

重庆大学能源与动力工程学院

2021 级储能科学与工程本科专业人才培养方案

一、专业概述

重庆大学储能科学与工程专业依托动力工程及工程热物理一级学科博士点，工程热物理国家重点学科，国家级能源与动力电气虚拟仿真实验教学中心、低品位能源利用技术及系统教育部重点实验室、多能互联互通分布式能源技术及系统重庆工程技术中心等平台，以及与数十家企业合作建立的实习实践基地，构建起了满足国家和社会需求的能源动力大类专业教育体系，培养了一大批能源与动力领域高素质的创新型复合人才。

重庆大学储能科学与工程专业通过建设结合实践的理论课程，同步跟踪储能科学与工程领域先进技术，改革专业核心课程教学，优化理论教学体系；通过增加综合性实验实践教学，充分发挥国家级虚拟仿真实验教学中心及绿色能源岛作用，强化实践教学体系；通过课外科技活动，自主专业实习实践，产学研合作，构建开放式的社会实践体系。

本专业培养能在储能科学与工程专业领域从事应用研究、基础研究、教学、管理等的专门人才。要求毕业生具有良好的数理基础和储能科学与工程等的专门理论，具有较深入的专业知识和熟练的专业实验技能和动手能力，掌握储能技术专业的基础知识体系，掌握相关的工程技术知识，包括工程制图、机械电工、电子技术、计算机等。要求了解本专业各方向的理论前沿、研究动态、应用前景以及相关技术、产业的发展状况，能够适应储能科学与工程学科的发展。

本专业毕业生主要面向能源动力各事业单位、环境、国防、工业、农业等部门，同时面向研究院所、高等院校等，主要从事应用或基础研究、教学与运营管理等以及进一步攻读能源动力方面研究生。

二、标准学制

四年

三、授予学位

工学

四、专业培养目标及培养规格

培养目标定位：本专业致力于培养德、智、体、美、劳全面发展，具有“储能科学与工程”这一交叉学科背景，宽厚扎实的能源、材料、化学、物理、电子、电气工程等学科的基础理论，系统掌握能量电能、热能、氢能、势能、化学能的转换与存储和转换专业知识和实践能力的同时，注重多学科交叉融合和国际视野拓展，培养能引领储能科学与工程领域未来发展的研究型领军人才及适应新工科要求的高级技术精英。

培养目标细化：

目标 1：具有正确人生观、价值观、社会观和科学观，有较高的思想道德、社会责任感、文化素

养和专业素质，富有求实创新的意思，具有健康的体魄和良好的心理素质。

目标 2：能有效应用自然科学、储能科学与工程学科领域工程科学基础、工程专业技术及管理知识，解决复杂工程问题；

目标 3：能通过工程经验的积累，深刻了解所属工程部门的特点、管理体系和质量标准以及相关法律、法规，能提出专业独立技术见解，能承担储能科学与工程复杂问题研究、储能系统设计与开发、工程管理工作；

目标 4：具备管理工作团队及协调项目的活动能力，能正确认识项目团队中的角色定位，能够组织制定工作计划并有效实施；

目标 5：富有社会责任感，能应对科技发展挑战，掌握新兴技术，实施技术创新，具备可持续发展理念和国际化视野。

五、毕业要求

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和储能科学与工程专业知识等用于解决储能科学与工程领域复杂工程问题。
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析储能科学与工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。
3. 解决方案：能够设计针对复杂储能科学与工程领域问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对储能科学与工程领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
5. 使用现代工具：能够针对储能科学与工程领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括储能科学与工程领域复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。
6. 工程与社会：能够基于储能科学与工程领域相关背景知识进行合理分析，评价本专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。
7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对储能科学与工程领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在储能科学与工程领域的工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。
9. 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。
10. 沟通：能够就储能科学与工程领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
11. 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。
12. 终身学习：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。

