

西安科技大学

无机非金属材料工程专业人才培养方案

一、培养目标

培养具有良好思想道德修养、健全人格，具有较强社会责任感和较高职业素养，具有一定的国际视野，掌握无机非金属材料工程专业所需的自然科学知识、工程基础理论和专业知识，具备从事无机非金属材料生产和开发以及质量管理能力，能在建材、能源、电子等领域从事与无机非金属材料相关的技术与产品开发、工艺设计、生产管理与经营等方面工作的应用型高级专门人才。

培养目标可进一步细化分解为以下五个方面：

目标 1: 具有良好的人文社会科学素养、社会责任感和工程职业道德，能够成为单位的业务骨干，有获得中级技术职称的基本能力；

目标 2: 具有较宽厚的基础理论知识和较扎实的专业知识，熟悉材料工业发展现状和趋势，具有综合运用无机非金属材料及相关领域涉及的经济、环境、法律、安全、健康、伦理等知识的能力；

目标 3: 具备综合运用基础理论知识和先进的专业技术手段，综合考虑和解决无机非金属材料生产、加工、服役以及检验过程中的复杂工程问题的能力；

目标 4: 具有一定的国际视野和良好的团队合作精神、创新意识，以及与国内外同行进行沟通的能力；

目标 5: 能够通过多种途径进行知识的更新，具有良好的终身学习习惯和自我发展能力，能够不断适应社会发展变化。

二、业务培养要求

本专业学生主要学习材料科学与工程方面的基础理论，掌握无机材料的制备、组成、结构与性能之间关系的基本规律，具有材料生产工艺设计、质量管理以及开发新材料、新工艺的基本能力。

毕业生应获得以下几方面的知识和能力：

(1) 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于分析和解决无机非金属材料生产和加工过程中的复杂工程问题。

(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无机非金属材料生产过程中的复杂工程问题，以获得有效结论。

(3) 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂无机非金属材料工程问题的解决方案，设计满足特定需求的生产工艺流程和主要设备，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无机非金属材料开发过程的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与表征、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，包括对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：能够基于材料工程相关背景知识进行合理分析，评价材料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复杂工程问题的专业工程实践对环境、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。

三、主干学科

材料科学与工程

四、主干课程

高等数学、大学物理、大学英语、无机及分析化学、材料物理化学、材料科学基础、材料工程基础、无机材料物理性能、材料研究与测试方法、无机非金属材料工学、无机材料热工设备。

五、主要实践性教学环节

金工实习、认识实习、生产实习、数学建模、材料认知实践、陶艺制作实践、机械基础课程设计、专业课程设计、科技论文写作、毕业设计（论文）等。

六、主要专业实验

材料物理化学实验、材料科学基础实验、材料工程基础实验、材料物理性能实验、材料制备工艺实验、材料测试方法实验、电子材料综合实验、胶凝材料综合实验、新能源材料综合实验等。

七、学制和授予学位

四年，授予工学学士学位。

八、毕业条件

完成总学分 198，其中理论教学和集中实践教学 188 学分，第二课堂 10 学分（详见教学体

系结构学分分布)。

九、学士学位授予条件

政治思想表现良好，在校学习期间没有受过记过及其以上处分；符合毕业条件，平均学分绩点 ≥ 2.0 ，全国大学英语四级考试成绩达到学校规定标准。

十、教学体系结构

教育体系		知识体系	必修课程		选修课程		总学分	比例 %
			学时	学分	学时	学分		
理论教学	通识教育课程	人文社会科学	166	12	32	2	14	7.1
		自然科学基础	534	32	16	1	33	16.7
		体育	128	4			4	2
		外语	224	12			12	6.1
		创新创业	64	4	16	1	5	2.5
		计算机基础	32	2	16	1	3	1.5
		公共选修课			128	8	8	4.0
		小计	1148	66	208	13	79	39.9
	学科基础课程	学科基础课	552	32	48	3	35	17.7
	专业教育课程	专业课	312	19	16	1	20	10.1
		专业方向课	64	4	64	4	8	4.0
		小计	376	23	80	5	28	14.1
	合计		2076	118	336	21	142	71.7
集中实践教学							46	23.2
第二课堂		思想道德	10 学分					5.1
		创新创业						
		综合素质						
		社会实践						
总 计							198	100

