

**T/**

**团 体 标 准**

T/CAAMTB 06—2020

# 车辆用微型气体发生器要求和试验方法

Requirment And Test Methods For Micro Gas Generator Used in Vehicles

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

（征求意见稿）

（本稿完成日期：2020-9-28）

×××× - ×× - ××发布

×××× - ×× - ××实施

中国汽车工业协会 发布



## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 技术要求 .....	2
5 试验方法 .....	6
附 录 A（规范性附录） 气体发生器试验矩阵 .....	15
附 录 B（规范性附录） 关于温度响应时间 $t_e$ 的定义 .....	16
附 录 C（规范性附录） 气体排放物分析方法 .....	17

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国汽车工业协会车身附件委员会提出并归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

# 车辆用微型气体发生器要求和试验方法

## 1 范围

本标准规定了车辆用微型气体发生器（以下简称气体发生器）要求和试验方法。  
本标准适用于气体发生器的设计、性能和确认要求。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

T/CAAMTB 05 车辆用电点火具要求及试验方法

SAE J1794 SAE Restraint Systems Effluent Test Procedure

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**微型气体发生器** micro gas generator

一种至少包含电点火具和含能材料的制品，用来产生或释放气体输出做功。根据其外形结构可分为电极针型和导线型。本标准中提到的气体发生器未特殊注明一般指电极针型。

### 3.2

**电点火具** initiator

含有一种或两种含能材料的装置，采用电流刺激使桥丝受热，引燃含能材料，点燃下一级装药。按电极塞结构类型分为玻璃金属基体电点火具和塑料基体电点火具两类。

### 3.3

**连接器** connector

用于连接气体发生器和车身的线束。

### 3.4

**发火** fire

气体发生器不可逆的触发。

### 3.5

**密闭爆发器** closed bomb

在展开试验中使用的定容密闭容器，一般容积为10cm<sup>3</sup>，也可按客户特殊要求设计。

### 3.6

**点火时间** TTFP (the time to first pressure)

从气体发生器通电时刻起到开始产生压力的时间间隔。

### 3.7

**峰值压力** peak pressure

气体发生器在密闭爆发器中点火后产生的最大压力值。

### 3.8

**峰值时间** the time to peak pressure

气体发生器在密闭爆发器中点火，从开始通电到压力最大值的时间间隔。

### 3.9

**压力-时间曲线** pressure-time curve

在密闭爆发器中测量的关于压力和时间的曲线。

### 3.10

**降质** degraded

环境试验后的气体发生器进行展开试验时，出现瞎火现象，桥路电阻、点火时间、峰值时间、峰值压力的均值超过（规定）指标范围，或者变化大于未经环境试验组对应指标20%的现象。

### 3.11

**气体爆炸下限浓度** LEL (lower explosive limited)

可燃气体在空气中能引爆的最低体积百分比浓度。

## 4 技术要求

在十五年车辆寿命期间，气体发生器应满足本标准中所有要求。

### 4.1 外观

气体发生器不应有脏污、裂纹和较重的机械伤痕。

### 4.2 密封性

在1个标准大气压下，假定氦气浓度为100%，气体发生器漏率应小于 $1.0 \times 10^{-4} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 。

### 4.3 电性能

#### 4.3.1 桥路电阻

在 $-40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$ 温度范围内，气体发生器桥路电阻应为 $2.00 \Omega \pm 0.30 \Omega$ 。

