

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。

本标准等效采用联合国欧洲经济委员会(ECE)1990年9月15日生效的ECE R85/00《M和N类车辆用发动机的净功率测量的认证规则》的全部技术内容。

本标准附录A、附录B、附录C、附录D和附录E都是标准的附录。

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：东风汽车工程研究院、中国汽车技术研究中心。

本标准主要起草人：方达淳、许拔民、周明彪、吴新潮。

本标准由国家机械工业局负责解释。

汽车用发动机净功率测试方法

Measurement methods of net power for automotive engines

1 范围

本标准规定了汽车用发动机净功率测量方法。

本标准适用于由制造厂提出 M 和 N 类汽车用发动机净功率相对于转速变化的曲线。

本标准适用于往复活塞发动机(点燃式或压燃式)或转子发动机(点燃式或压燃式),但不包括自由活塞发动机。

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。

SH 0041—1993 无铅车用汽油

3 定义

本标准采用下列定义

3.1 “发动机型式认证”指按本标准附录 C(标准的附录)中规定的方法,就发动机测得的净功率对该发动机型式进行的认证。

3.2 “发动机型式”指与本标准附录 A(标准的附录)规定的主要特征相同的同一类车用发动机。

3.3 “净功率”指在试验台架上,发动机安装本标准附录 C 表 C1 所列辅件,在曲轴端或其等效件末端相应转速下输出的功率,并按标准大气状态修正。

4 型式认证

如果按本标准提交认证的发动机所测功率符合本标准第 5 章的规定,则应批准该发动机型式认证。

5 技术规范和试验

5.1 基本要求

影响发动机功率的零部件必须在设计、制造和装配过程中,保证发动机正常使用时,尽管可能遭受外界振动,仍能符合本标准的要求。

5.2 试验

5.2.1 点燃式发动机的净功率试验在节气门全开时进行,压燃式发动机则在燃油喷射泵置定在全负荷位置时进行,发动机装备本标准附录 C 表 C1 规定的辅件。

5.2.2 必须在由制造厂家推荐的最低和最高发动机转速之间适当分布 8 个以上的发动机转速下进行测定,以便正确地确定净功率曲线。所测转速必须包括发动机最大功率和最大扭矩的转速。

5.2.3 所用燃油应是商品燃油。在有争议时,应采用本标准附录 E(标准的附录)的基准燃料。

5.2.4 应按本标准附录 C 的要求进行测定。

5.2.5 试验报告应包括本标准附录 C 的附件 CA 中所列出的试验结果以及计算的净功率,并包括本标准附录 A 中列出的发动机特征。

5.3 结果评定

以制造厂为该发动机型式标明的净功率和相应转速为基准,在发动机转速公差为 $\pm 1.5\%$ 时,发动机测得最大净功率偏差若不超过 $\pm 2\%$,对于曲线上其他测量点,若不超过 $\pm 4\%$,则认可厂家标明的净功率。

6 生产一致性

6.1 为了验证通过型式认证生产的发动机满足质量要求,应按照本标准附录 D(标准的附录)规定进行生产一致性检查。

附录 A

(标准的附录)

发动机的主要特征和与进行试验有关资料¹⁾

A1 发动机说明

A1.1 厂牌: _____

A1.2 型号: _____

A1.3 工作原理:点燃式/压燃式/四冲程/两冲程²⁾

A1.4 缸径 _____ mm

A1.5 行程 _____ mm

A1.6 气缸数和排列,及点火顺序 _____

A1.7 排量 _____ mm

A1.8 压缩比³⁾ _____

A1.9 燃烧室和活塞顶部图

A1.10 进排气道最小横截面积 _____

A1.11 冷却系统:液/风冷²⁾

A1.11.1 液冷却系统特征

液体性质 _____ 循环泵:有/无²⁾

循环泵特性:厂牌及型号 _____

传动比: _____

节温器:设定值 _____

散热器:图纸或厂牌及型号 _____

泄压阀:压力设定值 _____

风扇:特性或厂牌及型号 _____

风扇传动系统 _____ 传动比 _____

护风圈 _____

A1.11.2 风冷系统特征

风机:特性或厂牌及型号 _____ 传动比 _____

导风罩(标准型): _____

温度调节系统:有/无²⁾ 简要说明 _____

A1.11.3 制造厂规定的温度

A1.11.3.1 液冷:发动机冷却液出口处最高温度 _____

A1.11.3.2 风冷:参考点 _____

参考点最高温度 _____

A1.11.3.3 进气中冷器出口处最高进气温度 _____

A1.11.3.4 燃油温度:最低 _____ 最高 _____

A1.11.3.5 润滑剂温度:最低 _____ 最高 _____

A1.12 增压器:有/无²⁾ 系统说明 _____

A1.13 进气系统

进气歧管:说明 _____

空滤器:厂牌 _____ 型号 _____

进气消声器:厂牌 _____ 型号 _____

A2 附加净化装置(若有,且未包含在别的项目中)

