

首条规模化生产线建成投产

国产民航轮胎制造实现“从0到1”突破

◎本报记者 何亮

11月23日,我国首条规模化民用航空轮胎生产线在广西桂林建成投产。该生产线由中国中化旗下桂林蓝宇航空轮胎发展有限公司(以下简称“桂林蓝宇”)建设。在桂林蓝宇近5万平方米的厂房里,科技日报记者看到80多台高端工艺装备自动运行,智能物流运输车穿梭于各工作区域,整条生产线实现从原材料到航空轮胎成品的全链条自动化生产。该工厂是我国首个民航轮胎数字化工厂。

“这条生产线可以生产国内外6个机型、12个规格的航空轮胎,年产量达到10万条。”桂林蓝宇负责人陆恒玉告诉记者,工厂生产的轮胎已与C909、B737、A320等机型完成了适配验证,技术性能达到国际标准要求。

当前,我国民航轮胎98%依赖国外进口。“全球的轮胎企业有上千家,但是能生产航空轮胎的只有10余家。这条生产线的建成实现了我国民航轮胎先进制造‘从0到1’的突破。”陆恒玉介绍,此次投产的轮胎生产线自主定制开发率达68%,将大幅提升产品品质,保障民航客机飞行安全。

智能装置确保质量

在生产车间,记者沿着通道一路前行,各类生产设备尽收眼底。桂林蓝宇生产运营部副主任鱼俊锋介绍,整条生产线包括密炼、压延、压出、裁断、成型、检测等十几道工序,每一步都要极其精准、精确,技术含量很高。

在民航轮胎生产的第一道工序——密炼环节,机械手臂、切割机不停运转,将各类原材料切割混装,然后进行加工。鱼俊锋介绍,仅密炼工序,就需要将100多种原材料进行混合,其中最主要的原材料是天然橡胶。目前,桂林蓝宇拥有完全自主知识产权的天然橡胶产品。

在轮胎压延、压出环节,多层薄如纸张的胎体帘布,被一层层压制到一起,这一过程将显著提升轮胎性能。鱼俊锋介



专业技术人员察看A320试飞后航空轮胎状态。受访单位供图

绍,胎体帘布主要由胶片和帘线组成,整体厚度为0.9毫米,而自动化设备的控制精度达到0.02毫米。“我们要确保每个部件精度的稳定性,这对提升轮胎性能极为重要。”鱼俊锋说。

要实现高精度、自动化生产,智慧引导运输系统、实时追踪传感器等智能装置也扮演着重要角色。生产线上,无人驾驶的智能激光制导自动导向车正在搬运半成品胎胚,行至路面定制线转弯处,迅速调整方向继续完成搬运任务;一旁的机械臂,仿佛“人工智能质检师”,快速灵活地对产品进行视觉扫描,给一条条航空轮胎贴上身份识别“芯片”……

鱼俊锋说,在这条生产线上,桂林蓝宇还创新性地使用了胎胚质检机器人,通过AI视觉技术,提高检测精度和效率,确保每一条轮胎符合质量标准。

测试平台填补空白

在我国首条规模化民航轮胎生产线全面建成的同时,检测民航轮胎安

全性能的关键装置——我国首套复杂工况航空轮胎起降测试平台也正式上线。

桂林蓝宇高级工程师白天天介绍,测试平台可实现室内模拟轮胎在超高加速度起飞、超高加载速率等复杂环境下的起降测试,为民航轮胎研发提供数据支持和验证。

在测试平台前,记者看到跑道模拟装置加速转动,静置轮胎与其发生高频摩擦,电光石火间,一次起飞过程模拟试验顺利完成。白天天告诉记者,这些检测数据,为摸清轮胎在粗糙跑道上的动态性能和磨损寿命提供了重要支撑。

“航空轮胎的使用环境极为严苛,它们必须在高速、高载、高冲击力的条件下保持性能稳定。为此,航空轮胎的帘布层数多达20多层,单胎载重可达40多吨,两项指标都远高于地面轮胎。”桂林蓝宇教授级高级工程师吴春齐告诉记者,相较于地面轮胎,航空轮胎既要承受赛车轮胎还要高的速度,还要拥有与工程机械轮胎同样的载荷能力,胎体内部结构极为复

