



编者按

他们是谁？他们从何而来？他们为何投身电动垂直起降航空器（eVTOL）、飞行汽车和城市空中交通（UAM）赛道？他们是一群什么样的人？低空经济是新质生产力的代表，是全球竞速的战略性新兴产业方向。这条全球聚焦的低空新赛道竞争激烈，中国与全球同步，与世界同一条起跑线，我们有优势吗？我们有“弯道超车”的机会吗？

为此，我们将不定期推出以eVTOL、无人机、飞行汽车等为代表的低空新赛道、中国新势力创始人系列访谈，我想在这些访谈里，我们将找到答案。我们有幸在这样一个伟大的时代，与这样一群充满理想主义梦想家与实践者同行，与有荣焉，敬请关注。

□本报记者 刘九阳

在中国，低空经济正迎“风”而起。据不完全统计，全国已有近30个省（区、市）将低空经济写入政府工作报告，各地设立的低空经济产业基金总规模超过千亿元，低空飞行服务保障二级体系已经初步建成，未来5年低空经济市场规模复合增速将达16.03%。而这些，无一不展现出这一市场的强大生命力和广阔发展前景。

在这一热门赛道上，我国eVTOL（电动垂直起降航空器）产业的发展更是勇立世界潮头，投融资数量大幅增长，商业化进程明显加速。瑞银证券预测，到2030年，中国eVTOL的市场空间预计将达到70亿元人民币，占据全球市场超过50%的份额，展现出强劲的竞争力。

这条全球聚焦的低空新赛道，中国与全球同步，站在了同一条起跑线上。

如今，亿航智能已获得全球首张民用无人驾驶载人航空器运营合格证（OC），成为全球首个四证齐全的eVTOL企业，正式迈入商业化运营阶段；峰飞航空V2000CG货运版eVTOL获得型号合格证（TC），成为全球首款取得该证的吨位级eVTOL；沃飞长空AE200成为中国首个、全球第二个完成倾转过渡系列飞行试验的eVTOL；小鹏汇天分体式飞行汽车完成全球公开载人首飞，预售订单突破2000辆；沃兰特航空先后完成5轮亿元级融资；御风未来M1-B等多款eVTOL的TC申请先后获得民航局受理。

其中，沃飞长空无疑是这一新兴领域的重要开拓者之一。2024年，美国《航空周刊》发布了全球eVTOL研发公司排名，沃飞长空（AEROFUGIA）是唯一跻身榜单前10名的中国企业。同年，美国SMG咨询公司（Strategic Management Group）旗下的ARI（先进空中交通实现指数）对全球eVTOL企业进行评估，沃飞长空依然位居前10。

根据美国垂直飞行协会（VFS）的最新统计，全球已有近430家eVTOL研发企业，eVTOL的概念型号已突破1000个。在这场全球化的竞争中，沃飞长空如何突出重围？这家公司的创始人是谁？他为何坚定不移地投身于eVTOL这一前沿且充满挑战的赛道？带着这些问题，我们飞往位于成都高新区的沃飞长空总部，专访沃飞长空创始人郭亮，寻找答案。

### 选难而正确的路 ——“我们有资格在eVTOL这一新兴赛道上，与世界同台竞技”

2024年6月23日，成都的天空难得放晴。在一片开阔的试验场上，众人的目光紧紧聚焦在一处，一架黑白相间、外形独特的eVTOL伫立在跑道中央。驾驶舱窗户涂满了深邃的黑色，飞行器顶部带有8个旋翼，旋翼下方嵌着醒目的黄色环形标记。它静静伫立着，像一只蓄势待发的猎鹰。伴随螺旋桨转动，航空器一股无形的力量轻轻托起，垂直升向空中。紧接着，内侧4个旋翼开始从90度慢慢朝水平方向倾斜，飞行姿态迅速调整，向前方加速飞去。

