



中华人民共和国国家标准

GB/T 25749.5—2012/ISO 29042-5:2010

机械安全 空气传播的有害物质排放的评估 第 5 部分：测量不带导管出口的空气净化 系统质量分离效率的试验台法

Safety of machinery—
Evaluation of the emission of airborne hazardous substances—
Part 5: Test bench method for the measurement of the separation efficiency by
mass of air cleaning systems with unducted outlet

(ISO 29042-5:2010, IDT)

2012-05-11 发布

2012-12-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 原理	1
5 试验台的描述	2
6 空气净化系统的安放和操作	3
7 测量程序	3
8 结果的表示	4
9 试验报告	4
参考文献	5

前 言

GB/T 25749《机械安全 空气传播的有害物质排放的评估》由以下 9 部分组成：

- 第 1 部分：试验方法的选择；
- 第 2 部分：测量给定污染物排放率的示踪气体法；
- 第 3 部分：测量给定污染物排放率的试验台法；
- 第 4 部分：测量排气系统捕获效率的示踪法；
- 第 5 部分：测量不带导管出口的空气净化系统质量分离效率的试验台法；
- 第 6 部分：测量带导管出口的空气净化系统质量分离效率的试验台法；
- 第 7 部分：测量污染物浓度参数的试验台法；
- 第 8 部分：测量污染物浓度参数的室内法；
- 第 9 部分：净化指数。

本部分是 GB/T 25749 的第 5 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分等同采用国际标准 ISO 29042-5:2010《机械安全 空气传播的有害物质排放的评估 第 5 部分：测量不带导管出口的空气净化系统质量分离效率的试验台法》。

本部分等同翻译 ISO 29042-5:2010。为便于使用，本部分做了下列编辑性修改：

- 删除了引言中关于 ISO/TC 199 工作范围以及关于 ISO 29042-5 与 EN 1903-6 的关系的内容；
- 3.1 的注中“质量分离效率的百分比”改为“质量分离效率”，并在公式(1)中的“100”后面增加“%”，其他类似情况做相同处理；
- 删除了第 7 章中的脚注 1。

本部分由全国机械安全标准化技术委员会(SAC/TC 208)提出并归口。

本部分起草单位：深圳市华测检测技术股份有限公司、南京林业大学光机电仪工程研究所、机械科学研究总院。

本部分主要起草人：郭勇、居荣华、张晓飞、李强、李勤、宁燕、赵茂程、富锐、陈能玉、刘治永。

引 言

机械领域的安全标准结构如下：

- A类标准(基础安全标准),给出适用于所有机械的基本概念、设计原则和一般特征；
- B类标准(通用安全标准),涉及机械的一种安全特征或使用范围较宽的一类安全防护装置：
 - B1类,特定的安全特征(如安全距离、表面温度、噪声)标准；
 - B2类,安全装置(如双手操纵装置、联锁装置、压敏装置、防护装置)标准；
- C类标准(机器安全标准),对一种特定的机器或一组机器规定出详细的安全要求的标准。

根据 GB/T 15706,本部分属于 B 类标准。

本部分的条款可以由 C 类标准进行补充或修改。

对于按照 C 类标准设计和构造的机器,如果 C 类标准中的条款与 A 类或 B 类标准不一致时,优先采用 C 类标准。

机械安全

空气传播的有害物质排放的评估

第 5 部分：测量不带导管出口的空气净化系统质量分离效率的试验台法

1 范围

GB/T 25749 的本部分规定了在给定的操作条件下，测量不带导管出口的空气净化系统质量分离效率的试验台法。该方法适用于净化空气中的气溶胶（烟雾、粉尘、烟尘、薄雾），蒸汽或气体的系统。

测量按照预定用途使用的空气净化系统的质量分离效率，可用于：

- a) 空气净化系统性能的评估；
- b) 空气净化系统改进的评估；
- c) 空气净化系统之间的比较；
- d) 按照质量分离效率将空气净化系统分级；
- e) 按照质量分离效率确定相同预定用途的空气净化系统技术水平。

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。

ISO 12100 机械安全 设计通则 风险评价与风险减小 (Safety of machinery—General principles for design—Risk assessment and risk reduction)

