

## 沁园春·腾飞

(2022年5月31日,全状态新构型歼火机“鲲龙”,驾云驭雨,首飞成功,是为记。)

伏夫

雨柱连天,迷雾锁山,浪卷白帆。看远海近岛,墨云成团,何时决战,困住群贤。上帝为难,一筹莫展,热血沸腾亦枉然。忆往昔,为高速滑行,彻夜难眠。

清风穿过旷野,舒光现众人皆欢颜。恰广场歌浓,彩旗挥舞,泪挂笑脸,四发高旋。鲲鹏展翅,鱼鹰相伴,飞天圆梦醉华南。逆风上,千里一线牵,谈笑之间。



## 大厂小事

“创新无处不在”

黄青 王晓丹

“不好意思,我们的测试设备今天好像出问题了。”

2021年4月,湖南长沙磁性能第三方检测中心。

当检测机构测完航空工业自控所陈宏超带去的10个RVDT转子叠压磁芯之后,检测人员一脸疑惑地说道。

因为,这套检测设备的精度是万分之一,可以准确测量出产品的磁导量与差异。而这10个转子的测量值竟然高度一致难分伯仲,这是前所未有的,测试人员判断是测试设备出了故障。

面对检测方的疑惑,陈宏超却胸有成竹,只见他将其中一个转子从桌面推落,然后递给检测人员说:“你再测测。”

果然,测试数据发生了明显变化。原来,测试设备并没有坏。

“产品一致性这么好!你们究竟是怎么做到的?”检测人员惊讶万分。

### 搞清“叠墩墩”的所以然

高精度角度传感器广泛应用于电机、液压舵机、电动舵机等众多驱动部件中。它的主要构成定子都是通过用软磁材料冲片喷胶和叠压完成的,不但尺寸精度要求高,磁性能更是最终传感器性能的关键因素。

长期以来,自控所每年几十万片转子磁芯,需要人工每天繁重且重复地通过叠片、喷胶和叠压等手工作业完成,这么大批量的“叠墩墩”,能不能自动化生产呢?

鉴于RVDT定转子的高精度要求,自动化设备不但要保证尺寸精度更要在自动生产过程中实现磁性能的稳定、各向同性、分布均匀,这对自动化设备的要求不单是动作自动化,更包含核心的磁性能控制方法和手段。以前人工生产这些“叠墩墩”时,很多涉及性能的参数没有量化,造成的差异只能在后期通过测试和反复调整来补偿,效率和成活率不高。这意味着项目团队不但要完成自动化,更要搞清楚所有动作对磁性能的影响及控制方法。

2020年初,自控所成立了以产品工程部牵头,联合益翔航电及机电工程部组成的项目团队。产品工程部负责总协调、风险点验证及组织方案确认;益翔航电负责具体设计及实施;机电工程部负责最终产品生产验证。

## “叠墩墩”养成记

——航空工业自控所RVDT叠装自动化生产线背后的故事

### 消灭一只拦路虎

虽然从表面上看,转子生产过程的核心只有喷胶及叠压两大工序,但实际上却包含摆片、两次喷胶、两次表干、两次翻面、叠片、预紧、预烘、拧紧、固化、拆卸等十几个步骤。

团队成员进行了广泛调研对比验证,尽可能采用外部成熟的功能设备,如振动摆片、喷胶机、烘干机等。但是翻转、叠片、拧紧及适配自动化工装设备,必须要结合工艺和产品原创开发,同时,还要验证各设备工作对磁性能、最终产品性能的影响。

项目刚刚开始,第一只拦路虎就出现了。工艺要求对冲片正反两面喷胶,如何对已喷过胶的冲片整盘翻面,没有可借鉴的成熟经验。团队初期设想的方案是采用磁性吸盘实现,但通过永磁和电磁吸盘的三轮验证发现:磁条会导致冲片无序移动,且磁力线变化会使产品平面移动、致使冲片重叠,再次喷胶时容易漏喷。另外,磁力无法使喷胶面脱离。一次次的验证失败,一度使项目组陷入迷茫,难道就止步于此了吗?



