

机械制造装备及设计期末复习指导

一、考核方式

本课程考核采用形成性考核与终结性考试相结合的方式。形成性考核占课程综合成绩的 50%，终结性考试占课程综合成绩的 50%。课程考核成绩统一采用百分制，即形成性考核、终结性考试、课程综合成绩均采用百分制。课程综合成绩达到 60 分及以上（及格），可获得本课程相应学分。

1.形成性考核：

形成性考核包括形成性作业和课程设计大作业，其中作业占课程形成性考核成绩的 50%，分 4 次，每次按百分制计。课程设计大作业占课程形成性考核成绩的 50%。

形成性考核任务与要求

| 序 号 | 形 式 | 布置时间 | 提交时间 | 权重 |
|-----|------------|--------|---------|-----|
| 1 | 1-2 章形成性作业 | 第 3 周 | 第 7 周末 | 10% |
| 2 | 3-4 章形成性作业 | 第 6 周 | 第 10 周末 | 15% |
| 3 | 5-6 章形成性作业 | 第 8 周 | 第 13 周末 | 15% |
| 4 | 7-8 章形成性作业 | 第 11 周 | 第 15 周末 | 10% |
| 5 | 课程设计大作业 | 第 10 周 | 第 18 周末 | 50% |

2.终结性考试

终结性考试为闭卷、网考，时间为 90 分钟，考生需自备计算器。

试题类型

- ▶ 判断题（正确的在括号内画√，否则画×，每题 2 分，共 28 分）
- ▶ 单选题（每题 3 分，共 30 分）
- ▶ 多选题（每题 4 分，共 28 分）
- ▶ 综合题（14 分）

二、考核重难点及题型解析

第 1 章、绪论

考核内容

1. 机械制造装备概述
2. 机械制造装备与工业现代化
3. 机械制造装备的功能及发展趋势

考核要求

1. 掌握机械制造装备的组成部分
2. 理解机械制造装备的功能
3. 了解机械制造装备的发展趋势

判断题（每题 2 分）

1. 机械制造装备专指机械加工机床。（ X ）
2. 机械加工装备主要指各类金属切削机床，特种加工机床，金属成形机床以及加工机器人等机械加工设备。（ √ ）
3. 工艺装备是指在机械制造过程中所使用的各种刀具、模具、机床夹具、量具等。（ √ ）
4. 悬挂输送装置、辊道输送装置和带式输送装置是最常见的三种输送装置。（ √ ）
5. 输送切屑的装置常用手动方式进行。（ X ）

多选题（每题 4 分）

1. 组合机床的动力部件是为组合机床提供主运动和进给运动的部件，主要有（ ABC ）。
A. 动力箱 B. 切削头 C. 动力滑台 D. 排屑装置
2. 3D 打印与激光成型技术一样，采用了（ AB ）来完成 3D 实体打印。
A. 分层加工 B. 叠加成型 C. 锻造成型 D. 注塑成型
3. 机械制造业总的发展趋势为（ ABCD ）。
A. 柔性化 B. 敏捷化 C. 智能化 D. 信息化
4. 柔性制造技术划分为（ ABCD ）。
A. 柔性制造单元（FMC） B. 柔性装配单元（FAC）
C. 柔性制造线（FML） D. 柔性制造系统（FMS）

第 2 章 金属切削机床及总体设计

考核内容

1. 金属切削机床的组成
2. 金属切削机床设计的基本要求
3. 金属切削机床设计步骤
4. 金属切削机床总体布局
5. 金属切削机床主要技术参数

考核要求

1. 了解金属切削机床的主要组成部分
2. 理解金属切削机床设计的基本要求和设计步骤
3. 理解机床总体布局的基本内容
4. 了解机床的主要技术参数，掌握机床主轴转数的计算方法

单选题

1. 卧式支承的机床重心低、刚度大，是中小型机床（ A ）的支承形式。
A. 首选 B. 不能用 C. 不常见 D. 可以用的
2. 进给运动与主运动共用一台电机驱动，进给运动本身消耗的功率较小，进给功率（ A ）。
A. 忽略不计 B. 还须计算 C. 可近似计算 D. 等于空载功率
3. 机床的主要结构尺寸都是根据（ A ）设计的。
A. 尺寸参数 B. 运动参数 C. 动力参数 D. 结构参数
4. 金属切削机床的基本参数有尺寸参数、运动参数和（ D ）。
A. 性能参数 B. 结构参数 C. 力学参数 D. 动力参数