#### 4.3.2 绝缘电阻

气体发生器两短路电极至气体发生器外表面上任一点之间施加500V直流电压，持续时间2s，绝缘电阻应不小于 $100\text{M}\Omega$ 。

#### 4.3.3 全发火电流

气体发生器须满足T/CAAMTB 05标准中4.7.3的要求。按照T/CAAMTB 05标准已通过验证的电点火具，气体发生器可不再进行该项试验。

#### 4.3.4 不发火电流

气体发生器须满足T/CAAMTB 05标准中4.12、4.13的要求。按照T/CAAMTB 05标准已通过验证的电点火具，气体发生器可不再进行该项试验。

#### 4.3.5 电磁干扰

气体发生器须满足T/CAAMTB 05标准中4.14.15的要求。按照T/CAAMTB 05标准已通过验证的电点火具，气体发生器可不再进行该项试验。

#### 4.3.6 静电放电

气体发生器须满足T/CAAMTB 05标准中4.14.16的要求。按照T/CAAMTB 05标准已通过验证的电点火具，气体发生器可不再进行该项试验。

#### 4.4 插拔力

气体发生器对连接器的插拔力应满足：

连接器锁定按钮未按下时，插入力：25N~60N，拔出力：25N~100N。

连接器锁定按钮按下时，插入力：25N~60N，拔出力：大于135N。

#### 4.5 导线强度

对于导线型气体发生器，使气体发生器导线与电极针分离或破坏所需的拉力应不小于45N。

#### 4.6 展开试验

气体发生器在-40℃、+23℃、+85℃温度下存放不小于2小时，装配在密闭爆发器内，通以1.20A/2ms或1.75A/0.5ms的直流电流进行压力-时间曲线测试，点火时间、峰值时间、峰值压力应满足规格要求。按照附录A进行环境试验后的展开试验，气体发生器不应降质。

#### 4.7 结构完整性

气体发生器展开试验后，电点火具与固定座配合处应无烧蚀、烧穿现象，固定座与装药壳体连接处应无脱落现象。

#### 4.8 气体排放物

气体发生器作用后的气体排放物应满足表1。

表1 气体排放物极限值

气体排放物	气体发生器气体含量极限 PPM
氨气 (NH <sub>3</sub> )	4.4
苯 (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	2.8
一氧化碳 (CO)	116
二氧化碳 (CO <sub>2</sub> )	4000
氯气 (Cl <sub>2</sub> )	0.1
甲醛 (HCHO)	0.2
氯化氢 (HCl)	0.6
氰化氢 (HCN)	0.58
硫化氢 (H <sub>2</sub> S)	1.9
一氧化氮 (NO)	9.3
二氧化氮 (NO <sub>2</sub> )	0.625
碳酰氯 (COCl <sub>2</sub> )	0.03
二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	0.6
乙炔 (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> )	3200 (LEL)
乙烯 (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	3375 (LEL)
甲烷 (CH <sub>4</sub> )	6250 (LEL)
氢气 (H <sub>2</sub> )	5000 (LEL)

#### 4.9 耐环境性

##### 4.9.1 跌落

气体发生器应分别按照图1三个不同方向自由跌落在高度为1m的混凝土或者钢板地面上。试验过程中气体发生器不应发火，结构不应损坏，试验后气体发生器不应降质。

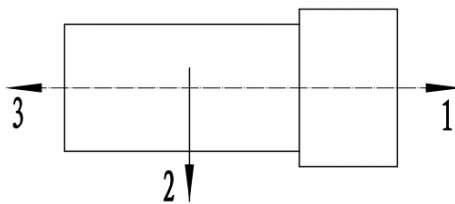


图1 跌落方式示意图

##### 4.9.2 机械冲击

气体发生器X、Y、Z三个轴向应各经受幅度60g、持续6ms的半正弦波冲击，其中每个轴向的正、反方向各进行2次，共计12次。气体发生器的X轴与其中心线平行，Y轴和Z轴与X轴互相垂直，三个轴向示意图2。试验过程中气体发生器不应发火，结构不应损坏，试验后气体发生器不应降质。



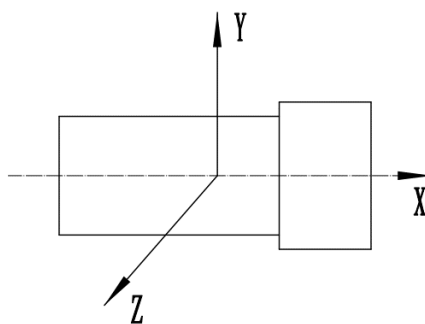


图2 气体发生器 X、Y、Z 轴向示意图

#### 4.9.3 热冲击循环

气体发生器应经受25次热循环。试验过程中气体发生器不应发火，结构不应损坏，试验后气体发生器不应降质。

其中一次热循环周期定义如下：

- a) 在 $-40^{\circ}\text{C}$ 温度下保持 40min；
- b) 在 $+107^{\circ}\text{C}$ 温度下保持 40min。

