# 机械CADCAM技术考试知识点

来源：网络 作者：琴心剑胆 更新时间：2024-06-14

*第一篇：机械CADCAM技术考试知识点第一章1、CAD计算机辅助设计指工程技术人员在计算机及其各种软件工具帮助下应用自身知识和经验对产品进行包括方案构思总体设计工程分析图形编辑技术文档等一切设计活动的总称CAD功能：几何建模、工程分析、模...*

**第一篇：机械CADCAM技术考试知识点**

第一章

1、CAD计算机辅助设计指工程技术人员在计算机及其各种软件工具帮助下应用自身知识和经验对产品进行包括方案构思总体设计工程分析图形编辑技术文档等一切设计活动的总称

CAD功能：几何建模、工程分析、模拟仿真、工程绘图。

2、CAPP计算机辅助工艺设计是根据产品设计结果进行产品的加工方法和制造过程的设计

功能：毛坯设计、加工方法选择、工序设计、工艺路线制定、工时定额计算等

3、CAM广义指利用计算机完成从毛坯到产品制造过程中的直接和间接的各种生产活动，包括工艺准备、生产作业计划、物流控制、质量保证等。狭义指数控加工编程包括刀具路线规划、刀位文件生成、刀具轨迹仿真及后置处理和数控代码生成等作业过程。

4、CAD/CAM系统功能产品几何建模、产品模型的工程分析处理、工程图绘制、辅助制定工艺规程、NC自动编程、加工过程仿真模拟、工程数据管理

5、CAD/CAM作业（现代产品设计与制造特征）：产品开发设计数字化、设计环境网络化、设计过程并行化、新型开发工具和手段的应用。

6、CAD/CAD系统是由硬件、软件和设计者组成的人机一体化系统

7、CAD/CAM系统的硬件主要由计算机主机，输入设备、输出设备、存储器、生产装备及计算机网络等几部分。其硬件系统具有的要求：强大的处理功能、大外存储容量、友好方便的人机交互功能、良好的通信联网功能

8、输入设备键盘、鼠标、图形扫描仪、三坐标测量仪、激光扫描仪、数码相机、数据手套以及各种位移传感器。输出设备图形显示器、打印机、绘图仪、立体显示器、三维打印机

9、CAD/CAM系统的软件分为系统软件、支撑软件、专业性应用软件。CAE部分模块有限元分析模块、运动机构仿真分析模块、优化设计模块。

10、（论述题）CAD/CAM技术的发展趋势 a集成化单一功能各模块CAD、CAE、CAPP、CAM、PDM的集成CAD/CAM与ERP集成，即技术与管理信息的集成b网络化通过网络将不同地点的CAD/CAM系统连接起来，可实现设计信息交换，共享网络资源，降低设计成本，加速了产品设计进程。c智能化智能化是CAD/CAM技术发展的必然选择，通过引入专家系统和人工智能技术，使其能够模拟人类专家的思维方式，在产品设计过程给出智能化提示，如何解决现有设计问题，给予有效的帮助。d虚拟化虚拟现实技术是利用计算机创建一种虚拟环境，使操作者具有沉浸感、自主性和交互性特征。在人机融合为一体虚拟环境中，可大大提高设计效率，缩短开发周期。目前，基于VR技术的CAD/CAM系统实用化还有待进一步研究和完善。

第二章

1、栈是限定在表尾进行插入或删除操作，且为“后进先出”的线性表。队列是限定在表一端插入(队尾)，在另一端删除(队头)的“先进先出”线性表。

2、数据库常用数据模型a层次模型：树结构，可表示“一对多”关系；b网状模型：各节点可有多个父节点，表示“多对多”关系；c关系模型：二维表结构，每张二维数表可看作为是一种关系，关系与关系之间可通过关键码实现联系。

3、PDM(产品数据管理)是管理所有与产品相关的信息和过程的技术。功能：电子资料室管理和检索、产品配置管理、工作流程管理、项目管理功能。

第三章设计制造数据的处理包括数表和线图的处理。数表分类：常数数表、列表函数。数表公式化处理方法：a函数插值：线性插值、抛物线插值、b函数拟合（曲线拟合）曲线不要求通过已知结点，仅反映数据变化趋势。最小二乘法函数拟合：曲线到各结点误差平方和最小。步骤：1）在坐标纸上绘出各结点，根据其趋势绘制曲线图形；2）确定近似函数，可为多项式、对数函数或指数函数等；3）用最小二乘法求出待定系数。第四章1窗口定义为一个矩形框，它的位置和大小在用户坐标系中一般用矩形的左下角和右上角表示，矩形观察框，用以显示感兴趣的图形内容。窗口一般用矩形对角坐标表示。涉及图形剪裁技术。窗口也可定义为圆形、多边形等异型窗口。窗口可以嵌套。

2视区是在图形设备上定义的矩形区域。用于输出所要显示的图形和文字。视区同样用矩形对角坐标表示。视区应小于等于屏幕区域，可在同一屏幕上定义多个视区。3窗口与视区坐标点的变换a视区不变,窗口缩小显示图形放大b窗口不变，视区缩小显示图形缩小c窗口与视区相同，所显示图形大小比例不变d若视区与窗口纵横比不同时，则图形会产生伸缩变形。

4裁剪是裁去窗口之外图形的一种图形处理技术

第五章1CADCAM建模技术发展：线框模型→表面模型→曲面模型→实体造型→特征建模 线框模型、曲面模型、实体模型统称为几何模型

2几何信息是指构成三维形体各个几何元素在欧式空间中的位置和大小，可以用数学表达式定量描述，通过不等式可对其边界范围加以限制。

3拓扑信息反应形体中各几何元素的数量及其相互间的连接关系

4欧拉公式用来检验形体的合法性和一致性。(点V)(边E)（面F）(独立的多面体数量B)（穿透形体的孔数G）(所有面上的内环数L)正则体V–E+F=2 封闭多面体分割成B个独立多面体：V–E+F–B=1有孔洞形体V–E+F–L=2（B–G）5线框建模技术线框模型优点：数据结构简单、信息量少、占用内存空间小、操作速度快，可生成三视图、透视图和轴侧图。不足：缺少面、体等拓扑信息，信息描述不够完整易产生多义性，不能消隐、不能剖视、不能进行物性计算和求交计算等。

6表面建模是通过对形体各个表面或曲面进行描述的一种三维建模方法。优点：相对于线框模型来说，增加了面边的拓扑关系，可进行消隐处理、剖面图生成、渲染、求交、刀轨生成、有限元网格划分等作业不足：缺少体信息，无法区分哪一侧为实体不便进行物性计算和分析。7实体模型表示法：扫描表示法、边界表示法、构造实体几何表示法、空间单元表示法。8特征建模即通过特征及其几何关系来定义、描述实体模型的方法和过程

基于特征的零件信息模型其

包含零件层特征层几何层三个

层次，特征层是核心，形状特征

又是特征层的重要模块，其精度

材料/技术特征从属于形状特征

几何层提供了零件的详细几何

/拓扑信息的描述，是整个模型

的基础

9形状特征包含了所描述形体的几何信息和拓扑信息，是构造零件的基本要素，也是零件非几何特征（精度特征、材料特征）的载体。

10特征间的关系：邻接关系、从属关系、分布关系。

11实体建模和特征建模本质上是面向零件的建模技术，而在产品设计中需要将各种零件装配成部件，再把部件和零件组装成产品，需要能够处理零件间相互连接和装配关系的面向产品的建模技术，即装配建模技术。装配建模支持产品从概念设计到零件设计，能完整、正确地传递不同装配体的设计参数、装配层次和装配信息。

12三种基本的装配关系：定位关系：零部件之间的空间位置和配合关系，如对齐、重合、配合等;连接关系：零部件几何元素之间的连接方式，如螺钉连接、键连接等;运动关系：零部件之间的相对运动和传动关系，如齿轮传动、带传动等。13装配设计方法：自底向上的设计和自顶向下的设计 自底向上的设计优点：思路简单，操作方便，易于理解，各零部件独立设计，装配简单；缺点：初始设计时未能考虑零部件间相互影响，易产生相互干涉现象，造成设计反复，影响设计效率自顶向下的设计优特点：设计过程是一个逐步求精的过程，更符合人们思维方式，减少设计重复工作，提高了设计效率，缩短研发周期，减少设计成本。

