

团 体 标 准

T/NJ 1383—2022/T/CAAMM 2XX—2022

农业拖拉机 驾驶员危险物防护 第 1 部分：驾驶室分类、要求和试验规程

Agricultural tractors—Protection of the driver against hazardous
Substances—Part 1: Cab classification, requirements and test procedures

（征求意见稿）

2022-XX-XX 发布

2022-XX-XX 实施

中 国 农 业 机 械 学 会
中 国 农 业 机 械 工 业 协 会 发布

前 言

本文件按照GB/T1.1—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。

本文件由全国农业机械标准化技术委员会（SAC/TC 201）归口。

本文件起草单位：第一拖拉机股份有限公司、

本文件主要起草人：。

农业拖拉机 驾驶员危险物防护

第1部分：驾驶室分类、要求和试验规程

1 范围

本文件规定了农业拖拉机作业时危险物名称术语、驾驶室分类及技术要求、试验方法和使用信息。本文件适用于农业拖拉机驾驶室（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（ISO 14269-5: 1997, IDT）

T/NJ 1384.2-2022 农业拖拉机和自走式机械 滤清装置 技术要求和试验方法

EN14387:2004+A1: 2008 呼吸保护装置 气体滤清装置和混合滤清装置 要求、试验方法和标志 (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

使用植保物料和化肥时产生的对驾驶员造成伤害风险的物质，例如：灰尘、蒸汽和气雾剂（除熏蒸剂外）等。

3.1.1

植保产品 plant protection product

PPP

提供给用户的用于保护植物或植物产品免遭有害生物的作用或预防此类生物的影响的由一种或多种活性物料组成的、活性物料或配制品。该物质影响植物生命进程并保护植物产品，不是营养物（如生长调节剂）。

3.1.2

灰尘 dust

悬浮于空气中分散的、细微沉积固体颗粒。

3.1.3

气雾剂 aerosol

气体介质中下降速度可忽略不计（通常，速度小于0.25m/s）的液体与固体悬浮物或液体和固体颗粒物。

3.1.4

蒸汽 vapour

在温度为20℃、绝对大气压为1bar条件下与液体或固体状态平衡的物料气相状态。

3.2

滤清装置 filter

减少进入驾驶室的空气中有害物含量的装置。

注：滤清装置由一个或多个滤芯、吸附剂、催化剂或上述几种元件的组合，或其他满足同样功能的技术。

3.3

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 1类驾驶室

对有害物没有防护作用的驾驶室。

4.2 2类驾驶室

对灰尘具有防护作用的驾驶室。

4.3 3类驾驶室

对灰尘和气雾剂具有防护作用的驾驶室。

4.4 4类驾驶室

对灰尘、气雾剂和蒸汽具有防护作用的驾驶室。

5 安全要求和/或防护/降低风险的措施

5.1 滤清装置防护罩

2类、3类和4类驾驶室应配有滤清罩（滤清装置罩壳），滤清罩应满足下列要求：。

——驾驶员能安装符合 T/NJ 1384 中 3.1 和 3.3 要求的滤清装置；

——滤清罩应防止未经过滤的空气进入驾驶室；

——滤清罩应便于维修、保养和更换滤芯。

5.2 2类驾驶室

5.2.1 2类驾驶室应安装供气和滤清系统以减少空气中 T/NJ 1384 的 3.1 规定的灰尘含量。

5.2.2 在 GB/T 13877.5—2003 和附录 A 规定的整个试验过程中，供气系统应使驾驶室内外的正压差：

——至少 50 Pa；

——至少 20 Pa，如果设备具有驾驶室内外压差低于 20 Pa 时的告警功能。

通常情况下，驾驶室内的最大压力不宜超过 200 Pa。

5.2.3 在操作手册规定的条件下(见 7.1)，供气系统向驾驶室提供的过滤后的新鲜空气最低供气量应为 30 m³/h。

5.3 3类驾驶室

5.3.1 3类驾驶室应安装供气和滤清系统，以减少空气中 T/NJ 1384 的 3.1 规定的灰尘含量和 3.2 规定的气雾剂含量。

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

至少高 20 Pa。应提供可对驾驶室内外压差低于 20 Pa 的告警装置。

5.2.3 过滤后的新鲜空气的流量应符合的 5.2.3 规定。

5.4 4 类驾驶室

5.4.1 4 类驾驶室应安装供气和滤清系统以减少空气中 T/NJ 1384 的 3.1 规定的灰尘含量、JB/T T/NJXXX T/NJ 1384 的 3.2 规定的气雾剂含量和 T/NJ 1384 的 3.3 规定的蒸汽含量。

