

中国科学院大学仪器科学与技术一级学科研究生培养方案

第一部分 一级学科简介

一、 我校仪器科学与技术学科历史、现状及学科特色

中国科学院大学 2010 年获得仪器科学与技术一级学科博士学位授权。学科下设三个教研室：现代精密仪器教研室、光电测量及控制教研室、时间频率测量教研室，目前有三个博士点培养单位：光电技术研究所（成都）、国家授时中心（西安）、南京天文光学技术研究所（南京）。近年来，研究所面向国家战略发展的重大工程建设、面向高技术前沿的先进技术探索、面向国民经济主战场的技术研发，发挥各所的独特优势，有多项光电仪器方面的科技成果获国家和省部级科技成果奖，并作为牵头单位曾荣获国家技术发明奖一等奖、二等奖等。

本学科包括 2 个二级学科：精密仪器及机械(080401)、测试计量技术及仪器(080402)。

二、 本学科的研究对象、理论基础和研究方法

本学科主要探索和研究获取客观世界信息的方法及工具。包括测量理论和测量方法、精度理论和测量不确定度分析评估、量值溯源和传递方法、各种类型测量仪器、测控系统的工作原理、设计方法和应用技术，并研制开发各类高新技术仪器仪表。

本学科的理论基础包括物理、数学、机械原理、精度理论、控制理论、误差理论与数据处理、光学、电子学、精密机械、现代传感技术、计量测试技术、计算机技术、自动控制和信号处理等。本学科的研究方法主要采取理论分析、数学模型设计与公式推导、计算仿真、原理样机(实验装置)设计研制、实验验证等。

第二部分 硕士研究生培养方案

一、 培养目标

致力于培养德、智、体、美、劳全面发展，热爱祖国，具有良好的思想、道德品质，能促进国家经济社会发展、满足人民群众需求与促进世界科技发展的高层次创新创业人才；具体要求如下：

1. 掌握马克思主义基本理论、树立科学的世界观，坚持党的基本路线，热爱祖国；遵纪守法，品行端正；诚实守信，学风严谨，团结协作，具有良好的科研道德和敬业精神。

2. 硕士研究生在仪器科学与技术专业领域内应掌握坚实的基础理论和系统的专门知识；具有光学、电子学、精密机械、现代传感技术、计量测试技术、误差理论与数据处理、计算机技术、自动控制和信号处理等方面的知识结构，应了解仪器科学与技术学科的国内外发展动态；具有对典型仪器设备进行误差分析、性能评价和检测实验等方面的技能；具有从事科学研究工作或独立担负专门技术工作的能力。

3. 硕士研究生能够熟练掌握一门外国语（一般为英语），能够熟练阅读本领域有关文献资料，并具有一定的写作能力和国际学术交流能力。

4. 具有健康的体质与良好的心理素质。

二、学科专业及研究方向

（一）精密仪器及机械(080401)

1. 现代精密测试技术及仪器。主要从事机械量检测新理论、新方法、新技术、动态测试、在线/在位测试、故障诊断技术与仪器等方面的研究工作。

2. 精密仪器总体技术。主要从事精密仪器新的设计理论、仪器结构系统的设计与制造方法等方面的研究工作。

3. 巨型精密仪器设计与优化：天文学的发展离不开天文望远镜及其终端仪器技术的发展，高分辨率、高信噪比、高精度是天文仪器永远追求的目标。本方向致力于研究和发展与现代天文学密切相关的高新技术，在薄镜面主动支撑、拼接镜面主动支撑、大惯量超高精度跟踪机架技术领域开展深入研究，以满足不断发展的天文观测的要求。

4. 超精加工及其检测技术。主要从事超精面形、超光滑面形加工及检测技术研究。

5. 微纳加工技术及设备。主要从事光刻新原理新方法，微纳光刻设备，微纳加工工艺、器件及其检测技术研究。

6. 计算机辅助系统集成技术。主要从事可视化计算机辅助系统集成工艺方法及工艺过程优化等方面的研究。

（二）测试计量技术及仪器(080402)