说明和简图 _____

A3 进气及供油

A3.1 进气管及其附件(减速缓冲器、加热装置、辅助进气等)的说明及简图 _____

A3.2 供油

A3.2.1 化油器²⁾数目 _____

A3.2.1.1 厂牌 _____

A3.2.1.2 型号 _____

A3.2.1.3 调整³⁾

A3.2.1.3.1 量孔

A3.2.1.3.2 喉管

A3.2.1.3.3 浮子室油面 } 或一[相对于空气流量的供油曲线和满足该曲线要求的设定值²⁾³⁾

A3.2.1.3.4 浮子质量

A3.2.1.3.5 浮子针阀

A3.2.1.4 手动/自动阻风门²⁾关闭度设定值³⁾ _____

A3.2.1.5 输油泵

压力³⁾ _____ 或特性曲线²⁾ _____

A3.2.2 燃油喷射²⁾:系统说明 _____

工作原理:进气歧管喷射/直喷²⁾

喷射预燃室/涡流室²⁾

A3.2.2.1 燃油泵

A3.2.2.1.1 厂牌 _____

A3.2.2.1.2 型号 _____

A3.2.2.1.3 泵转速为 _____ r/min 时,每行程供油量: _____ mm³ 或:供油特性曲线²⁾³⁾

标定方法:试验台/发动机²⁾

A3.2.2.1.4 喷油正时 _____

A3.2.2.1.5 喷油量曲线 _____

- A3.2.2.2 喷油嘴_____
- A3.2.2.3 调速器_____
- A3.2.2.3.1 厂牌_____
- A3.2.2.3.2 型号_____
- A3.2.2.3.3 有负载时断油点转速_____ r/min
- A3.2.2.3.4 无负载时最高转速_____ r/min
- A3.2.2.3.5 怠速转速_____ r/min
- A3.2.2.4 冷起动装置_____
- A3.2.2.4.1 厂牌_____
- A3.2.2.4.2 型号_____
- A3.2.2.4.3 系统说明_____
- A3.2.2.5 辅助起动装置_____
- A3.2.2.5.1 厂牌_____
- A3.2.2.5.2 型号_____
- A3.2.2.5.3 系统说明_____

A4 气门正时或等效数据

- A4.1 气门最大升程,以上止点为基准的关闭角度,或可变配气系的详细气门正时_____
- A4.2 基准点和/或设定值范围²⁾_____

A5 点火

- A5.1 点火系_____
- A5.1.1 厂牌_____
- A5.1.2 型号_____
- A5.1.3 点火提前曲线³⁾_____
- A5.1.4 点火正时³⁾_____
- A5.1.5 触点间隙³⁾_____和闭合角²⁾³⁾_____

A6 排气系统

说明和简图_____

A7 润滑系

- A7.1 系统说明_____
- A7.1.1 润滑油箱的位置:_____
- A7.1.2 供给系统(泵、喷入进气中、与燃油混合等)_____
- A7.2 润滑油泵²⁾_____
- A7.2.1 厂牌_____
- A7.2.2 型号_____
- A7.3 与燃油混合²⁾_____
- A7.3.1 百分比_____
- A7.4 机油冷却器:有/无²⁾_____
- A7.4.1 图或厂牌及型号_____

A8 电器设备

直流发电机/交流发电机²⁾: _____ 厂牌及型号或特性 _____

A9 装在发动机上的其他附件

(详细目录,必要时简要说明) _____

A10 试验条件有关的附加资料**A10.1 火花塞**

A10.1.1 厂牌 _____

A10.1.2 型号 _____

A10.1.3 火花塞间隙设定值 _____

A10.2 点火线圈

A10.2.1 厂牌 _____

A10.2.2 型号 _____

A10.3 点火电容器

A10.3.1 厂牌 _____

A10.3.2 型号 _____

A10.4 防电磁干扰装置

A10.4.1 厂牌 _____

A10.4.2 型号 _____

A11 发动机性能(制造厂申报)

