

# 电子信息类控制工程方向硕士研究生课程建设与实践

刘凌云 罗敏 李慧玲 吴岳敏

湖北汽车工业学院 电气与信息工程学院 湖北十堰 442002

**摘要:** 围绕汽车产业链的人才需求, 本文通过分析“新工科”背景下控制工程方向专业学位硕士研究生的能力特征, 制定突出汽车产业链人才需求的模块化课程体系、构建研究生学习全过程参与实践的培养模式、探索突出创新性和工程化培养的研究生教学方法等方面开展了相关课程体系的建设与探索。

**关键词:** 控制工程; 工程实践; 创新能力

## Course construction and practice of master degree in electronic information control Engineering

Lingyun Liu, Min Luo, Huiling Li, Yuemin Wu

College of Electrical and Information Engineering, Hubei Institute of Automotive Technology, Shiyan, Hubei 442002

**Abstract:** Focusing on the talent demand of the automotive industry chain, this paper analyzes the ability characteristics of master's students majoring in control engineering under the background of “new engineering”. The construction and exploration of the relevant curriculum system are carried out in the following aspects: formulating the modular curriculum system highlighting the talent demand of the automotive industry chain, constructing the training mode of graduate students participating in the whole process of learning practice, and exploring the teaching method of graduate students highlighting innovation and engineering training.

**Keywords:** Control engineering; Engineering practice; The innovation ability

### 引言:

湖北是汽车工业大省, 围绕汽车支柱产业, “武襄十随汽车产业走廊”沿线云集了一批汽车特色的产业集群。在“十四五”期间, 湖北省将加强规划引领、优化产业布局, 进一步促进汽车产业向优势区域聚集。湖北要发展汽车制造业, 必然会形成对高素质的科技人才资源长期稳定的需求。位于汽车产业源头—十堰市的湖北汽车工业学院, 是一所具有鲜明汽车行业背景的地方院校, 必须把握这一机遇, 围绕汽车产业做好做足人才培养任务。

我校于2016、2017年分别开始招收电子信息、控制工程专业硕士, 2019年教育部进行专业调整, 控制工程专业硕士划分到电子信息大类。在研究生培养初期, 培养方案的课程体系不能体现专业学位研究生的培养特点, 学生的知识结构不合理、动手能力和创新能力未能有效提升。因此, 有必要针对如何强化专业实践创新能力培

养进行探索, 以解决地方高校研究生创新能力培养中的瓶颈问题。本文以我校电子信息类控制工程方向硕士研究生的人才培养为例, 通过构建体系、营造环境, 引导研究生变被动性学习为主动性探究, 启迪研究生的创新思维, 提高研究生的创新能力。

### 一、控制工程方向硕士研究生应具有的实践能力的特征

在“新工科”背景下, 电子信息类控制工程方向学位硕士人才培养经过不断的发展, 形成了实践性、系统性、交叉性和时代性等四个特征。上述特征决定了控制工程方向学位硕士应具备以下素质: 具有工程思维, 掌握系统和控制科学的研究方法, 特别是善于将系统和控制科学中反馈、优化、融合、集成的理念用于工程实践; 坚持理论联系实际, 对业务精益求精; 工作中具有良好的环保和节约意识、综合分析素养、价值效益意识。作为全日制工程硕士, 电子信息类控制工程方向专业学位

硕士实践能力培养贯穿培养的全过程, 围绕着汽车产业特定的研究领域展开, 实践的目的在于培养工程思维, 掌握解决相关领域工程问题的技术方法和技术手段, 善于将系统和控制科学中反馈、优化、融合、集成的理念用于工程实践。

## 二、控制工程方向硕士研究生实践创新能力培养探索

### 1. 以专业能力与职业素养为导向, 建立创新能力培养课程体系

控制工程方向硕士研究生实践创新能力培养聚焦于专业能力与学术研究两大要素, 因此课程设置应根据行业特点, 突出职业能力及科研能力, 培养硕士研究生工程思维。论文阶段侧重工程应用兼顾学术价值, 着力培养硕士研究生处理工程问题的能力, 并让其了解新技术应用方式。

