

FLYING CHINA

自由飞翔与通航

Quarterly Vol. 2-2025



Alia eVTOL

Beta

Alia eCTOL

Test flights in US & Norway

在美国和挪威进行试飞



Airshows world wide



News from AERO, & Oshkosh Airventure

来自AERO与奥什科什航空盛会的最新消息

Skyfly Axe



Mosaic eVTOL from UK

符合MOSAIC新规的英国eVTOL

ROTAX®



2025年11月27至30日

Zhuhai International Airshow Center, China

中国·珠海国际航展中心

展位号: H7N1

划时代的杰作

激情将我们 凝聚在一起



AUTHORISED
ROTAX
DISTRIBUTOR

中国及部分东南亚国家地区代理：
彼岸实业有限公司
TEL: +852 28859525
E-MAIL: sales@peiport.com.hk
请前往 www.flyrotax.com/engine-registration.html 为发动机进行
登记, 如有问题请联络我们珠海服
务中心, 电话: (0756) 8639889。

请扫描二维码并关注微信公众号:
PEIPORT_ROTAX
更多相关的服务公告及更多的
ROTAX和轻型航空器的信息敬请关注官网
www.rotaxchina.com
www.flyrotax.com
www.rotax-owner.com
获取更多相关技术文件。



纷繁世界中砥砺前行通用航空

Forging ahead in a complex world

在全球贸易战和热战的各种新闻中，通用航空令人振奋的消息多少给了人们更多的希望。欧洲的 AERO 航展更上一层楼，特别是全球第一个获得 23 部型号合格证的四座电动飞机——我国的锐翔 RX4E 在 AERO 期间进行了飞行动态展示，这是该机首次在国外进行飞行表演。国内的低空经济继续稳步前行，各地支持政策涌现，项目融资火热。大洋另一岸，FAA 也不失时机地发布了业界期待已久的轻型运动类“特殊适航认证现代化”(MOSAIC)的新规。

MOSAIC 政策有望深刻改变轻型航空业，因为该规则对轻型运动飞机(LSA)的适航认证、飞行员执照管理和运行等各个方面做出了重大调整，旨在鼓励新技术的研发应用和新机型的取证量产，将允许更大的载重、更快的速度、更多的座位，eVTOL、自转旋翼机、运动类直升机、涡桨和涡轴发动机等等新技术新机型有望在 MOSAIC 规章体系中获得一席之地进而打开美国市场。

8月，FAA 又发布了无人机视距外操纵的适航和运行的规则征求意见稿，对视距外无人机的适航审定将基于性能的认证标准，并采用团体标准作为符合性要求。

采取简化的适航流程，制造商可以自行发布符合性申明而无需进行完整的 FAA 适航审定。视距外无人机的最大起飞重量可达 600 公斤。紧接着，9 月初 FAA 又发布了电动垂直起降一体化试点项目(eIPP)，将采取类似审运结合的方式来快速推动 eVTOL 在获得正式适航证之前的试运行。

无论是我国的低空经济，还是美国的先进空中交通(AAM)，又或是欧洲的创新空中交通(IAM)，本质上都是通过以新能源、电推进、智能控制、无人机为主要抓手的新技术带动传统通用航空的创新和规模扩大。虽然跟所有新技术的应用一样，这个过程中不可避免会出现起伏和波折，但可以说，现在是通用航空过去几十年来最好的发展机遇。随着 eVTOL 概念在美股的冷却，也许现在正是时候沉下心来，回归初始，立足于技术与市场的结合点来有针对性地研发和应用新技术，毕竟所有技术的最终落脚点都是市场需求，市场是一切技术概念的试金石。

Xin Gou
苟昕



FLYING CHINA

自由飞翔与通航

《自由飞翔与通航》由德国 FLYING PAGES GmbH 授权出版。

Flying China publishes under copyright FLYING PAGES GmbH.

出版委员会

PUBLICATION COMMITTEE

苟昕 / 张曙光

Willi Tacke / Werner Pfändler /
Qinyin Zhang / Bettina Cosima
Larrarte /

Robby Bayerl / Dan Johnson /
Roy Beisswenger

策划出版

SUPERVISOR

FLYING PAGES GmbH

出版人

PUBLISHER

Willi Tacke / 苟昕

中文版主编

EDITOR IN CHIEF(CHINESE)

苟昕 Gou Xin

中文版执行主编

EXECUTIVE DIRECTOR

贝提娜 Bettina Cosima Larrarte

市场部经理

MARKETING MANAGER

Willi Tacke / 苟昕

手机 :+86 13628048709

编辑

EDITOR

Mike Friend / Dan Johnson /
Robby Bayerl /

杨馨雯 / 王振宇 / 王明凯

广告查询

ADVERTISING

ENQUIRIES

北京

Mainland China

手机 :

+86 13628048709

E-mail:

xin@flying-pages.com

德国

Europe, Germany

T: +49-33931 80 60 27

E-mail:

rosi@flying-pages.com

美国

USA, Colorado

T: +1-970 310 1410

E-mail:

bc@flying-pages.com

All contents in FC/

Flying China are

copyright under FLYING

PAGES GmbH. Any

reference, authorized

reprint, release will be

regarded as tort without

written permission. All

rights reserved.

未经授权的任何引用, 转

载, 发布将视为侵权, 本

刊保留追究其法律责任的

权利。



Willi Tacke

《自由飞翔与通航》和《自由之翼》出版人之一，
资深运动航空爱好者，还出版有德文杂志 Flügel
和 WDFV 目录刊。拥有轻型运动飞机私照及教员证。



Gou Xin

固定翼私照飞行员，具有特技飞行资质和后三点
式机型签注。喜爱休闲娱乐飞行，长期关注套材
自制飞机、各类轻型飞机和特技飞机，对航空运
动和私人飞行领域的发展有深刻认识。



Bettina Cosima Larrarte

资深航空记者，Flügel 杂志创刊人之一，超过 35
年的航空杂志撰稿经验。1987 年至今取得私人飞
行私照、悬挂滑翔机执照、滑翔伞执照。



Emmanuel Davidson

商照飞行员，仪表规则资质，驾驶各类飞机、滑
翔机、水上飞机和超轻型飞机，已飞行近 4 千
小时。他是世界轻型飞机年鉴的合作伙伴法国
Aviation et Pilote 杂志的主编。



Robby Bayerl

1992 年开始飞滑翔伞，接下来 10 年从事超轻型
飞机飞行和教学。2002 年考取滑翔机执照，之后
先后考取美国 LSA 执照、PPL 执照。德国 Flying
Pages 公司特约记者，三轴类超轻型飞机试飞员。



欢迎浏览我们的网页：

www.widola.com

www.flyingchina.net

3 卷首语 Editorial

超轻 一切进步之母

Ultralight—the mother of all progress

6 新闻 News

电动飞行博览会 e-News

16 航展 Expos / Fairs

风从哪里来?

Sun ' n Fun 2025

20 航展 Expos / Fairs

AERO: 飞机迷的游乐场

AERO 2025

28 电动航空展 e-Flight-Expo

航展、四座电动飞机、eVTOL模拟器和新型电机

32 航展 Expos / Fairs

奥仕科士航展 2025

Oshkosh / EAA 2025

38 行业观察 Market Watch

简介: Skyfly Axe 在奥什科什首次亮相
Skyfly Makes Debut in Oshkosh

42 行业观察 Market Watch

eVTOL – eSTOL – eAircraft:
哪个会先到?

44 测试飞行 Test

首款全电动四座飞机在 AERO 飞行
RX4E

50 行业观察 Market Watch

MOSIAC规章发布

MOSAIC – what is changing? Interview





Elixir飞机获得 FAA 适航证

Elixir Aircraft Certified by FAA

法国轻型飞机初创公司 Elixir 公司宣布，其 23 部单发活塞飞机 7 月获得 FAA 型号合格证。这家法国公司成立于 2015 年，采用源自帆船竞赛的技术 Carbon OneShot 来简化结构和维护。机身仅由九个部件组成，该公司表示，这通过减少故障提高了安全性，并简化了维护，从而有助于降低运营成本。该公司表示，其在美国已收到 300 多

份预订单和意向书，预计将于 2026 年开始在美国交付。该飞机在美国的定价尚未确定，但 Elixir 在欧洲的售价约为 40 万欧元。Elixir 还在申请欧洲航空安全局 (EASA) 的认证，以生产一款搭载 Rotax 915 iS 发动机的 140 马力版本。

民航局发布空中游览新规

CAAC released new rule for air tour

9 月 15 日，民航局正式发布《空中游览市场管理暂行办法》（民航规〔2025〕19 号）。据介绍，该办法旨在进一步规范通用航空空中游览市场监管工作，保护消费者合法权益，适用于在中华人民共和国境内（不含港澳台地区）开展通用航空空中游览的市场监管工作，将自 2025 年 10 月 1 日起施行。开展空中游览的通用航空企业，应当符合民航运行规章及本办法规定。办法特别强调，不得以体验飞行、体验带飞的名义开展空中游览经营性活动。

我国低空装备产品数量超 400 万台

More than 4 million low altitude economy products in China

在新疆石河子举办的低空产业创新发展大会上，工业和信息化部相关负责人表示，最新数据显示，截至目前我国共有低空装备整机企业约 1400 家，881 家企业完成登记注册，备案产品 2822 种、低空装备产品超 406 万台，已有 16 款民用无人机获得适航批准，在研吨级无人机近 30 款、电动垂直起降航空器近 70 种。以无人化、电动化、智能化为技术特征的新型低空装备快速发展。工业和信息化部相关负责人表示，下一步，我国将加快技术创新攻关，夯实低空装备产业链、供应链基础，围绕低空装备无人化、电动化、智能化发展方向，加快建立和完善低空装备安全性设计体系和可靠性保障体系，提升产业链供应链韧性和安全水平。



MEANS... PAGES ABOUT FLYING

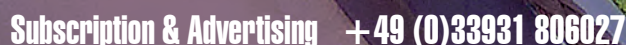
bi-monthly

quarterly

annually



in chinese, english, german and french



www.flying-pages.com

ICON 飞机公司创始人去世

ICON Aircraft Founder Passed Away

8 月，ICON 飞机公司创始人 Kirk Hawkins 在瑞士飞翼装跳伞时不幸失事身亡。Kirk 创立的 ICON 飞机公司是轻型运动飞机 (LSA) 的重要代表，也是开创性的机型。Kirk 对 ICON 的理念和愿景不是交通工具，而是休闲娱乐、从另一维度探索和感受世界的工具。所以 ICON 着重的是用户体验、工业设计，而非简单的对性能的追求。ICON 飞机公司 2024 年破产，2025 年被上工申贝收购。



2025 年奥地利 Rotax 公司飞行集会：

天上的技术、交流和精准

8 月 22 日至 24 日，奥地利韦尔斯机场 (LOLW) 再次成为国际航空界的聚会场所。来自不同国家的约 180 架飞机和约 480 名嘉宾参加了 2025 年 Rotax Fly-In Austria，并确保了丰富多彩的活动和活跃的交流。

对配备 Rotax 914iS 和 916iS 发动机的当前飞机型号的演示飞行表现出了特别的兴趣。演示令人印象深刻地展示了推进系统在真实飞行条件下的性能和效率。另一个亮点是五晚上的红牛飞行队的表演。凭借精确的动作和动态的编队，飞行表演让观众兴奋不已，并在机场上空提供了令人印象深刻的时刻。除了官方节目项目外，活动的气氛也特别有特色：专家讨论、个人会面对技术和飞行的共同热情使飞行成为一种特殊的体验。此次活动再次强调了其作为飞行员、制造商、开发商和航空爱好者的既定聚会场所的作用。

对于今年未能到场的所有人来说，Rotax 世界巡回飞行集会提供了更多机会来体验现场飞行的特殊氛围。下一次在韦尔斯举行的 Rotax Fly-In 将于 2026 年 8 月 21 日至 23 日举行。www.rotax.com



Joby 在迪拜的测试

Joby's Test in Dubai

美国 eVTOL 开发商 Joby Aviation 已成功完成一系列载人垂直起降飞行，包括在迪拜的转换飞行，标志着该地区为实现商业市场准备而努力的开始。首批客运航班将于 2026 年推出。Joby 的空中出租车设计用于运送一名飞行员和最多四名乘客。Joby Aviation 创始人兼首席执行官 Joe Ben Bevirt 表示，阿联酋是“我们出行方式的全球革命”的跳板，他还赞扬了与迪拜道路和运输管理局 (RTA)、迪拜民航局 (DCAA) 和阿联酋民航总局 (GCAA) 的良好合作。凭借 15 年的开发经验、超过 64,000 公里的飞行测试和成功的载人过渡飞行，Joby 越来越接近他让清洁、安静和快速飞行成为常态的愿景。

www.jobyaviation.com



美国联邦航空局批准 Hartzell 的 AAM 机型专用螺旋桨

FAA approved Hartzell's AAM model-specific propeller



根据第 35 部分，美国联邦航空管理局 (FAA) 已批准美国螺旋桨公司 Hartzell 的五叶螺旋桨用于美国佛蒙特州制造商 BETA Technologies 的 ALIA 系列电动飞机。据这家总部位于俄亥俄州的螺旋桨制造商称，这是首次批准专为电动先进空中交通 (AAM) 飞机开发的螺旋桨。

www.hartzellprop.com

magniX 开发 400 Wh/kg 电池

magniX Develops 400 Wh/kg Battery

magniX 正在为其下一代 Samson 电池开发 400Wh/kg 的电池。由于更高的能量密度，电动飞机使用这些电池可以具有更长的航程。2024 年 6 月，magniX 才刚推出了 Samson 300 电池，并在巴黎航展上展出，该公司首次展示了其全电动飞机动力总成以及用于电动直升机的高速 HeliStorm 电机模型。www.magnix.aero



