

自强书院

本科培养方案

一、培养目标

自强书院旨在培养智慧能源创新的引领者。书院坚持“能源为本，物化固根，数智增力，交叉载能”，以培养兼具深厚家国情怀与国际纵横视野，拥有数理智宽口径工科基础、物质科学思维能力和战略预判眼光的能源领军人才。

二、培养要求

书院将构建“厚基础、重需求、强智能、励交叉”的培养体系，打造“师生伴游、院企畅游、国际遨游”的培养模式，本科毕业生应达到如下知识、能力与素质的要求：

- (1) 坚实的科学基础：具有包括数理智在内的宽口径工科知识基础、能源领域全周期知识结构、多尺度物质科学思维。
- (2) 优秀的人文素养：具有家国情怀、人文社会科学素养、社会责任感。
- (3) 卓越的领导力：具有战略眼光、国际视野和跨文化交流能力。

三、学制与学位授予

学制：按本科四年学制进行课程设置及学分分配。最长学习年限为六年。

学位授予：工学学士学位（毕业专业包括：电气工程及其自动化、能源与动力工程、车辆工程、建筑环境与能源应用工程、交叉工程）。

四、基本学分要求

本科培养总学分 146 学分，其中校级通识教育课程 43 学分，科学基础课程 50 学分，能源专业课程 33 学分，贯通式创新探究 20 学分。

五、课程设置与学分分布

1. 校级通识教育 43 学分

思政课、体育课、外语课、写作与沟通、军事课程要求详见校级通识教育课程体系。

(1) 校级通识选修课 限选 8 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。

(2) 书院通识课 必修 3 学分

课程编号	课程名称	学分
24830011	自强书院导引课	1
34830022	能源经济导论	2

2. 科学基础课程 ≥ 50 学分

(1) 数学课 5 门, ≥ 20 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
10421055	微积分 A(1)	10	
10421065	微积分 A(2)		
10421324	线性代数	4	
10420803	概率论与数理统计	3	三选一
10421373	概率论与随机过程	3	
10421365	随机数学与统计	5	
14830013	运筹学	3	四选一
30140573	最优化方法	3	
20240033	数值分析	3	
10421133	复变函数与数理方程	3	

(2) 物理课 2 门, 8 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
10430484	大学物理 B(1)	8	三组选一
10430494	大学物理 B(2)		
10431064	大学物理(1)（翻转课堂）	8	
10430194	大学物理(2)（翻转课堂）		
10430344	大学物理(1)(英)	8	
10430354	大学物理(2)(英)		

可选修高阶(数学、物理等理科系)课代替低阶课。

(3) 化学 1 门, 2 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
24830022	能源化学基础	2	

(4) 信息智能 20 学分

1) 信智基础 必修 16 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
20740073	计算机程序设计基础	3	秋、春开, 四选一
20740102	计算机程序设计基础	2	
00740282	计算机程序设计基础 (Python)	2	
30250023	计算机语言与程序设计	3	三选一
34100373	数据结构	3	
20160023	数据结构与算法分析 (双语)	3	
20740124	数据结构与算法	4	五选一
20220553	电子技术基础	3	
40220653	信号与系统	3	
30220343	自动控制原理	3	五选一
30220363	自动控制原理(英)	3	

30140383	控制工程基础	3	
30220583	计算机与网络技术	3	
30140373	测试与检测技术基础	3	
00240042	人工智能导论（大二春）	2	五选一
44100102	人工智能导论（大三秋）	2	
30240042	人工智能导论（大二春）	2	
00250212	走近人工智能（大二春）	2	
20250242	人工智能原理（大二春/大三秋）	2	

注：

① 不同“智能应用”课程对编程语言先修的要求不同，可参照指导性教学计划的先修说明选课。

② 《人工智能导论》等五选一课程，可直接修读专业模块“AI+能源”系列课程替代，无需办理课程替代手续。“AI+能源”系列课程清单：《新开课 电力系统中的的人工智能技术》《30140523 大数据与人工智能》《新开课 AI+新材料》《新开课 智能网联汽车》《新开课 智能汽车安全》《00150232 从智能无人机到飞行汽车：设计与实践》《新开课 AI+建筑能源》。

2) 智能应用 限选（不低于4学分）

课程编号	课程名称	学分	备注	
30250392	模式识别与机器学习（大三秋/春）	2	机器学习	不少于 2 门
30160253	机器学习与大数据（大三秋）	3		
40240532	机器学习概论（大三春）	2		
30250383	智能机器人（大三秋/春）	3	具身智能	
40240492	数据挖掘（大三春）	2	大数据	
40160942	表征与推理：大模型基础（大三春）	2	深度学习与大模型	
30240312	人工神经网络（大三秋）	2		
00240332	深度学习导论（大三秋）	2		
30230703	数字图像处理（大三春）	3	多模态应用	
40240872	媒体计算（大三秋）	2		
40160983	人机交互设计与评估（大三秋）	3		
40160953	心智与机器（大三秋）	2		
新开课	智能交互（大三春）	2		
新开课	AI 赋能的建模仿真入门（大三春）	3	其他	
01010023	人工智能与工程应用（大三秋）	2		

