

The page features a decorative design with three blue circles of varying sizes, each composed of concentric circles in different shades of blue. These circles are arranged vertically, with the largest at the top, a medium one in the middle, and the largest at the bottom. Thin blue lines intersect at the center of the circles, creating a star-like pattern. A horizontal black line is positioned above the top circle.

沈阳航空航天大学机械
工程实验教学中心课件
简介

目 录

1 课程课件简介	- 1 -
1.1 液压传动	- 1 -
1.2 数控技术与程编.....	- 1 -
1.3 金属切削原理.....	- 2 -
1.4 机电传动与控制.....	- 2 -
1.5 汽车设计	- 3 -
2 实验课件简介	- 4 -
2.1 液压系统中工作压力形成实验.....	- 4 -
2.2 油泵工作特性实验.....	- 4 -
2.3 溢流阀静态性能实验.....	- 4 -
2.4 液压基本回路实验.....	- 4 -
2.5 步进式开环伺服系统实验.....	- 5 -
2.6 逐点比较法直线插补实验.....	- 5 -
2.7 简单零件手工编程实验.....	- 6 -
2.8 曲面铣削加工实验.....	- 6 -
2.9 车刀几何角度的测量实验.....	- 6 -
2.10 切削过程综合实验.....	- 7 -
2.11 切削力测量实验.....	- 7 -
2.12 切削温度测量实验.....	- 7 -
2.13 他励直流电动机机械特性的测定	- 8 -

2.14 直流电动机调速实验.....	- 8 -
2.15 继电器-接触器控制线路实验.....	- 8 -
2.16 汽车发动机结构分析实验.....	- 9 -
2.17 汽车传动系统构造实验.....	- 9 -
2.18 汽车转向系统构造实验.....	- 9 -

1 课程课件简介

1.1 液压传动

液压传动相对于机械传动来说，是一门新兴的技术。它应用广泛适用于各个工业领域。液压传动课程可作为机械设计制造及自动化专业大平台必修的技术基础课。本课程的特点是以液压油作为工作介质来传递动力，而液压油本身又无一定形状。因此，液压油是传递动力中的重要环节。

考虑到液压传动与气压传动有许多共性，且在航空、汽车等机械类专业应用广泛，增加了气压传动的内容。

本课程的主要任务是使学生在流体力学和液压技术的原理方面具有牢固的基础知识，在液压系统应用和设计以及液压元件的选用方面达到一定能力。

1.2 数控技术与程编

该课程为专业方向必修课，目的是使学生获得有关机床数字控制技术的基本原理、控制系统主要软硬件的基本知识以及有关数控加工编程技术的知识，培养学生从事数控系统的研制与应用和数控程编工作的能力。

本课程包括数控技术和数控程编两个部分。其中数控技术部分，要求掌握运动轨迹的插补方法，理解刀具半径补偿的原理和实现方法；了解CNC硬件系统的组成和功能以及CNC系统控制软件的结构、

功能及实现方法，掌握旋转变压器与感应同步器、光栅等位移检测装置的工作原理；掌握步进式开环伺服系统的原理和组成，了解闭环伺服系统。数控编程部分要求了解数控编程的工作步骤及工作方法，熟悉工艺处理的内容及方法；掌握典型数控机床的手工编程方法，能够编写一般的NC加工程序，能够分析较复杂的NC加工程序；掌握曲线和曲面工件程序编制中的常用数学处理方法；了解常用的CAD/CAM软件及自动编程方法。

1.3 金属切削原理

本课程是一门专业基础课。是在总结生产实践经验的基础上建立与发展起来的，又直接为生产服务的学科。使学生从理论上认识金属切削过程的一般现象与基本规律，能按具体加工条件选择合理的刀具材料，刀具切削部分几何参数、切削用量、计算切削力和切削功率，并能运用所学知识，分析和解决生产中出现的一些有关问题。初步掌握金属切削实验研究的基本方法和技能，学会使用有关的测量仪器和进行实验数据的处理。了解常见通用刀具的类型、结构特点与应用范围，并能正确地选用。了解一些专用刀具的设计计算方法。对金属切削原理与刀具学科的发展趋势和新成就有初步的了解。

