

未央书院

数理基础科学+机械工程双学位本科培养方案

一、培养目标

1. 科技英才：勇于挑战，能够解决未来重大科学问题，为学科领域发展和开拓做出重大贡献。
2. 工程大师：志向坚定，在国家重大工程项目中发挥核心作用，成为未来国家发展战略的中流砥柱。
3. 具有社会责任感的人：人格健全、视野开阔，热爱机械工程并具有高度的社会责任感，通过推动产业发展，促进人类文明进步。

二、培养要求

- 经“数理基础科学+机械工程”双学位本科专业培养，学生在毕业时应具有以下知识、能力和素质：
- a) 运用知识：运用数学、科学和工程知识的能力。
 - b) 实验分析：设计和实施实验及分析和解释数据的能力。
 - c) 设计能力：考虑经济、环境、社会、政治、道德、健康、安全、易于加工、可持续性等现象约束条件下，设计系统、设备或工艺的能力。
 - d) 团队协作：在团队中从不同学科角度发挥作用的能力。
 - e) 问题导向：发现、提出和解决工程问题的能力。
 - f) 道德责任：对所学专业的职业责任和职业道德的理解。
 - g) 有效沟通：有效沟通的能力。
 - h) 成效预估：具备足够的知识面，能够在全球化、经济、环境的和社会背景下认识工程解决方案的效果。
 - i) 终生学习：对于终生学习的认识和实施能力。
 - j) 理解现实：具备从本专业角度理解当代社会和科技热点问题的知识。
 - k) 善用工具：综合运用技术、技能和现代工程工具来进行工程实践的能力。

三、学制与学位授予

数理基础科学与机械工程专业双学位项目学制 4 年。授予数理基础科学理学学士学位与机械工程工学学士学位。按本科专业学制进行课程设置及学分分配。本科最长学习年限为所在专业学制加两年。

四、基本学分要求

本科培养总学分为 166 学分，其中，校级通识教育课程 47 学分，专业相关课程 95 学分，专业实践环节 24 学分。

五、课程设置与学分分布

1. 校级通识教育 47 学分

具体课程修读要求详见第 1 页“校级通识教育体系”。其中通识选课修课 11 学分，未央书院通识选修课要求包括人文、社科、艺术、科学四大课组，要求学生科学课组至少修 3 个学分，其余三个课组每个至少修 2 学分。

其中必修《未央书院工程导论》(2 学分)，计入科学课组、必修《科技与人文研讨课》(1 学分)，计入人文课组。书院推荐选修以下通识课程。

| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 备注 |
|----------|-------------|-----|--------|
| 14720063 | 中国古代社会生活史专题 | 3学分 | 秋季开课 |
| 14720012 | 《三国志》与三国史 | 2学分 | 计入人文课组 |
| 00690912 | 清史概要 | 2学分 | |
| 14720043 | 考古发现与《史记》 | 3学分 | |
| 10691562 | 中国史要论 | 2学分 | 春季开课 |
| 10691552 | 中国历史地理 | 2学分 | 计入人文课组 |
| 10691233 | 中国古代文明 | 3学分 | |
| 10691093 | 《史记》研读 | 3学分 | |
| 10691482 | 科技史专题讲座 | 2学分 | 计入科学课组 |

2. 专业相关课程 95 学分

(1) 基础课程 36 学分 必修

| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 备注 |
|----------|----------|----|----|
| 10421055 | 微积分A(1) | 5 | |
| 10421065 | 微积分A(2) | 5 | |
| 10421324 | 线性代数 | 4 | |
| 20430225 | 基础物理学(1) | 5 | |
| 20430234 | 基础物理学(2) | 4 | |
| 20430265 | 基础物理学(3) | 5 | |
| | 物理实验(1) | 2 | |
| | 物理实验(2) | 2 | |
| 10440012 | 大学化学B | 2 | |
| 10450012 | 现代生物学导论 | 2 | |

