



Gurit

shape

固瑞特杂志面向员工、客户和供应商刊发，
2019年第18期 - 中文版

圆顶天文台航空航天精密工程: 访谈
固瑞特参加法国巴黎国际复合材料展览会 (JEC WORLD)
超级高铁: 高速运输的未来轻型电动客轮
征服太阳

风能的持续崛起⁰⁴ IMOCA 60S的新时代¹²
航空航天访谈¹⁴ 轻便电动客轮用复合材料¹⁷
圆顶天文台精密工程¹⁸ 固瑞特参加法国巴黎国际复合
材料展览会²⁰ 超级高铁:高速运输的未来²²
提供安全工作场所²⁴ 征服太阳²⁵ 将回收的宝特瓶
(PET瓶)转化为可再生能源²⁷ 健康与安全²⁸
复合材料实现了设计自由³⁰

内容

固瑞特服务公司, 集团传讯部, 瑞士苏黎世瑟戈尔斯特(Thurgauerstr)54, 8050

主编 Thomas Nauer, 营销和企业传播主管; 复制文本: Blair Foreman

翻译 Globibo Pte Ltd (原始稿为英文)

联系 shape@gurit.com

图片由 AdobeStock(标题, 24)、iStock (4)、Ronald Rampsch / Shutterstock (6)、P. Heitmann / Shutterstock (10)、Shutterstock (11)、Charal (12-13)、Depositphoto(14)、Alain Bucher (14)、Skycolors、Dabarti CGI / Shutterstock (16)、East by West Ferries (17)、Irma Ferreira / Shutterstock (19)、Earth & Sky (19)、EPFLoop, SpaceX (22, 23)、Shutterstock (24)、西悉尼太阳能小组(25, 26)、Bcomp (29)、Gazechim Composites Iberica(30, 31) 提供。其他所有图片来源: 固瑞特档案馆。

Shape-固瑞特杂志针对台式电脑屏幕、平板电脑和手持设备上的在线和移动阅读进行了优化。

Shape-固瑞特杂志是在知识共享许可协议下通过刊发和共享方式发布。

亲爱的读者

在过去的一年里，固瑞特通过自身成长和收购措施加强了在风能领域的影响力，风能销售额占固瑞特总销售额的四分之三。风能是我们的战略关键市场，但航空、海洋和工业企业仍然是我们关注焦点，如上所述，这三大领域销售额占总销售额的四分之一。

配套收购JSB集团对于固瑞特来说是一个重要的里程碑。同时将固瑞特定位为未来领先的PET风力涡轮机叶片核心材料生产商要采取的严格措施也同样重要。

在未来几年里，涤纶树脂(PET)将取代热固性合成芯材(PVC, SAN)，我们正在采取一切措施做好准备。为了实现这一目标，固瑞特承担了自选复合材料开始以来一年中最大宗的运营资本支出。同时进一步开发Corecell品牌下的SAN泡沫在海洋领域和工业领域的市场也很重要。凭借其显著的性能优势，该泡沫已成为这些市场的首选。

从上游采购PET废片和收购Valplastic公司，实现将可循环宝特瓶转化为精密核心套件”，形成市场上无人可匹敌的整体价值链，这一战略性措施我们已经实现。我们的目标是实现并捍卫成本领先地位，参与国际竞争并满足风电客户的规格要求。在未来几年，我们预计固瑞特将会迅猛增长。价值链措施在相对力量上不尽相同——但已经奠定了基础。

我们的新业务部门（JSB）继续于致力成为风能OEM厂商全球领先配套采购商及其独立叶片制造商。目前，JSB集团在墨西哥塔莫罗斯开设了新工厂。来自丹麦和我公司在美国的艾伦镇工厂的核心团队对这一成功予以支持。祝贺新厂落成！

固瑞特还有更多的任务正在进行中，全球所有团队都面临着巨大的“正面压力”，例如应对2019年风电需求增长——2019年的目标为接入电网的额定功率约70千兆瓦，而2018年该数值仅为50千兆瓦。因此，这些材料供不应求。上述投入项目需要得到充分关注，特别是复合材料团队，因为这些产品已在预售，并备受期待。

在汽车领域，英国工厂于2019年并入匈牙利工厂。虽然这对优秀的英国团队而言非常可惜，但该举措是提升市场竞争力的需要。德国卡塞尔的航天基地准备在2020年收购另一个新的预浸料工厂。

您可能已经看到我们在2019年第一季度强劲增长的财政业绩。我们有望实现向金融市场承诺的2019年目标——销售额超过5亿瑞士法郎，息税前利润率达到8%至10%。

如您所见，固瑞特正在成为其渴望成为的机构，努力抓住今天和明天的市场机遇。

本期Shape具体阐述了相关倡议，希望您阅读中趣味盎然，最重要的是我们会以持续的热情、活力和由此获得的成功，构建当下和未来的固瑞特。

谨启，

首席执行官 Rudolf Hadorn,
2019年7月



风能的持续增长使 固瑞特逐渐成为全 球风力涡轮机行业 的主要供应商



自1990年代中期以来，将风能作为供电资源的现象呈现强劲增长。根据世界风能协会的数据，去年全球风力发电装机容量达到600千兆瓦，其中中国超过200千兆瓦，美国接近100千兆瓦。新的风力涡轮机安装需求持续增长，自2017年以来，市场年增长率约为10%。全球能源议程提倡绿色环保，风能部分是其成功的关键。然而，对2018-2028年期间的预测显示，可再生能源的份额几乎无法补偿全球总能源消耗的增长，因此二氧化碳足迹总体仍将不会减少，需要进一步努力应对气候变化。

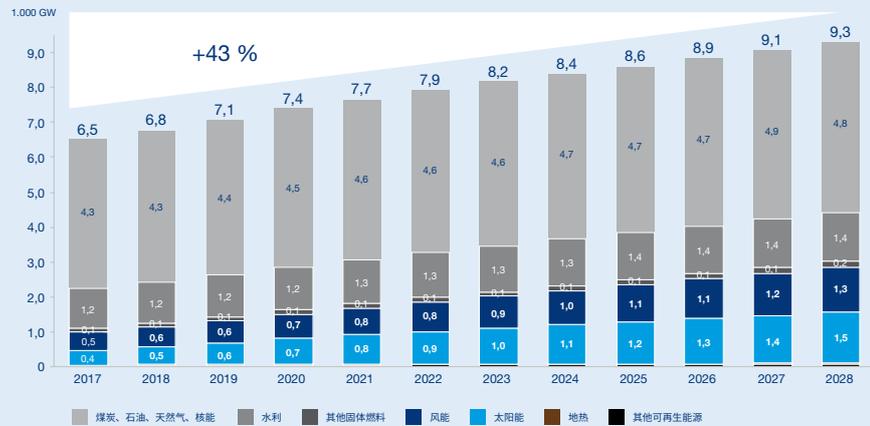
目前，大部分风能由位于平均风速较高的陆地风电场提供，然而，海上风电场越来越受欢迎。人口稠密地区的能源消耗最多，土地资源稀缺，所以在附近水域建造风力发电厂意义重大。预计这将在不久的将来会进一步增加对风力涡轮机的需求。

市场动态

风力涡轮机在2018年底产生的总能量几乎满足了全球电力需求的6%。新型陆上和海上涡轮机的产量持续增长。以千兆瓦为单位的装机容量在2019-2021年期间呈上升趋势，预计此后会有较高水平的平稳发展。美国政府提供的补贴变化，即所谓的生产税抵免，将于2021年生效。预计这将暂时减少美国市场的需求。一般来说，没有补贴的地区可能会进一步支持增长和需求，因为今天可再生能源，如风能比传统化石燃料更具成本效益。

