第 28 期
来自阿法拉伐的国际性杂志

here

www.alfalaval.com

生命科学
探索癌症治疗的
关键技术

生物燃料
变废物为燃料
– 盈利的业务

热电联产
充分利用自然资源

“压舱水处理将帮助我们和后代子孙保持海洋的清澈。我和我的船员都希望看到被蓝色和绿色包裹的地球，而不是灰色。”
Konstantin Bukhantsev, 使用阿法拉伐 PureBallast 系统的 JRS布里斯班号集装箱船船长

走向繁荣
制冷剂

全球正走到一个重要的十字路口。通过采用天然生成制冷剂技术，业界需要做出最环保的选择。

目录 **第 28 期**

阿法拉伐新闻与资讯	**4**
天然制冷剂的黎明	**6**
将绿色进行到极致	**13**
制冷循环的飞跃	**17**
医疗技术	**24**
绿色科学的合作伙伴	**26**
轻松实现污水处理	**31**

创造利润的
废料 **14**

丹麦人借助
大自然母亲
保持凉爽 **9**

废热发电
带来
双倍效益 **28**

海运的
新朋友 **18**

here
www.alfalaval.com/here
2010年11月，第28期

阿法拉伐公司出版的杂志
出版者：Peter Torstensson
总编辑：Eva Schiller
电话：+46 46 36 71 01
电邮：eva.schiller@alfalaval.com

中国编辑部通讯地址：
阿法拉伐 (上海) 技术有限公司
上海市淮海中路98号金钟广场23楼

中文编辑：郭焕新、周琳
电话：+86 21 53858000
电邮：china.info@alfalaval.com

排版：Nina Körnung
制作：上海莱利广告有限公司

《***here***》每年出版两期，共有中文、日文、英文、法文、俄文和德文六种语言版本。

未雨绸缪

社 论

自各国领导人在2009 年 12 月举行的哥本哈根会议商讨环境问题以来，又是一年过去了。尽管各方在许多相关事务上未能达到共识，但各国之间的讨论对推动扩大认识和创新解决当前和未来环境问题仍然非常重要。

早在 70 年代，我们就开始意识到冰箱里的制冷剂正在泄漏，并对臭氧层造成严重破坏。如今，通过共同努力禁止使用当时常用的有害含氯氟烃气体 (CFC)，臭氧层正在逐渐自我恢复。然而，我们所采用的解决方案并非最佳。现在，我们需要转而使用不会加剧全球变暖的更天然制冷剂。

很早阿法拉伐就参与开发基于三种常见天然制冷剂的新解决方案，这三种制冷剂包括：氨、碳氢化合物和二氧化碳 (CO_2)。这些制冷剂带来了新的设备要求。例如，使用CO_2要求制冷系统的工作压力比普通制冷系统的正常压力高五倍。阿法拉伐开发出一整套的换热器，以高效应对这些高压系统。经过多年的测试，斯堪的纳维亚和英国的多个连锁超市目前已将CO_2用作标准的解决方案。

其他天然制冷剂也在实际生活的解决方案中采用。在本期的《Here》中，您将了解哥本哈根的一处区域制冷系统是如何将氨用作制冷剂。

有害排放也存在于海洋中。国际海事组织 (IMO) 正努力降低海运业对环境的影响。IMO 已制定针对压舱水处理系统的公约，并宣布计划到2016 年使海运的空气污染减少高达 80%。

本期还将向您介绍市场领先的压舱水处理解决方案 PureBallast 系统，以及该系统在集装箱船 JRS 布里斯班号上的运作情况。您还将了解两个减少船只硫氧化物和氮氧化物排放的试点项目，是由阿法拉伐与两个主要参与方开展合作，开发和评估针对这一全球性问题的领先解决方案。

随着第 16 届联合国气候变化框架公约缔约国会议将于 2010 年11 月在墨西哥召开，我们仍然任重道远——但许多具体的解决方案已经实施了。这就是未来的希望。

SUSANNE PAHLÉN ÅKLUNDH
执行副总裁，
设备部负责人

值得一看的新虚拟展厅

阿法拉伐将邀请公众参观位于alfalaval.com 的新虚拟展厅。该展厅预计将于 2010 年底开放，展示公司最新和最激动人心的创新产品。该展厅最初将展出六种产品，并在将来进行产品更新。

阿法拉伐集团副总裁企业关系部总裁Peter Torstensson表示："新的虚拟展厅将使来访者惊艳于我们最激动人心的新产品，这些产品采用了尖端技术。我们前一个展厅得到了全球客户和同仁的高度评价。大家都盼望着展厅重新开放。"

展厅中的产品将包括具有内置自我清洁功能的螺旋式换热器，可使清洁需要减少为五年一次（壳管式换热器需要每年清洁）。螺旋式换热器可实现等同于同等壳管式换热器三倍的热传递，但安装空间需求仅为其16%。

新款的 ALDEC G3 离心机也将隆重推出。

您是否知道……
…阿法拉伐在美国的第一个销售公司成立于 1885年，2010 年是阿法拉伐进入美国市场的 125 周年

更绿色的伏特加

因为更加严格的环境法规，一些国家对酿酒厂采取了更加严格的规定，**俄罗斯正是其中之一**。

截止至2010年1月1日，俄罗斯的伏特加生产商必须对伏特加生产过程中所产生的残渣进行清理和处理，而不再像过去那样，将其排入邻近的湖泊和海洋中。阿法拉伐的解决方案将帮助位于基洛夫的Urzhumsky 酿酒厂实现这一目标，并且通过残渣创造收益。

这家大型酒类生产商的产品系列中拥有大约80种不同类型的伏特加。每生产1升的酒，将产生10升的残渣。由于该酿酒厂每天可生产多达25,000升酒，因此每天可产生25万升的残渣。

阿法拉伐的解决方案包含洗涤器和蒸发器，通过将残渣引入分离固体颗粒与液体的沉降式离心机，从而完成残渣处理。随后，液体部分将排入蒸发器进行加热、浓缩和脱水，最后与固体颗粒混合。由此，由纤维、酵母和蛋白质构成的干燥物质得以保留，作为动物饲料出售，每吨售价约为 110 欧元。

ALDEC G3 离心机 — 高效的体现

阿法拉伐再一次为污泥脱水带来新的标准。与当前的技术相比，最近发布的ALDEC G3 离心机可使总能耗降低多达40%。

该沉降式离心机采用独创性的 Slimline（细长型） 设计，传送直径减小，使污泥处理能力提高多达 10%。

47,500 吨 CO_2

这是普通炼油厂采用阿法拉伐的 Compabloc 120 更换传统壳管式换热器可实现其减排目标。

帮助熊猫

为了支持 WWF（世界野生动物基金会）中的熊猫项目，阿法拉伐已向中国的岷山捐赠了 5,000 多株树木。这些树木将栽种于大熊猫的栖息地四川省，该区域在 2009 年 5 月地震中遭受了严重的破坏，而这次捐赠将会在其重建过程中发挥重要作用。

该区域非常独特，分布有针叶林和包括竹子在内的多种林下植被，对于许多动物种群的生存至关重要。除大熊猫以外，该区域还栖息着黑熊、棕熊、猞猁、云豹和金丝猴——这个物种仅在熊猫栖息地发现过。

风电行业的合作伙

在与全球领先的风力涡轮机制造商 Vestas 签订为期5年的采购协议后，阿法拉伐在快速发展的风电行业闪亮登场。该协议使阿法拉伐在未来 5 年成为 Vestas 所有项目中油冷却设备的推荐供应商。据估计，该协议的价值约为 1.5 亿瑞典克朗（1,560 万欧元）。

Vestas大约有15,000台风力涡轮机安装在全球各地，占全球装机总量的20%。

油冷却器是风力涡轮机的重要部件，可确保涡轮机齿轮箱年复一年的顺利运行。如果油过热，齿轮箱将受到严重损害。

Vestas 和阿法拉伐在油冷却器的设计中密切合作，确保万无一失。成为风电行业的合作伙伴意味着大量机遇的到来。如今，风电约占全球发电总量的 1.3%，但根据国际能源署预测，到 2030 年，2,500 千兆瓦或全球电力消耗的 17% 将来自风电。

“这是非常激动人心的机遇，将使我们进一步巩固与 Vestas 的关系，”阿法拉伐集团总裁兼CEO Lars Renström 表示，“它彰显了我们提供节能解决方案的能力。”

一站式的生物制药知识库

阿法拉伐通过发布了新的门户网站，提供各种信息、文档和教育，进一步加强了生物技术和制药行业方面的服务。

该门户网站（*www.alfalaval.com/biopharm*）包含阿法拉伐参与该行业的概况，并全景展现了其面向生物技术和制药企业的设备，包括分离器、膜、换热器、泵、阀、管道、配件、罐式设备和阿法拉伐 ART 板式反应器。

该门户网站的访问者还可下载全部的阿法拉伐 UltraPure 产品认证和确认所需文档。

此外，该门户网站还有包括动画在内的各种影片，让您可以洞察各种产品或工艺，并且了解创新、工艺知识和卫生设计如何为该行业创造价值。这些时长为三至六分钟的微型课程也可在 YouTube 下载。

www.alfalaval.com/biopharm

为发动机制造商带来更多动力

通过在 2010 年初收购美国企业 Champ Products，阿法拉伐在柴油和天然气发动机的制冷、过滤和曲柄箱废气清洁领域的产品和应用专业技术再上一层楼。

这意味着，全球的发动机制造商可以向阿法拉伐寻求丰富的发动机知识，以及获取独特和创新的产品。阿法拉伐为休闲和商用航海、道路和越野、火车头和轻型制造业，以及固定发电的系统提供定制解决方案面。

其产品组合包括各种换热器，以及优化的润滑油处理解决方案 Eliminator Filter、以及用于清洁曲柄箱废气的Alfdex和 PureVent 油雾分离器。

Champ 一直以来凭借其有关发动机制冷的渊博知识而著称，并被视为北美市场的领先企业之一。

运输过程中的 Packinox 换热器。

效率提升

随着节能领域的投资激增，对于阿法拉伐紧凑型换热器（尤其是阿法拉伐特有的 Packinox 换热器）的需求正在增加。

2011 年，有史以来最大型的 Packinox 换热器将交付给印度的一家炼油厂，将应用于一座生产汽油的催化重整装置。该换热器高达 25 米，是阿法拉伐迄今打造的最大型换热器。

该订单产生于 2010 年第 1 季度，价值 9,500 万瑞典克朗（970万欧元）。

制冷剂:
自然的精华

数十年前，全球开始大幅减少使用危害臭氧层的制冷剂。然而，其替代品最终却变成危害极大的温室气体。当整个世界都在考虑是否淘汰这些有害物质时，消费者团体和业界却发现，自然生成的制冷剂就是成本效益和长效性兼具的解决之道。