1. 微纳光学设计、加工和测试技术：瞄准微纳和亚波长尺度光和电磁波与物质相互作用的新原理、新效应和新应用，开展微纳光学材料/结构设计、微细加工和测试技术研究，主要涉及智能光学设计、光学成像和探测、光刻技术、传感技术、目标特征调控等应用。

2. 大口径望远镜技术：瞄准国家重大战略需求与世界科技前沿，以材料力学、应用光学、精密仪器与检测技术、自动控制等技术为基础，开展大型轻量化反射镜材料与制造、大型镜面智能化光学加工加工、非球面镜面高精度检测、能动光学、大型精密轴系、大转动惯量机架高精度伺服控制以及大型望远镜光学检测等技术研究，以支撑我国在光电领域信息感知与大型天文科学仪器等领域的持续发展。

3. 空间光电精密测量技术：瞄准国家航空航天领域重大战略需求，面向天文自主导航、红外目标探测与特征测量、主被动光学复合探测等前沿应用方向，开展复杂环境下动态目标探测技术与高精度、主被动融合信息实时获取的前沿技术研究。

4. 光电精密跟踪与控制技术：以控制技术和检测技术为基础，与信号与信息处理、计算机科学、通信工程、光学、机电一体化和传感器技术等学科相互结合，面向陆地、航空、航天、航海等光电系统的发展，开展探测、模式识别、跟踪、信号融合、决策规划等光电前沿技术研究，以及光电跟踪技术在量子通信、天文望远镜、先进制造等领域的应用研究。

5. 光束操控技术及仪器：针对现代物理研究和工程应用所需要的各种形态的光束，通过现代控制理论，在光、机、电构成的系统上开展研究。是培养学生综合应用数学、物理、计算机、控制理论（包括人工智能）等现代科技知识解决光束形态控制的专业方向。

6. 先进光学制造技术：开展大尺度/复杂光学表面全频段误差测量与评价技术、极限精度表面形貌测试技术、基于新原理的大动态范围/高精度相位差法波前测量、复杂工况下的多孔径共焦共相干涉检测、瞬态波前测量、复杂缺陷自动识别、超分辨三维重构/超高速动态三维重建等。

7. 微电子与智能光电仪器：面向国家大规模集成电路核心制造装备、核电检测与生态环境监测发展的重大战略需求，重点开展微电子装备、核电特种环境光电检测、环境智能感知领域的新原理方法、关键技术、核心部件与仪器集成研究，建设从材料科学、器件研制、智能算法、仪器集成到智能应用研究全过程创新人才培养基地。

8. 时频信号测量与控制技术：面向国家重大科技基础设施建设的战略需求，研究时频信号的测量和控制方法，解决工程建设中面临的基础性和科学性问题的，保障国家重大任务的实施。主要研究低噪声频率合成、高分辨率时间间隔测量、高精度频率稳定度分析、钟驾驭方法和技术研究，引领时频测控技术的发展。同

时，开展高可靠、高精度时频测控仪器的研制，支撑未来通信、电力、铁路、深空探测等领域对高精度时间频率的需求。

9. 远程时间比对与 GNSS 数据处理：围绕国家时间频率体系建设和国际时间比对，基于全球卫星导航系统、卫星双向时间频率传递、甚长基线干涉测量等技术，开展高精度远程时间比对理论、方法与技术研究，揭示时间传递误差传递规律与修正技术，开发精密时间传递系统和设备，满足重大工程和国民经济对国家标准时间的需求。

10. 光学陀螺仪及世界时测量：面向国家航空航天、空间基准、精密测量等重大战略需求，以及地球物理、引力波、相对论等基础物理前沿，基于精密测量物理和天文地球动力学，结合光纤传感、超稳激光和光梳、精密陀螺、光电信号处理、天文数据处理等学科，实现大型超精密光学陀螺仪、VLBI 联合观测系统、GNSS 精密数据处理系统等世界时观测手段，开展世界时的测量的方法与技术研究。

11. 冷原子光钟物理与技术：高精度时间频率是最前沿的物理理论和最先进的技术成果的结晶，面向世界科技前沿，研究最高精度的冷原子光钟实现方法，攻克超冷原子系统的制备和操控技术、精密光谱测量技术、超高精度激光稳频技术等，实现基准型光钟、空间站光钟和可搬移光钟，成就当前时频测量能力最为强大的科学与技术研究平台，支撑基础科学前沿研究、科学规律探索和发现。

