



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 38340—2019/ISO 18854:2015

---

## 小艇 往复式内燃机排放测量 气体和颗粒排放物的试验台测量

Small craft—Reciprocating internal combustion engines exhaust emission  
measurement—Test-bed measurement of gaseous and particulate exhaust emissions

(ISO 18854:2015, IDT)

2019-12-31 发布

2020-07-01 实施

---

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

## 目 次

|  |    |
|--|----|
| 前言 .....   | V  |
| 1 范围 .....   | 1  |
| 2 规范性引用文件 .....  | 1  |
| 3 术语和定义 .....  | 1  |
| 4 符号和缩略语 .....   | 3  |
| 4.1 一般符号 .....   | 3  |
| 4.2 燃料成分符号 .....   | 5  |
| 4.3 化学组分符号 .....   | 5  |
| 4.4 缩略语 .....  | 6  |
| 5 试验条件 .....   | 6  |
| 5.1 发动机试验状况 .....  | 6  |
| 5.2 增压中冷发动机 .....  | 7  |
| 5.3 功率 .....   | 7  |
| 5.4 具体试验条件 .....   | 7  |
| 6 试验燃料 .....   | 8  |
| 7 发动机系列概念的应用与母型机的选择 .....  | 8  |
| 8 测量设备和待测数据 .....  | 8  |
| 8.1 总则 .....   | 8  |
| 8.2 测功器技术要求 .....  | 9  |
| 8.3 排气流量 .....   | 9  |
| 8.4 准确度 .....  | 11 |
| 8.5 气体组分的确定 .....  | 12 |
| 8.6 颗粒物的测定 .....   | 15 |
| 9 分析仪的校准 .....   | 18 |
| 9.1 总则 .....   | 18 |
| 9.2 校准气 .....  | 18 |
| 9.3 分析仪和取样系统的操作程序 .....  | 19 |
| 9.4 泄漏试验 .....   | 19 |
| 9.5 校准程序 .....   | 19 |
| 9.6 排气流量测量用示踪气分析仪的校准 .....   | 20 |
| 9.7 NO <sub>x</sub> 转换器效率试验 .....  | 20 |
| 9.8 火焰离子化检测器(FID)的调整 .....   | 22 |
| 9.9 CO、CO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、O <sub>2</sub> 、NH <sub>3</sub> 和 N <sub>2</sub> O 分析仪的干扰作用 ..... | 24 |
| 9.10 校准间隔 .....  | 28 |
| 10 颗粒测量系统的校准 .....   | 28 |
| 10.1 总则 .....  | 28 |

|      |                          |    |
|------|--------------------------|----|
| 10.2 | 校准程序                     | 28 |
| 10.3 | 检验部分流状况                  | 28 |
| 10.4 | 校准间隔期                    | 28 |
| 11   | 定容取样(CVS)全流稀释系统的校准       | 29 |
| 11.1 | 总则                       | 29 |
| 11.2 | 容积泵(PDP)的校准              | 29 |
| 11.3 | 临界流量文丘里管(CFV)的校准         | 30 |
| 11.4 | 亚音速文丘里管(SSV)的校准          | 30 |
| 11.5 | 系统总体验证                   | 32 |
| 12   | 试验循环(运行工况)               | 32 |
| 12.1 | 总则                       | 32 |
| 12.2 | 试验循环                     | 32 |
| 13   | 试验运行                     | 34 |
| 13.1 | 取样滤纸的制备                  | 34 |
| 13.2 | 测试设备的安装                  | 34 |
| 13.3 | 起动机和稀释系统                 | 34 |
| 13.4 | 稀释比的调整                   | 34 |
| 13.5 | 试验点的确定                   | 35 |
| 13.6 | 分析仪的检查                   | 35 |
| 13.7 | 试验循环                     | 35 |
| 13.8 | 重验分析仪                    | 36 |
| 13.9 | 试验报告                     | 36 |
| 14   | 气体和颗粒排放物的数据评定            | 36 |
| 14.1 | 气体排放物                    | 36 |
| 14.2 | 颗粒排放物                    | 36 |
| 15   | 气体排放物的计算                 | 37 |
| 15.1 | 总则                       | 37 |
| 15.2 | 排气流量的确定                  | 37 |
| 15.3 | 干/湿基修正                   | 37 |
| 15.4 | NO <sub>x</sub> 的湿度和温度修正 | 38 |
| 15.5 | 排放质量流量计算                 | 39 |
| 15.6 | 比排放计算                    | 42 |
| 16   | 颗粒排放物的计算                 | 43 |
| 16.1 | 颗粒物的湿度修正系数               | 43 |
| 16.2 | 部分流稀释系统                  | 43 |
| 16.3 | 全流稀释系统                   | 44 |
| 16.4 | 颗粒物质量流量的计算               | 44 |
| 16.5 | 比排放的计算                   | 45 |
| 16.6 | 有效加权系数                   | 45 |
| 17   | 气体排放物的测定                 | 45 |
| 17.1 | 总则                       | 45 |

