

团 体 标 准

T/NJ1383—202X/T/CAAMM 2XX—202X

农业拖拉机 驾驶员有害物防护 驾驶室分类、要求和试验方法

Agricultural tractors—Protection of the driver against hazardous
Substances—Cab classification, requirements and test procedures

(公示稿)

2023-XX-XX 发布

2023-XX-XX 实施

中国农业机械学会 发布
中国农业机械工业协会

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国农业机械学会和中国农业机械工业协会联合提出。

本文件由全国拖拉机标准化技术委员会（SAC/TC 140）归口。

本文件起草单位：第一拖拉机股份有限公司、龙门实验室、河南科技大学。

本文件主要起草人：徐书雷、杨茵、刘嘉星、闫科颖、陈嵩、赵振彪、王兆辉、郭晶晶、冀保峰、高宏峰。

农业拖拉机 驾驶员有害物防护 驾驶室分类、要求和试验方法

1 范围

本文件规定了农业拖拉机驾驶员有害物防护的术语和定义、驾驶室的分类、安全要求、验证方法和使用信息。

本文件适用于农业拖拉机的驾驶室（以下简称“驾驶室”）。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 13877.5—2003 农林拖拉机和自走式机械封闭驾驶室 第5部分：空气压力调节系统试验方法

T/NJ 1384—2023 农业拖拉机 驾驶员有害物防护 过滤装置要求和试验方法

EN 14387:2021 呼吸保护装置 气体过滤器和组合过滤器 要求、测试和标记 (Respiratory protective devices — Gas filter (s) and combined filter (s) - Requirements, testing, marking)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

有害物 hazardous substance

施用植保产品和化肥时，能对驾驶员造成危害风险的粉尘、蒸汽和气溶胶物质，熏蒸剂除外。

3.2

植保产品 plant protection product

用于保护植物或植物产品免受有害生物侵害或防止有害生物活动，含有一种或多种活性物料的活性物质和制剂。植保产品影响植物生长过程，但不是营养物（如生长调节剂），也不影响植物产品存储。

3.3

粉尘 dust

悬浮于空气中分散的细微固体颗粒。

3.4

气溶胶 aerosol

相对稳定的悬浮在大气中的液体、固体或固液微粒。

3.5

蒸汽 vapour

在温度为20℃、绝对大气压为0.1 MPa条件下，与液体或固体状态相同的气相状态的物质。

注：蒸汽来源于某些液体或者固体因蒸发、沸腾、升华而变成的气体。水蒸汽是其中的一种。

3.6

过滤装置 filter

减少进入驾驶室的空气中有害物含量的装置。

注：过滤装置由一个或多个过滤器、吸附剂、催化剂或上述几种元件联合组成，或其他能满足同样功能的技术措施。

3.7

驾驶室 cab

通过实物屏障防止外部空气自由进入驾驶员所在区域的封闭空间。

4 驾驶室的分类

4.1 A类驾驶室

对粉尘、气溶胶和蒸汽具有防护作用的驾驶室。

4.2 B类驾驶室

对粉尘和气溶胶具有防护作用的驾驶室。

4.3 C类驾驶室

对粉尘具有防护作用的驾驶室。

4.4 D类驾驶室

对有害物没有防护作用的驾驶室。

5 安全要求

5.1 过滤装置外壳

A类、B类和C类驾驶室应配置过滤装置外壳，并满足下列要求：

- 操作者（驾驶员）能够安装过滤器，该过滤器分类见 T/NJ1384—2023 中 4.1~4.3；
- 通过结构设计防止未经过滤的空气进入驾驶室；
- 便于过滤器的维修、保养或更换。

5.2 A类驾驶室

5.2.1 A类驾驶室应安装能减少驾驶室内空气中粉尘、气溶胶和蒸汽含量的供气和过滤系统。粉尘过滤装置应符合 T/NJ 1384—2023 中 4.1 的规定，气溶胶过滤装置应符合 T/NJ 1384—2023 中 4.2 的规定，蒸汽过滤装置应符合 T/NJ 1384—2023 中 4.3 的规定。

