

应用案例 | VACON®交流变频器

# Bore Sea - 采用节能轴带发电机配置的RoFlex®滚装船

## 如何大幅减少油耗、成本和排放？

随着抵运费和高燃油成本的压力日益增加，这个问题目前困扰着许多船主。在M/V Bore Sea号船上，配备VACON®交流变频器的轴带发电机是提高能效的关键之一。

自2013年1月起，国际海事组织(IMO)规定所有超过400 GT的船舶必须具备船舶能效系统 船舶能效管理

计划 (SEEMP) 包含提高效率，从而降低燃料消耗和二氧化碳排放的措施。为满足该要求，M/V Bore Sea（一艘目前运输Airbus部件的RoFlex®滚装船）采用了多项先进的技术解决方案。WE Tech Solutions Oy（以下简称“WE Tech”）基于VACON®交流变频器技术，开发了一种优化主推进装置的解决方案，以大幅提高能效。

## 变频轴带发电机

轴带发电机连接到主发动机轴，速度随发动机转速而变化。由于船舶电网的恒压恒频要求，发动机转速不能更改。这限制了发动机转速的任何变化，从而限制了传统配置的效率。

图片由Bore Ltd提供。



WE Tech开发的解决方案在轴带发电机与船舶电网之间使用了VACON®交流变频器技术。这允许主发动机转速发生大幅变化，同时仍然以恒定的电压和频率向船舶电网提供电力。这样能优化主发动机的效率并节省燃料成本。WE Drive™解决方案可用于提高任何配备直接驱动推进装置和轴带发电机系统（也称为动力输出（PTO）系统）的船舶的能效。

采用交流驱动技术的轴带发电机能在海上动态运输条件下，使用船舶电网的电力来大幅度提高主发动机的主推进力。该功能被称为PTI（功率输入）。

带VACON®交流驱动技术的轴带发电机特点：

- 轴带发电机频率和电压变化30%时，仍然保持船舶电网中的额定电压（VAC）和频率（Hz）不变
- 优化的轴带发电机PTO（功率输出）或PTI（功率输入）运行
- 轴带发电机和辅助发电机组之间的连续并联运行
- 通过在组合器模式（即结合螺旋桨的可变转速和可变螺距）下运行来优化推进系统。

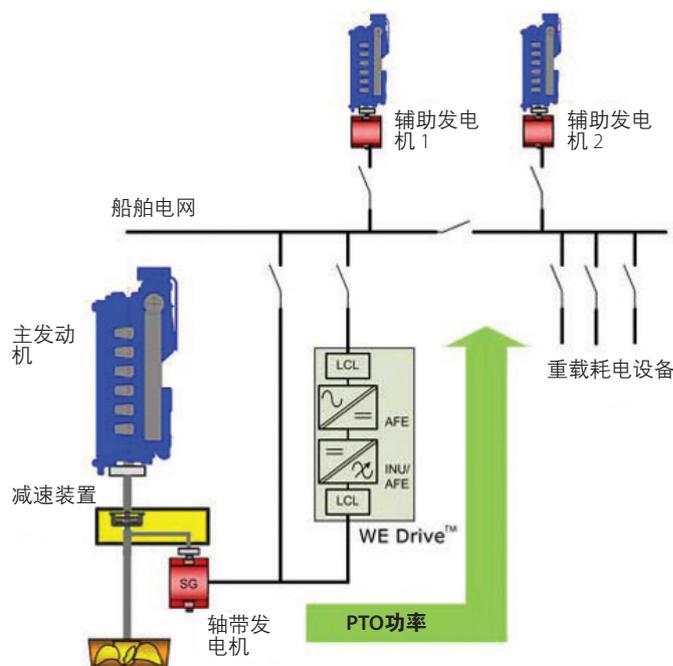
M/V Bore Sea的轴带发电机是一台同步电机，采用交流驱动技术，可以独自运行或者与辅助发电机组并联。“VACON®交流变频器的规格是按照发电需求和航行模式下的船舶电力负载确定的，” WE Tech的总经理Mårten Storbäcka说到。

### 更高的能效带来环境效益

配备VACON®交流变频器的轴带发电机可提供以下优势：

- 船速较大的变化范围内，螺旋桨和主发动机将在其最佳工作点附近运行，从而提高效率并显著降低油耗
- 降低螺旋桨转速可以提高螺旋桨效率，从而进一步降低燃料消耗，减少对环境有害的排放。
- 通过VACON®交流变频器保持轴带发电机的额定电压和频率输出可节省大量成本，因为无需辅助发电机s





图片由Storbacka提供。

“我们对M/ V Bore Sea上使用  
的各种技术解决方案实现的更高  
能效感到非常满意，” Bore公司  
的海运管理副总裁Jörgen  
Mansnerus说到。

