

HAPSITE 便携式 GC-MS 在应急监测工作的应用

张先宝 刘晔

镇江市环境监测中心站 212004

摘要: 本文通过一次有机污染物应急监测实例, 结合 HAPSITE 便携式 GC-MS 的使用情况, 向大家介绍了该仪器在应急监测与处置工作中的作用, 并根据使用的结果, 总结了便携式 GC-MS 性能特点, 为相关单位对便携式 GC-MS 的了解, 提供了强有力的指导意义。

基金来源:《突发性环境污染事故应急监测与救援预案管理的研究》(项目编号: BS2005048)

关键词: 便携式 GC-MS 应急监测 有机污染物

Abstract: With an instance of applying the HAPSITE armed GC-MS in organic pollutants monitoring, it discusses the function of HAPSITE armed GC-MS in emergent monitoring and treatment. It has instruction in making use of HAPSITE armed GC-MS.

Key words: HAPSITE ARMED GC-MS, emergent monitoring, organic pollutants

气相色谱质谱联用仪, 是将气相色谱的高分辨能力和质谱检测器能对不同结构分子显示较强的定性能力相结合, 是迄今国际上最有效的监测手段。HAPSITE 便携式气相色谱-质谱仪 (GC-MS), 以下简称便携式 GC-MS, 具备独立的气相色谱-质谱仪测量系统, 由气相色谱仪、质谱仪, 载气和内部标准气体瓶, 高真空泵, 以及控制电子学, 电池, 键盘, 显示器和探头组成。便携式 GC-MS 带电池重约 16 公斤, 预热后每块电池可用 3 个小时, 并且可以实现直接进样, 操作简便, 完全适合在现场工作。在 2006 年一次突发性有机物污染事故中, 用便携式 GC-MS 进行应急监测, 取得了良好的效果。

一、事故情况

镇江市环境监测中心站于 2006 年 10 月 28 日 3 点 40 分接到通知, 当日凌晨, 一辆运载 30 吨液态危险品 (据称苯乙烯) 的槽罐车, 在镇江新区丁岗镇西侧 1 公里处发生侧翻到农田中, 部分运输物质泄漏到农田中, 目前泄漏口已堵住。4 点 20 分监测人员携便携式 GC-MS 监测仪到达现场, 将车停在事故发生地东边 500 米处。现场情况表明, 当时是阴天, 静风, 事故发生地周边是农田, 离居民最近地是丁岗镇,

警察已封锁该路段，事故地点方圆一公里内无闲杂人员，应急处置人员正在等待监测结果，确定下一步处置方案。

二、监测情况

到达现场后，首先用便携式 GC-MS 对未污染的空气进行扫描，然后向事故发生地慢慢前进，在前进过程中同时对空气进行扫描，当前进到离事故发生地还有 20 米左右时，质谱图显示质量数急剧增加，谱图有一个跃进现象(详见图 1)，我们确定此处应当为污染的边界。