文: JACK JACKSON 图: ANNIKA SKÖLD

当科学家在 20 世纪 70 年代**发现**冰箱制冷剂与不断扩大的臭氧层空洞之间的关联后，全球各地的人们都觉得这样的观念难以接受。这两者怎么会相干呢？但随着时间推移，事实越来越清晰：当时被普遍用作制冷剂的含氯氟烃气体 (CFC) 从制冷系统泄漏并上升到同温层，分解大量的臭氧。臭氧减少之后，有害的紫外线 B 辐射抵达地球表面，给动植物带来癌症和其他遗传性损害的危险。当“臭氧空洞”正逐步扩大且证据确凿时，全世界的领导者们采取了行动。

1987 年，来自 43 个国家的代表签署了《蒙特利尔议定书》第一版，开始逐步淘汰 CFC 和破坏臭氧层的其他物质。此类物质还包括另一种常用的制冷剂氢氯氟烃 (HCFC)。到 1999 年，已有 196 个国家签署了这项关于破坏臭氧层物质的议定书。

“全世界都同意放弃使用这些物质，”联合国环境规划署臭氧行动 (OzonAction) 部负责人 Rajendra Shende 表示，“《蒙特利尔议定书》被大多数政策专家视为有史以来达成的最成功的环境条约。它是唯一全球所有国家都签约的国际条约，并且使 96 种破坏臭氧层的物质的生产和消费降低了97%。”

到今年年初（2010 年），CFC 的生产和消费已完全停止，已有多个国家开始逐步淘汰 HCFC。由联合国环境规划署资助的持续科学测量活动发现，臭氧层已经开始缓慢地进行自我恢复。在一个问题解决之后，另一个问题出现了。

制冷行业主要使用氢氟碳化合物 (HFC) 取代破坏臭氧层的制冷剂，这是另一种合成氟化气体 (f-gas)。

尽管 HFC 不影响臭氧层，但却是破坏性很大的温室气体。最常见的 HFC （被称为 HFC 134a）主要用于家用制冷和汽车空调，使地球变暖的效果比 CO_2大概强 1500 倍。“如果你家的冰箱有 300 克 HFC 泄漏到大气中，对气候的产生影响相当于驾驶一辆大众高尔夫轿车从伦敦到莫斯科（约 2,500 公里）的碳排放量。”Shende说。

> **“如果你家的冰箱有300克HFC泄漏到大气中，对气候的产生影响相当于驾驶一辆大众高尔夫轿车从伦敦到莫斯科 (约 2,500 公里) 的碳排放量。”**
>
> RAJENDRA SHENDE, 联合国环境规划部

而且，HFC 具有不同的形式，对气候的影响也各不相同。例如，HFC 23作为温室气体，其作用比 CO_2 强14000倍，Shende表示。

HFC 在《京都议定书》中作为净排放目标的一部分，被包括在温室气体排放“范畴”之内，但对于希望消除而不仅是限制 HFC 的团体来说，这样还不够。2010年11

月，《蒙特利尔议定书》各方将举行会议，讨论是否履行逐步淘汰 HFC 的责任。若达成一致，则必须于 12 月在墨西哥召开的第16届联合国气候变化框架公约缔约国会议上取得批准。“允许《蒙特利尔议定书》控制 HFC 应当可以促进更快地缩减这些化学品的使用，”他表示，“显而易见，HFC 并非是新制冷剂的解决之道，除非别无选择，”Shende 表示，“而其他的替代品恰巧存在。”

天然的制冷剂对气候和臭氧层都无害。它们在环境中自然生成，含有氨、碳氢化合物和 CO_2。尽管每种物质在制冷环境中都存在障碍，但现代科技可以找到高效、经济和长期的解决方案（参考第 10 页方框）。

天然制冷剂在家用制冷中最常见。1992 年，绿色和平组织率先开发出一种名为绿色冷冻剂(Greenfreeze）的碳氢化合物，以异丁烷作为制冷剂。绿色冷冻剂目前占全球家用冰箱市场的36%，在全球范围内（包括中国、印度和巴西），共有4亿台冰箱在使用。

天然制冷剂的使用还在超市制冷和室内空调领域推广，但尚未达到家用冰箱市场份额的规模。

与此同时，一些国家正在淘汰或禁止基于 HFC 的系统，迫使制造商投资开发其他解决方案。丹麦等国正在采取此类措施。此外，丹麦和挪威还对氟化气体征税，以鼓励企业更快地转移到天然制冷剂。英国正在推进一项立法，禁止在超市使用 HFC；欧盟的目标是在汽车空调行业采取最全面的 HFC 立法，Shende 说道。自 2011 年 1 月起，此行业使用的制冷剂的温室气体作用不得高于 CO_2 的 150 倍，而目前使用的 HFC 则高达 1500 倍。

《蒙特利尔议定书》还包含多边基金，该金融机制帮助发展中国家，为其因淘汰消耗臭氧层物质的项目所不断增加的成本筹集资金，从而履行其责任。Shende表示：“该基金目前已推动多个使 ▶

用天然制冷剂和其他对臭氧层和气候无害的化学品的示范项目，从而为大规模项目的可行性收集数据。希望这将鼓励发展中国家增加对此类制冷剂的使用。”

例如，作为全球最大的 HCFC 生产和消费国，中国政府和制冷行业于 2010 年在多边基金的主导下联合起来，启动了两个试点项目，研究使用氨气和 CO_2 取代 HCFC 的效果。

美国环境保护署刚刚允许将碳氢化合物用于家用制冷和小型商业制冷领域，Shende 说道：“这是一个巨大的进步，因为美国此前是唯一不允许使用该物质的主要经济体。”

企业也在引领潮流。一个非盈利团体 Refrigerants, Naturally!正在推广将制冷技术转变为“不危害地球气候和臭氧层”。该团体的成员包括可口可乐公司、麦当劳、嘉士伯等。

Beyond HFCs 和绿色和平组织等其他团体已经在向消费者和立法机构传播替代制冷剂的意识。

加快转变的障碍在于资金、设备和整体立法的匮乏。“新技术在实现规模经济效应之前，需要很高且短期的实施成本，”他表示，“此外，任何人都可以生产天然制冷剂；任何人都会产生碳氢化合物、氨或二氧化碳。你不可能将其申请专利，除非你制造出特殊的碳氢化合物混合物。因此对于化工行业来说，对天然制冷剂投资的利润远远不如对 HFC 等碳氟化合物制冷剂的投资。所以，将设计设备的责任转移给设备制造商，更适合天然制冷剂。”

Shende 还认为，不能忽略制冷剂导致全球变暖的整体作用。

“不要仅仅着眼于家用电器的 HFC 泄漏，更要关注其能耗，这占到温室气体排放的 90%。”他说。冰箱的运行需要电力，电力通常则来自燃烧化石燃料的发电厂。

“必须确保在使用天然制冷剂取代 HCFC 时，同时实现能效提高。”他表示。■

当代三大天然制冷剂

随着全球经济的发展，制冷和空调系统的使用也在增加。由于制冷行业正在寻找具有较低全球变暖潜力以及对同温层的臭氧无影响的替代制冷剂，天然制冷剂正吸引到越来越多的注意力。最常见的三种天然制冷剂为氨、碳氢化合物和二氧化碳(CO_2)。

根据美国供暖、制冷和空调工程师协会(ASHRAE）的介绍，氨在工业制冷和空调工艺领域的广泛应用已超过一个世纪。其性质使之成为理想的制冷剂，但在大剂量时具有毒性。但是，氨具有良好的安全记录，部分原因为其气味难闻刺鼻，使得人们不会在危及健康的高浓度区域附近逗留。

氨制冷系统的应用包括：蓄热系统、HVAC 冷却器、工艺冷却和空调、区域制冷系统、超市、便利店、国际空间站和生物圈二号的空调、以及提高发电设施的输出效率。

丙烷和异丁烷等碳氢化合物都是有效的制冷剂，但都是易燃物。“制冷费用越高，火灾的风险也越高。”联合国环境规划署臭氧行动(OzonAction) 部负责人Rajendra Shende表示。多年以来，这些物质都用于工业，区域内的所有设备因为其他原因都必须采取防火措施。

商业上可行的使用碳氢化合物制冷剂设备的例子包括：家用冰箱/冷藏室和便携式空调、独立商业制冷系统（包括啤酒和冰淇淋机）、用于超市制冷的中央间接制冷系统、用于卡车的冷藏运输系统。

与氨一样，**二氧化碳**用作制冷剂也有一个多世纪的历史。它既非易燃也无毒，但根据 ASHRAE 的介绍，它必须在极高压力下使用。根据 ASHRAE 的记录，其低毒、不易燃、零臭氧破坏和较低的全球变暖效应的特性在 90 年代初就吸引了系统设计师的注意，设计师们当时正在寻找含氯氟烃的替代品。

从此以后，二氧化碳在各种蒸汽压缩系统中得到了广泛的采用，涵盖了低温冷冻机和高温热泵。

天然制冷

一座新的区域制冷工厂采用海水和天然制冷剂，为哥本哈根市中心附近的商店和写字楼提供制冷。借助区域制冷，建筑物可以摒弃庞大的空调系统，因此能节省空间、能源以及减少 CO_2 排放。

文: JACK JACKSON 图: ADAM HAGLUND

丹麦的第一座区域制冷工厂为哥本哈根中心地区的建筑提供区域制冷。

在哥本哈根市中心，距离国王新广场 (Kongens Nytorv) 的木船、城堡和路边咖啡馆仅几个街区的距离，戈德斯 (Gothersgade) 大街上那座红砖堆砌的烟囱曾经将黑色的浓烟送入这片古老、美丽的城区上空。自从其在 20 世纪 70 年代关闭以后，这座哥本哈根最古老的发电厂一直空置着。如今，这座发电厂再次运营。它不再排出浓烟，也不发电，而是生产完全不同的东西，为它的客户节省7 GWh的电力和一年减少 3,000 吨的 CO_2 排放。借助古老的地下区域供热网络，戈德斯发电厂 (Gothersgade Works) 如今提供的是区域制冷。

这座属于哥本哈根电力部门的哥本哈根能源公司 (Copenhagen Energy) 的设施可为邻近的银行、百货公司和写字楼提供制冷，使这些地方的计算机服务器机房和其余区域全年保持凉爽和舒适。该工厂的运行依赖于天然制冷剂以及海水和废热等本地资源，既降低成本，又改善环境。

区域制冷的基本工作原理与区域供热相同，但不是产生热水，而是产生冷水：中央装置生产冷却水，并通过地下隔热管道网络输送。连接到该管道网络的客户可使用所需的冷却水量来满足自身的制冷需求。计算显示，转而使用区域制冷的客户可使其运营成本降低多达 45%，包括电力以及服务和维修开支方面的庞大节省。

