

为受伤的无人机续命,她从人生旷野走出一条新路

【文/青年报记者 刘秦春 图/受访者提供(除署名外)】

那台无人机被送到徐薇琪手上时,已经“体无完肤”了。

看着伤痕累累的机身,主人几乎不抱任何希望——原厂维修报价,差不多够买一台新的了。他抱着“死马当活马医”的心态,把它扔给了徐薇琪。

徐薇琪把它放上工作台。在显微镜里,世界缩小成了头发丝粗细的电路线、比指甲盖还小的芯片、肉眼看不清的焊点……“手术”开始了。

几天后,那台无人机重新升空。

机主省了大笔开销,徐薇琪又多了一个“救活不治之症”的案例。她觉得这就是她该做的事,像个外科医生:开胸、清创、缝合,让那些被轻易宣判死刑的机器,重新活过来。

只是很少有人想到,操刀这场精密“手术”的人,不是什么理工男,而是一个曾经天天与PPT、Excel和市场营销方案打交道的上海姑娘。



随着低空经济日益发展,无人机已经从玩具变成了生产工具。

新华社图

只要它会坏,就需要人来修

徐薇琪学的是市场营销,多年前她出于好奇买了大疆的第一款无人机。徐薇琪和许多人一样,纯粹买来飞着玩。那是她与这个行当的第一次交集。

近年来随着无人机行业迅速崛起,低空经济火了。无人机成了喷洒农业的农具、飞在天上的摄像机、物流运输行业的运载工具……身边越来越多人讨论飞手、讨论执照、讨论行业风口,这是一片充满机遇的蓝海。徐薇琪却敏锐地意识到一件事:当所有人都盯着天上的无人机,谁来管那些掉下来的呢?

她研究过无人机品牌方的售后逻辑——哪里坏了换哪里。就像手机主板上出了点小问题,就直接换掉整块主板。这对消费者来说,成本极高。而她相信,当无人机从“发烧友的玩具”变成“生产工具”,售后维修一定会像当年的手机维修一样,生长出一整条产业链。

“但凡有无人机在飞,就会坏,那就需要维修。就算不坏,高频使用下桨叶、电池等耗材的寿命也是有限的。”徐薇琪说。就是这么一个朴素的判断,成了她入行的起点。

当初决定游进这片蓝海时,徐薇琪也思考过究竟要从何处下手。她很快排除了科研方向。自己不是相关专业出身,从零学起几乎不可能。去当无人机飞手?当时已经有一大批人涌入这个赛道。最后,她决定去做那件大多数人都没注意到的事情:修无人机。2023年,徐薇琪做了一个在旁人看来有些疯狂的决定:她辞去工作,拜一位无人机维修老师傅为师,从头学起。

枯燥、崩溃和受挫,从头开始的代价

那时候,这个行业还没有任何系统化的培训课程。她能做的,就是跟着师父,一点点地学,手把手地练。

实操部分极其考验指尖功夫。无人机是精密电子产品,很多操作必须在显微镜的帮助下才能完成。一块

芯片要拆下来排查好坏不容易,有的机翼螺丝会藏在贴纸或胶垫下面,甚至一些肉眼根本看不到的地方。塑料卡扣连接的机身又脆得很,开的位置不对,一用力就会碎。

理论部分更让她头疼。无人机内部涉及电容、电阻、二极管、三极管等元器件,维修的时候又要用万用表测电压电阻,这些全是中学物理的内容。作为一个文科生,徐薇琪不得不重新翻开课本,一边看网课一边对照实物去理解。

“如果没有理论基础,你不知道为什么要这么做,遇到新问题时解决思路就会混乱。”她说。

那段学手艺的日子里,徐薇琪练废了很多块无人机核心板。师父在旁边做,她眼睛看明白了,手却跟不上。师父虽然是无人机维修高手,偏偏却是第一次教徒弟——怎么讲、怎么拆步骤、怎么给反馈,很多东西双方都要一点一点摸索才行。

从头开始学习技能的过程,用徐薇琪的话来说,“会枯燥,会崩溃,会受挫”。但她没退缩,坚持日复一日地练。练到形成肌肉记忆,手一伸就知道该怎么用力,练到显微镜里那根铜线,不再像一条会自己乱动的蛇。

回忆起修好第一台无人机时,徐薇琪笑着说:“那时候觉得终于熬出头了,可以出师了,非常高兴。”

但真正的出师,却是在喜悦和受挫间来回横跳。因为担心技艺落后,每出一款新机型,她都要反复摸索很多遍;每接一个维修单,她都会研究这种故障大概率是哪个部件出了问题,把经验积累下来,再分享给学员。