Vertical Aerospace 的 VX-4 在公共空域飞行

Vertical Aerospace's VX-4 flies in public space

英国 eVTOL 开发商 Vertical Aerospace 的 VX-4 该原型机使用倾转旋翼的全尺寸有人驾驶 eVTOL 在两个机场之间进行了首次通过公共空域的飞行。这次飞行获得了英国民航局的许可，这令人印象深刻地强调了 VX-4 融入现实机场运营的能力。VX-4 是一款带有倾转旋翼机的四座 eVTOL，有全电动和混合动力两种型号。在第一次测试中，飞机的速度高达 100 节，高度为 550 米。虽然官方续航里程尚未公布，但全电动续航里程估计为 100 英里，混合动力续航里程估计为 1,000 英里。www.vertical-aerospace.com



MagniX 电驱 Robinson R66 直升机

MagniX Electric-Powered Robinson R66 Helicopter



美国罗宾逊直升机公司和同样位于美国的电动飞行系统制造商 magniX 宣布联合开发全电动版的罗宾逊 R66 直升机，以取代该机目前的涡轮发动机。MagniX 将为其提供完全集成的电力总成的演示直升机计划于明年进行首飞。电动直升机原型还将用于获得客户对可能的生产模型的反馈。

www.robinsonheli.com。

H55 与 B23 Energetic 一起巡演美国

H55 and B23 Energetic Tour the United States

瑞士电动飞机公司 H55 的 Bristell B23 Energetic 型通过美国宣传全电动教练机及其电力驱动，并且取得了成功：已经获得了几个潜在买家。H55 目前正在致力于对现有飞机进行改装，例如 Bristell B23，但也在为新的 STOL（短距起降）和 eVTOL（电动垂直起降）设计开发推进和电池解决方案。双座 B23 Energetic 有效载荷为 230kg，飞行时间为 80 分钟，安装了一台 90 kW 电动机（可选配 104 kW 电机，用于短距起降），由 48 kWh 锂离子电池供电。

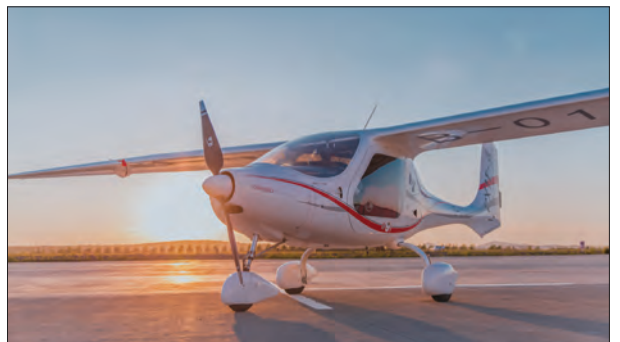
www.across-usa.h55.ch/



锐翔 RX1E 系列电动固定翼飞机航空电池获得适航证

RX1E's new battery is certified

8 月 18 日，零重力飞机工业与正力新能正式签署航空能源系统战略合作协议，由正力新能配套的锐翔 RX1E 系列电动固定翼飞机航空电池，随整机获批中国民航局颁发的适航证，正式开启批量化交付。正力新能航空电池是国内唯一通过 AS9100D 航空航天质量管理体系认证及航空电池适航认证双认证的动力电池，该电池能量密度高达 320Wh/kg，15 分钟内可充电至 80%，即便在 20% 低电量状态下仍能保持 12C 高倍率放电。





Cassio 330 发布量产版

Cassio 330 Production Model Released

法国公司 VoltAero 在巴黎航展上展示了其专为支线运输而设计的混合动力电动飞机 Cassio 330 的量产版。330 设计的进一步发展反映了该公司与欧盟航空安全适航认证机构 (EASA) 的密切合作, 据说这降低了飞机认证要求的复杂性。进一步开发的核心是安装在机身后部两侧的带有推动螺旋桨的电动机, 以及飞机中的内燃机, 该发动机为机载电池充电作为增程器。在滑行、起飞和进近阶段, Cassio330 采用全电力推进, 实现环保和安静的运行。内燃机为电池充电 在巡航期间作为增程器。该系列混合动力架构与原来的并联混合动力不同, 此前是并联混动电



驱驱动一个螺旋桨。量产型设计仍然为一名飞行员和五名乘客。www.voltaero.aero

现代汽车暂停 Supernal eVTOL 项目

Hyundai suspended Supernal eVTOL

韩国现代汽车宣布停止旗下 eVTOL 公司 Supernal 研发, Supernal 公司 CEO 和 CTO 等高管已经离职。现代汽车自从 2020 年以来已经在 Supernal 项目上投入了约 15 亿美元。Supernal 公司将其全球总部从华盛顿特区迁至加利福尼亚州的欧文市, 并在过去一年中裁减了大约 5% 的员工。尽管项目暂停, 公司仍在推进合作。去年, Supernal 宣布与包机运营商 Clay Lacy Aviation 以及城市空中出行平台 Blade Urban Air Mobility 建立合作, 共同开发电动空中出租车所需的基础设施和生态系统。



FlyNow Aviation 的 eCopter 首飞

FlyNow Aviation's eCopter Makes First Flight

总部位于萨尔茨堡的初创公司 FlyNow Aviation 现在宣布其全电动同轴直升机的首次自由飞行，该直升机在奥地利东部的一个测试场进行。这架上没有飞行员，因为电动直升机被设计为一种自主飞机，可以搭载一到两名乘客或货物。与新兴空中出租车领域的许多竞争对手相比，eCopter 更像是一架个人电动直升机，而不是多旋翼 eVTOL 或无人机。目前，该公司正在进行进一步的测试、验证和改进。

FlyNow Aviation 的目标是从 2027 年开始商业货运业务。一旦 eCopter 作为货物运输工具覆盖了超过 100 万公里，载客航班就会随之而来。

www.flynow-aviation.com



加州消防部门测试 Pivotal

California Fire Departments Test Pivotal

eVTOL 开发商 Pivotal 现已在加州举办了三场公共安全演示活动。该公司与圣贝纳迪诺县消防局、南马林消防区 (SMFD) 和科苏姆内斯消防局合作。这些演示旨在展示 Pivotal 的单座飞机在紧急情况下显着提高响应能力的潜力，特别是在时间、地形和交通要求很高的场景。据 Pivotal 称，加州消防部门的反应一直很积极。

www.pivotal.aero

Archer Midnight 飞行了近 90 公里

Archer Midnight flew nearly 90 kilometers

美国 eVTOL 开发商 Archer Aviation 凭借其“午夜”原型机成功完成了迄今为止最长的载人飞行，以超过 200 公里 / 小时的速度在 31 分钟内飞行了近 90 公里的距离。然而，这次飞行是作为常规的固定翼构型进行的，没有垂直起降，该机为一名飞行员和四名乘客。

www.archer.com



The World in your Hand:

世界在你手中：我们帮您连接中国、欧洲和美国市场

We connect **China**, Europe, Americas.



Flying China Consult

- Active in Chinese Aviation since 2010
- Successful promotion of western Light Aircraft in China
- Veteran global TEAM
- Aviation
- Marketing
- Finance experience in Europe, USA and China.

Support in:

- Finding investment
- Finding partners
- Marketing approach
- Print Media in Europe, USA and China
- Web & Social media
- Translations
- Preparing business plans.

www.FCC.flyingchina.net

Americas & Europe: willi@flying-pages.com * **China & Asia:** Xin@flying-pages.com

美国和欧洲市场: willi@flying-pages.com,

中国及亚洲地区市场: xin@flying-pages.com

《自由飞翔与通航》咨询服务

- 自2010年以来服务于中国通航
- 成功协助国外轻型飞机进入中国市场
- 经验丰富的全球团队
- 通航产品
- 营销策划
- 中美欧市场的融资案例

协助您:

- 寻找投资
- 寻找合作伙伴
- 市场营销
- 中美欧媒体合作
- 网络及社交融媒体
- 翻译服务
- 商业计划

低空经济热潮中的盛举： 年内在中国举办的两场可持续航空及电动航空盛会

Grand Events Amid the Low-Altitude Economy Boom: Two Major Sustainable Aviation and Electric Aviation Conferences to Be Held in China This Year

作为全球电动航空领域的推动者，德国飞页公司自 21 世纪初以来一直致力于促进创新者、制造商、供应商、运营商、研究人员和投资者之间的交流。今年 11 月，我们很荣幸将两场重要的可持续航空及电动航空盛会带到中国。作为航空技术和供应链发展的强国，中国也是亚洲增长最快的市场之一。

为什么你应该参加

如果您对航空创新、可持续飞行以及亚洲快速增长的市场充满热情，那么这两场活动不容错过。与世界一流的创新者、经验丰富的中国供应商以及塑造电动航空未来的全球投资者建立联系。

快来发现您从未想到的机会，您一定不虚此行！

亚洲通航展可持续航空论坛

Sustainable Aviation Forum at AERO Asia

第二届可持续航空论坛将于 2025 年 11 月 28 日，即展会第二天，在亚洲通航展期间举行。论坛将展示可持续和电动航空技术的最新突破，探索新的市场机遇，并促进中国和国际领先企业之间的合作。

主要议题包括：

电动固定翼飞机

- 电动垂直起降飞行器
- 电推进和能源（电池和氢气）
- 空中交通管理和基础设施
- 适航和商业化

本届亚洲通航展将于 11 月 27 至 30 日在珠海国际航展中心盛大启幕，以“通航新纪元，探索低空无限可能”为主题，全方位展示通用航空与低空经济领域的最新成果。展会由法兰克福展览（香港）有限公司与珠海航展集团有限公司联合主办，并得到了珠海市人民政府、中国航空工业集团有限公司、中国航空发动机集团有限公司与中国商用飞机有限责任公司的特别指导，以及海内外超 30 家权威行业机构、协会和单位的鼎力支持，旨在汇聚通航及低空全产业链资源，打造亚洲通航与低空经济标杆盛会。所有 AERO Asia 观众均可免费参加可持续航空论坛。

更多信息及注册请访问：<https://aero-asia.com>



第九届国际电动航空论坛

9th e-Flight-Forum

自 2017 年以来，飞页公司发起并主办的“国际电动航空论坛”（e-Flight-Forum）已成为全球范围的电动航空重要活动，吸引了众多制造商、供应商、学术界、运营商、智库和投资者。往届参与者包括中国民航局、欧洲航空安全局 (EASA)、Joby、Volocopter、峰飞、亿航、罗罗、西门子、中国商飞、北航、宁德时代、Pipistrel、Diamond Aircraft、H2Fly 等众多领军企业。

第九届论坛将于2025年11月23-24日在昆山市举办。

亮点包括六个会议：

- 低空经济、FAA 轻型运动类新规 (MOSAIC) 与政策制订
- 电动垂直起降飞行器
- 电动固定翼飞机
- 混合动力、氢能和电池
- 供应链和基础设施
- 人工智能与航空软件

此外还有低空经济应用场景研讨和投融资项目对接两个分论坛。

特别亮点：轻型飞机制造商协会 (LAMA) 总裁兼主席 Scott Severen 将独家解读美国联邦航空管理局的轻型运动飞机 (LSA) 特殊适航认证现代化规则 (MOSAIC)。LAMA 是 MOSAIC 规则的主要推动力，美国交通部长 Sean Duffy 在今年 7 月在奥什科什举行的 EAA Airventure 航展上刚宣布签署该规则。MOSIAC 旨在实现 LSA 飞机的现代化、提高安全性并促进新技术发展应用。新规则取消了对 LSA 的重量和速度限制，为速度更快、更重、更复杂的飞机打开了大门，包括电动飞机和 eVTOL。

此外，本届论坛首次设立了人工智能主题。人工智能 (AI) 正在重新定义航空业。从智能化飞机设计到预测性维护，从自主飞行到乘客个性化体验，AI 正成为隐形的副驾驶，推动航空业迈向更安全、更高效、更可持续的未来。欢迎参会，与我们共同探索 AI 与航空业如何携手共创航空的未来。

议程和会议注册：<https://e-flight-forum.com>



27 – 30.11.2025

Zhuhai International Airshow Center,
China

Get your own wings

Asia's leading platform for general
aviation and the low-altitude economy



www.aero-asia.com

文字：罗伊·贝斯文格，不列颠哥伦比亚省。照片：Roy Beiswenger、Dan Johnson 和 Sun 'n Fun。



今年举办了第 51 届年度 Sun 'n Fun 航空航天博览会——这是我几十年来一直珍惜并每年春天都会参加的活动。我在佛罗里达州的冬季家园附近的莱克兰林德国际机场举行的为期六天的盛会让我有机会欣赏航展，与老朋友和同事重新联系，并了解航空业的最新发展。

在 4 月初的短短一周内，占地 800 公顷的莱克兰林德机场被用于通用航空，变成了世界上最繁忙的机场。2024 年，它记录了 150,000 架次飞机起降，使其成为美国该类别中最大的 100 个机场之一。今年，约有 4,000 架飞机飞来，这些飞机在“Sun 'n Fun 2025”产生了约 8,000 架次飞机起降。尽管阳光明媚，大自然对展会上最美丽的景点还有其他计划。强风连续第二次导致热气球、动力伞和降落伞大范围被禁飞。

这些飞机必须留在地面上。这提醒我们，即使在经验丰富的飞行员和爱好者中，天气仍然是最终的裁判。

面对不断增长的飞行交通以及确保 Sun 'n Fun 在 2025 年未来位置的需要，总裁兼首席执行官吉恩·康拉德 (Gene Conrad) 于 2022 年上任，他也是前机场总监，起草了一份全面的二十年计划。在接下来的八到十年里，莱克兰林德将建造一条新的平行跑道，并将展会中心搬迁到南部。与“访问

Aeroprakt 的彩色涂装欢迎游客来到天堂城，这里是 LSA 飞机和阳光乐趣的所在地



来自佐治亚州奎特曼的 Saberwing Azalea 专为寻求快速双座的 LSA 用户而设计。设计工程师兼首席执行官比尔·克拉普 (Bill Clapp) 计划在今年晚些时候发布 Mosaic LSA 标准后考虑满足这些标准。这款飞机于十年前在 2015 年 Sun 'n Fun 上首次亮相。重点是套件组件的简单性和快速组装 (500-1000 小时)。相比之下,一般套材通常需要 3000 多个小时。



