

我们的愿景与使命 <sup>4</sup> X-Yachts 的 40 年经历 <sup>7</sup> 海上风力能源增长 <sup>8</sup> 健康和安全 <sup>13</sup> Per Olesen 访谈 <sup>15</sup> 太阳能赛艇 <sup>17</sup> 未来更具可持续性的航空业 <sup>18</sup> 模具自动化创新 <sup>22</sup> SPABOND <sup>™</sup> – 首选粘合剂 <sup>24</sup> 摩天大楼:利用复合材料性能呈现金属外观 <sup>26</sup> 美洲杯帆船赛倒计时 <sup>28</sup> 固瑞特配方产品系列卓越中心 <sup>30</sup> 走上创新之路 <sup>32</sup> Corecell <sup>™</sup> – 船用泡沫 <sup>34</sup> 天然纤维创新 <sup>36</sup> 利用 Oceanwings 提高商船效率 <sup>38</sup> 转子帆与环境影响 <sup>40</sup> 阿姆斯特丹造船商奖项 <sup>42</sup>

出版人 Gurit Services AG 集团传播部门,Thurgauerstr。54, 8050 Zurich, Switzerland

主编 Thomas Nauer,市场与企业通讯部门主管;文字编辑:Blair Foreman;鸣谢全球各地客户、合作伙伴及固瑞特团队成员的大力支持。 由创思立信公司根据英文原版进行翻译。

联系方式 shape@gurit.com

图片来源 Emirates Team New Zealand(封面、第 28-29 页)、AdobeStock(第 4-6 页、8-9 页、21 页)、X-Yachts(第 7 页)、David Dixon/geograph.org.uk(第 8 页)、Danish Yachts(第 11 页)、Tractebel(第 12 页)、Freepik(第 16 页)、TU Delft Solar Boat Team(第 17 页)、pixabay(第 18 页)、Shutterstock(第 19、27 页)、Carbon Engineering Ltd.(第 21 页)、Unsplash(第 24-25 页)、Norco Composites(第 27-28 页)、North Sea Boats(第 35 页)、Sabre Yachts(第 35 页)、Grand Banks Yachts & Palm Beach Motor Yachts(第 35 页)、Bcomp(第 36 页)、VPLP Design(第 38-39 页)、Wilsca/Wikimedia(第 40 页)、Norsepower(第 40-41 页)、Royal Huisman(第 43 页)、Dominator Yachts(第 43 页)。

其他图片来源: Gurit Archives。

Shape 可从以下网站获取:www.gurit.com/News--Media/Shape-Magazine Shape The Gurit 杂志是基于知识共享许可协议以署名、共享等方式发布。

# 尊敬的读者



### 尊敬的读者

2019年,固瑞特实现了 35% 的业务增长,销售报告额为 5.76 亿瑞士法郎。风能市场增长势头强劲,预计 2020年将实现进一步增长。固瑞特采取了众多增加 PET 产能的重大举措,例如在墨西哥新建生产基地,同时还进行了多项产品创新。

我们发布了关于全新愿景、使命和价值观的 宣言,它们将为固瑞特的未来发展书写振奋人心 的新篇章:通过利用可再生能源和轻量化实现新 的伟大目标。这些宣言的核心是坚定不移地践 行我们在可持续性、健康和安全方面的承诺。 我们致力于预防生产现场事故,进行最佳实践规 程培训和示范,从而为员工打造安全可靠的工作 场所。

在可持续性方面,我们为能够参与全球风力 发电项目而倍感自豪,竭力为解决气候变化问题 贡献绵薄之力。无论是航空航天、海洋还是铁路 领域,我们的所有业务都与轻量化息息相关。通 过采用先进的复合材料来减轻运动物体的重量, 即意味着节省能源。 固瑞特已采取众多措施,阔步迈向可持续发展的未来,在可回收 PET 瓶的基础上建立了可观的业务规模,这些 PET 瓶随后会加工成我们的 Kerdyn™ Green PET 泡沫。这条业务线十分成功,鉴于此,我们今年将在中国和墨西哥额外增加产能。不仅如此,我们的可持续发展足迹也在不断扩大,例如,我们以 40%-60% 生物基材料制造新型通用环氧树脂 AMPRO™ BIO。

固瑞特在过去几个月里参与了一些优质有吸引力的项目开发。本期 Shape 杂志就介绍了其中一些项目。我们踌躇满志,针对几个可持续发展项目开展合作,如 Oceanwings®和 Norsepower转子帆,它们在革新航海业上展现了巨大潜力。祝您阅读愉快,期待下一个振奋人心的辉煌业务年度。

谨致问候!

首席执行官 Rudolf Hadorn 2020 年 2 月



### 固瑞特重新定义了其愿景和使命

一家公司的愿景、使命和价值观宣言对于决定其内外一 切事务的发展方向至关重要。这些宣言使员工和顾客清楚知 晓企业的发展方向和努力实现的目标。

今年,固瑞特更新了其愿景、使命和价值观,为员工日常工作提供了指导。2019 年 12 月,固瑞特公司管理层在位于西班牙阿尔巴塞特的固瑞特工厂内举办的研讨会中制定了愿景、使命和价值观宣言。良好的愿景有益于激发灵感,为公司的未来发展奠定基础。积极追求可持续发展的未来是固瑞特新的愿景宣言。

### 以推动轻量化及风力发电领域的发展为使命

固瑞特的使命是推动轻量化及风力发电领域的发展。固瑞特是一家从事可再生能源事业的跨国公司,这是加速全球可持续化的关键。固瑞特希望成为系统合作伙伴,重点围绕风力涡轮机叶片开展业务,业务面独树一帜,包括模具、套件及材料。凭借着对叶片生产流程和价值链的深入洞悉,固瑞特帮助客户提高了在风力发电领域的竞争力,同时促进这一领域的可持续发展。

除风力发电之外,固瑞特还具备轻量化应用方面的知识和专业技能,可以提供高性能的材料和工程技术。这是一项令人自豪的使命,也是一份无上光荣的事业。作为一项关键技术,风力发电可替代化石燃料并使全球温室气体排放量降至可接受水平。固瑞特 25% 的业务在轻量化——减轻大型重货的重量,既可以减少用于物体保持运动的能量,又可以增加负载;效率是重要动力。



# 我们的愿景我们的使命

我们的使命是推动轻量化及风力发电领域的发展。

作为全球众多风力发电客户的系统合作伙伴,我们专注于生产优质的风力 涡轮机叶片。凭借独树一帜的产品和对价值链的深入洞悉,我们可以帮助 客户提高在风力发电领域的竞争力,同时促进这一领域的可持续发展。在 轻量化应用方面,我们拥有丰富的知识和过硬的专业技能,可为客户交付 高性能材料和工程产品。

### 价值观

### 安全第一

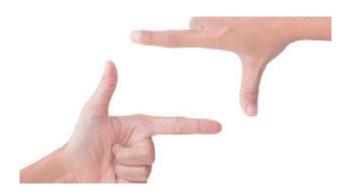
此外,固瑞特还定义了五条价值观,用于指导员工开展日常工作。首先,这关系到我们员工、合作伙伴和客户的健康和安全。安全第一原则为新机器和设备、运营和业务流程的规划,以及固瑞特以健康和安全为目的开展业务提供了明确指导。这意味着固瑞特员工需要遵循章程和规程,并且会在安全受到威胁时大胆直言并停止工作。为了强调这一价值观,固瑞特发起了一项企业计划,该计划将于 2020 年正式推行并且永久有效: 它将成为一项永久性的任务和理念。



### 价值观

### 以客户为中心

固瑞特的第二条价值观是**以客户为中心。**这意味着员工应根据客户需求(当前和未来、绩效和创新)来调整工作方向。这也意味着固瑞特渴望创新,追求超强的竞争力。没有对企业满意的客户,企业就无法生存。



### 互利共赢

这一点引出了下一条价值观:**互利共赢**。如果能充分利用所有人才、理念、技能、精力和资源,齐力追求共同的事业,企业就能取得卓越成就。成功并非个人功劳,而是一支激情澎湃的团队精诚合作的结果。这意味着固瑞特员工应当培养相互尊重和宽以待人的素养,做到诚实行事,言行一致。



### 集思广益

集思广益是固瑞特的另一条指导方针和价值 观。身处竞争异常激烈的行业,企业不仅需要维护好现有资源,还应保持精明高效,找到最佳做 法。这一点就竞争力和利润来说符合经济利益。 践行这一点的同时,我们不希望在任何其他价值 观上妥协,尤其是健康和安全。



### 可持续发展

此外,固瑞特将**可持续发展**定义为其第五条价值观,这也是固瑞特使命宣言的一部分。我们在从事所有活动时均应悉心爱护自然、生态环境和社会环境。固瑞特员工以负责的方式行事,他们在工作、投资和经营活动中都切实践行可持续、符合最高道德标准的价值观。

固瑞特首席执行官 Rudolf Haddorn 很高兴为未来发展设定明确的方向。"固瑞特新的愿景、使命和价值观宣言是阔步迈向未来的必经之路。很高兴我们已经在可持续发展方面取得了长足的进步。"



### X-Yachts 的 40 年经历

# 携手迈向成功

X-Yachts 在制造高性能豪华游艇方面拥有 40 年经验, 享誉业界,成功打造出一系列反响不凡的游艇。公司的 X-4<sup>0</sup> 系列于 2019 年面世,将奢华设计与出色性能完美融合,进 一步巩固了 X-Yachts 作为全球顶级游艇制造商之一的声誉。