5.2.2 在 GB/T 13877.5—2003 规定的整个试验过程中，供气系统应能使驾驶室内气压比外部环境气压高至少 20 Pa。若驾驶室内外压差低于 20 Pa 时，驾驶室应配置提醒驾驶员的低压报警装置。

5.2.3 在使用说明书规定的条件下，供气系统向驾驶室内提供过滤的新鲜空气的最小风量应为 30 m³/h。

5.3 B类驾驶室

5.3.1 B类驾驶室应安装能减少驾驶室内空气中粉尘、气溶胶含量的供气和过滤系统。粉尘过滤装置应符合 T/NJ 1384—2023 中 4.1 的规定，气溶胶过滤装置应符合 T/NJ 1384—2023 中 4.2 的规定。

5.3.2 在 GB/T 13877.5—2003 规定的整个试验过程中，供气系统应能使驾驶室内气压比外部环境气压高至少 20 Pa。若驾驶室内外压差低于 20 Pa 时，驾驶室应配置提醒驾驶员的低压报警装置。

5.3.3 过滤的新鲜空气风量应符合 5.2.3 的规定。

5.4 C类驾驶室

5.4.1 C类驾驶室应安装能减少驾驶室内空气中粉尘含量的供气和过滤系统。粉尘过滤装置应符合 T/NJ 1384—2023 中 4.1 的规定。

5.4.2 在 GB/T 13877.5—2003 和附录 A 规定的整个试验过程中,供气系统应能使驾驶室内气压比外部环境气压高:

——最小 50 Pa;

——最小 20 Pa;若驾驶室内外压差低于 20 Pa 时,驾驶室应配置提醒驾驶员的低压报警装置。

通常情况下,驾驶室内气压高出外部环境气压的最大值不宜超过 200 Pa。

5.4.3 过滤的新鲜空气风量应符合 5.2.3 的规定。

5.5 供气和过滤系统的密封性

A 类和 B 类驾驶室的供气和过滤系统、过滤装置外壳应按附录 B 或附录 C 进行试验。

5.6 阻塞

供气和过滤系统应采取减少阻塞的措施。使用说明书中应包含维护周期的信息。

5.7 进气口位置

驾驶室通风进气口的位置应考虑过滤装置的使用寿命及尽量少的吸入空气中有害物。

5.8 驾驶室孔洞

当驾驶室设计有电线或软轴拉线的过孔时,也应满足第 5 章的要求。

6 验证方法

表 1~表 4 给出了每类驾驶室的要求及其验证方法的列表。

表 1 A 类驾驶室验证方法

对应要求条款	验证方法		
	目测	测量	方法/引用文件
5.1	√	—	—
5.2.1	√	—	—
5.2.2	—	√	按 GB/T 13877.5—2003、7.1 和附录 A 的规定进行试验,试验时应考虑供气系统的调节和用于远程操纵悬挂或牵引农具的孔洞。
5.2.3	—	√	
5.5	—	√	按 7.1、附录 B 或附录 C 的规定进行试验,试验时应考虑供气系统的调节和用于远程操纵悬挂或牵引农具的孔洞。
5.6	√	—	—
7.1.1	√	—	—
7.1.2	√	—	—
注:“√”表示对应的验证方法;“—”表示对应项目不适用。			

表 2 B 类驾驶室验证方法

对应要求条款	验证方法		
	目测	测量	方法/引用文件
5.1	√	—	—
5.3.1	√	—	—
5.3.2	—	√	按 GB/T 13877.5—2003、7.1 和附录 A 的规定进行试验，试验时应考虑供气系统的调节和用于远程操纵悬挂或牵引农具的孔洞。
5.3.3	—	√	
5.5	—	√	按 7.1、附录 B 或附录 C 的规定进行试验，试验时应考虑供气系统的调节和用于远程操纵悬挂或牵引农具的孔洞。
5.6	√	—	—
7.1.1	√	—	—
7.1.3	√	—	—
注：“√”表示对应的验证方法；“—”表示对应项目不适用。			

