



# GORE® 防水防尘透气产品

## 在网络基础设施中的可靠性

Sara Ellis, 应用工程师

电信设备的内部压力波动会对外壳密封圈产生显著应力，随着时间的推移，会损坏密封圈及设备的可靠性。造成这些压力波动的最主要原因是户外环境下天气及温度的突然变化，而设备必须在此类环境中工作。一旦密封圈失效，雨水、灰尘和污垢之类的污物就会进入外壳并导致电子设备过早出现故障。

戈尔®防水防尘透气产品的设计构造允许空气自由进出电子设备外壳，因而可以消除应力，避免损坏密封圈。W. L. Gore & Associates公司研究了压差对密封外壳的影响，并在此基础上，建议将壳内压力维持在35毫帕(mbar)或以下水平。戈尔工程团队针对每一项应用所提出的防水透气方案都建立在对各种不同变量（如外壳容积、内部自由空间量、水和污物防护等级要求、构造物的外壳材质以及设备的应用环境等）的综合考虑基础之上。通过评估这些变量，戈尔能够定义较佳防水透气解决方案，以减小压差影响并提高电信设备在使用寿命期的性能。

为了评估戈尔®防水防尘透气产品在实际使用环境中的长期性能，戈尔决定在数年内对遍布全球的电信设备上的防水透气产品进行测试。每一件防水透气产品都需进行防水完整性和透气量的评估。

### 测试设计

戈尔购买了大约30套用过的电信设备，包括塔顶放大器(TMA)和合路器，设备的制造时间介于2003年到2011年。这些设备购自全球各地，以确保其应用环境能覆盖各种恶劣环境条件（如温度、湿度、降水、盐、沙尘等）。每套设备都采用了戈尔®防水透气产品（表1）。在最初安装时，所有这些防水透气产品的设计制造均达到IP67防护等级。

表1: 购买的测试用设备

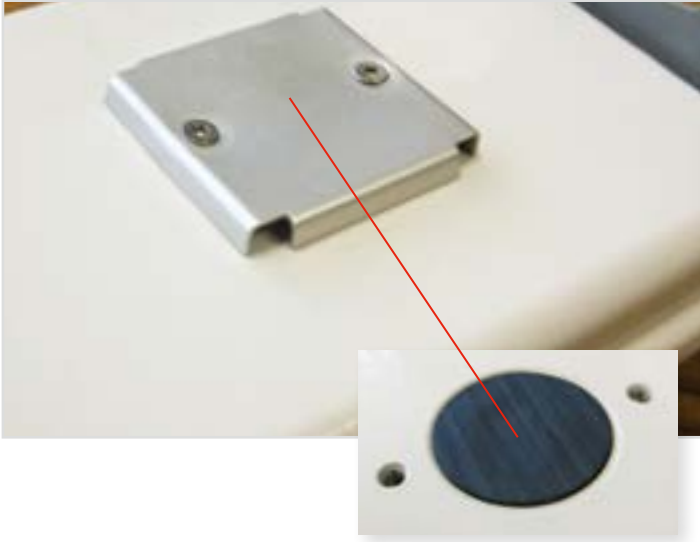
设备类型	估计的制造日期	戈尔®防水防尘透气产品	有效透气面积(cm <sup>2</sup> )	产品全新时的透气量 <sup>a</sup> ml/min (在70 mbar压力下)
合路器	2003	螺纹型防水透气产品M12x1.5	0.50	201.1
合路器	2003	螺纹型防水透气产品M12x1.5	0.50	201.1
合路器	2003	螺纹型防水透气产品M12x1.5	0.50	201.1
合路器	2003	螺纹型防水透气产品M12x1.5	0.50	201.1
合路器	2003	螺纹型防水透气产品M12x1.5	0.50	201.1
合路器	2003	螺纹型防水透气产品M12x1.5	0.50	201.1
合路器	2003	螺纹型防水透气产品M12x1.5	0.50	201.1
合路器	2003	螺纹型防水透气产品M12x1.5	0.50	201.1
合路器	2003	螺纹型防水透气产品M12x1.5	0.50	201.1
合路器	2003	螺纹型防水透气产品M12x1.5	0.50	201.1
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE8	1.13	3200.0
塔顶放大器(TMA)	2007	背胶型防水透气产品系列VE8	1.27	3302.0
合路器	2009	螺纹型防水透气产品M12x1.5	0.50	226.2
塔顶放大器(TMA)	2011	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	370.9
塔顶放大器(TMA)	2011	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	370.9
塔顶放大器(TMA)	2011	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	370.9

