

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》，控制汽车排放污染物的排放，改善环境空气质量，特制定本标准。

本标准是对下列国家标准的第一次修订，形成排放限值和测试方法为一体的标准结构：

GB 14761.1—1993 轻型汽车排气污染物排放标准

GB 14761.3—1993 汽油车燃油蒸发污染物排放标准

GB 14761.4—1993 汽车曲轴箱污染物排放标准

GB/T 11642—1989 轻型汽车排气污染物测试方法

GB/T 14763—1993 汽油车燃油蒸发污染物的测量 收集法

GB 11340—1989 汽车曲轴箱污染物测量方法及限值

本标准代替了下列国家标准中有关“定型汽车”和“新生产汽车”的部分：

GB 14761.5—1993 汽油车怠速污染物排放标准

GB/T 3845—1993 汽油车排气污染物的测量 怠速法

本标准等效采用联合国欧洲经济委员会(ECE)1995年7月2日生效的ECE R83/02《按发动机对燃料的要求类别就污染排放物对车辆认证的规则》的全部技术内容。ECE R83/02的内容，包括了8项我国过去的汽车排放标准，并且采用了国际通用的试验方法，在控制力度上达到了欧洲90年代初的水平。

本标准对冷起动后排气污染物排放、怠速时一氧化碳排放、曲轴箱气体排放、蒸发排放、污染控制装置耐久性的限值和测试方法规定了不同的执行日期，在本标准开始执行时，分期代替现行相对应的国家标准，在执行日期之前，仍然执行现行国家标准。

本标准只规定了新型车辆的型式认证和现生产车辆的生产一致性检查的排放限值和测试方法。

本标准的附录A、附录B、附录C、附录D、附录E、附录F、附录G、附录H和附录J都是标准的附录。附录K是提示的附录。

本标准由国家机械工业局提出。

本标准由全国汽车标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：长春汽车研究所、中国汽车技术研究中心。

本标准主要起草人：尹德奎、许拔民、伊浩风、何 炜、武 斐、方茂东、张 晖。

本标准由国家机械工业局负责解释。

汽车排放污染物限值及测试方法

Limits and measurement methods for
emissions of pollutants from motor vehicles

代替 GB 11340—1989
GB/T 11642—1989
GB 14761.1—1993
GB 14761.3—1993
GB 14761.4—1993
GB/T 14763—1993
部分代替 GB 14761.5—1993
GB/T 3845—1993

1 范围

本标准规定了汽车排气排放、曲轴箱气体排放、蒸发排放的限值,以及污染控制装置的耐久性的性能要求。

本标准规定了汽车冷起动后排气污染物排放、怠速时一氧化碳排放、曲轴箱气体排放、装点燃式发动机车辆蒸发排放、污染控制装置耐久性时效试验的测试方法。

本标准适用于:

装燃用普通级无铅汽油和优质无铅汽油的点燃式发动机的 M_1 、 M_2 和 N_1 、 N_2 类的所有车辆。

至少有四个车轮的装压燃式发动机的 M 和 N_1 类的所有车辆。

不适用于整备质量小于 400 kg 或设计速度小于 50 km/h 的车辆。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 15089—1994 机动车辆分类

SH 0041—1993 无铅车用汽油

3 定义

本标准采用下列定义:

3.1 M_1 、 N_1 、 M_2 和 N_2 类车辆

GB/T 15089 中规定的车辆。

3.2 发动机对燃料的要求

发动机通常使用的燃料类型:

(1) 普通级无铅汽油:符合 SH 0041 规定的技术规格的汽油,其中汽油被铅化合物污染的程度按铅计算不超过 0.013 g/L;

(2) 优质无铅汽油:符合 SH 0041 规定的技术规格的汽油,但其中汽油被铅化合物污染的程度按铅计算不超过 0.005 g/L;

(3) 柴油。

3.3 车型

机动车的类型,同一车型在下列主要方面应无差异:

(1) C5.1 规定的、根据基准质量确定的当量惯量;

(2) A1 和附录 B 规定的发动机和车辆特性。

3.4 基准质量

按附录 C 试验时,指车辆的“整备质量”加上 100 kg。

3.5 最大总质量

车辆制造厂提出的技术上允许的最大质量。

3.6 气体污染物

一氧化碳、碳氢化合物(假定碳氢比为 1:1.85)和氮氧化物,后者用二氧化氮(NO_2)当量表示。

3.7 微粒污染物

按照附录 C 中描述的,在最高温度为 325 K(52℃)的稀释排气中,由过滤器提取出来的排气成分。

3.8 排气排放

对点燃式发动机,指气体污染物排放;对压燃式发动机,指气体和微粒污染物排放。

3.9 蒸发排放

从车辆的燃料系统中蒸发损失的碳氢化合物,不同于排气中碳氢化合物的排放。

(1) 燃油箱呼吸损失(昼间换气损失):由于燃油箱内温度变化产生的碳氢化合物的排放(用 $\text{C}_1\text{H}_{2.33}$ 当量表示)。

(2) 热浸损失:在车辆行驶一段时间以后,静置车辆的燃料系统产生的碳氢化合物的排放(用 $\text{C}_1\text{H}_{2.20}$ 当量表示)。

3.10 发动机曲轴箱

发动机的内部或外部空间,该空间通过内部或外部的通道与油底壳相连,气体和蒸气可以通过该通道逸出。

3.11 冷起动装置

临时加浓空气/燃油混合气,便于起动发动机的装置。

3.12 越野车辆

符合附录 J 规定条件的车辆。

3.13 辅助起动装置

不通过加浓发动机的空气/燃油混合气,而辅助发动机起动的装置,如:预热塞,改变喷油正时等。

3.14 发动机排量

对往复式活塞发动机,指标称的发动机扫过容积;对旋转活塞发动机,指每个活塞燃烧室的标称扫过容积的两倍。

3.15 污染控制装置

车辆上控制或者限制排气排放和蒸发排放的装置。

4 试验分类

按发动机对燃料的要求,分为排气排放、曲轴箱气体排放、蒸发排放和污染控制装置耐久性等试验。

按试验性质,分为型式认证试验和生产一致性检查试验。

4.1 型式认证试验时,制造厂应提交一辆该车型的代表车辆,进行第 5 章规定的试验。

4.2 生产一致性检查试验时,从已经本标准型式认证试验合格的成批生产的车辆中任意抽取一辆,进行第 6 章规定的试验。

5 车辆型式认证试验排放限值

车辆型式认证试验项目,见表 1。

表 1 车辆型式认证试验项目

型式认证 试验	燃用普通级无铅汽油的车辆 A类认证	燃用优质无铅汽油的车辆 B类认证	燃用柴油的车辆 C类认证
	M类车辆 N类车辆	M类车辆 N类车辆	M类车辆 N ₁ 类车辆
I型试验	最大总质量不超过3 500 kg的 车辆,进行 (运转循环1部)	最大总质量不超过3 500 kg的 车辆,进行 (运转循环1部和2部)	最大总质量不超过3 500 kg的 车辆,进行 (运转循环1部和2部)
II型试验	进行	最大总质量超过3 500 kg的 车辆,进行	不进行
III型试验	进行	进行	不进行
IV型试验	最大总质量不超过3 500 kg的 车辆,进行	最大总质量不超过3 500 kg的 车辆,进行	不进行
V型试验	不进行	最大总质量不超过3 500 kg的 车辆,进行	最大总质量不超过3 500 kg的 车辆,进行
认证扩展	第8章	第8章	第8章 基准质量不超过2 840 kg的 M ₁ 和N ₁ 类车辆

——I型试验:冷起动后排气污染物排放试验

——II型试验:怠速时一氧化碳排放试验

——III型试验:曲轴箱气体排放试验

——IV型试验:装点燃式发动机车辆蒸发排放试验

——V型试验:污染控制装置耐久性的时效试验

5.1 冷起动后排气污染物排放限值——I型试验

按附录C规定的运转循环[市区循环(1部)+市郊循环(2部)]、排气取样和分析、微粒的收集及称重方法进行测试。

5.1.1 燃用优质无铅汽油的M、N₁类车辆(B类认证),排放限值见表2。

表 2 B类认证排放限值

车辆类型		基准质量 R_m kg	限 值	
			一氧化碳(CO)质量 L_1 g/km	碳氢化合物+氮氧化物(HC+NO _x) 总质量 L_2 , g/km
M ₁ ¹⁾		全部	2.72	0.97
N ₁ ²⁾	I类	$R_m \leq 1\,250$	2.72	0.97
	II类	$1\,250 < R_m \leq 1\,700$	5.17	1.40
	III类	$1\,700 < R_m$	6.90	1.70

1) 指车辆设计乘员数(含驾驶员)不超过6人,且车辆的最大总质量不超过2 500 kg。
2) 还包括设计上乘员数(含驾驶员)超过6人,或车辆的最大总质量超过2 500 kg但不超过3 500 kg的M类车辆

5.1.2 燃用柴油的M、N₁类车辆(C类认证),排放限值见表3。

表 3 C 类认证排放限值

车辆类型	基准质量 R_m kg	限 值		
		一氧化碳(CO)质量 L_1 g/km	碳氢化合物+氮氧化物(HC +NO _x)总质量 L_2 ,g/km	微粒(PT)质量 L_4 g/km
$M_1^{1)}$	全部	2.72	0.97	0.14
$N_1^{2)}$	I 类	$R_m \leq 1\,250$	2.72	0.97
	II 类	$1\,250 < R_m \leq 1\,700$	5.17	1.40
	III 类	$1\,700 < R_m$	6.90	1.70
1) 指车辆设计乘员数(含驾驶员)不超过 6 人,且车辆的最大总质量不超过 2 500 kg。 2) 还包括设计上乘员数(含驾驶员)超过 6 人,或车辆的最大总质量超过 2 500 kg 但不超过 3 500 kg 的 M 类车辆				

5.1.3 试验结果、试验次数与限值

5.1.3.1 试验应重复三次,对于 B 类、C 类认证,每一项试验结果应乘以 5.5.3 中的劣化系数后(其值分别以 V_1 、 V_2 、 V_3 表示)应分别小于表 2、表 3 的限值。

5.1.3.2 对于上述各条所提到的每种污染物而言,所测得的三次结果中,允许有一次的值超过该条相对应车辆所规定的限值,但不超过该限值的 1.1 倍,只要这三次测量值的算术平均值低于规定限值。

即使有一种以上的污染物(即一氧化碳排放量或碳氢化合物+氮氧化合物的总排放量或微粒质量)超过规定的限值,都是允许的¹⁾,不管是发生在同一次试验中,还是发生在不同次的试验中。

5.1.3.3 如果前三次所得到的结果的算术平均值(\bar{x}),对于每一种污染物或者两种污染物之和,在限值的 100%和 110%之间时,根据制造厂的要求,可以将 5.1.3.1 规定的试验次数增加到 10 次。在此情况下,试验后的结论应只根据 10 次试验结果的平均值($\bar{x} < L$)确定。

5.1.3.4 如果符合下面的条件,5.1.3.1 中所规定的试验次数可以减少。

5.1.3.4.1 如果得到的每一种污染物或两种污染物排放量的和的结果,相对于限值,不大于 $0.70L$ (即 $V_1 \leq 0.70L$),则只进行一次试验。

5.1.3.4.2 如果不满足 5.1.3.4.1 的要求,但每一种污染物或两种污染物排放量的和,相对于限值,满足: $V_1 \leq 0.85L$, $V_1 + V_2 \leq 1.70L$, $V_2 \leq L$,则只需进行两次试验。

5.2 怠速时一氧化碳排放限值——II 型试验

5.2.1 试验对象:最大总质量超过 3 500 kg 的 B 类认证车辆,以及 A 类认证车辆。

5.2.2 怠速时一氧化碳排放限值:

CO $\leq 3.5\%$ ——在制造厂规定的调整条件下。

CO $\leq 4.5\%$ ——在附录 D 规定的调整范围内。

5.2.3 按附录 D 所述的方法进行试验,以检查车辆是否符合 5.2.2 的要求。

5.3 曲轴箱气体排放限制——III 型试验

5.3.1 试验对象:除装压燃式发动机的车辆外,第 1 章所述的所有车辆都应进行此项试验。

5.3.2 排放限值:曲轴箱通风系统不允许有任何曲轴箱气体排入大气中。

5.3.3 按附录 E 所述的方法进行试验,以检查车辆是否符合 5.3.2 的要求。

5.4 蒸发排放限值——IV 型试验

5.4.1 试验对象:最大总质量不超过 3 500 kg 的 A 类及 B 类认证车辆。

5.4.2 排放限值:蒸发排放量小于 2 g/试验。

1) 如果该车辆任一种污染物得到的三次结果之一超过 5.1 规定的限值 10%以上,可继续按 5.1.3.3 的规定进行试验。

5.4.3 按附录 F 所述的方法进行试验。以检查车辆是否符合 5.4.2 的要求。

5.5 污染控制装置耐久性要求——V 型试验

5.5.1 试验对象:最大总质量不超过 3 500 kg 的 B 类及 C 类认证车辆。

5.5.2 按附录 G 所描述的程序,在试验跑道上、或在道路上、或在底盘测功机上,进行 80 000 km 的耐久性试验。

5.5.3 虽然在 5.5.2 中有规定,但允许制造厂选用表 4 中的劣化系数,以替代 5.5.2 所提出的试验。

表 4 劣化系数

发动机类型	劣化系数		
	CO	HC+NO _x	微粒(PT)
点燃式发动机	1.2	1.2	—
压燃式发动机	1.1	1.0	1.2

在制造厂要求下,检验机构可在进行 V 型试验之前,应用表 4 的劣化系数进行 I 型试验。在完成 V 型试验时,检验机构可以用 V 型试验中测得的劣化系数替代表 4 中的劣化系数,以修正记录在附录 B 中的型式认证试验结果。

劣化系数既可用附录 G 规定的程序测定,也可采用表 4 中所示的值。此系数是用来确定是否满足 5.1.1、5.1.2、6.3.1.1 和 6.3.1.2 的要求。

6 生产一致性检查试验排放限值

6.1 对已通过本标准型式认证试验而获准生产的成批车辆,其影响排气排放和蒸发排放的部件均应与进行型式认证试验的车型的部件一致。

6.2 为了验证 6.1 规定的一致性,应从获准成批生产的车辆中进行足够数量的随机检查。

6.3 一般原则是:应以型式认证车型的试验结果报告及附录 A 中的规定为基础,检查车辆的一致性,必要时,车辆应全部或部分进行第 5 章规定的 I 型、II 型、III 型和 IV 型试验。

6.3.1 冷启动后排气污染物排放限值——I 型试验

从批量生产的车辆中抽取一辆车,进行 7.1 规定的试验,对 B 类、C 类认证的车辆,应以 5.1.3.1 方式采用劣化系数。

6.3.1.1 燃用优质无铅汽油 M、N₁ 类车辆,排放限值见表 5。

表 5 燃用优质无铅汽油 M、N₁ 类车辆排放限值

车辆类型		基准质量 R_m kg	限值	
			一氧化碳(CO)质量 L_1 g/km	碳氢化合物+氮氧化物(HC+NO _x) 总质量 L_2 , g/km
M ₁ ¹⁾		全部	3.16	1.13
N ₁ ²⁾	I 类	$R_m \leq 1\,250$	3.16	1.13
	II 类	$1\,250 < R_m \leq 1\,700$	6.0	1.6
	III 类	$1\,700 < R_m$	8.0	2.0
1) 指车辆设计乘员数(含驾驶员)不超过 6 人,且车辆的最大总质量不超过 2 500 kg。 2) 还包括设计上乘员数(含驾驶员)超过 6 人,或车辆的最大总质量超过 2 500 kg 但不超过 3 500 kg 的 M 类车辆				

6.3.1.2 燃用柴油的 M、N₁ 类车辆,排放限值见表 6。

表 6 燃用柴油的 M、N₁ 类车辆排放限值

车辆类型	基准质量 R_m kg	限 值		
		一氧化碳(CO)质量 L_1 g/km	碳氢化合物+氮氧化物(HC+NO _x)总质量 L_2 , g/km	微粒(PM)质量 L_3 g/km
M ₁ ¹⁾	全部	3.16	1.13	0.18
N ₁ ²⁾	I 类	$R_m \leq 1\,250$	3.16	1.13
	II 类	$1\,250 < R_m \leq 1\,700$	6.0	1.6
	III 类	$1\,700 < R_m$	8.0	2.0

1) 指车辆设计乘员数(含驾驶员)不超过 6 人,且车辆的最大总质量不超过 2 500 kg。
2) 还包括设计上乘员数(含驾驶员)超过 6 人,或车辆的最大总质量超过 2 500 kg 但不超过 3 500 kg 的 M 类车辆

6.3.1.3 如果从批量中抽取的车辆不能满足 6.3.1.1 和 6.3.1.2 的要求,制造厂可以要求从该批车辆中,抽取若干辆样车进行测量,其中含原抽取的车辆。制造厂应确定样车的数量 n 。除了原抽取的车辆外,这些样车均应进行一次 I 型试验。对原抽取的车辆,应以三次 I 型试验的算术平均值作为测量结果。应从样车测得的一氧化碳排放量,碳氢化合物与氮氧化物排放量之和及微粒排放量,确定其算术平均值(\bar{x})和标准偏差 S^2 :

如果满足下列条件,则认为该批产品的生产满足了一致性的要求:

$$\bar{x} + kS \leq L$$

$$S^2 = \sum \frac{(x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

式中: L ——6.3.1.1 和 6.3.1.2 中对一氧化碳排放量(L_1),碳氢化合物+氮氧化物总排放量(L_2)和微粒排放量(L_3)的规定限值。

k ——随 n 而变化的统计因数,在下表中给出:

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
k	0.973	0.613	0.489	0.421	0.376	0.342	0.317	0.296	0.279
n	11	12	13	14	15	16	17	18	19
k	0.265	0.253	0.242	0.233	0.224	0.216	0.210	0.203	0.198

若 $n \geq 20$, 则 $k = \frac{0.860}{\sqrt{n}}$ 。

6.3.2 从成批生产的车辆中抽取一辆进行 II 型和 III 型试验时,必须符合 5.2.2 和 5.3.2 的规定。

6.3.3 尽管附录 C 中 C3.1.1 有规定,但负责检验生产一致性的检验机构,在取得制造厂的同意后,可在行驶不足 3 000 km 的车辆上进行 I 型、II 型、III 型和 IV 型试验。

6.3.4 按附录 F 进行试验时,对于所有已批准型式认证的生产车辆,其平均蒸发排放量必须小于 5.4.2 规定的限值。

6.3.5 在生产线上的最终例行试验中,可按 F7 的规定,对采样的车辆进行检查。

7 试验方法

7.1 I 型试验——冷起动后排气污染物排放试验,见附录 C。

7.2 II 型试验——怠速时一氧化碳排放试验,见附录 D。

7.3 III 型试验——曲轴箱气体排放试验,见附录 E。

1) x 是样本 n 中任意一个单独的结果。

7.4 IV型试验——装点燃式发动机车辆蒸发排放试验,见附录F。

7.5 V型试验——污染控制装置耐久性的时效试验,见附录G。

8 型式认证扩展

8.1 关于排气污染物排放的扩展(I型和II型试验)

8.1.1 基准质量不同的车型

在下列条件下,对于已批准认证的车型,可以扩展到仅与已批准认证车型在基准质量上有差异的车型。

8.1.1.1 对于B类、C类认证车辆

8.1.1.1.1 对于车辆的设计乘员数(包括驾驶员在内)不超过6人,车辆最大总质量不超过2500 kg的M₁类车辆,如果基准质量只要求使用相邻的较大一级或任何较小一级的当量惯量,则认证可以扩展到该车型。

8.1.1.1.2 除8.1.1.1.1所述的M₁类车辆之外的M类和N类车辆,如果须认证扩展车辆的基准质量所要求使用的当量惯量小于已批准认证车型所用的当量惯量,且已批准认证车型的污染物排放质量在须认证扩展车型的限值之内,则可以获得认证扩展。

8.1.1.2 对于A类认证车辆

8.1.1.2.1 如果须扩展认证车型的基准质量所要求使用的当量惯量比已获得认证车型所使用的当量惯量大一级,则可以获得认证扩展。

8.1.1.2.2 如果须扩展认证车型的基准质量所要求使用的当量惯量比已获得认证车型所使用的当量惯量小一级,且已认证车型的污染物排放质量在须认证扩展车型的限值之内,则可以获得扩展认证。

8.1.2 总传动比不同的车型

8.1.2.1 在下列条件下,对已批准认证的车型,可以扩展到仅总传动比不同的其他车型。

对于在I型试验中所使用的每一档位传动比,均须确定其比例:

$$E = \frac{V_{a2} - V_{a1}}{V_{a1}}$$

式中: V_{a1} 、 V_{a2} ——分别为发动机转速为1000 r/min下,已批准认证车型和要求认证扩展车型所对应的车辆速度。

8.1.2.2 对于每一档位传动比,若 $E \leq 8\%$,则无须重复I型试验,即可获得认证扩展。

8.1.2.3 如果至少有一个档位的传动比 $E > 8\%$,但每种档位下,传动比 $E \leq 13\%$,则应重做I型试验。但经过批准认证的主管部门的同意,可在制造厂选定的试验室内进行。试验报告应送交负责型式认证试验的检验机构。

8.1.3 基准质量和总传动比不同的车型

在完全符合上述8.1.1和8.1.2条件下,则某一已批准认证的车型,可以扩展到仅在总传动比和基准质量不同的其他车型。

8.1.4 说明

当某一车型按照8.1.1~8.1.3的规定获得认证扩展后,此认证不可再扩展到其他车型。

8.2 蒸发排放(IV型试验)

8.2.1 在下列条件下,对装蒸发排放控制系统的某一已批准认证的车型,可以进行扩展:

8.2.1.1 燃料/空气计量的基本原理(如单点喷射、化油器)必须相同。

8.2.1.2 燃油箱的形状,燃油管和液体燃料软管的材料必须相同。截面部分必须相同而软管长度大致相同,包括进行过试验的同一族的最坏情况(软管的长度)。负责型式认证试验的检验机构应决定是否承认不相同的液气分离器。

燃油箱的容积差应在 $\pm 10\%$ 以内。燃油箱呼吸阀的设置必须相同。

8.2.1.3 贮存燃料蒸气的方法必须是相同的,如活性碳罐的型式和容积,贮存物质、空气滤清器(如果用于蒸发排放控制)。

8.2.1.4 化油器浮子室的燃油容积差必须在 10 mL 以内。

8.2.1.5 脱附贮存蒸气的方法(如空气流量,启动点或运转循环中的脱附容积)必须相同。

8.2.1.6 化油器的密封和通气方法必须相同。

8.2.2 进一步的说明:

- a) 允许发动机的尺寸不同;
- b) 允许发动机的功率不同;
- c) 允许自动变速器和手动变速器,两轮和四轮传动;
- d) 允许车身形状不同;
- e) 允许轮胎和车轮的尺寸不同。

8.3 污染控制装置耐久性(V 型试验)

8.3.1 对某一已批准认证的车型,可以扩展到不同车型,只要发动机/污染控制装置的组合与已经批准认证车型的相同。

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型,都应认为其发动机/污染控制装置的组合是相同的:

8.3.1.1 发动机

- a) 气缸数;
- b) 发动机排量($\pm 15\%$);
- c) 缸体的构造;
- d) 气门数;
- e) 燃料系统;
- f) 冷却系的型式;
- g) 燃烧循环。

8.3.1.2 污染控制装置

(1) 催化转化器

- a) 催化转化器和催化单元的数量;
- b) 催化转化器的形状和尺寸(体积 $\pm 10\%$);
- c) 催化活性的类型(氧化型,三效型等);
- d) 贵金属的含量(相同或更多);
- e) 贵金属的比例($\pm 15\%$);
- f) 载体(结构和材料);
- g) 孔密度;
- h) 催化转化器壳体型式;
- i) 催化转化器的位置(在排气系统中的位置和尺寸不应使催化转化器入口的温度的变化大于 50 K)。

(2) 空气喷射

- a) 带或不带;
- b) 型式(脉动,空气泵等)。

(3) EGR(排气再循环)

带或不带。

8.3.1.3 当量惯量等级:当量惯量等级应是邻近的较大一级或任何小一级的当量惯量等级。

8.3.1.4 耐久性试验可在一辆在车身、变速器(自动或手动)、轮胎和车轮的尺寸方面与待型式认证车

型不同的车辆上进行。

8.4 在制造厂的要求下,如果其装压燃式发动机的 M_1 、 N_1 类车辆已经获得了型式认证,且其 M_2 、 N_2 类车辆的基准质量不超过 2 840 kg,并符合 8.1~8.3 的规定,按本标准的型式认证可由 M_1 或 N_1 类扩展到 M_2 、 N_2 类车辆。

8.5 在一定条件下,也认可附有为认证扩展和建立劣化系数有关数据的其他认证试验的复印件。

9 其他

9.1 对装直喷式压燃式发动机的车辆,其碳氢化合物+氮氧化物的总质量 L_2 值和微粒质量 L_4 值,应为表 3 值和表 6 值分别乘以系数 1.4。

9.2 对于最大车速不超过 130 km/h 的低功率车辆的 B 类认证和 C 类认证:

9.2.1 对于装用发动机最大功率小于 30 kW,并且最大车速不超过 130 km/h 的 $M^{1)}$ 类车辆。在 2001 年 12 月 31 日以前,市郊运转循环(2 部)的最大车速限制在 90 km/h。

9.2.2 对于功率与装载质量之比小于 30 kW/1 000 kg,并且最大车速不超过 130 km/h 的 $N_1^{2)}$ 类车辆。在 2002 年 12 月 31 日以前,市郊运转循环(2 部)的最大车速限制在 90 km/h。

9.2.3 在上述日期以后,车辆不能达到运转循环中的加速度值或最大车速值要求时,必须把加速踏板完全踏到底,直到车辆所能达到的运转曲线。偏离规定运转循环的状况必须记录在试验报告中。

9.3 对于燃用普通级无铅汽油的点燃式发动机的 M 和 N 类车辆(A 类认证)需进行 I 型、II 型、III 型、IV 型试验。

9.3.1 冷起动后排气污染物排放限值——I 型试验

试验按附录 C 规定的市区运转循环(1 部)运转、排气取样、分析进行。

M_1 类车辆型式认证试验排放限值见表 7。

表 7 M_1 类车辆 A 类认证试验排放限值

g/试验

基准质量 Rm kg	一氧化碳(CO)质量 L_1	碳氢化合物+氮氧化物(HC+NO _x)总质量 L_2
$Rm \leq 1\,020$	58	19.0
$1\,020 < Rm \leq 1\,250$	67	20.5
$1\,250 < Rm \leq 1\,470$	76	22.0
$1\,470 < Rm \leq 1\,700$	84	23.5
$1\,700 < Rm \leq 1\,930$	93	25.0
$1\,930 < Rm \leq 2\,150$	101	26.5
$2\,150 < Rm$	110	28.0

N_1 类车辆型式认证的一氧化碳(CO)排放限值同表 7 中 L_1 的规定,碳氢化合物和氮氧化物(HC+NO_x)总质量排放限值应为表 7 中的 L_2 值乘以系数 1.25。

M_1 类车辆生产一致性检查试验排放限值见表 8。

N_1 类车辆的生产一致性检查试验的一氧化碳(CO)排放限值同表 8 中的 L_1 的规定,碳氢化合物和氮氧化物(HC+NO_x)总质量应为表 8 中的 L_2 值乘以系数 1.25。

1) 指车辆设计乘员数(含驾驶员)不超过 6 人,且车辆的最大总质量不超过 2 500 kg。

2) 还包括设计上乘员数(含驾驶员)超过 6 人,或车辆的最大总质量超过 2 500 kg 但不超过 3 500 kg 的 M 类车辆。

表 8 M₁ 类车辆的生产一致性检查试验排放限值

g/试验

基准质量 R_m kg	一氧化碳(CO)质量 L_1	碳氢化合物+氮氧化物(HC+NO _x)总质量 L_2
$R_m \leq 1\,020$	70	23.8
$1\,020 < R_m \leq 1\,250$	80	25.6
$1\,250 < R_m \leq 1\,470$	91	27.5
$1\,470 < R_m \leq 1\,700$	101	29.4
$1\,700 < R_m \leq 1\,930$	112	31.3
$1\,930 < R_m \leq 2\,150$	121	33.1
$2\,150 < R_m$	132	35.0

9.3.2 怠速时一氧化碳排放——Ⅰ型试验

排放限值及试验方法同 5.2 的规定。

9.3.3 曲轴箱气体排放——Ⅱ型试验

排放限值及试验方法同 5.3 的规定。

9.3.4 蒸发排放——Ⅳ型试验

排放限值及试验方法同 5.4 的规定。

9.4 装燃用 LPG(液化石油气)、CNG(压缩天然气)等代用燃料(含双燃料)发动机的车辆。

9.4.1 仅适用于点燃式和压燃式发动机。

9.4.2 仅适用于本标准的规定。

9.4.3 装点燃式发动机的车辆按 B 类认证的排放限值和测试方法执行。

9.4.4 装压燃式发动机的车辆按 C 类认证的排放限值和测试方法执行。

9.5 蒸发排放 2003 年 7 月 1 日前执行小于 6 g/试验的限值。

10 排放限值执行日期

排放限值执行日期见表 9。

表 9 排放限值执行日期

试验类型	试验分类	A 类及 B 类认证	B 类认证		C 类认证	
		M ¹⁾ 、N ²⁾ 类车辆	M ₁ ²⁾	N ₁ ³⁾	M ₂ ²⁾	N ₂ ³⁾
排气及曲轴箱气体排放	型式认证	2000.01.01	2000.01.01	2001.01.01	2000.01.01	2001.01.01
	生产一致性	2000.01.01	2001.01.01	2002.01.01	2001.01.01	2002.01.01
蒸发排放	型式认证	2001.07.01				
	生产一致性	2002.01.01				

1) 对 B 类认证指最大总质量超过 3 500 kg 的 M、N 类车辆。

2) 指车辆设计乘员数(含驾驶员)不超过 6 人,且车辆的最大总质量不超过 2 500 kg。

3) 还包括设计上乘员数(含驾驶员)超过 6 人,或车辆的最大总质量超过 2 500 kg 但不超过 3 500 kg 的 M 类车辆

附录 A

(标准的附录)

