



中华人民共和国国家标准

GB/T 21405—2008/ISO 14396:2002

往复式内燃机 发动机功率的确定 和测量方法 排气污染物排放试验的 附加要求

Reciprocating internal combustion engines—Determination and method for the
measurement of engine power—Additional requirements for exhaust emission
tests in accordance with ISO 8178

(ISO 14396:2002, IDT)



2008-02-03 发布

2008-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布



中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
往复式内燃机 发动机功率的确定
和测量方法 排气污染物排放试验的
附加要求

GB/T 21405—2008/ISO 14396:2002

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 17 千字

2008年5月第一版 2008年5月第一次印刷

*

书号:155066·1-31275 定价 14.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 21405-2008

前 言

本标准是 ISO 发动机功率测量标准体系中的“卫星”标准,用以在发动机排放试验前确定发动机的功率。

本标准系根据 ISO/IEC 指令第 3 部分的相关规定制定而成。

本标准等同采用 ISO 14396:2002《往复式内燃机 发动机功率的确定和测量方法 ISO 8178 排气污染物排放试验的附加要求》(英文版)。

本标准等同翻译 ISO 14396:2002。

为便于使用,本标准作了如下编辑性修改:

——“本国际标准”改为“本标准”;

——删除了国际标准前言;

——本标准对 ISO 14396:2002 中引用的其他国际标准,凡已被采用为我国标准的,用我国标准代替相对应的国际标准,未被采用为我国标准的,仍直接引用国际标准。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国内燃机标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:上海内燃机研究所、潍柴动力股份有限公司、广西玉柴机器股份有限公司、北汽福田汽车股份有限公司、上海柴油机股份有限公司、宁波雪龙集团股份有限公司。

本标准主要起草人:谢亚平、葛红、王辉、张丽丽、邱国平、杨剑、段耀龙、计维斌、王宏、陈云清、瞿俊鸣、宋国婵、毕晔。

本标准为首次制定。

引 言

本标准确立了 ISO 发动机功率测量标准中的一个卫星标准,使用该标准可以避免在发动机功率定义和确定方面出现许多似是而非的 ISO 标准的缺点。本标准采用“核心”-“卫星”的原理。

GB/T 21404—2008“核心”标准包含了各种用途发动机的共同要求,而本标准作为一个“卫星”标准则包含了第 1 章中所规定的特定用途发动机功率测量和标定所必需的要求。

本标准只有与 GB/T 21404—2008“核心”标准一起使用,才能全面规定特定用途发动机的要求。因此,“卫星”标准不是一个能单独存在的文件,而是要通过 GB/T 21404—2008“核心”标准所规定的要求才能形成一个完整的标准。

为了确保使用的方便性,在制定“核心”标准和“卫星”标准时采用了极其相似的结构。

采用这种方法的优点是对相同或同类发动机用于不同用途时可以合理地使用标准,并能确保各标准在制、修订过程中取得协调一致。

与道路用发动机相比,非道路用发动机由于用途广泛,因此具有宽广的功率范围和众多的结构形式。

GB/T 8190 的目的是要使非道路用发动机气体和颗粒排放物的试验规程合理化,以便能简化手续、更加经济有效地起草法规、制定发动机规格和开展发动机认证。

为实现这一目的而采用的一个概念是:根据发动机在仅仅装有基本从属辅装置时所发出的功率来计算发动机的比排放($\text{g/kW} \cdot \text{h}$)。

GB/T 8190 已经用于立法中,并且管理机构已经根据发动机的功率规定了不同的限值。本标准规定了按照 GB/T 8190 要求进行试验时需要用于确定发动机功率的程序。

按照 GB/T 8190 规定计算比排放,是以不修正的功率测量值为依据,因为发动机的排放会随环境状况而变化,但是在测量时却无法对此进行修正。因此,本标准将环境状况的允许范围规定得很小,以便使其影响减到最少。