<sup>a</sup> 由于戈尔®防水透气产品的内部透气量性能在过去十年间已得到提升，因此戈尔采用了该电信设备被生产出来时所颁布的规范要求。

# GORE® 防水防尘透气产品

将每套设备打开后，对设备和防水透气产品进行了目视检查，以确定其是否有水和颗粒物进入、腐蚀以及凝露的情况（图1和2）。

**图1：背胶型防水透气产品在样本设备上的位置**



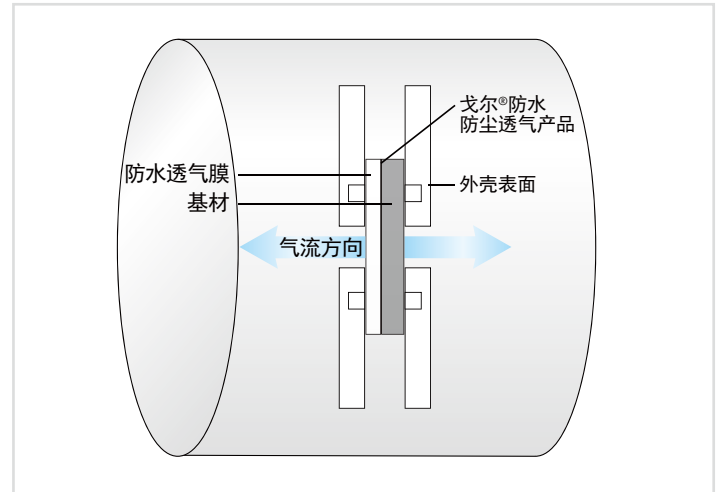
**图2：螺纹型防水透气产品在样本设备上的位置**



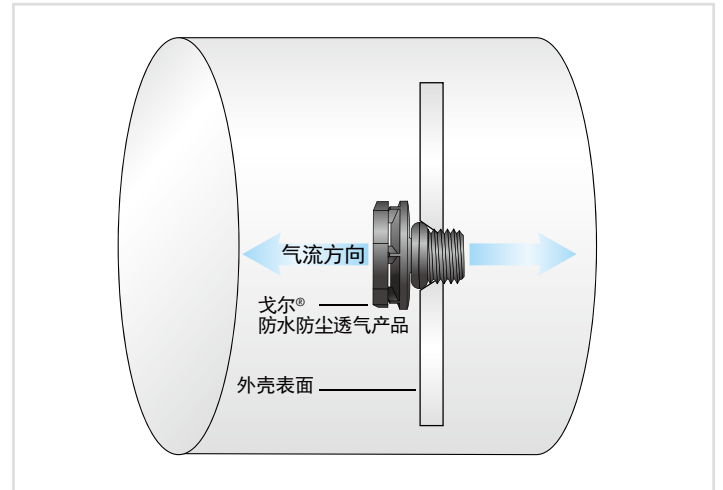
随后对每一件戈尔®防水防尘透气产品进行了透气量测试（图3和4）：

1. 在防水透气产品的两侧设置了测量压差的传感器。
2. 空气在70毫帕(mbar)的压力等级下被强制通过防水透气产品。
3. 然后将测量所得的防水透气产品透气量与戈尔的性能规格进行了比较。由于防水透气产品的透气量性能在过去十年间已得到提升，因此戈尔决定采用当年设备被生产出来时颁布使用的典型透气量。

**图3：透气量测试中背胶型防水透气产品的位置**



**图4：透气量测试中螺纹型防水透气产品的位置**



最后，通过测量防水透气产品透气膜的最小透水压力来测试每件防水透气产品的防水性和粘结完整性（图5和6）。

图5：水压测试设备中背胶型防水透气产品的位置

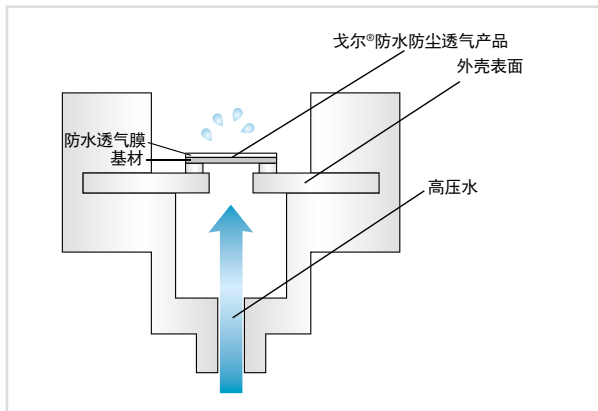
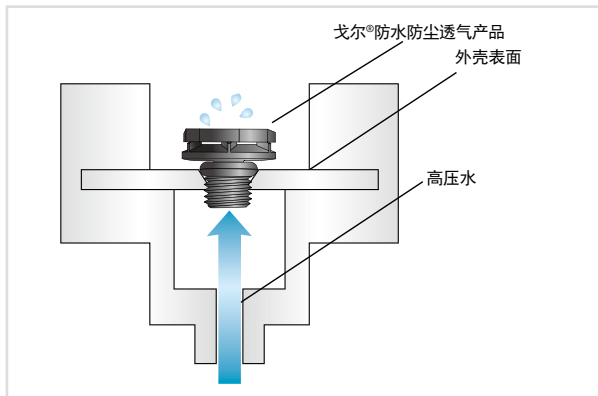


