

国家科技进步奖两个特等奖采录

天宫镌刻“中国创新”

——记“载人航天空间交会对接工程”

本报记者 付毅飞

《地心引力》是最近挺火的一部美国大片，剧中女主角在太空遇险，经历了从美国空间站到俄罗斯空间站，再登上中国“天宫”，最终搭乘“神舟”飞船回到地球的艰难过程。

与普通观众一样，中国载人航天工程总设计师周建平也喜欢这部电影。他表示，目前世界三个航天大国的航天器均在片中出现，比较符合实际情况，也反映了外界对我国载人航天工程所取得成绩的认可。

20多年来，中国载人航天事业成就斐然。其中载人航天空间交会对接工程于近年实施了天宫一号和神舟八号、九号、十号四次飞行任务，圆满实现了四次自动交会对接和两次人工交会对接。周建平说，该工程全面完成了预定任务目标，取得了大批具有自主知识产权的技术创新成果。其顺利实施，使中国成为世界上第三个独立掌握交会对接技术的国家，为空间站建设打下了坚实的技术基础，对实现我国载人航天工程“三步走”战略目标具有决定性意义。

在2014年国家科学技术奖励大会上，我国载人航天空间交会对接工程获国家科学技术进步特等奖。

四次飞行任务圆满完成预定目标

2005年2月，中央政治局批准实施我国载人航天空间交会对接工程。此后8年多时间里，工程总体与航天员、空间应用、载人飞船、长征二号F运载火箭、酒泉发射场、测控通信、着陆场以及空间实验室八大系统，完成了研制攻关和任务实施。

2011年9月29日，我国首个目标飞行器天宫一号发射并成功入轨。一个月后，神舟八号飞船起飞，向着“天宫”追去。11月3日凌晨1点36分，两个航天器在太空“牵手”，完成了我国首次空间飞行器自动交会对接，标志着我国成为全世界第三个独立掌握自动交会对接技术的国家。

航天员景海鹏竖起大拇指，刘旺紧握右拳，刘洋脸上露出灿烂的笑容……这是2012年6月18日神舟九

号与天宫一号首次人工交会对接成功时，北京航天飞行控制中心大屏幕上出现的一幕。这次任务中，三名航天员首次进入“天宫”，并首次完成了人工交会对接、分离及组合体姿态控制，标志我国已完整掌握空间交会对接技术。

2013年6月11日17时38分，神舟十号带着航天员聂海胜、张晓光、王亚平升空。任务中，他们开展了“天宫”内部装饰材料更换试验，为航天器在轨维修积累了经验；举办了妙趣横生的太空讲堂，以激发广大青少年崇尚科学、热爱航天的热情；再次完成人工交会对接，进一步验证了相关技术；完成了我国首次航天器绕飞交会试验，验证了航天器绕飞及多方位交会技术，为后续空间站工程建设积累了经验。

工程实施取得大批创新科技成果

载人航天空间交会对接是复杂的系统工程，需要八大系统密切配合和协同，并对各系统提出了更高要求。周建平说，例如运载火箭要满足更苛刻的人轨精度要求；载人飞船和目标飞行器要有适应空间严酷环境的高精度相对测量能力，以及自动和人工交会对接能力；发射场系统要确保“零窗口”发射；测控通信系统要具备对两个航天器同时测控的能力，并完成远距离阶段交会引导等。

他表示，我国通过载人航天空间交会对接工程的实施，取得了大批具有自主知识产权的技术创新成果。该工程中，我国掌握了自动、人工交会对接技术，设计了科学合理的交会对接方案；突破了交会对接制导、导航与控制技术；研制了目前国内最复杂的空间机电设备——异体同构周带式对接机构，突破了对接机构的设计、分析、试验与制造技术；突破了交会对接自主测量技术。

在原神舟飞船和长征二号F运载火箭基础上，我国改进研制出可靠性更高的载人天地往返运输系统，成为全球现役的两大载人天地往返运输系统之一。同

时研制出国内首个试验性空间实验室，建成了支持航天员在轨中短期驻留的载人空间试验平台。突破了新一代空间电源、航天器姿态控制、长寿命载人平台、组合体控制与管理等一系列技术。

