**教育部工程研究中心年度报告**

（2021年1月——2021年12月）

|  |  |
| --- | --- |
| **工程中心名称：** | 微处理器及系统教育部工程研究中心 |
| **所属技术领域：** | 信息与电子 |
| **工程中心主任：** | 程旭 |
| **工程中心联系人/联系电话：** | 刘先华/13910193936 |
| **依托单位名称：** | 北京大学 |

2022年3月23日填报

**编制说明**

1. 报告由中心依托单位和主管部门审核并签章；
2. 报告中主管部门指的是申报单位所属国务院有关部门相关司局或所在地方省级教育主管部门；
3. 请按规范全称填写报告中的依托单位名称；
4. 报告中正文须采用宋体小四号字填写，单倍行距；
5. 凡不填写内容的栏目，请用“无”标示；
6. 封面“所属技术领域”包括“机械与运载工程”“信息与电子工程”“化工、冶金与材料工程”“能源与矿业工程”“土木、水利与建筑工程”“环境与轻纺工程”“农业”“医药卫生”；
7. 第八部分“年度与运行情况统计表”中所填写内容均为编制周期内情况；
8. 报告提交一份WORD文档和一份有电子章或盖章后扫描的PDF文件至教育部科技司。

**编制大纲**

1. 技术攻关与创新情况（结合总体定位和研究方向，概述中心本年度技术攻关进展情况和代表性成果，字数不超过2000字）

微处理器及系统教育部工程研究中心的主要目标是加强国产自主微处理器及系统芯片自主创新、推动科研成果推广转化、培养高素质微处理器研发人才和提供微处理器先进技术服务，提高自主微处理器及衍生产品的核心竞争力，提高我国微处理器相关设计的整体水平。工程中心通过加强科研成果推广及转化机制的创新，大力推进已有自主微处理器成果的产业化，进一步扩大自主微处理器及系统的应用领域；通过开发自主多核高性能微处理器和自主设计的新型异构安全多核处理器芯片，加强自主微处理器的系列化和产品化；面向自主可控的桌面计算机、信息安全和安全云计算终端等领域，建设国内领先的微处理器及系统研究开发平台与环境；承担一批具有重大影响力的国家和省部级重大项目，形成一系列具有影响力的标志性研究开发成果，建设国内顶尖的微处理器及系统研发领域的工程技术研究中心。

微处理器及系统教育部工程研究中心2021年的主要技术攻关工作完成情况如下：

1）在过去已有的研发基础上，集中力量建设和完善自主微处理器及系统软硬件研发的技术创新体系。在技术方面进一步完善了自主微处理器研究设计平台、异构系统芯片设计开发平台、系统软件设计开发平台和整机研发设计平台。

在自主微处理器研究设计平台方面，工程中心进一步加强了自主指令系统研究和微处理器体系结构设计研究工作，并以现有成果自主UniCore指令系统微处理器为切入点，进一步开展了系列化的研究开发和产业化工作。在自主CPU核的可综合设计、处理器指令扩展及微结构设计、软硬件协同设计及验证、芯片互连设计、设备及总线虚拟化、安全异构多核芯片、编译优化、基础软件研制及优化等诸多关键技术上积累经验并取得重要突破。北京大学微处理器及系统教育部工程研究中心制定并升级了自主知识产权的UniCore-32（32位）、UniCore-64（64位）、UniCore-SIMD系列CPU指令系统，并基于该指令系统研制和推广了多个规格的异构多核系统芯片产品。工程中心充分利用现有系统芯片平台和集成电路IP储备，可快速设计出低功耗、高性能的系统芯片，并具备软硬件功能可配置性和工艺可扩展性。这些芯片产品的性能目标均为主频达到1GHz以上，频率最高的可在 40纳米工艺下达到2.2GHz，和国内同类产品的最高主频相当。芯片内置加速单元以支持信息安全、网络服务、数字信号处理、多媒体处理等应用；可为自主安全可控计算机系统、安全云计算终端、图形图像处理设备及高端工业控制设备提供基于自主CPU的创新的安全易用解决方案。

