

AGC

Your Dreams, Our Challenge



AFLAS®
FLUROELASTOMERS

高性能氟橡胶



Chemistry
for a Blue Planet
AGC Chemicals



作为领先的含氟化合物制造商，AGC不断反思自省：我们可以做些什么，才能在爱护地球环境的同时，让社会更加美好、人类生活更加舒心？

AFLAS®氟橡胶正是我们苦苦追寻的答案之一！

相比传统橡胶产品，这款高性能氟橡胶在耐热性、耐化学性、强度等方面品质更优，是制作密封、软管、覆层等常用的原材料。

AFLAS®氟橡胶用途广泛，用于地下资源开采时不污染环境，同时可用于制作优质生产设备和设施，提升车辆节能性能。其使用记录不断增加。

选用AFLAS®氟橡胶，代表着对安全和优质的垂青，也体现了用户的思虑深远。拥有AFLAS®氟橡胶，则拥有更多！



AFLAS®是AGC高性能氟橡胶产品FEPM和FFKM的品牌。



*图片仅为示例。

氟橡胶是对含有分子结构氟的合成橡胶的统称。相比硅橡胶和其它合成橡胶，氟橡胶在耐热性、耐化学性、电气绝缘、耐水蒸汽等方面性能更优，越来越受到更多零件与产品工况不佳之行业客户的青睐。

FKM、FEPM和FFKM*是常见的氟橡胶，却具有各自独特的特征。

AGC的AFLAS®氟橡胶产品系列中包含高性能FEPM和FFKM。

* FKM: 偏氟乙烯橡胶; FEPM: 四氟乙烯/丙烯橡胶; FFKM: 四氟乙烯-全氟乙烯醚橡胶

■ 氟橡胶类型和AFLAS®氟橡胶定位

氟橡胶	AFLAS® 氟橡胶 FFKM	AFLAS® PM-1100 AFLAS® PM-3000 AFLAS® CP-4000	$(CF_2CF_2)_a (CF_2CFORf)_b$ (硫化后的部分)	<p>高</p> <p>耐化学性 耐热性 耐水蒸汽</p> <p>低</p>
	AFLAS® 氟橡胶 FEPM	AFLAS® 100 AFLAS® 150 AFLAS® 400 AFLAS® 600	$-(CF_2CF_2)-(CH_2CHCH_2)_n-$	
	FKM	三元 二元	$-(CF_2CF_2)-(CH_2CHCH_2)_n-(CF_2CH_2)-$ $-(CF_2CF_2)-(CF_2CF_2)-(CF_2CH_2)-$ $-(CF_2CF_2CF_2)-(CF_2CH_2)-$	

FKM是最先研发的氟橡胶，成本和性能达到良好的平衡，优势显著。FFKM性能优异，但相比而言成本更高，旨在针对特定应用。20世纪70年代，AGC率先将AFLAS®氟橡胶FEPM产品系列推向市场，坚持不懈地扩展氟橡胶的潜力。FEPM在成本和耐热性、耐化学性、电气绝缘等方面基本上可与FFKM媲美。

2017年，AGC基于FEPM的技术，首次推出FFKM产品系列，以契合各行业更高端的需求。



AFLAS®

FLUOROELASTOMERS

FEPM系列

AFLAS®FEPM是主要由四氟乙烯和丙烯的交替共聚物组成的氟橡胶产品系列。聚合物的耐热性和化学稳定性得益于结构的构成，几乎所有丙烯单元位于两侧的相邻四氟乙烯单元之间。此产品系列以稳定质量和可靠性而闻名遐迩，已成功用于各领域超过40年。

氟橡胶具有优异的耐热、耐油和耐化学性能，已成功用于多个领域。



等级

AFLAS®氟橡胶 100S/100H

- 主要应用
- 密封材料
- 油封
- 包装件
- ESP护套

此等级具有最大分子量，因强度和延伸率高，耐受硫化氢(H₂S)，能够统一硫化成型以制造更大零件，亦可用于石油勘探领域和生产行业制作各种零件。硫化速度可通过混合100S和100H来调整。

AFLAS®氟橡胶 150E/150P

- 主要应用
- 电线电缆绝缘
- 管道
- 密封材料

150E等级适合挤出成型，具有优异的电气绝缘、耐热性和耐化学性，广泛适用于生产耐热电线的涂层，即钢铁和玻璃熔炉周围的电线、家用电器和热水器电线等。150P等级适用于注塑成型、转移成型和型材挤出成型。

