



冶金设备密封解决方案

NOK-FREUDENBERG
恩福(中国)



专注密封领域 持续创新

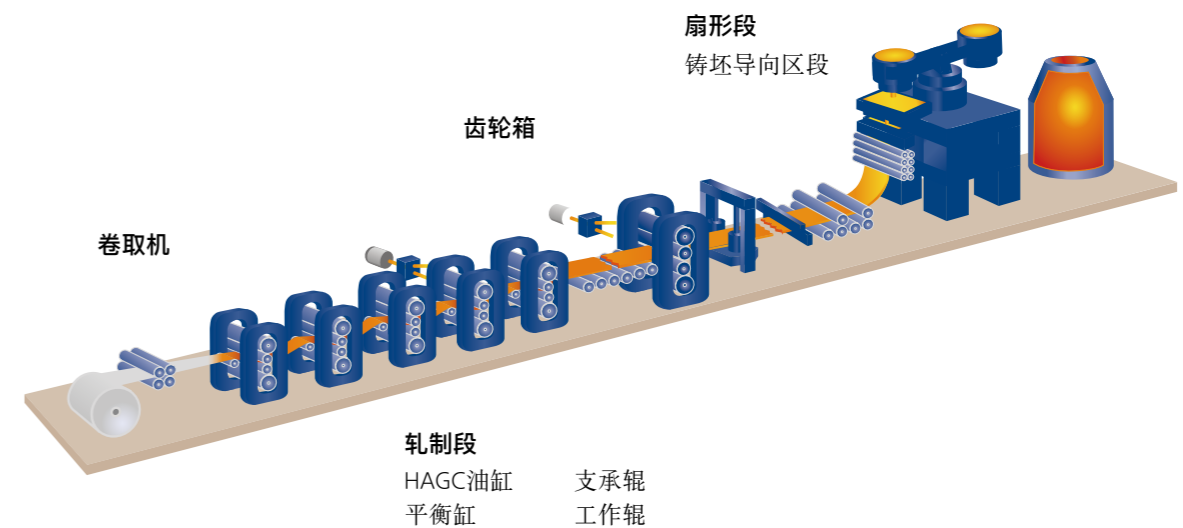
中国号称“基建巨人”，各种基础建设和超级工程飞速发展。不论是耸立的高楼、飞驰的高铁、翱翔的飞机，还是国际知名的跨海大桥工程和赛事场馆，冶金行业所生产的金属材料都在其中发挥着重要作用。

为达到世界领先的工程水平，高强度、高品质和高性能建材的供给能力极为重要，这对冶金行业的技术水平提出了极高的要求。冶金行业在标准化、自动化进程中，要达到高效、优质、低耗、环保等要求，需要从各个方面改进设备，以达到更高的整体标准。在冶金行业设备中，AGC油缸系统、平衡油缸系统及支撑辊等重要部件的细小变化都会影响钢铁的品质。同时，安装于这些部件内部的密封产品而言，需要经受着高温、高压、高污染等极端环境的巨大挑战。

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1600多种产品组合，在多个领域拥有丰富的经验、先进的材料和专业的的设计能力，能够为客户提供优质的解决方案和高附加值的服务。

在冶金行业，恩福拥有多样化的密封技术解决方案，广泛应用于冶金生产线的各种设备中，如Simmerrings油封、流体动力密封、O形圈、液态硅密封产品以及一系列特殊种类密封等。产品专业可靠，品质优异，功能性强，于细微之处保障冶金设备稳定运转，有效延长设备使用寿命。恩福持续创新，不断提升技术实力，携手合作伙伴一同守护冶金行业发展！