三、培养方式及学习年限

硕士研究生培养过程实行学分制管理。研究生获得学位所需学分，由课程学习学分和必修环节学分两部分组成。

硕士学位研究生培养实行导师负责制。导师应坚持立德树人、言传身教、严谨治学。导师可根据学生的论文研究方向，采取团队培养、个别指导、师生讨论等多种形式指导研究生。导师负责拟订培养计划，对学位论文质量进行严格要求。除负责指导研究生科研工作外，导师还应对研究生进行思想政治教育、科研道德、心理健康教育和职业规划指导。

硕士研究生的学习实行弹性学制。硕士生基本学制一般为 3 年，最长修读年限（含休学）不得超过 4 年。

四、课程体系与学分要求

硕士生研究生的培养实行学分制管理，课程学习不低于 30 学分，其他必修环节不低于 5 学分。二者学分不能相互替代。

1. 课程设置

课程体系包括学位课和非学位课，学位课是为达到培养目标要求，保证研究生培养质量而必须学习的课程，分为公共学位课和专业学位课两类。其中，公共学位课包括政治理论课程、人文系列讲座课程和外国语课程；专业学位课包括学科基础课、专业基础课和专业课等。非学位课是为拓宽研究生知识面、完善知识结构或加深某方面知识而开设的课程，包括公共选修课和专业选修课（从学科基础课、专业基础课、专业课、学科综合课和讨论课等课程中选修）。

2. 学分要求

硕士研究生申请硕士学位前，须完成不少于 30 学分的课程学习，其中学位课学分不低于 18 学分，即：公共学位课 7 学分，包括政治理论课程、学术道德与学术论文写作和外国语课程；专业学位课不低于 12 学分，公共选修课不低于 2 学分。

表 1 硕士研究生集中教学课程体系

学生类别	课程名称	学分	课程类型	
硕士（学术型）	中国特色社会主义理论与实践研究	2	公共学位课（7 学分）	
	自然辩证法概论	1		
	学术道德与学术写作规范	1		
	硕士学位英语（英语 A）	3		
	核心课	≥12 学分	专业学位课（详见附表）	
	普及课			
	研讨课			
	核心课	≥2	专业选修课（详见附表）	
	普及课			
	研讨课			
	科学前沿讲座			
			≥2	公共选修课

注：具体课程参考每学期中国科学院大学课程开设表，相关课程体系遵照学校课程设置方案执行

五、必修环节及要求

硕士研究生培养的必修环节包括开题报告、中期考核、学术报告和社会实践等，必修环节的总学分不低于 5 学分。硕士生开题报告距离申请学位论文答辩的时间一般不少于一年。

1. 开题报告（2 学分）

研究生必须调研、查阅中外文献，了解本学科或本研究方向国内外研究进展，确定研究内容，撰写《中国科学院大学研究生学位论文开题报告》和《中国科学院大学研究生学位论文开题报告登记表》。开题报告应包括选题的背景意义、国内

外研究动态及发展趋势、主要研究内容、拟采取的技术路线及研究方法、预期成果、论文工作时间安排等。开题报告公开进行，硕士研究生应保证至少一年半时间从事论文工作。开题报告一般在上完学位课回所的第一学期完成，开题未通过者，半年后再进行补开题，仍未通过者，视情况做肄业或退学处理；在论文工作进行了2年还不能开题者，视情况做肄业或退学处理。

2. 中期考核（1学分）

中期考核主要考核在培养期间论文工作进展情况、取得的阶段性成果、存在的主要问题、拟解决的途径、下一步工作计划及论文预计完成时间等。研究生需撰写《中国科学院大学研究生学位论文中期报告》和《中国科学院大学研究生学位论文中期考核登记表》，经导师审核同意后，方可进行中期考核。除保密论文外，中期考核应公开进行。研究生中期考核距离申请学位论文答辩的时间一般不得少于半年。

