



GORE[®] 微波/射频电缆组件

通用测试 / 互联



Together, improving life

绝佳的柔性，出色的电气稳定性

对于要求一致、重复性好的测试测量以及互联应用，GORE® 微波/射频电缆通用测试组件具有经验证的相位和幅度稳定性，提供可靠的电气性能。该电缆组件线径小，柔性佳，重量轻且耐用，能帮助您简化布线，同时确保安装后可提供持久稳定的电气性能，尤其适用于板到板和模块内的互联应用。GORE® 微波/射频电缆组件重量轻，能够提供长效持久的电气和机械完整性。

柔性更佳

GORE® 微波/射频电缆组件柔性极好，能承受安装和使用所带来的严苛挑战。采用传统设计的柔性电缆一般都偏硬，不方便使用，与其不同的是，戈尔电缆组件的弯曲半径小，即使在狭小的空间内也可以轻松布线；更小的尺寸和更好的柔性使得戈尔电缆能够维持更持久的信号完整性。

精确且可重复的测量结果

GORE® 微波/射频电缆组件涵盖从DC至70 GHz频段出色的电气性能解决方案。经过验证的电缆组件相位和幅度稳定性，保证了精确且可重复的测量结果。戈尔对每一根电缆组件成品进行测试，以确保其插损和电压驻波比均符合性能指标。

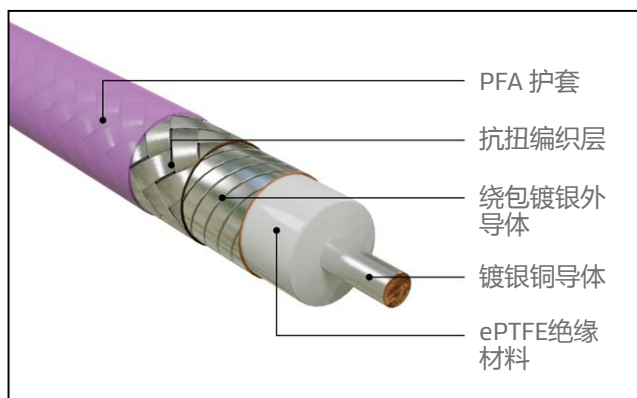
GORE® 微波/射频电缆组件的结构可确保电气性能始终保持一致(图1)。戈尔的膨体聚四氟乙烯(ePTFE)绝缘材料的

介电常数为1.4，意味着相对损耗更低、传播速度更快(光速的85%)、电容性负荷更低以及截止频率更高。在内编织层和外护套的保护下，外导体能在频率至18GHz的范围内提供至少100dB/ft的屏蔽效能。电缆组件的具体屏蔽效能取决于所选连接器。

戈尔提供多款专为GORE® 微波/射频电缆组件而设计的标准连接器。这些连接器旨在性能上匹配每一款电缆，通过尽量减少损耗和反射，来优化信号传输。



图1: GORE® 微波/射频电缆组件通用测试电缆剖析图



GORE® 微波/射频电缆组件优势

- 在更长长度下提供可靠的信号完整性，损耗低，最高频率达70 GHz
- 保持一致的相位和幅度稳定性，确保可靠且可重复的电气性能
- 柔性构造，弯曲半径小，易于安装
- 重量轻，线径小，适合高密度应用之需要
- 多种互联方案，增强设计灵活性

典型应用

- 板到板互联
- 模块内互联
- 自动测试(ATE)系统
- Load boards测试
- 环境测试箱
- 热真空腔
- 通讯系统
- 光学模块
- 评估板
- 天线阵列
- 测试台系统
- 模块到模块互联
- 背板互联
- 时钟分配
- 5G测试与互联

相位匹配

按照需求，GORE® 微波/射频电缆组件可在DC至70 GHz的频率下实现指定的相位或时延匹配。根据具体应用的性能要求，电缆组件可定制为满足绝对或相对匹配的方案：