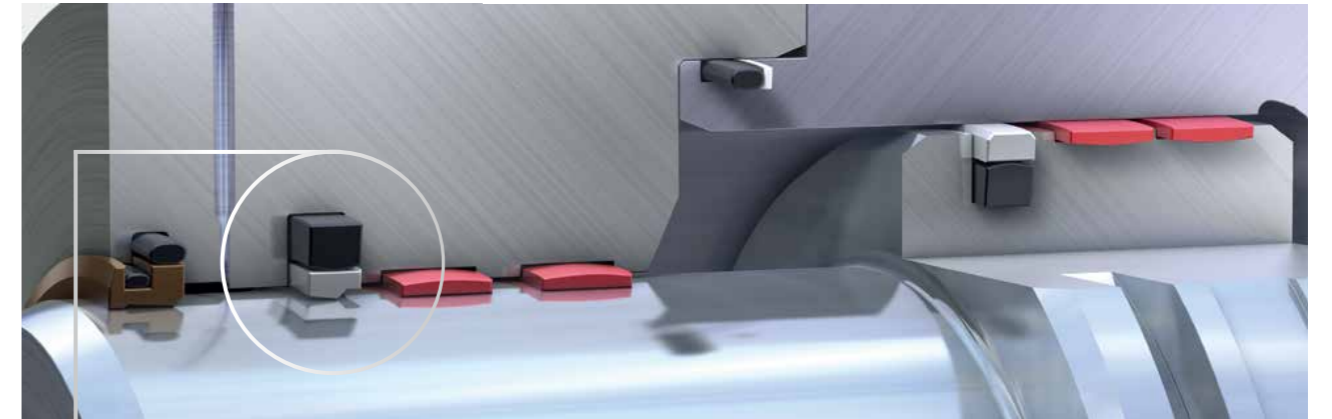
为冶金设备定制专业技术方案



液压油缸系统 密封解决方案

HAGC油缸系统

极大地保护密封接触表面

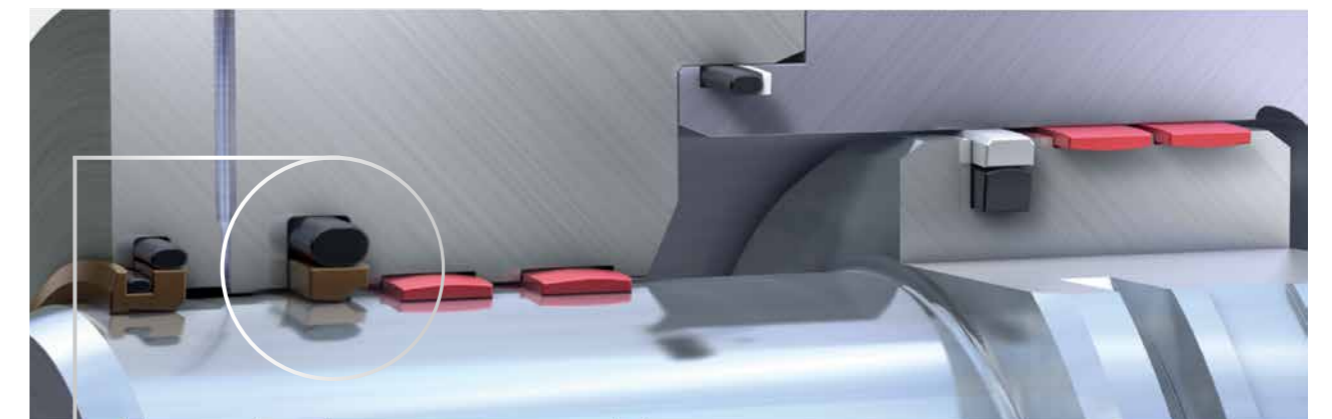


降低对活塞杆表面的影响，有效减少维护成本

▲ 活塞杆密封Merkel Omegat OMS-S和活塞密封Merkel Omegat OMK-S，配合Merkel防尘圈PT2和Merkel Guivex导向带。

- Merkel Omegat OMS(K)-S系列产品主要适用于重工程机械，使用寿命长，在30 MPa以上的高压工况下也能稳定使用
- OMS(K)-S额外的“保护屏”设计适用于外部杂质复杂的严苛工况，能实现良好的静态和动态密封效果
- 产品添加玻纤材料能够提高自润滑性能，尤其适用于高频短行程的应用，达到低磨损的效果