在异构处理器系统芯片设计开发平台方面，中心以北大众志自主知识产权微处理器为核心，对涉及系统芯片的关键技术进行进一步研发。重点研究了异构处理器安全架构、存储系统、软硬件协同设计与验证、工艺可扩展性的系统芯片平台技术和软硬件系统性能评测等技术，研制了新一代PKUnity-HD4E芯片。中心采用国际一流EDA设计工具，建设了符合国际工业界标准的基于标准单元库的芯片物理设计研究开发平台，掌握了TSMC和SMIC公司40纳米到16纳米的芯片物理设计与实现方法流程，继续解决了在逻辑综合、物理综合、全局时钟树设计、布局布线、可测性设计、物理验证、静态时序分析、功耗分析与优化方面的关键问题，可实现符合工业界标准的大规模集成电路物理设计。

在系统软件设计开发平台方面，中心开展了优化编译基础设施的实用化和编译器成果的产品化开发，在北京大学微处理器研究开发中心研发的编译设施后端集中研究、实现多种编译优化策略，构建完整实用的、有可重定目标特性、优化策略丰富的编译器基础设施；并利用GCC、binutils、GlibC、newlib、GDB、LLVM、Eclipse等开源基础设施，针对北大众志CPU系统芯片系列产品，研制了具有商业价值的实用优化编译器、汇编器、链接器等系统软件及应用程序开发调试环境。工程中心针对北大众志CPU系统芯片、国家电网等合作单位的系列CPU产品，面向安全可控需求对优化编译器、汇编器、链接器、函数库、调试器等系统软件/模块及应用程序开发调试环境进行了优化升级，同时结合嵌入式领域安全、低功耗、高实时性等需求进行了裁剪和优化。

中心在操作系统关键技术方面，建立了以Linux、RTOS操作系统内核及bootloader、uboot、TianaCore等关键模块为主要构成部分的操作系统开发平台，其主要内容包括：研究微内核操作系统，通过设计可抢占式内核与快速中断响应技术，实现内核对外部事件的快速响应；研制支持自主微处理器及系统芯片的面向行业应用领域的嵌入式操作系统，该系统具有快速启动、可面向行业应用定制等特点；工程中心还面向安全网络应用开展了新一代网络的协议栈开展了研究，包括面向异构多核的安全通讯协议栈、安全网络协议等。在安全信息处理设备中，基于异构多核芯片的物理隔离特性，可在不同指令系统的异构CPU核心上运行不同安全级别的系统，采用创新的安全协议栈可对信息进行更有效的保护。此外，工程中心还面向云计算、工控、信息安全处理等领域开展了行业应用的适配和定制工作，面向关键应用领域进一步完善了整机系统配套的桌面操作系统内核及配套嵌入式操作系统的适配和优化。

在应用系统设计开发平台方面，中心针对关键应用领域进一步完善并形成了结合应用模式的软硬件技术整合解决方案，主要包括：针对云计算终端应用模式，开发了可扩展的云计算终端系统开发平台，通过研究远程桌面系统协议及应用的扩展机制，提供了自主UniCore软硬件对多种本地设备和多媒体等应用的支持；研发了面向行业应用的类库配置与扩展技术；在多媒体应用支持技术方面开展了研究，包括研究基于自主UniCore和自主x86硬件平台的多媒体压缩解压算法的优化，开发支持多种媒体格式的播放软件等；开展了基础图形用户界面GUI环境的研究，提供美观一致和易于二次开发的公共平台UniZero以及多样化的开发控件和嵌入式函数库；开展了各种关键应用领域系统板级参考系统平台的设计开发，针对各类行业具体需求，建立了面向多种领域的应用系统设计开发环境。工程中心近年来持续基于自主UniCore、x86指令系统及异构多核处理器系统芯片研制了多款安全云终端系统，在神华、国网、人保等企业信息化中实际应用，近期也在进行相关安全评测。此外，工程中心还在安全云计算联盟、国家电子政务工程实验室等研发框架的支持下，进一步研究了云桌面系统中影响用户体验的数十个功能、性能、安全方面的关键问题，并进行了相关技术交流和方案分享。工程中心目前是安全云计算终端产业联盟的理事长、秘书处单位和云计算装备产业创新联盟的理事单位。

