
土壤及固体废弃物监测解决方案

在“气十条”和“水十条”相继出台后，“土十条”终于落地。近年来，由于我国经济发展方式总体粗放，产业结构和布局仍不尽合理，污染物排放总量较高，土壤作为大部分污染物的最终受体，环境质量受到显著影响。固体废弃物的污染又进一步加重了环境土壤的污染。土壤中的污染物主要包括无机污染物和有机污染物。针对有机污染物，涉及种类繁多，主要包括苯、甲苯、二甲苯、乙苯、三氯乙烯等挥发性有机物（VOCs），以及多环芳烃、多氯联苯、有机农药类等半挥发性有机物（SVOCs）。

天瑞仪器致力于为你提供专业的土壤及固废行业解决方案！

1.土壤及沉积物中多环芳烃（PAHs）的测定

方法概要 参考标准《HJ 805-2016 土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法》，萃取、净化、浓缩、定容，使用气相色谱-质谱联用仪检测，根据保留时间、质谱图及特征离子进行定性，内标法定量。

测试方法

检测仪器：GC-MS 6800气相色谱质谱联用仪（Skyray Instrument）

色谱柱：DB-5MS，30m×0.25mm×0.25μm（Agilent）

柱流量：1mL/min

柱箱升温程序：50℃（1min）25℃/min 200℃ 8℃/min 300℃（8min）

进样口：300℃，EI源：280℃，气质接口：300℃，

进样量：1.0μl，不分流进样，不分流时间1.2min，分流比20:1

溶剂切除时间：5min，扫描模式：SIM

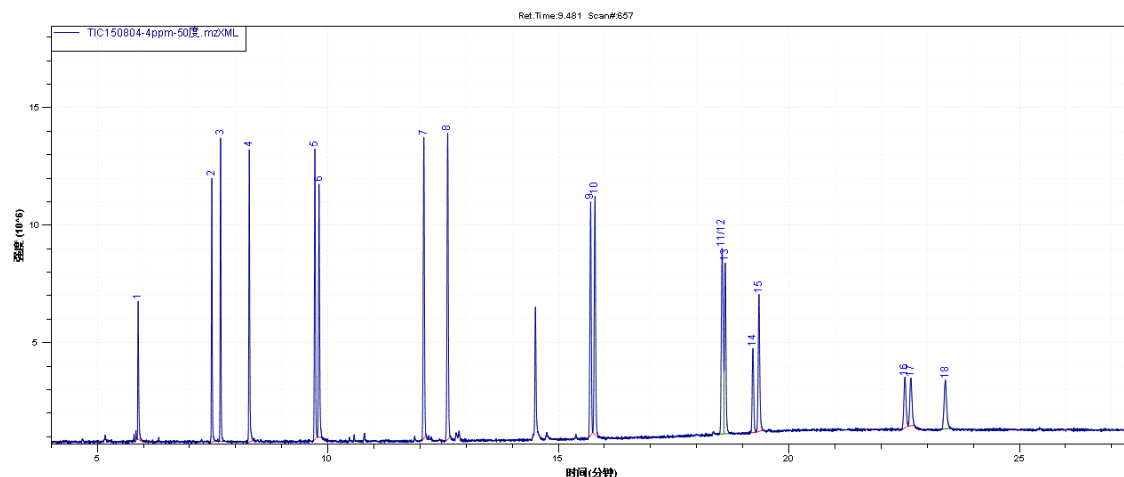


图 1. 18 种多环芳烃 SIM 图

1. 萘
2. 茚烯
3. 茚
4. 芴
5. 菲
6. 蒽
7. 荧蒽
8. 芘
9. 苯并[a]蒽
10. 屈
11. 苯并[b]荧蒽
12. 苯并[j]荧蒽
13. 苯并[k]荧蒽
14. 苯并[a]芘
15. 苯并[e]芘
16. 茚苯[1,2,3-cd]芘
17. 二苯并[a,h]蒽
18. 苯并[g,h,i]芘

本方法采用 GC-MS 6800 气相色谱-质谱联用仪，测试土壤及沉积物中的 18 种多环芳烃，各物质分离效果良好，灵敏度高，线性范围宽，测试结果准确可靠。

2. 土壤和沉积物中多氯联苯（PCBs）的测定

方法概要 参考标准《HJ 743-2015 土壤和沉积物多氯联苯的测定 气相色谱-质谱法》，萃取、净化、浓缩、定容，使用气相色谱-质谱联用仪（GC-MS）检测，根据保留时间、质谱图及特征离子进行定性，内标法定量。

