



中华人民共和国国家标准

GB/T 8190.4—2023/ISO 8178-4:2020

代替 GB/T 8190.4—2010, 部分代替 GB/T 8190.11—2009

往复式内燃机 排放测量 第4部分:不同用途发动机的稳态和 瞬态试验循环

Reciprocating internal combustion engines—Exhaust emission measurement—
Part 4: Steady-state and transient test cycles for different engine applications

(ISO 8178-4:2020, IDT)

2023-05-23 发布

2023-12-01 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 | IX |
| 引言 | XI |
| 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 | 9 |
| 4.1 通用符号 | 9 |
| 4.2 燃料组分符号和缩略语 | 13 |
| 4.3 化学组分符号和缩略语 | 13 |
| 4.4 缩略语 | 13 |
| 5 试验条件 | 14 |
| 5.1 发动机试验条件 | 14 |
| 5.1.1 实验室试验条件 | 14 |
| 5.1.2 试验有效性 | 14 |
| 5.2 发动机功率 | 15 |
| 5.2.1 需安装的辅助装置 | 15 |
| 5.2.2 需拆除的辅助装置 | 15 |
| 5.2.3 辅助装置功率的确定 | 15 |
| 5.2.4 发动机循环功 | 15 |
| 5.3 发动机进气 | 16 |
| 5.3.1 一般要求 | 16 |
| 5.3.2 进气阻力 | 16 |
| 5.3.3 增压中冷发动机 | 16 |
| 5.4 发动机排气系统 | 16 |
| 5.4.1 一般要求 | 16 |
| 5.4.2 排气阻力 | 17 |
| 5.4.3 带排气后处理系统的发动机 | 17 |
| 5.5 特定试验条件 | 17 |
| 5.5.1 带排气后处理系统的发动机 | 17 |
| 5.5.2 曲轴箱排放 | 20 |
| 5.6 冷却系统 | 20 |
| 5.7 润滑油 | 21 |
| 6 试验燃料 | 21 |
| 7 试验循环 | 21 |
| 7.1 总则 | 21 |
| 7.2 试验转速 | 21 |

| | | |
|-------|-----------------------------|----|
| 7.2.1 | 最大试验转速(MTS) | 21 |
| 7.2.2 | 标定转速 | 22 |
| 7.2.3 | 中间转速 | 22 |
| 7.2.4 | 怠速 | 23 |
| 7.2.5 | 恒速发动机试验转速 | 23 |
| 7.3 | 扭矩和功率 | 23 |
| 7.3.1 | 扭矩 | 23 |
| 7.3.2 | 功率 | 24 |
| 7.4 | 发动机特性试验 | 25 |
| 7.4.1 | 瞬态循环的发动机特性试验 | 25 |
| 7.4.2 | 变速稳态循环的发动机特性试验 | 26 |
| 7.4.3 | 恒速发动机的发动机特性试验 | 26 |
| 7.5 | 稳态试验循环 | 27 |
| 7.5.1 | 离散工况试验循环 | 27 |
| 7.5.2 | 带过渡工况循环(RMC) | 28 |
| 7.5.3 | 循环类型及适用性 | 29 |
| 7.6 | 瞬态循环 | 32 |
| 7.6.1 | 一般要求 | 32 |
| 7.6.2 | 非道路瞬态循环(NRTC) | 32 |
| 7.6.3 | 大型火花点燃式非道路瞬态循环 | 32 |
| 7.7 | 试验循环的生成 | 33 |
| 7.7.1 | 稳态离散工况或 RMC 试验循环的生成 | 33 |
| 7.7.2 | NRTC 和 LSI-NRTC 的生成 | 34 |
| 8 | 试验运行 | 35 |
| 8.1 | 一般试验顺序 | 35 |
| 8.2 | 试验仪器验证 | 36 |
| 8.2.1 | 间歇取样比例流量控制和 PM 间歇取样最小稀释比的验证 | 36 |
| 8.2.2 | 气体分析仪量程验证、漂移验证和漂移修正 | 37 |
| 8.2.3 | PM 取样介质(如滤纸)预处理和称量 | 38 |
| 8.3 | 取样系统的净化和预处理 | 39 |
| 8.3.1 | HC 污染的验证 | 40 |
| 8.4 | 试验前程序 | 40 |
| 8.4.1 | 取样滤纸的准备 | 40 |
| 8.4.2 | 取样系统和发动机预处理的一般要求 | 41 |
| 8.4.3 | 发动机冷却(NRTC) | 42 |
| 8.4.4 | 取样用测量设备的准备 | 42 |
| 8.4.5 | 气体分析仪校准 | 42 |
| 8.4.6 | 稀释系统的调整 | 42 |
| 8.5 | 发动机起动和重起 | 42 |
| 8.5.1 | 发动机起动 | 42 |
| 8.5.2 | 发动机熄火 | 43 |
| 8.6 | 试验循环运行程序 | 43 |
| 8.6.1 | 离散稳态试验循环试验顺序 | 43 |

