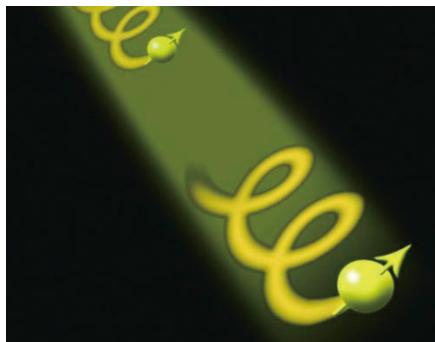


科技前沿动态

2015 年度中国十大科技进展

《2015 年度中国十大科技进展》评选由中国科学院、中国工程院主办，中国科学院院士和中国工程院院士评选的，于 2016 年 1 月 19 日在北京揭晓。



1. 首次实现多自由度量子隐形传态

中国科学技术大学潘建伟、陆朝阳等组成的研究小组在国际上首次成功实现多自由度量子体系的隐形传态，成果以封面标题的形式发表于《自然》杂志。这是自 1997 年国际上首次实现单一自由度量子隐形传态以来，科学家们经过 18 年努力在量子信息实验研究领域取得的又一重大突破，为发展可扩展的量子计算和量子网络技术奠定了坚实的基础。该成果已被欧洲物理学会评为“2015 年度物理学重大突破”。



2. 北斗系统全球组网首星发射成功

3 月 30 日，北斗系统全球组网首颗卫星在西昌发射成功，标志着我国北斗卫星导航系统由区域运行向全球拓展的启动实施。这颗卫星由中科院和上海市政府共建的上海微小卫星工程中心研制，是我国首颗新一代北斗导航卫星，入轨后将开展新型导航信号体制、星间链路等试验验证工作。这颗卫星实现了多个首创。由于采用一体化设计方法，按照功能链设计理念，整星分为有效载荷、结构和热控、电子学和姿态轨控等功能链，极大地提高了系统的可靠性和功能密度。



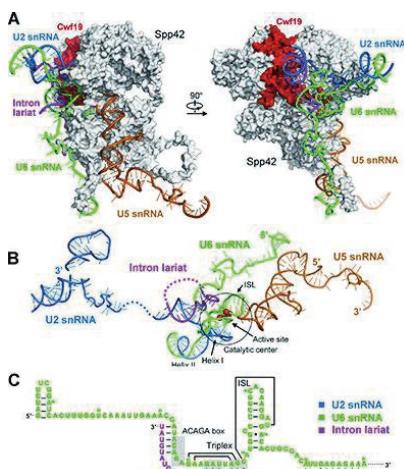
3. “长征六号”首飞“一箭多星”创纪录

9 月 20 日 7 时 01 分，我国新型运载火箭“长征六号”在太原卫星发射中心点火发射，成功将 20 颗微小卫星送入太空。此次发射任务圆满成功，不仅标志着我国长征系列运载火箭家族再添新成员，而且创造了中国航天一箭多星发射的新纪录。此次“长征六号”运载火箭首飞，搭载发射了中国航天科技集团公司、国防科技大学、清华大学、浙江大学、哈尔滨工业大学等单位研制的开拓一号、希望二号、天拓三号、纳星二号、皮星二号、紫丁香二号等 20 颗微小卫星，主要用于开展航天新技术、新体制、新产品等空间试验，对于促进我国微小卫星发展和新技术试验验证等具有重要意义。



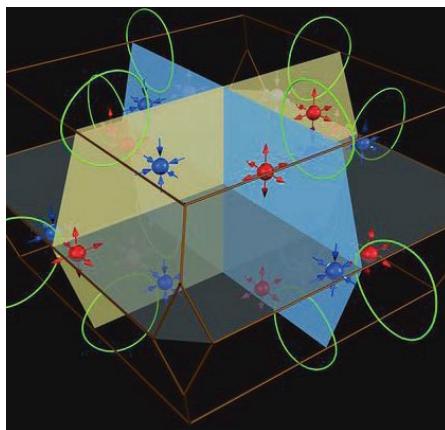
4. 首架国产大飞机下线

中国自主研制的大型客机C919首架机11月2日在上海正式下线。C919飞机自主创新有5个标志，包括飞机总体方案、气动外形、飞机机体设计与制造、系统集成及工程项目管理等。研制人员针对气动布局、结构材料和机载系统，实现先进材料首次在国产民机上的大规模应用、数百万零部件和机载系统研制流程高度并行。在研发的集成创新过程中，全产业链上有将近20万人参与研发制造，其采用的新技术、新材料、新工艺辐射拉动了中国经济和科技发展、基础学科进步及航空工业发展。业内专家认为，C919总装下线对于中国民机产业发展、基础工业实力提升、发展制造强国具有深远的意义。按计划，该飞机将于2016年首飞。