备注：本表中理论教学含附设的实验、上机实践教学学分。

十一、课程设置一览

专业代码: 080406

专业名称: 无机非金属材料工程

教学体系	知识体系	课程性质	课程编号	课程名称	学分	学时分配					考核方式	按学期分布								开课单位	
						总学时	理论	实验	上机	其他		1	2	3	4	5	6	7	8		
												16周	16周	16周	16周	16周	16周	16周	18周		
通识教育	人文社会科学	必修	A2241010	马克思主义基本原理	3	42	42			6	考					3				马克思	
			A2242020	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	5	64	64			16	考			2	2					马克思	
			B2242010	中国近现代史纲要	2	28	28			4			2							马克思	
			B2244010	思想道德修养与法律基础	2	32	32					2								马克思	
		选修	B2235011	大学语文	2	32	32						2							人外学院	
			B2242092	当代世界经济与政治	2	32	32							2						马克思	
			B2235020	中西方文化比较	2	32	32								2					人外学院	
		以上 3 门课程至少选修 2 学分																			
		小计					14	198	198			26		2	4	2	2	3			
	自然科学基础	必修	A2011013	★高等数学 A	12	192	192				考	6	6								理学院
			A2013012	★大学物理 A	9	166	112	54			考		5	4							理学院
			A2011050	线性代数	2	32	32				考		2								理学院
			A2011041	概率论与数理统计 B	3	48	48				考			3							理学院
			A2151042	★无机及分析化学 C	6	96	64	32			考	6									化工学院
		选修	C2039020	采矿概论	1	16	16								1						能源学院
			C2099060	地球科学概论	1	16	16								1						地环学院
			C2039040	环境保护概论	1	16	16								1						能源学院
			C2039030	安全工程概论	1	16	16								1						地环学院
		以上 4 门课程至少选修 1 学分：（《采矿概论》，《地球科学概论》至少选修 1 门）																			
		小计					34	550	464	86				12	13	7	1				
	体育	必修	B2141010	体育	4	128	128					2	2	2	2						体育部
		小计					4	128	128				2	2	2	2					
	外语	必修	A2231010	★英语阅读	10	160	160				考	3	3	2	2						人外学院
			A2231020	★英语听力	2	64	64					0.5	0.5	0.5	0.5						人外学院
		小计					12	224	224				3.5	3.5	2.5	2.5					

专业代码: 080406

专业名称: 无机非金属材料工程

教学体系	知识体系	课程性质	课程编号	课程名称	学分	学时分配					考核方式	按学期分布								开课单位
						总学时	理论	实验	上机	其他		1	2	3	4	5	6	7	8	
												16周	16周	16周	16周	16周	16周	16周	18周	
通识教育	创新创业	必修	B2201010	创新创业基础	1	16	16										1			创新学院
			B2271010	就业指导	1	16	16										1		创新学院	
			B2020010	现代管理学概论	2	32	32										2		管理学院	
		选修	B2201020	创造性思维与创新方法	1	16	16										1		创新学院	
			B2201030	本科研讨课	1	16	16										1		创新学院	
		以上 2 门课程至少选修 1 分																		
	小计				5	80	80									4	1			
	计算机基础	必修	B2085010	计算机文化基础	2	32	16		16			1								计算机
		选修	B2210010	网络信息检索	1	16	8		8				1							图书馆
			B2085020	C/C++语言程序设计	3	48	32		16					3						计算机
			B2085080	多媒体技术与应用	3	48	32		16							3				计算机
			B2084090	计算机网络基础与应用	3	48	32		16						3					计算机
	以上 3 门课程至少选修 1 学分																			
	小计				3	48	24		24			1	1							
	公共选修课				8	128	于 1-7 学期开设, 人文社科、艺术体育类不少于 2 学分 (其中人文社科类必须选修 1 学分心理健康教育课程), 创新创业类不少于 2 学分, 经济管理类不少于 2 学分, 科学技术类不少于 2 学分													
	合 计				79	1356	1118	86	24			20.5	23.5	13.5	7.5	3	4	1		