"Corecell M 泡沫是用于 X-Yachts 游艇的 珍贵材料。我们对游艇的性能要求很高,而 Corecell 是帮助我们实现这一目标的必要产 品。这种泡沫在夹层板中表现良好,由于它 在密度和加工技术上的通用性,我们能够最 大限度地加以利用。我们已经使用这种泡沫 好几年了,到目前为止核心还未曾出现任何 结构性问题。"

Thomas Mielec. X-Yachts 设计与工程总监

X-Yachts 造船厂成立于 1979 年,公司在这里设计和建 造了 PureX 系列游艇,该系列游艇在世界级比赛中赢得了国 际近海规则 (IOR) 奖。随后,公司为希望享受时尚舒适旅行 的航行者开发了 Xcruising 系列,然后针对竞技帆船推出了 Xperformance 系列。

固瑞特十分自豪能与 X-Yachts 一同经历悠久的合作历 史,两家公司的首次合作是在 2009 年制造的 X65,后来又 合作打造了 Xcruising 和 Xperformance 游艇,这些产品在设 计时均采用了固瑞特的工程产品和材料。Shape 采访了固瑞 特欧洲、中东和非洲 (EMEA) 区域销售经理 Piet Heydorn, 他提供了一些关于过往历史的见解。

"回首过往十年,X-Yachts 制造出了诸多优质游艇。我 们很高兴能与他们建立稳固的合作关系,也很乐意借此机会 助他们书写成功。X-Yachts 与固瑞特开展紧密合作,将最 新的尖端技术应用到游艇生产中,包括精确的材料预配置和

环氧树脂灌注,务求生产出 世界一流的巡航和高性能游 艇。得益于 X-Yachts 过硬 的技术以及坚持高质量的承 诺,这些游艇具有极轻、极 硬且极坚固的船体结构, 在 任何天气条件下都能展现出 色的航行性能。"

X-Yachts 在 2019 年周年 纪念庆典日发布了全新 X-4° 系列。Shape 对 X-Yachts 设 计与工程总监 Thomas Mielec 进行了访谈。Thomas 将 X-4° 描述为 "40 英尺高性能 巡航游艇,将优异质量、卓 越性能和时尚造型与巡航能 力完美融于一体。"

X-Yachts 以其所生产游 艇的出色质量和性能而自 豪,而关键因素之一就是 所选用的材料。X-4°并无 独特之处,它采用了固瑞特 的高性能材料包装,包括 Corecell™ M 泡沫、PRIME™ 27 环氧树脂灌注系统以及 Spabond<sup>™</sup> 540LV<sub>o</sub>



Corecell™ M 泡沫用于整个游艇船体,可通过真空灌注 实现高性能且可靠的处理。这种泡沫可提供绝佳的能量吸收 能力,因而非常适用于撞击区域。这给予 X-Yachts 十足信 心,使其相信公司所生产的游艇能够在巡航或比赛时承受风 浪冲击。







当前,全球能源需求正以有史以来最快的速度增长,并且这一趋势似乎并无放缓迹象。目前,这种额外需求主要是通过化石燃料产生的能源来满足,但人们已经越来越深刻地认识到全球碳减排的必要性。

迄今为止,大多数清洁能源都是通过水电站生产,然而,随着风力能源的强劲增长和相关技术的进步,这种情况将发生改变。据 North American Windpower 称,在美国,风力涡轮机已取代水电大坝成为最大的清洁能源单一来源。

目前大部分风力能源都是由陆上涡轮机生产的,因为它们的初始建造和维护成本较低,而且能源传输更容易。然而,根据国际能源署 (IEA) 的数据,海上风力能源正在经历强劲增长,2017 年增长32%,2018 年进一步增长20%,预计接下来5年将继续蓬勃增长。

根据《2018 年全球风能报告》,全球海上风能总容量为 18.8 千兆瓦,约占 2018 年风能总发电量 591 千兆瓦的 4%。这一比例到 2025 年预计将超过 10%,海上风能总发电量可达 100 千兆瓦。

### 英国是海上风力发电的先驱

迄今为止,英国一直是海上风力发电的重要 先驱,因为它拥有众多周边浅水区和持续风力等 有利条件。目前,全球产量最高的 7 个风力发 电场中有 5 个位于英国,其中最大的是 Walney Extension,可发电 659 兆瓦。然而,它将很快被 Hornsea 风力发电场和 Dogger Bank 风力发电场 超越。



Walney 海上风力发电场

Hornsea 风力发电场位于英格兰海岸外的北海,目前正在建设中。该发电场划为 4 个子区域,分别生产 1-2 千兆瓦电力,最大供电量为 6 千兆



瓦。第一个子区域始建于 2018 年 1 月,其首批涡轮机自 2019 年 2 月起开始为英国国家电网供电。

海上风能项目"Dogger Bank"同样令人印象深刻。它通过三个互连风力发电场为多达 450 万户家庭提供电力,每个发电场的容量预计将达到 1.2 千兆瓦,约相当于英国全国预计发电量的 5%。该项目距离英国海岸约 130 公里,占地面积将达 8,660 平方公里,风力涡轮机高度达 260 米,比现有最大的海上涡轮机高出 70 米。

### 亚洲地区的增长

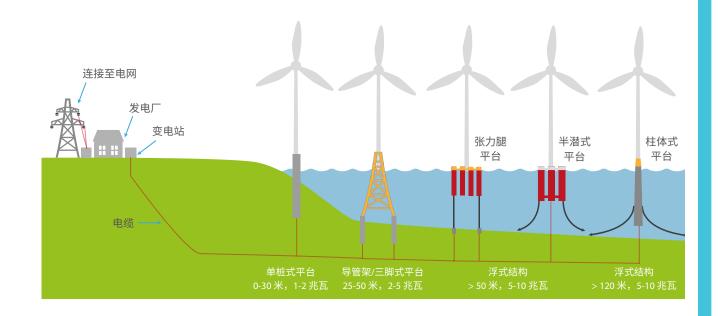
随着对供应链和项目不断加大投资,亚洲的风力发电产业也在经历蓬勃增长。印度和越南的风力发电产业尚处早期阶段,但根据《2018 年全球风能报告》,其海上风电潜力分别为 60 千兆瓦和 27 千兆瓦,而印度的预设目标是到 2022 年达到 5 千兆瓦,到 2030 年达到 30 千兆瓦。

日本在此方面也显示出增长潜力,该国显然需要将方向 转向海上风电以弥补预期的发电量短缺。日本政府已通过 《海上风电法》,该法明确规定日本政府有权界定海上风电 开发的几个领域。

### 海上涡轮机存在的挑战

尽管预计会有强劲的增长势头,海上涡轮机仍面临着诸多挑战。风力涡轮机叶片的前缘腐蚀有据可查,是由雨水冲刷和叶片整体风化共同作用造成的结果。对于陆上涡轮机来说,维护相对便捷得多,也更容易对叶片进行修复。但是,当涡轮机像 Dogger Bank 风力发电场一样位于离岸 130 公里处时,难度将大大增加。如果叶片维护不当,这种侵蚀会减缓其空气动力效率,进而降低其运行功率;若不加以控制,最终会损害叶片以下的复合结构。

风力涡轮机面临的另一个问题是其产生的噪音。叶片带来的噪音源自于翼尖涡旋的产生。这种"嘶嘶"声会传播到空中,陆地叶片上的风叶尖端会通过将最大速度限制为70米/秒(约210公里/小时)来处理此噪音。次声低频噪声通过土壤传播,其来源可能是变速箱等机械装置。人们经常将次声的水平不达标视为造成一系列不利健康影响的根源。但是,根据2019年国家卫生与医学研究委员会的发现,没有证据表明涡轮机会直接影响健康。不过,这项研究确实呼吁对涡轮机1.5公里范围内的影响进行进一步调查研究。



20 世纪 80 年代早期的风力涡轮机设计产生了大量的齿轮噪音,然而,现代设计将转子置于涡轮机的上风方向,这大大降低了噪音,同时也拓宽了涡轮机的应用范围。海上风力发电场的应用使这些涡轮机远离陆地,因此人们在陆地上通常不太可能听到噪音。

建立和维护海上风力涡轮机需要更高的成本,而将电力输送至岸上的技术成本也很昂贵。但是,随着该行业逐渐成熟以及出现更大的涡轮机可以带来更大的规模经济这一现状,每千瓦时发电的成本将持续下降。与它的优势相比,这一点微不足道。海上涡轮机往往效率更高,风速更可预测,用地需求也更小,还有可能造福海洋生态系统,因为涡轮机水下结构类似于一块人工礁石。

### 复合材料解决方案

固瑞特已将风能定位为战略重点,因此可以很好地应对 这一增长。如今,固瑞特为建造陆上和海上涡轮机的客户提 供了整套设备:风电叶片模具用工具、复合材料及套件。

固瑞特公司模具事业部总经理 Bing Chen 指出: "固瑞特是全球最大的独立模具制造商,因此可以提供全面的产品和服务,包括开发长度超过 100 米的主阳模和模具,以及一系列附加服务,如风电叶片模具自动化系统、安装服务以及用于风力涡轮机叶片和塔筒元件的运输系统。"

### 固瑞特工装模具龙门架





采用固瑞特 Corecell™ 材料建造的作业船将工人往来运送至海上风力发电场

### 以可回收 PET 制造的芯材

就材料而言,固瑞特的 Kerydn™ Green 由高达 100% 回收率的 PET 瓶制成,该材料符合环保要求和风能目标。

### 作业船正完成作业

海上风力发电场的一个显著区别是,其要求远洋冒险,且需克服恶劣的天气条件进行建造、维护和维修。作业船是一种理想选择,它们实现了经济旅行以及为船员提供工作平台。凹凸不平的渡口需要高性能材料,而固瑞特的Corecell™ M 泡沫就是用于制造高性能船只的完美材料,可以应对小型近海作业船所面临的挑战。

