

# 国家职业技能标准

## 装配钳工



国家职业标准名称：装配钳工(2009)

是否有单行本：有

版本号：2009

单行本定价：8.0 元

### 职业概况

## 1.职业概况

### 1.1 职业名称

装配钳工。

### 1.2 职业定义

---

操作机械设备、仪器、仪表,使用工装、工具,进行机械设备零件、组件或成品组合装配与调试的人员。

### 1.3 职业等级

本职业共设五个等级,分别为:初级(国家职业资格五级)、中级(国家职业资格四级)、高级(国家职业资格三级)、技师(国家职业资格二级)、高级技师(国家职业资格一级)。

### 1.4 职业环境条件

室内,常温。

### 1.5 职业能力特征

具有一定的学习、表达和计算能力;具有较强的空间感、形体知觉及较敏锐的色觉;手指、手臂灵活,动作协调。

### 1.6 基本文化程度

初中毕业。

### 1.7 培训要求

#### 1.7.1 培训期限

全日制职业学校教育,根据其培养目标和教学计划确定。晋级培训期限:初级不少于 500 标准学时;中级不少于 400 标准学时;高级不少于 300 标准学时;技师不少于 300 标准学时;高级技师不少于 200 标准学时。

#### 1.7.2 培训教师

培训初级、中级、高级的教师应具有本职业技师及以上职业资格证书或相关专业中级及以上专业技术职务任职资格;培训技师的教师应具有本职业高级技师职业资格证书或相关专业高级专业技术职务任职资格;培训高级技师的教师应具有本职业高级技师职业资格证书 2 年以上或相关专业高级专业技术职务任职资格。

### 1.7.3 培训场地设备

培训场地应具有满足教学需要的标准教室和 1 000 m<sup>2</sup> 以上的实操场地,至少能安排 40 个以上的工位,配有相应的常用机械设备、加工设备、仪器仪表、刀具、工具、夹具、量具等,采光、照明、安全等设施符合作业规范。

## 1.8 鉴定要求

### 1.8.1 适用对象

从事或准备从事本职业的人员。

### 1.8.2 申报条件

#### ——初级(具备以下条件之一者)

- (1)经本职业初级正规培训达规定标准学时数,并取得结业证书。
- (2)在本职业连续见习工作 2 年以上。
- (3)本职业学徒期满。

#### ——中级(具备以下条件之一者)

- (1)取得本职业初级职业资格证书后,连续从事本职业工作 3 年以上,经本职业中级正规培训达规定标准学时数,并取得结业证书。
- (2)取得本职业初级职业资格证书后,连续从事本职业工作 5 年以上。
- (3)连续从事本职业工作 7 年以上。
- (4)取得经人力资源和社会保障行政部门审核认定的、以中级技能为培养目标的中等以上职业学校本职业(专业)毕业证书。

#### ——高级(具备以下条件之一者)

- (1)取得本职业中级职业资格证书后,连续从事本职业工作 4 年以上,经本职业高级正规培训达规定标准学时数,并取得结业证书。
- (2)取得本职业中级职业资格证书后,连续从事本职业工作 6 年以上。
- (3)取得高级技工学校或经人力资源和社会保障行政部门审核认定的、以高级技能为培养目标的高等职业学校本职业(专业)毕业证书。

(4)取得本职业中级职业资格证书的大专以上本专业或相关专业毕业生,连续从事本职业工作2年以上。

### ——技师(具备以下条件之一者)

(1)取得本职业高级职业资格证书后,连续从事本职业工作5年以上,经本职业技师正规培训达规定标准学时数,并取得结业证书。

(2)取得本职业高级职业资格证书后,连续从事本职业工作7年以上。

(3)取得本职业高级职业资格证书的高级技工学校本职业(专业)毕业生和大专以上本专业或相关专业的毕业生,连续从事本职业工作2年以上。

### ——高级技师(具备以下条件之一者)

(1)取得本职业技师职业资格证书后,连续从事本职业工作3年以上,经本职业高级技师正规培训达规定标准学时数,并取得结业证书。

(2)取得本职业技师职业资格证书后,连续从事本职业工作5年以上。

## 1.8.3 鉴定方式

分为理论知识考试和技能操作考核。理论知识考试采用闭卷笔试等方式,技能操作考核采用现场实际操作或模拟操作等方式。理论知识考试和技能操作考核均实行百分制,成绩皆达60分及以上者为合格。技师、高级技师还须进行综合评审。

## 1.8.4 考评人员与考生配比

理论知识考试考评人员与考生配比为1:20,每个标准教室不少于2名考评人员;技能操作考核考评员与考生配比为1:5,且不少于3名考评员;综合评审委员不少于5人。

## 1.8.5 鉴定时间

理论知识考试时间不少于120 min;技能操作考核时间:初级不少于180 min,中级不少于240 min,高级不少于300 min,技师不少于360 min,高级技师不少于420 min;综合评审时间不少于30 min。

## 1.8.6 鉴定场所设备

理论知识考试在标准教室进行;技能操作考核场所应具有足够的空间、照度,以及必要的机械设备、辅助设备和相应的工具、夹具、刃具、量具和量仪等。

## 基本要求

### 2.基本要求

#### 2.1 职业道德

##### 2.1.1 职业道德基本知识

##### 2.1.2 职业守则

- (1)遵守法律、法规和有关规定。
- (2)爱岗敬业,具有高度的责任心。
- (3)严格执行工作程序、工作规范、工艺文件和安全操作规程。
- (4)工作认真负责,团结合作。
- (5)爱护设备及工具、夹具、刀具、量具。
- (6)着装整洁,符合规定;保持工作环境清洁有序,文明生产。

#### 2.2 基础知识

##### 2.2.1 专业基础理论知识

- (1)机械识图。
- (2)公差配合与测量知识。
- (3)常用金属材料及热处理知识。
- (4)常用非金属材料知识。
- (5)力学知识。
- (6)液压及气动知识。

##### 2.2.2 机械加工工艺知识

- (1)机械传动知识。
- (2)机械加工常用设备的分类、用途。
- (3)金属切削原理和常用刀具知识。
- (4)典型零件(主轴、箱体、齿轮等)的加工工艺。
- (5)设备润滑及切削液的基础知识。
- (6)工具、刀具、夹具和量具的使用与维护知识。

### 2.2.3 钳工工艺知识

- (1) 划线知识。
- (2) 锉、锉、锯、钻孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹、刮研等钳工操作相关知识。

### 2.2.4 电工知识

- (1) 通用设备和常用电器的种类及用途。
- (2) 电力拖动及控制原理基础知识。
- (3) 安全用电知识。

### 2.2.5 安全文明生产与环境保护知识

- (1) 现场文明生产要求。
- (2) 安全操作与劳动保护知识。
- (3) 环境保护知识。

### 2.2.6 质量管理知识

- (1) 企业的质量方针。
- (2) 岗位的质量要求。
- (3) 岗位的质量保证措施与责任。

### 2.2.7 相关法律、法规知识

- (1) 《中华人民共和国劳动法》相关知识。
- (2) 《中华人民共和国劳动合同法》相关知识。

## ★ 初级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配	(一) 划线操	1.能进行轴承盖、箱体盖类工件平面划线和轴	1.划线工具的使用

零件加工	作	<p>承座零件的立体划线</p> <p>2.能使用分度头对旋转体类零件进行4等分、6等分、8等分划线</p> <p>3.能进行普通车床、普通铣床电器箱箱盖类钣金件的划线</p>	<p>和保养知识</p> <p>2.划线涂料的种类、配制和选用知识</p> <p>3.分度头的结构和工作原理</p>
	(二) 锯削、锉削、錾削加工	<p>1.能使用砂轮机刃磨錾子</p> <p>2.能在钢件上完成小平面和直油槽的錾削</p> <p>3.能依据型材的特性选择锯条</p> <p>4.能锯削<math>\phi 30 \sim \phi 50</math> mm 的45号钢件,锯断面达到平面度公差0.5 mm的要求</p> <p>5.能按照要求选择锉刀锉削20 mm×50 mm的平面,并达到以下要求:平面度公差0.08 mm,尺寸公差IT9,表面粗糙度<math>Ra3.2 \mu m</math></p>	<p>1.砂轮机的安全操作知识</p> <p>2.錾子的种类、制造材料和热处理知识</p> <p>3.金属切削刀具的切削原理、切削角度、切削用量</p> <p>4.錾子的切削角度和刃磨要求</p> <p>5.锯弓的种类及锯条的规格和选用知识</p> <p>6.锉刀的种类、规格、选用和保养知识</p>

			7.尺寸公差和测量知识
--	--	--	-------------

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(三) 孔加工和螺纹加工	1.能刃磨标准麻花钻头 2.能操作台式钻床或立式钻床，进行钻孔、扩孔、铰孔、铰孔 3.能钻削直径 $\phi$ 10 mm 孔，并达到位置度公差 $\phi$ 0.3 mm 的要求 4.能铰削直孔，并达到以下要求： 尺寸公差 IT8，表面粗糙度 $Ra1.6 \mu m$ 5.能根据不同材料确定攻螺纹、套螺纹前的底孔直径和圆杆直径 6.能用丝锥、板牙进行攻、套内外螺纹	1.标准麻花钻切削部分的名称和角度 2.标准麻花钻、扩孔钻、铰孔钻的结构特点和切削用量的选择知识 3.快换夹头的构造及使用知识 4.铰刀的结构、种类、选用和铰削用量的选择知识 5.丝锥、板牙的结构特点及相关知识 6.切削液的选择和使用知识
	(四) 刮削和研磨	1.能刮削平板，并达到以下要求： 25 mm×25 mm 范围内接触点不少于 12 点 2.能研磨 100 mm×100 mm 的平面，	1.原始平板的刮研方法 2.刮刀、显示剂的种类、特点和选用知识 3.研具、研磨剂的种类、特点

		并达到以下要求：表面粗糙度 $Ra0.8$ $\mu\text{m}$ ，平面度 0.03 mm	和选用知识
二、机械装配	(一) 零件清洗与防护	1.能选择清洗剂与防护材料 2.能对零件进行清洗与防护 3.能根据不同零件的特点，确定零件的清洗与防护工艺流程	1.清洗剂的种类 2.防护材料的种类 3.零件的清洗工艺 4.零件的防护工艺
	(二) 固定连接装配	1.能选择和使用通用工具，进行各种形式螺纹连接的装配和拆卸 2.能选配平键，并进行轴与轴上零件的平键连接的装配和拆卸 3.能进行定位销的装配和拆卸	1.各种扳手、旋具的结构特点和选用知识 2.螺纹连接的类型、应用特点和防松装置知识 3.平键的规格代号及平键连接的配合类型和选用知识 4.销的种类和销连接的应用知识
	(三) 传动机构装配	1.能进行带轮和传动带的装配、拆卸和张紧力调整 2.能进行链轮和链条的装配和拆卸 3.能进行圆柱齿轮传动机构的装配 4.能进行螺旋传动机构的装配	1.带传动的种类、传动特点，传动带的参数和选用方法，带传动的张紧装置和调整方法 2.链传动的种类、传动特点，链轮、链条的主要参数，链传动的张紧 3.圆柱齿轮的传动特点、主要

			参数及其计算方法 4.螺纹的种类和主要参数，螺旋传动机构的间隙和调整方法
--	--	--	---

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、机械装配	(四) 轴承和轴组装配	1.能进行 0 级滚动轴承的装配 2.能进行整体式滑动轴承、轴套、轴承座的装配 3.能进行轴承的润滑部分和密封件的装配	1.滚动轴承的结构、代号和选用方法 2.滚动轴承的配合和装配方法 3.滑动轴承的结构特点、轴瓦材料和固定方式 4.常用润滑剂、润滑脂的种类、特性，各种润滑装置的结构、特点
	(五) 液压传动装配	1.能进行液压管接头的装配和拆卸 2.能进行金属管的扩口和装配	1.液压传动的工作原理和特点 2.液压传动的各种管接头和连接方式的特点
	(六) 部件和整机装配	1.能进行普通车床、普通铣床、牛头刨床等的部件装配	1.装配的基础知识 2.常用起重设备及安全操作

		2.能进行抛光机、装订机、平口钳、小型压力机等设备的总装配	规程 3.装配质量的检测和基本要求
三、设备检验、调试	(一)精度检验	1.能使用游标卡尺、千分尺、内径百分表等常用量具检验钻孔、铰孔及螺纹的质量 2.能使用卡规、塞规等检验产品	1.量具的种类和选用原则 2.通用量具的结构、读数原理、使用方法和保养方法
	(二)装配质量检验	1.能检验机械的完整性、连接及紧固可靠性、运动件灵活性、表面涂装质量 2.能进行普通车床、普通铣床的空运转试验操作，并检验设备运行有无异常、过热等现象	1.机械装置的润滑、密封与防漏知识 2.机械产品的涂装和防锈知识 3.设备空运转试验要求
	(三)设备安装和调试	1.能进行台式或立式钻床等机械设备的安装和调试 2.能使用水平仪检查和调整机械设备工作台的水平	1.机械设备安装的基础知识 2.台式或立式钻床等机械设备的调试方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配	(一)划线操	1.能进行箱体、床身等较大型工件及形状复杂	1.形状复杂工件的

零件加工	作	<p>工件的立体划线</p> <p>2.能进行锥体和多面体等有相贯线的钣金组合件的展开划线</p>	<p>划线方法</p> <p>2.划线基准的选择、找正和借料等相关知识</p> <p>3.多面体的展开和钣金开料知识</p>
	(二) 锯削、锉削、錾削加工	<p>1.能刃磨油槽錾，并完成轴瓦上油槽的錾削</p> <p>2.能锯削<math>\phi 30 \sim \phi 50</math> mm 的 45 号钢件，锯断面达到平面度公差 0.4 mm 的要求</p> <p>3.能锉削 20 mm<math>\times</math>50 mm 的平面，并达到以下要求：平面度公差 0.05 mm，尺寸公差 IT8，表面粗糙度 <math>Ra1.6 \mu\text{m}</math></p>	<p>1.各种形式錾子的刃磨要求和选用知识</p> <p>2.形位公差和测量方法</p> <p>3.表面粗糙度的概念、检测仪器设备和检测方法</p>
	(三) 孔加工和螺纹加工	<p>1.能操作手电钻、高速钻床进行钻孔</p> <p>2.能刃磨标准麻花钻，钻孔达到以下要求：尺寸公差 IT10，位置度公差<math>\phi 0.2</math> mm，表面粗糙度 <math>Ra2.5 \mu\text{m}</math></p> <p>3.能研磨铰刀，铰孔达到以下要求：尺寸公差 IT7，表面粗糙度 <math>Ra0.8 \mu\text{m}</math></p> <p>4.能在盲孔上攻制螺纹</p>	<p>1.标准麻花钻的切削特点、刃磨和一般的修磨方法</p> <p>2.群钻的结构特点和切削特点</p> <p>3.小孔、深孔、盲孔、孔系、相交孔</p>

		<p>5.能攻制 M4 的螺纹</p> <p>6.能修磨磨损的丝锥，恢复其切削功能</p>	<p>的加工方法</p> <p>4.铰刀的切削特点和研磨方法</p> <p>5.丝锥折断的处理方法</p>
	(四) 刮削和研磨	<p>1.能刮削平板、方箱及燕尾形导轨，并达到以下要求：25 mm×25 mm 范围内接触点不少于 16 点，表面粗糙度 <math>Ra0.8 \mu\text{m}</math>，直线度公差 0.02 mm/1 000 mm</p> <p>2.能刮削轴瓦，并达到以下要求：25 mm×25 mm 范围内接触点为 16~20 点，圆柱度 <math>\phi 0.02 \text{ mm}</math>，表面粗糙度 <math>Ra1.6 \mu\text{m}</math></p> <p>3.能研磨 <math>\phi 80 \text{ mm} \times 400 \text{ mm}</math> 轴孔，并达到以下要求：圆柱度 <math>\phi 0.02 \text{ mm}</math>，表面粗糙度 <math>Ra0.8 \mu\text{m}</math></p>	<p>1.标准平尺、方尺和直角尺的使用和维护知识</p> <p>2.机床导轨的技术要求、类型、特点、截面形状及组合形式</p> <p>3.机床导轨的精度和检测方法</p> <p>4.圆柱表面的研磨方法和研具</p>

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、机械装配	(一) 零件黏结	<p>1.能选择黏结剂</p> <p>2.能确定和加工黏结的接头</p> <p>3.能对被黏结物进行表面处理</p> <p>4.能涂敷黏结剂，进行零件的黏结</p>	<p>1.黏结剂的种类和特点</p> <p>2.黏结的接头形式</p> <p>3.被黏结物的表面处理方法</p>

			4.黏结剂的涂敷方法
	(二) 固定连接装配	1.能进行花键连接的装配和拆卸 2.能进行圆锥销连接的配钻、配铰，完成两个部件的定位安装	1.花键连接的种类、应用特点和装配技术要求 2.定位销的种类、规格和拆装的技术要求
	(三) 传动机构装配	1.能进行圆锥齿轮传动机构的装配和调整 2.能进行蜗轮蜗杆传动机构的装配和调整	1.圆锥齿轮传动机构装配的技术要求和检测方法 2.蜗轮蜗杆传动机构装配的技术要求和检测方法
	(四) 轴承和轴组装配	1.能进行滚动轴承的装配，并调整轴承和轴组的间隙 2.能进行对开式滑动轴承的装配和间隙调整 3.能进行离合器的装配和多片摩擦离合器间隙的调整	1.滚动轴承的间隙和调整方法 2.轴组的固定方式和轴承的预紧 3.滑动轴承的间隙和调整方法 4.常见离合器的种类、结构和调整方法
	(五) 液压传动装配	1.能进行普通液压元件、齿轮泵、球阀的安装及密封件的装配	1.液压传动的故障与排除相关知识

