



黑龙江省地方计量技术规范

JJF (黑) XX—2025

机动车排放检验用发动机机油温度 测量仪校准规范

Calibration Specification of Engine Lubricating Oil Temperature Measurement
Device for Automotive Emission Inspection

(审定稿)

20××—××—××发布

20××—××—××实施

黑龙江省市场监督管理局 发布

机动车排放检验用发动机 机油温度测量仪校准规范

JJF (黑) XX—2025

Calibration Specification of Engine
Lubricating Oil Temperature Measurement
Device for Automotive Emission Inspection

归口单位：黑龙江省市场监督管理局

主要起草单位：黑龙江省计量检定测试研究院

黑龙江省市场监督管理人才培养发展中心

本规范委托黑龙江省计量检定测试研究院负责解释

本规范主要起草人：

刘娜娜	（黑龙江省计量检定测试研究院）
许 威	（黑龙江省市场监督管理人才培养发展中心）
刘会佳	（黑龙江省市场监督管理人才培养发展中心）
王录娜	（黑龙江省市场监督管理人才培养发展中心）
孙 波	（黑龙江省市场监督管理人才培养发展中心）
张 军	（黑龙江省市场监督管理人才培养发展中心）
张大千	（黑龙江省市场监督管理人才培养发展中心）

参加起草人：

刘坦飞	（黑龙江省市场监督管理人才培养发展中心）
苏 欣	（黑龙江省市场监督管理人才培养发展中心）
佟孟达	（黑龙江省市场监督管理人才培养发展中心）

目 录

1 范围	1
2 引用文件	1
3 计量单位	1
4 计量特性	1
5 校准条件	1
6 校准项目和校准方法	2
7 校准结果表达	3
8 复校时间间隔	4
附录 A 校准证书内容	5
附录 B 推荐的原始记录格式	6
附录 C 油温测量仪示值误差测量不确定度评定示例	7

引 言

JJF 1071《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001《通用计量术语及定义》、和 JJF 1059.1《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本规范制定工作的基础性系列规范。

本规范主要参考了 GB 18285《汽油车污染物排放限值及测量方法（双怠速法及简易工况法）》、GB 3847《柴油车污染物排放限值及测量方法（自由加速法及加载减速法）》的要求编制而成。

本规范为首次制定。

机动车排放检验用发动机机油温度测量仪校准规范

1 范围

本规范适用于机动车排放检验用发动机机油温度测量仪的校准，其他具有发动机机油温度测量功能的设备可参照执行。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

GB 3847 柴油车污染物排放限值及测量方法（自由加速法及加载减速法）

GB 18285 汽油车污染物排放限值及测量方法（双怠速法及简易工况法）

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 计量单位

发动机机油温度（以下简称油温）的计量单位为摄氏度，℃。

4 计量特性

4.1 油温

4.1.1 示值误差

一般不超过 $\pm 2.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4.1.2 重复性

一般不超过 $\pm 1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

注：以上计量特性不用于符合性判定，仅供参考。

5 校准条件

5.1 环境条件

5.1.1 环境温度：（-5~40）℃；

5.1.2 相对湿度：不大于 85%；

5.1.3 环境大气压：（70~106）kPa。

5.1.4 周围无影响测量的污染、振动、电磁干扰、冷热源。

5.2 测量标准及其他设备

5.1.1 测量标准及其他设备见表 1。

表 1 测量标准及其他设备

设备名称	主要技术指标
标准水银温度计（或满足不确定度要求的其他温度标准器）	测量范围：（30~150）℃ MPE：±0.2℃
恒温槽	温度测量范围：（30~150）℃ 温场均匀性：最大水平温差 0.05℃；最大垂直温差 0.05℃ 温度波动度：±0.05℃/10 min 测温孔直径一般不大于油温测量仪检测探头直径 0.5 mm。

6 校准项目和校准方法

6.1 油温

6.1.1 功能性检查

油温测量仪显示装置应显示清晰稳定、无影响读数的缺陷。

6.1.2 示值误差

按说明书预热被校仪器，一般选取 30℃、80℃、150℃校准点，其他校准点可根据客户需求选取。

a) 将恒温槽温度设定至 30℃，待温场稳定后，将标准水银温度计和油温测量仪探头缓慢垂直插入恒温槽，插入深度一般不小于 50 mm，15min 后开始读数。

b) 待标准水银温度计与校准点温度偏离不超过±0.2℃后，每隔 2 min 记录一次数据，读取并记录标准水银温度计和油温测量仪示值，连续记录三次。

c) 按顺序升温至下一校准点，重复以上步骤直至测量结束。

按公式（1）计算每个校准点的示值误差，按公式（2）计算该校准点 3 次示值误差的平均值作为该校准点示值误差校准值。

$$\Delta T_{ij} = T_{ij} - T_{ij0} \quad (1)$$

$$\overline{\Delta T}_i = \frac{\sum_{j=1}^3 \Delta T_{ij}}{3} \quad (2)$$

式中：

ΔT_{ij} ——第*i*校准点 (*i* =1、2、3) 时, 第*j*次测量 (*j* =1、2、3) 油温测量仪示值误差, °C;

