

# FLYING CHINA

Quarterly Vol.01-2020 / No.29

自由飞翔与通航



electric

## Phenix in Scandinavia

电动航空  
Phenix电动飞机试飞评测



Interview

JoeBen of Joby Aviation,  
the first e-aviation unicorn

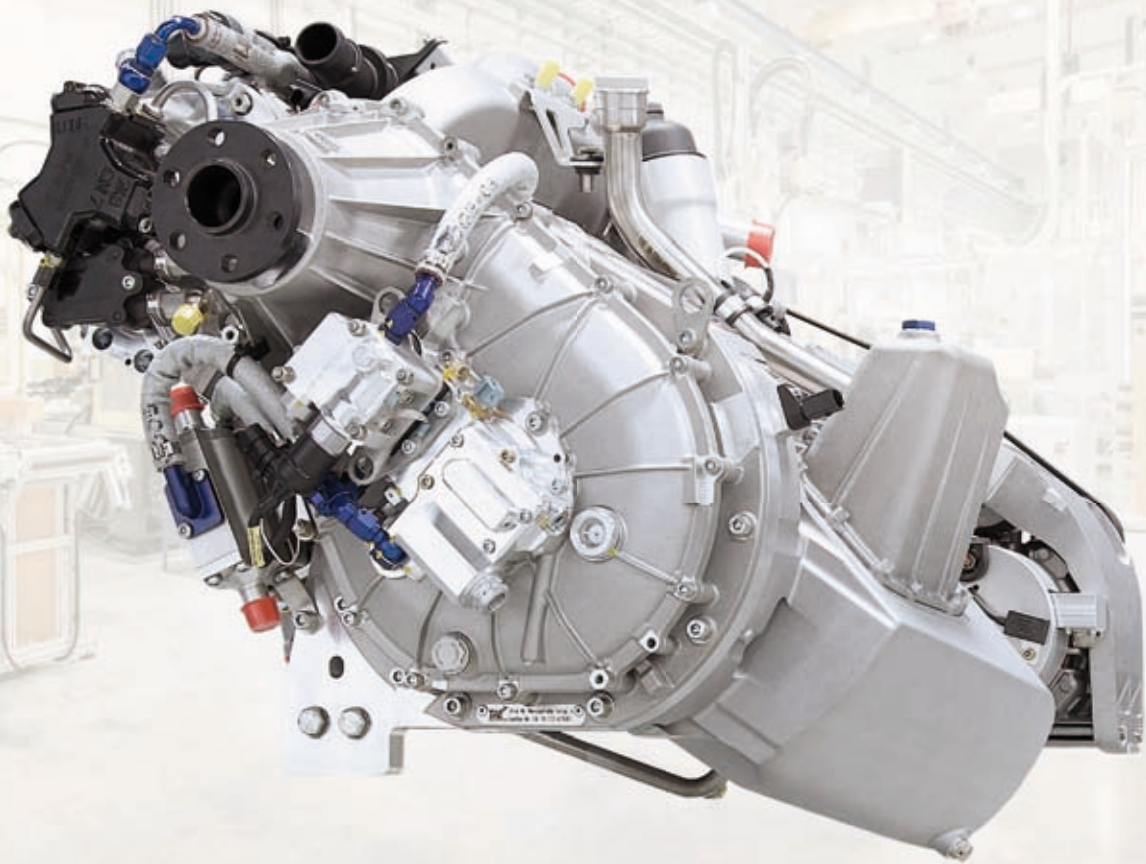
人物专访  
首个电动飞机独角兽：  
Joby公司创始人JoeBen



Rotorvox:  
The multirole Gyro

机型报道  
Rotorvox: 多用途高端自转旋翼机

# 大陆Jet-A活塞发动机： 创新、强劲、安心



大陆Jet-A航煤发动机是航空动力系统大量技术创新的结晶，具备良好的操纵性、高可靠性、易维护等特色，平和操作更是其一大亮点。我们的Jet-A发动机使用的燃料是在世界各地都有供应的航空煤油，并取得了FAA和EASA（及其他78个国家）的认证。与此同时，我们所有的发动机都纳入了大陆公司在行业内拥有良好声誉的质保体系。由于有着创新科技、强劲动力及平和运行等特点，难怪很多飞行员愿意每天驾驶搭载了大陆Jet-A航煤发动机的飞机。

如果您想了解更多的关于大陆航煤发动机的信息，请致电010-84989885，您将得到大陆公司专业团队的帮助。[www.continental.aero](http://www.continental.aero)



# 航空业的至暗时刻，航空创新能否逆流而上？

In the dark time of the aviation industry, can innovation fight through?

疫情大敌当前，全球天翻地覆。航空业作为联系世界的纽带，既起到了快速运输人员物资的战略性关键作用，也无可奈何地成为了病毒传播的桥梁。疫情过后，各国大力恢复经济之际，航空技术创新领域会面临怎样的局面呢？


情况当然是非常严峻的，可谓航空业的至暗时刻。不仅仅是航空业，各行各业普遍面临生死考验，对投资和新技术肯定是暂时无暇顾及。因此，对任何初创企业来说，现在的局面都是生死存亡考验，航空初创企业当然也不会例外，因此无人机、eVTOL、电动飞机、可再生航煤等等新技术领域，很可能会出现大批初创企业倒闭，可以预见，疫情过后，各个航空创新领域将仅存少量头部企业。其次是油价大跌，影响绿色航空发展。对航司来说，环保减排的社会责任固然重要，但成本还是最关键的吃饭家伙，既然油价如此便宜，航空公司对新能源航空技术很难有非常大的兴趣。

但任何危机中都孕育着机会，对航空创新技术来说，有可能存在什么样的机会呢？首先是此次疫情期间，无人机物流首次大规模应用，虽然作用还非常有限，但已经引起了各方肯定和关注。顺丰疫情期间在湖北的5个城市，32天运输了11吨物资，这应该是截至目前全球最大规模的民用无人机物流运输实操。经过

此次疫情，非接触式物流的概念和空运的优势已经被广泛认可，重点是需要大幅提高单机商载能力和低空机群的空管能力。其次，绿色航空仍然有较大的发展机会，包括电动航空和可再生航油等，最重要的原因是：疫后资金需要寻找有价值的投资领域。对于绿色航空技术创新领域而言，航空业在疫情中体现出的战略重要性加上新技术的创新性带来的增量市场再加上环保主题的组合对投资者会具有相当的吸引力。第三，航空业须努力提高盈利能力，而混动电动技术可以有效降低运营成本，各国境内和地区航班有可能恢复更快更多，这对于采用混动技术的支线飞机会是利好。第四，本次疫情可能引起各界对经济发展模式的广泛反思，例如在欧洲，经济社会生活停顿反而引起民众对环保和可持续发展更加重视，这有利于绿色航空产业的发展。例如在北欧，已经有行业组织呼吁推动政府对航空公司救助方案中必须加入环保减排和新能源技术的强制要求，将财政扶持与上述领域挂钩。

因此，目前的局势总结起来就是：大量初创企业会消失，疫情过后，资源将快速向头部企业汇集，导致后来者胜出的可能性越来越小，强者越强的所谓马太效应会愈发显著，但与此同时，由于头部龙头企业的引领作用加强，产业化的速度会加快，产业成熟度会增强，因此产业链中各个环节的机会会增加。大载重无人机（包括垂直起降和固定翼）、电动支线飞机、可再生航油将面临新的发展机遇。每次大灾难，也都是许多行业自愿或被迫重大重组和调整发展方向的重大时刻，祝愿大家能在疫情过后的世界中抓住机遇，发展壮大。

中文版主编






### 3 卷首语 Editorial

航空业的至暗时刻，航空创新能否逆流而上？

In the dark time of the aviation industry, can innovation fight through?

### 7 新闻 News

### 9 电动飞行博览会 e-News



### 18 测试飞行 Test

下一代自转旋翼机  
Rotorvox: C22A



### 24 测试飞行 Test

Phoenix Air公司的Phenix电动飞机试飞报告  
电动化的Phenix  
Phoenix Air: Phenix

### 34 市场观察 Market Observation

是隐形轰炸机吗？是特斯拉的赛博皮卡吗？不，这是NEXTH飞机  
Aero&Tech: NEXTH – between a stealth bomber and Cybertruck!



### 36 市场观察 Market Observation

专访：Joby电动飞机公司创始人JoeBen Bevirt  
Interview: JoeBen Bevirt of Joby Aviation

### 40 市场观察 Market Observation

从西门子电动飞机到罗罗航空电动飞机  
Exclusive interview: Rolls – Royce



Phoenix Air: Phenix

绿色飞行的两个组成部分：可再生能源发电和电动飞机

44 市场观察 Market Observation

专访：罗泰克斯发动机百年回归与展望

开启下一个百年

Exclusive interview:

100 Years Rotax engines

48 专题报道 Special Report

敏捷” eVTOL项目发布会

Agility Prime eVTOL program launched

54 专题报道 Special Report

多样性与互通性—维也纳“未来交通世界大会”报道

Diversified & Interconnected

A report of "The future of transportation world conference

56 飞行学校 Flight School

60 测试飞行 Test

FlyDOO—充满乐趣的超轻型热气球

FlyDOO – An ultralight balloon

full of hot air and fun

# 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 / Marino Boric /

Bettina Cosima Larrarte /

Robby Bayerl / Dimitri Delemarle

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: +49-30-34709123

E-mail:

rosi@flying-pages.com

法国

Europe, France

T: +33-4 77 72 32 25

E-mail: geraldine@flying-

pages.com

美国

USA, Colorado

T: +001-970 310 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。



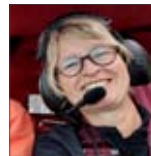
威力·泰克 (Willi Tacke)

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



苟昕 (Gou Xin)

固定翼私照飞行员, 具有特技飞行资质和后天三点式机型签注。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。



贝提娜 (Bettina Cosima Larrarte)

资深航空记者, Flügel 杂志创刊人之一, 超过 27 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。



马里奥·博瑞克 (Marino Boric)

毕业于航空工程专业, 持有 PPL 和 CPL/IFR 执照, 曾是军机飞行员。非常热爱家庭自制超轻型飞机。是 Flügel 和 Vol Moteur 杂志的资深记者, 喜欢驾驶飞机到处旅游。



罗比·贝尔 (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。



迪米·里尔 (Dimitri Delemarle)

Dimitri Delemarle 自 1993 年开始飞行动力伞、滑翔伞、超轻型飞机、轻型飞机。法国杂志 Vol Moteur 总编。



欢迎浏览我们的网页 :

[www.widola.com](http://www.widola.com)

[www.flyingchina.net](http://www.flyingchina.net)

## 我国首款轻型运动直升机适航取证

### The first light sports helicopter obtained TC in China

民航华东局向北京通用航空江西直升机有限公司研制的“小朱雀” JH-2 型轻型运动直升机正式颁发了型号合格证 (TC)。值得注意的是,在证书数据单上,类别一栏明确为“轻型运动类航空 (LSA)”,这是自去年民航局《轻型运动直升机技术标准》颁布以来,我国乃至全球首款按照该标准取证的一款轻型运动直升机,也是中国民航按照 CCAR-21 部适航规章审查通过的首款轻型运动直升机。民航局华东局官宣表示,该型直升机的取证,“填补了目前国产 750kg 以下直升机适航审定的空白”。JH-2“小朱雀”轻型直升机是由北京通航江西直升机公司历时 4 年研发的一款单旋翼带尾桨的轻型运动直升机。最大起飞重量达 500kg,全复合材料机身,装有 ROTAX 914F 活塞式发动机,最大平飞速度 120km/h。该直升机结构简单,操作方便,可广泛用于飞行员培训、农业植保、私人拥有等多种用途。从 2017 年 6 月 22 日向局方递交 JH-2 直升机型号合格证审定申请书到 2020 年 3 月 10 日 TC 取证, 2



年多的时间里,北京通航江西直升机公司与局方审查组共进行 21 次技术会议,期间局方评审并批准技术文件 80 份,完成符合性验证试验共计 13 个。在这个摸索过程中引进了欧洲民航局 CS-VLR 甚轻型适航标准和法国 DGAC HUL 超轻型直升机的适航标准,并在实践中积极推动了国内轻型运动直升机技术标准的建立,填补了此类产品审定基础的空白。



## 全国 608 架通航飞机助力疫情防控

### Over 600 general aviation aircraft helped with COVID19 relief

在疫情防控中,通用航空以此灵活、方便、快捷等特点成为应急救援和抢险救灾领域不可替代的重要力量。据初步统计,截至 2 月 14 日,全国共有 123 家通用航空企业使用 608 架航空器累计飞行 1308 小时、4898 架次,完成药品物资运输、航空喷洒消毒等各类任务。其中,湖北地区共有 27 家通用航空企业使用 53 架航空器累计飞行 201 小时共 213 架次;运送各类药品和物资 53 吨。民航

局做出紧急部署,动员组织全国通用航空力量勇担社会责任,积极主动投身于疫情防控工作,同时开辟通用航空参与抗击疫情的“绿色通道”,采取加快飞行计划审批、加强机场地面保障、优化加油结算方式、争取燃油收费的优惠政策等措施,汇聚各方力量,保障通航更好发挥作用,使通航成为民航行业坚决打赢疫情防控阻击战的重要支撑。



## 南航设计的四座固定翼全复合材料通用飞机成功首飞

### A new part 23 airplane designed by NUA made the first flight

2019年12月30日，由南京航空航天大学轻型通用航空飞行器技术江苏高校协同创新中心设计、重庆通航集团制造的一款具有完全自主知识产权的4座固定翼全复合材料飞机NH40/CG231，在重庆两江新区龙兴通用机场成功首飞。此款飞机是国内首款按照23部设计、具有完全自主知识产权、全复材四座轻型飞机。南航作为具有航空航天民航特色鲜明的“双一流”建设大学，为通航产业的发展作出过重要贡献，相继开发了AD100、AD200、FT300、AC500等系列轻型飞机。

为契合国家通航产业发展的政策和社会需求，2014年，南航在江苏高校协同创新计划支持下，自主立项，提出了4座全复合材料轻型飞机NH40的研制计划。2014年中心完成1:5缩比样机试飞；2015年完成水上型缩比样机试飞；2015年3月组建专门研发团队，开始方案设计；2016年，南航与重庆通航集团签订合作协议，明确飞机型号命名为NH40/CG231，并立即联合开展轻型飞机研

发和产业化工作，由南航牵头负责设计，由重庆通航牵头负责制造、适航取证和产业化工作。南航组建了以姚卫星教授为总设计师的设计团队开展详细方案设计，会同重庆通航多名设计人员开展详细设计，历经三年多时间完成了型号论证和型号设计、制造工艺审查、飞机试制、试验调试等工作，并现场保障了飞机的首飞任务。NH40/CG231是一款单发四座固定翼飞机，秉承绿色环保、低成本、一机多型的设计理念，采用悬臂式上单翼、前拉式螺旋桨、正常式尾翼布局，排放低，油耗小，具有优良的低速特性和起降性能，可用于飞行学员初级飞行培训，也可用于航空摄影、航空测绘、电力巡线等任务，并可满足私人飞行爱好者的飞行需求。飞机翼展11.18米，起飞重量达1184千克，最大续航里程可达1600公里，最大平飞速度可达280公里/小时，升限6000多米，起飞滑跑距离不到300米，着陆滑跑距离仅需150米。

## 深圳与民航中南局签署备忘录 将打造中国通用航空先行示范区

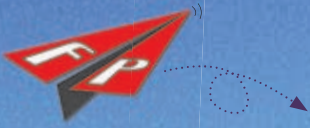
### Shenzhen and CAAC signed MOU to set up general aviation demonstration area

5月8日下午，深圳政府与民航中南地区管理局举办推进深圳通用航空发展签约仪式，深圳市委常委、常务副市长刘庆生和民航中南局局长胡振江代表双方签署《关于建立深圳通用航空发展协调工作机制备忘录》，双方将建立通用航空发展协调工作机制，成立协调工作组，协力推进深圳通用航空发展，稳步发展跨境直升机服务，建设无人机标准体系和完善通用机场网络。由地方政府和民航部门建立通航协调机制在国内尚属首例。深圳是国家通用航空产业综合示范区、全国通用航空分类管理改革试点、全国通用航空旅游示范基地、国家航空医疗救护联合试点和深圳地区无人机飞行管理试点。深圳市2016年将通航定为战略性新兴产业，已推动开展了直升机跨境飞行、市内起降点布局规划、探索城市空中商务飞的模式、建立空中120救援体系等工作。目前，全市通航飞行服务类型除了传统的海上石油服务（占飞行小时的80%）之外，短途运

输、低空游览、医疗救护、城市巡查等方面业务也逐步得到发展，城市公共服务和市场消费相互促进的通航应用局面逐步形成。此次签约建立协调工作机制后，深圳市政府与民航中南局将进一步加强合作，联动军方，紧抓“双区”驱动战略机遇，着力推进粤港澳大湾区世界级机场群建设，不断完善湾区通用机场网络布局，加快深圳通用机场、直升机起降点等基础设施规划建设，实现运输机场与通用机场的合理衔接，支持试点企业基地建设、保障运行安全。







# Flying Pages

## MEANS... PAGES ABOUT FLYING

monthly



bi-monthly



quarterly



annually



in chinese, english, german and french



bi-monthly



bi-monthly



annually

Subscription + 33 (0)1 46 70 14 88  
Advertising + 33 (0)4 77 72 32 25  
Subscription & Advertising + 49 (0)33931 806027

www.flying-pages.com

## 国内首架泰克南 P2008JC 交付验证试飞成功

## First Tecnam P2008JC delivered to China



4月26日，辽宁联航神燕引进的泰克南 P2008JC 在沈阳法库财湖机场完成了 20 余次起落后平稳降落，这标志着泰克南 P2008JC 交付验证试飞成功，该款机型将进入教练机市场，泰克南 P2008JC 为并排双座甚轻型飞机，全面应用碳纤维复合材料技术，具备全动安定面的常规尾翼布局，固定三点式起落架，在强度、耐久性、重量、抗腐蚀性和抗疲劳方面，均有出色的表现。泰克南

P2008JC 交付验证试飞成功，同时意味着联航神燕在进口教练机国产化进程中又一次完成了里程碑式跨越。联航神燕致力于进口教练机国产化，截止到 2020 年，已在国内量产中教机泰克南 P2006T，初教机泰克南 P2010。目前，泰克南 P2008JC 已进入生产许可审定阶段，将成为初教机中更具性价比的选择，为各大飞行培训机构提供更灵活的机型选购方案。

## 空客 Voom 直升机共享出行项目结束

## Airbus stopped Voom helicopter ridesharing project



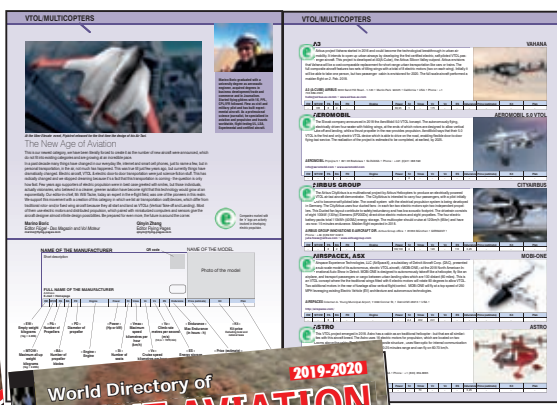
空客下属的 Voom 直升机共享项目 CEO Clement Monnet 于 3 月 30 日宣布 Voom 项目结束运营。该项目于 2016 年初成立，最初由空客在硅谷设立的 A3 创新孵化器负责（空客 Vahana eVTOL 项目也是 A3 负责，该项目也已终止），2017 年在巴西圣保罗开始运营，2018 年在墨西哥首都墨西哥城运营，总共在这两个城市有 6 个直升机起降坪，2019 年在美国洛杉矶开始运营。该项目类似滴滴这样的共享出行方式，用户通过手机 app 预约路线和时间，与其他乘客“拼车”一架直升机。Monnet 表示，国际化扩展业务并不容易，特别是对此类直升机快速出行有需求的往往是经营成本很高的国际化大都市，加上现在疫情的影响，不得不做出停业的决定，但他表示，

他本人和空客都相信 UAM 的未来，Voom 只是前进道路上的一页，空客将继续投资 UAM 领域

Monnet 表示，Voom 成立是为了两个宗旨：

第一个宗旨是创建并启动第一个市场化的共享直升机出行预订平台，通过该平台为空客收集关于城市空中交通（UAM）全球市场的有价值的行为和运营数据，包括客户偏好、预订和出行方式、最受欢迎的路线（说明：据我们了解是市中心到机场）、付款意愿等，也包括缺乏基础设施、公众接受度、按需或预定路线等相关的运营挑战。Monnet 表示，这些数据和信息对于空客的 eVTOL 飞机设计很有帮助，包括每次飞行的平均乘客人数和飞行时间、最佳的端到端客户体验以及与基础设施相关的成本等。第二个宗旨是普及城市空中交通出行。Monnet 表示，Voom 项目在 3 年多期间总共吸引了 15 万用户（说明：该数字应该是指使用该项目手机 app 的用户数），共有 15000 余名用户使用了 Voom 的直升机服务，第一年的用户中有 60% 是首次乘坐直升机，45% 的用户都再次使用了 Voom 服务（回头率）。Monnet 表示，Voom 的直升机服务大约是高端共享出行汽车费用的 2 倍，耗时仅为地面交通的十分之一。

多款新型eVTOL电动垂直起降机型!!!