六、专业核心课程

热科学基础、储能材料科学基础、物理化学（IV）、固体物理学、储能原理与技术、电化学原理、能源转化原理、多能互联互通能源产储用系统及理论、储能系统安全管理等。

七、毕业学分要求及学分分布

大学一年级学分分布（本科生院）

课程类别	必修课程	选修课程	备注
公共基础课程	5	1	思政类
	5	1	军体类
		4	外语类
	17		数学类
	3.5		物理类
	2		生化类
		3	计算机类
通识教育课程	6		
大类基础课程	5		
专业基础课程			
专业课程			
实践环节	5		
劳动教育			
个性化模块			
合计	48.5	9	

大学二年级~四年级学分分布（储能科学与工程专业）

课程类别	必修课程	选修课程	备注
公共基础课程	8		思政类
		2	军体类
		4	外语类
			数学类
	4		物理类
			生化类
			计算机类
通识教育课程		2	
大类基础课程	10.5		
专业基础课程	12.5	5	

专业课程	12.5	10	
实践环节	27	5.5	
劳动教育	0		
个性化模块		8	含创新实践环节 2 学分
小计	74.5	36.5	
合计	111		

学分分布情况汇总表

课程类别	必修课程	选修课程	备注
公共基础课程	13	1	思政类
	5	3	军体类
		8	外语类
	17		数学类
	7.5		物理类
	2		生化类
		3	计算机类
通识教育课程	6	2	
大类基础课程	15.5		
专业基础课程	12.5	5	
专业课程	12.5	10	
实践环节	32	5.5	
劳动教育	0		
个性化模块		8	含创新实践 2 学分
小计	123	45.5	
合计	168.5		
备注	实践环节 39.5 学分，占总学分比例 23.5%		

八、分学期学分（建议）

学期	学分	备注	学期	学分	备注
第一学期	56	本科生院课程	第五学期	20	
第二学期			第六学期	17	
第三学期	25		第七学期	16	
第四学期	24.5		第八学期	10	毕业设计

九、课程设置一览表

大学一年级课程设置一览表（本科生院）

课程代码	课程名称	学分	总学时	学时分配		课外学时	推荐学期	备注
				理论	实验/实践			
公共基础课程								
必修课程：32.5 学分。形势与政策总共 2 学分，采用每学期上 8 学时，最后一学期，根据前 7 学期的成绩综合测评，获得 2 学分。								
CHEM10007	大学化学 III-1	2.0	32	32			1	
MATH10821	高等数学 II-1	5.0	80	80			1	
MATH10862	线性代数 II	3.0	48	48			1	
MET11002	军事理论	2.0	36	36			1	
MT10101	思想道德与法治	2.0	32	32			1	
NSE1100	国家安全教育	0		12		4	1	
PESS21001	大学体育核心素质课 1	1.0	32				1	
MT	形势与政策	2	32	32			1-8	课程集
MATH10822	高等数学 II-2	6.0	96	96			2	
STAT20812	概率与数理统计 II	3.0	48	48			2	
MT10200	中国近代史纲要	3.0	48	48			2	
PHYS10013	大学物理II-1	3.5	56	56			2	
	小计	32.5						
选修课程：学业素养英语课程实行分级教学（总共要求≥8 学分），每学期 2 学分，一年级需获得 4 学分；计算机类课程选修 3 学分；体育从第二学期开始实行自选项目，体育 2 年内需获得 4 学分。								
EUS1	学业素养英语课程集 1	2.0	32	32			1	分级教学
EUS2	学业素养英语课程集 2	2.0	32	32			2	
CST11011	程序设计技术（基于 C）	3.0	48	32		128	2	三选一
CST11012	程序设计技术（基于 Python）	3.0	48	32		128	2	
CST11013	程序设计技术（基于 C++）	3.0	48	32		128	2	
PESS1	体育自选项目 1	1		36			2	根据爱好自选项目
MT00	四史课程集	1					1-6	
	小计	22						
通识教育课程								
要求：在读期间需获得≥8 学分的通识课程								
HG00080	文明经典系列 A	3.0	48	48			1	必修
HG00081	文明经典系列 B	3.0	48	48			2	必修
GDC	通识教育课程	2.0					3-8	选修
大类基础课程								

