FIRETS 法瑞测试设备

FRTS

## FRTS-10MW

# 10MW大型氧消耗量热系统

10 MW Full-Scale Oxygen Consumption Calorimeter

FULL-SCALE FIRE / OXYGEN CONSUMPTION

**热释放历程 · 烟气产物 · 真实尺度火灾**

以氧浓度、排烟流量和烟光学信号理解大尺度火灾测量，选型需同时核对集气、采样动态与场地安全。官网提供系统配置线索，历史项目截图展示可见数据与曲线；设计流量尚待书面统一，计算算法与系统确认仍缺原件和独立验算，不能从界面反推性能或完整方法能力。

### 真实尺度量热

官网标称热释放量程覆盖0–10 MW，适用大型产品火灾研究。

### 测量链集成

集气排烟、气体分析与光学烟测量结合，关注捕集与同步质量。

### 真实软件证据

保留研究所历史项目界面；可见字段不证明算法正确或当前供货版本。




大尺度火灾试验现场实拍；不由火焰或厂房图推定本次试验峰值。

**四川法瑞检测设备有限公司**

01 / PRODUCT / APPLICATION

# 产品用途与选型概览

FRTS-10MW官网描述采用氧消耗量热，配置包括集气排烟、气体分析及光学烟测量，应用指向大型产品火灾研究。公开标称与历史项目照片不等于实际系统验收；排烟流量存在互相矛盾的表述，设计工作包络尚不能确定。现有截图仅证明历史界面的可见内容，完整计算附录、系统确认及独立算例未齐，不能据此确认算法或测量性能。




大尺度火灾试验现场实拍；不由火焰或厂房图推定本次试验峰值。

02 / MANUFACTURER DATA

# 公开技术参数

| 项目 / 条件 | 公开值 / 方法说明 |
| --- | --- |
| 热释放量程 | 0–10 MW；氧消耗原理 |
| 集气罩 | 约6 m × 6 m或按需定制 |
| 气体分析 | $O_2$ / CO / $CO_2$实时测量 |
| 烟测量 | 光密度或激光消光、烟释放速率 |
| 温度与速度 | 排烟道内多点热电偶与速度探头阵列 |
| 采集与控制 | 数据采集与燃烧控制软件 |

OXYGEN CONSUMPTION

# 用氧消耗建立真实尺度热释放历程

热功率测量依靠氧消耗与排烟流量，而不是凭火焰高度估算火灾规模。




大尺度火灾试验现场实拍；不由火焰或厂房图推定本次试验峰值。

## 量热原理与适用条件

ASTM现行实践说明，一般燃料每消耗单位质量氧所释放的净热量近似相关，典型换算为每千克氧约13.1 MJ。系统测量排烟中的氧浓度及烟气流量，由适用计算方法获得热释放速率。这个关系是方法基础而非所有化学体系都具有的常数，尤其是自身释放氧的氧化剂或爆炸性物质，不能只用普通氧消耗结果解释全部能量。

## 完整捕集先于计算

烟气必须进入受测排烟通道，氧亏损与流量才能代表火源。公开ISO正文要求集气罩和排烟能力足以收集全部燃烧产物，同时不扰动火源诱导流动，火焰也不应撞击罩体。由此，设计不能只比较罩口平面尺寸；还应结合火羽流、试样位置和室内补风判断捕集效果，任何逸烟都会使后续计算失去原来的代表性。

## 开放量热的结果边界

ISO开放量热方法研究充分通风条件下单个或组合试样对火灾增长的贡献，环境反馈和受限通风需要另外考虑。试验现场实拍显示大型火焰与平台，但照片本身不能证明当次试验的峰值或系统精度。报告应保留场地、通风及点火条件，使热释放曲线可以放回实际试验情境中解释，而不是当作脱离条件的材料固有常数。

官网标称量程不代表每种火源、排烟工况均已完成项目验收。

SYSTEM CONFIGURATION

# 集气、排烟和分析机柜的协同配置

把场地气流、排烟测量与样气处理作为一套系统选型，而非独立采购几台分析仪。




历史项目10MW热释放速率测量系统机柜；保留四川消防研究所铭牌。

## 罩体与实验空间

官网给出约6 m × 6 m或定制集气罩，具体方案仍应围绕目标试样、预期火源与场地结构确定。ISO正文要求避免墙面对火源的辐射反馈，并保障自由进气，排烟造成的室内换气也须有足够补风。罩体、吊装、排烟与灭火设施应共同布置，防止为了捕烟而把风直接吹向试样，使原定的燃烧边界随排风设置改变。

