

---

2024 年呼伦贝尔市职业院校技能大赛教学能力比赛

数控加工（数控车工）专业全日制  
人才培养方案

参赛组别：专业技术课程二组

专业类别：3421 金属切削类

参赛专业：0101-4 数控加工专业

制订日期：2023 年 9 月

---

# 目 录

一、专业基本信息 .....	6
(一) 专业名称 .....	6
数控加工 .....	6
(二) 专业编码 .....	6
数控加工（数控车工）专业中级：0101-4 .....	6
(三) 学制年限 .....	6
数控加工（数控车工）专业中级：三年 .....	6
数控加工（数控车工）专业高级：五年 .....	6
数控加工（数控车工）专业技师（预备技师）：六年 .....	6
(四) 就业方向 .....	6
(五) <b>职业资格 / 职业技能等级</b> .....	6
二、人才培养目标和要求 .....	7
(一) 总体培养目标 .....	7
2. <b>中级技能</b> .....	7
3. <b>高级技能</b> .....	7
4. <b>技师（预备技师）</b> .....	3
(二) <b>培养要求</b> .....	3
三、人才培养模式 .....	13
(一) <b>培养体制</b> .....	13
(二) <b>运行机制</b> .....	13
四、教学分析与课程体系 .....	14
(一) 教学分析 .....	14
人才培养分三个阶段进行：第一阶段：职业基本能力培养 .....	14
(二) 课程体系 .....	15
1. 课程体系构建 .....	15
2. 课程内容开发 .....	16
五、教学安排与教学进程表 .....	16
技师（预备技师）层级课程表（初中起点六年） .....	9
六、核与评价。 .....	10
(一) 职业技能鉴定 .....	10
(二) 职业能力测评 .....	10
(三) 就业质量评价 .....	10
七、程标准 .....	11

---

（一）简单零件钳加工课程标准	11
3.加工准备知识	13
4. 钳加工知识	14
5. 零件检测知识	14
6. 技术总结与沟通合作	14
1. 教学组织方式方法建议	15
2. 教学资源配备建议	15
1.过程性考核	15
2. 终结性考核	16
2. 参观钳工的工作现场，熟悉钳工工作环境。	16
（二）零件普通车床加工课程标准	24
5. 零件检测知识	26
6. 技术总结与沟通合作	27
1. 教学组织方式与建议	30
2. 教学资源配备建议	30
7. 能进行支撑轴零件加工，并达到图样技术要求。	31
（三）零件普通铣床加工课程标准	31
8. 技术总结与沟通合作、自我管理	34
1. 教学组织方式与建议	36
2. 教学资源配备建议	36
（四）简单零件数控车床加工课程标准	37
（2）进行盘类、支架类零件加工时应达到以下要求：	39
（2）工具、量具、刀具、材料、辅料、设备 1）按人配置	45
（五）简单零件数控铣床加工课程标准	46
7. 简单零件数控铣削加工知识	49
9. 零件精度测量知识	49
11. 技术总结与沟通合作、自我管理	50
1. 教学组织方式与建议	51
2. 教学资源配备建议	51
1. 过程性考核	52
2. 终结性考核	52
（六）计算机机械图形绘制课程标准	53
2. 教学资源配备建议	57
2. 终结性考核	58
（七）复杂零件数控车床加工课程标准	58
2. 教学资源配备建议	64

7. 能进行阀杆零件加工, 并达到图样技术要求。 .....	66
(八) 复杂零件数控铣床加工课程标准 .....	66
2. 教学资源配备建议 .....	71
(九) 数控车床加工工艺编制与改进课程标准 .....	73
5. 能规范填写工序卡等技术文件。 .....	75
5. 四新技术 新技术、新工艺、新材料、新设备。 .....	75
2. 教学资源配备建议 .....	77
1. 能按生产任务单的要求, 明确加工技术要求。 .....	78
(十) 零件精度检测课程标准 .....	78
2. 教学资源配备建议 .....	84
(十一) 零件计算机辅助编程课程标准 .....	85
7. 刀路的转化和仿真 .....	87
1. 教学组织方式与建议 .....	90
2. 教学资源配备建议 .....	90
3. 能按照加工方案绘制零件的二维图形或实体图形。 .....	91
(十二) 特殊零件数控车床加工课程标准 .....	错误! 未定义书签。
(4) 能根据测量结果对加工误差进行分析并提出改进措施。 .....	94
(4) 根据测量结果对加工误差进行分析, 并提出改进措施。 .....	95
(2) 工具、量具、刀具、材料、辅料、设备 1) 按人配置 .....	98
(十三) 数控车床工装夹具设计与制作课程标准 .....	100
3. 工装夹具设计方法及规范 .....	102
4. 工装夹具设计方案评审 .....	103
2. 教学资源配备建议 .....	105
(十四) 班组管理与技术培训课程标准 .....	106
1. 能清晰地描述企业管理知识和生产工艺流程。 .....	107
5. 能归纳提炼员工培训和班组管理的优势与不足。 .....	107
6. 作业指导书的编写方法。 .....	108
1. 教学组织方式与建议 .....	109
2. 教学资源配备建议 .....	109
4. 总结本次任务经验, 撰写培训总结报告及工作体会。 .....	110
六、实施建议 .....	110
(一) 师资 .....	110
(二) 场地设备 .....	110
1. 实施“简单零件钳加工”典型工作任务的学习工作站 .....	110
2. 实施“零件普通车床加工”典型工作任务的学习工作站 .....	111
3. 实施“零件普通铣床加工”典型工作任务的学习工作站 .....	111

---

7. 实施“数控车床工装夹具设计与制作”典型工作任务的学习工作站	111
8. 实施“零件精度检测”典型工作任务的学习工作站	111
(三) 教学资源	112
(四) 教学管理制度	112
七、考核与评价	112
(一) 综合职业能力评价	112
(二) 职业技能评价	112
(三) 就业质量分析	- 113 -

---

# 数控加工专业人才培养方案

## 一、专业基本信息

### （一）专业名称

数控加工

### （二）专业编码

数控加工（数控车工）专业中级：0101-4

数控加工（数控车工）专业高级：0106—3

数控加工（数控车工）专业技师（预备技师）：0106—2

### （三）学制年限

数控加工（数控车工）专业中级：三年

数控加工（数控车工）专业高级：五年

数控加工（数控车工）专业技师（预备技师）：六年

### （四）就业方向

数控加工（数控车工）专业中级技能：面向现代机械制造行业、制造加工类企业，适应车工岗位群的工作（如普通车床操作工、数控车床操作工、CAD绘图员等），胜任简单零件钳加工、零件普通车床加工、零件普通铣床加工、简单零件数控车床加工、简单零件数控铣床加工、计算机机械图形绘制等工作任务。

数控加工（数控车工）专业高级技能：面向现代机械制造行业、制造加工类企业，适应车工岗位群的工作（如数控车床操作调试员、数控车床编程员、数控车床工艺员、产品质量检验员等），胜任复杂零件数控车床加工、复杂零件数控铣床加工、数控车床加工工艺编制与改进、零件精度检测、零件计算机辅助编程等工作任务。

数控加工（数控车工）专业技师（预备技师）：面向现代机械制造行业、制造加工类企业，适应车工岗位群的工作（如数控车床操作员、数控车床编程员、数控车床工艺员、数控车床工装设计员、产品质检员、车间管理员等），胜任特殊零件数控车床加工、数控车床工装夹具设计与制作、班组管理与技术培训等工作任务。

### （五）职业资格 / 职业技能等级

车工（数控车床）中级职业技能等级（国家职业技能等级四级）

车工（数控车床）高级职业技能等级（国家职业技能等级三级）

---

车工（数控车床）技师职业技能等级（国家职业技能等级二级）

## 二、人才培养目标和要求

### （一）总体培养目标

培养面向机械加工制造企业就业，适应机械加工职业岗位群(如钳工、车工、数控车工、数控铣工、质量检测员、工艺编制员、技术主管、车间管理员等)工作，胜任零件钳加工、零件普通车床加工、简单零件数控车床加工、简单零件数控铣床加工、复杂零件数控车床加工、车床精度检测与调整、零件数控车床编程与加工、零件辅助设计与制造、产品质量检测与管理、车床夹具设计与制作、操作现场指导与技术培训等工作任务，具备执行“6S”现场管理规定和安全操作规程、遵守工作制度、团队合作、沟通协调、自主学习、独立分析与解决问题、组织管理和持续改进等职业素养，同时具有爱岗敬业、专注严谨、精益求精的工匠精神，达到数控加工相应等级职业资格要求的技能人才。

### 2. 中级技能

培养面向现代机械制造行业、制造加工类企业，适应车工（数控车床）职业及相关工种岗位群的工作（如普通车床操作工、数控车床操作工、CAD 绘图员等），胜任简单零件钳加工、零件普通车床加工、零件普通铣床加工、简单零件数控车床加工、简单零件数控铣床加工、计算机机械图形绘制等工作任务，具备爱国爱党、爱岗敬业、专注严谨、精益求精、劳动光荣的工匠精神；具备团队合作、执行6S现场管理规定、安全操作、遵守工作制度等职业素养。具备制定计划方案、零件加工方法的选用、编制工艺卡片、机床对刀操作等专业能力，达到车工（数控车工）中级职业技能等级（国家职业技能等级四级）要求的技能人才。

### 3. 高级技能

培养面向现代机械制造行业、制造加工类企业，适应车工（数控车床）职业及相关工种岗位群的工作（如数控车床操作、数控车床编程、数控车床加工工艺制定、产品质量检验等），胜任复杂零件数控车床加工、复杂零件数控铣床加工、数控车床加工工艺编制与改进、零件精度检测、零件计算机辅助编程等工作任务。具备深厚的爱国主义情怀，爱岗敬业、勤

奋严谨、精益求精、劳动光荣的工匠精神；具备沟通协调、自主学习、独立分析和解决问题、信息收集提炼、数字应用等职业素养，具备工作标准的把握、加工方法的运用、加工工具的选用、材料的选择等专业能力，达到车工（数控车床）高级职业技能等级（国家职业技能等级三级）要求的技能人才。

#### 4. 技师（预备技师）

培养面向现代机械制造行业、制造加工类企业，适应车工（数控车床）职业及相关工种岗位群的工作（如数控车床操作员、数控车床程序员、数控车床工艺员、产品质检员、车间管理员等），胜任特殊零件数控车床加工、数控车床工装夹具设计与制作、班组管理与技术培训等工作任务。具备爱国爱党、爱岗敬业、专注严谨、精益求精、劳动光荣的工匠精神；具备团队合作，自主学习、统筹协调、信息收集整理提炼、外语应用、业务管理，总结反思，持续改进等职业素养；具备独立优化工艺方案、独立分析与解决复杂性、关键性和创新性问题的知识迁移等专业能力，达到车工（数控车床）技师职业技能等级（国家职业技能等级二级）要求的技能人才。

#### （二）培养要求

数控加工（数控车工）专业技能人才培养要求见下表。

数控加工（数控车工）专业技能人才培养要求表

技能人才层级	典型工作任务	职业能力要求
中级技能	简单零件钳加工	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能依据工程制图、机械制图等方面的国家标准，具备信息收集、查阅资料、组员有效沟通的职业素养，阅读生产任务单，并读懂钳加工零件（如开瓶器、錾口手锤、对开夹板等零件）图样，与班组管理等相关人员进行专业沟通，明确加工任务和技术要求。</li> <li>2. 能依据钻床、砂轮机等设备的安全操作规程和维护保养要求，具备收集资料信息，规范操作、制定工作方案的职业素养和安全生产的意识，根据生产任务单，明确钳加工操作流程，形成工作方案。</li> <li>3. 能依据钳加工的工艺要求，结合加工材料特性和零件图样，具备团结协作、讨论分析的职业素养，协同完成制定加工工艺，正确领取所需量具及辅件，检查设备的完好性，编制加工工艺卡。</li> <li>4. 能依据工作方案，按照产品图样和工艺流程，严格遵守车间安全生产制度和钳工安全操作规范，具备分工协作、规范文明生产、爱岗敬业、自主学习、讨论交流、分析问题解决问题的职业素养，在规定时间内采用划线、锉削、锯削、錾削、钻孔、扩孔、铰孔、攻螺纹和套螺纹等方法完成开瓶器、錾口手锤和对开夹板加工等工作任务。</li> </ol>

技能人才层级	典型工作任务	职业能力要求
中级技能	简单零件钳加工	<p>5. 能按照产品质量检验单要求,结合世界技能大赛工件评分标准,具备规范正确使用和保养量具、分析解决问题的职业素养及精益求精的质量管控意识,完成使用通用、专用量具或粗糙度测量仪等规范进行相应的自检,并在任务单上正确填写加工完成的时间、加工记录以及自检结果并进行产品质量分析的工作,形成优化方案,提高产品质量和生产效率。</p> <p>6. 能按照执行6S管理制度要求、《中华人民共和国固体废物污染防治法》环保管理制度、废弃物管理规定及常用量具的保养规范,具备知法守法、热爱劳动、爱岗敬业的职业意识责任感,完成加工现场的整理、设备和工量刀具的维护保养,工作日志的填写等工作。</p> <p>7. 能按照企业操作规范、车间安全生产制度规定要求,具备自我约束、服从管理、尊重他人、有效沟通与合作的职业素养,创造积极向上的工作氛围。</p> <p>8. 能按照工作成果汇报展示要求,具备在工作过程中进行资料收集整理、团结友善协作的职业精神及完成利用多媒体设备和专业术语表达展示工作成果,形成PPT汇报展示课件。</p>
	零件普通车床加工	<p>1. 能阅读生产任务单,并读懂普通车床加工零件(如轴类、盘类、套类、内外三角螺纹类零件)图样,与班组长、工具管理员等相关人员进行专业沟通,明确工作任务和技术要求。</p> <p>2. 能准确查阅普通车床安全操作规程和维护保养及使用历史记录等资料,明确普通车床的加工操作流程,制订工作方案,并根据生产任务单和工艺卡,正确领取所需工量刀具及辅件。</p> <p>3. 能依据工作方案,按照产品图样和工艺流程,熟练操作普通车床完成轴类、盘类、套类、内外三角螺纹类等零件普通车床加工任务。</p> <p>4. 能按企业内部的检验规范进行相应作业的自检,并在任务单上正确填写加工完成的时间、加工记录以及自检结果,签字确认后提交质检部门进行质量检验。</p> <p>5. 在作业过程中严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度以及6S管理规定,严格遵守从业人员的职业道德,具有吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和职业责任感。</p> <p>6. 能与班组长、工具管理员等相关人员进行有效的沟通与合作。</p>

技能人才层级	典型工作任务	职业能力要求
中级技能	零件普通铣床加工	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能阅读生产任务单，并读懂普通铣床加工零件（如平面铣削、侧面铣削、轴上键槽铣削、腔体铣削加工、孔的加工等零件）图样，与班组长、工具管理员等相关人员进行专业沟通，明确工作任务和技术要求。</li> <li>2. 能准确查阅普通铣床操作规程和维护保养及使用历史记录等资料，明确普通铣床的加工操作流程，制订工作方案，并根据生产任务单和工艺卡，正确领取所需工量刀具及辅件。</li> <li>3. 能依据工作方案，按照产品图样和工艺流程，熟练操作普通铣床完成零件的平面铣削、侧面铣削、轴上键槽铣削、腔体铣削加工、孔的加工等任务。</li> <li>4. 能按企业内部的检验规范进行相应作业的自检，并在任务单上正确填写加工完成的时间、加工记录以及自检结果，签字确认后提交质检部门进行质量检验。</li> <li>5. 在作业过程中严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度以及6S管理规定，严格遵守从业人员的职业道德，具有吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和职业责任感。</li> <li>6. 能与班组长、工具管理员等相关人员进行有效的沟通与合作。</li> </ol>
	简单零件数控车床加工	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能依据工程制图、机械制图等方面的国家标准，具备信息收集、查阅资料、组员有效沟通的职业素养，完成阅读生产任务单，读懂简单数控车床加工零件（如定位轴、带轮、手柄、气缸接头、螺纹端盖等零件）图样的工作，明确工作任务和技术要求。</li> <li>2. 能依据数控车床安全操作规程和维护保养要求，具备收集资料信息，规范操作、制定工作方案的职业素养和安全生产的意识，根据生产任务单，明确数控车床的加工操作流程，形成工作方案。</li> <li>3. 能依据数控加工工艺手册的工艺要求，结合加工材料特性和零件图样，具备团结协作、讨论分析的职业素养，协同完成制定加工工艺，正确领取所需工量刀具及辅件，检查设备的完好性的工作，形成加工工艺卡。</li> <li>4. 能依据工作方案，按照产品图样和工艺流程，严格遵守车间安全生产制度和车床安全操作规范，具备分工协作、规范文明生产、爱岗敬业、自主学习、讨论交流、分析解决问题的职业素养，进行熟练编制、输入并校验加工程序，完成定位轴、手柄、带轮、螺纹端盖、气缸接头等零件的数控车床加工任务，形成零件成品。</li> </ol>

技能人才层级	典型工作任务	职业能力要求
	简单零件数控车床加工	<p>5. 能按照产品质量检验单要求,结合世界技能大赛工件评分标准,具备规范正确使用和保养量具、分析解决问题的职业素养及精益求精的质量管控意识,完成使用通用、专用量具或三坐标测量仪、粗糙度测量仪等规范进行相应的自检,并在任务单上正确填写加工完成的时间、加工记录以及自检结果并进行产品质量分析的工作,形成优化方案,提高产品质量和生产效率。</p> <p>6. 能按照执行6S管理制度要求、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》环保管理制度、废弃物管理规定及常用量具的保养规范,具备知法守法、热爱劳动、爱岗敬业的职业意识责任感,完成加工现场的整理、设备和工量刀具的维护保养,工作日志的填写等工作。</p> <p>7. 能按照企业操作规范、车间安全生产制度规定要求,具备自我约束、服从管理、尊重他人、有效沟通与合作的职业素养,创造积极向上的工作氛围。</p> <p>8. 能按照工作成果汇报展示要求,具备在工作过程中进行资料收集整理、团结友善协作的职业精神及完成利用多媒体设备和专业术语表达展示工作成果,形成PPT汇报展示课件。</p>
中级技能	简单零件数控铣床加工	<p>1. 能依据工程制图、机械制图等方面的国家标准,具备信息收集、查阅资料、组员有效沟通的职业素养,完成阅读生产任务单,并读懂简单数控铣床加工零件(如平面铣削、凸台铣削、腔体铣削加工、孔的加工等零件)图样的工作,明确工作任务和技术要求。</p> <p>2. 能依据数控铣床安全操作规程和维护保养要求,具备收集资料信息,规范操作、制定工作方案的职业素养和安全生产的意识,根据生产任务单,明确数控铣床的加工操作流程的工作,形成工作方案。</p> <p>3. 能依据数控加工工艺手册的工艺要求,结合加工材料特性和零件图样,具备团结协作、讨论分析的职业素养,协同完成制定加工工艺,正确领取所需工量刀具及辅件,检查设备的完好性的工作,形成加工工艺卡。</p> <p>4. 能依据工作方案,按照产品图样和工艺流程,严格遵守车间安全生产制度和数控铣床安全操作规范,具备分工协作、规范文明生产、爱岗敬业、自主学习、讨论交流、分析解决问题的职业素养,进行熟练编制、输入并校验加工程序,完成模具底板、定位板、端盖、模具推料板、槽轮等零件的数控铣床加工任务,形成零件成品。</p>

技能人才层级	典型工作任务	职业能力要求
中级技能	简单零件数控铣床加工	<p>5. 能按照产品质量检验单要求,结合世界技能大赛工件评分标准,具备规范正确使用和保养量具、分析解决问题的职业素养及精益求精的质量管控意识,完成使用通用、专用量具或三坐标测量仪、粗糙度测量仪等规范进行相应的自检,并在任务单上正确填写加工完成的时间、加工记录以及自检结果并进行产品质量分析的工作,形成优化方案,提高产品质量和生产效率。</p> <p>6. 能按照执行6S管理制度要求、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》环保管理制度、废弃物管理规定及常用量具的保养规范,具备知法守法、热爱劳动、爱岗敬业的职业意识责任感,完成加工现场的整理、设备和工量刀具的维护保养,工作日志的填写等工作。</p> <p>7. 能按照企业操作规范、车间安全生产制度规定要求,具备自我约束、服从管理、尊重他人、有效沟通与合作的职业素养,创造积极向上的工作氛围。</p> <p>8. 能按照工作成果汇报展示要求,具备在工作过程中进行资料收集整理、团结友善协作的职业精神及完成利用多媒体设备和专业术语表达展示工作成果,形成PPT汇报展示课件。</p>
	计算机机械图形绘制	<p>1. 能依据工程制图、机械制图等方面的国家标准,具备信息收集、查阅资料、组员有效沟通的职业素养,完成阅读生产任务单,并读懂工程草图图样,与技术主管或客户进行有效沟通,明确工作任务和具体技术要求。</p> <p>2. 能依据计算机和打印设备的安全操作规程和维护保养要求,具备收集资料信息,规范操作、制定工作方案的职业素养和安全生产的意识,根据绘图任务单,明确计算机机械图形绘制流程,形成工作方案。</p> <p>3. 能根据工作方案,同时参考计算机绘图软件说明书等资料,熟练使用计算机绘图软件,完成轴类、盘类、叉杆类、箱体类零件的工程图样绘制工作。在图形绘制过程中,严格执行机械制图国家标准的基本规定和6S管理规定。</p> <p>4. 能按企业内部的管理规范进行相应作业的自检,并在任务单上正确填写加工完成的时间以及自检结果,签字确认后提交相关部门审核存档。</p> <p>5. 在作业过程中严格遵守从业人员的职业道德,具有吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和职业责任感。</p>

技能人才层级	典型工作任务	职业能力要求
中级技能	计算机机械图形绘制	<p>6. 能按照企业操作规范与安全生产制度规定要求，具备自我约束、服从管理、尊重他人、有效沟通与合作的职业素养，创造积极向上的工作氛围。</p> <p>7. 能按照工作成果汇报展示要求，具备在工作过程中进行资料收集整理、团结友善协作的职业精神及完成利用多媒体设备和专业术语表达展示工作成果，形成PPT汇报展示课件。</p>
高级技能	复杂零件数控车床加工	<p>1. 能依据工程制图、机械制图等方面的国家标准，具备信息收集、查阅资料、组员有效沟通的职业素养，阅读生产任务单，并读懂复杂数控车床加工零件（如非圆曲线回转件、梯形螺纹阀杆件、薄壁件、细长轴、阀体件等零件）图样，与班组管理等相关人员进行专业沟通，明确加工任务和技术要求。</p> <p>2. 能依据数控加工工艺手册的工艺要求，结合加工材料特性和零件图样，具备团结协作、讨论分析的职业素养，参与制订加工工艺方案和编制加工工序卡，并独立编写复杂零件的数控车床加工程序。</p> <p>3. 能根据工艺方案及材料特性，合理选用工装夹具、刀具和量具，具有勤奋严谨的工作作风，崇尚劳动光荣的工匠精神，具备爱岗敬业、自主学习、讨论交流、分析问题解决问题的职业素养，在规定时间内完成阀杆、碟形连接盘、反光罩、阀体、罩帽等加工零件的首件试加工和批量生产任务。</p> <p>4. 能按照产品质量检验单要求，结合世界技能大赛工件评分标准，正确使用三坐标测量仪、粗糙度测量仪等先进检测技术进行相应的自检、分析解决问题的职业素养及精益求精的质量管控意识，并在任务单上正确填写加工完成的时间、加工记录、自检结果以及工艺改进建议，签字确认后提交质检部门进行质量检验。</p> <p>5. 能严格遵守车间安全生产制度、车床安全操作规范，严格遵守从业人员的职业道德，具有吃苦耐劳、爱岗敬业、专业严谨的工作态度和职业责任感。</p> <p>6. 能与资料管理员、工具管理员、班组长和车间主管等相关人员进行有效的沟通与合作，在作业过程中能注重加工质量并提高效率，具备精益求精、劳动光荣的工匠精神。</p> <p>7. 能按照执行6S管理制度要求、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、环保管理制度、废弃物管理规定进行加工现场的整理及设备的维护保养，工作日志的填写等工作。</p>

技能人才层级	典型工作任务	职业能力要求
高级技能	复杂零件数控铣床加工	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能依据工程制图、机械制图等方面的国家标准，具备信息收集、查阅资料、组员有效沟通的职业素养，阅读生产任务单，并读懂复杂数控铣床加工零件（如函数曲线或点阵平面凸轮、多面体箱体、曲面电极、阀体等零件）图样，与班组管理等相关人员进行专业沟通，明确加工任务和技术要求。</li> <li>2. 能依据数控加工工艺手册的工艺要求，结合加工材料特性和零件图样，具备团结协作、讨论分析的职业素养，参与制订加工工艺方案和编制加工工序卡，并独立编写复杂零件的数控铣床加工程序。</li> <li>3. 能根据工艺方案及材料特性，合理选用工装夹具、工具和量具，具有勤奋严谨的工作作风，崇尚劳动光荣的工匠精神，具备爱岗敬业、自主学习、讨论交流、分析问题解决问题的职业素养，在规定时间内完成椭圆凸轮轴、通信盒、汽车灯罩模具电极、小型变速箱体、油泵阀体等加工零件的首件试加工和批量生产任务。</li> <li>4. 能按照产品质量检验单要求，结合世界技能大赛工件评分标准，正确使用三坐标测量仪、粗糙度测量仪等先进检测技术进行相应的自检、分析解决问题的职业素养及精益求精的质量管控意识，并在任务单上正确填写加工完成的时间、加工记录、自检结果以及工艺改进建议，签字确认后提交质检部门进行质量检验。</li> <li>5. 能严格遵守车间安全生产制度、铣床安全操作规范，严格遵守从业人员的职业道德，具有吃苦耐劳、爱岗敬业、专业严谨的工作态度和职业责任感。</li> <li>6. 能与资料管理员、工具管理员、班组长和车间主管等相关人员进行有效的沟通与合作，在作业过程中能注重加工质量并提高效率，具备精益求精、劳动光荣的工匠精神。</li> <li>7. 能按照执行6S管理制度要求、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、环保管理制度、废弃物管理规定进行加工现场的整理及设备的维护保养，工作日志的填写等工作。</li> </ol>
	数控车床加工工艺编制与改进	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能读懂生产任务单以及加工零件的图样和技术要求，能准确描述任务并进行专业沟通，明确工艺编制与改进要求。</li> <li>2. 能根据企业现有设备制订工艺方案，正确选择刀具、量具、辅件，确定合理的切削参数。</li> <li>3. 能够分析超硬材料零件、薄壁零件、细长轴等车削加工工艺，并提出改进措施。</li> </ol>

技能人才层级	典型工作任务	职业能力要求
高级技能	数控车床加工工艺编制与改进	<p>4. 能对照类似产品加工情况，对数控加工工艺进行合理设计及调整，并对工艺装备（刀具、夹具、量具、辅具）进行改进。</p> <p>5. 能规范填写工序卡等技术文件。</p> <p>6. 能根据产品加工情况反馈，对数控加工工艺进行合理调整与改进。在作业过程中注重自我学习与提升，具备良好的团队合作和岗位责任意识。</p> <p>7. 能与资料管理员、工具管理员、班组长和车间主管等相关人员进行有效的沟通与合作，在作业过程中注重加工质量并提高效率。</p> <p>8. 能严格执行行业安全环保管理制度和6S管理规定，在工作过程中养成吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和良好的职业素养，培养劳模精神、劳动精神和工匠精神。</p>
	零件精度检测	<p>1. 能阅读生产任务单，并读懂精度检测零件（如电动机轴、刀柄、端盖、轴承套、小型变速箱等零件）图样，与班组管理等相关人员进行专业沟通，明确检测工作任务和要求。</p> <p>2. 能根据零件的精度检测要求，结合世界技能大赛工件评分标准，分析解决问题的职业素养及精益求精的质量管控意识，合理安排零件的测量流程，正确选择测量工具与测量设备，制订工作方案。</p> <p>3. 能根据工作方案，对电动机轴、刀柄、端盖、轴承套、小型变速箱等零件进行测量并做好记录。通过规范性操作，领悟爱岗敬业、讲求效率、崇尚卓越的重要性。</p> <p>4. 能规范填写质检报告，如实反映零件检测结果，并进行产品质量分析及方案优化，具有严格的质量管控意识。</p> <p>5. 能归纳检测要点和注意事项，分析零件加工过程中出现质量问题的原因，提出改进措施。在作业过程中能注重自我学习与提升，具备良好的团队合作和岗位责任意识。培养学生一丝不苟、精益求精的精神。</p> <p>6. 能与资料管理员、工具管理员、班组长和车间主管等相关人员进行有效的沟通与合作，在工作过程中，能遵守职业道德、环保意识、成本意识、自我约束、服从管理、尊重他人，认真听取他人想法，进行有效的沟通与合作，创造积极向上的工作氛围，养成爱护设备设施、文明生产等良好的职业素养。</p>

技能人才层级	典型工作任务	职业能力要求
高级技能	零件计算机辅助编程	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能依据工程制图、机械制图等方面的国家标准，具备信息收集、查阅资料、组员有效沟通的职业素养，阅读生产任务单，并读懂产品图样，明确加工要求，与技术主管进行专业沟通，明确编程工作任务和要求。</li> <li>2. 能根据企业现有设备条件和零件加工要求，结合加工材料特性和零件图样，具备团结协作、讨论分析的职业素养，确定加工方案。</li> <li>3. 能熟练操作计算机软件，具有勤奋严谨的工作作风，崇尚劳动光荣的工匠精神，具备爱岗敬业、自主学习、讨论交流、分析问题解决问题的职业素养，在规定的时间内完成零件的造型、规划刀具路径、选择切削参数、后置处理生成加工程序并进行仿真验证等工作。</li> <li>4. 程序编制完成后，能规范填写数控加工工序表、刀具清单和程序清单，明确工件坐标系和对刀位置图。</li> <li>5. 在作业过程中能注重自我学习与提升，具备良好的团队合作和岗位责任意识。</li> <li>6. 能与资料管理员、工具管理员、班组长和车间主管等相关人员进行有效的沟通与合作，在作业过程中能注重加工质量并提高效率，具备精益求精、劳动光荣的工匠精神。</li> <li>7. 能按照工作成果汇报展示要求，具备在工作过程中进行资料收集整理、团结友善协作的职业精神及完成利用多媒体设备和专业术语表达展示工作成果，形成PPT汇报展示课件。</li> </ol>
技师 (预备技师)	特殊零件数控车床加工	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能阅读生产任务单，并读懂产品（如超硬材料、高难度、高精度等特殊零件，有较高配合要求的组合件，车铣复合加工等零件）图样，能叙述难加工材料、复合件和车铣复合件的加工方法，与生产主管进行专业、有效的沟通，明确加工任务目标、内容和要求。</li> <li>2. 能针对零件加工要求查阅相关资料，结合世界技能大赛工件评分标准，分析解决问题的职业素养及精益求精的质量管控意识，合理安排工作流程，并制订完整的工艺方案。</li> <li>3. 能根据工艺方案，合理选用工装或制作夹具，使用辅助编程软件编制疑难复杂零件的数控车床加工程序，独立或指导作业人员在规定时间内完成高精度零件、超硬零件、典型异形零件和精密配合等零件的首件试加工和批量生产任务，通过规范性操作，领悟爱岗敬业、讲究效率、崇尚卓越的重要性。</li> </ol>

技能人才层级	典型工作任务	职业能力要求
	特殊零件数控车床加工	<p>4. 能按企业内部的检验规范进行加工工件的自检，并在任务单上正确填写加工完成的时间、加工记录、自检结果以及工艺改进建议，签字确认后提交质检部门进行质量检验，培养学生一丝不苟、精益求精的精神。</p> <p>5. 在作业过程中严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度以及6S管理规定，指导加工班组实施批量生产和质量检验。</p> <p>6. 能与客户、资料管理员、工具管理员和班组管理等相关人员进行有效的沟通与合作，在作业过程中能组织并指导工作团队优质、高效地完成任 务。</p> <p>7. 能归纳总结，优化特殊零件加工工艺流程方案的方法与难点，组织实施相关培训与研讨，指导中级、高级车工提升其工作能力。</p> <p>8. 能遵守职业道德、环保意识、成本意识、自我约束、服从管理、尊重他人，认真听取他人想法，进行有效的沟通与合作，创造积极向上的工作氛围，养成爱护设备设施、文明生产等良好的职业素养。</p>
技师 (预备技师)	数控车床工装夹具设计与制作	<p>1. 能依据工程制图、机械制图、装配图等方面的国家标准，具备信息收集、查阅资料、组员有效沟通的职业素养，完成阅读生产任务单，读懂数控车床工装夹具设计与制作（如轴承座、角度支架、气缸套等零件夹具）图样的工作，与班组管理等相关人员进行专业沟通，明确工作任务和技术要求。</p> <p>2. 能依据数控车床安全操作规程和维护保养要求，具备收集资料信息，规范操作、制定工作方案的职业素养和安全生产的意识，根据生产任务单，明确数控车床的加工操作流程的工作，形成工作方案。</p> <p>3. 能依据数控车工加工工艺手册的工艺要求，结合加工材料特性、零件图样和工装夹具图样，具备团结协作、讨论分析的职业素养，协同完成制定加工工艺，正确领取所需工量刀具及辅件，检查设备的完好性的工作，编制加工工序卡。</p> <p>4. 能依据工作方案，按照产品图样和工艺流程，严格遵守车间安全生产制度和车床安全操作规范，具备分工协作、规范文明生产、爱岗敬业、自主学习、讨论交流、分析问题解决问题的职业素养，采用工具、量具与量仪、材料、夹具、数控机床设备等，完成轴承座、角度支架、气缸套等零件的工装夹具设计与制作任务，并利用工装夹具形成零件成品。</p>

