

项目编号: 2018HX005

安徽理工大学

研究生核心课程建设项目申请表

课程名称: 电力传动控制系统

所属学院: 电气与信息工程学院

所属学科: 电气工程

课程类别: 一级学科基础课

二级学科学位课

负责人: 周 莉

填表日期: 2018年11月3日

安徽理工大学研究生院

2018年11月

填表说明

一、本表由课程组负责填写，作为安徽理工大学研究生核心课程建设项目申报使用，用 A4 纸双面打印，一式 3 份，报送研究生院。

二、本表所有信息必须依据课程建设方案及说明认真填写，不存在的内容一律填“无”，如需要各栏目可加大或加附页。

三、在上报书面材料的同时，将本表的电子文档以电子邮件形式发送至 yjsk@aust.edu.cn。

I、课程总体情况

课程名称	电力传动控制系统	所属学科	电气工程
课程类别	一级学科学位课	负责人	周莉
近三年修读研究生人数	123 (2017)	96 (2016)	103 (2015)

I-1 课程设置、建设与改革自述（包括研究生课程体系要求、在所属学科培养方案中的角色、课程的受益面、教学及科研优势等）

电气工程学科为一级学科硕士点，招收学术型、专业学位型、工程硕士三类别的硕士研究生。电气工程重点研究电力电子技术及应用、电力传动控制技术、电气信息监测技术、电力系统及其自动化和电工理论与新技术等。电力电子与电力传动二级学科现为安徽省省级重点学科。

《电力传动控制系统》是电气工程学科的专业基础课程，在本学科培养方案中为学术型、专业学位型学位课程；平均每年有 100 人左右必修该门课程。

《电力传动控制系统》主要研究电力传动自动控制系统的理论，用计算机控制技术改造传统的电力传动装置以提高传动系统的技术性能和可靠性。它是一门将电机学、电力电子学、微电子学、计算机科学、自动控制理论等多门学科有机结合的综合性和实践性很强的课程；主要讲授交、直流电机的调速原理、系统分析方法及其控制算法等内容。它既有完整的理论体系，又有很强的实践性，是一门把理论基础和工具应用到工程实践中去的典范课程。它不但能培养学生的系统概念，还能培养学生运用基本理论与方法进行工程设计的能力，有利于学生建立系统的概念、工程的观念和创新理念。这些观念的培养，为学生今后的科研工作铺平道路，而且培养了他们科学的思维方式和不断进取的精神。

本课程最早是电气学院二级学科电力电子与电力传动硕士研究生研究交流电动机的调速原理而设置的专业选修课。目前，研究交流电动机的传动方案成为热门话题，随着学科建设的发展及本门课程在本学科领域位置的重要性，《电力传动控制系统》已经成为电气工程一级学科的专业必修基础课程。由于新的电力电子器件、新的主电路拓扑结构、新的控制思想的出现，对电力传动的理论影响很大，新的传动方案层出不穷，技术性能及运行效率不断提高，作为电气工程类的硕士研究生，必须要掌握电力传动控制系统的最新前沿知识及发展动态。学生通过本门课程的学习可以掌握现代电力传动的控制原理，实现方法；根据需要设计出相应的调速系统，为以后走入本专业的工作岗位奠定一定的专业基础。

I-2 近三年来，国内外同类课程教学概况

我院开设的《电力传动控制系统》这门课程，目前在国内许多电气工程专业的研究生课程均开设类似的课程，分别为《电力拖动控制系统》、《电力拖动自动控制系统》等，这门课程采用课堂教学，课内实验辅助教学的方式。其教学内容都是在阐述理论上，重点讲述系统的分析和工程应用，以系统控制规律为主线，在强调闭环控制的前提下，讲述直流调速系统的动、静态性能和设计方法。交流调速以目前常用的三相异步电动机和三相永磁同步电动机为对象，介绍控制系统的基本工作原理；

在此基础上了解变频调速系统、交流异步电动机矢量控制原理及直接转矩控制变频调速原理；重点掌握基于动态模型的最新控制理论及控制方法，交流调速系统的组成和应用，以及它的工程实现。

大部分学校都围绕当今电气控制的主要技术——变频控制技术，重点突出变频技术的两大主流系统矢量控制系统(VC系统)和直接转矩控制系统(DTC系统)的教学内容。

在进行《电力传动控制系统》课程理论教学的时候，一般都是以教师讲授为主体，教师按照教学大纲和教学计划中规定的教学内容和学时在教室上课，课程结束时进行理论考试完成教学任务，有些高校在课堂教学时由教师提出讨论的议题，让学生参与讨论，但是大部分学生不喜欢主动与教师讨论，还是习惯安静地坐在下面听，尽管教师采用多种教学形式进行教学，但是讲授的一些电力传动原理和控制算法对学生来说仍觉得抽象，导致学生在以后的工作中对实际的传动系统感到很陌生，并不能很好地与课本上的理论知识联系在一起。