AFLAS®氟橡胶 600X

- 主要应用
- 密封材料

在保持与传统产品同等高耐久性的同时，实现优异的硫化速度和密度。压缩变形和翘曲分离大大提升。可有白色化合物。

AFLAS®氟橡胶 400E

- 主要应用
- 挤压工艺
- 电线电缆绝缘
- 管道

交联速率提升，可连续硫化，同时保持与传统产品相当的抗力特性。优异的可挤压性。可有白色化合物。

AFLAS®氟橡胶 150CS/150C

- 主要应用
- 电线电缆绝缘
- 热收缩管
- 树脂改进材料

适合挤出成型，用于电子束交联。因卓越的电气绝缘、耐热性和耐化学性，广泛应用于耐热电线的覆层。在提升氟塑料挠性和耐热性能和生产热收缩管方面，亦有广泛的应用。

FEPM特性



阻燃：放入火焰之中会燃烧，但移出火焰之外停止燃烧。

耐化学性：接触高温强酸或碱时几乎不会变质。

耐热性：当连续使用温度不超过200°C时具有足够强的耐热性能，且短期使用温度保持在230°C和250°C之间。

气味/吸附性低：相比其他橡胶材料而言具有非常低的气味吸附性，适合制造新的管道零件之间的垫圈和填料，避免产品气味残留或吸附等。

耐油/耐胶：对于包含大量胶添加剂的机油、齿轮油等具有优异的耐油性。

持久耐用/强度：高硬度和高延伸率的材料，可用于高温高压条件之下而不会损坏。（即使材料强度高，如果没有适当的延展性，会在高压下破裂）

电气绝缘：在体积电阻率方面具有较高的电气绝缘性能 $3 \times 10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$ 。

耐水蒸汽：能够经受暴露于250°C的蒸汽之下。

低温：用于低温环境之下时具有较低的脆化温度、优异的总强度。

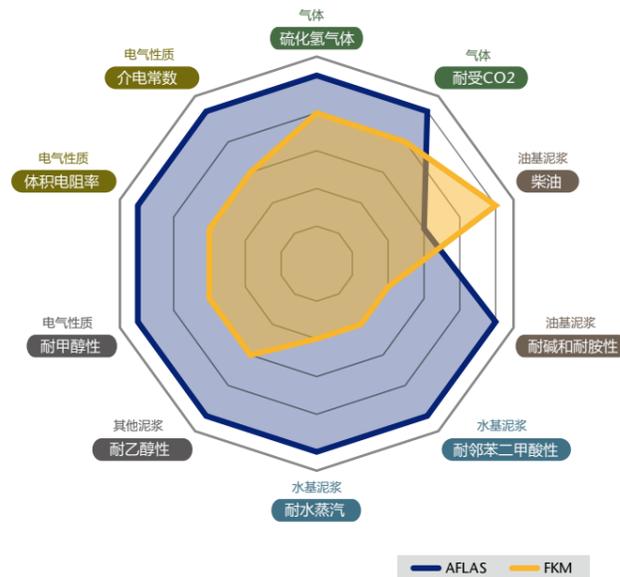
资源回收



*图片仅为示例。

能于生产场所最恶劣工况下正常工作，同时确保安全性和保护自然环境。

在资源回收领域的应用已扩展到深海的未知领域、地球的高温高压地层等。在这些趋势之下，对挖掘设备等的技术要求日益提升。例如，油井钻井机会持续接触硫化氢和排放于大地内的其他腐蚀性气体和蒸汽，以及来自地面的钻井油，故其材质须耐受高温高压。AFLAS®氟橡胶FEPM产品系列能够满足所有这些严格要求，且已广泛用于生产密封和防护层材料。它对全世界的油田开发做出了巨大的贡献。



*ESP = 电动潜水泵



垫圈/包装/O形圈

油井和天然气井钻机的O形圈必须具有较高的抗爆性能。RGD*是此具体性能度量的方法之一。AFLAS®氟橡胶已通过RGD测试的总体要求。

推荐级别: AFLAS®氟橡胶100S、100H、600X



防护层

电机是ESP*系统的关键零件，防护层能保护电机不受油、硫化氢气体等的影响。
*ESP系统(电动潜油泵): 这是泵油的方法，其中，装有一台小型电机的多级涡轮泵安装于管道的下端。

经过验证的工作条件: 204°C/400°F, 2000 psi
推荐等级: AFLAS®氟橡胶100S、100H



多层电缆

为ESP设备内的电机供电。不像常规电缆，覆盖层采用PI、AFLAS、合金等材料，设于芯线外围，防护腐蚀环境。

经过验证的工作条件: 204°C/400°F, 5kv高压
推荐等级: AFLAS®氟橡胶150E、150CS、400E



封隔器套筒

AFLAS®氟橡胶能够严密密封外壳和管道间的空隙，确保进入下部外壳的液体流入管道，避免泄露。
*某些情况下，可能需要金属补强或弹簧钢筋。

经过验证的工作条件: 204°C/400°F, 10000 psi*
推荐等级: AFLAS®氟橡胶100S、100H

油层

*插图仅为示例。

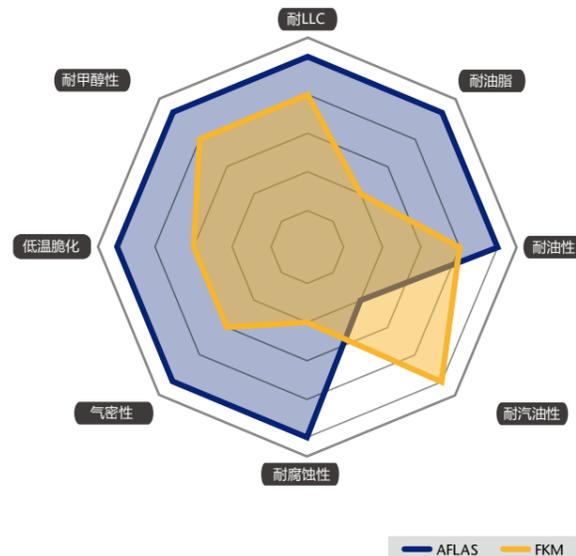
运输机械/重型机械



*图片仅为示例。

服务车辆和重型机械， 为保护自然资源和环境贡献 自己的一份力量。

如今的车辆和重型机械非常安全、环保。虽然高性能是一项常规要求，但要实现则需要满足所有严格的技术要求。发动机润滑剂和燃料产品是这项技术进步的必要条件。通常各种化学品和添加剂结合在一起，共同提升产品性能。然而，化学品和添加剂也会变质或对人造橡胶制成的密封件和管道产生其他不良影响。然而，AFLAS®氟橡胶FEMP系列能够解决此类问题；虽然从表面看非必要，但却能够提供优异的耐化学性，提升车辆和重型机械的寿命。