M/V Bore Sea上的轴带发电机的主要原理。VACON®有源前端 (AFE) 单元和船舶电网上的LCL滤波器（以及专用软件）一同构成了VACON® NXP电网变流器。

“在基准测试期间，我们看到M/V Bore Sea每年的常规燃料消耗约为5,600吨。数据分析验证了WE Tech提供的带VACON®交流变频器的轴带发电机可节省约10%的燃料成本，相当于550-600吨。鉴于燃料成本约为每吨500欧元，每年节省的成本十分可观，而且二氧化碳排放量也减少了大约2,000吨，” Mansnerus总结道。

### VACON® Grid Converter

除了有源前端 (AFE) 和逆变器标准 VACON®变频器组件外，M/V Bore Sea上使用的WE Drive™解决方案中的主要模块是VACON®NXP电网变流器。

VACON®NXP电网变流器由VACON® AFE单元、船舶电网上的LCL滤波器以及专用软件组成。集成了AFE/逆变器与VACON®NXP电网变流器的套件被安装在轴带发电机和船舶电网之间。如图所示，通过两个辅助发电机和轴带发电机的帮助，为重载耗电设备提供恒压恒频的电力。

随着发动机转速变化，轴带发电机电压和频率也随之变化。AFE/INU硬件为电网变流器保持恒定的直流电压。VACON®NXP电网变流器可提供符合船舶电网要求的电压和频率，并使其与网络保持同步。VACON®NXP电网变流器与辅助发电机和电源管理系统一起具有：

- 频率下降的功率平衡
- 自动电压调节
- 在发电机失磁、短路情况下保护自身和耗电设备
- 无功补偿
- 功率限制
- 功率限制
- 短时过载情况

并网变流器与电源管理系统一起还允许电力双向流动 - 从轴带发电机到船舶电网 (PTO)。

本案例最初实在Vacon (伟肯) 和 Danfoss Power Electronics (丹佛斯电力电子部) 于2015年5月15日完成合并之前发布的。现在，Vacon (伟肯) 作为公司品牌已不复存在，本案例中提到的联系人也可能发生变化。关于VACON®产品的更多应用案例将由丹佛斯集团 (Danfoss Group) 旗下的新公司丹佛斯传动 (Danfoss Drives) 负责发布。



## 关于丹佛斯传动

丹佛斯传动是全球电机变速控制领域的领导者。  
我们致力于通过优质驱动系创造更加美好的未来 – 目标明确，心存高远。

凭借针对客户应用需求定制的高品质产品以及全面的生命周期服务产品，我们能为您提供无与伦比的竞争优势。

我们值得信赖，您的目标就是我们的使命。我们一直在努力，为您的应用提供最高的性能。为此，我们始终致力于提供创新产品和应用知识，以优化效率、提高可用性并降低复杂性。

从提供单独的驱动组件到规划和供应全套驱动系统，我们的专家随时准备为您提供全方位支持。

我们在以下行业积累了数十年的丰富经验：

- 化工
- 起重机和提升机
- 食品与饮料
- HVAC（暖通空调）
- 电梯和扶梯
- 海运和海上应用
- 物料搬运
- 采矿与矿产
- 石油天然气
- 包装
- 纸浆与造纸
- 制冷
- 水与污水处理
- 风能

您会发现，与我们合作非常轻松。我们的线上线下服务网络覆盖全球50多个国家和地区，专家就在您身边，时刻待命，确保第一时间响应您的需求。

自1968年以来，我们一直是驱动行业的全球领导者。2014年，Vacon（伟肯）和Danfoss（丹佛斯）合并，成为业界最大的公司之一。我们的交流驱动产品适用于所有电机技术，且涵盖0.18 kW到5.3 MW的功率范围。

### VLT® | VAGON®

丹佛斯自动控制管理（上海）有限公司  
北京办事处  
北京市朝阳区工体北路甲2号  
盈科中心A栋20层  
邮编：100027  
电话：(+86) 10-85352588  
传真：(+86) 10-85352599

丹佛斯自动控制管理（上海）有限公司  
天津办事处  
地址天津市南开区南京路358号  
今晚大厦1407室  
邮编：300100  
电话：+86 22 27501403  
传真：+86 22 27501401

丹佛斯自动控制管理（上海）有限公司  
上海办事处  
地址上海市宜山路900号  
科技大楼C楼22层  
邮编：200233  
电话：+86 21 61513000  
传真：+86 21 61513100

<http://www.danfoss.cn>  
<http://www.heating.danfoss.com>  
<http://www.heating.danfoss.com.cn>