

中国科学院大学

计算机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、 我校计算机科学与技术的学科历史、现状及学科特色

中国科学院早在 1956 年即成立了我国第一个专门从事计算机科学与技术研究的综合性国家级研究机构——“计算技术研究所”。本学科点 1981 年即被国务院学位委员会批准为全国首批博士、硕士学位授予点，成为首批国家重点一级学科，下设计算机系统结构、计算机软件与理论、计算机应用技术等二级学科；同时，我校该学科点拥有国家首批博士后流动站，是首批具有研究生毕业同等学力人员硕士学位授予权的单位。

本学科点自 1960 年开始招收研究生至今，已为国家培养出博士、硕士毕业生万余名；毕业生德智体美劳全面发展，具有优秀的综合素质及较强的科研和实践运用能力。

本学科点旨在为学生提供优质的计算机科学教育，通过科教融合及全面素质教育，培养具有良好科学素养和品德、系统掌握计算机科学与技术知识及运用能力的未来领军与创业人才。

二、 本学科的研究对象、理论基础和研究方法

本学科研究的主要对象是计算机的设计、制造和利用计算机进行信息获取、存储、处理、控制等的理论、原则、方法和技术。它包括科学与技术两个方面：科学侧重于研究现象、揭示规律；技术则侧重于研制计算机和研究使用计算机进行信息处理的方法与技术手段。两者相辅相成、高度融合是计算机科学与技术学科的突出特点。因此，它是一门科学性与工程性并重的学科，表现出理论性和实践性紧密结合的特征。

本学科的研究内容涵盖多个方向和领域，包括计算机体系结构、计算机软件与理论、计算机应用技术等。

本学科涉及的理论基础包括离散数学、计算理论、信息与编码理论、形式语言与自动机理论、程序理论、形式语义学、算法分析和计算复杂度理论、数据结构以及并发、并行与分布处理理论、人工智能与智能信息处理理论、数据库与数据管理理论等，同时涉及感知、认知机理、心理学理论等。

本学科的典型学科方法大致可分为数学方法（如离散方法、公理化和证明方法等）和系统科学方法（如系统分析法、黑箱方法等）两大类，它们描述了贯穿于该学科认识和实践过程中问题求解的最基本方法。

第二部分 硕士研究生培养方案

一、 培养目标

培养硕士研究生成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。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. 硕士研究生在计算机科学与技术专业领域内掌握坚实的基础理论和系统的专门知识；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

计算机科学与技术的学科专业包括：计算机系统结构、计算机软件与理论、计算机应用技术等。

计算机系统结构是研究计算机系统设计和实现技术的学科，主要研究方向包括：研究计算机系统中软件与硬件的功能匹配，确定软件与硬件界面；研究计算机系统各组成部分功能、结构以及相互协作方式；研究计算机系统的物理实现方法；研究计算机系统软硬件协同优化技术。主要目标是合理地把各种部件和设备组成计算机系统，与计算机软件配合，满足应用对计算机系统性能、功耗、可靠性、价格等方面的要求。

计算机软件与理论是研究计算的基本理论、计算系统的程序理论与方法和计算系统的基础软件的学科，主要研究方向包括：计算系统基本理论，主要研究求解问题的可计算性和计算复杂性，研究可求解问题的建模和表示、及到物理计算系统的映射，目标是为问题求解提供基本方法和理论；计算系统的程序理论与方法，主要研究如何构造程序形成计算系统以完成计算任务，目标是为问题求解提供程序实现；计算系统基础软件主要研究计算系统资源（硬件、软件和数据）的高效管理方法和机制；研究方便用户使用计算系统资源的模式和机制，目标是为用户高效便捷地使用计算系统资源提供基础软件支持。

计算机应用技术是研究计算机在各领域信息系统应用中所涉及的基本原理、共性技术和方法的学科，主要研究方向包括：研究计算机对数值、文字、声音、图形、图像、视频等信息在测量、获取、表示、转换、加工、表现、管理等环节中所采用的原理和方法；研究将信息转化为知识的一般方法和共性技术；研究计算机在各领域中的应用方法。主要目标是在应用领域充分发挥计算机处理和管理

信息的能力，提高效率和品质，促进社会进步与发展。

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或导师小组负责制。导师组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。硕士研究生的学习实行弹性学制。硕士生基本学制为 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

本学科硕士研究生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、学术道德与学术写作规范课程和外国语课程；专业学位课包括核心课、普及课、研讨课。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（从核心课、普及课、研讨课、科学前沿讲座中选修）。

