



中华人民共和国国家标准

GB/T 5741—2008
代替 GB/T 5741—1985

船用柴油机排气烟度测量方法

Measure method for exhaust smoke of marine diesel engine

2008-08-04 发布

2009-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准代替 GB/T 5741—1985《船用柴油机排气烟度测量方法》。

本标准与 GB/T 5741—1985 相比主要技术变化如下：

- 修改了“排烟”的定义，增加了“碳烟”、“滤纸式烟度值”等定义；
- 增加了试验原理；
- 删去了取样软管中关于死容积的要求；
- 修改了取样探头安装的要求；
- 删去了抽气泵泄漏量要求；
- 增加了试验报告要求。

本标准由中国船舶工业集团公司提出。

本标准由全国船用机械标准化技术委员会柴油机分技术委员会归口。

本标准起草单位：中国船舶工业综合技术经济研究院、大连海事大学、潍柴动力股份有限公司、中国船舶重工集团公司第七一一研究所、中国船级社青岛分社。

本标准主要起草人：李斌、李云强、季文、李军、胡光富、张德联。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 5741—1985。

船用柴油机排气烟度测量方法

1 范围

本标准规定了船用柴油机(以下简称“柴油机”)排气烟度的测量方法。
本标准适用于船用柴油机排气烟度的测量。

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 9804 烟度卡标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

排烟 exhaust gas smoke

由燃烧或热解而成的、悬浮在排气中的可见固体和/或液体颗粒。

[GB/T 8190.3—2003,定义 3.1]

注:根据颗粒物的来源一般可分为黑烟、蓝烟和白烟。黑烟(碳烟)主要由碳粒组成,蓝烟通常由燃料或润滑油不完全燃烧产生的微粒形成,白烟通常由水蒸气或液体燃料蒸气凝聚而成。

3.2

烟度 smoke number

表征柴油机排气中颗粒物浓度的参量,用滤纸烟度(S_F)表示。

3.3

碳烟 soot

所有包含在排气中使滤纸变黑的组分。

[GB/T 8190.3—2003,定义 3.6]

3.4

滤纸式烟度值 filter smoke number(FSN)

用以度量排气烟度的特性。表示某一规定排气烟柱在通过滤纸时其所含碳烟使清洁滤纸染黑的程度的值。

[GB/T 8190.3—2003,定义 3.7]

注:现已作为烟度的单位(FSN),见 GB 9804。

3.5

滤纸式烟度计 filter-type smokemeter

使某一规定量的排气通过一定面积的清洁滤纸,用滤纸的染黑程度确定滤纸烟度值的仪器。

[GB/T 8190.3—2003,定义 3.10]

4 测量原理

用取样管从排气管抽出排气气样,使其通过一已知面积的滤纸。该滤纸被有效长度为 L_v 的气柱

所含碳烟染黑,其黑度即可用以度量排气中的碳烟含量。滤纸的黑度可根据染黑滤纸相对于清洁滤纸对光的反射率通过计算来评定。

5 测量仪器

测量柴油机排气烟度应采用滤纸式烟度计,它适用于测量排烟中的黑烟,不适用于测量排烟中的蓝烟和白烟。所使用的滤纸式烟度计须经国家规定机构检验合格并在有效期内。

6 测量条件

- 6.1 柴油机烟度测量应在工况稳定后进行。
- 6.2 柴油中不应为测量烟度而特意添加消烟剂。

7 测量方法

7.1 取样探头的安装

- 7.1.1 取样探头应安装在柴油机排气连接管直管段的轴心线上,并应逆气流方向安装。
- 7.1.2 取样探头前端距柴油机排气总管法兰应不小于 $6D$ (D 为排气连接管的内径),其后方直管段长度应不小于 $3D$ 。如探头实际安装位置不能满足上述要求时,应保证同一工况下各次烟度测量之差不大于 0.93 FSN,并注明探头的实际安装位置。
- 7.1.3 安装取样探头处管内压力应不大于制造厂规定的柴油机最大排气背压,但不应出现负压。

7.2 取样软管

连接取样探头的取样软管的内径应不小于 4 mm 。

7.3 滤纸

滤纸白度为 $(85 \pm 2.5)\%$,当量孔径为 $4.5\ \mu\text{m}$ 。在环境温度为 $20\text{ }^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 $55\% \sim 65\%$ 、滤纸前后压差为 $(2.0 \sim 4.0)\text{ kPa}$ 的条件下,滤纸的透气度应为 $3\ 000\ \text{mL}/\text{cm}^2 \cdot \text{min}$ 。滤纸的厚度应不大于 $0.18\ \text{mm}$ 。

7.4 测量要求

- 7.4.1 测量前应使用符合 GB 9804 要求的标准烟度卡对烟度计进行校准。
- 7.4.2 对每一测量点应连续测量烟度三次,相邻两次测量的时间间隔不应超过 1 min 。以三次测量值的算术平均值作为烟度测量结果。若三次测量值相差超过 0.93 FSN 时,则应进行重测。
- 7.4.3 在烟度测量过程中,应防止冷凝水流入抽气泵,也应避免碳烟和冷凝水附着在取样探头和取样软管壁上,必要时可用压缩空气吹净。

8 试验报告

试验报告至少应包括下列五个部分:

- a) 柴油机说明:
 - 制造厂;
 - 型式和名称;
 - 产品编号;
 - 额定功率;
 - 额定转速。
- b) 烟度计说明:
 - 制造厂;
 - 使用仪器的型式和型号。
- c) 测量时的环境状况:

- 温度；
- 压力；
- 湿度。

d) 试验时的柴油机工况：

- 功率；
- 转速；
- 探头进口处的排气温度(如适用)；
- 探头进口处的排气压力(如适用)。

e) 试验结果：

- 应给出滤纸式烟度值(FSN)。对于测量结果是波许烟度的,应按下式换算成滤纸烟度值：

$$S_F = A + B \times R_b$$

其中 $A=0.650$ ；

$B=0.935$ 。

参 考 文 献

- [1] GB/T 8190.3—2003 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(ISO 8178-3:1994, IDT)
-