

# ttime

特 瑞 堡 集 团 杂 志

2017年第一期

为关键应用提供密封、减震和防护解决方案

“BorWin3项目距离德国海岸  
130公里，该项目预示着海上  
能源生产新时代的到来。”

第14页

## 北海： 向内陆输送能源

### 机械巨象

为艺术工程提供稳定性

第3页

### 可靠的密封件

特瑞堡为佛山恒力泰机械  
有限公司提供可靠密封件

第6页

### 流体动力

与技术专家Mandy Wilke  
面对面

第8页



### SEAL TIGHT

**SUMMARY:** Trelleborg's core business concept is seal, damp and protect. Sealing technology is about keeping a tight seal between two surfaces, and Trelleborg has developed a comprehensive portfolio of seals for a wide range of applications. In this issue of T-Time, Trelleborg Technology Specialist Mandy Wilke explains how all the elements in a sealing system have to work together in tandem: the seals, the counter surface, the pressure fluid and the lubrication. Meanwhile, you'll note that the T-Time team has made some adjustments in the design of the magazine. We hope you like the new look!

## 紧密密封

**密封、减震与防护**，是特瑞堡的业务精髓。过去几年中，特瑞堡开发出一系列适用于各种应用的密封件。

密封技术旨在实现两个表面之间的紧密贴合。在静态密封应用中，密封表面之间或密封表面与其贴合表面之间不存在任何运动。而在动态密封中，密封表面之间可以存在运动。例如，驱动升降装置和机械臂工作的液压系统中就少不了动态密封件。

但是，密封技术的意义远不止密封本身。在《T-Time》杂志中，特瑞堡技术专家 Mandy Wilke 将为我们解释，密封系统中的所有要素，包括密封件、配合面、受压液体以及润滑油为何必须协同发挥作用。

同时，我们的制作团队对《T-Time》的版面设计作出了一些调整。希望您能喜欢！



### 目录 1-2017

#### 03. 机械巨象

一项结合了智慧和奇思妙想的工程奇迹。

#### 06. 可靠的密封件

特瑞堡为中国领先的陶瓷压砖机制造商恒力泰提供密封件。

#### 08. 稳定运行

先进密封件维持液压系统有效运行。

#### 12. 奶牛场

无论是牛奶还是羊奶，特瑞堡都能提供适合的解决方案。

### 封面故事

#### 14. 变革之风

特瑞堡为北海风电场提供了一系列独特的解决方案。



封面照：Christopher Furlong、Getty images  
下一期《T-TIME》将于6月或7月出版。



特瑞堡是工程聚合物解决方案的全球领导者，我们致力于为严苛的工业环境开发密封、减震和防护解决方案。我们的创新解决方案以可持续的方式帮助客户提升绩效。特瑞堡集团的业务遍布全球约 50 个国家，年销售额为 310 亿瑞典克朗 (32.3 亿欧元, 36 亿美元)。集团有 5 个业务领域：特瑞堡涂层系统、特瑞堡工业系统、特瑞堡海洋工程与建设、特瑞堡密封系统和特瑞堡轮胎系统，并经营 Rubena 和 Savatech。

特瑞堡已将所有业务领域推向中国市场，并在中国设有多个制造工厂和技术中心，以及众多办事处。特瑞堡在中国拥有约 1,600 名雇员 (2016 年)，年销售额达 13.75 亿瑞典克朗 (人民币 10.65 亿元)。

[www.trelleborg.com/china](http://www.trelleborg.com/china)



#### 编辑团队

瑞典出版法指定负责人：

Patrik Romberg

[patrik.romberg@trelleborg.com](mailto:patrik.romberg@trelleborg.com)

主编：Karin Larsson

[karin.larsson@trelleborg.com](mailto:karin.larsson@trelleborg.com)

编辑：Rosman Jahja

[rosman.jahja@trelleborg.com](mailto:rosman.jahja@trelleborg.com)

Donna Guinivan

[donna.guinivan@trelleborg.com](mailto:donna.guinivan@trelleborg.com)

Trelleborg AB (publ)

