

## Grimm EDM180 在线环境颗粒物监测/气溶胶粒径谱仪

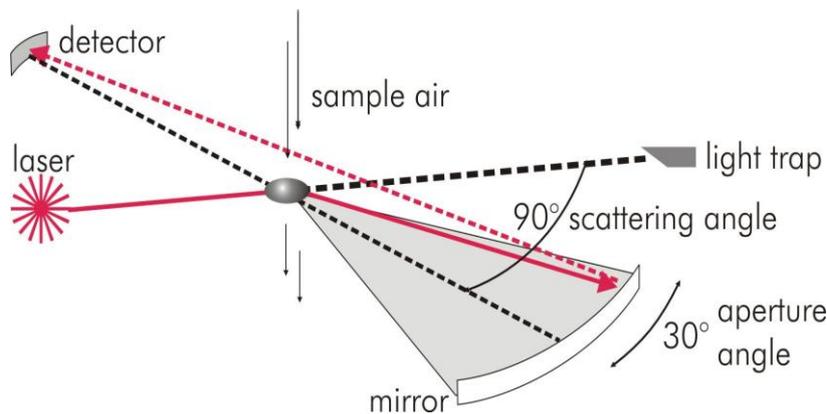
德国 GRIMM 气溶胶技术公司研制和生产的 EDM180 型在线环境颗粒物监测/气溶胶粒径谱仪，采用激光散射原理，可同时获得环境大气中  $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 、 $PM_1$  的质量浓度值。符合欧洲标准 EN 12341 ( $PM_{10}$ )、EN 14907 ( $PM_{2.5}$ ) 和俄罗斯联邦 GOST-R 标准，并获得美国 EPA 认证 ( $PM_{2.5}$ )。

### 技术特性：

- 实时在线连续监测
- 全自动自检
- 不更换切割头
- 同时分析  $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$  和  $PM_1$
- 可下载 0.25 ~ 32  $\mu m$  范围的 31 个粒径分布
- 同时测量环境温度、相对湿度、压力，进行自动压力补偿
- 出错报告提示
- 采样流量自动恒定在 1.2L/min
- 自动计算采样总流量
- 采样除湿系统保留半挥发有机物
- 运行稳定
- 系统维护量少，耗材更换频率低，费用低
- 强大的分析软件（可选）
- 测量时间分辨率为 6 秒
- 没有放射源，减震效果好
- SVC 监测模块（可选）



### 测量原理—激光散射光谱



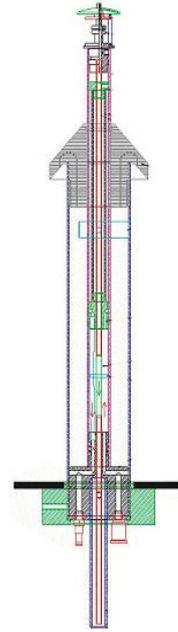
抽气泵以恒定流量 1.20L/min 将环境空气吸入样气室。激光源产生绿色激光以高频率照射样气室，其频率足够快，保证在样气中的颗粒物浓度在一定范围内，不会错过穿过气室的任何颗粒物。如有颗粒物存在，激光照在上面

会发生散射，在同一平面上与激光照射方向成  $90^\circ$  角的检测器会收到被对面的反射镜聚焦的散射光，其强弱与颗粒物的直径大小有关，与颗粒物颜色无关。检测器收到的脉冲信号是与产生散射的颗粒物直径大小有相关性的。这样，检测器就为所有经过样气室的颗粒物产生各自相应的脉冲信号。脉冲信号计数器记录颗粒物的个数同时脉冲信号分析器给出了每个颗粒物相应的脉冲强弱的分级，也就可得到出每个颗粒物粒径的大小和数量浓度分布。最后通过模式计算得到  $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$  和  $PM_1$  的质量浓度。

### 1.2L/min 自动恒流进样



进样口设计满足约翰内斯堡公约规定的要求。采用 TSP 进样口，无需粒径分离，设计独特，区别于市场上所有其它的颗粒物监测仪。铁丝网围绕以防止昆虫或树叶等较大物体进入。

