

中北大学

# 本科培养方案

(2023 版)

专 业 名 称	金属材料工程
专 业 代 码	N080405
学 院 名 称	材料科学与工程学院
培养方案执笔人签字	_____
学科(术)带头人签字	_____
系 主 任 签 字	_____
教 学 院 长 签 字	_____
院 长 签 字	_____

2023 年 4 月

# 金属材料工程专业培养方案

## 一、专业基本信息

专业代码：N080405

专业名称：金属材料工程

学科门类：工学

专业类别：材料类

学制：4年

授予学位：工学

## 二、专业介绍

中北大学金属材料工程专业始建于1951年，成立之初为“金属热处理专业”，1998年根据教育部高等学校本科专业调整后，更名为“金属材料工程专业”，2007年获批校品牌专业；2019年获批山西省一流本科专业建设点。专业坚持“厚基础、宽口径、强能力、求创新”的指导思想，致力于培养适应国家战略需求和地方、国防现代化建设需要的工程型技术人才。专业经过60多年的发展，形成了金属材料（包括新型不锈钢、轻合金镁铝等）及热处理、材料表面改性、材料计算模拟和设计等的专业特色。

## 三、专业培养目标

本专业培养树立和践行社会主义核心价值观，具有家国情怀、德智体美劳全面发展，适应国家建设战略需求和地方、国防现代化建设需要，能在材料、机械、冶金、汽车、航空航天、国防军工等相关行业和领域，从事金属材料设计与制备、结构研究与分析、组织性能控制、改性、计算与模拟等方面的科学研究、技术开发、生产组织和管理等的工程型技术人才。

预期学生在毕业后五年左右能达到的具体目标：

1、具有材料、机械、化学等多学科知识背景，能够熟练地将数学、自然科学、工程基础和专业知识的综合运用于解决金属材料制备、组织性能控制及改性等领域的复杂工程问题，在此过程中能够体现创新能力；

2、具有运用科学方法和观点并熟练使用现代工程工具、信息技术工具以及工程经济原理对工程实践进行有效决策的能力；

3、熟悉所从事相关领域的法律、法规与工程标准，在解决复杂工程问题时，能够全面考虑社会、健康、安全、法律、文化、环境及可持续发展等因素；具有良好的人文社会科学素养、高度的社会责任感，自觉遵守工程职业道德和规范；成为一名合格的社会主义事业建设者和可靠接班人；

4、具备国际视野、良好的沟通交流能力，善于在多元文化的场合针对客户、同行、公众有效表达自己观点并达成沟通目标，能够在多学科背景下的研究或工程项目中快速

融入团队，定位并主动承担自己的责任；

5、能够积极跟踪并适应社会与职业发展，自主学习、掌握和开发新兴技术和工具，有不断更新知识和提升的能力。

## 四、 毕业要求

学生经过四年的学习，毕业时应达到以下毕业要求：

1、工程知识：能够将数学、物理、化学等自然科学、工程基础和金属材料工程专业知识用于解决金属材料制备、组织性能控制及改性等领域所面临的复杂工程问题。

2、问题分析：能够应用数学、自然科学、工程科学的基本原理和金属材料工程专业的基础理论知识识别、表达金属材料制备、组织性能控制及改性等领域的复杂工程问题，判断复杂工程问题解决方案的关键环节和参数，并通过文献研究分析复杂工程问题及优化方案，以获得有效结论。

3、设计/开发解决方案：能够基于金属材料的成分、组织、结构、生产工艺、性能的基本规律，针对金属材料制备、组织性能控制及改性等的复杂工程问题，合理选材，设计/开发满足特定需求的加工技术及工艺流程等，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：能够基于金属材料工程中的科学原理和科学方法对金属材料制备、组织性能控制以及改性等复杂工程问题进行研究，包括设计可行的实验方案，科学采集实验数据，合理分析与解释实验数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。

5、使用现代工具：能够针对金属材料制备、组织性能控制以及改性等领域的复杂工程问题，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，包括对金属材料制备、组织性能控制以及改性等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：能够基于金属材料工程相关背景知识合理分析或预测产品设计、研发或加工过程中可能出现的问题，评价金属材料工程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：具有环境保护和可持续发展意识，能够理解和评价针对金属材料制备、组织性能控制以及改性等领域复杂工程问题的工程实践对环境和社会可持续发展的影响。