发动机的主要特性和与进行试验有关的资料

当适用时,应该提供下面这些资料,还包括摘要,一式三份。

如果有示意图,应以适当的比例充分说明细节;其幅面尺寸为 A4,或折叠至该尺寸。在有微处理机控制功能的情况下,应提供适当的操作资料。

A1 发动机说明

A1.1 制造厂_____

A1.1.1 制造厂的发动机代号(如发动机上标注的,或其他识别方式)_____

A1.2 内燃机

A1.2.1 发动机特性资料_____

A1.2.1.1 工作原理:点燃式/压燃式;四冲程/二冲程¹⁾

A1.2.1.2 气缸数目及排列以及点火顺序:

A1.2.1.2.1 缸径³⁾:_____ mmA1.2.1.2.2 行程³⁾:_____ mmA1.2.1.3 发动机排量⁴⁾_____ cm³A1.2.1.4 压缩比²⁾_____

A1.2.1.5 燃烧室和活塞顶图纸:_____

A1.2.1.6 怠速²⁾_____A1.2.1.7 发动机怠速(按照制造厂的规定)时排气中一氧化碳容积百分比²⁾_____ %

A1.2.1.8 最大净功率:_____ kW _____ r/min 下

A1.2.2 燃料:普通级无铅汽油/优质无铅汽油/柴油¹⁾A1.2.3 普通级无铅汽油/优质无铅汽油¹⁾RON:_____

A1.2.4 燃料供给

A1.2.4.1 化油器式:是/不是¹⁾

A1.2.4.1.1 厂牌:_____

A1.2.4.1.2 型号:_____

A1.2.4.1.3 数量:_____

A1.2.4.1.4 调整²⁾

A1.2.4.1.4.1 喷嘴:_____

A1.2.4.1.4.2 喉管:_____

A1.2.4.1.4.3 浮子室油面:_____

A1.2.4.1.4.4 浮子质量:_____

A1.2.4.1.4.5 浮子针阀:_____

A1.2.4.1.5 冷起动系统:自动/手动¹⁾

1) 划掉不适用者。

2) 注明公差。

3) 这个值必须修约到 0.1 mm。

4) 这个值必须用 $\pi=3.1416$ 计算。

- A1.2.4.1.5.1 工作原理: _____
- A1.2.4.1.5.2 操作限制/设定¹⁾²⁾: _____
- A1.2.4.2 燃料喷射式(仅指压燃式):是/不是¹⁾
- A1.2.4.2.1 系统说明: _____
- A1.2.4.2.2 工作原理:直喷式/预燃室式/涡流燃烧室式¹⁾
- A1.2.4.2.3 喷油泵
- A1.2.4.2.3.1 厂牌: _____
- A1.2.4.2.3.2 型号: _____
- A1.2.4.2.3.3 最大供油量¹⁾²⁾: _____ mm³/冲程或者 _____ mm³/在泵的转速为 _____ r/min
每循环¹⁾²⁾或者以供油/特性曲线表示
- A1.2.4.2.3.4 喷油定时²⁾: _____
- A1.2.4.2.3.5 喷油提前曲线²⁾: _____
- A1.2.4.2.3.6 标定程序:试验台/发动机¹⁾
- A1.2.4.2.4 调速器
- A1.2.4.2.4.1 型号: _____
- A1.2.4.2.4.2 减油点
- A1.2.4.2.4.2.1 有负荷减油点: _____ r/min
- A1.2.4.2.4.2.2 无负荷减油点: _____ r/min
- A1.2.4.2.4.2.3 怠速转速: _____ r/min
- A1.2.4.2.5 喷油器
- A1.2.4.2.5.1 厂牌: _____
- A1.2.4.2.5.2 型号: _____
- A1.2.4.2.5.3 开启压力²⁾: _____ kPa 或特性曲线: _____
- A1.2.4.2.6 冷起动系统
- A1.2.4.2.6.1 厂牌: _____
- A1.2.4.2.6.2 型号: _____
- A1.2.4.2.6.3 说明: _____
- A1.2.4.2.7 辅助起动机
- A1.2.4.2.7.1 厂牌: _____
- A1.2.4.2.7.2 型号: _____
- A1.2.4.2.7.3 说明: _____
- A1.2.4.3 燃料喷射式(仅对点燃式):是/不是¹⁾
- A1.2.4.3.1 系统说明: _____
- A1.2.4.3.2 工作原理:进气歧管(单点/多点)/直喷式/其他(详细说明)¹⁾

1) 划掉不适用者。

2) 注明公差。

控制单元型式(或型号):

燃料调节器型式:

空气流量传感器型式:

燃料分配器型式:

压力调节器型式:

微开关型式:

怠速调整螺钉型式:

节流阀体型式:

水温传感器型式:

空气温度传感器型式:

空气温度开关型式:

连续喷射的情况下需提供的资料;
其他系统的情况下需提供相应的细节。

防电磁干扰。说明或示意图。_____

A1.2.4.3.3 厂牌:_____

A1.2.4.3.4 型号:_____

A1.2.4.3.5 喷油器:开启压力²⁾:_____ kPa 或特性曲线图²⁾:_____

A1.2.4.3.6 喷油定时:_____

A1.2.4.3.7 冷起动系统:

A1.2.4.3.7.1 工作原理:_____

A1.2.4.3.7.2 操作限制/设定¹⁾²⁾:_____

A1.2.4.4 供油泵

A1.2.4.4.1 压力²⁾:_____ kPa 或特性曲线图_____

A1.2.4.5 点火装置

A1.2.4.5.1 厂牌:_____

A1.2.4.5.2 型号:_____

A1.2.4.5.3 工作原理:_____

A1.2.4.5.4 点火提前曲线²⁾:_____

A1.2.4.5.5 静态点火正时²⁾:上止点前角度_____

A1.2.4.5.6 触点间隙²⁾:_____

A1.2.4.5.7 闭合角²⁾:_____

A1.2.4.5.8 火花塞

A1.2.4.5.8.1 厂牌:_____

A1.2.4.5.8.2 型号:_____

A1.2.4.5.8.3 火花塞设定间隙:_____ mm

A1.2.4.5.9 点火线圈

A1.2.4.5.9.1 厂牌:_____

A1.2.4.5.9.2 型号:_____

A1.2.4.5.10 点火电容器

A1.2.4.5.10.1 厂牌:_____

A1.2.4.5.10.2 型号:_____

A1.2.6 冷却系:液冷/风冷¹⁾

1) 划掉不适用者。

2) 注明公差。

A1.2.7 进气系统

A1.2.7.1 增压器:有/无¹⁾

A1.2.7.1.1 厂牌:_____

A1.2.7.1.2 型号:_____

A1.2.7.1.3 系统的说明(最大充气压力:kPa,放气方式)_____

A1.2.7.2 中冷器:有/无¹⁾A1.2.7.3 进气歧管和它们的条件的说明和示意图(充气罐、加热器件、附加进气等等):

A1.2.7.3.1 进气歧管的说明(包括图纸/或照片):_____

A1.2.7.3.2 空气滤清器,图纸:_____

A1.2.7.3.2.1 厂牌:_____

A1.2.7.3.2.2 型号:_____

A1.2.7.3.3 进气消声器,图纸:_____

A1.2.7.3.3.1 厂牌:_____

A1.2.7.3.3.2 型号:_____

A1.2.8 排气系统

A1.2.8.1 排气系统的说明和示意图:_____

A1.2.9 气门正时或等效的数据

A1.2.9.1 气门最大升程,开启和关闭角度或者是配气系统的定时数据与上止点的关系:
_____A1.2.9.2 基准值和/或设定范围¹⁾:_____

A1.2.10 使用的润滑剂

A1.2.10.1 厂牌:_____

A1.2.10.2 型号:_____

A1.2.11 防治空气污染的装置

A1.2.11.1 曲轴箱气体再循环装置(说明及示意图):_____

A1.2.11.2 附加的污染控制装置(如有,而且没有包含在其他项目则填)

A1.2.11.2.1 催化转化器:有/无¹⁾

A1.2.11.2.1.1 催化转化器及其催化单元的数目:_____

A1.2.11.2.1.2 催化转化器的尺寸和形状(体积):_____

A1.2.11.2.1.3 催化转化器的作用型式:_____

A1.2.11.2.1.4 贵金属总含量:_____

A1.2.11.2.1.5 相对浓度:_____

A1.2.11.2.1.6 载体(结构和材料):_____

A1.2.11.2.1.7 孔密度:_____

A1.2.11.2.1.8 催化转化器壳体的型式:_____

A1.2.11.2.1.9 催化转化器的位置(在排气系统中的位置和基准距离):_____

A1.2.11.2.1.10 氧传感器:型号_____

A1.2.11.2.1.10.1 氧传感器的安装位置:_____

A1.2.11.2.1.10.2 氧传感器的控制范围:_____

A1.2.11.2.2 空气喷射系统:有/无¹⁾

1) 划掉不适用者。

A1.2.11.2.2.1 型式(脉冲空气、空气泵, …): _____

A1.2.11.2.3 EGR: 有/无¹⁾

A1.2.11.2.3.1 特性(流量, …): _____

A1.2.11.2.4 蒸发排放物控制系统, 全面详细说明装置和它们的调整状态

蒸发排放物控制系统的图纸: _____

炭罐的图纸: _____

油箱的图纸并说明其容量和材料: _____

A1.2.11.2.5 微粒捕集器: 有/无¹⁾

A1.2.11.2.5.1 微粒捕集器的尺寸和形状(容积): _____

A1.2.11.2.5.2 微粒捕集器的型式和结构: _____

A1.2.11.2.5.3 微粒捕集器的安装位置(在排气系统中的基准距离): _____

A1.2.11.2.5.4 再生系统/方法。说明和图纸: _____

A1.2.11.2.6 其他系统(说明和工作原理): _____

A2 在试验条件方面附加的资料

A2.1 提供附件 CA 中所述试验的资料

A2.1.1 换档点(从 1 档到 2 档, 等等): _____

A2.1.2 冷起动步骤: _____

附 录 B

(标准的附录)

试验结果报告

最大尺寸, A4(210 mm×297 mm)

B1 车型类别(M_1 , M_2 , N_1 , N_2 等): _____

B2 发动机要求的燃料: 普通级无铅汽油/优质无铅汽油/柴油¹⁾

B3 车辆的商品名称或商标: _____

B4 车型: _____ 发动机机型: _____

B5 制造厂名称和地址: _____

B6 制造厂代理人的名称和地址(若有): _____

B7 车辆的整备质量: _____ kg

B7.1 车辆的基准质量: _____ kg

B8 车辆的总质量: _____ kg

B9 座位数量(包括驾驶员座): _____

B10 变速器

B10.1 手动式或自动式或无级变速式¹⁾²⁾: _____

B10.2 档数: _____

B10.3 变速器速比¹⁾

一档速比: _____

二档速比: _____

1) 划掉不适用者。

2) 如车辆装有自动变速器, 则给出所有主要的技术参数。

三档速比:_____

四档速比:_____

五档速比:_____

主传动比:_____

轮胎

尺寸:_____

动态滚动周长:_____

驱动轮:前/后/4×4¹⁾

B11 车辆提交认证的日期:_____

B12 负责认证试验的检验机构:_____

B13 检验机构提交签发报告的日期:_____

B14 检验机构签发报告的编号:_____

B15 认证批准/认证拒绝/认证扩展/认证撤消¹⁾:

B16 试验结果

B16.1 I型试验:按照附录C实施

CO:_____ g/试验/g/km¹⁾(HC+NO_x):_____ g/试验/g/km¹⁾微粒:_____ g/试验/g/km¹⁾

B16.2 用劣化系数计算得到的试验结果

CO:_____ g/km HC:_____ g/km NO_x _____ g/km

微粒:_____ g/km

B16.3 II型试验

怠速转速:_____ r/min(测排放时转速)下的 CO _____ %

B16.4 III型试验¹⁾:B16.5 IV型试验¹⁾:_____ g/试验B16.6 V型试验¹⁾:

耐久性

耐久性试验类型:80 000 km/不采用 80 000 km¹⁾劣化系数(DF):计算值/固定值¹⁾

列出其值:_____

B17 地点:_____

B18 日期:_____

B19 签署:_____

B20 本附录附有带上述认证号的下列文件:1份填写完整的本标准附录A,并附有关图纸和简图。

1) 划掉不适用者。

附录 C

(标准的附录)

I 型试验 冷起动后排气污染物排放试验

C1 前言

本附录说明了 5.1 和 6.1 规定的 I 型试验的规程。

C2 在底盘测功机上的运转循环

C2.1 循环的说明

在底盘测功机上的运转循环应如附件 CA 所示。

C2.2 进行循环的一般条件

必要时,应事先试运行试验循环,以确定如何正确地操作加速踏板和制动踏板,从而使实际循环在理论循环规定的限值范围内。

C2.3 变速器的使用

C2.3.1 若变速器一档所能达到的最高车速低于 15 km/h,对于市区运转循环(1 部),则使用二、三和四档;而对于市郊运转循环(2 部),则使用二、三、四和五档。当使用说明书推荐在水平路面上以二档起步,或说明书中规定一档供越野行驶、缓行或牵引时备用的时候,对于市区运转循环(1 部)也可以使用二、三和四档,而对于市郊运转循环(2 部)可以使用二、三、四和五档。

车辆不能达到运转循环中的加速度值和最大车速值要求时,必须把加速踏板完全踏到底,直到车辆所能达到的运转曲线。偏离规定运转循环的状况必须记录在试验报告中。

C2.3.2 装有半自动变速器的车辆,在试验时,应使用正常驾驶时所使用的档位,并按制造厂说明书进行换挡。

C2.3.3 装有自动变速器的车辆,应使用最高档(“前进”档)进行试验,使用加速踏板时,应尽可能地使车辆获得最均匀的加速,以保证各档按正常的次序啮合。此外,附件 CA 所示的换挡点不再适用;应在连接每一怠速的终点和下一等速起点的这段直线所代表的期间内连续加速。C2.4 给定的公差适用于本条。

C2.3.4 装有由驾驶员操纵的超速档车辆,对于市区运转循环(1 部)试验时不得使用超速档。而对于市郊运转循环(2 部)则可以使用超速档。

C2.4 公差

C2.4.1 车辆加速、等速和用车辆制动器减速时,实际车速与理论车速允许公差为 ± 2 km/h。若不使用制动器时,车辆减速过快,则只能采用 C6.5.3 的规定。在工况改变时,车速公差可以大于规定值,但每次超过公差的时间不得大于 0.5 s。

C2.4.2 时间公差为 ± 1 s。该公差对于市区运转循环(1 部)适用于每一换挡期的起点和终点¹⁾,而对于市郊运转循环(2 部)适用于操作序号 3、5 和 7。

C2.4.3 车速和时间的复合公差如附件 CA 所示。

C3 车辆和燃料

C3.1 试验车辆

1) 应注意,所允许的 2 s 时间,包括改变工况的复合时间在内,必要时还包括为完成循环而留的一定的机动时间。

C3.1.1 车辆的机械状况应良好,并经走合,且在试验前应至少行驶了 3 000 km。

C3.1.2 排气系统不得有任何泄漏,以免减少发动机排出气体的收集量。

C3.1.3 要检查进气系统的密封性,以保证混合气不会因意外的进气而受到影响。

C3.1.4 发动机和车辆控制装置的调整应按制造厂的规定进行,怠速(转速和排气中一氧化碳的含量)、冷起动装置及排气净化系统的调整更应如此。

C3.1.5 必要时,在待试车辆,或与待试车辆等同的车辆上应安装一装置,以便测量按 C4.1.1 进行底盘测功机设定时所必需的特性参数。

C3.1.6 负责型式认证试验的检验机构要检查车辆是否与制造厂规定的性能相符,能否正常行驶,特别是能否在冷态和热态时起动。

C3.2 燃料

试验应使用附录 H 中规定的基准燃料。

C4 试验设备

C4.1 底盘测功机

C4.1.1 测功机必须能模拟下列两类中的一类道路载荷:

a) 载荷曲线固定的测功机,即测功机的物理特性呈载荷曲线形状固定的测功机;

b) 载荷曲线可调的测功机,即形成载荷曲线时,测功机至少有两个道路载荷参数可以调整的测功机。

C4.1.2 测功机的设定应不受时间推移的影响,且不应使车辆产生任何可察觉的可能会妨碍车辆正常运行的振动。

C4.1.3 测功机必须装有模拟惯量和模拟载荷的装置,若为双转鼓测功机,则这些模拟装置是与前转鼓连接。

C4.1.4 准确度

C4.1.4.1 测量和读出的指示载荷,其准确度应能达到 $\pm 5\%$ 。

C4.1.4.2 当用载荷曲线固定的测功机时,在 80 km/h 时载荷设定的准确度必须达到 $\pm 5\%$;当用载荷曲线可调的测功机时,测功机载荷对应道路载荷在 100、80 和 60 km/h 时的准确度必须达到 $\pm 5\%$,而在 20 km/h 时为 $\pm 10\%$,低于此速度,测功机必须能吸收功率。

C4.1.4.3 旋转部件的总惯量(包括模拟惯量)必须是已知的,且在试验的惯量分级的 ± 20 kg 范围内。

C4.1.4.4 车速应通过转鼓(对于双转鼓测功机,用前转鼓)的转速来测量。车速大于 10 km/h 时,其测量准确度应为 ± 1 km/h。

C4.1.4.5 车辆行驶的实际距离应通过转鼓(对于双转鼓测功机,用前转鼓)的转动的距离来测量。

C4.1.5 载荷和惯量的设定

C4.1.5.1 载荷曲线固定的测功机:应在 80 km/h 等速下调整载荷模拟器,使其吸收作用在驱动轮上的功率,并应记录在 50 km/h 时吸收的功率。确定和设定载荷的方法如附件 CC 所述。

C4.1.5.2 载荷曲线可调的测功机:应分别在 100、80、60、40 及 20 km/h 等速下调整载荷模拟器,使其吸收作用在驱动轮上的功率。确定和设定载荷的方法如附件 CC 所述。

C4.1.5.3 惯量:带有电模拟惯量的测功机,必须验证其与机械惯量系统的等效性。确定等效性的方法如附件 CD 所述。

C4.2 排气取样系统

C4.2.1 排气取样系统是为测量车辆排气中的真实排放物质量而设计的。应该采用的系统是定容取样系统(CVS)。这种系统要求将车辆的排气在控制的条件下用环境空气连续地稀释。在用定容取样器测量排放物质量时,必须满足两个条件:必须测定排气与稀释空气的混合气的总容积;必须按容积比例连续收集样气进行分析。排放物的质量根据各污染物在样气中的浓度和试验期间稀释排气的总容积确定,样

气浓度应根据环境空气的污染物含量加以修正。

在整个试验过程中,微粒污染物的排放水平是使用合适的过滤器,从按比例的部分流量中收集到的微粒确定的。按照 C4.3.2 的称重法确定其质量。

C4.2.2 在附件 CE 所规定的在试验期间可能出现的所有工况下,通过系统的流量应足够大,以免出现冷凝水。

C4.2.3 图 C1 给出了一般性概念示意图。附件 CE 例举了三种能满足本附录要求的定容取样系统。

C4.2.4 排气和空气的混合气在取样探头 S_2 点应该是均匀的。

C4.2.5 探头应能抽取稀释排气的真实样气。

C4.2.6 此系统不应漏气。系统的结构和材料应保证系统本身不影响稀释排气中污染物的浓度。若系统中的某一部件(热交换器,风机等等)改变稀释排气中某一污染物的浓度,且又无法修正,则该污染物应在该部件之前取样。

C4.2.7 若被试车辆装有由几个支管组成的排气管,则应将各个支管在尽可能靠近车辆处连接起来。

C4.2.8 车辆连接取样系统后,尾管处的静压强波动,应该同车辆尾管不带连接管,在测功机上进行运转循环测得的静压强相比的变化在 $\pm 1.25 \text{ kPa}$ 内。如果制造厂向批准认证的主管部门递交的书面请求,证实需要更严格的公差,则应采用能保持静压强波动在 $\pm 0.25 \text{ kPa}$ 范围内的取样系统。背压应在尽可能靠近排气管端部的排气管,或具有相同直径的延长管中测量。

C4.2.9 用于改变排气方向的各种阀门必须是快速调节,迅速动作型的。

C4.2.10 把气体样气收集在容积合适的取样袋中,制造取样袋的材料必须保证在贮存污染气体 20 min 后,污染气体浓度的变化不超过 $\pm 2\%$ 。

C4.3 分析设备

C4.3.1 规定

C4.3.1.1 气体污染物应使用下列仪器分析

一氧化碳(CO)和二氧化碳(CO_2)分析:分析仪应该是不分光红外线吸收(NDIR)型。

碳氢化合物(HC)分析——点燃式发动机,分析仪应该是氢火焰离子化(FID)型。用丙烷气体标定,以碳原子(C_1)当量表示。

碳氢化合物(HC)分析——压燃式发动机,分析仪应该是加热式氢火焰离子化(HFID)型。检测器、阀、管道等加热至 $463 \text{ K}(190^\circ\text{C}) \pm 10 \text{ K}$ 。用丙烷气体标定,以碳原子(C_1)当量表示。

氮氧化物(NO_x)分析:分析仪应该是化学发光(CLA)型或非扩散紫外线谐振吸收(NDUVR)型。两者均需带有 NO_x -NO 转换器。

微粒:用重量法测定收集的微粒。这些微粒应是在各种情况下,用装在样气流中的两个串联安装的过滤器收集的。每对过滤器收集到的微粒质量按下列公式计算:

$$M_p = \frac{V_{\text{mix}}}{V_{\text{ep}} d} \times m_i$$

$$\text{则 } m_i = \frac{V_{\text{ep}}}{V_{\text{mix}}} \times M_p d$$

式中: V_{ep} ——流经过滤器的流量, m^3 ;

V_{mix} ——流经通道的流量, m^3 ;

M_p ——微粒的质量, g/km ;

M_{limit} ——微粒质量的限值(过滤器收集的有效质量的限值), g/km ;

m_i ——过滤器收集的微粒质量, g ;

d ——与运转循环一致的距离, km 。

应调整微粒取样流量比($V_{\text{ep}}/V_{\text{mix}}$),使其满足下式要求:

$M = M_{\text{limit}}, 1 \text{ mg} \leq m \leq 5 \text{ mg}$ (当使用 47 mm 直径的过滤器时)。

过滤器表面在接近排气部分应由一种疏水性和惰性的材料构成(涂氟化碳玻璃纤维或等效材料的过滤器)。

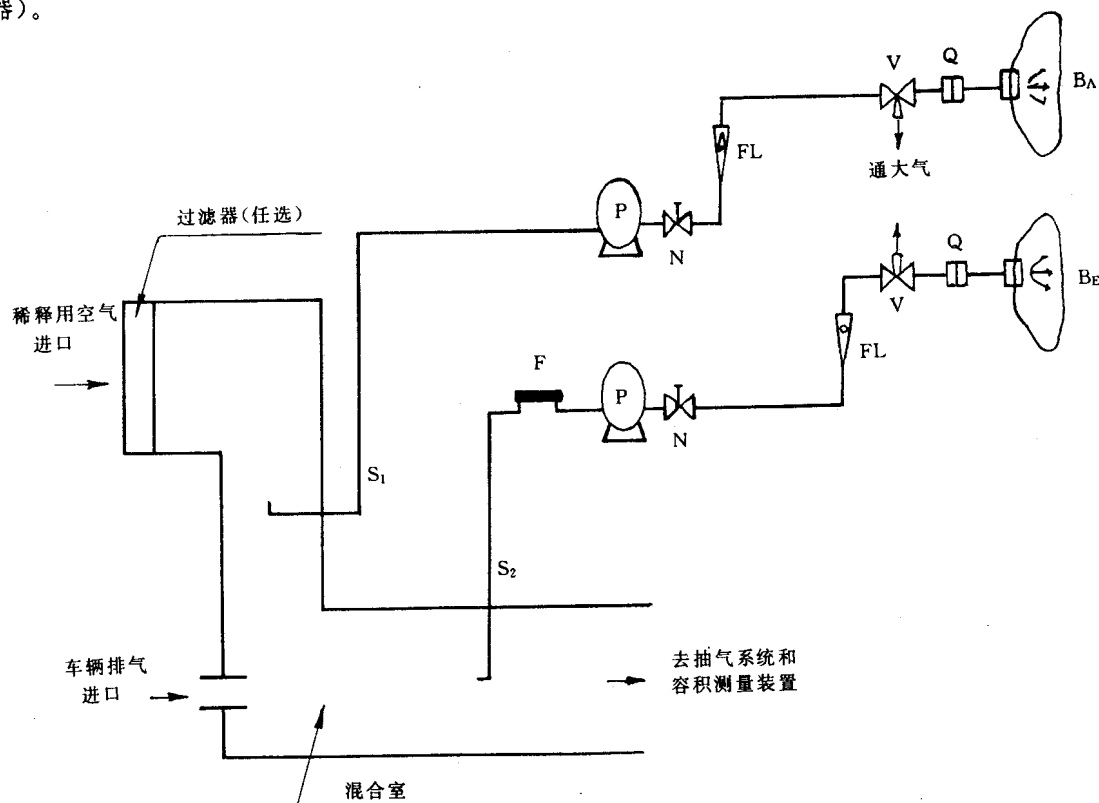


图 C1 排气取样系统示意图

C4.3.1.2 准确度

所有分析仪应具有测量排气污染物样气浓度所需要的量程和适当的准确度。

不管标定气体的实际值是多少,测量误差应不超过 $\pm 3\%$ 。

浓度小于 $100 \text{ ppm}^{1)}$ 时,测量误差必须不超过 $\pm 3 \text{ ppm}$ 。

环境空气样气的测量,应与相应的稀释排气样气使用同一分析仪及同一量程。

收集的微粒的测量应保证有 $1 \mu\text{g}$ 的准确度。

确定所有过滤器的重量所使用的微量天平应有一定精密度(标准偏差)并能清楚读到 $1 \mu\text{g}$ 。

C4.3.1.3 水槽

在分析仪之前不得使用气体干燥装置。除非能证明该装置对气流中的污染物含量没有影响。

C4.3.2 对压燃式发动机的特殊要求

必须使用带有记录器(R)的氢火焰离子化分析仪(HFID),加热的取样管路,连续地进行 HC 分析。被测得的碳氢化合物平均浓度应由积分确定。在整个试验期间,加热取样管的温度应控制在 463 K (190°C) $\pm 10 \text{ K}$ 。加热取样管路中应加装一个加热的滤清器(F_H),它对不小于 $0.3 \mu\text{m}$ 微粒的滤清效率为 99% 。以滤掉分析用的连续气流中的固体微粒。

取样系统的响应时间(从探头至分析仪入口)应不大于 4 s 。

除非对变化的 CFV 或 CFO 气流作出补偿,否则,所用 HFID 必须带有定流量(热交换器)系统,以保证样气的代表性。

微粒取样装置由稀释通道,取样探头,过滤单元,分流泵、流量调节器和测量单元组成。微粒取样的部分流量是通过两个串联安装的过滤器抽取的。取样探头应设置在试验气流的稀释区,使其从均匀的空

1) $\text{ppm}(10^{-6})$ 是容积比(V/V),以下同。

气和排气的混合气中取得有代表性的样气,空气和排气的混合气的温度在取样点应不超过 325 K (52℃)。在流量计中气流温度的波动应不大于 ± 3 K,而质量流量比波动不得大于 $\pm 5\%$ 。如果因过滤器超载导致流量的容积变化达到无法接受,试验必须停止。再次重复试验时,必须减少流量比,或者使用较大的过滤器。把过滤器从空调室取出来必须不早于试验开始前 1 h。

所需微粒过滤器应经过处理(与温度和湿度有关),在试验前把它放在空调室内一只防止灰尘进入的开口的盘中至少 8 h,最多 56 h。将经过处理后的未污染的过滤器称重并贮存待用。

如果过滤器从称重室拿出来 1 h 内没有使用,它们应再次称重。

如果满足下面的一条或两条,那么,1 h 的限制可以用 8 h 来代替:

处理过的过滤器被放置和保存在带有塞子的密封的过滤器架上;或者,

处理过的过滤器被放置在密封的过滤器架上,在装配好之后,立即放到没有气流的取样导管内。

C4.3.3 标定

每一种分析仪应根据需要经常进行标定,在任何情况下,在型式认证试验前的一个月內标定一次,对于生产一致性的检验,至少每六个月标定一次。

对于 C4.3.1 指出的分析仪所采用的标定方法,如附件 CF 所述。

C4.4 容积测量

C4.4.1 采用定容取样器测量稀释排气的总容积的方法应该使测量准确度达到 $\pm 2\%$ 。

C4.4.2 定容取样器的标定

定容取样系统的容积测量装置用保证规定的准确度的方法进行标定,并经常标定以保持该准确度。

附件 CF 给出了标定方法的一个例子,该方法能达到要求的准确度。该方法使用一动态流量测量装置,该装置适用于定容取样测试中遇到的变流速的测量。该装置应具有按已经批准的国家标准或国际标准检验合格的准确度。