第六章1计算机辅助工程分析(CAE)是迅速发展中的计算力学、计算数学、相关的工程科学和现代计算机技术相结合而形成的一种综合性、知识密集型的科学。2在CAD/CAM中，典型的计算机辅助工程分析工作包括:(1)对受载荷作用的产品零部件进行强度分析;计算已知零部件尺寸在受载下的应力和变形，或根据已知许用应力和刚度要求计算所需的零件尺寸;如果所受的载荷为变动载荷，还要计算系统的动态响应。(2)对作复杂运动的机械和机械人机构等进行运动分析，计算其运动轨迹、速度和加速度。(3)对系统的温度场、电磁场、流体场进行分析求解。(4)按照给定的条件和准则，寻求产品的最优设计参数，寻求最优的加工规则等。(5)对已形成的产品设计方案和加工方案进行仿真分析，即按照方案的数学描述，通过分析计算，模拟实际系统的运行，预测和观察产品的工作性能和加工生产过程。3优化设计的数学模型包含三个要素，即设计变量、目标函数和约束条件.4仿真的一般过程1.建立数学模型2.建立仿真模型3.编制仿真程序4.进行仿真实验5.结果统计分析 6.仿真工作总结 5.有限元软件组成由三部分组成a有限元前置处理包括从构造几何模型、划分有限元网格，到生成、校核、输入计算模型的几何、拓扑、载荷、材料和边界条件数据b有限元解算进行单元分析和整体分析、求解位移、应力值等c有限元后置处理对计算结果进行分析、整理，并以图形方式输出，以便设计人员对设计结果作出直观判断，对设计方案或模型进行实时修改。有限元方法的最大特点是能够适应各种复杂的边界形状和边界条件，这是因为它可以采用多种单元类型和节点几何状态描述形式来模拟结构。

6、（论述题）仿真在CAD/CAM系统中的应用(1)产品形态仿真例如产品的结构状态、外观、色彩等形象化属性。(2)零部件装配关系仿真以及工作环境空间的配置仿真可通过仿真检验产品装配结构是否合理、是否发生干涉;人工操作是否方便，是否符合人机学原理(3)运动学仿真模拟机构的运动过程，包括自由度约束状况、运动轨迹、速度和加速度变化等(4)动力学仿真分析计算机械系统在质量特性和力学特性作用下系统的运动和力的动态特性。(5)零件工艺过程几何仿真根据工艺路线的安排，(6)加工过程仿真(7）生产过程仿真例如FMS仿真，模拟工件在系统中的流动过程，展示从上料、装夹、加工、换位、再加工、„„直到最后下料、成品放入立体仓库的全部过程。

第七章

1、计算机集成制造（CIM）并行工程（CE）敏捷制造（AM）虚拟制造（VM）

2、CAPP系统的结构组成：零件信息的获取、工艺决策、工艺数据库与知识库、人机交互界面、工艺文件管理与输出。

3、成组技术是利用相似性原理将工程技术和管理技术集于一体的一种生产组织管理技术。

4、Opitz编码系统9位前5位主码后4位辅码主码主要用于描述零件的基本结构形状其中第一位为零件的大类码，用来区分是回转体零件还是非回转体零件;第2—5位针对各大类零件形状进行进一步描述和细分，分别为外部形状及其要素，内部要素及其要素，平面加工和辅助加工要素等，后4位辅码分别表示零件的主要尺寸，材料及热处理，毛坯形状和精度要求 5CAPP系统分为派生式、创成式、综合式。A派生式CAPP系统是利用零件相似性检索现有工艺的一种软件系统，派生式CAPP特点1)以成组技术为基础，理论上比较成熟2)继承企业较成熟的传统工艺，有较好的实用性3)适用于结构比较简单的零件，尤其回转类零件4)系统柔性度较差，对于相似性较差的复杂零件，难以编码描述。B创成式CAPP系统是一种能综合零件加工信息，自动为一个新零件创造工艺规程的软件系统，创成式CAPP特点1)通过逻辑推理，自动决策生成零件工艺规程无需人为干预2)具有较高的柔性，适应范围广3)便于与CAD和CAM系统的集成4)系统实现较为困难，目前只能处理特定环境下的特定零件。工艺决策知识的表示决策树与决策表..C综合式CAPP系统采取派生式与创成式相结合的方法生成工艺规程，即工艺设计采用派生法，工序设计则采用创成决策方法产生。即采用派生法生成零件加工工艺流程，采用创成法自动进行各加工工序的决策。综合式CAPP特点：综合派生式与创成式CAPP两者优点，具有系统简洁、快捷、灵活、实用性强的特点。第八章1 机床坐标系（MCS）是机床固有的工件坐标系（WCS）是相对于加工工件而言，是编程人员根据所加工工件的形状特征和工艺要求，为了编程的方便在工件上所确定的坐标系。2数控机床坐标定义前提: 假设工件不动，刀具相对工件运动Z轴：与主轴平行，工件尺寸增大方向为正方向；多主轴时，使用最多的为Z轴；无主轴时，垂直于工件装夹面坐标轴为Z轴。X轴：与工件装夹面平行，水平且与Z轴垂直车床－沿工件径向，离开工件轴线方向为正向铣床－立式：由主轴向立柱看，右手方向为正向卧式：由主轴向工件看，右手方向为X轴正向刀触点：在加工过程中刀具与工件的实际接触点(A)。刀位点：数控编程中用以表示刀具位置的坐标点(O)。G准备功能字；F进给速度功能字；S主轴转速功能字；T刀具功能字；M辅助功能字。

刀具运动控制面零件面、导动面、检查面。零件面是刀具加工完成的表面。导动面是引导刀具进行切削运动的作用面。检查面是用来确定刀具每次进给的终止位置。

编制和生成数控机床所用的数控加工程序的过程，称为数控编程

5手工编程数控程序步骤：工艺分析、数值计算、编制零件加工程序、数控程序输入、试切和修改。

6、CAD/CAM系统编程的特点：（1）在图形环境下将被加工零件的几何造型、刀位计算、后置处理和加工仿真等数控编程的作业过程结合在一起，有效的解决了编程的数据来源、图形显示、校验计算和交互修改等问题，弥补了数控语言自动编程存在的不足。（2）整个编程过程是面向零件几何图形交互进行的，不需要编制零件加工源程序，用户界面友好，使用简便、直观、准确，便于检查。（3）有利于实现系统的集成，不仅能够实现产品设计（CAD）与数控加工编程（NCP）的集成，还便于与工艺规程设计（CAPP）、刀夹量具设计等其他生产环节的集成。

7型腔加工方法：行切法和环切法...........A行切法：刀具按平行于某坐标轴方向或一组平行线方向走刀。刀位计算简单，遇到岛屿抬刀越过岛屿，或沿岛屿边界绕过去。特点往返走刀：空行程少，加工效率高，交替出现顺逆铣，影响加工质量。单向走刀：可保持刀具相同切削状态，但空行程较多，加工效率低。B环切法:是环绕型腔边界进行切削加工方法。外环顺时针走向，内环逆时针走向

第九章1CAD/CAM系统分类应用系统层、基本功能层、产品数据管理层集成方式专用数据交换接口方式、中性文件数据交换接口方式、基于工程数据库集成方式、基于PDM系统的集成方式集成关键技术产品建模技术、产品数据交换接口技术、产品数据管理技术

2、产品数据交互标准：（1）初始化图形交换标准IGES ；(2)产品定义数据接口PDDI；（3）产品数据交换规范PDES；（4）数据交换规范SET；（5）产品模型数据交换标准STEP。3快速原型制造（RPM）是集CAD技术、数控技术、材料科学、机械工程、电子技术和激光技术等技术于一体的综合制造技术，它采用分层离散—逐层堆积原理实现材料的快速成型过程