#### 1.1 课程设置层面

控制工程方向硕士研究生创新能力培养应围绕就业与社会需求, 结合汽车产业中的电气系统及集成控制等作为核心研究方向, 增设运动控制系统设计、传感检测与信息融合、机器视觉、系统优化与控制等课程, 弥补传统课程局限性强的问题, 拓宽知识涉面。同时增加前沿系列课程可以提高学生对本领域技术现状和发展趋势的掌握, 弥补现有课程体系对学生知识结构支撑不足的问题; 增加案例系列课程和综合实践(实训)系列课程有利于提高学生相关研发工具使用技能, 有利于培养学生从事工程设计与运行、分析与集成、研究与开发、管理与决策等能力, 有利于培养学生的专业实践能力和工程应用等职业素质, 从而弥补现有课程体系对学生技能、能力和素质等方面支撑不足的问题。

#### 1.2 统筹规划实践课程内容

专业课程应以硕士研究生创新能力为核心, 增加实践教学比重, 开设控制理论及智能处理等实践课程, 培养学生解决工程问题的能力。我国对硕士研究生的定位偏向学术研究, 受新工科理念与行业转型的影响, 硕士研究生培养体系需面向学术研究与实践操作两大板块, 即培塑与时代发展匹配的高端工程技术人才。对此, 专业课程设置应增加实践教学比重, 引入新科技、新理念与新技术。针对现行教学环节不能支撑实现专业学位研究生培养目标的问题, 在教学内容、教学方式、教材建设等方面采取措施。第一, 在教学内容方面, 把培养单位在控制工程领域优势科研方向的最新成果和科研经验直接转化为优质教学资源, 以案例的形式和前沿课程的

形式引入到课程内容中, 案例内容注重工程实际, 强化培养学员的工程素养, 前沿课程注重开阔学员的视野和跟踪最新技术与方法。第二, 在教学方式方面, 把目前研究生被动式课程学习转换为主动学习的状态, 充分发挥研究生的自主学习。课程教学团队引入本学科及相关学科的研究热点和难点论题, 把课程学习和科学研究实践有机地结合起来, 实现案例式教学、研讨式教学和实践性教学相融合。教学过程中, 激发学生主动学习的积极性, 尽可能避免学科化、体系化的知识传授方式, 将讲授、研讨、学术或技术前沿报告、实践教学、案例教学、实验教学等方式结合起来, 给予学生启发式、互动式的教育, 使研究生主动拓展思维, 对研究问题有深刻的认识, 主动把课堂学习内容延伸到课外实践论题, 主动把理论知识较好地应用于工程实践中。第三, 教材教案建设方面, 课程教学团队结合具体课程的特点, 把相关领域的最新原理、最新技术和科研经验分解成具体的知识点和案例编写进教案。例如, “数控与工业机器人专题实践”课程教案编写时, 将机器人领域的最新原理、最新技术和科研经验分解成如下的知识点和案例: 机器人运动学, 对应案例“Motoman弧焊机器人的运动控制与实现”; 机器人感知、机器人导航与定位, 对应案例“大学生机器人大赛RoboMaster机甲大师”; 机器视觉, 对应案例“Fanuc智能工业机器人工作站”机器人规划与控制, 对应案例“两自由度的欧姆龙并联机械手轨迹规划与控制”等等。

### 2. 产学研协同, 搭建创新实践平台

新工科背景下, 控制工程方向硕士研究生创新能力培养需理清实践能力、智能能力与学术研究的协同关系, 通过工程实践让学生形成创新思维。借助校企合作, 实现企业与高校优势互补, 将高校科技成果向实践层面转化, 为学生就业提供前沿实践平台。凭借企业提供的控制工程方向的实践平台, 缩小教学实验与社会实践的差距, 带动多专业协同发展, 培养一流汽车领域人才。

