

《机械制造技术 B》

实验指导书

徐翠 编

江苏海洋大学机械工程学院

目 录

一、《机械制造技术 B》课程实验简介.....	1
二、《机械制造技术 B》理论课简介.....	1
三、《机械制造技术 B》课程实验基本要求.....	2
四、实验守则.....	2
五、港口输油臂精度控制虚拟仿真实验.....	3

一、《机械制造技术 B》课程实验简介

《机械制造技术 B》课程实验是与理论课程《机械制造技术 B》配套开出的，是机械设计制造及其自动化专业的一门专业实验课程，对该专业的学生具有非常重要的作用。本实验课与理论课同时进行，与理论课有着密切的联系。由于机械制造技术学科的理论性和实践性都较强，为了使學生能有较直观的认识，培养其理论联系实际的基本技能，特开设本课程的实验。实验的目的是将该课程所论述的某些基本原理、基本的分析方法，通过这些实验加以论证和检验。学生们根据实验结果，利用所学过的理论知识，通过分析找出内在的联系，从而加深对其理论的理解，培养学生实践操作和调试的基本技能，提高分析问题和解决实际问题的能力。因此，同学们在做本实验之前必须具备以下基础知识：

1. 机械设计与制造基础知识；
2. 工程训练（即金工实习）基本知识；
3. 工具的使用等。

必须有充分的理论知识做基础，做到实验前有准备、实验中有条理、实验后有分析，才能加深学生的动手设计方案能力，为今后在工作中的应用打下良好基础。

本实验指导书是根据《机械制造技术 B》课程实验的教学大纲要求编写，共分五个部分。第一部分是本课程的实验课简介；第二部分是机械制造技术理论课简介；第三部分《机械制造技术 B》实验课基本要求；第四部分是实验守则；第五部分叙述了配套《机械制造技术 B》开出实验的实验原理、步骤及注意事项等。

二、《机械制造技术 B》理论课简介

课程定位：《机械制造技术 B》是“重基础、低重心、广知识、少学时、精内容、宽适应”的教学指导思想而开设的一门课程。《机械制造技术 B》是机械专业的一门专业必修课，在教学计划中占有重要的地位。

核心学习结果：该门课程主要讲授金属切削原理与刀具、机床、机械制造工艺、机床夹具等方面的知识和内容。通过该门课程的学习，学生对制造活动有一个总体、全貌的了解与把握；掌握金属切削的基本理论及规律；了解机床、刀具的基本知识；掌握分析和提高机械加工精度及表面质量的方法；掌握机械加工和装配工艺规程的制定方法；初步掌握机床夹具的设计方法；了解先进制造技术和先进制造模式的发展概况。学习该门课程，旨在培养学生分析和解决实际工程问题的能力及创新能力。从家

国情怀、科技强国、科学精神、工匠精神等方面，将专业知识与思想政治教育相结合。

主要教学方法：通过具体实例，结合实践讲授相关知识，通过实验验证相关理论知识。

三、《机械制造技术 B》课程实验基本要求

1. 实验目的与任务

加深对输油臂精度控制方式的理解，掌握工艺规程设计方法；

2. 实验教学基本要求

(1) 掌握各实验的基本原理、实验步骤和方法；

(2) 掌握输油臂精度控制的步骤和方法。

3. 实验要求

(1) 考虑到《机械制造技术 B》是一门理论与工程实践结合较强的课程，在实验教学中主要安排了设计性和验证性实验，以加强学生创新实践技能的训练。

(2) 《机械制造技术 B》课程实验前，学生必须认真阅读实验指导书，了解本次实验的目的和原理，明确本次实验需要注意什么问题。实验过程中，要求学生勤于动手，敏锐观察，细心操作，开动脑筋，分析钻研问题，获得实验结果。

(3) 实验前教师要亲自检查设备情况，认真做好准备，把实验重点和注意事项写在黑板上，给同学们讲解清楚设备的使用方法。实验过程中要向学生提问，引导学生深入思考与实验现象有关的一些问题，着力培养学生观察实验，分析问题和解决问题的能力。

四、实验守则

制定本守则，旨在使学生注意爱护实验设备、掌握正确的实验方法和认真进行实验操作，保证实验质量。

1. 实验前必须对实验指导书有关内容进行充分预习，了解本实验的目的和原理，完成指定的预习内容。

2. 按规定的时间到达实验室。入室前，掸去衣帽上的灰尘，除与本轮实验有关的书籍和文具外，其他物品不得携入室内。

3. 实验室内保持整洁、安静，严禁吸烟，不准乱扔纸屑和废棉花，不准随地吐痰。

4. 开始做实验之前，应在教师指导下，对照实验设备，了解它们的使用方法；实验时，要认真、仔细，有问题向指导老师举手提问。

5. 实验过程中自觉保持实验室的肃静、整洁；要严肃认真，按规定的操作步骤进行实验；实验结束后，必须清理实验桌，将实验设备等按规定放好，并填写仪器设备使用记录，方可离开。

