

博纯 创新的样气预处理技术领导者

Perma Pure, the leader in Gas Conditioning

www.permapure.com.cn



博纯
PERMA PURE

美国博纯简介

Perma Pure Profile

创新的样气预处理技术领导者

美国博纯有限责任公司（Perma Pure LLC）总部设在美国新泽西州Toms River，是豪迈集团（Halma p.l.c.）旗下的子公司。我们是气体采样和预处理类产品如，干燥器、加湿器、过滤器、冷凝器、特种气体洗涤器及完整采样系统的世界顶级制造商。长期以来公司运用Nafion®膜渗透技术，连同其它多样技术和专业知识，帮助客户安全、准确地分析采样气体。现公司面向全球的医疗、燃料电池、工业及科学应用领域提供相关样气预处理系列产品。在医疗上的应用包括麻醉检测、呼吸监测及代谢测试中对呼吸气体进行干燥，同时对呼吸器的供气或供氧进行加湿。工业应用主要在过程分析和环保监测中的气体采样预处理。燃料电池和科学应用主要是燃料电池加湿。同时还可应用于实验室的气体分析采样预处理。1992年，英国投资集团Halma将博纯公司纳入旗下，随后公司成功收购BALDWIN品牌，产品体系中增加了冷凝器、采样探头、过滤器等针对工业领域应用的产品，从而转变成成为气体分析预处理领域的行业整体解决方案供应商。目前，随着业务的拓展，我们正着力于成为全球范围内完善的工程设计、制造及服务供应商。



工业过程与环境



医疗



燃料电池



科学研究

公司总裁致辞

CEO Speech

Perma Pure中国分公司是全球第一家海外运营公司，在其他国家和地区都是采取代表处或代理商的形式进行业务的推广，中国市场的重要性不言而喻。当然，对于成立中国分公司，我们也是进行了深思熟虑的考察、调研。首先，作为一家国际化公司，Perma Pure与多家全球知名企业建立了合作关系，如ABB、赛默飞世尔、西门子、GE、艾默生等，这些公司在中国均实现了相当程度的本土化，而为了更好地为其提供服务，我们也有必要将产品带到中国。这一点我们在收购BALDWIN公司后也是深有感触，对于工业产品来说，本土化的设计、制造都是非常重要的。

我们对中国市场有着很高的期许，同时也将逐步加大投资力度，接下来我们将在上海建立客户支持、服务中心，这也是我此行的目的之一。另外，我们非常高兴和欣慰的是，我们已经在中国寻求找到了一些很好的合作伙伴，以刚刚结束的万众瞩目的北京奥运会为例，众所周知，赛默飞世尔公司是北京环境监测领域的主要供应商，而我们也荣幸地与赛默飞世尔达成合作，在空气中的氮氧化物检测中，提供Nafion®干燥管进行样气的干燥。当然，北京奥运会对于赛默飞世尔和博纯来说只是一次很好的发展契机，而中国政府和人民对环境治理的深入理解和渴望，都将对中国的环境监测带来深远的影响，这对于仪器供应商来说也意味着巨大的市场潜力。



Richard Curran
博纯总裁

A stylized, handwritten signature in black ink, appearing to read 'R. Curran'.

Nafion®简介

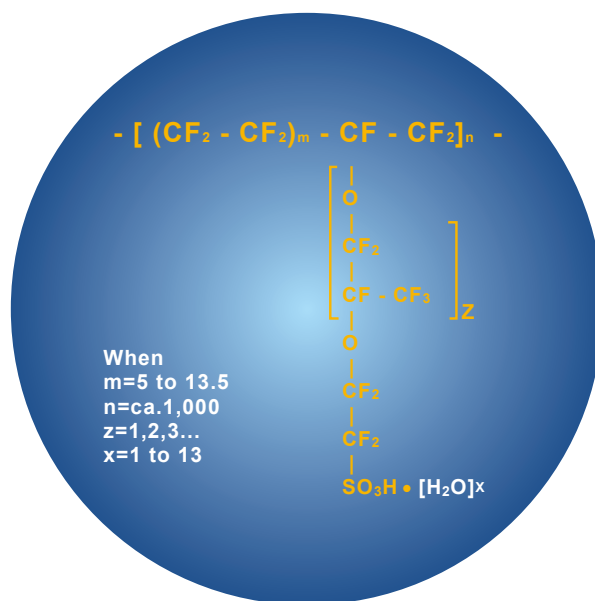
最佳的水份交换材料

耐腐蚀 — Nafion®是聚四氟乙烯[Teflon®]和全氟-3, 6-二环氧-4-甲基-7-癸烯-硫酸的共聚物，象Teflon一样，Nafion®具有极强的抗化学侵蚀特性，所以它能被用于强酸性气体的场合。

快速 — 因为含有磺酸基团，Nafion®具有极强的渗水性。在此化学结构中，磺酸基最多可以接受13个水份子。通过磺酸基团，在Nafion®管壁上形成了一个交联的离子通道，水在管壁表面经过磺酸基吸收后，通过离子通道迅速地转移至管壁的另一面，然后蒸发。

选择性 — 与微孔渗透膜是一种相对较慢的扩散过程不同，Nafion®对水份的吸收和转移是非常迅速的水合过程。这是一个只和水发生的特殊化学反应，其他物质通常不会受到影响。

过程简单 — 当水份在气相的状态下由管内转移到管外，没有自由能的变化，所以不需要额外的能量来驱动该反应。反应的驱动力来源于管内和管外的水份浓度差（湿度差）。



Nafion®化学结构示意图

应用

样气干燥

样气分析需要保证其干燥、洁净，才能确保分析结果的精确和可靠。过滤器能够除去颗粒物，但是从样气中除去水份并且不影响待分析物则并不容易。冷凝器（包括帕尔帖冷凝器）适于冷凝除去水份，但易溶于水的气体成份同时也会因此流失。干燥剂能吸收水份，但也会吸收待分析物。美国博纯Nafion®干燥管是最佳的选择。它的一体化结构没有可拆卸的零部件，无需维护。而且在不影响待分析物的情况下能够连续且高选择性的以气态形式去除水份，经Nafion®干燥管处理后的样气出口露点最低可达-45℃。

应用

燃料电池加湿

某些类型的燃料电池需要对氢气和氧气流进行加湿以增加效能。虽然现存有很多技术能够加湿气体，但要实现精确的，连续的且低成本的加湿并不容易。焓轮加湿技术不仅耗能，而且存在密封问题，一旦设备进水就会失效。超声波设备易堵塞设备而且必须对气体流量进行匹配控制比较困难。

博纯的气体加湿器是最佳选择。它可以持续不断地加湿气流，没有可拆分的零部件，而且不需要耗能。它们可以在很宽泛的工况下运行，且可得到持续稳定的加湿效果。

干燥器和加湿器工作原理

干燥原理

当气体通过Nafion®干燥管的时候，水份被管道内壁吸收并且通过外壁渗出。除水的过程是靠管道内外的湿度差产生的，样气中的水份在不到1秒钟的时间内就会从管内转移到管外。

大多数的博纯干燥器和加湿器内装有一根或多根Nafion®干燥管并有一个外壳供吹扫气反向流动，这种管壳式的设计已被证实其对于水份的转化十分有效。

ME™ – 系列加湿器由Nafion®管组成但是受到聚丙烯编织套的保护。当气体通过Nafion®管的时候，气体湿度和环境湿度达到平衡。这些加湿器既可以用于干燥也可以用于增加样气湿度。

Nafion®干燥管

博纯干燥管中，干燥的吹扫气持续通过Nafion®管的外表面，从干燥管内的气流中带走水蒸气，使样气得到干燥且不会产生冷凝水以致待分析物溶于水而损失。

若无吹扫气，可以利用回流的方式来去除水份。管内外湿度差（水蒸汽分压差）是Nafion®除水的驱动力。如果样气通过干燥管之后又经过针形阀，出来的气流总压就降低了，因此水蒸气分压也降低了，该气流可以用作吹扫气。只要降了压的气体循环气流流速比通过干燥管的样气流量大两倍，样气就能够完全得以干燥。

因为不可能将Nafion®磺酸基结合的水份全部除去，所以Nafion®管壁总会残留一些水份，残留水份的多少取决于干燥管的环境温度。若样气中的水份含量与管壁中的水份含量持平，此时水份浓度的梯度就消失了，干燥过程停止下来。在环境温度（20℃）下，干燥管可将样气脱水至露点-45℃，即水份体积浓度为75ppm。

Nafion®加湿器

博纯加湿器既可以进行水-气增湿，也可以进行气-气增湿。当进行水-气增湿时，水在干燥管外侧运行，样气在管内被加湿。该种加湿方法能够产生最大的湿度，因为和水接触的Nafion®管壁的磺酸基一直处于饱和状态，在此种加湿方法中，可以用热水来增加加湿的效果。水从液相转为气相的过程中，因为需要消耗能量，干燥管会自动降温而轻微地降低样气的湿度，若不使用热水，会轻微降低水份交换的效率。

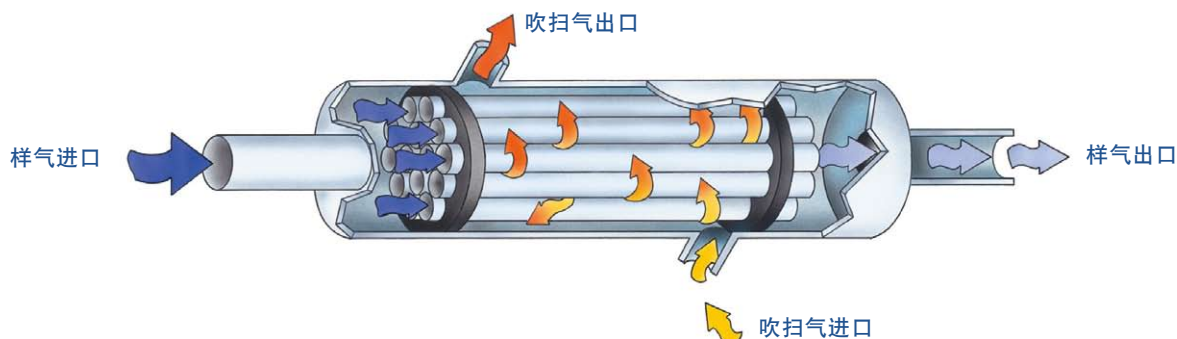
气-气加湿模式采用反向流动的干湿气流，在运行中水份发生交换。这种运行的能效很高，并不需要额外的加热。气-气加湿模式有热交换的功能，可将湿气流中的大部分热量转移到干燥的气流中。博纯大部分的加湿器都具有水-气及气-气增湿功能（FC-100除外）。