A11.1 怠速转速³⁾ _____ r/min

A11.2 最大净功率转速³⁾ _____ r/min

A11.3 最大净功率 _____ kW(应按本标准 5.3)

A11.4 最大净扭矩转速³⁾ _____ r/min

A11.5 最大净扭矩³⁾ _____ N·m

附 录 B
(标准的附录)
试验结果报告

B1 发动机商品名称或商标 _____

B2 发动机型号: _____

B3 制造厂名称和地址: _____

B4 制造厂代理名称和地址(若有): _____

B5 发动机提交认证日期: _____

B6 负责认证试验的检验机构: _____

1) 若非常规型发动机和系统,制造厂应提供与该处要求相当的资料。

2) 划去不适用者。

3) 应规定公差。

- B7 检验机构签发报告日期: _____
- B8 检验机构签发报告编号: _____
- B9 制造厂申报的数据
- B10 最大净功率: _____ kW, _____ r/min
- B11 最大净扭矩: _____ N·m, _____ r/min
- B12 发动机型式的基本特征:
 冲程数: 四冲程/二冲程¹⁾
 气缸数和排列: _____
 排量: _____ cm³
 燃油供给: 化油器/间接喷射/直接喷射¹⁾
 增压装置: 有/无¹⁾
 排气净化装置: 有/无¹⁾
- B13 根据要求可获得这些认证时保存的文件。

附录 C

(标准的附录)

发动机净功率测定方法

- C1 本附录适用于测定全负荷工况下发动机净功率相对于发动机转速曲线。
- C2 试验条件
- C2.1 发动机应按制造厂推荐规范磨合。
- C2.2 如果测定功率只能在带有变速箱的发动机上进行,是应计入变速箱的效率。
- C2.3 辅件
- C2.3.1 需安装的辅件
- 在试验期间,为发动机运行既定用途所必需的辅件(如表 C1 中所列)应安装在发动机上,且尽量装在与实际使用时相同的位置上。
- C2.3.2 需要拆下的附件
- 某些仅在车辆运行时才需要的车辆附件,可能安装在发动机上,试验时应将其拆下。下面列举的是一部分例子:
- 制动器用空压机;
 动力转向压缩泵;
 悬挂压缩机;
 空调系统。
- 当这些附件不能拆卸时,应测定其在无负荷状态下吸收的功率,并加到测得的发动机功率中去。
- C2.3.3 压燃式发动机起动辅件
- 对于起动压燃式发动机所用的辅件,应考虑下列两种情况:
- (a) 电起动方法: 安装发电机,为发动机运转必要的用电辅件供电;
- (b) 非电起动方法: 除非安装发电机是为发动机运转必要的用电辅件供电,否则,将其拆去。
- 在上述两种情况下,为起动储存能量的装置,应处在充足状态,不消耗发动机功率。

1) 划去不适用者。

表 C1 发动机净功率测定试验所需装用的辅件

序号	辅 件	净功率试验安装情况
1	进气系统 进气歧管 曲轴箱排放控制系统 空气滤清器 进气消声器 限速装置	装,生产标准装备 装,生产标准装备 ^{1a)}
2	进气歧管加热装置	装,生产标准装备 若可能,设置在不预热的位置
3	排气系统 排气净化器 排气歧管 增压装置 连接管 ^{1b)} 消音器 ^{1b)} 尾管 ^{1b)} 排气制动器 ²⁾	装,生产标准装备
4	输油泵 ³⁾	装,生产标准装备
5	化油器 电子控制系统 空气流量计,等...(如装有) 减压阀 蒸发器 混合器	装,生产标准装备 燃气发动机装备
6	燃油喷射装置(汽油和柴油) 粗滤器 细滤器 泵 高压油管 喷油嘴 进气阀(若装有) ⁴⁾ 电子控制系统 空气流量计,等...(如装有) 调速器/控制系统 按大气状况控制齿条的全负荷自动挡块	装,生产标准装备
7	液冷装置 发动机罩 机罩出气口 散热器 风扇 ⁵⁾⁶⁾ 风扇护风罩 水泵 节温器 ⁷⁾	不装 装,生产标准装备 ⁵⁾
8	风冷装置 风罩 鼓风机 ⁵⁾⁶⁾ 温度调整器	装,生产标准装备 装,生产标准装备
9	电气设备	装,生产标准装备 ⁸⁾