本标准为满足宽广环境试验条件而使用的功率修正程序,可用以在发动机进行排放试验前确定发动机的功率。

目 次

前言 I

引言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 符号 2

5 标准基准状况 2

6 试验 2

7 功率修正方法 3

8 排气污染物排放测量 3

9 试验报告 3

10 功率测量公差 6

参考文献 7

往复式内燃机 发动机功率的确定
和测量方法 排气污染物排放试验的
附加要求

1 范围

本标准规定了在满足 GB/T 21404—2008“核心”标准所确定的基本要求下,为按照 GB/T 8190 规定进行排气污染物排放试验时需要确定往复式内燃机(RIC)功率的附加要求和方法。

本标准也规定了确定预调整发动机在可变大气条件下的功率修正法。该修正法不适用于确定排气污染物的排放值,因为这在所有情况下仅与不修正的发动机功率有关。

本标准适用于陆用、轨道牵引和船用往复式内燃机,但不包括主要用于道路车辆的发动机。本标准适用于驱动诸如筑路机械、土方机械、工业卡车和其他用途的发动机。

本标准是“卫星”标准,只有与 GB/T 21404—2008“核心”标准一起使用,才能全面规定特定用途发动机的技术要求。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB/T 21404—2008 内燃机 发动机功率的确定和测量方法 一般要求(ISO 15550:2002,IDT)
- ISO 3104:1994 石油产品 透明和不透明石油液体 运动黏度的测定和动力黏度的计算
- ISO 3675:1998 原油和液体石油产品 密度的实验室测定 石油密度计法
- ISO 5164:1990 车用燃料 爆震特性的测定 研究法
- ISO 5165:1998 石油产品 柴油着火性能的测定 十六烷值法
- ASTM D 240-00 采用弹式量热器测量液烃燃烧热值的标准试验方法
- ASTM D 3338-00 估算航空燃料低热值的标准试验方法

3 术语和定义

本标准采用 GB/T 21404—2008 所给出的术语和定义,见表 1。

表 1

术 语	定 义 (GB/T 21404—2008 条款号)
发动机标定转速	3.2.4
标定的发动机中间转速	3.2.5
标定功率	3.3.1
发动机调整	3.2.1
按 GB/T 8190 确定的发动机功率	3.3.3.3
发动机转速	3.2.3

表 1(续)

术 语	定 义 (GB/T 21404—2008 条款号)
发动机最大扭矩转速	3.2.7
供油量	3.4.2
负荷	3.3.11
功率修正	3.3.10
生产一致性试验	3.5.4
特种试验	3.5.3
在标定发动机中间转速时应考虑下列要求： ——对用于在全负荷扭矩曲线某一特定转速范围内运行的发动机，如果标定的最大扭矩转速在标定转速的60%~75%之间，则发动机的中间转速应为标定的最大扭矩转速。 如果标定的最大扭矩转速小于标定转速的60%，则发动机的中间转速应为60%标定转速。 如果标定的最大扭矩转速大于标定转速的75%，则发动机的中间转速应为75%标定转速。 ——对不是在稳定工况下用于在全负荷扭矩曲线某一转速范围内运行的发动机，中间转速一般为60%~75%的标定转速。	

4 符号

本标准所用符号见 GB/T 21404—2008 中的表 2，脚注的含义见 GB/T 21404—2008 中的表 3。

5 标准基准状况

本标准采用 GB/T 21404—2008 中第 5 章的要求。

6 试验

6.1 试验方法

按照 GB/T 21404—2008 中 6.3 所述的试验方法 2。

6.2 试验条件

除采用 GB/T 21404—2008 中 6.3.4.1~6.3.4.14 中的条件外，还需符合下列要求：

- a) 发动机功率试验的调整取决于发动机是否已经“预调整”，并且在所有工况下均按最大供油量运行，或者发动机是否可调整，并且可将发动机调整到规定的输出功率。

对于可调压燃式(柴油)发动机，发动机的功率试验应能在按要求调定燃油系统的条件下达到制造厂规定的功率，此时，发动机应配备有按 GB/T 21404—2008 中表 1 第 5 列所规定的设备。