表 3 C 类驾驶室验证方法

对应要求条款	验证方法		
	目测	测量	方法/引用文件
5.1	√	—	—
5.4.1	√	—	—
5.4.2	—	√	按 GB/T 13877.5—2003、7.1 和附录 A 的规定进行试验，试验时应考虑供气系统的调节和用于远程操纵悬挂或牵引农具的孔洞。
5.4.3	—	√	
			供气和加压系统应按附录 B（B.4）或附录 C（C.3.1、C.3.2 和 C.3.3）的规定进行试验。
5.6	√	—	—
7.1.1	√	—	—
7.1.4	√	—	—
注：“√”表示对应的验证方法；“—”表示对应项目不适用。			

表 4 D 类驾驶室验证方法

对应条款	验证方法		
	目测	测量	方法/引用文件
7.1.1	√	—	—
7.1.5	√	—	—
注：“√”表示对应的验证方法；“—”表示对应项目不适用。			

7 使用信息

7.1 使用说明书

7.1.1 一般要求

使用说明书中应指明驾驶室的类别。另外，使用说明书中还应至少提供下列相关信息：

- a) 过滤装置正确安装方法；
- b) 供气系统、过滤和再循环过滤系统以及压力指示装置的调整、维护和保养；
- c) 远程操纵悬挂和牵引农具使用孔洞情况下，保持驾驶室密封性的说明；
- d) 减小暴露于有害物风险的方法，例如：
 - 1) 个人防护设备（PPE）；
 - 2) 培训和教育；
 - 3) 用过的 PPE 和植保产品（PPP）容器不应带入驾驶室内；
 - 4) 被污染的手套、鞋子和衣服不应带入驾驶室；
 - 5) 保持驾驶室内清洁；
 - 6) 处理和废弃用过的过滤器；
 - 7) 遵守 PPP、PPE、供气和过滤系统及拖拉机制造商提供的使用说明，以及国家劳动者安全健康防护指南；
 - 8) 当压力指示装置显示未达到最低压力要求时正确行为信息。

7.1.2 A 类驾驶室

除 7.1.1 要求外，使用说明书中还应提供下列信息：

- 该类别驾驶室提供对粉尘、气溶胶和蒸汽的防护；
- 在使用 PPP 之前，植保产品上应具有符合 T/NJ 1384—2023 规定的过滤器（合格）标签，以避免使用中造成的伤害；
- 过滤装置制造商和植保产品制造商提供的过滤装置相关使用、维护、保养、更换说明；
- 开始作业前，操作者应确保适用的过滤装置已正确安装，驾驶室门、窗已紧闭；
- 拖拉机定期维护信息；
- 检查门、窗的密封性；
- 检查过滤装置。

植保产品制造商在标签上给出的信息应予以遵循。

7.1.3 B 类驾驶室

除 7.1.1 要求外，使用说明书中还应提供下列信息：

- 该类别驾驶室提供对粉尘和气溶胶的防护，但不能对蒸汽进行防护；
- 安装该类别驾驶室的拖拉机不应用于要求蒸汽物防护的情况；
- 在使用 PPP 之前，植保产品上应具有符合 T/NJ 1384—2023 规定的过滤器（合格）标签，以避免使用中造成的伤害；
- 过滤装置制造商和植保产品制造商提供的过滤装置相关使用、维护、保养、更换说明；
- 开始作业前，操作者应确保适用的过滤装置已正确安装，驾驶室门、窗已紧闭；
- 拖拉机定期维护信息；
- 检查门、窗的密封性；
- 检查过滤装置。

植保产品制造商在标签上给出的信息应予以遵循。

7.1.4 C 类驾驶室

除 7.1.1 要求外，使用说明书中还应提供下列信息：

- 该类别驾驶室提供对粉尘的防护，但不能对气溶胶和蒸汽进行防护；
- 安装该类别驾驶室的拖拉机不应用于要求气溶胶和蒸汽物防护的情况。

植保产品制造商在标签上给出的信息应予以遵循。

7.1.5 D类驾驶室

除 7.1.1 要求外，使用说明书中还应提供下列信息：

- 该类别驾驶室不提供对有害物的防护；
 - 安装该类别驾驶室的拖拉机不应用于要求有害物防护的情况。
- 植保产品制造商在标签上给出的信息应予以遵循。

7.2 标记

驾驶室应标记下列信息：

- 驾驶室符合 5.2 要求时应标记“T/NJ 1383-A”；
- 驾驶室符合 5.3 要求时应标记“T/NJ 1383-B”；
- 驾驶室符合 5.4 要求时应标记“T/NJ 1383-C”；
- 驾驶室不提供有害物防护时应标记“T/NJ 1383-D”。

