

中北大学

本科培养方案

(2023 版)

专 业 名 称	一院卓越工程师
专 业 代 码	081603ZY
学 院 名 称	机电工程学院
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	_____

2024 年 04 月

一院卓越工程师专业培养方案

一、专业基本信息

专业代码：081603ZY

专业名称：一院卓越工程师

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

弹药工程与爆炸技术专业始建于1958年，最初为弹药设计与制造专业，1961年北京工业学院（现北京理工大学）专业教师、学生、仪器设备等全部迁入，定名为弹丸设计与制造专业。1971年文革期间因校改厂停止办学，1978年恢复招生，1981年获全国首批硕士学位授予权，1998年获火炮自动武器与弹药工程博士学位授予权。1998年根据教育部高等学校本科专业调整，更名为弹药工程与爆炸技术，1999年获批山西省重点学科专业，2000年获批国家管理专业，2007年获山西省高等学校品牌专业，2010年获批国家高等学校特色专业，2011年获批教育部卓越工程师教育培养计划专业，2012年获批国家级工程实践教育中心，2016年获批山西省高等学校优势专业、国防特色专业，2019年获批国家级一流本科专业建设点，2023年获批山西省卓越（拔尖）人才培养改革试点专业。

三、专业培养目标

本专业培养德智体美劳全面发展，能够树立和践行社会主义核心价值观，适应国家建设战略、国防现代化建设和社会发展需要，具备弹药工程与爆炸技术领域扎实的学识、系统的工程思维、良好的沟通能力和创新意识、深厚的国防使命感，能够在兵器、航空、航天、船舶、民用爆破等相关领域和行业，应用弹药系统设计、目标毁伤、爆破技术、仿真分析等原理与方法，从事科学研究、技术开发、制造工艺、试验测试、生产组织和管理等工作的工程型人才。

预期学生在毕业后五年左右能达到的具体目标：

1. 人文素养：履行并主动承担弹药工程、爆破技术及相关领域工程技术人员应尽的社会义务和责任，主动提高并展示自身工程职业道德、社会服务职责、人文科学素养，熟悉并执行所从事工程实践活动相关的国家法律法规、文化、环境、安全、保密与可持续发展等要素，积极体现先进、安全、稳定、可靠、健康、环保的设计与服务理念。

2. 工程能力：能够基于工程实际需求，综合应用扎实的数学、自然科学、工程基础理论和新原理、新技术、新工具，开展弹药工程、爆破技术及相关领域弹药系统设计、

目标毁伤、爆破技术、仿真分析及运行管理工作，提出并践行工程解决方案。

3. 沟通及组织管理能力：能够在专业实践和多学科背景下的团队中展现独立工作、团队协作和组织管理能力，与同行、客户和公众有效沟通，主动适应社会发展和环境变化，具有良好的工程项目管理能力和国际视野。

4. 职业发展：通过继续教育或其它学习途径，主动锤炼终身学习能力，不断更新调整自身知识结构，持续跟踪国内外弹药工程与爆炸技术领域的发展前沿，提升创新意识与职场竞争力，能够在不同岗位上做出贡献，获得自身持续发展。

四、 毕业要求

毕业生应获得以下几方面的知识和能力：

1. 工程知识：掌握弹药工程与爆炸技术专业所需的数学、自然科学、工程基础和专业知识，并能够将其用于解决弹药系统设计、目标毁伤、爆破技术、仿真分析等领域所面临的复杂工程问题。

指标点 1-1 知识表述：具有数学、自然科学、工程基础等方面知识，并能将其运用到弹药工程与爆炸技术专业复杂工程问题的表述中。

指标点 1-2 模型求解：具有本专业领域需要的数据分析能力，能够针对弹药系统设计、目标毁伤、爆破技术等复杂工程问题建立合适的数学模型或原理方程，并利用恰当的边界条件求解。

指标点 1-3 推演分析：能够运用数学分析方法和专业知识，对弹药系统设计、目标毁伤、爆破技术等复杂工程问题进行推演、分析。

指标点 1-4 比较与综合：能够利用系统思维的能力，将工程知识用于弹药系统设计、目标毁伤、爆破技术等复杂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。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和兵器科学的基本原理，识别、表达弹药系统设计、目标毁伤、爆破技术等领域的复杂工程问题，并通过文献检索、信息归纳、分析研究，优选方案，以获得有效结论。