测试方法

检测仪器：GC-MS 6800 气相色谱质谱联用仪（Skyray Instrument）

色谱柱：DB-5MS，30m×0.25mm×0.25μm（Agilent）

柱流量：1mL/min

程序升温：50℃保持以20℃·min⁻¹速率上升至300℃，保持5min；

进样方式：不分流进样，不分流时间1.2min

进样口温度：300℃；气质接口温度：300℃；离子源温度：300℃

溶剂切除时间：4min 扫描模式：SIM

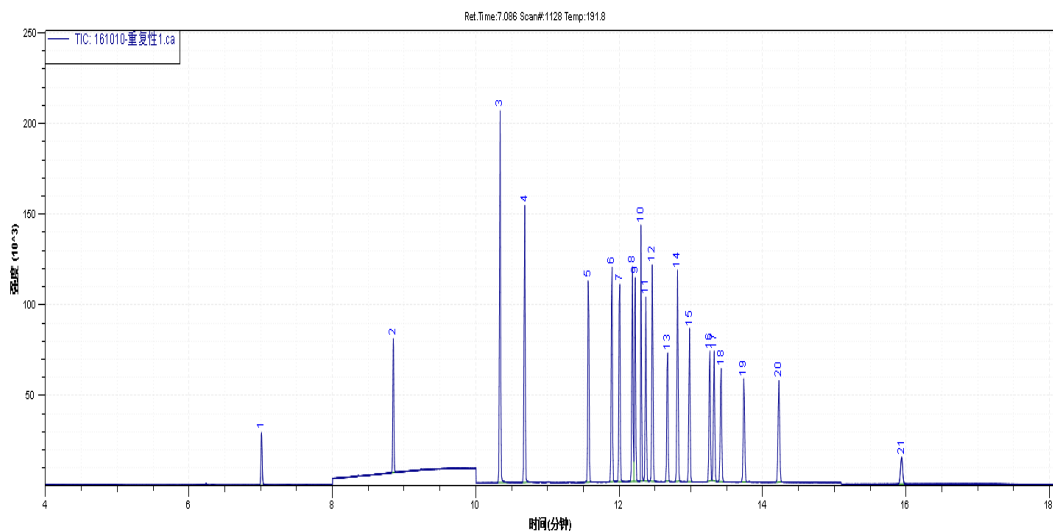


图2. 多氯联苯TIC图

1. 邻硝基溴苯（内标物）；
2. 四溴间二甲苯（替代物）；
3. 2,2,4'-三氯联苯；
4. 2,2',5,5'-四氯联苯；
5. 2,2',4,5,5'-五氯联苯；
6. 3,4,4',5-四氯联苯；
7. 3,3',4,4'-四氯联苯；
8. 2,3,4,4',5-五氯联苯；
9. 2,3',4,4',5-五氯联苯；
10. 2,3,4,4',5-五氯联苯；
11. 2,2',4,4',5,5'-六氯联苯；
12. 2,3,3',4,4'-五氯联苯；
13. 2,3,4,4',5,5'-六氯联苯；
14. 3,3',4,4',5-五氯联苯；
15. 2,3,4,4',5,5'-六氯联苯；
16. 2,3,3',4,4',5-六氯联苯；
17. 2,3,3',4,4',5'-六氯联苯；
18. 2,2',3,4,4',5,5'-七氯联苯；
19. 3,3',4,4',5,5'-六氯联苯；
20. 2,3,3',4,4',5,5'-七氯联苯；
21. 十氯联苯（内标物）

本方法采用 GC-MS 6800 气相色谱-质谱联用仪，测试土壤和沉积物中的多氯联苯，各物质分离效果良好，灵敏度高，线性范围宽，测试结果准确可靠。

3. 土壤和沉积物、固体废物中挥发性有机物的测定—顶空/气相色谱-质谱法

方法概要 参考标准《HJ 642-2013 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》，在一定的温度条件下，顶空瓶内样品中挥发性组分向液相上方空间挥发，产生蒸汽压，在气液固三相达到热力学动态平衡；气相中的挥发性有机物进入气相色谱分离后，用质谱仪进行检测。通过与标准物质保留时间和质谱图相比较定性，外标法定量。

测试方法

检测仪器：GC-MS 6800气相色谱质谱联用仪（Skyray Instrument）

顶空进样器：HT3（TEKMAR）

色谱柱：DB-624，60m×0.25mm×1.4μm（Agilent）

顶空部分:

样品平衡时间: 55min, 样品平衡温度: 80℃, 传输线温度: 120℃

阀温度: 100℃, 平衡气流量: 50ml/min, 进样时间: 1min

加压时间: 2min, 样品瓶加压: 10psi, 加压平衡时间: 0.2min

色谱质谱条件:

色谱柱: DB-624 (60m×0.25mm×1.4μm), 柱流量: 1.0ml/min,

柱温: 40℃ (2min) 5℃/min80℃ (4min) 4℃/min200℃ (10min)

进样口温度: 220℃, 气质接口温度: 220℃, 离子源温度: 200℃

分流比: 5:1, 溶剂切除时间: 7min, 扫描方式: SIM扫描

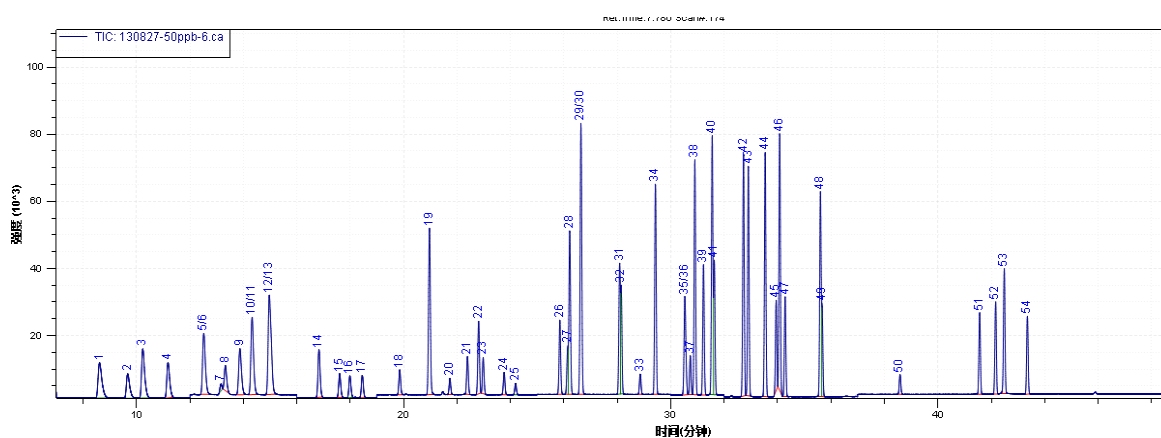


图 3.54 种固废 VOCs 在 SIM 图

1. 1,1-二氯乙烯 2.二氯甲烷 3.反式 1,2-二氯乙烯 4.1,1-二氯乙烷
- 5.顺式 1,2-二氯乙烯 6. 2,2-二氯丙烷 7.溴氯甲烷 8.氯仿
- 9.1,1,1-三氯乙烷 10.1,1-二氯丙烯 11.四氯化碳 12.苯
- 13.1,2-二氯乙烷 14.三氯乙烯 15.1,2-二氯丙烷 16.二溴甲烷
- 17.一溴二氯甲烷 18.顺式 1,3-二氯丙烯 19.甲苯 20.反式 1,3-二氯丙烯
- 21.1,1,2-三氯乙烷 22.四氯乙烯 23.1,3-二氯丙烷 24.二溴氯甲烷
- 25.1,2-二溴乙烷 26.氯苯 27.1,1,1,2-四氯乙烷 28.乙苯
- 29.间二甲苯 30.对二甲苯 31.邻二甲苯 32.苯乙烯
- 33.溴仿 34.异丙苯 35.溴苯 36.1,1,2,2-四氯乙烷
- 37.1,2,3-三氯丙烷 38.正丙苯 39.2-氯甲苯 40.1,3,5-三甲基苯
41. 4-氯甲苯 42.叔丁基苯 43.1,2,4-三甲基苯 44.仲丁基苯
- 45.1,4-二氯苯 46. 4-异丙基甲苯 47.1,3-二氯苯 48.正丁基苯
- 49.1,2-二氯苯 50.1,2-二溴-3-氯甲烷 51. 1,2,4-三氯苯 52.六氯丁二烯
- 53.萘 54. 1,2,3-三氯苯

本方法采用 TEKMAR HT3 顶空进样器配合 GC-MS 6800 气相色谱-质谱联用

仪，测试土壤和沉积物中的 VOCs，各物质分离效果良好，灵敏度高，线性范围宽，测试结果准确可靠。