

# 新能源材料与器件本科培养方案

## 一、专业简介

中南大学新能源材料与器件专业是国家战略性新兴产业所需专业，是教育部特色专业建设点。于 2010 年获教育部批准创办，成为最早获批建设该专业的高校之一。中南大学在化学储能材料与器件、能量转换材料与器件等领域的研究开发取得突出成就，是我国新能源材料与器件重要的科学研究和高层次人才培养基地之一。现有教授 16 名，副教授 10 名，讲师 7 名。拥有 1 个国家工程研究中心(与企业合建)与 1 个教育部工程研究中心。

## 二、培养目标

新能源材料与器件专业是由化学、物理、材料、电子、机械等多学科交叉，以能量转换与存储材料及其器件设计、制备工程技术为特色的专业。本专业培养满足国家新能源战略需求的复合型人才，具有良好的科学素养和人文社会科学知识，即有创新能力又有务实精神和社会责任感，系统掌握以化学电源与太阳电池为重点的新能源材料与器件的基本理论和知识，具备新能源材料与器件的设计、制造与应用能力。毕业生能够在研究机构、高等院校及能源、材料、电力、航天航空、信息、交通等企事业单位从事与新能源材料和器件相关的研发、教学、生产及经营管理等工作。

## 三、培养要求

本专业学生主要学习以化学电源与太阳电池为重点的能量转换与存储材料及其器件相关的基础理论和专业知识，接受科学研究、工程设计、技术开发等方面所需要的基本训练，掌握新能源材料的制备方法及其表征手段，掌握相关器件的基本原理、组装技术和评价方法，具备新能源材料与器件的研究、开发、应用及管理的综合能力。具体要求如下：

1. 具有良好的人文社会科学基础知识。
2. 掌握扎实的数学、物理、化学等自然科学基础知识与理论。
3. 掌握所需的工程基础知识，包括工程制图、工程机械、电工电子和计算机应用的基本知识和技能。
4. 掌握以化学电源或太阳电池为重点的新能源材料及其器件方面的基本理论知识，以及材料设计和制备、器件组装与测试等方面的实验技能。
5. 了解新能源材料与器件领域的前沿信息与发展趋势，以及国内外新能源产业的发展战略和动态。
6. 掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法。
7. 熟练掌握一门外国语，能够独立检索和阅读专业外文资料，具有较好的国际视野与跨文化交流能力；

8. 具有较强的自学能力、创新意识、团队协作精神和社会适应性，以及良好的自我表达、沟通交流能力；

9. 具备良好的生活习惯和身体素质，达到国家大学生体质健康标准。

10. 具备在新能源工业中从事生产、设计、研发、教学、咨询、管理和贸易等工作的潜质。

#### 四、主干课程和特色课程

主干课程：高等数学、基础英语、概率论与数理统计、线性代数、工科大学化学(包括无机结构基础、有机物及有机反应、物理化学、仪器分析基础)、大学物理、电子电工技术、工程图学、工程力学、机械设计基础、新能源材料与器件导论、固体物理、材料及冶金基础、传递过程原理、电化学原理、材料化学与工程、新能源材料与器件课程设计、现代材料分析检测技术。

特色课程：材料及冶金基础、化学电源基础与应用、太阳电池基础与应用、化学电源设计与制造工艺学、太阳电池设计与制造工艺学、光电化学与材料、发光材料与器件、电化学研究方法、新能源材料与器件发展动态、现代材料分析测试技术。

#### 五、学制与学位

标准学制：4 年，学习年限 3-6 年

授予学位：工学学士

#### 六、毕业合格标准

本专业学生应达到学校对本科毕业生提出的德、智、体、美等方面的要求，完成培养方案规定的各教学环节的学习，最低修满 192 学分(其中必须修满必修 136 学分)，毕业设计(论文)答辩合格，方可准予毕业。

#### 七、各类课程学分学时分配表

课程模块类别		必修课		选修课		合计		占总学分比例(%)	
		学分	学时(周)	学分	学时(周)	学分	学时(周)		
通识教育	理论教学	39	684	8	/	47	684	24.5	
	实践环节	4.5	7 周	/	/	4.5	7 周	2.3	
学科教育	理论教学	47.5	760	11	176	58.5	936	30.5	
	实践环节	7	96 学时 +4 周	2.5	48 学时 +1 周	9.5	144 学时 +5 周	4.9	
专业教育	理论教学	专业核心类	10	160	9.5	152	19.5	312	10.2
		专业类	2	32	16	256	18	288	9.4
	实践环节	26	26 周	1	1 周	27	27 周	14.1	
个性培养	课外研学	/	/	8	/	8	/	4.2	
总计		136	1732 学时 +37 周	56	632 学时 +2 周	192	2364 学时 +39 周	100	

