



**FFKM SIMRIZ®—
适用于极端条件的高性能 FFKM 材料组合**

目录

1	您的一站式服务	4
2	材料解决方案	5
2.1	航空航天	8
	75 Simriz® 501	9
2.2	制药和食品饮料行业	10
	75 Simriz® 484	11
2.3	化学工业	12
	70 Simriz® 481	13
	75 Simriz® 485	14
	70 Simriz® 491	15
	75 Simriz® 495	16
	80 Simriz® 498	17
2.4	石油和天然气行业	18
	90 Simriz® 134	19
	90 Simriz® 502	20



您的一站式服务

- 对高端全氟醚橡胶 (FFKM) 材料具有深入的专业知识
- 多年在众多行业中的应用经验与实
- 自主研发并生产高性能材料, 具备相关认证, 如 FDA、USP、Class VI 和 AMS7257

- 配备多种分析方法的内部实验室, 以实现与特定工况的最佳适配
- 基于有限元法 (FEM) 进行虚拟原型的开发与计算
- 定制化设计



- 全球自有生产基地
- 按需选择生产方式
- 高标准统一质量要求 (例如通过 IATF 16949、AS 9100D 认证)
- 卓越的产品品质与耐用性

- 作为科德宝集团一员, 拥有多年丰富经验
- 基于无数次测试与我们自身分析的应用指导 (如浸渍测试、热分析等)



材料解决方案

全氟醚橡胶（FFKM）密封件

由科德宝密封技术公司（Freudenberg）开发的Simriz®全氟醚橡胶材料，具有优异的热稳定性，几乎可全面抵御各类化学物质的侵蚀，并提供卓越的密封性能。

材料特性	134	481	484	485	491	495	498	501	502
颜色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色
硬度（邵氏 A）	90	70	75	75	70	75	80	75	90
温度（静态）	-15 – +230 °C	-30 – +230 °C	-10 – +230 °C	-15 – +230 °C	-20 – +230 °C	-15 – +230 °C	-5 – +320 °C	-5 – +320 °C	-5 – +320 °C
拉伸强度（兆帕）*	21,5	17,1	22,1	18,5	14,3	16,8	18,8	13,6	29,6