附录A
(规范性)
供气系统试验

A.1 通则

农业拖拉机的驾驶室内部压力应按GB/T 13877.5—2003的规定，并在本附录规定的附加条件下进行测量。

A.2 一般条件

供气系统应按照出厂的产品配置进行测试，并按5.2.3的规定进行调整。

A.3 环境条件

试验环境条件应为：

- 最低干球温度： $25^{\circ}\text{C}\pm 10^{\circ}\text{C}$ ；
- 从前向后流经拖拉机的最大风速：5m/s。



附录B
(规范性)

驾驶室供气系统和过滤系统泄漏量的测定

B.1 概述

本测试称为遮蔽过滤装置试验。试验结果是得到与流经过滤装置标称风量有关的相对泄漏量。

B.2 试验设备

B.2.1 试验罩

覆盖驾驶室供气 and 过滤系统进气口的装置，该装置设置有测量风量的特定进气开口。

B.2.2 风速仪

测量风速的装置。该装置准确度为 $\pm 2\%$ 。

B.2.3 遮蔽过滤装置

覆盖过滤装置的过滤表面，以防止空气流过滤材料。过滤装置框架应具有与常规过滤装置相同的机械性能。

B.3 试验条件

试验环境最低干球温度为 $25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 $60\% \pm 10\%$ ，最大风速为 5 m/s 。

B.4 试验方法

B.4.1 供气系统在模拟实际布置和调节状态下，过滤的新鲜空气风量达到 $30 \text{ m}^3/\text{h}$ 时进行测试。

B.4.2 装有符合T/NJ 1383—2023规定过滤装置的供气 and 过滤系统按5.2.3的规定运行，直至风速仪读数值为恒定值

B.4.3 用风速仪在试验罩进气口处测量并记录风速 (Q_1)。

B.4.4 用遮蔽过滤装置代替上述过滤装置。

B.4.5 供气 and 过滤系统按5.2.3的规定运行。

B.4.6 用风速仪在试验罩进气口处测量并记录风速 (Q_2)。

B.5 试验结果和验收条件

B.5.1 试验结果

按公式 (B.1) 计算相对泄漏量 (L_R)：

$$L_R = \frac{Q_2}{Q_1} \times 100 \dots \dots \dots (B.1)$$

式中：

L_R ——相对泄漏量，%；

Q_1 ——安装符合规定过滤装置时风速仪在试验罩进气口处测量的风速，单位为米每秒 (m/s)；

Q_2 ——安装遮蔽过滤装置时风速仪在试验罩进气口处测量的风速，单位为米每秒 (m/s)。

B.5.2 验收条件

相对泄漏量 (L_R) 应小于 2% 。

附录C (规范性)