#### 4.9.4 随机温度振动

气体发生器X、Y、Z三个轴向（如图2所示）应各按照表2所示随机振动参数至少振动22小时，每个轴向同时按照图3所示温度循环曲线进行两次温度循环，每次温度循环至少11h。试验过程中气体发生器不应发火，结构不应损坏，试验后气体发生器不应降质。

表2 随机振动参数

振动频率 Hz	功率谱密度 $\text{m}^2/\text{s}^3$	最大加速度 g
5	20	3.365
30	20	
200	1.1	
1000	0.22	

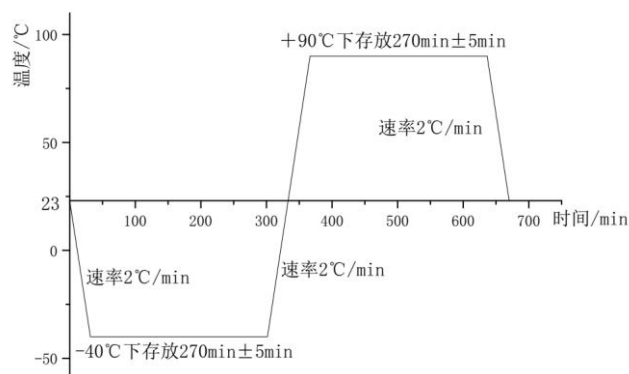


图3 温度循环曲线

#### 4.9.5 加速度

气体发生器X、Y、Z三个轴向（如图2所示）应各经受50g，5min的加速度。试验过程中气体发生器不应发火，结构不应损坏，试验后气体发生器不应降质。

#### 4.9.6 高温加速老化

气体发生器应在+125℃下保持12h。试验过程中气体发生器不应发火，结构不应损坏，试验后气体发生器不应降质。

#### 4.9.7 温度/高度循环

气体发生器应按照下列步骤进行温度/高度循环试验。试验过程中气体发生器不应发火，结构不应损坏，试验后气体发生器不应降质。

- 在+23℃和18.6KPa（140mm Hg）下进行8h；
- 在-62℃和101KPa（760mm Hg）下进行8h；
- 在+85℃和18.6KPa（140mm Hg）下进行8h；
- 在-62℃和18.6KPa（140mm Hg）下进行8h。

#### 4.9.8 温度/湿度循环

气体发生器应按照图4的温度/湿度循环曲线进行36次温度/湿度循环。其中 $t_e$ 为温度响应时间，其定义见附录B。试验过程中气体发生器不应发火，结构不应损坏，试验后气体发生器不应降质。

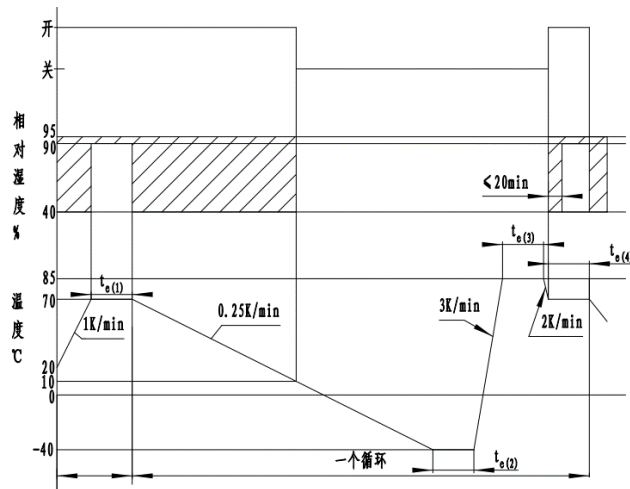


图4 温度/湿度循环曲线

#### 4.9.9 盐雾

气体发生器应经受+35℃持续48h的盐雾。试验后气体发生器不应出现影响功能的锈蚀，试验后气体发生器不应降质。

#### 4.9.10 长期老化

气体发生器应在+85℃下保持42天（1008h）（对于汽车引擎盖弹射装置用气体发生器，试验条件为+120℃下保持1008h）。试验过程中气体发生器不应发火，结构不应损坏，试验后气体发生器不应降质。