技能人才层级	典型工作任务	职业能力要求
技师 (预备技师)	数控车床工装 夹具设计与制作	<p>5. 能按照产品质量检验单要求, 结合世界技能大赛工件评分标准, 具备规范正确使用和保养量具、分析解决问题的职业素养及精益求精的质量管控意识, 完成使用通用、专用量具或三坐标测量仪、粗糙度测量仪等规范进行相应的自检, 并在任务单上正确填写加工完成的时间、加工记录以及自检结果并进行产品质量分析的工作, 形成优化方案, 提高产品质量和生产效率。</p> <p>6. 能按照执行6S管理制度要求、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、环保管理制度、废弃物管理规定及常用量具的保养规范, 具备知法守法、热爱劳动、爱岗敬业的职业意识责任感, 完成加工现场的整理、设备和工量刀具的维护保养, 工作日志的填写等工作。</p> <p>7. 能按照企业操作规范、车间安全生产制度规定要求, 具备自我约束、服从管理、尊重他人、有效沟通与合作的职业素养, 创造积极向上的工作氛围。</p> <p>8. 能按照工作成果汇报展示要求, 具备在工作过程中进行资料收集整理、团结友善协作的职业精神及完成利用多媒体设备和专业术语表达展示工作成果, 形成PPT汇报展示课件。</p>
	班组管理与技术培训	<p>1. 能清晰地描述企业管理知识和生产工艺流程。</p> <p>2. 能根据企业相关管理规定和工作部门需要, 对车间工作人员进行有序调度和生产考核, 并负责安全工作。</p> <p>3. 能根据企业培训规划, 制订班组培训计划, 能对本班组初级、中级、高级操作工进行技术指导和培训。</p> <p>4. 能编写指导资料, 培训“四新”技术, 指导班组员工学习管理规范、完善作业流程、执行6S管理规定。</p> <p>5. 能归纳总结员工培训和班组管理的经验。</p> <p>6. 具备沟通协调、自主学习、独立分析与解决问题等职业素养。</p>

### 三、人才培养模式

#### (一) 培养体制

本专业应依据相关法规和政策的要求, 校企双方共同制定校企合作管理办法、签订校企合作 合作协议, 明确校企双方的权利和义务。校企合作成立专业建设委员会, 在专业建设委员会 的统筹下, 根据现代制造企业用人需求和一体化培养数控加工(数控车工)技能人才需要出 发, 校企双方共同制定人才培养方案、开发一体化课程, 共同制定招生计划、共同组建师资队伍 及共同建设校内校外实习实训基地。

#### (二) 运行机制

中级技能层级应采用“学校为主，企业为辅”的运行机制。校企双方共同制定人才培养方案，双方根据中级技能人才的基本技能和基本职业素养需求，根据典型工作任务转化而成的工学结合课程，结合教学规律开发工作页、数字化课程等一体化教学资源，组织开展一体化教学，并根据国家职业标准和企业用人要求共同制定评价标准，对学生综合职业能力和职业技能实施评价。在师资队伍建设方面，学校教师应与现代制造企业中具有丰富工作经验的技术人员共同组成师资团队，发挥学校教师专业教学能力和企业技术人员专业实践能力的各自优势，共同策划与组织技能人才的培养与评价。在场地设备建设方面，学校与现代制造企业共同规划建设集校园文化与企业文化、理论教学与实践教学、学习过程与工作过程为一体的校内学习环境或企业生产性实训基地。对于校内学习环境，学校可参照企业管理机制运行；对于企业生产性实训基地，学校应参与辅助管理，明晰校企双方的责任与权利。在招生就业方面，学校应与现代制造企业建立招工信息发布机制，根据行业、企业的现实情况和发展规划预测企业的各层级技能人才的数量需求，共同制订招生计划，同时加强就业指导服务，促进毕业生充分就业、对口就业、稳定就业。同时每年组织编制毕业生就业情况调查报告。

## 四、教学分析与课程体系

### （一）教学分析

人才培养分三个阶段进行：第一阶段：职业基本能力培养

第一、二学期，主要安排学生进行公共基础课程、专业基础课程和部分一体化课程的学习，如数学、语文、体育、德育、机械基础综合知识、极限配合、技术测量基础及零件的钳加工等。

第二阶段：职业岗位能力培养

第三、四学期，以项目为载体，将岗位职业资格标准融入到课程标准中，以培养学生机床切削加工技术的机床操作、调试、机床常见故障诊断与排除能力和设备的维修维护的岗位能力为目标，实行理论教学与实践教学一体化的教学模式；完成零件的数控车床（数控铣床）加工；数控车床（数控铣床）加工校内生产性实训；特殊零件加工；组合件加工与装配（数车、数铣）的教学工作，在教学中培养学生的职业岗位能力。同时在企业生产产品中提取零件的数控车床（数控铣床）加工、组合件加工与装配（数车、数铣）等课程的典型工作任务。在课程完成时学生可考取数控车工职业资格证书。

第三阶段：职业综合能力培养

学校根据学生所学专业所能胜任的工作岗位，与本地区的牧草机械加工企业或相关机械加工技术企业协商，签订校企合作协议书设立校外实训基地。学校选派专业

教师组织学生到企业进行为期一年的顶岗实习，学生以准员工的身份深入校外实训基地生产一线，由兼职教师指导，进行综合实践训练，在生产过程中积累经验，体验企业文化，学会与人沟通协作的能力，完成角色的转变，全面提升职业综合能力。

## （二）课程体系

### 1. 课程体系构建

为适应行业企业对本地区数控加工技术人才提出新的要求，本专业依照培养学生综合职业能力，与相关行业企业专家共同研究、探讨构建课程体系，具体思路如下：

- ①根据本专业毕业生主要工作群的要求，归纳出典型工作任务；
- ②根据典型工作任务特点的不同，划分出“基本工作能力运用、机械加工与装配、相关工作运用、生产实践”等四大行动领域；

数控加工专业课程体系分析表如表 2 所示

工作岗位	典型工作任务	行动领域	领域类型	学习内容	构建依据
1、普通车床操作工 2、钳加工 3、计算机绘图员 4、产品质量检验员 5、数控车床操作工（数控铣床操作工）	1、零件图纸的阅读与绘制 2、计算机绘图 3、相关国家标准，熟悉查阅相关手册 4、数控车床轴类零件的加工 5、数控车床套（孔）类零件加工	基本工作能力运用	公共基础课	1、体育	从 基 础 到 专 业
				2、思政	
				3、语文	
				4、数学	
				5、通用职业素质训练	
				6、职业生涯规划	
				7、就业指导	
	6、数控车床螺纹类零件的加工 7、数控车床槽类零件加工 8、数控车床偏心	机械加工与装配	专业基础课程 一体化课程	8、机械制图	
				9、机械基础综合知识	
				10、极限配合与技术测量基础	
				11、仿真加工	

6、机械 加工技术 管理 员	轴车削加工 9、数控车床（数控铣床）装配、安装调试 10、机床常见故障的诊断与排除 11、企业生产设备技术管理			12、计算机制图	
				13、零件的普通车床加工	
				14、简单零件数控车床加工	
				15、零件的普通铣床加工	
				16、简单零件数控铣床加工	
				17、简单零件的钳加工	
	生产实践	顶岗实习			

由以上课程体系分析，围绕区域经济发展对技能人才的要求，加大力度构建以就业为导向，以校企合作为基础的人才培养目标。在课程体系的基础上按学校本专业的培养宗旨，进行公共基础课程教学的过程中，根据实际情况和需要将人文素质讲座（人文素质活动）、德育活动、职业活动等作为教学活动穿插到教学中，丰富教学、提高学生素质教育。

为了提高教学质量，专业课程教学过程中以专业组为单位进行专业技能竞赛，激发学生学习兴趣和积极性，同时也为参加自治区技能竞赛做准备；另外，学生学习完这些专业课程后要进行职业资格证书的考取，按职业资格考评的要求，学生还需补充自主学习的课程，自主学习部分则要求教师在一体化教学中将涉及到的内容进行指导；学生还可以通过网络等线上平台，对所学过的课程进行巩固，从而达到自主学习目的。

## 2. 课程内容开发

本专业深入到区域周边企业调研，引入行业企业技术标准、职业标准、安全法规，与企业专家共同研讨，按照职业岗位要求和学生认知规律从新安排课程内容，制定了多门一体化课程的课程标准。

## 五、教学安排与教学进程表

中级技能层级课程表（初中起点三年）

课程类别	课程名称	参 考 学时	学 期					
			第 1 学 期	第 2 学 期	第 3 学 期	第 4 学 期	第 5 学 期	第 6 学期
公共基础 课程	思想政治	144	√	√	√	√		
	语文	198	√	√	√			
	历史	72	√	√				
	数学	90	√	√				
	英语	90			√	√		
	数字技术应用	72	√	√				
	体育与健康	180	√	√	√	√	√	
	美育	18	√					
	劳动教育	48	√	√	√	√		
	通用职业素质	90		√	√	√		
	物理	36			√			
其他	18	√	√	√				
专业基础 课程	机械制图	180	√	√	√			
	机械基础	120		√	√			
	极限配合与技术测量	60	√					
	金属材料与热处理	90	√	√				
	机械制造工艺基础	90				√	√	
	电工学	60				√		
工 学 一 体 化课程	简单零件钳加工	120	√					
	零件普通车床加工	360		√	√	√		
	零件普通铣床加工	120					√	
	简单零件数控车床加工	240			√	√		
	简单零件数控铣床加工	120					√	
	计算机机械图形绘制	120				√	√	
机动		264						
岗位实习								√
总学时		3 000						

高级技能层级课程表（初中起点五年）

课程类别	课程名称	参考学时	学期										
			第1学期	第2学期	第3学期	第4学期	第5学期	第6学期	第7学期	第8学期	第9学期	第10学期	
公共基础课程	数学	144	√	√						√	√		
	英语	162			√	√				√	√		
	数字技术应用	72	√	√									
	体育与健康	288	√	√	√	√	√			√	√	√	
	美育	54	√							√			
	劳动教育	72	√	√	√	√				√	√		
	通用职业素质	90		√	√	√							
	物理	36			√								
	其他	36	√	√	√					√	√	√	
专业基础课程	机械制图	180	√	√	√								
	机械基础	120		√	√								
	极限配合与技术测量	60	√										
	金属材料与热处理	90	√	√									
	机械制造工艺基础	90				√	√						
	电工学	60				√							
工学一体化课程	简单零件钳加工	120	√										
	零件普通车床加工	360		√	√	√							
	零件普通铣床加工	120					√						
	简单零件数控车床加工	240			√	√							
	简单零件数控铣床加工	120					√						
	计算机机械图形绘制	120				√	√						
	复杂零件数控车床加工	300								√	√	√	
	数控车床加工工艺编制与改进	120										√	
	零件精度检测	90								√	√		
	零件计算机辅助编程	120									√	√	

课程类别	课程名称	参考学时	学期										
			第 1 学期	第 2 学期	第 3 学期	第 4 学期	第 5 学期	第 6 学期	第 7 学期	第 8 学期	第 9 学期	第10 学期	
选修课程	工程力学	60								√			
	液压传动与气动技术	90								√	√		
	机床电气控制	90								√	√		
	金属切削原理与刀具	90								√	√		
	机床夹具	90									√	√	
机动		504											
岗位实习									√				√
总学时		4 800											

## 技师（预备技师）层级课程表（初中起点六年）

课程类别	课程名称	参考学时	学期													
			第1学期	第2学期	第3学期	第4学期	第5学期	第6学期	第7学期	第8学期	第9学期	第10学期	第11学期	第12学期		
公共基础课程	思想政治	360	√	√	√	√				√	√	√	√	√		
	语文	252	√	√	√					√	√					
	历史	72	√	√												
	数学	144	√	√						√	√					
	英语	162			√	√				√	√					
	数字技术应用	72	√	√												
	体育与健康	324	√	√	√	√	√			√	√	√	√	√		
	美育	54	√							√						
	劳动教育	96	√	√	√	√				√	√	√	√			
	通用职业素质	90		√	√	√										
	物理	36			√											
	其他	42	√	√	√						√	√	√	√		
专业基础课程	机械制图	180	√	√	√											
	机械基础	120		√	√											
	极限配合与技术测量	60	√													
	金属材料与热处理	90	√	√												
	电工学	60				√										
工学一体化课程	简单零件钳加工	120	√													
	零件普通车床加工	360		√	√	√										
	零件普通铣床加工	120					√									
	简单零件数控车床加工	240			√	√										
	简单零件数控铣床加工	120					√									
	计算机机械图形绘制	120				√	√									
	复杂零件数控车床加工	300								√	√	√				
	复杂零件数控铣床加工	300											√	√		
	数控车床加工工艺编制与改进	120										√				
零件精度检测	90								√	√						

课程类别	课程名称	参考学时	学期											
			第1学期	第2学期	第3学期	第4学期	第5学期	第6学期	第7学期	第8学期	第9学期	第10学期	第11学期	第12学期
工学一体化课程	零件计算机辅助编程	120								√	√			
	特殊零件数控车床加工	360									√	√	√	
	数控车床工装夹具设计与制作	120										√	√	
	班组管理与技术培训	90										√	√	
选修课程	工程力学	60							√					
	液压传动与气动技术	90							√	√				
	机床电气控制	90							√	√				
	金属切削原理与刀具	90							√	√				
	机床夹具	90								√	√			
	车铣复合加工	90											√	
	技师综合实践与毕业设计指导	90											√	
机动	516													
岗位实习								√						√
总学时	6000													

## 六、核与评价。

采取过程性考核与终结性考核相结合的方式，对课程教学情况和人才培养模式进行评价。

### (一) 职业技能鉴定

数控车工中级可采用过程化考核方式进行认证、课程实施前，学校应编写《一体化课程教学与考核方案》，报送当地职业技能鉴定部门备案；实施时，按照教学与考核方案要求、开展过程化考核、职业技能鉴定部门进行技术指导和督查学生学习档案；所有课程结束时，提请职业技能鉴定部门组织相关考评员，依据考核方案进行鉴定，若考试合格，则直接认定相应的职业资格等级，并颁发相应的职业资格证书。

### (二) 职业能力测评

运用职业能力测评理论与技术，开发职业能力测评试题，测评各层级技能人才的职业能力水平与职业认同感，从职业效果的角度来分析职业院校的人才培养效果与行业企业用人要求的符合度。

### (三) 就业质量评价

从毕业生就业率、专业对口就业率、稳定就业率、就业后待遇水平以及用人单位满意度等方面来衡量各层级技能人才的培养与就业质量。

## 七、课程标准

### (一) 简单零件钳加工课程标准

一体化课程名称	简单零件钳加工	基准学时	120
典型工作任务描述			

零件制作和装配过程中，经常利用划针、锉刀、手锯、錾子、钻头、丝锥、锤子、台虎钳、台钻等，通过划线、锉削、锯削、錾削、钻削、攻螺纹等手工操作，完成简单零件钳加工，如开瓶器的制作、錾

\* 此基准学时为初中生源学时。

口手锤的制作、对开夹板的制作等，达到所需的技术要求。操作者从生产主管处领取工作任务单，查阅相关技术手册及标准，依据工艺文件要求，正确选择钳加工工具、量具、刀具，以独立方式完成钳加工任务。自检后交付质检人员，完成加工现场的整理、设备和工量刀具的维护保养、工作日志的填写等工作。工作过程中，操作者应严格执行企业操作规程、企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。

#### 工作内容分析

工作对象:	工具、材料、设备与资料:	工作要求:
1. 工作任务单的领取和阅读; 2. 与技术人员、生产主管等相关人员的沟通; 3. 相关技术手册、标准的查阅,工艺文件的阅读或编制; 4. 工具、量具、刀具、夹具、辅具的准备; 5. 零件的钳加工; 6. 零件的精度检验及误差分析; 7. 机床和工装的维护保养。	1. 工具: 台虎钳、划针、划规、扳手、锯弓、平板、手锤等; 2. 量具: 刀口形直尺、直角尺、钢直尺、游标卡尺、游标高度卡尺、万能角度尺、半径规、千分尺、百分表等; 3. 刀具: 锯条、锉刀、麻花钻、铰刀、丝锥、錾子等; 4. 材料: 钢料等; 5. 设备: 钳台、钻床、砂轮机; 6. 资料: 安全操作规程、设备使用说明书、相关技术手册及标准、工艺文件等。 <b>工作方法:</b> 1. 钳加工工艺分析方法; 2. 资料的查阅方法; 3. 设备(钻床、砂轮机)的操作方法;	1. 根据工作任务单,明确工作内容和要求; 2. 与技术人员、生产主管等相关人员进行专业沟通,填写相关技术文件; 3. 明确资料的查阅范围及查阅方式,根据工作任务单要求,阅读或编制零件的加工工艺文件; 4. 工具、量具、夹具、刀具、辅具的选择符合工艺文件的要求; 5. 零件加工符合工艺规程要求,按图样技术要求检测,保证加工精度;

	<p>4. 工具、量具、刀具及辅具的选择和使用方法；</p> <p>5. 工件装夹、定位和找正方法；</p> <p>6. 零件精度的检测方法。</p> <p><b>劳动组织方式：</b></p> <p>1. 操作者从生产主管处领取工作任务单；</p> <p>2. 与班组长进行沟通；</p> <p>3. 查阅相关技术手册等资料；</p> <p>4. 准备加工所需的工具、量具、刀具、辅具及材料；</p> <p>5. 以独立或合作方式进行零件加工；</p> <p>6. 自检合格后交付质检部门。</p>	<p>6. 规范测量并填写精度检验卡，按产品工艺流程和企业要求进行产品流转；</p> <p>7. 在工作过程中严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定；</p> <p>8. 对已完成的工作进行记录、评价、反馈和存档。</p>
--	--	---

---

## 课程目标

---

学习完本课程后，学生应当能够胜任开瓶器的制作、鑿口手錘的制作、对开夹板的制作等钳加工工作任务，并严格执行行业安全环保管理制度和6S管理规定，在工作过程中养成积极的劳动态度和良好的劳动习惯，实践爱国守法、爱岗敬业、精益求精的工作态度及良好的职业素养。包括

1. 能阅读生产任务单，查阅未注尺寸公差国家标准GB/T1804，读懂简单钳加工零件（如开瓶器、鑿口手錘、对开夹板）图样，与组员进行信息互通交流，明确工作任务和技术要求。
2. 能准确查阅所用钻床、砂轮机钳加工设备安全操作规程和维护保养及使用历史记录，收集资料信息，根据生产任务单，明确钳加工操作流程，制订工作方案。
3. 能查阅钳工工艺手册，结合加工材料特性和零件图样要求，组员团结协作共同分析并制定加工工艺，正确领取所需工量刀具及辅件，并检查设备的完好性。
4. 能依据工作方案，按照产品图样和工艺流程，严格遵守车间安全生产制度和钳工安全操作规范，分工协作熟练编制、输入并校验加工程序，完成开瓶器、鑿口手錘、对开夹板等零件的钳加工任务，具备爱岗敬业、规范安全生产意识。
5. 能按产品质量检验单要求，结合世界技能大赛工件评分标准要求，使用通用、专用量具或粗糙度测量仪等规范进行相应的自检，并在任务单上正确填写加工完成的时间、加工记录以及自检结果，并进行产品质量分析及方案优化，具有其精益求精的质量管控意识。
6. 能在工作完成后，执行6S管理制度要求、废弃物管理规定及常用量具的保养规范，完成加工现场的整理、设备和工量刀具的维护保养，工作日志的填写等工作，具备知法守法、热爱劳动的职业意识。
7. 在工作过程中，能自我约束、服从管理、尊重他人，认真听取他人想法，进行有效的沟通与合作，创造积极向上的工作氛围。
8. 能依据零件汇报展示要求对工作过程进行资料收集整理，团结协作，利用多媒体设备和专业术语表达展示工作成果。

---

## 学习内容

---

本课程主要学习内容包括：1. 钳

加工车间环境的认知

岗位认知，钻床和砂轮机安全操作规程、企业质量体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定的认知。2. 钳加工资料的认知 生产任务单、图样、工艺文件、钻床使用说明书、砂轮机使用说明书、相关技术手册及标准等资料的认知。

3. 加工准备知识

- (1) 劳动保护用品的作用和使用规定。
  - (2) 常见零件图样的识读知识。
  - (3) 钳工常用设备的使用、维护和保养知识。
  - (4) 钳工常用工具、夹具、量具的使用和保养知识。
-

#### 4. 钳加工知识

- (1) 简单零件的划线、锯削、锉削、錾削、孔加工、螺纹加工等知识。
- (2) 钻床的操作方法。
- (3) 麻花钻的刃磨及砂轮的操作方法。
- (4) 装配工具的使用方法。

#### 5. 零件检测知识

- (1) 游标卡尺、刀口形直尺、千分尺、百分表、万能角度尺、游标高度卡尺等常用量具的使用方法。
- (2) 几何公差、位置公差的测量方法。
- (3) 装配后产品功能性判断及检验方法。

#### 6. 技术总结与沟通合作

### 参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	开瓶器的制作	<p>公司餐厅需要制作啤酒开瓶器，厚度为 2 mm，数量 60 件，材料为 Q235。生产技术部将该项生产任务安排给新入职的钳工组，开瓶器表面要求光洁美观，无毛刺。</p> <p>操作者从生产主管处领取工作任务单，识读图样，分析加工工艺，查阅相关技术手册及标准，阅读加工工艺，叙述所学材料性能，并能根据图样选用绘图工具进行抄画。准备相关工具、量具、刀具、夹具及辅具，检查设备的完好性。按照加工工艺，独立进行划线、錾削、锯削、锉削、钻削等加工，完成开瓶器的制作任务，依据图样进行自检后交付质检人员。</p> <p>在工作过程中，操作者必须严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定。</p>	40
2	錾口手锤的制作	<p>某企业装配线上由于特殊的装配需要，需定制30件錾口手锤，生产主管计划由钳工完成加工任务。手锤由凹凸圆弧面、锥体、长方体、倒角和螺纹孔等要素组成，加工时应控制轮廓精度为IT12、表面粗糙度为Ra3.2 μm，尺寸精度为IT8~IT10，加工过程中应保证螺纹孔的位置精度。</p> <p>操作者从生产主管处领取工作任务单，识读图样，分析加工工艺，查阅相关技术手册及标准，阅读加工工艺。准备相关工具、量具、刀具、夹具及辅具，检查设备的完好性。按照工艺和工步，独立进行划线、锯削、錾削、锉削、钻削、攻螺纹等加工，完成錾口手锤的制作任务，依据图样进行自检后交付质检人员。</p> <p>在工作过程中，操作者必须严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定。</p>	40

3	对开夹板的制作	<p>某公司接到一批零件加工订单，加工过程中需要用到对开夹板进行零件装夹。公司将对开夹板的制作任务交给钳工组来完成，要求在40学时内按图纸要求完成40副对开夹板的制作，加工对开夹板所需材料由公司提供，加工完成后经检验合格，交付公司使用。</p> <p>操作者从生产主管处领取工作任务单，识读图样，分析加工工艺，查阅相关技术手册及标准，制定加工工艺。准备相关工具、量具、刀具、夹具及辅具，检查设备的完好性。按照工艺和工步，独立进行划线、锯削、锉削、检测尺寸和几何公差、钻孔、攻螺纹及零件装配等加工，完成对开夹板的制作任务。依据图样进行自检后交付质检人员。</p> <p>在工作过程中，操作者必须严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定。</p>	40
---	---------	--	----

#### 教学实施建议

##### 1. 教学组织方式方法建议

采用行动导向的教学方法。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式（5~6人/组）。在完成工作任务的过程中，教师须加强示范与指导，注重学生职业素养和规范操作的培养。

##### 2. 教学资源配备建议

（1）教学场地 教学场地以一体化场地为宜，场地需具备良好的安全、照明和通风条件，建议教学场地根据教学功能

分为教学讨论区、信息检索区、工具存放区、成果展示区、操作加工区等，并配备多媒体资料与设备、钳工工作台、台虎钳、台式钻床、砂轮机、教学课桌椅等。

（2）工具、材料、设备 工具：台虎钳、划针、划规、扳手、锯弓、平板、手锤等。

量具：刀口形直尺、直角尺、钢直尺、游标卡尺、游标高度卡尺、万能角度尺、半径规、千分尺、百分表等。

刀具：锯条、锉刀、麻花钻、铰刀、丝锥、铤子等。 材料：钢料等。

设备：钳台、钻床、砂轮机。

（3）教学资料 以工作页为主，配备相关教材、钳工手册、机械加工工艺手册、机械工人切削手册等资料。

#### 教学考核要求

采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。

##### 1. 过程性考核

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核；让学生学会自我评价，教师观察学生的

学习过程，结合学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进建议。

- (1) 课堂考核：考核出勤、学习态度、课堂纪律、小组合作与展示等情况。
- (2) 作业考核：考核工作页的完成、成果展示、课后练习等情况。
- (3) 阶段考核：纸笔测试、实操测试、口述测试。

## 2. 终结性考核

考核任务案例：学生根据任务情境中的要求，制订钳工作业方案，并按照作业规范，在规定时间内完成开瓶器加工任务，完成后达到图样的技术要求。

### 【情境描述】

公司餐厅需要制作啤酒开瓶器，厚度为 2 mm，数量 60 件，材料为 Q235。生产技术部将该项生产任务安排给新入职的钳工组，开瓶器表面要求光洁美观，无毛刺。

### 【任务要求】

1. 能阅读生产任务单，读懂开瓶器零件图，与班组长等相关技术人员进行专业沟通，明确工作任务和技术要求。
2. 参观钳工的工作现场，熟悉钳工工作环境。
3. 能与技术人员、生产主管进行专业沟通，明确钳工常用设备、工具的名称和功能。
4. 查阅钳工工艺教材或观看钳工操作录像，明确钳工工作特点和主要工作任务。
5. 能识别钳工工作环境中的各种安全标志的含义，严格遵守安全操作规程，规范穿戴工装和劳动防护用品。
6. 能查阅钳加工工艺知识，确定开瓶器加工流程，编制工件加工工艺卡。
7. 能正确准备加工开瓶器所用工具、量具、刀具、夹具和辅具。
8. 能在板料上划出开瓶器加工界线。
9. 能正确使用台虎钳装夹工件。
10. 能安全使用台钻、手锯去除工件余料。
11. 能正确选用锉刀加工不同轮廓。
12. 能规范使用游标卡尺、圆弧样板等量具。
13. 能依据工艺卡完成零件的加工。
14. 能对台虎钳、手锯、锉刀、台钻进行维护保养，能按现场 6S 管理的要求清理现场。
15. 能在工作过程中严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度。
16. 能与班组长、工具管理员等相关人员进行有效沟通与合作。

【参考资料】在完成上述任务时，可以使用所有常见教学资料，如工作页、教材、个人笔记等。

---

## (二) 零件普通车床加工课程标准

一体化课程名称	零件普通车床加工	基准学时	360
---------	----------	------	-----

### 典型工作任务描述

在企业生产中，有许多工件的内外圆柱面、端面、沟槽、台阶、锥面、圆孔和螺纹等型面需要切削加工，如支承轴、台阶套、多联齿轮轴、锥面配合件、台阶细长轴、梯形螺纹丝杠的普通车床加工。生产主管根据零件特征、加工要求以及现有工艺设备，综合考虑加工成本、稳定性等因素，确定该类零件部分或全部加工部位需使用普通车床加工。

操作者从生产主管处领取工作任务单，查阅相关技术手册及标准，依据工艺文件要求，正确安装夹具，调整普通车床，定位与装夹工件，选择、刃磨、安装刀具，试切，以独立方式完成零件的车削加工任务，自检后交付质检人员，并完成加工现场的整理、设备和工量刀具的维护保养、工作日志的填写等工作。

在工作过程中，操作者应严格执行企业操作规程、企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。

### 工作内容分析

工作对象：	工具、材料、设备与资料：	工作要求：
1. 工作任务单的领取和阅读；	1. 工具：扳手、钻夹头、顶尖、变径套、铁钩、毛刷等；	1. 根据工作任务单，明确工作内容和要求；
2. 与技术人员、生产主管等相关人员的沟通；	2. 量具：游标卡尺、千分尺、游标深度卡尺、万能角度尺、粗糙度比较样块、内径百分表、杠杆表、百分表、螺纹塞（环）规、	2. 与技术人员、生产主管等相关人员进行专业沟通，填写相关技术文件；
3. 相关技术手册、标准的查阅，工艺文件的阅读或编制；	光面通止规、锥度塞规、专用量具等；	3. 明确资料的查阅范围及查阅方式，根据工作任务单要求，阅读或编制简单轴类、套类零件的
4. 车床的准备、夹具的安装、零件的定位与装夹，刀具的选择、领取、刃磨与安装；	3. 刀具：常用通用车刀、专用刀具、钻头、铰刀等；	普通车床加工工艺文件；
5. 首件的试切；	4. 材料：45钢；	4. 工具、量具、夹具、刀具的选择符合工艺方案的要求；
6. 普通车床的操作，零件的切削加工；	5. 辅料：切削液、润滑油等；	5. 切削参数选用合理，首件试切符合图样要求；
7. 零件的精度检验及误差分析；	6. 设备：普通车床、砂轮机；	6. 零件的定位与装夹方式合理，轴类、套类零件车削加工符合工艺规程要求，按零件图样要求检测，保证加工精度；
	7. 资料：安全操作规程、设备使用说明书、相关技术手册及标准等。	7. 规范测量并填写精度检验卡，按产品工艺流程和企业要求进行产品流转；
	<b>工作方法：</b>	
	1. 普通车床加工工艺分析方法；	
	2. 资料的查阅方法；	
	3. 设备（普通车床、砂轮机）的操作方法；	
	4. 工具、量具、刀具的选择和使用方法；	
	5. 零件的装夹、定位和找正方法；	
	6. 零件精度的检测方法。	

8. 机床和工装的维护保养。	<b>劳动组织方式:</b> 1. 操作者从生产主管处领取工作任务单; 2. 与班组长进行沟通; 3. 查阅相关技术手册等资料; 4. 准备加工所需的工具、量具、刀具、辅具及材料; 5. 以独立或合作方式进行零件加工; 6. 自检合格后交付质检部门。	8. 在工作过程中严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定; 9. 对已完成的工作进行记录、评价、反馈和存档。
----------------	---	---

## 课程目标

学习完本课程后，学生应当能够胜任支撑轴、台阶套、多联齿轮轴、台阶细长轴、锥面配合件、梯形 螺纹丝杠的普通车床加工工作任务，并严格执行行业安全环保管理制度和 6S 管理规定，在工作过程中养成吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和良好的职业素养。包括：

- 能阅读生产任务单，读懂普通车床加工零件（如轴类、盘类、套类、内外三角螺纹类零件）图样，与班组长、工具管理员等相关人员进行专业沟通，明确工作任务和技术要求。
- 能准确查阅普通车床安全操作规程和维护保养及使用历史记录等资料，明确普通车床的操作加工流程，制订工作方案，并根据生产任务单和工艺卡，正确领取所需工量刀具及辅件。
- 能依据工作方案，按照产品图样和工艺流程，熟练操作普通车床完成轴类、盘类、套类、内外三角 螺纹类等零件普通车床加工任务。
- 能按企业内部的检验规范进行相应作业的自检，并在任务单上正确填写加工完成的时间、加工记录 以及自检结果，签字确认后提交质检部门进行质量检验。
- 在作业过程中严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度以及 6S 管理规定，严格遵守从 业人员的职业道德，具有吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和职业责任感。
- 能与班组长、工具管理员等相关人员进行有效的沟通与合作。
  - 进行轴类、套类零件加工时应达到以下要求：
    - 尺寸公差等级：IT6~IT8。
    - 几何公差等级：IT8。
    - 表面粗糙度：Ra1.6 μm。
  - 进行盘类零件加工时应达到以下要求：
    - 轴径公差等级：IT6~IT8。
    - 孔径公差等级：IT7~IT8。
    - 几何公差等级：IT8。
    - 表面粗糙度：Ra1.6 μm。
  - 进行单线等节距普通螺纹加工时应达到以下要求：
    - 尺寸公差等级：IT7。

---

2) 几何公差等级: IT8。

3) 表面粗糙度: Ra1.6  $\mu\text{m}$ 。

(4) 进行内径槽、外径槽加工时应达到以下要求: 1) 尺寸公差等级: IT7~IT8。

2) 几何公差等级: IT8。

3) 表面粗糙度: Ra3.2  $\mu\text{m}$ 。

(5) 进行孔加工时应达到以下要求: 1) 尺寸公差等级: IT7~IT8。

2) 几何公差等级: IT8。

3) 表面粗糙度: Ra3.2  $\mu\text{m}$ 。

---

## 学习内容

---

本课程主要学习内容包括: 1. 车间环境的认知

车床安全操作规程、企业质量体系管理制度、6S 管理制度等企业管理规定的认知。 2. 车床的认知与操作  
车床的结构、原理、操作方法、维护与保养方法的认知。 3. 加工准备知识

(1) 简单零件的车削加工工艺编制。

(2) 车削用量的选择方法。

(3) 切削液的选择方法。

(4) 工件正确定位与夹紧方法。

(5) 车床通用夹具的种类、结构与使用方法。

(6) 常用车刀的知识。

(7) 车刀与标准麻花钻头的刃磨方法。

(8) 普通车床的润滑及常规保养方法。 4. 车削知识

(1) 台阶轴的车削方法。

(2) 套类零件的车削方法。

(3) 普通三角螺纹和梯形螺纹的车削方法。

(4) 圆锥面的车削方法。

(5) 沟槽的车削方法。

(6) 细长轴的车削方法。

5. 零件检测知识

(1) 外径尺寸的测量方法。

---

- (2) 内径尺寸的测量方法。  
 (3) 长度、深度尺寸的测量方法。  
 (4) 锥度的测量方法。  
 (5) 几何精度的测量方法。  
 (6) 普通三角螺纹和梯形螺纹的测量方法。  
 (7) 零件的装夹与找正方法。
6. 技术总结与沟通合作

## 参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	支承轴的普通车加工	<p>某企业接到一批传动轴加工订单，生产主管计划用普通车床进行加工。该支承轴为台阶轴，尺寸精度为 IT6~IT8，表面粗糙度为 Ra1.6~6.3 μm，同轴度为φ 0.05 mm，采用“一夹一项”保证外圆同轴度；加工过程中要装夹两次，批量生产，为提高加工效率，需用软爪装夹。注意，车加工应为磨削加工留一定余量。</p> <p>操作者从生产主管处领取工作任务单，识读图样，分析加工工艺，查阅相关技术手册及标准，阅读或制定加工工艺。准备相关工具、量具、刀具、夹具及辅具，检查设备的完好性。按照工艺和工步，独立进行刀具安装、坯料的装夹找正；确定切削参数、加工外圆和长度，测量，工序检验；调头用软爪装夹加工，自检后交付质检人员。在工作过程中，操作者应严格执行企业操作规程、常用量具的保养规范、企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。对加工产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，进行集中收集管理，再按《废弃物管理规定》进行处理，维护车间生产安全。</p>	60
2	台阶套的普通车加工	<p>某企业接到一批台阶套的加工订单，生产主管计划用普通车床进行加工。该台阶套两端为台阶孔，中间为通孔，两端孔的尺寸精度为 IT6~IT8，表面粗糙度为 Ra1.6~6.3 μm，同轴度为φ0.05 mm，加工过程中要装夹两次，批量生产。为提高加工效率，需设计定位软爪用于装夹。操作者从生产主管处领取工作任务单，识读图样，分析加工工艺，查阅相关技术手册及标准，阅读或制定加工工艺。准备相关工具、量具、刀具、夹具及辅具，检查设备的完好性。按照工艺和工步，独立进行刀具安装、坯料的装夹找正；确定加工基准，制定切削参数；加工外圆和内孔，测量，工序检验；软爪自制加工，调头装夹，加工基准，控制总长，加工内孔并保证同轴度，自检后交付质检人员。</p>	60
		在工作过程中，操作者应严格执行企业操作规程、常用量具的保养	

