商用车技术解决方案

NOK-FREUDENBERG
恩福（中国）

专注密封领域 服务中国商用车市场

市场转变 迎接机遇与挑战

2009年以来，中国商用车的技术要求日益提高，商用车技术发展的重心，正在以势不可挡的态势发生转变。

在竞争激烈的运输业，商用车的总拥有成本（TCO）正逐渐成为最终用户的核心关注点。降低TCO，既要降低一次性的采购成本，更要注重减少后期使用和维护的成本，提升零部件的稳定性和可靠性。

这对密封件制造商而言意味着多项技术需要升级，如降低摩擦、减轻重量等。同时，持久耐用的密封件，是维护商用车用户利益的重点之一。

恩福（中国）专注于密封领域，结合日本NOK株式会社与德国科德宝集团的密封技术，拥有先进的材料开发和专业的设计能力，以及1600多种产品组合，为本地多个行业客户提供优质的密封解决方案和高附加值的服务。

持续创新 助力全球可持续发展

“排放立法”推动着商用车制造技术升级，谋求新的技术发展战略。其中，无法忽视的挑战是：如何减少细煤烟微粒和氮氧化物排放。虽然新型卡车的排放已经大幅下降，但仍有较大的改善空间。随着排放标准的更新周期越来越短，多样性成为动力系统发展的特点，各地区对废气处理、电气化、混合动力、替代燃料（液化/压缩天然气）等有着不同的决策，各国商用车制造商需要及时寻找新的解决方案。

在商用车领域，虽然多样化是业务的显著特点之一，高端市场和低成本市场的要求可能截然不同，但无论是发达国家，还是发展中国家的客户，都认为商用车使用效率和可靠性对采购决策的影响将越来越大。

恩福（中国）秉持面向未来的交通理念，助力全球可持续发展。除密封产品外，恩福还持续创新，提供多样化的解决方案，服务于电驱动系统、电池系统及燃料电池领域等。

低摩擦 高耐久

商用车作为生产运输的主要资源，需要时刻关注减少故障、稳定运行等问题，以降低商用车的维修成本，维护用户的运营效益。

低摩擦的密封技术，令商用车可以达到节约燃油，降低运营成本的效益；同时具有高可靠性和耐久性的密封产品，能够有效延长商用车的使用寿命，进而防止故障的发生，降低检查和维修的成本。

盒式油封 Cassette Seal

Cassette盒式油封集成多道防尘唇为迷宫结构，油封主唇工作面及永久性润滑脂的一体化油封类产品，此方案让密封相关的所有功能部件，如密封唇、唇口工作面、防尘唇口和内部润滑，都受到封闭结构的保护，因此常被用于外界环境恶劣，污染物如泥水、尘土较多的工况下，例如农业机械、建筑机械及商用车等复杂苛刻的工况环境中。经过泥浆台架测试，Cassette拥有出色的密封性能和使用寿命。

另外，Cassette还有效减少需要管理的组件数量，降低了在搬运和装配货物过程中发生意外损坏的风险。同时节省了对于轴加工的工艺成本（硬质处理），避免了装配产线拿取油封时，对唇口损伤的风险，以及更换油封时对轴面的再处理。Cassette成为了更多行业追求更好的防尘性、可靠性及长期稳定运转的优质解决方案。

轴向盒式油封 Casco

轴向密封面的盒式油封是展现密封特性、优化耐摩擦性和提升耐用性的高品质产品代表。Casco采用“轴向”密封唇设计，在发动机曲轴输出端，轴向定位的密封唇能防止漏油和污染物侵入，应对多种极端环境，同时产生的摩擦低于其它唇形的发动机油封，节约能耗达70%。

Casco的耐久性验证已经过超25,000小时，近160万公里的实验室连续测试，磨损情况微乎其微。目前，Casco已在轻型和重型车辆上进行公路测试超过500,000公里，实验结果同样优秀。

此外，通过一系列测试表明，即使在十分恶劣工作条件下，Casco仍然能表现出卓越的性能，如低温环境、大量碳析出物的劣化油环境，及高偏心量和轴向窜动的发动机曲轴转动工况等。

