

# 机械专业学位硕士培养方案

(学科代码：085500 授予机械硕士专业学位)

## 机械与电子控制工程学院

### 一、学科专业及培养方向

北京交通大学机械硕士专业学位点依托我校机械工程学科设置，机械工程学科始建于 1958 年，1990 年获车辆工程二级学科博士学位授予权，1996 年评为铁道部重点学科，2003 年获机械设计及理论二级学科博士学位授予权，2005 年获机械工程一级学科博士学位授予权。2009 年按照教育部的意见，设置机械工程全日制专业学位硕士点，并于当年开始招生。

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重点、重大项目，与领军企业联系紧密，具备丰富的实践经验。课程设置针对机械工程职业分化越来越细、技术含量和专业化程度越来越高的特点，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，增长实际工程经验，缩短就业适应期限，提高专业素养及创新创业能力。主要研究方向及其内容：

#### 1. 机械工程

##### (1) 智能装备技术与工程

研究复杂零件精密加工、数字化与智能化制造技术及工程应用，研究机器人结构学、运动学与动力学分析与设计，新型操作机器人和移动机器人的创新设计、关键技术及其应用装备。研究纳米磁性液体和纳米润滑液的制备、性能表征及在航空航天军工等高端机械装备和生物医学等领域应用，研究摩擦磨损智能调控技术、磨损自修复技术、表面织构技术、涂层技术及装备。

##### (2) 机电系统智能测控技术与工程

研究轨道交通、航空航天、能源电力、仿生机器人和智能无人系统等机电液一体化系统智能测控技术与工程应用；研究基于人工智能、机器视觉、无损检测和信号处理等智能检测技术与仪器；研究系统建模与辨识、状态评估与智能决策、数据驱动及优化控制、电液伺服系统传动控制和集成系统协同优化控制等工程应用；研究具有嵌入式系统、自主无人运行和物联网等特征的智能测控装备开发与应用。

#### 2. 车辆工程

##### (1) 车辆结构可靠性设计技术与工程

研究轨道车辆结构设计中的结构强度与疲劳可靠性问题，研究关键零部件的抗疲劳和防断裂设计技术和方法；研究轨道车辆零部件质量控制与服役可靠性问题；研究轨道车辆零部件失效分析与

预防，精益成形与工艺可靠性协同设计技术与方法；研究车辆结构健康状态评价与故障诊断的技术与方法。

### （2）车辆动力学与振动噪声控制技术及工程应用

研究车辆/轨道系统动力行为，研究提高轨道车辆运行安全性、稳定性、乘坐舒适性的技术与方法；研究轨道车辆机电耦合、结构弹性振动的有效识别与控制技术；研究轨道车辆噪声的控制以及轨道车辆结构的声振传递、声源识别的技术与方法。

## 3. 智能制造技术

### （1）工业智能技术与工程

研究先进管理理论、制造技术与新一代信息技术的集成规划与仿真，开展高端装备制造数字化转型应用实践；研究复杂制造系统建模仿真、智能决策与协同运行优化技术，开展复杂制造系统运营优化与数字化应用研究；研究复杂装备系统的智能诊断、可靠性评估、健康管理、智能运维等技术，开展复杂装备系统的智能运维与全寿命周期健康管理应用研究。

### （2）复杂智能装备与系统人机工程

研究复杂智能装备与系统领域的人因安全、系统安全和可靠性理论及方法，研究智能系统中人机协同、人因增效、人机环感知与交互、人员绩效测量与建模、人因失误评估及其控制、人机集成系统优化设计等创新技术，开展复杂智能装备与系统的人因工效学设计、分析、评估、优化与验证的工程应用研究。

## 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，具有社会责任感，具备较高的学术素养和职业素养、较强原创精神、扎实科研能力、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、体全面发展的机械学科领域应用型、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；掌握机械学科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. 毕业后可在机械学科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

完成学位论文或取得申请学位实践成果是专业学位硕士研究生培养的重要组成部分，是对研究生进行专业实践工作能力的全面训练。学位论文应主要聚焦工程实践和应用研究，可围绕工程新技术研究、工程设计与实施、工程应用研发等撰写。申请学位实践成果应聚焦工程实际需求，以实体或工程形象展示形式显现。学位论文与申请学位实践成果主要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》及相关管理规定执行。

