

# 中国中车股份有限公司文件

中车股份科技〔2018〕326号

---

## 关于印发《轨道交通车辆客室、司机室挥发性有机化合物管控技术要求（试行）》的通知

长客股份公司、大连公司、唐山公司、大同公司、四方股份公司、成都公司、四方有限公司、洛阳公司、兰州公司、浦镇公司、戚墅堰公司、资阳公司、株机公司、大连所、四方所、株洲所、中车研究院、广州公司、天津公司、广东公司、太原公司、西安公司：

现将《轨道交通车辆客室、司机室挥发性有机化合物管控技术要求（试行）》印发你们，请认真贯彻执行。

中国中车股份有限公司

2019年1月4日

---

抄送：长客装备公司，铁路业务中心、城轨事业部。

---

中国中车股份有限公司办公室

2019年1月4日印发

---

# 轨道交通车辆客室、司机室挥发性有机化合物管控技术要求（试行）

Requirement of volatile organic compound of railway vehicle

# 目次

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 1 范围.....                         | 3  |
| 2 规范性引用文件.....                    | 3  |
| 3 管控原则.....                       | 3  |
| 4 总体管控要求.....                     | 4  |
| 5 非金属材料、零部件的源头管控.....             | 4  |
| 6 整车制造工序的过程管控.....                | 8  |
| 7 车辆交验检测规范.....                   | 10 |
| 8 动车组运用阶段的管控.....                 | 11 |
| 附录 A（资料性附录）相关行业管控标准.....          | 12 |
| 附录 B（规范性附录）高危材料及零部件取样方法.....      | 15 |
| 附录 C（规范性附录）高危材料及零部件 VOC 测试方法..... | 16 |
| 附录 D（资料性附录）便携式检测仪器参数.....         | 19 |

# 轨道交通车辆客室、司机室挥发性有机化合物管控技术要求 (试行)

## 1 范围

本文件规定了轨道交通车辆客室、司机室挥发性有机化合物 (Volatile Organic Compounds, 简称VOC) 的管控原则、总体管控要求、非金属材料 and 零部件的源头管控、整车制造工序的过程管控、车辆交验检测规范和车辆运用阶段的管控。

本文件适用于新造、检修轨道交通车辆客室、司机室 (包括乘务员室等) 非金属材料、零部件及整车的VOC管控, 其它车辆参照执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件, 仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件, 其最新版本 (包括所有的修改单) 适用于本文件。

GB/T 17657 人造板及饰面人造板理化性能试验方法

GB/T 18204.2—2014 公共场所卫生检验方法 第2部分: 化学污染物

GB 18401 国家纺织产品基本安全技术规范

GB 18581 室内装饰装修材料 溶剂型木器涂料中有害物质限量

GB 18586 室内装饰装修材料 聚氯乙烯卷材地板中有害物质限量

GB/T 18883—2002 室内空气质量标准

TB/T 3139 机车车辆内装材料及室内空气有害物质限量

ISO 16000—3 室内空气-第3部分: 室内空气和试验室空气中甲醛和其它羰基化合物含量的测定-主动抽样法

ISO 16000—6 室内空气-第6部分: 使用MS-FID方法通过对Tenax TA吸附剂有效取样、气相色谱分析、对室内和试验箱内空气的挥发性有机化合物的测定

## 3 管控原则

轨道交通车辆VOC管控遵循“源头管控，主动释放，持续跟进，常态平衡”总原则。具体原则如下：

- 确定影响车内空气质量的材料及零部件的管控清单，明确高危材料及零部件的管控限值要求，加速材料、零部件在制造、运输及存放过程中的VOC释放，强化材料、零部件VOC源头管控；
- 结合车辆制造工序特点及所安装材料、零部件的暴露情况，加速重点制造工序VOC释放，强化重点制造工序VOC过程管控；
- 结合车辆实际运用情况，加速车辆质保期内VOC常态化释放，强化车辆运用准备阶段VOC的持续管控。