这门课程同时是一个应用性非常强的专业核心课程，实验在课程教学中应占有十分重要的位置，通过实验不仅验证各拖动控制系统理论分析的结果，加强对理论的认识，并且重要的是通过实验提高学生实际动手能力的培养。开设此门课程的高校都具有相应的实验室，但是，目前均存在类似的问题：这门课程的实验往往受到客观条件的限制，设备、场地、时间等等诸多因素制约了实验的数量和质量，现在这门课程一般只能设置有限几个实验，并且要在规定的时间内完成。对于学生来说，仅仅是验证性、原理性的实验。

I-3 该课程已开展的教研工作与成果

《电力传动控制系统》这门课程自开设以来，相关从事电力传动控制教学和科研任务的教师做了许多工作。目前除外购设备，组建电力传动控制实验室以外，学院又组织教师，利用课余时间开发了电机控制系统与实训装置，此装置按照现在电力传动控制系统设计，主要由三相异步电动机、变频器、PLC、触摸屏等工业现场上使用的电气设备组成，此装置的开发目的是要求学生在学习完《电力传动控制系统》这门课程，并经过验证性的实验，对一些控制系统了解后，通过此装置的实训达到对电力传动控制系统的了解乃至熟悉。此装置的开发共取得两项实用新型专利，申请省级教研项目一项，发表教研论文多篇。

此外《电力传动控制系统》已作为安徽理工大学电气与信息学院电气工程专业学位课程教学案例库平台建设的课程之一。

实用新型专利：

- 1、电机控制系统综合实训装置，2012/12
- 2、多绳摩擦式矿井提升机实训装置，2012/12

教研项目：安徽省教育厅教研项目：电气信息类电机控制系统实训装置研究与开发(20100428)

II、课程教学情况

II-1 教材建设情况(包括选用或自编教材、配套教材、教学指导书、教学参考书和教学课件)

教材建设方面,课程组老师查阅了大量相关文献和专业书籍,结合多年的科研成果与教学经验,根据专业结构设置和课程体系建设的要 求,跟踪国内外电力传动控制系统以及应用的最新成果,选择能够与本课程有机结合起来的教材,因此本课程主要选用《现代交流调速系统》作为配套教材、《交直流调速系统与 matlab 仿真》、《电力拖动交流调速系统》、《电力拖动自动控制系统》、《Modern Power Electronics and AC Drives》作为教学指导书、教学参考书。同时组织外语水平较高的老师翻译了 ACS6000 变频器的使用说明书作为教学参考资料,对于电力传动控制系统最新的发展技术,通过收集最新发表的论文,进行汇编,形成讲义,以适应教学、研究及人才培养的需要。

教学课件是由课程组成员通过多年来的教学积累和资料收集而制作的,具有内容丰富、图文并茂、条理清晰的特点。

II-2 教学模式、教学方法及实践教学(包括能否有利于促进学生自主性学习、研究性学习和个性发展,教学过程能否有利于学生综合素质的提高、有利于培养学生的创新思维、科研实践能力和有利于激发学生的创造力)

本课程涉及知识面广,而教学课时有限。传统教学模式依靠黑板和书本,传递的信息量受到限制,多媒体教学方法的使用,丰富了讲述的方法,使复杂枯燥的原理内容变得生动,从多角度多侧面分析问题,效果显著。主讲教师制作和搜集了大量电力传动控制系统及其部件的实物图片、动画和视频等素材,制作的多媒体课件内容丰富、图文并茂、条理清晰醒目,并将相关素材与讲授内容有机地结合在一起,使教学信息量明显加大,教学效果显著提高。

在教学过程中主要采用以下方法并列进行:

1、教师主讲与研究生分块内容总结相结合的模式进行教学,有效地调动了学生自主学习的积极性,同时有效地解决了课时少与知识量大的矛盾。另外,以知识点将课程分为几个模块,在每一个模块理论教学结束时,插入一个案例分析,从而有助于提高学生的科研实践能力并且激发他们的创造力。

2、在理论教学中将大量工程实例融入课堂中,这些实例既反映基本的电力传动系统的工作原理和分析方法,又考虑到学生的知识面和理解能力,与生产、生活紧密结合,便于学生理解和掌握基本的原理和方法。

