

Laboratory Teaching (total duration: 36)

实验教学 (总学时: 36)

Experiment 1: Introduction to the types and contents of the experiment (duration: 2)

实验一: 介绍实验类型与基本内容 (学时: 2)

运用自动控制原理的观点分析和理解自动控制系统的实际应用 实验内容要求: 实验过程中认真听讲, 观察自动化立体仓库的运行、自动识别道路智能汽车以及倒立摆控制系统的运行, 并对实验过程中出现的自动控制原理理论进行分析和理解。

实验报告要求: 运用自动控制原理的观点分析和理解自动控制系统的实际应用, 完成观后感。

Experiment 2: Experiments on Typical Circuit Simulation (duration: 5)

实验二: 典型环节的电路模拟实验 (学时: 5)

掌握控制模拟实验的基本原理和一般测量方法。掌握控制系统时域性能指标的测量方法。实验内容要求: 完成一阶系统典型环节(比例、积分、比例积分、比例微分、惯性环节、比例积分微分环节等)模拟电路的搭建, 按规范操作, 完成各典型环节阶跃响应输出波形的测量, 并对实验过程中出现的各种现象进行分析和解释, 得出有效结论。

实验报告要求: 课前完成预习报告, 实验过程中正确记录实验数据, 实验结束后能够按照要求正确处理和分析数据, 并得出有效结论, 完成思考题。

Experiment 3: Transient response and stability experiments for second-order systems (duration: 2)

实验三: 二阶系统的瞬态响应和稳定性实验 (学时: 2)

掌握二阶系统的特征参数对系统动态性能的影响。学会根据系统阶跃曲线确定传递函数。实验内容要求: 完成二阶系统电路的搭建, 按规范操作, 测量系统的超调量和调节时间, 并对实验过程中出现的各种现象进行分析和解释, 得出有效结论。

实验报告要求: 课前完成预习报告, 实验过程中正确记录实验数据, 实验结束后能够按照要求正确处理和分析数据, 并得出有效结论, 完成思考题。

Experiment 4: Transient response and stability experiments for third-order systems (duration: 2)

实验四：三阶系统的瞬态响应和稳定性实验 (学时：2)

掌握瞬态性能指标的测试方法。掌握参数对系统瞬态响应和稳定性的影响。实验内容要求：完成三阶模拟系统电路的搭建，按规范操作，完成其动态性能的测试，并对实验过程中出现的各种现象进行分析和解释，得出有效结论。

实验报告要求：课前完成预习报告，实验过程中正确记录实验数据，实验结束后能够按照要求正确处理和分析数据，并得出有效结论，完成思考题。

Experiment 5: Frequency domain simulation analysis of the system (duration: 3)

实验五：系统的频域仿真分析 (学时：3)

掌握系统的频率特性的测定方法，理解频率特性与系统性能的关系。实验内容：通过multisim软件完成系统电路的搭建，按规范操作，完成系统和环节的频率、幅值的测量，并对实验过程中出现的各种现象进行分析和解释，得出有效结论。

实验报告要求：课前完成预习报告，实验过程中正确记录实验数据，实验结束后能够按照要求正确处理和分析数据，并得出有效结论，完成思考题。

Experiment 6: PID controller features (duration: 2)

实验六：PID 控制器特性 (学时：2)

掌握PI、PD、PID控制器的特性及其对系统性能的影响。实验内容：完成PI、PD、PID三种控制器模拟电路的搭建，按规范操作，完成控制器性能的测试，并对实验过程中出现的各种现象进行分析和解释，得出有效结论。

实验报告要求：课前完成预习报告，实验过程中正确记录实验数据，实验结束后能够按照要求正确处理和分析数据，并得出有效结论，完成思考题。

Experiment 7: Circuit simulation of series correction of linear system (duration: 2)

实验七：线性系统串联校正的电路模拟实验 (学时：2)

了解串联校正装置对线性系统稳定性和动态性能的影响。掌握超前校正装置对系统性能的影响。实验内容要求：能够搭建观测未校正线性系统模拟电路及串联校正装置，按规范操作，完成校正前后系统的稳定性和动态特性观测，并对实验过程中出现的各种现象进行分析和解释，得出有效结论。

实验报告要求：课前完成预习报告，实验过程中正确记录实验数据，实验结束后能够按照要求正确处理和分析数据，并得出有效结论，完成思考题。

Experiment 8: Continuous system correction design experiment (duration 4)

实验八：连续系统串联校正设计实验 (学时：4)

掌握串联校正装置对线性系统动态性能的校正作用。掌握对给定系统进行校正设计。实验内容要求：能够根据传递函数，完成模拟电路的搭建，按规范操作，完成串联超前校正及滞后校正环节的设计，并将其连入电路，对校正后的性能进行分析，得出有效结论。

实验报告要求：课前完成预习报告，实验过程中正确记录实验数据，实验结束后能够按照要求正确处理和分析数据，并得出有效结论，完成思考题。

Experiment 9: Inverted pendulum modeling and stability analysis (duration 8)

实验九：倒立摆建模与稳定性分析 (学时：8)

掌握直线一级倒立摆系统的组成、建模及稳定性分析。掌握极点法分析系统稳定性。实验内容要求：能够按规范操作，通过数据求出倒立摆的状态空间方程，分析系统的稳定性，测量系统的开环阶跃响应曲线。并对实验过程中出现的各种现象进行分析和解释，得出有效结论。

实验报告要求：课前完成倒立摆的传递函数、状态空间方程的预习，实验过程中正确记录实验数据，实验结束后能够按照要求正确处理和分析数据，并得出有效结论，完成思考题。

Experiment 10: Inverted pendulum PID control experiment (duration 6)

实验十：倒立摆 PID 控制实验 (学时：6)

掌握实验方法对系统进行 PID 控制器参数的设置，并完成对倒立摆的控制。实验内容要求：在 simulink 中完成倒立摆 PID 控制模块的搭建，完成 PID 控制仿真曲线，得出 PID 控制器参数，按规范操作，完成对倒立摆的实际控制，并对实验过程中出现的各种现象进行分析和解释，得出有效结论。

实验报告要求：课前完成预习报告，实验过程中正确记录实验数据，实验结束后能够按照要求正确处理和分析数据，并得出有效结论，完成思考题。