

JJG

中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 657—2019

呼出气体酒精含量检测仪

Breath Alcohol Analyzers

2019-09-27 发布

2020-03-27 实施

国家市场监督管理总局 发 布

呼出气体酒精含量检测仪

检定规程

Verification Regulation of Breath

Alcohol Analyzers

JJG 657—2019

代替 JJG 657—2006

归口单位：全国物理化学计量技术委员会

主要起草单位：中国计量科学研究院

中国测试技术研究院

广东省计量科学研究院

参加起草单位：浙江省计量科学研究院

公安部交通管理科学研究所

佳思德科技（深圳）有限公司

北京市计量检测科学研究院

本规程委托全国物理化学计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

刘沂玲（中国计量科学研究院）

方 正（中国测试技术研究院）

崔厚祥（广东省计量科学研究院）

参加起草人：

林 槟（浙江省计量科学研究院）

俞春俊（公安部交通管理科学研究所）

潘卫江（佳思德科技（深圳）有限公司）

沈正生（北京市计量检测科学研究院）

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 概述	(1)
4 计量性能要求	(1)
4.1 示值误差	(1)
4.3 漂移	(1)
4.4 抗干扰能力	(2)
4.5 记忆残留效应	(2)
4.6 呼气阻力	(2)
4.7 测量范围、分辨力和计量单位转换	(2)
4.8 呼气最小流量和最短持续时间	(2)
5 通用技术要求	(2)
5.1 外观与结构	(2)
5.2 标志和标识	(2)
5.3 通电检查	(2)
5.4 结果的保持和储存	(2)
6 计量器具控制	(3)
6.1 检定条件	(3)
6.2 检定项目	(4)
6.3 检定方法	(4)
6.4 检定结果处理	(7)
6.5 检定周期	(7)
附录 A 乙醇标准气体及精密酒检仪要求	(8)
附录 B 乙醇气体发生源产生的乙醇气体浓度量值溯源方法和要求	(9)
附录 C 呼气中酒精浓度(摩尔分数 $\mu\text{mol/mol}$)与呼气中酒精质量浓度(mg/L)及血液中酒精浓度($\text{mg}/100\text{mL}$)的换算	(12)
附录 D 呼出气体酒精含量检测仪检定原始记录格式	(13)
附录 E 检定证书/检定结果通知书内页格式	(15)

引言

本规程主要技术指标参考了 GB/T 21254—2017《呼出气体酒精含量检测仪》和 OIML R-126: 2012《呼出气体酒精含量检测仪》(Evidential Breath Analysers)。与 JJG 657—2006 相比，除编辑性修改外主要变化如下：

- 规程名称修改为“呼出气体酒精含量检测仪”；
 - 修改了“示值误差”“重复性”“抗干扰能力”“呼气阻力”指标要求（见 4.1、4.2、4.4、4.6）；
 - 增加了“漂移”“测量范围、分辨力和计量单位转换”“呼气最小流量和最短持续时间”指标要求（见 4.3、4.7、4.8）；
 - “记忆效应”修改为“记忆残留效应”，并修改了指标要求（见 4.5）；
 - “结果的保持和储存时间”条目调整至第 5 章“通用技术要求”“结果的保持和储存”（见 5.4）
 - 取消了“欠压报警功能”的检定项目；
 - 修改了“检定环境条件”“检定用标准物质及设备”“检定项目一览表”（见 6.1.1、6.1.2、表 3）；
 - 修改了“示值误差”“重复性”“抗干扰能力”“记忆残留效应”“呼气阻力”和“呼气时间”的检定方法（见 6.3.3、6.3.4、6.3.6、6.3.7、6.3.8、6.3.9）；
 - 增加了“漂移”“呼气最小流量和最短持续时间”“计量单位转换”“测量范围”检定方法（见 6.3.5、6.3.9、6.3.10、6.3.11）；
 - 修改了附录 A “乙醇标准气体及精密酒检仪要求”（见附录 A）；
 - 增加了附录 B “乙醇气体发生源产生的乙醇气体浓度量值溯源方法和要求”（见附录 B）；
 - 增加了附录 C “呼气中酒精浓度（摩尔分数 $\mu\text{mol/mol}$ ）与呼气中酒精质量浓度（ mg/L ）及血液中酒精浓度（ $\text{mg}/100\text{mL}$ ）的换算”（见附录 C）；
 - 删除了原附录 D 中“呼气中酒精浓度与血液中酒精浓度对照表”。
- 本规程的历次版本发布情况为：
- JJG 657—2006；
 - JJG 657—1990。