| | | |
|--------|---------------------------------------|----|
| 8.6.2 | 带过渡工况的试验循环 | 44 |
| 8.6.3 | 瞬态试验循环(NRTC 和 LSI-NRTC) | 45 |
| 8.7 | 试验后程序 | 47 |
| 8.7.1 | 比例取样的验证 | 47 |
| 8.7.2 | 试验后 PM 预置和称重 | 48 |
| 8.7.3 | 气体间歇取样分析 | 49 |
| 8.7.4 | 漂移验证 | 49 |
| 9 | 数据评估和计算 | 49 |
| 9.1 | 气体排放物 | 49 |
| 9.1.1 | 通则 | 49 |
| 9.1.2 | 气体排放物的取样 | 49 |
| 9.1.3 | 数据评估 | 50 |
| 9.1.4 | 质量排放的计算 | 51 |
| 9.1.5 | 干湿基修正 | 56 |
| 9.1.6 | NO _x 湿度和温度修正 | 58 |
| 9.1.7 | 循环功和比排放 | 59 |
| 9.1.8 | NH ₃ 的数据评估 | 60 |
| 9.2 | 颗粒物质量排放 | 60 |
| 9.2.1 | 通则 | 60 |
| 9.2.2 | 颗粒物取样 | 61 |
| 9.2.3 | 数据评定 | 61 |
| 9.2.4 | 质量排放的计算 | 61 |
| 9.2.5 | 有效加权系数(仅用于稳态离散循环) | 65 |
| 9.3 | 对非连续(周期性)再生排放控制进行的调整 | 65 |
| 9.4 | 粒子数量排放 | 65 |
| 9.4.1 | 时间对齐 | 65 |
| 9.4.2 | 使用部分流稀释或原排气取样系统测定瞬态和带过渡工况循环(RMC)的粒子数量 | 65 |
| 9.4.3 | 使用全流稀释系统测定瞬态和带过渡工况循环(RMC)的粒子数量 | 66 |
| 9.4.4 | 使用部分流稀释或原排气系统测定离散工况循环粒子数量 | 67 |
| 9.4.5 | 使用全流稀释系统测定离散工况粒子数量 | 68 |
| 9.4.6 | 试验结果 | 68 |
| 9.4.7 | 背景粒子数量的确定 | 70 |
| 9.5 | 双燃料发动机特殊要求 | 70 |
| 9.5.1 | 双燃料发动机排放试验程序要求 | 70 |
| 9.5.2 | 确定双燃料发动机摩尔组分比和 u_{gas} 值 | 73 |
| 10 | 发动机控制区 | 74 |
| 10.1 | 总论 | 74 |
| 10.2 | 按试验循环 C1、C2、E1 和 H 试验的发动机控制区 | 75 |
| 10.3 | 按试验循环 D1、D2、E2、G1、G2 和 G3 试验的发动机控制区 | 76 |
| 10.4 | 按试验循环 I 试验的发动机控制区 | 76 |
| 10.5 | 按试验循环 E3 和 E5 试验的发动机控制区 | 77 |
| 10.5.1 | 压燃式船用发动机控制区 | 77 |