在这片黄绿交织的农田之上，在远处暗蓝色调的群山映衬下，这架名为AE200的eVTOL圆满完成了全尺寸、全重量、全包线的倾转过渡等系列飞行试验的所有科目，全方位展示了旋翼从90度到0度，再从0度到90度的倾转过渡飞行试验全过程。

郭亮站在鼓掌欢呼的人群中，热泪盈眶……“我们是中国首个、全球第二个完成此类试验科目的eVTOL企业”。

“这是一条难而正确的路。”郭亮说，“我们一直在与国际竞争并共同发展。时代为我们提供了实现梦想的沃土，也让我们有资格在eVTOL这一新兴赛道上，与世界同台竞技。”

在沃飞长空的展厅中央，一架制作精良的AE200模型引人注目。这架1:4等比例模型配备了8个螺旋桨，其中4个具备90度垂直转动功能，这便是AE200标志性的倾转旋翼设计。在全球排名前10的eVTOL企业中，有7家采用了倾转旋翼技术，沃飞长空是其中唯一的中国企业。

翻开沃飞长空的“简历”，从2020年沃飞长空正式成立，到两年后完成首架eVTOL总装下线；从2023年成为全国首家获得民航局适航审定受理批复的有人驾驶载人eVTOL企业，到2024年成功完成倾转过渡系列飞行试验，并获得数亿元投融资，这家科技公司日新月异的发展，离不开沃飞长空的创始人和掌舵者——青年科学家郭亮。

1983年，郭亮出生于四川雅安。这座川西小城地处群山怀抱之中，是人类最早科学探索并发现大熊猫的神秘之地，也是一座能远眺贡嘎雪山的灵秀之城。每当晨曦初露之时，氤氲水汽便萦绕于街巷之间，透露出闲适安逸的气

# 对话郭亮：低空飞行时代已触手可及



汪洋 摄

### 嘉宾介绍

郭亮：沃飞长空首席执行官兼首席科学家

博士，电子科技大学研究员、智能无人飞行器研究中心副主任，中国航空学会适航分会委员，中国汽车工程学会飞行汽车分会副主任委员，获得军队科技进步一等奖、四川青年五四奖章。

2002年~2009年，本硕博就读于南京航空航天大学飞行器设计专业；2009年进入成都飞机设计研究所，参与国家多个重要无人机型号的研制工作；2015年创立四川傲势科技有限公司；2016年就职于电子科技大学航空航天学院；2020年创立沃飞长空，担任公司首席执行官兼首席科学家。



活动的范围内，我不希望eVTOL具有任何危险性。AE200的所有螺旋桨动包络均位于安全高度以上（约2.5米）。”郭亮笑着补充道，“除了姚明，普通人应该都碰不到。”

在心理安全层面，郭亮考虑到目前人工智能的发展阶段，及政策法规、伦理等要求，采用了有人驾驶的运行方式。

AE200可搭载一名飞行员和4名乘客，“像小汽车一样”。在城市高频运营、环境多变的复杂飞行环境中，飞行员能依据法律和实际情况灵活抉择，这是人工智能无法替代的。“想象一下，一架重达两吨多的飞机在城市上空运输重要物资，人类的监控和干预无疑能增加一层安全保障”。

“低空经济一定是从有人机开始的。我现在已经成功通过了民航直升机飞行员的体检，正学习驾驶直升机，这对我未来开发相关项目将大有裨益。”郭亮说。

### 中国为何有在eVTOL领域快速抢滩的底气？ ——“在先进空中交通(AAM)市场上，中国无疑是最大的单一主体市场”

2024年11月的珠海，阳光热烈，热浪滚滚。第十五届中国国际航空航天博览会（以下简称“中国航展”）的现场热闹非凡，其首次设置的低空经济馆内更是人流如织。在众多展示各种类别、构型各异的eVTOL的中国创新低空企业中，沃飞长空的展台也是众人瞩目的焦点之一。