Box 153, SE-231 22 Trelleborg, Sweden

电话：+46 (0)410-670 00

传真：+46 (0)410-427 63

[www.trelleborg.com/china](http://www.trelleborg.com/china)

瑞典制作：阿佩尔堡出版集团

#### 中国制作：

班博企业咨询(上海)有限公司

封面照：Christopher Furlong, Getty Images

订阅：[www.trelleborg.com/subscribe](http://www.trelleborg.com/subscribe)

《T-Time》一年出版三期。

本刊所表达的各种意见仅代表

作者或采访人物的想法，

并不一定反映特瑞堡的观点。

如果您有关于特瑞堡的任何问题，或提出您

对《T-Time》的任何意见，请发电邮至：

[karin.larsson@trelleborg.com](mailto:karin.larsson@trelleborg.com)



如果你在法国卢瓦尔河谷的历史名城南特市，看到一头机械巨象正沿街缓步而行，请不要惊讶。这是一项结合了智慧和奇思妙想的工程奇迹。

文 Anna McQueen  
图 Jean-Dominique Billaud (本页)  
Martin Argyroglo (下页)

# 南特市的巨象

## THE ELEPHANT OF NANTES

**SUMMARY:** The star act of Les Machines de l'Île in Nantes, France, the Grand Éléphant, a mechanical elephant that carries passengers through the city streets and occasionally blasts unsuspecting passers-by with water from its mechanical trunk. The fantastical beast gives the appearance of walking on its own legs, but in fact it is driven from behind by a 450HP motor, and the driver sits in a cab tucked between the animal's front legs. How, you might wonder, does Trelleborg play a role in this unique futurist creation? The answer is Trelleborg Elite XP tires, whose square footprint offers excellent stability, thanks to their greater contact area, perfectly supporting the Nantes elephant on its street tours.

# 当

提到法国第六大城市南特，你会想到其传奇的海军史、哥特式大教堂、雄伟壮观的布列塔尼公爵城堡、抑或是它位于卢瓦尔河畔的风景名胜区——四周环绕着出产著名的 Muscadet 白葡萄酒的葡萄园。不过当你漫步在位于城市中心南特岛上新近修葺的造船厂时，你可能并不会预料到的是，被一头载着 50 名游客沿街漫步的 12 米高的机械巨象从象鼻喷出的水打湿全身。

在 2007 年，一个不寻常的小动物园被安放在城市的中心区域。南特岛的西部地区被改造成休闲及文化胜地，聚集于此的不仅有酒吧、餐馆和夜总会，还有一个被称为“Les Machines de l'Île”（意为岛上的机器）的艺术和文化项目。

Les Machines de l'Île 的联合创始人 François Delarozière 和 Pierre Orefice 自 1985 年以来一直是法国街头剧场的主要演员。他们的目标是通过带有未来色彩的居住建筑转变我们看待城市的方式，从而将城市建设和文化发展联接起来。

Les Machines 的艺术核心是动感。他们使用了大量材料，包括钢铁、皮革、木材、玻璃、织物和金属来打造这个异想天开的新发明。这些机器后来都“活”了起来，吸引了众多观众。

这头巨象一问世，就成为了南特市奇特展品中的明星。它背负 50 名游客，穿梭于仓库（Les Machines 车间所在地）和 Galerie des Machines，以及卢瓦尔河畔的海洋主题乐园的旋转木马之间。它每小时移动一至三公里，由一位驾驶员控制，驾驶员还会向乘客们讲述这头机械巨象的来历。巨象偶尔还会用它的大鼻子向毫无防备的路人们喷水。

