

附件四：

HJ

# 中华人民共和国环境保护行业标准

HJ XXXX-2008

## 车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车 排放控制系统耐久性技术要求

**Durability of Emission Control Systems of compression  
ignition and gas fuelled positive ignition engines of vehicles**

(征求意见稿)

200X-XX - XX 发布

200X-XX - XX 实施

环 境 保 护 部 发布

目 次

1 适用范围.....1

2 规范性引用文件.....1

3 术语和定义.....1

4 型式核准申请.....2

5 技术要求.....3

6 型式核准的扩展.....1

附录 A （规范性附录） 排放控制系统耐久性试验规程 .....3

## 前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国大气污染防治法》，防治机动车污染物排放对环境的污染，改善环境质量，制定本标准。

本标准规定了车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放控制系统耐久性技术要求(包括测量方法)。本标准是对GB17691《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法(中国Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ阶段)》中关于排放控制系统耐久性的内容的补充。

本标准的技术内容修改采用欧盟(EU)指令2005/55/EC《关于协调各成员国采取措施防治车用压燃式发动机气态污染物和颗粒物排放,以及燃用天然气或液化石油气的车用点燃式发动机气态污染物排放的法律》中对重型汽车耐久性(有效寿命)的要求,以及随后修订版2005/78/EC中排放控制系统耐久性试验程序的技术内容。

本标准为首次发布。

本标准附录A为规范性附录。

按照有关法律规定,本标准具有强制执行的效力。

本标准由环境保护部科技标准司提出。

本标准起草单位:济南汽车检测中心、中国环境科学研究院、中国汽车技术研究中心。

本标准环境保护部2008年X月X日批准。

本标准自2008年X月X日起实施。

本标准由环境保护部解释。

# 车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排放控制系统

## 耐久性技术要求

### 1 适用范围

本标准规定了装用压燃式发动机汽车及其压燃式发动机，以及装用以天然气（NG）或液化石油气（LPG）作为燃料的点燃式发动机汽车及其点燃式发动机的耐久性的技术要求（包括测量方法）。

本标准适用于设计车速大于25km/h的M<sub>2</sub>、M<sub>3</sub>、N<sub>1</sub>、N<sub>2</sub>和N<sub>3</sub>类及总质量大于3500kg的M<sub>1</sub>类机动车装用的压燃式（含气体燃料点燃式）发动机及其汽车的耐久性的技术要求。

若装备压燃式（含气体燃料点燃式）发动机的N<sub>1</sub>和M<sub>2</sub>类车辆满足GB 18352.3-2005《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国III、IV阶段）》的耐久性技术要求，可不执行本标准。

### 2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB/T 15089—2001 机动车辆及挂车分类

GB 17691 车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国III、IV、V阶段）

GB 18352.3-2005 轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国III、IV阶段）

HJ XXXX-2008 车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车车载诊断系统（OBD）技术要求

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。GB 17691 和 HJ XXXX-2008《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车车载诊断系统（OBD）技术要求》中有关术语和定义也适用于本标准。

#### 3.1 有效寿命

由本标准第5.2条规定的，保证汽车（发动机）的排放控制系统的正常运转并符合有关气态污染物、颗粒物和烟度排放限值，且已在型式核准时给予确认的行驶距离或使用时间。

#### 3.2 排气后处理系统

安装在发动机排气系统中的催化转化器（氧化或三效），颗粒物过滤器、deNO<sub>x</sub>系统、组合式deNO<sub>x</sub>-颗粒物过滤器或其它任何能降低排气污染物的装置，但不包括废气再循环（EGR）系统。

#### 3.3 降氮氧化物（deNO<sub>x</sub>）系统

设计用来降低氮氧化物（NO<sub>x</sub>）的排气后处理系统。（如主动和被动的稀燃NO<sub>x</sub>催化器，吸附型NO<sub>x</sub>催化器以及选择性催化还原（SCR）系统）。

### 3.4 排放控制系统

排气后处理系统、发动机系统的电控单元(EECU)、安装在发动机排气装置中给电子管理控制单元提供输入信号或接受其输出信号的与排放相关的部件,EECU 与任何其它动力总成或汽车排放管理用控制单元之间的通讯界面(硬件或软件)(如适用)。