		规范、企业质量体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。对加工产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求,进行集中收集管理,再按《废弃物管理规定》进行处理,维护车间生产安全。	
3	多联齿轮轴的普通车加工	<p>某企业接到一批多联齿轮轴零件的加工订单,生产主管计划用普通车床进行加工。两端装配轴用于齿轮加工的定位及装配,各齿轮齿顶圆与轴线有同轴度要求,齿坯端面与轴线有垂直度要求,齿坯由车削和磨削加工完成。齿坯同轴度为<math>\varphi 0.02\text{ mm}</math>,垂直度为<math>0.02\text{ mm}</math>,尺寸精度为 IT7~IT9。注意,车加工应为磨削加工留一定余量。</p> <p>多联齿轮轴属于轴类零件,在车床上主要加工多联齿轮轴齿坯半成品,为后续的轮齿加工工序做准备。在加工过程中,主要以车台阶外圆和车槽为主,采用“一夹一顶”和两项尖装夹方式进行粗精加工,以保证台阶外圆柱面与轴线的同轴度、垂直度要求。</p> <p>在工作过程中,操作者应严格执行企业操作规程、常用量具的保养规范、企业质量体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。对加工产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求,进行集中收集管理,再按《废弃物管理规定》进行处理,维护车间生产安全。</p>	60
4	锥面配合件的普通车加工	<p>某企业接到一批锥面配合零件加工订单,生产主管计划在普通车床上进行加工。锥面配合零件主要起自动定心作用。锥面配合零件的加工技术要求:接触面积不小于70%,同时控制锥度配合长度;内外锥面加工的表面粗糙度值应小于<math>Ra3.2\ \mu\text{m}</math>,在加工过程中应注意以下技术要点:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 以内锥为基准,配作外锥。</li> <li>(2) 通过试切或调整方法,加工锥面。</li> <li>(3) 用正弦规检测锥面的角度误差。</li> <li>(4) 粗、精加工锥面。</li> <li>(5) 成对配作,要做标记,不可互换。</li> <li>(6) 批量生产时,分别在不同机床上完成粗、精加工。</li> <li>(7) 加工过程中合理选用加工参数和冷却润滑条件。</li> <li>(8) 零件在流转过程中应防止磕碰。</li> </ol> <p>操作者从生产主管处领取工作任务单,识读图样,分析加工工艺,查阅相关技术手册及标准,阅读或制定加工工艺。准备相关工具、量具、刀具、夹具及辅具,检查设备的完好性。按照工艺和工步,独立完成零件的加工。</p>	60

4	锥面配合件的普通车加工	<p>在工作过程中，操作者应严格执行企业操作规程、常用量具的保养规范、企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。对加工产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，进行集中收集管理，再按《废弃物管理规定》进行处理，维护车间生产安全。</p>	
5	台阶细长轴的普通车加工	<p>某企业接到台阶细长轴的加工订单，生产主管计划用普通车床进行加工。该细长轴两端为小直径台阶轴和螺纹轴，轴的尺寸精度为IT6~IT8，表面粗糙度为<math>Ra1.6\ \mu\text{m}</math>，同轴度为<math>\varphi0.03\ \text{mm}</math>，螺纹等级为6g，加工过程中，采用“一夹一项”或两项尖方式装夹。</p> <p>操作者从生产主管处领取工作任务单，识读图样，分析加工工艺，查阅相关技术手册及标准，阅读或制定加工工艺。准备相关工具、量具、刃具、夹具及辅具，检查设备的完好性。按照工艺和工步，独立进行刀具安装、坯料的装夹找正；粗车装夹外圆及各台阶外圆，加工螺纹，钻中心孔；调头装夹（保证同轴度<math>&lt;0.03\ \text{mm}</math>）粗加工各外圆至螺纹尺寸，钻中心孔；自制顶尖，利用双顶尖定位装夹零件；精车外圆（保证同轴度），自检后交付质检人员。</p> <p>在工作过程中，操作者应严格执行企业操作规程、常用量具的保养规范、企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。对加工产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，进行集中收集管理，再按《废弃物管理规定》进行处理，维护车间生产安全。</p>	60
6	梯形螺纹丝杠的普通车加工	<p>某企业接到梯形螺纹丝杠的加工订单，生产主管计划用普通车床进行加工。该丝杠梯形螺纹的螺距为3 mm，单线，精度等级为8e，表面粗糙度为<math>Ra1.6\ \mu\text{m}</math>，加工过程中要求用“一夹一项”方式装夹。梯形螺纹丝杠加工技术要求如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 粗加工制定合理的切削用量。</li> <li>(2) 刀具刃磨时应注意刀具几何角度，车刀左侧后角为<math>(3^\circ\sim5^\circ) +</math>螺旋角，车刀右侧后角为<math>(3^\circ\sim5^\circ) -</math>螺旋角。</li> <li>(3) 制定合理的精加工切削参数，保证表面粗糙度。</li> <li>(4) 合理选择刀具材料。</li> <li>(5) 保证加工刀具的刚度和强度。</li> <li>(6) 保证刀具的耐用度。</li> <li>(7) 保证加工中的冷却和润滑。</li> <li>(8) 零件在流转过程中应防止磕碰。</li> </ol>	60

6	梯形螺纹丝杠的普通车加工	<p>操作者从生产主管处领取工作任务单，识读图样，分析加工工艺，查阅相关技术手册及标准，阅读或制定加工工艺。准备相关工具、量具、刀具、夹具及辅具，检查设备的完好性，按照工艺和工步，独立完成零件的加工。</p> <p>在工作过程中，操作者应严格执行企业操作规程、常用量具的保养规范、企业质量体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。对加工产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，进行集中收集管理，再按《废弃物管理规定》进行处理，维护车间生产安全。</p>	
---	--------------	---	--

### 教学实施建议

#### 1. 教学组织方式与建议

采用行动导向的教学方法，为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式（4~5人/组），班级人数不超过30人。在完成工作任务的过程中，教师须加强示范与指导，注重学生职业素养和规范操作的培养。

#### 2. 教学资源配备建议

（1）教学场地 学习工作站必须具备良好的安全、照明和通风条件，可以分为集中教学区、分组教学区、信息检索

区、工具存放区和成果展示区，并配备多媒体资料与设备等。实习场地以面积约为300 m<sup>2</sup>的一体化教室为宜。

（2）工具、量具、刀具、材料、辅料、设备 1) 按人配置

材料：45钢。 刀具：常用通

用车刀。 2) 按组配置

工具：扳手、钻夹头、顶尖、变径套、铁钩、毛刷等。 量具：游标卡尺、千分尺、游标深度卡尺、万能角度尺、粗糙度比较样块、内径百分表、杠杆表、百

分表、螺纹塞（环）规、光面通止规、锥度塞规、专用量具等。 刃

具：专用刀具、钻头、铰刀等。 辅料：切削液、润滑油等。

设备：普通车床、砂轮机。

（3）教学资料 以工作页为主，配备相关教材、使用说明书、机械加工工艺手册、机械工人切削手册等资料。

### 教学考核要求

采用过程性考核与终结性考核相结合的形式。

1. 过程性考核 采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核；让学生学会自我评价，教师要观察学生

的学习过程，结合学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进建议。

(1) 课堂考核：考核出勤、学习态度、课堂纪律、小组合作与展示等情况。

(2) 作业考核：考核工作页的完成、成果展示、课后练习等情况。

(3) 阶段考核：纸笔测试、实操测试、口述测试。 2. 终

结性考核

考核任务案例：学生根据零件图样技术要求，在规定时间内完成支撑轴的普通车床加工任务，经检测符合零件加工技术要求。

【情境描述】某企业接到一批支撑轴加工订单，生产主管计划用普通车床进行加工，该支撑轴两端为台阶轴，尺寸

精度为IT6~IT8，表面粗糙度为 $Ra1.6\sim3.2\mu\text{m}$ ，同轴度为 $\varphi0.05\text{mm}$ 。

【任务要求】

1. 根据生产任务单和工艺文件，能读懂零件普通车床加工工序图样，明确工作任务要求。
2. 能准确查阅普通车床相关资料，正确领取所需工量刀具及辅件，并检查设备的完好性。
3. 能规范操作普通车床，合理选用装夹方式，完成零件的普通车床加工任务。在作业过程中，严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度以及6S管理规定。
4. 能按企业内部的检验规范进行相应作业的自检，并填写零件自检表单。
5. 在作业过程中，严格遵守机械加工从业人员的职业道德，具有吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和职业责任感。
6. 能与工具管理员、班组长等相关人员进行有效、专业的沟通与合作。
7. 能进行支撑轴零件加工，并达到图样技术要求。

【参考资料】完成上述任务时，可以使用所有常见教学资料，如工作页、教材、机械加工工艺手册、机械工人切削手册等资料。

### (三) 零件普通铣床加工课程标准

一体化课程名称	零件普通铣床加工	基准学时	120
典型工作任务描述			

在机械制造类企业生产中，生产主管根据零件特征、加工要求以及现有工艺设备，综合考虑加工成本、稳定性等因素，确定该类零件部分或全部加工部位需使用普通铣床加工。该零件的加工特征主要包括平面、台阶、沟槽、键槽、斜面及孔加工等。

铣床操作工从生产主管处领取工作任务单，识读图样，查阅未注尺寸公差国家标准GB/T1804，明确加工尺寸精度要求；查阅数控加工工艺手册，分析并制定加工工艺，选择合适的装夹方法，准备相关工具、

量具、刀具，检查设备的完好性；在机床上规范装夹零件和安装刀具，以独立方式完成零件的铣削加工任务，自检后交付质检人员，用通用量具、专用量具进行零件精度检测、质量分析与方案优化；通过加工现场的整理、设备和工量刀具的维护保养，工作日志的填写等工作。

在工作过程中，操作者应严格执行企业操作规程、常用量具的保养规范、企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。对加工产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，进行集中收集管理，再按《废弃物管理规定》进行处理，维护车间生产安全。

#### 工作内容分析

工作对象：	工具、材料、设备与资料：	工作要求：
1. 工作任务单的 领取和阅读；	1. 工具：扳手、铁钩、毛刷等；	1. 根据工作任务单，明确工作内容和要求；
2. 与技术人 员、生产主 管等相关人 员的沟通；	2. 量具：钢直尺、游标卡尺、游标高度卡尺、游标深度卡尺、杠杆百分表、表座、塞尺、万能角度尺、半径规、外径千分尺、内径千分尺、量块、螺纹塞规、螺纹环规等；	2. 与技术人 员、生产主 管等相关人 员进行专业沟 通，填写相关技术文件；
3. 相关技术手册、 标准的查阅，工艺 文件的阅读或编制；	3. 刀具：键槽铣刀、立铣刀、盘铣刀、钻头、丝锥等；	3. 明确资料的查阅范围 及查阅方式，根据工作任 务单要求，阅读或编制简 单零件的普通铣床加工工 艺文件；
4. 铣床的准 备、夹具的 安装、零件 的定位与装 夹，刀具的 选择、领取、 刃磨与安装；	4. 夹具：平口钳、标准组合夹具；	4. 工具、量具、夹具、 刀具的选择符合工艺方案 的要求；
5. 普通铣床的 操作，零件的 切削加工；	5. 材料：45钢、2A12硬铝；	5. 零件加工符合工艺规 程要求，适时检测，保证 加工精度；
6. 零件的精度检 验及误差分析；	6. 辅料：切削液、润滑油等；	6. 规范测量，正确读取 数据，并填写精度检验卡， 按产品工艺流程和企业要 求，进行产品流转；
7. 机床和工装的 维护保养。	7. 设备：普通铣床、砂轮机；	7. 在工作过程中严格执 行安全操作规程、企业质 量体系管理制度、6S管理 制度等企业管理规定；
	8. 资料：安全操作规程、设备使用说明书、相关技 术手册及标准等。	8. 对已完成的工作进行 记录、评价、反馈和存档。
	<b>工作方法：</b>	
	1. 普通铣床加工工艺分析方法；	
	2. 资料的查阅方法；	
	3. 设备（普通铣床、砂轮机）的操作方法；	
	4. 工具、量具、刀具的选择和使用方法；	
	5. 零件的定位和装夹方法；	
	6. 零件精度的检测方法。	
	<b>劳动组织方式：</b>	
	1. 操作者从生产主管处领取工作任务单；	
	2. 与班组长进行沟通；	
	3. 查阅相关技术手册等资料；	
	4. 准备加工所需的工具、量具、刀具、辅具及材料；	
	5. 以独立或合作方式进行零件加工；	
	6. 自检合格后交付质检部门。	

---

### 课程目标

---

学习完本课程后，学生应当能够胜任 V 形垫块、软钳口等零件的普通铣床切削加工工作任务，并严格执行机械制造加工行业安全环保管理制度和6S管理规定，在工作过程中养成积极的劳动态度和良好的劳动习惯，实践爱国守法、爱岗敬业、精益求精的工作态度及良好的职业素养。包括：

1. 能阅读生产任务单，查阅未注尺寸公差国家标准GB/T 1804，读懂普通铣床加工零件（如平面铣削、侧面铣削、斜面铣削、沟槽铣削加工、轴上键槽铣削、孔的加工等零件）图样，与组员进行信息互通交流，明确工作任务和技术要求。
2. 能准确查阅所用普通铣床安全操作规程和维护保养及使用历史记录，收集资料信息，根据生产任务单，明确普通铣床的加工操作流程，制订工作方案。
3. 能查阅机械加工工艺手册，结合加工材料特性和零件图样要求，组员团结协作共同分析并制定加工工艺，正确领取所需工量刀具及辅件，并检查设备的完好性。
4. 能依据工作方案，按照产品图样和工艺流程，严格遵守车间安全生产制度和普通铣床安全操作规范，熟练操作普通铣床完成零件的平面铣削、侧面铣削、斜面铣削、沟槽铣削加工、轴上键槽铣削、孔的加工等任务，具备爱岗敬业、规范安全生产意识。
5. 能按产品质量检验单要求，结合世界技能大赛工件评分标准要求，使用通用、专用量具等规范进行相应的自检，并在任务单上正确填写加工完成的时间、加工记录以及自检结果，并进行产品质量分析及方案优化，具有其精益求精的质量管控意识。
6. 能在工作完成后，执行6S管理制度要求、废弃物管理规定及常用量具的保养规范，完成加工现场的整理、设备和工量刀具的维护保养，工作日志的填写等工作，具备知法守法、热爱劳动的职业意识。
7. 在工作过程中，能自我约束、服从管理、尊重他人，认真听取他人想法，进行有效的沟通与合作，创造积极向上的工作氛围。
8. 能依据零件汇报展示要求对工作过程进行资料收集整理，团结协作，利用多媒体设备和专业术语表达展示工作成果。

（1）铣削矩形零件和连接面时应达到以下要求：1）尺寸公差等级：  
IT7。

2）平面度：IT7。

3）垂直度和平行度：IT6、IT5。

4）表面粗糙度： $Ra1.6\mu\text{m}$ 。

（2）铣削台阶、沟槽和键槽时应达到以下要求：1）尺寸公差等级：  
IT8。

2）台阶和直角沟槽的表面粗糙度： $Ra3.2\sim1.6\mu\text{m}$ 。

（3）铣削角度面或在圆柱面、圆锥面和平面上刻线时应达到以下要求：1）尺寸公差等级：  
IT8。

2）角度公差： $\pm 3'$ 。

---

## 学习内容

---

本课程主要学习内容包括：

1. 未注尺寸公差国家标准GB/T1804 线性尺寸、角度尺寸、几何公差尺寸的查表方法。 2. 车间环境的认知

普通铣床安全操作规程、企业质量体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定的认知。 3. 铣床的认知与操作

铣床的结构、原理、操作方法的认知。 4. 加工

准备知识

- (1) 平面、台阶面等简单零件的铣削工艺。
- (2) 铣削用量的选择方法。
- (3) 切削液的选择方法。
- (4) 铣床通用夹具的种类、结构和使用方法。
- (5) 铣床组合夹具的种类、结构和使用方法。
- (6) 常用铣刀的知识。
- (7) 铣刀的安装和调整方法。
- (8) 普通铣床的常规保养方法。 5. 铣

削知识

- (1) 平面的铣削方法。
- (2) 台阶面的铣削方法。
- (3) 沟槽的铣削方法
- (4) 铣削角度面时的尺寸计算和调整方法。
- (5) 在铣床上的孔加工方法。 6. 零

件精度检测知识

(1) 游标卡尺、刀口形直尺、千分尺、百分表、直角尺、万能角度尺、游标高度卡尺、塞规等常用量具的使用方法。

(2) 平面、台阶面的测量方法。

(3) 角度面的测量方法。 7. 相

关法律和规定的认知

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《废弃物管理规定》、《中华人民共和国劳动法》、《中华人民共和国劳动合同法》、日常生活相关法律的认知。

8. 技术总结与沟通合作、自我管理

与人有效沟通方式方法、团队协作精神、自我管理、PPT制作、Office软件应用、撰写工作技术任务总结方法的认知。

---

## 参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	软钳口普通铣加工	<p>某企业接到一批特制软钳口加工订单,材料为 2A12,生产主管计划用普通铣床进行加工。该零件用于零件的定位装夹,特制软钳口外形与机用虎钳的钳口外形相似,特制软钳口的外形尺寸精度为 IT8~IT10,其余尺寸精度为 IT12,关键定位面的平行度和垂直度为 0.02 mm。操作者从生产主管处领取工作任务单,查阅未注尺寸公差国家标准 GB/T 1804,识读图样,明确工作任务要求;依据机械加工工艺手册,结合加工材料特性和图样要求,在教师指导下分析并制定加工工艺,领取准备相关工具、量具、刀具、夹具及辅具,检查设备的完好性;按照工艺和工步,规范进行刀具安装、坯料装夹找正(使用平口钳,找正误差应小于 0.02 mm)确定加工基准,制定切削参数,独立完成软钳口的普通铣床加工调试;根据零件检验单利用通用量具完成零件质量自检,并进行质量分析与方案优化;完成加工现场的整理、设备和工量刀具的维护保养,工作日志的填写等工作。在工作过程中,操作者应严格执行企业操作规程、常用量具的保养规范、企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。对加工产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求,进行集中收集管理,再按《废弃物管理规定》进行处理,维护车间生产安全。</p>	60
2	V形垫块普通铣加工	<p>某企业接到一批V形垫块加工订单,材料为45钢,生产主管计划用普通铣床进行加工。该零件用于零件的定位装夹,V形垫块6个平面相互之间的平行度和垂直度为0.02 mm,V形槽角度为90°,半角为45°,V形垫块对两侧边的对称度为0.02 mm,平面度为0.01 mm,尺寸精度为IT7~IT8,表面粗糙度为Ra1.6~3.2 μm。操作者从生产主管处领取工作任务单,查阅未注尺寸公差国家标准 GB/T 1804,识读图样,明确工作任务要求;依据数控加工工艺手册,结合加工材料特性和图样要求,在教师指导下分析并制定加工工艺,领取准备相关工具、量具、刀具、夹具及辅具,检查设备的完好性;按照工艺和工步,规范进行刀具安装、坯料装夹找正(使用平口钳,找正误差应小于 0.02 mm)确定加工基准,制定切削参数,使用45°V形铣刀(角度铣刀)或倾斜主轴(工件)的方法加工 V形槽,根据零件检验单利用通用量具、专用量具检测进行质量自检,并进行质量分析与方案优化;完成加工现场的整理、设备和工量刀具的维护保养,工作日志的填写等工作。</p>	60

2	V形垫块普通铣加工	在工作过程中，操作者应严格执行企业操作规程、常用量具的保养规范、企业质量体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。对加工产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，进行集中收集管理，再按《废弃物管理规定》进行处理，维护车间生产安全。	
---	-----------	---	--

### 教学实施建议

#### 1. 教学组织方式与建议

采用行动导向的教学方法。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式（4~5人/组），班级人数不超过30人。在完成工作任务的过程中，教师须加强示范与指导，注重学生职业素养和规范操作的培养。

#### 2. 教学资源配备建议

（1）教学场地 学习工作站必须具备良好的安全、照明和通风条件，可以分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、

工具存放区和成果展示区，并配备多媒体资料与设备等。实习场地以面积约为300 m<sup>2</sup>的一体化教室为宜。

（2）工具、量具、刀具、材料、辅料、设备 1) 按人

配置

材料：2A12硬铝、45钢等。2) 按组

配置 工具：扳手、清洁工具。

刀具：键槽铣刀、立铣刀、面铣刀、角度铣刀、麻花钻、铰孔钻、铰刀等。 量具：钢直尺、游标卡尺、游标高度卡尺、游标深度卡尺、表座、塞尺、万能角度尺、外径千分尺、

内径百分表、杠杆表、粗糙度比较样块、量块、塞规、环规等。 夹

具：平口钳、标准组合夹具。

辅料：切削液、润滑油等。 设备：

普通铣床、砂轮机。

（3）教学资料 以工作页为主，配备相关教材、生产任务单、图样、工艺卡、铣床安全操作规程、机械加工工艺手册、

机械工人切削手册等资料。

### 教学考核要求

采用过程性考核与终结性考核相结合的形式。 1. 过程

性考核

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核；让学生学会自我评价，教师要观察学生的学习过程，结合学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进建议。

（1）课堂考核：考核出勤、学习态度、课堂纪律、小组合作与展示等情况。

(2) 作业考核：考核工作页的完成、成果展示、课后练习等情况。

(3) 阶段考核：纸笔测试、实操测试、口述测试。 2. 终

结性考核

考核任务案例：学生根据零件图样技术要求，在规定时间内完成压板的普通铣床加工，经检测符合零件加工技术要求。

#### 【情境描述】

某企业接到一批V形垫块加工订单，材料为45钢，生产主管计划用普通铣床进行加工。该零件用于零件的定位装夹，V形垫块6个平面相互之间的平行度和垂直度为0.02 mm，V形槽角度为90°，半角为45°，V形垫块对两侧边的对称度为0.02 mm，平面度为0.01 mm，尺寸精度为IT7~IT8，表面粗糙度为Ra1.6~3.2 μm。

#### 【任务要求】

1. 根据生产任务单和工艺文件，能读懂零件普通铣床加工零件图样，明确工作任务要求。
2. 能准确查阅普通铣床相关资料，正确领取所需工量刀具及辅件，并检查设备的完好性。
3. 能规范操作普通铣床，合理选用装夹方式，完成零件的普通铣床加工任务。在作业过程中，严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度以及6S管理规定。
4. 能按企业内部的检验规范进行相应作业的自检，并填写零件自检表单。
5. 在作业过程中，严格遵守机械加工从业人员的职业道德，具有吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和职业责任感。
6. 能与工具管理员、班组长等相关人员进行有效、专业的沟通与合作。
7. 能在规定时间内完成V型垫块零件加工，并达到图样技术要求。

【参考资料】完成上述任务时，可以使用所有常见教学资料，如工作页、教材、机械加工工艺手册等。

## (四) 简单零件数控车床加工课程标准

一体化课程名称	简单零件数控车床加工	基准学时	240
典型工作任务描述			

在制造加工类企业生产中，生产主管根据零件特征、加工要求及现有工艺设备，综合考虑加工成本、稳定性等因素，确定部分产品或全部使用数控车床加工。该类零件的加工特征主要包括外圆、端面、沟槽、孔、曲面、锥面、普通螺纹和锥管螺纹，尺寸精度一般为IT6~IT8，几何精度为0.02~0.04 mm，表面粗糙度为Ra1.6~3.2 μm。

数控车床操作工从生产主管处领取工作任务单，识读图样，查阅未注尺寸公差国家标准GB/T 1804，明确加工尺寸精度要求；查阅数控加工工艺手册，分析并制定加工工艺，选择合适的装夹方法，准备相关工具、量具、刀具，检查设备的完好性；手工编制程序或调用给定的程序并调试，在机床上规范装夹零件和安装刀具，建立工件坐标系，输入相关的刀具参数和其他信息，以独立方式完成零件的数控车削加工。

工调试任务；自检后交付质检人员，通过三坐标测量仪、粗糙度测量仪或通用量具、专用量具进行零件质量校验，进行质量分析与方案优化；完成加工现场的整理、设备和工量刀具的维护保养，工作日志的填写等工作。

在工作过程中，操作者应严格执行企业操作规程、常用量具的保养规范、企业质量体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。对加工产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，进行集中收集管理，再按《废弃物管理规定》进行处理，维护车间生产安全。

#### 工作内容分析

工作对象：	工具、材料、设备与资料：	工作要求：
1. 工作任务单的领取和阅读； 2. 与技术人员、生产主管等相关人员的沟通； 3. 相关技术手册、标准查阅，工艺文件的阅读或编制； 4. 数控车床的准备、夹具的安装、零件的定位与装夹，刀具的选择、领取、刃磨与安装； 5. 零件程序的编制或调用； 6. 数控车床的操作，简单零件的切削加工； 7. 零件的精度检验及误差分析； 8. 机床和工装的维护保养。	1. 工具：扳手、钻夹头、顶尖、变径套、铁钩、毛刷等； 2. 量具：游标卡尺、千分尺、游标深度卡尺、万能角度尺、粗糙度比较样块、内径百分表、杠杆表、百分表、螺纹塞（环）规、光面通止规、锥度塞规、专用量具等； 3. 刀具：外圆车刀、切槽刀、内孔车刀、内螺纹车刀、外螺纹车刀等； 4. 材料：45钢、硬铝； 5. 辅料：切削液、润滑油等； 6. 设备：数控车床、砂轮机； 7. 资料：生产任务单、图样、工艺卡、刀具卡、程序存储卡、数控车床安全操作规程、金属切削手册、编程手册、数控车床使用说明书等。 <b>工作方法：</b> 1. 简单零件数控车床加工工艺分析方法； 2. 资料的查阅方法； 3. 设备（数控车床、砂轮机）的操作方法； 4. 编程方法，包括刀具路径的规划、基点计算、编程指令的选用方法； 5. 工具、量具、刀具、夹具、辅具的选择和使用方法； 6. 零件的装夹和找正方法； 7. 零件精度的检测方法。 <b>劳动组织方式：</b> 1. 操作者从生产主管处领取工作任务单；	1. 根据工作任务单，明确工作内容和要求； 2. 与技术人员、生产主管等相关人员进行专业沟通，填写相关技术文件； 3. 明确资料的查阅范围及查阅方式，根据工作任务单要求，阅读或编制简单零件的数控车床加工工艺文件； 4. 工具、量具、夹具、刀具、辅具的选择符合工艺方案的要求； 5. 手工编制零件加工程序，并验证程序的正确性； 6. 零件的定位与装夹方式合理，简单零件数控车削加工符合工艺规程要求，适时检测，保证加工精度； 7. 规范测量并填写精度检验卡，按产品工艺流程和企业要求进行产品流转； 8. 在工作过程中严格执行安全操作规程、企业质量体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定； 9. 对已完成的工作进行记录、评价、反馈和存档。

	2. 与班组长进行沟通； 3. 查阅相关技术手册等资料； 4. 准备加工所需的工具、量具、刀具、辅具及材料； 5. 以独立或合作方式进行零件加工； 6. 自检合格后交付质检部门。	
--	---	--

### 课程目标

学习完本课程后，学生应当能胜任定位轴、**手柄**、带轮、螺纹端盖、气缸接头等类型零件的数控车床加工工作任务，并严格执行机械制造加工行业安全环保管理制度和6S管理规定，在工作过程中养成积极的劳动态度和良好的劳动习惯，实践爱国守法、爱岗敬业、精益求精的工作态度及良好的职业素养。包括：

1. 能阅读生产任务单，查阅未注尺寸公差国家标准 GB/T 1804，读懂简单数控车床加工零件（如定位轴、手柄、带轮、螺纹端盖、气缸接头等零件）图样，与组员进行信息互通交流，明确工作任务和技术要求。
2. 能准确查阅所用数控车床安全操作规程和维护保养及使用历史记录，收集资料信息，根据生产任务单，明确数控车床的加工操作流程，制订工作方案。
3. 能查阅数控加工工艺手册，结合加工材料特性和零件图样要求，组员团结协作共同分析并制定加工工艺，正确领取所需工量刀具及辅件，并检查设备的完好性。
4. 能依据工作方案，按照产品图样和工艺流程，严格遵守车间安全生产制度和车床安全操作规范，分工协作熟练编制、输入并校验加工程序，完成定位轴、手柄、带轮、螺纹端盖、气缸接头等零件的数控车床加工任务，具备爱岗敬业、规范安全生产意识。
5. 能按产品质量检验单要求，结合世界技能大赛工件评分标准要求，使用通用、专用量具或三坐标测量仪、粗糙度测量仪等规范进行相应的自检，并在任务单上正确填写加工完成的时间、加工记录以及自检结果，并进行产品质量分析及方案优化，具有其精益求精的质量管控意识。
6. 能在工作完成后，执行6S管理制度要求、废弃物管理规定及常用量具的保养规范，完成加工现场的整理、设备和工量刀具的维护保养，工作日志的填写等工作，具备知法守法、热爱劳动的职业意识。
7. 在工作过程中，能自我约束、服从管理、尊重他人，认真听取他人想法，进行有效的沟通与合作，创造积极向上的工作氛围。
8. 能依据零件汇报展示要求对工作过程进行资料收集整理，团结协作，利用多媒体设备和专业术语表

达展示工作成果。

- (1) 轮廓加工，进行轴类、套类零件加工时应达到以下要求：
  - 1) 尺寸公差等级：IT6~IT7。
  - 2) 几何公差等级：IT8。
  - 3) 表面粗糙度： $Ra1.6\mu\text{m}$ 。
- (2) 进行盘类、支架类零件加工时应达到以下要求：

1) 轴径公差等级: IT6~IT7。

2) 孔径公差等级: IT7。

3) 几何公差等级: IT8。

4) 表面粗糙度:  $Ra1.6\mu\text{m}$ 。

(3) 螺纹加工, 进行单线等节距普通三角螺纹、锥管螺纹零件加工时应达到以下要求: 1) 尺寸公差等级: IT6~IT7。

2) 几何公差等级: IT8。

3) 表面粗糙度:  $Ra1.6\mu\text{m}$ 。

(4) 槽类加工, 进行内径槽、外径槽和端面槽零件加工时应达到以下要求: 1) 尺寸公差等级: IT7~IT8。

2) 几何公差等级: IT8。

3) 表面粗糙度:  $Ra3.2\mu\text{m}$ 。

(5) 孔加工, 进行孔加工时应达到以下要求: 1) 尺寸公差等级: IT7~IT8。

2) 几何公差等级: IT8。

3) 表面粗糙度:  $Ra3.2\mu\text{m}$ 。

## 学习内容

本课程主要学习内容包括:

1. 未注尺寸公差国家标准GB/T1804 线性尺寸、角度尺寸、几何公差尺寸的查表方法。 2. 车间环境的认知

数控车床安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定的认知。 3. 数控车床日常维护保养知识

数控车床的结构、维护与保养方法及操作要点。 4. 数控车削加工基础理论知识

(1) 识读和绘制零件图的方法。

(2) 数控车削加工工艺文件的制定方法。

(3) 零件定位与装夹方法。

(4) 数控车削刀具的基本知识。

(5) 专业英语词汇的识读。 5. 数

控车削编程知识

(1) 编制由直线、圆弧组成的二维轮廓的数控加工程序。

(2) 能运用固定循环、子程序编制零件的加工程序。

(3) 能编制普通螺纹、锥管螺纹的加工程序。

---

(4) 能利用计算机绘图软件计算节点。 6. 数

控车削操作知识

- (1) 机床开关机、主轴旋转的操作方法。
- (2) 对刀的方法。
- (3) 建立坐标系的知识。
- (4) 刀具偏置补偿、半径补偿与刀具参数的输入方法。
- (5) 程序的编辑与调试方法。
- (6) 自动加工的操作方法。 7. 数

控车削加工方法

- (1) 台阶轴的车削方法。
- (2) 轴套类零件的车削方法。
- (3) 普通三角螺纹和锥管螺纹的车削方法。
- (4) 圆弧轮廓的车削方法。
- (5) 内径槽、外径槽、端面槽的车削方法。
- (6) 端盖零件的车削方法。 8. 零

件精度测量知识

- (1) 外径尺寸的测量方法。
- (2) 内径尺寸的测量方法。
- (3) 长度、深度尺寸的测量方法。
- (4) 锥度的测量方法。
- (5) 几何精度的测量方法。
- (6) 普通螺纹和锥管螺纹的测量方法。
- (7) 表面粗糙度的测量方法。
- (8) 零件的装夹与找正方法。
- (9) 三坐标测量仪的使用方法。
- (10) 世界技能大赛数控车项目评分标准。
- (11) 零件尺寸误差分析原因及调整方法。 9. 相

关法律和规定的认知

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《废弃物管理规定》、《中华人民共和国劳动法》、《中华人民共和国劳动合同法》、日常生活相关法律的认知。

10. 技术总结与沟通合作、自我管理

与人有效沟通方式方法、团队协作精神、自我管理、PPT制作、Office软件应用、撰写工作技术任务总结方法的认知。

---

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	齿轮箱定位台阶轴数控车床加工	<p>某企业接到一批定位轴零件加工订单，生产主管计划用数控车床进行加工。定位轴是一种定位件，既可静态固定连接，也可与被连接件做相对运动，主要用于两种以上零件的定位。该零件由定位台阶圆、定位圆柱体组成，尺寸精度为IT7~IT9，表面粗糙度为<math>Ra1.6\mu\text{m}</math>，同轴度为<math>\varphi0.02\text{mm}</math>，跳动量为<math>0.015\text{mm}</math>。</p> <p>操作者从生产主管处领取工作任务单，查阅未注尺寸公差国家标准GB/T 1804，识读图样，明确工作任务要求；依据数控加工工艺手册，结合加工材料特性和图样要求，在教师指导下分析并制定加工工艺，领取准备相关工具、量具、刀具、夹具及辅具，检查设备的完好性；按照工艺和工步，规范进行刀具安装、坯料的装夹找正（长轴可采用“一夹一顶”方式装夹）；确定加工基准，制定并输入对刀、切削参数；独立完成零件的数控车床加工调试；根据零件检验单利用通用量具完成零件质量自检，并进行质量分析与方案优化；完成加工现场的整理、设备和工量刀具的维护保养，工作日志的填写等工作。</p> <p>在工作过程中，操作者应严格执行企业操作规程、常用量具的保养规范、企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。对加工产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，进行集中收集管理，再按《废弃物管理规定》进行处理，维护车间生产安全。</p>	40
2	手柄数控车床加工	<p>某企业因机修原因需生产5台普通车床尾座进给手柄，生产主管计划用数控车床进行加工。手柄属于曲面零件，制造工艺按单件编制，材料为45钢棒料（其中连接杆上<math>\varphi5\text{mm}</math>孔已做好）。手柄由曲面和连接杆组成，曲面尺寸精度为IT12，过渡自然、光滑，表面粗糙度值为<math>Ra1.6\mu\text{m}</math>。</p> <p>操作者从生产主管处领取工作任务单，查阅未注尺寸公差国家标准GB/T 1804，识读图样，明确工作任务要求；依据数控加工工艺手册，结合加工材料特性和图样要求，在教师指导下分析并制定加工工艺，领取相关工具、量具、刀具、夹具及辅具，检查设备的完好性；按照工艺和工步，独立进行刀具安装、坯料的装夹找正、编制加工程序并验证、两次装夹完成零件圆柱体、曲面等工序加工；根据零件检验单利用通用量具及圆弧专用样板完成零件质量自检，进行质量分析与方案优化；完成加工现场的整理、设备和工量刀具的维护保养，工作日志的填写等工作。</p>	50