8、职业规范：树立和践行社会主义核心价值观，具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在金属材料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：能够在金属材料工程专业涉及的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，能够明确自己承担的责任，处理好成员间的沟通与合作关系。

10、沟通：能够就金属材料制备、组织性能控制及改性等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，有不断学习和适应社会发展的能力。

## 五、专业核心课程

物理化学、材料科学与工程基础、金属学原理、热处理原理与工艺、机械制造基础、材料力学性能、材料物理性能、材料制备技术、金属材料学、热处理设备及自动控制、材料现代分析技术、金属腐蚀与防护等。

## 六、主要实践教学环节(含主要独立开设实验)

军事课(含军事理论、军事技能)、工程训练 A、生产实习、金属材料工程专业课程设计、材料现代分析技术实验、金属腐蚀与防护实验、计算机在材料科学中的应用实验、金属材料工程专业基础实验、金属材料工程专业实验、金属材料工程专业综合实践、毕业设计。

## 七、毕业和学位要求

修满本培养方案规定的 174.5 学分，成绩合格并符合《中北大学本科生学籍管理规定》要求的学生，可获得金属材料工程专业本科毕业证书。

符合毕业要求并达到《中北大学学位评定委员会关于授予学士学位的规定》要求的学生，经学校学位评定委员会审查批准，可授予工学学士学位。

## 八、课程设置及学时(学分)分配表(附件 1)

## 九、学分统计表(附件 2)

## 十、课程体系支撑毕业要求矩阵图(附件 3)

## 十一、课程体系拓扑图(附件 4)

## 附件 1:

金属材料工程专业课程设置及学时(学分)分配表

课程类别	课程号	课程名称	开课学期	学分	总学时	学时分配表			备注	
						理论	实验	实践		
思政类 (15.5 学分)	X2317000101	思想道德与法治	一 1	2.5	40	40				
	X23170001061	形势与政策 1	一 1	0.25	8	8				
	X2317000102	中国近现代史纲要	一 2	2.5	40	40				
	X23170001062	形势与政策 2	一 2	0.25	8	8				
	X2317000103	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	二 1	2.5	40	40				
	X2317000105	马克思主义基本原理	二 1	2.5	40	40				
	X23170001063	形势与政策 3	二 1	0.25	8	8				
	X23170001064	形势与政策 4	二 2	0.25	8	8				
	X2317000104	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	二 2	2.5	40	40				
	X23170001065	形势与政策 5	三 1	0.25	8	8				
	X23170001066	形势与政策 6	三 2	0.25	8	8				
	X23170001067	形势与政策 7	四 1	0.25	8	8				
	X23170001068	形势与政策 8	四 2	0.25	8	8				
	X2317000404	新中国史	一 2	1.0	16	16				
通识教育 必修课程 (35 学分)	体育与健康类 (5 学分)	X2325000101	大学生实用心理学	一 1	1.0	32	8		24	
		X23110001011	体育(1)1	一 1	0.75	24	24			
		X23110001012	体育(1)2	一 2	0.75	24	24			
		X23110001021	体育(2)1	二 1	0.75	24	24			
		X23110001022	体育(2)2	二 2	0.75	24	24			
		X23110001031	体育(3)1	三 1	0.5	24	24			
		X23110001032	体育(3)2	三 2	0.5	24	24			
审美与艺术类 (2 学分)	美育课程_美学和艺术史论类(详见教务系统)									
	美育课程_艺术鉴赏和评论类(详见教务系统)									
	美育课程_艺术体验和实践类(详见教务系统)									
语言类 (8 学分)	X2310000101	大学英语 A(1)	一 1	2	32	32				
	X2310000102	大学英语 A(2)	一 2	2	32	32				
	X2310000103	大学英语 A(3)	二 1	2	32	32				
	X2310000104	大学英语 A(4)	二 2	2	32	32				
新生研讨类 (.5 学分)	Z2303020101	金属材料工程专业导论	一 1	0.5	8	8				
信息类 (3 学分)	X2320000101	C 语言程序设计 A	一 2	3.0	56	36	20			
安全教育类	X2325000102	大学生安全教育	一 1	0.5	8	8				

