

中国科学院 1993 年度科技进步奖

特等奖及一等奖项目简介

经中国科学院科技进步奖评审委员会评选,院长办公会议审定,我院 1993 年度科技进步奖特等奖获奖项目一项、一等奖获奖项目 28 项。现简介如下:

特等奖(1 项)

高空机载遥感应用系统

主要完成单位:遥感应用研究所等

高空机载遥感系统是以具有惯性导航定位性能的高空飞机为平台,由包括多光谱红外扫描纹、短波红外、热红外扫描仪、多波段航空相机、航空光谱仪、X 波段多极化合成孔径雷达、微波辐射计和散身计等九类遥感仪器组成的,是具有遥感信息获取、记录、传输与处理和综合分析能力的先进实用性的航空技术系统。该系统技术先进,设备配套,波段齐全,功能完善,是目前国际上少数几套航空遥感系统之一。该系统已在我国资源调查、灾害监测、环境研究等许多领域试验应用,证明性能稳定、运行正常,已取得显著社会和经济效益,获得了国际高度重视,开展了几项国际合作,大大提高了我国在遥感领域的地位,为打入国际市场奠定了基础。

一等奖 28 项(公布 24 项)

1. GaAs/AlGaAs 量子阱红外探测器单管及四元线列

完成单位:物理研究所

量子阱红外线探测器是基于量子阱子能带间光电子跃迁对红外辐射的共振吸收特性而研制成的一种新型探测器。物理所在量子阱探测材料生长及子带间光跃迁性质理论及实验研究中,于 1990 年 10 月研制出我国第一支量子阱红外探测器,接着研制出四元线列探测器,并研制了 45° 光耦合及光栅耦合量子阱探测器,峰值波长为 $8.3\mu\text{m}$ 、 $9.1\mu\text{m}$ 、 $10.67\mu\text{m}$,各项指标性能达到当前国际先进水平,为我国研制大面积和平面列阵长波长探测器奠定了基础。

2. 20T 混合磁体稳态强磁场实验装置

完成单位:等离子体物理研究所

20T 混合磁体稳态强磁场实验装置是一项涉及多种学科和技术的高难度大型综合性工程研制项目。等离子体物理所在水冷线圈和超导线圈、高压强流去离子循环水冷却系统、高稳定度大功率直流电源系统等多项技术上进行了改进和创新。实验室装置的主要指标达到国际先进水平,使我国跻身于世界少数几个拥有 20T 以上稳态强磁场实验装置国家的行列,为开展强磁场条件下物理、化学、生命科学的研究提供了关键设备。

3. 太阳射电高时间分辨率同步联测网的建立

完成单位:北京天文台等

太阳微波爆发中毫秒级细节观测研究是当前太阳物理的前沿课题。该项目瞄准这个前沿,针对国际上高

时间分辨率观测中的薄弱环节,在原有基础上改造和扩建了时间同步系统,建成了有特色的太阳射电高时间分辨率同步联测网,达到了国际先进水平,并在波段复盖、倍频组合等方面达到了国际领先水平。在 22 周太阳活动峰年期间积累了大量资料,在国际上首次取得了异地异频和异地同频同时时间共同事件的观测资料。

4. 金川镍矿二矿区不良岩层巷道稳定性研究

完成单位:武汉岩土力学研究所

金川镍矿地下开采是国内知名的有色金属矿山一大难题。该项研究包括岩体地质力学特性、岩体力学参数现场流变实验、巷道围岩应力测量、巷道围岩变形过程监测、断层泥物理化学特性、巷道支护技术方案计算分析等七个方面;系统全面地研究了区域、矿区的地质规律;现场三轴流变试验具有开拓性;数据分析方面提出了耦合损伤和流变的本构模型,所算结果与实测很好吻合,且从理论上解释了巷道变形大和二次支护时间间隔的问题;总结归纳的“光面爆破、小药量、短进尺、二次喷锚网联合支护”工艺方法解决了金川矿施工中的难题,经济效益显著。成果属国际先进水平。

5. CS-1 型丙烯聚合高效催化剂研制及工业化生产

完成单位:化学研究所

该项目研制的 CS-1 型丙烯聚合高效催化剂特别适用于通常高效催化剂难以发挥作用的以炼厂气丙烯为原料的小本体聚合装置,具有对单位原料适应性强、反应动力学平稳、催化效率高、所生产的合成树脂氮含量低且等规度高等特点。该催化剂已实现稳定工业化生产,并已在国内二十几个厂家应用,开创了国内研制生产使用国产高效催化剂的先例。

