

《制造系统状态监测与故障诊断技术》教学大纲

课程名称：制造系统状态监测与故障诊断技术	课程类别（必修/选修）：选修
课程英文名称：Manufacturing system condition monitoring and fault diagnosis technology	
总学时/周学时/学分：27/3/1.5	其中实验/实践学时：6
先修课程：高等数学	
授课时间：10-18周，周一，2-4节	授课地点：6F502
授课对象：2017机械电子1、2班	
开课学院：机械工程学院	
任课教师姓名/职称：张绍辉、李川教授	
答疑时间、地点与方式：结课后一周、6F502、面授	
课程考核方式：开卷（）闭卷（）课程论文（√）其它（）	
使用教材：《机械故障诊断技术》，张健，机械工业出版社，ISBN: 9787111457886，第二版	
教学参考资料：[1]钟秉林，黄仁主编. 机械故障诊断学. 北京：机械工业出版社，2002.2 第二版；[2]黄仁，钟秉林. 机械制造过程工况监视与故障诊断. 西安：西安交通大学出版社，1991；[3]黄仁. 机械设备的工况监视与故障诊断. 南京：东南大学出版社，1988；[4]屈梁生，何正嘉编著. 机械故障诊断学. 上海：上海科学技术出版社，1986	
<p>课程简介：制造过程故障诊断技术的理论基础（第二章）从制造过程监视与诊断的工程应用角度出发，阐述特征信息的获取及其分析和处理方法，主要包括特征信号的检测、动态系统特性的时域分析和动态系统特性的频谱分析。制造过程故障诊断技术的工程应用结合制造过程故障诊断技术研发和系统研制的具体实例和发展趋势，介绍制造过程故障诊断技术在不同类型机械系统中的应用，主要包括旋转机械系统的状态监视与故障诊断（第三章）、机械制造过程质量状态的识别与控制（第四章）和液压系统的状态监测与故障诊断（第五章）。在完成制造过程故障诊断技术的理论基础和工程应用的教学后，考虑到虽然机械设备和机械制造过程类型各异、故障诊断模式各有特点，但从故障形成机理和监视诊断原理的角度而言又具有共性，课程在第六章融方案设计、系统研制和调试运行为一体，例举了一个计算机辅助工况监视与故障诊断系统的工程实例，旨在帮助学生在深刻理解监视诊断的基本原理并掌握其基本方法的基础上，能够针对不同的诊断对象，将所学的课程知识融会贯通，在工程实际中创造性地加以运用。</p>	

<p>课程教学目标</p> <p>在教学内容方面着重使学生掌握：（1）制造过程工况监视与故障诊断的基本理论和基本知识；（2）信号处理基本理论与基本方法；（3）前沿智能诊断方法在制造过程状态识别的实现。在实践能力方面着重培养学生注重理论分析与工程实际问题的领会贯通，提高学生解决实际工程问题的能力；从而有效培养学生的工程科学思维，拓宽学生的知识面，为学生以后进行制造自动化和机电系统控制的研究和应用打下良好的基础。同时，培养学生具有主动参与、积极进取、崇尚科学、探究科学的学习态度和思想意识；养成理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。</p>				<p>本课程与学生核心能力培养之间的关联(授课对象为理工科专业学生的课程填写此栏)：</p> <p>■核心能力 1. 应用数学、基础科学和机械电子工程专业知识的能力；</p> <p>■核心能力 2. 设计与执行实验, 以及分析与解释数据的能力；</p> <p>■核心能力 6. 发掘、分析与解决复杂机械电子工程问题的能力。</p>			
理论教学进程表							
周次	教学主题	主讲教师	学时数	教学的重点、难点、课程思政融入点	教学模式 (线上/混合式/线下)	教学方法	作业安排
1	绪论	李川	3	<p>重点: 故障诊断学的意义, 工况监视与故障诊断系统的主要环节和模式。</p> <p>难点: 故障诊断与机械系统可靠性及可维修性的关系。</p> <p>课程思政融入点: 介绍故障诊断的演变过程, 中国在故障诊断方面的贡献, 培养学生的爱国精神。</p>	线下	讲授	<p>课程思政作业: 要求学生每人至少阅读两篇与故障诊断技术发展有关的文章或书籍。</p>
2	制造过程故障诊断的基础理论	李川	3	<p>重点: 特征信号的选择、检测和采集, 动态系统特性的时域分析基础。</p> <p>课程思政融入点: 故障诊断技术信号处理理论, 培养学生的专研专业技术的思想。</p>	线下	讲授	<p>如何设定信号的采样频率, 具体公式。课程思政作业: 要求学生每人阅读 1 篇信</p>

							号处理的文章。
3	制造过程故障诊断的基础理论	张绍辉	3	重点: 检测和采集, 动态系统特性的时域分析基础。 难点: 动态系统特性的频谱分析基础。	线下	讲授	傅里叶变换的基础公式
4	旋转机械系统的状态监视与故障诊断	张绍辉	3	重点: 振动基础, 转子系统故障诊断, 齿轮箱故障诊断。	线下	讲授	简单机械振动模型公式。
5	旋转机械系统的状态监视与故障诊断	张绍辉	3	难点: 滚动轴承的振动信号分析。	线下	讲授	简述如何找出滚动轴承的特征频率。
6	机械制造过程质量状态的识别与控制	张绍辉	3	重点: 正态分布曲线性质及不合格品率的计算, 工序过程质量状态的识别与控制。	线下	讲授	一组数据的正态分布指标如何计算。
7	计算机辅助状态监测与故障诊断系统	张绍辉	3	重点与难点: 汽轮机压缩机组工况监视与故障诊断实例。 课程思政融入点: 智能故障诊断技术现状, 培养学生的专研专业技术的思想。	线下	讲授	简述齿轮箱故障诊断的步骤。 课程思政作业: 要求学生每人阅读1篇前言智能诊断技术文章。
合计:			21				
实践教学进程表							
周次	实验项目名称	主讲教师	学时	重点、难点、课程思政融入点	项目类型(验证/综合/设计)	教学手段	

8	从振动信号的采集和预处理	张绍辉	3	掌握信号采集系统使用方法。 重点： 采集系统参数设置 课程思政融入点： 要求学生处理实验数据必须坚持实事求是、严谨的科学态度；要求学生实验过程中主动思考理论原理，在实验过程中去验证实验原理，使理论与实践相辅相成。	设计	实验，5人一组，须完成实验预习报告、实验报告。实验报告须有详细的实验记录。
9	齿轮故障诊断实验	张绍辉	3	重点： 掌握故障诊断具体流程。 难点： 准确分析齿轮箱一些主要特征频率。	设计	实验，10人一组，须完成实验预习报告、实验报告。实验报告须有详细的实验记录。
合计：			6			
考核方法及标准						
考核形式			评价标准			权重
课堂问答			回答问题的积极程度			20%
作业			作业的完成质量			20%
期末考核			课程论文的完成质量			60%
大纲编写时间：2020.09.03						
系（部）审查意见：						
我系已对本课程大纲进行了审查， 同意执行。						
						系（部）主任签名： 
						日期：2020年9月4日