图6：防水压力测试设备中螺纹型防水透气产品的位置



1. 水压保持在103 mbar左右，以模拟浸没在1米水深中的压力（根据IPX7防护等级要求）。
2. 要想通过测试，防水透气产品必须能在30分钟时间内承受住该级别的水压，而不能出现防水透气膜透水的情况，或者通过外壳上的胶粘部位透水的情况。

## 检查结果

设备检查显示，无证据表明存在凝露或腐蚀（图7）。此外，密封圈完好无损，无失效或潜在失效迹象。尽管无法对设备进行功能测试，但根据无水和颗粒物进入迹象这一情况，仍可推测出设备处于可用状态。同时，如防水透气产品的透气量和防水性能测试结果所示，各种类型的防水透气产品（即背胶型或螺纹型防水透气产品）均未出现明显的磨损迹象。

图7：用过的设备内部部件



目视检查确认有四件防水透气产品受到了损坏。由于电子部件或外壳无受损迹象，因此这些损坏最有可能发生在设备拆除的过程中或之后。



# GORE® 防水防尘透气产品

## 透气量测试结果

在经受测试的29件防水透气产品中，其中21件产品的透气性在经受了数年极端环境条件的考验后依然超过了戈尔的典型透气量（表2）。尽管剩余8件防水透气产品的透气量低于戈尔的典型透气量，但它们仍能提供足够的透气量来均衡设备中自由空间体积产生的压力。

## 防水测试结果

在防水测试中，29件防水透气产品中的26件在30分钟时间内承受住了规格约为103 mbar的压力（表2）。其余3件失效防水透气产品经目视检查，存在破坏防水透气产品密封效果的物理损伤。

表2：现场使用后的透气量和防水性能

购买的设备类型	估计的制造日期	戈尔®防水防尘透气产品	有效透气面积 (cm <sup>2</sup> )	产品全新时 <sup>a</sup> 典型透气量ml/min (在70 mbar压力下)	使用后测得的 透气量ml/min (在70 mbar压力下)	防水性测试
合路器	2003	螺纹型防水透气产品M12x1.5	0.50	201.1	217.1	通过
合路器	2003	螺纹型防水透气产品M12x1.5	0.50	201.1	209.6	通过
合路器	2003	螺纹型防水透气产品M12x1.5	0.50	201.1	195.5	通过
合路器	2003	螺纹型防水透气产品M12x1.5	0.50	201.1	211.4	通过
合路器	2003	螺纹型防水透气产品M12x1.5	0.50	201.1	175.7	未通过 <sup>b</sup>
合路器	2003	螺纹型防水透气产品M12x1.5	0.50	201.1	200.4	通过
合路器	2003	螺纹型防水透气产品M12x1.5	0.50	201.1	238.3	通过
合路器	2003	螺纹型防水透气产品M12x1.5	0.50	201.1	181.5	通过
合路器	2003	螺纹型防水透气产品M12x1.5	0.50	201.1	217.0	通过
合路器	2003	螺纹型防水透气产品M12x1.5	0.50	201.1	207.0	通过
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0	310.5	通过
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0	271.0	通过
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0	298.2	通过
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0	279.8	通过
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0	285.8	通过
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0	285.8	通过
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0	276.9	通过
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0	274.9	通过
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0	277.0	通过
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0	287.6	通过
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0	464.4	通过
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0	411.4	通过
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	181.0	453.4	通过
塔顶放大器(TMA)	2005	背胶型防水透气产品系列VE8	1.13	3200.0	1453.1	通过
塔顶放大器(TMA)	2007	背胶型防水透气产品系列VE8	1.27	3302.0	1199.2	未通过 <sup>b</sup>
合路器	2009	螺纹型防水透气产品M12x1.5	0.50	226.2	168.2	未通过 <sup>b</sup>
塔顶放大器(TMA)	2011	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	370.9	320.9	通过
塔顶放大器(TMA)	2011	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	370.9	283.6	通过
塔顶放大器(TMA)	2011	背胶型防水透气产品系列VE7	1.13	370.9	509.8	通过

