



万丰钻石电动飞机eDA40充电20分钟可以续航90分钟，与传统活塞式飞机相比，运营成本可降低40%以上。图为eDA40成功试飞。 万丰集团供图

# 变革出行方式 追逐飞行梦想

——探访浙江绍兴新昌万丰航空小镇

本报记者 李中文 刘军国

## 捷足先飞 超前布局

研发制造是通航产业链的核心，万丰航空小镇拥有通用飞机总装生产线，这是其一大鲜明特色。在位于小镇西北角的飞机制造车间，高度自动化的生产流水线正高速运转，一派繁忙的景象。在宽阔的机库里，新下线的钻石DA40飞机整齐地排列着。舒展的机翼、耸起的机尾、通体白色的机身、通透明净的玻璃窗，它们像一件件精致的艺术品静静地陈列在那里，尽显工业设计之美、现代航空科技之美。

“自2020年起，我们的钻石飞机销量一直稳居全球第二。”万丰集团董事长陈滨告诉记者：“这个骄人的业绩，源自我们10年前进行的酝酿谋划和落地布局。”

万丰集团起家于汽车产业，到2014年已经成为铝轮毂和镁合金产业的全球知名企业。“企业要突破发展天花板，必须向更高端的产业链、价值链进军”，成为当时万丰集团领导层的共识。

虽然方向明确了，但是具体突破口在哪儿呢？万丰集团领导层在市场调研中注意到，中国的国土面积比美国略大，但通航机场数量还不到其百分之一，中国通航产业空间巨大，蕴含无限机遇。

“未来，飞机会像汽车一样，进入千家万户”，万丰集团董事长陈爱莲当时就作出了这样的预判。“我的预判是基于市场调研分析，更是基于对国家政策红利的准确预期”，陈爱莲回忆说，2010年，国务院、中央军委印发《关于深化我国低空空域管理改革的意见》，提出了2011—2020年中国低空空域管理改革的总体目标、阶段要求、任务分工和落实措施。这实际上打响了起跑低空经济赛道的发令枪。

2014年6月，万丰集团正式成立航空项目组，开始深入考察世界优秀的通用航空企业，着手进行通航产业布局。

2015年，万丰集团并购加拿大DFC航校，迈出航空工业海外并购计划的第一步。此后，万丰集团在捷克成立了飞机设计研发平台，并收购了多款捷克轻型运动飞机的知识产权。

随后，万丰集团又花了3年时间，将通用飞机制造领域的百年老店、位列世界前三强的通用飞机制造商钻石飞机工业公司收入囊中。经过10年的持续投入，万丰集团以飞机整机及关键零部件制造为核心，逐步形成了集机场管理、通航运营、航校培训、低空保障、航空俱乐部等于一体的通航全产业链发展模式，具备了制造应用场景更多、技术更为复杂的固定翼通用飞机的能力，掌握了设计、制造、研发、销售等专业平台，为企业的强劲发展打下了坚实基础。

低空经济作为新质生产力的代表，具有产业链长、科技含量高、辐射面广、带动性强等特点。“发展低空经济，是党和国家实施的重大战略，为中国企业推动产业升级、抢抓新兴赛道、领跑行业发展，提供了重要机遇。”陈滨表示。

在万丰集团带动下，越来越多的中小民营企业努力抢抓低空经济发展风口，积极布局、主动融入低空经济产业链，形成了一批低空经济关键零部件供应企业。值得一提的是，以万丰航空小镇为依托，近年来，零零智能无人机生产基地、北京航创创新科技有限公司年产400至500架无人直升机、浙江极目机器人科技有限公司年产5000架无人机项目等一批低空经济项目在新昌“开花结果”，极大地带动了当地通航制造业的发展。

“有政策激励，有政府支持，有实实在在的发展红利，我们才能够培育起大中小协同发展的企业集群，初步形成‘低空经济产业需要什么，就有什么’的良好产业链生态。”陈滨表示，下一步，万丰集团还要更多走出去，定期组织接洽活动，畅通信息渠道、搭建合作桥梁，引导支持产业链上的企业积极对接