## 排烟道测点与混合

温度和速度探头用于建立排烟流量，气体采样点则应处于燃烧产物充分混合的位置，并避免探头相互扰动。公开正文要求单点采样需要通过横向测量证明其代表性，不能仅因安装方便就把局部浓度当作全断面平均值。现场调试应把测点布置、流场验证和后续清洁维护一起记录，保证更换探头后仍能追溯原有测量基础。

05 / SYSTEM CONFIGURATION

# 集气、排烟和分析机柜的协同配置 · 续

## 机柜实拍的配置含义

独立机柜照片铭牌标明历史项目热释放速率测量系统，可见采样处理与流量观察部件；合照同时包含量热、氢气分析及FTIR机柜。它说明历史项目存在多分析单元联用，但不能据此将所有机柜写成量热系统标准配置。采购应逐一确认气体分析、样气处理和扩展模块，实拍只用于识别设备外观与项目背景，不代替供货清单。




量热、氢气分析与FTIR机柜历史项目合照；不表示均属标准供货。

排烟设计流量和温压基准未统一，实际捕集包络未确认；不择取官网冲突值作为承诺。

SPECIMEN & IGNITION

# 试样、点火与观测边界

用真实使用构型建立试验，同时明确哪些因素是本次受控变量。

## 01 建立代表性试样

公开ISO正文要求试样或组合布置在罩下中心，并尽量按照实际使用方式安装，例如家具置于地面或称重平台，悬挂物采用相应支撑。记录基材、安装方向、连接件与内部构成，区分单一部件试验和整套系统试验。组合火灾可能需要补充部件试验来理解贡献，但不能把部件曲线简单相加就当作整机实际燃烧结果。

## 02 点火情境与位置

点火源的大小、位置和加热特征应对应研究的危险情境，并明确火焰、辐射或其他启动方式。ISO正文要求记录热源与试样的相对位置，既有产品试验方法可为点火方案提供依据。对于电池等特殊对象，还需从相应产品方法确定初始状态和触发程序；量热仪官网列有电池应用，并不等于已经定义了通用热失控触发协议。

## 03 称重和辅助观测

若增加质量损失测量，称重平台需避免火灾热作用和火羽流造成的非质量信号，并保留固液残余物。公开正文要求其数据与其他采集量采用同一时间基准，试验日使用标准砝码检查预期质量损失范围。视频、试样破坏、滴落和邻近热通量可帮助解释热释放变化，但这些辅助信息应与量热曲线关联，不混作热释放速率的直接测量。

电池荷电状态、触发条件及灭火阈值须来自具体项目方法，本稿不编统一数字。

CALIBRATION & QUALITY

# 流量与氧分析要求及系统确认缺口

单个传感器校准并不能替代整套量热系统在实际排烟工况下的性能确认。

## 流量链的动态能力

ISO公开正文对排烟体积流量提出至少±5%的准确度要求，压差测量从初始与最终差值的10%到90%变化，响应时间最大1 s。这些数字是该版方法条款而非本机已达成的验收值。项目应核对探头、压差转换、温度和计算共同形成的流量链，并在计划工况下确认稳定性，避免只凭传感器铭牌判断整套排烟测量质量。

## 分析、光路与取样处理

氧测量对热释放结果非常敏感，公开正文要求分析仪性能优于系统总体响应与准确度需求。样气应在受控处理后进入分析仪，同时避免颗粒和水分影响；烟测量则需要检查透射变化、沉积污染和探测器线性。维护后的检查应涵盖实际取样路径与光学窗口，不能只在干净分析仪入口通入气体就认定全链在燃烧试验中没有偏差。

## 系统确认与排风依赖

ISO公开正文提出以气体燃烧器在不同排烟流量下检查结果对排风设定的依赖，这是待执行的方法确认思路，不是本项目已经完成的记录。当前未取得完整系统确认程序、已知输入与验收数据，不能宣称系统性能已验证。后续需用受控条款组织燃烧器输入、捕集状态和测量曲线的独立核对，再界定有效操作范围。

| 项目 / 条件 | 公开值 / 方法说明 |
| --- | --- |
| 流量准确度 | 至少±5%；ISO 24473:2008第6.2条方法要求。 |
| 压差响应 | 10%至90%变化最大1 s；不是整机统一响应时间。 |

未取得完整系统确认操作正文，不补写燃烧器功率台阶或验收偏差。

FULL-SCALE TEST WORKFLOW

# 准备、点火、记录与试后恢复

以受控试验计划贯穿设备状态、火源情境和连续数据，减少试后无法解释的结果。

## 01 试验前的共同基线

先确认采用的产品方法、试样构型、点火方案、预期火灾规模和中止条件，再检查排烟、补风、样气路径及同步观测。基线采集应在点火前形成，用于识别环境氧、传感器稳定状态和烟光路状态。若使用质量与热通量扩展，应同时确认保护与同步，避免主测量已经开始而辅助仪器尚未进入有效记录区间。