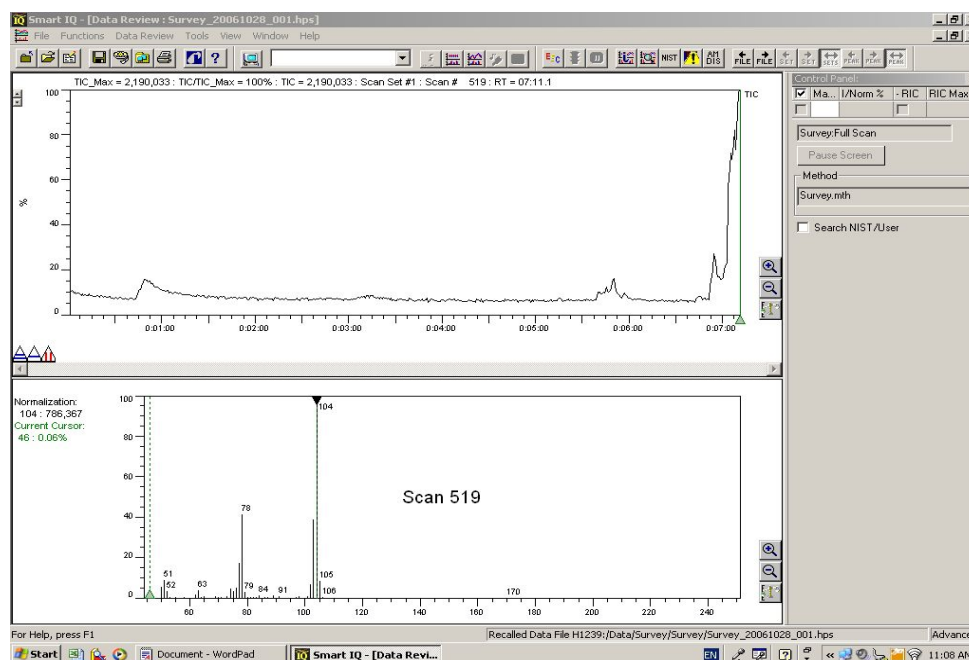


图 1、事故现场扫描图

随后我们对此处进行定性和定量监测，用 Tri-Bed 浓缩管浓缩样品，采样时间 30 秒，分析时间 15 分钟。通过分析表明，此处环境空气中受污染的气体确实为苯乙烯，苯乙烯浓度为 $2.93\text{mg}/\text{m}^3$ ，测量的谱图见图 2。随即我们查到苯乙烯性质表明，该物质属于低毒类，人吸入 $3500\text{mg}/\text{m}^3 \times 4$ 小时，明显刺激症状，意识模糊、精神萎靡、共济失调、倦怠、乏力；人吸入 $920\text{mg}/\text{m}^3 \times 20$ 分钟，上呼吸道粘膜刺

激，在人体内不蓄积。苯乙烯蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险，苯乙烯蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)规定，车间空气中苯乙烯最高允许浓度 $40\text{mg}/\text{m}^3$ ，因此，我们提出防护距离可以减小，但一定要做好防火和防爆工作。

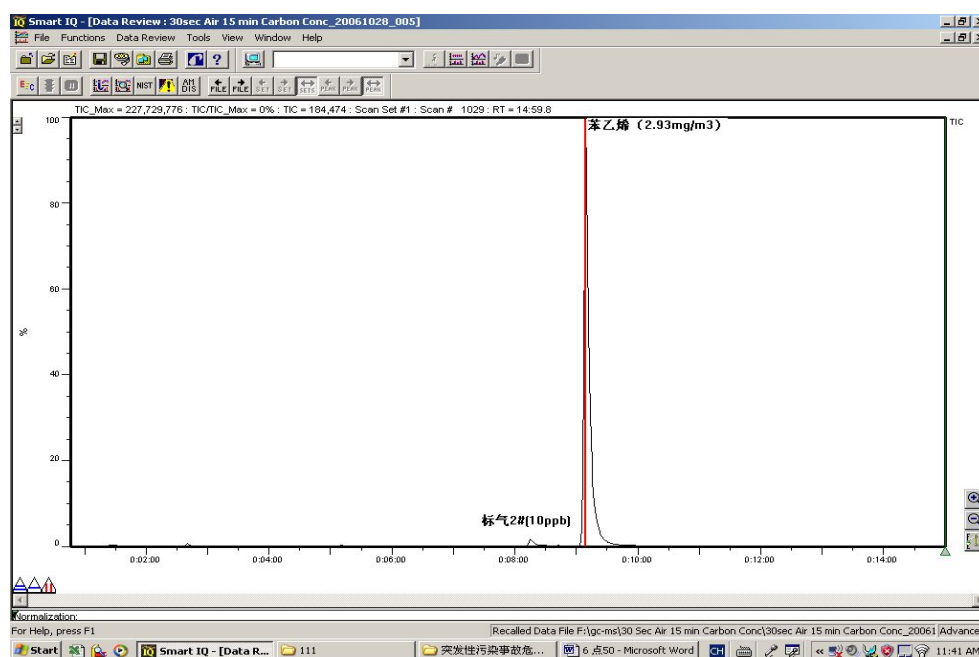


图 2、20 米处定性和定量监测结果谱图

由于车体侧翻，槽罐车在吊起过程中，容易导致车体损坏而产生更大的泄漏，因此，需要将罐内苯乙烯抽到另一辆槽罐车上，为了防止在抽苯乙烯过程中，苯乙烯扩散会影响周边环境，我们进行了适时监控监测，首先我们在苯乙烯抽的过程中再进行了一次扫描，发现扩散范围在 25 米左右(图 3)，此时定浓度在 $2.24\text{mg}/\text{m}^3$ (图 4)，因此，我们认定到罐对周边环境影响不大，该方案可行，苯乙烯倒罐工作可以进行。