驾驶室供气和过滤系统隔绝效能的测定

C.1 气溶胶试验室测量方法

C.1.1 原理与定义

C.1.1.1 原理

被试驾驶室放置在密闭的、能生成气溶胶的试验室内，使用安装在驾驶室内外光学计数器测量气溶胶浓度确定隔绝效能。

C.1.1.2 光学计数器

基于测量单个颗粒散射的光量，实时测量气溶胶颗粒数量和大小关系的装置。通过散射的光量和颗粒尺寸之间的关系可用于按颗粒的大小计数颗粒数量。

C.1.1.3 颗粒直径

颗粒的等效光学直径作为校准计数器用标准颗粒的直径，该颗粒与被分析颗粒散射的光量相同。

C.2 测试方法

C.2.1 驾驶室状况

驾驶室安装在拖拉机上进行测试时，应使用具有足够输出电能的独立设备为增压、供气和过滤系统供电。试验过程中拖拉机发动机处于熄火状态。

当驾驶室单独进行测试时，应连接所有附件，并使加压、供气和过滤系统正常运转。

供气和过滤系统的电能应由具有足够输出电能的独立设备供给。驾驶室的密封性应与安装在拖拉机上的密封性相同。

C.2.2 气动特性测量

C.2.2.1 增压量

驾驶室增压量由驾驶室内外静态压差确定。供气和过滤系统每次标定试验均应测量增压量。

试验应使用制造商推荐的设定值。

每个设定值均应进行试验。

C.2.2.2 新鲜空气风量

如果空气不循环使用，进入驾驶室的空气风量（ Q ）即为新鲜空气风量（ Q_n ）。通过将空气导流到扩散器中测量新鲜空气风量，使用风速仪测量新鲜空气排出速度。

如果空气循环使用，新鲜空气风量应采用气体示踪法或风速仪法进行测量。

循环空气风量（ Q_r ）按公式（C.1）计算：

$$Q_r = Q - Q_n \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

Q_r ——循环空气风量，单位为立方米每小时（ m^3/h ）；

Q ——进入驾驶室空气的总风量，单位为立方米每小时（ m^3/h ）；

Q_n ——新鲜空气风量，单位为立方米每小时（ m^3/h ）。

不同的驾驶室通风系统设定值均进行该项测量。

新鲜空气风量测量方法见C.3。

C.2.3 试验室

试验时驾驶室放置在一个密闭试验室内，试验室内气溶胶源被限制在允许的最大范围内。通过确保下列措施实现试验室气溶胶源最少化：

- 表面清洁；
- 试验室密闭；
- 仅要求的试验人员才应在试验室内。

如果无气溶胶生成，试验室浓度（ C_e ）不应超过每升 10^4 个颗粒。同样地，密闭驾驶室内部的浓度，在供气 and 过滤系统工作的情况下，不应明显超过外部浓度值，以限制与内部颗粒源有关的问题。

C.2.4 气溶胶的生成

试验用气溶胶通过喷洒1%的NaCl或KCl与蒸馏水的盐溶液获取。通过使用螺旋叶片风扇产生 $4000\text{ m}^3/\text{h} \sim 5000\text{ m}^3/\text{h}$ 的风量确保试验室内气溶胶的浓度均匀分布。气溶胶浓度将介于每升 7×10^4 个颗粒（颗粒直径不小于 $0.5\mu\text{m}$ ）与所用光学计数器饱和极限时对应的最大浓度之间。该数值由制造商提供，其规定符合率一般为10%。

气溶胶发生器应能生成体积中值直径在 $10\mu\text{m} \sim 15\mu\text{m}$ 之间的滴液。

C.2.5 浓度测量

C.2.5.1 光学计数器

测量气溶胶浓度的光学计数器要求能够对 $1\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ 范围内的颗粒进行计数。光学计数器每年至少应校准一次，以检查和校正不同通道对应的颗粒直径，并检查采样率。

C.2.5.2 试验方法

C.2.5.2.1 气溶胶采样

用两根内径为8mm的防静电硅胶管采取气溶胶样品。该两根长度相同的胶管分别用于驾驶室内部和外部采样，并均与光学计数器相连。驾驶室内采样点在驾驶员呼吸区，驾驶室外部采样点在驾驶室通风系统进气口附近区域。

使用由可编程逻辑控制器（PLC）控制的两个电磁阀完成驾驶室内外四个采样循环，每次采样时间为2 min，总采样时长为16 min。当气溶胶生成完成时，在时间 3τ 后触发采样，其中 τ 为驾驶室时间常数，由公式（C.2）确定：

$$\tau = \frac{V}{Q_n} \dots\dots\dots \text{(C.2)}$$

式中：

V ——驾驶室空间，单位为立方米（ m^3 ）；

Q_n ——新鲜空气风量，单位为立方米每小时（ m^3/h ）。

C.2.5.2.2 隔绝效能测定

图C.1为四个驾驶室内外浓度测量循环示意图，隔绝效能（ E ）由循环2、3和4中测定的浓度平均值确定。各循环隔绝效能（ E_k ， $k=2、3、4$ ）按公式（C.3）计算：

$$E_k = 1 - \frac{\frac{1}{2} \times (\overline{C_{ik-1}} + \overline{C_{ik}})}{\overline{C_{ek}}} \dots\dots\dots (C.3)$$