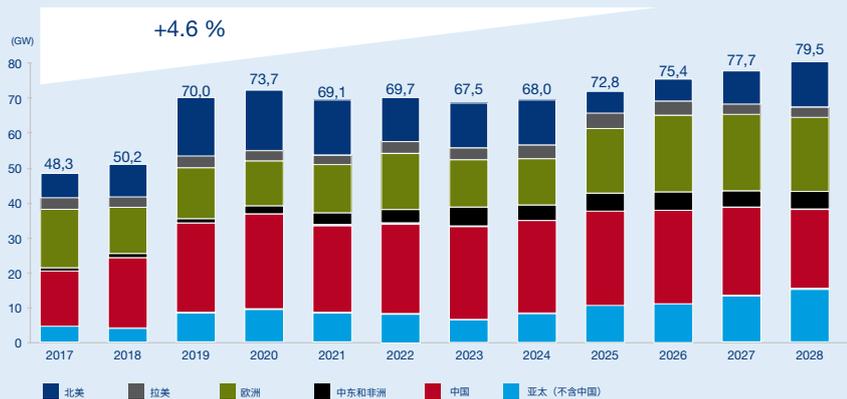
固瑞特已经做好了满足需求的准备，现在将业务战略重新聚焦于风能。过去30年来，固瑞特一直站在风能领域技术解决方案和复合材料主要参与者的最前线，如今，风能创造了公司三分之二的营业额。固瑞特已经成为风力涡轮机行业的主要参与者。

2018年至2028年期间风能和太阳能预期增长150%以上
全球各燃料类型的发电量



不可再生能源在全球混合能源中仍占有最大份额。

预计2019年至2028年期间全球风能发电量为723 千兆瓦
全球光伏并网发电预测 (2018-2028)



预测未来十年风能每年增长4.6%。这意味着将新增723千兆瓦风力驱动设备。
资料来源:machenize(2019)

提供工具、材料和成套设备综合产品

固瑞特为风力涡轮机叶片制造商提供了完整的产品，从成套工具(风力涡轮机叶片模具和相关设备的设计、生产和供应)，到先进复合材料的开发、生产和供应，今天的重点是现代核心材料，如轻木和替代PVC和SAN的回收PET，以及基于预浸料的解决方案。然而，随着涡轮机体积越来越大和越来越高效，我们预计对材料的总体需求会下降或趋于稳定。因此，固瑞特已投资于覆盖价值链的其他部分，如叶片模具工具，以及复杂的风力叶片芯材套件的设计和和生产。



风能已成为高度精密的全球性行业

处于高效和创新前沿的模具业务部门

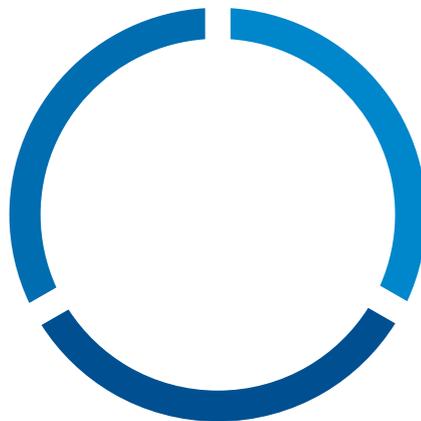
固瑞特是全球最大的独立、完全集成和高度专业化的模具制造商。产品包括:平均长度为66米至最大长度超过100米的主插头和模具的开发和生产,以及相关产品和服务,如风叶模具风力涡轮机叶片和塔架元件的自动化系统以及安装服务和运输系统。

工具
在 40 %
以上的市场领先

型芯材料

在 30 %
以上的市场领先

型芯材料
(balsa,PVC,PET,SAN)
利基小商品
(预浸,配制)



配套采购

领先市场约
30 %

协同效应和工艺创新垂直整合:
固瑞特为风能市场提供

顾客关心什么？

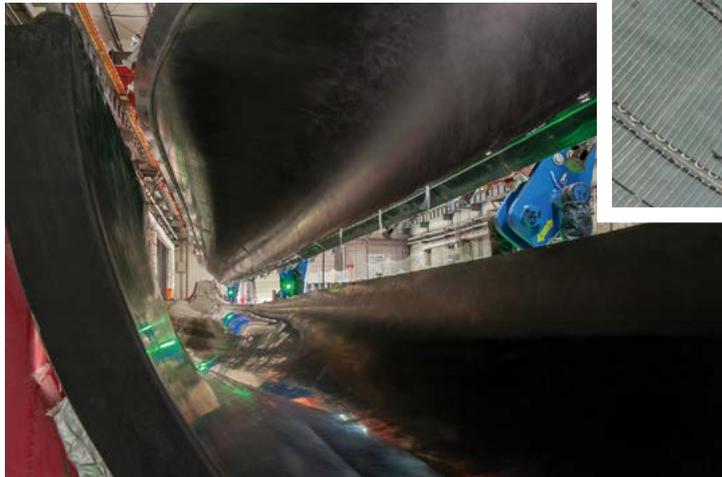
模具的设计和操作的可靠性对于高效快速的生产过程至关重要，在较大叶片和较大表面需要资本密集型安装的环境中，这已成为主要竞争优势。生产的压射速度、安装模具所需的时间、机架和模具的正常运行时间、连接的实时生产流程和制造支持，所有这些都对我们的客户至关重要，并将继续挑战我们作为价值链该部分独特全面服务供应商的地位。

用于可再生风能的可持续复合材料

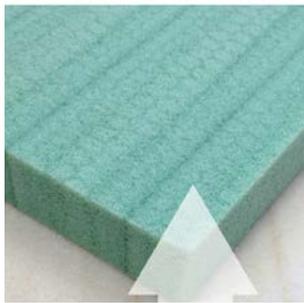
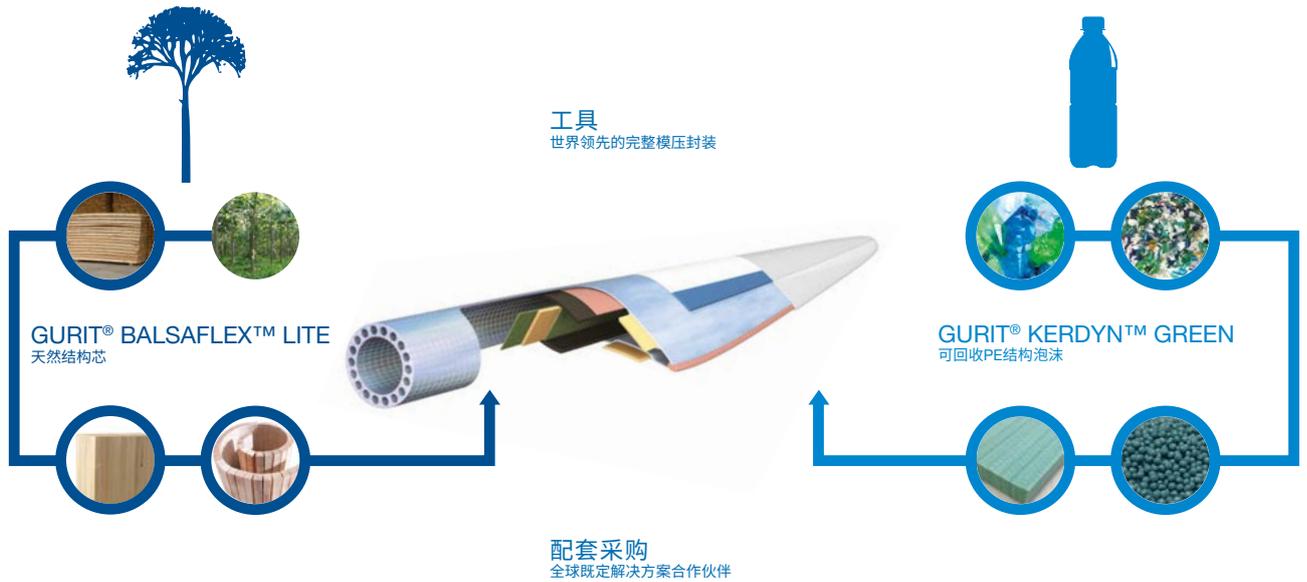
在复合材料领域，固瑞特开发的解决方案不断提高全球风力发电装置的效率。随着风力涡轮机叶片的长度增加，要连续地解决和改进的挑战是保持叶片的重量尽可能轻，同时使强度、刚度和耐久性最大化。这需要通过在风力涡轮机叶片的不同部分使用不同的组合材料实现。固瑞特通常提供一系列核心材料，由轻木制成的Balsaflex™和由高达100%回收率的宝特瓶制成的Kerdyn™ Green是最重要的前瞻性材料。为了确保其原料能够满足这一不断增长的市场需求，固瑞特最近在意大利收购了一家PET回收厂，并投资于其挤压能力，以生产Kerdyn™ Green，一种适用于风能领域和许多其他工业市场的PET泡沫。固瑞特将在其全球生产中增加挤压机，以满足预期的市场需求，并尝试其他材料。尽管从环境和