(2) 数理限选课程 14 学分 必修/限选

| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 备注 |
|----------|---------|----|-----|
| 必修课程 | | 10 | |
| 20430154 | 量子力学(1) | 4 | |
| 30430153 | 数学物理方程 | 3 | |
| 30430233 | 概率论 | 3 | 三选一 |
| 30160213 | 概率论 | 3 | |

| | | | |
|----------|--------------|---|-------|
| 10420803 | 概率论与数理统计 | 3 | |
| 限选课程 | 以下课程限选不少于4学分 | 4 | |
| 10430012 | 复变函数 | 2 | 限选4学分 |
| 10421382 | 高等线性代数选讲 | 2 | |
| 10421392 | 高等线性代数选讲 (英) | 2 | |
| 10421352 | 常微分方程 | 2 | |
| 10421342 | 偏微分方程引论 | 2 | |
| 10420854 | 数学实验 | 4 | |
| 40420644 | 微分几何 | 4 | |
| 30430203 | 基础拓扑学 | 3 | |
| 40420054 | 数值分析 | 4 | |
| 40420614 | 泛函分析(1) | 4 | |
| 30160263 | 统计推断 | 3 | |

(3) 工程与信息类基础课程 5 学分 必修

| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 备注 |
|----------|-------------|----|------|
| 20120163 | 机械设计基础(1) | 3 | |
| 20740102 | 计算机程序设计基础 | 2 | 二选一 |
| 34730044 | 数据结构与算法 | 4 | |
| 10220012 | 计算机硬件技术基础 | 2 | 推荐选修 |
| 30120103 | 机械系统微机控制 | 3 | |
| 30120403 | 机械系统微机控制(英) | 3 | |

建议计算机基础较弱的同学, 先行选修“计算机文化基础(2学分)”。

(4) 专业必修课程 28 学分 必修

| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 备注 |
|----------|-----------|----|---------|
| 20120103 | 工程材料 | 3 | |
| 20220395 | 电子与电工技术 | 5 | |
| 30120324 | 设计与制造 (1) | 4 | |
| 30120364 | 设计与制造 (2) | 4 | |
| | 热工/流体(1) | 2 | } 课组二选一 |
| | 热工/流体(2) | 3 | |
| 20140133 | 热力学和传热学基础 | 3 | |
| 20310423 | 流体力学 | 3 | |
| | 测试与控制 | 4 | |
| 40120683 | 机械工程数值计算 | 3 | |

(5) 理工融合课程 6 学分 必修

| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 备注 |
|----------|---------|----|----|
| 24730013 | 工程力学(1) | 3 | |
| 24730023 | 工程力学(2) | 3 | |

(6) 探索式学习课程 6 学分 必修

| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 备注 |
|----------|----------------|----|-------|
| 44730093 | 微纳制造探索 (1) | 3 | 任选6学分 |
| | 微纳制造探索 (2) | 3 | |
| 44730083 | 机器人与智能制造探索 (1) | 3 | |
| | 机器人与智能制造探索 (2) | 3 | |
| 44730103 | 生医机械工程探索 (1) | 3 | |
| | 生医机械工程探索 (2) | 3 | |

3. 专业实践环节 24 学分

(1) 夏季学期实习实践训练 9 学分 必修 15 周

| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 备注 |
|----------|-----------|----|----|
| 30120433 | 设计表达与制造认知 | 3 | |
| 40120753 | 智能机电系统实践 | 3 | |
| 40120693 | 企业实习 | 3 | |

(2) 综合论文训练 15 学分 必修

| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 备注 |
|------|---------------|----|----|
| | 产品设计与开发创新实践-1 | 6 | |
| | 产品设计与开发创新实践-2 | 3 | |
| | 综合论文训练 | 6 | |