区域制冷的安装成本也远远低于单独的制冷系统。一切所需仅仅是专用的换热装置和泵，供客户冷却其自身中央制冷系统的水。哥本哈根能源公司的部门经理 Jan Don Høgh 表示，客户可以摒弃传统的冷却装置，释放空间并降低用于制冷的电力消耗。“它依赖于客户制冷系统的效率，但目前我们发现成本节省可达 10% 至 55%。”Høgh 说。

“一座建筑物（单独）的中央制冷系统通常需要电机、泵、过滤器、冷凝器和水塔，而且占地面积可达 300 平米，”Høgh 表示，“区域制冷安装没有活动部件，这意味着不会产生噪音，而且仅占用三到四平方

采用可利用天然制冷剂的解决方案

阿法拉伐的解决方案可以摒弃有害制冷剂，转而使用三种最常见且环保的天然制冷剂：二氧化碳、氨和碳氢化合物。

二氧化碳 (CO_2)：超市制冷系统越来越多地将 CO_2 用作制冷剂，以及作为常温下的冷凝或冷却气体。阿法拉伐制冷与 HVAC 冷却部门的经理 Tommy Ångbäck 表示，本解决方案最适合气候较冷的地区。斯堪的纳维亚和英国的多个连锁超市目前将 CO_2 作为标准的解决方案。CO_2的物理性质要求制冷系统的工作压力比普通制冷系统的正常压力高五倍。这为系统的各个组件带来了新的挑战。阿法拉伐开发出一整套的换热器，以高效应对这些高压系统。用于 CO_2 应用的换热器系列包括冷藏室空气冷却器和环境空气冷却器，以及用作 CO_2 节约装置的铜制板式换热器、蒸发器或热回收气体冷却器。

氨：Ångbäck 介绍，现代的氨制冷系统具有出色的长期回报率。与老式的壳管式氨系统相比，如今的板式换热器可使大型间接制冷系统的氨用量减少10倍以上。

“我们已经向众多大型氨制冷装置提供了数以千计的紧凑、高效率解决方案，均配备有采用焊接式盒式制冷机组的半焊式板式换热器，”Ångbäck 说，“这些解决方案现在还可以承受采用氨/CO_2 双级级联系统的高压力，从而在低温应用中提高能效。”

较小型的系统可采用全无锈钢制造的 AlfaNova 熔钎板式换热器。“您只需要非常少的氨，并且可以使系统更加经济和安全。”Ångbäck说。

碳氢化合物：碳氢化合物目前广泛用于家用制冷电器，以取代有害的制冷剂。较大的商业系统也可以使用丙烷作为制冷剂。阿法拉伐的铜焊板式换热器将来会投入使用，使间接制冷系统中易燃的丙烷气体量保持在最低水平，此类系统通常使用乙二醇溶液或液态CO_2作为二次冷却剂，Ångbäck 表示。

哥本哈根能源公司的 Jan Don Høgh（左）和 COWI 的 Keld Almegaard 介绍区域制冷的工作原理。

米。在这个寸土如金的城市区域，这是极其重要的。”

哥本哈根能源公司的首批客户之一，Berlingske 媒体屋从传统空调系统转移到区域制冷后，拆除了车库内的设备，节省了空间，增加了两个员工停车位。更好的消息在于，由于冷却组件从房顶拆除，可以建造一个新的自助餐厅和多个会议室，得以饱览全城美景。

区域制冷还可以减少排放。根据哥本哈根能源公司的计算，将区域制冷与戈德斯大街上的建筑物中的单独制冷装置比较能耗和排放数据，每年可使 CO_2 排放减少 66%。二氧化硫 (SO_2) 和氮氧化物 (NOx) 的年节省比例分别达到62%和69%。

这座区域制冷设施利用两条拥有百年历史的水泥管道，从 800 米外引入海水—这是该工厂经济和环保的关键因素。当海水足够冰冷时（从 11 月至来年 4 月），所有的冷却工作在一个天然制冷装置内就可完成（参考第12页方框）。在一年的其他时间内，海水在使用氨作为天然制冷剂的压缩式冷却机组的冷凝器内用作冷却剂。

> **“我们的动力完全来自客户。这是极具竞争力的概念，我们可以在没有任何补贴的情况下减少 CO_2 排放。”**
>
> JAN DON HØGH，哥本哈根能源公司

在夏季，当制冷需求最高时，该工厂还使用吸收式冷却机，该冷却机采用当地一座垃圾焚烧工厂的废蒸汽驱动，该流程被称为“吸收冷却”。“如果将这些过量热能看作完全的废热，那么这台吸收式冷却机几乎完全不产生 CO_2。”Høgh在参观该工厂时说道。他必须大声叫喊才能被听见，因为周围泵和机械的轰鸣声不断，而且供冷水流动的厚银管错综复杂。

哥本哈根能源公司的12 MW 工厂于 2010 年 3 月启动。当 2009 年 12 月它仍处于在建期间时，来自哥本哈根联合国气候大会第15次缔约国会议的多个代表团就前来访问，观察该工厂如何在高能源需求的建筑物中降低制冷能耗。最近，另一个中国代表团体刚刚前来造访。“他们对区域制冷非常感兴趣，”Høgh说道，“在他们眼里，这就是他们的城市中现有系统的出色替代品。”

对于制冷的需求在最近 10 年不断增加，部分原因是 IT 和数据存储的使用增多。根据哥本哈根能源公司的统计，其客户中有 40% 到 50% 的制冷需求实际就用于服务器机房。

帮助建设这座哥本哈根制冷工厂的来自 COWI 公司的工程顾问 Keld Almegaard 表

该区域制冷工厂选用了七台高效低压降的阿法拉伐板式换热。

示，区域制冷技术可适用于任何场所，但它的竞争力局限于若干重要条件。“它的规模必须至少有 10 MW，而且最好附近有港口或水源，以及可利用废热。”Almegaard 说道。

哥本哈根能源公司早已准备好启动这座区域制冷工厂，但直到 2009 年，丹麦法律框架才批准运行区域制冷系统。

Høgh 说：“我们认为这项技术在丹麦有巨大的潜力。”哥本哈根的另一座设施正在建设，此外还有六座可能的地址正在规划。区域制冷在一些欧洲城市已经拥有长达 15 年的成功历史，斯德哥尔摩拥有 450 MW 的容量，巴黎则有 550 MW，并且根据 Høgh 的介绍，整个欧洲都有新项目正在开展。

区域制冷还为建筑物业主带来了一种简单经济的方法，可淘汰采用氢氟碳化合物或其他合成氟化气体的冷却系统。这些物质是破坏力惊人的温室气体，正受到联合国、环保先驱和消费者团体的密切关注（参考第 4 页案例）。丹麦需要在 2015 年之前完全淘汰这些物质。

“我们的动力完全来自客户，”Høgh 说道，“这是极具竞争力的概念，我们可以在没有任何补贴的情况下减少 CO_2 排放。这并不会为丹麦解决所有的温室气体减排挑战，但却是坚实的一步。”■

智能系统引领高效制冷

哥本哈根能源公司的区域制冷工厂拥有12 MW 的装机容量，基于三种不同的制冷原理：自然冷却、吸收冷却和压缩机冷却。因此，该工厂是一个非常灵活和高能效的系统。阿法拉伐为该工厂提供了七台板式换热器：一台钛金属板式换热器、三台蒸发器和三台冷凝器。

哥本哈根能源公司的 Jan Don Høgh 表示，选择阿法拉伐的换热器是因为其“高效和低压力损耗”。他还指出，“阿法拉伐是著名的换热器供应商。”

阿法拉伐的钛金属板式换热器在自然冷却系统中采用，将海水从哥本哈根港泵出，用作冷却区域制冷用水。必须使用钛金属板的原因是避免盐水的腐蚀。在冬季，当海水温度低于 5.5° C 且制冷需求低于 2400 kW 时，哥本哈根能源公司仅使用自然冷却系统，即可冷却区域制冷用水。

当海水温度介于 5.5° C 和 11.5° C 之间时，该换热器用于预冷却冷却水，然后由压缩机制冷系统冷却到所需的温度。哥本哈根区域制冷工厂的三个制冷系统由 GEA Grenco Køleteknik A/S 设计，每个系统均包含一台阿法拉伐无锈钢蒸发器和一台阿法拉伐钛金属冷凝器。随后，海水将用于冷却冷凝器中的天然制冷剂氨。

当海水温度高于 11.5° C 时，将因为过热而不能用于自然冷却，此时由冷却器提供全部制冷。

阿法拉伐的丹麦销售经理 Alireza Rasti 解释道，自然冷却系统具有很高的能效。“当海水温度足以单独完成制冷任务时，就无须启动压缩机，”他说，“由于只需要启动海水泵，消耗的电力仅相当于通常用量的一小部分。”

图：MAURIZIO CAMAGNA

Francesco Biasion，
Bifrangi 公司 CEO，
将关注环境带入新层次。

非凡的绿色梦想

“总有一些可以去做的事”

池塘中的鲤鱼正在畅游，猪崽和奶牛正在品种丰富的葡萄园边享用草料。我们所处的位置是 Bifrangi 位于 Mussolente 的工厂，这个小镇位于意大利北部省份维琴查的最北角。但这座工厂并不生产食品或饮料：经过压制、锻造、旋转、铣削等工序，该工厂生产的是用于轮毂的法兰、配件和组件。当想到环保意识时，这不是通常浮现在你脑海中的景象。

然而，关注环境却是 Bifrangi 的首要事务。“总有一些我们可以去做的事，以帮助解决环境问题，”Bifrangi 公司 CEO Francesco Biasion 说道，他和他的兄弟 Gino 在 20 世纪 60 年代将老式家庭作坊改造成我们如今看到的公司。“我们测试新的产品和解决方案，并投资引进新的设备。我们尽一切努力避免产生污染物以及破坏环境。”

这样的愿景引领着 Bifrangi 在公司的土地上栽种水果蔬菜、饲养牲畜，由此公司的餐厅始终能够提供新鲜的本地和当季产品。

Bifrangi 还确保其工业生产也符合公司的绿色计划。总体上，这座位于 Mussolente 的工厂和位于英格兰的另外两座 Bifrangi 工厂使用了阿法拉伐提供的 18 台离心分离机。这些分离机可从制冷流程中分离油和水，实现持续的回收利用。“因为不再需要囤积废油和乳剂，我们缩短了生产流程，而且购买新油的费用减少了 70% 到 80%。”Biasion 表示。

此外，该公司还使用一系列的分离机处理美孚 630 齿轮油以及废弃的制冷乳剂。这些分离机具有不同的功能，并且共同净化压力机所使用的油，这些油被废金属和含有脱模剂的水所污染。该生产线生产的油几乎等同于未被使用过的油。每百万单位水中含有不足五单位的油。