### 3.5 连续再生

排气后处理系统在发动机正常运转时,连续发生的,或每 ETC 试验循环至少发生一次的再生过程。

### 3.6 周期再生

排气后处理系统在发动机正常运转时,周期发生的,且每 100 小时至少发生一次的再生过程。

### 3.7 发动机—后处理系统系族

为了确定劣化系数及检查在用车/发动机的符合性,制造企业根据相似的排放后处理系统,将不同发动机系族进一步组合成的系族。

### 3.8 M<sub>3</sub>类 A 级、B 级、I 级、II 级和III级车辆

按GB/T 15089—2001规定:

M<sub>3</sub>类车指包括驾驶员座位在内,座位数超过九座,且最大设计总质量超过5000kg的载客车辆;

其中:

A级 可载乘员数(不包括驾驶员)不多于22人,并允许乘员站立

B级 可载乘员数(不包括驾驶员)不多于22人,不允许乘员站立。

I 级 可载乘员数(不包括驾驶员)多于22人,允许乘员站立,并且乘员可以自由走动。

II 级 可载乘员数(不包括驾驶员)多于22人,只允许乘员站立在过道和(或)提供不超过相当于两个双人座位的站立面积。

III级 可载乘员数(不包括驾驶员)多于22人,不允许乘员站立。

## 4 型式核准申请

4.1 由汽车或发动机制造企业按照 GB 17691 第 4 章规定进行型式核准申请。

4.2 耐久性试验前,制造企业应向型式核准机构提交耐久性试验申请。在申请中应对耐久性试验规范进行详细描述,其内容至少包括:

a) 试验源机参数

b) 后处理装置参数

c) 试验方法(整车道路试验或发动机台架试验)

d) 发动机后处理装置性能稳定里程或时间

e) 整车道路耐久性行驶试验道路的里程数和道路分配(如适用)

f) 发动机台架运行试验时间和试验循环,以及发动机耐久性运行试验与整车道路耐久性行驶试验道路的相关性分析(如适用)

g) 耐久性运行试验期间测量排气污染物的种类、测量方法(稳态循环试验(ESC)、瞬态循环试验(ETC),按GB17691规定)、间隔里程或时间

## h) 维护保养项目

## 5 技术要求

5.1 新型车（或发动机）自 GB17691 表 1 和表 2 中的第Ⅳ阶段开始，应保证汽车（发动机）的排放控制装置在有效寿命期内正常运转，且排气污染物排放符合 GB17691 表 1 和表 2 的限值要求，并在型式核准时给予确认。

5.2 汽车或发动机耐久性运行试验应在型式核准机构有效监督下，按附录 A 的规定，完成表 1 规定的耐久性试验，并确定劣化系数（或劣化修正值）。

表 1 耐久性要求和试验规定

| 汽车分类                                                                                                                              | 有效寿命 <sup>(1)</sup> |             | 允许最短<br>试验里程 <sup>(2)</sup><br>(km) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|-------------------------------------|
|                                                                                                                                   | 行驶里程<br>(km)        | 使用时间<br>(年) |                                     |
| M <sub>1</sub> <sup>(3)</sup>                                                                                                     | 100,000             | 5 年         | 100,000                             |
| M <sub>2</sub>                                                                                                                    | 100,000             | 5 年         | 100,000                             |
| M <sub>3</sub> [I、II、A、B (GVM <sup>(4)</sup> ≤ 7.5t)]                                                                             | 200,000             | 6 年         | 125,000                             |
| M <sub>3</sub> [III、B (GVM > 7.5t)]                                                                                               | 500,000             | 7 年         | 167,000                             |
| N <sub>1</sub>                                                                                                                    | 100,000             | 5 年         | 100,000                             |
| N <sub>2</sub>                                                                                                                    | 200,000             | 6 年         | 125,000                             |
| N <sub>3</sub> (GVM ≤ 16t)                                                                                                        | 200,000             | 6 年         | 125,000                             |
| N <sub>3</sub> (GVM > 16t)                                                                                                        | 500,000             | 7 年         | 167,000                             |
| (1) 有效寿命中的行驶里程和实际使用时间两者以先到为准。<br>(2) 允许最短试验里程指采用道路试验方法时最短耐久性运行试验里程。<br>(3) 仅包括 GVM 大于 3500kg 的 M <sub>1</sub> 类汽车。<br>(4) 最大设计总质量 |                     |             |                                     |