3. 能源专业课程 33学分

(1) 能源工程基础 14学分，必修

课程编号	课程名称	学分	备注
20140143	能源导论	3	
20120152	工程图学基础	2	
30220603	电路原理（1）	3	二选一
20220424	电路原理（英）	4	
30140583	热工原理（1）	3	二选一

20140163	热工原理 (1) (英)	3	二选一
20140153	力学原理 (1)	3	
20140173	力学原理 (1) (英)	3	

(2) 专业方向模块 19学分

书院设置了智能电网、智能动力、能源材料、功率芯片与器件、储能和氢能、碳中和与新能源 6 个能源交叉工程模块，学生可在导师指导下完整完成其中一个模块，申请交叉工程专业毕业。设置电气工程及其自动化、能源与动力工程、车辆工程、建筑环境与能源应用工程 4 个专业模块，学生可在导师指导下，自主选择其中之一，申请相应专业毕业。

1) 能源交叉模块 19学分，其中：

A 组课程：5-10 学分（必修）

B 组课程：单一模块 B 组课程不少于 9-14 学分

模块 1：智能电网

A 组课程：必修 5 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
新开课	电机学	3	二选一
新开课	电机学 (英)	3	
30220612	电路原理 (2)	2	

B 组课程：满足完成 B 组课程不少于 14 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
40220723	电力系统分析	3	必修，二选一
20220543	电力系统分析 (英)	3	
30220562	电力系统分析与控制	2	必修，探索式学习课
新开课	电力电子技术基础	3	必修，二选一
新开课	电力电子技术基础 (英)	3	
40221072	能源互联网导论	2	选修不少于 3 门，限选
40220442	电力系统稳定与控制	2	
40221052	能量转化原理与技术	2	
新开课	电力电子装备与应用	2	
30220422	电力系统运行和管理基础	2	
40220932	智能电网中的储能技术	2	
40220392	电力系统调度自动化	2	
40221033	电力系统预测技术	2	
新开课	电力系统中的人工智能技术	2	

模块 2：智能动力

A 组课程：必修 7 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
新开课	热工原理 (2)	2	二选一
新开课	流体力学	2	
新开课	流体力学 (英)	2	

新开课	电机学	3	二选一
新开课	电机学（英）	3	

B 组课程：满足完成 B 组课程不少于 12 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
新开课	热机原理	3	必修
新开课	智能动力系统（1）	3	必修
新开课	智能动力系统（2）	2	必修
40141122	燃气轮机装置	2	选修不少于 2 门，限选
40220732	电力传动与控制	2	
新开课	涡轮电动力	2	
新开课	动力电池	2	
新开课	动力装置	2	
30140523	大数据与人工智能	2	

模块 3：能源材料

A 组课程：必修 7 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
30350364	材料科学与工程基础	4	
34730163	材料分析与表征	3	

B 组课程：满足完成 B 组课程不少于 12 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
44730122	材料化学	2	必修，二选一
34730112	材料物理性能	2	
20350042	工程材料	2	必修，二选一
30340353	高分子物理	3	
30350352	材料力学性能基础	2	选修不少于 4 门，限选
34730142	材料制备科学与工程	2	
新开课	AI+新材料	2	
新开课	能源装备材料	2	
新开课	光电材料与器件	2	
新开课	固态电化学材料	2	
40220762	电介质材料与绝缘技术	2	
新开课	氢能源材料与催化	2	

模块 4：功率芯片与器件

A 组课程：必修 6 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
新开课	功率半导体器件	3	
新开课	电力电子技术	3	

B 组课程：满足完成 B 组课程不少于 13 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
30220572	电力电子设计与控制	2	必修，探究课

20220582	工程电磁场	2	必修，二选一	
20220592	工程电磁场（英）	2		
30260283	集成电路制造技术	3	二选一	选修不少于 9 学分，限选
40260433	集成电路制造工艺原理	3		
40260382	集成电路先进封装与系统集成基础	2		
40260373	集成电路基础：芯片设计	3		
40260402	集成电路设计工程	2		
30260303	高性能计算与计算机体系结构	3		
新开课	电机学	3	二选一	
新开课	电机学（英）	3		
30220323	高电压工程	3	二选一	
30220593	高电压工程（英）	3		
新开课	电力电子装备与应用	2		
新开课	电力系统中的人工智能技术	2		