C4.5 气体

C4.5.1 纯气体

应备有下列纯气体供标定和运行用:

a) 纯氮气:纯度 ≤ 1 ppmC₁, ≤ 1 ppmCO, ≤ 400 ppmCO₂, ≤ 1 ppmNO;

b) 纯合成空气:纯度 ≤ 1 ppmC₁, ≤ 1 ppmCO, ≤ 400 ppmCO₂, ≤ 0.1 ppmNO,氧含量在 18%~21%(V/V)之间;

c) 纯氧气:纯度 $\geq 99.5\%$ (V/V);

d) 纯氢气(以及含氢的混合气体):纯度 ≤ 1 ppmC₁, ≤ 400 ppmCO₂;

e) 一氧化碳:纯度 $\geq 99.5\%$ V/V;

f) 丙烷:(纯度 $\geq 99.5\%$ V/V)。

C4.5.2 标定和量距气体

应备有下列化学组分的气体:

a) C₃H₈ 和纯合成空气的混合气体(见 C4.5.1);

b) CO 和纯氮气的混合气体;

c) CO₂ 和纯氮气的混合气体;

d) NO 和纯氮气的混合气体(在此标定气体中,NO₂ 含量不超过 NO 含量的 5%)。

标定气体的实际浓度必须在标称值的 $\pm 2\%$ 以内。

附件 CF 规定的浓度也可以用气体分割器,用纯 N₂ 或纯合成空气稀释而得到,混合装置的精度应保证稀释的标定气体的浓度在 $\pm 2\%$ 以内。

C4.6 附加设备

C4.6.1 温度

附件 CH 中指定的温度的测量准确度应为 ± 1.5 K。

C4.6.2 气压

大气压力测量准确度应为 ± 0.1 kPa。

C4.6.3 绝对湿度

绝对湿度测量准确度应为 $\pm 5\%$ 。

C4.7 排气取样系统必须按附件CG3规定的方法检验。引出气体量与测得气体量之间最大允许偏差应为5%。

C5 试验准备

C5.1 按车辆的平移惯量调整惯量模拟器

应使用惯量模拟器,使获得的总惯量与表C1中的基准质量成比例:

表 C1

车辆基准质量 R_m kg	当量惯量 I kg
$R_m \leq 750$	680
$750 < R_m \leq 850$	800
$850 < R_m \leq 1\ 020$	910
$1\ 020 < R_m \leq 1\ 250$	1 130
$1\ 250 < R_m \leq 1\ 470$	1 360
$1\ 470 < R_m \leq 1\ 700$	1 590
$1\ 700 < R_m \leq 1\ 930$	1 810
$1\ 930 < R_m \leq 2\ 150$	2 040
$2\ 150 < R_m \leq 2\ 380$	2 270
$2\ 380 < R_m \leq 2\ 610$	2 270
$2\ 610 < R_m$	2 270

C5.2 测功机的设定

载荷应按C4.1.5规定的方法调整。

在试验报告中应记录所采用的方法及所测得的数据(当量惯量-特性调整参数)。

C5.3 车辆处理

C5.3.1 为了测量装压燃式发动机车辆的微粒,在试验之前至少6 h,最多36 h,要按附件CA中描述的2部循环连续运转三个循环。底盘测功机的调整按C5.1及C5.2规定进行。

压燃式发动机经预处理后,在试验之前,装压燃式发动机和点燃式发动机车辆应放置在温度相对稳定在293~303 K(20~30℃)之间的室内。放置时间至少6 h,直到发动机机油温度和冷却液温度(若有)达到室内温度的 ± 2 K范围内。

当制造厂提出要求时,试验应在车辆正常温度下行驶后30 h内进行。

C5.3.2 轮胎压力应与制造厂规定的相同,并与为调整测功机而进行的预备性道路试验所使用的压力相同。

若使用双转鼓测功机,则轮胎压力可比制造厂规定值大,但至多不超过50%。在试验报告中应记录所使用的实际压力。

C6 台架试验程序

C6.1 进行循环试验的特定条件

C6.1.1 试验期间,试验室内温度应保持在293~303 K(20~30℃)之间,试验室内空气或发动机进气的绝对湿度 H (g 水/kg 干空气)应为:

$$5.5 \leq H \leq 12.2$$

C6.1.2 车辆在试验期间应接近水平放置,以避免燃料分配异常。

C6.1.3 试验时可将发动机罩盖打开,除非技术上做不到。必要时可用辅助通风装置吹拂散热器(水冷)或进气管上方(风冷),以保持发动机温度正常。

C6.1.4 试验时,应及时记录速度,以保证执行的循环的正确性。

C6.2 起动发动机

C6.2.1 按照制造厂使用说明书的规定,使用起动装置,起动发动机。

C6.2.2 发动机保持怠速运转 40 s。在 40 s 怠速终了时开始第一个循环。

C6.3 怠速

C6.3.1 手动或半自动变速器

C6.3.1.1 怠速期间,离合器接合,变速器置空档。

C6.3.1.2 为了按正常循环进行加速,车辆应在市区运转循环(1部)的每个怠速后期,加速开始前 5 s 离合器脱开,变速器置一档。

C6.3.1.3 在市区运转循环(1部)开始时的第一个怠速时间包括:离合器接合,空档怠速 6 s 及离合器脱开,变速器置一档,怠速 5 s。

上述的两个怠速时期应是连续的,在市郊运转循环(2部)开始时的怠速时间包括离合器脱开,变速器置一档,怠速 20 s。

C6.3.1.4 对于市区运转循环(1部)每个循环中的怠速运转时间包括:离合器接合,变速器置空档,怠速 16 s 及离合器脱开,变速器置一档,怠速 5 s。

C6.3.1.5 对于市区运转循环(1部)两个循环之间的怠速时间应包括:离合器接合,变速器置空档,怠速 13 s 及离合器脱开,变速器置一档,怠速 5 s。

C6.3.1.6 市郊运转循环(2部)在减速时期结束时(车辆已停在转鼓上),怠速时间包括:离合器接合,变速器置空档,怠速 20 s。

C6.3.2 自动变速器

在试验开始时,放好选择器后,在试验期间,任何时候不得再操作选择器,但 C6.4.3 所述情况,或者选择器可以使超速档工作(如有)的情况除外。

C6.4 加速

C6.4.1 进行加速时,在整个工况过程中,应尽可能地使加速度恒定。

C6.4.2 若加速未能在规定时间内完成,如有可能,超出的时间应从工况改变的复合公差允许的时间中扣除,否则,必须从下一等速工况的时间内扣除。

C6.4.3 自动变速器

若加速不能在规定时间内完成,则应按手动变速器的要求,操作档位选择器。

C6.5 减速

C6.5.1 在市区运转循环(1部)单元中的所有减速工况时间内,应使加速踏板完全松开,离合器接合。当车速降至 10 km/h 时,离合器脱开,但不操作变速杆。

在市郊运转循环(2部)的所有减速工况时间内,应使加速踏板完全松开,离合器接合。当最后的减速工况车速降到 50 km/h 时,脱开离合器,但不操作变速杆。

C6.5.2 如果减速时期比相应工况规定的时间长,则应使用车辆的制动器,以使循环按照规定时间进行。

C6.5.3 如果减速时期比相应工况规定的时间短,则应在下一个等速或怠速工况时间中恢复至理论循环规定的时间。

C6.5.4 在市区运转循环(1部)单元减速时期终了时(车辆停止在转鼓上),变速器置于空档,离合器接合。

C6.6 等速

C6.6.1 从加速过渡到下一等速工况时,应避免猛踏加速踏板或关闭节气门。

C6.6.2 等速工况应采用保持加速踏板位置不变的方法实现。

C7 取样和分析程序

C7.1 取样

取样应在 C6.2.2 规定的市区运转循环(1 部)第一个单元开始时开始并在市郊运转循环(2 部)最后一个怠速期终了时结束。或者在市区运转循环(1 部)最后一个单元的怠速期终了时结束,这将由所进行的试验型式而确定。

C7.2 分析

C7.2.1 取样袋中收集的样气应尽可能快地进行分析,且在任何情况下,分析不得迟于试验循环结束后 20 min,把微粒过滤器送到称重室不得迟于排气试验结束后 1 h,并在 2~36 h 之间进行处理,然后称重。

C7.2.2 在分析每种样气之前,每种污染物所使用的分析仪量程都应采用合适的零气体进行校正。

C7.2.3 然后,用标称浓度为量程的 70%~100%的量距气体,将分析仪调整至标定曲线。

C7.2.4 随后应重新检查分析仪的零点,如果读数与 C7.2.2 中校正值之差大于该量程的 2%,则应重复上述步骤。

C7.2.5 分析样气。

C7.2.6 分析完毕,应使用同样的气体重新检查零点和量距点。如果检查结果与 C7.2.3 的标定值相比在 2%以内,则认为分析结果有效。

C7.2.7 在本章的各个环节,各种气体的流速和压力必须与标定分析仪时所用的流速和压力相等。

C7.2.8 所测得的每种气体污染物的浓度应为测量装置稳定之后读取的数据,压燃式发动机碳氢化合物排放质量应根据 HFID 读数积分算出,必要时,对流量进行校正,校正方法如附件 CE 所述。

C8 气体和微粒污染物排放量的确定

C8.1 测定的容积

测定的容积校正到标准状态:101.33 kPa 及 273.2 K。

C8.2 气体和微粒污染物排放总质量

试验期间由车辆排放的每种污染物的质量 M ,应根据该气体的容积浓度以及在标准状态下气体的密度的乘积来确定。

一氧化碳(CO) $d=1.25$ g/L;

碳氢化合物($\text{CH}_{1.85}$) $d=0.619$ g/L;

氮氧化物(NO_2) $d=2.05$ g/L。

试验期间由车辆排放的微粒污染物排放质量 m_t 是通过称量两个过滤器收集的微粒质量来确定, m_1 为第一级过滤器收集的微粒质量, m_2 为第二级过滤器收集的质量。

如果 $0.95(m_1+m_2) \leq m_1$, 则 $m_t = m_1$;

如果 $0.95(m_1+m_2) > m_1$, 则 $m_t = m_1 + m_2$;

如果 $m_2 > m_1$, 则试验结果无效。

附件 CH 给出了确定排气污染物排放量的各种计算方法和计算实例。

附 件 CA

I 型试验用运转循环的分解

CA1 运转循环

运转循环是由 1 部(市区运转循环)和 2 部(市郊运转循环)组成,如图 CA1 所示。

CA2 市区运转循环单元(1 部)

见图 CA2 及表 CA1。

CA2.1 按工况分解

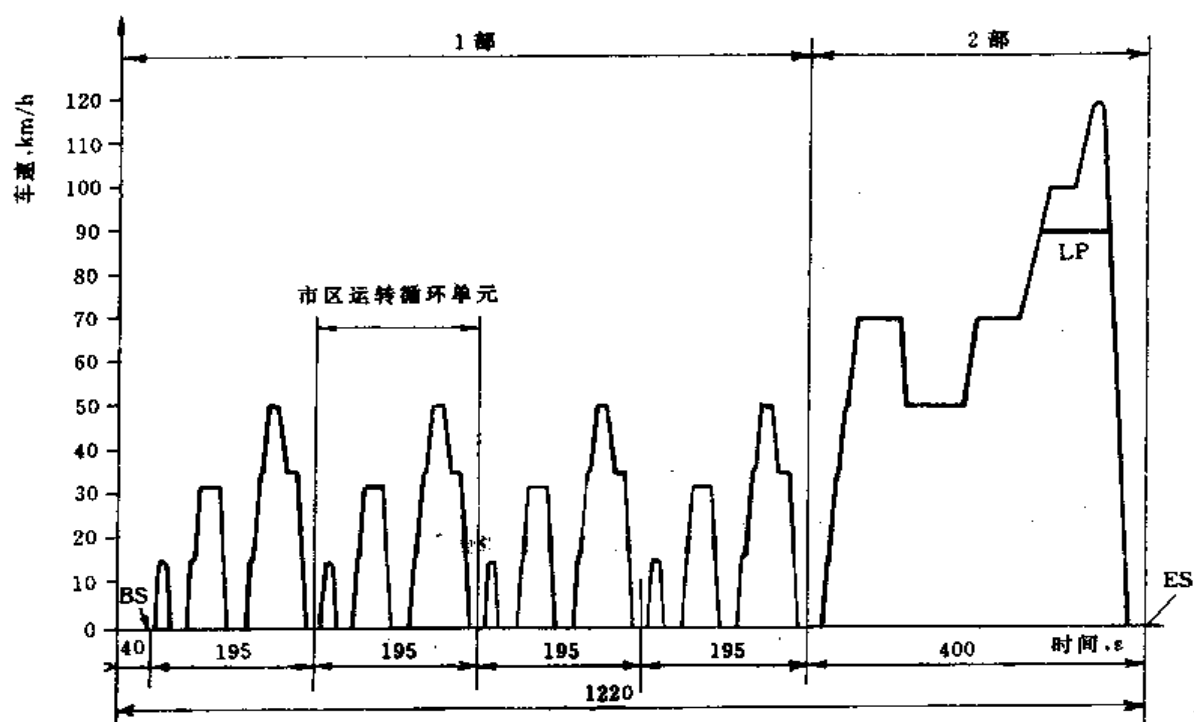
	时间,s	百分比, %
怠速:	60	30.8
怠速、车辆减速、离合器脱开:	9	4.6
换档:	8	4.1
加速:	36	18.5
等速:	57	29.2
减速:	25	12.8
	<u>195</u>	<u>100.0</u>

CA2.2 按使用档位分解

	时间,s	百分比, %
怠速:	60	30.8
怠速、车辆减速、离合器脱开:	9	4.6
换档:	8	4.1
一档:	24	12.3
二档:	53	27.2
三档:	41	21.0
	<u>195</u>	<u>100.0</u>

CA2.3 一般资料

试验期间平均车速:	19 km/h;
有效行驶时间:	195 s;
每个循环理论行驶距离:	1.013 km;
4 个循环的当量距离:	4.052 km。



BS—取样开始,ES—取样结束;LP—低功率车辆

图 CA1 I 型试验用的运转循环

表 CA1 在底盘测功机上市区运转循环单元(1 部)

操作 序号	操作	工况	加速度 m/s ²	车速 km/h	每次时间		累计时间 s	手动换档时所 使用的档位
					操作,s	工况,s		
1	怠速	1			11	11	11	$6s \cdot PM^{(1)} + 5s \cdot K_1^{(1)}$
2	加速	2	1.04	0~15	4	4	15	1
3	等速	3		15	8	8	23	1
4	减速	4	-0.69	15~10	2	5	25	1
5	减速/离合器脱开	4	-0.92	10~0	3		28	K_1
6	怠速	5			21	21	49	$16s \cdot PM + 5s \cdot K_1$
7	加速	5	0.83	0~15	5		54	1
8	换档	6			2	12	56	
9	加速	6	0.94	15~32	5		61	2
10	等速	7		32	24	24	85	2
11	减速	7	-0.75	32~10	8		93	2
12	减速/离合器脱开	8	-0.92	10~0	3	11	96	K_2
13	怠速	9			21	24	117	$16s \cdot PM + 5s \cdot K_1$
14	加速	9	0.83	0~15	5		122	1
15	换档	10			2		124	
16	加速	10	0.62	15~35	9	26	133	2
17	换档	10			2		135	
18	加速	10	0.52	35~50	8		143	3
19	等速	11		50	12	12	155	3
20	减速	12	-0.52	50~35	8	8	163	3
21	等速	13		35	13	13	176	3
22	换档	13			2		178	
23	减速	14	-0.86	32~10	7	12	185	2
24	减速/离合器脱开	14	-0.92	10~0	3		188	$K_3^{(1)}$
25	怠速	15			7	7	195	7sPM

1) 变速器置空档,离合器接合。

2) 变速器置一档或二档,离合器脱开

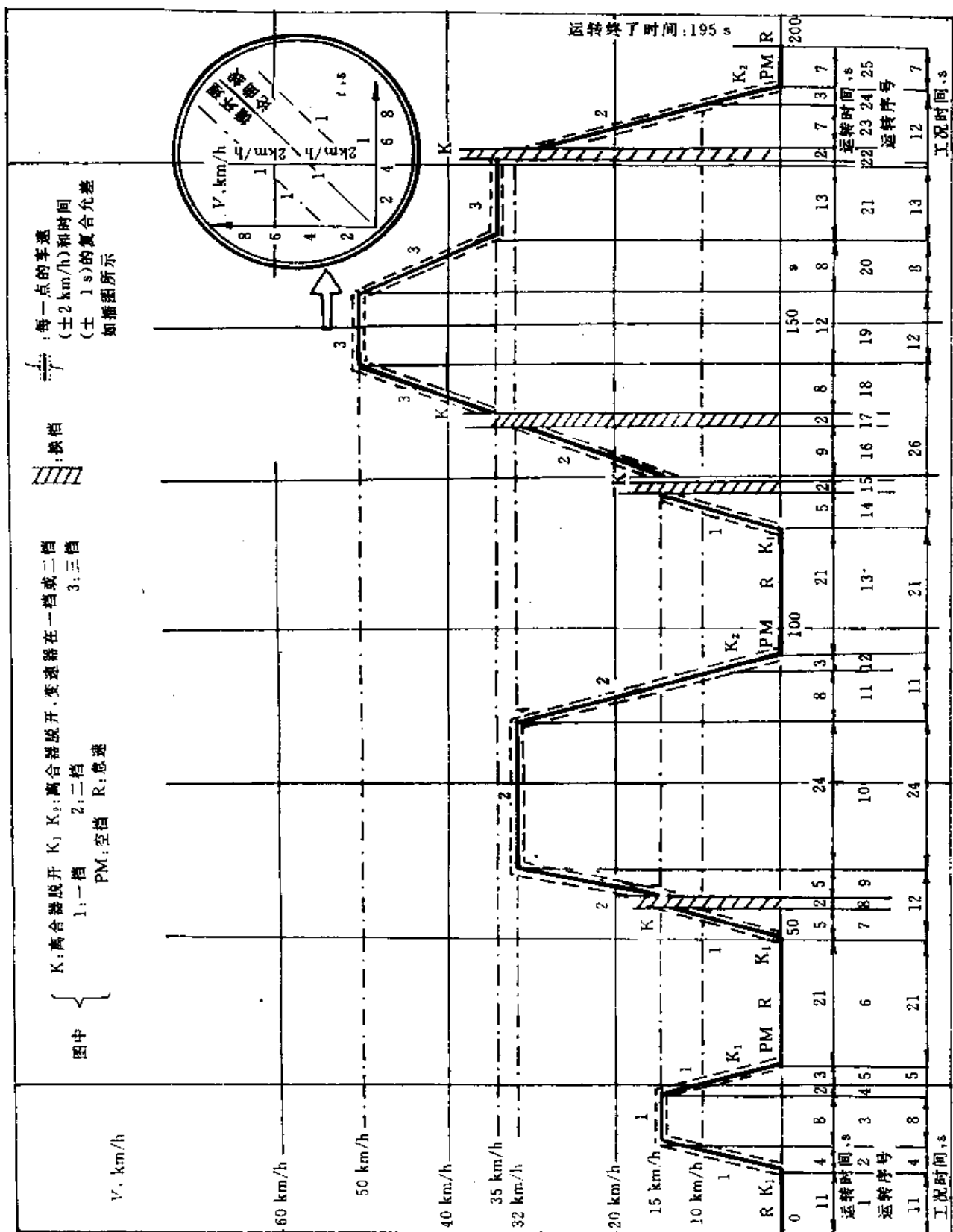


图 CA2 I 型试验市区运转循环单元(I 部)示意图

CA3 市郊运转循环(2 部)

见图 CA3 及表 CA2。

CA3.1 按工况分解

	时间,s	百分比, %
怠速:	40	10.0
怠速、车辆减速、离合器脱开:	10	2.5
换档:	6	1.5
加速:	103	25.8
等速:	209	52.2
减速:	32	8.0
	<u>400</u>	<u>100</u>

CA3.2 按使用档位分解

	时间,s	百分比, %
怠速:	40	10.0
怠速、车辆减速、离合器脱开:	10	2.5
换档:	6	1.5
一档:	5	1.3
二档:	9	2.2
三档:	8	2.0
四档:	99	24.8
五档:	223	55.7
	<u>400</u>	<u>100</u>

CA3.3 一般资料

试验期间平均车速:	62.6 km/h;
有效行驶时间:	400 s;
每个循环理论行驶距离:	6.955 km;
最大车速:	120 km/h;
最大加速度:	0.833 m/s ² ;
最大减速度:	-1.389 m/s ² 。

表 CA2 I 型试验市郊运转循环(2 部)

操作 序号	运转状态	工况	加速度 m/s ²	车速 km/h	每次时间		累计时间 s	手动换档时 使用的档位
					操作,s	工况,s		
1	怠速	1			20	20	20	K ₁ ¹⁾
2	加速	2	0.83	0~15	5	41	25	1
3	换档				2		27	—
4	加速		0.62	15~35	9		36	2
5	换档				2		38	—
6	加速		0.52	35~50	8		46	3
7	换档	3			2	50	48	—
8	加速		0.43	50~70	13		61	4
9	等速	3		70	50	50	111	5
10	减速	4	-0.69	70~50	8	8	119	4s • 5 + 4s • 4

表 CA2(完)

操作 序号	运转状态	工况	加速度 m/s ²	车速 km/h	每次时间		累计时间 s	手动换档时 使用的档位
					操作,s	工况,s		
11	等速	5		50	69	69	188	4
12	加速	6	0.43	50~70	13	13	201	4
13	等速	7		70	50	50	251	5
14	加速	8	0.24	70~100	35	35	286	5
15	等速	9		100	30	30	316	5 ²⁾
16	加速	10	0.28	100~120	20	20	336	5 ²⁾
17	等速	11		120	10	10	346	5 ²⁾
18	减速	12	-0.69	120~80	16	34	362	5 ²⁾
19	减速		-1.04	80~0	8		370	5 ²⁾
20	减速、离合器脱开		-1.39	50~0	10		380	K _s ¹⁾
21	怠速	13			20	20	400	PM ³⁾

1) 变速器置一档或五档,离合器脱开。

2) 如果车辆装有多于 5 档的变速器,使用附加档位时应与制造厂推荐的相一致。

3) 变速器置空档,离合器接合

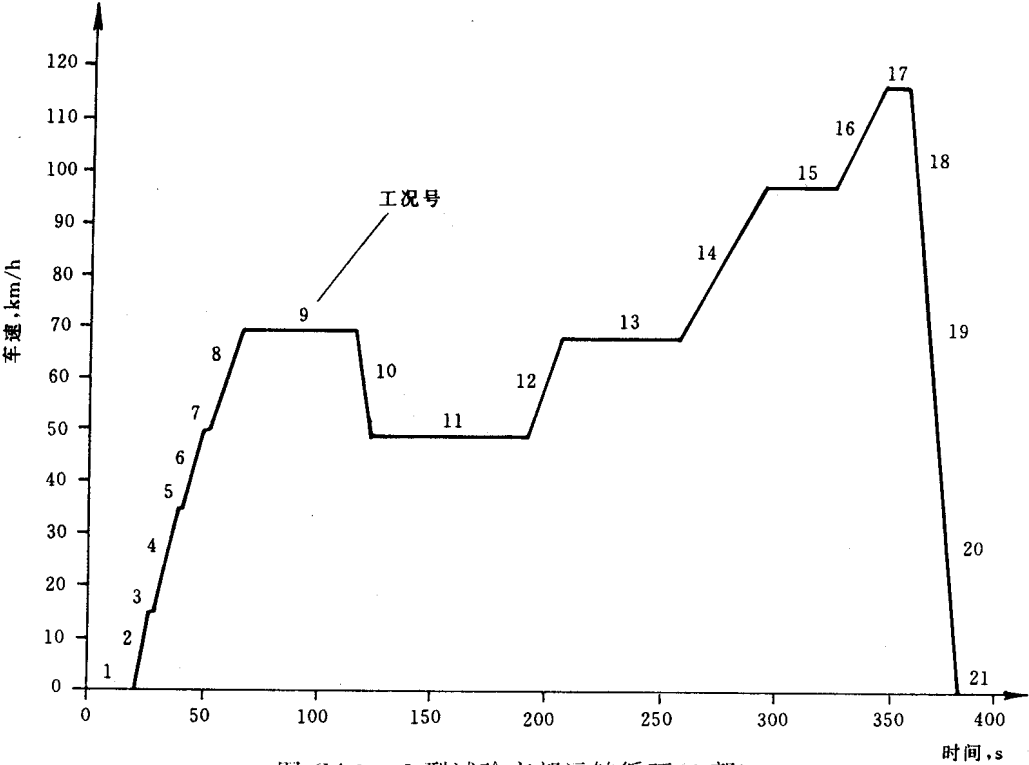


图 CA3 I 型试验市郊运转循环(2 部)

CA4 市郊运转循环(低功率车辆)

见图 CA4 及表 CA3。

CA4.1 按工况分解

	时间,s	百分比,%
怠速:	40	10.0
怠速、车辆减速、离合器脱开:	10	2.5
换档:	6	1.5

加速:	72	18.0
等速:	252	63.0
减速:	20	5.0
	<u>400</u>	<u>100</u>

CA4.2 按使用档位分解

	时间, s	百分比, %
怠速:	40	10.0
怠速、车辆减速、离合器脱开:	10	2.5
换档:	6	1.5
一档:	5	1.3
二档:	9	2.2
三档:	8	2.0
四档:	99	24.8
五档:	223	55.7
	<u>400</u>	<u>100</u>

CA4.3 一般资料

试验期间平均车速:	59.3 km/h;
有效行驶时间:	400 s;
每个循环理论行驶距离:	6.594 km;
最大车速:	90 km/h;
最大加速度:	0.833 m/s ² ;
最大减速度:	-1.389 m/s ² .

表 CA3 I 型试验市郊运转循环(低功率车辆)(2 部)

操作 序号	运转状态	工况	加速度 m/s ²	车速 km/h	每次时间		累计时间 s	手动换档时 使用的档位
					操作, s	工况, s		
1	怠速	1			20	20	20	K ₁ ¹⁾
2	加速	2	0.83	0~15	5	41	25	1
3	换档				2		27	—
4	加速		0.62	15~35	9		36	2
5	换档				2		38	—
6	加速		0.52	35~50	8		46	3
7	换档				2		48	—
8	加速		0.43	50~70	13		61	4
9	等速	3		70	50	50	111	5
10	减速	4	-0.69	70~50	8	8	119	4s · 5 + 4s · 4
11	等速	5		50	69	69	188	4
12	加速	6	0.43	50~70	13	13	201	4
13	等速	7		70	50	50	251	5
14	加速	8	0.24	70~90	24	24	275	5
15	等速	9		90	83	83	358	5
16	减速	10	-0.69	90~80	4	22	362	5
17	减速		-1.04	80~50	8		370	5
18	减速		-1.39	50~0	10		380	K ₅ ¹⁾
19	怠速	11			20	20	400	PM ²⁾

1) 变速器置一档或五档, 离合器脱开。

2) 变速器置空档, 离合器接合

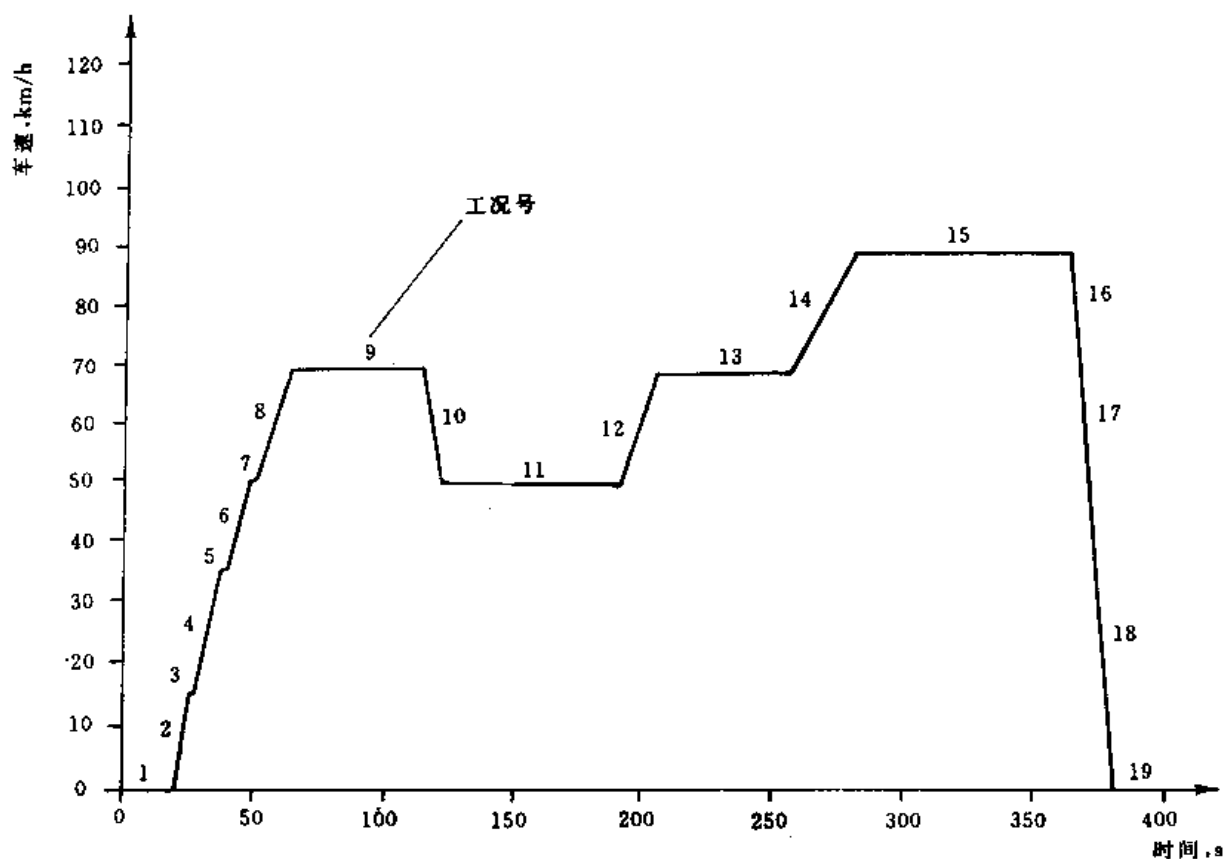


图 CA4 I 型试验市郊运转循环(低功率车辆)(2 部)

附件 CB

底盘测功机

CB1 载荷曲线固定的底盘测功机的定义

CB1.1 前言

当车速为 10~100 km/h 时,如果车辆在道路上行驶的总阻力不能在底盘测功机上模拟,那么推荐使用具有下列特性的底盘测功机。

CB1.2 定义

CB1.2.1 底盘测功机可有一个或两个转鼓。

前转鼓应能直接或间接驱动惯性质量及功率吸收装置。

CB1.2.2 用 CB3 规定的方法,将 80 km/h 的载荷设定后, K 值可根据 $P=KV^3$ 确定。

被底盘测功机及底盘测功机内部阻力吸收的功率(P_a)受车速为 80 km/h 时的基准功率的影响,其关系如下:

如果 $V > 12$ km/h, $P_a = KV^3 \pm 5\%KV^3 \pm 5\%P_{v80}$ (不得为负数);

如果 $V \leq 12$ km/h, P_a 在 0 和 $P_a = KV_{12}^3 + 5\%KV_{12}^3 \pm 5\%P_{v80}$ (不得为负数)之间。

式中: K ——底盘测功机特性值;

P_{v80} ——80 km/h 时吸收的功率。

CB2 底盘测功机标定方法

CB2.1 前言

本附件叙述了确定测功机制动装置吸收功率的方法。吸收的功率包括摩擦效应吸收的功率以及吸

收功率装置所吸收功率。

将测功机运转到超过试验转速。然后将起动测功机的装置脱开,使被驱动的转鼓的转速降低。

转鼓的动能被功率吸收装置及摩擦效应所吸收。本方法不考虑由于转鼓上有无车辆引起的转鼓内部摩擦效应的变化。当后转鼓为自由转鼓时,其摩擦效应也不予考虑。

CB2.2 将指示功率作为 80 km/h 的吸收功率的函数标定功率指示器

应采用下列程序(参看图 CB1):

CB2.2.1 若尚未测量转鼓的旋转速度,则应予测量,可以使用第五轮仪及转速计或其他方法。

CB2.2.2 将车辆停放在测功机上,或用其他方法起动测功机。

CB2.2.3 对特定的惯量级采用合适的飞轮或其他惯量模拟系统。

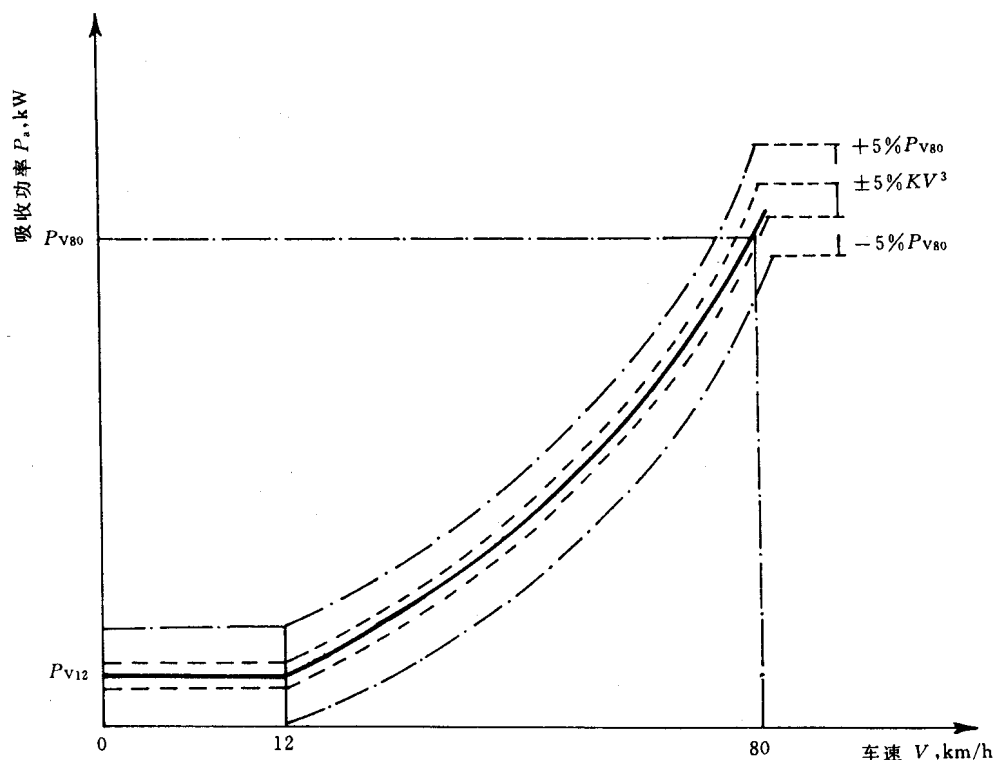


图 CB1 底盘测功机吸收功率的图表说明

CB2.2.4 使测功机的速度达到 80 km/h。

CB2.2.5 记录指示功率(P_i)

CB2.2.6 使测功机的速度达到 90 km/h。

CB2.2.7 脱开起动测功机的装置。

CB2.2.8 记录测功机速度从 85 km/h 降至 75 km/h 所经历的时间。

CB2.2.9 将功率吸收装置调整到另一不同惯量等级。

CB2.2.10 重复 CB 2.2.4~CB2.2.9 的步骤进行多次,使其包括需要用的功率范围。

CB2.2.11 用下列公式计算吸收的功率:

$$P_a = \frac{M_1(V_1^2 - V_2^2)}{2\,000t}$$

式中: P_a ——吸收功率, kW;

M_1 ——当量惯量(不包括自由后转鼓的惯性效应), kg;

V_1 ——初速度, m/s (85 km/h = 23.61 m/s);

V_2 ——终速度, m/s (75 km/h = 20.83 m/s);

t ——转鼓从 85 km/h 降至 75 km/h 所经历的时间, s。

CB2.2.12 图 CB2 表示 80 km/h 时指示功率与 80 km/h 时吸收功率之间的关系示意图。

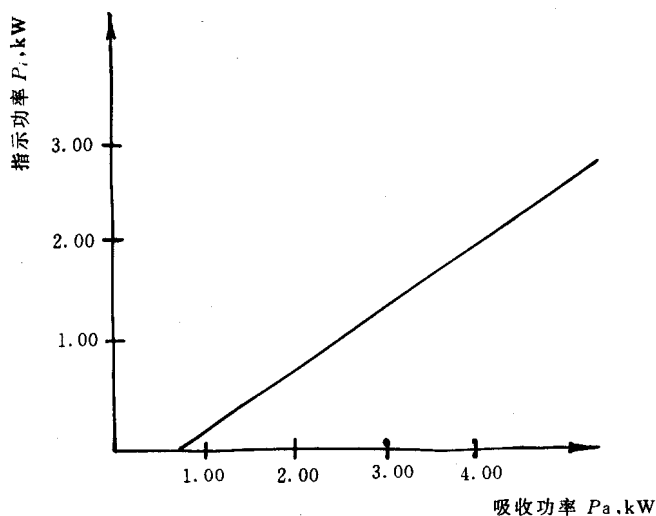


图 CB2 80 km/h 时指示功率与 80 km/h 时吸收功率之间的关系

CB2.2.13 应对所使用的所有惯量等级,按 CB2.2.3~CB2.2.12 的步骤重复进行。

CB2.3 将指示功率作为其他速度的吸收功率的函数标定功率指示器。

必要时,对于选定的速度,重复进行 CB2.2 的步骤。

CB2.4 根据 80 km/h 速度的基准调整检验底盘测功机的功率吸收曲线

CB2.4.1 将车辆放置在测功机上,或用其他方法起动测功机。

CB2.4.2 在 80 km/h 时调整测功机的吸收功率为 P_a 。

CB2.4.3 记录 100、80、60、40、20 km/h 时的吸收功率。

CB2.4.4 绘出 $P_a(V)$ 曲线,并检查其是否符合 CB1.2.2 的规定。

CB2.4.5 对于 80 km/h 的其他功率 P_a 值,以及其他惯量值,均重复 CB2.4.1~CB2.4.4 的步骤。

CB2.5 力及扭矩标定必须用同样的步骤。

CB3 测功机的设定

CB3.1 真空度法

CB3.1.1 前言

本方法并非优先推荐的方法,只适用于载荷曲线固定的测功机,用以确定 80 km/h 时的载荷设定,不适用于装压燃式发动机的车辆。

CB3.1.2 试验仪器

车辆进气歧管中的真空度(或绝对压力)的测量准确度应为 ± 0.25 kPa,应能连续记录此读数,或记录间隔不大于 1 s。速度应连续记录,准确度为 ± 0.4 km/h。

CB3.1.3 道路试验

CB3.1.3.1 应满足附件 CC4 的要求。

CB3.1.3.2 车辆以 80 km/h 的等速行驶,按 CB3.1.2 的要求记录车速和真空度(或绝对压力)。

CB3.1.3.3 在每一行驶方向重复 CB3.1.3.2 的步骤三次,全部六次行驶应在 4 h 内完成。

CB3.1.4 数据处理及接受准则

CB3.1.4.1 按 CB3.1.3.2 及 CB3.1.3.3 检查测得的结果(速度低于 79.5 km/h 及高于 80.5 km/h 的时间不得大于 1 s)。对于每一次行驶,以 1 s 间隔读取一个真空度值,计算平均真空度(\bar{v})及标准偏差(S),计算用的真空度读数不得少于 10 个。

CB3.1.4.2 对于每次行驶的标准偏差不得超过平均值(\bar{v})的10%。

CB3.1.4.3 计算六次行驶的平均值(\bar{v})(每一方向行驶三次)。

CB3.1.5 底盘测功机的设定

CB3.1.5.1 准备工作

按附件CC中CC5.1.2.2.1至CC5.1.2.2.4的规定进行操作。

CB3.1.5.2 载荷设定

底盘测功机预热后,车辆以80 km/h的等速行驶,调整测功机载荷以再现按CB3.1.4.3测得的真空度(\bar{v})。偏差应不大于0.25 kPa,使用的仪器应与道路试验一致。

CB3.2 其他设定方法

测功机的设定可按附件CC的规定,在80 km/h等速时进行。

CB3.3 替代方法

经制造厂同意,可采用下列方法:

CB3.3.1 在80 km/h等速时调整功率吸收装置,按照表CB1吸收作用在驱动轮上的功率。

表 CB1

车辆的基准质量 R_m , kg	测功机吸收功率 P_a , kW
$R_m \leq 750$	4.7
$750 < R_m \leq 850$	5.1
$850 < R_m \leq 1\ 020$	5.6
$1\ 020 < R_m \leq 1\ 250$	6.3
$1\ 250 < R_m \leq 1\ 470$	7.0
$1\ 470 < R_m \leq 1\ 700$	7.5
$1\ 700 < R_m \leq 1\ 930$	8.1
$1\ 930 < R_m \leq 2\ 150$	8.6
$2\ 150 < R_m \leq 2\ 380$	9.0
$2\ 380 < R_m \leq 2\ 610$	9.4
$2\ 610 < R_m$	9.8

CB3.3.2 除轿车外,基准质量大于1 700 kg的车辆,或全轮驱动的车辆,则表CB1中给出的功率值应乘上系数1.3。

附 件 CC

车辆行驶阻力——道路测量方法——在底盘测功机上的模拟

CC1 本方法的目的

下述定义的方法的目的是测量车辆在道路上等速行驶时的阻力,以及按C4.1.5的规定条件在底盘测功机上模拟该阻力。

CC2 道路要求

道路应平直且具有足够长度,以进行下面规定的测量。坡度应恒定在 $\pm 0.1\%$ 范围内,且不超过1.5%。

CC3 大气条件

CC3.1 风

试验时平均风速必须小于3 m/s,最大风速小于5 m/s。此外,试验道路的侧向风速分量必须小于

2 m/s, 风速应在高出路面 0.7 m 处测量。

CC3.2 湿度

道路应是干燥的。

CC3.3 大气压力及温度

试验时空气密度与基准状态($P=100$ kPa, $T=293.2$ K)相差应不超过 $\pm 7.5\%$ 。

CC4 车辆准备

CC4.1 走合

车辆应处在正常运行状态, 并且至少经过 3 000 km 走合。轮胎应和车辆同时走合, 其轮胎花纹深度应为原始花纹深度的 90%~50%。

CC4.2 检查

应按照制造厂使用说明书, 进行下列项目的检查:

- a) 车轮, 车轮装饰件, 轮胎(厂牌、型号、气压);
- b) 前轴几何尺寸;
- c) 制动器的调整(消除寄生阻力);
- d) 前后轴的润滑;
- e) 悬架和车辆水平的调整等。

CC4.3 试验准备

CC4.3.1 车辆应装载至其基准质量。车辆水平应调整至载荷的重心位于前排外侧座椅两“R”点的中间, 并位于通过这两点的直线上。

CC4.3.2 道路试验时, 车窗应关闭。空调系统及前照灯等任何罩盖应处于不起作用的位置。

CC4.3.3 车辆应清洁。

CC4.3.4 试验开始前, 应采用适当的方式使车辆达到正常运行温度。

CC5 试验方法

CC5.1 滑行能量变化法

CC5.1.1 在道路上

CC5.1.1.1 试验设备和测量准确度

时间测量的准确度应小于 0.1 s。

速度测量的准确度应小于 2%。

CC5.1.1.2 试验步骤

CC5.1.1.2.1 将车辆加速到比选定试验车速(V)高出 10 km/h 的车速。

CC5.1.1.2.2 将变速器置于“空档”位置。

CC5.1.1.2.3 测量车辆从 $V_2 = V + \Delta V$ 减速至 $V_1 = V - \Delta V$ 所需时间 t_1 , 式中 $\Delta V \leq 5$ km/h。

CC5.1.1.2.4 在相反方向进行同样试验, 测量时间 t_2 。

CC5.1.1.2.5 取时间 t_1 和 t_2 的平均值 T_1 。

CC5.1.1.2.6 重复上述试验数次, 使平均值 $T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_i$ 的统计精度 $P \leq 2\%$ 。统计精度(P)的定义为:

$$P = \frac{tS \times 100}{\sqrt{n} \times T}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (T_i - T)^2}{n-1}}$$

式中: t ——表 CC1 给定的系数;

S ——标准偏差;

n ——试验次数。

表 CC1

n	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
t	3.2	2.8	2.6	2.5	2.4	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
$\frac{t}{\sqrt{n}}$	1.6	1.25	1.06	0.94	0.85	0.73	0.73	0.66	0.64	0.61	0.59	0.57

CC5.1.1.2.7 按下式计算功率:

$$P = \frac{MV \cdot \Delta V}{500T}$$

式中: P ——功率, kW;

V ——选定的试验车速, m/s;

ΔV ——与车速 V 的速度偏差, m/s;

M ——基准质量, kg;

T ——时间, s。

CC5.1.2 在底盘测功机上

CC5.1.2.1 测量设备和测量准确度

所用测量设备和测量准确度应与道路测试用设备相同。

CC5.1.2.2 试验步骤

CC5.1.2.2.1 将车辆放置在底盘测功机上。

CC5.1.2.2.2 按底盘测功机的要求调整驱动轮的轮胎气压(冷态)。

CC5.1.2.2.3 调整底盘测功机的当量惯量。

CC5.1.2.2.4 用合适的方法使车辆和底盘测功机达到运转的正常温度及热状态。

CC5.1.2.2.5 进行 CC5.1.1.2 的规定的操作, 但 CC5.1.1.2.4 和 CC5.1.1.2.5 除外, 且将 CC5.1.1.2.7 的公式中 M 改为 I 。

CC5.1.2.2.6 调整底盘测功机, 以满足 C4.1.4.2 的要求。

CC5.2 等速扭矩测量法

CC5.2.1 在道路上

CC5.2.1.1 测量设备和测量准确度

应使用适当的测量仪器测量扭矩, 其测量准确度在 2% 以内。

速度测量准确度在 2% 以内。

CC5.2.1.2 试验步骤

CC5.2.1.2.1 使车辆稳定地达到选定的车速 V 。

CC5.2.1.2.2 使用满足 ISO 970 的 1000 级测量仪, 应记录至少 10 s 期间内的扭矩 $C(t)$ 和车速。

CC5.2.1.2.3 在测量期间内, 每秒记录的随时间变化的扭矩 $C(t)$ 和速度的变化量应不超过 5%。

CC5.2.1.2.4 平均扭矩 C_n 根据下列公式导出:

$$C_n = \frac{1}{\Delta T} \int_t^{t+\Delta t} C(t) dt$$

CC5.2.1.2.5 在相反方向进行同样试验, 得到 C_{i2} 。

CC5.2.1.2.6 求得扭矩 C_{n1} 和 C_{n2} 的平均值 C_i 。

CC5.2.2 在底盘测功机上

CC5.2.2.1 测量设备和测量准确度

所用测量设备和测量准确度应与道路测试使用的相同。

CC5.2.2.2 试验步骤

CC5.2.2.2.1 进行 CC5.1.2.2.1~CC5.1.2.2.4 规定的操作。

CC5.2.2.2.2 进行 CC5.2.1.2.1~CC5.2.1.2.4 规定的操作。

CC5.2.2.2.3 调整底盘测功机的设定,以满足 C4.1.4.2 的要求。

CC5.3 变工况行驶的积分扭矩法

CC5.3.1 本方法为 CC5.2 所述等速方法的非强制性补充方法。

CC5.3.2 在这个动态过程中应确定平均扭矩值 \bar{M} 。方法是:当试验车辆进行规定的行驶循环时,将实测扭矩值对时间进行积分得到积分扭矩,然后积分扭矩除以时间差。

$$\bar{M} = \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} M(t) dt (M(t) > 0)$$

\bar{M} 是根据六组结果计算得到的。 \bar{M} 采样率建议至少每秒两次。

CC5.3.3 测功机设定

测功机载荷按 CC5.2 规定的方法设定。如果测功机测出的 \bar{M} 与道路试验测出的 \bar{M} 不一致,则应调整底盘测功机的惯量设定值,直到两值相差不超过 $\pm 5\%$ 。

注:本方法仅适用于带电惯量模拟或带微调的测功机。

CC5.3.4 数据接受准则

六次测量的标准偏差,必须不超过平均值的 2% 。

CC5.4 用陀螺仪平台减速度测量法

CC5.4.1 在道路上

CC5.4.1.1 测量设备和测量准确度

速度测量准确度应小于 2% ;

减速度测量准确度应小于 1% ;

道路坡度测量准确度小于 1% 。

时间测量准确度应小于 0.1 s 。

可将车辆放在基准水平地面上测量车辆的水平度,然后进行比较,就可以得到道路的坡度(α_1)。

CC5.4.1.2 试验步骤

CC5.4.1.2.1 将车辆加速到比选定试验车速 V 高出 5 km/h 的车速。

CC5.4.1.2.2 记录 $V+0.5\text{ km/h}$ 和 $V-0.5\text{ km/h}$ 之间的减速度。

CC5.4.1.2.3 用下列公式计算车速为 V 时的平均减速度:

$$\bar{\gamma}_1 = \frac{1}{t} \int_0^t \gamma_1(t) dt - (g \cdot \sin \alpha_1)$$

式中: $\bar{\gamma}_1$ ——在道路的某一方向上,车速为 V 时的平均减速度;

t —— $V+0.5\text{ km/h}$ 至 $V-0.5\text{ km/h}$ 所经过的时间;

$\gamma_1(t)$ ——随时间记录的减速度;

g —— $9.81\text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ 。

CC5.4.1.2.4 在相反方向进行同样的试验,测得 $\bar{\gamma}_2$ 。

CC5.4.1.2.5 计算第 i 次试验的 $\bar{\gamma}_1$ 和 $\bar{\gamma}_2$ 平均值:

$$\Gamma_i = \frac{\bar{\gamma}_1 + \bar{\gamma}_2}{2}$$

CC5.4.1.2.6 按 CC5.1.1.2.6 规定进行足够数量的试验,用 Γ 代替 T ;

$$\Gamma = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Gamma_i$$

CC5.4.1.2.7 计算吸收的平均力:

$$F = M\Gamma$$

式中: M ——车辆基准质量, kg;

Γ ——前面算得的平均减速度。

CC5.4.2 底盘测功机方法

CC5.4.2.1 测量设备和测量准确度

底盘测功机本身应使用按 CB2 规定的测量仪器。

CC5.4.2.2 试验步骤

CC5.4.2.2.1 在稳定车速下调整轮辆上的力

在底盘测功机上总阻力的形式是:

$$F_t = F_l + F_d$$

式中: F_t ——底盘测功机吸收的功率(显示系统上指示的力);

F_l ——根据 CC5.4.1.2.7 规定测得的道路载荷;

F_d 将是:

(a) 在底盘测功机上测得。

变速器置于空档位置,试验车辆由底盘测功机驱动到试验车速;然后,由底盘测功机测力仪测得驱动轴的滚动阻力。

(b) 底盘测功机不能作为发电机工作时:

对于双转鼓底盘测功机, R_R 值为前面在道路上确定的值。

对于单转鼓底盘测功机, R_R 值为在道路上确定的值乘以系数“ R ”,“ R ”等于驱动轴质量和车辆总质量之比。

F_d 从曲线 $F = f(V)$ 上得到。

方法(a)和(b)对具有摩擦损失补偿的测功机是有效的。

CC5.4.2.2.2 根据 CB2 的规定,按选定的底盘测功机速度来校准测力仪。

CC5.4.2.2.3 进行与 CC5.1.2.2.1 至 CC5.1.2.2.4 相同的操作。

CC5.4.2.2.4 在吸收制动器上设定选定车速下的设定力 F_l 。

CC5.4.2.2.5 按 CC5.1.1.2.6 规定,进行足够数量的试验,用 F 代替 T 。

附 件 CD

检查机械惯量以外的其他惯量

CD1 目的

用本附件所述的方法,使检查测功机的模拟惯量能否真实地体现运转循环中的行驶工况成为可能。

CD2 原理

CD2.1 建立工作方程

因为底盘测功机的旋转速度是变化的,转鼓表面的力可以用下式表示:

$$F = I\gamma = I_M\gamma + F_1$$

式中: F ——转鼓表面的力;

I ——底盘测功机的总惯量(车辆的当量惯量,参见 C5.1 的表 C1);

I_M ——底盘测功机机械质量的惯量;

γ ——转鼓表面切向加速度;

F_1 ——惯性力。

带有机机械模拟惯量的底盘测功机的公式解释补充如下,总惯量为:

$$I = I_M + F_1/\gamma$$

I_M 可用传统方法计算或测量得出; F_1 可在底盘测功机上测量; γ 可根据转鼓的圆周速度计算出来。

试验时当加速度或减速度数值大于或等于运转循环中获得的数值能确定时,确定总惯量 I 。

CD2.2 计算总惯量的规定

试验和计算方法必须能确定总惯量 I 的相对误差($\Delta I/I$)小于 2%。

CD3 规定

CD3.1 模拟总惯量 I 的质量必须使其保持在当量惯量理论值(见 C5.1)的下列限值范围内:

CD3.1.1 每次瞬时值,为理论值的 $\pm 5\%$ 。

CD3.1.2 以每次循环的每一阶段计算出的平均值,为理论值的 $\pm 2\%$ 。

CD3.2 对于带手动变速器的车辆,CD3.1.1 给定的限值在起动 1 s 内及换挡 2 s 内,可放宽到 $\pm 50\%$ 。

CD4 验证程序

CD4.1 按 C2.1 规定的整个循环进行验证。

CD4.2 如果瞬时加速度比理论循环各阶段中所得到的值,至少大三倍或小三倍时,能满足 CD3 规定,则上面规定的验证就没有必要。

CD5 技术注释

建立工作方程的解释。

CD5.1 在道路上力的平衡:

$$C_R = k_1 J_{r_1} \times \frac{d\theta_1}{dt} + k_2 J_{r_2} \times \frac{d\theta_2}{dt} + k_3 M \gamma r_1 + k_3 F_1 r_1$$

CD5.2 在带机械模拟惯量底盘测功机上力的平衡:

$$C_m = k_1 J_{r_1} \times \frac{d\theta_1}{dt} + k_3 \times \frac{J R_m \times \frac{dW_m}{dt}}{R_m} \times r_1 + k_3 F_1 r_1$$

CD5.3 在带电模拟惯量底盘测功机上力的平衡:

$$\begin{aligned} C_e &= k_1 J_{r_1} \times \frac{d\theta_1}{dt} + k_3 \left[\frac{J R_e \times \frac{dW_e}{dt}}{R_e} \times r_1 + \frac{C_1}{R_e} \times r_1 \right] + k_3 F_1 r_1 \\ &= k_1 J_{r_1} \times \frac{d\theta_1}{dt} + k_3 (I_M \gamma + F_1) r_1 + k_3 F_1 r_1 \end{aligned}$$

式中: C_R ——在道路上发动机扭矩;

C_m ——在带机械模拟惯量底盘测功机上发动机扭矩;

C_e ——在带电模拟惯量底盘测功机上发动机扭矩;

J_{r_1} ——返回驱动轮的车辆变速器的惯性矩;

J_{r_2} ——非驱动轮的惯性矩;

J_{R_m} ——带有机机械模拟惯量底盘测功机的惯性矩;

J_{R_e} ——带有电模拟惯量底盘测功机的机械惯性矩；

M ——在道路上车辆的质量；

I ——带有机模拟惯量底盘测功机的当量惯量；

I_M ——带电模拟惯量底盘测功机的机械惯量；

F_s ——稳定车速时的合力；

C_1 ——电模拟惯量的合扭矩；

F_1 ——电模拟惯量的合力；

$\frac{d\theta_1}{dt}$ ——驱动轮的角加速度；

$\frac{d\theta_2}{dt}$ ——非驱动轮的角加速度；

$\frac{dW_m}{dt}$ ——带机械模拟惯量的底盘测功机的角加速度；

$\frac{dW_e}{dt}$ ——带电动模拟惯量的底盘测功机的角加速度；

γ ——线性加速度；

r_1 ——驱动轮有载荷时的半径；

r_2 ——非驱动轮有载荷时的半径；

R_m ——带机械模拟惯量的底盘测功机的转鼓半径；

R_e ——带电动模拟惯量的底盘测功机的转鼓半径；

k_1 ——根据齿轮减速比及传动后部件的惯量和‘效率’决定的系数；

k_2 ——传动比(r_1/r_2)‘效率’；

k_3 ——传动比‘效率’。

CD5.4 将两种型式的底盘测功机(CD5.2 和 CD5.3)做成一样的,则:

$$k_3(I_M\gamma + F_1)r_1 = k_3I\gamma r_1$$

$$I = I_M + F_1/\gamma$$

附 件 CE

气体取样系统的规定

CE1 前言

CE1.1 有几种型式的取样装置能满足 C4.2 规定的要求。在 CE3.1、CE3.2 及 CE3.3 中描述的几种装置如果能够满足有关变稀释度原理的准则,都是可以接受的。

CE1.2 试验室在其通知书中应说明进行试验时所用的取样系统。

CE2 关于测量排气排放物的变稀释度系统的准则

CE2.1 范围

用于测量车辆排气真实排放物质量的排气取样系统的性能特征。

测量排放物质量的变稀释度取样原理应该满足三个条件:

CE2.1.1 车辆排出的气体必须在规定的条件下,用环境空气进行连续地稀释。

CE2.1.2 必须准确地测量车辆排气和稀释空气的混合气体的总容积。

CE2.1.3 必须连续地将稀释排气和稀释空气的样气按比例地收集起来,以备分析。

气体排放物质量是由整个试验循环期间测得的按比例取样的样气的浓度和总容积确定的。样气的浓度应该按环境空气中污染物含量进行校正。

另外,对装压燃式发动机的车辆,应测定车辆微粒排放物。

CE2.2 技术概述

图 CE1 给出了取样系统的示意图。

CE2.2.1 车辆的排气应该用足够量的环境空气进行稀释,以防止在取样和测量系统中出现冷凝水。

CE2.2.2 此排气取样系统应该能测量在车辆试验循环中,排气中所含的 CO_2 、 CO 、 HC 和 NO_x 的平均容积浓度,另外,对装压燃式发动机的车辆,应能测量微粒排放物。

CE2.2.3 在取样探头处的排气和空气的混合气应该是均匀的(见 CE2.3.1.2)。

CE2.2.4 取样探头应能抽取稀释排气中有代表性的样气。

CE2.2.5 此系统应能测量稀释排气的总容积。

CE2.2.6 取样系统应该是不漏气的。设计和制造变稀释度取样系统的材料必须不影响稀释排气中污染物浓度。如果系统中的任何部件(热交换器、旋风分离器、鼓风机等)可能改变稀释排气中的任何一种污染物的浓度,而对此问题又不能进行修正,那么污染物的取样应在该部件之前。

CE2.2.7 如果待试车辆的排气系统有几个排气出口,则应在尽可能接近车辆处用一个歧管和排气出口连接管连在一起。

CE2.2.8 气体样气应该收集在有适当容量的取样袋中,以免在取样期内阻碍气体流动。这些取样袋应该用不影响污染物气体浓度的材料制成(见 CE2.3.4.4)。

CE2.2.9 变稀释度取样系统的设计应该能使排气取样时,排气管出口处的背压没有明显改变(见 CE2.3.1.1)。

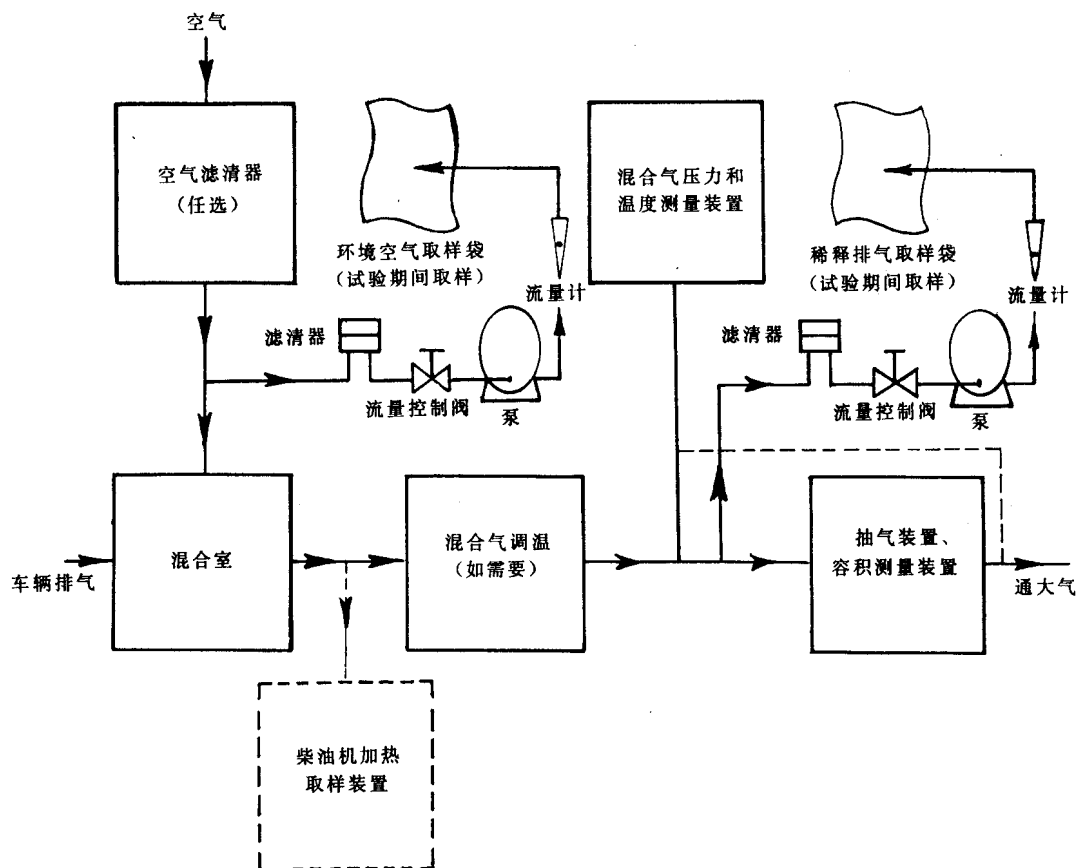


图 CE1 测量排气排放物的变稀释度系统的示意图

CE2.3 特殊规定

CE2.3.1 排气收集和稀释装置

CE2.3.1.1 车辆排气管出口和混合室之间的连接管应该尽可能短,在任何情况下,被试车辆的排气管出口处的静压力和没有在排气尾管上连接任何器件时记录的静压力的差值,在 50 km/h 车速时不超过 ± 0.75 kPa 或者在试验的全过程中不超过 ± 1.25 kPa。压力应该在排气管出口内或者尽可能接近其末端直径相同的延长管内测量;不得改变排气的性质。