必修课程：5 学分								
SEM8803	工程学导论	2.0	32	32			1	
ME10110	工程制图	3.0	48	48			1	
	小计	5						
实践环节								
必修课程：5 学分								
MT13100	思想道德与法治实践	1.0	2 周		2 周		1	
MET11001	军事技能	2.0			3 周		1	
CHEM12103	大学化学实验 II	0.5	16		16		2	
PHYS12010	大学物理实验	1.5	48		48		2	
	小计	5						
个性化模块								
要求：在读期间至少修读 8 学分，非限制选修课程≥ 4 学分，2 学分\leq创新实践环节≤ 4 学分 说明：其组成包含非限制选修课程、交叉课程、短期国际交流项目、创新实践环节、第二课堂等								
非限制选修课程 (≥ 4 学分) 说明：课程编码开头字母为 IDUE 的课程，至少修读 1 门跨学科的课程。								
短期国际交流项目：根据具体内容认定学分 0~2 学分非限制选修课程类学分。								
创新实践环节：分为“创新实践课程类”（课程编码开头字母为 IPC 的课程）和“创新实践活动类”，至少获得 2 学分，不超过 4 学分。其中“创新实践活动类”具体包括学科竞赛、创新创业项目、科技成果、大学生科技创新团队训练活动以及“其他类”共五种类型，同一类型最多可获得 2 学分，不同类型累加后不超过 4 学分。								

大学二年级~四年级课程设置一览表（储能科学与工程专业）

课程代码	课程名称	学 分	总 学 时	学时分配		课 外 学 时	推 荐 学 期	备 注
				理 论	实 验/ 实 践			
公共基础课程(18 学分，其中必修课程 12 学分，选修课程≥ 6 学分)								
必修课程：12 学分								
MT20401	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	36	36			3	
MT00002	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	48			3	
PHYS10023	大学物理 II-2	4	64	64			3	
MT20300	马克思主义基本原理	3	48	48			4	
	小计	11						
选修课程:二年级≥ 6 学分，其中学业素养英语课程实行分级教学（总共要求≥ 8 学分），每学期 2 学分，二年级需获得≥ 4 学分；体育从第二学期开始实行自选项目，体育 2 年内需获得 4 学分，二年级需获得 2 学分。								

EGP	英语拓展课程集	4					3-4	
PESS2	体育自选项目 2	1					3	
PESS3	体育自选项目 3	1					4	
	小计	6						
大类基础课程								
必修课程：10.5 学分								
EE21040	电路原理（III）	3.5	60	52	8		3	
AEME21412	工程力学 II	4	68	60	8		4	
ME31102	机械设计基础（II）	3	52	44	8		5	
	小计	10.5						
专业基础课程								
必修课程：12.5 学分								
EP21000	热科学基础	4	66	62	4		3	
MSE40020	储能材料科学基础	3	48	48			4	
CHEM20044	物理化学（IV）	2.5	48	32	16		4	
PHYS30171	固体物理学	3	48	48			4	
	小计	12.5						
选修课程：≥5 学分								
PHYS30168	量子力学	2	32	32			4	
EE21100	模拟电子技术（II）	4	72	56	16		4	
EE21010	电磁场原理（I）	4	68	60	8		4	
CHEM30309	结构化学	2	32	32			4	
EE40710	新能源发电并网原理及电力电子技术	3	48	48			5	
EE21110	数字电子技术（II）	4	74	54	20		5	
CEM30005	结构力学（IV）	2	32	32			5	
	小计	20.5						
专业课程								
必修课程：12.5 学分								
EP30807	储能原理与技术	2	32	32			5	
EP30802	能源转化原理	3	48	48			5	
CHEM30210	电化学原理	2.5	40	40			6	
EP40801	多能互联互通能源产储用系统及理论	3	48	48			7	
EP40802	储能系统安全管理	2	32	32			7	
	小计	12.5						
专业选修课程≥10 学分，其中 A1≥1，A2≥6，A3+A4+A5≥1，B≥1，C≥1								
专业选修课 A1 组：公共选修课程（≥1 学分）								
EP21006	动力工程计算方法	2	40	24	16		4	