安全和舒适性

振动噪音一直是汽车制造行业的热门话题，这一性能是衡量车辆品质的重要因素之一。如果商用车没有处理好振动噪音的问题，将直接影响司机的身心健康。

在汽车技术高速发展的过程中，各车辆主机厂和供应商一直致力于通过改善振动噪音问题，进而提升驾乘体验的舒适性和安全性。

高阻尼减振橡胶垫 High Damping Rubber

高阻尼减振橡胶垫（简称HDR材料）不仅能增加产品阻尼，还能兼顾压缩永久变形、耐候性等各种橡胶特性。采用这种材料制造出来的防振产品，广泛应用于整车中需要减振、隔振的各个部位。

共振频率问题在众多应用中都无法避免，传统材质的减振垫在共振频率下振幅较大，HDR材料减振垫能够大幅降低共振频率下的振幅。

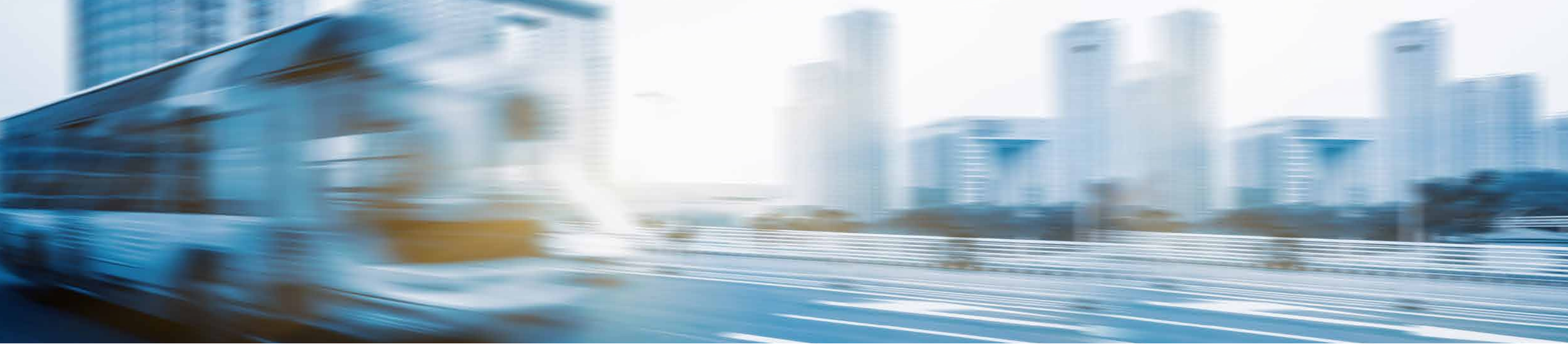
此外，振动噪声问题经常发现于开发后期，如果此时变更安装方案，则会引起诸多其他问题。目前，高阻尼减振橡胶垫有多种规格的产品可供匹配，在不改变原安装方案的前提下，能够大幅度缩短开发时间，快速满足客户需求。

密封管接头 Plug & Seal

密封管接头Plug & Seal是一种附着有橡胶层的管路模块，适用于水、乙二醇和油等工程流体，可以在热管理系统的各元件之间建立安全、无泄漏的连接，并实现热源和散热部件之间的有效热传递。

Plug & Seal是一种安全、低成本的流体运输解决方案，可以在单个部件中集成多种功能，有效补偿管道偏心和公差变化。

Plug & Seal对高压的耐受性在降低噪音和振动、补偿轴向公差方面有显著的优势。它可以机械化安装而不发生变形，使用寿命更长，大幅降低维护时间和成本。此外，Plug & Seal可以与压力或温度传感器集成，为发动机和变速箱控制提供了优化空间。



低排放新技术

越来越严格的排放标准，不断驱动着商用车技术升级，如何减少细煤烟微粒和氮氧化物排放，正成为全球商用车制造商无法忽视的挑战。

近几年来，新型卡车的污染已大幅下降，但仍有较大的改善空间。排放标准的更新周期越来越短，每一次排放标准的更新，都是对整个商用车产业链的挑战。

高性能密封环 Seal Ring

针对高PV（压力·转速）工况，专利型的Quantum™ PTFE、36AR PEEK™及其它特种高性能塑料材料，能够满足日益严苛的高PV边界条件要求，及客户的多种应用需求，提供安装便利的解决方案。

