

## 军工世界

## 一款无人机难倒“百年老店”

■杨 杨

## 造飞机起家,曾是欧洲航空界“翘楚”

谈及“百年老店”比亚乔公司,它的飞机制造历史曾有过一段绚丽的篇章。

中世纪,意大利半岛西北部热那亚港,是该国商业和文化中心。

1884年,一位名叫瑞纳尔多·比亚乔的年轻人,在热那亚港创立了一家工厂,主要从事游艇、货车和发动机等业务。这家名不见经传的“小作坊”,正是比亚乔公司的前身。

19年后,莱特兄弟实现人类飞行梦想。瑞纳尔多·比亚乔敏锐地将目光投向这一新兴领域,大胆预见:“随着科技进步,飞机将成为未来战争的重要力量。”

战争催生武器装备的快速发展。一战时期,瑞纳尔多·比亚乔果断将公司业务范围拓展至航空领域。起初,周边人并不看好。毕竟航空制造技术创新难度,对致力于打造游艇的比亚乔公司而言,是一次前所未有的挑战。

瑞纳尔多·比亚乔力排众议,将飞机研制计划提上日程。他内心十分清楚,要想捅破遮挡在成功面前的那层窗户纸,必须具备超前眼光和探索勇气,用过硬产品对各种质疑作出回应。

20世纪30年代后期,意大利航空部颁布代号为“R计划”的现代化军机装备计划,提出组建一支装备重型轰炸机的远程轰炸机大队。

研制新型远程轰炸机?不少企业知难而退。但在比亚乔公司高层眼中,这是展现企业实力的难得机遇。

1939年11月24日清晨,热那亚湾见证历史性时刻:一架P.108轰炸机原型机进行首飞。后空翻腾、跃升盘旋、小速度平飞……在做了很多高难度飞行动作后,飞机缓缓降落于机场跑道。

现场,瑞纳尔多·比亚乔的两个儿子阿曼多和恩瑞科心情激动不已。就在一年前,瑞纳尔多·比亚乔带着未竟事业撒手人寰。如今,飞机试飞成功,是对父亲最好的告慰。

作为一款4发重型轰炸机,该机整体设计体现了当时意大利航空工业的最高水平:机身前端为全透明机鼻,拥有极佳视野,供瞄准员轰炸瞄准使用;搭载4台P.XII型发动机,该型发动机可在3500米空中输出1350马力的功率,有效提升飞机巡航速度;炸弹舱盖有可开合的炸弹舱门,机组人员在通道内即可检查炸弹的挂载情况……凭借优异性能,这款战机一经面世便“圈粉”无数,成就了比亚乔公司的金字招牌。

战场是武器装备的“磨刀石”。1942年6月28日,5架P.108B轰炸机从意大利撒丁岛起飞,长途奔袭至英军直布罗陀基地。随后,轰炸机向英军基地投下约8吨炸弹。英军完全没有预料到这次空袭行动,人员伤亡惨重。

二战后,比亚乔公司各种基础设施

提到火车,大家脑海中首先想到的是运输人员和货物。但很多人不知道,在国营112厂创业初期,从苏联引进了一列火车,被称为“流动的修理工厂”。

抗美援朝战争期间,我国空军力量薄弱,而对手是当时世界上最强大的美国空军,实力相差悬殊。随着空中作战愈加激烈,一大批战机亟待修理。

当时,负责战机检查和修理的国营112厂刚刚创建不久,规模小、设备陈旧、技术落后,战机维修效率低。

为提升工厂修理能力,满足空军作战需要,中苏双方签署协议,从苏联空军抽调一列修理火车来中国开展援助。1951年5月,这列修理火车开抵国营112厂铁路专用线。

“麻雀虽小,五脏俱全。”这列修理火车内部详细划分了飞机、发动机、电镀和热处理等车间,配备修理机床、工具、试验器和辅助设备,火车所到之处可以立即开展战机修理。

前不久,意大利国防部宣布斥资1.71亿欧元购买6架比亚乔公司生产的P.180涡轮螺旋桨飞机。有媒体称,这是意大利国防部总价7亿欧元订单中的一部分,目的是帮助这家老牌军工企业扭亏为盈。