* 测试值采用 2 毫米厚试样板测得

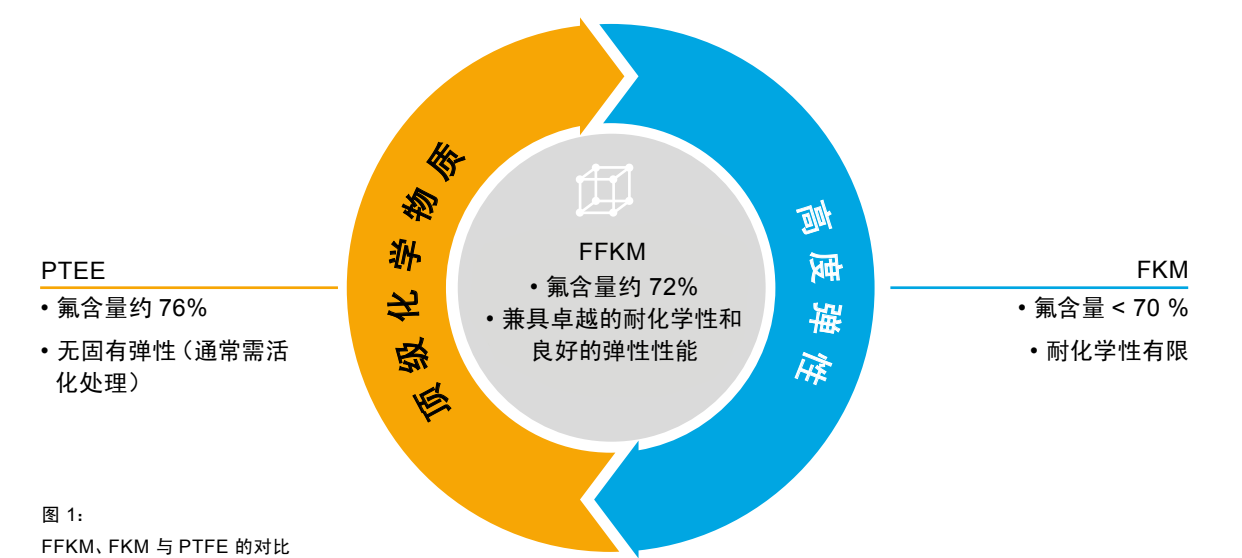


图 1：
FFKM、FKM 与 PTFE 的对比



90 Simriz® 134

Simriz® 134能为强腐蚀性化学品提供卓越防护。其出色的耐快速气体减压（RGD）性能，使其成为高压气体应用的理想之选。

- 最高耐压性能
- 应用领域：
 - 石油与天然气行业



70 Simriz® 481

Simriz® 481在广泛的强腐蚀性化学品环境中表现出色。其在低温环境下的卓越性能，使其成为化工流程行业中几乎所有应用的理想之选。

- 耐低温性能
- 广泛的耐化学性
- 应用领域：
 - 化工行业
 - 石油与天然气行业



75 Simriz® 484

Simriz® 484对强腐蚀性化学品和高温环境具有卓越的耐受性能。凭借其相关认证资质，Simriz® 484是制药和食品行业的理想选择。

- 符合FDA 标准
- 满足3-A® 卫生标准
- 符合USP第87和88章Class VI级要求
- 应用领域：
 - 食品行业
 - 制药行业



70 Simriz® 491

Simriz® 491在强腐蚀性化学品和低温环境下具有卓越性能，这些特性使其成为化工流程行业中广泛应用场景的理想选择。

- 优异的低温性能
- 低压缩永久变形，使用寿命长
- 应用领域：
 - 化工行业
 - 石油与天然气行业



80 Simriz® 498

Simriz® 498拥有令人印象深刻的独特专利材料结构，确保其在几乎所有工况下都能实现卓越的长期性能。无论是高达+320°C的极端温度、强腐蚀性化学品，还是过热蒸汽和热水环境，Simriz® 498都是理想之选。

- 专利交联体系，性能优于竞品
- 在极端高温下具有卓越的长期耐受性
- 应用领域：
 - 化工行业
 - 石油与天然气行业



75 Simriz® 501

Simriz® 501采用特殊配方，其性能远超AMS7257标准要求。该材料凭借其卓越的耐高温性能（高达+320°C）以及对多种强腐蚀性化学环境的出色耐受性，令人印象深刻。

- 专利交联体系，性能优于竞品
- 在极端高温下具有卓越的长期耐受性
- 应用领域：
 - 航空航天
 - 化工行业



75 Simriz® 485

Simriz® 485在广泛的强腐蚀性化学品以及过热蒸汽和热水工况下表现优异。得益于其卓越的性能与高性价比的成本结构，Simriz® 485是流程工业中众多化工应用的理想解决方案。

- 广泛的耐化学性
- 通过降低维护成本实现高性价比
- 应用领域：
 - 化工行业
 - 石油与天然气行业



75 Simriz® 495

Simriz® 495具有卓越的广谱耐化学性，包括对胺类、酸类及氧化剂的优异耐受性，因此是化工行业的理想选择。该材料的工作温度范围为-15°C至+230°C（短时可达+260°C），提供多种O形圈规格，为客户带来高性价比的解决方案。

- 蒸汽与热水环境下表现卓越
- 耐化学性极佳
- 应用领域：
 - 化工行业
 - 石油与天然气行业



90 Simriz® 502

Simriz® 502拥有卓越的专利材料结构，专为满足石油与天然气应用以及化工流程工业（CPI）市场的严苛要求而特别研发。高达+320°C的极端温度、强腐蚀性化学品、热水及蒸汽环境均不会对其构成挑战。

- 专利交联体系，性能优于竞品
- 卓越的抗快速气体减压（RGD）性能
- 应用领域：
 - 化工行业
 - 石油与天然气行业



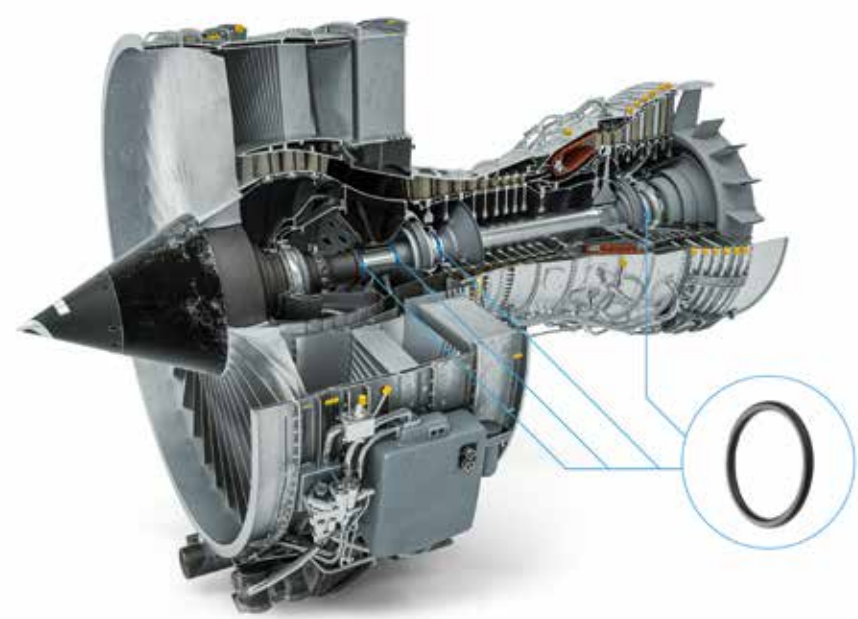
航空航天

航空航天产业面临的挑战

随着飞机飞行高度不断增加，它们穿越的大气层也越来越寒冷，然而发动机却必须在极端高温的条件下运行。发动机作为安全关键部件，即使在长时间、高负荷的运行周期内也必须保持正常运转，同时还须符合严格的法规要求。这就要求密封件不仅能够承受极低的温度，还要能够耐受极高的温度，同时必须符合相关法定标准，例如用于O形圈的SAE AMS7257规范。此外，航空客运与货运的可持续性要求也在不断提高，替代燃料的重要性日益凸显，航空业正致力于降低所谓的“飞行碳足迹”。