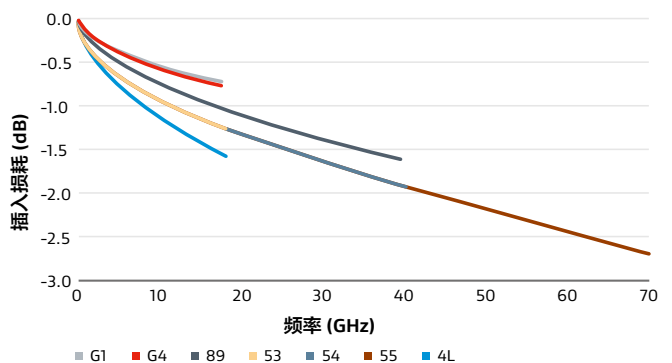
- **绝对匹配：**一根或一根以上电缆组件具备在某个公差范围内一个特定的时延或相位长度目标值。这种规格允许在一个匹配组合内替换或添加单独的电缆。
- **相对匹配：**两根或两根以上电缆组件时延或相位长度在指定匹配范围内。相对匹配确保一组电缆的一致匹配，但组合内的其中一根电缆组件不必与另一个匹配组合内的电缆组件匹配。

戈尔可做到公差不到一皮秒的绝对和相对时延匹配。

高密度互联

戈尔提供多款电气性能一致、柔性绝佳的超小型互联组件(表1)。这些电缆组件能助你实现高密度应用，如印刷电路板和Load Boards。低损耗、小线径、小弯折半径让布线更加容易，安装更加牢固，使它们成为半刚性电缆组件的理想替代品(图2)。有多种高密度互联直插式连接器可选择(表2)。如需了解专为Load Boards而设计的电缆/连接器组合，请联系戈尔销售 www.gore.com.cn/contact。

图2：高密度互联电缆组件的典型插损(dB)¹



¹表中的电气参数是基于电缆组件长度为0.3 m (12 in)，接头为直头的最高频率的性能参数。

表1: 高密度互联电缆组件性能参数¹

电气性能

Gore电缆型号	4L	53	G1	G4	54	89	55
最高频率(GHz)	18	18	18	18	40	40	70
典型电压驻波比(VSWR)	1.33:1	1.32:1	1.30:1	1.30:1	1.33:1	1.40:1	1.40:1
典型插损(dB)	1.58	1.26	0.73	0.75	1.93	1.60	2.69
阻抗(标称)(Ohms)	50						
最高频率衰减[dB/m (dB/ft)]	5.04 (1.54)	3.69 (1.13)	2.33 (0.71)	2.08 (0.63)	5.45 (1.66)	4.46 (1.36)	7.34 (2.24)
介电常数(标称)	1.4						
传播速度(标称)(%)	85						
屏蔽效能(dB到18 GHz)	>100						
时延(标称)[ns/m (ns/ft)]	4 (1.22)						

机械/环境性能

Gore电缆型号	4L	53	G1	G4	54	89	55
中心导体	实心	实心	绞合	实心	实心	实心	实心
电缆外径[mm (in)]	1.2 (0.047)	1.8 (0.070)	3.0 (0.120)	3.0 (0.120)	1.8 (0.070)	2.2 (0.085)	1.8 (0.070)
标称重量[g/m (g/ft)]	6.6 (2)	13.1 (4)	26.2 (8)	26.2 (8)	13.1 (4)	16.4 (5)	13.1 (4)
最小弯折半径[mm (in)]	6.4 (0.25)	10.2 (0.4)	12.7 (0.5)	12.7 (0.5)	10.2 (0.4)	12.7 (0.5)	10.2 (0.4)
温度范围 (°C)	-55 至 125						