固瑞特工具：
风力叶片模具吊架安装



风力行业综合产品



成本的角度来看，PVC和SAN等不环保材料仍是固瑞特产品组合的一部分，风力叶片的报废使用仍是一个未解决的挑战，本公司放眼于可回收材质，对全球环境挑战产生了真正的正面影响并做出了巨大贡献，因此我们倍感自豪。此外，固瑞特的同城办公策略减少了运输，更有效地利用了材料。总体而言，作为全球可再生能源行业的一份子，固瑞特为减少全球二氧化碳排放做出了巨大贡献。



Kerdyn™ Green 是固瑞特的结构PET泡沫，由100%回收宝特瓶制造

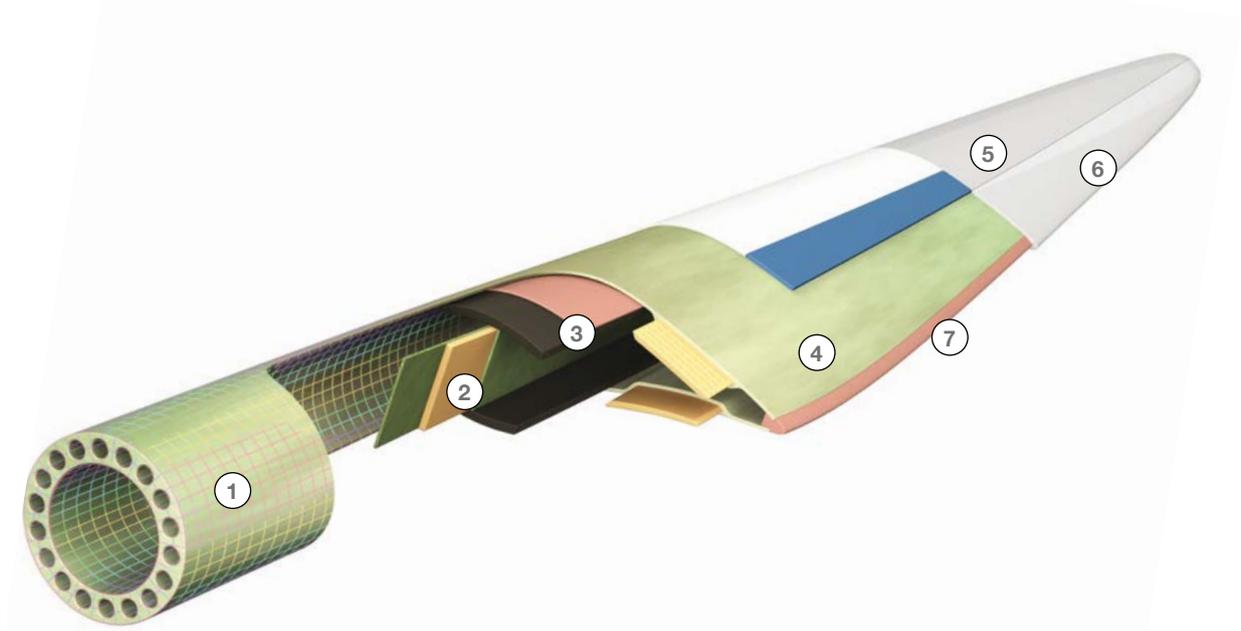
固瑞特配套采购紧抓价值链

配套采购是风叶制造价值链中的另一个重要步骤。随着去年收购JSB，固瑞特现已成为全球所有主要风电制造集群的代表。型芯材料的配套采购是一个复杂而重要的生产步骤，需要在工程、设计和先进数控能力方面的知识和经验。型芯材料套件包括1600多种独特材质，用于提高风叶的耐用性和性能。通过合适的厚度和尺寸控制，并将其切割成合适的形状，套件即轻便又坚固，用于支撑风力涡轮机叶片。套件通常由叶片下部和上部的外壳和中部的垂向复板组成，以获得额外的支撑。



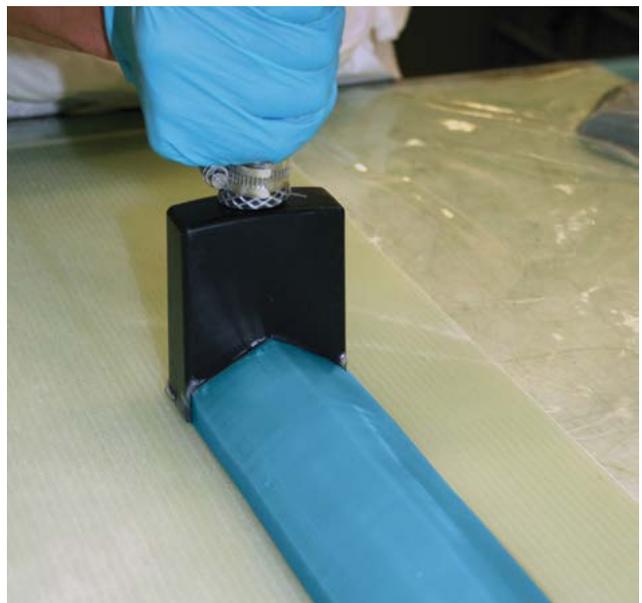
Balsaflex™ 是一种天然生长的型芯材料，固瑞特在厄瓜多尔和印度尼西亚采购并培植该材料。

风力涡轮机制造用材料



		结构芯材				预浸	粘合剂	膜粘合剂	层压	涂层	填充/涂满
		Kerdyn™	Gurit PVC	Corecell™	Balsaflex™						
WTG 叶片制造	1 根	✓			✓	✓		✓			
	2 抗减腹板	✓	✓	✓	✓	✓					
	3 SPARCAP					✓					
	4 外壳	✓	✓	✓	✓	✓					
	5 叶片涂层									✓	✓
	6 过度层压								✓		
	7 粘合						✓				

型芯套件通常由客户选择的PET泡沫或轻木制成。这两种材料都具有很高的硬度和重量比，虽然轻木是一种天然木材，生长在厄瓜多尔或印度尼西亚等国家，而涤纶树脂是一种由世界各地的回收塑料制成的泡沫。作为全球最大的独立型芯成套设备提供商，固瑞特的配套采购业务部门让风力叶片制造商可以自由选择材料和供应商，因此每个项目都可以实现最大的成本竞争力。客户提出具体要求，在此基础上，配套采购工程师推出有效的解决方案，然后可能在全球分散的生产场地统一生产。



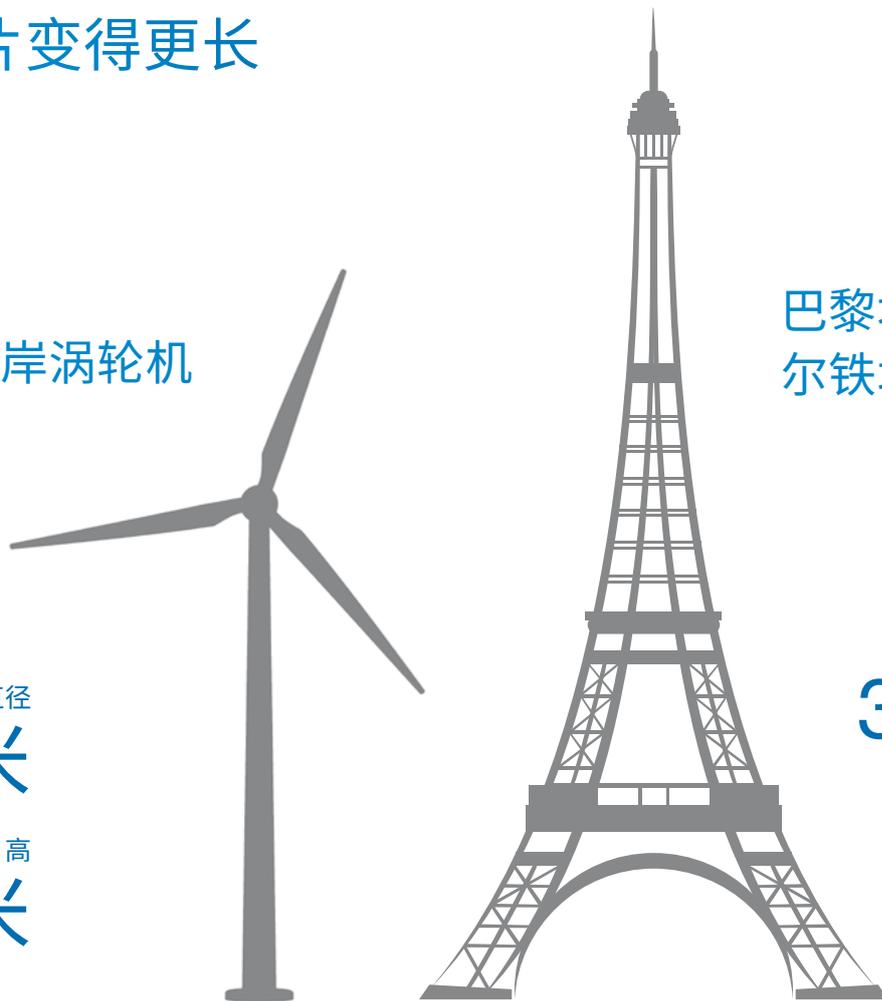
固瑞特 Spabond™ 840是新一代高性能低毒性材料，用于涡轮机叶片的制造和维修，用来支撑叶片的结构性能。