附：本研衔接课程（免试推研学生可提前选修的研究生课程，不计入本科培养总学分要求，不要求排入教学计划。）

研究生专业基础课程

| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 备注 |
|----------|-------------|----|----|
| 60420024 | 高等数值分析 | 4 | |
| 60420044 | 数值分析A | 4 | |
| 60420094 | 应用随机过程 | 4 | |
| 70120213 | 振动理论 | 3 | |
| 80120633 | 现代机械设计理论与方法 | 3 | |
| 80120643 | 摩擦学原理 | 3 | |
| 70120173 | 机电智能控制工程 | 3 | |
| 80120623 | 现代CAD技术 | 3 | |
| 64030023 | 数字信号处理 | 3 | |
| 70120023 | 机电系统自动控制原理 | 3 | |
| 70120073 | 有限元分析及应用 | 3 | |
| 70120083 | 弹塑性力学 | 3 | |
| 70350433 | 金属物理 | 3 | |
| 80120542 | 合金热力学 | 2 | |

研究生专业选修课程

| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 备注 |
|----------|--------------------|----|----|
| 70120063 | 现代材料加工 | 3 | |
| 70120143 | 材料磨损原理及其耐磨性 | 3 | |
| 70120163 | 机电产品设计理论与实践 | 3 | |
| 70120182 | 并联机器人重构与控制实践 | 2 | |
| 70120192 | 并联机器人 | 2 | |
| 70120202 | CPLD/FPGA与现代电子系统设计 | 2 | |
| 70120223 | 制造技术(1) | 3 | |
| 70120233 | 机械设计进程 | 3 | |
| 70120242 | 机械工程前沿 | 2 | |
| 70120253 | 摩擦学 | 3 | |
| 70120261 | 机械工程英文科技论文写作 | 1 | |
| 70120273 | 转子动力学 | 3 | |
| 70128022 | 材料耐磨性与表面工程 | 2 | |
| 80120062 | 科技报告实践 | 2 | |
| 80120253 | 焊接技术I: 焊接与切割方法(英) | 3 | |
| 80120562 | 工程应用的有限元分析专题训练 | 2 | |
| 80120572 | 生物制造工程原理与方法 | 2 | |
| 80120582 | 功能材料概论 | 2 | |
| 80120612 | 计算机辅助组织工程 | 2 | |
| 80120653 | 摩擦学实验及分析方法 | 3 | |
| 80120662 | 机器人与仿生学 | 2 | |
| 80120672 | 计算机数控技术 | 2 | |
| 80120692 | 制造过程数值模拟技术 | 2 | |
| 80120712 | 先进制造技术 | 3 | |
| 80120723 | 制造技术(2) | 3 | |
| 80120742 | 工程有限元法基础 | 2 | |
| 80120752 | 流体密封技术基础 | 2 | |
| 80120762 | 现代机电工程 | 2 | |
| 80120772 | 精密机电系统的先进控制 | 2 | |
| 80120793 | 微流控系统与会界面技术 | 3 | |
| 80120802 | 表界面物理化学 | 2 | |
| 80120812 | 计算机分子模拟: 基础及应用 | 2 | |
| 80120822 | 纳米材料的力电性能和测试基础 | 2 | |
| 80120832 | 高端医疗器械设计及制造概论 | 2 | |
| 80120842 | 纳米磁性液体密封理论及应用 | 2 | |
| 80120882 | 激光及其应用 | 2 | |

校级通识教育课程体系

校级通识教育课程体系由思政课、体育课、外语课、写作与沟通、通识选修课构成，共47学分，适用大部分专业，具体要求如下。特殊专业或院系对通识教育课程体系的特殊要求详见各专业培养方案。

校级通识教育 47学分

(1) 思想政治理论课

必修 17 学分

| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 备注 |
|----------|----------------------|-----|------------|
| 10680053 | 思想道德与法治 | 3学分 | |
| 10680061 | 形势与政策（1） | 1学分 | 建议大一选修 |
| 10680081 | 形势与政策（2） | 1学分 | |
| 10610193 | 中国近现代史纲要 | 3学分 | |
| | 马克思主义基本原理 | 3学分 | |
| | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 2学分 | |
| 10680022 | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 | 2学分 | |
| | 思政实践 | 2学分 | 建议大一大二暑期选修 |

