

2022 级能源与环境系统工程（智慧能源班）专业培养方案

培养目标

面向当今世界能源革命与信息技术革命的客观需求，服务国家重大发展战略，培养具有坚实的自然科学、工程基础和专业知识【目标 1】，良好的人文科学和审美素养【目标 2】，卓越的交叉创新能力【目标 3】，出众的全球竞争力【目标 4】，浓厚的家国情怀和高度的社会责任感【目标 5】，具有信息技术和能源技术高度融合知识背景【目标 6】，能综合运用知识解决复杂能源工程问题【目标 7】，引领新一轮能源科技革命的【目标 8】的复合型高端领军人才。

毕业要求

通过厚基础、宽口径的通识教育与全程交叉导师制的专业培养相结合的培养模式，建立宽、专、交的多元化知识结构。强化学科知识基础、交叉创新能力及人文素质的培养和训练，注重国际化培养和责任担当，在不断变化的世界中具有持久竞争力。毕业生应具备以下素质和能力：

1. 健全的人格，浓厚的家国情怀，强烈的社会责任感，远大的理想抱负；
2. 具有坚实的数理基础、良好的人文社会科学素养、突出的外语运用能力；
3. 系统地掌握专业领域的基本理论和基本知识；
4. 具有优秀的学术判断力和自主掌握新知识与新技术的能力；
5. 具有优秀的综合实践能力和学科交叉创新能力；
6. 具有宽阔的国际视野，以及应对全球一体化挑战的良好的胜任力；
7. 具备优秀的沟通能力、团队合作能力和组织管理能力；
8. 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

推荐学制 4 年 最低毕业学分 162+7.5+6+8 授予学位 工学学士

学科专业类别 能源动力类

课程设置与学分分布

1. 通识课程 71.5+7.5 学分

(1) 思政类 16.5+2

1) 必修课程 15+2 学分

| 课程号 | 课程名称 | 学分 | 周学时 | 建议学年学期 |
|----------|----------------------|------|---------|-------------|
| 371E0010 | 形势与政策 I | +1.0 | 0.0-2.0 | 一(秋冬)+一(春夏) |
| 551E0020 | 中国近现代史纲要 | 3.0 | 3.0-0.0 | 一(秋冬) |
| 551E0070 | 思想道德与法治 | 3.0 | 2.0-2.0 | 一(秋冬) |
| 551E0100 | 马克思主义基本原理 | 3.0 | 3.0-0.0 | 二(秋冬)/二(春夏) |
| 551E0110 | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 | 3.0 | 2.0+2.0 | 三(秋冬)/三(春夏) |
| 551E0120 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 3.0 | 3.0-0.0 | 三(秋冬)/三(春夏) |
| 371E0020 | 形势与政策 II | +1.0 | 0.0-2.0 | 二、三、四 |

2) 选修课程 1.5 学分

| 课程号 | 课程名称 | 学分 | 周学时 | 建议学年学期 |
|-----|------|----|-----|--------|
|-----|------|----|-----|--------|

| | | | | |
|----------|---------|-----|---------|---------------------|
| 011E0010 | 中国改革开放史 | 1.5 | 1.5-0.0 | 二(秋)/二(冬)/二(春)/二(夏) |
| 041E0010 | 新中国史 | 1.5 | 1.5-0.0 | 二(秋)/二(冬)/二(春)/二(夏) |
| 551E0080 | 中国共产党历史 | 1.5 | 1.5-0.0 | 二(秋)/二(冬)/二(春)/二(夏) |
| 551E0090 | 社会主义发展史 | 1.5 | 1.5-0.0 | 二(秋)/二(冬)/二(春)/二(夏) |

(2) 军体类 8+2.5

体育 I、II、III、IV、V、VI 为必修课程，要求在前 3 年内修读；四年级修读体育 VII—体测与锻炼。详细修读办法参见《浙江大学 2019 级本科生体育课程修读办法》。

| 课程号 | 课程名称 | 学分 | 周学时 | 建议学年学期 |
|----------|--------------|------|---------|-------------|
| 03110021 | 军训 | +2.0 | +2 | 一(秋) |
| 481E0030 | 体育 I | 1.0 | 0.0-2.0 | 一(秋冬) |
| 481E0040 | 体育 II | 1.0 | 0.0-2.0 | 一(春夏) |
| 031E0011 | 军事理论 | 2.0 | 2.0-0.0 | 二(秋冬)/二(春夏) |
| 481E0050 | 体育 III | 1.0 | 0.0-2.0 | 二(秋冬) |
| 481E0060 | 体育 IV | 1.0 | 0.0-2.0 | 二(春夏) |
| 481E0070 | 体育 V | 1.0 | 0.0-2.0 | 三(秋冬) |
| 481E0080 | 体育 VI | 1.0 | 0.0-2.0 | 三(春夏) |
| 481E0090 | 体育 VII—体测与锻炼 | +0.5 | 0.0-1.0 | 四(秋冬)/四(春夏) |