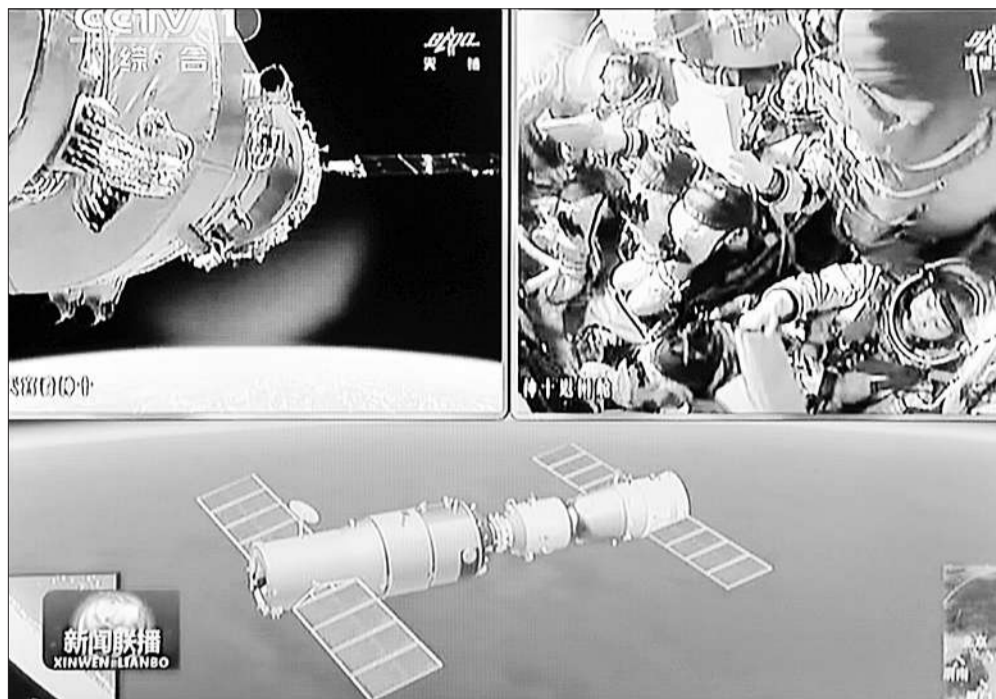
我国还掌握了交会对接大型地面试验设备研制与试验技术，自主研制了具有国际一流水平的交会对接地面试验设施，提升了航天可持续发展能力。此外，我国载人航天发射、测控和着陆回收综合保障能力也得到大幅提升。

中国载人航天工程空间应用系统总设计师赵光恒介绍，工程中开展了大量空间科学应用试验，涉及空间生命科学和生物技术、空间材料科学、微重力物理、空间天文和天体物理学等10多个领域，取得了丰富的科学成果。

载人航天技术为国民经济增长作出巨大贡献

“交会对接工程突破和掌握了大批新技术、新材料、新工艺和新方法。”周建平说。这些成果不仅在航天领域其他工程中得到应用，更是对提升国民经济的科技含量，促进产业结构的优化与整体跃升，培植国民经济新的经济增长点作出了巨大的贡献。

以“天宫”、“神舟”上各类测量设备为例，高光谱成像仪可以探测、辨别农田污染情况，为人们吃上放心菜、安全粮提供新的保障；成像式传感器装在工业机械臂上，能大大增加生产制造行业的自动化程度，还能在核电站辐射监测岗担当“安全员”。此外，源于载人飞船生命保障系统的矿用救生舱产品，可容纳6至16人同时避险，提供长达120小时以上的生命保障，将在矿难事故发生后为工人撑起保护伞；用于神舟飞船内部保温隔热的热控涂层技术，已应用到民用建筑隔热涂料研制中，该涂料具备反射隔热、辐射隔热、阻隔隔热等综合保温效果，隔热温差可达23摄氏度，成为了家居建材的新宠儿。



神舟十号与天宫一号成功实现手控交会对接(资料照片)。

启闻/CFP

中国载人航天工程办公室主任王兆耀表示，载人航天工程涉及众多高新技术领域，除突破和掌握了一系列关键技术外，还推动了能源、信息、控制等领域的发展，带动了电子、材料、制造、化工、冶金、纺织等多个行业的工艺创新和产业升级，形成了巨大的拉动和辐射效应，为国民经济建设作出了突出贡献。

