

请仔细阅读 有限保证资料

本手册所含内容皆为我们认为可靠的信息，由于产品的使用条件和使用方法无法控制，所以我们不能保证产品在某些用法与用途上的正确性和适用性。用户在使用产品之前应详细了解产品后再决定最佳的使用方法。本手册涉及的使用建议不构成产品在某些特殊用途上的适用性的保证、表达或暗示。

CONTACT US
联系我们

中蓝晨光化工研究设计院有限公司
China Bluestar Chengrand Co.,Ltd.

地址：中国·四川省成都市倪家桥路2号
Address:NO.2 NijiaqiaoRD.,Chengdu,R.P.C
电话 Tel:028-85556475
传真Fax:028-85562957

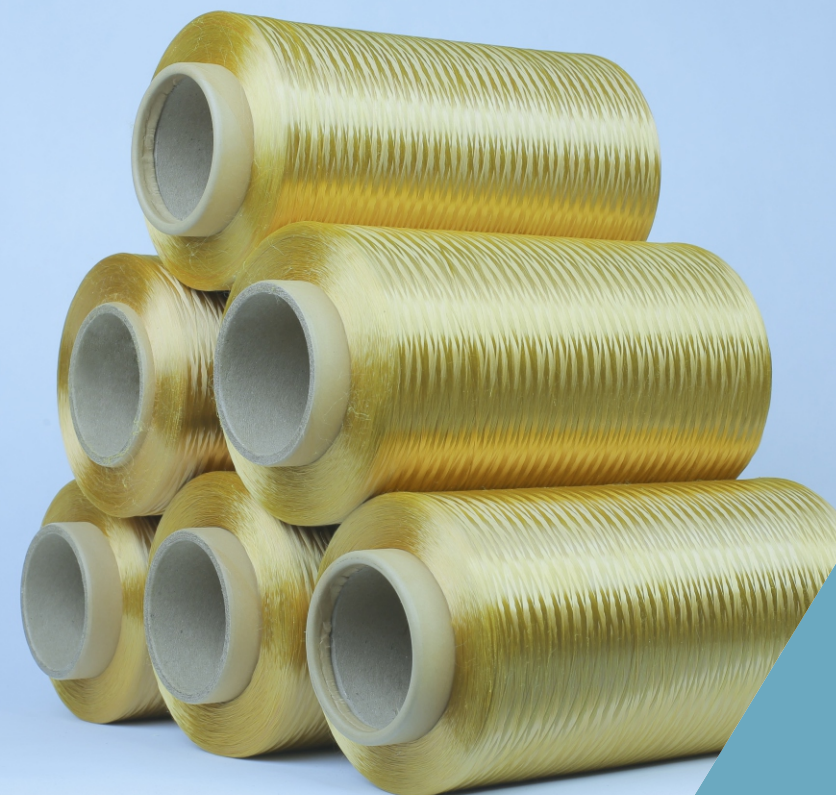
中蓝晨光化工有限公司
China Bluestar Chengrand Chemical Co., Ltd.

成都市新津区兴化四路1号公司
Address:1, 4th Xinghua Rd., Xinjin Industry Zone B
电话 Tel:028-85512532
传真Fax:028-85562957

In Science We Trust

STARAMID[®] F-3 芳纶III产品手册

Product Manual



www.lxcgy.chemchina.com



中蓝晨光化工研究设计院有限公司
China Bluestar Chengrand Co., Ltd.

关于我们

——中蓝晨光院

ABOUT US CHENGRAND

人 力 资 源

我院拥有各专业配套的学术技术带头人和专业的骨干队伍，并建有国家级博士后工作站。

业 务 模 式

我院采取"3+2"业务模式，以改性塑料及助剂、有机硅及特种氟材料、特种纤维、树脂及复合材料等化工新材料研究开发为主体，以工程化研究及EPC、分析测试、科技信息相配套。

业 内 领 先

我院在有机硅、工程塑料、特种纤维及特种氟材料等领域始终处于国内领先地位，且在国际上有较高的知名度。

科 技 创 新

我院主要从事新材料的研究和生产，先后承担各类国家重点研究项目，取得的各类科研成果多次获奖，许多关键技术或产品都是由我院首先开发并辐射至全国。

CATALOGUE

目 录

STARAMID® F-3 芳纶III简介
BRIEF INTRODUCTION OF STARAMID® F-3

01-04

STARAMID® F-3 芳纶III产品
STARAMID® F-3 PRODUCTS

05-06

STARAMID® F-3 芳纶III理化特性
PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTIC OF STARAMID® F-3

