

ICS 13.040.40

Z 60

DB44

广东省地方标准

DB 44/1837—2016

集装箱制造业挥发性有机物排放标准

Emission standard of volatile organic compounds for container manufacturing

(发布稿)

2016-3-22 发布

2016-7-1 实施

广东省环境保护厅
广东省质量技术监督局

发布

目 次

前 言	ii
1. 适用范围	1
2. 规范性引用文件	1
3. 术语和定义	1
4. 污染源界定与时段划分	2
5. 污染物排放控制要求	2
6. 污染物监测要求	3
7. 实施与监督	4
附录 A （规范性附录） 集装箱制造业控制 VOCs 排放的生产工艺和环境管理要求	5
附录 B （规范性附录） 涂装生产线单位涂装面积的 VOCs 排放量核算	6
附录 C （规范性附录） VOCs 监测方法	7

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国大气污染防治法》等法律法规，加强广东省挥发性有机物（Volatile Organic Compounds，简称VOCs）污染排放控制，改善区域大气环境质量，促进集装箱制造业工艺和污染治理技术的进步，制定本标准。

本标准规定了集装箱制造企业挥发性有机物排放限值、监测和监督要求，集装箱制造企业排放的水污染物、恶臭污染物、环境噪声适用相应的国家污染物排放标准，产生固体废物的鉴别、处理和处置适用国家固体废物污染控制标准。

本标准首次发布。

本标准依据GB/T1.1-2009规则进行起草。

本标准全文强制。

本标准是对广东省集装箱制造业挥发性有机物排放控制的基本要求。依法批复的环境影响评价文件相关规定严于本标准的，从其规定。

本标准与国家相关污染物排放标准互为补充。本标准发布后，新发布的国家污染物排放标准与本标准适用范围重叠，且重叠部分严于本标准的，或者针对重叠部分新增控制项目的，执行新的国家标准。

本标准由广东省环境保护厅组织制订。

本标准起草单位：广东省环境科学研究院、华南理工大学

本标准主要起草人：张晖、廖程浩、赵秀颖、张永波、甘云霞、唐喜斌、叶代启、何梦林、王沛涛。

本标准由广东省人民政府于2016年2月4日批准。

本标准由广东省环境保护厅解释。

集装箱制造业挥发性有机物排放标准

1. 适用范围

本标准规定了集装箱制造涂装生产线的污染源界定与时段划分、污染物排放控制要求、污染物监测要求、实施与监督。

本标准适用于现有集装箱制造企业的挥发性有机物排放管理，以及新建、改建、扩建集装箱制造建设项目的环评、环境保护设施设计、竣工环境保护验收及投产后的挥发性有机物排放管理。

2. 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件或其中的条款。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本文件。

GB/T 1413	系列 1 集装箱分类、尺寸和额定质量
GB/T 16157	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法
GB 16297	大气污染物综合排放标准
GB 50325	民用建筑工程室内环境污染控制规范
JH/T E01	集装箱涂料
HJ/T 1	气体参数测量和采样的固定位装置
HJ/T 55	大气污染物无组织排放监测技术导则
HJ/T 397	固定源废气监测技术规范
HJ 583	环境空气 苯系物的测定 固体吸附热脱附-气相色谱法
HJ 584	环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法
HJ 732	固定污染源废气 挥发性有机物的采样 气袋法
HJ 734	固定污染源废气 挥发性有机物的测定 固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法

《污染源自动监控管理办法》（国家环境保护总局令第 28 号）

3. 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

集装箱 freight container

一种运输设备，应具有下列条件：

- 具有足够的强度，在有效使用期内可以反复使用；
- 适于一种或多种运输方式运送货物，途中无需倒装；
- 设有快速装卸的装置，便于从一种运输方式转到另一种运输方式；
- 便于箱内货物装满和卸空；
- 内容积等于或大于 1m³ (35.3ft³)。

“集装箱”这一术语既不包括车辆也不包括一般包装。

[GB/T 1413,定义 3.1]