课程类别		课程号	课程名称	开课学期	学分	总学时	学时分配表			备注
							理论	实验	实践	
(1 学分)		X23250001041	国家安全教育专题教育 1	一 1	0.125	2			2	
		X23250001042	国家安全教育专题教育 2	二 1	0.125	2			2	
		X23250001043	国家安全教育专题教育 3	三 1	0.125	2			2	
		X23250001044	国家安全教育专题教育 4	四 1	0.125	2			2	
通识教育 选修课程 (7 学 分)	通识教育任 选课程 (4 学 分)	通识教育选修课 (详见教务系统)								
	通识教育限 选课程 (2 学 分)	X2309000104	创业基础	一 2	0.5	8	8			
		X2325000103	大学生职业生涯规划	一 2	0.5	8	8			
		X04030024	工程经济与管理 2	三 2	1.0	16	16			
军工与国防类 (1 学分)	军工与国防类 (详见教务系统)									
学科基础 教育课程 (56.5 学 分)		X2308000203	高等数学 B(1)	一 1	5.0	80	80			
		X2304000201	大学化学 A	一 1	2	32	32			
		X2308000209	线性代数 A	一 1	3	48	48			
		X2320000204	工程制图 B	一 1	3	48	48			
		X2308000204	高等数学 B(2)	一 2	6.0	96	80	16		
		X2319000206	大学物理 D1	一 2	4	64	64			
		X2308000213	概率论与数理统计 B	二 1	3	48	48			
		X2304000210	物理化学 C	二 1	3	48	48			
		X2318000209	工程力学 B	二 1	2.5	40	40			
		X2319000207	大学物理 D2	二 1	2.5	40	40			
		X2320000228	电工与电子技术 B	二 2	3	56	40	16		
		Y2303020201	材料科学与工程基础	二 2	1.5	24	24			
		Z2303020201	金属学原理	二 2	4.5	72	72			
		X2320000211	机械设计基础 B	三 1	3.5	56	46	10		
		Y2303020202	机械制造基础 B	三 1	2	32	32			
		Z2303020202	热处理原理与工艺	三 1	4	64	64			
		Z2303020203	材料力学性能	三 1	2	32	32			
		Z2303020204	材料物理性能	三 1	2	32	32			
专业教育 必修课程 (14 学分)		Z2303020307	计算机在材料科学中的应用	三 1	1	16	16			
		Z2303020306	专业外语与文献检索	三 1	1.5	24	24			
		Z2303020301	材料制备技术	三 1	1.5	24	24			
		Z2303020305	材料现代分析技术	三 2	2.5	40	40			
		Z2303020308	现代表面技术	三 2	1.5	24	24			
		Z2303020303	热处理设备及自动控制	三 2	2	32	32			
		Z2303020302	金属材料学	三 2	2.5	40	40			
		Z2303020304	金属腐蚀与防护	三 2	1.5	24	24			

