

中国科学院 1992 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,1992 年度科技进步奖特等奖 2 项(其中 1 项从略)、一等奖 37 项(其中 4 项从略),简介如下:

特等奖(公布 1 项)

1. 合肥国家同步辐射加速器及光束线实验站

完成单位:中国科学技术大学

合肥同步辐射加速器是我国第一台专用同步辐射加速器,它由一台能量为 800MeV 的电子储存环和能量为 200MeV 电子直线加速器注入器组成,并配有五条光束实验站。由于同步辐射光源具有辐射强度大、光谱连续、方向性好等一系列优异性能,可广泛应用于物理学、化学、生命科学、材料科学、显微技术、光刻技术等领域,具有重要的科学意义。它的研制和建造综合了许多门类的高技术,如高频、电子学、电磁场、计算机、控制、真空、水冷技术等,难度很大。该成果达到同类装置的国际先进水平。

一等奖(公布 33 项)

1. «天马»专家系统开发环境

完成单位:数学研究所、武汉大学、浙江大学

这是一个通用型、集成式的专家系统开发环境。它有中英文两个版本,由四部推理机、三个知识获取工具、四套人机接口生成工具组成的综合性环境,可以管理和操作六类知识库,并有和 DOS, DBASEIII 和 AUTOCAD 的接口,具有规模大、功能丰富、获取知识能力强、有自动生成多种人机界面的能力等特点,该成果已初步商品化,用其开发成的专家系统已有七个。

2. 利用新型非线性光学晶体开发高效率宽调谐激光器件

完成单位:物理研究所、福建物质结构研究所

该项目系利用我国的新型非线性晶体 BBO 和 LBO 研制出具有世界领先水平的三种实用宽调谐的激光器件——光学参量振荡器、光学参量放大器和紫外频率扩展系统。光学参量振荡器采用了“泵浦反馈单共振”新方案,获得最高的能量转换效率;光学参量放大器中使用了“非共振相位匹配自反馈放大光路”的新方法。在精密机械方面申请专利两项,一项已获批准。利用中国牌晶体研制开发成功先进的实用器件可望结束我国只出口原材料而大量进口整机的时代。

3. 高性能中空纤维氮氢膜分离器的研制

完成单位:大连化学物理研究所

该分离器是将复合中空纤维膜制成纤维束装在耐压钢制壳体内,纤维束由数千至数万根复合中空纤维膜

组成,一端封死,一端形成环氧树脂管板。研制中成功地开发了海绵结构形态的高性能非对称中空纤维膜及其表面涂层技术,并解决了环氧树脂管板的制备技术,完成了攻关合同指标——耐压 50℃、压差 11MPa,使产品达到了国际 80 年代中期水平。实践证明该产品可替代引进的“普里森”装置,广泛应用于化肥厂弛放气回收、制备高纯氢气和重整尾气氢气提纯等。

4.HC-1 高效新型脱氧剂及工业放大

完成单位:大连化学物理研究所、山东齐鲁石化公司

该脱氧剂选用了一种容易进行氧化还原的金属氧化物,载以金属钯(Pd/MnO₂),它具有两种脱氧机理,即将催化反应与化学反应两种脱氧机理融为一体,这种独特的性能使其在有氢存在时催化反应脱氧,无氢存在时化学反应脱氧。因此用途广泛,可用于氢中脱氧、惰性气体配氢脱氧,又可用于惰性气体直接脱氧,空速可达 120000hr⁻¹,氢中脱氧深度可达 $0.003 \times 10^{-6} \text{v/v}$,惰性气体中脱氧深度可达 $0.05 \times 10^{-6} \text{v/v}$,并且寿命长(6个月),性能达目前国内外领先水平,已在齐鲁化工厂等七个生产单位中使用,应用前景广阔,经济效益高。

5.山楂核活性炭的研制、生产和在提炼黄金中的应用

完成单位:长春应用化学研究所

利用我国资源丰富的山楂核制成活性炭,其粒度接近现用的黄金炭,除湿法冶金外,也是化工产品精制、催化剂载体等应用领域的优良炭种。工作中巧妙地利用催化反应中防止催化剂表面积炭的原理,实现了内含果仁的原形果核活性炭制备,该新工艺已获得我国发明专利。山楂核活性炭已在提炼黄金矿中应用成功,经小试、中试和实际应用结果,综合性能比现在公认最好的美国椰壳炭好,已被批准为国产优质黄金炭。