2）灵活开展科研成果转化。北京北大众志微系统科技有限责任公司是北京大学微处理器研究开发中心暨教育部微处理器及系统工程研究中心的产业化衍生，是国内领先的专业从事自主CPU及系统设计的高新技术企业。工程中心利用自有技术形成一系列面向不同应用领域的系统芯片，合作单位可以利用这些系统芯片独立或合作开发应用系统的主板和整机系统。工程中心积极建立和完善基于自主微处理器的系统芯片研究开发平台，提供多层次的系统设计开发工具，包括系统芯片基本架构、操作系统、编译器、调试器等等。合作单位可以根据自身市场应用要求，自行或合作开发独特的集成电路IP核，并集成到北大微处理器工程中心的系统芯片平台中，联合开发或独立开发，快速形成面向实际应用领域的新型系统芯片。目前，北大众志等国内企业已围绕北大众志系列自主 CPU系统芯片及其衍生产品展开，在自主CPU桌面计算机、安全云终端、工业控制、信息安全等领域，提供了多种芯片产品及整机解决方案。

3）进一步加强先进技术服务。工程中心向外界持续提供技术支持服务和设计服务，在微处理器及系统芯片设计、集成电路设计、软件开发及系统开发等方面接受合作和委托项目，并保证合作单位的技术安全。中心长期以承担国家大型研发项目、与行业内领先软硬件企业联合开发等形式进行以自主微处理器为核心的各项研究和开发工作，并致力于成果转化和专利积累。

本工程中心也是北京首批授牌的中关村开放实验室，长期持续为北京市及国内企业提供技术研发合作及咨询服务。2016至2020年，工程中心参与了计算机病毒防御技术国家工程实验室的建设工作，建设计算机病毒防治技术研发与工程化平台，开展基于下一代互联网、特定目标攻击（APT）、云计算和虚拟化等环境下的计算机病毒检测等关键技术的研发和产业化。中心在其中依托自主软硬件技术体系开展相关基础安全和防御工作。目前该国家工程实验室的建设工作已于2021年通过验收。

微处理器及系统教育部工程研究中心2021年的主要代表性成果为基于工程中心自主微处理器的安全终端的进一步推广应用，以及基于自主微处理器的安全云计算终端解决方案。该成果从系统安全体系、CPU系统芯片、操作系统、应用软件和设备研发生产实现了全面自主可控。该设备已完成研制、生产并实施技术支持，在系统功能方面，面向实际需求，集业务处理、可信计算、信息加密、安全隔离于一体，在实际部署中，实现了领域内全面覆盖的应用规模。

基于工程中心自主微处理器的安全云终端，也在重要央企中国人民保险公司的信息化建设中得到实际使用，目前正在联合相关单位进行全面技术评估，预计进行更大规模的应用。工程中心在2019-2021年持续和国家电网的芯片研发单位北京智芯微电子科技有限公司联合开展低功耗、高安全的自主微处理器研究设计，国网对三期项目总计科研经费投入超过3000万元，本工程中心在其中总计承担科研经费总计286万元。相关科研成果得到国家电网的认可，若干设计改进方案在国家电网的芯片中得到实际应用。

在工业控制和特种安全领域，中电集团、中船重工等所属的多家单位正在研制基于北大众志UniCore处理器的SoC，以及基于北大众志SoC系统芯片的计算机及装备整机产品。工程中心和国内工控优势企业研祥科技合作，承担了“基于安全可控CPU的工控计算机规模化应用”科技重大专项，并负责其中“基于北大众志系列CPU工控主板解决方案研发”课题，研制了三种类型共计六款工控主板解决方案。

1. 成果转化与行业贡献
2. **总体情况**（总体介绍当年工程技术成果转移转化情况及其对行业、区域发展的贡献度和影响力，不超过1000字）

微处理器及系统教育部工程研究中心是国内最早开展自主微处理器和系统芯片的研究开发的科研机构之一，是北京大学重点支持的实验室之一。作为中国“芯”的重要发源地，作为国内领先的专业从事自主CPU及系统设计单位，中心始终坚持自行设计、自主开发，拥有自主知识产权的发展思路，经过十多年努力，完成了从自主CPU指令系统标准到系统芯片，从计算机主板到整机系统，从BIOS、优化编译、操作系统到应用解决方案的研发和产品化工作。

