

We measure it.

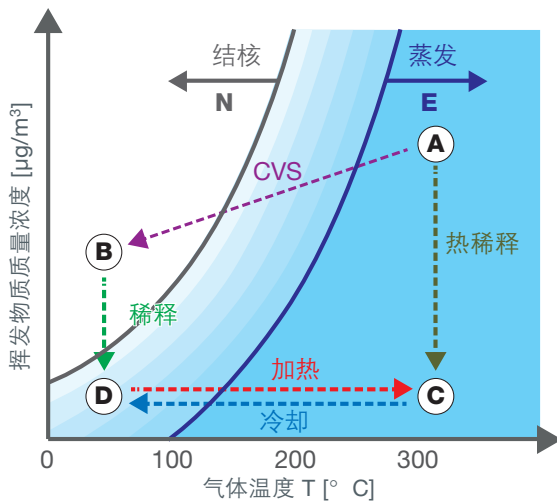


## 用于颗粒分析的粗尾气取样及处理

挥发性颗粒取样器 testo ViPR  
旋转盘稀释器 testo MD19-3E

## 多合一 - 颗粒排放分析中的取样，稀释以及样气处理

机动车的热尾气中不仅含有固体颗粒（碳灰，烟灰），也含有气态挥发性物质（水份，硫酸盐，碳氢组分）。在标准的稀释通道中，后者通常会结露中微小的露滴，从而在分析时与非挥发性灰份颗粒一同被检测到。通常认为，这两种颗粒应当分开检测。其一是因为，固态颗粒的测量相对于微露滴来讲，重复性要好得多，另一方面，这两类物质对于人类健康影响的效果是不同的，所以需要分别计量。



在稀释通道中，物质的浓度和温度都会降低（A → B）。在稀释过程中，物质的状态经过露点，结核成为微露滴（曲线N）。接下去的次级稀释（B → D）会降低露滴颗粒的浓度，但是无法重新蒸发这些露滴，这是因为结核作用与蒸发作用之间的迟滞效果的缘故。

一个防止微露滴形成的方法是直接从热尾气中直接取样，进行热稀释（A → C）。当稀释因子足够的情况下，即使与经过稀释通道和次级稀释（A → B → D）后最终点的状态设定一致，挥发物也不会再接下去的冷却过程中（C → D）结核。然而，在许多应用中，无法进行直接取样，微露滴在样气中已然存在（B），在这些情况下，被稀释的样气样品（D）被加热至混合物的结露点以上（D → C，经由E曲线）。如同热稀释一样，混合物在接下去的冷却进行之前一直以气体形式存在（C → D）。稀释器与加热器的结合，被称作热稀释器（B → D → C → D）。



## 符合PMP测试的挥发颗粒取样器 testo ViPR.



使用德图的旋转盘稀释器testo MD19-3E ①，可以进行热稀释。旋转盘稀释器与空气蒸发管 - testo ASET15-1 ②，以及数据采集装置 testo CU-2 ③ 相结合，组成了一整套热稀释系统，即testo ViPR 挥发颗粒取样器testo ViPR。

在2011年，欧盟基于固态颗粒物的颗粒数，引入了新的颗粒排放限制标准EURO 5b。其中分析工作所用的仪器以及标准被联合国采纳并发展形成联合国颗粒分析计划PMP。

testo ViPR是一套符合PMP标准的系统，用于原始尾气颗粒分析的取样，稀释以及样气处理。这款设备是基于著名的PMP项目关键阶段所参考使用的“黄金仪器”而开发的最新款产品，使用获奖的专利技术“挥发颗粒去除”技术，提供更加先进的运行模式，设计更加自动化，操作更加简便。

这款设备包含多个模块：一个初级颗粒预置分级装置，一个挥发颗粒去除器（ViPR），一个凝结核计数器（CPC）以及一套数据读取装置，用于数据的纪录和远程控制。ViPR本身通过中间以蒸发管连接的两套独立的稀释装置，可以保证只有固体的颗粒可以到达CPC被计数。数据采集系统的设计目的是用于同指定的电脑通讯，并且可以容纳五个独立通道所需的额外模拟输入和输出信号通道，这些通道可以用于触发和测量来自于实验台或额外传感器的信号。

除了型式认证之外，testo ViPR可以帮助汽车工程师做许多的应用。基于它多功能的硬件设计，这款仪器提供了汽车研究和开发环境中所需的众多灵活的测量功能。testo ViPR的体积紧凑，容易运输。在便携应用中，这款仪器可采用特殊的配置。相同的仪器可以连接在全流量CVS通道上，或者直接接入一台被测发动机的尾管，只需要满足日常的更换要求，而不需要进行进一步的硬件调整。绝对排放的分析只是功能的选项之一，相对分析，比如，特定性质的过滤器或其它尾气处理系统加入后进行的比对分析，只需要通过转换就可以进行。