		2.能进行各种液压辅件的安装	2.液压传动的各种元件的结构特点和工作原理
	(六) 部件和整机装配	1.能对旋转体进行静平衡试验 2.能进行压缩机、气锤、压力机、木工机械、普通车床、普通铣床等的整机装配	1.旋转体的平衡知识及静平衡试验的方法和步骤 2.通用机械的工作原理和构造 3.装配尺寸链知识 4.装配精度和装配方法
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
三、设备检验、调试	(一) 精度检验	1.能使用标准量具校对和调整通用量具和专用量具 2.能使用标准量具进行精密尺寸的测量	1.成套量块的构成、应用和尺寸组合，量块的维护和保养 2.正弦规的结构和测量原理
	(二) 装配质量检验	1.能进行新装设备空运转试验 2.能使用常用量具对试件进行检验 3.能使用光学仪器检验普通车床、普通铣床等设备的几何精度	1.通用机械质量检验项目和检验方法 2.通用机械装配常见质量问题判断方法 3.光学仪器的结构、工作原理和使用方法

	(三) 设备调试	1.能对普通车床、普通铣床等设备的检查结果（如轴向窜动、径向跳动超差等质量问题）进行分析 2.能进行普通车床、普通铣床的整机调试	1.机械设备的安装规程知识 2.光学仪器检测结果的分析方法
--	----------	---	----------------------------------

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(一) 划线操作	1.能进行发动机曲轴、曲柄连杆等复杂畸形工件的平面和立体划线 2.能进行机床床身、齿轮箱的立体划线	1.凸轮的种类、用途、各部尺寸的计算及划线方法 2.大型工件的划线方法
	(二) 锯削、锉削、錾削加工	1.能锯削 $\phi 30 \sim \phi 50$ mm的45号钢件，锯断面达到以下要求：平面度公差0.25 mm，尺寸公差0.3 mm 2.能锉削20 mm×50 mm的平面，并达到以下要求：平面度公差0.02 mm，尺寸公差IT7，表面粗糙度 $Ra1.6 \mu\text{m}$ 3.能锉削和修整圆弧面，达到装配要求	1.提高锯削精度的方法 2.提高锉削精度和表面质量的方法 3.圆弧面的锉削方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
------	------	------	------

一、装配 零件加 工	(三) 孔系 加工	1.能钻削、扩削、铰削高精度孔系，并达到以下要求：尺寸公差 IT7，位置度公差 $\phi$ 0.1 mm，表面粗糙度 $Ra0.8 \mu m$ 2.能按不同使用要求刃磨群钻	1.钻削、扩削、铰削高精度孔系的方法 2.群钻的刃磨方法
	(四) 刮削 和研磨	1.能刮削平板、方箱及燕尾形导轨，并达到以下要求：25 mm×25 mm 范围内接触点不少于 20 点，表面粗糙度 $Ra0.4 \mu m$ ，直线度 0.01 mm/1 000 mm 2.能刮削轴瓦，并达到以下要求：25 mm×25 mm 范围内接触点为 20 点，圆柱度 $\phi$ 0.01 mm，表面粗糙度 $Ra0.8 \mu m$ 3.能研磨 $\phi$ 100 mm×400 mm 孔，并达到以下要求：圆柱度 $\phi$ 0.015 mm，表面粗糙度 $Ra0.4 \mu m$	1.提高刮削精度的方法 2.提高研磨质量的方法 3.超精密表面的检测方法
二、机 械装 配	(一) 固定 连接装配	能使用热胀法、冷缩法、液压套合法进行过盈连接的装配	热胀法、冷缩法和液压套合法的装配工艺要点及应用范围
	(二) 传动 机构装配	1.能进行齿形链的装配 2.能进行齿形带传动的装配	1.齿形链的传动特点和装配要点 2.齿形带的传动特点和装配要点

	(三) 轴承和轴装配	1.能进行可调试滑动轴承、多瓦式滑动轴承的装配和调整, 并达到技术要求 2.能进行静压滑动轴承的装配	1.可调试滑动轴承、多瓦式滑动轴承的结构和工作原理 2.机械摩擦和润滑知识 3.静压轴承的结构和工作原理
	(四) 液压传动装配	1.能装配和调整安全阀等常用液压阀 2.能进行液压系统的整体连接安装	1.液压阀的种类、结构、作用和工作原理 2.典型液压回路的工作原理
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、机械装配	(五) 部件和整机装配	1.能对旋转体进行动平衡试验 2.能进行机床主轴部件的装配 3.能进行外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床的部件装配 4.能进行外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床等金属切削机床的整机装配	1.动平衡基本知识, 动平衡机的工作原理和动平衡试验方法 2.主轴部件的精度要求和滚动轴承的定向装配知识 3.磨床的结构和工作原理
三、设备检	(一) 装配质	1.能使用合像水平仪、光学平直仪对	1.合像水平仪、光学平直

验、调试	量检验	机床导轨进行精度检验  2.能使用激光干涉仪对外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床等整机进行精度检验	仪的使用方法  2.激光干涉仪的结构特点和测量原理
	(二) 设备调试	1.能对负荷试验部件或系统的不合格项目进行分析,并提出相应的解决办法  2.能根据精度检验结果调整机械设备的导轨和工作台  3.能分析外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床等设备精度超差的原因  4.能进行外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床等设备的调试	1.精密机械设备安装的基础知识  2.精密机械设备的一般操作规程  3.机械设备空运转及负荷试验中常见故障的分析及排除方法  4.机械设备几何精度超差的原因及精度调整方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(一) 刮削和研磨	1.能刮削精密机床导轨,并达到以下要求:在 25 mm×25 mm 范围内接触点为 20~25 点,表面粗糙度 $Ra0.4 \mu\text{m}$ , 直线度 0.003 mm/1 000 mm; 组合导轨“V、—”“V、V”的平行度公差 0.004 mm/1 000 mm	1.组合导轨的刮研及检测方法  2.提高研磨

		2.能精研 $\phi$ 100 mm $\times$ 400 mm 孔, 并达到以下要求: 圆柱度 $\phi$ 0.008 mm, 表面粗糙度 $Ra0.4 \mu m$	精度的方法及研具的制备知识
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(二) 孔系加工	1.能加工高精度空间孔系 2.能根据材料性能合理选用各种先进刀具	1.数控机床的操作及编程方法 2.新型刀具材料知识
二、机械装配	(一) 编制装配工艺	1.能提出装配需要的专用夹具、胎具的设计方案并利用 CAD 软件绘制草图 2.能根据新产品的技术要求编制装配工艺规程 3.能编制普通车床等设备的装配工艺文件	1.复杂设备、数控设备的装配图的测绘方法 2.一般夹具的设计和制造知识 3.计算机辅助设计 (CAD) 知识 4.与装配钳工相关的新技术、新工艺、新设备、新材料的知识 5.编制装配工艺文件的方法
	(二) 高精数控设备装配	1.能装配高速、精密、复杂设备, 并达到技术要求 2.能对数控机床进行装配	1.复杂和高精度机械设备的的工作原理、构造及装配调整方法

			2.数控机床装配基本原则
三、设备 检验、调 试	(一) 精度检 验	<p>1.能运用精密量仪对精密机械零件进行精度检验</p> <p>2.能对高精设备试件不合格项的产生原因进行综合分析并予以处理</p> <p>3.能对高速、精密、复杂设备的几何精度进行检验，并进行分析，提出提高设备精度的方法</p>	<p>1.精密量仪的结构原理</p> <p>2.数控三坐标测量仪的结构特点和测量原理</p> <p>3.数控激光扫描仪的结构特点和测量原理</p> <p>4.振动常识和检测仪器使用方法</p> <p>5.高速、精密、复杂设备几何精度的检验标准、超差原因</p>
	(二) 设备调 试	<p>1.能编写大型内燃机、螺杆式压缩机等大型、重型机械设备的检测文件，并进行调试</p> <p>2.能编写大型自动化生产线的检测文件，并进行调试</p>	<p>1.大型机械设备的安装方法</p> <p>2.大型机械设备的安装注意事项</p>
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
四、培训与管 理	(一) 培训	<p>1.能指导本职业初级工、中级工、高级工进行实际操作</p> <p>2.能编写培训计划和培训大纲</p>	培训教学基本方法
	(二) 管理	1.能根据本职业各项质量标准编制质量管理	1.相关质量标准

		方案 2.能撰写技术总结 3.能编写人员协同作业方案	2. 5S 操作规范知识 3.质量分析与控制方法 4.生产管理基本知识
--	--	----------------------------------	---

--	--	--	--

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(一) 特种加工	能使用超精密加工设备及特种加工技术进行零件加工	先进设备的操作使用方法
	(二) 刮削和研磨	1.能组织解决刮削和研磨过程中出现的疑难问题 2.能超精研磨 $\phi$ 100 mm×400 mm 孔,并达到以下要求:圆柱度 $\phi$ 0.006 mm, 表面粗糙度 $Ra0.1 \mu\text{m}$	1.超精研磨技术及精度测量方法 2.超差项的解决方法
二、机械装配	(一) 编制装配工艺	1.能设计专用夹具、胎具并制图 2.能进行精密、大型、专用设备装配工艺的编制	1.较复杂夹具的设计和制造知识 2.精密、大型、专用设备装配工艺案例(坐标镗床、齿轮磨床)
	(二) 装配与	能解决高速、精密、复杂设备装配中	1.高速、精密、复杂设备及

	调整	出现的机械技术难题	数控机床的装配与调试中 出现的技术难题及解决方法  2.高精度万能外圆磨床的工作原理
三、设备 检验、调 试	(一) 设备性能及精度检验	能进行复杂设备的装配及整机精度检验	1.金相、光谱、材料化学成分分析及零件探伤的知识  2.噪声的产生与传递的知识
	(二) 设备调试	能解决高速、精密、复杂设备在试验中出现的振动、变形、噪声等疑难问题	3.解决振动、变形、噪声等疑难问题的方法
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
四、培训与管理	(一) 培训	1.能指导本职业技师进行实际操作 2.能编制培训讲义	培训讲义的编制方法
	(二) 管理	1.能编制生产计划、调度计划及人员管理方案 2.能进行工程计划核算	1.生产管理基本知识  2.工程计划核算知识

项目		初级 (%)	中级 (%)	高级 (%)	技师 (%)	高级技师 (%)
基本要求	职业道德	5	5	5	5	5
	基础知识	30	25	20	15	5
相关知识	装配零件加工	25	25	25	25	20
	机械装配	30	30	30	30	40
	设备检验、调试	10	15	20	15	15
	培训与管理	—	—	—	10	15
合计		100	100	100	100	100

项目		初级 (%)	中级 (%)	高级 (%)	技师 (%)	高级技师 (%)
技能要求	装配零件加工	35	35	30	20	20
	机械装配	50	50	50	50	50
	设备检验、调试	15	15	20	20	20
	培训与管理	—	—	—	10	10
合计		100	100	100	100	100

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
------	------	------	------

一、装配 零件加 工	(一) 划线操作	<p>1.能进行轴承盖、箱体盖类工件平面划线和轴承座零件的立体划线</p> <p>2.能使用分度头对旋转体类零件进行4等分、6等分、8等分划线</p> <p>3.能进行普通车床、普通铣床电器箱箱盖类钣金件的划线</p>	<p>1.划线工具的使用和保养知识</p> <p>2.划线涂料的种类、配制和选用知识</p> <p>3.分度头的结构和工作原理</p>
	(二) 锯削、锉削、錾削加工	<p>1.能使用砂轮机刃磨錾子</p> <p>2.能在钢件上完成小平面和直油槽的錾削</p> <p>3.能依据型材的特性选择锯条</p> <p>4.能锯削<math>\phi 30 \sim \phi 50</math> mm 的45号钢件, 锯断面达到平面度公差0.5 mm的要求</p> <p>5.能按照要求选择锉刀锉削20 mm×50 mm的平面, 并达到以下要求: 平面度公差0.08 mm, 尺寸公差IT9, 表面粗糙度<math>Ra3.2 \mu m</math></p>	<p>1.砂轮机的安全操作知识</p> <p>2.錾子的种类、制造材料和热处理知识</p> <p>3.金属切削刀具的切削原理、切削角度、切削用量</p> <p>4.錾子的切削角度和刃磨要求</p> <p>5.锯弓的种类及锯条的规格和选用知识</p> <p>6.锉刀的种类、规格、选用和保养知识</p>

			识 7.尺寸公差和测量 知识
职业功 能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配 零件加 工	(三) 孔加 工和螺纹加 工	<p>1.能刃磨标准麻花钻头</p> <p>2.能操作台式钻床或立式钻床，进行钻孔、扩孔、铰孔、铰孔</p> <p>3.能钻削直径<math>\phi</math> 10 mm 孔，并达到位置度公差<math>\phi</math> 0.3 mm 的要求</p> <p>4.能铰削直孔，并达到以下要求： 尺寸公差 IT8，表面粗糙度 <math>Ra1.6 \mu m</math></p> <p>5.能根据不同材料确定攻螺纹、套螺纹前的底孔直径和圆杆直径</p> <p>6.能用丝锥、板牙进行攻、套内外螺纹</p>	<p>1.标准麻花钻切削部分的名称和角度</p> <p>2.标准麻花钻、扩孔钻、铰孔钻的结构特点和切削用量的选择知识</p> <p>3.快换夹头的构造及使用知识</p> <p>4.铰刀的结构、种类、选用和铰削用量的选择知识</p> <p>5.丝锥、板牙的结构特点及相关知识</p> <p>6.切削液的选择和使用知识</p>
	(四) 刮削 和研磨	<p>1.能刮削平板，并达到以下要求： 25 mm×25 mm 范围内接触点不少于 12 点</p> <p>2.能研磨 100 mm×100 mm 的平面，</p>	<p>1.原始平板的刮研方法</p> <p>2.刮刀、显示剂的种类、特点和选用知识</p> <p>3.研具、研磨剂的种类、特点</p>

		<p>并达到以下要求：表面粗糙度 <math>Ra0.8</math> <math>\mu\text{m}</math>，平面度 <math>0.03\text{ mm}</math></p>	和选用知识
二、机械装配	(一) 零件清洗与防护	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.能选择清洗剂与防护材料</li> <li>2.能对零件进行清洗与防护</li> <li>3.能根据不同零件的特点，确定零件的清洗与防护工艺流程</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.清洗剂的种类</li> <li>2.防护材料的种类</li> <li>3.零件的清洗工艺</li> <li>4.零件的防护工艺</li> </ol>
	(二) 固定连接装配	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.能选择和使用通用工具，进行各种形式螺纹连接的装配和拆卸</li> <li>2.能选配平键，并进行轴与轴上零件的平键连接的装配和拆卸</li> <li>3.能进行定位销的装配和拆卸</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.各种扳手、旋具的结构特点和选用知识</li> <li>2.螺纹连接的类型、应用特点和防松装置知识</li> <li>3.平键的规格代号及平键连接的配合类型和选用知识</li> <li>4.销的种类和销连接的应用知识</li> </ol>
	(三) 传动机构装配	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.能进行带轮和传动带的装配、拆卸和张紧力调整</li> <li>2.能进行链轮和链条的装配和拆卸</li> <li>3.能进行圆柱齿轮传动机构的装配</li> <li>4.能进行螺旋传动机构的装配</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.带传动的种类、传动特点，传动带的参数和选用方法，带传动的张紧装置和调整方法</li> <li>2.链传动的种类、传动特点，链轮、链条的主要参数，链传动的张紧</li> <li>3.圆柱齿轮的传动特点、主要</li> </ol>

			参数及其计算方法 4.螺纹的种类和主要参数，螺旋传动机构的间隙和调整方法
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、机械装配	(四) 轴承和轴组装配	1.能进行0级滚动轴承的装配 2.能进行整体式滑动轴承、轴套、轴承座的装配 3.能进行轴承的润滑部分和密封件的装配	1.滚动轴承的结构、代号和选用方法 2.滚动轴承的配合和装配方法 3.滑动轴承的结构特点、轴瓦材料和固定方式 4.常用润滑剂、润滑脂的种类、特性，各种润滑装置的结构、特点
	(五) 液压传动装配	1.能进行液压管接头的装配和拆卸 2.能进行金属管的扩口和装配	1.液压传动的工作原理和特点 2.液压传动的各种管接头和连接方式的特点
	(六) 部件和整机装配	1.能进行普通车床、普通铣床、牛头刨床等的部件装配 2.能进行抛光机、装订机、平口钳、	1.装配的基础知识 2.常用起重设备及安全操作规程

		小型压力机等设备的总装配	3.装配质量的检测和基本要求
三、设备检验、调试	(一)精度检验	1.能使用游标卡尺、千分尺、内径百分表等常用量具检验钻孔、铰孔及螺纹的质量 2.能使用卡规、塞规等检验产品	1.量具的种类和选用原则 2.通用量具的结构、读数原理、使用方法和保养方法
	(二)装配质量检验	1.能检验机械的完整性、连接及紧固可靠性、运动件灵活性、表面涂装质量 2.能进行普通车床、普通铣床的空运转试验操作，并检验设备运行有无异常、过热等现象	1.机械装置的润滑、密封与防漏知识 2.机械产品的涂装和防锈知识 3.设备空运转试验要求
	(三)设备安装和调试	1.能进行台式或立式钻床等机械设备的安装和调试 2.能使用水平仪检查和调整机械设备工作台的水平	1.机械设备安装的基础知识 2.台式或立式钻床等机械设备的调试方法