EP21007	能源工程材料	2	40	24	16		4	
EP30008	工程传质	2	32	32			6	
EP30202	工业热力设备及系统	2	32	32			6	
EP30207	Numerical Methods For Engineers	2	32	32			6	
EP40001	能源系统的评估原理	2	32	32			7	
EP40009	专业外语	2	32	32			7	
EP40012	能源战略与能源经济	2	32	32			7	
EP40015	合同能源管理	2	32	32			7	
EP40103	换热器	2	32	32			7	
	小计	20						
专业选修课 A2 组：储能科学与工程方向选修（≥6 学分）								
多能源转化与产储用智慧调控（物理储能）方向选修课（≥3 学分）								
EP30803	热能存储技术与应用	2	32	32			5	
EP30804	空调蓄冷原理与技术	2	32	32			5	
EP30806	机械储能原理（包括抽水储能）与技术	2	32	32			5	
MSE40039	功能材料	2	32	32			5	
EE31500	电力系统分析(1)	3	56	40	16		6	
MSE40018	现代材料测试分析方法	2	32	32			6	
MSE40021	储氢技术及应用	2	32	32			6	
EP40805	电力储存技术与系统	2	32	32			7	
	小计	17						
化学储能方向选修课（≥3 学分）								
CHEM30321	量子化学基础	2	32	32			6	
CHEM40224	大规模化学储能技术	2	32	32			6	
CHEM40226	量子化学实践	2	32	32			6	
EP30101	化学反应工程	2	32	32			6	
EP30706	燃料电池	2	32	32			6	
EP30707	能源电化学	2	32	32			6	
CHEM30440	工业催化 II	2	32	32			7	
CHEM40211	电化学测量	2	32	32			7	
CHEM40225	储能器件及关键材料	2	32	32			7	
	小计	18						
专业选修课 A3 组：能源与动力工程模块								
EP31400	通用流体机械	2	32	32			5	
EP30500	制冷及低温原理	3	48	48			5	
EP30708	能源动力过程中的环境保护	2	32	32			5	
EP31101	燃烧学	3	50	46	4		5	
EP30114	锅炉原理	3	48	48			6	

EP30203	洁净煤燃烧技术	2	32	32			6	
EP30204	发电厂电气设备	2	32	32			6	
EP30206	大型循环流化床燃烧技术	2	32	32			6	
EP30302	内燃机基础	2	32	32			6	
EP30501	制冷压缩机	2	32	32			6	
EP30502	食品冷藏原理及冷链技术	2	32	32			6	
EP30504	低温技术及其应用	2	32	32			6	
EP31502	空气调节	2	34	30	4		6	
EP40101	汽轮机原理	3	48	48			7	
EP40202	智慧热力发电厂	2	32	32			7	
EP40209	电厂燃运与灰渣处理系统	2	32	32			7	
EP40301	燃气轮机与联合循环	2	32	32			7	
EP40505	制冷系统设计及控制	2	32	32			7	
EP40507	热泵系统及应用	2	32	32			7	
EP40508	专用制冷空调装置及系统	2	32	32			7	
EP40509	低温生物技术	2	32	32			7	
EP40510	热驱动制冷	2	32	32			7	
EP41201	热力系统仿真与优化	2	40	24	16		7	
	小计	50						
专业选修课 A4 组：新能源科学与工程模块								
EP30705	氢能与制氢技术	2	32	32			6	
EP40714	微生物能源转化技术	2	32	32			7	
EP40717	生物燃气制取原理与技术	2	32	32			7	
EP40718	固体废弃物与资源化技术	2	32	32			7	
EP40719	太阳能电池技术	2	32	32			7	
	小计	10						
专业选修课 A5 组：核工程与核技术模块								
NU30102	核电子学	3	48	48			6	
NU30120	反应堆结构及设备	2	32	32			6	
NU40001	核医学仪器与方法	2	32	32			7	
NU40101	核反应堆安全学	2	32	32			7	
NU40102	核反应堆控制	2	32	32			7	
NU40103	核电厂水化学	2	32	32			7	
NU40104	电动力学	3	48	48			7	
NU40105	辐射剂量与防护	2	32	32			7	
NU40140	核电厂系统及运行	2	32	32			7	
NU40141	核反应堆设计原理	2	32	32			7	
NU40150	核电厂泵与阀门	2	32	32			7	
NU50806	严重事故分析	2	32	32			7	