07-12

STARAMID® F-3 芳纶III材料的典型应用
TYPICAL APPLICATIONS OF STARAMID® F-3

13-14

产品外包装信息
PACKAGING INFORMATION

15

联系方式
CONTACT INFORMATION

16

STARAMID® F-3 芳纶III简介

BRIEF INTRODUCTION OF STARAMID® F-3

分子结构及特点

芳纶III纤维是在聚对苯二甲酰对苯二胺(PPTA)的分子主链上引入杂环结构制得一种新型的对位芳杂环共聚酰胺纤维,其分子结构如图1所示。

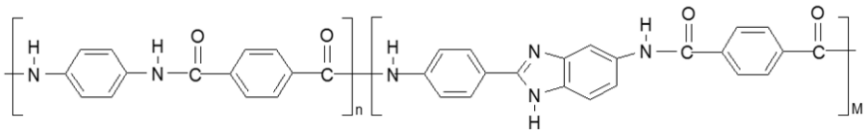
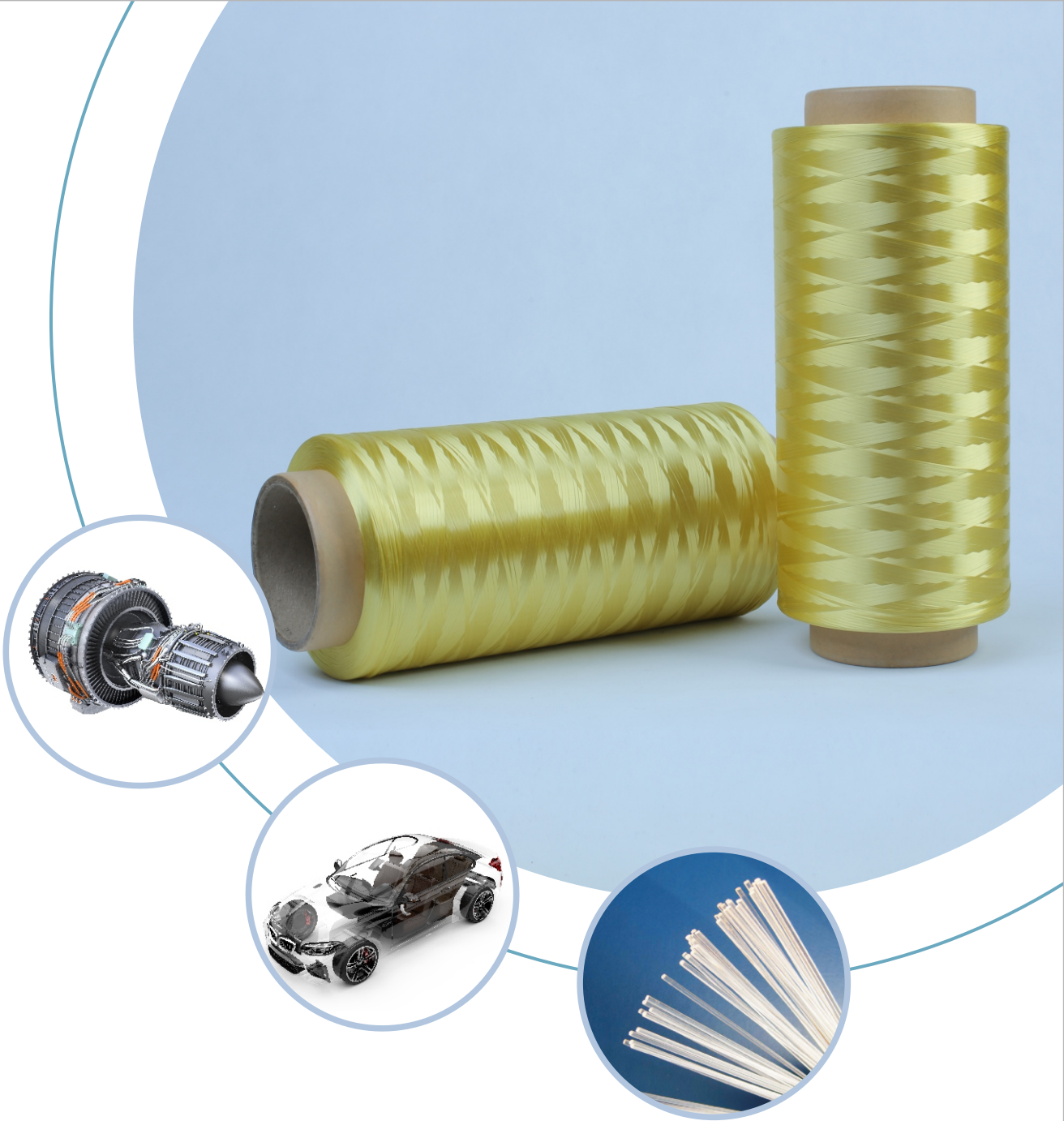