| | | |
|------------|--|-----|
| 10.5.2 | 按试验循环 E4 试验的发动机控制区 | 79 |
| 10.5.3 | 按试验循环 F 试验的发动机控制区 | 80 |
| 附录 A (规范性) | 稳态离散工况试验循环 | 82 |
| A.1 | 试验循环 C“非道路机械和工业装备” | 82 |
| A.2 | 试验循环 D“恒速” | 82 |
| A.3 | 试验循环 E“船用” | 83 |
| A.4 | 试验循环 F“轨道牵引” | 84 |
| A.5 | 试验循环 G“多用途、草坪和园艺” | 84 |
| A.6 | 试验循环 H“雪地车” | 85 |
| A.7 | 试验循环 I“运输制冷机组” | 85 |
| A.8 | 加权系数汇总表(仅供参考) | 85 |
| 附录 B (规范性) | 带过渡工况的稳态试验循环(RMCs) | 87 |
| B.1 | 试验循环 C“非道路机械和工业装备” | 87 |
| B.2 | 试验循环 D“恒速” | 88 |
| B.3 | 试验循环 E“船用” | 89 |
| B.4 | 试验循环 F“轨道牵引” | 90 |
| B.5 | 试验循环 G“多用途、草坪和园艺” | 91 |
| B.6 | 试验循环 H“雪地车” | 92 |
| B.7 | 试验循环 I“运输制冷机组” | 92 |
| 附录 C (规范性) | 瞬态试验循环 | 94 |
| C.1 | 通用要求 | 94 |
| C.2 | NRTC 发动机测功器设定 | 94 |
| C.3 | LSI-NRTC 发动机测功器设定 | 134 |
| 附录 D (资料性) | 排气质量流量和/或燃烧空气质量流量的计算 | 174 |
| D.1 | 通则 | 174 |
| D.2 | 燃料燃烧的化学计量计算;燃料特定系数 | 174 |
| D.2.1 | 化学计量计算的基础数据 | 174 |
| D.2.2 | 通用公式 | 176 |
| D.2.3 | 反应式和燃料化学计量燃烧公式 | 177 |
| D.2.4 | 干/湿基修正系数 k_w 的计算 | 179 |
| D.2.5 | 利用 f_{fw} 和 f_{ed} 计算干、湿排气密度 | 181 |
| D.3 | 从排气组分计算排气质量流量(对含 C、H、S、N 和 O 的燃料采用碳和氧平衡) | 181 |
| D.3.1 | 通则 | 181 |
| D.3.2 | 基于碳平衡的排气质量流量的计算 | 182 |
| D.3.3 | 氧平衡;迭代计算程序 | 185 |
| D.4 | 燃料特定系数的推导 | 187 |
| 附录 E (资料性) | 排气质量流量计算示例程序 | 189 |
| 附录 F (资料性) | 计算程序示例(原排/部分流) | 191 |
| F.1 | 化学当量计算基本数据 | 191 |
| F.2 | 气体排放(柴油燃料) | 191 |
| F.3 | 颗粒排放(柴油燃料) | 192 |

| | |
|-------------------------------------|-----|
| 附录 G (规范性) 设备和辅助装置的安装要求 | 194 |
| 附录 H (规范性) 基于摩尔的排放计算 | 196 |
| H.1 通则 | 196 |
| H.2 符号转换 | 196 |
| H.2.1 通用符号 | 196 |
| H.2.2 下标 | 198 |
| H.2.3 化学成分的符号和缩略语(也用作下标) | 199 |
| H.2.4 燃料成分的符号和缩略语 | 200 |
| H.2.5 本附录中使用的化学平衡的符号 | 201 |
| H.3 基本参数和关系 | 202 |
| H.3.1 干空气和化学物种 | 202 |
| H.3.2 湿空气 | 203 |
| H.3.3 燃料性质 | 204 |
| H.3.4 总 HC 和非甲烷 HC 浓度 | 204 |
| H.3.5 流量加权平均浓度 | 207 |
| H.4 燃料、进气和排气的化学平衡 | 207 |
| H.4.1 概述 | 207 |
| H.4.2 需要化学平衡的程序 | 208 |
| H.4.3 化学平衡程序 | 208 |
| H.4.4 NO _x 湿度和温度修正 | 209 |
| H.5 原始气体排放物 | 209 |
| H.5.1 气体排放物的质量 | 209 |
| H.5.2 干湿基浓度转换 | 211 |
| H.5.3 排气摩尔流量 | 211 |
| H.5.4 计算有效扭矩 | 212 |
| H.6 稀释气体排放 | 213 |
| H.6.1 排放质量计算和背景修正 | 213 |
| H.6.2 干湿基浓度转换 | 214 |
| H.6.3 排气摩尔流量 | 214 |
| H.6.4 颗粒物的确定 | 215 |
| H.7 循环功和比排放 | 216 |
| H.7.1 气体排放物 | 216 |
| H.7.2 颗粒物排放 | 217 |
| H.7.3 基于非连续(周期)再生的排放控制的调整 | 218 |
| H.7.4 粒子数量排放 | 219 |
| H.7.5 双燃料发动机特殊要求 | 219 |
| H.8 稀释排气流量(CVS)校准 | 220 |
| H.8.1 基准流量计的转换 | 220 |
| H.8.2 PDP 校准计算 | 221 |
| H.8.3 文丘里管控制方程和允许假设 | 221 |
| H.8.4 SSV 校准 | 224 |
| H.8.5 CFV 校准 | 225 |
| H.9 漂移修正 | 226 |