多选题

1. 机床设计就是研究机床中具有共性部分的设计，它们是（ AB ）。
A. 主传动系统 B. 进给传动系统 C. 夹具 D. 刀具
2. 机床中总体设计的内容主要有（ AB ）。
A. 确定机床的运动功能 B. 总体结构布局 C. 生产线 D. 机床管理
3. 机床应满足的性能指标要求有（ ABCD ）。

A.工艺范围 B.加工精度 C. 生产率和自动化 D.可靠性

4.机床的精度分为三级,即(BCD)。

A.低级 B.普通精度级 C.精密级 D.高精度级

判断题

- 1.金属切削机床是制造机器的机器,也称为工作母机。(√)
- 2.机床的总体设计优劣对机床的技术性能和经济性指标不能起决定性作用。(X)
- 3.机床的加工精度是指被加工工件表面形状、位置、尺寸准确度及表面的粗糙度。(√)
- 4.机床设计的基本要求主要是满足机床性能指标要求和人机工程要求。(√)
- 5.机床总体布局设计与机床总体设计没有关系。(X)

综合题

在 C6140A 车床上加工丝杠,丝杠材料为 Q235;当采用硬质合金刀具高速精车丝杠时,选择最大切削速度 $v_{max}=250\text{m/min}$;当采用高速工具钢刀具低速精车丝杠时, $v_{min}=2.0\text{m/min}$ 。若车床的主参数为 $D=400\text{mm}$,被加工丝杠的最大直径 $d=50\text{mm}$,求机床主轴的最高转速和最低转速。P24

机床主轴转速公式为 $n = \frac{1000v}{\pi d}$, $d_{max} = K_1 D$, $d_{min} = K_2 d_{max}$, 其中 $K_1=0.5$, $K_2=0.2\sim 0.25$ 。

解: 车床的主参数为 $D=400\text{mm}$ 。

$$d_{max} = K_1 D = 0.5 \times 400 = 200\text{mm}$$

$$d_{min} = K_2 d_{max} = (0.2 \sim 0.25) \times 200 = 40 \sim 50\text{mm} \quad \text{设 } d_{min} = 45\text{mm},$$

主轴的最高转速如下式, 其中

$$n_{max} = \frac{1000v_{max}}{\pi d_{min}}, \quad n_{max} = \frac{1000 \times 250}{3.14 \times 45} = 1769.3\text{r/min}$$

该车床被加工丝杠的最大直径 $d=50\text{mm}$, 则

$$n_{min} = \frac{1000v_{min}}{\pi d_{max}}, \quad n_{min} = \frac{1000 \times 2.0}{3.14 \times 50} = 12.74\text{r/min}$$

第3章 金属切削机床典型部件及设计

考核内容

1. 机床主轴
2. 机床传动系统

- 3. 机床支承件及导轨
- 4. 机床刀架及换刀装置
- 5. 机床床身

考核要求

- 1. 了解机床主轴的结构，掌握其设计方法
- 2. 了解机床主传动系统的传动方式和设计要求，掌握机床主传动系统的设计方法
- 3. 了解无极变速进给系统的基本原理，掌握设计特点
- 4. 了解支承件的设计要求
- 5. 了解导轨设计要求及滑动导轨结构设计方法
- 6. 了解机床刀架和自动换刀装置的工作原理

单选题

- 1.影响机床主轴部件抗振性的主要因素有主轴部件的刚度、阻尼特性和（ A ）等。
A. 固有频率 B.机床强度 C.机床重量 D.机床复杂程度
- 2.数控机床主传动采用直流电机无级调速时,是采用的（ A ）的方式来得到主轴所需转速。
A. 调压, 调磁 B.调频 C.调电流 D.调电容
- 3.主轴轴承通常采用（ B ）的方法消除间隙, 并产生一定的过盈量。
A. 润滑和密封 B. 预加载荷
C. 采用热补偿装置 D. 合理选择连接部位的结构
- 4.机床的主运动传动系统用于实现机床的（ B ），它对机床的使用性能、结构等都有明显的影响。
A. 进给运动 B. 主运动
C. 切入运动 D. 辅助运动