Freudenberg航空航天专用SIMRIZ®材料系列

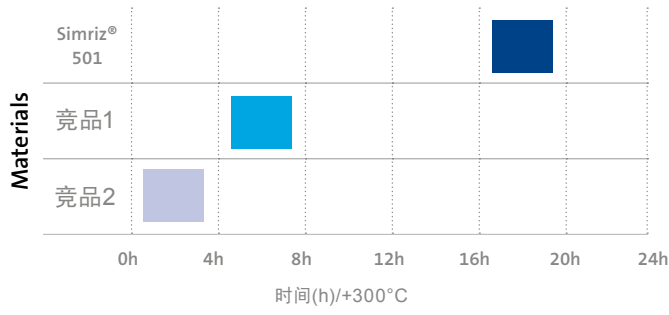
科德宝密封技术公司（Freudenberg Sealing Technologies）针对航空航天行业的特殊需求，开发了专用材料。其中尤其值得关注的是75 Simriz® 501。



75 SIMRIZ® 501 航天航空专用高端材料

75 Simriz® 501的性能远超AMS7257标准要求。该材料具有卓越的耐高温性能——在空气中可耐受高达+320°C的高温，同时还能耐受燃油、涡轮机油和液压油等介质的侵蚀。其超凡的温度稳定性尤其体现在压缩永久变形性能上：无论是在空气中还是在各类测试介质中，其压缩永久变形值均远低于标准要求限值。这使得采用Simriz® 501制成的密封件具有极长的使用寿命。

O形圈使用寿命：在持续+300°C高温环境下的飞行小时数



在+300°C高温环境下运行至失效的飞行小时数（以千计）

典型应用

75 Simriz® 501的有效使用的应用包括：

- 引气管理系统
- 燃气涡轮润滑
- 高温推进装置
- 具有强氧化特性的控制设备

Simriz®在航空航天应用中表现优于测试的竞争材料，在+300°C时表现更佳。其维护间隔时间超过两倍，是一种具有成本效益的解决方案。

优势概览

- 杰出的O型圈压缩应力松弛性能
- 在高温及严苛飞行条件下进行多种飞行测试
- 在首个NADCAP认证的生产设施中制造
- 专利交联体系提供超越所有竞争对手FFKM材料的卓越性能
- 更长的使用寿命，带来高性价比的解决方案





制药与食品行业

制药和食品行业的挑战

在制药行业，对产品和过程的纯度要求特别严格。这需要密封解决方案能够可靠地防止污染，并可以安全地与产品接触。制药行业包括多种应用和过程，所有这些应用和过程都有特定要求。例如，成品药物的生产需要密封材料能够对各种反应物和溶剂具有优异的耐化学性。在疫苗生产或血液分离过程中可能会出现极低的温度，这就需要非常耐低温的密封件。密封产品不仅必须承受CIP/SIP清洗剂，还必须符合卫生设计标准和相关法规要求，例如美国药典USP Class VI 和FDA的要求。

食品行业最大的挑战之一是终端产品和应用的多样性，例如填充机、热交换器、阀门等等。这对使用的密封解决方案提出了不同的要求。它们不仅必须承受高温和高压、油脂、酸、研磨介质以及CIP/SIP清洗剂的作用，还必须符合卫生设计标准和相关法规要求，例如FDA和3-A卫生标准。防止气味转移也非常重要。