站在巨象顶部的观光平台上，游客们可以领略前造船厂和周边令人叹为观止的美景。他们所站立的露台位

在法国南特市的游乐园，游客们可以坐在机械巨象的背部享受一次骑行。驾驶员还会向乘客们讲述这头机械巨象的来历。巨象偶尔还会用它的大鼻子向毫无防备的路人们喷水。

于巨象背部，与舒适的内部休息室相连通，且巨象的每一个部分都能自如移动。

巨象忽闪着大眼睛、拍打着耳朵并挥舞着象鼻，这头栩栩如生的机械象用它拼接而成的强有力的双腿大踏步前进。而事实上，它是由位于后方的一台 450 马力电机所驱动，驾驶员则坐在巨象前腿部位的驾驶室中。而支撑这一切，包括驾驶室和发动机的基础是特瑞堡 Elite XP 轮胎，该轮胎的方形轮胎印提供了绝佳稳定性，由于与地面接触面积较大，它已被证明能够为这种壮观的艺术作品提供绝佳支持。■

### ■ 优质轮胎

南特巨象使用的轮胎是来自特瑞堡 Elite Xp 高品质轮胎系列的 16.00-25 型号。事实上，特瑞堡也为其他游乐园和机械象提供类似产品。Elite Xp 系列轮胎能为要求严苛的材料运输环境提供品质优异的特殊化合物非标记轮胎。可选的换胎线磨损指示器确保用户能在合适的时机替换轮胎，以优化其产品的价值，同时保证轮胎始终能安全使用。■

更多信息请发邮件至：[james.pick@trelleborg.com](mailto:james.pick@trelleborg.com)



### ■ 巨型机械象的相关数据

- 高12米、宽8米、长21米
- 重48.4公吨
- 由鹅掌楸木材制成
- 由金属制成的巨象身体共使用了2,000升液压油
- 由一台450马力电机提供动力
- 每小时可移动一至三公里
- 共使用了62个油缸和气缸，包括46个液压油缸、6个气缸和10个天然气动力汽缸。■

# 陶瓷压砖机的可靠配件

国内陶瓷行业的翘楚恒力泰使用特瑞堡的密封件，打造更可靠的产品性能。

文 徐潇 图 王敬

## DEPENDABLE SEALS FOR WORLD-LEADING TILE PRESS MANUFACTURER

**SUMMARY:** A pillar of the southern Chinese city of Foshan's renowned prosperity is ceramic tiles, an industry which dates back to the Tang dynasty more than 1,300 years ago. Founded in 1957, Foshan Henglitai Machinery (HLT) is the city's leading ceramic tile press manufacturer. HLT uses the world's leading suppliers' parts, and Trelleborg is one of them. It has, for years, provided all the seals in HLT's tile presses, mainly in the cylinders, the core of the entire machine. "We provide HLT with full support and we are looking forward to even more bilateral wins," says Nelson Chow, territory manager of Trelleborg Sealing Solutions in Southern China.

中国的陶瓷历史悠久、举世闻名，并催生了相关行业的繁荣。自唐代开始就享有“陶瓷之都”美誉的南方小城佛山，因其发达的民营经济而跻身广东省最发达的四座城市之一。它的人均GDP甚至超过北京和上海。

尽管如今的佛山业态更加丰富，陶瓷业却一直占据着主导地位。行业领先的陶瓷压砖机制造商恒力泰，就是建立在这个城市深厚的陶瓷生产经验之上，是当地欣欣向荣的民营经济的一个缩影。

从1957年创立之初开始，经过六十年的风雨，恒力泰已从一个小小的手工作坊发展成为行业翘楚。1988年，公司研制成功600吨级的陶瓷液压自动压砖机，荣获国家科技进步奖。目前恒力泰已形成从600吨到16,800吨近30个规格型号的压机产品系列，具备年产压砖机700台的能力。

2010年，恒力泰被实力雄厚的国内上市公司科达机电收购。科达涵盖建材机械（陶瓷机械、墙材机械、石材机械等）、环保洁能（清洁煤气技术与装备、烟气治理技术与装备）、洁能

材料（锂离子动力电池负极材料）三大业务领域，是国内外建材机械行业的领先者。2016年5月，恒力泰又成立了德力泰子公司，主做窑炉业务及整线工程项目。

这些动作让恒力泰具备了为客户提供一整套完整的贯穿陶瓷行业全产业链解决方案的能力。

恒力泰研发中心主任温怡彰说，现在恒力泰占地150亩，有450名员工。他管理的研发中心现有40名研究人员，在不久的将来计划扩展到50人。

他不无自豪地说：“从技术层面上讲，恒力泰已是国内领先，并达到了国际先进水平。而且不论在中国还是世界范围，恒力泰的市场份额都是最大的。”

