2020 年终盘点 YEAR IN REVIEW

这一年，这些突破彰显中国实力

2020年，站在“两个一百年”奋斗目标历史交汇点上，中国巨轮无惧风雨、砥砺前行。

这一年，尽管经受了新冠肺炎疫情的严峻冲击，但科技领域还是捷报频传：长征五号B运载火箭首飞成功、时速六百公里高速磁浮试验样车成功试跑、中国北斗正式登上世界舞台、三峡工程完成整体竣工验收……

一个个亮眼的成绩单不断刷新中国的科技实力，一项项前沿的科技成果凝聚全球关注目光，让人感受到愈发强劲的澎湃活力。下面，请跟随记者走进这些令人骄傲的高光时刻。

本报记者 刘 垠

最新进展
C919迎来“6机4地”试飞

C919大型客机科研又有新进展。来自中国航空工业集团（以下简称航空工业）的消息，C919大型客机10105架机于3月5日在南昌瑶湖机场开展科研试飞，这也是在研C919大型客机的新年第一飞，标志着该项目正式迎来“6机4地”大强度全新试飞阶段。

航空工业试飞中心负责人介绍，C919大型客机10105架机主要承担刹车调参、排液、电源、防火、环控等试飞任务，以及高温高湿和高寒等专项试飞。

C919大型客机是按照与国际接轨的适航标准和主流市场标准自主研发、具有自主知识产权的单通道干线客机。据中国商用飞机有限责任公司消息，6架C919试飞飞机分别在上海浦东、西安阎良、山东东营、江西南昌开展试验试飞，4地并行协同，全面开展失速、动力、性能、操稳、飞控、结冰、高温、高寒等科目试飞；同时，有两架地面试验飞机分别开展静力试验、疲劳试验等工作。

刺破苍穹
长五B运载火箭首飞成功

5月5日18时00分，为我国载人空间站工程研制的长征五号B运载火箭，搭载新一代载人飞船试验船，从中国文昌航天发射场点火升空。约488秒后，载荷组合体与火箭成功分离，进入预定轨道。

长征五号B运载火箭首飞任务取得圆满成功，实现空间站阶段飞行任务首战告捷，拉开了我国载人航天工程“第三步”任务序幕。

中国载人航天工程办公室主任助理季启明在当晚举行的新闻发布会上介绍，长征五号B运载火箭以长征五号运载火箭为基础改进研制而成，主要用于我国空间站舱段发射等重大航天发射任务。此次飞行任务验证了火箭方案的正确性，考核了火箭的功能性能。为充分发挥首飞任务的综合效益，火箭搭载了新一代载人飞船试验船以及10余项实验载荷。其中，新一代载人飞船试验船是面向我国空间站运营及未来载人探月需求而研发的新一代天地往返运输器，本次任务对飞船高速再入返回的防热、控制、群伞回收及部分重复使用等关键技术进行验证。5月8日13时49分，长征五号B运载火箭搭载的新一代载人飞船试验船返回舱在内蒙古自治区额济纳旗境内东风着陆场预定区域成功着陆，试验取得圆满成功。

重要突破
时速六百公里磁浮试验车试跑

6月21日，由中车四方股份公司承担研制的时速600公里高速磁浮试验样车在上海同济大学磁浮试验线上成功试跑。这标志着，我国高速磁浮研发取得重要新突破。

研制时速600公里高速磁浮交通系统，是科技部国家重点研发计划“先进轨道交通”重点专项课题，目的是攻克高速磁浮核心技术，研制具有自主知识产权的时速600公里高速磁浮工程化系统，形成我国高速磁浮产业化能力。

自2016年7月项目启动以来，历经近4年科技攻关，项目团队突破高速磁浮系列关键核心技术，成功研制了试验样车，经过地面调试和静态试验，此次车辆进入线路动态运行试验，首次试跑。

此次试验样车成功试跑，实现了从静态到动态运行的突破，获取了大量关键数据，高速磁浮系统及核心部件的关键性能得到了初步验证，为后续高速磁浮工程样车的研制优化提供了重要技术支持。

据介绍，目前高速磁浮项目研发进展顺利，在试验样车成功试跑的同时，5辆编组工程样车的研制也在稳步推进中。按照计划，时速600公里高速磁浮工程样机系统预计在2020年底下线，将形成高速磁浮全套技术和工程化能力。

四大看点
乌东德水电站首批机组发电

金沙江乌东德水电站因何成为“实施‘西电东送’的国家重大工程”？6月29日，乌东德水电站首批机组投产发电，工程四大“看点”引人注目。

看点一：超千万千瓦装机容量，排名中国第四、世界第七。乌东德水电站是国家水电规划金沙江下游四个梯级（乌东德、白鹤滩、溪洛渡和向家坝）中的第一梯级，共安装12台单机容量85万千瓦水轮发电机组，总装机容量1020万千瓦；其年均发电量389.1亿千瓦时，相当于昆明市一年的用电量。此次首批投产的发电机组，为六号、七号机组。