限选课 1 学分

| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 备注 |
|----------|----------------|-----|---------------------|
| 00680201 | 社会主义发展史（“四史”） | 1学分 | 学生根据开课情况自主选择修读学期和课程 |
| 00680221 | 中国共产党历史（“四史”） | 1学分 | |
| 00680231 | 中华人民共和国史（“四史”） | 1学分 | |
| 00680211 | 改革开放史（“四史”） | 1学分 | |
| 00050222 | 生态文明十五讲 | 2学分 | |
| 00691762 | 当代科学中的哲学问题 | 2学分 | |
| 00050071 | 环境保护与可持续发展 | 1学分 | |
| 00670091 | 新闻中的文化 | 1学分 | |
| 10691402 | 悦读马克思 | 2学分 | |
| 00691312 | 当代法国思想与文化研究 | 2学分 | |
| 10691412 | 孔子和鲁迅 | 2学分 | |
| 10691452 | 媒介史与媒介哲学 | 2学分 | |
| 01030192 | 教育哲学 | 2学分 | |
| 00460072 | 中国历史地理 | 2学分 | |
| 14700073 | 西方近代哲学 | 3学分 | |
| 10460053 | 气候变化与全球发展 | 3学分 | |
| 00590062 | 腐败的政治经济学 | 2学分 | |
| 00600022 | 中美贸易争端和全球化重构 | 2学分 | |

| | | | |
|----------|------------------|-----|--|
| 00701162 | 西方政治制度 | 2学分 | |
| 10700043 | 社会学的想像力：结构、权力与转型 | 3学分 | |
| 02090051 | 当代国防系列讲座 | 1学分 | |
| 02090091 | 高技术战争 | 1学分 | |
| 00590043 | 中国国情与发展 | 3学分 | |
| 00680042 | 中国政府与政治 | 2学分 | |
| 00701344 | 国际关系分析 | 4学分 | |
| 00701512 | 中国宏观经济分析 | 2学分 | |
| 10700142 | 现代化与全球化思想研究 | 2学分 | |

注：**港澳台学生**必修：思想道德与法治，3学分，其余课程不做要求。

国际学生对以上思政课程不做要求。

(2) 体育 4 学分

第 1-4 学期的体育 (1)-(4) 为必修，每学期 1 学分；第 5-8 学期的体育专项不设学分，其中第 5-6 学期为限选，第 7-8 学期为任选。学生大三结束申请推荐免试攻读研究生需完成第 1-4 学期的体育必修课程并取得学分。

本科毕业必须通过学校体育部组织的游泳测试。体育课的选课、退课、游泳测试及境外交换学生的体育课程认定等请详见学生手册《清华大学本科体育课程的有关规定及要求》。

(3) 外语（一外英语学生必修 8 学分，一外其他语种学生必修 6 学分）

| 学生 | 课 组 | 课 程 | 课程面向 | 学分要求 |
|----------------|------------|-------------|----------------|------------|
| 一外 英语 学生 | 英语综合能力课组 | 英语综合训练 (C1) | 入学分级考试 1 级 | 必修 4 学分 |
| | | 英语综合训练 (C2) | | |
| | | 英语阅读写作 (B) | 入学分级考试 2 级 | |
| | | 英语听说交流 (B) | | |
| | | 英语阅读写作 (A) | 入学分级考试 3 级、4 级 | |
| | 英语听说交流 (A) | | | |
| | 第二外语课组 | 详见选课手册 | | 限选 4 学分 |
| | 外国语言文化课组 | | | |
| | 外语专项提高课组 | | | |
| 一外小语种学生 | | 详见选课手册 | | 6 学分 |

