

八、检测技术与仪表

课程介绍

检测技术与仪表是自动化本科专业的专业课程，通过本课程的教学，学生要掌握检测系统的基本构成和特性、各类常用传感器的原理、常见参量的检测技术，以及过程控制仪表的原理、选型和使用方法，建立检测技术与系统的整体概念，掌握自动检测系统的一般设计原则和提高系统性能的方法，为今后从事与测量、控制与仪表相关领域的设计和研究工作奠定知识基础，同时培养和提高分析、解决实际问题的能力和创新能力。

课程负责人简介

凌玉华，教授。1983 年 9 月考入中南矿冶学院自动化系。1987 年 7 月获得工业自动化专业工学学士学位。1990 年 1 月获得中南工业大学工业自动化专业工学硕士学位。2010 年 6 月获得中南大学“模式识别与智能系统”专业博士学位。

1993 年 4 月晋升讲师，1998 年 9 月晋升副教授，2003 年 9 月晋升教授。作为负责人和技术骨干参加纵横向科研项目 10 余项，鉴定项目 2 项，获省级科技进步三等奖 2 项。发表论文 40 余篇，被 EI 收录 9 篇，被 SCI 收录 5 篇。获得湖南省教育厅教学改革成果一等奖 1 项、二等奖 1 项、三等奖 1 项。主编教材 1 本，参编教材 3 本。

课程思政教学大纲

一、课程说明

课程编号：090036Z10

课程名称：检测技术与仪表/ Measuring Technology and Instrument

课程类别：专业课

学时/学分：56/3.5（其中实验学时：16）

先修课程：大学物理 B(一)、电路、模拟电路、数字电路、微机原理与系统

适用专业：自动化

教材、教学参考书：

- [1] 孙传友. 现代检测技术及仪表(第2版)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2013.
- [2] 张毅. 自动检测技术及仪表控制系统(第3版)[M]. 北京: 化学工业出版社, 2012.
- [3] 李邓化, 等. 智能检测技术及仪表(第2版)[M]. 北京: 科学出版社, 2012.
- [4] 余成波. 传感器与现代检测技术(第2版)[M]. 北京: 清华大学出版社, 2014.
- [5] 王俊杰. 检测技术与仪表(第2版)[M]. 武汉: 武汉理工大学出版社, 2009.

二、课程设置的目的是与意义

检测技术与仪表是自动化本科专业的专业课程, 通过本课程的教学, 学生要掌握检测系统的基本构成和特性、各类常用传感器的原理、常见参量的检测技术, 以及过程控制仪表的原理、选型和使用方法, 建立检测技术与系统的整体概念, 掌握自动检测系统的一般设计原则和提高系统性能的方法, 为今后从事与测量、控制与仪表相关领域的设计和研究工作奠定知识基础, 同时培养和提高分析、解决实际问题的能力和创新能力。

课程思政方面, 力争融知识传授、能力培育、素质提高于一体。通过介绍控制学科在检测领域的研究工作及成果, 激发学生的科研热情, 培养不畏艰难、吃苦耐劳、求真务实的工作作风。结合新冠肺炎的检测方法、额温枪的组成与检测原理, 以及检测结果的正确性对于病情诊断的重要性, 引导学生认真学习, 掌握相关检测技术, 学生能够根据社会需求设计相关的检测系统或仪表, 今后为社会服务。介绍长沙地铁检修工夜间对地铁车辆、钢轨探伤、轨道线路等进行检修等案例, 培养不怕苦、不怕累、认真负责的工作作风和责任心。对典型事件(例如苏丹红、三聚氰胺等)及其影响进行分析讨论, 引导学生树立正确的价值观、人生观, 能够坚守职业道德。通过布置分组调研任务, 培养学生的个人与团队意识, 使其具备良好的团队合作精神和执行能力。