★ 中级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配	(一)划线操	1.能进行箱体、床身等较大型工件及形状复杂	1.形状复杂工件的

零件加工	作	<p>工件的立体划线</p> <p>2.能进行锥体和多面体等有相贯线的钣金组合件的展开划线</p>	<p>划线方法</p> <p>2.划线基准的选择、找正和借料等相关知识</p> <p>3.多面体的展开和钣金开料知识</p>
	(二) 锯削、锉削、錾削加工	<p>1.能刃磨油槽錾，并完成轴瓦上油槽的錾削</p> <p>2.能锯削<math>\phi 30 \sim \phi 50</math> mm 的 45 号钢件，锯断面达到平面度公差 0.4 mm 的要求</p> <p>3.能锉削 20 mm×50 mm 的平面，并达到以下要求：平面度公差 0.05 mm，尺寸公差 IT8，表面粗糙度 <math>Ra1.6 \mu\text{m}</math></p>	<p>1.各种形式錾子的刃磨要求和选用知识</p> <p>2.形位公差和测量方法</p> <p>3.表面粗糙度的概念、检测仪器设备和检测方法</p>
	(三) 孔加工和螺纹加工	<p>1.能操作手电钻、高速钻床进行钻孔</p> <p>2.能刃磨标准麻花钻，钻孔达到以下要求：尺寸公差 IT10，位置度公差<math>\phi 0.2</math> mm，表面粗糙度 <math>Ra2.5 \mu\text{m}</math></p> <p>3.能研磨铰刀，铰孔达到以下要求：尺寸公差 IT7，表面粗糙度 <math>Ra0.8 \mu\text{m}</math></p> <p>4.能在盲孔上攻制螺纹</p>	<p>1.标准麻花钻的切削特点、刃磨和一般的修磨方法</p> <p>2.群钻的结构特点和切削特点</p> <p>3.小孔、深孔、盲孔、孔系、相交孔</p>

		<p>5.能攻制 M4 的螺纹</p> <p>6.能修磨磨损的丝锥，恢复其切削功能</p>	<p>的加工方法</p> <p>4.铰刀的切削特点和研磨方法</p> <p>5.丝锥折断的处理方法</p>
	(四)刮削和研磨	<p>1.能刮削平板、方箱及燕尾形导轨，并达到以下要求：25 mm×25 mm 范围内接触点不少于 16 点，表面粗糙度 <math>Ra0.8 \mu\text{m}</math>，直线度公差 0.02 mm/1 000 mm</p> <p>2.能刮削轴瓦，并达到以下要求：25 mm×25 mm 范围内接触点为 16~20 点，圆柱度 <math>\phi 0.02 \text{ mm}</math>，表面粗糙度 <math>Ra1.6 \mu\text{m}</math></p> <p>3.能研磨 <math>\phi 80 \text{ mm} \times 400 \text{ mm}</math> 轴孔，并达到以下要求：圆柱度 <math>\phi 0.02 \text{ mm}</math>，表面粗糙度 <math>Ra0.8 \mu\text{m}</math></p>	<p>1.标准平尺、方尺和直角尺的使用和维护知识</p> <p>2.机床导轨的技术要求、类型、特点、截面形状及组合形式</p> <p>3.机床导轨的精度和检测方法</p> <p>4.圆柱表面的研磨方法和研具</p>

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、机械装配	(一) 零件黏结	<p>1.能选择黏结剂</p> <p>2.能确定和加工黏结的接头</p> <p>3.能对被黏结物进行表面处理</p>	<p>1.黏结剂的种类和特点</p> <p>2.黏结的接头形式</p> <p>3.被黏结物的表面处理</p>

		4.能涂敷黏结剂，进行零件的黏结	方法 4.黏结剂的涂敷方法
	(二) 固定连接装配	1.能进行花键连接的装配和拆卸 2.能进行圆锥销连接的配钻、配铰，完成两个部件的定位安装	1.花键连接的种类、应用特点和装配技术要求 2.定位销的种类、规格和拆装的技术要求
	(三) 传动机构装配	1.能进行圆锥齿轮传动机构的装配和调整 2.能进行蜗轮蜗杆传动机构的装配和调整	1.圆锥齿轮传动机构装配的技术要求和检测方法 2.蜗轮蜗杆传动机构装配的技术要求和检测方法
	(四) 轴承和轴组装配	1.能进行滚动轴承的装配，并调整轴承和轴组的间隙 2.能进行对开式滑动轴承的装配和间隙调整 3.能进行离合器的装配和多片摩擦离合器间隙的调整	1.滚动轴承的间隙和调整方法 2.轴组的固定方式和轴承的预紧 3.滑动轴承的间隙和调整方法 4.常见离合器的种类、结构和调整方法
	(五) 液压传	1.能进行普通液压元件、齿轮泵、球阀	1.液压传动的故障与排

	动装配	的安装及密封件的装配  2.能进行各种液压辅件的安装	除相关知识  2.液压传动的各种元件的结构特点和工作原理
	(六) 部件和整机装配	1.能对旋转体进行静平衡试验  2.能进行压缩机、气锤、压力机、木工机械、普通车床、普通铣床等的整机装配	1.旋转体的平衡知识及静平衡试验的方法和步骤  2.通用机械的工作原理和构造  3.装配尺寸链知识  4.装配精度和装配方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
三、设备检验、调试	(一) 精度检验	1.能使用标准量具校对和调整通用量具和专用量具  2.能使用标准量具进行精密尺寸的测量	1.成套量块的构成、应用和尺寸组合，量块的维护和保养  2.正弦规的结构和测量原理
	(二) 装配质量检验	1.能进行新装设备空运转试验  2.能使用常用量具对试件进行检验  3.能使用光学仪器检验普通车床、普通铣床等设备的几何精度	1.通用机械质量检验项目和检验方法  2.通用机械装配常见质量问题判断方法

			3.光学仪器的结构、工作原理和使用方法
	(三) 设备调试	1.能对普通车床、普通铣床等设备的检查结果（如轴向窜动、径向跳动超差等质量问题）进行分析 2.能进行普通车床、普通铣床的整机调试	1.机械设备的安装规程知识 2.光学仪器检测结果的分析方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(一) 划线操作	1.能进行发动机曲轴、曲柄连杆等复杂畸形工件的平面和立体划线 2.能进行机床床身、齿轮箱的立体划线	1.凸轮的种类、用途、各部尺寸的计算及划线方法 2.大型工件的划线方法
	(二) 锯削、锉削、錾削加工	1.能锯削 $\phi 30 \sim \phi 50$ mm的45号钢件，锯断面达到以下要求：平面度公差0.25 mm，尺寸公差0.3 mm 2.能锉削20 mm×50 mm的平面，并达到以下要求：平面度公差0.02 mm，尺寸公差IT7，表面粗糙度 $Ra1.6 \mu m$	1.提高锯削精度的方法 2.提高锉削精度和表面质量的方法 3.圆弧面的锉削方法

		3.能锉削和修整圆弧面，达到装配要求	
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(三) 孔系加工	1.能钻削、扩削、铰削高精度孔系，并达到以下要求：尺寸公差 IT7，位置度公差 $\phi$ 0.1 mm，表面粗糙度 $Ra0.8 \mu m$ 2.能按不同使用要求刃磨群钻	1.钻削、扩削、铰削高精度孔系的方法 2.群钻的刃磨方法
	(四) 刮削和研磨	1.能刮削平板、方箱及燕尾形导轨，并达到以下要求：25 mm×25 mm 范围内接触点不少于 20 点，表面粗糙度 $Ra0.4 \mu m$ ，直线度 0.01 mm/1 000 mm 2.能刮削轴瓦，并达到以下要求：25 mm×25 mm 范围内接触点为 20 点，圆柱度 $\phi$ 0.01 mm，表面粗糙度 $Ra0.8 \mu m$ 3.能研磨 $\phi$ 100 mm×400 mm 孔，并达到以下要求：圆柱度 $\phi$ 0.015 mm，表面粗糙度 $Ra0.4 \mu m$	1.提高刮削精度的方法 2.提高研磨质量的方法 3.超精密表面的检测方法
二、机械装配	(一) 固定连接装配	能使用热胀法、冷缩法、液压套合法进行过盈连接的装配	热胀法、冷缩法和液压套合法的装配工艺要点及应用范围
	(二) 传动	1.能进行齿形链的装配	1.齿形链的传动特

	机构装配	2.能进行齿形带传动的装配	点和装配要点  2.齿形带的传动特点和装配要点
	(三) 轴承和轴装配	1.能进行可调试滑动轴承、多瓦式滑动轴承的装配和调整，并达到技术要求  2.能进行静压滑动轴承的装配	1.可调试滑动轴承、多瓦式滑动轴承的结构和工作原理  2.机械摩擦和润滑知识  3.静压轴承的结构和工作原理
	(四) 液压传动装配	1.能装配和调整安全阀等常用液压阀  2.能进行液压系统的整体连接安装	1.液压阀的种类、结构、作用和工作原理  2.典型液压回路的工作原理
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、机械装配	(五) 部件和整机装配	1.能对旋转体进行动平衡试验  2.能进行机床主轴部件的装配  3.能进行外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床的部件装配  4.能进行外圆磨床、内圆磨床、平面	1.动平衡基本知识，动平衡机的工作原理和动平衡试验方法  2.主轴部件的精度要求和滚动轴承的定向装配知识

		磨床、万能磨床等金属切削机床的整机装配	3.磨床的结构和工作原理
三、设备检验、调试	(一) 装配质量检验	1.能使用合像水平仪、光学平直仪对机床导轨进行精度检验 2.能使用激光干涉仪对外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床等整机进行精度检验	1.合像水平仪、光学平直仪的使用方法 2.激光干涉仪的结构特点和测量原理
	(二) 设备调试	1.能对负荷试验部件或系统的不合格项目进行分析,并提出相应的解决办法 2.能根据精度检验结果调整机械设备的导轨和工作台 3.能分析外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床等设备精度超差的原因 4.能进行外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床等设备的调试	1.精密机械设备安装的基础知识 2.精密机械设备的一般操作规程 3.机械设备空运转及负荷试验中常见故障的分析及排除方法 4.机械设备几何精度超差的原因及精度调整方法
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装	(一) 刮	1.能刮削精密机床导轨,并达到以下要求:在 25 mm×25	1.组合导轨

配零件加工	削和研磨	mm 范围内接触点为 20~25 点, 表面粗糙度 $Ra0.4 \mu\text{m}$ , 直线度 $0.003 \text{ mm}/1\ 000 \text{ mm}$ ; 组合导轨 “V、—” “V、V” 的平行度公差 $0.004 \text{ mm}/1\ 000 \text{ mm}$ 2.能精研 $\phi$ 100 mm×400 mm 孔, 并达到以下要求: 圆柱度 $\phi$ 0.008 mm, 表面粗糙度 $Ra0.4 \mu\text{m}$	的刮研及检测方法 2.提高研磨精度的方法及研具的制备知识
-------	------	--	---------------------------------

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(二) 孔系加工	1.能加工高精度空间孔系 2.能根据材料性能合理选用各种先进刀具	1.数控机床的操作及编程方法 2.新型刀具材料知识
二、机械装配	(一) 编制装配工艺	1.能提出装配需要的专用夹具、胎具的设计方案并利用 CAD 软件绘制草图 2.能根据新产品的技术要求编制装配工艺规程 3.能编制普通车床等设备的装配工艺文件	1.复杂设备、数控设备的装配图的测绘方法 2.一般夹具的设计和制造知识 3.计算机辅助设计 (CAD) 知识 4.与装配钳工相关的新技术、新工艺、新设备、新材料的知识 5.编制装配工艺文件的方法

	(二) 高精数控设备装配	1.能装配高速、精密、复杂设备，并达到技术要求 2.能对数控机床进行装配	1.复杂和高精度机械设备的 工作原理、构造及装配调整 方法 2.数控机床装配基本原则
三、设备 检验、调 试	(一) 精度检 验	1.能运用精密量仪对精密机械零件 进行精度检验 2.能对高精设备试件不合格项的产 生原因进行综合分析并予以处理 3.能对高速、精密、复杂设备的几 何精度进行检验，并进行分析，提 出提高设备精度的方法	1.精密量仪的结构原理 2.数控三坐标测量仪的结构 特点和测量原理 3.数控激光扫描仪的结构特 点和测量原理 4.振动常识和检测仪器使用 方法 5.高速、精密、复杂设备几 何精度的检验标准、超差原 因
	(二) 设备调 试	1.能编写大型内燃机、螺杆式压缩 机等大型、重型机械设备的检测文 件，并进行调试 2.能编写大型自动化生产线的检测 文件，并进行调试	1.大型机械设备的安装方法 2.大型机械设备的安装注意 事项
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
四、培训与管	(一) 培训	1.能指导本职业初级工、中级工、高级工进	培训教学基本方

理		行实际操作 2.能编写培训计划和培训大纲	法
	(二)管理	1.能根据本职业各项质量标准编制质量管理方案 2.能撰写技术总结 3.能编写人员协同作业方案	1.相关质量标准 2. 5S 操作规范知识 3.质量分析与控制方法 4.生产管理基本知识

--	--	--	--

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(一) 特种加工	能使用超精密加工设备及特种加工技术进行零件加工	先进设备的操作使用方法
	(二) 刮削和研磨	1.能组织解决刮削和研磨过程中出现的疑难问题 2.能超精研磨 $\phi$ 100 mm $\times$ 400 mm 孔,并达到以下要求:圆柱度 $\phi$ 0.006 mm, 表面粗糙度 $Ra0.1 \mu m$	1.超精研磨技术及精度测量方法 2.超差项的解决方法
二、机械装配	(一) 编制装配工艺	1.能设计专用夹具、胎具并制图 2.能进行精密、大型、专用设备装配工艺的编制	1.较复杂夹具的设计和制造知识 2.精密、大型、专用设备装

			配工艺案例（坐标镗床、齿轮磨床）
	(二) 装配与调整	能解决高速、精密、复杂设备装配中出现的机械技术难题	1.高速、精密、复杂设备及数控机床的装配与调试中出现的技术难题及解决方法 2.高精度万能外圆磨床的工作原理
三、设备检验、调试	(一) 设备性能及精度检验	能进行复杂设备的装配及整机精度检验	1.金相、光谱、材料化学成分分析及零件探伤的知识 2.噪声的产生与传递的知识
	(二) 设备调试	能解决高速、精密、复杂设备在试验中出现的振动、变形、噪声等疑难问题	3.解决振动、变形、噪声等疑难问题的方法
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
四、培训与管理	(一) 培训	1.能指导本职业技师进行实际操作 2.能编制培训讲义	培训讲义的编制方法
	(二) 管理	1.能编制生产计划、调度计划及人员管理方案 2.能进行工程计划核算	1.生产管理基本知识 2.工程计划核算知识

--	--	--	--	--	--	--

项目		初级 (%)	中级 (%)	高级 (%)	技师 (%)	高级技师 (%)
基本要求	职业道德	5	5	5	5	5
	基础知识	30	25	20	15	5
相关知识	装配零件加工	25	25	25	25	20
	机械装配	30	30	30	30	40
	设备检验、调试	10	15	20	15	15
	培训与管理	—	—	—	10	15
合计		100	100	100	100	100

--	--	--	--	--	--	--

项目		初级 (%)	中级 (%)	高级 (%)	技师 (%)	高级技师 (%)
技能要求	装配零件加工	35	35	30	20	20
	机械装配	50	50	50	50	50
	设备检验、调试	15	15	20	20	20
	培训与管理	—	—	—	10	10
合计		100	100	100	100	100

职业功	工作内容	技能要求	相关知识
-----	------	------	------

能			
一、装配 零件加 工	(一) 划线操作	<p>1.能进行轴承盖、箱体盖类工件平面划线和轴承座零件的立体划线</p> <p>2.能使用分度头对旋转体类零件进行4等分、6等分、8等分划线</p> <p>3.能进行普通车床、普通铣床电器箱箱盖类钣金件的划线</p>	<p>1.划线工具的使用和保养知识</p> <p>2.划线涂料的种类、配制和选用知识</p> <p>3.分度头的结构和工作原理</p>
	(二) 锯削、锉削、錾削加工	<p>1.能使用砂轮机刃磨錾子</p> <p>2.能在钢件上完成小平面和直油槽的錾削</p> <p>3.能依据型材的特性选择锯条</p> <p>4.能锯削<math>\phi 30 \sim \phi 50</math> mm 的45号钢件, 锯断面达到平面度公差0.5 mm的要求</p> <p>5.能按照要求选择锉刀锉削20 mm×50 mm的平面, 并达到以下要求: 平面度公差0.08 mm, 尺寸公差IT9, 表面粗糙度<math>Ra3.2 \mu m</math></p>	<p>1.砂轮机的安全操作知识</p> <p>2.錾子的种类、制造材料和热处理知识</p> <p>3.金属切削刀具的切削原理、切削角度、切削用量</p> <p>4.錾子的切削角度和刃磨要求</p> <p>5.锯弓的种类及锯条的规格和选用知识</p>