课程类别	课程号	课程名称	开课学期	学分	总学时	学时分配表			备注
						理论	实验	实践	
专业教育选修课程 (3.5 学分)	Z2303020601	失效分析基础	三 2	1.5	24	24			
	Z2303020602	冶金质量分析	三 2	1.5	24	24			
	Z2303020603	先进金属材料	三 2	1.5	24	24			
	Z2303020604	无损检测	三 2	1.5	24	24			
	Z2303020609	金属材料的性能检测及其通用标准规范	三 2	1.5	24	24			
	Z2303020606	粉末冶金	三 2	1.5	24	24			
	Z2303020607	纳米材料	三 2	1.5	24	24			
	Z2303020608	功能材料	三 2	1.5	24	24			
	Z2303020605	腐蚀工程	三 2	1.5	24	24			
实践教学环节 (43.5 学分)	X2317000501	思想政治理论课综合实践 1	一 1	0.5	8			8	
	X2325000701	军事课(含军事理论、军事技能)	一 1	2	84	36		48	
	X2317000502	思想政治理论课综合实践 2	一 2	0.5	8			8	
	X2320000702a	工程训练 A	一 2	2.0	48			48	
	X2317000503	思想政治理论课综合实践 3	二 1	0.5	8			8	
	X2320000702b	工程训练 A	二 1	3.0	72			72	
	X2317000505	思想政治理论课综合实践 5	二 1	0.5	8			8	
	X2319000501	大学物理实验(1)	二 1	1	24		24		
	X2320000701	创新创业实践(含理论课程)	二 2	4.0	96			96	
	X2319000502	大学物理实验(2)	二 2	1.5	32		32		
	X2317000504	思想政治理论课综合实践 4	二 2	0.5	8			8	
	X2320000711	机械设计基础课程设计	三 1	2	48			48	
	Z2303020504	金属材料工程专业基础实验(1)	三 1	0.5	16		16		
	Z2303020503	计算机在材料科学中的应用实验	三 1	1	28		28		
	Z2303020901	生产实习	三 2	3	72			72	
	Z2303020501	金属腐蚀与防护实验	三 2	1	28		28		
	Z2303020502	材料现代分析技术实验	三 2	1	28		28		
	Z2303020506	金属材料工程专业实验(1)	三 2	0.5	16		16		
	Z2303020505	金属材料工程专业基础实验(2)	三 2	0.5	16		16		
	Z2303020507	金属材料工程专业实验(2)	四 1	0.5	16		16		
	X2311000701	体质健康标准测试	四 1	0.5	8			8	
	X2303021001	做中学综合创新实践	四 1	3.0	72			72	
Z2303020701	金属材料工程专业课程设计	四 1	4	96			96		
Z2303020801	毕业设计	四 2	10	240			240		
素质拓展课程 (4 学分)	素质课程 (1.5 学分)	X2325002102	社会实践	二 2	1.0	24		24	
		X2325002101	公益劳动	三 1	0.5	24		24	
	素质活动 (2.5 学分)	X2325002103	综合素质拓展	三 2	2.5	60		60	

课程类别		课程号	课程名称	开课学期	学分	总学时	学时分配表			备注
							理论	实验	实践	
个性化发展课程 (11 学分)	挑战性课程 (3 学分)	Z2303022101	固体物理基础	三 1	2	32	32			
		Z2303022102	材料热力学	三 1	2	32	32			
		Z2303022105	材料设计学	三 1	2	32	32			
		Z2303022104	电化学	三 1	2	32	32			
		Z2303022103	传热学	三 1	2	32	32			
	专业高阶课程 (6 学分)	Z2303022106	轻合金材料与技术	四 1	1.5	24	24			
		Z2303022107	特殊环境服役的钢铁材料	四 1	1.5	24	24			
		Z2303022108	现代不锈钢表面处理技术	四 1	1.5	24	24			
		Z2303022109	复合材料原理	四 1	1.5	24	24			
		Z2303022110	数据处理及其可视化	四 1	1.5	24	24			
		Z2303022117	燃料电池应用	四 1	1.5	24	24			
		Z2303022112	金属材料能源转换与储存	四 1	1.5	24	24			
		Z2303022113	高熵和非晶合金	四 1	1.5	24	24			
		Z2303022114	稀土材料及其应用	四 1	1.5	24	24			
		Z2303022115	高温结构材料	四 1	1.5	24	24			
Z2303022116	航空航天材料	四 1	1.5	24	24					
Z2303022111	电子背散射衍射技术及其应用	四 1	1.5	24	24					
跨学科交叉融合课程 (2 学分)	跨学科交叉融合课程 (详见教务系统)									
毕业学分要求					B(159.5)+X(15)=174.5					

## 附件 2:

学分统计表

课程类型		课程性质	学分	比例 (%)	学分类别
理论教学	通识教育必修课程	必修	35	20.06%	B
	通识教育选修课程	选修	7	4.01%	
	学科基础教育课程	必修	56.5	32.38%	
	专业教育必修课程	必修	14	8.02%	
	专业教育选修课程	选修	3.5	2.01%	
实践教学	实践教学环节	必修	43.5	24.93%	X
	素质拓展课程	必修	4	2.29%	
个性化发展课程		选修	11	6.3%	
毕业生学分最低要求			B(159.5)+X(15)=174.5		