3、教师利用承担的各级各类科研课题,把在电力传动、电机控制、交流调速等方面积累的科研资源及成果,转化为教学和科技活动教学素材加以利用,或转化成不同层次的设计、综合、创新性的实验测试

平台，并通过课堂讲授、学术报告、课外科技活动等方式充实教学内容，提升学生能力。

II-3 教学手段（包括是否在课程建设中积极营造数字化、信息化环境和外语教学环境，网络教学和网上教学资源开发与建设情况）

通过多媒体课件教学的应用，能够简明扼要地概括出各章节的知识要点，大大提高教学效率。

由于仿真技术不受实际自然环境的限制，在实践教学中可以结合教学内容和实验需求，开展仿真实验和传统的实验相结合的实践教学方法。充分利用 MATLAB 仿真软件，利用 SIMULINK 中提供的 Simpowersystems 搭建电力传动控制系统平台，通过电力传动控制系统仿真可以灵活地实现各种电力传动系统控制和优化方法的研究。通过仿真实验和传统的实验相结合，优势互补，仿真模型与实际系统接近，对实际的学习具有很好的指导作用。

另外为了弥补实验课时较少以及实验室在硬件建设上的不足，同时使学生形象化、立体化理解《电力传动控制系统》课程的主要知识点，也为了锻炼学生的设计和研究能力，教师设计和开发与《电力传动控制系统》课程中紧密结合课程知识点的仿真题目和设计题目，加深学生对相关知识点和实际应用课题的印象。通过开展仿真训练和系统设计，提高教学质量，激发学生的创新意识和能力。充分利用计算机技术的人机交互方式，设计出界面生动、形象、直观的电力传动控制系统，进一步使教学更加形象直观。

III、师资队伍情况

III-1 课程负责人情况

姓名	周莉	性别	女	出生年月	1964.3	联系电话	13955431228
所在学院	电信学院	职称	副教授	专业	电气工程	学历、学位	博士研究生 工学博士
主要 教学 工作 经历	时 间	课程名称		授课对象		学 时	单 位
	2018-2019 第一学期	电力传动控制系统		电气工程 18 级硕士研究生		36	电信与信息工程学院
	2017-2018 第一学期	电力传动控制系统		电气工程 17 级硕士研究生		36	电信与信息工程学院
	2016-2017 第一学期	电力传动控制系统		电气工程 16 级硕士研究生		36	电信与信息工程学院
	2015-2016 第一学期	系统辨识与建模		控制科学与工程 15 级硕士研究生		36	电信与信息工程学院

与本项目相关的近三年主要教学研究和科研成果（注明项目来源、成果名称、成果形式、发表刊物或出版单位、发表或出版时间、获奖情况）

- 1、主持了 2014 年淮南市《电机智能控制研发创新团队》项目（2014A1801），科研进账 10 万元，并于 2015 年 12 月结题。
- 2、副主编 高等学校“十二五”规划教材《系统辨识》。
- 3、主持安徽理工大学重大教学改革项目《电气工程及其自动化专业 CDIO 人才培养研究》。
- 4、主持技术开发项目《实现电网远程监控的可视化平台》。
- 5、2016 年带队参加教育部“西门子杯”中国智能制造挑战赛荣获高校组华东三赛区二等奖；指导研究生、本科生参加安徽省“西门子杯”中国智能制造挑战赛荣获逻辑控制组二等奖一项、运动控制组二等奖一项。
- 6、2017 年指导研究生在“华为杯”第十二届中国研究生电子设计竞赛中，荣获华东赛区三等奖两项：煤矿井下人机感控器、多功能无线充电机直流电源。
- 7、指导研究生、本科生参加 2017 年安徽省“西门子杯”中国智能制造挑战赛荣获逻辑控制设计开发三等奖一项、逻辑控制应用实施三等奖一项。
- 8、在《煤矿机械》发表论文“基于模糊自适应算法的直接转矩控制”2012-1。
- 9、获得实用新型专利“一种新型永磁直驱式风力发电系统”，专利号 ZL 2015 2 0204838。

III-2 课程组成员情况

姓名	性别	学历、学位	职称	专业	所属学院	是否为主讲教师
周莉	女	博士	副教授	电气工程	电气与信息工程学院	是
胡业林	男	博士	教授	电气工程	电气与信息工程学院	是
李敬兆	男	博士	教授	电气工程	电气与信息工程学院	是
梁喆	男	博士	副教授	电气工程	电气与信息工程学院	是
顾军	男	博士	副教授	电气工程	电气与信息工程学院	是
郭凯凯	男	博士	副教授	电气工程	电气与信息工程学院	是
朱文松	男	硕士	讲师	电气工程	电气与信息工程学院	是

