

# 瞄准世界科技前沿 抢占未来发展先机

## 中国空间站建成并转入常态化运营

2022年12月31日，国家主席习近平在新年贺词中郑重宣布“中国空间站全面建成”。此后，中国空间站转入常态化运营。中国空间站名为“天宫”，是一个长期在近地轨道运行的空间实验室。“天宫”由天和核心舱、问天实验舱、梦天实验舱三舱组成，提供三个对接口，支持载人飞船、货运飞船及其他来访航天器的对接和停靠。它运行在高度340公里至450公里的近圆轨道，约每90分钟绕地球一周。在客观条件允许的情况下，人们在地球上可以通过观测设备一睹其“芳容”。三舱组合体质量约68.5吨，额定乘员3人，乘员轮换期间短期可达6人。2022年11月，神舟十五号航天员乘组进驻中国空间站，与神舟十四号航天员乘组“太空会师”。中国空间站从此开启长期有人驻留模式。

## 嫦娥六号完成世界首次月背采样和起飞

2024年6月4日，嫦娥六号上升器携带月球样品自月球背面起飞，先后经历垂直上升、姿态调整和轨道射入三个阶段，进入环月飞行轨道。嫦娥六号探测器由轨道器、返回器、着陆器、上升器组成。经历约30天的奔月之旅，嫦娥六号着陆器和上升器组合体在鹊桥二号中继星支持下，成功着陆在月球背面南极-艾特肯盆地预选着陆区并进行采样。目前，我国已顺利完成探月工程“绕、落、回”三步走战略目标，探月工程四期持续推进。

## “中国太阳”创造新世界纪录

2023年4月12日，有“人造太阳”之称的全超导托卡马克核聚变实验装置(EAST)创造新的世界纪录，成功实现稳态高约束模式等离子体运行403秒。这对探索未来的聚变堆前物理问题，加快实现聚变发电具有重要意义。全超导托卡马克核聚变实验装置是国家发展和改革委员会批准立项的“九五”国家重大科技基础设施，拥有核心技术200多项、专利2000余项，汇聚“超高温”“超低温”“超高真空”“超强磁场”“超大电流”等尖端技术。2021年12月30日，全超导托卡马克核聚变实验装置实现1056秒的长脉冲高参数等离子体运行。

## “九章三号”量子计算原型机问世

2023年，我国科学家成功构建255个光子的量子计算原型机“九章三号”，再度刷新量子信息技术世界纪录，求解高斯玻色取样数学问题比当时全球最快的超级计算机快一亿亿倍。2020年，我国科学家团队成功构建76个光子的量子计算原型机“九章”，处理高斯玻色取样问题的速度比当时最快的超级计算机快一百万亿倍，使中国成为全球第二个实现“量子优越性”的国家。2021年，科学家进一步成功研制113个光子的“九章二号”和66比特的“祖冲之二号”量子计算原型机，使中国成为唯一在光学和超导两条技术路线都实现“量子优越性”的国家。

## “中国天眼”发现900余颗新脉冲星

截至2024年4月，被誉为“中国天眼”的500米口径球面射电望远镜(FAST)已发现900余颗新脉冲星，其中包括120余颗双脉冲星、170余颗毫秒脉冲星、80颗暗弱的偶发脉冲星，极大拓展了人类观察宇宙视野的极限。位于贵州省平塘县的“中国天眼”，是世界上最大、最灵敏的单口径球面射电望远镜。2017年10月10日，“中国天眼”宣布发现6颗新脉冲星。这是我国天文望远镜首次发现脉冲星。自2021年3月31日正式对全球科学界开放以来，“中国天眼”已经帮助美国、荷兰、澳大利亚等15个国家的研究团队开展观测，涉及科学目标漂移扫描巡天、中性氢星系巡天、银河系偏振巡天、脉冲星测时、快速射电暴观测等多个领域。

## “奋斗者”号坐底马里亚纳海沟

2020年10月10日起，“奋斗者”号赴马里亚纳海沟开展万米海试，成功完成13次下潜，其中8次突破万米。同年11月10日，“奋斗者”号在马里亚纳海沟成功坐底，创造了10909米的中国人深潜新纪录，标志着我国在大深度载人深潜领域达到世界领先水平。2021年3月，“奋斗者”号全海深载人潜水器正式交付。同年8月，“奋斗者”号由“探索一号”科考船搭载从海南三亚出发，参与执行TS21航次深海科考任务。2024年3月28日，“探索一号”科考船搭载“奋斗者”号全海深载人潜水器返回海南三亚。