图1 芳纶III分子结构

得益于其较芳纶 II 纤维 (全对位芳纶, 芳纶1414) 更加优异的分子结构设计, 使其在力学性能上较芳纶II提高30%左右, 同时杂环结构的引入还改善了纤维的界面性能, 更有利于复合。

产品特点及应用

STARAMID®F-3芳纶III因独特的分子结构和工艺技术而具有低密度、超高强度、超高模量、耐高温、抗冲击性好、耐磨性好、透波性好等优良性能, 是典型的新一代结构功能一体化新材料。在海陆空运输工具、电力、电子、光缆、体育用品等高端民用领域有广泛应用。



产品开发及产业化历程

芳纶III纤维是由中蓝晨光在国内率先研制成功的芳杂环芳纶,作为70年代最早研制芳纶 II 纤维的单位之一, 本次研制的新型纤维又基于芳纶 II 纤维分子结构优化而来, 遂将此新型纤维命名为“芳纶III”。从1998年芳纶III项目立项, 2005年突破工程化关键技术, 2008年实现产业化, 至今已开发出多规格、多系列芳纶III纤维及其应用产品。随着特种有机纤维板块的发展壮大, 我司特就纤维领域产品申请了商标, 其中所有以STARAMID® F-3芳纶III开头的产品型号均特指芳纶III纤维及其制品。



图2 STARAMID F-3 芳纶III产品开发及产业化历程

STARAMID® F-3 芳纶III产品

STARAMID® F-3 PRODUCTS

长丝

随着芳纶III制备技术的提升以及应用领域的不断拓展, STARAMID® F-3芳纶III长丝产品根据其性能及应用领域的不同, 形成了F-358、F-368、F-378、F-398等多系列的产品, 为加强公司在开发、生产过程中的管理及便于客户对芳纶III长丝产品的选择, 我司就芳纶III长丝产品制定了一套标准的命名规则, 具体如下:

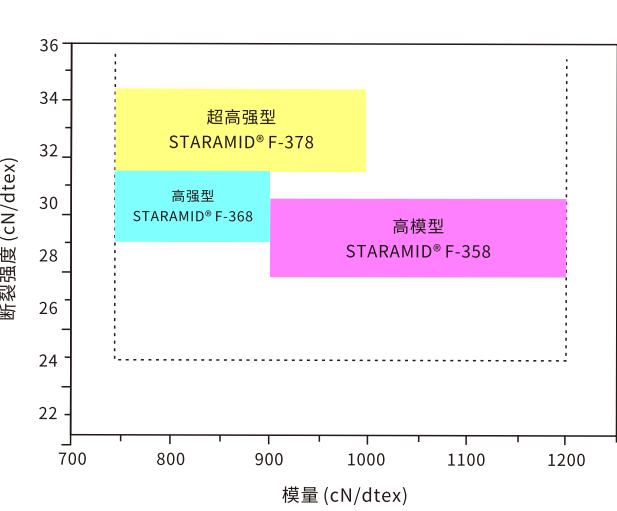
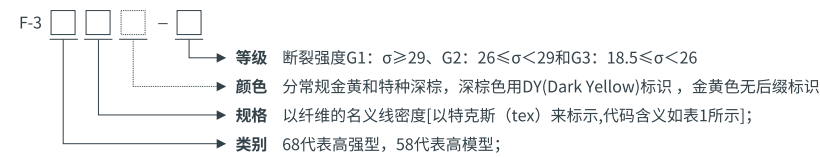
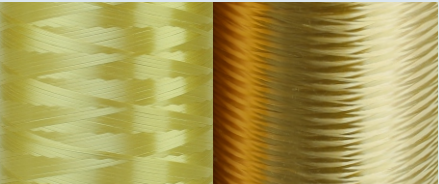


表1 芳纶III长丝线密度代码含义

代码	名义线密度	备注
A	150	常规
A1	167	
B	100	
C	75	细纱
D	51	
E0	6	
E1	23	
E2	44	
H1	200	粗纱
H2	300	
S	600	
S1	600 (六合一)	复合纱
S2	600 (四合一)	
S3	600 (二合一)	



颜色说明: 我司通过热处理条件改变制成的深棕色纤维, 在统一命名后加DY (即Dark Yellow) 注明, 常规金黄色纤维不加特殊标注。

织物

STARAMID® F-3芳纶III纤维具有良好的可织造性, 可制成多种规格机织布及UD布。为方便用户, 我司特推出几种特征机织布及UD布, 其主要规格型号及性能见表3、表4。