3 术语和定义

ISO 12100 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

质量分离效率 separation efficiency by mass

η_s

〈空气净化系统〉在给定时间内，对于给定的污染物，空气净化系统过滤掉的污染物质量 (m_3) 与进入空气净化系统的污染物质量 (m_1) 的比值。

注：空气净化系统的质量分离效率可表示如下：

$$\eta_s = \frac{m_3}{m_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

4 原理

该测量方法的原理是在规定条件下操作试验台上的空气净化系统，并测定空气净化系统上游和下游试验物质的质量。

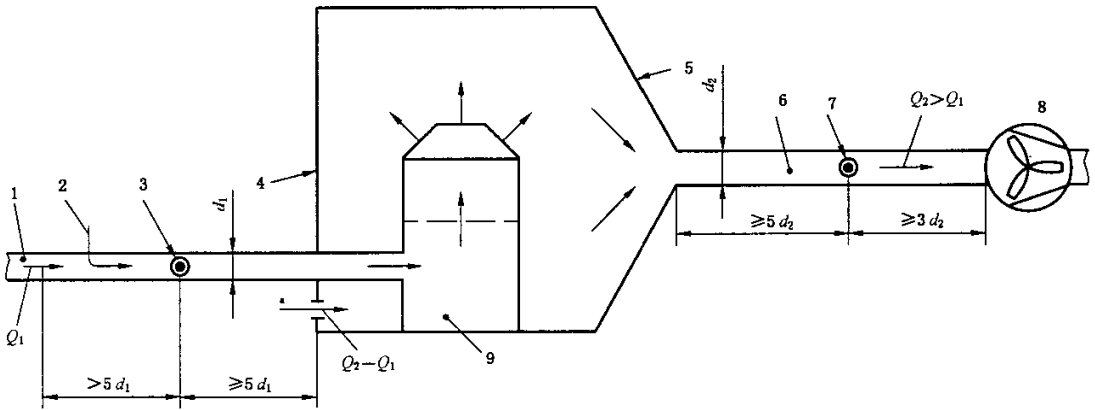
试验物质可以是实际污染物或者替代物，最好是低毒性并与测量方法的目标相一致。

5 试验台的描述

试验台由一个对称连接在测量管上的试验仓构成,气体经由导管抽出(见图 1 和图 2)。

测量入口管内的浓度时,应使试验物质达到均匀分布。

在试验期间,空气净化系统的空气流量 Q_1 以及排气流量 Q_2 应在规定限值以内保持恒定。应根据空气净化系统的要求选择试验仓的横截面。

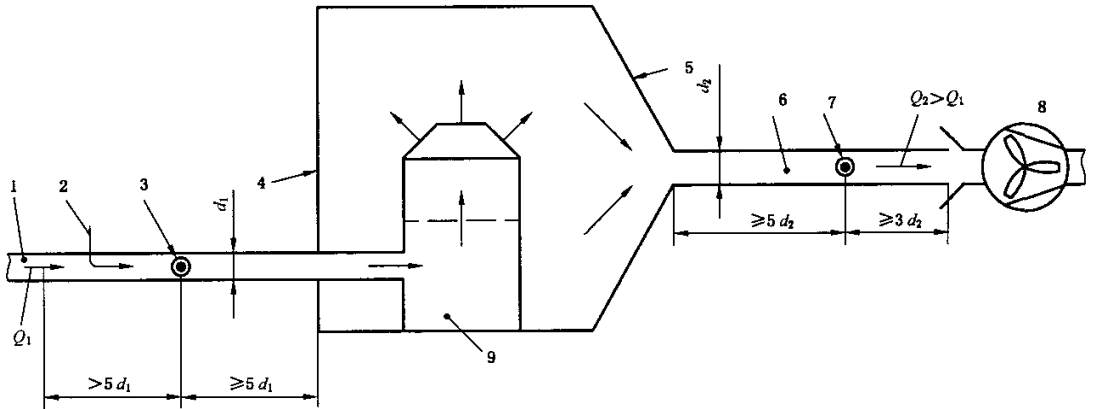


说明:

- 1——入口管;
- 2——试验物质注入点;
- 3——测量截面 1;
- 4——试验仓;
- 5——通风管;
- 6——出口管;

- 7——测量截面 2;
- 8——气体传送设备;
- 9——受检空气净化系统;
- d_1 ——入口直径;
- d_2 ——出口直径;
- *——二次空气入口。

图 1 带二次空气入口的试验台



说明:

- 1——入口管;
- 2——试验物质注入点;
- 3——测量截面 1;
- 4——试验仓;
- 5——通风管;
- 6——出口管;

- 7——测量截面 2;
- 8——气体传送设备;
- 9——受检空气净化系统;
- d_1 ——入口直径;
- d_2 ——出口直径。

图 2 不带二次空气入口的试验台

6 空气净化系统的安放和操作

为了优化空气净化系统排放的污染物向出口管中测量截面 2 的传送(见图 1 和图 2),空气净化系统在试验仓中的位置宜使得空气净化系统排放物处于出口管纵轴垂直面的区域内。

应注意试验仓和出口管中的空气动力学状况,以确保在空气净化系统和测量截面 2 之间没有大量污染物沉积。

加入规定的试验物质,按照预定用途操作空气净化系统。对于给定类别的空气净化系统,试验物质的特性(如性质、粒径分布)和其上游浓度应在相应的 C 类标准中予以规定(见引言)。

