

# 能源动力专业学位硕士培养方案

(学科代码：085800 授予能源动力硕士专业学位)

## 机械与电子控制工程学院

### 一、学科专业及培养方向

能源动力工程一级学科以能源的高效洁净开发、生产、转换和利用为核心，以研究能量在热、光、势能和动能等形式之间转化或互逆转换过程中能量转化、传递的基本规律为基础，旨在有效实现各种能源过程的设备和系统的设计、制造与运行。该学科涵盖了能源的获取、转换、传输和应用的全链条，是推动能源技术创新与可持续发展的关键学科。

本学位点依托新能源汽车动力总成技术北京市重点实验室、微细尺度流动与相变传热北京市重点实验室、载运工具先进制造与测控技术教育部重点实验室、轨道车辆运用工程国家级国际科技合作基地、新能源汽车技术产学研联合研究生培养基地，在航天动力工程、清洁能源和储能工程两个学科方向培养研究生，旨在培养具备扎实的能源科学与工程基础知识，掌握先进的能源技术与管理方法，具备解决复杂工程问题能力的高素质应用型人才。本学位点师资力量雄厚，导师承担多项国家、省部级以及企业委托项目，与企业联系紧密，以实际应用为导向，以职业需求为目标，注重培养实践研究和创新能力，增长实际工作经验，缩短就业适应期限，提高专业素养及就业创业能力。

主要研究方向及其内容：

#### 1. 航天动力工程

研究先进航天推进系统关键技术，包括绿色无毒液体空间推进技术、微推进技术、新概念推进技术设计与测试，高超声速飞行器燃料强化喷雾燃烧技术，超临界流体喷雾燃烧机理，声电及非定常效应强化雾化技术等；研究智能航天动力系统流动传热技术，包括发动机燃烧室-涡轮流固热耦合机理，发动机燃烧/传热仿真与流场测试技术，推进剂雾化与燃烧仿真及智能控制技术，超/高超声速气动热/力实验与仿真技术，卫星热控及高超飞行器热防护技术等。

#### 2. 清洁能源与储能工程

研究先进能源转换与利用技术，包括先进燃烧与气化机制，太阳能热利用与热泵技术，核反应堆热工水力设计与分析，数字堆技术，等离子体辅助点火燃烧与低碳燃料合成及转化，固废减容及资源化利用技术；研究能源系统集成、控制与优化，包括混合能源与动力系统构型与控制，多能协同转化过程与系统优化，清洁能源系统仿真技术，新能源汽车整车控制及热管理技术，固废核素迁移与调控技术等；研究先进电池技术、高效储能技术及热管理，包括锂电池高效高安全利用及热

管理与热安全技术，燃料电池系统设计、集成与优化，储氢材料与控制技术，太阳能高效储热与相变材料储热技术，储能系统热工水力分析与优化等。

## 二、培养目标

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，面向行业产业发展需要，培养具有社会主义核心价值观，健全的人格和健康的身心，具备社会责任感、较高的学术素养和职业素养、较强的原创精神、扎实的科研能力、德智体美劳全面发展的实践创新型人才。

1. 培养基础扎实、素质全面、工程实践能力强、并具有一定创新能力的德、智、体全面发展的能源动力领域应用型、复合型高层次科学研究、工程技术和工程管理人才。

2. 拥护党的基本路线和方针政策，爱国守法；掌握能源动力领域基础理论及系统的专门知识和技能，具备科学研究的基本思路、方法与实践技能，熟悉本领域的相关规范；具有独立从事本领域科学研究工作或担负专门技术工作的能力，能够独立运用本领域的先进方法和现代技术手段解决工程问题。具有自我更新和补充知识的能力，具有一定的学术创新能力和较强的学术交流能力；具有团队协作精神和良好的组织协调能力。应至少掌握一门外国语，具有国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作能力。

