

距离地面100米至1000米的空间,是科学上对于低空的定义。从螺旋桨飞机到喷气式飞机,从对流层到卡门线,过去100多年来,人类不断刷新着探索天空的高度极限。

2024年,低空经济首次被写入《政府工作报告》,当年也被称为“低空经济元年”。如今,低空经济已进入蓄势起飞阶段,而有这样一群人,正瞄准低空,寻找着不同的发展机遇。

飞舞的空中精灵

在新疆广阔的雪地里,一辆汽车飞驰过弯,扬起的雪花形成一条优美的弧线。无人机飞手李扬站在远处,聚精会神地操纵着手中无人机紧贴疾驰的汽车上下翻飞,抓取传统摄影难以捕捉的精彩画面。

作为国内第一批专业的无人机飞手,李扬主攻无人机拍摄。2006年大学毕业后,他曾在电视台从事编导工作。“因为工作有航拍需求,于是我就开始接触无人机拍摄。”回忆起刚开始的情景,李扬很是感慨,“当时玩无人机还是件小众的事”。后来,大疆发布多款航拍飞行器,打开了中国消费级无人机市场的大门。

李正宇“卖家只会教一些基础操作,剩下的都要靠自己琢磨。”除了工作中的拍摄,李扬有空就出去飞无人机,研究飞行路线、拍摄角度、取景范围。经过不断磨合,他的无人机操控技术越来越娴熟。

李扬敏锐观察到,消费级无人机的出现,让许多原本只出现在高成本制作的电视节目、影视大片的航拍镜头,因成本降低和操作简化逐渐出现在更多视频中,这种炫酷、刺激的视觉感受逐渐成为视频制作的标配。李扬果断决定:单飞。

“之前的工作经历让我清楚地知道,好的视频需要什么样的镜头,有时甚至一边拍摄一边就想好了配乐。”策划、拍摄、剪辑、配乐……一个人就是一个团队,凭借出色的作品,越来越多的拍摄工作找上了李扬。

和李扬的航拍事业一同起飞的,还有中国的无人机行业。2024年,中国无人机市场突破千亿元。

作为当下低空经济的重要载体,无人机正加速赋能各行各业。除了影视拍摄,无人机还在物流运输、农业植保、文旅消费、应急救援、工程测绘等领域提供转型升级的新范式。这些新变化,让市场呼唤越来越多的成熟飞手。

与彼时李扬只能靠自己摸索不同,如今,各种无人机培训机构如雨后春笋般涌现。“00后”无人机教练孙洋抓住了这波机遇,“我从小喜欢航模,上大学时开始玩无人机。2024年中国民用航空局要求民用无人机操作人员必须持有CAAC无人机驾驶执照,我考证时便萌生了当教练的想法,这个行业未来有很多机会”。

果不其然,孙洋所在的无人机培训机构,一年左右时间学员增长了近1倍。“我们机构针对不同类型的无人机开设短则两周、长则两个月的课程,费用从5000元到1万多元不等。”孙洋说。

做着无人机培训工作的同时,孙洋也在探索自己创业的可能。“去年,我看到新闻里说无人机飞手缺口高达100万人,但现实中也有飞手对工作机会和收入不太满意,我希望能在培训中改进教学方法,让飞手们拥有差异化优势。”孙洋觉得,低空经济的无限机遇,等着有心人去发掘。

10余年的拍摄经历,让李扬见证了我国低空行业的进步。“现在无人机用户群体在扩大,无人机技术在进步,监管也在逐步完善。”李扬成了无人机厂家的签约摄影师,还会在新无人机发布前参与飞行调试。

“短平快的节奏推着大家不断出作品,很难静下心来思考怎样拍出更好的东西。”李扬坦言,无人机之于他,就像钢琴之于乐手,是创作的工具。工具的进步固然重要,但更重要的是艺术创作的灵感。“我仍然乐于观察生活的细节、思考如何创新,捕捉拍摄过程中的闪光点。”李扬手中的两个摇杆,不仅画出了无人机的美妙姿态,更是他一次次对视觉表达的探索。