式中:

$\overline{C_{ik}}$ ——第 k 个测量循环驾驶室内部浓度平均值;

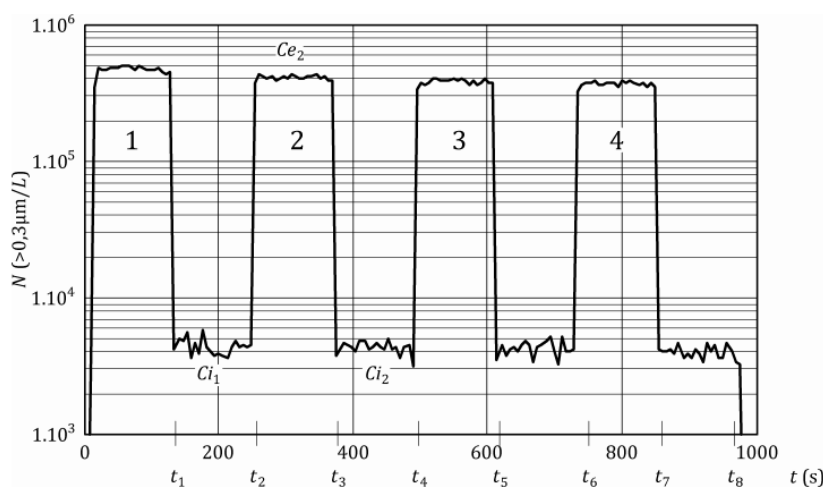
$\overline{C_{ek}}$ ——第 k 次测量循环驾驶室外部浓度平均值;

平均隔绝效能 \overline{E} 为三次隔绝效能的平均值 (\overline{E}), 按公式 (C.4) 计算:

$$\overline{E} = \frac{1}{3} \times \sum_{k=2}^4 E_k \dots\dots\dots (C.4)$$

计算光学计数器每个粒级的隔绝效能, 以能基于颗粒直径确定隔离效能曲线。

如果期望在一个扩大的粒级范围内测量隔绝效能, 可将计数器粒级按 $1\text{ }\mu\text{m}$ 到 $5\text{ }\mu\text{m}$ 分组。



标引序号说明:

C_{ix} ——以 x 为例的驾驶室内部示踪剂浓度

C_{ex} ——以 x 为例的驾驶室外部示踪剂浓度

图C.1 4个驾驶室内外浓度测量循环示例—按循环2、3和4测定的平均浓度

G.2.5.2.3 隔绝效能测量不确定度

隔绝效能测量不确定度 (I) 由斯氏分布 (t 分布) 95%的置信区间确定, 按公式 (C.5) 计算:

$$I = t_{1-\frac{\alpha}{2}} \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots (C.5)$$

式中:

n ——隔绝效能测量次数, $n=3$;

对于95%的置信水平 ($\alpha=0.05$), 当自由度 $\nu=n-1=2$ 时, $t_{1-\frac{\alpha}{2}}$ 等于4.3。

σ ——是标准偏差, 按公式 (C.6) 计算:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{k=2}^4 (E_k - \overline{E})^2}{\nu}} \dots\dots\dots (C.6)$$