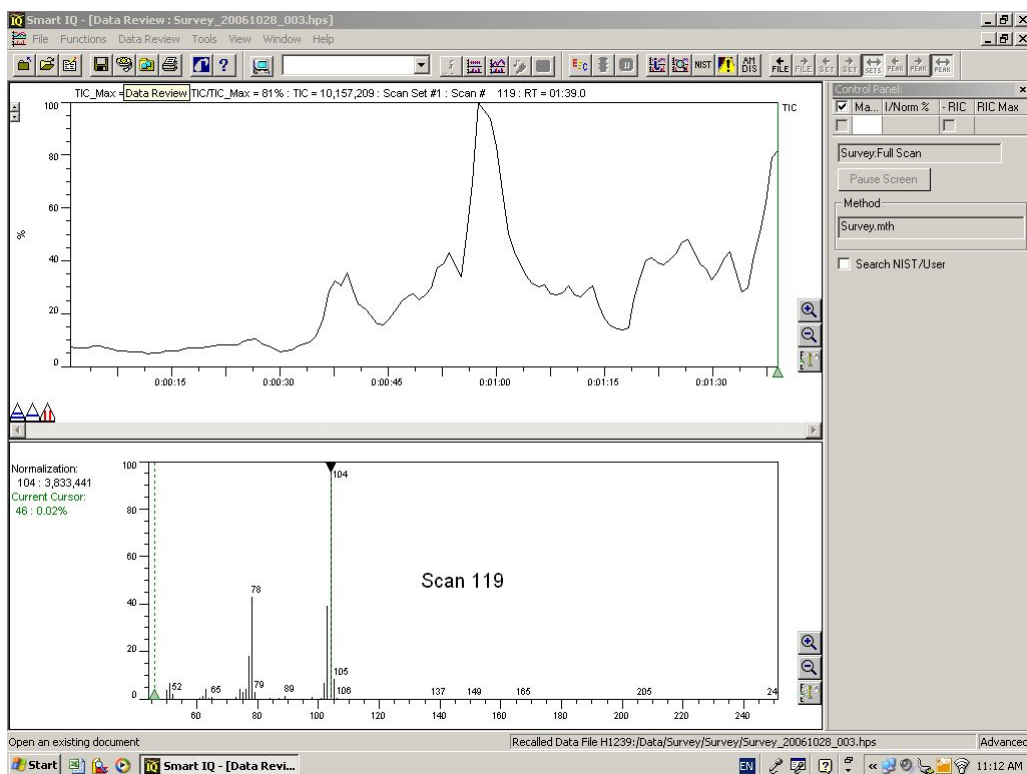


图 3、倒罐时扫描的情况(到离现场 25 米为峰值高处)