气缸盖垫圈

鉴于AFLAS®氟橡胶具有机油和冷冻剂抗性，可用于顶部涂胶的金属板组成的金属垫片。

推荐等级：
请登录AFLAS®氟橡胶网站咨询。



油冷却器软管/ 涡轮增压管

鉴于目前对气体排放的规定更加严格，柴油发动机有必要将气缸座泄露的燃料气体和油雾回收至进口通道系统。在此技术要求下，含油雾的气体通过涡轮增压器和中冷器间的软管，AFLAS®氟橡胶对油中含有的添加剂具有较高的抗性，是生产此类软管的最佳材质。

推荐等级：AFLAS®氟橡胶150E、400E

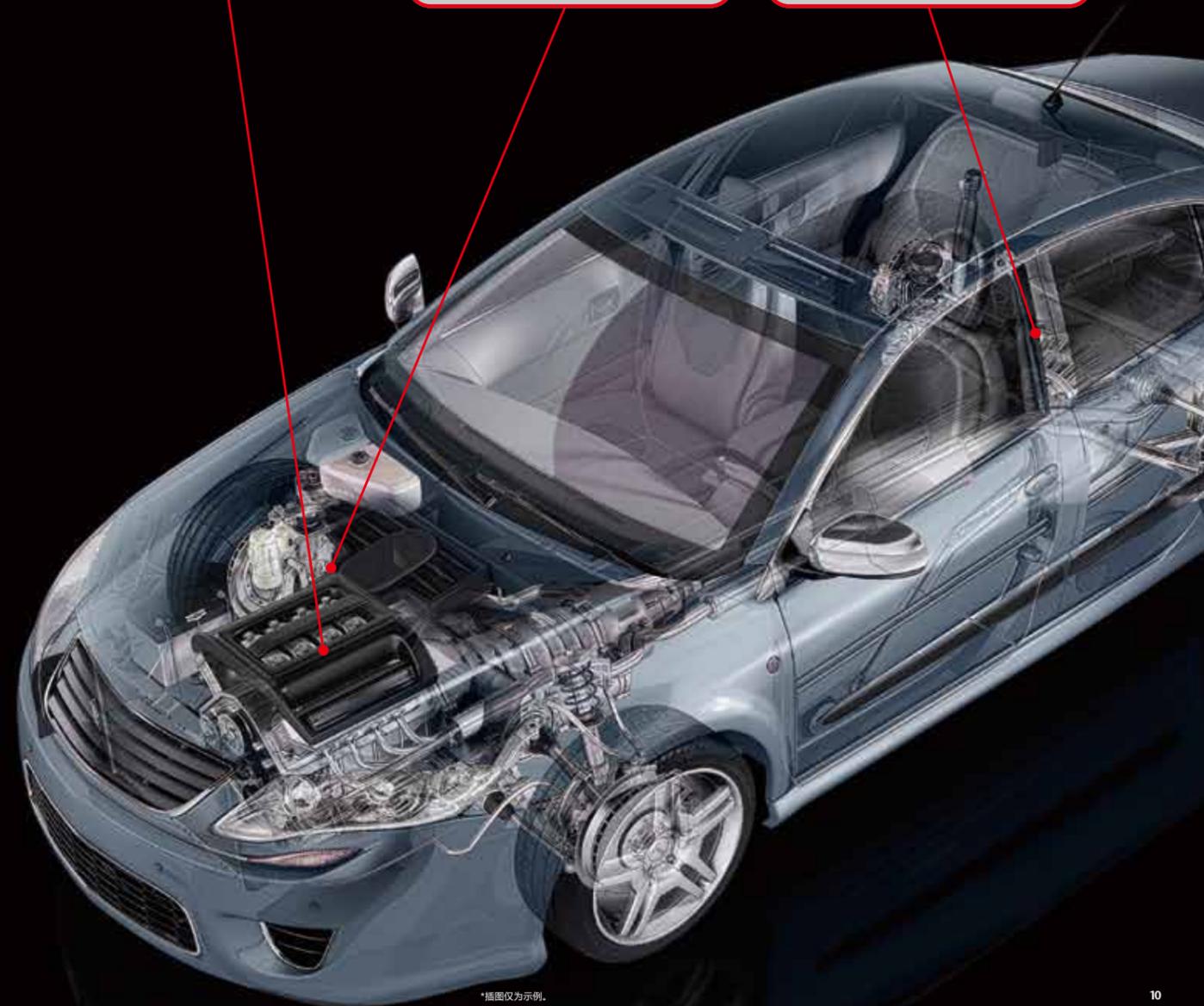


油封/小齿轮轴封

汽车的润滑油，如机油、传动油和制动液，包含大量的分散剂和抗氧化剂。除能够高度耐热外，AFLAS®氟橡胶能够耐胺化合物，这是氟橡胶的一项优势。AFLAS®氟橡胶一直作为一种油封材料用于各种汽车油产品。

