

## 2007年信息科学部一处项目受理情况及分析

熊小芸 夏银水

(国家自然科学基金委员会信息科学部 北京 100085)

### 1 2007年项目受理与资助情况

2007年信息科学一处受理面上项目申请1535,其中自由申请1337项(含数理交叉5项),民航191项,微软亚洲研究院联合7项。2007年共资助262项(含小额探索项目22项),其中资助自由申请238项,民航联合基金项目22项,与微软亚洲研究院联合基金项目2项。自由申请项目资助率为17.8%,民航联合基金资助率为11.52%。

2007年信息科学一处受理人才项目申请717项,其中青年基金671项,地区基金46项。2007年共资助青年基金103项,地区基金8项。人才项目申请的资助率为15.48%。

信息科学一处在2007年的项目评议中对青年基金、地区基金实行了倾斜支持政策;在同等情况下,网络信息安全、探测与成像技术、生物信息处理、空间信息处理有关的研究给予了优先支持;采取“小额”资助的措施,启动和支持了一批探索性强的项目;实行了“绩效挂钩”,对结题评价为“特优”的项目完成人,其新申请项目在函评情况相当时优先给予资助,对研究成果突出的项目给予了较高强度支持。也有部分申请项目因以前项目结题情况不理想而受到影响。

2007年是第二期民航联合基金受理的第一年,民航联合研究基金作为国家自然科学基金的组成部分,参与申请的单位更加广泛。与第一期相比,申请书的撰写质量有了明显的提高。所提出的基础研究问题涉及管理、工程与材料、信息等科学部的相关学科。目前,我国民航正处于由技术服务型向以科技创新为支撑的民航强国转型的关键时期;而科研基础和创新能力还处于成长期,信息资源缺乏有效利用,关键技术和装备对外依赖程度较高,在信息、管理、材料与工程等领域存在着许多亟待解决的基础科学问题。欢迎社会优秀科技力量积极参与民航领域基础科学问题和关键技术的研究,共同提升民航的整体科技水平。

### 2 项目申请中的问题

技术跟踪性项目多;依据自然科学的基本规律,独创性地提出科学问题及解决方法的源头创新项目少。一些申请书存在对涉及的科学问题和拟解决的关键问题提炼不够、研究内容过于繁多、研究方案不合理、技术路线不清晰等问题。

部分申请对领域的调研不足,在文中不恰当使用“本申请研究内容未见报道”或“申请者首次提出”等文字。还有的申请书中存在既未提及国内同行的研究工作,也未引用国内同行的参考文献的现象。

在2007年度本科学处收到的申请中,因违反限项规定、申请单位公章不符合要求、个别成员没签字、项目组成员身份证件号码填写错误等问题而被列入不予受理项目的共计89项。希望申请人申请前认真阅读基金项目管理办法和2008

年项目指南,按要求填写申请书,提供所需材料。

### 3 2008年的资助领域

电子科学与技术领域的研究在注重理论方法创新的同时,希望结合国家工程技术中需要解决的基础科学问题开展研究。主要支持的研究方向为:电路与系统、电波传播理论、电磁场瞬态特性、电磁散射与逆散射、高精度高效率电磁计算方法、电磁兼容与电磁环境、微波毫米波器件与集成电路、新型真空器件、等离子体电子器件、高功率微波技术及应用、新型天线理论和技术、新型电子材料与器件、新型传感器、微波光子学、太赫兹电子技术、纳电子学、分子电子学、生物医学电子学、生物信息检测与识别技术、医学诊断信息的获取与处理等。鼓励申请者开展纳米与分子电子器件、新型媒质的电磁特性与应用、太赫兹技术、电波与物质的相互作用、电磁生物效应机理等学科前沿的创新性研究。

在信息理论与信息系统领域,围绕信息的获取、传输、处理、交换及应用开展理论和技术研究,继续支持新型编解码技术、传感技术及其系统、通信理论与系统、新型通信网络、通信软件与协议、探测与成像系统、微弱信号探测与处理、自适应信号处理、多维信号处理、网络信息处理、图像处理与多传感器信息融合等研究方向;鼓励申请者探索新的信号分析与处理方法,研究新的图像理解与分析理论和方法,以及先进信息处理理论和方法,如分子、细胞、系统等层面的生物信息处理;为适应信息系统的数字化、网络化、智能化和一体化趋势,将加强对下一代移动通信、移动无线互联网、网络通信理论与系统、认知无线电、传感器网络、新型接入网技术、多媒体通信、空间信息处理、天波雷达与地波雷达信息处理、服务科学、下一代网络与新型信息系统等前沿领域研究和探索的支持。