## 4 总体管控要求

### 4.1 设计要求

- 4.1.1 材料选用环保型材料，挥发性有机化合物符合本要求。
- 4.1.2 结构设计合理，客室、司机室等旅客及工作人员的活动空间通风量均匀、足量。
- 4.1.3 非金属材料的零部件断口宜封闭处理。
- 4.1.4 应对整车挥发性有机化合物管控项目、限值提出要求，原则上应符合TB/T3139的要求。用户有特殊要求时，可按有关法律、法规或参照附录A由供需双方协商确定。

### 4.2 采购要求

- 4.2.1 应明确材料零部件采购的环保要求，明确首件验收和入厂检验的标准，重点管控对象应符合5.1的规定。
- 4.2.2 供货前采取有利于挥发性有机物充分释放的工艺处理措施。
- 4.2.3 材料零部件供应商应提交5.1所列项目的第三方检测报告。
- 4.2.4 零部件的包装及防护宜选用环保型、无异味材料。

## 5 非金属材料、零部件的源头管控

5.1 材料、零部件的管控清单见表 1，其它材料、零部件由供需双方协商。

表 1 材料、零部件的管控清单

| 类别  | 序号 | 材料和零部件名称     | 类别 | 序号 | 材料和零部件名称          |
|---|----|--------------|----|----|-------------------|
| 材料  | 1  | 玻璃钢制品（喷漆）    | 材料 | 12 | 隔音隔热垫、调整垫、橡胶发泡类材料 |
|   | 2  | 铝制品（喷涂）      |    | 13 | 地板支撑等用减振材料或件      |
|   | 3  | 铝蜂窝覆膜（覆膜）    |    | 14 | 电线电缆用防护编织网或套管（橡胶） |
|   | 4  | 其它复合板        |    | 15 | 碳纤维、纤维棉           |
|   | 5  | 胶合板内饰板（双贴面）  |    | 16 | 胶粘剂               |
|   | 6  | 木骨（含防腐阻燃涂料）  |    | 17 | 涂料                |
|   | 7  | 地板布          |    | 1  | 风道                |
|   | 8  | 电线电缆的防护品（塑料） | 部件 | 2  | 座椅                |
|   | 9  | 窗帘、遮阳帘       |    | 3  | 电线电缆（1800V，185M）  |
|   | 10 | 地毯           |    | 4  | 卧铺                |
|   | 11 | 三元乙丙橡胶条      |    | 5  | 司机室操作台            |
| <p>注 1：检测项目应包含苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、甲醛、乙醛、丙烯醛、TVOC 和所测含量较高的前十种挥发性有机化合物（简称“TOP10”）。</p> <p>注 2：所监控的材料、零部件清单包括但不限于表 1 中所列出的材料和部件。</p> |    |              |    |    |                   |

