

· 解析评价 ·

doi: 10.3969/j.issn.1674-6732.2013.03.012

南通市市区加油站污染现状调查及对策建议

陈昊, 杨小元, 鲁建新

(南通市环境监测中心站, 江苏 南通 226006)

摘要: 对南通市市区具有代表性的加油站废气进行监测, 确定废气中主要污染物为非甲烷总烃、苯、甲苯和二甲苯, 摸索其排放规律, 并提出对策建议。

关键词: 加油站; 废气; 污染现状; 对策建议

中图分类号: X511

文献标识码: B

文章编号: 1674-6732(2013)-03-0044-03

Survey on Current pollution of Gas Station in Nantong Urban Area and Measures Taken to Solve Problems

CHEN Hao, YANG Xiao-yuan, LU Jian-xin

(Nantong Environmental Monitoring Central Station, Nantong, Jiangsu 226006, China)

ABSTRACT: By monitoring the exhaust gas of the representative gas stations in Nantong, this thesis determines that the main pollutants in exhaust gas are non-methane hydrocarbons, benzene, toluene and xylene. Then it explores its emission law and puts forward some countermeasures.

KEY WORDS: gas station; exhaust gas; current pollution; countermeasures

近年,南通市汽车保有量迅速增长,对汽油的需求越来越大,加油站带来的油气污染也更加严重,目前南通市市区内有加油站50多家,燃用汽油车521 090辆,日燃用汽油量1 170 t。据测算,1 m³浓度为10%~40%(体积分数)的油气混入空气中,就会形成20 m³的爆炸性气体、会污染6 700 m³的大气环境。

1 典型加油站的选取

根据各加油站规模以及所处地理位置的不同,课题组选取了南通市市区最具代表性的3家加油站作为监测对象,开展加油站污染物排放和周边区域环境质量的调查、监测工作。分别是人民东路中石油校西加油站(大型汽油加油站,无柴油)、南通市港闸区越江路口城港路中石化加油站(大型汽油、柴油加油站)、崇川区的工农南路中石化加油站(中型汽油、柴油加油站),加油站附近有居民区、医院等。

2 调查因子的确定

2.1 油气污染产生环节

目前国内加油站的收发油多以汽油为主,受汽

油等轻质油品沸点低(50~200℃)、自身容易挥发等物理特性所决定,加油站油气污染的产生不可避免。通常情况下,加油站正常作业中的油气污染主要产生在以下环节^[1,2]:

(1) 收油和储存油的环节:即油罐车通过输油管线向地下储油罐卸油,地下储油罐内的液面上升而形成正压,罐内的饱和油气通过排气管向大气中排除(这一过程也称“大呼吸”)。油罐车在卸油时,油气流量最多可达800 L/min,连续发生时间在0.3~0.7 h;另油品在地下储油罐储存期间,由于环境温度的变化,罐内饱和油气排除或从大气中补充空气(也称“小呼吸”)交替变化,对于“小呼吸”排放,温度每升高1℃,会排出0.21%的油气,储存天数越多、罐内油气体积与油液体积之比越大、“小呼吸”排放的油气越多。

(2) 发油作业环节:加油站在向汽车等耗油设备加油过程中,油箱内的饱和油气会因液态油占据

收稿日期: 2011-12-14; 修订日期: 2012-03-01

基金项目: 江苏省环境监测科研基金项目(1007)。

作者简介: 陈昊(1975—),男,工程师,本科,从事环境监测工作。

了油箱内部空间而外溢到大气中。而在使用加油枪加油时,油气流量只有 40 L/min 或更少。根据美国环保局统计,平均每加仑(约 3.785 L)汽油加入油箱时,会有约 4.45 g 油气因挥发、0.32 g 油气因滴漏而逸散在大气中。

2.2 调查项目的确定

调查以汽油为研究对象,汽油成分以烯烃为主,组分复杂。首先确定非甲烷总烃作为必测项目,再利用苏玛罐采样、气相色谱/质谱联用仪对加油站下风向空气中的挥发性有机污染物含量进行了监测,选取其中浓度较大的污染物作为现状监测因子。3家加油站下风向测点进行苏玛罐采样监测结果如表1。