| | | |
|-------|--|-----|
| H.9.1 | 范围和频率 | 226 |
| H.9.2 | 修正原则 | 226 |
| H.9.3 | 漂移确认 | 226 |
| H.9.4 | 漂移修正 | 226 |
| 参考文献 | | 228 |
| 图 1 | 系统响应的定义:延迟时间、响应时间、上升时间和转换时间 | 9 |
| 图 2 | 非连续(周期)再生方案 | 19 |
| 图 3 | 扭矩比例:发动机各转速下全负荷扭矩百分比 | 24 |
| 图 4 | 螺旋桨特性曲线的扭矩和功率比例示例 | 25 |
| 图 5 | 试验顺序 | 36 |
| 图 6 | 转速 C 小于 2 400 r/min、按试验循环 C1、C2、E1 和 H 试验的发动机控制区 | 75 |
| 图 7 | 转速 C 大于 2 400 r/min、按试验循环 C1、C2、E1 和 H 试验的发动机控制区 | 76 |
| 图 8 | 按试验循环 I 试验的发动机控制区 | 77 |
| 图 9 | 按试验循环 E3 试验的发动机 | 78 |
| 图 10 | 按试验循环 E5 试验的发动机 | 79 |
| 图 11 | 按试验循环 E4 试验的发动机 | 80 |
| 图 12 | 按试验循环 F 试验的发动机 | 81 |
| 图 D.1 | 空气—燃料—排气 | 188 |
| 图 E.1 | 根据附录 D 通过排气和燃料成分计算排气质量流量 | 190 |
| 表 1 | 通用符号 | 10 |
| 表 2 | 燃料的选择 | 21 |
| 表 3 | RMC 回归线偏差 | 45 |
| 表 4 | 回归线偏差 | 47 |
| 表 5 | 回归分析中允许删除的点 | 47 |
| 表 6 | 排气中的 u 值和各种排气组分的密度 | 52 |
| 表 7 | 由质量比为 50% 的气体燃料和 50% 的柴油燃料组成的混合物的摩尔组分比 | 72 |
| 表 8 | 质量比为 50% 的气体燃料和 50% 的柴油燃料混合物的原排气 u_{gas} 值和组分密度 | 72 |
| 表 A.1 | 循环 C1 试验工况和加权系数表 | 82 |
| 表 A.2 | 循环 C2 试验工况和加权系数表 | 82 |
| 表 A.3 | 循环 D 试验工况和加权系数表 | 82 |
| 表 A.4 | 循环 E 试验工况和加权系数表 | 83 |
| 表 A.5 | 循环 F 试验工况和加权系数表 | 84 |
| 表 A.6 | 循环 G 试验工况和加权系数表 | 84 |
| 表 A.7 | 循环 H 试验工况和加权系数表 | 85 |
| 表 A.8 | 循环 I 试验工况和加权系数表 | 85 |
| 表 A.9 | 加权系数汇总表 | 85 |
| 表 B.1 | RMC-C1 试验工况表 | 87 |
| 表 B.2 | RMC-C2 试验工况表 | 87 |
| 表 B.3 | RMC-D2 试验工况表 | 88 |
| 表 B.4 | RMC-E2 试验工况表 | 89 |
| 表 B.5 | RMC-E3 试验工况表 | 89 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 表 B.6 | RMC-E5 试验工况表 | 89 |
| 表 B.7 | RMC-F 试验工况表 | 90 |
| 表 B.8 | RMC-G1 试验工况表 | 91 |
| 表 B.9 | RMC-G2 试验工况表 | 91 |
| 表 B.10 | RMC-H 试验工况表 | 92 |
| 表 B.11 | RMC-I 试验工况表 | 92 |
| 表 C.1 | | 94 |
| 表 C.2 | | 134 |
| 表 D.1 | 符号和缩略语 | 174 |
| 表 D.2 | 相对原子质量、摩尔质量和摩尔体积 | 174 |
| 表 D.3 | 本文件所用摩尔体积 | 175 |
| 表 E.1 | 排气质量流量计算示例 | 189 |
| 表 F.1 | 试验循环单个点的测量数据 | 191 |
| 表 F.2 | 燃料组分 | 192 |
| 表 F.3 | 测量数据 | 193 |
| 表 G.1 | 设备和辅助装置的安装要求 | 194 |
| 表 H.1 | 通用符号列表 | 196 |
| 表 H.2 | 下标 | 198 |
| 表 H.3 | 化学成分的符号和缩略语列表 | 199 |
| 表 H.4 | 燃料成分符号和缩略语列表 | 201 |
| 表 H.5 | 各种燃料的氢、氧、硫和氮与碳的原子比和碳的质量分数 | 204 |
| 表 H.6 | PDP 校准数据示例 | 221 |
| 表 H.7 | CFV 流量计的 C_{fCFV} 与 β 和 γ 关系 | 222 |
| 表 H.8 | 可假设 M_{mix} 为定值的稀释空气和校准气露点示例 | 224 |
| 表 H.9 | 萨瑟兰三系数黏度模型参数 | 225 |