其中：实践环节	37.5	96 学时 +37 周	11.5	48 学时 +2 周	49	144 学时 +39 周	25.5
---------	------	----------------	------	---------------	----	-----------------	------

## 八、课程设置

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时 (周)	其中				开课学期	备注
					实验	上机	习题	课外		
410001T1	军训	必修	1.5	3 周					1	含入学教育
	Military Training									
410002T1	军事理论课	必修	1	36				4	1	
	Military Theory Course									
050001T1	新生课	必修	1	16					1	
	Introductory Course for Freshmen									
210101T1	思想道德修养与法律基础	必修	3	48					1	
	Moral Education and Foundation of Law									
130701X1	高等数学 A(一)	必修	5	80					1	
	Advanced Mathematics A (I)									
180501T1	英语视听说(一)	必修	2	32					1	
	Viewing, Listening & Speaking in English (I)									
180502T1	英语读写译(一)	必修	2	32					1	
	English Reading, Writing and Translating ( I )									
080202X1	工程图学(一)	必修	3	48		4			1	
	Engineering Graphics ( I )									
150201X1	工科大学化学——无机结构基础	必修	3.5	56					1	
	Academic Chemistry—Structural Chemistry of Molecular and Crystal									
150213X1	工科大学化学实验——基本操作与基本数据测定方法	必修	0.5	16	16				1	
	Experimental Academic Chemistry—Basic Chemical Experiment Methods									
091201T1	大学计算机基础	必修	2.5	40		16			1	
	The Fundamental of Computers									

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时(周)	其中				开课学期	备注
					实验	上机	习题	课外		
091215T1	大学计算机基础实践	必修	1	1周					1	
	Computer Practice									
390001T1	体育(一)	必修	1	32					1	
	Physical Education ( I )									
210501T1	形势与政策	必修	1	16					1-4 学期	第4学期记成绩
	Situation and Policy									
第一学期必修 28 学分，最低选修 0 学分，合计 28 分										
210102T1	大学生心理健康教育	必修	2	32				16	2	
	Mental Health Education									
180501T2	英语视听说(二)	必修	2	32					2	
	Viewing, Listening & Speaking in English ( II )									
180502T2	英语读写译(二)	必修	2	32					2	
	English Reading, Writing and Translating ( II )									
080202X2	工程图学(二)	必修	2	32		6			2	
	Engineering Graphics ( II )									
130701X2	高等数学 A(二)	必修	5	80					2	
	Advanced Mathematics A (II)									
130703X1	线性代数 A	必修	2	32					2	
	Linear Algebra A									
140302X1	大学物理 B(一)	必修	4	64					2	
	University Physics B (I)									
150207X1	工科大学化学——有机物及有机反应	必修	2	32					2	
	Academic Chemistry—Fundamental of Organic Chemistry									
150215X1	工科大学化学实验——有机物合成 A	必修	0.5	16	16				2	
	Experimental Academic Chemistry—Synthesis of Organic Compound A									
091202T1	计算机程序设计基础(C++)	必修	3	48		16			2	

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时(周)	其中				开课学期	备注
					实验	上机	习题	课外		
	The Fundamental of Computer Programming (C++)									
091216T1	计算机程序设计实践 (C++)	必修	2	2周				2		
	Practice of Computer Programming (C++)									
390001T2	体育(二)	必修	1	32				2		
	Physical Education (II)									
<b>第二学期必修 27.5 学分，最低选修 0 学分，合计 27.5 学分</b>										
180501T3	英语视听说(三)	必修	2	32				3		
	Viewing, Listening & Speaking in English (III)									
180502T3	英语读写译(三)	选修	2	32				3	CET-4 成绩为 425 分以下或 B、C 级的本科生必修	
	English Reading, Writing and Translating (III)									
140302X2	大学物理 B(二)	必修	3.5	56				3		
	University Physics B (II)									
150203X1	工科大学化学——物理化学(一)	必修	3	48				3		
	Academic Chemistry—Physical Chemistry (I)									
150214X1	工科大学化学实验——无机物制备	必修	0.5	16	16			3		
	Experimental Academic Chemistry — Synthesis of Inorganic Compound									
120706X1	工程力学	必修	4	64	6			3		
	Engineering Mechanics									
080402X1	制造工程训练 B	必修	2	2周				3	安排在开学的前 2 周	
	Manufacture Engineering Training B									
390001T3	体育(三)	必修	1	32				3		
	Physical Education (III)									
130603X1	概率论与数理统计 B	选修	3	48				3	概率论与数理统计模块 A 或 B 必选一门 建议优先修读 B 类课程	
	Probability and Statistics B									