呼出气体酒精含量检测仪检定规程

1 范围

本规程适用于呼出气体酒精含量检测仪的首次检定、后续检定和使用中检查。

2 引用文件

本规程引用下列文件：

GB/T 21254—2017 呼出气体酒精含量检测仪

OIML R-126:2012 呼出气体酒精含量检测仪（Evidential Breath Analysers）

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规程。

3 概述

呼出气体酒精含量检测仪（以下简称酒检仪）用于检测人体呼出气体中的酒精含量。酒检仪由气路、控制电路、酒精传感器、呼气检测系统、采样系统及显示打印系统等部件组成。依据测量原理酒检仪可分为电池型（即电化学型）、半导体型和红外型等。

4 计量性能要求

4.1 示值误差

酒检仪的示值误差应满足表 1 的要求。

表 1 示值误差要求

首次检定	后续检定
(-0.040 ~0) mg/L; 或相对误差-10%~0, 满足其中之一即可	(-0.060 ~0) mg/L; 或相对误差-15%~0, 满足其中之一即可

4.2 重复性

酒检仪的重复性应满足表 2 的要求。

表 2 重复性要求

首次检定	后续检定和使用中检查
≤1.7%	≤2.5%

4.3 漂移

零点漂移：不超过 0.010 mg/L。

示值漂移：在 0.4 mg/L 测量点示值漂移不超过 0.010 mg/L。

4.4 抗干扰能力

对 0.5 mg/L 的空气中丙酮、0.2 mg/L 的空气中一氧化碳，酒检仪的示值均不超过 0.100 mg/L。

4.5 记忆残留效应

不超过 0.010 mg/L。

4.6 呼气阻力

酒检仪必须使用厂家提供的吹管，当呼气流量为 12 L/min 时，差压应不超过 2500 Pa。

4.7 测量范围、分辨力和计量单位转换

酒检仪的测量上限应不低于 2.0 mg/L。

酒检仪在测量模式下的分辨力为 1 mg/100 mL（血液中酒精浓度，BAC）。

酒检仪在维护模式下的分辨力为 0.001 mg/L（呼气中酒精浓度，BrAC）。

BAC 与 BrAC 之间的换算关系为：血液中酒精浓度 BAC (mg/L) = 呼气中酒精浓度 BrAC (mg/L) × 2200，换算关系应在酒检仪表面或产品使用说明书上注明。换算后偏差应不超过 1 mg/100 mL。

4.8 呼气最小流量和最短持续时间

呼气最小流量不小于 6 L/min，最短呼气持续时间不小于 3.0 s，否则应视为呼气失败。

5 通用技术要求

5.1 外观与结构

5.1.1 酒检仪不应有影响其正常工作的外观损伤。新制造的酒检仪表面应光洁平整，漆色镀层均匀，无剥落锈蚀现象。

5.1.2 酒检仪连接可靠，各按键应能正常操作和控制。

5.2 标志和标识

酒检仪应标明制造单位名称、型号、编号、制造日期、应能提供型式评价证明。

5.3 通电检查

酒检仪通电后，应能正常工作，显示部分应清晰、完整。

5.4 结果的保持和储存

测量结果的显示、存储或打印内容应清晰，完整，一致。

6 计量器具控制

酒检仪的控制包括首次检定，后续检定和使用中检查。

6.1 检定条件

6.1.1 检定环境条件

环境温度：(18~28) °C；

湿度：(20~80) % RH；

大气压力：环境大气压；

其它条件：无干扰酒检仪正常工作的气体和电磁场。

在进行 6.3.5 漂移项目的检定期间，环境温度波动不超过±2 °C/h；湿度波动不超过±10 % RH；大气压力波动不超过±200 Pa。

6.1.2 检定用标准物质及设备

6.1.2.1 零点气体

清洁空气。

6.1.2.2 空气中乙醇标准气体

a) 空气中乙醇气体标准物质：国家一级有证标准物质，具体要求见附录 A。

b) 空空气中乙醇气体发生源（发生装置或钢瓶气）：具体要求见附录 A。乙醇气体发生源产生的乙醇标准气体浓度量值溯源方法和要求，见附录 B。

c) 精密酒检仪：具体要求见附录 A。

检定用气体浓度应换算至 34 °C，当前大气压，换算方法见附录 C。

6.1.2.3 扰扰气体

空气中丙酮气体标准物质浓度为 0.5 mg/L，空气中一氧化碳气体标准物质浓度为 0.2 mg/L，扩展不确定度不大于 5% (k=2)。气体浓度应换算至 34 °C，当前大气压，换算方法见附录 C。