4反求工程（RE(逆向工程)）是根据已有的产品实物模型，经由产品信息的采集，生成计算机数字模型，再进行产品制造，是一个由设计下游向设计上游进行产品信息反馈的过程。5虚拟制造（VM）是利用计算机仿真和虚拟现实技术，采用群组协同作业模式，在高性能计算机及互联网络的支持下，实现产品实际制造的本质过程。特点：以数字模型为核心、以模型信息的集成为根本、以高逼真度仿真为特色、交互环境的自然化、分布式协同工作环境、柔性的组织模式。

6网络化制造最终将达到的战略目标为：a分担基础设施建设费用和相应的商务风险b分享核心竞争优势c缩短产品投放市场所需时间d协同产品开发和合作e增加市场占有份额及快速进入市场等。

**第二篇：CADCAM技术**

1.CAD/CAM技术

是以计算机、外围设备及其系统软件为基础，综合计算机科学与工程、计算机几何、机械设计、机械加工工艺、人机工程、控制理论电子科技学科等知识，以工程应用为对象，实现包括二维绘图设计、三维几何造型设计、工程计算分析与优化设计、数控加工编程、仿真模拟、信息存储与管理等相关功能。

2.广义、狭义CAD/CAM技术 【广义CAD/CAM技术】是指利用计算机辅助技术进行产品设计与制造的整个过程及与之直接或者间接的活动【狭义CAD/CAM技术】是指利用CAD/CAM系统进行产品的造型、计算分析和数控程序的编制。.CAD/CAM系统

主要有有关的硬件系统和相应的软件系统构成，硬件系统主要有计算机及其外围设备组成，包括主机，存储器，输入输出设备，网络通信设备以及生产加工设备登；软件系统包括系统软件，支撑和应用软件。4.CAD/CAM系统分类

①根据使用的支撑软件的规模大小【CAD系统,CAM系统，CAD/CAM集成系统】②根据CAD/CAM系统使用的计算机硬件及其信息处理方式【主机系统，工程工作站系统，微机系统】③根据CAD/CAM系统是否使用计算机网络【单机系统，网络化系统】 5．【输入设备】键盘，鼠标，光笔，数字化仪，图形输入板，触摸屏，扫描输入设备【输出设备】显示器，打印机，绘图机，生产系统设备【网络设备】服务器，工作站，网卡，通信电缆，集线器，中继器，网桥，路由器，网关【应用软件】在系统软件的基础上，针对某一专用领域的需要而研制的软件 6．计算机图形学

计算机图形学是利用计算机系统产生，操作，处理图形对象的学科，图形对象可能是矢量图形也可能是点阵图形 图形生成技术与算法

【线段】DDA法、Brcsenham法，逐点比较法【圆弧】DDA法、逐点比较法、正负法【区域填充】简单递归填充算法、扫描区域填充法【自由曲线和曲面插值】曲线或曲面的拟合、曲线或曲面的插值 7．几何建模

几何建模就是以计算机能够理解的方式，对几何实体进行确切的定义，赋予一定的数学描述，再以一定的数据结构形式对所定义的几何实体加以描述，从而在计算机内部构造一个实体的模型。

8.三位形体的几何信息、三维形体的拓扑信息

【三位形体的几何信息】一般是指一个物体在三维欧式空间中的形状位置和大小【三维形体的拓扑信息】指一个物体的拓补元素的个数，类型以及他们之间的关系，根据这些信息可以确定物体表面邻接关系。9.三维几何建模系统 线框建模，曲面建模 实体建模 【线框建模原理】是由一系列的点、直线、圆弧及某些二次曲线组成，藐描述产品的轮廓外形。特点：所构成的实体模型只有离散的边，而没有边与边的关系，既没有构成面的信息，由于信息表达不完整，在许多情况下，会对物体形状的判断产生多义性。【曲面建模原理】通过对实体的各个表面或曲面进行描述而构造实体模型的一种建模方法。特点:增加了面的信息，提高了三维实体信息的完整性、严密性，能够完整的定义三维立体的表面 方法：贝赛尔曲线、B样条曲线、NURBS曲线【实体建模原理】通过定义基本体素，利用体素的集合运算或基本变形操作构造所需要的实体。特点：覆盖三维立体表面与实体同时生成 10.常用曲面的构造方法与构造特点

①线性拉伸面：将一条剖面线沿某一方向滑动扫成曲面②直纹面：给定两条相似曲线，具有相同次数和相同的节点矢量，将两条曲线上对应点用直线相连③旋转面：将平面内定义的曲线绕某一轴旋转360度得旋转面④扫描面：一条剖面线沿另一条线滑动两者产生扫描平面

11.实体建模中实体建模方法：【体素法、扫描法】体素法通过基本体素集合运算构造几何实体建模方法。包括【基本体素定义、体素之间的集合运算】扫描法【平面轮廓扫描、整体扫描】计算机内部表示：边界表示法，构造立体几何法，混合表示法，空间单元表示法 12.比较边界表示法与构造立体几何法在描述同一物体时的区别和方法：

①边界表示法：强调实体外表的细节，详细记录了构成物体的所有几何元素的几何信息和相互之间连接关系的拓扑信息，将面、边界、顶点的信息分层记录，建立层与层之间的联系。在数据管理上易于实现，也便于系统直接存取参数。②构造立体几何法：形体结构清楚，表达方式直观，便于用户接受，且数据记录简练。缺点是数据记录过于简单，在对实

体进行显示和分析操作时，需要实时进行大量的求交计算，降低了系统的工作效率，不变表达具有自由曲面边界实体。13.计算机辅助工程CAE

是以现代计算力学为基础、计算机仿真为手段的的工程分析技术，试试先产品优化设计的重要技术。主要包括有限元法FEM，边界元法BEM，运动机构分析、气动或流场分析、电路分析或磁场分析等。关键是在三维实体建模的基础上，从产品的方案设计阶段开始，按照实际使用的条件进行仿真和结构分析，按照性能要求进行设计和综合评价，以便从多个设计方案中选出最佳方案 14.有限元分析的基本原理 把要分析的连续假想体分割成有限个单元所组成的组合体，简称离散化。这些单元仅在顶点处相互连接，称这些连接点为节点，而且他们相互连接在有限个节点上，承受等效的节点载荷、并根据平衡条件进行分析，然后根据变形协调条件把这些单元重新组合起来，成为一个组合体，再综合求解。结构及组成【前置处理程序、主分析程序、后置处理、用户界面、数据管理系统、共享的基础算法】

15.前置、后置处理程序 【前置处理程序】基本任务是根据输入对象的几何信息进行有限元几何造型，按照用户拟定的计算机模型自动生成网络，以及进行不同密度的网格见的转换和修补等，它具有实体建模与参数化建模、构建的布尔运算、单元自动划分、节点自动编号与节电参数自动生成、在合计材料参数直接输入与公式参数化导入、节点载荷自动生成、有限元模型自动生

成等功能【后置处理程序】功能主要包括绘制应力、应变、位移、速度和加速度等空间变化的曲线图。同时还要求能在主分析程序的结果进行加工，如坐标变换、差值、曲线光顺、修定输出结果，以及有限元分析结果的数据平滑各种物理量的加工显示，针对工程或产品设计要求的数据检验与工程规范校核，设计优化与模型修改。16.优化设计

优化设计提供了一种逻辑方法，它能在所有可行的设计方案中进行最优的选择，在规定条件下得到最优设计结果。极大提高了科研、生产的设计质量，缩短了设计周期，节约了人力物力，具有显著的经济效益。【目标函数、设计变量、约束条件】

17.CAPP系统分类 【派生式CAPP】利用结构的相似性，通过对系统中已有零件工艺规程的检索得到相似零件的工艺规程，并对此进行编辑修改【创成式CAPP】是利用人工智能的方法，在知识库的基础上，通过相应的决策逻辑推理，创造性解决工艺设置问题。18.CAPP系统基本组成和功能 ①零件信息的输入【将零件的图形输入到CAPP系统中】②系统的管理【用户权限与账号的管理、系统参数的设置、系统数据的备份、对各种制造资源数据和工艺知识进行维护和管理】③零件工艺设计【生成零件的工艺文件】④工艺文件输出【采用纸质文档形式，按标准的格式进行预览并打印输出；采用电子文档形式，直接作为机床的加工参数，输出到CAM系统中】⑤系统界面【一般有系统的各种下拉菜单或其他形式的菜单，各种功能的实现均在菜单和对话框中进行】 19.CAPP系统在制造信息化起的作用