被遗忘的空中巨兽

2021年秋天,湖北荆门漳河机场,飞行员林宏驾驶着由中国航空工业集团自主研制的国产民用载人飞艇“祥云”AS700,进行它的首次飞行。“为了这次首飞,我们前期准备了近7个月的时间。”林宏回忆说。

林宏和飞艇结缘已久。1992年从空军转业后,热爱飞行的他选择继续和飞行器打交道。当时商用飞艇刚引进国内不久,还是稀奇玩意儿,林宏抓住了和它“亲密接触”的机会,一下子就爱上了这个“空中巨兽”。

彼时,中国大型飞艇几乎都依赖进口。“当时国内也有公司做飞艇相关业务,但市场需求不充足,没有形成气候。”后来,林宏去了美国学习飞艇相关知识,一待就是半年。除了学习怎么开飞艇,还参与了飞艇从设计生产到成型应用的全流程,打开了新世界的大门。

回国后,林宏继续着自己的飞行事业,从北京青龙湖水库到河南新乡唐庄机场,林宏试飞的国产飞行器,大小小小有十几种。

2006年,国家将低空多用途通用航空飞行器纳入《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》,为国产大飞艇的研发埋下了伏笔。2018年,AS700飞艇批准立项并启动研制。

作为目前国内唯一拥有飞艇商用飞行执照的林宏,成为AS700试飞员。2023年12月,AS700获得中国民用航空局颁发的型号

合格证,成为我国首个按照适航规范法规自主研制、具有完全自主知识产权、获得型号合格证的具有推力矢量控制功能的先进载人飞艇。2024年9月14日,首艘“祥云”AS700交付,国产大飞艇的商业运营之路正式开启。

曾经被遗忘的“空中巨兽”,在中国科研人员的努力下重新走进人们的视野。“低空经济正兴起,飞艇在旅游观光、广告宣传、城市安保、应急救援、航空勘探等方面的应用场景很多。”林宏十分看好飞艇的发展前景。

今年1月,“祥云”AS700飞艇飞抵贵州省黔东南州“村BA”“王中王”冠军赛系列活动上空,与现场观众“亲密互动”,途经黄平县旧州古镇、凯里市下司古镇等多个著名景点,打开了游客欣赏景点的全新视角。在AS700载人飞艇项目总设计师周雷看来,低空观光旅游将逐渐成为文旅界新宠。

在低空经济蓬勃发展的背景下,无人机、飞艇、eVTOL(电动垂直起降航空器)等低空航空飞行器正在为未来交通描绘无限可能,也为林宏这样的民航人提供了更多机遇。

虽已是花甲之年,林宏的心态依然年轻,“我感到万分幸运,在一个该退休的年纪还能为中国民航事业贡献自己的力量”。如今每隔一段时间,他就要根据任务需求驾驶飞艇进行转场飞行。“我还把大量精力放在飞行员的培养上,虽然未来自动驾驶系统可能会越来越先进,但人类飞行员仍有十分重要的价值”,林宏说,“飞行员的直觉,是机器无法复制的本能。”

低空中寻找答案

2025年1月7日,江西共青城市鄱阳湖模型试验研究基地,由北京临一云川能源技术有限公司自主研制的S1000型浮空风力发电系统,成功试飞至1000米高空并顺利发电,刷新了其自身保持的浮空风电系统最大升空高度行业纪录。

“浮空风力发电系统,简单来讲,就是把发电设备塞到一个‘风琴’里,通过一根缆线放到低空进行发电。”北京临一云川能源技术有限公司首席执行官顿天瑞解释说。

我国的风力发电机组早已从西部边疆覆盖至东南沿海,为何还要费力把发电设备送到天上?2018年,还在读本科的顿天瑞在接到高中同窗翁翰钊的电话时,不会想到他们将会叩开能源革命的大门。彼时,正在中国科学技术大学攻读大气物理与遥感双学位的翁翰钊注意到:平流层风能资源总量是地面的几十倍甚至上百倍,且风速大、分布广、稳定性高,有可能提供更加清洁、更低成本、更高稳定性的电力,发电效率远高于地面风电。