湿度、压力和化学特性

Nafion®管在160℃时，化学性质依然稳定，且能够承受超过80psig的压力。和Teflon一样，它的化学惰性非常强，能够抵抗绝大多数化学物质的侵蚀。即使在高温下也能抵御高浓度的腐蚀性气体如HCl、H₂S和HF等。

除了Nafion®干燥管，博纯干燥管和加湿器还包括外壳和相应的接头，在多管束系列中还使用了环氧树脂的连接头。单根Nafion®管的干燥器和加湿器能够适应于任何接头。多管系列的干燥管因为使用了环氧类的接头，在某种程度上惰性要差一些。外壳和接头的材料可选用不锈钢，氟碳聚合物以及聚丙烯等不同材质。

干燥器和加湿器的耐温性能取决于其制作材料，聚丙烯材料最高可以耐温100℃，氟碳为150℃，不锈钢为160℃。若使用多管系列，因为环氯树脂的原因，最高温度为150℃。若无强化处理所有干燥管和加湿器的最大承受压力为80psig。具体温度和压力请联系博纯销售代表。



干燥器和加湿器工作原理

Nafion® 优势

优势

- 和其他技术相比，博纯干燥器和加湿器对水份具有相当高的选择性
- 在干燥过程中，可有选择性的完整保留工艺样气中的待测气体
- 样气能够干燥至露点 -45℃或加湿至100%RH。
- 水份的转移在若干分之一秒内即完成
- 整个运行过程连续且自我再生
- 整套设备结构紧凑，牢固且具有极强的耐腐蚀性
- 无活动部件，免日常维护
- 干燥及加湿过程中无需使用电源，可适用于高防爆等级的危险区域

选择性

Nafion®不仅能极强的抵抗化学侵蚀，而且可以进行高选择性的转移水份。因此大多数物质在通过Nafion®管时都能完整保留下来。虽然绝大部分化学物质不会侵蚀或损坏Nafion®管，但是一些极性有机物可能会被部分吸收或者转移，或者损坏Nafion®管，下表列出了博纯干燥和加湿器的部分化学选择性。

完全保留

大气气体	碳氢化合物
N ₂ O ₂ H ₂ Ar He 氧化物	所有简单碳氢化合物 有毒气体
CO CO ₂ SO ₂ SO ₃ NO _x 卤素	HCN COCl ₂ NOCl 其他有机物
Cl ₂ F ₂ HCl HF HBr 氟碳化合物 含硫化合物	醚 氰化物 酯 无机酸
H ₂ S COS 硫醇	HNO ₃ H ₂ SO ₄

部分流失

极性有机物	其他
醇，酮，有机酸， 二甲基亚砷，醛 四氢呋喃	氨，胺，腈

警告：氨气会对Nafion®管造成不可逆的损坏，请注意！在样气中存在氨气的情况下，建议使用除氨器。

*详细选择性列表请参见第31页

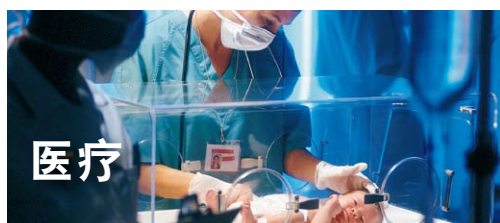
应用领域

Application Area



工业过程与环境

博纯为连续排放监控系统和工业过程气体分析提供了最完善的样气预处理整体解决方案。烟气监测应用中需要在气态阶段除去水份，避免冷凝后待分析物溶于水而意外损失。博纯GASS系统提供了可供选择的气体预处理技术整体解决方案，如GASS™-2040及Mini-GASS™系统都是监测NO_x、SO₂、HCl与HF的最佳选择。



医疗

呼吸气体分析中最为常见的问题是采样中的水汽。它可导致采样管道和测量元件内的冷凝水从而对二氧化碳监控（IR）产生干扰。博纯ME™系列水份交换器有选择性的只去除采样中的水蒸气，从根本上消除分析仪的失效根源。博纯供应各类直径、长度和配合转接头的干燥管，ME™系列应用广泛，适合不同流速范围。



燃料电池

博纯的FC™系列加湿器符合行业标准，能提供无与伦比的稳定性和可靠性，并具有很长的使用寿命。旨在满足用户对燃料电池的严格要求，FC系列产品能为指定流量范围内的空气和氢气提供可持续且重复的加湿。博纯加湿器特性为低压降，运行不需电力，大大减少系统的实际负载。FC™系列具有坚固的可定制的外壳，以满足不同工况要求。FC™系列加湿器是便携式、固定式、材料处理汽车和不间断电源等应用的良好选择。在某些情况下，其运行寿命高达20,000小时。



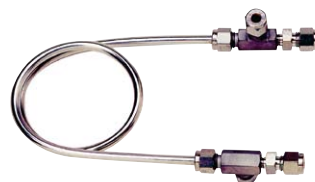
科学研究

博纯的MD™系列和PD™系列干燥器是样气在分析前进行干燥的理想选择。博纯干燥器使用独家Nafion®膜技术，在不损失任何待分析物的情况下，可以把露点降至-45℃。Nafion®卓越的耐腐蚀性允许强腐蚀性气体采样处理，甚至是富含氟化氢和氯化氢的酸性气体。当需要精确的气体采样分析时，MD™系列和PD™系列干燥器是理想的样气除湿选择。

MD™ — 系列干燥管

博纯MD™系列是单管气体干燥管，使用独有的Nafion®选择性渗透膜去除水汽，可对样气进行持续干燥。此类干燥器可在较大温度、压力和流量范围内运行，干燥气体露点可低至-45℃。

- 流量≤4L/min气体的单管干燥器
- 多种规格管可提供广泛的选择
- 144英寸的长度可以盘卷起来达到密封包装的要求
- 壳体的接头可利用聚丙烯，氟碳聚合物或不锈钢
- 主要适用于气相色谱、红外以及其他对湿度敏感气体分析仪器



PD™ — 系列干燥管

博纯PD™系列气体干燥管是内含多根Nafion®管的干燥器，设计用于高流量的气体干燥。PD系列干燥管可以将样气干燥至露点-45℃且不会去除其它待分析化合物。PD™系列干燥器由一个外置管壳内含一束0.030"外径的Nafion®管组成。样气走Nafion®管管程，样气中的水份被Nafion®管内壁吸收并渗透至管外，由管壳中反向流动的干燥吹扫气带走。吹扫气应为干燥、清洁的仪表风（-40℃露点）或是清洁的氮气。吹扫气的流量应为样气流量的2-3倍。

- 多管干燥器适用于≤20L/min高流量样气处理
- 安装及固定灵活方便，壳体可选多种材料，长度最长可达72英寸
- 易集成于采样系统或分析仪器
- 通常用于干燥CEMS,工业过程分析和颗粒物测量过程中的样气



MH™和FC™ — 系列加湿器

博纯的FC™系列加湿器符合行业标准，提供无与伦比的性能、可靠性和寿命*。旨在满足用户对燃料电池的严格要求，Nafion®系列产品能为指定流量范围内的空气和氢提供可持续且重复的加湿。博纯加湿器特性为低压降，运行不需电力，大大减少您系统的实际负载。FC™系列具有强大的和可定制的外壳，以满足您的个人需求。FC™系列加湿器是便携式、固定式、材料处理和汽车应用的良好选择。

- 单管和多管装置可以用于加湿流量为每分钟数毫升至数百升的气流
- 既可以用液态水也可以用饱和水蒸汽增湿
- 湿度可高达100%RH
- 应用包括分析气体增湿，颗粒物测量，燃料电池，恒湿气室等





ME™ — 系列湿度交换器

博纯ME™系列水份交换器是进行气体干燥和加湿的理想选择。它运用了Nafion®膜管技术对气体进行干燥或加湿。无论是何种应用，ME™系列水份交换器能使管内外气体达到水份平衡。完成这一过程不会损失样气内待分析物也无需额外能源。

- 平衡样气与周围环境的湿度
- 可选多种接头、长度和直径
- 有能够处理高压气体的特殊设计
- 应用范围广泛，从干燥患者和麻醉控制中的呼吸气体，到工业设备中标准气体的增湿



GASS™ 气体分析采样预处理系统

GASS™系统能处理高流量、高湿度样气，去除其中的酸雾和氨气。它可以处理最难处理的样气，流量可高达每分钟25升，湿度超过50%。系统安装方便灵活，可以直接安装于烟道上。GASS™系统可同时选配一个一体式烟道探头，这样就无需加热采样管线进行样气伴热。



BALDWIN™ 直接抽取式过滤探头

BALDWIN™系列加热式过滤探头设计安装在烟道或风道上，适用于含高微粒的应用环境。其主要功能是提供加热环境，保持样气温度高于露点温度，并从样气中除去微粒物质。36C型的特点是拥有一个标准10微米烧结不锈钢过滤元件、一个通过电路板进行控制的加热套、一个过滤元件两侧的整体式校准气口、NEMA4外壳及通过电路板控制的隔离校准反吹系统，用于定期反吹清洁过滤元件，因此探头不易堵塞。

气体采样处理

进行气体分析的关键性步骤

美国博纯独有的样气预处理技术为进行精确分析提供更干燥、更洁净的样气。

我们的气体分析采样预处理系统能剔除腐蚀性成份和微粒，从而更好地保护昂贵、敏感的分析仪器。

创新的设计，使采样探头、管线、过滤器、净气器、干燥器和控制器完美地结合在一套系统中。

如果现有的型号不符合您的需求，我们也可按照您的需要进行客户化设计并制造……

“气体分析的难题在获取合格样气的时候就产生了”