5.2 原材料、零部件在执行 TB/T 3139 基础上，增加 VOC 管控限值要求，具体见表 2。

表 2 高危材料及零部件管控清单

| 序号 | 材料和零部件名称                | 产品状态 | TB/T 3139 管控 |                     |                     |         | 新增指标 TVOC 管控         |           |           |                         |
|----|-------------------------|------|--------------|---------------------|---------------------|---------|----------------------|-----------|-----------|-------------------------|
|    |                         |      | 所属分类         | 取样方法                | 测试方法                | 管控指标及限值 |                      | 取样方法      | 测试方法      | 限值 (mg/m <sup>3</sup> ) |
| 1  | 玻璃钢制品 (带涂<br>料)         | 供货状态 | 结构材<br>料     | 参考 GB/T<br>17657 取样 | 参照 GB/T<br>17657 测试 | 甲醛      | ≤1.5 mg/L            | 见附<br>录 B | 见附<br>录 C | 8.5                     |
| 2  | 铝制品喷涂件                  | 供货状态 |              |                     |                     | 甲醛      | ≤1.5 mg/L            |           |           | 0.7                     |
| 3  | 铝蜂窝覆膜                   | 供货状态 |              |                     |                     | 甲醛      | ≤1.5 mg/L            |           |           | 3.5                     |
| 4  | 胶合板内饰板 (双<br>贴面, 22 mm) | 供货状态 |              |                     |                     | 甲醛      | ≤1.5 mg/L            |           |           | 7.5                     |
| 5  | 地板布                     | 供货状态 | 装饰材<br>料     | 参考 GB<br>18586 取样   | 参考 GB<br>18586 测试   | 可溶性铅    | ≤20mg/m <sup>2</sup> | 见附<br>录 B | 见附<br>录 C | 5.5                     |
|    |                         |      |              |                     |                     | 可溶性镉    | ≤20mg/m <sup>2</sup> |           |           |                         |
|    |                         |      |              |                     |                     | 有机挥发物   | ≤10 g/m <sup>2</sup> |           |           |                         |
|    |                         |      | 橡塑制<br>品     | 参考 GB<br>18581 取样   | 参考 GB<br>18581 测试   | 可溶性铅    | ≤5 mg/kg             |           |           |                         |
|    |                         |      |              |                     |                     | 可溶性镉    | ≤5 mg/kg             |           |           |                         |
|    |                         |      |              | 参考 TB/T<br>3139 取样  | 参考 TB/T<br>3139 测试  | 有机挥发物   | ≤6 mg/kg             |           |           |                         |



|  |         |      |      |                    |                    |      |                            |  |  |         |
|--|---------|------|------|--------------------|--------------------|------|----------------------------|--|--|---------|
| 6  | 帘布      | 供货状态 | 纺织品  | 参考 GB<br>18401 取样  | 参考 GB<br>18401 测试  | 甲醛   | ≤300 mg/kg<br>(非直接接触、室内装饰) |  |  | 0.8     |
|  |         |      | 橡塑制品 | 参考 GB<br>18581 取样  | 参考 GB<br>18581 测试  | 可溶性铅 | ≤5 mg/kg                   |  |  |         |
|  |         |      |      | 参考 TB/T<br>3139 取样 | 参考 TB/T<br>3139 测试 | 可溶性镉 | ≤5 mg/kg                   |  |  |         |
| 7  | 铝制/酚醛风道 | 供货状态 | 供货状态 | 零部件无要求             |                    |      |                            |  |  | 0.7/2.5 |
| 8  | 二等座两人座椅 | 供货状态 | 供货状态 |                    |                    |      |                            |  |  |         |
| <p>注：表 2 中，对材料及零部件 TVOC 释放量<math>\geq 5\text{mg}/\text{m}^3</math>，供应商应采用专用加热设备加热，温度设定不小于 45℃，上限温度根据不同材料自行设置，处理时间不小于 24h（每加热 6 h 通风一次，通风时间 2 h）。</p> |         |      |      |                    |                    |      |                            |  |  |         |

5.3 材料及零部件管控措施及技术要求见表3。

表3 材料及零部件管控措施

| 工序       |           | 管控措施   | 技术要求  |
|----------|-----------|--------|---|
| 供应商备料及运输 | 零件、部件生产过程 | 通风     | 原材料自然通风；<br>生产过程中尽量使用通风设备进行通风。                        |
|          |           | 烘烤     | 喷漆后进行烘烤处理；<br>产品下线后进行烘烤处理。                            |
|          |           | 晾晒     | 产品下线烘烤后进行通风晾晒。  |
|          | 运输        | 包装防护用料 | 选用环保、透气性好的包装防护材料，并打孔。                                 |
| 料件到厂存放   |           | 去除包装   | 零部件到达主机厂后去除顶部和周围的包装，并保证剩余底部包装可满足物流运输使用，晾置至少1天后发至施工场地。 |