据他透露，目前恒力泰约有30%的产品出口到东南亚、中东和非洲。由于国际市场的布局减少了对国内市场的依赖，所以尽管国内建材行业近几年不景气，恒力泰却几乎未受影响，一直保持着稳定的增长态势。

他补充道，“印度市场近年来十分活跃，我们的产品有相当一部分出口到印度。这也是我们保持平稳增长的一个重要原因。”

除了富有远见的国际布局以外，对市场变化的敏锐触觉和快速反应，以及相应的自主创新，也是恒力泰之所以能引领行业的重要因素。

近年来，陶瓷越来越成为建材新宠。无论是卫浴、厨房，还是写字楼外墙，都越来越青睐这种相对来说更环保的材料。

温怡彰解释说，这是因为陶瓷的耐火性能更好，且表面光滑，易于清洁。现在的喷墨印刷技术可以在陶瓷表面做出丰富的图案，满足人们不同的个性化需求。此外，比起传统用作墙砖和地砖的大理石材料，陶瓷没有辐射，更加环保。随着超大规格陶瓷砖的出现，特别是1.2mX2.4m陶瓷砖，现在在很多写字楼的玻璃幕墙都可以用陶瓷砖代替了。

而近来越来越流行的一个审美趋势是大尺寸的墙砖和地砖。以前需要很多块小砖装饰的墙面和地面，现在人们更倾向于用一整块砖来铺设，因为那样看起来更大气、高端。

为了顺应这样的市场趋势，恒力泰自主研发出了超大吨位压砖机——YP16800，可以压制1.2mX2.4m超大规格陶瓷砖。这款机器一天可以制出15,000平米陶瓷砖。换算成房屋的话，相当于九个标准足球场的大小。

YP16800超大吨位陶瓷压砖机属于战略性新兴产业中的高端装备，是恒力泰拥有完全自主知识产权的研发项目。

目前，第一台YP16800已交付给国内知名的瓷砖品牌蒙娜丽莎使用，这家企业也在佛山。温怡彰透露，第二台机器也即将交付使用。

温怡彰认为YP16800的出现将提升中国陶瓷行业的整体竞争力。他认为，国内陶瓷行业的主要问题是产能过剩，但创



“可靠性是我们最在意的方面。特瑞堡跟我们很契合，我们看重它的可靠性、品质以及售后服务。”

恒力泰研发中心主任温怡彰

新水平和自动化水平都和国际有一定的差距。在性能上，也还有一定的距离。

他说，改善这些问题需要从细节着手。比如，恒力泰加强了对工业设计的投入，希望机器的外观可以更现代、更国际化一些。

此外，提升性能、加强细节，很重要的一点就是使用国际一线供应商的配件。毫无疑问，特瑞堡就在其中。

温怡彰说，“可靠性是我们最在意的方面。特瑞堡跟我们很契合，我们看重它的可靠性、品质以及售后服务。当然，特瑞堡的密封产品规格齐全，这也是我们非常需要的。”

“我们还没发现比特瑞堡更靠谱的密封产品供应商。我们对双方未来的合作非常有信心，并且充满期待，”他补充道。

特瑞堡密封系统华南地区经理周选冠也认同温怡彰对于双方合作的看法。他说：“特瑞堡一直致力于为恒力泰提供高质量的产品和服务。我们的合作是双赢，我相信我们会取得更大的成功。”

### 特瑞堡是长期供应商

多年来，特瑞堡一直为恒力泰提供整体密封解决方案。特瑞堡拥有完全自主知识产权的特康®格来圈®/斯特封®/埃洛特®等产品，具有极佳的泄漏控制、抗挤出性能、滑动特性好和非常耐磨等特性。