备注: 通识教育模块中标“★”课程为主干课程。

专业代码: 080406

专业名称: 无机非金属材料工程

教学体系	知识体系	课程性质		课程编号	课程名称	学分	学时分配					考核方式	按学期分布								开课单位
							总学时	理论	实验	上机	其他		1	2	3	4	5	6	7	8	
													16周	16周	16周	16周	16周	16周	16周	18周	
学科基础课程	学科基础课程	主干	必修	A2111010	材料导论	2	32	32						2						材料学院	
				A2111021	★材料物理化学B	4	64	64				考			4					材料学院	
				A2111031	★材料科学基础B	5	80	64	16			考				4				材料学院	
				A2112010	★材料工程基础	5	80	64	16			考				4				材料学院	
		非主干	必修	A2015031	工程力学 B	3	56	48	8			考				3					理学院
				A2051031	机械设计基础 B	3	56	48	8			考				3					机械学院
				A2014010	画法几何与工程制图	2.5	42	32		10			2								理学院
				A2065031	电工与电子技术	3	58	48	10						3						电控学院
				B2112020	晶体化学	2.5	44	32	12						2						材料学院
				B2015091	流体力学	2	40	32	8						2						理学院
			选修	B2015100	固体物理	3	48	48							3						理学院
				B2112030	仪表与自动控制	2	40	32	8							2					材料学院
以上 2 门课程至少选修 3 学分																					
小计						35	600	512	78	10			2	2	4	13	11				

专业代码: 080406

专业名称: 无机非金属材料工程

教学体系	知识体系	课程性质		课程编号	课程名称	学分	学时分配					考核方式	按学期分布								开课单位			
							总学时	理论	实验	上机	其他		1	2	3	4	5	6	7	8				
													16周	16周	16周	16周	16周	16周	16周	18周				
专业教育	专业基础课	主干	必修	A2112040	无机材料物理性能	4	64	48	16			考						3			材料学院			
				A2111041	材料研究与测试方法 B	3	48	48				考						3			材料学院			
				A2112050	无机非金属材料工学	4	64	64				考						4			材料学院			
				A2112060	无机材料热工设备	2	32	32										2			材料学院			
		非主干	必修	B2112070	粉体工程	2	40	32	8										2			材料学院		
				B2112090	工厂设计概论	2	32	32											2			材料学院		
				B2111030	计算机在材料学中的应用	2	32	16		16							2				材料学院			
			选修	B2112080	高技术陶瓷	2	40	32	8										2			材料学院		
				B2111010	材料科学进展（双语）	1	16	16											1			材料学院		
				B2112190	复合材料	2	32	32												2			材料学院	
		以上 3 门课程至少选修 1 学分																						
		小 计						20	328	288	24	16						2	14	3				
	专业方向	电子材料	必修	B2112100	电子材料	2	32	32										2			材料学院			
				B2112120	固态电子器件	2	32	32											2			材料学院		
			选修	B2112110	微电子材料工艺	2	32	32												2			材料学院	
				B2112200	薄膜制备技术	2	32	32											2			材料学院		
				B2112230	功能材料	2	32	32												2			材料学院	
		新型建材	必修	B2112130	胶凝材料学	2	32	32											2			材料学院		
				B2112140	混凝土工程技术	2	32	32												2			材料学院	
			选修	B2112150	新型建筑材料	2	32	32												2			材料学院	
				B2112240	矿物材料	2	32	32												2			材料学院	
		新能源材料	必修	B2112160	新能源材料与器件	2	32	32												2			材料学院	
				B2112170	半导体硅材料基础	2	32	32													2			材料学院
			选修	B2112180	太阳能电池材料与器件	2	32	32													2			材料学院
				B2112210	新能源科学与技术	2	32	32												2			材料学院	
				B2112220	纳米材料与技术	2	32	32													2			材料学院
		以上 3 个专业方向课程组任选 1 个，每个专业方向教学模块至少修读 8 学分																						
		小计						8	128	128									4	4				
	合计						63	1056	928	102	26				2	2	4	13	13	18	7			