5.4.2 供气系统应符合 5.3.2 的要求。

5.4.3 过滤后的新鲜空气的流量应符合 5.2.3 的要求。

5.5 供气和滤清系统的密封性

3 类驾驶室和 4 类驾驶室滤清罩与供气和滤清系统应根据附录 B 或附录 C 进行试验。

5.6 阻塞

供气和滤清系统应有最小化阻塞的措施，操作手册应包含维护保养周期的信息。

5.7 进气口位置

驾驶室通风口的位置应考虑到吸入空气中有害物质的减少和过滤器（维修）的使用寿命。

5.8 驾驶室的孔洞

即使驾驶室有控制电缆或软管穿过驾驶室孔洞，也应满足第 5 章的要求。

6 要求检验

表 1 到表 4 列出了对各类驾驶室的要求及检验方法。

表 1 1 类驾驶室的要求和验证方法

条款	检验方法		
	检验	测量	步骤/参考资料
7.1	√	×	×
7.1.1	√	×	×

表 2 2 类驾驶室的要求和检验方法

条款	检验方法		
	检验	测量	步骤/参考资料
5.1	√	×	×
5.2.1	√	×	×
5.2.2	×	√	按照 GB/T 13877.5 和本标准的 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量和驾驶室上为远程操纵挂接或牵引农具而使用的孔洞。 供气和加压系统应按照附录 B（B.4）或附录 C（C.3.1、C.3.2 和 C.3.3）的规定进行试验。
5.2.3	×	√	
5.6	√	×	×
7.1	√	×	×
7.1.3	√	×	×

表 3 3 类驾驶室的要求和检验方法

条款	检验方法		
	检验	测量	步骤/参考资料
5.1	√	×	×
5.3.1	√	×	×
5.3.2	×	√	按照 GB/T 13877.5 和本标准的 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量和驾驶室上为远程操纵挂接或牵引农具而使用的孔洞。
5.3.3	×	√	
5.5	×	√	按照本标准的 7.1 和附录 B 或 C 的规定进行试验，试验时应考虑供气系统的调节量和驾驶室上为远程操纵挂接或牵引农具而使用的孔洞。
5.6	√	×	×
7.1	√	×	×
7.1.4	√	×	×

表 4 4 类驾驶室的要求和检验方法

条款	检验方法		
	检验	测量	步骤/参考资料
5.1	√	×	×
5.4.1	√	×	×
5.4.2	×	√	按照 GB/T 13877.5 和本标准的 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量和驾驶室上为远程操纵挂接或牵引农具而使用的孔洞。
5.4.3	×	√	
5.5	×	√	按照本标准的 7.1 和附录 B 或 C 的规定进行试验，试验时应考虑供气系统的调节量和驾驶室上为远程操纵挂接或牵引农具而使用的孔洞。
5.6	√	×	×
7.1	√	×	×
7.1.5	√	×	×

7 使用信息

7.1 操作手册

7.1.1 概述

在操作手册中应指明驾驶室的类别。另外，操作手册还应包含下列相关内容：

- a) 滤清装置正确安装方法；
- b) 供气系统、滤清和再循环滤清系统以及压力指示装置的调整、维护和保养；
- c) 为远程操纵挂接和牵引农具而使用的孔洞时保持驾驶室密封指南
- d) 降低接触有害物的风险的方法，例如：
 - 1) 个人防护设备（PPE）；

- 2) 培训和教育
- 3) 用过的 PPE 和 PPP 包装不应带入驾驶室内;
- 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) 处理和废弃用过的滤芯;
- 7) 遵守 PPP、PPE、供气和滤清系统及拖拉机/喷雾机制造商提供的操作指南, 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, 正确的处理方式。