试验前应将 GB/T 21404—2008 中表 1 第 5 列所不需要的设备和辅助装置全部拆除。

试验时应将仅供发动机配套机械使用而安装在发动机上的某些附件拆除，例如：

- 制动用压气机；
- 动力转向泵；
- 悬置压气机；
- 空调压缩机；
- 悬置式变速箱等。

如果这些附件不能拆除，则应测出其在空载状况下所吸收的功率，然后将其加到实测的发动机功率上。如果该值在试验转速下大于最大功率的 3%，则应由试验主管部门进行检验。

- b) GB/T 8190 功率试验所选用的燃料应与 GB/T 8190 排放试验所用燃料相同。除非有关各方另有商定，否则应根据 GB/T 21404—2008 中表 12 的要求选择燃料。

对燃用馏分燃料的压燃式(柴油)发动机,不采用 GB/T 21404—2008 中 6.3.4.11b)所规定的燃料温度值,而应为 $313_{-7}^{+3}\text{K}^{1),2)}$ 。

6.3 试验程序

采用下列方法代替 GB/T 21404—2008 中 6.3.5 的要求。

对变速发动机,应在制造厂推荐的发动机最低转速和最高转速之间选取足够多的转速进行测量,以便完整地确定发动机的功率曲线。在每一转速点的读数至少应取两次稳定测量值的平均值。

对恒速发动机以及用以驱动螺旋桨等具有扭矩-转速特性设备的发动机,应在标定转速和标定功率下进行测量。

7 功率修正方法

7.1 本标准采用 GB/T 21404—2008 中第 7 章所规定的功率修正方法。

7.2 试验也可在可控大气条件的空调试验室内进行,以便使修正系数尽可能接近 1。当发动机装有自动空气温度控制装置时,如该装置在 298 K(25 ℃)全负荷时不会向进气空气输入加热空气,则试验时该装置通常仍在运行,而按照 GB/T 21404—2008 中 7.3 或 7.4.2 有关修正系数的温度项的指数应取为 0(无温度修正)。

8 排气污染物排放测量

采用下列方法代替 GB/T 21404—2008 中第 8 章的要求。

对发动机功率测量完成后的气体和颗粒排放物的测量,应采用 GB/T 8190 所示方法进行测量。

9 试验报告

9.1 总则

除需按 GB/T 21404—2008 中 9.2.2.1 和 9.2.2.2 所示对试验报告的要求外,还需符合 9.2 的要求。

发动机功率测量的试验条件:

总则		
发动机商品名称或型号		
发动机型式和标识号		
发动机系族		
试验条件		
在标定转速时测得的压力		
a) 总气压		kPa
b) 水蒸气压		kPa
c) 排气背压		kPa
排气背压测量点位置		
进气负压		Pa
进气管绝对压力		Pa
在标定转速时测得的温度		
a) 进气空气		K
b) 发动机增压中冷器出口		K

1) 所示公差与非道路用发动机排放法规要求保持一致。

2) 如果所用燃料不是柴油,则燃料温度可以改变。

c) 冷却液		K
—在发动机冷却液出口 ³⁾		K
—风冷发动机基准点 ³⁾		K
d) 润滑油		
测量点		K
e) 燃油		
在化油器进口/燃油喷射系统进口 ³⁾		K
在燃油流量测量装置中		K
测功器特性		
牌号		
型号		
型式		
额定		
燃用液体燃料的火花点燃式发动机用燃料		
牌号和型式		
规格		
研究法辛烷值(RON)(按 ISO 5164 ⁴⁾)		
马达法辛烷值(MON)(按 ISO 5164 ⁴⁾)		
含氧有机化合物含量及型式		%
288 K 时密度(按 ISO 3675) ⁴⁾		g/cm ³
实测低热值(按 ASTM D240-00) ³⁾ 或估算低热值(按 ASTM D 3388-00) ³⁾		kJ/kg
燃用气体燃料的火花点燃式发动机用燃料		
牌号		
规格		
储存压力		kPa
使用压力		kPa
低热值		kJ/kg
燃用液体燃料的压燃式发动机用燃料		
牌号		
所用燃料规格		
十六烷值(按 ISO 5165) ⁴⁾		
40 ℃时黏度(按 ISO 3104)		mm ² /s
288 K 时密度(按 ISO 3675)		g/cm ³
实测低热值(按 ASTM D240-00) ³⁾ 或估算低热值(按 ASTM D3388-00) ³⁾		kJ/kg

