



## 曹 兵

重庆国飞通用航空设备制造有限公司董事长

# 大国利箭： 消防灭火无人机为世界先

——访重庆国飞通用航空设备制造有限公司董事长曹兵

曹兵，生于1968年1月，籍贯辽宁，重庆国飞通用航空设备制造有限公司董事长。他投身高层消防领域的技术攻关，成为研制出国内油动变距多旋翼无人机和高层消防灭火无人机的第一人，获得多项国家发明专利，使中国的高层消防技术领先于世界。目前，国飞通航的消防无人机产品已投入市场，是目前国内外最先投入实战的高层灭火无人机。

2011年2月3日零点，正值除夕夜，沈阳地标式建筑、有“东北第一高楼”之称的白金五星级国际大厦皇朝万鑫酒店突发火灾。

火势肆虐着一路呼啸而上，熊熊大火烧红了夜空，碎玻璃、建筑残片如雨点般纷纷坠落，地面百米之外热浪灼灼，炙人脸颊。消防警笛空自长鸣，目击者们徒然地跺脚惊呼，可是都没有挽救的办法。因高层消防的痛点，云梯车高压水枪只能喷射到20层左右，无法压制的大火逐渐吞噬了整栋高152米的B座大楼，场面极其混乱。

破晓时分，总投资达10亿元人民币的B座大厦燃烧殆尽，只剩下烟熏火燎后黑洞洞的主体框架，以浓浓的废烟与伶仃的残姿，迎接新一年的朝阳。新华调查称：“眼睁睁看着150多米的高楼被大火吞噬”。

亲睹这场灾难，曹兵陷入了巨大的震动之中：“最初火势很小，仅仅就是

因为消防装备高度有限够不着,没能及时扑灭小小的外墙火源,就一发不可收拾。一宿的时间,这么一栋几十层的大楼烧没了,10个亿灰飞烟灭,真是触目惊心!当时我就在想,能不能做一款会飞的消防器?最初我就是这么一个想法开始去研发的。”

## 从零开始,敢破新天

2012年,国内的无人机技术才刚刚起步、初现萌芽,大疆的“精灵”问世未久,极飞也是行业新秀。在中国,无人机刚刚解开它神秘的面纱,无人机的飞行控制系统、气动布局、安全控制、载重、续航等方面,还属于初级阶段。

曹兵说:“我于2012年开始进行技术研发的时候,用的是数字舵机,而国内没有支持多变距算法的飞控,我们只得采用美国的开源飞控。因为当时只有电动无人机,油动变距无人机在国内外都是一个零。”



曹兵,日以继夜的研发中

早期的研发团队,除曹兵本人外,还有5个兄弟,项目由曹兵创始并独自提供研发资金。这支6人的研发团队,每个人所擅长的技术领域不同。曹兵出身行伍,是一名特种兵,复员后分配至军工厂,主攻军用雷达设计总装和远程控制,后又调入汽车制造厂,研发传动结构、发动机共振等。1997年开始从事空气动力学、流体力学、旋翼共振学的研发,可以说,曹兵在无人机的结构设计和旋翼动力上有所见长。

“筚路蓝缕,以启山林。”六人租用了一间不足二十平方米的车库,就一头扎进去开始了设计制作和技术研发中。春夏秋冬走马灯似地在窗外静静流逝。

研发消防灭火无人机,能飞起来、飞得高当然是首要的,但对于曹兵的研发团队来说,“飞起来”曾是他们的心头之痛。“飞起来是最可怕的,因为在地面的时候,或者飞几米高,出现故障我们可以抬回去检查、修理、继续改进,这是没有什么损失的。但是一旦飞离地面,飞高了,出现任何问题想控制都来不及,结果就是坠毁。”

2014年夏天,第一架灭火无人机终于制作完成,大家欢天喜地到野外试飞。

当无人机轰鸣一声离地而起的时候,六个人心中都无限欣慰——将近两年没日没夜的技术攻关,多少的艰辛困顿,似乎都有了回报。然而,就在几个伙伴脸上的笑容还没有完全展开的时候,在几十米高的空中,刚刚稳稳飞行将近一分钟的无人机,突然毫无征兆地“嘭”的一声,四分五裂,碎片纷纷坠落。