6.1.2.4 秒表

经计量检定合格的电子秒表，分辨力：0.01 s。

6.1.2.5 流量控制器

控制范围 (6~36) L/min，2.5 级。

6.1.2.6 差压计

测量范围 (0~3000) Pa，MPE：±50 Pa。

6.1.2.7 大气压力计

分辨力：1 hPa，MPE：±2.5 hPa。

6.1.2.8 温度计

测量范围（15~35）℃，MPE：±0.2 ℃。

6.1.2.9 检定酒检仪测量范围用乙醇气体

空气中乙醇，浓度不小于 2.0 mg/L。

6.1.2.10 减压阀和气路

使用与气体标准物质和钢瓶配套的不影响气体浓度的减压阀和管路材料。

6.2 检定项目

检定项目见表 3。

表 3 检定项目一览表

序号	检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
1	外观与结构	+	+	+
2	标志和标识	+	+	+
3	通电检查	+	+	+
4	结果的保持和储存	+	-	-
5	示值误差	+	+	-
6	重复性	+	+	+
7	漂移	+	-	-
8	抗干扰能力	+	-	-
9	记忆残留效应	+	+	-
10	呼气阻力	+	-	-
11	测量范围、分辨力和计量单位转换	+	-	-
12	呼气最小流量和最短持续时间	+	-	-

6.3 检定方法

6.3.1 外观与结构、标志和标识、通电检查

按照 5.1, 5.2, 5.3 的要求，目测及手动法进行。

6.3.2 分辨力与结果的保持和储存

按照 4.7, 5.4 的要求，在示值误差、重复性和漂移项目的检测中，目测及手动法进行。

6.3.3 示值误差

酒检仪开机预热稳定，在测量模式下，以 15 L/min 的流量，分别通入浓度约为 0.10 mg/L、

0.40 mg/L、0.60 mg/L 的乙醇标准气体，记录酒检仪示值。每次回零后进行下一次测试。每点测量 10 次。分别按式（1）或式（2）计算各浓度点的示值误差 ΔC 。并查看分辨力、结果的保持和储存。

$$\Delta C = \bar{C} - C_0 \quad (1)$$

$$\Delta C_r = \frac{\bar{C} - C_0}{C_0} \times 100\% \quad (2)$$

式中：

ΔC ——示值绝对误差，mg/L；

ΔC_r ——示值相对误差；

\bar{C} ——酒检仪 10 次测量示值的算术平均值，mg/L；

C_0 ——通入酒检仪的乙醇标准气体浓度值，mg/L。

6.3.4 重复性

酒检仪稳定后，在测量模式下，以 15 L/min 的流量，通入浓度约为 0.40 mg/L 的乙醇标准气体，记录酒检仪示值，每次回零后进行下一次测试，在相同条件下重复上述操作 10 次。按式（3）计算重复性。并查看分辨力、结果的保持和储存。

$$s_r = \frac{1}{\bar{C}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (C_i - \bar{C})^2}{n-1}} \quad (3)$$

式中：

s_r ——单次测量的相对标准偏差；

C_i ——第 i 次测量结果，mg/L；

\bar{C} —— n 次示值的算术平均值，mg/L；

n ——酒检仪测量次数。

6.3.5 漂移

6.3.5.1 零点漂移

在维护模式下，通入零点气体测试酒检仪 10 次，记录示值并计算平均值 \bar{C}_{z1} 。4 h 后，再次通入零点气体测试酒检仪 10 次，记录示值并计算平均值 \bar{C}_{z2} ，按式（4）计算零点漂移 ΔC_z ，并查看分辨力。

$$\Delta C_z = |\bar{C}_{z1} - \bar{C}_{z2}| \quad (4)$$

6.3.5.2 示值漂移

在维护模式下，通入浓度约为 0.40 mg/L 的乙醇标准气体测试酒检仪 10 次，记录示值并计算平均值 \bar{C}_{s1} 。4 h 后，再次通入相同浓度的乙醇标准气体测试酒检仪 10 次，记录示值并计算平均值 \bar{C}_{s2} ，按式（5）计算示值漂移 ΔC_s ，并查看分辨力。

$$\Delta C_s = |\bar{C}_{s1} - \bar{C}_{s2}| \quad (5)$$

6.3.6 抗干扰能力

在测量模式下，按 6.3.3 的方法分别通入浓度约为 0.5 mg/L 的空气中丙酮标准气体、0.2 mg/L 的空气中一氧化碳标准气体，记录酒检仪的示值，分别重复操作 3 次，取平均值作为抗干扰能力的测量结果。