5.4 符合下列情况应进行检测并提供检测报告：

- a) 连续生产两年时；
- b) 用户特殊要求时；
- c) 产品的配方、原材料和工艺发生变化时；
- d) 新供应商进入时。

## 6 整车制造工序的过程管控

结合制造工序特点及所安装材料、零部件的暴露情况，明确整车管控的重点制造工序（见图1）及其管控措施（见表4）。

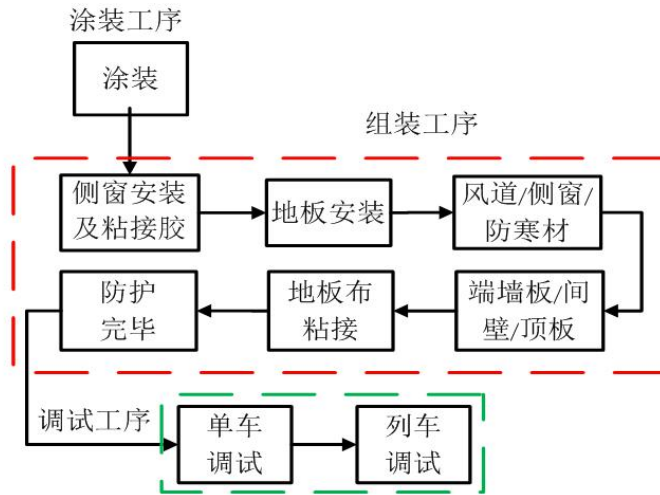


图 1 整车管控的重点制造工序示意图

表 4 空气质量过程管控要求

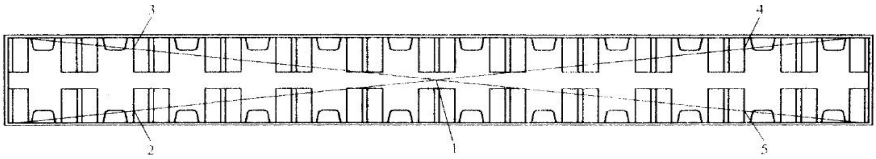
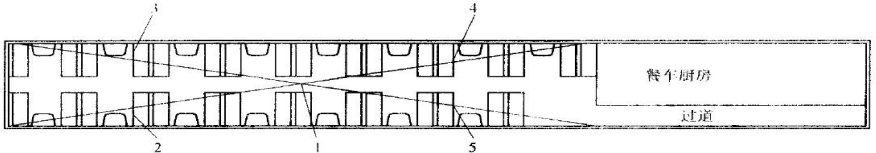
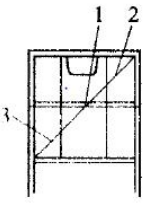
| 工序          |       | 管控措施 | 技术要求   |
|-------------|-------|------|--|
| 涂装工序        |       | 烘干干燥 | 室温下，通风干燥至少 16 h；或涂装底漆、中涂、面漆完成后，（40~80）℃加热烘干至少 2 h，再自然通风干燥。       |
| 组装工序        | 车窗粘接  | 通风   | 夏季安装过程中使用通风设备进行通风；安装完成后，通风时间不少于 2 h。                             |
|             | 地板安装  |      |  |
|             | 风道安装  |      |  |
| 防寒材         |       |      |  |
| 端墙板/间壁/顶板安装 |       |      |  |
|             | 地板布粘接 | 通风   | 地板布粘接前，将地板布至少提前 5 h 展开通风放置；密封胶固化后清洁地板布表面，使用通风设备进行通风，通风时间不少于 4 h。 |
|             | 防护完成  | 拆除防护 | 组装工序作业完成单车交检前拆除防护材料，仅将地板布防护革保留至动调工序后拆除。                          |
| 调试工序        | 单调工序  | 加热通风 | 专用设备加热，车内温度（45~60）℃，处理时间不小于 24 h（每加热 6 h 通风一次，通风时间 2 h）。         |
|             | 列调工序  | 加热通风 | 空调加热，车内温度（35~40）℃下加热（2~4）h，通风 2 h，循环次数（3~5）次。                    |