指标点 2-1 问题识别：能够识别与判断弹药系统设计、目标毁伤、爆破技术等复杂工程问题的关键环节和特征参数，并有效技术分解。

指标点 2-2 问题表达：能够基于兵器科学与技术学科科学原理和数学模型方法，对分解后的弹药系统设计、目标毁伤、爆破技术等复杂工程问题进行正确表达和建模。

指标点 2-3 结论判断：能够借助文献研究，综合运用专业知识和原理，从可持续发展的角度分析弹药系统设计、目标毁伤、爆破技术等领域的复杂工程问题的影响因素，寻求可替代的解决方案，并获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够基于弹药系统作用原理，针对弹药系统设计、弹药毁伤

、爆破技术等弹药工程与爆炸技术领域的相关问题，设计满足需求的总体方案、结构方案和工艺流程，在设计开发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。

指标点 3-1 需求分析：掌握工程设计和产品开发全周期、全流程的设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素，根据用户需求确定设计目标，明确设计指标。

指标点 3-2 按需设计：能够根据用户特定需求设计解决方案，进行弹药产品产品总体方案、结构方案和工艺流程设计，设计中体现创新意识。

指标点 3-3 非技术因素：能够在工程设计实践过程中充分考虑公共健康与安全、节能减排与环境保护、法律与伦理，以及社会与文化等因素。

4. 研究：能够基于弹药工程与爆炸技术领域的科学原理并采用科学方法对弹药系统设计、弹药毁伤、爆破技术等领域相关的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结论。

指标点 4-1 实验研究和验证：能够采用科学原理和方法，对弹药系统设计、弹药毁伤、爆破技术等领域相关工程问题的解决方案进行研究和实验验证。

指标点 4-2 实验设计和实施：能够应用专业理论，针对所面对的目标毁伤、爆炸冲击等复杂问题特征，选择研究路线，设计可行的实验方案，并选用或搭建实验装置，采用科学的实验方法，安全地开展实验。

指标点 4-3 实验结果分析：能够正确采集、处理、综合实验数据及相关信息，对目标毁伤、爆炸冲击等实验结果进行关联处理，对误差来源和影响因素进行分析，并通过信息综合得到有效结论。

5. 使用现代工具：能够针对弹药工程与爆炸技术领域的弹药设计、目标毁伤、爆破技术等工程问题，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，并对上述复杂工程问题进行分析、预测与模拟，并了解其局限性。

指标点 5-1 专业工具认知：了解常用测试仪器、程序设计、仿真模拟等信息技术工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。

指标点 5-2 选择与使用：能够针对弹药设计、目标毁伤、爆破技术等工程问题，选择与使用现有的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对其进行分析、计算与设计。

指标点 5-3 开发与模拟：能够针对弹药工程与爆炸技术领域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，理解理论和仿真的局限性，认识到其与实际工程的差异。

6. 工程与社会：熟悉国家和地方涉及弹药工程与爆炸技术领域的政策和法律法规，能够基于工程相关背景知识，评价弹药工程与爆炸技术专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、国防、健康、安全、保密、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任

。指标点 6-1 落实法规：了解与弹药工程与爆炸技术行业相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，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。

指标点 6-2 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、新技术开发和应用对社会、健康、安全、保密、法律以及文化的潜在影响。

7. 环境和可持续发展：具有环保意识，能够理解和评价针对弹药系统设计、弹药毁伤、爆破技术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。

指标点 7-1 环境影响评价：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。

指标点 7-2 环保设计与意识：在工程设计中体现保护环境、维持社会可持续发展的意识。

8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感和国防使命感，能够在弹药工程与爆炸技术领域工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

指标点 8-1 人文素养：具有人文社会科学素养、社会责任感和国防使命感，树立社会主义核心价值观。

指标点 8-2 遵守职业规范：理解弹药工程与爆炸技术领域工程师的职业性质和责任，能够在工程实践活动中遵守职业道德和规范，具有法律意识，履行相应的社会责任。

9. 个人和团队：能够在弹药工程与爆炸技术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。

指标点 9-1 团队意识：了解兵器科学与技术、机械、力学、计算机等多学科背景下的团队的构成及不同角色成员的职责，具备团队合作意识，能在多学科、多元化、多形式的团队中与团队其他成员进行有效地、包容性地沟通与合作。