杭州、深圳等低空经济产业园区，承接创新转化和配套生产项目。

## 展翅高飞 国际领先

“这批飞机即将销往欧洲、北美、亚太和中东等地。”陈滨说，“目前，我们的订单排到了两年之后。”

关于在通航领域的整体布局和发展水平，陈滨介绍，万丰集团已设立飞机设计研发中心2个，生产基地4个；拥有18款机型和4款发动机的知识产权；能够制造拥有自主知识产权的飞机整机，累计销售飞机近6000架；在90多个国家和地区设置192个服务中心；成为全球研发能力领先、销售数量前三的活塞固定翼通用飞机制造商。

能、垂直起降等方面，万丰集团有着丰厚的技术储备。

“复合翼、多旋翼、矢量控制等技术路线各有其特征，我们的eVTOL设计储备多种技术路线图，有效载荷2—7名乘员，航程200—500公里，可提供高效、可持续性新能源动力。”陈滨表示，凭借万丰集团多年来在“大交通”产业的深耕，还在环保达克罗涂覆、轻量化镁合金等领域积累了全球领先的技术优势。

在此基础上，万丰集团还将与全球某知名汽车主机厂共同成立合资公司，在eVTOL领域开展深度合作。万丰集团生产的电动通航飞机eDA40今年有望成为全球第一款商业化运行的电动飞机，eVTOL系列多款机型也会在不久的将来陆续推出。

姥山、大佛寺、穿岩十九峰等景点分段串联起来，从高空展现“千岩竞秀、万壑争流”的新昌山水人文美景，以空中视角展现千百年来的中国唐诗山水图。”万丰航空工业有限公司副总经理周玉贵表示。

近日，万丰通航与新昌县天姥山发展中心签署低空经济战略合作协议，携手探索更多低空经济应用场景。

一家是深耕通航产业多年的本地上市企业，一家是持续提升李白梦游地业态的景区，两者“牵手”，将进一步推广“通用航空+旅游”，共同推动浙江省低空改革开放和全域旅游新业态的实践和发展。

除提供空中飞行体验之外，小镇还开办飞行驾校。来自上海的吴先生酷爱飞行，报名在万丰航校学习。据悉，万



万丰航空小镇。

万丰集团供图

## 全力稳飞 产业裂变

这些成绩的取得源于始终坚持“将科技创新作为企业发展的永恒主题”，陈滨告诉记者，万丰集团在行业内率先建立了国家级企业技术中心、院士工作站、博士后工作站，与中国科学院、中国工程院、中国汽车技术研究中心有限公司等开展长期产学研合作，并拥有轻型通用飞机浙江省工程研究中心。近年，万丰集团参与了30多项行业国际标准、国家标准的起草修订工作。

如果说发展低空经济，就是把道路建到空中去，那么最适合在这条天空之路上行驶的“车辆”就是eVTOL。

eVTOL中文全称是“电动和智能化垂直起降飞行器”。人们常将其通俗地理解为“飞行汽车”。由于具有纯电驱动、噪声低、性价比高、低成本、易维护、更安全、更环保等优点，eVTOL被视为低空经济的核心。

“eVTOL是目前低空经济领域最热门的赛道，是世界各国全力争夺的最重要的技术高地，也是我们发力低空经济的重要一步。”陈滨表示，在绿色、智

“直升机没有轮子怎么进机库呢？飞机上配备降落伞吗？这种小飞机能飞多高……”每逢周末，万丰航空小镇就会迎来一批批开展航空科普活动的小朋友。他们对飞机等各类飞行器充满好奇，对飞行、对蓝天有无限憧憬。很多成年人其实也一样，心怀翱翔蓝天的梦想，而梦想成真时，其欣喜与激动之情可想而知。