杂,生产工艺控制非常严格,试验验证条件异常苛刻。

吴春齐说,复杂工况航空轮胎起降测试平台已成为航空轮胎制造行业不可或缺的专用设备,它不仅填补了我国在该领域的空白,也为我国航空轮胎的试验、检验提供了自主保障能力。

自研技术取得进展

随着我国航空运输业快速发展,航空轮胎的需求量也在不断增加。近年来,我国航空轮胎行业在技术创新和产业升级方面取得显著进展,多家企业已成功研发出高性能航空轮胎,并通过了相关认证。目前,我国民航市场拥有10余种机型的运输机,配套使用30余种规格的航空轮胎。

我国首条规模化民航轮胎生产线建成的同时,桂林蓝宇还发布了6个机型12种规格的民航轮胎。这些民航轮胎具备完全自主知识产权,可覆盖国内80%民航机队配套品类需求。

桂林蓝宇总工程师高香雨说,桂林蓝宇生产的C909飞机轮胎,已在成都航空、华夏航空等公司进行试用,目前累计使用量已超过1万个飞行起落,每个轮胎平均使用寿命超过200个起落。通常来说,航空轮胎的平均使用寿命为150至200个起落,其后经过翻新,通过胎皮剥离并重新贴合,轮胎可继续使用。一个航空轮胎可以经过5至6次翻新。

根据测算,2035年我国运输机场旅客吞吐量和保障起降架次将超过30亿人次、3000万架次,对民航机场、空管基础设施提出更高要求。业内人士预测,航空轮胎的需求量也将逐年增长,有望达到每年150万条的消耗量。

中国工程院院士、西安交通大学校长张立群评价道,此前我国民航轮胎主要依赖进口,我国首条规模化民航轮胎生产线投产,标志着我国民航轮胎的制造水平已达到世界同类产品水平。面向未来,我国民航轮胎产业要稳步迈向世界一流,从基础研究到技术创新等方面仍需持之以恒进行突破。

全球首制7500立方米液化二氧化碳运输船交付

科技日报(记者张蕴 通讯员孙雷 王家龙)记者12月16日从大连海关获悉,在大连海关所属大连港海关监管下,由我国自主设计建造的全球首制7500立方米液化二氧化碳运输船“北极光先锋”轮日前在大连顺利交付启航。

该船长约130米,型宽21.2米,配置有两个特殊材料制成、可耐零下35摄氏度低温的全压式C型液化二氧化碳储罐,可运输7500立方米液化二氧化碳。该船由中国船舶重工集团大连船舶工业

有限公司自主设计,拥有完全自主知识产权,其整体设计建造水平处于国际造船领域前沿。

“‘北极光先锋’轮由我公司为挪威北极光公司建造,交付后将应用于欧洲二氧化碳捕集与封存计划。该船舶捕集的二氧化碳将被运至挪威西海岸接收码头,注入海底地下2600米进行永久封存。”大连船舶海洋工程有限公司物资采购部部长闫进英说。

“北极光先锋”轮的顺利交付,也离

不开大连港海关的助力。“在建造初期,我们为企业量身定制‘一船一策’服务方案,在加工贸易手册备案、保税料件使用和管理、单耗申报据实核销等方面为企业提供全流程指导,帮助该项目在最短的时间内完成建造并交付使用。”大连港海关保税加工监管科科长李俊道介绍。

大连港海关还建立“口岸快速通关+属地优先查验+实验室加急检测”协调处置模式,将检测时间平均缩短50%,

切实帮助企业解决难题。此外,大连港海关开设“绿色通道”,实现“即报即审即办”,助力企业尽享通关便利。

“为提升大连地区船舶与海工装备产业集群的全球影响力,我们以智慧化、定制化监管服务帮助船舶制造企业解决全生命周期问题,通过‘一链一策’服务,一体化监管通关模式、压缩制度性成本等举措,全方位助力更多‘大国重器’驶向蓝海。”大连港海关副关长陈嵩说。

高端基础零部件检验检测有了“国家队”

◎本报记者 滕继焯
实习记者 夏天一

国家市场监督管理总局近日批准筹建国家高端基础零部件产品质量检验检测中心(以下简称“质检中心”),这是中国机械科学研究总院集团有限公司下属雁栖湖基础制造技术研究院(北京)有限公司获批的首个国家级质检中心。

雁栖湖基础制造技术研究院(北京)有限公司党委书记、董事长肖承翔说:“作为高端基础零部件检验检测领域的‘国家队’,我们正着力构建一个集基础零部件科技创新、中试验证、公共检测、标准服务于一体的综合性科技与质量创新高地,全力推进高端基础零部件技术攻关,实现质量和可靠性能提升。”