①建立产品和制造零件的工艺过程文件②替代工艺设计人员的手工操作③规范产品制造工艺④使各种优化决策方法的实现成为可能

20.CAPP系统零件信息的描述 ①数字编码描述法②语言文字描述法③特征信息描述法 21.派生式CAPP系统

主要特征是检索预置零件的工艺规程，实现零件工艺设计的借鉴与编辑。分为【基于GT技术的CAPP系统、基于特征的CAPP系统】

22.逆向工程、顺向工程 【逆向工程】又称反求技术和逆向设计，是将已有的产品模型转化为工程设计模型和概念模型，并在此基础上解剖、深化和再创造的一些列分析方法和应用技术的组合，可有效的改善技术水平，提高生产率，增强产品竞争力，是消化吸收先进技术进而创造和开发各种新产品的重要手段。【顺向工程】是从预期功能和规格目标开始，构思产品结构，然后进行各个部件的设计、制造以及检验，再经过组装、整机检验、性能测试等程序完成整个开发过程。

23.逆向工程的四个核心步骤 ①零件原型的数字化②从测量数据中提取零件原型的几何特征③零件原型CAD模型的构建④CAD模型的检验与修正【关键步骤：零件的数字化、计算机辅助反向建模】 24.快速原型制造

又称为快速出样件技术或者快速成型法，与传统材料的加工方法不同，它是采用材料累加的方法逐层制作。

**第三篇：机械CADCAM实验报告剖析**

机械CAD/CAM》标准实验报告

课程：《机械CAD/CAM》 系别：机电学院

实验室：CAD中心 专业：机械设计制造及其自动化

班级：13机设一班

学号：201310310110

姓名：张 强

实验一 设计草绘

一、实验目的

1． 掌握二位草绘方法。

2． 熟悉草绘制图中的各种运用，直线，圆，椭圆等绘制，以及标注修改尺寸。

二、实验内容

用PROE完成两个草绘零件。

三、实验步骤

（一）1、先设置临时工作目录在某文件夹下，再新建草绘工作界面

2、观察图后，先画定位中心线并做出直径为Ø3的圆

3、以中心线为基准，画出长8宽6的矩形，并在四个角上做出半径R=1的倒圆角

4、以倒圆角为圆心，捕捉到四个直径Ø=1的圆的圆心并画出小圆（同心圆）

5、调整标注的位置，使标注和图形配合美观，并删除中心线得到目标图形。

（二）1、先设置临时工作目录在某文件夹下，再新建草绘工作界面

2、观察要画图形，先画出定位中心线并做直径为Ø=5的圆，以相同的圆心做出椭圆

3、画出左半部分图形的大致轮廓，全部选择后用镜像命令做出右半部分图形

4、以V轴上某一点任意为圆心做出中间部分的椭圆，用鼠标全选所做图像并使用修改命令

5、按所画图纸的基本要求，逐个修改各部分尺寸后点击“确定”按钮

6、调整标注的位置，使标注和图形配合美观，并删除中心线得到目标图形得到目标图形

四、实验结果

实验二 构建三维拉伸实体

一、实验目的

1、了解和熟悉Pro/ENGINEER野火版；

2、掌握Pro/ENGINEER野火版拉伸特征的创建方法和过程；

3、掌握Pro/ENGINEER野火版草绘和三维的切换；

4、掌握Pro/ENGINEER野火版进行零件设计的方法和步骤。

二、实验内容

用PROE完成拉伸特征的三维模型图。

三、实验步骤

1、先设置临时工作目录在某文件夹下，再新建草绘工作界面

2、观察零件图后，选择基准平面。先画定位中心线并做出矩形（120×120mm）,并在四个角分别做出R=12mm的圆角,零件的厚度为18mm

3、选择拉伸命令，选择基准平面，画出Ø=90的圆，圆的厚度是5mm

4、选择拉伸—剪切命令，选择基准平面，画出Ø=70的圆，圆的剪切厚度是16mm

5、选择拉伸—剪切命令，先做出2条中心线，做出Ø=7的圆，圆的厚度剪切到零件底面（即通孔）。选择镜像，镜像出另外3个通孔

6、选择拉伸—剪切命令，选择基准平面，画出Ø=105mm的圆并做出两条射线，过圆点做两条射线。

7、在两条射线和Ø=105mm圆相交的位置，分别做两个Ø=7mm的圆。然后以两条中心线为对称线分别镜像出另外6个圆，最后删除Ø=105mm的圆。孔的深度即圆的剪切深度是到零件底面（即通孔）

8、选择拉伸—剪切—同心圆命令，分别以Ø=7mm的圆的圆心为圆心做出Ø=12mm的8个同心圆(也可先做出2个同心圆后使用镜像命令做出另外6个同心圆）。同心圆的剪切深度是8mm.9、选择拉伸—剪切命令，以零件的底面为基准平面；选基准平面，画出Ø=70mm的圆，圆的剪切深度是1mm。

四、实验结果

实验三 构建三维拉伸旋转实体

一、实验目的

1、掌握PROE生成旋转三维实体；

2、掌握PROE旋转，切剪的运用；

3、掌握具体旋转，切剪的草绘运用。

二、实验内容

用PROE绘制完成普通六角螺栓。

三、实验步骤

1、先设置临时工作目录在某文件夹下，再新建草绘工作界面

2、绘制螺杆体。观察零件图后，选择拉伸命令，先画定位中心线并做出Ø=10mm的圆,长度是18mm.3、绘制螺杆端部。选择拉伸命令，用直线命令画出六边形，修改尺寸使对边相距均为16mm,相邻边夹角为120°，厚度为6mm.4、剪切螺杆端部。选择旋转—剪切命令，创建中心线，先做出参照线（边缘），绘制截面（边长为1的等边三角形）

5、剪切螺杆底部。选择绘制平面命令，将top平面偏移3mm做出新的平面,选择上一个命令，然后选择镜像命令，做出底部边缘剪切。

6、倒角。在螺杆的另一端，选择倒角命令，按shift点击两个半圆，倒角尺寸为1mm。

7、绘制螺纹。

（1）选择插入—螺旋扫描—切口命令，属性—常数—穿过轴—右手定则—完成；

（2）扫引轨迹—参照线—绘制中心线—从端部长度为10mm线段，并在另一端做出倾斜角度为60°的线段，两线段之间倒出R=0.5的圆角（使出现退刀槽）；如下图所示。

四、实验结果

实验四

实体零件的装配设计

一、实验目的

1.了解和熟悉操作Pro/ENGINEER5.0野火版；

2.掌握Pro/ENGINEER野火版中实体零件的装配方法和过程；

3.掌握Pro/ENGINEER野火版中零件图、工程图和爆炸图的绘制方法和步骤。4.熟练掌握电风扇零件装配过程中的对齐、匹配、共线、插入、拆分等命令。

二、实验内容

用PROE5.0完成电风扇的零件装配模型图。

三、实验步骤

1、先设置临时工作目录在某文件夹下，再新建草绘工作界面

2、选择添加原件——永久目录下的电风扇的零件，选择零件（电机）——确定——缺省模式——打钩

3、选择添加原件——选择零件（网罩的下部分）——对齐命令（网罩轴线和电机轴线对齐）——匹配命令（面对面对齐）

4、选择添加原件——选择零件（网罩内部法兰盘部分）——两轴线对齐——匹配命令

5、选择添加原件——选择零件（网罩的上部分）——对齐命令（网罩轴线和电机轴线对齐）——匹配命令（两个网罩大圈面匹配）

6、选择添加原件——选择零件（网罩的外部法兰盘）——对齐命令（法兰盘轴线和电机轴线对齐）——对齐命令（法兰盘外部面与网罩外部面对齐）

7、选择添加原件——选择编零件（电机扇热孔）——对齐命令（散热孔轴线和电机轴线对齐）——对齐命令（散热孔外部面与电机外部面对齐）

8、选择添加原件——选择零件（支架）——对齐命令（支架内表面和top面对齐，面偏距4mm）——对齐命令（支架中间表面和front面对齐）——对齐命令（支架内孔和电机内孔对齐）

