工件轴线的交角安装后要不小于 90° ，否则车出的台阶与工件轴线不垂直。

用弯头刀车端面，可采用较大背吃刀量，切削顺利，表面光滑，大小平面均可车削，应

用较多；用 90° 右偏刀从外向中心进给车端面，适合车削尺寸较小的端面或一般的台阶面；用 90° 右偏刀从中心向外进给车端面，适合车削中心带孔的端面或一般的台阶端面；用左偏刀车端面，刀头强度较好，适合车削较大端面，尤其是铸、锻件的大端面。

铣台阶

注意以下几点：

(1) 铣刀的刀尖应对准工件的回转中心否则会在端面中心留下凸台。

(2) 工件中心处的线速度较低，为获得整个端面上较好的表面质量，车端面的转速比车外圆的转速高一些。

(3) 直径较大的端面车削时应将床鞍锁紧在床身上，以防有床鞍让刀引起的端面外凸或内凹。此时用小滑板调整背吃刀量

(4) 保持车刀锋利。中、小拖板的镶条不应太松，车刀刀架应压紧，防止让刀而产生凸面。

(5) 精度要求高的端面，亦应分粗、精加工。

铣沟槽

相邻两圆柱体直径差值小于 2mm 的低台阶可采用 90° 偏刀一次进给车出。直径差大于 2mm 的高台阶宜用两把车刀分几次车削，先用一把主偏角小于 90° 的车刀粗车，用几次进给来完成。台阶长度的控制，一般用车刀刻线痕来确定。具体有三种方法：一种是用刀尖对准台阶端面时，记住该处大拖板的刻度值(或将刻度调到“0”，再转动大拖板手柄将车刀移到所需长度处，开车用车刀划线痕。另外两种方法是用钢尺或深度卡尺量出待车台阶长度，再将车刀尖移至该处，撤走钢尺或深度卡尺，开车用刀尖划痕。

切断

把坯料分成几段或将加工完毕的工件从坯料上分离下来的铣削方法称为切断。

切槽和切断

(1) 切槽：切槽使用切槽刀，利用切槽刀的两个刀尖车削左、右两个端面。

(2) 切断：切断使用切断刀，切断刀形状与切槽刀相似，但因刀头窄而长，很容易折断。切断时，刀头伸进工件散热条件差，排屑困难易引起振动，如不注意，刀头就会折断。

切断方法

切断方法有直进法和左右借刀法两种：直进法常用于切脆性材料，以及小直径棒料，左右借刀法常切削钢等塑性材料以及大直径棒

操作时注意事项：

(1) 工件和车刀一定要装夹牢固，刀架要以防松动。工件切断处应距卡盘近些，避免在远处切断。

(2) 切断刀主刀刃必须严格对准工件的回心线。

(3) 切断刀杆不宜太长，以免引起振动。

四、实训步骤

1、铣床开动前，按照安全操作的要求，正确穿戴好劳动保护用品，认真仔细检查机床各部件和护装置是否完好，安全可靠，加油润滑机床，并作低速空载运转 2-3 分钟，检查机

床运转是否正常；

2、装卸卡盘和大工件时，要检查周围有无障碍物，垫好木版，以保护床面，并要卡住、顶牢、架好。车偏重物时，要按轻重搞好平衡，工件及工具的装夹要牢固，以防工件或工具从夹具中飞出，卡盘板手和刀台板手要及时取下；

3、机床运转时，严禁戴手套操作；严禁用手触摸机床的旋转部分；严禁在车床运转中，隔着车床传送物件；装卸工件、安装刀具、清洗上油以及打扫切屑，均应停车进行，清除铁屑应用刷子或钩子，禁止用手拉；

4、机床运转时，不准测量工件，不准用手去煞住转动的卡盘；严禁戴手套用砂皮操作，不准使用无柄锉刀，不得用正、反车电闸作刹车；

5、高速切削时，没有装设防护不准切削，工件、工具的固定要牢固；切削铜料时，要有断屑装置，并须使用活动顶尖，当切屑飞溅严重时，应在机床周围安装挡板使之与操作区隔离；

6、机床运转时，操作者不能离开机床，发现机床运转不正常时，应立即停车，请机修工检查修理。当突然停电时，要立即关闭机床或其他启动装置，并将刀具退出工作部位；

7、工作时必须侧身站在操作位置，禁止身体正面对着转动的卡盘；

8、工作结束时，应切断机床电源或总电源，将刀具或工件从工作部位退出，清理、摆放好所使用的工、夹、量具，并润滑、擦净机床，做到油漆见本色，金属见光亮；

9、穿戴的劳保衣服要做到“三紧”——领口紧、袖口紧、下摆紧，戴好防护眼镜。

销轴

加工步骤：

1 装夹毛坯，外伸长度 40mm；

2 用偏刀车削端面；

3 用偏刀车削外圆至尺寸 $\phi 12_{\pm 0.06}$ （粗加工时，背吃刀量控制在 2mm）；

4 用切刀在 28mm 处切槽，深度 2—3mm；

5 用尖刀倒角 $2 \times 45^\circ$ ；

6 用切刀在 $28 \pm 0.2\text{mm}$ 处切断。

十七、 设备整理

1 手柄复位；

2 关闭电源；

3 清洁设备和环境；

4 润滑设备、整理工具和量具等

5 老师检查验收。

五、思考题或总结

1、铣床开动前，按照安全操作的要求，正确穿戴好劳动保护用品，认真仔细检查机床各部件和护装置是否完好，安全可靠，加油润滑机床，并作低速空载运转 2-3 分钟，检查机床运转是否正常；

2、装卸卡盘和大工件时，要检查周围有无障碍物，垫好木版，以保护床面，并要卡住、

顶牢、架好。车偏重物时，要按轻重搞好平衡，工件及工具的装夹要牢固，以防工件或工具从夹具中飞出，卡盘板手和刀台板手要及时取下；

3、机床运转时，严禁戴手套操作；严禁用手触摸机床的旋转部分；严禁在车床运转中，隔着车床传送物件；装卸工件、安装刀具、清洗上油以及打扫切屑，均应停车进行，清除铁屑应用刷子或钩子，禁止用手拉；

4、机床运转时，不准测量工件，不准用手去煞住转动的卡盘；严禁戴手套用砂皮操作，不准使用无柄锉刀，不得用正、反车电闸作刹车；

5、高速切削时，没有装设防护不准切削，工件、工具的固定要牢固；切削铜料时，要有断屑装置，并须使用活动顶尖，当切屑飞溅严重时，应在机床周围安装挡板使之与操作区隔离；

6、机床运转时，操作者不能离开机床，发现机床运转不正常时，应立即停车，请机修工检查修理。当突然停电时，要立即关闭机床或其他启动装置，并将刀具退出工作部位；

7、工作时必须侧身站在操作位置，禁止身体正面对着转动的卡盘；

8、工作结束时，应切断机床电源或总电源，将刀具或工件从工作部位退出，清理、摆放好所使用的工、夹、量具，并润滑、擦净机床，做到油漆见本色，金属见光亮；

9、穿戴的劳保衣服要做到“三紧”——领口紧、袖口紧、下摆紧，戴好防护眼镜。

六、其他（评分标准）

- 1、考勤占 10%
- 2、平时表现占 40%
- 3、项目考核占 50%

《计算机辅助设计(I)》课程标准

一、课程说明

课程名称	计算机辅助设计(I)		标准简称	辅设(I)	
适用专业	数控技术	修读学期	第3学期	制订时间	2018年8月
课程代码	1341121	课程学时	56	课程学分	4
课程类型	B	课程性质	必修	课程类别	专业基础课程
先修课程	机械制图、机械制图与CAD、机械基础				
后续课程	综合实训				
对应职业资格证书或内容	铣工				
合作开发企业	无				
执笔人	郑军生	合作者	无	审核人	伍军辉
制(修)定日期	2019年9月				

注：1.课程类型（单一选项）：A类（纯理论课）/B类（理论+实践）/C类（纯实践课）

2.课程性质（单一选项）：必修课/专业选修课/公共选修课

3.课程类别（单一选项）：公共基础课/专业基础课/专业核心课

4.合作者：须是行业企业人员，如果没有，则填无

二、课程定位

计算机辅助设计(I)课程是数控技术专业开设的一门专业基础课程。通过该课程的学习主要让学生掌握三维软件的基本命令和使用方法，熟悉产品设计的流程，并能使用软件进行设计产品，重点培养学生对典型产品三维造型的构思和建模能力，学会对零部件实体进行装配和分解，掌握工程图的快速创建方法，为后续课程的学习和毕业设计以及从事专业工作打下坚实的基础，学生可从事产品设计、产品开发、机器结构设计等工作。

三、设计思路

通过对本专业工作岗位分析，确定了课程的设计思路为：应用学习情境的设计教学，符合基于工作过程的教学设计思想要求，内容从简单到复杂，从单一到综合，符合学生认知规律。

四、课程培养目标

1.专业能力：

通过本课程的学习，使学生能够运用三维软件进行对常见的典型产品进行平面图绘制、三维造型、实体装配以及由实体生成工程图的能力。具体目标如下：

- ① 能够运用三维软件进行典型平面图形的绘制；

- ② 能够运用三维软件创建三维实体模型；
- ③ 能够利用实体装配与分解知识进行典型实体的装配与分解；
- ④ 能够将三维实体图生成工程图。

2.方法能力：

- ① 会进行软件工作环境的设置；
- ② 会进行各类建模命令的使用；
- ③ 会进行三维实体造型；
- ④ 会零部件的设计、装配和分解；
- ⑤ 会工程图的创建。

3.社会能力：

- ① 培养学生语言表达和团队协作意识；
- ② 培养学生创新设计的理念和产品创新设计的能力。

课程内容、要求及教学设计

本课程围绕“雕刻机机械主体”展开五个项目的内容，分别是计算机辅助设计的前期准备、二维平面图形的绘制、三维实体的造型、实体的装配与分解、工程图的创建。通过“任务引领、知识关联、思路构建、上机实践、任务拓展、任务小结、任务考评、项目总结与考”的形式，采用“项目导向、任务驱动法”进行教学，理论知识和软件应用能力相结合，应用学习情境设计教学，符合基于工作过程的教学设计思想要求，内容从二维空间到三维空间，简单到复杂，从单一到综合，符合学生认知规律，使学生能够运用三维软件进行对常见的典型产品进行二维平面图绘制、三维造型、实体装配以及由实体生成工程图的能力。

要求学生在本课程前期牢固掌握机械基础、机械制图、公差配合和机械制图与 CAD 等课程内容，培养实物观察和空间想象能力，具有踏实肯干、勤于思考、一丝不苟的学习态度，主动查阅资料及相关应用手册的学习能力，树立团队协作意识、加强相互沟通能力，锻炼创新设计的能力。

课程总学时建议 56，理论 28 学时，实践 28 学时。

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时 (建议)
1	计算机辅助设计的前期准备	了解计算机辅助设计的概述 熟悉三维软件的基本知识	学会三维软件的安装和使用方法 掌握三维软件基本命令的使用方法	具有查阅资料及相关应用手册的能力 善于观察、思考、自主学习及创新能力	团队协作意识 语言表达能力和产品创新设计的能力	4
2	二维平面图形的绘制	了解二维平面图形绘制和编辑的命令 熟悉图形绘制和标注的过程	二维图形的绘制方法 掌握二维图形尺寸的标准注法	具有查阅资料及相关应用手册的能力 善于观察、思考、自主学习及创新能力	团队协作意识 语言表达能力和产品创新设计的能力	12
3	三维实体的造型	熟悉三维模型的空间结构 理解三维模型构建的原理 掌握三维模型构建的思路和方法	掌握三维模型构建相关命令的使用方法 学会分析三维模型的特征及其关系	具有查阅资料及相关应用手册的能力 善于观察、思考、自主学习及创新能力	团队协作意识 语言表达能力和产品创新设计的能力	16
4	实体的装配与分解	熟悉实体装配的思路 掌握装配约束方式的内涵 理解分解与装配的关系	掌握装配约束方式的选择和使用方法 学会实体装配和分解的操作步骤与方法	具有查阅资料及相关应用手册的能力 善于观察、思考、自主学习及创新能力	团队协作意识 语言表达能力和产品创新设计的能力	12
5	工程图的创建	熟悉机械制图最新标准 熟悉工程图的含义和所包含的内容 熟悉工程图创建的思路	掌握工程图创建的操作步骤和方法 能够对零部件创建合理的表达视图	具有查阅资料及相关应用手册的能力 善于观察、思考、自主学习及创新能力	团队协作意识 语言表达能力和产品创新设计的能力	12
合计						讲授 28 学时、实践 28 学时、共 56 学时（建议）

(二) 课程学习单元内容与要求

学习单元情境设计（一）			
单元名称	计算机辅助设计的前期准备		学时 4
学习要求	了解计算机辅助设计的简要概述 熟悉三维软件的基本知识 学会三维软件的安装和使用方法 掌握三维软件基本命令的使用方法		
任务分解	任务 1.1	计算机辅助设计的简要概述	
	任务 1.2	雕刻机机械主体的基本认识	
	任务 1.3	三维软件的硬件需求和安装	
	任务 1.4	三维软件的基本认识	

学习单元情境设计（二）			
单元名称	二维平面图形的绘制		学时 12
学习要求	了解二维平面图形绘制和编辑的命令 熟悉图形绘制和标注的过程 二维图形的绘制方法 掌握二维图形尺寸的标注方法 主动会查阅资料及相关应用手册		
任务分解	任务 2.1	点的二维草绘	
	任务 2.2	直线型图形的二维草绘	
	任务 2.3	曲线型图形的二维草绘	
	任务 2.4	综合型图形的二维草绘	
	任务 2.5	简单零件图的二维草绘	

学习单元情境设计（三）			
单元名称	三维实体的造型		学时 16
学习要求	熟悉三维模型的空间结构 理解三维模型构建的原理 掌握三维模型构建的思路和方法 掌握三维模型构建相关命令的使用方法 学会分析三维模型的特征及其关系 主动会查阅资料及相关应用手册		
任务分解	任务 3.1	V 型块的三维造型	
	任务 3.2	微型电机转轴的三维造型	
	任务 3.3	弹性挡圈的三维造型	
	任务 3.4	光杆支撑座的三维造型	
	任务 3.5	双切边梯形丝杆法兰螺母的三维造型	
	任务 3.6	六角螺母的三维造型	

学习单元情境设计（四）			
单元名称	实体的装配与分解		学时 12
学习要求	熟悉实体装配的思路 掌握装配约束方式的内涵 理解分解与装配的关系 掌握装配约束方式的选择和使用方法 学会实体装配和分解的操作步骤与方法		
任务分解	任务 4.1	微型电机深沟球轴承的装配与分解	
	任务 4.2	筒式步进电机的装配与分解	
	任务 4.3	Z 轴进给机构的装配与分解	
	任务 4.4	Y 轴进给单元的装配与分解	
	任务 4.5	雕刻机机械主体结构的总装配与分解	

学习单元情境设计（五）			
单元名称	工程图的创建		学时 12
学习要求	熟悉机械制图最新标准 熟悉工程图的含义和所包含的内容 熟悉工程图创建的思路 掌握工程图创建的操作步骤和方法 能够对零部件创建合理的表达视图 主动会查阅资料及相关应用手册		
任务分解	任务 5.1	丝杆支撑板工程图的创建	
	任务 5.2	光杆支撑座工程图的创建	
	任务 5.3	主轴夹具工程图的创建	
	任务 5.4	步进电机工程图的创建	
	任务 5.5	雕刻机工程图的创建	

六、课程考核与评价

本课程考核分为平时成绩、实践成绩和期末成绩三个部分，分别占总评成绩的 30%、40%、30%。列表如下：

总评成绩	平时成绩		实践成绩	期末成绩
	出勤	平时作业		
100%	10%	20%	40%	30%
小计	30%		40%	30%

(1) 平时成绩包括：出勤、平时作业、实践操作
 出勤占总成绩 10%。迟到、早退一次扣 1 分，缺勤一次扣 5 分。正常请假不扣分。
 平时作业占总成绩 20%，实践操作占总成绩 40%。共计 28 次实践。

(2) 必修课期末成绩为上机实操考查成绩，考试方式为上机。

七、教材及相关资源

本课程标准应作为教材及教学资源开发的前提和基础，对于教材所覆盖的内容方面，应结合本专业毕业生所承担的职业岗位群的具体要求，做不同程度的修剪。对于教材中所纳入的内容，应与时俱进，不断更新，使课堂上的理论知识，与实际工作紧密结合，增添学生的学习兴趣的同时，能提高毕业生适应能力。

本课程选用自主开发教材，由郑军生本人开发计算机辅助设计实用项目化教程，结合学院的资源条件和师资力量以及教师水平，为了更好培养出专业能力强的学生，应用设计软件更好服务于学生学习专业知识和能力，准备教学资源：计算机辅助设计课程课件、计算机辅助设计课程网络资源、计算机辅助设计实用项目化教程题库和三维软件应用软件等。

在江西水利职业学院资源平台开设了公开课程，网络链接：

<https://mooc1-2.chaoxing.com/course/202279915.html>

八、任课教师要求

专任教师应具备中级职称及以上的教学能力，而且具有三维软件应用能力强，至少一年课程相关软件的专业教学经验，兼职教师应具备较高的责任心，能给学生提供大量的实践设计案例，并能够跟省内外专任教师进行深入地切磋，以达到整体水平提升的目的。

九、教学实训场所

一个机房，机房保证教师机和学生机每台装有三维软件。

十、其它说明

江西水利职业学院授课计划审批表

系部： 机电工程系 教师姓名： _____

\学年\学期

专业	数控技术	课程	计算机辅助设计 (I)			班级	\	
培养目标：	掌握计算机辅助设计的基础知识； 掌握三维软件使用的一般思路和方法； 掌握二维图形的绘制、三维实体的造型、实体的装配与分解、工程图的创建等内容。							
学时/项目	总学时	理论学时	比例	实践学时	比例	考核方式 <input checked="" type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 考试		
计划学时	56	28	50%	28	50%			
本课程实际学时	\	\	\	\	\	在上方框中打✓		
教材及教学参考书：（名称、版本、主编、出版社） 计算机辅助设计实用项目化教程 高级案例教程中文版 Pro/E 基础与应用 白正一，钟日铭主编，江苏大学出版社								
教研室主任审核意见：						系（部）主任审核意见：		
签名： _____ 年 月 日						签名： _____ 年 月 日 (公章)		

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
1	4	项目 1 计算机辅助设计的前期准备	了解计算机辅助设计概论 掌握三维软件的安装和基本操作		PPT 手册 上机	
2	4	项目 2 二维平面草图 1 的绘制	掌握二维平面草图的绘制方法		手册 上机	
3	4	项目 2 二维平面草图 2 的绘制	掌握二维平面草图的绘制方法		手册 上机	
4	4	项目 2 二维平面草图 3 的绘制	掌握二维平面草图的绘制方法	零件图的绘制	手册 上机	
5	4	项目 3 三维实体 1 的造型	掌握三维实体造型思路与方法		手册 上机	
6	4	项目 3 三维实体 2 的造型	掌握三维实体造型思路与方法		手册 上机	
7	4	项目 3 三维实体 3 的造型	掌握三维实体造型思路与方法	直角件三维造型	手册 上机	
8	4	项目 3 三维实体 4 的造型	掌握三维实体造型思路与方法	内六角螺栓的三维造型	手册 上机	

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
9	4	项目 4 实体 1 的装配与分解	掌握装配顺序与约束方法		手册 上机	
10	4	项目 4 实体 2 的装配与分解	掌握装配顺序与约束方法	Y 轴进给单元的装配与分解	手册 上机	
11	4	项目 4 实体 3 的装配与分解	掌握装配顺序与分解方法	雕刻机框架的装配与分解	手册 上机	
12	4	项目 5 工程图 1 的创建	掌握工程图生成与标注方法		手册 上机	
13	4	项目 5 工程图 2 的创建	掌握工程图生成与标注方法	创建箱式直线轴承滑块的工程图	手册 上机	
14	4	项目 5 工程图 3 的创建	掌握工程图生成与标注方法		手册 上机	

《电机与拖动》课程标准

一、课程说明

课程名称	电机与拖动		标准简称	电机与拖动	
适用专业	数控技术	修读学期	第三学期	制订时间	2018年8月
课程代码	1342070	课程学时	60	课程学分	4
课程类型	B类	课程性质	必修课	课程类别	专业基础课
先修课程	机械基础				
后续课程	数控机床故障诊断与维修实训、伺服电机应用技术、可编程逻辑控制器原理与应用（方向二）、机电设备组装与调试（方向二）等				
对应职业资格或内容	电工				
合作开发企业	无				
执笔人	张全福	合作者	无	审核人	伍军辉
制（修）日期	2019年8月				

二、课程定位

本课程是数控技术专业必修课，在人才培养方案中发挥基础性作用，具有十分重要的地位，为后续专业课程的学习及从事电工安装、维护等工作打下良好的理论和专业技术技能基础。

通过本课程的学习，使学生掌握各类电机的工作原理、基本结构及运行特性，掌握直流和交流电力拖动系统的组成、启动、制动和调速的分析计算方法及必要的测试技能，从而能合理地使用电机以满足后续专业课对该方面知识的需要，同时也为学生在今后从事专业技术工作中，保证电机工作稳定、

可靠和经济运行打下扎实基础。

三、设计思路

本课程来源于电工（三级）所需知识、技能、素质及能力分析所整合的典型工作任务相关学习领域。通过行为导向的项目式教学，加强学生实践能力的培养，培养学生的综合职业能力和职业素养；独立学习及获取新知识、新技能、新方法的能力；与人交往、沟通及合作等方面的态度和能力。

四、课程培养目标

通过本课程的学习，使学生掌握各种电机的基础理论和拖动的基础知识，培养学生独立思考、钻研探索的兴趣，在平时学习实践中不断获取成就感、满足感和兴奋感，具有收集和处理信息的能力、获取新知识的能力、综合运用所学知识分析和解决问题的能力，形成良好的思维习惯、工作方法和科学态度，在未来的岗位上有能力进一步学习新技术，解决新问题。具体目标如下：

1. 专业能力

- (1) 掌握常用交、直流电机、特种电机的基本结构和工作原理；
- (2) 掌握电机的机械特性，启动、制动、调速控制等电路结构与工作原理；
- (3) 掌握单相、三相变压器的特性及应用，变压器结构与原理；
- (4) 掌握基本的实验方法和操作技能以及常用电气仪表（器）的使用；
- (5) 掌握一定的电磁计算方法，培养学生运算能力；
- (6) 懂得应用电机基本理论分析电机及拖动的实际问题；
- (7) 熟悉电机与电力拖动系统的基本的实验方法与技能；
- (8) 懂得正确合理选择各种电机和变压器的能力；
- (9) 能够处理电机运行常见故障的能力；
- (10) 能够正确使用各种电工工具。

2. 方法能力

- (1) 具备变压器的基本实验的操作技能；

- (2) 获得用工程观点来处理分析工程实际问题的初步锻炼;
- (3) 学会在学习、生活和工作过程中发现问题、提出问题,并具有初步解决问题的能力;
- (4) 熟悉相关标准,学会收集、分析、整理资料的技能;
- (5) 具有技术革新内容及途径,尝试独立的创新设计,具有创新能力;
- (6) 具有自主学习能力和自我发展能力。

3. 社会能力

- (1) 培养学生的人际交流能力;
- (2) 培养学生公共关系处理能力;
- (3) 培养学生职业道德及劳动组织能力;
- (4) 培养学生的集体意识和社会责任心,团结协作。

五、课程内容、要求及教学设计

本课程内容的选取是根据数控机床设备调试维护岗位,从中分析、提取、总结出典型工作任务,归纳出岗位所需素养、知识和能力,完成典型工作任务所必须掌握的专业核心技术技能。围绕核心技术能力和操作技能,将实际的典型工作任务转化为学习性工作任务,按系统分解成项目,每个项目有几个理论与实践有机结合的任务组成,并把实践落实到具体的操作任务中。通过讲练结合、学做相结合的一体化教学,使知识与技能融会贯通,让学生有效地掌握电机与电气控制技术的知识和技能。

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
1	直流电动机及其拖动	1. 直流电动机的工作原理、结构；2 直流电动机的电枢绕组展开图；3. 直流电动机的换向问题；4. 直流电动机的基本方程；5. 直流电动机的特性与机械特性；6. 直流电动机的起动、调速、制动等运行状态分析。	会分析他励直流电动机的机械特性；会描述他励直流电动机的起动、反转的方法；能描述他励直流电动机的调速方法；能叙述他励直流电动机的制动方法。	掌握直流电动机的原理，应用基本理论分析直流电动机运行维护工作。	培养学生的人际交流能力；培养学生公共关系处理能力；培养学生职业道德及劳动组织能力；培养学生的集体意识和社会责任心。培养学生的沟通能力及团队协作精神；培养学生勇于创新及团队协作精神；培养学生勇于创新，敬业爱业的工作作风；培养学生的质量意识，安全意识。	8
2	变压器的应用	变压器的工作原理；变压器的等效电路及相量图；变压器的运行特性；三相变压器的联接组；特殊变压器。	1. 会叙述变压器的用途、工作原理及结构；2. 能分析变压器的空载和负载运行；3. 能进行变压器参数的试验测定；4. 会分析变压器的运行特性；5. 会描述三相变压器结构、工作原理；6. 会描述特殊用途变压器的结构、工作原理。	应用变压器等效电路、相量图等手段分析解决变压器运行中存在的问题，并能正确地对其进行维护保养。	培养学生的沟通能力及团队协作精神；培养学生勇于创新，敬业爱业的工作作风；培养学生的质量意识，安全意识。	6
3	三相异步电动机的结构及其特性	异步电动机的基本工作原理；交流绕组的磁势和感应电动势；异步电动机的等效电路；异步电动机的工作特	1. 会描述三相异步电动机的基本工作原理与结构，会描述三相异步电动机的基本工作原理与结构；2. 会绘制三相异步电动机绕组展开图；3. 会分	应用三相异步电动机工作特性、电动势等分析其运行，为生产实践服务。	培养学生的人际交流能力；培养学生公共关系处理能力；培养学生职业道德及劳动组织能力；培养学生的集体意识和社会责任心。培养学生的沟通能力及团队协作精神；培	10

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
4	三相异步电动机的电力拖动	三相异步电动机的机械特性；三相异步电动机的起动、调速和制动；三相异步电动机的各种运行状态。	<p>分析三相异步电动机的运行原理与工作特性；4. 会分析三相异步电动机的运行原理与工作特性。</p> <p>1. 会分析电力拖动的基本知识；2. 分析三相异步电动机的机械特性；3. 分析三相异步电动机的起动、调速、制动的的方法。</p>	应用电动机工作原理，分析存在的电力拖动存在的故障并排除，正确安装接线。	培养学生勇于创新、敬业爱业的工作作风；培养学生的工作意识；培养学生的人际关系处理能力；培养学生职业道德及劳动组织能力；培养学生的集体意识和责任心。培养学生的沟通能力及团队协作精神；培养学生勇于创新、敬业爱业的工作作风；培养学生的工作意识，安全意识。	20
5	单相异步电动机	1. 单相异步电动机的结构和工作原理；2. 单相异步电动机的启动；3. 单相异步电动机的调速及反转。	<p>1. 会叙述单相异步电动机的结构和工作原理；</p> <p>2. 会描述电容分相单相异步电动机；电阻分相单相异步电动机；3. 能分析单相异步电动机的调速及反转；4. 能绘制单相异步电动机的定子绕组展开图。</p> <p>会描述同步电机的基本工作原理与基本结构。能叙述同步电机的启动方法；能描述同步电机的功率因数调节。</p>	能根据单相异步电动机的安装接线图及原理，维护保养，并解决生产实践中存在的问题。	培养学生的人际关系处理能力；培养学生职业道德及劳动组织能力；培养学生的集体意识和责任心。培养学生的沟通能力及团队协作精神；培养学生勇于创新、敬业爱业的工作作风；培养学生的工作意识，安全意识。	2
6	同步电机	1. 同步发电机的工作原理；2. 同步发电机的工作原理及其特性。	<p>会描述同步电机的基本工作原理与基本结构。能叙述同步电机的启动方法；能描述同步电机的功率因数调节。</p>	掌握同步电机原理与特性，分析解决生产实践中存在的问题。	培养学生的沟通能力及团队协作精神；培养学生勇于创新、敬业爱业的工作作风；培养学生的工作意识，安全意识。	2

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
7	控制电机	控制电机的特点；交直流伺服电动机；步进电动机。	会描述各种控制电机结构、原理及适用场合	应用掌握的知识，对控制电机进行调试、安装等。	培养学生的沟通能力及团队协作精神；培养学生勇于创新，敬业爱业的工作作风；培养学生的质量意识，安全意识。	2
8	电机的选择	1. 电动机选择的基本原则；2. 电动机的发热与冷却；3. 电动机的工作制；4. 电动机额定功率的选择。	能选择电动机的类型、结构型式、容量等。	应用掌握的知识，针对生产实际情况，合理选择电动机及其参数。	培养学生的沟通能力及团队协作精神；培养学生勇于创新，敬业爱业的工作作风；培养学生的质量意识，安全意识。	4
9	三相异步电动机控制电路应用实例	1. 普通车床的电气控制； 2. 电动葫芦的电气控制； 3. 铣床的电气控制。 4. 平面磨床的电气控制； 5. 总结与评价。	能读懂各种机床的电气控制线路；能够对机床电气系统维护保养；能根据故障现象分析并排除电气故障。	应用电气控制线路原理，对复杂机床线路进行分解；分析机床电气故障，查找原因；分析基本线路之间的动作关系。	培养学生的人际交流能力；培养学生的公共关系处理能力；培养学生的职业道德及劳动组织能力；培养学生的集体意识和社会责任心。培养学生的沟通能力及团队协作精神；培养学生勇于创新，敬业爱业的工作作风。	6

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
	合计		理论讲授 30 学时、实践 30 学时，共 60 学时			

(二) 课程学习单元内容与要求

学习单元情境设计（一）			
单元名称	直流电机基本原理		学时 4
学习要求	直流电机的工作原理和结构；直流电机的电枢绕组；直流电机的磁场、换向；电磁学基础。		
任务分解	任务 1	电机与拖动概述及电磁学基础	
	任务 2	直流电机结构与原理，直流电机的磁场、电枢电动势、电磁转矩、电磁功率	
	任务 3	直流电机的磁场、电枢电动势、电磁转矩、电磁功率	

学习单元情境设计（二）			
单元名称	直流电机的运行分析和电力拖动		学时 4
学习要求	直流电动机的运行分析；直流发电机的运行分析。他励直流电动机的机械特性；他励直流电动机的启动、调速、电磁制动。		
任务分解	任务 1	直流电机特性及拖动	
	任务 2	他励直流电动机电力拖动	

学习单元情境设计（三）			
单元名称	变压器		学时 6
学习要求	学习变压器的基本原理及结构、变压器的运行分析、参数的测定、运行特性。		
任务分解	任务 1	变压器的结构与原理和单相变压器的运行分析	
	任务 2	变压器参数的测定、运行特性	
	任务 3	三相变压器	

学习单元情境设计（五）			
单元名称	三相异步电动机的基本原理		学时 4

学习要求	三相异步电动机的结构和工作原理；三相交流绕组的磁势和磁场；三相交流绕组的电势。		
任务分解	任务 1	三相异步电动机的结构及其原理	
	任务 2	三相异步电动机的绕组	

学习单元情境设计（六）			
单元名称	三相异步电动机的运行分析		学时 6
学习要求	三相异步电动机的等值电路及相量图；三相异步电动机的功率和转矩；三相异步电动机参数的测定；三相异步电动机的机械特性；三相异步电动机的工作特性。		
任务分解	任务 1	三相异步电动机的运行性能和工作特性	
	任务 2	三相异步电动机的电磁转矩	
	任务 3	三相异步电动机的机械特性	

学习单元情境设计（七）			
单元名称	三相异步电动机的电力拖动		学时 20
学习要求	电力拖动的基础知识；三相异步电动机的启动、调速、电磁制动；三相异步电动机的节电运行与维护。		
任务分解	任务 1	常用低压电器和点动正转控制	
	任务 2	三相异步电动机的连续正转控制	
	任务 3	三相异步电动机电气控制系统图的构成及绘制	
	任务 4	三相异步电动机的既点动又长动的正转控制	
	任务 5	三相异步电动机的正反转控制	
	任务 6	三相异步电动机的自动往返控制	
	任务 7	三相异步电动机的降压启动	
	任务 8	三相异步电动机的制动控制	

学习单元情境设计（八）			
单元名称	单相异步电动机		学时 2

学习要求	单相异步电动机的工作原理以及应用	
任务分解	任务 1	单相异步电动机的结构和工作原理
	任务 2	单相异步电动机的起动、反转及调速

学习单元情境设计（九）				
单元名称	同步电机和步进电机		学时	2
学习要求	基本结构和原理、运行特性、运行分析、功率平衡与电网的并联运行。			
任务分解	任务 1	同步电机		
	任务 2	步进电机		

学习单元情境设计（十）				
单元名称	控制电机		学时	2
学习要求	掌握伺服电动机的基本运行特性。了解测速发电机的结构和工作原理。			
任务分解	任务 1	伺服电动机和测速发电机		

学习单元情境设计（十一）				
单元名称	电动机的选择		学时	4
学习要求	电动机的发热和冷却及工作方式；电动机额定功率的选择；电动机额定数据的选择。			
任务分解	任务 1	电动机种类的选择（含结构型式的选择）		
	任务 2	电动机的参数选择（电压、转速、容量）		

学习单元情境设计（十二）				
单元名称	三相异步电动机控制电路应用实例		学时	6
学习要求	掌握电动葫芦、车床、磨床、铣床等机床的电气线路；分析机床电气故障现象并予以排除。			
任务分解	任务 1	电动葫芦的电气控制		
	任务 2	普通车床的电气控制		
	任务 3	铣床的电气控制		

六、课程考核与评价

本课程为考试课。拟采取结构化评分方式，总成绩=平时成绩+实践成绩+期末理论考试成绩。平时成绩比例为30%，实践成绩占40%，期末理论考试成绩比例为30%。评价标准如下：

平时成绩主要通过课堂提问、课外作业、阶段考查（测验和期中测试等）成绩、平时的出勤率等形式去完成。

实践成绩为实践教学过程中考核总成绩

期末考试采取实践技能考核，如考核电气控制线路安装技能时，标准如下：

1. 安装接线60分，其中主电路20分，控制线路：40分。每错一处（按线号计）扣10分，主电路、控制线路各项分扣完为止。

2. 接线工艺20分，

(1) 整体工艺：10分，要求整体布局合理、美观，导线横平、竖直，转角圆弧恰当。

(2) 接头工艺：10分，导线裸露过长每处扣1分，接线端子压住导线绝缘层每处扣1分。

2. 熟练程度：20分，考试时间100分钟，当考试时间60分钟及以下，得满分20分；61-70分钟，得15分；71-80分钟，得10分；81-90分钟，得5分；91-100分钟，得0分。

