

科学家精神闪耀光芒

——2020年度国家科学技术奖观察

本报记者 刘 峤

近日，2020年度国家科学技术奖励大会在北京举行。举世瞩目的科技成果、感人肺腑的科研故事引发热议。国家科学技术奖激励基础研究，青年科技工作者挑起大梁；创新成果惠及民生，一批获奖项目助力美好生活、支撑民生改善；奖项强调成果应用积淀，获奖者甘坐冷板凳、“十年磨一剑”的经历，闪耀着科学家精神的光芒。



王大中院士（右二）等在高热气冷堆总控室听取清华大学核能技术设计研究院院长张作义教授（右一）的汇报。
新华社记者 王呈选摄



钟南山院士在广州医科大学附属第一医院的诊室内工作。
新华社记者 邓 华摄

激励基础研究

基础研究水平决定了一个国家科技创新的底蕴和后劲，强大的基础研究是实现科技自立自强的前提和根基。2020年度国家科技奖持续激励基础研究，自然科学奖评选出一批原创成果，不少成果聚焦基础研究。自然科学奖一等奖产生“双子星”，显示出中国基础研究水平的提升。

在化工和能源生产中，催化扮演着至关重要的角色。然而，具体的催化过程和催化机理尚不明确，被视为“黑匣子”。只有解密“黑匣子”、创制更高效的催化剂，才能让化学反应更加节能环保和精准高效。中科院大连化学物理研究所包信和院士团队首次提出并创建了具有普适性的“纳米限域催化”概念，为精准调控化学反应的性能和反应路径打下了基础，相关领域已成为当今催化基础研究和应用实践的热点之一。

介孔材料是一种多孔材料，在能源、生物、电子材料等领域应用广泛。复旦大学赵东元院士团队在国际上首次实现了有序介孔高分子和碳材料的创制，被视为国际介孔材料领域的里程碑式进展。团队提出的有机-无机自组装的新思想及产生的介孔高分子和介孔碳材料已被60余个国家和地区的1500余家科研机构采用和作为研究对象，相关论文共计4万余篇。

值得一提的是，获得自然科学奖一等奖的两个科研团队，成员的平均年龄只有40多岁。青年科技工作者开始在基础研究领域挑大梁，成为科技创新队伍中最具活力的生力军。

“十三五”时期，中国系统推进基础研究和关键核心技术攻关。数据显

示，中国全社会研发投入从2015年的1.42万亿元增长到2020年预计2.4万亿元左右，基础研究经费比2015年增长近一倍。“十四五”期间，中国基础研究经费投入占研发经费投入比重有望达到8%左右，将进一步鼓励科学家从真正的科学问题出发，勇闯创新“无人区”。

梳理获奖名单，基础研究领域的成果还有不少。如数学在现代数论的前沿研究领域取得了重要突破，“具有界面效应的复合材料细观力学研究”处于国际领先水平。赵东元院士说，随着中国对基础研究的重视程度、支持力度不断加强，更多具有开创性、引领性的研究成果一定会不断涌现。

创新惠及民生

满足人民对美好生活的向往是中国科技创新的落脚点。2020年度国家科学技术奖中，多项惠及民生的创新成果，彰显了科技创新支撑民生改善、保障生命健康、助力美好生活的力量。

随着数字技术的发展，观看更高分辨率的视频成为互联网用户的刚需。随着超高清视频产业成为国际竞争的制高点，对编码性能和压缩效率提出了新的挑战。北京大学博雅讲席教授、数字视频编解码技术国家工程实验室主任高文团队发明了超高清视频多态基元编解码关键技术，获得国家技术发明奖一等奖。该项目已不仅让视频更清晰，在智能交通、智慧医疗等领域也有广泛的应用前景，推动中国视频编解码标准领先国际。

面向人民生命健康，是实现高水平科技自立自强的重要方面。获得国家科学技术进步奖一等奖的“高磁场共振医学影像设备自主研制与产业化”项目，成功自主研发制出中国首台3.0T高场磁共

振，整体性能达到国际先进水平。

癌症诊断、中药创新研发、数字诊疗……在生命健康领域，这样的获奖项目还有很多。中国麻风防治协会会长、山东第一医科大学副校长张福仁团队，在麻风危害发生的免疫遗传学机制方面取得了新发现，颠覆了人们对麻风的传统认知，为人类彻底消除麻风病的努力做出了贡献。

水稻是中国主要的粮食作物之一，而种质资源可以说是农业的“芯片”。为了守护水稻遗传资源、构建种质资源保护和利用平台、培育适应不同生态条件的水稻新品种，上海市农业生物基因中心研究员罗利军从20世纪末开始，在全国范围内收集水稻种质资源，加快基因挖掘、品种创新。项目团队联合国内多家科研机构共同完成了“水稻遗传资源的创制保护和利用”项目，解决了水稻育种中优质与高产、高产优质与节水抗旱等优良性状难以兼顾的难题，获得国家科学技术进步奖一等奖。