看点二：世界最薄300米级特高拱坝，首次全坝应用低热水泥混凝土。三峡集团方面透露，乌东德大坝为混凝土双曲拱坝，共分15个坝段进行浇筑，混凝土浇筑总量约270余万立方米。大坝坝顶高程海拔988米，最大坝高270米，坝顶上游面弧长326.95米，厚高比仅为0.19，是目前世界上最薄的300米级特高拱坝，也是世界首座全坝应用低热水泥混凝土的特高拱坝。

看点三：200年一遇防洪能力。三峡集团介绍，乌东德水库控制面积占金沙江流域面积的86%，防洪库容24.4亿立方米；与下游水库配合，可进一步提高川江河段的宜宾、泸州、重庆等城市的防洪标准。

看点四：新老成昆铁路，一条“拉直”的线速度更快了。乌东德库区蓄水至945米后，老成昆铁路部分路段将被淹没。为支持水电站建设，中国国家铁路建设集团有限公司改造了46公里路段，将蜿蜒垂向金沙江的部分轨道“拉直”成一条线，同时对轨道进行电气化升级，提升车速最快至250公里／小时。

又一里程碑
“鲲龙”AG600海上首秀

7月26日10时许，国产大型水陆两栖飞机“鲲龙”AG600在山东青岛团岛附近海域成功实现海上首飞。这是AG600飞机继2017年陆上首飞、2018年水上首飞之后的又一里程碑事件，也为下一步飞机进行海上科研试飞及飞机相关性能验证奠定了基础。

作为我国“大飞机家族”之一的大型水陆两栖飞机AG600，是为满足森林灭火和水上救援的迫切需要，首次研制的大型特种用途民用飞机，是国家应急救援体系建设急需的重大航空装备，它与运-20、C919合称为中国大飞机“三剑客”。

在“波浪汹涌”的海面起降，飞机喷溅会变得更加严重，可能造成襟翼、螺旋桨等结构部件发生变形甚至损坏。

“海上首飞重点是检验飞机喷溅特性、抗浪性、加速特性和水面操纵特性，检查飞机各系统在海洋环境中的工作情况，并收集海上飞行数据，为后续相关工作提供支撑。”航空工业AG600副总设计师、航空工业通飞珠海基地试飞中心主任刘颖说，同时，针对海洋高盐度、高湿度环境下带来的腐蚀防护问题，对飞机防腐效果进行评估，为未来飞机执行远海货物运输、水上应急救援等任务做好准备。

星空圆梦
中国北斗正式登上世界舞台

7月31日，中国向全世界郑重宣告，中国自主建设、独立运行的全球卫星导航系统全面建成，开启了高质量服务全球、造福人类的崭新篇章。

6月21日，时速600公里高速磁浮试验样车在磁浮试验线上试跑。 新华社发 张旭东摄

7月26日，中国自主研制的大型水陆两栖飞机AG600在山东青岛团岛海域成功实现海上首飞。 新华社记者 李紫恒摄

8月13日，中国电子发布银河麒麟操作系统V10，人们再次看到国产操作系统最新的技术实力和研究成果。 视觉中国供图

11月1日，水利部、国家发展改革委公布，三峡工程日前完成整体竣工验收全部程序。图为长江三峡水利枢纽工程开启泄洪深孔泄洪。 新华社记者 肖艺九 摄

6月23日，我国北斗三号全球卫星导航系统最后一颗组网卫星在西昌卫星发射中心点火升空。我国提前半年全面完成北斗全球卫星导航系统星座部署。 新华社记者 江宏景摄

中国北斗正式登上世界舞台，站在了我国用实际行动积极推动构建人类命运共同体的“第一梯队”。

与其他全球卫星导航系统采取单一轨道星座构型相比，北斗系统独树一帜，坚定选择了混合星座的特色发展之路。

北斗一号就在国际上首次实现了地球静止轨道卫星提供导航定位服务。在此基础上，北斗二号系统在国际上首创以地球静止轨道和倾斜地球同步轨道卫星为骨干，兼有中圆轨道卫星的混合星座。

北斗三号系统进一步将“混合星座构型”发扬光大，建成拥有24颗中圆轨道卫星、3颗地球静止轨道卫星、3颗倾斜地球同步轨道卫星组成的全球系统，为建设全球卫星导航系统提供了全新范式。

北斗除了应有的扎实“基本功”，还拥有自己的“独门绝技”。例如其短报文通信功能，开创了通信导航一体化的独特服务模式。

如今，北斗三号已成为国际上第一个将多功能融为一体的全球卫星导航系统。其在全面兼容北斗二号系统短报文通信服务的基础上，区域短报文发送能力从120个汉字提高到1000个汉字，支持用户数量从50万提高到1200万，而且能实现40个汉字的全球短报文通信。此外，北斗三号系统还可提供星基增强、国际搜救、精密单点定位、地基增强等多样化服务。

希望之光
银河麒麟V10操作系统发布

8月13日，中国电子发布银河麒麟操作系统V10。长期关注中国操作系统研发的中国工程院院士倪光南表示，麒麟V10的发布，会让大家再次看到国产操作系统最新的技术实力和研究成果。