			<p>6. 锉刀的种类、规格、选用和保养知识</p> <p>7. 尺寸公差和测量知识</p>
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(三) 孔加工和螺纹加工	<p>1. 能刃磨标准麻花钻头</p> <p>2. 能操作台式钻床或立式钻床，进行钻孔、扩孔、铰孔、铰孔</p> <p>3. 能钻削直径<math>\phi</math> 10 mm 孔，并达到位置度公差<math>\phi</math> 0.3 mm 的要求</p> <p>4. 能铰削直孔，并达到以下要求：尺寸公差 IT8，表面粗糙度 <math>Ra1.6 \mu m</math></p> <p>5. 能根据不同材料确定攻螺纹、套螺纹前的底孔直径和圆杆直径</p> <p>6. 能用丝锥、板牙进行攻、套内外螺纹</p>	<p>1. 标准麻花钻切削部分的名称和角度</p> <p>2. 标准麻花钻、扩孔钻、铰孔钻的结构特点和切削用量的选择知识</p> <p>3. 快换夹头的构造及使用知识</p> <p>4. 铰刀的结构、种类、选用和铰削用量的选择知识</p> <p>5. 丝锥、板牙的结构特点及相关知识</p> <p>6. 切削液的选择和使用知识</p>
	(四) 刮削和研磨	<p>1. 能刮削平板，并达到以下要求： 25 mm<math>\times</math>25 mm 范围内接触点不少</p>	<p>1. 原始平板的刮研方法</p> <p>2. 刮刀、显示剂的种类、特点</p>

		<p>于 12 点</p> <p>2.能研磨 100 mm×100 mm 的平面，并达到以下要求：表面粗糙度 <math>Ra0.8</math> <math>\mu\text{m}</math>，平面度 0.03 mm</p>	<p>和选用知识</p> <p>3.研具、研磨剂的种类、特点和选用知识</p>
二、机械装配	(一) 零件清洗与防护	<p>1.能选择清洗剂与防护材料</p> <p>2.能对零件进行清洗与防护</p> <p>3.能根据不同零件的特点，确定零件的清洗与防护工艺流程</p>	<p>1.清洗剂的种类</p> <p>2.防护材料的种类</p> <p>3.零件的清洗工艺</p> <p>4.零件的防护工艺</p>
	(二) 固定连接装配	<p>1.能选择和使用通用工具，进行各种形式螺纹连接的装配和拆卸</p> <p>2.能选配平键，并进行轴与轴上零件的平键连接的装配和拆卸</p> <p>3.能进行定位销的装配和拆卸</p>	<p>1.各种扳手、旋具的结构特点和选用知识</p> <p>2.螺纹连接的类型、应用特点和防松装置知识</p> <p>3.平键的规格代号及平键连接的配合类型和选用知识</p> <p>4.销的种类和销连接的应用知识</p>
	(三) 传动机构装配	<p>1.能进行带轮和传动带的装配、拆卸和张紧力调整</p> <p>2.能进行链轮和链条的装配和拆卸</p> <p>3.能进行圆柱齿轮传动机构的装配</p> <p>4.能进行螺旋传动机构的装配</p>	<p>1.带传动的种类、传动特点，传动带的参数和选用方法，带传动的张紧装置和调整方法</p> <p>2.链传动的种类、传动特点，链轮、链条的主要参数，链传</p>

			<p>动的张紧</p> <p>3.圆柱齿轮的传动特点、主要参数及其计算方法</p> <p>4.螺纹的种类和主要参数，螺旋传动机构的间隙和调整方法</p>
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、机械装配	(四) 轴承和轴组装配	<p>1.能进行0级滚动轴承的装配</p> <p>2.能进行整体式滑动轴承、轴套、轴承座的装配</p> <p>3.能进行轴承的润滑部分和密封件的装配</p>	<p>1.滚动轴承的结构、代号和选用方法</p> <p>2.滚动轴承的配合和装配方法</p> <p>3.滑动轴承的结构特点、轴瓦材料和固定方式</p> <p>4.常用润滑剂、润滑脂的种类、特性，各种润滑装置的结构、特点</p>
	(五) 液压传动装配	<p>1.能进行液压管接头的装配和拆卸</p> <p>2.能进行金属管的扩口和装配</p>	<p>1.液压传动的工作原理和特点</p> <p>2.液压传动的各种管接头和连接方式的特点</p>
	(六) 部件和	1.能进行普通车床、普通铣床、牛头	1.装配的基础知识

	整机装配	刨床等的部件装配 2.能进行抛光机、装订机、平口钳、小型压力机等设备的总装配	2.常用起重设备及安全操作规程 3.装配质量的检测和基本要求
三、设备检验、调试	(一)精度检验	1.能使用游标卡尺、千分尺、内径百分表等常用量具检验钻孔、铰孔及螺纹的质量 2.能使用卡规、塞规等检验产品	1.量具的种类和选用原则 2.通用量具的结构、读数原理、使用方法和保养方法
	(二)装配质量检验	1.能检验机械的完整性、连接及紧固可靠性、运动件灵活性、表面涂装质量 2.能进行普通车床、普通铣床的空运转试验操作，并检验设备运行有无异常、过热等现象	1.机械装置的润滑、密封与防漏知识 2.机械产品的涂装和防锈知识 3.设备空运转试验要求
	(三)设备安装和调试	1.能进行台式或立式钻床等机械设备的安装和调试 2.能使用水平仪检查和调整机械设备工作台的水平	1.机械设备安装的基础知识 2.台式或立式钻床等机械设备的调试方法
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配	(一)划线操	1.能进行箱体、床身等较大型工件及形状复杂	1.形状复杂工件的

零件加工	作	<p>工件的立体划线</p> <p>2.能进行锥体和多面体等有相贯线的钣金组合件的展开划线</p>	<p>划线方法</p> <p>2.划线基准的选择、找正和借料等相关知识</p> <p>3.多面体的展开和钣金开料知识</p>
	(二) 锯削、锉削、錾削加工	<p>1.能刃磨油槽錾，并完成轴瓦上油槽的錾削</p> <p>2.能锯削<math>\phi 30 \sim \phi 50</math> mm 的 45 号钢件，锯断面达到平面度公差 0.4 mm 的要求</p> <p>3.能锉削 20 mm×50 mm 的平面，并达到以下要求：平面度公差 0.05 mm，尺寸公差 IT8，表面粗糙度 <math>Ra1.6 \mu\text{m}</math></p>	<p>1.各种形式錾子的刃磨要求和选用知识</p> <p>2.形位公差和测量方法</p> <p>3.表面粗糙度的概念、检测仪器设备和检测方法</p>
	(三) 孔加工和螺纹加工	<p>1.能操作手电钻、高速钻床进行钻孔</p> <p>2.能刃磨标准麻花钻，钻孔达到以下要求：尺寸公差 IT10，位置度公差<math>\phi 0.2</math> mm，表面粗糙度 <math>Ra2.5 \mu\text{m}</math></p> <p>3.能研磨铰刀，铰孔达到以下要求：尺寸公差 IT7，表面粗糙度 <math>Ra0.8 \mu\text{m}</math></p> <p>4.能在盲孔上攻制螺纹</p>	<p>1.标准麻花钻的切削特点、刃磨和一般的修磨方法</p> <p>2.群钻的结构特点和切削特点</p> <p>3.小孔、深孔、盲孔、孔系、相交孔</p>

		<p>5.能攻制 M4 的螺纹</p> <p>6.能修磨磨损的丝锥，恢复其切削功能</p>	<p>的加工方法</p> <p>4.铰刀的切削特点和研磨方法</p> <p>5.丝锥折断的处理方法</p>
	(四) 刮削和研磨	<p>1.能刮削平板、方箱及燕尾形导轨，并达到以下要求：25 mm×25 mm 范围内接触点不少于 16 点，表面粗糙度 <math>Ra0.8 \mu\text{m}</math>，直线度公差 0.02 mm/1 000 mm</p> <p>2.能刮削轴瓦，并达到以下要求：25 mm×25 mm 范围内接触点为 16~20 点，圆柱度 <math>\phi 0.02 \text{ mm}</math>，表面粗糙度 <math>Ra1.6 \mu\text{m}</math></p> <p>3.能研磨 <math>\phi 80 \text{ mm} \times 400 \text{ mm}</math> 轴孔，并达到以下要求：圆柱度 <math>\phi 0.02 \text{ mm}</math>，表面粗糙度 <math>Ra0.8 \mu\text{m}</math></p>	<p>1.标准平尺、方尺和直角尺的使用和维护知识</p> <p>2.机床导轨的技术要求、类型、特点、截面形状及组合形式</p> <p>3.机床导轨的精度和检测方法</p> <p>4.圆柱表面的研磨方法和研具</p>
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、机械装配	(一) 零件黏结	<p>1.能选择黏结剂</p> <p>2.能确定和加工黏结的接头</p> <p>3.能对被黏结物进行表面处理</p> <p>4.能涂敷黏结剂，进行零件的黏结</p>	<p>1.黏结剂的种类和特点</p> <p>2.黏结的接头形式</p> <p>3.被黏结物的表面处理方法</p>

			4.黏结剂的涂敷方法
	(二) 固定连接装配	1.能进行花键连接的装配和拆卸 2.能进行圆锥销连接的配钻、配铰，完成两个部件的定位安装	1.花键连接的种类、应用特点和装配技术要求 2.定位销的种类、规格和拆装的技术要求
	(三) 传动机构装配	1.能进行圆锥齿轮传动机构的装配和调整 2.能进行蜗轮蜗杆传动机构的装配和调整	1.圆锥齿轮传动机构装配的技术要求和检测方法 2.蜗轮蜗杆传动机构装配的技术要求和检测方法
	(四) 轴承和轴组装配	1.能进行滚动轴承的装配，并调整轴承和轴组的间隙 2.能进行对开式滑动轴承的装配和间隙调整 3.能进行离合器的装配和多片摩擦离合器间隙的调整	1.滚动轴承的间隙和调整方法 2.轴组的固定方式和轴承的预紧 3.滑动轴承的间隙和调整方法 4.常见离合器的种类、结构和调整方法
	(五) 液压传动装配	1.能进行普通液压元件、齿轮泵、球阀的安装及密封件的装配	1.液压传动的故障与排除相关知识

		2.能进行各种液压辅件的安装	2.液压传动的各种元件的结构特点和工作原理
	(六) 部件和整机装配	1.能对旋转体进行静平衡试验 2.能进行压缩机、气锤、压力机、木工机械、普通车床、普通铣床等的整机装配	1.旋转体的平衡知识及静平衡试验的方法和步骤 2.通用机械的工作原理和构造 3.装配尺寸链知识 4.装配精度和装配方法
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
三、设备检验、调试	(一) 精度检验	1.能使用标准量具校对和调整通用量具和专用量具 2.能使用标准量具进行精密尺寸的测量	1.成套量块的构成、应用和尺寸组合，量块的维护和保养 2.正弦规的结构和测量原理
	(二) 装配质量检验	1.能进行新装设备空运转试验 2.能使用常用量具对试件进行检验 3.能使用光学仪器检验普通车床、普通铣床等设备的几何精度	1.通用机械质量检验项目和检验方法 2.通用机械装配常见质量问题判断方法 3.光学仪器的结构、工作原理和使用方法

	(三) 设备调试	<p>1.能对普通车床、普通铣床等设备的检查结果（如轴向窜动、径向跳动超差等质量问题）进行分析</p> <p>2.能进行普通车床、普通铣床的整机调试</p>	<p>1.机械设备的安装规程知识</p> <p>2.光学仪器检测结果的分析方法</p>
--	----------	--	---

★ 高级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(一) 划线操作	<p>1.能进行发动机曲轴、曲柄连杆等复杂畸形工件的平面和立体划线</p> <p>2.能进行机床床身、齿轮箱的立体划线</p>	<p>1.凸轮的种类、用途、各部尺寸的计算及划线方法</p> <p>2.大型工件的划线方法</p>
	(二) 锯削、锉削、錾削加工	<p>1.能锯削<math>\phi 30\sim\phi 50</math> mm的45号钢件，锯断面达到以下要求：平面度公差0.25 mm，尺寸公差0.3 mm</p> <p>2.能锉削20 mm×50 mm的平面，并达到以下要求：平面度公差0.02 mm，尺寸公差IT7，表面粗糙度<math>Ra1.6\ \mu\text{m}</math></p> <p>3.能锉削和修整圆弧面，达到装配要求</p>	<p>1.提高锯削精度的方法</p> <p>2.提高锉削精度和表面质量的方法</p> <p>3.圆弧面的锉削方法</p>

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(三) 孔系加工	<p>1.能钻削、扩削、铰削高精度孔系，并达到以下要求：尺寸公差 IT7，位置度公差<math>\phi</math> 0.1 mm，表面粗糙度 <math>Ra0.8 \mu m</math></p> <p>2.能按不同使用要求刃磨群钻</p>	<p>1.钻削、扩削、铰削高精度孔系的方法</p> <p>2.群钻的刃磨方法</p>
	(四) 刮削和研磨	<p>1.能刮削平板、方箱及燕尾形导轨，并达到以下要求：25 mm×25 mm 范围内接触点不少于 20 点，表面粗糙度 <math>Ra0.4 \mu m</math>，直线度 0.01 mm/1 000 mm</p> <p>2.能刮削轴瓦，并达到以下要求：25 mm×25 mm 范围内接触点为 20 点，圆柱度<math>\phi</math> 0.01 mm，表面粗糙度 <math>Ra0.8 \mu m</math></p> <p>3.能研磨<math>\phi</math> 100 mm×400 mm 孔，并达到以下要求：圆柱度<math>\phi</math> 0.015 mm，表面粗糙度 <math>Ra0.4 \mu m</math></p>	<p>1.提高刮削精度的方法</p> <p>2.提高研磨质量的方法</p> <p>3.超精密表面的检测方法</p>
二、机械装配	(一) 固定连接装配	能使用热胀法、冷缩法、液压套合法进行过盈连接的装配	热胀法、冷缩法和液压套合法的装配工艺要点及应用范围
	(二) 传动	1.能进行齿形链的装配	1.齿形链的传动特

	机构装配	2.能进行齿形带传动的装配	点和装配要点  2.齿形带的传动特点和装配要点
	(三) 轴承和轴装配	1.能进行可调试滑动轴承、多瓦式滑动轴承的装配和调整，并达到技术要求  2.能进行静压滑动轴承的装配	1.可调试滑动轴承、多瓦式滑动轴承的结构和工作原理  2.机械摩擦和润滑知识  3.静压轴承的结构和工作原理
	(四) 液压传动装配	1.能装配和调整安全阀等常用液压阀  2.能进行液压系统的整体连接安装	1.液压阀的种类、结构、作用和工作原理  2.典型液压回路的工作原理

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、机械装配	(五) 部件和整机装配	1.能对旋转体进行动平衡试验 2.能进行机床主轴部件的装配 3.能进行外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床的部件装配	1.动平衡基本知识，动平衡机的工作原理和动平衡试验方法  2.主轴部件的精度要求和

		4.能进行外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床等金属切削机床的整机装配	滚动轴承的定向装配知识 3.磨床的结构和工作原理
三、设备检验、调试	(一) 装配质量检验	1.能使用合像水平仪、光学平直仪对机床导轨进行精度检验 2.能使用激光干涉仪对外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床等整机进行精度检验	1.合像水平仪、光学平直仪的使用方法 2.激光干涉仪的结构特点和测量原理
	(二) 设备调试	1.能对负荷试验部件或系统的不合格项目进行分析,并提出相应的解决办法 2.能根据精度检验结果调整机械设备的导轨和工作台 3.能分析外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床等设备精度超差的原因 4.能进行外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床等设备的调试	1.精密机械设备安装的基础知识 2.精密机械设备的一般操作规程 3.机械设备空运转及负荷试验中常见故障的分析及排除方法 4.机械设备几何精度超差的原因及精度调整方法
职业功	工作内容	技能要求	相关知识

能			
一、装配零件加工	(一) 刮削和研磨	<p>1.能刮削精密机床导轨，并达到以下要求：在 25 mm×25 mm 范围内接触点为 20~25 点，表面粗糙度 <math>Ra0.4 \mu\text{m}</math>，直线度 0.003 mm/1 000 mm；组合导轨“V、—”“V、V”的平行度公差 0.004 mm/1 000 mm</p> <p>2.能精研 <math>\phi 100 \text{ mm} \times 400 \text{ mm}</math> 孔，并达到以下要求：圆柱度 <math>\phi 0.008 \text{ mm}</math>，表面粗糙度 <math>Ra0.4 \mu\text{m}</math></p>	<p>1.组合导轨的刮研及检测方法</p> <p>2.提高研磨精度的方法及研具的制备知识</p>
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(二) 孔系加工	<p>1.能加工高精度空间孔系</p> <p>2.能根据材料性能合理选用各种先进刀具</p>	<p>1.数控机床的操作及编程方法</p> <p>2.新型刀具材料知识</p>
二、机械装配	(一) 编制装配工艺	<p>1.能提出装配需要的专用夹具、胎具的设计方案并利用 CAD 软件绘制草图</p> <p>2.能根据新产品的技术要求编制装配工艺规程</p> <p>3.能编制普通车床等设备的装配工艺文件</p>	<p>1.复杂设备、数控设备的装配图的测绘方法</p> <p>2.一般夹具的设计和制造知识</p> <p>3.计算机辅助设计 (CAD) 知识</p> <p>4.与装配钳工相关的新技术、新工艺、新设备、新材</p>