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。

本文件是 GB/T 8190《往复式内燃机 排放测量》的第 4 部分。GB/T 8190 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：气体和颗粒排放物的试验台测量系统；
- 第 2 部分：气体和颗粒排放物的现场测量；
- 第 3 部分：稳态工况排气烟度的定义和测量方法；
- 第 4 部分：不同用途发动机的稳态和瞬态试验循环；
- 第 5 部分：试验燃料；
- 第 6 部分：测量结果和试验报告；
- 第 7 部分：发动机系族的确定；
- 第 8 部分：发动机系组的确定；
- 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；
- 第 10 部分：压燃式发动机瞬态工况排气烟度的现场测量用试验循环和测试规程。

本文件代替 GB/T 8190.4—2010《往复式内燃机 排放测量 第 4 部分：不同用途发动机的稳态试验循环》，部分代替 GB/T 8190.11—2009《往复式内燃机 排放测量 第 11 部分：非道路移动机械用发动机瞬态工况下气体和颗粒排放物的试验台测量》。本文件以 GB/T 8190.4—2010 为主，整合了 GB/T 8190.11—2009 的部分内容，与 GB/T 8190.4—2010 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了部分术语和定义(见第 3 章)；
- b) 增加了部分符号和缩略语(见第 4 章)；
- c) 将 GB/T 8190.11—2009 中 5.1~5.7 的内容纳入，增加了试验条件(见第 5 章)；
- d) 将 GB/T 8190.11—2009 中 5.8 的内容纳入，增加了试验燃料(第 6 章)；
- e) 增加了带过渡工况的试验循环(见 7.5.2 和附录 B)；
- f) 增加了试验循环类型 I“运输制冷机组”(见 7.5.3.7)；
- g) 将 GB/T 8190.11—2009 中第 6 章和附录 A 的内容纳入，增加了非道路瞬态循环(NRTC)(见 7.6.2 和 C.2)；
- h) 增加了大型火花点燃式非道路瞬态试验循环(LSI-NRTC)(见 7.6.3 和 C.3)；
- i) 将 GB/T 8190.11—2009 中 6.4 的内容纳入，增加了试验循环的生成(见 7.7)；
- j) 将 GB/T 8190.11—2009 中第 7 章的内容纳入，增加了试验运行程序(见第 8 章)；
- k) 增加了数据评估和计算(见第 9 章)；
- l) 增加了试验循环类型 I 的发动机控制区(见 10.4)；
- m) 更改了试验循环类型 E3、E5 发动机控制区(见 10.5.1, 2010 年版的 9.4.1)；
- n) 增加了试验循环类型 F 发动机控制区(见 10.5.3)；
- o) 增加了设备和辅助装置的安装要求(见附录 G)；
- p) 增加了基于摩尔的排放计算(见附录 H)。