CE2.3.1.2 规定应有一个混合室,使车辆排气和稀释空气在其中混合,在混合室出口产生均匀的混合气。

在取样探头位置的任何一个断面上的混合均匀度必须是:在气流直径上等距分布的最少 5 个点的平均值相差不大于 2%。为了使混合室对排气管出口处的状态的影响减到最小和限制稀释空气调节装置内的压力降,混合室内的压力与大气压力相差应该不超过 ± 0.25 kPa。

CE2.3.2 抽气装置/容积测量装置

该装置可以有一个固定速度范围,以保证足够的流量,防止冷凝水的出现。通常应保证稀释排气取样袋中 CO_2 的容积浓度保持在 3% 以下。

CE2.3.3 容积测量

CE2.3.3.1 容积测量装置应该在所有的运转条件下,保持其标定准确度在 $\pm 2\%$ 以内。如果该装置不能在测量点补偿排气和稀释空气混合气的温度变化,必须用一个热交换器以保持温度在规定的运转温度 ± 6 K 以内。如果必要,可以使用旋风分离器保护容积测量装置。

CE2.3.3.2 紧靠容积测量装置前面必须装一个温度传感器,该温度传感器的准确度应为 ± 1 K,并且对温度的变化响应到 62% 的时间(在硅油中测量)为 0.1 s。

CE2.3.3.3 在试验期间,压力测量的准确度应为 ± 0.4 kPa。

CE2.3.3.4 与大气压力的压差,应在容积测量装置上游测量,如必要时,也可在容积测量装置下游测量。

CE2.3.4 气体取样**CE2.3.4.1 稀释排气**

CE2.3.4.1.1 稀释排气的样气应在抽气装置上游,但在处理装置(如有)的下游取样。

CE2.3.4.1.2 流速的变化不得超过平均值的 $\pm 2\%$ 。

CE2.3.4.1.3 取样流量不得低于 5 L/min,并且不应该超过稀释排气流量的 0.2%。

CE2.3.4.1.4 同等的限值适用于定质量取样系统。

CE2.3.4.2 稀释空气

CE2.3.4.2.1 稀释空气的样气应在靠近周围空气的进口处,以恒定流量取样(如果装有空气滤清器则在空气滤清器后取样)。

CE2.3.4.2.2 该空气不得受来自混合区的排气所污染。

CE2.3.4.2.3 稀释空气的取样流量必须与稀释排气的取样流量接近。

CE2.3.4.3 取样操作

CE2.3.4.3.1 取样操作用的材料不应改变污染物的浓度。

CE2.3.4.3.2 可以使用过滤器,从样气中滤掉固体微粒。

CE2.3.4.3.3 需要用泵将样气输入到取样袋。

CE2.3.4.3.4 用流量控制阀和流量计来控制所需要的取样流量。

CE2.3.4.3.5 在三通阀和取样袋之间,可以使用快速气密紧固接头,此接头在取样袋一侧可以自动关闭,也可以用其他方法把样气输送到分析仪(如三通截止阀)。

CE2.3.4.3.6 用于引导取样气体的各种阀门应该是快速调节和快速动作型的。

CE2.3.4.4 样气存贮

样气应该采集到有足够容量的取样袋中,以免降低取样流量,制造取样袋的材料对取样气体浓度的

变化,在取样结束后 20 min 内,应不大于 $\pm 2\%$ 。

CE2.4 试验装压燃式发动机车辆的附加取样设备

CE2.4.1 与装点燃式发动机车辆所进行的样气取样方法不同,碳氢化合物和微粒的取样点均布置在稀释通道内。

CE2.4.2 为了减少排气出口和稀释通道入口之间的排气的热损失,管路的长度不应超过 3.6 m 或者若为绝热管不应超过 6.1 m,内径不应超过 105 mm。

CE2.4.3 为了保证在取样点的稀释排气是均匀的,并保证样气含有的气体和微粒具有代表性,在稀释通道内主要保证紊流状态(雷诺数不小于 4 000)。稀释通道是由一段用导电材料的直管制成的,稀释通道的直径至少应为 200 mm,系统应接地。

CE2.4.4 微粒取样系统由放置在稀释通道内的一只取样探头和两个串联安装的过滤器组成,在两只过滤器气流方向的上游和下游均装有快速动作阀门。取样探头的结构如图 CE2 所示。

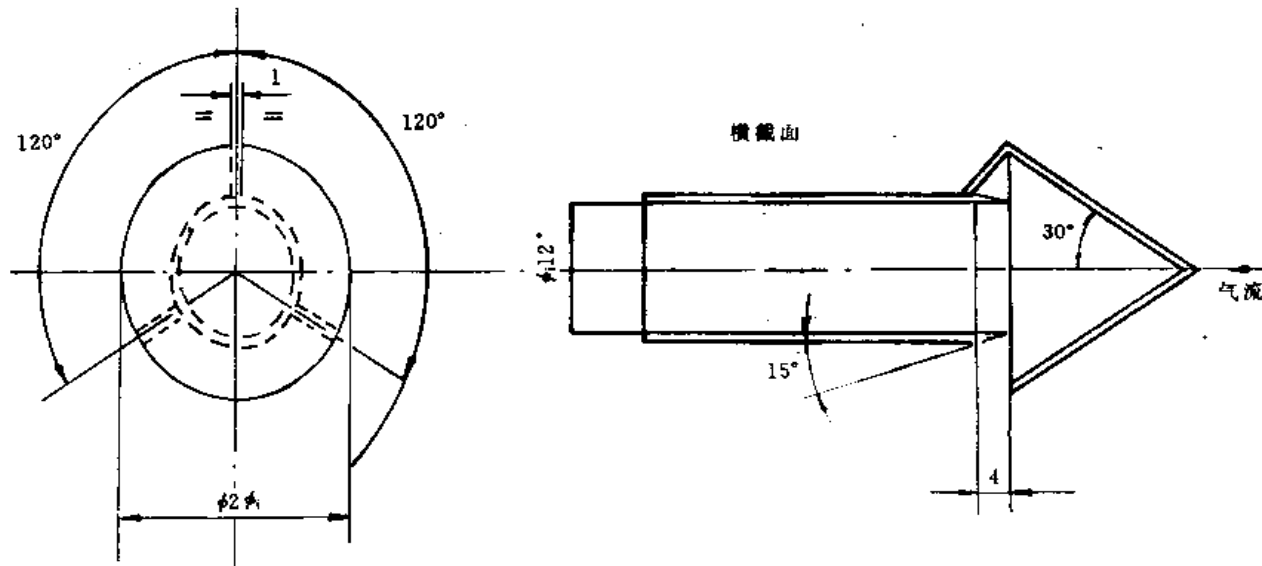
CE2.4.5 微粒取样探头应满足如下条件:它应安装在通道的中心线附近,距气体入口下游大约 10 倍的通道直径的地方,而且探头内径至少为 12 mm。从取样探头的端部到过滤器安装处的距离至少应为 5 倍的探头直径,但不得超过 1 020 mm。

CE2.4.6 取样气体流量测量单元由泵、气体流量调节器及流量测量器件组成。

CE2.4.7 碳氢化合物取样系统由加热的取样探头、管路、过滤器和泵组成。取样探头应安装在与微粒取样探头距排气入口相同的距离上,但取样不应相互干扰。其最小内径应为 4 mm。

CE2.4.8 所有加热零件应用加热装置保持在 $463\text{ K}(190^{\circ}\text{C})\pm 10\text{ K}$ 的温度。

CE2.4.9 如果不能补偿流量速率的变化,则应采用 CE2.3.3.1 规定的热交换器和温度控制装置,以保证系统中稳定的流量速率和与此成比例的取样流量。



* 最小内径

壁厚—1 mm,材料—不锈钢

图 CE2 微粒取样探头结构

CE3 装置的说明

CE3.1 带容积泵的变稀释度装置(PDP-CVS)(图 CE3)

CE3.1.1 容积泵-定容取样器利用计量通过容积泵的定温定压气体来满足本附录的要求。通过测量经过标定的容积泵的转数可以得到总容积。在稳定流速下,通过泵,流量计和流量控制阀可以实现比例取样。

CE3.1.2 图 CE3 是该取样系统结构的示意图,由于不同的结构可以得到精确的结果,因此没有必要

与该图严格相符。可以使用诸如仪表、阀、电磁阀及开关之类的附加部件,以提供附加的信息,并协调该部件系统的功能。

CE3.1.3 取样装置应包括:

CE3.1.3.1 一个稀释空气滤清器(D),必要时可预热。该滤清器应在两层滤纸中间夹放活性炭,用于减少稀释空气中由周围环境排放的碳氢化合物浓度,并使其稳定。

CE3.1.3.2 一个混合室(M),排气和空气在其中均匀混合。

CE3.1.3.3 一个热交换器(H),其容量应足以保证在整个试验期间,在紧靠容积泵的上游处测量空气/排气混合气的温度,在设定的运转温度的 $\pm 6\text{ K}$ 范围内,该装置应不影响供分析用的稀释气体中的污染物浓度。

CE3.1.3.4 一个温度控制系统(TC),用来在试验前预热热交换器,并在试验期间控制其温度,以保证其与设定的运转温度限制在 $\pm 6\text{ K}$ 以内。

CE3.1.3.5 容积泵(PDP),用于输送定容流量空气/排气的混合气,应有足够大的输送能力,以消除在试验期间所有工况下系统中可能出现的冷凝水,通常使用以下流量的容积泵可以保证这一点。

CE3.1.3.5.1 流量为运转循环中加速时产生的最大排气流量的二倍,或

CE3.1.3.5.2 足以保证稀释排气取样袋中 CO_2 的容积浓度小于3%。

CE3.1.3.6 一个温度传感器(T)(准确度和精密密度为 $\pm 1\text{ K}$)安装在紧靠容积泵的上游处;用于在试验期间连续监视稀释排气的温度。

CE3.1.3.7 一个压力表(G_1)(准确度和精密密度为 $\pm 0.4\text{ kPa}$)安装在紧靠容积泵的上游处;用于记录混合气与环境空气之间的压差。

CE3.1.3.8 另一个压力表(G_2)(准确度和精密密度为 $\pm 0.4\text{ kPa}$),用于记录泵进出口之间的压差。

CE3.1.3.9 两个取样探头(S_1 和 S_2),用于稀释空气和稀释排气的定量样气取样。

CE3.1.3.10 一个滤清器(F),用于从供分析用的气体中滤掉固体微粒。

CE3.1.3.11 泵(P),在试验期间用来收集定流量的稀释空气,以及稀释排气。

CE3.1.3.12 流量控制器(N),用于保证在试验过程中从取样探头 S_1 和 S_2 采集的样气气流是稳定而又均匀的;并且样气流量应保证在试验结束时,样气量足以供分析用(约 10 L/min)。

CE3.1.3.13 流量计(FL),用于在试验期间调节和监控样气的流量稳定。

CE3.1.3.14 快速动作电磁阀(V),用于将气体样气的稳定气流导入取样袋或者通向对外排气口。

CE3.1.3.15 在快速动作电磁阀和各取样袋之间的密封的快速接头元件(Q),该联接元件应能自动关闭取样袋一侧;作为替代元件,也可使用其他方法输送样气到分析仪器(例如:三通截止阀)。

CE3.1.3.16 取样袋(B),用于在试验期间收集稀释排气和稀释空气的样气;其容积应该足够大,以免影响样气流动;取样袋的材料应既不影响测量,也不影响气体样气的化学成分(例如:层压聚乙烯/聚酰胺多层薄膜,或氟化聚烃)。

CE3.1.3.17 一个数字记数器(C),记录试验期间容积泵的累计转数。

CE3.1.4 试验装压燃式发动机车辆时需要的附加设备

为符合C4.3.1.1和C4.3.2的要求,当试验装压燃式发动机车辆时,应使用图CE3中虚线内所示的附加部件。

F_h 一个加热式滤清器;

S_3 靠近混合室的一个取样点;

V_h 一个加热式多通阀;

Q 一个快速接头,使环境空气样气BA进入HFID进行分析;

HFID 一个加热式氢火焰离子化分析仪;

R及I 记录和积分瞬时碳氢化合物浓度的设备;

L_h 一个加热取样管。

所有加热部件必须保持在 $463\text{ K}(190^{\circ}\text{C})\pm 10\text{ K}$ 。

微粒取样系统：

S_1 装在稀释通道内的取样探头；

F_p 由两只串联安装的过滤器，有适用于进一步并联安装成对滤纸的转换结构组成的过滤单元。

取样管，泵，流量调节器，流量测量单元。

CE3.2 临界流量文杜里管稀释度装置(CFV-CVS)(图 CE4)

CE3.2.1 在用 CVS 取样程序中，使用临界流量文杜里管，是以流体力学中关于临界流动原理为基础的。稀释空气和排气的混合气的可变流速保持在音速流动，而音速与气体温度的平方根成正比。在整个试验期间对气流进行连续监测，计算并积分。

如果再使用一个附加的临界流量取样文杜里管，则可以保证所采气样的比例性。当两个文杜里管进口处的压力和温度均相等时，采样气流的容积正比于稀释排气混合物的总容积，这样就满足了本附件的要求。

CE3.2.2 图 CE4 是此类取样系统的示意图。由于不同的结构均可得到准确的结果，所以没有必要与该图严格相符。可以使用诸如仪表、阀、电磁阀及开关之类的附加部件，以提供附加信息，并协调该部件系统的功能。

CE3.2.3 收集装置应包括：

CE3.2.3.1 一个稀释空气滤清器(D)，必要时可以预热；该滤清器应该在两层滤纸中间夹放活性炭，用于减少稀释空气中由环境排放的碳氢化合物浓度，并使其稳定。

CE3.2.3.2 一个混合室(M)，排气和空气在其中均匀混合。

CE3.2.3.3 一个旋风分离器(CS)，用于分离微粒。

CE3.2.3.4 两个取样探头(S_1 和 S_2)，用于稀释空气及稀释排气的取样。

CE3.2.3.5 一个取样临界流量文杜里管(SV)，用于在取样探头 S_2 处按比例采集稀释排气。

CE3.2.3.6 一个滤清器(F)，用于从供分析用的气体中滤掉固体微粒。

CE3.2.3.7 泵(P)，用于在试验期间将收集的部分稀释空气和稀释排气送入取样袋。

CE3.2.3.8 一个流量控制器(N)，用于保证在试验过程中，从取样探头 S_1 处采集的样气流量稳定，气体样气流量应保证在试验结束时，样气量足以够供分析用(约 10 L/min)。

CE3.2.3.9 一个缓冲器(PS)，装在取样管中。

CE3.2.3.10 流量计(FL)，用于在试验期间调节和监控气体样气的流量稳定。

CE3.2.3.11 快速动作电磁阀(V)，用于将气体样气的稳定气流分一部分进入取样袋或者通向对外排气口。

CE3.2.3.12 在快速动作电磁阀与各取样袋之间的密封的快速接头元件(Q)，该联接元件应能自动关闭取样袋一侧；作为替代元件，也可以使用其他方法输送样气到分析仪器(例如：三通截止阀)。

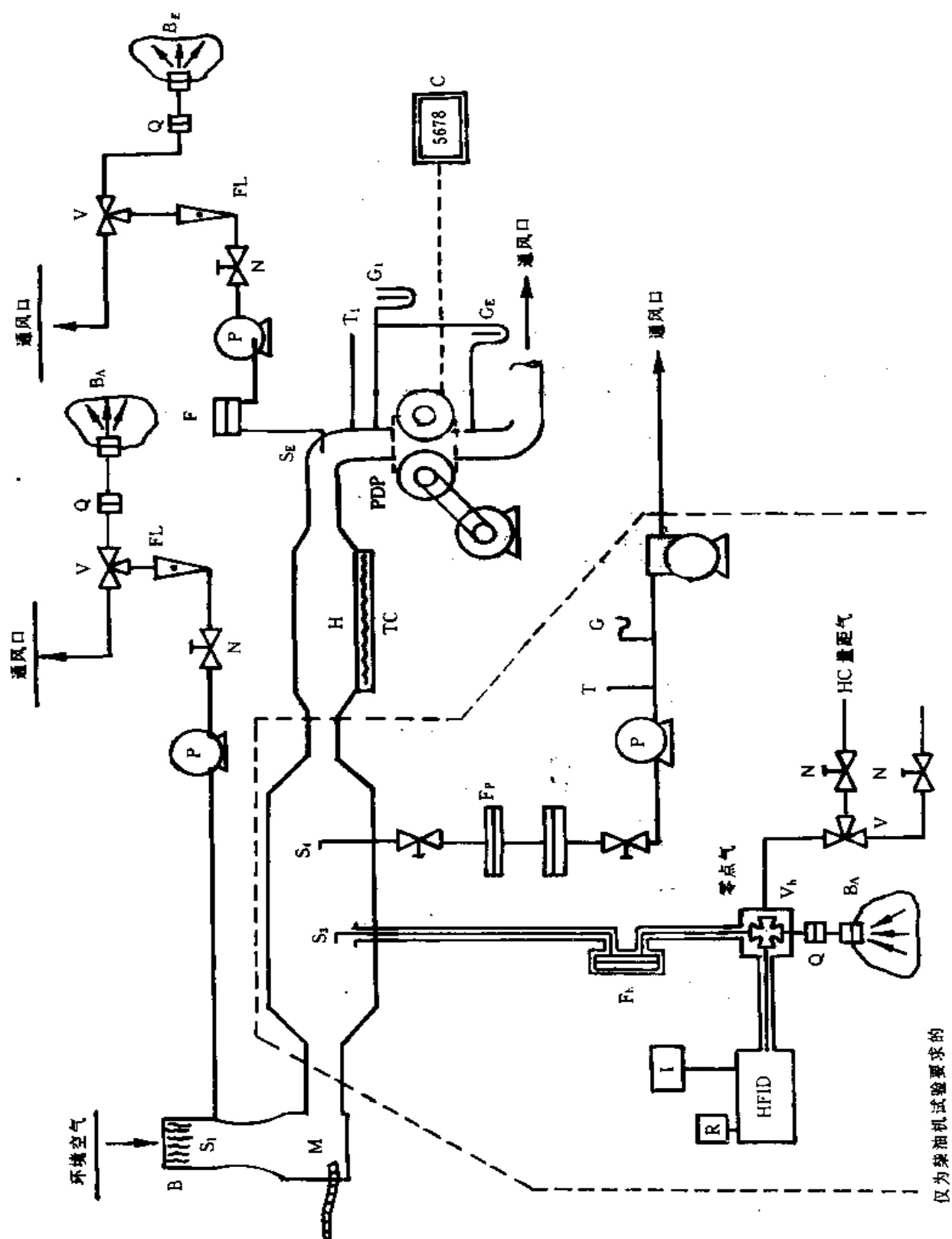


图 CE3 带容积泵的定容取样器(PDP-CVS)

CE3.2.3.13 取样袋(B),用于在试验期间收集稀释排气和稀释空气的样气;其容积应该足够大,以免影响样气流动;取样袋的材料应既不影响测量,也不影响气体样气的化学成分(例如:层压聚乙烯/聚酰胺多层薄膜,或氟化聚烃)。

CE3.2.3.14 一个压力表(G),其准确度和精密度应在 ± 0.4 kPa 以内。

CE3.2.3.15 一个温度传感器(T),其准确度和精密度应在 ± 1 K 以内,并对温度的变化响应到 62% 的时间(在硅油中测量)为 0.1 s。

CE3.2.3.16 一个测量用的临界流量文杜里管(MV),用于测量稀释排气的容积流量。

CE3.2.3.17 一个鼓风机(BC),应有足够容量,能够运送稀释排气的总容积。

CE3.2.3.18 CFV-CVS 系统,必须保证在试验期间可能出现的所有工况下,均不产生冷凝水。这通常采用下列容量的鼓风机可以得到保证:

CE3.2.3.18.1 容量为运转循环中加速时产生的排气的最大流量的 2 倍;或

CE3.2.3.18.2 容量足以保证稀释排气取样袋中 CO_2 容积浓度小于 3%。

CE3.2.4 试验装压燃式发动机车辆时需要的附加设备

为符合 C4.3.1.1 和 C4.3.2 的要求,当试验装压燃式发动机车辆时,应使用图 CE4 中虚线内所示的附加部件。

F_h 一个加热式滤清器;

S_s 靠近混合室的一个取样点;

V_h 一个加热式多通阀;

Q 一个快速接头,使环境空气样气 B_A 进入 HFID 进行分析;

HFID 一个加热式氢火焰离子化分析仪;

R 及 I 记录和积分瞬时碳氢化合物浓度的设备;

L_h 一个加热取样管。

所有加热部件必须保持在 463 K (190°C) ± 10 K。

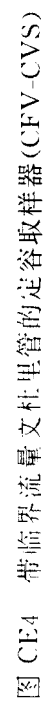
如果对流变化不可能进行补偿,那么就需要 CE3.1.3 中规定的热交换器(H)和温度控制系统(TC),以保证通过文杜里管(MV)的流量稳定,和使通过 S_s 的量成比例。

微粒取样系统:

S_4 装在稀释通道内的取样探头;

F_p 过滤器单元,它由两只串联安装的过滤器以及有适用于进一步并联安装的成对过滤器的转换结构组成的。

取样管,泵,流量调节器,流量测量单元。



CE3.3 用量孔控制稳定流量的变稀释度装置(CFO-CVS)(图 CE5)

仅适用于装点燃式发动机车辆。

CE3.3.1 收集装置应包括：

CE3.3.1.1 一个连接车辆排气管和取样装置的取样管。

CE3.3.1.2 一个取样装置,包括用于吸取排气和空气的混合气的泵。

CE3.3.1.3 一个混合室(M),排气和空气在其中均匀混合。

CE3.3.1.4 一个热交换器(H),其容量应足以保证在整个试验期间,在紧靠容积测量装置之前测得空气与排气的混合气的温度在设定的运转温度 $\pm 6\text{ K}$ 范围内。这个装置不应改变供分析用的稀释气体的污染物浓度。

若对于某些污染物不能满足此条件,则对于这些待测污染物可在旋风分离器之前取样。

如必要时,可以使用一个温度控制装置(TC),在试验之前预热热交换器,并在试验期间保持其温度在设定的运转温度的 $\pm 6\text{ K}$ 以内。

CE3.3.1.5 两个取样探头(S_1 和 S_2)用于取样,取样时利用泵(P)、流量计(FL),必要时还可以用滤清器(F)用来从供分析用的气体中滤掉固体微粒。

CE3.3.1.6 一个泵用于稀释空气取样,另一个泵用于稀释排气取样。

CE3.3.1.7 一个带量孔的容积计。

CE3.3.1.8 一个温度传感器(T_1)(准确度和精密度为 $\pm 1\text{ K}$),安装在紧靠容积测量装置前面的点上;用于在试验期间连续监控稀释排气的温度。

CE3.3.1.9 一个压力表(G_1)(准确度和精密度为 $\pm 0.4\text{ kPa}$),安装在紧靠容积计之前方,用于记录混合气和环境空气之间的压差。

CE3.3.1.10 另一个压力表(G_2)(准确度和精密度为 $\pm 0.4\text{ kPa}$),用于记录泵进出口处的压差。

CE3.3.1.11 流量控制器(N),用于保证在试验过程中从取样探头 S_1 和 S_2 采集的气体流量是稳定均匀的。气体样气流量应保证在试验结束时,样气是足以够供分析用(约 10 L/min)。

CE3.3.1.12 流量计(FL),用于在试验期间调节和监控样气的流量稳定。

CE3.3.1.13 三通阀(V),用于将气体样气的稳定气流分一部分进入取样袋或通向对外排气口。

CE3.3.1.14 三通阀和各取样袋之间的密封的快速接头元件(Q),该接头元件应能自动关闭取样袋一侧。作为替代元件,也可以使用其他方法,输送样气到分析仪(例如三通截止阀等)。

CE3.3.1.15 取样袋(B),用于在试验期间,收集稀释排气和稀释空气的样气。其容积应该足够大,以免影响样气流动。取样袋材料应既不影响测量,也不影响气体样气的化学成分(例如:层压聚乙烯/聚酰胺多层薄膜,或氟化聚烃)。

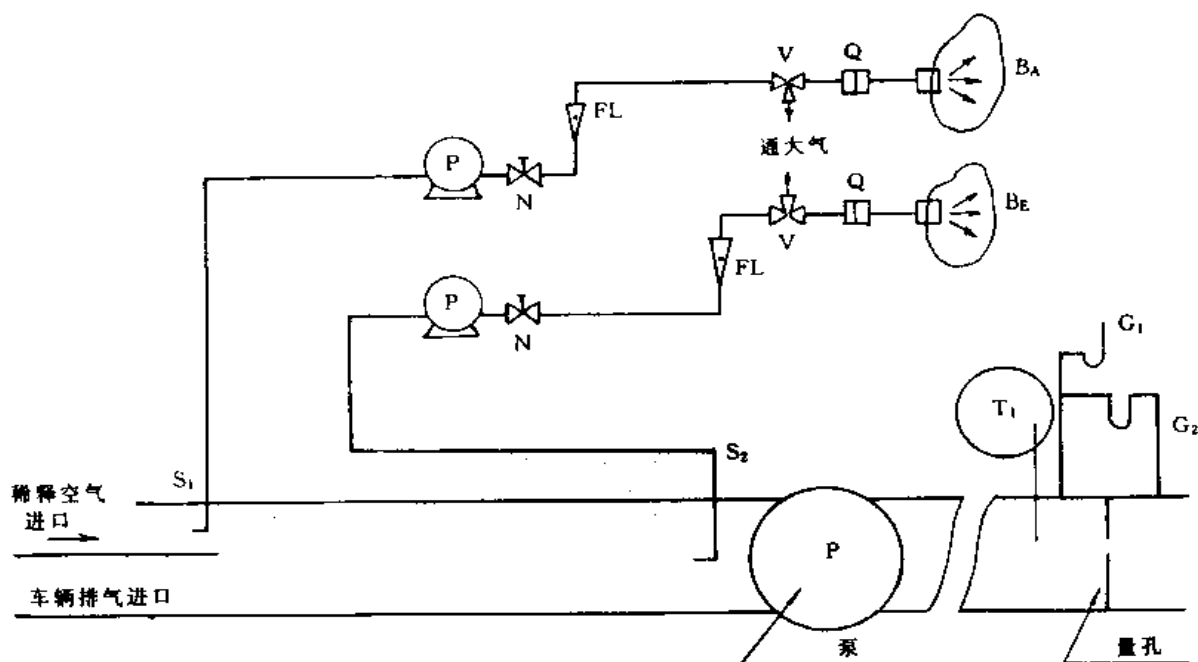


图 CE5 用量孔控制稳定流量的变稀释度装置的示意图(CFO-CVS)

附 件 CF

设备的标定方法

CF1 标定曲线的建立

CF1.1 每一常用的量程均按 C4.3.3 的要求,用下列程序进行标定:

CF1.2 分析仪标定的曲线至少应由 5 个标定点组成,应尽可能等距分布。最高浓度标定气体的标称值应至少等于满刻度的 80%。

CF1.3 标定曲线用最小二乘法计算。如果计算结果的多项式大于 3 阶,则标定点数目至少应等于此多项式阶数加 2。

CF1.4 标定曲线与每一标定气体的标称值相差应不大于 2%。

CF1.5 绘制标定曲线

将标定曲线和标定点绘图,就可检查标定工作是否已正确完成。应标明分析仪的特性参数,特别是下列参数:刻度、灵敏度、零点、进行标定的日期。

CF1.6 如果能向检验机构证明代用技术(计算机、电子控制量程开关等)能达到同等的准确度,则可使用这些代用技术。

CF1.7 标定的检查

CF1.7.1 每次分析之前都应按下列程序对常用的每一量程进行检查。

CF1.7.2 使用零气体以及标称值是待分析气体推测值的 80%~95% 的量距气体检查标定。

CF1-7.3 如果两个点测定值与理论值相差不大于满刻度的 $\pm 5\%$,则可修改调整参数。否则,应按 CF1 建立新的标定曲线。

CF1.7.4 试验之后,应使用零气体和同样的量距气体进行再检查,如果两次检查结果相差小于 2%,则

认为分析结果是有效的。

CF2 FID 碳氢化合物分析仪响应性的检查

CF2.1 检测器响应性的优化

FID 分析仪必须按照制造厂的说明进行调整。在最常用的操作量程范围内用丙烷气体(空气作平衡气)优化响应性。

CF2.2 HC 分析仪的标定

分析仪应用丙烷气体(空气作平衡气)和纯合成空气进行标定。见 C4.5.2(标定和量距气体)。按照 CF1.1~CF1.5 的描述绘制标定曲线。

CF2.3 不同碳氢化合物的响应系数和推荐的范围

对于特定的碳氢化合物,响应系数(R_f)是 FID 的读数 C 和用 ppmC 表示的气瓶气体浓度的比值。

试验气体的浓度必须接近所用量程满刻度的 80%。浓度必须已知,用容积表示的重量测量基准值的准确度为 $\pm 2\%$ 。另外,气瓶必须预先置于温度为 293 K 到 303 K (20℃ 到 30℃) 的环境内 24 h。

