

## 中国科学院获2013年度 国家科学技术奖简介\*

文/本刊编辑部

中国科学院 北京 100864

【关键词】中国科学院, 国家科学技术奖, 简介

中共中央、国务院2014年1月10日上午在北京隆重举行国家科学技术奖励大会。党和国家领导人习近平、李克强、刘云山、张高丽出席大会并为获奖代表颁奖。李克强代表党中央、国务院在大会上讲话。张高丽主持大会。

根据《国家科学技术奖励条例》的规定,经国家科学技术奖励评审委员会评审、国家科学技术奖励委员会审定和科技部审核,国务院批准并报请国家主席习近平签署,授予张存浩院士、程开甲院士国家最高科学技术奖;国务院批准,授予“40K以上铁基高温超导体的发现及若干基本物理性质研究”国家自然科学奖一等奖,授予“大样本恒星演化与特殊恒星的形成”等53项成果国家自然科学奖二等奖,授予“大型结构与土体接触面力学试验系统研制及应用”等2项成果国家技术发明奖一等奖,授予“基于生物敏感膜的便携式传感器关键技术及应用”等69项成果国家技术发明奖二等奖,授予“两系法杂交水稻技术研究与应用”等3项成果国家科学技术进步奖特等奖,授予“上海光源国家重大科学工程”等24项成果国家科学技术进步奖一等奖,授予“近海复杂水体环境的卫星遥感关键技术研究及应用”等161项成果国家科学技术进步奖二等奖,授予法比奥·洛卡等8名外国专家中华人民共和国国际科学技术合作奖。

在2013年度国家科学技术奖励中,中科院院士、中科院大连化学物理所张存浩,中科院院士、中国人民解放军总装备部程开甲获国家最高科学技术奖;中科院作为第一完成人或完成单位,获自然科学奖一等奖1项、自然科学奖二等奖16项、技术发明奖二等奖12项、科技进步奖一等奖2项(含创新团队1项)、二等奖6项,其中中科院物理所、中国科技大学完成的“40K以上铁基高温超导体的发现及若干基本物理性质研究”,在国家自然科学奖一等奖连续3年空缺后获得该奖;中科院推荐的德国马普学会副主席兼生物物理化学所所长赫伯特·雅克勒教授、俄罗斯科学院西伯利亚分院日地物理所日列布佐夫教授,获国际科学技术合作奖。下面简要介绍国家最高科学技术奖获得者张存浩院士、程开甲院士的学术成就,获自然科学奖一等奖项目及中科院作为第一完成人或完成单位获奖项目(表1)。

\* 收稿日期:2014年1月20日

## 最高科学技术奖获得者简介

## 张存浩

中国科学院院士,中科院大连化学物理所研究员。1928年2月出生,山东无棣人,1947年毕业于中央大学化工系,1948年留学美国,1950年获美国密歇根大学硕士学位。1950年回国后,历任中科院大连化学物理所所长,国家自然科学基金委员会主任,中科院学部主席团成员及化学部主任,中国科协副主席,国务院学位委员会委员,国际纯粹与应用化学联合会执行局成员等职。1980年当选中科院化学部学部委员(院士),1992年当选第三世界科学院院士。著名物理化学家,我国化学激光的奠基人、分子反应动力学的奠基人之一。



## 主要学术成就:

20世纪50年代,与合作者研制出水煤气合成液体燃料的高效熔铁催化剂,乙烯及三碳以上产品产率均超过当时国际最高水平。60年代,致力于固液和固体火箭推进剂及发动机的研究,与合作者首次提出固体推进剂燃速的多层火焰理论,比较全面完整地解释了固体推进剂的侵蚀燃烧和临界流速现象。70年代,开创了我国化学激光的研究领域,主持研制出我国第一台氟化氢/氧化学激光器,整体性能指标达到当时世界先进水平。

80年代以来,开拓和引领了我国短波长高能化学激光的研究和探索。1983年,与合作者开展脉冲氧碘化学激光器研究;1985年,在国际上首次研制出放电引发脉冲氧碘化学激光器,效率及性能处于世界领先地位;1992年,研制出我国第一台连续波氧碘化学激光器,整体性能处于国际先进水平,为推动我国化学激光领域的快速发展发挥了至关重要作用。

