ICS 27.020
CCS J 91

中华人民共和国国家标准

GB/T 14097—2023
代替 GB/T 14097—2018

往复式内燃机　噪声限值

Reciprocating internal combustion engines—Limit values of emitted noise

2023-09-07 发布　　2024-04-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

目　　次

前言 …… Ⅲ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　测量方法 …… 2
4.1　总则 …… 2
4.2　特定声源的声学处理 …… 2
4.3　运转工况 …… 2
5　噪声限值 …… 2
5.1　声功率级限值计算 …… 2
5.2　噪声等级评定 …… 3
6　判定方法 …… 3
7　标识 …… 3
附录 A（资料性）　发动机噪声等级评定示例 …… 4

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替GB/T 14097—2018《往复式内燃机　噪声限值》，与GB/T 14097—2018相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

a) 更改了“术语和定义”中部分定义的内容及增加了“5级噪声发动机”术语（见第3章，2018年版的第3章）；

b) 更改了“特定声源的声学处理”（见4.2，2018年版的4.2）；

c) 更改了“运转工况”（见4.3，2018年版的4.3）；

d) 更改了“噪声限值”（见第5章，2018年版的第5章）；

e) 更改了“标识”（见第7章，2018年版的第7章）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国内燃机标准化技术委员会（SAC/TC 177）归口。

本文件起草单位：上海内燃机研究所有限责任公司、上海汽车集团股份有限公司商用车技术中心、上海机动车检测认证技术研究中心有限公司、一汽解放汽车有限公司无锡柴油机厂、上海新动力汽车科技股份有限公司、广西玉柴机器股份有限公司、昆明云内动力股份有限公司、潍柴动力股份有限公司、优跑汽车技术（上海）有限公司、易易互联科技有限公司、上海汽车集团股份有限公司、天津内燃机研究所（天津摩托车技术中心）、泛亚汽车技术中心有限公司、同济大学、潍坊内燃机质量检验中心有限公司、湖南省力宇燃气动力有限公司。

本文件主要起草人：杨凯、宋恩栋、王园、王程荣、袁卫平、胡爱华、张龙兵、王志毅、许玲莉、蒋长龙、刘涛、王一江、罗志坚、吕音涛、田新伟、景亚兵、汪晓虎、周毅、庄国钢、陈丽琼、尹慧琼、贾亚涛、宋祥太、叶怀汉、乔亮亮、王红剑。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——1993年首次发布为GB 14097—1993，首次发布时代替GBn 259—1986；

——1999年第一次修订，第一次修订时，并入了GB 15739—1995《小型汽油机噪声限值》的内容（1995年发布时，代替GBn 264—1986）；

——2018年第二次修订；

——本次为第三次修订。

往复式内燃机　噪声限值

1　范围

本文件规定了往复式内燃机5个等级的噪声声功率级限值。

本文件适用于GB/T 21404定义的往复式内燃机(以下除特别说明外,简称“发动机”)。

2　规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 1859.1　往复式内燃机　声压法声功率级的测定　第1部分:工程法

GB/T 1859.3　往复式内燃机　声压法声功率级的测定　第3部分:半消声室精密法

GB/T 8170　数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 21404　内燃机　发动机功率的确定和测量方法　一般要求

3　术语和定义

GB/T 1859.1、GB/T 1859.3、GB/T 21404界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