9、选择添加原件——选择零件（销）——对齐命令（销轴线和电机侧内孔轴线对齐）——匹配命令（销端面和支架孔外端面匹配）

10、选择添加原件——选择零件（支架）——对齐命令（支架孔和上一个支架的孔对齐）——匹配命令（支架孔内端面和上一个支架孔外端面匹配）——对齐（支架下部外端面和上一个支架外端面对齐并同向）

11、选择添加原件——选择零件（销）——对齐命令（销轴线和两支架内孔轴线对齐）——匹配命令（销大头内端面和支架孔外端面匹配）

12、选择添加原件——选择零件（支架管）——插入命令（管的一端插入第二个支架轴孔的里面）——匹配命令（管的一个端面和第二个支架内控端面匹配）

13、选择添加原件——选择零件（风扇按钮支架）——插入命令（支架管轴线插入支架管的内部）——匹配命令（支架管的端面和按钮支架的内端面匹配）——匹配（按钮支架的front面和支架管的front面匹配）

14、选择添加原件——选择零件（旋钮）——插入命令（旋钮按轴线插入支架孔的里面）——对齐命令（旋钮的一个曲面和支架内孔的曲面对齐）

15、选择添加原件——选择零件（按钮支架）——坐标系命令（按钮支架的坐标轴系和电机零件的坐标轴系重合）选择添加原件——选择编号为零件16（按钮）——坐标系命令（按钮的坐标轴系和电机的坐标轴系重合）

16、选择添加原件——选择零件（管支架）——插入命令（管支架插入按钮支架下端的内孔）——匹配命令（管端面和按钮支架下部的内端面匹配）

17、选择添加原件——选择零件（连接套管）——插入命令（支架管插入连接套管的内孔内）——匹配命令（支架管的端面和连接套管的端面匹配）

18、选择添加原件——选择零件（调节螺钉）——插入命令（螺钉细端插入连接管的内孔）——相切命令（连接管的曲面和螺钉端的内曲面相切）——对齐命令（螺钉的front面和连接管的front面对齐）

19、选择添加原件——选择零件（支架管）——插入命令（支架管插入连接套管的内孔内）——匹配命令（支架管的外端面和连接套管的内端面匹配）

20、选择添加原件——选择零件（底部支架）——插入命令（支架管的一端插入底部支架的内孔内）——对齐命令（支架管的一端和底部支架的下端面对齐）

21、选择添加原件——选择零件（加强圆盘）——插入命令（支架管插入加强底盘的内孔内）——匹配命令（加强圆盘的下端面和底部支架孔的内端面匹配，匹配距离为0）

四、实验结果

缺省模式图

零件爆炸总图

爆炸图

实验五 运用PRO/E生成工程图

一、实验目的

1、了解和熟悉Pro/ENGINEER野火版；

2、了解和熟悉Pro/ENGINEER工程图面板；

3、掌握Pro/ENGINEER运用零件图生成工程图的方法和步骤。

二、实验内容

完成所选零件的工程图

三、实验步骤

1、先设置临时工作目录在某文件夹下，再新建草绘工作界面

2、执行插入命令——绘图视图——一般（在图纸幅面合适的地方点击鼠标左键确定零件主视图的位置）——弹出绘图视图对话框——选择front面——视图显示——显示线型（无隐藏线）——相切边显示样式（无）——确定

3、执行插入命令——绘图视图——一般（在图纸幅面合适的地方点击鼠标左键确定零件剖面B-B视图的位置）——弹出绘图视图对话框——选择LEFT面——视图显示——显示线型（无隐藏线）——相切边显示样式（无）——剖面——2D截面——添加（名称B）——完全剖视——确定；修改字体大小——双击字体——弹出对话框——文本样式——宽度（取消缺省）——修改为0.5——确定

4、执行插入命令——绘图视图——一般（在图纸幅面合适的地方点击鼠标左键确定零件剖面A—A视图的位置）——弹出绘图视图对话框——选择BOTTOM面——视图显示——显示线型（无隐藏线）——相切边显示样式（无）——剖面——2D截面——添加（名称A）——完全剖视——确定；修改字体大小——双击字体——弹出对话框——文本样式——宽度（取消缺省）——修改为0.5——确定

5、执行插入命令——绘图视图——一般（在图纸幅面合适的地方点击鼠标左键确定零件剖面A—A视图的位置）——弹出绘图视图对话框——选择1面——视图显示——显示线型（无隐藏线）——相切边显示样式（无）——剖面——2D截面——添加（名称C）——一半剖视（如图4）——选择front面和right面——确定；修改字体大小——双击字体——弹出对话框——文本样式——宽度（取消缺省）——修改为0.5——确定

四、实验结果

**第四篇：沈阳化工大学机械CADCAM**

1.CAD/CAM系统的运行环境由硬件，软件，人三大部分构成。

2.CAD/CAM的硬件主要由计算机主机，外存储器，输入设备，输出设备，网络设备和自动化生产装备等组成。

3.CAD/CAM系统软件根据执行任务和处理对象的不同可分为系统软件、支撑软件和应用软件三个不同的层次。

4.CAD/CAM技术的未来发展主要体现在集成化、网络化、智能化和标准化的实现上。

5.机械CAD/CAM中的数据从其存在形式上可分为：①静态数据。这类数据在一定的时间及范围内基本不会变更，即在整个机械CAD/CAM过程中其特性基本保持不变。②动态数据。这类数据是由用户输入的数据在程序运行过程中产生的，可以由程序设计的其他模块调用，或者是各子系统的中间结果数据。

6.窗口 用户在输入的图像上选定一个观察区域，这个区域被称为窗口

7.视区 在设备坐标系中定义的一矩形区域用于输出窗口中的图像，视区决定了窗口窗口的图行要显示在屏幕上的位置和大小

8.几种常用的数据结构：①线性表。是一个线性结构，是一个含有n≥0个结点的有限序列。②顺序表。是在计算机内存中以数组的形式保存的线性表，是指用一组地址连续的存储单元依次存储数据元素的线性结构。③栈与队列。栈又称堆栈，是一种特殊的线性表，对于这种线性表规定它的插入运算和删除运算均在线性表的同一端进行，进行插入和删除的那一端称为栈顶，另一端称为栈底。队列也是一种特殊的线性表，它的特殊性在于队列的插入和删除操作分别在表的两端进行。④串串。是由零个或多个任意字符组成的有限字符序列。⑤数组。在程序设计中，为了处理方便，把具有相同类型的若干变量按有序的形式组织起来。这些按序列排列的同类数据元素的集合称为数组。⑥树和二叉树。树是n（n≥0）个结点的有限集T。二叉树的每个结点至多有2棵子树，子树有左右之分，不能颠倒。

9.常用的数据处理方法有：数据程序化处理、数据文件化处理和数据库管理

10.数表的程序化处理就是用程序完整，准确的描述不同给函数关系的数表，以便在运行过程中迅速，有效地检索和使用数表中的数据。

11.数表的分类：①常数数表。这类数表中的数据为一些不同对象的各种常数数表，彼此间无明显的关联，也不存在函数关系，只有对象和常数之间的一一对应关系。②列表函数。这类数表中的时间之间存在函数关系，用以表达工程中某些复杂问题参数之间的关系，这类数据之间的关系可用某个理论公式或经验公式表示。

12.数表的文件化处理具有以下优点：①可使程序简练②使数表与应用程序分离③一个数表文件可供多个应用程序使用④提高数据系统的可维护性

13.线图的计算机处理方法一般有以下几种：①附有公式的线图：只需将公式编写到计算机程序中，直接由公式求取相关的数据②一般线图：先将线图离散为数表，然后再按照数表程序化处理方法进行处理③复杂线图：需要对线图中每一线条分别进行编程处理

14.线图程序化的步骤：①线图数表化。要注意：弄清线图坐标的含义，确切掌握坐标的比例性质、大小和量纲；读准数值，尤其是特征点：起点、终点、峰点、谷点、转折点、中点等②确定合理的精度，控制误差在允许的范围之内③正确运用分段原则。按曲线走向，相似部分作为一段，分段拟合，使方程简化并且可提高精度④选择合适的拟合方程。采用多种方程分别拟合，从中选出最佳方案⑤根据建立的拟合方程编程

