

北京理工大学

测控技术与仪器专业培养方案

一、专业培养目标

本专业以立德树人为根本任务，面向世界科技前沿和国家重大战略需求，着力培养符合国家测控技术与仪器专业领域发展需求，德智体美劳全面发展，具有家国情怀、良好的思想品质与职业道德、开阔的国际视野，以及基础理论扎实、专业精能力通、综合素质优秀学术思想活跃、勇于实践创新的高层次工程技术人才。毕业生可在测控技术与仪器关键技术领域从事科学研究、技术应用、产品开发、和工程技术管理等工作。

本专业学生毕业后 5 年左右应达成以下目标：

（1）具有履行工程伦理道德责任和尊重社会价值的能力，承担推动国家社会、经济、科技可持续发展的责任；

（2）具备以光电技术为主线、系统思维和多学科交叉融合能力，胜任仪器工程领域的前沿科学研究和仪器前沿创新研究工作，并取得高水平成果；

（3）具备发现问题、分析问题和解决测控技术与仪器及相关领域不同环境下复杂工程问题的能力，胜任测控技术与仪器相关领域实际工程项目的关键角色，并在工作中取得显著的技术创新和项目成果；

（4）具备具有领导多学科背景团队、组织及协作共同完成仪器领域复杂工程项目的的能力，胜任仪器工程领域的团队负责人、技术或管理岗位；

（5）具备开阔的国际视野和跨文化的交流、竞争与合作能力，具备终身学习能力。

二、毕业要求

根据专业确定的培养目标，在本科毕业时，测控技术与仪器本科毕业生的毕业要求应达到以下基本要求：

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专测控技术与仪器专业知识用于解决测控技术与仪器领域复杂工程问题。

1.1. 能够将数学、自然科学、计算基础知识用于解决测控技术与仪器的复杂工程问题。

1.2. 能够将测控技术与仪器领域相关的工程基础和专业技术知识用于解决测控技术与仪器的复杂工程问题。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学、工程科学和测控技术与仪器的基本原理，识别、表达并通过文献研究分析测控技术与仪器领域的复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。

2.1. 能够应用数学、自然科和工程科学基本原理，识别和表达测控技术与仪器领域复杂工程问题。

2.2. 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理和测控技术与仪器不同复杂问题的模型方法,通过开展分析和基础性实验得出有效结论;

2.3 能够综合运用数学、自然科学、工程科学和测控技术的基本原理基本原理,通过文献检索与学术写作等获取、整理和归纳相关信息,对测控技术与仪器领域复杂工程问题开展分析,综合考虑可持续发展的要求,得出有效结论。

3. 设计/开发解决方案:能够设计针对测控技术与仪器领域复杂工程问题的开发和设计解决方案,设计满足特定需求的光电元器件、系统、整机或工艺流程,体现创新性,并从健康与安全、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

3.1 能够设计和开发针对测控技术仪器复杂工程问题的解决方案。

3.2 能够设计和开发满足测控技术领域特定需求的光电元器件、系统、整机或工艺流程。

3.3 能够在设计环节体现创新意识,并从健康与安全、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

4. 研究:能够基于科学原理并采用科学方法对测控技术与仪器领域复杂工程问题进行研究,包括设计实验、分析和解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

4.1 能够针对测控技术与仪器领域复杂工程问题进行实验设计,开展实验、数据分析和解释。

4.2 能够对各种研究手段获取的信息进行综合,并得到合理有效的结论。

5. 使用现代工具:能够针对测控技术与仪器领域复杂工程问题,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,包括对测控技术与仪器领域复杂工程问题的预测与模拟,并能够理解其局限性。

5.1 了解测控技术与仪器领域常用的技术、资源、现代仪器与信息技术工具,并掌握其基本使用方法。

5.2 能够选择和使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,对复杂工程问题进行建模、表达和分析。

5.3 能够开发或选用现代工具对复杂工程问题进行设计、分析、测试、评价、集成、制造和管理。对复杂工程问题具备预测与模拟的能力,并能够理解分析其局限性。

6. 工程与社会:在解决测控技术与仪器领域复杂工程问题时,能够基于工程相关背景知识,分析和评价测控技术与仪器领域工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任。

6.1 理解测控技术与仪器领域复杂工程问题与社会、健康、法律法规、安全及文化的相互作用关系并开展合理分析和评价;

6.2 能够合理分析并评价设计、制造、科学研究、技术开发与生产管理等专业工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,理解应承担的责任。

7. 工程伦理和职业规范:有工程报国、为民造福的意识,具有人文社会科学素养和社会责任感,能够理解和践行工程伦理,在测控技术与仪器实践中遵守工程职业道德、规范和相关律,履行责任。