Shape 与固瑞特亚太地区工程经理 Tony Stanton 进行了交谈,他建议固瑞特在这一领域获得广泛全面的能力,他说道:"固瑞特提供优质材料和一流的复合材料工程服务,可补充材料组合并为小型近海作业船提供最大的燃料效率。采用含固瑞特工程技术和材料的 SWATH (小型水线面双体船)设计,客户可以期待我们为其打造出能部分淹没以形成超稳定工作平台的高速运输船。"



### 海上风能产生绿色氢气

工程公司 Tractebel 开发了一个海上风能-氢气平台。该平台利用电解原理将海上风力涡轮机产生的电能转化为氢气。该装置容量为 400 兆瓦,具备工业规模,其产量超过了目前市场上的其他解决方案。它可用于生产二氧化碳中性的绿色氢气,非常适合应用于现有天然气管道,可谓集各种优点于一



身。风力的自然波动易于储存,因为产生氢气的电解可以很容易增缩到任何特定时刻或季节的可用电量。其次,可以将现有的化石燃料(尤其是天然气)基础设施转变用于氢气的生产和运输。这减轻了现有电网的负担,也为建造通往海上氢气-风力发电场的输电线路节省了成本。该平台潜力巨大,无疑是应对气候变化的强有力武器。



来源: www.tractebel-engie.com

# 健康和安全

### 普及健康与安全文化

健康和安全是固瑞特的第一要务,而"安全第一"已成为公司指导员工日常工作的核心价值观之一。为在发生任何事故或健康问题前及时发现并纠正潜在危害,固瑞特发起了一项重大举措,将安全文化作为公司内部的永久理念落到实处。为此,固瑞特成立了一个内部工作组,旨在确定最相关的行动领域,定义相关标准,开始在全集团范围内进行实施以及确立报告和治理实践。

### 项目核心团队

该工作组称为"项目核心团队",由 Hannes Haueis 和 Begoña Fernandez 领导。核心团队其他成员包括 Per Olesen(套件装配事业部)、Emilio Esteban(复合材料事业部)、Kelvin Yao(模具事业部)、Salvatore Masi(航空航天事业部)、Josep Fabregas(轻木事业部)、Oscar Sanchis(人力资源部)以及 Thomas Nauer(营销传播部)。

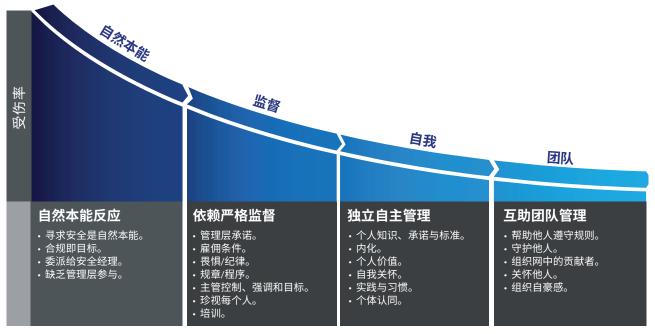
### 安全认知调查

第一步是在 2019 年底请全体员工参与安全认知调查。为确保我们能够从其他公司获得经验并迅速采用最有效的最佳实践方法,固瑞特已与外部顾问公司 Dupont Sustainable Solutions 签约,以建立安全转型框架。

执行委员会和项目团队于 2019 年 12 月举行了项目启动研讨会,而固瑞特高级管理层已在 1 月的年度管理会议上加入了该倡议。领导层将在支持和推动实施倡议、言行一致、指明方向和分享意见方面发挥重要作用。然而,这一倡议成功与否以及成功预防的事故、受伤和健康问题的数量将取决于每位员工的承诺、风险意识和支持。

### 固瑞特安全转型框架

宏图		实施	成果
我们的宏图是实现 零工伤和零疾病。	优化内部流程,遵循行业最佳实践,变革企业文化		
	项目管理	指导委员会 企业沟通 变革管理	1. 安全健康的工作环境
	企业安全治理	标准 四个核心流程和汇报 ISO 标准和合规性	2. 通过教育、监督和 沟通提高风险意识
	文化转型	研讨会 领导层"言行一致" 重点针对主管和操作人员的 安全观察计划("STOP")	3. 更加安全的工作方法



The Bradley Curve © 2020 DSS Sustainable Solutions。保留所有权利。

### 布莱德利安全文化曲线

DuPont™ Bradley Curve™(杜邦™ 布莱德利安全文化曲线™)是一项国际公认的安全绩效基准。该基准由杜邦公司于1995 年建立,有助于更好地理解一家公司拥有成功的安全文化的效力。

布莱德利安全文化曲线确定了安全文化成熟的四个阶段:

- **1. 自然本能反应阶段:** 人们不承担责任,相信会发生事故。
- **2. 依赖严格监督阶段**:人们将安全视作遵守规则。事故率降低。
- **3. 独立自主管理阶段:** 人们勇于承担责任,并且相信能通过自己的行动带来改变。事故进一步减少。
- **4. 互助团队管理阶段:** 团队对安全文化有主人翁意识和责任感。他们相信零事故目标可以实现。

以下视频中包含更多信息:

www.consultdss.com/bradley-curve-video

### 5S 法

5S 法可用于组织任何工作场所,以提高安全性和效率。该方法由丰田汽车公司率先提出。5S 法指:

- **整理**:根据使用频率(每天、每周、每月)进行分类,以此找出需要除去的材料或物品。
- ② 按顺序整顿:根据需要将一定数量的物品放在固定位置,进行良好的可视化管理。
- **⑤ 清扫:** 定期清扫工作场所,保持洁净无尘。清除所有废物。追踪任何带来污垢或污染的活动。这样员工就可以安心工作,不受干扰。
- **◆ 标准化:**应在工作场所程序和公司文化中实现最佳实践标准化。
- 维持:维持良好实践是一项挑战,需要大量纪律、培训、 沟通以及管理层和所有员工的持续支持。
- **⑤ 安全性**:实际上是 5S 原则的第六个 "S"。这意味着之前所有的步骤都有助于确保安全,5S 法的重点不应局限于保持物品干净整洁,还应涵盖安全的各个方面。

# Per Olesen 访谈

### 套件事业部首席运营官 (COO) 及 "安全第一"项目核心团队成员

### Per,作为个人和运营经理,您的动力是什么?

对我来说动力是与团队共同进步。

### 您个人的人生使命是什么?

每天尽最大努力支持我的家人和同事,但在言行中保持自我。

### 用三个词来形容自己,您会选择哪些?

诚实守信; 团队意识强; 意志坚定。

### 您在运营和风能行业都有丰富的经验。您同意加入固瑞特"安全第一" 核心团队的主要动机是什么?

当我初入公司担任运营经理时,似乎没人将安全放在**首位**。在 JSB 工作时,我们始终贯彻安全第一。老实说,在一家安全并非重中之重的公司里工作非我所愿。我希望人人都能安然无恙地回家,而领导者们能够承担起责任。

### 公司应如何推行真正的安全文化,您认为最有效的做法是什么?

公司应该采取一种自上而下的方法,不仅仅是纸上空谈,更重要的是管理者要以身作则、身体力行。我们不能老是谈论昨天的成果,而要 关注安全问题。

### 引起事故和健康问题最重要的常见原因是什么?

工作人员试图采用简单而非安全的方法快速工作。只要经过正确的培训并采用正确的操作程序,就可以操作危险的机器快速完成工作。汽车就是一个很好的例子:它们可能是杀人的危险武器。每周都有许多人死于酒后驾车或在开车时使用智能手机。但是,如果受过良好的培训,拥有正确的观念,遵守纪律,进行良好维护以及设立一些行驶规则及违章后果,驾驶的安全性将得到提高。

### 在安全性方面,到目前为止,您职业生涯中最重要的经历是什么?

- 1. 确保企业了解安全金字塔和布莱德利安全文化曲线。
- 2. 在事件发生前发现并了解危险和需要改变之处。
- 3. 了解每个事件背后的真正根源,并采取迅速彻底的措施来降低风险。

"设定切合实际的目标, 为团队提供有力支持, 共同庆祝取得的成绩。"

Per Olesen



Per Olesen,现年 59 岁,套件事业部首席运营官 (COO),前身为 JSB 公司,自 2018 年以来一直是 固瑞特集团的成员。他居住在丹麦,刚搬入城外新居不久。Per 热爱大自然,经常和丹麦及国外的好友一起远足或打高尔夫球。



### 您主要学到了什么?

- **1.** 达到布莱德利安全文化曲线的"独立自主管理"水平是可能的,但需要付出艰苦的努力。当你向下一步迈进时会遇到困难。这是因为人们不喜欢从同事那里得到有用的暗示。
- **2.** 在 80% 的情况下,我们找不到真正的根本原因。在提出第二个 "为什么"之后,我们过早地得出了结论。解决方法非常简单:出现问题时,通过询问**五个"为什么**?"可以深入找到问题的根源。

### 您如何看待固瑞特当前的安全表现?

我相信大多数固瑞特员工目前处于布莱德利安全文化曲线的第 1-2 级。 我们的安全之路任重而道远,而管理层也需要改变关注焦点。

### 您成功的秘诀是什么?

设定切合实际的目标,为团队提供有力支持,共同庆祝取得的成绩。

### 您会优先考虑采取哪些措施来进一步提高安全绩效?

继续坚持言出必行,敢于向管理者提出质疑。安全是管理者的责任, 所有风险都是可管理的。

### 当涉及到安全问题时,您对经理或团队领导有什么期望?

了解安全相关内容,当好模范大使。如果没有后续行动,切勿对不安全的情况坐视不理。

### 保障工作场所安全是否会折损利润?

我认为安全、质量、5S、持续改进和成本之间是相辅相成的。在任何情况下,我们都需要找到合适的水平,因为任何事情都可能过度,导致我们失去市场。

### 员工如何为安全健康的工作环境做出贡献?

- **1.** 珍重自己
- 2. 保护同事
- 3. 遵循规则和指示
- 4. 如果有疑问,请停下



# 太阳能赛艇



自 2014 年以来,摩纳哥太阳能和 清洁能源船只挑战赛 (Monaco Solar & Energy Boat Challenge) 一直是太阳能 和清洁能源动力船只的创新平台,参赛 团队只采用清洁能源作为推动船只前进 的动力。这是世界上规模最大的太阳能 帆船赛, 共有34支参赛队伍, 其中有 22 所大学参加过 2019 年 7 月在摩纳 哥举办的赛事。