作为工程中心的重要合作单位，北京北大众志微系统科技有限责任公司是中心科研成果的推广窗口和应用开发实体。工程中心通过完善成果产业化的工程化验证环境，面向合作单位不断推出研究开发成果，并向科研成果的受让单位提供工程质量保障与技术支持。同时，成果受让方将利用生产和市场方面的优势，通过对研发成果的技术经济分析和工程评估，积极面向具有较大前景的应用领域开发和推广新型产品，并将用户建议和市场需求不断反馈给工程中心，促进工程中心研究开发出更贴近市场、更能解决国民经济和建设主要问题的成果。微处理器及系统教育部工程研究中心与北京北大众志微系统科技有限责任公司等单位立足自行设计、自主开发的微处理器及系统，完善研发生产体系以及高效的销售服务网络，以自主创新的核心技术服务社会，在自主CPU桌面计算机、安全云终端、工业控制、信息安全等等领域，提供了成熟的CPU系统芯片产品系列及系统解决方案。

2021年，微处理器及系统教育部工程研究中心与北京北大众志微系统科技有限责任公司进一步完善和优化自主异构CPU系统芯片的研制，该成果突破了自主CPU研制、安全异构处理器架构等关键技术，并基于北大自主CPU研制完成安全计算机终端，从系统安全体系、CPU系统芯片、操作系统、应用软件和设备研发生产实现了全面自主可控。工程中心将努力克服国际产业形势对供应链和流片服务的不利影响，在研制成功新一代PKUnity-HD40E芯片，相关指标可在性能、安全性等方面得到进一步提升。

在已有相关工作基础上，工程中心2021年继续承担了多项科研项目，新增研究经费总额1683.5万元。后续工程中心一方面将针对新型信息安全保障的实际需求，基于自主可控的软硬件系统，采用异构多核安全隔离执行技术，构建安全信息处理计算机系统。另一方面将面向桌面计算机领域开展高性能多核处理器研究，并提供基于自主指令系统高性能多核处理器的桌面计算机解决方案。同时，还将面向低功耗、高安全等特定领域，面向电表管控、工业控制等领域，和国内相关用户单位开展嵌入式处理器合作研发。这些工作将通过和用户单位的联系和合作，快速形成若干示范性的综合解决方案，有效保障计算机系统的原生安全，扩大领域影响力。

**工程化案例**（当年新增典型案例，主要内容包括：技术成果名称、关键技术及水平；技术成果工程化、产业化、技术转移/转化模式和过程；成果转化的经济效益以及对行业技术发展和竞争能力提升作用）

工程中心研制的“众志”自主指令系统异构多核处理器芯片，集成以自主指令系统处理器核为核心、兼容主流指令系统的异构多核CPU，支持异构多核的核间物理隔离；芯片典型工作频率达到2GHz，CPU核的平均功耗低于2W。片内的物理隔离对不同的CPU核心进行隔离，构建安全执行域和普通执行域，可实现安全、可信、可控的计算环境，为应对复杂安全威胁提供重要基础性支撑。

基于该芯片研制的安全计算机系统可实现高安全网络处理及监控，有效保障计算机系统的原生安全，具有自主可控、安全性高、能耗低等优势；可适用于高安全级别、复杂网络环境中的办公及专用终端。

近年来，工程中心针对新型信息安全保障的实际需求，主要研究了基于不同指令系统的异构安全处理器体系结构设计技术，包括异构处理器安全隔离结构、核间安全通信及任务同步机制；同时开展了配套基础软件设计及优化，研制了安全异构处理器芯片并提供新型的信息安全解决方案。基于工程中心自主微处理器的安全终端完成研制、生产、实施技术支持并进一步扩大应用规模。该成果从系统安全体系、CPU系统芯片、操作系统、应用软件和设备研发生产实现了全面自主可控。该设备在系统功能方面，面向实际需求，集业务处理、可信计算、信息加密、安全隔离于一体，在实际部署中，实现了领域内全面覆盖的应用规模。

2021年，北京大学自主CPU及安全计算机系统进一步扩大应用规模，承担了重要信息化建设任务，并多次面向重要领导和重点单位进行展示和汇报。

1. **行业服务情况**（本年度与企业的合作技术开发、提供技术咨询，为企业开展技术培训，以及参加行业协会、联盟活动情况）

目前，中心通过和合作共建单位签订共建协议，通过完善自主CPU及系统软硬件研发的技术创新体系，形成软硬件研发一体、理论研究和应用推广互动的发展模式。同时，还和国家电网、工信部电子标准化研究院、北京华虹、中标软件、研祥科技、升腾科技等上下游单位形成技术联盟，共同解决基于众志CPU的软硬件方案及核心关键技术，合力打造基于北大众志CPU系统芯片的软硬件产业链条。