项目主管领导郑保国副部长日思夜想,试图找到有效的解决方案。有一天早上他在刷牙,忽然灵机一动,为什么不能用毛刷从两面夹住压片,实现整盘翻转呢?

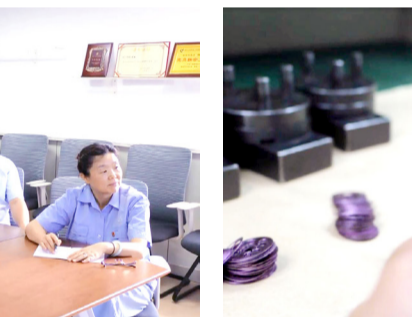
一上班,郑保国就兴冲冲地召集大家开会,提出了采用双面毛刷推接方案。大家经过热烈讨论,认为这个方案可行,并迅速展开了验证工作,同时摸索出网盘目数、毛刷硬度、长度及分布等合理参数。郑保国开玩笑说,这个想法是梦到的。打败了第一只拦路虎开了个好头,团队之后遇到的叠装精度高等问题都一一得到解决。

### 抽丝剥茧固化要素

实现动作、主要功能等问题的拦路虎消除了,具体实现中,对“叠墩墩”性能产生影响、保证产品性能的因素又有哪些?经过项目组与工艺人员陈宏超、机电产品总师周玉茹、李立、理化室杨林和黄涛反复沟通,明确出振动、叠压压力、胶层厚度和均匀性等指标对产品性能具有重要影响。

那么,自动产线中哪些设备会涉及振动、压力?这些因素在多大范围、程度上影响产品性能?针对上述问题,项目组又确定了振动平铺设备、喷胶设备的验证,开展了叠压压力对此性能的影响试验。经过多批次、多种环境的验证,弄清了振动频次、时间、振幅对产品的影响、胶层厚度对粘力的影响、叠压压力对磁性能影响的关系,明确了控制指标,也明确了设备的指标,保证了产线中专用设备设计制造的顺利进行。

紧接着,产线布局、物流控制又是团队面临的难题。团队从生产、环保、布局等因素出发,参考场地限制,经多次设计迭代,确定了喷胶、表干、翻转的小循环和空载具返回大循环的物流逻辑,并对叠压、固化部分设计了出炉冷却传送线、空载具自动回流线的物流控制逻辑,整个产线实现了



全自动运行。为了避免因个别设备故障造成整线停运,在喷胶的前端、翻转的后端和叠压的前端,还设计了人工参与功能,保证一个设备、甚至一段产线故障的情况下,都不会影响产线主要功能或者全部功能。

### 集智攻坚调试投用

随着设备的陆续到货,现场调试开始了。

喷胶表干设备首先进场。项目组成员立即对不同胶层厚度的控制稳定性、粘合力进行了测试、检验,并明确喷胶轨迹、喷胶速度、压力控制、喷嘴开度等指标。翻面设备到货后,团队实测验证分离、翻面效果,根据验证情况,调整动作关系、控制参数,使分离、翻面达到了设计要求。

2021年7月,整个产线的调试到了整线功能测试阶段。在试运行中,机电工程部何刚刚、管保强反复试验,解决了摆盘下料不均匀、吸嘴稳定性差等问题;对数据传递丢失、喷胶循环插队逻辑问题,王晓丹、尚浩然给出了具体解决方案;对于叠放、固化段的尺寸测量、控制不稳定问题,王晓丹、曲文婷、孟庆丽等技术人员在反复测试、验证,找到问题根源,为供应商提供了改进方法。喷胶颜色对抓取识别影响等问题,压力控制不稳定、固化烘箱进出稳定性差、数据传递丢失、产品平行度超差等几十个问题,团队也一一提出了改进方案和措施。