转子叶片变得更长

12 兆瓦离岸涡轮机

转子直径
220 米
高
260 米



巴黎埃菲尔铁塔

高
324 米



同城战略

将型芯材料的生产定位在与成套设备同一区域，不仅可以降低运输成本和相关排放，还可以使我们回收配套过程中切割下来的材料，并将其重新用于生产新材料。不仅节省了成本，还因缩短了生产流程帮助客户提升了效率。因此，固瑞特在当前和未来的安装中尽可能仔细核查同城战略的可能性。



配套采购需要精密和全面的专业知识。

在全球各市场提供产品:纵向一体化经营服务顾客

固瑞特将自身定位为全球主要风力产品企业集群，可为风能行业提供成套产品，固瑞特凭借专门知识以及因改良生产和缩短物流链节省的时间成本，为客户增加了价值。固瑞特着眼于光明的未来，将自己定位为全球风能市场的主要参与者。

固瑞特的风能产品：

 www.gurit.com

固瑞特配套采购：

 www.jsbglobal.com

全球风能协会：

 wwindea.org

航海叶形

技术—— IMOCA 60的新时代

固瑞特对游艇竞赛领域来说并不陌生，它提供高性能复合材料，还承接了许多高性能游艇的一流复合工程。然而，最新一代的IMOCA 60s已经从笔直的中央板发展到薄片，以及今天所说的本土金属箔。为全新设计和工程提出了新挑战。

通常情况下，游艇会采用定制部件率先设计出船体；然而，今天新一代IMOCA 60游艇首先是围绕其翼片设计的。VPLP设计公司为沙拉尔帆船队打造的最新IMOCA 60

完全依赖其翼片来实现其卓越性能。这为不同的海上船只的结构工程、更复杂的人体工程学挑战和还待预测的未知量级的翼片负载能力创造了一个新的环境。

先进的翼片

为了设计和建造性能最高的 IM- OCA 60 游艇，固瑞特和 VPLP设计公司在设计的早期开始合作。这种合作使得对结

翼片是什么？

翼片是附于船壳的翼状结构。一旦船舶移动就会产生垂直升力，随着速度加快，船身会被完全提升直至离开水面，使船舶可翱翔或高速飞行



构效率的考虑与 Charal 帆船团队的设计选择以及对人机工程学考虑成为 VPLP 设计过程的核心。

Charal 设计的翼片能产生足够的浮力来支撑整艘船只，即使是在相对较低的速度下。因此，复合材料结构的载荷能力与龙骨载荷能力相似。固瑞特工程师提出了定制船只结构的概念，这些结构包括翼片形状、相对于舭缘线的轴承位置以及 Charal 帆船团队可选择的先进驱动系统。

将重量降到最低

翼片尺寸恒定的情况下，较轻船只的翼片会较早介入，因此行驶更快，这凸显了优化结构和节省重量的必要性。重量最轻量化对 Charal 来说尤为重要，因为翼片、翼片系统和翼片周围的支撑结构比上一代 IMOCA 60 更大更重。在重量最小化方面，固瑞特工程师集中精力优化最影响总重量的区域，即甲板和船体外壳。像所有极限性能比赛一样 IMOCA 60 的翼片是保持有利于稳定性的体积分布，而不牺牲结构性能或人体工程学因素。

建立了最终船形的整体有限元分析模型，并在全球不同的航行载荷工况下进行分析。有限元分析还用于研究各种甲板弯度配置的结构效率。

在最小化船体外壳重量的过程中，固瑞特工程师必须考虑到安装新翼片后船只在海上的新的运行状况。速度更快的船只会增加砰击载荷，而翼片的存在会将砰击载荷施加到船体的不同位置，这需要工程师确定哪些部位需要额外的强度，哪些部位可以做得更轻。这是通过利用内部工具预测船体不同位置瞬时砰击压力分布的先进砰击分析实现的。

在多个方案中，比较了不同的结构布局和壳层板，包括具有密集纵梁的单层壳和具有更少和更深支撑梁的夹层壳。为了在重量上与夹层板竞争，单层外壳方案要求将单层外壳厚度降低到固瑞特工程师无法接受的水平。此外，该方案增加了构建的复杂性，一个小缺陷就很容易造成重大的结构问题。

另一方面，夹层解决方案得益于固瑞特对固瑞特®Corecell™ M 泡沫在高应变率下(典型的砰击响应)运行状况的深入了解。这给人们带来了信心，相信这种解决方案能够使 IMOCA 60 船体承受可能遇到的常规或非正规情况。

构造

Charal 游艇仅使用最新和最先进的材料和技术建造。固瑞特很荣幸成为该项目的主要工程师，同时也是主要的材料供应商，Charal 的 CDK 技术使用了固瑞特的 Corecell™ M 泡沫塑料、Nomex 蜂窝芯、SE 84 预浸材料，并结合了 IMC 和 HEC 单向和多轴碳纤维及 SA 80 粘合剂薄膜。

成果

Charal 为 IMOCA 60 设计出首个本土翼片。VPLP 设计公司、Charal 帆船队、CDK 和固瑞特的密切合作以创新精神解决了新一代 Vendée 环球帆船带来的挑战。固瑞特的工程打造出轻便的凝聚结构，对船速的影响微乎其微，游艇的船速可以超过 30 节，并且已经在水上展现出了不可思议的潜力。



IMOCA 60 Charal 翼片



访谈

航空航天技术 达到新高度

耐久和轻便对飞机和航空航天制造商来说非常重要，在选择结构材料时，先进的复合材料作用显著。这个要求苛刻的行业是最先将复合材料用于日益广泛的应用领域的行业之一，并且仍然处于复合材料开发的技术前沿。固瑞特将航空航天重组为一个独立的业务部门，2019年1月，Michael Muser 加入固瑞特，成为新的航空航天部门经理。Shape杂志有幸对他进行了独家采访。



Michael Muser
BU Aero 总经理

Michael, 能分享一下在加入固瑞特之前您的专业背景情况吗?

我学的是航空航天工程，我毕业于斯图加特大学。我的第一份工作是负责 EADS 也就是今天的空中客车集团内部的航空航天工业制造和研发复合部件。此后，我在美国的一家机床制造厂工作了几年，在那里我负责复合材料铺设设备。客户是像空客、波音、巴西航空工业公司以及这些公司的供应商。在加入固瑞特之前，我在 Dornier Seawings 参与一艘全复合材料“飞舟”的研制。

您目前在哪座城市?

我主要在德国卡塞尔航空航天业务总部。因为最近刚来，还经常出差，所以目前仍然在寻找固定住所。

您为什么会来到这里?

我对任何与航空航天相关的事情都充满热情。我总是渴望让事情变得更有效率，并为所有问题寻找解决方案。



您一直对航空航天充满兴趣吗?您第一次乘坐飞机是在什么时候?

我想我别无选择——我爸爸也曾在航空航天行业工作，经常驾驶滑翔机。早在我学会走路之前，我就“乘坐”过飞机，但我第一次真正的飞行大概是在10岁左右。

您取得了飞行员驾驶执照。还记得您的第一次单人飞行吗?

我当然记得——那是在德国奥伯施莱谢姆的一个雨天。

有什么需要您熬夜得不到休息吗?

