

中北大学

本科培养方案

(2023 版)

专 业 名 称	飞行器制造工程
专 业 代 码	N082003
学 院 名 称	航空宇航学院
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

飞行器制造工程专业培养方案

一、专业基本信息

专业代码： N082003

专业名称： 飞行器制造工程

学科门类： 工学

专业类别： 航空航天类

学制： 4 年

授予学位： 工学

二、专业介绍

飞行器制造工程专业于 2003 年设立并开始招生，2019 年入选国家首批“双万计划”一流本科专业建设点。传承中北军工基因，开启空天报国志向，本着“厚基础、宽口径”的人才培养理念，本专业立足于航空航天，服务于通用航空领域，采用 OBE 育人理念实现全过程、全方位的人才培养模式。

本专业培养具有良好的科学、文化与工程素养，良好的道德修养及高度的国家意识、社会责任感与国防使命感，系统掌握飞行器制造工程专业基础知识、基本理论和基本技能，具有较强的创新意识、团队合作精神和工程实践能力，能够积极跟踪适应全球性行业发展，学习、掌握和探索新兴技术和知识，不断更新和提升工程实践能力与创新意识；在飞行器制造工程和机械工程等相关领域的企业、科研单位、管理部门和部队，能够从事技术开发、工程应用、工程管理、使用维护、科学研究、教育教学、科技管理等工程技术方面的工作。

本专业现有专任教师 13 人，其中教授 4 人、副教授 3 人；具有博士学位教师 10 人；75%以上的教师具有工程实践背景，教师队伍年龄和知识结构合理。

本专业依托国防科技工业精密塑性成形技术研究应用中心、山西省虚拟仿真实验教学中心等 2 个省部教学科研平台，以及本专业拥有的无人机创新实验室、飞机大部件数字化装配实验室等 3 个校级实验中心，开展学生的课堂教学、工程实践、创新创业、学科竞赛等培养。分别与中航工业西安飞机工业集团、中航工业第一飞机设计研究院、中国人民解放军 5721 厂、山西通用航空无人机公司等企业院所签订合作协议，聘请企业资深专家为学生指导工程设计和毕业实习，培养工作成就斐然。到目前为止共培养本科毕业生 1600 余名，就业主要分布在航天、航空、兵器等领域，从事科学研究和管理工作，其中 30 多人已经成为本单位的中层领导或技术骨干。

经过二十多年的建设与发展，本专业在航空航天国防领域和通用航空领域形成了鲜明的专业特色，正逐步发展成为培养“先进制造、智能空天”新业态的主力军。

三、专业培养目标

培养目标: 本专业培养具有良好的科学文化与工程素养、道德修养, 具备高度国家意识、社会责任感与国防使命感, 系统掌握飞行器制造工程专业基础知识、基本理论和基本技能, 具有较强的创新意识、团队精神和工程实践能力, 在航空宇航制造及机械工程等相关领域的企业、科研单位、高校从事科学研究、技术开发与科研管理、工程应用与管理、教育教学等方面工作的专门人才。

预期学生在毕业后五年左右能达到的具体目标:

- 1、能够胜任技术研发、产品制造、试验测试、技术管理等方面工作, 具备机械、材料以及自动控制等多个学科基础知识;
- 2、积极跟踪并适应全球性行业发展, 不断学习、掌握和应用新兴技术和工具, 提升工程实践能力与创新意识;
- 3、具备较强的创新意识和团队协作精神, 能够基于工程实际需要解决复杂工程问题;
- 4、熟悉所从事领域的法律法规标准, 遵守工程领域的道德与职业规范;
- 5、具有沟通交流的能力, 能够快速融入团队并承担自己的责任。

四、 毕业要求

毕业要求:

本专业学生主要学习飞行器制造相关的基本理论和基本知识, 接受力学、机械设计与制造、电路电子技术、工程材料、飞行器制造工艺等方面的基本训练, 掌握制图、计算、实验、测试和制造工艺分析等方面的基本能力。培养学生具有热爱航空航天事业、遵纪守法、团结协作的精神, 具有良好的思想品德、社会公德和学习作风, 能够运用所学的基本知识和技能, 分析和解决飞行器制造领域实际工程问题的能力。

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、物理、化学等自然科学知识、飞行器制造工程基础和专业知 识用于解决飞行器制造工艺开发、飞行器装配等领域的复杂工程问题。

指标点 1-1 知识表述: 能够将数学、物理、化学等自然科学知识、和专业知 识用于解决飞行器制造工艺开发、飞行器装配等领域的复杂工程问题。

指标点 1-2 模型求解: 能够针对飞行器成形制造、飞行器加工制造、飞行器装配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, 达到适当的正确性和可用性要求。