			料的知识 5.编制装配工艺文件的方法
	(二) 高精数控设备装配	1.能装配高速、精密、复杂设备，并达到技术要求 2.能对数控机床进行装配	1.复杂和高精度机械设备的 工作原理、构造及装配调整 方法 2.数控机床装配基本原则
三、设备 检验、调 试	(一) 精度检 验	1.能运用精密量仪对精密机械零件 进行精度检验 2.能对高精设备试件不合格项的产 生原因进行综合分析并予以处理 3.能对高速、精密、复杂设备的几 何精度进行检验，并进行分析，提 出提高设备精度的方法	1.精密量仪的结构原理 2.数控三坐标测量仪的结构 特点和测量原理 3.数控激光扫描仪的结构特 点和测量原理 4.振动常识和检测仪器使用 方法 5.高速、精密、复杂设备几 何精度的检验标准、超差原 因
	(二) 设备调 试	1.能编写大型内燃机、螺杆式压缩 机等大型、重型机械设备的检测文 件，并进行调试 2.能编写大型自动化生产线的检测 文件，并进行调试	1.大型机械设备的安装方法 2.大型机械设备的安装注意 事项

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
四、培训与管理	(一)培训	1.能指导本职业初级工、中级工、高级工进行实际操作 2.能编写培训计划和培训大纲	培训教学基本方法
	(二)管理	1.能根据本职业各项质量标准编制质量管理方案 2.能撰写技术总结 3.能编写人员协同作业方案	1.相关质量标准 2. 5S 操作规范知识 3.质量分析与控制方法 4.生产管理基本知识

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(一)特种加工	能使用超精密加工设备及特种加工技术进行零件加工	先进设备的操作使用方法
	(二)刮削和研磨	1.能组织解决刮削和研磨过程中出现的疑难问题 2.能超精研磨 $\phi$ 100 mm $\times$ 400 mm 孔,并达到以下要求:圆柱度 $\phi$ 0.006 mm, 表面粗糙度 $Ra$ 0.1 $\mu$ m	1.超精研磨技术及精度测量方法 2.超差项的解决方法
二、机械	(一)编制装	1.能设计专用夹具、胎具并制图	1.较复杂夹具的设计和制造

装 配	配工艺	2.能进行精密、大型、专用设备装配工艺的编制	知识  2.精密、大型、专用设备装配工艺案例（坐标镗床、齿轮磨床）
	(二) 装配与调整	能解决高速、精密、复杂设备装配中出现的机械技术难题	1.高速、精密、复杂设备及数控机床的装配与调试中出现的技术难题及解决方法  2.高精度万能外圆磨床的工作原理
三、设备检验、调试	(一) 设备性能及精度检验	能进行复杂设备的装配及整机精度检验	1.金相、光谱、材料化学成分分析及零件探伤的知识  2.噪声的产生与传递的知识
	(二) 设备调试	能解决高速、精密、复杂设备在试验中出现的振动、变形、噪声等疑难问题	3.解决振动、变形、噪声等疑难问题的方法
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
四、培训与管理	(一) 培训	1.能指导本职业技师进行实际操作 2.能编制培训讲义	培训讲义的编制方法
	(二) 管理	1.能编制生产计划、调度计划及人员管理方案	1.生产管理基本知识

		2.能进行工程计划核算	2.工程计划核算知识
--	--	-------------	------------

项目		初级 (%)	中级 (%)	高级 (%)	技师 (%)	高级技师 (%)
基本要求	职业道德	5	5	5	5	5
	基础知识	30	25	20	15	5
相关知识	装配零件加工	25	25	25	25	20
	机械装配	30	30	30	30	40
	设备检验、调试	10	15	20	15	15
	培训与管理	—	—	—	10	15
合计		100	100	100	100	100

项目		初级 (%)	中级 (%)	高级 (%)	技师 (%)	高级技师 (%)
技能要求	装配零件加工	35	35	30	20	20
	机械装配	50	50	50	50	50
	设备检验、调试	15	15	20	20	20
	培训与管理	—	—	—	10	10

合计	100	100	100	100	100
----	-----	-----	-----	-----	-----

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(一) 划线操作	1.能进行轴承盖、箱体盖类工件平面划线和轴承座零件的立体划线 2.能使用分度头对旋转体类零件进行4等分、6等分、8等分划线 3.能进行普通车床、普通铣床电器箱箱盖类钣金件的划线	1.划线工具的使用和保养知识 2.划线涂料的种类、配制和选用知识 3.分度头的结构和工作原理
	(二) 锯削、锉削、錾削加工	1.能使用砂轮机刃磨錾子 2.能在钢件上完成小平面和直油槽的錾削 3.能依据型材的特性选择锯条 4.能锯削 $\phi 30 \sim \phi 50$ mm 的45号钢件,锯断面达到平面度公差0.5 mm的要求 5.能按照要求选择锉刀锉削20 mm×50 mm的平面,并达到以下要求:平面度公差0.08 mm,尺寸公差IT9,表面粗糙度 $Ra3.2 \mu\text{m}$	1.砂轮机的安全操作知识 2.錾子的种类、制造材料和热处理知识 3.金属切削刀具的切削原理、切削角度、切削用量 4.錾子的切削角度和刃磨要求 5.锯弓的种类及锯

			条的规格和选用知识 6. 锉刀的种类、规格、选用和保养知识 7. 尺寸公差和测量知识
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(三) 孔加工和螺纹加工	1. 能刃磨标准麻花钻头 2. 能操作台式钻床或立式钻床，进行钻孔、扩孔、铰孔、铰孔 3. 能钻削直径 $\phi$ 10 mm 孔，并达到位置度公差 $\phi$ 0.3 mm 的要求 4. 能铰削直孔，并达到以下要求：尺寸公差 IT8，表面粗糙度 $Ra1.6 \mu m$ 5. 能根据不同材料确定攻螺纹、套螺纹前的底孔直径和圆杆直径 6. 能用丝锥、板牙进行攻、套内外螺纹	1. 标准麻花钻切削部分的名称和角度 2. 标准麻花钻、扩孔钻、铰孔钻的结构特点和切削用量的选择知识 3. 快换夹头的构造及使用知识 4. 铰刀的结构、种类、选用和铰削用量的选择知识 5. 丝锥、板牙的结构特点及相关知识 6. 切削液的选择和使用知识

	(四) 刮削和研磨	<p>1.能刮削平板，并达到以下要求： 25 mm×25 mm 范围内接触点不少于 12 点</p> <p>2.能研磨 100 mm×100 mm 的平面，并达到以下要求：表面粗糙度 <math>Ra0.8</math> <math>\mu\text{m}</math>，平面度 0.03 mm</p>	<p>1.原始平板的刮研方法</p> <p>2.刮刀、显示剂的种类、特点和选用知识</p> <p>3.研具、研磨剂的种类、特点和选用知识</p>
二、机械装配	(一) 零件清洗与防护	<p>1.能选择清洗剂与防护材料</p> <p>2.能对零件进行清洗与防护</p> <p>3.能根据不同零件的特点，确定零件的清洗与防护工艺流程</p>	<p>1.清洗剂的种类</p> <p>2.防护材料的种类</p> <p>3.零件的清洗工艺</p> <p>4.零件的防护工艺</p>
	(二) 固定连接装配	<p>1.能选择和使用通用工具，进行各种形式螺纹连接的装配和拆卸</p> <p>2.能选配平键，并进行轴与轴上零件的平键连接的装配和拆卸</p> <p>3.能进行定位销的装配和拆卸</p>	<p>1.各种扳手、旋具的结构特点和选用知识</p> <p>2.螺纹连接的类型、应用特点和防松装置知识</p> <p>3.平键的规格代号及平键连接的配合类型和选用知识</p> <p>4.销的种类和销连接的应用知识</p>
	(三) 传动机构装配	<p>1.能进行带轮和传动带的装配、拆卸和张紧力调整</p> <p>2.能进行链轮和链条的装配和拆卸</p>	<p>1.带传动的种类、传动特点，传动带的参数和选用方法，带传动的张紧装置和调整方法</p>

		<p>3.能进行圆柱齿轮传动机构的装配</p> <p>4.能进行螺旋传动机构的装配</p>	<p>2.链传动的种类、传动特点，链轮、链条的主要参数，链传动的张紧</p> <p>3.圆柱齿轮的传动特点、主要参数及其计算方法</p> <p>4.螺纹的种类和主要参数，螺旋传动机构的间隙和调整方法</p>
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、机械装配	(四)轴承和轴组装配	<p>1.能进行0级滚动轴承的装配</p> <p>2.能进行整体式滑动轴承、轴套、轴承座的装配</p> <p>3.能进行轴承的润滑部分和密封件的装配</p>	<p>1.滚动轴承的结构、代号和选用方法</p> <p>2.滚动轴承的配合和装配方法</p> <p>3.滑动轴承的结构特点、轴瓦材料和固定方式</p> <p>4.常用润滑剂、润滑脂的种类、特性，各种润滑装置的结构、特点</p>
	(五)液压传动装配	<p>1.能进行液压管接头的装配和拆卸</p> <p>2.能进行金属管的扩口和装配</p>	<p>1.液压传动的工作原理和特点</p> <p>2.液压传动的各种管接头和</p>

			连接方式的特点
	(六) 部件和整机装配	1.能进行普通车床、普通铣床、牛头刨床等的部件装配 2.能进行抛光机、装订机、平口钳、小型压力机等设备的总装配	1.装配的基础知识 2.常用起重设备及安全操作规程 3.装配质量的检测和基本要求
三、设备检验、调试	(一) 精度检验	1.能使用游标卡尺、千分尺、内径百分表等常用量具检验钻孔、铰孔及螺纹的质量 2.能使用卡规、塞规等检验产品	1.量具的种类和选用原则 2.通用量具的结构、读数原理、使用方法和保养方法
	(二) 装配质量检验	1.能检验机械的完整性、连接及紧固可靠性、运动件灵活性、表面涂装质量 2.能进行普通车床、普通铣床的空运转试验操作，并检验设备运行有无异常、过热等现象	1.机械装置的润滑、密封与防漏知识 2.机械产品的涂装和防锈知识 3.设备空运转试验要求
	(三) 设备安装和调试	1.能进行台式或立式钻床等机械设备的安装和调试 2.能使用水平仪检查和调整机械设备工作台的水平	1.机械设备安装的基础知识 2.台式或立式钻床等机械设备的调试方法
职业功	工作内容	技能要求	相关知识

能			
一、装配零件加工	(一) 划线操作	<p>1.能进行箱体、床身等较大型工件及形状复杂工件的立体划线</p> <p>2.能进行锥体和多面体等有相贯线的钣金组合件的展开划线</p>	<p>1.形状复杂工件的划线方法</p> <p>2.划线基准的选择、找正和借料等相关知识</p> <p>3.多面体的展开和钣金开料知识</p>
	(二) 锯削、锉削、錾削加工	<p>1.能刃磨油槽錾，并完成轴瓦上油槽的錾削</p> <p>2.能锯削<math>\phi 30\sim\phi 50</math> mm的45号钢件，锯断面达到平面度公差0.4 mm的要求</p> <p>3.能锉削20 mm<math>\times</math>50 mm的平面，并达到以下要求：平面度公差0.05 mm，尺寸公差IT8，表面粗糙度<math>Ra1.6\ \mu\text{m}</math></p>	<p>1.各种形式錾子的刃磨要求和选用知识</p> <p>2.形位公差和测量方法</p> <p>3.表面粗糙度的概念、检测仪器设备和检测方法</p>
	(三) 孔加工和螺纹加工	<p>1.能操作手电钻、高速钻床进行钻孔</p> <p>2.能刃磨标准麻花钻，钻孔达到以下要求：尺寸公差IT10，位置度公差<math>\phi 0.2</math> mm，表面粗糙度<math>Ra2.5\ \mu\text{m}</math></p> <p>3.能研磨铰刀，铰孔达到以下要求：尺寸公差</p>	<p>1.标准麻花钻的切削特点、刃磨和一般的修磨方法</p> <p>2.群钻的结构特点和切削特点</p>

		<p>IT7, 表面粗糙度 <math>Ra0.8 \mu m</math></p> <p>4.能在盲孔上攻制螺纹</p> <p>5.能攻制 M4 的螺纹</p> <p>6.能修磨磨损的丝锥, 恢复其切削功能</p>	<p>3.小孔、深孔、盲孔、孔系、相交孔的加工方法</p> <p>4.铰刀的切削特点和研磨方法</p> <p>5.丝锥折断的处理方法</p>
	(四) 刮削和研磨	<p>1.能刮削平板、方箱及燕尾形导轨, 并达到以下要求: <math>25 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}</math> 范围内接触点不少于 16 点, 表面粗糙度 <math>Ra0.8 \mu m</math>, 直线度公差 <math>0.02 \text{ mm}/1000 \text{ mm}</math></p> <p>2.能刮削轴瓦, 并达到以下要求: <math>25 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}</math> 范围内接触点为 16~20 点, 圆柱度 <math>\phi 0.02 \text{ mm}</math>, 表面粗糙度 <math>Ra1.6 \mu m</math></p> <p>3.能研磨 <math>\phi 80 \text{ mm} \times 400 \text{ mm}</math> 轴孔, 并达到以下要求: 圆柱度 <math>\phi 0.02 \text{ mm}</math>, 表面粗糙度 <math>Ra0.8 \mu m</math></p>	<p>1.标准平尺、方尺和直角尺的使用和维护知识</p> <p>2.机床导轨的技术要求、类型、特点、截面形状及组合形式</p> <p>3.机床导轨的精度和检测方法</p> <p>4.圆柱表面的研磨方法和研具</p>
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、机械装配	(一) 零件黏结	<p>1.能选择黏结剂</p> <p>2.能确定和加工黏结的接头</p>	<p>1.黏结剂的种类和特点</p> <p>2.黏结的接头形式</p>

		<p>3.能对被黏结物进行表面处理</p> <p>4.能涂敷黏结剂，进行零件的黏结</p>	<p>3.被黏结物的表面处理方法</p> <p>4.黏结剂的涂敷方法</p>
	(二) 固定连接装配	<p>1.能进行花键连接的装配和拆卸</p> <p>2.能进行圆锥销连接的配钻、配铰，完成两个部件的定位安装</p>	<p>1.花键连接的种类、应用特点和装配技术要求</p> <p>2.定位销的种类、规格和拆装的技术要求</p>
	(三) 传动机构装配	<p>1.能进行圆锥齿轮传动机构的装配和调整</p> <p>2.能进行蜗轮蜗杆传动机构的装配和调整</p>	<p>1.圆锥齿轮传动机构装配的技术要求和检测方法</p> <p>2.蜗轮蜗杆传动机构装配的技术要求和检测方法</p>
	(四) 轴承和轴组装配	<p>1.能进行滚动轴承的装配，并调整轴承和轴组的间隙</p> <p>2.能进行对开式滑动轴承的装配和间隙调整</p> <p>3.能进行离合器的装配和多片摩擦离合器间隙的调整</p>	<p>1.滚动轴承的间隙和调整方法</p> <p>2.轴组的固定方式和轴承的预紧</p> <p>3.滑动轴承的间隙和调整方法</p> <p>4.常见离合器的种类、结构和调整方法</p>

	(五) 液压传动装配	<p>1.能进行普通液压元件、齿轮泵、球阀的安装及密封件的装配</p> <p>2.能进行各种液压辅件的安装</p>	<p>1.液压传动的故障与排除相关知识</p> <p>2.液压传动的各种元件的结构特点和工作原理</p>
	(六) 部件和整机装配	<p>1.能对旋转体进行静平衡试验</p> <p>2.能进行压缩机、气锤、压力机、木工机械、普通车床、普通铣床等的整机装配</p>	<p>1.旋转体的平衡知识及静平衡试验的方法和步骤</p> <p>2.通用机械的工作原理和构造</p> <p>3.装配尺寸链知识</p> <p>4.装配精度和装配方法</p>
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
三、设备检验、调试	(一) 精度检验	<p>1.能使用标准量具校对和调整通用量具和专用量具</p> <p>2.能使用标准量具进行精密尺寸的测量</p>	<p>1.成套量块的构成、应用和尺寸组合，量块的维护和保养</p> <p>2.正弦规的结构和测量原理</p>
	(二) 装配质量检验	<p>1.能进行新装设备空运转试验</p> <p>2.能使用常用量具对试件进行检验</p> <p>3.能使用光学仪器检验普通车床、普通铣床等设备的几何精度</p>	<p>1.通用机械质量检验项目和检验方法</p> <p>2.通用机械装配常见质量问题判断方法</p>

			3.光学仪器的结构、工作原理和使用方法
	(三) 设备调试	1.能对普通车床、普通铣床等设备的检查结果（如轴向窜动、径向跳动超差等质量问题）进行分析 2.能进行普通车床、普通铣床的整机调试	1.机械设备的安装规程知识 2.光学仪器检测结果的分析方法