## World Directory of Light Aviation 2019/2020

- \* **World Directory of Light Aviation 2019/2020**年度《自由之翼》详列超1000款各类机型和配套产品的图片、简介和数据，包括：超轻机、轻型运动飞机、自转旋翼机、轻型运动直升机、审定类飞机、套材自制飞机、动力三角翼、滑翔机、新型电动垂直起降机型、航电、发动机、螺旋桨等。
- \* **2019/2020** 年度《自由之翼》有英、法、德、中文四种语言版本供您选择。
- \* **2019/2020** 年度《自由之翼》也可网上订购：[www.flying-pages.com](http://www.flying-pages.com)





## 现代汽车发布 eVTOL 机型设计及城市智慧交通整体规划

### Hyundai launched urban air mobility program

在今年的 CES 展会上，现代汽车公布了其首个产品设计：S-A1 eVTOL，并公布了融合了 UAM 的城市智慧交通规划设想，并宣布与优步结为合作伙伴，成为优步 Elevate 城市空中交通项目的第 8 家厂商伙伴，也是第一家汽车领域厂商伙伴。现代去年成立 UAM（城市空中交通）部门，请来 NASA 的前任副局长申在元博士（Jaiwon Shin）担任主管。现代发布的 S-A1 eVTOL 设计巡航速度最高可达 290 公里 / 小时，飞行高度约为 300-600 米，航程 100 公里，5 座，设计一开始就会考虑自主飞控，但初期将需要一名飞行员，全电驱动，充电时间 5 至 7 分钟，采用分布式电动推进技术，共有 12 个螺旋桨提供升力，其中 4 个是可倾转，作为巡航动力，另外 8 个螺旋桨分为 4 组上下共轴固定式，仅提供起降升力。该机将安装整机降落伞。

现代汽车的城市空中交通部门负责人申在元博士表示，“我们对城市空中交通的愿景将改变城市交通的概念。我们希望 UAM 能够振兴城市社区，并为人们提供更多优质的时间。我们相信，优步 Elevate 项目是使这一创新产品能够尽可能多地提供给更多客户的正确合作伙伴。”“在现代汽车，我们知道如何批量生产具有成本效益和可靠性的高品质汽车，这是降低整体运营成本的关键推动力。我们相信，作为大规模汽车生产商的经验和独到见解将使我们在实现 UAM 飞行器的成本效益方面具有显著优势。”申博士认为，eVTOL 机型的规模化生产是 UAM 成功的关键。“S-A1 将比传统的直升机安静得多，因为相比直升机，S-A1 的升力旋翼较小，桨速也比直升机的主旋翼慢得多。”

## NTSB 公布小鹰公司 Heaviside 原型机事故调查报告

### NTSB released accident investigation report of Kitty Hawk Heaviside eVTOL

2019 年 10 月 17 日，小鹰公司（Kitty Hawk）的 Heaviside eVTOL 原型机在遥控驾驶状态试飞时迫降，机身严重受损。该机最大起飞重量为 375 公斤，当时正在进行常规的固定翼状态飞行，约 700 英尺离地高度，飞机在试飞大约 10 分钟后出现异常状况。小鹰公司进行检查后发现，发生了软件计时错误，影响了飞机的控制性。软件计时错误是由电池的充电控制程序引起的，由于操作员错误，该程序没有在试飞之前在地面站被正确地终止，导致该程序以错误的状态运行，从而占用了大量处理器资源。



## VoltAero 公布 Cassio 混动飞机最终构形

### VoltAero released the final layout of Cassio hybrid airplane

法国 VoltAero 公司公布了 Cassio (“卡西欧”) 混动飞机的最终构形, 将申请 EASA 的 CS-23 部适航审定。“卡西欧”混动飞机为鸭翼、多电机单螺旋桨推进式, 将包括三个型号: 330 kW 的四座 Cassio 330、六座 Cassio 480 (480 kW) 和 10 座 Cassio 600 (600 kW), 10 座的最大起飞重量将低于 2.5 吨 (5,511 磅), 以符合 CS-23 部的要求。卡西欧 (Cassio) 系列机型旨在用于短途通勤和各种商务和通用航空应用, 设计航程 920 海里, 巡航速度 200 节, 起降距离小于 1800 英尺。卡西欧的混动系统为串联式, 采用一台内燃机发电, 原型机将使用三台 60 千瓦的电动机同轴输出动力, 起降阶段可以只使用电池以降低噪音。VoltAero 今年 3 月初开始系统验证机的试飞, 该验证机基于塞斯纳 337 飞机改装。VoltAero 公司由前空客公司 CTO Jean Botti 创立, 他领导了空客的 E-Fan X 电动飞机项目。



## Volocopter 新获 4 千万美元投资

### Volocopter obtained new round investment of 40 million USD

德国 Volocopter 公司宣布, 其 C 轮融资新增 3700 万欧元 (约 4000 万美元), 本轮总计折合 9500 万美元, 包括去年 9 月的首批 5500 万美元 C 轮融资, 当时是吉利集团领投。本次最新融资的投资人包括德国铁路集团 (DB) 下属的全资子公司德铁信可 (DB Schenker, 也称为“全球国际货运代理公司”)、日本三井住友保险公司、日航与日本财产保险公司合资的 TransLink 资本等, 几位之前的投资人继续跟投, 本轮融资结束后, Volocopter 截至目前的融资总额已达 1.32 亿美元, 之前的投资人还包括梅赛德斯奔驰和英特尔等。德铁信可 CEO Jochen Thewes 将亲自出任 Volocopter 的顾问委员会委员。Volocopter 表示, 本轮融资将主要用于其载人 eVTOL 型号 VoloCity 的适航审定和其无人多功能型号 VoloDrone 的推广应用。本轮新增投资人中, 德铁信可是世界规模最大的物流公司之一, 在德国仅次于 DHL, 是 2008 年北京奥运会货运代理及清关服务独家供应商。德铁已成立专门的创新投资部门, 跟踪交通和物流领域的创新技术并投资初创企业, 德铁去年已经投资英国 Skyport, 该公司专门设计建设 UAM 起降坪, 跟 Volocopter 已有密切合作。另据我们了解, 德铁和 Volocopter 之间还将有新的动作, 让我们拭目以待。



随着世界上主要航空市场所在国的民航管理部门 eVTOL 适航审定政策逐渐制定和落实, 适航的高门槛将淘汰一大批 eVTOL 项目, 但与此同时, eVTOL 适航审定政策的逐步明朗也会促使投资人更加敢于投资, 因此, 2020 年整个 eVTOL 行业的头部效应将愈加明显, 投资将集中于适航审定能力最强的头部企业, 此外, eVTOL 企业与大交通领域传统企业的战略合作也将更多更深入, 以推动 UAM 应用场景的成熟和落地。



## Lilium 原型机在地面起火

### Lilium prototype on fire on the ground

德国 Lilium (百合花) 电动飞机公司宣布, 其一架全尺寸原型机 2 月 27 日在地面测试时起火, 机场消防队迅速赶来扑灭, 没有人员伤亡, 但原型机损毁严重, 预计难以修复。Lilium 公司已向德国联邦航空事故调查局报告了本次事故。Lilium 公司共有两架全尺寸原型机, 本次起火的是该公司制造的第一架全尺寸原型机, 另一架改进型也在试飞中, 本次事故定将延迟该公司的试飞计划。这不是第一起电动飞机起火事故。今年 1 月, 以色列 Eviation 公司的“爱丽丝”固定翼原型机在美国进行地面测试时也发生起火事故, 更早时, 美国“小鹰”公司 (Kitty Hawk) 的超轻型单人 eVTOL 在地面测试时也发生过起火。

上述几次起火事故目前还没有公布事故调查报告, 电动飞机的电气系统较同类型传统飞机复杂很多, 多采用高压、大电流, 系统的锂电池、逆变器、大功率高速电机等都存在起火的风险。由于电动飞机与传统飞机有很大的不同, 测试必须小心谨慎、做好各项准备和事故预案。这不是第一起电动飞机原型机起火事故, 很可能也不会是最后一一起, 新技术新应用本来就是在未知领域探索前进, 任何系统都不可能绝对安全, 重要的是如何预测风险因素并在设计中予以预防和风险隔离, 从这个角度来看, 测试中及早暴露风险更有利于尽早发现风险点并改进设计。



## 极光公司创始人成立电动支线飞机公司

### Aurora founder set up electric commuter startup

美国极光公司 (Aurora) 创始人、美国航空航天协会 (AIAA) 现任主席 John Langford (约翰·郎福特) 成立了名为 Eletra (意为电动) 的新公司, 正在与麻省

理工的航空航天系两位教授共同研制电动支线飞机。郎福特是麻省理工航空专业博士, 1989 年创立极光公司, 是著名的轻量化结构、自动飞控和无人机专家, 郎福特 2017 年当选为美国航空航天协会 (AIAA) 主席。波音于 2017 年收购了极光公司, 极光公司 2018 年成为优步城市空中交通项目 (Elevate) 合作企业。郎福特今年 1 月从极光公司离职, 随后不久开始研制电动支线飞机。

该机型计划为系列机型, 正在做型号可研和市场调研, 可研的型号包括 4-6 座、9 座、19 座、35-40 座, 将根据

市场调研结构开展具体机型设计, 其中 6 座及以下机型预计为全电动, 以上机型为混合动力, 该机将采用分布式电推力 (DEP), 将具备非常优秀的短距起降能力 (super-STOL), 郎福特表示该机的起降距离的设计目标是几百英尺 (即可能一百至三百米以内)。该机目标市场有两个: 一是 800 公里以内的支线市场, 二是几十公里范围内的城市群通勤 (intercity air mobility), 因为该机将具备优异的短距起降性能, 因此可以利用城市郊区甚至市区内专门设计修建的超短距起降场, 与 eVTOL 垂直起降机型成为城市空中交通的互补产品。郎福特强调, 该公司的目的是产品化该机, 也就是说, 这不是科研项目, 而是将进行适航审定和量产。郎福特表示, 他目前是用自有资金投资该公司, 随后将进行多轮融资, 他预计每轮融资规模在数亿美元, 总融资额有可能将达 10 亿美元。

# 航空的未来——电动飞机

# The Future of Aviation



April 21 - 24, 2021  
Friedrichshafen | Germany

THE GLOBAL SHOW  
FOR GENERAL AVIATION



## ENGINE AREA PROPULSION TECHNOLOGY – THE LATEST DEVELOPMENTS

State-of-the-art propulsion technology will be on display in the Engine Area, thus demonstrating a change in the trend as far as conventional propulsion systems are concerned. There is a clear trend toward the development of highly efficient engines in terms of cost and fuel consumption. Whether it be piston, turbine, electric engines or combinations of such systems, the Engine Area is attracting great interest among visitors. The topic of sustainable fuels is also becoming increasingly important. This is where general aviation also has its part to play, for example by continuing its investment in power-to-liquid development.

Presented by  
ENGINE AREA **flieger**



[www.Flying-Pages.com](http://www.Flying-Pages.com)



[www.e-flight-Journal.com](http://www.e-flight-Journal.com)





## E-Fan X 验证机项目取消

### E-Fan X program cancelled

空客和罗罗的 CTO 分别发表了公告，宣布终止 E-Fan X 混动支线飞机项目。虽然在两位的公告中没有提及终止的原因，业界普遍认为疫情导致的资金紧张是重要因素。双方公告中明确表示验证机将不试飞，但罗罗的公告中明确表示将继续完成混动系统的地面试车，双方公告中也表示将继续电动航空之路。

E-Fan X 混动支线客机项目最初由空客和西门子于 2016 年发起，2017 年罗罗加入该项目，成为三方合作项目，2019 年罗罗收购西门子的电动航空部门后，该项目成为空客与罗罗的合作项目。该项目原计划采用串联式混动模式，测试平台为 BAe146 支线客机，采用罗罗的 AE2100 涡桨发动机的核心机改装为发电机，使用西门子研制的 2.5 兆瓦的发电电机和 2 兆瓦驱动电机，系统电压高达 3 千伏，是目前研制的功率最大、电压最高的航空电驱系统。

空客 CTO Grazia Vittadini 在公告中表示，从 E-Fan X 项目中主要取得了如下成绩：

1、串联式混合动力推进系统：E-Fan X 的混动架构、高压系统和电池是空客其他几个在研项目的必不可少的技术基石，空客将在去年 10 月新建立的电动飞机系统测试中心继续开发和完善这些系统产品。

2、二氧化碳减排的新途径：E-Fan X 探索了串联式混合动力电推系统的可行性和局限性，也就此启发了对其他减排技术的探索，比如氢能源，这同样是一个巨大的机遇，因为这是一个新的挑战。

3、未来的适航审定和监管部门的接受程度：从 E-Fan X 项目一开始，客户以及整个航空业界对该项目就抱有非常大的热情。借助于空客在混动和氢能源机场基础设施和运营方面的研究合作伙伴关系，空客将为未来在全行业范围内在商用飞机上大规模采用替代现有动力系统的新动力系统奠定基础。

罗罗 CTO Paul Stein 公告的要点为：

- 1、他认为疫情过后，全球将更加重视可持续性发展；
- 2、罗罗将继续在三个方面推动可持续技术发展应用：提高现有涡扇发动机的效率；可再生航油；电动航空。
- 3、E-Fan X 项目研制的 2.5 兆瓦混动发电系统、2 兆瓦电驱动系统和 3 千伏高压系统是巨大的技术进步和成就，罗罗将继续完成该混动系统的地面测试，他认为该混动系统已经具备了在验证机上进心试飞实测的水平。



# SkyView™ SE

SIMPLIFIED EXPERIENCE | SPORT EFIS | STREAMLINED EDITION

简洁体验版、| 运动机型适用的综合数字航电、| 优化型

无论您如何认为，SE都是Dynamon公司价格最优、操作最直观的Skyview系列综合数字航电型号。



Dynamon公司隆重推出该款SkyView综合数字航电系列的最新型号。SkyView SE专为目视飞行和想要体验最直观航电操作的飞行员而设计。该款产品的显示界面简洁明了，飞行中无需翻找多层菜单，而同样具备所有Dynamon综合数字航电产品一贯的创新性先进功能，包括SkyView革新性的无线电操控面板以及一键操作的两轴自动驾驶仪。

SkyView SE无内置地图，因此即使是7寸屏型号也足以提供大尺寸、清晰易读的主要飞行仪表，包括可由飞行员自行设置的模拟显示的六个传统指针式仪表界面。凭借简化的功能操作和简单的安装方式，SkyView SE是Dynamon公司经典的D100型综合数字航电的理想继任。

长期以来，自转旋翼机一直是航空发展的支流，但自从2000年以来，旋翼机已经在航空领域赢得了越来越多的客户，大多用于休闲娱乐用途，但旋翼机在许多国家也已经在专业用途中发挥越来越多的作用，现在来自德国的一家旋翼机公司正在填补旋翼机作业用途的空白。



Rotorvox 自转旋翼机在德国艾森纳赫生产（大图），左侧是该机作为医疗救护用途，由于该机机舱很大，因此可以放置一副担架。

# ROTORVOX C22A

下一

代自转旋翼机





该机有类似直升机那样非常优良的座舱视野

## 现

起飞 现在，在监控和紧急救援等许多领域，许多人都在关注电动垂直起降飞行器（eVTOL）来以较低的成本替换直升机，但是可能要花很长时间才能开发和认证 eVTOL 飞行器，然后还需要一段时间，直到电池具备足够的能量密度来支持此类任务。“与此同时，已经存在另一种选择，而且这样的飞行器已经存在多年了。”来自德国艾森纳赫（Eisenach）的企业家斯文·林迪格（Sven Lindig）说，“我们坚信自转旋翼机有很大的商业运营和专业作业市场。”Lindig 集团 Rotorvox 的新任首席执行官 Jens-Uwe Eras 说道。最初是很多休闲个人飞行器的旋翼机制造商都试图将其产品用于商业用途，但这些旋翼机的空间和商载量都不足，并且不能在恶劣天气中提供足够保护，因为那些机型都是敞开座舱，Jens-Uwe 解释说：“这就是为什么我们在寻求对正确产品的投资时选择 Rotorvox 的原因，因为这架旋翼机有舒适的并排座椅，像直升机一样具有超高视野的玻璃座舱，还具有很大的装载能力，因为机身是一体式复材硬壳，一方面可以保护飞机上的乘员，而不是其他结构，另一方面可以使机身保持非常轻的状态，因此在给定的最大起飞重量下，商载重量更大。

## 为什么选择自转旋翼机？

不熟悉自转旋翼机的人经常将自转旋翼机和直升机混为一谈。两者的外观看起来非常相似，并且两种飞行器都是通过旋翼产生升力的，两种飞行器最大的区别在于，直升机的旋翼是由发动机带动的，并且直升机的旋翼通过周期变距进行姿态控制。而自转旋翼机采用推进式螺旋桨推动在空中前进，由此产生的相对气流来带动旋翼转动进而产生升力，因此，旋翼机的旋翼不是由发动机带动的，而是由向前产生

的相对气流带动的，因此旋翼机的飞行员只需通过改变旋翼与气流的攻角来控制姿态。由于旋翼不是由发动机直接带动的，因此也就没有相反的力矩，也就无须直升机上面的尾桨来抵消这种力矩。旋翼机的旋翼仅在起飞前由预旋器驱动，让旋翼提前达到一定的转速，以缩短起飞距离，预旋器由发动机带动，起飞前解除。因此，自转旋翼机相比直升机要简单很多，这意味着维护简单，操作相对容易，对飞行员的技能也相对要求更低，这也意味着更低的运营和生产成本，并且由于部件更少，安全性也相对提高了。Jens-Uwe Eras 说：“由于生产、运营和维护的复杂性降低，自转旋翼机的成本仅约为直升机的 10% 至 20%。”旋翼机和直升机在操作上的主要区别是，直升机可以垂直起飞和降落，而旋翼机还是需要很短的跑道才能起飞和降落，旋翼机能够以自旋的方式近乎垂直地降落。由于旋翼的翼载荷高，旋翼机和直升机的抗侧风能力都比较强。

Sven Lindig 说：“当然，由于缺乏垂直起飞和有限的垂直降落可能性，旋翼机无法完成直升机的全部任务，但是它可以以较低的成本完成许多目前使用直升机的任务，例如，监控、紧急救援等都可以由旋翼机来完成，以大大降低成本。”

例如，Rotorvox 可以安装红外和光学摄像机稳定器，法国铁路公司（SNCF）已经使用这样的旋翼机进行轨道巡查。Rotorvox 的座舱也足够大，可以舒适地将一副担架安装在乘客座椅上。

目前，Rotorvox 已经获得德国和另外几个欧洲国家的超轻机认证。由于美国的特殊市场情况，目前 FAA 的轻型运动



Rotorvox 旋翼机安装了预旋器，因此起飞距离非常短，降落也可以几乎像直升机一样垂直下降



Rotorvox 旋翼机的母公司 Lindig 集团也生产电动叉车等其他电动机械



Rotorvox 的铝制旋翼头，安装了预旋器



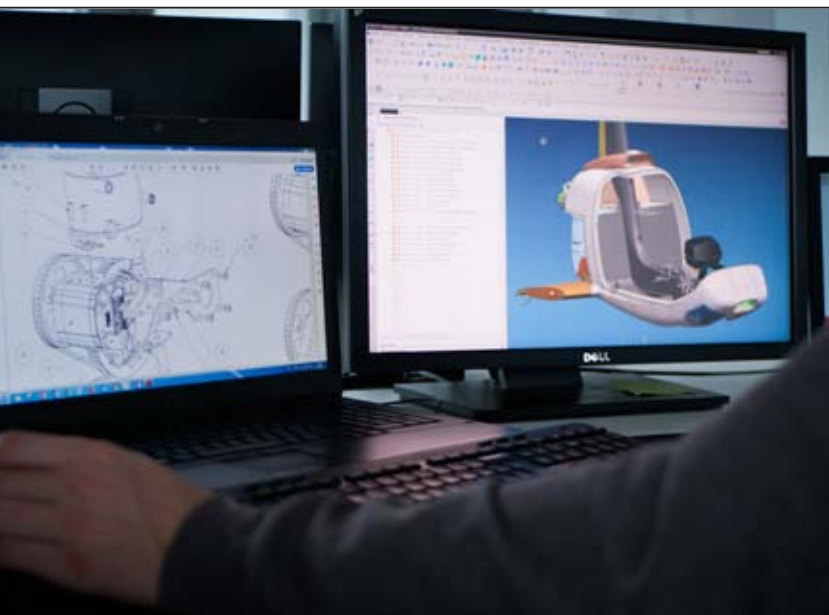
该机具备大容量油箱 + 高效省油的 Rotax 发动机 = 很大的航程



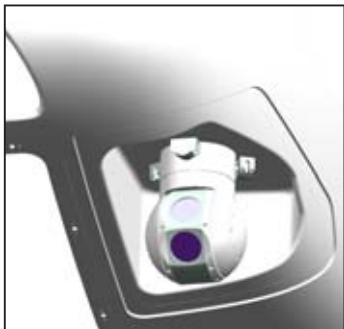
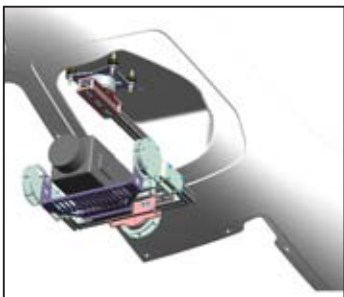
该机内饰豪华，也很适合作为高档私人飞机



该机座舱视野优良，有大面积的座舱玻璃，脚部也有玻璃，非常适合巡逻监测用途



该机采用 CAD 辅助设计，方便快速修改设计（上图）。可以加装各类光电设备（左图）。Rotorvox 旋翼机公司的部分管理层：Sven Lindig, Jens-Uwe Eras 和 Ingo Ballmann



## ROTORVOX 自转旋翼机性能参数

### 尺寸 (DIMENSIONS)

长度	213 inches
宽度	97 inches
高度	112 inches
空重	760 pounds
最大起飞重量	1,234 pounds
座位数	2
旋翼	Averso 860 x 21.6 cm
发动机	Rotax 914UL
功率	115 hp
螺旋桨	Helix H50, 3-blade 69 in
油箱容积	24 gallons