*AFLAS®氟橡胶已于建筑机械、卡车等越来越多的汽车油产品上，其工作条件相比普通汽车要求更高。

推荐等级：AFLAS®氟橡胶100S



*插图仅为示例。

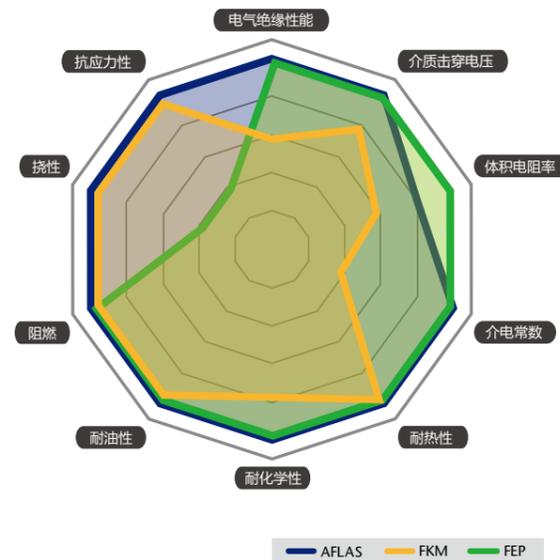
电线电缆绝缘



*图片仅为示例。

电线电缆绝缘能够保护电线，这对电气设备（从大型设施到小型家用电器）的运行来说至关重要。

绿色车辆（HVs、PHVs、EVs等）和铁路车辆的二氧化碳的排放量低，对地球环境友好。然而，电线和电力电缆为其运行提供支撑，且能够在更严苛条件下使用，这从一部分上来说是由于车辆的重量更轻。电气绝缘性能是电线覆层材料的一大必要特性。除具备优异的电气绝缘性能之外，AFLAS®氟橡胶FEPM系列对内外热能具有更佳的热稳定性，以及更优的安装电线挠性。从车辆和大型机械到家用电器，应用范围不断扩展。



电线覆层

虽然氟塑料有优异的电气绝缘性能，但挠性不足，因而常出现接线问题。同时，AFLAS®氟橡胶挠性佳，已作为细线材料用于从车辆和大型机械到小型家用电器的各行各业。还可作鼓风机外圈的粗线材料。

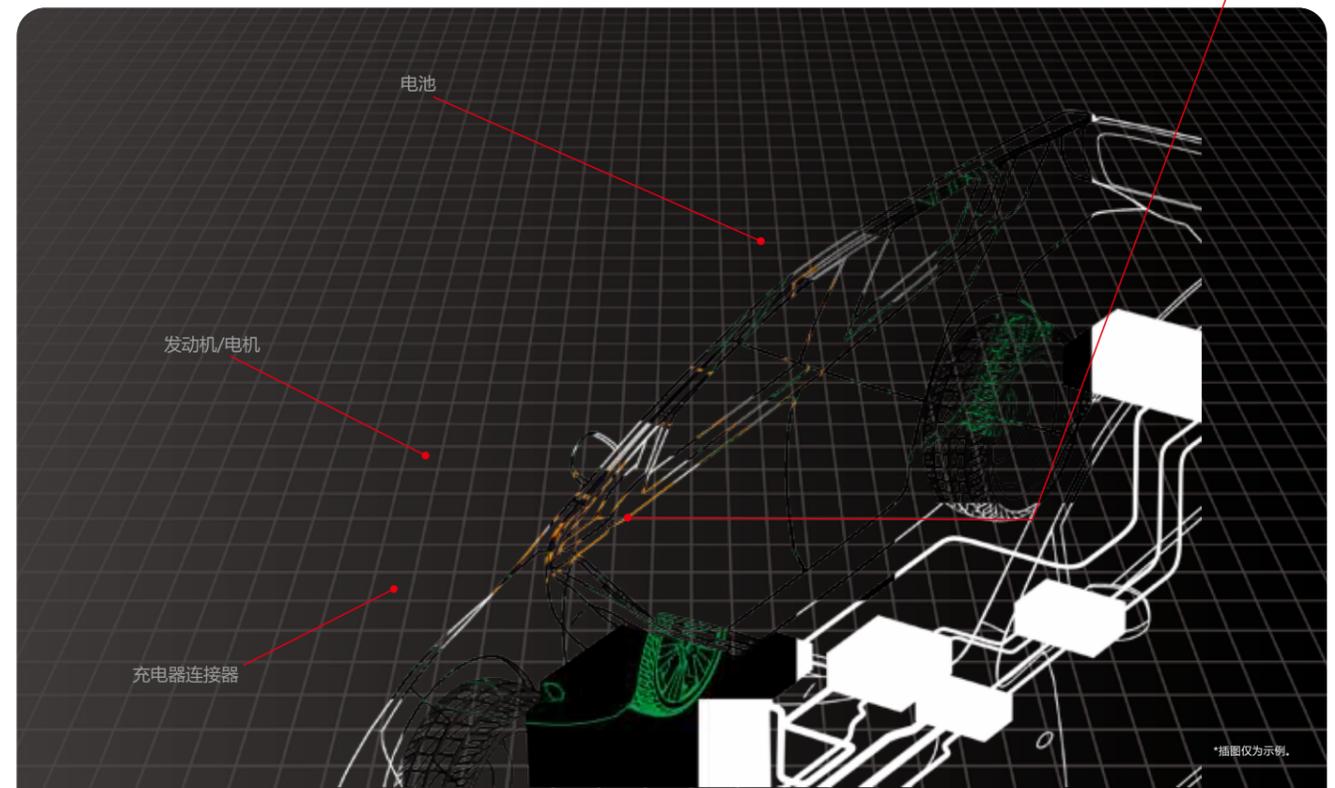
推荐等级：AFLAS®氟橡胶150E、400E（蒸汽交联）、150CS（电子束交联）
经过验证的工作条件：温度范围-60°C~200°C，UL VW-i认证