3. 学术报告和社会实践（各1学分）

研究生在学期间必须参加课题组的学术讨论会和国内外的各类学术活动，积极参加培养单位组织的社会调查实践、志愿者及公益活动等，撰写《中国科学院大学学术报告及社会实践登记表》，申请答辩前由导师签字认可后提交研究生管理部门备案，并取得相应的学分。

六、科研能力与水平及学位论文的基本要求

见本学科硕士学位授予标准。

第三部分 博士研究生培养方案

一、培养目标

致力于培养德、智、体、美、劳全面发展，热爱祖国，具有良好的思想、道德品质，能促进国家经济社会发展、满足人民群众需求与促进世界科技发展的高层次创新创业人才；具体要求如下：

1. 掌握马克思主义基本理论、树立科学的世界观，坚持党的基本路线，热爱祖国；遵纪守法，品行端正；诚实守信，乐观进取、学风严谨，团结协作，具有良好的科研道德和敬业精神。

2. 博士研究生在科学与技术专业领域内掌握坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识、技术和方法；具有数学、现代光学、微电子学、精密机械、现代传感技术和测试技术、误差理论与数据处理、控制理论、计算机技术和信号处理等方面的知识结构，深入了解本学科领域的发展方向及国际学术研究前沿。具有

独立从事科学研究、高等学校教学、相关工程、技术及管理领域工作等方面的能力;具有撰写高水平学术论文的能力,在科学与技术专业基础研究或应用研究上做出创造性的成果。

3. 博士研究生能够熟练掌握至少一门外国语(一般为英语),能熟练阅读本专业外文资料,并具有较强的科研论文写作能力和国际学术交流能力。

4. 具有健康的体魄、良好的心理素质。

二、学科专业及研究方向

(一) 精密仪器及机械(080401)

1. 现代精密测试技术及仪器。主要从事机械量检测新理论、新方法、新技术、动态测试、在线/在位测试、故障诊断技术与仪器等方面的研究工作。

2. 精密仪器总体技术。主要从事精密仪器新的设计理论、仪器结构系统的设计与制造方法等方面的研究工作。

3. 巨型精密仪器设计与优化:天文学的发展离不开天文望远镜及其终端仪器技术的发展,高分辨率、高信噪比、高精度是天文仪器永远追求的目标。本方向致力于研究和发展与现代天文学密切相关的高新技术,在薄镜面主动支撑、拼接镜面主动支撑、大惯量超高精度跟踪机架技术领域开展深入研究,以满足不断发展的天文观测的要求。

4. 超精加工及其检测技术。主要从事超精面形、超光滑面形加工及检测技术研究。

5. 微纳加工技术及设备。主要从事光刻新原理新方法,微纳光刻设备,微纳加工工艺、器件及其检测技术研究。

6. 计算机辅助系统集成技术。主要从事可视化计算机辅助系统集成工艺方法及工艺过程优化等方面的研究。

(二) 测试计量技术及仪器(080402)

1. 微纳光学设计、加工和测试技术:瞄准微纳和亚波长尺度光和电磁波与物质相互作用的新原理、新效应和新应用,开展微纳光学材料/结构设计、微细加工和测试技术研究,主要涉及智能光学设计、光学成像和探测、光刻技术、传感技术、目标特征调控等应用。

2. 大口径望远镜技术:瞄准国家重大战略需求与世界科技前沿,以材料力学、应用光学、精密仪器与检测技术、自动控制等技术为基础,开展大型轻量化反射镜材料与制造、大型镜面智能化光学加工加工、非球面镜面高精度检测、能动光

学、大型精密轴系、大转动惯量机架高精度伺服控制以及大型望远镜光学检测等技术研究，以支撑我国在光电领域信息感知与大型天文科学仪器等领域的持续发展。

3. 空间光电精密测量技术：瞄准国家航空航天领域重大战略需求，面向天文自主导航、红外目标探测与特征测量、主被动光学复合探测等前沿应用方向，开展复杂环境下动态目标探测技术与高精度、主被动融合信息实时获取的前沿技术研究。

4. 光电精密跟踪与控制技术：以控制技术和检测技术为基础，与信号与信息处理、计算机科学、通信工程、光学、机电一体化和传感器技术等学科相互结合，面向陆地、航空、航天、航海等光电系统的发展，开展探测、模式识别、跟踪、信号融合、决策规划等光电前沿技术研究，以及光电跟踪技术在量子通信、天文望远镜、先进制造等领域的应用研究。