其中一支大学参赛队是来自荷兰 代尔夫特理工大学 (Delft University of Technology) 的太阳能队,他们参加了 Offshore Class 竞赛。在一场竞赛中,速 度、敏捷性和效率对于一支团队的表现 至关重要, 而轻质复合材料在船舶设计 中也极为重要。固瑞特很荣幸能够为代 尔夫特理工大学太阳能队提供材料包, 帮助他们争夺领奖台上的一席之地。

Offshore Class 竞赛的挑战者们会 在公海上展开竞争。第一天,船只从摩 纳哥出发前往文蒂米利亚, 随后折返, 全长约30公里。下一阶段,航行距离 增加了一倍,因此参赛团队需要很优质 对任何具有挑战性的情况。

在第一场比赛中,太阳能队以 1 小 时 10 分的成绩名列第三,创造了时速 35 公里的新纪录。不幸的是,这场比 赛结束后,该团队发现太阳能电池板和 电气系统的连接线有一些问题。为了防 止损坏加剧,确保船员的安全,他们不 得不做出艰难的决定,将太阳能面板拆 除以进行下一场比赛。

下一阶段是在同一条赛道上进行两 次连续比赛。然而,该团队这一次还面 临着额外挑战,他们的能量来源只剩下 船上的储备,没有太阳能电池板,因而

的材料,不仅要很轻,更要耐用,以应 计方案得到了回报,该团队以2小时 12 分钟的成绩完成了第二圈,总耗时 4 小时 14 分钟, 领先第二名整整 1 小 时! 凭借这一出色表现,该团队成为了 Offshore Class 比赛的世界总冠军!

> 除了智能工程和优质设计方案的助 力,固瑞特高品质材料也有助于取得这 一成功。代尔夫特理工大学太阳能团队 使用了位于阿姆斯特丹的固瑞特分销商 Bouwmeester Advanced Composites 所提供的材料包。该团队的船只采用固 瑞特新型 Ampreg™ 30 湿层压系统、 Spabond™ 340LV 粘合剂、SE 84LV 高 性能预浸料以及 Corecell™ M80 泡沫制 造,不仅重量轻,而且具备出类拔萃的



无法在比赛中产生额外能量。

代尔夫特理工大学太阳能队开局大 优,经过与其他顶级船只之间的激烈角 逐,以第一名的成绩完成了第一圈。由 于该船具有高效推进力且采用轻质复合 材料,无需进维修站为电池充电,这 使得该船队顺利完成第二圈,并与急 需充电的竞争对手相比获得了重要时 间优势。过去一年的不懈努力及其设

抗冲击性。

代尔夫特理工大学太阳能队的不懈 努力、雄心壮志和优质设计方案在他们 荣膺挑战赛世界冠军时得到了充分回 报。祝贺他们!

> www.mcsebc.org www.solarboatteam.nl/en



未来更

# 具可持续性的 航空业 一



目前,人们非常关注二氧化碳减排问题以及打造更清洁绿色的交通出行方案。 现在的许多汽车都使用电动引擎,一些制造商很快就会停止或减少内燃机的 生产。货运船制造商希望利用风力来提高效率(参见第 40 页关于转子帆的文章),而客轮通常采用电动或混合动力解决方案。那么,飞机成为更清洁的交通工具的可能性有多大?

根据国际能源署 (IEA) 的数据,航空旅行正在蓬勃发展,乘客人数将在未来 20 年内翻一番。目前,航空占全球能源二氧化碳排放量的 2.5%,预计到 2030 年还将大幅增加。

### 生物燃料是否可取?

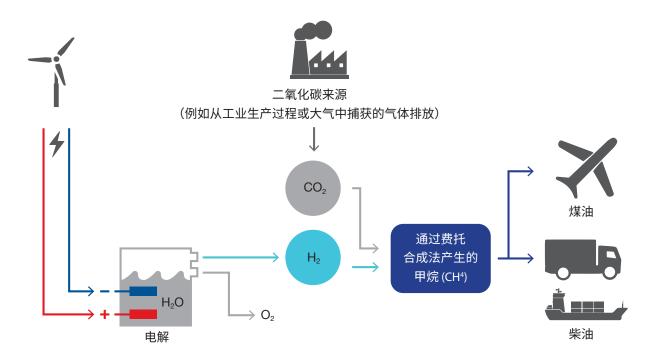
航空业已承诺,到 2050 年为止将排放量在 2005 年的基础上减少50%。混合生物燃料成为飞机为实现这一目标可能采用的技术之一。2008 年的一次飞行中首次应用了这种技术,之后,超过 15 万次飞行使用了生物燃料。一些人认为,生物燃料是航空业减少碳足迹的最佳途径。美国国家航空航天局 (NASA) 已经确定这种燃料大有裨益,因为50%的航空生物燃料混合物可以减少50%至70%的空气污染。

然而,燃料的生产和分配成为了一项挑战。目前,只有 5 座机场有定期的生物燃料配送,其他一些机场仅偶尔提供。在生产方面,2018 年生产了约 1,500 万升,占航空燃油总消耗量的不到 0.1%,因此需要大幅增产才能使其成为现实的解决方案。生物燃料面临的另一个问题是对粮食生产构成了挑战,因为它们通常提取自相同的来源,而农民可能会停止生产粮食,转而生产生物燃料。这一风险需要得到积极的管理,可以通过使用经盐水灌溉在沙漠中生长良好的农业副产品或原料来减轻此风险。



合成燃料可用于现有的飞机引擎





合成材料的生产

### 合成燃料在生产过程中捕获碳

如今已经有了生产合成碳中性燃料的技术选择,这种燃料在生产过程中可以捕获二氧化碳。这项技术虽然造价昂贵,但十分有益于减缓全球变暖,而且存在多方面优势。合成燃料可作为现有燃料分配基础设施的一部分用于现有内燃机,甚至可以与传统燃料混合使用。其生产过程中的一项关键要求是使用风能等可再生能源,以便将水转化为氢。为完成这一过程,液体燃料是通过添加从空气或工业过程中捕获的碳来生产的。由此可以产生一种合成燃料,可以是与煤油、柴油或任何其他传统燃料合成的燃料。

### 电池重量成电动引擎累赘

电动引擎是航空业正在考虑采用的另一种方法。2019年巴黎航空展上,全球首架商用全电动客机原型亮相。对于一架客机来说,这架飞机体积相对较小,只能搭载9名乘客。但是,它意味着迈向新时代的关键一步。当前,电力技术还不太适合大型飞机,电池太重且效率低下。对于汽车、火车和船舶而言,这种技术可能适用;然而,对航空航天来说,增加其质量对能源消耗的影响要大得多。无论如何,我们都可能看到这项技术在短程飞机上得以应用。随着电力和电池技术的改进,它有一天可能会经过整合应用于大型长途客机上,或者整合为一种混动系统。



Carbon Engineering 的直接空气碳捕获试验装置

### 轻量化是关键的创新驱动因素

由于飞机的质量对其能源消耗和排放水平有重大影响, 对这些结构进行轻量化的重要性现在已经可以实现,并将在 未来的发展中继续实现。固瑞特的预浸料系列非常适合航空 航天方面的高要求,既满足防火、烟雾和毒性方面的要求, 又提供了轻巧有效的材料。

Shape 采访了航空航天事业部的总经理 Michael Muser,他建议固瑞特将专长立足于减轻飞机内部的重量。"我们在飞机内部结构方面具备首屈一指的能力和知识。我们从事这一领域已有多年,并且开发了一系列市场专属产品。凭借过硬的专业技术和丰富的产品类别,我们能够灵活应对重量问题,并且可以满足不同产品的要求、严格把控交货时间和苛刻的安全标准。"

目前,航空航天将在未来几年继续增长,但仍缺乏减少 工业碳足迹的技术。也许在短期内,随着生产能力的提高, 生物燃料的使用会越来越普遍,随着技术的发展,人们会转 向使用电动或混合动力引擎。只有时间会给我们答案。



固瑞特预浸料帮助飞机变得更轻、更省油

# 模具自动化创新

固瑞特模具是全球最大的风力涡轮机叶片阳模和模具制造商。但是,这些功能不仅仅局限于风力涡轮机叶片模具,还可以为风能客户提供完整的支持系统,并为其他行业提供模具制造能力。固瑞特模具现雇有600多名技术工人,专注于复合材料模具的设计、工程和制造。与国际叶片制造商合作的丰富经验赋予了固瑞特模具强大能力,也为其构思解决方案提供了可靠途径,有助提高风能行业制造自动化的效率。