### 座舱 (COCKPIT)

宽度	47 inches
可调座椅	No
可调脚蹬	Yes
通风	Yes
座舱加热	Yes

### 航电 (EQUIPMENT)

无线电:	用户选择
仪表:	标配传统仪表, 可选数字仪表

### 性能 (PERFORMANCE):

巡航速度	70 knots
最小速度	24 knots
最大允许速度	87 knots
最大机动速度	70 knots

### MANUFACTURE

GGC GmbH  
Am Flugplatz 3  
99820 Hörselberg-Hainich  
Germany



phone: +49 36920 7530-50  
E-Mail: info@rotorvox.com



工程师在公司位于 Eisenach 工厂的机库中进行现场维护

该机机身是碳纤维薄壳结构，又轻又结实

飞机 (LSA) 类别中还没有包括自转旋翼机，因此所有的旋翼机在美国目前都只能按照套材自制飞机进行销售和飞行。自转旋翼机可以在中国申请轻型运动飞机类别的适航证，也可以申请实验类特许适航证，因此，该自转旋翼机适用范围很广，从休闲观光飞行到专业作业用途，对于专业用途，比如监控和医疗转运，则须申请第 25 部运营许可。Lindig 集团在乌克兰具有强大的生产能力，并且在捷克获得了 EASA 适航审定的设计和生产设施，因此该公司中所有资产和熟练员工都可以立即投入工作。

基于自转旋翼机在过去 20 年中的成功经验，可以在简易跑道地区使用，另外还有 3 座或 4 座型号的旋翼机可选，旋翼机的一大优势是降落和占用所需空间比固定翼飞机小得多，此外，旋翼机的最小飞行速度很小，只需很小的风速，甚至就可以用很大的攻角在空中实现悬停，很适合监控作业，因此无人化改装也是自转旋翼机的一个发展方向。

潜在的自转旋翼机作业用途：

飞行培训、旅游观光、短途通勤、监控、铁路和交通巡查、海岸和边境巡逻、医疗急救等



该公司在 Eisenach 的工厂，图中还可以看到该公司的 Flight Design 轻型运动飞机也在这里生产交付

# PHOENIX AIR: PHENIX

Phoenix Air 公司的 Phenix 电动飞机试飞报告

## 电动化的 Phenix

在捷克由于疫情关闭机场之前，我幸好有机会试飞了捷克 Phenix 超轻型电动动力滑翔机，其良好的飞行性能、相对较长的续航时间和足够的商载能力使这架电动飞机成为未来的选择。





零排放飞行：Phenix 电动飞机



拖拽滑翔机的 Phenix：捷克超轻机协会正在测试这种可能性。



Phenix Electra 1：这架电动飞机的原型机是为 2011 年 NASA 绿色飞行挑战赛设计的，具有可收放起落架和 Discus 滑翔机的机翼。

在进行了飞行性能和失速测试之后，我环顾四周想寻找一个不错的背景拍照片。地平线上有几台风力发电机，这是电动飞机的理想背景图案。“你来飞吧，”我在耳机中听到了马丁的声音。真可惜我只能飞飞她，而不能拥有这架飞机，因为我在过去的半小时内已经非常喜欢它了。我将襟翼放下到第 4 级，然后以约 120 km / h 的经济巡航速度飞行。突然我有了主意，我摘下了主动降噪耳机，然后得到了真正的非常安静的飞行体验：没有发动机的噪音，只有很少的螺旋桨噪音，当然，还有风声。当马丁也摘下蓝色的“耳罩”时，我们可以舒适地讲话而无需大声喊叫，这就是电动飞行的另一个优势。电动飞机飞行没有二氧化碳排放，噪音也很小，这对机场周围居民是很好的事儿，而且与具有类似内燃机的飞机相比，驾驶舱内的二氧化碳排放也明显更低。

### 起飞准备

当我到达捷克 Letiště Moravská Třebová 机场 (LKMK) 时，马丁已经在等我了，我们直接去了机库。Phenix 飞机去掉机翼末梢端后，翼展为 10 米，还连着充电盒在充电，电池已满，我们随后进行了飞行前检查。我们拔下了充电电缆，将飞机一起从机库中推出。马丁拿起机翼的末端插到机翼上，跟许多滑翔机一样，这种可拆装的末梢的操纵机构跟主翼是自动连接的。这架飞机是下单翼，我们登上机翼登机，尽管 Phoenix Air 公司的老板马丁·斯蒂芬尼克 (Martin Stephanek) 个子挺大，但驾驶舱仍有足够的空间。

### 无须预热

我们启动航电仪表，包括两个 7 英寸屏幕的 LX Nav 航电。飞行控制仪表在左侧，发动机监控器在右侧。在配备罗泰克斯传统航发的型号上，Phoenix Air 采用 Dynon 公司的航电，但目前只有 LX 公司的 ecopilot 航电系统

与 MGM Compro 公司的电机电控软件相匹配。“一旦 Dynon 提供软件改编，我们还将市场上与 Dynon 合作推出 e-version。”在右侧面板上快速检查一下：电池已满，一切正常，开始吧。按下启动按钮，首先发出警告音，然后螺旋桨开始转动，跟塔台联系后，我们就可以开始滑行了，根本无须预热，无须点火和化油器预热等等系列检查。我们滑行到 07 跑道，该机使用 Sport Prop 可变桨距螺旋桨，全油门，或者说，全电门，然后就起飞滑跑了。跑道海拔约 400 米，没有风，并且从第一米开始的加速度就非常好，因为电机从一开始就是全扭矩。30 米后，我们就可以抬起尾轮，以最佳的前视角滑跑，大约 120 米后就离地起飞了。尽管达到了 600 公斤的最大起飞重量，Phenix 飞机仍能很好地爬升。马丁说：“用的可调桨距螺旋桨，这样起飞和爬升时的拉力可能会更好一些，因为螺旋桨叶片设计用于以约 160 km / h 的速度进行巡航，对于发动机扭矩来说太窄了。我认为我们会尽快尝试改进螺旋桨桨叶，特别是对于我们计划的滑翔机拖曳试验。”

### 飞行测试

到达巡航高度后，我们开始进行飞行测试。总体操作轻盈舒展，副翼、方向舵和升降舵协调良好。电机动力和螺旋桨的配合调整可以把飞行性能调整精确到米。120 km / h 时从左到右 45 度的滚转速度为 3.4 秒。相反的方向不到 3 秒。“相对这架飞机的翼展来说，这个滚转速度算是很不错了。”马丁说。Phenix 飞机的翼展为 15 米，展弦比较大，因此更加灵活。Phenix 具有三种不同的翼展，所有的控制手柄（例如襟翼和电机）的布置都很好且易于使用，电机和可变桨距螺旋桨控件的设计与 Rotax 传统航发型号中的控件一样，从而可以更轻松地在不同型号之间转换。



短机翼，可提供更多操作和更好的培训。图中是带有短翼梢小翼的 Phoenix 912 型号。有三种长度的翼梢小翼可供选择，翼展从 11.15 和 17 米。

公司创始人马丁·斯蒂芬妮克与 Phenix 电动飞机和配套的移动式 10 Kw 充电站（右下）





带有所有控制和显示功能的驾驶舱均基于 Rotax 型号，因此经过培训的飞行员可以轻松在油动和电动型号之间转换。LXNav 的两个玻璃显示屏：左侧是飞行仪表和（可选）导航，右侧是发动机仪表，并与 Rotax 航发或 MGM-Compro / Rotex 电机匹配。

## 速度和失速测试

600 公斤飞机的失速速度约为 75 km/h，这比最轻的 Phoenix 型号 472.5 kg 快了 10 km/h，Phoenix 型号仍然满足超轻机规定的 65 km/h 的最大允许失速速度。用 Phoenix 进行最高速测试则有些困难。“在目前的配置中，电动机的温度不断上升，超过理想温度，并且连续输出功率超过 34 千瓦，”马丁解释说。“可以以 60 千瓦的功率飞行 5 分钟，当我们尝试拖曳滑翔机时，就是用最大功率，然后温度持续升高。我们正在努力降低电机温度，下一版 MGM Compro 电控的散热效果更好，旋转的外部转子通过空气冷却，中间的定子通过液体冷却。在 30 千瓦的功率下，我们用 GPS 以三角形方式进行三边速度测试，最大速度是 160 公里/小时的速度。在 34 千瓦时，时速表的绿色区域是最大到 180 km/h 的速度，但该飞机的最大允许速度为 242 公里/小时。电动型号的最佳巡航速度为 120 km/h，此时电机功率为 11 Kw，即使使用当前的 35 Kwh 电池，如果再增加 2 kwh 的电池容量，理论上可以续航 3 小时，实际上也应该可以飞行两个或两个半小时。”

我们以 120 km/h 的速度巡航，没有放襟翼，然后拉起操纵杆，机头越来越陡峭地升入天空，当空速表达到 70 km/h 时，方向舵首先变软，然后飞机向右倾斜，但只要一松开操纵杆，机翼就会自动变平，而无需用方向舵来修

正，不过飞机还是向左侧倾斜，我在耳机里还是很大声地说这话，马丁对我咧咧嘴，指着自已说：“非常简单：体重和平衡。我重 110 公斤呢，很明显飞机正向哪个方向倾斜。”我们又进行了几次操纵测试，然后返回机场。降落前我们已经降低了高度，襟翼放在 5 级，然后以横向进近到 10 级襟翼（最大位置），当我们对准跑道延长线时，我们仍然很高，于是关闭电机，螺旋桨调整为顺桨，仍然有点高，因为 Phoenix 的滑翔比超过 1:30，它以 100 km/h 的速度缓慢下降，好在它不仅具有像滑翔机一样的机翼，还具有气动刹车，保持速度，拉刹车直到高度合适。接地时，我们进行两点着陆并抬起机尾，直到其自行落地，然后，因为后三点的缘故，前方视线有所受限，但是通过仪表板侧面的舷窗还是可以很好地看到轨道。当我们停下时，尽管飞行了 45 分钟，但电池中仍然有足够的能量，因此我可以换到另一条跑道，然后立即再次起飞。

## 机型历史

最早马丁设计了 600 公斤起飞重量的传统航发型号的 Phoenix 飞机。马丁说：“一开始就是按照 600 公斤来设计的，用的 Rotax 航发，捷克设立 600 公斤级的 ELSA（实验类轻型运动飞机）类别已经有几年了，这使飞机的重量可以达到 600 公斤。在其他国家（例如美国），这架飞机是按照“实验类”电动滑翔机取证飞行。从设计之初，马丁就想到了电动型号，因此 600 公斤是必不可少的。“2011

**Fast,  
safe,  
reliable.**

**高速,  
安全,  
可靠。**

**ellipse  
spirit**

[www.ellipse-spirit.com](http://www.ellipse-spirit.com)



Airwill Industrials  
(Shanghai)  
0086 15000666917



**让梦想飞翔  
Fly the dream**

A2 CZ Concepts s.r.o.  
Mestec 84,  
538 63 Chroustovice,  
Czech Republic  
[www.ellipse-spirit.com](http://www.ellipse-spirit.com)  
[Info@ellipse-spirit.com](mailto:Info@ellipse-spirit.com)



绿色飞行的两个组成部分：可再生能源发电和电动飞机

年我们计划参加 NASA 举办的高效能飞机挑战赛时，设计了第一个电动型号，那次比赛蝙蝠飞机赢得了挑战。我们的 Electra 1 配备了带有特殊整流罩和可收放起落架，可调桨距螺旋桨的电动机，因此我们可以满足 160 km/h 的巡航速度要求，并基于 Discus 滑翔机改进了机翼，那架飞机的性能令人印象深刻，但不幸的是当时那架飞机没来得及参加比赛，因此，我们公司的美国进口商使用传统航发机型参加了挑战赛，尽管那场比赛的规则其实是更有利于电动飞机，但我们的合作伙伴还是获得了第三名，非常不错了。”

### 结论：一专多能的电动飞机

Phenix 作为一架改进型飞机，提供了一系列引人入胜的选择，而且它是今天可以马上买到的电动飞机，该机目前已经获得捷克的 ELSA 轻型运动飞行飞行许可，正在多个国家进行适航审批，凭借其 30 倍以上的出色滑翔性能，使用目前的电池，它可以有超过 2 个小时的续航时间。马丁正在针对航校市场设计带有前起落架的型号，该教练机采用短的翼梢小翼，翼展 11 m，非常适合飞行培训。对于转场飞行，可以使用 15 米翼展的翼梢小翼，而对于想要进行滑翔飞行的滑翔机飞行员，目前正在研发 17 米翼展的延长端翼梢小翼，滑翔比可以提高 3 至 5，同时，还有使用 rotax 传统航发的基本型 Phoenix。



安静的座舱：没有发动机噪音，您可以不戴耳机畅游天空。

# 性能参数

PHOENIX AIR PHENIX

## 试飞机型:

起飞重量600公斤、外界气温8摄氏度、跑道70、阵风、机场海拔400米

### 尺寸 (DIMENSION):

翼展:	15 m (also 11 and 17 m)
翼面积:	12.36 m <sup>2</sup>
机长:	6.50 m
机高:	1.35 m
起飞重量 (欧洲超轻型标准):	420 kg
最大起飞重量:	600 kg

### 电动机 (MOTOR)

厂商:	MGM Rotax
功率:	60 kW
120公里/小时经济巡航速度时功耗	11 kW

### 价格(PRICE)

基本型 (使用Rotax航发)	85 000 EUR
电动型 (35千瓦时电池组)	200 000 EUR

### 性能 (PERFORMANCE)

Vy	4,5 m/s @ 110 km/h
Vr 34 kw schub	172 km/h
Vmax (Vollschub)	220 km/h
Vso	73 km/h
Vne	242 km/h

### 其他设备(EQUIPMENT)

螺旋桨:	Sportprop spezial E-Verstell
航电:	LX Nav Ecopilot
防撞灯:	yes
翼梢小翼:	yes
座位数:	2

### MOTOR - BATTERIE SYSTEM

电机:	MGM Compro /Rotax outrunner
电控及逆变器:	MGM Compro
电池:	Sony VTC, 6 cells total 150 Kg without BMS 70 Kg at the Engine, a' 40 Kg in the wings, 400 Volt
电池容量:	35 Kw/h /
推拿手柄:	yes
风冷:	yes
襟副翼:	yes

### 安全设备 (SAFETY EQUIPMENT):

安全带:	4电式
整机降落伞:	Junkers Magnum公司或GRS可选
重大安全问题:	无
人机工效:	好

### 视线 (SIGHT VISION)

前方:	好 (对于后三点机型而言)
后方:	好
侧面:	好
上方:	好
下方:	一般

### Manufacture:

Phoenix Air sro  
Pozarniku 321  
56151 Letohrad / CZ  
Tel +420 -724 084 966  
e-mail: info@phoenixair.cz  
Internet: www.phoenixair.cz



借助襟副翼和气动刹车, 可以实现精准着陆, 图中机头右侧可以看到顺桨位置的螺旋桨。



尽管滑翔比超过 30, 但由于采用了跟滑翔机一样的气动刹车, 仍可实现精确着陆。

在研的前三点型号主要针对航校





油动和电动两种机型的设计都很相似，尤其是在操作方面，这样飞行学员就可以用最少的精力先学习飞行传统航发的型号，因为短时间内还暂时不会有专门的电动飞机飞行执照。由于可以采用两种不同长度的翼梢小翼，因此 Phenix / Phoenix 是滑翔机俱乐部训练的理想选择。当前正在测试电动机型的牵引性能，完善该机具备拖拽无动力滑翔机的能力。在最初的试验中，电动型 Phenix 拖拽了 300 千克的 Atlas 型滑翔机，接下来，计划对 Discus 和其他甚至更重的滑翔机进行牵引测试，为此就需要采

用 MGM Compro 的功率更大的电机，该电机也将具有更高的冷却效率。不过目前该机的最大问题是成本和售价。马丁说：“第一架 Phenix 售价约为 20 万欧元，而配备 Rotax 80 马力的传统航发型号售价约为 85,000 欧元。价格高是因为电机、逆变器、电池和电控等都是定制的，尤其是 150 公斤的 37 kW h 电池组成本很高，以及其他组件的价格，如果能批量生产，则会便宜得多。目前该电动飞机已经获得斯堪的那维亚国家和美国的首批订单。





CT Super Series

为您的飞行任务而设计

DESIGNED FOR YOUR  
**MISSION**



The FLIGHT DESIGN family

全系列机型  
任您挑选



CT Super Series

商载超过自重

CTLS

全球同类领先机型（超轻型及  
EASA适航审定类可选）

F2

新增安全设计

产品动态:

- ✓ 600公斤起飞重量的LSA型号即刻可交付；
- ✓ 原有机型起飞重量从472.5公斤即刻可提升至600公斤；
- ✓ 2019年6月开始CTLS机型可以从EASA特许飞行证转为EASA限制类适航证

[Get more information on flightdesign.com](http://flightdesign.com)

[flightdesign.com](http://flightdesign.com)



LIFTAIR®  
**FLIGHT DESIGN**

Flight Design general aviation GmbH · Am Flugplatz 3 · 99820 Hörselberg-Hainich · Germany · +49 36920 75301-0 · [info@flightdesign.com](mailto:info@flightdesign.com) · Verkauf · Wartung & Reparatur · Originalersatzteile

## Aero&Tech:



NEXTH - between a stealth bomber and Cybertruck!

是隐形轰炸机吗？是  
特斯拉的赛博皮卡吗？  
不，这是 NEXTH 飞机！

如果您观看了特斯拉的赛博皮卡的发布会视频，您可能会在一张幻灯片中注意到，伊隆马斯克展示了 F-117 隐形轰炸机是赛博皮卡的灵感之一。NEXTH 飞机跟这两个有争议的设计看起来都是四四方方的外观，不过这种外观上的相似性也就是 NEXTH 飞机跟他们唯一相似的地方。



机翼较低，位于座舱后方，以确保良好的视野并方便进出座舱。



座舱和仪表板也是方方正正的

### 另类的外形，一切为了性能

NEXTH 飞机的第一个设计概念在 2011 年的德国 AERO 通航展上亮相，随后在 2011 年底首飞，三个原型机飞行了 1000 多个小时后，于 2018 年获得了德国超轻机协会的适航认证。该机由意大利 AERO & TECH 公司研制，该公司位于意大利美丽的 Fossato di Vico 镇。NEXTH 飞机引起关注的最大之处无疑是其最明显的有棱有角的外形。对于飞行员和飞机爱好者来说，NEXTH 简直就是小号的 F-117 隐形轰炸机，然而，根据设计师 Morelli Luca 的说法，其外形只是“性能决定外观”这一设计方法论的结果，而不是简单的美学考虑。卢卡（Luca）希望引入一种颠覆性的结构设计，以最大程度地提高飞机的被动安全性并解决尾翼颤动的问题，这一设计思路的结果就是现在的方正的外形。

### 特种合金钢制成的高强度机身构架

NEXTH 飞机采用管构机身和全金属机翼。与许多由 4130 钢制成的管构机身不同，NEXTH 飞机的



机身框架由 15CDV6 合金制成，这是一种低碳钢，与 4130 钢相比，具有更高的屈服强度、韧性和可焊接性。座舱有高强度乘员区

机身框架由 15CDV6 合金制成，这是一种低碳钢，与 4130 钢相比，具有更高的屈服强度、韧性和可焊性。该机还采用了源自一级方程式赛车的设计制造经验和高性能材料，比如座舱框架是一个完全一体的整体管构结构，以方便打入气体进行气压测试，以检查是否有结构破损。通过多个精细的细节设计，NEXTH 飞机具备相当强大的结构强度，起飞重量 472.5 公斤时具有 +9 -4.5 G 的极限过载，在 600kg 时具有 +6-3G 的极限过载，因此具备特技飞行强度，是非常罕见的具备该强度的轻型运动飞机。

### 机翼方便折叠

NEXTH 飞机的机翼是可折叠的，机身和机翼之间通过铰链连接，以避免剪切力在翼梁的旋转运动中破坏机翼强度。为了制造更轻的折叠机翼，源自 F1 赛车的防爆油箱被放置在机身内部。该飞机可在前三点固定式起落架和可收放起落架之间更换。NEXTH 为中单翼，机翼位于飞行员身后，以提高视野。座舱在飞行员和乘客两侧均设有鸥翼式舱门，以确保轻松进入，这种舱门设计是不是让你想起来某款意大利超跑的车门呢？



### 各型号性能参数：

标准型：采用固定桨距三叶螺旋桨，固定式起落架，采用 Rotax 912 ULS 100 马力发动机

高性能（HS）型号：

采用 Rotax 914 UL 涡轮增压发动机，可变螺距螺旋桨，运动型短机翼和可收放起落架：

最大速度 100%功率（括号内为 HS 型号）：240（285）km/h，130（154）kts

巡航速度 75%功率（HS）：225（255）km/h - 121（138）kts

失速速度（襟翼全放）：超轻机型号：65（75）km/h - 35（40）kts

最大允许速度 Vne：305 km/h - 165 kts

最大设计速度 Vd：340 km/h - 183 kts

最大爬升速度：130/100 km/h - 70/53 kts

起飞/着陆距离：120/120 m - 394/394 ft

爬升速率：7.9 m/s - 1550 ft/min

升阻比：130 km/h 时 12:1 - 70 kts

升限：5000 m - 16400 ft

油耗（75%功率）：13.5/18 lt/h - 3.56/4.75 US Gal/h

续航时间：最小/最大 50/130 lt 油箱：2.7-3.7 小时，最大 7.2-9.6 小时

航程：650 km / 最大 1700 km



### HERSTELLER

AERO&TECH

via Industriale, 13

Fossato di Vico (PG)