彼时,他们想不清楚是什么原因造成的事故,也没有设备可以去检测故障出在哪里。“当时看着它(无人机)从空中坠落的那一刹那,在场的所有人都愣在哪里,心里的那种感觉,唉,无法言喻,就像天塌了一样。北方草长,六

个大男人在草丛里埋头寻找飞机的残片，一点点搜集碎裂的残骸，都落了泪了——种种滋味翻涌着，又心痛，又无助，又迷茫。”曹兵讲述道。

这并不是他们研制出的第一架无人机，而是已经数次改进后的成品。经过长期探索、设备上不断改进、技术上不断攻关，才渐渐让这第一代无人机慢慢飞起来，从1米、2米的飞行高度，渐渐攀升到10米、20米。组装这样一架无人机，至少要耗费六七十万元。

本以为已摘下了成功的桂冠，却瞬间一切归零。目睹着两年多的心血化为乌有，伙伴们迷茫了，疲倦了，畏葸了，他们对曹兵说道：“哥，我不飞了，飞不起，就嘞这一下，几十万，一辆奥迪没了！”

“说实话，确实飞不起。最初我想得过于简单，认为这个项目最多耗资几百万元，也就做成了。但是结果与我预期的完全不一样。”回忆起研发初期的艰辛，曹兵不无感慨地说，“技术上的创新研发就像冰山效应，能预期到的困难仅仅是你目前能看到的，看似只有浮出水面的一角，你就会认为所有的困难就是这一角。但是随着研发的不断深入，你的知识容量不断扩大，一点点发现冰山的全貌，最后才意识到，在水面下还有一个庞然大物，而这个庞然大物才是真正的困难所在。”

曹兵及团队的漫漫研发路，是一个盲人摸象的过程。因为最初认识问题不全面，也没有对难度系数进行正确评估，渐渐地，预期中的几百万元都投进去了，灭火无人机却才刚刚做出一个雏形，远不到可以实战应用的阶段。

继续吧，无论是技术攻关还是资金投入，似乎都前路坎坷、风雨兼程；放弃吧，多少日日夜夜的呕心沥血，一撒手就前功尽弃、灰飞烟灭。回想当时两难的困境，曹兵这样一条东北汉子，亦不胜唏嘘地直言：“每一次研发、每一次改良，就像看着自己的孩子在牙牙学语，在一步一步地学走路，虽然他还是摇摇晃晃的，非常稚嫩，但说到放弃，真的舍不得。”

这个阶段的曹兵,在巨大的经济压力面前,也会有一些纠结和迷茫,更要面对太多外界甚至是亲友的质疑,四面八方都是冷嘲热讽的声音,大家评价他的团队:“一个疯子,领一群傻子。你研究的方向,国内外都没有听说过。技术上的东西都是先进国家做出来后,我们再跟着做,这才有可行性。你呢,几个人就拉一面大旗,单枪匹马搞研发,纯粹是不务正业!你是想逆天哪!”

这样的话语激起了曹兵的怒气:“难道中国的技术就不可以先于世界?我为什么叫曹兵,因为我父亲就是一名中国军人,他对军队和国家的感情炽热而忠诚,父亲说,生儿子就要送去当兵,做军人!作为中国的特种兵,我就是敢为人先,就是要做成世界第一架灭火无人机!”

于是,曹兵与团队毅然决然地返回那间小小的地下车库,以决战的姿态,回应众人的不理解和质疑,勇猛地直面未知的困惑——不知道第一代成品机为何突然崩裂?不知道这条研发之路还有多远?不知道自己还能走多远?顶着巨大的经济压力,曹兵拿出一种破釜沉舟的孤胆与果决,卖车、卖车库,以高额利息借贷,筹措研发资金。坚持,此时成了一种流淌自他胸膛里的血性和持守。

