

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

应用案例 | VACON® NXP

高效混合动力**推进系**  
统使 MS Goblin 从散  
货运输船中**脱颖而出**

**12.5 %**

使用 VACON® NXP  
水冷型变频器后燃  
料节省

[drives.danfoss.cn](http://drives.danfoss.cn)

**VLT** | **VACON**

# 混合动力取代柴油动力

Vranken 系列船舶从事干散货航运业务，在莱茵河内陆水道提供服务，对于它们来说，冒险采用混合动力推进系统是非常大胆的一步。由于采用了创新的柴油电力混合推进系统，Vranken 家族迅速收回了投资成本，且运营成本极低。此混合动力系统替换了该系列的姊妹船 MS Lutin 等使用的传统柴油推动系统。

推进器供应商 Hybrid Ship Propulsion BV（混合动力船舶推进器公司）预测这种激动人心的技术将具有更广阔的应用前景。在港口拖船和渡船中，由于使用混合动力和电力推进系统，燃料成本降低达 20 - 25%。MS Goblin 号货船是首批应用混合动力推进系统的项目之一，它的成功使 Hybrid Ship Propulsion BV 自成立以来就成为荷兰混合动力及电力推进系统的主要供应商之一。

## 优点比较

Vranken 家族订购了新的货船 MS Goblin 号，它将作为自 2009 年开始运营的首艘货船 MS Lutin 号的姊妹船。然而，为了实现更低的运营成

本，他们并未选择 MS Lutin 上所用的传统柴油推进系统，而是选择了创新的柴油电力推进系统。

这个决定让他们受益颇丰。MS Goblin 号货船的船长和共同所有人 Danny Pols 解释说：“我姐夫和我测量并比较了两艘船的燃料消耗量，我们将两艘船装上相同的货物，然后依次沿着相同的路线航行。”

