

中北大学

本科培养方案

(2023 版)

专 业 名 称	电气工程及其自动化
专 业 代 码	N080601
学 院 名 称	电气与控制工程学院
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

电气工程及其自动化专业培养方案

一、专业基本信息

专业代码： N080601

专业名称： 电气工程及其自动化

学科门类： 工学

专业类别： 电气类

学制： 4 年

授予学位： 工学

二、专业介绍

电气工程及其自动化专业始建于 1995 年的电气测试专业，1998 年更名为电气工程及其自动化专业，隶属于自动控制系。2005 年院系合并，隶属于信息与通信工程学院电气工程系，2013 年电气、自动与计算机合并成立计算机与控制工程学院，2017 年电气类与自动化类专业成立电气与控制工程学院。

本专业培养适应新型电力系统建设发展需求，面向电能产生、传输、转换、控制、存储、利用等环节，在电气工程领域具有扎实宽厚的理论知识、专业技术、实践能力和综合素养，能在电气工程领域相关的企事业单位、科研机构从事系统设计、运维、技术研发等工作，具有社会主义核心价值观和创新思维的工程技术人才以及德智体美劳全面发展的社会主义接班人。

本专业现有专职教师 18 人，其中教授 2 人，副教授 6 人，讲师 10 人，具有博士学位者 15 人，博士率 83.3%，硕士生导师 8 人。

本专业与陕西易培德科技有限公司、长城电气股份有限公司、太原钢铁集团有限公司等加强合作，建立了校外实习基地。校内教学科研设施完备，依托国家级重点实验室，实验手段先进，仪器设备 300 余台套，价值 1200 余万元。经过多年的发展和完善，构建了以强弱电课程体系相互融合的课程体系，其中强电课程体系包括电力工程基础、电力系统分析、继电保护原理、电力系统自动化和高电压与绝缘技术，弱电课程体系包括单片机原理、自动控制原理、电机学、电力电子技术、DSP 原理、PLC 技术等。形成了电力系统自动化、电力电子与电气传动以及智能电网等相对稳定的研究方向。每年培养本科专业人才 150 名左右，近三年毕业生就业率为 93% 以上，考取东北大学、山东大学、天津大学、西北工业大学、西安电子科技大学、西安交通大学、西南交通大学、南京理工大学和中北大学等院校研究生 33% 以上；荣获大学生科技竞赛省部级以上奖励 80 余项。

三、专业培养目标

培养适应新型电力系统建设发展需求，面向电能产生、传输、转换、控制、存储、

利用等环节，在电气工程领域具有扎实宽厚的理论知识、专业技术、实践能力和综合素养，能在电气工程领域相关的企事业单位、科研机构从事系统设计、运维、技术研发等工作，具有社会主义核心价值观和创新思维的工程技术人才以及德智体美劳全面发展的社会主义接班人。

预期学生在毕业后五年左右能达到的具体目标：

（按照专业标准描述，专业培养目标包括人才培养的服务专业领域、职业特征和所具备的职业能力以及学生毕业5年后预期的职业成就）

1. 能够综合运用所学科学理论、分析和解决问题方法和技术手段分析并解决工程实际问题的能力，能够参与生产及运作系统的设计，并具有运行和维护能力。

2. 能够胜任电气设备与系统、自动化设备与系统相关的分析、设计、研发、制造、运维等专业生产或科研工作。

3. 能够开展工程实践项目和产品开发，在团队中能够担任组织或管理角色

4. 能够履行并承担电气工程及其相关领域工程技术人员应尽的社会义务及责任，主动提高并展示自身社会服务职责、社会功德、人文社会素养和工程职业道德。

5. 具有终身学习能力，具有国际视野和跨文化交流能力。

四、 毕业要求

毕业要求：参照教育部公布的本科专业教学质量国家标准和《普通高等学校本科专业目录和专业介绍》，结合本专业的人才培养目标和特色进行科学表述。主要说明毕业生应获得的知识、能力、素养的要求。工科专业应参照工程教育认证通用标准及使用指南（2022版）分解为指向明确、科学合理、公开透明、易于评价的内涵观测点。

