

# The Development of Experimental Platform for Electromechanical Driving and Control Course in the Application-Oriented Universities

Lei Zhang

School of Mechanical Engineering, Shanghai Dianji University, Shanghai  
Email: zhanglei75@sina.com

Received: Nov. 28<sup>th</sup>, 2017; accepted: Dec. 12<sup>th</sup>, 2017; published: Dec. 19<sup>th</sup>, 2017

---

## Abstract

Electromechanical Driving and Control is a major course for mechanical engineering of many universities. As for the application-oriented universities, the experiments of the course should be designed for the aim to cultivate the applied talents. The main experiments of the course are designed and the experimental platform is developed. All experiments can be performed in the platform and the platform has the advantages of economy, flexibility and practicability. The real application proves the excellent effect.

## Keywords

Electromechanical Driving and Control, Application-Oriented Universities, Experimental Platform

---

# 应用型高校机电传动控制课程综合实验台建设

张 蕾

上海电机学院机械学院, 上海  
Email: zhanglei75@sina.com

收稿日期: 2017年11月28日; 录用日期: 2017年12月12日; 发布日期: 2017年12月19日

---

## 摘 要

机电传动控制课程是许多高校机械类专业的必修课程, 对于应用型本科院校, 该课程需要制定适合应用

型人才培养的实验方案。本文介绍了机电传动控制课程的实验内容,开发了相应的实验平台,该平台能将本课程的多个实验在一个平台上实现,具有经济性、开放性、实用性等优点,实际应用效果良好。

## 关键词

机电传动控制, 应用型高校, 实验平台

Copyright © 2017 by author and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

机电传动控制课程是许多高校机械类专业的必修课程。上海电机学院更是把该课程列为机械电子工程专业的核心课程。该课程以电机为主导,以控制为线索,可以使学生了解机电控制系统的一般知识,课程的重点是使学生掌握直流电机、交流电机、控制电机等的工作原理,特性及应用。

该课程的特点是实践性特别强,实验教学比例比较大,通过实验,学生不仅可以观察各种电机的实际结构,接线端子,便于理解理论内容,而且通过自己动手搭建控制系统,实现各种电机的启停、调速,最终使学生具备简单的控制系统的构造、调试、故障排除等方面的能力。

目前,很多高校都开展了该课程的实验建设并取得了很多成果。例如华中科技大学谢绍冬研究了一种创新实验教学方法,开发了一整套实验系统,提出了完全由学生自主设计的创新实验方案[1]。徐静针对 PLC 机电传动控制课程的实验教学,阐述了如何启发学生自主完成一项综合性实验的教学方法[2]。徐立军等从培养学生的实践能力和创新能力这两个方面着手,对“机电传动控制”课程的课堂教学环节与实践教学环节进行了分析和研究[3]。倪敬等探索了基于三个“引入”,集成系统分析、设计、搭建和编程调试的一体化实践教学组织形式[4]。吴涛等在课程的教学内容、教学方法和实验设计等方面并结合步进电动机的教学实例对“机电传动控制”研究型教学进行了探讨[5]。

上海电机学院作为一座应用型本科院校,定位于培养直接面向生产一线的高级工程应用型人才,一直以来也在不断探索适合应用型人才培养的实验方案,以突出应用型特点,强调学以致用,学用结合[6]。本文总结了近几年的实验改革思路,详细介绍了综合实验台的开发建设。

## 2. 机电传动控制课程实验内容

实验内容要和课程重点内容紧密结合,经过多次调整,最终本课程包含的典型实验如表 1 所示。从表中可以看出,实验内容分布在交流电机,控制电机,继电器接触器控制等几个重点的章节内,而且实验内容的设计由易到难、由简到繁,由单个实验到综合实验,起到了串联各个知识点的作用。