更多信息请发邮件至：Nelson.Chow@trelleborg.com



“尽管在液压领域里面面临许多与日俱增的挑战，我们能够尽可能地实现最佳解决方案。”

Mandy Wilke

# 稳定运行

虽然肉眼不一定可见，液压系统却无处不在，是它们让升降机构和机械臂运行自如。使液压系统有效运行的是先进密封件。现如今，密封件的性能因新式特瑞堡润滑管理系统而得到加强。

文 Nigel J. Luhman 图 Uwe Ditz (人像) 和 Istockphoto

液压系统的长期使用寿命和性能好坏取决于密封件配置，即包含多道密封的活塞和活塞杆。最佳实践是同时使用主密封件和二级密封件。主密封件在润滑油环境中发挥密封作用，二级密封件在有需要时才工作。由于润滑油被密封在液压系统内，二级密封件是在干摩擦状态下运行的。主密封越有效，二级密封件的运行环境就越干燥。缺少润滑会导致元件磨损，减少密封件的寿命，最终造成停机。

如何使主密封和二级密封都能发挥最优效能是个两难问题，这个难题促成了特瑞堡润滑管理系统的问世。特瑞堡密封系统为此投入了大

量的研发精力和资源。润滑管理系统为单个密封元件调整运行环境，以减少每个元件的负载，从而在确保主密封件性能的同时，延长二级密封件的使用寿命。

特瑞堡密封系统——欧洲液压传动技术专家 Mandy Wilke 解释道：“只了解密封技术是不够的，你还得清楚运行工况。当你考虑一个密封系统时，所有元件——密封件、配合面、受压液体和润滑油——都必须协同工作。”

在 2014 年度的汉诺威工业博览会 (Hanover Fair) 上，特瑞堡润滑管理系统作为设计研究项目首次公

开亮相。它在主密封元件底部使用较厚的油膜，以减少其负载。此时，在主密封中有一个集成止回阀，控制通过主密封的油膜。Wilke 说：“这意味着，尽管在液压领域里面面临许多与日俱增的挑战，我们能够尽可能地实现最佳解决方案。”

她说：“这些挑战包括客户对液压系统的功率、性能和效率的要求越来越高。在液压系统要求减少体积和自重的情况下，这些要求同时导致液压应用中的压力增加和速度提高。这也意味着密封件达到自身物理极限，但在这两种情况中密封系统能够通过‘润滑管理’来改善。”

## ■ Mandy Wilke

居住地：故乡是德国汉堡，现居住地为斯图加特。

教育背景：Hamburg Harburg Technical University 研究生，在校时研究机械工程，在博士生阶段专门研究密封解决方案。

工作经历：在 Hamburg Harburg Technical University 任科学助教后，Wilke 在 2012 年加入特瑞堡密封系统。她在公司最初担任测试与研发工程师，入职两年后加入液压部门。爱好：喜欢在斯图加特郊区散步。只要有机会就会回到故乡汉堡。

工作中最棒的事情：“这份工作永远不令人厌倦，它涵盖了方方面面。我们是个紧密团结的小团队，同时与全球范围内的多个其他团队密切合作。”

► **Wilke 是全球**表面能力研究团队 (Global Surface Competence Team) 的主管, 该团队目前把精力放在液压设备的配合面上。通常来说, 一套液压系统内部配合面的类型由技术原因决定, 密封系统不在考虑范围之列。不过, 配合面在很大程度上制约着液压设备内部密封件的使用寿命。

**Wilke 说:** “通过与客户的良好接触, 我们从一开始就定期参与到开发过程中。” 她还指出, 与客户并肩工作能轻松实现双赢, “经常情况是, 我们为了某些具体的应用项目研究出特定的解决方案, 然后转而把这些点子用于其他市场, 以实现成果倍增。” 新

式的转换密封件就是其中一个例子, 它包括一个密封件和一个导向件, 具备多种创新的可能。在优化液压设备内部密封系统的性能方面, 这个团队的工作已经证明了自身的重要性, 它也是客户愿与特瑞堡合作的重要原因。那就是, 特瑞堡不仅能带给客户关于单个液压设备设计的大量知识、经验和材料, 现在还包括对润滑管理的深度认知。Wilke 说: “我们必须在竞争中保持领先。我们决心与众不同, 这种精神造就了我们的卓越。” ■