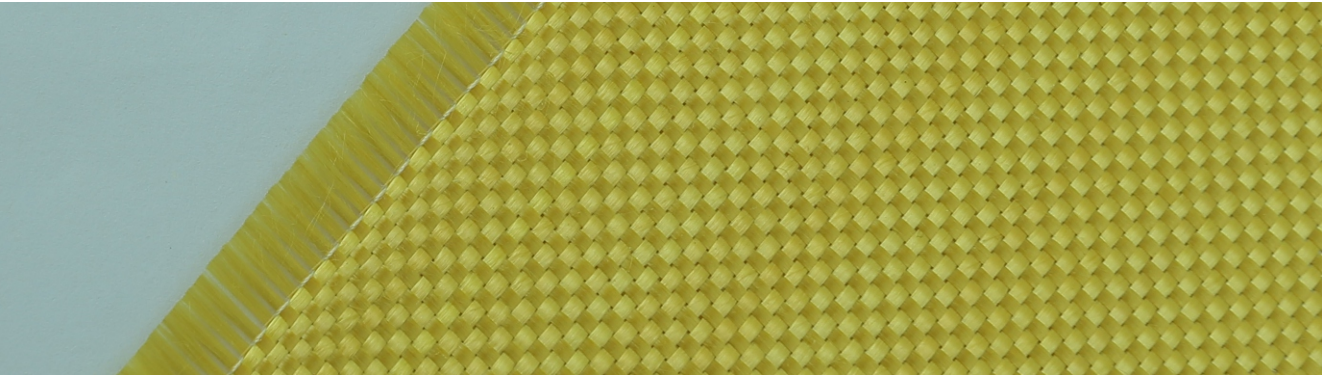
表3 STARAMID® F-3芳纶III织物规格

项 目		指 标					
		F-3P60	F-3P170	F-3S170	F-3P200		F-3P340
织物组织		平纹	平纹	四枚缎纹	平纹		平纹
幅宽, cm		60~150	120±2	120±2	140±3		130±3
厚度, mm		0.1±0.01	0.25±0.05	0.25±0.05	0.30±0.05		0.50±0.05
面密度, g/m²		61±7	165±10	170±10	200±10		340±15
使用的长丝名义线密度, tex		23	100	100	150	100	200
织物密度, 根/10mm	经向	13.3±0.5	8.0±0.5	8.0±0.5	6.6±0.5	9.6±0.5	8±0.5
	纬向	13.3±0.5	8.0±0.5	8.0±0.5	6.6±0.5	9.6±0.5	8±0.5
拉伸断裂强力, N/50mm	经向	≥3000	≥8000	≥8000	≥9500		≥16500
	纬向	≥3000	≥8000	≥8000	≥9500		≥16500

注: 可根据用户需求, 定制其他规格的织物。

表4 STARAMID® F-3芳纶III UD布规格

织物类型	软质UD	硬质UD
树脂体系/质量含量	热塑性/10%	热固性/10%
幅宽, mm	1000±10	1200±10
面密度, g/m²	235±10	135±5
纤维质量含量, %	90±1	90±1



STARAMID® F-3 芳纶III理化特性

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTIC OF STARAMID® F-3

基本物性、力学性能和热学性能

STARAMID® F-3芳纶III纤维具有轻质、高强、高模、耐高温、阻燃、抗冲击、耐磨、透波等性能。

表5 STARAMID® F-3芳纶III基本物性、力学性能和热学性能

特征	单位	STARAMID® F-358	STARAMID® F-368	STARAMID® F-398
基本物性				
密度	g/cm³	1.44	1.44	1.44
单丝直径	µm	15-16	14-18	14-16
含水率		≤3.5%	≤3.5%	≤3.5%
上油量		≤3.0%	≤3.0%	≤3.0%
力学性能				
拉伸强度	g/d（干纱）	≥31.0	≥32.0	≥31.0
	cN/dtex（干纱）	≥28.0	≥29.0	≥28.0
	MPa（浸胶法）	≥4400	≥4800	≥4400
弹性模量	g/d（干纱）	1070-1360	850-1070	850-1360
	cN/dtex（干纱）	900-1200	750-900	500-750
	GPa（浸胶法）	≥145	≥125	≥100
HASR*		≥92%	≥92%	≥92%
断裂伸长率		≥2.6%	≥3.2%	≥4.0%
热学性能				
LOI	%	38-42	38-42	38-42
分解温度（空气）	℃	530	530	530
比热	J/g·K			
25℃		0.944	0.944	0.944
100℃		1.951	1.951	1.951
180℃		1.154	1.154	1.154
传热系数	W/(m·K)	0.04	0.04	0.04
空气中热收缩(19min,177℃)	%	<0.1	<0.1	<0.1
热膨胀系数(25~150℃)	10 ⁻⁶ /℃	-4.0	-4.0	-4.0

备注：1. 力学性能测试标准：Q/91510132587572760X 015-2022
2. 因产品规格型号及测试方法不同，表中数据仅供参考。
3. *HASR是指纤维在240℃的空气中经3小时后的强度保持率。

