

硅胶制品中有机挥发物测试方法比较

傅飞霞 吴 彬 郭 峰 暴 欢 (杭州老爸评测科技有限公司, 浙江 杭州 310017)

摘 要: 本文采用 GB 28482-2012 和 BS EN 1400:2012+A2:2018 方法对硅胶制品中有机挥发物进行比较测试。结果表明, 采用这两个测试方法得到的测试结果基本相同, 但采用 BS EN 1400:2012+A2:2018 方法耗时更短, 效率更高。

关键词: 硅胶制品; 挥发性物质; 比较

0 引言

硅胶制品中有机挥发物主要是一些有毒有害的低分子量单体物质、添加剂、溶剂、反应产物和降解产物等, 主要以硅氧烷类为主。封棣等^[1]采用吹扫捕集-气质联用法婴幼儿橡胶奶嘴中挥发性潜在迁移物的高通量筛查, 27 种样品中共检出 98 种涉及 11 类化学物质, 重点关注物质硅氧烷类、BHA、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、萘、丙烯酸丁酯、苯甲醛、 α -蒎烯、 β -蒎烯和三甲基硅醇。

研究表明硅胶制品中的硅氧烷低聚物向油性食品模拟物和高脂肪的食品发生迁移, 且分子量越小的硅氧烷低聚物更容易发生迁移。硅氧烷类物质具有雌性激素作用、致癌性及生物富集性^[2-3]。

因而硅胶制品中有机挥发物的残留量检测显得尤为重要, 我国对奶嘴和安抚奶嘴中的有机挥发物含量有明确限量要求 (不得超过 0.5%)。

目前国内测试有机挥发物的方法是 GB 28482-2012《婴幼儿安抚奶嘴安全要求》, 本标准等同采用 EN 1400-2002《儿童使用和护理制品 婴幼儿安抚奶嘴》, 欧盟在 2012 年对 EN 1400-2002 做了修订, 测试方法做了改变。本文分别采用 GB 28482-2012 和 BS EN 1400:2012+A2:2018 方法对硅胶制品中有机挥发物进行比较测试。

1 材料与方法

1.1 仪器

电热鼓风干燥箱 (上海精宏实验设备有限公司)。

电子天平 (0.1mg 梅特勒-托利多仪器有限公司)。

1.2 试样

通过电商平台购买 10 个奶嘴和安抚奶嘴, 编号分别从 1-10。

1.3 试验方法

采用方法 A:GB 28482-2012《婴幼儿安抚奶嘴安全要求》、方法 B:BS EN 1400:2012+A2:2018《儿童护理用品 婴儿和幼儿用橡胶奶嘴 安全要求和试验方法》分别测定硅胶制品中挥发性有机物 5 次, 计算其平均值及标准偏差^[4]。

2 方法差异性

从表 1 差异可以看出, 样品通过沸水浸没 10min 之后, GB 28482-2012 是通过恒温恒湿设备和干燥器中平衡, 去除水分, 使样品质量达到平衡状态。而 BS EN 1400:2012+A2:2018 是直接通过温度为 100℃干燥箱去除水分。GB 28482-2012 恒温恒湿设备和干燥器中平衡时间至少 88h 以上, 而 BS EN 1400:2012+A2:2018 只要 1h, BS EN 1400:2012+A2:2018 测试有机挥发物耗材短, 效率高, 且设备简单, 只要

温度能控制 100℃和 200℃干燥箱, GB 28482-2012 需要恒温恒湿的设备, 提高了检测成本。

表 1 有机挥发物方法

标准号	相同点	差异点
GB 28482-2012	预处理过的样品放入温度为 200±5℃干燥箱中, 保持通风, 4h。	样品不触及容器壁的情况下沸水 (3 级水) 中浸没 10min, 自然晾干后恒温恒湿 (温度 23±2℃, 相对湿度为 50±5%) 和一个标准大气压下进行平衡至少 40h。放入干燥器中室温放置 48h, 称重。
BS EN 1400:2012+A2:2018		样品不触及容器壁的情况下沸水 (3 级水) 中浸没 10min, 将样品放入温度为 (100±5℃) 干燥箱中, 1h 后, 放入干燥器, 冷却后称重。

