

测控技术与仪器专业人才培养方案（080301）

一、学制、修业年限及授予学位

学制：4 年，修业年限 3-6 年

授予学位：工学学士

二、培养目标

本专业培养具有良好的人文科学素养和较强的社会责任感，较系统的掌握本专业基础理论、专业知识与基本技能，富有协作精神、创新意识和实践能力，具备测控系统技术开发和工程实践能力，能够在传感器、测试技术、智能仪器、测控系统等技术领域内从事技术开发、工程设计、运行管理、产品销售、教学等方面的应用型工程技术人才。

本专业的培养目标可以分解为以下 5 个目标：

（1）服务社会能力：具有健全的人格和良好的人文科学素养，较强的社会责任感，理解并坚守职业道德规范，能综合考虑法律、人文、社会、环境和可持续发展等影响因素；

（2）设计能力：能够综合运用电路、电子、光学，微控制器等多种专业技术，能够融会贯通数理基础知识和测控专业知识，能对测控领域的复杂工程项目提供系统性解决方案；

（3）实践能力：具备较强的工程实践能力，能运用现代工具从事本领域相关产品的设计、开发、试验、生产、运维和管理等工作；

（4）沟通管理能力：具备国际化视野，具备良好的团队协作、沟通和组织能力，能够在多学科团队中承担特定的角色并发挥相应的作用；

（5）学习能力：具有创新精神及终身学习的意识和能力，能够不断更新专业知识，提高专业技能，适应技术进步和社会发展。

三、毕业要求

毕业生应获得以下几方面的知识和能力：

1. 毕业要求 1（工程知识） 能够运用数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决测控类复杂工程问题。

2. 毕业要求 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和相关知识，并通过查阅文献、规范、标准对测控类复杂工程问题进行识别、分析、表达，并获得有效结论。

3. 毕业要求 3（设计/开发解决方案） 能够设计针对测控类复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的测控系统、过程、装置或单元，并在设计过程中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4. 毕业要求 4（研究） 能够运用所学的基本理论知识和专业技术方法对测控类复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与数据解释，并能通过信息综合获得合理有效的结论。

5. 毕业要求 5（使用现代工具） 针对测控类复杂工程问题，能够开发、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，能够对测控类复杂工程问题进行预测与模拟，并能够理解其局限性。

6. 毕业要求 6（工程与社会） 能够基于测控类工程相关背景知识进行合理分析，评价测控类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. 毕业要求 7（环境和可持续发展） 能够了解本专业相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发在环境保护和社会可持续发展等方面的方针、政策，能够理解和评价测控类复杂工程问题的过程实

践对环境、社会可持续发展的影响。

8. 毕业要求 8（职业规范） 具有人文社会科学素养和社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，具有法律意识，履行责任。

9. 毕业要求 9（个人和团队） 能够在多学科背景下，具备团队合作精神、组织管理能力、表达能力和人际交往能力，能够在组成的团队中承担不同角色的作用。

10. 毕业要求 10（沟通） 能够就测控类复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效的沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或者回应指令，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. 毕业要求 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. 毕业要求 12（终身学习） 能正确认识自主学习和终身学习的重要性，具有追踪新知识的意识，具备适应测控技术新发展的能力。

针对本专业的毕业要求，将其分解为 35 项能力指标点，本专业毕业要求指标点分解矩阵如表 1 所示。

表 1 毕业要求与评价指标点

毕业要求		分解指标点	
序号	内容	序号	内容
1	工程知识： 能够运用数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决测控类复杂工程问题。	1.1	掌握测控技术与仪器专业必须的相关数学和自然科学知识；
		1.2	具备解决复杂测控系统和仪器工程问题所需要的工程基础共性知识；
		1.3	能对测控类复杂工程问题建立合适的模型并求解；
		1.4	掌握测控技术与仪器专业所需的专业知识，并能用于解决测控系统或过程的设计、评估和改进。
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和的相关知识，并通过查阅文献、规范、标准对测控类复杂工程问题进行识别、分析、表达，并获得有效结论。	2.1	能够运用工程科学原理，识别和判断测控类复杂工程问题的关键环节和参数；
		2.2	能够应用工程科学和数学模型方法正确表达测控类复杂工程问题；
		2.3	能够通过查阅手册、文献、行业规范或国家标准等技术资料，为测控类复杂工程问题的解决寻求可靠依据；
		2.4	能够运用基础理论和借助文献资料，综合比较多种解决方案，拟定合理的技术路线。
3	设计/开发、解决方案： 能够设计针对测控类复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的测控系统、过程、装置或单元，并在设计过程中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.1	掌握测控类复杂工程问题解决方案的全周期、全流程，了解影响设计目标和技术方案的各种因素；
		3.2	能够设计满足特定需求的测控系统、过程、装置或功能单元；
		3.3	设计过程中能够综合考虑经济、环境、安全、法律、健康、文化等因素；
		3.4	能够对设计方案进行优化选择，且体现创新意识。