课程组成员的教学及科研成果

课题组成员胡业林

主要承担了“电气工程及其自动化”专业本科生《单片机应用技术》、《微机原理与接口技术》以及“电气工程”学科硕士研究生的《电力传动控制系统》课程的教学、实验指导和毕业设计指导等工作。

科研项目：

1.缸内增燃减废电火花连锁微波放电机理研究，安徽省自然科学基金面上项目（1408085ME101）2014-2015；

2.基于DSP控制的高压高频脉冲电源的研究及应用，安徽理工大学博士基金，2013-2014；

3.板集煤矿副井光纤测温与水灾害预测预防，

科研论文：

1) Hu Yelin,Wang Qiu,Chen zhaoquan .The research of atmospheric pressure cold plasma jet generated by auto-excited-pulsed DC discharge Advanced Materials Research Vols.989-994(2014)pp1200-1203(EI)

2) Hu Yelin,Wang Yue,Chen zhaoquan .The design of pulsed power supply by modulated amplitude for driving the electrostatic probe system.2014 IEEE Workshop on Electronics,Computer and Applications,IWECA 2014,Ottawa,Canada,May 8,2014-May 9,2014 314-317(EI)

3) Yelin Hu, Zhiwen Dub and Zhaoquan Chen. Development of a pulsed DC power supply for generating cold plasma jet; Chemical and Mechanical Engineering ,Information Technologies,3rd International symposium on Chemical Engineering and material properties,Pwrt A,1841-1844,2013 (EI)

课题组成员李敬兆：

主要承担了“电气工程及其自动化”、“自动化”、“电子信息工程”、“计算机科学与技术”、“物联网工程”等本科生《电路理论》、《电子技术基础》、《计算机控制》、《自动控制理论》、《DSP原理与应用》、《单片机应用技术》、《微机原理与接口技术》、《可编程控制器应用技术》以及“电气工程”、“计算机科学与技术”、“控制科学与工程”等学科硕士研究生的《智能控制》、《C程序设计》、《RFID原理与应用》、《物联网导论》、《计算机组成原理》、《微机原理与接口技术》、《无线传感器网络》、《计算机控制技术》、《嵌入式系统应用技术》等课程的教学、实验指导和毕业设计指导等工作。指导电气工程学科硕士研究生17名。指导计算机科学与技术学科硕士研究生18名、指导控制科学与工程学科硕士研究生12名、指导矿山机电工程学科博士研究生2名。

课题组成员梁喆：

主要承担了“电气工程及其自动化”专业本科生《C语言程序设计》、《电力工程基础》、《发电厂

电气部分》、《变电所二次回路》、《电力系统继电保护》、《DSP 应用技术》、《电气控制与 PLC》以及“电气工程”、“电路与系统”、“控制科学与工程”等学科硕士研究生的《系统辨识与建模》、《现代控制理论》等课程的教学、实验指导和毕业设计指导等工作。指导电气工程学科硕士研究生 3 名。发表教研论文 2 篇，获校级教学成果一等奖 1 项，作为副主编出版教材一部。具体科研情况如下：

- 1、以电机控制系统实训装置为实训平台培养大学生创新与实践能力和实践能力，省级质量工程，省级一般，2016.12
- 2、电气工程及其自动化专业评估实践教学体系建设研究，省级质量工程，省级一般，2017.12
- 3、井间级联型微地震监测装置的研究(SKLCRSM17KFA05)，煤炭资源与安全开采国家重点实验室，2018.5
申请专利
一种基于物联网的智能型户用断路器及其使用方法，2018.8.7

课题组成员顾军：

主要从事电力电子与电力传动专业相关方面的研究。**主要论文**包括：[1] 顾军，张兴，朱云国，等. 孤岛型低压微网中改进型无功分配策略[J]. 农业工程学报，2014，30（4）：144-151.（EI 检索）；[2] 顾军，张兴. 用于 IGBT 串联的 RCD 均压电路参数选择[J]. 高电压技术，2014，40（11）：3563-3568.（EI 检索）；[3] 顾军，王清灵，郭家虎. 基于 SVG 的电网功率因数控制系统[J]. 电力自动化设备，2011，31（2）：40-43+47（EI 检索）。**主持或参与的主要项目**有：主持安徽省教育厅一般项目“交流双馈矿井提升机应用基础研究”（KJ2009B141Z），参与国家自然科学基金资助项目“大型海上风电场分布式直流输电接入电网的关键技术研究”（50907001）、安徽省教育厅重点项目“基于 SR 电机的蓄电池电机车智能驱动研制”（KJ2012A091）。目前担任广西科技大学学报审稿人。