指标点 9-2 明确个人责任：能够在兵器科学与技术、机械、力学、计算机等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，并理解该角色应当承担的责任、权利和义务，完成工程实践任务。

指标点 9-3 竞争与合作：能够在多学科背景下和不同层次间正确理解和处理团队内部和团队之间的竞争与合作关系。

10. 沟通：能够就弹药工程与爆炸技术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。

指标点 10-1 沟通与表达：能够就弹药设计、目标毁伤、爆破技术等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、表达自己的观点、正确回应指令，达到沟通目的。

指标点 10-2 跨文化交流：具备使用一门外语沟通交流的能力，能够用外语表达设计观点，能够把握本行业国际发展趋势、研究热点，能够阅读、理解中外技术文献。

11. 项目管理：具有工程管理与经济决策知识，并能够在所涉及多学科环境下的创新创业、课程设计等实践环节中应用。

指标点 11-1 工程管理知识：具备弹药工程与爆炸技术领域项目管理与经济决策的意识，理解并掌握工程管理与经济决策的基本原理和方法。

指标点 11-2 项目管理实践：能够在多学科环境中将弹药工程与爆炸技术领域工程项目管理与经济决策的知识和方法应用到创新创业、课程设计等工程实践中，协调平衡多种资源，使工程实践经济效益得到优化。

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，能及时了解弹药工程与爆炸技术学科最新理论、技术及国际前沿动态。

指标点 12-1 学习意识：持续跟踪国内外弹药工程与爆炸技术领域的发展前沿，理解工程活动中搜集、获取、更新相关技术研究现状和未来发展趋势的必要性，具有自主学习和终身学习的意识和动力；

指标点 12-2 学习能力：掌握正确的学习方法，根据弹药工程与爆炸技术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，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。

五、专业核心课程

弹药学、弹箭空气动力学、弹道学、爆炸力学、弹丸设计理论、弹药终点效应等。

六、主要实践教学环节(含主要独立开设实验)

大学物理实验、创新创业实践、工程训练、机械设计基础课程设计、弹药结构认知与制作、专业课程设计、弹药制导与控制综合实践、弹箭测试与仿真综合实践、英文检索与学术写作专题训练、专业课程设计(企业)、弹箭综合实验(企业)、目标识别与探测实训(企业)、弹道控制实训(企业)、炸药装药技术实训(企业)、生产实习、毕业实习、毕业设计等。

七、毕业和学位要求

修满本培养方案规定的 173.5 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，可获得弹药工程与爆炸技术专业本科毕业证书。

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:

一院卓越工程师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			
	X2317000401	党史	二 2	1.0	16	16			
通识教育 必修课程 (35.5 学分)	体育与健康类	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		
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 (1 学分)	Y2301000101	武器系统导论	一 2	1	16	16			
信息类 (3 学分)	X2320000101	C 语言程序设计 A	一 1	3.0	56	36	20		
安全教育类 (1 学分)	X2325000102	大学生安全教育	一 1	0.5	8	8			
	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	