(3) 美育类 +1

美育类要求 1 学分，为认定型学分。学生修读通识选修课程中的“文艺审美”类课程、“博雅技艺”类中艺术类课程以及艺术类专业课程，可认定该学分。

(4) 劳育类 +1

劳育类要求 1 学分，为认定型学分。学生修读学校设置的公共劳动平台课程或院系开设的专业实践劳动课程，可认定该学分。

(5) 外语类 0+1

外语实行英语水平测试通过制，学生在校期间须通过“浙江大学英语水平测试”并获得学分；在本科期间学生“托福”考试成绩 95 分以上（含 95 分）、“雅思”成绩 7.0 分以上（含 7.0 分）或全国大学英语六级考试笔试 550 分（各分项均及格）且口试分数为 B 级以上（含 B 级），可申请免考“浙江大学英语水平测试”。“浙江大学英语水平测试”修读办法参见《浙江大学本科生“外语类”课程修读管理办法》（2018 年 4 月修订）（浙大本发〔2018〕14 号）。修读的外语类课程可计入的个性课程（最多计 6 个学分）。

1) 必修课程 +1.0 学分

| 课程号 | 课程名称 | 学分 | 周学时 | 建议学年学期 |
|----------|--------|------|---------|--------|
| 051F0600 | 英语水平测试 | +1.0 | 0.0-2.0 | |

2) 选修课程

在“浙江大学英语水平测试”未通过的情况下，建议修读英语口语、英语写作、大学英语 III (H)、大学英语 IV (H)，以顺利通过“浙江大学英语水平测试”；在“浙江大学英语水平测试”通过的情况下，建议修读托福阅读、托福听力、托福口语、托福写作，以进一步提高和强化外语水平。

| 课程号 | 课程名称 | 学分 | 周学时 | 建议学年学期 |
|----------|------|-----|---------|--------|
| 05186010 | 英语口语 | 1.0 | 0.0-2.0 | 一(秋冬) |
| 05186020 | 英语写作 | 2.0 | 2.0-0.0 | 一(秋冬) |

| | | | | |
|----------|-------------|-----|---------|-------|
| 051R0020 | 大学英语III (H) | 3.0 | 2.0-2.0 | 一(秋冬) |
| 051R0030 | 大学英语IV (H) | 3.0 | 2.0-2.0 | 一(春夏) |
| 051F0690 | 托福阅读 | 1.5 | 1.5-0.0 | 二(秋) |
| 051F0660 | 托福听力 | 1.5 | 1.5-0.0 | 二(冬) |
| 051F0680 | 托福口语 | 1.5 | 1.5-0.0 | 二(春) |
| 051F0670 | 托福写作 | 1.5 | 1.5-0.0 | 二(夏) |

(6) 计算机类 5 学分

| 课程号 | 课程名称 | 学分 | 周学时 | 建议学年学期 |
|----------|----------|-----|---------|--------|
| 211Z0040 | 程序设计基础 | 3.0 | 2.0-2.0 | 一(秋冬) |
| 211Z0050 | C 程序设计专题 | 2.0 | 1.0-2.0 | 一(春夏) |

(7) 自然科学通识类 30 学分

通识教育阶段实施厚基础、宽口径的培养，强化数理化基础，为学生自主确认专业提供空间。

| 课程号 | 课程名称 | 学分 | 周学时 | 建议学年学期 |
|----------|-----------------|-----|---------|--------|
| 061R0040 | 线性代数 I (H) | 3.5 | 3.0-1.0 | 一(秋冬) |
| 061R0430 | 普通化学 (H) | 3.0 | 3.0-0.0 | 一(秋冬) |
| 821R0050 | 数学分析 (甲) I (H) | 5.5 | 4.0-3.0 | 一(秋冬) |
| 061R0060 | 普通物理学 I (H) | 4.0 | 4.0-0.0 | 一(春夏) |
| 061Z0090 | 普通物理学实验 I | 1.5 | 0.0-3.0 | 一(春夏) |
| 771T0100 | 普通化学实验 (乙) | 1.5 | 0.0-3.0 | 一(春夏) |
| 821R0060 | 数学分析 (甲) II (H) | 5.5 | 4.0-3.0 | 一(春夏) |
| 061R0070 | 普通物理学 II (H) | 4.0 | 4.0-0.0 | 二(秋冬) |
| 061Z0100 | 普通物理学实验 II | 1.5 | 0.0-3.0 | 二(秋冬) |