佛罗里达州中部“和机场当局 Sun 'n Fun 2025 领导人正在计划重新设计一个带有数字标牌和阴凉亭的入口区域,一个搬迁和改进的露营地,配备房车停车场和噪音缓冲器,以及扩大航空航天教育设施,设有实践研讨会和永久性飞行模拟器。康拉德相信,这些改进将确保该活动在未半个世纪内的活力。

MOSAIC 规章

本周早些时候,在轻型飞机制造商协会 (LAMA) 的主持下,举行了备受期待的 MOSAIC 更新小组会议。

ASTM 副主席 Adam Morrison、AOPA 主席 Darren Pleasance、LAMA Scott Severen 和 EAA 主席 Jack Pelton 等行业代表谈到了 FAA 对轻型运动飞机法规的拟议修订进展缓慢。虽然没有惊天动地的消息,但佩尔顿的闭幕词引起了广泛共鸣:由于 2024 年美国联邦航

空局重新授权法案明确规定了 MOSAIC,国会已通知该机构将发布一项新法规。这项授权可能需要大幅扩大体育飞行员特权、精简妥协甚至意想不到的内容。与此同时,关于失速速度的争论也引起了争论。美国联邦航空局的草案要求以 54 节的速度保持干净失速,而 EAA 则要求以 58 节的速度,以允许目前约 70% 的单引擎活塞飞机用于轻型航空。小组成员一致认为,选举年的到来和新政府推迟了进展。尽管如此,他们仍然谨慎乐观地认为,到 2025 年奥什科什可能会有所进展。

并非所有的对话都围绕监管展开。在另一个论坛上,唐纳德·弗拉诺 (Donald Frano) 敲响了警钟,机场正在使用 ADS-B 监控数据来收集费用。通用航空飞行员在 ADS-B 上总共投资了 5 亿美元,以确保他们的安全。现在,他们必须根据他们记录的动作来支付每次航班运营的费用。飞行员组织已经开始反击这一点,认为该技术的安全优势不应重新用于征税。

引起了极大的兴趣:轻型飞机制造商协会 (LAMA) 主席斯科特·塞弗伦 (Scott Severen) (下图) 向广大观众发表了讲话 (左图)。





在小组讨论和辩论中，Sun 'n Fun 2025 的展区展示了该行业的创意优势。Stadia 基于雷达的新型 AGL 高度计模型吸引了喜欢在草地表面和平静水面上工作的可靠高度读数的飞行员。但没有什么比 Pivotal Helix 更能激发人们的想象力了：一架单座 Part 103 超轻型飞机，使用八个电机将一名 220 磅重的飞行员悄无声息地垂起。凭借其轮廓，整机降落伞存放在机头，航程为 20 英里。每次充电，Helix 都是 eVTOL 未来的一瞥。据该公司称，Helix 可以使用单个充电器在 75 分钟内“加油”，使用可选的双充电器套件甚至可以在 45 分钟内“加油”。售价为 200,000 美元，既是一个高档玩具，也是个人航空很快会是什么样子的一瞥。

地面上的静态演示延伸到了南部机库上空。成群的战鸟、自制飞机、通用航空经典和实验原型在整个场地展出——还有我个人最喜欢的：天堂城的超轻型飞地。P-51 野马和 T-6 德克萨斯人等老式飞机与 F-35A 闪电 II 等现代战斗机相遇。

对于优秀航展的爱好者来说，每天都有无数的演示。最重要的表演来自美国海军蓝天使队。还有传统飞行编队，新旧军用飞机一起飞行。由于与亚马逊和 Avelo 航空公司的租约，在主要演示期间，货运和业务运营暂停，为空中杂技留下了晴朗的天空。夜幕降临时，Sun 'n Fun 2025 将宽阔的日光画布换成了照明飞行的魔力。在 4 月 2 日和 5 日的夜间航展上，烟火、精心设计的无人机群和照明载人飞行程序相结合，创造出壮观的演示。

本周末，展会有 210,000 名参观者，其中三分之二来自佛罗里达州。总的来说，参观者来自美国所有 50 个州和 78 个国家。以下是最重要的原产国的“前 10 名”：美国、巴西、加拿大、德国、阿根廷、英国、墨西哥、瑞士、哥伦比亚和奥地利。以上 15,500 名露营的观众一包括许多资深的 Sun 'n Fun 粉丝 - 享受温和的气温到晚上。



在那里就是一切：五年来，The Sun 'n Fun 一直在吸引未来和忠实的粉丝前来。

作者和三个朋友没有在飞机机翼下搭帐篷，而是搭在防风防晒的阴凉处（下图）。



3600 名志愿者为确保展会的顺利进行和跑道安全而付出了无数的努力。参展商数量达 561 家，其中包括 120 家新公司展示了他们的最新产品。全球 700 名媒体代表报道了此次活动的亮点。将于 2026 年 4 月 14 日至 19 日举行的 Sun 'n Fun 2026 的计划已经开始。我希望在那里见到你！



The Event to bring your Products and Ideas to China & Electrify China's Sky and your Business.

The 9th Forum on
Electric Aviation in China:
eVTOL-, Autonomous Flight, LSA-,
Hybrid-, Engine-,
Battery-, Manufacturers,
Regulators, Investors
from around the World.

Where: Kunshan, China
When Nov 23 & 24, 2025
Who: Flying-Pages GmbH
& the who is who
in electric flight



2025



www.e-flight-forum.com

America & Europe (美国及欧洲):

Willi@flying-pages.com +49 171 698 0871

China & Asia:(中国及亚洲地区):

Xin@flying-pages.com +86 1362 8048 709 or +49 152 047 20326



AERO: 飞机迷的游乐场

AERO 航展是通用航空所有领域的全球平台，此是所有通航飞机爱好者的游乐场，不仅来德国或欧洲，还包括世界所有国家的飞机爱好者来到美丽的博登湖。

航展有众多的机型选择、研讨会、飞行模拟器和奇妙的新奇事物。十二个展厅和一个静态展区——观众们都被飞行的乐趣所感染了。



AUTONOMOUS
VTOL
e
FLIGHT
MOBILITY
expo

固定翼飞机

Aeropilot s.r.o. / FSZ 包岑

捷克制造商 FSZ Bautzen 在腓特烈港展示了新一代 Legend 600 NG (新一代)。两台展览飞机都配备了 Rotax 912 iS。一架配备了 DUC 的定距螺旋桨，可以实现 200 公里 / 小时的巡航速度，而第二架飞机则配备了 Neuform 三叶可变桨距螺旋桨，使该机能够达到 225 公里 / 小时的最高速度和 1400 英尺 / 分钟的爬升率。续航里程约为 1300 公里。仪表采用 Kanardia 的新型 10 英寸 EFIS。Legend 600 NG 的标配版本可随时交付，价格低于 150,000 欧元 (不含税)。

www.aeropilotcz.com, www.fsz-bautzen.de

Atol-航空

这家水上飞机制造商在 AERO 25 上展示了最终的座舱设计，该设计即将投入批量生产。2024 年，Atol 找到了一位能够在欧洲和国际市场推广该产品的投资者。不含税价格为 299,900 欧元，巨大的拖车为 30,000 欧元。其实是房车运输拖车：卸下飞机后，拖车里至少可以住两个人。在 AERO 之前不久，该公司获得了 EASA 的批准，可以开始飞行测试。www.atolaviation.com

Blackwing

瑞典 UL 制造商 Blackwing 与新的德国经销商 Zeitmaschine 公司一起展示了 BW650。它是配备 Rotax 916 iS 的最新版本。展出了两种变体，均以

Garmin G3X Touch 和 G5 作为备用。这个高速的下单翼飞机在 95 00 英尺的巡航速度可达 200 节 (370 公里/小时)。BW650 的特殊适航证由 DULV 在展会开始前不久发放。

www.blackwing.aero/de ; www.zeitmaschine.aero

Cruiser 飞机

Cruiser Aircraft (前身为捷克飞机集团) 代表欧洲型 PS-28 Cruiser 和美国的型号参加了 AERO。两架飞机都由 Rotax 912 ULS 提供动力。这种金属下单翼飞机在欧洲 600 公斤 UL 级别, 在美国按轻型运动飞机级别。

www.cruiseraircraft.cz

Ellipse 飞机

飞机制造商 Martin Němec 与其德国进口商 Markus Kaltenbach 一起展示了带有固定起落架和 Rotax 915iS 的 Ellipse 飞机。展会开始时, 使用更强大的 Rotax 916 iS 的试飞尚未完成。Helix Talon VTL 螺旋桨是新设备, 600 公斤的 UL 应该通过它实现更高的巡航速度。这架碳纤维的椭圆形机翼的飞机有一个新的涂层座舱盖, 可以过滤强烈的阳光。Ellipse 可选择配备可收放起落架, 并可选择配备侧杆或传统操纵杆。

www.ellipse.aero

Elixir 飞机

在 AERO 上, 这家法国制造商展示了其双座 “Fast-UL” Elixir 的两个版本。两者在发动机和航空电子设备方面有所不同。配备 100 马力 Rotax 912 iS 的改型已经获得 EASA 认证, 而且批准用于夜间目视; 相应的 IFR 型号的适航审定正在进行。据制造商称, IFR 型号 30 万欧元左右, 升级到佳明的航电另需 4 万欧元。很快还将推出一款 Rotax 915 iS 的改型。不过, 认证状态和价格尚不清楚。在 AERO 的最后一天, Elixir Aircraft 展示了一款新发动机: 除了 Rotax 发动机外, 未来还将使用 Turbotech 的涡桨发动机, TP-R90, 功率 140 马力。然而, 制造商主要关心的并不是提高性能, 而是希望走低排放航空之路: 涡轮机可以使用氢气。

www.elixir-aircraft.com



Flight Design, ICON

直到展会开始前不久, 来自艾森纳赫的 Flight Design General Aviation GmbH 公司是否会参加 AERO 2025 还存在不确定性, 因为已于 2024 年 12 月向迈宁根地方法院提交了启动破产程序的申请。展会期间, 谈判仍在热切地进行。新东家是来自上海的上市公司上工申贝, 该公司在中国、欧洲和美国生产工业机械和车辆设备, 以及运动飞机。除了位于金德尔机场的艾森纳赫总部外, 新东家还将接管捷克和乌克兰的 Flight Design 公司资产。有趣的是, Flight Design 展位的参观者还能够惊叹于来自美国的 ICON A5 时尚水陆两栖飞机: 它现在也属于新的 Flight Design 所有者了。

www.flightdesign.com/

Gogetair 航空

继斯洛文尼亚公司 Gogetair 去年在腓特烈港与 Turbotech 涡轮机一起全球首发其 2+2 飞机 G750 之后, 该机今年还与 Rotax 916 iS 一起亮相。全复合材料





飞机可以作为套件购买，也可以作为工厂制造的整机购买。
www.gogetair-aircraft.com

Groppo Aviazione

意大利公司 Groppo Aviazione 是为数不多的提供其整个飞机系列的欧洲 ULH 制造商之一，既提供“即飞”型飞机，又提供套件。今年展出了两架飞机：著名的 G70 和真正的新飞机，带尾轮的 G70，受到了公众的好评。此外，G70 选项也得到了扩展：现在有 Rotax 912iS/915iS 发动机、新的可变桨距螺旋桨、数字航电、拖拽钩和带有固定、非折叠机翼的教练机配置。此外，Trail 还有更好的座位。www.groppoaviazione.com

Syntesis

几年前，意大利北部以 Fly Syntesis 的名义制造了超轻型飞机。Stork 是 90 年代的 UL，在新所有权下新注册为 600 公斤 UL。UL 完全由碳纤维制造，配备久经考验的襟副翼（副翼和襟翼组合）和典型的驾驶舱，预计将以 110,000 欧元的展会价格飞入 UL 飞行员的心中。由 Ronny Groeneveld 领导的新德国进口商 RVG Aviation 预计将在今年中年底获得型号认证。Storch GI 10 可使用 Rotax 912 ULS 和单个数字仪表。GI 20 版本安装了



Garmin G3X。作为进一步的产品，该公司将 Texan 展示为 600 公斤 UL。该机是意大利市场上的老熟人，但到目前为止对于德国 UL 来说超重了。

在新进口商的领导下，这种情况将发生变化，将获得 600 公斤的批准和各种更新。宽敞的碳纤维 UL 最初将配备固定起落架，后来还配备可收缩起落架。基本型起价为 140,000 欧元。www.gryphen.it

JMB飞机

UL 地区 AERO 最大的展台属于比利时制造商 JMB。作为一个亮点，VL3 被视为一架实验飞机，起飞质量为 750 公斤，获得夜间 VFR 和 IFR 认证，由 160 马力的 Rotax 916 iS 提供动力。新的进气口取代了之前的“进气口”（机身下方的进气口）。新设计不仅提供了更好的空气动力学性能，还减轻了重量。实验版的最大速度为 335 公里/小时，比之前的 VL3 Evolution 高出约 15 公里/小时。另一个新功能是，该机现在有所谓的“轿跑”版本，并带有额外的后窗，给人留下了深刻的印象。带有“货舱门”的原始版本仍然可用。VL3 的涡轮版本目前正在进行飞行测试。

展台上还展出了超轻型动力滑翔机 Phoenix，该滑翔机已经在 JMB 的指导下生产了一年。全部碳纤维制造，翼展十米。通过将翼展增加到 13 米，可以实现 28 的滑翔比。此外，JMB 和德国老板 Lisa Zosel 也迎合了怀旧爱好者：凭借 Stampe SV4-RS，老飞机爱好者将有起飞重量为 600 公斤的漂亮双翼飞机、Rotax 912 ULS、Oratex 座舱盖和 Beringer 起落架。

www.jmbaircraft.be

容克斯飞机

传奇容克斯设计的制造商展示了并列双座的 A60。预计今年年底将获得批准。A60 – 与已经认证的 A50 一样 – 由典型的容克斯波纹铁制成，可以作为“敞开”和封闭式座舱飞行。此外，大展位上还展出了配备 Rotax 912 iS 的 Tandem UL A50 以及具有怀旧应用的 A50 Heritage 以及来自 Verner 的时尚七缸星形发动机。复古飞机可以生产不同的设计和颜色组合。www.junkersaircraft.com