样气处理及传输中的常见问题包括：

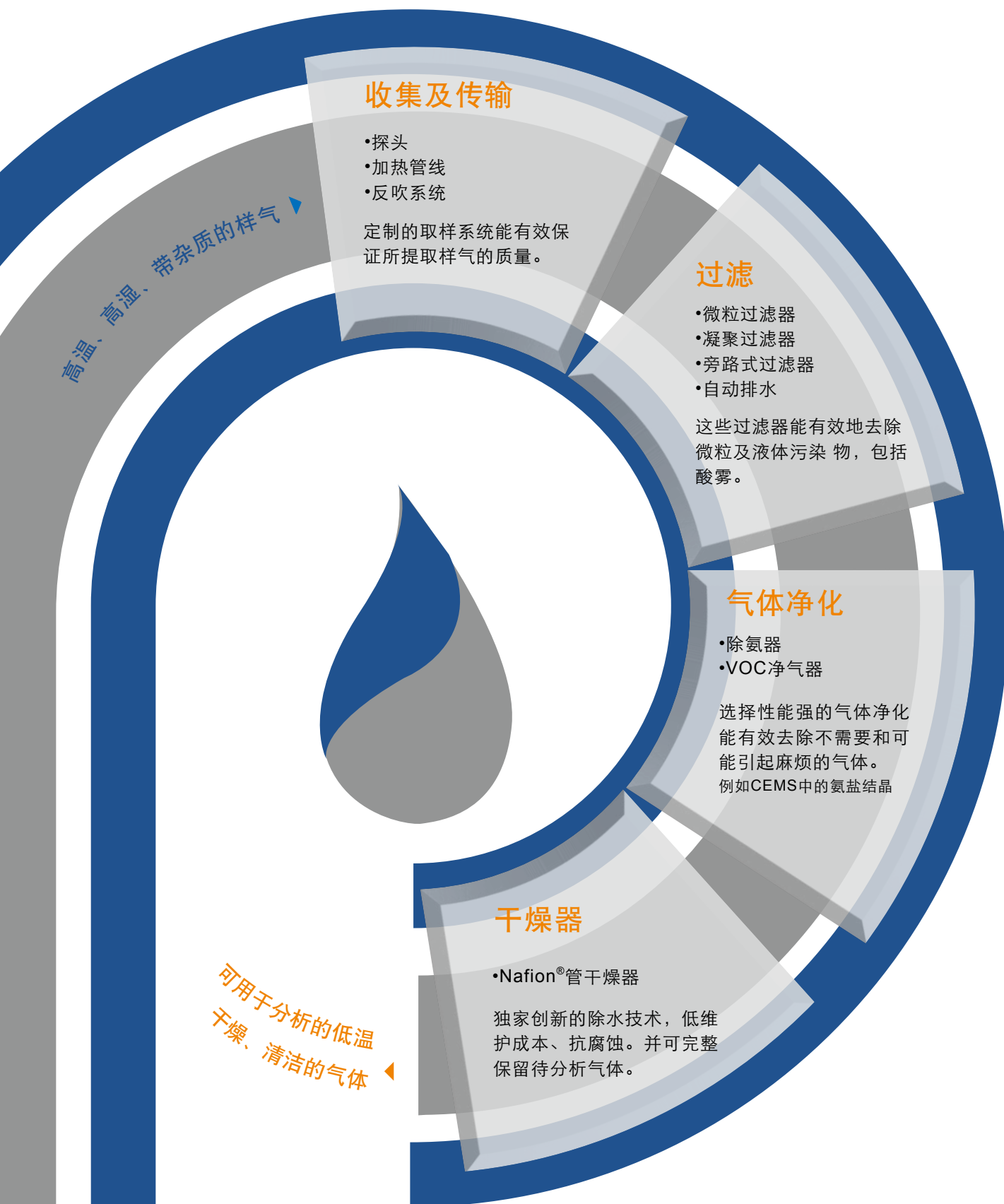
- 在样气伴热管线中的水份冷凝
- 管道及仪器被水、氨盐或微粒物堵塞
- 水溶性分析物的损失
- 昂贵的分析仪被酸雾腐蚀
- 耗时、昂贵的校准
- 维护成本高

我非常清楚，我所需的是是一套高效的采样及预处理系统。

在过程分析和CEMS行业，您更加需要由博纯生产的高可靠性的样气预处理系统。

有效地除水是样气预处理过程中最困难的环节。博纯的Nafion®干燥器在去除水份而不影响样气成份方面具有无法比拟的优势。另外，我们的过滤器和净气器技术能有效去除各种可能对昂贵分析仪器造成损坏的微粒及其它成份。

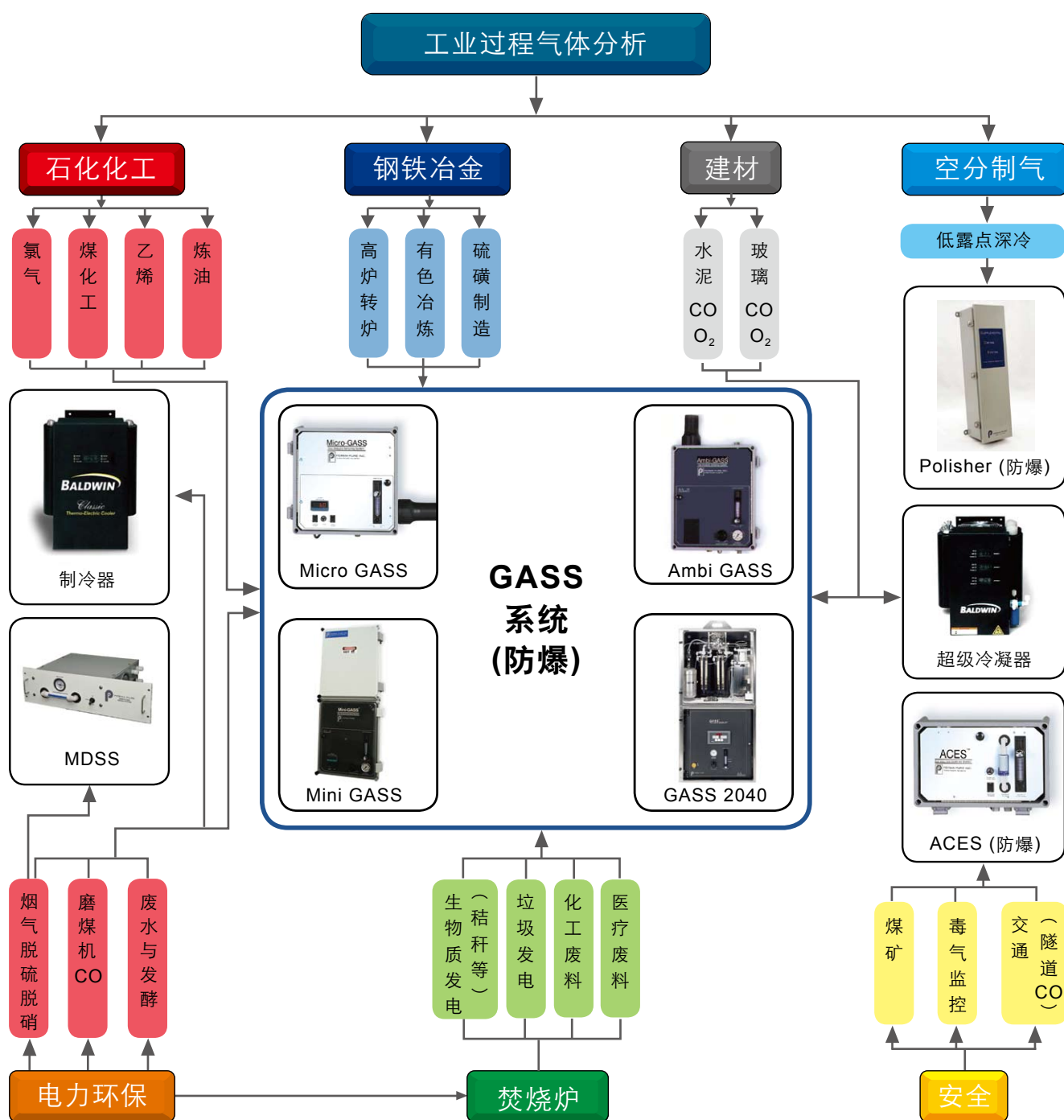
博纯公司成立于1972年，现已在气体处理领域处于世界领先地位。我们的技术专家及独特的先进技术，能解决您在气体预处理过程中所遇到的难题。



工业过程与环境

INDUSTRIAL PROCESS AND ENVIRONMENT

整体解决方案





直接在烟道上进行复杂的样气处理

- 适用于酸浓度较高的样气
- 可选内置取样泵
- 可产出低露点样气
- 不锈钢NEMA 4X 外壳
- 脱水时不损失HCl、HF、NO_x或SO_x等易溶于水的成份
- PLC系统控制探头自动反吹时间和加热温度
- 维护成本低
- 抗腐蚀
- Nafion®干燥技术
- 样气流速可达25L/min

GASS™-2040能处理高流速、高湿度的样气，去除其中所含酸雾或氨气。该设备能处理样气流速最高达25升每分钟，湿度超过 50%的复杂气体。GASS™-2040 能安放于任何位置，如安装在烟道上，此法可以节省伴热管线。可作为烟气连续监测系统、冶金、化工和石化行业等工业过程气体分析系统的样气预处理装置。

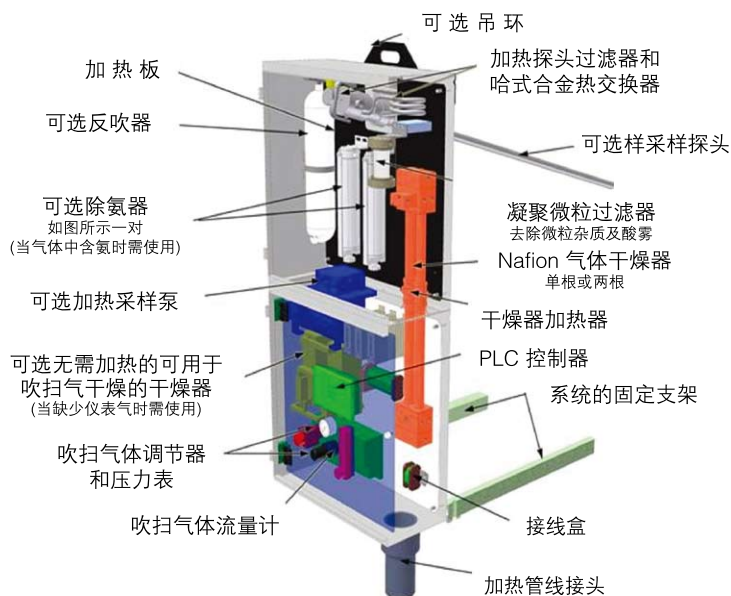
操作原理

GASS™-2040密封的NEMA-4X外壳内 有三个温度控制区。在第一个控制区内，样气先经过加热过滤器，再进入凝聚微粒过滤器，将微粒杂质降低到0.1微米，若含有酸雾，也能在此凝聚并自动排除。独有的除氨器可去除气体中所含的氨气。

在第二个温度控制区内，样气经过独有的Nafion®干燥器。为了更好地去除水份，这些干燥器首先被加热至样气的露点温度之上以防出现水的冷凝。

在第三个温度控制区内，样气经过剩余的部分干燥器，将露点进一步降低，根据所选干燥器模型及样气流速的不同，最低可达到-25℃。为实现远程操作、显示控制数据，以及控制干燥器吹扫气的压力和流速，PLC系统可在该部分中选择性安装以太网。除此之外，还可以在此部分选择安装吹扫气所需的其他附件，如取样泵或吹扫气干燥器。该控制区能在常温下运行，以保证这些控制器及附件不会过热。

在安装了上采样探头后，GASS™-2040能直接安放在烟道上。GASS™-2040内还安装了探头过滤器及反吹装置，并有PLC系统控制过滤器温度及反吹时间。在样气从烟道排放出来后立即进行处理，能提高分析的完整性，节省昂贵的加热管线，还能节省校准时间和标气。



