

机械电子工程专业实验室简介

机械电子工程是个实践性很强的专业，机电一体化实验室以培养学生的创新意识与实践能力为主要目的，积极引导学生从事实验活动和实践活动，培养学生乐于动手、勤于实践的意识和习惯，实现培养素质高、能力强的复合型人才目标，不断提高实验和实践教学水平。

目前本实验中心共有六个实验室构成，利用实验室现有硬件资源机电系教师带领学生参加各种形式的科技创新实践活动，成立机电专业大学生科技创新活动与竞赛小组，目前该专业学生多次获得全国大学生"西门子杯"工业自动化挑战赛、中国机器人大赛、全国大学生机械创新大赛、全国大学生数学建模竞赛、全国大学生机器人大赛、中国机器人及人工智能大赛等奖项等。

机电实验中心建筑面积约 600 m²，实验教学设备 210 台件，资产价值约 820 万元。中心由机电一体化实验室、机电传动实验室、PLC 实验室、微机控制实验室、流体传动控制实验室、机器人实验室等组成。拥有的教学和科研仪器设备主要有：模块式机电一体化实训平台、开放式可拆装 PLC 实训平台、六自由度开放式机器人、精密电子万能试验机、焊接机器人、机电综合实验台、单片机实验箱、直线一级倒立摆、单板机综合仿真实验仪、传感器实验台、单片机在线编程系统、FESTO 气动实验装置、函数发生器、双踪示波器、工业机器人、红外测温扫描仪、三维光栅式扫描仪、红外热像仪、智能机器人研究版本体、复合材料铺丝机器人等。

机电实验中心承担机械电子专业本科生的全部实验教学任务，基本完成了机电专业中各门课程的课内实验，各种实践性教学环节及课外开放性实验和学生课外科技活动。在实践教学中，与理论教学有机结合，以能力培养为核心，建立课内、课外及与科技创新活动相结合的实验教学体系。实验内容涵盖基本型实验、综合设计型实验、研究创新型实验等。同时机电实验中心负责贯彻实施有关教学实验室的各项规章制度，负责组织教学实验室开展实验教学改革，负责教学和科研设备的管理，负责教学实验室的安全和卫生工作。

机电实验中心专兼职教师具有丰富的教学经验和科研经验，能结合当前实验条件指导学生在实验中巩固专业基础理论知识，在实践中开拓创新思维；同时能利用实验室的仪器设备开展教学科研工作，开放实验室。

随着机电实验中心进一步发展和完善，实验室在校院领导和机电系全体教师的共同努力下，定会成为一个师生满意、促进机电专业发展的优质实验、实践教学和科学研究基地。

一、机电一体化实验室



在天津市卓越人才培养计划资金支持下，经院、校、市三级专家论证，购置了机电一体化实训平台 DLMPS-727S2 设备，用于我院本科生和卓越工程师的实践教学。

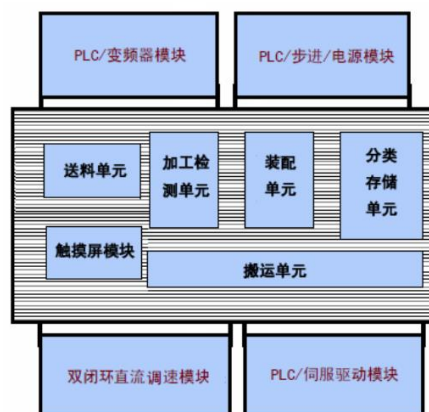
1、设备特点

平台利用各种控制单元，应用多种传感器实现对工件的检测识别，然后通过机械手臂和传送机构进行工件搬运，最终由分拣机构对到位的工件完成分类、存储。平台涵盖了机电一体化和电气自动化等专业中所涉及的 PLC 控制、双闭环变频调速、伺服电机调速、步进电机调速、传感检测、气动元件、机械结构安装与系统调试等内容，为学生提供了一个典型的机电系统综合实训环境。



2、平台模块组成

平台采用控制单元和被控对象模块化架构。控制模块为三菱/西门子 PLC 模块，三菱/西门子变频器模块，双闭环调速模块、伺服驱动及伺服电机模块、步进驱动及步进电机模块等模块；被控对象为送料单元模块、加工检测单元模块、搬运单元模块、装配单元模块、分类存储单元模块。



3、该设备可开设相关实验

- (1) 《机电一体化技术》课程相关实验：(2) 《机电传动控制》课程相关实验：
(3) 《可编程控制器原理及应用》课程相关实验

4、对实践实训的支撑作用

该设备元器件都来自工业生产实际，利用该设备可开展我院本科生及研究生的教学活动。使本科毕业生加深课堂知识理解，增强动手能力，在工作后能够进行机电设备的控制设计和维护等工作。研究生利用该设备，通过学习可进行工业自动生产线设计、控制方案制定、传感器使用等方面科研工作。设备使用机时数为：1300 学时/年左右。