续表 1 毕业要求与评价指标点

毕业要求		分解指标点	
序号	内容	序号	内容
4	研究： 能够运用所学的基本理论知识和专业技术方法对测控类复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与数据解释，并能通过信息综合获得合理有效的结论。	4.1	具备检测、分析、处理和控制的基本原理和方法，能够开展仿真模拟实验；
		4.2	能选用装置或搭建模块，制定并实施科学的试验方案；
		4.3	能够对实验数据进行处理、误差与精度分析，并进行合理解释；
		4.4	能够综合评判实验预期和实验结果，结合文献资料，通过信息综合得到合理有效的结论。
5	使用现代工具： 针对测控类复杂工程问题，能够开发、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，能够对测控类复杂工程问题进行预测与模拟，并能够理解其局限性。	5.1	了解测控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原理和方法，并理解其局限性；
		5.2	能够开发、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，对测控类复杂工程问题进行分析、计算与设计；
		5.3	能够针对具体的对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性。
6	工程与社会： 能够基于测控类工程相关背景知识进行合理分析，评价测控类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。	6.1	具有测控专业相关的工程实习和专业实践经历；
		6.2	了解测控专业在国家、社会发展中的地位与作用，了解仪器科学与技术学科前沿信息；
		6.3	能够分析和评价测控类复杂工程问题的解决方案对经济、社会、法律、安全、健康以及文化的影响，理解应承担的责任。
7	环境和可持续发展： 能够了解本专业相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发在环境保护和社会可持续发展等方面的方针、政策，能够理解和评价测控类复杂工程问题的过程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.1	认识与本专业相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发在环境保护和社会可持续发展等方面的方针、政策；
		7.2	能够理解和评价测控类复杂工程问题的过程实践对环境、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和社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，具有法律意识，履行责任。	8.1	具备良好的人文社会科学素养，具备正确的世界观、人生观和价值观；
		8.2	理解工程伦理的核心理念，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，具有社会责任感和法律意识；
		8.3	了解测控技术相关的技术标准，行业规范，产业政策和法律法规。

续表 1 毕业要求与评价指标点

毕业要求		分解指标点	
序号	内容	序号	内容
9	个人和团队： 能够在多学科背景下，具备团队合作精神、组织管理能力、表达能力和人际交往能力，能够在组成的团队中承担不同角色的作用。	9.1	在多学科背景下，作为团队成员，能够与团队其他成员有效沟通、合作，共同完成团队的相关工作。
		9.2	具有团队合作、组织管理能力，能合理安排团队的各项工作，并能听取团队成员意见，进行合理决策。
10	沟通： 能够就测控类复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效的沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或者回应指令，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。	10.1	具有表达能力，具备总结、归纳、整理并阐述工程技术文件的能力，能与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流；
		10.2	能够顺利阅读本专业的外文资料，并具有一定的国际视野，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。	11.1	具备从事本专业工作所需工程管理与企业管理基本原理和方法，并能应用于多学科背景的工程实践；
		11.2	能在具有不同学科背景的测控类项目中，考虑工程造价等因素进行经济技术决策。
12	终身学习： 能正确认识自主学习和终身学习的重要性，具有追踪新知识的意识，具备适应测控技术新发展的能力。	12.1	能够正确认识自主学习、终身学习的重要性，具有通过自主学习解决工程问题的能力；
		12.2	具有跟踪学科前沿知识、发展趋势的能力，不断学习，适应科学技术和社会发展需要。