最后，Bifrangi 采用了阿法拉伐 Ecostream油水分离器。这台净化器最初设计用于清洁船只和海事设施上的舱底水和油。在这里，当机械式分离无法将油从水中分离时，该净化器用于清洁稳定乳剂。借助该系统的独特应用，Bifrangi 能够清洁所有的废弃润滑油和冷却剂，以便对水进行重复利用并节省处理成本。Bifrangi 另外还在使用阿法拉伐的两台分离机：一台用于橄榄油榨油厂，另一台用于酿酒厂。

阿法拉伐自 2006 年起为 Bifrangi 提供设备、技术咨询和各种服务，两家公司建立了卓有成效的合作关系。“我们在减少有害排放的同时，也在节省时间和资金。”Biasion 表示。

Bifrangi位于Mussolente的工厂内，未加工完全的轮毂。

变废为宝

由废料生产而来的生物燃料正在全球普及，毫无疑问：这是减少化石燃料的使用并创造利润的途径之一。

文: DAVID WILES 图: ROBERT HILMERSSON

“**只要有废物**，必然有利润”（Where there’s muck, there’s brass），这是英格兰北部的一句流行语（“brass”在俚语中意为金钱）。如果有脏活，就肯定有利润可图，在工业和生活废料可转换为持久低碳燃料的今天，这句话显得更加真实。工业和社会曾经的负担，如今正创造利润。

也许这就是最终的双赢：收集对环境和经济有害的废品，将其转化为燃料，以满足日益增加的能源需求以及唤醒逐渐增强的生态意识。瑞典将屠宰场的废料和海关官员没收的酒精用于生产沼气，美国将餐厅用过的烹调油用于生产生物柴油，中国的农业废料正被制造为生物乙醇，变废为燃料的产业正成为帮助降低依赖化石燃料的新途径。

“所有的生物废料都可以用作燃料，”Tomas Kåberger 说道，他是瑞典能源局局长、前生物能源行业高管及领先的瑞典兰德大学环境研究所教授。“全球来自农林业和其他来源的所有剩余物质潜力大概相当于商业能源总用量的四分之一到一半，但有时候利用成本过高。但是，随着石油价格攀升，其经济潜力也有了显著提高——而且比人们想象的更快。”

从泥浆中为人们带来能源

Lemvig Biogas建于1992年，是丹麦最大的沼气工厂，年产沼气约 850 万立方，用于发电和供热。生产沼气的泥浆来自当地的 75 个农场，它们也是该工厂的业主之一，此外还有来自工业的废料和废品，包括屠宰场和酿酒厂的废料、受污染食品以及来自制药行业的废料。

所生产的沼气每年可发电2,100 万 kWh 以上，并出售到当地电网。内燃机冷却系统的余热每年超过 1,830 万 kWh，被输送给 Lemvig 中央供热厂的用户（大约 1,000 户）。

沼气的生产通过有机物质的生物分解实现，无需氧气。Lemvig 工厂采用“高温发酵”方法，使用的细菌所处温度必须尽量接近 52.5° C。要产生这样的热量，通常需要大约 9,000 MWh 的能源，相当于该设施电力输出总量的 16%。

借助四台阿法拉伐换热器，Lemvig 工厂仅需要 6,000 MWh 的能源即可保持该温度。剩余的能源则来自将腐化污泥作为热媒介的热交换。换热器从其温度从 52° C 降至 29° C 的腐化肥料流中获取热量，对新加入的未腐化有机废料进行预加热，使温度从 15° C 上升至 44° C。

该解决方案可为该工厂及其业主提高收益。“如果不得不将产品加热以保持所需的工作温度，我们的利润会大大降低，”Lemvig 工厂总经理 Lars Kristensen 说道，“阿法拉伐换热器为我们保证了最高的效率。”

人类每年产生大约 4 万亿吨的废料，成为极具吸引力的能源来源。其优势显而易见，减少化石燃料的使用，进而降低温室气体的排放。如果生产的是沼气和第二代乙醇，好处将会更多：有机废料分解的过程中会产生甲烷，作为温室气体，它的作用比 CO_2 强 20 倍。如果将其用于生产第二代乙醇，就不会产生甲烷；而且如果生产的是沼气，甲烷将被吸收。“减少甲烷排放可能与更换发动机燃料同样重要。”Kåberger 表示。

但对于当今的多数企业而言，经济因素仍然是首要考虑对象，而采用废料制造的生物燃料仍然是可行的。“可以规避传统的废料管理成本，转而生产出有价值的产品，”Kåberge r说，“5 到 10 年前评估这些资源时，油价较低其盈利性并不好，但如今利润机会非常多。.而且还有尚未被发掘的市场机会。”

目前，在全球生物燃料开发和利用领域占据领先地位的有巴西、美国、法国、瑞典和德国，而中国正成为重要的参与方，凭借“中国清洁能源”(China Clean Energy) 等项目，回收使用过的烹调油和其他食用油废料，每年可使生物柴油产量增产 10 万吨。美国军方在变废料为燃料的产业中起到了领先作用，其正在开展多个项目，将木浆和农业废料用于生产飞机燃料。

> **“经济潜力有了显著提高，而且比人们想象的更快。”**
>
> TOMAS KÅBERGER, 瑞典能源局

变废为燃料的商业潜力在多家大公司（如壳牌、BP 和雪佛龙等石油巨头）的参与当中可见一斑。英国航空公司正在投资建设一座工厂，每年可将 50 万吨有机废料转化为 7,300 万升飞机燃料；作为生物燃料生产商的领先供应商，阿法拉伐现已成为知名生物柴油加工机制造商 Ageratec 的大股东。

“一些小型的新公司拥有技术优势，但在营销和扩大产能方面存在弱点，加入大型知名公司可以给它们带来好处。”Kåberger 认为。

最终的绿色燃料就是本地生产

芬兰能源企业 St1 生产用于交通的生物乙醇。该燃料（主要是酒精）采用该企业的 Etanolix 方法，采用废料和工业侧流生产。

Etanolix 的碳排放量非常低。它以废料为原料，在生产中使用可再生能源，并且采用新的节能工艺和技术。它的运输需求最低，因为所采用的小型生产装置紧靠原料来源。此外，该流程的副产品（如肥料、动物饲料和固体生物燃料）也在本地消费。

St1 目前拥有 6 台废料生产乙醇的装置，每年使用 45,000 吨废料可生产 5,000 立方米的燃料。

Etanolix 工艺最初用于将食品行业的废料和侧流转化为乙醇。它使用来自食品加工厂的生物废料，以及含有糖、淀粉或低浓度乙醇的食品行业副产品。包括土豆加工废料、面包厂废料和侧流、乳业废料和侧流、酿酒厂废料。

该生产工艺涉及原材料中所含糖的微生物发酵。在这些生产装置中，85% 的生物乙醇被传送至单独的脱水装置进行脱水，随后 99.8% 的生物乙醇可与汽油混合，并输送至服务站。

St1 在乙醇精馏工艺中采用阿法拉伐的紧凑型板式换热器。这些换热器用于热回收、沸腾和冷凝。St1 还使用一些原材料，如来自食品行业废料，此类废料需要螺旋式换热器，其对污泥或纤维介质的加热效果优于其他技术。

St1 正在开发新的方法，以利用更广范围的废料和工业侧流。目前正在开发下一代装置，将使用包括商业包装材料和麦秆在内的其他原材料。

阿法拉伐的生物燃料营销经理 Gert Ternström 表示，技术上的发展已经使变废料为宝的生物燃料逐渐地与化石燃料不分高下。“如果了解一下采用动物脂肪制造柴油的工艺，它的难度远远高于从未加工植物油提炼，但生产成本已经大幅降低，”他说，“目前，生物燃料产业处于更加成熟的阶段，基础设施已经形成。所以，尽管几年以前从事这项业务并无利润可言，但使用废料生产燃料在如今已是易如反掌。”

KÅBERGER 预计，变废为燃料的市场在短期内将迅速扩大。“由于它们（使用废物生产燃料的企业）最初的规模都很小，短期内不会占据主要的市场份额，因为化石燃料已占据了非常庞大的市场份额。但从长期来看，它们将成为汽车燃料市场的中坚力量，因为石油资源是有限的，生物燃料则是无穷的。”

扩大生物燃料应用的主要技术突破已经实现。“有很多机会可以略微提高产量以及小幅降低成本，但我认为我们还无法找到一个关键的解决方案，让生物燃料的竞争力显著提高。”Kåberger 表示。

扩大使用废料生产生物燃料的规模几乎没有政治方面的限制因素。例如，欧盟的生物燃料指令要求成员国在 2020 年前使交通事业中的生物燃料率达到 10%。“我认为，最重要的限制因素在于大多数人并不了解生物燃料在技术和经济方面的机会，”Kåberger 说，“废料始终是废料，很少有人能意识到它可以通过工业方式，以合理的低成本转化为汽车燃料。通过这些工艺，就可以降低处理废料的经济和环境成本，同时创造新的收入来源。”■

脂肪生产的燃料提高发动机性能

在德国北部城镇马尔欣(Malchin)，Saria 集团旗下的 ecoMotion 自 2001 年起就使用动物副产品生产第二代生物柴油。该工厂的原材料包括来自附近一家熬炼厂的动物脂肪以及使用过的烹饪油。

马尔欣工厂是 Saria 集团拥有和运营的三座工厂之一，它们每年的生物柴油总产量达到 212,000 吨。这些工厂的产量每年可减少近 40 万吨的 CO_2——相当于17万个家庭或大约 17 万辆车的 CO_2 排放量。

在生产过程中，将原材料和甲醇催化剂混合物泵入进行所谓的酯基转移作用的装置。脂肪或脂肪酸与甲醇之间经过碱性催化反应，最终成为生物柴油。

这座年产 12,000 吨优质生物柴油的设施采用阿法拉伐的 Centrifine 工艺，对来自屠宰场副产品的脂肪进行净化，直至其所含杂质的重量比低于 0.15%。经过沉降式离心机和碟片式离心机的清洗，该产品可用于生产蒸汽或生物柴油。

燃料本身纯度达到 97%，且硫磺含量很低。该工艺的副产品包括固体肥料和甘油，可分解为游离脂肪酸、粗甘油和固态物质。游离脂肪酸经过重复利用，将转化为更多的生物柴油，而粗甘油和固态物质可出售，然后再进行深加工。

除环境效益以外，最新的研究还表明，完全采用动物脂肪生产的生物柴油（也被称为动物脂肪甲酯或 AFME）可以提高发动机的整体性能。与传统的化石燃料相比，此类生物柴油可改善发动机的效率，减少尾气排放，并且降低发动机的噪音。对于采用动物脂肪生产的第二代生物柴油，颗粒物质和 CO_2 的浓度甚至低于菜籽油甲酯（RME，或使用菜籽油生产的第一代生物柴油）。AFME的润滑性能也优于 RME。