80年代,他领导的研究团队率先开展了化学激光新体系和新“泵浦”反应的研究;开展了以双共振多光子电离光谱技术研究分子激发态光谱和分子碰撞传能动力学。取得了多项国际先进或领先的研究成果。在国际上首创研究极短寿命分子激发态的“离子凹陷光谱”方法,并用该方法首次测定了氨分子预解离激发态的寿命为100飞秒。该成果被*Science* 主编列为亚洲代表性科研成果之一。在国际上首次观测到混合电子态的分子碰撞传能过程中的量子干涉效应,并明确此量子干涉效应本质上是一种物质波的干涉。这项成果被评为2000年“中国十大科技进展新闻”。

张存浩院士一贯注重科技人才的培养,几十年



来,他积极创造和提供有利条件,促进团队中一批中青年骨干成长为具有国际影响的科学家。在任国家自然科学基金委员会主任期间,积极推动制定资助青年科学家成长的政策和制度,营造有利于创新的科研环境,为优秀青年科学家的快速成长提供了良好发展空间。

### 程开甲

中国科学院院士。1918年8月出生,江苏吴江人,1941年毕业于浙江大学物理系,1946年留学英国,1948年获英国爱丁堡大学哲学博士学位,任英国皇家化学工业研究所研究员。1950年回国后,历任浙江大学物理系副教授,南京大学物理系教授、副主任,二机部第九研究所副所长、第九研究院副院长,中国核试验基地研究所副所长、所长,基地副司令员,国防科工委科技委常任委员、顾问。现为总装备部科技委顾问。1980年当选中科院数学物理学部委员(院士),1999年获“两弹一星”功勋奖章。著名物理学家,我国核试验科学技术的创建者和领路人。



#### 主要学术成就:

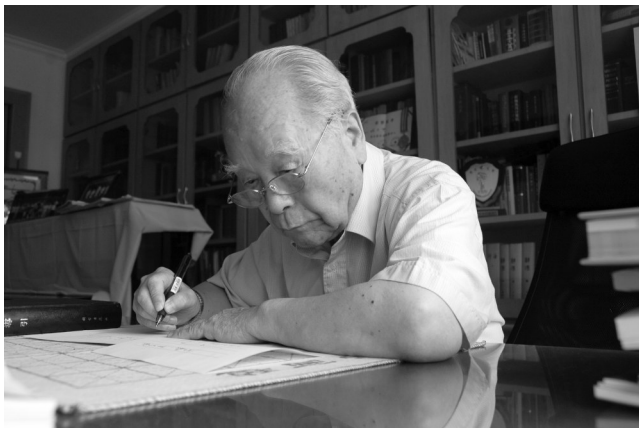
20世纪40年代初,先后在自由粒子狄拉克方程严格证明、五维场论等方面做出出色的工作,与导师波恩共同提出了超导电性双带机理,在*Nature*、*Physical Review*等杂志上发表论文多篇。50年代,在国内率先开展系统的热力学内耗理论研究,在多年教学和研究工作的基础上,撰写了我国第一部《固体物理学》。

60年代,建立发展了我国核爆炸理论,系统阐明了大气层核爆炸和地下核爆炸过程的物理现象及其产生、发展规律,并在历次核试验中不断验证完善,成为我国核试验总体设计、安全论证、测试诊断和效应研究的重要依据。以该理论为指导,创立了核爆炸效应研究领域,建立完善了不同方式核试验的技术路线、安全规范和技术措施;领导并推进了我国核试验技术体系的建立和科学发展,指导建立核试验测试诊断的基本框架,研究解决了核试验的关键技术难题,满足了不断提高的核试验需求,支持了我国核武器设计改进和作战运用。

80年代,开创了我国抗辐射加固技术研究领域。在程开甲的领导下,系统开展了核爆辐射环境、电子元器件与系统的抗辐射加固原理、方法和技术研究,利用核试验提供的辐射场进行辐射效应和加固方法的研究;指导建设先进的实验模拟条件,推动我国自行设计、建造核辐射模拟设施,开展基础理论和实验研究,促进了我国抗辐射加固技术的持续发展,为提升我国战略武器的生存与突防能力提供了技术支撑。