Freudenberg的Simriz® 材料用于制药和食品行业

Freudenberg开发了特殊材料75 Simriz® 484，以满足制药和食品行业的严格要求。

75 SIMRIZ® 484 制药与食品饮料行业专用材料

75 Simriz® 484非常适合在强腐蚀性化学品和高温环境中使用。该材料符合FDA标准，并满足USP第87章和第88章的要求。这些特性使得75 Simriz® 484成为制药和食品行业的理想材料。

典型应用

75 Simriz® 484已经成功应用于广泛领域。适用的应用包括：

- 在线清洗/在线灭菌设备（CIP/SIP）

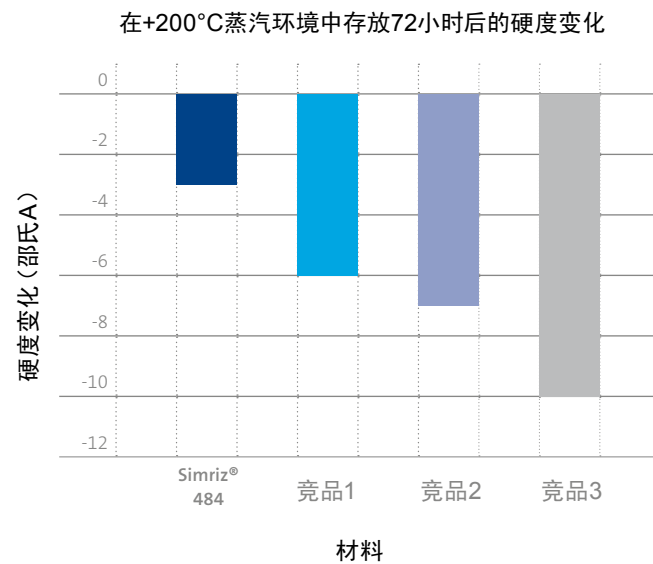
- 泵

- 阀

- 机械密封

- 分配系统

- 混合器



图表显示了各种材料在蒸汽中储存后的硬度变化。75 Simriz® 484的硬度损失最小，其耐蒸汽灭菌性能相应地优于或长于其他可比材料。

优势概览

- 在广泛的强腐蚀性化学环境（如CIP/SIP清洗介质）中具有优异的耐化学性
- 低压缩形变可延长密封件的使用寿命
- 已获得相关监管批准（不含ADI、FDA、3-A®卫生标准）
- 适用于制药和食品行业特别严格应用的解决方案





化学工业

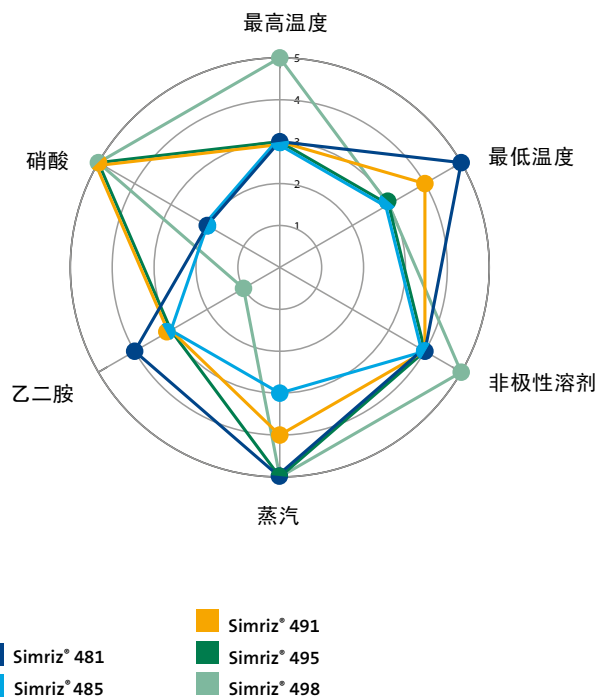
化工行业的挑战

化学工业分为基础化学、精细化学、特种化学、无机化学和有机化学等各个部门。由于其系统的特殊性，这些部门中的每一个都对所使用的密封件提出了不同的要求。鉴于化学工业中经常敏感甚至有时甚至是危险的过程，因此适用非常严格的安全要求。除其他外，通过安全标签对过程的可追溯性和记录起着重要作用。密封件还确保没有有害物质进入工艺或有毒原材料逸出。这一点尤为重要，因为化学过程通常涉及使用高价介质，例如硼化合物，必须不惜一切代价避免其损失。密封件及其制造材料还必须承受极端压力、极低和极高的温度以及腐蚀性甚至有时有毒的介质。根据工艺的不同，必须覆盖高达+300 °C 的极端温度以及极低的温度。另一个重要方面是快速、全球可用性，以尽可能防止代价高昂的停机。

蜘蛛图显示了材料之间的特性。材料放置得越远，特性就越明显；尽管有渐变，但最高工作温度对于所有Simriz®牌号都非常好；没有其他弹性体具有可比的热阻。Simriz® 491、495和498的抗性在酸中表现最好，这些材料比其他FFKM材料更可取。另一方面，在胺方面，Simriz® 481是测试获胜者，紧随其后的是Simriz® 485、491和495。另一方面，高温材料80 Simriz® 498不适合胺。

Freudenberg SIMRIZ® 用于化工行业的材料组合

科德宝密封技术公司开发了根据化学行业要求量身定制的特殊材料。这些材料尤其包括低温材料70 Simriz® 481、全能材料75 Simriz® 485、高耐腐蚀材料75 Simriz® 495和70 Simriz® 491。材料80 Simriz® 498、75 Simriz® 501和90 Simriz® 134也可以使用。下图显示了化学工业相关Simriz®材料的比较。



