

这位老军工不简单—— 日产炮弹80发

■高红哲 杨佳志



在包头市高新区的劳模公园门口，矗立着20多尊全国劳模雕像，“炮弹大王”甄荣典就是其中之一。

1916年，甄荣典出生于河北唐县一个农民家庭。为了生计，他给地主当过雇工、去湖南修过铁路……这些经历磨炼出他坚韧不拔的性格。八路军打下唐县后，一心想去前线建功立业的甄荣典参军入伍，同年加入中国共产党。

当时正值抗日战争的关键时期，部队需要大量的武器装备，甄荣典被调到黄崖洞兵工厂制造炮弹壳，这样的安排给一心想要上前线的他浇了一盆冷水。

1940年10月，日军对黎城、辽县清漳河两岸进行疯狂“扫荡”，而黄崖洞兵工厂距离这两个地方不足50公里。炮火越逼越近，形势愈发危急。但甄荣典和工人们临危不惧，加紧生产武器弹药。他们坚信：多生产一枪一弹，前线的战士就能多消灭几个敌人。

看着炮弹源源不断地被送往前线，甄荣典感受到了军人的价值——生产更多的武器弹药就是支援打胜仗。

制造炮弹壳是全厂公认最苦的活，有这样一段文字，描述当时工厂的真实状况：机器运转是靠水车驱动，需要人力推动；没有传动皮带，就用麻绳代替；制造武器的材料是白口铁，又滑又硬，加工十分消耗体力……

在这种艰苦的条件下进行生产，很多人干不了两三个月就坚持不下去了，但甄荣典一点儿都不觉得苦，浑身有使不完的劲。他认为，共产党员就是要到最艰苦的地方，这是组织对他的信任。

一天，战友半夜醒来看到工房的灯还亮着，走近后才发觉甄荣典正在琢磨机器设备。为了多造炮弹壳，甄荣典的双手磨出一层厚厚的茧子，吃饭时筷子都拿不稳，人也累瘦了一大圈。

凭着这股“拼命三郎”的劲头，甄荣典迅速掌握了炮弹壳制造的核心技术，从“门外汉”成长为兵工厂的“顶梁柱”。

1942年，八路军军工部开展大生产和增产节约竞赛运动。为了提高班产量，甄荣典潜心改良生产技术，将单车削改为双刀车削，大幅提高了生产效率，创造了75秒车削一发炮弹外圆和班产480发的惊人纪录。更难得的是，甄荣典在保证高产量的前提下，工具和材料消耗却降低了，也因此被誉为“炮弹大王”。

在甄荣典的带动下，工人们掀起一个生产竞赛高潮，军工部各个兵工厂的武器装备月产量普遍增长20%以上。

1945年，军工部成立一座新的炮弹厂，开工20多天，产量一直停滞不前。正在军工部实验所学习的甄荣典得知消息后，主动请缨，要求去生产一线。

到工厂报到后，甄荣典顾不上休息，接过机器就开工，第一天就造出45发炮弹，让大家赞叹不已。

一次，甄荣典手臂被皮带擦伤，左脚趾骨被卡盘砸伤，战友劝他休息几天，但甄荣典强忍疼痛，仍然坚守在岗位上。为了提高兵工厂武器装备的产量，甄荣典经常分享自己的生产经验和方法，将诸多“独门秘籍”变为众家所长。有人提醒他：“教会徒弟，就不怕被徒弟比下去？”他却反问：“一个人浑身是铁能钉几颗钉？”

那一年，炮弹厂人均日产量迅速突破50发，甄荣典更是一马当先，将日产量提高到80发，确保了部队前线弹药的供应。

上图：黄崖洞兵工厂工人们生产武器弹药的场景。 资料图片

研制出人类历史上第一架飞机“飞行者一号”，首次实现了人类可持续可控制的动力飞行——

“飞机之父”莱特兄弟

■杨元超 陈磊

他们：“它能飞到天上去。”

“鸟才会飞，它怎么能飞呢？”威尔伯有些怀疑，只见父亲先把“蝙蝠”玩具上方的橡皮筋扭好，一松手，“蝙蝠”玩具就发出“呜呜”声响，向空中飞去。

他们这才相信，除了鸟、蝴蝶等飞行动物之外，人工制造的东西，也能飞上天。从那时起，年幼的兄弟俩就对飞行产生了浓厚兴趣，航空梦便在兄弟俩的心中埋下种子。

当时，自行车在美国普遍流行。学习制造自行车的过程，培养了兄弟俩很强的动手操作能力，对他们后来制造飞机产生了重要影响。

1896年，莱特兄弟在自行车店正式开始了飞机的研制。在他俩之前，天文学家兰利、“发明大王”爱迪生、电话发明者贝尔，都曾投身于飞行器的研制，但无一成功。当时，世人对人类征服蓝天不抱有信心，有媒体则刊文说：“人类不能飞，是我们不得不承认的事实。”