<sup>a</sup> 由于戈尔®防水透气产品的内部透气量性能在过去十年间已得到改进，因此戈尔采用了该电信设备被生产出来时所颁布使用的规范要求。

<sup>b</sup> 由于安装了防水透气产品的电子设备或外壳无受损迹象，最可能的失效原因是设备拆除过程中或之后受损。

## 结论

本测试证明了戈尔®防水防尘透气产品具有卓越的透气量性能，并能为所安装的电信设备在使用期内提供规定的防水保护。在某些情况下，设备上防水透气产品的透气量下降或透气膜未能通过防水测试，但设备外壳和电子设备并未出现因腐蚀或凝露而损坏的迹象，同时密封圈保持完整。因此，防水透气产品受损这种情况最有可能是由于设备被拆除时造成。

这些测试结果表明，在设备使用寿命期内防水透气产品能够保持结构完整性。尽管某些防水透气产品的透气量低于产品全新时规定的典型透气量，但测得的透气量水平显示防水透气膜并未被污物明显堵塞。所有的防水透气产品依然能提供维持低于35 mbar 内压（戈尔为保证可靠性能而规定的值）的足够透气量。

本测试也显示，防水透气产品在现场安装使用全过程中均保持其绑定完整性。螺纹型防水透气产品的透气膜能牢固附着在防水透气产品外壳中，而背胶型防水透气产品则能牢固粘贴在设备外壳上。这表明防水透气产品即使暴露在如冰雹、沙尘和暴雨等具有挑战性的恶劣环境条件下，依然能持续可靠地发挥其性能。

戈尔®防水防尘透气产品的设计制造可保证其在所安装设备的使用寿命期内持续发挥作用。本测试证明，这些防水透气产品符合戈尔为确保产品安装可靠性所作的承诺。

戈尔为您提供品种繁多的设计、规格和产品形式，这些产品能方便地集成到您的电信设备外壳中。





# GORE® 防水防尘透气产品

## W. L. GORE & ASSOCIATES, INC. 公司简介

戈尔公司是一家专注于研发和产品创新的技术驱动型公司，以防水透气型GORE-TEX®纺织物闻名于世。戈尔产品涉及领域极其广泛，从高性能纤维和植入式医疗设备，到工业部件和太空电子产品，无所不在。多年来，戈尔的产品始终屹立于开创性解决方案的前沿，其产品专为具有挑战性的应用而设计，能够提供这些应用所需的持久性能。

近三十年来，戈尔一直致力于为全球各种挑战性应用提供防水透气解决方案——其应用范围包括：太阳能、照明、安全、电

信和其他电子系统；汽车和重型车辆；化学和农业包装。戈尔的防水透气产品设计采用了戈尔最新材料和技术，凭借多年的研发和测试，可延长客户产品寿命并提高可靠性——所有这一切都是为了确保这些防水透气产品能够满足具有挑战性的环境和当今技术的应用需求。

戈尔的总部位于美国，目前在全球30个国家拥有约10,000名员工。戈尔在1958年成立后不久即开始在欧洲开展业务。如需了解更多信息，请访问gore.com/ptvchina。



## 全球各地联系方式

澳大利亚	+61 2 9473 6800	墨西哥	+52 81 8288 1281
比利时、荷兰、卢森堡	+49 89 4612 2211	斯堪的纳维亚	+46 31 706 7800
中国	+86 21 5172 8299	新加坡	+65 6733 2882
法国	+33 1 5695 6565	南非	+27 11 894 2248
德国	+49 89 4612 2211	南美	+55 11 5502 7800
印度	+91 22 6768 7000	西班牙	+34 93 480 6900
意大利	+39 045 6209 240	台湾	+886 2 2173 7799
日本	+81 3 6746 2572	英国	+44 1506 460123
韩国	+82 2 393 3411	美国	+1 410 506 7812

仅限工业用途。不适用于食品、药品、化妆品或医疗设备等制造、加工或包装作业。

本文所有技术信息和建议都依据戈尔公司先前的经验和/或试验结果。戈尔公司尽力提供这些信息，但对此不承担法律责任。客户应检查具体应用中的适应性和可用性，因为只有具备了所有必要的工作数据才能判断本产品的性能。上述信息可能会不时变更，不作为产品规格使用。戈尔公司的销售条款适用于戈尔产品的销售。

GORE及其设计是W. L. Gore & Associates (戈尔公司) 的注册商标。  
© 2014 W. L. Gore & Associates, Inc.

## 戈尔工业品贸易(上海)有限公司

地址：中国上海市南京西路1468号中欣大厦43楼 邮编：200040

电话：86-21 5172 8299 • 传真：86-21 6247 9199

电邮：info\_china@wlgore.com

[gore.com/ptvchina](http://gore.com/ptvchina)