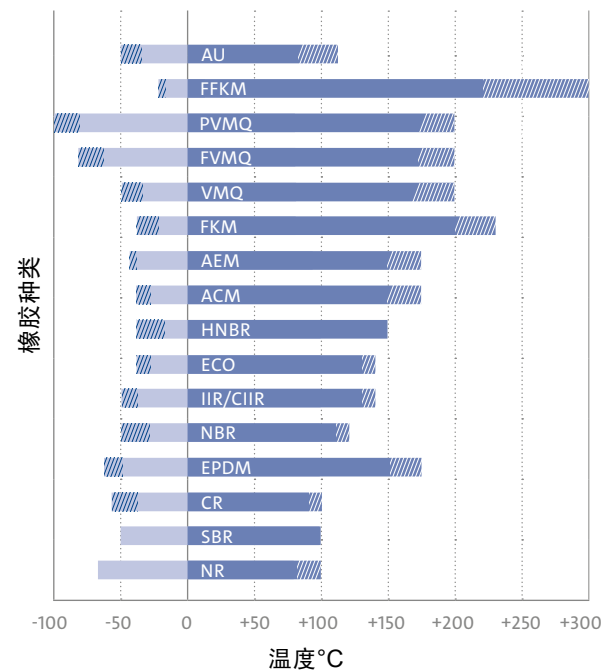
70 SIMRIZ® 481 优质低温材料

70 Simriz® 481适用于各种腐蚀性化学品。其在低温下的卓越性能使该材料成为化学加工工业中许多应用的完美选择，尤其是在预计需要低温的情况下。

典型应用

70 Simriz® 481已成功应用于广泛的领域，包括：

- 泵
- 阀门
- 机械密封
- 分配系统
- 真空组件
- 搅拌器



该图表展示了常用橡胶材料的使用温度范围。仅有少数几种橡胶可在+200°C及以上的高温环境中使用，因此全氟醚橡胶 (FFKM) 显著拓展了高温使用上限。

大多数全氟醚橡胶在零度以下的环境中仅具有轻微弹性，而70 Simriz® 481则表现卓越——即便在-30°C的低温条件下，仍能可靠发挥其密封功能。

优势概览

- 在多种强腐蚀性化学环境（如强酸、强碱类化学品）中表现优异
- 在低至-30°C的环境下仍能可靠工作
- 低压缩形变可延长密封件的使用寿命

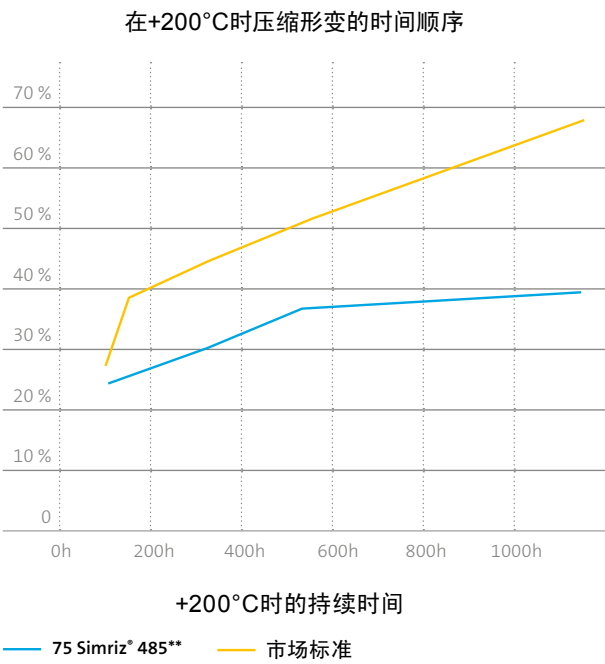


75 SIMRIZ[®] 485

多面手材料

Simriz[®] 485在各种腐蚀性化学品以及过热的蒸汽和热水条件下表现良好。卓越的性能和具有成本效益的价格结构相结合,使Simriz[®] 485成为化学过程行业许多应用的理想解决方案。