本文件等同采用 ISO 8178-4:2020《往复式内燃机 排放测量 第 4 部分：不同用途发动机的稳态和瞬态试验循环》。

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:上海柴油机股份有限公司、上海内燃机研究所有限责任公司、潍柴动力股份有限公司、常柴股份有限公司、雪龙集团股份有限公司、浙江和夏科技股份有限公司、上海机动车检测认证技术研究中心有限公司、中南林业科技大学、天津内燃机研究所(天津摩托车技术中心)、潍坊内燃机质量检验中心有限公司、中国船舶重工集团公司第七一一研究所、上海汽车集团股份有限公司商用车技术中心。

本文件主要起草人:郭华、张龙兵、乔亮亮、王志坚、庄国钢、计维斌、朱荻、虞宁、夏慧鹏、杨汉乾、郑建、谢亚平、张顺、尹慧琼、陈文杰、王家宝、阚海、张东明、魏长生、刘建勇。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

- GB/T 8190.4, 1999 年首次发布为 GB/T 8190.4—1999(代替文件的历次版本发布情况为: GB 6456—1986《柴油机排放试验方法 第 1 部分:汽车及工程机械用》, GB 8189—1987《柴油机排放试验方法 第 2 部分:地下矿、机车、船舶及其他工农业机械用》), 2010 年首次修订;
- GB/T 8190.11, 2009 年首次发布。

引 言

与道路用发动机相比,非道路用发动机具有非常宽广的功率范围和结构形式,并可用于许多不同的用途。

GB/T 8190 旨在合理制定非道路用发动机的试验规程,以使为控制气体和颗粒物排放的法规起草、发动机技术条件编制和发动机认证得以简化和经济有效。

为达到上述目的,本文件采用三项基本原则:

第一原则:按发动机的相似工作特性划分用途,以便将试验循环数减至最少,但又要保证这些试验循环能代表发动机的实际运转情况。

第二原则:排放测量结果根据 GB/T 8190.1 规定的有效功率来表示,这可以保证当发动机用途改变时不必重复进行试验。

第三原则:引入发动机系族的概念。在该系族中,具有相似排放特性和相似结构的发动机可以用该系族中排放最高的发动机来代表。

ISO 8178 由 ISO/TC 70/SC 8 归口,1994 年—2006 年,ISO/TC 70/SC 8 发布了 11 个部分。

- 第 1 部分:气体和颗粒排放物的试验台测量。目的在于确立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。
- 第 2 部分:气体和颗粒排放物的现场测量。目的在于确立往复式内燃机稳态和瞬态工况下气体和颗粒排放物的现场测试和评定方法。
- 第 3 部分:稳态工况排气烟度的定义和测量方法。目的在于确立往复式内燃机稳态工况下两种排烟特性的测量方法。一种方法是用测量光束的明暗度来评定排烟的消光度,另一种方法是用测量滤纸的黑度来评定碳烟含量。
- 第 4 部分:不同用途发动机的稳态试验循环。目的在于确立用于测量和评定与测功器连接的往复式内燃机气体和颗粒排放物的稳态试验循环。
- 第 5 部分:试验燃料。目的在于确立按 ISO 8178-4 所述排放试验循环进行排放测量所推荐的燃料。
- 第 6 部分:测量结果和试验报告。目的在于确立往复式内燃机排放测量结果报告的数据格式。
- 第 7 部分:发动机系族的确定。目的在于确立用以确定发动机系族技术规格和选择源机的参数。
- 第 8 部分:发动机系组的确定。目的在于确立用以确定发动机系组技术规格和选择系组源机的参数。
- 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。目的在于确立在试验台上评定压燃式发动机排气烟度的试验循环和测试规程。
- 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。目的在于确立在现场状况下评定压燃式发动机排气烟度的试验循环和测试规程。
- 第 11 部分:非道路移动机械用发动机瞬态工况下气体和颗粒排放物的试验台测量。目的在于确立往复式内燃机瞬态工况下气体和颗粒排放物的试验台测量和评定方法。