1.4 机电传动与控制

本课程是机械类机械设计制造及其自动化专业一门必修的专业基础课。本课程的目的和任务是使学生了解机电传动控制的一般知识，

掌握电机、电器、晶闸管等的工作原理、特性、应用和选用的方法，掌握常用的机电传动控制系统的工作原理、特点、性能及应用场所，了解最新控制技术在机械设备中的应用。

1.5 汽车设计

本课程是车辆工程专业一门很重要的专业课。在理论力学、材料力学、汽车构造、汽车理论等前续课程中讲过的内容对汽车设计课程有重要的作用。因此，在本课程的教学过程中，对基础课已学过的内容可以取其结果使用，不必详述，着重讲解有关结构及其参数的选取方法和原则。

使学生学会分析和评价汽车总体及其各总成的结构与性能，合理选择结构方案及相关参数。学到汽车总体设计和底盘及车身设计的一般方法，学习本课程可为汽车设计的课程设计和毕业设计打下良好的基础。更为以后从事汽车专业技术工作打下良好的基础。

2 实验课件简介

2.1 液压系统中工作压力形成实验

本实验目的是为了理解液压系统中工作压力的形成，即工作压力决定于负载，了解液压系统中压力的组成。了解油缸、电磁换向阀、溢流阀、油泵的工作原理以及构造。指导学生亲自动手组接油路，熟悉液压油路。

2.2 油泵工作特性实验

了解液压叶片泵的主要性能技术指标，学会测量液压泵的流量、压力值等参数，学会自己设计油路，测定液压泵的流量特性、能够计算容积效率、总效率和输入、输出功率，掌握计算方法。

2.3 溢流阀静态性能实验

深入理解溢流阀稳定工作时的静态特性，掌握溢流阀静态特性的实验方法，通过实验提高自己设计油路和自接油路的能力。在启动电机油泵以后，需要空转一分钟的时间，保证系统平稳后，才可以逐渐关闭溢流阀，读取其特征曲线。

2.4 液压基本回路实验

液压基本回路就是由一些液压元件组成的，用来完成特定功能的油路结构。例如：调节执行元件运动速度用的调速回路，控制系统全

部或者局部压力用的调压回路等。这些回路的结构、组成、工作原理和性能对于分析和设计液压系统来说都是具有很大的作用的。

2.5 步进式开环伺服系统实验

步进式伺服驱动系统是典型的开环控制系统。在此系统中，执行元件是步进电机。它受驱动控制线路的控制，将代表进给脉冲的电平信号直接变换为具有一定方向、大小和速度的机械转角位移，并通过齿轮和丝杠带动工作台移动。由于该系统没有反馈检测环节，它的精度较差，速度也受到步进电机性能的限制。但它的结构和控制简单、容易调整，故在速度和精度要求不太高的场合具有一定的使用价值。在本试验中，了解步进电机的工作方式、工作原理，编写 X 向步进电机三相六拍正转的 C 语言程序。

2.6 逐点比较法直线插补实验

机床数控系统依据一定方法确定刀具运动轨迹进而产生基本廓形曲线，如直线、圆弧等。其它需要加工的复杂曲线由基本廓形逼近这种拟合方式称为“插补”Interpolation。“插补”实质是数控系统根据零件轮廓线型的有限信息。如直线的起点、终点，圆弧的起点、终点和圆心等在轮廓的已知点之间确定一些中间点完成所谓的“数据密化”工作。利用逐点比较法的插补原理，完成直角坐标系下插补直线的运算，绘制插补轨迹，并利用插补程序验证插补运算，以此掌握逐点比较法的插补原理。进一步理解逐点比较法直线插补的原理，掌握在

计算机环境中完成直线逐点比较法插补的软件实现方法。

2.7 简单零件手工编程实验

了解数控加工中心的数控系统、机床结构组成及数控铣削加工的基本概念和特点。掌握数控加工中心编程调试、模拟仿真与加工等操作基本方法。能够根据图纸要求，独立地完成较简单零件的编程设计和加工。掌握加工坐标新及刀具补偿等参数的设定，掌握轮廓加工程序的编制方法。