当分析仪器首次使用以及定期维护后,均应确定其响应系数。试验用气体和推荐的响应系数是:

甲烷和纯空气 $1.00 \leq R_f \leq 1.15$

丙烯和纯空气 $0.90 \leq R_f \leq 1.00$

甲苯和纯空气 $0.90 \leq R_f \leq 1.00$

对于丙烷和纯空气,相应的响应系数(R_f)为 1.00。

CF2.4 氧干扰的检查和推荐的限值

应根据 CF2.3 的规定,确定响应系数,试验用的气体和推荐的响应系数范围是:

丙烷和氮气 $0.95 \leq R_f \leq 1.05$

CF3 NO_x 转化器的效率试验

用于将 NO₂ 转化为 NO 的转化器的效率试验方法如下:

转化器的效率可以利用臭氧发生器即图 CF1 所示的试验设备和下述描述的程序进行试验。

CF3.1 在最常用的量程下,按制造厂的说明书标定 CLD,标定时使用零气体和量距气体(量距气体的 NO 含量应约为使用量程的 80%,混合气体中 NO₂ 浓度应低于 NO 浓度的 5%)。NO_x 分析仪开关应置于 NO 位置,使量距气体不通过转化器,记录指示浓度。

CF3.2 通过一个 T 型接头,将氧或合成空气连续地加入气流中,直到指示的浓度比 CF3.1 给出的标定浓度低 10%。记录此指示浓度(c),在这一过程中,臭氧发生器不起作用。

CF3.3 使臭氧发生器起作用以产生足够的臭氧,将 NO 浓度降低至 CF3.1 给出的标定浓度的 20% (最低为 10%)。记录此指示的浓度(d)。

CF3.4 然后将 NO_x 分析仪开关置于 NO_x 位置,使混合气体(包括 NO、NO₂、O₂ 和 N₂)通过转化器。记录此指示的浓度(a)。

CF3.5 然后使臭氧发生器不起作用,CF3.2 所述的混合气能通过转化器进入检测器,记录此指示浓度(b)。

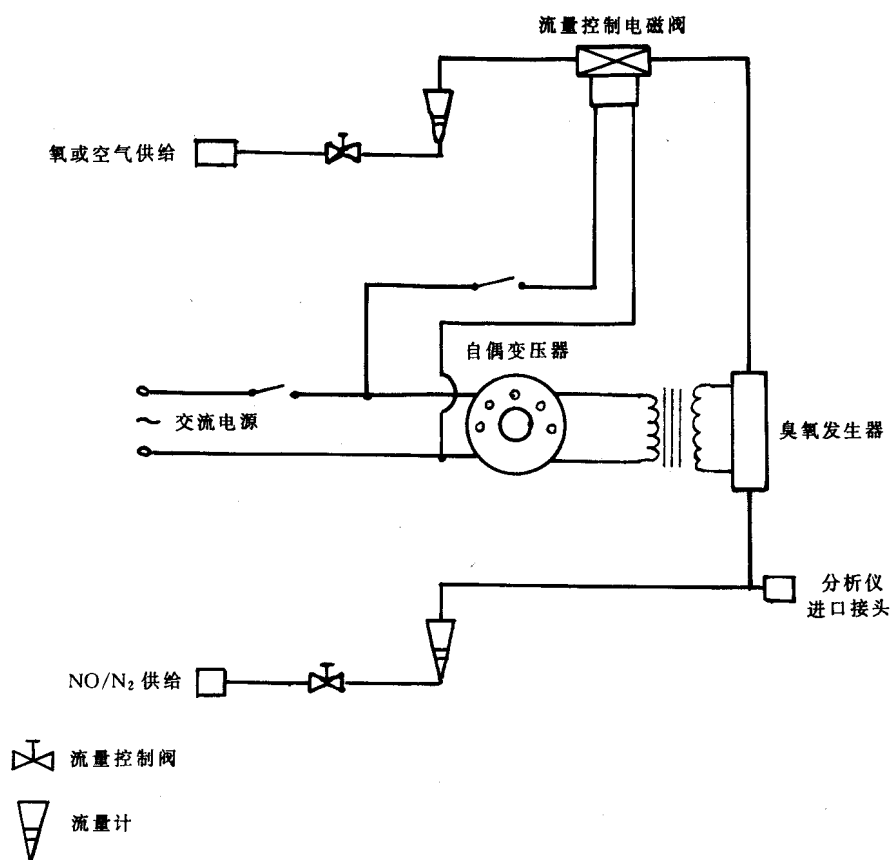
CF3.6 使臭氧发生器不起作用。氧气或合成空气的气流也被切断。此时分析仪的 NO_x 读数应比 CF3.1 中的数值略高,但不大于 5%。

CF3.7 NO_x 转化器效率的计算公式如下:

$$\text{效率}(\%) = [1 + (a - b) / (c - d)] \times 100$$

CF3.8 转化器的效率应不低于 95%。

CF3.9 转化器的效率应至少每周测试一次。

图 CF1 NO_x 转化器效率试验简图

CF4 CVS 系统的标定

CF4.1 CVS 系统的标定应使用准确的流量计和限流装置。应在各种压力读数时,测量通过系统的流量及与流量有关的系统的控制参数。

CF4.1.1 可使用各种类型的流量计,例如经标定的文杜里管,层流流量计,已标定的转子流量计等,只要它们能作动态测量,且能满足 C4.2.1 和 C4.2.2 的要求即可。

CF4.1.2 下面给出标定 PDP 和 CFV 单元的详细方法,此方法使用了准确度能达到要求的层流流量计,且能对标定的有效性进行统计学检查。

CF4.2 容积泵(PDP)的标定

CF4.2.1 下列标定程序概述了试验设备,试验布置图以及确定 CVS 泵的流量所应测量的各种参数,所有与泵有关的参数应与与流量计有关的参数同时测量,流量计与泵串联连接。然后可以画出与相关函数对应的计算得出的流量曲线(在泵进口的绝对压力和温度下以 m³/min 为单位表示),该函数是泵的各参数的特定组合值。由此曲线就可确定泵流量和相关函数的线性方程,如果 CVS 系统有多种驱动速度,那么对所使用的每一种流量均应进行标定。

CF4.2.2 本标定程序是以与每点流量有关的泵和流量计参数的绝对值的测量为基础的。为保证标定曲线的准确度和完整性,必须符合三个条件:

CF4.2.2.1 泵压力必须在泵上的接头处测量,而不是在泵的进出口的外部管路中测量。安装在泵的驱动端盖板顶部和底部中心的压力接头是暴露在实际的泵腔压力中的,因此反映了绝对压力微量差别。

CF4.2.2.2 标定期间必须保持温度稳定,层流流量计对进口温度波动是敏感的,该波动会导致数据分散。在几分钟时间内温度逐渐变化±1 K 是可以的。

CF4.2.2.3 流量计和 CVS 泵之间的所有连接处均不得有任何泄漏。

CF4.2.3 在排放试验时,测量泵的这些参数后,即可用标定方程计算流量。

CF4.2.3.1 图 CF2 所示为一种可用的试验装置。试验装置的变更是允许的,但必须经批准认证的主管部门认定其具有同等的准确度。如果使用图 CE3 所示的试验装置,下列数据应在给定的精密度限值范围内:

大气压(校正后)(P_B)	$\pm 0.03 \text{ kPa};$
环境温度(T)	$\pm 0.2 \text{ K};$
在 LFE ¹⁾ 处的空气温度(ETI)	$\pm 0.15 \text{ K};$
LFE 处上游的压力降(EPI)	$\pm 0.01 \text{ kPa};$
LFE 网格前后的压力降(EDP)	$\pm 0.0015 \text{ kPa};$
CVS 泵进口空气温度(PTI)	$\pm 0.2 \text{ K};$
CVS 泵出口空气温度(PTO)	$\pm 0.2 \text{ K};$
CVS 泵进口压力降(PPI)	$\pm 0.22 \text{ kPa};$
CVS 泵出口压力头(PPO)	$\pm 0.22 \text{ kPa};$
试验期间泵的转数(n)	$\pm 1 \text{ 转};$
试验延续时间(最少 250 s)(t)	$\pm 0.1 \text{ s}.$

CF4.2.3.2 按图 CF2 所示连接系统之后,在标定开始之前,将可调限流器置于全开位置。起动 CVS 泵,运转 20 min。

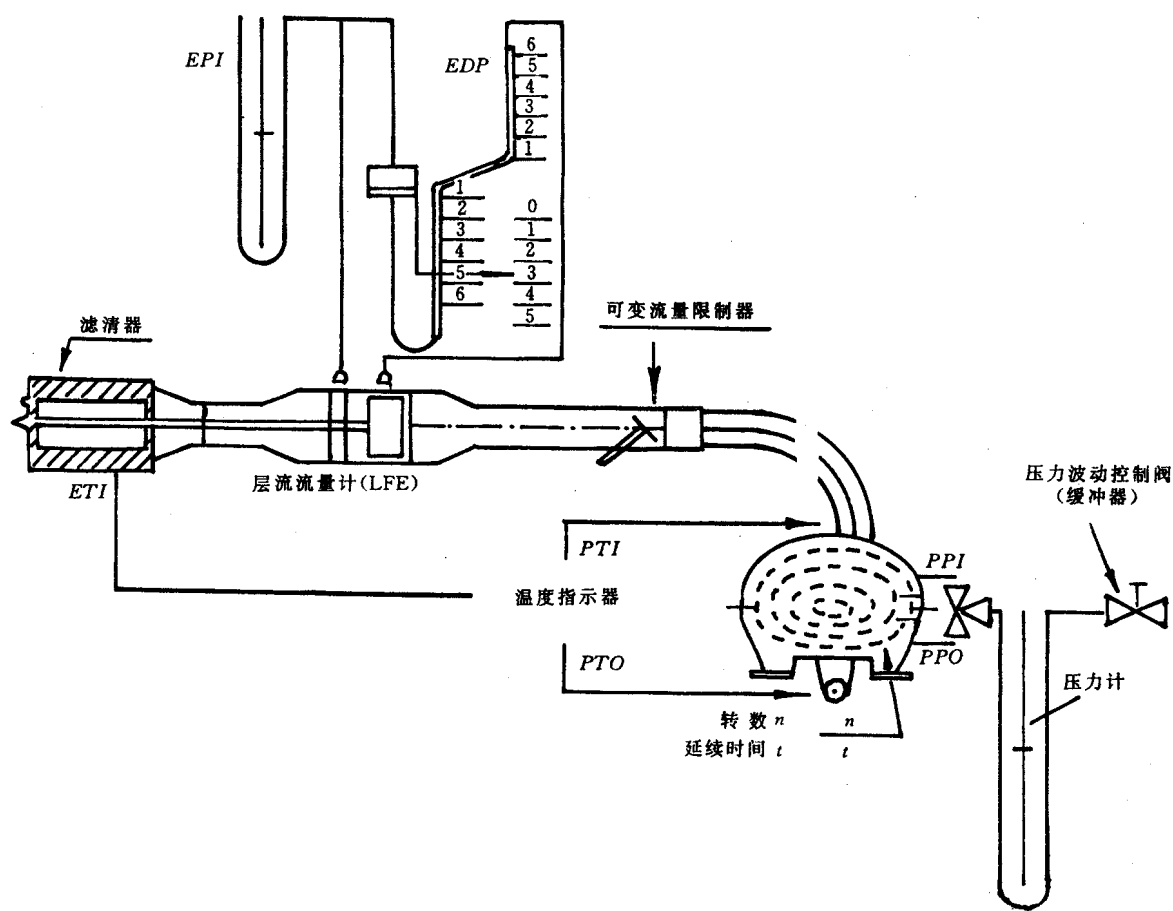


图 CF2 PDP-CVS 标定布置图

1) 层流流量计。

CF4.2.3.3 将限流器逐渐关小,使泵进口处压力降逐渐增加(约 1 kPa),这样对于整个标定得到至少六个数据点。让系统稳定 3 min,然后重复数据采集。

CF4.2.4 数据分析

CF4.2.4.1 根据流量计数据,用制造厂规定的方法,将每一试验点的空气流量 Q_s ,计算成标准流量,用 m^3/min 表示。

CF4.2.4.2 然后将空气流量以及泵进口处绝对温度和压力代入下式转换为泵的流量(V_o),用 m^3/r 表示。

$$V_o = \frac{Q_s}{n} \times \frac{T_p}{273.2} \times \frac{101.33}{P_p}$$

式中: V_o ——在 T_p 和 P_p 下泵流量, m^3/r ;

Q_s ——在 101.33kPa 和 273.2K 下空气流量, m^3/min ;

T_p ——泵进口处温度, K;

P_p ——泵进口处绝对压力, kPa;

n ——泵转速, r/min 。

为了对泵的转速和压力变化,以及和泵滑转率之间的相互影响进行补偿,泵转速(n),泵进出口压差以及泵出口绝对压力之间的相关函数(X_o)的计算公式如下:

$$X_o = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{\Delta P_p}{P_e}}$$

式中: X_o ——相关函数;

ΔP_p ——泵进出口压差, kPa;

P_e ——泵出口绝对压力($P_{p0} + P_B$), kPa。

用最小二乘法线性拟合,得到标定方程如下:

$$V_o = D_o - M(X_o)$$

$$n = A - B(\Delta P_p)$$

D_o 、 M 、 A 及 B 为确定直线斜率的交点常数。

CF4.2.4.3 对于具有几种速度的 CVS 系统,必须对每种使用的速度进行标定。各量程得到的标定曲线应近似平行,且交点值 D_o 随泵流量范围的减小而增加。

如果标定进行很仔细,从公式计算出的数值应在测量值 V_o 的 $\pm 0.5\%$ 以内。 M 值随泵不同而不同。在泵启用之前和大修以后均应进行标定。

CF4.3 临界流量文杜里管(CFV)的标定

CF4.3.1 CFV 的标定以临界文杜里管的流量方程为基础:

$$Q_s = \frac{K_s P}{\sqrt{T}}$$

式中: Q_s ——流量;

K_s ——标定系数;

P ——绝对压力, kPa;

T ——绝对温度, K。

气体流量是进口压力和温度的函数。

下述标定程序是根据压力、温度和空气流量的测定值来确定标定系数值。

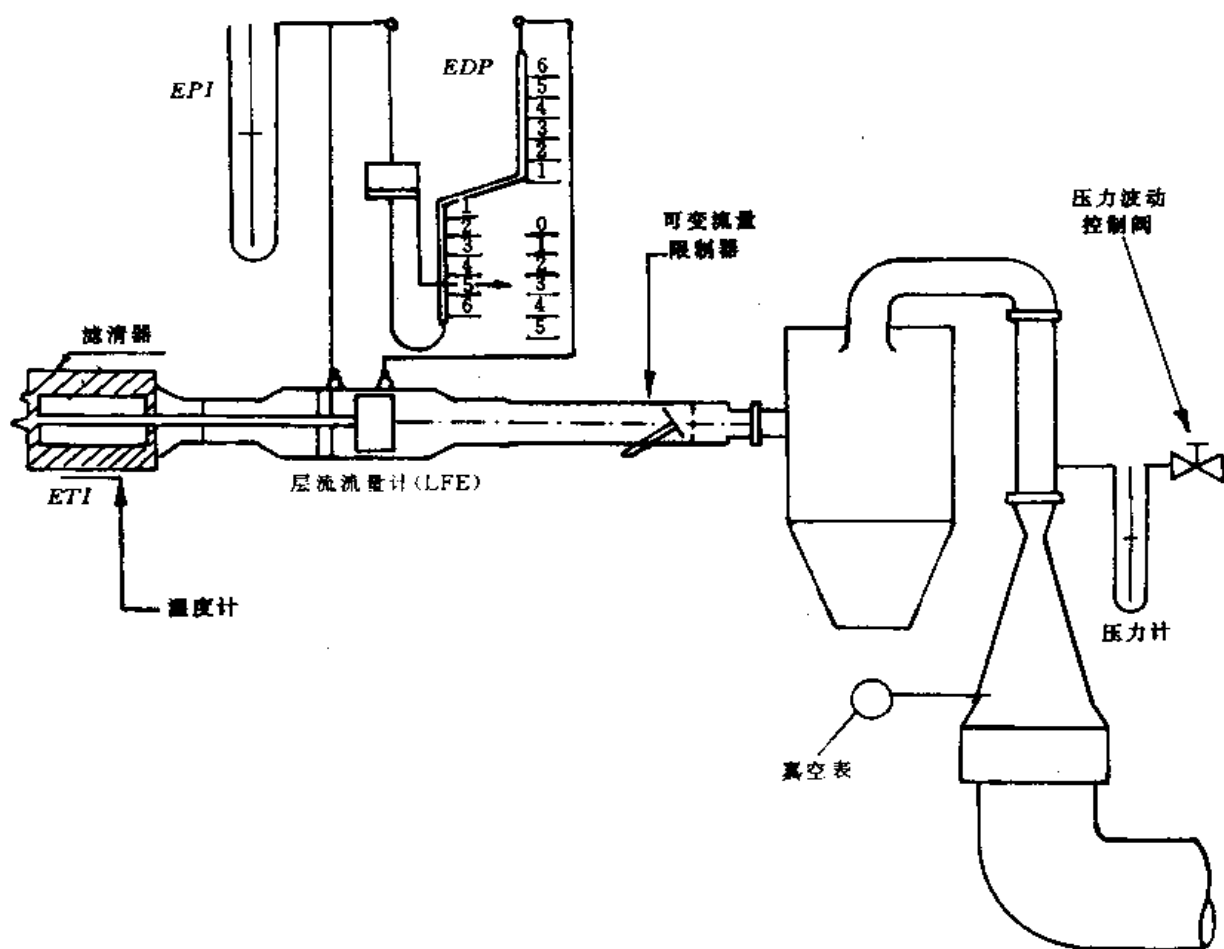


图 CF3 CFV-CVS 标定布置图

CF4.3.2 应按照制造厂推荐的程序对CFV的电子部分进行标定。

CF4.3.3 流量标定要求对临界流量文杜里管的下列数据进行测量,并达到给定的精度范围。

大气压(校正后)(P_B)	$\pm 0.03 \text{ kPa};$
LFE 流量计空气温度(ETI)	$\pm 0.15 \text{ K};$
LFE 上游压力降(EPI)	$\pm 0.01 \text{ kPa};$
LFE 网格前后的压力降(EDP)	$\pm 0.0015 \text{ kPa};$
空气流量(Q_s)	$\pm 0.5\%;$
CFV 进口压力降(PPI)	$\pm 0.02 \text{ kPa};$
文杜里管进口温度(T_s)	$\pm 0.2 \text{ K}.$

CF4.3.4 设备应按图 CF3 布置,并检查泄漏。流量测量装置和临界流量文杜里管之间的任何泄漏,均会严重影响标定准确度。

CF4.3.5 将可调限流器放在开的位置,起动鼓风机,使系统稳定。记录所有仪器显示的数据。

CF4.3.6 改变限流器开度,在文杜里临界流量量程内至少读取 8 个读数。

CF4.3.7 标定期间记录的数据用于下列计算,应采用制造厂规定的方法,根据流量计读数,计算每一试验点的空气流量 Q_s 。

每一试验点标定系数的计算值为:

$$K_v = \frac{Q_s \sqrt{T_v}}{P_v}$$

式中: Q_s ——在 273.2K 和 101.33 kPa 下的流量, m^3/min ;

T_v ——文杜里管进口温度, K;

P_v ——文杜里管进口绝对压力, kPa。

画出 K_v 与文杜里管进口压力的关系曲线。对于音速流动, K_v 值将相对稳定。当压力降低(真空度增加)时, 文杜里管阻力消失, 而使 K_v 减小。这样引起的 K_v 值变化是不允许的。

在临界区最少计算八个点的 K_v 的平均值及标准偏差。

如果标准偏差与 K_v 的平均值之比超过 0.3%, 则应采取纠正措施。

附 件 CG

系统总体检查

CG1 为满足 C4.7 的要求, 应该确定 CVS 取样系统及分析系统的总准确度。确定总准确度的方法是象通常试验一样运转该系统, 在该系统运转时, 注入一个已知质量的污染气体, 除丙烷的密度应该取标准状态下的 1.967 g/L 外, 其余污染物质量均按附件 CH 中的公式分析和计算。已知的下面两种技术具有足够的准确度。

CG2 用临界流量量孔装置计量纯气体(CO 或 C_3H_8)的稳定流量

CG2.1 将已知量的纯气体(CO 或 C_3H_8)通过经标定的临界量孔, 注入 CVS 系统, 如果进口气体有足够高的压力, 则流量(临界流量) q 只能利用临界流量量孔调节, 而与量孔出口压力无关。如果偏差超过 5%, 应该找出并确定造成偏差的原因。此 CVS 系统应按排放试验运转约 5~10 min, 用通常的设备分析取样袋中收集的气体, 并将试验结果与预先已知的样气的浓度进行比较。

CG3 用质量分析技术计量一定量的纯气体(CO 或 C_3H_8)

CG3.1 下列质量与分析程序可以用来检查 CVS 系统, 用精密度为 0.01 g 的天平确定一个充满 CO 或 C_3H_8 的小罐质量, 当 CO 或 C_3H_8 注入 CVS 系统时, 将 CVS 系统象通常进行排放试验那样运转 5~10 min, 注入的纯气体的质量可以用罐子的质量差确定, 收集在取样袋中的气体可以用通常用作排气分析的设备分析。然后, 将试验结果与预先算出的质量数值作比较。

附 件 CH

污染排放物质量的计算

CH1 总则

CH1.1 排放质量用 g/试验表示时:

$$m_i = V_{\text{mix}} Q_i k_H C_i \times 10^{-6}$$

排放质量用 g/km 表示时:

$$M_i = \frac{m_i}{d}$$

式中: m_i ——污染物 i 的排放质量, g/试验;

M_i ——污染物 i 的排放质量, g/km;

V_{mix} ——稀释排气的容积, L/试验(校正至标准状态 273.2 K 和 101.33 kPa);

Q_i ——在标准温度和压力(273.2 K 和 101.33 kPa)下, 污染物 i 的密度, g/L;

k_H ——用于计算氮氧化物的排放质量的湿度校正系数, 对于 HC 和 CO 没有湿度校正;

C_i ——稀释排气中污染物 i 的浓度, 并用稀释空气中所含污染物 i 的含量进行校正以后的数值, ppm;

d ——车辆试验循环所行驶的里程, km。

CH1.2 容积的确定

CH1.2.1 当使用量孔控制或文杜里管控制稳定流量的变稀释度装置时, 容积的计算。连续记录表示容积流量的参数, 并计算试验期间总的容积。

CH1.2.2 使用容积泵时, 容积的计算。容积泵系统中稀释排气的容积计算公式如下:

$$V = V_0 N$$

式中: V ——稀释排气的容积, L/试验(校正前);

V_0 ——在试验条件下, 容积泵输出的气体容积, L/r;

N ——每次试验的转数, r/试验。

CH1.2.3 将稀释排气的容积校正至标准状态, 稀释排气的容积用的校正公式如下:

$$V_{\text{mix}} = VK_1 \times \frac{P_B - P_1}{T_p}$$

$$K_1 = \frac{273.2}{101.33} = 2.6961$$

式中: P_B ——试验室内大气压, kPa;

P_1 ——容积泵进口处相对于环境大气压的真空度, kPa;

T_p ——试验期间进入容积泵的稀释排气的平均温度, K。

CH1.3 取样袋中污染物的校正浓度的计算

$$C_i = C_e - C_d \left(1 - \frac{1}{DF} \right)$$

式中: C_i ——稀释排气中污染物 i 的浓度, 并用稀释空气中污染物 i 的含量进行校正后的数值, ppm;

C_e ——稀释排气中测得的污染物 i 的浓度, ppm;

C_d ——稀释空气中测得的污染物 i 的浓度, ppm;

DF ——稀释系数。

稀释系数计算公式如下:

$$DF = \frac{13.4}{C_{\text{CO}_2} + (C_{\text{HC}} + C_{\text{CO}}) \times 10^{-4}}$$

式中: C_{CO_2} ——取样袋中稀释排气的 CO_2 浓度, %;

C_{HC} ——取样袋中稀释排气的 HC 浓度, ppmC;

C_{CO} ——取样袋中稀释排气的 CO 浓度, ppm。

CH1.4 NO_x 湿度校正系数的确定

为了校正湿度对氮氧化物的测量结果的影响, 计算公式如下:

$$k_H = \frac{1}{1 - 0.0329 \times (H - 10.71)}$$

$$H = \frac{6.211R_a P_d}{P_B - P_d R_a \times 10^{-2}}$$

式中：H——绝对湿度，g 水/kg 干空气；

R_a ——环境空气的相对湿度，%；

P_d ——环境温度下饱和蒸气压，kPa；

P_B ——室内大气压，kPa。

CH1.5 示例

CH1.5.1 数据

CH1.5.1.1 环境状态：

环境温度：23℃ = 296.2 K；

大气压： $P_B = 101.33$ kPa；

相对湿度： $R_a = 60\%$ ；

饱和蒸气压： $P_d = 3.20$ kPa，在 23℃ 时。

CH1.5.1.2 测得的体积，并校正至标准状况（见 CH1）

$V = 51.961$ m³

CH1.5.1.3 分析仪读数（见表 CH1）

表 CH1

	稀释排气样气	稀释空气样气
HC	92 ppmC	3.0 ppmC
CO	470 ppm	0 ppm
NO _x	70 ppm	0 ppm
CO ₂	1.6% (V/V)	0.03% (V/V)

CH1.5.2 计算

CH1.5.2.1 湿度校正系数(k_H)

$$\begin{aligned}
 H &= \frac{6.211R_a P_d}{P_B - P_d R_a \times 10^{-2}} \\
 &= \frac{6.211 \times 60 \times 3.2}{101.33 - (3.2 \times 0.60)} \\
 &= 11.9959 \\
 k_H &= \frac{1}{1 - 0.0329 \times (H - 10.71)} \\
 &= \frac{1}{1 - 0.0329 \times (11.9959 - 10.71)} \\
 &= 1.04421
 \end{aligned}$$

CH1.5.2.2 稀释系数(DF)

$$\begin{aligned}
 DF &= \frac{13.4}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) \times 10^{-4}} \\
 &= \frac{13.4}{1.6 + (92 + 470) \times 10^{-4}} \\
 &= 8.091
 \end{aligned}$$

CH1.5.2.3 取样袋中污染物校正浓度的计算

HC 排放质量：

$$C_i = C_e - C_d \left(1 - \frac{1}{DF} \right)$$

$$= 92 - 3 \times \left(1 - \frac{1}{8.091} \right)$$

$$= 89.371$$

$$M_{\text{HC}} = C_{\text{HC}} V_{\text{mix}} Q_{\text{HC}} \times \frac{1}{d}$$

$$Q_{\text{HC}} = 0.619$$

$$M_{\text{HC}}(\text{g/km}) = 89.371 \times 51961 \times 0.619 \times 10^{-6} \times \frac{1}{d}$$

$$= \frac{2.88}{d}$$

CO 排放质量:

$$M_{\text{CO}} = C_{\text{CO}} V_{\text{mix}} Q_{\text{CO}} \times \frac{1}{d}$$

$$Q_{\text{CO}} = 1.25$$

$$M_{\text{CO}}(\text{g/km}) = 470 \times 51961 \times 1.25 \times 10^{-6} \times \frac{1}{d}$$

$$= \frac{30.5}{d}$$

NO_x 排放质量:

$$M_{\text{NO}_x} = C_{\text{NO}_x} V_{\text{mix}} Q_{\text{NO}_x} k_{\text{H}} \times \frac{1}{d}$$

$$Q_{\text{NO}_x} = 2.05$$

$$M_{\text{NO}_x}(\text{g/km}) = 70 \times 51961 \times 2.05 \times 1.0442 \times 10^{-6} \times \frac{1}{d}$$

$$= \frac{7.79}{d}$$

CH2 装压燃式发动机车辆的特殊规定

CH2.1 计算压燃式发动机 HC 排放质量, HC 平均浓度计算公式如下:

$$C_e = \frac{\int_{t_1}^{t_2} C_{\text{HCD}} dt}{t_2 - t_1}$$

式中: $\int_{t_1}^{t_2} C_{\text{HCD}} dt$ ——加热式 FID 记录曲线在试验期间($t_2 - t_1$)内的积分;

C_e ——稀释排气中测得的 HC 浓度, ppmC。

在有关公式中, C_e 直接取代 C_{HC} 。

CH2.2 微粒的确定

微粒排放质量 M_p (g/km) 计算公式如下:

如果微粒取样排气到稀释通道外边:

$$M_p = \frac{(V_{\text{mix}} + V_{\text{ep}}) m_t}{V_{\text{ep}} d}$$

如果微粒取样排气返回到稀释通道内:

$$M_p = \frac{V_{\text{mix}} m_t}{V_{\text{ep}} d}$$

式中: M_p ——微粒排放质量, g/km;

V_{mix} ——标准状态下, 稀释排气的容积(见 CH1.1), m³;

V_{ep} ——标准状态下,流经微粒过滤器的排气容积, m^3 ;

m_f ——过滤器收集到的微粒质量,g;

d ——试验运转循环所行驶距离,km。

附录 D

(标准的附录)

I 型试验 怠速时一氧化碳排放试验

D1 前言

本附录描述了 5.2 规定的 II 型试验的程序。

D2 测量条件

D2.1 燃料应是基准燃料,其技术规格在附录 H 中给出。

D2.2 II 型试验

对于 B 类认证,最大总质量超过 3 500 kg 的车辆,试验期间环境温度必须在 293~303 K (20~30℃) 之间,应预热发动机直到冷却液和机油的温度和机油的压力达到平衡。