5. 光束操控技术及仪器：针对现代物理研究和工程应用所需要的各种形态的光束，通过现代控制理论，在光、机、电构成的系统上开展研究。是培养学生综合应用数学、物理、计算机、控制理论（包括人工智能）等现代科技知识解决光束形态控制的专业方向。

6. 先进光学制造技术：开展大尺度/复杂光学表面全频段误差测量与评价技术、极限精度表面形貌测试技术、基于新原理的大动态范围/高精度相位差法波前测量、复杂工况下的多孔径共焦共相干涉检测、瞬态波前测量、复杂缺陷自动识别、超分辨三维重构/超高速动态三维重建等。

7. 微电子与智能光电仪器：面向国家大规模集成电路核心制造装备、核电检测与生态环境监测发展的重大战略需求，重点开展微电子装备、核电特种环境光电检测、环境智能感知领域的新原理方法、关键技术、核心部件与仪器集成研究，建设从材料科学、器件研制、智能算法、仪器集成到智能应用研究全过程创新人才培养基地。

8. 时频信号测量与控制技术：面向国家重大科技基础设施建设的战略需求，研究时频信号的测量和控制方法，解决工程建设中面临的基础性和科学性问题的，保障国家重大任务的实施。主要研究低噪声频率合成、高分辨率时间间隔测量、高精度频率稳定度分析、钟驾驭方法和技术研究，引领时频测控技术的发展。同时，开展高可靠、高精度时频测控仪器的研制，支撑未来通信、电力、铁路、深空探测等领域对高精度时间频率的需求。

9. 远程时间比对与 GNSS 数据处理：围绕国家时间频率体系建设和国际时间比对，基于全球卫星导航系统、卫星双向时间频率传递、甚长基线干涉测量等技术，

开展高精度远程时间比对理论、方法与技术研究，揭示时间传递误差传递规律与修正技术，开发精密时间传递系统和设备，满足重大工程和国民经济对国家标准时间的需求。

10. 光学陀螺仪及世界时测量：面向国家航空航天、空间基准、精密测量等重大战略需求，以及地球物理、引力波、相对论等基础物理前沿，基于精密测量物理和天文地球动力学，结合光纤传感、超稳激光和光梳、精密陀螺、光电信号处理、天文数据处理等学科，实现大型超精密光学陀螺仪、VLBI 联合观测系统、GNSS 精密数据处理系统等世界时观测手段，开展世界时的测量的方法与技术研究。

11. 冷原子光钟物理与技术：高精度时间频率是最前沿的物理理论和最先进的技术成果的结晶，面向世界科技前沿，研究最高精度的冷原子光钟实现方法，攻克超冷原子系统的制备和操控技术、精密光谱测量技术、超高精度激光稳频技术等，实现基准型光钟、空间站光钟和可搬移光钟，成就当前时频测量能力最为强大的科学与技术研究平台，支撑基础科学前沿研究、科学规律探索和发现。

三、培养方式及学习年限

博士研究生按照招考方式，分为公开招考、硕博连读和直接攻博等三种招考方式。

博士学位研究生培养倡导实行导师负责和集体培养相结合的办法。对从事交叉学科研究的博士生，应成立有相关学科导师参加的指导小组，且博士学位论文开题和中期考核小组、以及答辩委员会组成，应聘请相关学科的联合指导教师，同时要求成员相对稳定。根据本培养方案的要求，导师或导师小组负责拟订培养计划。导师或导师小组除负责指导研究生科研工作外，还应关心研究生政治思想品德，并在严谨治学、科研道德和团结协作等方面对研究生严格要求，配合、协助研究生教育管理部门做好研究生的各项管理工作。

博士研究生的学习实行弹性学制。博士生基本学制一般为 3-4 年，最长修读年限（含休学）不得超过 6 年；通过硕博连读方式招收的博士生，包括硕士阶段在内最长修读年限（含休学）不得超过 8 年；通过直接攻博方式招收的博士生，基本学制一般为 5 年，最长修读年限（含休学）不得超过 8 年。