在灯光映射下，首次公开亮相的批产构型版本AE200飞行器稳稳占据展台中央。它线条流畅，明黄色涂装明艳夺目，螺旋桨悠悠转动，科技与未来仿佛就在这一瞬间展现。展台前访客络绎不绝，此刻的郭亮忙得脚不沾地，连喝口水的闲暇都没有。记者费了一番周折，好不容易瞅准一个空当，才终于有机会对他进行第二次采访。

继沃飞长空之后，国内布局倾转旋翼技术路线的企业明显增多。对此，郭亮格外高兴：“我们非常自豪，不仅做好自己的产业，还能为全行业提供有益参考。现在是百花齐放的时代，各厂商都在遵循自己认同的技术路径进行尝试。”

“在先进空中交通(AAM)市场上，中国无疑是最大的单一主体市场，规模占全球市场的1/4。这是一块‘大蛋糕’，每家eVTOL企业都能找到定位和市场空间”。

他相信，现在正是最好的时代，一个能够实现梦想全力以赴的时代。“能进入这个领域的国家，要有雄厚的工业基础和工业实力。未来中国企业一定能在全球eVTOL市场上大步迈进。”郭亮对此深信不疑。

eVTOL是典型的跨领域融合创新产业。中国在新能源汽车领域“卷”出的产业优势，也是中国在eVTOL领域快速抢滩的底气。“打一个形象的比方，eVTOL就像是一辆披着航空器外衣的新能源汽车”。

郭亮认为，“新能源对于航空的革命性影响要远大于新能源对汽车产品形态和产业链的变革”。近年来，“三电”（电池、电机、电控）和智能驾驶系统的技术提升，以及新能源汽车在产业化分工、成本控制、产品质量等方面的卓越表现，更是为中国eVTOL的商业化进程铺平了道路。

尽管美国在通航基础设施、航空技术领域都处于领先地位，但郭亮认为，其电网覆盖面不足，尤其是乡村地区充电设施匮乏，会制约其eVTOL产业的发展。相比之下，中国已建立起完善的电网体系。国家能源局数据显示，全国已有12个省份率先实现了充电站县县全覆盖，为eVTOL的推广消除了后顾之忧。

站在行业发展的角度，郭亮认为城市商务接驳、航空医疗转运等场景将更早进行商业化运行。以成都天府国际机场至市中心为例，乘客仅需要15分钟便能抵达，可节省约80%的通勤时间。eVTOL还将有效解决当前医疗资源分布不均等问题；或采用“空中出租车”模式，消费者在App上输入目的地，预约“打飞的”。郭亮和团队估算过，在产业实现规模化之后，“打飞的”的里程单价仅为网约车的2倍~3倍，成为一种普惠的空中出行、商务接驳和物流运输工具。

对于载人eVTOL企业，订单和商业应用是其发展的关键。沃飞长空在2024年向市场交出了一份令人满意的成绩单，并在中国航展期间签署了多项战略合作协议，其中与工银金融租赁有限公司签署的120架AE200意向采购订单是国内eVTOL产品单笔最大订单。关于下一步的发展，郭亮透露：“2025年我们将进入载人飞行的试验（阶段），力争推出国内首个完成载人飞行试验的6座eVTOL产品，争取在2026年完成适航取证。”

“通过eVTOL，我们想提供一种公平的空中出行方式，让航空交通方式服务每一个人每一天的生活。”郭亮坚信，“大众交通运输方式的终极目标是促进社会资源得到更加公平合理的分配。或许未来有很多人还没坐过飞机，便直接进入了eVTOL飞行的新纪元。”

随着eVTOL技术的日益成熟、成本的持续降低以及市场的逐步拓展，未来大众出行的版图或许将因eVTOL的普及而彻底改写，每个人都能轻松拥抱天空，享受更加便捷、高效、公平的出行体验。梦想已然照亮现实，一个更加繁忙、更加多元的低空经济时代已经触手可及。