与其他纤维性能比较

STARAMID® F-3芳纶III综合性能优异，与Armos水平相当。

表6 STARAMID® F-3芳纶III与其它纤维性能比较

	密度(g/cm³)	强度(Mpa)	模量(Gpa)	断裂伸长率(%)	热膨胀系数 10 ⁻⁶ /°C	分解温度(°C)
STARAMID® F-368	1.44	4800	125	3.0	-4.0	530
S玻纤	2.49	4600	85	5.4	-	850+
钢丝	7.75	1970	200	2.0	-	1500+
尼龙-66	1.16	990	5.5	18.3		254+
涤纶	1.38	1160	14	14.5	-	256+
进口高强芳纶1414	1.44	3300	92	3.3	-	550
进口高模芳纶1414	1.45	3000	120	2.4	-4.9	550
超高分子量聚乙烯纤维	0.97	2580	117	3.5	-	149+
高强度碳纤维(T700)	1.8	4900	230	2.1	-0.38	-

*熔融温度

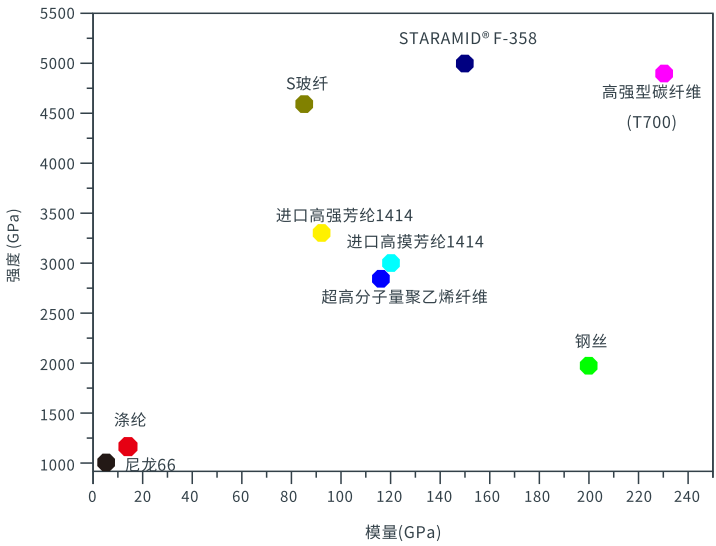


图3 STARAMID® F-3与其它纤维力学性能分布图



吸水性

STARAMID® F-3芳纶III的平衡吸水率约为2%，其失水和回潮平衡曲线见图4。相对湿度RH对于STARAMID® F-3芳纶III的吸水率及达到吸水平衡的时间有重要影响。

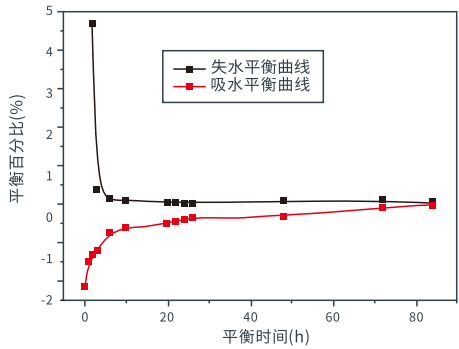


图4 STARAMID® F-3芳纶III失水—回潮平衡曲线

热性能

图5 STARAMID® F-3芳纶III在N2和空气中的典型热失重曲线 (10°C/min)

STARAMID® F-3芳纶III不会发生熔融，在氮气环境中温度达到538°C时或在空气环境中温度达到520°C时，STARAMID® F-3芳纶III会分解。分解温度会随着升温速度及暴露时间的变化而变化。图5反映了STARAMID® F-3芳纶III在氮气环境和空气环境下的TGA曲线。

DMA用来测量材料随温度变化的力学性能，考察分子链段松弛转变，有利于从分子水平解释材料力学性能的温度依赖性。图6显示STARAMID® F-3芳纶III初始储能模量较高，但在200°C之后迅速降低。另外，从Tan Delta曲线可以看出，玻璃化转变温度约为270°C。

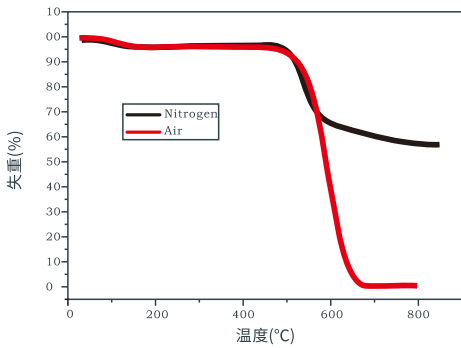


图5 STARAMID® F-3芳纶III在N2和空气中的典型热失重曲线 (10°C/min)

