

上个月,国外一家网站发布了2021年度全球防务企业百强榜。过去一年,尽管新冠肺炎疫情肆虐、经济衰退,全球防务企业总收入却实现了5%的增长。

详细分析,有些军工企业逆势增长,也有一些军工企业陷入低谷。原因何在?“疫情寒冬”中的军工企业为何冷暖不均?这篇报道为您一探究竟。

透视2021年度全球防务企业百强榜——

冷暖不均：“疫情寒冬”中的军工企业

■吴华文 曾梓燧

军工世界观

全球防务收入实现“五连涨”

有专家说,新冠肺炎疫情让世界面临一次“急刹车”。疫情暴发初期,军工企业发展步履维艰,军工产业发展急转直下。法国政府宣布“禁足令”后,位于诺曼底地区的瑟堡海军造船厂2天内紧急撤离4000多名工作人员;响应政府号召,意大利芬坎蒂尼公司生产线关停近2个月……出乎意料,尽管疫情肆虐,全球防务企业总收入仍迎来第五年连续增长。相比2020年榜单,今年大部分上榜企业总收入都有所突破:英国BAE系统公司增长12%,法国赛峰公司增长7%,以色列埃尔比系统公司增长4%……

将视线投向行业全局,我们不难发现其中缘由。近年来,全球防务市场不断扩张。据统计,2020年全球军费开支增长2.6%。这是自2008年全球金融危机以来军费开支同比增长最大的一次。军费持续稳定增长,让军工企业直面疫情有了底气。去年底,英国政府批准了冷战以来最大的一笔国防投资计划,计划在未来4年增加219亿美元用于舰艇建造、网络空间作战等项目。法国政府颁布新规,允许优先支付5000万欧元以下的小额贷款,帮助从事军工相关业务的中小企业。

放眼全球,更是如此。10年前,世界仅有15家军工企业收入超过50亿美元,而今年百强榜单中已有24家公司超过这一数值。去年百强榜单上的末位企业全年收入不到3亿美元,今年百强榜单上,末位企业收入翻了近一番。需求旺盛的军方客户,成为军工企业逆势增长的“摇钱树”。

军贸市场向来是不见硝烟的战场。随着一些国家疫情形势逐步好转,军工企业纷纷抢抓时间复工复产。从去年4月开始,英国BAE系统公司就重新规划工作场地、制订疫情防控规则,恢复无畏级战略核潜艇、机敏级攻击型核潜艇的建造任务;法国海军造船厂购置了大批防疫物资供应生产车间,让员工们采取“两班倒”“不交叉”的方式,以



小团队方式轮番作业,投入生产,如期开启叙弗朗号核潜艇的试航工作。

值得一提的是,诸多高端防务产品的生产线已摆脱了人力密集型的传统窠臼,实现向数字化、智能化升级。有些项目研发工作可以通过居家远程办公完成,避免人员密集接触,确保生产有序展开;部分军工企业采用数据判读程序,将产品的数据测试从“线上”转移到“云端”,生产效率换挡提速。

疫情初期,在口罩、呼吸机等抗疫物资紧缺的背景下,不少军工企业果断把握机遇,转产相关物资自救。俄罗斯彼得罗夫斯基工厂第一时间响应政府号召,将原本为海军生产产品的车间转投生产杀菌灯,日产量一度达500余台。以色列IAI公司将导弹生产线改装为呼吸机生产线,极大缓解医疗物资不足的压力。法国军方在去年4月至5月测试了1500种口罩产品,验证了300余种制造材料,将订单分发到大批中小企业,为他们注入了一针“强心剂”。

对外贸易依赖程度越高,受疫情影响越大

过去一年,并非所有上榜企业都能

挺过疫情“寒冬”。

飞机停飞、航班减少、上座率持续走低……疫情对民用航空业的冲击最为直接,不少涉足民航飞机制造领域的军工企业损失惨重。法国达索公司设计制造的“猎鹰”商务机销售额走低、“阵风”战机生产效率低下,公司总销售额从2019年的73亿欧元下降至2020年的55亿欧元。

作为波音公司一级配件供应商,日本三菱重工公司也遭遇“滑铁卢”,收入跌幅高达42%。有关数据显示,三菱重工公司产量最大的空客A330发动机零件全年产量下降60%,A320发动机零件减产约20%。民用航空业发展持续低迷,令三菱重工公司痛下决心,冻结已投入大额研发经费的Space Jet项目。不难发现,这些处于“失血”状态的军工企业,对外贸易依赖程度越高,受疫情影响越大。作为军贸市场的大买家,印度国产武器和系统平台有近20%零部件依赖从国外进口。去年,印度有近50个大型国防项目因供应链断裂而进展缓慢、陷入停滞。