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时(周)	其中				开课学期	备注
					实验	上机	习题	课外		
130704X1	概率论与数理统计 A	选修	3.5	56					3	概率论与数理统计模块 A 或 B 必选一门
	Probability and Statistics A									
140402X1	物理实验 B	选修	1.5	48	48				3	物理实验模块 A 或 B 必选一门 建议优先修读 B 类课程
	Physics Experiment B									
140401X1	物理实验 A	选修	2	64	64				3	物理实验模块 A 或 B 必选一门
	Physics Experiment A									
091105X1	电工技术 A	选修	4	64					3	电工电子模块 2 模块 2 或模块 3 必选一套, 并修读其中的全部课程。
	Electric Technique A									
091112X1	电子电工实验(一)	选修	0.5	16					3	电工电子模块 2 模块 2 或模块 3 必选一套, 并修读其中的全部课程。
	Experiments in Electrics and Electronics (I)									
091108X1	电工技术 B	选修	3	48	10				3	电工电子模块 3 模块 2 或模块 3 必选一套, 并修读其中的全部课程。 建议优先修读模块 3
	Electric Technique B									
091207T1	科学计算与 MATLAB 语言	选修	3	48		20			3	计算机应用系列课程 建议选修其一。
	Scientific Computing and MATLAB Language									
091208T1	数据库技术与应用	选修	3	48		20			3	
	Database Technology and Application									
091210T1	Web 开发技术与应用	选修	3	48		20			3	
	Web Development Technology and Application									
091213T1	网页设计技术与应用	选修	3	48		20			3	
	Web Design and Application									
091209T1	多媒体技术与应用	选修	3	48		20			3	
	Multimedia Technology and Application									
091214T1	程序设计技术与应用	选修	3	48		20			3	
	Programming Technology and Application									
<b>第三学期必修 16 学分, 最低选修 7.5 学分, 合计 23.5 学分</b>										
210201T1	中国近现代史纲要	必修	2	32					4	
	Modern Chinese History									

<<< 新能源材料与器件专业

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时(周)	其中				开课学期	备注
					实验	上机	习题	课外		
150203X2	工科大学化学——物理化学(二)	必修	3	48					4	
	Academic Chemistry—Physical Chemistry (II)									
150218X1	工科大学化学实验——物理化学实验 B	必修	1	32	32				4	
	Experimental Academic Chemistry— Physical Chemical Experiment B									
150208X1	工科大学化学——仪器分析基础	必修	1.5	24					4	
	Academic Chemistry—Fundamental of Instrumental Analysis									
150220X1	工科大学化学实验——分析化学实验 A	必修	0.5	16	16				4	
	Experimental Academic Chemistry— Analytic Chemical Experiment A									
050801X1	新能源材料与器件导论	必修	2	32					4	
	Introduction of Materials and Devices for New Energy									
080301X1	机械设计基础 A	必修	4	64	8				4	
	Fundamentals of Mechanical Design A									
050801Z1	认识实习	必修	2	2周					4	
	Cognitive Practice									
390001T4	体育(四)	必修	1	32					4	
	Physical Education (IV)									
091106X1	模拟电子技术 B	选修	3	48					4	电工电子模块 2 模块 2 或模块 3 必选一套, 并修读其中的全部课程。
	Analog Electronic Technique B									
091107X1	数字电子技术 B	选修	3	48					4	电工电子模块 2 模块 2 或模块 3 必选一套, 并修读其中的全部课程。
	Digital Electronic Technique B									
091112X2	电工电子实验(二)	选修	1	32	32				4	电工电子模块 2 模块 2 或模块 3 必选一套, 并修读其中的全部课程。
	Experiments in Electrics and Electronics (II)									