尤其是现在——工作太多，对我来说，每一分钟的睡眠都让我非常高兴!

什么因素促使您加入固瑞特?

最重要的因素之一是在从事制造零件和相关设备之后，有了从事复合材料选材方面工作的机会。更重要的是参与这家激动人心的全球性公司

“对Michael Muser 的任命是让一个拥有丰富航空航天知识的人来执掌固瑞特的航空业务。这将有助于进一步提升客户价值和增长。”

固瑞特首席执行官 Rudolf Hadorn

在航空航天领域的发展进程及助力其获得更多成功的挑战!

Michael, 您在航空业观察到的趋势是什么?

也许最明显的趋势是整合——无论是原始设备制造商还是供应商。例如空客/庞巴迪以及波音/巴西航空工业公司的整合，还包括UTAS/Rockwell Collins 或 Safran/Zodiac 之间的整合。



固瑞特航空航天提供地板、
管道和直升机内部材料

波音787 “Dreamliner” 使用50%的复合材料制造



市场在增长吗？

全球航空航天市场过去和现在都在以大约5%的年平均速度稳步增长。然而，分析师预计，从现在起的几年内，这一比例将降至1-2%左右。我们当然需要适应这种动态的环境。

您预计未来5-10年增长最快的市场是哪里？

增长最快的市场是亚洲，尤其是中国，目前的增长率仅受产能的限制。市场完全被大型商业运输所控制。目前的情况是空中客车公司和波音公司之间的猫捉老鼠游戏，他们都密切关注对方的下一步举措。这种“双头垄断”可能很快就会被中国在该领域的产品推广搅乱。

不过，另一个领域是“城市空中交通”的预期“繁荣”——届时大多数空中出租车为无人驾驶。我们一定会密切关注这一事态发展。

固瑞特在航空航天领域的价值主张是什么？您认为固瑞特在市场上的优势是什么？

我们的重点一直是内部设计，这是一个利基市场，与主结构相比，价格要低得多。与许多竞争对手不同的是，我们可以对内部应用有深入了解，这使我们能够为市场开发合适的产品。此外，我们在多样产品类型和交付周期方面十分灵活变通，以满足任何客户的需求。最后但同样重要的是，我们提供见解深刻的客户服务和技术支持。

固瑞特航空复合材料现在用于制造哪些产品？

数不胜数，无法全部列举出来！值得一提的是内部部件，如地板、侧壁/里料、大部分隐藏的管道以及行李舱架。



内饰材料符合强度、
烟雾和热量释放的特定要求

电动客轮用轻质复合材料

随着许多国家期待在未来实现碳中和，减少温室气体排放从未像现在这样受到关注。

交通电气化是我们能够减少碳排放的关键途径之一。高速渡轮是许多城市交通网络不可或缺的一部分，在减少排放方面带来了特殊的挑战但也有巨大的潜力。电力驱动可减轻船只的重量，因而至关重要。

固瑞特参与了由惠灵顿电动造船公司（WEBB）为新西兰惠灵顿的East by West Ferries建造的一艘19米长的船舶项目。完工后，它将成为南半球第一艘大型、全电动、高速零排放通勤渡轮。渡轮将在惠灵顿地区以20节的速度运行，往返时间为50分钟，仅在预定路线的一端可充电。这艘船将使用100%可再生能源发电，在使用寿命期间将节省大约14000吨二氧化碳。

降低能耗

说到传统的商业渡轮，能源消耗以及随后的维修费用是船主和经营者在船只寿命期间最大的成本支出，这一支出很容易达到船只购买价格的4-5倍。因此，重量最轻化和提高效率会对运行成本产生重大影响。

电力驱动降低了运行成本，每千瓦时能源成本约为柴油成本的一半然而，船载储能系统很重，难以达到所需的运行时间。其重量本身又会增加能量消耗，因此即有足够的能量储存而不会使



新西兰East by West Ferries实现全电动驱动

船舶负担过重的平衡需仔细规划才能达到。为抵消ESS的重量，合理的选择是减少船舶的结构重量，以确保实现最大效率。

轻量级工程

设计公司SSC Marine和固瑞特将重点放在渡轮重量最轻化上，选择碳纤维夹心板材进行建造。初步设计分析表明，轻质碳结构可实现船只自重最轻化并因此改善能耗的有利技术。

因此选择了固瑞特pre-in-fused CNC cut平板的Hi-Panel复合板体系。Hi-Panel复合板是环氧树脂浸渍的复合面板，在这种情况下，翼面板和船体由固瑞特具有出色减震性能和高强度重量比的Corecell™泡沫制成，碳纤维层使重量达到了最小化。

Hi-Panel复合板使制造一次性混合结构船只的工具和劳动力成本达到最小化，同时因没有使用大型模具，建造过程更加灵活。该方法可将最大尺寸为9米×2米的成品板作为交付品或切割成型后成交，从而使建造过程更简单、更快捷。

固瑞特期待将Hi-Panel复合板系统投入使用，见证高速电动轮渡启动和运行时可取得的成功。



圆顶观测站中的精密工程

新西兰特卡波的一个新天文中心将把世界上最著名的维多利亚时代的一个望远镜安放在一个定制的天文台圆顶内:修复后的布拉希尔望远镜,以美国天文学先驱约翰·布拉希尔命名。这台望远镜可以追溯到19世纪晚期,从底部测量时高达10米,因此需要一个合适的大圆顶来容纳它。

固瑞特工程师致力于为结构复合板提供结构分析和层压设计

直径10.9米的玻璃纤维穹顶由Industrial Fibreglass Solutions公司建造,固瑞特工程师为构成圆顶的结构复合板提供结构分析和层压设计。圆顶给固瑞特工程师带来了一些独特的挑战,因为活动部件和用来观察星星的望远镜窗口。

圆顶设计能承受大雪和高达每小时195公里的强风,当窗户打开时,迫使空气进入圆顶,使其作用类似于大型游艇上的顺风帆。这种强风通常有一个主导方向,由于圆顶能够转动,可使望远镜跟踪和定位天空中的物体,它需要足够坚固,以承受来自任何方向的大风,而不会出现故障或抑制圆顶的运动。需要特别注意的是,要确保圆顶与支撑结构相连的基础环会随温度变化热胀冷缩。

固瑞特工程师利用先进的分析工具和圆顶的虚拟3D模型克服了这些挑战,以允许一定的自由转动,并进行非线性分析,以确保运动部件没有阻碍,同时足够紧密,以确保圆顶不会被强风吹走。



将固瑞特的防火PET 结构泡沫与固瑞特的防火Ampreg™环氧层压系统相结合，完成了圆顶的建造。这种环氧树脂对于实现良好的热稳定性和避免固化变形至关重要，可实现各部分的无缝组装。圆顶只用三个主要模具制造：一个用于3米×7米的弯曲部分，一个用于百叶窗板，一个用于基础环防水板。圆顶在工厂完全组装好，然后分成两半，运输到施工现场，使用起重机抬升和安装之前重新组装好。