工程中心和合作单位共同承担了国家“核高基”计划课题、重点研发计划课题等支持的多项科研和产业化任务。2021年，中心新签署牵头承担的科研项目总计2项，合同总经费60万元，新入账经费约1683.5万元（含之前签署协议今年到账经费）。由于疫情影响，中心2021年度对外提供咨询服务次数略有减少，为行业内第三方机构和科技企业提供咨询服务项目数量约12次，以及3次面向科研机构、学校、企业的技术培训（受培训人次约为200人次）。

工程中心目前是安全云计算终端产业联盟的理事长单位和秘书处所在单位，联盟核心单位具备自主可控的关键软硬件技术，可面向实际需求在终端研发、云平台部署、链路安全等多个环节提供关键的云计算安全保障。该工作也得到了财政部和科技部的支持，并列为创新试点建设单位，2021年已通过北京市科委审核，预计2022年将通过验收工作。2021年底，工程中心参与筹建云计算装备产业创新联盟并任理事单位，这也是国家云计算装备产业创新中心建设、数字山东建设工作的支撑内容。

2021年度，工程中心参与“XX评估通用准则”等重要标准的起草或修订工作。同时，工程中心的技术专家还作为工信部信创工委会技术委员、电子工业标准化技术协会的专家委员，参与审定了多项信息化建设方案、团体标准立项，并参与了云计算和信息技术创新相关的若干团体标准的讨论和修订工作。

1. 学科发展与人才培养
2. **支撑学科发展情况**（本年度中心对学科建设的支撑作用以及推动学科交叉与新兴学科建设的情况，不超过1000字）

工程研究中心承担了北京大学的计算机系统相关基础学科的教学任务。目前总计在读博士13名，在读硕士39名。近五年来，每年承担北京大学的计算机基础课程及计算机系统类专业基础本科课程学时约880学时，涉及“计算概论”、“算法与程序设计”、“计算机系统导论”、“数字逻辑设计”、“编译原理”、“操作系统”、“计算机组织与结构”等多门重要或核心专业基础课程；研究生学时总计4门课程192课时。

工程研究中心长期从事微处理器设计、系统芯片设计、指令级并行、编译优化、软硬件协同设计等方向的研究，其自主科研成果北大众志系列CPU系统芯片以及北大众志计算机已经产业化，并取得了显著的社会效益和经济效益。在2021年，微处理器及系统教育部工程研究中心和国内自主软硬件企业继续共同承担了多项重大科技研发和产业化项目，并新承担2项科研开发项目，新到位科研经费约1683.5万元。向行业内的企业提供了多项技术研发合作服务，为信息领域的科技企业的发展贡献了力量。

微处理器及系统教育部工程研究中心在对外开展项目合作研发以及人才交流的时候坚持可持续发展的态度开展合作。在“以我为主”符合自己的中长期发展思路的同时，联合国内外信息领域科技企业和其他单位开展长期而深入的研发合作，实践证明通过这样的合作能够实际促进双方的共同进步和发展。

研祥科技、升腾科技等多家单位正在推广或研制基于北大众志自主指令系统处理器的系统芯片，以及基于北大众志CPU系统芯片的计算机及装备整机产品。国网智芯电子也和研发中心建立了深层次的技术合作，由工程中心为智芯的CPU研发提供咨询建议和定量分析结果，为其研制的低功耗CPU芯片和高安全嵌入式CPU芯片提供设计建议和参考依据。

1. **人才培养情况**（本年度中心人才培养总体情况、研究生代表性成果、与国内外科研机构和行业企业开展联合培养情况，不超过1000字）

工程中心制定了学术带头人、优秀学术骨干和高级人才招聘计划，面向微处理器、系统芯片、系统软件研究等领域遴选并聘任具有国际先进水平的学术带头人和优秀学术骨干，形成了稳定的创新团队。

工程中心利用机会促使中青年学术骨干承担国家和省部级的重大科研项目课题，使他们能够在科研实践中经受锻炼，脱颖而出，尽快进入国内外科研前沿。近年来，中心的中青年科研人员已经承担了国家科技重大专项计划课题、重点研发计划项目、等多项重要科研项目课题子任务，在处理器设计、多核系统芯片、系统软件研究等方面成长为重要的学术和技术骨干。

