

中北大学

本科培养方案

(2023 版)

专 业 名 称	特种能源技术与工程
专 业 代 码	N082105
学 院 名 称	环境与安全工程学院
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

特种能源技术与工程专业培养方案

一、专业基本信息

专业代码： N082105

专业名称： 特种能源技术与工程

学科门类： 工学

专业类别： 兵器类

学制： 4 年

授予学位： 工学

二、专业介绍

中北大学特种能源技术与工程专业始建于 1941 年，是学校建办的第一批专业之一。专业为国家同类专业规划牵头单位之一，负责牵头起草了 1998、2012 国家本科专业目录和专业标准。专业以培养具备从事火药、炸药、烟火药等含能材料，火工品、烟火装置、民用爆破器材等相关产品的研究、设计和制造能力的高素质工程技术人才为目标。经过多年发展，已经建设成为国家管理专业（2000）、国家级高等学校特色专业（2009）、教育部卓越工程师教育培养计划专业（2012）、国家级工程实践教育中心依托专业（2012）、山西省高等学校品牌专业（2007）、山西省高等学校优势专业（2018），并且先后入选山西省一流专业建设点（2019）、国家级一流专业建设点（2020）和山西省卓越（拔尖）人才培养试点专业（2023）。专业依托兵器科学与技术一级博士点学科和军事化学与烟火技术国防特色学科，拥有地下目标毁伤技术国防重点学科实验室、化工综合国家级实验教学中心、电工电子国家级实验教学示范中心、中国兵器工业传爆药性能检测中心实验室等教学科研平台。专业现有专任教师 38 人，其中教授 7 人、副教授 19 人，获国家级、省部级人才称号 15 人次。专业坚持以本为本，立德树人。积极推进科教融合教学改革，在专业层面构建了多维度科教融合育人体系，实施了科研导师制，显著提升学生科研训练机会和创新实践能力，近三年科技竞赛中，专业学生承担省级以上大学生创新创业项目 10 余项，科技竞赛获奖 60 余次，发表科技论文 10 余篇，申请发明专利 6 项。

三、专业培养目标

培养目标：本专业面向国防工业、公共安全和民用爆破等领域，培养系统掌握含能材料及其器件的理论、设计、制造、实验测试等技能，能够践行社会主义核心价值观，具有良好道德修养、担当精神和创新意识，能够解决复杂工程问题的工程技术人才和管理人才。本专业毕业生工作 5 年后，在企业工作的毕业生应当达到工程师职业水平，具有优良的职业道德素养和爱岗敬业精神，胜任生产管理、产品研发、工艺革新、国防领域服务工作。

预期学生在毕业后5年左右能达到的具体目标：

1、能够利用各类资源，综合考虑社会、环境、法律、经济、道德、政策、文化等因素影响，在生产企业、相关科研单位和管理部門从事火药、炸药、烟火药、火工品的产品设计、技术研发、产品制造、科技与工程管理等工作；

2、能够积极跟踪适应兵器行业及民用爆破行业的发展，学习、掌握新兴技术和工具，不断更新调整自己的知识，提高解决问题的能力；

3、重视沟通交流，善于有效表达自己的观点，能够快速融入团队，定位并承担自己的责任；

4、具有良好的人文社会科学素养，乐于尊重并践行社会职业道德和规范，服务国防，服务社会。

四、 毕业要求

特种能源技术与工程专业的学生，在毕业时能够满足以下12条毕业要求：

1、工程知识：掌握从事特种能源技术与工程专业的工程基础知识，并能够将相关知识用于解决含能材料的制备与应用、含能器件的设计与测试等与专业相关的复杂工程问题。

2、问题分析：能够应用工程所需的数学、化学、力学和其他相关的基础理论，并通过文献检索和资料查询方法，对特种能源技术与工程专业有关的复杂工程问题进行识别、表达和分析，得出有效结论。

3、设计/开发解决方案：能够设计针对特种能源技术与工程专业复杂工程问题的解决方案，开展含能材料配方和生产工艺设计、含能器件的结构和安全性设计，并能够在设计环节中体现创新意识，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4、研究：基于专业基础原理，采用科学方法对特种能源技术与工程专业有关的复杂工程问题进行研究，能够设计相关实验，对实验结果进行分析与数据处理，通过信息综合等方法获得有效结论。

5、使用现代工具：掌握特种能源技术与工程专业相关的信息技术手段、资源和现代工程工具的开发、选择与使用方法，能够对相关复杂工程问题进行预测与模拟，得到有效结果，并能够理解其局限性。

6、工程与社会：能够基于特种能源技术与工程相关社会背景知识进行合理分析，评价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：具有环境保护意识，能够理解和评价针对含能材料与器件在生产与应用等复杂工程问题的工程实践中对环境、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。理解团队合作的意义，明确自己的责任，发挥自己应起的作用，处理好团队成员关系，维护团队利益。