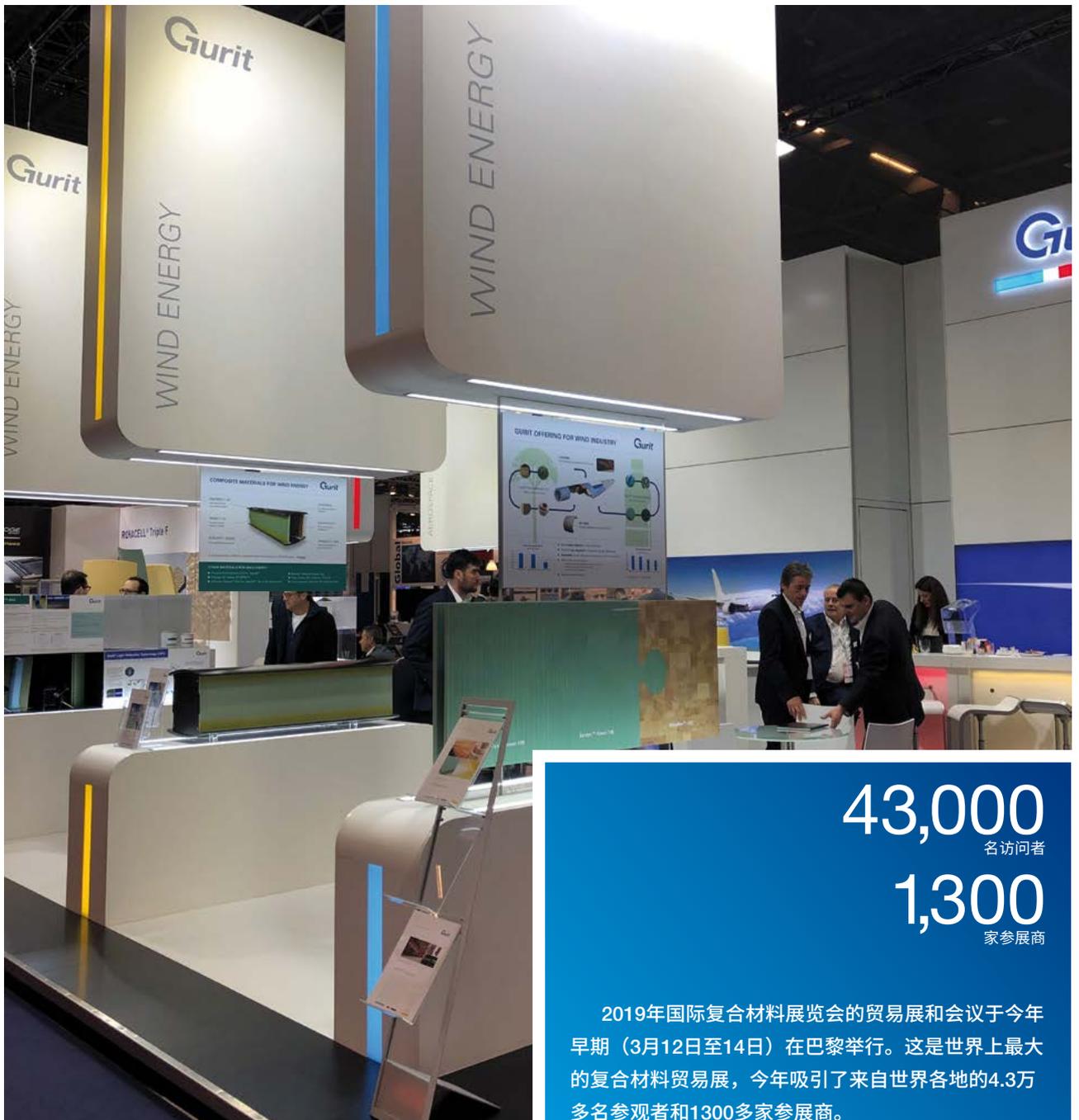
新西兰特卡波

作为该工程主要材料提供商和工程合作伙伴，固瑞特倍感自豪，并期待看到圆顶投入使用。



精选回顾：

法国巴黎国际复合材料展览会 (JEC World)



43,000
名访问者

1,300
家参展商

2019年国际复合材料展览会的贸易展和会议于今年早期（3月12日至14日）在巴黎举行。这是世界上最大的复合材料贸易展，今年吸引了来自世界各地的4.3万多名参观者和1300多家参展商。

这次贸易展以复合材料为核心:包括突破性的创新产品和解决方案,以及为期三天的技术会议,专家演讲者欢聚一堂分享信息和观点。今年的会议集中在添加剂制造、航空航天、建筑和施工、汽车、设计以及运动和休闲运动。

固瑞特设置了一个大型展台,展示其在风能、航空航天、海洋和其他工业应用方面的专业知识。展品为固瑞特风力涡轮机叶片多样产品,包括环保Kerdyn™Green和Balsaflex™型芯材料。此外,固瑞特具有创新和安全意识的新粘合剂系统也属于特色展品,包括Ampreg™3X系列层压系统。

除型芯材料和配方产品外还有一系列展品,如风力叶片切割视图、客机地板以及由新的130FR预浸材料制成的轨道板。

设计工程师 Raphael Gerard 在我们的供应商阿尔泰公司主办的一次会议上发表了演讲。固瑞特进一步巩固了其在复合材料领域的专业知识。演讲内容包括固瑞特的材料供应和一名学生制造的高效能太阳能汽车深度工程,其中轻量化对团队的成功至关重要(参见第25页文章)。

活动结束后,Shape杂志会见了国际复合材料展览会的一些固瑞特团队成员。固瑞特美洲地区总监Lance Hill提到,“今年巴黎的国际复合材料展览会与往年不同。我们有来自各行各业的美国客户,尤其是航空航天部门的客户。这体现了固瑞特为获得原始设备制造商资格所做的艰苦工作。”固瑞特的模具销售经理Mark Elliott也对活动的成功表示满意,他说:“国际复合材料展览会给我留下了深刻的印象,与客户的对话非常有成效。”固瑞特的业务部门复合材料总经理Stefan Gautschi为2019年国际复合材料展览会举办的盛大活动向所有客户和业务伙伴道谢,并指出“该展会一直充满活力,业内人士和固瑞特都参与其间,我们愿意长期支持这一行业。”

此次贸易展对固瑞特和复合材料行业来说都是一次巨大的成功,风能、航空航天、海洋和铁路行业的客户踊跃参加。**2020年3月3日至5日**,您将在巴黎国际复合材料展览会的同一展区再次见到固瑞特的身影。



马克斯·冯·比
斯特里姆·萨姆
皮卡德技术支持
小组



地区销售经理
鲁迪·朱格



在固瑞特吧间调
配提神醒脑的水
果鸡尾酒



William Tian
Mark Woodruff
Sean Jeffery
亚太团队





Hyperloop pod
揭幕仪式,
2019年5月29日

未来的高 速运输



加利福尼亚州霍桑 SpaceX 总部

亿万富翁实业家埃隆·马斯克是航天公司 SpaceX 的首席执行官，也是特斯拉的创始人，他在5年前就畅想了超级高铁运输系统的概念，当时他思考了在相距约1500公里(900英里)的交通繁忙城市之间需要一种额外的运输方式。即创造一个可在今天使用的更安全、更快捷、更方便、成本更低的交通系统。这个想法催生了超级高铁，它由一个封闭管道高速移动的吊舱组成。关于真空管运输的第一个有记载的想法可以追溯到1812年，由George Medhurst提出。自20世纪70年代以来，人们草拟了各种概念研究，如瑞士地铁，但都因成本原因或未解决的技术问题而被迫放弃。

Hyperloop是一个“开源”概念，仍处于开发阶段，许多组织都在努力开发一个安全可靠的模型。为了支持功能原型的开发并鼓励创新，2015年开展了超级高铁吊舱设计竞赛，在竞赛中，团队在设计和建造最终高速地面运输吊舱时需克服各种挑战。

来自世界各地的学生团队聚在一起分享他们的吊舱设计。然后由 SpaceX 和 Boring Company 评判设计，并选择顶级团队进入构建阶段，学生将他们的设计转变为实用的功能舱。随后在加利福尼亚州的SpaceX超级高铁赛道实地使竞赛达到高潮，设计好的吊舱仅根据一个标准进行比赛和评判：达到最大速度时可成功减速。

为了达到最大速度和安全减速；重量最轻量化对吊舱的成功至关重要。固瑞特很高兴赞助瑞士洛桑瑞士联邦理工学院的 EPFLoop 团队，为他们提供2019年超级高铁吊舱竞赛的工程支持和先进复合材料。

该团队成功提交了一份设计，并与其他20个团队一起成功进入构建阶段。

EPFLoop 团队负责人 Lorenzo Benedetti 称：“自2018年10月第一次接触以来，固瑞特一直是EPFLoop 团队的战略合作伙伴。在不断的性能研究中，我们的工程专业学生努力为设计原型设计一种结构，这种结构能够应对极端加速度和强烈振动，而且尽可能轻便。我们与固瑞特工程师，特别是卢克·麦克尤恩 (Luke McEwen) 进行了卓有成效的交流。我们一起逐步分析了我们的结构，并优化了预浸碳纤维材料的使用。适合该项设计的产品是双轴预浸料XC411和 RC200，而适合夹层结构的产品是 M80和 M200 Corecell™ 泡沫。经过设计审查，最终的原型结构大大减轻了重量，是2018年 EPFLoop 原型的三分之一，同时符合 SpaceX 要求的安全水平。”