为了帮助更多人体验低空飞行，圆梦蓝天，同时也为了推广通用航空，万丰航空小镇积极发展低空旅游业，积极打造“空中唐诗之路”，推出了低空游览项目，以通航小飞机带游客环绕新昌县城上空，从空中视角，俯瞰城市山川河流等，获得全新的感官体验。这项服务赢得很多游客青睐，纷纷预约体验。

“每年有几千名游客来到小镇体验空中飞行。我们将空中游览业务与浙东唐诗之路文化旅游结合，以小型固定翼飞机和直升机为旅游交通工具，把位于天

丰航校是目前浙江省唯一一家涵盖固定翼、轻型运动类、正常类飞机体验飞行与飞行执照培训的通航公司。

“万丰机场跑道将从现在的600米延伸至1200米。”新昌县交通运输局党委书记、局长吕长军告诉记者，围绕万丰机场跑道改扩建工程，新昌未来将大幅增加加培企业、停放飞机、作业飞行以及航校培训数量，组织开展更多航空运动赛事及“航空+文旅”活动，全力打造未来“低空之城”。

如今，万丰航空小镇被列入国家级空中游览基地、国家级通航产业综合示范区、国家级航空飞行营地，亮出了通航运营、观光旅游、航空运动、飞行体验、驾照培训的鲜明特色。

万丰航空小镇日益融入区域通航交通网络。这里已开通到舟山普陀山机场、建德千岛湖机场、东阳横店机场的航线。“期待开通更多低空航线，把万丰航空小镇升级、打造为低空短途航线枢纽，将来旅客可以从这里直飞周边更多城市，为人们提供更多出行便利。”周玉贵说。

采访结束即将离开之际，我们正好赶上一下新下线的钻石DA40飞机在开展飞行测试：碧蓝天下，一架飞机缓缓地、平稳地起飞，远方是起伏的、葱翠的丘陵。“我们要为人类出行方式提供更多选择，让生活变得更美好，让人与自然更和谐。”陈滨接受采访时说的这句话仿佛依然萦绕在耳畔。是的，万丰航空小镇虽偏居中国浙江的一个县城，但始终怀有变革人类出行的梦想，历经10年努力奔跑，它已站上国际最前沿。我们有理由相信，在下一个10年，万丰航空小镇将成为国际通航科技创新和产业创新的一大策源地，助力更多人享有便捷的通航出行服务，实现遨游蓝天的梦想。

清华大学“姚班”毕业生、上海树图区块链研究院院长龙凡。



# 树图：清华「姚班」团队打造的世界级公链

本报记者 刘晓

2004年，姚期智辞去美国普林斯顿大学终身教职回国，在清华大学创建了“清华学堂计算机科学实验班”即“姚班”，致力于信息科技创新和产业发展、信息科技人才培养，为实现高水平科技自立自强、建设教育强国科技强国作出了贡献。在姚期智众多成果和贡献中，树图区块链（以下简称树图）无疑是一个典型代表。多年来，他带领“姚班”团队矢志不渝推进区块链科技创新，创建树图并将其打造成世界级公链。

树图可以追溯到2017年。当年底，“姚班”毕业生、麻省理工学院博士生龙凡回国给“姚班”本科生讲授密码学课程，聚焦区块链的相关原理与技术发展趋势。一次课后，他与多名“姚班”学生交流区块链领域的科研机会。龙凡提到一篇关于“图式区块链共识协议”理论的论文，认为攻克计算机系统问题，实现该论文中的理论落地具有重要科研价值。

李辰星是当时参与交流的学生之一。他跟随姚期智攻读博士学位，研究方向就是区块链。李辰星随后深入研读龙凡提到的那篇论文并作出判断：该论文的理论设计有缺陷。他的观点引起龙凡的共鸣，两人决定一起从理论设计开始，深入研究图式区块链的共识协议。他们随后把相关情况向姚期智作了汇报。姚期智非常赞赏并指出，区块链共识协议是当今前沿研究，图灵奖得主米卡利也在从事这方面研究并取得一些成果。姚期智鼓励他们在此领域发力，争取获得重大突破。