更多信息请发邮件至:  
mandy.wilke@trillegborg.com

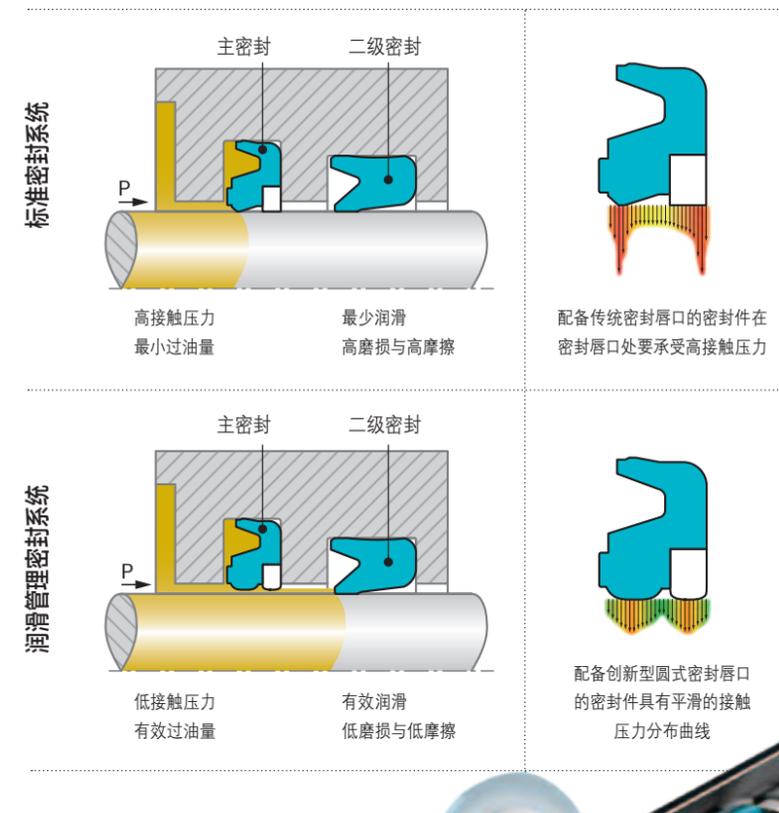
### SMOOTH RUNNING

**SUMMARY:** You might not necessarily notice them but, hydraulic systems are everywhere. They make lift mechanisms and mechanical arms work, and advanced seals are what make these systems perform effectively. Lack of lubrication in the primary and secondary seals can lead to wear, reduced seal life and downtime for an operator. This dilemma has led to the creation of the Trelleborg Lubrication Management System, a new area in which Trelleborg Sealing Solutions is investing a significant amount of R&D time and resources. “At some point, all seals reach their physical limits, but through lubrication management the sealing system in these cases can be enhanced,” says Mandy Wilke, Technology Specialist, Fluid Power Europe within Trelleborg Sealing Solutions.



使液压系统有效运行的是先进密封件。

### 润滑管理



润滑管理系统为密封系统中的单个密封元件调整运行环境, 借此减少每个元件的负载, 延长密封件的使用寿命。



在润滑管理技术中, 要平衡泄漏的风险。这样做既是要确保主密封的性能, 也是为了延长二级密封的使用寿命。润滑液和受压液体必须像一个团队那样协同工作。

您知道吗?

