



电从海上来 海缆宝胜造

本报通讯员 冯明星

7月16日，航空工业宝胜在扬州宝胜海缆码头成功向华能大连市庄河海上风电项目交付一根220千伏光电复合海缆，这是宝胜海缆在短短23天内，继华能山东半岛项目、福建长乐外海项目后，连续交付的第3根220千伏大长度海缆，总长度超过了122千米。

攻坚克难 23天成功连续交付3根大长度海缆

华能山东半岛项目、福建长乐外海项目、华能大连市庄河海上风电项目等三个项目都属于海上风电项目。作为海上风电的大动脉，海缆的作用是连接海上风电场升压站和陆上集控中心，担负着把海上风机发出的电力源源不断地输送到陆上的重任。

项目施工海域地质条件及海况环境复杂，施工技术难度大，可作业窗口期短，时间紧任务重，无论是在技术能力、工艺水平，还是对生产装备以及交付保障能力方面都对宝胜海缆提出了更高的要求。

宝胜海缆研发部经理张慧蓉介绍，华能大连庄河项目是中国北方单体容量最大的海上风电项目，建成后将成为中国纬度最高的海上风电场。宝胜海缆充分利用各类优势资源，在做好疫情防控的基础上，统筹协调技术、工艺、生产、质检等部门力量，全力攻坚，在产品研发与工艺创新上引入国际先进技术，联合知名设计院，创新工艺研发，潜心精益生产，总结归纳出了一整套完备的工艺技术体系。同时，宝胜海缆采用世界最前沿的先进装备与技术，成功导入5G



技术，实现对海缆制造全过程数字化管控，对产品生产制造实现全生命周期管理，有力保证产品的高质量。

乘势而上 争当“双碳”赛道领跑者

张慧蓉介绍，作为能源系统碳减排的关键技术之一，海上风电产业凭借着输电距离短、消纳方便、效率高、运行小时数长等特点走到了低碳经济的时代风口，正成为中国乃至全球风电未来发展的一个重要方向和新的增长点，“电从海上来，为响应国家‘双碳’目标，各地方政府吹响了海上风电建设的号角，大规模海上风电项目陆续开工。海上风电的‘抢装潮’也顺势传导到产业链上游的海缆企业。”

“目前，宝胜海缆结合国际先进技术，

已经创新研发出行业领先的导体阻水绞合、抗蠕变、恒张力控制等工艺，实现大长度生产，降低海缆系统因接头多而引起的故障率。”张慧蓉指出，宝胜海缆充分发挥行业最高的VCV立塔生产线优势，结合全球最前沿的超级交联等工艺，在绝缘偏心度、交联度、热收缩等核心指标做到了高精度受控。“在生产装备方面，宝胜海缆引入全球领先的生产检测装备近百台（套），并融入宝胜特有技术对装备进行改造优化升级，保障产品的稳定性、一致性和高可靠性，实现大长度、大截面海缆长度增加30%。”

创新驱动 力当绿色新能源探索者

“这既是考验，更是机遇。海上风电场逐渐向深远海发展是必然趋势，但当

前输电技术瓶颈大概40千米左右，随着离岸距离的增加，再往深海超过50千米以上，在技术上就会遇到很多困难和问题。”宝胜海缆执行总经理赵文明介绍，“作为海缆行业领军企业，宝胜海缆已经成功攻克了220千伏超大长度海缆技术，近期已成功交付了国内最长的福建长乐两回路80千米大长度大截面220千伏海缆。宝胜海缆正在向直流500千伏、100千米及以上超大长度、超大截面海缆技术进行技术攻关，并取得了积极成效。”

面对平价上网时代的到来，海缆本身在制造技术攻克的同时必须降低制造成本。赵文明认为，“相对于目前中国海上风电场普遍采用35千伏交流海缆集电线路方案，宝胜海缆研制的超高压、超大容量、深水海缆新品，在风场装机容量不变的情况下，可大幅度减少电缆用量；同时超高压也能降低线路有功损耗，从而提升了风电场的电能送出效率和效益。在海缆结构方面，宝胜海缆通过优化海缆生产工艺，在降低生产成本、减轻电缆重量，便于运输及安装工作的同时实现了“对海洋的保护。”目前，宝胜海缆已经形成了一套完整的系统化研发生产方案体系，通过独有的生产技术可以将海缆绝缘偏心度控制在3%以内、圆整度达到99.5%，在提高海缆品质的同时降低了原材料消耗，节约生产成本。