破解检测难题

12月2日,科技日报记者在质检中心采访时看到,该中心科研骨干邵晨曦正在操作螺栓1:1安装预紧试验机。

邵晨曦告诉记者,她与团队正在进行某核电机反应堆压力容器主螺栓装配性能与疲劳寿命试验,“这项试验对有效保障核电机组的安全运行有重要意义。”

这是质检中心深耕高端基础零部件产品检验检测的一个缩影。

当前,航空航天、船舶、新能源汽车等

领域,对主机装备的性能要求日益严苛。这不仅激发了对高端基础零部件的需求,也驱动零部件技术向更高端、满足更极端服役条件的方向演进。

“未来,高端基础零部件必将朝着‘三超’‘三极’‘三化’方向发展。”邵晨曦解释,“三超”要求零部件在超出常规强度、温度和使用条件下保持性能稳定;“三极”则要求零部件在尺寸上达到极大或极小、精度上达到极精,给精密加工和微纳技术提出更高要求;“三化”是指零部件需要在保证性能的同时实现轻量化、功能集成化和工艺复合化,也给出了工程设计和材料应用领域的命题。

质检中心近年来攻克高端基础零部件的微小尺度形态性能多参数测试等一批核心技术,形成对超高精度、超高性能、超寿命及在极端环境下使用的高端基础零部件性能测试与质量评价的能力。

“我们已承接并完成了多项重大任务,包括某型航空机体轴承、某型航空发动机传动部件在极端环境下的性能测试,有效解决了高端基础零部件‘性能不可测’‘产品不敢用’等瓶颈问题。”邵晨曦说。

预测使用寿命

长期以来,基础零部件的检验检测工作,主要依赖于外观检查、尺寸精确测量和机械性能测试等物理检测手段。

然而,面对重大装备在复杂工况下长

期稳定运行的高要求时,传统检测理念逐渐暴露出固有局限性。特别是在高应力、高温等极端工作环境中,传统方法往往无法提供及时的服役预测和故障预警,使装备可靠性、安全性面临不小挑战。因此,探索更先进、精确的检测技术,已成为提升重大装备服役性能的迫切需求。

“如今,我们已探索出一套全新的检测模式。”质检中心副主任冯峰说,“在承受多重复杂力作用时,高端零部件极易出现各类问题。以往,我们对零部件疲劳损坏的保证性能的同时实现轻量化、功能集成化和工艺复合化,也给出了工程设计和材料应用领域的命题。”

冯峰进一步解释,这个“聪明”的方案是基于机器学习的智能预测。这种方法类似于在电脑上进行模拟游戏,在检测过程中,工作人员利用电脑模拟零部件的运行方式,结合机器学习的智能技术,找到零部件出现问题的规律。

“结合质检中心开发的检测设备和检测方法,我们就能预测出零部件的使用寿命,进而可以判断何时需要修理或更换零部件。”冯峰说,这一创新检测方法如今已在大型船舶及核电零部件领域得到广泛应用,成为提升主机维护效率、保障安全运行的重要利器。

推动标准国际化

在全球产业链深度融合的今天,标准国际化是推动国际贸易自由化和便利化

的关键。以往,我国高端基础零部件的检测手段相对落后,我国专家在该领域的话语权相对较弱。

质检中心积极探索标准国际化,致力于提升我国在检验检测标准领域的国际话语权。凭借在高端基础零部件检验检测核心技术方面的攻关突破,质检中心正推动先进检验检测方法和测试装备创新成果转化为标准。同时,质检中心与德国标准化学会、美国材料试验协会、美国机械工程师学会、日本工业标准调查会等加强合作,共同开展国际标准化关键技术指标的验证及标准实施效果的预评估,迄今已牵头制定、修订50余项国际标准。

对我国在检验检测国际标准制定中的角色变化,中国机械科学研究总院集团有限公司研究员李晓滨深有体会。今年,李晓滨获得螺纹领域ISO卓越贡献奖,这是该奖项首次在螺纹领域授予中国专家。“如今,我们实现了从国际标准参与者、贡献者到推动者、引领者的跃升。这一转变有助于提高我国产品国际市场竞争能力,为全球检验检测技术发展贡献中国智慧和方案。”李晓滨说。

中国机械科学研究总院集团有限公司党委书记、董事长,质检中心主任王德成表示,未来,质检中心将聚焦高端装备发展需求,持续增强性能测试与评价能力,为高端基础零部件产品设计、研发、制造提供全链条质量支撑,加快重点领域高端基础零部件国产化应用步伐。