5.3 表 2 中的劣化系数仅在以下情况允许使用：

a) 在型式核准申报时，若实际耐久性试验尚未完成，汽车或发动机制造企业可以暂时使用表 2 中的劣化系数实际劣化系数，待耐久性试验结束，需用实际劣化系数对型式核准的试验数据进行校验。

b) 在国务院环境保护主管部门允许的情况下。

表 2 替代劣化系数

| 发动机型式 | 试验循环 | CO  | HC   | NMHC | CH <sub>4</sub> | NO <sub>x</sub> | PM  |
|-------|------|-----|------|------|-----------------|-----------------|-----|
| 柴油机   | ESC  | 1.1 | 1.05 | --   | --              | 1.05            | 1.1 |
|       | ETC  | 1.1 | 1.05 | --   | --              | 1.05            | 1.1 |
| 气体发动机 | ETC  | 1.1 | 1.05 | 1.05 | 1.2             | 1.05            | --  |

5.4 汽车或发动机制造企业可以选择把已确定的劣化系数应用到不属于同一发动机系族的发动机或发动机/后处理组合上。在这种情况下，汽车或发动机制造企业必须向型式核准机构提供证明，基础发动机或发动机/后处理组合，与使用相同劣化系数的发动机或发动机/后处理组合，具有相同的技术规格、车辆安装要求和排放特性。

#### 5.5 生产一致性检查

5.5.1 根据 GB 17691 第 10 章的规定，从第Ⅳ阶段开始，生产一致性检查中发动机气态污染物和颗粒物的测量值应按劣化系数/修正值进行校正。

5.5.2 型式核准时，汽车或发动机制造企业可以选择同时测量排气后处理系统之前的排放物。以便分别为发动机及后处理系统确立一个企业内部进行生产线末端检查的非正式劣化系数。

### 6 型式核准的扩展

6.1 对某一已型式核准的车（机）型，可以扩展到不同车（机）型，只要发动机和污染控制装置的组合与已型式核准车（机）型相同。

为此，与下列所描述的参数相同或能保持在其规定限值之内的车（机）型，都认为其发动机和污染控制装置的组合是相同的。

#### 6.1.1 气缸数

#### 6.1.2 缸体构造

##### 6.1.2.1 气缸排列型式

##### 6.1.2.2 缸心距

#### 6.1.3 冷却介质

#### 6.1.4 单缸排量（总偏差小于15%）

#### 6.1.5 进气方式

#### 6.1.6 燃料

#### 6.1.7 燃烧室型式

#### 6.1.8 点火方式

#### 6.1.9 单缸气阀数

#### 6.1.10 燃油系统

#### 6.1.11 附加装置

- a) EGR
- b) 喷水装置
- c) 喷气装置

## d) 其它

## 6.1.12 发动机电控策略

发动机电控单元是划分发动机系族的基本要素。

对于电控发动机，制造企业应提交技术资料说明确定发动机系族的方法，即这些发动机被认为满足同一排放水平的理由。所提交的技术资料包括计算、仿真、评估、喷射参数描述、试验结果等。

电控策略的控制参数，如：

- a) 正时
- b) 喷射压力
- c) 多次喷射
- d) 增压压力
- e) VGT
- f) EGR
- g) 其它

## 6.1.13 排气后处理系统

## 6.1.13.1 催化转化器

- a) 催化转化器和催化单元的数量
- b) 催化转化器的尺寸和形状（载体容积 $\pm 10\%$ ）
- c) 催化活性的类型（氧化，三效，还原，....）
- d) 贵金属含量（相同或更多）
- e) 贵金属比例（ $\pm 15\%$ ）
- f) 载体（结构和材料）
- g) 孔密度
- h) 催化转化器封装型式
- i) 催化转化器位置（在排气系统中的位置和尺寸不应使催化转化器入口温度的变化大于50K，应在所采用的排放试验循环的最大转速最大负荷的稳定工况下测量）