15.数据管理技术的发展大致经过了三个阶段：人工管理阶段、文件系统阶段、数据库系统阶段

16.数据模型通常包括三个要素：①数据结构。数据结构主要用于描述数据的静态特征，包括数据的结构和数据间的联系②数据操作数据操作是指在数据库中能够进行的查询、修改、删除现有数据或增加新数据的各种数据访问方式，并且包括数据访问相关的规则。③数据完整性约束。数据完整性约束由一组完整性规则组成。

17.层次模型的优点：①存取方便且速度快②结构清晰，容易理解③数据修改和数据库扩展容易实现④检索关键属性十分方便

18.层次模型的缺陷：结构呆板，缺乏灵活性，同一属性数据要存储多次，数据冗余大，不适合于拓扑空间数据的组织

19.网状模型的优点①能明确而方便地表示数据间的复杂关系②数据冗余小

20.网状模型的缺陷：①网状结构的复杂，增加了用户查询和定位的困难②需要存储数据间联系的指针，使得数据量增大③数据的修改不方便

21.数据库具有以下主要特点：①数据结构化。在数据库中，数据不再像文件系统中的数据那样从属于特定的应用，而是面向全组织的复杂的数据结构，数据的结构化是数据库区别于文件系统的根本特征，是实现数据共享的必要条件②数据独立性。在文件管理中，应用程序直接对数据文件中的数据进行操作，数据的组织和存取方式与应用程序密切相关，一方发生变化，另一方必须做出相应变动③数据共享性好，冗余度低。数据库系统中的数据可供多个用户、多种语言和多个应用程序共享，这是数据库技术的基本特性，数据共享大大减少了数据的冗余度和不一致性，大大地提高了数据的利用率和工作效率④数据安全性、完整性。数据库系统提供了一套有效的安全检查功能和控制措施，可以保证数据存取的安全性，防止不合理使用，同时保证数据的正确性、合理性、有效性、一致性，即数据的完整性。

22.数据库管理系统的主要功能：①定义功能。包括数据库文件的数据结构的定义，存储结构的定义，数据格式的定义等。②管理功能。包括控制整个数据库系统的运行和监督，实施对数据的存取、插入、删除、修改等操作，数据的完整性和安全性的控制等。③维护功能。包括数据库的更新、再组织和数据库结构的维护、恢复和性能监视等。④数据通讯功能。负责处理数据的流动，具有与操作系统的联机处理、分时处理的接口软件，提供与高级语言的接口，支持工程应用程序对数据库的访问。⑤建立和生成功能。包括各种文件的生成和建立。

23.数据库管理系统的发展趋势：①图形化、关系化、动态化。研究适合于工程数据库的数据模型、对概念模式可进行动态修改和扩充。②分布化。实行中心、局部双层分布式数据管理③集成化。将CAD、CAM将系统的数据库集成为一个公共数据库。④智能化。由数据库向知识库方向发展，这是工程数据库发展的必然趋势。

24.PDM的定义既可以是狭义的也可以是广义的。从狭义上讲，PDM仅管理与工程设计相关领域内的信息。从广义上讲，它可以覆盖到整个企业中从产品的市场需求、研发、设计、制造、销售、服务与维护等各个领域的信息管理

25.PDM主要技术有：①与应用软件集成的面向对象的嵌入和链接技术②支持产品生命周期内数据建模和管理的对象管理技术③支持并行工程的多级分布式计算环境④实习数据集成和管理的数据仓储管理技术⑤协同工作的网络技术和远程通信技术、跨平台的Web技术和Java技术⑥独立于硬件平台的图形用户界面GUI技术等

26.PDM的功能：①文档管理。②产品结构与配置管理。③工作流和过程管。④应用封装与集成。⑤查看和圈阅。⑥扫描与成像。⑦设计检索和零件库。⑧项目管理。⑨电子协作。

27.三种模型：线框模型、表面模型、实体模型

28.CSG法的优点：数据结构比较简单，数据量比较小，内部数据的管理容易，CSG表示可方便地转换成边界表示，CSG法表示的形状易于修改

29.CSG法的缺点对形体的表示受体素的种类和对体素操作的种类的限制，既CSG法表示形体的覆盖域有较大的局限性，对形体的局部操作不易实现，由于形体的边界几何元素是隐含的表示在CSG中，故当要产生图形显示时就需要计算形体的边界计算量大，显示与绘制CSG表示的形体需要较长的时间

30.B-rep表示方法的优点：表示形体的点、边、面等几何元素是显示的，使得绘制B-rep表示的形体的速度较快，易于确定几何元素间连接关系；易于支持对物体的各种局部操作；便于在数据结构上附加各种非几何信息，如材料、精度、表面粗糙度等。

31.B-rep表示方法的缺点：数据结构复杂，需要大量的存储空间，维护内部数据结构的程序比较复杂；B-rep表示不一定对应一个有效形体，通常需运用欧拉操作来保证B-rep表示形体的有效性、正则性等。