应依照制造商的使用说明书操作空气净化系统。

7 测量程序

在 $t_1 \sim t_2$ 时间段内测量入口管中试验物质的质量流量,在 $t_1 \sim t_3$ 时间段内测量出口管中试验物质的质量流量。入口管中的质量流量可由注入的试验物质质量和空气流量确定。 t_3 应晚于 t_2 ,并且应考虑空气净化系统、试验仓和出口管的时间常数。实际上,与测量时间相比, t_2 和 t_3 之间的差可能很短,并且对测量结果没有影响。

使用的测量程序需符合相关的标准。对于空气流量的测量,可参见 GB/T 2624.1、GB/T 17611、ISO 3966 和 ISO 5168。空气净化系统的上游和下游宜使用相同类型的仪器。否则,应确立使用每种试验物质测量时两种仪器之间的关系。

对某些应用,根据粒径分布确定分离效率是很有用的(参见 ISO 7708)。

有些空气净化系统的分离效率会随时间变化,如过滤器。采样程序应考虑此类效率的变化,以便获得关于所使用的分离装置效率的有效信息。

测量时间应足够长,以便采集空气净化系统典型使用期间排放的试验物质。空气净化系统的典型使用包括过滤器净化装置的若干个循环等。

通常情况下,系统分离效率由过滤掉的污染物质和空气体积流量决定。因此,应采用污染物的量与操作时预期的空气流量之间的不同组合进行试验。

详细的试验条件和结果统计分析应在相应的 C 类标准中予以规定。

8 结果的表示

空气净化系统的分离效率 η_s 可由式(2)计算得出:

$$\eta_s = \frac{m_3}{m_1} \cdot 100\% = \left[1 - \frac{m_2}{m_1} \right] \cdot 100\% = \left[1 - \frac{\int_{t_2}^{t_3} Q_2 \cdot C_2 dt}{\int_{t_1}^{t_2} Q_1 \cdot C_1 dt} \right] \cdot 100\% \dots\dots\dots(2)$$

式中:

- m_1 —— 进入空气净化系统的试验物质质量;
- m_2 —— 没有被空气净化系统过滤掉的试验物质质量;
- m_3 —— 被空气净化系统过滤掉的试验物质质量;
- C_1 —— 进入空气净化系统的试验物质质量浓度;
- C_2 —— 在测量截面 2 处的试验物质质量浓度;
- Q_1 —— 入口管内的空气体积流量;
- Q_2 —— 出口管内的空气体积流量。

当需要以粒径分布的函数形式表示分离效率时,则需测量所涉及的每一种粒径范围内的 m_1 和 m_2 。

9 试验报告

试验报告应至少包括以下信息:

- a) 对本部分(GB/T 25749.5—2012)以及任何相关的 C 类标准的引用;
- b) 受检空气净化系统的描述(制造商、样式、类型、改型、设计、尺寸、制造年份、序列号等);
- c) 试验期间的运行数据,包括空气流量;
- d) 试验物质(性质、浓度;对于粉尘:粒径分布、水分含量等);
- e) 测量程序的描述,包括使用的试验台类型;
- f) 所使用的测量仪器以及最近一次的校准时间;
- g) 环境数据(温度、湿度、大气压力);
- h) 浓度和流量测量程序的描述(例如:标准列表);
- i) 试验结果;
- j) 偏离任何相关标准的说明;
- k) 实验室;
- l) 试验责任人的姓名;
- m) 试验日期;
- n) 其他补充说明。

参 考 文 献

- [1] GB/T 2624.1 用安装在圆形截面管道中的差压装置测量满管流体流量 第1部分:一般原理和要求
- [2] GB 17611 封闭管道中流体流量的测量 术语和符号
- [3] ISO 3966 *Measurement of fluid flow in closed conduits—Velocity area method using Pitot static tubes*
- [4] ISO 5168 *Measurement of fluid flow—Procedures for the evaluation of uncertainties*
- [5] ISO 7708 *Air quality—Particle size fraction definitions for health-related sampling*
- [6] ISO 29042-1 *Safety of machinery—Evaluation of the emission of airborne hazardous substances—Part 1: Selection of test methods*
-

中华人民共和国
国家标准
机械安全

空气传播的有害物质排放的评估
第5部分：测量不带导管出口的空气净化
系统质量分离效率的试验台法

GB/T 25749.5—2012/ISO 29042-5:2010

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 13 千字
2012年8月第一版 2012年8月第一次印刷

*

书号：155066·1-45314 定价 16.00 元

*

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107

BZ0094651



GB/T 25749.5-2012