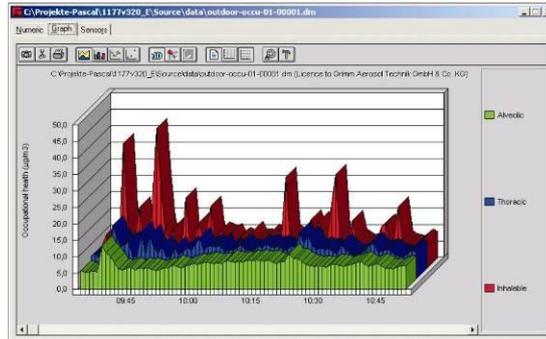


### 除湿系统保留了半挥发性有机物

当环境空气相对湿度较高时，颗粒物表面容易形成冷凝水。为防止水汽或小水滴进入探头，通常采用加热的方法，但会造成半挥发性物种如硝酸盐、硫酸盐等的损失。GRIMM 公司采用特殊设计的 Nafion 管对采样气进行等温除湿，这样可以避免加热干燥法造成的半挥发性有机物的丢失，该方法为 GRIMM 公司专利。

### 强大的图形分析软件（可选）

在线同时显示 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 和 PM<sub>1</sub>  
显示 31 通道的数浓度  
同时显示不同参数的时间-浓度趋势图  
下载存储在仪器内存或数据卡上的测量数据  
回放历史数据，重现测量过程  
显示颗粒物粒径数量浓度分布



### 技术参数:

|                    |   |
|--------------------|---|
| 测量原理               | 激光光散射(90°) 激光二极管, 660nm   |
| 测量范围               | 0.25 ~ 32um, 31 通道 (F、E、MC 型)   |
| 通道阈值<br>(F、E、MC 型) | 0.25 - 0.28 - 0.30 - 0.35 - 0.40 - 0.45- 0.50 - 0.58 - 0.65 - 0.70 - 0.80 - 1.0 - 1.3 - 1.6 - 2.0 - 2.5 - 3.0 - 3.5 - 4.0 - 5.0 - 6.5 - 7.5 - 8.5 -10.0 - 12.5 - 15.0 - 17.5 - 20.0 - 25.0 - 30.0 - 32.0 um |
| 颗粒物浓度              | 1 ~ 2,000,000 p/L   |
| 质量浓度               | 0.1~>6,000 ug/m <sup>3</sup>  |
| 进样流量               | 1.2L/min ± 5%, 自动恒流   |
| 清洗气                | 0.3L/min, 持续的自动清洗光学测量元件   |
| 样气                 | -20°C~60 °C, 相对湿度<95%(无凝露)  |
| 储存间隔时间             | 可调: 1min~1h, (可选: 1min, 5min,10min,15min,30min,60min)   |
| 除湿                 | 自动 Nafion 干燥器系统   |
| 重复性                | 最大量程的± 5%   |
| 电源                 | 230 VAC, 50 Hz (可选: 110 VAC, 60 Hz)   |

4

in

1

PM<sub>10</sub>

PM<sub>2.5</sub>

PM<sub>1</sub>

TC

|         |   |
|---------|---|
| 存储和运输温度 | -20~50°C  |
| 性能      | 最大功率：150W,最大电流：1.4A   |
| 数据存储卡   | 1MB~4MB SRAM  |
| 采样管     | 1.5 m (可加延长管)   |
| 尺寸重量    | 19"标准机柜安装<br>主机：483 x 177 x 400 mm, 15kg (4U)<br>采样管固定架：483 x 89 x 120 mm, 2kg (2U) |

### 型号选择:

- EDM180-C:** 提供 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 的质量浓度值
- EDM180-D:** 同时提供 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>1</sub> 的质量浓度值和 TC (颗粒物总个数) 值
- EDM180-F:** 提供 31 通道颗粒物的数浓度值
- EDM180-E:** 同时提供 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>1</sub> 的质量浓度值和 TC (颗粒物总个数) 值或 31 通道颗粒物的数浓度值
- EDM180-MC:** 同时提供 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>1</sub> (或 TSP) 的质量浓度和 31 个通道颗粒物的数浓度

### 认证和证书:

GRIMM 系列仪器通过 15 年野外实验、在全世界的认证和测试过程, 已经能够准确的把激光系统测出的值计算成颗粒物值。

目前, GRIMM 公司的 EDM 180 是唯一通过按重量参考认证的光学系统的环境颗粒物监测仪 (PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub>)。并成为仅有的一款通过认证的能够同时在线监测 PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 的分析仪。