Orlican

这家捷克制造商展示了 M8 Eagle 及其德国 UL-AiroAviation，具有全新的内饰设计和来自 Kanardia 的全新 10 英寸屏幕。所展示的飞机由 Rotax 912 iS 提供动力，并安装了 Woodcomp 的新型液压变距螺旋桨。完全由碳纤维制成，具有良好的飞行性能。
www.ul-airoaviation.com

波尔图航空集团

意大利制造商波尔图航空集团 (PAG) 凭借其最新飞机 Risen 916 iS Super Veloce 参加了 AERO 2025。在另一次速度记录尝试中发生事故后，公司老板阿尔贝托·波尔图似乎已经恢复得很好，并再次充满信心地展望未来。在 AERO 上，该公司交付了第 50 架飞机并展出了三架飞机：一架配备 912 iS 发动机并注册于德国的 Risen 飞机和两架配备 916 iS 发动机的 Risen Super Veloce。
www.portoaviationgroup.com

普罗梅克航空航天

这家意大利 UL 制造商在博登湖上展示了其两架具有新内饰的飞机：带有固定起落架和德国 600 公斤批准的 Freccia 飞机和最新版本的 Pegaso 飞机，它源自 Freccia。检修门现在铰接在前部，这使得进入机舱变得更加容易。Pegaso 在德国被批准为 600 公斤 UL，在法国被批准为 525 公斤。发动机选项包括用于 Freccia RG 的 Rotax 915 iS 和适用于整个飞机系列的 130 马力 UL Power。Promecc 还宣布将推进德国对基本型 UL Sparviero 的批准。这架飞机的基础价格为 90,000 欧元。固定起落架的 Freccia 售价为 120,000 欧元。展会期间 Promecc 售出五架飞机。

www.aerospacesalento.com

鲨鱼航空

Shark Aero 展示了三款新产品，包括 Shark Sport 的 Rotax 912 iS 的新发动机选项，能显著降低油耗。此外，还展示了一个移动机库。该拖车借助可伸缩臂提供飞机停放。从现在开始，所有 Shark 飞机都有精心挑选的颜色可供选择，以防止过度吸热。展会还宣布推出可减少湍流的。与奥地利公司 Turbulence Cancelling Solutions 合作开发的。www.shark.aero

TL 飞机公司

这家捷克飞机制造商与德国进口商 Wezel Flugzeugtechnik 一起推出了带有 26 英寸阿拉斯加机轮的尾轮版本的 Sirius。这架名为“Back Country”的飞机据说只需要 80 米的起飞距离，由 Rotax 916 iS 发动机提供动力，并配备四叶可控螺距螺旋桨。“普通”Sirius 进行了成功的改款，并可选择 Rotax 的直喷发动机。Sparker 是 TL Ultralight 的最新开发产品，已经使用 VVZ (临时适航批准) 飞行。驾驶舱宽度为 125 厘米，带有可收放起落架的这架飞机是目前市场上最宽座舱的 UL。串列双座 Stream 现已获得 DULV 的 600 公斤认证。
www.tl-ultralight.cz;
www.wezel-flugzeugtechnik.de

泰克南

Tecnam 在腓特烈港由其德国和奥地利的新进口商 GM Aviation 所代表。作为最大的小型飞机制造商的广泛产品的 UL，P92 Mk2 采用双色调油漆和 Garmin G3X 设备呈现。
www.gmaviation.de

UL 有限公司

在 Uwe Post 的展位上，展出了带有 Dynon Avionics 的 Skyview 玻璃驾驶舱的 SD-2。带有 T 型尾翼的该机采用木材和复合材料制造，有效载荷可达 300 公斤。600 公斤的 UL 与 100 马力的 Rotax 912 ULS 一起达到 250 公里 / 小时的巡航速度。单座 SD-1 也在展位上展出。(更多内容请参见“120 公斤”部分)。

www.ul-gmbh.de

120 公斤 超轻机

黑森林飞行工作坊

凭借 Grouse 120，来自德国的年轻团队正在推出一款期待已久的飞机，作为 120 公斤的单座飞机。传奇的 Avid Flyer 是其参考。凭借其四冲程发动机、折叠机翼和 Oratex 覆盖物和小型尾轮引发了很多共鸣。
www.flugwerkstatt.de



UL 公司

SD-1，最畅销的 120kg-UL，前三点型号在 Uwe Post 的展位上展出。这种飞机自去年以来就已经投入使用。四冲程 SE 33 (Spacek 发动机) 为拉近式。然而，小型单座飞机也可提供后三点版本和不同座舱尺寸，并可作为套件和整机交付。
www.ul-gmbh.de

阿维奥 SMA

2020 年才成立的意大利公司 AVIO SMA 展出了两款看起来几乎很奇怪的机器：“Sport”，设计为 120 公斤的单座飞机，以及“Extreme”，旨在作为实验性特技飞行，由铝制骨架和技术



织物组成。独特、对称的双凸翼轮廓和大型空气动力学补偿副翼引人注目。这两架飞机实际上都是纯套件结构，可以在任何地方非常快速地组装和拆卸，并且可以装在稍大的木箱中运输。好像这还不够，二冲程发动机也是自制的，成本约为 14,000 欧元，据称输出功率为 135 马力。完全组装后，这架飞机预计售价 60,000 欧元，套件成本约为 30,000 欧元。

www.avio-sma.com

自转旋翼机

今年超轻型自转旋翼机的展示再次不同寻常：所有“大型”制造商都没有参加。只有三个新人展示了他们的产品。但有许多超轻型直升机值得欣赏。

Rupp 飞机

B3 展厅的视觉亮点是 Rupp Aircraft 的超轻型凤凰 FR200 直升机。公司老板弗朗茨·鲁普 (Franz Rupp) 展示了他的超轻型涡轮直升机，其颜色与稀有宝石红宝石相同，在光线照射下会显得格外闪耀。他将 NEO 200 的优雅设计和现代涡轮驱动器相提并论。内部开发的燃气轮机轴输出高达 200 马力，总重量仅为 42 公斤，将在未来取代之前的 130 马力 Solar T62-32。Rupp Aircraft 已经在 FR200 上进行了一年的测试，并于 2023 年 10 月 12 日获得了德国型号证书。在展位上还展示了未来 UL 直升机培训将在德国的各个地点进行。

www.rupp-aircraft.com

匈牙利直升机

在布达佩斯附近，SteelRiders 制造了 HC-02 直升机。它们由碳纤维制成，配备 Rotax 915 iS，最多可承载 250 公斤。驾驶室非常优雅的设计由大开的鸥翼门强调。旋翼叶片的设计引人注目，旨在有助于降低噪音并提高自旋能力。此外，桨毂中的弹簧机构确保旋翼不会因自身重量而向下下垂。配备 Kanardia 的玻璃驾驶舱，完成德国认证程序后，价格预计为 235,000 欧元。约翰内斯·恩斯特 (www.ul-helicharter.com) 负责德国认证。

康纳直升机公司

这家来自意大利北部的制造商以其 250 马力的 TK250 涡轮机而闻名，该涡轮机是内部开发的，为所有内部生产的飞机提供动力。这是双座 K1-S19，一架重达 600 公斤的三旋翼直升机，已经在德国进行了认证。稍大的版本是 K2，这是一款带有两排座椅的四旋翼直升机，它超过 1 吨，不再是 UL。为了完整起见，还应该提到 K3，这是一种水陆两栖的电动直升机，可以在没有浮筒的情况下漂浮，但仍在开发中。展位上的亮点是“Konner Evolution”的揭幕，这是一项直升机研究，旨在“缩小飞机和直升机之间的速度差距”。据工厂称，这是通过空气动力学设计和创新技术的结合来实现的。www.konnerhelicopters.com

LH Lamanna 直升机

该公司总部位于意大利北部，展出了改进后的双座 UL 直升机“Escape”，其中 11 架已经售出。由于机身由碳制成，机身由钛合金制成，因此可以实现 300 公斤的空重。Rotax 915 iS 发动机，可实现 165 公里/小时的巡航速度。根据工厂信息，使用费用为每小时 100 欧元。德国 DULV 的认证程序已经开始，预计最终能够维持 230,000 欧元的价格。
www.lamannahelicopter.com

Tesi S.r.l. Tecnologie E Servizi Innovativi

在那不勒斯以南 100 公里处的萨莱诺，这家公司专门生产用于航空的铝和钛金属零件。2023 年，“HUAM”项目启动，其目标是研制超轻型直升机。这次有一个两叶旋翼原型机展出。据制造商称，UL Power Aero Engines 的 150 马力四缸发动机的悬停测试已经成功完成。www.aeronet.it

Avio 积分解决方案

在意大利东北部的弗留利 - 威尼斯朱利亚地区，该公司致力于连接航空电子和工业电子领域的新技术，并使其适用于航空业。展台上展示了双座“Eagle 250”，其双叶片旋翼由捷克制造商 BPS 的 TS100 燃气轮机驱动。令人自豪的 700,000 欧元的销售价格将被了解。然而，目前可能没有计划获得德国的认证。
www.aviosolution.com

阿尔戈航空

来自波兰的“Manufaktura Lotnicza”号展出了两架 ARGO AH2.2 直升机。这款双座旋翼机具有带有三个叶片的半刚性旋翼系统，由 UL Power Aero Engines 的 150 马力发动机提供动力。客舱非常宽敞，配备高标准。展示了 Kanardia 和 Garmin 的玻璃驾驶舱，后者还安装了三轴自动驾驶仪。制造商已启动德国认证程序，预计价格为 250,000 欧元。此外还展出了两架自转旋翼机“ARGON GTL”。这些 600 公斤级的自转旋翼机是真正的奇迹，因为它们在这个细分市场中拥有最大的空间。然而，整備质量仅为 340 公斤至 360 公斤。配备 Rotax 915 iS 和 916 iS 发动机，非常强大，以至于在欧洲以外国家也有三座版本。“GTL”自今年年初以来已在德国认证，净价为 155,000 欧元起。www.argo.aero

GYRON.aero 公司

这家来自伯尔尼的瑞士公司展示其 Gyron，这是一种仍在开发中的并排自转旋翼机，具有用户友好性、高有效载荷能力和坚固性等特点，因此也适用于专业应用。引人注目的特点是易于拆卸的大型滑动门、电动预旋转和大尺寸轮胎。展机使用 180 马力的六缸 UL 520i 发动机，空重 348 公斤。600 公斤的临时认证 (VVZ) 已经在进行中。www.gyron.pro

尼苏斯航空

斯洛伐克位于布拉迪斯拉发东北 90 公里处，是 Jokertrike 公司的所在地，该公司展示了其封闭的并排自转旋翼机 Nisus。前开式座舱和由两个尾杆支撑的尾部的未来主义设计引人注目。使用 Rotax 916 iS 发动机。据制造商称，目前正在测试更改，以使德国认证成为可能。预计价格为 155,000 欧元起。
www.nisus-aero.com

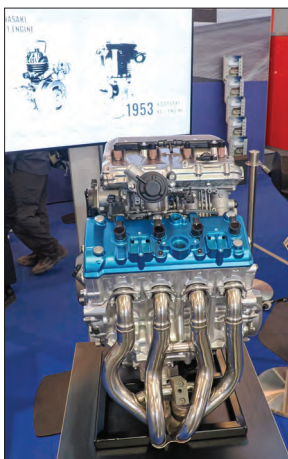
融合直升机

这家公司来自华沙附近，展示了其单座自转旋翼机“JK-2 nano”。它实际上是为美国市场设计的，符合 FAA 103 部超轻型机规定，根据该规定，如果满足以下值，则不需要许可、认证和飞行执照：单座，不超过 100 公里/小时，最多 19 升燃油。该机由 50 马力的 Hirth F-23 发动机提供动力，该发动机还为液压预旋转提供油压。据制造商称，该机交付时已经基本造好，只需拧紧 19 颗螺钉，价格低于 50,000 欧元。
www.fusioncopter.eu

发动机

川崎

日本人似乎对进军飞机发动机业务是认真的。更准确地说，这实际上是一次重新进入，因为川崎早在 1941 年就已经造过航发。在 AERO 2025 上，川崎展示了整个飞机 Flygas 发动机系列，主要是四缸和六缸发动机，功率为 117 至 375 马力。这些现代航发采用了摩托车制造的许多技术。其中包括小排量、高转速和强大的喷射系统。这些发动机将有自然吸气和涡轮增压型号，部分带减速齿轮，部分不带减速齿轮。这意味着也可以配套电机使用。在六缸型号中，减速齿轮直接集成到发动机缸体中，而在四缸型号中，变速箱是可选的。原型机将在今年年底前交付给飞机制造商。计划于 2030 年获得认证。在 2030 年之后的时期，设想进一步开发用于使用氢气作为能源的发动机。还规划有更大功率的汽油发动机。www.global-kawasaki-motors.com/aero-piston-engines/



罗泰克斯

即使没有真正的展会新奇事物，全球最大的 UL 和 LSA 飞机活塞发动机制造商的巨大展位也仍然能吸引参观者。除了 160 马力的顶级 916 iS 外，还展示了来自广泛产品系列的其他四冲程发动机。此外，许多飞行员还想亲身了解 Rotax 如何处理最近已知的问题以及有哪些可能的解决方案。www.flyrotax.com