## 5 试验方法

## 5.1 试验和环境条件的公差

除非另有规定，所有物理变量的公差应满足表3要求。

表3 物理变量公差

项目	公差
时间	±1% (除说明最小值的情况外)
温度	±3℃
相对湿度 (R·H)	±10%
力	±4N
真空度	±1333Pa
加速度	±2%
频率	±4%或±2Hz
电流	±0.01A
电压	±5%
电阻	±1%

注：除非另有规定，否则所有试验温度将是常温+23℃；所有其他变量为±2%。

## 5.2 外观

将气体发生器放置在护板后，在5001X~10001X的光照下目视检查气体发生器外观。

## 5.3 密封性

### 5.3.1 试验条件

- 保压压力：0.3MPa~0.4MPa；
- 保压时间：1h 以上；
- 检测时间：30min。

### 5.3.2 试验步骤

- 将一定数量的气体发生器放入氦气罐；
- 向罐内充入氦气，待氦气罐上表压至规定压力时，开始计时，至少保持 1h；
- 取出气体发生器，使用氦质谱检漏仪完成检测，记录数据。

## 5.4 电性能

### 5.4.1 桥路电阻

#### 5.4.1.1 试验条件

- 温度：常温；
- 测量电流：不大于 25mA；
- 测试精度：不小于 0.01Ω；
- 仪表接线法：四线法。

#### 5.4.1.2 试验步骤

- a) 接通电阻测试以，待仪表稳定后进行校准调试；
- b) 在护板后，将气体发生器接入测量回路；
- c) 接通测试开关，测试气体发生器两电极针之间的电阻并记录数值。

#### 5.4.2 绝缘电阻

##### 5.4.2.1 试验条件

- a) 温度：常温；
- b) 相对湿度：不大于 65%；
- c) 测试电压：DC 500V；
- d) 测试时间：2s。

##### 5.4.2.2 试验步骤

- a) 接通绝缘电阻测试仪，待仪表稳定后进行校准调试；
- b) 在护板后，将气体发生器两短路电极针与其外壳体接入测量回路；
- c) 接通测试开关，施加 2s 测试电压后读取数值。

#### 5.5 插拔力

##### 5.5.1.1 试验条件

- a) 试验温度：常温；
- b) 试验速度：100mm/min。

##### 5.5.1.2 试验步骤

- a) 将气体发生器和配对的连接器分别固定在在测量设备夹具上；
- b) 按照试验条件设置好试验速度；
- c) 开始试验并记录连接器插入和拔出过程中的最大力值（拔出力的方向见图 5，插入力方向相反）。

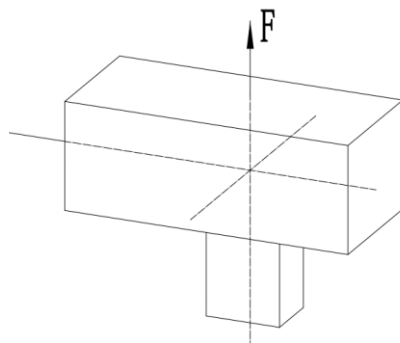


图5 插拔力试验示意图

#### 5.6 导线强度

##### 5.6.1.1 试验条件

- a) 试验温度：常温；
- b) 试验速度：100mm/min。

### 5.6.1.2 试验步骤

- 将气体发生器垂直固定在在测量设备夹具上（拉伸力方向见图6）；
- 按照试验条件设置好试验速度；
- 开始试验，记录导线与电极针分离或被破坏中的最大拉伸力值。

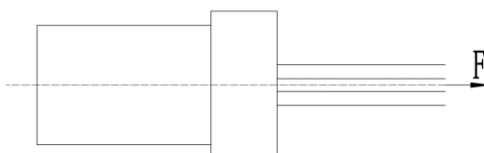


图6 导线强度试验示意图

## 5.7 展开试验

### 5.7.1 试验条件

- 试验温度：+23℃、-40℃、+85℃；
- 保温时间：不少于 2h；
- 试验电流：1.2A/2ms 或 1.75A/0.5ms 的直流电流。

### 5.7.2 试验步骤

- 将气体发生器放入温度箱中；
- 按照试验条件，设定好试验温度，温度箱开始升温，到达设定温度后，开始计时；
- 保温时间达到后，从温度箱中取出气体发生器，装配在密闭爆发器中；
- 通以规定的电流进行展开，使用压力-时间采集系统记录点火时间、峰值时间、峰值压力值以及压力-时间曲线。