2	手柄数控车床加工	<p>在工作过程中，操作者应严格执行企业操作规程、常用量具的保养规范、企业质量体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。对加工产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，进行集中收集管理，再按《废弃物管理规定》进行处理，维护车间生产安全。</p>	
3	带轮数控车床加工	<p>某企业因机修原因需生产一个带轮，生产主管计划用数控车床进行加工。带轮属于盘类零件，一般相对尺寸比较大，制造工艺按单件编制，材料为45钢棒料。带轮由两个V形槽、电动机连接孔及圆柱体组成，定位孔尺寸精度为IT7，定位孔与右端面的垂直度为0.02 mm，V形槽与定位孔的同轴度为<math>\varphi</math>0.03 mm，孔的表面粗糙度为Ra1.6 <math>\mu</math>m，其余面的表面粗糙度为Ra3.2 <math>\mu</math>m。</p> <p>操作者从生产主管处领取工作任务单，查阅未注尺寸公差国家标准 GB/T1804，识读图样，明确工作任务要求；依据数控加工工艺手册，结合加工材料特性和图样要求，在教师指导下分析并制定加工工艺，准备相关工具、量具、刀具、夹具及辅具，检查设备的完好性；按照加工工艺卡，独立进行刀具安装、坯料的装夹找正；对刀、制定切削参数，两次装夹完成零件圆柱面、定位孔（键槽）、V形槽的加工；根据零件检验单利用通用量具和38°V形槽专用样板完成零件质量自检，进行质量分析与方案优化；完成加工现场的整理、设备和工量刀具的维护保养，工作日志的填写等工作。</p> <p>在工作过程中，操作者应严格执行企业操作规程、常用量具的保养规范、企业质量体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。对加工产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，进行集中收集管理，再按《废弃物管理规定》进行处理，维护车间生产安全。</p>	50
4	螺纹端盖数控车床加工	<p>某企业接到一批螺纹端盖零件的加工订单，生产主管计划用数控车床进行加工，制造工艺按批量编制，材料为45钢棒料。螺纹端盖的几何形状由薄盘、内螺纹、内定位孔组成，一端面与定位孔有垂直度要求，垂直度公差为0.04 mm，尺寸精度为IT7，表面粗糙度值为Ra1.6 <math>\mu</math>m；与另一端面有平行度要求，平行度公差为0.04 mm，尺寸精度为IT7，表面粗糙度值为Ra1.6 <math>\mu</math>m。在加工过程中为防止零件变形，应采用钳爪定位的方式。</p>	50

4	螺纹端盖数控车床加工	<p>操作者从生产主管处领取工作任务单，独立查阅未注尺寸公差国家标准GB/T 1804，识读图样，明确工作任务要求；依据数控加工工艺手册，结合加工材料特性和图样要求，在教师指导下分析并制定加工工艺，准备相关工具、量具、刀具、夹具及辅具，检查设备的完好性；按照工艺卡，独立进行刀具安装、坯料的装夹找正；加工基准面，对刀，制定切削参数；通过三爪卡盘及镗软爪定位修调装夹的形式，完成零件圆柱面、内孔、内沟槽、内螺纹等工序加工；根据零件检验单利用通用量具进行零件质量自检，进行质量分析与方案优化；完成加工现场的整理、设备和工量刀具的维护保养，工作日志的填写等工作。</p> <p>在工作过程中，操作者应严格执行企业操作规程、常用量具的保养规范、企业质量体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。对加工产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，进行集中收集管理，再按《废弃物管理规定》进行处理，维护车间生产安全。</p>	
5	气缸连接头数控车床加工	<p>某企业接到一批气缸连接头零件的加工订单，生产主管计划用数控车床进行加工，制造工艺按批量编制，材料为45钢棒料。连接头的几何形状由台阶圆、圆柱体和内螺纹、内沟槽、孔、管螺纹等组成，螺纹的精度为7H，其余尺寸精度IT7~IT9，表面粗糙度值小于Ra3.2 μm。</p> <p>操作者从生产主管处领取工作任务单，独立查阅未注尺寸公差国家标准GB/T 1804，识读图样，明确工作任务要求；依据数控加工工艺手册，结合加工材料特性和图样要求，在教师指导下分析或制定加工工艺，准备相关工具、量具、刀具、夹具及辅具，检查设备的完好性；按照工艺卡，独立进行刀具安装、坯料的装夹找正，编制加工程序并验证；加工基准面，对刀，制定切削参数；两次装夹完成零件的外圆、内孔、沟槽、内螺纹、锥管螺纹等工序的加工；根据零件检验单利用通用量具或采用三坐标及粗糙度测量仪检测进行质量自检，进行质量分析与方案优化；完成加工现场的整理、设备和工量刀具的维护保养，工作日志的填写等工作。</p> <p>在工作过程中，操作者应严格执行企业操作规程、常用量具的保养规范、企业质量体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。对加工产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，进行集中收集管理，再按《废弃物管理规定》进行处理，维护车间生产安全。</p>	50

---

## 教学实施建议

---

### 1. 教学组织方式与建议

采用行动导向的教学方法。为确保教学安全,提高教学效果,建议采用分组教学的形式(4~5人/组),班级人数不超过30人。在完成工作任务的过程中,教师须加强示范与指导,注重学生职业素养和规范操作的培养。

### 2. 教学资源配备建议

(1) 教学场地 学习工作站必须具备良好的安全、照明和通风条件,可以分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、

工具存放区和成果展示区,并配备多媒体资料与设备等。实习场地以面积约为300 m<sup>2</sup>的一体化教室为宜。

(2) 工具、量具、刀具、材料、辅料、设备 1) 按人

配置

材料:45钢、硬铝。 2) 按组配

置

工具:扳手、钻夹头、顶尖、变径套、杠杆表座、铁钩、毛刷等。

量具:0~150 mm游标卡尺、0~25 mm外径千分尺、25~50 mm外径千分尺、50~75 mm外径千分尺、0~150 mm游标深度卡尺、万能角度尺、直角尺、粗糙度比较样块、60 mm内径百分表、60 mm百分表、半径规(R1~6.5)  $\varphi$ 26 mm塞规、 $\varphi$ 30 mm塞规、 $\varphi$ 18 mm塞规、M24×1.5-7H螺纹塞规、R3/4锥螺纹环规、38°V形槽专用样板、手柄曲面圆弧专用样板等。

刀具:95°外圆车刀、93°菱形外圆车刀、3 mm外切槽刀、3 mm内沟槽刀、107°内孔车刀、60°内螺纹车刀、60°外螺纹车刀、55°外螺纹车刀等。

辅料:切削液、润滑油等。

设备:CKD6140数控车床8台、工具柜8个、砂轮机3台。

(3) 教学资料 以工作页为主,配备相关教材、工艺卡、刀具卡、程序存储卡、数控车床安全操作规程、金属切削手

册、数控编程手册、数控车床使用说明书等。

---

## 教学考核要求

---

采用过程性考核与终结性考核相结合的形式。 1. 过程

性考核

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核;让学生学会自我评价,教师要观察学生的学习过程,结合学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进建议。

(1) 课堂考核:考核出勤、学习态度、课堂纪律、小组合作与展示等情况。

(2) 作业考核:考核工作页的完成、成果展示、课后练习等情况。

(3) 阶段考核:纸笔测试、实操测试、口述测试。

---

2. 终结性考核 考核任务案例：学生根据零件图样技术要求，在规定时间内完成定位轴的数控车床加工，检测符合

零件加工技术要求。

【情境描述】 某企业接到一批齿轮箱定位台阶轴零件加工订单，生产主管计划用数控车床进行加工。  
齿轮箱定位

台阶轴是一种定位件，既可静态固定连接，也可与被连接件做相对运动，主要用于两种以上零件的定位。该零件由定位台阶圆和定位圆柱体组成，尺寸精度为IT7~IT9，表面粗糙度为 $Ra1.6\mu\text{m}$ ，同轴度为 $\varphi0.02\text{mm}$ ，跳动量为0.015 mm。

#### 【任务要求】

1. 根据生产任务单和工艺文件，能读懂零件数控车床加工零件图样，明确工作任务要求。
2. 能准确查阅数控车床相关资料，正确领取所需工具、量具、刀具及辅件，并检查设备的完好性。
3. 能规范操作数控车床，合理选用装夹方式，完成零件的数控车床加工任务。在作业过程中，严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度以及6S管理规定。
4. 能按企业内部的检验规范进行相应作业的自检，并填写零件自检表单。
5. 在作业过程中，严格遵守机械加工从业人员的职业素养，具有吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和职业责任感。
6. 能与教师、组员、仓库管理员等相关人员进行有效、专业的沟通与合作。
7. 能在规定时间内进行定位轴零件加工，并达到图样技术要求。

【参考资料】 完成上述任务时，可以使用所有常见教学资料，如工作页、教材、机械加工工艺手册、机械切削手册、

安全操作规程、数控车床技术手册等资料。

## (五) 简单零件数控铣床加工课程标准

一体化课程名称	简单零件数控铣床加工	基准学时	120
典型工作任务描述			

在制造加工类企业生产中，生产主管根据零件特征、加工要求及现有工艺设备，综合考虑加工成本、稳定性等因素，确定部分产品或全部使用数控铣床加工。该类零件的加工特征主要包括平面、内外轮廓、孔系、键槽、型腔、螺纹等，尺寸精度一般为IT6~IT8，几何精度为0.02~0.04 mm，表面粗糙度为 $Ra1.6\sim3.2\mu\text{m}$ 。

数控铣床操作工从生产主管处领取工作任务单，识读图样，查阅未注尺寸公差国家标准GB/T 1804，明确加工尺寸精度要求；查阅数控加工工艺手册，分析并制定加工工艺，选择合适的装夹方法，准备相关工具、量具、刀具，检查设备的完好性；手工编制程序或调用给定的程序并调试，在机床上规范装夹零件和安装刀具，建立工件坐标系，输入相关的刀具参数和其他信息，以独立方式完成零件的数控铣削加工调试任务；自检后交付质检人员，通过三坐标测量仪、粗糙度测量仪或通用量具、专用量具进行零件

精度检测、质量分析与方案优化；完成加工现场的整理、设备和工量刀具的维护保养，工作日志的填写等工作。

在工作过程中，操作者应严格执行企业操作规程、常用量具的保养规范、企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。对加工产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，进行集中收集管理，再按《废弃物管理规定》进行处理，维护车间生产安全。

#### 工作内容分析

工作对象：	工具、材料、设备与资料：	工作要求：
1. 工作任务单的领取和阅读； 2. 与技术人员、生产主管等相关人员的沟通； 3. 相关技术手册、标准的查阅，工艺文件的阅读或编制； 4. 数控铣床的准备、夹具的安装、零件的定位与装夹，刀具的选择、领取、刃磨与安装； 5. 零件程序的编制或调用； 6. 数控铣床的操作，简单零件的切削加工； 7. 零件的精度检验及误差分析； 8. 机床和工装的维护保养。	1. 工具：平口钳、扳手、清洁用品； 2. 量具：游标卡尺、外径千分尺、内径千分尺、游标深度卡尺、内径量表等； 3. 刀具：端面铣刀、立铣刀、键槽铣刀、中心钻、钻头、铰刀、镗刀； 4. 材料：零件毛坯或半成品、冷却液、润滑油； 5. 辅料：切削液、润滑油； 6. 设备：数控铣床、砂轮机； 7. 资料：生产任务单、图样、工艺卡、数控铣床安全操作规程、金属切削手册、编程手册、数控铣床使用说明书等。 <b>工作方法：</b> 1. 简单零件数控铣床加工工艺分析方法； 2. 资料的查阅方法； 3. 设备（数控铣床、砂轮机）的操作方法； 4. 编程方法，包括刀具路径的规划方法、基点计算方法、编程指令的选用方法； 5. 工具、量具、刀具、夹具、辅具的选择和使用方法； 6. 零件的装夹和找正方法； 7. 零件精度的检测方法； 8. 零件的自检方法。 <b>劳动组织方式：</b> 1. 操作者从生产主管处领取工作任务单； 2. 与班组长进行沟通； 3. 查阅相关技术手册等资料； 4. 准备加工所需的工具、量具、刀具、辅具及材料； 5. 以独立或合作方式进行零件加工； 6. 自检合格后交付质检部门。	1. 根据工作任务单，明确工作内容和要求； 2. 与技术人员、生产主管等相关人员进行专业沟通，填写相关技术文件； 3. 明确资料的查阅范围及查阅方式，根据工作任务单要求，阅读或编制简单零件的数控铣床加工工艺文件； 4. 工具、量具、夹具、刀具的选择符合工艺方案的要求； 5. 正确编制零件加工程序，并验证程序的正确性； 6. 零件的定位与装夹方式合理，简单零件数控铣削加工符合工艺规程要求，适时检测，保证加工精度； 7. 规范测量，正确读取数据，并填写精度检验卡，按产品工艺流程和企业要求进行产品流转； 8. 在工作过程中严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定； 9. 对已完成的工作进行记录、评价、反馈和存档。

## 课程目标

学习完本课程后,学生应当能胜任模具模板、定位板零件的数控铣床加工工作任务,并严格执行机械制造加工行业安全环保管理制度和6S管理规定,在工作过程中养成积极的劳动态度和良好的劳动习惯,实践爱国守法、爱岗敬业、精益求精的工作态度及良好的职业素养。包括:

1. 能阅读生产任务单,查阅未注尺寸公差国家标准GB/T 1804,读懂简单数控铣床加工零件(如平面铣削、凸台铣削、腔体铣削加工、孔的加工等零件)图样,与组员进行信息互通交流,明确工作任务和技术要求。
2. 能准确查阅所用数控铣床安全操作规程和维护保养及使用历史记录,收集资料信息,根据生产任务单,明确数控铣床的加工操作流程,制订工作方案。
3. 能查阅数控加工工艺手册,结合加工材料特性和零件图样要求,组员团结协作共同分析并制定加工工艺,正确领取所需工量刀具及辅件,并检查设备的完好性。
4. 能依据工作方案,按照产品图样和工艺流程,严格遵守车间安全生产制度和数控铣床安全操作规范,分工协作熟练编制、输入并校验加工程序,完成平面铣削、凸台铣削、腔体铣削加工、孔的加工等简单现状零件的数控铣床加工任务,具备爱岗敬业、规范安全生产意识。
5. 能按产品质量检验单要求,结合世界技能大赛工件评分标准要求,使用通用、专用量具、粗糙度测量仪等规范进行相应的自检,在任务单上正确填写加工完成的时间、加工记录以及自检结果,并进行产品质量分析及方案优化,具有精益求精的质量管控意识。
6. 能在工作完成后,执行6S管理制度要求、废弃物管理规定及常用量具的保养规范,完成加工现场的整理、设备和工量刀具的维护保养,工作日志的填写等工作,具备知法守法、热爱劳动的职业意识。
7. 在工作过程中,能自我约束、服从管理、尊重他人,认真听取他人想法,进行有效的沟通与合作,创造积极向上的工作氛围。
8. 能依据零件汇报展示要求对工作过程进行资料收集整理,团结协作,利用多媒体设备和专业术语表达展示工作成果。

(1) 平面加工,运用数控加工程序进行平面、垂直面、斜面、阶梯面的铣削加工并达到以下要求: 1) 尺寸公差等级: IT7。

2) 几何公差等级: IT8。

3) 表面粗糙度:  $Ra3.2\mu\text{m}$ 。

(2) 轮廓加工,运用数控加工程序进行由直线、圆弧组成的平面轮廓的铣削加工并达到以下要求: 1) 尺寸公差等级: IT8。

2) 几何公差等级: IT8。

3) 表面粗糙度:  $Ra3.2\mu\text{m}$ 。

(3) 孔加工,运用数控加工程序进行孔加工并达到以下要求: 1) 尺寸公差等级: IT7。

2) 几何公差等级: IT8。

3) 表面粗糙度:  $Ra3.2\mu\text{m}$ 。

---

(4) 槽类加工, 运用数控加工程序进行槽、键槽的加工并达到以下要求: 1) 尺寸公差等级: IT8。

2) 几何公差等级: IT8。

3) 表面粗糙度:  $Ra3.2\mu\text{m}$ 。

---

## 学习内容

---

本课程主要学习内容包括:

1. 未注尺寸公差国家标准GB/T1804 线性尺寸、角度尺寸、

几何公差尺寸的查表方法。 2. 车间环境的认知

数控铣床安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定的认知。 3. 数控铣床的认知

认识数控铣床的结构, 数控铣床的操作及日常维护与保养。 4. 加工

准备知识

(1) 识读和绘制零件图的方法。

(2) 数控铣削加工工艺文件的制定方法。

(3) 零件定位与装夹方法。

(4) 数控铣削刀具的基本知识。 5. 数

控铣削编程知识

(1) 数控铣削手工编程知识。

(2) 简单零件计算机辅助编程知识。 6. 数

控铣床操作

(1) 对刀的方法。

(2) 建立坐标系的知识。

(3) 刀具偏置补偿、半径补偿与刀具参数的输入方法。

(4) 程序调试与运行方法。

7. 简单零件数控铣削加工知识

(1) 平面加工方法。

(2) 轮廓加工方法。

(3) 孔加工方法。

(4) 直槽加工方法。 8. 零

件检测知识

9. 零件精度测量知识

(1) 圆柱、孔的直径尺寸测量方法。

(2) 长度、深度尺寸的测量方法。

---

- (3) 圆弧轮廓的测量方法。
- (4) 几何精度的测量方法。
- (5) 表面粗糙度的测量方法。
- (6) 世界技能大赛数控铣项目评分标准。
- (7) 零件尺寸误差分析原因及调整方法。

10. 相关法律和规定的认知

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《废弃物流管理规定》、《中华人民共和国劳动法》、《中华人民共和国劳动合同法》、日常生活相关法律的认知。

11. 技术总结与沟通合作、自我管理

与人有效沟通方式方法、团队协作精神、自我管理、PPT制作、Office软件应用、撰写工作技术任务总结方法的认知。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	模具模板数控铣加工	<p>某企业接到一批模具模板零件加工订单，材料为45钢，生产主管计划用数控铣床进行加工。该零件为板状零件，尺寸精度为IT10，底板上下面平行度为0.02 mm，侧面与上下面的垂直度为 0.02mm。</p> <p>操作者从生产主管处领取工作任务单，查阅未注尺寸公差国家标准GB/T 1804，识读图样，明确工作任务要求；依据数控加工工艺手册，结合加工材料特性和图样要求，在教师指导下分析并制定加工工艺，领取准备相关工具、量具、刀具、夹具及辅具，检查设备的完好性；按照工艺和工步，规范进行刀具安装、坯料装夹找正（使用平口钳和垫块装夹，平口钳的找正误差应小于0.02 mm）确定加工基准，制定并输入对刀、切削参数；独立完成模具底板与侧面的数控铣床加工调试；根据零件检验单利用通用量具完成零件质量自检，并进行质量分析与方案优化；完成加工现场的整理、设备和工量刀具的维护保养，工作日志的填写等工作。</p> <p>在工作过程中，操作者应严格执行企业操作规程、常用量具的保养规范、企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。对加工产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，进行集中收集管理，再按《废弃物流管理规定》进行处理，维护车间生产安全。</p>	60

2	定位板数控铣加工	<p>某企业接到一批定位板零件加工订单，材料为45钢，生产主管计划用数控铣床进行加工。该零件为板状零件，在板上面有两条矩形导轨，导轨尺寸精度为IT8，两导轨的平行度为0.02 mm，导轨和底板的垂直度为0.02 mm，表面粗糙度为Ra1.6~3.2 μm，其余尺寸精度为IT11。</p> <p>操作者从生产主管处领取工作任务单，查阅未注尺寸公差国家标准GB/T 1804，识读图样，明确工作任务要求；依据数控加工工艺手册，结合加工材料特性和图样要求，在教师指导下分析并制定加工工艺，领取准备相关工具、量具、刀具、夹具及辅具，检查设备的完好性；按照工艺和工步，规范进行刀具安装、坯料装夹找正（使用平口钳和垫块装夹，平口钳的找正误差应小于0.02 mm）确定加工基准，制定并输入对刀、切削参数；完成零件的平面、矩形导轨等工序的加工；根据零件检验单利用通用量具或采用三坐标及粗糙度测量仪检测进行质量自检，并进行质量分析与方案优化；完成加工现场的整理、设备和工量刀具的维护保养，工作日志的填写等工作。</p> <p>在工作过程中，操作者应严格执行企业操作规程、常用量具的保养规范、企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。对加工产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，进行集中收集管理，再按《废弃物管理规定》进行处理，维护车间生产安全。</p>	60
---	----------	--	----

### 教学实施建议

#### 1. 教学组织方式与建议

采用行动导向的教学方法。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式（4~5人/组），班级人数不超过30人。在完成工作任务的过程中，教师须加强示范与指导，注重学生职业素养和规范操作的培养。

#### 2. 教学资源配备建议

（1）教学场地 学习工作站必须具备良好的安全、照明和通风条件，可以分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、

工具存放区和成果展示区，并配备多媒体资料与设备等。实习场地以面积约为300 m<sup>2</sup>的一体化教室为宜。

（2）工具、量具、刀具、材料、辅料、设备 1) 按人

配置

材料：45钢、2A12硬铝。

---

2) 按组配置 工具：扳手、清洁用品。

刀具：盘铣刀、立铣刀、键槽铣刀、中心钻、钻头、铰刀、镗刀等。 量具：游标卡尺、外径千分尺、游标深度卡尺、万能角度尺、粗糙度比较样块、内径百分表、杠杆表、

百分表、表座、螺纹塞（环）规、光面通止规等。 夹具：

平口钳、标准组合夹具。 辅料：切削液、润滑油。 设备：

数控铣床、砂轮机、粗糙度测量仪。

（3）教学资料 以工作页为主，配备相关教材、生产任务单、图样、工艺卡、数控铣床安全操作规程、金属切削手册、

数控编程手册、数控铣床使用说明书等。

---

### 教学考核要求

---

采用过程性考核与终结性考核相结合的形式。

#### 1. 过程性考核

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核；让学生学会自我评价，教师要观察学生的学习过程，结合学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进建议。

（1）课堂考核：考核出勤、学习态度、课堂纪律、小组合作与展示等情况。

（2）作业考核：考核工作页的完成、成果展示、课后练习等情况。

（3）阶段考核：纸笔测试、实操测试、口述测试。

#### 2. 终结性考核

考核任务案例：学生根据零件图样技术要求，在规定时间内完成端盖的数控铣床加工，经检测符合零件加工技术要求。

**【情境描述】** 某企业接到一批端盖零件加工订单，材料为铸铝，生产主管计划用数控铣床进行加工。该零件为矩形

端盖，端盖上有密封槽、安装孔、定位凸台、安装平面等要素。安装平面表面粗糙度为  $Ra1.6\ \mu\text{m}$ ，平面度为  $0.05\ \text{mm}$ ，其余尺寸精度为  $IT9\sim IT11$ ，外形不加工。

#### **【任务要求】**

1. 根据生产任务单，能读懂简单数控铣床加工零件图样，明确工作任务要求。

2. 能准确查阅数控铣床相关资料，正确领取所需工量刀具及辅件，并检查设备的完好性。

3. 能规范操作数控铣床，合理选用装夹方法，完成零件的数控铣床加工任务。在作业过程中，严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度以及6S管理规定。

4. 能按企业内部的检验规范进行相应作业的自检，并填写零件自检表单。

5. 在作业过程中，严格遵守机械加工从业人员的职业道德，具有吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和职业责任感。

---

---

6. 能与工具管理员、班组长等相关人员进行有效、专业的沟通与合作。
7. 能在规定时间内完成端盖零件加工，并达到图样技术要求。

【参考资料】 完成上述任务时，可以使用所有常见教学资料，如工作页、教材、机械加工工艺手册等。

## （六）计算机机械图形绘制课程标准

一体化课程名称	计算机机械图形绘制	基准学时	120
---------	-----------	------	-----

### 典型工作任务描述

计算机机械图形绘制是指在企业生产过程中，根据生产零件或提供维修零部件服务的实际需要，使用绘图软件，抄画零件图样或测绘零部件形成新图样的过程。该项工作通常由绘图员完成。

绘图员领取工作任务单，根据零件图或零部件的情况，分析零件的结构，查阅机械手册等资料，制定计算机绘图工作流程，依据国家制图标准，在规定时间内以独立方式利用绘图软件完成零件图样的绘制，为零件生产加工提供正确的图形依据。例如，手轮手柄零件平面制图、传动轴零件平面制图、球阀体零件平面制图等。

在工作过程中，操作者应严格执行企业操作规程、企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。

### 工作内容分析

<p><b>工作对象：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工作任务单的领取和阅读；</li> <li>2. 与技术人员、生产主管等相关人员的沟通；</li> <li>3. 相关技术手册、标准的查阅，工艺文件的阅读或编制；</li> <li>4. 计算机、绘图软件的准备；</li> <li>5. 零件图、装配图的绘制；</li> <li>6. 零件测绘及工程图的绘制；</li> </ol>	<p><b>工具、材料、设备与资料：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工具：绘图软件、移动存储设备、测绘工具；</li> <li>2. 材料：零件图样、零件模型等；</li> <li>3. 设备：绘图使用的计算机、出图打印机；</li> <li>4. 资料：工作任务书、零件生产的整体工艺文件、安全操作规范。</li> </ol> <p><b>工作方法：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 机械制图手册的查阅方法；</li> <li>2. 机械产品零部件的设计、分析、绘制方法；</li> <li>3. 设计图样的解释及技术指导方法；</li> <li>4. 公差的查询方法；</li> <li>5. 机械产品工艺图的审核方法。</li> </ol> <p><b>劳动组织方式：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 绘图人员从技术主管处领取工作任务单；</li> <li>2. 与技术人员进行沟通；</li> </ol>	<p><b>工作要求：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 根据工作任务单，明确工作内容和要求；</li> <li>2. 与技术人员、生产主管等相关人员进行专业沟通，填写相关技术文件；</li> <li>3. 明确资料的查阅范围及查阅方式，根据工作任务单要求，制定计算机绘图工作流程；</li> <li>4. 计算机及绘图软件的准备符合工作要求；</li> <li>5. 零件图的图框设置及调用、线条绘制、尺寸标注、技术要求说明等内容应符合国家制图标准；</li> </ol>
--	---	--

7. 零件图的审核与打印； 8. 计算机的维护保养。	3. 查阅相关技术手册等资料； 4. 准备绘图工具及技术文件； 5. 以独立方式绘制零件图样； 6. 评审合格后交付资料管理部门。	6. 在工作过程中严格执行安全操作规程、企业质量管理体系制度、6S管理制度等企业管理规定； 7. 对已完成的工作进行记录、评价、反馈和存档。
-------------------------------	--	---

## 课程目标

学习完本课程后，学生应当能够胜任手轮手柄零件、传动轴零件、球阀体零件、蜗轮减速箱体、进给箱体装配平面制图和法兰盘零件、油泵体零件测绘及出图等工作，并严格执行工作场所相关规章制度和6S管理规定。在工作过程中养成积极的劳动态度和良好的劳动习惯，实践爱国守法、爱岗敬业、精益求精的工作态度及良好的职业素养。包括：

1. 能阅读生产任务单，并读懂工程草图图样，与技术主管或客户进行有效沟通，明确工作任务和具体技术要求。
2. 能准确查阅绘图所需的相关资料，执行机械制图等相关国家标准，选择合适的计算机、软件和打印设备，制订工作方案。
3. 能根据工作方案，同时参考计算机绘图软件说明书等资料，熟练使用计算机绘图软件，完成轴类、盘类、叉杆类、箱体类零件的工程图样绘制工作。在图形绘制过程中，严格执行机械制图国家标准的基本规定和6S管理规定。
4. 能按企业内部的管理规范进行相应作业的自检，并在任务单上正确填写加工完成的时间以及自检结果，签字确认后提交相关部门审核存档。
5. 在作业过程中严格遵守从业人员的职业道德，具有吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和职业责任感。
6. 能与设计人员、班组管理等相关人员进行有效的沟通与合作。

## 学习内容

本课程主要学习内容包括： 1.

### CAD 软件的安装

CAD 软件的安装、界面和公英制设置等。2. 绘图

### 前的准备

根据零件特点和技术要求，进行图框选定、图层的设置，线型的加载等。 3. CAD

### 软件二维零件图形绘制

CAD 软件二维零件图和装配图的绘制、编辑、转换和删除等。4. CAD 软件尺寸标注 标注样式的设置，尺寸标注，几何公差、表面粗糙度标注。

5. 零件的测绘 零件外形尺寸、内腔、内孔、深度等尺寸的测量。

6. CAD绘图水平的提高块的设置和使用、外挂的应用、零件图的转换和出图等。

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	手轮手柄零件平面图形绘制	<p>在手轮手柄零件的生产加工中，存在根据客户的草图等纸质图样抄画电子图形的环节。技术主管通常将抄画工作任务分配给绘图员来完成。</p> <p>绘图员接受手轮手柄零件出图任务后，明确手轮手柄技术要求，查阅机械制图手册、制图标准、公差配合等资料；根据原零件草图，确定制图作业的图幅尺寸，制订布图方案（含剖视图）等关键要素；在规定的时间内，对手轮手柄零件结构进行分析，通过在绘图软件上设置与调用标准图框、模板，使用文字格式、图层设置、直线、圆弧、尺寸标注等功能，绘制零件二维图形，校核审批后打印零件图样；填写工作单，交付资料管理部门。</p> <p>在工作过程中，绘图员必须遵循企业技术文件管理制度和保密制度。</p>	18
2	传动轴零件平面图形绘制	<p>在传动轴零件的生产加工中，存在根据客户的草图等纸质图样抄画电子图形的环节。技术主管通常将抄画工作任务分配给绘图员来完成。</p> <p>绘图员接受传动轴零件出图任务后，明确传动轴技术要求，查阅传动轴零件结构等资料，明确键槽、螺纹的关键技术参数；在规定时间内，对传动轴零件结构进行分析，选择合适的图形表达方式；使用镜像、阴影填充、公差尺寸标注等功能，绘制传动轴零件二维图形，校核审批后打印生成零件图样；填写工作单，交付资料管理部门。</p> <p>在工作过程中，绘图员必须遵循企业技术文件管理制度和保密制度。</p>	12
3	球阀体零件平面图形绘制	<p>在球阀体零件的生产加工中，需要根据外来的纸质图样进行电子图形绘制，形成新的零件图样，用于二次改进或作为生产加工的依据。技术主管将出图工作任务分配给绘图员来完成。</p> <p>绘图员接受球阀体零件出图工作任务后，明确球阀体零件的任务要求，查阅技术资料，确定制图作业的关键要素，在规定的时间内，对球阀体零件结构进行分析，考虑选择局部剖等图形表达方式，尺寸标注符合制图标准，球阀结构要通过相贯线表述清楚；绘制球阀体零件二维图形，校核审批后打印零件图样；填写工作单，交付资料管理部门。</p> <p>在工作过程中，绘图员必须遵循企业技术文件管理制度和保密制度。</p>	12

4	蜗轮减速箱体零件平面图形绘制	<p>在蜗轮减速箱体零件的生产加工中，需要根据客户的纸质图样进行电子图形绘制，形成新的零件图样，用于二次改进或作为生产加工的依据。技术主管将出图工作任务分配给绘图员来完成。</p> <p>绘图员接受蜗轮减速箱体零件出图工作任务后，明确蜗轮减速箱体技术要求，查阅机械制图手册、制图标准、公差配合等资料，确定制图作业的图幅尺寸，制订布图方案（含零件图、剖视图等）等关键要素；在规定的时间内，分析蜗轮减速箱体零件结构，通过在绘图软件上设置与调用标准图框、模板，使用文字格式、图层设置、直线、圆弧、尺寸标注等功能，绘制零件二维图形，校核审批后打印零件图样；填写工作单，交付资料管理部门。</p> <p>在工作过程中，绘图员必须遵循企业技术文件管理制度和保密制度。</p>	18
5	进给箱体装配件平面图形绘制	<p>在进给箱体装配件的生产加工中，需要根据客户的草图或纸质图样进行电子图形绘制，形成新的装配图样，用于二次改进或作为生产加工的依据。技术主管将出图工作分配给绘图员来完成。</p> <p>绘图员接受进给箱体装配件出图工作任务后，分析进给箱体装配关系，明确进给箱体装配件技术要求；查阅机械制图手册、制图标准、公差配合等资料，确定制图作业的图幅尺寸，制订布图方案等关键要素；在规定的时间内，分析进给箱体装配件结构，选用零件剖视图、视图局部缩放等合适的图形布局表达方式，使用几何公差标注、角度标注等功能，通过在绘图软件上设置与调用标准图框、标题栏、模板，使用文字格式、图层设置、直线、圆弧、尺寸标注等功能，绘制零件二维平面装配图形，校核审批后打印零件图样；填写工作单，交付资料管理部门。</p> <p>在工作过程中，绘图员必须遵循企业技术文件管理制度和保密制度。</p>	18
6	法兰盘零件测绘及图形绘制	<p>法兰盘零件在机械设备机构中十分常见，使用广泛，属于需常常更换的配件。在更换过程中需要作图人员根据原有的零件进行测绘，绘制工程图，形成新的法兰盘零件图样，作为二次生产加工的依据。技术主管将出图工作分配给绘图员来完成。</p> <p>绘图员接受法兰盘零件测绘、出图工作任务后，明确法兰盘零件技术要求；查阅机械制图手册、制图标准、公差配合等资料，选择合适的测量工具，确定测绘作业的关键要素，完成测绘工作；在规定的时间内，分析法兰盘零件结构，选用零件剖视图、视图局部缩放等合适的图形布局表达方式，使用几何公差标注、角度标注等功能，通过在绘图软件上设置与调用标准图框、标题栏、模板，使用文字格式、图层设置、直线、圆弧、尺寸标注等功能，绘制零件二维平面图形，校核审批后打印零件图样；填写工作单，交付资料管理部门。</p> <p>在工作过程中，绘图员必须遵循企业技术文件管理制度和保密制度。</p>	24