“人嘛,成功与失败可能就差这一步坚持,看你能不能咬牙坚持下去。”曹兵的话语铿锵有力、掷地有声。

## 成器之路,一波三折

春种秋收,春华秋实。辛勤的付出总会有回报,每一次失败的积淀和持续的技术攻关,使曹兵及团队终于明白,是共振造成了第一代无人机在试飞时折戟。

在机械领域,利用共振或避免共振始终是一门重要课题。对于无人机



消防无人机的检查、调试

来说,发动机的振动反馈于旋翼桨叶的摆振运动,使得整个系统产生了高频供震。这种高频振动是肉眼无法察觉的,所以,无人机才会在几十米的空中毫无征兆地突然崩裂。终于,通过改变气动布局和机体结构,创新发明了油距混控系统,修正了飞控算法,曹兵及团队实现了无人机在强大后坐力下的稳定。

世上绝无唾手可得的**成功**,而那些成功的、所谓的天才人物,无非是指具有毅力的人、勤奋的人、入迷的人和忘我的人。克服了重重技术难关,历经无数次失败的淬炼,2015年,全世界第一架挂载消防水袋的无人机终于腾空而起,犹如向天一箭。

同年,曹兵成立辽宁天行健航空科技有限公司。作为国内外第一架试飞成功的实战型灭火无人机,他们的成果当年就得到了中央电视台“我爱发明”栏目的专题报道。曾经默默无闻、天台路迷的局面拨云见日,开始引发一些有识之士的关注。

此后的一天,在毫无事先通知的情况下,曹兵小小的“车库研究所”外,突然迎来了一队汽车,来的是辽阳市市长**裴伟东**。进一步参观了解之后,他对消防灭火无人机的实用性欣赏不已,决定由辽阳市国有投资公司以底息借贷给曹兵的团队**150**万元,并在宏伟区开辟出一间一千多平方米的厂房,

供他们免费使用、继续研发。

这一意外之喜,无疑在给了曹兵及团队一些鼓励。然而,际遇往往在旦夕之间改变。为了扶持这个项目,市政府决定,让一家实力雄厚的国资公司投资入股2500万元。在相关部门的要求下,曹兵的团队开始做新产品鉴定、项目可行性分析、专家评审会等等型式的报告,大半年的时间报告顺利地拿下了。

可2500万元的投资还没有着落。有些人开始动起来歪脑筋,企图把曹兵的创始团队几个伙伴用诱惑的方式分离出来,另外成立一家无人机公司。他们以此蒙骗市政府领导说,技术人员已经离开天行健,要投得投这家新公司。曹兵知道事情的真相后,愤然找到市长说明情况。结果,这个项目因资金无法落实一再拖延,最终不了了之。

从云端跌入泥沼,大起大落,曹兵又一次陷入资金链断裂的低谷之中。与以往不同,之前,他们的六人团队如遭遇资金困难,大可以内部消化,而此时,经营一家几十人的公司,相同的困难带来的却是数倍激增的压力。因水、电、暖气费交不上,园区把电和暖气给停了,工人的薪资开不了,东北的12月滴水成冰,偌大的厂房冷冷清清、凄凄惨惨。千钧重负之下,为了寻求转机,曹兵顾不得感叹事业多舛,咬紧牙关四处投递商业计划书。

所幸世有伯乐,慧眼识珠。曹兵的商业计划书投递至重庆不过三天,重庆大足区的黄友明副区长就赶到辽阳,同时还带来了一支由重庆中科院主任石泉明牵头的技术团队,其重视和诚意,不言而喻。

然而,一迈进空空荡荡的厂房,黄友明的心里有点沉,这样的企业能够发展起来吗?中科院的石泉明主任却非常看好灭火无人机的技术。此时,曹兵已研制出全国最大的工业级油动变距多旋翼无人机,续航时间4小时,载重75千克,作业半径达40公里。他极力称赞道:“曹兵团队所掌握的技术是国

内、国外的Number 1,又获得了国家专利,只要有资金注入,假以时日,一定能发展壮大!”作为权威专业人士,他的肯定犹如一颗定心丸,

于是,黄友明决定拨给天行健航空科技有限公司200万元资金作为扶持,并亲自带着曹兵跑相关部门去争取资金,曹兵怀着无限的希望搬迁至重庆,并正式变更公司名为重庆国飞通用航空设备制造有限公司。

扎根在大足区后的两年中,在书记章勇武的帮助下,重庆国飞快速发展,又研发出了电动高层消防灭火无人机。该机载重量大、抗风力强、续航时间长,可搭载干粉25千克,一分钟即可扑灭100立方米的大火,累计获得32项专利,其中发明专利12项,技术壁垒和仿制难度极高。可以说,这款无人机的问世,从技术上攻克了高层消防“到不了、靠不上、够不着”的三大世界性难题。大国利箭,已然成器!