我国首台作业时速公里级水下敷缆机器人完成下水测试

科技日报(记者叶青 通讯员沈甸)12月12日,记者从南方电网广东电网有限责任公司获悉,由该公司牵头研制的我国首台作业时速公里级水下敷缆机器人近日完成下水测试。

该机器人具有“搜寻—挖沟—敷埋”一体化作业能力,敷埋作业速度可达1000米/小时,机器人本体核心部件实现100%自主可控。近年来,我国海上新能源发电事业不断发展壮大,海底电缆敷埋施工面临全新挑战。传统作业方式和场景难以满足新需求。而国外水下敷缆作业机器人无法适应稀软土质,存在易沉降、行进难等问题。面对日益增长的海底作业需求,水下敷缆作业机器人研究迫在眉睫。

“在海里,每深一米都是新的尝试和考验。”广东电网有限责任公司电力科学研究院输电所主管汪政介绍,为应对水下敷缆作业机器人海缆感知能力差、持续作业时间短等问题,公司携手中国科学院自动化研究所、哈尔滨工程大学、山东未来机器人有限公司等单位,组成多学科交叉攻关团队。团队创新性提出“声—光—磁—电”多模态信息融合的海缆探测定位方法,破解多传感器组合的干扰导航技术难题,解决了水下敷缆作业机器人在低能见度水下环境海缆搜寻定位难和近底水下导航失效等问题。

“看得清”之后,更要“行得稳”。广东电网有限责任公司电力科学研究院输电所所长范亚洲介绍,针对海底复杂环境,团队设计了履带和雪橇两种行进方式,有效解决了机器人在稀软土海床行进难的问题,全面适用于我国近海的海床土质。



图为我国首台作业时速公里级水下敷缆机器人。受访单位供图

“江汉新石器号”在长沙下线 系国产最大直径敞开式岩石隧道掘进机

科技日报(记者俞慧友)记者12月16日从中国铁建重工集团股份有限公司(以下简称“中国铁建重工集团”)获悉,开挖直径11.93米的岩石隧道掘进机“江汉新石器号”日前在湖南长沙下线,将应用于南水北调中线引江补汉工程。这是国产最大直径敞开式岩石隧道掘进机,也是引江补汉工程中穿越最硬岩、最长软岩变形地段的掘进装备。

“江汉新石器号”由中国铁建重工集团、中国水利水电第六工程局有限公司联合研制。“江汉新石器号”整机长约175米,总重约3000吨,设计最小转弯半径800米,能适应最大10%的坡度,可完成隧洞开挖、出渣、支护、导向、材料运输等全套作业。施工中,设备将逆水流方向掘进,预计掘进总长度约16.21千米。

中国铁建重工集团掘进机研究院设计工程师张强介绍,引江补汉工程沿线地质条件复杂,具有埋深大、线路长、洞径大、断层多、软岩多、地应力高等特点,也面临强岩爆、突泥涌水、大断裂、软岩变形、有毒有害气体等多重施工挑战。引江补汉工程是我国长距离有压引调水隧洞中单洞长度最长、洞径最大、综合施工难度最高的工程项目。

针对项目施工风险和难点,研制团队研发小间距、大范围扩挖刀盘,并采用钢拱架和钢管片双支护、主驱动防涌门等设计。为了增强掘进机对不良地质条件的适应性,团队还配置了双速比大扭矩减速机、护盾润滑减磨系统以及护盾应变片检测预警装置。此外,“江汉新石器号”配置了钢拱架运输与喂送系统、遥控式清渣设备,可有效降低施工劳动强度。在智能化方面,团队更是下足功夫,通过配置智能掘进系统,采用围岩信息采集、岩渣智能识别、数字钻机、超前探测等多项智能化技术,为工程智能建造提供强有力支撑。

引江补汉工程是南水北调“四横三纵”工程体系的重要组成部分,是构建国家水网主骨架和大动脉的关键。引江补汉工程建成后有利于促进南水北调中线工程效益发挥,提高中线工程供水保证率,提升汉江流域和区域水资源调配能力,支撑汉江流域和受水区绿色发展。

图片新闻

大湾区人形机器人产业蓬勃发展



近年来,从基础零部件到整体系统的智能集成,人形机器人产业的多个赛道正在粤港澳大湾区蓬勃发展。众多科技企业和科研院校聚集于此,形成强大创新合力,推动人形机器人向更智能、更灵活的方向迈进,并逐步应用于工业生产、医疗护理、教育科研等多个领域。

11月15日,在深圳举行的第二十六届中国国际高新技术成果交易会上,观众体验深圳市睿研智能控制有限公司展示的一款“灵巧手”。新华社记者 毛思倩摄