早在多年前,意大利国防部官员就曾表示,将斥资7.66亿欧元采购20架P.2HHH无人机。近年来,比亚乔公司长期处于“失血”状态,生产研发能力日益削

弱。如今,连研发一款无人机都备感艰难。

纵览比亚乔公司发展史,它研发的飞机种类多、口碑好,其业界声誉犹如一单珍珠般璀璨夺目:从水上飞机P.136到教练机P.149,从通用运输机P.166到“空中法拉利”P.180……比亚乔公司以独特设计理念,一度成为欧洲航空界的翘楚。

如今,这家“百年老店”为何难造一款无人机?让我们一探究竟。



施遭受破坏。为重振企业辉煌,公司高层大胆拓展企业盈利的业务范围,从一家专造飞机制造的工厂,发展成拥有多样化产品的企业。军用飞机、公务机、航空发动机……航空领域的一个个“硬核”产品在比亚乔公司厂房里一应俱全。

比亚乔公司的传奇故事并未画上“休止符”。20世纪80年代,公司再次迎来高光时刻——

当时,比亚乔公司推出新一代公务机P.180。该型机外形与老机型相似,但内部设备“脱胎换骨”,无论是零件装配还是外观设计,都堪称同时代产品中的佼佼者。尤其是该机型配备2台喷射发动机,噪音小、可靠性高,总动力输出可达1700马力。

优异性能,是打开市场大门的“金钥匙”。凭借完美的试飞表现,P.180受到欧洲法拉利车队的青睐。作为出行专机,车队标志性的“红鬃烈马”图案被喷涂在机翼尾部,成为比亚乔公司最有收视率广告。

没有一直成功的企业,只有适应时代的产物。比亚乔公司踏准时代节拍,在强手如云的欧洲乃至世界航空界脱颖而出,创造“空中法拉利”的业界传奇。

## 金字招牌蒙尘,“百年老店”风采不再

近年来,无人机凭借机动灵活、费用比高、使用便捷等特点在战场上大放异彩,受到世人广泛关注。不少军工企业试图搭乘无人机“快车”,在相关领域投入资金、启动项目,其中就包括比亚乔公司。

由于无人机研制的复杂性,比亚乔公司在无人机项目推进过程中屡受挫。2016年5月,一架P.1HHH无人机型在西西里岛附近海域失事坠毁。

有人不免感慨:“英雄迟暮,‘百年老店’竟难造一架无人机。”

时光追溯到20世纪90年代初,比亚乔公司生产经营稳中向好,在世界公务机市场占有一席之地。

顺风顺水时,往往暗藏危机。20世纪90年代末,全球金融危机重创世界经济。受此影响,国际公务机市场需求疲软,订单数量锐减,比亚乔公司的出口贸易额大幅缩减。

一时间,大量完成组装的飞机找不到买家,只能静静地躺在工厂流水线上,等待被廉价处理。

拥有百年辉煌,怎能甘心就此沦落?为扭转困局,比亚乔公司从国外引进加工包装设备,对产品进行“外科手术”式改造,市场竞争力有了一定提升。

坐等政府“输血”、硬件设施老化、客户寥寥无几……到了2013年,比亚乔公司生产研发能力下滑严重,经营每况愈下,航空“翘楚”的辉煌已是明日黄花。

“冰冻三尺,非一日之寒。”比亚乔公司造不出无人机的现状,绝不是短期内造成的。在过去相当长的一段时间里,企业“掌门人”墨守成规、缺乏创新,没有准确把握世界航空市场发展趋势,就不可能占领航空制造业的制高点,结果企业必然会走“下坡路”。

行重组。3年内,这家“百年老店”竟无人问津。直至去年,来自意大利和瑞典的联合投资者才达成对比亚乔公司的收购,并声称将在未来转向电动飞机领域。

不久前,意大利国防部宣布将购买6架比亚乔公司的P.180涡轮螺旋桨飞机,用来执行战场侦察、海岸巡逻等任务。有媒体报道称,此订单不仅能够满足意大利军队的未来作战需求,同时也保护比亚乔公司的战略价值。

客观地讲,比亚乔公司陷入生存危机,是大势所趋。一方面,全球公务机市场早已饱和,竞争日趋激烈;另一方面,比亚乔公司的产品已算不上明星产品,也不是客户心中的热门选购机型。