D2.3 若车辆装有手动和半自动变速器时,试验时应将变速器置于“空档”位置,离合器应接合。

D2.4 若车辆装有自动变速器时,试验时应将变速选择开关置于“空档”或“驻车”位置。

D2.5 调整怠速的部件

D2.5.1 定义

调整怠速的部件

可由技工仅用 D2.5.1.1 中所述工具,即可容易地操作能改变发动机怠速状况的调整部件。但是需要拆掉限位装置后,才能调整燃料和空气流量的装置,不能认为其是调整部件,这种操作除专职技工外,通常是无法进行的。

用于怠速调整部件的工具为:螺丝刀(普通的或十字头的)、扳手(眼镜式、开口式或活动式)、钳子、内六角扳子。

D2.5.2 测量点的确定

D2.5.2.1 对于 B 类认证,最大总质量超过 3 500 kg 的车辆,首先应根据制造厂规定的调整状态进行测量。

D2.5.2.2 对每一可连续变位的调整部件,应确定足够数量的特征位置。

D2.5.2.3 应对各调整部件的所有可能的位置,进行排气中一氧化碳含量的测量,但对于连续变位的可调部件,仅采用 D2.5.2.2 中确定的位置。

D2.5.2.4 若下列条件之一或两者均能满足,则应认为 II 型试验满足要求。

D2.5.2.4.1 按 D2.5.2.3 规定位置测得的数值均不超过限值。

D2.5.2.4.2 连续改变一个调整部件,而其他部件保持不变时,测得的最大含量不超过限值。除连续可调部件以外的其他调整部件的各种不同组合也能满足此条件。

D2.5.2.5 调整部件的可能调整位置应限制如下:

D2.5.2.5.1 一方面,受限于下列一数值中较大者:发动机能够达到的最低怠速转速;制造厂推荐的转速减去 100 r/min。

D2.5.2.5.2 另一方面,受限于下列三数值中最小者:怠速调整部件起作用时,发动机所能达到的最高转速;制造厂推荐的转速加 250 r/min;自动离合器接合的转速。

D2.5.2.6 此外,与发动机正常运行不相容的调整位置,不应用作测量位置。特别是当发动机装有几只

化油器时,所有化油器均应处于同样的调整位置。

D3 排气取样

D3.1 取样探头应放置在连接排气管和取样器的管路中,并尽可能地接近排气管。

D3.2 CO 和 CO₂ 的浓度(C_{CO} 和 C_{CO_2}),应该根据测量仪的读数或者记录,以及合适的标定曲线来确定。

D3.3 对于四冲程发动机,一氧化碳的校正浓度(V/V)是:

$$C_{CO校正} = C_{CO} \times \frac{15}{C_{CO} + C_{CO_2}}$$

D3.4 对于四冲程发动机,如果测得($C_{CO} + C_{CO_2}$)的浓度之和不小于 15%,那么测得的 CO 浓度(见 D3.2)无需按 D3.3 的公式校正。

附录 E

(标准的附录)

Ⅲ型试验 曲轴箱气体排放试验

E1 前言

本附录描述了 5.3 规定的 Ⅲ型试验的程序。

E2 一般规定

E2.1 Ⅲ型试验应按本标准表 1 中的规定执行。

E2.2 被试发动机应包括防漏发动机。但不包括那些结构上即使有轻微的泄漏也会造成不可接受的运转故障的发动机(例如双缸对置发动机)。

E3 试验条件

E3.1 怠速调整到制造厂规定的状况。

E3.2 车辆运转工况列入表 E1:

表 E1 运转工况

工况号	车速,km/h	测功机吸收的功率
1	怠速	零
2	50±2	与 I 型试验的设定值相一致
3	50±2	第 2 种工况值乘以系数 1.7

E4 试验方法

应在 E3.2 中所列运转工况下,检查曲轴箱通风系统功能的可靠性。

E5 检查曲轴箱通风系统的方法

E5.1 发动机的缝隙或孔应保持原状。

E5.2 应在适当位置测量曲轴箱内的压力,如在机油标尺孔处使用倾斜式压力计进行测量。

E5.3 如果在 E3.2 规定的各测量工况下,测得的曲轴箱内的压力均不超过测量时的大气压力,则应认为车辆满足要求。

E5.4 用上述方法进行试验时,进气歧管中的压力测量准确度应在±1 kPa 以内。

E5.5 测功机指示的车速,其测量准确度应在±2 km/h 以内。

E5.6 曲轴箱内测得的压力,其测量准确度应在 ± 0.01 kPa 以内。

E5.7 如果在 E3.2 规定的某一测量工况下,在曲轴箱内测得的压力超过大气压,若制造厂要求进行追加试验时,则应进行 E6 规定的追加试验。

E6 追加试验方法(图 E1)

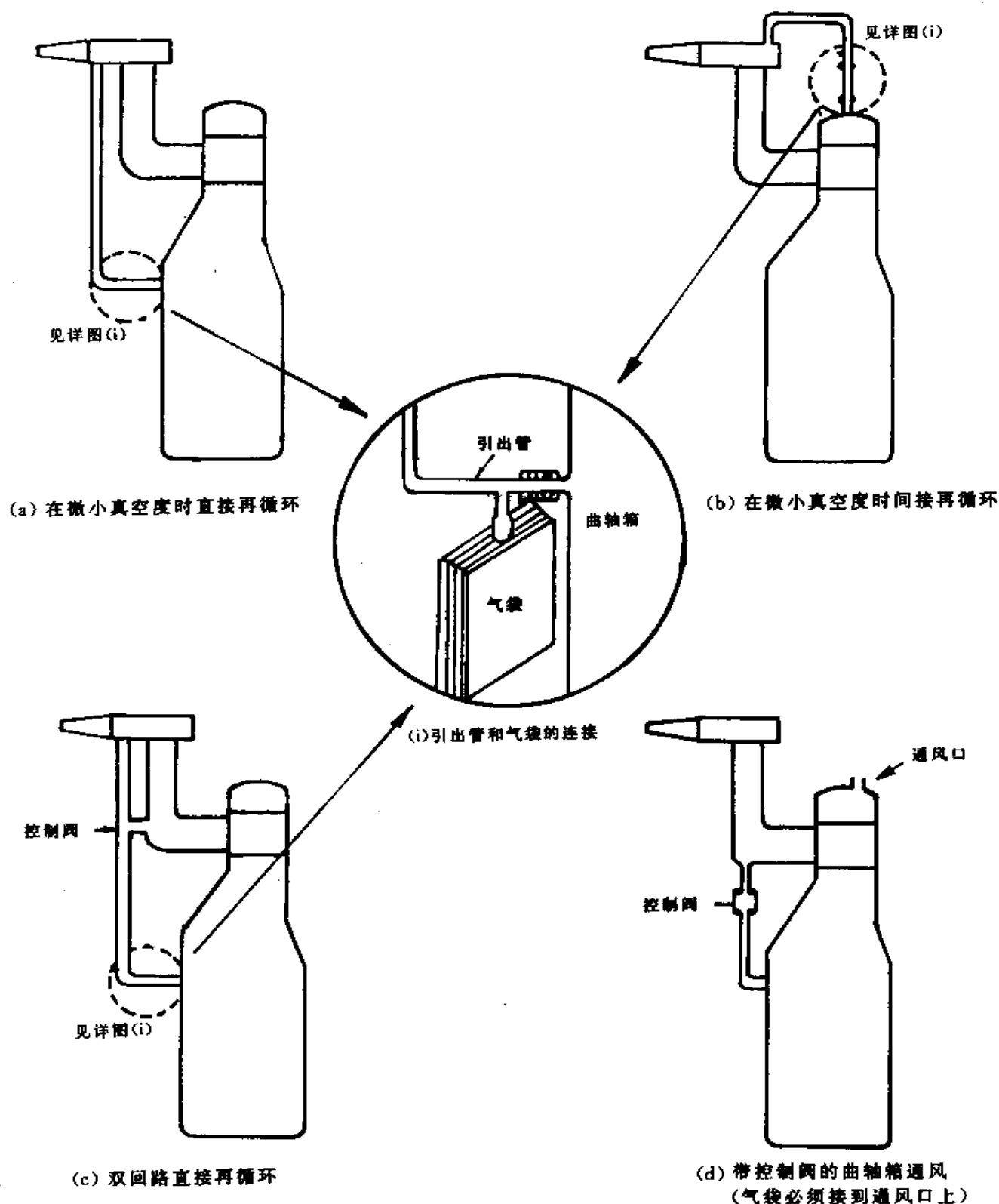


图 E1 M 型试验追加试验方法

E6.1 发动机缝隙或孔应保持原状。

E6.2 在机油标尺孔处连接一个其容积大约为 5L 的不泄漏曲轴箱气体的柔性袋。在每次测量前应将气袋排空。

E6.3 每次测量前气袋应该封闭,在 E3.2 规定的每种测量工况下,气袋应与曲轴箱接通 5 min。

E6.4 若在 E3.2 规定的每一测量工况下,气袋均没有出现可观察到的充气现象,则认为车辆满足要求。

E6.5 备注

E6.5.1 如果受发动机结构的限制,不能按 E6.1~E6.4 所述方法进行试验,则应按下述方法进行测量。

E6.5.2 试验之前,除回收气体所需的孔外,所有的缝隙或孔均应封闭。

E6.5.3 气袋应装在再循环管路中一个不应导致任何额外压力损失的合适的取气管上,且再循环装置直接装在发动机联接孔上。

附录 F

(标准的附录)

N 型试验 装点燃式发动机车辆蒸发排放试验

F1 前言

本附录描述了 5.4 所述的 N 型试验的试验程序。这个程序描述了装点燃式发动机车辆燃料系统碳氢化合物蒸发损失的测定方法。

F2 试验内容

F2.1 蒸发排放物试验(见图 F1)由下列四部分组成:

- a) 试验准备;
- b) 燃油箱呼吸损失(昼间换气损失)测定;
- c) 市区运转循环(1 部)和市郊运转循环(2 部)的运转循环;
- d) 热浸损失测定。

F2.2 将燃油箱呼吸损失和热浸损失测定的碳氢化合物的排放质量相加,作为试验的总结果。

F3 车辆和燃料

F3.1 车辆

车辆技术状况应良好,试验前已经进行 3 000 km 的走合行驶。装在车辆上的蒸发控制系统,在此期间工作正常,炭罐经过正常使用,未经异常吸附、脱附。

F3.2 燃料

使用的基准燃料应符合附录 H 的规定。

F4 试验设备

F4.1 底盘测功机

底盘测功机应符合附录 C 的要求。

F4.2 蒸发排放测量用密闭室

蒸发排放测量用密闭室应是一个气密性好的矩形测量室,试验时可用来容纳车辆。车辆与密闭室内的各墙面应留有距离,密闭室封闭时应能达到附件 FA 规定的气密性的要求。密闭室内表面不应渗透碳氢化合物。至少有一个墙内表面装有柔性的不渗透材料,以平衡由于温度的微小变化而引起的压力变

化。墙的设计应有良好的散热性,在试验过程中墙上任何一点的温度不应低于 293 K(20℃)。

3 000 km 走合行驶期间(没有非正常脱附/吸附)

蒸气清洗车辆(根据需要)

车辆预处理

最多 5 min ↓

浸车期 10 ~ 36 h

↓

放油
油箱加油

↓

燃油箱呼吸损失(昼间换气损失)
试验
在 289 ~ 303 K(16 ~ 30℃) 下 1 h

最多 1 h ↓

底盘测功机试验

最多 7 min,
发动机熄火后 2 min ↓

在密闭室内热浸 1 h
296 ~ 304 K(23 ~ 31℃)

↓

结束

在 293 ~ 303 K(20 ~ 30℃) 环境温度下,用车辆运行或用空气清洗的方法脱附炭罐。两次燃油箱呼吸损失(昼间换气损失)试验(基准燃料温度 289(16℃)K \pm 1 K, $\Delta t = 14$ K \pm 0.5 K)。运转循环为 1 部一次加上 2 部二次。浸车辆。

环境温度 293 ~ 303 K(20 ~ 30℃)

燃油箱标称容量的 40% \pm 2%,
燃油温度 283 ~ 287 K(10 ~ 14℃)

燃油温度 289(16℃)K \pm 1 K 时试验开始,至
60 min \pm 2 min 温升 $\Delta t = 14$ K \pm 0.5 K

一个市区运转循环(1 部),
加上一个市郊运转循环(2 部)

开始时密闭室内最低温度为 296 K(23℃)
最高温度为 304 K(31℃)

试验结果(g) =
燃油箱呼吸损失(昼间换气损失)(g) + 热浸损失(g)

注

- 1 详细叙述蒸发排放控制装置。
- 2 底盘测功机试验时,可以测量车辆排气排放,但是,它不能用于法定检验,车辆排气排放的法定性试验是分开进行的。

图 F1 蒸发排放的试验

F4.3 分析系统

F4.3.1 碳氢化合物分析仪

F4.3.1.1 对密闭室内的气体,应使用氢火焰离子化型(FID)碳氢分析仪进行监测。样气从某一侧墙或顶棚的中心处取样,所有的旁通气体应回流到密闭室内,最好直接回到混合风扇下游处。

F4.3.1.2 碳氢化合物分析仪,在达到其最终读数的 90% 时,响应时间应不大于 1.5 s。其稳定性,对所有的使用量程,在零点和满刻度的 80% \pm 20% 的点上,在 15 min 内,不大于满刻度的 2%。

F4.3.1.3 分析仪的重复性,对所有的使用量程,在零点和满刻度的 80% \pm 20% 的点上的标准偏差应小于 1%。

F4.3.1.4 应选择分析仪的工作量程,以便在测量、标定、检漏等程序中得到最好的分辨率。

F4.3.2 碳氢化合物分析仪用数据记录系统

碳氢化合物分析仪应带一个记录仪或其他的数据采集系统。以每分钟最少一次的频率记录电信号输出。该记录系统至少应具备与记录信号等效的工作特性,并能提供试验结果的永久性记录。记录将准确表示燃油箱呼吸损失(昼间换气损失)试验和热浸试验的开始和结束点读数,以及每次试验从开始到结束所经历的时间。

F4.4 燃油箱加热

F4.4.1 车辆的燃油箱中的燃油应采用可控热源加热,如可采用 2 000W 容量的电加热垫板,加热系统应均匀加热燃油液面以下的燃油箱壁,不应出现燃油局部过热现象。不应加热燃油箱内燃油上部的燃油蒸气。

F4.4.2 燃油箱加热装置应能够经 60 min 把燃油箱内燃油从 289 K(16℃)均匀加热升温 14 K,温度传感器位置如 F5.1.1 所述。加热系统应能使燃油在加热过程中温度控制在要求的温度的 ± 1.5 K 以内。

F4.5 温度记录

F4.5.1 按两个温度传感器所测两点温度的平均值记录密闭室内的温度。测量点设在离地面高 0.9 m \pm 0.2 m,从每面侧墙的垂直中心线往室内伸进 0.1 m 的点上。

F4.5.2 用 F5.1.1 要求的位置安装的温度传感器记录燃油箱的温度。

F4.5.3 温度记录应通过蒸发排放物测量装置进行,或者以每分钟不少于一次的频率输入到数据处理系统。

F4.5.4 温度记录系统的准确度应为 ± 1.0 K,分辨率为 0.4 K。

F4.5.5 记录仪或数据处理系统的时间分辨率为 ± 15 s。

F4.6 风扇

F4.6.1 使用一个或多个风扇或者鼓风机,在打开密闭室门时,应能使室内碳氢化合物的浓度降到环境中碳氢化合物的浓度水平。

F4.6.2 密闭室内设有一个或多个风扇或鼓风机,其容量为 0.1~0.5 m³/s,能充分混合密闭室内的大气,以保证在测量期间,密闭室内的温度和碳氢化合物的浓度均匀。风扇或鼓风机产生的气流不能直接吹拂试验车辆。

F4.7 气体

F4.7.1 下列纯气体用于标定和运行。

纯合成空气纯度 ≤ 1 ppmC₁, ≤ 1 ppmCO, ≤ 400 ppmCO₂, ≤ 0.1 ppmNO;氧气含量在 18%~21% (V/V)。

碳氢化合物分析用燃料气体:

氢气:40% \pm 2%,其余是氦气,纯度 ≤ 1 ppmC₁, ≤ 400 ppmCO₂。

丙烷纯度 $\geq 99.5\%$ 。

F4.7.2 标定及量距气体是符合要求的丙烷和纯合成空气的混合气。标定气体的实际浓度必须在标称值的 $\pm 2\%$ 以内。使用气体分割器配制的稀释气体的准确度为实际浓度值的 $\pm 2\%$ 。附件 FA 中规定的浓度可以通过气体分割器用合成空气进行稀释而达到。

F4.8 附加设备

F4.8.1 试验场地的绝对湿度的测量准确度必须在 $\pm 5\%$ 以内。

F4.8.2 试验场地的压力测量准确度必须在 ± 0.1 kPa 以内。

F5 试验程序

F5.1 试验准备

F5.1.1 车辆在试验前应按下列要求进行试验准备:

- a) 排气系统不得出现任何漏气现象;
- b) 试验前可用蒸气清洗试验车辆;

- c) 在试验车辆的燃油箱内安装温度传感器,以便测量装到燃油箱 40% 容量的燃油中心点的温度;
- d) 安装联接装置和附加装置,用以排净燃油箱中的燃油。

F5.1.2 试验车辆置放于环境温度为 293~303 K (20~30℃) 的浸车场地。

F5.1.3 装在试验车辆上的炭罐应进行脱附处理,车辆置放在附件 CB 规定设定的底盘测功机上,以 60 km/h 车速运转 30 min,或者用空气(在室内温度、湿度条件下)通过炭罐,而通过炭罐的气体流量相当于汽车 60 km/h 车速行驶时通过炭罐的流量。接着炭罐再经过两次燃油箱呼吸损失(昼间换气损失)试验的吸附。

F5.1.4 对试验车辆上的所有燃油箱,使用放燃油装置,放净其燃油。这是为了使试验车辆上的蒸发控制装置进行正常的吸附和脱附。打开燃油箱盖就能达到这一要求。

F5.1.5 将温度为 283~287 K (10~14℃) 的试验用基准燃料,加入到所有燃油箱。加到该燃油箱标称容量的 40%±2%,这时车辆燃油箱盖都不能盖上。

F5.1.6 如果试验车辆装有多多个燃油箱时,用下述同一种方法加热所有燃油箱,燃油箱的温度差在 ±1.5 K 以内。

F5.1.7 可以人工加热燃油,使其达到试验开始温度 289 K (16℃)±1 K。

F5.1.8 当燃油温度达到 287 K (14℃) 时,马上盖上燃油箱盖。当燃油温度达到 289 K (16℃) 时,即开始进行 60 min±2 min 内升温 14 K±0.5 K 的线性加热过程。加热过程中燃油温度应符合下列公式,其误差应在 ±1.5 K 以内。

$$T_t = T_0 + 0.233 \ 3t$$

式中: T_t ——要求温度, K;

T_0 ——燃油箱初始温度, K;

t ——从加热燃油箱开始所经历的时间, min。

记录加热所经历时间和升温值。

F5.1.9 然后在不超过 1 h 的时间内,按照 F5.1.4、F5.1.5、F5.1.6 和 F5.1.7 的说明,开始放油和加油的操作。

F5.1.10 在第一次燃油箱加热期结束后 2 h 内,按照 F5.1.8 规定,开始第二次燃油箱加热操作,并记录温升和加热所经历的时间。

F5.1.11 在第二次燃油箱加热过程结束后 1 h 内,将车辆置于底盘测功机上进行一个 1 部运转循环和两个 2 部运转循环,在此运转中排气排放物不取样。

F5.1.12 在按 F5.1.11 规定,完成预处理运转循环后的 5 min 内,发动机罩盖应完全关闭,把车辆驶离底盘测功机,并停放在热浸场地。车辆停放时间至少 10 h,最多 36 h,在此时期结束时,发动机机油和冷却液的温度必须达到热浸场地温度的 ±2 K 以内。

F5.2 燃油箱呼吸损失(昼间换气损失)蒸发排放试验

F5.2.1 在预处理运转循环后,不少于 9 h 也不多于 35 h,开始 F5.2.4 规定的操作。

F5.2.2 在试验开始前,清洗密闭室几分钟,直至得到一个稳定的环境背景值,在此期间密闭室内的混合风扇也应开动。

F5.2.3 在试验前,对碳氢化合物分析仪应立即进行零点和量距点的标定。

F5.2.4 燃油箱应按照 F5.1.4 说明放净燃油,然后加入温度为 283~287 K (10~14℃) 的试验燃油,加入油量为燃油箱标称容量的 40%±2%,此时车辆的燃油箱盖切勿盖上。

F5.2.5 如果试验车辆装有多多个燃油箱时,则所有燃油箱都应按下述同一种方法加热,各燃油箱的温度应该一致,其误差在 ±1.5 K 以内。

F5.2.6 将发动机处于熄火状态,将打开车窗和行李箱的试验车辆移入密闭室。如果需要,应连接好燃油箱温度传感器和加热装置。立即开始记录燃油温度及密闭室内的空气温度,此时应关掉清洗风扇。

F5.2.7 燃油可以人工加热至 289 K (16℃)±1 K 的起始温度。

F5.2.8 燃油温度一达到 287 K(14℃)时,燃油箱应立即密封,密闭室也应密封。

F5.2.9 燃油温度一达到 289 K(16℃)±1 K 时,立即开始测量碳氢化合物浓度、大气压力和温度,以得出燃油箱加热过程的初始读数 $C_{HC,i}$ 、 P_i 和 T_i ;

开始进行经历 60 min±2 min,温升 14 K±0.5 K 的线性加热过程。在加热过程中燃油温度应符合下列公式,其误差应在±1.5 K 以内。

$$T_r = T_0 + 0.233\ 3t$$

式中: T_r ——要求温度, K;

T_0 ——燃油箱初始温度, K;

t ——从燃油箱加热开始的经历的时间, min。

F5.2.10 在试验即将结束之前,对碳氢化合物分析仪进行零点和量距点的标定。

F5.2.11 试验期间,当燃油温度经 60 min±2 min 内升温 14 K±0.5 K 时,测量密闭室内最终的碳氢化合物的浓度($C_{HC,f}$),并记录终了温度 T_f 、气压 P_f 及时间或试验所经历的时间。

F5.2.12 切断加热电源,松开密闭室的密封装置,并打开大门。断开加热装置和温度传感器与密闭室仪器的连接,关上车窗、行李箱,在发动机熄火的状态下,将试验车辆移出密闭室。

F5.2.13 试验车辆为下一步的运转循环试验,热浸蒸发排放试验作准备。运转循环试验的冷起动应在燃油箱呼吸损失(昼间换气损失)试验结束后 1 h 内进行。

F5.2.14 检验机构应考虑到燃料供给系统的结构上有某些部位的燃油蒸气可能会排到大气中去,此时应进行工程分析,使检验机构确认这些燃油蒸气是通往炭罐的,并在车辆运行过程中对炭罐中的蒸气进行脱附。

F5.3 运转循环

蒸发排放值的最后确认是通过 60 min 热浸试验测量的碳氢化合物的排放量后才能完成。热浸试验是完成一个由四个市区运转基本循环(1 部)和一个市郊运转循环(2 部)组成的运转循环。在运转循环(2 部)结束后马上进行。在燃油箱呼吸损失(昼间换气损失)试验结束后,紧接着把车辆用人工或其他机动措施移到底盘测功机上,此时发动机应熄火。然后按附录 C 的要求进行由四个市区运转循环单元(1 部)和一个市郊运转循环(2 部)组成的循环运转。这时可以进行排气排放量试验的取样,但此结果不能用作排气排放量的型式认证试验(I 型试验)。

F5.4 热浸蒸发排放物试验

F5.4.1 运转试验结束之前对密闭室进行若干分钟的清洗,直至获得稳定的碳氢化合物的背景值为止。此时也应打开密闭室内的混合风扇。

F5.4.2 试验之前进行碳氢化合物分析仪的零点和量距点标定。

F5.4.3 在运转循环试验结束后,发动机罩关闭,拆掉车辆与试验台之间的联接件。然后以最小的油门开度将车辆开向密闭室。当车辆的任何一个部位进入密闭室前,发动机立即熄火。应将发动机熄火时刻记录在蒸发排放物测量数据记录系统上,此时,开始记录温度,如果还没有打开车窗、行李箱,在此阶段中应该打开。

F5.4.4 在发动机熄火的情况下,将车辆推进或者用其他方法送进密闭室内。

F5.4.5 在发动机熄火后的 2 min 内和在运转循环结束后的 7 min 内,关闭密闭室的门,并加以密封。

F5.4.6 密闭室密封后便开始 60 min±0.5 min 的热浸期。这时测量碳氢化合物的浓度、室内温度、压力以给出热浸试验的初始读数 $C_{HC,i}$ 、 T_i 、 P_i 。这些数据将用于蒸发排放物的计算(见 F6)。在 60 min 的热浸期间内,密闭室的环境温度应不低于 296 K(23℃),而不高于 304 K(31℃)。

F5.4.7 在 60 min±0.5 min 热浸试验即将结束之前,进行碳氢化合物分析仪的零点标定和量距点的标定。

F5.4.8 在 60 min±0.5 min 热浸试验终止时,测量密闭室内碳氢化合物的浓度。同时测量温度和压力。这些数据就是热浸试验的终止读数 $C_{HC,f}$ 、 T_f 、 P_f 。这些数据将用于 F6 中的计算。至此,完成了蒸发

排放物的试验程序。

F6 计算

F6.1 在 F5 中描述的各项蒸发排放物试验,碳氢化合物的排放量是根据燃油箱呼吸损失(昼间换气损失)试验和热浸试验的结果算出的。可按下列公式,用碳氢化合物的浓度、密闭室内温度和压力的初始读数和终止读数以及密闭室的净容积计算出每一阶段的蒸发损失量。

$$M_{HC} = KV \times 10^{-4} \times \left(\frac{C_{HC,i}P_f}{T_f} - \frac{C_{HC,i}P_i}{T_i} \right)$$

式中: M_{HC} ——试验阶段中,排出的碳氢化合物的质量,g;

C_{HC} ——密闭室内碳氢化合物的浓度,ppmC;

V ——打开车窗,行李箱的状态下,考虑车辆体积校正后的密闭室的净容积, m^3 (如果车辆体积不好确定,通常可按 $1.42 m^3$ 计算);

T ——密闭室内的环境温度,K;

P ——大气压力,kPa;

H/C ——碳氢比,在燃油箱呼吸损失(昼间换气损失)测量时为 2.33,在热浸损失测量时为 2.20;

K —— $1.2(12+H/C)$;

i ——为初始读数下标;

f ——为终止读数下标。

F6.2 试验总结果

车辆碳氢化合物蒸发排放总质量为:

$$M_{\text{总}} = M_{TH} + M_{HS}$$

式中: $M_{\text{总}}$ ——车辆碳氢化合物排放的总质量,g;

M_{TH} ——燃油箱呼吸损失碳氢化合物排放质量,g;

M_{HS} ——热浸损失碳氢化合物排放质量,g。

F7 生产一致性

F7.1 对于生产线终点上的例行检验,认证的持有者生产厂可根据样车符合下列条件的情况,证明其合格与否。

F7.2 泄漏试验

F7.2.1 应堵上蒸发控制系统向大气的通气孔。

F7.2.2 对燃油供给系统施加 $3.630 \text{ kPa} \pm 0.1 \text{ kPa}$ 的压力。

F7.2.3 在燃油供给系统压力稳定后,将压力源断开。

F7.2.4 燃油供给系统断开后,5 min 内压力降低不大于 0.490 kPa 。

F7.3 通气试验

F7.3.1 应堵上蒸发控制系统向大气的通气孔。

F7.3.2 对燃油供给系统施加 $3.630 \text{ kPa} \pm 0.1 \text{ kPa}$ 的压力。

F7.3.3 在燃油供给系统压力稳定后,将压力源断开。

F7.3.4 蒸发控制系统到大气的通气孔应恢复到产品原状态。

F7.3.5 此时燃油供给系统的压力应在 $0.5 \sim 2 \text{ min}$ 内降到 0.980 kPa 以下。

F7.4 脱附试验

F7.4.1 将可测空气流量为 1 L/min 的装置安装在脱附进口处,并将容积足够大,对脱附系统不会产生不良影响的压力容器通过开关阀接在脱附进口处,或使用其他方式。

F7.4.2 生产厂经检验部门同意后,可以自行选择使用流量计。

F7.4.3 应以这种方式操作车辆,即将脱附系统中可能限制脱附作用的所有设计特点都被检查出来,并将情况记录下来。

F7.4.4 当发动机按 F7.4.3 说明的约束方式运转时,可用下述方法之一测出空气流量:

F7.4.4.1 在 F7.4.1 中说明了测量装置中开关处于接通状态时,注意观察压力从大气压降到表明在 1 min 内 1 L 容积的空气已经流进蒸发控制系统时的压力水平,这一点必须遵守。

F7.4.4.2 如果使用其他流量测量装置,应可读不少于 1 L/min 的流量读数。

F7.5 授予型式认证的主管部门可以在任何时间对每个生产单元的一致性控制方法进行检查。

F7.5.1 检验人员从产品系列中抽取足够数量的样品。

F7.5.2 检验人员可以对 6.4 规定车辆或生产线上的抽样车辆进行试验。

F7.5.3 如果试验结果超出 5.4.2 所规定的允许限值的范围,则生产厂可以申请应用参考 6.4 的认证程序。

F7.5.3.1 不允许生产厂对车辆进行调整或更改,除非不满足 6.4 的要求,或者这些工作已经列入生产厂装配和检验的程序文件。

F7.5.3.2 由于 F7.5.3.1 所述的原因,车辆蒸发排放特性可能产生了变化,则生产厂可以提出要求,重新做该车辆的单独试验。

F7.6 如果未能满足 F7.5 的要求,检验部门应尽快作出重新建立生产一致性所需要的所有步骤。

附 件 FA

蒸发排放物试验设备的标定

FA1 标定周期和方法

所有设备应在初次使用之前进行标定,以后一般是根据需要进行标定,在任何情况下,型式认证试验前的一个月应进行标定,标定方法按本附件的描述。

FA2 密闭室的标定

FA2.1 密闭室内部容积的初始确定

FA2.1.1 初次使用之前,按下列程序确定密闭室的内部容积。准确测量密闭室的内部尺寸,将不规则的部分如支柱、支梁等也考虑在内,根据这些测得尺寸确定密闭室的内部容积。