### testo ViPR一览：

- 设计开发符合CNECE R83以及R49标准
- 跟CPC设备相结合，提供固态纳米颗粒的计数分析
- 纪录驾驶周期测试的暂用设备
- 可以直接连接尾管或CVS稀释通道，进行初级稀释
- 易于同个人电脑连接

## 整套PMP系统 testo ViPR

整套系统包含以下部件：



### 1 旋转盘稀释器 testo MD19-3E

通常来讲，气溶胶的准确稀释需要精确而稳定的质量流量控制，特别是当需要较大的稀释比和范围操作的时候。我们通过改进技术和长时间的验证的旋转盘稀释技术避免了传统的稀释方法通常引起的一些问题，比如每周频繁的线性检查以及喷嘴堵塞。便携式稀释头 **1b** 方便在最靠近气溶胶气源的地方进行采样稀释。这种灵活的取样设计节省了昂贵的外挂设备费用，避免了颗粒的凝结。这款稀释器既可以单独使用，也可以结合 **testo ASET15-1** 使用，形成一整套符合UNECE-R83，用于Euro 5b/6的系统**testo ViPR**。作为选项，随机可以提供符合PMP标准的旋风分离器以用于规定的2.5um切除。

### 2 热稀释器 testo ASET15-1

热稀释器**testo ASET15-1**包含一套蒸发管和次级稀释器，用于去除尾气样气中的挥发性颗粒。在车辆尾气的稀释和冷却过程中（比如在CVS通道中），挥发物质的蒸气凝结成微结露，会对固态纳米颗粒的分析产生影响。**testo ASET15-1**可以将这些挥发性物质重新变回气态。从1到11可自由调节的稀释比以及足够的温度差确保了我们的系统可以同一台CPC或SMPS或最终任何其它颗粒物理性质分析仪器联用。

### 3 数据采集装置 testo CU-2

**testo CU-2**数字控制单元使得在测量和测试过程中的数据存储，信息整理变得简便。**testo CU-2**数据采集单元采用AK协议。它被整合到**testo ViPR**中，提供以下四种控制模式：

- AK主机远程控制 - 颗粒数测量系统可以被整合到一个测试台架中。**testo CU-2**数字控制单元可以通过RS232串口连接或以太网连接，有一台主计算机控制。通讯协议是基于TCP/IP或RS232的AK协议。作为选项，第二台主机电脑可以通过以太网连接进来。
- 远程电脑软件控制 - 系统可以通过远程桌面连接进行控制
- 软件控制 - 系统可以通过**testo NanoMet** 软件客户端进行操作
- 手动控制



## 技术数据 testo ViPR

<b>取样及稀释</b>	使用旋转稀释盘型号MD19-3E
稀释比	1:15 ... 1:3000范围可调
热稀释	稀释模块及稀释空气加热
加热温度	+80 °C / +120 °C / +150 °C 旋钮可调
设备安装	在连接取样探头的单独尾气探头处稀释
其他数据	见MD19-3E技术规格书
<b>热处理</b>	使用热空气蒸发管型号ASET15-1
空气初级稀释	1.5标升/分钟
次级稀释比	1-11
加热温度	环境温度 +400 °C / +752 °F
<b>颗粒测量</b>	
计数浓度	任意型号CPC完成, 通过RS232串口接入
精度, 粒径范围, 反应时间解析度	由CPC型号决定
解析度	CPC解析度 + 1 pt / ccm

<b>系统控制</b>	使用数字控制单元型号CU-2
功能	· 控制稀释, 热处理及传感器 · 根据所连接的模拟或数字信号记录实时测量数据。记录速度可调, 至每秒两组数据 · 检查所连接模组的安全及可靠运行
软件	标准软件, 用于车辆及内燃机的合规性暂时或连续负荷测试
远程PC操作	Ethernet通讯 (TCP/IT)
附加测量信号	5组自由模拟输入, 可用于连接额外的传感器及信号
<b>设备安装</b>	全19"模块, 可用于19"移动柜安装或机架安装
尺寸	标准型 55 (84 HP) x 30 (6U) x 60 cm (不带泵或CPC)
重量	标准型 60 kg
供电	90 ~ 260 VAC, 50/60 Hz; 最大功耗 300 VA (不带泵或CPC)