6. ISO400 日光型彩卷开发中的关键技术研究

完成单位:感光化学研究所

该项目研制成功微机控制的双注乳化工艺和新的光谱敏化技术,设计并合成了独具特色的复合结构板状微晶乳剂,经光谱敏化后感光度可达 ISO600—650,突破了高感难关,关键技术已在 ISO400 国产彩卷生产中应用。在彩色影像形成过程的研究中,创造性地采用流动系统动力学测定和用计算机模拟相结合的方法成功地测定了明胶层中油溶性成色剂的偶合速率常数,为评估 ISO400 彩卷的成色剂的性能提供了方法和数据。此外,在国内首次建立了彩色胶卷的感光性能、均方根粒度和调制传递函数的暂行标准。以上研究成功地解决了 ISO400 高感彩卷开发中的技术问题,达到 80 年代国际水平。

7. 新型压电晶体四硼酸锂及其新生长方法

完成单位:上海硅酸盐研究所

四硼酸锂(LBO ; $\text{Li}^2\text{B}_4\text{O}_7$)晶体是 80 年代后期发现的新型非铁压电材料。目前国外都用提拉法制备,但成品率很低,至今未能批量生产。该项目利用改进型坩埚下降法(Bridgman method)晶体生长技术(已获发明专利),制出了直径大于 80 厘米的高质量 LBO 晶体,解决了从原料的精制到拉成晶体的一系列技术问题,如原料的化学计量比、固体熔体接触界面形态的稳定等,达到了防止晶体开裂、孪晶生成及无芯的目的,制成了理想完整的晶体,并对制备过程中的一些理论问题作了阐明,工作达到国际领先水平。

8. 低散热柴油机用陶瓷材料和部件及相关技术之研究

完成单位:上海硅酸盐研究所

低散热柴油机是一类先进的陶瓷发动机,为满足其对各种陶瓷部件的要求,研制成功氮化硅、碳化硅、碳化硅—氧化锆等一系列高性能陶瓷材料。在系统深入研究材料的同时,还对陶瓷发动机制造中的相关技术,如陶瓷粉末原料性能表征、陶瓷部件磨削和精细加工技术、陶瓷部件无损检测等技术进行了系统的研究。该项成果达到了国际先进水平,经济效益显著,对我国今后高温结构陶瓷和陶瓷发动机的发展有重要的科学意义和促进作用。

9. 1:100 万中国土地利用图编制研究

主要完成单位:地理研究所等

《1:100 万中国土地利用图》是在全国 41 个单位、多方面人员通力合作下、历时十年完成的。该图由 61

幅分图组成,全面系统地展示了我国 80 年代土地利用特征、类型结构及其地域分布的实际规律;准确反映了我国自然环境和农业地理特征,对小区土地利用特点也做了充分反映。该图编制技术、方法先进,设计与设色合理,层次清楚,图文并茂,图例与说明有中英文对照。该图已在国家和省区制定土地利用规划与农业区域开发规划中得到应用,并被联合国和一些国家收藏引用,获得高度评价,是一项世界在各国同类研究中具有国际领先水平的成果。

10. 长江中上游暴雨中尺度系统研究

主要完成单位:大气物理研究、武汉暴雨研究所

本项研究是将天气动力学的诊断研究与数值预报模式的改进及预报产品的采用紧密结合,研制出一套针对中尺度暴雨系统的客观诊断技术;建立了梅雨暴雨及暖区强对流暴雨两类概念模式;通过数值模拟手段,研究长江中游复杂地形对暴雨时空分布规律及暴雨天气系统的影响,研制并发展一套业务化的有限区域细网格暴雨数值预报系统,建立了全自动化的暴雨短时预报业务系统。该系统于 1989 年汛期投入运行以来,系统性能稳定,达到了实时业务化要求,已在防汛、排涝、水库调度等诸方面发挥了很大作用,取得了明显的经济、社会效益。