## 02 点火与持续观测

在共同时间参考下标记点火，连续记录热释放、排烟流量、氧及辅助气体、烟信号和燃烧现象。ISO公开正文要求数据采集间隔不超过3 s，各通道采用相同记录频率。实际项目可采用更细采样，但仍要检查样气传输和各传感器动态差异；更密的数据点不能自行消除物理延迟，也不能替代必要的时间对齐与异常审查。

## 03 结束与可追溯恢复

按具体方法与场地安全计划结束暴露和记录，处理残余燃烧、排烟与高温部件后再进行设备恢复。检查烟窗口沉积、采样过滤状态、管路以及分析基线，整理试样残余、照片和异常事件。由于大尺度试验存在有毒烟气、试样坍塌和扩展火灾风险，中止与灭火属于事先建立的安全程序，而不是由一条普通量热曲线自动决定。

采集间隔引用ISO 24473:2008；不把界面示例时长或读数转换为方法要求。

MEASUREMENT & INTERPRETATION

# 热、烟与气体数据如何联合解释

本页说明公开方法的测量关系，不提供完整可执行算法，也不表示现有软件已通过独立计算验证。

| 项目 / 条件 | 公开值 / 方法说明 |
| --- | --- |
| HRR | 热释放速率；由氧消耗及排烟流量按适用方法计算。 |
| 烟产生 | 结合光遮蔽与烟气流量；保留光路状态及原始时间序列。 |
| 产物扩展 | CO、$CO_2$及选配气体分析服务于燃烧过程研究，不直接形成通用毒性合格线。 |

## 01 热释放的计算链

热释放速率由氧消耗与排烟流量共同确定，实际处理还涉及所采用方法中的气体组成和流量条件。ASTM把具体热、烟与气体计算方程放在附录，不能把浓度下降直接乘一个常数就当作完整计算。软件复核应同时检查原始氧信号、流量、相关气体与时间处理，将计算版本和校准基础保留，使结果变化能够追溯到对应输入。

10 / MEASUREMENT & INTERPRETATION

# 热、烟与气体数据如何联合解释 · 续

## 02 烟测量与时间信息

公开ISO正文通过光遮蔽估计烟造成的能见度降低，流量与光学信号共同支持烟产生速率的计算。烟曲线与热曲线可能出现不同形状，不能因为峰值时刻不一致就认定仪器故障；应先检查燃烧状态、光路污染、气路动态及时间基准。界面同时展示烟指标和气体传感器，有助于复核事件，但示例画面本身不证明算法已经完成验证。

## 03 比较与不确定性边界

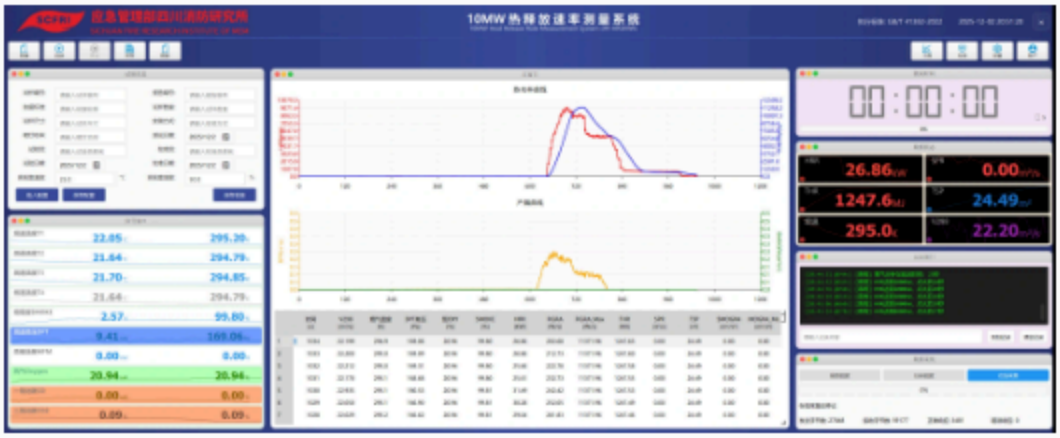
比较试样需要匹配构型、点火、通风和分析基础，并审查是否发生漏烟或量程不适配。ISO正文提醒当最大热释放处于量程低端时，较小氧亏损会使相对不确定性增大。因而标称上限较大并不代表小火源结果必然更好，应根据预期火源选择测量工况，报告适用范围与异常处理，不把所有曲线差异直接解释成产品本身优劣。