注：动车组按照上述要求执行，机车、动力集中动车组动力车和客车参考上述要求执行，但需制定严格的过程管控措施。

## 7 车辆交验检测规范

遵循TB/T 3139标准明确的甲醛和TVOC检测项目及限值，综合车辆制造和运用实际情况，确定车内空气质量交验检测规范，见表5。

表 5 交验检测规范具体内容

| 项目   | 主要内容  |
|------|---|
| 车辆状态 | 整备状态下的车辆  |
| 检测车型 | 头车、一等座车、二等座车、控制车、普通座车、普通卧车、包间卧车和餐座合造车   |
| 检测位置 | <p>参考 TB/T 3139 布点要求，采样时应避开通风道和通风口，离墙壁距离大于 0.5 m。头车（司机室 1 点、观光区 1 点、头车客室 5 点）、一等座车（5 点）、二等座车（5 点）、控制车（司机室 1 点、客室 5 点）、普通座车（5 点）、普通卧车（端头两包间各 3 点）、包间卧车（端头两包间各 3 点）、餐座合造车（吧台 1 点、客室 5 点、乘务员室 1 点、机械师室 1 点）。其他车型布点参考上述要求。</p>  <p>附图 1 座车布点示意图</p>  <p>附图 2 餐座合造车布点示意图</p>  <p>附图 3 包厢布点示意图</p> |

| 项目          | 主要内容  |   |
|-------------|---|---|
|             |    |   |
|             | 附图 4 司机室布点示意图   |   |
| 检测项目        | 车内甲醛及 TVOC 浓度   |   |
| 封车时间及检测工况条件 | 在整备状态下将车窗、车门关闭，先自然状态下封车 8 h，再开启空调自动模式 4 h 后开始测试。当环境温度 $> -5^{\circ}\text{C}$ 时，车内测试温度为 $(24 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 。当环境温度 $\leq -5^{\circ}\text{C}$ 时，车内测试温度不低于 $(18 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 。 |   |
| 采样及检测分析     | 色谱法   | 甲醛按 GB/T 18204.2-2014 采样及检测分析<br>TVOC 按 GB/T 18883-2002 采样及检测分析 |
|             | 便携式   | 甲醛便携式检测仪器推荐格雷沃夫<br>TVOC 便携式检测仪器推荐 tiger 或格雷沃夫<br>便携式检测仪器参数见附录 D |
| 检测形式        | 型式试验  | 色谱法（第三方），每合同批次进行一次检测  |
|             | 例行试验  | 便携式   |
| 结果处理        | 司机室、乘务员室和机械师室为单点检测值，其他位置为所有检测点的平均值。   |   |
| 标准限值        | 甲醛不应大于 $0.1 \text{ mg/m}^3$<br>TVOC 小于 $0.6 \text{ mg/m}^3$   |   |

## 8 动车组（国铁）运用阶段的管控

### 8.1 新车正式上线前整备

新车交付用户后，在安排上线前整备阶段，售后服务部门每天（1个月内）对新交付车辆进行车内“加热-通风”循环：关闭全列车门，空调开启强制加热模式，车内温度在  $(30 \sim 40)^{\circ}\text{C}$ ，该温度下保持 2 h 后，打开全列车门，包括机械师室和乘务员室等内部门，开启空调通风模式，视库停情况执行（1~3）循环/天。