多选题

- 1.主轴部件的刚度是综合刚度, 它与（ ABCD ）等有关。
A.主轴结构尺寸 B.所选用的轴承类型和配置
C.传动件的布置方式 D.主轴部件的制造和装配质量

2. 影响主轴部件温升、热变形的主要因素有（ ACD ）等。

- A. 轴承的类型和布置方式 B. 主轴的支承轴承
C. 轴承间隙及预紧力的大小 D. 润滑方式和散热条件

3. 滚动轴承的配置和选用的一般原则有（ ACD ）。

- A. 适应承载能力和刚度的要求 B. 适应精度与平稳性要求
C. 适应转速的要求 D. 适应结构要求

4. 表面成形运动的传动系统由下列（ ABD ）几部分组成。

- A. 主运动传动系统 B. 进给运动传动系统
C. 辅助运动传动系统 D. 切入运动传动系统

判断题

1. 机床主轴部件由主轴及其支承轴承、传动件、定位元件等组成, 是主运动的执行件。(√)
2. 如果主轴部件的抗振性差, 则工作时容易产生振动, 从而影响工件的表面质量。(√)
3. 部件的抗振性是指其抵抗受迫振动和自激振动而保持平稳运转的能力。(√)
4. 机床主轴部件的刚度越高, 主轴受力后的变形越大。(X)
5. 前轴承的精度对主轴旋转精度的影响较大, 因此前轴承的精度通常应选得比后轴承的精度高一级。(√)

第 4 章 金属切削刀具及设计

考核内容

1. 机床刀具概述
2. 车削及其刀具
3. 铣削及其刀具
4. 齿轮加工刀具
5. 螺纹加工及刀具
6. 磨削加工及刀具
7. 其他刀具

单选题

1. W6Mo5Cr4V2 是下面哪一类刀具材料 (B) ?

A. 涂层刀具材料 B. 钨钼系高速钢 C. 合金工具钢 D. 硬质合金

2. 车刀的分类较多, 下列哪个车刀不属于按用途分类的刀具 (C) ?

A. 外圆车刀 B. 端面车刀 C. 高速钢车刀 D. 螺纹车刀

3. 可转位刀片代号中的第一位表示 (A)。

A. 刀片形状 B. 刀片长度 C. 刀片厚度 D. 刀片精度

4. 下列不属于成形车刀特点的是 (C)。

A. 加工质量稳定 B. 生产效率高 C. 操作方便 D. 刀具使用寿命长

多选题

1. 刀具切削部分材料的性能应满足以下基本要求 (ABCD)。

A. 高的硬度 B. 高的耐磨性
C. 高的耐热性 D. 足够的强度和韧性

2. 按结构和形状分类, 成形车刀可分为 (BCD)。

A. 切向成形车刀(按进刀方式分) B. 平体成形车刀
C. 棱体成形车刀 D. 圆体成形车刀

3. 麻花钻由 (ACD) 三部分组成。

A. 柄部 B. 导向部分
C. 颈部 D. 工作部分

4. 拉削方式是指拉刀逐齿从工件表面上切除加工余量的方式, 主要包括 (BCD) 三种。

A. 分工式 B. 分层式
C. 分块式 D. 组合式

判断题

1. 拉刀、齿轮刀具一些复杂刀具, 由于制造精度高, 制造费用占刀具成本的比例较大, 故宜采用硬度和耐磨性均较高的高性能高速钢。 (√)

2. 车刀是金属切削加工中使用最广泛的刀具, 它可以用来加工各种内、外回转体表面。 (√)

3. 可转位式车刀大多数是利用刀片上的孔进行定位夹紧。 (√)

4. 成形车刀主要用于小批量生产，也可用于普通车床。(×)

5. 圆体成形车刀只能用于外成形表面。(×)