有效避免爬行现象



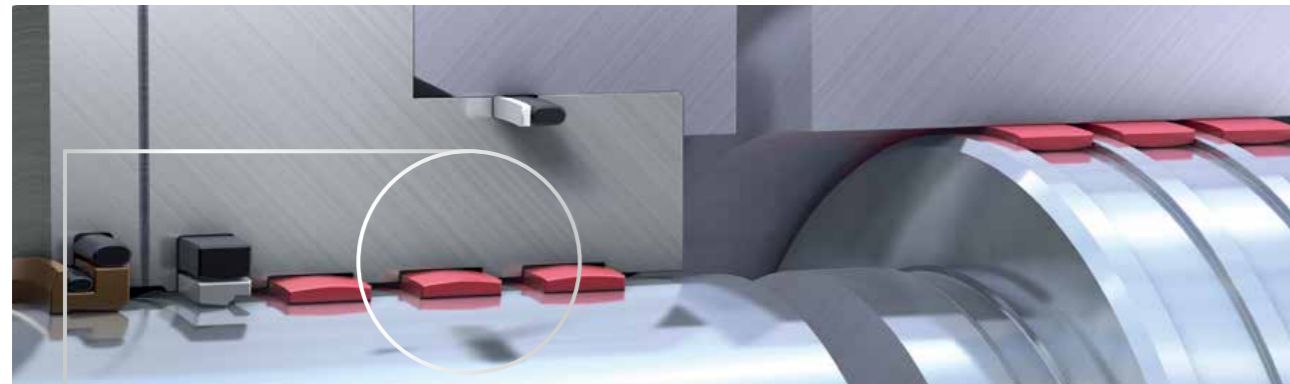
PTFE材料可根据客户工艺要求提供多种材料解决方案

▲ 活塞杆密封Merkel Omegat OMS-MR，配合Merkel防尘圈PT2和Merkel Guivex导向带。

- Merkel Omegat系列能将油缸行程精度控制在毫米级以下
- 复合PTFE材料润滑性能高，可降低密封对活塞杆及油缸内壁的磨损
- 此外，该密封系统还采用弹性橡胶材料，可使密封长久有效地运行

平衡油缸系统

针对高速油缸响应控制

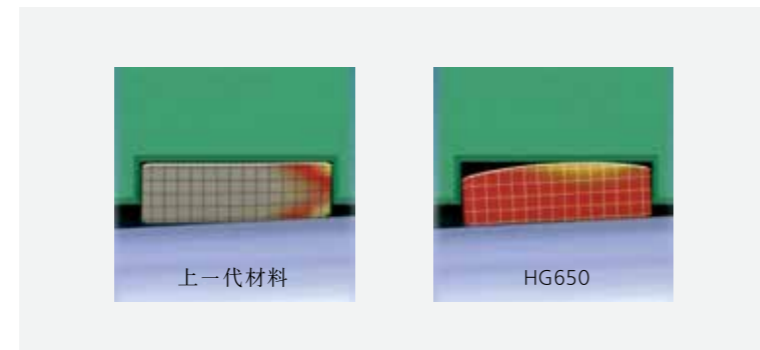
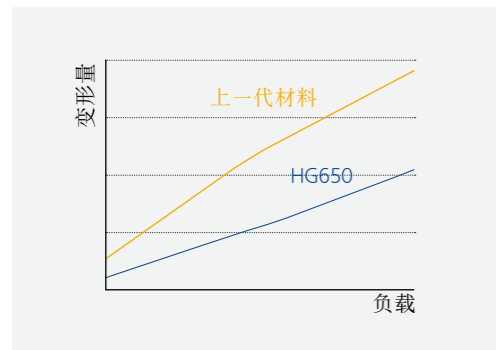


精确导向，长期可靠使用

▲ 活塞杆密封Merkel Omegat OMS-S，配合Merkel防尘圈PT2和三条Merkel Guivex导向带。

- Merkel Omegat系列PTFE材料摩擦系数低，响应速度快，有效提升油缸可控性
- Merkel Guivex专利圆弧面设计，缩小了边缘间隙，显著降低金属接触的风险
- 在提高性能的同时，减小导向元件所需的空间