七、教材及相关资源

选用教材：《电机与电力拖动项目教程》（出版社是科学出版社）

相关资源：教材配套PPT、网络教学资源、《电机与拖动实训指导书》

八、任课教师要求

任课教师具有本科及以上学历，取得高校教师资格证（企业兼职教师除外）、有较强的电气控制等实践操作能力，具有机电一体化或电气自动化的专业知识、具有一定的教学能力和相关知识储备。

专业能力要求	教学能力要求
熟悉电机与拖动技术的基本理论，具备系统分析的计算方法和能力	掌握教育学、心理学知识，能应用信息化手段教学，条理清晰、计算能力、表达能力

九、教学实训场所

教室应具有多媒体设备，一体化实训室具有实践教学的条件，实验、实训设备、工具健全。

十、其它说明

利用互联网提供的资源作为教学的辅助手段，尤其要充分利用学院网络教学资源平台、学习通等提高教学效果。

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
1	2	电机与拖动概述及电磁学基础	了解电力拖动及电力拖动控制系统的组成。从专业培养目标、对接岗位出发,能够理解本课程的性质,为什么学、学什么、如何学?通过课堂教学,熟悉本课程课堂教学及实训教学要求,培养良好的职业素养。掌握电路基本定律,磁场基础知识,电磁感应定律,简单磁路的计算。了解铁磁材料的磁化特性。	无	多媒体课件	
1	2	直流电机结构与原理,直流电机的磁场、电枢电动势、电磁转矩、电磁功率	了解直流电机的结构与工作原理,绕组的联接等。了解直流电机的磁场,掌握并理解电枢电动势、电磁转矩、电磁功率	无	多媒体课件	
2	2	直流电机的基本公式和基本特性;直流电动机的起动、调速、反转	掌握并理解电动势平衡方程式、功率平衡方程式、转矩平衡方程式、电动势平衡方程式,掌握并理解工作特性、运行特性,掌握直流电动机的起动、调速、反转,理解其电力拖动系统的特性。	直流平衡方程和特性分析	多媒体课件	
2	2	他励直流电动机的起动、反转、调速、制动	掌握并理解他励直流电动机的起动、反转、调速、制动。	无	多媒体课件	
3	2	变压器的结构与原理和单相变压器的运行分析	了解变压器的基本结构、分类和运行原理,掌握变压器的空载运行、负载运行并分析	无	多媒体课件	

3	2	变压器参数的测定和运行特性	掌握空载试验、短路试验测定变压器的参数，掌握变压器的电压变化率与外特性，变压器的损耗、效率和效率特性。	无	多媒体课件	
4	2	三相变压器	了解三相变压器磁路、联结组别以及并联运行分析	变压器联结组别	多媒体课件	
4	2	电动机拆装及结构认识，电动机结构原理及铭牌、电动机的维护维修	掌握电动机的结构及主要部件作用。能正确拆装电动机、能使用万用表测量线圈绕组。严谨的工作态度，务实的工作作风，培养良好的职业素质。掌握电动机的结构及主要部件作用。能正确拆装电动机、能使用万用表测量线圈绕组。严谨的工作态度，务实的工作作风。	三相异步电动机的结构及原理	多媒体课件、电动机	
5	2	三相异步电动机的电枢绕组和交直流绕组	了解电枢绕组的基本概念、分类和基本要求，掌握交流绕组的感应电动势、磁通势	无	多媒体课件	
5	2	三相异步电动机的运行性能和工 作特性	掌握三相异步电动机的空载运行和负载运行，电动机的功率平衡、转矩平衡和其工作特性	转差率计算 运行及特性分析	多媒体课件	
6	2	三相异步电动机的电磁转矩	理解三相异步电动机电磁转矩的物理表达式、参数表达式和实用表达式	无	多媒体课件	
6	2	三相异步电动机的机械特性	掌握三相异步电动机的固有机械特性和人为机械特性	无	多媒体课件	

7	2	常见低压电器和点动正转控制	认识常见的低压电器元件，掌握其图形符号和文字符号、结构及作用。简单电气控制系统图的构成规则和绘图方法，认识交流接触器、按钮、热继电器，掌握其图形符号和文字符号、结构及作用。掌握点动正转控制线路原理图、安装接线图的构成规则和绘图方法	绘制点动控制线路并写出动作原理	低压电器、电工工具、导线等	
7	2	电动机连续正转控制	掌握三相异步电动机点动正转控制电路的组成及工作原理	无	低压电器、电工工具、导线等	
8	2	电气控制系统图的构成及绘制方法，含过载及短路保护的点动正转控制	了解电气原理图作用、绘制原则及方法；了解元件布置图和电气安装接线图的作用及绘制方法，进一步提高读图能力。进一步巩固接触器和热继电器的工作原理线路的工作原理，保护措施的作用	无	低压电器、电工工具、导线等	
8	2	既点动又长动的正转控制	通过项目要求了解电路图的设计思路，进一步学会分析电路的工作原理	无	低压电器、电工工具、导线等	
9	2	电动机正反转控制 1	理解正反转控制的原理，掌握联锁的方法及作用	无	低压电器、电工工具、导线等	
9	2	电动机正反转控制 2	理解三相异步电动机接触器、按钮双重联锁正反转控制电路的工作原理，进一步识读线路的工作原理，正确使用仪表、工具进行线路的安装接线，掌握安装工艺	绘制正反转控制线路并写出动作原理	低压电器、电工工具、导线等	

10	2	小车自动往返控制（行程开关）	掌握三相异步电动机自动往返控制电路的组成及其工作原理	无	低压电器、电工工具、导线等	
10	2	时间继电器及应用和控制线路检修	掌握时间继电器的结构、各触点作用、电气符号及工作原理，了解对电气线路的运行故障或者设备故障现象检修的方法	无	低压电器、电工工具、导线等	
11	2	Y-Δ 降压启动	掌握三相异步电动机 Y-Δ 降压启动工作原理；能根据 Y-Δ 降压启动控制线路，分析其动作原理，故障排除；进一步提升学习能力、分析解决问题的能力	无	低压电器、电工工具、导线等	
11	2	速度继电器及应用	识记速度继电器的工作原理及电气符号；了解反接制动控制线路的工作原理	写出速度继电器的动作过程	低压电器、电工工具、导线等	
12	2	单相异步电动机的结构和工作原理和启动、反转及调速	了解单相电机的结构和原理，并比较与三相的异同点，单相异步电动机的启动、反转及调速控制	无	多媒体课件	
12	2	同步发电机和步进电动机	掌握同步电动机的工作原理、励磁方式和“V”形曲线、启动	无	多媒体课件	
13	2	控制电机和其它电机	掌握伺服电动机的基本运行特性。掌握步进电动机的结构和工作特性。了解测速发电机的结构和工作原理。	无	多媒体课件	
13	2	电动机的选择 1	能合理选择电动机的种类、结构型式和额定数据。能合理选择电动机的容量。	无	多媒体课件	

14	2	电动机的选择 2	掌握选择电动机容量的工程方法。能应用工程方法选择电动机。	如何选择电动机	多媒体课件	
14	2	CD 型电动葫芦的电气控制	掌握 CD 型电动葫芦的功能及运动要求。能分析 CD 型电动葫芦的电气控制，掌握其工作过程。	无	多媒体课件	
15	2	C650 型车床控制	了解车床的功能及运动要求。能正确识读车床电气控制线路。	无	多媒体课件和普通车床	
15	2	铣床和平面磨床的电气控制	了解铣床和平面磨床的功能及运动要求。能正确识读铣床和平面磨床电气控制线路。	无	多媒体课件和机床	

《金属材料与热处理》课程标准

一、课程说明

课程名称	金属材料与热处理		标准简称	金属材料与热处理	
适用专业	数控技术	修读学期	4	制订时间	2018年8月
课程代码	1341210	课程学时	30	课程学分	2
课程类型	B	课程性质	必修课	课程类别	专业基础课
先修课程	机械制造工艺与夹具、机械基础				
后续课程	伺服电机应用技术、机电设备组装与调试				
对应职业资格证书或内容	车工、铣工				
合作开发企业	无				
执笔人	黄碧雯	合作者	无	审核人	伍军辉
制(修)定日期	2019年8月				

注：1.课程类型（单一选项）：A类（纯理论课）/B类（理论+实践）/C类（纯实践课）

2.课程性质（单一选项）：必修课/专业选修课/公共选修课

3.课程类别（单一选项）：公共基础课/专业基础课/专业核心课

4.合作者：须是行业企业人员，如果没有，则填无

二、课程定位

《金属材料与热处理》课程是数控专业必修的一门讲授金属材料与热处理相关理论知识的专业基础课。该课程理论性较强，概念较多，同时又与生产实际有着密切联系。通过本课程的学习，学生具有处理简单的金属材料与热处理力学性能测试和硬度性能测试的能力，具有分析金属的晶体结构、二元合金相图和铁碳合金相图的基本能力，具有初步的钢热处理知识，并应用钢热处理知识完成钢的热处理能力，具有鉴别金属材料与的能力，具有选择热处理方式的能力，具有选择机械工程常用材料的能力。同时通过对典型机械材料的分析，培养学生分析问题、解决问题的能力，从而为后续教学打下基础。

三、设计思路

本课程是根据高职教育数控专业人才培养目标，结合我院实际，通过素质教育、金属材料与热处理知识提升、技能操作以及策略的制定与应用，充分体现素质、知识、能力“三位一体”的要求。本课程应用项目任务驱动和项目问题引入来激发学生的学习动机和兴趣，遵

循以“校企合作，工学结合”的教学理念设计课程。课程教学内容根据高职学生对金属材料理论知识和应用能力的要求，精简学科理论知识，突出理论与实际的“前因后果”关系，使学生由浅入深。同时突出高职教育特点，重视实践教学环节，培养学生的创新能力和实践能力

四、课程培养目标

1、专业能力：

1) 掌握工业用钢的分类方法，掌握普通碳钢、优质碳钢、碳素工具钢、合金结构钢和合金工具钢的编号，掌握各种类型钢的主要工业用途；

2) 掌握金属材料的力学性能的各项指标的概念及工程意义，掌握金属的常见晶体结构和实际金属晶体结构的缺陷的类型，掌握金属晶体结构与力学性能的关系，掌握金属冷塑性变形对金属性能及组织结构的影响，掌握金属变形后的回复与再结晶及工业应用；

3) 了解金属的结晶过程及晶粒度对材料性能的影响，掌握二元合金相图的基本类型和意义，熟悉铁碳合金相图及铁碳合金相图中的关键点的成分与温度值，能分析典型铁碳合金平衡态结晶后的室温组织与性能的关系；

4) 掌握金属材料热处理的基本概念，掌握钢的加热转变和冷却转变的基本类型及其特点，掌握钢的常用热处理工艺，能够应用过冷奥氏体转变曲线进行热处理工艺分析，了解铸铁和非铁金属的热处理工艺；

5) 了解各类表面处理工艺的原理及应用，掌握火焰淬火和感应淬火的工艺方法，掌握渗碳和渗氮工艺的技术要点和工程应用，掌握钢铁的发蓝与磷化处理技术的要点和工程应用，了解电镀原理和工艺应用，了解热喷涂、喷丸强化、激光表面处理等工艺及应用。

6) 了解机械零件常见的失效形式，掌握金属材料工程选用的一般原则，掌握轴类零件常用的金属材料及选用方法，掌握齿轮类零件常用的金属材料及选用方法，掌握各类模具常用的金属材料及选用方法，掌握刀具常用的金属材料及选用方法，了解典型机械零件的一般加工工艺路线。

2、方法能力：

1) 具有根据零件的使用要求选择零件材料的能力。

2) 初步具有选择钢材热处理方法的能力。

3) 初步具有选择零件毛坯成形方法的能力。

4) 初步具备应用所学理论知识分析解决实际问题的能力。

5) 初步具备应用光学金相分析金属及合金组织的能力。

6) 使学生在金属材料基础理论及基本知识方面具备应用阅读一般专业文献及进一步提高自修能力。

3、社会能力：

1) 培养实事求是，严肃认真的科学态度与工作作风。

2) 培养良好的安全生产意识、质量意识和效益意识。

- 3) 培养学生遵守规则做事的职业习惯。
- 4) 培养学生积极主动、团结协作的精神。
- 5) 培养学生勇于开拓、不断创新的品质。

五、课程内容、要求及教学设计

教学模式：以“项目为主线，任务为主题”，采用“项目导向、任务驱动”相结合的教学模式，实现教、学、做、练一体化。

教学组织形式：为加强学生创造思维和工程技术素质的培养，根据学生个性特点与发展的需要，本门课程建议采用讲课、自学、习题课、辅导课、报告会等多种形式组织教学。本门课程可灵活采用全班学习、分组学习等学习形式，也可以组建课外兴趣小组进行知识拓展学习。

教学方法与手段：教师要认真研究学生特点，针对学生实际情况，结合教学内容，多种教学方法手段综合运用。在教学方法上，将项目任务引入课程，将理论讲授包含在项目训练中，使学生在实践中掌握理论、学习知识，将生产中的新工艺、新方法、新技术引入课堂。采用项目式、启发式、互动式、案例式等教学方法，提高学生的学习兴趣。在教学手段上，充分利用现代多媒体电子教学，视频教学、实物教学、现场教学、网络教学等将现代科学技术充分应用于教学改革之中。

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
1	金属材料 的分类与识别	<ol style="list-style-type: none"> 1、金属材料概述； 2、钢的分类及编号； 3、铸铁的分类及编号； 4、非铁金属材料分类及编号； 5、金属材料现场鉴别方法。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、掌握工业用钢的分类方法 2、掌握普通碳钢、优质碳钢、碳素工具钢、合金结构钢和合金工具钢的编号 3、掌握各种类型钢的主要工业用途； 	<ol style="list-style-type: none"> 1、具有根据零件的使用要求选择零件材料的能力。 2、初步具备应用所学理论知识分析解决实际问题的能力。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、培养实事求是，严肃认真的科学态度与工作作风。 2、培养学生积极主动、团结协作的精神 	4

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
2	金属材料的结构与性能测试	<ol style="list-style-type: none"> 1、金属材料的性能分类; 2、金属的力学性能指标; 3、金属的晶体结构; 4、金属的塑性变形; 5、金属的回复与再结晶; 6、金属的热加工。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、掌握金属材料的力学性能的各项指标的概念及工程意义 2、掌握金属的常见晶体结构和实际金属晶体结构的缺陷的类型 3、掌握金属晶体结构与力学性能的关系 4、掌握金属冷塑性变形对金属性能及组织结构的影响 5、掌握金属变形后的回复与再结晶及工业应用; 	<ol style="list-style-type: none"> 1、初步具有选择零件毛坯成形方法的能力。 2、初步具备应用所学理论知识分析解决实际问题的能力。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、培养实事求是,严肃认真的科学态度与工作作风 2、培养学生遵守规则做事的职业习惯 	6

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
3	铁碳合金组织观察与分析	1、纯金属的结晶； 2、合金的相结构； 3、二元合金相图； 4、铁碳合金相图； 5、铸铁的石墨化。	1、了解金属的结晶过程及晶粒度对材料性能的影响 2、掌握二元合金相图的基本类型和意义 3、熟悉铁碳合金相图及铁碳合金相图中的关键点 成分与温度值，能分析典型铁碳合金平衡态结晶后的室温组织与性能的关系；	1、初步具备应用所学理论知识分析解决实际问题的能力。 2、初步具备应用光学金相分析金属及合金组织的能力。	1、培养实事求是，严肃认真的科学态度与工作作风。 2、培养良好的安全生产意识、质量意识和效益意识。 3、培养学生遵守规则做事的职业习惯。 4、培养学生积极主动、团结协作的精神。 5、培养学生勇于开拓、不断创新的品质。	4

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
4	金属材料的热处理	<ol style="list-style-type: none"> 1、钢的热处理原理； 2、钢的热处理工艺； 3、合金元素对钢的影响； 4、铸铁的热处理； 5、非铁金属的热处理； 6、热处理设备及操作。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、掌握金属材料热处理的基本概念 2、掌握钢的加热转变和冷却转变的基本类型及其特点 3、掌握钢的常用热处理工艺，能够应用过冷奥氏体转变曲线进行热处理工艺分析 4、了解铸铁和非铁金属的热处理工艺； 	<ol style="list-style-type: none"> 1、初步具有选择钢材热处理方法的能力。 2、初步具备应用所学理论知识分析解决实际问题的能力。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、培养实事求是，严肃认真的科学态度与工作作风。 2、培养学生勇于开拓、不断创新的品质。 	6

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
5	金属材料 的表面处理	<ul style="list-style-type: none"> 1、金属材料表面处理概述; 2、表面淬火; 3、表面化学热处理技术; 4、化学氧化与磷化处理; 5、电镀技术; 6、表面气相沉积技术; 7、其他表面处理技术。 	<ul style="list-style-type: none"> 1、了解各类表面处理工艺的原理及应用 2、掌握火焰淬火和感应淬火的工艺方法 3、掌握渗碳和渗氮工艺的技术要点和工程应用 4、掌握钢铁的发蓝与磷化处理技术的要点和工程应用 5、了解电镀原理和工艺应用; 了解热喷涂、喷丸强化、激光表面处理等工艺及应用。 	<ul style="list-style-type: none"> 1、初步具有选择金属材料表面热处理方法的能力。 2、初步具备应用所学理论知识分析解决实际问题的能力。 	<ul style="list-style-type: none"> 1、培养实事求是, 严肃认真的科学态度与工作作风。 2、培养良好的安全生产意识、质量意识和效益意识。 	6

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
6	金属材料 的工程选用	1、机械零件的选材原则； 2、轴类零件的选材； 3、齿轮类零件的选材； 4、模具的选材； 5、刃具的选材； 6、弹簧的选材； 7、热处理工艺位置安排及方案选择。	1、了解机械零件常见的失效形式 2、掌握金属材料工程选用的一般原则 3、掌握轴类零件常用的金属材料及选用方法 4、掌握齿轮类零件常用的金属材料及选用方法 5、掌握各类模具常用的金属材料及选用方法 6、掌握刀具常用的金属材料及选用方法 7、了解典型机械零件的一般加工工艺路线。	初步具备应用所学理论知识分析解决实际问题的能力。	1、培养实事求是，严肃认真的科学态度与工作作风。 2、培养学生积极主动、团结协作的精神。	4
合计		讲授 14 学时、实践 14 学时、复习与习题课 2 学时，共 30 学时				

(二) 课程学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	金属材料的分类与识别		学时 4
学习要求	1、掌握火花鉴别金属材料的基本操作方法和流程； 2、能熟练安全的操作使用砂轮机； 3、能根据材料的磨削火花特征和标准钢种的火花特征的对比进行钢种的鉴别。		
任务分解	任务 1	金属材料概述	
	任务 2	金属材料现场鉴别方法	
	任务 3	观察各试件的外观特点	
	任务 4	磨削试件，观察火花特点，从不同的火花形态识别不同的金属材料	

学习单元情境设计			
单元名称	金属材料结构与性能测试		学时 6
学习要求	1、能操作力学拉伸机进行力学拉伸实验； 2、能正确的区分试件拉伸过程中的 3 个变形状态； 3、能正确绘制拉伸曲线并撰写报告。		
任务分解	任务 1	金属材料的性能分类	
	任务 2	金属的力学性能指标	
	任务 3	力学拉伸机操作并记录	

学习单元情境设计			
单元名称	铁碳合金组织观察与分析		学时 4
学习要求	1、了解金属的结晶过程及晶粒度对材料性能的影响 2、掌握二元合金相图的基本类型和意义 3、熟悉铁碳合金相图及铁碳合金相图中的关键点的成分与温度值，能分析典型铁碳合金平衡态结晶后的室温组织与性能的关系；		
任务分解	任务 1	纯金属的结晶	
	任务 2	合金的相结构观察	
	任务 3	观察二元合金相图及铁碳合金相图	
	任务 4	铸铁的石墨化观察	

学习单元情境设计			
----------	--	--	--

单元名称	金属材料的常规热处理		学时	6
学习要求	1、掌握金属材料热处理的基本概念 2、掌握钢的加热转变和冷却转变的基本类型及其特点 3、掌握钢的常用热处理工艺，能够应用过冷奥氏体转变曲线进行热处理工艺分析 4、了解铸铁和非铁金属的热处理工艺；			
任务分解	任务 1	钢的热处理原理；钢的热处理工艺；		
	任务 2	铸铁的热处理		
	任务 3	非铁金属的热处理		
	任务 4	热处理设备及操作		

学习单元情境设计				
单元名称	金属材料的表面处理		学时	6
学习要求	1、了解各类表面处理工艺的原理及应用 2、掌握火焰淬火和感应淬火的工艺方法 3、掌握渗碳和渗氮工艺的技术要点和工程应用 4、掌握钢铁的发蓝与磷化处理技术的要点和工程应用 5、了解电镀原理和工艺应用；了解热喷涂、喷丸强化、激光表面处理等工艺及应用。			
任务分解	任务 1	金属材料表面处理		
	任务 2	表面化学热处理技术		
	任务 3	其他表面处理技术		

学习单元情境设计				
单元名称	金属材料的工程选用		学时	4
学习要求	1、了解机械零件常见的失效形式 2、掌握金属材料工程选用的一般原则 3、掌握轴类零件常用的金属材料及选用方法 4、掌握齿轮类零件常用的金属材料及选用方法 5、掌握各类模具常用的金属材料及选用方法 6、掌握刀具常用的金属材料及选用方法 7、了解典型机械零件的一般加工工艺路线。			
任务分解	任务 1	机械零件的选材原则；		
	任务 2	齿轮类零件的选材		
	任务 3	弹簧的选材		

六、课程考核与评价

1、本课程考核分为平时成绩、实践成绩和期末成绩三个部分，分别占总评成绩的 30%、40%、30%。

列表如下：

总评成绩	平时成绩		实践成绩	期末成绩
	出勤	平时作业		
100%	10%	20%	40%	30%
小计	30%		40%	30%

(1) 平时成绩包括：出勤、平时作业、实践操作

出勤占总成绩 10%。迟到、早退一次扣 1 分，缺勤一次扣 5 分。正常请假不扣分。

平时作业占总成绩 20%，共计 5 次，另有一次调研报告。五次作业每次 15 分计算，调研报告按 25 分计算。

作业成绩等级分 A、B、C、D 四类。独立完成、书写工整，结论正确为 A；独立完成、书写工整，结论有少量错误为 B；书写笔记难以辨认，结论有较多错误为 C；作业不完整为 D。

实践操作占总成绩 40%。共计 10 次实训、实践。独立完成为 A，在他人指导下完成为 B。

(2) 期末成绩为理论考试成绩。考试方式为考试。试卷中含超纲题目分值不低于 3 分，不高于 10 分。

2、考核组织

(1) 建立和完善试题库

(2) 由任课教师在试题库中抽取试题，并组建试卷

(3) 学生必须严格按照考核标准要求完成

七、教材及相关资源

按照“工学结合”的总体思路，以岗位技能培养为目标，确立“教、学、做”一体化的教学模式。本课程建议将教材内容进行整合，可考虑采用将讲课内容与实践内容合为一体的教材。最好采用适合自己的自编教材。

八、任课教师要求

该课程授课教师要求具有大专以上学历，有较为丰富的教学及实践经验，获得国家认可的教育资格证书，并具有一定的企业实践经验。

九、教学实训场所

教学场地要求：本课程为理论课程，为了保证理论与实践应用紧密结合，教室（实验室）配备投影仪、计算机等多媒体设备。

十、其它说明

开设本课程的专业，可以根据本专业的要求，在本标准的基础上对授课内容及课时分配进行调整。

附件 1:

江西水利职业学院授课计划审批表

系部: 机电工程系

教师姓名: \

\学年 \ 学期

专业	数控技术	课程	金属材料与热处理	班级	考核方式	考核形式
培养目标:	掌握工业用钢的分类方法、编号及主要工业用途; 掌握金属材料的力学性能的概念及意义; 了解金属的结晶过程及晶粒度对材料性能的影响; 掌握金属材料热处理的基本概念, 掌握钢的常用热处理工艺; 了解各类表面处理工艺的原理及应用; 了解机械零件常见的失效形式, 掌握刀具常用的金属材料及选用方法。					
学时/项目	总学时	理论学时	比例	实践学时	比例	<input type="checkbox"/> 纯理论 <input type="checkbox"/> 纯实践 <input checked="" type="checkbox"/> 理论+实践
计划学时	30	16	53%	14	47%	
本课程实际学时					在上列方框中打√	
教材及教学参考书: (名称、版本、主编、出版社)						
教研室主任审核意见:			系(部)主任审核意见:			
签名: _____ 年 月 日			签名: _____ 年 月 日 (公章)			

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
1	2	金属材料的分类与识别 1	掌握工业用钢的分类方法；掌握普通碳钢、优质碳钢、碳素工具钢的编号	钢的分类及编号	PPT	
2	2	金属材料的分类与识别 2	掌握合金结构钢和合金工具钢的编号；掌握各种类型钢的主要工业用途；	非金属材料分类及编号	PPT	
3	2	金属材料的结构与性能测试 1	掌握金属材料的力学性能的各项指标的概念及工程意义；掌握金属的常见晶体结构和实际金属晶体结构的缺陷的类型	金属材料的性能分类；	PPT	
4	2	金属材料的结构与性能测试 2	掌握金属晶体结构与力学性能的关系；掌握金属冷塑性变形对金属性能及组织结构的影	金属的晶体结构	PPT	

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
5	2	金属材料的结构与性能测试 3	掌握金属变形后的回复与再结晶及工业应用;	金属的塑性变形	PPT	
6	2	铁碳合金组织观察与分析 1	了解金属的结晶过程及晶粒度对材料性能的影响; 掌握二元合金相图的基本类型和意义;	二元合金相图	PPT	
7	2	铁碳合金组织观察与分析 2	熟悉铁碳合金相图及铁碳合金相图中的关键点的成分与温度值, 能分析典型铁碳合金平衡态结晶后的室温组织与性能的关系;	铁碳合金相图	PPT	
8	2	金属材料的常规热处理 1	掌握金属材料热处理的基本概念; 掌握钢的加热转变和冷却转变的基本类型及其特点	钢的热处理原理	PPT	
9	2	金属材料的常规热处理 2	掌握钢的常用热处理工艺, 能够应用过冷奥氏体转变曲线进行热处理工艺分析	钢的热处理工艺	PPT	
10	2	金属材料的常规热处理 3	了解铸铁和非铁金属的热处理工艺	非铁金属的热处理	PPT	

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
11	2	金属材料的表面处理 1	了解各类表面处理工艺的原理及应用； 掌握火焰淬火和感应淬火的工艺方法	表面淬火	PPT	
12	2	金属材料的表面处理 2	掌握渗碳和渗氮工艺的技术要点和工程应用； 掌握钢铁的发蓝与磷化处理技术的要点和工程应用	化学氧化与磷化处理	PPT	
13	2	金属材料的表面处理 3	了解电镀原理和工艺应用；了解热喷涂、喷丸强化、激光表面处理等工艺及应用	表面化学热处理技术	PPT	
14	2	金属材料的工程选用 1	了解机械零件常见的失效形式；掌握金属材料工程选用的一般原则；掌握轴类零件常用的金属材料及选用方法	机械零件的选材原则	PPT	
15	2	金属材料的工程选用 2	掌握齿轮类零件常用的金属材料及选用方法；掌握各类模具常用的金属材料及选用方法；掌握刀具常用的金属材料及选用方法；了解典型机械零件的一般加工工艺路线。	弹簧的选材	PPT	

《伺服电机应用技术》课程标准

一、课程说明

课程名称	伺服电机应用技术		标准简称	伺服电机应用技术	
适用专业	数控技术	修读学期	5	制订时间	2018年8月
课程代码	1342360	课程学时	48	课程学分	3
课程类型	B类	课程性质	必修课	课程类别	专业基础课
先修课程	电机与拖动				
后续课程	综合实训、顶岗实习				
对应职业资格证书或内容	无				
合作开发企业	无				
执笔人	张万喆	合作者	无	审核人	伍军辉
制(修)定日期	2019年8月				

注：1.课程类型（单一选项）：A类（纯理论课）/B类（理论+实践）/C类（纯实践课）

2.课程性质（单一选项）：必修课/专业选修课/公共选修课

3.课程类别（单一选项）：公共基础课/专业基础课/专业核心课

4.合作者：须是行业企业人员，如果没有，则填无

二、课程定位

《伺服电机应用技术》课程是数控技术专业基础课程，是专业必修课程。主要是通过伺服电机知识的综合运用，对学生进行伺服电机、变频器技术训练，使学生掌握伺服电机系统、直流伺服控制系统和交流伺服控制系统的相关知识。具备变频器的基本操作以及利用变频器对电机的常用控制的技能。与前序课程《电机与拖动》相衔接，共同培养、训练学生综合运用电子技术知识的能力，为后续课程的学习奠定坚实的基础。

三、设计思路

本课程贯彻以就业为导向，以能力为本位的职教思想。从高职学校培养应用型技术人才这一总目标出发，以应用为目的，以必需、够用为度，以职业能力分析为依据，通过对电力系统自动化技术专业工作岗位分析，确定了课程的设计思路为：采用工学结合训练方式，通过完成典型工作任务，掌握机电伺服系统、直流伺服控制系统和交流伺服控制系统的相关知识以及变频器的基础知识、基本操作以及利用变频器对电机的常用控制方法。

四、课程培养目标

完成本课程学习后能够获得的理论知识、专业能力、方法能力、社会能力。

1. 专业能力

(1) 通过《伺服电机应用技术》的学习，掌握伺服电机系统、直流伺服控制系统和交流伺服控制系统的相关知识。

(2) 掌握变频器的基础知识、基本操作以及利用变频器对电机的常用控制方法。

(3) 掌握机电伺服控制以及变频器工作原理与使用。

2. 方法能力

(1) 通过《伺服电机应用技术》课程的学习，了解伺服系统，激发同学们的学习兴趣，促使其加深认识所学专业，培养专业归属感。

(2) 加深对伺服系统的了解，初步掌握电力系统运行的基本特性，学习电力系统的分析方法，培养独立思考、勤于思考、善于提问的学习习惯，进一步树立崇尚科学精神，坚定求真、求实和创新的科学态度。

(3) 能够利用如今发达的网络资源，收集整理有关电力系统的有关知识，并会进行信息分析处理，形成总结报告。

3. 社会能力

(1) 通过课程学习，培养学生严谨求实的工作态度，爱岗敬业，对待工作和学习一丝不苟、精益求精的精神；

(2) 具有较强的事业心和责任感，具有良好的心理素质和身体素质。具有理论联系实际的良好学风，具有发现问题、分析问题和解决问题的能力，以及理论联系实际的能力；

(3) 通过学习养成积极思考问题、自主学习和解决问题的习惯和能力；具备团队协作能力，吃苦耐劳、诚实守信的优秀品质；

(4) 通过学习学会收集、分析、整理参考资料的技能，培养对新技术信息的掌握能力；

(5) 通过学习能够设计一般工作计划，行动方案；

(6) 通过学习培养学生掌握安全生产、文明生产与环境保护的相关规定及内容。

五、课程内容、要求及教学设计

根据本专业学生对伺服电机以及变频器实际应用能力的要求，以培养、启发学生的创造性思维为原则，按照由易到难，循序渐进的指导思想，设置了伺服系统知识点、变频器知识点、以及变频器控制等教学内容，课时数为 48 课时，其中理论课时 24 节，实践课时 24 节。

具体如下：

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
1	伺服系统概述	<p>了解：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、机电伺服系统概念 2、机电伺服系统类型 <p>掌握：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、机电伺服系统的组成 2、伺服系统的技术要求 	<p>能根据机电伺服系统类型来判断实训中、生产线上伺服系统的类型。</p> <p>能根据机电伺服系统技术要求判断伺服系统的精确度。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、培养学生识别伺服系统能力 2、培养学生计算伺服系统控制精度能力 3、培养学生的自学能力 	<ol style="list-style-type: none"> 1、培养学生乐于思考、敢于实践、做事认真的工作作风 2、培养学生好学、严谨、谦虚的学习态度 3、培养学生健康向上、不畏难、不怕苦的工作态度 4、培养学生描述问题、绘制图表等书写表达能力 5、培养学生良好的职业道德，职业纪律 6、培养学生遵循严格的安全、质量、标准等规范的意识 7、培养学生自我检查、自我学习、自我促进、自我发展的能力 	4

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
2	直流伺服控制系统	<p>了解： 1、直流伺服电动机概念</p> <p>掌握： 1、直流伺服电动机调速系统 2、直流调压调速技术</p>	<p>能根据直流调压调速技术对直流调速系统进行调速。并能分析调速方法的优缺点，选择正确调速方法。</p>	<p>1、培养学生识别直流调速系统能力 2、培养学生正确选择调速方法能力 3、培养学生的自学能力</p>	<p>1、培养学生乐于思考、敢于实践、做事认真的工作作风 2、培养学生健康向上、不畏难、不怕苦的工作态度 3、培养学生遵循严格的安全、质量、标准等规范的意识 4、培养学生自我检查、自我学习、自我促进、自我发展的能力</p>	4

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
3	交流伺服控制系统	<p>了解： 1、交流伺服电动机概念</p> <p>掌握： 1、交流伺服电动机调速系统 2、交流调压速度控制</p>	<p>能根据交流调压调速技术对直流调速系统进行调速。并能分析调速方法的优缺点，选择正确调速方法。</p>	<p>1、培养学生识别交流调速系统能力 2、培养学生正确选择调速方法能力 3、培养学生的自学能力</p>	<p>1、培养学生乐于思考、敢于实践、做事认真的工作作风 2、培养学生健康向上、不畏难、不怕苦的工作态度 3、培养学生遵循严格的安全、质量、标准等规范的意识 4、培养学生自我检查、自我学习、自我促进、自我发展的能力</p>	6
4	变频器基础知识	<p>了解： 变频器的概念 变频器的分类与特点 变频器的电路结构</p> <p>掌握： 1、变频器控制技术及应用</p>	<p>能够根据变频器的电路结构掌握变频器的工作原理。 能够根据变频器控制技术及应用选择正确控制方式。</p>	<p>1、培养学生识别变频器分类 2、培养学生正确选择变频器的能力 3、培养学生的自学能力</p>	<p>1、培养学生乐于思考、敢于实践、做事认真的工作作风 2、培养学生描述问题、绘制图表等书写表达能力 3、培养学生自我检查、自我学习、自我促进、自我发展的能力</p>	4