公外课程免修、替代等详细规定见教学门户-清华大学本科生公共外语课程设置及修读管理办法。

注：**国际学生**要求必修 8 学分非母语语言课程，包括 4 学分专为国际生开设的汉语水平提高系列课程及 4 学分非母语公共外语课程。

(4) 写作与沟通课 必修 2 学分

| 课程编号 | 课程名称 | 学分 |
|----------|-------|----|
| 10691342 | 写作与沟通 | 2 |

注：**国际学生**可以高级汉语阅读与写作课程替代。

(5) 通识选修课 限选 11 学分

通识选修课包括人文、社科、艺术、科学四大课组，要求学生每个课组至少选修 2 学分。

注：**港澳台学生**必修中国文化与中国国情课程，4 学分，计入通识选修课学分。

国际学生必修中国概况课程，1门，计入通识选修课学分。

(6) 军事课程 4 学分 3 周

| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 备注 |
|----------|------|------|----|
| 12090052 | 军事理论 | 2 学分 | |
| 12090062 | 军事技能 | 2 学分 | |

注：台湾学生在以上军事课程 4 学分和 台湾新生集训 3 学分中选择，不少于 3 学分。

国际学生必修国际新生集训课程。

未央书院

数理基础科学+机械工程双学位本科指导性教学计划

第一学年

| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 周数 | 先修及其它说明 |
|----------|------|----|----|---------|
| 12090062 | 军事技能 | 2 | 3周 | |
| 12090052 | 军事理论 | 2 | | |

秋季学期

| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 周学时 | 先修及其它说明 |
|----------|-----------|----|-----|---------|
| 10680053 | 思想道德与法治 | 3 | 2 | |
| 10680061 | 形势与政策(1) | 1 | 2 | |
| 14201002 | 英语(1) | 2 | 2 | |
| 10720011 | 体育(1) | 1 | 2 | |
| 14730111 | 科技与人文研讨课 | 1 | 2 | |
| 10421055 | 微积分A(1) | 5 | 5 | |
| 10421324 | 线性代数 | 4 | 4 | |
| 14730012 | 未央书院工程导论 | 2 | 2 | |
| 10450012 | 现代生物学导论 | 2 | 2 | |
| 20120163 | 机械设计基础(1) | 3 | 3 | |
| | 建议修读学分 | 24 | 26 | |

春季学期

| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 周学时 | 先修及其它说明 |
|----------|-------------|----|-----|---------|
| 10610193 | 中国近现代史纲要 | 3 | 3 | |
| 14201012 | 英语(2) | 2 | 2 | |
| 10720021 | 体育(2) | 1 | 2 | |
| 10421065 | 微积分A(2) | 5 | 5 | |
| 20430225 | 基础物理学(1) | 5 | 5 | |
| 14730111 | 科技与人文研讨课 | 1 | 2 | |
| 10691342 | 写作与沟通 | 2 | 2 | |
| 20740102 | 计算机程序设计基础 | 2 | 2 | |
| 10430012 | 复变函数 | 2 | 2 | 数理限选 |
| 10421382 | 高等线性代数选讲 | 2 | 2 | 数理限选 |
| 10421392 | 高等线性代数选讲(英) | 2 | 2 | 数理限选 |
| 10440012 | 大学化学B | 2 | 2 | |
| | 建议修读学分 | 25 | 27 | |

夏季学期

| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 周数 | 先修及其它说明 |
|----------|-----------|----|----|---------|
| 30120433 | 设计表达与制造认知 | 3 | 3 | |

| | | | | |
|----------|--------|---|---|-----------|
| 10680042 | 思政实践 | 2 | 2 | 建议大一-大二夏修 |
| | 建议修读学分 | 5 | 5 | |

第二学年

秋季学期

| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 周学时 | 先修及其它说明 |
|----------|-----------|----|-----|---------|
| | 马克思主义基本原理 | 3 | 3 | |
| 14201022 | 英语(3) | 2 | 2 | |
| 10720031 | 体育(3) | 1 | 2 | |
| 20430234 | 基础物理学(2) | 4 | 4 | |
| | 物理实验(1) | 2 | 2 | |
| 10440012 | 大学化学B | 2 | 2 | |
| 24730013 | 工程力学(1) | 3 | 3 | |
| 20220395 | 电子与电工技术 | 5 | 5 | 先修物理课 |
| 10420803 | 概率论与数理统计 | 3 | 3 | |
| | 通识选修课 | 2 | 2 | |
| | 建议修读学分 | 25 | 26 | |

