

《机械原理》实验

实验归属：课内实验

课程编码：0BH01906

课程性质：专业基础课

实验学时：6

适用专业：机械设计制造及其自动化、车辆工程

一、实验教学的地位、任务及作用

实验教学是本课程教学体系的重要组成部分，是对学生进行科学试验训练、使学生对所学理论知识强化印象、深化理解并从中传授使用仪器设备、探索试验科学理论的基本方法。实验与工程实践教学，是培养学生实践能力和创新能力，提高学生综合素质的重要环节。

二、实验教学的目的是学生应达到的实验能力标准

通过实验环节，加强感性认识，巩固基本概念，理解基本原理，掌握机构分析和综合的基本方法。培养学生运用所学的基本理论和方法去分析和解决工程实际问题的能力。机械原理实验着重培养学生动手能力和分析综合能力，并通过实验加深对机械原理理论的理解。同时要求学生逐步掌握实验方法和实验设计基本知识。

三、实验内容及基本要求

序号	实验项目名称	学时	实验内容与要求	必开/选开	说明
1	机构运动简图绘制与分析实验	2	绘制插齿机、小型冲床、油泵模型、摆动导杆机构、内燃机模型、缝纫机的机针机构、缝纫机的脚踏驱动机构、缝鞋机的机针机构、机车驱动机构等机构的机构运动简图，并计算自由度，分析机构的运动	必选	
2	齿轮范成原理实验	2	在一张图上，一半画标准齿轮的范成图，另一半画变位齿轮的范成图；并计算所画的标准齿轮和变位齿轮的基本参数，并分析实验结果	必选	
3	齿轮几何参数的测定与分析实验	1	测定一对齿轮的基本参数，分析齿轮是零传动，正传动还是负传动，分析齿轮的那些误差影响到本实验的测量精度。测量齿顶圆时，偶数齿与奇数齿测量方法有什么不同	任选	
4	四杆机构运动参数测量与动态性能分析实验	1	弄清实验设备的工作原理及操作方法，测出机构连杆为柔性杆，摆杆为刚性，曲柄在 50~300rpm 时摆杆的运动规律，将此运动规律（包括角位移、角速度、交加速度）曲线与计算机结果进行对比，分析其异同	任选	
5	回转构件动平衡实验	1	加补偿力矩、调节其相位和大小，使之与不平衡量产生的惯性力矩相等，从而使框架振动清除，计算不平衡重径积的大小，确定不平衡重的位置，然后进行校正，观察平衡效果	必选	
6	凸轮轮廓曲线的测定实验	1	用小滚子测头按偏置，小滚子测头按对心，尖顶测头按对心，平底测头按对心，大滚子测头按对心五	任选	

			种情况分别测直动杆盘状凸轮机构的从动件位移与凸轮转角的关系。画出所测凸轮轮廓形状，分析实验结果		
7	机组运转及飞轮调节实验	1	对于空压机在不同负载下，测试活塞阻力—曲柄转角曲线；阻力矩—曲柄转角曲线；有无飞轮状态下机组起动转速曲线 $n_1—\theta$ ，停车止动转速曲线 $n_2—\theta$ ，以及有无飞轮状态下机组平稳运转时转速曲线 $n—\theta$ ，最大转速 n_{max} ，最小转速 n_{min} ，回转不均匀系数。分析实验结果	任选	
8	机械原理 CAI	4	通过连杆机构设计 CAI，学习如何用计算机辅助连杆机构设计，并观察所设计的连杆机构的动态模拟情况；通过凸轮机构设计 CAI，了解凸轮的各种运动规律的曲线，调整设计凸轮的各种参数，观察设计出的凸轮轮廓；通过计算机辅助实验 CAI，模拟机构运动简图测绘实验和齿轮范成原理实验；另外，可用机械原理 CAI 对课程进行复习和自我测验	任选	利用课外学时
9	机构创新设计	4	通过了解机构创新模型；选择设计题目，初步拟定机构系统；用图解法或解析法完成机构系统的运动方案设计，并用机构创新设计模型加以实现；绘制出机构系统的运动简图，并对所设计的系统进行简要的说明。	任选	利用课外学时

四、主要设备或软件环境

主要设备有用于测绘与分析的机构 25 个：缝纫机，插齿机，抛光机，牛头刨床，颚式破碎机，机械手腕部机构，制动机构，急回简易冲床，步进输送机，假支膝关节机构，装订机机构，铆机机构等；齿轮范成仪 10 个；插齿演示机一台；用于齿轮参数的测定与分析的齿轮啮合对 12 个；简易动平衡机三台；闪光式动平衡机一台；飞轮实验台一台；齿轮传动实验台一台；机构运动参数测定实验台两台；机构动态性能实验台一台；凸轮轮廓测定仪一台；机械原理陈列柜一套。

软件环境：CAD 机房。

五、实验指导书及参考资料

- [1] 机械原理实验指导书. 北京信息科技大学印制
- [2] 王科社, 韩凤莲编. 机械设计实验任务书与指导书. 北京信息科技大学印制, 2004
- [1]
- [3] 孙恒, 陈作模主编. 《机械原理》(第七版). 高等教育出版社, 2006.

六、实验报告及实验考核办法

1、实验报告：本课程对实验报告的要求（应包括对报告内容的要求）

实验报告要准确简明，如实验目的要抓住主要的几点不要面面俱到；实验装置可事先画出草图，实验完毕后加以整理，附以文字注解。实验步骤也应按实验目的和原理决定。在进行实验时，对实验过程中事物的发展变化和结果要仔细观察，如实记录，不要遗漏实验项目和数据。有些结果要填在事先准备好的表内。表的格式一般在实验指导书中给出，实验记录

不能随意涂抹更改，在实验结束后加以整理，写入报告中；实验报告的内容要按任务书或指导书上所提的要求去做。

2、考核方式

(1) 实验成绩按 10% 记入期末机械原理课总成绩，实验成绩不及格或缺做 1/3 以上者不得参加期末考试。期末考试的试卷中应有 2~10 分与实验内容有关的题目。

(2) 实验成绩由实验指导教师从五方面综合评定：实验预习；实验能力；实验态度；回答问题；实验报告。

(3) 指导教师在每次实验中均应填写实验日志及考核记录，期末考试前两周，实验指导老师将实验成绩交任课教师，由任课教师把实验成绩按 10% 记入期末机械原理课总成绩。

执笔：王科社 张志强

审阅：郝静如