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
5	西门子公司MM440变频器基本操作	了解： MM440 变频器 变频器的起、制动控制方式 掌握： 1、SDP/BOP/AOP 调试方式	能够根据控制系统要求选择正确的调试方式。 能够根据控制系统要求对变频器进行基本参数设置，电动机根据要求运行。	1、培养学生根据控制要求对变频器进行基本操作能力。 2、培养学生的自学能力	1、培养学生乐于思考、敢于实践、做事认真的工作作风 2、培养学生严谨的动手能力。 3、培养学生自我检查、自我学习、自我促进、自我发展的能力 4、培养学生遵循严格的安全、质量、标准等规范的意识	8
6	变频器实现电动机的正、反转控制	掌握： 1、用 BOP 设置、修改变频器参数 2、用 BOP 控制变频器运行 3、变频器的外端子开量控制电动机正反转，变频器面板调节频率 4、变频器的面板控制电动机正反转，外端子调节频率	能够根据控制要求 BOP 控制变频器运行 能够完成变频器的外端子开量控制电动机正反转，变频器面板调节频率 能够完成变频器的面板控制电动机正反转，外端子调节频率	1、培养学生根据控制要求对变频器进行基本操作能力。 2、培养学生的自学能力	1、培养学生乐于思考、敢于实践、做事认真的工作作风 2、培养学生严谨的动手能力。 3、培养学生自我检查、自我学习、自我促进、自我发展的能力 4、培养学生遵循严格的安全、质量、标准等规范的意识	8

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
7	变频器实现电动机的速度控制	掌握： 1、MM440 变频器的加速模式及参数设置 2、MM440 变频器的减速模式及参数设置 3、MM440 变频器外端子控制加、减速	1、能够根据控制要求完成 MM440 变频器的加速模式及参数设置 2、能够根据控制要求完成 MM440 变频器的减速模式及参数设置 3、能够根据控制要求完成 MM440 变频器外端子控制加、减速	1、培养学生根据控制要求对变频器进行基本操作能力。 2、培养学生的自学能力	1、培养学生乐于思考、敢于实践、做事认真的工作作风 2、培养学生严谨的动手能力。 3、培养学生自我检查、自我学习、自我促进、自我发展的能力 4、培养学生遵循严格的安全、质量、标准等规范的意识	8
8	复习与考试	全部理论知识	能够灵活运用所学知识	能够收集整理资料，做到有效利用。	养成对待学习实事求是、精益求精的精神。	6
合计		讲授 18 学时、实践 24 学时、复习与习题课 6 学时，共 48 学时				

(二) 课程学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	伺服系统概述		学时 4
学习要求	了解：1、机电伺服系统概念 2、机电伺服系统类型 掌握：1、机电伺服系统的组成 2、伺服系统的技术要求		
任务分解	任务 1	机电伺服系统概念	
	任务 2	机电伺服系统类型	
	任务 3	机电伺服系统的组成	
	任务 4	伺服系统的技术要求	

学习单元情境设计			
单元名称	直流伺服控制系统		学时 4
学习要求	了解：直流伺服电动机概念 掌握：1、直流伺服电动机调速系统 2、直流调压调速技术		
任务分解	任务 1	直流伺服电动机概念	
	任务 2	直流伺服电动机调速系统	
	任务 3	直流调压调速技术	

学习单元情境设计			
单元名称	交流伺服控制系统		学时 6
学习要求	了解：交流伺服电动机概念 掌握：1、交流伺服电动机调速系统 2、交流调压速度控制		
任务分解	任务 1	交流伺服电动机概念	
	任务 2	交流伺服电动机调速系统	
	任务 3	交流调压速度控制	

学习单元情境设计			
单元名称	变频器基础知识		学时 4
学习要求	了解：1、变频器的概念 2、变频器的分类与特点 3、变频器的电路结构 掌握：变频器控制技术及其方式		
任务分解	任务 1	变频器的概念、分类与特点	
	任务 2	变频器的电路结构	
	任务 3	变频器控制技术及其方式	

学习单元情境设计				
单元名称	西门子 MM440 变频器基本操作		学时	8
学习要求	了解：1、MM440 变频器 2、变频器的起、制动控制方式 掌握：SDP/BOP/AOP 调试方式			
任务分解	任务 1	MM440 变频器以及变频器的起、制动控制方式		
	任务 2	SDP 调试方式		
	任务 3	BOP 调试方式		
	任务 4	AOP 调试方式		

学习单元情境设计				
单元名称	变频器实现电动机的正、反转控制		学时	8
学习要求	掌握：1、用 BOP 设置、修改变频器参数 2、用 BOP 控制变频器运行 3、变频器的外端子开关量控制电动机正反转，变频器面板调节频率 4、变频器的面板控制电动机正反转，外端子调节频率			
任务分解	任务 1	用 BOP 设置、修改变频器参数		
	任务 2	用 BOP 控制变频器运行		
	任务 3	变频器的外端子开关量控制电动机正反转，变频器面板调节频率		
	任务 4	变频器的面板控制电动机正反转，外端子调节频率		

学习单元情境设计				
单元名称	变频器实现电动机的正、反转控制		学时	8
学习要求	掌握：1、MM440 变频器的加速模式及参数设置 2、MM440 变频器的减速模式及参数设置 3、MM440 变频器外端子控制加、减速			
任务分解	任务 1	MM440 变频器的加速模式及参数设置		
	任务 2	MM440 变频器的减速模式及参数设置		
	任务 3	MM440 变频器外端子控制加、减速		

六、课程考核与评价

本课程考核分为平时成绩、实践成绩和期末成绩三个部分，分别占总评成绩的 30%、40%、30%。

列表如下：

总评成绩	平时成绩		实践成绩	期末成绩
	出勤	平时作业		
100%	10%	20%	40%	30%

小计	30%	40%	30%
----	-----	-----	-----

(1) 平时成绩包括：出勤、平时作业、实践操作

出勤占总成绩 10%。迟到、早退一次扣 1 分，缺勤一次扣 5 分。正常请假不扣分。

平时作业占总成绩 20%，共计 5 次，另有一次调研报告。五次作业每次 15 分计算，调研报告按 25 分计算。

作业成绩等级分 A、B、C、D 四类。独立完成、书写工整，结论正确为 A；独立完成、书写工整，结论有少量错误为 B；书写笔记难以辨认，结论有较多错误为 C；作业不完整为 D。

实践操作占总成绩 40%。共计 8 次实训、实践。独立完成为 A，在他人指导下完成为 B。

(2) 期末成绩为实操考试成绩。

七、教材及相关资源

教材：伺服系统与变频器应用技术，陈晓军，机械工业出版社

参考书：变频器与步进/伺服驱动技术接近精通教程，向晓汉，化学工业出版社

八、任课教师要求

具备一支由课程负责人、主讲教师和企业工程技术人员相结合的双师结构合理的师资队伍。

1、具备本专业大学本科以上学历（含本科），并接受过职业教育教学方法论的培训以及《伺服电机应用技术》相关课程的学习与培训；

2、具备独立开发基于工作过程课程的能力；

3、聘请由来自电力系统行业企业生产一线的技术能手和能工巧匠讲授实践技能课程，并注重对他们教学能力的培训；

4、教师要有良好的职业道德和敬业精神。

九、教学实训场所

实训楼 337

十、其它说明

无

江西水利职业学院授课计划审批表

系部： 机电工程系

教师姓名： \

\学年\学期

专业	数控技术	课程	伺服电机应用技术			班级	\		
培养目标：	熟悉掌握伺服系统的基本知识，掌握变频器的基础知识和基本操作以及熟悉与了解在实际生产过程中变频器的应用。								
学时/项目	总学时	理论学时	比例	实践学时	比例	考核方式 √ 考查 □ 考试			
本学期计划学时	48	18	38%	30	62%				
本课程实际学时	\	\	\	\	\				
教材及教学参考书：（名称、版本、主编、出版社） 伺服系统与变频器应用技术第一版机械工业出版社									
教研室主任审核意见： 同意					系（部）主任审核意见： 同意				
签名： _____ 年 _____ 月 _____ 日					签名： _____ 年 _____ 月 _____ 日 (公章)				

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具、挂图、上机	备注
1	2	机电伺服系统的组成及特点	掌握机电伺服系统的基本组成和工作原理		多媒体	
1	2	机电伺服系统的概念及分类	掌握伺服系统的概念和主要类型		多媒体	
1	2	直流伺服电动机单闭环调速系统	掌握直流伺服电动机调速系统组成及调速方式、理解单闭环直流调速系统的特性及应用	P24 1 题、5 题	多媒体	
1	2	直流伺服电动机双闭环调速系统	掌握直流伺服电动机调速系统组成及调速方式、理解双闭环直流调速系统的特性及应用		多媒体	
2	2	交流伺服电动机的结构、特点与基本工作原理	掌握交流伺服电动机的结构组成、特点及应用及基本工作原理	P40 1 题 P43 1 题	多媒体	
2	2	交流伺服电动机的主要性能指标与主要技术数据	掌握交流伺服电动机的主要性能指标与主要技术数据		多媒体	
2	2	交流伺服电动机的运行特性	掌握两相交流伺服电动机的机械特性、输入输出特性、调节特性、堵转特性等主要运行特性	P53 1 题	多媒体	
2	2	交流伺服系统的组成及类型	掌握交流伺服系统组成和主要类型	P73 1 题	多媒体	
3	2	变频器的概念与分类	了解变频器的基本概念、变频器的几种分类形式及其各自的特点		多媒体	
3	2	交-直-交变频技术	理解交-直-交变频技术中整流电路、中间	P105 1 题	多媒体	

				电路、逆变电路三个部分的工作原理			
3	2	西门子 MM440 变频器	了解西门子 MM440 变频器的技术规格、主要性能和 MM440 变频器的电路结构	P147 1 题 P150 2 题	多媒体		
3	2	MM440 变频器调试	理解变频器电路的工作原理		多媒体		

4	2	MM440 变频器的参数设置	掌握变频器的三种设置方式、常用功能的参数设置		多媒体		
4	2	变频器参数控制方式	了解 MM440 变频器的参数含义及设置方法		多媒体		
4	2	变频器外端子控制方式	掌握 MM440 变频器的参数、外端子等控制方式		多媒体		
4	2	变频器的外端子开关量控制电动机正、反转和变频器面板调节能频率	了解变频器外端子开关量控制电动机正反转接线、系统操作步骤及开关量控制运行参数设定		多媒体		
5	2	变频器的面板控制电动机正、反转和外端子调节能频率	了解变频器外端子调节能频率接线及系统操作步骤		多媒体		
5	2	MM440 变频器的加速模式及参数设置	掌握 MM440 变频器的加速模式的基础定义及加速功能的设置		多媒体		
5	2	MM440 变频器的减速模式及参数设置	掌握 MM440 变频器的减速模式的基础定义及加速功能的设置		多媒体		
5	2	MM440 变频器外端子控制加、减速	掌握 MM440 变频器的控制要求及操作步骤		多媒体		
6	2	三相异步电动机的三段速频率控制	了解 MM440 变频器实现三段固定频率控制方法		多媒体		
6	2	复习课	复习本学期重点学习知识点，帮助学生进行期末复习		多媒体		
6	2	复习课	复习本学期重点学习知识点，帮助学生进行期末复习		多媒体		
6	2	复习课	复习本学期重点学习知识点，帮助学生进行期末复习		多媒体		

《数控车床编程与操作》课程标准

一、课程说明

课程名称	数控车床编程与操作		标准简称	数车编程	
适用专业	数控	修读学期	第3学期	制订时间	2018年8月
课程代码	1341210	课程学时	128+44	课程学分	8+2
课程类型	B类	课程性质	必修课	课程类别	专业核心课
先修课程	机械制图与CAD、机械制造工艺与夹具、公差配合与测量技术				
后续课程	数铣及加工中心编程与操作				
对应职业资格证书或内容	车工				
合作开发企业	格特拉克(江西)传动系统有限公司				
执笔人	蒋风明	合作者	无	审核人	伍军辉
制(修)定日期	2019年8月				

二、课程定位

《数控车床编程与操作》是数控技术专业核心课程、专业必修课程。通过项目式方式,采取理实一体化方法,培养学生的数控车床操作,编程能力,熟悉数控机床的组成,工作原理和分类方法.掌握数控车床编程的步骤,方法,特点及应用场合.培养学生工作执行,工作组织,团队协作等能力。

三、设计思路

1. 以职业工作过程构建课程学习领域

按数控机床操作工的制订工艺方案-零件编程操作加工-工件检验等工作过程确定行动领域,根据行动领域确定零件的数控编程,学习情境设计遵循从易到难,从简单到复杂的原则。

2 课程设计理念与思想

设计理念：

课程贯彻校企合作,工学结合的职业教育课程理念.课程的项目源自格特拉克公司的产品加工.

3 设计思路

①在教学过程中,以“数控加工技术应用与操作能力的培养”为主线,以应用为目的,专业知识教学以“必需”和“够用”为度。在训练中应以培养学生的综合运用知识和技能的能力为

主,把进行全面的素质教育作为教学活动开展的基础,注重提高学生的实践能力和岗位就业竞争能力。

②采用理论实践一体化教学法和项目教学法;结合数控车床编程模拟操作软件辅助教学,使编程、仿真、加工一体化,以提高训练效率和安全性;结合中级数控车床操作工职业资格标准进行教学与强化训练。

③通过学生合作教学项目,培养团队合作精神.在教学中注重品质控制和质量管理方面素质养成与提高。

四、课程培养目标

(一) 专业能力培养目标

1. 掌握数控车床操作、编程、维护和保养技术,能处理一般的报警故障。
2. 能看懂零件图和部件装配图,根据零件件的技术要求,制定一般零件的加工工艺规程。
3. 能熟练使用工、夹具和测量仪器,对工件精度进行检测和调整。
4. 熟练掌握数控车床的操作方法和步骤,能正确操作机床完成各种零件的加工。
5. 掌握在工件加工过程中,对工件质量进行分析,分析产生误差、废品的原因,寻求解决方法。
6. 能独立完成中等复杂程度工件的编程与加工。

(二) 方法能力培养目标

1. 培养学生必要的政治素质。
2. 使学生具备一定的法律意识。
3. 培养学生必备的人文素养和健康的身心。
4. 培养学生良好的职业道德。
5. 培养学生的学习能力。

(三) 社会能力培养目标

1. 培养学生的沟通能力及团队协作精神。
2. 培养学生勇于创新、敬业乐业的工作作风。
3. 培养学生的质量意识、安全意识和环境保护意识。
4. 培养学生分析问题、解决问题的能力。
5. 培养学生的交际和沟通能力。
6. 培养学生初步的管理能力和信息处理能力。

五、课程内容、要求及教学设计

本课程的主要任务是使学生较全面地了解数控车削加工的工艺规程与分析、刀具选用、程序编制、加工操作、工件误差与质量分析、加工操作规程,全面地了解数控车削的基本知识与核心技术。

通过数控车床编程训练，学会典型数控系统（FANUC 数控系统）的编程技术，能使用数控模拟软件进行程序的校验与修整，具有手工编制中等复杂程度零件程序、数控车削加工较复杂零件的能力；通过数控车床操作加工强化训练，具备较高的编程编制和操作加工技能，经考核取得数控车床中级操作工职业资格证书。

每个项目教学环节包括以下五个方面：

1、项目分析。针对每个教学项目，分析项目所应用的实际环境、项目教学的目的、项目所涉及的知识 and 应掌握的能力。

2、课堂理论讲解。结合项目，利用项目（实物、情境或多媒体课件）具体讲解项目涉及的理论知识。理论知识的讲解要求理论结合实际，不求知识的系统性和完整性，重原理的实用性。

3、课堂模仿操作。每个项目应该有学生的模仿操作，让学生体验和掌握，使教、学、练有机结合。

4、学生课内实践。根据课堂所教内容和项目要求，设计类似项目，让学生练习。

5、综合项目实训。在每个教学项目模块完成后，设计一个运用本模块项目所涉及的知识 and 技能的综合项目，让学生独立完成项目要求。

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
一	数控车床的工作原理和组成、仿真操作	数控车床的基础知识及主要部分结构	掌握数控仿真系统操作方法	培养自主学习的能力	遵守职业道德、团结协作	4
二	数控车削加工工艺概述、仿真对刀	掌握数控车削加工工艺的主要内容,了解数控车削所用的刀具和夹具。	能够制定数控车床加工工艺规程	培养自主学习的能力	遵守职业道德、团结协作	8
三	数控车削编程基础知识、仿真操作	数控车削常用的程序段格式	掌握数控车削编程的方法	培养自主学习的能力	遵守职业道德、团结协作	4
四	数控车床基本操作	掌握数控车床的面板按钮功能	掌握数控车床基本操作	培养自主学习的能力	遵守职业道德、团结协作	8
五	直线、圆弧插补指令编程及加工	快速定位指令 G00、直线插补指令 G01、圆弧插补指令 G02/G03 指令的编程格式	初步掌握手工编程的方法与步骤,特别是工艺分析及加工方式选择的方法	培养自主学习的能力	遵守职业道德、团结协作	8

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
六	单一固定循环指令编程及加工	G90、G94 指令的编程格式及特点	掌握简单形面的加工方法	培养自主学习的能力	遵守职业道德、团结协作	16
七	公、英制螺纹的编程及加工	螺纹加工中参数计算；掌握螺纹加工指令 G92、G76 的编程格式及特点	掌握数控车床加工螺纹的方法、加工工艺规程	培养自主学习的能力	遵守职业道德、团结协作	8
八	复合循环指令编程及加工	复合循环 G70—G75 指令的编程规则和方法	能正确运用各指令代码编制较复杂零件的车削加工程序，能正确选择和安装刀具，制定工件的车削加工工艺规程。学习数控车削加工中的数值计算方法。	培养自主学习的能力	遵守职业道德、团结协作	24
九	复合练习	进一步巩固、熟练、提高在前面各课题	进一步巩固、熟练、提高在前面各课题	培养自主学习的能力	遵守职业道德、团结协作	16

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
		中所获得的编程知识、加工工艺知识	中所获得的操作技能			
十	子程序编程及加工	数控系统子程序常用指令、编程方法	掌握数控系统子程序常用指令编程技能技巧	培养自主学习的能力	遵守职业道德、团结协作	8
十一	刀尖圆弧半径编程及加工	刀具半径补偿指令 G40、G41、G42	掌握数控车削加工中刀具半径补偿编程方法	培养自主学习的能力	遵守职业道德、团结协作	8
十二	强化训练 — 中级数控车削加工	加工轴类、盘类、套筒类、组合件等零件编程思路	掌握工件精度测量与测量方法,能够根据测量结果分析产生误差的原因,以及通过修正刀具补偿值和修正程序来减少加工误差的方法	培养自主学习的能力	遵守职业道德、团结协作	12
十三	复习与机动			培养自主学习的能力	遵守职业道德、团结协作	4

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
十四	数控车加工实训（2周）			培养自主学习的能力	遵守职业道德、团结协作	44
	合计	讲授 64 学时、实践 58 学时、复习与习题课 6 学时、整周实训 44 学时，共 128+44 学时				

（二）课程学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	数控车床的工作原理和组成、仿真操作		学时 4
学习要求	掌握数控车床的基础知识及主要部分结构，了解数控车床的文明生产和安全操作技术知识、仿真基本操作		
任务分解	任务 1	数控车床加工特点、分类与结构	
	任务 2	车床数控系统主要功能介绍， 数控车床文明生产和安全操作技术	
	任务 3	数控车仿真软件基本操作	

学习单元情境设计			
单元名称	数控车削加工工艺概述、仿真对刀		学时 8
学习要求	掌握数控车削加工工艺的主要内容及数控车床加工工艺规程的制定，了解数控车床削所用的刀具和夹具；仿真对刀		
任务分解	任务 1	数控车床加工工艺的主要内容	
	任务 2	数控车床加工工艺的制定	
	任务 3	数控车仿真软件对刀	

学习单元情境设计			
单元名称	数控车削编程基础知识、仿真操作		学时 4
学习要求	掌握数控车削编程的方法，数控车削常用的程序段格式，了解典型数控系统的指出代码及部分指令的编程要点		
任务分解	任务 1	数控编程的内容、种类，程序的构成	
	任务 2	部分功能指令的编程要点	
	任务 3	数控车仿真软件对刀	

学习单元情境设计			
单元名称	数控车床基本操作		学时 8
学习要求	熟练掌握 FANUC 系统数控车床的操作方法，熟练掌握试车削前做的各种准备工		

	作	
任务分解	任务 1	数控车床的面板介绍
	任务 2	数控车床的操作方法与步骤

学习单元情境设计				
单元名称	直线、圆弧插补编程及加工		学时	8
学习要求	学会快速定位指令 G00、直线插补指令 G01、圆弧插补指令 G02/G03 指令的编程格式；初步掌握手工编程的方法与步骤，特别是工艺分析及加工方式选择的方法；			
任务分解	任务 1	快速定位指令 G00、直线插补指令 G01、圆弧插补指令 G02/G03 指令的编程格式		
	任务 2	精加工车削外圆、端面和台阶		

学习单元情境设计				
单元名称	单一固定循环指令编程及加工		学时	16
学习要求	掌握内/外圆柱、内/外圆锥粗加工中固定循环功能的应用，G90、G94 指令的编程格式及特点，掌握简单形面的加工方法。			
任务分解	任务 1	G90、G94 指令的编程格式及特点		
	任务 2	圆锥小轴的编程与加工		

学习单元情境设计				
单元名称	公、英制螺纹的编程及加工		学时	8
学习要求	掌握数控车床加工螺纹的方法、加工工艺规程，以及螺纹加工中参数计算；掌握螺纹加工指令 G92、G76 的编程格式及特点。			
任务分解	任务 1	指令 G92、G76 的编程格式及特点		
	任务 2	外螺纹轴的编程与加工		

学习单元情境设计				
单元名称	复合循环指令编程及加工		学时	24

学习要求	掌握复合循环 G70—G75 指令的编程规则和方法,能正确运用各指令代码编制较复杂零件的车削加工程序,能正确选择和安装刀具,制定工件的车削加工工艺规程。学习数控车削加工中的数值计算方法。	
任务分解	任务 1	车削练习零件一(用 G71、G70 递增型轴类零件)
	任务 2	练习零件二异(成)形面零件车削加工(G73、G70 等)
	任务 3	练习零件三(G72、G75 等)

学习单元情境设计				
单元名称	复合练习		学时	16
学习要求	通过复合练习的训练项目,进一步巩固、熟练、提高在前面各课题中所获得的编程知识、加工工艺知识和操作技能,并把这些知识和技能综合、连贯起来,适应本工种技术岗位的生产需要,加深对加工程序的编制过程及加工工艺路线制订的设计思想,养成安全、文明生产的习惯。			
任务分解	任务 1	球头销编程与加工		
	任务 2	点焊机电极头编程与加工		

学习单元情境设计				
单元名称	子程序编程及车削加工		学时	8
学习要求	掌握数控系统子程序常用指令、编程方法及编程技能技巧;结合前面课题所学的复合循环编程与加工技术,进一步掌握工件内外圆锥及沟槽粗、精加工程序的设计思想。			
任务分解	任务 1	数控系统子程序常用指令		
	任务 2	带内外锥的等距槽零件编程与加工		

学习单元情境设计				
单元名称	刀尖圆弧半径补偿编程及车削加工		学时	8
学习要求	为了提高零件的加工精度,尤其是内、外配合件的精度,需掌握数控车削加工中刀具半径补偿指令 G40、G41、G42 及其编程方法。			
任务分解	任务 1	刀具半径补偿指令 G40、G41、G42		

	任务 2	锥轴套零件的编程与加工
--	------	-------------

学习单元情境设计				
单元名称	强化训练 — 中级数控车削加工		学时	12
学习要求	通过加工轴类、盘类、套筒类、组合件等零件，熟练掌握各种内外圆、台阶、内外沟槽、圆锥、各种螺纹、成形面的编程技巧与加工方法，掌握圆锥体互配技术，能对 2 件以上的复杂套件进行零件加工和组装、并保证装配图上的技术要求，掌握凹凸球体等成型工件的编程与加工方法；掌握工件精度测验与测量方法，能够根据测量结果分析产生误差的原因，以及通过修正刀具补偿值和修正程序来减少加工误差的方法。			
任务分解	任务 1	轴类零件编程与加工		
	任务 2	套筒类零件编程与加工		
	任务 3	组合类零件编程与加工		

六、课程考核与评价

本课程考核分为平时成绩、实践成绩和期末成绩三个部分，分别占总评成绩的 30%、40%、30%。

列表如下：

总评成绩	平时成绩		实践成绩	期末成绩
	出勤	平时作业		
100%	10%	20%	40%	30%
小计	30%		40%	30%

(1) 平时成绩包括：出勤、平时作业、实践操作

出勤占总成绩 10%。迟到、早退一次扣 1 分，缺勤一次扣 5 分。正常请假不扣分。

平时作业占总成绩 20%，作业成绩等级分 A、B、C、D 四类。独立完成、书写工整，结论正确为 A；独立完成、书写工整，结论有少量错误为 B；书写笔记难以辨认，结论有较多错误为 C；作业不完整为 D。

实践操作占总成绩 40%。分为仿真操作实训、实际机床操作。独立完成为 A，在他人指导下完成为 B。

(2) 期末成绩为理论考试成绩或者实际操作考试。考试方式为考试。

七、教材及相关资源

本课程计划选用自主开发教材。

八、任课教师要求

- 1、具有本专业“双师型”素质的教师
- 2、能够保证学生专业知识的学习和专业技能的培养、动手能力的提高。
- 3、能够保证学生专业技术综合应用能力、现场设备维护和故障排除能力的获得以及职业素养的培养。
- 4、具备设计教学方法的能力。
- 5、具备生产实践经验。

九、教学实训场所

- 1、数控加工实训中心教学实训基地
- 2、教、学、做一体化多媒体教学平台
- 3、数控编程与仿真加工实训中心

十.其它说明

附件 1:

江西水利职业学院授课计划审批表

系部: 机电工程 教师姓名: \ \ 学年 \ 学期

专业	数控技术	课程	数控车编程与操作			班级	\	
培养目标:	1. 让学生掌握数控车床编程理论知识; 2. 学会数控仿真系统软件应用和实际机床操作能力; 3. 培养学生的安全意识和操作规范							
学时/项目	总学时	理论学时	比例	实践学时	比例	考核方式 <input type="checkbox"/> 考查 <input checked="" type="checkbox"/> 考试		
计划学时	128	64	50%	64	50%			
本课程实际学时	\	\	\	\	\	考核形式 <input type="checkbox"/> 纯理论 <input type="checkbox"/> 纯实践 <input checked="" type="checkbox"/> 理论+实践		
教材及教学参考书: (名称、版本、主编、出版社) 《数控车床编程与加工项目式教程》天津大学出版社								
教研室主任审核意见:			系(部)主任审核意见:			在上列方框中打 ✓		
签名: _____ 年 月 日			签名: _____ 年 月 日			(公章)		

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
1	4	数控车床的工作原理和组成、仿真操作	了解数控车床的工作原理、学习仿真操作		仿真软件, 机床	
1	4	数控车削加工工艺概述、仿真对刀	掌握数控车仿真软件操作		机房、仿真软件	
2	4	仿真对刀	掌握仿真对刀方法		机房、仿真软件	
2	4	数控车削编程基础知识、仿真操作	掌握 G0/G1 编程方法		机房、仿真软件	
3	4	数控车床基本操作 1	掌握数控车床基本操作		数控机床	
3	4	数控车床基本操作 2	掌握数控车床基本操作	对刀操作实训报告	数控机床	

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
4	4	直线、圆弧插补指令编程及加工 1	掌握直线、圆弧插补指令编程仿真方法		机房、仿真软件	
4	4	直线、圆弧插补指令编程及加工 2	掌握直线、圆弧插补指令编程加工方法		数控机床	
5	4	单一固定循环指令编程及加工 1	掌握单一固定循环指令 G90 指令编程方法		机房、仿真软件	
5	4	单一固定循环指令编程及加工 2	掌握单一固定循环指令 G90 指令加工方法	单一固定循环实训报告	数控机床	
6	4	单一固定循环指令编程及加工 3	掌握单一固定循环指令 G94 指令编程方法		机房、仿真软件	
6	4	单一固定循环指令编程及加工 4	掌握单一固定循环指令 G94 指令加工方法		数控机床	

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
7	4	公、英制螺纹的编程及加工 1	掌握单一固定循环指令 G92 指令编程方法		机房、仿真软件	
7	4	公、英制螺纹的编程及加工 2	掌握单一固定循环指令 G92 指令加工方法	三角螺纹加工实训报告	数控机床	
8	4	复合循环指令编程及加工 1	掌握复合循环指令 G71 指令编程方法		机房、仿真软件	
8	4	复合循环指令编程及加工 2	掌握复合循环指令 G71 指令加工方法	复合固定循环 G71 实训报告	数控机床	
9	4	复合循环指令编程及加工 3	掌握复合循环指令 G73 指令编程方法 掌握三把刀编程方法		机房、仿真软件	
9	4	复合循环指令编程及加工 4	掌握复合循环指令 G73 指令加工方法	复合固定循环 G73 实训报告	数控机床	

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
10	4	复合循环指令编程及加工 5	掌握复合循环指令 G72 指令编程方法		机房、仿真软件	
10	4	复合循环指令编程及加工 6	掌握复合循环指令 G72 指令加工方法		数控机床	
11	4	复合练习 1	掌握多把刀具编程方法		机房、仿真软件	
11	4	复合练习 2	掌握多把刀具加工方法		数控机床	
12	4	复合练习 3	掌握多把刀具编程方法		机房、仿真软件	
12	4	复合练习 4	掌握多把刀具加工方法	三把刀编程实训 2 报告	数控机床	

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
13	4	子程序编程及加工 1	掌握子程序编程方法		机房、仿真软件	
13	4	子程序编程及加工 2	掌握子程序加工方法	子程序加工实训报告	数控机床	
14	4	刀尖圆弧半径编程及加工 1	掌握刀尖圆弧半径编程方法		机房、仿真软件	
14	4	刀尖圆弧半径编程及加工 2	掌握刀尖圆弧半径加工方法		数控机床	
15	4	强化训练 — 中级数控车削加工 1	练习中级工题目		机房、机房	
15	4	强化训练 — 中级数控车削加工 2	练习中级工题目		机房、机房	

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
16	4	强化训练 — 中级数控车削加工 3	练习中级工题目		机房、机房	
16	4	复习机动				



江西水利职业学院

JIANGXI WATER RESOURCES INSTITUTE

数控专业

数 控 车 指 导 书

机电系机制教研室

二〇一八年十月

目录

实训一	数控车床操作面板及开关机、回参考点操作.....	278
实训二	数控车床对刀及工件零点偏移操作.....	281
实训三	数控车床一般轴类零件的编程与加工.....	283
实训四	数控车床轴类零件的编程与加工——毛坯切削循环指令的应用.....	285
实训五	数控车床轴类零件的编程与加工——子程序的应用.....	288
实训六	数控车床螺纹零件的编程与加工.....	291

实训一 数控车床操作面板及开关机、回参考点操作

一、实训目的

- 1、了解数控车床的结构、工作原理和用途。
- 2、熟悉数控车床操作面板的组成及各功能键的使用。
- 3、掌握数控车床开、关机操作步骤。
- 4、掌握数控车床回参考点目的及操作方法。

二、仪器设备工具材料

CK6136 数控车床

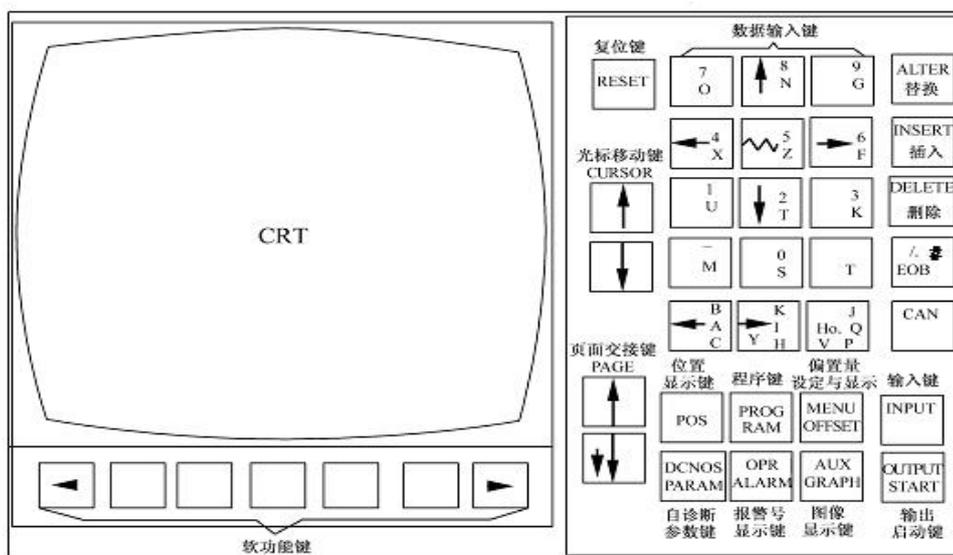
三、主要内容和原理

数控机床的组成

数控机床由计算机数控系统和机床本体两部分组成,计算机数控系统主要包括输入输出设备, CNC 装置、伺服单元、驱动装置和 PLC。

1. 数控车床的操作

① 数控系统操作面板

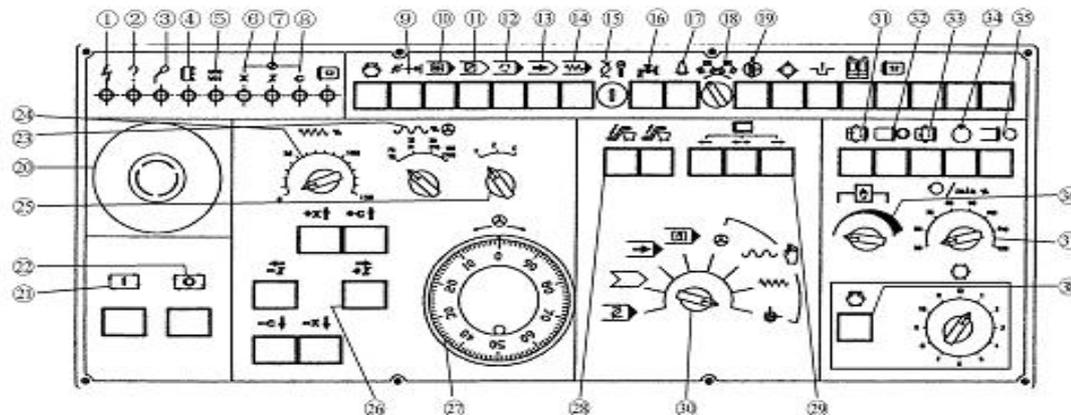


② NC 键盘区

- (1) 软功能键
- (2) 复位键 (RESET)
- (3) 光标移动键 (CURSOR)
- (4) 页面变换键 (PAGE)
- (5) 程序编辑键
- (6) 地址/数字输入键 (DATA INPUT KEY)
- (7) 取消键 (CAN)
- (8) 输入键 (INPUT)
- (9) 输出启动键
- (10) 功能键

- ① 坐标键 (POS) ② 程序键 (PROGRAM)
- ③ 偏置量设定与显示键 (MENU OFFSET) ④ 诊断与参数键 (DCNOSPARAM)
- ⑤ 操作警示键 (OPR ALARM) ⑥ 图形显示键 (AUX GRAPH)