UL电源

UL-Power Aero Engine 宣布与先进电气化解决方案的行业领导者 Efesto 建立战略合作伙伴关系，开发下一代混合动力推进系统。此次合作将 UL-Power 久经考验的电机设计与 Efesto 在电驱动技术方面的专业知识相结合。其结果是一个混合解决方案，不仅将为传统飞机和实验飞机提供动力，也将充当 eVTOL 应用的独立发电机。混合动力电机发电解决方案在 AERO 上展出。它是一款具有强制冷却功能的四缸 UL-Power 飞机发动机，配有现代发电机 / 逆变器和控制器。整个装置重 130 公斤，提供 80 kW 的电力。UL-Power 的 Jakob Defoor

在采访中说，目前还没有制造商可以提供这样的解决方案。在 AERO 展会上，还传达了 UL Power 现在为序列号为 250,000 的自然吸气发动机提供 2,000 小时或 12 年的延长 TBO。此外，涡轮增压 UL 520T 发动机的保修期从一年延长到两年（或 1,500 小时，以先到者为准）。TBO 从 1,000 小时增加到 1,500 小时或 12 年。www.ulpower.com

Flygas 所有者

Stefano Gamberini 在 AERO 上展示了“Flygas 2025 Rotax EFI 增压改装”，这在市场上几乎是独一无二的：发动机有原装化油器，还有电子喷射。在运行过程中可以从化油器更换为喷射——这是一个真正非常冗余的解决方案。Flygas 的产品组合中还有一款水冷水平对置发动机，即 180 马力的 GAS 480S。据 Flygas 称，Stefano 通常为 Rotax 912 发动机配备皮带驱动离心充电器和他自己的燃油喷射装置——因此该发动机冗余度很高。www.flygas.info

EPA Power

EPA Power 展示了其“新一代发动机”：SA-E977 Ti 适用于 CS-VLA/VLR 和 LSA 飞机以及旋翼机。它是一款液冷四冲程发动机，排量为 1416 cc，5800rpm 时功率为 16 0hp，5500rpm 连续功率为 142hp。该公司表示，仅 78 公斤的安装重量是“有史以来最好的功重比”。该发动机具有最先进的电子燃油喷射（EFI）、每缸双喷油器和双点火装置。还提供冗余、多容错的发动机管理系统（EMS），具有完全集成的实时诊断和数据记录功能。与 EPA 发动机一样，引人注目的是由碳纤维复合材料制成的极轻进气歧管。这一切都配有重量轻的高性能涡轮增压器和不锈钢或钛制成的排气系统。www.epapower.com

宗申航空

在 AERO 2025 上，宗申公司展示了其飞机发动机及其渠道公司 GMCL，GMCL 作为出口渠道，但隶属于宗申集团。展出的有 CA 550 TI（145 马力）、CA 510 I（109 马力，EFI 版本）、CA 510（109 马力，化油器版本）和 CA 500 I（100 马力）以及精选的发动机零件。据宗申介绍，展位迎来超过 1500 名专业人士，包括航空航天制造商、维修服务商和监管机构的代表。www.zsengine.eu

航电 螺旋桨

CMD

迄今为止，来自意大利南部的著名发动机制造商 CMD 主要以船用和柴油发动机而闻名。但一段时间以来，CMD 也一直在开发飞机发动机。CMD22-Avio 是一款四缸风冷四冲程发动机，在技术和性能上与 Rotax 颇为相似，但迄今为止很少安装在飞机上。CMD 发动机可以在 Blackshape 展位上看到尚未飞行的飞机。该产品组合还包括 CMD19-Avio，一款带液体冷却和减速齿轮的水平对置发动机，以及一款用于认证航空的 300 马力六缸柴油发动机。www.cmdengine.com

Turbotech

这家来自凡尔赛的法国涡轮机制造商正在乘风破浪，因为许多主机厂希望他们的 UL 中安装涡轮机。涡轮机的高频声音几乎神奇地吸引着人们。两年前，涡轮螺旋桨发动机的批量生产取得了成功。交付的涡轮机数量可能很快就会达到千台大关。最新安装涉及“Fast-UL”Elixir，其涡轮机由氢气提供动力。自 AERO 2024 以来取得了进一步的进展。TBO 已延长至 3000 小时。产品组合已得到扩展，涡轮机现在提供三种功率级别：TP-R90-109 109 马力 /81 kW（法国市场）、TP-R90-155 140 hp/103 kW 和 TP-R90-155 155 马力 /114 kW。目前正在测试更强的型号。www.turbotech-aero.com

RS-Flight 系统

RS 展示了一个真正的新奇事物：用于 iS 系列 Rotax 发动机的新型“B”控制器。只需不到 1000 欧元，该控制器应该提供比原始部件多 20% 的电力，螺旋桨功率高出 2 马力，同时消耗量减少 5%。当然，最重要的优点是发电机的定子不加热。原始部件是一个短路调节器，发电机产生大约 2 kW 的电力，但是，如果它不在飞机上消耗，则实际上会在电机 / 发电机中“燃烧”。这会不必要地加热发电机和发动机油。

www.rs-flightsystems.com/



Dynon 航空电子设备

美国航空电子设备专家 Dynon 在腓特烈港再次展示了其广受欢迎的 Sky-View 玻璃驾驶舱。直到 AERO 结束后不久，才宣布收购英国电子和无线电制造商 Trig。长期以来，双方一直保持着密切的合作，因为 Trig 为 Dynon 制造无线电和应答器。Dynon 自 2000 年以来一直涉足 UL 领域，并从 2018 年开始涉足审定类航空领域，因此正在继续其扩张过程 - Dynon 还拥有飞机制造商 Washon Aircraft。dynonavionics.com

f.u.n.k.e.航空电子设备

除了畅销的无线电和应答器外，这家德国公司还展示了其 TM 350 防撞装置。此外，f.u.n.k.e. Avionics 与 KAPI 产品团队展示了飞行辅助系统（FAS）。FAS 是一种支持空管和特殊起降点运营的解决方案。得益于最先进的技术，该系统在起飞和降落期间为飞行员提供全天候信息支持。其中一项功能是合成语音输出，可传输与飞行相关的重要信息。应用程序为运营经理和飞行员提供最新的机场信息。www.funkeavionics.de

Flybox 航空电子设备

这家意大利制造商展示了其全系列的航空电子设备和配件。该系列的新产品是 FX-M1 燃油表，它可以测量准确的燃油流量，可用于所有常见发动机。作为展会上的新事物，该公司展示了 Eclipse 系列的新型 10 英寸 EFIS。Flybox 与该设备竞争与 Garmin G3X、Dynon Skyview 和新款 Kanardia Nesis 10 英寸一起。作为一项特殊功能，EFIS 有一个轨迹球，可以更好地输入和设置目标航路点。www.flyboxavionics.it

卡纳迪亚

这家捷克制造商将其 10 英寸 Nesis 系列 EFIS 带到了 AERO 上，范围从 7 英寸和 8.4 英寸扩大到 10 英寸。当然，来自 Kanardia 的单体设备也在腓特烈港展出。www.kanardia.eu

Helix

来自维尔塞伦的德国螺旋桨专家 Helix 在博登湖上展示了其名为“Talon”的新型 VTL 螺旋桨。全新开发的螺旋桨叶片经过特殊弯曲处理，因此流入的优化空气可以在最短的距离内产生最大的推力。此外，螺旋桨在旋转方向上有一个新月形，可以在不损失效率的情况下最大限度地减少噪音。得益于新的箔片技术，Helix 还为所有螺旋桨提供了新的设计。

www.helix-propeller.de



2025 AERO 航展电动航空集萃

航展、四座电动飞机、eVTOL 模拟器 and 新型电机

電動飛機的供應量逐年增加。



今年，AERO 的电动航空展再达巅峰
一些世界和欧洲首秀。除了有取得适航
证的锐翔 RX4E 四座电动飞机的表演
外，还有 Pivotal 的 eVTOL 模拟器在
Flying Pages 展位的欧洲首秀等。



飞行员 徐孝本（中国）与 Kollin Stagnito（AOPA USA）
和 Frank Anton（德国）一起飞行，请见本期的飞行报告。在
AERO 航展，国际合作是基础



今年，电动飞行表演与周六的正常表演分开，于周四下午举行。除了四座的
RX4E（图右），Elektra Trainer（小图）和 eGenius 也进行了展示飞行。

尽管德国经济低迷和国际海关争端，但电动飞行爱好者和参展商
的数量仍在持续增加。例如，今年，德国 EVTOL 制造商 ERC
首次参加展会。来自慕尼黑附近施塔恩贝格的电动机制造商
EMosys 也展示了其发展情况。

氢能峰会

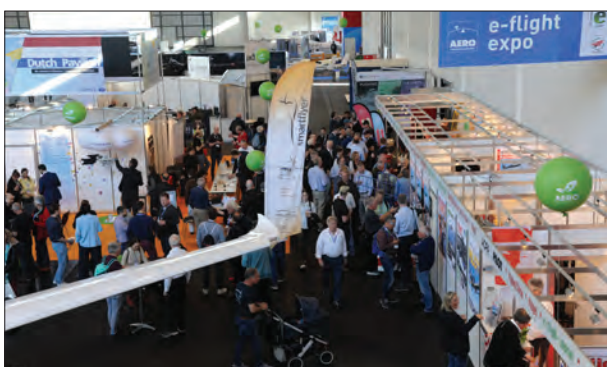
2024 年首次举办的氢能与电池峰会也提供了一些创新。例如，
博世庆祝其基于带有喷射和涡轮增压器的 Rotax 916 IS 发动机的
氢直燃航发的全球首发，博世相应地对其进行了改装“我们决
定修改久经考验的发动机设计，而不是进行新的开发，”博世通
用航空技术有限公司管理委员会成员克里斯蒂安·格里姆解释道。



在短短四个月内，博世在测试台上实现了一个功能原型。来自瑞士的 Smartflyer SF-1 混合动力电动四座原型机也首次向观众展示。它的显著特点是垂直安定面上的螺旋桨。这种特殊配置充分利用了轻型电动机的优势，因为螺旋桨推力可以提供不受阻碍的推进力，而不会因机身横截面大而减慢速度。通过这种方式，Smartflyer 针对电力驱动进行了专门优化，集成效率提高了 25%。飞机的前部区域是一个增程器，由驱动发电机的内燃机组成。借助这种额外的电能，Smartflyer 续航可达四小时，航程 800 公里。一旦有更强大的电池可用，就可以方便转换为纯电池。在此之前，项目目标是快速更换飞机前部的动力以进行认证。



Volocopter 在钻石飞机展位展出。



Flying Pages 在 A-7 舉辦的派對吸引了眾多賓客參加 ...

欧洲首秀：A7 展厅入口处 Flying Pages 展位的 Pivotal 模拟器让许多 UL 飞行员有机会驾驶一种全新的超轻型飞机。在大屏幕上（模拟器左侧），参观者能够体验飞行员在 VR 眼镜中看到的東西（左图）。快速移动的“飞行员座椅”非常逼真地模拟了飞机的运动。



MTU 的子公司 eMosys 展示了其發動機。



這款由博世和羅塔克斯共同開發的 916 H2 使用氫氣作為燃料。



... 這次由現場樂團「Sunburn」為演出增添光彩。



首飞后，Aura Integral E 首次展出。



19 座 ERA 计划最早于 2030 年作为混合动力投入使用。



来自捷克的 Zuri 不仅提供了其混合动力 eVTOL 的机舱和推进系统模型，还在电动航空论坛表示已经建造了一个可以悬停的全尺寸原型机。



乌克兰的 Aeros 动力三角翼公司 已将其生产部分转移到波兰。除了三角翼，还制造动力小车——其中一种可以电驱动。此外，这家来自基辅附近的公司还生产飞行员用品和服装以及风袋。



e-Sling 是一款来自南非的下单翼全金属飞机，已在瑞士苏黎世联邦理工学院 (ETH) 的一个项目中实现电气化，并已成功升空。许多组件都是在瑞士大学本身开发的。



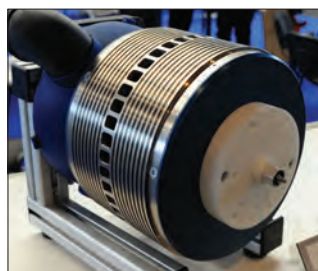
来自意大利的 ASO 公司去年首次推出的 UL 滑翔机 Dream Glider 在机头上带有折叠螺旋桨，令人惊讶。与此同时，由沃尔特·毛里 (Walter Mauri) 开发的该机已经完成了首飞。据说在 85 公里 / 小时时的滑翔比为 44。



螺旋桨是如何开启这台 C42 的？
没错：它们都向左转（对于观众）。



对 DLR 展台及其模拟器产生了
浓厚的兴趣。



来自天津的松正电机是一家汽车
供应链企业，也为 eVTOL 提
供电机。

Ilja Pricker 代表 ERC 接受了
“eVTOL”特殊类别的可持续航
空奖。



Mikael Cardinal, 副总裁
Unither Bioelectronics 的
E-Aviation 在首次亮相 AERO 时
就取得了成功：在展会前不久，该公
司首次能够使用由氢燃料电池供电的
电动罗宾逊直升机飞行。



关于 eVTOL 开发和各种批准类
别的电动航空论坛小组讨论非常受
欢迎。如果您错过了，您可以在
YouTube 频道“flyingwilli”上再
次观看所有小组讨论。



MD Aircraft、Vaeridion 和 Elfly
的短途支线电动飞机展示了让九座客
机商用的不同方法。



在审定类的两座和四座电动飞机主题
中，有来自 Aura Aero、
Smartflyer、Alphafrog 和
RX4E 的最新动态。



Joachim Geiger, 2025 年度电
动航空奖获得者
类别：供应商（左图和下图）



展会负责人 Tobias Bretzel 和
Willi Tacke (Flying Pages) 与来
自中国的 锐翔 RX4E 团队（左图）。





完美的天气确保了今年在奥什科什举行的 Airventure 的创纪录参与。尽管存在关税和供应链等一些烦恼，但新 MOSAIC LSA 法规的通过带来了来自 94 个国家的 700,000 多名参观者。