专业代码: 080406

专业名称: 无机非金属材料工程

教学 体系	知识 体系	课程 性质	课程 编号	课程名称	学 分	总 学 时	理 论	实 验	上 机	其 他	考 核 方 式	按学期分布								开 课 单 位
												1	2	3	4	5	6	7	8	
												3 周	3 周	3 周	3 周	3 周	3 周	3 周	18 周	
集中实践教学环节	独立设课实验	必修	S2210030	军事理论	1	24						√							武装部	
			S2240030	形势与政策教育	2	32						每学期 4 学时讲座								思政部
			S2112010	材料物理化学实验	1	1 周								√				材料学院		
			S2112020	材料制备工艺实验	1	1 周										√		材料学院		
			S2112030	材料测试方法实验	1	1 周										√		材料学院		
		选修	S2112040	电子材料综合实验	1	1 周												√	材料学院	
			S2112050	胶凝材料综合实验	1	1 周												√	材料学院	
			S2112060	新能源材料综合实验	1	1 周												√	材料学院	
		以上 3 门实验课至少选修 1 学分																		
		小计				7	56													
	集中性实践教学环节	必修	S2210010	入学教育	1	1 周							√						学工部	
			S2210020	军训	2	2 周							√						武装部	
			S2210020	思政课实践活动	2	32													思政部	
			S2112120	窑炉设计	2	2 周												√	材料学院	
			S2112130	工厂设计	2	2 周												√	材料学院	
			S2221010	金工实习	2	2 周									√				实训中心	
			S2112080	认识实习	1	1 周									√				材料学院	
			S2112090	生产实习	3	3 周												√	材料学院	
			S2051160	机械基础课程设计	2	2 周										√			机械学院	
			S2112100	毕业设计（论文）	18	18 周													√	材料学院
			S2260020	毕业教育	1	1 周													√	学工部
			S2112110	科技论文写作	1	1 周										√			材料学院	
			S2010020	数学建模 / 实验	1	1 周									√				理学院	
		选修	S2111010	材料认知实践	1	1 周									√				材料学院	
			S2112070	陶艺制作实践	1	1 周										√			材料学院	
			S2222010	电工与电子设计	1	1 周										√			实训中心	
			S2112140	材料模拟与仿真	1	1 周											√		材料学院	
			S2112400	电子陶瓷制备综合实验	1	1 周											√		材料学院	
		以上 5 个实践环节至少选 1 学分																		
		小计				39	32													
		合计				46	88	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0	
总计					188	2500 +41	204 6	188	50			22.5	25.5	17.5	20.5	16	22	8		

专业代码: 080406

专业名称: 无机非金属材料工程

教育层次	知识体系	课程性质	课程名称	最低学分	学期安排
第二课堂	思想道德	选修	公益活动	10	第 1~8 学期 分散进行
			诚信教育		
			党团活动		
	创新创业	选修	学科竞赛		
			科技竞赛		
			学术活动		
			学术论文		
			科研获奖		
			国家专利		
	综合素质	选修	文体比赛		
			体质测试		
			文艺作品		
			技能训练(证书)		
	社会实践	选修	社会工作		
			社团活动		
			社会调查		
			其它		

注: 思想道德、创新创业、综合素质、社会实践四个模块中选修学分 ≥ 10 (根据课外学分考核办法评定)。

十二、教学进程表

教学周		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
学年	学期	教学进程																						
一	1	入学教育	军事训练	理论教学 16 周																考试 1 周	假期			
	2	理论教学 16 周																考试 1 周	数学建模 / 实验、材料认知实践等	假期				
二	3	理论教学 16 周																考试 1 周	综合实验、金工实习等	假期				
	4	理论教学 16 周																考试 1 周	认识实习、综合实践等	假期				
三	5	理论教学 16 周																考试 1 周	综合实践、科技论文写作等	假期				
	6	理论教学 16 周																考试 1 周	综合实验、综合实践等	假期				
四	7	理论教学 16 周																考试 1 周	生产实习、课程设计等	假期				
	8	毕业设计（论文）及答辩																			毕业教育			

备注：各学院可根据本专业实际情况适当调整第 5-8 学期实践教学环节起止周次。

十三、人才培养目标实现矩阵

毕业要求 课程	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
思想道德修养与法律基础						H		M				
中国近现代史纲要								H				
马克思主义基本原理								H				
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论								H				
形势与政策								M				
体育									H			
英语阅读					M					M		
英语听力										H		
计算机文化基础					H							
高等数学 A	H											
线性代数	H											
概率论与数理统计 B	H											
大学物理 A	H											
无机及分析化学 C	H											
创新创业基础			M								H	H
现代管理学概论			M			M	H				M	
材料导论						M						L
画法几何及工程制图			M		M							
工程力学 B	M											
机械设计基础 B	M		H		L							
电工与电子技术	M											
晶体化学	M			L								
流体力学	L	M										
材料物理化学	M	H		L								
材料科学基础	H	M		M								
材料工程基础	M	H			L		L					
无机材料物理性能	M	H		L								
材料研究与测试方法				H								
无机非金属材料工学		H	M				L					
粉体工程	L	L	L				M					
无机材料热工设备		H	M			L	L					
电子材料		L										
固态电子器件						L						
胶凝材料学		L										
混凝土工程技术						M						
新能源材料与器件						M						
半导体硅材料基础		L										
工厂设计概论			H			M	M				L	