注：气体发生器从温度箱中取出后应在2min内完成试验，如果在2min内未完成试验，应重新放回温度箱中至少保温1小时。

## 5.8 结构完整性

收集整理气体发生器展开试验后的残骸，在5001X~10001X的照度下目视检查残骸结构完整性。

## 5.9 气体排放物

### 5.9.1 试验条件

- 试验温度：常温；
- 试验相对温度：小于 75%；
- 试验箱体积：2.83m<sup>3</sup>。

### 5.9.2 试验步骤

气体排放物试验流程见图7。

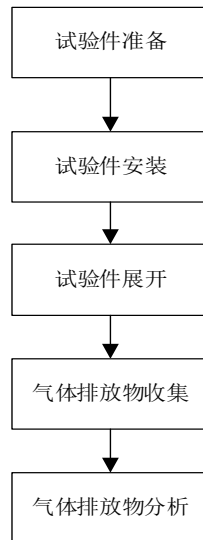


图7 气体排放物分析流程图

#### 5.9.2.1 试验件准备

应将气体发生器装配成安全带预紧器，以下两种状态均可试验。

- a) 不带织带的安全带预紧器。
- b) 带有 2000mm 织带的安全带预紧器，织带上配有保证预紧时处于阻塞状态的部件。

#### 5.9.2.2 试验件安装

- a) 用温和的肥皂水清洗试验箱（试验箱详细要求见 SAE J1794 第 4 部分），然后用清水冲洗，用排风扇风干；
- b) 使用适当的支架和固定装置，将试验件安装在试验箱的中心部；
- c) 连接气体取样泵和流量计，并把管子送至试验箱内。在取样泵的排气侧，靠近取样装置处使用适当的流量计（详见 SAE J1794 4.2.4）测量流量；
- d) 测量试验件的电阻。

注：多个试验件同时试验时，允许采用并联方式。

#### 5.9.2.3 试验件展开

- a) 使用连接器连接待测试件与恒流源，连接前确认恒流源电源处于关闭状态；
- b) 关闭试验箱门；
- c) 所有人员退出试验区域，展开待测试件。

#### 5.9.2.4 气体排放物收集

- a) 在展开时按所需的流量启动取样泵和计时器；
- b) 将干净、空的惰性取样袋连接到取样泵的排气管，并用试验箱气体填充。在填充取样袋之前，应充分排空气体管线和取样泵，确保采样气体实际上来自试验箱；
- c) 在试验件展开后，1min、5min、10min、15min、20min 后分别采样，采样速度为  $(10 \pm 0.25)$  L/min；
- d) 最后一次采样完成后，关闭取样泵，打开试验箱门。允许将剩余的气体排放物安全排出试验箱外。

### 5.9.2.5 气体排放物分析

- a) 气体排放物应使用附录 C 分析方法进行分析；
- b) 气体浓度须按 20min 加权平均数以百万分率报告。每种气体的 20min 加权平均数浓度  $TWA_{20}$  须采用式 (1) 进行计算：

$$TWA_{20} = (1C_1 + 4C_5 + 5C_{10} + 5C_{15} + 5C_{20}) / 20n \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- $C_1$ —1min以后采样的气体浓度；
- $C_5$ —5min以后采样的气体浓度；
- $C_{10}$ —10min以后采样的气体浓度；
- $C_{15}$ —15min以后采样的气体浓度；
- $C_{20}$ —20min以后采样的气体浓度；
- $n$ —试验件的数量。

## 5.10 环境试验

### 5.10.1 跌落试验

#### 5.10.1.1 试验条件

- a) 试验温度：常温；
- b) 跌落方向：按照图 5 要求沿方向 1、2、3 进行试验；
- c) 跌落高度：1m；
- d) 跌落地面：混凝土地面或钢板地面。

#### 5.10.1.2 试验步骤

- a) 按照试验条件，设置好跌落高度；
- b) 将气体发生器按照跌落方向放置在跌落试验工作台上；
- c) 依次完成方向 1、方向 2、方向 3 的跌落；
- d) 试验后对气体发生器的外观和桥路电阻、绝缘电阻进行确认。