时代的进步，造就了科技的发展。曾经，我们在大地上蹒跚学步，一步步丈量世界的宽广；而今，那片浩瀚无垠的天空成了新的征途和方向。

未来已来，我们准备好了吗？

### 记者手记

## 当梦想照亮现实

“时代为我们提供了实现梦想的沃土，让我们有机会在低空经济这一新兴赛道上，与世界同台竞技”。

郭亮，这个在四川盆地仰望天空长大的孩子，把对飞行的痴迷刻进了生命里。他的梦想是让人人都能享受飞行，让飞行器成为触手可及的出行工具。这个信念如同永不偏移的导航，始终引领着他的人生航向。从科研院所到创业前沿，他带领团队在被誉为“未来赛道”的eVTOL（电动垂直起降航空器）和无人机领域劈波斩浪。

自诩为“理性的浪漫主义者”的郭亮，笑容热烈亲和，眼神明亮清澈。当这位科学家不再埋头于试验、困于书案之间，而是敢于走出象牙塔，张开双臂拥抱这个时刻变化的世界时，他的感知变得更加敏锐，天地也变得更为广阔。

四十不惑，郭亮身上仍有少年般的洒脱不羁和乐观开朗。除了是科学家、创业者，他身上的标签还有教师、音乐人、资深足球爱好者、美食达人等。这些多元的爱好让他始终保持纯粹和快乐，那些被外界视为跨界的尝试，实则是航空工程师特有的浪漫。

在成都高新区玻璃幕墙折射的阳光里，我们与沃飞长空创始人郭亮面对面交谈，倾听他讲述那些突破边界、追逐梦想的故事。

“做难而正确的事。”他这样说。每一位立意向前的人，从不惧怕未知。所有伟大的变革都始于某个仰望星空的人，决定将梦想坐标系锚定在现实的土壤之中。当时代机遇与个人志趣产生共振时，那些曾被视作异想天开的构想，终将在持续突破中化作触手可及的未来。

息。这座小城还有大量三线建设时期留下的痕迹，那些被岁月尘封的工厂、斑驳陈旧的机械静默诉说着往昔的荣光。

少年郭亮有一次在雅安广场偶然看见一架退役战斗机在展示，它硬朗的机身、独特的构造、曾经翱翔蓝天的荣耀，深深激发了他对飞行的好奇心。从此，热爱航空的种子在少年的心中生根发芽。

雅安没有机场，航空专业杂志就成了郭亮了解飞机的重要渠道。他告诉记者，自己早在中学时期就完成了职业选择。“我就是为了进入成都飞机设计研究所工作，而选择了南京航空航天大学飞行器设计专业的”。

这种“以目标为导向”的思维方式，一直指引着郭亮的前行方向。大学期间，郭亮全身心投入飞行器设计领域，用7年时间顺利完成了本硕博连读。2009年夏天，他如愿进入了成都飞机设计研究所，从事飞行器设计研发工作。在这个代号为611所，曾诞生歼-10、歼-20等中国航空传奇机型的地方，郭亮的航空梦有了新的起点。

彼时，电推进系统和混合动力技术的兴起和发展正引领全球航空业迎来第三次技术革命的浪潮。对中国航空业来说，这无疑是一个实现“弯道超车”的历史性机遇。自2010年开始，我国开启了深化低空空域管理改革之路，航空工业体系日益健全，供应链条、技术实力及人才储备均攀升至国际前沿水平。“当时，我感受到航空业正经历一次非常重大的变革”。身处浪潮之中，郭亮开始思考，下一代航空器的发展方向是什么？

放眼全球，eVTOL产业同样在2010年前后开始萌芽。全球第一家eVTOL企业Joby在2009年成立；2014年，eVTOL概念被美国直升机国际协会(AHA)和美国航空宇航协会(AIAA)引入行业视野；2016年，Uber发布“空中出租车”计划，推高了eVTOL在欧美市场上的热度，加速了其从概念向商业化应用的转变进程。