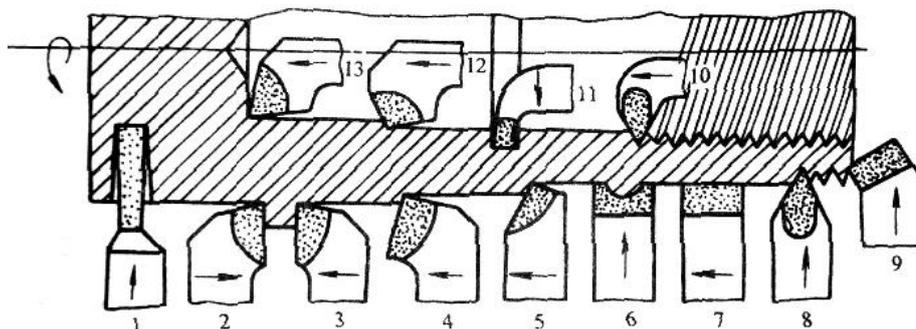
③ 机床控制面板 (MCP) 区域



④ 刀具的种类

根据与刀杆的联接固定方式的不同，车刀主要分为焊接式与机械夹固式两大类。

a. 下图为焊接式车刀的种类

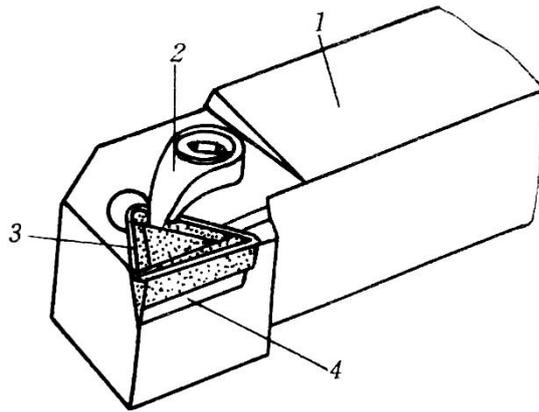


焊接式车刀的种类图

1-切断刀 2-90° 左偏刀 3-90° 右偏刀 4-弯头车刀 5-直头车刀 6-成形车刀 7-宽刃精车刀

8-外螺纹车刀 9-端面车刀 10-内螺纹车刀 11-内槽车刀 12-通孔车刀 13-盲孔车刀

b. 下图为硬质合金可转位车刀



硬质合金可转位车刀 1-刀杆 2-夹紧装置 3-刀片 4-刀垫

⑤ 刀具的安装

四、实训步骤

- 1、观察 CK6136 数控车床的结构组成，并了解其工作原理和功能特点。
- 2、熟悉 CK6136 数控车床操作面板的组成及各功能键的作用。
- 3、CK6136 数控车床开机练习。
- 4、CK6136 数控车床回参考点练习。
- 5、CK6136 数控车床关机练习。

五、思考题或总结

- 1、画出 CK6136 数控车床操作面板左侧 NC 键盘区主要按键符号，并写出其含义。
- 2、画出 CK6136 数控车床操作面板右侧 NC 键盘区主要按键符号，并写出其含义。
- 3、写出 CK6136 数控车床的开机步骤，在开机过程中特别要注意什么问题？
- 4、写出 CK6136 数控车床手动回参考点的操作步骤。
- 5、写出 CK6136 数控车床的关机操作步骤。

六、其他（评分标准）

- 1、考勤占 10%
- 2、平时表现占 40%
- 3、项目考核占 50%

实训二 数控车床对刀及工件零点偏移操作

一、实训目的

- 1、掌握数控车床试切对刀的操作要领。熟悉建立工件坐标系的目的与常用方法。
- 2、巩固工件零点偏移设置指令 G54~G59 的使用方法。
- 3、掌握刀具位置补偿的使用方法。

二、仪器设备工具材料

- 1、CK6136 数控车床
- 2、150mm 游标卡尺
- 3、0~25mm、25~50mm 千分尺
- 4、外圆车刀、切断刀、螺纹刀等。

三、主要内容和原理

试切对刀

各种切削工具，因其刀尖位置至程序原点的直径与距离各不相同，所以要对每一刀具的位置差异进行设置。

(1) 按控制器面板下方的 (OFFSET) 键，再按屏幕下方的软功能 (形状) 键，则显示如图 2.1 所示的画面。

(2) 将光标移至即将设置补偿的刀号位置，即 01、02、03、04、...、11、12 等。

(3) 通常以手轮 (MPG) 操作外径精车刀车削端面，设定 Z 轴补偿值；车削外径，设定 X 轴补偿值。

(4) 车削端面后，刀具应仅能移动 X 轴，退出工件，通过 INPUT 键输入，设定 Z 轴补偿值；车削外径后，刀具仅能移动 Z 轴，退出工件，通过 INPUT 键输入，设定 X 轴补偿值。

工具补偿/形状		O0001		N0005	
番号	X	Z	R	T	
G 01	0.000	0.000	0.000	0	
G 02	0.000	0.000	0.000	0	
G 03	0.000	0.000	0.000	0	
G 04	0.000	0.000	0.000	0	
G 05	0.000	0.000	0.000	0	
G 06	0.000	0.000	0.000	0	
G 07	0.000	0.000	0.000	0	
G 08	0.000	0.000	0.000	0	
现在位置 (相对坐标)					
U 0.000		W0.000			
ADRS		S O T			
[磨耗] [形状]		[工件移] [MDI] []			

图 2.1 显示器画面

工件坐标系的建立

数控车床加工程序的工件原点一般设定于工件的右端面中心位置，以便测量工件的长度和直径。工件程序原点的设定方式，常用的是利用刀具补偿量来进行设定。

例如，建立如图 2.2 所示的工件坐标系时，只要执行指令 T0101，则 01 号外圆粗车刀的工件坐标系即可建立完成；执行指令 T0303，则 03 号外圆精车刀的工件坐标系即可建立完成；执行指令 T0505，则 05 号外圆切槽刀的工件坐标系即可建立完成。其实 T 指令后两位数值是各切削刀具所设定的补偿号，其 X 轴补偿值为刀尖所在位置的直径，Z 轴补偿值为刀尖至工件端面（程序原点）的距离。

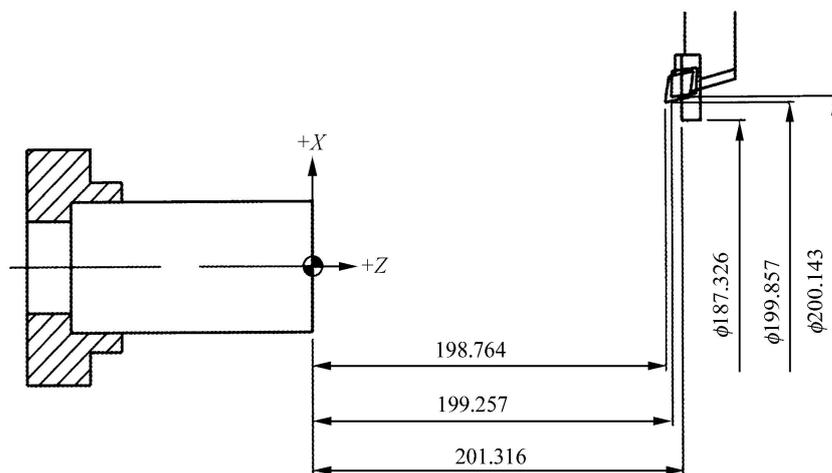


图 2.2 工件坐标系的建立

四、实训步骤

- 1、开机，回参考点。
- 2、装夹工件毛坯和刀具。
- 3、试切削对 1 号刀：
 - (1) 对 Z 方向并设置零点偏移。
 - (2) 对 X 方向。
- 4、试切削对 2、3、4 号刀等，并对应输入刀具位置补偿参数。
- 5、将刀具移到合适的起刀位置，在 MDI 方式下，分别调用所对各把刀，并运行简单程序观察验证。

五、思考题或总结

- 1、试写出对 1 号刀并设置零点偏移参数的步骤及操作要领。
- 2、试写出对 2 号刀并设置刀具位置补偿参数的步骤及操作要领。

六、其他（评分标准）

- 1、考勤占 10%
- 2、平时表现占 40%
- 3、项目考核占 50%

实训三 数控车床一般轴类零件的编程与加工

一、实习目的

- 1、进一步熟悉数控车床的结构、功能、加工特点及数控车床文明和安全操作规程。
- 2、掌握数控车床试切对刀、零点偏置及刀具补偿参数确定输入的方法。
- 3、熟悉数控车床编程的特点及一般编程方法。
- 4、熟悉数控车床轴类零件加工常用的装夹方法、刀具类型，并能正确使用。
- 5、掌握数控车床的基本操作方法（开关机、回参考点、MDI、手动、自动运行方式、程序输入与编辑等）。

二、仪器设备工具材料

CK6136 数控车床、游标卡尺、千分尺、外圆车刀、切断车刀等。

三、主要内容和原理

1. G00、G01 ----- 点、线控制。

格式： G90 (G91) G00 X... Z...

G90 (G91) G01 X... Z... F...

G00 用于快速点定位、G01 用于直线插补加工。

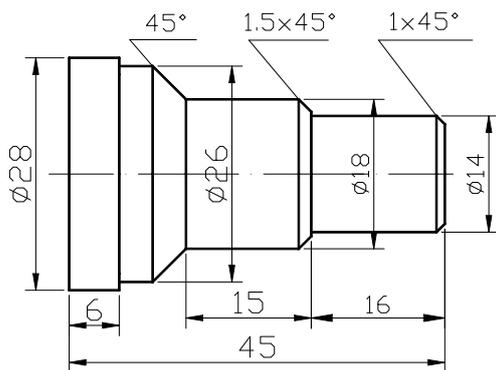
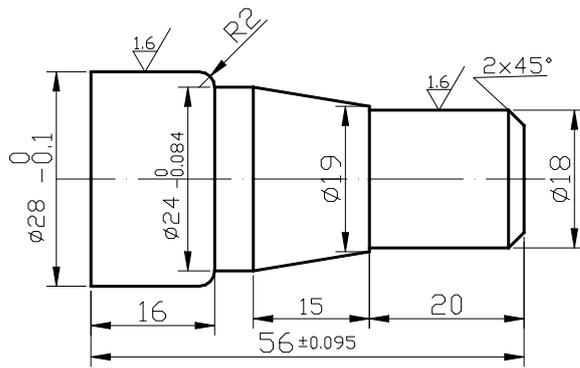
2. G02、G03 ----- 圆弧控制。

格式:G90 (G91) G02 X... Z... R... (I... K...) F...

G90 (G91) G03 X... Z... R... (I... K...) F...

四、实训步骤

- 1、观察 CK6136 数控车床并了解其工作原理和功能特点。
- 2、对照 CK6136 数控车床安全操作规程，进行开机前安全检查。
- 3、编制下列零件的数控车削加工工艺（包括毛坯选用、装夹方案、刀具选用、工序安排、切削用量选用等）。
- 4、加工程序编制（此课题不准用循环加工指令）。
- 5、程序输入与检查。
- 6、毛坯与刀具安装。
- 7、试切对刀与参数输入。
- 8、自动加工。
- 9、工件检测与分析。
- 10、完成实习报告



五、思考题或总结

所有不同型号的数控车床、铣床都必须用到 G00、G01、G02、G03 指令，这四个指令在所有数控系统中都通用。在数控车、铣床自动编程中，任何平面、曲面加工的路径最后都是由直线、圆弧插补组成。所以说，这四个指令是数控编程的最基本组成单元。

用 G02、G03 指令加工圆弧面时，要注意顺、逆方向及圆弧半径和圆心坐标编程的不同之处。

通过实训项目的学习，了解数控车床对刀与工件坐标系之间的关系；通过半精加工、精加工掌握如何控制工件尺寸。

六、其他（评分标准）

- 1、考勤占 10%
- 2、平时表现占 40%
- 3、项目考核占 50%

实训四 数控车床轴类零件的编程与加工——毛坯切削循环指令的应用

一、实习目的

- 1、较熟练掌握数控车床试切对刀、零点偏置及刀具补偿参数确定输入的方法。
- 2、较熟练掌握数控车床的基本操作方法。
- 3、熟悉毛坯切削循环编程指令各参数的含义并掌握其编程方法。

二、仪器设备工具材料

CK6136 数控车床、游标卡尺、千分尺、外圆车刀、切断车刀等。

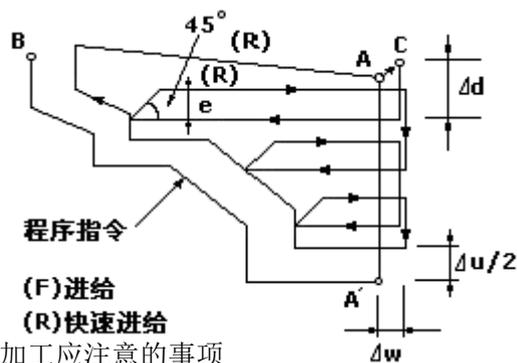
三、主要内容和原理

- 1、G71 编程格式中各代码的加工意义

G71 U(Δd) R(e)

G71 P(ns) Q(nf) U(Δu) W(Δw) F(f) S(s) T(t)

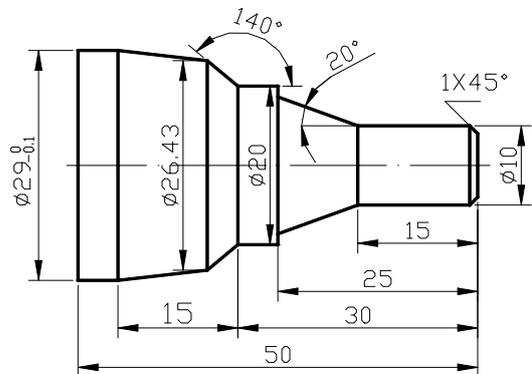
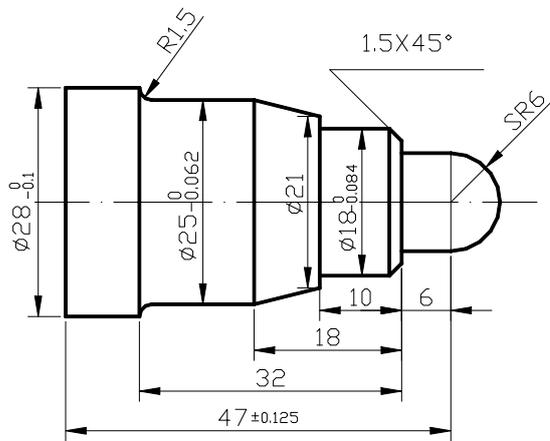
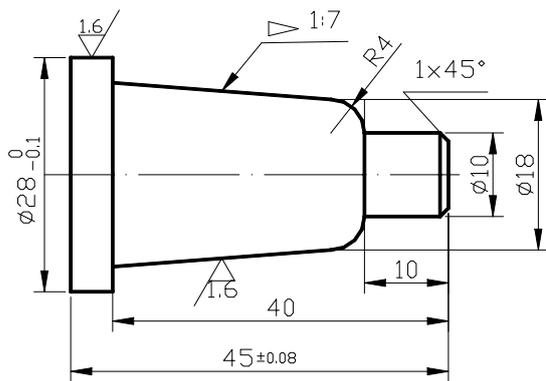
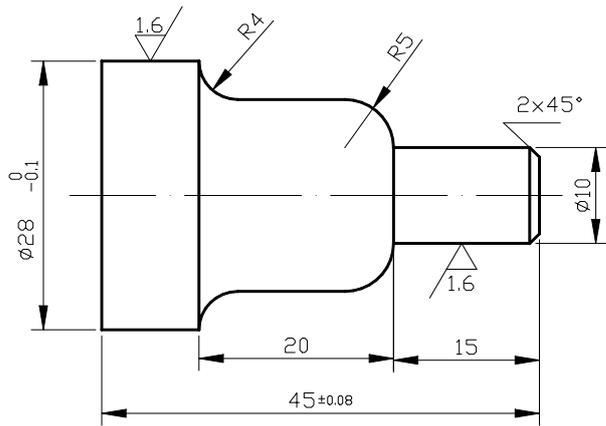
- 2、G71 加工轨迹



- 3、G71 加工应注意的事项

四、实训步骤

- 1、编制下列零件的数控车削加工工艺（包括毛坯选用、装夹方案、刀具选用、工序安排、切削用量选用等）。
- 2、加工程序编制（轮廓切削采用毛坯切削循环指令编程，其中各选一题分别采用粗、精综合形式和粗、精分开加工方式）。
- 3、程序输入与检查。
- 4、毛坯与刀具安装。
- 5、试切对刀与参数输入。
- 6、自动加工。
- 7、工件检测与分析。
- 8、完成实习报告



五、思考题或总结

对数控车床而言，不能通过一次走刀路线完成的轮廓表面、加工余量较大的表面，采用

复合循环编程，可以缩短程序段的长度，减少程序所占用的内存。

各类数控系统复合循环的形式和使用方法（主要是编程方法、编写格式）相差较大，希望学习者能相互比较。

同一系统，对同一零件进行编程和加工时，可以采用不同加工指令进行程序编制，究竟哪种方法最适宜，取决于各种因素，例如，零件批量生产方式、刀具选择、工件形位公差要求、尺寸精度和表面质量要求等等。

六、其他（评分标准）

- 1、考勤占 10%
- 2、平时表现占 40%
- 3、项目考核占 50%

实训五 数控车床轴类零件的编程与加工——子程序的应用

一、实训目的

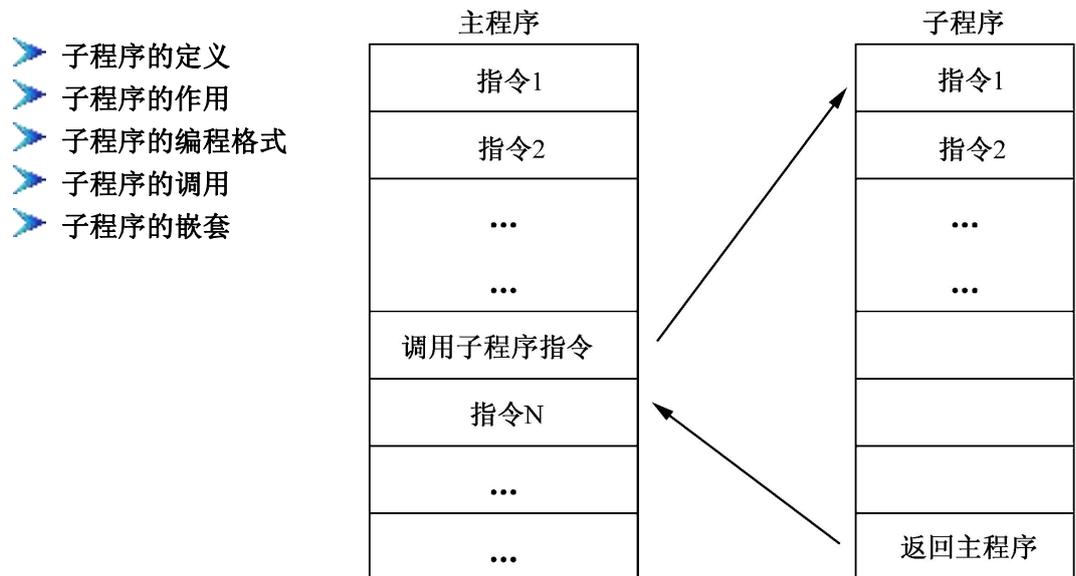
- 1、进一步掌握数控车床试切对刀、零点偏置及刀具补偿参数确定输入的方法。
- 2、进一步掌握数控车床的基本操作方法。
- 3、掌握切槽工艺的制定和程序编制方法。
- 4、熟悉子程序的应用场合，掌握子程序的编制方法和调用。

二、仪器设备工具材料

CK6136 数控车床、游标卡尺、千分尺、外圆车刀、切槽车刀等。

三、主要内容和原理

程序分为主程序和子程序。通常 CNC 是按主程序的指示运动的，如果主程序中遇有调用子程序的指令，则 CNC 按子程序运动，在子程序中遇到返回主程序的指令时，CNC 便返回主程序继续执行，如图 9-1 所示。



某些被加工的零件中，常常会出现几何形状完全相同的加工轨迹，在编制加工程序时，有一些固定顺序和重复模式的程序段，通常在几个程序中都会使用它。这个典型的加工程序段可以做成固定程序，并单独加以命名，这组程序段就称为子程序

使用子程序可以减少不必要的重复编程，从而达到简化编程的目的。子程序可以在纸带或存储器方式下调出使用，即主程序可以调用子程序，一个子程序也可以调用下一级的子程序。子程序必须在主程序结束指令后建立，其作用相当于一个固定循环。

子程序的格式与主程序相同。在子程序的开头，在地址 O 后写上子程序号，在子程序的结尾用 M99 指令（有些系统用 RET 返回），表示子程序结束、返回主程序。

```
O×××××；  
.....  
M99；
```

在主程序中，调用子程序的指令是一个程序段，其格式随具体的数控系统而定，FANUC 数控系统常用的子程序调用格式有以下 2 种。

(1) M 98 P×××× L×××× ；

式中 M98—子程序调用字；

P—子程序号；

L—子程序重复调用次数，L 省略时为调用一次。

(2) M 98 P○○○○ ×××× ；

P 后面四位为重复调用次数，省略时为调用一次；后 4 位为子程序号。

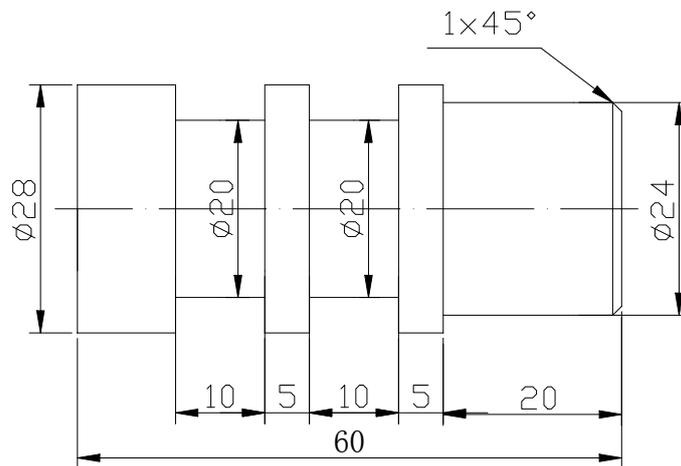
例：M98 P51002 ；

表示号码为 1002 的子程序连续调用 5 次。M98 P_ 也可以与移动指令同时存在于一个程序段中。

由此可见，子程序由程序调用字、子程序号和调用次数组成。

四、实训步骤

- 1、编制下列零件的数控车削加工工艺（包括毛坯选用、装夹方案、刀具选用、工序安排、切削用量选用等）。
- 2、加工程序编制（先加工轮廓，再调用子程序加工槽，槽加工不能用槽加工循环指令）。
- 3、程序输入与检查。
- 4、毛坯与刀具安装。
- 5、试切对刀与参数输入。
- 6、自动加工。
- 7、工件检测与分析。
- 8、完成实习报告



实训六 数控车床螺纹零件的编程与加工

一、实训目的

- 1、熟悉常用螺纹的种类及几何形状。
- 2、能根据不同种类的螺纹正确选用、刃磨和安装螺纹车刀。
- 3、进一步巩固轮廓毛坯切削循环指令的应用。
- 4、熟悉螺纹切削循环编程指令各参数的含义并掌握其编程方法。

二、仪器设备工具材料

CK6136 数控车床、游标卡尺、千分尺、外圆车刀、切槽车刀、螺纹车刀等。

三、主要内容和原理

数控车螺纹的基本知识

1) 螺纹的切削方法

由于螺纹加工属于成型加工，为了保证螺纹的导程，加工时主轴旋转一周，车刀的进给量必须等于螺纹的导程，进给量较大；另外，螺纹车刀的强度一般较差，故螺纹牙型往往不是一次加工而成的，需要多次进行切削，如欲提高螺纹的表面质量，可增加几次光整加工。在数控车床上加工螺纹的方法有直进法、斜进法两种，见图 7-2。直进法适合加工导程较小的螺纹，斜进法适合加工导程较大的螺纹。常用螺纹的切削的进给次数与吃刀量可参考表 7-1。

2) 车螺纹前直径尺寸的确定

普通螺纹各基本尺寸： 螺纹大径 $d=D$ （螺纹大径的基本尺寸与公称直径相同）

中径 $d_2=D_2=d-0.6495P$ （ P —螺纹的螺距）牙型高度 $h_1=0.5413P$

螺纹小径 $d_1=D_1=d-1.0825P$

3) 螺纹行程的确定

在数控车床上加工螺纹时，由于机床伺服系统本身具有滞后特性，会在螺纹起始段和停止段发生螺距不规则现象，所以实际加工螺纹的长度 W 应包括切入和切出的空行程量，如图 7-3 所示。即：

式中： W_1 ：切入空刀行程量，一般取 2~5mm；

W_2 ：切出空刀行程量，一般取 0.5。

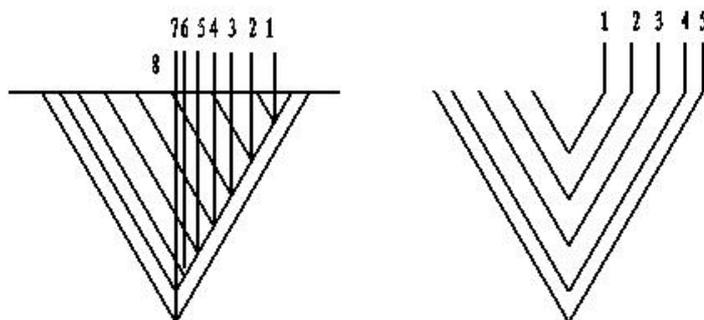


图 7-2 螺纹进刀切削方法

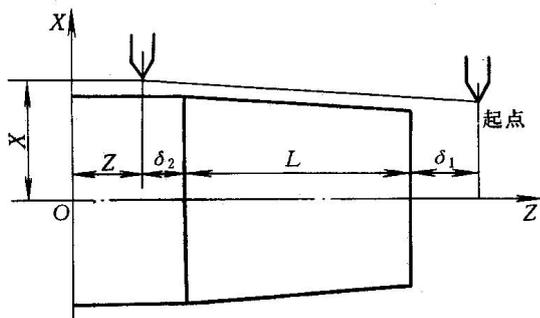


图 7-3 螺纹加工

表 7-1 常用螺纹切削的进给次数与吃刀量

公制螺纹								
螺距 mm		1.0	1.5	2	2.5	3	3.5	4
牙深 (半径值)		0.649	0.974	1.299	1.624	1.949	2.273	2.598
切削 次数 及吃 刀量 (直径值)	1 次	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	1.5
	2 次	0.4	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8
	3 次	0.2	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
	4 次		0.16	0.4	0.4	0.4	0.6	0.6
	5 次			0.1	0.4	0.4	0.4	0.4
	6 次				0.15	0.4	0.4	0.4
	7 次					0.2	0.2	0.4
	8 次						0.15	0.3
	9 次							0.2
英制螺纹								
牙/in		24	18	16	14	12	10	8
牙深 (半径值)		0.698	0.904	1.016	1.162	1.355	1.626	2.033
切削 次数 及吃 刀量 (直径值)	1 次	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.2
	2 次	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7
	3 次	0.16	0.3	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6
	4 次		0.11	0.14	0.3	0.4	0.4	0.5
	5 次				0.13	0.21	0.4	0.5
	6 次						0.16	0.4
	7 次							0.17

螺纹固定循环指令 G92

➤ 加工直螺纹

指令格式: G92 X(U) Z(W) F

式中: X、Z: 取值为螺纹终点坐标值;

U、W: 取值为螺纹终点相对循环起点的坐标分量;

F: 螺纹的导程。

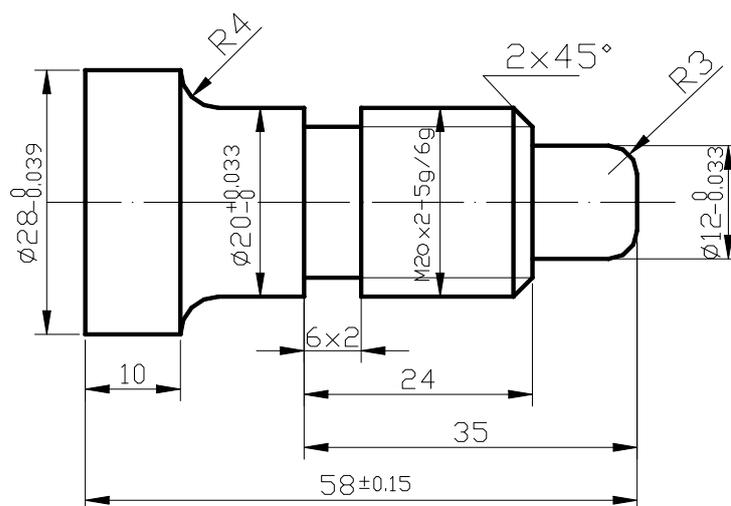
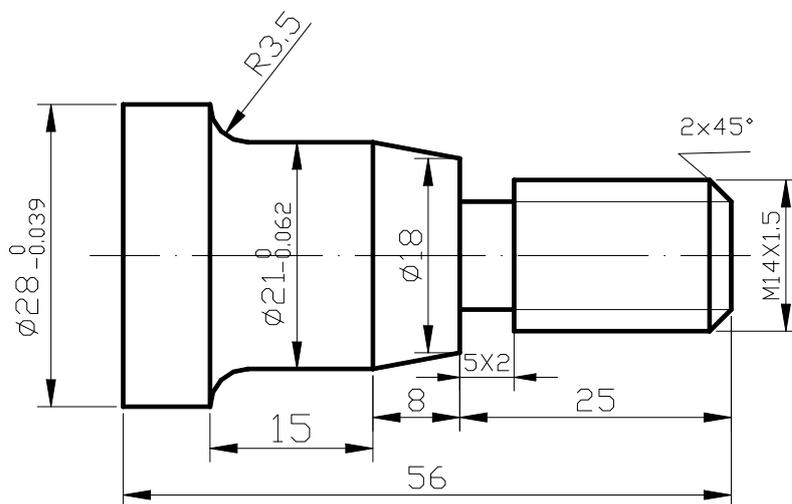
➤ 加工锥螺纹

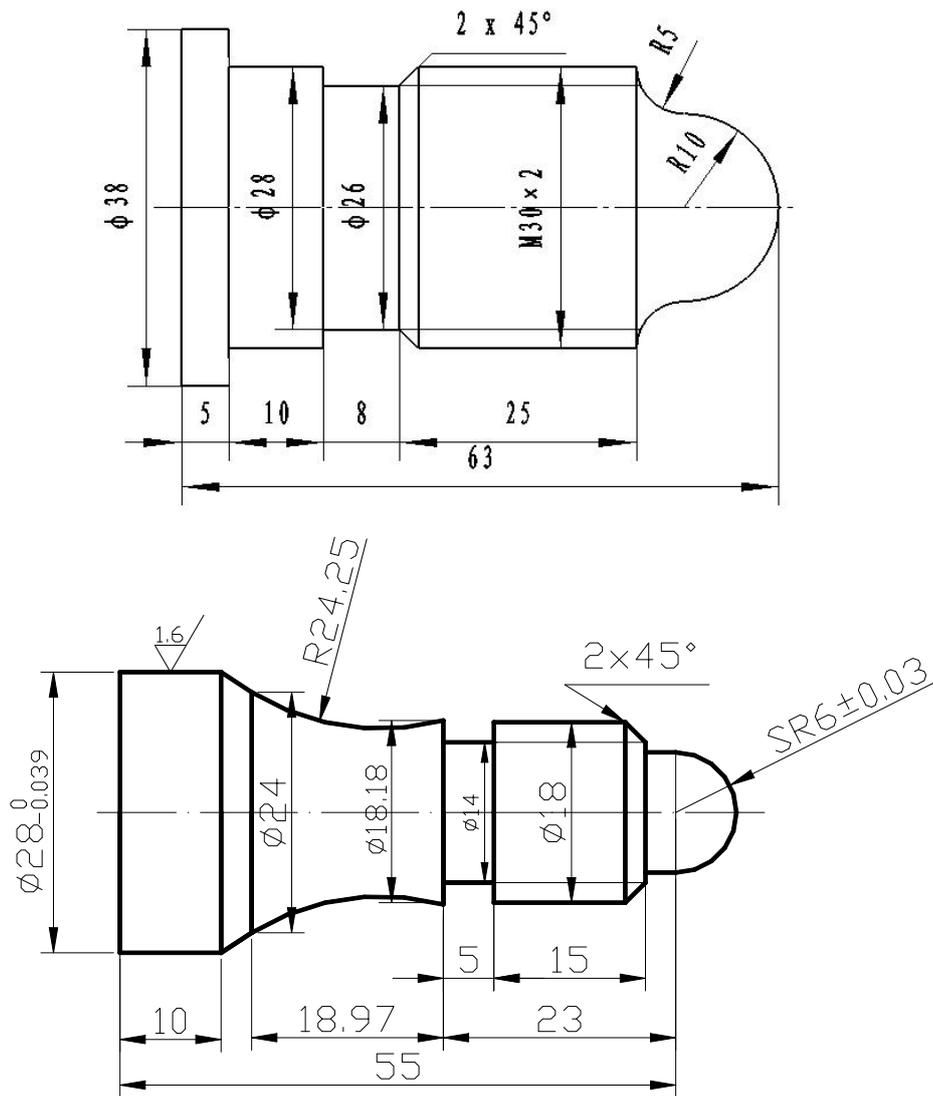
指令格式: G92 X(U) Z(W) R F

式中： X、Z：取值为螺纹终点坐标值；
 U、W：取值为螺纹终点相对循环起点的坐标分量；
 R：为圆锥螺纹切削起点和切削终点的半径差。

四、实训步骤

- 1、编制下列零件的数控车削加工工艺（包括毛坯选用、装夹方案、刀具选用、工序安排、切削用量选用等）。
- 2、加工程序编制（轮廓切削采用毛坯切削循环指令编程，槽加工采用切槽循环指令编程）。
- 3、程序输入与检查。
- 4、毛坯与刀具安装。
- 5、试切对刀与参数输入。
- 6、自动加工。
- 7、工件检测与分析。
- 8、完成实习报告





五、思考题或总结

1) 螺纹加工可用 G92、G 76 指令进行编程，G76 指令采用斜进法进行加工，可以加工导程较大的螺纹，车削多线螺纹时不存在分头精度低，而普通车床在加工多线螺纹时就较难控制分头精度。

2) 编程时应考虑加工螺纹的切入和切出量，以便保证螺纹导程的一致性。

3) 加工螺纹之前一般应先加工退刀槽，如果没有退刀槽时，刀具在螺纹终点的加工路线，为倒角退刀。

4) 加工螺纹时，由于进给量较大，螺纹车刀的强度较差，故螺纹牙型往往需分多次进行切削。

六、其他（评分标准）

- 1、考勤占 10%
- 2、平时表现占 40%
- 3、项目考核占 50%

《数控铣及加工中心编程与操作》课程标准

一、课程说明

课程名称	数控铣及加工中心编程与操作		标准简称	数控铣及加工中心编程	
适用专业	数控技术	修读学期	第4学期	制订时间	2018年8月
课程代码	1341210	课程学时	128	课程学分	8
课程类型	B类	课程性质	必修课	课程类别	专业核心课
先修课程	机械制图、机械制造工艺与夹具、公差配合与测量技术				
后续课程	机械CAD/CAM、数控机床故障诊断与维修、顶岗实习				
对应职业资格证书或内容	铣工				
合作开发企业	无				
执笔人	伍军辉	合作者	无	审核人	伍军辉
制(修)定日期	2019年8月				