在连续72小时运行烤机中,又陆续发现翻盘设备运行不平稳、运行状态改变,需反复调整等问题。

大家没有泄气,郑保国带领团队一起到现场认真分析。2021年底,产线终于达到验收条件。

截至今年4月,产线已经对16种模具进行了验证,对3种产品的工艺参数进行了定型和试生产,生产线已经完全具备生产合格产品的能力,“叠墩墩”完全可以实现自动化生产了。

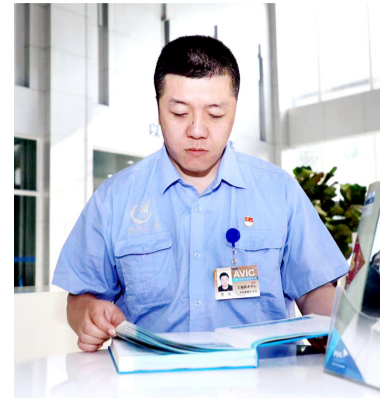
产线只需一人操作,日产出效率提高3.7倍,而且产品一致性非常好,这才导致了本文开头检测方以为测试设备出了问题那一幕。他们用实际行动为数智航空制造模式的转型添砖加瓦,贡献智慧和力量。

创新难不难?难!没有任何经验可以参考,无处求助,连供应商也不知所措,理不出头绪。

创新乐不乐?乐!当看到自己原创设计的自动化生产线,既能把一线工人从繁重的工作中解放出来,而且产品的一致性、稳定性有力保证了产品的质量,心里当然乐,当然无比自豪!

## 航空故事

# 传承父辈力量追逐航空梦想



汪涛

贾伟是土生土长的闽良人,生在航空城、长在航空城。耳濡目染下,贾伟受到航空人积极进取、不断创新的精神感染,立志长大后能够传承父辈力量,追逐航空梦想。2001年大学毕业后,为了离梦想更近一步,他来到航空工业西飞民机,一心想为国产民机贡献力量。

从工艺到设计,作为新时代的民机人,无论在哪里,他都有着极强的使命感,事无巨细,将工作做到最好。他和很多民机人一样,每每看到“新舟”飞机翱翔在天空,心中都会产生自豪感,他说:“我们这代人必须把国产民机事业的重任担当起来,让我们自己的飞机飞得更高、更远。”

在“新舟”60灭火机项目中,贾伟担任结构副总设计师,主要负责综合航电系统升级结构协调更改、灭火剂投放系统和静力试验机结构部分的设计工作。灭火机的结构部分属于在“新舟”60平台上高度研制的改装项目,主要是承压罐式重力投水灭火系统、机体结构重要承载区多个结构大开口加强设计、大尺寸外开口水密舱门设计,目前已进入详细设计阶段。

工作中,他积极认真,做事有耐心,每接到一项科研任务,总能够带领团队认真分析其中的技术环节。从设计的合理性出发,在确保强度、刚度、可靠性的同时,结合制造工艺性及装配协调性,提出结构合理的设计方案,最大限度地保证设计质量。对于把握不准的结构设计,他经常积极主动地询问有经验的师傅们,还会到车间与工艺、工装、冶金、材料等部门的工作人员进行沟通。

在灭火机结构设计攻关过程中,面对时间短、任务重、技术储备不足的局面,他和团队在提高效率的同时加班加点,如期高质量完成了原理试验、结构设计、结构图等工作,确保了型号研制工作的顺利进行,为公司后续型号研制提供了技术基础。面对“新舟”60飞机外场的舱门误告警现象,他和团队在厂内组织开展原因分析和故障复现排查,多次到使用现场进行排查,总结数据,

制定改进方案,最终解决了该类问题。

贾伟说:“思想决定行动,思想一旦决定了,我们就要不折不扣地去执行,去落实制度。”