7	油泵体零件测绘及图形绘制	<p>油泵体零件的生产改良一般要经过零件测量、采集数据、图样绘制等环节。技术主管将零件测绘工作分配给绘图员来完成。</p> <p>绘图员接到油泵体零件测绘工作任务后，明确油泵体零件测绘技术要求；查阅机械制图手册、制图标准、公差配合等资料，选择合适的测量工具，确定测绘作业的关键要素，完成测绘工作；在规定的时间内，分析油泵体零件结构，选用零件剖视图、视图局部缩放等合适的图形布局表达方式，使用几何公差标注、角度标注等功能，通过在绘图软件上设置与调用标准图框、标题栏、模板，使用文字格式、图层设置、直线、圆弧、尺寸标注等功能，绘制零件二维平面图形，校核审批后打印零件图样；填写工作单，交付资料管理部门。</p> <p>在工作过程中，绘图员必须遵循企业技术文件管理制度和保密制度。</p>	18
---	--------------	---	----

### 教学实施建议

1. 教学组织方式与建议 采用行动导向的教学方法，为确保教学安全，提高教学效果，建议采用独立或小组合作教学的形式

（4~5人/组），班级人数不超过30人。在完成工作任务的过程中，教师须加强示范与指导，注重学生职业素养和规范操作的培养。

### 2. 教学资源配备建议

#### （1）教学场地

学习工作站应配置相应的多媒体教学设备、计算机、打印机、常用CAD/CAM软件（如CAXA电子图板、AutoCAD、CAXA制造工程师、Mastercam、UG）等设备设施。

（2）工具、材料、设备及资料 工具：测绘工具、绘图软件。 材料：法兰盘、油泵体等产品。 设备：计算机、出图打印机。

资料：工作任务书、零件生产的整体工艺文件、安全操作规范。

（3）教学资料 以工作页为主，配备教材、软件说明书等。

### 教学考核要求

采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。1. 过程性考核

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核；让学生学会自我评价，教师要观察学生的学习过程，结合学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进意见。

（1）课堂考核：考核出勤、学习态度、课堂纪律等情况。

（2）作业考核：考核工作页的完成、零件图的绘制等情况。

(3) 阶段考核：纸笔测试、实操测试、口述测试。

## 2. 终结性考核

考核任务案例：学生根据考核零件图样的要求，在规定时间内绘制手轮手柄零件二维图并标注尺寸，设置标题栏等，应符合国家制图标准。

【情境描述】在手轮手柄零件的生产加工中，存在根据客户的草图等纸质图样抄画电子图形的环节。生产主管通常

将抄画工作任务分配给绘图员来完成。

### 【任务要求】

1. 能读懂零件图样，与生产主管等相关人员进行专业沟通，明确工作任务要求。
2. 能够安装所需要的 CAD 软件。
3. 能根据需要设置公英制、图样大小、图框和图层等信息。
4. 能熟练绘制零件二维图和装配图。
5. 能规范标注零件图和装配图的尺寸和公差要求。
6. 能根据实际情况撰写技术要求等信息。
7. 能利用测量工具对零件进行测量，并根据测量结果绘制零件图样。
8. 能严格执行国家机械制图相关标准、企业质量管理体系管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。

【参考资料】完成上述任务时，可以使用所有常见教学资料，如工作页、教材、个人笔记等。

## (七) 复杂零件数控车床加工课程标准

一体化课程名称	复杂零件数控车床加工	基准学时	300
---------	------------	------	-----

### 典型工作任务描述

在制造加工类企业生产中，生产主管根据零件特征、加工要求及现有工艺设备，综合考虑加工成本、稳定性等因素，确定部分产品或全部使用数控车床加工。该类零件的特征有常见的几何形状，还有一些特殊的加工要素，如深孔、薄壁、细长轴、组合零件、非圆曲线轮廓等，尺寸精度一般为IT6~IT7，几何精度为0.015~0.03mm，表面粗糙度为Ra1.6~3.2 $\mu$ m。

数控车床加工操作者从生产主管处领取工作任务单，识读图样，查阅未注尺寸公差国家标准GB/T 1804，明确加工尺寸精度要求；分析加工工艺，查阅机械技术手册及标准，制定加工工艺，选择合适的专用夹具、组合夹具或设计装夹辅具；根据加工材料及加工要求选择工具、量具、刀具，检查设备的完好性，编制加工程序并验证，以独立方式完成零件的数控车床加工任务，自检后交付质检人员，通过三坐标测量仪、粗糙度测量仪或通用量具进行零件的质量的检验，根据检测结果进行质量分析，并参与方案优化。根据6S管理制度完成加工现场的整理、工量刀具的维护保养、数控车床一般故障排除与日常维护、机床精度检验、工作日志的填写等工作。

在工作过程中，操作者应严格执行企业操作规程、企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理

制度、6S 管理制度等企业管理规定。加工完成后，依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，对加工产生的废件和废液进行集中收集管理，维护车间生产安全。

### 工作内容分析

工作对象：	工具、材料、设备与资料：	工作要求：
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工作任务单的领取和阅读；</li> <li>2. 与技术人员、生产主管等相关人员的沟通；</li> <li>3. 相关技术手册、标准的查阅，工艺文件的阅读或编制；</li> <li>4. 数控车床的准备，刀具的选择、领取、刃磨与安装；</li> <li>5. 夹具的选择、安装与调试，零件的定位与装夹；</li> <li>6. 零件程序的编制或调用；</li> <li>7. 数控车床的操作，复杂零件的切削加工；</li> <li>8. 零件的精度检验及误差分析；</li> <li>9. 机床和工装的维护保养。</li> </ol>	<p><b>工具、材料、设备与资料：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工具：扳手、钻夹头、顶尖、变径套、铁钩、毛刷等；</li> <li>2. 量具：游标卡尺、千分尺、游标深度卡尺、万能角度尺、粗糙度比较样块、内径百分表、缸杆表、百分表、螺纹塞（环）规、光面通止规、锥度塞规、专用量具；</li> <li>3. 刀具：外圆车刀、切槽刀、内孔车刀、内螺纹车刀、尖刀、外螺纹车刀、梯形螺纹车刀等；</li> <li>4. 材料：45钢、2A12铝；</li> <li>5. 辅料：切削液、润滑油等；</li> <li>6. 设备：数控车床、砂轮机；</li> <li>7. 资料：生产任务单、图样、工艺卡、刀具卡、程序存储卡、数控车床安全操作规程、金属切削手册、编程手册、数控车床使用说明书等。</li> </ol> <p><b>工作方法：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 复杂零件数控车床加工工艺分析方法；</li> <li>2. 资料的查阅方法；</li> <li>3. 设备（数控车床、砂轮机）的操作方法；</li> <li>4. 宏程序编程、应用软件自动编程方法；</li> <li>5. 工具、量具、刀具、夹具、辅具的选择和使用方法；</li> <li>6. 零件的装夹和找正方法；</li> <li>7. 零件精度的检测方法；</li> <li>8. 零件的自检方法。</li> </ol> <p><b>劳动组织方式：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 操作者从生产主管处领取工作任务单；</li> <li>2. 与班组长进行沟通；</li> <li>3. 查阅相关技术手册等资料；</li> <li>4. 准备加工所需的工具、量具、刀具、辅具及材料；</li> <li>5. 以独立或合作方式进行零件加工；</li> <li>6. 自检合格后交付质检部门。</li> </ol>	<p><b>工作要求：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 根据工作任务单，明确工作内容和要求；</li> <li>2. 与技术人员、生产主管等相关人员进行专业沟通，填写相关技术文件；</li> <li>3. 明确资料的查阅范围及查阅方式，根据工作任务单要求，阅读或编制复杂零件的数控车床加工工艺文件；</li> <li>4. 工具、量具、夹具、辅具、刀具的选择符合工艺方案的要求；</li> <li>5. 零件的定位与装夹方式合理；</li> <li>6. 手工或自动编制复杂零件的加工程序，并验证程序的正确性；</li> <li>7. 复杂零件数控车削加工符合工艺规程要求，按图样要求检测，保证加工精度；</li> <li>8. 规范测量并填写精度检验卡，按产品工艺流程和企业要求进行产品流转；</li> <li>9. 在工作过程中严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定；</li> <li>10. 对已完成的工作进行记录、评价、反馈和存档。</li> </ol>

---

## 课程目标

---

学习完本课程后，学生应当能胜任阀杆、碟形连接盘、反光罩、阀体、罩帽类复杂零件的数控车床加工工作任务，并严格执行行业安全环保管理制度和6S管理规定，在工作过程中养成吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和良好的职业素养。包括：

1. 能阅读生产任务单，查阅未注尺寸公差国家标准GB/T 1804，明确加工尺寸精度要求，读懂复杂数控车床加工零件（如非圆曲线回转件、梯形螺纹阀杆件、薄壁件、细长轴、阀体件等零件）图样，与组员和教师进行专业沟通，明确加工任务和技术要求。
2. 能参与制订加工工艺方案和编制加工工序卡，并独立编写复杂零件的数控车床加工程序。
3. 能根据工艺方案，合理选用工装夹具、刀具和量具，在规定时间内完成阀杆、碟形连接盘、反光罩、阀体、罩帽等加工零件的首件试加工和批量生产任务。
4. 能按产品质量检验单要求，结合世界技能大赛工件评分标准要求，使用三坐标测量仪、粗糙度测量仪等先进检测技术进行相应的自检，并在任务单上正确填写加工完成的时间、加工记录、自检结果以及工艺改进建议，签字确认后提交质检部门进行质量检验。
5. 能在作业过程中严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度以及6S管理规定，严格遵守从业人员的职业道德，具有吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和职业责任感。
6. 能与资料管理员、工具管理员、组员和教师等相关人员进行有效的沟通与合作，在作业过程中能注重加工质量并提高效率。
7. 在工作过程中，能自我约束、服从安排、互助协助，认真倾听意见，反思总结，完善自我。
8. 能依据零件汇报展示要求对工作过程进行资料收集整理，团结协作，利用多媒体设备和专业术语表达展示工作成果。

（1）进行细长轴、薄壁套等特征的零件加工时应达到以下要求：1）轴径公差等级：IT6。

2）孔径公差等级：IT7。

3）几何公差等级：IT8。

4）表面粗糙度： $Ra1.6\mu\text{m}$ 。

（2）加工单线和多线等螺距梯形螺纹、锥螺纹时应达到以下要求：1）尺寸公差等级：IT7。

2）几何公差等级：IT8。

3）表面粗糙度： $Ra1.6\mu\text{m}$ 。

（3）进行深孔零件加工时应达到以下要求：1）尺寸公差等级：IT6。

2）几何公差等级：IT8。

3）表面粗糙度： $Ra1.6\mu\text{m}$ 。

（4）加工两件以上的组合零件时应能按装配图上的技术要求对套件进行加工和组装，配合公差达到IT8级。

---

## 学习内容

---

本课程主要学习内容包括：1. 加

### 工准备知识

- (1) 复杂零件数控加工工艺文件的制定。
- (2) 数控车床组合夹具和专用夹具的使用、调整方法。
- (3) 专用夹具的使用方法。
- (4) 专用刀具的种类、用途、特点和刃磨方法。
- (5) 切削难加工材料时的刀具材料和几何参数的确定方法。 2. 数

### 控编程知识

- (1) 固定循环和子程序的编程方法。
- (2) 变量编程的规则和方法。
- (3) 计算机绘图软件的使用方法。
- (4) 数控加工仿真软件的使用方法。 3. 零

### 件加工知识

- (1) 细长轴、薄壁零件加工的特点及装夹、找正方法。
- (2) 梯形螺纹、锥螺纹加工中的参数计算方法。
- (3) 深孔的加工方法。
- (4) 套件的加工方法。 4. 数

### 控车床操作知识

- (1) 阀杆、碟形连接盘、阀体、罩帽等复杂轴类零件的数控车床加工工艺原则。
- (2) 数控车削走刀路线原则。
- (3) 复杂数控加工程序的编制原则。
- (4) 工序卡的填写方法。
- (5) 保证零件高精度的实现方法和措施。 5. 加

### 工实施

程序的输入、程序校验、刀具装夹与零件找正、切削用量的选择、零件的过程检测与调整等。 6. 技术

### 总结与沟通合作

---

#### 参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	阀杆数控车加工	某企业接到一批阀杆零件的加工订单，生产主管计划用数控车床进行加工，制造工艺按批量编制。阀杆属于细长轴，在加工过程中采用“一夹一顶”的装夹方式来解决加工中的刚性问题。材料为 45 钢圆棒料，阀杆中间为台阶外圆，两端分别由圆柱体较长的梯形螺纹组成，螺纹精度为 7e，其余尺寸精度为 IT8~IT10，圆柱面表面粗糙度为 $Ra1.6\ \mu\text{m}$ ，其余为 $Ra3.2\ \mu\text{m}$ 。	60

1	阀杆数控车加工	<p>操作者从生产主管处领取工作任务单, 识读图样, 查阅未注尺寸公差 国家标准GB/T 1804, 明确加工尺寸精度要求; 分析加工工艺, 查阅《金属切削手册》及标准, 制定加工工艺, 编制加工程序并验证; 根据加工材料的特性选择相关工具、量具、刀具、夹具及辅具, 检查设备的完好性; 按照工艺和工步, 独立进行刀具安装、坯料的装夹找正, 确定加工长度、加工基准面, 制定对刀、切削参数; 加工装夹止口, 然后夹持止口外圆, 采用“一夹一项”的装夹方式加工梯形螺纹; 调头, 用开口套夹持梯形螺纹外圆, 加工另一端轮廓至图样要求; 测量(梯形螺纹用螺环规检测, 其余尺寸用通用量具检测) 自检后交付质检人员, 根据检测结果进行质量分析, 并参与方案优化。</p> <p>在工作过程中, 操作者必须严格执行安全操作规程、企业质量管理体系制度、6S管理制度等企业管理规定。加工完成后, 依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求, 对加工产生的废件和废液进行集中收集管理, 维护车间生产安全。</p>	
2	碟形连接盘数控车加工	<p>某企业接到碟形连接盘零件的加工订单, 材料为 45钢调质圆棒料。生产主管计划用数控车床进行加工, 制造工艺按单件编制. 碟形连接盘属于盘类零件, 在加工过程中采用心轴和端面压紧的方式装夹, 来解决碟形盘的同轴度和平行度问题. 盘的两端有两个台阶孔, 两个端面有平行度要求, 尺寸精度为IT7~IT8, 表面粗糙度为<math>Ra1.6\ \mu\text{m}</math>, 同轴度和平行度为0.02 mm。</p> <p>操作者从生产主管处领取工作任务单, 识读图样, 查阅未注尺寸公差 国家标准GB/T 1804, 明确加工尺寸精度要求; 分析加工工艺, 查阅《金属切削手册》及标准, 制定加工工艺, 编制加工程序并验证; 根据加工材料的特性选择相关工具、量具、刀具、夹具及辅具, 检查设备的完好性; 按照工艺和工步, 独立进行刀具安装、零件的装夹找正、加工位面 and 定位孔、反镗另一端孔并保证同轴度; 自制心轴(配合间隙小于0.02 mm) 车另一端面并保证平行度; 车外圆至图样要求; 测量(采用打表方式测量平行度), 自检后交付质检人员。根据检测结果进行质量分析, 并参与方案优化。</p> <p>在工作过程中, 操作者必须严格执行安全操作规程、企业质量管理体系制度、6S管理制度等企业管理规定。加工完成后, 依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求, 对加工产生的废件和废液进行集中收集管理, 维护车间生产安全。</p>	60

3	反光罩 数控车加工	<p>某企业接到反光罩零件加工的研制任务，生产主管计划用数控车床进行加工，制造工艺按单件编制。反光罩属于凹曲面类零件，该零件有较好的装夹条件，有较高的抛物线轮廓精度（轮廓精度为0.015~0.025 mm）在加工过程中采用不同的拟合方法和刀具进行加工优化，完成高精度的曲面加工。采用直线逼近和圆弧插补的方法进行加工对比，圆弧插补加工轮廓精度较高，同时采用较大圆角的镗孔刀，比一般镗孔刀加工轮廓的精度高、质量好。</p> <p>操作者从教师处领取工作任务单，识读图样，查阅未注尺寸公差国家标准GB/T 1804，明确加工尺寸精度要求；分析加工工艺，查阅《金属切削手册》及标准，制定加工工艺；用变量编程或自动编程方法编制加工程序；根据加工材料的特性选择相关工具、量具、刀具、夹具及辅具，检查设备的完好性；按照工艺和工步，独立进行刀具安装、创建对刀基准、对刀（对刀精度高于零件加工精度）加工过程中粗、精加工分开，制定合理的切削参数；进行零件加工，各要素加工至图样要求；测量（采用三坐标测量轮廓精度）自检后交付质检人员。根据检测结果进行质量分析，并参与方案优化。</p> <p>在工作过程中，操作者必须严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定。加工完成后，依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，对加工产生的废件和废液进行集中收集管理，维护车间生产安全。</p>	60
4	阀体数 控车加工	<p>某企业接到阀体的加工任务，数量为5件，生产主管计划用数控车床进行加工，制造工艺按单件加工编制。阀体属于异形零件，该零件外形为长方体，中间有台阶孔和深孔（深孔的长径比为6~7），零件采用四爪装夹。孔径尺寸精度为 IT6~IT7，深度尺寸精度为 IT7~IT8，孔的表面粗糙度为Ra1.6 μm，孔的位置精度为0.1~0.2 mm。</p> <p>操作者从生产主管处领取工作任务单，识读图样，查阅未注尺寸公差国家标准GB/T 1804，明确加工尺寸精度要求；分析加工工艺，查阅《金属切削手册》及标准，制定加工工艺，编制加工程序并验证；根据加工材料的特性选择相关工具、量具、刀具、夹具及辅具，检查设备的完好性；按照工艺和工步，独立进行零件的装夹（用四爪装夹找正，分为预找正和精找正），选择合理的深孔加工刀具，安装正确；加工过程中粗、精加工分开，制定合理的切削参数；加工零件各要素至图样要求；测量，自检后交付质检人员。根据检测结果进行质量分析，并参与方案优化。</p> <p>在工作过程中，操作者必须严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定。加工完成后，依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，对加工产生的废件和废液进行集中收集管理，维护车间生产安全。</p>	60

5	罩帽数控车加工	<p>某企业接到一批罩帽的加工任务，材料为铸铝，毛坯供应状态为薄壁铸件。生产主管计划用数控车床进行批量加工，该零件为薄壁壳体，零件的几何特征是在圆盘的端面有一较大的圆柱体，圆柱体中间有孔和台阶孔，圆盘的端面也有台阶孔，外形不加工。孔径尺寸精度IT7~IT8，深度尺寸精度为IT7~IT8，零件的同轴度为<math>\varphi</math>0.03 mm，垂直度为0.02 mm，表面粗糙度为Ra1.6~3.2 <math>\mu</math>m。</p> <p>操作者从生产主管处领取工作任务单，识读图样，查阅未注尺寸公差国家标准GB/T 1804，明确加工尺寸精度要求；分析加工工艺，查阅《金属切削手册》及标准，制定加工工艺，编制加工程序并验证；根据加工材料的特性选择相关工具、量具、刀具、夹具及辅具，检查设备的完好性；按照工艺和工步，独立进行零件的装夹与找正，选择并合理安装刀具；加工过程中粗、精加工分开，制定合理的切削参数（防止薄壁形）夹持圆柱体（以非加工面为基准找正，误差应小于0.03 mm）车端面、镗孔（保证加工面至非加工面的尺寸）、调头，使用组合夹具法兰盘、心轴定位，端面压紧，加工圆柱体台阶，各要素加工至图样要求；测量，自检后交付质检人员。根据检测结果进行质量分析，并参与方案优化。</p> <p>在工作过程中，操作者必须严格执行安全操作规程、企业质量管理体系制度、6S管理制度等企业管理规定。加工完成后，依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，对加工产生的废件和废液进行集中收集管理，维护车间生产安全。</p>	60
---	---------	---	----

### 教学实施建议

1. 教学组织方式与建议 采用行动导向的教学方法。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用小组合作教学的形式（4~5 人 /

组），班级人数不超过30人。在完成工作任务的过程中，教师要给予适当的指导，注重培养学生独立分析问题和解决非常规性专业问题的能力。

### 2. 教学资源配备建议

（1）教学场地 学习工作站必须具备良好的安全、照明和通风条件，可以分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、

工具存放区和成果展示区，并配备多媒体资料与设备等，实习场地以面积约为300 m<sup>2</sup>的一体化教室为宜。

（2）工具、量具、刀具、材料、辅料、设备 1) 按人

#### 配置

材料：45钢、硬铝。 刀具：外圆车刀、切槽刀、内孔车刀、内螺纹车刀、外螺纹车刀、梯形螺纹车刀等。

---

2) 按组配置 工具: 扳手、钻夹头、顶尖、变径套、铁钩、毛刷等。

量具: 游标卡尺、千分尺、游标深度卡尺、万能角度尺、粗糙度比较样块、内径百分表、杠杆表、百分表、螺纹塞(环)规、光面通止规、锥度塞规、专用量具等。

辅料: 切削液、润滑油等。 设备:

数控车床、砂轮机。

(3) 教学资料 以工作页为主, 配备相关教材、工艺卡、刀具卡、程序存储卡、数控车床安全操作规程、金属切削手

册、数控编程手册、数控车床使用说明书等。

---

### 教学考核要求

---

采用过程性考核与终结性考核相结合的形式。1. 过程

性考核

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核; 让学生学会自我评价, 教师观察学生的学习过程, 结合学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进建议。

(1) 课堂考核: 考核出勤、学习态度、课堂纪律、小组合作与展示等情况。

(2) 作业考核: 考核工作页的完成、成果展示、课后练习等情况。

(3) 阶段考核: 纸笔测试、实操测试、口述测试。2. 终

结性考核

考核任务案例: 学生根据零件图样技术要求, 在规定时间内完成阀杆零件的数控车床加工, 经检测符合零件加工技术要求。

**【情境描述】** 某企业接到一批阀杆零件的加工订单, 生产主管计划用数控车床进行加工, 制造工艺按批量编制。阀

杆属于细长轴, 在加工过程中采用“一夹一顶”的装夹方式来解决加工中的刚性问题。材料为45钢圆棒料, 阀杆中间为台阶外圆, 一端是圆柱体, 另一端为较长的梯形螺纹, 螺纹精度为7e, 其余尺寸精度为IT7~IT10, 圆柱面表面粗糙度为Ra1.6 $\mu$ m, 其余为Ra3.2 $\mu$ m。

#### **【任务要求】**

1. 根据生产任务单和工艺文件, 能读懂零件数控车床加工工序图样, 明确工作任务要求。

2. 能准确查阅数控车床相关资料, 正确领取所需工具、量具、刀具及辅件, 并检查设备的完好性。

3. 能规范操作数控车床, 合理选用装夹方式, 完成零件的数控车床加工任务。在作业过程中, 严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度以及6S管理规定。

4. 能按企业内部的检验规范进行相应作业的自检, 并填写零件自检表单。

5. 在作业过程中, 严格遵守机械加工从业人员的职业道德, 具有吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和职业责任感。

6. 能与工具管理员、班组长等相关人员进行有效、专业的沟通与合作。

---

7. 能进行阀杆零件加工，并达到图样技术要求。

【参考资料】完成上述任务时，可以使用所有常见教学资料，如工作页、教材、机械加工工艺手册、机械切削手册、

安全操作规程、数控车床技术手册等资料。

## (八) 复杂零件数控铣床加工课程标准

一体化课程名称	复杂零件数控铣床加工	基准学时	300
典型工作任务描述			

在制造加工类企业生产中，有许多零件的平面、凸台、槽、模具等复杂型面需要数控铣削加工，生产主管根据数控铣削零件特征、加工要求以及现有工艺设备，综合考虑加工成本、稳定性等因素，确定该零件部分或全部需使用数控铣床加工。该类零件的加工特征主要包括较复杂的由直线、圆弧、公式曲线等形成的内外轮廓、曲面、孔系等，尺寸精度一般为 IT6~IT7，几何精度为 0.015~0.03 mm，表面粗糙度为 Ra1.6~3.2 μm。

数控铣床加工操作者从生产主管处领取工作任务单，识读图样，查阅未注尺寸公差国家标准 GB/T1804，明确加工尺寸精度要求；分析加工工艺，查阅机械技术手册及标准，制定加工工艺，选择合适的专用夹具、组合夹具或设计装夹辅具；根据加工材料及加工要求选择工具、量具、刀具，检查设备的完好性，编制加工程序并验证，以独立方式完成零件的数控铣床加工任务，自检后交付质检人员，通过三坐标测量仪、粗糙度测量仪或通用量具进行零件的质量的检验，根据检测结果进行质量分析，并参与方案优化。根据 6S 管理制度完成加工现场的整理、工量刀具的维护保养、数控铣床一般故障排除与日常维护、机床精度检验、工作日志的填写等工作。

在工作过程中，操作者应严格执行企业操作规程、企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。加工完成后，依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，对加工产生的废件和废液进行集中收集管理，维护车间生产安全。

### 工作内容分析

工作对象:	工具、材料、设备与资料:	工作要求:
1. 工作任务单的领取和阅读;	1. 工具: 扳手、清洁用品;	1. 根据工作任务单, 明确工作内容和要求;
2. 与技术人员、生产主管等相关人员的沟通;	2. 刀具: 盘铣刀、立铣刀、键槽铣刀、球头铣刀、中心钻、钻头、铰刀、镗刀、丝锥等;	2. 与技术人员、生产主管等相关人员进行专业沟通,
3. 相关技术手册、标准的查阅, 工艺文件的阅读或编制;	3. 量具: 游标卡尺、千分尺、游标深度卡尺、万能角度尺、粗糙度比较样块、内径百分表、杠杆表、百分表、表座、螺纹塞(环)规、光面通止规等;	填写相关技术文件;
	4. 夹具: 平口钳、标准组合夹具、专用夹具;	3. 明确资料的查阅范围及查阅方式, 根据工作任务单要求, 编制复杂零件的数控铣床加工工艺文件;

4. 数控铣床的准备， 刀具的选择、领取、刃 磨与安装；	5. 材料：45钢、2A12硬铝； 6. 辅料：冷却液、润滑油； 7. 设备：数控铣床、砂轮机；	4. 工具、量具、夹具、刀 具的选择符合工艺方案 要求；
5. 夹具的选择、安装 与调试，零件的定位与 装夹；	8. 资料：生产任务单、图样、工艺卡、数控 铣床安全操作规程、金属切削手册、编程手册、 数控铣床使用说明书等。	5. 零件的定位与装夹方式 合理； 6. 手工或自动编制复杂零 件的加工程序，并验证程序 的正确性；
6. 零件程序的编制或 调用；	<b>工作方法：</b> 1. 复杂零件数控铣床加工工艺分析方法；	7. 复杂零件数控铣削加工 符合工艺规程要求，适时检 测，保证加工精度；
7. 数控铣床的操作， 复杂零件的切削加工；	2. 资料的查阅方法； 3. 设备（数控铣床、砂轮机）的操作方法；	8. 规范测量，正确读取数 据，并填写精度检验卡，按 产品工艺流程和企业要求， 进行产品流转；
8. 零件的精度检验及 误差分析；	4. 手工编程、自动编程软件的应用方法； 5. 工具、量具、刀具、夹具、辅具的合理选 择和使用方法；	9. 在工作过程中严格执行 安全操作规程、企业质量体 系管理制度、6S管理制度等 企业管理规定；
9. 机床和工装的维护 保养。	6. 零件的装夹和找正方法； 7. 零件精度的检测方法。 <b>劳动组织方式：</b> 1. 操作者从生产主管处领取工作任务单； 2. 与班组长进行沟通； 3. 查阅相关技术手册等资料； 4. 准备加工所需的工具、量具、刀具、辅具 及材料； 5. 以独立或合作方式进行零件加工； 6. 自检合格后交付质检部门。	10. 对已完成的工作进行 记录、评价、反馈和存档。

#### 课程目标

学习完本课程后，学生应当能胜任阀杆、碟形连接盘、反光罩、阀体、罩帽类复杂零件的数控车床加 工工作任务，并严格执行行业安全环保管理制度和6S管理规定，在工作过程中养成吃苦耐劳、爱岗敬业 的工作态度和良好的职业素养。包括：

学习完本课程后，学生应当能够胜任椭圆凸轮轴、通信盒、汽车灯罩模具电极、小型变速箱体、油泵 阀体零件的数控铣削加工等工作，并严格执行行业安全环保管理制度和6S管理规定，在工作过程中养成 吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和良好的职业素养。包括：

1. 能阅读生产任务单，并读懂复杂数控铣床加工零件（如函数曲线或点阵平面凸轮、多面体箱体、曲 面电极、阀体等零件）图样，与班组管理等相关人员进行专业沟通，明确加工任务和技术要求。
2. 能参与制订加工工艺方案和编制加工工序卡，并独立编写复杂零件的数控铣床加工程序。
3. 能根据工艺方案，合理选用工装夹具，在规定时间内完成椭圆凸轮轴、通信盒、汽车灯罩模具电极、 小型变速箱体、油泵阀体等加工零件的首件试加工和批量生产任务。

---

4. 能按企业内部的检验规范进行相应作业的自检,并在任务单上正确填写加工完成的时间、加工记录、自检结果以及工艺改进建议,签字确认后提交质检部门进行质量检验。

5. 在作业过程中严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度以及6S管理规定,严格遵守从业人员的职业道德,具有吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和职业责任感。

6. 能与资料管理员、工具管理员、班组长和车间主管等相关人员进行有效的沟通与合作,在作业过程中能注重加工质量并提高效率。

7. 在工作过程中,能自我约束、服从安排、互助协助,认真倾听意见,反思总结,完善自我。

8. 能依据零件汇报展示要求对工作过程进行资料收集整理,团结协作,利用多媒体设备和专业术语表达展示工作成果。

(1) 平面铣削,能编制数控加工程序铣削平面、垂直面、斜面、阶梯面并达到以下要求: 1) 尺寸公差等级: IT7。

2) 几何公差等级: IT8。

3) 表面粗糙度:  $Ra3.2\mu m$ 。

(2) 轮廓加工,能编制数控加工程序铣削较复杂的平面轮廓(如凸轮等)并达到以下要求: 1) 尺寸公差等级: IT8。

2) 几何公差等级: IT8。

3) 表面粗糙度:  $Ra3.2\mu m$ 。

(3) 曲面加工,能编制数控加工程序铣削二次曲面并达到以下要求: 1) 尺寸公差等级: IT8。

2) 几何公差等级: IT8。

3) 表面粗糙度:  $Ra3.2\mu m$ 。

(4) 孔系加工,能编制数控加工程序对孔系进行切削加工并达到以下要求: 1) 尺寸公差等级: IT7。

2) 几何公差等级: IT8。

3) 表面粗糙度:  $Ra3.2\mu m$ 。

(5) 深槽加工,能编制数控加工程序进行深槽、三维槽加工并达到以下要求: 1) 尺寸公差等级: IT8。

2) 几何公差等级: IT8。

3) 表面粗糙度:  $Ra3.2\mu m$ 。

---

## 学习内容

---

本课程主要学习内容包括: 1. 加

工准备知识

(1) 复杂零件数控加工工艺的制定。

(2) 夹具的使用及调整。

---

- (3) 装夹辅具的设计与制造。  
 (4) 专用刀具的种类、用途、特点和刃磨方法。 2. 数

控铣削编程知识

- (1) 较复杂二维节点的计算。  
 (2) 公式曲线轮廓节点的计算。  
 (3) 固定循环和子程序的编程方法。  
 (4) 变量编程的规则和方法。  
 (5) 数控加工仿真软件的使用方法。  
 (6) 零件计算机辅助编程知识。 3. 数

控铣削操作知识

- (1) 程序调试与运行方法。  
 (2) 数控系统参数设置方法。 4. 复

杂零件数控铣削知识

- (1) 平面铣削的精度控制方法。  
 (2) 平面轮廓铣削的精度控制方法。  
 (3) 麻花钻、扩孔钻、丝锥、镗刀及铰刀的加工方法。 5. 零

件精度检验和测量方法

6. 加工实施 程序的输入、程序校验、刀具装夹与零件找正、切削用量的选择、零件的过程检测与调整等。 7. 技术总结与沟通合作

参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	椭圆凸轮轴数控铣加工	某企业接到一批椭圆凸轮轴零件加工订单，材料为45钢，供应状态为半成品，生产主管计划用数控铣床进行加工。该零件为整体凸轮轴，凸轮轮廓精度为0.02 mm，位置精度为0.03 mm，表面粗糙度为Ra1.6 μm。 操作者从生产主管处领取工作任务单，识读图样，分析加工工艺，分析凸轮轮廓精度误差，查阅相关技术手册及标准，制定加工工艺；准备相关工具、量具、刀具、夹具及辅具，检查设备的完好性；按照工艺和工步，独立进行加工，零件装夹采用三爪卡盘（三爪为软爪，加工前需镗削）标准棒找正中心误差应小于0.015 mm；加工前先铣一标准圆，精度为0.02 mm，确定精加工刀具半径补偿值；正确安装刀具、确定加工基准，制定切削参数，编制加工程序并验证；测量（采用通用量具检测凸轮特征点），自检后交付质检人员（采用三坐标检测）。 在工作过程中，操作者必须严格执行安全操作规程、企业质量管理体系制度、6S管理制度等企业管理规定。	60