|      |   |    |
|------|---|----|
| 17.2 | 主要排气组分 CO、CO <sub>2</sub> 、HC、NO <sub>x</sub> 、O <sub>2</sub> | 45 |
| 17.3 | 氨分析   | 49 |
| 17.4 | 甲烷分析  | 50 |
| 17.5 | 甲醇分析  | 53 |
| 17.6 | 甲醛分析  | 54 |
| 18   | 颗粒物的测定  | 55 |
| 18.1 | 总则  | 55 |
| 18.2 | 稀释系统  | 55 |
| 18.3 | 颗粒取样系统  | 70 |
|      | 参考文献  | 73 |

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 18854:2015《小艇 往复式内燃机排放测量 气体和颗粒排放物的试验台测量》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 6379.1—2004 测量方法与结果的准确度(正确度与精密度) 第1部分:总则与定义(ISO 5725-1:1994, IDT)；
- GB/T 6379.2—2004 测量方法与结果的准确度(正确度与精密度) 第2部分:确定标准测量方法重复性与再现性的基本方法(ISO 5725-2:1994, IDT)；
- GB/T 19916—2005 小艇 主要数据(ISO 8666:2002, IDT)；
- GB/T 21405—2008 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(ISO 14396:2002, IDT)。

本标准由全国小艇标准化技术委员会(SAC/TC 241)提出并归口。

本标准起草单位:中国船舶工业综合技术经济研究院、广东联捷生物科技有限公司。

本标准主要起草人:朱佳帅、孙耀刚、刘伟、吴永峰、张军、黄志聪。

# 小艇 往复式内燃机排放测量

## 气体和颗粒排放物的试验台测量

### 1 范围

本标准规定了往复式内燃机稳态工况下气体和颗粒排放物的试验台测量和评定方法,以确定每种排气污染物的加权值。各种发动机负荷和转速的组合反映了发动机的不同用途。

本标准适用于安装在艇体长度不大于 24 m 的小艇上的船用往复式内燃发动机。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 8190.1—2010 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 (ISO 8178-1:2006, IDT)

GB/T 8190.6—2006 往复式内燃机 排放测量 第 6 部分:测量结果和试验报告 (ISO 8178-6:2000, IDT)

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 5725-1 测量方法与结果的准确度(正确度与精密度) 第 1 部分:总则与定义 [Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results—Part 1: General principles and definitions]

ISO 5725-2 测量方法与结果的准确度(正确度与精密度) 第 2 部分:确定标准测量方法重复性与再现性的基本方法 [Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results—Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method]

ISO 8666 小艇 主要数据 (Small craft—Principal data)

ISO 14396 往复式内燃机 发动机功率的测量和检测方法 依据 ISO 8178 的废气排放试验的补充要求 (Reciprocating internal combustion engines—Determination and method for the measurement of engine power—Additional requirements for exhaust emission tests in accordance with ISO 8178)

### 3 术语和定义

ISO 8666 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**颗粒物 particulates**

用清洁过滤空气稀释排气,使在紧靠主滤纸上游处测得的气体温度大于 315 K(42 °C)且不大于 325 K(52 °C)时,在规定的过滤介质上所采集到的物质。

注 1: 颗粒物主要由碳、凝结的碳氢化合物、硫酸盐及结合水所组成。

注 2: 本标准定义的颗粒物,在成分和重量方面与用热过滤法直接从未稀释排气中取样的颗粒或尘埃有本质上的不同。业已证明,本标准所述颗粒物测量只对含硫量小于 0.8% 的燃料有效。