### 8.2 车辆上线载客前整备

新交付车辆（6个月内）每天上线运营前，提前开启车辆空调进行车内通风不少于 1 h，同时打开乘务员室和机械师室等门。

附录 A  
(资料性附录)  
相关行业管控标准

A.1 相关行业标准管控物质及限值

相关行业标准管控物质及限值见表 A.1。

表 A.1 相关行业标准管控物质及限值

单位为 mg/m<sup>3</sup>

| 污染物 | WHO  | 国家友好环境 | TB/T 3139 | 长途客车<br>GB/T17729-2009 | GB/T27630<br>修订前 | GB/T27630 修<br>订后 | 室内<br>GB/T18883-2002 | 香港室内空气质<br>量管理指南 | 日本<br>JAMA | 韩国<br>新规 | 民用建筑工程室内<br>GB50325-2010(2013 年<br>版) |
|-----|------|--------|-----------|------------------------|------------------|-------------------|----------------------|------------------|------------|----------|---------------------------------------|
| 苯   | /    | 0.11   | /         | /                      | 0.11             | 0.06              | 0.11                 | 0.016            | /          | 0.03     | 0.09                                  |
| 甲苯  | 0.26 | 0.2    | /         | 0.24                   | 1.10             | 1.00              | 0.2                  | 1.1              | 0.26       | 1        | /                                     |
| 二甲苯 | 0.87 | 0.2    | /         | 0.24                   | 1.50             | 1.00              | 0.2                  | 1.5              | 0.87       | 0.87     | /                                     |
| 乙苯  | 22   |        | /         | /                      | 1.50             | 1.00              | /                    | 1.5              | 3.8        | 1.6      | /                                     |
| 苯乙烯 | 0.26 | /      | /         | /                      | 0.26             | 0.26              | /                    | /                | 0.22       | 0.3      | /                                     |

| 污染物  | WHO  | 国家友好环境 | TB/T 3139 | 长途客车<br>GB/T17729 | GB/T27630<br>修订前 | GB/T27630<br>修订后 | 室内<br>GB/T18883-20<br>02 | 香港室内空气<br>质量管理指南    | 日本 JAMA | 韩国新规 | 民用建筑工程室内<br>GB50325-2010(2013年<br>版) |
|------|------|--------|-----------|-------------------|------------------|------------------|--------------------------|---------------------|---------|------|--------------------------------------|
| 甲醛   | 0.1  | 0.12   | 0.1       | 0.12              | 0.10             | 0.10             | 0.1                      | 卓越级 0.03<br>良好级 0.1 | 0.1     | 0.25 | I类 0.08<br>II类 0.1                   |
| 乙醛   | 0.05 | /      | /         | /                 | 0.05             | 0.20             | /                        | /                   | /       | /    | /                                    |
| 丙烯醛  | /    | /      | /         | /                 | 0.05             | 0.05             | /                        | /                   | /       | /    | /                                    |
| TVOC | /    | 0.6    | 0.6       | 0.6               | /                | /                | 0.6                      | 卓越级 0.2<br>良好级 0.6  | /       | /    | I类 0.5<br>II类 0.6                    |

## A.2 相关行业标准采样分析方法

相关行业标准采样分析方法见表 A.2。

表 A. 2 相关行业标准采样分析方法

| 主要步骤 | 建筑行业   |                                    | 汽车行业   |   |
|------|--|------------------------------------|--|---|
|      | GB18883-2002   | 香港室内空气指南                           | HJ/T400-2007   | ISO12219  |
| 采样   | 甲醛：GB/T18204.26-2000，采用大型气泡吸收管中吸收液对甲醛进行吸收；<br>TVOC：采用 TenaxTA 采样管进行吸附。 | 甲醛：主动或被动取样；<br>TVOC：纯化取样罐或固体吸附剂取样。 | 醛酮：采用 DNPH 采样管进行采样，与醛酮类物质发生化学反应生成衍生物；<br>苯系物及 TVOC：采用 Tenax 采样管进行吸附。 | 醛酮：采用 DNPH 采样管进行采样，与醛酮类物质发生化学反应生成衍生物；<br>TVOC：采用 Tenax 采样管进行吸附。 |
| 分析   | 甲醛：紫外可见分光光度计；<br>TVOC：热解析/毛细管气象色谱法。                                    | 甲醛：液相色谱法或比色法；<br>TVOC：直焰电离探测。      | 醛酮：采用乙腈溶剂对衍生物进行洗脱后，用高效液相色谱分析；<br>苯系物及 TVOC：热脱附气相色谱质谱联用仪。             | 醛酮：采用乙腈溶剂对衍生物进行洗脱后，用高效液相色谱分析；<br>TVOC：火焰离子化检测器或质谱检测器。           |



附录 B  
(规范性附录)  
高危材料及零部件取样方法

**B.1 高危材料及零部件取样方法**

B.1.1 样品应与材料、零部件的供货状态保持一致。

B.1.2 样品尺寸为 1000mm×1000mm 或 1m<sup>2</sup>，胶条、电线电缆等线条状产品取样品长度 1m，不规则材料可拼接，实物取样位置距离样件边缘不小于 100mm，应记录样品的厚度。