电力电缆覆层

为减轻电线的重量，要缩减导体的直径。然而，细电导体电阻会增大，需要更高的耐热性来应对内部产生的更多热量。AFLAS®氟橡胶以绝缘材料而闻名，满足所有严苛要求，一直用于制作子弹车和电动汽车的电力电缆覆层。

推荐等级：AFLAS®氟橡胶150E、400E（蒸汽交联）、150CS（电子束交联）
经过验证的工作条件：温度范围-60°C~200°C，UL VW-i认证



*插图仅为示例。

EVs、HVs和PHVs的高压配电系统

电池和电机能否可靠供电，电力电缆至关重要。EVs、HVs和PHVs的最新型号中，除坚固耐用和电气绝缘性能外，减轻重量是节能和节约空间的一项标准要求。高耐热性、优异电气绝缘和低比热性能，是生产电线覆层一种理想材质。

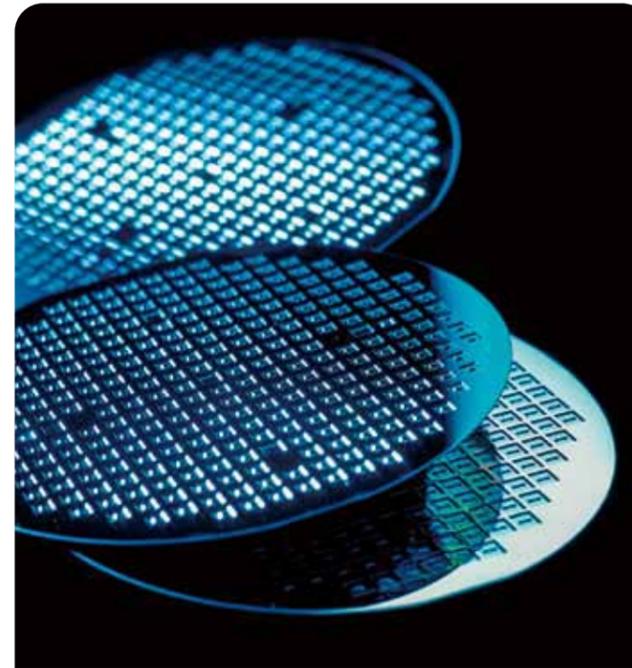
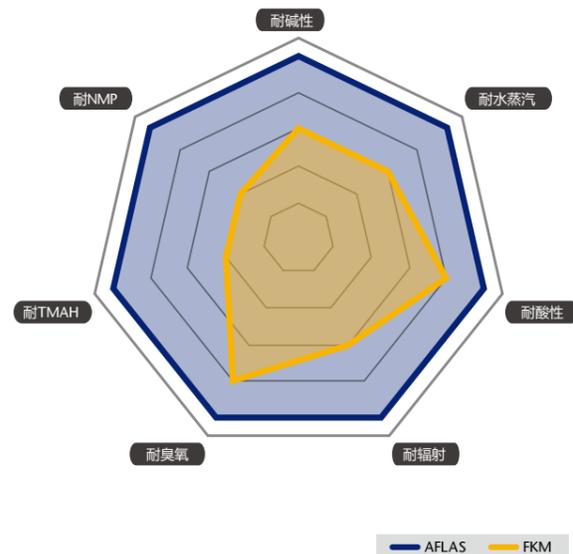
电线电缆绝缘



*图片仅为示例。

电子、化工、制药、食品和航天

在生产作业和极端环境下，优异的电线电缆绝缘性能颇受青睐。AFLAS®氟橡胶FEPM系列耐热性能佳、持久耐用，已用于基础设施、工厂等越来越多的领域。例如，得益于低吸附特性，FEPM用于生产包装，以及食品制造业的其他同类部件。FEPM耐受化学品和水蒸汽，其广泛用作化学植物的密封材料，替换FKMs。优秀的耐辐射和耐臭氧性使之亦用于越来越多、仅接受高度可靠性产品的领域，如太空站和人造卫星。



半导体密封

FFKM适合半导体生产线密封件的制造，但FEPM系列是理想的替代品，成本更低，具体选用哪种取决于气体和化学品的类型。
*在富含氧气和CF4+氧气等离子中，AFLAS®氟橡胶FEPM系列具有优异的耐等离子性能。

