

多型重磅航空装备齐聚中国航展

◎本报记者 都 芃
实习记者 于紫月

“快，帮我和两款战斗机合个影。”11月13日，第十五届中国国际航空航天博览会(以下简称“中国航展”)现场，一名观众正摆好姿势，准备和首次同台展出的歼-20S和歼-35A战机的缩比模型合影留念。

红旗-19、歼-15T舰载战斗机、翼龙-X反潜型无人机……本届中国航展上，多型重磅航空装备首次与观众见面，成为本届航展的一大亮点。

装备扎堆真“热闹”

随着震耳欲聋的轰鸣声从远处传来，歼-35A战机首次出现在观众眼前。其飞行动作干练流畅，如同银色闪电划破长空，引发现场阵阵欢呼。

歼-35A是中国航空工业集团自主

研制的新一代隐身战斗机，是隐身与反隐身作战体系的规模组成力量，以制空作战为主，兼顾对地作战。其主要遂行夺取并保持制空权任务，打击敌方三、四代战斗机、地面及海上防空力量，可拦截敌方战斗机、轰炸机、巡航导弹等空中目标。

在中国航空工业集团的室内展馆，与其一同亮相的还有首次公开的我国另外一型隐形战斗机歼-20S的缩比模型。歼-20S具有优异的中远程制空作战能力和对地、对海精确打击能力，以及突出的态势感知、电子干扰和战术指挥控制能力。

除了吸睛的空军新型战机，中国海军也携多型重磅装备首次亮相航展。歼-15T舰载战斗机、歼-15D舰载电子战飞机、直-20J舰载直升机等中国海军现役最新型的主战装备均为首次公开亮相。此外，首次展出的红-19地空导弹武器系统也备受观众瞩目，其主要用

于对弹道导弹类目标实施区域拦截，具有作战保护区覆盖范围大、突防对抗能力强等特点，性能达到国内先进水平。

技术创新有“门道”

看“热闹”，更要看“门道”。航展亮相的多型高精尖装备背后，是中国航空工业不断增强的创新实力和愈加自信的开放心态。

看“热闹”，更要看“门道”。航展亮相的多型高精尖装备背后，是中国航空工业不断增强的创新实力和愈加自信的开放心态。歼-35A在中国航展上首次亮相后，有“眼尖”的网友发现，其造型简约，机体平滑，制造工艺精细。对此，中国航空工业集团沈阳所首席专家王永庆介绍，大家看到了很多外形设计的细节，“实际上从平台的角度看，我们这些年一直在隐身气动和外形一体化的这些设计手段建设上，以及关键技术积累上做了大量的工作。歼-35A的设计‘简约不简单’，每一处细节都体现气动隐身的高科技和设计师高度的智慧。”

除了有新型装备与观众见面，不少

此前亮相过的重磅装备也加大了向公众开放的力度。

“大家近距离接触运-20时，可以绕着飞机走一圈，数一数，可以发现机翼上已经看不到多少铆钉了，这和过去的飞机大不相同。”运-20总设计师、中国工程院院士唐长红在媒体采访中当起了运-20的“参观”导游。

本届中国航展，运-20首次开放货舱供观众近距离参观。观众可以走进宽阔的货舱内部，体验乘坐运-20的感觉。唐长红介绍，运-20货舱地板上还有许多不易发现的细节设计，这些设计可以让运-20货舱在几十分钟内完成单/双层构型转换。“大家进货舱参观的时候，可以特别注意一下。”唐长红介绍说，运-20机身表面非常平整，其机翼形状为超临界翼型，适合高亚音速飞行，“这正是高技术的体现。我们也欢迎大家提出更好的建议，便于后续改进升级。”



无人机装备吸引眼球

在珠海举行的第十五届中国国际航空航天博览会上，一批先进国产无人机和反无人机装备集中亮相。

图为11月13日，观众在航展现场内观看多款无人机装备。

新华社记者 梁旭摄

轻舟货运飞船与力箭二号运载火箭完成船箭一体化联合论证

科技日报北京11月13日电(丛楠 记者付毅飞)在第十五届中国国际航空航天博览会举办期间，中科宇航技术总监廉洁透露了我国未来空间站低成本货物运输系统相关技术研制进展。他介绍，中科宇航与中国科学院微小卫星创新研究院已完成船箭一体化联合论证。