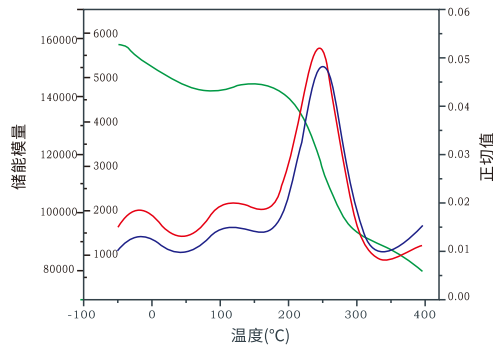


图6 STARAMID® F-3芳纶III在N2中的DMA曲线 (10°C/min)



热老化性能

STARAMID® F-3芳纶III在不同温度下的老化情况见图7。可以看出温度对纤维的老化情况影响较为明显，温度越高，强度损失越大，在超过100°C的高温条件下长时间使用时需要特别注意。此外，如图8所示，STARAMID® F-3芳纶III系列产品比进口芳纶1414具有更好的抗热老化性能。

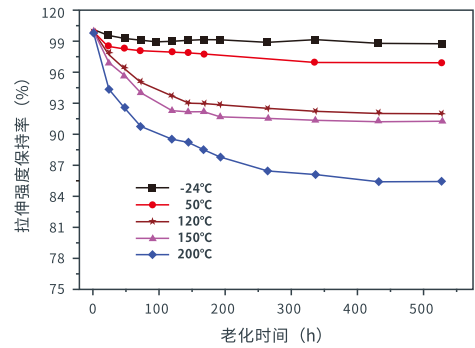


图7 STARAMID® F-3芳纶III在-24°C、50°C、120°C、150°C、200°C时的老化曲线

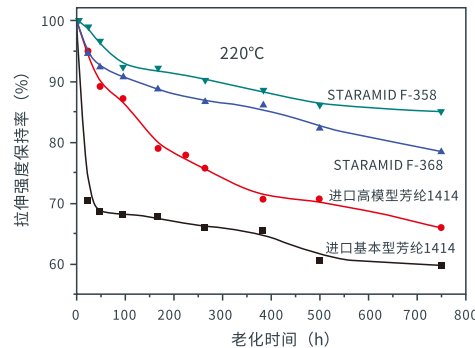


图8 STARAMID® F-3芳纶III和芳纶1414在220°C时的老化曲线比较

抗紫外性

紫外光对纤维有一定影响。没经过防护处理的纤维长时间暴露在紫外光下，表面颜色由黄色慢慢变成棕色。①STARAMID® F-3芳纶III长时间暴露在紫外光下，机械性能会降低，但相较于进口高模芳纶1414，STARAMID® F-3芳纶III强度下降趋缓(如图9)；降低的程度受紫外光波长、暴露时间、紫外光辐射强度和产品自身几何结构影响。②STARAMID® F-3芳纶III长时间暴露在普通的室内光线下，机械性能不会降低。③在阳光波长300nm到450nm之间时，STARAMID® F-3芳纶III纤维吸收较强，在做防护处理时应特别注意，这类光线应被消除。④STARAMID® F-3芳纶III紫外老化过程有氧的存在才会发生，其它环境条件(湿度、空气污染物，如二氧化硫)不会影响老化进程。

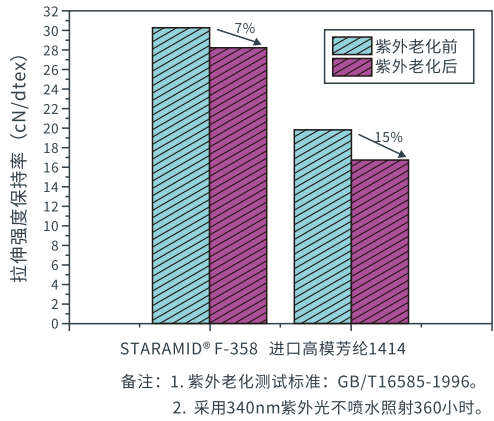


图9 STARAMID® F-358和进口高模芳纶1414在紫外光下的稳定性

比热

STARAMID® F-3芳纶III的比热受温度的影响较大（如图10）。当温度从常温升到111℃时，STARAMID® F-3芳纶III比热增加达到了峰值，之后伴随温度的继续增加，比热逐渐降低，当温度达到180℃后，比热变化趋于平缓。