¹表中的电气参数是基于电缆组件长度为0.3 m (12 in)，接头为直头的最高频率的性能参数。

表2：高密度互联电缆组件的连接选项

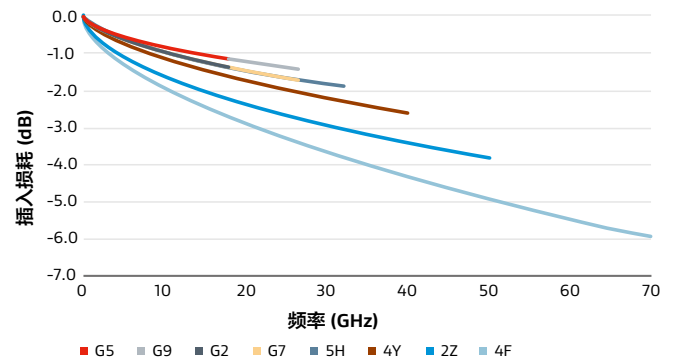
		Gore 电缆型号						
		4L	53	G1	G4	54	89	55
连接器型号	最高频率 (GHz) ²	18	18	18	18	40	40	70
SMA Male	18	S01	S01	R01	R01	S01	S01	
SMA Box Right-Angle Male	18			R71	R71		S71	
SMA Female	18	S02	S02		R02		S02	
SMA Bulkhead Female	18			R42	R42		R42	
SMP Bulkhead Full Detent Male	26.5						ZT4	
SMP Bulkhead Smooth Bore Male	26.5	ZKT	ZKT				ZKT	
SMP Bulkhead Ultra Smooth Bore Male	26.5	ZUJ	ZUJ				ZUJ	
SMP Float Mount Modified Full Detent Male	26.5		ZQF		ZQF		ZQF	
SMP Female	26.5	ZEM	ZT8	ZEM	ZEM	ZT8	ZT8	
SMP Box Right-Angle Female	26.5	ZF6	ZF6	ZF6	ZF6		ZF6	
SMPM Full Detent Male	40					ZU2		
SMPM Smooth Bore Male	40		ZUK				ZUK	
SMPM Female	65	ZST	ZST			ZST	ZST	ZST
SMPM Box Right-Angle Female	65	ZVY	ZVY			ZVY	ZVY	ZVY
SMPM Bulkhead Female	40	ZW7	ZW7				ZW7	
TNCA Male	18			C01	C01			
2.92 mm Male	40					OCX	OCQ	
2.92 mm Female	40	OC2	OC2			OC2		
2.4 mm Male	50					OCY		OCY
1.85 mm Male	70					OCZ		OCZ

² 测试组件的最高工作频率由连接器及电缆的最低截止频率确定。

多用途电缆组件

这些多用途GORE® 微波/射频电缆组件集卓越的电气和机械性能于一体，确保在多次反复使用后仍能提供可靠的测量精度(表3)。绝佳的柔性和相位幅度稳定性不但使这些电缆组件能够保持低损耗，并且能够承受常见于试验台测试系统等应用程序的震动影响(图3)，而且它们还能够在温度变化时维持相位和幅度稳定性。这些电缆组件具有多种型号连接器选择(表4)。

图 3：多用途电缆组件的典型插损(dB)³



³表中的电气参数是基于电缆组件长度为0.9 m (36 in)，接头为直头的最高频率的性能参数。

表3：多用途电缆组件性能参数³

电气性能

Gore 电缆型号	G5	G2	G9	G7	5H	4Y	2Z	4F
最高频率	18	18	26.5	26.5	32	40	50	70
典型电压驻波比(VSWR)	1.19:1	1.19:1	1.17:1	1.17:1	1.30:1	1.30:1	1.26:1	1.30:1
典型插损(dB)	1.13	1.36	1.43	1.71	1.81	2.65	3.80	5.99
阻抗(标称)(Ohms)	50							
最高频率衰减[dB/m (dB/ft)]	1.06 (0.32)	1.30 (0.40)	1.30 (0.40)	1.62 (0.50)	1.54 (0.47)	2.57 (0.78)	4.13 (1.26)	6.13 (1.87)
典型相位稳定性(度)	+/- 2.0	+/- 2.0	+/- 3.0	+/- 3.0	+/- 5.0	+/- 5.0	+/- 6.0	+/- 8.0
典型幅度稳定性(dB)	<+/- 0.05							
介电常数(标称)	1.4							
传播速度(标称)(%)	85							
屏蔽效能(dB到18 GHz)	> 100							
时延(标称)[ns/m (ns/ft)]	4 (1.22)							

机械/环境性能

Gore 电缆型号	G5	G2	G9	G7	5H	4Y	2Z	4F
中心导体	实心	绞合	实心	绞合	实心	实心	实心	实心
电缆外径[mm (in)]	4.8 (0.190)	4.8 (0.190)	4.8 (0.190)	4.8 (0.190)	4.3 (0.170)	3.8 (0.150)	3.6 (0.140)	3.0 (0.120)
标称重量 [g/m (g/ft)]	52.5 (16)	52.5 (16)	52.5 (16)	52.5 (16)	42 (13)	36.1 (11)	29.5 (9)	29.5 (9)
最小弯折半径 [mm (in)]	25.4 (1.0)	25.4 (1.0)	25.4 (1.0)	25.4 (1.0)	25.4 (1.0)	25.4 (1.0)	25.4 (1.0)	12.7 (0.5)
温度范围(°C)	-55 至 125							