确定隔绝效能测量不确定度 (I) 并给出两种类型的系统误差。鉴于在评估隔绝效能时, 不影响驾驶员保护, 没有必要考虑这些系统误差。

系统误差包括巧合现象（数个粒子同时出现在计数器的光学体积中）和驾驶室内可能的气溶胶源：由于空气运动沉积在驾驶室内部表面的颗粒再次悬浮，鼓风机电机排放的碳颗粒。

第一种误差导致对外部浓度的评估结果低于实际水平（内部计数不可能饱和），第二种误差导致对内部浓度的评估结果高于实际水平。

C.2.6 验收条件

当基于1 μm至5 μm粒级计算时，平均隔绝效能（ E ）应大于98%。

C.3 新鲜空气风量测量方法

C.3.1 扩散器处空气风量测量

扩散器处空气风量（ Q ）可通过导流空气测量，并用校准的风速仪测量空气排出速度。鼓风机开口可通过圆形截面的导管进行导流，导管长度为导管直径（ D ）的10倍。

通过开口 i 的空气风量按公式（C.7）计算：

$$Q_i = \frac{\pi \times D^2}{4} \bar{V}_i \dots\dots\dots (C.7)$$

式中：

D ——导管直径，单位为米（m）；

\bar{V}_i ——在距离导管管壁 $0.242 \times \frac{D}{2}$ 处测得的平均风速，单位为米每秒（m/s）；

V_i ——等于该距离处排出空气的流速，单位为米每秒（m/s）。

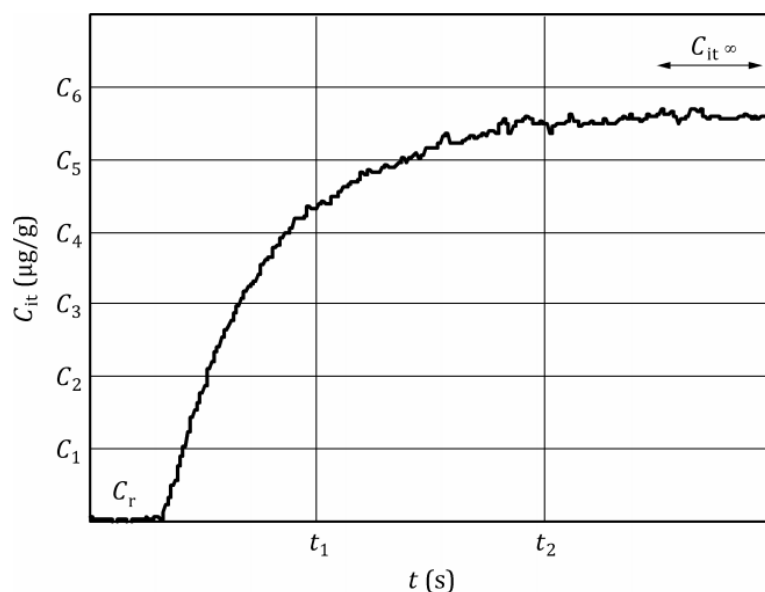
空气总风量是确定的各个开口空气风量之和： $Q = \sum_i Q_i$

本测量方法的不足之处是因用于测量的管道中的压力损失可能导致风量不平衡。因此，更可取的是设计一个将鼓风机所有开口的气流聚集的集气器，并通过测量集气器导管空气排出速度确定空气风量，而不是通过对每个开口导流测量空气风量。

C.3.2 新鲜空气风量测量——气体示踪法

采用气体示踪技术测量新鲜空气风量（ Q_n ）。该方法是将已知质量的气体示踪剂（氦气）以恒定的流量注入驾驶室的进气口，并测量驾驶室内稳态时的示踪剂稳态浓度（ $C_{it\infty}$ ）。

图C.2为驾驶室内示踪剂浓度典型变化示意图。



标引序号说明:

C_{it} ——驾驶室内示踪剂浓度;

C_r ——示踪剂残余浓度;

图C.2 驾驶室内示踪剂浓度变化—稳态浓度 ($C_{it\infty}$) 的确定

风量按公式 (C.8) 计算:

$$Q_n = \frac{q}{\left(C_{it\infty}\right) \times \frac{M}{V_n \times \varepsilon}} \quad \text{..... (C.8)}$$

式中:

q ——示踪剂的质量流量, 单位为千克每秒 (kg/s);

$C_{it\infty}$ ——稳态浓度, 单位为微克每克 ($\mu\text{g/g}$);

C_r ——示踪剂残余浓度, 单位为微克每克 ($\mu\text{g/g}$);

M ——示踪剂的摩尔质量, 单位为千克 (kg);

V_n ——常态条件下 (温度 $T=0^\circ\text{C}$, 大气压力 $P=1.013\times 10^5\text{Pa}$) 的摩尔体积, 单位为立方米 (m^3)。

ε 为修正系数, 按公式 (C.9) 计算:

$$\varepsilon = \frac{T \times 1,013 \times 10^5}{273 \times P} \quad \text{..... (C.9)}$$

式中:

T ——温度, 单位为开尔文 (K);