6.3.7 记忆残留效应

在测量模式下，以 15 L/min 的流量，通入浓度约为 0.10 mg/L 的乙醇标准气体测试酒检仪 10 次，记录示值并计算示值平均值 \bar{C}_1 ；当能进行下一次测量时，接着通入浓度约为 0.40 mg/L 的乙醇标准气体，测试酒检仪 1 次；再次通入浓度约为 0.10 mg/L 的乙醇标准气体，测试酒检仪 1 次，记录示值 C_2 。按式（6）计算记忆残留效应。

$$\Delta C = |\bar{C}_1 - C_2| \quad (6)$$

6.3.8 呼气阻力

按图 1 连接测量系统，在测量模式下，将零点气体以恒定流量缓慢通入酒检仪。三通接头内径应该与所用吹嘴的内径相近，如果吹嘴整体粗细不均比较明显时，压力接入点要保证测量的是吹嘴管径最小处的压力。缓慢调节输入流量，当流量达到 (12 ± 0.6) L/min 时，记录差压计的示值。



图 1 呼气阻力测量系统

6.3.9 呼气最小流量和最短持续时间

按图 2 连接测量系统，在测量模式下，通入零点气体。当供气流量小于 6 L/min 时，酒检仪应不启动采样系统。以 36 L/min 的恒定流量通入酒检仪，用秒表记录酒检仪采样持续时间，2.0 s 时将气体流量降至 6 L/min 以下，酒检仪应有呼气中断信号或发出报警信号。



图 2 呼气流量和持续时间测量系统

6.3.10 计量单位转换

将浓度约为 0.40 mg/L 的乙醇标准气体通入酒检仪，查看并记录示值 C_{h1} (mg/L, BrAC)。转换到另一个计量单位显示模式 (mg/100mL, BAC)，查看并记录该显示单位下的量值 C_{h2} 。按式 (7) 计算计量单位换算偏差 ΔC_h 。

$$\Delta C_h = 220 \times C_{h1} - C_{h2} \quad (7)$$

6.3.11 测量范围

将浓度不小于 2.0 mg/L 空空气中乙醇通入酒检仪，检查酒检仪的测量范围上限，能否达到 2.0 mg/L。

6.4 检定结果处理

按本规程要求检定合格的酒检仪，发给检定证书；检定不合格的酒检仪，发给检定结果通知书，并注明不合格项目。

6.5 检定周期

酒检仪的检定周期不超过 6 个月。

如果对酒检仪的检定结果有怀疑或仪器更换了主要部件及修理后应重新送检。

附录A

空气中乙醇标准气体及精密酒检仪要求

A.1 空气中乙醇标准气体的要求

A.1.1 有证标准物质的要求

空气中乙醇气体标准物质必须使用国家一级有证气体标准物质，其扩展不确定度不大于1%($k=2$)。

A.1.2 乙醇气体发生源的要求

乙醇气体发生源，可以是发生装置(干式)或钢瓶装空气中乙醇气体，所产生的空气中乙醇气体应溯源至A.1.1中空气中乙醇国家一级有证气体标准物质。对乙醇气体发生源量值溯源的方法和要求见附录B。发生气体的浓度不确定度为：0.1 mg/L时， $U_{rel} \leq 4.5\%$ ($k=2$)；0.4 mg/L时， $U_{rel} \leq 2.3\%$ ($k=2$)；0.6 mg/L时， $U_{rel} \leq 2.3\%$ ($k=2$)。

A.1.3 空空气中乙醇标准气体的使用要求

无论是直接使用空气中乙醇国家一级有证气体标准物质，还是采用乙醇气体发生源产生的经溯源后的乙醇标准气体，在检定过程中传送给酒检仪时，均需要恒温、恒流，并满足以下使用要求：