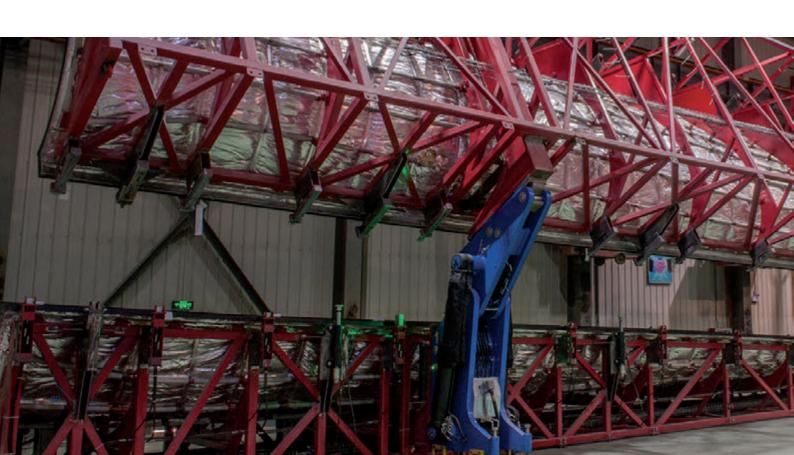
### 模块化翻转系统

基于以上见解,固瑞特模具开发出两种新产品: V58 和 GTA500 翻转。这些模块化翻转系统为制造商带来了极高的效率,在业内做到最快的设置。模块化使翻转能够安装在现有的系统上,并随着市场的不断变化而发展。翻转具有简化的液压系统、改进后的碎屑盖、全面的技术支持以及全球协助两年保修,因此其使用寿命得到了充分考虑。

### 自动化对风机叶片制造商的好处

新的自动化特性使风机叶片制造商受益良多,它可以实现可重复、精确且可靠的流程时间,同时减少了自有人员执行专门任务和进行相关特定培训的需求。我们可以将这些任务分配给具备行业相关能力和专业知识的专业操作人员,以便在人员数量有限的偏远地区昼夜不停地开展工作。

不仅可以采用自动化功能对翻转系统进行重大优化,对 于模具锁紧和对中系统以及腹板吊装和安置系统也是如此。 所有这些产品开发都能促进制造工艺的发展,可从固瑞特全 球服务网络获得。



### 新翻转是如何工作的?

新的翻转具有与先前产品相同的用户界面,因此处理方法相似,但前者采用了更先进的传感和反馈系统以简化故障排除,从而减少了潜在的停机时间。它们提供了更高级别的监督控制,能够实现工业 4.0 数据共享和流程数据收集,以用于分析和增强流程,例如允许优化流程时间。

另一个方面在于,风力涡轮机的尺寸不断增大,因此也增加了对翻转系统本身的要求。这些新翻转系统采用模块化设计,因此可以添加翻转,从而可扩展以容纳更大的模具。目前的系统可以进行配置,实现在高达 150 米的模具上轻松工作。通过特殊功能和其他形式的定制为客户提供符合其需求和要求的解决方案,一直以来都是固瑞特的优势之一,这次也是如此。

### 模具自动化 - 前行的方向

从历史上看,模具领域经历的主要发展是在模具翻转、锁紧和对中系统、腹板吊装和安置系统、根部切割和打孔工装系统、根部法兰盘或分段叶片对接系统的自动化方面。但是,未来几年内,预计趋势将朝着玻纤和芯材拾取和放置自动化、外壳固定系统以及通过工业 4.0 与大量数据分析进行系统集成发展,从而实现优化。



"与非自动化的合模技术相比,这些翻转系统将合模时间从 45 分钟减少到 6 分钟左右,这是一项巨大的飞跃。此外,新设计还注重减少调试时间、缩减成本和降低复杂性。"

Soren Hauch Groth, 固瑞特模具事业部加拿大蒙特利尔厂工厂经理。



# SPABOND 首选粘合剂

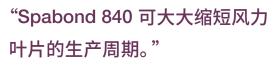


近年来,风力涡轮机的尺寸和功率都在迅速增长,这就 要求建造者使用机械性能突出的材料和粘合剂来支撑额外的 重量和长度。增韧环氧树脂由于其相对于玻璃填充环氧树 脂、甲基丙烯酸甲酯 (MMA) 和聚氨酯 (PU) 粘合剂的显著优 势,正迅速成为风力涡轮机叶片制造的首选粘合剂技术。随 着固瑞特 Spabond™ 800 系列的发布,其优势已经远超于机 械性能这一项。

固瑞特 Spabond™ 840 是新系列的第一个体系,非常 适合粘结大型结构,如风力涡轮机叶片。它是一种高性能、 高性价比的增韧粘合剂,具备良好的热性能和机械性能。 Spabond™ 840 的其中一个独特之处在于,在为施工人员提 供更长的涂胶时间的同时,其创新的化学技术能在 70°C 的 加工温度下2小时快速固化,这有助于提升效率,并最终缩 短风力涡轮机叶片的生产时间。

Spabond™ 840 的另一个主要优势是,与同类产品相 比,其健康和安全性能得到了显著改善。除此之外,它还采 用了固瑞特反光技术,允许用户使用基础紫外线灯轻松地检 测出小至 1 毫米的液滴。它可以作为有效检测污染的健康和 安全工具,还可以用干检查粘合线以确保已涂敷施加足够的 粘合剂,以及检测是否存在任何间隙。

这种新型粘合剂自发布以来就受到 了风力涡轮机叶片制造商的大力欢迎, 这一点也明确证明,与传统玻璃填充粘 合剂以及市场上现有的其他增韧粘合剂 相比,这种粘合剂更具优势。



Paul Pfitzer, 技术支持工程师

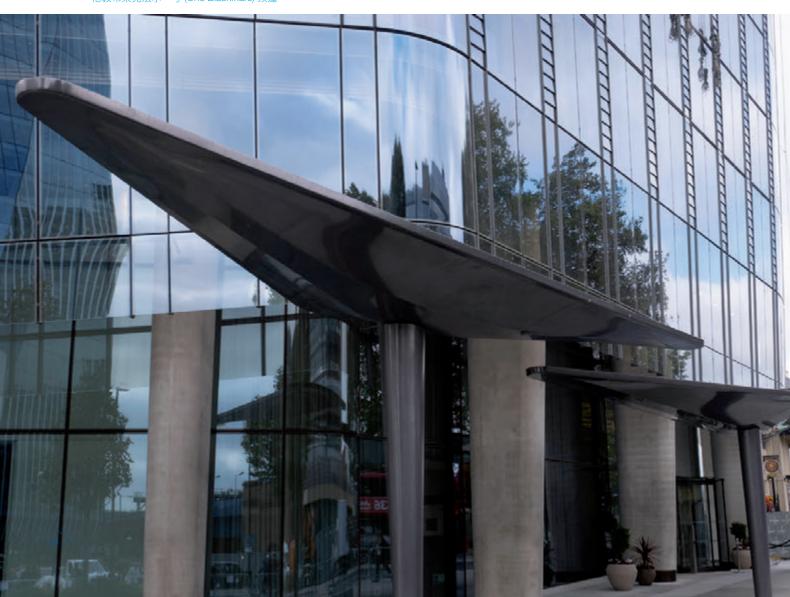






# 摩天大楼: 利用复合材料性能呈现金属外观

伦敦布莱克法尔一号 (One Blackfriars) 顶篷



布莱克法尔一号是伦敦班克赛德的标志性 新住宅楼,因其形状被人们戏称为"花瓶",与 "The Shard"、"The Gherkin" 和 "The Trellis" 竞 相争夺人们的注意力。由于应用了复合材料技术 和固瑞特复合材料工程,加上这座建筑的其他特 点: 三个 14 米长的独特入口顶篷,各自采用细 长支腿, 使其在地面上更为突出。

SimpsonHaugh 的 Ian Simpson 是负责设计 的获奖建筑师,他对三个顶篷进行了最好总结: "它标志着入口,并为落客区使用者提供了遮挡。 此外,它还为 Blackfriars 路上的行人提供了防风 保护。顶篷作为独立元素被视作是街道上的一件 装饰物。人们以为这些顶篷是由高度抛光金属制 成的航空机翼。"

然而,这些顶篷并非是用高度抛光金属制 成,而是复合材料,通过设计来提供建筑师所追 求的金属外观, 而且具备其他优势。该复合材料 具有非常光滑的耐腐蚀表面,同时与传统材料相 比非常轻。这使得支撑柱非常纤细,且不会发生 顶篷在强风中振动的风险。

固瑞特复合材料工程公司使用先进的有限元 分析 (FEA) 软件来预测结构的固有振动频率,包 率与风洞测量值和空气弹性理论进行比较,并与

使用玻璃纤维复合材料(具有注入树脂的结 构泡沫芯) 完成顶篷构建。通过在模具上喷涂由 95% 金属粉末和树脂粘合剂组成的金属涂层,获 得金属外观。

仔细考虑了上下模具的连接, 以确保每个顶 篷看起来像是完整的一体式金属结构,同时配备 专门设计的配件,以使每个顶篷都能单独安装。 它为制造商 Norco GRP 节省了现场安装时间,并 提供了非常逼真的一体式金属外观。这三个顶篷 为这个著名的开发项目提供了一个合适的入口。

该项目是复合材料在建筑中替代传统材料的 另一个成功案例。在这种情况下,复合材料比金 属结构具有更多优势,同时又保留了设计师想要 的金属感觉。



# 美洲杯帆船赛倒计时



美洲杯帆船赛是帆船比赛的巅峰,各队不惜一切努力和投入大笔费用,只为赢得比赛奖杯。每场帆船赛都吸引着世界水平最高的帆船手、工程师和游艇设计师,他们争相提升其团队表现。2021年,参赛队伍将齐聚新西兰,开始第 36 届美洲杯挑战赛。

### 始于 1851 年

这项赛事历史悠久,最早可以追溯至 1851 年,是国际体育史上最古老的赛事。多年来,游艇在设计和建造上都发生了巨大的变化。水翼的出现和使用可能是近年来最大的变化,2013 年,美洲杯帆船赛中的 AC72 率先采用了水翼。随着材料变得更轻,设计也在不断改进,这项技术在不断发展,直到达到了今天的水平:能够以高达 50 节的速度滑行的单体船。

### 单体船回归

第 36 届美洲杯帆船赛标志着单体船的回归。每艘 75 英尺单体船都有两个倾斜的 T 型起吊翼,两个蒙皮的主帆,没有龙骨。与美洲杯帆船赛一样,各队正在将设计和技术推向极限。在撰写本文时,美国 American Magic 队、意大利 Luna Rossa Prada Pirelli 队、英国 INEOS TEAM UK 队和 Emirates Team New Zealand 队都推出了 AC75 和第一支视频,预示着这场帆船赛将会异常精彩!