此次发布的银河麒麟操作系统V10，被认为是中国电子40年来在操作系统自主创新征程中的阶段性、代表性成果。麒麟软件有限公司执行总裁孔金珠8月19日接受科技日报记者采访时表示，新发布的版本具有国内最高安全等级，快速实现了国产操作系统的跨越式发展，拥有内生安全、融入移动、性能领先、生态丰富、体验提升、云端赋能6大亮点，集合了中国电子多年技术研发、产品打造和工程实践积累的最新成果。

简而言之，银河麒麟V10解决了困扰国产操作系统已久的几个大问题：安全、生态、市场。

中国工程院院士廖湘科参与了银河麒麟操作系统的许多工作，他对此次发布的V10非常有信心。廖湘科说，银河麒麟操作系统V10有望打破国外技术垄断，麒麟操作系统在我国党政和行业客户已经达到10000家。

倪光南也表示，经过多年发展，国产操作系统有了很大改观，相信国产自主创新软件会打破垄断，受到市场的肯定，这个时间短则三五年，也有可能更长。

标志性成果
自主三代核电“国和一号”发布

9月28日，国家电投在上海发布我国三代核电自主化标志性成果——世界先进三代核电型号“国和一号”。至此，从本世纪初开始实施的三代核电自主化发展战略宣告总体完成，我国核电技术整体升级换代，实现从二代到三代的跨越。

国家原子能机构秘书长邓戈评价说，这是集我国核电50年、三代技术和产业创新之大成的标志性成果。

“国和一号”是在引进消化吸收三代非能动压水堆核电技术的基础上，依托工程项目平台实践以及国家大型先进压水堆核电站重大专项开发的、具有完全自主知识产权的大型先进非能动压水堆核电型号，具有“安全系数高、经济性能好、创新成果多”等诸多优势。

在安全性上，“国和一号”基于多层防御体系，系统性应用“非能动”和“简化”理念，并经过了完整的试验验证。研制过程新建22个台架，完成17项试验共887个工况，完成了堆芯熔融、安全壳冷却等6大试验课题，建成了一批具有世界先进水平的综合配套试验设施，支撑型号安全审评，确保绝对安全。

在经济性上，“国和一号”成功打破了多项技术垄断，主泵、爆破阀、压力容器、蒸汽发生器、堆内构件、控制棒驱动机构、大锻件、核级焊材、690U型管等关键设备、关键材料全部实现自主化设计和国产化制造，设备整体国产化率达到90%以上，批量化后工程造价还能再降低20%左右，具有国际竞争力。

大国重器
三峡工程整体竣工验收

从提出设想到科学论证，再到三峡工程正式开工和建成运行，已经走过了百年岁月。在如期完成建设任务并连续经受了13年试验性蓄水检验后，三峡工程又迎来了其建设历程中的高光时刻。

水利部、国家发展改革委11月1日公布，三峡工程完成整体竣工验收全部程序。根据验收结论，三峡工程建设任务全面完成，工程质量满足规程规范和设计要求、总体优良，运行持续保持良好状态，防洪、发电、航运、水资源利用等综合效益全面发挥。

在国际大坝委员会荣誉主席、中国大坝工程学会秘书长贾金生看来，三峡工程产生的效益跟其设计功能相比，在很多方面已经完全实现甚至超额实现。

“作为当之无愧的大国重器，三峡工程在土石方开挖工程、大坝混凝土工程、金属结构制作与安装工程、机电设备制造与安装工程等方面取得的技术进步有目共睹，是中国水电技术追赶并达到国际先进水平的重要标志。”贾金生表示。

据统计，三峡工程建设形成的科技成果获国家科技进步奖20多项，省部级科技进步奖200多项，专利数百项，创造了100多项“世界之最”。

接连升空
高分系列卫星陆续入轨

12月6日11时58分，我国在西昌卫星发射中心用长征三号乙运载火箭，成功将高分十四号卫星送入预定轨道，发射获得圆满成功。

高分十四号卫星是高分辨率对地观测系统国家科技重大专项安排的光学立体测绘卫星，可高效获取全球范围高精度立体影像，测制大比例尺数字地形图，生产数字高程模型、数字表面模型和数字正射影像图等产品，将为“一带一路”建设等提供基础地理信息保障。

据介绍，本次发射的高分十四号卫星“个头”比较高，超过了以往整流罩的高度。为适应任务需求，本发火箭的整流罩在延续4.2米直径的基础上，又加高了0.9米。整流罩的加高，使火箭外形发生了变化，全箭总长达58米，因此该发火箭也被称为长三乙改5型火箭。

此次发射成功，意味着长三乙火箭同时具备了高、低轨发射能力，火箭的轨道适应性得以提高。

今年以来，高分系列卫星多次成功发射。早在9月7日13时57分，我国在太原卫星发射中心用长征四号乙运载火箭，成功将高分十一号02星送入预定轨道。高分十一号02星由中国航天科技集团五院研制，是一颗光学遥感卫星，地面像元分辨率最高可达亚米级。

8月23日10时27分，我国在酒泉卫星发射中心用长征二号丁运载火箭，成功将高分九号05星送入预定轨道，发射获得圆满成功。此次任务还搭载发射了多功能试验卫星、天拓五号卫星。