--	--	--	--

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(一) 划线操作	1.能进行发动机曲轴、曲柄连杆等复杂畸形工件的平面和立体划线 2.能进行机床床身、齿轮箱的立体划线	1.凸轮的种类、用途、各部尺寸的计算及划线方法 2.大型工件的划线方法
	(二) 锯削、锉削、錾削加工	1.能锯削 $\phi 30 \sim \phi 50$ mm的45号钢件，锯断面达到以下要求：平面度公差0.25 mm，尺寸公差0.3 mm 2.能锉削20 mm×50 mm的平面，并达到以下要求：平面度公差0.02 mm，尺寸公差IT7，表面粗糙度 $Ra1.6 \mu\text{m}$ 3.能锉削和修整圆弧面，达到装配要求	1.提高锯削精度的方法 2.提高锉削精度和表面质量的方法 3.圆弧面的锉削方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(三) 孔系加工	<p>1.能钻削、扩削、铰削高精度孔系，并达到以下要求：尺寸公差 IT7，位置度公差<math>\phi</math> 0.1 mm，表面粗糙度 <math>Ra0.8 \mu m</math></p> <p>2.能按不同使用要求刃磨群钻</p>	<p>1.钻削、扩削、铰削高精度孔系的方法</p> <p>2.群钻的刃磨方法</p>
	(四) 刮削和研磨	<p>1.能刮削平板、方箱及燕尾形导轨，并达到以下要求：25 mm×25 mm 范围内接触点不少于 20 点，表面粗糙度 <math>Ra0.4 \mu m</math>，直线度 0.01 mm/1 000 mm</p> <p>2.能刮削轴瓦，并达到以下要求：25 mm×25 mm 范围内接触点为 20 点，圆柱度<math>\phi</math> 0.01 mm，表面粗糙度 <math>Ra0.8 \mu m</math></p> <p>3.能研磨<math>\phi</math> 100 mm×400 mm 孔，并达到以下要求：圆柱度<math>\phi</math> 0.015 mm，表面粗糙度 <math>Ra0.4 \mu m</math></p>	<p>1.提高刮削精度的方法</p> <p>2.提高研磨质量的方法</p> <p>3.超精密表面的检测方法</p>
二、机械装配	(一) 固定连接装配	能使用热胀法、冷缩法、液压套合法进行过盈连接的装配	热胀法、冷缩法和液压套合法的装配工艺要点及应用范围
	(二) 传动机构装配	<p>1.能进行齿形链的装配</p> <p>2.能进行齿形带传动的装配</p>	1.齿形链的传动特点和装配要点

			2.齿形带的传动特点和装配要点
	(三) 轴承和轴装配	1.能进行可调试滑动轴承、多瓦式滑动轴承的装配和调整, 并达到技术要求 2.能进行静压滑动轴承的装配	1.可调试滑动轴承、多瓦式滑动轴承的结构和工作原理 2.机械摩擦和润滑知识 3.静压轴承的结构和工作原理
	(四) 液压传动装配	1.能装配和调整安全阀等常用液压阀 2.能进行液压系统的整体连接安装	1.液压阀的种类、结构、作用和工作原理 2.典型液压回路的工作原理
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、机械装配	(五) 部件和整机装配	1.能对旋转体进行动平衡试验 2.能进行机床主轴部件的装配 3.能进行外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床的部件装配 4.能进行外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床等金属切削机床的整	1.动平衡基本知识, 动平衡机的工作原理和动平衡试验方法 2.主轴部件的精度要求和滚动轴承的定向装配知识 3.磨床的结构和工作原理

		机装配	
三、设备检验、调试	(一) 装配质量检验	<p>1.能使用合像水平仪、光学平直仪对机床导轨进行精度检验</p> <p>2.能使用激光干涉仪对外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床等整机进行精度检验</p>	<p>1.合像水平仪、光学平直仪的使用方法</p> <p>2.激光干涉仪的结构特点和测量原理</p>
	(二) 设备调试	<p>1.能对负荷试验部件或系统的不合格项目进行分析,并提出相应的解决办法</p> <p>2.能根据精度检验结果调整机械设备的导轨和工作台</p> <p>3.能分析外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床等设备精度超差的原因</p> <p>4.能进行外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床等设备的调试</p>	<p>1.精密机械设备安装的基础知识</p> <p>2.精密机械设备的操作规程</p> <p>3.机械设备空运转及负荷试验中常见故障的分析及排除方法</p> <p>4.机械设备几何精度超差的原因及精度调整方法</p>

★ 技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配	(一) 刮	1.能刮削精密机床导轨,并达到以下要求:在 25 mm×25	1.组合导轨

零件加工	削和研磨	mm 范围内接触点为 20~25 点, 表面粗糙度 $Ra0.4 \mu\text{m}$ , 直线度 $0.003 \text{ mm}/1\ 000 \text{ mm}$ ; 组合导轨 “V、—” “V、V” 的平行度公差 $0.004 \text{ mm}/1\ 000 \text{ mm}$ 2.能精研 $\phi$ 100 mm $\times$ 400 mm 孔, 并达到以下要求: 圆柱度 $\phi$ 0.008 mm, 表面粗糙度 $Ra0.4 \mu\text{m}$	的刮研及检测方法 2.提高研磨精度的方法及研具的制备知识
------	------	---	---------------------------------

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(二) 孔系加工	1.能加工高精度空间孔系 2.能根据材料性能合理选用各种先进刀具	1.数控机床的操作及编程方法 2.新型刀具材料知识
二、机械装配	(一) 编制装配工艺	1.能提出装配需要的专用夹具、胎具的设计方案并利用 CAD 软件绘制草图 2.能根据新产品的技术要求编制装配工艺规程 3.能编制普通车床等设备的装配工艺文件	1.复杂设备、数控设备的装配图的测绘方法 2.一般夹具的设计和制造知识 3.计算机辅助设计 (CAD) 知识 4.与装配钳工相关的新技术、新工艺、新设备、新材料的知识

			5.编制装配工艺文件的方法
	(二) 高精数控设备装配	1.能装配高速、精密、复杂设备，并达到技术要求 2.能对数控机床进行装配	1.复杂和高精度机械设备的 工作原理、构造及装配调整 方法 2.数控机床装配基本原则
三、设备检 验、调试	(一) 精度检 验	1.能运用精密量仪对精密机械零件 进行精度检验 2.能对高精设备试件不合格项的产 生原因进行综合分析并予以处理 3.能对高速、精密、复杂设备的几 何精度进行检验，并进行分析，提 出提高设备精度的方法	1.精密量仪的结构原理 2.数控三坐标测量仪的结构 特点和测量原理 3.数控激光扫描仪的结构特 点和测量原理 4.振动常识和检测仪器使用 方法 5.高速、精密、复杂设备几 何精度的检验标准、超差原 因
	(二) 设备调 试	1.能编写大型内燃机、螺杆式压缩 机等大型、重型机械设备的检测文 件，并进行调试 2.能编写大型自动化生产线的检测 文件，并进行调试	1.大型机械设备的安装方法 2.大型机械设备的安装注意 事项

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
四、培训与管理	(一)培训	1.能指导本职业初级工、中级工、高级工进行实际操作 2.能编写培训计划和培训大纲	培训教学基本方法
	(二)管理	1.能根据本职业各项质量标准编制质量管理方案 2.能撰写技术总结 3.能编写人员协同作业方案	1.相关质量标准 2. 5S 操作规范知识 3.质量分析与控制方法 4.生产管理基本知识

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(一)特种加工	能使用超精密加工设备及特种加工技术进行零件加工	先进设备的操作使用方法
	(二)刮削和研磨	1.能组织解决刮削和研磨过程中出现的疑难问题 2.能超精研磨 $\phi$ 100 mm $\times$ 400 mm 孔,并达到以下要求:圆柱度 $\phi$ 0.006 mm, 表面粗糙度 $Ra0.1 \mu\text{m}$	1.超精研磨技术及精度测量方法 2.超差项的解决方法

二、机械装配	(一) 编制装配工艺	1.能设计专用夹具、胎具并制图 2.能进行精密、大型、专用设备装配工艺的编制	1.较复杂夹具的设计和制造知识 2.精密、大型、专用设备装配工艺案例(坐标镗床、齿轮磨床)
	(二) 装配与调整	能解决高速、精密、复杂设备装配中出现的机械技术难题	1.高速、精密、复杂设备及数控机床的装配与调试中出现的技术难题及解决方法 2.高精度万能外圆磨床的工作原理
三、设备检验、调试	(一) 设备性能及精度检验	能进行复杂设备的装配及整机精度检验	1.金相、光谱、材料化学成分分析及零件探伤的知识 2.噪声的产生与传递的知识
	(二) 设备调试	能解决高速、精密、复杂设备在试验中出现的振动、变形、噪声等疑难问题	3.解决振动、变形、噪声等疑难问题的方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
四、培训与管理	(一) 培训	1.能指导本职业技师进行实际操作 2.能编制培训讲义	培训讲义的编制方法
	(二) 管理	1.能编制生产计划、调度计划及人员管理	1.生产管理基本知识

		方案 2.能进行工程计划核算	识 2.工程计划核算知识
--	--	-------------------	-----------------

--

项目		初级 (%)	中级 (%)	高级 (%)	技师 (%)	高级技师 (%)
基本要求	职业道德	5	5	5	5	5
	基础知识	30	25	20	15	5
相关知识	装配零件加工	25	25	25	25	20
	机械装配	30	30	30	30	40
	设备检验、调试	10	15	20	15	15
	培训与管理	—	—	—	10	15
合计		100	100	100	100	100

--

项目		初级 (%)	中级 (%)	高级 (%)	技师 (%)	高级技师 (%)
技能要求	装配零件加工	35	35	30	20	20
	机械装配	50	50	50	50	50
	设备检验、调试	15	15	20	20	20

	培训与管理	—	—	—	10	10
合计		100	100	100	100	100

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(一) 划线操作	1.能进行轴承盖、箱体盖类工件平面划线和轴承座零件的立体划线 2.能使用分度头对旋转体类零件进行4等分、6等分、8等分划线 3.能进行普通车床、普通铣床电器箱箱盖类钣金件的划线	1.划线工具的使用和保养知识 2.划线涂料的种类、配制和选用知识 3.分度头的结构和工作原理
	(二) 锯削、锉削、錾削加工	1.能使用砂轮机刃磨錾子 2.能在钢件上完成小平面和直油槽的錾削 3.能依据型材的特性选择锯条 4.能锯削 $\phi 30 \sim \phi 50$ mm 的45号钢件, 锯断面达到平面度公差0.5 mm的要求 5.能按照要求选择锉刀锉削20 mm×50 mm的平面, 并达到以下要求: 平面度公差0.08 mm, 尺寸公差IT9, 表面粗糙度Ra3.2 $\mu$ m	1.砂轮机的安全操作知识 2.錾子的种类、制造材料和热处理知识 3.金属切削刀具的切削原理、切削角度、切削用量 4.錾子的切削角度和刃磨要求

			<p>5.锯弓的种类及锯条的规格和选用知识</p> <p>6.锉刀的种类、规格、选用和保养知识</p> <p>7.尺寸公差和测量知识</p>
--	--	--	--

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(三) 孔加工和螺纹加工	<p>1.能刃磨标准麻花钻头</p> <p>2.能操作台式钻床或立式钻床，进行钻孔、扩孔、铰孔、铰孔</p> <p>3.能钻削直径<math>\phi</math> 10 mm 孔，并达到位置度公差<math>\phi</math> 0.3 mm 的要求</p> <p>4.能铰削直孔，并达到以下要求：尺寸公差 IT8，表面粗糙度 <math>Ra1.6 \mu m</math></p> <p>5.能根据不同材料确定攻螺纹、套螺纹前的底孔直径和圆杆直径</p> <p>6.能用丝锥、板牙进行攻、套内外</p>	<p>1.标准麻花钻切削部分的名称和角度</p> <p>2.标准麻花钻、扩孔钻、铰孔钻的结构特点和切削用量的选择知识</p> <p>3.快换夹头的构造及使用知识</p> <p>4.铰刀的结构、种类、选用和铰削用量的选择知识</p> <p>5.丝锥、板牙的结构特点及相关知识</p> <p>6.切削液的选择和使用知识</p>

		螺纹	
	(四) 刮削和研磨	<p>1.能刮削平板，并达到以下要求： 25 mm×25 mm 范围内接触点不少于 12 点</p> <p>2.能研磨 100 mm×100 mm 的平面，并达到以下要求：表面粗糙度 <math>Ra0.8\ \mu\text{m}</math>，平面度 0.03 mm</p>	<p>1.原始平板的刮研方法</p> <p>2.刮刀、显示剂的种类、特点和选用知识</p> <p>3.研具、研磨剂的种类、特点和选用知识</p>
二、机械装配	(一) 零件清洗与防护	<p>1.能选择清洗剂与防护材料</p> <p>2.能对零件进行清洗与防护</p> <p>3.能根据不同零件的特点，确定零件的清洗与防护工艺流程</p>	<p>1.清洗剂的种类</p> <p>2.防护材料的种类</p> <p>3.零件的清洗工艺</p> <p>4.零件的防护工艺</p>
	(二) 固定连接装配	<p>1.能选择和使用通用工具，进行各种形式螺纹连接的装配和拆卸</p> <p>2.能选配平键，并进行轴与轴上零件的平键连接的装配和拆卸</p> <p>3.能进行定位销的装配和拆卸</p>	<p>1.各种扳手、旋具的结构特点和选用知识</p> <p>2.螺纹连接的类型、应用特点和防松装置知识</p> <p>3.平键的规格代号及平键连接的配合类型和选用知识</p> <p>4.销的种类和销连接的应用知识</p>
	(三) 传动机构装配	<p>1.能进行带轮和传动带的装配、拆卸和张紧力调整</p>	<p>1.带传动的种类、传动特点，传动带的参数和选用方法，带</p>

		<p>2.能进行链轮和链条的装配和拆卸</p> <p>3.能进行圆柱齿轮传动机构的装配</p> <p>4.能进行螺旋传动机构的装配</p>	<p>传动的张紧装置和调整方法</p> <p>2.链传动的种类、传动特点，链轮、链条的主要参数，链传动的张紧</p> <p>3.圆柱齿轮的传动特点、主要参数及其计算方法</p> <p>4.螺纹的种类和主要参数，螺旋传动机构的间隙和调整方法</p>
--	--	---	---

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、机械装配	(四) 轴承和轴组装配	<p>1.能进行0级滚动轴承的装配</p> <p>2.能进行整体式滑动轴承、轴套、轴承座的装配</p> <p>3.能进行轴承的润滑部分和密封件的装配</p>	<p>1.滚动轴承的结构、代号和选用方法</p> <p>2.滚动轴承的配合和装配方法</p> <p>3.滑动轴承的结构特点、轴瓦材料和固定方式</p> <p>4.常用润滑剂、润滑脂的种类、特性，各种润滑装置的结构、特点</p>
	(五) 液压传动装配	<p>1.能进行液压管接头的装配和拆卸</p> <p>2.能进行金属管的扩口和装配</p>	<p>1.液压传动的工作原理和特点</p>

			2.液压传动的各种管接头和连接方式的特点
	(六) 部件和整机装配	1.能进行普通车床、普通铣床、牛头刨床等的部件装配 2.能进行抛光机、装订机、平口钳、小型压力机等设备的总装配	1.装配的基础知识 2.常用起重设备及安全操作规程 3.装配质量的检测和基本要求
三、设备检验、调试	(一) 精度检验	1.能使用游标卡尺、千分尺、内径百分表等常用量具检验钻孔、铰孔及螺纹的质量 2.能使用卡规、塞规等检验产品	1.量具的种类和选用原则 2.通用量具的结构、读数原理、使用方法和保养方法
	(二) 装配质量检验	1.能检验机械的完整性、连接及坚固可靠性、运动件灵活性、表面涂装质量 2.能进行普通车床、普通铣床的空运转试验操作，并检验设备运行有无异常、过热等现象	1.机械装置的润滑、密封与防漏知识 2.机械产品的涂装和防锈知识 3.设备空运转试验要求
	(三) 设备安装和调试	1.能进行台式或立式钻床等机械设备的安装和调试 2.能使用水平仪检查和调整机械设备工作台的水平	1.机械设备安装的基础知识 2.台式或立式钻床等机械设备的调试方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(一) 划线操作	1.能进行箱体、床身等较大型工件及形状复杂工件的立体划线 2.能进行锥体和多面体等有相贯线的钣金组合件的展开划线	1.形状复杂工件的划线方法 2.划线基准的选择、找正和借料等相关知识 3.多面体的展开和钣金开料知识
	(二) 锯削、锉削、錾削加工	1.能刃磨油槽錾，并完成轴瓦上油槽的錾削 2.能锯削 $\phi 30 \sim \phi 50$ mm的45号钢件，锯断面达到平面度公差0.4 mm的要求 3.能锉削20 mm×50 mm的平面，并达到以下要求：平面度公差0.05 mm，尺寸公差IT8，表面粗糙度 $Ra1.6 \mu\text{m}$	1.各种形式錾子的刃磨要求和选用知识 2.形位公差和测量方法 3.表面粗糙度的概念、检测仪器设备和检测方法
	(三) 孔加工和螺纹加工	1.能操作手电钻、高速钻床进行钻孔 2.能刃磨标准麻花钻，钻孔达到以下要求：尺寸公差IT10，位置度公差 $\phi 0.2$ mm，表面粗糙度 $Ra2.5 \mu\text{m}$	1.标准麻花钻的切削特点、刃磨和一般的修磨方法 2.群钻的结构特点

		<p>3.能研磨铰刀，铰孔达到以下要求：尺寸公差 IT7，表面粗糙度 <math>Ra0.8 \mu m</math></p> <p>4.能在盲孔上攻制螺纹</p> <p>5.能攻制 M4 的螺纹</p> <p>6.能修磨磨损的丝锥，恢复其切削功能</p>	<p>和切削特点</p> <p>3.小孔、深孔、盲孔、孔系、相交孔的加工方法</p> <p>4.铰刀的切削特点和研磨方法</p> <p>5.丝锥折断的处理方法</p>
	(四) 刮削和研磨	<p>1.能刮削平板、方箱及燕尾形导轨，并达到以下要求：<math>25 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}</math> 范围内接触点不少于 16 点，表面粗糙度 <math>Ra0.8 \mu m</math>，直线度公差 <math>0.02 \text{ mm}/1000 \text{ mm}</math></p> <p>2.能刮削轴瓦，并达到以下要求：<math>25 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}</math> 范围内接触点为 16~20 点，圆柱度 <math>\phi 0.02 \text{ mm}</math>，表面粗糙度 <math>Ra1.6 \mu m</math></p> <p>3.能研磨 <math>\phi 80 \text{ mm} \times 400 \text{ mm}</math> 轴孔，并达到以下要求：圆柱度 <math>\phi 0.02 \text{ mm}</math>，表面粗糙度 <math>Ra0.8 \mu m</math></p>	<p>1.标准平尺、方尺和直角尺的使用和维护知识</p> <p>2.机床导轨的技术要求、类型、特点、截面形状及组合形式</p> <p>3.机床导轨的精度和检测方法</p> <p>4.圆柱表面的研磨方法和研具</p>
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、机械	(一) 零件黏	1.能选择黏结剂	1.黏结剂的种类和特点