三、课程的基本要求

(1)通过介绍控制学科在检测领域的研究工作及成果, 激发学生的科研热情, 弘扬不畏艰难、勇于探索的科学精神。

(2)通过介绍长沙地铁检修工夜间对地铁车辆、钢轨探伤、轨道线路等进行检修等案例, 培养学生不畏艰难、吃苦耐劳、求真务实的工作作风。

(3)理论教学与实验训练相结合, 引导学生理论联系实际, 建立并强化学生的工程意识, 培养学生严谨治学的科研精神和求真务实的人生态度。

(4)通过安排学生分组进行专题研讨、汇报, 培养学生的团队合作精神和创新意识及批判性思维。

(5)部分章节内容安排学生自学, 培养学生自主学习的意识, 提高学生自主学习的能力。

四、主要教学方法、手段

教学方法: 故事导入法、氛围渲染法、总结探究法、实例引申法、图片及视频展示法等。

1. 故事导入法

结合“杭州来女士被害”案例, 引导学生遵纪守法, 爱岗敬业。对典型事件(例如苏丹红、三聚氰胺等)及其影响进行分析讨论, 引导学生树立正确的价值观、人生观, 坚守职业道德。

2. 氛围渲染法

结合控制学科在检测领域的研究工作及成果：基于红外热像仪的高炉铁水温度在线检测方法、复杂冶金过程运行信息的高性能检测、轨道交通精密检测与自动化、重金属离子浓度在线检测分析仪、高铁客运专线轨道几何状态测量仪等，激发学生科研热情，培养其不畏艰难、吃苦耐劳、求真务实的工作作风。

3. 总结探究法

介绍王璐衡老师在纳米导电颗粒和高分子基体对本征柔性压阻式压力传感器压敏特性和本征柔性领域的研究工作和成果，使学生在掌握本征柔性传感器成分、性能和敏感机理的同时，深入体会“取精华、剔糟粕”的辩证思维，进而培养学生对西方新鲜事物时刻保持清醒的头脑的能力，切忌盲目崇拜，一切要根据中国的实际国情，取其精华、去其糟粕，进而切实地为中华民族的复兴和腾飞做出贡献。

4. 实例引申法

介绍长沙地铁检修工夜间对地铁车辆、钢轨探伤、轨道线路等进行检修等案例，培养学生不怕苦、不怕累、认真负责的工作作风和责任心。

5. 图片及视频展示法

通过展示相关的图片及视频，学生能了解检测技术与仪表领域的前沿知识，培养科研兴趣，以大国需求为己任，怀抱着科研振国的初心，以民族振兴为伟业，攻坚克难，用我国自身科技力量来提升检测水平。

五、教学内容、重点难点及教学设计

章节	知识点	思政元素点	讲授示例
1	检测技术与仪表概述、传感器概述	介绍控制学科在检测领域的研究工作及成果：基于红外热像仪的高炉铁水温度在线检测方法、复杂冶金过程运行信息的高性能检测、轨道交通精密检测与自动化、重金属离子浓度在线检测分析仪、高铁客运专线轨道几何状态测量仪等，激发学生科研热情，弘扬不畏艰难、勇于探索的科学精神	检测技术与仪表的地位、作用、内容及发展趋势→本校控制学科在检测领域的研究工作及成果→激发学生科研热情，培养不畏艰难、吃苦耐劳、求真务实的工作作风
2	检测系统组成与基本特性	(1)介绍检测系统组成、主要特性与技术指标，结合新冠肺炎的检测方法、额温枪的组成与检测原理，以及检测结果的正确性对于病情诊断的重要性，引导学生认真学习，掌握相关检测技术，能够根据社会需求设计相关的检测系统或仪表，今后为社会服务； (2)通过对检测技术与仪表领域典型事件(例如苏丹红、三聚氰胺等)及其影响分析，明确具有正确的价值观、人生观，坚守职业道德对于工程与科研工作者的的重要性	典型事件(例如苏丹红、三聚氰胺等)→影响分析、讨论→引导学生树立正确的价值观、人生观，坚守职业道德