3.2

表面涂装 surface coating

为保护或装饰集装箱箱体，在其表面及箱内覆以膜层的过程。

3.3

挥发性有机物 volatile organic compounds

参与大气光化学反应的有机化合物，或者根据规定的方法测量或核算确定的有机化合物。

3.4

标准状态 standard state

温度为 273.15 K，压力为 101325 Pa 时的状态。本标准规定的大气污染物排放浓度限值均以标准状态下的干气体为基准。

[GB 16297,定义 3.1]

3.5

集装箱制造涂装生产线 VOCs 排放量 total VOCs emission of container surface coating line

包括预处理、预涂、底漆涂装、中间漆/面漆涂装、底架漆涂装、木地板涂装、密封胶施工等的所有工艺阶段的 VOCs 排放量，以及设备清洗的排放量。

3.6

无组织排放 fugitive emission

不经过排气筒的无规则排放视为无组织排放。

3.7

无组织排放监控点浓度限值 concentration limit at fugitive emission reference point

标准状态下，监控点（根据 HJ/T 55 确定）的大气污染物浓度在任何 1 h 的平均值不得超过的值。

3.8

排气筒高度 emission pipe height

自排气筒（或其主体建筑构造）所在的地平面至排气筒出口计的高度。

[GB 16297,定义 3.10]

4. 污染源界定与时段划分

4.1 污染源界定

现有项目是指本标准实施之日前环境影响评价文件已获批准的建设项目；新建项目是指自本标准实施之日起环境影响评价文件通过审批的新建、改建、扩建项目。

4.2 时段划分

现有项目自实施之日起至 2017 年 6 月 30 日止执行第 I 时段限值，自 2017 年 7 月 1 日起执行第 II 时段限值；新建项目自本标准实施之日起执行第 II 时段限值。

5. 污染物排放控制要求

5.1 集装箱制造涂装生产线 VOCs 排放量限值

集装箱制造涂装生产线单位涂装面积的 VOCs 排放量不应超过表 1 规定的限值。

表 1 集装箱制造涂装生产线单位面积 VOCs 排放量限值

单位：g/m²

	I 时段	II 时段
集装箱制造	200	110

5.2 排气筒 VOCs 排放限值

集装箱制造生产活动中，设备或车间排气筒排放的挥发性有机物浓度应执行表 2 规定的限值。

表 2 排气筒 VOCs 排放浓度限值

单位：mg/m³

污染物项目	I 时段	II 时段
苯	1	1
甲苯和二甲苯合计	40	20
总 VOCs	150	90

5.3 无组织排放监控点浓度限值

集装箱制造企业无组织排放监控点挥发性有机物浓度应执行表 3 规定的限值。

表 3 无组织排放监控点浓度限值

单位：mg/m³

苯	甲苯	二甲苯	总 VOCs
0.1	1.8	1.0	3.0

5.4 排气筒高度要求

排气筒高度一般不应低于 15 m，且应高出周围 200 m 半径范围的最高建筑 5 m 以上。

6. 污染物监测要求

6.1 布点

6.1.1 生产设施排气筒 VOCs 监测的采样点数目及采样点位置的设置应按照 GB/T 16157 执行。

6.1.2 无组织排放监控点的数目及点位设置应按照 HJ/T 55 执行。

6.2 采样和分析

6.2.1 生产设施排气筒应设置按照环境监测管理规定和技术规范的要求设计、建设、维护的永久采样口，安装符合 HJ/T 1 要求的气体参数测量和采样的固定装置，并满足 GB/T 16157 规定的采样条件。

6.2.2 排气筒中挥发性有机物的监测采样按 GB/T 16157、HJ/T 397、HJ 732、HJ 734 规定执行。

6.2.3 排气筒中 VOCs 浓度限值是指任何 1 h 浓度平均值不得超过的值，可以任何连续 1 h 的采样获得浓度值；或在任何 1 h 内以等时间间隔采集 3 个以上样品，并计算平均值。