不仅观众的绝对数量，其他数字也令人印象深刻：例如，仅在威特曼机场降落的飞机中，很大一部分观众就乘坐了 10,000 多架飞机降落在威特曼机场，而还有数百架飞机通过班车服务抵达周边机场。仅在威特曼机场，7 月 17 日中午至 7 月 28 日中午期间，飞机起降量为 16,246 架次，相当于机场开放时间内平均每小时起降约 108 架次。这甚至不包括 UL 跑道上的数百次起降。

在特朗普连任总统后的第一年，不幸的是也出现了一些意外，尽管幸运的是不仅仅是负面的。例如，在 Airventure 期间，美国政府宣布对瑞士征收新关税（39%）。但正如经常发生的情况一样，目前尚不清楚这些政策是否会保留，或者是否会像欧盟那样在航空领域有例外。“所以这次航展仍然令人兴奋，”瑞士飞机制造商皮拉图斯的一位代表评论道，该公司目前是美国的市場领导者，其 PC 24 Jet 在其细分市场中售出了 400 多架飞机。



在公司成立 100 周年之际，固特异将两艘飞艇带到了奥什科什（大照片）。飞艇接近 Airventure（小照片）。

“轻型航空的里程碑”

这多事的一周的高潮出现在周三，并且自始至终都是积极的。美国交通部长肖恩·达菲宣布，他已经签署了针对 LSA 级的新 MOSAIC 法规，并使其生效。评论范围从“这将重组整个通用航空”到“轻型航空的里程碑”。剩下的是世界其他国家何时通过这些规则的问题。由于美国通用航空市场的庞大规模（比世界其他地区的总和还要大），MOSAIC 将对世界各地的制造商产生影响。当然，也有批评性的评论，主要来自塞斯纳、派珀等老牌飞机公司。罗宾逊直升机公司总经理大卫·史密斯表示：“新的 LSA 规则将对航空安全产生负面影响，而 LSA 的扩大将加剧这种情况”。

更有可能的是，新规则对经济的影响令人担忧的是此类评论的背后。毕竟，当能以一半的价格买到一辆现代 MOSAIC 四座飞机时，谁会买一架基本设计已有 60 多年历史、价格超过 500,000 万美元、设备平庸的塞斯纳 172？

而罗宾逊的“入门级”直升机 R22 也将面临很多竞争，尤其是 MOSAIC 直升机将更加容易飞行。有趣的是，支持新规则的不仅仅是轻型飞机制造商协会 LAMA。突然间，GAMA（通用航空制造商协会）和 AOPA（飞机所有者和飞行员协会）等老牌协会也加入了这一行列。迄今为止，GAMA 特别本着其成员（认证飞机制造商）的精神将 LSA 描述为太轻、太不安全并且不适合飞行学校等专业用途。

希望在为 LSA 定义标准（ASTM）和合规规则（MOC）时，它们不会确保它们尽可能与第 23 部分规则相似，以尽可能降低对现有制造商的损害。



BRM Energic 在展会前完成了在美国的巡回展示。



TL Ultralight 展示了其 Taildragger Backcountry，现在希望通过涡轮版本得分，这要归于美国的 MOSAIC。图右：Turbotech 首席执行官 Damien Fauvet。



水上飞机基地的秘密宝藏：到目前为止，实验和经过认证的水上飞机在这里占主导地位。很快，像 SeaRey 这样的 LSA 也可能成为这里的焦点——因为随着重量和功率的增加，还有很多工作要做。

一个全新的市场正在出现

来自美国和世界其他地区的新制造商肯定已经准备好了——从南非到整个欧洲 UL/LSA 制造商，再到中国和澳大利亚。

他们中的许多——例如来自南非的 Sling 或来自欧洲的 Dynamic 和来自澳大利亚的 Jabiru——已经在其产品系列中拥有 LSA 两座飞机的四座型号，迄今为止很难作为实验飞机出售。一个全新的市场现在正在这里打开。

同样有趣的是，许多以前的 23 部四座飞机，例如塞斯纳 172，也可以作为具有运动飞行执照（无需航空体检）的 LSA 飞行。

但是，首先必须重新注册类别。此外，持运动飞行执照驾驶的飞机只能坐两人。

在新的 LSA 成为真正的竞争对手之前 - 尤其是在飞行学校培训中 - 仍然需要澄清一些细节，例如，何时可以使用 LSA 进行夜间 VFR 飞行，以及 IFR 是否也可以以后进行。在这个全球最大的航展上还有什么可看的，您可以在这些页面中看到。



與在巴黎時一樣，BETA 再次成為焦點，其靈活的飛行表演令人驚嘆不已。



澳大利亚公司 Stralis 希望将 Bonanza 转换为燃料电池和电动机。



Joby 在奥什科什的 eVTOL 首次没有在 Joby 展位上展出，而是在 Joby 的最大投资者丰田的展位展出。



来自波尔图航空集团的飞机。



除了 UL 和实验直升机外，LSA 类别的直升机也将很快出现。



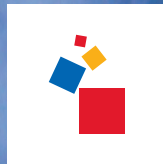
Deltahawk Diesel 很快在 Piper Seminole 上使用。



除了 UL 和实验直升机外，LSA 类别的直升机也将很快出现。



大尺寸轮胎和强大的动力：STOL 类飞机的起降比赛总是在下午的超轻机起降场上引人注目。



27 – 30.11.2025

Zhuhai International Airshow Center,
China

Get your own wings

Asia's leading platform for general
aviation and the low-altitude economy



www.aero-asia.com



Stay updated
on LinkedIn!



简介：Skyfly Axe 在奥什科什首次亮相



在正确的时间出现在 正确的地点

英国公司 Skyfly 在奥什科什首次亮相时就引起轰动。可能是因为她理想的时间和正确的地点展示了双座“个人”eVTOL Axe。由于海关问题，这架飞机直到周三上午才抵达场地，恰逢美国交通部长肖恩·达菲（Sean Duffy）宣布，他前一天已经参观了展览场地，发布了MOSAIC修正案法规。而正是这些变化，让像Axe这样的飞机有可能成为轻型运动飞机（LSA）。

乍一看，Axe 看起来有点不寻常：一个串联机翼，有四个发动机和相应的旋翼，每个机翼末端一个。起初，您认为这将是另一种倾转旋翼设计，冗余并不完全令人信服。但在这个概念的背后，除了 Skyfly 首席执行官兼创始人迈克尔·汤普森之外，还有第二位英国人对 UL 界来说并不陌生：航空博士 上世纪九十年代初——当悬挂式滑翔蓬勃发展，第一架动力三角翼超轻型飞行仍处于起步阶段时——工程师威廉博士（称为：比利）布鲁克斯在英国悬挂式滑翔机和动力小车制造商 Solar Wings 工作。后来，他还从 Flight Design 手中接过了进口 CT 的批准，

尽管遇到了障碍，但在奥什科什的首次亮相还是取得了圆满成功：由于海关问题，该机直到展会开始后才到达展台。



盖革双电机是固定的，不会倾转。



在生产版本中，将安装三叶螺旋桨。



英格兰上空的不寻常景象。大尺寸方向舵确保了良好的纵向稳定性，尽管很短。

Flight Design 是当时最强大的 UL 之一。随后，他转到英国民航局，在那里他长期从事超轻型飞机的测试和认证工作，超轻型飞机是英国认证的具有型号和生产证书的飞机。在活跃于悬挂三角翼期间，布鲁克斯开发了一种用于三角翼的脚蹬动力，在最好的情况下，如果奋力踩踏，最小下沉速度可以从 1 m/sec 降低到 0.6 m/sec。

踩踏板寻找热量

有了这个“工具”，他设法——作为一名相当普通的飞行员——赢得了英国悬挂式滑翔联赛的一轮比赛。有一天，在布莱顿附近的悬挂式滑翔区“魔鬼”，一个在英格兰境外广为人知的悬挂式滑翔区，比利设法在微弱的热气流中停留在空中，而其他人都失败了。当热气流开始时，他找到了入口并飞向终点。踏板辅助随后被禁止用于比赛的事实应该在这里顺便提一下。

作为当时悬挂式滑翔杂志的编辑，我有机会亲自尝试该设备：不知何故巧妙——但也很难同时专注于找气流和踩踏。后来，布鲁克斯为各种 UL 飞机开发了一系列设计细节，其中一些已获得专利。过去已经表明，比利·布鲁克斯在开发 eVTOL 时不会满足于简单的多旋翼或倾转旋翼概念。他开发的是一架“倾斜飞机”，因此是巧妙的 Pivotal Helix 的亲戚。与后者一样，Axe 的电机和螺旋桨也连接到机翼。但与 Helix 不同的是，螺旋桨的空气不会流过机翼，因此它不会因直接吹动而产生任何额外的升力机翼轮廓（“BlownLift”）。然而，Axe 的机身不必旋转 90° 即可从垂直飞行变为水平飞行，反之亦然，这“要舒适得多”，特别是对于像布鲁克斯这样历史悠久的传统固定翼飞行员来说。



撑杆上的电机可防止翼端出现边缘涡流。



Skyfly 首席执行官迈克尔·汤普森（右）祝贺首席技术官比利·布鲁克斯（Billy Brooks）首飞。

此外，该机还可以像飞机从跑道上一样以传统方式起飞，与垂直起飞相比，能耗显著降低。“如果发动机发生故障，您甚至可以像普通固定翼飞机一样滑翔降落。目前的滑翔比约为 9，”这位航空工程师解释道。此外，当然 Axe 上还有整机降落伞系统。由于所有四个电机都是盖革的双电机，如果一个电机发生故障，它仍然可以提供一半的功率，因此我们能够省去额外的垂直起降动力单元，并且由于冗余系统，仍然具有高度的安全性，“布鲁克斯继续说道。

没有姿态转换问题

该机 - 就像 Helix 一样 - 在从垂直飞行到水平飞行的过渡方面没有问题。据说螺旋桨在翼面外的撑杆上的布置提供了进一步的优势。“一方面，螺旋桨在垂直起飞过程中可以自由转动，因此需要更少的能量。此外，这种布置可以防止边缘涡流在机翼末端形成，并由此引起的感应阻力，”布鲁克斯解释道。

几乎可以证明，这架飞机在奥什科什首次公开露面时就飞行了。第一次试飞，包括垂直起飞、悬停、水平起飞和转换，以及所有形式的着陆，

包括无动力的滑翔着陆，都已经完成。但不幸的是，对于奥什科什的演示，目前仍然需要按实验类批准。

巨大的兴趣

“除了 MOSAIC 级的休闲市场——尤其是在美国——我们正在开发货运版本，军事应用的需求也很大，”29 岁的 Skyfly 首席执行官迈克尔·汤普森 (Michael Thompson) 补充道，他于 2019 年创立了该公司，并与父亲一起启动了该项目，父亲已去世。这是他第一次来奥什科什，他完全不知所措：“我的第一次奥什科什对我来说是一次‘大开眼界的事件’：美国飞行员对该机的兴趣很大。我们现在将第一个原型机留在美国，并拥有实验类适航证。该机将驻扎在俄克拉荷马州进行进一步的试飞，然后还会亮相。我们目前正在美国建立自己的试飞和表演团队。与此同时，第二台原型机正在欧洲建造，并带有一些修改的组件，”汤普森介绍了下一步计划。

fc

比利·布鲁克斯
(Billy Brooks) 与
踏板悬挂滑翔机
1991.



既可以像傳統飛機一樣短距起飛，也可以垂直起飛。



根據布魯克斯的說法，即使在引擎關閉的情況下，滑翔著陸也完全不成問題。

为新的 MOSAIC 级制造的双座飞机：它已经作为实验类在英国飞行，稍后将申请认证。



Aircraft, eVTOL, Motors & much more Check the new 2025/26 World Directory of Light Aviation

On 260 pages the international editors team of Flying Pages together with *Aviation et Pilote* and *AOPA Pilot* has finished the 2025 World Directory of Light Aviation .

* The AOPA **World Directory of Light Aviation 2025/26** lists over 1000 aircraft with images, descriptions and technical data and a special focus on eAircraft, eVTOL and electric propulsion as well as ultralights, microlights, LSA, gyrocopter, ul-helicopters, certified aircraft, kitplanes, trikes, instruments, engines, propellers and accessories.

* The AOPA **World Directory of Light Aviation 2026/26** is available in four languages: English, French and German & Chinese.



Veränderungen brauchen Zeit

Die angekündigten Entwicklungen im Bereich der eVTOL brauchen länger als erwartet. Im letzten Jahr sind einige der Prototypenflüge gestartet. So ging Lilium in Norwalk, während Volocopter von dem in einem kleinen Stadtteil befindlichen Testfeld ausfliegen. Die Zertifizierung der EASA wird, auch nach Möglichkeit mit der CAAC in China, die Zertifizierung - speziell für die kommerzielle Nutzung - ist immer eine der größten Hürden. Es gibt noch keine bekannten eVTOLs, die von der FAA oder der EASA zugelassen worden sind; erlangt hat nur eine sehr eingeschränkte Zertifizierung in China, wie Flüge in Schanghai, was den kommerziellen Erfolg einschränkt. Die lokale „Low Altitude Economy“ hat nur die Entwicklung in China beschränkt. Auch die USA werden mit einer im Juni 2025 erlassenen „Presidential Order“ aufhalten und so die USA eVTOLs zurückhalten.

Um die Zertifizierung zu erhalten und die Flugzeuge in die Luft zu bringen, gibt es im Moment mehrere Möglichkeiten:

1. Die FAA Teil-135-Übergangsregel (wie die US-Firma Petal, die eine Verkleinerung und Flugstunden bringt, aber keine kommerzielle Nutzung erlaubt).
2. Zuerst erfolgen die Zulassung und der Betrieb eines neuen Flugzeugs (wie es die US-Unternehmen Beta getan hat). Später kann ein ähnliches Flugzeug mit zusätzlichen Instrumenten zugelassen werden, die im VTOL-Betrieb fliegen.
3. Das Flugzeug zuerst für den Normalbetrieb (außerhalb von Stadtzentren) auszulassen, da dies eine niedrigere Sicherheitsgrenze erfordert. Später kann ein ähnliches Flugzeug für den Personentransport zertifiziert werden (wie es Airbus in China begonnen hat).