续上表

章节	知识点	思政元素点	讲授示例
3	阻抗型、电压型、半导体管传感器、数字式传感器	通过介绍王璐衡老师在纳米导电颗粒和高分子基体对本征柔性压阻传感器压敏特性和本征柔性领域的研究工作和成果,使学生在掌握本征柔性传感器成分、性能和敏感机理的同时,深入体会“取精华、剔糟粕”的辩证思维,进而培养学生对西方新鲜事物时刻保持清醒的头脑,切忌盲目崇拜,一切要根据中国的实际国情,取其精华、去其糟粕,进而切实地为中华民族的复兴和腾飞做出贡献	传感器的作用→新型传感器研发→介绍王璐衡老师在纳米导电颗粒和高分子基体对本征柔性压阻传感器压敏特性和本征柔性领域的研究工作和成果→培养学生深入体会“取精华、剔糟粕”的辩证思维能力
4	几何量电测法	结合几何量电测法,介绍长沙地铁检修工夜间对地铁车辆、钢轨探伤、轨道线路等进行检修等案例,培养不怕苦、不怕累、认真负责的工作作风和责任心	长沙地铁检修工夜间对地铁车辆、钢轨探伤、轨道线路等进行检修等案例→培养不怕苦、不怕累、认真负责的工作作风和责任心
5	机械量电测法	结合机械量电测法,介绍2019年江苏无锡高架桥倒塌事件。2019年10月10日晚上6点10分左右,江苏省无锡市一座高架桥突然倒塌,导致3辆轿车被压并造成3人死亡2人受伤。经初步分析,上跨桥侧翻系运输车辆超载所致。引导学生的安全意识,设计检测系统时注意安全问题,防患于未然	2019年江苏无锡高架桥倒塌事件→原因分析→上跨桥侧翻系运输车辆超载所致→引导学生的安全意识,设计检测系统时注意安全问题,防患于未然
6	热工量电测法	结合热工量电测法,介绍蒋朝晖老师的科研项目:基于红外热像仪的高炉铁水温度在线检测方法,为在线准确地检测出铁口处铁水温度提供了新途径。激发学生科研热情,培养不畏艰难、吃苦耐劳、求真务实的工作作风	热工量电测法→温度测量新技术→基于红外热像仪的高炉铁水温度在线检测方法项目介绍→弘扬不畏艰难、勇于探索的科学精神
7	电工量测量法	结合电学量测量法,介绍一起智能电表窃电案例。新安装的智能电表灵敏度较高,对于居民家中微弱的用电量都能准确计量。居民用户王某家自从更换成智能电表后,每月电费总是居高不下,王某很是心疼,于是打起了窃电的主意。经熟人介绍,王某以400元的价格雇佣社会电工对电表进行了改造。后来经人举报,供电企业的用电检查人员对王某的窃电行为进行了查处	电学量测量法→电表用电量计量→普通电表的计量方法→智能电表的计量方法→王某窃电案例→窃电量计算→处罚决定→引导学生诚实守信、遵纪守法

续上表

章节	知识点	思政元素点	讲授示例
8	现代检测新技术	(1) 结合现代检测新技术，介绍微机电系统 MEMS。MEMS 传感器作为国际竞争战略的重要标志性产业，以其技术含量高、市场前景广阔等特点备受世界各国的关注。鼓励学生认真学习，掌握核心技术； (2) 结合美国对华为公司制裁事件，介绍华为公司的南泥湾项目和半导体“塔山计划”，全面贯穿 EDA、材料、制造、封测全产业链，对于去美化产业链建设在所不惜。介绍中芯国际创始人张汝京、中微半导体创始人尹志尧、华为海思总裁何庭波等人物事迹。激发学生热国热情，探索新思想新技术，掌握核心技术，迎接中华民族的伟大复兴	现代检测新技术举例：→ MEMS 传感器介绍→美国对华为公司制裁事件→华为公司的南泥湾项目和半导体“塔山计划”→激发学生热国热情，探索新思想新技术，掌握核心技术，迎接中华民族的伟大复兴

六、考核方式及成绩评定

本课程考核采用平时成绩(50%)+期末考试(50%)的方式。

大纲主撰人：凌玉华