二、流体传动及控制实验室

1、实验设备

本实验室具有 FESTO 实验台、气动元件、液压元件、液压透明元件、气动半剖元件等，用于本科生、研究生实验实践教学，教师科研。



2、开设实验课程

液压与气压传动

3、开设实验项目

- (1) 气动元件实验；(2) 气动基本回路实验；(3) 气动程序设计实验；(4) 电控实验；(5) 液压源实验

三、PLC 实验室

1、实验设备

本实验室具有开放式 PLC 实训平台，实训平台包括：模型部分和实训部分。



2、开设实验课程

可编程控制器原理及应用

3、开设实验项目

(1) JSPLC-XC1 小车运动系统；(2) 步进电机正反转控制；(3) 运动小车自动往返控制；(4) 基于 PLC 与步进电机的位置闭环控制；(5) 西门子 200PLC 之间的 PPI 通讯；(6) 电梯模型实验；(7) 变频器控制技术实训；(8) 实验箱实验

四、机电传动实验室

1、实验设备

本实验室有机电传动综合实验台。电机与电力拖动是现代工业中非常重要的一种技术，它广泛应用于各种生产制造中，为生产线的高效运转和产品质量的保证提供了可靠的动力支持。从电机与电力拖动技术的基本原理、分类、应用和发展趋势等方面进行介绍和分析，以期能够更好地了解 and 掌握这种技术，为实现工业自动化和信息化做出更大的贡献。

电机是一种可以将电能转化成机械能的设备，其工作原理是依靠电场作用在导体内部产生的磁场相互作用而产生旋转力。电力拖动技术是利用电动机和传动机构共同实现生产过程中的动力传递和运动控制，具有高效、精准、可靠的特点。



2、开设实验课程

机电传动控制

3、开设实验项目

(1) 直流电机实验；(2) 异步电机实验；(3) 同步实验；(4) 电动机机械特性的测定；(5) 电力拖动继电接触控制；(6) 交流伺服电机实验；(7) 步进电机实验；(8) 直流伺服电机实验

五、微机控制实验室

1、实验设备

本实验室有倒立摆实验平台。倒立摆是机器人技术、控制理论、计算机控制等多个领域、多种技术的有机结合，其被控系统本身又是一个绝对不稳定、高阶次、多变量、强耦合的非线性系统，可以作为一个典型的控制对象对其进行研究。最初研究开始于二十世纪 50 年代，麻省理工学院（MIT）的控制论专家根据火箭发射助推器原理设计出一级倒立摆实验设备。近年来，新的控制方法不断出现，人们试图通过倒立摆这样一个典型的控制对象，检验新的控制方法是否有较强的处理多变量、非线性和绝对不稳定系统的能力，从而从中找出最优秀的控制方法。倒立摆系统作为控制理论研究中的一种比较理想的实验手段，为自动控制理论的教学、实验和科研构建一个良好的实验平台，以用来检验某种控制理论或方法的典型方案，促进了控制系统新理论、新思想的发展。由于控制理论的广泛应用，由此系统研究产生的方法和技术将在半导体及精密仪器加工、机器人控制技术、人工智能、导弹拦截控制系统、航空对接控制技术、火箭发射中的垂直度控制、卫星飞行中的姿态控制和一般工业应用等方面具有广阔的利用开发前景。平面倒立摆可以比较真实的模拟火箭的飞行控制和步行机器人的稳定控制等方面的研究。



2、开设实验课程

机械控制工程

3、开设实验项目

(1) 直线一级倒立摆根轨迹控制实验；(2) 直线一级倒立摆自动摆起控制实验；(3) 直线一级倒立摆频率响应控制实验；(4) 直线一级倒立摆 PID 控制实验；(5) 直线一级倒立摆 LOR 控制实验

六、机器人实验室

1、实验设备

本实验室具有 ABB 工业机器人、工业机械手、焊接分析仪、交直流 MIG/MAG 自动焊接系统等。ABB 工业机器人在工业生产中能代替人做某些单调、频繁和重复的长时间作业，或是危险、恶劣环境下的作业，例如在冲压、压力铸造、热处理、焊接、涂装、塑料制品成形、机械加工和简单装配等工序上，完成对人体有害物料的搬运或工艺操作。工业机器人具有一定的通用性和适应性，能适应多品种中、小批量的生产，常与数字控制机床结合在一起，成为柔性制造单元或柔性制造系统的组成部分。

自动焊接系统能完成交直流 MIG/MAG 自动焊接,并完成引燃电弧、送进焊条以维持一定的电弧长度、向前移动电弧和熄弧的功能，并实现焊机系统自检和启动，在 CMT 控制面板上选择“焊接方式”，“焊接类型”，“焊丝直径”，“操作模式”等可以实现不同的功能。可以设置保护气体流量，可以设置弧长修正、熔滴分离修正、热起弧时间、脉冲修正、预通气时间、滞后停气时间、缓送丝速度等以达最佳焊接效果。



2、开设实验课程

工业机器人

3、开设实验项目

(1) 机器人运动学分析及控制；(2) 机器人标定实验；(3) 机器人轨迹规划实验；(4) 焊接机器人自动跟踪实验；(5) 机器人焊枪动作与编程实验