

如图 2 所示, 安检终端值班人员将安检任务输入系统后, 巡检人员用手持巡检仪通过 GPRS/WIFI 等无线网络下载巡检任务。巡检人员然后到各个小区巡检, 并将结果通过手持仪输入系统。如果需要拍照, 巡检人员可用手持巡检仪拍照, 并通过无线网络上传至服务器。

3.3 RFID 安检系统的主要功能

3.3.1 发卡管理

发卡管理模块包括入户贴签、标签配置、标签检查、换签管理等 4 个模块, 主要完成用户 RFID 标签的张贴, 用户标签与客户关联配置, 读取标签进行一致性检查, 以及对坏或遗失标签的更换处理。

3.3.2 计划管理

计划管理除了包含了一系列施工安全管理计划的科学制定、计划执行情况跟踪、安检计划调整、安检任务调整和安检预约等 7 个模块。主要完成大客户、工商户和中小客户年度及月度安检计划的制定, 将安检任务分配给具体安检人员, 同时, 系统也支持在安检任务延期, 安检人员发生变动情况下对安检人员、安检人员的安检任务或安检时间进行调整。

3.3.3 安检巡检

安检巡检是在手持终端设备上运行的模块, 该模块主要由安检任务下载、临时任务下载、预约提醒、任务提醒、到期超期提醒、安检记录和安检结果提交等 7 个模块构成。

3.3.4 数据审核

对于审核过程中发现的问题, 数据审核模块可以生成临时任务, 并通过通讯服务器以临时任务形式发送给与安检人员, 同时, 安检人员在完成问题处理后以问题反馈单形式回传到管理中心系统, 由数据审核人员进行审核确认。

3.3.5 预警报警

预警报警模块主要由系统根据配置的客户安全预警规则和报警规则, 对用户安检结果信息进行分析, 对满足条件的用户进行安全预警和报警处理。

3.3.6 消障证实管理

消障证实管理用于管理维护人员对客户预警信息、报警信息, 以及现场安检过程中检查到的异常问题和安全隐患, 在问题得到处理后进行障碍消除, 证实障碍消除及归档等。

3.3.7 系统查询统计

系统内部的查询和统计功能通常情况下可以进行系统的数据查询以及有关信息的统计, 不仅可以对数据进行准确的汇总, 还可以对数据进行智能的统计分析。

结束语

在基于物联网技术的射频识别技术的不断发展、应用和普及的基础上, 建筑工程项目的建造施工现场对于一线施工人员和管理人员的安全管理工作取得了长足的进展, 一些大型的建筑工地长期以来的人员管理工作的困难也由此变得比较简单, 一些人员管理工作的弊病也得到了比较好的解决。工程项目的施工管理, 说到底就是人的管理, 通过射频识别技术将施工人员和管理人员进行高效率、高质量的管理, 就可以确保建筑工程项目的建造施工水平以及施工安全, 推动建筑施工企业的高质量发展。

[参考文献]

[1] 刘勋. 基于 RFID 和物联网技术的燃气安全管理系统[J]. 建设科技, 2017(16): 17-18.

[2] 陈建飞, 王华永, 郑会军. 基于物联网和 RFID 技术的施工安全管理系统研究[J]. 中华建设, 2018(10): 66-67.

作者简介: 张迪军 (1981-), 男, 学历: 本科, 高级工程师。

固体废物半挥发性有机物的测定

赵晓光

天津欣国环保科技有限公司, 天津 300000

[摘要]采用加压溶剂萃取气相色谱-质谱法测定固体废物中 64 种半挥发性有机物的含量。用二氯甲烷-丙酮 (1+1) 混合液进行萃取, 所得萃取物用弗罗里硅土固相萃取小柱净化, 用气相色谱分离、质谱检测, 内标法定量。64 种半挥发性有机物在一定质量浓度内与其峰面积成线性, 方法检出限为 0.02 mg/kg ~ 0.11 mg/kg、测定下限为 0.08 mg/kg~0.44 mg/kg。以灰渣样品为基质进行加标回收实验, 其相对偏差 (n=6) 为 0.7%~20.4%, 所得回收率在 44%~129%之间。