MINI-GASS™ 样气处理系统



适用于烟道高温、高湿样气测试的预处理系统

- Nafion®膜渗透干燥脱水技术
- 处理高温、含杂质、高湿度的样气
- 0.1微米凝聚 / 微粒过滤器
- 脱水时不损失HCl、HF、NOx或SOx等易溶于水的成份
- 流速可达 10 L/min
- 产出露点为-15℃的样气
- 可作为测试用便携式气体预处理装置

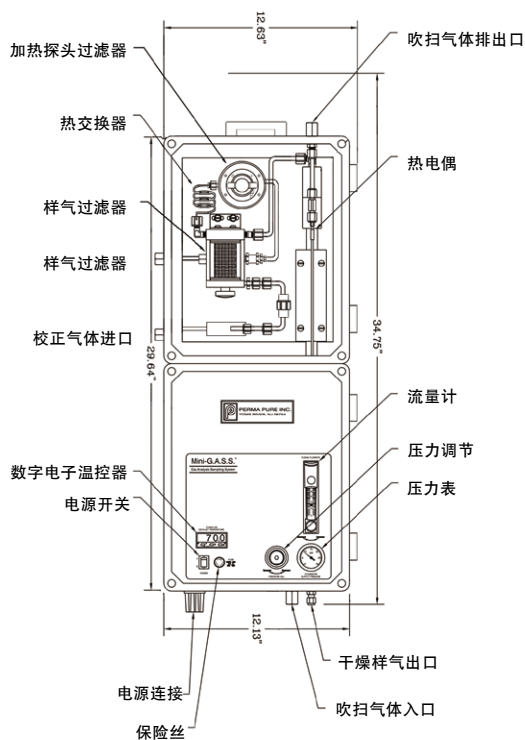
工作原理

Mini-GASS™系统可处理高温样气以保证分析仪结果的准确性，是我们最受客户欢迎的系统之一。该系统能去除样气中的微粒、酸雾和水蒸汽且保证分析物不会损失，使用过程中无需使用伴热管线。许多气体分析仪常常因水汽冷凝器导致阻塞和腐蚀，从而使仪器的精确度大大下降。Mini-GASS™系统能迅速将样气脱水至露点以下，样气露点低于0℃。Mini-GASS™系统提供多种选择和配置，可直接安装在烟道上使用(此法可以节省伴热管线)。也有适用于Class I、Division II的型号。过滤器中安装的自动排水器能去除酸雾。安装上抽气泵即可成为完全独立的采样系统。Mini-GASS™采用美国博纯(Perma Pure)独有的Nafion®管膜渗透技术，在处理样气时不损失易溶于水的成份HCl、HF、NOx、SOx等。



应用

直接安装于采样点。应用于高温高湿及低含量NOx, SO₂的烟气预处理，整个过程不需要伴热管线，并且不损失水溶性的NOx, SO₂, HCl, HF等。处理后的烟气可直接进入仪表测量。可在环境监测站、计量单位、企业单位为用作于CEMS做对比测试设备的取样预处理装置。





MDSS 回流干燥样气脱水系统

博纯独一无二的Nafion®膜渗透干燥技术实现样气在脱水过程中水份以气态形式去除，并无冷凝水产生。MDSS系统直接采用样气本身来进行回流干燥，摒除传统采样仪表风吹扫这一繁琐方法。回流干燥器置于冷凝器后作补充脱水，样气出口露点最终可达-10℃以下。MDSS不仅保护用户昂贵的仪器，且大大提高分析结果的精准度，对于受水份干扰影响读数比较大的仪器，加装MDSS回流干燥系统可以有效消除水份干扰。MDSS的高效除水能力，已被实验室与现场应用所证明，20℃露点（2.36% V/V）的样气经过该回流方式干燥后，出口露点能降至-3.3℃。



GASS™-Module 模块化气体分析采样系统

博纯的GASS™ -Module是一种成本效益高的样气处理方式，它能将水、微粒和可聚结液体从样气中去除，同时完整的保留待分析物气体。GASS™-Module是一种加热采样系统，通过将所有控制功能都集中到中央系统中，去除模块中的任何电子元件并缩减设备尺寸和复杂程度，它能够以最低的成本为客户带来最好的性能表现。



MDH™- 系列带加热气体干燥器

博纯的MDH™系列气体干燥器用于干燥露点比环境温度高的样气，且无需其它的加热元件或隔热层。专有的Nafion®管技术可选择性地将水份从样气中去除，保持样气中其它待分析物不受影响。MDH™系列气体干燥器将一个单管MD™系列干燥器并入紧凑的加热外壳中。MD™-系列干燥器上载有由被惰性壳管包围的Nafion®管。样气中的水汽被选择性的渗透过Nafion®管壁，随后转移到干燥的吹扫气中，并在Nafion®管外部和惰性外壳之间流动。两股气流间的湿度差促成反应，使样气快速干燥。

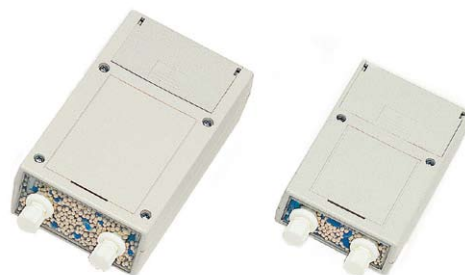
HD™系列加热型干燥器

HD™系列干燥器由两个腔室组成，腔室内填充有具有高度吸附性的干燥剂和4A型分子筛。一个腔室干燥气流，而另一个腔室进行再生。一小部分（约10%）来自干燥室的干燥空气被允许通过孔口膨胀到大气压力，然后用作吹扫气在另一个腔室内进行再生。湿的吹扫气以气态由排气口释放，这样就无需进行排水。该干燥器需外加电源，并需提供干净且有一定压力的气体。



DM™系列干燥器

对于需要便携式样气干燥仪，DM™系列干燥器是理想选择。无需泵或吹扫气体，烟盒大小的干燥器可以从流动气体中持续除去水汽，剩余气体中的待分析气体不受影响。干燥器可以重复使用，替换干燥剂只需几分钟。DM™干燥器由对气体有高选择性的Naion管和简易的干燥剂组成。样气流经干燥器只和Nafion®管接触，Nafion®管非常有选择性的从样气中吸收水蒸汽，同时完整保留样气中的待分析物。在DM™系列干燥器中，由包裹在Nafion®管周围的干燥剂取代了吹扫气体，提供了干燥的吹扫气，无需电源或其它附件。



FF - 250™系列过滤器

博纯FF - 250™过滤器是高效的微粒和凝聚物过滤器，适用于高温和腐蚀性工况。作为凝聚器，该过滤器能以95%或更高的效率除去0.1微米的微粒和液滴。高容量硼硅玻璃和Teflon过滤器元件能均匀的排出凝聚液至外壳的底部，并通过1 / 8 “NPT排水口被排放。该过滤器过滤精度为0.1微米，非常适合CEMS样气的二次过滤（过滤探头处为一次过滤）。压降低，因使用高耐腐蚀的氟材料，使用寿命长。





AS™系列除氨器

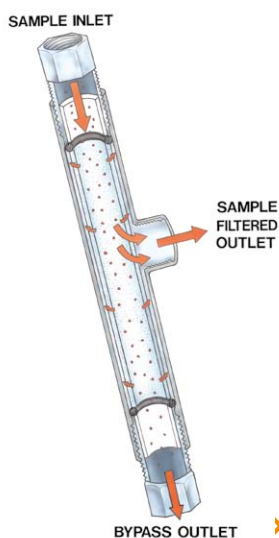
博纯除氨器专为除去气体中的氨气而设计，以保护分析仪器及管道不被形成的铵盐所堵塞。氨气是高活性气体，有时把它加入烟气中，可以把氮氧化物转化为氨和水以减少气体中氮氧化物的含量（即脱硝工艺）。当氨气出现在样气中时，它会迅速和其他化合物反应形成铵盐，如样气中的 SO_2 。盐的沸点相对较低，所以在烟道和伴热管线的高温下以气态形式存在。当在有水凝结的情况下冷却下来，且铵盐气体迅速沉淀为固体，堵塞取样管线和分析仪。基于这个原因，建议在系统中安装除氨器以保护下游的管线和分析仪。

另：氨气会造成Nafion®管不可逆的损坏，除氨器可确保Nafion®管的正常使用。



BALDWIN™系列酸洗涤器

BALDWIN™系列酸洗涤器有助于保护分析仪免受各种酸性气体（特别是 HCl 和 H_2SO_4 ）造成的腐蚀。该除酸洗涤器适用于燃煤锅炉、垃圾焚烧炉以及其它一些普遍存在强酸性气体的场合。



FB™系列惯性旁路过滤器

FB™系列旁路过滤器是用于高微粒含量应用的惯性分离式过滤器。博纯FB™系列的旁路过滤器应用于CEMS及工业过程气体分析。除了减少高含量的微粒，安装此过滤器还可以减少分析仪的反应时间。一个泵或真空喷射器被用来从过滤器中快速地拉出旁路采样气体，当采样系统和采样点距离较远时，这就大大减少了反应时间。因为分析仪器一般只需要1-2L/min流量，所以如果没有这个快速的旁路回路把采样从采样点传输到分析仪，那么所需时间会很长。这也增加了处理系统的寿命。博纯惯性旁路过滤器，可以用来去除大量的微粒，而且可自清洁。

ME™系列水份交换器

呼吸气体分析中最为常见的问题是样气中的水汽，其可在采样管道和测量元件内冷凝，从而对二氧化碳监控（IR）产生干扰。博纯ME™系列水份交换器有选择性的只去除采样中的水蒸汽，从根本上消除分析仪的失效根源。博纯供应各类直径、长度和配合转接头的干燥管。ME™系列应用广泛，适合不同流速范围。

ME™系列水份交换器使用了Nafion®专利技术，在不改变气体成份和不需要辅助设备的情况下，可以干燥或湿润医用气体；呼吸样气气流；还可以在呼吸样气干燥器、过滤器以及样气管线上使用。ME™系列产品会自动和环境湿度达到平衡。在一个稳定、再生式的循环中，管内的样气湿度与环境迅速达到平衡。该管较低的死体积特性使样气的压降很低。只有当样气湿度到达环境条件的时候，样气管线才不会产生液态水。ME™系列产品不需要常规的检查 and 更换。

在麻醉监测、新生儿监测、哮喘和呼吸护理、新陈代谢测试、二氧化碳分析等，在样气进行分析前，除去水份是一个很关键的步骤。过量的水份会导致样品管路堵塞、破坏分析仪并降低分析的精度。ME™系列干燥器仅除去样气中的水