ITALY

Tel: +39 075 914.92.94

Fax: +39 075 914.92.17

eMail: info@aeroandtech.com

www.aeroandtech.com



INTERVIEW: JOEBEN BEVIRT OF JOBY AVIATION

+590 Millionen US\$



# 专访：Joby 电动飞机公司创始人 JoeBen Bevirt

最近，美国 Joby 飞机公司 (Joby Aviation) 成为了科技媒体的热点。该公司本轮完成融资 5.9 亿美元，其中丰田新增投资 3.9 亿美元，凭借成立以来 7.2 亿美元的融资总额，Joby 成为目前融资金额最多的电动航空公司。其实上一轮融资中，Joby 就已经引起了业界的极大关注：2018 年的那轮融资，Joby 筹得 1 亿美元，投资人包括丰田、英特尔和捷蓝航空，本轮融资中，丰田更是成为了领投。JoeBen Bevirt (乔本·贝约克) 今年 46 岁，他 2009 年在加州创立了 Joby

Aviation (Joby 飞机公司)，但其实他更早就开始设想 eVTOL 了，默默研发数年后，2015 年，他展示了第一款 eVTOL 设计，随后这家公司变得沉默寡言，当英特尔和丰田在 2018 年那次投资时，业界才再次听到它的消息，而彭博社也在 2018 年 2 月首次报道了 Joby eVTOL 已在秘密试飞。2019 年 12 月，Joby 成为优步的城市空中交通项目 (Elevate) 的第七家合作厂商，Joby 也是 NASA 的 X-57 “麦克斯韦尔” 分布式电动验证机项目的合作伙伴。本文就是我们对 JoeBen 的专访。



#### 2009-2014

Joby Aviation 成立于 2009 年，旨在通过 eVTOL 电动垂直起降飞机彻底改变交通方式。在随后的几年中，Joby 公司同步研制了原型机、先进的碳纤维制造工艺、复杂的空气动力学分析和电机设计等。Joby 公司使用数模分析和飞行测试设计和评估了许多不同的 eVTOL 构形。

#### 2014-2017

Joby 公司确定了最佳构形，并开始研制原型机，他们从各个子系统开始研制测试，然后进行了数百次的悬停、过渡飞行和巡航试飞，证明了该设计可靠、安静、高效，非常适合 UAM 应用。

#### 2017- 今天

Joby 公司进一步完善产品，以进行适航审定、量产和运营，研制并开始测试系列原型机。Joby 公司与 FAA 一起启动了适航审定工作。

(以上信息来源为该公司网站)



激发乔比的飞车梦的 1985 年的科幻电影《回到未来》中那辆能穿越时间的飞车是改装的美国 DeLorean 汽车公司的 1983 年款，这辆车后来启发了许多产品的设计，包括特斯拉的赛博皮卡



乔比与德国飞页公司 CEO 威利在美国圣何塞举行的垂直飞行协会 (VFS) 2020 年度论坛上

#### 问：你是什么时候开始设想 eVTOL 的？

答：我是 1992 年开始琢磨这事儿的。电影《回到未来》中的飞行汽车激发了我的兴趣去做。然后我放学后开始捣鼓改造汽车，然后撞车了，然后我意识到我还有很多东西要学。

#### 问：后来呢？你干了什么工作？

答：到图书馆查阅后，我清楚地知道，我需要更具体的知识，然后，我在斯坦福大学学习了机械工程，并获得了硕士学位。

#### 问：你什么时候开始造 eVTOL 的？

答：我读大学时搞了个可以飞的四轴无人机，但那时电池能量密度还不够。

#### 问：然后你就成立了 Joby 飞机公司吗？(Joby Aviation)

答：没有。我先是成立了一家机器人技术公司，后来创立了手机支架公司。Joby 品牌的手机支架卖得很好，所以我有了创立 Joby Aviation 公司的启动资金。

#### 问：你的第一个 eVTOL 原型机是什么时候开始的？

答：那是我 2013 年研制的单座 eVTOL 原型机，取名叫“君主” (Monarch)，但速度和性能均未达到我们设定的要求。

#### 问：后来的 S4 原型机的研制花了多久？

答：我们研究了 100 多种不同的 eVTOL 构形设计，造了包括大尺寸模型和全尺寸原型机。

#### 问：今后量产的机型是几座的？

答：4 名乘客加上一名飞行员。

#### 问：你认为你的 eVTOL 设计有什么特别之处吗？

答：我们的 eVTOL 一次充电的航程将超过 250 公里，巡航速度超过 300 公里 / 小时。起飞和降落时，它的噪音比传统直升机小 100 倍，在飞行过程中几乎没有噪音，而且它将没有二氧化碳排放。

问：波音公司与谷歌创始人拉瑞佩奇创立的“小鹰”公司 (Kitty Hawk) 成立的合资公司 WISK 表示，其计划的 eVTOL 项目从一开始就不需要飞行员，



汉莎航空也参加了在加州举行的 VFS 协会专题讨论会：科林·肖克（左，汉莎航空创新部门）和克拉斯·克拉森（右，汉莎航空技术公司）。



Joby 公司的首席试飞员 Justin Paines（图中左）因开发针对海鹞的简化飞控系统而获得了 AIAA 和 VFS 奖。图中右侧为 VFS 协会执行理事 Mike Hirschberg，中为 JoeBen Bevirt。

你们是怎么想的呢？

答：我们的 eVTOL 将会有一名飞行员。

问：你认为哪个国家将会第一个颁发 eVTOL 的适航证？哪个国家会第一个开始 eVTOL 商业运营？

答：我无法回答这个问题，因为那纯粹是猜测，但我们已经与几个国家的民航局合作开展 eVTOL 适航审定。

问：你们有适航审定的时间计划吗？

答：我们的目标是 2023 年开始商业运营。

问：你认为在可预见的将来会不会有私人使用的 eVTOL，还是这种类型的航空器只能由专门的运营人来运营？

答：我们目前计划将通过我们自己的共享出行中心或与优步或其他共享出行公司合作开展 eVTOL 的运营。

问：你认为谁是 Joby 目前最强大的竞争对手？

答：首先，竞争是一件积极的事情。eVTOL 是一个新的市场、新的消费行为和新的监管思维方式，所有这些都需要创新，而竞争有助于提高行业标准，我们不对竞争对手发表评论。

问：你们公司现在有多少员工？

答：员工数量不便透露，但我们的各个部门都正在招聘更多的员工。

问：你们的 eVTOL 何时何地会首次公开试飞？

答：现在还不能透露我们的飞行计划。

问：公司创立时，你是否曾期望公司达到现在的高度？

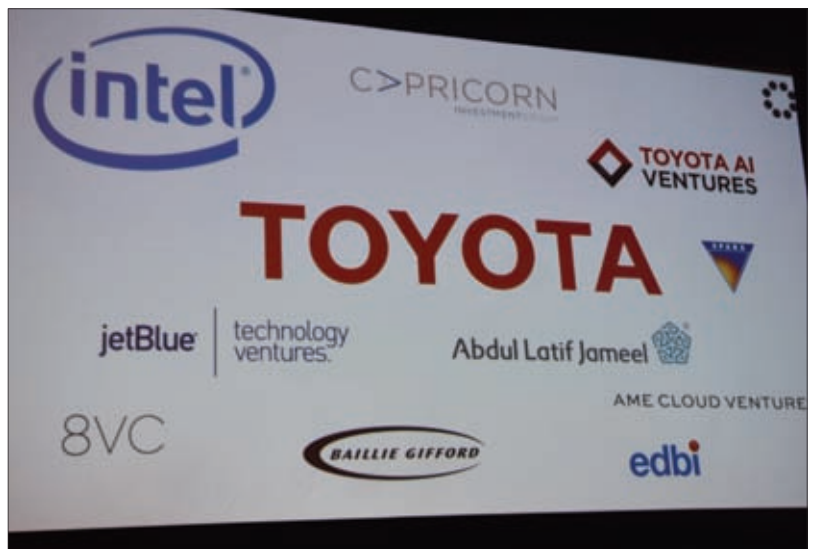
答：我们一直相信，我们的梦想终将实现。

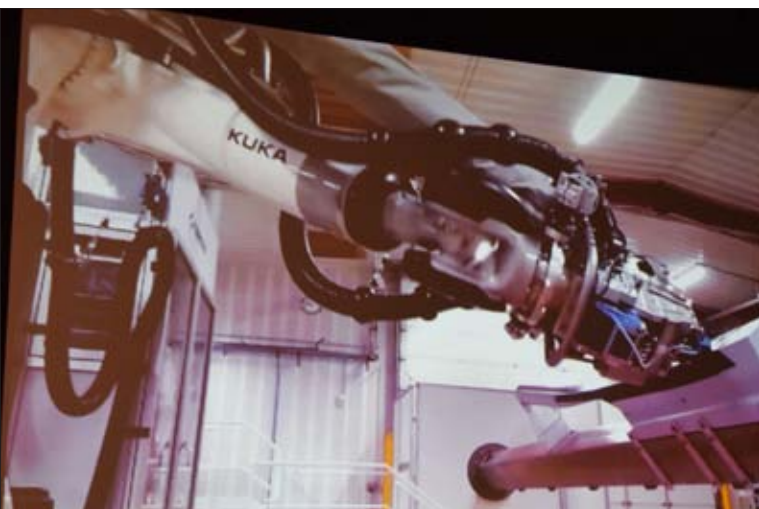
问：丰田也有自己的 eVTOL 设计，丰田投资你们公司后，

JoeBen Bevirt：沉默了几年之后，在这次圣何塞的大会上 JoeBen 证明了他也是一位出色的演讲者。



令人印象深刻的 Joby 公司的部分投资者（最右边的照片）





德国库卡公司的机器人使得 eVTOL 的大规模量产成为可能



Joby 公司发布的第一张真正在空中飞行的 S4 原型机的照片

**问：丰田也有自己的 eVTOL 设计，丰田投资你们公司后，他们自己的这个 eVTOL 项目会继续吗？**

答：我不能就丰田自己的 eVTOL 项目发表评论。（编者：我们也问了丰田公司的代表这个同样的问题，他们也没有明确回答）

**问：你们在申请 EASA 的 eVTOL 适航审定吗？**

答：我们已与 FAA 合作多年，并于 2018 年正式启动适航审定工作。适航审定的过程必须要确保设计的安全性，通常需要三到五年的时间。我们计划与 FAA 合作，将我们的 eVTOL 按 135 部运营，以确保在 eVTOL 通过适航审定后可以立即开始商业运营。此外，我们将继续密切关注全球主要市场的适航动态，将向相关市场的监管机构申请必要的适航认证，我们正在与多个国家的监管机构讨论适航问题。我们将在每个计划部署我们 eVTOL 的国家进行商业运营，并将每个市场的适航和运营经验纳入我们全球飞行运营的总体安全性。

**问：你们为什么要与汽车公司合作？而且是与一家日本的汽车公司合作？**



答：丰田汽车公司在可持续性发展和出行领域具有远见，我们双方对未来的交通方式有着共同的愿景。

**问：业界对 Joby Aviation 的估值目前在 7 亿至 10 亿美元，你认为你们公司的估值应该是多少？**

答：我们不评论外界对我们公司的评价。

**问：eVTOL 业界认为你们公司自从去年年初有过比较开放的交流后就很少公布消息了。现在已经发布了你们 eVTOL 的图片了吗？**

**答：我们为极少发布信息表示歉意。在不久的将来，我们将发布更多有关消息。**

问：你们的验证机采用的是西门子的电机，现在罗罗航发已经收购了西门子电动航空部门，我们也知道澳洲的 MagniX 电机也是你们的供应商，那么你们会如何取舍西门子电机和 MagniX 电机？

奥梅尔：我们不会指定一家电机供应商，我们认为用户应该有选择电机的权利，就像民航客机那样，同样的机型可以根据用户要求选配不同的发动机。我们与西门子团队一直在密切合作，罗罗接管后我相信也会继续这种良好的合作关系。

**问：目前的项目时间表是什么？**

奥梅尔：我们计划 2019 年底或 2020 年初进行首飞，2021 年底或 2022 年初获得适航证，随后量产交付。



位于加州的 Joby 公司的部分员工，该公司正在迅速扩张中

## EXCLUSIVE INTERVIEW: ROLLS - ROYCE

# 从西门子电动飞机到罗罗航空电动飞机

近年来，西门子电动飞机项目（eAircraft）是电动航空发展的重要力量之一，其电动飞机验证机创造了多项世界记录和世界首发。2019年致力于进入电动航空领域的罗罗（Rolls Royce）收购了西门子电动飞机部门。收购半年后，罗罗的电动航空战略愈发清晰。我们在罗罗电动公司（Rolls Royce Electrical）位于慕尼黑的办公室采访了罗罗电动公司董事罗伯·沃森和公司项目总监奥拉夫·奥托。

**问：**去年6月在巴黎航展上罗罗宣布收购西门子电动航空，那么罗罗的电动航空规划是从什么时候开始的？

**沃森：**过去十年来，我们一直在寻找不同的技术创新，其中大多数是能够实现电驱动的项目，三年前，我们决定启动专注于电气化和数字化的新愿景，这是两个主要驱动力，从那以后，我们一直专注于为客户带来电气化技术。

**问：**当您说电气化和数字化时：您是否也考虑电传飞行等技术，因为这是城市空中交通的热门话题？

**沃森：**电传飞控可以为我们的客户带来更多的产品机会，对我们来说，数字化是指未来的数字设计、数字孪生和数字工厂。

**问：**电气化最重要的问题之一是适航审定。您希望符合23部飞机适航审定的第一个适航电机产品可以在哪里获得认证？

**沃森：**我们将努力在每个市场都获得认证。

更名：这架 Extra 300 LE 电动验证机现在换上了罗罗的标志







ACCEL 项目：这架号称“创新精神”的电动验证机是罗罗 ACCEL 计划的一部分，即“加速航空电气化”的简称

奥托：我们尚未给出适航的确切日期，但我们希望在未来几年内将飞机推向不同市场时，为飞机合作伙伴提供支持。在通用航空的低端领域，有一些合作伙伴希望在 2020 年拥有 23 部适航的电动飞机，我们正在为他们提供支持。

**问：如果希望在未来几年内将电机投放航空市场，则必须在那时通过适航审定。**

奥托：是的，我们已经与 EASA 开展 R70 电机的适航审定，现在它正在按照程序进行。

**问：一些制造商是否计划对飞机的电机进行单独认证，因为在新 23 部中可以这样做，或者他们还是更愿意使用经过适航审定的整体电驱系统？**

奥托：对于罗罗来说，拥有经过适航审定的产品可以在以后的不同平台中使用更有意义。

**问：您打算为 eVTOL 飞行器或电动短途支线飞机研制更大功率的电机吗？**

奥托：更大功率的产品将花费更长的时间，因此，在 2020 年上半年以及更大功率的产品上，只有在飞机厂商对此有明确需求时，我们才能考虑。

**问：当我们谈论电动机时，罗罗是单独看待电动机还是包括电动机、逆变器、电调，还是电池和 BMS（电池管理系统）并验证整个系统？还是您更有可能使用经过认证的电池组？另外，据您所知，是否有人正在按照航空标准对这种系统进行认证？**

沃森：我们非常注重获得包括所有组件在内的完整解决方案。从电池到螺旋桨，我们希望拥有一个完整的认证电推进系统。显然，我们在此方面与合作伙伴一起工作，他们可能会承担一部分工作量。因此，我们还将针对经过认证的电池系统，因为我们希望提供完整的系统解决方案。

奥托：补充一下，完整电驱动解决方案中最小的部分是逆变器和电控。

**问：西门子电动飞机曾经为非适航审定类飞机提供电机做验证，罗罗会继续吗？还是说 23 部飞机是最低准入标准？**

沃森：我们目前正在审视所有选项，但是在通用航空市场上往高端产品走的可能性更大。

奥托：70 千瓦电机的市场非常有意思，当这个电机产品在市场上销售时，其实没法阻止有人买去用在小飞机上的。

**问：罗罗也在制造涡扇发动机和燃气轮机，您是否更倾向混合动力系统而不是全电动系统？**

沃森：简单地说，模块化可扩展动力系统是最终目标，因此，我们将同时提供纯电和混合动力系统，特别是在目前更大的起飞重量机型和需要更长的航程时，将是混合动力系统。

**问：电池能量密度目前是瓶颈，尤其是在汽车行业正在大量生产的同时，还得要获得航空标准的最高质量。罗罗会提供经适航审定的电池作为其他制造商的供应链的一部分吗？**

沃森：我们看到了对此的需求，我们已经与电池制造商等行业合作伙伴进行了富有成效的讨论。

**问：罗罗在诺沃森伊的特隆赫姆以及德国和匈牙利均设有工厂，这些新的合作关系有多紧密？**

沃森：我们在特隆赫姆、美国、英国、德国、匈牙利和新加坡设有团队，它们都是罗罗电动的一部分，虽然我们没有坐在同一个办公室，但我们紧密合作。挪威团队最初是我们的海业务的一部分，当我们把该业务出售时，我们保留了从事某些早期航空计

划的团队，我们看到电气工程师可以带给团队中不同部门的协同作用。

**问：罗罗在航空以外的电动交通领域还有其他项目规划吗？**

沃森：是的，我们在德国腓特烈港有电力系统公司，生产用于船舶和铁路应用的高速混合动力系统，并且与航空工程师一起工作。

**问：罗罗在中国也有相当大的市场份额，中国的电动航空市场潜力也很大，那么罗罗目前在中国有关于电动航空的项目吗？**

沃森：目前，我们仍然专注于组建和整合电动飞机团队，获得首批适航审定产品并能够交付客户想要的东西。市场的地理分布可能是我们接下来要关注的事情，确保我们在世界不同地区的资源合理分配和产品定位，因此，现在对我们来说，地理布局并不是一个优先事项，我们会结合产品组合，定义明确的业务领域，然后尽快开发出产品。

**问：北欧一些国家已经表示希望在国内的短途支线航班实现电动化，您是否将挪威视为最早的启动市场之一？**

沃森：我们正在与北欧的航空公司进行可研，以确定什么是最佳机型平台以及该平台的最佳技术。他们认为可以在短距离内使用全电动机型，在较长距离使用混合动力。短途通勤市场确实令人兴奋，再加上政府的大力推动，因此，我们开始看到政府法规使航空公司专注于我们能够提供该技术的可行性，我认为电动短途支线会相对快地发生。

**问：您觉得哪儿最有可能第一个产生通过 23 部适航审定的电推进系统？是美国的 FAA，中国民航局还是 EASA？**

沃森：我认为它将首先是固定翼，我们密切关注 eVTOL 在美国和欧洲的适航审定政策制定，我们与这两个监管机构都紧密合作。



面向未来的握手：沃森与奥托握手

**问：您认为通过适航审定的电池的能量密度在 2025 年可能会达到什么样的水平？**

沃森：我尽量避免做出预测，但我认为到 2025 年将会有通过适航审定的电池，并能够满足用户需求。我认为立足现有电池技术，以适航审定为目标，这样可能会更有利于早日推向市场。

**问：您如何看待有望提供更高能量密度的锂硫电池之类的技术？**

沃森：都很有趣！但我认为必须明确在某个特定时刻采用该技术，以将其快速应用于产品中。您必须对技术路线图上的其他技术有所了解，但在某些时候，您必须先使用现有技术纳入产品并获得认证。

奥托：必须先完成适航审定才能把现有电池用起来，不然任何预测都是没有意义的。

**问：除了收购的西门子电动航空业务外，罗罗自己还拥有其他电动飞机项目，例如 ACCEL eRacer，这是否会是公司内部的一种竞争。**

沃森：目的是作为一个大型企业来学习有关不同工程方法的知识，以设计一个完整的电推进系统，这个雄心勃勃的项目将在夏天完成，然后我们可以决定下一步计划。目前的重点是我们从系统中学到了多少？当我们成功试飞后，将再决定下一步我们将做什么。

整体解决方案：包括电机、逆变器、电控等将会整体进行适航审定





罗罗公司与德国多家单位合作设计的 APUS 混动概念机

**问：罗罗的盈利主要来自涡扇发动机，那么对于小型通用航空机型的电机产品是大型企业学习曲线上的一个过程，还是您将其视为新的商机？**

沃森：我们从未在航空业交付过如此小功率的发动机，也从未交付过航空电机，我们希望在通用航空细分市场上销售产品。

**问：目前罗罗的航空电机产品主要采用液冷，是否会开发风冷型号呢？特别是小型电动机。**

沃森：我们想在模块化系统中开发技术和产品，因为我们希望简化和优化我们的设计流程，具体方面我将听取工程团队的意见。

奥托：目前，我们主要是液冷，但我们也为某些电动机开发了智能高效的风冷系统。在某些情况下，采用风冷可以带来好处。如果我们能够在平台级别

上制造一定时间的电动机，并且在重量级别上有所裨益，那么 eVTOL 就是一个潜在的领域，这将适用于某些类型的机型，但是对于持续不断运行较长时间的电机，液冷更适合，我们对此持开放态度。