### 5.10.2 机械冲击试验

#### 5.10.2.1 试验条件

- a) 试验方向：沿气体发生器 X、Y、Z 轴方向（见图 2）；
- b) 加速度：60g；
- c) 持续时间：6ms；
- d) 曲线形状：半正弦波；
- e) 冲击次数：每个轴正反方向各 2 次，共计 12 次。

#### 5.10.2.2 试验步骤

- a) 选定冲击方向，将气体发生器置于专用装置内，并固定在试验工作台上；
- b) 按照试验条件，设定好试验参数；
- c) X轴冲击结束后，变化气体发生器的安装方向，重复 a)～c) 步骤，直至 X、Y、Z 三个方向试验结束；
- d) 试验后对气体发生器的外观和桥路电阻、绝缘电阻进行确认。

#### 5.10.3 热冲击循环试验

##### 5.10.3.1 试验条件

- a) 试验温度： $-40^{\circ}\text{C}\sim 120^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 循环次数：25次；
- c) 一次热循环周期定义如下：  
步骤1：在 $-40^{\circ}\text{C}$ 温度下保持40min；  
步骤2：在 $+107^{\circ}\text{C}$ 温度下保持40min。

##### 5.10.3.2 试验步骤

- a) 将气体发生器置于专用装置内，放置于温度冲击箱内；
- b) 根据要求设置好试验温度、保持时间以及循环次数等参数后开始试验；
- c) 试验完成后对气体发生器的外观和桥路电阻、绝缘电阻进行确认。

#### 5.10.4 随机温度振动试验

##### 5.10.4.1 试验条件

- a) 试验方向：沿气体发生器 X、Y、Z 轴；
- b) 振动参数：见表 2，每个轴至少振动 22h，共计 66h；
- c) 试验温度：见图 3，每轴进行两次温度循环，每次 11 小时，共计 66h。

##### 5.10.4.2 试验步骤

- a) 选定振动方向，将气体发生器置于专用装置内，并固定在试验工作台上；
- b) 按照试验条件，设定好试验参数；
- c) X轴向振动结束后，变化气体发生器的安装方向，重复 a)～c) 步骤，直至 X、Y、Z 三个方向试验结束；
- d) 试验后对气体发生器的外观和桥路电阻、绝缘电阻进行确认。

#### 5.10.5 加速度试验

##### 5.10.5.1 试验条件

- a) 试验方向：沿气体发生器 X、Y、Z 轴方向（见图 2）；
- b) 加速度：50g；
- c) 持续时间：5min。

##### 5.10.5.2 试验步骤

- a) 将气体发生器置于专用装置内，并固定在加速度试验工作台上；



- b) 按照试验条件, 设定好试验参数;
- c) X 轴试验结束后, 变化气体发生器的安装方向, 重复 a) ~c) 步骤, 直至 X、Y、Z 三个方向试验结束;
- d) 试验完成后对气体发生器的外观和桥路电阻、绝缘电阻进行确认。

#### 5.10.6 高温加速老化试验

##### 5.10.6.1 试验条件

- a) 试验温度: +120℃;
- b) 持续时间: 12h。

##### 5.10.6.2 试验步骤

- a) 将气体发生器置于专用装置内, 放置于高温箱中;
- b) 按照试验条件, 设定好试验参数, 高温箱开始升温, 到达设定温度后, 试验开始计时;
- c) 试验完成后对气体发生器的外观和桥路电阻、绝缘电阻进行确认。

#### 5.10.7 温度/高度循环试验

##### 5.10.7.1 试验条件

- a) 试验温度: -62℃~+85℃;
- b) 试验压强: 18.6KPa~101KPa;
- c) 试验要求如下:

步骤1: 在+23℃和18.6KPa (140mm Hg) 下进行8h;

步骤2: 在-62℃和101KPa (760mm Hg) 下进行8h;

步骤3: 在+85℃和18.6KPa (140mm Hg) 下进行8h;

步骤4: 在-62℃和18.6KPa (140mm Hg) 下进行8h。

##### 5.10.7.2 试验步骤

- a) 将气体发生器置于专用装置内, 放置于温度/高度箱内;
- b) 按照试验条件, 设定好试验参数, 高温箱开始升温, 到达设定温度后, 试验开始计时;
- c) 试验完成后对气体发生器的外观和桥路电阻、绝缘电阻进行确认。