强调应用积淀

勇闯创新“无人区”，甘于坐冷板凳，勇于做栽树人、挖井人——一项研究成果的取得，背后往往是科研工作者“十年如一日”的专注和“十年磨一剑”的耐心。

2020年度国家科学技术奖强调成果应用积淀，要求提名成果应用需满3年以上。数据显示，2020年度获奖项目平均研究时间是11.9年，其中研究时间10—15年的项目数量最多，占比38.9%。

获得国家最高科学技术奖的中国科学院院士、著名核能科学家王大中，高热气冷堆从概念提出到工业规模核电站建成，经历了40多年的时间，没有一

批耐得住寂寞的科技工作者长期坚持是很难完成的。

“实现自主创新，必须解放思想，敢想、敢干，勇于挑战‘无人区’。同时，还要心无旁骛，专注、勤奋，具备‘十年磨一剑’的韧性。”王大中说。

自然科学奖获奖项目“寒武纪特异保存化石与节肢动物早期演化”是项目组立足祖国边疆，经过15年不懈努力、潜心研究取得的成果。为了寻找节肢动物的起源和演化奥秘，云南大学古生物研究院张喜光教授团队“与石为伴”，百次千次地敲打石头，从化石采集到成吨微体化石样品的酸泡处理，获得了大量的原始数据，首次确认真正的甲壳动物最早出现于寒武纪早期，从理论上确立了其在节肢动物演化树上的重要位置。

“古生物学是冷门学科。唯有长坐‘冷板凳’，用数十年如一日的热情才能慢慢接近它。”张喜光教授说。

钟南山呼吸病防控创新团队从1979年建立以来，深入研究“呼吸疾病发生发展的流行病学特征、分子机制以及早期干预”等科学问题。团队主攻重大呼吸病为代表的过敏性疾病，研发适合国情的疾病防治手段和药物，对中国呼吸病的防控和诊疗做出了重要贡献，推动了中国突发公共卫生事件应急机制的建设与发展。

“这个奖项肯定了团队研究的方向，就是要研究国家急需的、最需要的东西。”钟南山说。

包信和院士谈及自己的研究领域时说，在“纳米限域催化”研究道路上，团队坐了20多年的“冷板凳”。只要方向对，就不怕路途遥远；只要坚持，再冷的板凳也能焐热。

筑梦“太空之家”——中国空间站建设记⑫

11月8日1时16分，经过约6.5小时的出舱活动，神舟十三号航天员乘组密切协作，圆满完成出舱活动全部既定任务，航天员翟志刚、航天员王亚平安全返回天和核心舱，出舱活动取得圆满成功。

此次出舱活动中，由航天科技集团五院抓总研制的空间站核心舱机械臂再次闪亮登场，托举航天员到达指定位置开展出舱操作，顺利完成了机械臂级联装置的安装工作，为后续实现擎天巨臂的组合打下坚实基础。

展示中国智慧

空间站机械臂是我国航天事业发展的新领域之一，融合了机、电、热、控制、光学等多个专业，这也更加凸显了双臂组合转接件的研制难度。随着我国空间站建设顺利推进，双臂组合转接件将帮助两个形态截然不同的机械臂完成转接，保证组合机械臂具备承载更大载荷进行大范围转移的能力。

航天科技集团五院作为空间站机械臂的抓总研制单位，在关键技术、原材料选用、制造工艺、适应空间站环境的长寿命设计等方面做出突破和创新，不断向世界展示着中国智慧和力量。

“宇宙级”科技神器

此次出舱活动的“主角”——机械臂级联装置由双臂组合转接件和悬挂装置组成，是空间站机械臂实现组合动作的关键装备，凝结着五院空间站研制团队的智慧和汗水。其中，双臂组合转接件更是被空间站型号研制人员形象地比喻为“宇宙级机械臂转接头”。

航天科技集团五院空间站机械臂飞控负责人高升介绍，空间站机械臂由核心舱机械臂（大臂）和“问天”实验舱机械臂（小臂）组成。按照空间站关键技术验证阶段的任务规划，实验舱机械臂将随“问天”实验舱一起发射入轨，并将在太空中与核心舱机械臂完成“大小臂在轨组合”的亮眼操作，而实现组合的关键装置就是双臂组合转接件。由于长度为10米的核心舱机械臂和长度为5米的实验舱机械臂“体型”差异较大，因此端口设计也有较大差别。