6.新型多功能防腐防水材料

完成单位:长春应用化学研究所

该防水材料是一种通过化学交联形成的橡塑共轭体系,具有耐酸、耐碱、耐水、耐大气老化和耐腐蚀等综合性能,能满足输油管线、城市供热管网工程的设计要求,制备工艺先进、施工方便,已在国内大面积推广,取得明显的经济和社会效益。该材料属国内首创,可以代替引进的高密度聚乙烯外保护材料。

7.察尔汗盐湖首采区晶间卤水动态变化规律及自动观测系统

完成单位:青海盐湖研究所

针对青海钾肥厂一期工程,在首采区及其外围科学地建立了长观井网,建立了一个无线通讯微机网络遥测系统,进行了全面完整、大面积、多点多系数、同步、快速、准确的连续测量,获得了采卤过程中大量的水位、水质动态变化的第一手资料和有关水文地质计算参数。其技术路线和研究方法均有一定的创新和突破。水动态研究成果已作为青海钾肥厂一期工程采卤方案的依据。

8.高转换效率自倍频激光晶体掺钕磷酸铝钇(NYAB)

完成单位:福建物质结构研究所

NYAB 晶体既有高的非线性系数、很大的受激发射截面,又有优良的物化性能,是一种集激光物质和非线性光学材料为一体的自倍频激光晶体。该所在以往研究的基础上,正确选择了最佳钕浓度,找到并采用适合于 NYAB 晶体生长的新型助熔剂体系,获得了质量较好、尺寸较大的 NYAB 晶体。1988 年在国际上首次采用小型氙闪光灯作激励,促使 NYAB 晶体发射出绿色激光;通过国际合作,用激光二极管(LD)泵浦该所研制的 NYAB 晶体的历次记录,证明其自倍频效率一直保持着国际领先水平。

9. 灰熔聚流化床粉煤直接气化技术

完成单位: 山西煤炭化学研究所等单位

该研究的创造点是: 成功地实现了灰熔聚流化床内关键技术射流管气体分布器的放大和工艺参数的选定, 实现了高温(750℃)加压(0.3MPa)下飞灰粒子的回收和循环, 研制成功粉体阀门和高温耐还原氧化气氛的特殊钢材, 创造了一套符合流化气化和灰熔聚分离的技术软件。上述技术工艺和设备、材料及软件的研究成功, 保证了高效稳定煤气化过程的正常运行, 从而为工业示范装置的建立提供了可靠依据和基础。

10. 长江水系水环境背景值研究

完成单位: 地理研究所等 13 个单位

该研究对长江水系的水环境进行了全面考察, 对同步采集的江河、湖库等水体相、生物相和沉积相样品的水环境化学元素进行了系统分析和数理统计, 从而获取了长江水系水环境及不同环境单元的元素背景值, 深入探讨了自然环境各要素与元素背景值间的相互关系, 全面分析了长江水系元素背景值的形成与影响因素, 揭示了 100 多年来沉积物元素背景值的历史变化, 填补了生物元素的空白, 具有重要的理论意义和实用价值。

11. 遥感技术在西藏自治区土地利用现状调查及研究中的应用

完成单位: 遥感应用研究所

该研究是根据西藏高寒艰苦的自然条件, 针对全西藏土地开发利用的区域差异等特点, 采用先进的遥感技术、图像处理和信息系统技术, 在全国率先完成了全国第一个省级土地资源的详查和土地利用综合研究, 具有重要的学术价值和指导意义。调查结果已应用于自治区和地市级规划建设项目、多种资源调查和开发项目、环境监测项目、国家 10 年规划重点建设项目和国际援助项目, 取得了可观的经济效益。

12. 长江上游生态环境和社会条件研究与评价

完成单位: 成都山地灾害与环境研究所等单位

该研究从生态环境和社会经济两大方面对长江上游水源林和水保林营造的影响关系进行了系统研究, 并对其发展前景做出了科学预测。研究范围包括了四川境内长江及其水系流域的总面积约 25 万平方公里, 写出单项研究报告 22 份(约 300 余万字), 绘制 340 余幅系列图件。研究成果信息量大, 资料翔实丰富, 技术路线和研究方法先进, 具有很高的理论和实用价值, 已被有关部门和地区采用。