宝胜海缆正深耕海缆产品系列化、配套化、工程化的研发创新与应用推广，着力打造以海洋经济、新能源产业为主导的产业链、价值链、创新链生态体系，积极践行新发展理念，助力开启低碳新时代，力争成为引领中国绿色新能源行业的率先探索者。

以创新创建为突破口 助推企业高质量发展

方久梁

2021年，航空工业凌峰热加工分厂“刘勇技能大师创新工作室”在获得德阳市政府授予“技能大师工作室”荣誉称号后，被四川省国防工会命名为“第一批四川省国防科技工业工会技能人才创新工作室”。这是凌峰坚持创新务实理念，不断强化工会功能职责，结合实际创建工会工作品牌，助推企业高质量发展取得的又一创新成果。

关注创新 加强顶层设计

推动实施创新驱动发展，进一步发挥技能人才和广大职工在建设新时代航空强国中的主力军作用，凌峰公司工会加强领导，精心策划顶层设计，成立以工会主席为组长的领导小组，负责技能大师工作室的创建组织领导，负责技能大师工作室的命名授牌，负责创建工作相关重大事项决策及实施指导。制定印发《四川凌峰航空液压机有限公司技能大师创新工作室创建方案》，对组织机构、人员组成、工作任务、经费保障等方面作出制度性的硬性规定，与此同时，健全完善了技能大师创新工作室管理办法、技能大师创新工作室经费管理办法、技能大师创新工作室带徒管理等制度。形成党政支持、工会组织、高技能职工参与的工作格局。

关注务实 加强创新指导

凌峰公司技能大师创新工作室设在高技能人才所在班组，主要任务是围绕公司科研生产重点、难点问题开展技术攻关创新，是公司集技术攻关、技能传承、人才培养“三位一体”工作平台。针对科研生产中存在的问题与不足，公司工会主动作为、积极协调，先后与军品分厂、热加工分厂协商，先后成立了“刘忠技能大师创新工作室”和“刘勇技能大师创新工作室”，做到“要人员给人员、要场地给场地、要经费给经费”，在此基础上，强化对技能大师创新工作室的年初项目计划、年终项目完成情况考核奖励，把技术攻关目标落到实处。

关注重点 加强资源管理

创建推进实践中，公司注重技能大师创新工作室领衔人的培训。严格技能大师创新工作室的考核、验收、评比、表彰等管理和激励工作，促进创新成果的转化和应用，切实发挥示范引领、协同攻关、传承技能等作用发挥，有力推动公司技术工艺攻关。充分利用有线广播、厂报、OA、宣传橱窗、电子屏等载体大力宣传技能大师创新工作室创建情况，在公司积极营造创新氛围，激发广大职工创新热情。与此同时，公司注重资源共享，坚持把技能大师创新工作室建设与“六型”班组建设、“工人先锋号”创建、职工技术创新竞赛等活动结合起来，做到资源整合、互利共享，妥善处理技能大师创新工作室的工作与日常科研生产工作的关系，统一规划，有序安排，真正做到目标同向、资源共享、责任有别、作用互补。

关注成效 加强成果推广

凌峰工会不仅非常重视技能大师创新工作室创建工作，还非常重视创新成果的转化推广工作，充分发挥技能人才在科研生产中的重要作用。刘忠技能大师工作室成员叶红旗、曾盛等人撰写的《新型液压胀紧心轴》《锥阀密封孔加工方法改进》两篇文章被《金属加工》杂志刊载，受到专家学者好评。前不久，刘忠技能大师工作室成员高克祥等人的“夹持非对称弯管工件卡盘装置”荣获国家实用新型专利证书。

刘勇技能大师创新工作室自创建以来，坚持“建设一流团队、带给一流支撑”理念，积极发挥技能大师引领作用，在技术攻关、改善创新等领域进行了多方面的探索与努力，取得了显著成效，累计收益上百万元。截至目前，刘勇技能大师创新工作室共完成创新改善项目226项，涉及设备管理创新、加工方式改善创新、工装夹具改善创新、工艺技术改善创新等方面，论文《活塞类镀铬夹具的创新工装》获中国航空工业集团公司创意大赛优秀奖。通过改善创新，有效地解决了生产和技术中的瓶颈问题，提升了产品质量和工作效率，实现了提高生产效率、提升产品质量、降低了生产成本的“两提一降”工作目标。