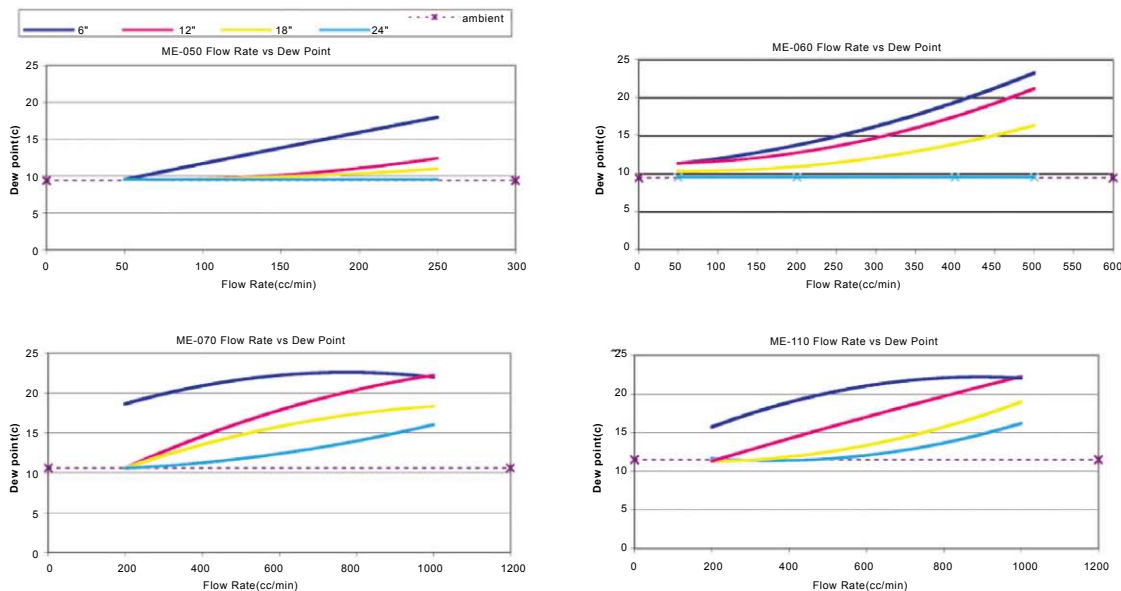
汽，而完整保留待分析的气体。ME产品的运行无需电源，无任何活动部件。



型 号	内 径		外 径	
	英寸	毫米	英寸	毫米
ME-050	0.042	1.07	0.053	1.35
ME-060	0.052	1.32	0.063	1.60
ME-070	0.060	1.52	0.072	1.73
ME-110	0.086	2.18	0.108	2.74

标准长度为：6" ,12" 和24"

ME™ 系列气体干燥器流量Vs露点性能曲线



注意：以上数据是ME™用于干燥模式，入口气体为100%RH，37℃

型 号	接 头 类 型	图 例
TT	热塑管和不锈钢连接	
BT	热塑管和尼龙倒勾连接	
B	尼龙倒勾连接	
MB	1/16模塑倒勾（ME-070无）	
ST	不锈钢管配模塑聚丙烯接头（须注明管长度）	
ML	模塑罗尔接头（公）（ME-110无）	
BML	罗尔接头（公）配插入倒勾和热缩管	
FM	罗尔接头（母）（ME-110无）	
BFL	罗尔接头（母）配插入倒勾和热缩管	
MS	罗尔接头（公）（ME-110无）	

燃料电池加湿器

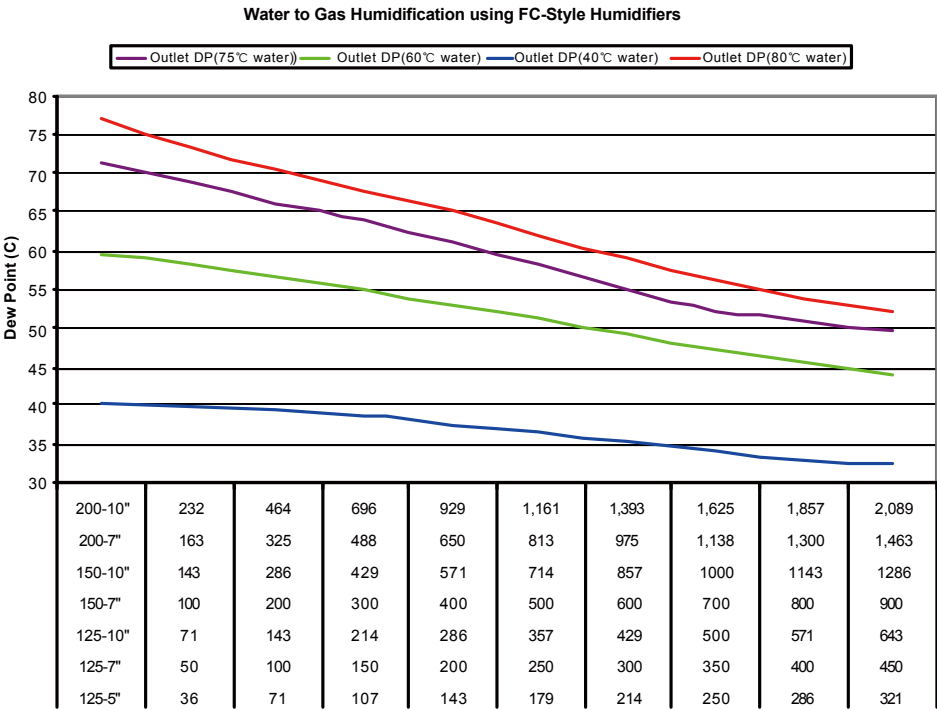
FUEL CELL

FC加湿器

博纯的FC™系列加湿器符合行业标准，能提供无与伦比的稳定性和可靠性，并具有很长的使用寿命。旨在满足用户对燃料电池的严格要求，FC系列产品能为指定流量范围内的空气和氢气提供可持续且重复的加湿。博纯加湿器特性为低压降，运行不需电力，大大减少系统的实际负载。FC™系列具有坚固的可定制的外壳，以满足不同工况要求。FC™系列加湿器是便携式、固定式、材料处理汽车和不间断电源等应用的良好选择。在某些情况下，其运行寿命高达20,000小时。



博纯加湿器既可以进行水 – 气增湿，也可以进行气 – 气增湿。主要产品有ME™系列湿度交换器，可平衡样气与周围环境的湿度，应用从患者，麻醉控制中的呼吸气体干燥，到工业设备中标准气体的增湿；MH™及FC™系列加湿器，适于加湿流量为每分钟数毫升至数百升的气流，应用包括分析方面增湿，颗粒物测量，燃料电池，恒湿气室等。



FC™ 100



便携式小型加湿器，适用200W以下的燃料电池系统。重量低于100克，可加湿气体流速可达16aL/min*。

注意：FC100加湿器分气-气型和水-气型，不可气-气和水-气混用。

FC™ 125



低成本，FC™ 125系列加湿器是1kW以下燃料电池系统的理想选择。可加湿气体流速达80 aL/min (gas/gas)和 200 aL/min (water/gas)。

FC™ 200



适用于高达 3kW的系统，FC™ 200系列紧凑耐用，适用于移动和固定式的燃料电池系统。可加湿的气体流速达 225 aL/min (gas/gas) 和650 aL/min (water/gas)。

FC™ 300



对应5kW系统的气/气加湿的标准产品。针对高压，FC™ 300系列外壳可选ABS或者聚环氧丙烷PPO(Noryl)。可加湿的气体流速达700 aL/min (gas/gas) 和 2,000 aL/min (water/gas)。

FC™ 400



可选ABS和聚环氧丙烷PPO外壳，FC™ 400系列为7-12kW的燃料电池系统加湿设计。高压型的现正应用于乘用车燃料电池系统。可加湿的气体流速达 1,000 aL/min (gas/gas) 和7,000 aL/min (water/gas)。

FC™ 600



FC™ 600系列可用于高达50kW燃料电池系列 (gas-to-gas加湿)。当采用 water-to-gas加湿模式时，对于大型测试台(80-100 kW)，可以替代大体积的鼓泡加湿系统。可加湿的气体流速可达4,000 aL/min (gas/gas)和10,000 aL/min (water/gas)。

FC™ 800



在产的最大型号加湿器，FC™ 800系列适用于高达100kW的系统。该型号是城市巴士，SUV和轻型卡车的理想选择。气体流速可达 5,500 aL/min (gas/gas) 和15,000 aL/min (water/gas)。

* aL/min = 实际升每分钟。以标准升每分钟 (sL/min) 为单位的流速除以bar单位的绝压= aL/min.

* 可以根据客户特殊需求定制外形及管束数量

科学和研究 SCIENTIFIC RESEARCH

Nafion® 系列干燥管

博纯的MD™系列和PD™系列干燥管是气体采样预处理除湿的理想选择。博纯干燥器使用独家Nafion®膜技术，在不损失任何待分析物的情况下，可以把样气露点降至-45℃。Nafion®卓越的耐腐蚀性允许处理强腐蚀性气体，甚至是富含HF、HCl和H₂SO₄，除湿反应速度快，可自我再生，无需电源及无运动部件。

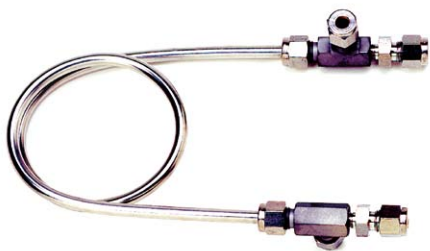
MD™ 系列

博纯的Nafion®干燥管中，干燥的吹扫气持续通过Nafion®管的外表面，从干燥管内的气流中带走水蒸气，使样气得到干燥且不会产生冷凝水以致待其分析物溶于水而损失。若无吹扫气，可以利用回流的方式来去除水份。主要产品：MD™系列主要用于流量高达4升每分钟的单管干燥器，应用于气相色谱，红外以及气体对湿度敏感的气体分析仪器；

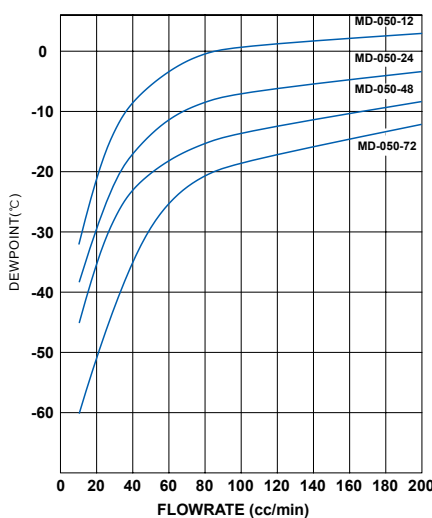
博纯提供以下三种MD™系列干燥管产品：

型号	MD-050	MD-070	MD-110
Nafion®管内径	0.053"	0.072"	0.108"
Nafion®管内径	0.042"	0.060"	0.086"
管的长度	12,24,48,72,96 or 144 inches		
外壳材质	不锈钢，氟碳，聚丙烯		
最大流量	200 cc/min	2 liters/min. ²	4 liters/min. ²