春季学期

| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 周学时 | 先修及其它说明 |
|----------|----------------------|----|-----|---------|
| | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 2 | 2 | |
| 10680022 | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 | 2 | 2 | |
| 14201032 | 英语(4) | 2 | 2 | |
| 10720041 | 体育(4) | 1 | 2 | |
| 20430245 | 基础物理学(3) | 5 | 5 | |
| | 物理实验(2) | 2 | 2 | |
| 24730023 | 工程力学(2) | 3 | 3 | 工程力学(1) |
| 30430153 | 数学物理方程 | 3 | 3 | |
| 10421352 | 常微分方程 | 2 | 2 | 数理限选 |
| 10420854 | 数学实验 | 4 | 4 | 数理限选 |
| | 通识选修课 | 2 | 2 | |
| | 建议修读学分 | 22 | 23 | |

夏季学期

| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 周数 | 先修及其它说明 |
|----------|----------|----|----|---------|
| 40120753 | 智能机电系统实践 | 3 | 5 | |
| | 建议修读学分 | 3 | 5 | |

第三学年

秋季学期

| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 周学时 | 先修及其它说明 |
|----------|----------|----|-----|------------------------|
| 10720110 | 体育专项(1) | / | 2 | |
| | 通识选修课 | 2 | 2 | |
| 20430154 | 量子力学(1) | 4 | 4 | |
| 10421342 | 偏微分方程引论 | 2 | 2 | 数理限选 |
| 30430203 | 基础拓扑学 | 3 | 3 | 数理限选 |
| 40420054 | 数值分析 | 4 | 4 | 数理限选 |
| 30160263 | 统计推断 | 3 | 3 | 数理限选 |
| 30120324 | 设计与制造(1) | 4 | 4 | 机械核心课, 先修制图、理力、材力、电工电子 |
| 20120103 | 工程材料 | 3 | 3 | 材料类基础课, 可与工程力学(2)一起修 |
| | 热工/流体(1) | 2 | 2 | |
| | 探索式学习课 | 3 | 3 | |
| | 建议修读学分 | 21 | 23 | |

春季学期

| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 周学时 | 先修及其它说明 |
|----------|-----------|----|-----|------------|
| 10720120 | 体育专项(2) | / | 2 | |
| | 通识选修课 | 2 | 2 | |
| 30120474 | 机电测试与智能控制 | 4 | 4 | |
| | 热工/流体(2) | 3 | 3 | |
| 30120364 | 设计与制造(2) | 4 | 4 | 先修设计与制造(1) |
| 40120683 | 机械工程数值计算 | 3 | 3 | 先修工程力学1、2 |
| | 探索式学习课 | 3 | 3 | |
| 40420644 | 微分几何 | 4 | 4 | 数理限选 |
| 40420614 | 泛函分析(1) | 4 | 4 | 数理限选 |
| | 建议修读学分 | 23 | 25 | |

夏季学期

| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 周数 | 先修及其它说明 |
|----------|--------|----|----|-----------|
| 40120693 | 企业实习 | 3 | 5 | 先修机械工程核心课 |
| | 建议修读学分 | 3 | 5 | |

第四学年

秋季学期

| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 周学时 | 先修及其它说明 |
|------|---------------|----|-----|---------|
| | 产品设计与开发创新实践-1 | 6 | 6 | 先修专业必修课 |
| | 建议修读学分 | 6 | 6 | |

春季学期

| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 周学时 | 先修及其它说明 |
|----------|---------------|----|-----|---------------------------|
| | 产品设计与开发创新实践-2 | 3 | 45 | 先修《产品设计与开发创新实践-1》 1-6周 |
| 40220590 | 综合论文训练 | 6 | 45 | 7-16周 |
| | 建议修读学分 | 9 | 45 | |