表1 3家加油站下风向测点苏玛罐采样监测结果统计
μg/m³

监测项目	监测结果
甲苯	80.1~86.2
二甲苯	39.0~41.1
苯	20.1~22.6
氯甲烷、三氯甲烷、四氯乙烯、1,2-二氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、乙苯	部分未检出,最大监测值5.83
氟里昂-11、氟里昂-12、氟里昂-113、氟里昂-114、氯乙烯、溴甲烷、氯乙烷、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、顺-1,2-二氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、苯乙炔、顺-1,3-二氯丙烯、反-1,3-二氯丙烯、1,1,2-三氯乙烷、1,2-二溴乙烷、氯苯、1,2,4-三氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、1,3-二氯苯、1,2,4-三甲苯、1,3,5-三甲苯、六氯丁二烯	均未检出

注:本站苏玛罐采样、气相色谱/质谱联用仪目前能监测35项挥发性有机污染物。

根据监测结果,确定选取非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯作为加油站油气污染现状监测因子。加油区、加油枪附近、汽车加油口、储罐附近,监测非甲烷总烃;加油站周界及加油区下风向最大浓度点,监测项目为非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯。

3 监测结果

课题组对中石油校西加油站、中石化城港路加油站、中石化工农南路加油站均进行了4个季度的监测,笔者以中石油校西加油站的监测数据进行分析。

3.1 加油站基本情况

校西加油站加油设备及加油量见表2、表3。

表2 校西加油站设备

设备	数量	备注
加油机	6台	—
加油枪	24把	—
93#加油枪	18把	汽油
97#加油枪	6把	汽油
柴油加油枪	0	无
地下储油罐	93号汽油1只、 9号汽油1只	总容量60t

表3 校西加油站加油量

加油量	2010-12-16	2011-3-16	2011-5-20	2011-7-28
汽油/t	30	35	40	45

3.2 监测结果分析

(1) 汽车加油口处的非甲烷总烃浓度最高,在未加油时可达 32~347 g/m³,而加油时可达 462~478 g/m³,其浓度变化与温度变化关系不明显。

(2) 相对距汽车加油口 20 cm 处的非甲烷总烃浓度而言,加 93 号汽油时为 15.4~17.3 g/m³,加 97 号汽油时为 13.5~16.2 g/m³,对比可知加 93 号汽油时比加 97 号汽油所产生的非甲烷总烃污染大。

(3) 加油区中心处的非甲烷总烃浓度变化为 20.1~28.4 mg/m³;储罐区的非甲烷总烃浓度变化为,未卸油时 6.29~7.63 mg/m³,卸油时 14.7~18.1 mg/m³。加油区中心处和储罐区的非甲烷总烃浓度变化均随着气温升高、加油量的增加而浓度增加。

(4) 储罐呼吸口非甲烷总烃的浓度可达 15.0~15.9 g/m³,装卸油口处非甲烷总烃的浓度可达 209~211 g/m³。

(5) 下风向 3 个监测点的非甲烷总烃 4 个季度监测结果均超过了《大气污染物综合排放标准(GB 16297—1996)》中表 2 非甲烷总烃无组织排放监控浓度限值的标准(4.0 mg/m³),且 7 月份下风向 3 个监测点浓度最高点非甲烷总烃可达 8.03 mg/m³,超标 1.0 倍。

(6) 加油站周界及敏感点无组织监测中,非甲烷总烃的影响最大(影响数量级为 mg/m³),而苯、甲苯、二甲苯的影响则很微弱(影响数量级为 μg/m³),周界外苯系物监测结果均达标,即均符合

《大气污染物综合排放标准(GB 16297—1996)》中表2无组织排放监控浓度限值的要求(苯 0.40 mg/m^3 、甲苯 2.4 mg/m^3 、二甲苯 1.2 mg/m^3)。监测结果见表4、表5。