10、沟通：能够就特种能源技术与工程专业相关的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。并具备一定的行业视野，至少掌握一门外语，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

11、项目管理：具有工程管理与经济决策意识，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的项目实践环节加以应用。

12、终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，采取适合的学习方式发展自身能力，有不断学习和适应发展的能力。

五、专业核心课程

武器系统概论及学科动态、火药物理化学性能、火药化学与工艺、炸药理论、炸药化学与工艺、火工品原理与设计、烟火学、特种能源安全环保技术。

六、主要实践教学环节(含主要独立开设实验)

军事技能、军事理论、大学物理实验、无机及分析化学实验、化工原理实验 B、火药技术综合实验、炸药技术综合实验、火工烟火技术综合实验、特种能源创新设计实验、创新创业实践、工程训练 C、科研训练、课程设计、认知实习、生产实习、毕业设计。

七、毕业和学位要求

修满本培养方案规定的 170 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，可获得特种能源技术与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:

特种能源技术与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)	X2317000102	中国近现代史纲要	一 1	2.5	40	40			
	X23170001061	形势与政策 1	一 1	0.25	8	8			
	X23170001062	形势与政策 2	一 2	0.25	8	8			
	X2317000101	思想道德与法治	一 2	2.5	40	40			
	X23170001063	形势与政策 3	二 1	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			
	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			
	X2317000105	马克思主义基本原理	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			
	X2317000401	党史	一 1	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	
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)	Z2314030315	专业认知教育	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 (2.5 学分)	通识教育选修课 (详见教务系统)								
	通识教育限 选课程 (4.5 学分)	X2325000103	大学生职业生涯规划	一 2	0.5	8	8			
		X2310000401	习近平法治思想概论	一 2	2.0	32	32			
		X2309000104	创业基础	二 1	0.5	8	8			
		Z2314030612	军品质量工程导论	二 2	0.5	8	8			
		Z2314030613	含能材料生产与管理	二 2	0.5	8	8			
		Z2314030614	绿色含能材料与可持续发展	二 2	0.5	8	8			
学科基础 教育课程 (35 学分)	X2308000201	高等数学 A(1)	一 1	5.0	80	80				
	X2308000209	线性代数 A	一 2	3	48	48				
	X2308000202	高等数学 A(2)	一 2	6.0	96	96				
	X2319000203	大学物理 B1	一 2	4.5	72	72				
	X2319000204	大学物理 B2	二 1	3.5	56	56				
	X2318000209	工程力学 B	二 1	2.5	40	40				
	X2320000204	工程制图 B	二 1	3	48	48				
	X2320000220	电路电子技术	二 1	4.5	80	60	20			
	X2308000213	概率论与数理统计 B	二 2	3	48	48				
专业教育 必修课程 (33 学分)	X2304000203	无机及分析化学	一 1	4.5	72	72				
	X2304000210	物理化学 C	二 1	3	48	48				
	Z2314030301	武器系统概论及学科动态	二 2	2	32	32				
	Z2314030302	火药物理化学性能	二 2	2	32	32				
	Z2314030304	炸药理论	二 2	2	32	32				
	Z2314030310	含能材料有机化学	二 2	3	48	48				
	X2304000214	化工原理 C	三 1	2	32	32				
	Z2314030306	火工品原理与设计	三 1	2	32	32				
	Z2314030305	炸药化学与工艺	三 1	2	32	32				
	X2304000505	高分子物理	三 1	2.5	40	40				
	Z2314030303	火药化学与工艺	三 1	2	32	32				
	Z2314030308	特种能源安全环保技术	三 2	2	32	32				
	Z2314030307	烟火学	三 2	2	32	32				
	Z2314030309	学术英语与文献检索	三 2	2	32	24	8			
专业教育 选修课程 (6 学分)	Z2314030601	火药用原材料	三 1	2	32	32				
	Z2314030609	爆破器材及其制造	三 1	2	32	32				