工程中心还加强对中青年专业技术骨干的培养造就，吸引和培养了一批具有丰富工程经验，工作扎实的硕士研究生，形成了一支结构合理、人员稳定的高水平研究开发队伍。工程中心和国内高水平的微处理器研发单位紧密合作，为人才培养提供了良好的研发环境和技术基础。2021年，中心教师陆俊林获得北京市高等学校青年教学名师称号，刘先华获聘信创工委会技术委员、获评北京大学优秀班主任称号。

1. **研究队伍建设情况**（本年度中心人才引进情况，40岁以下中青年教师培养、成长情况，不超过1000字）

微处理器及系统教育部工程研究中心组成了一支来自计算机体系结构、计算机软件和微电子等不同的学科背景的学科队伍。由程旭教授任中心主任，包括教授博导4人，副教授5人，具有博士学位的中青年教师、博士研究生、硕士研究生共50多人，所有人员具备多年项目开发和工业生产的经验。通过承担和参与国家重大科研和产业化项目，已经锻炼出了一支团结合作、锐意创新、思想活跃、工作扎实、朝气蓬勃的技术开发和组织管理队伍。多位青年教师积极参与国家科研规划、项目评审、行业标准立项工作，并成长为科技部、工信部、国家工程实验室等单位的专家成员。

工程中心高度重视人才的凝聚和培养，一方面注重人才队伍的稳定性，另一方面通过加强各层次人才的培训及积极进行各层次人才的引进，努力构建高水平的人才队伍。提供制度化的岗位流动机制，结合岗位提升，提供多方面的发展空间，通过内部流动减少人员的外部流动；完善薪酬模式与奖励计划，将薪酬政策重点向加薪幅度及绩效奖励倾斜，实施津贴制度，对科技人员实行分配倾斜；加强管理层的稳定，提升管理人员个人的素质，通过“教练”和“导师”式的指导为职业发展提供帮助。

1. 开放与运行管理
2. **主管部门、依托单位支持情况**（主管部门和依托单位本年度为中心提供建设和运行经费、科研场所和仪器设备等条件保障情况，在学科建设、人才引进、研究生招生名额等方面给予优先支持的情况，不超过1000字）

经过近年的工程中心建设，目前微处理器及系统教育部工程研究中心已经拥有了完备的软硬件协同设计开发和验证环境，具备开展40纳米至16纳米工艺微处理器和系统芯片研发的能力。

近年来，依托单位北京大学每年为工程中心安排研究生单列招生名额，这为工程中心的国家重大课题研发工作提供了关键性的必要支持。2019年，北京大学为工程中心提供144万元进行专项学科建设，该经费建设资金用于购置芯片设计、模拟、验证所必需的专用服务器，并引进必要的EDA技术软件。现有软硬件环境的改扩建包括EDA软件和大型设备的更新、研发场地的维护、修缮与增扩。2020年度，工程中心基于科研建设经费进一步改善了科研环境，投入15万元升级系统研发的计算环境和模拟仿真设备。2021年度，工程中心基于科研建设经费进一步改善了科研环境，投入约20万元，在系统研发的计算环境、模拟仿真设备等方面进行了进一步维护和优化。

协作单位北大众志公司配合中心的建设工作，也在研发场地、人力资源等必要软硬件方面均给予了大力支持。

1. **仪器设备开放共享情况**（本年度中心30万以上大型仪器设备的使用、开放共享情况，研制新设备和升级改造旧设备等方面的情况）

中心目前单价30万以上大型仪器设备包括购置于Cadence公司和Synopsys公司的电子自动化设计软件。还用于模拟计算和设计仿真的Sun公司E5503-P88服务器1台、Mentor公司的Vstation-15M硬件仿真检验系统1台、泰克公司TDS6604B示波器1台，安捷伦公司16700A逻辑分析仪1台。

中心的大型仪器设备及相关开发测试环境，按照北京大学和教育部关于共享仪器设备的管理规定进行设备开放共享。同时，中心也是北京市中关村开放实验室，对外提供开放式服务器和设备、技术等资源共享。目前主要是以向合作单位提供技术合作研发环境的方式进行共享。