第 5 章 机床夹具与设计

考核内容

1. 机床夹具概述
2. 工件的定位和定位机构的设计
3. 工件的夹紧及夹紧机构的设计
4. 其他夹具机构
5. 机床专用夹具

单选题

1. 机床上的卡盘，中心架等属于（ A ）夹具。
A. 通用 B. 专用 C. 组合 D. 可调
2. 下列不属于机床夹具按使用机床分类的是（ B ）。
A. 车床夹具 B. 手动夹具 C. 铣床夹具 D. 钻床夹具
3. 使工件相对于刀具占有一个正确位置的夹具装置称为（ B ）装置。
A. 夹紧 B. 定位 C. 对刀 D. 辅助
4. 车床夹具，铣床夹具，钻床夹具，镗床夹具等夹具叫法是按（ D ）来分类的。
A. 夹具的作用 B. 夹具的功能 C. 夹紧方式 D. 夹具所在的机床

多选题

1. 机床夹具按其使用范围可分为（ BCD ）、组合夹具及随行夹具五种基本类型。
A. 车床夹具 B. 通用夹具
C. 专用夹具 D. 可调夹具
2. 夹具的基本组成包括（ ABCD ）几部分？
A. 定位元件 B. 夹紧装置
C. 夹具体 D. 其他装置及元件
3. 机床夹具应满足的基本要求有（ ACD ）。

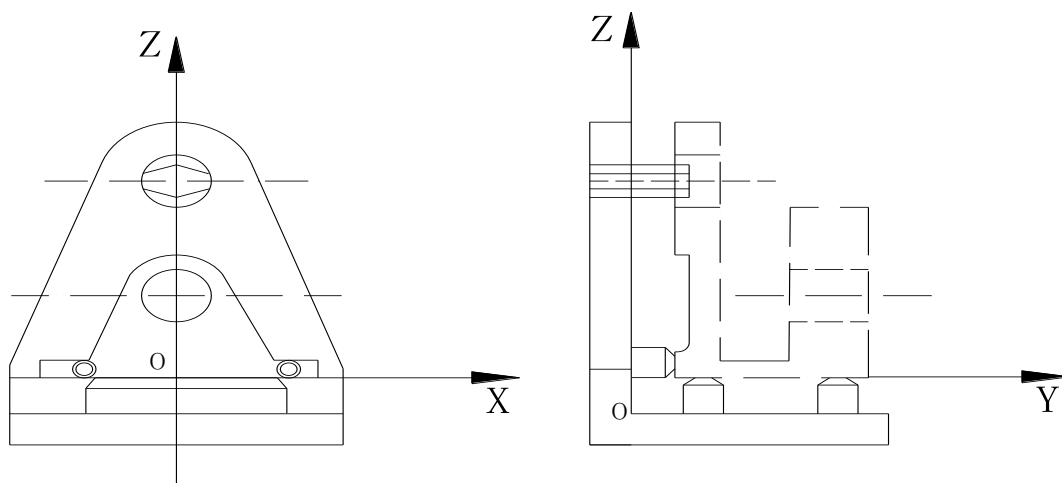
- A. 保证工件的加工精度 B. 标准化
C. 使用性好 D. 经济性好

判断题

1. 对一批工件来说，每个工件放置到夹具中都能准确占据同一位置。 (√)
2. 长的 V 形块可消除四个自由度。短的 V 形块可消除二个自由度。 (√)
3. 工件定位时，被消除的自由度少于六个，但完全能满足加工要求的定位称不完全定位。
(√)
4. 采用欠定位的定位方式，既可保证加工质量，又可简化夹具结构。 (×)
5. 工件在夹具中与各定位元件接触，虽然没有夹紧尚可移动，但由于其已取得确定的位置，所以可以认为工件已定位。 (√)

综合题

根据六点定位原则，试分析题图所示各定位元件所消除的自由度。



削边销消除的自由度是 \bar{X} ；
圆柱销消除的自由度是 $\bar{Y} \bar{Z}$ ；
支承钉消除的自由度是 $\bar{Z} \bar{X} \bar{Y}$ 。