6.2.4 无组织排放监控点和参照点的采样，一般采用连续 1 h 采样获得浓度值。

6.2.5 对于间歇性排放且排放时间小于 1 h，则应在排放时段内实行连续监测，或以等时间间隔采集 3 个以上样品并计平均值。

6.2.6 挥发性有机物的分析测定应按照表 4 规定的方法执行。

表 4 挥发性有机物测定方法

项目	标准名称	标准号
苯	环境空气 苯系物的测定 固体吸附/热脱附-气相色谱法	HJ 583
甲苯	环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法	HJ 584
二甲苯	固定污染源废气挥发性有机物的测定 固定相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 734
总 VOCs	气相色谱法	附录 C ^a

^a: 测定方法标准暂参考所列方法，待国家发布相应的方法标准并实施后，停止使用。

6.3 监测工况要求

6.3.1 对于建设项目环境保护设施竣工验收监测或限期治理后的监测，采样期间的工况不应低于设计工况的 75%。对于监督性监测，不受工况和生产负荷限制。

6.3.2 生产设施应采用合理的通风措施，不得故意稀释排放。在国家未规定单位产品基准排气量之前，暂以实测浓度作为判定是否达标的依据。

6.3.3 集装箱制造生产线排气筒应安装 VOCs 自动监控系统，并与当地环保部门联网。新建企业和现有企业安装污染物排放自动监控设备的要求，按有关法律和《污染源自动监控管理办法》的规定执行。

7. 实施与监督

7.1 本标准由县级以上人民政府环境保护行政主管部门负责监督实施。

7.2 在任何情况下，集装箱制造企业均应遵守本标准的VOCs排放控制要求，采取必要措施保证污染防治设施正常运行。各级环保部门在对集装箱制造企业进行监督性检查时，可以现场即时采样或监测的结果，作为判断排污行为是否符合排放标准以及实施相关环境保护措施的依据。

附录 A
(规范性附录)

集装箱制造业控制 VOCs 排放的生产工艺和环境管理要求

- A.1 集装箱制造企业生产过程中使用的涂料应符合 JH/TE01 中的规定。
- A.2 涂料和有机溶剂等原辅材料应储存在密封容器中，并存于专门设置的储存室。涂料和有机溶剂转移、设备清洗过程中，应尽可能减少 VOCs 排放。废弃的涂料桶、有机溶剂容器桶在移交专门的回收处理机构前，应封盖存储或置于密闭房间内存储。
- A.3 产生 VOCs 排放的生产线应设置于密闭工作间内，产生的 VOCs 通过局部或整体集气系统导入挥发性有机物处理设备或排放管道，达标排放。
- A.4 密闭排气系统、污染控制设备应与工艺设施同步运转。废气收集装置和治理装置必须按照规范参数条件运行。
- A.5 采用非原位再生吸附处理工艺，应按审定的设计文件要求确定吸附剂的使用量及更换周期。购买吸附剂的相关合同，票据至少保存三年。
- A.6 利用排气筒排放 VOCs 的污染源，企业应定期检测其总 VOCs 浓度和排放量，每半年至少检测一次。检测报告应含检测浓度值、小时平均值及总平均值。监测报告应当由质检部门认可的机构出具。
- A.7 企业经营者应每月记录用于本标准附录 B 涂装生产线单位涂装面积的 VOCs 排放量核算中的数据资料，以供环保管理监督部门核查涂装生产线单位涂装面积的 VOCs 排放量控制情况。需记录的数据包括但不限于以下内容：
- (1) 含 VOCs 的原料名称；
 - (2) 每月原料的使用量；
 - (3) 原料中 VOCs 的含量；
 - (4) 每月含 VOCs 原料的回收量；
 - (5) 污染控制设施去除的 VOCs 量；
 - (6) 每月集装箱底涂总面积。

附录 B
(规范性附录)

涂装生产线单位涂装面积的 VOCs 排放量核算

B.1 单位涂装面积的 VOCs 排放限值的计算考核是以每月表面涂装工艺所有排放的 VOCs 总量(含逸散性排放量)除以涂装面积为依据。

涂装面积以每月产量计。每台 TEU 的涂装面积按式 (B1) 计算:

$$\text{涂装面积 (m}^2\text{)} = 2 \times \text{钢板净重(kg)} / (\text{钢板原始厚度(m)} \times \text{钢板密度(kg/m}^3\text{)}) \dots\dots\dots(\text{B1})$$