- 2.6亿** 全世界共有超过2.6亿头奶牛。
- 22升** 欧洲每头奶牛每天约产奶22升。而美国的平均产量则较高，每头牛每天的产奶量超过30升。过去的40年中，单头奶牛的产奶量增长了一倍多。
- 7.47亿吨** 自1983年以来，全球牛奶产量增长了50%以上，2013年这一数据为7.47亿吨。
- 1/10的牛奶** 饮用牛奶约占牛奶总产量的1/10。
- 11-23公升** 母牛的乳房里含有11至23公升牛奶。
- 2%** 2%的奶源产自山羊、1%产自绵羊、11%产自水牛、85%产自奶牛、0.4%产自骆驼。
- 18%** 印度是世界上最大的牛奶出产国，占全球总产量的18%。

来源：联合国粮食及农业组织 (FAO)、世界农场动物福利组织 (CIWF)

# 奶牛场的一天

自20世纪80年代中期以来，全球牛奶产量增加了50%以上。今天全世界约有1.5亿家奶牛场。特瑞堡了解奶农的特殊要求以及产奶的复杂过程。无论是奶牛产奶或是山羊产奶，特瑞堡都能提供合适的解决方案，满足客户、奶农以及动物的要求。

文 Petra Lodén  
插图 Alexander Wells

## A DAY AT A DAIRY FARM

**SUMMARY:** Over the past four decades, global production of milk has increased by more than 50 percent, and today there are more than 150 million dairy farms around the world. That is approximately 747 million tons of milk a year, and Trelleborg plays multiple roles in its production. Examples include hygienic clamps and O-Ring connections for filling equipment and processing and packaging machines, and tires with reduced pressure to minimize soil compaction so that cows have lush grass to graze on. Trelleborg even provides offset printing blankets to produce perfect milk packaging and labelling.

1

2

3

4

5

农业环境往往要求很高，需要长使用寿命的可靠解决方案。特瑞堡与原始设备制造商携手合作，为完整的挤奶系统提供软管。

1. 牛奶衬垫均根据客户提出的规格要求，进行设计、生产、冠以品牌、包装以及分销。

2. Citerdial和Lactadial：这两种软管可用于牛奶处理和收集，以及加工和灌装厂。

3. 灌装设备、加工和包装设备由多部分组成且必须连接在一起。卫生夹具和O形圈必不可少，尤其是处理食物和饮料。

4. 减压轮胎将土壤压实减至最小，这样奶牛食用的草地能继续保持茂盛，以实现最佳产奶量。

5. 特瑞堡提供胶印橡皮布以确保图像和文字能够完美地印在牛奶包装上。

## blue dimension\*

\*Blue Dimension™是指特瑞堡为提升可持续性而推出的解决方案。这些解决方案可以保护人类、环境、基础设施和资产。

# 变革之风

随着全球对可再生能源的关注与日俱增，特瑞堡不断完善其石油和天然气解决方案，为海上风力发电行业提供优异产品和服务。

文 Daniel Dasey 图 Istockphoto

## WINDS OF CHANGE

**SUMMARY:** As the world seeks fossil-free energy sources, wind power is becoming increasingly popular. For wind farm operators, offshore is usually the best location for plants due to higher velocity winds and less impact on communities. Trelleborg is currently delivering unique solutions for HVDC BorWin3, which will allow power generated by wind turbines in the North Sea to be transmitted to the German mainland. BorWin3 is the third in a series of power links undertaken by operator, TenneT, each named after the nearby island of Borkum. BorWin3 is significant in that it is only the third windfarm in the world to use “floatover” technology. Trelleborg is supplying six deck support units and six leg mating units (LMUs) that reduce impact forces during the mating operation.



特瑞堡为BorWin3高压直流线路提供一系列独特的解决方案，这条高压线路能将位于北海的风力涡轮机产生的电能传输至德国内陆地区。

世界各地都在寻找非化石能源，对风力发电的关注与日俱增。为了能更有效地利用这一资源，风电场运营商们经常选择在海上建造风电场，因为海上不仅有高速风，且对当地社区的影响较小。

特瑞堡目前为 BorWin3 高压直流线路提供一系列独特的解决方案，这条高压线路能将位于北海的风力涡轮机产生的电能传输至德国内陆地区。BorWin3 将于 2019 年开始投入使用，由德国输电系统运营商 TenneT 运营。这家公司曾提供一系列此类输电线路，BorWin3 是其开发的第三条线路，三条线路的名字均取自附近的岛屿 Borkum。