附件 3：课程体系支撑毕业要求矩阵图

课程性质	课程名称	毕业要求											
		毕业要求 1	毕业要求 2	毕业要求 3	毕业要求 4	毕业要求 5	毕业要求 6	毕业要求 7	毕业要求 8	毕业要求 9	毕业要求 10	毕业要求 11	毕业要求 12
		工程知识	问题分析	设计/开发解决方案	研究	使用现代工具	工程与社会	环境与可持续发展	职业规范	个人和团队	沟通	项目管理	终身学习
通识教育课程	思想道德与法治						√		√				
	中国近现代史纲要								√				
	马克思主义基本原理						√						
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论							√	√				
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论							√	√				
	形势与政策								√				
	新中国史								√				
	大学生实用心理学								√				
	体育									√			
	美学和艺术史论类						√						
	艺术鉴赏和评论类						√						
	大学英语 A										√		√
	金属材料工程专业导论							√					√
大学生安全教育						√							



课程性质	课程名称	毕业要求											
		毕业要求1	毕业要求2	毕业要求3	毕业要求4	毕业要求5	毕业要求6	毕业要求7	毕业要求8	毕业要求9	毕业要求10	毕业要求11	毕业要求12
		工程知识	问题分析	设计/开发解决方案	研究	使用现代工具	工程与社会	环境与可持续发展	职业规范	个人和团队	沟通	项目管理	终身学习
	材料科学与工程基础	√	√										√
	金属学原理	√	√		√								
	热处理原理与工艺	√	√	√	√								
	材料力学性能	√	√				√						
	材料物理性能	√	√			√							
专业教育课程	材料制备技术	√		√									
	金属材料学	√	√	√			√						
	热处理设备及自动控制		√	√									
	金属腐蚀与防护		√		√			√					
	材料现代分析技术		√		√	√							
	专业外语与文献检索		√								√		√
	计算机在材料科学中的应用					√							√
	现代表面技术		√	√				√					
实践教学环节 (含独立)	思想政治理论课综合实践1								√				
	思想政治理论课综合实践2								√				
	思想政治理论课综合实践3								√				
	思想政治理论课综合实践4								√				

课程性质	课程名称	毕业要求											
		毕业要求1	毕业要求2	毕业要求3	毕业要求4	毕业要求5	毕业要求6	毕业要求7	毕业要求8	毕业要求9	毕业要求10	毕业要求11	毕业要求12
		工程知识	问题分析	设计/开发解决方案	研究	使用现代工具	工程与社会	环境与可持续发展	职业规范	个人和团队	沟通	项目管理	终身学习
设课 实验)	思想政治理论课综合实践 5								√				
	大学物理实验 (1)		√		√								
	大学物理实验 (2)		√		√								
	金属腐蚀与防护实验				√	√				√			
	材料现代分析技术实验				√	√				√			
	计算机在材料科学中的应用实验				√	√							
	金属材料工程专业基础实验 (1)				√	√				√			
	金属材料工程专业基础实验 (2)				√	√				√			
	金属材料工程专业实验 (1)			√	√	√				√			
	金属材料工程专业实验 (2)			√	√	√				√			
	金属材料工程专业综合实践			√	√	√				√	√		
	军事课(含军事理论、军事技能)									√			
	创新创业实践(含理论课程)									√		√	√
工程训练 A					√	√		√	√				

课程性质	课程名称	毕业要求											
		毕业要求1	毕业要求2	毕业要求3	毕业要求4	毕业要求5	毕业要求6	毕业要求7	毕业要求8	毕业要求9	毕业要求10	毕业要求11	毕业要求12
		工程知识	问题分析	设计/开发解决方案	研究	使用现代工具	工程与社会	环境与可持续发展	职业规范	个人和团队	沟通	项目管理	终身学习
	机械设计基础课程设计			√									
	金属材料工程专业课程设计			√			√			√	√		
	生产实习			√			√	√	√	√	√	√	
	毕业设计			√	√	√	√	√	√		√	√	

附件 4：课程体系拓扑图