6. 实验完毕，要切断电源，清理实验场地，将所用的实验设备整理好。经教师同意后，方可离开实验室。

7. 凡不遵守实验守则经指出而不改正者，教师有权停止其实验。若情节严重，对实验设备造成损坏者，应负赔偿责任，并给予处分。

五、港口输油臂精度控制虚拟仿真实验

本项目以江苏海洋大学机械工程学院机械制造技术实验室和地方龙头企业为依托，为实现“虚实结合，资源共享”，由校企联合共同建设港口输油臂精度控制虚拟仿真实验。项目根据港口输油臂产品生产实际建模还原工业现场，通过仿真手段将设备组成、加工过程、装配流程等逼真模拟呈现，通过沉浸、交互方式，使学习人员综合考虑方案设计、产品质量、加工效率等方面进行仿真，给出定量评价，利于学习人员对工艺方案进行改进，培养学习人员从系统角度分析和解决复杂问题的能力。该项目不仅能够用于高校学生培养，而且能够为行业企业专业技术人才能力提升提供有力支撑。

（一）实验目的

港口输油臂是典型的海洋工程装备之一，由于实验室不能满足港口输油臂实际应用需要防爆等条件，限制了学生对港口输油臂等海洋工程装备学习和实验的开展。

本实验借助企业生产、应用仿真还原生产、应用现场，利用虚拟仿真实验，使学生学习以下知识：

1. 港口输油臂的功能、输油臂组成及各组成部分作用；
2. 输油臂与货轮输油口连接过程；
3. 输油臂上的关键组件旋转接头的功能及结构；
4. 旋转接头上关键零件内圈和外圈的加工工艺规程的设计、仿真加工过程、装配工艺系统图设计；
5. 输油臂输油测试及漏油测试实验等。

通过仿真实验有效提高机械类学生机械制造技术相关知识的理解和掌握，使学生在制定工艺过程中不仅关注产品零件的加工质量，也要关注在企业应用中工艺方案的

经济性和实用性，培养学生能综合运用所学知识分析和解决复杂的工程问题。

（二）实验原理

本实验环节由以下内容串联而成：了解输油臂的功能、工作场景和组成；旋转接头的功能和结构；旋转接头关键零件工艺分析，工艺规程设计；旋转接头的仿真加工；旋转接头装配；不同精度等级和表面粗糙度值对输油臂漏油的影响；实验结果。实验内容涵盖了分析输油臂总体结构和旋转接头关键零件结构，拟定旋转接头关键零件工艺路线，选择旋转接头装配方法和设计装配系统图，实验分析漏油条件等知识点。

（三）实验设备及仪器

1. 服务器要求配置

操作系统：Windows Server 2012 R2 以上版本；

CPU 个数：8 核；

内存：16G；

硬盘：300G 左右[建议不小于 300G,其中 C 盘(操作系统盘)100G]。

注：服务器可以是虚拟机或者云服务器。

2. 硬件环境

客户端：

CPU：Intel 酷睿 i5-8400 以上；

内存：4G 以上；

硬盘：500G。

3. 软件环境

客户端：操作系统：Win7、Win8、Win10；

浏览器：Google Chrome 浏览器，Fire Fox 火狐浏览器、Microsoft Edge 浏览器、360 极速浏览器等 IE11 及以上等主流浏览器均可兼容。

（四）实验环节

港口输油臂精度控制虚拟仿真实验包括四个环节：

1. 实验简介环节：学生进入实验系统，掌握实验目的和实验原理，对实验相关知识预习自测。

2. 输油臂组成认知环节：学生通过仿真再现的输油臂与货轮工作场景，依次了解输油臂功能、输油臂组成及各组成部分作用、输油臂上的旋转接头的功能及旋转接头

的结构，输油臂与货轮输油口连接步骤，要求学生熟知输油臂的工作环境、作业特殊性
及旋转接头的结构。

3. 旋转接头加工、装配环节：学生依次完成旋转接头主要零件内圈、外圈的结构
分析、材料选择、零件工艺分析、工艺规程的设计、仿真加工、装配工艺系统图设计。
要求掌握零部件基本加工方法和产品装配方法。

4. 漏油观测环节：学生依次完成输油模拟设置实验、输油模拟测试实验。要求掌
握输油臂输油工作性能的检测方法。

执笔人：徐翠

审核人：杜玉玲