我国是世界高空风能资源最丰富的国家之一,内蒙古、甘肃北部、东南沿海等地区

低空风能最富集。看到这其中的价值,顿天瑞和翁翰钊心里创业的萌芽迅速破土而出。最终下定决心,成立团队,由顿天瑞负责组织运营,由翁翰钊负责技术研发,验证这项技术的可行性。

最初,团队只有7个人。“要把发电设备送到那么高的地方,主要有路基、空基两种类型。在确定将充氦浮空器作为载体的空基路线后,我们进一步验证工程可行性,拿着数据和工程方案,访问了许多浮空器行业的专业人士。”顿天瑞说,项目逐步推进并逐渐获得更多支持,但究竟能否实现商业化,当时他们并没有十足把握。

转折发生在2023年。“那一年科技部将新型高空风力发电关键技术及装备列入重点专项,证明我们选对了路。”同年,他们成立了北京临一云川能源技术有限公司,获得千万元投资。“利用平流层稳定且充沛的风能资源,我们找到了传统能源中价格、环保、稳定性‘不可能三角’的破局点。”顿天瑞说,下一次能源革命的答案,或许藏在低空里。

今年,临一云川兆瓦级的S1500型浮空风力发电系统向商业化运营迈出重要一步:并网发电。在顿天瑞的畅想下,未来城市周边,浮空风力发电系统将成为新的风景线。但他的野心不止于此,他认为浮空风力发电系统有潜力成为低空经济重要的组成部分。

“低空经济发展的痛点之一,就是低慢小飞行器的管制问题,如果把管制设备比作‘灯塔’,在现有技术和平台下设置‘灯塔’,可能会因成本过高而减缓低空经济的发展速度。”顿天瑞认为,未来漂浮在城市周边的浮空风力发电系统,是搭载低空“灯塔”的合适平台。

“低空里,可能蕴藏着未来能源的答案,这个答案本身以及追寻这个答案的过程,都会成为低空经济腾飞的助推器。”顿天瑞说。

或许在不久的将来,临一云川的浮空风力发电系统在朝阳中闪着串串航标灯,林宏驾驶着飞艇满载游客欣赏日出东方,而李扬操纵着他的无人机,记录这一美妙又平凡的瞬间……低空经济的浪潮里,每一架无人机的轨迹、每一座浮空电站的缆绳、每一份突破常规的技术方案,不仅编织出了中国经济高质量发展的宏大图景,更是时代弄潮儿努力闪耀于万家星光的生动注脚。

走进青海省西宁市湟中区上五庄镇友爱村海亚焜锅馍馍基地,工作人员正忙着和面、醒发、揉面、炕熟……老板马晓明则忙着在短视频平台直播:“我们制作焜锅馍馍的面粉都是村民自己家种的小麦磨出来的,朋友们可以放心购买……”

青海是面食大省,面条、馍馍等面食种类丰富,独具地域特色。焜锅馍馍也称铝锅馍馍,是当地传统节日食品,不仅是农村逢年过节走亲访友的礼品,也是不少青海孩子记忆中温暖的美食。

早些年,马晓明在西宁市开馍馍铺,近年来,随着互联网短视频的兴起,青海的焜锅馍馍被外地消费者熟知,需求量越来越大。马晓明看到了商机,在友爱村投资200万元建了一个焜锅馍馍基地,还雇了12位村民负责生产加工。

来到屋内,工作人员将醒发好的老酵头面团擀成面坯子,里面裹上菜籽油,抹上红曲、姜黄、香豆粉等食用色素,层层叠叠地卷成各色交织的成型面团,放到铝锅里用土法烧制。大约40分钟后,揭开锅盖,浓浓烟火气中馍馍绽开如花,色彩鲜丽,浓烈的麦香味扑面而来。掰开品尝,外皮酥脆有嚼劲,内瓤松软麦香浓郁,搭配一杯熬茶,暖胃且踏实。

出锅就出省。马晓明趁热亲上线售卖焜锅馍馍,全国各地网友纷纷询问、点赞、购买,“香豆粉是什么?看起来像抹茶。”“江苏人路过,想尝尝那个大馍馍。”……马晓明自豪地说:“我们每天要销售2000个到3000个馍馍,最远的卖到了新加坡,每月营业额在60万元到80万元。”