年轻队伍推动我国进军世界航天尖端领域

上世纪90年代初期，载人航天工程尚处论证阶段，张柏楠便参与其中。当时他还不到30岁，在所处系统中年龄最小。

经过20多年发展，我国载人航天队伍成功完成了新老交替。“如今我是空间技术研究院载人航天总体部年纪最大的。”张柏楠说，总体部当前平均年龄仅32岁，其中30岁以下的年轻人占70%左右。队伍虽然年轻，却已具备独立完成重大任务的能力。

从载人航天工程立项开始，就把人才培养作为重要目标之一。周建平认为这个目标完成得很好。他介

绍，目前各系统总设计师的年龄主要在40岁到50岁之间；副总设计师多为40出头，最年轻的仅30多岁；大部分主任设计师不到40岁。“年轻人在工程实践的磨炼中成长很快，经验越来越丰富，具备很强的攻关能力。”他说，“这为我国继续进军世界航天尖端领域奠定了坚实的人才基础。”

除造就了这支能够站在世界科技前沿的年轻航天人才队伍，我国载人航天工程还形成了创新的管理模式，通过航天系统工程的综合集成，实现了“一加一大于二”的效果。

中国载人航天工程实施的是矩阵式的管理体系，在平时和飞行任务期间分别实行两种管理模式，由总指挥和总设计师分别负责行政、技术两条线。尽管全国直接承担载人航天核心研制建设任务的单位达100多家，各系统、分系统、子系统的协作或配套单位更多，但指挥和技术两条线自上而下纵向贯通，各单位载人航天办公室横向管理，形成一个矩阵式的管理网络，让整个载人航天系统实现高效运转。这一管理经验，被其他各行业纷纷借鉴。(科技日报北京1月10日电)

改变世界的育种战略

——记“两系法杂交水稻技术研究与应用”

本报记者 俞慧友



袁隆平赴四川都县查看超级杂交水稻长势(资料照片)。

牛书坤/CFP

“农业生产和作物育种的历史表明，凡在育种上有所突破，就会给农业生产带来一次飞跃。我个人认为，杂交水稻的育种，无论在育种方法上还是在杂种优势水平上，都具有三个战略发展阶段。每进入一个新阶段，都是一次新突破，会把水稻的产量推向一个更高的水平。”1986年，袁隆平在其论文《杂交水稻的育种战略设想》中说。

今天，这位中国杂交水稻育种伟大战略家的预言实现了。我国杂交水稻育种进入了其战略的第二阶段，两系法杂交水稻普遍比同期的三系杂交稻每公顷增产750—1500公斤，且米质有了较大提高。

运用两系超亲杂交稻育种技术，我国分别于2000年、2004年、2012年实现了超亲超亲计划第一期亩产700公斤、第二期亩产800公斤、第三期亩产900公斤的育种目标，并正助力冲击第四期亩产1000公斤育种目标。

掀起“两系法杂交水稻技术”研究热

三系法，即利用不育系、保持系和恢复系配套，来培育和产生杂交水稻的方法，一直是杂交水稻育种最经典的方法，但该方法程序复杂、制种环节多、成本高，难以解决杂交水稻高产与优质之间的矛盾。

1981年，两系法(即只需不育系和恢复系进行杂种优势利用的方法)创始人石明松，摘下了“水稻皇冠上第三颗明珠”，育成硬粒型光敏核不育水稻“农垦58S”，其在长日照条件下，表现完全雄性不育；短日照条件下，表现可育，自交结实。

这种遗传工具的出现与育成，增加了选育出优良组合的几率，能一系两用(即长日照下制种，短日照下自身繁殖)，同时避免不育细胞质的负效应。研究证明，运用三系法，只有现有籼稻品种中的0.1%可转育

成不育系，5%可用作恢复系。运用两系法，现有水稻品种中95%以上可转育成不育系或可用作恢复系。

基于我国水稻史上这个重大发现，袁隆平提出战略设想：杂交水稻的育种程序将由繁至简，且效率越来越高，杂种优势水平则会越来越强，可综合划分为三系法为主的品种间杂种优势利用、两系法为主的亚种间(籼、粳)杂种优势利用和一系法远缘杂种优势利用三个战略发展阶段。他认为，这项发现，将使得杂交水稻的发展跨入“两系法技术”的新阶段。