毕业要求 课程	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
计算机在材料科学中的应用				L	M							
军事理论与军训								M				
思政课实践活动								M				
入学教育								L				
毕业教育								L				
课外实践									M			H
就业指导								L				
金工实习						M						
机械基础课程设计			H		M							
数学建模/实验				M	M							
认识实习						L			L			L
生产实习						L			M		L	
工厂设计			H									
窑炉设计			H			M						
材料物理化学实验				M								
材料制备工艺实验				H								
材料测试方法实验				M								
专业综合实验				H					M	L		L
科技论文写作										H		
毕业设计（论文）				H					L	M	M	M

注：表中教学环节：课程、实践环节等，根据课程对各项毕业要求的支撑强度分别用“H（高）、M（中）、L（弱）”表示，该课程覆盖毕业要求指标点的多寡，H至少覆盖 80%，M至少覆盖 50%，L至少覆盖 30%。

十四、主干课程简介

序号	课程编号	课程名称	课内学时	学分	前导课程	课程描述
1	A2011013	高等数学 A	192	12	高中数学	一元微积分、多元微积分、级数、微分方程，第 1、2 学期分设 6 学分。
2	A2013012	大学物理 A	166	9	高等数学 A	力学、热学、光学、电学、量子物理基础，第 2 和 3 学期分设 5、4 学分，含 54 学时课内实验。
3	A 2151042	无机及分析化学 C	64	4	高等数学 A	由原《无机化学》和《分析化学》整合而成的一门基础课程，含 32 学时课内实验。
4	A2231010	英语阅读	160	10	高中英语	大学英语 1-4 级教学。第 1-2 学期周学时各为 3；第 3-4 学期周学时各为 2。
5	A2111021	材料物理化学 B	64	4	无机及分析化学、大学物理、高等数学	主要学习物理变化和化学变化的动力学、热力学的基础知识、规律及计算方法；相平衡的基本知识及分析方法；表面与界面的基本概念及规律；胶体的主要类型及特点等。
6	A2111031	材料科学基础 B	80	5	无机及分析化学、材料物理化学	主要了解物质的聚集状态基本知识，掌握晶体结构、晶体结构缺陷、玻璃体、表面与界面的基本理论；掌握材料热力学的基本理论，熟悉相平衡图及其应用；掌握高温过程动力学（包括扩散、相变、固相反应、烧结）的基本理论。
7	A2112010	材料工程基础 B	80	5	高等数学、大学物理、流体力学	主要学习传热学、传质基本原理及计算方法，掌握干燥原理及干燥技术，了解燃料种类与燃烧过程计算等方面基础知识。
8	A2112040	无机材料物理性能	64	4	大学物理、材料科学基础、固体物理	系统阐述无机材料的力学、热学、光学、电学、磁学等物理性能的基本特征；各种重要性能的原理及微观机制；材料性能与组成、结构和织构的关系；影响和控制物性参数的因素、改善性能的措施、各种性能的测定方法等。

9	A2111041	材料研究与测试方法 B	48	3	材料科学基础、 晶体化学	主要学习 XRD、SEM、TEM、电子衍射、能谱分析、综合热分析、红外、紫外等振动光谱等材料研究方法的测试原理，仪器操作及结果分析等方面知识，培养学生利用各种先进测试手段独立从事科学研究的能力。
10	A2112050	无机非金属材料工学	64	4	材料科学基础、 材料工程基础	主要讲述无机非金属材料——水泥、玻璃、陶瓷、耐火材料制备工艺过程、原料及其配比计算、过程工艺控制，重点掌握无机非金属材料生产和制造的共性规律和特点。
11	A2112060	无机材料热工设备	32	2	材料工程基础、 无机非金属材料工学	主要讲述无机非金属材料热工设备（水泥窑、玻璃窑、陶瓷窑）的类型、结构、工作原理及应用和操作；同时介绍无机非金属材料热工设备相关的燃料、燃烧系统及测控技术方面的知识。
12	B2112090	工厂设计概论	32	2	粉体工程、无机 材料热工设备 无机非金属材料工学	主要讲述无机非金属材料工厂设计的一般过程，工艺流程和主要设备选择，工厂总平面布置和车间工艺布置，工厂建设的技术经济评价和社会的影响。

十五、修订（制定）人、审核人简介

修订人：邓军平，副教授，主讲《材料科学基础》、《无机材料热工设备》等课程，主要从事胶凝材料和粉体工程方面的研究。

审核人：刘向春，教授，主讲《材料研究与测试方法》、《电子材料》等课程，一直从事电子材料与粉体制备方面的研究开发工作。

十六、说明

无