导向带GUVEX，完美结合机械设计与材料学

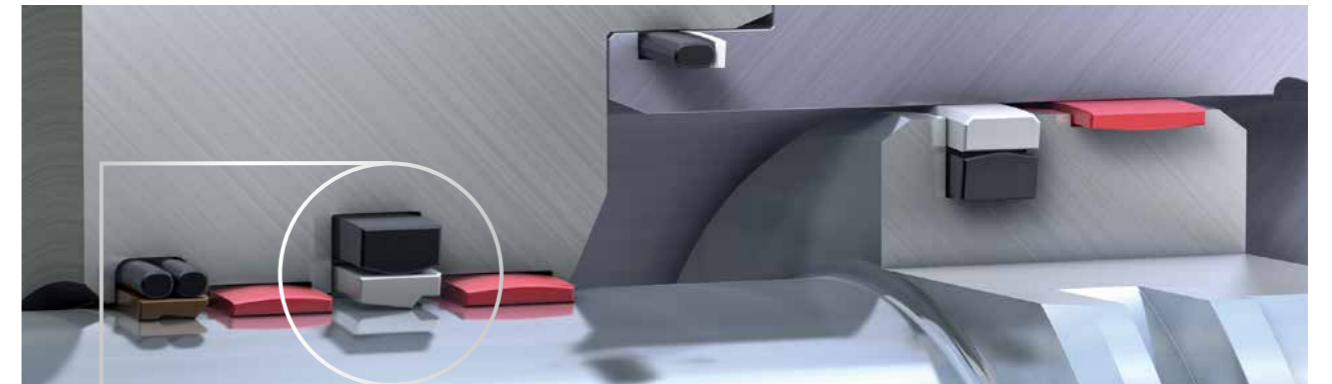


▲ 导向带材料HG650的刚度与上一代材料性能对比示意图

- 专利圆弧面设计，高负载工况下能够防止边角过度承压，避免产生边缘应力峰值，有效减少导向元件的非正常磨损
- 表面平均承载能力达到80 N/mm²
- HG650材料在高负载下也不易变形

其他油缸系统

针对性强，高效可靠

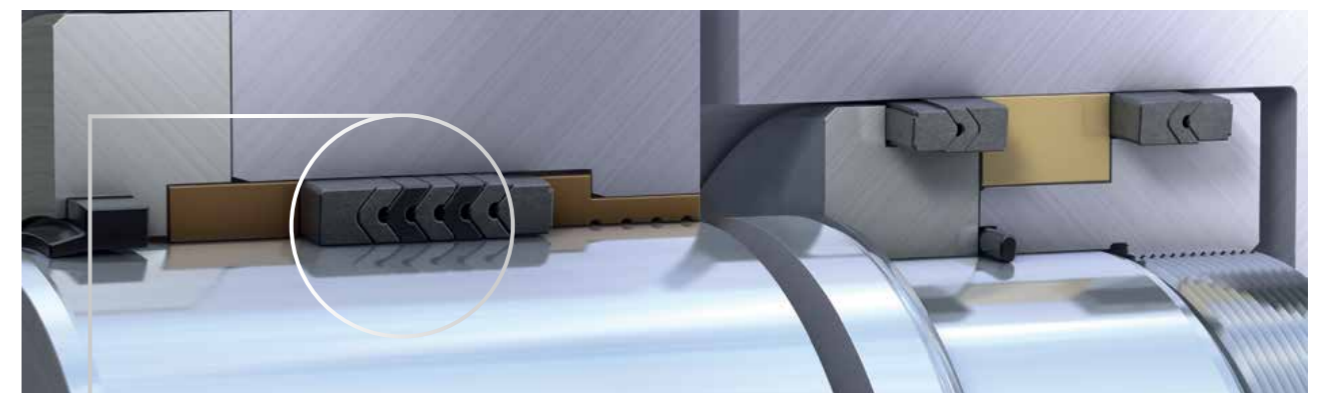


活塞杆密封和活塞密封采用PTFE，添加玻纤材料，低摩擦，降低对金属接触表面的影响

▲ 活塞杆密封采用Merkel Omegat OMS-S，活塞采用Merkel Omegat OMK-S，配合Merkel PT1防尘圈和Merkel Guivex导向带。

- 采用低摩擦材料，能在高速中精确控制行程，密封效果优异
- 腔体设计更加紧凑，有效降低物料成本
- 优化PTFE防尘圈，提升防尘效果，完善油缸性能

常规油缸，安全可靠



坚固 x 长寿命 = V型组合

▲ 活塞位置采用Merkel V组EKV，活塞杆采用ESV，配合Merkel P6防尘圈和金属导向元件。



- 重污染环境下，密封效果依然可靠
- 可选开式设计，便于维修安装
- V99F密封组合支撑环、压环和中间环，密封效果持久
- 特有的青铜压环和支撑环设计，有效延长使用寿命，不易发生变形
- V型密封片采用夹布橡胶工艺，高压工况下仍具有良好的密封性能