B.2 集装箱涂装生产线每月的 VOCs 排放总量以物料衡算法按式 (B2) 计算:

$$\text{VOCs 排放总量} = I - O_1 - O_2 \dots\dots\dots(\text{B2})$$

式中:

I —— 各涂装单元每月使用涂料、稀释剂、密封胶及清洗溶剂中 VOCs 的量, kg;

O_1 —— 每月回收 VOCs 的量(可再利用或进行废物处置), kg;

O_2 —— 每月污染控制设备削减的 VOCs 的量, kg。

B.3 集装箱涂装生产线每月单位涂装面积的 VOCs 排放量 (g/m^2) 按式 (B5) 计算:

$$\text{单位涂装面积的 VOCs 排放量 (g/m}^2\text{)} = \text{每月 VOCs 排放总量} / \text{每月涂装面积} \dots\dots\dots(\text{B3})$$

附录 C
(规范性附录)
VOCs 监测方法

注意：本方法并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全防护措施，并保证符合国家有关法规规定的条件。

C.1 适用范围

本附录规定了企业有组织排放废气中 VOCs 的监测方法。无组织监控点的 VOCs 监测也可参照本附录中的相关方法执行。

C.2 方法概述

C.2.1 相关的标准和依据

采样方法参考：

- 1) 美国 EPA Method TO-17。
- 2) GB/T 16157 固定源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法。

污染物测定分析方法参考：

- 3) 民用建筑工程室内环境污染控制规范（2010年修订）的附录G：室内空气中总挥发性有机化合物（TVOC）的测定

C.2.2 方法的选择

C.2.2.1 本标准的总VOCs浓度是指所有VOCs浓度的算术和。可以选择以下一种方式实施监测：

- 1) 采用一种监测方法测定所有预期的有机物；
- 2) 采用多种特定监测方法分别测定所有的预期的有机物。

C.2.2.2 应选用表C.1所列的监测方法或其它经国家环保部批准适用于本标准的方法。

C.2.2.3 所有的方法应均符合本附录C.3的基本要求。

表C.1 VOCs的测定方法

项 目	标准名称	标准号
苯	环境空气 苯系物的测定 固体吸附/热脱附-气相色谱法	HJ 583
甲苯	环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法	HJ 584
二甲苯	固定污染源废气挥发性有机物的测定 固定相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 734
总 VOCs	气相色谱法	附录 C ^a

^a: 测定方法标准暂参考所列方法，待国家发布相应的方法标准并实施后，停止使用。

C.2.3 预期有机物的调查

本行业有机废气的具体组成与原材料配方有关。监测时首先调查分析有机废气的组成类别、浓度范围、并列出的预期的有机物。预期的有机物应占有VOCs总量的80%以上。

集装箱制造业排放废气中的常见有机物参见表C.2。

本标准中测定方法适用于排气中的有机物成分已知的情况，如可能存在未知的有机物，应进行必要的预监测。

表C.2 集装箱涂装工艺过程排放废气中常见VOCs物种

工艺环节	常见有机污染物
底漆、面漆、中层漆、底架漆涂装以及清洁等过程	苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯、苯乙烯、一氯甲烷、二氯甲烷、三氯甲烷、四氯化碳、甲醇、乙醇、异丙醇、正丁醇、异丁醇、丙

工艺环节	常见有机污染物
	酮、甲乙酮、甲基异丁酮、乙酸乙酯、乙酸乙烯酯、乙酸正丁酯、乙二醇单乙醚、乙二醇单丁醚等。

C.3 基本要求

C.3.1 测定范围

方法的测定范围是由多方面决定的，如采样体积、吸附剂浓缩、样品稀释、检测器的灵敏度等。有组织排放监测每种有机物的方法检出限不宜高于 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ 。