表 C1(完)

序号	辅件	净功率试验安装情况
10	增压装置(如装有) 由发动机和/或排气直接或间接驱动的压缩机、 中冷器 ⁹⁾ 冷却液泵或风扇(发动机驱动) 冷却液流量控制器(如装有)	装,生产标准装备
11	试验台架辅助风扇	装,如需要
12	净化装置 ¹⁰⁾	装,生产标准装备

注:“生产标准装备”指由制造厂为发动机特定用途提供的装备。

1a) 在下列情况下,应装备满足既定用途完整的进气系统。
有可能明显影响发动机功率;
两冲程发动机和点燃式发动机;
制造厂提出要求。
在其他情况下,可采用等效系统,但应检查确定其进气压力与制造厂对于洁净的空滤器所规定的限值相差
不超过 100 Pa。

1b) 在下列情况下,应装备满足既定用途完整的排气系统:
有可能明显影响发动机功率;
两冲程发动机和点燃式发动机制造厂提出要求。
在其他情况下,可采用等效系统,只要在发动机排气系统出口处的压力与制造厂规定的压力相差
不超过 1 kPa。
发动机排气系统出口处是指在发动机上的排气系统的末端下游 150 mm 处。

2) 若发动机装有排气制动器,则其节流阀应固定在全开位置。

3) 必要时,特别是使用“回油”系统时,可调整供油压力,以恢复发动机特定使用中的实际压力。

4) 进气阀是指喷射泵气动调速器的控制阀,燃油喷射装置的调速器可能包括其他影响喷油量的装置。

5) 散热器、风扇、风扇罩、水泵和节温器在试验台架上的安装位置应与车辆上的相对位置相同即可。冷却液循环
环应只靠发动机水泵驱动。
冷却液既可通过发动机散热器也可通过外部循环来冷却,只要外部循环的压力损失及水泵入口处的压力与
发动机冷却系统保持基本相同。若装有散热器百叶窗,则应处于全开位置。
如果风扇、散热器及风罩系统不便安装在发动机上,风扇可单独安装,并与散热器和风罩(如装有)保持正确
相对位置,应确定在相应转速(对应于发动机功率测定时的风扇转速)下所吸收的功率,此功率可根据标准
特性曲线计算或通过试验测定。将此功率按 C5.2 定义的标准大气状况校正后,应从发动机校正功率中减
去。

6) 若装有可分离式或分级式风扇或风机,则试验时应将可分离式风扇(或风机)脱开,或将分级式风扇或风机
处于最大滑移下运转。

7) 节温器应固定在全开位置。

8) 发电机最小功率:发电机功率应限制在使发动机运转必不可少的辅件工作所必须的功率范围内。如果必须
联接蓄电池,则必须使用充足电的、状况良好的蓄电池。

9) 增压中冷式发动机,不管是液冷式或空冷式,试验时均应配备进气冷却,但如发动机制造厂愿意,也可用试
验台架系统代替空冷式中冷器。在以上两种情况下,每一转速下的功率测定,发动机试验台架系统上通过
增压中冷器的压力降和温度降都应与制造厂对该系统在整车上所规定的值相同。

10) 净化装置可包括例如:ERC(排气再循环)系统、催化转化器、热反应器、二次空气供应系统和燃油蒸发控制
系统。

C2.4 调整状况

测定净功率试验时的调整状况见表 C2。

表 C2 调整状况

1	化油器调整	按制造厂产品说明书调整,对特定用途不作进一步变动
2	喷油泵供油系统调整	
3	点火正时或喷油正时(正时曲线)调整	
4	调速器调整	
5	净化装置调整	

C3 需记录的数据

C3.1 应记录的数据见附件 CA 中的第 CA4 章。性能数据应在稳定运转工况下测得,并应供给发动机足够的新鲜空气。燃烧室内可以有积炭,但应在限量范围内。试验进气状态(如进气温度)应尽可能接近标准状态(见本附录 C5.2),从而使校正量减至最小。