“新能源化、垂直起降化和智能驾驶化。”郭亮总结了eVTOL行业的三大特征。在他看来，eVTOL集成了无人机的灵活性、直升机的垂直起降能力、固定翼飞机的速度和航程优势，是一种全新的交通工具，有望彻底颠覆人类的出行方式。凭借敏锐的洞察力，郭亮果断地踏上了创业之路。

### 造一架什么样的飞机？ ——“eVTOL是未来的发展方向”

郭亮是非常理性的人。“我坚信eVTOL是未来的方向。至于这项技术何时能真正爆发，当时的我并没有确切的答案”。

创新的成功，既需要实力，也要靠时

机。当时，面对技术尚不成熟的eVTOL行业，他深知“一项好的技术如果没能遇到恰当的商业机遇，就只是一座看起来挺酷的空中楼阁”。于是，郭亮决定先从工业级无人机的研发与应用入手，逐步积累技术和市场经验。

创业几年，成果颇丰。郭亮率领团队研发的无人机性能均达国际领先水平，在航天搜救、电力巡检、应急救援、航空测绘等多个关键领域均得到了广泛的实践验证。

2019年是eVTOL领域发展的重要转折点。这一年，欧洲航空安全局宣布启动对电动载人航空器的适航认证工作、中国首家eVTOL企业成功登陆纳斯达克等里程碑事件，进一步点燃了全球对eVTOL技术的投资热潮。在此背景下，众多车企巨头嗅到了未来交通领域的巨大商机，纷纷布局eVTOL市场，意图在这一新兴领域抢占战略高地。一个偶然的契机，郭亮与吉利控股集团董事长李书福相遇，双方一拍即合，沃飞长空应运而生。

郭亮带领研发团队，一头扎进了这一全新的赛道。“造飞机是一个正向设计的过程，要为用户创造价值，而不是简单地炫技。只有明确了应用场景，才能确定最佳技术方向”。郭亮将目标定在锁定在大规模、高频次、高密度的城市空中交通。基于此，他和团队选择了技术难度虽大，但优势显著的倾转旋翼技术路线。

“倾转旋翼”是航空专业术语，即螺旋桨可以实现90度倾转。全球eVTOL主要分为多旋翼、复合翼、倾转旋翼三种技术路线，研发难度依次递增，其中倾转旋翼构型在续航、速度、载重和舒适性方面优势明显。在飞行过程中，倾转旋翼构型的螺旋桨可以在有需要时倾斜，为航空器提供不同方向的动力，也可以在危险飞行条件和单引擎失效情况下，起到替代保障动力的作用。

沃飞长空设计的eVTOL采用“八轴内四倾转”的部分倾转旋翼动力布局，即在8个螺旋桨中，分布于内侧的4个螺旋桨可以实现90度倾转。针对为何没有采用如美国Joby公司那样的全倾转设计，郭亮解释说：“这与我国通航实际情况有关。美国通用机场的数量约为1.9万个，而我国通用机场不足500个。全倾转旋翼eVTOL飞行距离远，起降需要机场配合，对通航基础设施提出了更高要求。”

“部分倾转的设计更有利于eVTOL的推广普及”。在郭亮的设想中，eVTOL不仅会在天上飞，也会频繁停放于各类公共空间，成为人们日常生活中常见的一部分。部分倾转的eVTOL在起飞和爬升阶段可以充分利用倾转旋翼提供的额外推力，在平飞时也可通过调整动力分配提高飞行效率，显著增强了eVTOL的操控性。“这种设计使得eVTOL能够随时、稳定地在任意场地进行垂直起降，包括经过改造适用的大楼楼顶”。

安全，永远是航空业的重中之重。郭亮认为，航空安全既要考虑物理层面的安全，也必须考虑心理层面的安全。“在人