13. 中国大地测量星表

完成单位: 测量与地球物理研究所、北京天文台、紫金山天文台、云南天文台、上海天文台、陕西天文台、国家测绘局、总参测绘局

该研究充分集中了我国天文和大地测量界 30 多年的实践经验与学术思想, 改进了实测星位的归化处理方法和创造性地利用了国际上星表求得恒星自行的处理方法, 编制出了一部高精度的中国大地星表, 我国已正式采用, 具有国际先进水平。

14. 中期数值天气预报研究

完成单位: 大气物理研究所、国家气象局气象中心、广东热带海洋气象研究所

建立五天以上的中期数值天气预报业务系统, 是一项十分复杂、涉及多个学科的系统工程。该研究过程中在运用国际上该领域最新成果的同时, 结合我国具体条件, 进行综合研究和探索, 取得了多项成果, 使我国

跻身于世界上为数不多的能制作中期数值天气预报国家的行列。该研究成果已在实际工作上发挥作用。

15. 黄土高原地区综合治理开发重大问题研究及总体方案

完成单位：自然资源综合考察委员会等 55 个单位

这是一项由多部门合作进行的,多学科、多目标和跨省区的综合考察。在黄土高原地区 62.4 万平方公里范围内,完成了自然环境和资源、土地侵蚀、土地沙漠化以及工、农业、社会等多项重大问题的考察研究,还对八个县进行了深入考察规划,论证了黄土高原区综合治理开发的重要战略意义,提出了“开发与治理相结合,以开发促治理”的整治方针及一系列措施和对策,具有重要的指导意义。

16. 黄土高原综合治理定位试验示范综合研究

完成单位：西北水土保持研究所等 12 个单位

该研究以区域生态学和实验生态学原理为指导,将黄土高原视为一个大系统,将 11 个试区的定位试验作为典型子系统,在建立定位试验实体模型和分析各类型区资源环境组合特点的基础上,对全区的资源开发利用和发展战略作出了综合分析,建立了区域治理技术和效益监测评价体系;根据取得的大量第一手试验数据,提出了建立高效生态经济体系的目标与途径,建立了具有指导意义的实体模型。该成果经济和社会效益显著。

17. 全国粮食产量预测

完成单位：系统科学研究所、农业部农村经济研究中心、中科院数理化局

该项研究提出了新的社会经济技术产量预测法,其原理是基于社会经济技术因素在粮食产量中起主要作用,而气象因素虽重要但只起第二位作用;并认为中国各年度的社会经济技术因素变动极大,不是一个平稳过程。在研究中提出了报酬递减的变系数预测方程、最小绝对和方法及新的投入占用产出技术。基于上述提出的我国粮食产量预测技术,在精度上远较国外高。1980—1991 年间的预测结果平均误差小于 3%,精度在 97% 以上,而且把预测提前期提到半年以前。

18. 禾谷类高效细胞组织培养基

完成单位：植物研究所

该项研究在国际上首先提出并掌握了禾谷类花药培养物对氮源和碳源需求的规律,从而建立了 N6 与 Chu 两种培养基。N6 培养基已被国内外广泛应用于水稻、小麦、玉米等重要农作物的细胞与组织培养中,在我国单倍体育种研究中应用获得的水稻、小麦新品种已累计推广 2684 万亩。Chu 培养基取得了目前国际上最高的小麦花粉植株诱导率,预计将具有更好的应用前景。

19. 高温 DNA 顺序测定系统的创立

完成单位：上海生物化学研究所

利用 DNA 聚合酶测定 DNA 顺序的方法是分子生物学中最重要的实验手段之一。但在常温下 DNA 分子中的二级结构可阻止顺序测定的继续进行,成为 DNA 测序中的难题。该研究提出了高温 (65—70℃) 测序的设想,并利用自己发现、纯化的耐热 Bst 酶,在国际上首创了高温 DNA 测序系统。该系统经国内外一些实验室应用后证明实验结果清晰准确、灵敏度很高并易于掌握。通过与美国伯乐公司合作,该系统已进入国际市场。