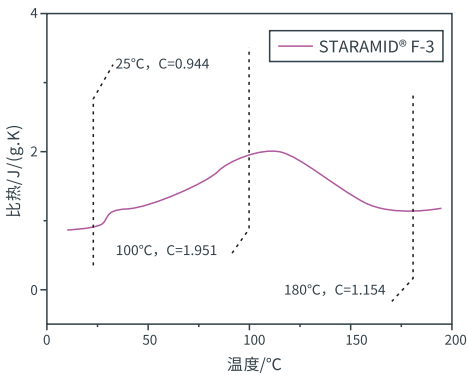


图10 STARAMID® F-3芳纶III比热分析曲线（10°C/min）

燃烧性

STARAMID® F-3芳纶III虽具有阻燃特性,但当环境氧含量达到或超过42%，它仍可以燃烧，火源被移除后自熄。STARAMID® F-3芳纶III时会产生部分有害气体,具体见图11所示。

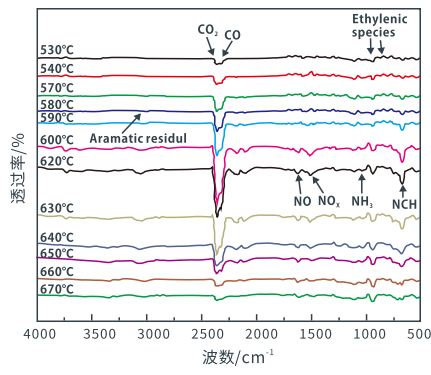
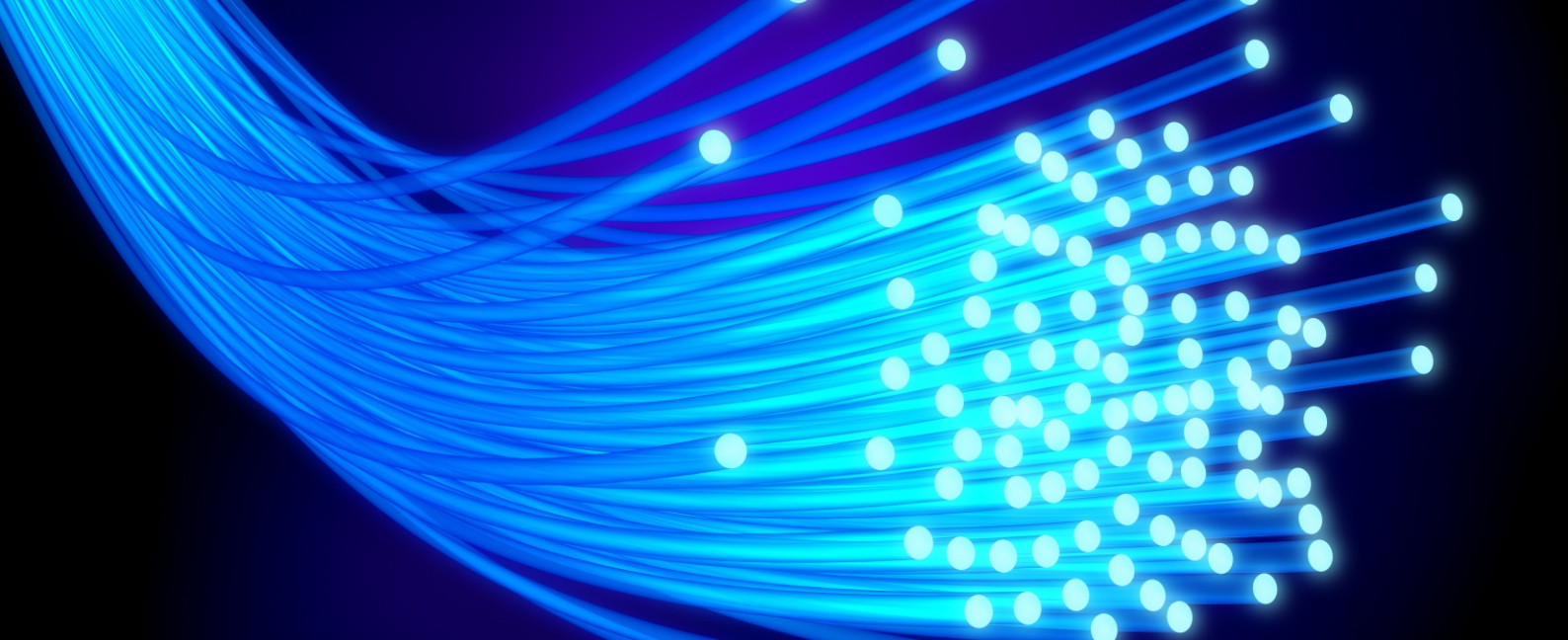