### 美国 EPA 认证: EQPM-0311-195



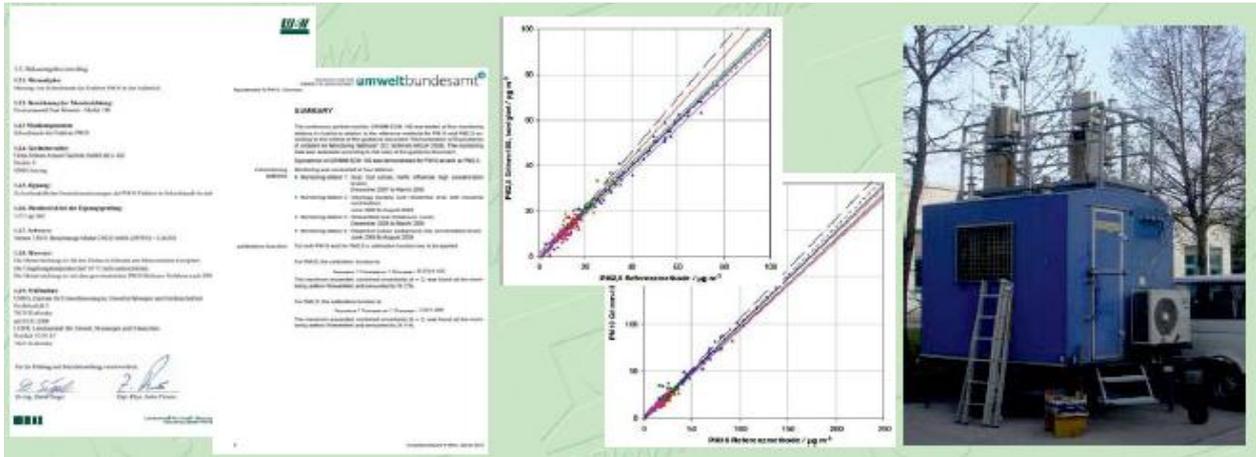
### 欧洲标准: EN 12341 (PM10) 和 EN 14907 (PM2.5)

4

in

1

- PM<sub>10</sub>
- PM<sub>2.5</sub>
- PM<sub>1</sub>
- TC



**可选件:**

- 气象参数传感器
- 自动滤膜采样

- NanoCheck 颗粒物传感器
- 数据记录仪

**校准和质量控制**

**校准:**

使用标准仪器和被校准观测仪器进行平行测量，通过专用软件来显示被校准和标准仪器对不同粒径颗粒物测量结果的偏差，并根据偏差大小来调整被校准仪器的灵敏度。

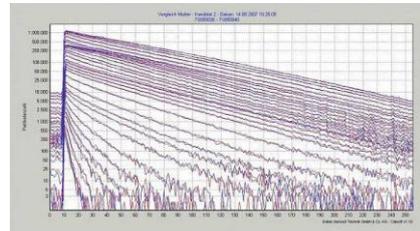


使用标准颗粒物和标准颗粒物发生器（GRIMM自动校准塔）对被校准仪器进行校准。

GRIMM自动校准塔采用白云石粉尘作为气溶胶颗粒，白云石有无氧、不吸湿、多分散性的特质，呈非常稳定状态。我们选用的白云石颗粒覆盖EDM180光谱

仪测量的从0.2um->30um的全部粒径范围。由于白云石颗粒需要经过手工滤膜采样（Reference）的参比方法认可，基于这个实际的需要，校准用的颗粒物和手工滤膜上的颗粒物是完全一致的，且这些颗粒物在二台或多台不同的EDM180仪器上要得出同样结果。白云石颗粒使用无尘压缩空气注入校准

塔的顶部，然后散到整个校准塔内，从塔的底部通过完全相同的气溶胶采样管分别连接三台EDM180和一台参比仪器，在整个校准过程中，将无尘压缩空气从塔底反流回塔顶以确保重现气溶胶颗粒物的粒径分布。