B.1.3 对于不可分离的复合总成零部件（如座椅），可整体取材测试。

B.1.4 油漆涂料涂覆在 100mm×100mm、厚度（2~5）mm 的铝板或钢板上，按照现车工艺规程固化干燥后，分别对空白铝板或钢板及涂覆有油漆涂料的铝板或钢板进行测试。油漆涂料的涂层厚度如下：

——底漆 （65±5） μ m；

——中涂漆 （60±5） μ m；

——面漆 （60±5） μ m；

——阻尼浆 （2±0.2） mm。

B.1.5 胶粘剂取（3±0.2）g 均匀涂覆在 100mm×100mm、厚度（2~5）mm 的铝板或钢板上，按照现车工艺规程固化干燥后，分别对空白铝板或钢板及涂覆有胶粘剂的铝板或钢板进行测试。

B.1.6 取样后的样品应立即用铝箔或者 PE 袋密封包装保存，确保实验前无交叉污染。

B.1.7 材料、零部件取样位置须以文字及图片形式进行记录，并作为试验报告附件提交。

## 附录 C

### (规范性附录)

#### 高危材料及零部件 VOC 测试方法

##### C.1 测试原理

清洗采样袋，将样品放入采样袋中，封口，充入采样袋体积 50%左右的高纯氮气，在规定测试温度下，用 DNPH 采样管吸附甲醛、乙醛及丙烯醛，乙腈洗脱后用 HPLC 定性定量分析。用 Tenax 采样管吸附苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、TOP10 及 TVOC，用 TDS-GC-MS 定性定量分析。

##### C.2 采样及测试设备

主要采样及测试设备如下：

- a) 采样袋：聚氟乙烯（PVF）薄膜袋，容积可为 10L、50L、1000L、2000L 等，采样袋至少 3 个开关阀；
- b) 采样导管：不锈钢管、聚四氟乙烯管或硅橡胶管；
- c) 恒流空气采样泵（采样前用流量计校准）；
- d) DNPH 管：采集甲醛、乙醛及丙烯醛；
- e) Tenax 采样管：采集苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、TOP10 及 TVOC；
- f) 高纯氮气： $\geq 99.99\%$ ；
- g) 隔膜真空泵；
- h) 恒温环境舱；
- i) HPLC：用于分析甲醛、乙醛及丙烯醛；
- j) TDS-GC-MS：用于分析苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、TOP10 及 TVOC。