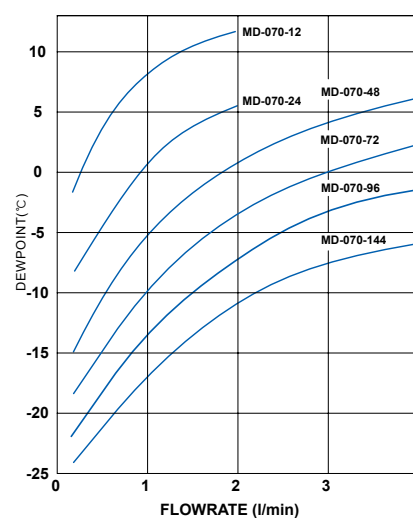
- 1 MD™-050系列干燥器没有96和144英寸长度。
- 2 MD™-070和MD™-110提供近乎相似的干燥性能。当关注压降问题时，可用MD™-110；而MD™-070可以最小化死体积。对于更高流量的需求，请参阅PD™系列干燥器产品介绍。



MD™-050 干燥性能



MD-070 and MD-110 干燥性能



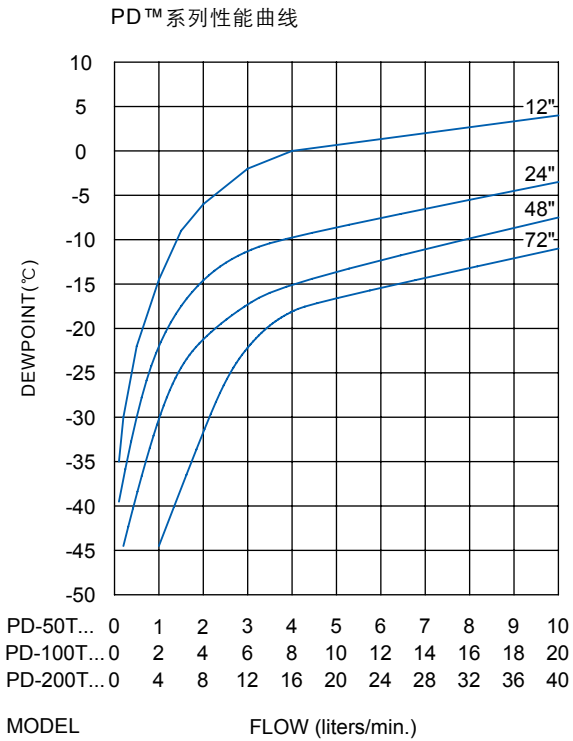
PD™ 系列

博纯PD™系列气体干燥管含多个Nafion[®]管束，用于高流量，高性能的气体干燥应用。PD™干燥管可以干燥至露点-45℃且不会去除待分析气体。PD™系列干燥器由一束0.030"外径的Nafion[®]管加一个管壳组成。气体流入Nafion[®]管，同时管式的膜壁吸收了水汽然后去除。通过管壁渗透的水汽被外管壳内反向流动的吹扫气带走。吹扫气应为仪表风（-40℃露点）或是高于采样气流量2到3倍的氮气。

博纯提供以下三种PD™系列干燥器产品：

型号	PD™-50T	PD™-100T	PD™-200T
Nafion [®] 管的数量	50	100	200
长度	12,24,48 or 72 inches		
外壳材质	不锈钢，氟碳，聚丙烯		
推荐流量	4 sL/min	8 sL/min	15 sL/min

注：样气未加热，24"干燥管最低可达-10℃的露点。



条件：入口露点为20℃，吹扫气体流量为样气流量的2倍
对于露点高于20℃的情况，假设干燥管的前半段长度用来降低露点至环境温度，然后读取下一个较短长度的干燥器的数值。比如，一般初始露点为50℃的气流，流量为2sL/min，PD™-50T-24产品能达到的最低出口露点为-6℃，读取的是12"单位的性能曲线。

Q&A问提及回答

Nafion®管目前的主要用途是什么？

基于Nafion®塑料对水高选择性传输的特性，博纯的Nafion®管可以提供多种气体干燥和加湿的用途：

一、环境方面。主要是对烟气排放连续监测系统(简称CEMS)中样气的除湿处理。Nafion®干燥管可以完整的保留样气中的待监测气体，例如NO_x、SO₂、O₂、CO、CO₂、HF、HCl和H₂S等，在高于样气露点温度且无任何冷凝水产生的情况下，去除样气中的水份(处理后样气的露点温度取决于吹扫气的露点温度)，非常适合对样气中易溶水酸性气体的高精度监测；
注意：吹扫气必须是干净(无粉尘颗粒等)、无油并干燥的(其露点温度决定了样气的露点温度)

二、工艺过程气体检测。主要是对工艺过程在线监测系统中样气的除湿处理。Nafion®干燥管可以有选择性的保留工艺样气中的待测气体，例如：完全保留甲烷、乙烷、乙烯、乙炔、H₂SO₄、O₂、H₂、N₂、Cl₂等。其除湿过程无需使用电力，没有运动部件，具有较高的防爆性能，因此适用于石化行业和化工行业等有很高防爆要求的行业；

三、医疗。当呼吸气体中的水汽流过ME™干燥管(一个ME™干燥管就是一段较短的、有外编织物保护的Nafion®管)时，水汽被干燥管吸收然后蒸发到周围空气中。相反，该产品也可作为一个加湿器，把环境湿度转移到干燥的气体(例如氧气)中，去除或添加管内水汽的量取决于管内外的相对湿度；

四、燃料电池加湿。将一束Nafion®管内置于塑料外壳中，燃料电池所使用的反应气体(例如氢气)走管内，外壳内及Nafion®管外则走水或恒定露点的水蒸气，这样就可以保持

Nafion®管内气体达到恒定的露点温度，从而确保燃料电池的正常运行；

五、科学仪器分析。许多光学分析仪器(例如红外或紫外等)或气相色谱仪等，对所需分析的样气有非常严格的湿度要求，Nafion®干燥管非常适合这些样气的除湿。

除此之外，Nafion®管因其独特的特性，还有其它方面的用途。

Nafion®管的物理及化学稳定性如何？

Nafion®管是由最耐化学腐蚀性的聚合物四氟乙烯(Teflon)制成的。Nafion®塑料有一个强酸基可与一些化学物质发生反应。由某些有机物引起的Nafion®管的轻微颜色变化并不表明它失去了它的干燥性能，经过正确的处理是可以将其恢复的。

Nafion®管非常稳定，与绝大多数化学品不会发生化学变化，除非暴露于含盐的水溶液或氨气中，其化学反应是不可逆的；除此之外，绝大多数的反应是可逆的。

该产品的热稳定性可达160℃(329°F)的温度。在气体连续排放监测应用中，Nafion®不会与其中的常规气体和蒸气反应。

运输与保存：Nafion®管应储存在聚乙烯袋中，避光，隔绝空气，常温保存。

警告：

盐水、氨气和Nafion®管反应会导致Nafion®管发生不可逆的损害！

Nafion®干燥管同传统气体干燥器有什么不同？

通常完成干燥需要四种干燥设备：冷凝器，干燥剂干燥器，渗透干燥器或Nafion®干燥器。

1、冷凝器的功能是冷却气体至露点以下使水份冷凝析出，然后收集冷凝液并通过蠕动泵排掉。不幸的是，冷凝器不具排异性；他们不仅除去在较低的温度下冷凝的气体，而且至少有一定比例可以溶解于冷凝水的其他气体也被排除。而且蠕动泵的质量也是至关重要，为了限制这种缺陷，冷凝系统的设计以尽量减少气体与冷凝水的接触，但是由于气体溶解度的问题，总是有水溶性气体存在不同程度的丢失。大量的气体如SO₂、HF、HCl在冷凝器中丢失，同时冷凝器完全不适用于含HCl或Cl₂等易溶于水汽的气体干燥（除非它的输出经过特殊设计）；

2、干燥剂的功能是通过吸附剂吸收水。吸附剂可以是固体（如硅胶）或液体（如硫酸），液体吸附剂可吸附水至其化学结构中，此过程称为水化。此类干燥器能简单运行。不幸的是，如同冷凝器一样，他们也不具有排异性能，除了水以外同时除去许多化合物。与冷凝器不同的是，水不会通过简单的排出而从干燥剂中移除。在运行期间，干燥剂逐渐载满了水，必须定期更新替换新的干燥剂或把水排除。连续运行干燥剂干燥器使用一种需要环境压力急剧变化（变压非加热干燥剂干燥机）或环境温度急剧变化（变温干燥剂干燥机），把水从一个干燥剂室中移除的同时第二个干燥剂室会可以被使用，干燥剂室会交替运行且再生。

3、渗透干燥器的选择功能是由分子大小决定的。渗透干燥器是一种微孔材料。当整个微孔材料的表面被施加压力时，大分子往往继续留在气流中而小分子将通过微孔材料被移除。渗透干燥器操作也很简单，但主要适用于空气干燥。氮气和氧气的分子比水的大，因此，空气可以通过这种方法进行干燥。渗透干燥器的非排异性使它不适合干燥复杂的气体采样气流。

4、Nafion®干燥管的功能主要是基于磺酸基亲和性的选择性机理。虽然水穿过Nafion®管壁被描述成渗透，但Nafion®干燥管的干燥机理完全不同于渗透干燥器。例如，Nafion®干燥管可以从氢气中移除水份，即使氢分子比水小。驱动除水过程并不需要压力；Nafion®管内外的湿度差才是反应的驱动力。

与其他方法不同的是，Nafion®干燥管可以高选择性的在气态状态下，从不同化合物中选择气态水份并排出，本身具有极强的耐酸性腐蚀特性。

除了水汽，Nafion®管还会去除什么化合物？何种机理？

在Nafion®干燥器工作温度范围内，只有3种化合物或化合物类通常能直接被Nafion®干燥器移除：1. 水（H-OH）；2. 氨（和水反应生成羟胺）；3. 醇（R-OH，其中R是任何有机基团）。

除了这三类，某些有机化合物也可以被移除，如果它们可以转换成乙醇、醛类(R-H-C=O)或酮类(R₁-R₂-C=O)，都可以经过一个过程称为烯醇化（转变为醇类或烯烃）。醛和酮中的羰基经过酸催化，可与水反应，形成下列可逆反应生成醇： $C=O + H_2O \rightleftharpoons HO-C-OH$ 。