³表中的电气参数是基于电缆组件长度为0.9 m (36 in)，接头为直头的最高频率的性能参数。

表4：多用途电缆组件连接器选项

		Gore 电缆型号							
		G5	G2	G9	G7	5H	4Y	2Z	4F
连接器型号	最高频率 (GHz) ⁴	18	18	26.5	26.5	32	40	50	70
SMA Male	18	R01	R01				R01		
SMA Box Right-Angle Male	18	R71	R71				R71		
SMA Female	18	R02	R02						
SMA Bulkhead Female	18	R42	R42						
Precision N Male	18	Q01	Q01						
Precision N Box Right-Angle Male	18	Q71	Q71						
Precision N Female	18	Q02	Q02						
TNC Male	12.4	T01	T01						
TNCA Male	18	C01	C01						
TNCA Box Right-Angle Male	18	C71	C71						
Type N Male	18	N01	N01						
7 mm Hermaphroditic	18	K00	K00						
3.5 mm Male	26.5	D01	D01	D01	D01				
3.5 mm Female	26.5	D02	D02	D02	D02				
2.92 mm Male	40					ZMQ	OCQ		
2.92 mm Box Right-Angle Male	40					ZQA	ZQA		
2.92 mm Female	40						OCP	OBP	
2.4 mm Male	50						OCJ	OAJ	
2.4 mm Female	50						OCK	OAK	
1.85 mm Male	70								OBB
1.85 mm Female	70								OBA

⁴ 测试电缆组件的最高工作频率由连接器及电缆的最低截止频率确定。

高功率/低损耗电缆组件

通常，需要高功率且低损耗的电缆组件时，一般不得不在电缆柔性和线径方面作出让步。然而戈尔柔性绝佳的 GORE® 微波/射频电缆组件能够在线径更小的情况下提供低损耗和高功率(表5)。这些电缆组件的线径更小，柔性绝佳，更易于操作，在高达18 GHz的频率范围内提供可靠的性能(图4)。这些电缆可以配置多种连接器(表6)。

表5：高功率/低损耗电缆组件性能参数⁵

电气性能

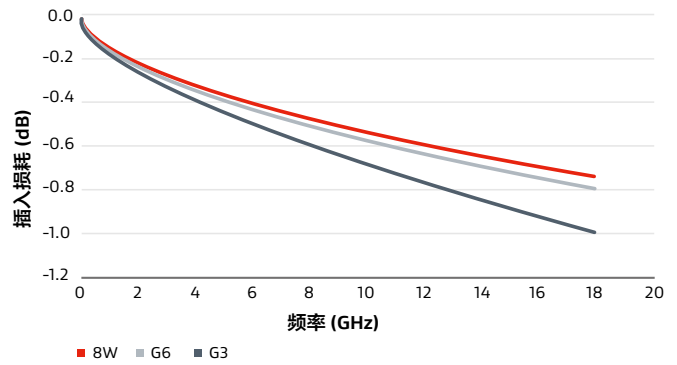
Gore 电缆型号	G6	G3	8W
最高频率	18	18	18
典型电压驻波比(VSWR)	1.22:1	1.24:1	1.28:1
典型插损(dB)	0.80	1.00	0.75
阻抗(标称)(Ohms)	50		
最高频率衰减 [dB/m (dB/ft)]	0.68 (0.21)	0.84 (0.26)	0.63 (0.19)
典型相位稳定性(度)	+/- 8.0	+/- 6.0	+/- 15.0
典型幅度稳定性 (dB)	<+/- 0.05		
介电常数(标称)	1.4		
传播速度(标称) (%)	85		
屏蔽效能(dB到18 GHz)	> 100		
时延(标称) [ns/m (ns/ft)]	4 (1.22)		

机械/环境性能

Gore 电缆型号	G6	G3	8W
中心导体	实心	绞合	实心
电缆直径[mm (in)]	7.4 (0.290)	7.4 (0.290)	8.1 (0.320)
标称重量[g/m (g/ft)]	124.6 (38)	118.1 (36)	144.3 (44)
最小弯折半径[mm (in)]	38.1 (1.5)	38.1 (1.5)	50.8 (2.0)
温度范围(°C)	-55 至 125		