“鸟儿能自由翱翔，人类却只能在地面仰望星空。”莱特兄弟并不甘心，发誓要成为征服天空的勇士。

研制飞机之路注定崎岖艰辛。他俩常常一整天都在观察鹰的飞行姿态，研究和思考鹰如何起飞、升降和盘旋的飞行机理，还搜集一切有关飞行的资料，包括鸟类飞行书籍和动物结构图册。当威尔伯得知，一所大学正在进行蒸汽飞机模型试飞时，迅速写信求得相关资料，并获得不少设计草图。

只有高中文学历的莱特兄弟，白天做着自行车生意维持科研费用，晚上则拿起书本，面对图纸刻苦钻研。经过一段时间的学习积累后，威尔伯在日记本里郑重写道：“我的观察和研究结果，让我更确信人类飞行是可能实现的。”

“热情感染了我们，并把无意义的好奇心转化为积极奋发的工作热情。”1899年，莱特兄弟的首架飞行器成功诞

生了，这是一架用竹子和纸构成的翼展5英尺的风筝式“飞机”。

为了检验它的性能，他俩驾驶着帆船来到北卡罗来纳州一个与世隔绝、风力适中的海岛岬角进行试飞。然而，试飞结果并不理想，有时“飞机”根本不能起飞，有时勉强升空又很快坠落。

为了让“飞机”飞得更稳些，他们在海边搭起帐篷，忍受高温和蚊虫叮咬，通过观察海鸟的飞行动作，对飞机进行改进设计。

1900年10月的一个傍晚，莱特兄弟开始了新一轮试飞。这次，威尔伯驾驶着改进后的滑翔机迎着海风飞了起来，虽然滑翔机飞行时间只有几秒钟，飞行高度仅1米多，但这次飞行意义重大，人类成功摆脱了靠改变身体位置来控制飞行的传统方法。

在随后的3年时间里，他们先后制造了3架滑翔机，进行了1000多次飞行，飞行高度达到180米，为动力飞行做好了充分准备。

“我愿做展翅高飞的雄鹰，而不做只会喋喋不休的鹦鹉”

1903年12月17日清晨，北卡罗来纳州的基蒂霍克岛涛声阵阵，莱特兄弟新研制的“飞行者一号”飞机蓄势待发。

那一天，弟弟奥维尔成为“飞行者一号”飞机的试飞员。他兴奋地爬上机翼，身体俯卧，手中紧握木制操纵杆，做好飞行前的准备。

威尔伯开动发动机并手推飞机向前滑行，飞机在发动机动力的驱动下先是剧烈震动，几秒钟后便在自身动力的驱动下，从山坡缓缓滑下，达到一定速度后，飞机像小鸟一样飞上天空。

这次飞行距离仅有36米，却对人类飞行有着划时代的意义。兄弟俩顾不上庆祝，随即又进行了三次试飞，在第四次试飞时，威尔伯创造了飞行时间59秒、飞行距离260米的纪录，再次证明了“飞行者一号”飞机的可靠性。

与之前依靠风力的滑翔机不同，在“飞行者一号”飞机上，航空发动机、机械操纵装置、“翘曲”机翼等设备一应俱全，虽然

外形原始，但已经初步具备了现代飞机的结构特征。

为了这从0到1的跨越，莱特兄弟及团队成员克服了数不清的困难。当时，航空动力飞行是全新概念，市面上根本没有飞机发动机出售，也没有公司愿意冒险制造这种发动机。

莱特兄弟自行车店里的机械师查尔斯·泰勒，从汽车发动机上找到了研发灵感，经过数百个日夜的艰难攻关，他终于研发出一款重量轻、稳定性好的铝铸缸体发动机，为首飞提供了可靠动力。

有了可靠的发动机，飞行平衡难题又摆在莱特兄弟面前。而破解平衡难题的关键，是机翼的选择。

加装发动机后，飞机加上驾驶员总重量约360千克。而之前的滑翔机机翼，根本满足不了飞机的升力要求。在一次试飞过程中，飞机刚一起飞就因失去平衡坠落，险些机毁人亡。

“我愿做展翅高飞的雄鹰，而不做只会喋喋不休的鹦鹉。”经过多次失败后，莱特兄弟没有丝毫气馁。为了对比不同形状的机翼性能，找出最佳设计方案，莱特兄弟用一个40厘米长的老式淀粉箱子，做出了人类历史上第一个简陋的“风洞”。在进行“风洞”试验时，箱子里面放置一个金属杆，通过鼓风机让气流穿过箱子，这样就可以对不同翼面的升力进行比较。