此外,印度与多国签署了技术引进协议,如与俄罗斯合作的“布拉莫斯”巡航导弹项目、与韩国合作的K9火炮项目等。这些项目,有很多关键生产环节都需要国外专家把关。受疫情影响,大

量专家无法及时到岗,导致军品产能直线下滑。据统计,去年3月至5月,印度国防工业损失高达30亿美元,100多家大型军工企业受到不同程度影响。

疫情引发连锁反应影响深远。“不在一棵树上吊死”,是不少军工强国应对疫情的发展策略。然而,军工领域业务谈判和履约周期长,涉及政府事务和鉴定程序多,需要大量面对面会议洽谈商定,业务拓展受到影响。

2020年,法国萨托利等防务展会相继取消,让不少军工企业难以达成采购合同,发展陷入困局。法国国防部发布的报告显示:由于疫情阻碍多个军贸大单谈判,去年法国武器出口额为49亿欧元,比上一年足足减少41%。

疫情之下,“危”中亦有“机”

“当潮水退去,方知谁在裸泳。”投资界沃伦·巴菲特的话,被不少企业家奉为圭臬。疫情带来种种“次生危机”,有一些军工企业却能突出重围。

在今年百强榜单上,以研发电磁炮和火控系统闻名的土耳其阿塞桑公司,主营雷达和光电子设备的德国亨索

尔特公司等一些军工企业再次登榜,成为向信息化、智能化转型的“新秀”。

近年来,新一轮信息革命如火如荼,人工智能、云计算、区块链等技术领域,引发军工企业的激烈角逐。早在2018年,俄罗斯就打造“时代科技城”,提高基础研究和科技创新能力,缩短新型武器装备研制周期。据国外媒体报道,俄罗斯还在园区设置专门实验室,开发应用区块链技术。

在网络安全领域,以色列一直在世界前列。以色列不仅有网络安全部队,还有400多家从事该领域研究的企业。这些企业大多集中在特拉维夫,距离以色列国防部很近。以色列在军队之间开设了一扇行之有效的“旋转门”:许多研发机构的重要创新技术首先在军事领域运用,技术成熟后便可以快速转化到民用领域。政府、军队、企业和学术机构联动的融合生态体系,使以色列得以抢占军事科技高地。

欧盟也不甘人后。当前,国家竞争已从传统领域拓展到数字化空间,欧盟相继出台《通用数据保护条例》《数字市场法》等政策法规,增强数字创新能力。德国和法国联合牵头实施“GAIA-X欧洲云计划”,试图通过加大新兴技术领域的投入,建立一个为欧洲企业存储、处理和交换数据的“母云端”。

危机是一把“双刃剑”。疫情给军工企业带来了前所未有的挑战,也带来了全新的机遇。疫情之下,军工企业纷纷引入新技术,乘势而上加快生产领域的信息化和智能化。有的企业开启了线上工作模式,极大提升了流程审批、项目管理的效率。还有的企业打造出云集大数据、云计算和物联网等技术的智慧生产线,使其自动匹配人员及供应链,实现生产效率的最优化。

疫情防控期间,“居家+线上”的全新办公模式,进一步推动国家安全边界从“线下实体”向网络延伸的进程。更大的“蛋糕”,令实力雄厚的军工企业摩拳擦掌、跃跃欲试。

恩格斯曾言,尖端科技的应用最早是从军事领域开始。当前,军工企业作为各国高端制造和尖端技术的引领者,只有善于从危机困难中捕捉和创造发展机遇,才能以科技之力弥补危机之损,推动军工产业优化升级。

上图:7月25日,第15届莫斯科国际航空航天展览会,苏-57战机完成飞行表演后降落。

新华社发

军工科普

身披“防护服”



飞机高速飞行时,会受到强烈气流冲击,蒙皮如同给飞机披上了一件“防护服”。那么,这件“防护服”材料工艺有何讲究?又经历怎样的发展过程?