如今,她已经是一家无人机维修公司的联合创始人。但她更愿意叫自己——“无人机维修女工”。

泥水、树叶和虫子,维修台上的微观世界

徐薇琪修过很多台无人机,最常见的故障就是炸机——无人机在飞行过程中撞到东西坠落,绝大多数都是飞手操作不当造成的。

炸机后的无人机被送到她手上时,往往惨不忍睹。机身和机臂大概率已经断裂,云台因为暴露在外,很容易受损,里面的排线也容易断裂。

最“精彩”的,是那些掉进过水里的无人机。

拆开外壳,不仅能看到泥水、树叶,甚至还有虫子的尸体。徐薇琪解释说,无人机并非密封不透风,它有进风口,飞行时产生的风会灌进去帮助无人机降温,所以树叶、飞虫都有可能顺着进风口和各类缝隙进入机身。碰到这种情况的无人机,就需要先“清创”。

一般情况下,一台无人机如果只是外观损坏,维修一两个小时就可以搞定。如果伤到无人机核心板,那就得一段一段电路去排查,修三天到七天都有可能。徐薇琪修过最久的一台,足足花了一周。

外观再惨的无人机,徐薇琪也不轻易给它们判死刑。

那台被机主“死马当活马医”的无人机,经徐薇琪和同事排查后发现,其实就是撞击导致几根排线断了。这些线的本质是一根根铜丝,完全可以重新焊接起来。主板上的损坏,要么是板子变形,把有效芯片挪到另一块板上就行;要么是某些元器件、排线座、焊盘脱落,补上即可。

最终,她不仅修好了这台无人机,维修费用也只要原厂报价的三分之一。无人机的主人开心不已。“经过我们的抢救,这台机器最后重生了。”徐薇琪说起这事时,语气里带着掩饰不住的成就感。毕竟,即使用最直观的钱来衡量,这也是一份很有获得感的工作。

徐薇琪最近抢救了不少无人机电池,她把这个过程比作“手术”,要先开胸,再清创,做手术,然后缝合,无人机就可以干干净净、健健康康地“出院”了,无人机的主人则可以“怒省”一万多元。

谁在学习这门手艺?

学成之后,徐薇琪和几个小伙伴合伙创立了上海焕晟宇航科技有限公司。公司目前的业务主要有两块:无

人机维修和无人机维修培训。

培训的学员构成在不同城市呈现出有趣的差异。在江苏,学员主要有两类:一类是十几岁的孩子,家长看好低空经济的未来,希望孩子学一门手艺谋生;另一类是人到中年、原来的行业干不下去了,想学一门新兴手艺重新开始。

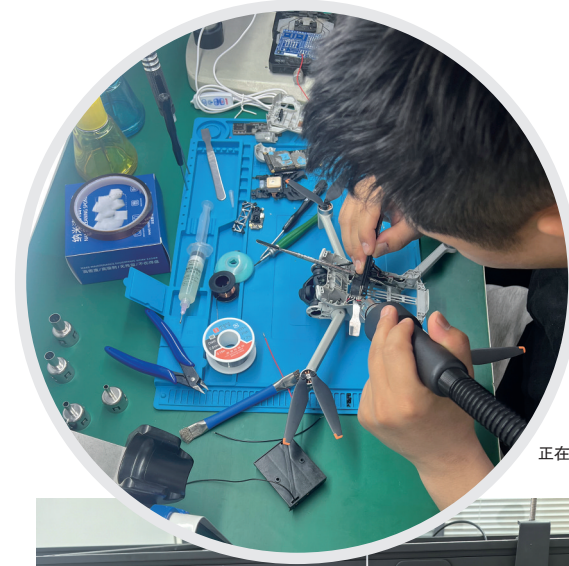
在上海,徐薇琪发现了有趣的第三类人群——斜杠青年。他们有本职工作,可能跟无人机毫不相关,但有意识地觉得这个领域有未来,想先学一门技术,日后和自己的既有知识体系做结合。

她举了一个例子,比如某家传统企业,看起来并不需要无人机。但他们却用无人机搭载特定传感器,用来识别和记录进出库的材料配比。无人机一分钟掠过就能完成过去人工需要逐一清点许久的工作,再把数据打通到企业系统里,实现自动化管理。负责这个项目的人,既懂软件系统又懂无人机,是典型的复合型人才,难以被替代。