与湖北汽车地方高新企业合作, 形成“硕士研究生—教师—综合实验中心—汽车企业”的教育生态系统。如通过与湖北国瑞智能装备有限公司联合共建“湖北省智能制造装备与系统企校联合创新中心”共建研究生实习实训基地, 让其成为硕士研究生科研的孵化器, 围绕汽车自动化、新能源汽车、智能开发等方向开展控制工程技术研究, 实现专业与产业的对接, 以此培养学生创新能力与实践能力, 塑造应用型高端人才。连通企业建设特色实验室, 凝炼控制学科学术研究与实践研究, 推

动产教研协同发展。

### 3. 带入成功案例，多渠道提升硕士研究生实践能力

(1) 借鉴“卓越工程师培养计划”，实现控制工程硕士与自动化本科专业卓越教育融合，开展试点教育。试点班级在本科实践基地进行为期一年的实践学习，如果升入控制工程专业可提前进入硕士研究生设计阶段。(2) 由本地龙头企业牵头，调研控制工程专业硕士研究生培养事宜。将“厚基础、重实践、强能力”作为人才培养原则，结合控制工程硕士研究生实践基地开展丰富多彩的创新实践活动。同时，可邀请优秀工科院校的知名教授到校授课，以学术理论为侧重点，向研究生讲解学术论文写作方法，并与学生交流学术理论（以学科前沿热点为核心）。(3) 开展校园工程实践活动，邀请企业高级工程师，围绕汽车的控制机理开展创新活动，培养学生实践能力。总体而言，学生创新能力培养需实现多渠道并举，拓宽人才培养路径，让学生掌握前沿理论及工程实践知识，培塑高端人才。

### 三、控制工程方向硕士研究生培养模式运行后的教学效果

控制工程方向硕士研究生实践创新能力培养需重新设置课程体系，结合应用性与职业性两大要素，稀释学术研究浓度，将工程实践能力作为评定学生素养的重要指标。通过搭建实践创新能力培养的课程体系，硕士研究生在保持原有学术研究能力的基础上，通过实验室实操有效提升了科研能力，并具备分析汽车产业智能控制系统内部机理的能力，同时具备一定自主创新能力。新设课程体系衍生出以学术论文、创新活动、工程实践等为主体的人才培养模式，学生通过参加创新活动、发表

以实践支撑的学术论文，让其科研能力得到显著提升。同时，在新课程体系推动下，硕士研究生研发专利的数量显著增多，获取更多的经济效益及社会效益，具备推广价值。从整体分析，硕士研究生培养模式运行后取得圆满成效，意味着课程内容与结构均与社会及国家的诉求相匹配，在迎合产业转型的基础上，实现了人才培养模式的解构与重组，符合现代育人观。

### 四、结束语

我国正处社会经济转型关键期，为对接国家新能源产业及科技发展要求，解决智能化、自动化等高端应用型人才紧缺的问题，需搭建创新实践平台，重新设置课程内容。结合控制工程方向硕士研究生定位，建构全实践管理模式，提升实践基地建设水平、优化课程体系。通过搭建以创新型人才培养为核心的课程体系，可提升硕士研究生的科研能力、实践能力、创新能力，可为培养高端应用型人才提供保障。

### 参考文献：

- [1]刘博.过程装备与控制工程专业实习教学的探索与实践[J].南方农机, 2021, 52(21): 188-190.
- [2]刘涛, 张继研, 薄翠梅, 仲崇权.过程控制工程课程体系创新与教改探讨[J].化工高等教育, 2021, 38(05): 82-87.
- [3]王敏, 王璐瑶, 左茜, 白谕幸.新工科视阈下材料成型及控制工程专业应用型人才模式探索[J].高教学刊, 2021, 7(29): 163-166.
- [4]张宏伟, 杨俊起, 王新环.控制工程专业学位硕士研究生创新与实践能力的培养体系研究[J].工业和信息化教育, 2021(09): 72-77.