#### 5.10.8 温度/湿度循环试验

##### 5.10.8.1 试验条件

- a) 试验温度范围: -40℃~+85℃;
- b) 试验相对湿度范围: 40%~95%;
- c) 循环次数: 36 次;
- d) 单次温度循环周期要求见图 3。

##### 5.10.8.2 试验步骤

- a) 将气体发生器置于专用装置内, 放置于温度循环箱中;
- b) 按照试验条件, 设定好试验参数;
- c) 试验完成后对气体发生器的外观和桥路电阻、绝缘电阻进行确认。

## 5.10.9 盐雾试验

### 5.10.9.1 试验条件

- a) 试验温度: +35℃;
- b) 持续时间: 48h;
- c) 盐雾成分: NaCl;
- d) 盐雾浓度: 5%±1%;
- e) PH 值: 6.5~7.2;
- f) 喷雾方式: 连续喷雾;
- g) 盐雾沉降率: 1.0ml~2.0ml/h·80cm<sup>2</sup>

### 5.10.9.2 试验步骤

- a) 试验前, 蘸取少量无水乙醇对气体发生器表面进行擦拭;
- b) 将气体发生器放入盐雾箱的有效容积内, 且样品未和其它金属或吸水材料接触;
- c) 启动盐雾箱, 调节试验箱温度为+35℃, 将试验溶液连续呈雾状喷入盐雾箱内, 连续喷雾 48h;
- d) 每 24h 测量盐雾沉降率和沉降溶液 PH 值;
- e) 试验完成后用面部蘸取少量蒸馏水擦去气体发生器表面积盐, 并对气体发生器的外观和桥路电阻、绝缘电阻进行确认。

## 5.10.10 长期老化

### 5.10.10.1 试验条件

- a) 试验温度: +85℃ (汽车引擎盖弹射装置用气体发生器试验温度为+120℃);
- b) 持续时间: 42 天 (1008h)。

### 5.10.10.2 试验步骤

- a) 将气体发生器置于专用装置内, 放置于高温箱中;
- b) 按照试验条件, 设定好试验参数, 高温箱开始升温, 到达设定温度后, 试验开始计时;
- c) 试验完成后对气体发生器的外观和桥路电阻、绝缘电阻进行确认。

附 录 A  
(规范性附录)  
气体发生器试验矩阵

表A.1 气体发生器试验矩阵

序号	试验项目	章节号	A 10	B 10	C 10	D 10	E 10	F 10	G1 5	G2 5	H 3	合计
I. 试验前检查												
1	外观	4.1	10	10	10	10	10	10				60
2	密封性	4.2	10	10	10	10	10	10				60
3	桥路电阻	4.3.1	10	10	10	10	10	10				60
4	绝缘电阻	4.3.2	10	10	10	10	10	10				60
5	插拔力	4.4							5			5
6	导线强度*	4.5								5		5
II. 环境试验												
7	跌落	4.9.1				10	10	10				30
8	机械冲击	4.9.2				10	10	10				30
9	热冲击循环	4.9.3				10	10	10				30
10	随机温度振动	4.9.4				10	10	10				30
11	加速度	4.9.5				10	10	10				30
12	高温加速老化	4.9.6				10	10	10				30
13	温度/高度循环	4.9.7				10	10	10				30
14	温度/湿度循环	4.9.8				10	10	10				30
15	盐雾	4.9.9				10	10	10				30
16	长期老化	4.9.10				10	10	10				30
III. 试验后检查												
17	外观	4.1				10	10	10				30
18	桥路电阻	4.3.1				10	10	10				30
19	绝缘电阻	4.3.2				10	10	10				30
IV. 展开试验												
20	展开试验	-40℃	4.6	10			10					20
		+23℃			10			10			20	
		+85℃				10		10			20	
21	结构完整性	4.7	10	10	10	10	10	10				60
22	气体排放物*	4.8									3	3
注1: 导线强度仅适用于导线型气体发生器;												
注2: 气体排放物仅适用于预紧式安全带用气体发生器。												