## 6.1.13.2 颗粒物捕集器

- a) 颗粒物捕集器的数量
- b) 颗粒物捕集器的尺寸和形状（过滤体容积 $\pm 10\%$ ）
- c) 颗粒物捕集器过滤体结构和材料类型（壁流式，泡沫陶瓷....）
- d) 颗粒物捕集器再生方式（电加热，连续再生，....）
- e) 贵金属含量（相同或更多）（如有）
- f) 贵金属比例（ $\pm 15\%$ ）（如有）
- g) 颗粒物捕集器封装型式
- h) 颗粒物捕集器位置（在排气系统中的位置和基准距离，有催化转化作用的同6.1.13.1）

6.1.13.3 deNO<sub>x</sub>系统

## 6.1.13.3.1 SCR

- a) 反应剂类型及浓度
- b) 反应剂喷射位置
- c) 其它要求同6.1.13.1条（如适用）

6.1.13.3.2 其它deNO<sub>x</sub>系统（说明）

## 附录 A

## (规范性附录)

## 排放控制系统耐久性试验规程

**A.1 概述**

本附录规定了耐久性运行试验方法包括整车道路耐久性试验和发动机台架耐久性试验。

本附录规定了耐久性运行试验方法和劣化系数的确定方法。

本附录规定了耐久性运行试验过程中有关的维护保养项目,包括与排放有关和与排放无关的维护保养项目。

**A.2 试验发动机的选取**

A.2.1 根据 GB 17691 第 9.1 条定义的发动机系族,确定用于耐久性试验的发动机型。

A.2.2 基于所使用的排气后处理系统型式,不同发动机系族的发动机可以组合为同一发动机-后处理系统系族。若发动机制造企业要求将不同缸数、不同汽缸配置,但排气后处理系统具有相同技术规格和安装方式的发动机组合为同一发动机-后处理系统系族,应向型式核准机构提供资料,以证明这些发动机的排放特性相似。

A.2.3 按照 GB 17691 第 9.2 条规定的程序,发动机制造企业选取用于代表发动机-后处理系统系族的一台发动机,按照本附录第 A.3 条的耐久性运行试验方法进行试验。

A.2.3.1 如果型式核准机构认为其它机型能更好的代表发动机-后处理系统系族的最差排放水平,则应由型式核准机构和发动机制造企业来共同选取另外一台发动机。

**A.3 耐久性运行试验方法**

A.3.1 制造企业可以选择对装有源机的车辆进行整车道路耐久性试验,或在发动机台架上对所选源机进行发动机台架耐久性试验。

A.3.1.1 制造企业应根据工程经验,选择合适的试验方式(整车或发动机)、行驶里程或发动机运行时间。耐久性试验行驶里程(或发动机运行时间)可以比第 5.2 条表 1 中规定的有效寿命短,但在任何情况下,都不应少于表 1 中允许最短试验里程的规定。

A.3.1.2 制造企业应确定进行 ESC 和 ETC 试验的试验时间及间隔(最少 5 点,且间隔里程不能大于 30,000km)。

A.3.1.3 在制造企业的要求下,经型式核准机构同意,可以在耐久性试验中的每个测量点只使用一种试验循环(ESC 或 ETC),而在开始和结束点使用全部试验循环(ESC 和 ETC)。

A.3.1.4 对于同一个发动机-后处理系统系族内的所有发动机,只能使用唯一的耐久性试验方法。对于不同的发动机-后处理系统系族,耐久性试验方法可以不同。

A.3.1.5 制造企业应向型式核准机构提供最短整车道路耐久期(试验里程)与发动机台架试验小时之间适用关系的资料,如:和燃油消耗量关系,车速和发动机转速的关系等。