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	
	Z2314030608	火工药剂学	三1	2	32	32			
	Z2314030607	含能材料粉体技术	三1	2	32	32			
	Z2314030611	火工品可靠性技术	三2	2	32	32			
	Z2314030610	爆破技术	三2	2	32	32			
	Z2314030605	燃烧与爆炸测试技术	三2	2	32	32			
	Z2314030604	火药工艺设计	三2	2	32	32			
	Z2314030603	火药装药技术	三2	2	32	32			
	Z2314030602	内弹道原理	三2	2	32	32			
	Z2314030606	炸药装药技术	三2	2	32	32			
实践教学环节 (44 学分)	X2317000502	思想政治理论课综合实践 2	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	
	X2304000506	无机及分析化学实验	一2	1	24		24		
	X2317000501	思想政治理论课综合实践 1	一2	0.5	8			8	
	X2317000503	思想政治理论课综合实践 3	二1	0.5	8			8	
	X2320000704	工程训练 C	二1	2.0	48			48	
	X2319000501	大学物理实验(1)	二1	1	24		24		
	X2319000502	大学物理实验(2)	二2	1.5	32		32		
	X2317000505	思想政治理论课综合实践 5	二2	0.5	8			8	
	Z2314030901	认知实习	二2	1	24			24	
	X2320000701	创新创业实践(含理论课程)	二2	4.0	96			96	
	X2317000504	思想政治理论课综合实践 4	二2	0.5	8			8	
	X2304000503	化工原理实验 B	三1	1.5	36		36		
	Z2314030501	火药技术综合实验	三1	1	24		24		
	Z2314030502	炸药技术综合实验	三1	1	24		24		
	Z2314030503	火工烟火技术综合实验	三2	2	48		48		
	X2314031001	做中学综合创新实践	三2	4.0	96			96	
	Z2314030701	课程设计	四1	2	48			48	
	Z2314030902	生产实习	四1	6	144			144	
	Z2314030504	特种能源创新设计实验	四1	1.0	24		24		
X2311000701	体质健康标准测试	四1	0.5	8			8		
Z2314030801	毕业设计(论文)	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	三2	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	
个性化发展课程	挑战性课程 (2 学分)	Z2314030312	新型火工品设计与模拟	三2	2	32	24	8	
		Z2314030311	新型含能材料设计与模拟	三2	2	32	24	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	
(6 学分)	专业高阶课程 (2 学分)	Z2314030314	火工品自动化生产工艺	三 2	2	32	32			
		Z2314030313	含能材料自动化生产工艺	三 2	2	32	32			
	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(160)+X(10)=170				

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	20.59%	B
	通识教育选修课程	选修	7	4.12%	
	学科基础教育课程	必修	35	20.59%	
	专业教育必修课程	必修	33	19.41%	
	专业教育选修课程	选修	6	3.53%	
实践教学	实践教学环节	必修	44	25.88%	X
	素质拓展课程	必修	4	2.35%	
个性化发展课程		选修	6	3.53%	
毕业生学分最低要求			B(160)+X(10)=170		

毕业要求观测点分解描述

毕业要求	观测点分解	权重分解
1 工程知识	观测点 1-1 知识表述 : 能系统理解数学、自然科学、计算、工程科学理论基础并用于特种能源技术与工程专业领域工程问题的表述。	0.2
	观测点 1-2 模型求解 : 具有针对特种能源设计、制造与应用等涉及本专业领域需要的数据分析能力, 能针对具体的对象建立数学模型并利用计算机求解。	0.3
	观测点 1-3 问题求解 : 能够将相关工程专业知识和数学分析方法用于推演、分析特种能源设计、制造与应用等涉及的复杂工程问题。	0.3
	观测点 1-4 方案比较 : 能够利用系统思维的能力, 将工程知识用于专业工程问题解决方案的比较与综合, 并体现本专业领域先进的技术。	0.2
2 问题分析	观测点 2-1 识别与表达 : 通过专业基础原理, 识别和判断复杂特种能源技术与工程问题中关键环节和特征参数, 将工程问题转化为技术问题, 并采用合理方式正确表达。	0.3
	观测点 2-2 方案优选 : 能够运用工程技术原理与专业知识, 针对特种能源技术与工程专业涉及的复杂工程问题, 分析影响因素, 优化选择解决方案, 并验证方案的合理性。	0.2
	观测点 2-3 信息获取能力 : 掌握文献检索、资料查询及运用现代技术获取信息的方法, 获取行业内解决同类问题的方法与效果, 提出多种可能的解决方案, 并理解其差距与优势。	0.2
	观测点 2-4 结论判断 : 结合文献资料, 能够从可持续发展的角度分析应用专业知识和原理分析工程活动过程的影响因素, 优化解决方案, 并得出有效结论。	0.3
3 设计开发 解决方案	观测点 3-1 按需设计 : 能够根据实际过程需求, 掌握生产过程的基本环节、产品周期等基本设计方法和技术, 了解设计/开发关键的影响因素, 完成进行部件和产品的总体方案、结构方案、和工艺流程设计方案等。	0.6
	观测点 3-2 创新意识 : 能够对系统设计方案进行优化, 在专业设计过程中能够体现创新意识。	0.2
	观测点 3-3 非技术因素 : 在设计中能够考虑公共健康与安全、节能减排与环境保护、法律与伦理, 以及社会与文化等制约因素。	0.2