- (1) 浓度范围为：(0.1~0.6) mg/L；
- (2) 进样流量：不小于15 L/min，流量可调，进样过程流量波动不超过4%；
- (3) 出口气体温度：(34 ± 0.5) °C。

A.2 精密酒检仪的要求

分辨力至少为0.001 mg/L。在温度和流量稳定的条件下，重复10次测量钢瓶装空气中乙醇国家一级有证气体标准物质，其相对标准偏差须满足表A.1的要求。

表A.1 重复性要求

乙醇气体浓度	0.10 mg/L	0.40 mg/L	0.60 mg/L
测量相对标准偏差	≤1.5%	≤0.5%	≤0.5%

附录B

乙醇气体发生源产生的乙醇气体浓度量值溯源方法和要求

B.1 乙醇气体发生源产生的乙醇气体的要求

B.1.1 溯源要求

发生源产生的乙醇气体量值须溯源至空气中乙醇国家一级有证气体标准物质。

B.1.2 发生源稳定性

发生源的稳定性要求见表 B.1。

表 B.1 发生源稳定性要求

发生源产生的乙醇 气体浓度	0.1 mg/L	0.4 mg/L	0.6 mg/L
稳定性	≤2%	≤1%	≤1%

发生源在一个使用周期内 ($t \geq 8 \text{ h}$)，用满足附录 A 中 A.2 要求的精密酒检仪每隔 2 h 进行一组测量，共测量 m 组 ($m \geq 5$)。每组测量 6 次，取 6 次测量平均值作为该组的测量值 \bar{y}_m ，每组测量平均值分别为 $\bar{y}_1, \bar{y}_2, \dots, \bar{y}_m$ 。采用极差法按式 (B.3) 计算发生源的稳定性。

$$\bar{y}_m = \frac{1}{6} \sum_{n=1}^6 y_n \quad (\text{B.1})$$

$$\bar{\bar{y}}_m = \frac{1}{m} \sum_{n=1}^m \bar{y}_n \quad (\text{B.2})$$

$$S(y_m) = \frac{\bar{y}_{m\max} - \bar{y}_{m\min}}{C \bar{y}_m} \quad (\text{B.3})$$

式中：

\bar{y}_m ——发生源产生的乙醇气体在精密酒检仪上的响应值的组内平均值；

$\bar{\bar{y}}_m$ ——发生源产生的乙醇气体在精密酒检仪上的响应值的组间平均值；

$S(y_m)$ ——发生源产生的乙醇气体稳定性；

$\bar{y}_{m\max}$ ——发生源产生的乙醇气体在精密酒检仪上的响应值的组间最大值；

$\bar{y}_{m\min}$ ——发生源产生的乙醇气体在精密酒检仪上的响应值的组间最小值；

C ——极差系数，极差系数 C 与测量组数关系见表 B.2；

n ——组内测量次数；

m ——测量组数。

表 B.2 极差系数 C 与测量组数 m 的关系

测量组数 m	5	6	7
系数 C	2.33	2.53	2.79

B.1.3 发生源产生的乙醇标准气体的不确定度要求

发生源产生的乙醇标准气体不确定度应满足表 B.3 的要求。

表 B.3 发生源产生的乙醇气体不确定度的要求

乙醇气体浓度	0.1 mg/L	0.4 mg/L	0.6 mg/L
相对扩展不确定度 (k=2)	≤ 4.5%	≤ 2.3%	≤ 2.3%

B.2 发生源产生的乙醇气体的溯源方法

B.2.1 溯源方法

B.2.1.1 将浓度为 C_s 的空气中乙醇国家一级有证气体标准物质通入精密酒检仪，记录精密酒检仪响应值。重复 6 次，计算响应值的平均值 \bar{y}_s 。