2008年度信息一处将受理重大项目“多维度微波成像基础理论与关键技术”的申请,欢迎国内在多维度微波成像基本理论和实验平台建设方面具有优势的研究所和大学根据公布的重大项目指南联合申请,开展多维度微波成像基础理论与技术的创新研究。

2008年,本科学处将强化对青年基金、地区基金的倾斜支持;鼓励开展与网络信息安全、探测与成像技术、生物信息处理、空间信息处理、网络信息处理、低功耗通信电子学有关的研究和对国家安全具有重要意义的基础理论、关键技术研究;支持创新性和交叉性强但有一定风险的非共识项目;继续采取“小额”资助的措施,支持有前景的探索研究项目;继续重视“绩效挂钩”,对前期研究成果突出的项目将给予倾斜支持。

#### 4 2008年拟资助的重点领域(申请代码 F01)

- (1)复杂电子信息系统电磁环境效应机理研究
  - (2)血管内弹性显像系统的基础研究
  - (3)基于神经影像信息的认知障碍疾病辅助诊断基础理论与方法
  - (4)网络编码理论及应用
  - (5)移动音频编解码基础理论与关键技术
  - (6)流媒体编解码的安全机制与关键技术
  - (7)自由视点多视视频编码及3D立体显示基础理论与关键技术
  - (8)基于统计模型与运动基的物体解析与视频重构方法
  - (9)临地空间信息栅格网理论与关键技术
  - (10)广域覆盖非对称信息共享网络
  - (11)认知无线电重点项目群
- 上述领域的主要内容如下:

##### 1 复杂电子信息系统电磁环境效应机理研究

本项目以大型复杂电子信息系统为背景,研究全系统级射频微波频段电磁环境效应的产生机理和耦合通道,突破具有高置信度的全机量化预测评估的关键技术,构建实验验证平台,为实现射频微波频段全机电磁环境效应的顶层量化设计提供理论和技术支撑。

主要研究内容包括:(1)基于场路综合的全系统级电磁环境效应分析新方法;(2)全系统级干扰通道干扰机理和数学统计模型;(3)全系统级敏感设备敏感机理及统计建模;(4)全机电磁效应完好率评估方法及主要评估指标。

##### 2 血管内弹性显像系统的基础研究

本项目旨在对冠状动脉弹性显像技术的基础理论、相关算法和技术规范进行研究,在病理数据验证的基础上建立较为完善的血管弹性显像系统,为动脉粥样硬化易损斑块的一级预防和治疗干预提供重要信息。

主要研究内容包括:(1)适于人体血管组织弹性显像的弹性力学理论体系;(2)适于弹性显像研究的体外实验体系;(3)冠状动脉三维重建和实时显像的技术及血管弹性显像相关算法;(4)弹性显像的准确性验证;(5)建立基于弹性显像检测动脉粥样硬化斑块易损性的方法学。

##### 3 基于神经影像信息的认知障碍疾病辅助诊断基础理论与方法

本项目旨在基于神经影像数据研究特定认知障碍疾病诊断中的若干问题,争取在基础理论、关键技术与系统实现上有所突破。

主要研究内容包括:基于病理特征的认知任务设计,脑数据获取分析的方法与关键技术;建立特定认知障碍的判别模型和小型样本数据库;构建基于神经影像信息的认知障碍疾病辅助诊断原型系统。