基于降低密封环摩擦系数与密封环受压面负载的理念，两种低摩擦密封环应运而生，可以降低70%~90%摩擦力。TS密封环利用密封环滑动面上特殊设计的纹理结构，在密封环与其接触的配合面之间形成润滑油膜，从而降低摩擦损耗；CT密封环通过将滑动表面从侧面改为外周面，减少了受压面积，从而降低了摩擦力。另外，其较小的轴向空间为AT/CVT变速箱的布局设计提供了更大的灵活性。

磁性编码器 Encoder

磁性编码器Encoder是提供有关转速和旋转角度数据的产品。针对低排放发动机控制系统的设计，转速和角度的精确数据必不可少。

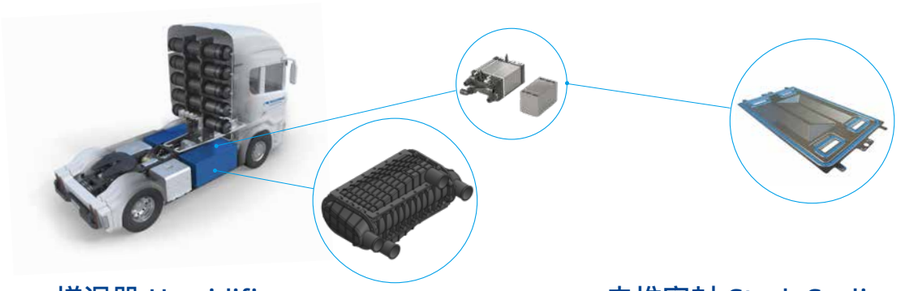
目前已成功开发的产品除应用于曲轴外，还有用于底盘和变速器应用的径向、轴向编码器。最新研发的紧凑型编码器，已能够精准确定凸轮轴的角度位置。高精度的数据监测，使发动机能够调整喷射节拍和油量，优化燃油喷射效率，同时减少排放。

自1997年第一个磁性编码器量产至今，我们拥有20多年的设计与开发经验。磁性编码器由磁性胶层、金属骨架组成。其中，磁性胶层是在ACM、NBR、HNBR等橡胶基材上定制化充磁，以满足客户的测量需求。

零排放燃料电池

长距离运输，如何能实现零排放？答案是：燃料电池。

氢燃料电池系统将氢气作为能量载体，在燃料电池电堆中与空气中的氧气发生反应后产生电能，最终排放物仅为水。在国家大力推广“碳达峰”“碳中和”的背景下，燃料电池被用于商用车的步伐将会加速推进。在重载应用中，燃料电池高可靠、长耐久等特性尤为重要，实现“双碳”目标，必须从细节做起。



增湿器 Humidifier

燃料电池应用中，要确保质子在所有功率条件下都能够顺利移动，必须保证PEM膜具有可靠恒定的含水量。因此，高品质的增湿器是燃料电池实现高性能的必要部件，能防止由于电解质干燥而导致的性能退化问题，如局部过热。

高性能中空纤维膜增湿器具有良好的耐久性、可靠性、较低的压力损失和较好的耐热性和耐化学性。其特有的中空纤维管利用毛细管冷凝作用，可以实现较高的水分子传导能力，满足了燃料电池系统的增湿需求。

目前，已开发出适用于1~80kW的多种型号增湿器标准件，在性能和成本上，能够向国内客户提供具有竞争力的产品。同时，针对客户的系统架构、尺寸和性能需求，能够定制化开发增湿器产品。

电堆密封 Stack Sealing

燃料电池电堆是由大量双极板堆叠而成的化学反应空间，其精密的气道和水道设计对密封技术提出了极高的要求，不仅要关注公差的控制，还要考虑密封部位与双极板基材之间的接着工艺。

聚烯烃、氟橡胶和硅橡胶等材料的电堆密封，能够满足燃料电池内部特殊工况，为石墨或金属双极板提供专业可靠的密封方案，并在保证稳定品质的前提下，可以实现大规模自动化生产。