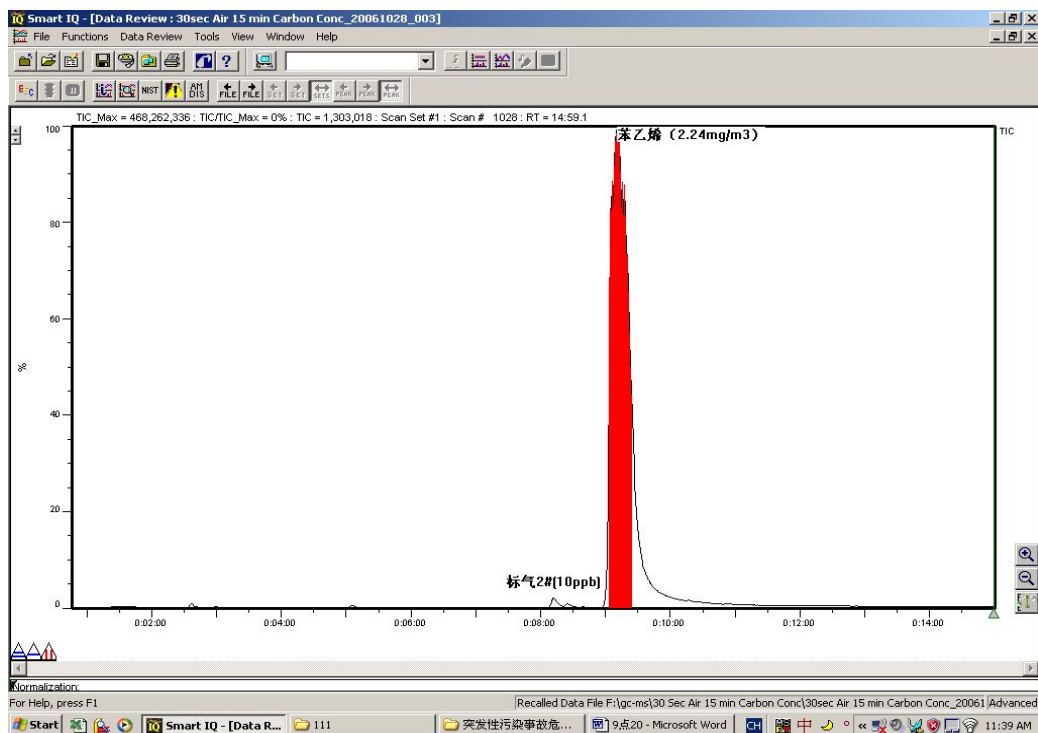


图 4、倒罐时定性定量监测结果

事故车内苯乙烯抽空后，立即用吊车吊走，半小时后对事故发生

地的土壤表层空气进行监测(约 1 亩地), 监测结果显示苯乙烯浓度为 3.54 mg/m^3 , 我们认定该处土壤受污染, 经布点分层取土壤样品回实验室分析表明, 该处约有 100 平方米土壤被污染, 最深处达 15 厘米, 应急处置人员调用挖掘机将污染的土壤挖走后处理。

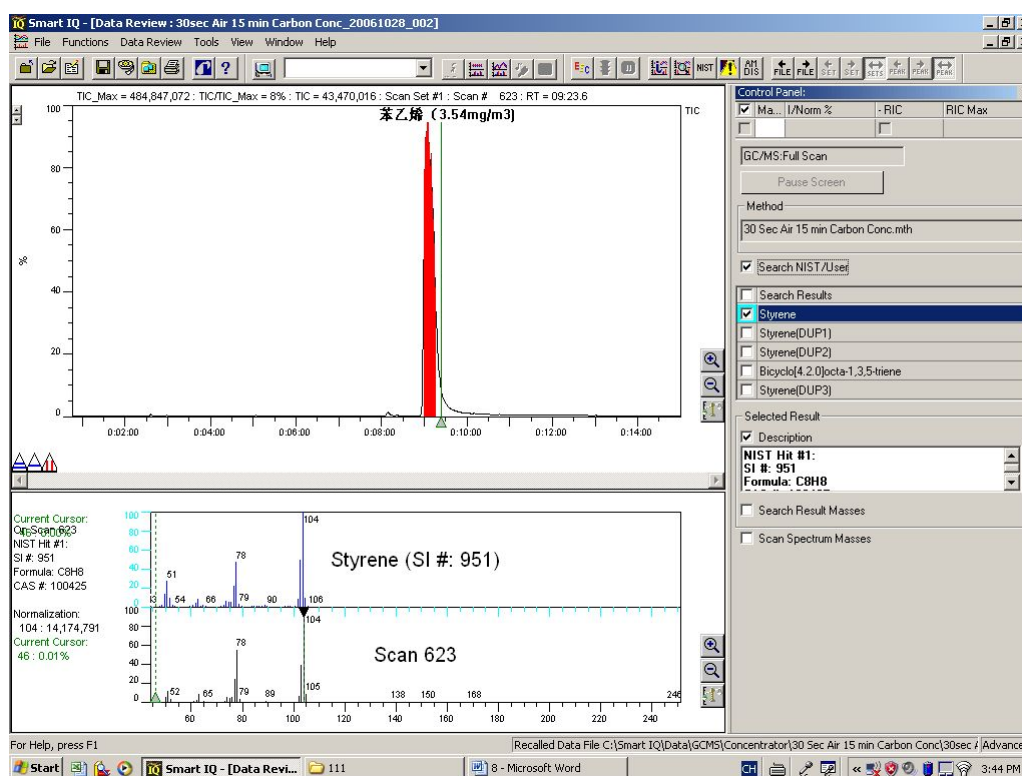


图 5、事故发生地土壤表面监测结果

土壤挖走后已是夜间 23:30 分, 我们在事故发生地又进行了一次定量分析, 分析结果(图 6)表明, 该处苯乙烯浓度为 0.053 mg/m^3 , 《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)居住区中苯乙烯最高容许浓度 0.01 mg/m^3 , 此时, 该处苯乙烯浓度超标不多, 此处无居民, 应急处置工作小组决定处置结束。次日, 我站对该地区又进行了一次监测, 监测结果表明, 苯乙烯浓度仅为 0.0033 mg/m^3 (图 6), 低于标准值, 因此, 该次事故形成的苯乙烯污染已经消除。