7.1 树立正确的人生观、价值观和世界观,了解中国国情,有工程报国、工程为民的意识;具有良好的人文社会科学素养和较强的社会责任感。

7.2 理解和践行工程伦理、理解并遵守工程职业道德、规范和相关法律,并能在测控技术与仪器实践中自觉遵守;

7.3 在测控技术与仪器工程实践中,能自觉履行测控技术与仪器领域工程师对公众的安全、健康和福祉的社会责任,理解包容性、多元化的社会需求。

8. 个人和团队:能够在多样化、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。

8.1 能够理解团队与个体、合作与分工的含义,具有团队合作意识。

8.2 能够在多样化、多学科背景团队中根据需要承担个体、团队成员及责任人的相关工作,能够与团队成员协同工作。

9. 沟通:能够就测控技术与仪器领域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。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,理解、尊重语言和文化差异。

9.1 能够通过撰写报告、设计文稿、陈述发言、回应指令等形式,准确阐述和表达测控技术与仪器领域复杂工程问题,并与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流,理解、尊重语言和文化差异。

9.2 具有一定的国际视野,能够在跨文化背景下开展沟通和交流,理解、尊重语言和文化差异。

10. 项目管理:理解并掌握测控技术与仪器领域工程项目相关的管理与经济决策方法,并能够在多学科环境中应用。

10.1 理解并掌握项目相关的产品设计、制造、科学研究、技术开发涉及的工程管理与经济决策方法。

10.2 能够运用经济和管理知识对测控技术与仪器领域相关问题进行表达、分析、评价,并将之应用于解决测控技术与仪器领域复杂工程中的相关问题。

11. 终身学习:具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识 and 能力,能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响,适应新技术变革。

11.1 能够正确认识自主学习和终身学习的重要性。

11.2 对测控技术与仪器领域的理论和技术发展规律有明确的认识,具有不断学习和适应发展的能力,能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响,适应新技术变革,具有批评性思维能力。

三、毕业要求与能力实现矩阵：

表 1 测控技术与仪器专业毕业要求与能力实现矩阵

课程名称	毕业要求										
	1.工程知识	2.问题分析	3.设计/开发解决方案	4.研究	5.使用现代工具	6.工程与可持续发展	7.工程伦理和职业规范	8.个人和团队	9.沟通	10.项目管理	11.终身学习
军事理论 ^{注a}							✓	✓			
军事技能 ^{注a}							✓	✓			
国家安全概论 ^{注a}						✓					L
大学生心理素质发展							✓				
思想道德与法治 ^{注a}							✓	✓			
习近平新时代中国特色社会主义思想概论 ^{注a}						✓					✓
中国近现代史纲要 ^{注a}							✓				
马克思主义基本原理 ^{注a}							✓				
毛泽东思想和中国特色社会主义概论 ^{注a}							✓				
形势与政策 ^{注a}							✓				✓
思政限选课 ^{注a}							✓	✓			
社会实践							✓	✓			✓
体育							✓				✓
基础英语/核心英语/学术论文阅读与写作 ^{注a}										✓	
素质通识课（经济管理类）										✓	
工科数学分析 I	✓										
线性代数A	✓										
C语言程序设计			✓		✓						

测控技术与仪器专业培养方案

课程名称	毕业要求										
	1.工程知识	2.问题分析	3.设计/开发解决方案	4.研究	5.使用现代工具	6.工程与可持续发展	7.工程伦理和职业规范	8.个人和团队	9.沟通	10.项目管理	11.终身学习
工程制图C	✓		✓								
工科数学分析II	✓										
大学物理AI	✓				✓						
制造技术基础训练D			✓		✓						
大学物理实验BI	✓				✓						
数据结构与算法设计		✓			✓						
光电导论与科技基础训练					✓	✓					✓
概率与数理统计	✓										
大学物理AII	✓										
大学物理实验BII	✓				✓						
电路与模拟电子技术	✓				✓						
电路与模拟电子技术实验	✓				✓						
应用光学（全英文）	✓										
数学物理方法	✓										
数字电子技术基础B	✓										
数字电子技术B实验		✓									
信号与系统（全英文）	✓										
物理光学（全英文）	✓										
工程力学	✓										
应用光学课程实践		✓	✓	✓	✓						
物理光学课程实践		✓	✓	✓	✓						

测控技术与仪器专业培养方案

课程名称	毕业要求										
	1.工程知识	2.问题分析	3.设计/开发解决方案	4.研究	5.使用现代工具	6.工程与可持续发展	7.工程伦理和职业规范	8.个人和团队	9.沟通	10.项目管理	11.终身学习
传感技术及应用		✓	✓								
嵌入式系统原理与应用设计		✓	✓								
光学系统设计与工艺			✓		✓						
光电技术基础与实验		✓	✓	✓	✓						
精密机械设计基础		✓	✓								
光学系统设计与工艺实践		✓	✓	✓							
自动控制基础		✓	✓								
光学测量技术		✓	✓								
光电测控系统专项实验（研究型）		✓	✓	✓							
精密机械零件常规设计		✓	✓								
光学测量实验		✓	✓	✓							
专业实习					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
光学与光子学前沿讲座	✓						✓		✓	✓	✓
精密机械课程设计		✓	✓	✓							
光电仪器原理与设计		✓	✓	✓							
激光技术与应用		✓	✓								
工程伦理						✓	✓			✓	✓
创新创业实践								✓		✓	✓
毕业设计		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓

注 a 来华留学生免修。

四. 毕业合格标准与学分分布：

表 2 测控技术与仪器专业准入课程

课程名称	学分	建议修读学期	说明
工科数学分析I、II	6+6	1,2	可用数学分析I、II替代
基础英语/核心英语/ 学术论文阅读与写作	4	1,2,6	根据入学测试三选一
C语言程序设计	3	1	
数据结构与算法设计 (C描述/C++描述)	3	2	
线性代数A	4	1	可用高等代数替代
工程制图C	2	1	
大学物理AI, II	4+4	2,3	
大学物理实验BI, II	1+1	2,3	
制造技术基础训练 D	1	2	
准入标准： 1. 符合专业确认、转专业相关规定； 2. 完成准入课程或达到考核标准； 3. 部分课程可以用其他课程代替。			

表 3 测控技术与仪器专业毕业准出课程

课程名称	学分	建议修读学期	说明
应用光学（全英文）	3.5	3	专业基础课
物理光学（全英文）	3.5	4	专业基础课
信号与系统（全英文）	3	4	专业基础课
光电仪器原理与设计	3	7	专业核心课
传感技术及应用	3	5	专业核心课
自动控制基础	3	5	专业核心课
光学测量技术	3	6	专业核心课
光学系统设计与工艺	3	5	专业核心课
光电技术基础与实验	3	5	专业核心课
精密机械设计基础	3	5	专业核心课
专业选修	7	5-8	专业课
专业实习	1	6	专业课
毕业设计	8	8	专业课

毕业准出标准：

1. 总学分不低于分 159.5 学分，其中，通修课程 78 学分，专业课程 81.5 学分。
2. 学分构成与要求
 - 1) 至少修满教学计划的 159.5 学分方能毕业。毕业准出课程，包括专业基础课、核心课、专业课 60 学分，其中，必修课程 52 学分，选修课 8 学分；理论课 27.5 学分，实验、实践类课程 32.5 学分；实践类包括：光电导论与科技基础训练 1.5 学分（3 周），应用光学课程实践 0.5 学分（1 周），应用光学课程实践 1 学分（2 周），光学系统设计与工艺实践 0.5 学分（1 周），专业实习 1 学分（2 周），毕业设计（论文）8 学分（16 周）。
 - 2) 完成创新创业实践环节：可选择创新创业类通识课或者使用学科竞赛、大创项目、学术论文、科技成果的素质教育积分认定。
3. 课程设置符合工程教育专业认证标准，如表 4。
4. 完成毕业准出课程，可以申请工学学士学位。在本校攻读硕、博士学位的学生，在本校攻读硕、博士学位的学生，专业选修课程可选修本研贯通课程。也可选修研究生先修课，计入研究生阶段学分。

测控技术与仪器专业培养方案

表 4 测控技术与仪器专业课程分类学分及分配比例

（此表格标准要求列请参照国标、工程认证标准 2024 版及培养方案修订框架意见执行）

序号	专业认证标准课程类别		标准要求	学分		占总学分比例 (%)		
				必修	选修	必修	选修	小计
1	数学与自然科学类		≥15%	30.0	0.0	18.8	0.0	18.8
2	工程及专业相关（不含实验课及课内实验）	工程基础	≥30%	12	0.0	7.5	0.0	37.6
		专业基础		22	0.0	13.8	13.8	
		专业课		18	8	11.3	5	
		小 计		52	8	32.6	5	
3	工程实践、实验与毕业设计（论文）		≥25%	32.5	0	20.4	0	20.4
4	人文社会科学类通识教育		≥15%	37		23.2		23.2
小 计				151.5	8			100.0
总 计				159.5		100		100

注：毕业设计（论文）的学分数，按照 2 周 1 学分计算，工程实践、实验与毕业设计（论文）类课程所占学分比例 21.1%，较标准要求偏低；若按照 1 周 1 学分计算，其比例为 25.3%。

五、学制与授予学位

学制 4 年，毕业要求最少修读 159.5 学分，获得规定学分后可授予工学学士学位。

六、辅修专业设置及要求

无。

七、附表

附件 1：指导性学习计划进程表

附件 2：专业选修课设置一览表

八、其它说明

留学生不作为工程教育认证对象。