四、课程体系与学分要求

博士研究生的培养实行学分制管理，课程学习和必修环节两部分，二者学分不能相互替代。

普通招考博士生要求总学分不低于 12 学分，其中课程学习不低于 7 学分，必修环节 5 学分。具体要求如下：公共必修课（博士英语、政治理论课）3 学分、基础理论课和专业课不低于 4 学分（以上课程均为学位课）。

硕博连读生在申请博士学位前，总学分不少于 37 学分，其中课程学习不低于 32 学分，必修环节 5 学分。

直博生参照硕博连读生要求，在申请博士学位前，总学分不少于 37 学分，其中课程学习不低于 32 学分，必修环节 5 学分。

表 1 博士研究生集中教学课程体系

学生类别	课程名称	学分	课程类型
硕博连读生/直博生	中国特色社会主义理论与实践研究	2	公共学位课 (11 学分)
	自然辩证法概论	1	
	学术道德与学术写作规范	1	
	硕士学位英语（英语 A）	3	
	博士学位英语（英语 B）	2	
	中国马克思主义与当代	2	
	核心课	≥16	专业学位课 (详见附表)
	普及课		
	研讨课		
	核心课		专业选修课 (详见附表)
	普及课		
	研讨课		
	科学前沿讲座		
		校级课程\所级课程	≥2
普博生	博士学位英语（英语 B）	2	公共必修课
	中国马克思主义与当代	2	
	学术道德与学术写作规范	1	
	校级课程\所级课程	≥2 门且≥4 学分	专业学位课

注：具体课程参考每学期中国科学院大学课程和所级课程开设表，相关课程体系遵照学校课程设置方案执行

五、需阅读的主要经典著作和专业学术期刊目录

博士研究生应阅读一定数量的经典著作，应经常广泛阅读本专业学术期刊（国际、国内）。经典著作和学术期刊目录可由各培养单位博士生导师（组）根据培养需要提出具体要求。下述列表仅供参考：

1. 主要经典著作:光学原理、精度理论、误差理论与数据处理、工程光学、傅里叶光学、传感器与测试技术、量子力学、理论力学、材料力学等等。

2. 专业学术期刊目录:光电工程、计量技术、计量学报、光学精密工程、光学学报、光学快报、OE、OL、APL(应用物理快报)等等。

六、博士资格考试的基本要求(包括时间、方式、内容、标准及考试形式等)

1. 博士研究生资格考试是博士研究生正式进入学位论文研究阶段前的一次综合考核。

2. 考核内容:重点考察博士研究生是否掌握了坚实和宽广的学科基础和专门知识;是否能综合运用这些知识分析和解决问题;是否具备进行创新性研究工作的能力。

3. 考核时间:一般安排在课程学习结束后,由学生提出申请,经导师(组)同意后,在开题报告之前组织考核小组实施。

4. 考核方式:博士生资格考核小组由不少于3名本学科或相关学科的研究员(或相当职称的专家)组成。考核可采取笔试、专业综合知识答辩等方式。

5. 考核标准:考核小组应根据考生对专业领域知识掌握的程度以及分析问题、解决问题的能力,按合格和不合格两级评定成绩并写出评语,须经过表决,得到考核小组三分之二及以上成员同意方为合格即通过资格考核。考核通过者方可进入博士阶段学习。对于未通过考核者,如考核小组认为可以改为按硕士生培养的,在研究生部备案后按硕士生培养;如考核小组认为可以在半年内对其再次考核的,可对其进行再一次考核。

七、必修环节及要求

博士研究生培养的必修环节包括开题报告、中期考核、学术报告和社会实践等,必修环节的总学分不低于5学分。博士生开题报告距离申请学位论文答辩的时间一般不少于一年半。

(一) 开题报告(2学分)

1. 博士生应在导师的指导下,围绕研究方向查阅文献、收集资料、进行调研,充分地了解本人主攻研究方向的历史、现状和发展趋势,在此基础上确定自己的学位论文研究题目(或范围)。