11. 利用基因工程培育的抗 TWV 和 CMV 的双抗优质烟草纯合系及其大田试验

主要完成单位:微生物研究所、河南省植保研究所

在该项研究中成功地实现了能同时表达 TMV CP 基因和 CMV CP 基因的双价表达载体的构建、选育出双抗转基因纯合系和实现了双抗转基因烟草的实用化。这是我国在国际上首次培育成功同时抗 TWV 和 CMV 的双抗转基因烟草;该项研究成果在大田试验和接近实用过程度方面都达到国际同类工作的前沿;有重要的理论和实用价值,并已取得了明显的经济和社会效益。

12. 智能型英汉机器翻译

完成单位:计算技术研究所

该项目突破了许多技术难点,提出了一些创新思想和综合的机译工程的实现技术,并具有以下特点:(1)在语言工程方面,提出了“SC”文法;(2)在翻译处理方面,采用了语法、语义、常识一体化分析技术,与 SC 文法相适应的层次词典结构以及基于不完备知识的机译分析,解决了复杂多义区分、上下文相关处理、多种知识交叉分析等技术难点;(3)在系统设计方面,采用开放式结构,具有可扩充性;(4)知识库管理方面,提出了一套简洁的表达形式。该系统已在与国外合作中得到了应用,取得了明显的经济效益。

13. 多目标集成化可移植软件工程环境(MTIPS)

完成单位:软件研究所等六个单位

MTIPS 是以计算机工作站和局域网为设备基础,面向多种应用目标的集成化软件工程环境。它包括 3 个子环境,30 多个工具包,源代码总量为 48.8 万语句行,共投入约 250 人年,属大型集成化的计算机软件。MTIPS 具有以下特点:(1)工作量大,该项目涉及 6 个单位,共有 40 多万行程序;(2)涉及面广,涉及科学工程计算、CAD 支撑软件和事务处理环境;(3)技术上体现了国际发展趋势,支持多种开发方法,如:生命周期性、快速原型法等,同时采用了许多新技术,如图形技术、程序变换生成技术,系统还在集成技术及可移植性技术方面作了探索;(4)部分工具已投入实际使用,并取得了一定效益。

14. KSJ-2850 超级小型机及其工作站系统

该系统的攻关技术包括:(1)自主开发微码和设计 CPU;(2)设计与 Q 总线兼容的图形适配器以及自主开发图形支撑软件;(3)开发研制总线网络适配器的兼容芯片;(4)改造 VMS 这些技术的难度是相当大的。该成果处于国内领先水平。它的完成培养了一批具有较高计算机系统设计水平的专门人才,对促进我国计算机技术的发展,提高我国计算机技术的设计水平都具有深远意义。

15. OSI 协议标准化测试

完成单位:成都计算技术研究所

该成果提出的“渡船原理”和“钳形渡口”的概念具有创新性,是测试国际标准化 ISO 协议的一种最好的

方法。该渡船测试法已有一些应用实例,并得到同行好评。至1990年底已被引用53次,共发表45篇论文。鉴定认为,以渡船法为基础的测试环境“CICA—TE”是一个功能齐全、实用的网络协议标准化测试系统。该成果填补了国内空白,其中自动、半自动测试环境和TTCN支持工具在技术上处于80年代后期国际先进水平。

16. 超晶格量子阱自电光效应器件

完成单位:半导体研究所

超晶格量子阱自光电效应器件(SEED)是光信息处理的关键器件,近年来在国际上得到高度重视和发展。该成果深入地研究了GaAs/AlGaAs超晶格量子阱SEED器件的结构,成功地设计和研制了SEED器件,实现了R-S光触发器功能,技术难度大,属国内首创。经测试,器件的最低光输入能耗为 $5\text{fJ}/\mu\text{m}^2$,可调波长范围 $>100\text{nm}$,光双稳工作最低电原 $\geq 2\text{V}$,达到国际先进水平。该器件的研制成功对发展我国的光数字信息处理和通讯事业具有十分重要的意义。

17. 鞍钢高速线材自动生产线系统改造

完成单位:沈阳自动化研究所、鞍钢线材股份有限公司

鞍钢高速线材生产线是工艺复杂、设备庞大、自动化水平高的、由三条线组成的自动生产线,要对全线十几套几百至几千千瓦的电机自动进行计算机速度设定协调,全线电控设备的联动、保护,十几套电气传动系统的位置跟踪和速度调节以及各种信号测量,并对每个分自控系统和全系统的性能都测试调整到最佳。

该项目经专家鉴定认为:改造后的鞍钢高速线材生产线的系统运行水平已进入国内前列,技术上达到国际80年代中后期先进水平。经联机检索证明,这是国内首先应用先进电子技术改造引进高速线材生产线并取得成功的项目。