推荐等级：AFLAS®氟橡胶100S/600X



连接管的填充剂

AFLAS®氟橡胶的阻燃性能使之广泛用于生产填充剂，生产的填充剂嵌入到半导体处连接导管的配管。

推荐等级：AFLAS®氟橡胶100S/600X

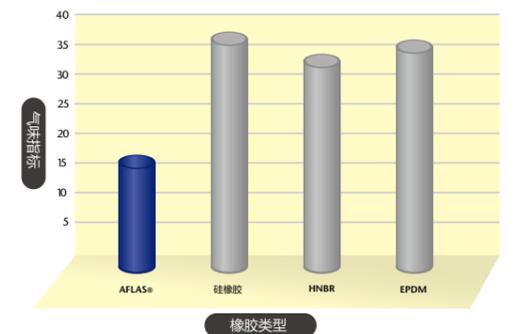


食品密封

AFLAS®氟橡胶不吸收异味，对杀菌防腐类化学品、水蒸汽、紫外辐射等抵抗性高。可用于食品和饮料生产线的包装，避免气味转移。

推荐等级：AFLAS®氟橡胶600X

■低气味吸附性能已基于气味指标等效值得到证实。



“气味指标等效值”表示针对人类嗅觉敏感性修正（即阈值校正）后表示气味强度。例如，气味指标“10”表示气味稀释10倍后不可察觉。同样，气味指标“20”和“30”表示气味强度等级，分别稀释100和1000倍后无法察觉。
*图示数据的测量是在将测试物品浸入80℃橙味饮料（30%纯橙汁）24小时，30%橙汁于80℃下24小时，然后用流水清洗30分钟。

