



十三届全国人大三次会议
全国政协十三届三次会议

科技日报

SCIENCE AND TECHNOLOGY DAILY

两会特别策划

8 SPECIAL EDITION
2020年5月24日
责编 段佳

李志强委员：用创新定义未来航空制造技术

两会连线

本报记者 矫阳



受访者供图

今年下半年，大型水陆两栖飞机“鲲龙”AG600将进行首次海上试飞，这是中国航空工业创新发展的又一里程碑事件。

“‘鲲龙’AG600同时具备陆地和水面起降性能，这对制造技术提出了新的要求。”全国政协委员、中国航空工业集团有限公司（以下简称航空工业）制造院院长李志强说，航空工业制造院参与了其中多项任务，研制的7类15个复合材料结构件和雷达罩等多个关键零部件，均成功应用在“鲲龙”AG600上，在强度、耐腐蚀性等性能方面表现优异。

中国航空制造技术的进步，李志强既是传承者与见证者，也是建设者和贡献者。“新型航空产品的性能和功能对航空制造技术不断提出新需求，而制造技术的发展，又推动新型航空产品的性能提升以及产品的升级换代，这是航空工业的发展逻辑。”李志强认为。

2003年，航空工业启动“飞机制造业数字化工程”，突破了飞机三维数字化定义、数字化预装配、产品数据管理、CAD/CAPP/CAM集成等关键技术，实现了飞机复杂结构件的数字化制

造和关键工艺装备工程样机的自主研制，完成了数控车间从人工管理到信息化集成的跨越。

“基于模型的定义（MBD）技术，实现了全三维数字表达和全局数字量传递，是航空制造技术发展新的里程碑。”李志强说，三维模型成为生产制造过程中的唯一依据，极大地规避了数据流在研制全过程中转化和人工读取导致错误的问题，提高了信息传递的准确率和效率，为航空制造带来了管理和效率的飞跃。正是受益于MBD技术，“鲲龙”AG600研制周期大大缩短。

航空产业链条长，内外部配套协作关系复杂，一架飞机的研制往往涉及数百家单位，MBD技术形成了支持飞机研制跨地域多厂所一体化协同研制的新模式。“研制单位间的沟通更加畅通、更加高效，为我们节省了大量时间成本。”李志强对此深有体会。

2014年11月，航空工业组织专家团队开展航空工业智能制造总体发展思路研究，将智能制造列为航空工业落实创新驱动发展、实现工业转型升级的关键举措，在国内率先提出了“动

态感知、实时分析、自主决策、精准执行”的智能制造特征，提炼并推广智能制造最佳实践模式，提高全行业智能制造水平。

“航空制造技术要不断创新，因为航空产品的设计创新，均需要制造来实现。”李志强深知这个道理，他瞄准未来航空装备发展需求，组织技术团队，构建了涵盖188个专业的航空制造技术体系，动态识别短板技术，优化资源配置，有力推动了航空制造技术谱系化协同发展。

“当前，我们正在进入以赛博物理系统为核心的新一代工业革命时代，航空制造的主要要素如工艺装备、生产系统到运行模式也将进入全产业链协同、个性化生产的新业态发展中。”李志强认为，智能制造将加快航空制造的发展，推动航空产品向规模化 and 个性化定制；制造模式则向全球网络联盟、分布式制造、快速响应制造发展；而人工智能、大数据、5G技术等，在航空制造领域也将有越来越广泛的应用，这些都将成为推动未来航空装备研制和生产模式的转型升级。

大事记

“鲲龙”AG600 这样习得两栖技能

本报记者 矫阳

2009年 项目启动并定名

2009年9月5日，中国航空工业集团公司正式对外宣布，启动大型灭火/水上救援水陆两栖飞机研制项目，并定名为“鲲龙”。

2012年10月22日，航空工业通用飞机有限责任公司（以下简称航空工业通飞）与航空工业西安飞机工业（集团）有限责任公司（以下简称航空工业西飞）签署了中机身、中央翼、外翼部件研制框架协议。

2014年 开启工程制造

2014年5月，“鲲龙”AG600飞机研制进入工程制造阶段。当年5月20日，飞机水密试验件在航空工业西飞国航厂顺利下架，标志着“鲲龙”AG600项目在国内的研制进入新阶段。

2014年7月27日，“鲲龙”AG600飞机完成设计工作，全面投入试制。

2014年12月29日，“鲲龙”AG600飞机首个大部件中机身在航空工业西飞下架。

2016年7月23日，“鲲龙”AG600飞机在航空工业通飞珠海基地总装下线。

2017年6月6日，“鲲龙”AG600飞机完成了最后一次低速滑行试验。试验结果显示，飞机滑行功能正常，各项性能指标符合要求。

2017年 亮相并首飞

2017年12月24日，“鲲龙”AG600飞机在珠海亮相首飞。

2018年9月2日至13日，“鲲龙”AG600飞机在湖北荆门漳河水面上完成了水上低、中速滑行任务，期间进行了8架次共552分钟的水上滑行，重点检查不同襟翼构型下的飞机水上高速滑行姿态保持稳定性、姿态变化控制特性、喷溅特性等性能。

