

## 未央书院

### 数理基础科学+能源与动力工程双学位本科培养方案

#### 一、培养目标

- a. 具备宽广的数理基础，并在能源动力相关领域取得职业成功的科学和技术素养。
- b. 具有批判性思维、创新精神和实践能力，善于沟通和协作。
- c. 有志趣且有能力成功地进行本专业或其他领域的研究生学习。
- d. 有社会责任感和全球胜任力，能把控重大变化，成为领军人才。

#### 二、培养要求

##### 1. 专业技能

- a. 运用科学、工程和数学知识的能力。
- b. 设计和实施实验，以及分析和解释数据的能力。
- c. 兼顾现实及可持续性约束条件，设计系统、设备或工艺所需功能的能力。
- d. 鉴别、提出、分析和解决工程问题的能力。
- e. 综合运用技术、技能和现代工程工具进行工程实践的能力。

##### 2. 职业技能

- f. 在团队中从不同学科角度发挥作用的能力。
- g. 理解所学专业的职业责任和职业道德。
- h. 有效沟通的能力。
- i. 具有足够的知识面，能从全球、经济、社会和环境等多维度理解工程解决方案的影响。
- j. 具有终生学习的意识及能力。
- k. 理解当代社会和科技问题。

#### 三、学制与学位授予

数理基础科学与能源与动力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能源与动力工程工学学士学位。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 167 学分，其中，校级通识教育课程 46 学分，专业相关课程 97 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 46 学分

具体课程修读要求详见附录“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<br>计入人文<br>课组 |
| 14720012 | 《三国志》与三国史   | 2学分 |                    |
| 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<br>计入人文<br>课组 |
| 10691552 | 中国历史地理      | 2学分 |                    |
| 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<br>课组         |

### 2. 专业相关课程 97 学分

#### (1) 基础课程 38 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  |    |
| 10430632 | 基础物理实验(1) | 2  |    |
| 10430642 | 基础物理实验(2) | 2  |    |
| 10431042 | 基础物理实验(3) | 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 |     |
| 20430094 | 量子与统计   | 4  | 二选一 |
| 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 |     |
| 10421373 | 概率论与随机过程     | 3 |     |
| 限选课程     | 以下课程限选不少于4学分 | 4 |     |
| 10430012 | 复变函数         | 2 |     |
| 40420644 | 微分几何         | 4 |     |
| 30430203 | 基础拓扑学        | 3 |     |
| 40420054 | 数值分析         | 4 | 推荐  |
| 40420614 | 泛函分析(1)      | 4 | 推荐  |
| 30160263 | 统计推断         | 3 |     |
| 20430103 | 分析力学         | 3 |     |
| 20430204 | 统计力学(1)      | 4 | 推荐  |
| 20430054 | 电动力学         | 4 | 推荐  |
| 40430354 | 固体物理(1)      | 4 | 推荐  |
| 10430713 | 近代物理实验A组     | 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  |
|----------|--------------|----|-----|
| 20740102 | 计算机程序设计基础    | 2  | 二选一 |
| 34730044 | 数据结构与算法      | 4  |     |
| 20220453 | 电工技术与电子技术(1) | 3  |     |

(4) 专业必修课程 15 学分 必修

| 课程编号     | 课程名称   | 学分 | 备注 |
|----------|--------|----|----|
| 20120152 | 工程图学基础 | 2  |    |
| 20310314 | 工程力学A  | 4  |    |
| 30140513 | 流体力学   | 3  |    |
| 30140493 | 工程热力学  | 3  |    |
| 20140393 | 燃烧理论   | 3  |    |

(5) 专业限选课程 16 学分 必修

| 课程编号 | 课程名称      | 学分 | 备注  |
|------|-----------|----|-----|
|      | 控制工程基础    | 3  | 三选二 |
|      | 测试与检测技术基础 | 3  |     |
|      | 大数据与人工智能  | 3  |     |
|      | 热力设备      | 3  | 三选一 |
|      | 动力机械      | 3  |     |
|      | 流体机械      | 3  |     |
|      | 能源物理      | 2  | 二选一 |
|      | 能源化学      | 2  |     |
|      | 制冷技术      | 2  | 四选一 |
|      | 储能技术      | 2  |     |
|      | 氢燃料电池     | 2  |     |

|  |            |   |  |
|--|------------|---|--|
|  | 分布式供能      | 2 |  |
|  | 复变函数/能动任选课 | 3 |  |

## (6) 理工融合课程 3 学分 必修

| 课程编号     | 课程名称 | 学分 | 备注 |
|----------|------|----|----|
| 20140083 | 传热学  | 3  |    |

## (7) 探索式学习课程 6 学分 必修

| 课程编号 | 课程名称       | 学分 | 备注 |
|------|------------|----|----|
|      | 学生自主研究探索课程 | 6  |    |

## 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 14 周

| 课程编号     | 课程名称      | 学分 | 备注 |
|----------|-----------|----|----|
| 30140431 | 能源与环境认识实习 | 1  |    |
| 21510082 | 金工实习C(集中) | 2  |    |
|          | 认知实习      | 1  |    |
|          | 专业认知实习    | 2  |    |
|          | 生产实习      | 2  |    |
|          | 仿真实习      | 1  |    |

## (2) 综合论文训练 15 学分 必修

| 课程编号     | 课程名称   | 学分 | 备注 |
|----------|--------|----|----|
| 40140600 | 综合论文训练 | 15 |    |