如何做好两个机械臂的对接，完成适应性强、操作难度更大的任务，对研制团队是一个巨大的创新难题。为此，五院研制团队一次次开展方案论证，一轮轮进行设计优化，将小小的“宇宙级机械臂转接头”从创意变成了“四两拨千斤”的科技神器。它不仅有助于完成两个机械臂的接口互连，更实现了两臂间电气和信息的互通，在太空环境中安全打通两个机械臂之间的“任督二脉”。

可达范围将继续拓展

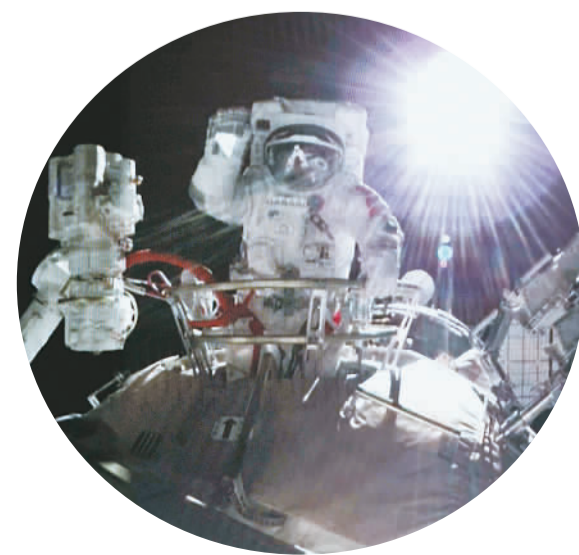
在安装过程中，首先安装在核心舱舱壁上的悬挂装置带有巧妙的抱爪结构，用于捕获和存放双臂组合转接件，并为它提供供电保证。完成悬挂装置安装后，航天员轻推双臂组合转接件进入卡口位置，悬挂装置在指令的遥控下，通过抱爪结构准确地将转接件抓住，并将其“拥入怀中”。

双臂组合转接件和悬挂装置的关系好比“刀剑”与“刀鞘”。航天科技集团五院空间站机械臂悬挂装置主管设计师高翔宇介绍，未来，当两个空间站机械臂开展对接工作时，核心舱机械臂（大臂）将主动探向双臂组合转接件，通过末端视觉相机识别靶标，将其从悬挂装置上精准取出，进而完成与“问天”实验舱机械臂的组合，形成更长、更稳定的灵巧型空间机器人。

届时，空间站机械臂可达范围直接拓展为14.5米，活动范围可直接覆盖空间站三个舱段，随时可实现对空间站舱体表面的巡检。同时，机械臂在组合对接状态下完成在轨任务后，又要重新分为大小机械臂两个部分，此时双臂组合转接件自然是收“刀”入“鞘”，由核心舱机械臂主动将双臂组合转接件重新放回悬挂装置中。

据悉，空间站机械臂后续将通过双臂组合转接件实现两个机械臂的组装，进而完成高难度、更加多样化的任务目标。

（据新华社电 记者胡 喆）



神舟十三号航天员翟志刚出舱画面。
郭中正摄（新华社发）

成功出舱，机械臂再助『一臂之力』

2021 人类社会发展十大科学问题发布

据新华社电（记者温竞华）近日，由中国科协、中国科学院和中国工程院共同主办的第三届世界科技与发展论坛发布了“2021年度人类社会发展十大科学问题”。

生态领域的3个科学问题为：如何建立以自然为基础的循环经济，实现可持续生产和消费，使人类和地球都受益？气候变化与生物多样性丧失之间的复杂关系和反馈机制是什么？如何在维持生态系统和保护生物多样性的同时构建陆地生态碳汇，促进碳中和目标的实现？

医疗领域的3个问题包括：重大疾病病理机制、疾病间病理关联性及早诊断策略是什么？如何利用数据和信息技术来帮助控制和缓解全球大流行病？远程人工智能诊断专家系统如何变革传统医疗诊断系统？

信息领域的4个问题则是：人脑信息处理机制及人类智能形成机制是什么？数字革命如何改变人类社会的可持续发展模式？高速、开放的信息传播及机器信任对未来人类社会结构的影响机制是什么？在一个日益被追踪和连接的世界里，人们如何确保个人隐私和安全？

十大科学问题发布人、中国科学院院士郭华东介绍，这些问题主要围绕联合国2030年可持续发展议程提出的17个发展目标，遴选并发布十大科学问题，有助于促进世界科技思想交流，凝聚全球科学家智慧和力量，推动实现联合国可持续发展目标。



特色活动 助力“双减”

近日，青岛胶州李哥庄小学响应国家“双减”政策，根据当地教育体育局要求，利用课后托管服务时间开展丰富多彩的文体、艺术、劳动、阅读及社团活动，在减轻学生课业负担的同时，满足学生多样化学习需求，让学生学有所长、学有所得。

图为学生在课后开展足球活动。
刘 蕾摄（人民视觉）