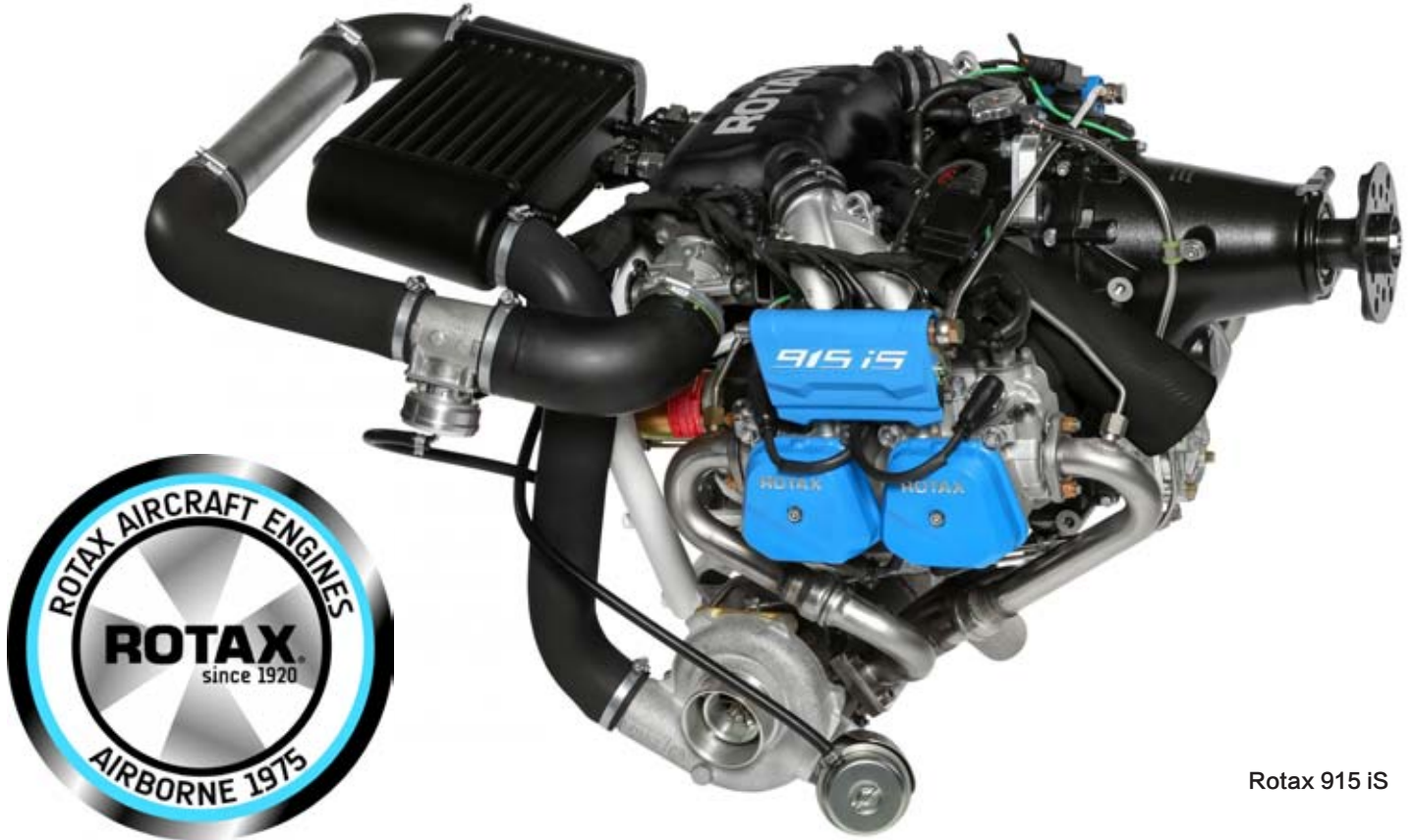
**问：您提到开发中的数字化是一项关键功能。在这一领域还会涉及人工智能吗？**

沃森：我认为我们当然可以做更多事情来利用 AI 和机器学习，这是电气化的另一个优势：建模更加开放。电力推进将在生态系统中产生更多的发展，例如城市空中交通。我们将在设计和制造中使用 AI，我们还没有太多验证机，但这是因为我们仍处于技术开发阶段，这就是大型企业集团的优势，您可以在集团层面探索这些技术并且做出相应的投资。

**问：感谢两位接受我们的采访。**



## EXCLUSIVE INTERVIEW: 100 YEARS ROTAX ENGINES



Rotax 915 iS

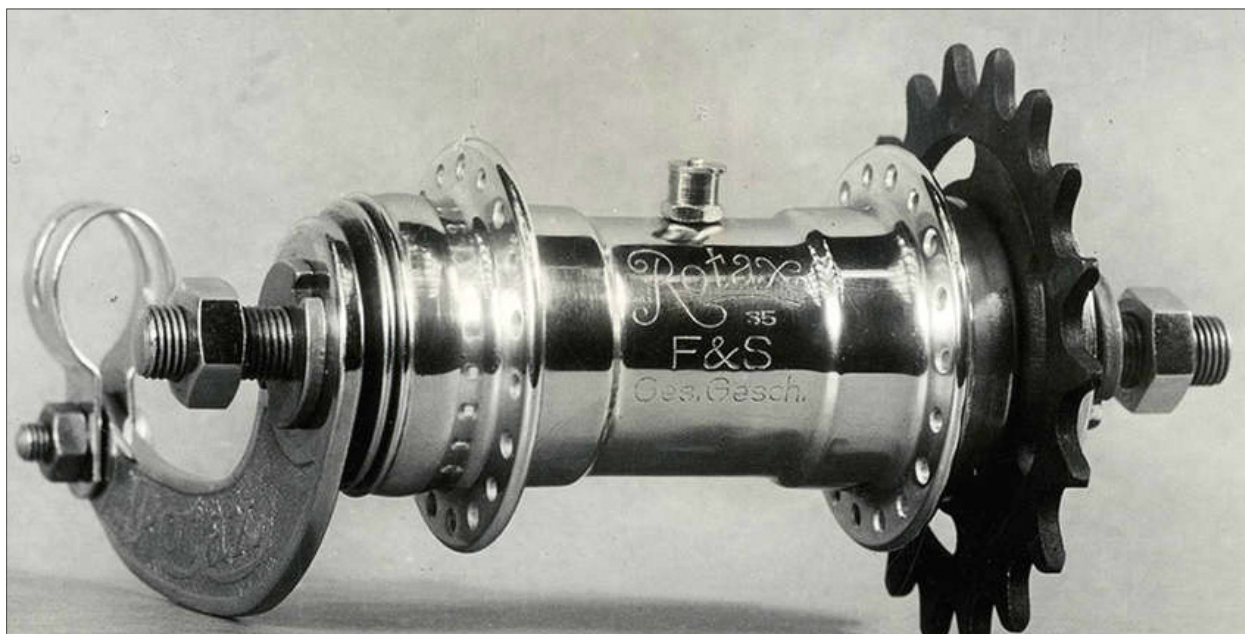
# 专访：罗泰克斯发动机百年回归与展望 开启下一个百年

今年是罗泰克斯公司成立 100 周年，世界上没有任何其他公司像这家位于奥地利冈斯基兴 (GunsKirchen) 的加拿大发动机制造商一样，能够在全球超轻机发动机领域占据主导地位。罗泰克斯航发占据了超轻型飞机市场 70% 至 80%，并且随着意大利泰克南飞机公司的适航审定机型的发展，采用罗泰克斯航发的适航类飞机也越来越多。罗泰克斯成立于上世纪初，最初是自行车厂商，罗泰克斯 (Rotax) 的公司名称就来源于此。



罗泰克斯公司的马克接受威利的线上采访

我们与罗泰克斯航空业务负责人马克·安德烈·贝克尔 (Marc Andre Becker) 谈了罗泰克斯航发品牌的创立、航发的职业生涯和未来。



罗泰克斯发动机公司起源于这个自行车转轴。

**问：Rotax 这个名字已经成了活塞航发的一个代名词，特别是在超轻机领域取得了垄断地位。今年是 Rotax 诞生 100 周年，没想到公司已经成立这么长时间了，罗泰克斯的品牌出处是怎样的？**

答：Rotax 这个名字最早起源于 1900 年德累斯顿的弗里德里希·戈特沙克 (Friedrich Gottschalk) 为自行车研制的飞轮毂，他称其为 Rotax (旋转的意思)。Rotax-Werk AG 公司正式成立于 1920 年，1930 年由位于 Schweinfurt 的 Fichtel & Sachs AG 公司接管。1943 年搬到奥地利，第二次世界大战后，1959 年由 Lohnerwerke 接管的奥地利公司，生产搬到了 Gunskirchen，1970 年，我们被加拿大庞巴迪 (Bombardier) 集团接管。问：后来呢？你干了什么工作？

**问：那是还没有生产飞机发动机吗？**

答：还没有。庞巴迪的雪地摩托发动机于 1970 年代中期首次使用后才开始生产航发，首先是 50 马力的两缸二冲程 503 发动机，一开始用在动力三角翼上，1975 年开始生产 642 型，TBO (TBO = 大修间隔时间) 是 300 小时。

**问：什么时候大规模开始用在动力三角翼上的？**

答：70 年代末时，很多悬挂式三角翼制造商加上动力，搞动力三角翼，于是他们寻找合适的发动机，包括 Rotax。503 被进一步开发用于飞机，风冷的 503 UL 型号在 80 年代的繁荣时期推动了许多超轻机机型的出现，这是一个真正的畅销型号，这些年来已售出超过 33000 台。

**问：还有其他型号吗？**

答：是的，还有风冷的单缸 277 UL 和两缸 377 和 477，功率分别为 36 和 46 马力。

**问：这些都是风冷二冲程型号。**

答：是的，后来为了提高可靠性和性能，紧随现代雪地摩托发动机开始采用液冷发动机后，我们也开始研制液冷两冲程航发，第一个型号是 532，随着超轻型飞机对性能的要求越来越高，后来我们又研制了功率更大的 582，一直到今天仍在生产。

**问：什么时候开始生产四缸机型的？**

答：与液冷型号是同步进行的。我们从 1985 年开始开发 912 四缸对置发动机，该拳头产品于 1989 年首次推出，80 HP 的 Rotax 912 是飞行员出身的工程师专门为飞行员研制，由于 Rotax 核心市场是超轻型飞机，因此重量和功重比与可靠性一样重要。



Rotax 277 UL 是八十年代真正的畅销型号。



Rotax 的客户遍布世界各地：这是 AirCam 飞机的飞行员哈里森福特和 Rotax 915iS 以及罗泰克斯公司的 Christian Mundigler 在 2016 年的奥什科什航展上。

**问：这款发动机主要用于超轻机市场吗？**

答：不仅如此，它在 1990 年根据欧盟 JAR 22 部航规在奥地利获得适航审定，随后在 1994 年在美国获得 FAA 适航审定，最初的 TBO 为 600 小时，今天是 2000 小时。

**问：这些审定型号的 912 发动机主要用在哪些领域？**

答：除了像 Super Dimona 这样的动力滑翔机之外，还有一些甚轻型飞机，比如钻石飞机公司的 Katana 飞机。

**问：性能足够吗？**

答：不，当然不是，特别是较重的甚轻型飞机很快就提出了更高的要求，因此在 1996 年，我们推出了 115 hp 的涡轮增压 914 型号。

**问：对超轻机的发动机改型也有。**

答：是的，功率为 100 HP 的 912S 很快就成熟了。

**问：下一步是 912 iS 型号，但它的功率仅与 912 S 一样大，为什么？**

答：基于市场分析，我们的重点是可靠性和油耗，与相同动力的发动机相比，912iS Sport 的性能提高了 38% 至 70%。三年后，涡轮增压 915 iS 带来了额外的动力，最大起飞功率为 141 HP，最大连续输出功率为 135 HP。

**问：915 看起来像 9 系列中的其他发动机，零件是否通用？**

答：不，由于额外的动力，排量增加了，曲轴也必须加强。

**问：915i 的 TBO 如何？**

答：现在仍然是 1200 小时，最早的发动机从 2000 年左右开始使用，现在已经运行了 1200 多个小时，我们可以向航管当局申请提高 TBO。

**问：您没提到 936 型发动机。**

答：是的，这款六缸 V 型发动机功率为 304 hp。

**问：该发动机从未投入生产，是怎么回事儿？**

答：当时认为市场前景已经变化了。

**问：不过，Rotax 的性能现在正在上升，很快会有新型号出现吗？它将有功率？**

答：当然，不过不是更大的功率。我们环顾四周，就航发而言，市场在哪里？Rotax 成为市场领先者已经近 20 年了，市场份额还在逐渐上升，那么这种市场还有意义吗？如果是 300 hp 级发动机，那当然就是已经被占领的市场。因此，我们得看看这个市场是如何发展的，以及在哪里可以实现很大的市场份额，否则就不值得了。当然，趋势是朝着更大、功能更强大的发动机发展。是的，在可预见的将来，我们将会有一个新的发动机，它将变得更大而不是更弱。我们正在专门研究这个问题。我们目前正在调查市场的发展方向，并研究合理的市场规模。例如，如果您查看超过 300 hp 的飞机注册数量，那很关键，那里的利润可能更高，但数量却不多。事实是，近年来，私人飞机数

### 安装在固定翼轻型运动飞机的 Rotax 915

量一直保持稳定，甚至没有下降，另外航校显然是一个强劲的增长市场，它们占据了一定的细分市场：2 到 4 座的所有飞机，等级从 100 到 200 HP 及以上，这当然是值得进入的细分市场。

#### 问：下一个功率更大的发动机会是什么样？对置式？V 型，4 缸或 6 缸？

答：对于大约 200 马力的高端机型来说，真的需要升级到 6 缸发动机吗？也许不一定。另一方面，我们的优势是什么？与其他飞机相比，我们可以制造更轻、更小的航发，如果您将其与对应机型比较，这在设计飞机时具有某些优势。这就意味着我们基本上会继续使用我们目前的型号所用的轻量级概念来研制新型号，所以新发更可能是 4 缸对置式。

#### 问：在不久的将来会有电动机吗？罗泰克斯参与了欧盟的 Hypster 混动项目，Hypster 项目的混动系统是否有可能投入生产？

答：到今天为止，我们还没有看到这样的需求，也没有看到与同等大小的传统内燃航发相比足够的优势。尽管混合版本有很多有趣的优点，这取决于采用并联式还是串联式混动方式，但都有其优点和缺点。如果从结构或销售方面来说，根据当前状态和成本，180 或 200 hp 功率的 Rotax 混合动力发动机肯定比标准内燃机贵得多，所以从经济角度讲，我们还不值得这样做。但这还取决于运行成本，而运行成本占发动机的大部分。对于混合动力，即使是用小型活塞发动机，也存在发动机的运行成本，虽然混动系统的使用成本确实明显降低，但是整个系统的经济性还很少有人知道，比如处置电池、购买新电池要多少钱？实际上持续多长时间？发电机能持续多久？会有什么维护？有了电气部分，的确可以大大降低运营成本，但是还有待证明。



#### 问：去年您与泰克南飞机公司和西门子一起开始的正在进行的 H3PS 项目如何呢？

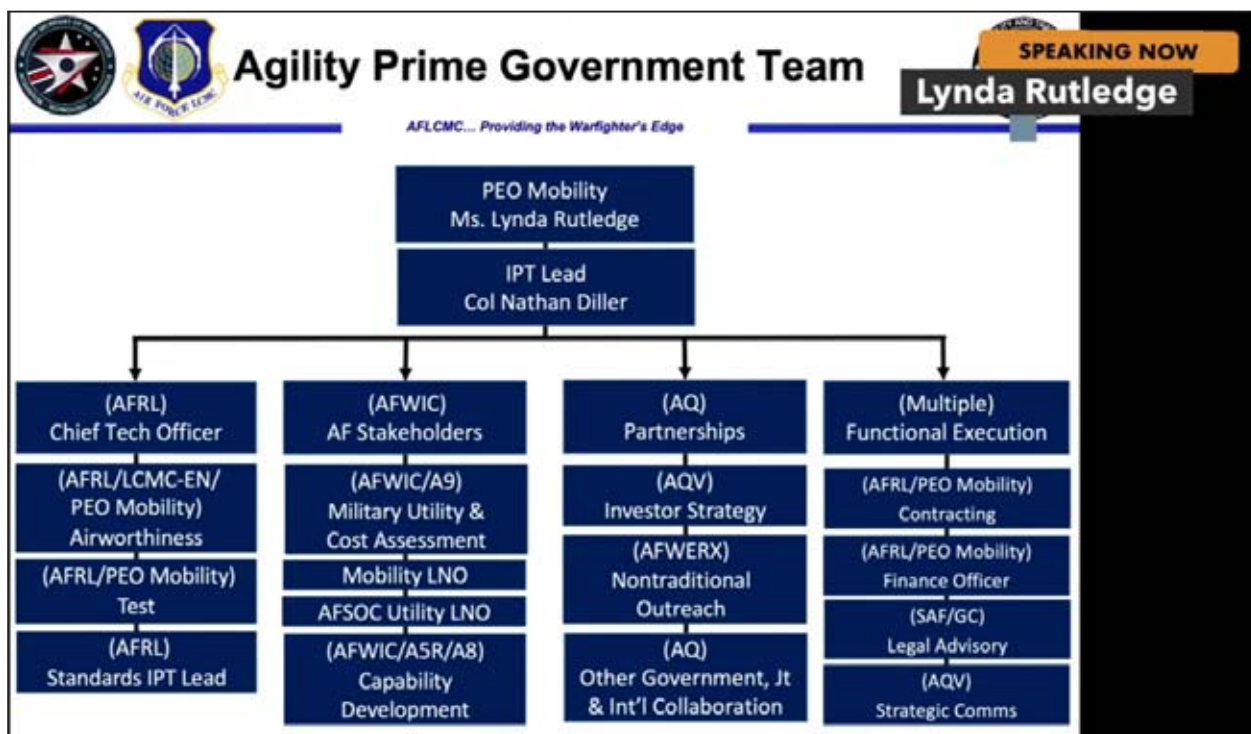
答：该项目正在继续，但是，这样做的目的不是要创建一个经济上可行的概念，而是要对其进行技术上的测试，比如还必须克服哪些其他障碍？仍然有很多研究，特别是在电动和汽油发动机的连接和耦合方面。

#### 问：感谢您接受采访！



采用 Rotax 915 的 Magni 自转旋翼机

# “AGILITY PRIME” EVTOL PROGRAM LAUNCHED



## 敏捷 eVTOL 项目发布会

美国空军于4月27日至5月1日举办了“敏捷”新型垂直起降项目 (Agility Prime) 的网上发布会，本来是计划在著名科技音乐文化节“西南偏西”(SXSW)上举行的，由于疫情改为网上，并且免费直播。

发言嘉宾包括美军采购部门、研发部门、投资机构、eVTOL企业等。美国交通部长赵小兰表示，她最关心的是eVTOL飞行器的安全性和社会对这种新型飞行器的接受程度，其中安全性是最大的要务，FAA将积极制定eVTOL适航政策，具体机型成功与否则交给市场竞争决定。

。美国空军于去年成立“敏捷”项目，旨在联合工业界和商界力量，共同研究推动eVTOL机型的应用。从去年以来，该项目已经多次召开座谈会，贝尔、波音、小鹰等企业已参会并表示了参与兴趣。今年2月25日，该项目发布了第一版的征询函，初步明确了指标和行动方案，广泛邀请企业参加。

本次发布会上，美国空军发布了3类eVTOL飞行器原型机的招标：

第一类：

商载：3-8人

航程：超过100英里(160公里)

飞行速度：大于100英里每小时(160公里/小时)

续航：超过60分钟

全尺寸原型机首飞日期：2020年12月17日之前

第二类：

商载：1-2人(或同等重量货物)

航程：超过10英里(16公里)

飞行速度：大于45英里每小时(72公里/小时)

续航：超过15分钟

全尺寸原型机首飞日期：2020年12月17日之前

第三类(物流型)：

最大起飞重量：大于1320磅(600公斤)

商载：500磅(230公斤)

航程：超过200英里(320公里)

飞行速度：大于100英里每小时(160公里/小时)

续航：超过100分钟

全尺寸原型机首飞日期：2020年12月17日之前



# WHAT IS AN ORB?

- Distributed Electric Propulsion — ✓
- Electric Power Source — ✓
- Manned, Remote, or Autonomous — ✓
- Vertical Takeoff and Landing — ✓
- Modular — ✓
- Commercial off the Shelf — ✓
- All Hover on Rotors; Some Use Wings Too — ✓

“敏捷”项目对 eVTOL 的定义是“ORB”，其实就是要求此类 eVTOL 飞行器具备模块化的集成能力，能够一机多用，形成低成本、简便易用、高效率的短途多频次空运网络

# WHAT IS NOT AN ORB?

- ~~An airplane?~~  
They need runways
- ~~A drone?~~  
They don't carry people
- ~~A helicopter?~~  
They have big, loud and expensive blades
- ~~A flying car?~~  
They use roadways and runways

为了更好的帮助理解什么是“ORB”飞行器，“敏捷”项目列出了不是 ORB 的飞行器，包括固定翼飞机、传统直升机、能在地面行驶的飞行汽车、不能载人的无人机

# WHY FLY ORBS?

- No Runway Needed
- Low Maintenance
- Sustainable
- Affordable
- Quiet
- Safe

“ORB”的主要优势，包括无须跑道、维护简单、可持续性、低成本、噪音低、安全等



发布会最后，美国 Sabrewing 公司展示了其 eVTOL 倾转涵道风扇固定翼物流无人机的 50% 比例原型机，垂直起降起飞全重 2.2 吨，固定翼滑跑起飞全重 4.4 吨，串联式混合动力，发电机采用赛峰公司的燃气轮机，发电功率 2.8 兆瓦。

发布会自己的总结：  
5天共有95位发言人，发布会网站上线2周内有3万多访问量，在社交媒体上有5万多曝光度，共有近4500人在发布会网站注册，油管观看量为4.2万多，发布会自认是eVTOL主题的世界规模最大的网上活动。



美国空军对参与上述三类飞行器投标的项目方的基本要求是：

- 1、项目主要参与单位中至少须有一家是非传统的防务企业或是院校；
- 2、所有的项目主要参与单位都必须是符合《小企业法》所规定的小企业或非传统的防务企业；（美国“小企业”的财务基本要求是有形净资产不超过1500万美元、上两个财政年度内去除财政税务等各类补贴后的净收入不超过500万美元）
- 3、原型机资金来源至少三分之一必须是来自于非联邦政府资金；
- 4、允许国外企业单位参与，但必须满足美国政府相关信息保密要求。

该项目随后将对参加的机型和企业进行考核评估，制定下一步合作方案，包括原型机采购、试飞和适航审定等，计划到2023年具备大规模应用的成熟度。首飞时间的要求其实就已经限制了大多数初创企业，实际上，该项目在说明中也明确表示，这不是创投或孵化器项目，而是对工业界的“招商”对接项目，共同研究推动市场应用、适航审定和技术标准的制定（包括FAA民用和美军军标），因此征询函直接通过试飞的时间要求来限定为已经进入大型整机研制的企业参加。

该项目介绍和征询函中，将此类飞行器称为ORB，而非eVTOL，而且ORB也不是一个单一的概念，而是多个用途和概念的合集，包括：organic resupply bus（分布式有机化后勤运输的集成化飞行器），operational readiness bus（保证出勤率的集成化飞行器），open requirements bus（满足多种需求的集成化飞行器），以满足各类任务需求，包括医疗后送、消防、民防减灾、搜

救等，其实就是要求此类eVTOL飞行器具备模块化的集成能力（因此称为“bus”，即类似电脑的总线端口，可对接各类应用模块），能够一机多用，形成低成本、简便易用、高效率的短途多频次空运网络。其实，美国各军种都在密切关注新型垂直起降飞行器和自动飞控的发展，例如美国陆军就举行过短途医疗空运eVTOL的项目招标评比，美国海军陆战队也已经参加此类项目，美国海军的MQ-8C无人直升机也已经正式上舰服役（贝尔407改装）。

上述投标有效期为2020年12月17日，军方希望2023年内上述三类飞行器具备规模化商用能力，上述三类飞行器的采购有效期为2025年2月28日，也就是说，“敏捷”项目计划2020年年底筛选出符合入围适航审定阶段基本要求的项目，到2023年完成适航审定，2025年初具备规模化应用的水平。美空军认为该军民合作项目对各方的好处：对企业而言，可以降低技术风险（利用军方的试飞场地等平台资源）、政策风险（无需FAA适航审定可先行在部队上测试）和资金风险（军方可先行采购自用）。对军方而言，可以早期测试此类新型飞行器的军事用途，可以跟民间非传统的创新性企业打交道拓宽思路，可以拓宽装备的采购范围、提高整体技战术水平。

“敏捷”项目与NASA去年启动的城市空中交通挑战赛，虽然侧重点不同，但出发点可谓异曲同工，都是政府引导技术应用的发展方向，可谓一军一民，相互协同，通过政府资金、产业政策、平台建设、明确应用场景等方式，来汇集企业界的人才脑力，推动技术成熟应用，带动整个产业链发展，最终实现维护美国在高科技领域领先地位的目标，因此，无论“敏捷”项目最终结果如何，都无疑会对eVTOL飞行器在美国的下一步发展起到非常重要的引导和推动作用，因此值得我们密切关注。“敏捷”项目官网：<https://agilityprime.com/index.html>





a WOLONG company



www.atb-motors.com

# About ATB

The history of ATB Austria Antriebstechnik AG dates back more than 90 years. Today, the Group ranks among the leading global suppliers of electric drive systems for industrial applications and home appliances.