四、主干学科及相近专业

1. 主干学科：仪器科学与技术
2. 相近专业：机械设计制造及其自动化、光电信息工程

五、核心课程

核心课程：自动控制原理、传感器、测试技术、工程光学基础、测控电路、精密机械设计、单片机原理与接口技术、微机原理与应用。

六、课程学分要求

课程体系包括通识教育课程模块，专业教育课程模块和第二课堂。专业教育课程模块分为工程基础类课程、专业基础类课程、专业类课程、工程实践与毕业设计，人文社会科学类通识教育。

人文社会科学类通识教育课程共 51 学分，占总学分的 30.18%；数学与自然科学基础类课程共 27 学分，占总学分的 15.98%；符合本专业毕业要求的工程基础类课程、专业基础类课程与专业类课程共 55.305 学分，占总学分的 32.72%；工程实践与毕业设计共 35.695 学分，占总学分的 21.12%。

	专业认证标准课程类别	标准要求	本专业实际比例	学分
1	数学与自然科学	$\geq 15\%$	15.98%	27
2	工程及专业相关	工程基础	$\geq 30\%$	32.72%
		专业基础		
		专业课		
3	工程实践与毕业设计	$\geq 20\%$	21.12%	35.695
4	人文社会科学 (通识课程)	$\geq 15\%$	30.18%	51
5	合计			169

七、教学总体安排

课程模块	课程组	课程编码	课程名称	课程性质	学分	总学时	实验	上机	课内学时	自主学习	1	2	3	4	5	6	7	8	开课单位	备注	
通识教育课程模块	思政	D901231011	思想道德修养与法律基础	必修	3	48			42	6	42								马院		
		D901231071	中国近代史纲要	必修	3	32			22	10		22								马院	
		D901231031	马克思主义基本原理	必修	3	48			42	6						42				马院	
		D901231041	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必修	6	96			56	40							56			马院	
		D901231051	形势与政策	必修	2	128			28	100	4	4	4	4	4	4	4	4		马院	课外(1-8)
		D901191063	当代世界经济与政治	任选	2	32				32										教务处	
	创新创业	D902191011	大学生职业生涯规划	必修	2	36				36										教务处	
		D902191021	大学生创业基础	必修	2	27				27										教务处	
		D902191033	创业管理实战	任选	1	13				13										教务处	
		D902191043	创业创新领导力	任选	1	27				27										教务处	
		D902191053	创业创新执行力	任选	1	16				16										教务处	
		D902191063	创业精神与实践	任选	2	35				35										教务处	
		D902031073	创新方法与TRIZ理论	任选	2	32			32						32					机械学院	
	D003031033	学科前沿	任选	1	16			16					16						机械学院		
	军体	D903191011	军事理论	必修	1	32				32										教务处	第1学期
		D903251021	大学体育(1)	必修	1	36			32	4	32									公体部	
		D903251031	大学体育(2)	必修	1	36			32	4		32								公体部	
		D903251041	大学体育(3)	必修	1	36			32	4			32							公体部	
		D903251051	大学体育(4)	必修	1	36			32	4				32						公体部	
		D903191061	大学生心理健康教育	必修	2	32				32										教务处	第1学期
	工具基础	D904081011	大学英语(1)	必修	4	48			48		48									文法学院	
		D904081021	大学英语(2)	必修	4	48			48			48								文法学院	
		D904081031	大学英语(3)	必修	4	48			48				48							文法学院	
		D904081041	大学英语(4)	必修	4	48			48					48						文法学院	
		D904042051	大学计算机(1)	必修	1.5	32		14	18		18									信电学院	
		D904042061	大学计算机(2)	必修	1.5	32		14	18			18								信电学院	
		D904081071	大学语文	必修	1	28			28				28							文法学院	
	公共艺术	D905191012	艺术导论	限选	2															教务处	至少选修2学分
D905191022		音乐鉴赏	限选	2	28				28										教务处		
D905191032		美术鉴赏	限选	2	25				25										教务处		
D905191042		影视鉴赏	限选	2	26				26										教务处		
D905191052		戏剧鉴赏	限选	2	34				34										教务处		
D905191062		舞蹈鉴赏	限选	2	30				30										教务处		
D905191072		书法鉴赏	限选	2	32				32										教务处		
D905191082		戏曲鉴赏	限选	2	29				29										教务处		