3) 如不适用则划掉。

4) 也有 ASTM 标准。

燃用气体燃料的压燃式发动机用燃料		
供给系统燃气		
所用燃气规格		
燃油/燃气比例		
低热值		kJ/kg
润滑油		
牌号		
规格		
SAE 黏度		

9.2 试验结果随发动机转速变化的表述
应按表 2 格式整理试验结果。

表 2

参 数		试验结果	单位
发动机转速			r/min
实测扭矩			N·m
实测功率			kW
实测燃料流量 ^a			g/s
大气压力			kPa
水蒸气分压			kPa
进气空气温度			K
大气系数(f_a)			
功率修正系数			
修正燃油流量 ^a			g/s
小计(A)			kW
发动机所装设备和辅助装置超出 GB/T 21404—2008 中表 1 所列范围而需增加的功率(见 GB/T 21404—2008 9.2.2.1.12 和 9.2.2.2.13)	No. 1		kW
	No. 2		kW
	No. 3		kW
小计(B)			kW
不是装在发动机上的,而是因 GB/T 21404—2008 中第 4 章(表 1)要求辅助装置的设备和辅件所需扣除的功率	No. 1		kW
	No. 2		kW
	No. 3		kW
小计(C)			kW
GB/T 8190 功率 (A)+(B)−(C)			kW
GB/T 8190 扭矩			N·m
比油耗 ^b			g/kW·h
冷却液出口/基准点 ^c 温度			K
测点处润滑油温度			K

表 2(续)

参 数	试验结果	单位
增压器° 后空气温度		K
喷油泵进口燃料温度		K
增压中冷器° 后空气温度		K
增压器° 后压力		kPa
增压中冷器° 后压力		kPa
进气负压		Pa
排气背压		kPa
每行程或每循环° 供油量		mm ³
a 对火花点燃式发动机,修正燃油流量为实测燃油流量乘上功率修正系数。引入修正燃油流量的概念仅为计算用。对压燃式发动机,修正燃油流量等于实测燃油流量。 b 用修正功率和修正燃油流量进行计算。 c 划掉不适用者。		

10 功率测量公差

- 10.1 定型试验(特种试验)时发动机的实测功率与制造厂的标定功率的允差在标定转速时为±2%或±0.3 kW,取两者之较大者。在所有其他转速时为±4%。
- 10.2 生产一致性试验时发动机的实测功率与制造厂在定型试验时的标定功率的允差为±5%,除非另有规定。

参 考 文 献

- [1] GB/T 8190-1 往复式内燃机 排放测量 第1部分:气体和颗粒排放物的试验台测量
- [2] GB/T 8190-2 往复式内燃机 排放测量 第2部分:气体和颗粒排放物的现场测量
- [3] GB/T 8190-3 往复式内燃机 排放测量 第3部分:稳态工况排气烟度的定义和测量 方法
- [4] GB/T 8190-4 往复式内燃机 排放测量 第4部分:不同用途发动机的试验循环
- [5] GB/T 8190-5 往复式内燃机 排放测量 第5部分:试验燃料
- [6] GB/T 8190-6 往复式内燃机 排放测量 第6部分:试验报告
- [7] GB/T 8190-7 往复式内燃机 排放测量 第7部分:发动机系族的确定
- [8] GB/T 8190-8 往复式内燃机 排放测量 第8部分:发动机系组的确定
- [9] GB/T 8190-9 往复式内燃机 排放测量 第9部分:压燃式发动机瞬态工况排气烟度试验台
测量用试验循环和测试规程
- [10] GB/T 8190-10 往复式内燃机 排放测量 第10部分:压燃式发动机瞬态工况排气烟度现
场测量用试验循环和测试规程
- [11] ISO 5163:1990 汽车和航空燃料 爆震特性的测定 马达法
-