P ——压力, 单位为帕斯卡 (Pa)。

C.3.3 新鲜空气风量测量——热风速仪法

C.3.3.1 测量仪器

C.3.3.1.1 一般要求

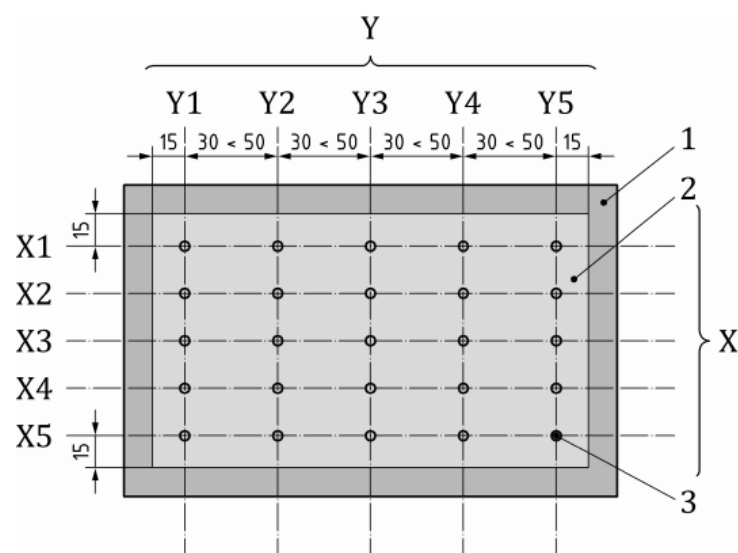
按EN 14387: 2021的规定，使用最大直径为8 mm、读数精度为±3%的热线圆柱探针风速仪测量空气风量。

C. 3. 3. 1. 2 特性

- 测量仪器特性如下：
- 测量范围：0 m/s～30 m/s；
 - 分辨率：0.01 m/s～3 m/s；
 - 工作温度：0℃～50℃；
 - 准确度：测量值的±3%～±3 m/s。

C. 3. 3. 2 测量点

测量点见图C.3。在供气和过滤系统的上游处测量空气流速。
按供气和过滤系统开口区域的横坐标和纵坐标划分测量线。
开口区域边缘的测量线距离供气和过滤系统框架对应的封闭区域的边缘15 mm，同一轴线上的测量线等距离分布，间隔距离至少为30 mm，且不超过50 mm。



- 标引序号说明：
- X——横坐标测量线；
 - Y——纵坐标测量线；
 - 1——封闭区域；
 - 2——开口区域；
 - 3——测量点。

图C. 3 测量点

C. 3. 3. 3 测量条件

C. 3. 3. 3. 1 供气和过滤装置

测量在配置原始设备的供气和过滤系统中进行，且装备在供气和过滤系统上游和下游的所有附件，如安全防护罩、管道系统、格栅、挡板和盖板均处于工作位置。

C.3.3.3.2 探针定位

测量装置中探针的敏感元件（热线）与供气和过滤系统开口区域前部之间的最小距离不应超过15 mm。探针的放置角度应能使其尽可能测得最高的合成风速。

C.3.3.4 新鲜空气风量测量

C.3.3.4.1 测量结果的记录

将每次测量值记录在表格中，以表明不同测量点的不同速度。

表C.1 记录的不同测量点的速度

单位为米每秒（m/s）

序号	A	B	C	D	E
1	1.320	1.350	1.380	1.440	1.340
2	1.330	1.330	1.350	1.420	1.360
3	1.320	1.350	1.370	1.440	1.340
4	1.340	1.340	1.380	1.420	1.330
5	1.310	1.350	1.360	1.450	1.360

C.3.3.4.2 新鲜空气风量的计算

新鲜空气风量（ Q_n ）按公式（C.10）计算：

$$Q_n = S \times \bar{V} \times 3\,600 \quad \text{..... (C.10)}$$

式中：

Q_n ——新鲜空气风量，单位为立方米每小时（ m^3/h ）；

S ——供气和过滤系统前开口区域的面积，单位为平方米（ m^2 ）；

\bar{V} ——由不同测量点计算的平均速度，单位为米每秒（ m/s ）。