Nach dem letzten Jahr ist klar, dass nicht alle eVTOL-Anbieter überleben werden, aber



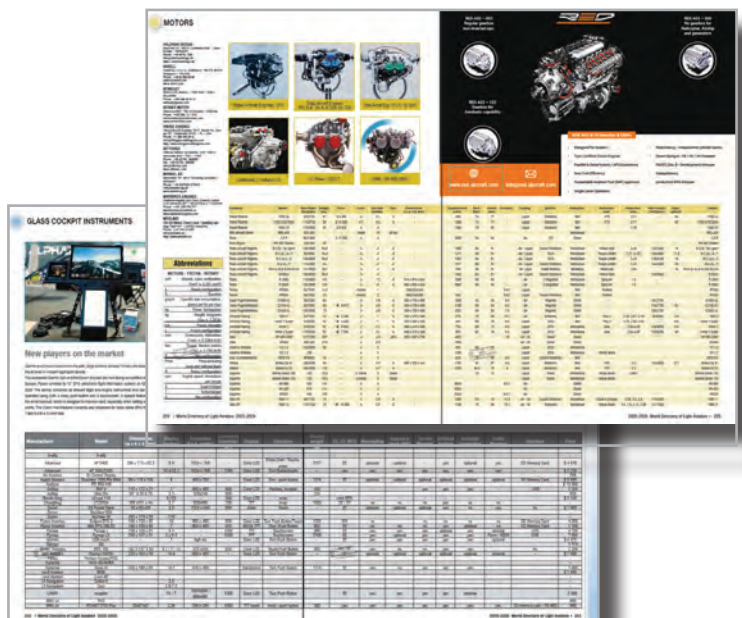
AVAILABLE ONLINE @ www.WDLA.flying-pages.com
FOR ORDER OR DOWNLOAD INTERACTIVE
PDF VERSION PLEASE SCAN QR CODE HERE



ULTRALIGHT / LSA FIXED-WING

Cloudy skies ahead

VL3 TURBINE
UNMATCHED FREEDOM.
PURE PERFORMANCE.
JET-LIKE FEEL.



MOTORS

GLASS COCKPIT INSTRUMENTS

NEW PLAYERS ON THE MARKET

2025-2026 World Directory of Light Aviation

eVTOL - eSTOL - eAircraft : 哪个会先到?

文字 : Willi Tacke , 照片 : Willi Tacke



哪种电动飞机将首先在市场上占上风的问题——传统电动飞机，那些具有特殊吹翼和短起飞特性的或垂直起飞的 eVTOL，目前是完全开放的。在第 19 届电动飞机研讨会 (EAS) 上，新的 MOSAIC 规则是否会改变这一点，与电动机的能源一样受到激烈争论。

电动飞机研讨会 (EAS) 于 2025 年举办第 19 届，是该领域历史最悠久的论坛。与往年一样，今年来自世界各地的演讲者再次到场，自然有一些创新要展示。

事实证明，活动的地点和时间安排是理想的——即周末的奥什科什，然后世界上最大的航展 EAA Airventure 于周一在同一地点开始。越来越多的 Airventure 参展商也参加了研讨会。研讨会的参与者包括 eVTOL 和 eSTOL 飞机厂商，例如 BETA、XTI Horizon Aircraft、Elektra、Aura 和 VoltAero。

Rotax 916 IS 使用氢气飞行，电动和混合动力推进系统制造商以及氢能行业的供应商也展示了他们的产品组合。来自 H2Fly 的 Josef Kallo 报告了他公司的最新进展，Hyfly 展示了其用于最初未获得认证 (UL-LSA) 的小型飞机的燃料电池电力推进系统项目。美国公司 Hydroplane 目前正在审定类单发飞机开发氢改装系统。将使用氢气直燃，而不是通过燃料电池，这也是博世通航董事总经理 Christian Grimm 的话题，他介绍了氢动力 Rotax 916 的测试项目。

Clement Dufour – H55 – 在讲台上提问；前面为 H55 联合创始人 Gregory Blatter。



“事实证明，可行性研究比预期更成功，因为与汽油发动机相比，动力损失明显低于预期，”格林说。“所以氢直燃发动机可能很快就会首飞。”

BETA 依赖于 eSTOL 型号

BETA 公司以自己的方式回答了 eVTOL 还是 eSTOL 还是传统但电动的飞机是正确的问题：最初以 eVTOL 起家的 Alia 正在进一步开发，但随着认证和第一款产品，

该公司已转向 eSTOL，并正在交付 CX 300 常规起降电动飞机，具备 STOL 特性。“在与美国联邦航空局讨论后，我们预计 eSTOL 可以更快地投入运行和部署，”BETA 首席执行官凯尔·克拉克 (Kyle Clark) 在解释这一变化时说道。“我们预计 2026 年获得认证，并且已经收到了一些订单。除了在美国和加拿大进行的演示和试飞外，一架测试飞机目前正在挪威的运营商布里斯托尔飞行，另一架正在前往那里，”凯尔·克拉克说。由于 eVTOL 型号具有与 CX 800 共同的 80% 以上的部件和系统，因此 BETA 还希望 eVTOL 随后会更快地获得认证。另一个短距起降电动飞机项目由 Electra Aero 公司的 Marc Ausmann 提出。

来自瑞士的电驱开发商 H55 的联合创始人 Gegory Blatt 介绍了他们的 BristolEnergic 在美国进行的试飞之旅。“即使在炎热的亚利桑那州，我们也能毫无问题地飞行，”他在奥什科什高兴地说。

另一家特别关注培训市场的制造商是 Elektra-Flyer 公司。在更换董事总经理和一些经济问题后，丹佛现在正在努力完成第一架预生产飞机，为此正在进行 23 部认证。首飞计划于今年进行。

为了与 MOSAIC 规则的引入保持一致，研讨会还展示了该级别的两个竞争者：除了已经飞行多年的以色列 AIR 之外，来自英国的 Skyfly 的 Axe 也引起了轰动。



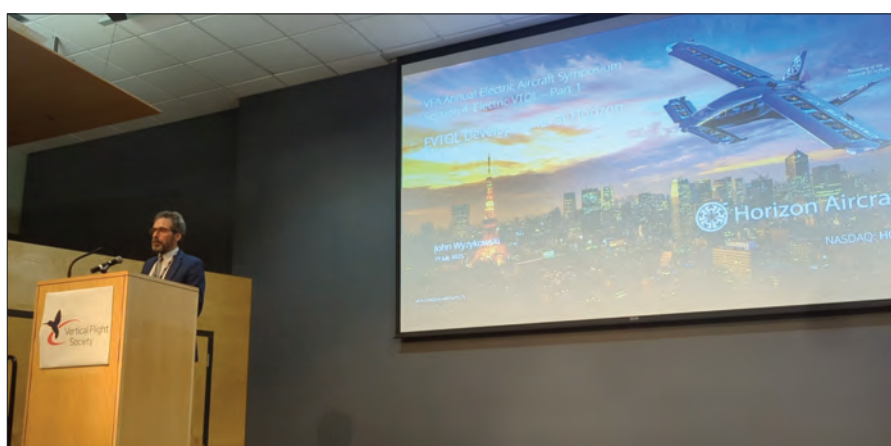
Hartzel Propeller 副总裁 Mitch Heaton 指出了制造商活跃的领域。



Josef Kallo 教授介绍了德国 H2Fly 氢能飞机的最新发展



来自 AEROTEC 的 Todd Leighton 谈到了流体推进系统的开发。



John Wyskowski 展示了带有涵道螺旋桨的加拿大地平线电动飞机项目。



首款全电动四座飞机在 AERO 飞行

世界上第一架取得型号合格证的电动四座飞机——来自中国的锐翔 RX4E——在欧洲进行了首飞，我被允许两次作为副驾共同飞行。RX4E 不是 UL/LSA 类别，而是一架完成 23 部正常类适航审定的电动飞机。而 LSA 和 23 部飞机在电动方面越来越类似。



全球首发：第一架获得 23 部型号合格证的四座电动飞机首次在中国境外飞行。在上图中，您可以看到腓特烈港机场，背景是 AERO 展览场地。下图是在 2025 年 AERO 的电动飞行展的飞行准备过程中拍摄的一背景是奥地利的雪山。





这架飞机在腓得烈港举行的 AERO 2025 上飞行，试飞员徐孝本来自中国，所以我作为欧洲副驾协助无线电通话。我很幸运，第一次飞行是在展会开始前进行的验证飞行，然后第二次飞行将在很多观众面前进行，作为 e-Flight -expo 的一部分。

名副其实的四座飞机

RX4E 停在腓特烈港机场 (EDNY) 齐柏林飞艇机库前的草地上。立即映入眼帘的是没有撑杆、翼展 13.5 米的细长机翼。

一架完全采用复合材料结构的飞机。而且一在我之前驾驶过所

有电动双座飞机之后—我意识到：这是一架名副其实的塞斯纳 172 那样的四座飞机，只是全电动的。哇，多么好的一步。但它的航程如何？我很好奇。

经验丰富的试飞员

试飞员徐孝本是一名拥有 15000 小时的部队前飞行员和飞行教员，光是这架 RX4E 他就有 1200 小时。他坐在右边的座位上，把左座留给我。座椅位置从一开始就很舒适，所有控制装置都触手可及。面板整洁清晰，左侧是飞行显示屏，右侧是电池和驱动器显示屏，中间是通信。只有门锁比较简陋：两个小螺栓关上

RX4E 正在前往跑道。这架飞机已经在中国获得型号合格证，为在 AERO 上飞行申请并获得了德国民航局的“特许飞行许可证”。

等待飞行表演的 RX4E（背景中可以看到来自斯图加特的 e-Genius 电动飞机）。

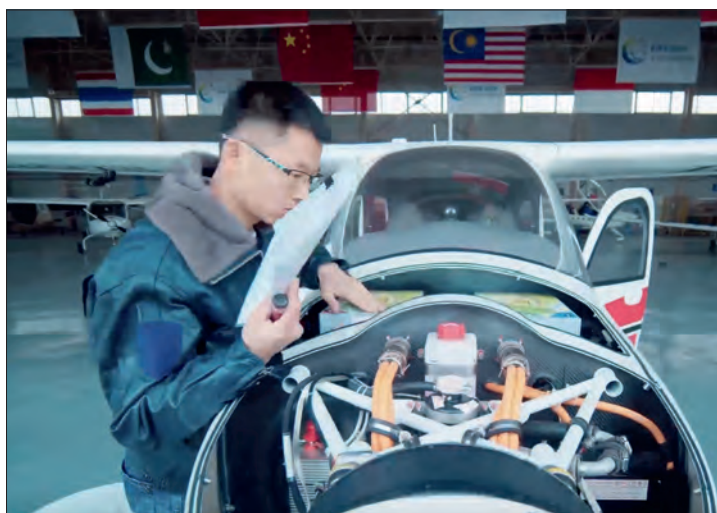




门左侧大图：仪表板为全面的航空电子设备配置提供了足够的空间。右侧是内部显示屏，可告知飞行员所有电机参数。第23部适航标准：每个仪表都有备份。

本页图片：RX4E的设计有一些欧洲制造商可以借鉴的技巧。其中包括两个可以在底部更换的电池组（顶部），由于重量使重新包装更容易（底部），有一个特殊的装卸电池的手推车。

发动机舱的完美可及性对于检查来自斯洛文尼亚的电机的冷却液液位是必要的（右图）。但很快就搞清楚了：安装的舱门是飞行测试的门，以便在紧急情况下快速抛掉舱门。



舱门的问题相信将在量产中得到解决。该机采用操纵杆，我喜欢这样。如果你在驾驶 IFR 时膝盖上有很多处理工作，你可能喜欢操纵盘，但我们在电动航空领域还没有走得太远。当电动飞机可以飞 IFR，相信到时候所有人都是用的电子飞行包了。

140kW 的启动功率已经足够了。本给了简报的速度：襟翼失速速度 46 节，离地速度 52 节，爬升速度 72 节，巡航速度 90 至 110 节，进近速度 65 节。我们滑行到跑道上并向前推动动力杆。RX4E 加速迅速，稍带点儿杆就离地了，估计只滑行了大约 300 米，飞机以 850 英尺 / 分钟的速度爬升。140kW 的电动机启动功率完全足够。（当然，我们只说千瓦的电动飞机功率，而不是马力。

螺旋桨噪音较大

然而，双叶螺旋桨的声音很大，有较为明显的振动。地面上的观众稍后会提到飞机发出的“明显的噪音”，这当然主要是螺旋桨引起的。但是，RX4E 的开发人员应该会很快解决这个问题。2017 年，Extra 330 LE 已经成功制造了一架几乎听不见的电动飞机，输出功率为 260 kW，配备 MT-Propeller 的三叶螺旋桨。另一方面，这个缺点本来可以消除，因为 RX4E 不再是原型机，而是经过认证的飞机。

需要使用方向舵

在转向时，已经可以感觉到良好的方向舵设置。操纵杆链接是直接的，飞机的反应符合预期。它需要大量协调的杆舵使用——与塞斯纳 172 完全不同。当然，这是一架四座飞机，不像我之前飞的双座飞机那么敏捷，但你很快就能感觉到方向舵和副翼的正确用量，



并且可以绕纵轴轻快地转向而不会侧滑。总的来说，它是一架飞行起来很愉快并且您“感觉”到的飞机。功率可以精细给到，您可以轻松感觉到轨迹的趋势将如何通过微小的变化发展——无论是在水平飞行还是在开始爬升或下降时。在巡航飞行中，电机 75 kW，转速 2200RPM，速度 110 节。从上单翼看到的风景非常棒，因为机翼没有撑杆。