压缩永久变形, A5568-011 O形圈



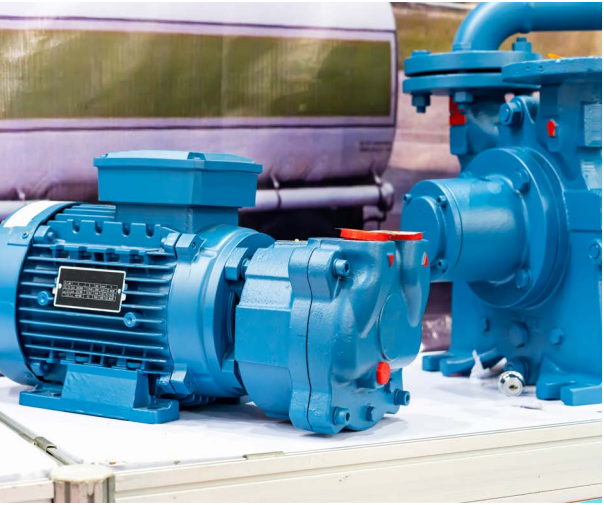
*数据仅供参考。实际值取决于相关条件。
** 高温FFKM材料

典型应用

75 Simriz[®] 485的适用应用包括:

- 泵
- 阀
- 喷漆设备
- 机械密封
- 分配系统
- 真空组件

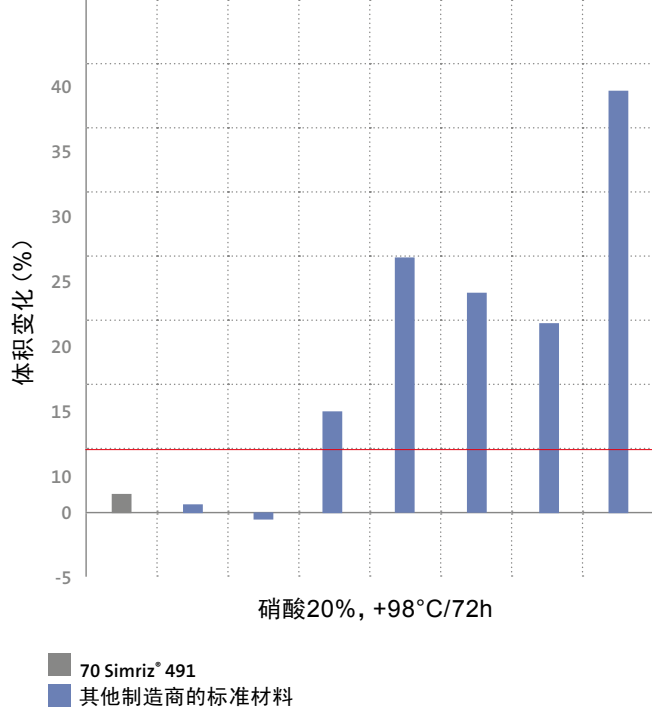
压缩永久变形越低,材料的弹性恢复越大。该图清楚地表明,即使在+200°C环境下100小时后,75 Simriz[®] 485的弹性也优于市场标准。这种性能差异随着时间的推移而增加:1,000小时后,75 Simriz[®] 485仍然具有弹性,而同类材料几乎没有任何密封能力。



70 SIMRIZ[®] 491

低温耐化学性

70 Simriz[®] 491在腐蚀性化学品中具有出色的性能。该材料在低温下也具有非常好的性能。由于这些特性,它适用于化学加工行业的许多应用,并在低温特性和耐介质性之间提供了良好的折衷。



典型应用

70 Simriz[®] 491的适用应用包括:

- 泵
- 阀
- 喷漆设备
- 机械密封
- 分发器
- 真空组件

该图表展示了多种全氟醚橡胶 (FFKM) 在20%硝酸中浸泡后的溶胀情况。据称,溶胀率在10%以内的材料被认为具有优异的耐蚀性,而在所有受测材料中仅有3种达到这一标准——70 Simriz[®] 491便是其中之一。



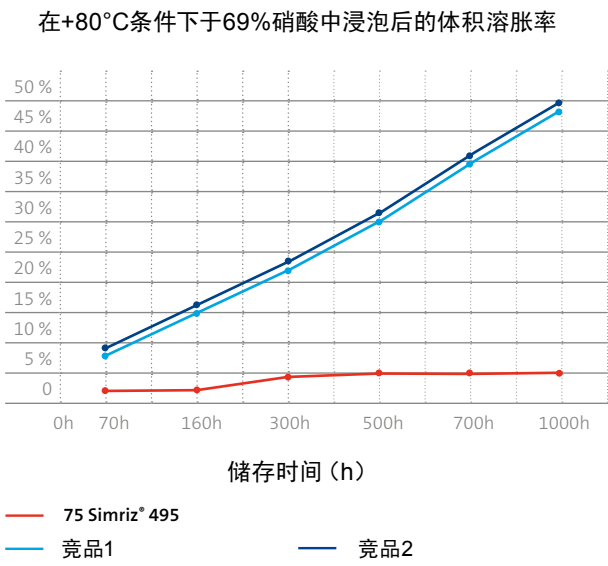
优势概览

- 在各种腐蚀性化学环境(例如强酸或强碱化学品、溶剂和蒸汽)中具有广泛的耐化学性
- 在低温下(低至-20°C)表现极佳

75 SIMRIZ® 495

化工行业的理想选择

75 Simriz® 49在各种腐蚀性化学品以及过热的蒸汽和热水条件下表现良好。该材料涵盖的温度范围从-15°C至+230°C（短时间最高可达+260 °C，并提供多O形圈尺寸。



典型应用

75 Simriz® 495的适用应用包括：

- 泵
- 阀
- 喷漆设备
- 机械密封
- 分配系统
- 真空组件

该图表展示了材料在热硝酸中浸泡不同时间后的体积溶胀情况。

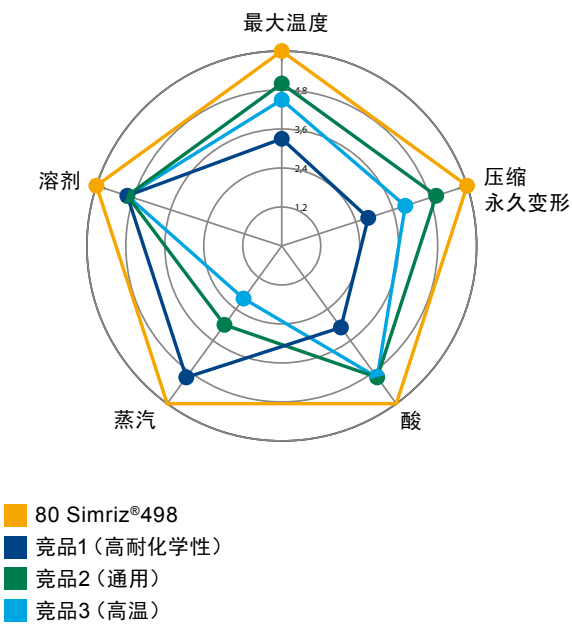
仅需70小时的浸泡，75 Simriz® 495的优越性就已显现；而经过500小时的浸泡后，其他材料的溶胀率已高到可能引发泄漏的程度。