EPFLoop 团队在去年的比赛中被评为前三名。这个充满热情和积极性的工程师团队致力于在创新的吊舱设计和构造方面取得突破成就，并简单展望了未来的运输系统。固瑞特很高兴能参与其中。

— EPF | LOOP —



超铁概念

超级高铁是一种密封的管道或管道系统，运输乘客或货物的吊舱可以在没有空气阻力或摩擦力的情况下在其中运行，使人员或货物在非常高效的情况下高速通行。

根据目前的概念所述，吊舱将以每小时760英里 (1,200公里)的速度推进，乘客在短短的35分钟内可跨越560公里的行程——比目前的铁路或航空旅行快得多。





提供安全的工作场所



Hannes Haueis
欧共体成员兼集团人力资源负责人将负责固瑞特的全新职业健康与安全倡议。
电子邮件: hannes.haueis@gurit.com

固瑞特认为雇员和访客的职业健康和安是其最重要的主题之一。这是通过保持安全和工作条件以及培养注重意识、公开交流、安全教育和监督以及安全工作方法的企业文化来实现的。我们的目标是杜绝所有工伤和疾病。

安全是我们最优先考虑的因素之一，我们将竭尽全力保护雇员和访客的健康。集团管理层现已决定在公司倡议中进一步正式确定和深化这一承诺，并在2019年底前启动该倡议，由执行委员会成员兼集团人力资源负责人Hannes Haueis负责。

安全第一文化

该倡议的主要重点将是在公司所有场地引入国际职业健康和安全管理系统以及ISO国际环境管理标准。更重要的是在我们的组织中、在我们所有的雇员和业务伙伴中、在所有的层级中，实施并践行“安全第一文化”。我们将在下一版SHAPE杂志中跟进这一新举措。

您有什么看法？

分享您认为对健康和影响最重要的方面以及您认为如何最有效地改善这些方面的想法。将您的建议发送给我们。

征服太阳

30多年来,普利司通太阳能汽车挑战赛(Bridgestone World Solar Challenge)一直激励学生团队超越技术的极限,制造出一种以太阳能为动力穿越澳大利亚腹地的车辆。

固瑞特很高兴一直在为西悉尼太阳能团队提供材料,并助力其设计和优化其最新车辆“无限2.0”(“Unlimited 2.0”)。

横穿澳大利亚3000公里腹地

这场比赛从达尔文到阿德莱德(Adelaide),横跨澳大利亚令人难忘的3000公里腹地,唯一的动力源是来自太阳的能量,动能或可从进行中的车辆动能中补偿,以及形同虚设的标称5千瓦时储存能量。

团队必须尽可能行驶到每天下午5点,之后他们将在沙漠中露营,或者任何其它地方。在为期七天的比赛结束时,最快到达阿德莱德或者最接近阿德莱德的队伍,将成为冠军。

空气动力学轻型太阳能汽车

西悉尼太阳能团队进入挑战者级,在该级别中,单座太阳能汽车被设计成行驶快速的符合空气动力学的杰作。严格设置了汽车的最大尺寸,最大的太阳能电池板不得超过4平方米。

西悉尼太阳能团队请求固瑞特工程师帮助优化翻车保护杆。在优化组件时,工程师必须遵守严格的规则,这些规则设定了最小的重力要求,以确保驾驶员的安全。

近乎完美的复合工程

固瑞特的工程师对翻车保护杆进行了拓扑优化,产生了最高效的设计,能够承受最小的重力需求。

在第一阶段产生的模型确定了使用材料的最有效位置,在第二阶段,尺寸优化模型确定了每个部位需要使用多少材料,以确保满足约束条件。

然而,模型优化的程度使得任何制造商都无法实现碳层的精确布局。这个问题在第三阶段,即帘布层清洁中得到解决,在该阶段创建了与构建方法兼容的虚拟碳带和衬板,并将其添加到模型中。



Max Mammone
西悉尼太阳能团队队长



西悉尼太阳能团队无限2.0

选用顶级性能的材料

太阳能汽车的建造采用了固瑞特 SC 110高性能预浸料，外壳采用 RC200 碳纤维，其余结构层采用固瑞特 SE 84预浸料。固瑞特 Core cell M泡沫用于易于受冲击的部位，其余结构选用蜂窝芯材质，使重量最小化。

固瑞特复合材料工程公司的这一三阶段优化过程将复合材料重量从以前的80公斤减少到42公斤，仅占车辆总重量的19%。

西悉尼太阳队在“无限2.0”比赛中表现出色，尽管天气条件非常恶劣，但仍在2017年度普利司通太阳能汽车挑战赛中名列第六，其性能在竞争激烈的2018年美国太阳能挑战赛后有所提高。下一届世界太阳能挑战赛将从达尔文出发抵达阿德莱德，该比赛将于**2019年10月13日至20日**拉开帷幕。

今年，固瑞特与两个澳大利亚大学团队达成合作，担任顾问角色，为即将到来的赛事提供底盘和安全空间提供工程设计建议。固瑞特很高兴能参与到替代能源汽车的进一步设计中，并支持这些学生工程师对先进复合材料进行深入理解。

将回收宝特瓶转化为可再生能源



固瑞特作为环保企业的承诺在2019年始终不变，固瑞特从意大利的 Valplastic 收购了PET回收生产设施。

Valplastic 专门从事涤纶树脂（PET）瓶的回收和再生PET废片和颗粒的生产，这些回收物之后被用于生产挤压再生PET芯材料。此次收购符合固瑞特的产品管理，确保对整个供应链的环境、健康和影响降至最低。

该交易为固瑞特提供了高质量和高性价比的原材料供应，以满足固瑞特®Kerdyn™Green系列的新需求，该系列产品使用高达100%的可回收PET材料生产。

除了安全供应线之外，这一收购还让风力客户相信，用于生产风力涡轮机叶片的涤纶树脂材料补充了风能的环保特性。新工厂将废弃的宝特瓶与回收的PET废片和颗粒一起回收，运输到意大利沃尔皮亚诺的固瑞特工厂，在那里回收的材料被挤压并转化为 Kerdyn™ Green。然后这种结构泡沫被用于风力叶片以及许多其他用途

Shape与固瑞特集团首席执行官 Rudolf Hadorn 进行了交谈，他提到“通过这笔交易，固瑞特可以将从收集网络中购买的回收瓶乃至全球风力发电设备制造商的精密核心套件的价值链连接起来。它允许固瑞特通过内容控制和强大的成本竞争力来确保原料和产品质量。我们欢迎卡米格纳诺-迪-布伦塔（Carmignano-di-Brenta）团队加入固瑞特，并期待通过共同努力，将回收涤纶树脂业务发展成为一种可持续产品，为全球风能行业的重要使命服务。”



Antonio Maistrello(工厂经理)、Stefan Gautschi(事业部复合材料总经理)、Cristian Vecchiato (商务和行政经理)，在意大利卡米格纳诺-迪-布伦塔印有固瑞特标志新商标的涤纶树脂回收设施前留影。

配方产品系列

立足健康和安全的 前沿

作为一家持续致力于创新和改进产品、流程和技术的公司，固瑞特一直在寻找改善现状的方法。通过这一创新，固瑞特推出了新的 Ampreg™ 3 系列层压系统和 AMPRO™ 多功能环氧树脂系列。

Ampreg™ 3X 系列的发布取代并改进了固瑞特在海洋、风力和建筑行业制造大型复合结构的湿层压系统的传统系列。它包含一系列低毒性、可混合的 Ampreg™ 30 硬化剂，可与任何新的 Ampreg™ 3X 树脂结合使用。

该系列经过重新设计，配备光反射技术(LRT)作为标准，以提供更出色的用户健康和安全的体验。LRT 可为用户提供风险监控功能，通过简单、低成本的发光二极管紫外线灯或自动视觉检测系统，轻松检测污染物。



成功的市场引进

定制游艇制造商纤维力学公司(Fibre Mechanics)已成功将 Ampreg™ 30 集成到 Melges IC37' 船队的建造中，这是一艘37英尺的单独设计竞赛游艇。在撰写本报告时，纤维力学团队正在模制第13个船体，并选择 Ampreg™，因为它易于操作和固化，并具有健康和安全的优势。Shape 与纤维力学项目总监兼共同所有者阿德里安·吉利特进行了交谈，他提到“固瑞特树脂和 M-泡沫塑料芯 [Corecell™ M Foam] 的结合非常成功，使我们能够生产出质量稳定且具有可靠的均匀性的船体，这在单一设计的游艇类中至关重要。”