图11 STARAMID® F-3芳纶III纤维燃烧产物

*以上数据仅供参考，最终解释权归本公司所有。



化学稳定性

STARAMID® F-3芳纶III具有较好的化学稳定性,但在强酸溶液、强碱溶液、盐溶液等环境媒介中长时间暴露，它的某些性能会相应地降低。

表7 STARAMID® F-3芳纶III在各种化学媒介中的表现

化学媒介	浓度 (%)	温度(°C)	时间(h)	结果
氯化钠溶液	3	21	720	低
	10	99	170	无
海水（上海地区）	100	Boil	360	无
菜籽油	100	Boil	360	无
150#齿轮油	100	Boil	360	无
93#汽油	100	21	720	无
乙酸	99.7	21	24	无
	40	21	720	中
氢溴酸	10	21	720	高
	10	71	10	高
硝酸	1	21	170	低
	10	21	170	高
	70	21	24	高
硫酸	10	21	170	高
	70	100	10	严重
氢氧化钠	50	21	24	高
	40	21	170	中
	10	21	720	高
	10	99	170	高
氨水	28	21	24	低
	28	21	720	中
碳酸钠溶液	10	21	720	无
	10	Boil	170	高
苯酚乙醇溶液	38	21	720	无
二甲基甲酰胺	100	21	24	高
乙二醇/水	50/50	99	720	中

无-----强度降低0~10% 低-----强度降低10~20% 中-----强度降低20~40%
高-----强度降低40~80% 严重-----强度降低80~100%

STARAMID® F-3 芳纶III材料的典型应用

TYPICAL APPLICATIONS OF STARAMID® F-3

空中运输

STARAMID® F-3芳纶III具有强度高、模量高、尺寸稳定、抗冲击性、耐磨、透波、耐候、电绝缘、耐疲劳、质量轻等特点，是制造发动机、透波形结构件、防冲击构件的理想原材料。



电力电信

STARAMID® F-3芳纶III具有强度高、模量高、尺寸稳定、透波、电绝缘等特点，能够为风力发电风机叶片、光缆增强材料、轻型天线、特种印刷线路板、电子电器运动结构件、控制操纵电缆提供优异的性能和稳定性。

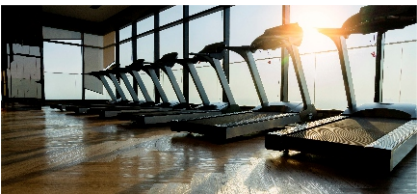


安全防护

STARAMID® F-3芳纶III具有耐热、阻燃、柔韧、密度低等特点，因此由STARAMID F-3制成的消防服、防火毯、耐热工作服、阻燃织物、防切割手套、耐切割座椅面料具有优良的强度和稳定性。



输送材料



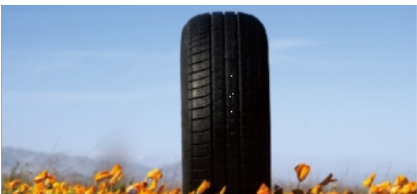
STARAMID® F-3芳纶III具有高强度、高模量、耐候、耐化学药品、耐磨、密度低等特点，是传送带、高压软管、远距离输油管、压力容器等的首选解决方案。

水上运输



STARAMID® F-3芳纶III具有密度低、强度高、模量高、耐冲击、耐磨等特点，能够为制造各种船舶的高压容器、海底声纳装置、系留绳提供优异的性能和稳定性。

轮胎及制动



STARAMID® F-3芳纶III具轻质、高强、高韧、耐磨、耐疲劳等特点，可用于轮胎和制动方面，降低轮胎滚动阻力和提高制动安全性。

高端体育用品



STARAMID® F-3芳纶III具有强度高、模量高、抗冲击、耐磨、密度低等特点，能够保证赛车、滑雪板、网球拍、降落伞跳绳索的安全性和功能性。

产品包装信息

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTIC OF STARAMID® F-3

产品包装信息

表8列述了STARAMID® F-3芳纶III的常用包装规格信息。另外,我们还可根据用户需求提供其它产品及包装样式。

表8 STARAMID® F-3芳纶III的常用包装规格

	丝束规格		纸管规格		外包装纸箱规格			
	重量kg	长度mm	内径mm	高度mm	装箱卷数	长度mm	宽度mm	高度mm
STARAMID® F-3	4.5	270	75.1	290	4	440	430	330
	1.1	270	75.1	290	10	440	430	330
	0.8	270	75.1	290	12	440	430	330
	0.6	270	75.1	290	14	440	430	330



联系方式

CONTACT INFORMATION

技术部门

许 伟:136 8836 3193 邮箱: xuwei37@sinochem.com
邱 锋:136 0803 1441 邮箱: qiufeng05@sinochem.com

销售部门

杨光明:182 2764 0778 邮箱: yangguangming01@sinochem.com
毛 矛:136 8817 1828 邮箱: maomao@sinochem.com
杨 凡:177 4849 0662 邮箱: yangfan53@sinochem.com

