



科技点亮生活 创新改变未来

本报记者 马亚宁

时光匆匆,岁末钟声将响;科技创新,从来从容不迫。在上海科创中心基本框架建成之后的2021年,上海科技的创新脚步更加有条不紊、坚定有力,科技足迹几乎遍布城市发展的每个角落。

从基础研究、技术发明、产业升级到体制机制创新、科普新天地等各方面,本报精选出2021年上海科技创新的十大“高光时刻”。它们光芒闪耀,记录并见证上海在这一年里原始创新策源能力更强,创新引领发展动力更足。



▲ 上海天文馆开馆  
▲ 李政道研究所实验楼迎来首批入驻人员  
本报记者 孙中钦 摄

### 上海科创“十四五”规划发布

到2025年,上海的基础研究经费支出占全社会研发(R&D)经费支出比例达到12%左右;全球规模最大、种类最全、综合能力最强的光子重大科技基础设施集群将在“十四五”期间基本建成;更多国家重点实验室、国家技术创新中心、国家工程技术研究中心、国家临床医学研究中心等国家级科研基地平台有望落户上海……今年9月,《上海市建设具有全球影响力的科技创新中心“十四五”规划》发布,首次将科创中心规划、科技规划和科普规划“合而为一”,明确到2025年,上海科技创新策源功能明显增强,为我国进入创新型国家前列提供坚实支撑。

### 首次集齐国家科技奖“一等奖”

今年,上海首次在国家自然科学奖、国家技术发明奖和国家科技进步奖“三大奖”高等奖项中同时集齐“一等奖”。这也是自2000年以来上海牵头获得国家一等奖数量最多的一年,总共牵头获得4项一等奖,占全国的17.39%。

在今年揭晓的2020年度国家科学技术奖励榜单中,复旦大学赵东元主持完成的“有序介孔高分子和碳材料的创制和应用”摘得2020年度自然科学一等奖,这是我国对基础研究成果的最高肯定,也是上海时隔十八年再获此殊荣。上海团队牵头完成的专用项目获得国家技术发明奖一等奖;国家科技进步奖一等奖中,上海联影和上海市农业生物基因中心的项目金榜题名。

### 率全国之先设立“基础研究特区”

“从0到1”的原创性突破,既需要科学家瞬间的灵感爆发,也需要聚焦具有比较优势的重点领域。今年10月,上海市发布《关于加快推动基础研究高质量发展的若干意见》,并提出在全国率先试点设立“基础研究特区”,对本市具有基础研究显著优势的高校和科研院所进行长期、稳定、集中支持,并在管理机制上赋予“特区”充分自主权,引导科研人员潜心研究、精深发展。首批“试点特区”设在复旦大学、上海交通大学和中科院上海分院。

### 抗新冠病毒中和抗体获认可

上海君实生物与中国科学院微生物研究所联合开发,我国自主知识产权的新冠肺炎治疗性抗体新药JS016,今年11月已完成国际多中心II期临床试验,结果显示JS016可以降低病人病毒滴度及病人转重症风险。目前,JS016正积极推进III期临床试验。

君实生物开发的JS016是国内最早进入临床阶段的抗新冠病毒中和抗体,也是全球首个在健康受试者中开展临床试验的抗新冠病毒中和抗体。JS016与另一中和抗体联合使用已获得全球15个国家紧急使用授权,安全性有效性获得世界性认可,为全球新冠肺炎疫情的防控提供了中国方案。

### 大科学设施“光剑”出鞘

作为国之重器的大科学装置之一,我国首台X射线自由电子激光用户装置——上海软X射线自由电子激光装置(SXFEL)建设,取得重大进展。今年5月,上海软X射线自由电子激光装置(SXFEL)在调试工作中,连续取得突破性进展,先后在5.6纳米、3.5纳米、2.4纳米和2.0纳米波长,实现自由电子激光放大出光,完成了“水窗”波段全覆盖。这表明我国在软X射线自由电子激光研制方面已步入国际先进行列。SXFEL所在地张江,也已形成全球规模最大、种类最全、综合能力最强的光子科学中心。