发动机噪声等级　engine noise grade

按发动机噪声大小进行的等级划分。

3.2

1级噪声发动机　engine noise grade 1;ENG1

所有运转工况的声功率级测定值均小于或等于其对应的1级声功率级限值的发动机。

3.3

2级噪声发动机　engine noise grade 2;ENG2

所有运转工况的声功率级测定值均小于或等于其对应的2级声功率级限值,且至少1个工况的声功率级测定值大于其对应的1级声功率级限值的发动机。

3.4

3级噪声发动机　engine noise grade 3;ENG3

所有运转工况的声功率级测定值均小于或等于其对应的3级声功率级限值,且至少1个工况的声功率级测定值大于其对应的2级声功率级限值的发动机。

3.5

4级噪声发动机　engine noise grade 4;ENG4

所有运转工况的声功率级测定值均小于或等于其对应的4级声功率级限值,且至少1个工况的声功率级测定值大于其对应的3级声功率级限值的发动机。

3.6

5级噪声发动机　engine noise grade 5;ENG5

至少1个工况的声功率级测定值大于其对应的4级声功率级限值的发动机。

4 测量方法

4.1 总则

发动机噪声测量优先按 GB/T 1859.3 的规定进行，也可按 GB/T 1859.1 的规定进行。

注：GB/T 1859.3 规定的测量不确定度比 GB/T 1859.1 的小，但发动机的工作状况和运转工况完全一致。

4.2 特定声源的声学处理

发动机的进气噪声、排气噪声和冷却风扇或鼓风机噪声等特定声源的声学处理应符合表 1 的规定。

表 1 发动机特定声源的声学处理规定和指数及常数的值

序号	类型[a]	气缸数	冷却方式[b]	特定声源的声学处理规定			指数			常数
				燃烧空气进口噪声	排气出口噪声	冷却风扇或鼓风机噪声	α	β	γ	C dB
1	汽油机	单缸	水冷	包含	包含	不包含	0.75	−1.75	3.5	30.0
2			风冷			包含				31.5
3		多缸	水冷	不包含	不包含	不包含				26.0
4			风冷			包含				27.5
5	柴油机	单缸	水冷	包含	包含	不包含			2.5	67.0
6			风冷			包含				68.5
7		多缸	水冷	不包含	不包含	不包含				66.0
8			风冷			包含				67.5

[a] 其他类型发动机参照柴油机进行噪声评定。

[b] 对带冷凝器的蒸发冷却式(水冷)发动机，噪声测量时应包含冷却风扇噪声。

4.3 运转工况

噪声测量时，发动机运转工况应符合 GB/T 1859.3(或 GB/T 1859.1)的规定。固定转速用发动机和船用发动机按额定工况运转；其他用途发动机按满负荷速度特性(即外特性)工况运转。

外特性工况运转时优先稳态测量，也可以升/降速动态测量，且运转工况均应包括额定转速工况和最低工作转速工况。运转工况的转速间隔从额定转速起算；最低工作转速工况通常由制造商提供的外特性曲线确定，对汽油机和额定转速大于 3 000 r/min 的柴油机，确定的最低工作转速应小于或等于 1 000 r/min。稳态测量时，转速间隔按 400 r/min、200 r/min、100 r/min、50 r/min、25 r/min 数系选择，运转工况的数目至少 8 个；升/降速动态测量时，转速间隔为 25 r/min，转速变化率应小于或等于 75 $r \cdot min^{-1}/s$。

5 噪声限值

5.1 声功率级限值计算

各噪声等级发动机的 A 计权声功率级限值(L_{WGN})应按公式(1)计算，精确到 0.1，单位为分贝(dB)：

$$L_{WGN}=10\lg\left[\left(\frac{P_r}{P_{r0}}\right)^{\alpha}\left(\frac{n_r}{n_{r0}}\right)^{\beta}\right]+10\lg\left(\frac{n}{n_0}\right)^{\gamma}+C+3(N-1) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(1)$$