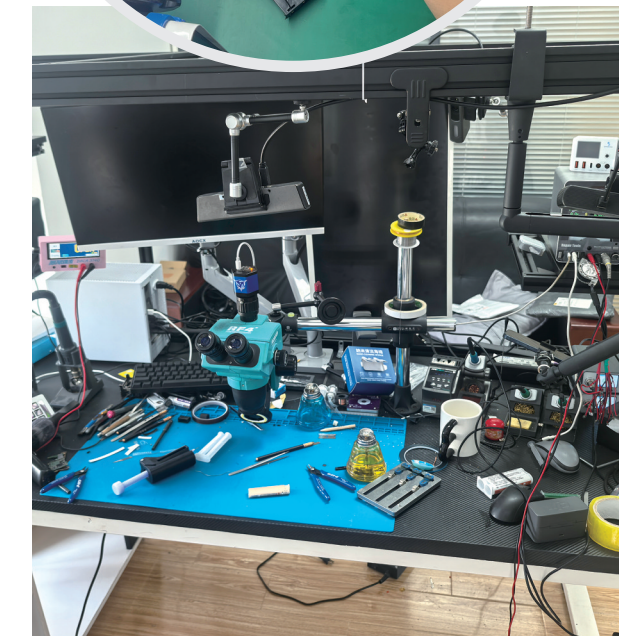
培训周期大约一个月到一个半月,学费在一万多元到两万元之间,包住宿,不包餐。目前待在工作室里的学员大约有二十几个,不少人学完没多久就急着回去了。

但其实徐薇琪从不催促学员结业后就立刻离开。她鼓励他们无限期地留下来继续练习,无论是练手工还是接无人机维修单,全部免费。“毕竟学员都是奔着这门手艺、奔着就业去的,我得负责到底。”她说。

教学模式是一对一,徐薇琪非常坚持这一点,因为她自己当年学时就深有体会:“师父讲一遍,自己做一遍,眼睛明白了手却跟不上,修无人机这么精细的活,没有及时反馈的练习是无效的。”



正在学无人机维修的学生。



徐薇琪的工作台。

这不,就有徐薇琪调侃的“大冤种学生”过来求助说:“师父,我不小心扼断了。”于是,她就开启了做师父时苦口婆心甚至有些啰嗦的日常。

“看好是什么螺丝,温柔一点,不同的螺丝最好分开来放,免得待会你上错了……焊油呢?你待会可以适当补一点锡,让上面的焊点饱满一点……你你看你看,爆装备了。找准一个角度,然后轻轻地拧。你要记住这个线槽是怎么走的,待会装回去的时候,也要按照这个装……”分享自己修无人机时云淡风轻的她在当老师的时候就像换了个人。

坦然面对前方的未知

亲戚问徐薇琪做什么工作,她说修无人机。亲戚愣了一下:“女孩子搞这个?不脏不累吗?”徐薇琪只是笑了笑,她想起师父说相比之下,女孩子心更细手也细,其实很适合修无人机。何况,她有自己的梦想。

徐薇琪透露,目前公司处于微微盈利的状态。成本主要花在采购无人机回来供老师傅教学和学员练习、购置维修工具,以及不断完善课程内容。

谈及行业前景,她的判断清醒而冷静。她认为无人机维修一定会从冷门变成热门职业。之后无人机部分领域的竞争会更加激烈,比如最开始有飞手去农田打药、做吊运,很多人看到别人赚钱就一窝蜂拥入,如今这个赛道已经卷得不太赚钱了。但在另一些别人看不到的领域,比如通航机场运维、外卖平台的无人机配送、企业级应用的售后保障,未来有着大把机会。

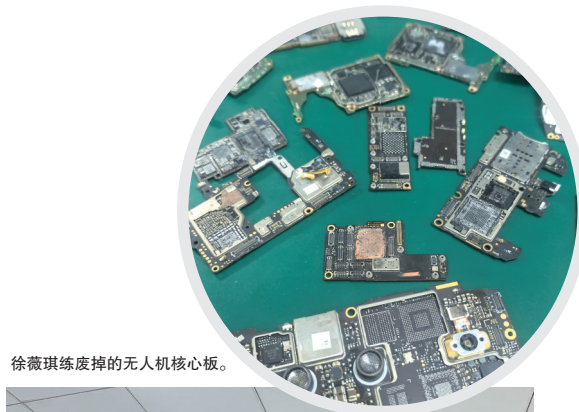
不过,对于那些被“看起来很酷”的表象吸引、头脑一热就想来学无人机维修的年轻人,徐薇琪的建议很实在:一定要做好付出大量精力和时间的准备,这行没有捷径可走,只能靠自己不停地练。

徐薇琪给公司规划的蓝图并不小,她要把无人机维修这件事踏踏实实做好,在更多城市铺开,甚至出海。同时深入垂直领域,比如无人机清洗光伏板、库存识别等具体应用场景的解决方案。此外,未来还会和各地职业院校合作,把这门新手艺送进课堂。

“无人机产品在不断迭代,所有东西都太新了,没有任何功课可以抄,只能不断地摸索。”徐薇琪说这话时,语气里没有焦虑,更像是一种习惯了在旷野中走路的人,对前方的未知有种坦然。



徐薇琪正在修无人机核心板。



徐薇琪练废掉的无人机核心板。



徐薇琪正在拆卸植保机机臂。