### 依靠固瑞特材料的赛艇

为了打造出一艘性能无敌的赛艇,参赛队伍需要用到一流的材料。固瑞特有着悠久的历史,支持多支团队采用最新的复合材料技术,以满足其特殊需求。其中一支团队是 Emirates Team New Zealand 队,他们与固瑞特的合作关系可以追溯至 1995 年,此次也与固瑞特紧密合作,将固瑞特指定为第 36 届美洲杯帆船赛卫冕战的官方供应商。固瑞特亚太地区海事区域部门负责人 Sean Jeffery 很高兴能参与此次合作,他表示:"与固瑞特就先进复合材料建立合作关系,不仅能帮助 Emirates Team New Zealand 打造出一流的高端赛艇,同时也有利于固瑞特在全球顶级帆船赛事中展现不凡实力。"

固瑞特为高端赛艇和几支美洲杯帆船赛队伍提供的关键 材料之一是碳纤维预浸料。固瑞特的 SE 84 高性能预浸料 是海洋工业中一种广受认可的材料,它在机械性能和最轻重 量之间实现了出色的平衡。部分参赛队伍正在使用这项技术 来减少船只的重量,以期在比赛中节省宝贵的时间。

Shape 与 Emirates Team New Zealand 的建造经理 Geoff Senior 进行了交谈,他表示非常认可固瑞特的预浸料。 "Emirates Team New Zealand 队很高兴与固瑞特合作,期待 2021 年第 36 届美洲杯帆船赛卫冕战的到来。固瑞特碳纤维预浸料被普遍认为是造船业的首选产品。固瑞特员工提供的多种额外产品和支持是 Emirates Team New Zealand 队面临的复杂造船任务的关键部分,因为材料、工程和造船时限均已进展到极限。"

诸如美洲杯帆船赛参赛队伍这样的创新团队正在为新的设计和技术铺平道路。这些发展往往预示着下一代赛艇和水 翼技术的诞生,固瑞特为成为这项发展中的一份子而感到无 上光荣。

角逐美洲杯帆船赛的征途始于 2021 年 1 月至 2 月在新西兰奥克兰举行的 Prada 杯帆船赛,挑战者们将展开激烈竞争,由此决定哪支赛艇俱乐部队伍将与卫冕冠军 Emirates Team New Zealand 队一较高下。然后,Prada 杯的获胜者将与 Emirates Team New Zealand 队进行正面交锋,率先赢得 7 场比赛者将摘得第 36 届美洲杯帆船赛的桂冠。

固瑞特祝愿各队在比赛中取得优异成绩,衷心期待接下 来的精彩比赛。

## 固瑞特配方产品系列卓越中心

### 采访英国纽波特工厂经理 Matthew Muhlenkamp

2010 年加入固瑞特之前,Matthew 已经非常熟悉复合材料及其优点,他当时已是一名狂热的水手和专业水准的吊艇杆建造师。Matthew Muhlenkamp 于 2018 年担任配方材料总监,目前负责管理位于怀特岛纽波特的固瑞特生产基地。Shape 获得了采访他的机会。

### Matthew,您能否就您的背景向我们做更多介绍?

自 2010 年 5 月加入固瑞特以来我一直在模具事业部工作,直到 2018 年 7 月加入复合材料事业部。我在几个地方担任过各种各样的职务,包括项目管理、销售和运营职务。加入固瑞特之前,我从事海洋行业,作为一名吊艇杆建造师会用到预浸料。

### 您的动力是什么?

从专业角度来说,我的工作动力是满足客户需求,这使 我不由得想起了在销售部门的经历。在个人层面上,学习新 技能、接触不同文化和体验新事物是我进步的动力。

### 作为一名狂热的水手,您是否一直对竞赛感兴趣,试图追求 更快?

登上帆船却又不参加比赛是不可能的事情! 总会有方法帮忙加快速度。即使是在悠闲的航行途中,你也总是试图努力追赶前一艘船。

### 您第一次参加帆船赛是在什么时候?

我 13 岁时第一次参加帆船赛。那是 10 月下旬,在密歇根湖上。那也是我第一次在雪中航行,激流向前,将水波推向地面。

### 是什么让您夜难成眠?

最近,严峻的政治环境和如何应对不断变化的贸易环境 使我数次夜不能寐。

### 您拥有风能和模具方面的背景,这些年来,可持续性在您的 职业生涯中起着什么样的作用?

可持续性对我来说一直都很重要。最初这源自于我的航海背景,我曾在纽约附近航行经过时目睹一个漂浮的废旧冰

箱,也曾注意到离岸 200 英里处与市内空气质量的差异。 这就是激励我在固瑞特和风能行业工作的因素。

### 您能更详细地介绍一下您 所负责的纽波特生产基地 的情况吗?

怀特岛生产基地始建 于 20 世纪 70 年代,历 史悠久,随后发展迅速。 许多员工已经为公司工作 了 20 多年,早期的创业 精神在团队中仍然根深蒂 固。随着该生产基地对制 造产品组合进行简化,这 种企业家精神卷土重来,



CoE 配方材料总监

使得小团队也能发挥卓越作用。我为他们能够继续取得出色成果并适应变化而感到自豪。最近,该生产基地获得了怀特岛商会颁发的环境与创新奖,并在英国复合材料奖中获得了全国性奖项。我们过去两年的工作获得了业界的认可,这使我们引以为傲。

### 您所在生产基地面临的主要挑战和具有的主要优势是什么?

除位于一座小岛之外,该生产基地面临的主要挑战是适应我们关键市场的变化。随着配方产品在行业中的使用越来越普遍,它们已经商品化,并且在全球范围内均有供应。但是,我们的团队已欣然接受这一挑战,以确保我们在全球市场上保持明显竞争优势。在纽波特生产基地,致力不断创新就是我们的绝对优势。我们共有 28% 的人员和 30% 的空间用于创新活动。

### 在纽波特生产基地,您如何保障员工的健康和安全?

该生产基地自 2003 年起获得 OSHA 18001 认证,目前正在转换认证为 ISO45001,认证将于 2020 年 9 月完成。在环境方面,该生产基地自 2002 年起还通过了 ISO14001 认证,我们还推出了许多当地可持续发展举措,如回收利用和太阳能发电。

### 您在配方市场中看到了哪些发展?

随着复合材料逐步为人们所接受并且在保守行业内应用更加广泛,配方市场正在发展壮大。随着REACH((欧盟关于化学品注册、评估、授权和限制的法规)的重新分类规定开始生效,人们对所使用的化学品有了深入了解,因此将目光转向毒性更低的产品。我们的低毒性产品(Ampreg 3X 和Ampro 系列)已在市场上引起广泛关注,现已得到大型工业用户采用。领先于REACH重新分类,意味着我们越来越多地承担起教育客户和开拓更广阔市场的角色,以提供更安全的化学品和工作规范,从而真正为我们带来优于竞争对手的优势。

### 您认为固瑞特在市场上的优势是什么?

对于大型工业用户而言,固瑞特的配方产品专注于制造过程中的小众领域,而大型商品公司并不关注这些领域。虽然产量较低,但这些仍是制造过程中的重要材料,而相关客户也十分重视固瑞特对这些产品的关注。对于规模较小的用户,尤其是在海洋环境中,固瑞特提供了高质量的产品,且建立了完善的分销网络和极具竞争力的价格体系。

### 您认为哪里的市场增长最快?

在可预见的未来,风能在容量方面仍将呈持续显著增长。就百分比而言,随着电力驱动系统、相关轻量化和政府



面向应用中心员工的 AMPRO 实践操作课程

排放要求的生效,运输业和潜在的造船业将成为增长最快的 领域。通过推出健康性和安全性出色的产品,我们有望增加 在海上零售和分销市场中的份额。

### 有什么新的进展吗?

在过去 24 个月里,我们一直致力于采用 Ampreg™、AMPRO™ 和 PRIME™ 系统更新我们的液体系统产品。最近我们还推出了新型防风粘合剂系统 Spabond 840,使叶片制造商能够大大减少其叶片的固化时间。

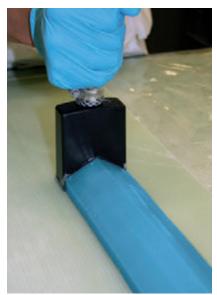
2020年,我们将专注于革新用于海洋和工业应用的粘合剂系列。我们的创新团队正在全力研发几项卓越的新技术,期待尽快与你们分享!