## 订货信息 testo ViPR

部件号	描述
1122B	<b>testo ViPR - 挥发性颗粒取样器, 带PMP标定</b> 符合 UNECE R49 及 R83的规定, 包含testo MD19 - 3E, testo ASET15-1, 以及testo CU-2
1122	<b>EECPC - 发动机尾气凝结计数器</b> EECPC TSI 3790及真空泵
202	<b>testo MD19-3E - 排放检测用旋转盘式稀释器</b> 包括稀释头, 控制单元, 附件箱, 特定国家电源线以及标定证书
请选择国别电源线	
78021	2m电源线, 3 x 1 mm <sup>2</sup> 瑞士插头
78022	2.5m IEC电源线, Schuko插头
78023	2m电源线, 3 x 1 mm <sup>2</sup> 美国插头
78024	2.5m电源线, 3 x 1 mm <sup>2</sup> 英国插头
78025	电源线, 3 x 1 mm <sup>2</sup> 澳洲插头
MD19 - 3E附件及备件	
262	PCF2.5 (旋风机) - 去除粗颗粒 (2.5µm去除)
69090	10洞转盘 (标准稀释比 1:15 - 1:300)
69091	8洞转盘 (标准稀释比 1:150 - 1:3000)
79900	O型圈, 用于testo MD19-3E气动连接器
3006	testo MD 19 - 3E模块
79010	隔膜泵
79230	加热夹
3009	HEPA过滤器

部件号	描述
251	<b>testo ASET15 - 稀释空气供给, 带蒸发管</b> 包含空气供给装置, 蒸发管, 附件箱, 特定国家电源线以及标定证书
请选择国别电源线	
78021	2m电源线, 3 x 1 mm <sup>2</sup> 瑞士插头
78022	2.5m IEC电源线, Schuko插头
78023	2m电源线, 3 x 1 mm <sup>2</sup> 美国插头
78024	2.5m电源线, 3 x 1 mm <sup>2</sup> 英国插头
78025	电源线, 3 x 1 mm <sup>2</sup> 澳洲插头
ASET15-1 附件及备件	
98050	DIF-LN-30过滤器
98029	转叶泵, 21 l/min
98003	转叶泵, 3.1 l/min
3009	HEPA 过滤器
504	<b>testo CU-2 - NanoMet数字控制单元, 网络启用</b> 包含控制单元, 附件箱, 用于连接testo MD19 - 3E及 testo ASET15-1的电缆, 软件及特定国家电源线
请选择国别电源线	
78021	2m电源线, 3 x 1 mm <sup>2</sup> 瑞士插头
78022	2.5m IEC电源线, Schuko插头
78023	2m电源线, 3 x 1 mm <sup>2</sup> 美国插头
78024	2.5m电源线, 3 x 1 mm <sup>2</sup> 英国插头
78025	电源线, 3 x 1 mm <sup>2</sup> 澳洲插头
3020	testo MD19 - 3E 年度服务包 (包含标定)
3021	testo MD19 - 3E+ testo ASET15-1年度服务包 (含标定)
2025	testo ViPR PMP标定

# 旋转盘式稀释器 testo MD19-3E

testo MD19-3E是一款转盘式稀释器，提供从1:15 到 1:3000的稀释比。这种稀释方式避免了传统稀释技术带来的许多问题，为气溶胶及气体的分析应用开拓了新的技术路线，特别是对于在可编程大范围稀释比应用中，更是如此。testo MD19-3E是