T_{ij} ——第*i*校准点 (*i* =1、2、3) 时, 第*j*次测量 (*j* =1、2、3) 油温测量仪示值, °C;

T_{ij0} ——第*i*校准点 (*i* =1、2、3) 时, 第*j*次测量 (*j* =1、2、3) 标准水银温度计标准值, 即标准水银温度计示值+修正值, °C;

$\overline{\Delta T}_i$ ——第*i*校准点 (*i* =1、2、3) 时, 油温测量仪示值误差平均值, °C。

6.1.3 重复性

在 6.1.2 示值误差校准的基础上, 采用极差法按公式 (3) 计算其测量重复性。

$$R_T = \frac{\Delta T_{imax} - \Delta T_{imin}}{C} \quad (3)$$

式中:

R_T ——油温测量仪重复性, °C;

ΔT_{imax} ——第*i*校准点(*i*=1、2、3)时, 油温测量仪 3 次测量示值误差中的最大值, °C;

ΔT_{imin} ——第*i*校准点(*i*=1、2、3)时, 油温测量仪 3 次测量示值误差中的最小值, °C;

C——极差系数, C 取 1.69。

7 校准结果表达

7.1 校准记录

推荐的校准记录格式见附录 B。

7.2 校准结果的处理

校准证书由封面和校准数据组成。校准证书内页推荐格式见附录A。证书上的信息至少包括以下内容:

- a) 标题: “校准证书”;
- b) 实验室名称和地址;
- c) 进行校准的地点(如果与实验室地点不同);
- d) 证书的唯一性标识(如编号), 每页及总页数的标识;
- e) 客户的名称和地址;
- f) 被校仪器的描述和明确标识(如型号、产品编号等);
- g) 进行校准的日期;

- h) 校准所依据的技术规范的标识, 包括名称和代号;
- i) 校准所用测量标准的溯源性及有效性说明;
- j) 校准环境的描述;
- k) 校准结果及其测量不确定度说明;
- l) 校准员及核验员的签名;
- m) 校准证书批准人的签名、职务或等效说明;
- n) 校准结果仅对被校对象有效的声明;
- o) 未经实验室书面批准, 不得部分复制证书的声明;
- p) 对校准规范的偏离的说明。

8 复校时间间隔

机动车排放检验用发动机机油温度测量仪复校时间间隔建议一般不超过 12 个月。由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身属性等诸多因素所决定的, 因此送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

附录 A

机动车排放检验用发动机机油温度测量仪校准证书内页格式

单位：℃

校准项目：			校准结果：			
油温示值误差及重复性						
校准点	标准值	测量值	示值误差	示值误差 平均值	重复性	扩展不确定度 U ， $k=2$
30℃						
80℃						
150℃						

附录 B

机动车排放检验用发动机机油温度测量仪校准记录格式

表 B.1 推荐的原始记录格式

委托单位		记录编号	
仪器名称		温 度	
型号规格		相对湿度	
出厂编号		校准依据	
制 造 厂		校准地点	
校准人员		校准日期	
核验人员		备 注	
委托单位		记录编号	

校 准 结 果													
油温													
示值 误差 及重 复性	校准 点	标准值			测量值			示值误差			示值误 差平均 值	重复性	扩展不 确定度 $U, k=2$
		1	2	3	1	2	3	1	2	3			
	30												
	80												
	150												

附录 C

油温测量仪测量结果示值误差不确定度评定示例

C.1 校准方法

依照本校准规范中示值误差的校准方法，将标准水银温度计和被校油温测量仪一起置于恒温槽中，待标准水银温度计与校准点温度偏离不超过 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ ，同时读取并记录两者示值。

