



中华人民共和国工业和信息化部
机械计量技术规范

JJF（机械）XXX—2022

汽车风窗玻璃除霜试验用喷枪校准规范

（报批稿）

Calibration specifications for spray gun of automobile windshield
defrosting test

202X—XX—XX 发布

20XX—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

汽车除霜试验用喷枪校准 规范

**Calibration specifications for spray
gun of automobile windshield
defrosting test**

JJF (机械)XXX—2022

归口单位：中国机械工业联合会

主要起草单位：中汽研汽车检验中心(天津)有限公司

参加起草单位：上海机动车检测认证技术研究中心有限公司

襄阳达安汽车检测中心有限公司

洛阳西苑车辆与动力检验所有限公司

本规范委托中国机械工业联合会负责解释

本规范主要起草人：

苏 衡（中汽研汽车检验中心(天津)有限公司）

冯 珠（中汽研汽车检验中心(天津)有限公司）

刘双东（中汽研汽车检验中心(天津)有限公司）

王 栋（上海机动车检测认证技术研究中心有限公司）

参加起草人：

刘 茹（襄阳达安汽车检测中心有限公司）

步雨辰（洛阳西苑车辆与动力检验所有限公司）

刘文彬（中汽研汽车检验中心(天津)有限公司）

杨古涵（中汽研汽车检验中心(天津)有限公司）

目 录

引 言.....	II
1 范围.....	1
2 引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 概述.....	1
5 计量特性.....	2
5.1 外观及一般要求.....	2
5.2 计量性能要求.....	2
6 校准条件.....	2
6.1 环境条件.....	2
6.2 测量标准.....	2
7 校准项目和校准方法.....	3
7.1 校准项目.....	3
7.2 校准方法.....	3
8 校准结果表达.....	4
9 复校时间间隔.....	4
附录 A 喷枪液体流速测量结果的不确定度评定示例.....	5
附录 B 工作压力校准辅助装置.....	7
附录 C 校准证书或校准报告内容.....	8
附录 D 参考文献.....	9

引 言

本规范依据 JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》编制。

本规范为首次发布。

汽车除霜试验用喷枪校准规范

1 范围

本规范适用于新制造、使用中和维修后汽车除霜试验用喷枪(以下简称喷枪)的校准（其它类似设备可参照本规范进行校准）。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF1001-2011 通用计量术语及定义

JJF1059.1-2012 测量不确定度评定与表示

JJF1071-2010 国家计量校准规范编写规则

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

3 术语和定义

3.1 除霜 defrosting

通过除霜或风窗玻璃刮水器系统的运行去除玻璃外表面的上的霜或者冰。

3.2 除霜系统 defrosting system

用来融化风窗玻璃外表面上的霜或冰，从而恢复视野的系列装置。

3.3 喷枪 spray gun

在低温环境下向车窗玻璃上均匀的喷上一层水膜使之形成霜或者冰的设备。

4 概述

喷枪主要被用在汽车除霜试验前。通过喷枪制造均匀的、符合规定的霜或者冰，从而完成汽车除霜功能的测试，来考核和评定汽车在低温环境下的除霜功能，保证车窗玻璃的视野安全性。汽车除霜试验用喷枪主要是由喷头、储水装置（或带压水源）、水路连接管、抽水泵（手动或电动）等组成。

5 计量特性

5.1 外观及一般要求

5.1.1 喷枪的有关技术特征如外观、安全等应满足相应技术文件（如有关的国家标准，说明书等）的要求，如出水孔不应堵塞，没有异物等。

5.1.2 喷枪的各操纵部件操作应灵活可靠。

5.2 计量性能要求

在规定的测量范围内，喷枪的技术指标应符合表 1 的要求。

表 1 喷枪主要计量特性的技术指标

名称	测量范围/标称值	最大允许误差
喷嘴孔直径	1.7mm	$\pm 0.2\text{mm}$
工作压力	350kPa	$\pm 20\text{kPa}$
液流速率	0.395L/min	$\pm 10\text{mL/min}$
喷射锥直径（距喷嘴孔 200mm 处）	300mm	$\pm 50\text{mm}$

注：由于校准工作只给出测量结果，不判断合格与否，上述计量特性仅供参考。

6 校准条件

6.1 环境条件

环境温度：（5~40）℃；

相对湿度：不大于 90%；

周围无影响设备正常工作的机械振动和电磁干扰。

6.2 测量标准

6.2.1 测量标准及要求见表 2。

表 2 测量标准及要求

标准器名称	测量范围	准确度等级/最大允许误差/测量不确定度
游标卡尺	(0~150) mm	$\pm 0.05\text{mm}$
钢直尺	(0~500) mm	$\pm 0.15\text{ mm}$
电子秒表	(0~30) min	$\pm 0.10\text{s}$
数字压力计	(0~500) kPa	1.0 级及以上
电子天平	(0~5000) g	II 级及以上

7 校准项目和校准方法

7.1 校准项目

校准项目见表 3。

表3 校准项目

序号	校准项目
1	外观及一般项目检查
2	喷嘴孔直径
3	工作压力
4	液流速率误差
5	喷射锥直径（距喷嘴孔 200mm 处）

7.2 校准方法

7.2.1 外观检查

喷枪应无影响正常工作的机械损伤，水路、喷嘴孔应无堵塞。确认可以正常工作且没有影响计量特性的因素后，再进行校准。

7.2.2 喷嘴孔直径

使用游标卡尺测量喷嘴孔内径，将卡尺外径测量爪与喷嘴孔内径边缘对其，读出孔径。重复测量三次，取三次测量结果平均值作为孔径测量结果。

7.2.3 工作压力

将喷枪喷头拆下，通过工装三通（见附录 B）将喷头与储水装置出口管路连接好，将标准数字压力计安装在工装三通中间出口处。打开喷枪至正常工作状态，测量喷枪喷头前工作压力，重复测量三次，取三次测量结果平均值作为校准结果。