模块 5：储能与氢能技术

A 组课程：必修 6 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
新开课	热工原理（2）	2	二选一
新开课	流体力学	2	
新开课	流体力学（英）	2	
30150382	电化学原理	2	

B 组课程：满足完成 B 组课程不少于 13 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
40141202	可再生能源利用技术	2	必修
新开课	电化学储能	2	必修
新开课	氢能与燃料电池	2	必修
新开课	智慧能源系统	3	必修
新开课	物理储能	2	选修不少于 2 门，限选
40221052	能量转化原理与技术	2	
新开课	氢能源材料与催化	2	
00220172	储能聚合物电解质基础理论	2	
40220932	智能电网中的储能技术	2	
新开课	智能网联汽车	2	
新开课	智能汽车安全	2	
00150232	从智能无人机到飞行汽车：设计与实践	2	

模块 6：碳中和与新能源

A 组课程：必修 6 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
新开课	热工原理（2）	2	
新开课	碳中和原理	2	
40141112	能源动力系统	2	

B 组课程：满足完成 B 组课程不少于 13 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
新开课	全球气候变化和碳中和	2	必修
40141202	可再生能源利用技术	2	必修
新开课	二氧化碳捕集、利用和封存	2	必修
新开课	城市能源供给系统	3	必修
新开课	新能源汽车技术	2	选修不少于 2 门，限选
新开课	交通能源概论	2	
新开课	碳排放计算与管理	2	
新开课	碳中和工程与实践	2	
新开课	人工环境学	3	
新开课	电热冷转换技术	2	
40221172	新能源发电与并网	2	
40220692	电力市场概论	2	
40220962	低碳电力技术基础	2	
新开课	碳中和燃料技术	2	
30140523	大数据与人工智能	3	

注：在培养上，注重因材施教，实现个性化发展，学生可根据自身特点和科研志趣，在导师指导下，可以申请 1-2 课程的替换。

2) 能源专业模块 19 学分

A 组课程：5-10 学分（必修）

B 组课程：单一模块 B 组课程 9-14 学分

模块 7：电气工程及其自动化

A 组课程：必修 7 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
新开课	电机学	3	二选一
新开课	电机学（英）	3	
20220582	工程电磁场	2	二选一
20220592	工程电磁场（英）	2	
30220612	电路原理（2）	2	

B 组课程：满足完成 B 组课程不少于 12 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
40220723	电力系统分析	3	必修，二选一
20220543	电力系统分析（英）	3	
新开课	电力电子技术基础	3	必修，三选一
新开课	电力电子技术基础(英)	3	
40221184	电力电子器件与应用	4	

30220323	高电压工程	3	必修，二选一
30220593	高电压工程（英）	3	
30220542	电机设计、分析与控制	2	选修不少于 2 学分，所选课程建议与研究生阶段的二级学科方向衔接
30220562	电力系统分析与控制	2	
30220572	电力电子设计与控制	2	
40221142	高电压与绝缘新材料	2	
40220442	电力系统稳定与控制	2	选修不少于 2 学分，限选
40220762	电介质材料与绝缘技术	2	
40220732	电力传动与控制	2	
40220932	智能电网中的储能技术	2	
新开课	电力电子装备与应用	2	
新开课	电力系统中的人工智能技术	2	

模块 8：能源与动力工程

A 组课程：必修 7 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
新开课	热工原理（2）	2	二选一
新开课	流体力学	2	
新开课	流体力学（英）	2	
30140553	能源化学	3	三选一
30140563	能源物理	3	
30140393	燃烧理论	3	

B 组课程：满足完成 B 组课程不少于 12 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
30140543	热力设备传热与流体动力学	3	三选二
40141053	动力机械与工程原理	3	
40141063	流体机械原理及设计	3	
40141002	制冷与低温	2	选修不少于 3 门，限选
新开课	氢能与燃料电池	2	
40141172	先进燃烧技术与设备	2	
40141112	能源动力系统	2	
40141132	储能理论与技术	2	
40141122	燃气轮机装置	2	
40141162	泵与风机	2	
40141192	航空航天推进	2	
30140523	大数据与人工智能	3	

模块 9：车辆工程

A 组课程：必修 8 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
40150432	汽车构造（1）	2	
新开课	智能动力系统（1）	3	

新开课	智能动力系统 (2)	2	
40150451	汽车试验学(1)	1	

B 组课程：满足完成 B 组课程不少于 11 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
新开课	新能源汽车技术	2	必修
30150382	电化学原理	2	必修
新开课	电化学储能	2	必修，二选一
新开课	动力电池	2	
新开课	氢能与燃料电池	2	选修不少于 5 学分，限选
新开课	涡轮电力	2	
40220732	电力传动与控制	2	
新开课	固态电化学材料	2	
30150051	汽车工程概论	1	
00150132	车用能源概论	2	
新开课	氢能源材料与催化	2	
新开课	物理建模与智能计算	2	
新开课	智能网联汽车	2	
新开课	智能汽车安全	2	
00150232	从智能无人机到飞行汽车：设计与实践	2	