1 工程知识：能够将高等数学，大学物理，数理方法、电工原理、模拟电路，数字电路、信号与系统、工程电磁场等基础知识用于解决电气设备与系统工程问题。

观测点 1.1: 能够应用数学、物理等自然科学知识以及工程科学的语言工具电气工程领域的工程问题进行识别并予以恰当的表述；

观测点 1.2: 能够针对电路、电子技术、电力领域的对象建立数学模型并求解；观测

点 1.3: 能够应用电力系统分析的相关知识和数学模型方法推演、分析专业工程问题；

观测点 1.4: 能够利用电气相关的基础知识和专业知识，对电气工程专业问题的解决方案进行比较与综合。

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，识别、阐述和分析电气元器件、电路与系统的复杂工程问题，并能针对复杂工程问题开展仿真实验验证，以获得有效结论。能够进行文献检索和资料整理归纳，为复杂问题分析提供参考。

观测点 2.1: 能够运用相关科学原理对电气工程领域的复杂工程问题进行识别和判断；

观测点 2.2:能够运用科学原理和数学模型方法正确表达电气工程领域复杂工程问题;

观测点 2.3:能够利用文献研究方法,对电气领域复杂工程问题寻求多种解决方案;

观测点 2.4:能够利用基本原理、借助文献研究、在分析电气领域复杂工程问题的过程中充分考虑各种因素,并获得有效结论。

3 设计/开发解决方案:在对电气工程领域复杂问题的深刻认识基础上,能够充分调研和提出有效的解决方案,设计满足特定需求的电力系统、电气单元(部件),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。

观测点 3.1:掌握工程设计和产品开发的基本方法,了解工程设计目标和技术方案的各种因素;

观测点 3.2:能够真对特定需求完成电气元件、单元(部件)的设计;

观测点 3.3:能够根据需求进行具有一定功能的系统的设计,并在设计过程中体现创新意识;

观测点 3.4:能够在社会、健康、安全、法律、环境等诸多因素的约束下,根据工程实际要求,提出工程设计解决方案。

4 研究:在分析问题和提出解决方案的基础之上,能够根据科学原理、采用科学合理的方法对复杂电气单元与系统的关键技术问题进行提炼和分析,并开展建模、仿真或实验优化研究,包括设计实验、分析数据、综合信息得到合理有效的结论。

观测点 4.1:能够基于科学原理、科学方法,并通过文献检索研究、调研和分析电气工程领域复杂工程问题的解决方案;

观测点 4.2:能够利用实验设计的基本方法,根据实验要求,确定研究路线,选择相应的实验设计方案;

观测点 4.3:能够根据实验方案搭建实验系统,安全开展实验,并能正确采集实验数据;

观测点 4.4:能够对实验采集的数据进行综合分析,对实验结果进行合理的解释,并与理论模型进行比较,得到合理有效的结论。

5 使用现代工具:能够针对复杂电气单元与系统工程问题,使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,进行问题分析、设计和开发解决方案及开展研究。能够理解各种现代工具在仿真和预测复杂工程问题方面的各自的优缺点。

观测点 5.1:了解电气工程领域复杂工程问题中常用的现代仪器、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;

观测点 5.2:能够选择与使用恰当的仪器、现代信息技术、工程工具对电气工程领域复杂问题进行模拟和分析、计算与设计;

观测点 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:针对电气单元与系统领域复杂工程问题的解决方案,能够依据工程相关背景知识,合理分析、评价其对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解因实施解决方案可能产生的后果及应承担的责任。

观测点 6.1:了解与电力系统相关的技术标准体系、知识产权、产业政策、法律法规和企业管理体系,理解不同社会文化对工程活动的影响;

观测点 6.2:能认识和评价电气新产品、新技术、新工艺的开发和应用对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响,并理解应承担的责任。

7 环境和可持续发展:了解电气工程领域有关环境保护和可持续发展方面的方针、政策和法律法规,能够理解和评估针对电气类复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

观测点 7.1:知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵;

观测点 7.2:了解有利于环境保护、社会可持续发展的电力系统工程发展方向,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,了解国家有关电气工程领域相关的职业和行业的生产、设计、研发的法律法规,以及国内外相关的标准、规范和技术变化,能够在解决复杂工程问题中理解并遵守工程职业道德和规范,履行责任。

观测点 8.1:理解社会主义核心价值观、了解国情、维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感;

观测点 8.2:理解诚实公正、诚信守则的工程职业道和规范,并能在工程实践中自觉遵守;

观测点 8.3:了解工程伦理的核心理念,了解电气工程师的职业性质和责任,在工程实践中能自觉履行责任。

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。

观测点 9.1:能够与其他学科的成员有效沟通、合作共事;

观测点 9.2:能够胜任团队成员的角色,独立完成团队分配的任务,并具有妥协与协作的能力;