90年代以来,程开甲不顾年迈,仍在材料理论、高功率微波等方面继续进行研究。

程开甲院士毕生在国防科学领域辛勤耕耘,自力更生,发愤图强,严谨求实,崇尚科学,无私奉献,勇于登攀,为我国核武器事业和国防高新技术发展做出了卓越贡献。



## 自然科学奖一等奖简介

获奖项目:40K以上铁基高温超导体的发现及若干基本物理性质研究

主要完成人:赵忠贤(中科院物理所),陈仙辉(中国科学技术大学),王楠林(中科院物理所),闻海虎(中科院物理所),方忠(中科院物理所)

推荐单位:中国科学院

作为宏观量子现象的超导电性具有重要的基础科学研究价值和巨大的应用前景。探索新的高临界温度超导体是各国科学家长期以来追求的目标。铁基高温超导体的发现是继铜氧化物高温超导体之后的最重要进展。该项目的科学家基于长期积累做出了大量原创性的工作,取得了突破性进展。赢得国际学术界的广泛认可,引领和推动了铁基超导及相关领域的研究和发展,激发了世界范围内新一轮高温超导研究的热潮。主要成果包括:

(1)首次突破麦克米兰极限温度,确定铁基超导体为新一类高温超导体。继2008年日本科学家报道临界温度26K的 $\text{LaFeAsO}_{1-x}\text{F}_x$ 超导体之后,该项目组用磁性稀土离子钐、铈取代非磁性的镧,首次发现常压下临界温度高于40K的超导电性,突破了麦克米兰极限温度,随后用镨取代镧使临界温度达到52K,确定铁基超导体为新一类高温超导体,引发了世界范围内的研究热潮;

(2)合成系列铁基高温超导体并确认为第二个高温超导家族,创造并保持铁基超导体临界温度的最高记录。在1111结构体系中,利用高温高压方法在国际上率先合成一系列临界温度在50K以上的铁基超导体 $\text{REFeAsO}_{1-x}\text{F}_x$ ( $\text{RE}=\text{Pr}, \text{Nd}, \text{Sm}, \text{Gd}$ )。发现氧缺位实现高温超导电性,高压合成了系列 $\text{REFeAsO}_{1-x}$ ( $\text{Re}=\text{La}, \text{Ce}, \text{Pr}, \text{Nd}, \text{Sm}, \text{Gd}, \text{Tb}, \text{Ho}, \text{Y}$ )铁基高温超导体。在Sm-1111体系中创造了55K临界温度的最高记录。确认铁基超导体为第二个高温超导家族。通过在La位掺Sr在国际上率先合成出以空穴型载流子为主的 $\text{La}_{1-x}\text{SrxFeAsO}$ 超导体。此外,还发现了其他几种新型铁基材料,扩充了铁基超导体的结构类型;

(3)基于若干基本物理性质的研究,确认了铁基超导体的非常规性。首次提出铁基超导体母体具有自旋密度波(SDW)态,预言了其条纹状反铁磁结构并被实验证实。在国际上率先生长出多种高质量单晶,并开展输运、磁性、能谱等系统物性研究及国际合作。揭示了SDW相变引起的电子结构重组和费米面能隙打开,发现了SDW温度之上磁化率与温度的线性关系,建立了 $\text{SmFeAsO}_{1-x}\text{F}_x$ 和 $\text{Ba}_{1-x}\text{K}_x\text{Fe}_2\text{As}_2$ 体系的相图,发现了超导电性和反铁磁序的竞争与共存特征,研究了同位素置换对超导临界温度和SDW相变温度的影响,指出了铁基超导体的多带特性。上述研究成果确认了铁基超导体的非常规性,为理解铁基超导电性起到了奠基性的作用。

8篇代表性论文SCI他引3801次,最高单篇他引823次,20篇主要论文SCI他引5145次。主要完成人在国际会议做特邀报告160余次。论文发表后被*Science*、*Nature*、*Physics Today*、*Physics World*等国际知名学术刊物进行专门评述或作为亮点跟踪报道。*Science*发表了题为“新超导体将中国物理学家推到最前沿”的专题评述。包括该项目成果在内的铁基超导体研究被*Science*评为“2008年度十大科技进展”、被美国物理学会评为“2008年度物理学重大事件”、被欧洲物理学会评为“The best of 2008”以及入选“2008年度中国基础研究十大新闻”。主要成员获“2009年求是杰出科技成就集体奖”。