##### 4 网络编码理论及应用

本项目旨在研究不同通信网络中网络编码的信息传输

率、复杂性、可靠性、安全性、普适性和鲁棒性等性质,充分挖掘编码在不同网络中的优势和潜在应用,进一步完善网络编码理论;探索高效率、低成本、安全可靠的通信网络。

主要研究内容包括:网络信息论、单/多信源网络编码、网络安全编码和网络纠错编码、网络编码在不同网络环境和领域中的应用。

##### 5 移动音频编解码基础理论与关键技术

本项目旨在通过对移动音频编解码算法的研究,突破其中的关键技术,为相关领域提供理论和技术支撑。

主要研究内容包括:(1)低计算复杂度、高性能的格形矢量量化的高阶码本扩展方法;(2)低计算复杂度的基于感知特性的带宽扩展技术;(3)具有频带分级和精细分层粒度特性的移动音频可分级编码技术;(4)移动音频信息的空间参数表示模型;(5)移动设备的低计算复杂度双声道虚拟环绕音效技术。

##### 6 流媒体编解码的安全机制与关键技术

本项目旨在研究流媒体编解码过程与加密、认证、内容识别机制,实现语音、图像、视频等流媒体数据与内容的安全性及可控性。

主要研究内容包括:(1)抗攻击流媒体码流可伸缩加密与认证、感知域局部加密与认证、针对内容的高效率加密与认证算法;(2)联合编解码与加密、认证的透明安全机制;(3)流媒体感知哈希算法;(4)基于云水印与无损水印的码流安全认证机制;(5)低复杂度流媒体加密与认证机制,计算负荷智能分配算法。

##### 7 自由视点多视视频编码及3D立体显示基础理论与关键技术

本项目旨在通过对基于自由视点多视视频编解码的3DTV中新理论、新方法及实验系统中的关键技术研究,为我国在3DTV领域的研究提供理论基础和技术支撑。

主要研究内容包括:(1)视点数量、立体视角与显示分辨率这三者相互之间的理论关系及优选策略;(2)提高多视视频压缩编码(MVC)效率和快速生成虚拟视点绘制的机理和方法;(3)3DTV多视立体显示和多用户跟踪大立体视角显示的新方法;(4)构建基于光线空间的自由视点多视视频表示的3DTV实验系统。

##### 8 基于统计模型与运动基的物体解析与视频重构方法

本项目旨在基于统计理论对包括人体模型的各种物体的研究,建立研究内容的参数化模型,提出一种基于非线性滤波技术的高效物体表征与运动信息解析及表达方法,探索其在高效视频编码、三维动画、新型人机交互中的应用。

主要研究内容包括:(1)研究物体模型视频信息的统计构成与参数提取;(2)研究基于统计构成的信息理论;(3)研究非线性滤波技术在信息提取和建模中的应用;(4)研究高效视频编码,三维动画制作和新型人机交互方法。

## 9 临地空间信息栅格网理论与关键技术

本项目旨在通过对临地空间信息栅格网的基础理论、系统结构、传输及组网等关键技术的研究,为我国临地空间信息栅格网技术领域研究提供理论基础和技术支撑。

主要研究内容包括:(1)空空、空地一体化组网的临地空间信息栅格网体系结构;(2)基于分布式空时码的协同传输理论与技术;(3)面向协同信息传输的网络编码理论与技术;(4)研究立体化 Ad Hoc 组网理论与技术。

## 10 广域覆盖非对称信息共享网络

本项目的总体目标是研究具有低成本、广域覆盖、内容安全可靠、符合检索习惯的新结构信息汇聚与共享网络的基础理论与关键技术,为实现低成本信息化奠定基础。

主要研究内容为:(1)信息共享网络新体系结构;(2)新结构共享网络非线性特征及整体动力学机制;(3)网络信息共享应用层行为分析及拓扑一致性问题与解决方案;(4)面向信息共享的资源描述标准化体系;(5)新结构信息共享网络演示验证研究系统。

## 11 认知无线电重点项目群

无线通信在过去的几十年间经历了飞速的发展,各种系统、协议与网络层出不穷,目前已经占用了绝大多数可用的无线频谱资源。日益增长的频谱需求和有限的频谱资源之间的矛盾,成为制约无线通信发展的主要因素之一。作为解决这一矛盾的手段,认知无线电技术使得网络具有认知周围环境的能力,并能根据周围环境的变化智能地自适应环境的动态变化,从而有效提高频谱效率、降低网络运营成本、增强网络抗干扰能力。本重点项目群旨在研究认知无线电中的关键技术,并通过应用于已有的无线通信系统,如短波、超短波、移动通信与卫星通信等,验证认知无线电技术的效能,推动智能化无线网络的发展。