详细信息请参见本手册第31页。

压力对于Nafion®管干燥和加湿性能的影响是什么？

压力除了对Nafion®管造成纯物理影响，对Nafion®管干燥性能基本上没有影响。

Nafion®管相对较硬但相当灵活。当受正压时管材具有较高的抗暴点。管内的正压能使它略微膨胀，显现出最大的表面积，性能也略微提高。由于管材的灵活性，管内的负压

会导致管材收缩。这种收缩会阻断采样流量且引起干燥器失效。如果干燥管被加热，采样的负压应限于5英寸的水(约1.25kPa)或更少。较大的负压将收缩管材，减少活性的表面积，从而降低性能，或将彻底破坏管材。

虽然总压力只对Nafion®性能产生物理影响，这一过程的基础动力是水汽压力梯度差异。Nafion®的主要功能是对水汽的渗透，最终会平衡管壁内外的水汽压力。因为提高采样压力1倍会加倍采样中水汽部分的压力，增加采样压力或减少吹扫压力可以促进干燥或加湿过程。

注意：Nafion®干燥管(PD™和MD™产品)推荐进气压力<0.8MPa样气和吹扫气推荐压差<0.05MPa建议样气和吹扫气保持同时正压或同时负压，且吹扫气压力小于样气压力。

干燥器失效的常见原因和限制是什么？

Nafion®非常耐腐蚀。Nafion®在工作温度范围内，气相状态下没有化合物能攻击它。Nafion®能承受即使是氢氟酸或其他浓酸。Nafion®干燥器和加湿器的腐蚀限制取决于外壳和连接处使用的材料。博纯提供的产品配件几乎能承受任何采样条件。

干燥管和加湿器的压力限制也取决于外壳和气体连接处材料。某些产品型号可以承受最高达150psig (10bar) 的压力，这取决于设计。虽然Nafion®管可以承受高达190℃的温度，Nafion®干燥管和加湿器的建议最高工作温度为150℃。Nafion®是一种强酸催化剂，当工作温度升至110℃以上，不需要的化学反应在采样气体中被激发了。为此，多数的干燥器在100℃或此温度以下运行。

建议：Nafion®干燥管的最高推荐使用温度为80℃，在这一使用温度是非常安全的。

为了有效地发挥作用，Nafion®管内外表面必须畅通。油性薄膜和其他沉淀会降低干燥器和加湿器的性能。随着时间的推移，如果吹扫空气中有油污会导致沉积，如果采样过滤不足，或在采样中发生不可预见的化学反应，干燥器中就会有残留物。一般来说，经过几个月或几年这些情况将导致性能逐渐下降，通过定期清洗可以逆转。

Nafion®干燥管突发故障有两个常见的原因，**Nafion®管的收缩和液态水进入干燥管。**

1.Nafion®管的收缩是由于管内的负压，通常是因为在用泵抽取采样气流通过干燥管的同时在推入吹扫气体通过。为了避免这个问题，吹扫气的泵被安置在采样气流中干燥管的后面。

2.液态水进入Nafion®干燥管引起故障是由于意外的成因机制。通常Nafion®干燥管从采样中去除水汽然后蒸发进入周围介质。没有净相转化也没有能量消耗。如果液体水进入干燥管，水仍然被吸收然后蒸发成水蒸汽。由于能源消耗，干燥管开始降温。由于温度的冷却，会凝结更多的水，造成更多的冷凝，这是一个恶性循环过程，干燥管逐渐变得寒冷和潮湿，直到完全被水浸透和失去功能。

使用ME™干燥管(一个ME™干燥管就是一段较短的、有外编织物保护的Nafion®管)的优势是什么？

呼吸气体分析仪最常见的故障根源是采样中的冷凝水对分析仪器的干扰，ME™干燥管避免了这一问题的发生。当水的干扰被排除后，呼吸气体分析仪的准确性和精度也有所提高。简易性 - 脱水器收集的液态水必须定期排出。因为ME™干燥管除去水汽时不会形成冷凝水，潜在的冷凝水被排除。此外，完全无需操作和维护。

性能 - 呼吸采样在脱水器出口仍是饱和（100%相对湿度），而ME™将降低采样的湿度达到环境湿度的水平（一般30-50%相对湿度）。

分析精度 - 使用脱水器来移除含有水溶性化合物（如NO₂）中的水份会引起采样完整性问题，因为此类化合物能溶于冷凝水了。一个ME™干燥管可以有选择地出去水汽，而不影响需检测的气体。

ME™干燥管可以进行消毒并多次使用吗？

ME™消毒的首选方法是伽马辐射。建议每次使用ME™干燥管后更换。但消毒后可以多次使用。

我找不一款严格满足需求的博纯产品。我还有其他选择吗？

博纯超过60%的业务是和OEM厂商一起完成的，他们需要自定义产品以满足他们的设计规格。所有管材生产，管件成型和装配都在内部完成。典型的改动包括自定义干燥管或加湿器长度，特殊接头和自定义成型外壳等。

典型案例

医疗

博纯的Nafion®干燥器可抑制细菌生长

由于细菌对抗生素产生耐受性的情况时有发生，且呈上升趋势，在对病人的护理上，控制传染也变得越来越重要。博纯的Nafion®干燥器在麻醉监测、新陈代谢测试以及二氧化碳分析应用方面可以抑制传染性细菌的生长。

经过独立实验室测试证实，博纯的专利Nafion®材料可以有效抑制两种常见细菌的生长：金黄色葡萄球菌和绿脓杆菌。这两种微生物都会引起多种传染，包括皮肤病变、肺炎、脑脊膜炎和心内膜炎等，但不仅限于这些。

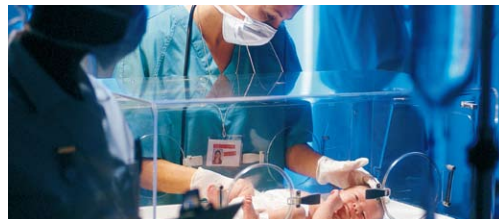
博纯的ME™系列湿度交换器中使用Nafion®材料作为呼吸采样干燥器、过滤器以及医疗气体和呼吸采样气体的干燥和加湿采样产品。无论用于干燥或加湿，ME™系列产品会以室内环境湿度为基础寻找平衡点，将水汽转移入或转移出设备，此过程稳定且自我再生循环。

ME™系列提高医疗器械的精确度

应用：麻醉监测、新生儿监测、哮喘和呼吸护理、新陈代谢测试、二氧化碳分析等

ME™系列水份交换器使用了Nafion®专利技术，在不改变气体成份和不需要辅助设备的情况下，它可以干燥或湿润医用气体；呼吸样气气流；还可以在呼吸样气干燥器、过滤器以及样气管线上使用。

在麻醉监测、新生儿监测、哮喘和呼吸护理、新陈代谢测试、二氧化碳分析等，这些项目的分析以前，除去水份是一个很关键的步骤。过量的水份会导致样品管路堵塞、破坏分析仪并降低分析的精度。在氧气补给系统中，过度干燥的气体会使患者不舒适。



在呼吸气体干燥的应用方面，如二氧化碳分析和麻醉监测，Nafion®的抗菌性能能够降低采样产品、呼吸循环以及仪器内部生物生长的危险。在医疗气体的加湿方面，例如供氧，Nafion®是那些对细菌和生物污垢极其敏感的设备制作材料的上乘之选。Nafion®的内在分子组成决定了它的抗菌性能，所以它的抗菌性能不会像那些内部应用了抗菌涂层的设备那样随着时间的推移而有所退化。

ME™系列Nafion®干燥器只会将水蒸气从气流中带出，并不会改变或带出任何其它气体组分。抗菌薄膜不需电源输入就可操作，也没有活动部件，因此不会有设备故障。由于样气湿度达到周围的环境湿度，因此在采样管线内不会产生冷凝水的威胁。

ME™系列干燥仪仅除去样气中的水汽，而不会减少任何需要分析的气体。抑菌膜管的操作不需要电，没有活动件。

不论是在干燥还是加湿方面的应用，ME™系列产品会自动和环境湿度达到平衡。在一个稳定、再生式的循环中，Nafion®管内的样气湿度与环境达到平衡。该管的低死体积特性使样气的压降很低。只有当样气湿度到达环境条件的时候，样气管线才不会产生液态水。不像积水杯和滤膜技术那样，ME™系列产品不需要常规的检查 and 更换。



应用：实验室、餐饮、制药、 上下水和工业应用中的TOC分析仪

进行总有机碳 (TOC) 测定时，气体采样的快速氧化，会产生冷凝，从而干扰精确的读数。博纯的MD™系列和MDH™系列干燥器，可以去除多余的水蒸气，使实验室、餐饮、制药、上下水和工业应用中的TOC分析仪免于受损和产生不准确的结果。

MD™系列和MDH™系列干燥器使用注册专利的Nafion®膜片技术，有选择地仅仅去除气体采样的水蒸气，使二氧化碳浓度保持不变，以便进行TOC测定。有了干燥解决方案的这一步骤，检测人员不再需要排水滴管、帕尔帖冷却装置，或灌装干燥剂。由于没有运动部件，这款干燥器有较高的可靠性，并且无需进行日常维护。

对于高于大气露点的气体采样，MDH™系列干燥器内的继承加热器和恒温装置，可以整个干燥过程中控制温度，防止冷凝。这项集成的设计，简化了安装和使用过程。

MD™系列干燥器均使用不锈钢、碳氟化合物或聚丙烯材料，有各种型号，适用于流速高达4 L/min的各种应用。MDH™系列干燥器可以进行气流高达1 L/min，水体积高达30%的应用。两款机型都可以方便地安装在分析仪内部，或作为独立式设备使用。



某空分厂采用Nafion®管进行空分前级样气预处理，有效去除了样气中的水份，降低了水份对分析仪器气室的污染，确保了后续分析仪器的测量精度及稳定性。



案例一：

上海某化学工业园区的废料处理公司，CEMS样气中含HF气体，系统调试期采用了常规的冷凝器，导致了HF溶于水，而分析仪无法检测出样气中HF气体的问题；另外，因样气中的水份处理不彻底，又导致了严重的腐蚀问题；造成了该套CEMS系统分析仪无法监测出烟气中的HF气体。最后采用了基于Nafion®干燥管技术的GASS™-2040系统，彻底的解决了HF无法精确检测的问题，样气管线及分析仪气室的腐蚀问题也得到了彻底控制。目前该系统已稳定运行超过四年，无任何备品备件更换。

案例二：

上海某热电源有限公司，在其运营的城市垃圾焚烧发电厂采用了Environmental SA公司的CEMS系统，而此公司的样气预处理技术系统则采用了Nafion®干燥管。首先，经过Nafion®管处理后，在没有任何冷凝水产生的情况下，水汽被有效去除，样气露点温度大幅降低，这样就节省了输送样气的高温伴热管线(>120℃)，降低了伴热管线的电力消耗；其次，使用Nafion®管干燥技术，样气中的O₂、CO₂、CO、N₂、NO、NO₂、SO₂、HCl、HF、H₂S等被全部保留下来，保证了在线分析系统检测的准确度和精确度。