第 6 章 工业机器人

考核内容

1. 工业机器人概述

2. 工业机器人运动学基础
3. 工业机器人机械结构及设计
4. 工业机器人在机械制造系统中的应用

考核要求

1. 了解工业机器人的分类方法，理解工业机器人的表示方法
2. 了解工业机器人的位姿正解与反解的概念，理解自由度计算方法
3. 了解工业机器人机械结构及其设计要求，理解末端工作执行器的种类、作用及选用原则
4. 了解工业机器人在机械制造系统中的应用以及特点

单选题

1. 称为机器人的机械本体，也称为主体的是（ D ）
A. 手臂 B. 末端执行器 C. 机座 D. 操作机
2. 工业机器人按其机械结构的差别，可以分为直角坐标机器人、圆柱坐标机器人、球坐标机器人和（ D ）几种。
A. 加工机器人 B. 焊接机器人 C. 搬运机器人(用途) D. 关节机器人
3. 工业机器人按驱动方式分类，可分为液压驱动机器人、气压驱动机器人和（ C ）三种方式。
A. 装配机器人 B. 喷涂机器人 C. 电机驱动机器人 D. 检测机器人
4. 机器人中的驱动器数目与（ B ）有关。
A. 机械臂的数目 B. 关节自由度 C. 机器人底座 D. 末端执行器

多选题

1. 机器人中具有 5 个约束的运动副，称为 V 类副，下面属于 V 类副的有（ ABC ）。
A. 转动副 R B. 移动副 P C. 螺旋副 H D. 球平面副 SE （I 类）
2. 常用串联机器人的关节有（ ABCD ）。
A. 腰关节 B. 肩关节 C. 肘关节 D. 腕关节
3. 比较常用的焊接机器人有（ BCD ）。
A. 喷涂机器人 B. 点焊机器人 C. 弧焊机器人 D. 激光焊接机器人

4. 装配机器人在自动化生产线上有广泛应用，其优点为（ ABC ）。

- A. 重复定位精度高 B. 装配速度快
C. 减轻人的劳动强度 D. 发生故障无需人工干预

判断题

1. 工业机器人一般由操作机、驱动器、控制系统三部分组成。(√)
2. 操作机是机器人的主体，包括底座、腰部、大臂、小臂和末端执行器。(√)
3. 直角坐标机器人的结构尺寸要比关节机器人的结构尺寸小得多，所以机构紧凑。(×)
4. 圆柱坐标机器人的末端执行器的空间运动是由一个回转运动及两个直线运动来实现的，其工作空间是一个圆柱状的空间。(√)
5. 工业机器人的驱动系统，可分为液压驱动、气压驱动和电机驱动三种方式。(√)