轧机轴承座系统 密封解决方案

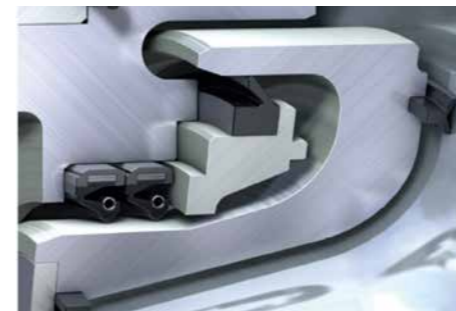
支撑辊轴承座系统

内骨架密封与水封组合方案一



- Merkel Radiamatic配合水封Merkel Enviromatic EA组成了一个密封系统
- 耐受轴跳动达 ± 3 mm，转速达到35 m/s，短时间可达40 m/s
- 金属骨架能够加强密封与腔体配合时的稳定性
- 维修作业时，安装简单

内骨架密封与水封组合方案二



- 采用两道RHS 51油封，滑动轴承/油膜轴承的盒式密封系统新设计
- 提高了可被允许的轴跳动量
- 加强保护滑动轴承

RHS 51 径向力均匀分布



- RHS 51采用双弹簧设计，内弹簧产生均匀分布的径向抱紧力，从而避免局部应力，延长使用寿命
- 与密封唇口采用标准预应力相比，有效避免了径向力增大
- 即使在轴跳动量较大状态下，也能保持低摩擦、低磨损

主轴承外骨架密封



- 持久保障支撑辊、中间辊和工作辊运转，避免油脂及润滑稀油泄漏
- 采用日本炼胶工艺，能够大幅度地降低严苛工况对使用寿命的影响，氟橡胶FKM耐热效果优异
- 高速钢带轧制时，支撑辊密封首选保证轴承座稳定，有效减少油脂渗出和外部乳化液侵入

主轴承防水密封



- 特殊的唇口设计，紧密贴合辊径配合部分
- 长久使用也可以避免润滑液和冷却液侵入主轴承
- OKC3拥有特殊的迷宫设计，有效避免铁屑及乳化液进入轴承系统
- 有效延长轴承使用寿命和维保时间，降低综合成本，使经济效益得到提升

工作辊轴承座系统



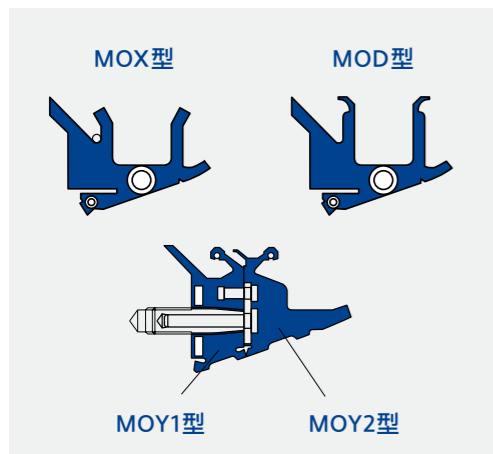
夹布密封与水封组合

- Merkel Radiamatic系列通过端盖轴向压紧后，配合水封Merkel Enviromatic EA组成了一个密封系统
- 运行线速度高达20 m/s
- 背部的沟槽设计，能够有效节约润滑空间
- 密封唇口精确径向力设计，在保障密封的同时，尽可能减小磨损
- 部分型号已实现国产化



骨架密封

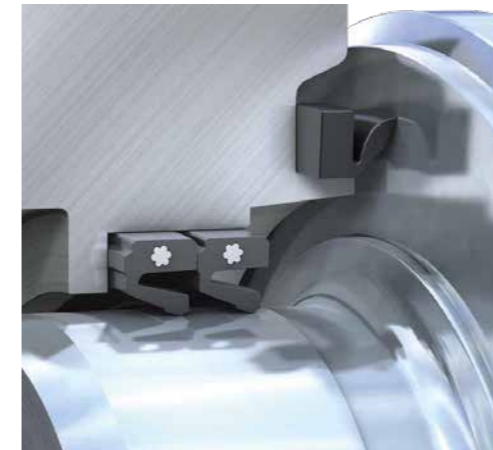
- 特殊的材料工艺保证密封效果持久，有效防止轧制液渗入轴承座系统
- 特殊的氟橡胶工艺，更能够适应高速轧制时，辊颈对于密封件的热磨损
- 能够更适应各种沟槽和孔的要求