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 19 学分，即：公共学位课 7 学分，包括政治理论课程、学术道德与学术写作规范课程和外国语课程；专业学位课不低于 12 学分，公共选修课不低于 2 学分（注：课程体系与学分要求请参照《中国科学院大学研究生课程学习管理规定》）。

表 1 硕士研究生课程体系

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

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。

1. 开题报告（2 学分）

研究生在广泛调查研究、阅读文献资料、搞清楚主攻方向上的前沿成果和发展动态的基础上，在征求导师（组）意见后，提出学位论文选题。选题应尽可能对学术发展、经济建设和社会进步有重要意义。研究生应在规定的时间内撰写《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方面。经导师同意后，方可进行开题报告。

除保密论文外，开题报告应公开进行。硕士研究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。

2. 中期考核（1 学分）

中期考核主要考核研究生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。硕士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（2 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向，开阔视野，启发创造力，要求每个硕士研究生，在学期间应参加不少于 6 次校（所）级的学术报告并积极参加社会实践活动。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管理部门备案。

研究生应积极参加社会和科研实践，包括完成科研课题任务、参加志愿者服务以及单位组织的其他公益和社会实践活动。

六、 科研能力与水平及学位论文的基本要求

见本学科授予硕士学位的基本要求。

第三部分 博士研究生培养方案

一、 培养目标

培养博士研究生成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。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. 博士研究生在计算机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；具有独立从事科学研究工作的能力，在科学或专门技术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. 具有健康的体质与良好的心理素质。

二、 学科专业及研究方向

计算机科学与技术的学科专业包括：计算机系统结构、计算机软件与理论、计算机应用技术等。

计算机系统结构是研究计算机系统设计 and 实现技术的学科，主要研究方向包括：研究计算机系统中软件与硬件的功能匹配，确定软件与硬件界面；研究计算机系统各组成部分功能、结构以及相互协作方式；研究计算机系统的物理实现方法；研究计算机系统软硬件协同优化技术。主要目标是合理地把各种部件和设备组成计算机系统，与计算机软件配合，满足应用对计算机系统性能、功耗、可靠性、价格等方面的要求。

计算机软件与理论是研究计算的基本理论、计算系统的程序理论与方法和计算系统的基础软件的学科，主要研究方向包括：计算系统基本理论，主要研究求解问题的可计算性和计算复杂性，研究可求解问题的建模和表示、及到物理计算系统的映射，目标是为问题求解提供基本方法和理论；计算系统的程序理论与方法，主要研究如何构造程序形成计算系统以完成计算任务，目标是为问题求解提供程序实现；计算系统基础软件主要研究计算系统资源（硬件、软件和数据）的高效管理方法和机制；研究方便用户使用计算系统资源的模式和机制，目标是为用户高效便捷地使用计算系统资源提供基础软件支持。

计算机应用技术是研究计算机在各领域信息系统应用中所涉及的基本原理、共性技术和方法的学科，主要研究方向包括：研究计算机对数值、文字、声音、图形、图像、视频等信息在测量、获取、表示、转换、加工、表现、管理等环节中所采用的原理和方法；研究将信息转化为知识的一般方法和共性技术；研究计算机在各领域中的应用方法。主要目标是在应用领域充分发挥计算机处理和管理

信息的能力，提高效率和品质，促进社会进步与发。

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收方式。

博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。

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，应聘请相关学科联合指导教师，同时要求成员相对稳定。

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

本学科硕博连读研究生、直接攻博研究生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、学术道德与学术写作规范课程和外国语课程；专业学位课包括核心课、普及课、研讨课。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（从核心课、普及课、研讨课、科学前沿讲座中选修）。

硕博连读研究生、直接攻博研究生在申请博士学位前，课程学习总学分不低于38学分，其中学位课学分不低于27学分，即：公共学位课11学分，包括政治理论课程、学术道德与学术写作规范课程和外国语类课程；专业学位课不低于16学分，公共选修课不低于2学分（注，课程体系与学分要求请参照《中国科学院大学研究生课程学习管理规定》）。

表 2 硕博连读生、直接攻博生课程体系

课程类别	课程名称	学分	备注
公共学位课	中国特色社会主义理论与实践研究	2	11 学分
	学术道德与学术写作规范	1	
	自然辩证法概论	1	
	硕士学位英语（英语 A）	3	
	博士学位英语（英语 B）	2	

课程类别	课程名称	学分	备注
	中国马克思主义与当代	2	
专业学位课	核心课 普及课 研讨课		不低于 16 学分
专业选修课	核心课 普及课 研讨课 科学前沿讲座		
公共选修课			不低于 2 学分