案例三：

浙江某电厂海水脱硫CEMS系统，样气中水份含量较高，因酸性气体溶入样气冷凝水而产生强酸，造成份析仪气室和CEMS样气管线腐蚀，在采用基于Nafion®干燥管技术的MDSS回流干燥脱水系统后，在线分析的准确度得到了保障，CEMS腐蚀问题得到明显的控制。

案例四：

湖南、山东某电厂湿法脱硫CEMS系统，由于样气脱水不完全，造成取样电磁阀、管路堵塞和腐蚀，分析仪气室被污染。采用Nafion®干燥管进行脱水处理后，迄今为止，系统平稳运行超过一年，期间无任何上述类似故障发生。

案例五：

山东某有色金属冶炼硫磺制酸中，SO₂含量很高，如采用常规气体预处理冷凝设备，非常容易产生硫酸而造成严重的腐蚀问题。在CEMS系统采用了基于Nafion®干燥管技术的GASS™-2040系统后，上述问题得到了圆满解决。

案例六：

重庆某钢厂转炉煤气回收CO检测和高炉CO检测在线系统中，采用Nafion®干燥管除水技术，工艺气体分析成套系统可靠性大大提升，系统的稳定性和准确性得到了有效保障。

案例七：

由于Nafion®干燥管脱水无需使用电力，没有运动部件，因此具有较高的防爆性能。所以在石化行业和化工行业等有防爆要求的场所，气体过程分析系统采用Nafion®干燥管脱水，就可以使工艺过程样气除湿变的十分简单容易，并消除了工艺过程样气预处理中的安全隐患。欧美主要的石化公司都在其工艺过程样气预处理中采用了Nafion®管干燥技术。

案例八：

上海某焦化有限公司，为了实时掌握气化炉的运行情况，保证气化炉的安全稳定运行，设置了一套在线气体分析系统，在线分析CH₄和主要气化组分(CO、H₂和CO₂等气体)，在预处理中采样了Nafion®干燥管，有效去除了工艺样气中的水份，且结构简单。经过多年的跟踪观察，系统运行良好，可快速、准确地反应工况参数的变化，自动、连续、准确、可靠地分析CO、CO₂、H₂、CH₄气体的体积百分含量。

案例九：

上海某大型甲醇和一氧化碳生产装置，需要对5个工艺点的混合气体进行在线监测，主要监测CO、H₂和CO₂等气体。该在线系统采用了Nafion®干燥管对工艺样气进行干燥，吹扫气为氮气。干燥过程无需使用电力，没有运动部件，因此具有较高的防爆性能。系统目前使用状况良好。



燃料电池



上海世博及广州亚运会案例

2010年上海世博会上，有100辆燃料电池车驶入世博园，为游客提供便捷的服务。这些燃料电池车都配备博纯(Perma Pure)专利加湿器产品。对于一个良好的燃料电池系统来说，Nafion®膜的加湿是最具挑战性的问题之一。博纯领先的加湿技术为这一过程提供了完美的解决方案。与焓轮和喷水加湿系统相比，博纯专利加湿器具备了更耐用，更高效，抗振动和免维护的特性。博纯加湿器已是燃料电池产业界公认最好的加湿设备。世界各地，博纯燃料电池加湿器已被广泛用于固定式燃料电池系统、叉车、燃料电池汽车后备电源(UPS)等。技术先进、节能环保、安全可靠等卓越性能使这批燃料电池车成为上海世博会的一道亮丽风景线。世博园开园至今，观光车先后经受了恶劣天气、超大客流等重重考验，高负荷长时间的运行，总体运行情况平稳，至今行驶里程已达到164.86万公里，出车64.36万车次，运送客流383.79万人次。在接送完最后一批世博游客后，很快它们又远赴广州

“转战”亚运会。在广州亚运会上继续“大显身手”的燃料电池观光车共有60辆，都是从世博园内100辆燃料电池观光车中所挑选出来的。



第26届世界大学生运动会案例

在2010年上海世博会和广州亚运会上，博纯燃料电池加湿器以稳定的专业表现通过了复杂天气及满负荷运载等多重考验。并因拥有比传统焓轮和喷水加湿系统更加高效、抗震，以及免维护等一系列优点赢得了用户的一致好评。2011年8月在深圳举行的第26届世界大学生运动会上，60辆氢燃料电池场地车，2辆燃料电池大客车加入新能源汽车示范运行行列。届时博纯将继续为这些燃料电池车提供性能卓越的专利加湿器，为世界大学生运动会的顺利进行提供可靠的保障服务。



Nafion®干燥管对不同化学物质的选择性 Chemical Retention within Nafion® tubing

No.	English Name	中文名	Retention within Nafion®	Nafion® 管保留率
1	Acetaldehyde	乙醛	Retained	全部保留
2	Acetylene	乙炔	Retained	全部保留
3	Anisole	苯甲醚	Retained	全部保留
4	Benzene	苯	Retained	全部保留
5	Boron Trifluoride	三氟化硼	Retained	全部保留
6	Bromoform	溴仿	Retained	全部保留
7	Carbon Dioxide	二氧化碳	Retained	全部保留
8	Carbon Disulfide	二硫化碳	Retained	全部保留
9	Carbon Monoxide	一氧化碳	Retained	全部保留
10	Chlorine	氯气	Retained	全部保留
11	Chloroethane	氯乙烷	Retained	全部保留
12	Chloroform	氯仿	Retained	全部保留
13	Cumene	异丙基苯(枯烯)	Retained	全部保留
14	Dimethyl Sulphide (DMS)	二甲基硫	Retained	全部保留
15	Ethane	乙烷	Retained	全部保留
16	Ethylbenzene	苯乙烷	Retained	全部保留
17	Ethylene	乙烯	Retained	全部保留
18	Fluorine	氟气	Retained	全部保留
19	Fluorobenzene	氟苯	Retained	全部保留
20	Formaldehyde	甲醛	Retained	全部保留
21	Helium	氦气	Retained	全部保留
22	Heptane	庚烷	Retained	全部保留
23	Hexane	己烷	Retained	全部保留
24	Hydrogen	氢气	Retained	全部保留
25	Hydrogen cyanide	氢氰酸	Retained	全部保留
26	Hydrogen fluoride	氟化氢	Retained	全部保留
27	Hydrogen sulfide	硫化氢	Retained	全部保留
28	Isopropyl benzene	异丙基苯	Retained	全部保留
29	Mesitylene	1,3,5-三甲苯	Retained	全部保留
30	Methane	甲烷	Retained	全部保留
31	Methyl acetate	乙酸甲酯	Retained	全部保留
32	Methyl bromide	甲基溴	Retained	全部保留
33	Methyl chloride	甲基氯	Retained	全部保留
34	Methyl methacrylate	甲基丙烯酸甲酯	Retained	全部保留
35	Methyl sulfide	甲硫醚	Retained	全部保留
36	Nitrogen	氮气	Retained	全部保留
37	Nitrogen dioxide	二氧化氮	Retained	全部保留
38	Nitrogen oxide	一氧化氮	Retained	全部保留
39	Octane	辛烷	Retained	全部保留
40	Oxygen	氧气	Retained	全部保留
41	Ozone	臭氧	Retained	全部保留
42	Propane	丙烷	Retained	全部保留
43	Phosgene	碳酰氯(光气)	Retained	全部保留
44	Propylene	丙烯	Retained	全部保留
45	Pyridine	吡啶	Retained	全部保留
46	Sulfur dioxide	二氧化硫	Retained	全部保留
47	Toluene	甲苯	Retained	全部保留
48	Trichloroethene(TCE)	三氯乙烯	Retained	全部保留
49	Xylene	二甲苯	Retained	全部保留
50	Hydrogen chloride	氯化氢	Retained, high purge flow required	全部保留, 要求高的吹扫气流量
51	Ethyl acetate	乙酸乙酯	15% loss	15%溢出
52	Ethyl amyl ketone	乙基戊基甲酮	20% loss	20%溢出
53	Propylene oxide	环氧丙烷	25% loss	20%溢出
54	Nitrobenzene	硝基苯	30% loss	30%溢出
55	Benzonitrile	苯基腈	50% loss	50%溢出
56	Ethylene oxide	环氧乙烷	50% loss	50%溢出
57	Acetonitrile	乙腈	75% loss	75%溢出
58	Benzaldehyde	苯甲醛	75% loss	75%溢出
59	Ammonium Hydroxide	氢氧化铵	Over 90% loss	超过90%溢出
60	Acetone	丙酮	Over 90% loss	超过90%溢出
61	Crotonaldehyde	巴豆醛	Over 90% loss	超过90%溢出
62	Diacetyl	双乙酰	Over 90% loss	超过90%溢出
63	Dimethylacetamide	二甲基乙酰胺	Over 90% loss	超过90%溢出
64	Dioxane	二恶烷	Over 90% loss	超过90%溢出
65	Dimethylformamide(DMF)	二甲基甲酰胺	Over 90% loss	超过90%溢出
66	Dimethyl Sulfoxide (DMSO)	二甲基亚砷	Over 90% loss	超过90%溢出
67	Ethanol	乙醇	Over 90% loss	超过90%溢出
68	Ethyl ether	乙醚	Over 90% loss	超过90%溢出
69	Isobutyl acetate	乙酸异丁酯	Over 90% loss	超过90%溢出
70	Methyl ethyl ketone (MEK)	丁酮	Over 90% loss	超过90%溢出
71	Methanol	甲醇	Over 90% loss	超过90%溢出
72	Methyl isobutyl ketone (MIBK)	甲基异丁酮	Over 90% loss	超过90%溢出
73	Tetrahydrofuran	四氢呋喃	Over 90% loss	超过90%溢出
74	Thiosinamine	烯丙基硫脲	Over 90% loss	超过90%溢出
75	Water	水	Over 90% loss	超过90%溢出
76	Acetic Acid	乙酸	Over 90% loss due to acid catalysis	超过90%溢出
77	Formic acid	甲酸	Variable loss	部分保留
78	Acrolein	丙烯醛	Variable losses	部分保留
79	Diethyl carbitol	二甘醇二乙醚	Variable losses	部分保留
80	Isovaleric acid	异戊酸	Variable losses	部分保留
81	Methyl nitrate	硝酸甲酯	Variable losses	部分保留
82	Propionic acid	丙酸	Variable losses	部分保留
83	Ammonia	氨气	Variable losses in the form of ammonium hydroxide	部分保留





上海木荣环保科技有限公司

地址:上海市松江区港兴东路151号A2

电话:021-57852909 传真:021-57853108

邮箱: nick54@163.com

美国博纯授权经销商



www.permapure.com.cn

GASS™和BALDWIN™ 商标均为美国博纯有限责任公司所有
© 美国博纯有限责任公司2012年版权所有, 保留所有权