Morgoil油膜轴承密封

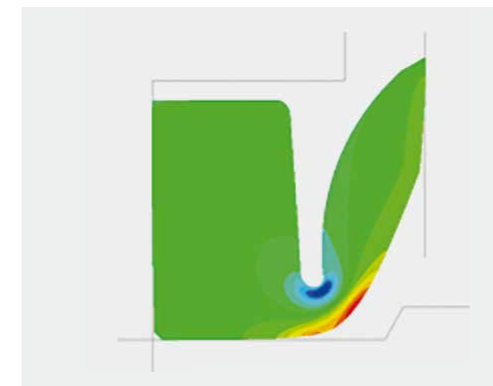
- 针对油膜轴承设计特点，提供油膜轴承系统密封方案
- 采用多唇口弹簧的设计，满足辊径内部设计结构
- 通过组合的方式，阻挡轴承内部油脂和外部杂质、冷却水
- 有效防止油膜被侵入
- 显著延长轧机油膜轴承使用寿命

工作辊轴承座系统



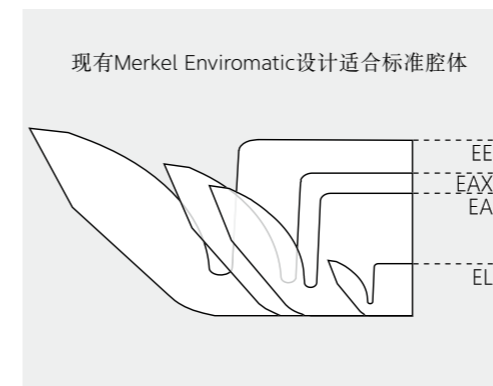
Merkel Radiamatic RPM 41+水封Merkel Enviromatic

- RPM 41外径处使用纯橡胶的固定块设计，安装简便方便更换，且不易损坏腔体，能够牢靠固定在安装槽内
- RPM 41专为工作辊设计，使用寿命长，可降低维修工时，提高工作效率
- 安全可靠，能够防止润滑剂进水
- 密封唇口无需弹簧，不易腐蚀，无脱落风险



水封Merkel Enviromatic

- 传统的V型圈密封唇口柔软、扁平，接触面积较大，新型水封Merkel Enviromatic具有特定的线性密封唇口
- Enviromatic有EA、EAX和EE三种型号，最大轴向偏心量分别为±4 mm、±5 mm和±12 mm，能最大限度地避免外界的水和杂质侵入轴承座



NBR* 产品工作工况

	最大值
温度	-30~+100°C
压力	0.05 MPa (ΦD ≤ 700 mm) 0.03 MPa (ΦD < 700 mm)
滑动速度	15 m/s

* 根据要求可提供其他材料，例如HNBR、FKM

其它系统 密封解决方案

高速冷轧辊轴系统



旋转密封

- Simmerring BAUM (SL), 和腔体配合良好
- 高温环境下, 也能保障长久的使用寿命
- 在外界杂质污染严重的工况下, 防尘唇口能有效起到保护作用, 延长油封的使用寿命
- 标准型密封产品, 可及时供应库存
- 安装简单, 腔体配合良好



外骨架及多唇口密封

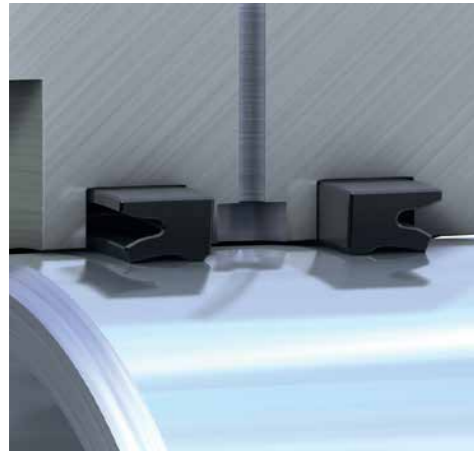
- Simmerring型B2SL性能全面, 内置金属骨架和自带防尘唇
- 摩擦/能耗/磨损低, 能够大幅延长使用寿命
- 可以根据客户需求定制化设计方案
- 标准模具多, 库存充足
- MSS1多唇口设计, 有效延长密封使用寿命



旋转密封标准型

- 适用于冶金轧机轴承座与齿轮箱
- 采用特殊的工艺材料配方, 针对高铁屑及轧制液环境设计
- 有效防止外部油脂及污泥侵入
- 精准的工艺尺寸, 保证安装时过盈配合
- 特殊唇口设计, 提升轴承座内部密封性能
- 多种配合方案及不同长度沟槽应对, 提升整体密封效能