2.8 曲面铣削加工实验

曲面铣削加工是数控加工中心的基本功能，对于工程人员，要求应该具有曲面铣削加工程序编制的能力。本实验要求熟悉 VMC1000C 数控加工中心的一般操作，要求掌握相对坐标新的设定方法、刀具补偿的设置以及宏指令和参变量的运用等。通过数学计算公式，计算球头铣刀球头中心点的轨迹方程，利用参变量参与运算和编程，嵌套循环指令实现曲面的加工。要求掌握一般曲面的加工过程和加工方式。

2.9 车刀几何角度的测量实验

通过本实验应该具有掌握车刀几何角度的基本定义和刀具各个参数的测量方法的能力，了解车刀的结构、工作状态，学会绘制车刀切削部分的简图。

2.10 切削过程综合实验

金属切削过程中会发生各种物理现象，如切削力、切削热、刀具磨损和加工表面质量等，切削工程也会出现很多现象，如积屑瘤、振动、卷屑和断屑等，都和和被切削的金属层的变形规律有关。因此，研究金属切削过程中切屑的变形过程及其规律，对于切削加工技术的发展，保证加工质量，降低生产成本和提高生产率等，都有着十分重要的意义。本实验通过改变工件材料、刀具前角及切削速度，观察切屑形成的过程以及带状切屑、单元切屑等的形成。

2.11 切削力测量实验

本实验给定切削参数，通过电阻式车削测力仪，利用单因素法，利用所测量数据建立车削力的经验公式。了解车削力的测量方法，培养科学实验能力，了解切削用量对切削力的影响和仪器的使用方法，掌握实验数据处理方法。

2.12 切削温度测量实验

切削热和由此产生的切削温度直接影响工件和刀具的物理、机械性能，影响刀具质量和使用寿命，影响工件的合格率。通过本实验，学会用自然热电偶合法测量切削温度，了解切削参数对切削温度的影响，掌握实验数据处理方法，求出切削温度公式。

2.13 他励直流电动机机械特性的测定

掌握用实验方法测取直流他励电动机的固有机械特性特性和人为机械特性。根据测取的数据分别绘制直流他励电动机从空载到额定负载的固有机械特性曲线,电枢回路中串接附加电阻 R_{ad} 时的人为机械特性曲线和改变电枢电压 U_a 时的人为机械特性曲线。

2.14 直流电动机调速实验

在转速反馈的单闭环直流调速系统中,将反映转速变化情况的测速发电机电压信号经速度变换器后接至速度调节器的输入端,与负给定电压相比较,速度调节器的输出用来控制整流桥的触发装置,从而构成速度系统。熟悉型电机控制系统实验装置的结构及调试方法;了解单闭环直流调速系统的原理、组成及各主要单元部件的原理;掌握晶闸管直流调速系统的一般调试过程;认识闭环反馈控制系统的基本特性。

2.15 继电器-接触器控制线路实验

熟悉电机拖动电路,加深对一些特殊要求机床控制线路的了解。进一步加深学生的动手能力和理解能力,使理论知识和实际经验进行有效的结合。通过对三相异步电动机正反转控制线路的安装接线,掌握由电路原理图接成实际操作电路的方法;掌握三相异步电动机正反转的原理和方法;掌握接触器连锁正反转控制和按钮联锁正反转控制的不同接法,并熟悉在操作过程中有哪些不同之种。

2.16 汽车发动机结构分析实验

通过本实验，使学生加深理解和掌握课堂所学的理论知识，了解掌握汽车发动机的组成、结构和主要特点。了解曲柄连杆、配气机构、供给系统、点火系统、冷却系统、润滑系统等组件的结构和原理，工作方式。

2.17 汽车传动系统构造实验

了解各类汽车传动系统的布置形式、组成和工作原理，掌握汽车传动系统的主要结构特点和传动系统各组成部分的动力传动路径，理解同步器和差速器的工作原理。发动机前置前驱、前置四驱的传动系统组成和主要结构特点，膜片弹簧离合器和周布弹簧离合器在结构上的异同以及动力传动过程等。

2.18 汽车转向系统构造实验

了解各类汽车转向传动机构的布置形式、组成和工作原理；掌握循环球转向器、齿轮齿条转向器的组成、结构特点和工作原理；了解常流式液压助力转向系统的工作原理；了解车轮定位的相关结构、内容、作用和调整，以及不能正确定位所产生的后果。