一款用于烟道或尾气管直接取样的源头/烟道稀释设备。未稀释气体部分，稀释装置以及稀释空气均可以被加热至可选的温度。这款稀释装置可以防止排放源所取的原始样气的结露。

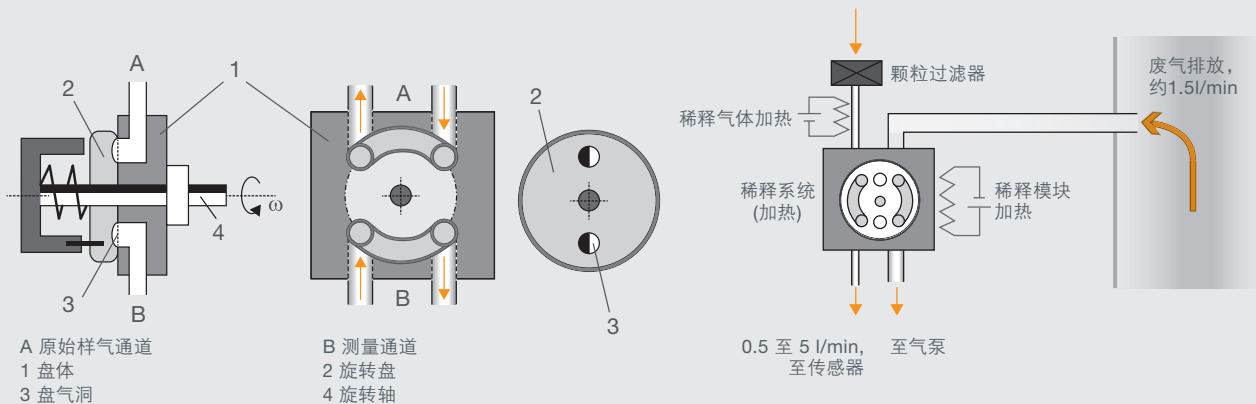


### 稀释方法的工作原理

testo MD19 - 3E使用旋转盘法稀释待测的原始样气。这款设备自带两套转盘（8洞及10洞）用于不同的稀释范围，可以将稀释比设定在 1:15到 1:3000之间。原始排放尾气取样点的取样流量大约为2.0l/min。一定量

的原始尾气充满旋转盘上的每个洞，并被注入测量通道，在那里它们和经过HEPA过滤不含颗粒的稀释空气相混合。稀释比同转盘的标定因子（每个盘上分别气洞的容积和气洞数目），旋转频率还有稀释空气的流量成线性关系。

$$\text{稀释比 (DR)} = \frac{\text{旋转盘标定因子} \times \text{盘旋转频率}}{\text{稀释空气流速}}$$



### PCF2.5 旋风切除器



PCF2.5旋风切除器模块专门为从CVS通道中抽出的原始气体中的粗颗粒去除而设计。它坚固耐用，使用方便。通常来讲，它能切除空气动力直径2.5um以上的颗粒。使用这款设备可以满足UNECE R83 及 R49规定的推荐要求。

这些粗颗粒被捕捉后保存于容器中，细小颗粒则被导入testo MD19-3E稀释系统。这款旋风切除器连同其支撑盘架可被安装于testo MD19-3E的稀释头上。它与testo MD19-3E之间采用优化的短管路连接，以取得最小的颗粒损失。

### testo MD19-3E 一览:

- 在宽范围内连续进行多样的气溶胶稀释
- 无需工具或重新标定，便可以进行稀释比的调节
- 即使大流量取样也可保持极端精确的稀释
- 贴近气溶胶发生源直接进行稀释
- 原始样气排回尾气或其它排气管道
- 自带加热器，温度可调，防止挥发物质凝结
- 与自动控制单元testo CU-2联用，可进行完全的远程控制
- 可轻松安装至19" 机架
- 低维护需求，低停机时间
- 两次维护之间长达1000运行小时