C.3.2 采样

C.3.2.1 采样应符合GB/T 16157的规定，具体污染物的采样还应根据该污染物的监测方法执行。

C.3.2.2 监测采样时，收集废气至排气筒的所有生产线应在正常稳定生产状态。

C.3.2.3 如采用不同于方法规定的采样方式，如改变吸附剂，应做论证并符合质量控制/质量保证的要求。

C.3.2.4 注意事项

- a) 部分废气的温度较高，应考虑温度对采样及监测的影响。
- b) 部分废气的湿度较高，应考虑湿度对采样及监测的影响。
- c) 使用固体吸附采样方法，采样前应估计污染物的浓度和采样体积，不得超过吸附管的穿透量和穿透体积（样气的湿度超过2~3%，吸附管的吸附量将急剧下降）。

C.3.3 分析

采用色谱分析方法时，为得到更佳的结果，可以不限于某种方法的具体要求而选择下属的技术偏离，但所有偏离必须符合质量控制/质量保证的要求。

- a) 选择不同的溶剂或稀释比例；
- b) 选择不同的色谱柱；
- c) 选择不同的色谱分析条件。

C.3.4 质量保证和控制

C.3.4.1 应按方法规定的要求执行质量保证和质量控制措施。

C.3.4.2 实际操作偏离方法规定要求的，必须符合方法的基本原则要求。方法没有具体规定的，应参考GB/T 16157和本附录C.4.6的要求执行。

C.4 VOCs监测方法

C.4.1 原理

用吸附管采集气体样品，通过热脱附法将吸附的气体注入气相色谱仪进行定性、定量分析。

本方法不能检测高分子量的聚合物、在分析之前会聚合的物质以及在排气筒和仪器条件下蒸汽压过低的物质。可根据实际情况选用一种采样方法，用气相色谱分离定性，并用相应的检测器定量，如：FID，ECD 或 MSD 等。

C.4.2 试剂和材料

C.4.2.1 标准气体或液体有机化合物：作为标准的有机物纯物质，应为色谱纯，如果为分析纯，需经纯化处理，以保证色谱分析无杂峰。

C.4.2.2 萃取溶剂：色谱纯。

C.4.2.3 气体：载气、高纯空气、氢气、干燥无烃空气。

C.4.3 仪器

C.4.3.1 热解吸装置：能对吸附管进行热解吸，解吸温度、载气流速可调。

C.4.3.2 气相色谱仪

C.4.3.3 色谱柱：根据待分析物质选用合适色谱柱，建议可采用 HP-VOC 专用柱。

C.4.3.4 气体采样器：流量 0~0.5L/min。

C.4.3.5 连接管：聚四氟乙烯材料胶管，用于采样气体管路的连接。

C.4.3.6 吸附管：不锈钢管或玻璃管，内装填吸附剂。见 GB/T 16157 中 9.3.5。

C.4.3.7 转子流量计：用于控制采样时通过气体采样器的气流流量。

C.4.3.8 流量校正器：用于校准采样器和转子流量计的流量。

C.4.4 吸附管采样

C.4.4.1 采样准备

C.4.4.1.1 采样前，用流量校正器校正气体采样器的流量，在采样期间，用转子流量计控制通过采样器的流速，使其保持恒定。

C.4.4.1.2 吸附管使用前应通氮气加热净化至无杂质峰。

C.4.4.2 样品采集

无组织排放监控点的采样依照《空气和废气监测分析方法》（第四版），排气筒废气采样遵照 GB/T 16157。

若现场大气中含有较多颗粒物，可在采样管前连接过滤头。记录采样时间、采样流量、温度和大气压。

C.4.4.3 现场空白样品的采集

将净化后的采样管运输到采样现场，取下聚四氟乙烯帽后立即重新密封，不参与样品采集，并同已采集样品的采样管一同存放。每次采集样品，都应采集至少一个现场空白样品。

C.4.5 吸附管样品的分析

C.4.5.1 色谱柱的选择

根据预计排放的有机物（种类、浓度），选择一条能提供分离良好的出峰较快的色谱柱。

C.4.5.2 色谱操作条件的建立

根据标准、试验确定分析的最优条件，即能使预计分析的物质有良好的分离效果且最短的分析时间。

C.4.5.3 标准曲线的建立

使用与有机物相应的气体标准或液体标准，选择合适的浓度，每种有机物至少使用 5 个不同标准浓度点，并各标准样品配制好后注入吸附管，为标准系列。用热解吸气相色谱法分析吸附管标准系列，以各组分的含量（ μg ）为横坐标，峰面积为纵坐标，绘制标准曲线。