**质量控制:**

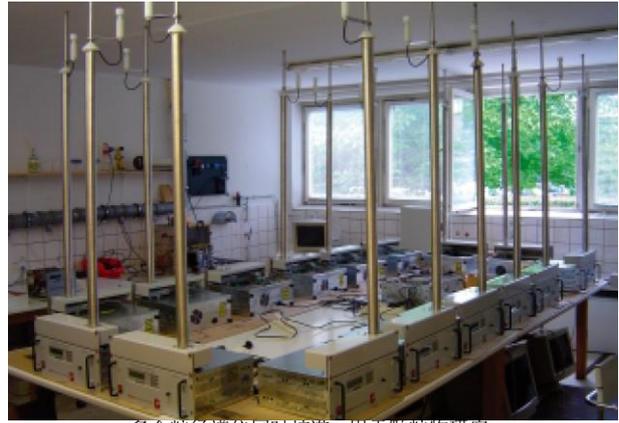
所有 GRIMM 环保监测仪器出厂前，会与参比仪器进行长达一周的在线比较运行。在比较运行期间，除比对测量结果的相关度，还将对温湿度传感器，除湿功能等进行测试，所有测试结果存储于仪器中，以保证所有出厂仪器以良好状态运行。

**应用领域:**

- 环境大气颗粒物监测/气溶胶粒径分布
- 气溶胶源解析



车载系统曾用于 2008 年北京奥运会现场监测



多个粒径谱仪同时校准，用于颗粒物研究



美国 EPA 超级站项目应用



深圳市气象局常规站网

## 其它型号

### EDM107 型 关键词：便携式

EDM107 型粒径谱仪是一款便携式设备，小巧轻便，适用于众多场合。采样空气不加热、不除湿，进入与 EDM180 型相同的专利激光室进行分析。并可选 47mm 的 PTFE 过滤器收集颗粒物，进行重量分析和化学分析。

#### 规格：

检测时间间隔：可调：6s 作为一个标准  
电源适配器：18VAC 95-250V,47-63HZ  
尺寸：240 x 130 x 70mm  
重量：2.4kg（包括铅蓄电池，12V/2.1Ah 可供电 8h）  
其它技术参数与 EDM180 型相同



#### 型号选择：

**EDM107：**同时提供 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>1</sub> 的质量浓度值和 TC（颗粒物总个数）值

**EDM107-F：**同时提供 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>1</sub> 的质量浓度值或 31 通道颗粒物的数浓度值

### EDM164 型 关键词：户外箱式

将 EDM107 型粒径谱仪置于保护箱内，并带有通风、加热系统和地面/墙壁支撑物，方便户外长期使用。

#### 保护箱规格：

外壳：玻璃纤维材料，灰色  
光谱仪：空间用于安放 107 型  
采样系统：连接 1.5 米采样管  
干燥系统：硅胶容器  
湿度控制：外部传感器  
加热：自动加热系统  
加热控制：外部传感器  
通风系统：冷却风扇  
气象系统：1-Wire 连接  
安全保护：双锁系统  
安装固定：墙壁支撑螺丝  
温度范围：-20~+40℃  
尺寸：400 x 400 x 200 mm  
系统重量：15kg  
电源：230V/50Hz, 12 VDC/ 14 VDC, 110V/60Hz;最大功率：150W,最大电流：1.4A



其它技术参数与 EDM180 型相同

**型号选择:**

**EDM 164-C:** PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub>

**EDM 164-D:** PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>1</sub> 和 TC

**EDM 164-E:** 31 通道颗粒物的数浓度值、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>1</sub> 和 TC

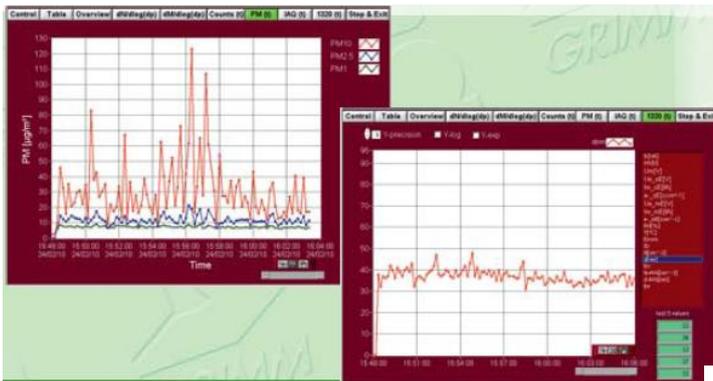
**EDM365 型** 关键词: 反应性气体模块

2011 年, GRIMM 公司推出反应性气体模块, 用于测量空气中的气态污染物, 如: 挥发性有机化合物, 氮氧化物, 臭氧和 CO。EDM365 型即在 EDM180 型的基础上, 增加了反应性气体模块。