随后，莱特兄弟尝试制作了200多种不同形状的机翼。经过多次试飞，他俩终于制造出升力较大的“翘曲”机翼，并研制出机械装置操控飞行系统，真正实现了可控飞行。

“对辛勤付出最好的回报，始终是探索到更多的知识，而不是谋取到更大的利益”

“飞行者一号”飞机成功首飞，见证者只有5位当地居民。这一划时代的事件，在很长一段时间里被人们忽视，甚至被媒体质疑。

虽然实现了人类历史上首次动力飞行，但莱特兄弟的飞机飞得还是不够远、性能并不稳定。后来，相继发生的两次事故，深深刺痛了莱特兄弟的心——

他俩的徒弟史顿在一次飞行表演中，演示完飞机盘旋等动作后，突然坠机，机毁人亡；另一次，奥维尔驾驶机进行飞行

演示时，由于机身失去平衡，飞机不幸坠毁。这次飞行事故，造成奥维尔腿骨被摔断，飞机上搭载的美国陆军中尉塞弗里奇当场死亡。

事后，莱特兄弟发现，机翼强度不够是造成飞机失事的主要原因。威尔伯悲痛地说：“那些愿意对问题刨根问底、想要真正学到东西的人绝不能做出冒险行为。粗心大意和过度自信通常比事故和风险本身更恐怖。”

功夫不负有心人。经过多年潜心改进，莱特兄弟的飞机在技术性能上得到大幅提升。1908年，在法国巴黎，威尔伯驾驶“莱特A型”飞机绕场进行了时长一分半钟、高度仅10米的超低空飞行，令在场观众惊叹不已。有媒体惊呼：“这是迄今为止制造的最神奇飞行器”。

这时，找莱特兄弟合作办厂、购买专利的人络绎不绝。莱特兄弟给出的回答是继续飞行，超越自己创造的飞行纪录。1911年的一天，莱特兄弟的合作伙伴驾驶着新式莱特复翼机，飞越美国7个州，开启了人类真正飞行的新纪元。

“对辛勤付出最好的回报，始终是探索到更多的知识，而不是谋取到更大的利益。”1912年，威尔伯因病去世。生前的这句话，是对他一生不计名利、专注飞行的最好注脚。奥维尔继承哥哥的遗志，此后一直致力于飞机和平用途的发展，参与研制用于客运、邮政等改善民生的大型飞机，向社会宣讲航空知识。

莱特兄弟对飞行敢于创新、矢志不渝的科研精神，一直激励着后来人持续探索、砥砺前行——

1924年，4位年轻的美国空军飞行员驾驶2架飞机，历时175天，途中停靠74次，完成了人类首次环球飞行；

1939年，德国著名试飞员瓦西茨驾驶He-178飞机首飞，实现人类首次喷气动力飞行；

1947年，美国空军上尉格罗夫驾驶X-1试验机完成了人类首次超音速飞行……

今天，在莱特兄弟首飞成功的北卡罗来纳州的一座山丘上，高大的莱特兄弟国家纪念碑巍然耸立，两人塑像面向附近一座机场，注视着架架现代化飞机飞上天空。

在今天的美国航空界，设立于1924年的莱特兄弟奖章仍然被视为最高荣誉，这项以创新为重要标准、授奖范围涵盖航空科技各个领域的奖项，见证着一项项革命性航空科技成果的诞生，推动着航空事业向前发展。

版式设计：胡亚军

风云人物

12月17日，美国北卡罗来纳州莱特兄弟纪念馆，从人类历史上第一架飞机“飞行者一号”复制机到代表航空事业不同发展阶段的各类飞机一字排开，供观众参观。

现场，上百名观众认真聆听航空史学家讲述着这片土地上曾经发生的传奇故事。他们用这种方式纪念开启人类航空事业的先驱——威尔伯·莱特和奥维尔·莱特两兄弟。

116年前的这一天，北卡罗来纳州基蒂霍克岛，在哥哥威尔伯的帮助下，弟弟奥维尔驾驶着“飞行者一号”飞机，顶着凛冽的寒风，晃悠悠地飞向天空。虽然飞行时间只有12秒，飞行距离也仅有36米，但这次飞行拉开了人类动力航空史的帷幕。

“飞翔是需要牺牲的。”在一次滑翔飞行时，作为试飞员的威尔伯引用航空先驱李林达尔的话鼓励弟弟奥维尔。正是莱特兄弟在科研道路上敢于创新、矢志不渝的顽强精神，才让人类航空事业得以展翅高飞。