C.4.5.4 测定

样品及现场空白，按标准系列相同的热解吸气相色谱分析方法进行分析，以保留时间定性、峰面积定量。

C.4.5.5 计算

C.4.5.5.1 按式（C1）计算标准状态下某种挥发性有机物的浓度。

$$C_c = \frac{m_i - m_o}{V_{nd}R} \dots\dots\dots(C1)$$

式中：

C_c ——标准状态下某种挥发性有机物的浓度， mg/m^3 ；

m_i ——样品管中 i 组分的量， μg ；

m_o ——未采样管（空白管）中 i 组分的量， μg ；

V_{nd} ——标准状态下采样体积，L；

R ——回收率，%。

C.4.5.5.2 应按式（C2）计算所采样品中总 VOCs 的浓度：

$$C_{\text{总VOC}} = \sum_{i=1}^{i=n} C_c \dots\dots\dots(C2)$$

式中： $C_{\text{总VOC}}$ ——标准状态下所采样品的总 VOCs 的浓度， mg/m^3 。

注：1 对未识别峰，可以甲苯计。

2 当与挥发性有机化合物有相同或几乎相同的保留时间的组分干扰测定时，宜通过选择适当的气相色谱柱，或通过更严格地选择吸收管和调节分析系统的条件，将干扰减到最低。

C.4.6 质量控制和质量保证

C.4.6.1 回收率实验

在预测和识别所有相关的污染物后，应就相关的污染物对采样系统做适当回收试验。按照吸附管采样法，在采样现场进行回收研究。使用两套完全相同的采样装置，一套加标，另一套不加标。在排气管中或者无组织监控点并列两采样管，采样管应放在同一断面上，相距 2.5 cm。采样前在加标装置的吸附管中加入所有预计的化合物（气态或液态）。加标量应是不加标装置收集量的 40%~60% 左右。两套装置同时采集管道气体，使用相同的仪器和方法分析两套装置采集的吸附管样品。按式（C3）计算每一加标物质的平均回收率（R）：

$$R = \frac{(t-u) \times V_s}{S} \times 100\% \dots\dots\dots(C3)$$

式中：

R——平均回收率。

t——加标样品测定得浓度， mg/m^3 。

u——未加标样品测定的浓度， mg/m^3 。

V_s ——加标样品的采样体积，L。

S——加标物质的质量， μg 。

回收率的可接受范围为 $60\% < R < 120\%$ 。如果 R 值达不到要求，本采样技术不适用。

C.4.6.2 吸附管采样法的其它要求

C.4.6.2.1 可将两支吸附管串联测试其吸附效率，若后支吸附管的测定结果超过总量（两支管之和）的 10%，则认为已经穿透。

C.4.6.2.2 采样器或流量计应按规定校准。采样后流量变化大于 5%，但不大于 10%，应进行修正；流量变化大于 10%，应重新采样。

C.4.6.3 方法的性能指标

本方法精密度：平行样偏差不大于 10%。本方法准确度：误差不大于 $\pm 10\%$ 。

C.4.6.4 干扰和消除

C.4.6.4.1 定期分析无烃空气或氮气的空白实验以保证分析系统没有被污染。

C.4.6.4.2 高浓度和低浓度的样品或标准物质交替分析时可能出现交叉污染，最好的解决办法是在分析不同类型样品时彻底地清洗 GC 进样器。

C.4.6.4.3 当样品中含有水蒸气时，测定水蒸气含量并修正气态有机物的浓度。

C.4.6.4.4 每个样品的气相色谱分析时间必须足够长，以保证所有峰都能洗脱。