75 Simriz® 495的溶胀率始终不超过5%，即便在1000小时后仍表现出极强的耐蚀稳定性。

80 SIMRIZ® 498

优异的耐温性和耐介质性

80 Simriz® 498是一种FFKM材料，可满足耐温性和耐介质性方面的最大要求。其独特的专利材料结构保证了在几乎任何环境中的出色长期性能。无论是在高达+320°C的极端温度下，在腐蚀性化学条件下，还是在过热的蒸汽和热水条件下，80 Simriz® 498都是最佳选择。



典型应用

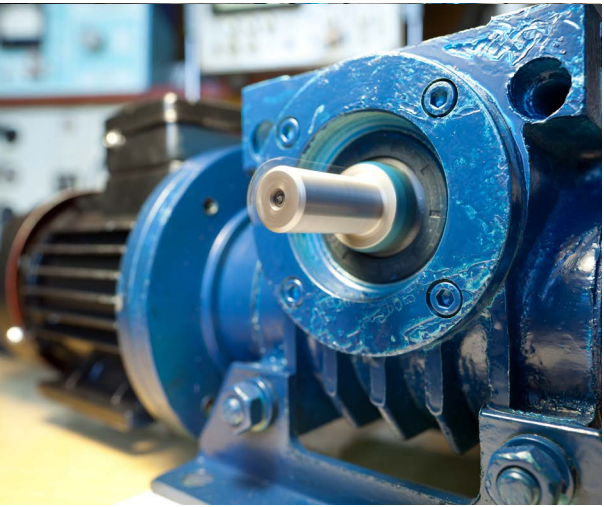
80 Simriz® 498的适用应用包括：

- 泵
- 阀
- 分配系统
- 机械密封
- 发电厂
- 喷枪设备
- 井下油气

在耐化学性和耐温性（温度上限和压缩永久变形）方面，80 Simriz® 498与竞争对手相比具有最佳性能。

优势概览

- 与其他FFKM 材料相比，通用介质阻力
- 在蒸汽和热水中表现出色
- 对强酸和氧化剂具有很高的耐受性



优势概览

- 在极端温度下具有出色的长期性能
- 在各种腐蚀性化学环境中具有广泛的耐化学性
- 在蒸汽和热水中表现出色
- 获得专利的交联系统提供超越任何竞争对手FFKM材料所能提供的卓越性能





石油和天然气行业

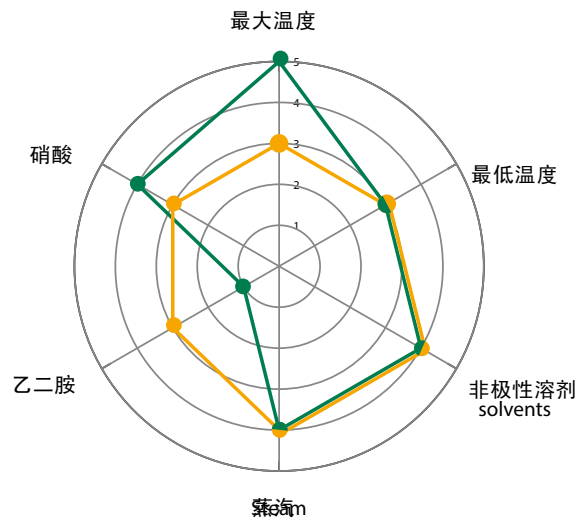
石油和天然气行业的挑战

在石油和天然气系统中，例如管道探头、防喷器或充气机，通常存在极端压力，有时会发生爆炸性减压。这需要具有与任务相符的机械性能的密封件，例如增加硬度和强度。也可能出现非常低和非常高的温度。

然而，石油和天然气行业在不断变化。随着温度变得更加极端、化学品更具腐蚀性以及压力越来越大，作条件变得越来越具有挑战性。这都是全球能源消耗不断增加以及对排放量更少的清洁能源的需求不断增加的结果。

FREUDENBERGS用于石油和天然气行业的SIMRIZ®材料组合

Freudenberg开发了根据石油和天然气行业要求量身定制的特殊材料。由于它们具有高邵氏硬度以及良好的耐高压和抗爆炸性减压能力，这里的最佳材料是90 Simriz® 134和90 Simriz® 502。化学材料70 Simriz® 481和75 Simriz® 495也可用于石油和天然气行业中要求不高的应用。



该图使用示例性特性以图形方式比较了用于石油和天然气行业的两种Simriz®牌号。它表明Simriz® 502在酸中具有更高的耐温性和更好的性能，而Simriz® 134是涉及胺的应用中的首选材料。