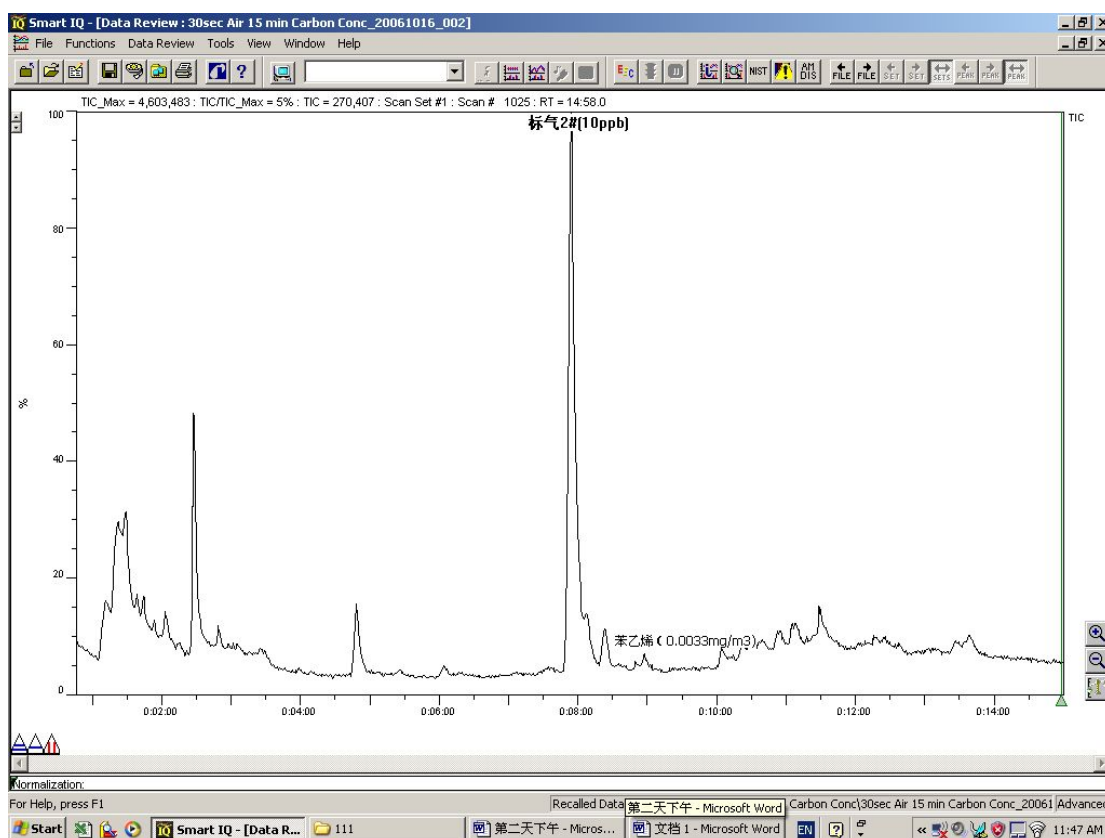


图 6、事故发生地第二天监测结果

通过本次监测，充分体现了便携式 GC-MS 在有机应急监测工作中，有以下几方面优点。第一，便携式 GC-MS 快速质谱扫描功能，能迅速有效地确定污染范围。第二，便携式 GC-MS 快速定性功能，对于种类繁多的挥发性有机污染物，能准确有效地确定其种类，为应急处置工作中的防护和处置方案的制定，提供强有力的技术支持。第三，便携式 GC-MS 快速定量功能，能很快确定污染状况和污染程度，为事故的认定和安全防护距离的确定，提供强有力的技术支持。因此，在有机污染物应急监测工作上，便携式 GC-MS 具有很强的实用性。