注：1.课程类型（单一选项）：A类（纯理论课）/B类（理论+实践）/C类（纯实践课）

2.课程性质（单一选项）：必修课/专业选修课/公共选修课

3.课程类别（单一选项）：公共基础课/专业基础课/专业核心课

4.合作者：须是行业企业人员，如果没有，则填无

二、课程定位

本课程是数控技术应用专业核心课程、专业必修课程。通过本课程的学习让学生会熟练识读和理解一般复杂零件零件和装配图样及装配文件；能熟悉数控铣与加工中心加工工艺范围与特点，会制定加工工艺规程；能根据图样技术要求正确选用工、量和刀具，会合理选择加工方式；熟练掌握数控铣工工种的工艺分析方法和操作技能，能对相应的产品质量进行检测与评价；具有较强的安全生产、环境保护、节约资源意识，会正确处理生产中的突发事件；培养学生良好的职业道德和素养；具备团队合作和人际交往能力，能吃苦耐劳，诚实守信，精益求精，创新发展。

三、设计思路

本课程依据国家职业技能标准《数控铣工》及企业对数控加工人员岗位工作任务与职业能力要求设计课程内容，以典型零件的加工为载体，有机地融入理论知识与操作技能，教学内容设计成模块化项目，包括以下部分内容：

项目一、一般平面轮廓类零件的加工

项目二、型腔类零件的加工

项目三、特殊平面轮廓类零件的加工

项目四、孔类零件的加工

项目五、一般曲面类零件的加工

项目六、简单装配体零件的加工

在上述内容安排时充分考虑到学生的能力及学习习惯,采用小步化原则,以数控铣床操作过程、数控铣削加工工步为主线,按先分步后综合的方式组织教学内容。

每一模块中含相关理论知识、虚拟仿真操作、实际机床加工三部分组成,实际授课时按理论知识→仿真操作→机床加工的顺序进行。

四、课程培养目标

(一)、完成本课程学习后能够获得的专业能力:

- 1.会数控铣床及加工中心的操作;
- 2.熟悉国家标准及有关的基本规定;
- 3.理解、熟悉数控技术文件。
- 4.具备零件图纸的分析能力和数学处理能力;
- 5.能制订合理的数控加工工艺文件;
- 6.熟练掌握常用的数控编程指令,能编制一般复杂程度零件的数控加工程序;

(二)、完成本课程学习后能够获得的方法能力:

- 1.培养学生的自学能力;
- 2.培养学生的工作、学习的主动性;
- 3.培养学生的创新能力;

(三)、完成本课程学习后能够获得的方法能力:

- 1.培养学生的沟通能力和团队协作精神;
- 2.培养学生独立工作能力及与团队合作完成任务的能力;
- 3.培养学生爱岗敬业的工作作风;
- 4.培养学生表达能力;
- 5.培养学生自我发展能力;
- 6.培养学生效率观念;
- 7.培养学生安全意识与环保意识。

五、课程内容、要求及教学设计

本课程的主要学习内容,培养学生通过本课程的学习让学生会熟练识读和理解一般复杂零件零件和装配图样及装配文件;能熟悉数控铣与加工中心加工工艺范围与特点,会制定加工工艺规程;能根据图样技术要求正确选用工、量和刀具,会合理选择加工方式;熟练掌握数控铣工工种的工艺分析方法和操作技能,能对相应的产品质量进行检测与评价;具有较强的安全生产、环境保护、节约资源意识,会正确处理生产中的突发事件;培养学生良好的职业道德和素养;具备团队合作和人际交往能力,能吃苦耐劳,诚实守信,精益求精,创新发展。

根据高职教育课程的特点,结合高职教育课程教学模式改革,进行创新性课程教学设计。课程教学设计方案要依据专业培养目标和课程教学大纲的要求,结合课程特点、学生的学习特点和教学实际进行编制,本课程主要采用以教师为主导、学生为主体,专业课要充分应用“教、学、做”一体化教学模式,利用互联网+技术,让学生学习不受时空限制。

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
1	一般平面轮廓类零件的加工	<p>(1)、了解加工中心的功能、特点及技术参数等知识；</p> <p>(2)、初步掌握平面及轮廓铣削加工基础知识；</p> <p>(3)、初步掌握面铣刀、立铣刀和键槽铣刀的铣削特点；</p> <p>(4)、初步掌握手工编程的基础知识；</p> <p>(5) 初步掌握 G54、G90、G0~G3、G40~G44 等基本指令</p>	<p>(1) 能熟练识读回字形凸模零件图；</p> <p>(2) 能初步掌握加工中心安全操作规程； (3) 能初步掌握程序录入、对刀及零件的自动加工等操作；</p> <p>(4) 能初步掌握面铣刀、立铣刀和键槽铣刀的装夹；</p>	<p>(1) 具有与设计人员、工艺人员、操作人员沟通的能力；</p> <p>(2) 具有零件工艺分析能力；</p> <p>(5) 具有查阅资料及相关应用手册的能力；</p> <p>(6) 善于观察、思考、自主学习及创新能力。</p>	<p>(1) 团队协作意识及方法；</p> <p>(2) 语言表达能力。</p> <p>(3) 培养学生的安全意识，严格规范操作的职业态度。</p>	16

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
2	型腔类零件的加 工	<p>(1) 基本掌握简单型腔数控铣削加工工艺知识；（顺/逆铣概念、切削参数、走刀路线等）</p> <p>(2) 基本掌握简单型腔铣削加工的数控编程知识；（子程序、整圆的编程方法）</p> <p>(3) 掌握简单型腔的测量知识。（游标卡尺、内径千分尺、深度尺的应用）</p>	<p>(1) 能熟练识读汽车凸模简单型腔零件图；</p> <p>(2) 能基本掌握加工中心安全操作规程；（3）能较熟练地制定汽车凸模零件的数控加工工艺单和程序单；</p> <p>(4) 能基本掌握修改刀具半径补偿值来控制加工精度；</p> <p>(5) 能较熟练地完成汽车凸模零件的数控加工和检测工作；</p>	<p>(1) 具有与设计人员、工艺人员、操作人员沟通的能力；</p> <p>(2) 具有零件工艺分析能力；</p> <p>(5) 具有查阅资料及相关应用手册的能力；</p> <p>(6) 善于观察、思考、自主学习及创新能力。</p>	<p>(1) 培养学生主动适应团队、安全文明生产的职业态度；</p> <p>(2) 培养学生严谨治学、胆大细心的工作作风；（3）培养学生具有良好的身体素质和心理素质；</p> <p>(4) 培养学生积极克服困难和解决问题的拼搏精神与创新精神。</p>	16
3	特殊平面轮廓类 零件的加工	<p>(1) 基本掌握心星形电极零件的数控铣削加工工艺知识；</p> <p>(2) 基本掌握心星形电极零件加工</p>	<p>(1) 能熟练识读心星形电极零件图；</p> <p>(2) 能较熟练地制定心星形电极</p>	<p>(1) 具有与设计人员、工艺人员、操作人员沟通的能力；</p>	<p>(1) 培养学生主动适应团队、安全文明生产的职业态度；</p>	16

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
		<p>的数控编程知识：（镜像、旋转等指令）</p> <p>（3）掌握心星形电极零件的线性尺寸测量知识。</p>	<p>零件的数控加工工艺单和程序单；</p> <p>（3）能基本掌握修改刀具半径补偿值来控制加工精度；</p> <p>（4）能较熟练地完成心星形电极零件的数控加工和检测工作；</p>	<p>（2）具有零件工艺分析能力；</p> <p>（5）具有查阅资料及相关应用手册的能力；</p> <p>（6）善于观察、思考、自主学习及创新能力。</p>	<p>（2）培养学生团队协作、善于分析问题和解决问题的能力；</p> <p>（3）培养学生具有良好的身体素质和心理素质；</p> <p>（4）培养学生的拼搏精神与创新精神。</p>	
4	孔类零件的制作	<p>（1）了解加工中心的固定循环指令的种类、特点、技术参数及应用等知识；</p> <p>（2）初步掌握含有孔类零件的镗削、铰孔及攻丝加工基础知识；</p> <p>（3）初步掌握高速钢铰刀、丝锥和</p>	<p>（1）能熟练识读配器通用料斗零件的零件图；</p> <p>（2）能规范操作机床（开机、回参考点、主轴装刀、手动（手轮）、关机等）</p> <p>（3）能初步掌握高速钢铰刀、丝</p>	<p>（1）具有与设计人员、工艺人员、操作人员沟通的能力；</p> <p>（2）具有零件工艺分析能力；</p> <p>（5）具有查阅资料及相</p>	<p>（1）培养学生的安全意识，严格规范操作的职业态度；</p> <p>（2）培养学生主动适应团队，主动适应生产环境的思想意识。</p>	16

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
		镗刀的切削特点； (4) 熟悉常用镗孔固定循环指令 G76、G85 和攻丝固定循环指令 G84 的含义、编程	锥和镗刀的装夹及对刀； (4) 能初步掌握采用平口钳装夹零件； (5) 能较熟练地自动加工配器通用料斗零件零件；	关应用手册的能力； (6) 善于观察、思考、自主学习及创新能力。		

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
5	一般曲面类零件的加工	<p>(1) 基本掌握 MasterCAM 软件的应用；</p> <p>(2) 基本掌握简单曲面加工的数控铣削加工工艺知识。</p>	<p>(1) 能熟练识读零件图；</p> <p>(2) 熟练掌握 MasterCAM 软件的应用以及传输程序的方法。</p>	<p>(1) 具有与设计人员、工艺人员、操作人员沟通的能力；</p> <p>(2) 具有零件工艺分析能力；</p> <p>(5) 具有查阅资料及相关应用手册的能力；</p> <p>(6) 善于观察、思考、自主学习及创新能力</p>	<p>(1) 培养学生的安全意识，严格规范操作的职业态度；</p> <p>(2) 培养学生主动适应团队，主动适应生产环境的思想意识；</p> <p>(3) 培养学生严谨治学的工作态度 and 胆大心细的工作作风。</p>	32

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
6	简单装配零件的加工	(1) 初步掌握 CAM 软件的应用; (2) 初步掌握数控数控铣削加工工艺知识; (2) 初步掌握平面曲面加工和精度保证的方法	1) 能熟练识读零件图; (2) 熟练掌握运用合适的各种工量夹具及指令加工; (3) 初步掌握 CAM 软件的运用以及传输程序的方法。	(1) 具有与设计人员、工艺人员、操作人员沟通的能力; (2) 具有零件工艺分析能力; (5) 具有查阅资料及相关应用手册的能力; (6) 善于观察、思考、自主学习及创新能力	(1) 培养学生的安全意识, 严格规范操作的职业态度; (2) 培养学生主动适应团队, 主动适应生产环境的思想意识	32
合计						讲授 50 学时、实践 62 学时, 机动 4 课时, 实践考核 12 课时, 共 128 学时

(二) 课程学习单元内容与要求

学习单元情境设计（一）			
单元名称	一般平面轮廓类零件的加工		学时 16
学习要求	<p>了解加工中心的功能、特点及技术参数等知识；</p> <p>初步掌握平面及轮廓铣削加工基础知识；</p> <p>初步掌握面铣刀、立铣刀和键槽铣刀的铣削特点；</p> <p>熟悉机床面板各按键的操作方法及含义。</p> <p>初步掌握手工编程的基础知识；</p> <p>初步掌握 G54、G90、G0、G1、G43/G44、G17/G18/G19、G2/G3、G41/G42/G40 等基本指令；</p> <p>初步掌握面铣刀、立铣刀和键槽铣刀的铣削特点。</p>		
任务分解	任务 1	回字形凸模的制作	
	任务 2	T 型块的制作	
	任务 3	扇形片凸模的制作	

学习单元情境设计（二）			
单元名称	型腔类零件的加工		学时 16
学习要求	<p>基本掌握简单型腔数控铣削加工工艺知识；（顺/逆铣概念、切削参数、走刀路线等）</p> <p>基本掌握简单型腔铣削加工的数控编程知识；（子程序、整圆的编程方法）</p> <p>掌握简单型腔的测量知识。（游标卡尺、内径千分尺、深度尺的应用）</p>		

学习单元情境设计（三）			
单元名称	特殊平面轮廓类零件的加工		学时 16
学习要求	<p>基本掌握心星形电极零件的数控铣削加工工艺知识；</p> <p>基本掌握心星形电极零件加工的数控编程知识；（镜像、旋转、宏程序等指令）</p> <p>掌握心星形电极零件的线性尺寸测量知识。</p> <p>能基本掌握修改刀具半径补偿值来控制加工精度；</p> <p>能基本掌握程序录入、精确对刀及零件的自动加工等操作；</p> <p>能较熟练地完成月牙形电极零件的数控加工和检测工作；</p>		
任务分解	任务 1	心星形电极的制作	
	任务 2	月牙形电极的制作	

学习单元情境设计（四）			
单元名称	孔类零件的制作		学时 16
学习要求	<p>了解加工中心的固定循环指令的种类、特点、技术参数及应用等知识；</p> <p>初步掌握含有孔类零件的钻削加工基础知识；</p> <p>初步掌握高速钢钻头、高速钢中心钻和键槽铣刀的切削特点；</p> <p>熟悉常用钻孔固定循环指令 G81 指令的含义、编程格式及应用。</p> <p>初步掌握含有孔类零件的镗削、铰孔及攻丝加工基础知识；</p> <p>初步掌握高速钢铰刀、丝锥和镗刀的切削特点；</p> <p>熟悉常用镗孔固定循环指令 G76、G85 和攻丝固定循环指令 G84 的含义、编程格式及应用。</p>		

学习单元情境设计（五）			
单元名称	一般曲面类零件的加工		学时 32
学习要求	较好掌握 MasterCAM 软件的应用； 较好掌握较复杂曲面零件的数控铣削加工工艺知识。		
任务分解	任务 1	创意雕刻品的制作	
	任务 2	旋钮凸模件的制作	
	任务 3	反光镜后盖凹模件的制作	

学习单元情境设计（六）			
单元名称	简单装配体零件的加工		学时 16
学习要求	初步掌握 CAM 软件的应用； 初步掌握数控铣削加工工艺知识； 初步掌握平面曲面加工和精度保证的方法。		
任务分解	任务 1	基座的制作	
	任务 2	其他零件的制作	

六、课程考核与评价

本课程考核分为平时成绩、实践成绩和期末成绩三个部分，分别占总评成绩的 30%、40%、30%。

列表如下：

总评成绩	平时成绩		实践成绩	期末成绩
	出勤	平时作业		
100%	10%	20%	40%	30%
小计	30%		40%	30%

（1）平时成绩包括：出勤、平时作业、实践操作

出勤占总成绩 10%。迟到、早退一次扣 1 分，缺勤一次扣 5 分。正常请假不扣分。

平时作业占总成绩 20%，共计 5 次，另有一次调研报告。五次作业每次 15 分计算，调研报告按 25 分计算。

作业成绩等级分 A、B、C、D 四类。独立完成、书写工整，结论正确为 A；独立完成、书写工整，结论有少量错误为 B；书写笔记难以辨认，结论有较多错误为 C；作业不完整为 D。

实践操作占总成绩 40%。共计 10 次实训、实践。独立完成为 A，在他人指导下完成为 B。

(2) 期末成绩为理论考试成绩。考试方式为考试。试卷中含超纲题目分值不低于 3 分，不高于 10 分。

七、教材及相关资源

教材：数控铣床/加工中心编程与加工一体化教程 中国电力出版社 周晓宏主编，中国电力出版社

参考书：数控铣床/加工中心编程与零件加工，张亚力主编，化学工业出版社

八、任课教师要求

本课程任课教师要求讲师以上职称，大学本科以上学历，具有丰富的教学经验和技能水平，具有较强的数控铣编程理论与实践教学指导能力。

九、教学实训场所

数控加工实训中心、数控仿真实训室

十.其它说明

本课程的教学内容和考核内容方式原则上不允许随意更改，如要更改必要，任课教师须在教学任务执行前一周提交申请，教研室组织课程组讨论通过并报请相关部门同意后方可更改。

附件 1

江西水利职业学院授课计划审批表

系部： 机电工程系 教师姓名： \ \ 学年 \ 学期

专业	数控技术	课程	数控铣及加工中心编程与操作			班级	\	
培养目标：	1. 让学生掌握数控铣床编程理论知识； 2. 学会数控仿真系统软件应用和实际机床操作能力； 3. 培养学生的安全意识和操作规范。							
学时/项目	总学时	理论学时	比例	实践学时	比例	考核方式		
本课程计划学时	128	50	39%	78	61%	<input type="checkbox"/> 考查 <input checked="" type="checkbox"/> 考试		
本课程实际学时	\	\	\	\	\	考核形式 <input type="checkbox"/> 纯理论 <input type="checkbox"/> 纯实践 <input checked="" type="checkbox"/> 理论+实践		
教材及教学参考书：（名称、版本、主编、出版社） 教材：数控铣床/加工中心编程与加工一体化教程 中国电力出版社 周晓宏主编，中国电力出版社 参考书：数控铣床/加工中心编程与零件加工，张亚力主编，化学工业出版社								
教研室主任审核意见： 同意						系（部）主任审核意见： 同意		
签名：						签名： （公章）		

年 月 日 | 年 月 日

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具、挂图、上机	备注
1	4	数控铣床概述、数控铣仿真系统的对刀操作	了解数控编程与操作基本内容		多媒体仿真软件, 机床	
1	4	数控铣仿真系统的对刀操作 实际机床初步操作	掌握数控仿真软件操作		数控机床	
2	4	直线图形编程与仿真加工	掌握 G0/G1 编程方法		多媒体机房、仿真软件	
2	4	数控铣床的对刀操作、直线图形加工	数控铣床的对刀操作		数控机床	
3	4	圆弧图形编程仿真加工	掌握 G2/G3 编程方法		多媒体仿真软件	
3	4	圆弧图形加工	掌握 G2/G3 编程加工方法		数控机床	
4	4	平面外轮廓编程仿真、刀具补偿指令	掌握平面外轮廓编程方法	平面外轮廓习题	多媒体仿真软件	
4	4	平面外轮廓编程加工	掌握平面外轮廓加工操作技巧		数控机床	
5	4	平面内轮廓编程仿真	掌握平面内轮廓编程方法	平面内轮廓习题	多媒体仿真软件	
5	4	平面内轮廓编程加工	掌握平面内轮廓加工操作技巧		数控机床	
6	4	平面综合轮廓编程仿真	掌握平面综合轮廓编程方法	平面综合轮廓习题	多媒体仿真软件	
6	4	平面综合轮廓编程加工	掌握平面综合轮廓加工操作技巧		数控机床	
7	4	子程序调用编程讲解与仿真	掌握子程序编程方法		多媒体仿真软件	

江西水利职业学院授课计划表

7	4	子程序调用编程实训	掌握子程序编程加工操作技巧	数控机床	
8	4	镜像/比例指令编程讲解与仿真	掌握镜像/比例缩放程序编程方法	多媒体仿真软件	
9	4	镜像/比例缩放指令实训	掌握镜像/比例缩放加工操作技巧	数控机床	
9	4	极坐标/坐标旋转指令编程讲解与仿真	掌握极坐标/坐标旋转指令编程方法	多媒体仿真软件	

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具、挂图、上机	备注
10	4	极坐标/坐标旋转指令编程加工实训	掌握极坐标/坐标旋转加工操作技巧		数控机床	
10	4	钻削循环编程讲解与仿真 1	掌握钻削循环编程方法	钻孔指令习题	多媒体仿真软件	
11	4	钻削循环编程实训 1	掌握钻削循环编程加工操作技巧		数控机床	
11	4	钻削循环编程讲解与仿真 2	掌握钻削循环编程方法		多媒体仿真软件	
12	4	钻削循环编程实训 2	掌握钻削循环编程加工操作技巧		数控机床	
12	4	零件综合编程仿真 1	掌握零件综合编程方法	零件综合编程习题	多媒体仿真软件	

13	4	零件综合编程加工 1	掌握零件综合加工操作技巧		数控机床	
13	4	零件综合编程仿真 2	掌握零件综合编程方法		多媒体仿真软件	
14	4	零件综合编程加工 2	掌握零件综合加工操作技巧		数控机床	
14	4	复习	使学生掌握本学期所学知识		多媒体仿真软件	
15	12	实训考核	考核学生所学实操知识		数控机床	
16	4	机动				

《机械制造工艺与夹具》课程标准

一、课程说明

课程名称	机械制造工艺与夹具		标准简称	机械制造工艺与夹具	
适用专业	数控技术	修读学期	3	制订时间	2018年8月
课程代码	1341050	课程学时	64	课程学分	4
课程类型	B类	课程性质	必修课	课程类别	专业核心课
先修课程	机械制图、公差配合与测量技术、机械基础				
后续课程	机械CAD/CAM、数控机床故障诊断与维修				
对应职业资格证书或内容	车工、铣工				
合作开发企业	无				
执笔人	黄碧雯	合作者	无	审核人	伍军辉
制(修)定日期	2019年8月				

注：1.课程类型（单一选项）：A类（纯理论课）/B类（理论+实践）/C类（纯实践课）

2.课程性质（单一选项）：必修课/专业选修课/公共选修课

3.课程类别（单一选项）：公共基础课/专业基础课/专业核心课

4.合作者：须是行业企业人员，如果没有，则填无

二、课程定位

《机械工艺与夹具》是数控专业必修的核心专业课。它的内容主要包括机械加工工艺流程的设计、机器装配工艺基础、夹具设计的基本原理。通过本门课程的学习，使学生掌握机械加工和装配方面的基本知识、基本概念、基本理论以及机床夹具设计的基本原理和方法；了解影响加工质量的各项因素，学会分析研究加工质量的方法和制订零件机械加工工艺流程和部件、产品装配工艺过程的方法。从而为学习后续课程和专业技术工作打下基础。

三、设计思路

本课程是根据高职教育数控专业人才培养目标，通过素质教育、机械制造工艺知识提升、技能操作以及策略的制定与应用，充分体现素质、知识、能力“三位一体”的要求。本课程应用项目任务驱动和项目问题引入来激发学生的学习动机和兴趣，遵循以“校企合作，工学结合”的教学理念设计课程。

四、课程培养目标

1、理论知识:

(1)机械加工工艺规程设计基础 (2) 机械夹具设计基础 (3) 机械装配工艺规程设计基础。

2、专业能力:

通过课堂教学,制造工艺课程设计培养学生们工艺规程设计和夹具设计的能力,掌握机械加工夹具设计的一般方法,达到能够加工中等难度零件目的。

3、方法能力:

(1) 独立获取知识的能力——逐步掌握科学的学习方法,不断地扩展知识面,增强独立思考的能力,更新知识结构。

(2) 科学观察和思维的能力——通过观察、分析、综合、归纳等方法培养学生发现问题和提出问题的能力,并对所涉问题有一定深度的理解。

(3) 分析问题和解决问题的能力——学会利用本课程知识设计和分析工艺系统问题,提高发现问题与解决问题的能力。

4、社会能力:

通过制造工艺与夹具课程教学,应注重培养学生以下素质:

(1) 求实精神——通过制造工艺与夹具课程教学,培养学生追求真理的勇气、严谨求实的科学态度和刻苦钻研的作风。

(2) 创新意识——通过学习,激发学生的求知热情、探索精神、创新欲望。

(3) 实践能力——培养学生的实践动手能力,使学生掌握工艺规程设计和夹具设计的基本原理及应用方法

五、课程内容、要求及教学设计

通过本课程学习,以机械制造工艺过程为主线,能够使学生了解从毛坯生产到机械产品装配的工艺方法,主要设备工件定位装夹,测量调整等方面的基本知识。

教师要根据教学大纲,采用讲解、讨论、答疑等方式,通过实训,培养学生具有机械加工操作能力、机械零件工艺编制能力和机床夹具设计等时机应用技能;采取多种措施对学生综合素质和能力(包括自学能力、创新能力、实践能力、表达能力)等方面培养,以满足教学和社会发展的需求。

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
1	机械加工工艺规程的制定	1、理解制造工艺常见基本概念2、掌握工艺规程的概念, 了解其格式, 理解工艺规程的分类、作用及制定原则、步骤3、熟悉毛坯的种类及选择方法4、掌握基准的概念、分类及选择5、掌握加工顺序的安排原则6、熟悉工序尺寸及其公差的确, 掌握工序尺寸及其公差的计算方法	1、掌握工艺规程的制定原则及步骤2、掌握基准的选择方法3、掌握工序尺寸的计算方法	能根据要求制定出简单零件的加工工艺规程, 做到毛坯选择、加工顺序、加工工序尺寸及公差选择基本正确	培养学生人际交往能力; 培养学生职业道德; 培养学生追求是的精神以及工作责任心。	14
2	机械加工精度	1、理解机械加工精度的概念以及研究加工精度的目的2、学会分析影响加工精度的因素, 理解各因素对加工精度的影响3、理解加工误差的形状, 掌握加工误差的数理统计方法4、掌握保证和提高加工精度的工艺途径	1、能分析影响加工精度的因素及影响2、掌握加工误差的数理统计方法3、能提出提高加工精度的工艺途径	能判断零件的加工精度等级, 并分析加工精度的影响因素及原因, 能探讨出改进或提高精度的方法	培养学生人际交往能力; 培养学生职业道德; 培养学生追求是的精神以及工作责任心。	6
3	机械加工的表面质量	1、理解机械加工表面质量的含义及对零件使用性能的影响2、理解表面粗糙度影响因素3、理解其他因素对表面物理力学性能的影响4、了解机械加工振动的原因及减小措施	1、会分析加工中表面粗糙度的影响因素2、会分析加工中振动产生的原因3、能提出改	能根据加工情况分析表面质量精度, 分析其使用性能是否受到影响, 并提出改进措施	培养学生人际交往能力; 培养学生职业道德; 培养学生追求是的精神以及工	6

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
4	机床夹具设计基础	<p>知识目标</p> <p>施 5、熟悉控制方法</p> <p>1、掌握工件的安装方法 2、熟悉并掌握工件的定位原理、方法及元件 3、学会分析定位误差及其产生原因及计算 4、了解机械加工对夹紧的要求 5、熟悉分度装置的基本机构及工作原理</p>	<p>专业能力</p> <p>善措施</p> <p>1、能正确安装工件 2、能正确计算夹紧力 3、能分析定位误差的产生及原因 3、提出改进措施</p>	<p>方法能力</p> <p>能分析工件在机床中能否正确定位及夹紧，并能分析其产生定位误差的原因，提出改善方法及措施</p>	<p>社会能力</p> <p>作责任心。</p> <p>培养学生人际交往能力；培养学生职业道德；培养学生追求是的精神以及工</p>	10
5	机床专用夹具	<p>知识目标</p> <p>熟悉车床、钻床、铣床类夹具的基本结构及典型零件的设计</p>	<p>专业能力</p> <p>能正确使用车床、钻床、铣床类专用夹具，并选择正确的夹紧力</p>	<p>方法能力</p> <p>能正确选择、使用机床专用夹具，并能针对简单的特殊工件设计出合理的夹具</p>	<p>社会能力</p> <p>培养学生人际交往能力；培养学生职业道德；培养学生追求是的精神以及工</p>	6
6	典型零件加工	<p>知识目标</p> <p>1、了解车床主轴的工艺、结构特点及技术</p> <p>要求，掌握主轴的机械加工工艺流程及工艺分析 2、了解箱体的工艺、结构特点及技术</p> <p>要求，分析其结构工艺性，掌握箱体的加工工艺过程及工艺分析 3、掌握齿轮的技</p>	<p>专业能力</p> <p>能分析车床主轴、箱体类零件及圆柱齿轮的功用，进行机械加工</p> <p>艺过程，并能了解并解决其加工过程中出现</p>	<p>方法能力</p> <p>能分析车床主轴、箱体类零件及圆柱齿轮的功用，进行机械加工</p> <p>艺过程，并能了解并解决其加工过程中出现</p>	<p>社会能力</p> <p>培养学生人际交往能力；培养学生职业道德；培养学生追求是的精神以及工</p>	10

序号	学习情境	知识目标	专业能力 的问题	方法能力 的问题	社会能力	学时
		术要求, 熟悉齿轮的材料、热处理及机械加工方法				
7	特种加工	1、了解特种加工的定义及应用 2、了解电火花加工的原理、特点、分类、应用、基本规律 3、了解其他加工的原理及应用	熟悉各种特种加工的作用及原理	能正确分析各种特种加工的特点并在加工过程中正确选择	培养学生人际交往能力; 培养学生职业道德; 培养学生追求是的精神以及工 作责任心。	4
8	现代制造技术	了解现代制造技术的概念及应用	了解现代制造技术的概念及应用	能说出现代制造技术在机械加工中的应用及其发展方向	培养学生职业道德	2
9	装配工艺基础	1、了解机器装配的特点及概念 2、熟悉保证装配精度的各种工艺方法 3、了解装配尺寸链的概念、特征, 掌握其计算方法 4、熟悉装配工艺规程的制定原则及步骤	1、熟悉保证装配精度的各种工艺方法 2、熟悉装配工艺规程的制定原则及步骤	能制定简单的装配工艺规程	培养学生人际交往能力; 培养学生职业道德; 培养学生追求是的精神以及工 作责任心。	6
合计 讲授 28 学时、实践 32 学时、复习与习题课 4 学时, 共 64 学时						

(二) 教学情境设计

学习单元情境设计			
单元名称	机械加工工艺流程的制定		学时 14
学习要求	制造工艺常见基本概念；工艺规程的概念及其格式；工艺规程的分类、作用及制定原则、步骤；毛坯的种类及选择方法；基准的概念、分类及选择；加工顺序的安排原则；工序尺寸及其公差确定；工序尺寸及其公差计算方法		
任务分解	任务 1	基本概念、机械加工工艺流程概述	
	任务 2	零件图的分析	
	任务 3	毛坯的选择	
	任务 4	定位基准的选择	
	任务 5	工艺路线的拟定	
	任务 6	加工余量的确定	
	任务 7	工序及其公差确定	

学习单元情境设计			
单元名称	机械加工精度		学时 6
学习要求	机械加工精度的概念以及研究加工精度的目的；影响加工精度的因素；各因素对加工精度的影响；加工误差的形状，掌握加工误差的数理统计方法；保证和提高加工精度的工艺途径		
任务分解	任务 1	概述、影响加工精度的因素及其分析	
	任务 2	加工误差的综合分析	
	任务 3	提高加工精度的工艺措施	

学习单元情境设计			
单元名称	机械加工的表面质量		学时 6
学习要求	机械加工表面质量的含义及对零件使用性能的影响；表面粗糙度影响因素；其他因素对表面物理力学性能的影响；机械加工振动的原因及减小措施；控制方法		
任务分解	任务 1	概述、影响机械加工表面粗糙度的因素	
	任务 2	影响表面物理力学性能的工艺因素、机械加工中的振动	

	任务 3	控制表面质量的工艺途径
--	------	-------------

学习单元情境设计			
单元名称	机床夹具设计基础		学时 10
学习要求	工件的安装方法；工件的定位原理、方法及元件；定位误差及其产生原因及计算；机械加工对夹紧的要求；分度装置的基本机构及工作原理		
任务分解	任务 1	概述	
	任务 2	工件的定位原则及定位元件	
	任务 3	定位误差的分析和计算	
	任务 4	工件的夹紧	
	任务 5	分度装置	

学习单元情境设计			
单元名称	机床专用夹具及其设计方法		学时 6
学习要求	车床、钻床、铣床类夹具的基本结构及典型零件的设计		
任务分解	任务 1	各类机床夹具及其设计特点	
	任务 2	专用夹具的设计方法和步骤	

学习单元情境设计			
单元名称	典型零件加工		学时 10
学习要求	车床主轴的工艺、结构特点及技术要求；主轴的机械加工工艺过程及工艺分析；箱体的工艺、结构特点及技术要求，结构工艺性；箱体的加工工艺过程及工艺分析；齿轮的技术要求；齿轮的材料、热处理及机械加工方法		
任务分解	任务 1	车床主轴加工	
	任务 2	箱体加工	
	任务 3	圆柱齿轮的加工	

学习单元情境设计			
单元名称	特种加工工艺		学时 4
学习要求	特种加工的定义及应用；电火花加工的原理、特点、分类、应用、基本规律；		

其他加工的原理及应用		
任务分解	任务 1	概述
	任务 2	电火花加工
	任务 3	电解加工
	任务 4	其他特种加工

学习单元情境设计			
单元名称	装配工艺基础		学时 6
学习要求	机器装配的特点及概念；保证装配精度的各种工艺方法；装配尺寸链的概念、特征，掌握其计算方法；装配工艺规程的制定原则及步骤		
任务分解	任务 1	概述、保证装配精度的工艺方法	
	任务 2	装配尺寸链	
	任务 3	装配工艺的制订	

六、课程考核与评价

1、本课程考核分为平时成绩、实践成绩和期末成绩三个部分，分别占总评成绩的 30%、40%、30%。

列表如下：

总评成绩	平时成绩		实践成绩	期末成绩
	出勤	平时作业		
100%	10%	20%	40%	30%
小计	30%		40%	30%

(1) 平时成绩包括：出勤、平时作业、实践操作

出勤占总成绩 10%。迟到、早退一次扣 1 分，缺勤一次扣 5 分。正常请假不扣分。

平时作业占总成绩 20%，共计 5 次，另有一次调研报告。五次作业每次 15 分计算，调研报告按 25 分计算。

作业成绩等级分 A、B、C、D 四类。独立完成、书写工整，结论正确为 A；独立完成、书写工整，结论有少量错误为 B；书写笔记难以辨认，结论有较多错误为 C；作业不完整为 D。

实践操作占总成绩 40%。共计 10 次实训、实践。独立完成为 A，在他人指导下完成为

B。

(2) 期末成绩为理论考试成绩。考试方式为考试。试卷中含超纲题目分值不低于 3 分，不高于 10 分。

2、考核组织

- (1) 建立和完善试题库
- (2) 由任课教师在试题库中抽取试题，并组建试卷
- (3) 学生必须严格按照考核标准要求完成

七、教材及相关资源

按照“工学结合”的总体思路，以岗位技能培养为目标，确立“教、学、做”一体化的教学模式。本课程建议将教材内容进行整合，可考虑采用将讲课内容与实践内容合为一体的一体化教材。最好采用适合自己的自编教材。

八、任课教师要求

该课程授课教师要求具有大专以上学历，有较为丰富的教学及实践经验，获得国家认可的教育资格证书，并具有一定的企业实践经验。

九、教学实训场所

- 1、需配合多媒体授课。
- 2、需使用实训场所。

十、其它说明

开设本课程的专业，可以根据本专业的要求，在本标准的基础上对授课内容及课时分配进行调整。

附件 1:

江西水利职业学院授课计划审批表

系部: 机电工程系 教师姓名: \ \ 学年 \ 学期

专业	数控技术	课程	机械制造工艺与夹具	班级	考核方式	考核形式
培养目标:	通过本课程学习,使学生对制造活动有一个总体的、全貌的了解与把握,能掌握金属切削过程的基本规律,掌握机械加工的基本知识,能选择加工方法与机床、刀具、夹具及加工参数,具备制订工艺规程的能力和掌握机械加工精度和表面质量的基本理论和基本知识,初步具备分析解决现场工艺问题的能力。了解当今先进制造技术和先进制造模式的发展概况,初步具备对制造系统、制造模式选择决策的能力。为后续课程的学习及今后从机械制造生产、管理工作打下坚实的基础。					
	学时/项目	总学时	理论学时	比例	实践学时	比例
计划学时	64	32	50%	32	50%	<input type="checkbox"/> 考查 <input checked="" type="checkbox"/> 考试
本课程实际学时	\	\	\	\	\	在上方框中打√
教材及教学参考书: (名称、版本、主编、出版社) 机械制造工艺与夹具 袁广主编 人民邮电出版社 教学参考书: 《金属加工》、《机械工程师》等杂志、网络相关知识						
教研室主任审核意见:			系(部)主任审核意见:			
签名: _____ 年 月 日			签名: _____ 年 月 日 (公章)			

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
1	2	工艺规程制定 1	1、理解制造工艺常见基本概念 2、掌握工艺规程的概念，了解其格式，理解工艺规程的分类、作用及制定原则、步骤		PPT	
1	2	工艺规程制定 2	熟悉毛坯的种类及选择方法	毛坯的选择方法	PPT	
2	2	工艺规程制定 3	掌握基准的概念、分类及选择		PPT	
2	2	工艺规程制定 4	掌握加工顺序的安排原则		PPT	
3	2	工艺规程制定 5	熟悉工序尺寸及其公差的确定，掌握工序尺寸及其公差的计算方法		PPT	
3	2	工艺规程制定 6	根据要求制定出简单零件的加工工艺规程，做到毛坯选择、加工顺序、加工工序尺寸及公差选择基本正确		PPT	
4	2	工艺规程制定 7	课堂实训：制定简单零件工艺规程卡	制定出简单零件的工艺规程	PPT	

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
4	2	机械加工精度 1	1、理解机械加工精度的概念以及研究加工精度的目的 2、学会分析影响加工精度的因素,理解各因素对加工精度的影响	机械加工精度的概念	PPT	
5	2	机械加工精度 2	理解加工误差的形状,掌握加工误差的数理统计方法		PPT	
5	2	机械加工精度 3	掌握保证和提高加工精度的工艺途径		PPT	
6	2	机械加工表面质量 1	理解机械加工表面质量的含义及对零件使用性能的影响	机械加工表面质量的含义	PPT	
6	2	机械加工表面质量 2	1、理解表面粗糙度影响因素 2、理解其他因素对表面物理力学性能的影响		PPT	
7	2	机械加工表面质量 3	1、了解机械加工振动的原因及减小措施 2、熟悉控制方法		PPT	
7	2	机床夹具设计基础 1	掌握工件的安装方法		PPT	
8	2	机床夹具设计基础 2	1、熟悉并掌握工件的定位原理、方法及元件 2、学会分析定位误差及其产生原因及计算	定位误差产生原因	PPT	

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
8	2	机床夹具设计基础 3	1、了解机械加工对夹紧的要求 2、熟悉分度装置的基本机构及工作原理	分度装置的基本机构	PPT	
9	2	机床夹具设计基础 4	能分析工件在机床中能否正确定位及夹紧，并能分析其产生定位误差的原因，提出改善方法及措施		PPT	
9	2	机床夹具设计基础 5	课堂实训：机床夹具设计	机床夹具设计	PPT	
10	2	机床专用夹具 1	熟悉车床类夹具的基本结构及典型零件的设计，能正确使用车床类专用夹具，并选择正确的夹紧力		PPT	
10	2	机床专用夹具 2	熟悉钻床类夹具的基本结构及典型零件的设计，能正确使用钻床类专用夹具，并选择正确的夹紧力		PPT	
11	2	机床专用夹具 3	熟悉铣床类夹具的基本结构及典型零件的设计，能正确使用铣床类专用夹具，并选择正确的夹紧力		PPT	
11	2	典型零件加工 1	了解车床主轴的工艺、结构特点及技术要求，掌握主轴的机械加工工艺流程及工艺分析		PPT	

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
12	2	典型零件加工 2	了解箱体的工艺、结构特点及技术要 求，分析其结构工艺性，掌握箱体的 加工工艺过程及工艺分析	箱体的加工工艺 过程及工艺分析	PPT	
12	2	典型零件加工 3	掌握齿轮的技术要求，熟悉齿轮的材 料、热处理及机械加工方法	齿轮的材料及热 处理	PPT	
13	2	典型零件加工 4	能分析车床主轴、箱体类零件及圆柱 齿轮的功用及机械加工工艺过程，并 能解决其加工过程中出现的问题		PPT	
13	2	典型零件加工 5	课堂实训：常见零件的加工	常见零件的加工	实训车间	
14	2	特种加工 1	1、了解特种加工的定义及应用 2、了 解电火花加工的原理、特点、分类、 应用、基本规律		PPT	
14	2	特种加工 2	了解其他加工的原理及应用		PPT	
15	2	现代制造技术	了解现代制造技术的概念及应用	现代制造技术的 应用	PPT	
15	2	装配工艺基础 1	1、了解机器装配的特点及概念 2、熟 悉保证装配精度的各种工艺方法		PPT	

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
16	2	装配工艺基础 2	了解并掌握装配尺寸链的概念、特征， 掌握其计算方法		PPT	
16	2	装配工艺基础 3	熟悉装配工艺规程的制定原则及步骤	装配工艺规程的 制定原则	PPT	

《综合实训》课程标准

一、课程说明

课程名称	综合实训		标准简称	综合实训	
适用专业	数控	修读学期	第 5 学期	制订时间	2018 年 8 月
课程代码	1541090	课程学时	220	课程学分	10
课程类型	C 类	课程性质	必修课	课程类别	专业核心课
先修课程	数控车床编程与操作、数铣及加工中心编程与操作				
后续课程	顶岗实习				
对应职业资格证书或内容	车工、铣工				
合作开发企业	格特拉克（江西）传动系统有限公司				
执笔人	蒋风明	合作者	无	审核人	伍军辉
制（修）定日期	2019 年 8 月				

注：1.课程类型（单一选项）：A 类（纯理论课）/B 类（理论+实践）/C 类（纯实践课）

2.课程性质（单一选项）：必修课/专业选修课/公共选修课

3.课程类别（单一选项）：公共基础课/专业基础课/专业核心课

4.合作者：须是行业企业人员，如果没有，则填无

二、课程定位

《综合实训》是数控技术专业核心课程、专业必修课程。学生根据教师安排的选题，开展毕业综合实训，综合应用所学的各种理论知识和技能，进行全面、系统、严格的技术及基本能力的练习。

3.培养目标:

通过典型载体学会中等复杂零件的加工；借助仿真软件，完成零件的程序编制和仿真加工，包括确定加工路线、选择刀具、加工工艺参数的确定，最后使用数控机床加工合格零件。

三、设计思路

是以数控技术专业的学生就业为导向，结合专业教学经验与专业工作过程特点，对数控制造专业的就业岗位进行任务与职业能力分析，以实际工作过程为导向，以各种零件的加工过程涉及到的专业知识学习领域为课程主线，以各种数控零件的工作过程所需要的岗位职业能力为依据，根据学生的认知与技能特点，采用循序渐进与典型案例相结合的方式来展现教学内容，通过学习知识点、技能点，通过实际的加工过程让学生真正感觉到工厂加工零件的过程，培养学生初步具备实际工作过程的专业技能。紧紧围绕典型工作任务完成的需要来选

择和组织该课程的教学内容，突出实训课题与理论知识的联系，让学生在职业实践活动中将理论知识与实践有机结合，增强课程内容与职业岗位能力要求的相关性，提高学生的动手能力，为以后就业打下基础。

四、课程培养目标

（一）专业能力培养目标

- (1)基本数控机床加工方法。
- (2)刀具的刃磨与安装。
- (3)机床的基本操作。
- (4)常用量具、辅具的正确使用。
 - 1) 游标卡尺正确使用。
 - 2) 内、外径千分尺正确使用。
 - 3) 螺纹样板、粗糙度样板的使用。
 - 4) 螺纹量规的使用。
- (5)保证零件加工质量的措施。
 - 1) 保证尺寸精度的方法；
 - 2) 保证表面精度的方法；
 - 3) 保证形位精度的方法。

（二）方法能力培养目标

- (1)培养学生发现问题和解决问题的能力。
- (2)培养学生在岗的专业技术能力。
- (3)培养学生的安全文明生产意识，具有 9S 管理理念。

（三）社会能力培养目标

- (1)培养学生的沟通能力及团队协作精神。
- (2)培养学生勇于创新、敬业乐业的工作作风。
- (3)培养学生的质量意识、安全意识和环境保护意识。
- (4)培养学生分析问题、解决问题的能力。
- (5)培养学生的交际和沟通能力。
- (6)培养学生初步的管理能力和信息处理能力。

五、课程内容、要求及教学设计

本课程的主要任务是使学生较全面地了解数控加工的工艺规程与分析、刀具选用、程序编制、加工操作、工件误差与质量分析、加工操作规程，全面地了解数控机削的基本知识与核心技术。

通过数控机床编程训练，学会典型数控系统（FANUC 数控系统）的编程技术，能使用数控模拟软件进行程序的校验与修整，具有手工编制中等复杂程度零件程序、数控机削加工较复杂零件的能力；通过数控机床操作加工强化训练，具备较高的编程编制和操作加工技能，

经考核取得数控机床中级操作工职业资格证书。

每个项目教学环节包括以下五个方面：

1、项目分析。针对每个教学项目，分析项目所应用的实际环境、项目教学的目的、项目所涉及的知识 and 应掌握的能力。

2、课堂理论讲解。结合项目，利用项目（实物、情境或多媒体课件）具体讲解项目涉及的理论知识。理论知识的讲解要求理论结合实际，不求知识的系统性和完整性，重原理的实用性。

3、课堂模仿操作。每个项目应该有学生的模仿操作，让学生体验和掌握，使教、学、练有机结合。

4、学生课内实践。根据课堂所教内容和项目要求，设计类似项目，让学生练习。

5、综合项目实训。在每个教学项目模块完成后，设计一个运用本模块项目所涉及的知识 and 技能的综合项目，让学生独立完成项目要求。

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
1	车床基础训练	1 掌握车床加工工艺知识 2 掌握车床编程知识 3 掌握车床加工知识 4 能够对车床中高级零件进行编程加工	1 掌握数控铣床操作、编程、维护和保养技术 2. 能看懂零件图和部件装配图, 根据零件件的技术要求, 制定一般零件的加工工艺规程。	(1) 培养学生发现问题和解决问题的能力。 (2) 培养学生在岗的专业技术能力。 (3) 培养学生的安全文明生产意识, 具有 9S 管理理念。	(1) 培养学生的沟通能力及团队协作精神。 (2) 培养学生勇于创新、敬业乐业的工作作风。 (3) 培养学生的质量意识、安全意识和环境保护意识。	60
2	铣床基础训练	1 掌握铣床加工工艺知识 2 掌握铣床编程知识 3 掌握铣床加工知识 4 能够对铣床中高级零件进行编程加工	1 掌握数控铣床操作、编程、维护和保养技术 2. 能看懂零件图和部件装配图, 根据零件件的技术要求, 制定一般零件的加工工艺规程。	(1) 培养学生发现问题和解决问题的能力。 (2) 培养学生在岗的专业技术能力。 (3) 培养学生的安全文明生产意识, 具有 9S 管理理念。	(1) 培养学生的沟通能力及团队协作精神。 (2) 培养学生勇于创新、敬业乐业的工作作风。 (3) 培养学生的质量意识、安全意识和环境保护意识。	60
3	车铣复合零件训练	1 掌握车铣床综合加工工艺知识 2 掌握车铣床综合编程知识	1 掌握数控铣床操作、编程、维护和保养技术 2. 能看懂零件图和部件装配图, 根据零件件	(1) 培养学生发现问题和解决问题的能力。 (2) 培养学生在岗的专业技术能力。	(1) 培养学生的沟通能力及团队协作精神。 (2) 培养学生勇于创新、敬业乐业的工作作风。	100

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
		3 掌握车铣床综合加工知识 4 能够对车铣复合零件进行编程加工	的技术要求, 制定一般零件的加工工艺规程。	(3) 培养学生的安全文明生产意识, 具有 9S 管理理念。	(3) 培养学生的质量意识、安全意识和环境保护意识。	
合计		讲授 60 学时、实践 160 学时、复习与习题课 0 学时、课程设计 0 学时, 共 220 学时				

（二）课程学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	车床基础训练		学时 60
学习要求	1 掌握数控车床操作、编程、维护和保养技术 2. 能看懂零件图和部件装配图，根据零件件的技术要求，制定一般零件的加工工艺规程		
任务分解	任务 1	工艺分析	
	任务 2	编程仿真	
	任务 3	加工	

学习单元情境设计			
单元名称	铣床基础训练		学时 60
学习要求	1 掌握数控铣床操作、编程、维护和保养技术 2. 能看懂零件图和部件装配图，根据零件件的技术要求，制定一般零件的加工工艺规程。		
任务分解	任务 1	工艺分析	
	任务 2	编程仿真	
	任务 3	加工	

学习单元情境设计			
单元名称	车铣复合零件训练		学时 100
学习要求	掌握车铣复合零件编程加工技术		
任务分解	任务 1	工艺分析	
	任务 2	编程仿真	
	任务 3	加工	

六、课程考核与评价

1. 对学生的评价：

本课程考核分为平时成绩、实训成果(实习报告)两个部分，分别占总评成绩的 50%、50%。

列表如下：

总评成绩	平时成绩		实践成果 (实习报告)
	出勤、态度、 组织纪律	平时作业、 操作	
100%	20%	30%	50%
小计	50%		50%

(1)学生学习要教师评价、过程评价和结果评价相结合、课内评价和课外评价相结合。

(2)由老师结合考勤情况、学习态度、操作规范、零件完成质量，共同综合评定学生成绩。其中平时工作纪律占 20%，主要包括安全文明生产、考勤、学习态度等；机床操作考核占 70%，包括零件编程、操作机床加工、加工零件精度等，必须在规定时间内单独完成，重点检查学生的操作能力；实习报告占 10%，主要包括操作步骤及记录、实习体会及建议等。

(3)注重对学生动手能力和在实践中分析问题、解决问题能力的考核，对在学习和应用上有创新的学生给予特别鼓励。

考核标准（100 分）

项目	内 容	分值				
工作纪律 (20分)	出勤情况(5分)	优秀(5)	良好(4)	中(3.5)	合格(3)	不合格(0)
	学习态度(5分)	优秀(5)	良好(4)	中(3.5)	合格(3)	不合格(0)
	安全文明生产 (10分)	优秀(10)	良好(8)	中(7)	合格(6)	不合格(0)
操作机床加工零件(30分)	零件编程(20分)	优秀(20)	良好(16)	中(14)	合格(12)	不合格(0)
	机床操作(30分)	优秀(30)	良好(24)	中(21)	合格(18)	不合格(0)
	零件的精度(20)	按零件精度检验清单折合				
实践成果、 报告(50分)	成果质量、学习 总结	优秀(10)	良好(8)	中(7)	合格(6)	不合格(0)

2.对教学效果的评价

(1)成绩统计分析：分别从成绩统计、考件难度、成绩结果（通过率、优良率）、改进措施等方面进行分析。

(2)培训质量统计分析：学生对培训教师、培训硬件条件、培训教学管理分“很满意、满意、不满意”三个等级进行评价。

(3)学生满意率调查表及满意率统计表。

七、教材及相关资源

本课程计划选用自主开发教材。教材以“以典型零件设计制造引领工作项目，以工作项目引领专业知识”为原则，选用具有企业一线技术骨干、高级技术工程师共同参与编写的教材。

八、任课教师要求

- 1、具有本专业“双师型”素质的教师
- 2、能够保证学生专业知识的学习和专业技能的培养、动手能力的提高。
- 3、能够保证学生专业技术综合应用能力、现场设备维护和故障排除能力的获得以及职业素养的培养。
- 4、具备设计教学方法的能力。
- 5、具备生产实践经验。

九、教学实训场所

- 1、数控加工实训中心教学实训基地

2、教、学、做一体化多媒体教学平台

3、数控编程与仿真加工实训中心

十.其它说明

附件 1:

江西水利职业学院授课计划审批表

系部: 机电工程 教师姓名: \ \学年\学期

专业	数控	课程	综合实训			班级	\	
培养目标:	综合应用所学的各种理论知识和技能, 进行全面、系统、严格的技术及基本能力的练习。						考核方式	考核形式
学时/项目	总学时	理论学时	比例	实践学时	比例	√ 考查 □ 考试	□ 纯理论 √ 纯实践 □ 理论+实践	
计划学时	220	60	27.3%	160	72.7%			
本课程实际学时	\	\	\	\	\	在上列方框中打√		
教材及教学参考书: (名称、版本、主编、出版社)								
教研室主任审核意见:				系(部)主任审核意见:				
签名: _____ 年 _____ 月 _____ 日				签名: _____ 年 _____ 月 _____ 日 (公章)				

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
	60	车床基础训练	1 掌握车床加工工艺知识 2 掌握车床编程知识 3 掌握车床加工知识 4 能够对车床中高级零件进行编程加工			
	60	铣床基础训练	1 掌握铣床加工工艺知识 2 掌握铣床编程知识 3 掌握铣床加工知识 4 能够对铣床中高级零件进行编程加工			
	100	车铣复合零件训练	1 掌握车铣床综合加工工艺知识 2 掌握车铣床综合编程知识 3 掌握车铣床综合加工知识 4 能够对车铣复合零件进行编程加工	实训报告		

《计算机辅助设计(II)》课程标准

一、课程说明

课程名称	计算机辅助设计(II)		标准简称	辅设(II)	
适用专业	数控技术	修读学期	第5学期	制订时间	2018年8月
课程代码	1341122	课程学时	56	课程学分	4学分
课程类型	B	课程性质	方向一必选	课程类别	专业基础课程
先修课程	机械制图、机械制图与CAD、机械基础				
后续课程	综合实训 顶岗实习				
对应职业资格证书或内容	铣工				
合作开发企业	无				
执笔人	郑军生	合作者	无	审核人	伍军辉
制(修)定日期	2019年8月				

注：1.课程类型（单一选项）：A类（纯理论课）/B类（理论+实践）/C类（纯实践课）

2.课程性质（单一选项）：必修课/专业选修课/公共选修课

3.课程类别（单一选项）：公共基础课/专业基础课/专业核心课

4.合作者：须是行业企业人员，如果没有，则填无

二、课程定位

计算机辅助设计(II)课程是数控技术专业开设的一门专业方向一必选课程。通过该课程的学习主要让学生掌握三维软件的基本命令和使用方法，熟悉产品设计的流程，并能使用软件进行设计产品，重点培养学生对典型产品三维造型的构思和建模能力，学会对零部件实体进行装配和分解，掌握工程图的快速创建方法，为顶岗实习和毕业设计以及从事专业工作打下坚实的基础，学生可从事产品设计、产品开发、机器结构设计等工作。

三、设计思路

通过对本专业工作岗位分析，确定了课程的设计思路为：应用学习情境的设计教学，符合基于工作过程的教学设计思想要求，内容从简单到复杂，从单一到综合，符合学生认知规律。

四、课程培养目标

1.专业能力：

通过本课程的学习，使学生能够运用三维软件进行对常见的典型产品进行平面图绘制、三维造型、实体装配以及由实体生成工程图的能力。具体目标如下：

- ① 能够运用三维软件进行典型平面图形的绘制；
- ② 能够运用三维软件创建三维实体模型；
- ③ 能够利用实体装配与分解知识进行典型实体的装配与分解；
- ④ 能够将三维实体图生成工程图。

2.方法能力：

- ① 会进行软件工作环境的设置；
- ② 会进行各类建模命令的使用；
- ③ 会进行三维实体造型；
- ④ 会零部件的设计、装配和分解；
- ⑤ 会工程图的创建。

3.社会能力：

- ① 培养学生语言表达和团队协作意识；
- ② 培养学生创新设计的理念和产品创新设计的能力。

五、课程内容、要求及教学设计

本课程包含五个项目的内容,分别是计算机辅助设计的前期准备、二维平面图形的绘制、三维实体的造型、实体的装配与分解、工程图的创建。通过“任务引领、知识关联、思路构建、上机实践、任务拓展、任务小结、任务考评、项目总结与考”的形式,采用“项目导向、任务驱动法”进行教学,理论知识和软件应用能力相结合,应用学习情境设计教学,符合基于工作过程的教学设计思想要求,内容从二维空间到三维空间,简单到复杂,从单一到综合,符合学生认知规律,使学生能够运用三维软件进行对常见的典型产品进行二维平面图绘制、三维造型、实体装配以及由实体生成工程图的能力。

要求学生学习本课程前期了解机械基础、机械制图、公差配合和机械制图与 CAD 等课程内容,培养实物观察和空间想象能力,具有踏实肯干、勤于思考、一丝不苟的学习态度,主动查阅资料及相关应用手册的学习能力,树立团队协作意识、加强相互沟通能力,锻炼创新设计的能力。课程总学时建议 56,理论 28 学时,实践 28 学时。

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时 (建议)
1	计算机辅助设计的前期准备	了解计算机辅助设计的概述 熟悉三维软件的基本知识	学会三维软件的安装和使用方法 掌握三维软件基本命令的使用方法	具有查阅资料及相关应用手册的能力 善于观察、思考、自主学习及创新能力	团队协作意识 语言表达能力和产品创新设计的能力	4
2	二维平面图形的绘制	了解二维平面图形绘制和编辑的命令 熟悉图形绘制和标注的过程	二维图形的绘制方法 掌握二维图形尺寸的标注方法	具有查阅资料及相关应用手册的能力 善于观察、思考、自主学习及创新能力	团队协作意识 语言表达能力和产品创新设计的能力	12
3	三维实体的造型	熟悉三维模型的空间结构 理解三维模型构建的原理 掌握三维模型构建的思路和方法	掌握三维模型构建相关命令的使用方法 学会分析三维模型的特征及其关系	具有查阅资料及相关应用手册的能力 善于观察、思考、自主学习及创新能力	团队协作意识 语言表达能力和产品创新设计的能力	16
4	实体的装配与分解	熟悉实体装配的思路 掌握装配约束方式的内涵 理解分解与装配的关系	掌握装配约束方式的选择和使用方法 学会实体装配和分解的操作步骤与方法	具有查阅资料及相关应用手册的能力 善于观察、思考、自主学习及创新能力	团队协作意识 语言表达能力和产品创新设计的能力	12
5	工程图的创建	熟悉机械制图最新标准 熟悉工程图的含义和所包含的内容 熟悉工程图创建的思路	掌握工程图创建的操作步骤和方法 能够对零部件创建合理的表达视图	具有查阅资料及相关应用手册的能力 善于观察、思考、自主学习及创新能力	团队协作意识 语言表达能力和产品创新设计的能力	12
合计				讲授 28 学时、实践 28 学时、共 56 学时（建议）		

(三) 课程学习单元内容与要求

学习单元情境设计（一）			
单元名称	计算机辅助设计的前期准备		学时 4
学习要求	了解计算机辅助设计的简要概述 熟悉三维软件的基本知识 学会三维软件的安装和使用方法 掌握三维软件基本命令的使用方法		
任务分解	任务 1.1	计算机辅助设计的简要概述	
	任务 1.2	雕刻机机械主体的基本认识	
	任务 1.3	三维软件的硬件需求和安装	
	任务 1.4	三维软件的基本认识	

学习单元情境设计（二）			
单元名称	二维平面图形的绘制		学时 12
学习要求	了解二维平面图形绘制和编辑的命令 熟悉图形绘制和标注的过程 二维图形的绘制方法 掌握二维图形尺寸的标注方法 主动会查阅资料及相关应用手册		
任务分解	任务 2.1	点的二维草绘	
	任务 2.2	直线型图形的二维草绘	
	任务 2.3	曲线型图形的二维草绘	
	任务 2.4	综合型图形的二维草绘	
	任务 2.5	简单零件图的二维草绘	

学习单元情境设计（三）			
单元名称	三维实体的造型		学时 16
学习要求	熟悉三维模型的空间结构 理解三维模型构建的原理 掌握三维模型构建的思路和方法 掌握三维模型构建相关命令的使用方法 学会分析三维模型的特征及其关系 主动会查阅资料及相关应用手册		
任务分解	任务 3.1	V 型块的三维造型	
	任务 3.2	微型电机转轴的三维造型	
	任务 3.3	弹性挡圈的三维造型	
	任务 3.4	光杆支撑座的三维造型	
	任务 3.5	双切边梯形丝杆法兰螺母的三维造型	
	任务 3.6	六角螺母的三维造型	

学习单元情境设计（四）			
单元名称	实体的装配与分解		学时 12
学习要求	熟悉实体装配的思路 掌握装配约束方式的内涵 理解分解与装配的关系 掌握装配约束方式的选择和使用方法 学会实体装配和分解的操作步骤与方法		
任务分解	任务 4.1	微型电机深沟球轴承的装配与分解	
	任务 4.2	筒式步进电机的装配与分解	
	任务 4.3	Z 轴进给机构的装配与分解	
	任务 4.4	Y 轴进给单元的装配与分解	
	任务 4.5	雕刻机机械主体结构的总装配与分解	

学习单元情境设计（五）			
单元名称	工程图的创建		学时 12
学习要求	熟悉机械制图最新标准 熟悉工程图的含义和所包含的内容 熟悉工程图创建的思路 掌握工程图创建的操作步骤和方法 能够对零部件创建合理的表达视图 主动会查阅资料及相关应用手册		
任务分解	任务 5.1	丝杆支撑板工程图的创建	
	任务 5.2	光杆支撑座工程图的创建	
	任务 5.3	主轴夹具工程图的创建	
	任务 5.4	步进电机工程图的创建	
	任务 5.5	雕刻机工程图的创建	

七、课程考核与评价

本课程考核分为平时成绩、实践成绩和期末成绩三个部分，分别占总评成绩的 30%、40%、30%。列表如下：

总评成绩	平时成绩		实践成绩	期末成绩
	出勤	平时作业		
100%	10%	20%	40%	30%
小计	30%		40%	30%

（1）平时成绩包括：出勤、平时作业、实践操作

出勤占总成绩 10%。迟到、早退一次扣 1 分，缺勤一次扣 5 分。正常请假不扣分。

平时作业占总成绩 20%，实践操作占总成绩 40%。共计 28 次实践。

（2）选修课期末成绩为上机实操考查成绩，方式为上机。

七、教材及相关资源

本课程标准应作为教材及教学资源开发的前提和基础，对于教材所覆盖的内容方面，应

结合本专业毕业生所承担的职业岗位群的具体要求，做不同程度的修剪。对于教材中所纳入的内容，应与时俱进，不断更新，使课堂上的理论知识，与实际工作紧密结合，增添学生的学习兴趣的同时，能提高毕业生适应能力。

本课程选用自主开发教材，由郑军生本人开发计算机辅助设计实用项目化教程，结合学院的资源条件和师资力量以及教师水平，为了更好培养出专业能力强的学生，应用设计软件更好服务于学生学习专业知识和能力，准备教学资源：计算机辅助设计课程课件、计算机辅助设计课程网络资源、计算机辅助设计实用项目化教程习题库和三维软件应用软件等。

在江西水利职业学院资源平台开设了公共选修课程，网络链接：

<https://mooc1-2.chaoxing.com/course/204508032.html>

八、任课教师要求

专任教师应具备中级职称及以上的教学能力，而且具有三维软件应用能力强，至少一年课程相关软件专业课和选修课的教学经验，兼职教师应具备较高的责任心，能给学生提供大量的实践设计案例，并能够跟省内外专任教师进行深入地切磋，以达到整体水平提升的目的。

九、教学实训场所

一个机房，机房保证教师机和学生机每台装有三维软件。

十、其它说明

江西水利职业学院授课计划审批表

\学年\学期

教师姓名:

系部: 机电工程系

专业	数控技术	课程	计算机辅助设计 (II)			班级	\	
培养目标:	掌握计算机辅助设计的基础知识; 掌握三维软件使用的一般思路和方法; 掌握二维图形的绘制、三维实体的造型、实体的装配与分解、工程图的创建等内容。							
学时/项目	总学时	理论学时	比例	实践学时	比例	考核方式		
计划学时	56	28	50%	28	50%	<input checked="" type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 考试		
本课程实际学时	\	\	\	\	\	考核形式 <input type="checkbox"/> 纯理论 <input type="checkbox"/> 纯实践 <input checked="" type="checkbox"/> 理论+实践		
教材及教学参考书: (名称、版本、主编、出版社) 计算机辅助设计实用项目化教程 高级案例教程中文版 Pro/E 基础与应用 白正一, 钟日铭主编, 江苏大学出版社								
教研室主任审核意见:						系(部)主任审核意见:		
签名: _____ 年 ____ 月 ____ 日						签名: _____ 年 ____ 月 ____ 日 (公章)		

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
1	4	项目 1 计算机辅助设计的前期准备	了解计算机辅助设计概论 掌握三维软件的安装和基本操作		PPT 手册 上机	
1	4	项目 2 二维平面草图 1 的绘制	掌握二维平面草图的绘制方法		手册 上机	
2	4	项目 2 二维平面草图 2 的绘制	掌握二维平面草图的绘制方法		手册 上机	
2	4	项目 2 二维平面草图 3 的绘制	掌握二维平面草图的绘制方法	零件图的绘制	手册 上机	
3	4	项目 3 三维实体 1 的造型	掌握三维实体造型思路与方法		手册 上机	
3	4	项目 3 三维实体 2 的造型	掌握三维实体造型思路与方法		手册 上机	
4	4	项目 3 三维实体 3 的造型	掌握三维实体造型思路与方法	直角件三维造型	手册 上机	
4	4	项目 3 三维实体 4 的造型	掌握三维实体造型思路与方法	内六角螺栓的三维造型	手册 上机	

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
5	4	项目4 实体1的装配与分解	掌握装配顺序与约束方法		手册 上机	
5	4	项目4 实体2的装配与分解	掌握装配顺序与约束方法	Y轴进给单元的装配与分解	手册 上机	
6	4	项目4 实体3的装配与分解	掌握装配顺序与分解方法	雕刻机框架的装配与分解	手册 上机	
6	4	项目5 工程图1的创建	掌握工程图生成与标注方法		手册 上机	
7	4	项目5 工程图2的创建	掌握工程图生成与标注方法	创建箱式直线轴承滑块的工程图	手册 上机	
7	4	项目5 工程图3的创建	掌握工程图生成与标注方法		手册 上机	

《可编程逻辑控制器原理与应用》课程标准

一、课程说明

课程名称	可编程逻辑控制器原理与应用		标准简称	可编程逻辑控制器原理与应用	
	适用专业	课程学时		制订时间	课程学分
数控技术	1342140	56	第五学期	2018年8月	4

课程类型	B 类	课程性质	专业选修课	课程类别	专业选修课程
先修课程			电机拖动		
后续课程			顶岗实习		
对应职业资格证书或内容			无		
合作开发企业			无		
执笔人	范双双	合作者	无	审核人	伍军辉
制(修)定日期	2019年8月				

注：1.课程类型（单一选项）：A类（纯理论课）/B类（理论+实践）/C类（纯实践课）

2.课程性质（单一选项）：必修课/专业选修课/公共选修课

3.课程类别（单一选项）：公共基础课/专业基础课/专业核心课

4.合作者：须是行业企业人员，如果没有，则填无

二、课程定位

本课程标准以数控专业学生在一般工业企业和流程性工业企业等单位就业为导向，在进行行业实际工作情况和岗位调查，并与行业技术专家对工作岗位分析的基础上，共同制订了本课程的典型工作任务；在典型工作任务的基础上找到具有工作情景的多个训练项目，并对每个项目明确各项任务的要求等，突出了工学结合与职业素质的培养，满足学生职业生涯发展的需要。

本课程在专业中起着承上启下的重要作用，为后续的专业课学习奠定必要的理论基础。以课程《计算机应用基础》、《电工基础》、《数控机床故障诊断与维修》等为基础，同时为后续课程《数控机床维修》、《毕业设计》等奠定学习基础，为学生顶岗实习、毕业后胜任专业技术岗位工作起到必要的支撑作用。

三、设计思路

课程开发紧密依托行业、企业，按照“校企合作、工学结合、职业导向、能力本位”的理念，以工作任务为主线；核心能力、职业素养、基本知识整合在职业能力的培养之中。并应聘请行业专家、企业家担任专业委员会委员，并不断对专业核心课程《可编程控制器》的教学目标、能力、知识、素质结构进行论证、调整，使之更加符合岗位要求。

本课程标准的总体设计思路：打破传统的学科型教学按知识体系的逻辑顺序模式课程设置模式，按照“以职业活动的工作任务为依据，以项目与任务作为能力训练的载体，以‘教、学、做一体化’为训练模式，用任务达成度来考核技能掌握程度”的基本思路，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，打破传制器技术的基本知识和基本技能，初步形成解决生产现场实际问题的应用能力；培养学生的思维能力和科学精神，培养学生学习与新技术的能力；提高学生的综合素质，培养创新意识。本课程从实际工程应用和高职教学需要，以高性能小型机 FX-2N 为背景，介绍可编程程序控制器的结构、工作原理、设计方法和实际应用。

四、课程培养目标

通过本课程的训练与学习，学生能掌握 PLC 的基本硬件结构与基本指令，掌握三菱 FX2N 系列 PLC 的应用，初步具备使用 PLC 进行自动控制系统的设计、安装与调试等方面能力，为后续与此相关专业课的学习打下良好的理论和技能基础；为从事工控自动化等专业技术工作做好基本培养和锻炼。具体应从下述 3 个方面展开表述：

1、专业能力：

- (1) 能正确理解、分析控制要求，提出正确的控制方案。
- (2) 能根据控制方案，正确选择可编程控制器及其它器件。
- (3) 能根据控制方案，正确设计、调试 PLC 程序。
- (4) 能根据控制方案及设计、安装规范，正确进行线路设计与安装。
- (5) 能依据调试规程，对控制系统进行最终调试。

2、方法能力：

- (1) 掌握 PLC 的硬件组成及主要技术指标；

- (2) 掌握 PLC 的编程原理及工作特点;
- (3) 掌握 PLC 的各种编程方式并能熟练应用;

3、社会能力:

- (1) 培养学生善于运用对比学习法, 以加深对知识的理解和提升, 培养学生的钻研和创新精神;
- (2) 具备良好的职业道德修养, 能遵守职业道德规范。
- (3) 培养学生在分析和解决问题时学以致用、独立思考的能力;
- (4) 具有自主学习能力和分析能力, 善于总结经验和创新。
- (5) 具有工作责任感, 能进行批评与自我