此外，由于 MS Goblin 号货船的柴油发动机运行时间较短，所以它的维护成本每年要少 3000 欧元。维护成本包括备件、耗材，如润滑油、过滤器、喷油嘴等。

一台典型的柴油发动机在运行 20,000 小时后还需要进行一次全面大修。每台发动机更少的运行小时数将会延缓大修需要。

**“与 MS Lutin 号货船相比，MS Goblin 号货船的性能完全相同，但这艘船的油耗降低了 12.5%。” MS Goblin 号货船船长和共同所有人 Danny Pols 说。**



一台主柴油发动机（前景图）和发电机组（背景图）。



由 Hybrid Propulsion System BV 开发的友好用户触摸屏推进控制系统。



VACON® NXP 水冷型变频器和 VACON® MicroGrid 系统。

## 逆流和顺流的负载特征

莱茵河上的运营方式如下所示：

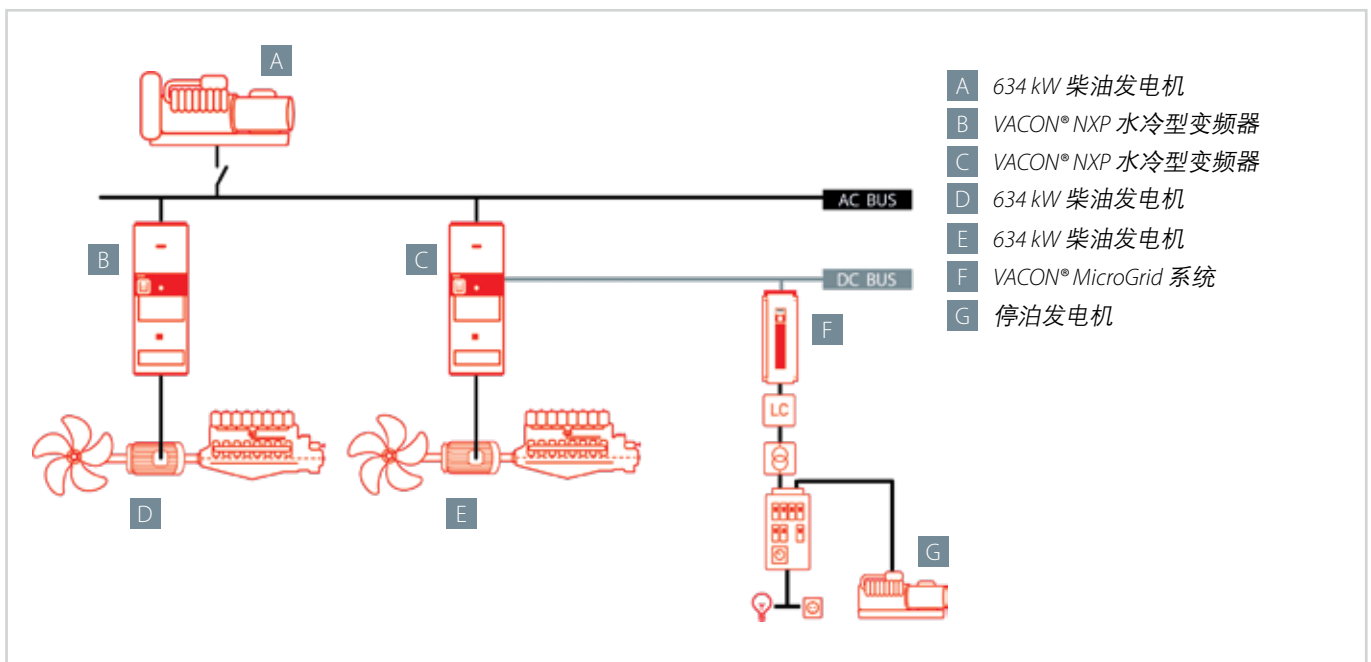
负载条件	典型速度 [公里/小时]	油耗 [柴油升数/小时]
逆流航行 <sup>1</sup>	10	200
顺流航行 <sup>2</sup>	20	70

<sup>1</sup> 在顺流及轻载状态下，Goblin 号货船将只启动一台发动机，推进器由电驱动系统驱动。这种状态代表了 60% 的运营状态。

<sup>2</sup> 在逆流及重载状态下，推进器将由发动机的机械轴直接驱动。如果需要提升推进动力，那么发电机将会产生额外的电力，然后由电驱动系统转换为推进动力。



## 混合动力推进系统的原理



## MS Goblin

MS Goblin 号货船是一艘为家族企业 Scheepvaart Vranken 公司建造的干散货货船。这艘船是在德国特里尔的 Schiffswerft Boost 船厂制造的，独特的混合动力推进系统由 Koedood Dieselservice BV 和 Oechies Elektrotechnik BV 密切合作制造。在成功完成 MS Goblin 号货船项目后，Oechies Elektrotechnik 公司成立了一家分公司，这家分公司名为 Hybrid Ship Propulsion BV（混合动力船舶推进器公司，简称 HSP），目前已成为荷兰混合动力及电力船舶推进系统的主要供应商之一。

### MS Goblin:

船体代号:	NB 1011.0128	最大承载:	4400 吨
船舶类型:	干散货船	类别:	法国船级社
船舶所有人:	Scheepvaart Vranken B.V.	推进器和发电系统:	两台推进器，每台采用两台三菱 634 kW 柴油发动机 + 两台由 2 个 VACON® NXP 水冷型变频器控制的 285 kW Baumüller 电力转矩电机。
船厂:	Schiffswerft Boost, Trier & Koedood Dieselservice, Hendrik-Ido-Ambacht 荷兰、德国、法国及瑞士境内莱茵河及其支流		每台三菱 634 kW 柴油发动机都配置一台变频发电机。50 Hz 船上电网由带有 MicroGrid 功能的 75 kVA VACON® NXP 水冷型变频器产生。
主要航道:			
年份:	2013		
长度:	135m		
宽度:	11.45 m		
吃水:	3.56 m		