2	通信盒 数控铣加工	<p>某企业接到一批通信盒零件加工订单，材料为2A12，供应状态为型材，生产主管计划用数控铣床进行加工。该零件为壳体零件，主要有外形轮廓、内腔、散热槽、凸台、螺纹孔等要素。定位凸台精度为IT8~IT9，其余精度为IT11，平面度为0.05 mm，表面粗糙度为Ra1.6~3.2 μm。</p> <p>操作者从生产主管处领取工作任务单，识读图样，分析加工工艺，查阅相关技术手册及标准，制定加工工艺；准备相关工具、量具、刀具、夹具及辅具，检查设备的完好性；按照工艺和工步，独立进行刀具安装、零件装夹找正（使用平口钳和垫块装夹，平口钳的找正误差应小于0.02 mm）确定加工基准、对刀、选用高效的切削参数、编制加工程序并仿真验证、测量（采用通用量具检测）等工作，自检后交付质检人员。</p> <p>在工作过程中，操作者必须严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定。</p>	60
3	汽车灯罩模具电极数控铣加工	<p>某企业接到一批汽车灯罩模具电极零件加工订单，材料为紫铜，生产主管计划用数控铣床进行加工。该零件主要用于加工制造汽车灯罩的模具，主要加工非圆曲面。轮廓精度为IT9，表面粗糙度为Ra3.2 μm，加工完成后应为抛光（整形）工序留适当的余量，同时还要为电脉冲工序加工找正基准和装夹面。</p> <p>操作者从生产主管处领取工作任务单，识读图样，分析加工工艺，分析曲面轮廓误差，查阅相关技术手册及标准，制定加工工艺；准备相关工具、量具、刀具、夹具及辅具，检查设备的完好性；按照工艺和工步，独立进行刀具安装、零件装夹找正（使用平口钳和垫块装夹，平口钳的找正误差应小于0.03 mm）确定加工基准、对刀、选用合理的切削参数、编制加工程序并仿真验证、测量（设计测量辅具检测）等工作，自检后交付质检人员（采用三坐标检测）在加工过程中要保证冷却充分。</p> <p>在工作过程中，操作者必须严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定。</p>	60
4	小型变速箱体数控铣加工	<p>某企业接到一批小型变速箱体零件加工订单，材料为铸钢，生产主管计划用数控铣床进行加工。该零件为箱体零件，箱体上有水平和垂直孔系，具有孔与孔轴线垂直、孔与孔的轴线平行、孔与孔同轴、孔轴线与安装面平行等特征。箱体孔径精度为IT7，孔距尺寸精度为IT7，同轴度、平行度和垂直度为0.02~0.04 mm，表面粗糙度为Ra1.6~3.2 μm。</p>	60

4	小型变速箱体数控铣加工	<p>操作者从生产主管处领取工作任务单，识读图样，分析加工工艺，分析误差，查阅相关技术手册及标准，制定加工工艺；准备相关工具、量具、刀具、夹具及辅具，检查设备的完好性；按照工艺和工步，独立进行加工，加工过程中使用方箱夹具（找正误差小于0.01 mm）安装零件时采用“一面两销”定位，定位尺寸精度要高于零件尺寸精度；完成刀具安装、加工基准确定、对刀、选用合理的切削参数、编制加工程序并仿真验证、测量（孔径采用通用量具检测，同轴度采用同轴心轴检测，平行度和垂直度采用打表方法检测）等工作，自检后交付质检人员（采用三坐标检测）。在加工过程中要保证冷却充分。</p> <p>在工作过程中，操作者必须严格执行安全操作规程、企业质量体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定。</p>	
5	油泵阀体数控铣加工	<p>某企业接到一批油泵阀体零件加工订单，材料为45钢，供应状态为型材，生产主管计划用数控铣床进行加工。该零件为阀体零件，阀体上有多</p> <p>个台阶孔、深孔（长径比为6~8）、小直径定位孔、大直径螺纹孔、槽等要素。阀体各孔的同轴度为0.01~0.02 mm，孔的圆度为0.006 mm，位置精度为0.05~0.1 mm，表面粗糙度为Ra1.6 μm。阀体主要加工内容有较大孔的镗削、深孔镗削、小孔钻扩铰削、螺纹铣削、槽铣削等。</p> <p>操作者从生产主管处领取工作任务单，识读图样，分析加工工艺，制订加工方案，查阅相关技术手册及标准，制定加工工艺；准备相关工具、量具、刀具、夹具及辅具，检查设备的完好性；按照工艺和工步，独立完成刀具安装、零件装夹找正（使用平口钳和垫块装夹，平口钳的找正误差应小于0.03 mm）、确定加工基准、对刀、选用合理的切削参数、编制加工程序并仿真验证、测量（孔径采用通用量具检测）等工作，自检后交付质检人员（采用三坐标检测）。在加工过程中采用深冷技术解决深孔加工时的排屑和冷却问题。</p> <p>在工作过程中，操作者必须严格执行安全操作规程、企业质量体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定。</p>	60

#### 教学实施建议

1. 教学组织方式与建议 采用行动导向的教学方法。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用小组合作教学的形式（4~5人 / 组），班级人数不超过30人。在完成工作任务的过程中，教师要给予适当的指导，注重培养学生独立分析问题和解决非常规性专业问题的能力。
2. 教学资源配备建议
  - （1）教学场地 学习工作站必须具备良好的安全、照明和通风条件，可以分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、

---

工具存放区和成果展示区，并配备多媒体资料与设备等。实习场地以面积约为300 m<sup>2</sup>的一体化教室为宜。

(2) 工具、量具、刀具、材料、辅料、设备 1) 按人配置

工具：扳手、清洁用品等。 刀具：盘铣刀、立铣刀、键槽铣刀、球头铣刀、中心钻、钻头、铰刀、镗刀、丝锥等。 2) 按组配置

量具：游标卡尺、千分尺、游标深度卡尺、万能角度尺、粗糙度比较样块、内径百分表、杠杆表、百分表、表座、螺纹塞（环）规、光面通止规等。

夹具：平口钳、标准组合夹具、专用夹具。 材料：45钢、2A12硬铝。辅料：切削液、润滑油。 设备：数控铣床、砂轮机。

(3) 教学资料 以工作页为主，配备相关教材、工艺卡、刀具卡、程序存储卡、数控铣床安全操作规程、金属切削手册、数控编程手册、数控铣床使用说明书等。

---

#### 教学考核要求

---

采用过程性考核与终结性考核相结合的形式。 1. 过程性考核

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核；让学生学会自我评价，教师观察学生的学习过程，结合学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进建议。

(1) 课堂考核：考核出勤、学习态度、课堂纪律、小组合作与展示等情况。

(2) 作业考核：考核工作页的完成、成果展示、课后练习等情况。

(3) 阶段考核：纸笔测试、实操测试、口述测试。 2. 终

结性考核

考核任务案例：学生根据零件图样技术要求，在规定时间内完成小型变速箱体零件的数控铣床加工，经检测符合零件加工技术要求。

**【情境描述】** 某企业接到一批小型变速箱体零件加工订单，材料为铸钢，生产主管计划用数控铣床进行加工。该零

件为箱体零件，箱体上有水平和垂直孔系，具有孔与孔的轴线垂直、孔与孔的轴线平行、孔与孔同轴、孔轴线与安装面平行等特征。箱体孔径精度为IT7，孔距尺寸精度为IT7，同轴度、平行度和垂直度为 0.02~0.04 mm，表面粗糙度为 Ra1.6~3.2 μm。

**【任务要求】**

1. 根据生产任务单，能读懂较复杂零件图样，明确工作任务要求。

2. 能准确查阅数控铣床相关资料，正确领取所需工具、量具、刀具、夹具及辅件，并检查设备的完好性。

---

3. 能根据工期及加工技术要求独自制订加工方案，其加工特征主要包括直线、圆弧、公式曲线等形成的轮廓、曲面和孔系等。
4. 能熟练编制加工程序或使用规定的程序，仿真验证程序的正确性。
5. 能规范操作数控铣床，合理选择切削用量，完成零件的数控铣削加工任务。在作业过程中适时检测，保证加工质量。
6. 能按企业内部的检验规范进行相应作业的自检，并填写零件自检表单。
7. 在作业过程中，严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度以及6S管理规定。
8. 能与工具管理员、班组长等相关人员进行有效、专业的沟通与合作。

【参考资料】完成上述任务时，可以使用所有常见教学资料，如工作页、教材、机械加工工艺手册、机械切削手册、安全操作规程、数控铣床技术手册等资料。

## （九）数控车床加工工艺编制与改进课程标准

一体化课程名称	数控车床加工工艺编制与改进	基准学时	120
---------	---------------	------	-----

### 典型工作任务描述

在新产品研制或企业生产条件发生变化的情况下，工艺编制人员根据零件图样并结合企业实际状况，编制或改进加工工艺文件，交生产现场人员试运行。编制的加工工艺要求在企业现有设备及技术状况下能保证零件质量、工期、成本等方面的要求；从加工工序的调整、工艺装备（刀具、夹具、量具、辅具）的改进等方面，提高零件加工质量的稳定性和效率，降低加工成本。例如，用软卡爪加工工艺编制与改进、超硬材料加工工艺编制与改进、薄壁零件加工工艺编制与改进、细长轴加工工艺编制与改进等。

工艺编制人员从生产主管处领取工作任务单，明确工作任务要求；分析工艺，依据加工技术要求、成本、生产纲领、工期等制定符合企业实际状况的加工工艺文件；工艺文件经评审后交由生产现场人员试运行，并跟踪工艺试运行过程，与生产现场人员进行有效沟通，完成试运行过程记录；根据试运行加工过程中出现的尺寸精度、切削参数、装夹方式、加工质量等不稳定因素，以独立或小组合作方式完成数控车床加工工艺编制与改进工艺方案，经再次评审后交生产现场量产。完成工作现场的整理、设备和工量刀具的维护保养、工作日志的填写等工作。

在工作过程中，工艺编制人员应严格遵守工艺规程编制流程和规范、企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。

工作内容分析

工作对象:	工具、材料、设备与资料:	工作要求:
1. 工作任务单的领取和阅读;	1. 工具、材料: 各种数控铣削用工具、量具、夹具、刀具及辅件、切削液、毛坯等;	1. 根据工作任务单, 明确工作内容和要求;
2. 与技术人员、生产主管等相关人员的沟通;	2. 设备: 数控铣床、计算机、打印机、计算机辅助工艺编制软件等;	2. 与技术人员、生产主管等相关人员进行专业沟通, 填写相关技术文件;
3. 相关技术手册、标准的查阅, 工艺文件的阅读或编制;	3. 资料: 生产任务单、图样、工艺卡、安全操作规程、企业生产和管理规程、金属切削手册等资料。	3. 明确资料的查阅范围及查阅方式, 根据工作任务单要求, 做好工艺编制中涉及的数据资料准备工作;
4. 加工工艺文件的编制;	<b>工作方法:</b> 1. 数控铣床加工工艺分析;	4. 在规定时间内完成零件加工工艺规程的编制;
5. 工艺文件的试运行;	2. 计算机辅助工艺编制软件的使用方法;	5. 根据企业新产品试制流程, 进行产品试制;
6. 工艺文件的改进;	3. 加工工艺规程的编制方法;	6. 根据生产现场反馈信息, 改进加工工艺规程;
7. 文件的归档。	4. 工艺装备的选择方法;	7. 在工作过程中严格执行安全操作规程、企业质量管理体系制度、6S管理制度等企业管理规定;
	5. 工量具的使用方法;	8. 对已完成的工作进行记录、评价、反馈和存档。
	6. 零件精度的检测方法。	
	<b>劳动组织方式:</b>	
	1. 工艺编制人员从生产主管处领取工作任务单;	
	2. 与技术人员进行沟通;	
	3. 查阅相关技术手册等资料;	
	4. 准备加工所需的工具、量具、刀具、辅具及材料;	
	5. 以独立或合作方式编制或改进零件加工工艺;	
	6. 跟踪加工过程并做好记录, 完善工艺文件;	
	7. 技术资料归档。	

课程目标

学习完本课程后, 学生应当能够胜任用软卡爪加工、超硬材料加工、薄壁零件加工、细长轴加工等工艺编制与改进工作, 并严格执行行业安全环保管理制度和6S管理规定, 在工作过程中养成吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和良好的职业素养, 培养劳模精神、劳动精神和工匠精神。包括:

1. 能读懂生产任务单以及加工零件的图样和技术要求, 能准确描述任务并进行专业沟通, 明确工艺编制与改进要求。
2. 能根据企业现有设备制订工艺方案, 正确选择刀具、量具、辅件, 确定合理的切削参数。

3. 能够分析超硬材料零件、薄壁零件、细长轴等车削加工工艺，并提出改进措施。
4. 能对照类似产品加工情况，对数控加工工艺进行合理设计及调整，并对工艺装备（刀具、夹具、量具、辅具）进行改进。
5. 能规范填写工序卡等技术文件。
6. 能根据产品加工情况反馈，对数控加工工艺进行合理调整与改进。在作业过程中注重自我学习与提升，具备良好的团队合作和岗位责任意识。
7. 能与资料管理员、工具管理员、班组长和车间主管等相关人员进行有效的沟通与合作，在作业过程中注重加工质量并提高效率。

#### 学习内容

本课程主要学习内容包括：

1. 较复杂零件数控加工方案的编制方法 零件图样的工艺分析、加工方法的选择、工序的划分、定位与夹紧、加工顺序安排、刀具量具的选择、走刀路线与工步等。
2. 较复杂零件加工工艺规程的编制方法 工艺过程卡片的编制、工序卡片的编制、加工准备单的编制、程序调试单的编制。
3. 产品生产现状的分析方法 质量的分析、生产效率的分析、生产成本的分析。
4. 生产现场影响要素的分析 人员、机器、原料、方法等。
5. 四新技术 新技术、新工艺、新材料、新设备。
6. 数控车削较复杂零件加工工艺的改进方法 加工工艺的影响因素及改进方法。

#### 参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	用软卡爪加工工艺编制与改进	某企业有一批套类零件需批量加工，外形由法兰盘和轴肩组成，以往采用心轴定位压紧法兰端面进行加工，现在为提高效率将装夹方式改为采用成形软爪直接装夹加工，既能保证轴向定位，也能保证加工精度。 工艺编制人员从生产主管处领取任务单，根据零件图样，明确工作任务要求，查阅技术文件，完成软爪图样设计；交付生产现场，指导操作人员将软爪装上三爪卡盘进行车削加工，软爪的直径和深度尺寸与图样中零件的夹持位置尺寸一致，零件夹持部分尺寸精度为 IT7~IT8；跟踪加工过程并做好过程记录，完善图样设计，确定工艺，进行正常生产。	30

1	用软卡爪加工工艺编制与改进	在工作过程中,应严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定。	
2	超硬材料加工工艺编制与改进	某企业原有一批轴套零件,材料为中碳钢,以往生产时采用粗车、整体淬火、磨削等加工工艺,磨削后发现裂纹。为保证产品合格率,现在采用粗加工局部淬火及“以车代磨”的加工工艺,能保证零件加工尺寸精度,提高效率。 工艺编制人员从生产主管处领取工作任务,识读图样,分析工艺,明确工作任务要求,查阅技术文件,完成以车代磨加工的工艺编制;选择超硬材料的加工刀具并制定合理的切削参数,跟踪加工过程并做好过程记录,进行正常生产。 在工作过程中,应严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定。	30
3	薄壁零件加工工艺编制与改进	某企业原有一异形薄壁零件,外形似“漏斗”状,材料为硬铝,为单件试制加工。在试制过程中,易出现变形及振动,影响加工精度和加工效率。为保证产品合格率,需设计成形胎模或开模作为专用夹具。工艺编制人员从生产主管处领取工作任务,识读图样,分析工艺,明确工作任务要求,查阅技术文件,完成专用夹具的设计与制造;选择加工刀具并制定合理的切削参数,进行正常生产。 在工作过程中,应严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定。	30
4	细长轴加工工艺编制与改进	某企业原有一批细长轴零件加工任务,该零件长径比为15~20,尺寸精度为IT7,表面粗糙度为Ra1.6μm,加工中易出现变形及振动,影响加工尺寸精度和表面粗糙度。以往采用粗车和磨削的工艺方案,但是由于粗车后留余量太大,给磨削造成很大的加工工作量,效率很低。为提高加工效率,现在将加工方案改为以车代磨。 工艺编制人员从生产主管处领取工作任务,识读图样,分析工艺,明确工作任务要求,查阅技术文件,完成专用跟刀架(专用跟刀架安装在数控车床中滑板上)的设计与制造,选择加工刀具并制定合理的切削参数,进行正常生产。 在工作过程中,应严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定。	30

---

## 教学实施建议

---

1. 教学组织方式与建议 采用行动导向的教学方法。为确保教学安全,提升教学效果,建议采用小组合作教学的形式(4~5人/组),每个教学班人数不超过30人。在完成工作任务的过程中,教师要给予适当的指导,注重培养学生独立分析问题和解决非常规性专业问题的能力。

### 2. 教学资源配备建议

(1) 教学场地 学习工作站必须具备良好的安全、照明和通风条件,可以分为集中教学区、分组教学区、信息检索

区、工具存放区和成果展示区,并配备多媒体资料与设备等。实习场地以至少能容纳20人开展教学活动为宜。

(2) 工具、量具、刀具、材料、设备 工具:扳手、钻夹头、顶尖、变径套、铁钩、毛刷,程序存储卡等。量具:游标卡尺、千分尺、游标深度卡尺、万能角度尺、粗糙度比较样块、内径百分表、杠杆表、百分表、螺纹塞(环)规、光面通止规、锥度塞规、专用量具。刀具:外圆车刀、切槽刀、内孔车刀、内螺

纹车刀、尖刀、外螺纹车刀、梯形螺纹车刀、特殊材质和

形状的车刀、钻头。材料:普通金属材料、超硬材料。

设备:数控车床、三坐标测量仪、砂轮机、机内对刀仪。

(3) 教学资料 以工作页为主,配备相关教材、教案、数字化教学资源、工艺卡、刀具卡、程序存储卡、安全操作规

程、金属切削手册、数控编程手册、机床使用说明书等。

---

## 教学考核要求

---

采用过程性考核与终结性考核相结合的形式。1. 过程性考核

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核;让学生学会自我评价,教师要观察学生的学习过程,并做好记录,结合学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进建议。

(1) 课堂考核:考核出勤、学习态度、课堂纪律、小组合作与展示等情况。

(2) 作业考核:考核工作页的完成、成果展示、课后练习等情况。

(3) 阶段考核:纸笔测试、实操测试、口述测试。2. 终结性考核

考核任务案例:学生根据零件图样技术要求,在规定时间内完成某细长轴零件的数控车床加工工艺编制与改进,经首件试切后,能满足生产要求。

**【情境描述】**

某企业原有一批细长轴零件加工任务,该零件长径比为15~20,尺寸精度为IT7,表面粗糙度为

---

$Ra1.6\ \mu\text{m}$ ，加工中易出现变形及振动，影响加工尺寸精度和表面粗糙度。以往采用粗车和磨削的工艺方案，但是由于粗车后留余量太大，给磨削造成很大的加工工作量，效率很低。为提高加工效率，现在将加工方案改为以车代磨。

#### 【任务要求】

1. 能按生产任务单的要求，明确加工技术要求。
2. 能读懂图样，查阅相关资料，做好工艺编制中涉及的数据资料准备工作。
3. 能在规定时间内设计零件的加工工艺与改进方案。
4. 能根据企业新产品试制流程进行产品试制。
5. 能根据生产现场反馈信息完善加工工艺。
6. 在作业过程中，严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度以及6S管理规定。

【参考资料】完成上述任务时，可以使用所有常见教学资料，如工作页、教材、机械加工工艺手册、机械切削手册、

安全操作规程、数控机床技术手册等资料。

## （十）零件精度检测课程标准

一体化课程名称	零件精度检测	基准学时	90
---------	--------	------	----

### 典型工作任务描述

在企业中，为了保证产品的质量，由专业质检人员对零件进行终检，出具检验报告，作为企业产品合格的最终凭证，并将不合格信息反馈给有关部门。被检特征主要包括长度、角度、外径、内径、锥面、普通螺纹、表面粗糙度和几何精度等。

质检人员从主管处领取工作任务单，根据图样分析零件技术要求，确定检测方法和手段，制订详细的检测方案，准备检具、工具，根据检测方案检测零件精度；检测过程中依据世界技能大赛零件检测要求，按最新的相关标准进行规范测量，正确读数 and 记录，确保检测结果准确；以独立或小组合作的方式完成零件精度检测任务，检测完毕后按规范存放零件；根据检测结果，判断被测零件的合格性，提交检测报告单并签字确认。检测报告单交付主管后，完成加工现场的整理、设备和量具的维护、工作日志的填写等工作。根据零件检测结果，并提出相应的质量控制方案；树立学生标准化操作和严格把控质量问题的意识。

在工作过程中，操作者应严格执行企业操作规程、企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。

## 工作内容分析

工作对象:	工具、材料、设备与资料:	工作要求:
1. 工作任务单的领取和阅读;	1. 工具: 平板、磁性表座、偏摆仪;	1. 根据工作任务单, 明确工作内容和要求;
2. 与技术人员、生产主管等相关人员的沟通;	2. 量具: 游标卡尺、外径千分尺、内测千分尺、百分表、万能角度尺、专用量具(卡规、塞规等)、0级精密量块、万能工具显微镜;	2. 与技术人员、生产主管等相关人员进行专业沟通, 填写相关技术文件;
3. 相关技术手册、标准的查阅, 工艺文件的阅读或编制;	3. 设备: 三坐标测量仪、粗糙度测试仪等;	3. 明确资料的查阅范围及查阅方式, 根据工作任务单要求, 正确使用常规量具和三坐标测量仪等设备;
4. 检测要素的分析, 检测内容和要求的确定;	4. 资料: 零件检测技术文件、零件图样、三坐标测量仪操作手册、粗糙度测试仪操作手册、工作记录表等。	4. 在规定时间内完成零件的测量, 正确填写检测报告单;
5. 测量工具或测量设备的准备, 零件的精度检测;	<b>工作方法:</b> 1. 零件图样的分析方法;	5. 在工作过程中严格执行安全操作规程、企业质量管理体系制度、6S管理制度等企业管理规定;
6. 检测结果的交付。	2. 检测手册的查阅方法;	6. 对已完成的工作进行记录、评价、反馈和存档。
	3. 常规检测量具的校准方法;	
	4. 零件精度的检测方法;	
	5. 粗糙度测试仪的使用方法;	
	6. 三坐标测量仪的使用方法;	
	7. 检测报告单的填写方法。	
	<b>劳动组织方式:</b>	
	1. 质检人员从生产主管处领取工作任务单;	
	2. 与技术主管进行沟通;	
	3. 查阅相关技术手册等资料;	
	4. 准备检测所需的工具、量具、辅具和设备;	
	5. 以独立或合作方式进行零件检测;	
	6. 填写检测报告单。	

## 课程目标

学习完本课程后, 学生应当能够胜任电动机轴、刀柄、端盖、轴承套、小型变速箱等零件的测量工作, 并严格执行机械制造加工行业安全环保管理制度和6S管理规定, 在工作过程中形成积极的劳动态度, 养成良好的劳动习惯, 实践爱国守法、爱岗敬业、精益求精的工作态度及良好的职业素养, 具备独立分析与解决专业问题的能力, 包括:

1. 能阅读生产任务单, 并读懂精度检测零件(如电动机轴、刀柄、端盖、轴承套、小型变速箱等零件)图样, 与班组管理等相关人员进行沟通, 明确检测工作任务和要求。
2. 能根据零件的精度检测要求, 正确选择测量工具与测量设备, 合理安排零件的测量流程, 制订检测方案。
3. 能根据检测方案, 对电动机轴、刀柄、端盖、轴承套、小型变速箱等零件进行规范测量并做好记录。

通过规范性操作，领悟爱岗敬业、讲究效率、崇尚卓越的重要性。

4. 能规范填写质检报告，如实反映零件检测结果，并进行产品质量分析及方案优化，具有严格的质量管控意识。
5. 能归纳检测要点和注意事项，分析零件加工过程中出现质量问题的原因，提出改进措施。在作业过程中能注重自我学习与提升，具备良好的团队合作和岗位责任意识，培养学生一丝不苟、精益求精的精神。
6. 能与资料管理员、工具管理员、班组长和车间主管等相关人员进行有效的沟通与合作，在工作过程中，能遵守职业道德、环保意识、成本意识、自我约束、服从管理、尊重他人，认真听取他人想法，进行有效的沟通与合作，创造积极向上的工作氛围，养成爱护设备设施、文明生产等良好的职业素养。
7. 能依据零件汇报展示要求对检测过程进行资料收集整理，团结协作，利用多媒体设备和专业术语表达展示工作成果。

(1) 电动机轴精度检测要达到以下要求： 1) 规范使用外径千分尺、深度游标卡尺、量块等量具检测齿轮轴尺寸精度。

2) 规范使用百分表、表座、表架、V形架、平板等量具附件检测齿轮轴的几何精度。

3) 规范使用表面粗糙度仪检测齿轮轴的表面粗糙度。

(2) 刀柄精度检测要达到以下要求： 1) 规范使用外径千分尺、游标深度卡尺、万能角度尺、锥度量规、正弦规、螺纹环规等量具检测刀柄

角度精度、尺寸精度。 2) 规范使用百分表、表座、表架、锥度心轴、偏摆仪等量具附件检测刀柄的几何精度。

(3) 端盖精度检测要达到以下要求： 1) 规范使用平板、带千分表的测量架等量具检测端盖的尺寸精度。

2) 规范使用表面粗糙度仪检测端盖的表面粗糙度。

(4) 轴承套精度检测要达到以下要求： 规范使用游标卡尺、深度千分尺、内测千分尺、内径百分表、内径千分表等量具检测轴承套的尺寸精度。

(5) 小型变速箱精度检测要达到以下要求： 规范使用三坐标测量检测仪检测小型变速箱的尺寸精度、几何精度。

---

## 学习内容

---

本课程主要学习内容包括： 1. 车

间环境的认知

车间安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定的认知。 2. 测

量工具的认知与操作

通用量具（正弦规、外径千分尺、内测千分尺、公法线千分尺、带表卡尺、游标高度卡尺、百分表等）、专用量具（半径规、螺纹环规、塞规、偏摆仪、标准量块等）、检测设备（三坐标测量仪、粗糙度

---

测试仪等)的使用方法。

3. 测量流程资料的认识与运用 岗位认知、检测任务单、检测标准文件、工具、量具及检测设备使用说明书等。 4. 测量前的准备

根据检测任务单,制定检测方案,准备好检测工具、量具及检测设备,做好被测零件的清洁等工作。 5. 测量的实施

按照制定的检测方案规范测量零件,测量的过程需要按相关的检测标准进行实施。实施过程中测量结果出现异常,应及时与相关人员进行沟通反馈,并提供改进意见。

零件加工质量检验与评估 对检测结果进行如实记录,并优化质量控制方案,严格管控质量,培养恪守信用、尊重规则的职业道德与修养。

6. 技术总结与沟通合作 对检测过程进行资料收集,进行整合存档,利用多媒体及专业术语表达和展示检测结果。

#### 参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	电动机轴精度检测	<p>某企业接到一批电动机轴的检测订单,经过分析可知:电动机轴的外圆、长度尺寸可用外径千分尺、游标深度卡尺直接测量;同轴度可使用偏摆仪、百分表进行测量;键槽的宽度可使用精密量块或内测千分尺进行测量;键槽的定位尺寸根据图样尺寸进行计算间接测量,确保检测结果正确,对有争议的尺寸要进行复检。</p> <p>质检人员从主管处领取工作任务单,明确检测任务要求及工期,分析并识读图样,查阅相关检测手册及标准,并结合世界技能大赛评分标准的相关要求,制订检测方案,准备相关的测量工具、量具或设备,完成对电动机轴零件的精度检测。通过规范性操作,领悟爱岗敬业、讲究效率、崇尚卓越的重要性。在检测过程中为了保证零件测量要求,应当确保量具经过鉴定合格、被测零件清洁、按照测量规范进行测量、填写检测报告单经审核后交主管,分析检测结果,并优化质量控制方案,严格管控质量,培养恪守信用、尊重规则的职业道德与修养。</p> <p>在工作过程中,严格执行量具操作规范、产品检验标准、安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S 管理制度、检测工具及设备保养制度等规定。</p>	10

2	刀柄精度检测	<p>某企业接到一批刀柄的检测订单，经过分析可知：可用正弦规检测刀柄外锥面的锥度，使用外径千分尺、游标深度卡尺、螺纹环规等量具完成刀柄其他要素的精度检测；刀柄锥面与另一端内锥孔的同轴度检测，可将刀柄放置在专用辅具（与刀柄外锥配合的内锥套）上，用杠杆表测量内锥面，在圆周方向旋转刀柄，检测其同轴度。</p> <p>质检人员从主管处领取工作任务单，明确检测任务要求及工期，分析并识读图样及检测工艺，查阅相关检测手册及标准，并结合世界技能大赛评分标准的相关要求，制订检测方案，准备相关的测量工具、量具或设备，以独立或小组合作方式完成刀柄的精度检测，通过规范性操作，领悟爱岗敬业、讲究效率、崇尚卓越的重要性。在检测过程中为了保证零件测量要求，应当确保量具经过鉴定合格、被测零件清洁、按照测量规范进行测量、填写检测报告单经审核后交主管，分析检测结果，并优化质量控制方案，严格管控质量，培养恪守信用、尊重规则的职业道德与修养。</p> <p>在工作过程中，严格执行量具操作规范、产品检验标准、安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度、检测工具及设备保养制度等规定。</p>	20
3	端盖精度检测	<p>某企业接到一批端盖的检测订单，经过分析需检测端盖的表面粗糙度，检测主管计划用平板、带千分表的测量架、粗糙度测试仪等量具进行测量。在检测端盖时，主要测量其平面度，至少取三点以上测量端盖的平面度。</p> <p>质检人员从主管处领取工作任务单，明确检测任务要求及工期，分析并识读图样及检测工艺，查阅相关检测手册及标准，并结合世界技能大赛评分标准的相关要求，制订检测方案，准备相关的测量工具、量具或设备，使用平板、带千分表的测量架、粗糙度测试仪完成对端盖的精度检测，通过规范性操作，领悟爱岗敬业、讲究效率、崇尚卓越的重要性。在检测过程中为了保证零件测量要求，应当确保量具经过鉴定合格、被测零件清洁、按照测量规范进行测量、填写检测报告单经审核后交主管，分析检测结果，并优化质量控制方案，严格管控质量，培养恪守信用、尊重规则的职业道德与修养。</p> <p>在工作过程中，严格执行量具操作规范、产品检验标准、安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度、检测工具及设备保养制度等规定。</p>	20

4	轴承套精度检测	<p>某企业接到一批轴承套的检测订单,经过分析需检测轴承套的内径尺寸和内孔深度,检测主管计划用游标卡尺、深度千分尺、内测千分尺、内径百分表、内径千分表进行测量。在检测轴承套时应注意其内径尺寸及内孔深度(注意内孔的测量方法),在测量孔径时应至少取两点以上位置测量,还应检测其圆度,确保检测结果正确。</p> <p>质检人员从主管处领取工作任务单,明确检测任务要求及工期,分析并识读图样及检测工艺,查阅相关检测手册及标准,并结合世界技能大赛评分标准的相关要求,制订检测方案,准备相关的测量工具、量具或设备。根据检测方案,使用游标卡尺、深度千分尺、内测千分尺、内径百分表、内径千分表完成对轴承的精度检测,通过规范性操作,领悟爱岗敬业、讲究效率、崇尚卓越的重要性。在检测过程中为了保证零件测量要求,应当确保量具经过鉴定合格、被测零件清洁、按照测量规范进行测量、填写检测报告单经审核后交主管,分析检测结果,并优化质量控制方案,严格管控质量,培养恪守信用、尊重规则的职业道德与修养。</p> <p>在工作过程中,严格执行量具操作规范、产品检验标准、安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度、检测工具及设备保养制度等规定。</p>	20
5	小型变速箱精度检测	<p>某企业接到一批小型变速箱的检测订单,箱体零件的设计要求高,加工难度大,用传统的方法几乎无法测量,检测人员经过认真分析零件结构,为了保证测量精度,提高测量效率,决定用三坐标测量仪解决箱体零件的测量问题。小型变速箱的测量要素包括基本几何尺寸、平面度、平行度、同轴度、垂直度、空间正交性,以及不同坐标上孔的间距等。</p> <p>质检人员从主管处领取工作任务单,分析并识读图样及检测工艺,明确检测任务要求及工期,查阅相关检测手册及标准,并结合世界技能大赛评分标准的相关要求,制订零件检测方案;正确选择测量基准,根据图样确定测量要素及技术要求;准备三坐标测量仪的初始状态,正确标定指针(保证测量的精度,考虑测量的方便性);合理装夹零件,计算评价零件特征构造,调试检测程序;批量检测零件,通过规范性操作,领悟爱岗敬业、讲究效率、崇尚卓越的重要性。输出检测报告单,审核后交主管分析检测结果,并优化质量控制方案,严格管控质量,培养恪守信用、尊重规则的职业道德与修养。</p> <p>在工作过程中,严格执行量具操作规范、产品检验标准、安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度、检测工具及设备保养制度等规定。</p>	20

---

## 教学实施建议

---

1. 教学组织方式与建议 采用行动导向的教学方法。为确保教学安全,提高教学效果,建议采用小组合作教学的形式(4~5 人 /

组),班级人数不超过30人。在完成工作任务的过程中,教师须加强示范与指导,多采用微课视频或多媒体教学等手段,提高学生的学习兴趣、培养学生的主动性和独立分析问题、解决问题的能力。教学组织过程中可通过播放世界技能大赛相关视频、分析我国制造业状况、专业知识讲解与实际操作,培养学生的工匠精神,建立学生的专业自信,提高学生的民族自信,培养学生爱国情怀,树立大局意识、国家意识及自主创新意识。

### 2. 教学资源配备建议

(1) 教学场地 测量场地必须具备良好的安全、照明和通风条件,可以分为集中教学区、分组教学区、信息检索区及

成果展示区,并配备多媒体资料与设备等,实习场地以面积约为200 m<sup>2</sup>的一体化教室为宜。

(2) 工具、量具、设备 通用量具:正弦规、外径千分尺、内测千分尺、公法线千分尺、带表卡尺、游标高度卡尺、百分表等。专用量具:半径规、螺纹环规、塞规、标准量块等。

检测设备:三坐标测量仪、粗糙度测试仪。

(3) 教学资料 以工作页为主,配备相关教材、学材、通用量具使用说明书、安全操作规程、三坐标测量仪使用说明书等。

---

## 教学考核要求

---

采用过程性考核与终结性考核相结合的形式。1. 过程

### 性考核

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核;让学生学会自我评价,教师要观察学生的学习过程,结合学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进建议。