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                  |
|        |        | A206002B | 工程心理学           | 16 | 1  | 春    |      | 1                  |
|        |        |          | 其他全校性综合素养课程     |    |    |      |      |                    |
|        | 综合素养   | H206501B | 综合素养实践          |    | 1  |      | 附注 2 | 1                  |

|                |                     |               |                |    |   |    |  |   |   |
|----------------|---------------------|---------------|----------------|----|---|----|--|---|---|
|                | 实践                  |               |                |    |   |    |  |   |   |
| 能力<br>提升<br>平台 | 语言<br>能力<br>模块      | C406001B      | 学术写作能力         | 16 | 1 | 秋  |  | 1 |   |
|                |                     | C406003B      | 专业英语           | 32 | 2 | 秋  |  | 2 |   |
|                | 数学<br>能力<br>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  |  |   |   |
|                |                     |               | 其他全校性数学能力模块课程  |    |   |    |  |   |   |
|                | 信息<br>能力<br>模块      | C402002B      | 深度学习           | 32 | 2 | 夏秋 |  |   |   |
|                |                     | C402026B      | 人工智能导论         | 32 | 2 | 春  |  |   |   |
|                |                     | C402022B      | 大数据技术          | 32 | 2 | 秋  |  |   |   |
|                |                     | 其他全校性信息能力模块课程 |                |    |   |    |  |   |   |
| 专业<br>深造<br>平台 | 学科<br>专业<br>核心<br>课 | M606017B      | 计算力学模型与方法（全英文） | 16 | 1 | 秋  |  | 6 |   |
|                |                     | M506181B      | 实验设计与数据分析      | 16 | 1 | 秋  |  |   |   |
|                |                     | M506183B      | 高等机构学          | 16 | 1 | 秋  |  |   |   |
|                |                     | M506182B      | 机器人设计与分析       | 16 | 1 | 秋  |  |   |   |
|                |                     | M506180B      | 现代切削理论         | 32 | 2 | 春  |  |   |   |
|                |                     | M506158B      | 机械强度理论与方法      | 32 | 2 | 秋  |  |   |   |
|                |                     | M506150B      | 弹塑性有限元方法及应用    | 16 | 1 | 秋  |  |   |   |
|                |                     | M506145B      | 现代感知与测试技术      | 32 | 2 | 秋  |  |   |   |
|                |                     | M506146B      | 先进控制技术         | 32 | 2 | 秋  |  |   |   |
|                |                     | M506173B      | 高级运筹与智能算法      | 32 | 2 | 秋  |  |   |   |
|                |                     | M506174B      | 制造物联与数字孪生      | 16 | 1 | 春  |  |   |   |
|                | 专业<br>拓展<br>课程      | 01 机械设计模块     |                |    |   |    |  |   | 2 |
|                |                     | M506189B      | 智能微纳系统         | 32 | 2 | 秋  |  |   |   |
|                |                     | M506187B      | 机械动力学仿真        | 16 | 1 | 秋  |  |   |   |
|                |                     | 02 机械制造模块     |                |    |   |    |  |   |   |
|                |                     | M506188B      | 智能制造系统控制与运维    | 16 | 1 | 春  |  |   |   |
|                |                     | 03 机械电子模块     |                |    |   |    |  |   |   |
|                |                     | M506148B      | 智能机电系统设计       | 32 | 2 | 春  |  |   |   |
|                |                     | M506147B      | 测控系统建模与仿真      | 16 | 1 | 秋  |  |   |   |
|                |                     | 04 车辆工程模块     |                |    |   |    |  |   |   |
|                |                     | M506156B      | 车辆零部件失效分析与预防   | 16 | 1 | 春  |  |   |   |
|                |                     | M506155B      | 轨道车辆安全智能融合技术   | 16 | 1 | 春  |  |   |   |
|                |                     | M506154B      | 轨道车辆动力学仿真方法    | 16 | 1 | 春  |  |   |   |
|                |                     | 05 智能制造技术模块   |                |    |   |    |  |   |   |
|                |                     | M506177B      | 现代人机工程         | 16 | 1 | 春  |  |   |   |
|                |                     | M506176B      | 智能工厂规划与设计      | 16 | 1 | 秋  |  |   |   |
|                |                     | M506178B      | 智能制造关键技术及应用    | 16 | 1 | 春  |  |   |   |
|                |                     | M506172B      | AI 辅助科研        | 16 | 1 | 秋  |  |   |   |
|                |                     | 06 创新实践模块     |                |    |   |    |  |   |   |

|                      |          |                |   |     |   |  |   |  |
|----------------------|----------|----------------|---|-----|---|--|---|--|
|                      | M506179B | 优化设计类创新实践      | 8 | 0.5 | 秋 |  |   |  |
|                      | M506149B | 智能测控类创新实践      | 8 | 0.5 | 春 |  |   |  |
|                      | M506171B | 工业工程类创新实践      | 8 | 0.5 | 秋 |  |   |  |
|                      | M506157B | 动力学仿真创新实践      | 8 | 0.5 | 春 |  |   |  |
| 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。