⁵ 表中的电气参数是基于电缆组件长度为0.9 m (36 in)，接头为直头的最高频率的性能参数。

图4：高功率/低损耗电缆组件的典型插损(dB)⁵



⁵ 表中的电气参数是基于电缆组件长度为0.9 m (36 in)，接头为直头的最高频率的性能参数。

表6：高功率/低损耗电缆组件连接器选项

连接器型号	最高频率 (GHz) ⁶	Gore 电缆型号		
		G6	G3	8W
SMA Male	18	R01	R01	R01
SMA Male (Vented)	18	ZN1		ZN1
SMA Box Right-Angle Male	18	R71	R71	R71
SMA Box Right-Angle Male (Vented)	18	ZSK		
SMA Female	18	R02	R02	R02
SMA Bulkhead Female	18	R42	R42	R42
Precision N Male	18	Q01	Q01	Q01
TNC Male	12.4	T01	T01	T01
TNC Male (High Power, Vented)	5			ZLK
TNCA Male	18	C01	C01	C01
TNCA Box Right-Angle Male	18	C71		C71
TNCA Female	18	C02	C02	C02
Type N Male	18	N01	N01	N01

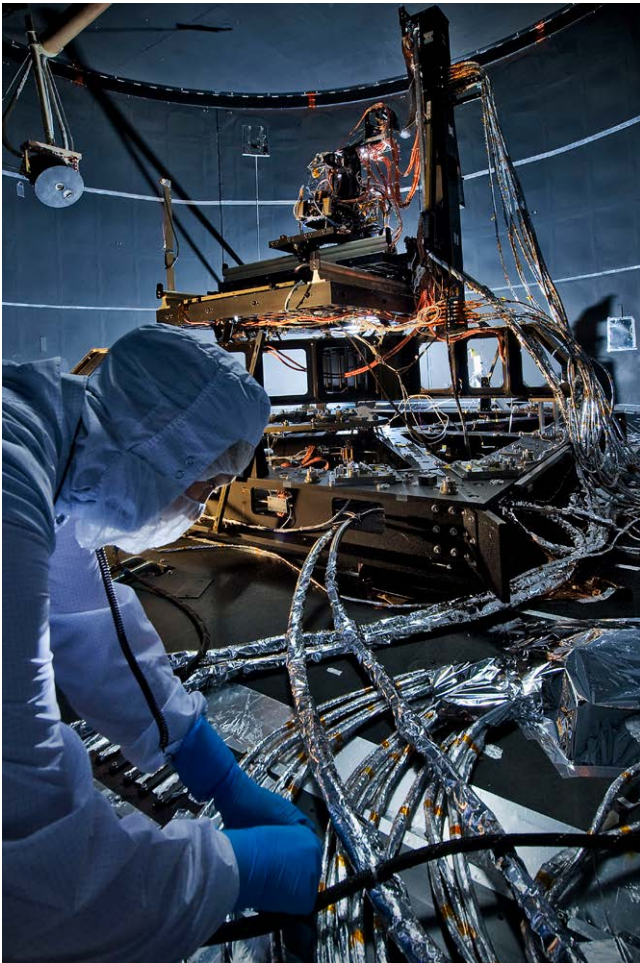
⁶ 测试电缆组件的最高工作频率由连接器及电缆的最低截止频率确定。

热真空组件

GORE® 微波/射频电缆组件适用于热真空应用(以下简称TVac)。

本产品册所列电缆和连接器都可应用于TVac，需要在料号后面标注T/V，参见表8。

这些电缆组件采用低溢气材料制造而成，根据ASTM-595标准测试，TML等于或低于1.0%，CVCM等于或低0.10%。



热真空腔

图片来源：NASA（美国航空航天局）

关键硬件的集成技术

- 戈尔专注于产品适用性（fitness for use）
- 40多年的TVac应用经验

成功的执行测试

- 产品可靠、重复性好
- 热真空方案范围广，经久验证的性能

确保项目计划

- 享有戈尔全球优质经验资源和本地技术支持
- 戈尔应用工程师帮助您确定正确的电缆方案
- 减少延误、测试停机以及测试异常的风险

节省总成本

- 戈尔产品经久耐用，具有优异的总性价比
- 适合测试预算的方案
- 降低测试维修、更换故障或不稳定测试设备产生的成本风险。

扭矩值

戈尔接头的扭矩推荐值见表7，推荐值为实验室环境测试测量应用。

表 7: 连接扭矩值

接头	最高频率 (GHz)	扭矩推荐值 in-lbs (Nm)
Type N	12.4	9 - 15 (1.02 - 1.68)
TNC	12.4	10 - 12 (1.13 - 1.35)
TNCA	18	10 - 12 (1.13 - 1.35)
Precision N	18	10 - 12 (1.13 - 1.35)
7 mm	18	10 - 12 (1.13 - 1.35)
SMA	18	8 - 10 (0.90 - 1.13)
3.5 mm	26.5	8 - 10 (0.90 - 1.13)
2.92 mm	40	8 - 10 (0.90 - 1.13)
2.4 mm	50	8 - 10 (0.90 - 1.13)
1.85 mm	70	8 - 10 (0.90 - 1.13)