A.3.1.6 制造企业在向型式核准机构提交耐久性试验申请时,应充分描述整车道路/发动机台架耐久性试验方案。

**A.3.1.7 发动机-后处理系统预处理**

对每一个发动机-后处理系统系族,制造企业应确定发动机-后处理系统开始运转后达到稳定所需的时间。如果型式核准机构要求,制造企业应提供有关的数据和分析资料。作为替代方法,制造企业可以选择 125 小时作为发动机-后处理系统达到稳定所需时间。发动机

—后处理系统预处理后，开始进行耐久性试验，并将该点作为耐久性试验的起点。

A.3.2 型式核准机构有权要求在制造企业选择的测量点之间再增加 ESC 和 ETC 试验点。制造企业应根据要求修改耐久性试验方法并经型式核准机构同意。

A.3.3 耐久性试验应使用符合规定的市售燃料。

A.3.4 耐久性试验期间进行的排放试验使用的燃料应符合 GB 17691 的规定。

A.3.5 耐久性试验使用的仪器设备应符合国家相关标准的规定。

A.3.6 在耐久性试验期间，应按照第 A.6 章的规定对发动机进行维护。

A.3.7 在耐久性试验期间，可以对发动机或车辆进行非计划维护，例如：OBD 系统监测到一个问题，该问题已导致故障指示器（MI）被激活。

#### A.4 报告

A.4.1 耐久性试验期间的所有排放测试（ESC 和 ETC）结果均应提交给型式核准机构。如果有任何无效的排放测试，制造企业应解释原因，并应在随后的 100 小时之内再进行一组排放测试（ESC 和 ETC）。

A.4.2 制造企业应保留耐久性期内的所有发动机排放测试和维护的记录。该记录和耐久性试验期间排放试验结果一起提交给型式核准机构。

#### A.5 劣化系数/修正值的确定

A.5.1 对耐久性试验过程中，每个试验点的 ESC 和（或）ETC 试验循环所测量的每种排放物的测量结果，用“最小二乘法”确立线性回归方程。测量结果应保留比 GB17691 表 1 和表 2 中对应的排放物限值的小数位数多一位。

A.5.2 制造企业应根据第 A.5.1 条确立的回归方程，利用插值法计算出发动机有效寿命期终点和耐久性试验起点的每种排放物的插值。

A.5.2.1 对于安装排气后处理系统的发动机，各污染物的劣化系数（ $DF_i$ ）计算如下：

$$DF_i = M1_i / M0_i$$

式中： $M0_i$ —发动机耐久性试验起点的排放值，g/kWh；

$M1_i$ —发动机有效寿命期终点的排放值，g/kWh。

如果  $DF_i$  小于 1，则视为 1。

A.5.2.2 对于不安装排气后处理系统的发动机，各污染物的劣化修正值（ $DC_i$ ）计算如下：

$$DC_i = M1_i - M0_i$$

如果  $DC_i$  小于 0，则视为 0。

A.5.2.3 如果型式核准机构同意，在每个试验点只使用一种试验循环（ESC 或 ETC），而另一种试验循环（ESC 或 ETC）只在耐久性试验开始和结束时运行。如果不同试验循环的耐久性试验起点和终点测量结果之间的关系具有相似性，则可将一种试验循环的劣化系数/修正值应用于另一种试验循环。

#### A.6 维护

A.6.1 在耐久性试验期间，对发动机和反应剂供给系统正常运行的维护，分为与排放有关的维护和与排放无关的维护，同时可进一步分为计划维护和非计划维护，某些与排放有关的维护还被认为是与排放有关的关键性维护。

A.6.2 与排放有关的计划维护

A.6.2.1 在耐久性试验期间所进行的与排放有关的计划维护的项目，应与汽车或发动机制造企业的用户维护保养说明书要求的维护保养项目相同。

A.6.2.2 在耐久性试验期间所进行的与排放有关的计划维护的里程（或时间）间隔，应在汽

车或发动机制造企业的用户维护保养说明书中有详细描述。如有必要，可以修改更新耐久性试验期间的维护计划。如果已经对耐久性试验过程中的发动机进行了某项维护，则该维护项目不允许从修改更新后的维护计划中删除，并应补充到用户维护保养说明书中。