装 配	结	<p>2.能确定和加工黏结的接头</p> <p>3.能对黏结物进行表面处理</p> <p>4.能涂敷黏结剂，进行零件的黏结</p>	<p>2.黏结的接头形式</p> <p>3.被黏结物的表面处理 方法</p> <p>4.黏结剂的涂敷方法</p>
	(二) 固定连接装配	<p>1.能进行花键连接的装配和拆卸</p> <p>2.能进行圆锥销连接的配钻、配铰，完成两个部件的定位安装</p>	<p>1.花键连接的种类、应用特点和装配技术要求</p> <p>2.定位销的种类、规格和拆装的技术要求</p>
	(三) 传动机构装配	<p>1.能进行圆锥齿轮传动机构的装配和调整</p> <p>2.能进行蜗轮蜗杆传动机构的装配和调整</p>	<p>1.圆锥齿轮传动机构装配的技术要求和检测方法</p> <p>2.蜗轮蜗杆传动机构装配的技术要求和检测方法</p>
	(四) 轴承和轴组装配	<p>1.能进行滚动轴承的装配，并调整轴承和轴组的间隙</p> <p>2.能进行对开式滑动轴承的装配和间隙调整</p> <p>3.能进行离合器的装配和多片摩擦离合器间隙的调整</p>	<p>1.滚动轴承的间隙和调整方法</p> <p>2.轴组的固定方式和轴承的预紧</p> <p>3.滑动轴承的间隙和调整方法</p> <p>4.常见离合器的种类、结</p>

			构和调整方法
	(五) 液压传动装配	1.能进行普通液压元件、齿轮泵、球阀的安装及密封件的装配 2.能进行各种液压辅件的安装	1.液压传动的故障与排除相关知识 2.液压传动的各种元件的结构特点和工作原理
	(六) 部件和整机装配	1.能对旋转体进行静平衡试验 2.能进行压缩机、气锤、压力机、木工机械、普通车床、普通铣床等的整机装配	1.旋转体的平衡知识及静平衡试验的方法和步骤 2.通用机械的工作原理和构造 3.装配尺寸链知识 4.装配精度和装配方法
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
三、设备检验、调试	(一) 精度检验	1.能使用标准量具校对和调整通用量具和专用量具 2.能使用标准量具进行精密尺寸的测量	1.成套量块的构成、应用和尺寸组合，量块的维护和保养 2.正弦规的结构和测量原理
	(二) 装配质量检验	1.能进行新装设备空运转试验 2.能使用常用量具对试件进行检验 3.能使用光学仪器检验普通车床、普通	1.通用机械质量检验项目和检验方法 2.通用机械装配常见质

		铣床等设备的几何精度	量问题的判断方法 3.光学仪器的结构、工作原理和使用方法
	(三) 设备调试	1.能对普通车床、普通铣床等设备的检查结果（如轴向窜动、径向跳动超差等质量问题）进行分析 2.能进行普通车床、普通铣床的整机调试	1.机械设备的安装规程知识 2.光学仪器检测结果的分析方法

--	--	--	--

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(一) 划线操作	1.能进行发动机曲轴、曲柄连杆等复杂畸形工件的平面和立体划线 2.能进行机床床身、齿轮箱的立体划线	1.凸轮的种类、用途、各部尺寸的计算及划线方法 2.大型工件的划线方法
	(二) 锯削、锉削、錾削加工	1.能锯削 $\phi 30\sim\phi 50$ mm的45号钢件，锯断面达到以下要求：平面度公差0.25 mm，尺寸公差0.3 mm 2.能锉削20 mm×50 mm的平面，并达到以下要求：平面度公差0.02 mm，尺寸公差IT7，表面粗糙度 $Ra1.6\ \mu\text{m}$	1.提高锯削精度的方法 2.提高锉削精度和表面质量的方法 3.圆弧面的锉削方法

		3.能锉削和修整圆弧面，达到装配要求	
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(三) 孔系加工	1.能钻削、扩削、铰削高精度孔系，并达到以下要求：尺寸公差 IT7，位置度公差 $\phi$ 0.1 mm，表面粗糙度 $Ra0.8 \mu m$ 2.能按不同使用要求刃磨群钻	1.钻削、扩削、铰削高精度孔系的方法 2.群钻的刃磨方法
	(四) 刮削和研磨	1.能刮削平板、方箱及燕尾形导轨，并达到以下要求：25 mm×25 mm 范围内接触点不少于 20 点，表面粗糙度 $Ra0.4 \mu m$ ，直线度 0.01 mm/1 000 mm 2.能刮削轴瓦，并达到以下要求：25 mm×25 mm 范围内接触点为 20 点，圆柱度 $\phi$ 0.01 mm，表面粗糙度 $Ra0.8 \mu m$ 3.能研磨 $\phi$ 100 mm×400 mm 孔，并达到以下要求：圆柱度 $\phi$ 0.015 mm，表面粗糙度 $Ra0.4 \mu m$	1.提高刮削精度的方法 2.提高研磨质量的方法 3.超精密表面的检测方法
二、机械装配	(一) 固定连接装配	能使用热胀法、冷缩法、液压套合法进行过盈连接的装配	热胀法、冷缩法和液压套合法的装配工艺要点及应用范围
	(二) 传动	1.能进行齿形链的装配	1.齿形链的传动特

	机构装配	2.能进行齿形带传动的装配	点和装配要点  2.齿形带的传动特点和装配要点
	(三) 轴承和轴装配	1.能进行可调试滑动轴承、多瓦式滑动轴承的装配和调整，并达到技术要求  2.能进行静压滑动轴承的装配	1.可调试滑动轴承、多瓦式滑动轴承的结构和工作原理  2.机械摩擦和润滑知识  3.静压轴承的结构和工作原理
	(四) 液压传动装配	1.能装配和调整安全阀等常用液压阀  2.能进行液压系统的整体连接安装	1.液压阀的种类、结构、作用和工作原理  2.典型液压回路的工作原理

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、机械装配	(五) 部件和整机装配	1.能对旋转体进行动平衡试验  2.能进行机床主轴部件的装配  3.能进行外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床的部件装配  4.能进行外圆磨床、内圆磨床、平面	1.动平衡基本知识，动平衡机的工作原理和动平衡试验方法  2.主轴部件的精度要求和滚动轴承的定向装配知识

		磨床、万能磨床等金属切削机床的整机装配	3.磨床的结构和工作原理
三、设备检验、调试	(一) 装配质量检验	1.能使用合像水平仪、光学平直仪对机床导轨进行精度检验 2.能使用激光干涉仪对外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床等整机进行精度检验	1.合像水平仪、光学平直仪的使用方法 2.激光干涉仪的结构特点和测量原理
	(二) 设备调试	1.能对负荷试验部件或系统的不合格项目进行分析,并提出相应的解决办法 2.能根据精度检验结果调整机械设备的导轨和工作台 3.能分析外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床等设备精度超差的原因 4.能进行外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床等设备的调试	1.精密机械设备安装的基础知识 2.精密机械设备的一般操作规程 3.机械设备空运转及负荷试验中常见故障的分析及排除方法 4.机械设备几何精度超差的原因及精度调整方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装	(一) 刮	1.能刮削精密机床导轨,并达到以下要求:在 25 mm×25	1.组合导轨

配零件加工	削和研磨	mm 范围内接触点为 20~25 点, 表面粗糙度 $Ra0.4 \mu\text{m}$ , 直线度 $0.003 \text{ mm}/1\ 000 \text{ mm}$ ; 组合导轨 “V、—” “V、V” 的平行度公差 $0.004 \text{ mm}/1\ 000 \text{ mm}$ 2.能精研 $\phi$ 100 mm $\times$ 400 mm 孔, 并达到以下要求: 圆柱度 $\phi$ 0.008 mm, 表面粗糙度 $Ra0.4 \mu\text{m}$	的刮研及检测方法 2.提高研磨精度的方法及研具的制备知识
-------	------	---	---------------------------------

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(二) 孔系加工	1.能加工高精度空间孔系 2.能根据材料性能合理选用各种先进刀具	1.数控机床的操作及编程方法 2.新型刀具材料知识
二、机械装配	(一) 编制装配工艺	1.能提出装配需要的专用夹具、胎具的设计方案并利用 CAD 软件绘制草图 2.能根据新产品的技术要求编制装配工艺规程 3.能编制普通车床等设备的装配工艺文件	1.复杂设备、数控设备的装配图的测绘方法 2.一般夹具的设计和制造知识 3.计算机辅助设计 (CAD) 知识 4.与装配钳工相关的新技术、新工艺、新设备、新材料的知识 5.编制装配工艺文件的方法

	(二) 高精数控设备装配	1.能装配高速、精密、复杂设备，并达到技术要求 2.能对数控机床进行装配	1.复杂和高精度机械设备的 工作原理、构造及装配调整 方法 2.数控机床装配基本原则
三、设备 检验、调 试	(一) 精度检 验	1.能运用精密量仪对精密机械零件 进行精度检验 2.能对高精设备试件不合格项的产 生原因进行综合分析并予以处理 3.能对高速、精密、复杂设备的几 何精度进行检验，并进行分析，提 出提高设备精度的方法	1.精密量仪的结构原理 2.数控三坐标测量仪的结构 特点和测量原理 3.数控激光扫描仪的结构特 点和测量原理 4.振动常识和检测仪器使用 方法 5.高速、精密、复杂设备几 何精度的检验标准、超差原 因
	(二) 设备调 试	1.能编写大型内燃机、螺杆式压缩 机等大型、重型机械设备的检测文 件，并进行调试 2.能编写大型自动化生产线的检测 文件，并进行调试	1.大型机械设备的安装方法 2.大型机械设备的安装注意 事项
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
四、培训与管	(一) 培训	1.能指导本职业初级工、中级工、高级工进	培训教学基本方

理		行实际操作 2.能编写培训计划和培训大纲	法
	(二)管理	1.能根据本职业各项质量标准编制质量管理方案 2.能撰写技术总结 3.能编写人员协同作业方案	1.相关质量标准 2. 5S 操作规范知识 3.质量分析与控制方法 4.生产管理基本知识

★ 高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(一) 特种加工	能使用超精密加工设备及特种加工技术进行零件加工	先进设备的操作使用方法
	(二) 刮削和研磨	1.能组织解决刮削和研磨过程中出现的疑难问题 2.能超精研磨 $\phi$ 100 mm×400 mm 孔,并达到以下要求:圆柱度 $\phi$ 0.006 mm, 表面粗糙度 $Ra0.1 \mu\text{m}$	1.超精研磨技术及精度测量方法 2.超差项的解决方法
二、机械	(一) 编制装	1.能设计专用夹具、胎具并制图	1.较复杂夹具的设计和制造

装 配	配工艺	2.能进行精密、大型、专用设备装配工艺的编制	知识  2.精密、大型、专用设备装配工艺案例（坐标镗床、齿轮磨床）
	(二) 装配与调整	能解决高速、精密、复杂设备装配中出现的机械技术难题	1.高速、精密、复杂设备及数控机床的装配与调试中出现的技术难题及解决方法  2.高精度万能外圆磨床的工作原理
三、设备检验、调试	(一) 设备性能及精度检验	能进行复杂设备的装配及整机精度检验	1.金相、光谱、材料化学成分分析及零件探伤的知识  2.噪声的产生与传递的知识
	(二) 设备调试	能解决高速、精密、复杂设备在试验中出现的振动、变形、噪声等疑难问题	3.解决振动、变形、噪声等疑难问题的方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
四、培训与管理	(一) 培训	1.能指导本职业技师进行实际操作 2.能编制培训讲义	培训讲义的编制方法
	(二) 管理	1.能编制生产计划、调度计划及人员管理	1.生产管理基本知

		方案 2.能进行工程计划核算	识 2.工程计划核算知 识

项目		初级 (%)	中级 (%)	高级 (%)	技师 (%)	高级技师 (%)
基本要求	职业道德	5	5	5	5	5
	基础知识	30	25	20	15	5
相关知识	装配零件加工	25	25	25	25	20
	机械装配	30	30	30	30	40
	设备检验、调试	10	15	20	15	15
	培训与管理	—	—	—	10	15
合计		100	100	100	100	100

项目		初级 (%)	中级 (%)	高级 (%)	技师 (%)	高级技师 (%)
技能要求	装配零件加工	35	35	30	20	20
	机械装配	50	50	50	50	50

	设备检验、调试	15	15	20	20	20
	培训与管理	—	—	—	10	10
合计		100	100	100	100	100

★ 初级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配 零件加工	(一) 划线操作	1.能进行轴承盖、箱体盖类工件平面划线和轴承座零件的立体划线 2.能使用分度头对旋转体类零件进行4等分、6等分、8等分划线 3.能进行普通车床、普通铣床电器箱箱盖类钣金件的划线	1.划线工具的使用和保养知识 2.划线涂料的种类、配制和选用知识 3.分度头的结构和工作原理
	(二) 锯削、锉削、錾削加工	1.能使用砂轮机刃磨錾子 2.能在钢件上完成小平面和直油槽的錾削 3.能依据型材的特性选择锯条 4.能锯削 $\phi 30 \sim \phi 50$ mm 的45号钢件,锯断面达到平面度公差0.5 mm的要求 5.能按照要求选择锉刀锉削20 mm×50 mm的平面,并达到以下要求:平面度公差0.08	1.砂轮机的安全操作知识 2.錾子的种类、制造材料和热处理知识 3.金属切削刀具的切削原理、切削角

		mm, 尺寸公差 IT9, 表面粗糙度 $Ra3.2 \mu m$	度、切削用量 4. 扳子的切削角度和刃磨要求 5. 锯弓的种类及锯条的规格和选用知识 6. 锉刀的种类、规格、选用和保养知识 7. 尺寸公差和测量知识
--	--	-----------------------------------	---

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(三) 孔加工和螺纹加工	1. 能刃磨标准麻花钻头 2. 能操作台式钻床或立式钻床, 进行钻孔、扩孔、铰孔、铰孔 3. 能钻削直径 $\phi 10 \text{ mm}$ 孔, 并达到位置度公差 $\phi 0.3 \text{ mm}$ 的要求 4. 能铰削直孔, 并达到以下要求: 尺寸公差 IT8, 表面粗糙度 $Ra1.6 \mu m$	1. 标准麻花钻切削部分的名称和角度 2. 标准麻花钻、扩孔钻、铰孔钻的结构特点和切削用量的选择知识 3. 快换夹头的构造及使用知识 4. 铰刀的结构、种类、选用和

		<p>m</p> <p>5.能根据不同材料确定攻螺纹、套螺纹前的底孔直径和圆杆直径</p> <p>6.能用丝锥、板牙进行攻、套内外螺纹</p>	<p>铰削用量的选择知识</p> <p>5.丝锥、板牙的结构特点及相关知识</p> <p>6.切削液的选择和使用知识</p>
	<p>(四) 刮削和研磨</p>	<p>1.能刮削平板，并达到以下要求： 25 mm×25 mm 范围内接触点不少于 12 点</p> <p>2.能研磨 100 mm×100 mm 的平面，并达到以下要求：表面粗糙度 <math>Ra0.8 \mu\text{m}</math>，平面度 0.03 mm</p>	<p>1.原始平板的刮研方法</p> <p>2.刮刀、显示剂的种类、特点和选用知识</p> <p>3.研具、研磨剂的种类、特点和选用知识</p>
二、机械装配	<p>(一) 零件清洗与防护</p>	<p>1.能选择清洗剂与防护材料</p> <p>2.能对零件进行清洗与防护</p> <p>3.能根据不同零件的特点，确定零件的清洗与防护工艺流程</p>	<p>1.清洗剂的种类</p> <p>2.防护材料的种类</p> <p>3.零件的清洗工艺</p> <p>4.零件的防护工艺</p>
	<p>(二) 固定连接装配</p>	<p>1.能选择和使用通用工具，进行各种形式螺纹连接的装配和拆卸</p> <p>2.能选配平键，并进行轴与轴上零件的平键连接的装配和拆卸</p> <p>3.能进行定位销的装配和拆卸</p>	<p>1.各种扳手、旋具的结构特点和选用知识</p> <p>2.螺纹连接的类型、应用特点和防松装置知识</p> <p>3.平键的规格代号及平键连接的配合类型和选用知识</p>

			4.销的种类和销连接的应用知识
	(三) 传动机构装配	1.能进行带轮和传动带的装配、拆卸和张紧力调整 2.能进行链轮和链条的装配和拆卸 3.能进行圆柱齿轮传动机构的装配 4.能进行螺旋传动机构的装配	1.带传动的种类、传动特点，传动带的参数和选用方法，带传动的张紧装置和调整方法 2.链传动的种类、传动特点，链轮、链条的主要参数，链传动的张紧 3.圆柱齿轮的传动特点、主要参数及其计算方法 4.螺纹的种类和主要参数，螺旋传动机构的间隙和调整方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、机械装配	(四) 轴承和轴组装配	1.能进行0级滚动轴承的装配 2.能进行整体式滑动轴承、轴套、轴承座的装配 3.能进行轴承的润滑部分和密封件的装配	1.滚动轴承的结构、代号和选用方法 2.滚动轴承的配合和装配方法 3.滑动轴承的结构特点、轴瓦材料和固定方式