表1 中科院获2013年度国家科技奖三大奖项目(专用项目除外)

|    | 项目名称                         | 第一完成单位     | 奖种及等级    |
|----|------------------------------|------------|----------|
| 1  | 40K以上铁基高温超导体的发现及若干基本物理性质研究   | 物理所        | 自然科学奖一等奖 |
| 2  | 气体动力学方程整体解研究                 | 数学与系统科学院   | 自然科学奖二等奖 |
| 3  | 大样本恒星演化与特殊恒星的形成              | 云南天文台      | 自然科学奖二等奖 |
| 4  | 北京谱仪II实验发现新粒子                | 高能物理所      | 自然科学奖二等奖 |
| 5  | 有机小分子和金属不对称催化体系及其协同效应研究      | 中国科学技术大学   | 自然科学奖二等奖 |
| 6  | 高分子复合材料微加工制备及其物理与化学问题        | 化学所        | 自然科学奖二等奖 |
| 7  | 基于手性膦氮配体的不对称催化               | 上海有机化学所    | 自然科学奖二等奖 |
| 8  | 硬骨鱼纲起源与早期演化研究                | 古脊椎动物与古人类所 | 自然科学奖二等奖 |
| 9  | 华北克拉通早期陆壳形成与演化               | 地质与地球物理所   | 自然科学奖二等奖 |
| 10 | 黄土区土壤-植物系统水动力学与调控机制          | 水土保持所      | 自然科学奖二等奖 |
| 11 | 被子植物有性生殖的分子机理研究              | 遗传与发育生物学所  | 自然科学奖二等奖 |
| 12 | 干细胞多能性与重编程机理研究               | 广州生物医药与健康院 | 自然科学奖二等奖 |
| 13 | DC细胞活化调控与Th细胞分化机制在免疫相关疾病中的研究 | 上海生命科学院    | 自然科学奖二等奖 |
| 14 | 若干重要中草药的化学与生物活性成分的研究         | 上海药物所      | 自然科学奖二等奖 |
| 15 | 高效光/电转换的新型有机光功能材料            | 理化技术所      | 自然科学奖二等奖 |
| 16 | 热电材料的多尺度微观结构调控与性能优化          | 上海硅酸盐所     | 自然科学奖二等奖 |
| 17 | 纳米结构金属力学行为尺度效应的微观机理研究        | 力学所        | 自然科学奖二等奖 |
| 18 | 果实采后绿色防病保鲜关键技术的创制及应用         | 植物所        | 技术发明奖二等奖 |
| 19 | 基于生物生存策略的有毒动物中药功能成分定向挖掘技术体系  | 昆明动物所      | 技术发明奖二等奖 |

|    |                                 |           |           |
|----|---------------------------------|-----------|-----------|
| 20 | 工业钒铬废渣与含重金属氨氮废水资源化关键技术和应用       | 过程工程所     | 技术发明奖二等奖  |
| 21 | 新型甲醇羰基化催化剂的结构设计及工业应用            | 化学所       | 技术发明奖二等奖  |
| 22 | KBBF 族晶体深紫外非线性光学特性的发现、晶体生长与激光应用 | 理化技术所     | 技术发明奖二等奖  |
| 23 | 基于生物敏感膜的便携式传感器关键技术及应用           | 电子学所      | 技术发明奖二等奖  |
| 24 | 高精度微纳结构掩模制造核心技术                 | 微电子所      | 技术发明奖二等奖  |
| 25 | 高速半导体激光器制备、测试与耦合封装技术            | 半导体所      | 技术发明奖二等奖  |
| 26 | 高场静磁装备设计理论和关键技术及应用              | 电工所       | 技术发明奖二等奖  |
| 27 | 上海光源国家重大科学工程                    | 上海应用物理所   | 科技进步奖一等奖  |
| 28 | 中国科学院合肥物质科学研究院超导托卡马克创新团队        | 合肥物质科学院   | 科技进步奖创新团队 |
| 29 | 基因的故事——解读生命的密码                  | 生物所       | 科技进步奖二等奖  |
| 30 | 神光II多功能高能激光系统                   | 上海光学精密机械所 | 科技进步奖二等奖  |
| 31 | 曙光高效能计算机系统关键技术及应用               | 计算技术所     | 科技进步奖二等奖  |
| 32 | 药物分子毒理学研究及新药安全性评价关键技术的应用和国际认可   | 上海药物所     | 科技进步奖二等奖  |
| 33 | 硬岩高应力灾害孕育过程的机制、预警与动态调控关键技术      | 武汉岩土力学所   | 科技进步奖二等奖  |

(相关图片请见封二)