18. 磷酸料浆泵用合金的研制及应用

完成单位:金属研究所、金属腐蚀与防护研究所等四个单位

金属所和腐蚀所与工厂合作,通过深入研究,开发并推广了两种用于磷酸料浆泵的既耐磨又耐蚀的材料(F₁及IMRCW-2)。用这两种合金制成的磷酸料浆泵已推广到50多家工厂,其使用寿命均在4000小时以上,比法国与日本进口叶片的寿命成倍的增长,价格又大幅度下降。两年应用的结果直接经济效益在2000万元以上。该成果在我国化肥及其它工业中有广泛的应用前景。

19. 圆光栅用于角度基准的研究

完成单位:长春光学精密机械研究所

该研究为我国建立了角度测量基准设备。主要用来检测光学度盘、圆光栅、码盘、感应同步器等线角度器件及其标准器。该设备以高精度圆光栅作分度基准,采用十头读数,大视场接收和裂相差分等平差技术,得到高精度高质量莫尔条纹光电信号,再通过电载波调制法细分20000等分,一个数字当量为 $0.001''$,仪器测量精度为 $0.05''(3\sigma)$ 。经过使用和考核,性能稳定。经国家技术监督局批准作为新的国家线角度计量基准。

20. 小型化脉宽可调的超脉冲高功率激光系统

完成单位:上海光学精密机械研究所

该研究包含多种新设计的激光技术、是国际上首台同时实现小型化、脉宽大范围可调、超短脉冲高功率输出的新型激光系统。

经过两年的应用表明其性能稳定可靠。该实验装备已促进了并将继续为我国在更高层次上进行强激光与物质相互作用,场强物理、激光等离子体、X射线激光等方面的研究工作中起重要作用。

21. 同步重复扫描变像管

完成单位:西安光学精密机械研究所

该成果是各种变像管扫描相机的核心部件,可用于诊断单次或重复光脉冲;在工作于圆扫描方式时可用于亚毫米精密人工激光测距;在工作于椭圆扫描方式时,在不要求和讯号同步的情况下可测量单脉冲和任意重复频率的光脉冲。采用了被动微通道板加速电极等先进技术,解决了提高偏转灵敏度等关键问题。其综合性能达到国际领先水平,被法、美等国先进实验室所证实并购用。

22. SSP-Ⅰ型卫星数据收集平台

完成单位:空间科学与应用研究中心

该平台设计方案先进,有独创性,采用了锁相式频综合、采样混频、数字移相固态集成功效等多项最新技术,提高了仪器的可靠性,智能化接口电路设计合理,具有扩展性,操作简单,适应范围广,部分指标优于国外同类产品,其性能指标达到国际先进水平。

该成果已在自动气象站、航标自动遥测,滑波监测等方面进行了长期应用试验,性能稳定。将作为地面数据收集平台,通过卫星传送,对我国气象、水文、海洋和交通等进行广泛监测。

23. SPOT 数据预处理系统技术

完成单位:遥感卫星地面站

该系统是一项复杂的、难度大的遥感数据的预处理系统工程,涉及高密度磁带上的高速数据读入、同步、解码、数据重采等技术。具有了 SPOT 数据预处理功能、具有实时快视;生成 1A、1B 级 CCT 产品及其影像的彩显功能,是我国自动研制的唯一 SPOT 数据预处理系统。该系统设计合理,功能齐全,指标先进,为我国资源卫星等遥感卫星数据处理及引进的 HDDT 带(SPOT)处理提供了先进的技术手段,整个系统主要指标达到了国际同类系统先进水平。

24. KFG-1 型加速器辐射交联电缆生产

完成单位:北京科辐辐射技术公司等六个单位

该成果具有集加速器技术、线缆绝缘材料的化学配方及线缆生产技术于一体的特点,也是迄今为止我国自行设计、制造的辐照功率最大的加速器辐射交联电线、电缆生产线。该生产线安全运行两年,加速器性能稳定,已有机场灯光电缆、电视机阻燃高压引线及潜油泵电力电缆、1KV 和 10KV 绝缘架空线投入生产。加速器辐射加工的技术不仅可用于电线、电缆的生产,还可用于食品保鲜、医疗用器消毒、表面涂层固化、橡胶硫化等方面。

(计划局成果处供稿)