指标点 1-3 问题分析: 能够运用原理方程和工程知识, 针对飞行器成形制造、飞行器加工制造、飞行器装配等复杂工程问题进行分析。

指标点 1-4 综合运用: 能够综合运用数学、自然科学、机械制造工程基础和飞行器制造专业知识, 分析材料、结构、性能及应用之间关系, 解决本专业领域的复杂工程问

题。

2、问题分析：能够应用数学、物理等自然科学及飞行器制造工程的基本原理，并通过文献研究等方法，分析、识别、表达飞行器成形制造、飞行器加工制造、飞行器结构与装配等复杂工程问题，并获得有效结论。

指标点 2-1 问题识别：能够应用科学原理对飞行器成形制造、飞行器加工制造、飞行器结构与装配等领域所面临的复杂工程问题进行分解，并识别其中的关键特征和参数。

指标点 2-2 问题表达：能够应用科学原理对飞行器成形制造、飞行器加工制造、飞行器结构与装配等领域所面临的复杂工程问题的识别结果进行有效表达，将工程问题转化为技术问题。

指标点 2-3 结论判断：能够应用专业知识和原理分析判断问题识别和表达结论的有效性。

指标点 2-4 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，能通过该手段获取行业内解决同类问题的方法与效果，支撑自己的方案，并理解其差距与优势。

3、设计/开发解决方案：能够设计针对飞行器成形制造、飞行器加工制造、飞行器结构与装配复杂工程问题的解决方案，合理选材、设计/开发满足特定需求的制造工艺、单元（部件）工艺流程及工装系统等，并能够在设计中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律和文化以及环境等因素。

指标点 3-1 按需设计：能够根据用户特定需求设计复杂工程问题的解决方案，进行制造工艺方案、装配方案和制造工艺流程设计。并能够针对方案进行优化选择。

指标点 3-2 非技术因素：能够在社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素约束下，对设计方案的可行性进行分析。

指标点 3-3 创新意识：积极参与各类创新活动，在专业设计过程中能够体现创新意识。

4、研究：能够针对飞行器装配与飞行器制造的工艺设计、优化及控制等复杂工程问题，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，实现对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

指标点 4-1 基础研究能力：能够利用飞行器制造工程专业领域学术资源，结合飞行器制造技术领域发展历史及现状，对经典工程案例的原理技术方案和制造过程进行分析和评价，并有意识地将实验结果用于指导解决方案的改善和优化。

指标点 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，根据所面对的飞行器成形制造、飞行器加工制造、飞行器结构与装配等复杂问题特征，提出研究思路，选择研究路线，设计可行的实验方案，并选用或搭建实验装置，开展研究。

指标点 4-3 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，对飞

飞行器加工工艺、成形工艺、装配工艺等实验结果进行关联处理，并通过信息综合得到有效结论。

5、使用现代工具：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，能够针对飞行器成形制造、飞行器加工制造、飞行器结构与装配等复杂工程问题，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计算、仿真和模拟，并能够理解解决方法的局限性。

指标点 5-1 工具选择：了解当前主流工具的优点与不足，能针对飞行器成形制造、飞行器加工制造、飞行器结构与装配等工程问题，恰当的选择现有的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具。

指标点 5-2 专业工具使用：能够针对飞行器成形制造、飞行器加工制造、飞行器结构与装配等工程问题，正确的使用现有的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，并进行预测与模拟，理解其局限性。

指标点 5-3 其它手段与资源：能够充分利用高级语言、通用数据处理软件和字处理等其它信息技术工具与资源，提高工作效率和效果。

6、工程与社会：能够基于飞行器制造工程相关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。

指标点 6-1 参与社会：具有工程实习和社会实践的经历。

指标点 6-2 落实法规：了解与飞行器制造行业相关的技术标准、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 6-3 社会影响评价：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、法律以及文化的潜在影响。

7、环境和可持续发展：能够理解和评价针对飞行器制造领域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。

指标点 7-1 环境影响评价：了解本专业工程实践所使用的原材料、工艺、生产过程对各类资源的消耗情况，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 环保设计与环保意识：接受过相关的环保教育及环保案例教育，了解国家可持续发展的理念，理解飞行器制造技术与环境保护的关系，在工程设计中体现保护环境、维持社会可持续发展的意识，能够评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。

8、职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在飞行器制造工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，并履行责任。

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。

指标点 8-2 遵守职业规范：理解工程师的职业性质和责任，能够在飞行器制造工程

专业工程实践活动中遵守职业道德规范，履行相应的责任，践行社会主义核心价值观。

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。明确自己承担的责任，处理好成员间的沟通与合作关系，维护团队利益。

指标点 9-1 团队意识：具备团队合作意识，愿意与团队其他成员共享信息，并给予他人帮助。

指标点 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理解该角色应当承担的责任、权利和义务。

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：能够就飞行器成形制造、飞行器加工制造、飞行器结构与装配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：**能够就飞行器制造、飞行器结构与装配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、清晰表达自己的观点、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，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。

11、项目管理：理解并掌握工程管理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。**指标点 11-1 工程管理知识：**理解并掌握工程管理与经济决策的基本原理和方法，具备飞行器制造领域工程管理的意识。