(8) 创新创业类 1.5 学分

要求在创新创业类通识课程中选修一门。创新创业类通识课程现有《创业基础》、《创业启程》、《大学生 KAB 创业基础》、《职业生涯规划》等课程。

鼓励有兴趣的同学在完成创新创业类通识课程修读的基础上，进一步选修创新创业类专业课程（培养方案中标注“△”的课程）。

| 课程号 | 课程名称 | 学分 | 周学时 | 建议学年学期 |
|----------|--------------|-----|---------|--------|
| 031P0010 | 创业基础 | 2.0 | 2.0-0.0 | |
| 031P0020 | 创业启程 | 2.0 | 2.0-0.0 | |
| 361P0010 | 大学生 KAB 创业基础 | 1.5 | 1.5-0.0 | |
| 361P0040 | 职业生涯规划 | 1.5 | 1.5-0.0 | |
| U71P0010 | 创业基础 | 1.5 | 1.5-0.0 | |

(9) 通识选修课程 10.5 学分

通识选修课程下设“中华传统”“世界文明”“当代社会”“文艺审美”“科技创新”“生命探索”及“博雅技艺”等 6+1 类。每一类均包含通识核心课程和普通通识选修课程。通识选修课程修读要求为：

1) 至少修读通识核心课程 1 门

2) 至少修读 1 门“博雅技艺”类课程；本专业要求在以下《大学写作》课程中必修

| 课程号 | 课程名称 | 学分 | 周学时 | 建议学年学期 |
|----------|-------------|-----|---------|--------|
| 0417N006 | 大学写作——写作·人 | 1.5 | 1.0-1.0 | 一(春夏) |
| 0417N007 | 大学写作——写作·自然 | 1.5 | 1.0-1.0 | 一(春夏) |
| 0417N008 | 大学写作——写作·社会 | 1.5 | 1.0-1.0 | 一(春夏) |
| 0417N009 | 大学写作——创意写作 | 1.5 | 1.0-1.0 | 一(春夏) |

3) 理工农医学生在“中华传统”“世界文明”“当代社会”“文艺审美”四类中至少修读2门

4) 在通识选修课程中自行选择修读其余学分；

5) 若上述1)项所修课程同时也属于上述第2)或3)项，则该课程也可同时满足第2)或3)项要求。

2. 专业基础课程 26 学分

| 课程号 | 课程名称 | 学分 | 周学时 | 建议学年学期 |
|----------|--------------------|-----|---------|--------|
| 081R0130 | 工程图学(H) | 2.5 | 2.0-1.0 | 一(秋冬) |
| 081C0251 | 工程训练 | 1.5 | 0.0-3.0 | 一(春夏) |
| 061B9090 | 概率论与数理统计 | 2.5 | 2.0-1.0 | 二(秋冬) |
| 061Q0036 | 数理方法 I | 4.0 | 4.0-0.0 | 二(秋冬) |
| 261C0070 | 工程力学 | 3.5 | 3.5-0.0 | 二(秋冬) |
| 061Q0043 | 数理方法 II | 2.0 | 2.0-0.0 | 二(春) |
| 061B9030 | 物理化学 | 4.0 | 4.0-0.0 | 二(春夏) |
| 85120200 | 现代电路基础: 面向通信与物联网设计 | 3.0 | 2.0-2.0 | 二(春夏) |
| 8614S001 | 控制论 | 3.0 | 2.0-2.0 | 二(春夏) |