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		
	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 (5.5 学分)	通识教育选修课 (详见教务系统)								
	通识教育限 选课程 (1.5 学分)	X2309000104	创业基础	一 2	0.5	8	8			
		X2309000401	西方礼仪与沟通技巧	一 2	0.5	8	8			
	X2325000103	大学生职业生涯规划	一 2	0.5	8	8				
学科基础教育课程 (49.5 学分)	X2308000209	线性代数 A	一 1	3	48	48				
	X2308000201	高等数学 A(1)	一 1	5.0	80	80				
	X2319000201	大学物理 A1	一 2	4	64	64				
	X2320000203	工程制图 A	一 2	4.5	72	68	4			
	X2308000202	高等数学 A(2)	一 2	6.0	96	96				
	X2308000213	概率论与数理统计 B	二 1	3	48	48				
	X2318000201	理论力学 A	二 1	4	64	60	4			
	X2319000202	大学物理 A2	二 1	4	64	64				
	Y2301000202	工程数值方法	二 2	2	32	28	4			
	X2318000203	材料力学 A	二 2	4	64	58	6			
	X2320000220	电路电子技术	三 1	4.5	80	60	20			
	X2320000211	机械设计基础 B	三 1	3.5	56	46	10			
Z2301030202	单片机原理及应用	三 2	2	32	24	8				
专业教育必修课程 (12 学分)	Z2301030302	弹箭空气动力学	三 1	2	32	24	8			
	Z2301030303	弹道学	三 1	2	32	32				
	Z2301030308	弹药学	三 1	2	32	28	4			
	Z2301030304	爆炸力学	三 1	2	32	30	2			
	Z2301030307	弹药终点效应	三 2	2	32	28	4			
	Z2301030306	弹丸设计理论	三 2	2	32	32				
专业教育选修课程 (9 学分)	Z2301030606	火箭弹设计	三 2	2	32	32				
	Z2301030602	智能弹药概论	四 1	1.5	24	24				
	Z2301030613	信息化弹药信号处理技术基础	四 1	2	32	32				
	Z2301030604	高新技术弹药新进展	四 1	1.5	24	24				
	Z2301030608	弹药现代设计方法	四 1	2	32	28	4			
	Z2301030601	爆炸物探测与识别	四 1	1.5	24	24				
	Z2301030603	无人系统对抗技术概论	四 1	1.5	24	24				
实践教学环节 (50.5 学 分)	X2311000701	体质健康标准测试	一 1	0.5	8			8		
	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		

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		
	X2320000702b	工程训练 A	二 1	3.0	72			72		
	X2317000503	思想政治理论课综合实践 3	二 1	0.5	8			8		
	X2319000501	大学物理实验(1)	二 1	1	24		24			
	X2317000505	思想政治理论课综合实践 5	二 1	0.5	8			8		
	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		
	Z2301030701	弹药结构认知与制作	三 1	3	72			72		
	Z2301030706	火箭特种制造工艺学(企业)	三 2	1	24			24		
	Z2301030703	英文检索与学术写作专题训练	三 2	1	24			24		
	Z2301030702	专业课程设计	三 2	3	72			72		
	Z2301030902	生产实习	三 2	1	24			24		
	Z2301030709	目标识别与探测实训(企业)	四 1	1	24			24		
	Z2301030710	弹道控制实训(企业)	四 1	1	24			24		
	Z2301030711	炸药装药技术实训(企业)	四 1	1	24			24		
	Z2301030708	火箭综合实验(企业)	四 1	2	48			48		
	Z2301030903	毕业实习	四 1	1	24			24		
	Z2301030705	火箭测试与仿真综合实践	四 1	3	72			72		
	Z2301030704	弹药制导与控制综合实践	四 1	2	48			48		
Z2301030707	专业课程设计(企业)	四 1	2	48			48			
Z2301030801	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)	素质拓展课程 (详见教务系统)								
个性化发展课程 (6 学分)	挑战性课程 (2 学分)	Y2301002101	武器多物理场耦合技术	三 2	2	32	28	4		
		Y2301002102	流体力学	三 2	2	32	24	8		
		Y2301002103	弹群协同与自主决策	三 2	2	32	28	4		
		Y2301002104	多传感器信息融合技术	三 2	2	32	28	4		
		Y2301002109	武器系统优化设计	三 2	2	32	24	8		
		Y2301002106	装甲车辆动力学	三 2	2	32	26	6		
		Y2301002107	机器视觉	三 2	2	32	24	8		
		Y2301002108	FPGA 设计	三 2	2	32	24	8		
		Y2301002105	神经网络与深度学习	三 2	2	32	26	6		
	专业高阶课程 (2 学分)	Z2301032101	火箭系统工程	三 2	2	32	32			
		Z2301032103	弹药信息化技术	三 2	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	
	Z2301032102	智能毁伤技术	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(163.5)+X(10)=173.5				

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	35.5	20.46%	B
	通识教育选修课程	选修	7	4.03%	
	学科基础教育课程	必修	49.5	28.53%	
	专业教育必修课程	必修	12	6.92%	
	专业教育选修课程	选修	9	5.19%	
实践教学	实践教学环节	必修	50.5	29.11%	X
	素质拓展课程	必修	4	2.31%	
个性化发展课程		选修	6	3.46%	
毕业生学分最低要求			B(163.5)+X(10)=173.5		

附件 3: 课程体系支撑毕业要求矩阵图