式中：

P_r ——ISO 标准功率(额定功率)，单位为千瓦(kW)(基准值：$P_{r0}=1$ kW)；

n_r ——ISO 标准功率下相应转速(额定转速)，单位为转每分(r/min)(基准值：$n_{r0}=1$ r/min)；

n ——转速，单位为转每分(r/min)(基准值：$n_0=1$ r/min)；

N ——噪声等级的序数(1 级：$N=1$；2 级：$N=2$；3 级：$N=3$；4 级：$N=4$)。

指数 α、β、γ 和常数 C 按表 1 选取。

5.2 噪声等级评定

根据发动机实际运转工况声功率级测定值(见第 4 章)和计算得到的相应工况声功率限值(见 5.1)来评定发动机噪声等级。

发动机噪声分为 5 个等级，1 级噪声最低，5 级噪声最高，见附录 A。

a) 1 级噪声发动机为低噪声发动机，适用于配套产品对噪声控制有很高要求。

b) 2 级噪声发动机为较低噪声发动机，适用于配套产品对噪声控制有较高要求。

c) 3 级噪声发动机为普通噪声发动机，适用于配套产品对噪声控制有一般要求。

d) 4 级噪声发动机为高噪声发动机，适用于配套产品对噪声控制有较低要求或没有要求。

e) 5 级噪声发动机为噪声不合格发动机，不适用于任何配套产品。

6 判定方法

发动机噪声声功率级测定值是否满足相应等级的限值要求，应按 GB/T 8170 规定的修约值比较法判定。

7 标识

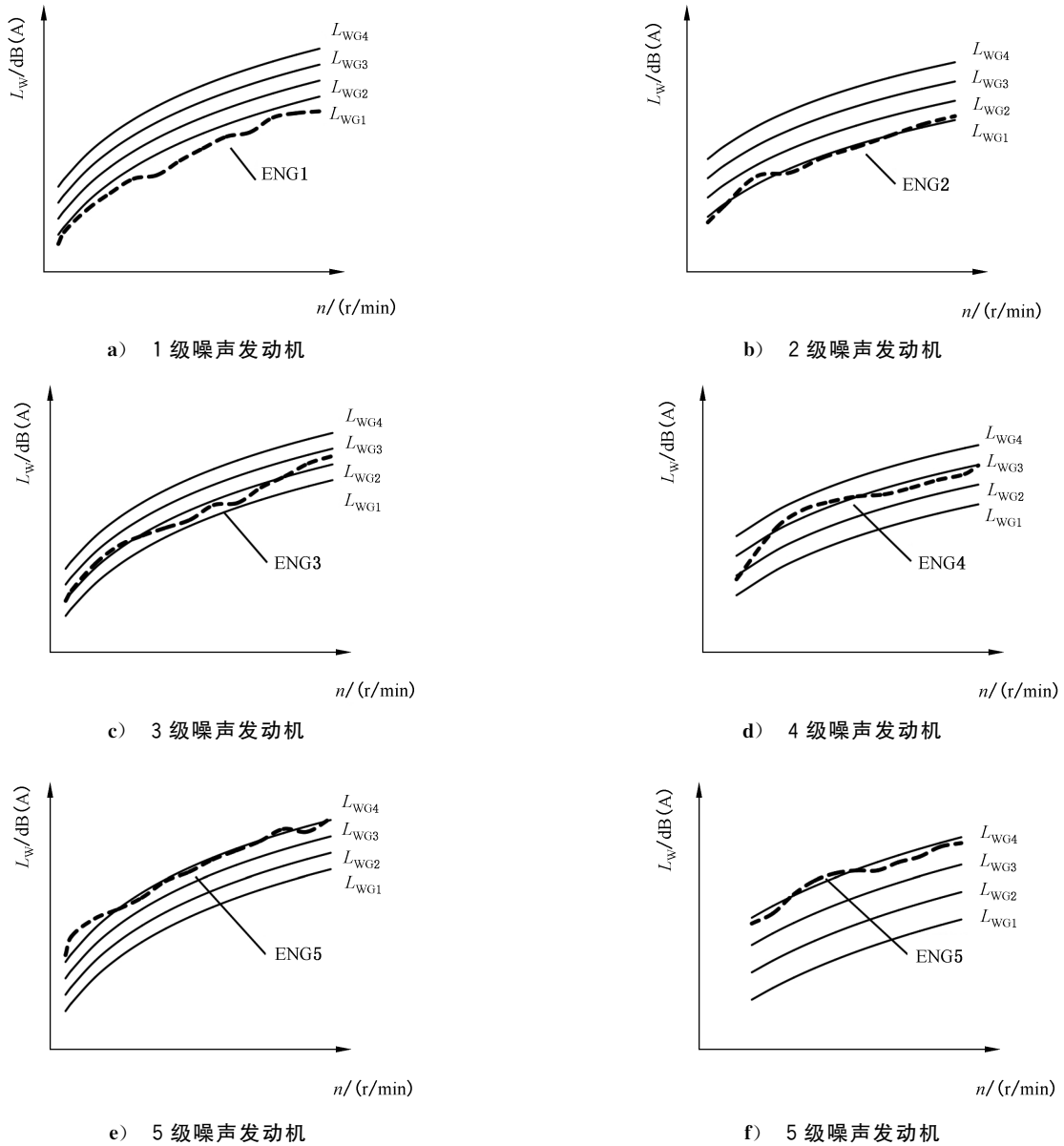
发动机噪声等级的标识应符合表 2 的要求。

表 2 发动机噪声等级的标识

噪声等级	标记	标志
1 级	ENG1	■□□□□
2 级	ENG2	■■□□□
3 级	ENG3	■■■□□
4 级	ENG4	■■■■□
5 级	ENG5	■■■■■

附 录 A
（资料性）
发动机噪声等级评定示例

图 A.1 给出了发动机噪声等级评定的典型示例。



a） 1 级噪声发动机　　b） 2 级噪声发动机

c） 3 级噪声发动机　　d） 4 级噪声发动机

e） 5 级噪声发动机　　f） 5 级噪声发动机

图 A.1 发动机噪声等级评定典型示例