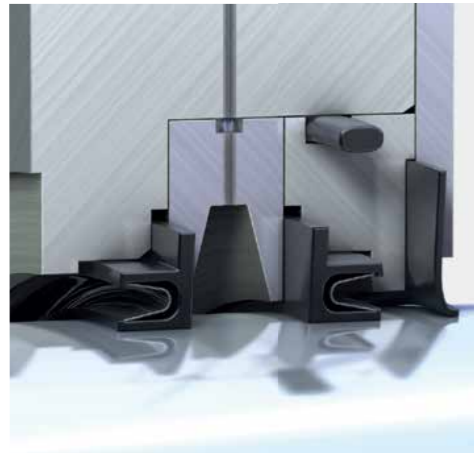
轴承座、齿轮箱密封系统



U型密封

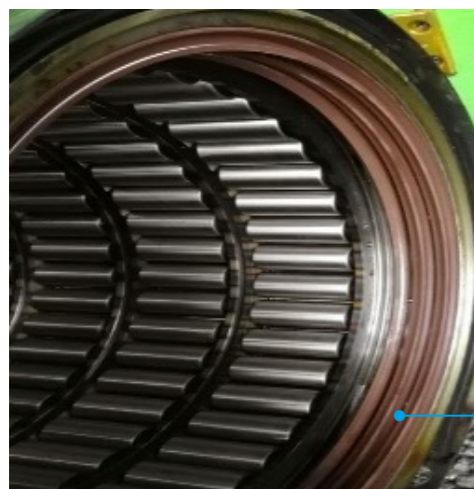
多功能Merkel U型圈NRSF系列的制造材料为NBR、HNBR、FKM或聚氨酯PU

- 多种材料配方，能满足不同需求
- 不含金属成分，无腐蚀隐患
- 安装简便



高温解决方案

- 两种产品均为石墨碳填充PTFE材料：Merkel U型圈NRRW配合Merkel防水WADB-9460
- 适合高速、高温工况
- 采用PTFE防尘圈，为轴承提供专业的污染防护
- 采用自主研发的优质PTFE复合物材料，具有可靠的密封性能，有效保护接触表面，实现低摩擦，大幅降低磨损



高速轧制产线支撑辊密封

- 外骨架SBB FKM密封，材料优质，性能卓越
- 适用于高速轧制钢带轧制系统
- 可以组合设计，提升内部密封效能
- 有效防止轧制液进入轴承内部，提升轴承性能
- 显著降低轴承滚动体磨损
- 有效减少轴承内部润滑油侵染，提升润滑性能



现场维修工装套件



Merkel组合套RK15

- 特质粘接工具用以组装粘合设备，有效提高密封唇口接缝精密度，避免误差
- 无需彻底拆除腔体和轴身，节省成本和时间
- 全套多用途套装，配套粘合工具、胶水、磨料和清洁剂
- 更容易现场更换



Rubber Lock橡胶锁可切断设计

- Merkel Radiamatic R35 R37部分型号支持切断橡胶锁工艺
- MG型号全橡胶密封同样支持切断安装工艺
- 可以根据实际安装需求提升安装速度和效能
- 针对重型设备维修时，无法完全取出轴辊的工况
- 安装完毕后需要使用粘合剂并用压盖压紧密封
- 粘合后密封能在高强度下长时间使用











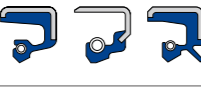



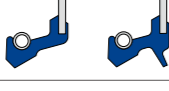



螺杆轴和驱动轴之间的解决方案







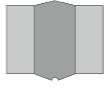




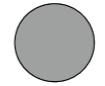
- Merkel Omegat OKDS-OI68, Omegat OSDS-O169, 配合专用树脂纤维导向带
- 高轴向窜动时，也可以保持密封防尘
- 长期使用，滑动面不易磨损
- 弹性体过盈配合，不易泄露