(1) 课堂考核:考核出勤、服从管理、学习态度、课堂纪律、小组合作与展示等情况。

(2) 作业考核:学习任务考核、工作页的完成、成果展示、课后练习等情况的考核。

(3) 阶段考核:纸笔测试、实操测试、口述测试。2. 终

### 结性考核

学生根据任务情境中的要求,制定零件的检测方案,严格按照安全生产规程规范使用设备,在规定时间内完成零件的检测。

考核任务案例:学生根据零件图样技术要求,在规定时间内完成刀柄的测量任务。

**【情境描述】**某企业接到一批刀柄的检测订单,经过分析采用正弦规检测刀柄外锥面的锥度,采用外径千分尺、游

标深度卡尺、螺纹环规等量具完成刀柄其他要素的精度检测;刀柄锥面与另一端内锥孔的同轴度检测,

---

可将刀柄放置在专用辅具（与刀柄外锥配合的内锥套）上，用杠杆表测量内锥面，在圆周方向旋转刀柄，检测其同轴度。

#### 【任务要求】

1. 根据检测任务单，能读懂轴类零件图样，明确检测任务要求。
2. 能准确查阅相关资料，正确领取所需工具、量具及辅件，并检查设备的完好性。
3. 能规范操作量具，完成检测任务，在作业过程中严格执行量具操作规范、产品检验标准、6S管理制度、检测工具及设备保养制度等规定。
4. 能按企业内部检测规范整理检测结果，并填写零件检测报告单。
5. 在作业过程中，严格遵守检测从业人员职业道德，具有吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和职业责任感。
6. 能与工具管理员、检测主管、生产部门相关人员进行有效、专业的沟通与合作。

【参考资料】 完成上述任务时，可以使用所有常见教学资料，如工作页、教材、检测技术手册、个人笔记等。

## （十一）零件计算机辅助编程课程标准

一体化课程名称	零件计算机辅助编程	基准学时	120
典型工作任务描述			

零件计算机辅助编程是指在企业生产中使用编程软件，通过将零件图样信息转化为 NC 代码的方式，完成零件加工程序编制的过程。在企业生产中，根据零件的轮廓特征，为解决手工编程难度大、工作效率低等问题，可使用计算机辅助编程软件编制加工程序、模拟加工、验证程序可行性，并将合格程序传输到数控机床进行加工。

程序员从生产主管处领取工作任务单，识读图样，明确工作任务要求；根据零件图样编制加工工艺，查阅机械技术手册及标准，填写工艺卡，利用计算机辅助编程软件绘制零件轮廓，生成加工程序，进行模拟加工，检查刀具干涉和切削路径，验证刀具路径可行性，生成 NC 代码，并将合格程序传输到数控机床进行加工，按企业要求编号和存档。

在工作过程中，程序员须保证数据的完整和格式的统一，程序传输须满足机床的数据通讯标准（波特率、奇偶校验、停止位元、数据协议等），程序要满足图纸和工期要求。严格执行企业操作规程、企业质量管理体系、安全生产制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。加工完成后，依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，对加工产生的废件和废液进行集中收集管理，维护车间生产安全。

## 工作内容分析

工作对象:	工具、材料、设备与资料:	工作要求:
1. 工作任务单的领取和阅读;	1. 工具: 绘图及编程软件、移动存储设备;	1. 根据工作任务单, 明确工作内容和要求;
2. 与技术人员、生产主管等相关人员的沟通;	2. 材料: 零件图样、机械手册等资料;	2. 与技术人员、生产主管等相关人员进行专业沟通, 填写
3. 相关技术手册、标准的查阅, 工艺文件的阅读或编制;	3. 设备: 计算机;	相关技术文件;
4. 计算机、绘图软件的准备;	4. 资料: 工作任务书、零件生产整体工艺文件、安全操作规程。	3. 明确资料的查阅范围及查阅方式, 根据工作任务单要
5. 零件二维图形的绘制;	<b>工作方法:</b>	求, 制定计算机辅助编程的工作流程;
6. 零件三维图形的建模;	1. 零件图样的分析方法;	4. 计算机及绘图软件的准备
7. NC代码的生成;	2. 检测手册的查阅方法;	符合工作要求;
8. 计算机的维护保养。	3. 计算机及编程软件的使用方法;	5. 零件二维图形绘制及三维
	4. 零件二维图形绘制、三维图形建模方法;	维图形建模、刀路路径选择、
	5. 刀具路径选择、参数设置及仿真验证方法;	NC 代码生成等符合工作要求;
	6. NC代码的生成方法。	6. 在工作过程中严格执行安
	<b>劳动组织方式:</b>	全操作规程、企业质量管理体系
	1. 程序员从生产主管处领取工作任务单;	理制度、6S管理制度等企业管
	2. 与技术人员进行沟通;	理规定;
	3. 查阅相关技术手册等资料;	7. 对已完成的工作进行记
	4. 独立进行二维图形绘制及三维建模;	录、评价、反馈和存档。
	5. 选择刀具路径、设置加工参数及仿真验证;	
	6. 生成NC代码;	
	7. 评审合格后交付资料管理部门。	

## 课程目标

学习完本课程后, 学生应当能够胜任车床手柄、反光罩、螺杆、轧辊、凸轮、旋钮、汽车前照灯壳体 模具电极及汽车灯罩模具电极的计算机辅助编程等工作, 并严格执行行业安全环保管理制度和6S管理规定, 在工作过程中养成吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和良好的职业素养。包括:

1. 能阅读生产任务单, 并读懂产品图样, 明确加工要求, 与技术主管进行专业沟通, 明确编程工作任务和要求。
2. 能根据企业现有设备条件和零件加工要求, 确定加工方案。
3. 能熟练操作计算机软件, 完成零件的造型、规划刀具路径、选择切削参数、后置处理生成加工程序

并进行仿真验证、依据机床的数据通讯标准（波特率、奇偶校验、停止位元、数据协议等）进行数据传输等工作。

4. 程序编制完成后，能规范填写数控加工工序表、刀具清单和程序清单，明确工件坐标系和对刀位置图。
5. 在作业过程中能注重自我学习与提升，具备良好的团队合作和岗位责任意识。
6. 能与资料管理员、工具管理员、班组长和车间主管等相关人员进行有效的沟通与合作，在作业过程中能注重加工质量并提高效率，具备精益求精、劳动光荣的工匠精神。
7. 在工作过程中，能自我约束、服从安排、互助协助，认真倾听意见，反思总结，完善自我。
8. 能依据零件汇报展示要求对工作过程进行资料收集整理，团结协作，利用多媒体设备和专业术语表达展示工作成果。

---

## 学习内容

---

本课程主要学习内容包括： 1.

### CAM软件介绍

计算机辅助编程与手工编程的区别和优缺点；业内通用的 CAD/CAM 软件的种类、功能及特点。2. CAM

### 软件的安装

CAM 软件的安装、界面和公英制设置等。3. CAM软

### 件二维零件图形绘制

CAM 软件数控车、数控铣状态下二维零件图形的绘制和编辑，基本尺寸的标注等。4. CAM

### 软件零件三维造型

CAM 软件实体的生成和编辑，曲面的生成和编辑，软件的输入和输出方法。5. 加工

方式选择 车工：端面、轮廓粗车、轮廓精车、沟槽、螺纹加工方法的选择。

铣工：平面、外形、标准挖槽、钻孔以及各种三维零件粗加工、精加工方法的选择。6. 加

工参数选择 下刀点、切削深度、进退刀方式、余量、主轴转速、进给速度等参数选择。

### 7. 刀路的转化和仿真

加工刀路转化为加工程序，程序后置处理的种类及参数设置；NC 代码生成的流程；校验程序正确性的注意点，运用仿真软件进行刀路仿真等。

8. 程序传输 机床的数据通讯标准（波特率、奇偶校验、停止位元、数据协议等）；程序传输的方式；NC 代码修改的方法。

---

## 参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	车床手柄计算机辅助编程	<p>某企业接到一批车床手柄零件的加工订单,车床手柄由曲面和连接杆组成,要求曲面过渡自然光滑,表面粗糙度值小于 <math>Ra1.6\ \mu\text{m}</math>。为提高手柄零件的编程效率,技术主管安排程序员采用计算机编程软件编制零件加工程序。</p> <p>程序员从技术主管处领取工作任务单,明确工作要求,识读车床手柄零件图样,分析加工工艺,查阅《金属切削手册》及标准,制订加工方案;通过软件进行二维或三维建模,选择合适的加工方式和刀具,并合理设置粗、精加工参数,保证零件尺寸精度及表面质量;验证、优化刀具路径,生成加工程序,将程序存储交付生产部门。</p> <p>在工作过程中,程序员要严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定。</p>	12
2	反光罩计算机辅助编程	<p>某企业接到反光罩零件加工的研制任务,反光罩属于凹曲面类零件,该零件有较高的抛物面轮廓精度,轮廓精度为<math>0.015\sim 0.025\ \text{mm}</math>,在加工过程中采用不同的拟合方法和刀具进行加工优化,完成高精度的曲面加工。</p> <p>程序员从技术主管处领取工作任务单,明确工作要求,识读反光罩零件图样,分析加工工艺,查阅《金属切削手册》及标准,制订加工方案;通过软件进行二维或三维建模,采用圆弧拟合曲面方式,选择内孔横向球头刀,并合理设置粗、精加工参数,保证零件尺寸精度及表面质量;验证、优化刀具路径,生成加工程序,将程序存储交付生产部门。</p> <p>在工作过程中,程序员要严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定。</p>	12
3	螺杆计算机辅助编程	<p>某企业接到一批螺杆零件的加工订单,为提高螺杆零件的编程效率,生产主管安排程序员采用计算机编程软件编制零件加工程序。</p> <p>程序员从技术主管处领取工作任务单,明确工作要求,识读螺杆零件图样,分析加工工艺,查阅《金属切削手册》及标准,制订加工方案;通过软件进行二维或三维建模,采用<math>95^\circ</math>外圆车刀粗、精车外圆,用<math>R1.5\ \text{mm}</math>球刀加工凹轮廓,用<math>2\ \text{mm}</math>切槽刀加工密封圈槽,用<math>R2\ \text{mm}</math>球刀加工柱面圆弧螺纹;合理设置粗、精加工参数,保证零件尺寸精度及表面质量;验证、优化刀具路径,生成加工程序,将程序存储并交付生产部门。</p>	18

3	螺杆计算机辅助编程	在工作过程中,程序员要严格执行安全操作规程、企业质量管理体系、6S管理制度等企业管理规定。	
4	轧辊计算机辅助编程	<p>某企业接到一批轧辊零件的加工订单,为提高轧辊零件编程效率,生产主管安排程序员采用计算机编程软件编制零件加工程序。程序员从技术主管处领取工作任务单,明确工作要求,识读零件图样,分析加工工艺,查阅《金属切削手册》及标准,制订加工方案;通过软件进行二维或三维建模,采用95°外圆车刀粗、精车外圆,用R2球刀加工轧辊圆弧成形面;合理设置粗、精加工参数,保证零件尺寸精度及表面质量;验证、优化刀具路径,生成加工程序,将程序存储并交付生产部门。</p> <p>在工作过程中,程序员要严格执行安全操作规程、企业质量管理体系、6S管理制度等企业管理规定。</p>	12
5	凸轮计算机辅助编程	<p>某企业接到一批凸轮零件的加工订单,为提高凸轮零件编程效率,生产主管安排程序员采用计算机编程软件编制零件加工程序。程序员从技术主管处领取工作任务单,明确工作要求,识读零件图样,分析加工工艺和刀路轨迹,查阅《金属切削手册》及标准,制订编程方案;运用软件参数线功能,绘制零件二维图形;合理选择加工刀具及设置切削参数,完成平面、外形加工等刀具路径的编制,轨迹仿真、验证并优化;根据数控系统选择对应的后处理文件,生成NC代码并交付生产部门。</p> <p>在工作过程中,程序员要严格执行安全操作规程、企业质量管理体系、6S管理制度等企业管理规定。</p>	12
6	旋钮计算机辅助编程	<p>某企业接到一批旋钮零件的加工订单,为提高旋钮零件编程效率,生产主管安排程序员采用计算机编程软件编制零件加工程序。程序员从技术主管处领取工作任务单,明确工作要求,识读零件图样,分析加工工艺和刀路轨迹,查阅《金属切削手册》及标准,制订编程方案;运用软件的拉升、旋转等功能,绘制旋钮零件三维模型;合理选择加工刀具(球刀、牛鼻刀等)及设置切削参数,完成旋钮零件的开粗、二次开粗、曲面精加工、清根等刀具路径编制,轨迹仿真、验证并优化;根据数控系统选择对应的后处理文件,生成NC代码并交付生产部门。</p> <p>在工作过程中,程序员要严格执行安全操作规程、企业质量管理体系、6S管理制度等企业管理规定。</p>	18

7	汽车前照灯壳体模具电极计算机辅助编程	<p>某企业接到汽车前照灯壳体模具电极的加工订单,为提高电极零件编程效率,生产主管安排程序员采用计算机编程软件编制零件加工程序。</p> <p>程序员从技术主管处领取工作任务单,明确工作要求,识读零件图样,分析加工工艺和刀路轨迹,查阅《金属切削手册》及标准,制订编程方案;运用软件的拆电极功能,完成电极零件的三维建模;分析汽车前照灯壳体模具电极零件曲面结构,合理选择加工刀具(球刀、牛鼻刀等)及设置切削参数,完成汽车前照灯壳体模具电极零件的开粗、二次开粗、曲面精加工、清根等刀具路径编制,轨迹仿真、验证并优化;根据数控系统选择对应的后处理文件,生成NC代码并交付生产部门。</p> <p>在工作过程中,程序员要严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定。</p>	18
8	汽车灯罩模具电极计算机辅助编程	<p>某企业接到汽车灯罩模具电极的加工订单,为提高电极零件编程效率,生产主管安排程序员采用计算机编程软件编制零件加工程序。</p> <p>程序员从技术主管处领取工作任务单,明确工作要求,识读零件图样,分析加工工艺和刀路轨迹,查阅《金属切削手册》及标准,制订编程方案;运用软件的拆电极功能,完成电极零件的三维建模;分析汽车灯罩模具电极零件曲面结构,合理选择加工刀具(球刀、牛鼻刀等)及设置切削参数,完成汽车灯罩模具电极零件的开粗、二次开粗、曲面精加工、清根等刀具路径编制,轨迹仿真、验证并优化;根据数控系统选择对应的后处理文件,生成NC代码并交付生产部门。</p> <p>在工作过程中,程序员要严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定。</p>	18

## 教学实施建议

## 1. 教学组织方式与建议

采用行动导向的教学方法.为确保教学安全,提高教学效果,建议采用小组合作教学的形式(4~5人/组),班级人数不超过30人。在完成工作任务的过程中,教师要给予适当的指导,注重培养学生独立分析问题和解决非常规性专业问题的能力。

## 2. 教学资源配备建议

(1) 教学场地 必须有独立的机房,且最好在数控加工实训室附近,方便学生观摩实际加工情景,理解相关参数含义;

要求每个学生必须有独立的计算机。

## (2) 工具、材料和设备

按人分配，每人必须有一台计算机，安装相应的软件，计算机内存满足 CAM 软件的运行要求。

(3) 教学资料 以工作页为主，配备相关教材、软件说明书等。

---

 教学考核要求
 

---

采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。1. 过程性考核

采用自我评价、互评和教师评价相结合的方式进行考核；让学生学会自我评价，教师要观察学生的学习过程，结合学生的自我评价、互评进行总结并提出改进建议。

(1) 课堂考核：考核出勤、学习态度、课堂纪律等情况。

(2) 作业考核：考核工作页的完成、零件刀路的编制等情况。

(3) 阶段考核：实操测试、口述测试。2. 终

结性考核

考核任务案例：学生根据考核零件图样的要求，在规定时间内绘制反光罩零件图形，选取合适的加工方式，合理设置刀具和加工参数，生成零件加工程序。

**【情境描述】** 某企业接到反光罩零件加工的研制任务，反光罩属于凹曲面类零件，该零件有较高的抛物面轮廓精度，

轮廓精度为 $0.015\sim 0.025\text{ mm}$ ，在加工过程中采用不同的拟合方法和刀具进行加工优化，完成高精度的曲面加工。

**【任务要求】**

1. 能读懂生产任务单，与生产主管等相关人员进行专业沟通，明确工作要求。
2. 能识读零件图样，查阅相关资料，根据零件材料及加工技术要求制订加工方案。
3. 能按照加工方案绘制零件的二维图形或实体图形。
4. 能根据零件的材料及技术要求，合理选择切削用量、进退刀方式等。
5. 能熟练运用 CAM 软件编制相关零件的加工刀路，并转化为加工程序。
6. 能运用 CAM 软件自带的模拟仿真功能，验证加工路径和程序的正确性。
7. 能遵守工作场所的相关规章制度、企业质量体系管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。

**【参考资料】** 完成上述任务时，可以使用所有常见教学资料，如工作页、教材、视频学习资料等。

---

## (十二) 特殊零件数控车床加工课程标准

一体化课程名称	特殊零件数控车床加工	基准学时	360
---------	------------	------	-----

### 典型工作任务描述

在企业生产中，特殊零件的数控车床加工主要包括难切削、难装夹、易变形、易振动及不能使用通用 夹具装夹的形状不规则的零件，需要操作者根据零件的特征，选择相应的刀具、切削参数、专用工装来解决相应的加工难点，如超硬零件、高精度零件、典型异形零件、精密配合零件的数控车床加工。

操作者从生产主管处领取工作任务单，识读图样，明确工作任务要求；依据工期及加工技术要求，查阅国家标准GB/T 1804未注尺寸公差、《切削手册》明确加工尺寸精度要求，并结合世界技能大赛相关要求，独立制订特殊零件的数控车削加工方案或对现有加工方案进行合理性分析；根据加工方案独立完成 工具、量具、刀具、夹具、加工材料及机床的准备；依据工艺文件要求，选用或制作专用夹具及刀具，规范装夹零件和安装刀具；建立工件坐标系，输入相关刀具参数和其他信息；编制零件加工程序，仿真验证并优化加工程序，进行切削加工或实践指导；加工过程中要适时检测，进行质量分析和方案优化，确保质量；并独立规范的操作数控车床完成零件加工任务，同时依据世界技能大赛评价标准对产品进行自检后交付质检人员，树立学生标准化操作和严格把控质量问题的意识；能排除机、电、液压常见故障，完成加工现场的整理、设备和工量刀具的维护保养、工作日志的填写等工作。

在工作过程中，操作者应严格执行企业操作规程、常用量具的保养规范、企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S 管理制度等企业管理规定；对加工产生的废件和废液依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，进行集中收集管理，再按《废弃物管理规定》进行处理，维护车间生产安全。

### 工作内容分析

工作对象：	工具、材料、设备与资料：	工作要求：
1.工作任务单的领取和阅读；	1. 工具：扳手、清洁用品等；	1. 根据工作任务单，明确工作内容和要求；
2. 与技术人员、生产主管等相关人员的沟通；	2. 刀具：盘铣刀、立铣刀、键槽铣刀、球头铣刀、中心钻、钻头、铰刀、镗刀、丝锥、螺纹铣刀等；	2. 与技术人员、生产主管等相关人员进行专业沟通，填写
3. 相关技术手册、标准的查阅，工艺文件的阅读或编制；	3. 量具：游标卡尺、千分尺、游标深度卡尺、万能角度尺、粗糙度比较样块、内径百分表、杠杆表、百分表、表座、螺纹塞（环）规、光面通止规等；	3. 明确资料的查阅范围及查阅方式，根据工作任务单要求，
4. 数控铣床的准备，刀具的选择、领取、刃磨与安装；	4. 夹具：平口钳、标准组合夹具、专用夹具；	编制特殊零件的数控铣床加工工艺文件；
5. 装夹方案的设计，专用夹具的选用或设计制作；	5. 材料：45钢、2A12硬铝；	4. 工具、量具、夹具、刀具的选择符合工艺方案的要求；
	6. 辅料：切削液、润滑油；	5. 装夹方案的设计，专用夹具的选用或设计制作符合零件装夹要求；
	7. 设备：数控铣床、多轴加工中心、三坐标测量仪、三维扫描仪、砂轮机；	

续

6. 零件的装夹与找正;	8. 资料: 生产任务单、图样、工艺卡, 数	6. 零件定位与装夹方式合理;
7. 所需特殊形状刀具的设计与制作;	控铣床安全操作规程、多轴加工中心安全操	7. 特殊形状刀具的设计与制
8. 零件程序的编制或调用;	作规程、金属切削手册、编程手册、数控	作符合零件加工要求;
9. 数控铣床的操作, 特殊零件的切削加工;	铣床使用说明书、多轴加工中心使用说明	8. 手工或自动编制复杂零
10. 零件精度的检验及误差分析;	书等。	件加工程序, 并验证程序的正
11. 机床和工装的维护保养。	<b>工作方法:</b>	确性;
	1. 特殊零件数控铣床加工工艺分析方法;	9. 零件加工符合工艺规程要
	2. 资料的查阅方法;	求, 适时检测, 保证加工精度;
	3. 设备(数控铣床、砂轮机)的操作	10. 规范测量, 正确读取数
	方法;	据, 并填写精度检验卡, 按产
	4. 变量编程、计算机辅助编程方法;	品工艺流程和企业要求, 进行
	5. 非标刀具的设计与制作方法;	产品流转;
	6. 非标检具的设计与制作方法;	11. 在工作过程中严格执行安
	7. 专用夹具的设计与制作方法;	全操作规程、企业质量管理体系
	8. 零件精度的检测方法;	理制度、6S管理制度等企业管
	9. 零件的加工方法。	理规定;
	<b>劳动组织方式:</b>	12. 对已完成的工作进行记
	1. 操作者从生产主管处领取工作任务单;	录、评价、反馈和存档。
	2. 与班组长进行沟通;	
	3. 查阅相关技术手册等资料;	
	4. 准备加工所需的工具、量具、刀具、辅	
	具及材料;	
	5. 以独立或合作方式进行零件加工;	
	6. 自检合格后交付质检部门。	

## 课程目标

学习完本课程后, 学生应当能够胜任空心传动齿轮轴、高精度零件、典型异形零件、精密配合零件等 数控车削加工工作任务, 并严格执行机械制造加工行业安全环保管理制度和6S管理规定, 在工作过程中 形成积极的劳动态度, 养成良好的劳动习惯, 实践爱国守法、爱岗敬业、精益求精的工作态度及良好的职业素养, 具备独立分析与解决专业问题的能力, 包括:

1. 能阅读生产任务单, 并读懂产品(如超硬材料、高难度、高精度等特殊零件, 有较高配合要求的组 合件, 车铣复合加工等零件)图样, 能叙述难加工材料、复合件和车铣复合件的加工方法, 与生产主管 进行专业、有效的沟通, 明确加工任务目标、内容和要求。
2. 能针对零件加工要求查阅国家标准GB/T 1804未注尺寸公差、《切削手册》等相关资料, 并结合世界 技能大赛相关要求, 制订完整的工艺方案。
3. 能根据工艺方案, 合理选用工装或制作夹具, 使用辅助编程软件编制疑难复杂零件的数控车床加工

---

程序，独立或指导作业人员在规定时间内完成高精度零件、超硬零件、典型异形零件和精密配合等零件的首件试加工和批量生产任务，通过规范性操作，领悟爱岗敬业、讲究效率、崇尚卓越的重要性。

4. 能按产品质量检验单要求，结合世界技能大赛工件评分标准要求规范进行自检，并在任务单上正确填写加工完成的时间、加工记录以及自检结果，并进行产品质量分析及方案优化，具有严格的质量管控意识，确认后提交质检部门进行质量检验。

5. 在作业过程中严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度以及6S管理规定，指导加工班组实施批量生产和质量检验，并对工作进行总结，培养学生一丝不苟、精益求精的精神。

6. 能与客户、资料管理员、工具管理员和班组管理等相关人员进行有效的沟通与合作，在作业过程中能组织并指导工作团队优质、高效地完成任 务，在工作过程中，能遵守职业道德、环保意识、成本意识、自我约束、服从管理、尊重他人，认真听取他人想法，进行有效的沟通与合作，创造积极向上的工作氛围，养成爱护设备设施、文明生产等良好的职业素养。

7. 能归纳总结制订特殊零件加工工艺流程方案的方法与难点，组织实施相关培训与研讨，指导中级、高级车工提升其工作能力，对工作过程进行资料收集整理，团结协作，利用多媒体设备和专业术语表达展示工作成果。

8.通过完成空心传动齿轮轴、高精度零件、典型异形零件、精密配合零件的数控车削加工任务，达到如下目标：

（1）能编制数控加工程序车削多拐曲轴、角度支架、异形零件等零件，达到以下要求：1）尺寸公差等级：IT6。

2）几何公差等级：IT7。

3）表面粗糙度： $Ra1.6\mu\text{m}$ 。

（2）能编制数控加工程序，对适合在车削中心加工的带有车削工序的复杂零件进行加工。

（3）能进行两件（含两件）以上具有多处尺寸链配合的零件进行加工与配合。

（4）能根据测量结果对加工误差进行分析并提出改进措施。

---

## 学习内容

---

本课程主要学习内容包括：1. 加

### 工准备知识

（1）工装装配图的画法。

（2）常用机械原理图及装配图的画法。

（3）零件多工种工艺分析方法。

（4）数控加工工艺方案合理性的分析及改进措施。

（5）特殊材料的加工方法。

（6）新知识、新技术、新工艺、新材料。

（7）专用夹具的设计与制造方法。

（8）刀具选择及使用方法，切削刀具的选用原则，延长刀具寿命的参数设定方法。

---

## 2. 数控编程知识

- (1) 手工或自动编制车削中心加工程序的方法。
- (2) 计算机辅助设计 / 制造软件（三维）的使用方法。
- (3) 根据不同的数控系统进行后置处理并生成加工代码的方法。
- (4) 利用数控加工仿真软件分析和优化数控加工工艺的方法。

## 3. 零件加工

(1) 编制数控加工程序车削超硬零件、高精度零件、典型异形零件、精密配合等零件，达到以下要求： 1) 尺寸精度等级：IT6~IT7。

2) 位置精度等级：IT7。

3) 表面粗糙度： $Ra1.6\mu\text{m}$ 。

(2) 编制数控加工程序对适合在车削中心加工的带有车削工序的复杂零件进行加工。

(3) 两件（含两件）以上具有多处尺寸链配合的零件加工与配合方法。

(4) 根据测量结果对加工误差进行分析，并提出改进措施。

(5) 能够进行加工工艺、夹具、刀具的改进。

## 4. 数控车床维护与精度检验

(1) 分析和排除液压和机械故障的方法。

(2) 借助字典阅读数控设备的主要外文信息。

(3) 机床定位精度、重复定位精度的检验方法。

## 5. 加工的实施

程序输入、程序校验、刀具装夹与零件找正、切削用量选择、零件过程检测与调整等。

## 6. 零件加工质量检验与评估

## 7. 技术总结与沟通合作

## 参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	空心传动齿轮轴数控车加工	某企业接到空心传动齿轮轴的试制任务，材料为45钢，供应状态为半成品。在轴的中心部位有两处局部淬火，硬度48~52 HRC，生产主管计划用车削中心进行加工。该零件套类零件，零件的几何特征是两端有圆柱台阶、外螺纹，圆柱上钻有孔，中间有齿轮坯体，尺寸精度为 IT6~IT7，同轴度为 $\phi 0.015\text{mm}$ ，垂直度为0.02mm，表面粗糙度为 $Ra1.6\sim 3.2\mu\text{m}$ 。操作者从生产主管处领取工作任务单，阅读图样，分析加工工艺，查阅相关技术手册及标准，并结合世界技能大赛相关要求，制定加工工艺，编制程序；准备相关工具、量具、刀具、夹具及辅具，检查设备的完好性；按照工艺和工步，独立进行零件的装夹与找正，选择并安装合理的刀具（适合硬材料加工的刀具），	90

1	空心传动齿轮轴数控车加工	<p>加工过程中粗、精加工分开，制定合理的切削参数；采用“一夹一项”的装夹方式（辅具为堵头），加工工艺台阶外圆，调头装夹，加工堵头中心孔，然后加工各外圆、圆柱面并钻孔。各要素加工至图样要求。按照数控车床加工工作流程与规范，在规定时间内完成空心传动齿轮轴车削，通过规范性操作，领悟爱岗敬业、讲究效率、崇尚卓越的重要性。依据世界技能大赛评价标准对产品进行自检，并交付质检人员，规范存放零件，送检并签字确认；规范地填写工作记录表，并及时提交生产主管，并进行产品质量分析及方案优化，严格管控质量。</p> <p>在工作过程中，操作者必须严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定。加工完成后，依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，对加工产生的废件和废液进行集中收集管理，维护车间生产安全。</p>	
2	高精度零件数控车加工	<p>某企业接到光学仪器套筒类零件的加工研制任务，材料为2A12，供应状态为圆棒料，按单件制定加工工艺。该零件为套筒类零件，零件的外圆与内孔的同轴度为<math>\varphi 0.01\text{ mm}</math>，套筒两端各有多个台阶孔，两端孔底面之间的距离要求较高，且不可直接量，两端孔有很高的同轴度要求。孔尺寸精度为IT6~IT7，长度尺寸精度为IT7~IT8，同轴度为<math>0.01\sim 0.02\text{ mm}</math>，表面粗糙度为<math>Ra0.8\sim 1.6\ \mu\text{m}</math>。</p> <p>操作者从生产主管处领取工作任务单，识读图样，分析加工工艺，查阅相关技术手册及标准，并结合世界技能大赛的相关要求，制定加工工艺，编制程序并验证；准备相关工具、量具、刀具、夹具及辅具，检查设备的完好性；选择并安装合理的刀具（金刚石刀具）；制定合理的切削参数，按照工艺和工步独立进行零件的装夹与找正，先进行粗加工、热处理时效，再进行精加工，加工时先加工零件一端的孔；自制专用心轴，心轴与孔的配合间隙小于<math>0.006\text{ mm}</math>，采用心轴定位，加工外圆；用软爪夹持外圆，加工另一端的各台阶孔，孔底尺寸通过尺寸链计算保证；各要素加工至图样要求，测量（选择合适的量具），按照数控车床加工工作流程与规范，在规定时间内完成高精度零件车削，通过规范性操作，领悟爱岗敬业、讲究效率、崇尚卓越的重要性。依据世界技能大赛评价标准对产品进行自检，并交付质检人员，规范存放零件，送检并签字确认；规范地填写工作记录表，并及时提交生产主管，并进行产品质量分析及方案优化，严格管控质量。</p>	90

2	高精度零件数控车加工	<p>在工作过程中，操作者必须严格执行安全操作规程、企业质量体系管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。加工完成后，依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，对加工产生的废件和废液进行集中收集管理，维护车间生产安全。</p>	
3	典型异形零件数控车加工	<p>某企业接到十字轴加工的小批量生产订单，材料为45钢，供应状态为半成品，生产主管计划用数控车床进行加工。该零件为异形零件，零件的几何特征是十字轴，各轴端都有外圆、内孔、锥面等要素。尺寸精度为IT7~IT8，同轴度为0.02~0.04 mm，各轴线的垂直度为0.03 mm，位置度为0.05 mm，表面粗糙度为Ra1.6~3.2 μm。加工该零件需设计并制造一套专用夹具。</p> <p>操作者从生产主管处领取工作任务单，识读图样，分析加工工艺，查阅相关技术手册及标准，并结合世界技能大赛的相关要求，制定加工工艺，编制程序并验证；准备相关工具、量具、刀具、夹具及辅具，检查设备的完好性；按照工艺和工步，选择并安装合理的刀具，制定合理的切削参数，独立进行零件的装夹与找正（使用专用夹具装夹），加工过程中要进行四次装夹，夹具应具备定位、夹紧、对刀、测量功能；零件各要素加工至图样要求，测量（采用通用测量、打表测量、间接测量等方法），按照数控车床加工工作流程与规范，在规定时间内完成高精度零件车削，通过规范性操作，领悟爱岗敬业、讲究效率、崇尚卓越的重要性。依据世界技能大赛评价标准对产品进行自检，并交付质检人员，规范存放零件，送检并签字确认；规范地填写工作记录表，并及时提交生产主管，并进行产品质量分析及方案优化，严格管控质量。</p> <p>在工作过程中，操作者必须严格执行安全操作规程、企业质量体系管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。加工完成后，依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，对加工产生的废件和废液进行集中收集管理，维护车间生产安全。</p>	90
4	精密配合零件数控车加工	<p>某企业接到新品研制任务，其传动系统为一组精密配合零件，由锥套、连接锥轴与伞齿轮配合，材料为45钢，供应状态：锥套、锥轴为棒料，锥齿轮为标准件。生产主管计划用数控车床进行加工。该套部件有连接锥轴与锥套配合，锥轴上的圆柱台阶与伞齿轮内孔配合，形成装配尺寸链。锥度配合尺寸变化会影响装配尺寸精度，另外齿轮孔深的尺寸、圆柱端面的尺寸都会影响配合尺寸。每一处配合的装配精度为0.02 mm，直径尺寸精度为IT7~IT8，同轴度为0.02~0.04 mm，表面粗糙度为Ra1.6~3.2 μm。加工过程中，可采用配作或单件加工的方法以达到装配精度要求。</p>	90

4	精密配合零件 数控车加工	操作者从生产主管处领取工作任务单，识读图样，分析装配工	
		艺和加工工艺，进行尺寸链计算，查阅相关技术手册及标准，并	
		结合世界技能大赛相关要求，制定加工工艺，编制程序；准备相	
		关工具、量具、刀具、夹具及辅具，检查设备的完好性；按照工	
		艺和工步，独立进行零件的装夹与找正，选择合理的加工基准和	
		测量基准；选择并安装合理的刀具，制定合理的切削参数，加工	
		各要素至图样要求，测量（采用通用测量、间接测量等方法），按	
		照数控车床加工工作流程与规范，在规定时间内完成高精度零件	
		车削，通过规范性操作，领悟爱岗敬业、讲究效率、崇尚卓越的重要	
		性。依据世界技能大赛评价标准对产品进行自检，并交付质	
检人员，规范存放零件，送检并签字确认；规范地填写工作记录			
表，并及时提交生产主管，并进行产品质量分析及方案优化，严			
格管控质量。			
在工作过程中，操作者必须严格执行安全操作规程、企业质量			
体系管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。加工完成后，依据			
《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，对加工产生的			
废件和废液进行集中收集管理，维护车间生产安全。			

#### 教学实施建议

1. 教学组织方式与建议 采用行动导向的教学方法。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用独立和小组合作教学的形式

（4~5人/组），班级人数不超过30人。教师在学生独立负责完成工作任务的过程中，必要时给予引导，注重培养学生解决复杂性、关键性和创造性问题的能力。通过世界技能大赛视频、分析我国制造业状况、专业知识讲解与实际操作，培养学生的工匠精神，建立学生的专业自信，提高学生的民族自信，培养学生爱国情怀，树立大局意识、国家意识及自主实践创新意识。