如今,对于一家失去竞争力的老牌军工企业来讲,宣布破产重组是一种正常现象。盘点那些诞生于19世纪的航空制造企业,大多数已经消逝于历史长河中。那些依然“健在”的企业,基本选择了战略收缩,深耕于某个领域,成为航空制造产业链中的供应商之一。

一家企业的发展,不是“百米冲刺”,而是一场漫长的马拉松赛跑,比的是耐力和韧劲。有的企业在面对发展低谷时一蹶不振,而那些敢于直面挑战的企业,才能在更广阔的“蓝海”中求生存、谋发展。

如何一步步走出困境,重现昔日的辉煌?一场转变传统生产模式、探寻新业务形态的变革,正在比亚乔公司内部展开。

未来几年,比亚乔公司将瞄准电动飞机领域,开展相关技术的探索和研究,主动适应时代变化进行“造血”。

这些应急之举,能否助力比亚乔公司走出困境,再现昔日辉煌,我们拭目以待。

上图:比亚乔公司生产的P.166通用运输机。

2018年,比亚乔公司宣布破产产

资料照片

## 流动的修理工厂

■唐幼驹 曹诗钰

这套规定后,修理车间人员分工更加明晰。

“我被分配到表面处理车间,负责给副油箱镀铬。”今年88岁的宋碧山回忆说,当时战机修理是流水线作业,每个人负责一个岗位,任何一个岗位空缺都可能导致整条流水线暂停。为提高战机修理效率,大家尽量少喝水,减少上厕所次数,忙的时候连饭也来不及吃。

车厢外,机场跑道上战机频繁起降;车厢内,设备铆钉声此起彼伏。大家与时间赛跑,把修理后方当作战斗

S形试件——

## 机床精度检测的新标准

■石峰 常庆星

## 集智攻关

最近,成都飞机工业(集团)有限责任公司(以下简称成飞)航空主题教育基地火了。每逢周末,游客络绎不绝。这里不仅展示了歼-20、歼-10、“枭龙”等我国多款战机,还有一个最近获得国家科技进步二等奖的S形试件模型。这款试件是我国高端制造业制定世界检测标准的重要标志。

众所周知,数控机床是制造业的“母机”。制造业所需要的零件和设备,都需要用数控机床加工完成。而五轴联动数控机床,则是行业内的“明珠”,涉及几何学、运动学和动力学等多个专业学科。因此,五轴联动的动态精度测评,是关键技术难题之一。

20世纪90年代,为满足我国航空工业发展需要,成飞开始使用五轴联动数控机床加工零件。一开始,机床频频发生零件损伤事故。时任成飞数控加工厂长汤立立即成立攻关团队,对设备运行状态进行全程跟踪,他们发现摆角快速旋转造成零件损伤——这是机床精度出现了问题。

“机床是按照行业内公认的验收标准验收合格的,怎么会发生损伤事故呢?”

团队成员调研发现,那些年数控机床行业快速发展,机床加工技术不断进步,但验收标准还是20多年前制定的,已经不能满足高端机床的检测需要。很多国家尝试制定新的机床验收标准,但囿于五轴联动数控机床的精度检测难度大,均以失败而告终。

制定全新的五轴联动数控机床精度验收标准,成为当时一项世界性难题。

“从零开始,再难的技术难题,我们也要攻克!”团队成员决定啃下这块“硬骨头”。

大家研究发现,传统的圆锥台试件有设计缺陷,无法检验机床在开闭角转换区间的加工精度,这使得很多飞机零件加工难以完成。

正当大家一筹莫展之际,有人提出,可以在上下两个平行的基准平面分别取50个基准点各建立一条S形三阶样条曲线,并保证上下两条曲线在基准平面上的投影不重合。这样一来,机床在加工过程中可以实现多次开闭角转换。

说干就干,他们很快研制出S形试件样品。经过测试,这款试件对提高机床加工精度果然有效。

之后,团队成员对该试件进行反复测试和修正。1999年,一种实现多方面技术创新的S形试件作为五轴联动数控机床验收标准被正式提出。

S形试件推出后,马上成为成飞对所采购的五轴联动数控机床的标准测试件。有一年,成飞决定购买一款五轴联动数控机床。在项目初始验收时,厂家自信满满,然而在实际操作中,却怎么也切不出合格的S形试件。

这使得厂家对S形试件验收标准提出质疑。令他们没想到的是,成飞组织技术人员赶赴验收现场,不仅把它切了出来,更利用S形试件进一步提升了机床的加工精度。

S形试件以精准可靠的实用性,一次次经受住考验,逐渐被业界认可。2009年,S形试件荣获国家发明专利;2019年,国际标准化组织机床技术委员会全票通过S形试件最终版国际标准草案,正式同意将S形试件列为国际标准。

## “蜘蛛网”兜住舰载机

## 军工科普

蜘蛛网看似轻薄,但可以拦截多种类型的昆虫甚至鸟类。航母上,也有一张类似蜘蛛网的大网,它的学名叫拦阻网,可以拦截即将冲出甲板跑道的舰载机。

拦阻网是如何发展而来的呢?