**EDM365 的系统结构:**

EDM365 整套系统是基于在观测现场野外直接、长期观测 PM<sub>10</sub>/PM<sub>2.5</sub>/PM<sub>1</sub> 的要求设计的。整套系统包括:

- 全天候保护机壳, 内部温度-20~+50℃, 不锈钢机柜, 内部空间符合仪器安装、运行条件要求
- 带有 31 个粒径通道的气溶胶激光光谱仪
- 仪器上部装 1.5 米长采样管, 带 Nafion 干燥器和 TSP 进样头、温湿度传感器
- 反应性气体包括 PAH 传感器
- 系统专用软件, 可在 Windows 软件中显示在线 PM 浓度值 (µg/m<sup>3</sup>)、污染气体检测值和气候参数, 并通过 RS232 输出
- 尺寸重量: 700 x 489 x 271 mm, 36kg
- 其它技术参数与 EDM180 型相同



**检测限:**

- VOC: 0.1ppm (量程 0 ~ 199ppm)
- 1ppm (量程 200 ~ 2,000ppm)
- CO: 10ppm (量程 10 ~ 2000ppm)
- H<sub>2</sub>S: 1ppm (量程 0 ~ 100ppm)
- SO<sub>2</sub>: 0.1ppm (量程 0 ~ 20ppm)
- NO<sub>2</sub>: 0.1ppm (量程 0 ~ 20ppm)

**可选气体传感器:**

| 型号      | 检测物种                                   |
|---------|--|
| 365G314 | VOC, H <sub>2</sub> S, SO <sub>2</sub> |
| 365G313 | VOC, H <sub>2</sub> S, CO              |
| 365G316 | VOC, H <sub>2</sub> S, NO <sub>2</sub> |
| 365G326 | VOC, CO, NO <sub>2</sub>               |
| 365G336 | VOC, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> |
| 366G36C | VOC, CO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> |

**型号选择:**

- EDM365-C:** 提供 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 的质量浓度值
- EDM365-D:** 同时提供 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>1</sub> 的质量浓度值和 TC (颗粒物总个数) 值
- EDM365-F:** 提供 31 通道颗粒物的数浓度值
- EDM365-E:** 同时提供 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>1</sub> 的质量浓度值、TC (颗粒物总个数) 值或 31 通道颗粒物的数浓度值

## EDM365-SVC 型 关键词：半挥发性物质

### SVC 的重要性：

不同研究显示  $PM_{2.5}$  中的半挥发性物质(SVC)占到总  $PM_{2.5}$  质量的 20%~50%。半挥发性物质主要由硫酸盐、硝酸盐、铵、硝酸铵等组成。为了测定准确的  $PM_{10}$  和  $PM_{2.5}$  质量，不但需要测量非挥发性物质，而且还要测量挥发性物质含量。测量中过滤取样器的使用可能会丢失掉挥发性物质，原因在于持续的采样、气固甚至液固反应。其它常用的颗粒物监测器为防止冷凝而加热取样探头，但这样就丢失掉挥发性物质。因此，大多数测量结果被低估。

用  $PM_{10}$  参考取样器也会造成挥发性物质的丢失，比如在夏季炎热的晴天，受到强烈的太阳辐射，取样器中的过滤器就会被加热。

### SVC 测量：

EDM365-SVC 系统同时提供  $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 、 $PM_1$  的质量浓度值或 31 通道颗粒物的数浓度值和 TC（颗粒物总个数）值之外，它还能够测定三组 PM 值中每个 PM 质量浓度值中的半挥发性物质的质量浓度。

半挥发性物质在高温下汽化，但在环境空气中又会再次凝结，基于这样的事实，该专利测量系统将采样管加热到某一预设温度，从环境温度直至 +300°C，取决于感兴趣的物质，并可预设加热时间间隔。加热后的与未加热的测得质量差即是每组 PM 值中半挥发性物质。

### 型号选择：

EDM365-SVC 增加了 SVC 监测模块（双采样管），软件是标准的 EDM365-E 版本。