3 结果与讨论

表 2 不同方法有机挥发物测试结果比较

样品编号	检测方法	结果 /%						标准差	相对标准偏差 /%
		1	2	3	4	5	平均值		
1	A	0.77	0.65	0.81	0.59	0.74	0.71	0.08	11.3
	B	0.68	0.7	0.65	0.64	0.75	0.68	0.04	5.7
2	A	1.52	1.73	1.64	1.79	1.49	1.63	0.12	7.1
	B	1.65	1.73	1.59	1.64	1.75	1.67	0.06	3.6
3	A	0.24	0.25	0.31	0.28	0.24	0.26	0.03	10.3
	B	0.26	0.25	0.27	0.24	0.25	0.25	0.01	4.0
4	A	0.62	0.59	0.55	0.67	0.71	0.63	0.06	9.0
	B	0.51	0.52	0.54	0.61	0.52	0.54	0.04	6.7
5	A	0.69	0.75	0.58	0.76	0.59	0.67	0.08	11.4
	B	0.59	0.64	0.62	0.70	0.55	0.62	0.05	8.1
6	A	0.94	1.01	1.21	1.12	1.22	1.10	0.11	10.0
	B	1.03	1.05	1.11	1.21	1.27	1.13	0.09	8.2
7	A	0.93	0.81	0.70	0.75	0.95	0.83	0.10	11.8
	B	0.75	0.70	0.81	0.78	0.84	0.78	0.05	6.2
8	A	0.21	0.19	0.25	0.30	0.27	0.24	0.04	16.3
	B	0.19	0.20	0.24	0.27	0.20	0.22	0.03	13.8
9	A	1.05	1.12	1.27	1.31	1.20	1.19	0.10	8.0
	B	0.97	1.05	1.10	0.99	1.15	1.05	0.07	6.4
10	A	0.71	0.68	0.65	0.80	0.81	0.73	0.06	8.8
	B	0.59	0.65	0.68	0.64	0.58	0.63	0.04	6.0

方法 A:GB 28482-2012《婴幼儿安抚奶嘴安全要求》。

方法 B:BS EN 1400:2012+A2:2018《儿童护理用品 婴儿和幼儿用橡胶奶嘴 安全要求和试验方法》。

从表 2 数据可以看出, GB 28482-2012 法的相对标准偏差相对于 BS EN 1400:2012+A2:2018 偏高, 因而, BS EN 1400:2012+A2:2018 精密度更高, 主要原因是 BS EN 1400:2012+A2:2018 法直接用干燥箱 100℃直接烘干多余水分, 样品很快达到平衡状态, GB 28482-2012 平衡时间长, 对结果影响大。但是两种方法对最终判定 (下转第 230 页)

我国的压力容器设计中对焊接技术条件的考虑始终保持在领先的地位,保证压力容器设计中对焊接技术条件的考虑的先进性,需要提升焊接技术人员的创新创造能力,增强管理者和技术人员的创新创造意识。管理者可以创新自己的管理方法,利用科学手段全方位提升自身管理水平和制定焊接技术创新管理方案。技术人员可以提出创新性技术提高自己的工作效率,还可以运用科技创新开发新设备,为焊接技术的发展注入活力,促进焊接技术持续向前发展,进而推动压力容器设计取得良好的效果。

3.5 通过应用科学的焊接技术减少压力容器的运行故障

压力容器运行过程中由于故障频发等问题,需要加大对焊接技术的研究应用,加强对焊接技术的全面考虑,通过焊接技术可以有效的对压力容器进行科学有效的保护,避免生产运行过程中出现巨大的安全生产事故,减少压力容器使用的风险,在压力容器运行出现故障时可以采用科学的焊接技术对故障进行及时处理,尽可能的消除故障,确保压力容器设计中对焊接技术条件的考虑切实取得良好的效果。

3.6 引进先进的焊接技术

焊接技术发展到现在,已经取得丰硕的发展成果,通过采用先进的焊接技术可以实现对压力容器进行故障处理,及时发现设备的异常情况,采取科学有效的措施提升压力容器的控制和保护能力。压力容器设计人员要积极主动的

开展焊接技术的研究和应用,加强焊接技术的学习和实践,经常的阅读国内外有关焊接技术的书籍文章,加强自身对于压力容器设计中对焊接技术条件的考虑的全面理解,通过和别的技术人员进行交流讨论不断的提升自身对于焊接技术的掌握和理解,进一步的提高自己的焊接水平,为压力容器设计的未来发展提供源源不断的动力。