The Company, which includes famous brands such as Schorch, Morley, Laurence Scott and Brook Crompton, currently has twelve manufacturing bases – in Spielberg, Welzheim, Moenchengladbach, Nordenham, Leeds, Norwich, Cradley Heath, Tarnow, Subotica and Bor – and employs more than 3,500 people.



ATB is committed to providing green electric driving solutions



ATB Aviation drivetrain products portfolios:

$P_{max} \leq 1000 \text{ kW}$   $N_{max} \leq 40000 \text{ RPM}$  SiC-inverter

Contacts:

- Paul Kuchinka    +43 676 83757411    Paul.Kuchinka@atb.wolong.com
- Lucas Ye    +49 1739280420    yechao@wolong.com



# DIVERSIFIED & INTERCONNECTED

A report of

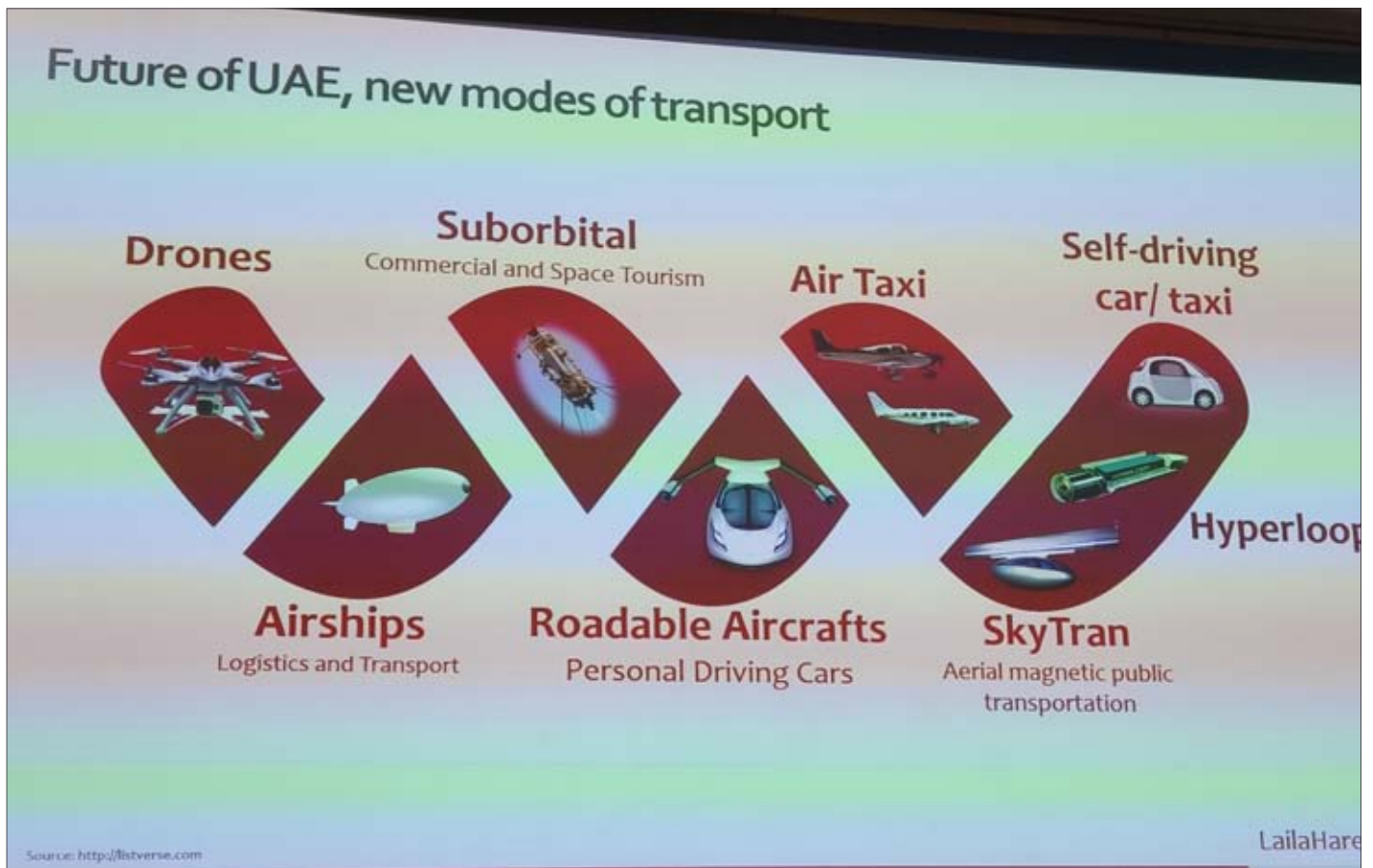
"The future of transportation world conference"



## 多样性与互通性 维也纳 未来交通世界大会 报道

拥挤的人群，非常多的发言，精致的自助餐，这就是我对这次大会的第一印象。在去年 12 月在维也纳举行的第二届“未来交通世界大会”上（“The future of transportation world conference”），您必须从 9 个会议主题中进行选择，总共有 170 多位演讲者参加为其两天的会议。我可以向您保证要选择听哪场发言不是一件容易的事儿，因为您很可能跟我一样，都想听。在众多发言的狂轰滥炸中，第一天晚上主办方还安排了精彩的文艺表演，有酷炫的音乐和免费啤酒，加上大会配套的规模

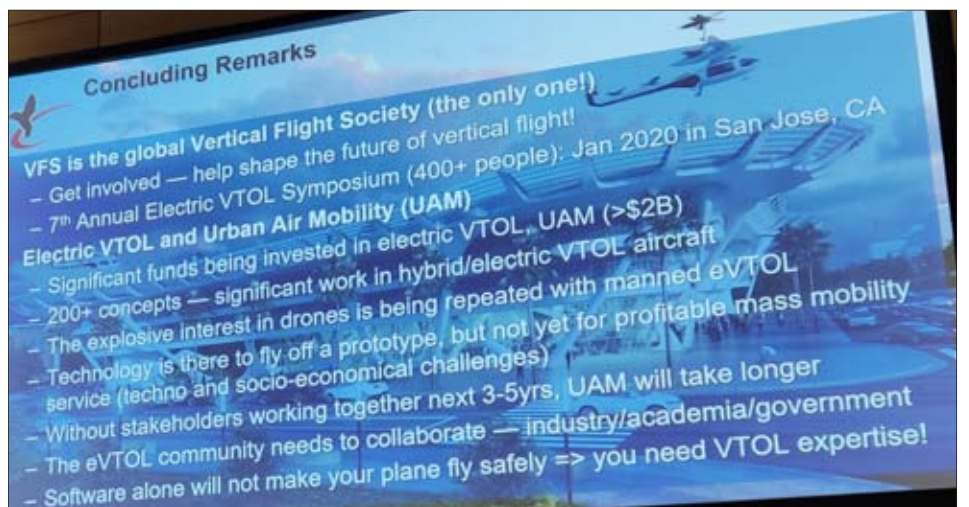
适中的展览，这使得日程安排工作变得更加艰辛。不过这时您就会知道来对地方了，因为您可以在这里聆听各个领域的主题发言，并与几乎所有交通领域的参会者会面，从最后一公里解决方案到卡车车队优化方案，到城市空中交通（UAM）和 eVTOL，再到 AI、5G、基础设施建设以及介于这些主题之间的任何东西。从隔壁房间中有关 5G 的发言马上转到另一个有关公路货运管理的发言非常方便。我只是恨不得希望有一个孪生兄弟，最好还能是三胞胎兄弟，一块儿来参会。



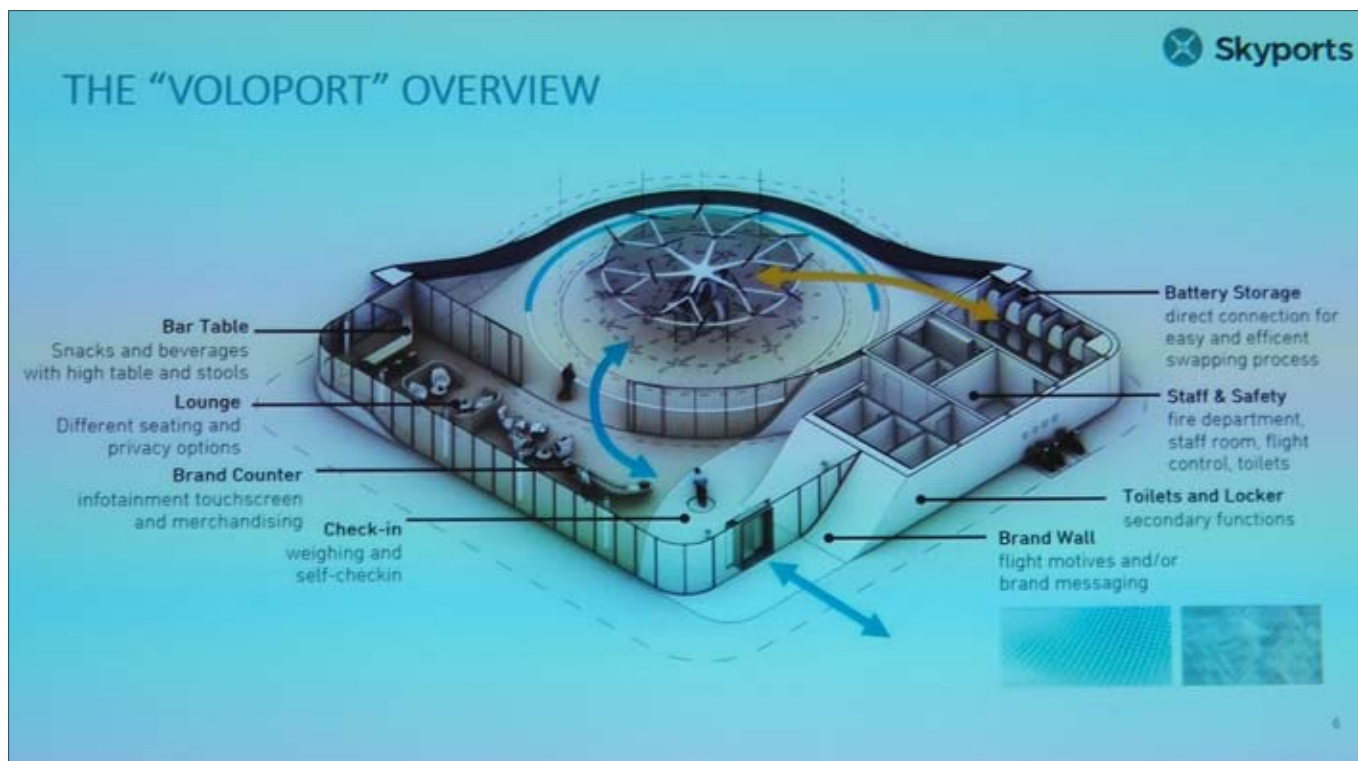
阿联酋民航局顾问 Laila Hareb 表示，对于任何运输领域创新企业家来说，阿联酋无疑是一个值得考虑的市场。阿联酋是世界上最早批准 eVTOL 试飞的国家之一，并且一直在与 EASA 合作进行 eVTOL 适航审定的相关工作。

尽管本次大会的主题非常多样化，不过大会主办方清楚地表明了人们对 UAM 的浓厚兴趣。UAM 正成为电动交通和城市交通这一大局的一部分，主要原因之一是，与传统的飞机设计不同，eVTOL 和 UAM 共享许多具有电动功能的技术和基础架构，例如自动控制、数字连接、电网、电池等。从这个意义上说，只有当 UAM 成为城市电动交通基础设施的一部分时，UAM 才会真正迎来产业化发展。

UAM 与城市交通和其他数字技术之间的紧密合作也引起了交通行业的密切关注。大会开幕式的开幕视频的重点是 eVTOL 和 UAM 的内容，而这可能并非巧合。会议的第一个主题是“城市内及城市间的 eVTOL 空中交通”，来自不同背景的听众齐聚一堂，我就遇到了一位来自日本一家物流管理公司和一位美国飞机制造商的听众，他们都想购买一架 eVTOL 验证机用于研究。



垂直飞行协会的执行理事 Mike Hirschberg 总结了 eVTOL 的发展。截至目前，VFS 的数据库中已列出 231 种 eVTOL 设计。

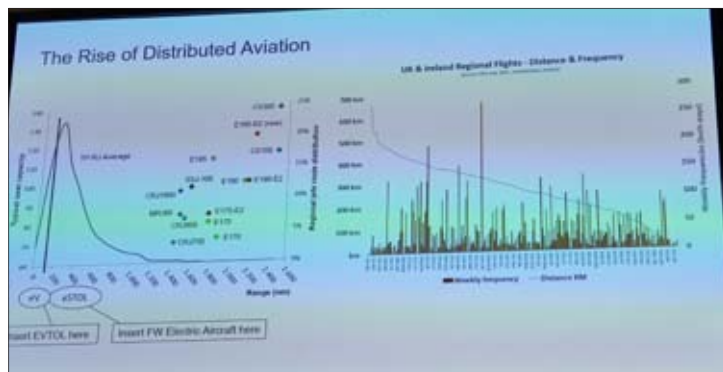


英国 Skyports 公司的 Simon Whalley 对该公司的 Vertiport 垂直起降坪设计进行了详细介绍。Skyports 已与 Volocopter 合作，于去年 10 月在新加坡建造了一个 Vertiport 起降坪用于展示



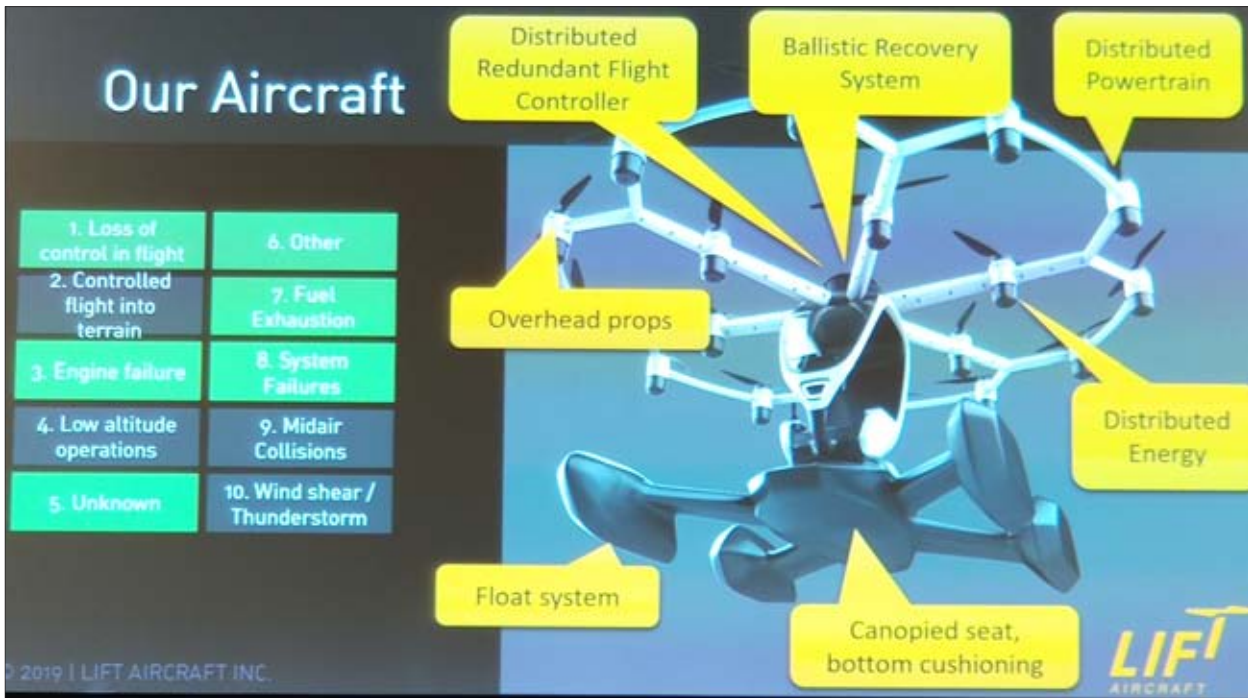
Jaunt Air Mobility 公司的首席执行官 Kaydon Stanzione 列出了 eVTOL 和 UAM 发展的因素。Jaunt Air Mobility 于去年 6 月成为 Uber Elevate 的合作伙伴，并与 BAE 和霍尼韦尔合作开发具有慢速旋翼技术的独特 eVTOL 设计。

为期两天的 UAM 主题分别由垂直飞行协会 (VFS) 的执行理事 Mike Hirschberg 和 Swanson Aviation Consultancy 公司的董事 Darrell Swanson 主持。UAM 主题的发言人包括德国罗兰贝格咨询公司、美国 Jaunt Air Mobility (优步 Elevate 合作伙伴)、德国 Volocopter、美国 LIFT Aircraft、保时捷咨询公司、德国罗德与施瓦茨公司等重要参与企业和机构的代表。



英国 Swanson Aviation Consultancy 公司的 Darrell Swanson 是会议上为数不多的关于电动固定翼的发言人之一，他提到了固定翼飞机在短途城际运输中的应用，他将此类应用成为分布式航空运输。

VFS 协会的执行理事麦克在开幕词中对 eVTOL 的发展做了很好的总结。VFS 协会在 eVTOL 机型数据更新和行业分析方面一直做着深入的工作。VFS 协会建立并提供给公众使用的 eVTOL 数据库是任何对 eVTOL 感兴趣的人必看的内容。截止到今天，VFS 数据库中已经列出了 231 种 eVTOL 机型设计，比去年有了显著增长。与会者普遍认为，尽管投资者、设计师和企业家对 eVTOL 和 UAM 有着浓厚兴趣，适航审定和运营法规、基础设施和公众接受程度仍然是 eVTOL 商业运营的主要障碍。在 GAMA 和 VFS 等行业组织的努力下，各国的航管机构已经开始与制造商一起共同努力寻求 eVTOL 适航审定和试运行的解决方案。各国航管部门中，欧洲航空安全局和中国民航总局正在成为带头人。EASA 于去年 7 月发布了“小型垂直起降 (VTOL) 飞机的特殊条件” (SC-VTOL)，这是监管机构的一项重大成就，也是首例此类针对 eVTOL 的适航文件。中国民航总局在 2019 年发布了几项关于 eVTOL 和大型无人机的适航和试运营相关法规。中国民航总局已经允许在多个城市的指定航线上试运行 eVTOL 和大型无人机。不过，到目前为止，各国航管部门还在研究制定详细的适航审定要求，因此适航审定仍然是本次会议演的重要主题。根据当前航规，解决方案