新型 AMPRO™ 生物系列

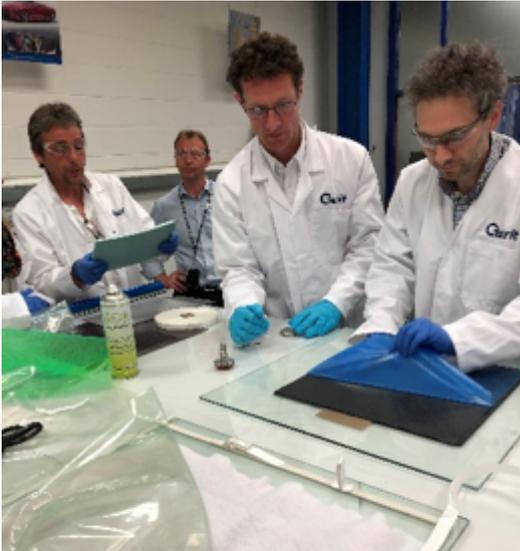


固瑞特还在今年早些时候推出了新的 AMPRO 多用途环氧树脂系列。可配有 AMPRO 标准树脂或 AMPRO BIO，这是一种经认可的更环保的生物基树脂，以及三种硬化剂速度(快速、慢速和超慢速)和防水性能的 AMPRO 胶体二氧化硅。同样，健康和安全的这个系列的一个重要特性，因此工人可完全相信他们不会接触任何致癌物、生殖毒素或诱变剂化学品。

新产品还提供了许多优于传统系统的性能优势。已经开发出新的化学物质，能够在更低温度下固化(+5°C 隔夜固化)并通过室温固化得到改善。因此，涂层在一晚上的室温固化后会变红、起霜和丧失粘性，减少了进一步清洁和打磨的需要。AMPRO™ 树脂基体还具有更高的灵活性，同时保持良好的强度和刚度，非常适合木船建造和结构建造。

完整的生物产品系列

固瑞特独特地将低毒性、经认可的生物基化学、可持续核心材料和天然纤维结合在一起，以便能够为完整的生物面板解决方案提供材料。

固瑞特销售
人员专家层
压研讨会

“我们非常高兴能与 Bcomp 合作, Bcomp 与我们共享核心价值观, 将环境和社会意识视为创新中的最重要因素, 同时在性能上不妥协。我们现在已经具备了为多个行业提供生物基复合面板解决方案的所有关键要素。”

固瑞特复合材料总经理 Stefan Gautschi

生物基树脂技术

固瑞特的新型 AMPRO™ BIO 树脂保留了标准 AMPRO™ 树脂的所有特性, 但它是通过提取食物链中可持续副产品的植物材料开发的。因此提供了一种更加环保的树脂, 在性能上不打折扣, 并且由于生物含量高于40%, 因此颜色更丰富, 进一步增强了被涂覆木材的天然纹理。有关新的 Ampreg™ 3X 系列或 AMPRO™ 多用途环氧系列如何使您的下一个项目受益的更多信息, 请联系您当地的销售代表获知。

以天然纤维解决方案为补充的生物系列

固瑞特最近开始与 Bcomp 合作, Bcomp 是一家瑞士高科技初创企业, 专门生产可持续轻质材料, 将最新的复合材料知识应用于天然纤维。因效果立竿见影, 固瑞特将立即开始销售 ampliTex 和 powerRibs。

专有的 powerRibs™ 技术是一种极其轻质的天然纤维增强技术。受到叶脉的启发, 它通过在薄壁壳单元的一侧创建蛛网构造, 在尽可能小的重量下拥有最大刚度。这是一项革命性的技术, 非常适合高性能设计。

Bcomp 的 ampliTex™ 工艺织物为各种应用提供了创新的复合材料解决方案。它包括不同的技术——无卷曲、低扭曲、无扭曲、编织物和 ampliTex™ 融合, 由于其惊人的光洁度, 很受欢迎, 可用作设计、海洋和体育应用的视觉层。

由于这些增强材料, 车身等半结构部件的二氧化碳排放量比碳纤维减少了75%。例如, 对于内饰板, 在性能不变的情况下, 重量最多可减少40%, 塑料最多可减少80%。Bcomp 与欧洲航天局合作, 其增强解决方案获得了许多奖项, 如最具创新性赛车运动产品和复合材料展创新奖。



ampliTex



功能骨架

通过复合材料实现设计自由



固瑞特在西班牙的分销机构Gazechim Composites Ibérica 是整个欧洲复合材料行业原材料分销的领导者。当谈到为他们在西班牙巴伦西亚的总部开发舱盖时，舱盖必须由复合材料制成为人所共识，并且由于它们的高强度重量比，使用传统材料设计的舱盖无法与之相比。

总部大楼的设计目标是呈现和反映复合材料益处。340平方米的自支撑悬臂式舱盖有助于做到这一点，自支撑双曲率使舱盖呈现出被空气托起的错觉。这种设计只能通过复合材料的高强度与低重量比来实现，完工的舱盖重量只有6000公斤。

舱盖没有使用传统材料，而是使用固瑞特® Kerdyn™ GreenFR生产。这种结构芯使用高达100%的回收涤纶树脂生产，是传统涤纶树脂泡沫的一种环保替代品。由于添加了阻燃添加剂，泡沫还具有出色的防火、防烟雾和防毒(FST)性能，旨在符合海运、民用和运输要求。

Shape与Gazechim 进行了交谈，Gazechim 指出他们之所以选择 Kerdyn™ Green FR，因为它兼具优异的机械性能和低碳足迹，是一种可回收的涤纶树脂产品。Gazechim Composites 公司 Ibérica 团队在产品质量方面也很有信心：“固瑞特是质量方面的领导者，舱盖的尺寸要求我们使用高质量的产品”。

该结构是由Graphenano Composites建造的，Graphenano Composites 利用四个主要模具来制造结构的上下面板。模具先用干燥的多轴





无碱玻璃做衬里，然后再用 Kerdyn™ Green FR 覆盖。然后使用真空辅助树脂浸渍来拉动树脂通过并浸渍面板。Graphenano Composites还将石墨烯纳米技术纳入到所选的聚酯树脂中，这在重量、强度和耐用性方面展现了进一步的结构优势。

舱盖于2018年10月安装，已证明该结构能够成功承受冬季强风的强劲侵蚀。

Gazechim Composites 公司在展示复合材料技术带来的模块化结构和设计自由的益处方面做得非常出色，同时也提供了复合材料优于传统钢材和混凝土材料的有力论证。

“固瑞特是高质量的领导者，舱盖的尺寸要求我们使用高质量的产品”

新业务开发负责人 Jaime de Muller



活动议程

2019年下半年

- | | |
|-----------|--|
| 7月3-5日 | 泰国曼谷JEC论坛 |
| 7月11日-14日 | 意大利加尔达湖水翼运动周 |
| 9月3-5日 | 中国复合材料博览会
上海世博会展览会议中心(SWEEC), 上海, 1号馆,
www.chinacompositesexpo.com
913号看台 |
| 9月12日-22日 | 英国南安普敦航展
(由我们的经销商马里内瓦尔代理)
www.southamptonboatshow.com |
| 9月24-26日 | 2019年CAMX复合材料和先进材料博览会
美国加利福尼亚州阿纳海姆,
www.thecamx.org |
| 10月1日-3日 | 国际船舶制造者展览会:
美国佛罗里达州坦帕市
www.ibexshow.com
3-942号展位 |
| 10月8-9日 | KOMPOZYT博览会
波兰克拉科夫(由我们的经销商Chem4pol代理)
www.kompozyty.krakow.pl/gb/ |
| 17-18日 | CANZ会议
新西兰克赖斯特彻奇 |
| 11月19-21日 | 美斯特雷德休闲海洋产业贸易展
阿姆斯特丹
www.metstrade.com |
| 11月28-30日 | 欧亚复合材料展
土耳其伊斯坦布尔(由我们的经销商涅瓦海运代理)
www.eurasiancomposites.com |



Gurit Services AG
Marketing & Corporate Communications
Thurgauerstrasse 54
CH-8050 Zurich
Switzerland
www.gurit.com

关注我们:
Linkedin: @Gurit
Facebook: @GuritGroup
Twitter: @GuritGroup