

5.521 型和 5.621 型电荷中和器

□ 动机

在 DMA 内部颗粒根据其电子迁移率来进行选择，其迁移率取决于颗粒的机械速度响应和带电特性。为了计算某一粒径范围内被选择的颗粒百分比，有必要知道整个气溶胶的电荷分布。为了保证气溶胶处于稳定的带电状态，所谓的 Nt 乘积值得至少达到约 10^7 ， N 为离子数目浓度 [#/立方厘米]， t 为气溶胶颗粒在电离空气中的停留时间 [秒]。

□ 解决方案

在 GRIMM 电荷中和器中使用一种放射源。这是一种所谓的双极性充电器，因为其在大气中可产生两种离子，即正和负离子。放射源置于一不锈钢外壳内，其可完全屏蔽辐射。通常使用放射源镅 Am-241 (#5.522/5.622)。通过电离空气分子是颗粒带电。镅是一种固态物质，放射源外覆盖一层很薄的金箔。Am-241 是一种 α 放射性物质，能量为 5.6MeV。每产生一离子对需约 34eV 能量，因此 Am-241 是一种非常有效的电荷中和器。GRIMM 可提供两种不同的电荷中和器外壳结构，内部带有不同活性的放射源，用于不同气流。

□ 技术进步

一些其它的电荷中和器使用 Kr-85 作为放射源，与 Am-241 相比，Kr-85 具有一些不足之处。



安装在 DMA 中的电荷中和器(左图); 带有放射源的打开外壳(右图)。

Kr-85	Am-241
气态，具有扩散损失的问题	固态物质，覆盖一层金箔
半衰期为 10 年	半衰期为 433 年
β -放射性物质	α -放射性物质，具有更高的电离效率
β -能量为 0.695MeV	α -能量为 5.6MeV
需要更高的活性	所需活性不是很高
β -辐射产生 X-射线	无 X-射线

在欧盟内，对所有核素都有类似的操作规程。

□ 解决方案

5.522 型仪器：Am-241 放射源(#5.522)置于不锈钢外壳内(#5.521)，放射性活度为 3.7Mq，适合气流量至 5 升/分钟。

5.622 型仪器：Am-241 放射源(#5.622)置于不锈钢外壳内(#5.621)，放射性活度为 18.5Mq，适合气流量至 20 升/分钟。