7.1.2 1 类驾驶室

除 7.1.1 要求外, 操作手册中还应包含下列相关内容:

- 该驾驶室对有害物不起防护作用;
- 安装该驾驶室的拖拉机不应用于要求防护有害物的场合。

应遵守 PPP 制造商的使用信息。

7.1.3 2 类驾驶室

除 7.1.1 要求外, 操作手册中还应包含下列相关内容:

- 该类驾驶室仅能对灰尘起到防护作用, 不能对气雾剂和蒸汽起到防护作用;
- 安装本驾驶室的拖拉机不能用于要求对气雾剂和蒸汽有防护作用的场合。

应遵守植保产品制造商的使用说明。

7.1.4 3 类驾驶室

除 7.1.1 要求外, 操作手册中还应包含下列相关信息:

- 该类驾驶室仅能对灰尘和气雾剂起到防护作用, 对蒸汽不能起防护作用;
- 安装该驾驶室的拖拉机不应用于要求对蒸汽有防护作用的场合。
- 施用 PPP 时, 验证符合 T/NJ1383 的要求的滤清装置是否可用, 检验结果应在 PPP 标签上说明, 作为因使用 PPP 可能引起伤害的防护。

- 滤清装置制造商和植保产品制造商提供的滤清装置使用、保养、保养和更换操作说明;
- 开始喷施作业前, 操作者应确保适宜的滤清装置的正确安装, 驾驶室的门、窗紧闭;
- 拖拉机或喷雾机定期保养信息;
- 检查门、窗的密封性;
- 检查滤清装置。

应遵守植保产品制造商的标签上给出的使用说明。

7.1.5 4 类驾驶室

除 7.1.1 要求外, 操作手册中还应包含下列相关内容:

- 该驾驶室可对灰尘、气雾剂和蒸汽起到防护作用;
- 如果施用植保产品, 验证满足 T/NJ1384 滤清装置是否可用, 验证结果应在植保产品标签上说明, 作为使用植保产品可能引起伤害的防护。——滤清装置制造商和植保产品制造商提供的滤清装置使用、保养、保养和更换操作说明;
- 开始喷施作业前, 操作者应检查滤清装置是否安装是否正确, 驾驶室的门、窗是否紧闭;
- 拖拉机或喷雾机定期保养信息;
- 检查门、窗的密封性;

——检查滤清装置。

应遵守植保产品制造商的在标签上给出的使用说明。

7.2 标志

驾驶室应标明下列内容：

- 驾驶室对有害物无防护作用时应标明“符合 T/NJ1383 规定的 1 类驾驶室”；
- 符合 5.2 要求时标明“符合 T/NJ1383 规定的 2 类驾驶室”；
- 符合 5.3 要求时标明“符合 T/NJ1383 规定的 3 类驾驶室”；
- 符合 5.4 要求时标明“符合 T/NJ1383 规定的 4 类驾驶室”。