C3.2 发动机进气(环境空气)温度应在空滤器入口的上游 0.15 m 内测量。如没有空滤器,则应在距进气喇叭口 0.15 m 内测量。温度计或热电偶应直接放在气流中,并应隔绝辐射热。还应与反喷的燃油隔开。应在足够多的位置测量,以得出有代表性的平均进气温度。

C3.3 待扭矩、转速和温度至少维持稳定 1 min 后,方可测取数据。

C3.4 在运转或读数期间,发动机的转速与所选定的转速相差应不超过 $\pm 1\%$ 或 $\pm 10 \text{ r/min}$,取其中较大值。

C3.5 同时读取扭矩、燃料消耗量和进气温度数据,并应为两次连续稳定值的平均值,扭矩两次测量值相差应小于 2%。

C3.6 发动机出口处冷却液温度应满足制造厂规定值要求。如制造厂未规定,此温度应为 $353 \text{ K} \pm 5 \text{ K}$ 。

对于风冷发动机,制造厂指定点的温度应保持在制造厂在标准状态下规定的最大值 $+0/-20 \text{ K}$ 范围内。

C3.7 燃油温度应在化油器进油口处或在燃油喷射系统进油口处或制造厂规定的有代表性的位置处测量,其温度应保持在发动机制造厂规定的限值范围内。

C3.8 在油底壳或机油散热器(若装有)出口处测得的机油温度应保持在制造厂规定的限值范围内。

C3.9 必要时,可使用辅助调节系统,以保持 C3.2、C3.7 和 C3.8 条规定的温度在限定范围内。

C4 测量精度

C4.1 扭矩:实测扭矩的 $\pm 1\%$ 。

测功机的扭矩测量系统应进行动校准,以消除摩擦阻力影响。扭矩在测功机全量程 50% 以下时,精度可为实测扭矩的 $\pm 2\%$ 。

C4.2 发动机转速:实测转速的 $\pm 0.5\%$ 。

C4.3 燃料消耗量:实测燃料消耗量的 $\pm 1\%$ 。

C4.4 燃料温度: $\pm 2 \text{ K}$ 。

C4.5 发动机进气温度: $\pm 2 \text{ K}$ 。

C4.6 大气压力: $\pm 100 \text{ Pa}$ 。

C4.7 进气管压力: $\pm 50 \text{ Pa}$ 。

C4.8 排气管压力: $\pm 200 \text{ Pa}$ 。

C5 功率校正系数

C5.1 定义

功率校正系数 α 是用来求得发动机在 C5.2 条规定的标准大气状态下的功率。

$$P_0 = \alpha \times P$$

式中: P_0 ——校正功率(即标准大气状态下的功率);

α ——校正系数(α_a 或 α_d);

P ——实测功率(试验功率)。

C5.2 标准大气状态

C5.2.1 温度(T_0): 298K(25℃)

C5.2.2 干空气气压(P_{s0}): 99 kPa

干空气气压是基于总气压为 100 kPa, 水蒸气分压为 1 kPa 计算得到的。

C5.3 试验大气状态

试验时的大气状态应在如下范围:

C5.3.1 温度(T)

点燃式发动机: $288 \text{ K} \leq T \leq 308 \text{ K}$

柴油机: $283 \text{ K} \leq T \leq 313 \text{ K}$

C5.3.2 气压(P_a)

$80 \text{ kPa} \leq P_a \leq 110 \text{ kPa}$

C5.4 确定校正系数 α_a 和 α_d ¹⁾

C5.4.1 自然吸气式或增压点燃式发动机

应用下式可求得校正系数 α_a :

$$\alpha_a = \left(\frac{99}{P_a}\right)^{1.2} \times \left(\frac{T}{298}\right)^{0.62}$$

式中: P_a ——试验时干空气气压, kPa, 即总气压减去水蒸气分压;

T ——试验时进气温度, K。

试验室应满足的条件

为使试验有效, 校正系数 α_a 应满足: $0.93 \leq \alpha_a \leq 1.07$

若超过此限值, 在试验报告中应给出所得到的校正系数值, 并精确地说明试验状态(温度和压力)。

C5.4.2 柴油机的校正系数 α_d

用下式可得到在恒定供油率时柴油机的功率校正系数(α_d)

$$\alpha_d = (f_a)^{f_m}$$

式中: f_a ——大气因子;

f_m ——每种发动机型式和调整的特性参数。

C5.4.2.1 大气因子 f_a

此因子指出环境状况(压力、温度和湿度)对发动机吸入空气的影响, 大气因子公式随发动机型式不同而不同。

C5.4.2.1.1 自然吸气和机械增压发动机:

$$f_a = \left(\frac{99}{P_a}\right) \times \left(\frac{T}{298}\right)^{0.7}$$

C5.4.2.1.2 装或不装进气中冷的涡轮增压式发动机:

1) 此试验可在大气状态可控的空调试验室中进行。

2) 在发动机装有空气温度自动控制装置时, 如果此装置在满负荷 25℃ 时无需加入加热的空气, 那么需在此装置完全关闭时进行试验。若在 25℃ 时此装置仍运转, 那么在此装置正常运转时进行试验, 而且校正系数中温度项的指数为零(无温度修正)。

$$\alpha_n = \left(\frac{99}{P_n}\right)^{0.7} \times \left(\frac{T}{298}\right)^{1.5}$$

C5.4.2.2 发动机因子 f_m

f_m 是 q_c 的函数:

$$f_m = 0.036q_c - 1.14$$

式中: $q_c = q/r$

此处: q ——此排量循环供油量,单位为毫克每循环每升气缸工作容积, $\text{mg}/(\text{L}\cdot\text{循环})$;

r ——压缩机出口和压缩机进口的压力比(对于自然吸气式发动机 $r=1$)

q_c ——校正的比排量循环供油量;

q_c 值在 $40 \sim 65 \text{ mg}/(\text{L}\cdot\text{循环})$ 之间时,以公式有效;

在 q_c 值低于 $40 \text{ mg}/(\text{L}\cdot\text{循环})$ 时, f_m 可取恒定值 $0.3 (f_m = 0.3)$

在 q_c 值高于 $65 \text{ mg}/(\text{L}\cdot\text{循环})$ 时, f_m 可取恒定值 $1.2 (f_m = 1.2)$, 见图 A1。

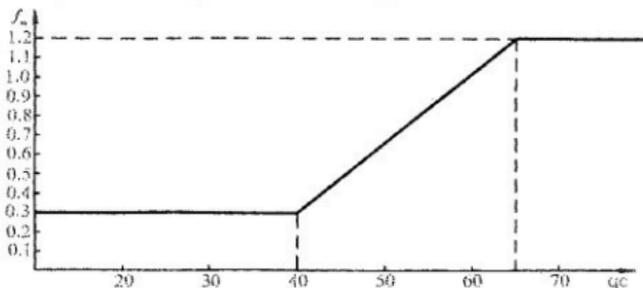


图 A1

C5.4.2.3 试验室应满足的条件

为使试验有效,校正系数 α_d 应满足

$$0.9 \leq \alpha_d \leq 1.1$$

若超过此限值,在试验报告中应给出所得校正系数值,并精确地说明试验状态(温度和压力)。

附件 CA

发动机净功率测定的试验结果

本表应由进行试验的试验室填写。

CA1 试验条件

CA1.1 在最大功率时测得的压力

CA1.1.1 总大气压: _____ Pa

CA1.1.2 水蒸气分压: _____ Pa

CA1.1.3 排气压力: _____ Pa

CA1.2 在最大功率时测得的温度

CA1.2.1 进气温度 _____ K

- CA1.2.2 发动机中冷器出口处温度: _____ K
- CA1.2.3 冷却液温度:
- CA1.2.3.1 发动机冷却液出口处温度 _____ K¹⁾
- CA1.2.3.2 风冷式时基准点处温度 _____ K¹⁾
- CA1.2.4 润滑油温度 _____ K(指明测量点)
- CA1.2.5 燃油温度:
- CA1.2.5.1 化油器进口/燃油喷射系统进口处温度 _____ K¹⁾
- CA1.2.5.2 燃油消耗测量装置中的温度 _____ K
- CA1.3 测功器特征:
- CA1.3.1 厂牌: _____ 型号: _____
- CA1.3.2 机型: _____