本重点项目群下设的4个重点课题具有内在的联系,构成了一个有机系统。课题1探索环境认知技术,旨在为认知无线网络提供环境信息和决策依据;课题2研究认知抗干扰技术,旨在研究认知无线电在通信抗干扰中的应用;课题3探索认知协同技术,旨在应用于未来无线网络中的多跳合作体系;课题4研究认知无线电的各种频谱管理技术,旨在为频谱分配和多系统共存提供理论基础。课题1和课题4探索认知无线电中的两个关键共性技术,而课题2和课题3研究认知无线电的典型应用。

### 1 无线频谱环境认知理论与技术(F0102, F01)

无线频谱环境的实时检测与分析是提高频谱利用效率、改善无线信道传输条件、网络智能化、消除各种干扰(包括有意干扰、无意干扰)、有效进行频谱资源管理的理论基础。本项目基于认知无线电的概念与技术,探索并研究广域无线频谱的感知、检测、分析等方面的理论与技术。

本项目的主要研究内容包括:(1)无线频谱感知的频域-时域-空域多维信号实时检测理论与技术;(2)分布式协作频

谱感知的数据处理、融合与可视化技术;(3)无线频谱感知的宽带射频技术与硬件系统研究;(4)无线环境干扰信号的感知、定位与识别理论。

### 2 基于认知无线电的通信抗干扰理论与技术(F0102, F01)

本项目基于认知无线电技术,研究探索通信抗干扰的新理论、新技术,提高无线通信系统的抗干扰能力。由于无线通信所特有的开放传播特性,无线通信系统特别容易受到来自其他射频发射设备有意或无意的干扰,从而影响无线通信的可靠性和服务质量。认知无线电为无线通信的抗干扰技术提供了一种智能化、主动式的系统级解决方案。本项目探索基于认知无线电的通信抗干扰理论与关键技术。

本项目的主要研究内容包括:(1)干扰信号的高速识别、检测、分类和定位技术;(2)基于认知的实时频-时-空多维抗干扰理论与技术;(3)面向抗干扰的智能链路资源重配置与重构理论;(4)基于认知的无线网络的分布式干扰回避路由机制。

### 3 基于认知无线电的中继与协同通信研究(F0102, F01)

本项目基于无线频谱认知理论与技术,研究智能化无线网络的理论与技术。跨层跨系统的多节点协同合作已经成为未来无线通信与网络的一个重要发展趋势,这一合作体系结构能够有效地提高无线网络的可靠性、有效性、鲁棒性以及用户服务质量,使得有限的无线频谱和功率资源发挥出最大的效用。节点主动认知技术和可重配置合作技术已经成为未来新型无线网络体系结构中密不可分的两大支柱技术。本项目探索基于认知无线电的中继与协同通信理论及其关键技术。

本项目的主要研究内容包括:(1)基于认知无线电的可重配置、跨层、跨系统多网异构中继合作理论;(2)合作网络的协同电磁环境认知理论与技术;(3)基于节点认知的分布式动态中继选择与资源配置理论;(4)认知无线网络的主-次用户多系统协作通信与资源合作博弈。

### 4 基于认知的无线资源动态管理与利用(F0102, F01)

本项目基于无线频谱认知理论,研究并探索无线频谱资源分配、管理的新理论、新技术、新机制,并将频谱管理与移动网络无线资源管理技术相结合,最大限度的提高无线网络资源利用效率;同时为了满足未来网络自主化的发展趋势,本项目将研究如何实现自主的动态资源管理技术。随着信息技术与应用需求的快速发展,无线频谱资源面临着严重的挑战,对无线网络资源尤其是频谱资源实现高效动态分配与管理,大幅度提高频谱资源的使用效率,是解决频谱资源紧张的重要途径。认知无线电技术为频谱资源的动态管理与高效应用提供了理论基础。

本项目的主要研究内容包括:(1)认知无线电频谱按需分发与灵捷接入机制;(2)基于认知的动态、自主联合无线资源管理理论,体系结构与信令、协议研究;(3)基于认知无线电技术的频谱共享与功率控制博弈理论研究;(4)基于认知无线电技术的频谱利用效率研究。