固瑞特纽波特生产基地

# 走上创新之路

固瑞特在纽波特集中打造出配方卓越中心,并且在研发、测试、生产和仓储设施 方面均具备广泛的能力。



新型 Spabond 粘合剂的广泛试验和测试



新型预浸树脂的研发和测试阶段



Spabond™ 400 粘合剂,带可折叠筒,可减少一次性塑料的使用



全新 AMPRO™ 系列的可回收包装



AMPRO BIO 多用途环氧树脂,BIO 含量 超过 40%



配方生产中使用的三轴混合器之一



试验用预浸层压板的制备



分析测试结果以优化火灾、烟雾和毒性 (FST) 性能



新型 Spabond 粘合剂的流挂测试



用于 FST 材料开发的火灾试验室



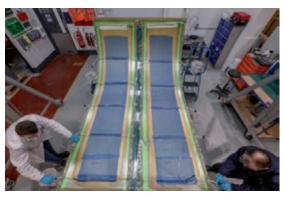
确定配方



反光技术的荧光质量控制检测



纽波特工厂超过 30% 的设施用于创新



技术支持团队进行注入测试



仓储设施



2019 年推出的一种低毒性树脂,用于复合一种新的天然纤维增强材料



采用最新显微镜技术的分析测试实验室



### Corecell<sup>™</sup>

# 十年卓越成就,造就不凡 表现

在任何行业中,高性能结构设计的关键在于了解材料在各种条件下的性能。固 瑞特的 Corecell™ M 泡沫材料是经固瑞特工程师严格测试的材料之一,可为船 用客户提供性能保证,帮助其优化结构。

### 船舶应用的长期可靠性

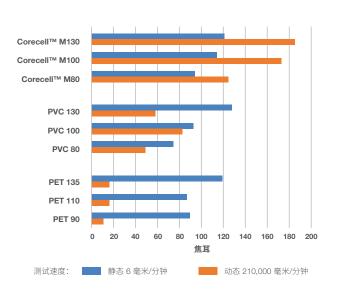
Corecell™ M 泡沫于十多年前首次推出,迅速作为船舶用首选泡沫而闻名。它是一种结构泡沫芯,使用 SAN 聚合物基料开发而成,可为所有船舶应用提供一种高性能产品,非常适合撞击区域、上部结构以及船体和甲板区域。自推出以来,该材料以其出色的韧性、长期可靠性、稳定的质量以及优异的热成型性反复证明不俗实力。

如今,这种泡沫材料广泛应用于从高性能赛艇到超级游艇的全球众多船只,其性能已通过大量测试得以证实,展现出在海洋工业的诸多优势。

### 奥克兰大学高级测试

在新西兰奥克兰,固瑞特工程师与奥克兰大学高级复合材料中心及固瑞特旗下国际认可的机械测试实验室学者展开紧密合作,对 SAN、PVC 和 PET 泡沫芯进行静态和动态测试。研究小组发现,动态能量吸收是确定芯材在撞击过程中的承受能力最适当方法,而不是通过剪切伸长率。

该测试最终证明了 Corecell™ M 泡沫在受到撞击时具有 出色的性能。它吸收的动态能量是同等密度普通 PVC 泡沫 的两倍多,是 PET 泡沫的十倍多。



能量吸收冲击试验结果

### 通过热成型节省树脂

使用 Corecell™ M 泡沫的另一个好处是能够对泡沫进行 热成型处理以适应环境。固瑞特工程师与 Curve Works 的 团队开展密切合作,后者专门使用自适应模具技术进行热成 型。他们一起评估了热成型 Corecell™ 与 Corecell™ 在单切 和轮廓网格布中的树脂吸收情况。使用 Corecell™ M100, 半径从30毫米热成型至1200毫米,研究小组发现该材料 对平板的树脂吸收能力相似。这意味着,与单切泡沫相比节 省了73%的树脂,与轮廓网格布泡沫相比节省了138%。 热成型芯材的动态测试也证实了它能够吸收与原始材料相同 水平的动态能量。因此,热成型是在典型弯曲的前向撞击区 安装芯材的选择过程。

经过在市场上长达十年的锤炼, Corecell™ M 泡沫凭借 众多优点广为人知,深受青睐。Shape 与一些通过该材料获 益的造船厂进行了交谈。



"North Sea Boats 十分信赖 Corecell™, 因为我们所有的产品都具有高剪切强度、出 色伸长率和优异抗压性能,这在我们的高速 RIB 生产中尤为重要。"

Warrick Yeoman, 印尼 North Sea Boats 造船厂经理



"固瑞特一直是 Sabre Yachts 的长期供应商 和合作伙伴。我们相信,要造出最好的船就 必须使用最优质的材料,因此,我们只选用 Corecell™ M 泡沫作为船体芯材。Corecell™ 提供了客户期望的强度、耐用性和使用寿命。"

Aaron Crawford, 美国 Sabre Yachts 公司总裁



"多年来我们一直使用 Corecell™ 制造豪华摩 托艇。选用 Corecell™ 是因为它具有卓越的 性能且十分美观。我们十分信赖这款产品。"

> Mark Richards, Grand Banks Yachts & Palm Beach Motor Yachts Australia 首席执行官。



# 天然纤维创新

固瑞特已与瑞士高科技创业公司 Bcomp 建立了合作关系。该公司专门从事天然纤维复合材料的开发。 Shape 有机会与 Bcomp 首席执行官 Christian Fischer 就最初想法、进行中的重大项目以及未来新 发展进行了讨论。



### Christian,是什么激发了贵公司开发这些创新型自然复合材料解决方案的想法?

Bcomp 从超轻滑雪板开始开展业务。该产品的建造基于以天然纤维增强的巴尔萨木芯,需要经历两年的艰苦工程设计。在开发阶段,我们也意识到这种轻质材料有巨大的潜力,可以扩展到运动领域之外的其他领域。

### 哪些领域可以从这些解决方案中受益?

当前,我们的目标市场涉及汽车、音响、电子和设计,但运动和休闲仍然是一个可观的大市场,我们目前专注于冲浪板方面。在赛车运动应用中,我们成功使用天然纤维代替了碳制零件,天然纤维的性能和重量与碳制零件相同,但成本更低。我们的材料也避免了碎裂危险,从而提升了赛道安全性。此外,我们还与欧洲太空总署(ESA)合作开发了专门采用消亡式设计1的卫星面板,并因此入围 JEC 创新奖。

1"消亡式设计"指的是减少空间碎片,以期 将对人类的风险降到最低。

### 在这类应用中,使用天然纤维和传统材料有什么区别?

亚麻等天然纤维集最佳机械性能与低密度于一身,为轻质材料提供了良好的基础。如果用天然纤维加固合成材料,就可以在保持性能不变的前提下减轻很多重量,并创造出更强的解决方案。

### 您能否谈谈贵公司的愿景"玩转自然智慧"?

对我们来说,重要的是每个员工都带着微笑来上班,享受共事的乐趣,这就是"玩转"的含义。我们心态积极,怀揣共同的愿景,并且相信我们可以为可持续社会做出重要贡献。追求"自然"是我们渴望让世界变得更美好的雄心。开发和生产可持续产品是我们的核心业务。我们保证本地种植、可再生、可循环再造的天然纤维生产,它对环境、人类和未来的危害更小,而且还支持循环经济。"智慧"指的是我们的研究和开发,以及我们的合作实例,这些实例可以帮助我们尽可能实现最佳结果,并将生物基材料融入到先进技术中。

### 可持续的合作伙伴关系

固瑞特是 Bcomp 的海洋工业官方分销商,现负责销售其 ampliTex™和 powerRibs™增强织物,以补充固瑞特的生物基和低毒性树脂解决方案。固瑞特还开发了 SPRINT™和预浸料解决方案,将 Bcomp 天然纤维增强材料与固瑞特久经考验的成熟树脂系统相结合。

Bcomp 的专有 powerRibs™ 技术是一项屡获 殊荣的超轻量天然纤维增强材料。它受到叶脉启发,在薄壁壳单元的一侧创建了三维肋 结构,以最小重量提供了最大刚度。

ampliTex™ 系列技术织物可用于实现创新的复合材料解决方案,并且结合了不同的技术: 无卷曲、低捻、无捻和编织技术。除了具备卓越的技术性能,这些触觉材料还经过出色的表面处理,可用作设计、海洋和体育应用领域的理想视觉层。

### 减少碳足迹

ampliTex™和 powerRibs™进行叠层,可与半结构部件的碳纤维性能相媲美,同时还能实现 75% 的二氧化碳减排,并缩减多达30% 的原材料成本。可以使用标准的生产工艺和模具,减少耗材,无需放气/通气装置。固瑞特复合材料事业部总经理 Stefan Gautschi 指出:"Bcomp 具有与我们相同的核心价值观,即在不影响性能的前提下将可持续发展放在首位。现在,我们已经具备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。"



"我们在与 Bcomp 的合作中已形成了完美默契的伙伴关系,其产品与我们的低毒性和生物基产品互补,有助我们提供更环保的复合解决方案。这一独特的产品带来了众多商机和应用契机,我们期待着一同进行探索。"

Kevin Cadd, 固瑞特产品经理





Energy Observer - 可持续发展的先锋和大使: 旨在实现能源自主生产和零温室气体排放的氢动力船

# Oceanwings

航运对环境的影响是巨大的。根据 Oceana 的数据,船舶二氧化碳排放量占全球的 3% 以上,预计到 2050 年将增加两倍。与空运相比,海运相对高效,目前可处理 90% 的世界贸易量,并将在可预见的未来继续保持最大份额。因此,航运业迫切需要找到创新的解决方案,大幅减少排放量,实现成本效益,以鼓励新技术采用。

其中一项创新是 Oceanwings®,该技术由 VPLP Design 与 CNIM 合作开发,而固瑞特复合材料工程部也参与了合作。

### 利用风力

Oceanwings®利用风力提升船舶效率。它们主要是为超级游艇和商船等大型船舶设计的,旨在与船舶推进系统配合使用。研究人员使用真实数据进行了模拟,结果显示燃料节省量高达42%。

Oceanwings®是一种可折叠自动翼帆,可以通过手机或平板电脑控制,非水手也能从该系统中受益。翼帆具有可调节的外倾角和扭曲度,使船帆效率达到同尺寸标准帆的两倍。