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时(周)	其中				开课学期	备注
					实验	上机	习题	课外		
091113X1	电子技术课程设计	选修	2	2周					4	电工电子模块2 模块2或模块3必选一套,并修读其中的全部课程。
	Course Exercise in Electronic Technology									
091114X1	电工电子实践 A	选修	2	2周					4	电工电子模块2 模块2或模块3必选一套,并修读其中的全部课程。
	Practice in Electrics and Electronics A									
091109X1	电子技术	选修	5	80	16				4	电工电子模块3 模块2或模块3必选一套,并修读其中的全部课程。 建议优先修读模块3
	Electronic Technique									
091115X1	电工电子实践 B	选修	1	1周					4	电工电子模块3 模块2或模块3必选一套,并修读其中的全部课程。 建议优先修读模块3
	Practice in Electrics and Electronics B									
180503T1	学术英语交流(读写译)	选修	2	32					4	高级英语系列课程,建议修读一门。
	Academic English: Reading, Writing & Translating									
180504T1	学术英语交流(视听说)	选修	2	32					4	
	Academic English: Viewing, Listening & Speaking									
180510T1	实用英语写作	选修	2	32					4	
	English Practical Writing									
180502T4	英语读写译	选修	2	32					4	CET-4成绩为425分以下或B、C级的本科生必修
	English Reading, Writing & Translating									
050401X1	冶金工程概论	选修	2	32					4	建议修读
	Introduction of Metallurgical Engineering									
130707X1	数学实验与建模	选修	2	32					4	
	Mathematics Experiment and Modelling									
<b>第四学期必修 17 学分, 最低选修 6 学分, 合计 23 学分</b>										
210301T1	马克思主义基本原理	必修	3	48					5	
	Basic Theory of Marxism									
050806Z1	材料及冶金基础	必修	4	64	8				5	
	Fundamental of Materials and Metallurgy									
050809Z1	固体物理	必修	3	48					5	



<<< 新能源材料与器件专业

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时(周)	其中				开课学期	备注
					实验	上机	习题	课外		
	Solid State Physics									
050808Z1	传递过程原理	必修	3	48	8				5	
	Theory of Transfer Process									
080351X1	机械设计课程设计	必修	2	2周					5	开学的前4周内完成
	Course Project for Mechanical Design									
390002T1	体育课外测试(一)	必修	0.5						5	
	Physical-Fitness Test ( I )									
050803Z1	文献检索与选读	必修	2	2周					5	开学的前4周内完成
	Literature Retrieval and Readings									
050502Z1	电化学原理	选修	2.5	40					5	专业基础类课程。化学电源方向、太阳能方向必选
	Theory of Electrochemistry									
050810Z1	科技英语	选修	2	32					5	专业基础类课程。化学电源方向、太阳能方向必选
	Scientific English									
050601X1	环境科学概论	选修	2	32					5	建议修读 双语授课
	Introduction of Environmental Science									
180201T1	日语(第二外语)	选修	4	64					5	第二外语系列课程
	Japanese (Second Foreign Language)									
180301T1	法语(第二外语)	选修	4	64					5	
	French (Second Foreign Language)									
180401T1	西班牙语(第二外语)	选修	4	64					5	
	Spanish (Second Foreign Language)									
<b>第五学期必修 17.5 学分，最低选修 4.5 学分，合计 22 学分</b>										
210401T1	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必修	5	80				16	6	其中 16 个学时 课外进行
	Introduction to Mao Zedong Thought and the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics									
390002T2	体育课外测试(二)	必修	0.5						6	
	Physical-Fitness Test ( II )									