贾伟和团队时刻牢固树立“用户至上,严格规范,系统管理,不断改进”的质量理念,将质量意识贯穿在自己的工作当中,切实有效地从我做起,从所谓的问题、小事件着眼,结合用户善意的使用改进建议,真真切切地进行分析评估、落实改进和贯彻每一项更改。思想认知加深后,他们就会层层落实,加强安全质量标准化管理工作的责任,做到事事有人管、件件有着落。只有实施强有力的管理,才能保证安全质量标准化管理工作扎实稳步地向前推进,才能保证产品的质量。

当思想与行动相契合,共同提高进步,他们必然会有收获。在他与结构设计团队的努力下,完成了介质投放系统需求定义;完成了机身大开口、可拆式水箱和管道、水密舱门的结构设计工作;解决了固定翼灭火机在机身大开口及加强、瞬间大角度开启式水密舱门、大尺寸上下水箱对接密封等结构设计难题;完成了密封带、阻尼拉杆、传感器、电动机机构、手动解门机构等工作包的技术协调工作,不断追求成品的高效、可靠。

科研工作往往离不开技术创新,而贾伟和团队一直以来也都坚持着创新学习。在这样的团队氛围中,他们经常会学习不同的工具软件进行仿真分析来验证观点的可行性。几年前,团队内部仅仅只有个别人员懂得hyperworks分析软件。在开展某项研制任务时,对于其中的一项创新设计,大家都在坚持自己的设计方案。当有人采用了hyperworks软件进行分析后,团队成员们看到了更加高效准确的验证方法,便对该软件产生了浓厚的兴趣,激发了大家的求知欲,开启了学习的热潮。

贾伟说:“公司已成功入选国家级工业设计中心,成为民机高端制造标杆企业,在民机人的共同努力下,一定能够打造出先进的科技成果。”

没有什么是一蹴而就,创新发展一定要耐得住寂寞。国产民机从无到有,从有到优,只有耐住性子不断学习,才能开拓出一条崭新的道路。航空报国、航空强国不单单是一句口号,贾伟和所有民机人一样,因为热爱才会全身心投入到民机的研发工作中。这条路既没有终点,又要摸着石头过河,但他们不畏艰险,时刻准备着为民机事业做出贡献,奉献自我。



## “疫”无反顾 奔赴外场

——记航空工业测控所售后服务保障团队

章程

2022年3月,突如其来的疫情打破了上海的平静,多地新用户安装保障、产品培训、技术支持等任务繁多,航空工业测控所售后服务保障团队面临着前所未有的挑战。

### 牺牲小我 坚守外场

3月下旬,得到上海浦东浦西即将全面封控的消息后,售后服务保障团队紧急召开了工作部署会,在布置好备件紧急寄出、返修安排等工作的同时,宁春阳主动提出“驻守外地,继续保障”。宁春阳自2月中旬就奔赴河南新乡某用户,迄今已有90多天。她与常驻用户单位的同事一起,开展某重点型号产品的新机安装保障任务,全力保障用户作训飞行。在外场,她一心一意做好产品保障,即便是生病也只是简单到医院打个点滴,稍作休息后便继续投入外场任务。每次问她“在外是否有困难”,她都只是不在意地说道:“没有困难,一切以咱们的产品保障为首。”简单的话语里是她甘于奉献、默默耕耘的质朴和无畏前行、坚守岗位的决心。

位的决心。

### 多点统筹 创新保障

自居家办公以来,售后服务保障团队定期召开讨论会,及时通报外场情况,通过视频连线、电话沟通等方式,继续为用户提供保障服务。同时在技术人员、采供人员的支持下,创新保障方式,远程指导某型号产品新用户开展锥体测试与动平衡调整等工作。



作。团队成员齐心协力,“我去联系物流想法子把东西寄出去”“我来建个微信群远程指导用户使用产品”“咱们录个视频,把使用操作步骤详细介绍给用户”……团队成员默契分工,一切