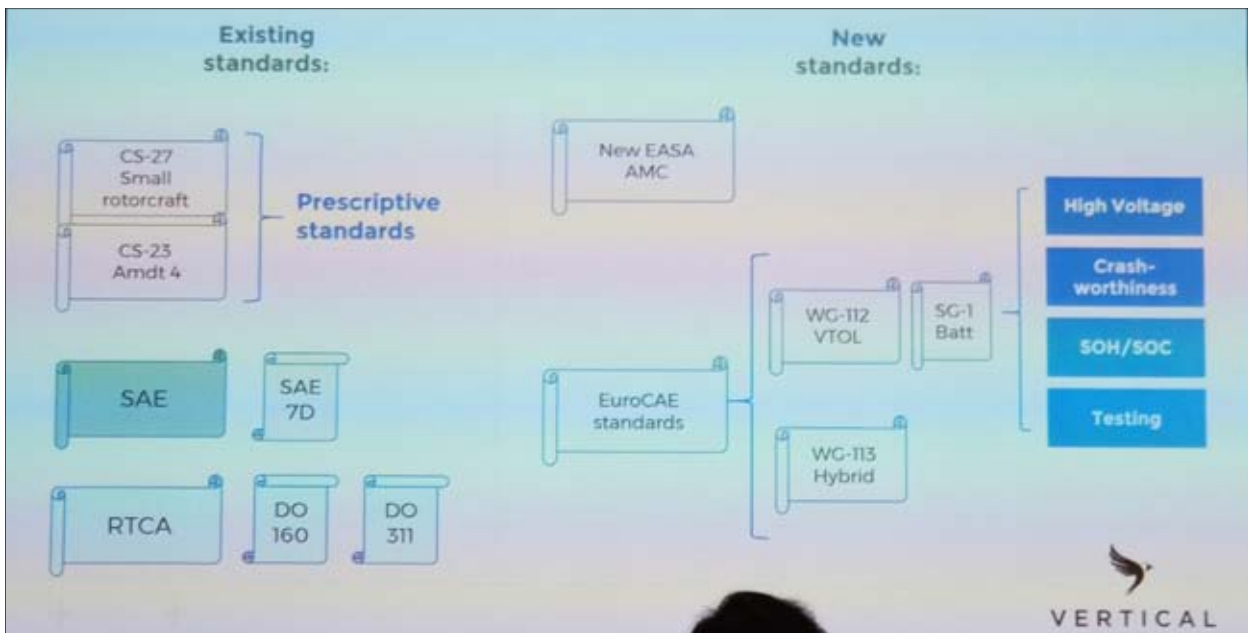


之一是使 eVTOL 在美国和中国均符合 103 部超轻型法规，因为中美两国均不要求对 103 部超轻型进行适航审定，目前有多家 eVTOL 已经在朝这个方向在努力，包括美国 Kitty Hawk 和 LIFT 等。LIFT 公司的总工 Balazs Kerulo 在他的演讲中表示，LIFT 将从 2020 年开始在全美推出 LIFT eVTOL 的体验之旅，他们公司的 eVTOL 产品符合 FAA 103 部超轻型飞机的要求，因此无须适航审定就可以飞行。

美国 LIFT 飞机公司的 Balazs Kerulo 阐述了安全性设计的复杂性以及可能的解决方案。LIFT 将从今年开始在全美推出 LIFT eVTOL 的体验之旅，该机符合 FAA 103 部超轻型机规则，因此无须进行适航审定。

这种乘坐体验和展示飞行当然可以帮助公众接受 eVTOL 这种新技术并收集飞行数据，但是操作方式还有待观察，因为按照中美两国的航规，103 部超轻型不允许提供有偿飞行运营。随着城市交通和电动交通从地面到空中各个层面的联系越来越紧密，明年的大会将更加值得期待。

英国 Vertical Aerospace 公司的 Limhi Somerville 博士在演讲中列出了涉及 eVTOL 和电池要求的技术标准。去年，该公司的 eVTOL 成功首飞，载重为 250 公斤



**河北 - 秦皇岛**

**河北致远通用航空有限责任公司**



固定翼。私照。商照  
培训基地：河北邯郸机场

河北致远通用航空是经中国民航华北地区管理局批准的，可从事固定翼私用和商用飞行驾驶执照培训的甲类通用航空公司，是华北地区唯一一家141部航校。公司已购进钻石 DA40 单发教练机 8 架，钻石 DA42 双发教练机 2 架，钻石 DA20 螺旋桨教练机 1 架，奖状 C.11+ 双发喷气高性能教练机 1 架，用于飞行培训。公司坚持“高标准，严要求”的训练，致力于培养出“安全意识强，责任心强，飞行技术过硬”的优秀飞行员。

**湖北 - 宜昌**

**海南航空学校**



固定翼。私照。商照 直升机。私照。商照  
培训基地：湖北宜昌三峡机场 宁夏中卫

海航航校是中国民航 CCAR-141 部运行航校，以航空器驾驶员培训为主营业务，开设固定翼私用驾驶员执照、商用驾驶员执照、仪表等级和飞行教员执照、直升机私用驾驶员执照、商用驾驶员执照课程。公司总部设在湖北宜昌，拥有湖北宜昌、随州、宁夏中卫和甘肃庆阳四个训练基地。海航航校选用先进的钻石系列单发 DA40D、双发 DA42、单发 DA20-C1 飞机、西科斯基 269C-1 直升机和豪客 800XP 高性能飞机组成训练机队，机队规模达到 43 架，飞行教员 60 余名。目前，海航航校同时具备固定翼、直升机和高性能飞机培训资质，成为全国培训资质最全的航校之一，在规模上仅次于中国民航飞行学院的飞行训练机构。

**江苏 - 南京**

**南航艾维国际飞行学院**



固定翼。私照。商照 直升机。私照。商照  
南航艾维国际飞行学院(南京)是由南京航空航天大学、中航国际航空发展有限公司和南非试飞学院国际集团三方共同投资兴建的以培养高素质、国际化、全才型的民航航线飞行员为本的合资公司。注册地为江苏省省会南京。培训涉及私用飞行员执照、商用飞行员执照、航线飞行员执照培训和直升机私照、商照培训。培训以国内为本兼顾拓展国际业务，集合三方优势，以“践行航空战略、依托民航平台、融入外力外资、三方优势互补”为原则，实现“高素质的人才培养-高水平的商业运作-高水平的飞行实训”三强联合。

**山东 - 莱芜**

**山东齐翔通航自转类旋翼机培训中心**



旋翼机。运动类执照

培训基地：山东莱芜雪野通用机场  
山东齐翔通用航空有限公司成立于 2010 年，是国家航空产业协会重点扶持单位。2014 年 4 月 15 日，国家体育总局经过严格筛选和评估，正式确定了山东齐翔通航公司作为国内首批自转旋翼机驾驶员执照培训的主办方，截至目前山东齐翔是国内唯一一家具备自转旋翼机培训资质的企业。目前公司拥有多名资深教官，8 驾 MTO sport，已于 2014 年 12 月份成功举办第一期驾驶员共计 10 名。

河北省秦皇岛市海港区西港路181号  
86-0335-3236111  
hbzythbgs@163.com  
www.hbzyth.com



湖北省宜昌市猗亭区三峡机场  
电话：86-717-6532876  
(湖北、宜昌)  
www.hnaa.net.cn



江苏省南京市将军大道29号  
86-25-52112763  
Nafa\_nanjing@163.com  
www.nuaa-ifa.com/  
zhongwenban/  
www.gaero.com/mspace/  
index-htm-mid-38.html



山东省莱芜市雪野旅游区航空产业园航空俱乐部302室  
86-634-6576065  
18053107657 解经理  
qxmt088888@163.com



**山东 - 青岛**

**猎鹰滑翔俱乐部**



三编翼

青岛猎鹰滑翔俱乐部是国内首家经国家体育总局航空运动协会和济南空军司令部及青岛北航空军备案的专业滑翔翼运动俱乐部，专业从事滑翔翼培训和销售。2013 年第 5 期至第 11 期培训已于 2013 年 4 月陆续开班，欢迎您的加入！代理以下飞行器品牌：Wills Wing, North Wing, Aeros, Mosquito, Icaro, Woody Valley, Ace。

**山东 - 青岛**

**青岛九天国际飞行学院**



固定翼。私照。商照

培训基地：山东临沂机场、大滨州大高机场、东营胜利机场  
青岛九天国际飞行学院有限公司(以下简称“九天飞院”)是经中国民航局批准成立的国内首批通过 CCAR-141 部审定的飞行学院。学院总部位于青岛，以山东临沂机场为主运行基地，辅助运行基地两处，滨州大高机场和东营胜利机场。我院现有持照飞行教员 31 人，地面理论教员 8 人。目前拥有教学飞机 30 架，教学模拟机 5 台。2014 年成立了专业的维修工程公司，获得 145 维修许可证。2014 年 10 月，九天飞院与美国 IASCO (IASCO Flight Training) 航校签署协议，正式成为美国 IASCO 航校投资方。可将国内航空公司的委培学员直接送往美国接受飞行培训。IASCO 航校共有资深教员 54 人，教学飞机 36 架，FTD 模拟教学机 5 台。IASCO 不仅为各国航空公司培养飞行员，还与美国中央华盛顿大学 (CWU) 合作，联合培养高等学历的职业飞行员。

**陕西 - 西安**

**精功(北京)飞行俱乐部**



固定翼。私照

运营基地：公务机场：杭州萧山机场  
通航机场：绍兴滨海机场、北京八达岭机场、陕西蒲城内府机场、浙江舟山机场  
精功(西安)飞行俱乐部一直致力于为社会提供最专业的航空服务，俱乐部拥有 17 架西锐 SR-20 飞机及多名飞行教员开展 CAAC 私人飞行器执照培训。私照培训包括 95 小时理论学时，46 小时飞行课时，4 小时模拟机课时，52 小时飞行课时。主营业务：公务飞行、私人飞机托管、飞机销售、通航产业投资咨询服务、飞行执照培训、空中游览、私人旅行定制、CLUB 服务等。机队规模：公务机：达索猎鹰 200LX (2 架)；作业飞机：运五 (2 架)、赛斯纳 208B (3 架)；教练机：西锐 SR-20 (17 架)；高教机：空中霸王 350i (2 架)。

**陕西 - 西安**

**陕西天颖航空俱乐部有限公司**



固定翼。私照

培训基地：陕西蒲城内府机场  
陕西天颖航空俱乐部有限公司于 2010 年 11 月注册于陕西渭南阎良通用航空产业园，2011 年 11 月取得中国民航局颁发的经营资质。公司已取得德国 Flight Design 公司的 CTLS 飞机中国代理权，具有精良的航空专业团队，主要开展航空器销售及代管服务、私用飞行执照培训、休闲娱乐飞行和会员制飞行，以及青少年早期航空教育等业务；我们的目标是为中国热爱飞行的人士提供一个安全、自由的私人飞行平台。公司主运营基地设在陕西蒲城内府机场。公司一期建设的 2000 m<sup>2</sup> 机库已建成并投入使用，包括 3 个 300 m<sup>2</sup> 小机库和 1 个 1100 m<sup>2</sup> 大机库；同时已完成二期建设会所及其他配套设施的规划。公司计划在未来 5-10 年内在全国范围内建立多个连锁飞行俱乐部，建成辐射全国各主要城市，布局合理的全国运营服务网络和飞行网络。

青岛经济技术开发区金沙灘路699号2号会所3楼 400-806-0086  
hanglider@163.com  
www.falcon0086.com



青岛市城阳区山河路702号招商LAVIE公社6栋  
86-532-55582777/999  
jtfa\_zhaoifei@163.com  
www.jtfa.cn



北京第三置业大厦B座3102  
微信公众号：BJ\_JINGONGAIR  
www.xaflyingclub.com



陕西省西安市阎良区蓝田路5号科创大厦  
86-29-81662383  
info@joyskyaviation.com  
www.joyskyaviation.com





陕西 - 西安

西安中飞航空俱乐部有限公司



固定翼。私照。直升机。商照  
 培训基地：西安阎良  
 中航工业中国试飞院航空俱乐部（简称中飞航空俱乐部）座落在中国航空城西安阎良，控股方为中国试飞院，2006年12月取得通用航空经营许可证，2007年12月通过民航适航当局的91部运行合格审定，2008年开始正式运营，拥有直升机和固定翼驾照培训资质，被业界誉为中国首席航空俱乐部。公司依托中国试飞院飞行资源优势，飞行、机务团队隶属试飞院，飞行基地位于蒲城内府机场。拥有美国赛斯纳-172R 轻型飞机，罗宾逊 R44 直升机和专业模拟器。中国试飞院拥有近60年试飞经验，是亚洲最大、中国唯一的军用飞机、民用飞机、无人机等的专业鉴定试飞机构。

新疆 - 石河子

新疆天翔航空学院



固定翼。私照。商照  
 培训基地：石河子山丹湖机场、克拉玛依机场、博乐机场  
 新疆天翔航空学院成立于2010年6月，由中国民航大学和新疆通用航空有限责任公司共同出资组建，是一所专门培养运输航空、通用航空飞行技术专业人才的学院。航院位于新疆维吾尔自治区石河子市，在石河子山丹湖机场、克拉玛依机场和博乐机场设三个训练飞行基地。航院拥有雄厚的师资力量和先进的培训设备，航院现执管飞机22架，其中目前世界上最先进的奥地利钻石系列 DA40 飞机14架、DA42 双发飞机2架、DA20 特技飞机2架、美国空中国王 C90 飞机2架；DA42 模拟机1台、DA40 模拟机1台，成为国内仅有的三家拥有高性能飞机的院校之一。获得批准训练大纲21个，可以满足学员对私照、商照、仪表、单发（包括螺旋科目）、多发、高性能飞机等各项训练的需要。新疆天翔航空学院拥有优质高效的培训能力，已经成为汇聚业内精英，培养人才的摇篮。

广东 - 珠海

珠海龙翔航空俱乐部



固定翼。私照  
 培训基地：罗定机场  
 珠海龙翔航空俱乐部有限公司成立于2011年，为华南区首家经中国民航 CCAR-61/91 部认证、并经国家体育总局航管中心认证持有初级类飞机（运动驾驶员执照）训练资质的通航公司，是德国 CTLS 飞机在中国的授权经销服务商。公司主要提供飞机私用驾驶员执照培训、会员飞行、体验飞行、跨区转场飞行、空中观光飞行、飞机出租、托管维护等服务。主运营基地位于广东西部的罗定机场，交通便利，环境优美，净空条件好。机场等级为3-B，跑道长度1400米，宽度30米。俱乐部配套设施完善，有专用的贵宾休息室、会议室、教室、机库和维修设施。使用的德国 CTLS 飞机配备先进电子仪表设备和整机弹射救生系统，豪华、舒适、安全，适合驾照培训和通航作业飞行。目前俱乐部已开通珠海三灶-珠海九洲-广东阳江-广东罗定-广西梧州之间的低空飞行航线。龙翔航空俱乐部集航空运动、航空娱乐、航空教学于一体，拥有经验丰富的空地勤专业团队，引进国际畅销机型，为珠三角和港澳台地区的飞行爱好者提供自由飞行的服务。

广西 - 梧州

珠海中航飞行学校



固定翼。私照。商照  
 培训基地：广西梧州长洲岛机场  
 珠海中航飞行学校有限公司是中航工业通飞的全资子公司，注册地为广东省珠海市。学校以收购国航旗下的深航直属单位——深圳鲲鹏国际飞行学校为基础组建而成，拥有中国民航局按 CCAR-91 部和 CCAR-141 部审定批准的飞行运行和培训资质，主运营基地为广西梧州长洲岛机场。学校的主营业务是面向国内外通用航空企业和运输航空公司开展飞行员私用驾照执照和商用驾照执照培训。学校是国内飞行培训门类最全的机构之一，同时也是中航工业通飞飞机研制、生产、营销和用户飞行培训及运营支援的重要平台。学校拥有一支由前空军优秀飞行员和民航飞行学校毕业的飞行员组成的优秀飞行教员队伍，理论教员、维修、指挥、签派等工作团队中持有中国民航局有效执照的人员占学校员工总数的70%以上。学校的训练机队由赛斯纳 172、钻石 DA42 和豪客比奇中国王 C90GTi 高性能飞机组成，同时拥有与训练飞机相应的训练器。学校的训练大纲、教材、检查单等严格按照中国民航局方规范编制并经大型运输航空公司评估，追求最安全和高质量的飞行培训是学校的宗旨。

陕西省西安市阎良区公园南路试飞院  
 86-29-86830952  
 18709284525 易经理  
 Cfacxa@163.com  
 www.cfacxa.com



新疆石河子市北三路110号  
 86-993-2708032  
 http://www.xtac.com



珠海市金湾区三灶机场集团  
 办公大楼  
 86-20-85205237  
 1750351497@qq.com  
 http://www.lxflying.com



广西梧州市长洲岛机场路38号  
 86-774-5837111 86-774-5832111  
 zhaofei@avicfa.com  
 http://www.avicfa.com



**Safety means success!**  
**Market Leaders choose BRS**  
**安全是成功飞行的基石**



35年前，美国BRS公司研发出第一款弹出式降落伞

已成功应对424起飞机紧急救生案例



BRS将一如既往引领轻型飞机和通航安全保障

图：BREEZER公司飞机装载有BRS救生产品

WWW.BRSAEROSPACE.COM  
 US (i) 651 457 7491



**Czech- 捷克共和国**

捷克 F AIR ( 飞天 ) 飞行学校



**回旋翼。私照。商照**

捷克 F AIR 飞行学校成立于 1990 年, 已经具有 25 年的飞行培训历史, 并在 2000 年取得国际航校资质 (CZ/FTO-001)。在此之后成为捷克第一所通过 EASA 认证, 符合欧洲联合航空规则 (JAR-FCL 1) 的学校。F AIR 飞行学校拥有最新一代的现代化机队和设施, 现役飞机接近 30 架, 包括泰克南、赛斯纳、派珀、西锐等机型。F AIR 拥有超过 40 名的飞行教员队伍, 其中全职的将近 20 名, 其余的飞行教员来自于捷克航空和其他的国际化航空公司。主要业务包括: 飞行员培训: ATPL (A) (航线驾驶员执照课程), 包括 MCC 和标准 ATPL (A) 理论; 多发仪表商照课程 (多发商照课程附带仪表等级); 多发商照、仪表等级理论课程; 私人驾驶员课程; 飞行教员课程——飞行教员、仪表教员等级、多发教员; 航空英语; 空中作业 (航拍、广告、飞机航材销售); 飞机维修。自 2000 年以来, 为捷克航空公司提供了 15 年的航线飞行员培训服务; 为 Travel Czech 航空公司提供了 12 年的航线执照 / 商照培训服务。同时, F AIR 飞行学校是捷克技术大学 (捷克最大的大学) 的飞行技术专业执照培训机构, 合作年限已超过 18 年; 也分别与另外两所大学联合培养飞行员达 8 年和 3 年之久。F AIR 航校还持有 ISO 质量认证、航空英语培训证书、TECNAM 厂家认证的维修单位、CESSNA 厂家维修资质、PIPER 厂家维修资质等。

中国代表处: 青岛  
18953251213 张先生  
www.f-air.cz



**USA- 美国**

美国量子直升机飞行学校



**直升机。私照。商照**

量子直升机飞行学校  
培训基地: 美国 Chandler 市政机场  
量子航校是为数不多的具备中国民航局外航 141 部认证资质的飞行培训学校。拥有 18 架直升机训练机, 20 余飞行教员, 2 名 FAA 的局方考试考官及若干经验丰富的兼职飞行教员、全职英语教员、3 名持照机务工程师。成立于 1993 年 1 月, 坐落于美国亚利桑那州凤凰城附近的 Chandler 市政机场。量子直升机目前全资运营的直升机训练机队包括 14 架 Robinson R22 Beta II, 2 架 Robinson R44 Raven II 和 2 架 Robinson R66。量子先后通过并获取 FAA61 部、FAA141 部的训练资质、Robinson 直升机的授权服务中心、FAA133 外挂飞行、FAA135 “空中的士” 的合格审定资质、美国职业学校和技工学院认证委员会认证。量子航校已经为中国中信海直、金汇通航、南航珠海直升机等培训和正在培训的中国学员超过了 100 余名。可以提供 61 部和 141 部下的私照、商照、仪表、教员执照以及各种高级的改装训练课程, 培训课程和商业项目选择范围广泛。

中国代表处: 青岛  
86-532-55582901  
18953251213@163.com  
www.quantumhelicopters.com



**USA- 美国**

美国世纪航空管理学院 (CAD) 简介



**回旋翼。私照。商照 直升机。私照。商照**

培训基地: 飞行基地一: 2601 East spring street Long Beach, CA 90806  
飞行基地二: 3753 John J. Montgomery Drive, Suite 1 • San Diego, CA 92123  
美国世纪航空管理学院位于美国加利福尼亚州, 旗下投资入股两所航校, 美国希尔航空飞行学院和 LongBeachAirport 航校, 现均拥有美国 FAA141 部直升机、固定翼私人飞行执照和商用飞行执照以及仪表等级飞行培训的资质, 被美国民航局 FAA 批准为空中游览的飞行服务机构。凭借优秀的培训记录和机队规模, 以及每年有超过 320 天的可飞天气和优越的地理位置, 美国世纪航空管理学院成为中国和美国最主要的地面理论和飞行实践培训机构之一。学院近 1 年来已成功培养了 80 多名飞行员, 其中培养飞行教官 3 名, 有 25 名飞行员已经顺利转成 CAAC 飞行员执照并在国内成功就业, (就业单位例如: 河北宏升公务机公司、山东通用航空服务有限公司、重庆中基通用航空有限公司、新疆通用航空有限公司、山东齐翔通用航空有限公司等)。学院培训规模以及学员就业安排等方面在国内通用航空业内享有较高的声誉。目前, 美国世纪航空管理学院在国内运营公司有: 山东齐翔通用航空有限公司、山东九如通用航空有限公司、山东启宇通用航空有限公司、中九通用航空有限公司、云南飞米者通用航空有限公司 5 家通用航空企业。