IV、课程建设规划

IV-1 课程建设的期限：自 2019 年 01 月至 2020 年 12 月

IV-2 本课程建设目标和预期成果

（需包括“建立并完善本课程做成网络课程”和“制作和完善电子课件”等）

建设目标：

在分析“电气传动控制系统”具有理论性强、系统集成程度高及专业性和实践性都非常强的基础上，从理论教学内容体系、实践教学体系等方面对课程进行建设，重点从课程的教学方法上加以改进。提出以课堂教学为导向，以控制系统仿真和实验为验证方法，结合多媒体教学手段，进一步提高课程的教学水平，使课程教学变得形象直观，提高学生的学习积极性和学习效果。

预期成果：

- 1、课堂教学上建立并完善《电力传动控制系统》的网络课程，制作和完善电子课件；
- 2、建立与课程配套的教学资料库、参考文献库等，形成网络资源平台，使更多的研究生受益；
- 3、建立规范的教学档案，包括教学大纲、授课计划、试卷、成绩单、教学质量听课评价表等；
- 4、培养 1~3 青年教师。
- 5、实践教学中，结合《电力传动控制系统》课程内容搭建基于 MATLAB 仿真软件的电力传动控制系统的可视化仿真平台；

IV-3 课程建设的措施及条件保障

(需包括“分析课程存在的不足之处,制定课程建设的详细计划”等)

课程存在的不足:

《电气传动控制系统》课程理论较深,如果在授课过程中,过分偏重于理论分析,学生会感到非常抽象,影响授课效果。而同时由于《电气传动控制系统》需要学生有较强的工程设计与调试能力,因此在课程教学中需要安排比较多的实验教学内容,以提高学生对电力传动控制系统理论的学习效果,并对体会其在实际中应用;然而实验室的实验条件与实际工业生产有很大的区别,企业又不愿接收学生实习,实习教学的效果难以令人满意。而且目前实验大部分是采用教学仪器生产厂家生产的教学实验台,一般都提供很详细的实验指导书,如果能严格按照实验指导书来调试,一般都可以达到较好的实验效果。但是也有很明显的缺点,大多学生只是按照实验指导书一步步连线和调试,严重限制了学生的自我学习和主动动手能力,不便于锻炼学生发现问题、主动解决问题的能力。

建设措施:

- 1、修改教学大纲和教学计划,优化教学内容,密切结合电力传动控制技术发展的现状和趋势,保证教学内容在系统性、基础性、实用性和先进性上协调;
- 2、采用合适的教学方法提高教学效果,借助多媒体课件和 MATLAB 仿真软件,直观形象地表达电力传动控制系统的工作状态和波形,起到虚拟实验的教学效果;
- 3、改革实验课教学内容,将传统的以验证理论为主要内容的实验课逐步转变为以综合性、设计性为主要内容的实验课,以利于培养学生的创新思维 and 创新能力。

建设条件保障:

本课题的主讲教师和课题组成员均具有多年的教学经验,能够熟练运用多媒体进行辅助教学,且都有从事电力传动控制系统的科研工作经历,可以保证讲课时能够将讲课内容和实际结合起来。

课题组拥有制作多媒体课件需要的软件和建立 MATLAB 可视化仿真平台需要的软件,可以保证按时完成课题。

建设计划:

2019、1~2019、6

- 1、收集资料,包括制作多媒体课件的视频素材,电力传动控制系统最新发展现状的论文;
- 2、修改教学大纲和教学计划,优化教学内容。

2019、7~2019、12

- 1、制作多媒体课件和相应的视频;
- 2、讨论制作基于 MATLAB 仿真软件的电力传动控制系统的可视化仿真平台的内容以及形式。

2020、1~2020、10

- 1、完善多媒体课件;
- 2、制作基于 MATLAB 仿真软件的电力传动控制系统的可视化仿真平台;
- 3、完善本课程的内容,为做成网络课程做准备。

2020、11~2020、12

编写结题报告,验收结题。

IV-4 经费预算:

用 途	时 间	经费预算(万元)
视频制作	2020.01—2020.	0.8
论文发表版面费	2019.01—2020.1	0.4
调研、差旅、咨询费	2019.01—2020.1	0.8

V、评审意见

学院评审意见

评审意见:

学院负责人 (签字):

学院 (公章)

年 月 日

学校评审意见

评审意见:

专家组成员签名:

专家组组长 (签字):

年 月 日