“我们这里外出开店人比较多。返乡创业的马晓明既解决了村民就近务工难题,又带动了乡村产业发展。今年,湟中区协调乡村振兴衔接资金296万元,加上企业自筹的120万元,对基地的生产设施和设备进行改造升级,生产规模进一步扩大。”上五庄镇经济发展服务中心主任周艳伟说,焜锅馍馍规模化卖全国,鼓起了当地村民的腰包;掌握馍馍火候的大师傅马贵林月工资7500多元,打扫卫生的阿姨冶玉霞月工资也有3500多元……

近年来,为了促进农民增收,青海省多措并举培养更多“面匠”,越来越多的“马晓明们”乘着互联网的东风和文旅赋能的春风,将“乡村美食”转化为“指尖经济”,推动青海特色面食和传统技艺走进消费者视野,成为传统工艺守正创新、焕发新机的生动写照。

焜锅馍馍

石晶

双面马拉松

王胜强

又到一年路跑季!

每年3月份至5月份的周末,国内马拉松赛事便多了起来,赶上超级比赛日,一个周末甚至有几十场比赛在各地开跑。

马拉松的新闻随处可见,推广文案在城市广场滚动播放,活力四射的跑友在短视频平台刷跑量、晒配速,琳琅满目的体育用品商店辟出专区卖装备,各个路跑团俱乐部组织成员忙着抢装备战……

一些数据证实了马拉松的繁荣。《2024中国路跑赛事蓝皮书》显示,2024年全国累计举办各级各类路跑赛事749场,赛事总规模达704.86万人次,较2023年增长100万人次。把寒冬与酷暑都算上,全年平均每天有2场以上的路跑赛事举办。

然而,如此量级的供给似乎还无法满足跑友需求,僧多粥少是常态,比赛中签拼手速、看运气,如同抢春运火车票,更不用说兰州马拉松报名人数突破31万,武汉、无锡等赛事人数跻身“40万报名俱乐部”。

中国马拉松赛事已驶入快速发展轨道,

举办城市、运营公司、跑者热情高涨,比赛场次、参赛人数快速增长,赛事纪录不断被打破,“破三”人数不断增加,品牌商业价值快速提升。

这样的繁荣与兴盛,促成多赢局面。提升城市形象。动辄几万人参赛,是展示城市形象、提升软实力的好机会。许多城市将赛事组织与城市生态文明建设、产业发展、社会效益结合,让马拉松成为城市名片。许多城市相当“宠粉”,公共交通免费、热门景点免票、酒店提前开放早餐或延迟退房是基本操作,同时还会推荐各类游玩攻略。

激发消费活力。马拉松赛事有较强的消费带动力,以北京半程马拉松为例,今年参赛人数2万余人,这些跑者来自54个国家和地区,其中京外报名人数占比56.6%。因赛事来到北京,跑者要乘坐交通工具、住宿、吃饭,有的还会带着家人朋友一起“跟着赛事去旅行”。

建设健康中国。如今,越来越多百姓加入跑步行列,跑不了全马就跑个半马,实在

不行,迷你马、健康跑也可以。身材管理是个大课题,跑步不占用太多资源,门槛相对较低,是健康锻炼的不错选择。

带动产业发展。马拉松赛事涉及的运动装备门类多,运动鞋帽和衣服是基础,稍微讲究点的再配上运动耳机、手环,高级点的还有各类能量胶、盐丸、肌肉贴、护肤防晒品,这还没有算理疗康复、培训服务、信息咨询等。

当然也有人发出灵魂拷问:办马拉松是为了什么?花那么多钱、动用那么多资源,又是组织志愿者,又是临时交通管制,把有限的资源用到更有需要的地方岂不是更好?

这些问题其实也反映出国内马拉松赛事发展的另一面:赛事不成熟。

比如赛事水平不高,数量上去了,可具有国际影响力的赛事还不多;赛事专业度不够,组织欠缺、医疗保障不到位、交通管制方案不科学等。

再比如过度商业化的问题。一些赛事急于求成,为追求赛事知名度和成绩,抬高