综合题

图 1a 为 3R 串联机器人，图 1b 为其机构运动简图，计算图示串联机器人机构的自由度，并说明需要几个驱动器。

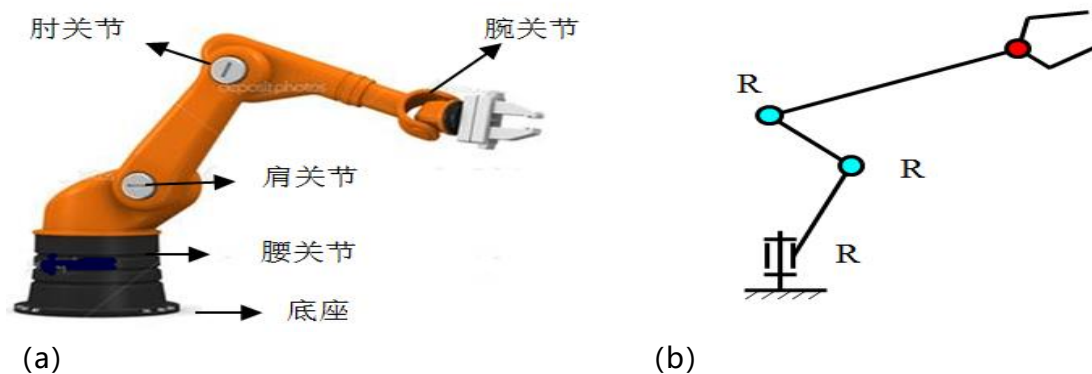


图 1 串联机器人机构

解: $F = 6n - \sum i P_i$,

其中 $n=3$ ，V 类副（转动副）3 个

$$F = 6 \times 3 - 5 \times 3 = 3 ;$$

该机器人自由度为 3，每个关节需要 1 个驱动器，共计 3 个。

第7章 机械加工生产线及设计

考核内容

- ## 1. 生产线概述

2. 机械加工生产线工艺方案设计

3. 机械加工生产线总体布局设计

4. 柔性制造系统

考核要求

1. 了解机械加工生产线的组成及其种类

2. 了解机械加工生产线工艺方案制定的内容，生产线节拍与分段；理解生产线的可靠性与经济效益性

3. 了解生产线的工件输送装置，掌握生产线总体布局形式

4. 了解柔性制造系统的组成及工作原理，理解柔性制造系统的初步设计和详细设计过程。

单选题

1. 机械加工生产线按生产线工作(生产) 节拍特性分类，有单一产品固定节拍生产线、单一产品非固定节拍生产线和（ B ）。

A. 通用机床生产线

B. 成组产品可调节生产线

C. 专用机床生产线

D. 柔性制造生产线

2. 加工表面的（ D ）是决定加工表面加工方法的首要因素。

A. 工件的材料

B. 尺寸与形状

C. 结构特征

D. 技术要求

3. 生产线的（ A ）长短对是否建立新的生产线和建立什么样的生产线的的影响很大，直接关系到生产线的经济效益，是生产线设计的重要经济指标。

A. 投资回收期

B. 机床平均负荷率

C. 制造零件的生产成本

D. 生产效率

4. 常见的步伐式输送装置有（ C ）、回转步伐式及抬起步伐式。

A. 机械驱动式

B. 气压驱动式

C. 棘爪步伐式

D. 液压驱动式

多选题

1. 机械加工生产线一般由（ ABC ）、辅助装备和控制系统组成。

- 判断题

- ## 第 8 章 机械装备管理

考核内容

1. 机械装备管理概述
2. 机械制造装备使用与维修
3. 机械制造装备更新

考核要求

1. 了解机械制造装备管理的重要性
2. 了解机械制造装备的正确使用方法、维修和更新原则

单选题

- 1、企业专门设置机械设备管理机构，负责设备从（ A ）全过程重点管理。
A.装备到报废 B.使用到维修 C.报废到更新 D.规划到建档
- 2、凡属固定资产的机械设备都须建立档案，（ B ）负责建立和保管。
A.人事部门 B.设备部门 C.行政部门 D. 总经理
- 3、机械设备使用中的技术管理主要体现在基本制度的建立，必须实行（ D ）。
A.厂长负责制 B.车间负责制 C.定期保养制 D.岗位责任制度
- 4、因机械设备陈旧，技术性能低，能耗过大、环境污染超过标准的设备，可以（ C ）。
A.进行大修 B.进行中修 C.报废处理 D.转让

多选题

- 1、机械制造设备管理的主要内容主要有（ BCD ）等。
A. 人员管理 B. 使用管理 C.报废管理 D.更新管理
- 2、一般情况下，机械设备的定期维护保养可分为（ ABC ）。
A.一级保养 B.二级保养 C.三级保养 D.四级保养
- 3、机械故障原因分析的通用程序一般是（ ABC ）。
A.收集背景数据和使用条件 B.故障现场摄像或照相
C.查阅故障件的主要历史资料 D.处理操作人员
- 4、机械设备的维修方法有许多种，主要有（ ABC ）。
A.事后维修 B.预防维修 C.可靠性维修 D.自动维修

判断题

- 1、机械制造设备管理是指以工业机器人为研究对象的管理。（×）
- 2、设备管理是提高企业生产力的重要活动，是现代企业不可缺少重要工作。（√）
- 3、企业专门设置机械设备管理机构，负责对设备从装备到报废的全过程进行管理。（√）
- 4、机械设备购置原则是满足技术先进性和工作的可靠性，不考虑节能、排放、环保要求。

(×)

5、凡属固定资产的机械设备都须建立档案，设备部门负责建立和保管。(√)