

《汽轮机原理》课程实验教学大纲

课 程 名 称：汽轮机原理

英 文 名 称：Principles of Steam Turbines

课 程 编 号：10001301

学时学分：总学时 64 /4 学分

适用专业：本科四年制热能与动力工程专业

一、课程的目的和任务：

汽轮机是目前热力发电中使用最为广泛的热功转换动力机械，广泛应用于各类常规火力发电、原子能发电和联合循环发电，用于直接驱动发电机，我国电力装机容量中 75%以上都是汽轮发电机组，年发电量占 80%以上。汽轮机也常用于直接驱动各类机械设备，如火电厂的给水泵驱动，以及大型船舶、风机、水泵、压缩机等，是热能工程中的重要能源转换设备。因此本课程是热能与动力工程专业的主干课程之一。

通过本课程的学习，学生应掌握汽轮机的基本工作原理、汽轮机设备系统的构成与功用及汽轮机运行，熟悉国内外汽轮机技术的最新发展状况和研究方向，并具有分析解决工程问题、工程设计计算和试验的初步能力。通过本课程的学习，学生可以为将来从事汽轮机的安装、调试、运行、维护、检修、改进设计和开发研究等多方面的工作打下良好的基础。

本课程实验：基本性实验 1 个，综合性实验 1 个。设计性实验 1 个。汽轮机调速系统静态特性实验是综合性实验。它包含了汽轮机原理课程知识点和自动控制原理课程的知识点。凝汽器铜管涡流探伤是设计性实验。该实验要求学生查资料，找出解决将漏没漏凝汽器铜管查漏问题的方法。主要想培养同学动手能力和创新能力。通过本课程的理论和实验教学，使学生掌握汽轮机的基本原理，为将来从事运行、管理、试验、调整、改造和科研打好必要的理论基础，同时培养学生分析、解决问题的能力。

二、课程的基本要求和特点

- 1 • 掌握凝汽设备的基本工作原理及基本构造；；了解汽轮机主要零部件的受力特点，掌握用共振法测量叶片振型和频率。
- 2 • 掌握汽轮机调节保护系统的系统构成、工作原理；了解静态特性的试验方法，鉴别调速系统静态特性是否符合技术指标的要求。
- 3、掌握凝汽设备的基本工作原理及影响因素；了解凝汽器铜管泄漏的危害，学习用涡流探伤的方法预测铜管寿命。

三、本课程与其它课程的联系

本课程的先修课程中，必须完成工程类学科的基础课程，如高等数学、机械制图、机械设计等，也必须完成相关的专业基础课程，包括流体力学、工程热力学、传热学、理论力学、材料力学、金属学、自动控制原理等，并且要求学生已通过专业认识实习的训练；本课程的相关的后续课程如热力发电厂、热能工程测试技术、超临界机组动力设备及其系统、核电站系统与设备、热控系统及设备、单元机组集控与运行、和仿真实习等。

四、课程的主要内容

叶片与轮系振动特性实验：

了解汽轮机转动部件的基本组成，叶片结构、振型及振动分析。了解叶片的调频、要求学生了解叶片自振频率测量的意义、熟悉实验设备组成、实验步骤，通过实验，掌握叶片自振频率的测量方法。

凝汽器铜管涡流探伤：

了解：凝汽器的类型、结构特点、工作特点，凝汽器内真空度对蒸汽凝结的影响，了解凝汽器铜管泄漏的危害。熟悉凝汽器铜管涡流探伤实验设备的工作原理、操作步骤和施工前的准备工作及注意事项。通过实验，初步掌握凝汽器铜管涡流探伤的使用方法。

汽轮机调速系统静态特性、超速保护实验：

了解调节系统的基本工作原理、典型调节系统、供油系统，转速感受机构、传动放大机构、配汽机构基本功能和汽轮机保护装置中保护系统主要功能、通过调速系统的静态特性试验，掌握汽轮机调节系统的基本工作过程、静态特性的绘制。

五、学时分配

序号	实验项目名称	学时分配	实验类型	每组人数	实验要求	指导教师
1	叶片与轮系振动特性	2	基本	4	必做	华张国
2	凝汽器铜管涡流探伤	2	基本	4	必做	华张国
3	汽轮机调速系统静态特性、超速保护实验	4	基本	6	选做	华张国

六、考核方式：

- 1，如实采集实验数据，不得数据造假。
- 2，对实验报告要求：要求有实验原理、实验装置、实验过程、原始数据、计算整理结果及问答题答案。要求书写和作图整洁规范
- 3，实验考核成绩确定：实验操作 30%，实验报告 70%。
- 4，. 实验成绩占本课程总评成绩的百分之二十

七、实验教科书、参考书

实验讲义：为自编《电厂热能动力装置专业实验指导书》

- 主参考书：
1. 朱新华等合编. 电厂汽轮机. 北京：水利电力出版社，1991
 2. 翦天聪主编. 汽轮机原理. 北京：水利电力出版社，1992
 3. 《机械设计手册 72 篇》
 4. 某厂典型汽轮机纵剖面图