32.常用的特征信息有形体特征、精度特征、材料特征、管理特征、装配特征、分析特征等 33.尺寸驱动指的是当设计人员改变了轮廓尺寸数值的大小时，轮廓将随之发生相应的变化。34.成组技术基本原理：就是用科学的方法将企业生产的多种产品、部件和零件，按照特定的相识性准则分类归组，并按零件组的工艺要求配备相应的工装设备，采用适当的布置形式组织成组加工，从而实现产品设计、工艺制造和生产管理的合理化和科学化，以达到扩大批量的目的。35.各类机械产品中的组成零件大致可以分为三大类：①专用件。这类零件形状和结构复杂，且在不同产品中，这类零件差别很大。②相似件。这类零件在形状、结构和加工工艺方面存在大量的相似特征，故称为相似件，且多为中等复杂程度，约占整机零件总数的65%-70%。③标准件。这类零件结构已经标准化和规格化，一般已有专业厂家组织大量生产。36.一个零件的特征一般可分为以下三方面：①结构特征。零件的几何形状、尺寸大小、结构功能、毛坯类型等。②工艺特征。零件的毛坯形状、加工精度、表面粗糙度、加工方法、材料、定位夹紧方式、选用机床等。③生产组织与计划特征。加工批量、制造资源、车间、工段、厂际协调等。37.零件分类编码系统 /编码系统的总体结构①整体式结构：整个编码系统为一整体，中间不分段。整体式结构通常功能单一，码位较少的分类编码系统常用这个结构形式。②分段式结构：整个编码系统按码位所表示的特征性质不同，分成2~3段，通常有主辅码分段式和子系统分段式两种形式。38.码位间的结构 ①层次结构。也称树式结构或单码结构。在层次结构中，码位之间是隶属关系，即除第一码为内的特征码外，其他各码位的确切含义都要根据前一码位来确定。②链式结构。也称并列结构、矩阵结构或多码结构。在链式结构中，每一个码位内的各个特征码具有独立和固定的含义，与前后码位无关。③混合结构。工业上大多数商业零件编码系统都同时存在上述两种编码结构，形成混合结构。39.将零件分类成组常用的方法：①直接观察法，②分类编码法。40.根据零件的编码划分零件组的步骤：①选择或研究分类编码系统②零件编码③零件分组 41.零件信息主要包括两个方面：零件的几何信息和零件的工艺信息。42.型面特征分为几种类型：①几何形状特征。一般是组成零件型面特征的几何单元，他们可以用一组参数来描述。②拓扑特征。拓扑特征是表示各几何形状的顺序关系或描述各几何形状在三维空间中的位置。③精度特征。用于描述几何形状的尺寸公差、形状公差、位置公差以及表面粗糙度等信息。④材料特征。描述型面的材料及热处理信息。⑤其它技术特征。描述上述四大类特征以外的技术特征参数。43.派生式CAPP系统的开发过程：①零件分类编码系统的选择与大量零件的编码。首先要选择或制定合适的零件分类编码系统。最好是选用已有的比较成熟的编码系统。如果已有的编码系统不能够满足本企业的要求，可对它做局部的修改。②零件分类成组。为了合理制定样件，必须对零件分组。对工艺相似、结构形状相似和尺寸相似的一些零件，划分为一个零件组。③设计零件组的样件。样件又称为复合零件，它包含了一组零件的全部形状要素。样件是组内有代表性、最复杂的零件，可以是实际存在的某个零件，但更多的是将组内零件的所有特征进行合理组合而形成的假想零件。以它作为典型样件，根据此样件便可具体的、有针对性地设计适用于全组的通用工艺文件。④制定零件组的标准（典型）工艺过程。零件组标准工艺规程设计是否合理将直接影响派生式CAPP系统运行的质量，应符合要求。⑤工步代码设计。标准工艺规程是由各种加工工序组成的，工序是工艺过程的基本单元，但通常一个工序又可分为多个操作工步。⑥建立工艺数据库。这些工艺数据很难在标准工艺过程中完全确定下来，必须根据企业的机床和工艺设备等具体情况将机械加工工艺手册的切削用量数据用数据库的形式存储下来，由工艺人员或相关程序进行检索，并进行运算和优化处理。⑦软件设计。包括CAPP系统的模块划分、各模块程序设计以及CAPP系统联调三部分内容。44.CAPP系统开发过程：①明确所开发的系统的设计对象及应用环境。应首先明确本系统将适用于哪一类型的零件，适用于什么样的生产环境，应包括哪些功能。②对本类零件进行结构与工艺分析。确认该类零件有哪些表面元素或特征构成，各种表面元素或特征可以用哪些加工方法来完成，零件有哪些加工工序等。③建立各种加工方法的加工能力范围、经济加工精度以及各种标准数据等的工程数据文件或数据库。④建立各种工艺决策模型。这一步是创成式CAPP系统确定零件加工过程的关键和核心，主要是各种工艺决策逻辑的表达和实现。⑤软件编程。包括程序系统的设计和程序代码的设计、调试与试运行。45.工艺决策技术 ①计算决策②洛基推理决策③智能思维决策 46.数控机床与普通机床相比，具有以下特点：①采用高性能的株洲及伺服传动系统，因此传动链短，机械传动结构简单。②机械结果具有较高的动态刚度，抗振性，传动精度，及耐磨性，热变形小。③高效率，无间隙，低摩擦传动，如滚珠丝杠副，直线滚动导轨等。47.根据不同的需要从不同的角度对数控机床进行分类：㈠按加工方式分类：①金属切削类数控机床②金属成型类数控机床③数控特种加工机床 ㈡按照能够控制刀具与工件间相对运动的轨迹分类：①点位数控机床②直线数控机床③轮廓控制系统 ㈢按执行机构的伺服系统类型分类：①开环控制数控机床②半闭环控制数控机床③闭环控制机床 48.数控机床组成 1主机2数控装置3驱动装置4辅助装置 49.机床坐标系的确定 假定工件相对静止不动，刀具相对工件运动，并规定刀具远离工件的刚性为坐标值的正方向 50.对数控机床进行工艺分析时，应重点考虑一下内容：①零件图上尺寸标注是否适合数控加工的特点。零件图上的尺寸最好从同一基准或直接给出坐标尺寸，这样便于尺寸之间的互相协调，也保证了设计基础，工艺基础，测量基础和和编程远点的一致性②构成零件轮廓几何元素的条件是否充分。如零件几何元素条件不充分，变成无法下手。自动编程时，要对构成零件的首要几何元素进行定义。③零件加工表面的结构工艺性应符合数控加工特点。如零件的内腔与外形采用统一的形状与尺寸，减少换到次数，应采用可靠统一的定位基准，以减少多次装夹带来的误差。51.工序与工步的划分应重点考虑以下内容：①按一把刀具加工内容划分工序。在一次装夹中，尽可能 用一把刀具加工出要求基本相同的所有部位，然后换到加工其他部位，这样可以减少换到次数和定位误差。②按工件装夹定位方式划分工序。③按加工部位划分工序。按工件的结构特点将加工部位划分为内腔，外形，曲面或平面等。每一步的加工都可作为一个工序。④按粗，精加工划分工序。根据加工精度，零件形状，零件刚度等因素，可按粗，精加工的原则划分工序，先粗后精。在一次装夹中不允许将零件贸易表面加工完毕后，在加工零件的其他表面，粗加工可选择不同的刀具和机床。52.刀具和切削用量的选择：①刀具的选择。数控加工对道具的要求比普通加工刀具更严格，要求刚度好，精度高，耐用度高，同时要求尺寸稳定，安装调整方便，这就要何时选择刀具材料和刀具参数。②切削用量的选择。切削用量包括主轴转速，切削深度，进给量。主轴转速应根据允许的切削速度来确定。切削深度主要根据机床夹具刀具和工件的刚度来决定。进给量根据加工精度和表面粗糙度要求以及刀具和工件材料来选择。③“超程”和“欠程”现象。在选择进给速度时，还要注意零件加工中的特殊情况。若零件的轮廓有拐角，当进给速度较高时，由于惯性，在拐角处会材料容易被少切一点或多切一点，从而导致加工误差。叫做“超程”现象。解决办法：在变成是将AB段分成AA’和A’B两段，在AA’段使用正常的进给速度，在A’B段采用较低的进给速度。进给速度较高时，刚性也会影响加工精度。若工艺系统的刚度较差，则切削的作用会是刀具滞后，是工件内拐角处的材料少切一些，从而内拐角出产生“欠程”现象。解决办法：在程序中增加减速程序段，即在A’B用低速进给：或者在程序中增加暂停程序段，即进给到B点时不立即转入执行下一程序段，而是在B点暂停一段时间再转入下一段程序。53.数控编程的误差主要有下面三部分组成：①逼近误差。由于近似方程与原工件的误差。②插补误差。用直线与圆弧线代替轮廓线的误差。③计算误差。主要由脉冲圆整化产生的误差。

**第五篇：《CADCAM技术》复习题**

复习题 第一章概述

1．常用缩写名词的中文和英文全称 缩写

中文全称

英文全称

CAD

计算机辅助设计

Computer Aided Design

CAPP

计算机辅助工艺过程设计

Computer Aided Process Planning

CAM

计算机辅助制造

Computer Aided Manufacturing

CAE

计算机辅助工程

Computer Aided Engineering

FEM

有限元方法 Finite Element Method

PDM

产品数据管理

Product Data Management

STEP

STEP标准

Standard for Exchange of Product Model

IGES

IGES标准

Initial Graphics Exchange Specification

B-Rep

边界表示法

Boundary Representation

CSG

构造立体几何法

Constructive Solid Geometry

2．CAD/CAM技术的概念 1）广义的CAD/CAM技术

是指利用计算机辅助技术进行产品设计与制造的整个过程，及与之直接和间接相关的活动，包括产品设计（几何造型、分析计算、工程绘图、结构分析、优化设计等），工艺准备（计算机辅助工艺设计，计算机辅助工装设计与制造、NC自动编程、工时定额和材料定额编制等），生产作业计划，物料作业计划的运行控制（加工、装配、检测、输送、存贮等），生产控制，质量控制，工程数据管理等。2）狭义的CAD/CAM技术

是指利用CAD/CAM系统进行产品的造型、计算分析和数控程序的编制（包括刀具路径的规划、刀位文件的生成、刀具轨迹的仿真及NC代码的生成等）。3．在CAD/CAM系统中，CAPP是连接CAD、CAM的纽带。

4．CAD/CAM技术从产生到现在，经历了形成、发展、提高和集成等阶段。CAM先于CAD出现。1952年，数控（Numerical control，NC）机床首次研究成功，通过改变数控程序即可完成不同零件的加工，奠定了CAM的硬件基础；1955年，研制成功在通用计算机上运行的自动编程工具（APT）语言，实现了NC编程自动化。在计算机图形终端上直接描述零件，标志着CAD的开始。上世纪90年代以后，随着硬件性能的提高，出现了一批微机CAD/CAM系统。