毕业要求	观测点分解	权重分解
4 研究	观测点 4-1 研究分析能力 : 能够采用科学原理和方法, 通过文献查阅和分析, 调研和分析特种能源技术与工程相关的复杂工程问题的解决方案。	0.2
	观测点 4-2 实验设计能力 : 能够应用数学、自然科学、工程基础和专业知识, 根据所面对的复杂工程问题特征, 提出研究思路, 选择研究路线, 设计可行的实验方案。	0.3
	观测点 4-3 实验研究能力 : 能够根据实验方案构建实验系统, 选用或搭建实验装置, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据。	0.3
	观测点 4-4 实验结果分析 : 能够正确采集、整理、综合实验数据及相关信息, 能够对实验结果进行关联、分析和解释, 并通过信息综合得到合理有效结论。	0.2
5 使用现代工具	观测点 5-1 理解与掌握 : 了解当前主流工具的优点与不足, 掌握专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用方法。	0.2
	观测点 5-2 选择与使用 : 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件, 对特种能源技术与工程的复杂工程问题进行分析、计算与设计。	0.5
	观测点 5-3 开发与模拟 : 能够针对具体的工程问题对象, 通过组合、选配、改进、二次开发等方式创造性地使用现代工具进行模拟和预测, 满足特定需求, 并能够分析其局限性。	0.3
6 工程与社会	观测点 6-1 参与社会 : 具有工程实习和社会实践的经历。	0.3
	观测点 6-2 落实法规 : 了解与特种能源技术与工程行业相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规, 理解不同社会文化对工程活动的影响, 能够在工程实践中予以落实, 并理解违反上述法规应承担的责任。	0.4
	观测点 6-3 影响评价 : 能够客观分析预测专业工程实践、复杂工程问题解决方案、新产品、新技术开发和应用等对社会、健康、安全、法律、文化的影响, 以及这些制约因素对项目实施的影响, 并理解应承担的责任。	0.3
7 环境和可持续发展	观测点 7-1 环境影响评价 : 知晓和理解“联合国可持续发展目标 SDG17”, 了解本专业工程实践所使用的材料、工艺的国内现状, 能够合理评价生产试验和产品运行过程中可能产生的功耗、噪声、辐射、废料对环境的影响。	0.4
	观测点 7-2 环保设计与环保意识 : 能够站在环境和社会可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性, 评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。	0.6
8 职业规范	观测点 8-1 人文素养 : 树立正确的价值观、人生观, 理解个人与社会的关系, 了解中国国情, 恪守工程伦理、理解并遵守工程职业道德和规范, 尊重相关国家和国际通行的法律法规。	0.5
	观测点 8-2 遵守职业规范 : 在工程实践中, 能自觉履行工程师对公众的安全、健康和福祉社会责任, 理解和包容多元化的社	0.5

毕业要求	观测点分解	权重分解
	会需求。	
9 个人和团队	观测点 9-1 团队意识 : 能够在多学科、多样性、多形式 (面对面、远程互动) 的团队中与其他团队成员进行有效地、包容性地沟通与合作。	0.4
	观测点 9-2 明确个人责任 : 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, 并能够在团队中独立承担任务, 合作开展工作, 完成工程实践任务。	0.3
	观测点 9-3 竞争与合作 : 能够在多学科背景下和不同层次间能够组织、协调和指挥团队开展工作。	0.3
10 沟通	观测点 10-1 沟通与表达 : 能够就本专业中的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, 包括熟练、正确、规范地撰写技术报告和设计文稿, 并能针对主题陈述发言、清晰表达自己的观点、正确回应指令, 达到沟通目的, 同时理解差异性。	0.7
	观测点 10-2 跨文化交流 : 具备使用一门外语沟通交流的能力, 了解并尊重不同文化, 能够通过跨文化交流、竞争与合作开阔国际视野。能够关注本专业领域的国际发展趋势和热点, 也能够区别不同的对象、场所和要求采用合适的方式进行有效沟通。	0.3
11 项目管理	观测点 11-1 工程管理知识 : 具备专业领域项目管理的意识, 理解并掌握工程管理与经济决策的基本原理和方法。	0.5
	观测点 11-2 项目管理实践 : 能够在多学科环境中将特种能源技术与工程领域工程项目管理与经济决策的知识和方法应用到工程实践中, 协调平衡多种资源, 使工程实践经济效益得到优化。	0.5
12 终身学习	观测点 12-1 学习意识 : 能够认识到知识和能力持续更新对个人和社会发展的重要意义。	0.5
	观测点 12-2 学习能力 : 根据特种能源技术与工程学科相关技术与理论的重要进展和前沿动态, 结合自身发展需求, 能够在相关工程实践活动中主动搜集、获取、归纳、更新相关知识和技能, 不断调整自己适应行业发展和环境变化的能力。	0.5

附件 4：课程体系拓扑图