20. 人 γ -干扰素的基因工程研究

完成单位：上海生物化学研究所、复旦大学、第二军医大学

γ 型干扰素 (IFN- γ) 具有免疫调节、抗病毒、抗肿瘤等多种生物功能, 具有较高的临床应用价值。该研究采用人工合成的 IFN- γ 基因和合适的表达载体, 实现了 IFN- γ 在大肠杆菌中的高效表达, 达到菌体可溶性总蛋白的 60% 以上。使用分离包涵体方法, 一步可使 IFN- γ 纯度达 90% 以上。表达水平和分离纯化技术均属国际先进水平。该项研究具有很大的经济和社会效益。

21. 乙型肝炎基因工程疫苗(痘苗表达系统)研制和中试成果

完成单位: 上海生物化学研究所、卫生部北京生物制品研究所、中国药品生物制品检定所

乙型肝炎是严重危害人类健康的传染病, 目前尚无有效的治疗药物, 普遍接种乙肝疫苗是控制乙肝的重要措施。痘苗表达系统的乙肝基因工程疫苗的研制及中试, 是一条新的技术路线, 具有明显的优越性。中试生产的乙肝疫苗经过多种生物学和生物化学指标的检定, 质量符合要求。临床试验结果证明, 该疫苗免疫效果好, 在母婴阻断上效果明显, 比目前使用的血源疫苗更安全优质。正式投产后将对乙肝的预防和控制起重要作用。

22. KJ8920 石油地质勘探油田开发大型数据处理系统

完成单位: 计算技术研究所、中国石油天然气总公司、西北地质研究所、物探局设计院

KJ8920 系统是一个高效、实用的计算机系统, 既适于大型科学计算, 更适于大型数据处理。它用了六万多 VLSI、LSI 芯片, 系统软件 30 多万行 C 语言, 操作系统功能完善, 方便实用, 应用软件设计涉及地震勘探理论、流体力学、信号处理和数值模拟数学方法软件技术, 总程序量达 80 万行 FORTRAN 语句。研制中广泛采用国内外最新理论成果和先进技术, 使系统总体性能达到 80 年代中后期的国际先进水平。该系统在研制成功后就立即投入生产性运行, 在我国尚属首次。

23. 兰天一号 (BS-7501) 高档数控系统

完成单位: 沈阳计算技术研究所、沈阳第三机床厂

该系统是一台多 CNC、多过程、多轴控制和联动、实时多任务的先进数控系统, 在消化、吸收国外技术的基础上研制成功, 并配置了较完备的测试手段, 达到了 80 年代中后期国际上同类名牌产品的先进水平。该成果可以替代进口产品, 打破了国外高性能数控系统对我国的封锁与禁运。

24. 低阈值和高速超短光脉冲量子阱激光器

完成单位: 半导体研究所、表面物理实验室

量子阱光电子器件是光电子技术发展的方向, 并成为衡量一个国家光电子器件发展水准的标志之一。经过改进研制的质子轰击条形量子阱激光器属国内首创, 主要性能达 80 年代中后期国际水平, 有的重要性能指标, 如 T_0 (250K)、最高激射温度 ($> 152^\circ\text{C}$) 和偏振特性 ($TE/TM > 200$), 达到当前国际先进水平。它的研制成功是我国光电子器件研究的突破性进展。

25. 5.25 英寸可擦重写磁光盘研究开发

完成单位: 上海冶金研究所、上海光学精密机械研究所

可擦重写磁光盘是当今世界光信息存贮研究领域的前沿研究课题, 目前美、日有商品出售, 其制造技术和关键设备对我国保密、禁运。利用现有设备采用二靶共溅射工艺研制成功的四层结构 5.25 英寸可擦重写磁光盘经封装后, 可投入光盘机内运转, 并能联接微机作实际外存使用, 可替代国外同类产品。它的研制成功, 为大量小型机、微机提供一种大容量的理想外存, 达到国际 80 年代后期水平。

26. 集成电路逆向剖析系统

完成单位: 自动化研究所

集成电路逆向剖析系统亦称集成电路反向工程系统,它是从集成电路产品入手,通过复杂的测试分析、计算、模拟仿真和综合优化获取电路版图、逻辑、功能和工作原理的高技术。该系统的重大突破在于以 32 位微机组成的网络系统完成版图的采集和分析;通过多种学科综合分析实现以知识工程为基础的高技术,为我国高速设计和开发集成电路开辟了新途径,在集成电路逆向剖析的逻辑提取方法和实现技术上取得了新的突破和进展,具有国际先进水平。