表4 校西加油站加油区、储罐区非甲烷总烃的监测结果 mg/m^3

测点位置	2010-12-16	2011-3-16	2011-5-20	2011-7-28
汽车加油口处 (未加油时)	3.23×10^5	3.35×10^5	3.47×10^5	3.39×10^5
汽车加油口处 (加油时)	4.66×10^5	4.63×10^5	4.73×10^5	4.78×10^5
加油区中心处	21.2	24.8	26.6	27.8
储罐区 (未卸油时)	6.42	7.04	7.40	7.58
储罐区 (卸油时)	14.8	16.4	17.4	17.9
储罐呼吸口	1.50×10^4	1.55×10^4	1.57×10^4	1.59×10^4
装卸油口	2.09×10^5	2.10×10^5	2.10×10^5	2.11×10^5
93#加油时(距汽车 加油口20cm处)	1.57×10^4	1.61×10^4	1.71×10^4	1.72×10^4
97#加油时(距汽车 加油口20cm处)	1.39×10^4	1.40×10^4	1.53×10^4	1.61×10^4

表5 校西加油站周边环境监测结果

监测因子	$\rho(\text{非甲烷总烃})/(\text{mg} \cdot \text{m}^{-3})$		$\rho(\text{苯})/(\mu\text{g}/\text{m}^3)$		$\rho(\text{甲苯})/(\mu\text{g}/\text{m}^3)$		$\rho(\text{二甲苯})/(\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3})$	
	上风向	下风向	上风向	下风向	上风向	下风向	上风向	下风向
2010-12-16	2.81-2.93	6.39-7.30	8.3-9.2	21.0-23.8	33.0-35.4	80.1-89.7	13.9-15.0	38.2-41.9
2011-3-16	3.05-3.66	6.99-7.58	9.6-10.9	22.9-24.9	37.6-40.3	85.1-93.8	15.3-17.4	40.2-43.4
2011-5-20	3.52-3.79	7.48-7.92	12.6-13.7	23.8-26.5	43.2-45.8	87.9-93.3	18.2-19.6	41.7-44.6
2011-7-28	3.63-3.86	7.65-8.03	13.9-14.8	24.1-26.8	46.4-47.5	89.1-94.1	18.4-20.1	41.8-45.8

4 现状监测结论

(1) 加油站可能产生的污染物有非甲烷总烃、苯系物、氯甲烷、四氯乙烯、1,2-二氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、乙苯等。

(2) 非甲烷总烃为加油站产生的主要气态污

染物,而且93号汽油比97号汽油所产生的非甲烷总烃污染大。加油站厂界非甲烷总烃浓度出现超标现象,影响周边的居民区及医院等敏感场所。

(3) 加油站的汽油加油量、加油站的规模(取决于汽油、柴油的加油量)、温度等对是加油站气态污染的主要影响因素。加油站的汽油加油量越大、规模越大、温度越高,气态污染物浓度越高。

(4) 加油站厂界的苯系物均有检出,虽未发现超标现象,但仍值得关注。

5 对策建议

(1) 加强立法,强力推动油气回收

当前,国家有关部门将油气污染的治理和油气回收技术与清洁生产、资源利用、达标排放结合起来作为循环经济的重要工作。2010年8月,江苏省政府下发了《关于实施蓝天工程改善大气环境的意见》,明确要求到2012年底,江苏省沿江8市要完成所有油库、油罐车、加油站的油气回收治理工作。

(2) 提高回收技术

加油站油气回收是一项系统工程,包括一次回收(油罐车等运输工具向站内油罐卸油时)、二次回收(加油站使用有回收功能的加油枪在向机动车油箱内加油时)、三次回收(加油站现场油气排放末端处理)。

回收的方法主要有冷凝法、膜分离法、吸附法、吸收法等^[3]。这几种方法的优缺点各异,根据处理油气回收的现场条件,可以将部分技术结合使用,以达到最佳回收效果。

[参考文献]

[1] 李英杰. 国内加油站油气排放控制现状及对策研究[J]. 上海环境科学, 2009, 28(1): 41-42.
 [2] 李斌, 师宏侠. 城市加油站的污染特征及其控制对策[J]. 污染控制, 2005, 5: 35-36.
 [3] 钱旭东, 闫革彬, 高金鑫. 北京地区112家加油站作业工人健康状况调查[J]. 环境与职业医学, 2008, 25(3): 304.