CA2 燃料

- CA2.1 点燃式液体燃料发动机
- CA2.1.1 厂牌: _____
- CA2.1.2 规格: _____
- CA2.1.3 抗爆添加剂(铅等)
- CA2.1.3.1 类型: _____
- CA2.1.3.2 含量 _____ mg/L
- CA2.1.4 辛烷值 RON(用 GB/T 5487 测定) _____
- CA2.1.4.1 密度: _____ g/cm³(在 288K 下)
- CA2.1.4.2 低热值: _____ kJ/kg
- CA2.2 点燃式气体燃烧发动机
- CA2.2.1 厂牌: _____
- CA2.2.2 规格: _____
- CA2.2.3 贮存压力: _____ kPa
- CA2.2.4 使用压力: _____ kPa
- CA2.2.5 低热值: _____ kJ/kg
- CA2.3 压燃式气体燃料发动机
- CA2.3.1 燃气供给系统: _____
- CA2.3.2 所用燃气的规格: _____
- CA2.3.3 燃油/燃气比例: _____
- CA2.3.4 低热值: _____ kJ/kg
- CA2.4 压燃式液体燃料发动机
- CA2.4.1 厂牌: _____
- CA2.4.2 所用燃料的规格: _____
- CA2.4.3 十六烷值(用 GB/T 2410 测定) _____
- CA2.4.4 密度: _____ g/cm³(在 288K 下)
- CA2.4.5 低热值: _____ kJ/kg

CA3 润滑油

- CA3.1 厂牌: _____
- CA3.2 规格: _____

CA3.3 SAE 粘度: _____

CA4 测定详细结果²⁾

发动机转速, r/min		
实测扭矩, N·m		
实测功率, kW		
实测燃油流量, kg/h		
大气压力, kPa		
水蒸气分压, kPa		
进气空气温度, K		
超出表 1 所列附件所需添加的功率, kW	NO .1	
	NO .2	
	NO .3	
功率校正系数		
校正有效功率, kW(有/无 ¹⁾ 风扇)		
风扇功率, kW(若未安装风扇, 去掉此项)		
净功率, kW		
净扭矩, N·m		
校正燃油消耗率, g/kWh ³⁾		
冷却液出口温度, K		
测量点的润滑油温度, K		
压气机后的空气温度, K ¹⁾		
喷油泵进口处的燃油温度, K		
中冷器后的空气温度, K ¹⁾		
压气机后的进气压力, kPa ¹⁾		
中冷器后的进气压力, kPa		

1) 划去不适用者

2) 应画出相对于发动机转速的净功率和净扭矩特性曲线

3) 对压燃式和点燃式发动机均用净功率计算, 点燃式发动机则乘以功率校正系数。

附 录 D
(标准的附录)
生产一致性检查

D1 基本要求

本附录的要求应与要做的试验一致,以便根据第 6 章检查生产的一致性。

D2 试验

试验方法和测量仪器应符合本标准附录 C 中的要求。

D3 抽样

应选一台发动机,若试验按 D5.1 条判定,认为发动机与本标准的要求不一致,应再试验两台发动机。

D4 测定准则

在验证生产一致性的试验时,应在发动机型式认证时的最大功率和最大扭矩相应的发动机转速下分别测定其净功率,转速允差为 $\pm 5\%$ 。所测得的净功率值和认证值之差不得大于 $\pm 5\%$ 。

D5 结果的评价

D5.1 如果按第 D2 章所测发动机的净功率完全满足第 D4 章的要求,则认为生产符合本标准的要求。

D5.2 如果不符合第 D4 章的要求,则以同样的方法对另两台发动机进行试验。

D5.3 如果 D5.2 中的第二台和/或第三台发动机的净功率数据不能符合第 D4 章的要求,则认为生产不符合本标准的要求。

附 录 E
(标准的附录)
基本燃料的技术要求

E1 用于点燃式发动机试验的基准燃料(普通级无铅汽油)的技术要求

见 SH 0041。

E2 用于点燃式发动机试验的基准燃料(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)基准燃料标准 RF-08-A-85。

类型:优质无铅汽油^{*)}(见表 E1)

E3 用于试验压燃式发动机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(见表 E2)