廉洁表示，轻舟货运飞船与力箭二号运载火箭联合优化，为多次冷链货物装载提供了途径，降低了船箭接口环境

条件，采用船箭一体化测试，简化了测试发射流程，火箭为飞船提供遥测数据通道，实现了船箭一体化测控。

在10月底举行的神舟十九号载人飞船专题新闻发布会上，中国载人航天工程新闻发言人林西强公布了中国空间站低成本货运航天器方案的评选进展，中国科学院微小卫星创新研究院的轻舟货运飞船方案成为入选方案之一，中科宇航研制的力箭二号运载火箭，将作为主选火箭承担轻舟货运飞船发射

任务。

为此，中科宇航与中国科学院微小卫星创新研究院迅速组建了船/箭联合论证团队，根据工程总体的任务

技术要求，梳理出发射要求、机械接口、电接口、电磁环境、力学与整流罩环境、安全要求、测发流程要求、发射服务保障要求等8个大项31个小项88个技术点及相关指标；主要开展一体化制导导航与控制(GNC)联合仿真、一体化耦合分析、一体化结构设计、一

体化使用流程设计、一体化测试与测控设计共5项船/箭一体化联合设计；并在交接班点轨道精度优化、机械接口振动响应、发射流程冷链货物装载与环境保障、射前船/箭联合测试、飞行过程中船/箭遥测信息一体化等多项核心要求方面取得突破。同时，通过船/箭充分协同，可以进一步简化发射流程、降低发射成本。

据悉，中科宇航于2023年启动力箭二号运载火箭研制工作，目前已按计划完成工程研制阶段设计工作以及全部箭上产品投产，同时完成多舱噪声试验、级间分离试验、结构静力试验、航电综合匹配试验、发火试验等多项大型地面试验。

腔、环下供油、集成化附件传动等结构设计技术，配置具有性能预测、寿命管理等功能的健康管理系统。在结冰、暴雨、强电磁环境等复杂条件下都可安全稳定工作，配套的直升机可执行巡逻、救援、观光、公务飞行等多种任务，环境适应性强、应用前景广阔。

此外，AES100发动机后续改进型，可衍生发展900千瓦级涡桨发动机、1000公斤级推力涡扇发动机和1000千瓦级地面轻型燃机，用于中小型涡桨飞机、喷气公务机和地面移动电站等。

构重量，降低了飞艇的直接成本，提高了市场竞争力。

周雷告诉记者，“祥云”载人飞艇采用比空气轻的氦气作为浮升气体，加之飞艇本身重量就轻，因此飞艇的重力和浮力基本相当，即准平衡设计。由此，飞艇对地面的压力很小，对起降场地没有太多要求，甚至在平常的草地上起降也没问题。

更值得一提的是，“祥云”载人飞艇所采用的推力矢量控制技术，不仅能对飞艇具备垂直起降的能力，还能在飞艇完全丧失动力或操纵系统故障的突发状况下辅助控制飞艇的升降，安全性显著增加。

作为一种“古老”的飞行器，世界上最早的飞艇距今已有100多年，比飞机出现的还要早。在周雷看来，有了新材料、新动力系统、电子信息系统等重要技术的加持，“古老”的飞艇正在新时代焕发出新的、强大的生命力。

国产首型先进民用涡轴发动机正式发布

科技日报珠海11月13日电(记者都芃 孙瑜)13日，在第十五届中国国际航空航天博览会举办期间，中国航空发动机集团举行了AES100产品发布暨通航动力产品推介会，正式发布AES100发动机产品，并集中推介10型通航动力产品。

航空发动机是飞机的“心脏”，涡

轴发动机主要配装各类直升机。AES100发动机是我国第一型规格按照国际通行适航标准自主研制，具有完全自主知识产权的先进民用涡轴发动机，已获颁中国民用航空型号合格证。

AES100发动机设计功率1100千瓦，首翻期3000小时，应用先进材料

和功能部件，具有高效率、低功耗、长寿命、高安全性等优势，可满足双发5至6吨级直升机和单发3至4吨级直升机动力需求，综合性能达到国际先进水平。

AES100发动机总设计师李概奇介绍，AES100民用涡轴发动机采用了先进的压气机、涡轮气动设计及轴承共

称“特飞所”)研发的具有完全自主知识产权的新型软式、准平衡飞艇，主要用于空中游览、应急救援、反恐维稳、城市安保等领域。

圆滚滚、白胖胖的“祥云”载人飞艇为何深受市场喜爱?