FA2.1.2 从密闭室的内部容积值中减去 1.42 m³,就是密闭室的内部净容积。敞开车窗、行李箱的车辆体积用 1.42 m³ 来代替。

FA2.1.3 密闭室的漏气试验,可按 FA2.3 的规定进行。如果密闭室内丙烷质量未达到丙烷喷入量的 ±2% 以内,就需要有改正措施。

FA2.2 密闭室背景排放物的确定

通过这一步骤确定密闭室内是否含有可释放出碳氢化合物的物质。此项检查应在投入使用时,或在室内进行的影响背景排放的工作之后,至少每年进行一次这项检查。

FA2.2.1 标定分析仪(如果需要),然后进行零点标定和量距点标定。

FA2.2.2 清洗密闭室直到得到碳氢化合物的稳定读数。如果尚未开混合风扇,这时应开动混合风扇。

FA2.2.3 封闭密闭室,测量背景碳氢化合物的浓度、温度、气压。这些是初始读数 $C_{HC,i}$ 、 T_i 、 P_i ,将用于计算背景排放物的含量。

FA2.2.4 密闭室在开动混合风扇的状态下,保持 4 h 无干扰。

FA2.2.5 4 h 后,用同一个分析仪测量密闭室内碳氢化合物的浓度。同时测量温度、气压,这些是终止

读数 $C_{HC,f}$ 、 T_f 、 P_f 。

FA2.2.6 按 FA2.4 说明,算出整个试验过程中密闭室内碳氢化合物质量的变化量。密闭室的背景排放物质量应不超过 0.4 g。

FA2.3 密闭室标定及碳氢化合物残留试验

密闭室标定及碳氢化合物残留试验是为了检验密闭室容积 FA2.1 的计算值和测定漏气率。

FA2.3.1 清洗密闭室直到碳氢化合物的浓度达到稳定值。此时应开动混合风扇。根据需要对碳氢化合物的分析仪进行零点标定和量距点标定。

FA2.3.2 封闭密闭室测量背景排放物的浓度、温度、气压。这些是用来标定密闭室的初始读数 $C_{HC,i}$ 、 T_i 、 P_i 。

FA2.3.3 将大约 4 g 的丙烷喷入密闭室内,测量丙烷质量,测量准确度应为测量值的 $\pm 5\%$ 。

FA2.3.4 密闭室内气体进行 5 min 的混合之后,测量碳氢化合物浓度、温度、气压。这些是用来标定密闭室的终止读数 $C_{HC,f}$ 、 T_f 、 P_f 。

FA2.3.5 用 FA2.3.2 和 FA2.3.4 测得的数据及 FA2.4 所列的计算公式,算出密闭室中丙烷的质量,此值应在 2.3.3 所测值的 $\pm 2\%$ 以内。

FA2.3.6 密闭室内气体至少混合 4 h,然后测定并记录最后终止的碳氢化合物浓度、温度、气压值。

FA2.3.7 利用 FA2.4 所列计算公式和 FA2.3.6 及 FA2.3.2 中读得的数据进行计算,算出丙烷的质量,对 FA2.3.5 中得出的数据偏差不应大于 4%。

FA2.4 计算

密闭室内碳氢化合物质量的净变化量的计算,将由背景碳氢化合物和密闭室的漏气率确定。用碳氢化合物浓度、温度、气压的初始读数及终止读数,按下列公式算出丙烷质量的变化量。

$$M_{HC} = KV \times 10^{-4} \times \left\{ \frac{C_{HC,f}P_f}{T_f} - \frac{C_{HC,i}P_i}{T_i} \right\}$$

式中: M_{HC} ——碳氢化合物质量, g;

C_{HC} ——密闭室内碳氢化合物浓度, $\text{ppmC} = \text{ppmC}_3\text{H}_8 \times 3$;

V ——密闭室容积, m^3 ;

T ——密闭室内环境温度, K;

P ——大气压, kPa;

K ——17.6;

i ——为初始读数下标;

f ——为终止读数下标。

FA3 FID 碳氢化合物分析仪(氢火焰离子化法)的检查

FA3.1 检测器响应的最佳化

FID 分析仪必须按照制造厂的说明进行调整。在最常用的操作量程范围内用丙烷气体(空气作平衡气体)优化响应性。

FA3.2 HC 分析仪的标定

分析仪应用丙烷气体(空气作平衡气)和纯合成空气进行标定。

标定气体见 C4.5.2。

按照 FA4.1 和 FA4.2 的描述绘制标定曲线。

FA3.3 氧干扰的检查和推荐值

对于特定的碳氢化合物,响应系数(R_f)是 FID 的读数 C 和用 ppmC 表示的气瓶气体浓度的比值。

试验气体的浓度必须接近所用量程满刻度的 80%。浓度必须已知,用容积表示的重量测量基准值准确度为 $\pm 2\%$ 。

另外,气瓶必须预先置于温度为 293~303 K (20~30℃) 的环境内 24 h。

当分析仪器首次使用以及定期维护后,均应确定其响应系数。

基准气体为丙烷,平衡气体为纯合成空气时,其响应系数应为 1.00。

用于氧干扰的试验气体,响应系数推荐范围如下:丙烷和氮气为 $0.95 \leq R_i \leq 1.05$

FA4 碳氢化合物分析仪的标定

每一常用的量程均应该用下列程序进行标定:

FA4.1 标定曲线至少应由五个标定点组成,并尽可能等距分布。最高浓度标定气体的标称值应至少等于满刻度的 80%。

FA4.2 标定曲线用最小二乘法计算。如果计算结果的多项式大于 3 阶,则标定点数目至少应等于此多项式阶数加 2。

FA4.3 标定曲线与每一标定气体的标称值相差应不大于 2%。

FA4.4 利用 FA4.2 计算出的多项式系数,画出表示读数值和浓度的表格,其步长不大于满刻度的 1%。这样就完成了分析仪各量程的标定,这个表格还包含有如下其他有关数据。

- a) 标定日期;
- b) 量程和零电位器读数(如有);
- c) 标称刻度;
- d) 各标定气体的基准数据;
- e) 各标定气体实际浓度值和显示值的偏差百分率;
- f) FID 的燃料和型号;
- g) FID 空气压力;
- h) FID 取样压力。

FA4.5 如果能向检验机构证明代用技术(计算机、电子控制量程开关等)能达到同等的准确度,则可使用这些代用技术。

附 录 G

(标准的附录)

V 型试验 污染控制装置耐久性的时效试验

G1 前言

本附录描述了在 80 000 km 耐久性试验过程中,验证装压燃式或点燃式发动机的车辆污染控制装置耐久性的时效试验。

G2 试验车辆

G2.1 车辆应处于良好的机械状态,发动机和污染控制装置应是新的。

车辆应与 J 型试验的车辆相同, I 型试验应在车辆至少运行 3 000 km 的走合后进行。

G3 燃料

耐久性试验的燃料应采用在市场上可得到的优质无铅汽油或柴油。

G4 车辆的维护和调整

试验车辆的维护、调整和控制装置的使用必须按制造厂的要求进行。

G5 在跑道、道路或底盘测功机上车辆的运行

G5.1 运行循环

在跑道、道路或底盘测功机上的运行过程中,行驶里程应按下述行驶规范(图 G1)进行:

耐久性试验行驶程序表由 11 个循环组成,每个循环的行驶里程为 6 km。

在前 9 个循环中,车辆在每一循环过程中,应停车四次,每一次发动机怠速 15 s。

正常的加速和减速。

在每个循环过程中,有五次减速,车速从循环速度减速到 32 km/h,然后,车辆必须再逐渐加速到循环车速。

第 10 个循环,车辆应在 89 km/h 等速下运行。

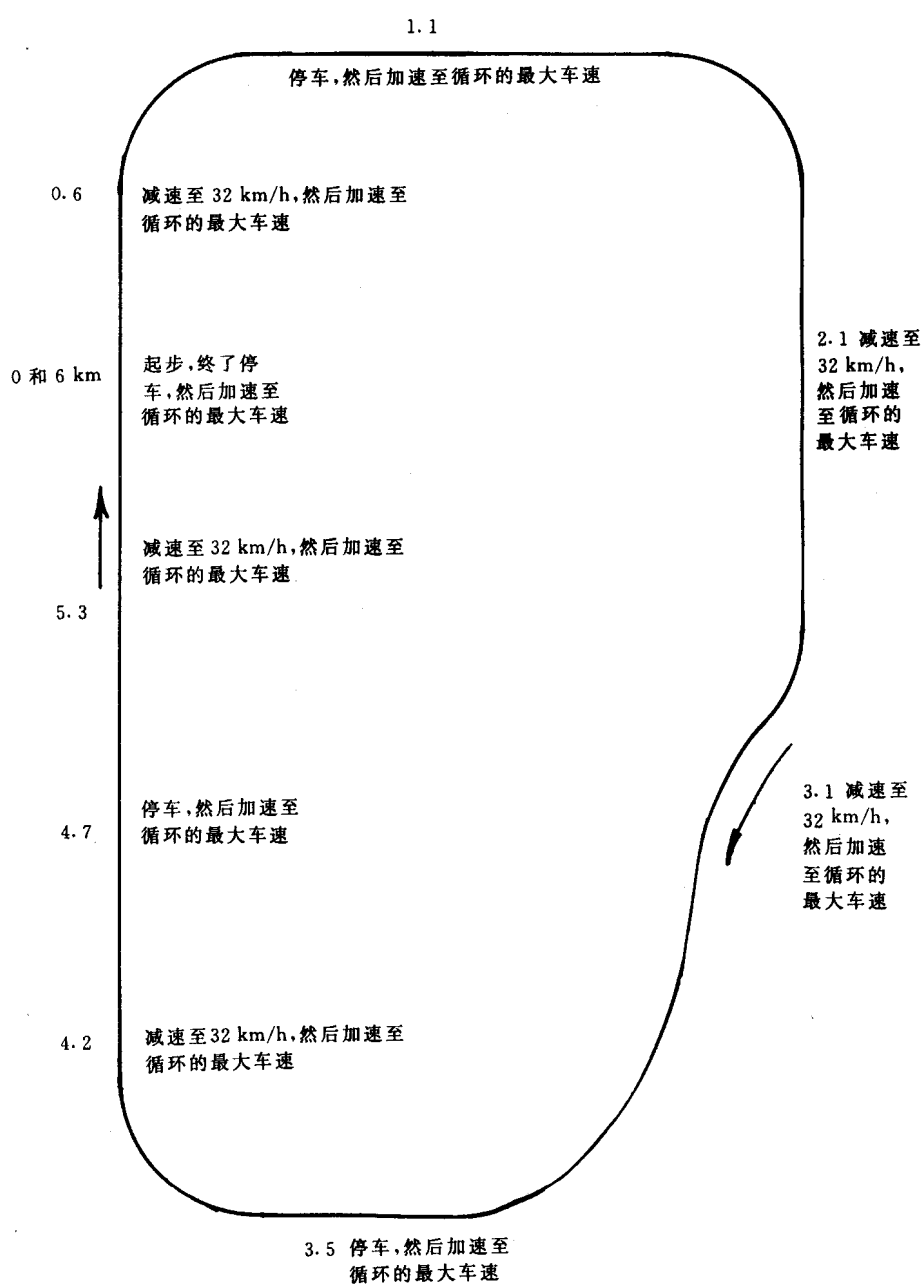


图 G1 运行规范

第 11 个循环,车辆开始从停止点以最大加速度加速到 113 km/h,到该循环里程一半时(3 km)正常使用制动器,将车速降为零,随之 15 s 的怠速,然后第二次以最大加速度加速。

然后重新开始运行程序表。每个循环的最大车速在表 G1 中给出:

表 G1 每个循环的最大车速

循 环	循环最大车速, km/h
1	64
2	48
3	64
4	64
5	56
6	48
7	56
8	72
9	56
10	89
11	113

G5.1.1 如果制造厂提出申请,可以使用一个替代的道路试验规范。这个替代的道路试验规范应在试验前经过检验机构的认可,更重要的是,这个替代的试验规范应与跑道上或底盘测功机上所进行的试验循环(G5.1 和表 G1 的内容)具有相同的平均车速、车速的分布、每公里的停车次数和每公里的加速次数。

G5.1.2 规定的耐久性试验规范或者制造厂已经选择了修改的耐久性试验的方式,车辆都要至少行驶 80 000 km。

G5.2 试验设备

G5.2.1 底盘测功机

G5.2.1.1 当耐久性试验在底盘测功机上进行时,测功机应能实现 G5.1 描述的循环。特别是测功机应配置模拟惯量和功率吸收装置。

G5.2.1.2 测功机应调整到可吸收 80 km/h 稳定车速时,作用在驱动轮上的功率。确定功率和调整制动器的方法和附件 CC 的要求相同。

G5.2.1.3 车辆的冷却系应能使车辆运转时,其温度与道路上行驶时的相似(机油,水,排气系统等)。

G5.2.1.4 如有必要,应确认某些其他的试验台调整和特性与附录 C 的要求相同(如惯量,是机械式的还是电模拟式的)。

G5.2.1.5 如有必要,车辆可以到另一个底盘测功机上,进行排放测试试验。

G5.2.2 在跑道和道路上的运行

当耐久性试验在跑道上或道路上完成时,车辆的基准质量至少应等于在底盘测功机上进行试验时的质量。

G6 测量污染物排放

从试验开始(0 km),每隔 10 000 km(± 400 km)或更快的频率,以固定的间隔直到 80 000 km,应依据 5.1 要求的 I 型试验测量排气排放物。限值应符合 5.1.1 和 5.1.2 中的规定。

将所有的排气排放物的测量结果作为行驶距离的函数进行绘图,行驶距离四舍五入到最近的 1 km。利用最小二乘法得到连接所有数据点的最佳拟合直线,计算时不考虑 0 km 的试验结果。

只有在这条直线上的 6 400 km 和 80 000 km 的插值符合上面提到的限值时,数据才可以用于计算劣化系数。

若最佳的拟合直线超出了适用的限值,且直线的斜率为负值(6 400 km 的插值大于 80 000 km 的插

值),但 80 000 km 时的真实值低于限值,则数据仍可接受。

对每一种污染物,可以通过下式计算趋于增加的排气排放物的劣化系数(DEF):

$$DEF = \frac{M_{i_2}}{M_{i_1}}$$

式中: M_{i_1} ——6 400 km 插值的污染物 i 的排放质量, g/km;

M_{i_2} ——80 000 km 插值的污染物 i 的排放质量, g/km;

这些插值应至少保留到小数点后四位,再两者相除,确定劣化系数;结果应四舍五入到小数点后三位。如果劣化系数小于 1,则视其为 1。

附录 H

(标准的附录)

基准燃料的技术要求

H1 用于试验装点燃式发动机车辆的基准燃料(普通级无铅汽油)的技术要求

见 SH 0041。

H2 用于试验装点燃式发动机车辆的基准燃料(优质无铅汽油)的技术要求

等同采用 CEC(欧洲润滑油和发动机燃料试验性能研究协调理事会)基准燃料 RF-08-A—85 标准。

类型:优质无铅汽油^{*)}

项 目	限值 ²⁾		ISO 方法	ASTM 方法 ³⁾
	最小	最大		
研究法辛烷值	95.0		ISO 5164	D2699
马达法辛烷值	85.0		ISO 5163	D2700
密度(15℃), kg/L	0.748	0.762	ISO 3675	D1298
蒸汽压, kPa	56	64	ISO 3007	D323
馏程 ⁴⁾ , °C				
初馏出温度	24	40	ISO 3405	D86
10%馏出温度	42	58		D86
50%馏出温度	90	110		D86
90%馏出温度	155	189		D86
终馏出温度	190	215		D86
残留量, %		2		D86
烃组成, % (V/V)			ISO 3837	D1319
烯烃		20		D3606/D2267
芳香烃	(包括最大 5%容积的苯) ¹⁾	45		
饱和烃		其余		
碳氢比	比例	比例		
诱导期 ⁵⁾ , min	480		ISO 7536	D525
实际胶质, mg/mL		4/100	ISO 6246	D381
硫含量, % (m/m)		0.04	ISO 2192	D1266/D2611/D2785

^{*)} 禁止添加含氧物。

表(完)

项 目	限值 ²⁾		ISO 方法	ASTM 方法 ³⁾
	最小	最大		
铜片腐蚀(50℃),级		1	ISO 2160	D130
铅含量,g/L		0.005		D3237
磷含量,g/L		0.001 3	ISO 3830	D3231
1) 此燃料混合物只应使用欧洲精炼成分配制。 2) 燃料可以含市场通常浓度的添加剂。 所示值是“真值”。在确定这些限值时,运用了 ASTM D3244 的条款“规定石油产品质量争议的基础”,在确定最大值时,考虑了零以上 2 R 的最小差别;在确定最大和最小值时,最小差别为 4 R(R 为再现性)。 尽管有了这个为了统计原因采取的必要措施,燃料制造厂仍然应该在规定的最大值 2 R 时,瞄准零值,而在以最大和最小限值表示的情况下,瞄准平均值。 一旦需要澄清燃油是否满足了技术要求的规定,应该运用 ASTM D3244 的条款。 3) 当出现前面所列所有特性时,可以采用相当的 ISO 方法。 4) 所示数字表明总蒸发量(回收百分数+损失百分数)。 5) 燃料可包含氧化抑制剂和金属减活化剂,一般用来稳定精制汽油流,但不能添加洗涤剂/分散剂和溶解油。				

H3 用于试验装压燃式发动机车辆的基准燃料的技术要求

等同采用 CEC 基准燃料标准 RF-03-A -84^{*)}

类型:柴油

项 目	限值 ¹⁾		ISO 方法	ASTM 方法 ²⁾
	最小	最大		
十六烷值 ³⁾	49	53	ISO 5165	D613
密度(15℃),kg/L	0.835	0.845	ISO 3675	D1298
馏程 ⁴⁾ ,℃			ISO 3405	D86
50%点				
90%点	245	340		
终馏点	320	370		
闪点,℃		55	ISO 2719	D93
冷滤点				EN116(CEN)
运动黏度(40℃),m ² /s	2.5	3.5		
硫含量 ⁵⁾ ,%(m/m)	要报告	0.3	ISO 2192	D1266/D2622/D2785
铜片腐蚀(50℃,3 h),级		1	ISO 2160	D130
10%蒸余物残炭,%(m/m)		0.2	ISO 6615	D189

*) 如果需要计算发动机的热效率,可用下式算得燃料的热值:

$$\text{比能量(热值)(净)(MJ/kg)} = (46.423 - 8.792d^2 + 3.170d)(1 - (x + y + s)) + 9.420s - 2.499x$$

式中: d ——288K(15℃)下的密度; x ——水的质量比例(百分数除以 100); y ——灰的质量比例(百分数除以 100); s ——硫的质量比例(百分数除以 100)。

表(完)

项 目	限值 ¹⁾		ISO 方法	ASTM 方法 ²⁾
	最小	最大		
灰分, % (m/m)		0.01	ISO 6245	D482
水分, % (m/m)		0.05	ISO 3733	D95/D1744
酸度, mgKOH/g		0.20	ISO 6618	
氧化安定性 ⁶⁾ , mg/mL		2.5/100		D2274
添加剂 ⁷⁾				

1) 所示值是“真值”。在确定这些限值时,运用了 ASTM D3244 的条款“规定石油产品质量争议的基础”;在确定最大值时,考虑了零以上 2R 的最小差别;在确定最大和最小值时,最小差别为 4R(R=再现性)。

尽管有了这个为了统计原因采取的必要措施,燃料制造厂仍然应该在规定的最大值 2R 时,瞄准零值,而在以最大和最小限值表示的情况下,瞄准平均值。

一旦需要澄清燃油是否满足了技术要求的规定,应该运用 ASTM D3244 的条款。

2) 当出现前面所列所有特性时,可以采用相当的 ISO 方法。

3) 十六烷值的范围并不符合最小范围 4R 的要求。但是,在发生供应商与燃料使用者争议时,可以用 ASTM D3244 中的条款来解决这种争议,只要进行足够数量的测量,达到必要的准确度,比简单判断来得好。

4) 所示数字表明总蒸发量(回收百分数+损失百分数)。

5) 在制造厂的要求下,型式认证和生产一致性试验可以使用最大含硫质量 0.05% 的柴油,以代表将来市场柴油的质量。

6) 即使控制了氧化稳定性,但存放寿命是有限的。供应商应提供存放条件和寿命的建议。

7) 此燃料只应以直馏和裂化烃成分为基础;允许脱硫处理。不得含有任何金属添加剂或十六烷改善添加剂。

附 录 J

(标准的附录)

M₁ 和 N₁ 类越野车辆定义和规程^{*)}

J1 M₁G 类和 N₁G 类越野车辆

J1.1 定义

M₁ 类和 N₁ 类越野车辆是指按 J2.2 和 J2.3 所规定的条件下进行试验时,符合本附录技术要求的车辆。

J1.1.1 最大总质量不超过 2t 的 N₁ 类车辆和 M₁ 类车辆,如果具有下列特征,则认为是越野车辆。

车辆在设计上应同时驱动至少一个前桥和一个后桥,其中包括一个桥的传动系统可以分离的车辆。至少有一个差速器锁止机构或至少有一个作用类似的机构。

根据计算,单车能爬越 30% 的坡度。

此外,还必须满足下列六项要求中的五项:

- 前接近角至少为 25°;
- 后离去角至少为 20°;
- 纵向通过角至少为 20°;
- 前桥的离地间隙至少为 180 mm;
- 后桥的离地间隙至少为 180 mm;

*) 按照 GB/T 15089。

f) 前后桥之间的离地间隙至少为 200 mm。

J1.1.2 最大总质量超过 2t 的 N_1 类车辆,如果它在设计上可同时驱动所有车轮,其中包括一个桥的传动系统可以分离的车辆,或者可以满足下列三项要求时,则可认为是越野车辆。

车辆在设计上应能同时驱动至少一个前桥和至少一个后桥,其中包括一个桥的传动系统可以分离的车辆。

至少有一个差速器锁止机构,或者至少有一个作用类似的机构。

根据计算,单车能爬越 25% 的坡度。

J2 载荷和检查条件

J2.1 最大总质量不超过 2t 的 N_1 类车辆和 M_1 类车辆必须是处于正常运行状态,即装有冷却液、润滑油、燃料、工具、备胎和一个驾驶员,驾驶员的标准质量为 75 kg。

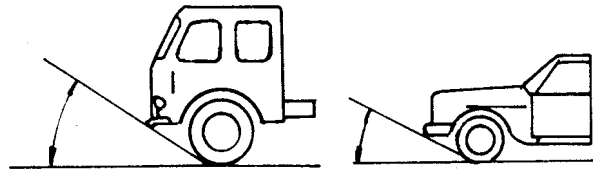
J2.2 除了 J2.1 所述的车辆外,其余车辆必须装载到制造厂规定的技术上允许的最大总质量。

J2.3 要求的爬坡能力(25% 或 30%)可由简单的计算核实,但在特殊的情况下,检验机构可以提取一辆该型式的车辆进行实际试验。

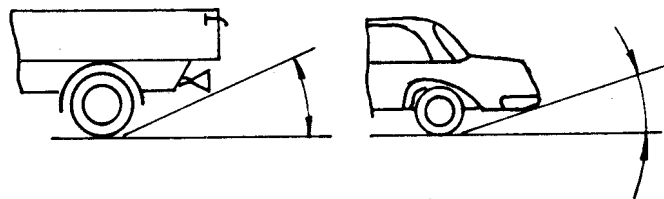
J2.4 当测量前接近角、后离去角和纵向通过角时,不考虑采用的下防护装置。

J3 前接近角、后离去角、纵向通过角和离地间隙的定义和简图

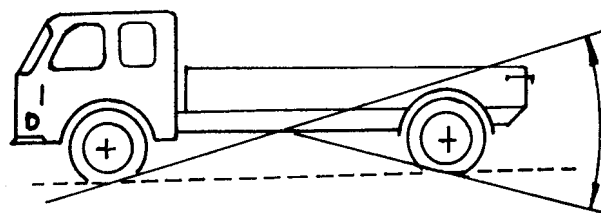
J3.1 “前接近角”是指在静载荷下,地平面与前车轮的轮胎相切平面之间的最大夹角,这样,在前桥的前方,车辆的所有点都位于这些平面之上,除踏板之外,也没有车辆的任何刚性零部件位于这些平面之下。



J3.2 “后离去角”是指在静载荷下,地平面与后车轮的轮胎相切平面之间的最大夹角,这样,在最后桥的后面,车辆的所有点都位于这些平面之上,也没有车辆的任何刚性零部件位于这些平面之下。



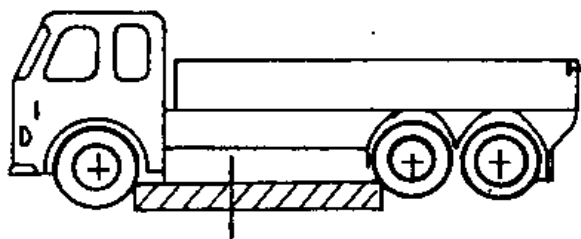
J3.3 “纵向通过角”是指在静载荷下,在垂直于车辆纵向中心平面,分别与前和后车轮轮胎相切,相交并接触于车辆之间,车辆底盘刚性零部件下部的两个平面形成的最小锐角。这个角度限制车辆所能通过的最陡峭的坡道。



J3.4 桥间离地间隙

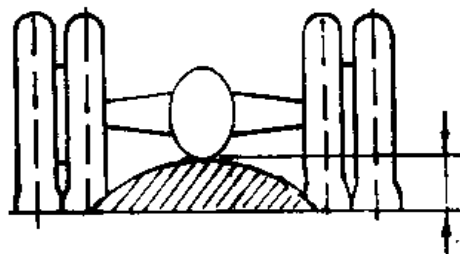
指地平面与车辆最低固定点之间的最短距离。

多轴并装的车桥作为单桥考虑。



桥下离地间隙

指通过单桥上车轮轮胎印迹中心(如若为双车轮轮胎,则为内侧车轮轮胎)与车辆最低固定点的圆弧上的最高点与地面的距离。车辆刚性零部件不得凸出到阴影区内。如果必要,可将几个车桥的桥下离地间隙按其顺序排列出来,如 280/250/250。



J4 符号联用的说明

符号 M 和 N 可以同符号 G 连在一起使用,例如适用于越野用途的 N_1 类车辆,可以用符号 N_1G 来描述。

附 录 K

(提示的附录)

参 考 资 料

- ISO 2160 石油产品—对铜的腐蚀性—铜条试验
- ISO 2192 石油产品—总含硫量的测定—灯光法
- ISO 2719 石油产品—蒸汽压的测定—雷氏法
- ISO 3007 石油产品—蒸汽压的测定—雷氏法
- ISO 3405 石油产品—蒸馏特性的测定
- ISO 3675 原油和液态石油产品—密度或相对密度的试验室确定法—液体比重计法
- ISO 3733 石油产品和沥青材料—水分的测定—蒸馏法
- ISO 3830 石油产品—燃油(F级)—工业及船用燃气轮机燃油的规格
- ISO 3837 液态石油产品—碳氢类型的测定—荧光指示吸收法

-
- ISO 5163 车用和航空型燃油—爆震特性的测定—马达法
- ISO 5164 车用燃油—爆震特性的测定—研究法
- ISO 5165 柴油—点火质量的测定—辛烷法
- ISO 6245 石油产品—灰分的测定
- ISO 6246 石油产品—轻度和中度馏出燃油的含胶量—喷射蒸发法
- ISO 6615 石油产品—碳残留的测定—残碳测定法
- ISO 6618 石油产品和润滑剂—酸值和碱值的测定—颜色指示器滴定法
- ISO 7536 石油产品—汽油氧化稳定性的测定—诱导期法
- ASTM D86 石油产品蒸馏特性试验方法
- ASTM D93 用 PENSLEY-MARTENS 密封杯试验器测定闪点的方法
- ASTM D95 使用蒸馏法测定石油产品和沥青中水分的方法
- ASTM D130 使用铜条锈蚀试验检测石油产品对铜腐蚀的方法
- ASTM D189 石油产品残碳测定法
- ASTM D323 石油产品蒸汽压的测定(雷氏法)
- ASTM D381 利用喷射蒸发对燃油中残留含胶量的测定方法
- ASTM D482 石油产品灰分的测定方法
- ASTM D525 汽油氧化稳定性试验方法(诱导期法)
- ASTM D613 柴油辛烷值的测定方法
- ASTM D1266 石油产品含硫量的测定方法(灯光法)
- ASTM D1298 用液体比重计测定原油和液态石油产品的密度相对比重或 API 重量的测定方法
- ASTM D1319 利用荧光指示吸收法对液态石油产品碳氢类型的测定
- ASTM D1699 皮带粘结强度试验方法
- ASTM D1744 使用 Karl Fischer 试剂对液态石油产品中水的测定方法
- ASTM D2267 使用气相层析法测定轻油和航空汽油中芳香剂的方法
- ASTM D2274 馏出燃油氧化稳定性试验方法(加速法)
- ASTM D2611 端部熔接聚乙烯塑料管接头
- ASTM D2622 石油产品含硫量的 X 射线光谱测定法
- ASTM D2700 用马达法测定车用及航空燃料的爆震特性
- ASTM D2785 总含硫量痕量试验方法(Wickbold 和 Beckman 燃烧装置)
- ASTM D3231 对原油中盐的测定方法(电测量法)
- ASTM D3237 利用原子吸收光谱测定法对汽油中铅的测定
- ASTM D3606 使用气相层析法测定车用和航空成品汽油中苯和甲苯的方法
- EN 116 CEN 柴油和民用取暖燃料冷态过滤器堵塞点的测定方法
-