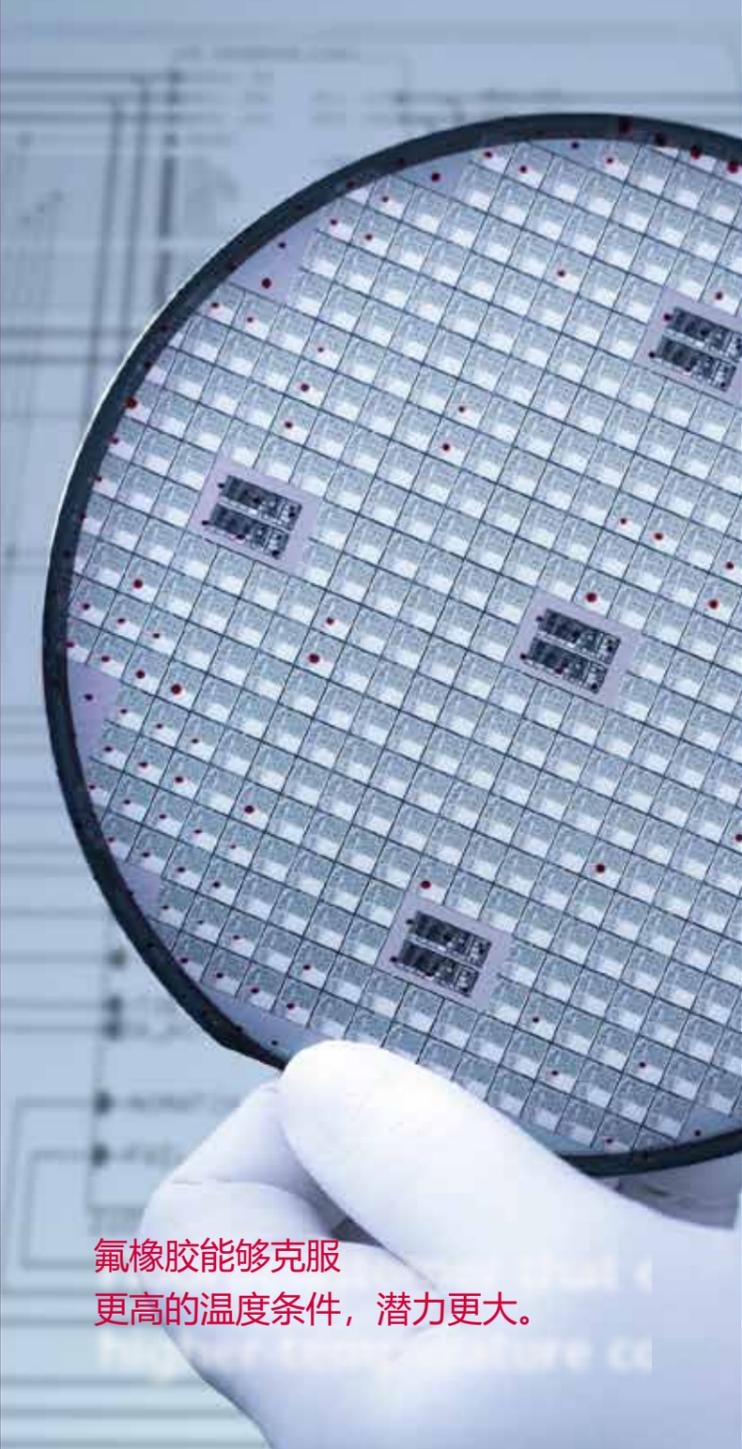
*图片仅为示例。



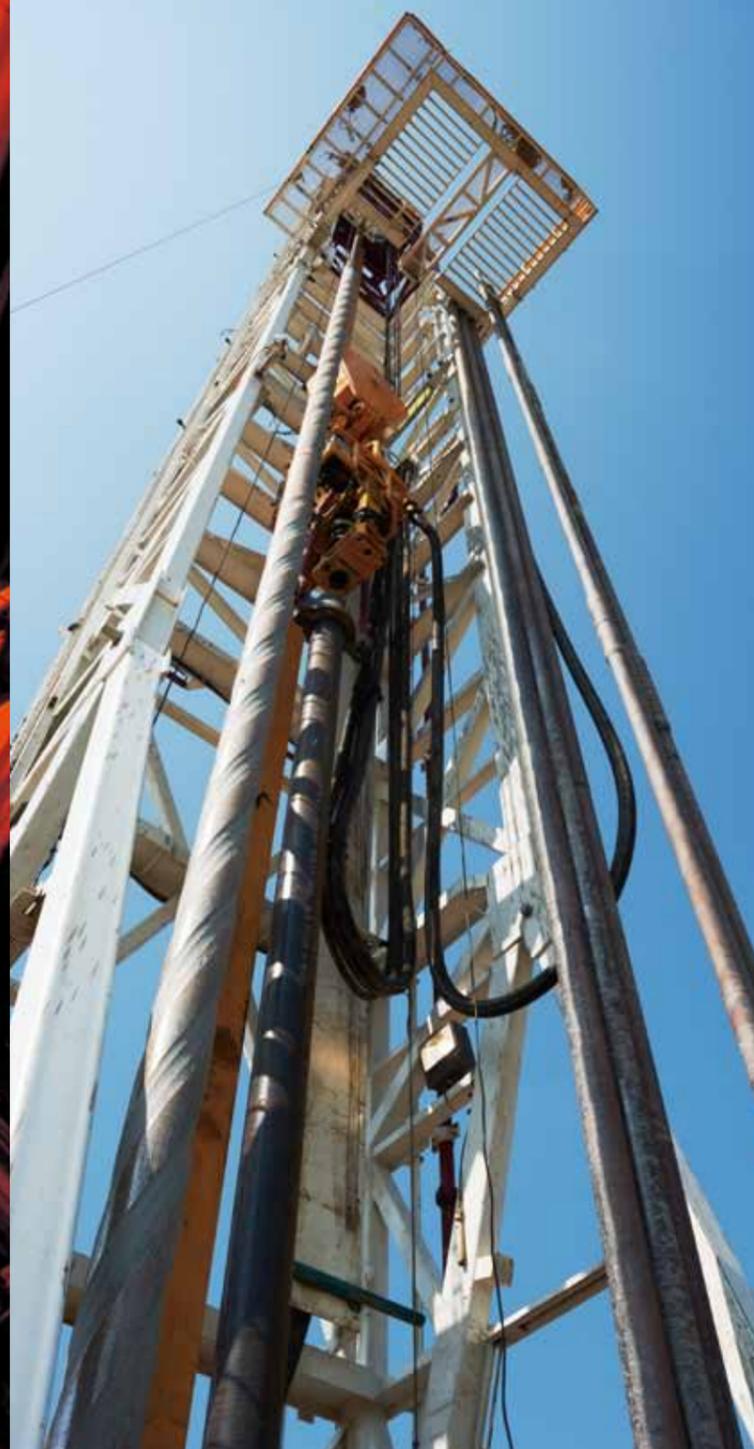
AFLAS®

FLUOROELASTOMERS
FFKM系列

AFLAS® FFKM是一款全氟橡胶共聚物系列产品，主要包含四氟乙烯 (C₂F₄) 和全氟烷基乙醚 (C₂F₃-ORf)。产品性能在耐热性、耐化学性、耐溶剂、耐臭氧等方面优于部分氟化的氟橡胶 (FKM/FEPM)，能够满足高温高压的重型作业条件。自2017年投入市场后，始终作为高性能密封材料用于各个领域。



氟橡胶能够克服
更高的温度条件，潜力更大。



等级

<p>AFLAS® PM-1100</p> <p>■ 主要用途</p> <ul style="list-style-type: none"> 化工行业 油气行业 <p>当连续使用温度不超过230°C，且短期使用温度不超过250°C，具有足够高的耐热性能。</p>	<p>AFLAS® PM-3000</p> <p>■ 主要用途</p> <ul style="list-style-type: none"> 化工行业 油气行业 半导体制造设备的密封 <p>在保持高强度和耐化学性的同时，提升耐热性能。当连续使用温度不超过230°C，且短期使用温度不超过270°C时，具有足够高的耐热性能。</p>	<p>AFLAS® CP-4000</p> <p>■ 主要用途</p> <ul style="list-style-type: none"> 化工行业 油气行业 半导体制造设备的密封 <p>保持同等机械强度和耐化学性的同时，提升耐热性能。当连续使用温度不超过280°C，且短期使用温度不超过300°C时，具有足够高的耐热性能。</p>	<p>AFLAS® CP-4000</p> <p>■ 主要用途</p> <ul style="list-style-type: none"> 半导体制造设备的密封 <p>在不需要添加填料的情况下可以达到70的硬度，避免产生颗粒物。非常适合半导体行业需要等离子体蚀刻的制程。</p>	<p>AFLAS® CP-4000</p> <p>■ 主要用途</p> <ul style="list-style-type: none"> 半导体制造设备的密封 <p>耐热可以达到300°C以上，低金属含量，适用于半导体各需要高温和蚀刻的制程。</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