## 3. 机电传动控制实验平台搭建

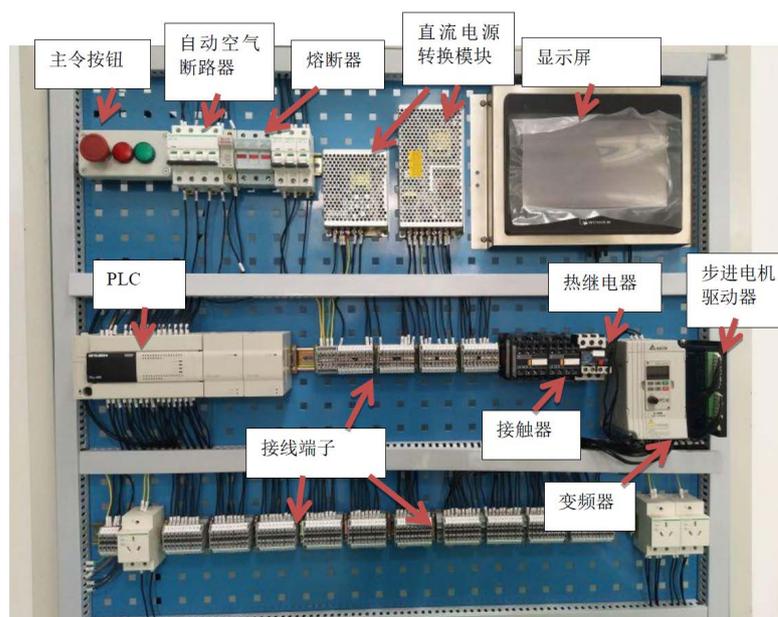
### 3.1. 实验平台建设需满足的要求

#### (1) 经济性

毕竟受实验建设经费的限制,太过于昂贵的器件不满足经济型要求,而且像接触器,热继电器经过多次实验,其接口端子会存在磨损引起接触不良,有些塑料外壳会出现开裂,需及时更换,熔断器在实验过程中因为学生操作不当,难免会出现烧坏的情况,也需要及时更换。因此实验器件不需要购买太昂

**Table 1.** The main experiments of Electromechanical Driving and Control**表 1.** 机电传动控制主要实验内容

实验名称	实验对象	实验目的
三相异步电动机的点动和长动	交流电机	学会读铭牌数据, 参数 掌握定子绕组星—三角连接方式 接触器的原理及应用
三相异步电动机正反转控制及多点控制	交流电机	互锁的设计与接线 正反转控制电路设计及接线 多点控制设计及接线
交流伺服电机驱动控制	交流伺服电机	交流伺服驱动器选型及接线 交流伺服控制器选型及接线 交流伺服控制系统设计
步进电机驱动控制	步进电机	步进电机驱动器选型及接线 步进电机控制器选型及接线 步进电机控制系统设计

**Figure 1.** The experimental platform**图 1.** 实验平台

贵的, 在满足性能要求的情况性, 优选价格适中的。

### (2) 实用性

虽然器件不宜昂贵, 但并不意味着要选用一些型号比较老的电器, 相反, 为了和真正的工业生产接轨, 实验平台所采用的继电器, 接触器, 驱动器, 控制器等都是目前工业领域经常用的实际器件, 例如接触器是选用的施耐德的几款, 而 PLC 选择三菱公司的, 让学生的实验操作器件和工作中要用到的器件实现无缝衔接, 这样学生经过实训后, 在工作岗位上就能尽快地入手和适应。这正是应用型本科培养现场工程师必需的途径。

### (3) 开放性

每次实验提出实验目标和要求, 学生自己根据提供的实验硬件, 设计实验的过程, 包括系统的构建, 实验器件的选择, 硬件的接线等, 都由学生自己完成, 这样的实验具有一定的开放性, 给了学生很大的

选择空间和自主性。这会大大提高学生参与实验的积极性，锻炼学生自主思考和解决问题的能力。

### 3.2. 实验平台的硬件构成

根据平台要求，最终设计的实验台如图 1 所示。该实验台上部包含电机控制电路中保护电路必须的熔断器，可让学生观察，其接线端子如图中所示，布置在面板的中央和下部，这种布置方式方便接线。通过提供数量较多的接线端子，学生可根据自己的设计来连接各个端子，不像以前的演示性实验，学生没有动手接线的机会。可根据自己的电路梳理接线，一目了然。而且，该实验平台将多个实验器件集成在一块实验平板上，体积和占地面积小，便于实验室的布置；但在功能上却非常强大，该课程的所有实验都可以在此平台上实现，学生每次实验都是一个温故知新的过程，即可以回顾上一个实验所掌握的主要器件是哪一些，又可以分析新实验和上次实验的异同点，在动手过程中不断提升自己的能力。

## 4. 结语

目前，该实验平台已经在上海电机学院机电工程专业 14 和 15 级学生中得到了应用，学生普遍反映实验操作使得他们受益匪浅，确实加强了对课堂上学习的各类电机的启动、调速和制动过程的理解。学生对各种控制过程非常感兴趣，甚至会出现深夜仍在实验室进行调试的情况。当然，该实验平台也还有不足之处，在以后的教学应用中会逐步改进。

## 基金项目

本文受上海市教委重点课程建设项目(B1-0224-16-004-004)资助。

## 参考文献 (References)

- [1] 谢绍冬. 机电传动控制实验系统与创新教学研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中科技大学, 2015.
- [2] 徐静. 基于 PLC 机电传动控制综合性实验的启发性教学研究[J]. 自动化与信息工程, 2017, 38(1): 18-22.
- [3] 徐立军, 李孝禄, 吴善强, 孙丽宏. “机电传动控制”课程教学改革的探索[J]. 中国科教创新导刊, 2012(5): 84-85.
- [4] 倪敬, 许明, 陈国金. 《机电传动控制》课程改革教学研究[J]. 教育教学论坛, 2011(21): 147-148.
- [5] 吴涛, 尹志宏. “机电传动控制”课程的研究型教学模式[J]. 实验室研究与探索, 2013, 32(1): 105-107.
- [6] 汪焯. 应用型本科《机电传动控制》课程教学改革研究[J]. 课程教育研究, 2013(22): 220-220.

### 知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2169-2556, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>  
期刊邮箱: [ass@hanspub.org](mailto:ass@hanspub.org)