3. 专业课程 64.5 学分

(1) 专业必修课程 17.5 学分

| 课程号 | 课程名称 | 学分 | 周学时 | 建议学年学期 |
|----------|--------------|-----|---------|--------|
| 081C0100 | 工程流体力学(甲) I | 2.0 | 2.0-0.0 | 二(秋) |
| 081C0110 | 工程流体力学(甲) II | 1.5 | 1.5-0.0 | 二(冬) |
| 59120030 | 工程热力学(甲) | 4.0 | 3.0-1.0 | 二(春夏) |
| 59120040 | 传热学(甲) | 4.0 | 3.0-1.0 | 三(秋冬) |
| 59120140 | 能源与环境系统原理及实践 | 3.0 | 2.0-2.0 | 三(秋冬) |
| 59120160 | 制冷低温与空调原理及实践 | 3.0 | 2.0-2.0 | 三(春夏) |

(2) 专业模块课程 16.5 学分

| 课程号 | 课程名称 | 学分 | 周学时 | 建议学年学期 |
|----------|----------------|-----|---------|--------|
| 59120150 | 能源系统大数据分析理论与实践 | 2.0 | 1.5-1.0 | 三(秋) |
| 82120010 | 计算机模拟 | 3.0 | 2.0-2.0 | 三(秋冬) |
| 59120170 | 动态建模理论及应用 | 2.0 | 2.0-0.0 | 三(冬) |
| 59120180 | 智慧能源系统控制与优化 | 2.0 | 2.0-0.0 | 三(冬) |
| 59120190 | 能源系统先进测量技术 | 2.0 | 2.0-0.0 | 三(春) |
| 21191890 | 人工智能 | 3.5 | 3.0-1.0 | 三(春夏) |
| 11121230 | 数据挖掘概论 | 2.0 | 2.0-0.0 | 三(夏) |

(3) 专业选修课程 10.5 学分

学生根据自己感兴趣的研究方向，选择导师推荐的课程修读，至少修读 9.5 学分，包括修读 1 门经学校认定的劳育类课程。

二秋冬学期结束前，每位学生确定导师推荐课程修读计划，提交能源工程学院和竺可桢学院备案。

| 课程号 | 课程名称 | 学分 | 周学时 | 建议学年学期 |
|----------|--------|-----|---------|--------|
| 591Z0010 | 百万立方世界 | 3.0 | 2.0-2.0 | 二(秋冬) |

(4) 实践教学环节 10 学分

实施第一课堂科研训练计划，以面向项目的方式，与主要专业课程同步进行，强化学生的研究创新能力培养，实现一、二、三、四课堂的有机融合。学生至少完成以下一项成果方可通过该课程：

1. 在核心及以上级别期刊以第一作者（或导师第一、学生第二）发表论文 1 篇（含录用）；
2. 以第一完成人（或导师第一、学生第二）获得专利 1 项；
3. 获得经浙江大学认定的国家级以上学科竞赛三等奖以上 1 项；
4. 在世界排名前 20 或学科排名前 5 海外高校进行三个月以上实习，并完成 5000 字以上实习报告；

| 课程号 | 课程名称 | 学分 | 周学时 | 建议学年学期 |
|----------|---------|------|-----|--------|
| 59188040 | 交叉创新设计△ | 10.0 | +12 | 二(秋冬) |

(5) 毕业论文（设计） 10 学分

| 课程号 | 课程名称 | 学分 | 周学时 | 建议学年学期 |
|----------|----------|------|-----|--------|
| 08189030 | 毕业设计（论文） | 10.0 | +12 | 四(春夏) |

4. 跨专业模块 +3 学分

跨专业模块是学校为鼓励学生跨学科跨专业交叉修读、多样学习而设置的学分。学生修读辅修课程或外专业的其他专业课程或经认定的跨学院（系）完成过程性的教学环节等，可认定为该模块学分，同时可根据修读情况计入相应的辅修学分或个性修读课程学分或第二课堂。

5. 国际化模块 +3 学分

学生完成以下经学校认定的国际化环节可作为国际化模块学分，并可同时替换其他相近课程学分或作为其他修读要求中的课程。

- (1) 参加与境外高校的 2+2、3+1 等联合培养项目；
- (2) 境外交流学习并获得学分的课程；
- (3) 在境外参加 2 个月以上的实习实践、毕业设计（论文）、科学研究等交流项目；
- (4) 经学校认定的其他高水平的国际化课程；
- (5) 经学校认定的本科生线上境外交流与合作项目，具体参见《浙江大学本科生线上境外交流与合作项目管理暂行办法（试行）》（浙大本发〔2022〕4 号）。

6. 第二课堂 +4 学分

7. 第三课堂 +2 学分

8. 第四课堂 +2 学分