早期,飞机飞行速度慢、高度低,对蒙皮材料要求不高,蒙皮多采用帆布、油布等纺织品,表面涂覆一层不透气的涂料。

随着航空技术的快速发展,金属蒙皮全面取代布制蒙皮。1915年12月12日,世界上第一架张臂式全金属飞机J-1首次试飞成功。该型飞机机身蒙皮采用铝合金材料,强度高、耐磨损。

20世纪40年代,喷气式飞机诞生,飞机蒙皮材料又发生了一次变革。第一架喷气式民航客机“彗星”采用了5毫米厚的铝合金蒙皮,可飞行至10000米高空。但之后,“彗星”客机接连发生3次坠毁事故,导致该型客机停飞。

为查明飞机失事原因,英国德·哈维兰公司用加压水槽模拟高空飞行环境,对“彗星”客机进行试验。经过9000多个小时试验后,他们发现“彗星”客机机身蒙皮出现裂痕,与失事飞机残骸上的裂痕非常相似,失事原因真相大白:高空与地面气压不同,飞机频繁起降使蒙皮承受不同程度压力,蒙皮极易发生金属结构变化;飞机与空气摩擦生热,使铝合金蒙皮强度降低……这些原因使蒙皮不堪重负最终开裂。此后,科研人员开始研发强度更高、耐热性更好的钛合金材料。

1964年,首款钛合金高空高速战略侦察机SR-71“黑鸟”完成首飞,该型飞机可在30000米高空实现3倍音速飞行。“黑鸟”的钛合金用量达到了飞机结构总重量的93%,蒙皮可承受230℃的高温,且强度远超铝合金蒙皮。

不过,钛合金造价昂贵,重量较大,会影响飞机机动性能。最终,“黑鸟”侦察机于1998年宣布退役。

进入21世纪,新型复合材料得到广泛应用。波音787就是首款采用复合材料的民用喷气式客机,其机身蒙皮具有强度高、重量轻、耐高温、抗腐蚀等优点。复合材料满足了蒙皮对材料性能的要求,但造价依然不菲。

未来,科研人员的研究重心是,在维持复合材料结构性能不变的前提下,降低制造和组装成本。

脚踩“风火轮”



飞机降落时,轮胎不仅要承受飞机自身重量,还要承受垂直方向的巨大冲击力。轮胎如何负重千钧?飞机轮胎的制作工艺又有哪些要求?

相比庞大的机身,飞机轮胎看起来较小,如同“风火轮”,但内部结构和材料选择却大有门道——

选用材料特殊。为了保证飞机轮胎能够承受巨大压力,目前使用较为广泛的材料是一种高强度特种橡胶与尼龙、芳纶等材料的混合物。这种材料具有高强度、耐高温等优点。

结构抗压性强。在飞机轮胎内部一般会加入两层以上的帘布层,俗称“补强帘布层”。帘布层是轮胎的主要受力部位,加入的帘布层数越多,轮胎的抗压能力越强。多层帘布层会使飞机轮胎的爆破压力高于额定压力4倍以上。

花纹设计巧妙。与汽车轮胎表面横纵交错的花纹不同,飞机轮胎表面有一条条沿圆周方向延伸的沟槽。飞机着陆时,轮胎与地面会发生剧烈摩擦,这种沟槽会减少轮胎磨损,提高轮胎使用寿命。此外,这种设计还具有防水滑的优点。

通常经过150至200次起降后,就要对飞机轮胎进行检查,防止轮胎因磨损过度在着陆时突然爆裂。检查合格后的轮胎可翻新使用4到6次。倘若轮胎表面出现脱皮现象,或胎侧和胎面有深入到帘布层的裂口,就必须更换轮胎,以确保飞机起降安全。(王哲浩、程光、张驰)

军工档案

「借鸡生蛋」打造多管火箭炮

■沈业宏

“他们的火箭弹像是装上汽笛,发出令人惊悚的声响,落在阵地上形成一堵无法逾越的防火墙。”二战时,“涅贝尔维尔法”多管火箭炮的爆炸场景,给盟军士兵留下不少心理阴影。

20世纪30年代初,一些国家军队通过发射烟雾弹掩护己方军事行动。当时,德军使用小口径迫击炮发射烟雾弹,效果不尽如人意。1935年,德军组建了一支科研小组,开始研制新型烟雾弹发射器。

多番讨论后,科研人员就设计方案达成一致:摒弃单管发射方式,采用6联发射管,提高发射效率;将发射装置与牵引车相连,提高机动能力……不久后,“涅贝尔维尔法”烟雾弹发射器问世。