创新是企业发展的动力。各技能大师创新工作室将肩负时代赋予的使命，以披荆斩棘、开拓创新的锐气，以扬帆破浪、奋勇争先的豪气，以蓬勃向上、奋发有为的朝气，积极践行航空报国、航空强国理念，进一步发扬劳模工匠精神，为实现公司“十四五”规划目标而努力奋斗。

企业管理

实施“三举措” 扎实推进转产工作



张阳 袁萌

航空工业计算所第六研究室作为产品批产主力室，面临着全年生产指标的不断攀升、批产与新品转产呈现高度交叉态势、交付节点集中、转产任务数量和技术难度大幅提高的压力。为实现转产任务顺利承接生产，同时减轻科研设计人员的生产压力，创建计算所良好的生产链的刚性需求，第六研究室摒弃老旧的转产管理模式，大胆突破，以管理创新“三举措”提质增效，扎实推进转产工作，保障转产工作顺畅有序，全力支持计算所科研生产的推进。

组织保障 统一思想

第六研究室重新构建新组织架构，创建专门负责转产的中试技术

团队。中试团队成员有研究员、高级工程师、工程师等各类专业技术骨干，人员具备一定的产品调测、排故、软硬件设计经验。中试团队成员分工明确，能最大程度保障从转产产品的总体负责到产品的技术状态与试制、三防与调试工艺的审查实施、产品的测试、试生产产品设备检测扩充等每一个工序的试产验证，保证产品的工程化批量化生产，使产品顺利进入批产线。中试技术团队凝心聚力、因地制宜、合理有效使用现有资源，充分发挥各类专业人员的特长，提高转产工作效率的同时，也做到交付与转产双重任务的均衡。党支部也通过支部建设与业务工作双向融入、同频共振的思路，让全员思想与行动保持高度统一，保障各项任务高质量、高效率地完成，将科学高效生产模式的长远目标融入党建工作之中。

建立制度 形成体系

第六研究室形成了转产制度与“三则运算”机制，形成了转、接产运行体系。中试技术团队依据转产任务，结合六室的实际生产、工艺要求，制定《转产产品的试生产规范（试运行）》《中试转产管理制度》，认真组织开展转产工作：以“减

法”优化生产资料审查，简化不必要、有干扰的信息；以“加法”完善工艺规程，不断使用、验证、修订工艺规程，形成有效指导批产的生产文件；以“乘法”落实生产问题的解决与举一反三，从设计转化到工程实践、从科研生产到实物小批试产验证，从科研生产到优化流程的批产流程，形成项目转产评估报告。通过不断地改进、完善、不放过任何生产隐患，最终落实转产任务的工程化，力保后续产品顺畅批产，形成了可靠、专业的运行体系。在有条不紊的制度及高效灵活的运行体系下，中试技术团队中的党员张高生、左清清、黄开臣在生产一线冲锋带头，积极主动与各个设计室负责人对接核实，制定解决方案。年轻党员刘勇、尚晓科、杨笑颖、杜晴飞紧密配合，全力以赴有序推进转产工作，为全所生产交付奠定基础。

整合资源 统揽联动

中试验证过程中，团队遇见诸多问题，如专业技术人员的欠缺、设备陈旧老化、生产场地面积不足等需要逐一解决。中试技术团队克服困难，多方寻求帮助，不仅统筹室内资源，还充分利用外部资源，

提升团队技术能力，并形成转产学习轮岗机制。中试技术团队成立后，不间断派年轻同志去各个科室学习，提高个人能力与技术水平。通过学习历练，年轻同志不仅熟悉转产产品，提高试产验证效率，还参与转产任务的培训交流。在整个学习生产的过程中，学习轮岗机制帮助年轻同志快速成长，在试产验证完成后，不少同志成长为能够独当一面、胜任转产任务的负责人。为了及时有效推进工作，中试团队策划组织每周二进行专项例会，对转产工作中的问题梳理、协调、举一反三，并得到领导、机关部门、各科研室的积极协助与有力支持。