2010 年之后,ISO/TC 70/SC 8 启动了对 ISO 8178 的整合。至 2017 年,完成了对 ISO 8178-1:2006、ISO 8178-4:2007 和 ISO 8178-11:2006 整合,发布了 ISO 8178-1:2017 和 ISO 8178-4:2017(2020 年再次修订为 ISO 8178-1:2020 和 ISO 8178-4:2020);2019 年,将 ISO 8178-3:1994、ISO 8178-9:2012 和 ISO 8178-10:2002 整合,发布了 ISO 8178-3:2019 和 ISO 8178-9:2019。至此,ISO 8178 由原

先的 11 个部分整合为 9 个部分,GB/T 8190 拟与其保持一致,由 9 个部分构成。

- 第 1 部分:气体和颗粒排放物的试验台测量系统。目的在于确立往复式内燃机气体和颗粒排放物的试验台测量方法。
- 第 2 部分:气体和颗粒排放物的现场测量。目的在于确立气体和颗粒排放物的现场测试和评定方法。
- 第 3 部分:使用滤纸式烟度计测量压燃式发动机排气烟度的测试规程。目的在于确立往复式内燃机稳态工况下使用滤纸式烟度计测量排气烟度的方法。
- 第 4 部分:不同用途发动机的稳态和瞬态试验循环。目的在于确立与测功器连接的往复式内燃机气体和颗粒排放物的试验循环、试验程序和评定。
- 第 5 部分:试验燃料。目的在于确立按本文件所述排放试验循环进行排放测量所推荐使用的燃料。
- 第 6 部分:测量结果和试验报告。目的在于确立往复式内燃机排放测量结果报告的数据格式。
- 第 7 部分:发动机系族的确定。目的在于确立用以确定发动机系族技术规格和选择源机的参数。
- 第 8 部分:发动机系组的确定。目的在于确立用以确定发动机系组技术规格和选择系组源机的参数。
- 第 9 部分:使用不透光烟度计测量压燃式发动机排气烟度的试验循环和测试规程。目的在于确立使用不透光烟度计评定压燃式发动机排气烟度的试验循环和测试规程。

往复式内燃机 排放测量

第4部分：不同用途发动机的稳态和瞬态试验循环

1 范围

本文件规定了与测功器连接的往复式内燃机气体和颗粒排放物的试验循环、试验程序和评定。在某些限定条件下，本文件也能用于现场测量。试验在稳态和瞬态工况下采用代表规定用途的试验循环进行。

本文件适用于移动、运输和固定用往复式内燃机，如土方机械、发电机组及其他用途的非道路用发动机，但不包括运输乘客和货物的道路用发动机。对于有其他附加要求（如职业卫生和安全条例、电厂规程）的机械设备用发动机，补充附加的试验条件和特殊的评定方法。

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 8190.1—2023 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系统(ISO 8178-1:2020, IDT)

ISO 8178-5 往复式内燃机 排放测量 第5部分：试验燃料(Reciprocating internal combustion engines—Exhaust emission measurement—Part 5: Test fuels)

注：GB/T 8190.5—2019 往复式内燃机 排放测量 第5部分：试验燃料(ISO 8178-5:2015, IDT)

ASTM E29-06b 使用试验数据的有效数字以确定与技术规范一致性的标准规程(Standard practice for using significant digits in test data to determine conformance with specifications)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

调整因子 adjustment factors

装有非连续(周期)再生排放控制装置的发动机用的相加(向上调整因子和向下调整因子)或相乘因子。

3.2

适用的排放限值 applicable emission limit

发动机需要满足的排放限值。

3.3

水凝结 aqueous condensation

含水组分从气相到液相的淀析。

注：水凝结是湿度、压力、温度和诸如硫酸等其他成分浓度的函数。这些参数随发动机进气湿度、稀释空气湿度、发动机空燃比和燃料成分(包括燃料中氢的含量和硫的含量)的变化而变化。