“飞得低、飞得慢、飞得稳，这些优势可以让‘祥云’载人飞艇在低空旅游、空中摄像摄影等应用场景中得心应手，如鱼得水。”11月13日下午，“特飞所”祥云”载人飞艇总设计师周雷在中国航展现场接受科技日报记者采访时表示，飞得低、飞得慢能让游客看得清、看得细。除此之外，“祥云”还飞得十分平稳。“很多体验过的乘客，包括我自己，

都没想到‘祥云’这么平稳。不少乘客都说比坐船还要平稳。而且‘祥云’飞行噪声较小，属于可接受的范围，有乘客还在飞艇上打电话。”他说道。

根据中国航空工业集团提供的数据和信息，“祥云”载人飞艇还具有轻质低成本结构设计、起降场地要求低、高安全性冗余度设计等多重优势，造就了它备受市场青睐的“明星产品”地位。

“祥云”载人飞艇成航展“热销款”

◎实习记者 于紫月
本报记者 都 芃

11月12日，第十五届中国国际航空航天博览会(以下简称“中国航展”)开幕首日，国产“祥云”AS700载人飞艇现场签订10架购艇订单，成为本届中国航展的“热销爆款”。自今年9月14日首架交付至今，“祥云”载人飞艇共签订购艇订单23架，意向订单164架，累计订单达187架，将服务于各地低空经济与旅游业发展。

据悉，“祥云”载人飞艇是由中国航空工业集团特种飞行器研究所(以下简

弘扬科学家精神

◎侯树文 本报记者 王春

“不做创新药，就没有出路。要做老百姓吃得起的好药。”这朴素的愿望，让丁健在肿瘤领域里埋头深耕了30多年。

中国科学院院士、中国科学院上海药物研究所研究员丁健虽已进入古稀之年，但谈到抗肿瘤药物研发时，双眸闪烁着坚毅的光芒。前不久，在上海市科学技术奖励大会上，丁健获颁上海市科技功臣奖。

“做百姓吃得起的好药”

1992年，丁健在国外获得博士学位回到上海时，我国的新药创制领域尚属一片未开垦的沃土。就连如今被称为“药谷”的张江，那时还是农田和荒地。

“那时科研条件差、科研经费少，团队中没有研究生，整个课题组只有12个人。软硬件设施也很老旧，研究方法也很落后——筛选药物的细胞不仅数量少，且与患者肿瘤真实情况相去甚远，无法做出准确的药理评价……”丁健回忆说，当时国内几乎没有一款原创抗肿瘤新药，甚至仿制药的质量也不过关。

是再次出国寻求发展机会，还是留在新药研发刚刚起步的故土?很快，丁健找到了事业的锚点——“做老百姓吃得起的好药，让中国原创新药早日走向世界”，这成为丁健躬身践行的信条和信心之源。

我国恶性肿瘤的死亡人数与新发病例数量均位居世界首位，且大多数恶性肿瘤都缺少有效的治疗药物，多种恶性肿瘤患者的5年生存率不足20%。

丁健决心投身于抗肿瘤新药的研发。“我和所有做药人有一个共同梦想——创制新药，把恶性肿瘤变成像高血压、糖尿病一样的慢性病，实现带瘤生存。”丁健坚定地说。

新药研发，往往“九死一生”。他们开发的第一个c-Met化合物，在灵长类动物的临床前试验中，代谢特征突变明显改变，为这一候选物的后续开发带来较大风险与不确定性。“当时，我们已与企业签订转让合同，申报临床在即。”但是丁健与合作团队不得不忍痛叫停，开启重新探索之路。

“做新药，失败永远比成功多，做科研最重要的是坚持，要能忍受失败，要耐得住寂寞。”丁健笑着说自己心态好，这背后是他的自信和执着。

“做老百姓吃得起的好药，丁老师经历了一次次失败，用滴水穿石的毅力，引领新药研发的潮流，这是一种基石性的贡献。”上海药物研究所所长李佳说。

30年间，青丝变白发，由丁健作为主要发明人的14个抗肿瘤一类新药进入临床研究。其中，谷美替尼在中国和日本获批上市。

“建立标准体系需要一代代人的努力”

除了率队在肿瘤研究的无人区“拓荒”，丁健还以其超前的眼光对上海药物所的基础研究规划布局。

“科学研究，光有想法是远远不够的。我们的目标，不仅仅是解决单一的科学问题，而是搭建起一套完整的研发与转化体系和平台，让更多的创新成果真正造福患者。”丁健说。

初到中国科学院上海药物所时，国内抗肿瘤药物研究刚起步，药物筛选平台、细胞株评价等体系标准无法与世界接轨。在他的带领下，上海药物研究所成功创建了与国际接轨的抗肿瘤药物研发平台，构建起中国抗肿瘤新药研究的标准评价体系。