今年转产的121项任务，中试技术团队已开展80项任务转产，占总任务的66%，其中56项完成了中试试制验证，转入批量生产，占总任务的46%，20余项任务完成技术状态审查；完成近400台整机、近300块模块试产验证与批产交付，极大减轻产线生产的压力，减少产线批产的问题与困难。

创新就是突破，在开拓创新的“三举措”实施下，团队将会继续完善培养机制、使用机制、完善机制，稳中求进，行稳致远。

创新生产管理模式 让直升机动部件生产线“动”起来

本报通讯员 李蓉

作为国家工信部首批授予的智能制造试点示范单位——航空工业昌飞旋翼系统动部件制造厂，致力于以数字化、网络化、智能化为核心理念，促使传统机加制造的转型升级，是集直升机旋翼系统核心零件生产、部件装配、试验及大修于一体的智能工厂。

在创新生产管理模式方面，为了让专业化机加生产线、节拍部件装配线、生产线物流系统真正“动”起来，旋翼系统动部件制造厂生产运行经历了应急生产、产能提升、管理提效、稳定运行的过程。随着生产运行逐渐趋于稳定，旋翼系统动部件制造厂一直在探索在不打乱现有各生产线运行节拍的基础上，面向各供件单位开展齐套率管理，以准时化保障整机总装对动部件的配套需求，助推各部件装配线实现节拍化生产。

统一工作目标，推行月度产出计划管理。旋翼系统动部件制造厂有7条专业化机加生产线、5条部件装配线、3个数字化库房和1套智能物流系统。为

解决机加生产线、部件装配线目标不一致、步伐不统一的问题，生产管理团队创新性地提出了生产线月度产出计划管理思路。围绕直升机总装配套需求、航材备件等，科学制定部件装配线每月需要生产交付的目标，并依据部件装配需求，自动形成机加生产线月度产出计划。

倒逼内部配套，形成机加生产线风险管控。为进一步提高机加生产线自动生产的准确性，旋翼系统动部件制造厂以“准时化、齐套率”同步配套的理念作为指导，将部件所涉及的所有自产件与部件进行匹配关联，部件装配和机加生产线全部按统一的月度产出计划节点倒排生产，提高系统排产的准确性。为提高生产执行管控的有效性，结合配套需求和当前生产进展情况，梳理形成了能够涵盖所有有机加生产线的风险管控表。管控表提取机加生产线排产过程中需要重点关注的环节，如“备料”“投产（上线）”“精加工（下线）”“钳工”“总检”“表面处理”等重点环节作为管控对象，并用不同颜色标识需要关注的风险等级。



在生产组织过程中，只要按风险等级由高到低逐一加以管控，即可起到提纲挈领的作用，从而大幅度提高生产组织效率。

拉动外部配套，推动部件装配节拍化生产。部件装配线产出计划明确后，智能制造系统按照装配逻辑自动形成“部件装配站位节拍管控”和小组件装配节拍管控，并通过警示灯或不同颜色将需要关注的风险项目进行区分标识。

生产管理人员围绕部件站位节拍化生产的达成，滚动梳理部件装配线对内对外配套零件需求情况，并在生产管理部每周组织的动部件管控例会上进行反馈，让关键的风险配套项通过内部断线系统进行有效拉动。

规范标准作业，形成新型生产管理模式。为固化生产管理模式优化成果，旋翼系统动部件制造厂组织换版并完善《生产计划及执行管理制度》《零件库房

管理制度》等管理标准。对年度生产能力平衡、月度产出计划、作业计划排产、机加风险梳理、机加生产准备、机加生产执行管控、机加风险管控、零件生产交付管理、生产配套管控、零件配送管理、部件装配生产执行管控、部件交付管理等过程标准作业进行规范，形成了新型生产管理模式。

通过对智能制造系统的改造提升和生产管理模式的优化，旋翼系统动部件制造厂成功将准时化、均衡化、精益化的管理理念，融入动部件生产过程风险管控环节中，对内部、外部的配套率进行了有效强化。

目前，整体成效体现在动部件计划完成准时率大幅提升，从2018年到2019年，动部件计划完成准时率从80%左右提升到95%左右；动部件逐渐实现均衡准时化生产，2019年动部件每月生产交付数量从大幅波动到逐渐趋于平稳；2020年动部件生产配套能力持续提升，提升率达到20%以上。