[关键词]气相色谱-质谱法; 固体废物; 半挥发性有机物

DOI: 10.33142/sca.v3i1.1557

中图分类号: X705

文献标识码: A

Determination of Semi Volatile Organic Compounds in Solid Waste

ZHAO Xiaoguang

Tianjin Xinguohuan Environmental Protection Technology Co., Ltd., Tianjin, 300000, China

Abstract: The content of 64 kinds of semi volatile organic compounds in solid waste was determined by gas chromatography-mass spectrometry with pressurized solvent extraction. Extraction was performed with a dichloromethane-acetone (1 + 1) mixed solution, and the obtained extract was purified using a Florisil silica solid-phase extraction cartridge, separated by gas chromatography, detected by mass spectrometry, and quantified by an internal standard method. The 64 semi-volatile organic compounds are linear with their peak areas within a certain mass concentration. The detection limit of the method was 0.02 mg / kg ~ 0.11 mg / kg, and the lower limit of determination was 0.08 mg / kg ~ 0.44 mg / kg. The ash and slag sample was used as the matrix for the standard recovery experiment. The relative deviation (n = 6) was 0.7% ~ 20.4%, and the recovery rate was between 44% ~ 129%.

Keywords: gas chromatography-mass spectrometry; solid waste; semi-volatile organic compounds

引言

固体废物亦称固废, 一般是指人类在生产、流通、消费以及生活等过程提取有用的组分后, 被弃去的固状物质、泥浆状物质和置于容器中的气态物质及法律法规规定的纳入废物管理的物品, 物质^[1-2]。近年来, 随着我国经济日益发展, 固体废物的总量及种类也呈上升趋势。其堆放过程中或因处理方式不当所释放的有机物, 严重破坏生态环境并影响人民健康生活^[3]。固体废物半挥发性有机物主要包括氯化烃类、邻苯二甲酸酯类、亚硝胺类、醚类、卤醚类、酮类、苯胺类、吡啶类、喹啉类、硝基芳香烃类、酚类包括硝基酚类、有机氯农药类、多环芳烃类等, 其中大多是“致癌、致畸、致突变”物质, 难溶于水, 难降解等特性, 使其成为主要污染物, 被列为环境监测的重要目标。

目前, 半挥发性有机物的研究主要涉及到水质、土壤和沉积物等领域^[4-9], 检测方法有气相色谱法、高效液相色谱法和气相色谱-质谱法, 但多数报道仅限于分析半挥发性有机物中的几种物质或者一类物质^[10-13], 尚未研究报道同时分析邻苯二甲酸酯类、亚硝胺类、硝基芳香烃类和异氟尔酮、酚类包括硝基酚类、多环芳烃类等 64 种半挥发性有机物。本文建立一次进样后即可完成多项指标同时测定的相色谱-质谱法分析方法, 大大提高了固体废物中有机物的监测效率。

1 实验部分

1.1 仪器和试剂

气相色谱质谱仪: 岛津 QP 2010plus, 配 20i+s 型自动进样器; 加压溶剂萃取仪: 莱伯泰科 HPSE Gemini; 氮吹仪: ANPEL DC-12 氮吹仪; 萃取池: 34ml 规格 (不锈钢材质), 上下两端分别配有螺旋纹密封盖和不锈钢砂芯; 64 种半挥发性有机物标准贮备液: $\rho = 1000 \text{ mg/L}$; 替代物贮备液: $\rho = 4000 \text{ mg/L}$; 内标贮备液: $\rho = 2000 \text{ mg/L}$; 氟罗里土硅土柱 (CNW): 1g, 6mL; 无水硫酸钠 Na_2SO_4 (分析纯): 于 400℃ 下灼烧 4h, 冷却后装入磨口玻璃瓶中密封, 置于干燥器中保存。正己烷、二氯甲烷、丙酮均为色谱纯;

1.2 加压萃取条件

萃取溶剂: 丙酮 (50%) + 二氯甲烷 (50%); 载气压力: 0.8MPa; 加热温度: 120℃; 萃取池压力: 10MPa; 预加热平衡: 5min; 静态萃取时间: 5min; 溶剂淋洗体积: 60%; 氮气吹扫时间: 60s; 静态萃取次数: 1 次。

1.3 仪器工作条件

1.3.1 气相色谱条件

进样口温度: 40℃; 进样方式: 不分流; 进样量: 1.0 μl ; 升温程序: 35℃ (2min) \rightarrow 15℃/min \rightarrow 150℃ (5min) \rightarrow 3℃