3. 毕业后可在能源动力领域的科研院所或企业中作为技术骨干从事科学研究、技术开发和管理等工作。

## 三、培养方式及修业年限

### 1. 培养方式

专业学位研究生培养采取课程学习、专业实践训练和学位论文（实践成果）相结合的方式。

课程学习实行学分制，要求在申请答辩之前修满所要求的学分。专业实践可采用集中实践与分段实践相结合的方式。研究生在读期间应完成不少于 12 个月的专业实践。学位论文选题应来源于工程实际或者具有明确的工程应用背景。学位论文研究工作一般应与专业实践相结合，原则上时间不少于 1 年。

全日制专业学位硕士研究生鼓励采用校企双导师制指导，校内导师应具有较高学术水平和丰富工程实践经验，企业导师应是具有丰富工程实践经验的专家（一般具有高级技术职称），校内导师为第一责任人。导师负责制订硕士研究生个人培养计划，指导论文选题、科学研究和学位论文等。课程学习、科学研究、工程实践可以同步进行、相互交叉。课程学习实行学分制，要求在申请答辩之

前修满所要求的学分。

## 2. 学习年限

全日制专业学位硕士研究生的基本修业年限为3年，研究生在规定学制内不能完成学业的，可以申请延长修业年限，具体以学校有关研究生学籍管理规定为准。其中课程学习1年，主要在校内完成。

对提前完成培养计划，学位论文符合学校、学院及本学科申请提前毕业答辩要求的研究生，经过规定的审批程序可以提前答辩、毕业并申请学位。

## 四、科学研究与实践

科学研究与实践环节是培养研究生的重要环节，是培养研究生从事科研工作能力的有效途径，通过该环节使研究生掌握本学科的基础理论，培养研究生的科学研究实践能力，掌握科学研究的基本方法与步骤。

在整个培养期间，导师应结合自己或所在学术团队承担的科研任务安排研究生至少参加一项与学位论文（或申请学位实践成果）相关的科研项目（或工程项目），指导研究生开展工程新技术研究、工程设计与实施、工程应用研发；指导研究生综合运用科学理论、研究方法和技术手段，培养前期调研、方案制定、项目实施、实验结果分析等从事科学研究与实践工作的能力和工程项目攻关的能力。

## 五、学位论文与申请学位实践成果

学位论文工作作为研究生培养的重要组成部分，是对研究生进行科学研究能力训练、承担专业工作全面训练、培养创新能力和实践能力的主要途径，也是衡量研究生能否获得学位的重要依据之一，要求研究生完成相应的论文环节，具体内容及要求按照《北京交通大学专业学位硕士研究生培养过程管理规定》执行。

硕士研究生在申请学位论文答辩前，应达到学校和学院有关研究成果要求（或取得申请学位实践成果要求）。

## 六、其他要求

其他有关要求按照学校和学院的有关规定执行。

## 七、课程设置与学分要求

应修学分包括课程和培养环节两部分。总学分要求不低于 32 学分，其中课程学分 24 分，培养环节学分 8 分。专业课每学分对应 16 学时。课程教学每学期分为两个时间段安排，课程学习一般应在 1 学年时间内完成。研究生课程按课程性质分为四大课程平台：素养提升平台、能力提升平台、专业深造平台、学术及实践创新平台；在平台下设置课程模块，具体课程设置见附表。