## 大国重箭,未来可期

“前前后后6年的时间,满足实战需要的高层消防灭火无人机技术日臻成熟,创国内外高层灭火无人机历史先河。接下来就是推向市场。掏心掏肺地说,大足区政府和园区的领导,实在是国飞的贵人。在搬迁至重庆后,前前后后又拨给我们几百万元的研发资金,还让国资入股1500万元,可谓是鼎力支持。在我们的产品推出后,大足区又率先采购了5架无人机,价值948万元——不但要把这个项目扶上马,还要再送出一程。坦诚地说,在辽阳,我们只是一株刚刚破土、亟待成长的萌芽,是重庆大足区上下领导悉心、耐心、用心地浇灌,使它焕发生机、逐渐成长壮大。”谈及此,曹兵略有些激动,感恩之情,溢于言表。

谈及行业未来,曹兵说道:“无人机在未来的几十年里,总体呈上升趋势

势,在消防灭火、农业植保、城市交通监控、巡防警戒等等诸多领域,它有着很大的市场优势,这是必然的。在这样巨大的需求和前景之下,我们这些从事这个行业的人,一定要从最基础做起,开创一些东西,譬如说飞控系统。目前国内90%飞控的核心算法都依赖于国外,国内很少有从算法底层开发的,这是不行的。国飞的无人机飞控系统,是我们真正从源代码开始做的,国内有几家这样的?所以说一定要把身子弓下去,踏踏实实研发自己的东西。”

当今是一个“大众创业,万众创新”的时代,大势所趋之下,太多的人纷纷蹈身其中,希冀成为一名屹立风口浪尖的弄潮儿。对于创业和创新,饱经洗礼的曹兵,有着自己独到的见解。

“创业者身上最基础的特质之一,就是坚持。不仅仅是坚持这份事业,更要坚持创新。坚持这份事业,是个人层面的;坚持创新,则是对于国家的责任感。我们中国的企业,大多是模仿,少数是创新,而少数去创新的,又一大部分是模式上的创新,像外卖,共享单车这一类,做技术创新的非常缺乏。所以国内的企业平均寿命3~5年,但德国、日本这类高度重视技术创新的国家,却可以有众多百年企业。简而言之,做企业,不关注技术上的创新和沉淀,是非常短视的。”

采访进行到这里,触及了曹兵的一个痛点。2019年,在国飞的高层消防灭火无人机送至国家消防装备质量监督检验中心检测期间,一些无人机商家嗅到消防市场的未来潜力,开始纷纷模仿。不久前,某知名无人机品牌在官网上推出一款小型灭火无人机,正是对曹兵团队第一代产品的仿制。可以说,目前国内从事四旋翼油动变距无人机制作的,均构成了对曹兵专利权的侵犯。然而处于企业发展的初期,重中之重自然是将产品快速推向市场,对于维权,曹兵只能暂时付以一声叹息。

据悉,重庆国飞通航是目前国内最先通过国家消防装备质量监督检验

中心检测的企业,并参与了国家《消防无人机体系研究》课题的研究。2018年10月,在第三届中国航空创新创业大赛上,国飞凭借过硬的技术和出色的产品,击败众多国有企业,从20个进入决赛的项目中脱颖而出,荣获创新组一等奖。

目前,国飞通航的主打机型为消防干粉灭火无人机系统、消防水系灭火无人机系统和消防投送灭火无人机系统(含发射式和抛投式两种)。曹兵笑言:“为追求更大的载重,我们还要继续研发油动无人机,吨级的那种,我称之为‘会飞的消防车’,以实现对于火源的毁灭性、压制性打击。在高层消防灭火无人机领域,国飞意在鳌头。”

“空谈误国,实干兴邦。”躬身研发,锐意进取,曹兵的脚步从不曾停歇。相信在他的手中,将国飞通航的高层消防灭火无人机产品从大国利箭锻造成大国重箭,一定势在必得、未来可期!

(文/康 慧)