“我的观察和研究结果，让我更确信人类飞行是可能实现的”

“我们的飞行梦想起源于一个回旋陀螺……”多年后，年近古稀的奥维尔依然记得，在他7岁时，父亲密尔顿送给他和哥哥一个“蝙蝠”玩具，父亲告诉



伊尔-78“白菜价”出售

■杨佳志



前不久，乌克兰航空运输公司以4万亿美元的“白菜价”出售仅剩的2架伊尔-78加油机。伊尔-78是苏联在伊尔-76运输机的基础上改进的空中加油机，采用三点式空中加油系统，货舱内装有大油罐，可以为8架战斗机在空中加油，并能够同时为3架战斗机加油。苏联解体后，乌克兰接收其部分武器装备，伊尔-78便是其中之一。近些年，由于乌克兰经济持续低迷，国家财政状况迫使政府逐年削减武器采购预算，导致国内军工企业订单不足，自主创新能力弱化，这是乌克兰军工产业萎靡不振的原因所在。

上图：年久失修的乌克兰伊尔-78加油机。 资料图片

空军工程大学飞控与电气工程教研室董文瀚教授讲解战机除冰妙招——

战鹰如何脱下“冰衣裳”

■赵越然 严立译 本报特约记者 陈卓

军工科普

凛冬已至，大多数北方城市都飘起了雪花。冰雪，是大自然的绝美之作。但是，晶莹剔透的冰雪裹在战鹰身上，却是威胁飞行安全的隐形“杀手”。本期，我们邀请空军工程大学飞行控制与电气工程教研室董文瀚教授，为大家讲解战机结冰的原因及防护妙招。

战机在什么条件下会结冰？董文瀚回答有两种：当气温降低到0℃以下，天气伴有降雨、雪、霜时，停机坪上的战机表面会出现结冰现象；当战机穿越云层飞行时，云层中的冷水滴撞到机翼，会迅速冻结形成冰层。

不要小看这薄薄的冰层，当它们凝结在机翼表面时，会使机翼外形发生变化，1-2毫米的冰层就能让战机升力急剧降低，破坏战机操纵的稳定性。这薄

薄的冰层，对发动机也有着重大影响。发动机高压压气机转子转速高达每分钟上万转，如果脱落的冰块被吸入发动机内部，压气机叶片可能会发生机械故障，导致机毁人亡。此外，空速管结冰会影响飞机速度的测量和显示，天线结冰会影响通信、导航信息的传输，风挡结冰还会妨碍飞行员视线。那么，该如何有效除冰呢？董文瀚介绍了当前常用的一些除冰的“小妙招”。

妙招一 除冰剂除冰

在高纬度高海拔的高寒地区，飞机起飞前会进行除冰剂的喷洒。除冰剂是一种化学溶液，由一定比例的乙二醇和水混合组成，由于乙二醇的冰点低于水，除冰剂可使水的冰点降低。当除冰剂中乙二醇的比例达到68%时，冰点可降至-68℃。此外，加热后的除冰剂能使已形成的冰层融化，不仅能除冰，还

能防止冰霜的二次形成。

妙招二 气热除冰

这是目前通用的除冰方法。热量来源于发动机的压气机引气。发动机进气道内装有结冰信号传感器，当传感器探测到结冰时，它会立即发出指令，打开引气阀门。此时，发动机内部的热空气会通过复杂的引气管路，进入战机需要除冰的各个关键部位，保证机体上的冰霜能快速融解。

妙招三 电热除冰

电热除冰，顾名思义就是把电能转化为热能进行除冰。这种方法主要用于战机表面积较小又较为突前的部位，如空速管和风挡玻璃等。空速管内装有功率电阻丝，在结冰时通电把冰融化。风挡玻璃则通过玻璃上的金属

涂层加热，目前不少高档汽车便是通过这种方式进行除冰。

妙招四 机械除冰

老式的螺旋桨飞机由于机翼较小、富余动力不足等原因，难以安装加热系统，只能改装机械式除冰系统。机械式除冰系统是依靠机械力作用去除飞机表面冰层，一般情况下，会在机翼前缘装有一个橡胶防冰管带，平时这些防冰管带紧贴贴在机翼上，结冰后，充放空气使管带反复膨胀、收缩，使冰层破裂为碎块，被迎风流吹落。

董文瀚最后介绍，当前，一些新技术正在开发并逐步应用于除冰领域，除冰手段和方法不断增多，如金属涂层技术、柔性电热材料技术等。近年来，我国科研人员在这方面开展了大量研究工作，相信会有更先进的除冰技术被研发应用，让战鹰飞行更安全。