订购信息

GORE® 微波/射频电缆组件的零件号具有12位代码，它代表了电缆型号、连接器型号和组件长度(表8)：

1 2	3 4 5	6 7 8	9 10 11 12 13
电缆型号	连接器 A	连接器 B	电缆组件长度 -T/V

代码1-2：这两个数字表示电缆型号

代码3-5和6-8：连接器A和B的接头型号(按字母顺序排列)

代码9-12：表示组件长度，单位是英寸，精确至小数点后一位，若长度小于三位数，用0来填补空缺位置

代码13：为热真空腔专用电缆组件标识。

零件编号示例(1-12代码)：4LS01S010120

零件编号示例(1-13代码)：4LS01S010120-T/V

GORE® 微波/射频电缆组件设计工具是一个辅助您进行一步步设计各种不同的连接器选项、电缆组件长度和频率的电缆组件，并询价的在线电缆设计工具。请访问gore.com/rfcablebuilder了解更多信息。

GORE® 微波/射频电缆组件计算器是在线工具，用于计算和比较各种不同型号电缆的插损、VSWR及其它性能参数。请访问tools.gore.com/gmcacalc了解更多信息。

表8：订购零件配置

电缆组件型号	频率 (GHz)	中心导体	订购标识(零件编号代码)			
			电缆型号 (Pos 1-2)	连接器 (3-5和6-8)	长度 ⁷ (9-12)	热真空腔专用标识 (13)
高密度互联(表1)	18	实心	4L	详见表2	012.0 12 in (0.30 m)	- T/V
	18	实心	53			- T/V
	18	绞合	G1			- T/V
	18	实心	G4			- T/V
	40	实心	54			- T/V
	40	实心	89			- T/V
	70	实心	55			- T/V
多用途电缆组件 (表3)	18	实心	G5	详见表4	024.0 24 in (0.61 m)	- T/V
	18	绞合	G2			- T/V
	26.5	实心	G9			- T/V
	26.5	绞合	G7			- T/V
	32	实心	5H			- T/V
	40	实心	4Y			- T/V
	50	实心	2Z			- T/V
高功率/低损耗电缆组件(表5)	70	实心	4F	详见表6	060.0 60 in (1.52 m)	- T/V
	18	实心	G6			- T/V
	18	绞合	G3			- T/V
	18	实心	8W			- T/V

⁷可按照要求提供其它长度

戈尔树立了微波/射频电缆和电缆组件制造的业界标杆

凭借40多年的设计经验，戈尔公司生产的微波/射频电缆组件不仅经久耐用，而且在弯折、温度变化时保持优异一致的相幅稳定性。我们为业界提供广泛的电缆组件系列产品，用于测试与测量、宇航、国防和航空航天应用。产品系列的电缆直径从0.047英寸（1.2毫米）至0.420英寸（10.7毫米），频率从DC到110 GHz，电缆损耗低。戈尔还设计和制造一系列连接器，以优化电缆组件的性能。基于超卓的往绩和声誉，戈尔微波/射频电缆组件已成为全球主要设备制造商 (OEM) 测试系统的首选解决方案。

更多信息，请访问gore.com.cn/test.

本刊物的信息对应戈尔公司目前对该主题的了解，仅供为用户实验提供可能的建议，并非代替用户为确定产品是否适合其特定目的而可能需要进行的任何测试。由于产品的潜在应用无限，用户必须在生产使用前，确定产品是否适合预期的应用，并与其他组件材料兼容。用户全权负责确定产品的适当数量和放置方式。如果获得新的知识和经验，本刊物的信息可能会进行修订。戈尔公司无法预测实际终端用户条件的所有变量，因此，对于本信息的使用，戈尔公司不作任何保证，也不承担任何责任。本出版物中的任何信息都不应被视为任何专利权下的经营许可或违反任何专利权的建议。

注意—用途限制：不适用于食品、药品、化妆品或医疗器械的生产、加工或包装。

GORE, *Together, improving life*, the purple cable 及其设计是 W. L. Gore & Associates 商标。 © 2023 W. L. Gore & Associates, Inc.

戈尔科技(深圳)有限公司
深圳福田保税区黄槐道1号，深福保科技工业园C栋，518038
电话: 0755-8359 8262 传真: 0755-8359 1654
www.gore.com.cn