A.6.2.3 对发动机进行的任何与排放有关的维护项目，均应为确保车辆达到在用车符合性要求的必要项目；同时应向型式核准机构提交相关的资料，证明所有与排放有关的计划性维护项目在技术上是必要的。

A.6.2.4 制造企业应对下列项目的调整、清洗和保养（如需要）进行说明：

- a) 废气再循环系统，包括相关的过滤器，冷却器，控制阀门和管路
- b) 曲轴箱通风装置
- c) 喷油嘴（只清洗）
- d) 喷油器
- e) 涡轮增压器
- f) 发动机电子控制单元及相关的传感器和执行器
- g) 颗粒物捕集器（包括相关零部件）
- h) 任何排气后处理系统

A.6.2.5 下列零部件的维护为与排放有关的关键维护：

- a) 任何排气后处理系统；
- b) 发动机电子控制单元及相关的传感器和执行器
- c) 废气再循环系统，包括相关的过滤器，冷却器，控制阀门和管路
- d) 曲轴箱通风装置

A.6.2.6 所有与排放有关的关键计划维护应在实际应用中具有合理可能性。汽车或发动机制造企业应在耐久性试验的维护之前向型式核准机构证明这种合理可能性。

A.6.2.7 满足第 6.2.7.1 条～第 6.2.7.4 条任一条件的与排放有关的关键计划维护项目，被认为在实际应用中具有合理可能性。

A.6.2.7.1 制造企业应提交用以确立排放与车辆性能之间关系的数据，比如：由于缺少维护而使得排放量增加，汽车性能同时会劣化到典型行驶状态下不能接受的程度。

A.6.2.7.2 制造企业应提交用以证明 80%的发动机已按推荐的时间间隔，在实际使用时进行了关键维护的调查统计数据（80%置信度）。

A.6.2.7.3 在汽车仪表板上应安装清晰可见指示灯，用以提醒司机将要进行的维护，应在合适的行驶里程内或通过部件失效来激活指示灯；并在所需要的维护实施前，发动机工作时，指示灯必须处于激活状态，且信号不应被擦除。执行维护时应对信号复位。该系统应在车辆全寿命期起作用。

A.6.2.7.4 任何由型式核准机构所确定的用以确立关键维护项目在实际使用中实施的合理可能性的其它方法。

A.6.3 与排放有关的计划维护项目的更改

A.6.3.1 在耐久性试验期间，汽车或发动机制造企业如需开展新的维护保养项目，应及时报告型式核准机构并获批准；新的维护保养项目同时也应通知用户。汽车或发动机制造企业应对新的计划性维护保养项目进行分类（例如，与排放有关、与排放无关、关键和非关键项目等），其中与排放相关项目应规定可行的最大维护保养里程（时间）。应同时提交材料说明新的计划性维护保养项目及其维护保养间隔里程（时间）的合理性。

A.6.4 与排放无关的计划维护项目

A.6.4.1 在耐久性试验期间，允许对耐久性试验的发动机或汽车按照制造企业推荐的最长时间间隔（如：不是在最苛刻的工作条件下的维护时间间隔）、进行合理和技术需要的与排放无关的计划性维护保养项目（如，更换润滑油、更换燃油滤和空滤、冷却系统保养、怠速调整、调速器调整、发动机螺栓拧紧力矩检查、气门间隙调整、喷油器间隙调整、正时和驱动带张力调整等。）。

A.6.5 对试验发动机的维护

A.6.5.1 在整个耐久性试验期间，除了发动机、排放控制系统或燃油系统之外的发动机零部件，仅当该部件失效或导致发动机系统故障时，才可进行修理。

A.6.5.2 应使用与经销商或其它服务网点相同或等效的设备、仪器或工具来识别发动机部件的故障、调整不当或损坏，进行计划维护和故障诊断。

A.6.6 与排放有关的非计划性关键维护

A.6.6.1 对反应剂的补充定义为与排放有关的非计划性关键维护，并应在用户维护保养说明书中说明。