2. 博士学位论文开题报告时间一般在第三学期末。

3. 开题报告的内容应包括:选题的目的和意义、选题的科学依据、国内外的研究状况、选题的研究内容和方法、研究方案、预期目标、预计的工作进程等。

4. 开题报告由管理部门统一组织开题报告会,博士生做关于选题的公开陈述与答辩,并由3-5人专家组成考评小组对博士生的论文开题报告进行全面评议,分

别对选题依据、创新性、选题难度、可行性、研究工作方案的合理性，科研工作时间安排的合理性，经费支持及博士生的口头报告等方面进行评议，考核不合格者必须在三个月内重新开题。

(二) 中期考核 (1 学分)

中期考核内容包括：研究生课程学习情况、科研工作表现、学术论文撰写与发表情况、学位论文研究工作进展情况、已取得的阶段性成果、下一步的工作计划和研究内容等。

博士生的中期考核，一般在第五学期末完成。

博士生的中期考核工作由管理部门统一按照学科专业组建考核小组（不少于 5 人），进行全面考核评议，给出考核评语，并对研究生学位论文研究工作中遇到的问题和困难提出建设性的意见。

中期考核合格的研究生，可根据考核小组意见，继续进行论文研究工作，并在适当时候进入论文写作阶段。中期考核不合格者，由考核小组提出整改意见，并在半年后再次进行中期考核，如第二次考核仍不合格，根据学籍管理规定，作出退学处理。

(三) 学术报告和社会实践 (各 1 学分)

为了促使研究生能主动关心和了解国内外本学科前沿的发展动态，开阔视野，启发创造力，提升科学和人文素养，要求每个博士研究生，在学期间应参加一定数量的学术报告和社会实践活动。参加学术报告和社会实践的情况均应记录在《中国科学院大学研究生学术报告及社会实践登记表》中，申请答辩前由导师签字认可后提交研究生部备案。

八、科研能力与水平及学位论文的基本要求

见本学科博士学位授予标准。

附：仪器科学与技术一级学科专业课程设置

附件：

仪器科学与技术一级学科专业课程设置

序号	课程属性	课程名称	学时	学分	春/秋季
----	------	------	----	----	------

1	核心课	精密仪器设计	55	3	秋
2	核心课	误差理论与数据处理	50	3	春
3	核心课	精密时间的产生与测量	60	3	秋
4	核心课	传感器与信息测试技术	50	3	秋
5	核心课	现代光电测试技术	50	3	春
6	核心课	数学物理方法	40	3	春
7	普及课	频率信号的高精度测量与分析	40	2	春
8	普及课	几何量先进测量技术及仪器	40	2	春
9	普及课	现代传感器技术与应用	60	4	秋
10	普及课	人工智能原理	57	3	秋
11	普及课	有限元方法及工程应用	51	3	春
12	普及课	微机电系统基础	50	3	秋
13	普及课	数字图像处理与分析	50	3	春
14	普及课	系统辨识与自适应控制	40	2.5	春
15	普及课	数值分析	40	2.5	春
16	普及课	现代数字信号处理	40	2	春
17	普及课	微纳加工技术	40	2	春
18	普及课	机器人智能控制	40	2	春
19	普及课	计算机辅助设计与制造	40	2	春
20	普及课	应用光学	40	2	秋
21	普及课	光学设计	40	2	春
22	普及课	光谱仪器原理	40	2	春
23	普及课	现代制造技术	40	2	春
24	研讨课	飞秒光学频率梳与光梳应用技术	20	1	夏
25	研讨课	光束控制前沿技术	20	1	夏
26	研讨课	质量管理技术	20	1	夏
27	研讨课	激光雷达技术及应用	20	1	夏
28	研讨课	现代天文光学望远镜技术	20	1	夏
29	研讨课	嵌入式系统	20	1	秋
30	前沿讲座	空间光电精密测量	20	1	秋
31	前沿讲座	自适应光学前沿技术	20	1	秋
32	前沿讲座	微纳光学前沿技术	20	1	秋

33	实验课	光电测量实验	40	1	春
34	实验课	光电技术实验	40	1	秋
35	实验课	光学传感实验	40	1	秋
36	实验课	衍射成像实验	80	2	春
37	实验课	光电材料的制备与性能检测	40	1	春
38	实验课	高等光学实验	40	1	春