### 经验证的翼帆效率

翼帆的有效性在 2010 年首次体现,当时 VPLP Design 与 BMW Oracle 合作,赢得第 33 届美洲杯帆船赛冠军。自那时起,翼帆优异的空气动力效率已得到证实。然而,直到现在,它们所要求的刚度使得船帆无法像织物帆那样收起或卷起,这一点限制了其商业用途。

固瑞特复合材料工程部门从一开始就参与其中。固瑞特与 VPLP Design 的合作始于 2016 年 Oceanwings® 2.1 的生产。这架 8 米高、功能齐全的原型安装于一架 7 米高的三体帆船上,用于验证其可行性,以及在获取数据以对性能模型进行微调的同时确保其功能性。

此次成功实施之后,VPLP Design 又于 2018 年开始研发 Oceanwings® 3.2,旨在为 "Energy Observer"号配 备两个此类设备。这是一艘更大的双体 船,长 30.5 米,宽 12.80 米,需要比 原型更大的翼帆,因此配有两个系统, 每个系统搭配一个 32 平方米的翼帆。

### 成功合作

在设计 Oceanwings® 3.2 时,固瑞特负责桅杆、吊杆、臂架和肋板的结构设计,而这些都是由碳纤维层压材料制成的。根据 VPLP Design 提供的初始概念和风载荷,固瑞特工程师绘制了几何形状,随后开发了层压板,以确保结构符合强度、刚度和稳定性标准。

辅助桅杆带来了一系列挑战,因为它既需要十分坚硬,又要有足够的韧性,以在该桅杆中产生扭曲,从而使襟翼打开,产生强大的风力。由于甲板高度处和 15 米以上处的风速一般不同,上层需要能够在载荷作用下发生变形和扭转。

必须采用三维数值模型来确认整体结构(包括吊杆和起重吊机)是否按计划运行。同时,工程师们还进行了壳体模型有限元分析,确定了桅杆和吊杆的壁厚足以确保在载荷作用下不会发生弯曲变形。

由于肋条的尺寸/重量较小,并且 固瑞特工程师对这类组件拥有扎实的经验,因此对肋条进行了足够的分析计算,以确保所开发的层压板足够坚固和 坚硬。

### 任务完成

事实证明该项目大获成功,"Energy Observer"号报告了更高的船速,在结合其电动机的情况下,还降低了能耗(根据航行状况,平均能耗在50%到80%之间)和引擎负荷。这是一种双赢。

在协助完成该项目的过程中,固瑞特不仅提供结构工程,还提供制造支持,协助 VPLP Design 和 CNIM 寻找制造商并给予技术支持。该项目十分复杂,因此有 5 家不同的建造商参与施工并打造原型。由于细节变化极快,各方之间进行频繁沟通是成功的关键。

Shape 与 VPLP Design 项目工程负责人 Nicolas Sdez 进行了交谈,他表示对合作和结果感到满意,同时还提到:"与固瑞特工程团队合作非常荣幸。同固瑞特经验丰富的复合材料工程师进行经常沟通,帮助我们在紧迫的时间内轻松高效地完成了设计。固瑞特工程师团队对复合材料有着深入了解,所提供的支持超出了翼帆结构工程的范围,他们还帮助我们找到了合适的制造商,并在建造和装配阶段提供了有力的技术支持。"



Nicolas Sdez (左) 和 Marc van Peteghem (VPLP Design 创始人)



Oceanwings 船帆和 Energy Observer 号的太阳能电池

到目前为止,Oceanwings<sup>®</sup>已证明在"Energy Observer"上安装的 2.1原型和 3.2型取得了明显成功,固瑞特期待见证这项技术的发展,同时帮助其他大型和近海船舶降低能耗。



货船上的 两个转子帆

# 转子帆减少航运对 环境的影响



轻质复合材料作为转子帆的促成因素

Norsepower 的转子帆是一项全新解决方案,用于满足对更具可持续性航运的不断增长的需求。这些转子帆与您在游艇上所看到的传统风帆并无任何相似之处。相反,它们是现代版本的 Flettner 转子,利用马格努斯效应产生空气动力,并协助推动船舶前进。

Flettner 转子是一个光滑圆柱体,其长轴上装有盘形端板。它通过风的作用来产生空气动力。当风遇到转子时,转子帆一侧的气流加速,另一侧的气流则减速。气流速度的这种变化产生了马格努斯效应,从而形成了压差。这种差异反过来会产生垂直于气流方向的升力,有助于推动船只,提高燃料效率。

### 利用马格努斯效应

许多体育项目中都能看到马格努斯效应。例如,在网球运动中,上旋球使球向前旋转,导致球转而向下;相反,带有下旋的削球会使球上升。但是,Norsepower 对马格努斯效应的利用要多得多,因为其目标是减少航运业的碳足迹。

Norsepower 的使命是"通过现代化创新风帆动力的商业化来降低航运对环境的影响"。在撰写本文时,该技术已应用于三艘商用船舶:油轮、游轮和干货船。这三艘船总共航行时间达 45,000 小时,共节省了 1,500 多吨燃料,减少了 4,500 多吨二氧化碳排放量。这是一项了不起的事业,也是降低全球航运所带来影响的一个良好开端。

### 轻质复合材料使 Flettner 转子的使用再度兴起

在船上安装 Flettner 转子的想法并不新鲜,最早始于1924 年进行的试验。这一概念经证明是可行的,但在当时,它需要采用低效能量来转动 15 米高的金属圆筒,而且基本上已经停用了。如今,先进的复合材料和技术的应用使圆筒重量大大减轻,而 Norsepower 也借机重新审视了这一概念,并成功地将燃油成本降低了 5%-30%,同时实现了二氧化碳减排。

这种转子采用固瑞特环保型结构性 PET 芯材 Kerydn™ Green 打造,这种材料在生产过程中使用了高达 100% 回收率的材料、PRIME™ 27 环氧树脂灌注系统、Spabond™ 340LV 粘合剂,以及 Ampreg™ 31 环氧树脂层压系统。



Piet Heydorn, 固瑞特区域销售经理







获胜队伍: 阿姆斯特丹海事博物馆举行的颁奖典礼

# 阿姆斯特丹造船商奖

METSTRADE 是世界最大的海上贸易展览之一,它为固瑞特提供了一个可以展示其在海洋行业不凡实力、一流专业技术和卓越产品的平台。

每年的 METSTRADE 造船商奖都是庆祝行业成功和创新的绝佳机会。在 2019 年 11 月阿姆斯特丹举行的颁奖典礼上,固瑞特很荣幸与 Royal Huisman、Rondal 和 Com&Sens 同享超高荣誉,荣膺"超级游艇制造商与其供应链合作伙伴之间的最佳合作解决方案"。固瑞特能够获此殊荣,有赖于各合作伙伴齐心协力,打造出超级游艇行业迄今为止最大的复合船舵。该复合船舵设计面积超过 10 平方米,叶片跨度超过 5 米,能够承受超过100 吨的负载。

与 Royal Husiman、Rondal 和 Com&Sens 庆祝这一共同成就可谓是一次获益匪浅的团队合作经历。固瑞特的 Rudy Jurg 表示: "该项目是一项巨大的工程,复合船舵的大小使它能承受异常巨大的载重。该项目的成功证明了各相关企业之间的辛勤工作和紧密合作,同时也充分彰显固瑞特材料和工程技术可以实现的卓越性能。"

Royal Huisman 正在建造世界上最大的铝壳帆船。该帆船计划于 2020 年交付,长度为 81 米,将装配荣获该奖项的复合船舵。复合船舵制造商Rondal 使用有限元方法模拟进行工程设计,并与固瑞特合作提供复合材料和结构工程支持,同时还与 Comm & Sens 合作将光纤整合到复合船舵中,从而实现对性能和施加的作用力进行实时监控。





Dutch shipyard Royal Huisman: 史上最大的超级游艇舵。



固瑞特还参与了"新星奖"赞助活动,该奖项旨在表彰 35 岁及以下对业务任一方面影响越来越大的人士。 Angela Pernsteiner (Dominator Yachts) 和 Kyle Davison (Rivie ra Australia) 凭借不懈努力和倾力奉献获得了该奖项。



"新星奖" 获奖者之一: Dominator Yachts 的 Angela Pernsteiner





固瑞特赞助的"新星奖"颁奖典礼



# 活动议程

### 2020年

	JEC World 复合材料展 法国巴黎	
	<b>AIX 飞机内饰</b> 德国汉堡	
	<b>风力涡轮机转子叶片的发展情况</b> 德国汉堡	
	ILA(国际航空航天展) 德国柏林 / www.ila-berlin.de/en	
	<b>海洋运输效率会议</b> 瑞士日内瓦	
9月2日至4日	中国复合材料博览会 中国上海 / www.chinacompositesexpo.com	
9月22日至24日	CAMX 美国佛罗里达州奥兰多 / M72 展位 / www.thecamx.org	
9月22日至25日	InnoTrans 国际运输技术交易会 德国柏林 / www.innotrans.com	
9月29日至10月1日	IBEX 美国佛罗里达州坦帕 / 3-942 号展位 / www.ibexshow.com	
11 月 17 日至 19 日	METSTRADE 全球休闲海洋产业贸易展 荷兰阿姆斯特丹 / www.metstrade.com	
12月7日至9日	<b>风力涡轮机叶片制造大会</b> 德国杜塞尔多夫	



Gurit Services AG 营销与企业传播部门 Thurgauerstrasse 54 CH-8050 Zurich Switzerland www.gurit.com

敬请关注我们的社交媒体账号:

Linkedin: @Gurit
Facebook: @GuritGroup
Twitter: @GuritGroup