这要追溯到90多年前的一场飞行事故。有一天,飞行员格罗驾驶螺旋桨飞机在“兰利”号航母上降落时挂索失败,撞毁了甲板上12架飞机。舰长杰克逊命令舰缆工长,用木棍和绳索架起一道绳网,用来拦截即将飞出跑道的飞机。此后,在多国科学家的不懈探索下,紧急拦阻装置应运而生。

早期,这套紧急拦阻装置名为拦阻栅,由两道高出甲板0.9米的缓冲钢索组成,通过拦阻起落架缓冲飞机。但它的缺点也十分明显——面对飞行速度较快的前三点式舰载机时,拦阻栅很容易打断脆弱的舰载机前起落架,造成飞机损坏和人员伤亡。

为此,美国科学家戴维斯将钢索高度降低,用竖起的帆布布带与其相连,成功发明了戴维斯式拦阻栅。在紧急拦阻时,前轮压过钢索,撞向帆布布带,带动钢索绊住主起落架,从而逼



停舰载机。

随着舰载机飞行速度提升,一些科学家将“栅”放大成“网”——帆布布带升级为高强度尼龙带,拦阻位置也从起落架改为主机翼。

现代航母上的拦阻网,大多采用门帘式条带设计,必要时由舰面人员紧急拉起。舰载机冲入拦阻网后,垂直竖带会像蛛丝一样缠住主机翼,依靠这张网向机翼施加均衡拉力,稳稳抓住失控舰载机。

拦阻网是一种飞机飞行员和舰面工作人员的“生命之网”。通常情况下,拦阻网不会投入使用。为避免高速截停易打断脆弱的舰载机前起落架,造成飞机损坏和人员伤亡。

目前,舰载机如果挂索失败,会选择加力复飞进行二次着舰。只有在油门不足、尾钩故障或舰载机损坏等特殊情况下,航母工作人员才会升起拦阻网,确保舰载机的着舰安全。

## 航母上亮起“红绿灯”



“红灯停,绿灯行”是车辆和行人必须遵守的交通规则。航母上,也有一套类似红绿灯的舰载机起降设备。

航母“红绿灯”有何功用?

航母“红绿灯”是一种光学助降系统,能够帮助飞行员确认舰载机的飞行高度和左右偏离程度,从而判断能否安全降落。

航母“红绿灯”设置在航母左舷中部,由5个方形灯箱组成。通过菲涅尔透镜发出一种在特定角度才能观察到的直线型光束,引导飞行员按照预定飞行航线着舰。因此,它又被称为菲涅尔光学助降系统。

那么,这套系统是如何运行的呢?

菲涅尔光学助降系统发出的光束与航母跑道平行,共有4种颜色,正中段为橙色,上下段分别是黄色和红色,左右段为绿色。

舰载机在接近航母的下降阶段,飞行员若看到橙色光束处于绿色光束的中央,则表明飞行高度和下滑角正确,保持姿态即可顺利降落;若看到黄色光束处于绿色光束上方,则需要降低高度;若看到红色光束处于绿色光束下方,那就要马上提升飞行高度,否则将撞到航母舰面甲板。

此外,舰桥上负责飞行指挥控制的工作人员可以通过关闭中央灯箱,打开两侧复飞灯向舰载机发出红色警示光束,命令飞行员停止下降立即复飞。

航母“红绿灯”研制简单,效果可靠,一经问世便受到英、美等国海军的青睐。但缺点也十分明显:遇到阴雨、浓雾等恶劣天气时,飞行员无法看清指示灯光。为此,科学家研发了激光助降和仪表着陆系统,两者配合使用可有效提升舰载机的着舰效率。

(姜子哈、刘任丰)

## 军工档案