自 2001 年开始生产以来，马尔欣工厂生产的燃料已经供 1,000 多辆卡车使用。各种测试证明它具有排放方面的优势，并且不会增加技术故障。

阿法拉伐推出
全套闭路循环冷却组合

应对冷却挑战的换热器

最新发布 T45-M

运行良好、具有成本效益的中央冷却系统在很多加工工业起到举足轻重的作用，包括石化厂、精炼厂、发电厂和其他重工业环境。越来越多的企业意识到，安装闭路循环冷却系统以连接或取代独立冷却塔的好处。面对不断增长的需求，阿法拉伐推出了T45-M——全新的板式换热器，完善了公司的闭路循环冷却解决方案组合。

“T45-M 针对闭路循环冷却，优化了热性能、压力性能和供应范围，”阿法拉伐集团产品推广经理 Fredrik Bertilsson 说，“我们投入所有的研发知识和多年的经验，开发的板式换热器可满足客户的当前需求。在 T45-M 加入我们的产品组合后，我们可以确保提供量身定制的现代化解决方案，满足客户可能提出的任何系统要求。”

闭路循环冷却系统使用来自外部（如海洋、湖泊或河流）的水，对工厂工艺中所使用的水进行冷却。外部冷却水和工艺用水相互隔离，在两套不同的线路中流动。由于外部冷却水和工艺冷却水互不侵犯，工艺用水污染外部水源的风险将不复存在。与此同时，污染的风险以及清洁和维护的需要也得以减少，因为没有外部水进入工艺当中，这意味着化学品和氯的使用也降至最低。

“闭路循环冷却系统的初始投资仍然高于冷却塔，但由于运营成本更低，闭路循环冷却系统具有更出色的长期成本效益，”阿法拉伐产品推广经理 Wivika Laike 表示，“再加上环境效益，我们相信闭路循环冷却绝对是可供选择的最佳解决方案。”

阿法拉伐的闭路循环冷却板式换热器的装置上有很多 300 至 500 毫米大小的水门，流量高达每秒 4,700 立方米。在尺寸、热性能和压力性能方面，这些水门都适用于闭路循环冷却系统（尺寸足以满足高流速，热性能适合此类型冷却系统所使用的温度程序，强度也足以应对必要的压力）。

阿法拉伐还提供 ALF 过滤器，适合在闭路循环冷却系统的板式换热器上安装。这些过滤器可在外部水进入换热器之前，消除不必要的物体。所使用的换热器和过滤器类型、其尺寸、性能和设计都取决于当前的任务。

Bertilsson 表示，闭路循环冷却项目通常较复杂，因为多数系统含有一系列的板式换热器和过滤器。此外，客户的要求通常各不相同。“我们具备必要的技能和经验，以选择、测量、制造、证明和交付最佳的解决方案，”他说，“我们还在实际安装前后为客户提供涵盖一切的支持，包括设计优化、试运行和维护。”

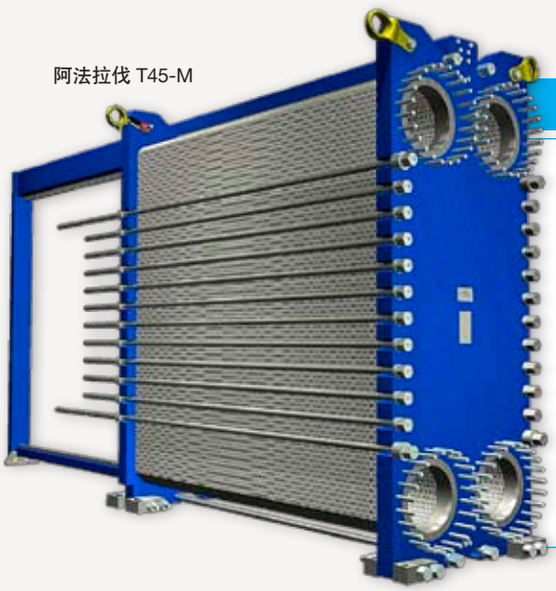
客户观点

“在沙特一家大型化工和塑料生产商分公司公用设施的中央冷却系统中，我们将采用阿法拉伐 T45-M 装置。这些板式换热器将帮助提高产品的生产效率和品质。

阿法拉伐为该项目带来了丰富的经验和注入了强大的信心。所有参与的人员都显示了出色的工作能力，并随时迅速采取行动，解决任何问题。”

Yoon Jong In
三星工程咨询有限公司机械工程团队助理经理

阿法拉伐 T45-M



优点

- 与独立冷却塔相比，采用板式换热器的闭路循环冷却所需的维护和抽水都更少，从而显著地降低了运营成本。
- 阿法拉伐拥有全套的板式换热器、过滤器和服务产品，可针对采用闭路循环冷却的客户提供定制服务。
- 阿法拉伐的板式换热器可根据当前任务轻松优化。管口尺寸、板数量、板厚度、材料和波纹类型都可改变，以满足热负荷、压力降和其他设计规格。
- 如果冷却需求将来发生变化，借助模块化设计，阿法拉伐的板式换热器可轻松适应新的工作条件。
- 新的 T45-M 针对闭路循环冷却，优化了热性能、压力性能和供应范围。

保护蓝色大海

当 *JRS 布里斯班号*在这个细雨霏霏的冬日清晨驶入悉尼伯特尼港 (Port Botany) 时，它看起来与其他集装箱船并无二致。但这艘船上隐藏着最先进的压舱水清洁技术，可避免自然灾难的发生。

文: STEPHANIE OLEY 图: PAUL WRIGHT

澳大利亚东海岸的冬季风暴已经减缓，但 JRS 布里斯班号的船长 Konstantin Bukhantsev 和他的船员在离开布里斯班（悉尼以北约 1,000 公里）后，已经度过了不眠不休的两天半。

尽管这艘集装箱船采用了与全球卫星网络相连的先进导航系统，但仍必努力使半船的货物保持稳定。半载重的船必须使用压舱水，以确保稳定性和降低牵引力，从而保证推进器充分入水。

“就算船是钢做的，但如果货物重量不均匀，也可能折成两半，在一小时内沉没。”Bukhantsev 解释道，他同时在纸上画了一艘货船，该船由于前后部货物过多而中部重量不足导致在中间折断。

“压舱水处理将帮助我们和后代子孙保持海洋的清澈。我和我的船员都希望看到被蓝色和绿色包裹的地球，而不是灰色。”

KONSTANTIN BUKHANTSEV, CAPTAIN, JRS布里斯班号船长

船只载有压舱水时，无意识中也携带了大量的海洋微生物。从船内排出后，这些微生物会造成严重的环境破坏。

目前，多数船只采用国际海事组织 (IMO) 的建议，在海中央更换压舱水，这样仅有极少数的微生物存活——最好距离海岸 200 海里，水深达到 200 米。这样可以尽量避免因疏忽将微生物从一个海岸生态系统输送到另一个系统。

但 JRS 布里斯班号却是与众不同的。这艘船于 2009 年建成，安装了创新技术 PureBallast，从船员工作清单上剔除了这个极其耗时的压舱水清洁任务。

PureBallast 是由阿法拉伐与 Wallenius Water 联合开发的，是全自动化和高效的压舱水清洁系统。它融合过滤和高级氧化技术 (AOT)，对海水进行净化。这两种方法对于船员和环境都非常安全。

该系统的作用在于可清除小至 10 微米的微生物，并且所清除的数量高于 IMO 的规定。

Bukhantsev 来自黑海之滨的俄罗斯度假胜地索契，对于更换压舱水可能带来的数十亿美元损失就有亲身感受。由于压舱水导致水生物入侵（参考第 23 页边栏），黑海的渔场在 20世纪 90 年代遭受灭顶之灾。

“我们必须爱护海洋环境，因为这是我们的地球，是我们的家，”他说，“压舱水处理将帮助我们和后代子孙保持海洋的清

电气工程师Phone Naing和Ramon Lopez对PureBallast非常满意，特别是它对环境所做出的贡献。

WMS SHIPMANAGEMENT

WMS Shipmanagement: 德国正迎来海运业的蓬勃发展。WMS Shipmanagement GmbH & Co KG是一家年轻的公司，拥有全新的船队和庞大的计划以抓住发展机遇。

成立时间：2006
总部：Hamburg, Germany
船只数量：13
雇员数量：15
船只类型：12艘集装箱船 (700 至 900 TEU)；1艘多用途货船 (载重量 9,300 吨)
平均船龄：2.5 年 (最长为 5.5 年)
路线：全球

首席工程师Aleksandr Bezrukov说PureBallast操作起来非常方便。

澈。我和我的船员都希望看到被蓝色和绿色包裹的地球，而不是灰色。”

科学家最早在 1903 年就意识到压舱水更换所带来的破坏，当时一种亚洲的浮游植物盒形藻（中华盒形藻）在北海发生了一次有害爆发。

远洋运输在 20 世纪发展迅速，科学家在 20 世纪 70 年代开始更密切地研究这一问题。

自那时起，也引进了多项压舱水处理建议，其中最普及的是 2004 年《国际船舶压舱水和沉积物控制与管理公约》衍生的 IMO 压舱水管理（参考第 22 页边栏）。该公约导则很快将在全球具有强制性，加拿大和澳大利亚等国已经将其列为义务。其中一项规定是严格记录压舱水的出入，此外还有对近海压舱水更换的规定。但迈出这一步并不容易。

“重新布置压舱水意味着船只必须在近海停下，并花费四到五小时来更换压舱水，”Bukhantsev说，“在风暴中要完成这个任务非常困难。在船上处理压舱水让事情变得非常轻松。”

一旦生效，该公约将要求所有船只在 2016 年以前使用压舱水处理系统。

相应地，全球已经开发出大约 24 种压舱水处理系统，并已获得 IMO 的基本许可。这些系统的开发者包括德国、日本、韩国和瑞典的海运和技术巨头。其中 12 种系统已获得IMO的最终许可。

但截止 2010 年 7 月，仅有 9 种系统获得了 IMO 型许可以及所在国主管机构的完全认证。PureBallast 正是其中之一。JRS 布里斯班号的船主，德国的 WMS Shipmanagement 在做出最终决策之前考虑了多种替代选择。

“在当时可用的选择中，只有 PureBallast 未使用化学品杀灭微生物，因此我们认为它是最环保的方案，”该公司的首席工程师 Georgios Chalaris 表示，“它当时刚刚得到 DNV（挪威风险管理权威机构）的最终许可。”