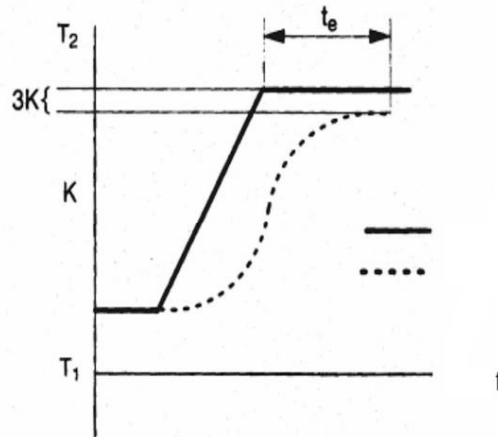
**附录 B**  
**(规范性附录)**  
**关于温度响应时间  $t_e$  的定义**

温度响应时间  $t_e$  指环境温度从  $T_1$  变为  $T_2$  的过程中，定义的试验样品参考点温度上升到  $T_2$  所需要的时间。

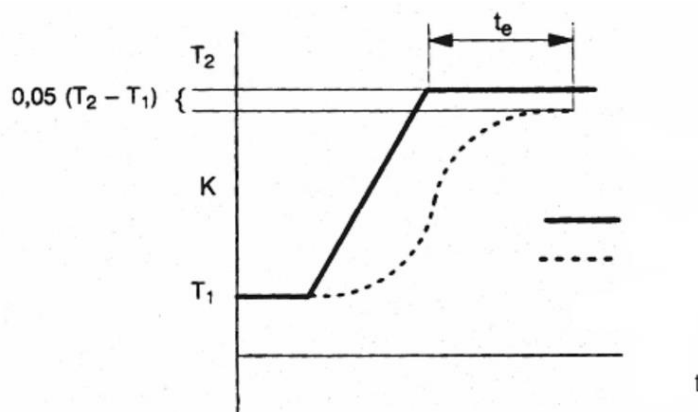
在  $T_2 - T_1 \geq 60\text{K}$  的情况下，接近到  $3\text{K}$  以内的温度；

在  $T_2 - T_1 < 60\text{K}$  的情况下，接近到  $T_2 - T_1$  温差  $5\%$  以内的温度  $T_2$ 。

温度响应时间  $t_e$  在期望目标值曲线达到环境温度  $T_2$  时开始测量（见图 B.1 和图 B.2）。温度响应时间将通过试验采用相应的仪器进行测定。试验样品的温度在规定的参考点测量。



图B.1 在  $T_2 - T_1 \geq 60\text{K}$  时的温度响应时间  $t_e$



图B.2 在  $T_2 - T_1 < 60\text{K}$  时的温度响应时间  $t_e$

附 录 C  
(规范性附录)  
气体排放物分析方法

表C.1 气体排放物分析方法

气体排放物	分析方法
氨气 (NH <sub>3</sub> )	EC, FT-IR, IC, UV
苯 (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	FT-IR, GC-FID, GC-MS, UV
一氧化碳 (CO)	EC, FT-IR, GC-TCD
二氧化碳 (CO <sub>2</sub> )	FT-IR, GC-TCD
氯气 (Cl <sub>2</sub> )	EC, IT, IC, UV
甲醛 (HCHO)	EC, FT-IR, IC, UV
氯化氢 (HCl)	EC, FT-IR, IC
氰化氢 (HCN)	FT-IR, GC-FID, IC, UV
硫化氢 (H <sub>2</sub> S)	EC, GC-MS, IC, IT
一氧化氮 (NO)	CL, FT-IR, UV
二氧化氮 (NO <sub>2</sub> )	CL, FT-IR, UV
碳酰氯 (COCl <sub>2</sub> )	FT-IR, HPLC, IT
二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	FT-IR, GC-MS, IC, UV
乙炔 (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> )	FT-IR, GC-FID
乙烯 (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	FT-IR, GC-FID
甲烷 (CH <sub>4</sub> )	FT-IR, GC-FID

说明:

CL: 化学发光分析仪

EC: 电化学分析仪

FT-IR: 傅立叶光谱测定法

GC-FID: 火焰离子化探测器气体色层法

GC-MS: 气体色层法质谱仪

GC-TCD: 热传导探测器气体色层法

HPLC: 分析物衍生物高性能液体色素法

IC: 气体分析后离子色层法

IT: 指示管

UV: 紫外可见光光谱测定法