“姚班”区块链科研团队随后组建。团队根据图式区块链共识协议“先发散，后收敛”的技术形象特点，把该研究项目命名为Conflux。姚期智不仅大力支持Conflux，而且亲自参与随机图共识排序算法的理论设计工作。与此同时，龙凡与3名“姚班”学弟一起，设计并发布了一个简单版本的共识协议，并以此开展高性能图式区块链的原型系统研发论证。

Conflux成果引起投资人关注，产业化进程启动。2018年6月，相关产业项目设立，姚期智亲自参与项目管理。他强调，坚实的理论基础是支持项目长期发展的核心并继续指导图式区块链共识协议的理论分析设计工作。

2018年国庆节期间，Conflux团队举行研讨会，解决共识协议中的问题。在会议最后阶段，龙凡提出了一个破解问题的努力方向。姚期智在听到相关情况汇报后，指出了龙凡所提方向将遇到的关键难点并给予Conflux团队及时、有力指导。

2018年11月，Conflux团队完成了第一版图式区块链共识协议的设计；在此4个月后，完成了基于第一版图式区块链共识协议的安全性分析。之后，Conflux区块链上线第一个测试网。李辰星根据安全性分析过程中的反馈，接连完成了对图式区块链共识协议两个版本的修改并使之最终定稿。

Conflux团队受到上海市政府关注并应邀在该市成立研究机构。由于Conflux共识协议“以树为骨干，以图为扩展”形象特点，Conflux中文名称被定为“树图”。2020年1月，上海树图区块链研究院正式揭牌。

2020年3月，最终版的共识协议被命名为树图协议并整合进树图区块链系统。之后相关成果以论文形式在一个国际顶级学术会议上发布。根据该论文，树图可以在1.2万跨大洲节点规模下实现6000TPS的共识吞吐率，是首个在真实网络环境下突破“双5000”（5000个节点+5000TPS）的协议。该论文通信作者是姚期智，合作者包含了8名“姚班”学生与教师。

2020年10月，树图区块链主网正式上线，成为工作量证明共识协议中首个完成从学术同行评审到商业落地的高性能区块链技术。2021年4月，主网上线半年后，链上地址数量突破20万。

李辰星基于树图区块链项目完成博士论文并顺利通过答辩。姚期智在其论文评语中写道：“选题具有重要理论意义与实用价值。”这是对李辰星学术能力的认可，也是对树图团队多年科研成果的肯定。

2023年9月，上海树图区块链研究院以树图区块链系统为基础，获批承担国家重点研发项目《面向“一带一路”的区块链基础平台》，把在1万个跨国节点下不依靠分片建设具有15000TPS的高性能区块链平台。基于该平台，上述项目致力于在跨境物流、跨境结算、跨国文化交流等经贸和文化领域开展跨境合作的示范性应用。当月，基于树图协议的湖南省政务链项目立项建设。

2023年12月，一场被称为“铭文”的市场热潮席卷全球区块链生态。海量的交易击垮了众多区块链系统。在持续一周的时间里，树图区块链系统面对每秒1200万计算单元的交易负载（相当于最大智能合约平台处理能力的10倍），一直稳定运行，成为千级节点规模以上区块链中表现最优的系统。

树图区块链主网已稳定运行了3年多，成为了一个遍布五大洲、20多个国家、最多时超过4300个节点的全球化区块链网络，彻底解决了大规模、高延迟的广域网中的区块链性能问题，累计服务了近2500万个链上地址，处理了1.5亿笔真实交易。树图实现了与20多条主流区块链的互联互通，发展了约20万人技术社区，通过上百家生态企业间接服务了超过1000个品牌。目前，树图正与中国电信合作，将携手推出全球首个具备区块链账户管理功能的手机SIM卡，以降低区块链技术的使用门槛。此外，树图还以香港为窗口，通过生态企业拓展“一带一路”共建国家的金融服务。



万丰集团技术人员在调试新下线的飞机。

章永涛摄