模块 10：建筑环境与能源应用工程

A 组课程：必修，7 学分

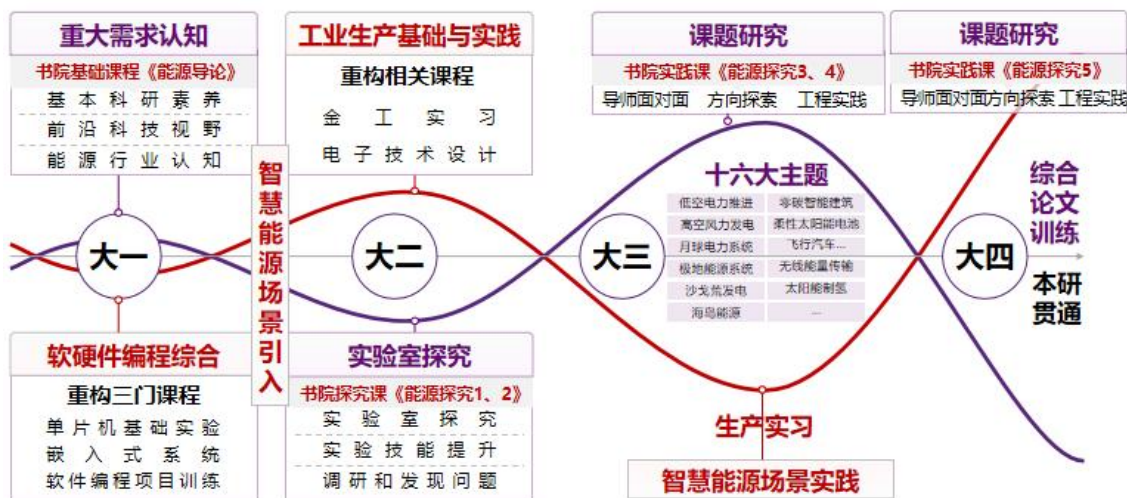
课程编号	课程名称	学分	备注
新开课	热工原理 (2)	2	
新开课	人工环境学	3	
新开课	人工环境营造技术	2	

B 组课程：满足完成 B 组课程不少于 12 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
新开课	电热冷转换技术	2	必修
新开课	流体输配网络	2	必修
新开课	城市能源供给系统	3	必修
新开课	人工环境智能控制	2	选修不少于 5 学分，限选
新开课	建筑环境统计学与 AI	2	
新开课	碳中和工程与实践	2	
新开课	数据中心节能与低碳	2	
新开课	电动车热管理	1	
新开课	零碳建筑能源系统设计	3	
新开课	AI+建筑能源	2	

4. 贯通式创新探究 20 学分，必修

“贯通式”创新探究——志趣、能力、知识“一体化”培育



大一：重大需求认知 & 软硬件编程综合 3 学分			
20140143	能源导论	3, 已含在能源基础课程学分中	大一秋
34830013	软硬件编程综合	3	大一夏
大二：实验室探究 & 工业生产基础与实践 4 学分			
44830011	书院探究课《能源探究 (1)》	1	大二秋
44830021	书院探究课《能源探究 (2)》	1	大二春
14830022	工业生产基础与实践	2	大二夏
大三：智慧能源场景实践 7学分			
44830032	书院探究课《能源探究 3A》	2	大三秋，六选一
44830082	书院探究课《能源探究 3B》	2	
44830102	书院探究课《能源探究 3C》	2	
44830072	书院探究课《能源探究 3D》	2	
34830032	书院探究课《能源探究 3E》	2	
44830052	书院探究课《能源探究 3F》	2	
44830062	书院探究课《能源探究 4A》	2	大三春，六选一
44830092	书院探究课《能源探究 4B》	2	
44830112	书院探究课《能源探究 4C》	2	
44830122	书院探究课《能源探究 4D》	2	
34830042	书院探究课《能源探究 4E》	2	
44830042	书院探究课《能源探究 4F》	2	
	生产实习	3	大三夏
大四：场景实践及综合论文训练 6学分			

新开课	书院探究课《能源探究（5）》	2	大四秋
	综合论文训练	4	大四春

注：

- ① 凡是有意继续读研深造的同学，所选工程实践课程建议与研究生阶段的学科方向一致。
- ② 《能源探究3A》《能源探究4A》可用《30220542 电机设计、分析与控制》《30220562 电力系统分析与控制》《30220572 电力电子设计与控制》《40221142 高电压与绝缘新材料》进行课程替代。