### testo MD 19-3E技术规格

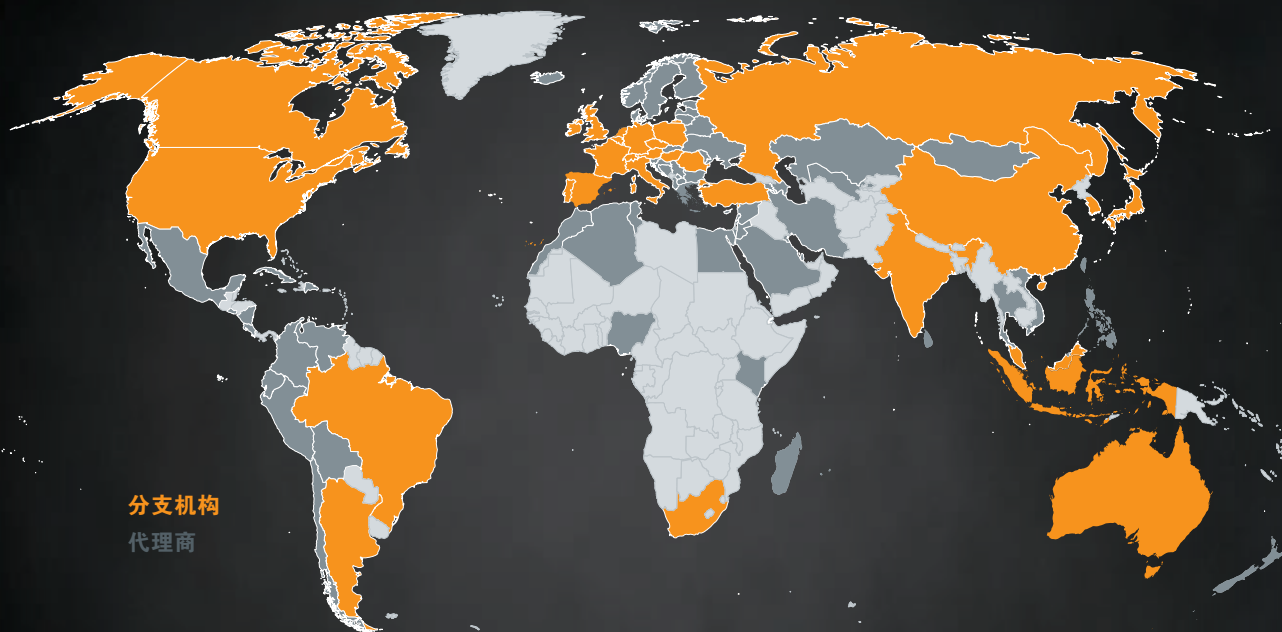
气溶胶	含有纳米颗粒的排放尾气或空气	
原始样气流速	约1.5l/min	
待测气体流速	全稀释量程：0.6 到 1.5 l <sub>N</sub> /min 在高稀释因子下可达 5 l <sub>N</sub> /min	
原始样气气压	在低稀释下 (高转速) -20 至 +300 mbar, 相对环境	
供电	90 ~ 240 VAC, 50/60 Hz, 最大功耗 300 VA	
本地装置	泵开关, 温度指示, 稀释调节器, LED指示	
远程操作	· 与testo CU-2联用, 通过以太网 · 通过模拟DC信号控制0-10VDC	
安装	· 与testo ASET 15-1整合至19"机箱 · 单独使用, 3U/42HP实验室机箱	
重量	稀释头:	约 4.5 kg
	控制单元, 实验箱:	约 5.6 kg
	气动及电气连接:	约 3.1 kg
操作条件	环境温度 T <sub>amb</sub> : +10 ~ +40 °C 相对湿度 0 ~ 80 %RH 在+30 °C情况下最高80% 在+40 °C情况下线性降低至50%, 非凝结	
标定	· 标准标定采用空气中90nm NaCl颗粒, 稀释器温度+80 °C · 若与testo ASET15-1 系统联用, 可进行UN-ECE R83 标定	

### testo MD19-3E订货信息

部件号	描述
202	<b>testo MD19 - 3E - 排放检测用旋转盘式稀释器</b> 包括稀释头, 控制单元, 附件箱, 特定国家电源线以及标定证书 <i>请选择国别电源线</i>
78021	2m电源线, 3 x 1 mm <sup>2</sup> 瑞士插头
78022	2.5m IEC电源线, Schuko插头
78023	2m电源线, 3 x 1 mm <sup>2</sup> 美国插头
78024	2.5m电源线, 3 x 1 mm <sup>2</sup> 英国插头
78025	电源线, 3 x 1 mm <sup>2</sup> 澳洲插头
<b>MD19 -3E附件及备件</b>	
262	PCF2.5 (旋风器) - 去除粗颗粒 (2.5um去除)
69090	10洞转盘 (标准稀释比 1:15 - 1:300)
69091	8洞转盘 (标准稀释比 1:150 - 1:3000)
79900	O型圈, 用于testo MD19-3E气动连接器
3006	testo MD 19-3E模块
79010	隔膜泵
79230	加热夹
3009	HEPA过滤器
3020	testo MD19-3E年度服务包 (包含标定)



## 您的纳米颗粒物排放管理专家



分支机构  
代理商

### 您在纳米颗粒控制方面的合作伙伴

从2010年开始，知名的纳米颗粒控制专业公司瑞士Matter Aerosol成为德国德图公司集团中的一员。2015年Matter Aerosol公司所有的业务业已整合至德图公司，成为德图公司纳米颗粒测量技术业务部门；德图公司的目标是基于其研发实力，以及在本行业生产，服务和销售中广泛的验证过的商机和技术，而整合这部分业务，以期更好地服务于客户。

目前，得益于德图公司在专业测量技术方面的市场领先地位以及超过50年的经验，Matter Aerosol公司知名的各种专业技术在德图公司业已整合完毕。由此，本公司将竭诚为您纳米颗粒分析的应用，设计准确解决方案。

与我们的专家联系，  
请发送邮件至[info@testo.com.cn](mailto:info@testo.com.cn)

### 德图中国总部

德图仪器国际贸易(上海)有限公司

全国热线: 400 882 7833

[www.testo.com.cn](http://www.testo.com.cn)

地址: 上海市松江区莘砖公路258号新兴产业园34幢15层

邮编: 201612

传真: 021-6482 9968

电邮: [info@testo.com.cn](mailto:info@testo.com.cn)

(德图销售力量遍布全国，为您提供完善服务)



- 延长保修
- 维护保养协议
- 样机出借