2. 教学资源配备建议

（1）教学场地 学习工作站必须具备良好的安全、照明和通风条件，可以分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、

工具存放区和成果展示区，并配备多媒体设备与资料等。实习场地以面积约为300 m<sup>2</sup>的一体化教室为宜。

（2）工具、量具、刀具、材料、辅料、设备 1) 按人

配置

材料：45钢、硬铝。 刀具：外圆车刀、切槽刀、内孔车刀、内螺纹车刀、外螺纹车刀、梯形螺纹车刀、钻头、特殊材质和

形状的车刀等。 2) 按组配置

工具：扳手、钻夹头、顶尖、变径套、铁钩、毛刷等。

量具：游标卡尺、千分尺、游标深度卡尺、万能角度尺、粗糙度比较样块、内径百分表、杠杆表、百分表、螺纹塞（环）规、光面通止规、锥度塞规、专用量具等。

辅料：切削液、润滑油等。设备：数控车床、车铣复合机床、三坐标测量仪、砂轮机。

（3）教学资料 以工作页为主，配备相关教材、工艺卡、刀具卡、程序存储卡、安全操作规程、数控车床操作手册、

金属切削手册、编程手册、机械加工工艺手册、机械工人切削手册等资料。

---

### 教学考核要求

---

采用过程性考核与终结性考核相结合的形式。1. 过程性考核

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核；让学生学会自我评价，教师要观察学生的学习过程，结合学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进建议。

- （1）课堂考核：考核出勤、服从管理，学习态度、课堂纪律、小组合作与展示等情况。
- （2）作业考核：考核工作页的完成、成果展示、课后练习等情况。
- （3）阶段考核：纸笔测试、实操测试、口述测试。

2. 终结性考核

考核任务案例：学生根据零件图样技术要求，在规定时间内完成空心传动齿轮轴的数控车床加工，经检测符合零件加工技术要求。

#### 【情境描述】

某企业接到空心传动齿轮轴的试制任务，材料为45钢，供应状态为半成品。在轴的中心部位有两处局部淬火，硬度为48~52 HRC，生产主管计划用数控车削中心进行加工。该零件为套类零件，零件的几何特征是两端有圆柱台阶、外螺纹，圆柱上钻有孔，中间有齿轮坯体。尺寸精度为IT6~IT7，同轴度为 $\varphi 0.015\text{mm}$ ，垂直度为0.02 mm，表面粗糙度为 $Ra1.6\sim 3.2\ \mu\text{m}$ 。

#### 【任务要求】

1. 根据生产任务单和工艺文件，能读懂零件加工工序图样，明确工作任务要求。
  2. 能准确查阅数控车床相关资料，正确领取所需工具、量具、刀具及辅件，并检查设备的完好性。
  3. 能规范操作数控车床，合理选用装夹方式，完成零件的数控车床加工任务。在作业过程中，严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度以及6S管理规定。
  4. 能按企业内部的检验规范进行相应作业的自检，并填写零件自检表单。
  5. 在作业过程中严格遵守机械加工从业人员的职业道德，具有吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和职业责任感。
  6. 能与工具管理员、班组长等相关人员进行有效的专业沟通与合作。
  7. 能进行加工工艺、夹具、刀具的改进。
  8. 能完成空心传动齿轮轴的加工，并达到图样技术要求。
-

9. 根据测量结果对加工误差进行分析, 并提出改进措施。

【参考资料】完成上述任务时, 可以使用所有常见教学资料, 如工作页、教材、机械加工工艺手册、机械切削手册、

安全操作规程、数控车床技术手册等资料。

### (十三) 数控车床工装夹具设计与制作课程标准

一体化课程名称	数控车床工装夹具设计与制作	基准学时	120
---------	---------------	------	-----

#### 典型工作任务描述

在制造加工类企业生产中, 生产主管根据零件特征、加工要求及现有工艺设备, 综合考虑加工成本、稳定性等因素, 确定产品工装夹具采用数控车床进行加工。该类零件的特征有常见的几何形状, 还有一些特殊的加工要素, 如轴承座、角度支架、气缸套等, 尺寸精度一般为 IT6~IT7, 几何精度为 0.015~0.03 mm, 表面粗糙度为 Ra1.6~3.2 μm。

数控车床加工操作者从生产主管处领取工作任务单, 识读图样, 查阅未注尺寸公差国家标准 GB/T 1804, 明确加工尺寸精度要求; 分析加工工艺, 查阅机械技术手册及标准, 制定加工工艺, 设计制作合适的工装夹具、组合夹具; 根据加工材料及加工要求选择工具、量具、刀具, 检查设备的完好性, 编制加工程序并验证, 以独立方式完成零件的数控车床加工任务, 自检后交付质检人员, 通过三坐标测量仪、粗糙度测量仪或通用量具进行零件的质量的检验, 根据检测结果进行质量分析, 并参与方案优化。根据6S管理制度完成加工现场的整理、工量刀具的维护保养、数控车床一般故障排除与日常维护、机床精度检验、工作日志的填写等工作。

在工作过程中, 操作者应严格执行企业操作规程、企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S管理制度等企业管理规定。加工完成后, 依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求, 对加工产生的废件和废液进行集中收集管理, 维护车间生产安全。

#### 工作内容分析

工作对象:	工具、材料、设备与资料:	工作要求:
1. 工作任务单的领取和阅读;	1. 工具: 内六角扳手、旋具、铜棒、软硬锤、扳手等;	1. 根据工作任务单, 明确工作内容和要求;
2. 与技术人员、生产主管等相关人员的沟通;	2. 量具: 钢直尺、游标卡尺、游标高度卡尺、塞尺、万能角度尺、刀口形直尺、外径千分尺、内径千分尺、百分表、表座、粗糙度比较样块、螺纹塞(环)规、光面通止规等;	2. 与技术员、生产主管等相关人员进行专业沟通, 填写相关技术文件;
3. 相关技术手册、标准的查阅, 工艺文件的阅读或编制;	3. 刀具: 麻花钻、铰刀、丝锥、数控车刀、数控铣刀等;	3. 正确理解零件的结构、加工工艺规程要求, 查阅工装设计相关手册和标准, 合理选择定位方案;
4. 图样的识读, 加工工艺的分析, 工装设计手册的查阅;	4. 材料: 钢料、铝料、铜料等;	4. 依据加工工艺规程、工装夹具设计相关规程、标准等资料, 确定工装夹具的设计方案;

5. 工装设计方案的确定;	5. 设备: 数控车床、数控铣床等;	5. 根据企业工作流程, 提交技术部门进行工装夹具的可行性评审, 评审
6. 工装夹具设计的可行性评审及归档;	6. 资料: 任务通知单、图样、工艺卡、安全操作规程、机床使用说明书等相关技术手册及标准等。	通过后工艺装备图样交由技术资料员建立档案;
7. 工装夹具的制作;	<b>工作方法:</b>	6. 根据工装夹具技术图样、生产制
8. 工装夹具的试用与改进;	1. 资料的查阅方法;	造计划、工装制造周期等进行工装夹
9. 工装夹具的定型。	2. 图样的识读方法;	具的制作, 完成后提交相关技术部门
	3. 计算机辅助设计软件的使用方法;	检验;
	4. 工装夹具的设计方法;	7. 指导生产现场操作人员进行工装
	5. 工艺装备的选择方法;	夹具的使用, 根据现场使用反馈, 及
	6. 工量具的使用方法;	时改进工装夹具设计;
	7. 零件精度的检测方法。	8. 按工装夹具的设计与制作流程和
	<b>劳动组织方式:</b>	企业要求, 进行产品流转;
	1. 操作者从生产主管处领取工作任务单;	9. 在工作过程中严格执行安全操作
	2. 与技术人员进行沟通;	规程、企业质量管理体系管理制度6S管
	3. 查阅相关技术手册等资料;	理制度等企业管理规定;
	4. 准备加工所需的工具、量具、刃具、辅具及材料;	10. 对已完成的工作进行记录、评
	5. 以独立或合作方式设计工装夹具;	价、反馈和存档。
	6. 设计方案评审;	
	7. 制作工装夹具;	
	8. 试加工及夹具调整;	
9. 技术资料归档。		

## 课程目标

学习完本课程后, 学生应当能胜任轴承座、角度支架、气缸套类数控车床工装夹具设计与制作工作任务, 并严格执行行业安全环保管理制度和6S管理规定, 在工作过程中养成吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和良好的职业素养。包括:

1. 能阅读生产任务单, 查阅未注尺寸公差国家标准GB/T 1804, 明确加工尺寸精度要求, 读懂数控车床加工零件(如轴承座、角度支架、气缸套等零件)图样和工装夹具图样, 与组员和教师进行专业沟通, 明确加工任务和技术要求。
2. 能参与设计制订零件和工装夹具的加工工艺方案和编制加工工序卡, 并独立编写零件的数控车床加工程序。
3. 能根据工艺方案, 合理选用工装夹具、刀具和量具, 在规定时间内完成轴承座、角度支架、气缸套等加工零件的工装夹具的设计与制作, 并利用工装夹具进行首件试加工和批量生产任务。

4. 能按产品质量检验单要求,结合世界技能大赛工件评分标准要求,使用三坐标测量仪、粗糙度测量仪等先进检测技术进行相应的自检,并在任务单上正确填写加工完成的时间、加工记录、自检结果以及工艺改进建议,签字确认后提交质检部门进行质量检验。
5. 能在作业过程中严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度以及6S管理规定,严格遵守从业人员的职业道德,具有吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和职业责任感。
6. 能与资料管理员、工具管理员、组员和教师等相关人员进行有效的沟通与合作,在作业过程中能注重加工质量并提高效率。
7. 在工作过程中,能自我约束、服从安排、互助协助,认真倾听意见,反思总结,完善自我。
8. 能依据零件汇报展示要求对工作过程进行资料收集整理,团结协作,利用多媒体设备和专业术语表达展示工作成果。

(1) 加工轴承座工装夹具时应达到以下要求: 1) 尺寸公差等级: IT6。

2) 几何公差等级: IT7。

3) 表面粗糙度:  $Ra1.6\mu\text{m}$ 。

(2) 加工角度支架工装夹具时应达到以下要求: 1) 尺寸公差等级: IT6。

2) 几何公差等级: IT7。

3) 表面粗糙度:  $Ra1.6\mu\text{m}$ 。

(3) 加工气缸套工装夹具加工时应达到以下要求: 1) 尺寸公差等级: IT6。

2) 几何公差等级: IT7。

3) 表面粗糙度:  $Ra1.6\mu\text{m}$ 。

## 学习内容

本课程主要学习内容包括: 1.

产品质量检测与管理

安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、“6S”管理制度、健康和安全生产法律法规。2. 工装

夹具基础知识

(1) 零件定位原理。

(2) 夹紧力知识。

(3) 夹具知识。

(4) 定位误差的计算。

3. 工装夹具设计方法及规范

(1) 工装夹具的材料选用。

(2) 精度设计依据和常用结构。

## 4. 工装夹具设计方案评审

- (1) 工装夹具可行性评审的内容。  
 (2) 工装夹具设计说明书的编写方法。 5. 工

## 装夹具制作流程及规范

- (1) 装配图的识读、绘制。  
 (2) 工装夹具的装配, 工装夹具的检测。 6. 工

## 装夹具的使用

- (1) 工装夹具使用说明书编写。  
 (2) 夹具试用情况记录。 7. 工

## 装夹具的改进

- (1) 夹具试用情况及反馈信息的分析。  
 (2) 工装夹具设计改进方法。 8. 零

## 件加工知识

- (1) 轴承座零件加工的特点及装夹、找正方法。  
 (2) 角度支架零件的加工方法和计算方法。  
 (3) 气缸套零件的加工方法。 9. 加

## 工实施

程序的输入、程序校验、刀具装夹与零件找正、切削用量的选择、零件的过程检测与调整等。 10. 技术总结与沟通合作

## 参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	轴承座加工夹具设计与制作	某企业接到一批轴承座的加工订单, 生产主管计划用数控车床进行加工, 制造工艺按批量编制。轴承座属于异形零件。轴承座孔与安装面有平行度要求, 孔的尺寸精度为IT7, 轴承座孔与底面有距离尺寸要求, 精度为IT7~IT8, 轴承座有螺纹孔与台阶孔。在批量加工轴承座时, 需设计一套专用弯板车夹具。操作者从生产主管处领取工作任务, 识读图样, 查阅未注尺寸公差国家标准GB/T 1804, 明确加工尺寸精度要求; 分析加工工艺, 查阅《金属切削手册》及标准, 明确设计要求, 设计工装夹具, 计算误差, 确定定位夹紧方式(采用“一面两销”定位)、标准件和专用件。完成专用夹具的设计与制作; 制定装配工艺, 制定工装夹具的验收技术文件, 进行试切调整, 自检后交付质检人员, 根据检测结果进行质量分析, 并参与方案优化。在工作过程中, 操作者必须严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定。加工完成后, 依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求, 对加工产生的废件和废液进行集中收集管理, 维护车间生产安全。	30

2	角度支架加工 夹具设计与制作	<p>某企业接到一批三角支架的加工订单,生产主管计划用数控车床进行加工,制造工艺按批量编制。三角支架座属于异形零件,在三角支架的三个方向有三个轴,各轴的加工内容包括台阶圆、锥度、螺纹等要素,尺寸精度为IT7~IT8,角度精度为<math>\pm 1'</math>,三个轴的位置度为0.1 mm,加工时需设计一套专用角度车夹具。</p> <p>操作者从生产主管处领取工作任务,识读图样,查阅未注尺寸公差国家标准GB/T1804,明确加工尺寸精度要求;分析加工工艺,查阅《金属切削手册》及标准,明确设计要求,设计工装夹具,计算误差,确定定位夹紧方式(采用角度定位或侧边定位,端面压紧的方式)该夹具具备对刀、测量、找正等功能。完成专用夹具的设计与制作;制定装配工艺,制定工装夹具的验收技术文件,进行试切调整,自检后交付质检人员,根据检测结果进行质量分析,并参与方案优化。</p> <p>在工作过程中,操作者必须严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定。加工完成后,依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求,对加工产生的废件和废液进行集中收集管理,维护车间生产安全。</p>	42
3	气缸套加工夹 具设计与制作	<p>某企业接到一批气缸套的加工订单,生产主管计划用数控车床进行加工,制造工艺按批量编制。气缸属于套类零件。气缸的一端有一法兰盘和安装孔结构,法兰盘的端面与气缸孔轴线有垂直度要求,法兰盘端面有较高的平面度要求,孔的尺寸精度为IT7,表面粗糙度为<math>Ra1.6\ \mu\text{m}</math>,气缸孔有圆柱度要求(0.01 mm)为保证加工质量和效率,采用数控车进行加工,需设计专用心轴夹具。</p> <p>操作者从生产主管处领取工作任务,识读图样,查阅未注尺寸公差国家标准GB/T 1804,明确加工尺寸精度要求;分析加工工艺,查阅《金属切削手册》及标准,明确设计要求,设计工装夹具,计算误差,确定定位夹紧方式(采用“一面两销”定位)、标准件和专用件。完成专用夹具的设计与制作;制定装配工艺,制定工装夹具的验收技术文件,进行试切调整,自检后交付质检人员,根据检测结果进行质量分析,并参与方案优化。</p> <p>在工作过程中,操作者必须严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定。加工完成后,依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求,对加工产生的废件和废液进行集中收集管理,维护车间生产安全。</p>	48

## 教学实施建议

---

1. 教学组织方式与建议 采用行动导向的教学方法。为确保教学安全,提高教学效果,建议采用小组合作教学的形式(4~5 人 / 组),班级人数不超过30人。在完成工作任务的过程中,教师要给予适当的指导,注重培养学生独立分析问题和解决非常规性专业问题的能力。

### 2. 教学资源配备建议

(1) 教学场地 学习工作站必须具备良好的安全、照明和通风条件,可以分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、

工具存放区和成果展示区,并配备多媒体资料与设备等。实习场地以面积约为300 m<sup>2</sup>的一体化教室为宜。

(2) 工具、量具、刀具、材料、辅料、设备 1) 按人配置

材料:45钢。 刀具:外圆车刀、切槽刀、内孔车刀、内螺纹车刀、外螺纹车刀、梯形螺纹车刀、数控铣刀、钻头、

铰刀等。 2) 按组配置

工具:内六角扳手、旋具、铜棒、顶尖、变径套、钻夹头、铁钩、毛刷等。 量具:游标卡尺、千分尺、游标深度卡尺、万能角度尺、粗糙度比较样块、内径百分表、杠杆表、百

分表、螺纹塞(环)规、光面通止规、锥度塞规、专用量具等。 辅

料:切削液、润滑油等。 设备:数控车床、数控铣床、台式钻床、

砂轮机等。

(3) 教学资料 以工作页为主,配备相关教材、工艺卡、刀具卡、程序存储卡、数控车床安全操作规程、金属切削手

册、数控编程手册、数控机床使用说明书、机械设计手册、夹具设计手册等。

---

## 教学考核要求

---

采用过程性考核与终结性考核相结合的形式。 1. 过程性考核

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核;让学生学会自我评价,教师观察学生的学习过程,结合学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进建议。

(1) 课堂考核:考核出勤、学习态度、课堂纪律、小组合作与展示等情况。

(2) 作业考核:考核工作页的完成、成果展示、课后练习等情况。

(3) 阶段考核:纸笔测试、实操测试、口述测试。 2. 终

结性考核

考核任务案例:学生根据零件图样技术要求,在规定时间内完成数控车床工装夹具的设计方案,并通过小组合作将工装夹具制作完成,应用于生产实践。

---

**【情境描述】**

某企业接到一批轴承座的加工订单，轴承座属于异形零件。轴承座孔与安装面有平行度要求，孔的尺寸精度为IT7，轴承座孔与底面有距离尺寸要求，精度为IT7~IT8，轴承座有螺纹孔与台阶孔。在批量加工轴承座时，需设计一套专用弯板车夹具。

**【任务要求】**

1. 技术人员从生产主管处领取工作任务，识读图样，分析工艺。
2. 明确设计要求，确定定位夹紧方式。
3. 确定标准件和专用件，完成专用夹具的设计。
4. 提交技术部门进行可行性评审，批准后进行工装夹具制作。
5. 制定装配工艺和夹具的验收技术文件，进行试切调整，合格后交付生产部门。
6. 在工作过程中，应严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S管理制度等企业管理规定。
7. 能遵守职业道德，具有吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和职业责任感。具备环保意识和成本意识，养成爱护设备设施、文明生产等良好的职业素养。

**【参考资料】** 完成上述任务时，可以使用所有常见教学资料，如工作页、教材、机械加工工艺手册、机械切削手册、

安全操作规程、数控车床技术手册等资料。

## (十四) 班组管理与技术培训课程标准

一体化课程名称	班组管理与技术培训	基准学时	90
---------	-----------	------	----

### 典型工作任务描述

班组是企业生产经营活动的最基本单位，是企业全方位发展的生命之源，也是企业各项决策部署的最终落脚点。通过不断完善加强班组建设管理机制、坚持改革创新、坚持以岗位责任制为核心；以不断提升班组管理水平和员工队伍素质，企业要发展就必须从班组这个基础做起。

现场管理是企业形象、管理水平和精神面貌的综合反映，是衡量企业素质及管理水平高低的重要标志，是高效安全完成各项工作任务的前提，也是加强企业基层组织基础管理的基础，搞好班组生产现场管理，有利于企业增强竞争力、改善生产现场、为企业带来安全、质量、成本、效率的提升，保证安全生产、提高职工素质，为提升企业核心竞争力打牢坚实的基础，对提高企业管理水平和经济效益、增强企业竞争力、推动企业快速发展具有十分重要的意义。

班组管理与技术培训要求能对本专业中、高级工进行理论培训和实操指导，定期开展中、高级工业务培训，提升中、高级工的质量意识、技能水平和理论水平；能协助管理人员进行生产组织及人员的管理，针对车间出现的加工质量问题进行分析并提出防范措施；根据企业生产状况规范作业流程并参与编制标准作业指导书；能对车间核心技术资料进行管理。

在工作过程中，要求操作指导书规范、贴合企业实际，培训教材内容应符合企业生产需要，能解决实际生产问题。

## 工作内容分析

工作对象:	工具、材料、设备与资料:	工作要求:
1. 车间的现场管理;	1. 工具: 白板、通用工具、示	1. 应及时发现和纠正操作工违规操作、作
2. 对操作工的现场	2. 设备: 多媒体设备、桌椅、	业流程错误等问题, 以保证工作质量, 消除
指导;	2. 设备: 多媒体设备、桌椅、	安全隐患;
3. 对操作工作业质	打印机、依据培训内容配置的工	2. 按照岗位工作职责的要求, 分析、解答
量的检验;	作台、教学设备和教具等;	操作工在作业过程中遇到的技术难题, 并根
4. 技术培训任务的	3. 材料: 2A12铝棒、45钢、纸	据作业规范与技术标准, 采取现场讲解、示
确认;	笔、磁性贴、标签纸等。	范操作、小组研讨等方法对操作工进行指
5. 培训方案的制订;	<b>工作方法:</b>	导, 提升其技术水平;
6. 培训课程及资料	1. 示范操作与讲解法;	3. 判断操作工规范、安全作业习惯的养成
的开发;	2. 小组讨论法;	和维修技术的提升情况, 并做好考核记录;
7. 培训的实施;	3. 鱼骨图分析法;	4. 针对数控加工中普遍存在的问题, 向主
8. 培训对象的考核;	4. 头脑风暴法;	管业务部门提出对操作工的培训需求;
9. 培训总结的撰写;	5. 案例分析法;	5. 根据新技术推广的培训要求, 按照公司
10. 与培训部、业务	6. 培训质量测评方法。	的培训管理制度, 对操作工进行集中培训;
部、人力资源部等部门	<b>劳动组织方式:</b>	6. 撰写培训总结报告, 分析培训过程中出
负责人的沟通。	1. 以独立的方式进行工作;	现的问题, 提出改进意见或建议, 并向主管
	2. 从业务主管部门获取任务,	业务部门或生产厂家进行反馈;
	向操作工提供现场指导或技术培	7. 与有关部门的负责人进行高效沟通, 确
	训服务。	认相关培训事宜。

## 课程目标

学习完本课程后, 学生应当能够对本专业中、高级工进行理论培训和实操指导, 协助管理人员进行生产组织及人员的管理等工作, 并严格执行行业安全环保管理制度和6S管理规定, 在工作过程中养成精益求精、爱岗敬业的工作态度和良好的职业素养。包括:

1. 能清晰地描述企业管理知识和生产工艺流程。
2. 能根据企业相关管理规定和工作部门需要, 对车间工作人员进行有序调度和生产考核, 并负责安全工作。
3. 能根据企业培训规划, 详细制订班组培训工作任务, 能对本班组初级、中级、高级操作工进行技术指导和培训。
4. 能编写指导资料, 培训“四新”技术, 指导班组员工学习管理规范、完善作业流程、执行6S管理规定。
5. 能归纳提炼员工培训和班组管理的优势与不足。
6. 具备协调沟通、自主学习、独立分析与解决问题等职业素养。

## 学习内容

- 本课程主要学习内容包括：1. 培训计划的编写方法。
2. 培训方案的编写方法。
3. 培训教材或讲义的编写方法。
4. 员工的培训技巧及方法。
5. 制定车间生产现场管理制度，如车间定置管理、工艺管理、生产流程管理、班组建设、制度标准制定等。
6. 作业指导书的编写方法。
7. 车间核心技术台账管理，如车间核心技术资料的收集、归档、完善、保密等。

## 参考性学习任务

序号	名称	学习任务描述	参考学时
1	中高级工业务培训	技术工人是企业最宝贵的财富，具有精湛的技艺和丰富的实践经验，能有效解决生产经营中遇到的业务技术难题，是企业生产经营中不可缺少的骨干力量。定期开展技术工人培训，能改进和加强初、中级业务技术能力的提升，解决高级工后继乏人的问题，更好地服务我国经济转型升级和高质量发展。	24
2	工厂生产体系流程规划	工厂生产体系流程规划是关于企业生产运作系统总体方面的体系，是企业计划在计划期应达到的产品品种、质量、产量和产值等生产任务的计划和对产品生产进度的安排，是指导企业计划期生产活动的纲领性方案，是企业生产、运作管理的依据，也是生产运作管理的核心内容。从降低库存、提高库存精度，优化企业资源，降低采购、生产和运营成本，契合客户需求、确保按时发货、提高发货率水平，缩短中间环节的时间成本，实现数据信息共享和生产管理自动化，完善企业管理模式，提高产品质量、工作效率和工作的有序性等方面不断改进、优化生产体系，服务于企业。	36
3	保密体系构建	保密体系是企业发展的安全屏障，应加强安全保密教育培训，加强信息安全基础知识及防护技能的培训，尤其是个人终端安全技术的培训，使参训人员提高安全保密意识，以及检查入侵、查处失泄密事件的能力。建立系统、规范、有效的保密体系需要全面可行的管理制度，因此保密管理规章制度体系是整个保密体系的核心，考虑到各职能部门的业务内容，由各职能部门根据岗位职责及工作性质制定安全有效的管理制度和工作流程。	30

---

## 教学实施建议

---

### 1. 教学组织方式与建议

采用行动导向的教学方法,为确保教学安全,提高教学效果,建议采用独立和小组合作教学的形式(4~5人/组),班级人数不超过30人。教师在学生独立负责完成工作任务的过程中,必要时给予引导,注重培养学生解决复杂性、关键性和创造性问题的能力。

### 2. 教学资源配备建议

(1) 教学场地 可在本专业实训区针对实训的中、高级工进行模拟情境教学,学习工作站必须具备良好的安全、照明

和通风条件,可以分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区和成果展示区,并配备多媒体、培训器材等。实习场地以面积约为100 m<sup>2</sup>的一体化教室为宜。

(2) 工具、材料、设备 工具:三角板(教具)、圆规(教具)、磁性贴等。材料:粉笔、白板笔、A4纸等。设备:数控机床、计算机、打印机等。

(3) 教学资料 以工作页为主,配备相关教材、资料(操作指导书、工人培训教材、安全操作规程等)。

---

## 教学考核要求

---

采用过程性考核与终结性考核相结合的形式。1. 过程性考核

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核;让学生学会自我评价,教师观察学生的学习过程,结合学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进建议。

(1) 课堂考核:考核出勤、学习态度、课堂纪律、小组合作与展示等情况。

(2) 作业考核:考核工作页的完成、成果展示、课后练习等情况。

(3) 阶段考核:纸笔测试、实操测试、口述测试。2. 终

结性考核

考核任务案例:某公司新进数控车床操作工技术培训。

**【情境描述】**某机械加工公司因工作要求需要新招一批数控车床操作工,为使他们能尽快熟悉企业数控车床操作的

规章制度,明确企业生产岗位技术要求,生产主管要求数控车床技师组织一次技术培训。

**【任务要求】**根据任务情境描述,按照车工职业培训大纲和企业作业规范,在两周内完成以下

任务: 1. 根据培训任务,编制培训方案,包括构建培训环境和制订培训计划,并简述理由。

2. 收集相关资料,开发培训课件,制作一份数控车床操作工高级工使用的学习资料。

3. 根据培训方案,制作一个10min的微课视频,并说明理由。

4. 总结本次任务经验，撰写培训总结报告及工作体会。

【参考资料】完成上述任务时，可以使用所有常见教学资料，如工作页、作业规范、技术标准、工作记录表、培训

方案模板、培训课程资料、设备说明书、网络资源、个人笔记等资料。

## 六、实施建议

### （一）师资

在师资结构方面，要组建一支与办学规模、培养层级和课程设置相适应的业务精湛、素质优良、专兼结合的教师队伍；中、高级技能阶段人才培养的师生比不低于1:20，技师

（预备技师）阶段人才培养的师生比不低于1:15；具有企业实践经验的专兼职教师占专业教师总数的60%以上。

在师资能力方面，要求数控加工（数控车工）专业教师能胜任技能人才培养要求中规定的职业典型工作任务，并将其转化成课程，组织教学和实施相应的考核评价，实现各层级技能人才培养目标。其中，培养中级技能人才的教师应具有简单零件钳加工、零件普通车床加工、零件普通铣床加工、简单零件数控车床加工、简单零件数控铣床加工、计算机机械图形绘制的实践经验；培养高级技能人才的教师应具有复杂零件数控车床加工、复杂零件数控铣床加工、数控车床加工工艺编制与改进、零件精度检测、零件计算机辅助编程的实践经验；培养技师（预备技师）技能人才的教师应具有特殊零件数控车床加工、数控车床工装夹具设计与制作、班组管理与技术培训的实践经验。

### （二）场地设备

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

校内教学场地和设备设施应按培养要求中规定的职业典型工作任务实施要求进行配置，具体要求如下：

#### 1. 实施“简单零件钳加工”典型工作任务的学习工作站

应配置相应的多媒体教学设备、钳工实训工作台、常用钳工工具（如锉刀、手锯、丝锥、钻头、铰刀等）、量具（如游标卡尺、千分尺、百分表等）、台式钻床、砂轮机等设备设施。

## 2. 实施“零件普通车床加工”典型工作任务的学习工作站

应配置相应的多媒体教学设备、普通车床、砂轮机、刀具（如外圆车刀、内孔车刀、螺纹车刀、切槽刀、钻头）、量具（如游标卡尺、千分尺、螺纹塞规、环规、百分表等）等设备设施。

## 3. 实施“零件普通铣床加工”典型工作任务的学习工作站

应配置相应的多媒体教学设备、普通铣床、砂轮机、刀具（如立铣刀、键槽铣刀、钻头）、量具（如游标卡尺、千分尺、百分表等）等设备设施。

## 4. 实施“简单零件数控车床加工”“复杂零件数控车床加工”“特殊零件数控车床加工”典型工作任务的学习工作站

应配置相应的多媒体教学设备、数控车床、车削中心、砂轮机、计算机、数控加工仿真软件、刀具（如外圆车刀、内孔车刀、螺纹车刀、切槽刀、钻头）、量具（如游标卡尺、千分尺、螺纹塞规、环规、百分表等）、通用夹具、专用夹具等设备设施。

## 5. 实施“简单零件数控铣床加工”“复杂零件数控铣床加工”典型工作任务的学习工作站

应配置相应的多媒体教学设备、数控铣床、砂轮机、计算机、数控加工仿真软件、刀具（如立铣刀、键槽铣刀、钻头）、量具（如游标卡尺、千分尺、百分表等）、通用夹具、专用夹具等设备设施。

## 6. 实施“计算机机械图形绘制”“零件计算机辅助编程”“数控车床加工工艺编制与改进”典型工作任务的学习工作站

应配置相应的多媒体教学设备、计算机、打印机、常用CAD/CAM软件（如CAXA电子图板、AutoCAD、CAXA制造工程师、Mastercam、UG等）等设备设施。

## 7. 实施“数控车床工装夹具设计与制作”典型工作任务的学习工作站

应配置相应的多媒体教学设备、计算机、打印机、常用CAD/CAM软件（如CAXA电子图板、AutoCAD、CAXA制造工程师、Mastercam、UG等）、普通车床、普通铣床、数控车床、数控铣床、平面磨床、外圆磨床、刀具、量具、工具等设备设施。

## 8. 实施“零件精度检测”典型工作任务的学习工作站

应配置相应的多媒体教学设备、三坐标测量仪、万能工具显微镜、投影测量机、测长仪、粗糙度测量仪、游标卡尺、千分尺等设备设施。

上述学习工作站建议按照教学实施建议的配置标准进行设备设施的配备。

### （三）教学资源

本专业教学资源应按培养要求中规定的职业典型工作任务实施要求进行配置，包括实施“简单零件钳加工”“零件普通车床加工”“零件普通铣床加工”“简单零件数控车床加工”“简单零件数控铣床加工”“复杂零件数控车床加工”“特殊零件数控车床加工”等典型工作任务的加工类教学资源、实施“计算机机械图形绘制”“数控车床加工工艺编制与改进”“零件计算机辅助编程”“数控车床工装夹具设计与制作”等典型工作任务的辅助设计与制造类教学资源、实施“零件精度检测”典型工作任务的精度检测类教学资源、实施“班组管理与技术培训”典型工作任务的培训类教学资源等。

教学资源包括工作页、教材、设计手册、工具书、设备说明书、技术规范、技术标准和数字化资源等。

### （四）教学管理制度

本专业应设立科学合理的教学管理机构，制定完善的教学管理制度，建立有效的教学管理运行机制。对于日常教学管理，应建立有效支持工学结合课程教学组织实施的管理制度，包括学籍管理、专业建设与课程开发、师资队伍管理、教学运行管理等方面的制度。对于校内实践教学管理，应建立校内学习工作站、大师工作室等管理制度，包括确立工作规范、教师职责、学生行为规范和工具、耗材、设备等管理规定。对于校外实践教学管理，应建立生产性实训基地、企业学习性岗位等管理制度，包括确定生产性实习基地、学习性岗位的设置条件、校企双方各自的合作管理职责等。

有条件的院校可探索建立“学校教育与企业生产相结合”的企业新型学徒制，与企业签订合作协议，明确学徒培训的期限、形式、内容、考核办法和双方责权利等，形成企业师傅在生产岗位上“传、帮、带”的技能人才培养模式。

## 七、考核与评价

### （一）综合职业能力评价

运用职业能力测评理论和技术，开发职业能力测评试题，测评各层级技能人才的职业能力水平与职业认同感，从职业效度的角度来分析职业院校的人才培养效果与行业企业用人要求的符合度。

### （二）职业技能评价

数控加工（数控车工）专业中级技能阶段应按照国家职业技能鉴定要求取得车工（数控车床）四级职业技能等级证书；高级技能阶段应按照国家职业技能鉴定要求取得车工（数控车床）三级职业技能等级证书；技师（预备技师）阶段应按照国家职业技能鉴定要求取得车工（数控车床）二级职业技能等级证书。其中，车工（数控车床）中级、高级职业技能等级

可采用过程化考核方式进行认证，技师职业技能等级可采用社会化职业技能鉴定方式进行考核认证。

### **（三）就业质量分析**

从毕业生就业率、专业对口就业率、稳定就业率、就业后的待遇水平以及用人单位满意度等方面来衡量各层级技能人才的培养与就业质量。

其中，毕业生就业率主要包括毕业生在离校前已落实就业单位的比例（初次就业率），以及毕业生在毕业当年12月底前的就业比例；专业对口就业率指学生所学专业与实际就业所从事的职业及相关岗位群相对应的比例；稳定就业率指毕业生与企业签订一年及以上正式劳动合同所占的比例；就业后的待遇水平指毕业生与企业签订正式劳动合同后的实际收入水平；用人单位满意度指用人单位对毕业生在企业工作期间表现进行的综合性评价。