附录A
(规范性附录)
供气系统试验

A.1 通则

自走式喷雾机或拖拉机驾驶室的内部压力应符合 GB/T 13877.5的规定，并在本附录规定的条件下进行测试。

A.2 一般条件

供气系统在预期产品配置和调节方式的条件下按照5.2.3的规定进行测试。

A.3 环境条件

试验环境条件为：

——最低干球温度：(25±10)℃；

——从前向后通过机器的最大风速：5m/s。

附录B
(规范性附录)
驾驶室供气系统和滤清系统泄漏量的确定

B.1 通则

本试验为遮蔽滤清器试验，其结果是相对于通经滤清器额定气流量的泄漏量。

B.2 试验设备

供气系统在模拟实际布置和调节方式的条件下，过滤后的新鲜空气流量达到30 m³/h时进行测试。

B.2.1 试验罩

一种测试盒用于覆盖驾驶室供气 and 滤清系统进气口，其上设置进气口以测量空气流量。

B.2.2 风速表

测量空气流速的装置，其精度为±2%。

B.2.3 遮蔽滤清器

使用遮蔽过滤表面的滤清器，防止气流通过过滤材料。试验用滤清器架应具有与普通滤清器架相同的机械性能。

B.3 试验条件

试验的环境条件为：

——最低干球温度：(25±10)℃；

——相对湿度：(60±10)%；

——最大风速为5 m/s。

B.4 试验规程

B.4.1 按5.2.3的规定运行安装符合规定滤清器的驾驶舱供气和滤清系统，直至风速读数值稳定不变。

B.4.2 用风速仪在试验罩进气口处测量并记录空气流速(Q_1)。

B.4.3 用遮蔽滤清器代替上述滤清器。

B.4.4 按5.2.3的规定运行供气和滤清系统。

B.4.5 用风速仪在试验罩进气口处测量并记录空气流速(Q_2)。

B.5 试验结果和验收条件

按式(B.1)计算相对泄漏量 L_R ：

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

式中：

L_R ——相对泄漏量，%；

Q_1 ——安装符合规定滤清器下风速仪在试验罩进气口处测量的空气流速；

Q_2 ——安装遮蔽滤清器下风速仪在试验罩进气口处测量的空气流速。

验收条件为泄漏量 L_R 小于2%。

B.6 试验报告

试验报告中至少应有下列内容：

1. 制造商（驾驶舱及植保机械商标） _____
2. 驾驶舱及主机型式和型号 _____
3. 制造商名称和地址 _____
4. 代理商名称和地址（需要时） _____
5. 供气和滤清系统的描述，如布置或总装图 _____
6. 驾驶舱类型
 - 6.1 2类驾驶舱
 - 6.1.1 驾驶舱内正差压： _____
 - 6.1.2 过滤过的新鲜空气流量： _____
 - 6.1.3 供气和滤清系统罩： _____有/无
 - 6.1.4 是否达到泄漏量试验标准： _____是/否
 - 6.1.5 使用信息： _____
 - 6.2 3类驾驶舱：
 - 6.2.1 驾驶舱内正差压： _____
 - 6.2.2 过滤过的新鲜空气流量： _____
 - 6.2.3 供气和滤清系统罩： _____有/无
 - 6.2.4 是否达到泄漏量试验标准： _____是/否
 - 6.2.5 使用信息： _____
7. 试验报告编号 _____
8. 试验日期 _____
9. 试验地址 _____
10. 其他需要说明的事项 _____
11. 签字 _____

附录C
(规范性附录)
驾驶舱供气和滤清系统隔绝效能的测定

C.1 使用气溶胶的试验室试验方法

C.1.1 原理与定义

C.1.1.1 原理

被试驾驶舱放置在密闭的、能生成气溶胶的大房间内，通过光电计数器测定驾驶舱内外气溶胶浓度的方法确定隔绝效果。

C.1.1.2 光电计数器

用于实时测量气溶胶颗粒数量和大小的设备，其原理是基于单个粒子光扩散量的测量。通过颗粒直径用光线被扩散的量和颗粒物尺寸之间的关系，可以根据粒子的大小来计算颗粒数量。

C.1.1.3 颗粒直径 (d_p)