表 E1

项 目	限值 ²⁾		ISO 方法	ASIM 方法 ³⁾
	最小	最大		
研究法辛烷值	95.0		ISO 5164	D 2699
马达法辛烷值	85.0		ISO 5163	D 2700
密度(15℃), kg/L	0.748	0.762	ISO 3675	D 1298
雷氏蒸汽压, kPa	56	64	ISO 3007	D 323
馏程 ⁴⁾ , °C			ISO 3405	
初馏出温度	24	40		D 86
10% 馏出温度	42	58		D 86
50% 馏出温度	90	110		D 86
90% 馏出温度	155	189		D 86
终馏出温度	190	215		D 86
残留量		2%		D 86
烃组成			ISO 3837	D 1319
烯烃		20% (V/V)		
芳香烃	(包括最大 5% 容积的苯) ¹⁾	45% (V/V)		D 3606/D 2267
饱和烃		其他		
碳氢比	比例	比例		D 1319
诱导期 ⁵⁾ , min	480		ISO 7536	D 525
实际胶质, mg/100 mL		4	ISO 6246	D 381
硫含量		0.04% (m/m)	ISO 2192	D 1266/D 2611/D 2785
铜片腐蚀(50℃)		1 级	ISO 2160	D 130
铅含量, g/L		0.005		D 3237
磷含量, g/L		0.001 3	ISO 3830	D 3231

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 ASIM 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 为再现性)。

尽管有了这个为了统计原因采取的的必要措施,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 ASIM 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。

表 E2

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	D 613
密度(15℃), kg/l	0.835	0.845	ISO 3675	D 1298
馏程 ⁴⁾ , °C			ISO 3405	D 86
50%				
90%	245	340		
终馏点	320	370		
闪点, °C		55	ISO 2719	D 93
冷滤点				EN 116(CEN)
运动粘度(40℃), m ² /s	2.5	3.5		
硫含量 ⁵⁾	要报告	0.3% (m/m)	ISO 2192	D 1266/D 2622/D 2785
铜片腐蚀(50℃, 3h)		1 级	ISO 2160	D 130
10% 蒸余物残炭		0.2% (m/m)	ISO 6615	D 189
灰分		0.01% (m/m)	ISO 6245	D 482
水分		0.05% (m/m)	ISO 3733	D 95/D 1744
酸度, mg KOH/g		0.20	ISO 6618	
氧化安定性 ⁶⁾ , mg/100mL		2.5		D 2274
添加剂 ⁷⁾				

- 1) 所示值是“真值”。在确定这些限值时,运用了 ASTM D 3244 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 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 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 D 3244 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 D 3244 中的条款来解决这种争议,只要进行足够数量的测量,达到必要的精度,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。

*) 禁止添加含氧化物。

**) 如果需要计算发动机的热效率,可用下式算得燃料的热值:

比能(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)。

附录 F

(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 石油产品和润滑油 闪点的测定 Pensky - Martens 密闭杯法
- 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 D 86 石油产品蒸馏特性试验方法
- ASTM D 93 用 Pensley - Martens 密封杯试验器测定闪点的方法
- ASTM D 95 使用蒸馏法测定石油产品和沥青中水分的方法
- ASTM D 130 使用铜条锈蚀试验检测石油产品对铜腐蚀的方法
- ASTM D 189 石油产品残碳测定法
- ASTM D 323 石油产品蒸汽压的测定(雷氏法)
- ASTM D 381 利用喷射蒸发对燃油中残留含胶量的测定方法
- ASTM D 482 石油产品灰分的测定方法
- ASTM D 525 汽油氧化稳定性试验方法(诱导期法)
- ASTM D 613 柴油辛烷值的测定方法
- ASTM D 1266 石油产品含硫量的测定方法(灯光法)
- ASTM D 1298 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 重量的方法
- ASTM D 1319 利用荧光指示吸收法对液态石油产品碳氢类型的测定
- ASTM D 1699 皮带粘结强度试验方法
- ASTM D 1744 使用 Karl Fischer 试剂对液态石油产品中水的测定方法
- ASTM D 2267 使用气相层析法确定轻油和航空汽油中芳香剂的方法
- ASTM D 2274 馏出燃油氧化稳定性试验方法(加速法)
- ASTM D 2611 端部熔接聚乙烯塑料管接头
- ASTM D 2622 石油产品含硫量的 X 射线光谱测定法
- ASTM D 2700 用马达法测定车用及航空燃料的爆震特性
- ASTM D 2785 总含硫量痕量试验方法(Wickbold 和 Beckman 燃烧装置)

- ATSM D 3231 对原油中盐的测定方法(电测量法)
- ATSM D 3237 利用原子吸收光谱测定法对汽油中铅的测定方法
- ATSM D 3606 使用气相层析法确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程器堵塞点的测定方法
-