## 附录： 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46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 46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  |
|----------|-------------------------|-----|
| 10680053 | 思想道德与法治                 | 3学分 |
| 10680011 | 形势与政策                   | 1学分 |
| 10610193 | 中国近现代史纲要                | 3学分 |
| 10610204 | 马克思主义基本原理               | 4学分 |
| 10680032 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（1） | 2学分 |
| 10680042 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（2） | 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 |

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<br>英语<br>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<br>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<br>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+能源与动力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 |
|----------|------|----|----|---------|
| 12090052 | 军事理论 | 2  | 3周 |         |
| 12090062 | 军事技能 | 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   |         |
| 10680011 | 形势与政策     | 1  | 2   |         |
| 14201002 | 英语(1)     | 2  | 2   |         |
| 10720011 | 体育(1)     | 1  | 2   |         |
| 10421055 | 微积分A(1)   | 5  | 5   |         |
| 10421324 | 线性代数      | 4  | 4   |         |
| 10691432 | 写作与沟通     | 2  | 2   |         |
| 14730111 | 科技与人文研讨课  | 1  | 2   |         |
| 14730012 | 未央书院工程导论  | 2  | 2   |         |
| 20740102 | 计算机程序设计基础 | 2  | 2   |         |
|          | 建议修读学分    | 23 | 25  |         |

## 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  | 2   |         |
| 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   |         |
| 10430632 | 基础物理实验(1) | 2  | 2   |         |
| 17430081 | 科技与人文研讨课  | 1  | 2   |         |
| 20120152 | 工程制图学基础   | 2  | 2   |         |
| 10450012 | 现代生物学导论   | 2  | 2   |         |
|          | 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 |
|------|-----------|----|----|---------|
|      | 能源与环境认知实习 | 1  | 2  |         |
|      | 金工实习C(集中) | 2  | 2  |         |
|      | 建议修读学分    | 5  | 4  |         |

## 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 |
|----------|-----------|----|-----|---------|
| 10610204 | 马克思主义基本原理 | 4  | 3   |         |
| 14201022 | 英语(3)     | 2  | 2   |         |
| 10720031 | 体育(3)     | 1  | 2   |         |
| 20430234 | 基础物理学(2)  | 4  | 4   |         |
| 10430642 | 基础物理实验(2) | 2  | 2   |         |
| 20310314 | 工程力学A     | 4  | 4   |         |
| 10440012 | 大学化学B     | 2  | 2   |         |
|          | 通识选修课     | 2  | 2   |         |
|          | 建议修读学分    | 21 | 21  |         |

### 春季学期

| 课程编号     | 课程名称                    | 学分 | 周学时 | 先修及其它说明 |
|----------|-------------------------|----|-----|---------|
| 10680032 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(1) | 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   |         |
| 20430234 | 基础物理学(3)                | 5  | 5   |         |
| 10431042 | 基础物理实验(3)               | 2  | 2   |         |
| 30140513 | 流体力学                    | 3  | 3   |         |
| 30140493 | 工程热力学                   | 3  | 3   |         |
|          | 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 |
|----------|-------------------------|----|----|---------|
|          | 认知实习                    | 1  | 1  |         |
|          | 专业认知实习                  | 2  | 2  |         |
| 10680042 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(2) | 2  | 3  |         |
|          | 建议修读学分                  | 3  | 3  |         |



## 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   |         |
|          | 数理限选课程                        | 4  | 4   |         |
| 20220453 | 电工技术与电子技术(1)                  | 3  | 3   |         |
| 30430153 | 数学物理方程                        | 3  | 3   |         |
| 20140083 | 传热学                           | 3  | 3   | 先修流体力学  |
|          | 通识课选修课                        | 2  | 2   |         |
|          | 控制工程基础/测试与检测技术基础/大数据与人工智能 三选二 | 3  | 3   |         |
|          | 控制工程基础/测试与检测技术基础/大数据与人工智能 三选二 | 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   |                  |
| 20430154 | 量子力学(1)                  | 4  | 4   | 二选一              |
| 20430094 | 量子与统计                    | 4  | 4   |                  |
| 30430233 | 概率论                      | 3  | 3   |                  |
|          | 学生自主研究探索课程               | 2  | 2   |                  |
| 20140393 | 燃烧理论                     | 3  | 3   | 先修工程热力学、传热学、流体力学 |
|          | 热力设备/动力机械/流体机械(改3学分) 三选一 | 3  | 3   |                  |
|          | 通识课选修课                   | 2  | 2   |                  |
|          | 能源物理/能源化学 二选一            | 2  | 2   |                  |
|          | 建议修读学分                   | 19 | 21  |                  |

## 夏季学期

| 课程编号 | 课程名称   | 学分 | 周数 | 先修及其它说明 |
|------|--------|----|----|---------|
|      | 生产实习   | 2  | 5  |         |
|      | 仿真实习   | 1  | 2  |         |
|      | 建议修读学分 | 3  | 7  |         |

## 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 |
|------|-----------------------|----|-----|---------|
|      | 制冷技术/储能技术/氢燃料电池/分布式供能 | 2  | 2   | 四选一     |
|      | 复变函数/能动任选课            | 3  | 3   |         |
|      | 通识课选修课                | 2  | 2   |         |
|      | 学生自主研究探索课程            | 4  | 4   |         |
|      | 建议修读学分                | 11 | 11  |         |

### 春季学期

| 课程编号     | 课程名称   | 学分 | 周学时 | 先修及其它说明 |
|----------|--------|----|-----|---------|
| 40140600 | 综合论文训练 | 15 | 45  |         |
|          | 建议修读学分 | 15 | 45  |         |