很快，湖南杂交水稻研究中心研究员邓华凤也育成了籼型光敏不育系“安农S-1”。这两种光敏不育水稻的发现，为两系法杂交稻研究提供了基础新材料。

人们普遍认为，光敏不育系的育性，只受变化很有规律的光照长度的影响，两系法的研究将很快能应用于生产。一时间，业界掀起“两系法杂交水稻技术”研究热。

大胆创新两系法育种新思路

用“生死存亡”形容1989年7月底异常低温给“两系法育种”带来的挫折与挑战再合适不过。忆起当年，邓华凤仍然“心有余悸”。

那次失败让大家意识到，农垦58S和安农S-1的育性转换，不仅受光照影响，还与温度极为有关。这无疑给“两系法”的研究带来巨大挑战：首先，自然温度变化频繁不像光照时间那么有规律，且不能人为控制；其次，人们完全不清楚不育系光、温的作用机制；还有安全制种难度大，不育系繁殖困难和不育系起点温度不稳定等难题。这让“两系法”的研究变得前途未卜。

两系法是否能应用于生产，科技界和管理部门有

质疑。部分学者放弃甚至反对两系法的研究与应用。袁隆平并未气馁。在查找原因和反复思考后，他认为，不育系在温敏感期的温度低于临界温度，表现可育，高于临界温度，表现不育，应为“光温敏不育系”。他大胆提出选育“实用光温敏不育系”的新思路。

最终，项目在国家863计划“两系法水稻品种间杂种优势的利用及光敏核不育基因研究”、“两系法水稻亚种间杂种优势利用及广亲和基因的研究”等连续支持下，展开了全国协作性攻关。

1995年8月，袁隆平宣布：历经9年，两系法杂交水稻研究取得突破性进展，可以在生产上大面积推广。

截至2012年，两系法杂交水稻累计种植4.99亿亩以上，总产2358.2亿公斤以上，增产稻谷近111亿公斤，总产值5777.59亿元，增收近272亿元。

“两系法”获七大创新突破

近20年攻关，袁隆平和该项目18个协作单位的科研人员一道，实现了“两系法”育种与应用的七大创新与突破。

项目组建立了杂交水稻育种理论体系，提出了杂交水稻育种战略，研究出水稻光温敏不育系育性转换原理、高效制备与光电器件”等项目为战略性新兴产业发展提供技术原创性支撑。五是资源与环境领域技术创新取得新成效，由南京大学任洪强教授等完成的“污染物微生物净化增强技术新方法及应用”获国家技术发明奖二等奖。

建立了形态改良、亚种间杂种优势及远缘有利基

因利用相结合的两系超亲杂交稻育种技术路线，设计出超亲杂交稻理想株型模式，运用此株型模式可协调高生物产量、高收获指数和高抗倒伏三者间的矛盾，达到有效增产，实现超高产；

建立了安全高产制种技术体系，解决了两系法杂交水稻规模化安全高产制种技术难题，为两系法杂交稻大面积推广提供了技术支撑，制种平均亩产高达210.6公斤，比三系法提高16.5%；

解决了不育系繁殖困难的难题，通过建立低纬度海南冬繁、常温加冷灌溉夏秋两季繁殖和高海拔自然低温夏繁三系不育系高产稳产繁殖技术体系，为规模化种子生产奠定了基础，繁殖平均亩产高达386.5公斤，比三系法增产153.4%，成本减少50%；

建立了核心种子与原种生产技术，为安全制种提供了保障，有效防止了不育系育性起点温度的漂变，保证了不育系群体不育起点温度的稳定性；

突破了两系杂交稻育种与种子生产技术瓶颈，建立了硬粒型光敏核不育系及杂交种子安全高产生产技术体系，不育系繁殖亩产200公斤以上，选育出7001S、N5088S等10个硬粒型光敏不育系，选育出一大批两系杂交稻新组合。

实践证明，两系法杂交稻比三系法增产10%以上，品质优良，抗性强，繁殖、制种方法均较前者简单。目前，两系法杂交水稻已在我国16个省(市、自治区)推广，有20个两系杂交稻组合被农业部确认为超级稻主推品种。两系法杂交水稻在美国，年推广面积占其水稻总面积的30%以上，平均增产20%以上。