5．当今社会机械制造生产的主要方式将是多品种小批量生产。

6．随着CAD技术的普及应用越来越广泛和越来越深入，CAD技术正向着开放、集成、智能和标准化的方向发展。第二章

CAD/CAM系统 1．CAD/CAM系统组成

所谓系统,是指为完成特定任务而由相关部件或要素组成的有机的整体。一个完整的CAD/CAM系统必须具备硬件系统, 软件系统。

硬件系统主要由计算机及其外围设备组成，包括主机、存储器、输入输出设备、网络通信设备以及生产加工设备等，它是可以触摸的物理设备；

软件系统包括系统软件、支撑软件和应用软件，通常是指程序及其相关的文档。2．CAD/CAM硬件系统：主机、存储器、输入输出设备、网络通信设备以及生 产加工设备

3．CAD/CAM软件系统：根据系统中执行的任务及服务对象的不同，可将软件 系统分为三个层次:——系统软件、支撑软件、应用软件 第三章计算机图形学基础

计算机图形学的基本概念——计算机图形学是利用计算机系统产生、操作、处理图形对象的学科，图形对象可能是矢量图形也可能是点阵图形。视区与窗口关系：

视图区大小不变，窗口区缩小或放大时，所显示的图形会相反地放大或缩小； 窗口区大小不变，视图区缩小或放大时，所显示的图形会相应地缩小或放大； 窗口区与视图区大小相同时，所显示的图形大小比例不变；

视图区纵横比不等于窗口区纵横比时，显示的图形会有X、Y方向的伸缩变化。2．二维图形的几何变换

二维图形的基本几何变换包括比例变换、对称变换、错切变换、旋转变换和平移变换。各个变换的变换矩阵。复合变换矩阵的推导，变换后坐标的计算。3．各种算法

线段(圆弧)的生成DDA算法区域填充算法(简单递归、扫描线)线段编码裁剪算法 z缓冲器算法射线交点法

第四章三维几何建模技术

几种建模方法的原理、特点及其在计算机内的表示。几何建模就是以计算机能够理解的方式，对几何实体进行确切的定义，赋予一定的数学描述，再以一定的数据结构形式对所定义的几何实体加以描述，从而在计算机内部构造一个实体的模型。三维形体的几何信息和拓扑信息 形体的定义和正则集合运算

CAD数据建模技术上的四次大革命：曲面造型技术、实体造型技术、参数化技术、变量化技术

线框建模、曲面建模、实体建模的原理、特点和数据结构 常用曲面构造方法：线性拉伸面、直纹面、旋转面、扫描面

三维实体建模中的计算机内部表示：边界表示法、构造立体几何法、混合模式 特征建模及其实现方法 第五章计算机辅助工程 计算机辅助工程的概念。

计算机辅助工程分析的主要内容：工程数值分析、结构优化设计、强度设计评价与寿命预估、动力学／运动学仿真。有限元分析的概念：先把一个原来是连续的物体剖分成有限个单元，且它们相互连接在有限个节点上，承受等效的节点载荷，并根据平衡条件来进行分析，然后根据变形协调条件把这些单元重新组合起来，成为一个组合体，再综合求解。由于单元的个数有限，节点的数目也有限，所以这种方法称为有限元法。有限元分析的基本步骤： 1）前处理——连续体离散化 2）计算单元刚度矩阵 3）组集结构的总刚度矩阵 4）形成节点载荷向量 5）处理几何边界条件

6）解线性代数方程组，求出位移 7）求单元和节点的应力 4．优化设计概念

优化设计是在计算机广泛应用的基础上发展起来的一项设计技术，以求在给定技术条件下获得最优设计方案，保证产品具有优良性能。

5．优化设计三要素：设计变量、目标函数、约束条件

6．优化设计的数学模型的建立（建立工程问题的优化设计数学模型）7．仿真

模仿真实的系统，意指通过对模拟系统的实验去研究一个存在或设计中的系统。仿真（Simulation）的关键是建立从实际系统抽象出来的仿真模型。8．仿真类型：物理仿真、数学仿真 9．计算机仿真的一般过程 建立数学模型 建立仿真模型 编制仿真程序 进行仿真实验 结果统计分析 仿真工作总结

第六章计算机辅助工艺设计

计算机辅助工艺规程设计，即 Computer Aided Process Planning，简称CAPP，是通过计算机技术辅助工艺设计人员，以系统、科学的方法确定零件从毛坯到成品的整个技术过程，即工艺规程。CAPP的分类：派生式CAPP和创成式CAPP CAPP的组成：零件信息的输入、系统的管理、零件工艺设计、工艺文件输出、系统界面 零件信息的描述方法：数字编码描述法、语言文字描述法和几何特征图形描述法等。

CAPP系统零件信息的输入：一种是采用人机交互方式输入零件的各种信息，一种是通过与CAD系统的集成，从CAD系统中直接提取零件的几何信息和技术信息。派生式CAPP系统工作原理和特点 创成式CAPP系统工作原理和特点 第七章计算机辅助数控加工编程

1、数控编程的内容与步骤。

2、数控程序编制的方法。

3、CAM系统一般具有的基本功能。

4、分析比较常用的四种数控程序检验方法（试切、刀具轨迹仿真、三维动态切削仿真、虚拟加工仿真），说明其原理和特点。

5、刀具轨迹仿真的三种验证方法：刀具轨迹显示验证、截面法验证和数值验证。第八章逆向工程技术

1．逆向工程技术的基本概念：逆向工程(Reverse Engineering)是在没有设计图纸或者设计图纸不完整以及没有CAD模型的情况下，按照现有零件的模型（称为零件原形），利用各种数字化技术及CAD技术重新构造原形CAD模型的过程。逆向工程的核心包括了以下四个步骤：（1）零件原型的数字化

（2）从测量数据中提取零件原型的几何特征（3）零件原型CAD模型的构建（4）CAD模型的检验与修正

零件的数字化和CARM（Computer Aided Reverse Modeling，计算机辅助反向建模）是逆向工程的两项关键技术

逆向工程多用三维测量，具体有：接触式测量与非接触式测量。接触式测量主要是利用三坐标测量机；非接触式测量主要包括光学测量、超声波测量、电磁测量等方法。

快速原型技术：快速成形技术是采用软件离散-材料堆积的原理，综合利用CAD技术、数控技术、激光加工技术和材料技术，实现零件模型到三维实体原型制造的一体化加工技术，其基本构思是：任何三维零件都可以看作是许多等厚度的二维平面轮廓沿某一坐标方向叠加而成，因此，可将CAD系统内的三维模型切分成一系列平面几何信息，即对其进行分层切片，得到各层截面的轮廓，按照这些轮廓，数控装置精确控制激光束或其它工具运动，在当前工作层（三维）上采用轮廓扫描，加工出适当的截面形状，然后再铺上一层新的成形材料，进行下一次的加工，形成的各截面轮廓逐步叠加成三维产品。快速原型的主要工艺方法：光固化成形（SLA）、薄料叠层（LOM）、选择性激光烧结成形（SLS）、熔丝沉积成形（FDM）

快速成型所需的接口文件是STL格式文件。第九章

CAD/CAM系统集成 CAD／CAM系统集成，是指设计与制造过程中CAD、CAPP和NCP三个主要环节的软件集成，有时也叫CAD／CAPP／CAM集成。

CAD／CAM集成是指信息和物理设备两方面的集成。

CAD/CAM集成的关键技术：参数化技术、特征技术、产品数据管理技术 产品数据交换技术：IGES、STEP CAD／CAM系统的集成方案主要有以下几种：通过专用数据接口实现集成、利用数据交换标准格式接口文件实现集成、基于统一产品模型和数据库的集成、基于特征面向并行工程的设计与制造集成方法

Mastercam软件应用部分

1、二维线框的构建

点线圆弧聚合线矩形椭圆多边形文字倒圆角倒角尺寸标注

2、图形的编辑 Modify（修整），Xform（转换）和Delete（删除）

3、二维刀具路径

外形铣削钻削挖槽（内腔）铣削

4、三维曲面加工

平行加工放射加工等高外形加工投影加工挖槽加工

5、MasterCAM进行铣削加工的主要步骤有：（1）选择机床类型；（2）串连选取加工轮廓；（3）设置毛坯尺寸；（4）选择刀具；

（5）设置外形铣削加工参数；

本文档由站牛网zhann.net收集整理，更多优质范文文档请移步zhann.net站内查找