	小计	26						
专业选修课 B 组：技术经济与管理模块 (≥1 学分)								
IE30800	工程项目管理	2	32	32			7	
ME20503	系统工程	3	48	48			7	
	小计	5						
专业选修课 C 组：前沿模块 (≥1 学分)								
EP30102	传热传质学前沿	1	16	16			6	
EP30103	生物质能利用新技术	1	16	16			6	
EP30104	燃烧学领域新技术	1	16	16			6	
EP30105	分子热力学模拟	1	16	16			6	
EP30106	流体界面输运新理论及应用前沿	1	16	16			6	
EP30107	传热学反问题	1	16	16			6	
EP30109	An Introduction to Machine Learning	1	16	16			6	
EP30211	节能减排新技术	1	16	16			6	
EP30304	先进能源动力系统模拟	1	16	16			6	
EP30508	制冷与空调前沿	1	16	16			6	
EP30509	微纳尺度能量输运和转换前沿	1	16	16			6	
NU30021	核工程前沿	1	16	16			6	
NU30031	核安全前沿	1	16	16			6	
	小计	13						
实践环节								
必修课程：27 学分。依托专业实践教学（各类实习实践）、社会实践活动、创新创业活动等相关课程和培养环节，统筹安排劳动教育课内外时间，累计总学时不少于 32 学时。								
EP22801	热科学基础实验	1	32		32		3	
MT23400	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论实践	1	2 周		2 周		3	
ENGR14006	金工实习（III）	2	64		64		4	
EP24004	认知实习(含实验室安全、工程伦理、仿真和现场认识)	2	2 周		2 周		S2	
EP35801	《能源转化原理》课程设计	2	2 周		2 周		5	
ME35101	机械设计基础课程设计	2	2 周		2 周		5	
CHEM40229	化学储能实验	1	32		32		6	预约+分散
EP34007	专业实习	3	3 周		3 周		S3	
EP42006	能源动力系统虚拟仿真创新实验	2	48	16	32		7	
EP43001	自主专业实践（含听取专业报告）	2	2 周		2 周		8	包含自主实践和听取专业报告
EP45005	毕业设计	9	16 周		16 周		8	
	小计	27						
选修课程：≥5.5 学分								

MATH21011	数学实验	2	48	16	32		4	
EP45803	《储能原理与技术》课程设计	2	2周		2周		5	
EP45802	《多能互联互通能源产储用系统及理论》课程设计	2	2周		2周		7	
EP35802	《热能存储技术与应用》课程设计	2	2周		2周		5	
CHEM32112	《大规模化学储能技术》课程设计	2	2周		2周		6	
EE25905	电气工程综合设计	2	2周		2周		4	先修课程《电路原理》、 《模拟电子技术》
	小计	12						
劳动教育学时：0 学分								
	劳动教育及实践	0	32				3~8	

注：

- 1.在课程名称后标注 I、II、III等，I 表示难度大、多学时的课程，II 次之；在课程名称后标注 1、2、3 等，表示分学期讲授的系列课程。
- 2.采用混合教学模式的课程，需要在线下讲授的部分计入排课学时，在线上学习的部分计入线上学时，其中，线上学时不超过排课学时。学生课外扩展学习的部分计入课外学时。
- 3.总学时=排课学时+线上学时=理论学时+实验学时+线上学时
总学分=理论学时/16+实验学时/32+线上学时/32
- 4.前三年夏季小学期的编号分别为 S1、S2、S3，秋季学期和春季学期的编号按照原来的顺序从 1~8 学期依次编排。