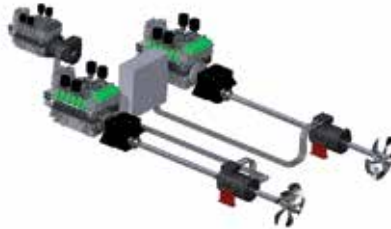
### 三种动力模式的混合动力推进系统

这种混合动力推进系统能够为系统提供三种动力模式。根据每次航行的状态调整动力模式可实现最佳性能。



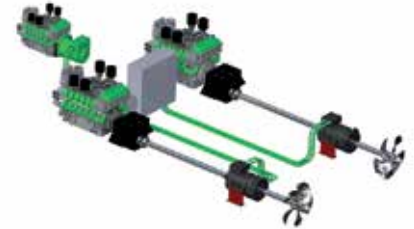
#### 电力模式

在这种模式下，Goblin 号货船将不启动主柴油发动机，而是由发电机组驱动。在电力模式下，主发动机和反向离合器不处于运行状态，只有反向离合器的推力轴承处于使用状态。电力模式可以在船只航行时提供舒适的体验。发电机可以变速运行，从而降低油耗并降低噪音水平。



#### 柴油模式

在这种模式下，Goblin 号货船将只采用柴油发动机驱动（传统方式）。尽管如此，在柴油模式下航行时，电机仍然会旋转，因为电机位于推进器轴周围，并且与推进器轴上的法兰相连。因此，电机可以通过一个电子式电网发生器 VACON MicroGrid 为船上的电力系统供电。在航行时，VACON® MicroGrid 系统始终能够为船上的电力系统提供纯正的 50 Hz 电力。这意味着船舶在柴油模式下航行时，无需启用柴油发电机组。



#### 柴油 + 电力混合动力模式

Goblin 号货船同时具有柴油驱动和电力驱动的优势。这种灵活性意味着推进器可利用所有可用的动力。主发动机的运行转速比正常转速略高，高出的这部分转速用于为电机提供额外的动力。在航行时，Goblin 号货船可以在三种模式之间无缝地切换。

船级社对这一切都进行了程序化规定和认证，确保所有运行功能正常。即使是全速前进或全速后退（在紧急状况下），它都能够从电力模式切换至柴油模式或混合动力模式。

## Hybrid Ship Propulsion BV

位于鹿特丹的 Hybrid Ship Propulsion BV 可提供高可靠性和最佳性能的定制化混合动力和电力推进系统解决方案。它的服务内容包括：

- 设计、交付和安装电力推进系统
- 设计机械结构和布局
- 软件安装
- 安装监控设备

包括 2016 年的数据在内，他们新造和翻修的船舶已经有 15 艘投入了运营。商务总监 Henri Krusinga 解释说：“最初我们只关注内河船舶，但在港口拖船和渡船方面，我们已经发现了混合动力和电力推进系统的巨大应用潜力，在这些应用领域，潜在的燃料节约量可达 20-25%”。

HSP 还采用了最新的电池储能技术以进一步降低能耗：

- 采用电池技术进行电力调峰可降低柴油发动机的功率大小，避免低效运行模式
- 在装载和卸载过程中，通过采用电池组驱动船舶的电网能够让港岸对船舶的电力供应保持关闭状态，从而减少当地港口的排放量并避免港口发电机以低燃油效率运行
- 全电力驱动的船只可通过岸上电力系统对电池充电，因此小型的电力渡船和邮轮完全无需配置柴油发动机

Website <http://www.hybridshippropulsion.com/index.php/nl/>

VLT® | VAGON®

丹佛斯自动控制管理（上海）有限公司，上海市宜山路 900 号科技大楼 C 楼 22 层，电话：021-61513000，传真：021-61513100，邮编：200233，网址：drives.danfoss.cn，电子邮件：info@danfoss.com

Danfoss 公司对样本、小册子和其他印刷资料里可能出现的错误不负任何责任。恕 Danfoss 公司有权改变其中产品而不事先通知。这同样适用于已经订了货的产品，只要该变更不会造成已商定的必要的技术规格的改变。本材料中所有的商标为相关公司的财产。Danfoss 和 Danfoss 的标志是 Danfoss 公司 A/S（丹佛斯总部）的商标。丹佛斯公司保留全部所有权。