2018年10月20日9时5分，“鲲龙”AG600飞机在湖北荆门漳河机场成功实现水上首飞起降。



受访者供图

本版图片除标注外由视觉中国供图

水陆两栖救援高手“鲲龙”即将出海



受访者供图

本报记者 矫阳

“鲲龙”AG600一直处于闲置状态，海上首飞前需要开展的大量前置工作无法如期进行。

3月12日起，航空工业通用飞机有限责任公司（以下简称航空工业通飞）连续派出数支突击队赶赴荆门，开启了“鲲龙”AG600海上首飞前的各项前期准备。3月26日，一支5人调研团队启程，对“鲲龙”AG600飞机海上起降机场进行现场调研、勘察，并积极协调保障等事宜。

擦亮“中国智造”品牌

“鲲龙”AG600作为特种飞机，采用了基于模型的定义（MBD）技术的全三维数字化设计，它的研发与制造，肩负着提振“中国智造”的战略使命，研制创新采用了“主承制商-供应商”模式（以下简称“主-供”模式），擦亮了“中国智造”品牌，使“鲲龙”AG600主承制商更具核心竞争力。

据周国强介绍，在“鲲龙”AG600型号研制过程中，研制团队借鉴国内其他民用飞机项目的成功经验，提出了相应的基于模块化、有效性管理的工艺构型管理方案，为产品数据管理（PDM）系统中计划物料清单（PBOM）的管理提供可行方案；实现了供应商工程更改控制及主承制商内部工程更改控制的方案及构型纪实控制，为“鲲龙”AG600及我国“主-供”模式下大型通用飞机研制的构型管理奠定了基础。

“作为‘鲲龙’AG600主承制商单位，不仅要降低生产成本、提高工作效率，还需要管控所有机体供应商部件的装配技术协调。”航空工业通飞珠海基地总工程师黄领才说，研制团队创新采用了数字化协调技术和低成本对接工装，让大飞机总装更精准。

为保证结构装配的协调，研制团队全面采用了数字化协调装配工艺，研制了6套标工和7项协调数据集，满足了大部件装配协调要求，经过飞机总装验证，所有协调部位均满足设计要求，表明研制团队初步掌握了大型飞机数字化结构装配协调技术。

黄领才介绍说，在进行“鲲龙”AG600飞机大部件对接工装研制过程中，研制团队提出并研制了低成本半自动柔性对接工装，简化了总装对接工装形式，大幅度降低了飞机大部件对接工装的成本。“鲲龙”AG600飞机总装阶段，又

1200千米

“鲲龙”AG600飞机具有速度快、可达性好、机动性强、搜索范围广、搜索效率高、安全性高、装载量大等优点，巡航速度480千米/小时，救援半径超过1200千米，单次最多可救护50名遇险人员。

执行灭火和水上救援任务。同时，“鲲龙”AG600飞机具有速度快、可达性好、机动性强、搜索范围广、搜索效率高、安全性高、装载量大等优点，巡航速度480千米/小时，救援半径超过1200千米，单次最多可救护50名遇险人员。

“鲲龙”AG600飞机还是灭火高手。据介绍，“鲲龙”AG600飞机具有出动迅速、到达灭火区域速度快、小时投水量大、灭火效率高、覆盖范围广等诸多优点，可快速到达火点，及早扑灭火源，是一种十分理想的灭火工具。经过测算，在国内东北林区 and 西南林区七个机场，每个机场部署3—5架“鲲龙”AG600飞机，即可实现对火灾重点林区第一时间全面灭火覆盖。

资料显示，“鲲龙”AG600飞机在接到森林灭火指令后，可以在陆上机场向水箱注水，或到火源地区附近水域滑行汲水后飞到火区上空，按照灭火指挥系统的统一指挥，视火情大小，采用直接往返投水灭火或者多机集中往返灭火的方式进行灭火任务。

将获取重要试验数据

“鲲龙”AG600飞机进行海上首飞将获取许多试验数据。“探索海上试飞技术和试飞方法、检验飞机水密性能和水面操纵特性、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；同时针对海洋高盐度、高湿度环境下带来的腐蚀防护问题进行防腐效果评估。”黄领才说。

我国是一个海洋大国，拥有18000多公里的海岸线，6500多个岛屿，200海里经济专属区，300万平方公里的海域。随着我国海洋事业的快速发展，在海洋方面开展的海洋调查、海洋勘探、海洋开发、海上运输、海洋旅游服务等生产、生活和科研活动日益频繁。加之近年来气候变化异常，恶劣气象频繁发生，这些不利因素都对海上船舶航行安全和海上人员作业安全构成了严重威胁。

而我国的水上救援体系和救援设施目前正处于发展过程中，作为用于森林灭火、水上/海上救援的大型水陆两栖飞机，“鲲龙”AG600是水上救援高手，其水面起降抗浪高度2.0米，可

2020 科技看点