C.2 测量模型

$$\Delta t_x = -t_x - (t_s + \Delta t_s) \quad (\text{C.1})$$

式中：

Δt_x —油温测量仪示值误差， $^{\circ}\text{C}$ ；

T_x —油温测量仪示值， $^{\circ}\text{C}$ ；

t_s —标准水银温度计的示值， $^{\circ}\text{C}$ ；

Δt_s —标准水银温度计的修正值， $^{\circ}\text{C}$ 。

各输入量的不确定度互不相关时，其合成标准不确定度可按公式（C.2）计算：

$$u_c(\Delta) = \sqrt{c_1^2 u^2(t_x) + c_2^2 u^2(t_0)} \quad (\text{C.2})$$

式中：

t_0 —标准水银温度计标准值， $^{\circ}\text{C}$ ；

则灵敏系数：

$$c_1 = \frac{\partial \Delta}{\partial t_x} = 1 \quad c_2 = \frac{\partial \Delta}{\partial t_0} = -1$$

C.3 不确定度来源分析

- (1) 油温测量仪测量结果重复性引入的不确定度分量 $u_2(t)$
- (2) 油温测量仪的数显量化误差引入的不确定度分量 $u_1(t)$
- (3) 标准银温度计引入的不确定度分量 $u_3(t_0)$
- (4) 恒温槽温度波动引入的不确定度分量 $u_4(t_0)$
- (5) 恒温槽温场均匀性引入的不确定度分量 $u_5(t_0)$

C.4 不确定度分量评定

C.4.1 由油温测量仪重复性引入的不确定度分量

在油温测量仪正常工作条件下，对其进行测量（以校准点80℃为例），读取油温测量仪相应示值，等精度重复测量10次，数据见表C.1。

表 C.1 重复性测量数据表

单位：℃

次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均值
示值误差	0.1	0.2	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1

则单次实验标准差：

$$s(t_i) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (t_i - t_{i0})^2}{n-1}} = 0.057^\circ\text{C}$$

实际校准时，在重复性条件下连续测量3次，以3次测量误差的算术平均值作为测量结果，则有：

$$u_1(t) = s(t_i) / \sqrt{3} = 0.033^\circ\text{C}$$

C.4.2 油温测量仪的数显量化误差引入的不确定度分量

数显式油温测量仪的分辨力为0.1℃，其量化误差以等概率分布（矩形分布）落在宽度为 $0.1^\circ\text{C}/2=0.05^\circ\text{C}$ 的区间内。考虑其引入的标准不确定度为：

$$u_2(t) = 0.05^\circ\text{C} / \sqrt{3} = 0.029^\circ\text{C}$$

为避免重复计算，4.1和4.2取大者，作为油温测量仪引入的标准不确定度。

C.4.3 标准水银温度计引入的不确定度分量

采用B类评定，标准水银温度计应不超过 $\pm 0.2^\circ\text{C}$ ，区间半宽为 0.2°C ，按均匀分布处理，包含因子 $k=\sqrt{3}$ ，则

$$u_3(t_0) = 0.2^\circ\text{C} / \sqrt{3} = 0.115^\circ\text{C}$$

C.4.4 恒温槽温度波动引入的不确定度分量

恒温槽波动度不超过 $\pm 0.05^\circ\text{C}$ ，区间半宽为 0.05°C ，按均匀分布处理，包含因子 $k=\sqrt{3}$ ，则

$$u_4(t_0) = 0.05^\circ\text{C} / \sqrt{3} = 0.029^\circ\text{C}$$

C.4.5 恒温槽温场均匀性引入的不确定度分量

恒温槽温场均匀性不超过 0.05°C ，区间半宽为 0.025°C ，按均匀分布处理，包含因子 $k=\sqrt{3}$ ，则

$$u_5(t_0)=0.025^{\circ}\text{C}/\sqrt{3}=0.015^{\circ}\text{C}$$

C.5 不确定度分量一览表

不确定度分量一览表见表 C.2。

不确定度分量	不确定度来源	标准不确定度分量 $u_i(\Delta)$	灵敏系数 C_i	$ C_i \times u_i(\Delta)$
$u_1(t)$	油温测量仪引入	0.033°C	1	0.033°C
$u_3(t_0)$	标准水银温度计引入	0.115°C	-1	0.115°C
$u_4(t_0)$	恒温槽温度波动引入	0.029°C	-1	0.029°C
$u_5(t_0)$	恒温槽温度场均匀引入	0.015°C	-1	0.015°C

表 C.2 不确定度分量一览表

C.6 合成不确定度的计算

由于各标准不确定度分量相互不相关，故合成标准不确定度为：

$$u_c(\Delta) = \sqrt{u_1^2(t) + u_3^2(t_0) + u_4^2(t_0) + u_5^2(t_0)} = 0.124^{\circ}\text{C}$$

C.7 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$ ，则扩展不确定度为：

$$U=k \times u_c(\Delta)=2 \times 0.124 \approx 0.25^{\circ}\text{C}$$