# 2016年“科技三会”以来 创新成果展示 引领探索篇

## “墨子号”实现1200公里地表量子态传输

2022年，科学家利用“墨子号”首次实现了地球上相距1200公里两个地面站之间的量子态远程传输，向构建全球化量子信息处理和量子通信网络迈出重要一步。2016年8月16日，我国成功发射世界首颗量子科学实验卫星“墨子号”。2017年6月和8月，“墨子号”先后在国际上首次成功实现千公里级卫星和地面之间的量子纠缠分发、量子密钥分发和量子隐形传态。2020年6月，科学家利用“墨子号”作为量子纠缠源，向遥远的两地分发量子纠缠，在国际上首次实现了千公里级基于纠缠的量子密钥分发，为量子通信走向现实应用奠定了重要基础。

## “神威·太湖之光”屡获世界超算冠军

2017年6月19日，在德国法兰克福召开的ISC2017国际高性能计算大会上，“神威·太湖之光”超级计算机以每秒12.5亿亿次的峰值计算能力以及每秒9.3亿亿次的持续计算能力，第3次获得世界超级计算机排名榜单TOP500冠军。同年11月，它以较大运算速度优势轻松蝉联冠军。“神威·太湖之光”是世界首台峰值运算速度超过10亿亿次、并行规模超千万核的新型超级计算机。整机采用高密度运算超节点和高流量可扩展复合网络架构，实现全系统高效可扩展与并行运行；采用层次包容、分级自治的软硬协同容错体系，实现整机系统的高可用；通过面向典型应用和机器结构的编译优化、自适应精细平衡调度等技术，实现应用软件的高效运行。

## 二氧化碳到淀粉人工合成首次实现

我国科学家首次实现了二氧化碳到淀粉的从头合成。相关成果2021年9月24日由国际知名学术期刊《科学》在线发表。研发团队采用类似“搭积木”的方式，利用化学催化剂将高浓度二氧化碳在高压氢气作用下还原成碳一化合物，然后通过设计构建碳一聚合新酶，依据化学聚糖反应原理将碳一化合物聚合成碳三化合物，最后通过生物途径优化，将碳三化合物又聚合成碳六化合物，再进一步合成直链和支链淀粉。这一人工途径的淀粉合成速率是自然界玉米淀粉合成速率的8.5倍。

## 稳态强磁场实验装置获重大突破

2022年8月12日，稳态强磁场实验装置实现重大突破，创造场强45.22万高斯的稳态强磁场，打破已保持了23年之久的45万高斯稳态强磁场世界纪录。稳态强磁场实验装置是国家发展和改革委员会立项的国家重大科技基础设施，2017年通过国家验收并正式投入运行，使我国成为美国、法国、荷兰、日本之后第5个拥有稳态强磁场的国家，为国内外170多家科研机构提供实验条件，支持科研人员在物理、化学、材料、生命、工程技术等开展3000多项前沿研究。

## 上海光源“看清”微观世界

上海光源线站工程2024年5月15日通过国家验收，投入运行后将使上海光源的实验研究能力实现跨越式提升。上海光源是中国大陆第一台第三代同步辐射光源，2009年5月正式对用户开放。上海光源犹如一台“超级显微镜”，借助它产生的高品质同步辐射光，可以“看清”微观世界，揭示物质微观结构生成及演化机制。上海光源线站工程在上海光源已有基础上新建了16条性能先进的光束线站，拓展了光源性能，建立了用户辅助实验室和用户数据中心等，为生命科学、材料科学、化工催化等学科领域的科研攻关提供有力支撑。

## 锦屏地下实验室投入科学运行

2023年12月7日，中国锦屏地下实验室二期极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施土建公用工程完工。这标志着世界最深、最大的极深地下实验室正式投入科学运行。锦屏大设施位于四川省凉山彝族自治州锦屏山地下2400米处，总容积33万立方米。实验室宇宙线通量仅为地表的一亿分之一，具备“极低环境氡析出”“极低环境辐射”“超低宇宙线通量”“超洁净空间”等多种优势，是开展暗物质研究的绝佳场所。