续航时间 1.5 小时

在标准滑行角的进近中几乎不需要动力。落地时，飞机在接地之前漂飞了比较长的距离。前轮是牵引的，而不是转向的，但 RX4E 的直线滑行保持得很好；在滑行道上，使用差动刹车转向。

内饰设计也非常好。确保舒适度符合人体工程学设计的座椅。测试型号配备了 Garmin 的航空电子设备。尽管该飞机与生产版本几乎相同，但测试的飞机仍然包含测试设备，因此做工不如量产版本。





飞向未来：全电动四座飞机实现零排放——下面的风力发电机产生干净电力

我们开始飞行之前——飞行时间为 22 分钟，中间是复飞——电池电量为 2/3，飞行结束时电量显示为 1/2。这与 RX4E 官方的 4 小时续航时间非常吻合。但是，我不确定飞行期间的电量显示是否是均匀的。

该飞机有两组电池，一个在前部，一个在后部，总容量为 150kWh。两个电池都可以快速更换。为此，有一个带有小传送带的特殊升降机方便装卸电池。

该机的电池来自电动车供应链。中国企业在这方面有很多经验。更高能量和功率密度的电池已经在开发中。

结论：RX4E 非常有趣

飞行结束后，我脸上露出了灿烂的笑容。这真是太有趣了，有一架好飞机，经验丰富的试飞员徐孝本，还有 AERO 2025 飞行表演的气氛。此外，还有一种近距离体验电动航空路上的又一段历史的感觉：名副其实的四座！首先，“只有” 1.5 小时的续航里程——对应 300 公里的续航里程。对于旅行来说，这仍然太少了，但对于开始来说却非常了不起。对于适合日常使用的全电动 RX4E 旅行飞机，“只需要”下一代电池。而那一天已经不远了。

博登湖电动飞行的国际机组人员：（从左到右）飞行员徐孝本（中国），AOPA 副总裁 Kollin Stagnito（美国）本文测试飞行员弗兰克安东（德国）

fc

技术数据 RX4E

尺寸	
长度	8.4m
高度	3.05m
翼展	13.5m
重量	
最大起飞重量	1260公斤
有效载荷	320公斤
电池重量	330公斤
电推进系统	
峰值功率	150千瓦
额定功率	120千瓦
电池容量	69.12千瓦时
性能	
起飞滑跑距离	338m
着陆距离	283m
最大爬升率	4.2米/秒
失速速度	109公里/小时
巡航速度	157公里/小时
续航	1小时30分钟
航程	235公里





轻型运动飞行的未来从现在开始

- MOSIAC 规章发布

美国联邦航空管理局（FAA）已认识到，自 2004 年以来生效的轻型运动飞机（LSA）法规已不再合时宜。在与行业协会和制造商的密切合作下，制定了一套新的、用户友好的规则：MOSAIC（特殊适航认证的现代化）。最终草案于 2025 年 7 月 18 日签署，不久后在 EAA AirVenture Oshkosh 上发布。

正式公报仍在等待中，但路线已经确定。MOSAIC（特殊适航认证现代化）不仅仅是一项改革，更是一次范式转变。新规则用基于性能的标准取代了严格的重量限制，并为现代技术、新飞机类型和更多的飞行员权利打开了大门。

实施时间表		
阶段	生效	内容
第一阶段	2025 年 10 月 22 日	运动飞行员和 LSA 维护人员的变化
第二阶段	2026 年 7 月 24 日	飞机新认证标准

什么是新的？

MOSAIC 规章与现行 LSA 规章主要差异一览

更多的座位、更快的速度、更多的机动空间

——但有明确的界限。

告别重量限制 – 性能很重要

- 以前：最大 600 公斤 MTOM（水上型为 650 公斤）
- 现在：没有固定的重量限制，但有失速速度（最大 54

节）、座位数和速度等标准

- 结果：更大的重量、更大的有效载荷、更好的性能——

——只要满足安全参数

更多座位，更多选择

- 以前：最多 2 个座位
- 现在：最多允许 4 个座位

注意：运动飞行员仍然只允许与一名乘客一起飞行。即机上总共 2 人，除非飞行员有进一步的执照。

新机型获批

MOSAIC 为以下人员开放 LSA 类别：

- 自转旋翼机（SLSA 级特种轻型运动飞机）
- 水上飞机
- 直升机
- 动力滑翔伞和动力三角翼

- 电动和混合动力飞机
- 具有可控螺距螺旋桨和可伸缩起落架的复杂飞机

允许使用现代设备

未来，可能会配备：

- 可伸缩起落架
- 可控桨距螺旋桨
- 自动驾驶仪
- 支持 IFR 的航空电子设备

如果你想飞得更多，你必须了解更多——但

不能忍受更多的官僚主义。

运动飞行员的扩展权利

通过适当的培训和飞行日志中的条目：

- 允许 VFR 夜间飞行
- 可以在管制空域飞行
- 可实现部分仪表飞行

LAMA 主席 Scott Severen (照片左侧 - 与本刊发行人 Willi Tacke) 讨论扩大轻型运动飞机 (LSA) 类别的实用性和面向未来



简化认证和维护

- 制造商可以根据 ASTM 标准对飞机进行认证 = 更快、

更便宜

- 实验类飞机：允许所有者自己做更多维护

垂直起降和智能系统 - MOSAIC 重新思考 eVTOL 和自动化：

双座 eVTOL 等动力升力飞机现在是 LSA 类别的一部分——

——这是第一次。

- 无重量限制
- 最多两个座位
- 先决条件：飞行所有阶段的安全最低速度

高级自动化 & SVO (简化操纵)

- 简化的控制系统可减少高达 50% 的飞行员培训工作量
- 提高安全性，同时降低复杂性
- 为新目标群体提供协议，实现航空无障碍通道

从美国开始

在全世界都能感受到——包括这里。

国际认可

- MOSAIC 使美国更接近欧洲 EASA 标准

- 促进制造商和试点的跨境运营

- 预期与欧洲 UL 法规保持一致

对欧洲的影响

尽管 MOSAIC 最初是一套美国规则，但它将影响国际

超轻型飞行。

- 欧洲航空安全局和欧洲超轻型联合会可能会参与
- 更强大的 LSA 飞机的范围将在全球范围内增长

积极参与，而不仅仅是飞翔

那些想要积极塑造航空未来的人可以参与轻型飞机制造

商协会 (LAMA) 或参与美国测试与材料协会 (ASTM)

的共识进程。MOSAIC 不仅仅是一套规则，它呼吁航空

领域的创新、协作和新视角。

Cautious optimism--the new MOSIAC rule

谨慎乐观，值得期待 --MOSAIC 新规发布

今年的 EAA 航展上，刚上任仅仅几天的 FAA 新局长新官上任三把火，亲自到场宣布“特殊适航认证现代化”(Modernization of Special Airworthiness Certification, 简称 MOSAIC) 规章已经正式签署。这份文件洋洋洒洒 717 页，那么，这份美国轻型飞机业界期待已久的新规章可能造成什么影响呢？

短期：欧洲企业和部分 23 部飞机最先受益

短期内，欧洲的高性能超轻型飞机 (UL, 特别需要注意欧洲的超轻机的定义跟 FAA 的 103 部和我国 91 部 I 章的超轻型飞机的定义完全不同)、自转旋翼机和轻型运动直升机可能首先受益，因为欧洲厂商已有符合 mosaic 规章的在产机型，可以很快投入市场。

短期内另一个可能很快受益的可能会是符合 mosaic 规章的二手的 23 部飞机。因为对于休闲娱乐为主的飞行来说，二手 23 部飞机仍然是价格、拥有成本 (例如保险和维护)、安全性和性能之间最佳的平衡。符合 mosaic 规则的 23 部飞机的型号数量还相当不少，流行的塞斯纳 172 系列、派柏 PA-28 系列、西锐 SR 系列、钻石 DA40 等等都包括在内，都可以持运动照驾驶。这些飞机的存量巨大，二手价格范围很大，比如二十年左右机龄的西锐 SR20 和钻石 DA40 20 多万美元可以买到，而且也是数字航电。这其实有点讽刺，因为 mosaic 规则的本意是想鼓励创新和发展新飞机市场，而不是帮助销售已有 70 年历史的一些 23 部飞机。当然，并不是说塞斯纳 172 飞机就过时了，事实上，二手塞斯纳 172 对于 mosaic 规章下运动执照飞行员来说是一个很好的选择。



THE LEADING SHOW FOR GENERAL AVIATION

April 22 – 25, 2026

Friedrichshafen | Germany

aero-expo.com



中期有待观察

中期内，专门针对 mosaic 规则而设计的新型轻型运动飞机（LSA）将如何发展仍有待观察。毕竟，任何此类新型轻型运动飞机都将面临来自二手 23 部飞机在价格和性能方面的竞争。性能与 23 部飞机相当的四座 Mosaic 下的新型飞机，其价格可能并不会比二手 23 部飞机低太多，这时候用户的选择就会影响市场的走向。

长期值得期待

Mosaic 规则下的轻型运动类 eVTOL 长期值得期待，但短期内可能很难有产品投入市场。因为：第一，eVTOL 无论适航管理上归入那个类别，它本身的复杂性就决定了研发的难度，特别是要达到足够安全性要求。第二，mosaic 一方面旨在相对放宽对轻型运动飞机的适航准入，但另一方面，把适航技术标准的制订交给了团体标准，相应的，这些符合性要求（MOC）和设计标准的制订必然需要时间，特别是涉及 eVTOL 这样本身复杂的新技术产品。而且根据 mosaic 规章的规定，这些团体标准还需要经过 FAA 审查认可才能够实施，因此整个过程很可能不会很容易。另外提醒一下，mosaic 规定轻型运动类 eVTOL 只能双座，而不像固定翼飞机那样可以四座（私照可以载四人，运动照只能载两人）。

与 mosaic 规章下的 LSA 新机型的出现相比，或许更值得期待和关注的是简化操纵（SVO）和电传操纵（FBW）技术在 LSA 飞机上的应用前景。mosaic 规章是允许 SVO 和电传技术的（毕竟 eVTOL 都是 SVO 和电传），那么在固定翼 LSA 飞机上的应用就很值得期待，因为这些技术确实有潜力提升 LSA 飞机的安全性和用户体验，从而有助于吸引更多新的运动照飞行员，从而真正有效扩大 LSA 的市场规模。

中国企业小心谨慎

总的来说，mosaic 市场值得期待，毕竟这是 2004 年轻型运动飞机类别设立以来最大的调整，开辟了一个新的市场空间。对于中国企业来说，可能较长时间内，mosaic 市场只会局限在美国。EASA 和我国短期内不大可能直接引用 mosaic 规章，因为中美欧三个局方对轻型运动类航空器的管理思路、适航要求已经出现较大差别。

因此，针对 mosaic 专门开发新机型可能需要谨慎，因为美国的一个独有的市场特点就是 23 部二手飞机保有量很大，如前所述，mosaic 规章实施后，很多 23 部飞机符合轻型运动类，由此任何 mosaic 的新机型都需要面对性能和价格选择范围很大的数万架 23 部二手飞机的竞争，其中不乏状态、性能和性价比都很出色的机型。

与此同时，也许可以考虑借道欧洲超轻机厂商进入美国 mosaic 飞机市场。如前所述，欧洲超轻机厂商已经拥有众多可以直接满足 mosaic 规章要求的现有机型，同时美国用户可能相对更容易接受欧洲企业。

mosaic 规章下轻型运动类 eVTOL 提供了一个新的市场可能性，但短期内开发美国市场的难度可能会很大。因为第一，eVTOL 的技术难度较大；第二，轻型运动类 eVTOL 的适航团体标准很可能是美国企业牵头，我国企业消化这些团体标准并在飞行器设计上体现出来都需要时间；第三，我国民用航空产品在美国用户中建立口碑需要时间，这绝不只是性价比的问题，更不是仅靠低价就可以赢得飞机产品用户。能花得起几十万美元购买一个主要用于休闲娱乐的大玩具的用户，对产品设计、安全性、用户体验可能都会有比较高的要求。因此，有志开拓美国 mosaic 飞机市场的国内企业，可能就有必要长期规划布局，尽快参与到 mosaic 团体标准的讨论和制定过程中，借此深入了解其他厂商的诉求和技术观点以及用户需求，毕竟美国主机厂是更了解美国市场的。



FLYING CHINA

自由飞翔与通航

Subscribe for FREE*

订阅单

《自由飞翔与通航》杂志是目前国内唯一一本专注于超轻机、轻型运动飞机、轻型直升机、自转旋翼机等运动航空器以及单发和双发轻型飞机的专业出版物，内容涵盖：

Flying China is the only Chinese General Aviation magazine which covers everything from Ultralight over LSA, Trikes, light Helicopters and Gyrocopters up to Singel and Twin GA aircraft.

- * 机型试飞报道 Aircraft test
- * 政策动态 aviation politics
- * 飞行培训 Flight training
- * 飞行员装备测试 Accessory reviews
- * 二手飞机信息 preowned Aircraft
- * 飞行安全报道 Safety reports

《自由飞翔与通航》为季刊，一年四期，面向通航从业者和航空爱好者免费发放，如有需求，请发送以下信息到页末电子邮件地址：

Flying China quarterly available in Chinese language.

* You can get it for free, just pay for the postage and we send **Flying China** direct to your home.

› Order-Form ›

› YES, I would like to subscribe **Flying China** for free, and pay only for the postage.

姓名 (Name) : _____ 手机号 (mobile number) _____

邮寄地址 (mail address) : _____

单位名称 (company name) : _____ 职务 (job title) : _____

请将以上订阅信息发送至 : xin@flying-pages.com

创新先驱 引领未来

120年以来，我们的发动机不断推动航空业的发展，以飞行员为核心，铸就一个又一个行业里程碑。从首款用于通用航空的Jet-A航煤发动机，到FADEC、燃油喷射、涡轮增压，每一次突破，都在提升性能与品质。携手同行，我们致敬航空先驱，共同迎接飞行的未来。

Continental®: 驱动传奇, 迈向未来。



Continental® W-670



Continental® CD-300