27. 多功能实用汉字识别系统

完成单位: 沈阳自动化研究所

该系统能识别多字体、多字号、繁体字,具有图形压缩功能,解决了计算机中文处理领域大量原始文本资料自动高速录入计算机的“瓶颈”问题,取代了繁杂费时的人工敲键录入方式,识别速度为每分钟 1200—1800 字,比人工提高效率 30 倍。研制中采用了分割、分类、匹配等独创技术,正确识别率大于 95%,使得印刷汉字文本识别研究获得突破性进展,达到国际先进水平,并实现了商品化。

28. KM₁ 太阳模拟器

完成单位: 长春光学精密机械研究所、航空航天部 511 所

研制该模拟器是一项结构复杂、技术难度大、多学科的重大工程课题,是我国空间模拟技术中的一项重大基础设施,在研制中采用的新技术,如高压短弧氙灯石英光学系统、单层全金属真空密封技术、光学成型及镀膜技术、排热冷却技术等均属国内先进水平,总体主要技术指标达到国际上同类设备先进水平。它的建成为今后我国卫星及空间飞行器的真空热试验提供了新的手段。

29. 高 FOM 值掺钛宝石晶体生长、高功率宽调谐钛宝石激光器及其倍频研究

完成单位: 安徽光学精密机械研究所

掺钛宝石是 80 年代出现和发展起来的新型可调谐激光晶体。该项目采用感应加热提拉法和独特的工艺,有效地解决了 800 μm 附近的红外吸收残余这一难题,生长出了无气泡云层、无散射颗粒、FOM 值达 200 以上的钛宝石晶体,用此晶体研制出的激光器及其倍频,主要技术指标、总体性能达到国际 80 年代中后期水平。

30. AMDIS-1 型掩模缺陷自动检测系统

完成单位: 光电技术研究所

该系统由主光机系统、电控柜、微机及终端设备三大部分组成,集光、机、电、计算机技术于一体。它运用图形比较法检查掩模的缺陷,所采用的动态同轴高精度自动调焦、相关比较动态亚象元自动对准(精度 0.1 微米)、全动态高线性扫描工作台、双路对称显微光电探测系统、微细图形探测和统计运算定位等高新技术达到 80 年代国际水平。它的研制成功,打破了国外禁运,为我国微电子工业发展提供急需的关键设备作出重大贡献。

31. 软 X 射线皮秒分幅摄影技术

完成单位: 西安光学精密机械研究所

该技术是惯性约束聚变研究、X 射线激光研究、X 射线超快现象研究的重要手段,研制技术尚未成熟。该

项目采用光学分幅与电子束扫描结合的方法,方案有独到之处,其创新在于偏转快门分幅管实现皮秒级曝光时间的多幅图像,具有变象管结构简单、对控制电路要求低、增加幅数容易等优点,技术指标达到 250ps 曝光时间,每毫米 5 对线的动态时间分辨率,为 80 年代末期同类相机的国际水平。

32. 金属有机源分子束外延设备 MOMBE 和 MBE-IV 型分子束外延设备

完成单位: 沈阳科学仪器研制中心、半导体研究所、物理研究所、上海冶金研究所

分子束外延设备是用来制备半导体、金属、绝缘体、超导合金超薄层单晶薄膜材料,尤其是半导体超晶格量子阱和调制掺杂异质结,在新一代光电集成和砷化镓集成电路中起关键作用。该两设备均属大型综合性设备,设计制造技术复杂,难度很大,它的研制成功为我国超晶格微结构材料、器件和物理研究提供了先进手段,设备在系统功能、主要技术指标上达到了 80 年代中后期国际同类产品的水平。

33. SM06OM-I 磁共振成像超导磁体系统

完成单位: 中国科健有限公司

磁共振成像是 80 年代才出现的高档医疗影像大型诊断仪器,磁体系统是其核心部件。该 0.6 特斯拉超导磁体系统是一项技术难度很大的综合性高技术,研制成功首台大型实用化超导磁体,其关键性指标,即大空间内的磁场强度、均匀度、稳定性以及液氮、液氦消耗量均达到了国际上 80 年代中、后期同类产品的水平。

(计划局成果处供稿)