上海现有14个国家大科学设施,8个在张江,这些大科学设施旨在加快我国“从0到1”的原创性突破。

## 盘点2021上海科技创新大事件

# 十大科创亮点

# 闪耀上海智慧

### 李政道研究所入驻首批科研人员

12月3日,李政道研究所实验楼正式在张江科学城内启用。随着师生们整建制入驻李政道研究所实验楼,李政道研究所已进入崭新的发展阶段。

2014年底,李政道先生向党和国家领导人建议在上海交大建立一个对标上世纪二十年代的玻尔研究所的国际化科学研究所。经党和国家领导人批示,在国家相关部委和上海市等各方大力支持下,李政道研究所于2016年11月在上海交大正式成立。经过近五年的建设与发展,目前李政道研究所已聚集若干学术大师领衔的研究团队,吸引了一批科技创新活力的青年才俊,开展了多个前沿领域原创性基础研究,实验平台建设正稳步推进。

### 上海天文馆正式开馆

7月17日,世界最大规模天文馆——上海天文馆,在浦东新区临港新片区的滴水湖畔正式开馆。上海天文馆主展区分为“家园”“宇宙”“征程”三部分,全景式展现了宇宙浩瀚图景,打造多感官探索之旅,帮助观众塑造完整的宇宙观。历时5年建成开放的上海天文馆,标志着上海科技馆迈入集科技馆、自然博物馆、天文馆“三馆合一”的超大型综合性科学技术博物馆集群发展新阶段,进一步彰显了上海城市软实力,推进新时代博物馆事业高质量发展。

### 纳米级“温控”开关使用可超亿次

“温控”开关小到纳米级,一开一闭的时间只有15纳秒,可以使用超过1亿次!中科院上海微系统所研究员宋志棠团队研制出由碲元素制成的全新开关器件,这种开关具有高驱动电流、低漏导和长寿命性能,有望让相变存储器这一新型三维海量存储器的性能进一步升级。12月初,这项研究成果发表在国际顶级期刊Science上,中科院上海微系统所为第一完成单位和唯一通讯单位。意大利国家研究委员会微电子和微系统所Raffaella Calarco教授同期在Science上发表了评论文章,高度评价道:“宋等人取得的成果是前所未有的,为实现晶态单质开关器件提供了稳健的方法,此单质开关为3D Xpoint架构提供了新的视角”。

### “第四种RNA聚合酶的发现者”

被称为“细胞CPU”的RNA聚合酶(Pol),在高等生物中仅有五种。其中,前三种RNA聚合酶的三维结构都由欧美科学家解析,并曾获得诺贝尔化学奖。12月24日凌晨,第四种结构被中国科学家成功解析——中国科学院分子植物科学卓越创新中心张余研究团队和王佳伟研究团队以及浙江大学冯钰团队合作在Science发表相关研究论文。这意味着全球科学界梦寐以求的“第四种RNA聚合酶”,发现者名单上镌刻下的是中国字。这一足以写进分子生物学教科书的重磅成果,成功解析了高等植物细胞中的第四种RNA聚合酶结构,并发现了它与另一蛋白质形成内部通道、高效合成双链RNA的新机制。

### 超导输电应用迈入全球领先行列

12月22日,世界首条35千伏公里级超导电缆示范工程在上海正式投运。这是国内新型电力系统建设领域一项重大核心技术突破,解决了窄通道大容量输电难题,标志着我国超导输电应用迈入全球领先行列。超导产业是上海重点培育的新兴产业之一,近15年来,上海持续支持高温超导研发和产业化,科技、产业部门接力推进,形成了从超导材料到电缆集成的核心能力,成为国内超导产业链最齐全的城市。这条35千伏公里级超导电缆示范工程位于徐汇区,线路全长1.2公里,设计电流2200安培,为国家电网在国内首次建设的超导输电项目,是目前世界上输送容量最大、长度最长、全商业化运行的35千伏高温超导电缆。



▼ 我国第一台X射线自由电子激光用户装置出光  
本报记者 孙中钦 摄

▲ 君实生物的产品惊艳亮相  
图 IC

▼ 世界首条35千伏公里级,超导电缆示范工程  
图 IC