根据各类应用工况，恩福提供不同的电堆密封技术方案，包括双极板一体化密封、气体扩散层集成密封、可贴式密封垫等。基于多年的国内外开发的经验，恩福积累了丰富的应用经验，针对客户需求，能够为客户定制化开发。

零排放驱动技术

新能源汽车技术主要包含电驱动系统、电池系统、电控系统和燃料电池系统等。与传统汽车相比，新能源汽车的机械结构更加简单，然而对技术的要求却与传统机械应用有本质上的区别。

因此，新能源汽车及商用车对各项技术的要求拥有更加多样化的需求。

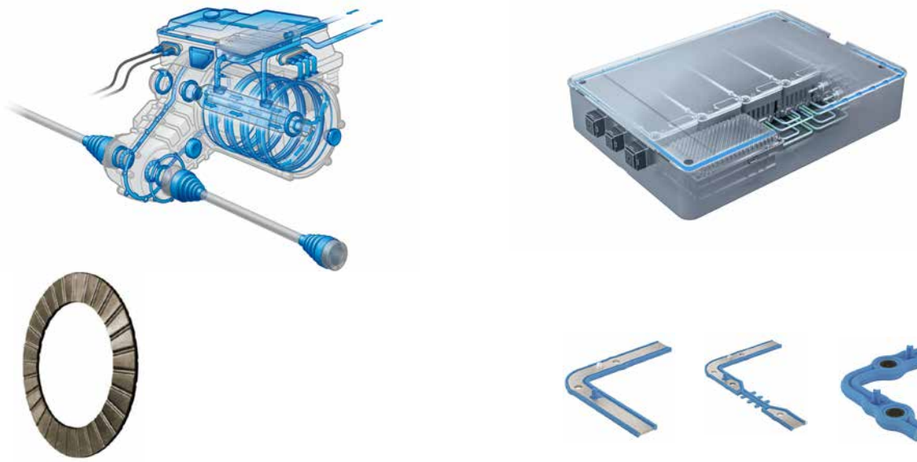
高转速油封 High Speed Oil Seal

随着新能源汽车驱动电机转速的不断提高，QC/T 1022-2015标准提出更高的验证要求，众多电驱动系统客户正面临着电机轴动态密封的挑战。针对这一挑战，恩福对标准油封进行创新升级，推出一系列针对高转速油封的解决方案，如HTC型高速油封、LFS型低摩擦油封、Levitex®干气密封等。

HTC型高速油封采用低摩擦结构设计，能够减少摩擦扭矩与功率损耗，适用于润滑不足且线速度较高的应用工况。其特殊的回油线设计，加强了油封泵吸能力，满足双向高线速度（-20~40 m/s）应用的需求，对低粘度齿轮油也有不错的适应性。HTC型高速油封采用高性能氟橡胶材料，可应用于-40~200℃的环境，另外，特殊设计的TF涂层技术，能够进一步减少摩擦扭矩。

高转速电驱动系统需要通过电磁干扰（EMI）测试，并避免轴电流对轴承的影响。无纺布基材的导电元件eCON，电阻值低至1 Ω以其紧凑的外形和较低的成本，成为解决轴电流和EMI的优质方案。

导电无纺布eCON可以与油封组成一体化产品，也可以单独作为接地元件应用。其极低的摩擦力矩，能量损失小，并且几乎不会产生对系统有危害的杂质。eCON的安装不需要改动周边结构，所以对现有项目的升级非常友好。2015年起，eCON已经成功实现量产，应用于电动汽车，并被国内客户广泛接受。目前，通过与专业客户的联合测试，还在不断增加对eCON的技术积累。



止推垫片 Levitorq®

止推垫片Levitorq®是为汽车应用领域研发的止推垫圈和垫片。Levitorq®垫片采用多种高性能塑料，无论是在润滑油外圈润滑浸没工况，还是内圈浸没工况下，都可以实现止推轴承同等的功能——承受径向力、实现低摩擦和降低摩擦。