指标点 11-2 项目管理实践：能够在多学科环境中将飞行器制造领域工程项目管理与经济决策的知识和方法应用到行业的工程实践中，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。**指标点 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意义。

指标点 12-2 学习能力：根据飞行器制造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。

五、专业核心课程

飞机特种成形工艺及模具设计、飞机钣金成形工艺、飞机构造学、飞机装配工艺学等。

六、 主要实践教学环节(含主要独立开设实验)

大学物理实验、机械设计基础实验、工程力学实验、塑性成形工艺实验、飞机装配实验、机械测试技术实验、CATIA 飞机造型实验、军训、社会实践、公益劳动、工程训练、机械设计基础课程设计、飞机结构与装配课程设计、飞行器制造工艺课程设计、成形工艺与模具课程设计、毕业实习、毕业设计、创新创业实践等。

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，可获得飞行器制造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:

飞行器制造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	四 1	1.0	16	16			
	通识教育 必修课程 (35.5 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 (1 学分)	Z2318020209	飞行器制造专业认知	一 1	1	16	16			
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 (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 学 分)	X2325000103	大学生职业生涯规划	一 2	0.5	8	8			
		X2309000104	创业基础	二 1	0.5	8	8			
	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 (64.5 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			
		X2319000201	大学物理 A1	一 2	4	64	64			
		X2308000202	高等数学 A(2)	一 2	6.0	96	96			
		X2320000220	电路电子技术	二 1	4.5	80	60	20		
		X2319000202	大学物理 A2	二 1	4	64	64			
		X2318000201	理论力学 A	二 1	4	64	60	4		
		Z2318020202	航空工程材料	二 2	2	32	28	4		
		Z2318020201	航空航天技术概论	二 2	1.5	24	24			
		X2320000203	工程制图 A	二 2	4.5	72	68	4		
		X2308000213	概率论与数理统计 B	二 2	3	48	48			
		X2318000203	材料力学 A	二 2	4	64	58	6		
		Z2318020207	CATIA CAD/CAM	三 1	1.5	32	16		16	
		Z2318020204	飞行器制造精度设计技术	三 1	2	32	28	4		
		Z2318020203	飞机构造学	三 1	2.5	40	36	4		
		Z2318020208	金属塑性成形原理	三 1	2.5	40	36	4		
		Z2318020206	机械工程测试技术	三 1	2	32	28	4		
		X2320000209	机械设计基础 A(1)	三 1	2	32	32			
		Z2318020205	飞行器制造工艺基础	三 2	4	64	60	4		
X2320000210	机械设计基础 A(2)	三 2	2.5	40	40					
专业教育必修课程 (10 学分)	Z2318020301	飞机特种成形工艺及模具设计	三 2	2.5	40	36	4			
	Z2318020302	飞机钣金成形工艺	三 2	2.5	40	36	4			
	Z2318020303	飞机装配工艺学	四 1	2.5	40	36	4			
	Z2318020304	数控加工工艺及编程技术	四 1	2.5	40	36	4			
专业教育选修课程 (3 学分)	Z2318010601	计算机辅助飞机设计	三 1	1.5	24	18	6			
	Y2318020604	深孔加工技术	三 1	1.5	24	24				
	Z2318010603	飞行器控制工程	三 1	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	
	Z2318010602	单片机原理与应用	三1	1.5	24	18	6		
实践教学环节 (40 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	
	X2317000501	思想政治理论课综合实践 1	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	
	X2319000501	大学物理实验(1)	二1	1	24		24		
	X2317000504	思想政治理论课综合实践 4	二2	0.5	8			8	
	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	
	X2320000711	机械设计基础课程设计	三2	2	48			48	
	Z2318020701	飞行器制造工艺基础课程设计	三2	3	72			72	
	Z2318020901	毕业实习	四1	3	72			72	
	X2311000701	体质健康标准测试	四1	0.5	8			8	
	Z2318020703	飞机特种成形工艺与模具课程设计	四1	3	72			72	
	Z2318020702	飞机结构与装配课程设计	四1	2.0	48			48	
	Z2318020801	毕业设计	四2	10	240			240	
	Z2318022101	文献检索与论文写作	四2	0.5	16			16	
X2320000701	创新创业实践(含理论课程)	四2	4.0	96			96		
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 (6 学分)	挑战性课程 (2 学分)	Z2318022103	轻质金属组织与性能调控	三2	2	32	20	12	
		Z2318022102	结构力学与数值模拟	三2	2	32	20	12	
	专业高阶课程 (2 学分)	Z2318022105	3D 打印技术原理及应用	三2	2	32	20	12	
		Z2318022104	航空复合材料及工艺	三2	2	32	20	12	
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	35.5	20.88%	B
	通识教育选修课程	选修	7	4.12%	
	学科基础教育课程	必修	64.5	37.94%	
	专业教育必修课程	必修	10	5.88%	
	专业教育选修课程	选修	3	1.76%	
实践教学	实践教学环节	必修	40	23.53%	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		

附件 4：专业课程体系拓扑图

