

2001年度信息科学部电子学与信息系统学科 申请项目与资助情况分析

张兆田 张志健 熊小芸

(国家自然科学基金委员会信息科学部 北京 100085)

电子学与信息系统是一个内容非常广泛的学科。电子学与信息系统的发展表现为相辅相成的两个方面:从信息系统方面来看,信息的传输、存储和处理的能力将达到太的量级(10^{12});随着信息量日益增加,信息的处理能力已成为信息系统的瓶颈。从电子学方面来看,基本电子元器件的尺度的不断缩小,将进入纳米量级。这些变化将根本改变人们的观念和整个科学技术的面貌,信息系统将进入一个以“复杂性”为特征,以集成化、数字化、网络化和智能化为主要标志的新时期;电子学与信息系统的飞速发展加速了通信、广播电视、雷达遥感等领域的信息数字化进程。信息采集、传输与处理系统的数字化和智能化是今后本学科重点发展的研究领域之一;多媒体和因特网技术、有线、无线和卫星通信技术以及新型接入网技术等将是信息科技的关键;计算机网、电话网和电视网的融合是必然发展趋势。随着信息社会的发展,人们对多媒体信息的传输、交换与检索等技术要求越来越高,能够支持多媒体业务,与因特网相结合的网络与无线通信将是该领域的重要研究内容。真空电子学、等离子体电子学、计算电磁学、纳电子学、生物电子学和生物信息学也是本学科的重要研究方向。现将2001年度国家自然科学基金申请项目与资助情况作一简要回顾和分析,供专家参考。

1 项目申请情况分析

2001年电子学科受理面上申请项目611项,申请项目数比去年增加约12%,资助强度大于18万的面上项目资助比例基本维持在19%左右。结合基金委里试行的小额预研项目资助方案,电子学科今年共资助此类项目21项,资助对象主要为近年参加工作的已获博士学位的青年学者、刚回国工作的研究人员、数年连续申请而逐年有改进的未达成共识项目的申请者。从研究领域上来看,有关信息理论与信息系统、信号分析与信号处理这两个领域的申请项目所占比例逐年有所增加;纳米材料与器件和生物电子学领域的申请比例有较大的增加;有关电磁场、微波技术的申请项目基本保持在13%左右。2001年的申请项目中存在的主要问题有:源头创新项目少;少数申请项目研究面偏宽、研究深度不够,研究目标分散;难度大、探索性强的项目申请少;部分申请项目的研究内容、技术路线和拟解决的关键问题等有待充实;整体基础研究水平与发达国家尚有差距。主要表现为:技术跟踪性强,创新不足。在通信领域,申请项目中研究问题相对集中,如OFDM、CDMA关键技术等,但研究的内容和方法差异不大;OFDM的研究主要集中在估计与均衡、匹配调制,多侧重于跟踪目前国际上的研究进展;CDMA相关技术研究多集中在扩频技术、信道估计和均衡、信源和信道编码、抗干扰技术等。无线视频和移动因特网模型及相关传输技术的研究多集中于目前国际上的研究热点:可伸缩性、QoS、资源管理、误码、压缩、同步等方面的研究。在信号分析与信号处理领域,部分项目侧重于非线性信号处理方法的具体应用或在不同方法的联合处理、算法改进上。在图像处理领域,有关新型检测成像理论与技术,图像分析与理解的新理论、新方法的研究内容,将代数、图论、量子信息学等方法应用于信息系统的研究需要加强;希望注重有特色的理论与实际相结合的探索研究课题;属于交叉学科的申请项目应突出电子学与信息系统学科的研究内容和科学问题;复杂电磁环境和集成电路中电磁信息的传递、控制、检测、电磁污染等难题制约着先进信息系统的硬件实现,有关电磁计算、电磁场与生物的作用、电磁污染等问题应引起充分的重视。

2 项目资助情况分析

2001 年度面上资助项目总数 138 项, 其中研究期限为一年的小额资助项目 21 项。基本情况是: 自由申请项目 124 项, 青年基金项目 13 项, 地区基金项目 1 项。按照基金委规定, 学科把每项申请寄给 5 位同行专家通信评议; 学科评审组参考同行专家通信评议进行认真讨论, 以无记名投票方式决定建议资助的申请项目, 最后经委员会审定资助项目。今年资助的 21 项小额资助项目是由学科或学科评审组专家结合同行函评意见建议, 经学科评审组以无记名投票方式决定建议资助的; 另外有 2 项资助项目与数字奥运有关, 1 项属于西部倾斜项目。继续实施国际合作方面的“同等优先”倾斜政策, 即在同行评议结果相同的情况下对具有国际合作背景的项目给予优先资助, 以鼓励和促进我国科学家与国外科学家共同解决国际前沿科学技术课题。在近几年的项目评议过程中, 试行申请项目与结题项目情况挂钩, 部分申请项目因以前项目结题情况而受到影响。少数项目负责人实际未按规定具体负责项目的执行, 项目结题情况不够理想, 此类情况提请科技处领导重视, 加强在研项目的管理。

本学科鼓励在信息理论与信息系统、电磁场与微波技术、电子器件与材料等各分支学科, 以及与信息化、数字化、智能化、网络化相关的基础方面, 进行创新性理论和技术的研究, 并鼓励与生物医学等科学领域交叉的有本学科特色的创新性研究。支持重要前沿技术和研究方向, 如超高速(超宽带)、能实现多媒体传输的下一代通信系统、网络管理、系统集成以及新的量子通信理论与技术等研究。

3 拟资助重点项目情况

2002 年度电子学与信息系统学科拟资助重点项目 2 项, 跨学部交叉重点项目 1 项。希望科学家联合开展学科领域与前沿研究研讨, 积极参与重点项目建议与申请, 以便择优资助, 推动信息科学的发展。2002 年度本学科受理下列领域的重点项目申请:

3.1 高强度相干电子发射源的研究

实现高强度相干电子发射源的一种途径是利用纳米材料中的弹道电子输运。弹道电子输运是指电子在传输中不发生散射, 即电子保有信号的振幅和相位, 这意味着电子输运载体是无电阻的。通过场发射产生高强度、单色和相干电子束。这种电子束源称为弹道电子发射源(Ballistic electron emission source)。研究目标: 构造弹道电子发射源的原型结构; 单根单壁碳纳米管(SWCNT) 发射电流 > 2 微安; 实验证实发射电子束是相干的。主要研究内容: 设计组装电子库-单壁碳纳米管场发射结构; 测量单壁碳纳米管结构与电学特性的关系; 确定在碳纳米管中电子相干输运的条件; 测定场发射电子束的相干特性; 上述诸特性的理论模拟和计算研究。

3.2 分布式无源检测信息系统的理论与技术研究

利用电视、广播及移动通讯网实现目标探测及定位有重大的理论意义及应用前景, 是国际前沿研究课题之一。该项研究关键问题在于目标探测的检测概率和定位精度问题, 涉及的研究内容有: 利用电视、广播及移动通信信号, 进行目标检测的系统分析与综合; 直达波、多路径效应的抑制与极微弱信号的检测与分析; 双(多)基地发射接收系统之间的时间同步及空间同步; 信号处理层设计及时延、频移估计理论与技术; 能够提高系统发现能力、精度及可靠性的数据融合理论与技术。

研究目标: 建立分布式无源检测信息系统模型与体系, 相应科学问题在仿真平台上予以验证。

3.3 电磁脉冲对微电子器件及设备的作用机理及防护基础研究

本项目为与工程与材料科学部交叉项目, 由工程与材料科学部受理, 详细内容请见工程与材料科学部指南。