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。

公开招考博士研究生在申请博士学位前，必须取得课程学习总学分不低于 9 学分，其中包括政治理论课程、学术道德与学术写作规范课程和外国语类课程三门公共学位课 5 学分，专业学位课（包括核心课、普及课、研讨课）不少于 2 门且不低于 4 学分（注：课程体系与学分要求请参照《中国科学院大学研究生课程学习管理规定》）。

表 3 公开招考博士生课程体系

课程类别	课程名称	学分	备注
公共学位课	博士学位英语（英语 B）	2	5 学分
	中国马克思主义与当代	2	
	学术道德与学术写作规范	1	
专业学位课	核心课 普及课 研讨课		不少于 2 门，不低于 4 学分

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、 博士资格考试的基本要求

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。博士资格考试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。

鼓励本学科各培养单位在开题阶段即实施博士资格认定工作。有关时间、方式、内容、标准等报本学科群学位评定委员会备案后实施。

考试不通过者可申请参加下次资格考试（最多两次）。资格考试通过三学期

后方可申请博士学位论文答辩。

六、 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。

1. 开题报告（2 学分）

研究生在广泛调查研究、阅读文献资料、弄清主攻方向的前沿成果和发展动态的基础上，在征求导师（组）意见后，提出学位论文选题。研究生应在规定的时间内，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方面。经导师同意后，方可进行开题报告。

除保密论文外，开题报告应公开进行。博士研究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。

2. 中期考核（1 学分）

中期考核主要考核研究生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。博士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（2 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。要求每个博士研究生，在学期间应参加不少于 10 次的校（所）级学术报告，并积极参加社会实践活动。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管理部门备案。

研究生应积极参加社会和科研实践，包括完成科研课题任务、参加志愿者服务以及单位组织的其他公益和社会实践活动。

七、科研能力与水平及学位论文的基本要求

见本学科授予博士学位的基本要求。

附表：

计算机科学与技术学科研究生专业课程设置一览表

课程属性	课程名称	学时	学分	备注
专业核心课	计算机体系结构	60	3	
专业核心课	计算机网络	60	3	
专业核心课	高级软件工程	60	3	
专业核心课	高级算法设计与分析	60	3	
专业核心课	数理逻辑与程序理论	60	3	
专业核心课	计算机算法设计与分析	60	3	
专业核心课	模式识别与机器学习	60	3	
专业核心课	高级人工智能	60	3	
专业核心课	自然语言处理	60	3	
专业普及课	VLSI 测试与可测试性设计	40	2	
专业普及课	TCP/IP 协议及网络编程技术	40	2	
专业普及课	高级计算机系统结构	40	2	
专业普及课	超大规模集成电路基础	40	2	
专业普及课	移动互联网技术	40	2	
专业普及课	高性能计算系统	40	2	
专业普及课	智能计算系统	40	2	
专业普及课	云计算技术	40	2	
专业普及课	形式化方法	40	2	
专业普及课	并行与分布式计算	50	3	
专业普及课	数据挖掘	40	2	
专业普及课	编译程序高级教程	40	2	
专业普及课	操作系统高级教程	40	2	
专业普及课	并发数据结构与多核编程	40	2	
专业普及课	形式语言与自动机理论	40	2	
专业普及课	矩阵分析与应用	40	2	
专业普及课	算法中的最优化方法	40	2	
专业普及课	软件与系统安全	40	2	
专业普及课	人机交互	40	2	
专业普及课	大数据分析	40	2	
专业普及课	图像处理与计算机视觉	40	2	
专业普及课	多媒体技术	40	2	
专业普及课	计算机图形学	40	2	
专业普及课	语音交互	40	2	
专业普及课	现代信息检索	40	2	
专业普及课	现代数字信号处理	40	2	
专业普及课	图像处理	40	2	
专业普及课	深度学习	40	2	
专业研讨课	数字系统的故障诊断与可靠设计	20	1	
专业研讨课	集成电路设计与验证	20	1	

课程属性	课程名称	学时	学分	备注
专业研讨课	移动互联网系统	20	1	
专业研讨课	网络科学	20	1	
专业研讨课	开源软件分析	20	1	
专业研讨课	数据挖掘算法讨论课	20	1	
专业研讨课	新型程序设计语言	20	1	
专业研讨课	矩阵在信息处理中的应用	20	1	
专业研讨课	网络与系统安全前沿	20	1	
专业研讨课	生物信息学中的算法设计	30	2	
专业研讨课	视觉信息学习与分析	20	1	
专业研讨课	认知计算	20	1	
专业研讨课	文本数据挖掘	20	1	
专业研讨课	可视化与可视计算	20	1	
专业研讨课	图像分析应用	20	1	