/min→290℃(2min); 流量: 1.0ml/min, 线速度恒定模式; 色谱柱: Rxi-5Sil MS。

1.3.2 质谱条件

离子源: EI 源; 离子源温度: 280℃; 接口温度: 280℃; 离子化能量: 70eV; 扫描模式: 全扫描模式 (scan); 扫描范围: m/z 35-500amu; 定量模式: 主碎片离子模式。

1.4 实验方法

称取 10g 新鲜固体废物样品, 加入无水硫酸钠充分混匀、脱水、在研钵中研磨成细小颗粒 (约 1mm), 充分拌匀直至呈散粒状, 全部转入萃取池中采用加压流体萃取法进行萃取。将所得提取液在室温条件下, 开启氮气至溶剂表面有气流波动 (避免形成气涡)。用二氯甲烷多次洗涤氮吹过程中已露出的浓缩器管壁。浓缩至 2mL, 并将提取液溶剂置换为正己烷, 然后再次浓缩至 1mL。再将浓缩液全部转移到弗洛里硅土小柱, 用正己烷淋洗, 收集淋洗液继续浓缩, 加入适量内标储备液并定容至 1.0mL, 待测。

2 实验结果与讨论

2.1 定性分析

按上述色谱、质谱条件对标准溶液中目标物质、替代物和内标物信息进行全扫描采集, 得到的目标物质总离子流色谱图及相关参数见图 1 和表 1 所示^[14-15]。本文主要通过与标准谱库对照分析来进行定性, 相似度大于 80%, 则认定为目标化合物。

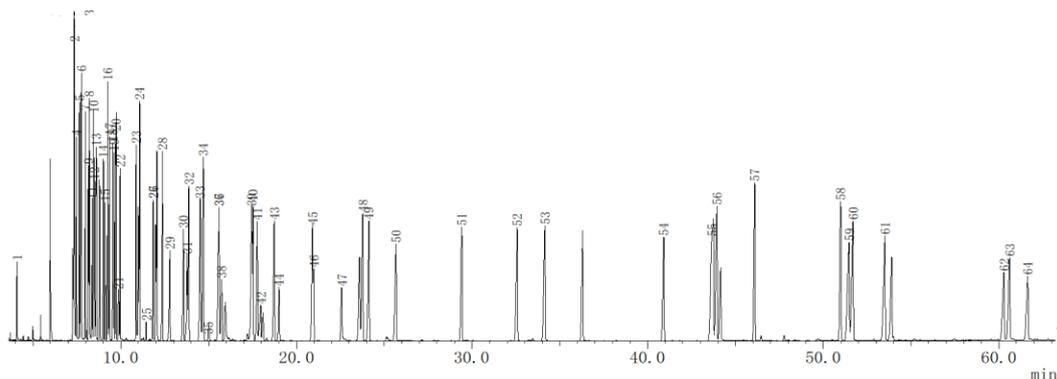


图 1 目标化合物总离子流色谱图

表 1 目标化合物的测定参数

序号	名称	保留时间 min	目标离子 m/z	参考离子 m/z
1	N-亚硝基二甲胺	4.065	74	42、43
2	苯酚	7.225	94	93、66
3	双(2-氯乙基)醚	7.345	93	63、95
4	2-氯苯酚	7.420	128	64、130
5	1,3-二氯苯	7.635	146	148、111
6	1,4-二氯苯	7.745	146	148、111
7	1,2-二氯苯	7.970	146	148、111
8	二(2-氯异丙基)醚	8.125	45	41、121
9	2-甲基苯酚	8.160	108	107、79
10	N-亚硝基二正亚胺	8.365	70	43、42
11	4-甲基苯酚	8.400	107	108、70
12	六氯乙烷	8.490	117	119、201
13	硝基苯	8.605	77	123、51
14	异氟尔酮	9.000	82	138、54
15	2-硝基苯酚	9.100	139	65、39
16	2,4-二甲苯酚	9.195	122	107、121
17	二(2-氯乙氧基)甲烷	9.350	93	63、95
18	2,4-二氯苯酚	9.490	162	164、63
19	1,2,4-三氯苯	9.615	180	182、145