B.2.1.2 发生源运行稳定后，设定其产生的乙醇气体浓度 C 与 C_s 尽量接近，将气体通入精密酒检仪，记录精密酒检仪响应值。重复 6 次，计算响应值的平均值 \bar{y} 。按式 (B.4) 计算 C 的实际浓度值，作为发生源产生的乙醇标准气体的浓度值。

$$C \approx \frac{\bar{y}}{\bar{y}_s} \cdot C_s \quad (B.4)$$

式中：

C ——发生源产生的乙醇标准气体的浓度，mg/L；

\bar{y} ——发生源产生的乙醇标准气体在精密酒检仪上的响应值；

\bar{y}_s ——空气中乙醇国家一级有证气体标准物质在精密酒检仪上的响应值；

C_s ——空气中乙醇国家一级有证气体标准物质浓度，mg/L。

B.3 发生源产生的乙醇气体不确定度评定

B.3.1 测量模型

测量模型为式 (B.4)。

B.3.2 不确定度计算公式

采用单点校准法，发生源产生的乙醇气体浓度 C 与空气中乙醇国家一级有证气体标准物质浓度 C_s 接近时，可以忽略精密酒检仪的线性影响。

不确定度按式 (B.5) 评定：

$$u_r^2(C) = c_1^2 u_1^2 + c_2^2 u_2^2 + c_3^2 u_3^2 = u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 \quad (B.5)$$

式中, u_1 、 u_2 、 u_3 分别为空气中乙醇国家一级有证气体标准物质、精密酒检仪、发生源引入的相对标准不确定度; c_1 、 c_2 、 c_3 为灵敏系数, 分别为 $c_1 = \partial x / \partial y = 1$, $c_2 = \partial x / \partial y_s = -1$, $c_3 = \partial x / \partial C_s = 1$ 。

B.3.3 不确定度分量的评定

B.3.3.1 空气中乙醇国家一级有证气体标准物质引入的不确定度 u_1

$$u_1 = \frac{U_1}{k} \quad (B.6)$$

式中:

U_1 ——空气中乙醇国家一级有证气体标准物质扩展不确定度;

k ——包含因子。

B.3.3.2 精密酒检仪引入的不确定度 u_2

忽略仪器分辨力、线性影响, 仅考虑测量重复性引入的标准不确定度 u_2 。

$$u_2 = \frac{1}{\sqrt{n}} \frac{1}{\bar{y}} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{ri} - \bar{y})^2} \quad (B.7)$$

式中:

y_m ——空气中乙醇国家一级有证气体标准物质在精密酒检仪器上的响应值;

\bar{y} ——空气中乙醇国家一级有证气体标准物质在精密酒检仪器上的响应值;

n ——重复测量次数。

B.3.3.3 发生源稳定性引入的不确定度 u_3

在一个使用周期内 ($t \geq 8$ h), 连续运行, 发生源产生的乙醇气体浓度的稳定性引入的不确定度 u_3 。

$$u_3 = S(y_m) \quad (B.8)$$

式中:

$S(y_m)$ ——发生源稳定性;

m ——测量组数。

B.3.4 合成标准不确定度

$$u_r = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2} \quad (\text{B.9})$$

B.3.5 扩展不确定度

$$U_r = k \times u_r, \quad k=2 \quad (\text{B.10})$$

市场监管总局

附录C

呼气中酒精浓度(摩尔分数 $\mu\text{mol/mol}$)与

呼气中酒精质量浓度(mg/L)及血液中酒精浓度(mg/100 mL)的换算

C.1 呼气中酒精浓度：单位 $\mu\text{mol/mol}$ 与 mg/L 的换算

呼气中酒精浓度(摩尔分数)可按式(C.1)换算为实际状态质量浓度。

$$C = \frac{PMx}{RT} \times 10^{-3} \quad (\text{C.1})$$

检定中可使用式(C.2)，由式(C.1)的简化得到。

$$C = 18.04 \times P \times x \times 10^{-6} \quad (\text{C.2})$$

式中：

C ——呼气中酒精质量浓度，单位： mg/L ；

P ——检定时大气压，单位： kPa ；

M ——酒精分子的摩尔质量， 46.07 g/mol ；

R ——气体常数， $8.3145 \text{ L}\cdot\text{kPa}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ ；

T ——酒精气体温度， 307.15 K ；

x ——呼气中酒精浓度(摩尔分数)，单位： $\mu\text{mol/mol}$ 。

例：酒精气体标准物质的浓度 $x=50.0 \mu\text{mol/mol}$ ，大气压为 101.325 kPa ，求酒精气体标准物质的质量浓度(mg/L)。