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时(周)	其中				开课学期	备注
					实验	上机	习题	课外		
050807Z1	现代材料分析测试技术	必修	2	32	16				6	
	Modern Analysis and Measurement Technology for Materials									
050802Z1	生产实习	必修	4	4周					6	
	Production Practice									
050811Z1	专业英语	选修	2	32					6	专业类课程。化学电源方向、太阳能方向必选
	Special English									
050501Z1	材料化学与工程	选修	3	48					6	专业类课程。化学电源方向、太阳能方向必选
	Materials Chemistry and Engineering									
050814Z1	化学电源基础与应用	选修	3	48					6	专业类课程。化学电源方向必选。前半学期
	Fundamental and Application of Electrochemical Power Sources									
050815Z1	化学电源设计与制造工艺学	选修	2	32					6	专业类课程。化学电源方向必选。后半学期
	Design and Engineering of Electrochemical Power Sources									
050817Z1	太阳能电池基础与应用	选修	3	48					6	专业类课程。太阳能方向必选。前半学期
	Fundamental and Application of Solar Cell									
050818Z1	太阳能电池设计与制造工艺学	选修	2	32					6	专业类课程。太阳能方向必选。后半学期
	Design and Engineering of Solar Cell									
<b>第六学期必修 11.5 学分，最低选修 10 学分，合计 21.5 学分</b>										
390002T3	体育课外测试(三)	必修	0.5						7	
	Physical-Fitness Test (III)									
050805Z1	新能源材料与器件课程设计	必修	2	2周					7	开学后的前两周进行
	Course Project of Materials and Devices for New Energy									
050822Z1	新能源材料与器件发展动态	选修	1	16					7	专业类课程。化学电源方向、太阳能方向必选
	Development of Materials and Devices for New Energy									
050504Z1	电化学研究方法	选修	2	32	16				7	专业类课程。化学电源方向必选。前半学期
	Methods of Electrochemical Study									

<<< 新能源材料与器件专业

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时(周)	其中				开课学期	备注
					实验	上机	习题	课外		
050816Z1	化学电源综合实验	选修	1	24	16				7	专业类课程。化学电源方向必选。后半学期
	Comprehensive Experiment of Electrochemical Power Sources									
050819Z1	光电化学与材料	选修	1.5	24					7	专业类课程。太阳能方向必选。
	Photo Electrochemistry and Materials									
050820Z1	发光材料与器件	选修	1.5	24					7	专业类课程。太阳能方向必选。
	Materials and Devices for Luminescence									
050821Z1	太阳能电池综合实验	选修	1	24	16				7	专业类课程。太阳能方向必选。后半学期
	Comprehensive Experiment of Solar Cell									
050824Z1	纳米技术与应用	选修	1	16					7	专业类课程
	Nanotechnology and Application									
050103Z1	重金属冶金学(二)	选修	2	32					7	专业类课程
	Heavy Metal Metallurgy (II)									
050202Z1	轻金属冶金学(二)	选修	2	32					7	专业类课程
	Light Metal Metallurgy (II)									
050302Z1	稀有金属冶金学(二)	选修	2	32					7	专业类课程
	Rare Metal Metallurgy (II)									
050702Z1	钢铁冶金学(二)	选修	3	48					7	专业类课程
	Ferrous Metallurgy (II)									
050623Z1	资源循环学	选修	2	32					7	专业类课程
	Resources Recycling									
050825Z1	燃料电池	选修	2	32					7	专业类课程
	Full Cell									
050823Z1	计算机仿真与控制	选修	2	32					7	专业类课程
	Computer Simulation and Control									
050306Z1	膜分离技术及其运用	选修	2	32					7	专业类课程 双语授课
	Membrane-based Separation Technology and Its Application									
410003T1	创新创业导论	选修	2	32					7	
	Innovation and Entrepreneurship Introduction									

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时(周)	其中				开课学期	备注
					实验	上机	习题	课外		
050111Z1	双结业训练	选修	10	10周					7	分散进行。推免研究生必选
	Project Training									
第七学期必修 2.5 学分，最低选修 12 学分，合计 14.5 学分										
410004T1	毕业教育	必修	0	1周					8	
	Graduation Education									
050804Z1	毕业论文(设计)	必修	16	16周					8	
	Graduation Project and Thesis									
第八学期必修 16 学分，最低选修 0 分，合计 16 学分										

### 九、课外研学

项目编号	项目名称	学分	时间	备注
990001G1	社会实践			
990002G1	竞技竞赛			
990003G1	技能考试			
990004G1	科研训练			
990005G1	创业实践			
990006G1	论文成果			
990007G1	素质修养			

### 十、其他要求

1. 全校性选修课程至少修读 8 学分，分散在全学程中完成。
2. 课外研学至少取得 8 学分，其中社会实践不少于 2 学分，具体见《中南大学本科课外研学管理办法》。
3. 修读时必须按照课程之间的先修、后修顺序进行。