Levitorq®垫片有专利的沟槽结构设计，可以满足产品外圈飞溅润滑工况，极限转速超过10K rpm。润滑油能到达垫片表面，形成动态润滑油膜，让Levitorq®垫片处于浮动状态，从而减少垫片与相对运动件表面的直接接触，降低摩擦力矩，最大限度地减少系统CO_2排放量。

针对无油工况，Levitorq®垫片采用了Quantix®低摩擦材料，以确保产品耐久性的需求。

电池包壳体密封垫 Housing Gasket

近年来，电动客车和电动轻卡迅速普及，其适配的长续航电池包需要大尺寸的壳体密封，周长长至5~8米，这对密封的设计制造提出了更高的要求。

电池包壳体密封垫Battery Housing Gasket可依据客户需求，定制多种大尺寸的密封解决方案，有效防止灰尘、污垢、盐和水侵入电池包，满足IPX-9K、IPX-7X密封性要求。同时，在密封垫与壳体的配合下，还能防止电池包内部“热事件”的蔓延。

电池包壳体密封垫适用于所有常见电池包上盖和壳体的材料组合，如铝、钢和复合材料等，无需特殊的表面处理或额外的硫化时间，可以快速、高效的完成装配，能够满足多次开盖维护需求，降低维护时间和成本。

产品一览

回转密封	发动机	燃油系统	变速箱	传动系统	转向&悬挂	安全系统	空调系统	电驱动	动力电池	燃料电池
径向轴封 Radial Shaft Seal	+	+	+	+	+	+	+	+		
盒式油封 Cassette Seal	+		+	+				+		
磁性编码器 Encoder	+		+	+	+	+		+		
密封环 PTFE / PEEK Seal Ring	+		+		+					
保护套 Bellow				+						
防尘罩 Boot					+					
高压柴油泵密封 High Pressure Diesel Pump Seal		+								

往复密封	发动机	燃油系统	变速箱	传动系统	转向&悬挂	安全系统	空调系统	电驱动	动力电池	燃料电池
气门油封 Valve Stem Seal	+									
活塞密封 PTFE Piston Seal			+		+		+			
滑动密封 PTFE Slide Seal	+		+	+						
橡胶膜片 Diaphragm	+	+	+			+				
柱塞阀体 Solenoid Plunger	+	+	+		+	+	+			
减震器密封 Damper Seal					+					
液压密封 Rubber Packing			+							
增能型 PTFE 密封 Forseal / Dual Forseal	+	+	+				+			
聚氨酯防尘封 Urethane Rubber Dust Seal				+						

静态密封	发动机	燃油系统	变速箱	传动系统	转向&悬挂	安全系统	空调系统	电驱动	动力电池	燃料电池
橡胶密封垫 Elastomeric Gasket	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
密封管接头 Plug & Seal	+	+	+	+			+	+	+	+
偏心密封 Offset Seal	+	+	+					+		
O形圈 O-Ring	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
湿式气缸衬套 Wet Cylinder Liner	+									
堵盖 & 密封盖 Cover & Sealing Plug	+		+	+				+		
边缘包胶密封垫 Edge Bonded Gasket	+	+	+	+				+	+	
2K 复合材质密封件 2K Cover w / Sealing Element	+	+	+	+	+	+	+	+		

创新产品	发动机	燃油系统	变速箱	传动系统	转向&悬挂	安全系统	空调系统	电驱动	动力电池	燃料电池
增湿器 Humidifier										+
防爆调压阀 DIAvent			+						+	
隔热垫 Heat Shield									+	
导电无纺布 eCON								+		
止推垫片 Levitorq®			+	+				+		

关于恩福

恩福（中国）是由全球两大密封企业 - 拥有80多年历史的日本NOK株式会社和170多年历史的德国科德宝集团在华投资建立，产品广泛运用于汽车工业和通用工业。通过持续创新和对本土市场的深入了解，高效地为客户提供定制化的密封解决方案和高附加值的技术服务。

注重细节，精益求精。恩福（中国）始终追求卓越的品质，销售网络遍布全国，并拥有三大生产基地，分别位于无锡、长春和太仓。

021-2050 8000
info@nok-freudenberg.com
www.nok-freudenberg.com

NOK-FREUDENBERG
恩福(中国)