等效的光学粒子直径作为校准计数器的标准颗粒的直径，该颗粒对光的扩散量和被分析颗粒对光的扩散量相同。

C.2 试验规程

C.2.1 驾驶舱条件

试验时驾驶舱安装在主机上，驾驶舱所带设备能为加压、供气和滤清系统提供充足的电能，试验期间，主机发动机处于熄火状态。

当单独测试驾驶舱时，连接所有附件，使加压、供气和滤清系统正常运转。

通过自带设备供给供气和滤清系统的电能应充足，驾驶舱的气密性与安装在主机上的气密性相同。

C.2.2 空气动态特性的测量

C.2.2.1 正压量

驾驶舱正压量由驾驶舱内外静态压差确定。应对每个供气和滤清系统的设定值进行正压测量。

应使用制造商推荐的滤清系统（设定值）。

每一种滤清系统（设定值）都应进行试验。

C.2.2.2 新鲜空气流量

如果空气不是循环使用，进入驾驶舱的空气流量 (Q) 即为新鲜空气流量 (Q_n)。把空气输送到升压器中，通过用风速测定法测量排气速度来测量新鲜空气流量。

如果空气是循环使用，新鲜空气流量采用空气跟踪技术或风速测定法进行测量。

循环空气流量 (Q_r) 用公式 (C.1) 计算：

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

式中：

Q_r ——循环空气流量，单位为立方米每小时 (m^3/h)；

Q ——进入驾驶舱的总流量，单位为立方米每小时（ m^3/h ）；

Q_n ——新鲜空气流量，单位为立方米每小时（ m^3/h ）。

该测量是针对不同驾驶舱的通风系统设备进行的。

测量空气流量的方法见C.2.5。

C.2.3 试验室

试验时驾驶舱放置在一个密闭房间内，房间内气溶胶源调整到最大极限状态。试验室的气溶胶源应最小化并确保：

- 表面清洁；
- 房间密闭；
- 仅允许试验人员在试验室内。

如果不产生气溶胶，试验室浓度（ C_e ）应不超过 10^4 颗粒数每升。同样地，在供气和滤清系统工作时，封闭驾驶舱内的气体浓度不得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NaCl或KCl和蒸馏水的混合比例为1%的盐溶液获取，试验室内气溶胶的浓度均匀程度通过利用如螺旋叶片风扇产生 $4000 \text{ m}^3/\text{h} \sim 5000 \text{ m}^3/\text{h}$ 的气流量来保证。气溶胶的浓度介于 7×10^4 颗粒数（颗粒直径 $\geq 0.5 \mu\text{m}$ ）与对应于使用的光电计数器饱和极限时的最大浓度之间。该数值由制造商提供，其符合率为10%。

气溶胶发生器生成的雾滴直径为 $10 \mu\text{m} \sim 15 \mu\text{m}$ 之间。

C.2.5 浓度测量

C.2.5.1 光学计数器

测量气溶胶浓度所用的光学计数器应能测量 $1 \mu\text{m} \sim 5 \mu\text{m}$ 范围内的颗粒。光学计数器每年至少应校准一次，以检验不同通道检验的颗粒直径的正确性和采样率。

C.2.5.2 试验方法

C.2.5.2.1 气溶胶样品

气溶胶样品用两根内径为8 mm的抗静电硅管子进行采取。用于驾驶舱内、外取样的两根管子的长度相同，且都与光学计数器相连。驾驶舱内采样点为驾驶员呼吸区，驾驶舱外部采样点为驾驶舱通风系统进气口附近区域。

由PLC（可编程逻辑控制器）控制的电磁阀用于完成对驾驶舱内外进行采样的循环，每次采样时间为2 min，总采样时长为16 min。当气溶胶生成后，开始取样时间为 3τ ，其中 τ 为驾驶舱的时间常数。驾驶舱的时间常数由公式（C.2）确定：

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

式中：

V ——驾驶舱空间，单位为立方米（ m^3 ）；

Q_n ——新鲜空气的流量，单位为立方米每小时（ m^3/h ）。

C.2.5.2.2 隔绝效能的确定

图C.1为4次驾驶舱内外浓度测量循环示意图, 隔绝效果(E)为图中第2、3和4次测量循环浓度的平均值, 各循环隔绝效能 E_k ($k=2、3、4$)由公式(C.3)确定:

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

式中:

$\overline{C_{ik}}$ —— k 次测量循环驾驶舱内部浓度平均值;

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

平均隔绝效能为三次隔绝效能的平均值, 按公式(C.4)计算:

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

根据光学计数器的每种粒度级计算隔绝效能, 颗粒直径可能影响隔绝效果曲线。

如果需要测量超过粒度级测定范围的隔绝效能, 可以把计数器的级别分为1 μm 到5 μm 。

C.2.5.2.3 测量效能的不确定度

隔绝效能的测量不确定度(I)由t分布(t分布属于小样本的样本分配)95%的置信区间确定, 可信度由公式(C.5)确定:

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

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, 由公式(C.6)确定:

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

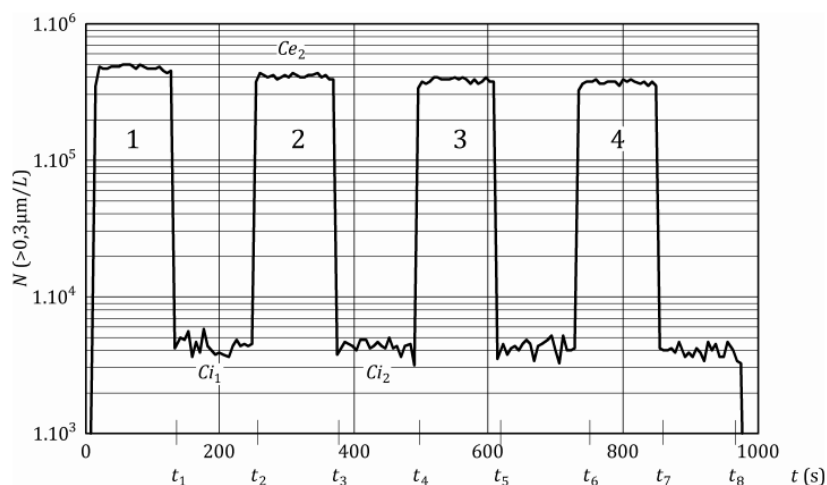
在驾驶员防护方面, 无偏评估隔绝效能时, 无需考虑不确定度 I 的测量结果的2类系统误差。

系统误差包括巧合现象(几种颗粒物同时存在于计数器的光学体积内)和气溶胶源可能存在于驾驶舱内: 附着(落)于驾驶舱内表面上的颗粒由于空气的运动而再次悬浮于空气中, 吹风机电机散射的碳离子。

第一种误差导致外部浓度的评估结果低于实际水平, 第二种误差导致内部浓度的评估结果高于实际水平。

C.2.6 验收标准和试验报告

按1 μm 到5 μm 计算时, 平均隔绝效能应为 $E > 98\%$ 。



标引序号说明：

$C_{i,x}$ ——第 x 次测定的驾驶舱内部浓度

$C_{e,x}$ ——第 x 次测定的驾驶舱外部浓度

图C.1 驾驶舱内、外浓度的4次测量循环2、3和4次测量平均浓度的确定

C.3 新鲜空气流量测量方法

C.3.1 出风口气流的测量

在出风口处的空气流量（ Q ）可以通过传送的空气和用标定的风速仪测量空气排出的速度来测量。鼓风机的开口可用圆形截面的风道进行导流，风道长度为直径（ D ）的10倍。