观测点 9.3:在团队活动中,能够积极承担负责人的角色,并具有组织、协调能力。

10 沟通:能够就电气工程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专业技术的沟通和交流、竞争与合作。

观测点 10.1:能够就电气工程领域的专业问题,以口头、文稿、图表等方式,准确表达自己的观点,回应质疑,理解业界同行和社会公众交流的差异性;

观测点 10.2:了解电气工程领域的国际发展趋势,研究热点,理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性;

观测点 10.3:具备跨文化交流的语言和书面表达能力,能够就电气工程领域的专业问题,在跨文化背景下进行基本沟通和交流。

11 项目管理:理解并掌握工程管理原理与经济决策方法,并能在电气工程领域复杂工程问题解决过程中应用。

观测点 11.1:掌握工程项目中涉及的工程管理方法;

观测点 11.2:了解工程及产品全周期、全流程的成本构成、理解其中涉及的工程管理与经济决策问题;

观测点 11.3:能够运用工程管理和经济决策方法,在多学科环境下(包括模拟环境),设计系统开发解决方案。

12 终身学习:对电气工程领域复杂工程问题涉及的理论与技术发展规律有明确的认识,具有自主学习和终身学习的意识,具备不断学习和适应发展的能力。

观测点 12.1:能够正确认识自我探索和终身学习的必要性,具有自主终身学习的意识;

观测点 12.2:能够掌握自主学习方法、通过自主学习,了解拓展知识和能力的途径、提升自我能力,满足个人和职业发展的需求。

五、专业核心课程

电工原理、工程电磁场、自动控制原理、电机学、电气控制与 PLC 技术、电力电子技术、电力工程基础、高电压与绝缘技术、电力系统稳态分析、电力系统暂态分析、电力系统继电保护原理、电力系统自动化

六、主要实践教学环节(含主要独立开设实验)

电子工艺实习、工程训练、电气工程仿真技术、电力系统分析实验、继电保护实验、PLC 课程设计、电力电子与电气传动综合实践、中低压配电网设计、毕业实习、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,可获得电气工程及其自动化专业本科毕业证书。

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:

电气工程及其自动化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			
	X2317000403	社会主义发展史	一 1	1.0	16	16			
	通识教育 必修课程 (34 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)	Z2315030101	新生研讨课	一 1	0.5	8	8			
信息类 (2 学分)	X2320000109	C 语言程序设计 D	一 1	2.0	36	36			
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 学 分)	通识教育选修课 (详见教务系统)								
	通识教育限 选课程 (4 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			
		Y2315002101	跨文化国际交流与沟通	二 2	1.0	16	16			
		Y2315002103	工程伦理与项目管理	三 2	1	16	16			
	Y2315002102	生态经济与可持续发展	四 1	1	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 学分)		X2320000204	工程制图 B	一 1	3	48	48			
		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			
		X2320000221	电工原理(1)	一 2	3	48	48			
		X2308000202	高等数学 A(2)	一 2	6.0	96	96			
		X2319000202	大学物理 A2	二 1	4	64	64			
		X2320000223	模拟电子技术 C	二 1	3.5	56	56			
		X2320000222	电工原理(2)	二 1	2.5	40	40			
		X2308000215	复变函数与积分变换	二 1	3	48	48			
		Y2315000201	信号与系统 A	二 2	2	36	30	6		
		Y2315000202	微机原理与单片机技术	二 2	2.5	42	42			
		X2320000111	数字电子技术 D	二 2	3.5	56	56			
		Z2315030201	工程电磁场	二 2	2.0	32	32			
		X2308000213	概率论与数理统计 B	二 2	3	48	48			
		Y2315000204	自动控制原理 B	三 1	2.5	44	38	6		
		Y2315000207	电力电子技术 A	三 1	2.0	32	32			
		Z2315030202	电气控制与 PLC 技术	三 1	1.5	26	26			
专业教育必修课程 (16.5 学分)		Z2315030302	电机学	三 1	3.0	50	50			
		Z2315030301	电力系统稳态分析	三 1	2.5	40	40			
		Z2315030306	电气测试技术	三 2	2	36	30	6		
		Z2315030303	电力系统暂态分析	三 2	2.0	32	32			
		Z2315030305	电力系统继电保护原理	三 2	2	32	32			
		Z2315030304	电力工程基础	三 2	2	36	30	6		