Chalaris 继续介绍道，除了环境效益以外，该方案还有很多商业上的优势。

“它为我们节省了处理压舱水罐内部通常所需的时间、劳动和清洁剂。”他解释道，在JRS布里斯班号这样规模的船上，这样的工序每五年需要执行两次，每次的成本约为 2 万欧元。“在船上处理压舱水，还可以节省港口费，并带来其他商业效益。”

PureBallast 为何与众不同

借助无化学品技术和紧凑设计，阿法拉伐的 PureBallast 成为一个长期问题的创新解决方案。

阿法拉伐的 PureBallast 系统是在不使用化学品的情况下来处理压舱水

PureBallast 是阿法拉伐与 Wallenius Water 联合开发的成熟压舱水管理系统，包含过滤和紫外线处理技术。该系统威力强大，可消除小至 10 微米的微生物。

这种紧凑、全电脑控制的系统可自动运行。在装载压舱水期间，PureBallast 的主泵首先通过 50 微米过滤器将水引入，可避免较大微生物的进入并减少压舱水罐中的沉积物生成。

随后，水通过一个或多个高级氧化处理 (AOT） 装置，在此过程中，紫外线灯将消灭剩余的微生物。

在压舱水卸载过程中，将再次采用 AOT 对水进行处理，以消除航行过程中可能发生的任何微生物繁殖。根据所安装 AOT 装置的数量，PureBallast 每小时可处理 250 至 2,500 立方米（m3/h）的压舱水。

该系统可安装在新造船只上，也可以在现有船只上进行安装改造。新版本的 PureBallast 2.0 计划于 2010 年 9 月发布，通过减少电控柜将进一步简化安装。PureBallast 2.0 的操作更加简单，能耗也减少 40%。

除速度和效率以外，PureBallast 的一大成就是其完全无化学品的技术。“对于船员、船只和环境都不存在任何风险，”PureBallast 业务经理 Per Warg 表示，

“AOT 的灵感来自完全天然的工艺，”他继续说道，“当阳光照射到水时，将形成自由基，由这些活性自由基所创造的环境将把有机和无机物质氧化。如今的许多智能产品，比如自我清洁的摩天大楼窗户，都采用了这项技术。”

到目前为止，已有 4 种方法经认证，符合 IMO 的2004年《国际船舶压舱水和沉积物控制与管理公约》（参考边栏）：机械处理（如过滤）、物理处理（如紫外线净化）、化学处理（如抗微生物剂）或以上方法的组合。

“初看之下，其他获得型式许可的系统也具有相同的性能，因为它们都符合IMO标准，”Warg 说，“但是，PureBallast 的优势显而易见。例如，自由基即使在水中沉积物量较多的情况下也可发挥作用。此外，自由基可以分解细胞膜，从而杀死微生物，而不仅是使其无法繁殖。任何微生物能无法在这个系统中存活。”

JRS 布里斯班号船长 Konstantin Bukhantsev 开玩笑说，该系统非常智能，以至于他不需要知道它是如何工作的。“我只需要知道开关在哪里。”他说。■

IMO 公约概览

IMO 的 2004 年《国际船舶压舱水和沉积物控制与管理公约》衍生的各种规定将在获 30 个国家（占全球商船总吨位的 35%）批准的 12 个月后生效。

26 个国家已批准（全球总吨位的 24% ），有可能将在未来 2 年内全面执行。这些规定实施后，一些新的要求将包括:

- 压舱水卸载前净化或更换
  – 到 2016 年，所有船只必须采用压舱水管理，并接受定期检查，确保符合标准。
- 符合严格新标准
  – 目标净化率是经过处理的压舱水中，每立方米水中直径超过 50 微米的微生物数量仅为 10 个。
- 压舱水处理记录
  – 船只必须保存压舱水记录册，以记录压舱水的装入、流通、处理和卸载。
- 提供接收设施
  – 港口和枢纽必须提供设施，以接收压舱水清洁过程中卸载的沉积物。

凭借 PureBallast 系统，JRS布里斯班号的船员不再需要在海中间更换压舱水。

> **“PureBallast 不使用化学品来杀死微生物，因此我们认为它是最环保的选择。”**
>
> GEORGIOS CHALARIS, WMS SHIPMANAGEMENT

首席工程师 Aleksandr Bezrukov 带头走进一个发动机房，由于船正在装载货物，这里充斥着机器所发出的嗡嗡声。这里很吵，但却完全无损听力，因为当船全速前进时，发动机旁的船员必须佩戴保护性耳塞。

我们看到了尺寸紧凑的 PureBallast 系统，它的尺寸略小于旁边一台为发动机输送冷水的泵。

“操作非常简单。”这个瘦削的俄罗斯人介绍道一台 LCD 显示屏可显示 PureBallast 的技术流程。“它是全自动运行，所以我们只需要确保一切运转顺利。”

根据制造商的介绍，PureBallast 的使用寿命与一艘船相同——25 至 30 年。Bezrukov 和他的船员需要承担的主要维护任务只有检查过滤器和更换紫外线灯。而且这些任务不费吹灰之力。“如果有任何问题，电脑会马上发现，”他说，“但我觉得我们在相当长一段时间内不会遇到任何问题。”

和 Bezrukov 一起工作的是两位电气工程师：来自缅甸的 Phone Naing 和来自菲律宾的 Ramon Lopez。他们三人平均都拥有 20 年的专业航海经验，并且都在其职业生涯中见证了海洋环境的变迁。

黑海的栉水母事件非常出名。而造成毒性赤潮的双鞭甲藻在 Lopez 的家乡菲律宾则屡见不鲜。“PureBallast 最出色的地方在于它为环境做出的贡献。”Naing 说道。

除了带来积极的环境效益，PureBallast 还体现了未来高科技海运的端倪。“在八九十年代，船上发动机室内的多数东西都是人工控制，”Lopez 表示，“从 1995 或 2000 年开始，电子设备越来越精密复杂。也许再过 20 年，船上还会出现机器人。”■

脱缰之灾

除非无压舱物的船只被开发出来，否则使用压舱水来稳定部分负载或无负载装置对于海运安全仍然至关重要。然而，压舱水转移的后果如此具有破坏性，目前被视为全球海洋所面临的四大威胁之一，其他威胁包括来自陆地的海洋污染、对海洋生物资源的过度开发以及对海洋生物栖息地的实体改变/破坏。

以下是被压舱水携带至新生态系统的外来微生物所造成的部分重大海洋灾难。

北美栉水母（淡海栉水母）
来源地：北美和南美的东海岸
迁移地：黑海、亚速海和里海
影响：自其在 20 世纪 80 年代末被带入北海之后，栉水母的迅速繁殖已经导致生态的变化，造成大量渔场关闭，尤其是伺养凤尾鱼、竹荚鱼和鲟鱼的渔场。最近，一种天然捕食者卵形瓜水母被偶然带入该地区，有助于清除栉水母，但也给将来带来了未知的影响。

毒藻（赤潮、褐潮和绿潮）
来源地和迁移地：众多
影响：形成有害的海上生物，其能迅速生长，消耗一个海域的氧气，导致海岸受污染和旅游业受影响。部分物种可能污染滤食性的贝类，在贝类被食用后引发疾病甚至死亡。

斑马贝（斑马纹贻贝）
来源地：东欧（黑海）
迁移地：北欧和西欧、北美
影响：最早于 1988 年在北美被发现，这些带条纹的软体动物已在北美东部大量繁殖，堵塞水道、管道和其他基础设施。尚未找到可用技术来消灭这些软体动物。不建议食用，因为其栖息在被污染的环境中，而且肉质很差。

斑马贝

高科技医疗

生物技术生产的药物正在全球迅速普及，有望带来更安全、更有效的癌症治疗。这些复杂药物大规模生产的关键在于温和但有效的分离技术。

文: MARTIN NEANDER 图: ROCHE

弗莱明在1928年发现青霉素，成为医学上的一项重大突破。他发现杆菌属的金黄色葡萄球菌菌落会被霉菌点青霉破坏，并最终开发出可以消灭某些类型疾病（导致细菌在体内繁殖）的药物，使许多以前非常严重的疾病（如梅毒和葡萄球菌传染病）得到了有效治疗。

尽管很多种细菌已经出现抗药性，但青霉素如今仍然广泛应用，制药工业生产的药物在全球的医疗行业中继续发挥着重要作用。

但是，随着全球预期寿命的延长，如今人们受到其他各种严重病症影响的风险远远大于20年前。例如，不同种类癌症的治疗，需要先进的药物和新的生产方法。

复杂蛋白质药物的最新生产技术是以细胞培养为基础的药物生产。从美国在80年代启动最初的研究开始，目前该技术已在欧洲普及，亚洲最近也开始采用。事实上，培养和采集哺乳动物细胞以生产新药已成为生命科学行业最令人兴奋的领域之一。

美国食品与药品管理局的统计数据表明，微生物和制药工业药物生产正在衰落，而以细胞培养为基础的药物生产正在蓬勃发展。在每年提交新药申请 (NDA） 的 100 种新药物之中，约有60种采用以细胞培养为基础的生产，仅有15种采用微生物发酵（剩余25种采用传统的化学工艺）。在这100种NDA 药物之中，约有半数用于治疗癌症。

从药物生产的角度来看，细胞培养工艺具有巨大的优势。与使用微生物的生产工艺相比，哺乳动物细胞可产生复杂蛋白质，更好地针对疾病，并且采用更加直接和结构化的方式治疗，这对于以单克隆抗体为基础的癌症药物具有重要意义。这些药物仅对特定癌细胞的抗原有约束力，并针对目标癌细胞诱导免疫反应。

以细胞培养为基础的生产工艺基本分为三个步骤：发酵、采集和提纯。发酵涉及哺乳动物细胞培养基的培养。在细胞采集阶段，细胞从发酵液中分离出来。采集阶段获得的液体或“分离物”随后将进行提纯，将分离并采集所需的蛋白质。

从20世纪80年代起，哺乳动物细胞领域的研究启动，以创造先进药物。从一开始，阿法拉伐就与大规模细胞培养发酵的行业领先者开展合作。在此过程中，细胞培养的特性决定了分离器的设计必须极其温和。

离心机可有效地连续进行分离，并在旋转中实现非常高的重力，有助于细胞采集的过程。然而，由于哺乳动物细胞非常脆弱，容易解体，采集用离心机的设计非常重要。如果剪力在入口处产生，细胞将被粉碎。分离将变得非常困难，流速也必须降低。

“凭借 Culturefuge 分离器的温和设计，脆弱的细胞不会被破坏，而且即使在较高流速下也可实现完全分离。”阿法拉伐工艺分析与设计经理 Tom Manelius 表示。