五、课程内容、要求及教学设计

根据数控技术专业课程目标和涵盖的工作任务要求, 确定《可编程逻辑控制器》课程内容和要求, 通过本课程的教学, 使学生系统掌握可编程序控制器的基本原理、功能、应用、程序设计方法和编程技巧, 使学生掌握一种基本机型, 掌握 PLC 控制技术的基本原理和应用, 为今后从事自动化控制领域的打下基础。以典型工作任务为载体科学设计学习项目。技能内容与知识内容的分析要准确, 并充分体现工学结合等高等职业教育的特色和课程本身的特色。

教学中要结合教学内容的特点, 培养学生独立学习习惯, 努力提高学生的自学能力和创新精神。学中注重现代化教学手段的应用。在规范的前提下, 注重对学生所完成程序正确性的引导。任课教师根据学生情况及学校条件, 可设计相应难度的主题, 以达到教学目的要遵循学生职业能力培养的基本规律, 以真实工作任务及其工作过程为依据整合、序化教学内容, 科学设计学习性工作任务, 教、学、做结合, 理论与实践一体化, 实验、实训、实习等教学环节设计合理。

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
1	PLC 概述	1. 了解 PLC 的发展和产生	对 PLC 的产生有个初步的了解	具有独立进行系统分析、设计、实施、评估的能力。 1、具有获取、分析、归纳、使用信息的能力。 2、具有自主学习、理解能力与表达能力。 3、具有合理利用与支配资源的能力。	1、具有良好的职业道德和爱岗敬业精神。 2、具有团队意识及妥善处理人际关系的能力 3、具有沟通与交往能力	3
2	PLC 的组成和工作原理	1、理解 PLC 的工作原理及特点 2、掌握 PLC 的硬件组成	对 PLC 的组成、工作原理、输入输出模块及接线方式等具备初步的认识。	1、掌握 PLC 的硬件组成及主要技术指标； 2、掌握 plc 的组作原理	1、培养学生分析问题以致用、独立思考的能力； 2、具有自主学习能力和分析能力，善于总结经验和创新。 3、具有工作责任感，能进行批评与自我批评。 4、具有良好的心理素质和协作精神。	3

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
3	PLC 编程软件的使用方法	1、掌握 FX 仿真软件的使用	1、对编程软件有个初步的认识 2、能够使用 FX、GX 编程软件	1、通过模拟调试、分析问题、解决问题的学习方法 2、通过小组学习和讨论，培养学生的沟通能力。 3、具有综合运用知识与技术，从事较复杂的技术工作能力。	1、通过任务的设定，驱动培养学生勤于动脑、勤于动手的良好学习习惯。 2、具有计划组织能力和团队协作能力。 3、培养学生遇到问题会思考、会分析、会总结的综合素质能力。 4、增强学生的自主学习、不断研究、勇于创新的认识。	2
4	三菱 FX 系列 PLC	1、掌握 PLC 的编程元件 2、了解 FX 系列 PLC 硬件配置及性能指标	1. 能够进行 PLC 程序输入、外部接线及程序调试 2. 学会定时器、计数器的使用	1、通过模拟调试、分析问题、解决问题的学习方法 2、通过小组学习和讨论，培养学生的沟通能力。 3、具有综合运用知识与技术，从事较复杂的技术工作能力。	1、通过任务的设定，驱动培养学生勤于动脑、勤于动手的良好学习习惯。 2、具有计划组织能力和团队协作能力。 3、培养学生遇到问题会思考、会分析、会总结的综合素质能力。 4、增强学生的自主学习、不断研究、勇于创新的认识。	12

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
5	PLC 基本指令	<p>1、掌握 PLC 的基本指令</p> <p>2、掌握 PLC 的编程技巧</p> <p>3、掌握自锁、互锁及顺序控制电路的设计</p>	<p>1、在程序编写中能够熟练运用基本指令</p> <p>2、在程序编写中能够熟练运用典型单元的控制电路</p> <p>3、熟练掌握 PLC 挂箱的使用</p>	<p>通过模拟调试、分析问题、解决问题的学习方法和小组学习能力的培养。</p> <p>1、学会发现问题和解决问题的学习方法</p> <p>2、通过小组学习能力和与人交流的能力</p> <p>3、具有综合运用知识和技能解决较复杂的工作能力。</p> <p>4、掌握 PLC 各种编程方式并熟练应用</p>	<p>通过任务的驱动，善于观察、勤于动手、善于动脑、善于学习、具有计划能力和团队协作能力。</p> <p>1、善于观察、勤于动手、善于动脑、善于学习、具有计划能力和团队协作能力。</p> <p>2、善于观察、勤于动手、善于动脑、善于学习、具有计划能力和团队协作能力。</p> <p>3、善于观察、勤于动手、善于动脑、善于学习、具有计划能力和团队协作能力。</p> <p>4、善于观察、勤于动手、善于动脑、善于学习、具有计划能力和团队协作能力。</p>	20

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
6	步进指令及状态编程方法	<ul style="list-style-type: none"> 1. 掌握顺序功能图的组成与分类 2. 掌握顺序控制梯形图的编程方法 3. 掌握步进梯形指令的应用 4. 编程软件的应用 	<ul style="list-style-type: none"> 1、在程序编写中能够熟练运用基本指令 2、在程序编写中能够熟练运用典型单元的控制系统 3、熟练掌握 PLC 挂箱的使用 	<ul style="list-style-type: none"> 1、通过模拟问题、分析问题、解决问题的学习方法和小组学习能力的培养。 2、通过讨论、交流与人的知识共享。 3、具有综合运用技术工作的能力。 4、掌握 PLC 的编程应用 	<ul style="list-style-type: none"> 1、通过任务的设定,驱动培养学生善于观察、勤于动脑、长于动手的好习惯。 2、具有计划组织能力和团队协作能力 3、培养学生遇到问题会思考、会分析、会总结的综合素质能力。 4、增强学生的自主学习、不断研究、勇于创新的认识 	10

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
7	PLC 功能指令	1、掌握功能指令的基础知识 2、功能指令的应用	1、在程序编写中能够熟练运用基本指令 2、在程序编写中能够熟练运用典型单元的控制电路 3、熟练掌握 PLC 挂箱的使用	1、通过模拟调试、分析问题、解决问题的学习方法 2、通过小组学习和讨论，沟通交流及与人共事的能力 3、知识与技术、从较复杂的工作能力。 4、掌握 PLC 的编程应用	1、通过任务的设定，驱动培养学生善于观察、勤于动脑、长于动手的好习惯。 2、具有计划组织能力和团队协作能力 3、培养学生遇到问题会思考、会分析、会总结的综合素质能力。 4、增强学生的自主学习、不断研究、勇于创新的认识	6
合计		讲授 24 学时、实践 28 学时、复习与习题课 4 学时，共 56 学时				

（二）课程学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	三菱 FX 系列 PLC 基础知识		学时 8
学习要求	学习三菱 FX 系列 PLC 的基础知识，学生掌握了 PLC 分类、PLC 的组成和基本原理并能够熟练使用 FX 编程软件。		
任务分解	任务 1	PLC 概述	
	任务 2	PLC 的组成和工作原理	
	任务 3	PLC 编程软件的使用方法	

学习单元情境设计			
单元名称	三菱 FX 系列 PLC		学时 12
学习要求	学 FX 系列 PLC 的编程元件 X. Y. M. T. C. D 的应用，让学生掌握基本的编程。		
任务分解	任务 1	三菱 FX 系列 PLC 型号的含义	
	任务 2	三菱 FX 系列 PLC 的编程元件的应用	

学习单元情境设计			
单元名称	PLC 基本要求		学时 20
学习要求	学 FX 系列 PLC 的基本指令，让学生掌握定时器、计数器的应用及基本逻辑指令的应用。		
任务分解	任务 1	定时器的应用	
	任务 2	计数器的应用	
	任务 3	数码显示控制	

学习单元情境设计			
单元名称	步进指令及状态编程方法		学时 10
学习要求	学习顺序功能图的组成及分类，掌握顺序控制梯形图的编程方法，并且能够应用步进梯形指令		
任务分解	任务 1	顺序控制梯形图的编程方法	
	任务 2	步进梯形图的应用	

学习单元情境设计			
单元名称	PLC 功能指令		学时 6
学习要求	学习功能指令的应用，学生能够会使用简单的功能指令编写程序		
任务分解	任务 1	功能指令的基本概述	
	任务 2	功能指令的应用	

六、课程考核与评价

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、综合实践占 50%及考试情况占 50%，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。

七、教材及相关资源

（一）、教材

针对高职教育学生“够用，实用”为原则，课程组教师利用假期到企业进行顶岗指导实习之际进行市场调研，联合企业、行业技术人员和专家分析学生就业岗位所需能力标准，根据岗位能力标准进行课程标准和计划的编制。使学校和企业、课程与产业联系更加紧密，达到教学过程与企业生产过程相对接，对学生考核标准与其职业标准相对接。

1、教材：《三菱 PLC 基础与系统设计》刘艳梅等编著机械工业出版社

2、教辅资料：《可编程控制器应用技术》张万忠主编北京：化学工业出版社 2002 《可编程控制器应用技术实训指导》李俊秀、赵黎明主编北京：化学工业出版社 2002 《可编程控制器原理及应用实例》张进秋等主编机械工业出版社 2004

（二）、相关资源

1. 注重实训指导书和实训教材的开发和应用。

2. 建立国内外控制工程典型案例库。

3. 注重投影片、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境，激发学生的学习兴趣，促进学生对知识的理解和掌握。同时，建议加强常用课程资源的开发，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。

4. 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。

5. 建立本专业开放的实训中心，使之具备现场教学、技能训练、职业技能证书考证的功能，满足学生综合职业能力培养的要求。

八、任课教师要求

1、努力学习党的路线、方针和政策、学习教育理论、积极开展教育教学研究，积极参加学校组织的培训活动。认真总结经验、在实践中不断完善提高理论水平和教学业务能力。

2、遵守学校的规章制度、爱护学校、关心学生、搞好教师之间的团结、协作，做到互帮互学、共同提高，维护其他教师在学生中的威信，学生满意率达到 80%及以上。

3、熟悉、钻研教学大纲和教材、认真备课，做到期初有计划、课后有辅导、期末有总结，有工作改进措施，对学生要进行适量的考查测试。

4、课堂教学中要体现教师为主导、学生为主体、训练为主线的教学原则，有效合理的利用媒体，培养学生的创新思维。

5、积极投身教改活动，开展素质教育，以优化课堂结构为核心，要求讲授正确无误、文道结合、激发学生兴趣，作业练习的质和量安排恰当、批阅有章，当堂教学效果达到教案设计目的。

6、教书育人、管教管导，对学生全面负责，既要严格要求、大胆管理，又要耐心教育。

7、按教务处编排的课表上课，不迟到、不早退、不压堂、中途不无故离开教室，课堂所需物品和教具应事先准备好。加强学生安全教育，确保学生上课期间安全。

九、教学实训场所

该课程是在 PLC 实训室完成的，本实训室是一个一流的职业教育教学、实训基地。它由计算机及网络同步教学系统视频，音频和投影仪等多媒体教学系统以及自动化控制技术实训系统，即工业自动化生产加工系统模型等组成。计算机网络及多媒体教学系统由 24 台计算机及服务器构成的局域网同步教学系统和投影仪、音频、视频等多媒体教学系统组成。它为大信息量的现代化网络教学提供了保证，配以职业技能培养的教学实践平台，为学习、培训机械、气动、电子工程、自动化控制技术提供了一个良好的教学环境。

十、其它说明

1. 授课：理论讲授与实践教学结合在一起进行教学。
2. 环境：PLC 实训室
3. 能力培养要求：着重培养学生的自学能力，动手操作能力和分析问题、解决问题的能力。
4. 先修课程：电机及电力拖动等。

附件 1:

江西水利职业学院授课计划审批表

系部: 机电工程系

教师姓名:

\学年\学期

专业	数控技术	课程	可编程逻辑控制技术与应用	班级	考核方式	考核形式
培养目标:	通过本课程的学生, 学生能够根据控制要求, 编写出梯形图程序, 以提高专业能力,					
学时/项目	总学时	理论学时	比例	实践学时	比例	
本学期计划学时	56	28	50%	28	50%	<input checked="" type="checkbox"/> 纯理论 <input type="checkbox"/> 纯实践 <input type="checkbox"/> 理论+实践
本课程实际学时						在上方框中打√
教材及教学参考书: (名称、版本、主编、出版社) 三菱 PLC 基础与系统设计第二版刘艳梅机械工业出版社						
教研室主任审核意见: 同意			系(部)主任审核意见: 同意			
签名: _____ 年 ____ 月 ____ 日			签名: _____ (公章) _____ 年 ____ 月 ____ 日			

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具、挂图、上机	备注
1	2	第一章 PLC 概述	掌握 PLC 的产生及分类		FX 软件多媒体	
1	2	第一章 PLC 的发展第二章 PLC 的组成	掌握 PLC 的发展趋势及组成	PLC 的特点? 与传统接触 器控制系统 的区别何 在?	FX 软件多媒体	
2	2	第二章 PLC 的组成及工作原 理	掌握 PLC 的编程语言		FX 软件多媒体	
2	2	PLC 编程器与编程软件使用 方法	掌握 PLC 编程软件的安装与使用 方法		FX 软件多媒体	
3	2	第三章三菱 FX 系列 PLC	掌握 PLC 型号名称的含义	梯形图与指 令表的转换	FX 软件多媒体	
3	2	第三章三菱 FX 系列 PLC	掌握 PLC 的技术性能指标及编程 方式		FX 软件多媒体	
4	2	第三章三菱 FX 系列 PLC	掌握 FX 系列 PLC 的编程元件		FX 软件多媒体	
4	2	第三章三菱 FX 系列 PLC 的编 程元件	掌握 FX 系列 PLC 的编程元件		FX 软件多媒体	

5	2	数码显示控制	掌握基本指令的使用	编写数码显示的梯形图	FX 软件多媒体	
5	2	天塔之光的控制	掌握基本指令的使用	编写天塔之光的梯形图	FX 软件多媒体	
6	2	第4章 PLC 基本指令	掌握基本指令的实际应用		FX 软件多媒体	
6	2	第4章 PLC 基本指令	掌握基本指令的实际应用		FX 软件多媒体	
7	2	第4章 PLC 基本指令	掌握基本指令的实际应用	编写三盏灯的循环闪烁	FX 软件多媒体	
7	2	第4章 PLC 基本指令	掌握梯形图的基本编程原则及技巧		FX 软件多媒体	
8	2	第4章 PLC 基本指令	掌握基本指令的实际应用		FX 软件多媒体	
8	2	第4章 PLC 基本指令	掌握基本指令的实际应用	十字路口的交通灯的程序设计	FX 软件多媒体	
9	2	基本逻辑指令应用程序	掌握基本指令的实际应用		FX 软件多媒体	
9	2	基本逻辑指令应用程序	掌握基本指令的实际应用		FX 软件多媒体	
10	2	梯形图编程注意事项	掌握梯形图的基本编程原则及技巧		FX 软件多媒体	
10	2	练习仿真软件	掌握顺序控制梯形图的编程方法		FX 软件多媒体	
11	2	第五章步进指令及状态编程方法	掌握步进指令和步进梯形图的转换		FX 软件多媒体	
11	2	第五章步进指令及状态编程方法	掌握步进指令和步进梯形图的转换		FX 软件多媒体	

12	2	第五章步进指令及状态编程 法	掌握机械手的控制及梯形图的绘 制		FX 软件多媒体	
12	2	第五章步进指令及状态编程 法	掌握基本指令的实际应用		FX 软件多媒体	
13	2	第五章步进指令及状态编程 法	掌握基本指令的实际应用		FX 软件多媒体	
13	2	第六章 FX 系列 PLC 的功能指 令	掌握 PLC 功能指令的应用		FX 软件多媒体	
14	2	第六章 FX 系列 PLC 的功能指 令	掌握 PLC 功能指令的应用		FX 软件多媒体	
14	2	复习	掌握 PLC 的应用		FX 软件多媒体	

《机电设备组装与调试》课程标准

一、课程说明

课程名称	机电设备组装与调试		标准简称	机电设备组装与调试	
适用专业	机电一体化技术	修读学期	4	制订时间	2018年8月
课程代码	1341150	课程学时	56	课程学分	4
课程类型	B类	课程性质	专业选修课	课程类别	专业课
先修课程	机械基础、机械制图与CAD、液压与气压传动、机械制造工艺与夹具				
后续课程	毕业设计、顶岗实习				
对应职业资格证书或内容	无				
合作开发企业	无				
执笔人	伍军辉	合作者	无	审核人	伍军辉
制(修)定日期	2019年8月				

注：1.课程类型（单一选项）：A类（纯理论课）/B类（理论+实践）/C类（纯实践课）

2.课程性质（单一选项）：必修课/专业选修课/公共选修课

3.课程类别（单一选项）：公共基础课/专业基础课/专业核心课

4.合作者：须是行业企业人员，如果没有，则填无

二、课程定位

本课程是机电一体化技术专业核心课程、专业必修课程。通过理论与实践教学方式，采取一体化教学方法，培养学生具备机电设备的安装与调试、常用工具量具的使用与操作、常见故障的诊断与处理能力、具有较强的安全生产、环境保护、节约资源意识，会正确处理生产中的突发事故，培养学生良好的职业道德和素养，具备团队合作和人际交往能力。

三、设计思路

本课程立足于常用机电设备的安装与调试一线工作的核心岗位，围绕机电设备的“安装”、“调试”等核心知识技能，培养学生初步具备常用机电设备的整体安装与调试、电气系统安装与调试、液气压安装与调试的能力。

四、课程培养目标

（一）、完成本课程学习后能够获得的专业能力：

- 1、掌握螺纹联接及其装配
- 2、掌握键联接及其装配

- 3、掌握齿轮传动机构的装配与安装
- 4、掌握带传动机构的装配与安装
- 5、掌握链传动机构的装配与安装
- 6、掌握珠丝杆机构的拆卸与安装
- 7、轴承的装配与安装
- 8、电气控制线路故障诊断与维修
- 9、了解变频器与触摸屏

(二)、完成本课程学习后能够获得的方法能力：

- 1、培养学生的自学能力；
- 2、培养学生的工作、学习的主动性；
- 3、培养学生的创新能力；

(二)、完成本课程学习后能够获得的社会能力：

- 1、培养学生的沟通能力和团队协作精神；
- 2、培养学生独立工作能力及与团队合作完成任务的能力；
- 3、培养学生爱岗敬业的工作作风；
- 4、培养学生表达能力；
- 5、培养学生自我发展能力；
- 6、培养学生效率观念；
- 7、培养学生安全意识与环保意识。

五、课程内容、要求及教学设计

本课程的主要学习内容，培养学生具备机电设备的安装与调试、常用工具量具的使用与操作、常见故障的诊断与处理能力同时具有较强的安全生产、环境保护、节约资源意识，会正确处理生产中的突发事故；培养学生良好的职业道德和素养；具备团队合作和人际交往能力，能吃苦耐劳，诚实守信，精益求精，创新发展。

根据高职教育课程的特点，结合高职教育课程教学模式改革,进行创新性课程教学设计。课程教学设计方案要依据专业培养目标和课程教学大纲的要求,结合课程特点、学生的学习特点和教学实际进行编制,本课程主要采用以教师为主导、学生为主体,专业课要充分应用“教、学、做”一体化教学模式，利用互联网+技术，让学生学习不受时空限制。

一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
1	机械零部件安装基本知识	<ol style="list-style-type: none"> 1、掌握机器装配基本概念 2、掌握装配工艺规程 3、了解生产类型及组织形式 4、掌握装配方法 5、了解装配时常用的工具 6、了解旋转零件的平衡试验 	具备机械零部件安装基本能力	<ol style="list-style-type: none"> 1、具有与设计人员、工艺人员、操作人员沟通的能力; 2、具有查阅资料及相关应用手册的能力; 3、善于观察、思考、自主学习及创新能力。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、团队协作意识及方法; 2、语言表达能力; 3、培养学生的安全意识, 严格规范操作的职业态度。 	8

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
2	固定联接零部件的装配	1、掌握螺纹联接方法 2、掌握键联接方法 3、掌握销联接方法	具备固定联接零部件的装配能力	1、具有与设计人员、工艺人员、操作人员沟通的能力； 2、具有查阅资料及相关应用手册的能力； 3、善于观察、思考、自主学习及创新能力。	1、培养学生团队协作意识及方法，具有良好的身体素质和心理素质； 2、语言表达能力； 3、培养学生的安全意识，严格规范操作的职业态度； 4、培养学生善于分析问题和解决问题的能力、创新精神。	8

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
3	典型传动机构的装配	<ol style="list-style-type: none"> 1 掌握齿轮传动机构装配工艺 2、掌握齿轮传动机构的类型 3、掌握蜗杆传动机构的装配 4、掌握带传动机构的装配 5、掌握链传动机构的装配 6、了解蜗杆传动 	具备典型传动机构的装配能力	<ol style="list-style-type: none"> 1、具有与设计人员、工艺人员、操作人员沟通的能力； 2、具有查阅资料及相关应用手册的能力； 3、善于观察、思考、自主学习及创新能力。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、培养学生团队协作意识及方法，具有良好的身体素质和心理素质； 2、语言表达能力； 3、培养学生的安全意识，严格规范操作的职业态度； 4、培养学生善于分析问题 and 解决问题的能力、创新精神。 	8

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
4	电动机装配与检修	1、掌握三相交流异步电动机的拆卸与装配 2、掌握三相交流异步电动机定子绕组故障的排除 3、掌握三相交流异步电动机定子绕组的拆换 4、了解三相交流异步电动机修复后的试验 5、了解单相交流异步电动机的故障检修 6、了解直流电动机的维修	具备电动机装配安装与维修能力	1、具有与设计人员、工艺人员、操作人员沟通的能力； 2、具有查阅资料及相关应用手册的能力； 3、善于观察、思考、自主学习及创新能力。	1、培养学生团队协作意识及方法，具有良好的身体素质和心理素质； 2、语言表达能力； 3、培养学生的安全意识，严格规范操作的职业态度； 4、培养学生善于分析问题 and 解决问题的能力、创新精神。	10

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
5	电气控制线路故障诊断与维修	1、掌握电气控制线路图的绘制原则及识图方法 2、掌握低压电器元件的检测与及维修 3、掌握电气控制线路布线 4、掌握电气控制线路的故障排除 5、掌握典型机床电气控制线路的故障与排除	具备电气控制线路故障诊断与维修能力	1、具有与设计人员、工艺人员、操作人员沟通的能力； 2、具有查阅资料及相关应用手册的能力； 3、善于观察、思考、自主学习及创新能力。	1、培养学生团队协作意识及方法，具有良好的身体素质和心理素质； 2、语言表达能力； 3、培养学生的安全意识，严格规范操作的职业态度； 4、培养学生善于分析问题解决问题的能力、创新精神。	10

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
6	可编程序控制器维修	1、掌握可编程序控制器操作 2、了解 PLC 的维修	具备使用可编程序控制器的能力	1、具有与设计人员、工艺人员、操作人员沟通的能力； 2、具有查阅资料及相关应用手册的能力； 3、善于观察、思考、自主学习及创新能力。	1、培养学生团队协作意识及方法，具有良好的身体素质和心理素质； 2、语言表达能力； 3、培养学生的安全意识，严格规范操作的职业态度； 4、培养学生善于分析问题 and 解决问题的能力、创新精神。	4

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
7	变频器的使用及维修	1、掌握变频器操作 2、了解变频器的维修	具备使用变频器的能力	1、具有与设计人员、工艺人员、操作人员沟通的能力； 2、具有查阅资料及相关应用手册的能力； 3、善于观察、思考、自主学习及创新能力。	1、培养学生团队协作意识及方法，具有良好的身体素质和心理素质； 2、语言表达能力； 3、培养学生的安全意识，严格规范操作的职业态度； 4、培养学生善于分析问题 and 解决问题的能力、创新精神。	4
合计		讲授 26 学时、实践 26 学时、机动 2 学时，共 56 学时				

（二）课程学习单元内容与要求

学习单元情境设计（一）			
单元名称	机械零部件安装基本知识	学时	8
学习要求	掌握机械零部件安装基本知识		
任务分解	任务 1	课程内容介绍	
	任务 2	机器装配基本概念	
	任务 3	装配工艺规程	
	任务 4	生产类型及组织形式	
	任务 5	装配方法	
	任务 6	装配时常用的工具	
	任务 7	旋转零件的平衡试验检测技术的误差分析	

学习单元情境设计（二）			
单元名称	固定联接零部件的装配	学时	8
学习要求	掌握固定联接零部件的装配方法		
任务分解	任务 1	螺纹联接方法	
	任务 2	键联接方法	
	任务 3	销联接方法	

学习单元情境设计（三）			
单元名称	典型传动机构的装配	学时	8
学习要求	掌握典型传动机构的装配方法		
任务分解	任务 1	齿轮传动机构装配工艺	
	任务 2	齿轮传动机构的类型	
	任务 3	蜗杆传动机构的装配	
	任务 4	带传动机构的装配	
	任务 5	链传动机构的装配	
	任务 6	蜗杆传动	

学习单元情境设计（四）			
单元名称	电动机装配安装与维修	学时	10
学习要求	掌握电动机装配安装与维修方法		
任务分解	任务 1	三相交流异步电动机的拆卸与装配	
	任务 2	三相交流异步电动机定子绕组故障的排除	
	任务 3	三相交流异步电动机定子绕组的拆换	
	任务 4	三相交流异步电动机修复后的试验	
	任务 5	单相交流异步电动机的故障检修	
	任务 6	直流电动机的维修	

学习单元情境设计（五）			
单元名称	电气控制线路故障诊断与维修	学时	10
学习要求	掌握电气控制线路故障诊断与维修		
任务分解	任务 1	电气控制线路图的绘制原则及识图方法	
	任务 2	低压电器元件的检测与及维修	
	任务 3	电气控制线路布线	
	任务 4	电气控制线路的故障排除	
	任务 5	典型机床电气控制线路的故障与排除	

学习单元情境设计（六）			
单元名称	可编程序控制器维修	学时	4
学习要求	掌握可编程序控制器使用方法		
任务分解	任务 1	可编程序控制器操作	
	任务 2	PLC 的维修	

学习单元情境设计（七）			
单元名称	变频器的使用及维修	学时	4
学习要求	掌握变频器使用方法		
任务分解	任务 1	变频器操作	

	任务 2	变频器的维修
--	------	--------

六、课程考核与评价

本课程考核分为平时成绩、实践成绩和期末成绩三个部分，分别占总评成绩的 30%、40%、30%。

列表如下：

总评成绩	平时成绩		实践成绩	期末成绩
	出勤	平时作业		
100%	10%	20%	40%	30%
小计	30%		40%	30%

(1) 平时成绩包括：出勤、平时作业、实践操作

出勤占总成绩 10%。迟到、早退一次扣 1 分，缺勤一次扣 5 分。正常请假不扣分。

平时作业占总成绩 20%，共计 5 次，另有一次调研报告。五次作业每次 15 分计算，调研报告按 25 分计算。

作业成绩等级分 A、B、C、D 四类。独立完成、书写工整，结论正确为 A；独立完成、书写工整，结论有少量错误为 B；书写笔记难以辨认，结论有较多错误为 C；作业不完整为 D。

实践操作占总成绩 40%。共计 10 次实训、实践。独立完成为 A，在他人指导下完成为 B。

(2) 期末成绩为理论考试成绩。考试方式为考试。试卷中含超纲题目分值不低于 3 分，不高于 10 分。

七、教材及相关资源

- 1、教材：机电设备装配安装与维修 杨菊，徐建亮 机械工业出版社
- 2、参考教材：机电设备装配与维修 罗红专 机械工业出版社

八、任课教师要求

本课程任课教师要求讲师以上职称，大学本科以上学历，具有丰富的教学经验和技能水平，具有较强的机电设备组装与调试理论与实践教学指导能力。

九、教学实训场所

机械加工车间、电气控制实训室、PLC 实训室。

十、其它说明

本课程的教学内容和考核内容方式原则上不允许随意更改，如要更改必要，任课教师须在教学任务执行前一周提交申请，教研室组织课程组讨论通过并报请相关部门同意后方可更改。

附件 1

江西水利职业学院授课计划审批表

系部： 机电工程系 教师姓名： \ \ 学年 \ 学期

专业	数控技术	课程	机电设备组装与调试	班级	\	
培养目标：	培养学生具备机电设备的安装与调试、常用工具量具的使用与操作、常见故障的诊断与处理能力、具有较强的安全生产、环境保护、节约资源意识，会正确处理生产中的突发事故，培养学生良好的职业道德和素养，具备团队合作和人际交往能力。					
学时/项目	总学时	理论学时	比例	实践学时	比例	考核方式
本课程计划学时	56	28	50%	28	50%	<input checked="" type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 考试
本课程实际学时	\	\	\	\	\	在上列方框中打√
教材及教学参考书：（名称、版本、主编、出版社） 教材：机电设备装配与维修 杨菊，徐建亮 机械工业出版社 参考教材：机电设备装配与维修 罗红专 机械工业出版社						
教研室主任审核意见： 同意			系（部）主任审核意见： 同意			
签名： _____ 年 月 日			签名： _____ 年 月 日 （公章）			

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具、挂图、上机	备注
1	4	机器装配基本概念	掌握机器装配基本概念	机器装配基本概念	多媒体、实物	
2	4	装配工艺规程	掌握装配工艺规程	工艺规程卡的填写	多媒体、实物	
3	4	螺纹联接方法	掌握螺纹联接方法	螺纹相关概念	多媒体、仿真软件	
4	4	键、销的联接方法	掌握键、销联接方法		多媒体、仿真软件	
5	4	齿轮、蜗杆传动机构装配工艺	掌握齿轮、蜗杆传动机构装配工艺	齿轮的相关概念	多媒体、仿真软件	
6	4	带、链传动机构的装配工艺	掌握带、链传动机构的装配方法		多媒体、仿真软件	
7	4	三相交流异步电动机的拆卸与装配	掌握三相交流异步电动机的拆卸与装配方法	三相交流异步电动机概念	多媒体、电机实训台	
8	4	三相交流异步电动机定子绕组的拆换及测试	掌握三相交流异步电动机定子绕组的拆换及测试方法		多媒体、电机实训台	
9	4	单相交流异步、直流电动机的故障检修	掌握单相交流异步、直流电动机的故障检修方法	单项交流异步电机工作原理	多媒体、电机实训台	
10	4	电气控制线路图的绘制原则及识图方法	掌握电气控制线路图的绘制原则及识图方法	电气控制线路图绘制原则	多媒体、数控维修实验台	
11	4	典型机床电气控制线路的故障与排除	掌握机床电气控制线路的故障与排除方法		多媒体、数控维修实验台	
12	4	可编程序控制器维修	了解可编程序控制器基本维修方法	PLC工作原理	多媒体、PLC	
13	4	变频器的使用及维修	了解变频器的使用及维修基本方法	变频器工作原理	多媒体、变频器	
14	2	机动				

15	2	考试						
----	---	----	--	--	--	--	--	--

《专业认识实习》课程标准

一、课程说明

课程名称	专业认识实习		标准简称	专业认识实习	
适用专业	数控技术	修读学期	一	制订时间	2018年8月
课程代码	1541020	课程学时	22	课程学分	1
课程类型	C	课程性质	必修课	课程类别	专业基础课
先修课程	机械制图				
后续课程	机械制造工艺与夹具				
对应职业资格证书或内容	无				
合作开发企业	格特拉克公司				
执笔人	蒋风明	合作者	无	审核人	伍军辉
制(修)定日期	2019年8月				

二、课程定位

本课程是机电一体化专业的一门专业基础课程，专业必修课程。是本专业实践课程体系中的一个重要的环节。课程采用现场教学的方式，分为对学院实训中心参观及企业参观两部分，通过企业技术人员的讲解，使学生了解企业（单位）的基本概况、生产管理过程；了解本专业的各种相关信息，包括各种新技术、新设备、新思路，以及本专业的发展前景等，为后续的专业课程的学习，扩大专业知识面，提高分析问题和解决问题的综合能力打下基础。

三、设计思路

课程以了解职业岗位的的主要工作任务为目标，以帮助学生树立良好的职业素养和职业意识为重点，以校企合作作为课程设计的基本条件，设计时主要考虑以下几个问题：

- (1) 在课程目标的确立上注重培养学生的职业素养和职业意识。
- (2) 在课程结构设计上注重奠定学生的职业基础能力。
- (3) 在课程内容的设计上与企业合作进行，注重职业岗位的认知。
- (4) 在课程的实施上注重采用现场教学，由企业兼职技术人员进行讲解。
- (5) 在课程的考核评价上注重三方评价的方式，侧重过程考核。

四、课程培养目标

通过安全教育、认识企业环境、企业文化的学习并分组研讨、总结，认识机械制造企业大体概况，了解机械设备的主要组成、结构及特点以及机械的装配工艺等相关知识，熟悉机械相关企业的运营及管理制度，机械的检修制度及检修方法，明确自己将来可能从事的职业岗位方向及目标，明确工作任务及岗位任职要求以及在轨道行业从事相关工作应具备的综合素质能力。

1 专业能力

- (1) 了解普通车床、铣床、钳工和焊接的相关设备及工作原理。
- (2) 了解目前国内外机械的最新发展状况。
- (3) 了解机械维修设备及工具的正确使用方法，机械维修工艺过程，机械零部件的维修方法。
- (4) 了解机械的组成、结构及相关原理。

2 方法能力

- (1) 能够进行实训中心各类机床功用的分辨。
- (2) 能够说出普通车削机床、普通铣削机床、钳工或焊接加工的操作要领。
- (3) 能够了解企业相关岗位职责及从业人员的职业纪律、职业规范。
- (4) 初步具有从事职业岗位工作的适应能力。
- (5) 能够说出机械的基本组成部分及相关标识的含义。

3 社会能力

- (1) 通过参观企业环境，感受企业文化培养学生团队协作能力，严谨求实的工作态度；吃苦耐劳、诚实守信的优秀品质。
- (2) 通过企业相关领导的讲解与沟通交流，是同学具有了较强的事业心和责任感，具有良好的心理素质和身体素质。爱岗敬业，崇尚科学的精神。
- (3) 通过认识实习后期的分组总结形式，是同学们具备了理论联系实际的良好学风，具有发现问题、分析问题和解决问题的能力，以及理论联系实际的能力。

五、课程内容、要求及教学设计

根据城市轨道交通车辆专业对学生在就业岗位中需要具备的能力的要求，本门课程主要选取安全教育、实训中心参观学习、企业参观学习等内容。按照长春职业技术学院技术学院学生认识实习管理的知道思想设计了普通车削机床、普通铣削机床、钳工或焊接加工设备的操作学习，轨道交通运营控制过程，机械的组成、检修制度及检修方法学习以及简单的轻轨车辆的驾驶操作学习等项目，具体内容如下。