以用户要求为首,在面临封控困难甚至从未谋面的情况下,为用户解决保障难题,全力保证售后服务水平。

### “疫”无反顾 奔赴外场

5月以来,某重点型号产品的多地新安装用户保障需求强烈,主机用户、使用单位多次来电询问上海疫情状况,希望人员到现场保障。通过对疫情最新形势的研判,在符合疫情防控规定的前提下,售后服务保障团队排除万难派出人员奔赴外场开展工作。5月21日,工程制造中心的赵雪松、夏威、褚淇踏上了征程,经过仔细研究路线、咨询各地疫情隔离政策后,他们决定从上海站出发,经过南京南等地中转,严格按照疫情防控要求完成集中隔离后,再到各个用户驻地开展工作。

勇往直前,彰显初心使命;“疫”无反顾,才见壮志豪情。在测控所技术、生产、管理等相关单位的共同努力下,售后服务保障团队将一如既往地,不辱使命,脚踏实地开展工作,急用户之所急,想用户之所想,不断提升各类产品的服务保障水平,用高品质服务铸就良好口碑。

## 疫情下的航空人

阿西达

还有好几个小时航班才起飞,在天津中转回南昌的吴国平想找家旅馆休息片刻,却因为行程码标上了刺眼的星号而屡屡被拒绝。本来预定的航班起飞前2小时被取消,那时他已快抵达机场。幸好,他又及时买到了后面航班的机票,只是需要在天津停留不短的时间。

这趟出差,他从南昌出发,途经呼和浩特,最终抵达内蒙古北部。正值他的妻子生下宝宝不到一个月,完成任务后,他便迫不及待踏上返程。然而,疫情打乱了计划,无法原路返回。他转而从天津转机,却不料在到达的当天,天津的抗疫形势骤然严峻,一时让他进退维谷,焦灼万分。

回到南昌之后,吴国平的行程卡上已有3个星号——这一次出差的“副产品”。

吴国平出差所遇,只是众多航空人所遇的缩影。疫情的到来,对于像螺丝钉一般勤勤恳恳工作的航空人而言,是从未想过的持久挑战。

为了保证工作按时按点、保质保量地完成,有很多人在封闭期间食宿于办公室;为工作出差却突遇疫情,有很多人被迫滞留于外地宾馆;怕回去了一时半会再难返回工作岗位,又有很多人不得不一次又一次放弃回老家探亲的打算。不过,这都不是大家最怕的。最怕的,是因为不得不隔离和封闭而耽误了工作。

2020年年初因为疫情不得不停摆所带来的阴影至今难以消散,之后我们付出了辛苦来弥补停摆的那段时光,只恨一天只有24小时。

航空事业的特殊也在于此。作为一个航空人,出于保守国家秘密的需要,他们的工作“装备”只能放在厂里。所以他们宁愿住在厂里留守,至少可以第一时间响应任务需求,而不是在厂外干着急。

如今,许多工作都比以往更依赖于邮件和电话。曾经可以请配套厂家的技术人员来现场处理问题,现在只能凭设计师用语言

协调沟通,确保反馈的意见和解决方案都能准确传达;曾经说走就走的出差,现在必须留出核酸检测出报告的时间,在外面更是要随时关注疫情形势,避免在路上耽搁。

让人感动的是,在这么严峻的情况下也很少听到谁担忧自己,都是担忧影响了同事,影响了厂里,影响了家人……

航空人的前行路其实从来没有坦途,对于1951年成立的航空工业洪都而言更是如此。历史上几度沉浮,它依然坚强地迈入了新纪元。这样的洪都,正是由许许多多吴国平一般的员工所组成。他们每一个人的坚韧不拔,每一个人的砥砺前行,每一个人的艰苦奋斗,构成了洪都航空人的精神力量。

困难之下,展现与以往不同的航空人本色,这是这份精神的真实写照。