工程类硕士专业学位类别课程设置及学分要求（总学分不低于 32 分）

| 课程类别   | 课程模块    | 课程编号         | 课程名称             | 学时 | 学分 | 开课时间 | 备注   | 模块最低学分要求<br>(附注 1) |    |  |
|--------|---------|--------------|------------------|----|----|------|------|--------------------|----|--|
| 素养提升平台 | 政治素养    | A209002B     | 中国特色社会主义理论与实践研究  | 36 | 2  | 春秋   |      | 3                  |    |  |
|        |         | A209004B     | 自然辩证法概论          | 18 | 1  | 春秋   |      |                    |    |  |
|        | 综合素养课程  | A206005B     | 工程伦理             | 16 | 1  | 秋    |      | 1                  |    |  |
|        |         | A206001B     | 创新创业思维培养与能力提升    | 16 | 1  | 春    |      | 1                  |    |  |
|        | 综合素养实践  | H200501B     | 综合素养实践           |    | 1  |      | 附注 2 | 1                  |    |  |
| 能力提升平台 | 语言能力模块  | C406001B     | 学术写作能力           | 16 | 1  | 秋    |      | 1                  |    |  |
|        |         | C406003B     | 专业英语             | 32 | 2  | 秋    |      | 2                  |    |  |
|        | 数学能力模块  | C308101B     | 随机过程 I           | 32 | 2  | 秋    |      | 2                  |    |  |
|        |         | C308102B     | 数值分析 I           | 32 | 2  | 秋    |      |                    |    |  |
|        |         | C308103B     | 矩阵分析 I           | 32 | 2  | 秋    |      |                    |    |  |
|        |         | C308104B     | 最优化方法 I          | 32 | 2  | 秋    |      |                    |    |  |
|        | 信息能力模块  | C402026B     | 人工智能导论           | 32 | 2  | 春    |      | 0                  | 14 |  |
|        |         | C402021B     | 机器学习             | 32 | 2  | 秋    |      |                    |    |  |
|        |         | C402002B     | 深度学习             | 32 | 2  | 夏秋   |      |                    |    |  |
| 专业深造平台 | 学科专业核心课 | M506085B     | 高等流体力学           | 32 | 2  | 秋    |      | 6                  |    |  |
|        |         | M506086B     | 高等传热学            | 32 | 2  | 秋    |      |                    |    |  |
|        |         | M506084B     | 高等工程热力学          | 32 | 2  | 秋    |      |                    |    |  |
|        |         | M506134B     | 高等汽车动力系统         | 32 | 2  | 春    |      |                    |    |  |
|        |         | M506160B     | 新能源电池与储能系统（全英文）  | 32 | 2  | 春    |      |                    |    |  |
|        | 专业拓展课程  | 01 航天动力工程    |                  |    |    |      |      | 6                  |    |  |
|        |         | M506170B     | 航空航天动力装置         | 32 | 2  | 秋    |      |                    |    |  |
|        |         | M506169B     | 空天系统推进与热控        | 32 | 2  | 春    |      |                    |    |  |
|        |         | 02 清洁能源与储能工程 |                  |    |    |      |      |                    |    |  |
|        |         | M506167B     | 碳中和原理与技术         | 32 | 2  | 春    |      |                    |    |  |
|        |         | M506168B     | 能源系统仿真方法与实践（实践课） | 32 | 2  | 秋    |      |                    |    |  |
|        |         | M506159B     | 智能动力学仿真技术        | 32 | 2  | 春    |      |                    |    |  |

|                      |  |          |                |    |   |   |  |   |
|----------------------|--|----------|----------------|----|---|---|--|---|
|                      |  | M506161B | 光热储能原理与技术      | 32 | 2 | 秋 |  |   |
|                      |  | M506172B | AI 辅助科研        | 16 | 1 | 秋 |  |   |
| 学术<br>实践<br>创新<br>平台 |  | H200101B | 学术例会           |    | 1 |   |  | 7 |
|                      |  | H200301B | 开题报告           |    | 1 |   |  |   |
|                      |  | H200408B | 学位论文（实践成果）中期检查 |    | 1 |   |  |   |
|                      |  | H200703B | 专业实践           |    | 4 |   |  |   |

附注 1：各模块最低学分要求需以总学分不低于 32 学分为基础。

附注 2：详见《研究生综合素养实践模块指导意见》，具体要求详见《机电学院研究生综合素养实践培养与考核实施细则》。

附注 3：“素养提升平台”和“能力提升平台”开课时间以当年开课时间为准。