离心机内部最重要的位置是加速区，发酵液在不到一秒的时间内加速分离。“设计加速区的方式对于哺乳动物细胞采集的出色性能非常重要。”Manelius说道。

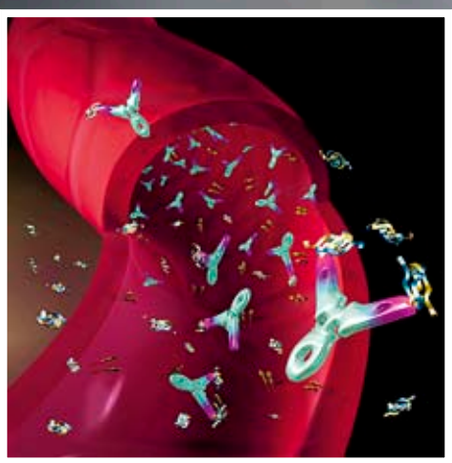
抗癌药物阿瓦斯汀

阿瓦斯汀由美国生物技术公司 Genentech 研制，是采用细胞培养技术生产的最新抗癌药物之一。这种蛋白质可阻碍肿瘤内血管的形成，从而减缓癌症的发展。阿瓦斯汀的原料是哺乳动物细胞，采用密封分离器系统进行分离。

为了提高阿瓦斯汀的产能，罗氏制药巴塞尔生物技术生产部门在瑞士巴塞尔建设了 MAB 95大楼。阿法拉伐为该大楼提供了两台 BTAX 215 分离器模块，用于生产这种抗癌新药。

细胞培养工艺为抗癌新药的大规模生产铺平道路

下图：一种抗癌药物的抗体进入血液，对肿瘤分泌的VEGF (血管内皮生长因子) 产生约束力：



乳酸脱氢酶 (LDH) 的水平是衡量细胞培养过程中的剪力的一种方式。LDH 是受损细胞释放出的一种酶；其浓度越高，说明被破坏的细胞比例越大。Manelius 说道，传统微生物发酵所采用的入口设计可能使 LDH 增加 10–20%。“如果采用我们的 Culturefuge 中极其温和的液体入口，LDH 的增加通常保持在 5% 以内。”他说。

Manelius介绍道，阿法拉伐 Culturefuge 产品系列的空心轴设计能以尽可能最温和的方式在离心式加速料盘空筒分离器中进行加速。这样可使细胞承受的破坏性剪力降低。

“空心轴的使用还能消除气-液界面，因为加料区内全是旋转的液体，”他说，“这是与市场上其他解决方案相比，绝无仅有的特性。密封出口确保不会与空气或任何外部环境相接触。由此避免了泡沫的产生。”

非必要剪力的另一个来源是加料泵。由于 Culturefuge 的设计不使用加料泵，这个问题迎刃而解。相反，发酵液通过对发酵罐施加超压力，从而进入采集用离心机。

Manelius 表示，当一项研究比较两种料盘空筒离心机时发现一个有趣的结果，一种采用传统的非填充型加速区，另一种则使用空心轴密封入口，以便对加料温和加速。研究小组发现，在采用空心轴离心机进行处理时，在相同提纯性能下产量要提高 2.5 倍。■

“培养和采集哺乳动物细胞以生产新药已成为生命科学行业最令人兴奋的领域之一。”

重视团队合作

国际海事组织呼吁大幅削减远洋船只的排放量。阿法拉伐与两个市场领先者开展团队合作，提供创新的解决方案，以应对这一全球性的问题。

文: JAMES PEARSE, DAVID WILES 图: ALEXANDER RAUSCHER

全球化使东西方之间的贸易联系更加紧密，目前约有 90% 的货物采用海上运输。尽管海运费成本效益明显，并且与其他运输方式相比整体气体排放更有优势，但其排放的一些特定空气污染物仍引起世人的关注。因此，该行业正在大力投入，提高环保性能。

海运业关注的两种主要污染物是硫氧化物 (SOx） 和氮氧化物 (NOx），两者均可对人体健康和环境造成伤害。国际海事组织（IMO） 已经呼吁在某些地理区域削减此类化合物的排放（NOx 削减 80%），此类区域被称为排放限制区 (ECA）。

借助高速分离器技术，阿法拉伐与其他领先的工程企业开展合作，寻找实现此类削减所需的解决方案。阿法拉伐工艺分析与设计专家 Staffan Konigsson 表示，他相信这些措施将帮助改变海运业的现状。“（通过使用高速分离器），我们将开辟新的领域，因为其他解决方案根本无法处理这么小的颗粒，“他说，“在这样的规模中，最大程度降低废气量是一个非常具有挑战性的项目。”

由于空气中的氮和氧在高温下混合，燃烧过程将产生 NOx。这些物质将产生酸雨，导致海洋和陆地酸化和富营养化，并使大气中的颗粒物质增多。

在降低船只发动机此类排放物的项目中，阿法拉伐被选为德国巨头 MAN 公司的丹麦分公司的合作伙伴。这个发动机制造商正在开发和测试用于大型二冲程柴油发动机的废气再循环 (EGR） 系统技术，可使 NOx 的排放降低 80%。

> **“我们预计将完全满足IMO有关洗涤器冲洗水排放的标准。”**
>
> JOHAN KALTOFT, MAN 柴油部门

作为系统的一部分，一台洗涤器可使用水柱消除废气中的硫和各种颗粒。阿法拉伐的分离器解决方案可对这些水进行净化，避免干扰 EGR 过程，同时满足 IMO 有关向海中排放水纯度的指令。

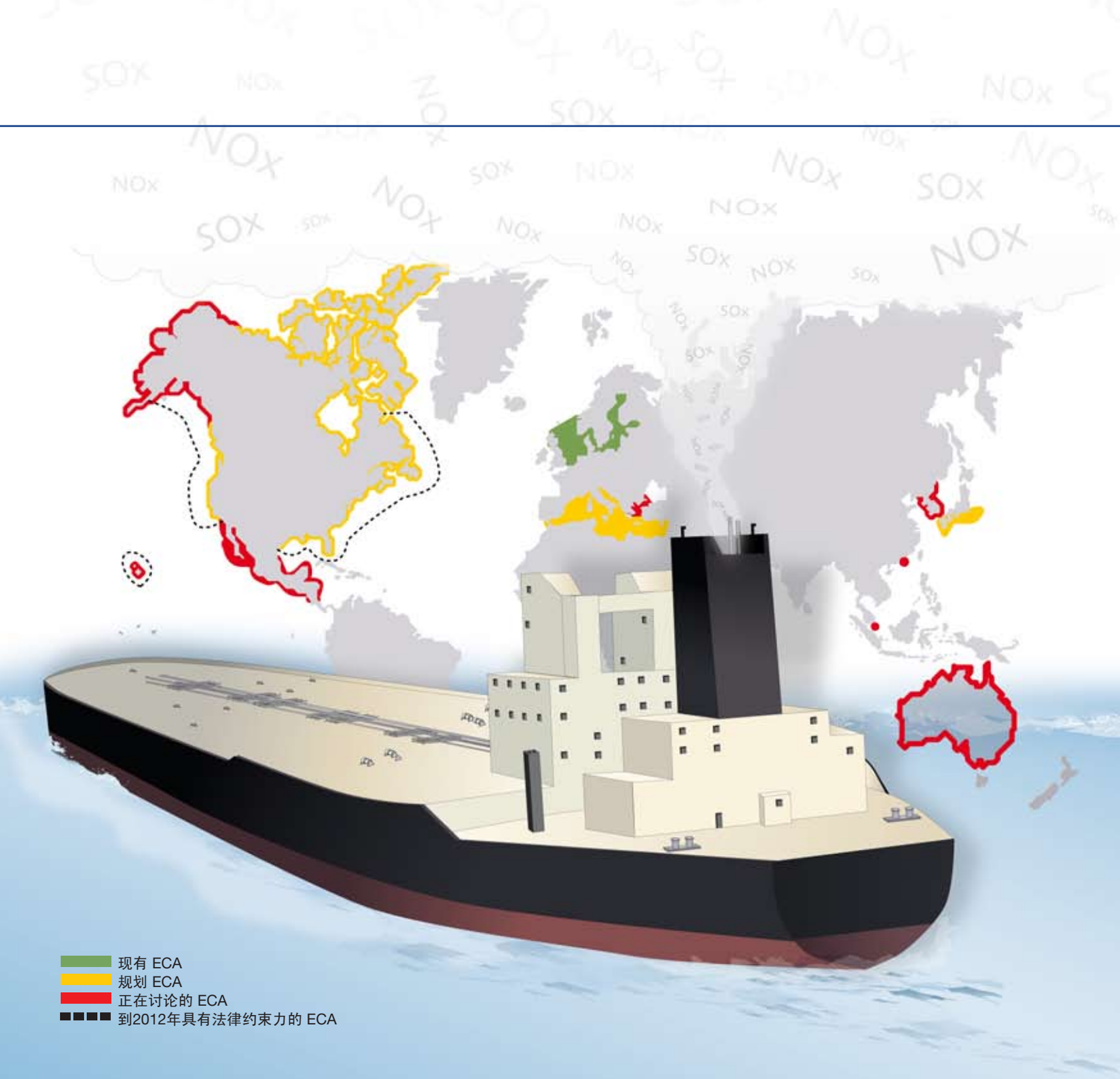
“MAN认为阿法拉伐的分离器前景广阔，” MAN 柴油与涡轮机项目经理 Johan Kaltoft 表示，“（一旦 NOx 减排技术实现），我们预计将完全满足 IMO 有关洗涤器冲洗水排放的标准，并且使 EGR 洗涤器系统保持清洁稳定的工作状态。”

阿法拉伐的海运与柴油市场部门经理 Lena Sundquist 解释道：“通过陆上研究的结果，我们被邀请参与 AP Moller-Maersk 的集装箱船上的测试，这些测试将持续一至两年。”

当燃料中的硫与氧气相混合时，在燃烧过程中形成SOx。除了造成酸雨，高浓度的 SOx 还会影响人体的肺功能。阿法拉伐与已经与专业的 SOx 收集技术企业和洗涤器制造商 Aalborg Industries 开展合作，以降低此类排放。作为目前已安装的最大船用洗涤器，Aalborg Industries 的洗涤器已于 2009 年安装在北海 RO-RO 船上，并于 2010 年 5 月首次进行海上测试。阿法拉伐的高速分离器负责清洁来自洗涤器的污水。

Aalborg Industries 集团全球营销与客户关系管理部总经理 Lars Munch 表示，他对于阿法拉伐的工作进展非常满意。“阿法拉伐在海运行业非常知名，” 他说，“之所以选择它，是因为它在商船设备设计方面久经考验的技能，以及在液体和颗粒分离领域的专业技术。”