1. **学风建设情况**（本年度中心加强学风建设的举措和成果，含讲座等情况）

工程中心高度重视管理机制和运行机制的创新，以保证科技创新和技术成果产业化，在现有创新团队的基础上，通过制度建设和文化建设来提高人才的思想素质、学风和科学精神、学术水平和科技创新能力、团结协作精神。

工程中心通过健全内部管理规章制度，建立行之有效的质量控制和成本核算机制，保障研究开发设备和网络环境的安全可靠，并提高其使用效率。同时，通过知识产权保护和学术道德建设，加强数据、资料、成果的真实性和安全性。

北京大学于2006年9月建立了相应的质量管理体系，2007年获得了国家要求的相应科研生产许可和科研项目承制单位资格。经过十余年的建设，北京大学微处理器及系统工程研究中心建立、实施并一直保持要求的质量管理体系的有效运行。工程研究中心现有质量体系内审员、标准化专业人员、过程检验员、产品检验员、具有相对完整的质量体系人员配置。在质量体系运行中，坚持以顾客为中心、引导全员参与、科学运用过程方法、循证决策、持续改进，建立了较为完善的设备管理制度、人员岗位责任制制度、项目实施跟踪管理制度。形成了从项目策划、项目立项、项目实施、项目关键件和关键过程管理、项目技术状态管理、客户沟通、产品交付，到项目鉴定验收的完整的项目流程和经验。为持续开展重大科研项目提供了积极支持。

在各项保密检查工作中，工程中心管理规范，屡次获得学院和学校好评，并被评为北京大学保密工作先进集体。

1. **技术委员会工作情况**（本年度召开技术委员会情况）

工程中心目前组织架构包括技术委员会、行政办公室以及相关技术分部。在技术委员会的指导下，工程中心与企业共同制定技术和产品发展规划；针对具体项目，工程中心负责核心技术研发和原型系统开发，企业负责技术成果的产品化和市场推广服务；工程中心从企业的市场收益中提供资金、购置设备用于学科建设、环境建设和队伍建设。

工程中心技术委员会负责工程中心的战略制定与关键决策，技术委员会成员由中心学术带头人从国内外知名高校、研究机构及优势企业外聘具有若干丰富经验的兼职委员构成。2021年度，由于疫情管控原因，在线组织会议进行了技术委员会换届，新一届技术委员会由中心学术带头人从国内外高等院校、研究机构及优势科技企业聘任具有若干丰富经验的知名专家作为委员。

工程中心技术委员会组成如下：

陈左宁（主任委员），中国工程院副院长、中国工程院院士

徐述，中央军委办公厅第51研究所总工程师

胡向东，国家高性能集成电路设计中心首席科学家

时龙兴，国家专用集成电路系统工程技术研究中心主任

叶甜春，中国科学院微电子研究所所长

程旭，北京大学先进技术研究院院长，工程研究中心主任

云晓春，国家计算机网络与信息安全管理中心副主任、总工

郭阳，国防科大计算机学院微电子所所长

窦强，飞腾信息技术有限公司党委书记、总经理

史岗，中国科学院信息工程研究所第五研究室主任

刘先华，工程研究中心联系人

工程中心每年定期内部召开技术总体工作会议2至3次。2021年的技术会议明确了工程中心本年度的技术研发重点及技术路线，并围绕微处理器设计优化、异构系统芯片研制、安全芯片设计等工作，具体部署了牵头承担的重大课题及若干相关课题的研发相关工作规划安排。

1. 下一年度工作计划（技术研发、成果转化、人才培养、团队建设和制度优化的总体计划，不超过1500字）

在未来的发展中，工程中心将进一步完善基于自主微处理器的产业链条，和产业界以及其他科研单位保持更密切的科研及产业化合作，开展更紧密的沟通，努力从以下几点改善工作：

1）进一步加强自身科研实力，拓展现有自主先进技术，保证未来的可持续发展。目前国内已经有多个从事微处理器研发的单位，而且都取得了一定的成果和经验。我们希望可以在相关政策的指引下，和国内从事类似工作的单位进一步加强交流和合作，达成“全面合作、共同发展”的局面。

2）挖掘重点领域的重大需求，加强和重点行业和领域的用户单位、设计单位的合作。北京大学微处理器及系统教育部工程研究中心过去在过去的两年中，和国内处理器设计、系统芯片研发、整机研制单位保持良好的联系，并展开了深入的联合开发和研究，这可以有效促进相关技术转化为科研成果，推进在重点领域的应用和创新。