先后有来自美洲、非洲、东南亚地区67个国家的3000多名专家，来我国学习，希望引进这项技术。推广“两系”杂交水稻，现已被联合国粮农组织列为解决世界粮食短缺国家的首选技术。

湖南：首获国家科技进步特等奖

科技日报长沙1月10日电(记者俞慧友 通讯员段爱珍)在今天举行的2013年度国家科学技术奖励大会上，湖南省成绩斐然，共计有该省单位主持和参与完成的20个项目获奖，并实现了该省主持国家科技进步特等奖的零突破。

据了解，此次，湖南省获国家自然科学奖1项、国家技术发明奖4项、国家科学技术进步奖15项。其中，由该省单位作为第一完成单位的获奖项目占9项。

由湖南杂交水稻研究中心袁隆平院士领衔完成的“两系法杂交水稻技术研究与应用”项目获国家科技进步特等奖，实现了

该省主持国家科技进步特等奖的突破。这也是2000年以来，我国农业领域唯一获国家科技进步特等奖的项目。

项目历经20多年攻关，获得了国际首创、拥有自主知识产权的科技成果：建立了光温敏不育系的两系法杂种优势有效利用的新途径，取得7方面创新与突破。运用该技术，我国实现了超亲超亲计划亩产700公斤、800公斤、900公斤的三期育种目标，和超亲超亲超高产、米质优、抗性强的有机结合。目前，两系法杂交水稻已推广至全国16省份，连续8年蝉联杂交稻品

种推广面积首位。

江苏：48个通用项目获奖

科技日报南京1月10日电(记者张晔)在今天召开的2013年度国家科学技术奖励大会上，江苏有48个通用项目获得国家科技奖。

48个获奖通用项目中，由江苏单位主持的项目有21项，包括自然科学奖3项、技术发明奖8项、科技进步奖10项；参与完成的27项，其中科技进步奖特等奖1项、一等奖5项。48项获奖项目中，23家企业参与或主持的有18个项目，占获奖的38%。此外，江苏推荐的2012年省际国际合作获奖者牟俊达荣获国家2013年度国际合作奖。

此次江苏获奖成果有“五大亮点”：一是获奖层次高，全省参与完成国家科学技术进步奖

特等奖1项、一等奖5项，为我国在相关领域中的国际领先地位作出了重要贡献。二是技术发明奖励数量全国省份第一，占国家技术发明奖通用项目的近1/5。三是民生领域实现重大突破，江苏省农科院等单位参与完成的“两系法杂交水稻技术研究与应用”项目获国家科技进步特等奖。四是基础研究有新进展，由黄维院士领衔的团队完成的“有机半导体的设计原理、高效制备与光电器件”等项目为战略性新兴产业发展提供技术原创性支撑。五是资源与环境领域技术创新取得新成效，由南京大学任洪强教授等完成的“污染物微生物净化增强技术新方法及应用”获国家技术发明奖二等奖。

河南：农业领域彰显优势

科技日报郑州1月10日电(记者乔地)在今天召开的国家科学技术奖励大会上，河南科学院茹振钢教授主持完成的、河南省重大科技专项“矮秆高产多抗广适小麦新品种矮抗58选育及应用”项目荣获2013年度国家科技进步一等奖，继续保持了该省小麦育种水平的国内领先地位。除种植业外，养殖业项目也取得突破，由河南省畜牧改良站等单位完成的“南阳牛种质创新与夏南牛新品种培育及其产业化”也获得国家科技进步二等奖。

河南省今年通用项目再次喜获丰收，共荣获2013年度国家科技奖励15项，其中包括

国家科技进步一等奖3项、国家科技进步二等奖11项、国家技术发明二等奖1项。

河南省科技厅负责人表示，与往年相比，河南省获奖项目亮点主要表现在，持续保持了传统农业项目在全国的领先地位，同时医疗卫生等社会公益项目取得新进展。河南中医学科学院和河南中医学第一附属医院参与完成的“中药安全性关键技术研究与应”和“冠心病病理证候证治体系的建立及应用”项目分别荣获国家科技进步一等奖和二等奖，保持了近年来在国家科技奖励大会上的稳定发挥，获奖数量多、奖项质量高，显示了科技创新能力的稳步提升。