这一体系的建立，不仅提升了国内抗肿瘤药物的研究水平，还加速了实验室研究向临床转化的进程。

如今，丁健与其团队建立了一系列贴近临床、符合中国人基因特征的肿瘤药物筛选评价平台，已有超过400株肿瘤细胞株的精准靶向筛选板块、超过100例中国人群高发肿瘤的稀有肿瘤类器官模型、超百万次化合物筛选。

“建立标准体系不是一年两年就能够完成的，需要一代代人的努力，工作还在继续。”丁健说。

体系和平台架起了研究成果和应用的桥梁。上海药物所与浦东张江生物医药企业展开了密切合作。“这是一个‘双赢’的结果，既促进了张江生物医药产业发展，又让药物所科研成果转化落地。”丁健言语中洋溢着自豪。

两部委联合印发水库除险加固三年实施方案

科技日报北京11月13日电(记者付丽丽)13日，记者从水利部获悉，水利部联合国家发展改革委近日印发《全国病险水库除险加固实施方案(2025—2027年)》(以下简称《实施方案》)。

《实施方案》明确，2025至2027年预计共需实施200余座大中型水库和4800余座小型水库除险加固，预计投资350余亿元，由国家发展改革委、水利部统筹中央预算内投资等资金渠道予以支持。

为实现“水库不垮坝”，牢牢守住水库安全底线目标，《实施方案》提出了水库除险加固三年目标任务：2025年完成“十四五”除险加固任务，2027年完

成2024年9月前已鉴定为病险水库的除险加固任务，2027年后按照“随病随治”的原则及时解决病险问题。

《实施方案》要求推进水库大坝安全鉴定常态化，规范除险加固建设内容，加强除险加固项目管理，科学推进水库降等报废，通过及时实施除险加固，保障水库安全运行、长期稳定发挥防洪、供水、生态等综合效益。

当前，各地正在抢抓汛后施工“黄金期”，在保证工程质量和安全的前提下，全力全速推进水库除险加固实施进度，确保2024年度既定目标任务圆满完成。

(上接第一版)

“今年，我们村有70多户种了246亩甜叶菊。”卜新月按今年收购价给记者算了一笔账——每亩地收获甜叶菊400多公斤，亩均收入可达到8000多元，相较于蔬菜种植，每亩增收达4000多元。

在岳庄村南甜叶菊育苗大棚里，记者见到了育苗专业户张希合。“这些老根长出的新芽，能够确保甜叶菊的含糖量。”他边用镰刀割除甜叶菊苗枝叶边向记者介绍，今年他种了5亩甜叶菊育苗，春节后，这些育苗将能移栽成为50多亩甜叶菊。

“不过，这个品种喜水但又不抗淹。”张希合坦言，仅靠这一品种还难以扩大种植规模。

难题何解?

今年4月，我们村成立了甜叶菊科技小院。小院里，有3名中国农业大学学生入驻。“谈起甜叶菊种植时，卜新月向记者介绍，‘不仅如此，晨光生物还在我们村建起了育苗基地哩!’在曲周县农业农村局局长袁建峰看来，中国农业大学拥有雄厚的理论

基础，晨光生物在甜叶菊领域深耕多年。而甜叶菊科技小院和育苗基地的打造，则为新品种研发引入了人才、技术和资金等创新要素。

科技赋能，种植规模倍增。“明年，我们将动员更多农户种植甜叶菊。”岳庄村早期试种农户、曲周县晨绿甜叶菊专业合作社理事长张更希信心十足地表示。

在曲周镇，像岳庄村这样的甜叶菊种植村还有很多。“目前，有岳庄、牛庄等10多个村的千余农户种植甜叶菊，种植面积达2800多亩。”曲周镇党委书记刘文雷介绍，他们因地制宜，探索出“龙头企业+合作社+基地+种植户”联农带农模式，实现了产业增效和农民增收。

尝到甜头的刘文雷告诉记者，该镇2025年种植甜叶菊面积有望突破5000亩。

为支持甜叶菊产业发展，曲周县制定了《曲周县甜叶菊产业发展五年规划》，构建起了特色产业发展体系。“我们将深化‘政企学研用’合作模式，让这一产业更甜、农民更富。”展望甜叶菊产业发展，曲周县委书记王峰坚定地表示。

丁健院士：半个甲子的「新药梦」