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	
	Z2315030307	高电压与绝缘技术	三 2	1.5	24	24			
	Z2315030309	电力系统自动化	四 1	1.5	26	26			
专业教育选修课程 (5 学分)	Z2315030602	现代控制理论	三 2	2	32	26	6		
	Z2315030601	控制电机与特种电机	三 2	2	32	32			
	Z2315030609	电力市场理论	三 2	1.5	24	24			
	Z2315030607	人工智能	四 1	1.5	24	24			
	Z2315030608	电力行业政策	四 1	0.5	8	8			
	Z2315030606	计算机控制技术	四 1	2	32	26	6		
	Y2315000601	控制工程及其应用	四 1	1.5	24	24			
	Z2315030604	专业英语	四 1	2	32	32			
	Z2315030605	新型电力系统	四 1	2	32	32			
	实践教学环节 (41.5 学分)	X2320000509	C 语言程序设计 D 实验	一 1	1.0	24		24	
Z2315030501		电气文献检索	一 1	0.5	12		12		
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	
X2320000704		工程训练 C	一 2	2.0	48			48	
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	
X2320000506		模拟电子技术实验 D	二 1	0.5	12		12		
X2320000503		电工原理实验	二 1	1	24		24		
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	
X2320000508		数字电子技术实验 C	二 2	0.5	12		12		
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	
X2317000504		思想政治理论课综合实践 4	二 2	0.5	8			8	
X2320000706		电子工艺实习 B	二 2	1	24			24	
Z2315030509		微机与单片机实验	二 2	0.5	12		12		
Z2315030502		电气工程仿真技术	二 2	1	24		24		
Z2315030506		电机学实验	三 1	0.5	12		12		
Z2315030507		电力电子技术 A 实验	三 1	0.5	12		12		
Z2315030508		PLC 实验	三 1	0.5	12		12		
X2315031001		做中学综合创新实践	三 1	3.0	72			72	
Z2315030702		PLC 课程设计	三 1	1	24			24	
Z2315030701		单片机课程设计	三 1	1.0	24			24	
Z2315030704		中低压配电网设计	三 2	2	48			48	
Z2315030510		电气制图软件	三 2	1.0	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		
	Z2315030504	继电保护实验	三 2	0.5	12		12			
	Z2315030503	电力系统分析实验	三 2	0.5	12		12			
	Z2315030505	电力系统自动化实验	四 1	0.5	12		12			
	Z2315030901	毕业实习	四 1	1	24			24		
	X2311000701	体质健康标准测试	四 1	0.5	8			8		
	Z2315030801	毕业设计	四 1	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 (6 学分)	挑战性课程 (2 学分)	Z2315032101	开关电源设计	三 2	1	16	16			
		Z2315032103	永磁同步电机控制设计	三 2	1	24		24		
		Z2315032102	FPGA 原理及应用	三 2	1	24		24		
	专业高阶课程 (2 学分)	Z2315032104	新能源发电及储能技术	四 1	1	16	16			
		Z2315032107	现代电力系统分析	四 1	1	16	16			
		Z2315032106	系统可靠性分析与设计	四 1	1	16	16			
		Z2315032105	现代电源技术	四 1	1	16	16			
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	34	20%	B
	通识教育选修课程	选修	7	4.12%	
	学科基础教育课程	必修	56	32.94%	
	专业教育必修课程	必修	16.5	9.71%	
	专业教育选修课程	选修	5	2.94%	
实践教学	实践教学环节	必修	41.5	24.41%	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		

课程类别	课程名称	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12
		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
集中实践环 节	创新创业实践			√								√	
	C 语言设计 D 实验					√							
	工程训练 C					√			√	√			
	电子工艺实习 B	√				√	√		√				
	思想政治理论综合实践								√				√
	电工原理实验				√								
	大学物理实验		√		√								
	军训 (含军事理论)								√	√			
	模拟电子技术实验 D		√		√								
	数字电子技术实验 C		√		√								
	电气文献检索		√		√						√		
	电气工程仿真技术				√	√							√
	单片机课程设计			√		√				√			
	PLC 课程设计			√		√					√		
	做中学综合创新实践			√	√	√		√		√	√		
	中低压配电网设计			√	√	√	√			√	√		
	电力系统分析实验				√					√	√		
	继电保护实验			√	√				√				
	电力系统自动化实验				√				√				
	电机学实验				√					√			
电力电子技术 A 实验				√								√	
PLC 实验				√	√		√						

课程类别	课程名称	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12
		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
	微机与单片机实验		√			√							
	电气制图软件					√	√		√				
	毕业设计		√	√	√	√					√		
	毕业实习						√	√	√				

附件 4：课程体系拓扑图