			4.常用润滑剂、润滑脂的种类、特性,各种润滑装置的结构、特点
	(五) 液压传动装配	1.能进行液压管接头的装配和拆卸 2.能进行金属管的扩口和装配	1.液压传动的工作原理和特点 2.液压传动的各种管接头和连接方式的特点
	(六) 部件和整机装配	1.能进行普通车床、普通铣床、牛头刨床等的部件装配 2.能进行抛光机、装订机、平口钳、小型压力机等设备的总装配	1.装配的基础知识 2.常用起重设备及安全操作规程 3.装配质量的检测和基本要求
三、设备检验、调试	(一) 精度检验	1.能使用游标卡尺、千分尺、内径百分表等常用量具检验钻孔、铰孔及螺纹的质量 2.能使用卡规、塞规等检验产品	1.量具的种类和选用原则 2.通用量具的结构、读数原理、使用方法和保养方法
	(二) 装配质量检验	1.能检验机械的完整性、连接及紧固可靠性、运动件灵活性、表面涂装质量 2.能进行普通车床、普通铣床的空运转试验操作,并检验设备运行有无	1.机械装置的润滑、密封与防漏知识 2.机械产品的涂装和防锈知识 3.设备空运转试验要求

		异常、过热等现象	
	(三)设备安装和调试	1.能进行台式或立式钻床等机械设备的安装和调试 2.能使用水平仪检查和调整机械设备工作台的水平	1.机械设备安装的基础知识 2.台式或立式钻床等机械设备的调试方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(一)划线操作	1.能进行箱体、床身等较大型工件及形状复杂工件的立体划线 2.能进行锥体和多面体等有相贯线的钣金组合件的展开划线	1.形状复杂工件的划线方法 2.划线基准的选择、找正和借料等相关知识 3.多面体的展开和钣金开料知识
	(二)锯削、锉削、錾削加工	1.能刃磨油槽锪，并完成轴瓦上油槽的錾削 2.能锯削 $\phi 30 \sim \phi 50$ mm的45号钢件，锯断面达到平面度公差0.4 mm的要求 3.能锉削20 mm×50 mm的平面，并达到以下要求：平面度公差0.05 mm，尺寸公差IT8，表面粗糙度 $Ra1.6 \mu m$	1.各种形式锪子的刃磨要求和选用知识 2.形位公差和测量方法 3.表面粗糙度的概

			念、检测仪器设备和检测方法
(三) 孔加工和螺纹加工	<p>1.能操作手电钻、高速钻床进行钻孔</p> <p>2.能刃磨标准麻花钻，钻孔达到以下要求：尺寸公差 IT10，位置度公差 <math>\phi</math> 0.2 mm，表面粗糙度 <math>Ra2.5 \mu m</math></p> <p>3.能研磨铰刀，铰孔达到以下要求：尺寸公差 IT7，表面粗糙度 <math>Ra0.8 \mu m</math></p> <p>4.能在盲孔上攻制螺纹</p> <p>5.能攻制 M4 的螺纹</p> <p>6.能修磨磨损的丝锥，恢复其切削功能</p>	<p>1.标准麻花钻的切削特点、刃磨和一般的修磨方法</p> <p>2.群钻的结构特点和切削特点</p> <p>3.小孔、深孔、盲孔、孔系、相交孔的加工方法</p> <p>4.铰刀的切削特点和研磨方法</p> <p>5.丝锥折断的处理方法</p>	
(四) 刮削和研磨	<p>1.能刮削平板、方箱及燕尾形导轨，并达到以下要求：25 mm×25 mm 范围内接触点不少于 16 点，表面粗糙度 <math>Ra0.8 \mu m</math>，直线度公差 0.02 mm/1 000 mm</p> <p>2.能刮削轴瓦，并达到以下要求：25 mm×25 mm 范围内接触点为 16~20 点，圆柱度 <math>\phi</math> 0.02 mm，表面粗糙度 <math>Ra1.6 \mu m</math></p>	<p>1.标准平尺、方尺和直角尺的使用和维护知识</p> <p>2.机床导轨的技术要求、类型、特点、截面形状及组合形式</p>	

		3.能研磨 $\phi$ 80 mm×400 mm 轴孔, 并达到以下要求: 圆柱度 $\phi$ 0.02 mm, 表面粗糙度 $Ra0.8 \mu$ m	3.机床导轨的精度和检测方法 4.圆柱表面的研磨方法和研具
--	--	--	----------------------------------

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、机械装配	(一) 零件黏结	1.能选择黏结剂 2.能确定和加工黏结的接头 3.能对被黏结物进行表面处理 4.能涂敷黏结剂, 进行零件的黏结	1.黏结剂的种类和特点 2.黏结的接头形式 3.被黏结物的表面处理方法 4.黏结剂的涂敷方法
	(二) 固定连接装配	1.能进行花键连接的装配和拆卸 2.能进行圆锥销连接的配钻、配铰, 完成两个部件的定位安装	1.花键连接的种类、应用特点和装配技术要求 2.定位销的种类、规格和拆装的技术要求
	(三) 传动机构装配	1.能进行圆锥齿轮传动机构的装配和调整 2.能进行蜗轮蜗杆传动机构的装配和调整	1.圆锥齿轮传动机构装配的技术要求和检测方法 2.蜗轮蜗杆传动机构装配的技术要求和检测方法
	(四) 轴承和	1.能进行滚动轴承的装配, 并调整轴承	1.滚动轴承的间隙和调

	轴组装配	和轴组的间隙  2.能进行对开式滑动轴承的装配和间隙调整  3.能进行离合器的装配和多片摩擦离合器间隙的调整	整方法  2.轴组的固定方式和轴承的预紧  3.滑动轴承的间隙和调整方法  4.常见离合器的种类、结构和调整方法
	(五) 液压传动装配	1.能进行普通液压元件、齿轮泵、球阀的安装及密封件的装配  2.能进行各种液压辅件的安装	1.液压传动的故障与排除相关知识  2.液压传动的各种元件的结构特点和工作原理
	(六) 部件和整机装配	1.能对旋转体进行静平衡试验  2.能进行压缩机、气锤、压力机、木工机械、普通车床、普通铣床等的整机装配	1.旋转体的平衡知识及静平衡试验的方法和步骤  2.通用机械的工作原理和构造  3.装配尺寸链知识  4.装配精度和装配方法
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
三、设备检验、调试	(一) 精度检验	1.能使用标准量具校对和调整通用量具和专用量具	1.成套量块的构成、应用和尺寸组合，量块的维

		2.能使用标准量具进行精密尺寸的测量	护和保养 2.正弦规的结构和测量原理
	(二) 装配 质量检验	1.能进行新装设备空运转试验 2.能使用常用量具对试件进行检验 3.能使用光学仪器检验普通车床、普通铣床等设备的几何精度	1.通用机械质量检验项目和检验方法 2.通用机械装配常见质量问题判断方法 3.光学仪器的结构、工作原理和使用方法
	(三) 设备 调试	1.能对普通车床、普通铣床等设备的检查结果(如轴向窜动、径向跳动超差等质量问题)进行分析 2.能进行普通车床、普通铣床的整机调试	1.机械设备的安装规程知识 2.光学仪器检测结果的分析方法

--	--	--	--

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配 零件加工	(一) 划线操作	1.能进行发动机曲轴、曲柄连杆等复杂畸形工件的平面和立体划线 2.能进行机床床身、齿轮箱的立体划线	1.凸轮的种类、用途、各部尺寸的计算及划线方法 2.大型工件的划线方法

	(二) 锯削、 锉削、銼削加工	<p>1.能锯削<math>\phi</math> 30~<math>\phi</math> 50 mm 的 45 号钢件，锯断面达到以下要求：平面度公差 0.25 mm，尺寸公差 0.3 mm</p> <p>2.能锉削 20 mm×50 mm 的平面，并达到以下要求：平面度公差 0.02 mm，尺寸公差 IT7，表面粗糙度 <math>Ra1.6 \mu\text{m}</math></p> <p>3.能锉削和修整圆弧面，达到装配要求</p>	<p>1.提高锯削精度的方法</p> <p>2.提高锉削精度和表面质量的方法</p> <p>3.圆弧面的锉削方法</p>
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(三) 孔系加工	<p>1.能钻削、扩削、铰削高精度孔系，并达到以下要求：尺寸公差 IT7，位置度公差<math>\phi</math> 0.1 mm，表面粗糙度 <math>Ra0.8 \mu\text{m}</math></p> <p>2.能按不同使用要求刃磨群钻</p>	<p>1.钻削、扩削、铰削高精度孔系的方法</p> <p>2.群钻的刃磨方法</p>
	(四) 刮削和研磨	<p>1.能刮削平板、方箱及燕尾形导轨，并达到以下要求：25 mm×25 mm 范围内接触点不少于 20 点，表面粗糙度 <math>Ra0.4 \mu\text{m}</math>，直线度 0.01 mm/1 000 mm</p> <p>2.能刮削轴瓦，并达到以下要求：25 mm×25 mm 范围内接触点为 20 点，圆柱度<math>\phi</math> 0.01 mm，表面粗糙度 <math>Ra0.8 \mu\text{m}</math></p> <p>3.能研磨<math>\phi</math> 100 mm×400 mm 孔，并达到以下要</p>	<p>1.提高刮削精度的方法</p> <p>2.提高研磨质量的方法</p> <p>3.超精密表面的检测方法</p>

		求：圆柱度 $\phi$ 0.015 mm，表面粗糙度 $Ra0.4 \mu\text{m}$	
二、机械装配	(一) 固定连接装配	能使用热胀法、冷缩法、液压套合法进行过盈连接的装配	热胀法、冷缩法和液压套合法的装配工艺要点及应用范围
	(二) 传动机构装配	1.能进行齿形链的装配 2.能进行齿形带传动的装配	1.齿形链的传动特点和装配要点 2.齿形带的传动特点和装配要点
	(三) 轴承和轴装配	1.能进行可调试滑动轴承、多瓦式滑动轴承的装配和调整，并达到技术要求 2.能进行静压滑动轴承的装配	1.可调试滑动轴承、多瓦式滑动轴承的结构和工作原理 2.机械摩擦和润滑知识 3.静压轴承的结构和工作原理
	(四) 液压传动装配	1.能装配和调整安全阀等常用液压阀 2.能进行液压系统的整体连接安装	1.液压阀的种类、结构、作用和工作原理 2.典型液压回路的工作原理

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、机械装配	(五) 部件和整机装配	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.能对旋转体进行动平衡试验</li> <li>2.能进行机床主轴部件的装配</li> <li>3.能进行外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床的部件装配</li> <li>4.能进行外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床等金属切削机床的整机装配</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.动平衡基本知识，动平衡机的工作原理和动平衡试验方法</li> <li>2.主轴部件的精度要求和滚动轴承的定向装配知识</li> <li>3.磨床的结构和工作原理</li> </ol>
三、设备检验、调试	(一) 装配质量检验	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.能使用合像水平仪、光学平直仪对机床导轨进行精度检验</li> <li>2.能使用激光干涉仪对外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床等整机进行精度检验</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.合像水平仪、光学平直仪的使用方法</li> <li>2.激光干涉仪的结构特点和测量原理</li> </ol>
	(二) 设备调试	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.能对负荷试验部件或系统的不合格项目进行分析，并提出相应的解决办法</li> <li>2.能根据精度检验结果调整机械设备的导轨和工作台</li> <li>3.能分析外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床等设备精度超差的原因</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.精密机械设备安装的基础知识</li> <li>2.精密机械设备的一般操作规程</li> <li>3.机械设备空运转及负荷试验中常见故障的分析及排除方法</li> <li>4.机械设备几何精度超差</li> </ol>

		4.能进行外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、万能磨床等设备的调试	的原因及精度调整方法
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(一) 刮削和研磨	1.能刮削精密机床导轨，并达到以下要求：在 25 mm×25 mm 范围内接触点为 20~25 点，表面粗糙度 $Ra0.4 \mu\text{m}$ ，直线度 0.003 mm/1 000 mm；组合导轨“V、—”“V、V”的平行度公差 0.004 mm/1 000 mm 2.能精研 $\phi$ 100 mm×400 mm 孔，并达到以下要求：圆柱度 $\phi$ 0.008 mm，表面粗糙度 $Ra0.4 \mu\text{m}$	1.组合导轨的刮研及检测方法 2.提高研磨精度的方法及研具的制备知识
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(二) 孔系加工	1.能加工高精度空间孔系 2.能根据材料性能合理选用各种先进刀具	1.数控机床的操作及编程方法 2.新型刀具材料知识
二、机械装配	(一) 编制装配工艺	1.能提出装配需要的专用夹具、胎具的设计方案并利用 CAD 软件绘制草图 2.能根据新产品的技术要求编制装	1.复杂设备、数控设备的装配图的测绘方法 2.一般夹具的设计和制造知识

		配工艺规程  3.能编制普通车床等设备的装配工艺文件	3.计算机辅助设计 (CAD) 知识  4.与装配钳工相关的新技术、新工艺、新设备、新材料的知识  5.编制装配工艺文件的方法
	(二) 高精数控设备装配	1.能装配高速、精密、复杂设备, 并达到技术要求  2.能对数控机床进行装配	1.复杂和高精度机械设备的工作原理、构造及装配调整方法  2.数控机床装配基本原则
三、设备检验、调试	(一) 精度检验	1.能运用精密量仪对精密机械零件进行精度检验  2.能对高精设备试件不合格项的产生原因进行综合分析并予以处理  3.能对高速、精密、复杂设备的几何精度进行检验, 并进行分析, 提出提高设备精度的方法	1.精密量仪的结构原理  2.数控三坐标测量仪的结构特点和测量原理  3.数控激光扫描仪的结构特点和测量原理  4.振动常识和检测仪器使用方法  5.高速、精密、复杂设备几何精度的检验标准、超差原因
	(二) 设备调	1.能编写大型内燃机、螺杆式压缩	1.大型机械设备的安装方法

	试	机等大型、重型机械设备的检测文件，并进行调试  2.能编写大型自动化生产线的检测文件，并进行调试	2.大型机械设备的安装注意事项
--	---	--	-----------------

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
四、培训与管理	(一)培训	1.能指导本职业初级工、中级工、高级工进行实际操作  2.能编写培训计划和培训大纲	培训教学基本方法
	(二)管理	1.能根据本职业各项质量标准编制质量管理方案  2.能撰写技术总结  3.能编写人员协同作业方案	1.相关质量标准  2. 5S 操作规范知识  3.质量分析与控制方法  4.生产管理基本知识

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、装配零件加工	(一)特种加工	能使用超精密加工设备及特种加工技术进行零件加工	先进设备的操作使用方法

	(二) 刮削和研磨	<p>1.能组织解决刮削和研磨过程中出现的疑难问题</p> <p>2.能超精研磨<math>\phi</math> 100 mm<math>\times</math>400 mm孔, 并达到以下要求: 圆柱度<math>\phi</math> 0.006 mm, 表面粗糙度 <math>Ra0.1 \mu\text{m}</math></p>	<p>1.超精研磨技术及精度测量方法</p> <p>2.超差项的解决方法</p>
二、机械装配	(一) 编制装配工艺	<p>1.能设计专用夹具、胎具并制图</p> <p>2.能进行精密、大型、专用设备装配工艺的编制</p>	<p>1.较复杂夹具的设计和制造知识</p> <p>2.精密、大型、专用设备装配工艺案例(坐标镗床、齿轮磨床)</p>
	(二) 装配与调整	能解决高速、精密、复杂设备装配中出现的机械技术难题	<p>1.高速、精密、复杂设备及数控机床的装配与调试中出现的 技术难题及解决方法</p> <p>2.高精度万能外圆磨床的工作原理</p>
三、设备检验、调试	(一) 设备性能及精度检验	能进行复杂设备的装配及整机精度检验	<p>1.金相、光谱、材料化学成分分析及零件探伤的知识</p> <p>2.噪声的产生与传递的知识</p>
	(二) 设备调试	能解决高速、精密、复杂设备在试验中出现的振动、变形、噪声等疑难问题	3.解决振动、变形、噪声等疑难问题的方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
四、培训与管理	(一) 培训	1.能指导本职业技师进行实际操作 2.能编制培训讲义	培训讲义的编制方法
	(二) 管理	1.能编制生产计划、调度计划及人员管理方案 2.能进行工程计划核算	1.生产管理基本知识 2.工程计划核算知识

★ 比重表

4.1 理论知识

项目		初级 (%)	中级 (%)	高级 (%)	技师 (%)	高级技师 (%)
基本要求	职业道德	5	5	5	5	5
	基础知识	30	25	20	15	5
相关知识	装配零件加工	25	25	25	25	20
	机械装配	30	30	30	30	40
	设备检验、调	10	15	20	15	15

	试					
	培训与管理	—	—	—	10	15
合计		100	100	100	100	100

## 4.2 技能操作

项目		初级 (%)	中级 (%)	高级 (%)	技师 (%)	高级技师 (%)
技能要求	装配零件加工	35	35	30	20	20
	机械装配	50	50	50	50	50
	设备检验、调试	15	15	20	20	20
	培训与管理	—	—	—	10	10
合计		100	100	100	100	100