通过出口 i 的空气流量用公式（C.7）确定：

$$Q_i = \frac{\pi \times D^2}{4} \overline{V_i} \dots\dots\dots (C.7)$$

式中：

D ——风道直径，单位为米（m）；

$\overline{V_i}$ ——在距离管壁 $0.242 \times \frac{D}{2}$ 处测得的平均风速，单位为米每秒（m/s）；

$\overline{V_i}$ ——该距离处扩散的空气流速，单位为米每秒（m/s）。

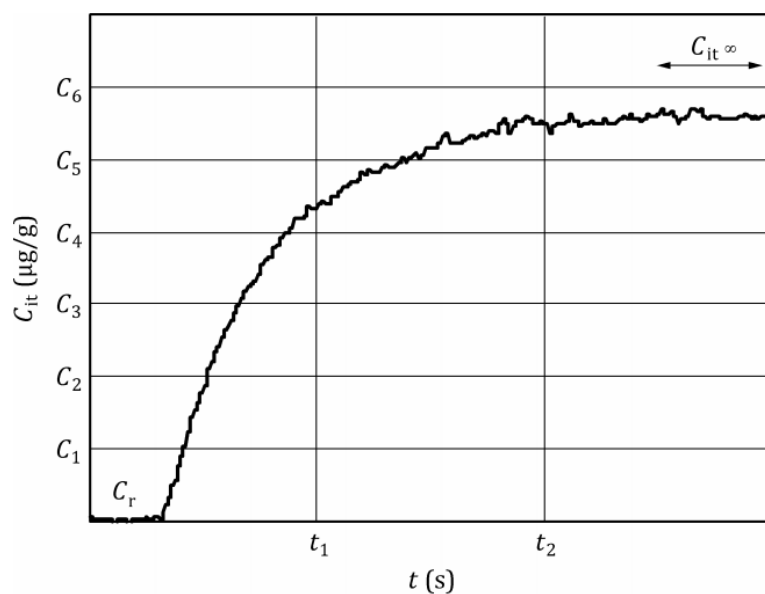
总的空气流量是各个出风口空气流量之和： $Q = \sum_i Q_i$

本测量方法的不足之处是由于使用测量管道处的压力损失可能存在流量不均衡。因此，建议设计一个集气管道，将鼓风机各个出口的气流聚集成一个扩散管道出口，通过测量集气管道出口处的扩散空气流速来确定空气流量。

C.3.2 新鲜空气流量的测量——气体示踪法

新鲜空气流量可以使用气体示踪技术进行测量，该测量方法包括：将空气跟示剂以恒定的已知质量流速注入驾驶舱的进气口，测量驾驶舱内稳态的空气示踪剂的浓度（ C_{itoo} ）。

图C.2为典型的驾驶舱内示踪剂浓度变化示意图。



标引序号说明:

C_{it} —— 驾驶舱内示踪剂浓度;

C_r —— 示踪剂残余浓度;

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

流量用公式 (C.8) 计算:

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

式中:

q —— 示跟踪剂的质量流速, 单位为千克每秒 (kg/s);

$C_{it\infty}$ —— 稳态浓度, 单位为千克每秒 (kg/s);

C_r —— 示踪剂残余浓度, 单位为千克每秒 (kg/s);

M —— 示踪剂的摩尔质量, 单位为千克 (kg);

V_n —— 常态条件 (温度 $T=0^{\circ}\text{C}$, 大气压力 $P=1013\times 10^5\text{Pa}$) 下的摩尔体积, 单位为立方米 (m^3);

ε 为修正系数, 由公式 (C.9) 确定:

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

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 新鲜空气流量的测量——热力风速仪法

C.3.3.1 测量仪器

C.3.3.1.1 一般要求

用满足EN 14387要求的最大直径为8 mm、读数精度为±3%的热线圆柱形探测器测量空气流量。

C.3.3.1.2 特性

- 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℃;
- 精度：测量值±3 m/s的±3%。

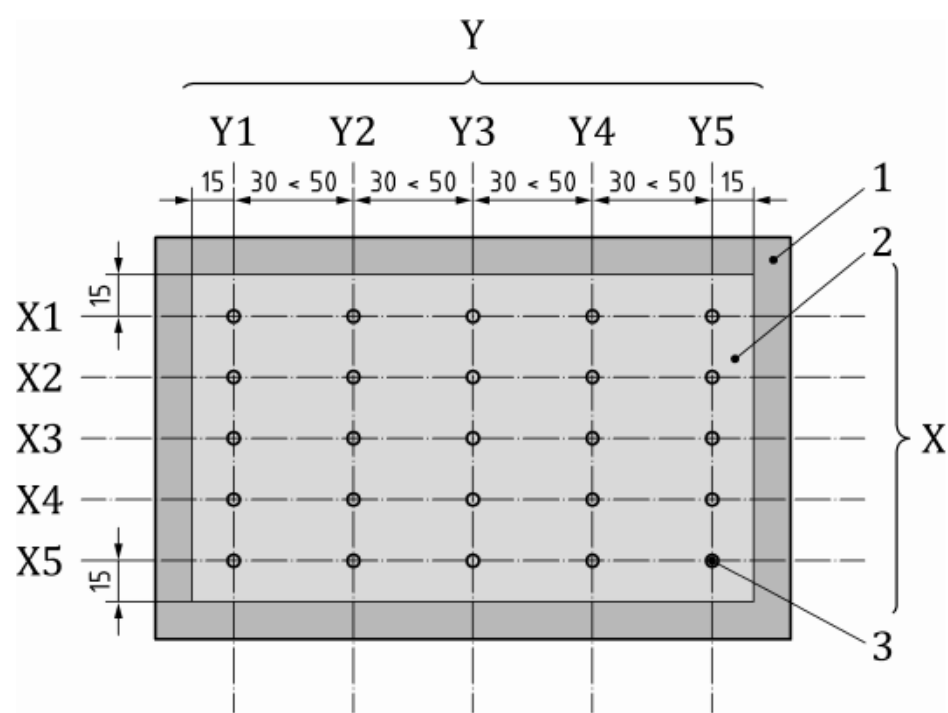
C.3.3.2 测量点

在供气和滤清系统的前端处测量空气流速，见图C.3。

测量线分为供气和滤清系统开口区域的横坐标和纵坐标。

开口区域边缘的测量线距离对应于供气和滤清系统支架的封闭区域的边缘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，不超过50 mm。

注：本测量方法部分采用ISO 3966:2008中的第10章，是根据切贝切夫（Log-Tchebycheff）法的采样点布点法为基础。考虑到驾驶舱再循环系统风道布置与ISO 3966的风道布置不同，有几处做了修改。



标引序号说明：

- X——测量的横坐标；
- Y——测量的纵坐标；
- 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 供气和滤清装置

测量时，保持供气和滤清装置的原有结构，并使进气前和出气后的附件，如罩壳、风道、格栅、垂帘和盖保持在工作时位置。

C.3.3.3.2 探测器定位

测量装置上探头的传感元件与供气和滤清装置开口区域前部的最小距离应不超过15 mm。探测器的安装角度应能使其探测到产生的最大速度。

C.3.3.4 新鲜空气流量的测定

C.3.3.4.1 测量结果的记录

记录表中记录的测量结果应包括各个提到的测量点的不同速度值。

表C.1 不同测量点的速度

单位为米每秒

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 新鲜空气流速的计算

新鲜空气流量（ Q_n ）按公式（C.10）计算：

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

- 式中：
- Q_n ——新鲜空气流量，单位为立方米每小时（m³/h）；
 - S ——供气和滤清系统开口前方的面积，单位为平方米（m²）；
 - $\bar{V}$ ——不同测量点计算的平均风速，单位为米每秒（m/s）。

C.4 试验报告

C.4.1 驾驶舱（附尺寸图）

- 品牌：_____
- 型式：_____
- 体积：_____
- 开口情况描述（门、窗及其他孔口的数量）：_____
- 座椅制造商及座椅数量：_____

C.4.2 装驾驶舱的主机

- 品牌：_____
- 型式：_____

——型号：_____

C.4.3 加压、供气和滤清系统

——滤清器：

- 数量：_____
- 位置：_____

——每个滤清器：

- 过滤原理：_____
- 制造商信息：_____
- 品牌：_____
- 类型：_____

——有过滤介质的装置类型（按照EN 14387:2004+A1:2008分类）：_____

——滤清系统的标定流量：_____ m³/h

——供气、通风和增压系统：

- 品牌：_____
- 类型：_____
- 鼓风机：
 - 数量：_____
 - 位置：_____
 - 类型：_____
- 调节装置的类型：_____
- 循环系统：
 - 有/无：_____
 - 描述：_____
- 加压指示器：
 - 位置：_____
 - 类型：_____
 - 描述：_____
- 空调系统：
 - 品牌：_____
 - 类型：_____
 - 描述：_____

C.4.4 试验

C.4.4.1 试验描述

——试验日期 _____

——试验地址 _____

——试验室温度 _____ °C ± _____ °C

——试验室湿度 _____ % ± _____ %

——大气压力 _____ kPa

——被测驾驶舱的结构布置： _____

——颗粒计数器品牌和类型 _____

——样品类型：空气流速测量方法 _____

C. 4. 4. 2 试验结果（按试验次数记录）

——正压值： _____ Pa

——正压指示器读数： _____

——总的空气流量： _____ m³/h± _____ m³/h， 试验方法 _____

——循环空气流量： _____ m³/h± _____ m³/h

——新鲜空气流量： _____ m³/h± _____ m³/h

——循环率： _____ 次/h

——隔绝效果： _____ %± _____ %

——1μm~5μm级别的隔绝效果： _____ %± _____ %

根据隔绝效果和测量精度给出的试验通过与否的结论： _____ 通过/不通过