产品概览

	规格	材料	电弧炉	热转炉	热连铸	齿轮箱	冷轧机	卷取机	国产化
活塞杆密封									
Merkel Omegat OMS-MR/PR		PTFE, NBR(FKM)	●	●		●	●	●	
Merkel Omegat OMS-S/PR		PTFE, NBR(FKM)	●	●		●	●	●	
Merkel Omegat OMSU-5/PR		PU, NBR(FKM)				●		●	
Merkel V-packing Set ES/ESV		NBR, FKM	●	●		●			
Merkel U型圈 L20		NBR	●	●		●			
IDI型 ISI型 IUH型		PU, NBR(FKM)		●			●		
SPNO型 SPN型		PTFE, NBR(FKM)		●			●	●	
活塞密封									
Merkel Omegat OMK-MR		PTFE, NBR(FKM)	●	●		●	●	●	
Merkel Omegat OMK-S		PTFE, NBR(FKM)	●	●		●	●	●	
Merkel Omegat OMKU-S		PU, NBR(FKM)				●		●	
Merkel Omegat OMK-ES		PTFE, NBR(FKM)	●	●		●	●	●	
Merkel V-packing Set EK/EKV		PTFE, NBR	●	●		●		●	
UPI型 USI型		PU		●			●		
V99F型		21AG NBR		●		●	●		
V96H型		21AG NBR		●		●			

	规格	材料	电弧炉	热转炉	连铸机	齿轮箱	轧机	卷取机	国产化
防尘圈									
Merkel双防尘圈PT1		PTFE, NBR(FKM)	●	●		●	●	●	
Merkel双防尘圈PT2		PTFE, NBR(FKM)	●	●		●	●	●	
Merkel双防尘圈PT3		PTFE, NBR(FKM)				●		●	●
Merkel防尘圈P6		NBR, FKM	●	●		●	●	●	
Merkel防尘圈型号0238		PTFE, NBR(FKM)	●	●		●	●		
DKI型 DWI型 LBH型		PU, NBR(FKM)					●	●	
导向带									
Merkel导向带SBK		Resin b. fabric	●	●		●	●		
Merkel导向带SB		Labric fabric	●	●		●	●		
Merkel导向带SF		PTFE	●	●		●	●		
Merkel导向带KBK		Resin b. fabric	●	●		●	●		
Merkel导向带KB		Labric fabric	●	●		●	●		
Merkel导向带KF		PTFE	●	●		●	●		

规格	材料	电弧炉	热转炉	连铸机	齿轮箱	轧机	卷取机	国产化
旋转油封								
Merkel Radiamatic R35	 (H)NBR, FKM, 夹布	●	●	●	●	●	●	●
Merkel Radiamatic R36	 (H)NBR, FKM, 夹布	●	●	●	●	●	●	●
Merkel Radiamatic R37	 (H)NBR, FKM, 夹布	●	●	●	●	●	●	●
Merkel Radiamatic R58	 NBR, 夹布				●	●		●
Merkel Radiamatic RS85	 (H)NBR, FKM			●	●	●		
Merkel Radiamatic RHS51	 (H)NBR, FKM				●	●		
Merkel Radiamatic RPM41	 NBR			●	●	●	●	
Merkel U型 NRSF 2816	 NBR, FKM			●				
SBB型 SB型 TB型	 NBR, FKM			●		●		
TC型	 NBR, FKM				●	●		●
BA型 BASL型	 NBR, FKM			●	●			●
BA定制品	 NBR, FKM			●	●			
B1型 B1SL型	 NBR, FKM			●	●			●
B2型 B2SL型	 NBR, FKM			●	●			
特殊设计	 NBR, FKM			●	●			
Morgoil	 NBR, FKM			●	●			

规格	材料	电弧炉	热转炉	连铸机	齿轮箱	轧机	卷取机	国产化
水封								
Merkel 防水件 WA-A	 NBR, FKM		●	●	●	●		
Merkel 防水件 WA-AX	 NBR, FKM		●	●	●	●		
Merkel Enviromatic EA	 (H)NBR, FKM		●	●	●	●		
Merkel Enviromatic EAX	 (H)NBR, FKM		●	●	●	●		
WT型 WTT型	 NBR						●	
OKC3型	 NBR						●	
回转运动密封件								
Merkel Rotomat1c M17	 NBR		●					
Merkel Rotomat1c M19	 NBR/POM		●					
静态密封								
Merkel Cover Seal PU82	 PU, NBR, HNBR, FKM		●	●	●	●	●	●
Merkel Cover Seal PU83	 PU, NBR, HNBR, FKM		●	●	●	●	●	●
Merkel Stirromatic SRC	 PU	●	●	●	●	●	●	●
Merkel O形圈	 NBR, FKM	●	●	●	●	●	●	●

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