课程模块	课程组	课程编码	课程名称	课程性质	学分	总学时	实验	上机	课内学时	自主学习	1	2	3	4	5	6	7	8	开课单位	备注	
文化素质		D906191012	尔雅课程1	限选	1														教务处	每门课1学分,至少选修4学分,其中至少选修人文科学类课程(D906)2学分	
		D906191022	尔雅课程2	限选	1														教务处		
		D906191032	.....	限选	1														教务处	
		D906191042	.....	限选	1														教务处	
		D906191052	.....	限选	1														教务处	
		D906191062	.....	限选	1														教务处	
		D907191012	尔雅课程1	限选	1														教务处		
		D907191022	尔雅课程2	限选	1														教务处		
		D907191032	.....	限选	1														教务处	
		D907191042	.....	限选	1														教务处	
		D907191052	.....	限选	1														教务处	
		D907191062	.....	限选	1														教务处	
	小计				54		0	28	622												
专业教育课程模块	学科专业基础	D003041011	工程导论	必修	1	16			16		16								机械学院		
		D003031021	工程伦理	必修	0.5	8			8						8				机械学院		
		D801091011	高等数学(1)	必修	5.5	88			88		88								数理学院		
		D801091021	高等数学(2)	必修	5.5	88			88			88							数理学院		
		D003091021	概率论与数理统计	必修	3	48			48				48						数理学院		
		D003091011	线性代数	必修	3	48			48			48							数理学院		
		D801091101	复变函数与积分变换	必修	2	32			32				32						数理学院		
		D802091021	大学物理(1)	必修	3	48			48			48							数理学院		
		D802091031	大学物理(2)	必修	3	48			48				48						数理学院		
		D802093011	物理实验(1)	必修	1	32	32		0				32						数理学院		
		D802093021	物理实验(2)	必修	1	32	32		0					32					数理学院		
		D806041051	工程制图	必修	3	48			48		48									机械学院	
		D003031041	电路分析基础	必修	3	48			48			48								机械学院	
		D003032011	电子技术基础(I)	必修	3	48	4		44				48							机械学院	
		D003032021	电子技术基础(II)	必修	2.5	40	4		36					40						机械学院	
		D003032031	数字信号处理	必修	2.5	40	4		36						40					机械学院	
		D003034011	金工实习	必修	2	2周								√						机械学院	
		D003032041	误差理论与数据处理	必修	2.5	40	4		36					40						机械学院	
	专业核心	D003032051	自动控制原理	必修	4	64	4		60						64				机械学院		
		D003032061	传感器	必修	2.5	40	4		36						40				机械学院		
		D003032071	测试技术	必修	2.5	40	6		34						40				机械学院		
		D003032081	工程光学基础	必修	3.5	56	4		52				56						机械学院		
		D003032091	测控电路	必修	3	48	4		44						48				机械学院		
		D003031051	精密机械设计	必修	3.5	56			56						56				机械学院		
D003032101		单片机原理与接口技术	必修	2.5	40	6		34							40			机械学院			
D003031061		微机原理与应用	必修	3	48			48						48				机械学院			

课程模块	课程组	课程编码	课程名称	课程性质	学分	总学时	实验	上机	课内学时	自主学习	1	2	3	4	5	6	7	8	开课单位	备注	
专业教育课程模块	专业方向与拓展	D003032111	电气控制与可编程控制器	必修	2.5	40	6		34								40		机械学院		
		D003032121	虚拟仪器系统设计	必修	2.5	40		10	30							40				机械学院	
		D003032131	Altium Designer	必修	2.5	40		10	30									40		机械学院	
		D003034021	毕业设计	必修	12	12周													√	机械学院	
		D003034031	毕业实习	必修	3	3周													√	机械学院	
		D003034041	生产实习	必修	3	3周												√		机械学院	
		D003034051	虚拟仪器课程设计	必修	1	1周											√			机械学院	
		D003034061	精密机械课程设计	必修	2	2周										√				机械学院	
		D003034071	嵌入式系统课程设计	必修	1	1周											√			机械学院	
		D003034081	可编程控制器课程设计	必修	1	1周												√		机械学院	
		D003044011	测控技术实训	必修	1	1周									√					信电学院	
		D003034091	测控系统设计	必修	4	4周											√			机械学院	
		D003031072	过程控制技术	限选	2.5	40				40									40	机械学院	至少选修8学分
		D003031082	现代控制方法	限选	1.5	24				24								24		机械学院	
	D003031092	激光技术与应用	限选	1.5	24				24							24			机械学院		
	D003031102	人工智能	限选	1	16				16								16		机械学院		
	D003031112	数字图像处理	限选	1.5	24				24								24		机械学院		
	D003031122	计算机仿真技术	限选	2	32				32							32			机械学院		
	D003031132	光电仪器原理	限选	2	32				32							32			机械学院		
	D003031142	可视化程序设计	限选	2	32				32								32		机械学院		
	D003031152	计算机绘图	限选	2	32				32						32				机械学院		
D003031162	光电显示技术	限选	2	32				32								32		机械学院			
D003031172	机电系统计算机控制	限选	2	32				32								32		机械学院			
小计					115		114	20	1258												
第二课堂模块	创新创业能力拓展	D909195012	创新学分1																机械学院	创新创业能力拓展课组(D909)按《河北工程大学本科学生学科竞赛和创新学分管理办法(试行)》执行。	
		D909195022	创新学分2																机械学院		
		D909195032	.....																机械学院	
		D909195042	.....																机械学院	
		D909195052	.....																机械学院	
		D909195062	.....																机械学院	
		D909195072	.....																机械学院	
		D909195082	.....																机械学院	
		D909195092	.....																机械学院	