$$C = 18.04 \times 101.325 \times 50.0 \times 10^{-6} = 0.09140 \text{ mg/L}$$

C.2 呼气中酒精质量浓度(mg/L)与血液中酒精质量浓度(mg/100 mL)的换算

血液中酒精质量浓度(mg/100 mL) = 呼气中酒精质量浓度(mg/L) $\times 220$ 。

例： $P=101.325 \text{ kPa}$ 时，

$50.0 \mu\text{mol/mol} = 0.09140 \text{ mg/L} = 20.1 \text{ mg/100 mL}$ (BAC)；

$200 \mu\text{mol/mol} = 0.3656 \text{ mg/L} = 80.4 \text{ mg/100 mL}$ (BAC)；

$330 \mu\text{mol/mol} = 0.6032 \text{ mg/L} = 133 \text{ mg/100 mL}$ (BAC)。

C.3 干扰气体浓度单位 $\mu\text{mol/mol}$ 与 mg/L 的换算

0.5 mg/L 浓度的丙酮/空气(和 0.2 mg/L 浓度的一氧化碳/空气的单位换算可参照式(C.1))，其它参量不变，只是将式中 M ——酒精分子的摩尔质量， 46.07 g/mol ，更改为相应的丙酮分子的摩尔质量 58.08 g/mol 和一氧化碳分子的摩尔质量 28.01 g/mol 。

附录D

呼出气体酒精含量检测仪检定原始记录格式

共2页 第1页

检定日期： 年 月 日 原始记录编号：

温度： ℃ 相对湿度： % 气压： kPa

仪器名称： 型号： 出厂编号：

制造厂：

送检单位：

检定依据：

检定用标准和主要配套设备：

1. 外观及结构：
2. 标志和标识：
3. 通电检查：
4. 结果的保持和储存：
5. 示值误差：

酒精标准气体浓度值 mg/L	仪器示值 mg/L										\bar{C}	示值误差
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

6. 重复性：

酒精标准气体浓度值 mg/L	仪器示值 mg/L										\bar{C}	重复性
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

共 2 页第 2 页

7. 漂移:

酒精标准气体浓度值 mg/L	仪器示值 mg/L										\bar{C}_{z1}	\bar{C}_{z2}	零点漂移
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
酒精标准气体浓度值 mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	\bar{C}_{s1}	\bar{C}_{s2}	示值漂移
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/			

8. 抗干扰能力:

干扰气体浓度值 mg/L	仪器示值 mg/L

9. 记忆残留效应:

酒精标准气体浓度值 mg/L	仪器示值 mg/L										\bar{C}_1	C_2	记忆残留效应
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			

10. 呼气阻力:

11. 呼气最小流量和最短持续时间:

12. 测量范围、分辨力和计量单位转换:

检定结论:

检定员

核验员

附录 E

检定证书/检定结果通知书内页格式

E.1 检定证书/检定结果通知书第 2 页

证书编号: ××××××××-×××				
检定机构授权说明:				
检定环境条件及地点:				
温度	℃	地点		
相对湿度	%	其他		
检定使用的计量(基)标准装置				
名称	测量范围	不确定度/准确度等级/ 最大允许误差	计量(基)标准 证书编号	有效期至
检定使用的标准器				
名称	测量范围	不确定度/准确度等级/ 最大允许误差	检定/校准 证书编号	有效期至
第×页 共×页				

E.2 检定证书第3页

证书编号：××××××××-××××

检 定 结 果

检定项目	技术要求	检定结果
外观与结构		
标志和标识		
通电检查		
测量范围、分辨力和计量单位转换		
示值误差		
重复性		
漂移		
抗干扰能力		
记忆残留效应		
呼气阻力		
呼气最小流量和最短持续时间		
结果的保持和储存		

以下空白

第×页 共×页

E.3 检定结果通知书第3页

证书编号：××××××××-×××

检定结果

检定项目	技术要求	检定结果
外观与结构		
标志和标识		
通电检查		
测量范围、分辨力和计量单位转换		
示值误差		
重复性		
漂移		
抗干扰能力		
记忆残留效应		
呼气阻力		
呼气最小流量和最短持续时间		
结果的保持和储存		

注：检定结果不合格项为：

以下空白

第×页 共×页

E.3 检定结果通知书第3页

证书编号：××××××××-××××

检 定 结 果

检定项目	技术要求	检定结果
外观与结构		
标志和标识		
通电检查		
测量范围、分辨力和计量单位 转换		
示值误差		
重复性		
漂移		
抗干扰能力		
记忆残留效应		
呼气阻力		
呼气最小流量和最短持续时间		
结果的保持和储存		

注：检定结果不合格项为：

以下空白

第×页 共×页