4 结语

综上所述,压力容器设计中对焊接技术条件的考虑是工厂安全生产制造的关键,采用科学先进的焊接技术对压力容器进行焊接,根据现场的运行状况快速判断出压力容器设备运行的状态,减少裂纹问题对生产制造过程造成的影响,合理有效的避免裂纹问题,需要提高从业人员的综合素质,加强在压力容器设计中对焊接技术条件的考虑,保证压力容器设备的压力始终处在正常范围值,最终保证生产过程安全高效,不产生裂纹问题。

参考文献:

- [1] 李其伟. 锅炉压力容器焊接的自动化技术运用 [J]. 广西农业机械化, 2020(02):44-45.
- [2] 韩磊. 特种设备压力容器焊接方法的选择 [J]. 化工管理, 2019(36):156.
- [3] 孟显伟. 锅炉压力容器及四大管道焊接技术的应用探讨 [J]. 现代制造技术与装备, 2020(05):152-153.

- [2] Kai Zhang, Jon W. Wong, Timothy H. Begley, Douglas G. Hayward, William Limm. Determination of siloxanes in silicone products and potential migration to milk, formula and liquid simulants. [J]. Food Additives & Contaminants, 2012, 29(08):1311-1321.
- [3] 刘宜奇, 胡长鹰, 商贵芹等. 食品接触用硅橡胶中危害物迁移的研究进展 [J]. 包装工程, 2020, 41(13).
- [4] 张雅婷, 倪彬彬, 顾秉善, 李志豪, 卫碧文. 婴幼儿安抚奶嘴质量安全问题分析与对策建议 [J]. 中国标准化, 2018(02):166-168.

(上接第 228 页) 限量 0.5% 没有任何影响。

4 结论

GB 28482-2012 和 BS EN1400:2012+A2:2018 两种方法测试有机挥发物结果, 两次独立测试结果对最终判定限量 0.5% 没有任何影响, 但是 BS EN1400:2012+A2:2018 耗时短, 效率高, 对检测设备要求低, 对没有恒温恒湿设备的中小型企业做内部质控, 完全可行。

参考文献:

- [1] 封棣, 杨惠敏, 栗真真等. 吹扫捕集-气质联用法婴幼儿橡胶奶嘴中挥发性潜在迁移物的高通量筛查 [J]. 中国食品学报, 2015, 15(4).

(上接第 227 页) 管送入管网, 管网在厂区形成环状非回路系统, 供水管道出户方式与生产消防水系统一样。正常情况下通过两台小流量稳压泵稳定系统压力在 1.0MPa 左右, 事故状态下用大流量消防水泵保证供水压力和流量, 其供水示意图如图 5 所示。

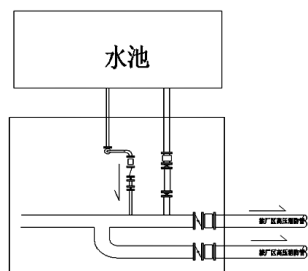


图 5

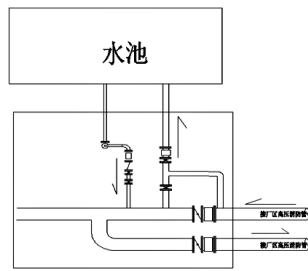


图 6

在系统无用水情况下, 管道内水处于静止状态, 出户

管线穿越冻土层段存在冻堵危险。为避免此种情况发生, 高压消防水供水方式可做如下改造: 通过对其中一根高压消防水供水管进行改造, 使其阀后管线与阀前一根 DN150 的返池管线连接, 高压消防水用一根供水管线供水, 在厂区形成循环回路, 最终通过泵房内返池管线返回水池。如图 6 所示。冬季运行时保证稳压泵连续运行, 通过返池管线手动阀调整管网压力, 使其稳定在 1.0MPa 左右, 保证管道内水有一定流动, 有效防止冻堵。

综上所述, 除以上提及的几个问题外, 高寒地区给排水系统防冻设计还有许多需要改进的地方。在以后项目中尚需不断探索, 不断总结, 不断完善。

参考文献:

- [1] 孙志来, 戴燕明. 高寒地区给排水检查井的冻害分析及防治 [J]. 石油工程建设, 1995.