**BorWin3** 的强大之处在于其正在建造的转换平台使用的是“浮装”技术。这是第三次将普遍用于石油和天然气行业的技术用于风电场项目。

特瑞堡海洋工程与建设新加坡工厂销售和营销经理 Vincent Tan 解释道，转换平台由六腿柱基座（导管架）和一个单独的平台构成。基座将先行安装到位，然后平台将由驳船运至风电场，并放置于基座顶部。

Petrofac 公司负责该项目的建造和安装工作，特瑞堡被其选中，为项目提供六套甲板支承装置。这些装置位于驳船上（用于将平台运至风电场）的平台和支撑框架之间，并在平

台与导管架配对时吸收冲击载荷。

特瑞堡还将为该项目提供六个桩腿耦合缓冲装置 (LMUs)，可降低配对过程中的冲击力，在负载转移过程中将平台的移动逐渐降为零。

虽然桩腿耦合缓冲装置一般会在运输之前被焊接在平台上，但 BorWin3 项目在施工阶段则需要外部管状容器作为支撑。Tan 说：“它会被浸泡在海水中，Petrofac 担心这会对桩腿耦合缓冲装置内部零件的性能产生影响。特瑞堡回应了 Petrofac，并给出一个创新性提议——分两个阶段交付桩腿耦合缓冲装置，首先在 2017 年 1 月交付管状容器，然后在 2018 年 1 月交付内部组件。”

虽然客户对这个提议表示满意，但它会带来另一个挑战，因为通常在被焊接到平台上之前，桩腿耦合缓冲装置的内部组件通过螺栓和焊接固定在管状容器中。因为这个容器会被提前安装在平台上，因此特瑞堡的工程师设计了一个独特的夹持系统，一旦平台完成安装，它能够轻松地将内部组件轻松地安装到平台上。

和 BorWin3 项目一样，该解决方案同样可以运用于其他应用。Tan 表示，现已计划在其他特瑞堡项目中使用该解决方案。■

更多信息请发邮件至：  
vincent.tan@trelleborg.com

## 风电场创新电缆解决方案

长期以来，特瑞堡为石油和天然气工业提供有效的电缆和管线保护解决方案。这些解决方案能保护钻井平台和内陆之间的运输管道，并且也在保护自然环境免受泄漏危害方面起着关键作用。

眼下，全球正不断寻求更加可持续的能源，特瑞堡为风电场设计出了同样可靠的解决方案。NjordGuard 是针对可再生能源市场的电缆保护系统，用来保护联接风力发电场转换平台和陆地的输电电缆。



特瑞堡海洋工程与建设英国工厂可再生能源部门销售经理 John Deasey 说，要完善风电场的电缆保护系统需要重新思考大量设计特征。他说：“其中一项挑战是不能太保守。我们做了一些分析后意识到，我们并不需要大型电缆，我们可以减小所用聚合物的壁厚。” Deasey 说另一个变化则是要确保电缆保护可以应对电缆产生的额外热量。

特瑞堡完美克服了这些设计挑战，现在 NjordGuard 一切就绪，准备应用于海上风电项目。Deasey 说：“这确实是一个巨大的机遇。可再生能源拥有广阔的未来，它能够帮助建立不同文化、创造不同的制造方法并带来不同的观念。” ■

特瑞堡完美克服了这些设计挑战，现在 NjordGuard 一切就绪，准备应用于海上风电项目。Deasey 说：“这确实是一个巨大的机遇。可再生能源拥有广阔的未来，它能够帮助建立不同文化、创造不同的制造方法并带来不同的观念。” ■

更多信息请发邮件至：  
john.deasey@trelleborg.com



# Blue Dimension™ 为人类保驾护航

我们相信特瑞堡提供的解决方案能带来超越功能和经营绩效之外的好处。提升可持续性  
是特瑞堡的不懈追求。事实上，我们很多解决方案都能保护环境和大众，以及基础设施和资产。  
这就是我们所说的Blue Dimension™——更利于可持续性的解决方案。

[trelleborg.com/bluedimension](http://trelleborg.com/bluedimension)