3）积极参与标准化工作。在过去的几年中，工程中心高度重视标准化工作。工程技术专家作为工信部信创工委会技术委员、电子工业标准化技术协会专家委员，参与审定了多项团体标准立项工作，并参与了若干重要标准工作。作为信创联盟信息产业成熟度工作组成员及中国电子技术标准化研究院外聘专家，参与多项重要等标准的起草、修订、细则解释及评估工作。这有助于在产业上形成合力，促进产业发展和科技进步。

1. 问题与建议（工程中心建设运行、管理和发展的问题与建议，可向依托单位、主管单位和教育部提出整体性建议）

支持并推动国产自主CPU芯片和相关整机系统的研制及产业化，可在我国自主可控产业生态中形成突破，弥补当前信息技术链中的短板，确保产业安全性，为应对复杂安全威胁提供重要的基础性支撑。目前工程中心在相关学科研究和团队持续发展方面，还需要进一步加强力量，希望可在相关政策方面得到进一步支持：鼓励持续完善产业生态，以重大应用需求为牵引促进和上下游研发单位、用户单位的紧密合作；同时在人才培养、引进和发展方面继续提供相应的支撑机制和通道，以保障研发团队稳定可持续发展。

1. 审核意见（工程中心负责人、依托单位、主管单位审核并签章）

情况属实。同意。

八、年度运行情况统计表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **研究方向** | 研究方向1 | 微处理器结构与设计 | 学术带头人 | 程旭 |
| 研究方向2 | 系统芯片（SoC）设计方法学 | 学术带头人 | 程旭 |
| 研究方向3 | 软硬件协同设计 | 学术带头人 | 程旭 |
| 研究方向4 | 面向新硬件新应用的系统软件 | 学术带头人 | 罗英伟汪小林 |
| **工程中心面积** | 800 m2 | **当年新增面积** | 0 m2 |
| **固定人员** | 10人 | **流动人员** | 2人 |
| **获奖情况** | 国家级科技奖励 | 一等奖 | 0项　 | 二等奖 | 0项　 |
| 省、部级科技奖励 | 一等奖 | 0项　 | 二等奖 | 0项　 |
| **当年项目到账** **总经费** | 1683.5万元 | 纵向经费 | 1623.5万元 | 横向经费 | 60万元 |
| **当年知识产权与成果转化** | **专利等知识产权****持有情况** | 有效专利 | 97项 | 其他知识产权 | 19项 |
| **参与标准与规范****制定情况** | 国际/国家标准 | 2项 | 行业/地方标准 | 0项 |
| **以转让方式转化科技成果** | 合同项数 | 0项 | 其中专利转让 | 0项 |
| 合同金额 | 0万元 | 其中专利转让 | 0万元 |
| 当年到账金额 | 0万元 | 其中专利转让 | 0万元 |
| **以许可方式转化科技成果** | 合同项数 | 0项 | 其中专利许可 | 0项 |
| 合同金额 | 0万元 | 其中专利许可 | 0万元 |
| 当年到账金额 | 0万元 | 其中专利许可 | 0万元 |
| **以作价投资方式转化科技成果** | 合同项数 | 0项 | 其中专利作价 | 0项 |
| 作价金额 | 0万元 | 其中专利作价 | 0万元 |
| **产学研合作情况** | 技术开发、咨询、服务项目合同数 | 2项 | 技术开发、咨询、服务项目合同金额 | 60万元 |
| **当年服务情况** | **技术咨询** | 12次 | **培训服务** | 约200人次 |
| **学科发展与人才培养** | **依托学科**(据实增删) | 学科1 | 计算机系统结构 | 学科2 |  | 学科3 |  |
| **研究生****培养** | 在读博士 | 13人 | 在读硕士 | 39人 |
| 当年毕业博士 | 0人 | 当年毕业硕士 | 13人 |
| **学科建设**（当年情况） | 承担本科课程 | 880学时 | 承担研究生课程 | 192学时 | 大专院校教材 | 0部 |
| **研究队伍建设** | **科技人才** | 教授 | 3人 | 副教授 | 5人 | 讲师 | 2人 |
| **访问学者** | 国内 | 0人 | 国外 | 0人 |
| **博士后** | 本年度进站博士后 | 0人 | 本年度出站博士后 | 0人 |