课程模块	课程组	课程编码	课程名称	课程性质	学分	总学时	实验	上机	课内学时	自主学习	1	2	3	4	5	6	7	8	开课单位	备注	
第二课堂模块	综合素质拓展	D003035013	测控英语训练	任选	2								√						机械学院		
		D003035023	工程案例系列讲座	任选	3										√					机械学院	
		D003035033	科技写作活动	任选	3													√		机械学院	
		D003035043	CAD/CAM 应用	任选	2										√					机械学院	
		D003034013	EDA 实训	任选	3										√					信电学院	
		D003034023	可编程逻辑器件实训	任选	2												√			机械学院	
		D003035053	动态测试方法讲座	任选	1												√			机械学院	
		D003034033	DSP 实训	任选	2												√			机械学院	
		D003035063	在线检测与控制讲座	任选	1														√	机械学院	
		D003035073	无损检测讲座	任选	1												√			机械学院	
		D003035083	总线技术讲座	任选	1													√		机械学院	
		D003034053	电子设计训练	任选	2										√					机械学院	
		D003034063	三坐标测量实训	任选	2										√					机械学院	
		D908195011	入学教育	必修																	
	D908195021	体质健康标准测试	必修																		
	D908195031	军事训练	必修																		2 周
D908195041	社会实践	必修																		4 周	
	小计																				
	合计				169		114	48	1832												

本专业课程体系对毕业要求的支撑关系，可用矩阵图（H-高，M-中等，L-低）形式说明，见表2。

表 2 测控技术与仪器专业课程对毕业要求分解指标点支撑关系

课程名称	毕业要求																																		
	1				2				3				4				5			6			7		8			9		10		11		12	
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2
思想道德修养与法律基础																						M				H									
中国近代史纲要																									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			H									
大学生职业生涯规划																			H				H	H									H		
大学生创业基础																					H		H	M		H		H			H	M			
军事理论																										H		H							
大学体育																											H	H							
大学生心理健康教育																									H				M				H		
大学英语																	H													H				H	
大学计算机																	H													H				H	
大学语文																											H			H					
高等数学	H																																		
概率论与数理统计	H							H																											
线性代数	H		H																																
复变函数与积分变换	H		H																																
大学物理	H		M																																
物理实验						H																													
工程制图		H					H																												

Altium Designer									H							H	H												H		H					
过程控制技术			H					H				H																								
现代控制方法			H		H			H				H																							H	
激光技术及应用						H			H								H																H			
人工智能				H								H					H																			
数字图像处理								H						H																						
毕业实习										H							H		H									H								
生产实习										H	H						H	H											H	H	H	H				
毕业设计								H			H				H	H					H							H			H		H		H	
精密机械课程设计							H				H				H	H												H	H							
嵌入式系统课程设计											H				H	H													H							
电气控制与可编程控制器课程设计								H						H															H				H			
虚拟仪器课程设计								H				M				H	H												H			H				
测控技术实训									H			M					H	H																		
测控系统设计												M					M												H			M	H		M	