##### C.3 平行样校验

C.3.1 样品均测试（2~3）个平行样，且所有平行样之间的批次和存储等须保持一致。

C.3.2 平行采样（不少于两个平行样），相对偏差不得超过 20%。

## C.4 平行样校验样品测试

### C.4.1 样品调质

样品调质时间不小于 24h，环境要求如下：

- 环境温度：(23±2) °C；
- 环境相对湿度：(50±10) %；
- 环境气流速度：≤0.3m/s。

### C.4.2 测试前准备

C.4.2.1 将采样袋储存在 80°C 的恒温环境舱中老化。

C.4.2.2 将样品放入老化好的采样袋中，向采样袋中冲入其容积 30% 的高纯氮气，并将其密封，然后使用隔膜真空泵抽空清洗采样袋，重复操作 3 次。

C.4.2.3 向放入样品的采样袋中准确充入其容积 50% 的高纯氮气。

C.4.2.4 空白采样袋不放入样品，执行 C.4.2.1~C.4.2.3 步骤。

### C.4.3 样品处理

将准备好的采样袋放入采样舱，测试温度为 (23±2) °C，平衡时间为 (16±0.5) h。

### C.4.4 气体采样

#### C.4.4.1 采样管

采样管、采样导管及恒流空气采样泵安装参照图 4。

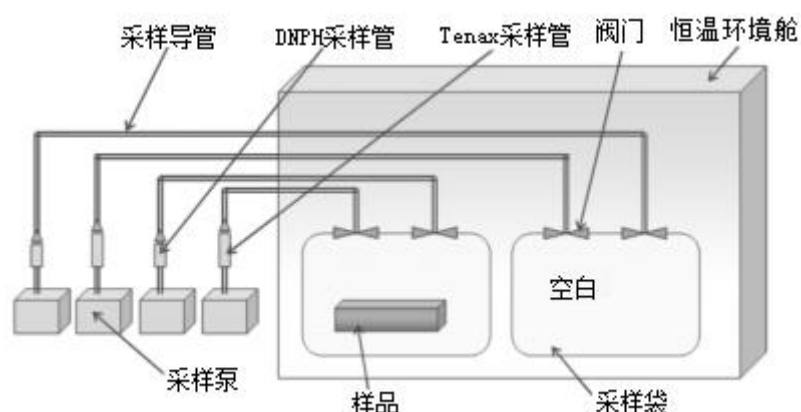


图 C.1 采样气路示意图

#### C.4.4.2 采样要求

在采集气体前，晃动采样袋使气体分布均匀，然后按表 2 的采集条件分别用 DNPH 管和 Tenax 管采集气体。已采集完的采样管应立即进行定量分析，在无法立即分析的情况下，应用密封卡套密封管的两端，再用铝箔纸包好采样管，并做好标记，在冰箱中冷藏（4~10）℃保存（期限不超过 1 周）。

**表 C.1 采集条件**

| 项目            | 10L 采样袋                     |           | 50L、1000L、2000L 采样袋         |           |
|---------------|-----------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|
|               | 苯、甲苯、乙苯二甲苯、苯乙烯、TOP10 及 TVOC | 甲醛、乙醛及丙烯醛 | 苯、甲苯、乙苯二甲苯、苯乙烯、TOP10 及 TVOC | 甲醛、乙醛及丙烯醛 |
| 采样管           | Tenax 管                     | DNPH 管    | Tenax 管                     | DNPH 管    |
| 采样流量 (mL/min) | 100                         | 500       | 200                         | 800       |
| 采样时间 (min)    | 10                          | 4         | 15                          | 15        |
| 采样体积 (L)      | 1                           | 2         | 3                           | 12        |

#### C.4.5 分析方法

##### C.4.5.1 甲醛、乙醛及丙烯醛分析方法

甲醛、乙醛及丙烯醛的分析方法应符合 ISO 16000-3 规定。

##### C.4.5.2 苯、甲苯、乙苯二甲苯、苯乙烯、TOP10 及 TVOC 分析方法

苯、甲苯、乙苯二甲苯、苯乙烯、TOP10 及 TVOC 的分析方法应符合 ISO 16000-6 规定。

附录 D  
(资料性附录)  
便携式检测仪器参数

D.1 甲醛便携式仪器推荐

甲醛便携式检测仪器推荐格雷沃夫，参数见表 D.1。

表 D.1 甲醛便携式检测仪器

|      |   |
|------|---|
| 品牌   | 格雷沃夫  |
| 型号   | FM-801  |
| 测试原理 | 光电光度法原理   |
| 量程   | (0~1000) ppb, (0~1250) $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| 误差   | $\pm 5\%$                                       |
| 分辨率  | 1 ppb 或 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$              |
| 校检周期 | 一年  |

D.2 TVOC便携式仪器推荐

TVOC 便携式检测仪器推荐格雷沃夫和 Tiger，参数见表 D.2。

表 D.2 TVOC 便携式检测仪器

| 品牌   | 格雷沃夫                               | Tiger                              |
|------|------------------------------------|------------------------------------|
| 型号   | AS +VOC 103                        | 23                                 |
| 测试原理 | 光离子化原理                             | 光离子化原理                             |
| 量程   | (0-20) ppm                         | (1~20000) ppb                      |
| 误差   | $\pm 3\%$                          | $\pm 5\%$                          |
| 分辨率  | 1 ppb 或 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 1 ppb 或 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| 校检周期 | 一年                                 | 一年                                 |