2211 hacienda blvd hacienda heights CA 91745-5740  
18615699888 李先生



**USA- 美国**

美国天子国际飞行学校



**回旋翼。私照。商照**

美国天子国际飞行学校成立于 1996 年, 是通过美国 FAA141 部、欧洲 EASA 专业认证的飞行学校, 而且在此后的发展中通过了越南民航局、印度民航局、泰国民航局、印度尼西亚以及埃及和中东等众多国家民航局的专门认证, 使得天子国际飞行学校可以为这些国家的学生提供符合其国家特殊要求的职业飞行员; 同时, 天子也为欧洲、越南航空等众多航空公司提供合同训练。截至目前, 天子航校全资拥有 20 架飞机和训练器, 单发 15 架 (包括 Cessna172 14 架, 1 架 Piper Pa28) 3 架多发飞机 (2 架 Piper Pa44, 1 架意大利 Partenavia P68) 以及 2 架先进模拟机 (包括 1 台 Redbird FMS)。20 余名全职飞行教员来自美国、意大利、印度以及中东等地区。培训课程包括 FAA61 和 FAA141 部的私照、仪表等级、商照、教员执照、航线执照等系统化课程, 也有符合 JAA 规章的各种培训课程。拥有一流的硬件设施, 先进的训练机队、模拟机、众多的教室、讲评室、自习室、休息室、局方考试中心以及高速无线网络设施等。

天子航校中国首席代表  
18953251213 张先生  
www.skymates.com



**Ireland/ 爱尔兰**

爱尔兰飞行培训中心



**回旋翼。私照。商照。航线运输驾照**

爱尔兰飞行培训中心建于 1977 年, 坐落在首都都柏林的 Weston 机场, 拥有独立的机库、油库、控制塔台、教学楼、餐厅、消防局、边境处。拥有包括赛斯纳 150/152s、赛斯纳 172、赛斯纳 172RG、比奇 76、庞巴迪挑战者 604 等机型, 以及少量在飞行学院队中的加盟经营飞机, 小鹰 18, 赛斯纳 206 两栖类和格鲁曼公司的猫等。多年来获得的经验, 一直流传下来, 如今许多航空公司的飞行员组成的教学团队中任然有最初人员的部分身影, 特别是在高阶课程中, 资深教官是最有经验的老飞行员。毕业飞行员大多就职于欧洲各大航空公司, 其中包括 Aer Arann, Aer Lingus, British Airways, Cityjet, Cathay Pacific, EasyJet, Ryanair and Thomson 等等。

大连市中山区五五路 30 号名仕国际大厦 A905  
86-0411-9867010 / 39976910  
info@nationalflightcentre.cn  
www.nationalflightcentre.cn



**北京**

华彬天星通航



**回旋翼。直升机。私照。商照。教员执照**

培训基地: 密云机场  
华彬天星通航通航公司运营资质。旗下机队拥有数十架航空器, 型号包括贝尔 206B3、贝尔 407GX、Bell429、罗宾逊 R44、赛斯纳 172、赛斯纳 182、赛斯纳 208 水上飞机等, 同时还拥有一支专业的通航服务管理团队。培训基地密云机场拥有合法空域, 能够满足直升机及喷气机以下的小型固定翼飞机起降条件, 主要由总部基地、候机楼、直升机 4S 展示中心、航油储备中心、会员机库和东西向 800m 跑道构成。飞行培训内容包括地面理论和飞行训练两部分。地面培训内容涵盖了飞行原理、飞机系统、航空活塞动力装置、航空气象、飞行环境、空中领航、人的因素等方面知识。直升机空中飞行训练包括空域感觉带飞、悬停起落带飞及单飞、快停蛇形带飞、自转带飞、野外选场着陆飞行、目视转场带飞及单飞。固定翼飞行训练包括空域感觉带飞、起落带带飞及单飞、滑行起落带飞、目视转场带飞及单飞。

朝阳区孙河乡顺白路 91 号天星调良马术俱乐部西门  
400 0101190  
www.miyunairport.com  
www.reignwoodstar.com

**四川**

四川西林凤腾通用航空有限公司



**直升机。私照。商照。教员执照**

培训基地: 广汉飞行培训基地  
四川西林凤腾通航拥有直升机私照培训资质、商照培训资质、飞行教员培训资质、罗宾逊飞机维修站资质、飞机托管资质。公司订购了 50 架直升机, 现已到达 18 架, 机型涵盖空客 EC135、EC120、小松鼠 AS350、罗宾逊 R44、R22 和施瓦泽 300C 等。公司主营业务: 直升机私照培训、商照培训、飞行教员培训、机型改装培训、空中广告、航空护林、空中游览、空中巡查、空中航拍、飞机及飞机配件销售、飞机维修、飞机托管、进出口业务等。“西林凤腾通航”目前培养了机长及教员 66 名、飞行员 220 余名、机务维修人员 30 名, 已获得全世界认可的由中国民航局颁发的 CCAR-91 部、CCAR-61 部运行资质以及 CCAR-145 部维修许可资质, 还获得了成空司空之部批准可使用的直升机起降点 17 处, 实现了各起降点之间的对飞, 创造了中国通航史上的一个奇迹。培训费用: 私照 19.8 万元, 商照 66.98 万元, 另外可培训施瓦泽 300C、R22、R44 教员

地址: 四川省广汉市经济开发区高雄路一段  
电话: 4001171616  
微信公众号: xilinft  
www.xilinft.cm

**黑龙江**

中国飞龙通用航空有限公司



**回旋翼。直升机。私照。商照**

培训基地: 平房机场、加格达奇嘎仙机场、天津滨海直升机临时起降点及其他 5 个转场机场  
中国飞龙通用航空有限公司隶属于中航工业直升机。注册航空器包括固定翼飞机和直升机等 11 个机型共计 58 架, 具备 CCAR-91、CCAR-135、CCAR-141、CCAR-145、CCAR-147 等资质。2014 年 3 月, 原中国飞龙飞行培训部在加格达奇成立中国飞龙通航大兴安岭分公司, 主营飞培、低空游览并兼顾其他通航运营项目, 主运行基地位于哈尔滨平房机场, 训练使用机场分别为平房机场、加格达奇嘎仙机场、天津滨海直升机临时起降点及其他 5 个转场机场。可进行直升机私用 / 商用驾驶员执照课程、单发飞机私用 / 商用驾驶员执照课程、多发飞机商用驾驶员执照课程、单发 / 多发飞机飞行教员执照课程、仪表等级课程、仪表教员课程、外籍执照转换课程及军转民培训课程等相关培训。直升机飞行教员 12 人、飞机飞行教员 12 人, 另有地面理论教员 8 名, 现拥有训练使用直升机 15 架, 飞机 15 架, 拥有 DA42 训练器 1 台。2015 年, 公司计划加大飞机机队规模, 将购进 5 架直升机、6 架单发飞机, 2 架多发飞机, 构建以钻石 DA40 为主的飞机、以施瓦泽 300C 为主的直升机训练机队。

地址: 黑龙江省大兴安岭加格达奇地区航空护林站飞行员公寓  
电话: 86-457-2178088



# 中关村蓝创通用航空产业联盟

## 一个联盟就是一个产业集群



中关村蓝创通航联盟驻美办事处负责人、美国资深通航专家TIM ARCHER 在联盟大会上发言



高规格的中国首次电动航空论坛的主办方



联盟已连续两年参展美国EAA航展



联盟在北京航展设立的展位



联盟理事长金乾生在联盟大会上发言

中关村蓝创通用航空产业联盟 成立于2016年，总部位于中关村国家自主创新示范区的核心中关村软件园，是国内首个通航领域产业联盟，是由来自通航各领域多家单位组成的非营利性行业组织，联盟成员涵盖国内领先的通用航空运营服务、保障维修、研发制造、科研院所、投资机构及各延伸产业领域企业。联盟致力于充分发挥行业平台作用，为联盟会员及行业企业提供产业资讯、政策研究、金融服务、国际交流和产业培训等多项专业化服务，促进通航企业业内及跨界合作，推动产业政策及标准的优化实施，推进通航产业国际合作与有序发展。

自成立以来，联盟积极开展了在会员服务、政企协同、军民融合及国际交流等方面的多项工作，包括连续两年在美国飞来者大会设立独立展位和展馆；主办首届“中国通航问道北京”中国国际通用航空产业论；承办2017中国国际通用航空大会创新创业大赛；与清华大学通用航空技术研究中心共同策划筹备“全国飞行汽车设计大赛”等多项活动。

联盟将持续着力整合国内及全球通航资源，加强通用航空研发制造、运营管理、飞行培训等领域的多元合作，建设面向国际的，集创新设计、展示体验、渠道发展、品牌孵化、技术支持及应用系统服务配套于一体的国际国内交流与开放服务平台，积极开拓通航国际市场合作渠道。联盟还将大力支持北京市的科技创新和跨界融合发展，为通用航空在北京市及中关村园区的发展深度服务，并通过中关村在全国的200多个园区，将可操作的通航产业合作模式推广至全国各地。

WWW.ZPARKGA.COM





FLYDOO - AN ULTRALIGHT BALLOON  
FULL OF HOT AIR AND FUN

# FlyDOO——充满乐 趣的超轻型热气球

法国在自由飞方面会再次成为追逐梦想的先驱吗？尽管目前在法国运动航空界几乎还没有第五类超轻型航空器产品，但一种新产品的出现也许将开辟一条新路。这就是 FlyDOO，符合超轻型航空器航规要求的热气球，充满热空气和乐趣的新产品，而且还带动力，可以一定程度上控制航向。



超轻且高效：仅 7 千克重的“PockJET”燃烧器是莱安德罗自行研制的，设计非常精巧，加上精致的做工，简直是件可以放在客厅的艺术品

FlyDOO 这种电动热气球不仅带来了一股新风，而且还提供了一种可以扩展到法国以外的商业模式，这对航校、航空运动爱好者、注重生态的飞行俱乐部以及其他领域都很有吸引力。谁是 FlyDOO 的发明者呢？是莱安德罗·克拉迪尼 (Leandro Corradini)，他研制了 FlyDOO 气球，采用了 Porcher Spor 公司的 Skytex 热气球气囊，Porcher Sport 是运动气球和滑翔伞面料的供应商和该领域的全球龙头企业。

莱安德罗在产量上与竞争对手相当，气囊的手工裁剪早已被数字绘图仪所取代，缝纫机已由计算机控制的缝纫机器人所取代。此外，选择合理重量的气囊材料可以实现非常小的空重：现在，一个 1600 立方米 FlyDOO 气球气囊的重量不到 35 千克！除了材料，FlyDOO 最大的特点是可安装电机和螺旋桨，可以一定程度上控制航向，因此它虽然看起来像气球，但从航规上讲它属于飞艇。

## 创新的设计

FlyDOO 由四个部分组成：气囊、吊篮、燃烧器和动力部分。气囊可选的尺寸为 1200、1600 或 2000 立方米，采用 38 克 / 平方米的 Porcher Skytex 材料缝制，是目前市场上最轻的气囊材料，气囊基于 3D 模型，采用激光切割，并使用计算机控制的缝纫机器人缝制成形，避免任何手工缝制可能造成的误差。

该热气球还有其他许多创新之处。比如，吊索是用 Technora 材料制造的，能最大程度地减少拉伸和变形。莱安德罗解释说，“气囊不是根据外形直接缝制的，因为气囊的有效载荷和内部压力是两个不同的值，必须能够根

据不同的拉伸力彼此独立移动，以使织物和亚麻布之间没有摩擦，这样就不会产生褶皱，而褶皱会产生张力点，降低气囊的整体强度。由此一来，气囊的使用寿命就更长。莱安德罗研制时，想到了一个点子：为什么不能使用滑翔伞的翼面面料来做热气球呢？因为传统的气球织物没有什么承受高温的特殊要求，因为热气球的温度并不是很高，气囊一般都是用带有硅树脂或聚氨酯涂层的尼龙或聚酯织物制成的。因此 FlyDOO 选择了 Porcher 公司的 Skytex 面料，虽然它最初不是为气球开发的，但它具备高品质和适当的克重，很适合热气球，通过 FlyDOO 两年多的使用，效果很高。气球的下部靠近燃烧器喷口的地方采用杜邦公司的 Nomex 防火织物，可抗火焰的直接喷射。此外，FlyDOO 还采用了双层气囊，大大减少了丙烷气体的消耗。

## 吊篮设计

FlyDOO 的 Eco XL 型号吊篮包含了许多细节创新，其本身也是一个小小的技术革新。设计之初就要求吊篮要易于携带，因此必须可折叠。Eco XL 吊篮的尺寸为 110 x 80 x 115 厘米（长 x 宽 x 高），重 45 千克，可以折叠装入袋中，一辆小货车或小拖车就足够运输整个 FlyDOO 热气球。

吊篮由三个钛合金焊接框架组成。第一个框架在较低的下部，通过两个腹板支撑起复合材料制成的吊篮地板，另外两个腹板分别用作加固和防滑。第二个中间框架连接到篮子的上边缘，有一个出入口翻盖，方便乘员进出吊篮。第三个上部框架用于固定气球气囊和燃烧器。坚固的尼龙织物覆盖的四个侧壁（包括检查口）由复合材料制成。为



几分钟即可安装完毕：可容纳两个人的 Eco XL 型号吊篮，前面是装有 VTU 动力装置的袋子



连接气囊和吊篮的缆绳：外观精美，通过了数吨的承重测试。

了将燃烧器牢固地固定到位，在中部框架和上部框架之间有四个碳纤维的连接管，然后是一系列吊绳，这套吊篮系统看起来很轻巧，却能承受几吨的载荷。

## 燃烧器

FlyDOO 的燃烧器也充满了设计想法新。该燃烧器完全是新设计的，因为市场上还没有满足要求的轻巧紧凑的燃烧器，因此莱安德罗不得不自己设计一个，结果简直就是一件艺术品。这个配套的名为“PockJET”的燃烧器的重量不到 7 公斤，固定在吊篮的框架上部，并通过四个带弹簧的平衡支杆固定在适当的位置。配两瓶丙烷气，每瓶 20 升。PockJET 燃烧器如何工作的呢？在主喷火口附近，气体在线圈中循环，并被火焰加热，丙烷气在高压下膨胀并喷出。PockJET 燃烧器还具有第二个更安静的喷口，可以自动维持巡航阶段的气囊温度，如果同时使用两个喷口和最大喷气量，那燃烧的感觉简直就像是香槟瓶塞弹出的威力。PockJET 燃烧器的设计和制造质量的细节令人叹为观止，简直让人忍不住想当个艺术品放在客厅。

## 电机

方便安装的一个电机加螺旋桨，使得 FlyDOO 热气球具有了空中机动性，因此变成了法国航协规定的第五类超轻型航空器，即超轻型飞艇。FlyDOO 的动力装置称为“VTU”（矢量推力单元），由一个电机和推进式螺旋桨组成。采用电动动力主要是考虑到易于安装，噪音最小，方便随时启停，无需维护，也没有废气排放。VTU 动力系统并不适合强风，主要是设计用来控制大致的航向和降落阶段选择合适的落点。电动机采用一台 Rotex 公司的



VTU 动力装置的控制器



VTU 动力装置的电机、螺旋桨、电池和控制器可收纳在三个袋子里



利用矢量控制的 VTU 动力装置，可以朝预定航向施加推力，从而控制 FlyDOO 的航向或落点。

10 千瓦无刷电机，两叶的碳纤维螺旋桨直径为 140 厘米，电池是 Paracell 公司的 49 Ah 电池组，VTU 有充电和温度控制器以及控制单元。该动力系统的最大优点是，整个装置可以装在一个手提箱和两个较小的防水容器中，借助快速接头，无需工具即可在 5 至 10 分钟内组装和安装好。

### 自由飞体验

一个气囊、吊篮、燃烧器、两个丙烷瓶和带电池的 VTU 装在一辆大众 T5 面包车里，我们开车到一个超轻机机场。气温只有零下 6 度，微风，低洼处有一点儿晨雾，上空是蓝天，天气很不错。我们很快就从车上卸下装备，开始组装。首先装上吊篮框架并安装燃烧器，很快就完成了，然后安

装支撑电机的支架，把 VTU 立起来，把螺旋桨装上拧紧，并用安全销固定，然后把电池安装在吊篮上，起飞前才最后连接电线。然后将两个丙烷瓶牢固地绑扎到吊篮里，拧紧通气软管，进行第一次燃烧器测试，一切正常。把气囊的袋子放在吊篮约二十米远处，拉出气囊，并将其与顶部钛合金框架上的四个螺钉连接，接下来启动电动鼓风机，将冷空气吹入气囊，大约十分钟后气囊就被吹起来了，这时你就可以进入气囊安装一个温度探头，然后打开燃烧器，气囊很快就充满了热空气，慢慢升了起来。最后把电机的电线接好，锁上舱门盖板。最后做一次起飞前检查，一切正常，我们逐渐加大喷口，离地时几乎没有明显的感觉，除了偶尔的喷口的声音，几乎没有声音，这真是令人愉悦的感受。

### FlyDOO 带动力热气球价格 (含税):

ECO XL 吊篮 7199 欧元，PockJET 燃烧器 4440 欧元，1600 立方米的气囊 16476 欧元，总金额为 28115 欧元。带有电机、碳纤维螺旋桨和 49Ah 锂电池及配件的 VTU 动力装置为 16680 欧元。FlyDOO 目前包括三个气囊容积，分别为 1200、1600 和 2000 立方米。

### 法国第五类超轻型航空器的定义：

- 单座的动力装置最大输出功率小于 75 千瓦，双座的最大输出功率小于 90 千瓦。
- 如采用多台电机，总功率不超过 75 千瓦或 90 千瓦。
- 氦气气球的气囊体积最大为 400 立方米，超轻型氦气飞艇的气囊最大为 900 立方米。热气球的气囊体积最大为 1200 立方米，超轻型热气飞艇的气囊最大为 2000 立方米。





FlyDOO 的设计师莱安德罗·克拉迪尼正在为气囊加热。1600 立方米的气囊仅重 35 公斤，采用 Porcher Sport 公司的 Skytex 织物制成，该织物每平方米仅重 38 克

起飞航向上有一排树，我们加大喷口爬升，越过这排树，以大约 10 km / h 的速度缓慢前进，朝德拉克河飞去。我们能听到山谷上方几米处的声音，河水流过砾石滩的哗哗声，一条狗在远处吠叫，我所有的感官都清醒了。FlyDOO 热气球或者说热气飞艇非常容易使用，不过跟所有热气球一样，它对燃烧器的反应有一些延迟，因此你的操作必须要有一定的提前量，这不像带动力的飞机那样，拉杆就会爬升。不过，即使对我这样第一次操纵热气球的新手来说，操纵 FlyDOO 也比较容易，我很快就适应了燃烧器的操作和提前量，保持好合适的气囊温度和飞行高度。接下来，我完全沉溺在飞行的享受之中，热气球的安静和顺滑的飞行特点让人有足够的时间来观赏风景和思考，这跟动力飞机是很不一样的。操纵方面，FlyDOO 跟普通热气球是一样的，最需要考虑的是风向，VTU 动力装置只是锦上添花，通过在特定方向上施加短而有针对性的推力，FlyDOO 即可到达所需的航向。我逐渐适应后，就把燃烧器开大，我们迅速开始爬升，尽管载荷不小很大（当天的起飞重量约为 385 公斤），FlyDOO 仍可轻松爬升。在爬升过程中，我发现 GPS 上显示我们没怎么动，这说明气球停留在无风层，我们仍然在沙博特小村庄上一动不动。然后，我们继续爬升，发现有轻微的风，我们

不仅可以观察地面的景物来识别风向，还可以在脸上直接感受到，只要你感觉有持续不断的微弱的相对风，就说明气球在改变航向，直到气球的移动方向跟风向相同后就感觉不到风吹了，这时气球就跟气流融为一体了，对我来说，这是一个很新鲜的感觉。

我们再次穿越了德拉克村，一个半小时的飞行后，我们决定着陆。选择的着陆点是周边没有障碍物的一条乡村小路。地面车辆在那儿等着我们，我们一直跟着司机的指引。通过控制 VTU 动力，我们可以精准地落在指定落点，吊篮一落地，我就跨出吊篮，拉着一根绳子，以稳定气囊和吊篮，确保吊索不会缠在什么地方，更不会碰燃烧器。拆卸 VTU 后，取出电池和丙烷瓶，将吊篮折叠后装入车辆，把气囊装在袋子中，不到 15 分钟就收拾妥当了。

也许您已经发现，我并没有给出 FlyDOO 的任何性能参数，因为飞行性能并不是 FlyDOO 的设计目的，没错，热气球是一项航空运动，但今天的飞行与飞行速度、航程等等无关，这是一场美的享受，倾听周围的声音，感受在空中漂浮时的所有感官体验，将自己沉浸在大自然中，这是一种无与伦比的乐趣。



KONTAKT:  
FlyDOO / LEANDRO CORRADINI  
WWW.FLYDOO.FUN



# 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](mailto:xin@flying-pages.com)



# POWERING THE THIRD ERA OF AVIATION

Gas turbines are more efficient than ever.  
And we're making sure they get even more so.

But Rolls-Royce is also working on tomorrow. Working with industry partners to pioneer hybrid-electric and all-electric power. This quiet revolution will soon offer the opportunity for more sustainable growth and reduced carbon emissions. It is the fundamental change we need to lower our collective impact on the environment.

**Pioneering the power that matters**

Find out more: [rolls-royce.com/electrification](https://www.rolls-royce.com/electrification)

# ROTAX100

1920 · 2020



912iS & 915iS LIMITED EDITION

# 从心所欲 匠心独到 DESIRED BY HEART.

## APPROVED

## BY YOUR MIND.

请前往[www.flyrotax.com/engine-registration.html](http://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: +86 756 8639889。

请扫描二维码并关注微信公众号:

**PEIPOINT\_ROTAX**  
更多相关的服务公告及更多的ROTAX和轻型航空的信息敬请关注官网

[www.rotaxchina.com](http://www.rotaxchina.com)  
[www.flyrotax.com](http://www.flyrotax.com)  
[www.rotax-owner.com](http://www.rotax-owner.com)  
获取更多相关技术文件



第13届中国航展 2020  
**AIRSHOW CHINA**  
2020.11.10-15 ZHUHAI · CHINA



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](mailto:sales@peiport.com.hk)