

过氧化氢、过氧乙酸和乙酸的呼吸防护

背景

过氧乙酸可在医药、食品加工和工业应用中用作广谱杀生物剂或药物中和剂。它是一种强氧化剂，可以穿透细胞壁杀死微生物，甚至对炭疽孢子也有效。

乙酸和过氧化氢反应会产生过氧乙酸，这会形成乙酸、过氧化氢和过氧乙酸的一种平衡混合物，在过氧乙酸溶液液面上的蒸气包含所有这三种物质，因此，防过氧乙酸的滤毒盒也必须能够去除所有这三种物质。

乙酸和过氧乙酸的蒸气均是“有机蒸气”，因此可以被 3M 的防有机蒸气、防有机蒸气/酸性气体或防多组分气体的滤毒盒以及获得欧洲认证的“A”类滤毒盒所过滤，然而滤毒盒对防过氧化氢（ H_2O_2 ）蒸气的有效性一直不甚明了。在过去，3M 一直建议使用供气式呼吸器防护过氧化氢（ H_2O_2 ）；但近期的实验室研究为修改这一建议提供了支持。

负压式滤毒盒测试

3M™ 6003/6003CN 防有机蒸气/酸性气体滤毒盒和 6006/6006CN 防多组分气体/蒸气滤毒盒在 50% 相对湿度和 30L/min 的通气流量下对浓度高达 90ppm 的过氧化氢蒸气经过了 8 小时的防护测试。由于每个呼吸器使用两个滤毒盒，这就等于有 60 L/min 的通气流量（30 L/min×2 个滤毒盒），这被视为人在高劳动强度下的呼吸量。测试中未检测到有蒸气穿透滤毒盒。

索尔维化学品公司对多家制造商的呼吸器滤毒盒进行过测试，其中包括 3M 的防有机蒸气滤毒盒、防有机蒸气/酸性气体滤毒盒和欧洲认证的 ABEK2P3 滤毒盒（型号未详细说明）。在 32L/min 通气流量和高达 80% 的相对湿度条件下，那些滤毒盒对于浓度为 100ppm 的过氧化氢、150ppm 的过氧乙酸和乙酸（浓度未详细说明）都有至少 8 小时的有效防护时间。您可以在 www.solvaychemicals.us 网站上搜索“Respirator Peracetic Acid（过氧乙酸呼吸器）”可获得“Hydrogen Peroxide/PPA Respirator Cartridge Service Life（过氧化氢/PAA 呼吸器滤毒盒使用寿命技术数据表）”。

动力送风过滤式呼吸器（PAPR）滤毒盒测试

以下型号的 3M PAPR 滤毒盒经过了一系列的用乙酸、过氧化氢和过氧乙酸混合物进行的测试：

- TR-6510N 防有机蒸气/HEPA
- TR-6530N 防有机蒸气/酸性气体/HEPA
- TR-6110E A1P
- TR-6310E A2P
- TR-6130E ABE1P
- TR-6580E ABEK2HgP
- Jupiter A2P
- Jupiter ABE1P

在 170L/min 通气流量和大约 50% 相对湿度的条件下，滤毒盒接受了对约 210ppm 的乙酸、130ppm 的过氧化氢和 80ppm 的过氧乙酸的混合物的测试，防护时间至少有 8 小时，最先穿透滤毒盒的是乙酸。

这些滤毒盒的一部分还用于低浓度混合物的测试：约 30ppm 的乙酸、14ppm 的过氧化氢和 5ppm 的过氧乙酸，测试条件是在 170L/min 通气流量和 50% 至 80% 的相对湿度，测试方式有不间断地暴露或间断地短时暴露后储存 8 至 16 小时的反复循环的暴露方式。所有情况下乙酸均会先于过氧化氢或过氧乙酸穿透滤毒盒。防护时间有 70 至 120 小时，这是按有 1ppm 乙酸穿透滤毒盒来计算的，或按停止测试的时间来算；在不同的滤毒盒类型之间，在 50% 和 80% 的相对湿度之间，或在不间断和间歇暴露测试方式之间，都未发现测试结果有显著的差别。

个人防护产品部

讨论

根据上述测试结果，3M 的取得包括 NIOSH 认证的“防有机蒸气”或欧洲认证的“A”类的滤毒盒都能够过滤乙酸、过氧化氢和过氧乙酸的混合物，如果同时存在雾或其他气溶胶，还必须加上防颗粒物的滤棉（如果原有滤毒盒中未包含）。所有被测的 PAPR 滤毒盒中均包含有防颗粒物滤棉。

根据在较高的浓度下的测试结果，PAPR 滤毒盒的防护时间似乎与体积较小的负压式滤毒盒接近，这可能是因为，尽管 PAPR 滤毒盒通常装有更多的碳，可是它们是在更高的通气流量下使用的。对负压式滤毒盒未做较低暴露浓度下的测试，但可以预期其防护时间会与 PAPR 滤毒盒相接近。

这些实验中的测试浓度比呼吸器预期使用或被允许使用的浓度要高。呼吸器的最高使用浓度是下面两个数值中的较低者：

- 1) (职业接触限值) × (呼吸器指定防护因数)
- 2) 立即威胁生命和健康 (IDLH) 的浓度

在很多国家，这些化学物质的接触限值是在 0.4ppm 至 10ppm 的范围，而测试中所使用的较低的暴露浓度比这些接触限值还要高出 2 至 10 倍。滤毒盒如果在较低的接触水平下使用，防护时间会更长；反之防护时间则会更短。

对 PAPR 滤毒盒的测试设在了 170L/min 的通气量条件下以效仿 NIOSH 的测试标准，而 TR-600/800 和 Jupiter 的标称通气流量分别为大约 205L/min 和 190L/min，因此，当滤毒盒与这些 PAPR 一起使用时的防护时间会有略微缩短。

滤毒盒在间断地暴露和存储情况下的防护时间并没有明显地长于不间断暴露条件使用的滤毒盒，这可能是由于在存储期间乙酸在滤毒盒内发生了迁移，这对于有机蒸气而言是一种已知的现象，因此，对有机蒸气滤毒盒防护时间最保守的估算方法是从首次使用时间开始（计时）。例如，如果估算的滤毒盒防护时间为 96 小时，最保守的估计是可在连续的 4 天中使用，而不是将防护时间在更长的时间段内分摊。

使用限制

乙酸、过氧化氢和过氧乙酸都会强烈刺激眼睛。防护中应当使用带有适当头罩的 PAPR、全面具呼吸器或配合适当的眼护具使用的半面罩呼吸器。

滤毒盒和防颗粒物的滤棉不得直接接触过氧乙酸的浓溶液或过氧化氢。

呼吸器的滤毒盒和过滤件不能用作对消毒器或净化装置排放的过氧乙酸或过氧化氢的净化用途，因为其所排放的蒸气浓度极高，若过氧化物在活性炭吸附层中积聚，有可能会将活性炭点燃。



警告

呼吸器有助于降低某些空气污染物的接触。在使用前，佩戴者必须阅读并理解产品包装内提供的用户使用说明书。错误使用会导致疾病或死亡。欲了解正确使用方法，请咨询您的主管并查阅用户使用说明书，或致电 3M 公司 PSD 技术服务 4009203595。

3M 中国有限公司

总办事处：上海市兴义路 8 号万都中心大厦 38 楼

邮编：200336

电话：021-62753535

传真：021-62752343

个人安全防护产品部技术热线：400-920-3595