阿法拉伐的 Sundquist 表示，该分离器解决方案已经取得成功，她相信该项目的成果将完全达到 IMO 有关 NOx 和 SOx 排放物处理的排放水目标。■



有关硫氧化物和氮氧化物的规定

1. 规定包括燃油硫含量的上限，以控制硫氧化物 (SOx) 排放。排放控制区 (ECA) 的 SOx 燃料品质有特殊规定。

ECA 内的燃料硫限制值 (FSL) 目前定为 1.0%。在全球范围内，限制值已从 4.5% 降低至 3.5%。到 2015 年，ECA 内的 FSL 将达到 0.1% (全球减排的限制值则在 2020 年从 3.5% 进一步降至 0.5%) 。

2. 柴油发动机规定有氮氧化物 (NOx) 排放限制值，取决于发动机的最大运转速度（n，rpm）。2011年，全球的限制值将达到 7.7 g/kWh，而 ECA 内的标准到2016年将降至 1.96 g/kWh。

3. 在多项欧盟指令规范出台之后所制定的MARPOL附则 VI 立法于2005年5月生效，已经抑制了船用柴油对环境的影响。

到 2015 年，与 ECA 有关的各国将开始实施 0.10% (1,000 ppm） 的FSL；到 2016 年，新安装的船用柴油发动机在 ECA 以外使用时必须符合 3.4 g/kWh 的 NOx 上限。

双倍功效

如果有高效率的利用方法，为什么要让热能白白浪费？为什么不借助垃圾进行供热和发电？捷克企业 TEDOM 解决了这两个问题，使废热发电成为现实。

文: JANA HOLÁ 图: VLADIMIR WEISS

当捷克首都布拉格 Letňany区的一户人家扔出垃圾时，它们将以热能和电力的形式再被利用。这得益于 TEDOM 的废热发电装置，使用布拉格的两座主要垃圾填埋场的填埋气来供热和发电。

TEDOM 生产以天然气或可再生能源（如沼气或来自污水处理厂、垃圾填埋场和煤矿的气体）驱动的废热发电装置。废热发电的原理是利用发电过程中产生的热能，这个过程对环境无害，可实现显著的节能，并减少 CO_2 排放。与传统发电相比，TEDOM 每年就可使捷克的 CO_2排 放减少将近 25 万吨。

“TEDOM 的基本战略和宗旨是节能以及对环境负责和考虑周到。”TEDOM 的拥有者之一，总裁 Josef Jeleček 说道。

JELEČEK 是热电联产的坚定支持者。他在 20 年前建立了 TEDOM，见证了它发展成为欧洲热电联产设备的领先制造商。

他表示，废热发电适用于任何气候，但在以供热（而非制冷）为主要应用的情况下更具优势。TEDOM 的技术出口到超过35个国家，包括俄罗斯、中国、澳大利亚以及欧美。

该公司最大的市场之一是俄罗斯，该国的输电网络发展落后于迅速扩大的住宅建设。将废热发电装置用作电力来源的场所包括新建居民区以及工厂、无法连接至中央电网的医疗和体育设施。

Josef Jeleček, 20 年前建立 TEDOM，并见证了其发展壮大。

在西欧，废热发电装置是对现有系统的锦上添花。此外，安装在私人住宅的微型废热发电装置也在增加，因为业主对环保解决方案的了解正在增多。

在捷克，当与所使用来源成本较低但对环境危害较大的传统发电企业处于同等的条件下时，废热发电仍然需要特殊的支持。“我们在消费现场或附近销售能源，而中央供能必须通过输送网络才能将能源输送到客户那里，”Jeleček说，“而且我们的价格是一样的。”

TEDOM 得到了一笔绿色奖金，其金额取决于能源来源的规模，且必须满足欧洲的能效标准。尽管天然气仍然大约占到 TEDOM 所产废热发电装置的燃料的 60%，但可再生能源的份额正在增加。

两年前，TEDOM 开始在废热发电中使用填埋气。生物废料腐烂产生的气体含有大量的甲烷和 CO_2，如果任其从垃圾填埋场泄漏，将给环境带来相当大的温室气体负担。这些气体在废热发电装置中高效液化，则将带来巨大的环境效益。

TEDOM 最庞大的填埋气处理项目就位于 Letňany。TEDOM 在这里有五台废热发电装置，它们正在不间断地运营，以布拉格两座主要垃圾填埋场 Ďáblice 和 Chabry 的填埋气为原料。总发电量接近 5 百万瓦特，供热量超过 7 百万瓦特。废热发电产生的热能不仅输送到 Letňany 的住宅，还输送到附近的一座卡车制造厂和中学校区。

除填埋气以外，TEDOM 还为捷克的多座矿井提供废热发电装置，并且还计划在乌克兰和波兰等国开展类似的安装。对于各种绿色能源的前景，Jeleček 认为建于农业设 ▶

长期的合作

六年来，阿法拉伐一直是 TEDOM 废热发电装置的主要部件供应商，尤其是干式冷却器和换热器的供应商。阿法拉伐目前是该公司干式冷却器的独家供应商。

“在噪音和效率方面，市场上的其他干式冷却器无法与阿法拉伐的出色品质相比，”TEDOM 总裁 Josef Jeleček 说道，“阿法拉伐是我们的可靠供应商之一，我们非常满意我们之间的合作关系。”

输气管连接着垃圾填埋场 Ďáblice 和Chabry，为 TEDOM 的废热发电装置提供填埋气。所供应的热能被输送到邻近的住宅、卡车制造厂和学校校区。

这就是废热发电

TEDOM's cogeneration unit CENTO T 160.

废热发电是以发电废热利用为基础的最高效发电方法之一。在热电联产方面，燃料利用率可达到 90%，而且损耗最低。

名为热电联产 (CHP）装置的废热发电设备是配有内燃机的发电机，主要使用天然气，但也可使用沼气以及来自填埋场、矿井和污水处理厂的气体等替代和可再生燃料。最近，“三联产”装置已应用于供热、电力和制冷联产，其中制冷采用吸收式冷却器吸收的热能。

与发电厂发电过程中所产生热能被排放到环境中不同，CHP 装置可对此类热能进行高效利用。通过废热发电，最终用户可节省大约 40% 的燃料成本。废热发电装置的总效率约为 80% 至 90%，而标准发电厂（核能或火电）的效率仅为 32% 至 50%，视发电机的情况而定。

CHP 装置的另一个优势是分散化。它们可以位于消费地点或附近，节省了运输成本和功效。因此，废热发电装置有助于减少对环境的破坏，尤其是 CO_2 排放量。

CHP 装置可成功用于对供热和电力具有全年需求以及对经常有制冷需求的建筑物。

在 Letňany, TEDOM 的 5 台废热发电装置使用的是来自附近垃圾填埋场的填埋气。TEDOM 的项目经理 Karel Kožnar 正在与阿法拉伐的 Eduard Janča 讨论生产流程。

> **“我们在消费现场或附近销售能源，而中央供能必须通过输送网络才能将能源输送到客户。”** JOSEF JELEČEK, TEDOM总裁

施中的沼气站和利用矿井气体的废热发电将进一步普及，他非常看好这些领域。

废热发电的主要促进因素之一是限制 CO_2 排放的立法。例如，在欧洲，所有人均 GDP 超过欧洲平均线 50% 的所有发达国家（包括捷克）在 2013 年后必须购买 CO_2 排放的碳信用额。与此同时，美国也可能许诺降低 CO_2 排放，而中国等亚洲大国正开始意识到工业可持续发展的必要性。“这就是为什么我认为这个领域的未来发展非常有前景。”Jeleček 说道。■

TEDOM HOLDING

成立时间: 1991
地址: Třebíč, South Moravia, Czech Republic
雇员数量: 600
主要业务领域: 废热发电（热电联产）、客车制造 (城市/郊区用，采用柴油或天然气驱动)、内燃机制造、能源 (供热系统、沼气能源利用)
主要市场: 欧盟、俄罗斯
年营业额 (2009 年): 7,420 万欧元
荣誉: TEDOM 被夸美纽斯(Comenius，一个泛欧洲的文化、教育和科学技术合作团体)评为捷克百强企业之一。部分拥有者兼总裁 Josef Jeleček 于 2007 年获得“地区最佳企业家”奖。

一流的污水处理

Loïra 选择 MBR 解决方案以及阿法拉伐的 MFM 中空板膜。

四问法国污水处理厂设计者及建造商 Loïra 总经理 JACQUES DEBUIRE

为什么在 Bassussarry 污水处理厂选择膜生物反应器 (MBR) 解决方案?

“因为在经 Bassussarry 处理过的污水排入的河流周边会频繁举办各种体育赛事。此外，该河流是饮用水的来源，因此使处理后的污水尽可能清洁，是至关重要的。只有 MBR 处理解决方案可以做到这一点。

排水口的水质非常高，系统也非常可靠，操作简单，便于安装。而且，当引入有关清除已处理污水中的有害异物（如处方药或杀虫剂）的立法时，MBR 在安装任何可消除此类物质的系统之前具有不可替代的作用。”

为什么在此项目中选择阿法拉伐中空板膜?

“阿法拉伐的膜采用重力工作原理，整个表面的压力大幅降低，因而污染的可能性也降至最低。它们非常易于安装，可以就地清理，不会受定期清洁所使用的氯的影响。

另一个主要的促进因素是阿法拉伐的服务水平。Bassussarry 污水处理厂升级涉及我们的客户、我们自身以及供应商之间的三方联动，我们全都开展了密切合作，使该项目取得了成功。与重要供应商之间牢固且可靠的关系是无法衡量其价值的。”

现在看来，您是否对安装感到满意?

“项目持续了十个月，所有人都非常满意，不论是当地主管部门、工程设计单位，还是施工方和运营方。该解决方案非常高效，在最新已处理污水排水口的分析中，所有的测量值都远远低于欧盟规范，生物学分析也显示无细菌存在。这意味着该污水处理厂可将处理后的水出售给附近的高尔夫球场用于灌溉，并且对当地环境绝对无危害。”

您是否会再次使用阿法拉伐的膜?

“我们目前有八个正在进行的项目在使用阿法拉伐的膜。MBR 解决方案始终凭借其效率成为我们的第一选择，因为它适用于将来的任何立法，阿法拉伐提供的最佳产品最适合当前的市场需求。”

ANNA MCQUEEN

热回收的创新之道

到本世纪中叶，地球的人口预计将增加 50%。与此同时，生活水平也会提高。可随之而来的能耗也将增加。

阿法拉伐正积极地为提高能效做出贡献。炼油厂的热回收就是一个范例。传统技术仅可回收大约 70% 的能源。

而我们的紧凑型全焊接式换热器可实现不低于 95% 的回收效率。目前，我们已在全球安装了数以千计的此类换热器。它们不仅节省能源和资金，还有助于使全球每年的二氧化碳排放减少约 1,200 万吨。这相当于瑞典所有汽车的排放量。请关注将能源融入创新解决方案的诞生!

ALFA LAVAL

www.alfalaval.com