这款烟雾弹发射器轻便灵活,发射间隔短,无后坐力,继承了传统火炮的优点,射程达6800米。

战场上,长了“腿”的“涅贝尔维尔法”烟雾弹发射器机动性强,能够朝目标区域快速发射烟雾弹,形成“战争迷雾”,掩护德军士兵执行作战任务。

“用‘涅贝尔维尔法’发射烟雾弹简直是太小巧了!”德军决定将“涅贝尔维尔法”烟雾弹发射器改造成多管火箭炮。

1940年,科研人员在“涅贝尔维尔法”烟雾弹发射器的前部安装推进剂,尾部添加喷火口,并装上炸药,以此提升杀伤效果。

一场战斗见证了“涅贝尔维尔法”多管火箭炮的强悍威力。1942年,北非战场硝烟弥漫,“涅贝尔维尔法”多管火箭炮蓄势待发。随着阵阵呼啸声,火箭弹划破夜空,编织出一张巨大的火力网,将对敌方阵地顷刻间化为一片火海。

此后,德军又进一步改进“涅贝尔维尔法”多管火箭炮的性能,并将其搬上飞机和战车,用来打击装甲目标。

陆军某试飞大队特级试飞员袁罗庚——

“飞行,我一生热爱的事业”

■汤向伟 姜帅 龙海明



熟悉的《陆军航空兵之歌》旋律响起,特级试飞员袁罗庚走向战机。

近日,某机场,陆军某试飞大队为特级试飞员袁罗庚举行了停飞仪式。

早已习惯快节奏工作的试飞员袁罗庚,此刻走得很慢。凝望、摩挲、轻拍,一遍又一遍,他想与朝夕相伴的“老朋友”——“霹雳火”直-10武装直升机多待一会儿。

一曲终了,余音在机场回荡。面向战机,试飞员袁罗庚抬起右臂庄严敬礼。那一刻,旭日染红了她的脸颊,现场响起雷鸣般的掌声。

驾驶战鹰翱翔天空,袁罗庚一次次出色完成试飞任务。当初,袁罗庚是一名飞行教员,一

直在航校任教。14年前,来到陆军某试飞大队后,热爱飞行、喜欢钻研的他,在这个极具挑战性的岗位,努力实现自我价值的重塑。

飞行员和试飞员,一字之差,风险程度却不一样。袁罗庚曾这样形象比喻:“如果说飞行员是在高速公路上开一辆定型好的车,那么试飞员就如同在悬崖边开一部新车;飞行员不允许半个车轮悬空,试飞员却要去做试验有几个轮子悬空才有可能坠落悬崖。”

正因如此,试飞员不仅要有过硬的本领,还要有强大的心理素质。一种新型直升机成功问世,除了科研团队和生产厂家的艰苦攻关,还需要经过试飞员反复试飞来验证性能。在试飞过程中,试飞员面临诸多风险挑战,每次升空都是与“死神”掰手腕。

在某型武装直升机导弹靶试过程中,袁罗庚按下导弹发射按钮后,意外发生了:导弹没有发射出去。此时,地面科研人员出于安全角度考虑,建议袁罗庚采用安全应急抛发方式——将导弹投射出去。可一旦选择抛发,数据会丢失,科研人员多年心血将付之东流。

袁罗庚与机组成员决定冒险一试:将这枚导弹带回去。

凭着高超的飞行技术,袁罗庚驾驶战鹰安全返回。当他和战友走出机舱那一刻,现场所有人激动地流下眼泪。此次试飞,留下了宝贵的飞行数据,为该型飞机后续研制提供了有

力支撑。

“危险来临时,根本来不及害怕,全凭本能反应。”14年试飞生涯中,袁罗庚成功处置多次突发险情。谈及这些刻骨铭心的经历,他说:“正是对飞行事业的无限热爱,让我无惧风险、勇往直前。”

在某型武装直升机定型试飞环节,袁罗庚遇到发动机停车故障,他和机组成员果断处置,成功迫降。没过多久,他又驾驶战鹰再次升空,进行带弹试飞。“带弹试飞,不可预知的因素很多,想要打得准就得练,练到人机合一。”上千次的击发训练,换来首次导弹试射一击命中,袁罗庚和试飞员们苦练精飞,飞出了战鹰的最佳性能。靶试归来,科研专家们给他取了一个“金手指”的美称。

如今,55岁的袁罗庚已达到飞行最高年限。即将告别相伴多年的战机,离开热爱的试飞事业,他心中有太多不舍。他将头盔郑重地戴在徒弟史晓峰的头上:“现在,我将它交给你,希望你能和我一起并肩战斗,为祖国的强军事业贡献自己的力量……”

天地间,又传来一阵直升机的轰鸣声。从前辈手中接过接力棒的年轻试飞员,驾驶着“霹雳火”飞向蓝天。

军工圈