Simriz® 134
Simriz® 502

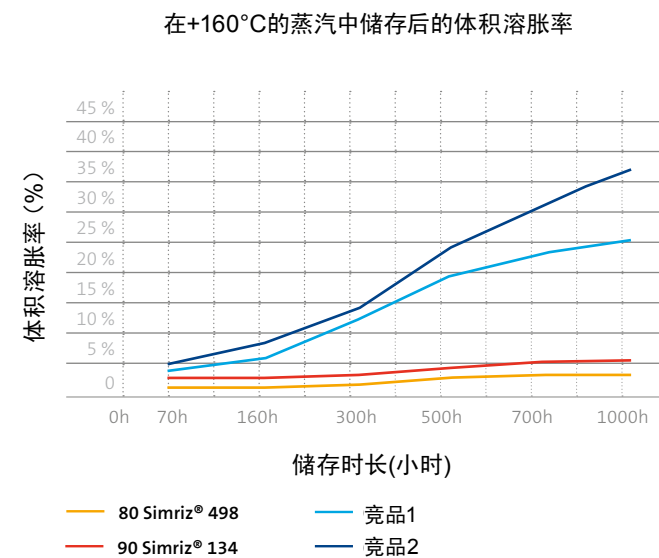
90 SIMRIZ® 134 在腐蚀性介质中具有最高的耐压性

90 Simriz® 134在腐蚀性化学品中具有卓越的性能。其出色的抗快速气体减压（RGD）性能使该材料成为石油和天然气行业高压气体应用的理想选择。

典型应用

90 Simriz® 134的适用应用包括：

- 泵
- 阀
- 油田完井设备
- 射孔设备
- 钻井设备
- 井下作业设备
- 压缩机



该图显示了4种FFKM材料随时间变化的体积膨胀。在70小时后的第一次测量中已经可以看到体积增加的差异。Simriz® 498仅膨胀了约2%，而竞争对手的材料已经达到了5%。存储时间越长，这种差异就越大。在1,000小时后，Simriz® 498和134仍然非常稳定，溶胀值为5%或更低。其他制造商的两种材料分别为25%和35%以上。在这里，我们充其量只能说令人满意的抵抗力。

优势概览

- 良好的耐快速气体减压（RGD）和高压能力
- 广泛的耐化学性和高热稳定性

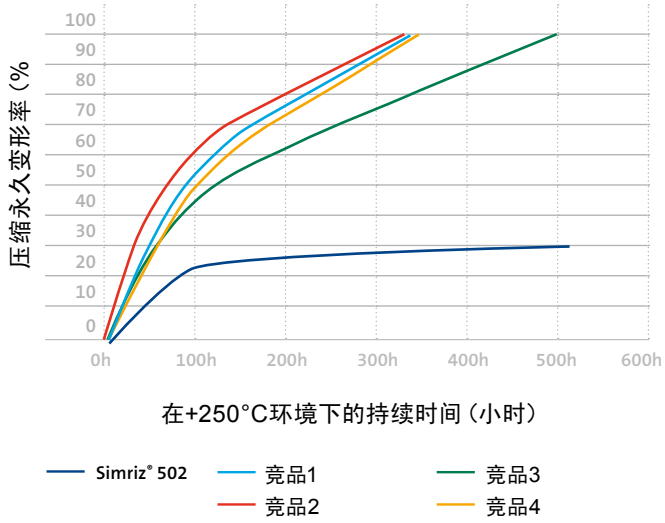


90 SIMRIZ® 502

极端温度下的最高耐压性

90 Simriz® 502是专为满足石油和天然气应用以及CPI市场的高度严格要求而开发的终极FFKM材料。其独特的专利材料结构几乎在任何环境中都能提供出色的长期性能。无论是高达+320°C的极端温度、腐蚀性化学品还是过热的蒸汽和热水，性能都不受限制。

在+250°C高温下的压缩永久变形性能（AS568-214标准O形圈）



典型应用

90 Simriz® 502的适用应用包括：

- 泵
- 阀
- 钻探工具
- 机械密封
- 电缆工具
- 射孔设备
- 完井设备
- 蒸汽/热水注入
- 提高石油采收率/蒸汽辅助重力泄油技术

该图表显示，90 Simriz® 502在储存时间内的压缩永久变形曲线明显比其他材料平坦。虽然测试的竞争对手材料在300小时后几乎没有任何恢复，但90个Simriz® 502即使在500小时后也能可靠地密封。

优势概览

- 出色的耐快速气体减压（RGD）性能
- 即使在极端温度下也能延长使用寿命
- 广泛的耐化学性
- 在过热蒸汽和热水中表现出色
- 获得专利的交联系统提供卓越的性能，超出了任何竞争对手FFKM材料所能提供的



关于恩福

恩福（中国）是由全球两大技术集团——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，结合全球技术经验、先进的材料开发能力、专业的产品设计能力和本地化快速生产的能力，携手客户共同攻克行业前瞻性的技术难题，致力于在高速发展的中国市场，为汽车工业和通用工业的多个领域提供定制化的创新技术解决方案。



021-2050 8000

info@nok-freudenberg.com

www.nok-freudenberg.com