5. 剪接体高分辨率三维结构获解析

由中科院院士、清华大学教授施一公领导的研究组在《科学》杂志同时在线发表了两篇背靠背研究长文，分别报道了通过单颗粒冷冻电子显微技术（冷冻电镜）解析的酵母剪接体近原子分辨率的三维结构，并在此结构基础上进行详细分析，阐述了剪接体对前体信使RNA执行剪接的基本工作机理。这是科学家首次捕获到真核细胞剪接体复合物的高分辨率空间三维结构，并阐述相关工作机理。美国科学院院士、斯隆—凯特琳癌症研究中心教授丁绍·帕特尔评价说：“剪接体的结构是完完全全由中国科学家利用最先进的技术在中国本土完成，这是中国生命科学发展的一个里程碑。”



6. 首次发现外尔费米子

中科院物理所方忠研究员带领的团队首次在实验中发现了外尔费米子。这是国际上物理学研究的一项重要科学突破，对“拓扑电子学”和“量子计算机”等颠覆性技术的突破具有非常重要的意义。外尔费米子是德国科学家威尔曼·外尔在1929年预言的。不过，科学家们始终无法在实验中观测到这种粒子。2012年以来，该所理论研究团队首次预言在狄拉克半金属中或许可以发现无“质量”的电子。陈根富小组制备出具有原子级平整表面的大块TaAs晶体，丁洪小组利用上海光源同步辐射光束照射TaAs晶体，使得外尔费米子第一次展现在科学家面前。外尔费米子的半金属能实现低能耗电子传输，有望解决当前电子器件小型化和多功能化所面临的能耗问题。

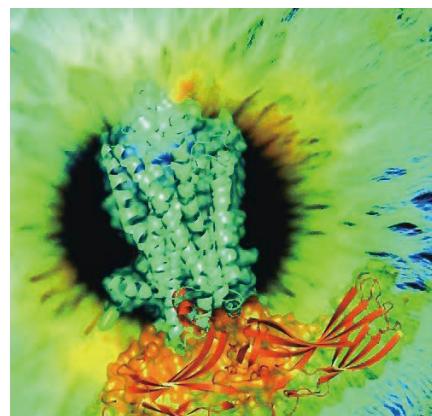
7. 首次发现相对论性高速喷流新模式

中科院国家天文台研究员刘继峰带领团队在国际上首次从超软 X 射线源发现相对论性高速喷流，打破了天文学界以往的认知，揭示了黑洞吸积和喷流形成的新方式。该成果发表于《自然》杂志。审稿人认为，此项工作是 2015 年度本领域内最重要的 5 大发现之一。“在超软 X 射线源中发现相对论性喷流出乎所有人的意料，这改写了我们对超软 X 射线源的认知和喷流形成的认识。”



8. 攻克细胞信号传导重大科学难题

中科院上海药物所研究员徐华强带领的国际团队利用世界上最强大的 X 射线激光，成功解析视紫红质与阻遏蛋白复合物的晶体结构，攻克了细胞信号传导领域的重大科学难题。这项突破性成果以长文形式在线发表于《自然》杂志。研究团队创新性地利用了比传统同步辐射光源强万亿倍的世界上最亮的 X 射线——自由电子激光（XFEL）技术，用较小的晶体得到了高分辨率的视紫红质—阻遏蛋白复合物晶体结构，为深入理解 GPCR 下游信号转导通路奠定了重要基础。该研究为开发选择性更高的药物奠定了坚实的理论基础。



9. 首个自驱动可变形液态金属机器问世

由刘静带领的中科院理化技术研究所、清华大学医学院联合研究小组，发现液态金属可在吞食少量物质后，以可变形机器形态长时间高速运动，实现了无需外部电力的自主运动。此发现在世界属首次，相关论文在《先进材料》杂志上发表。标志着中国在液态金属领域达到世界领先水平。这种液态金属机器完全摆脱了庞杂的外部电力系统，向研制自主独立的柔性机器迈出了关键的一步。



10. “永磁高铁”牵引系统通过首轮线路试验考核

搭载着由中国中车研发的永磁同步牵引系统的中国首列“永磁高铁”在 10 月底通过整车首轮线路运行试验考核。这意味着我国高铁动力正发生革命性变化，成为世界上少数几个掌握“永磁高铁”牵引技术的国家。该牵引系统包括永磁同步牵引电机、牵引变压器、变流器、控制器等核心部件，其中电机采用世界新型稀土永磁材料，有效克服了永磁体失磁的世界难题；整个牵引系统体现节能高效系统特性匹配，节能 10% 以上。其研制成功不仅拉开了我国高铁“永磁驱动时代”的序幕，也为我国高铁参与国际竞争赢得了先机。