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
1	1 实习动员、安全教育 2 参观实训中心	1. 了解实训中心管理制度感受实训中心文化 2. 了解普通车床的基本工作原理 3. 了解普通铣床的基本工作原理 4. 了解钳工和焊接的设备及工作原理	普通车削机床、普通铣削机床、钳工或焊接加工设备的操作能力	培养自主学习的能力	培养学生吃苦耐劳, 团队的基本素质	4
2	江西核工业金建机械有限公司	1、了解企业文化 2、认识车间的工艺流程及相关工序 3、认识生产中所使用的设备仪器 4、汇集各个车间仪器设备的使用事项	了解普通车床的基本工作原理	培养自主学习的能力	具有爱岗敬业, 崇尚科学的精神	6
3	奥冠斯模具有限公司、江西凤宇铝业有限公司	1、了解企业文化 2、认识车间的工艺流程及相关工序 3、认识生产中所使用的设备仪器 4、汇集各个车间仪器设备的使用事项	了解模具的生产流程 了解铝型材模具零件的设计加工及模具装配和模具使用情况 了解铝型材的生产工艺	培养自主学习的能力	具有较强的事业心和责任感, 具有良好的心理素质和身体素质	6
4	格特拉克江西传动系统有限公司	1、了解企业文化 2、认识车间的工艺流程及相关工序 3、认识生产中所使用的设备仪器 4、汇集各个车间仪器设备的使用事项	观察几种先进的加工设备在零部件制造中的应用	培养自主学习的能力	培养学生发现问题、解决问题、理论联系实际、适应工作需求的综合素质	4
合计						
						讲授 0 学时、实践 22 学时、复习与习题课 0 学时, 共 22 学时

（二）课程学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	1 实习动员、安全教育 2 实训中心加工区参观	学时	4
学习要求	了解实训中心管理制度感受实训中心文化		
任务分解	任务 1	实习动员、安全教育	
	任务 2	实训中心加工区参观	

学习单元情境设计			
单元名称	江西核工业金建机械有限公司	学时	6
学习要求	了解企业文化、认识车间的工艺流程及相关工序、生产中所使用的设备仪器、汇集各个车间仪器设备的使用事项		
任务分解	任务 1	了解企业文化	
	任务 2	认识车间的工艺流程及相关工序	
	任务 3	认识生产中所使用的设备仪器	
	任务 4	汇集各个车间仪器设备的使用事项	

学习单元情境设计			
单元名称	奥冠斯模具有限公司、江西凤宇铝业有限公司	学时	6
学习要求	了解企业文化、认识车间的工艺流程及相关工序、生产中所使用的设备仪器、汇集各个车间仪器设备的使用事项		
任务分解	任务 1	了解企业文化	
	任务 2	认识车间的工艺流程及相关工序	
	任务 3	认识生产中所使用的设备仪器	
	任务 4	汇集各个车间仪器设备的使用事项	

学习单元情境设计			
单元名称	格特拉克江西传动系统有限公司	学时	6
学习要求	了解企业文化、认识车间的工艺流程及相关工序、生产中所使用的设备仪器、汇集各个车间仪器设备的使用事项		
任务分解	任务 1	了解企业文化	
	任务 2	认识车间的工艺流程及相关工序	
	任务 3	认识生产中所使用的设备仪器	
	任务 4	汇集各个车间仪器设备的使用事项	

六、课程考核与评价

本课程考核分为平时成绩、实训成果(实习报告)两个部分,分别占总评成绩的 50%、50%。

列表如下：

总评成绩	平时成绩		实践成绩 (实习报告)
	出勤	态度、组织 纪律	
100%	20%	30%	50%
小计	50%		50%

认识实习考核评价表

评分内容	评价目标	评分标准	评价方式	评价分值
平时成绩 (过程考核)	端正学生在认识实习过程中的态度，培养其组织性及纪律性，使其在实习过程中有最大的收获	学生在实践、参观、学习过程中的积极性、出勤表现，根据学生的综合表现进行评分	组长评价 10%，企业教师评价 20%，校内教师评价 70%	50%
实践成绩 (实习报告)	考核学生对知识、方法的掌握和学习过程中出现现象的理解与解释能力，侧重于学生智能因素的考核	报告的书写质量、字数、规范性；报告内容的完整性；与专业的相关性；对专业的前瞻性	组长评价 20%；教师评价 80%	50%
综合得分	100			

七、教材及相关资源

自主开发教材。

八、任课教师要求

教学团队中至少要有 2 名校内指导教师，完成实习动员、安全教育、教学组织及总结评价等工作，每个见习的企业要有 1 名兼职教师，完成企业见习过程中的教学任务及总结评价工作。

(1) 专任教师

- 1) 从事机械专业教学工作。
- 2) 有在企业从事与机械相关的工作（含企业挂职锻炼）的经历。
- 3) 有较强的教学组织能力，具有基本的教学设计能力。

(2) 兼职教师

- 1) 具备工程师以上职称，或技师以上职业资格。
- 2) 在企业从事机械类相关工作或相应的管理工作。
- 3) 热爱教育事业，具有基本的教学能力。

九、教学实训场所

教室、实训中心，企业

十、其它说明

附件 1:

江西水利职业学院授课计划审批表

系部: 机电工程系 教师姓名: \ \ 学年 \ 学期

专业	机电一体化技术	课程	专业认识实习		班级	考核方式	考核形式
培养目标:	1、增强感性认识, 为学好专业课打基础, 做到理论与实践的有机结合。 2、学生可通过看、听、想、问、记等方法, 对机械零件、模具零件的加工及装配、模具使用有一个比较全面的清楚的了解。 3、了解各种机电、自动化设备在生产中的地位、作用及使用情况; 4、了解机电设备类型、结构、工作原理、性能特点、安装、维修及管理。						
学时/项目	总学时	理论学时	比例	实践学时	比例	<input checked="" type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 考试	<input type="checkbox"/> 纯理论 <input checked="" type="checkbox"/> 纯实践 <input type="checkbox"/> 理论+实践
计划学时	22	0	0%	22	100%		
本课程实际学时	\	\	\	\	\	在上方框中打√	
教材及教学参考书: (名称、版本、主编、出版社)							
无							
教研室主任审核意见:				系(部)主任审核意见:			
签名: _____ 年 月 日				签名: _____ 年 月 日 (公章)			

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
1	4	1 实习动员、安全教育 2 参观实训中心	增强感性认识,为学好专业课打基础,做到理论与实践的有机结合。			
1	6	参观校外工厂	通过看、听、想、问、记等方法,对机械零件加工及装配、使用有一个比较全面清楚的了解。			
1	6	参观校外工厂	了解机电设备类型、结构、工作原理、性能特点、安装、维修及管理。			
1	6	参观校外工厂	了解各种机电、自动化设备在生产中的地位、作用及使用情况;	写实训报告		



江西水利职业学院

JIANGXI WATER RESOURCES INSTITUTE

数控、机电一体化班

认识实习

实
训
指
导
书

机电系机制教研室

二〇一八年八月

目录

一、实习目的.....	386
二、实习时间和地点安排.....	38686
三、注意事项与要求.....	38686
四、主要内容.....	38686
五、思考题或总结.....	395
六、其他（评分标准）.....	395

一、实习目的

- 1、增强感性认识，为学好专业课打基础，做到理论与实践的有机结合。
- 2、学生可通过看、听、想、问、记等方法，对机械零件、模具零件的加工及装配、模具使用有一个比较全面清楚的了解。
- 3、了解各种机电、自动化设备在生产中的地位、作用及使用情况；
- 4、了解机电设备类型、结构、工作原理、性能特点、安装、维修及管理。

二、实习时间和地点安排

实习时间：

XX 大专班：略

实习目的地：

略

三、注意事项与要求

1、实习前必须按时参加实习动员会，明确认识实习的目的，了解实习内容、时间安排和纪律要求，接受必要的安全教育。严格遵守实验室及厂里的规章制度和实习纪律，有事有病应履行请假手续。

2、认真听取厂方人员所作的安全教育，做到安全第一。实习时，女生长发要扎紧、盘起，戴好工作帽；禁止穿高跟鞋、凉鞋、拖鞋、短裤、背心、裙子参加实习。

3、不准携带任何与实习无关的物品进入实习基地，不准在实习基地内抽烟，吃零食，随地吐痰，以及高声喧哗，严禁在实习基地内打闹。虚心向厂里各级领导、工程技术人员和工人师傅学习。

4、实习过程中要不怕脏、不怕累，珍惜实习时间，多看多问，多动脑，善于思考、勤于思考，使理论与实践相结合，提高自己分析和解决实际问题的能力。

5、实习中要随身携带实习笔记本作好记录。实习结束后，每个同学要求整理一份实习报告，作为评定实习成绩的重要依据。

四、主要内容

一、了解模具在现代工业生产中的作用

1) 模具是制品成形的一种重要工艺装备，应用广泛，它对冲压、锻造、塑料、压铸等行业的生产有较大的影响。模锻件、冲压件、挤压和拉拔件都是使金属材料在模具内发生塑性变形而获得的；压铸零件、粉末冶金零件、注塑零件也是在模具中充填加压成形的；而陶瓷等非金属材料的制品多数需模具加工定形。

2) 少无切削是机械制造发展的一个方向，而模具是利用压力加工实现少无切削工艺的关键。模具成形具有优质、高产、低消耗和低成本等特点，因此应用面很广。利用模具制造各种零、部件，在飞机、汽车、电器仪表领域占 60%~70%；家电产品中占 80%以上；手表、自行车等轻工产品占 85%以上。

二、了解铝型材模具零件的设计加工及模具装配和模具使用情况。

材料—锯床—车床（粗车）—画线—钻床—铣床—热处理—车床（精车）—打磨—线割—电火花—钳工（装模和抛光）（相关理论见附录 A、B）

三、观察几种机器(包括制造模具零件的设备及成型设备)的组成、结构和实际运转。

四、观察几种先进的加工设备在零部件制造中的应用。

五、现场了解铝型材的生产工艺（相关理论见附录 C），注意模具在铝型材生产中的作用

铝型材挤压模具设计及制造工艺

1 铝合金零件结构

铝合金型材一般在长度方向的断面是相同的，而且长度大多在 6 m 以上，壁厚变化均匀，其产品结构如图 1 所示。该铝型材加工好后为中空结构，由其产品的结构决定模具采用组合结构，这就要求模具的各个部分安装精度要高。

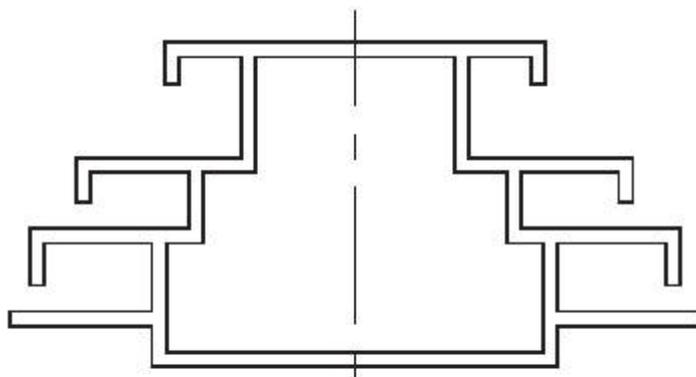


图1 产品简图

2 模具设计方案

经过工艺分析，模具主要表面是模腔和模芯，两者空间位置较为复杂，保证空间位置的难度也比较困难，所以要合理选择加工方法并正确的安排工艺流程。

该组合挤压模具的形状比平模的复杂，安装精度要求较高，模具最大外径 $\phi 160 \text{ mm}$ ， $\phi 150 \text{ mm}$ 为上、中模配合面，模孔、模芯工作表面粗糙度为 $Ra=0.16 \mu\text{m}$ ，型孔壁厚均为 1 mm ，非工作表面的粗糙度为 $Ra=5 \mu\text{m}$ ，材料采用模具钢 $4\text{Cr}5\text{MnSiV}1$ 。但 $4\text{Cr}5\text{MnSiV}1$ 合金比普通钢难加工，淬火后硬度较高，一般硬度能够达到 $\text{HRC}48\text{-}52$ 。考虑到热处理时的变形会影响定位基准的精度，从而导致最终的精度难以保证，故在后续的加工过程中必须留出一定的切削余量。挤压模具按照组合结构，各个部分的装配关系如图 2 所示。

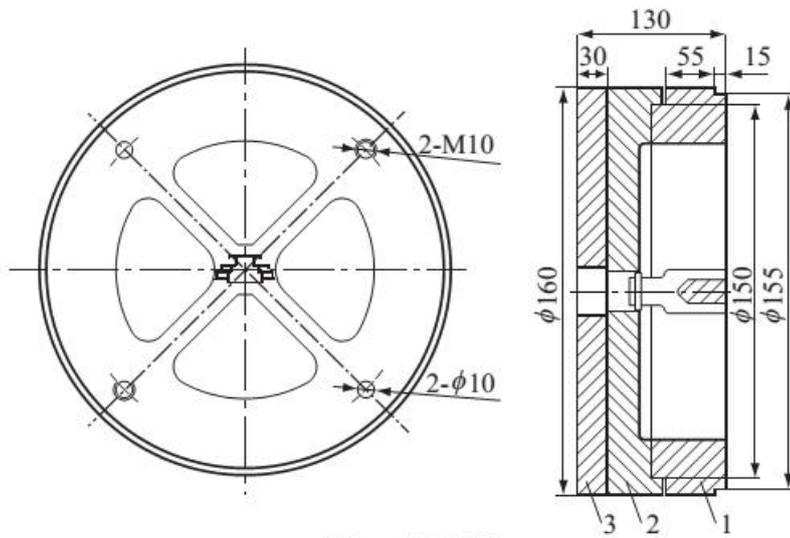


图2 组合模

1.上模 2.中模 3.下模

3 工艺流程及加工工艺

该挤压模具工艺加工的工艺流程为：锻造毛坯→粗车外圆→在车槽内打印→划线→钻中模工艺孔→精铣上模分流孔、分流桥、模芯→钻中模销孔、螺钉孔及上模螺钉孔→热处理→划中模十字线→线切割型孔→加工电极→电火花加工空刀、工作带→划上模模芯外形线→电火花加工模芯外形、铆眼空刀、确定模芯的工作带的高度→上、中模配合确定型孔壁厚→用螺栓链接上中模→电火花加工上模销孔→精车上、中模外圆及两配合面→配定位销→精配组合模型孔壁厚→磨上下平面→组装→抛光模孔至图纸要求→试模。

上述工艺流程主要针对模芯为异形面模具，对于矩形模芯采用的加工流程就相应简单些，在此不再赘述。

4 制造工艺

根据模具的每个部分要求的精度不同采用不同的加工方法进行加工。

4.1 车加工

粗车可以按任意基准定位，因加工中留有充分的精车余量（模厚留 1.8-2 mm，外圆留 2-3 mm）。精车以保证 $\phi 160$ mm 外圆与止口 $\phi 150$ mm 的同心度，保证上、中模配合间隙不至于影响模腔尺寸，在合模时采用上、中模配车达到滑动配合的工艺方法。

因模具材料硬度高粗车时用硬质合金 YT15 刀具，切削速度应控制在 100 mm/min 以下，吃刀深度保持在 3-4 mm。注意断屑槽和车削速度配合好才能达到断屑的作用。淬火后再精车，但精车时由于热处理的较高，会使刀具和模具发热，故采用新型的热压复合陶瓷刀具，同时吃刀深度也不能过深，一般在 0.5-1 mm。

4.2 铣加工

一般万能铣床可以用来加工组合模具上模的模芯、分流孔两部分，在加工分流孔时，应组合上模厚度一般在 55-65 mm，故采用刃部长度不小于 70 mm 的加长铣刀加工。由于上模

(图3) 形状复杂, 采用铣加工。

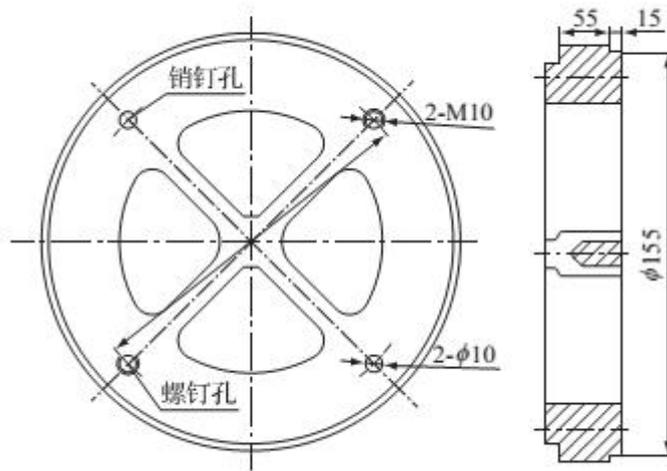


图3 上模

采用万能工具铣刀加工组合上模分流桥加工分流桥倒角和模芯根部时,用自行设计加工的非标铣刀进行一次成形加工,使模芯根部与分流孔平面的相贯线圆滑连接,提高该表面的光洁度,基本消除模具加工表面的应力集中点,有效的增强了上模的变形抗力。

4.3 电火花加工

通常用电火花机床加工模具的工作带和模芯的两部分,用紫铜电极加工模芯,石墨电极加工工作带,保证中模(图4)和上模之间进行型材挤压时过渡良好。

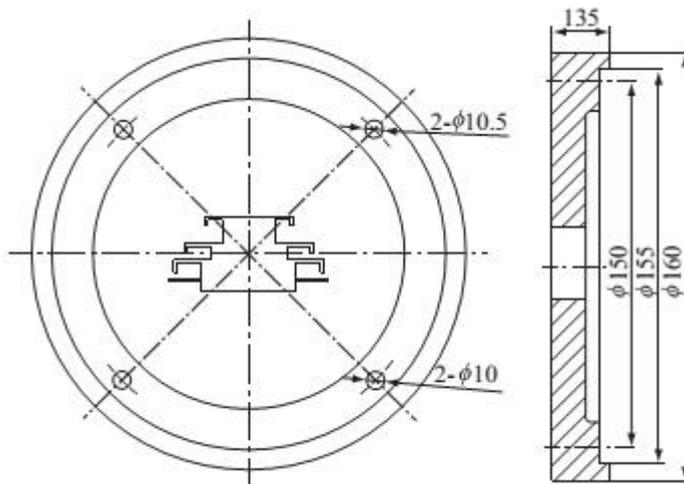


图4 中模

当选用大电流,宽脉冲规准粗加工工作带时,要保持加工液循环良好,以防短路后烧毁电极。当精加工模具工作带、模芯时选用小电

流、窄脉冲规准,能显著提高模具加工精度和表面质量。

采用石墨电极加工工作带的优点是紫铜电极无法取代的,主要优点表现在:热膨胀系数低,大约是铜的1/6,使用尺寸稳定;对模具的蚀除率高;石墨电极的损耗率低加工精度高。

同时在选取石墨电极还要注意其不能有疏松和夹杂等缺陷。

4.4 线切割加工

线切割加工主要用于加工型孔和紫铜电极，为了避免高频电流对加工精度的影响，将高频电源的电压控制在 90 V，电流 1.6 A。对于

铝型材出口的关键部件下模进行必要的车铣加工外，通过线切割加工保证挤压后的铝型材表面平整。切割过程中要注意观察变频跟踪的变化情况，在切割工件时要使加工稳定，防止切割过程中断丝而造成下模表面有过渡不畅的缺陷。在操作过程中要注意以下几点：（1）试切割之前必须切样板，同时检查程序是否正确。（2）模具在切割前要注意打穿丝孔的位置选取，保证连续加工且工件不变形。（3）线切割时皂化液的浓度不能太大，一般浓度在 5%-10%，且要保持清洁，加工时冲液要好，否则在切割较厚的模具时容易断丝。当然，放电电流的忽大忽小也会造成断丝。

5 模具热处理

采用模具钢 4Cr5MnSiV1 钢比 3Cr2W8V 性能好，有较好的淬透性，同时有较高的韧性等优点。经过反复试验，较为理想的热处理工艺是：用碳粉保护将模具放入盒内加热，温度升高到 950 °C 保温 2 h，再升温到 1075 °C 保温 3 h，打开炉门将模具放入到 30#机油内淬火，使硬度达到 HRC53-57，组织为针状马氏体。然后再进行一次回火处理，回火温度 580 °C，保温 2 h 后将模具拉出炉外空冷。经过检查硬度在 HRC48-52 范围内，为合格模具。

6 模具试冲结果

将模具热处理完后进行精加工，使各个部件达到图纸设计的配合要求，将组合模具装配的关键是上、中模的定位销，中模淬火后的销

钉孔是配钻上模的基准。然后采用 M10 的螺栓将中、上模连接压紧后，用电火花配打上模的销钉孔，再由车床找正后精车外圆及中、上模两端面，力求两端面合模后贴合无缝。由钳工装入两销钉，精配合型孔壁厚达到图纸要求为止。该装配工艺精度高、工序简单，但存在车工找正的困难。下面是我校校办工厂的经验总结仅供同行参考：（1）粗车外圆有一个基准面，精车时按基准面找正精车外圆、配合尺寸

Φ150 mm 防止偏心；（2）淬火后精车前上平台按模孔为准划十字中心线，延伸到外圆供车工找正。

模具装配好后经过检验完全复合图纸的装配要求，将模具安装在铝型材挤压设备上，通过试模顺利的挤压出图纸所需要的铝型材，同

时表面光洁度和直线度都符合图纸的要求。

7 结论

阐述了挤压模具的制造工艺，对于挤压模具来说，关键是模具的表面光洁度和模具的间隙，同时模具在生产的过程中要受到铝型材的

磨损，使模具的寿命明显降低，因此模具的热处理尤为重要。

铝型材挤压模具知识

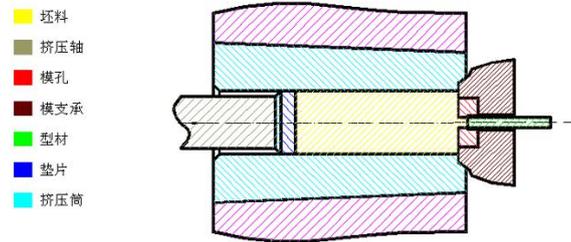
所谓挤压，就是对放在容器（挤压筒）中的锭坯一端加以压力，使之通过模孔成型的一

种压力加工方法。

1.1.1 沿型材长度方向断面不变的实心型材挤压

按金属制品相对于挤压杆运动方向可分为：

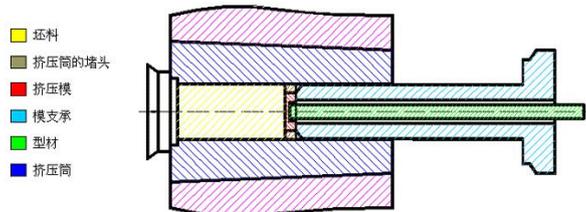
1) 金属正向流动的挤压（如图五）



图五

2) 金属反向流动的挤压

通过挤压筒传递压力（如图六）



图六

通过坯料传递压力

同上图，运动构件不同

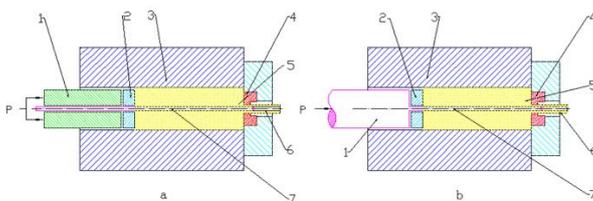
3) 正向和反向的联合挤压

挤压筒、坯料、模具都参与先后运动形成挤压

1.1.2 空心型材挤压可分为：

1) 固定针挤压

2) 随动针挤压



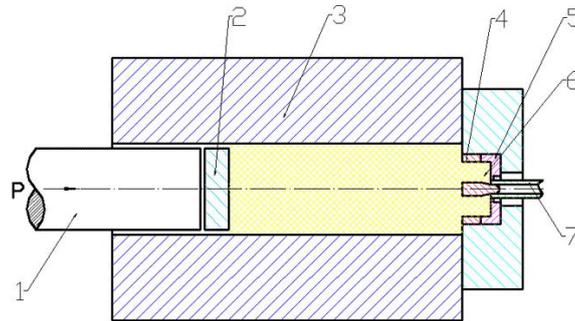
图七

无缝管材正向热挤压（如图七）

(a) 固定针挤压；(b) 随动针挤压

1—挤压杆；2—挤压垫；3—挤压筒；4—挤压模；5—锭坯；6—挤压制品；7—挤压针

3) 焊合挤压

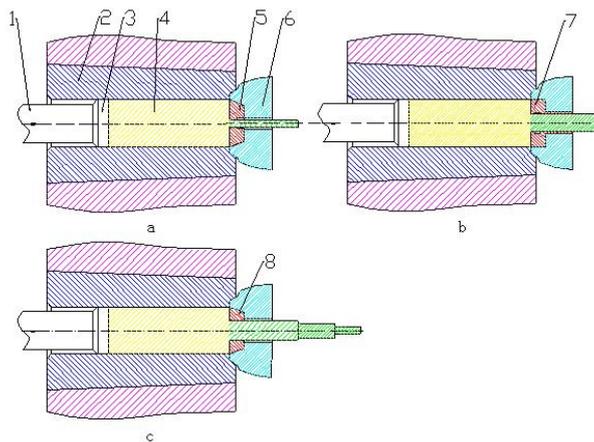


图八

焊合管材、空心型材正向热挤压（如图八）

1—挤压杆；2—挤压垫；3—挤压筒；4—上模；5—下模；6—锭坯；7—挤压制品

1.1.3 阶段变断面实心型材的挤压



图九

用三个可拆卸模挤压阶段变断面型材的示意图（如图九）

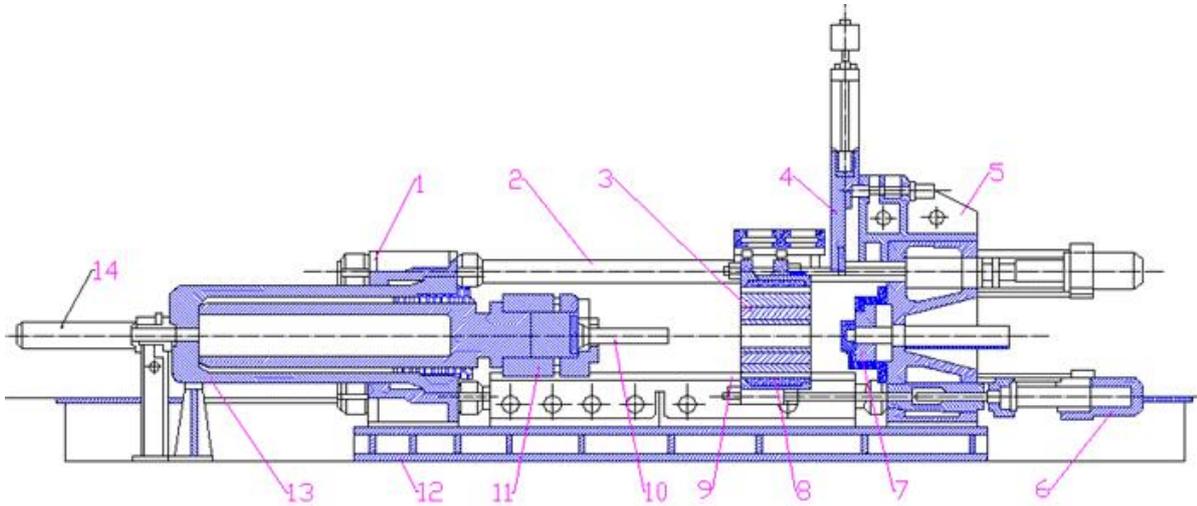
a—挤压基本型材部分；b—挤压过渡区；c—挤压大头部分

优点：

- 1) 具有比轧制更为强烈的三向压应力状态图，金属可以发挥其最大的塑性。因此可以加工用轧制或锻造加工有困难甚至无法加工的金属材料。也可以用挤压法先对锭坯进行开坯。
- 2) 还可以生产断面极其复杂的，以及变断面的管材和型材。
- 3) 具有极大的灵活性。在同一台设备上能够生产出很多的产品品种和规格。只需要更换相应的模具就可。
- 4) 产品尺寸精确，表面质量高。

缺点：

- 1) 金属的固定废料损失较大，要留压余和有挤压缩尾。
- 2) 加工速度低。
- 3) 工具消耗较大。



图十

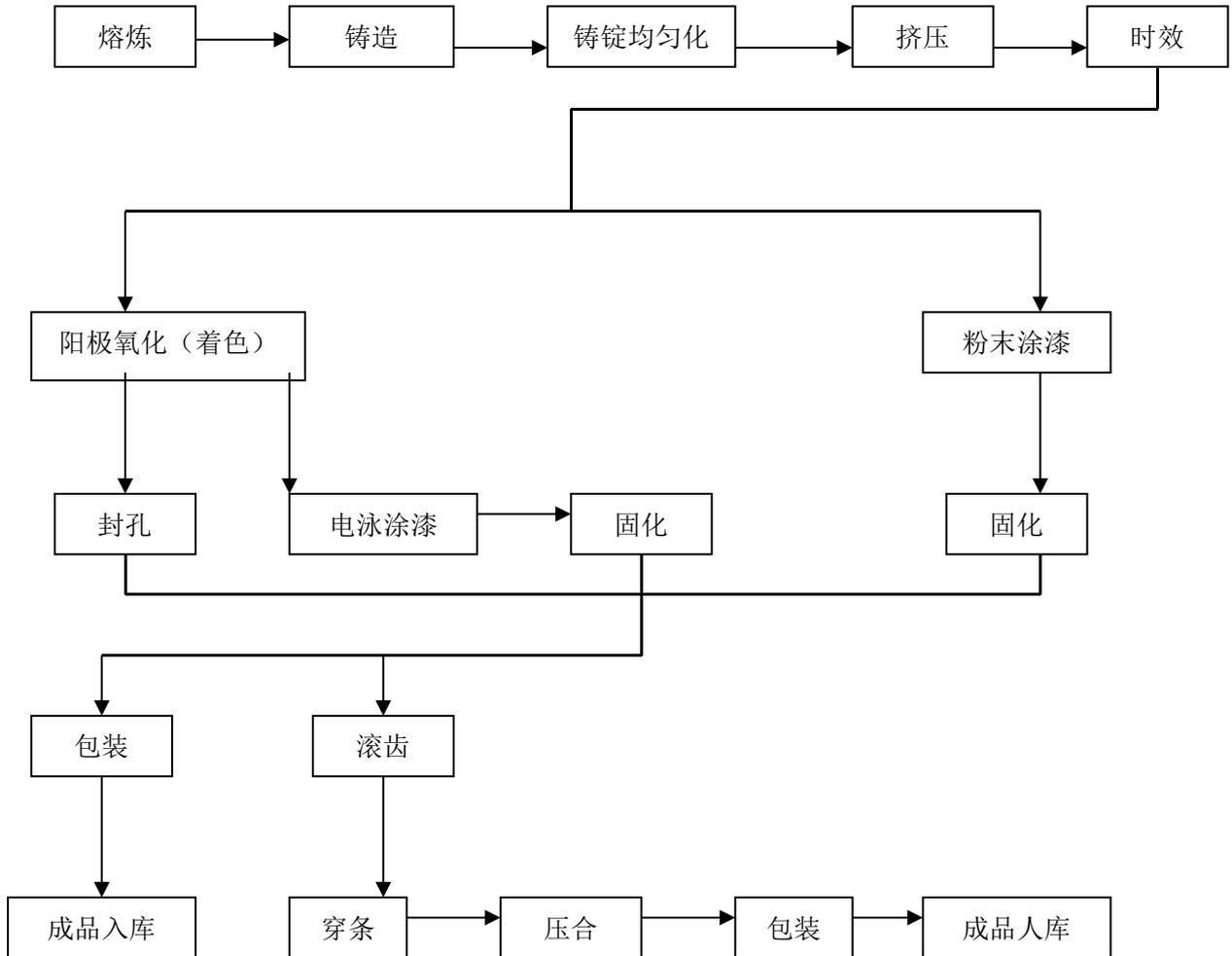
卧式挤压机（如图十）

25 MN 卧式棒型挤压机（无独立穿孔系统）

- 1—后机架；2—张力柱；3—挤压筒；4—残料分离筒；
- 5—前机架；6—挤压筒移动缸；7—模座；8—挤压筒座；
- 9—斜面导轨；10—挤压杆；11—挤压活动横梁；
- 12—基础；13—主缸；
- 14—加力缸（副缸）—主柱塞返回缸

铝型材生产工艺

生产工艺流程图（如图十一）



图十一

简要说明：

熔炼：主要原材料 AL99.70 以上铝锭（GB/T1196）加入铝硅合金锭、镁锭加热熔炼、熔炼温度为 730℃~750℃、进行搅拌、精炼、打渣等工序。

铸造：采用同水平密排顶铸造工艺，使用不同的结晶器，生产出不同直径规格的铝棒。

铸锭均匀化：采用 575℃保温 6 小时快速冷却。

挤压：铝棒加热到 450℃左右，采用规定的模具，用挤压机挤压出各种规格的型材，并急速风冷或水冷，调直、锯切、装框。

时效：采用 190℃~195℃保温 3.5 小时左右，然后采用强制风冷的工艺。

阳极氧化（着色）：以铝基材为阳极，置于电解液中通电，阳极产生氧原子、氧原子有很强的氧化剂，在铝基材表面生成一层性能优良的 AL₂O₃ 保护层，着色采用电解着色工艺，将金属离子（镍离子、亚锡离子）填充到 AL₂O₃ 保护层中，使氧化膜显现出不同的颜色。

封孔：采用 Ni²⁺、F-冷封孔工艺。

电层涂漆：将经过阳极氧化（着色）的型材放入电泳槽中，通电使丙烯酸树脂附着在型

材表面。

固化：将电泳涂漆的型材在 $180+20^{\circ}\text{C}$ 温度下，用 30 分钟左右烘干固化。

粉末喷涂：铝型材基材经过铬化前处理，通过静电喷涂上粉末涂料。

固化：将粉末涂料的型材在 200°C 温度下烘烤 10 分钟。

滚齿、穿条、压合：采用穿条式工艺生产隔热铝型材，首先生产出带槽位的铝型材，用专用的滚齿设备在槽位上开出 $0.5\sim 1.0$ 深的齿来。穿入尼龙隔热条 PA66-GF，用压合设备将两支铝型材复合在一起，生产出具有节能性能的隔热铝型材。

五、思考题或总结

认识实习是安排在讲授专业课前的一次重要实习，是一次对数控及模具专业认识性、了解性的实习，本次实习对专业基础及专业课教学具有重要意义。

六、其他（评分标准）

成绩评定

实习成绩由指导教师依据学生日常表现，安全、纪律、出勤、实习报告及答辩情况综合评定。缺勤时数累计超过三分之一者，按不及格处理。

实习报告要求

学生实习完毕后要认真撰写实习报告，具体内容如下：

- 1、分别写出不同实习单位的实习内容；
- 2、实习中遇到的问题及自己提出的解决方案；
- 3、总结实习的主要收获和心得体会；