7.2.4 液流速率的校准

将适当容量的可防止液体飞溅的容器置于电子天平上，去皮称量。开启喷枪同时秒表开始计时，计时时长不低于 30s，收集喷枪喷出的液体。收集一定时间后关闭喷枪同时秒表停止计时，待天平示数稳定后记下收集液体的质量。计算液流速率。其计算公式见公式（1），重复上述操作三次，取三次结果平均值作为最终校准结果。

$$\nu = \frac{m}{\rho_{\text{水}} \bullet \tau \bullet 1000} \quad (1)$$

式中： ν ——喷枪液流速率，L/min；

m ——收集到的水的质量，kg；

$\rho_{\text{水}}$ ——校准环境温度下水的密度，kg/m³；

τ ——收集液体时间，min；

7.2.5 喷射锥直径

用钢直尺测量喷枪喷射锥的直径。将喷枪用喷射锥测量装置（见附录 B），使其喷嘴垂直对向测量壁且距离为 200mm，打开喷枪使其正常工作。在正常喷射情况下用钢直尺测量喷射锥在测量壁交汇处的直径，重复上述操作三次，取三次结果平均值作为校准结果。

8 校准结果表达

经校准的喷枪，出具校准证书或校准报告，并注明校准项目、校准用测量标准的溯源性及有效性说明、测量不确定度等。

9 复校时间间隔

喷枪的复校时间间隔由用户自定，一般建议不超过 1 年。

附录 A

喷枪液体流速测量结果的不确定度评定示例

A.1 测量方法

用本规范规定的测量方法，如正文 7.2.4 所述。

A.2 不确定度来源

经分析，测量不确定度的主要来源有：电子秒表引入的不确定度、电子天平引入的不确定度、喷枪液体流速的测量重复性、液体流速标称值引入的不确定度。

A.3 不确定度分量评定

A.3.1 测量重复性操作引入的不确定度

测量重复性引入的不确定度采用 A 类评定方法，对液体流速进行 10 次重复、等精度测量，测量结果见表 1：

表1 测量值

次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量值 (L/min)	0.398	0.397	0.396	0.394	0.395	0.396	0.398	0.399	0.401	0.398

实验中取三次测量结果的平均值作为最终结果，因此，由重复性引入的不确定度为

$$u_1 = \frac{s_1}{\sqrt{3}} = 0.0012 \text{ L/min} \quad (\text{A.1})$$

A.3.2 电子秒表引入的不确定度

电子秒表的测量不确定度为 $\pm 0.10 \text{ s}$ ，假设其服从均匀分布，则：

$$u_2 = \frac{0.10}{\sqrt{3}} = 0.058 \text{ s} \quad (\text{A.2})$$

A.3.2 电子天平引入的不确定度

电子天平的测量不确定度为 0.0060 g ，假设其服从均匀分布，则：

$$u_3 = \frac{0.0060}{\sqrt{3}} = 0.0035 \text{ g} \quad (\text{A.3})$$

A.4 合成标准不确定度

标准不确定度一览表见表 2，

表2 标准不确定度一览表

序号	分量	不确定度来源	标准不确定度
1	u_1	测量重复性	0.0012L/min
2	u_2	电子秒表	0.058s
3	u_3	电子天平	0.0035g

合成标准不确定度为：

$$u_{crel} = \sqrt{\left(\frac{0.0012}{0.395}\right)^2 + \left(\frac{0.058}{60}\right)^2 + \left(\frac{0.0035}{0.395}\right)^2} = 0.0095 \quad (\text{A.4})$$

$$u_c = 0.0095 \times 0.395 = 0.0038 \text{L/min}$$

取 $k=2$ ，则扩展不确定度为：

$$U = 2 \times 0.0038 = 0.0076 \text{L/min} \quad (\text{A.5})$$

附录 B

工作压力校准辅助装置

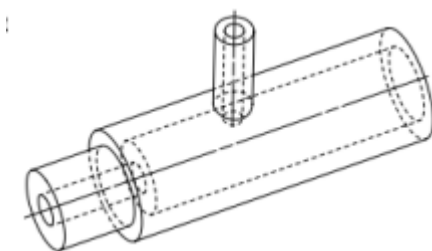


图 1 喷枪喷头管前压力测量辅助装置

喷头管前压力测量辅助装置（三通）其主管路孔径大小应大于等于喷嘴的孔径。其压力测量管路孔径应大于 5mm。

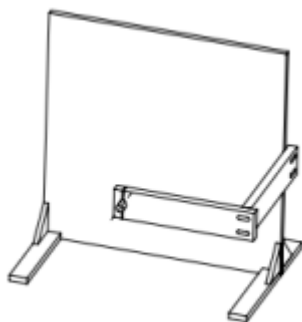


图 2 喷射锥直径测量辅助装置

附录 C

校准证书或校准报告内容

校准证书或校准报告至少包含以下内容：

- a) 标题，如“校准证书”“或校准报告”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 进行校准的地点（如果不在实验室内进行校准）；
- d) 证书或报告的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
- e) 客户的名称和地址；
- f) 被校对象的描述和明确标识；
- g) 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接受日期；
- h) 如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；
- i) 对校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- k) 校准环境的描述；
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明；
- m) 对校准方法的偏离的说明；
- n) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识，以及签发日期；
- o) 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- p) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书或报告的声明。

附录 D

参考文献

- [1] 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. 汽车风窗玻璃除霜和除雾系统的性能和试验方法：GB 11555-2009[S]. 北京：中国标准出版社，2009.