AFLAS®氟橡胶FFKM产品系列，耐热温度如下



FFKM功能

				
耐化学性	耐热性	耐油/耐溶剂	持久耐用/强度高	耐臭氧

耐化学性: 对高温和高活性酸、碱、硫化氢等具有较高的耐性。
耐热性: 当连续使用温度为200°C~280°C，且短期使用温度保持在280°C~300°C，具有足够高的耐热性。
耐油性/耐溶剂性: 对油和溶剂耐性显著。
持久耐用/强度高: 极好的压缩形变，以及优异的机械强度 (超过20 MPa)。
耐臭氧: 40°C时接触50 ppm臭氧一个月，物理性质不会发生改变。



AGC的生产系统保障稳定供应 AFLAS®氟橡胶。

公司在日本的工厂采用顶尖的含氟化合物技术，能够生产优质产品。

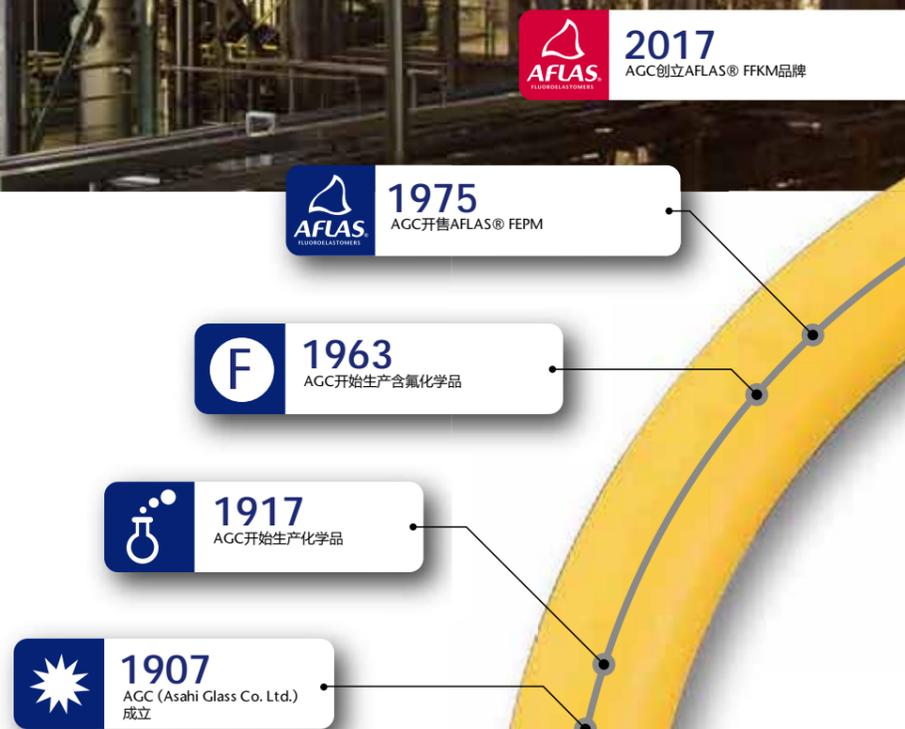
拥有约100年的化工生产经验和约50年含氟化学品的经验！从早期以来，就始终引领高性能氟橡胶行业的发展。技术能力卓越、产品效果优异！

1975年，AGC推出FEPM，满足各行业用户的不同需求。

2017年，AGC将FFKM推出市场，不断应对挑战，为氟橡胶产品开发新的可能性。

AFLAS®氟橡胶的所有产品均为日本制造！

质量控制精心，专用日本厂房流程化生产，AFLAS®氟橡胶产品可安全送到世界的各个地方。



注意:

- 1) 手册中的说明和数据被认为是准确的, 但不包括任何明示或暗示性的担保/保证。使用说明或建议仅供参考; 未声明或保证不侵犯专利权, 亦未建议侵犯任何专利权。注意: 手册并未列出所有安全措施。
- 2) 安全性和细节, 请参见化学品数据表 (SDS)。
- 3) 本产品的的设计不用于植入人体、接触体液或身体组织等医学用途, AGC化学品株式会社未就产品医学用途的适用性开展试验。
- 4) 内容可能会更新, 恕不另行通知。

制造商/经销商

AGC化学品

AGC化学品株式会社

日本东京千代田区丸之内街区1-5-1新丸之内大厦, 邮编100-8405

(Shin-Marunouchi Bldg., 1-5-1 Marunouchi,

Chiyoda-ku, Tokyo 100-8405)

电话: +81-3-3218-5875 传真: +81-3-3218-7856

www.agc.com

AFLAS® Website www.afas.jp/english/

AGC Chemicals Americas, Inc.

55 East Uwchlan Ave., Suite 201, Exton, PA 19341, USA

电话: +1 610 423 4300 传真: +1 610 423 4301

www.agcchem.com

AGC Asia Pacific Pte. Ltd.

460 Alexandra Road, #32-01 PSA Building, 119963, Singapore

电话: +65 6273 5656 传真: +65 6276 8783

<http://agc-asiapacific.com>

AGC Chemicals Europe, Ltd.

PO Box 4, York House, Hillhouse International Thornton Cleveleys

Lancashire FY5 4QD UK

电话: +44 1253 209560

www.agccea.com

艾杰旭化工科技 (上海) 有限公司

中国上海市长宁路1133号长宁来福士T140楼4008/4009室, 邮编200051

电话: +86 21 6386 2211 电话: +86 21 6386 5377

www.agc-chemicals.com