缺计算与系统确认完整条款、GB修改差异及独立算例；未验证湿干基、时延、修正或积分算法。

VERIFIED PROJECT SOFTWARE

# 真实项目软件：从任务信息到连续曲线

截图归属历史研究所项目，仅展示可见字段；不是算法独立复算、系统验收或当前供货对应证据。




四川消防研究所项目10MW热释放速率测量系统真实界面；示例读数不是验收结果。

## 任务与传感器同屏

真实界面标题明确标识热释放速率测量系统，左侧可见试验编号、样品信息、安装方式和环境条件等任务字段，下方为温度、压差、烟及气体通道。填写任务信息有助于把曲线关联到试样和方法，通道显示则提供运行观察入口。画面存在未填写字段，保持原状展示；这些字段说明界面结构，不表示该示例已具有完整可出具的试验记录。

## 曲线、仪表与表格

界面中央分别展示热功率和产烟曲线，下面保留连续数据表，右侧仪表区显示热、烟等结果量。它支持解释从原始通道到计算结果的观察路径，但不能从一张静态图片认定每个公式或单位均已通过验算。示例读数、峰值、日期及统计量均保留在完整画面中，只作为真实界面证据，不复制到性能规格、标准阈值或实测成果宣传。

## 事件日志与交付验证

右侧日志和连接状态区域可帮助对照运行事件与数据接收，现场演示应进一步确认异常记录、停止条件和数据保存的实际行为。官网仅明确采集与燃烧控制软件，现有静态截图不支持承诺特定文件格式、远程接口或全自动认证报告。交付时宜用本项目装配进行从任务建立到原始数据留存的完整演示，再确定数据字典和报告输出边界。

历史项目界面原样保留；图内指标、示例单位和读数未经独立算例验证，不作性能或认证承诺。

METHODS & APPLICATION LIMITS

# 方法选择、判定与项目交付

量热平台、产品试验和合格判据是不同层级，需要在立项时分别明确。

## 开放量热标准的关系

国家平台确认GB/T 41382为现行方法标准，修改采用ISO开放量热标准；ISO官网确认其版本仍现行。两者存在修改采用关系，不能未经逐条比对就宣称操作完全相同。本稿的公开操作条款来自已取得的ISO正文，国标只用于核实方法身份与状态；面向国内项目时，需取得受控国标并核查差异后形成最终试验程序。

## 不能由平台直接给合格线

ASTM明确该实践不提供可用于监管的通过或不通过判据，也不构成某一种材料或产品的专门方法。官网列出的房间角和室内装修试验属于应用方向，仍需相应试验空间、安装、点火及判定要求。对于储能、电池或家具，应先确定适用产品方法与委托目标，再选择数据输出；不能仅凭峰值低于系统量程就作出消防安全合格结论。

## 形成可执行的项目范围

技术协议宜分别确认试样包络与预期火灾、集气排烟和补风、测点及校准、辅助分析、联锁和数据交付。官网对排烟流量既出现上限形式，也写可达相应流量或更高，故须在项目中统一设计工况与验收定义。真实软件与机柜照片为讨论配置提供基础，但最终交付仍要绑定实际硬件和受控程序，未确认的扩展能力不提前写成保证。

创作稿等待独立事实及视觉审查、实际保存与逐页验证，不作已发布或认证完成声明。

13 / COMPANY / CREDENTIALS

# 企业资质与行业参与

## 高新技术企业

四川法瑞检测设备有限公司获颁高新技术企业证书，围绕消防与材料防火测试设备、测量控制软件及试验系统集成开展研发与服务。




**证书编号**

GR202551000122

**发证日期**

2025.12.02

**证书有效期**

三年

高新技术企业证书原图。

发证日期与有效期按证书载明信息展示。

## 行业参与与交流

作为中国标准化协会智慧实验室专业委员会高级会员单位，法瑞关注测试标准与智慧实验室建设，将行业交流与仪器设计、测控和技术服务相结合。




**会员级别与组织**

中国标准化协会智慧实验室专业委员会高级会员单位

**发证日期**

2026.07.21

**证书载明有效日期**

2027.07.20

中国标准化协会智慧实验室专业委员会高级会员单位证书原图。

会员资格按原证书登记信息及载明有效期展示。

14 / QUALITY / RESEARCH

# 质量管理与研发积累

## 质量管理体系

从技术需求到现场使用，法瑞以证书载明的管理体系范围组织仪器装置研发、组装与服务，将需求确认、技术实施和项目交付衔接起来。


质量管理体系认证证书

工业自动控制系统仪器装置的研发、组装及服务

### 认证标准

GB/T 19001-2016 / ISO 9001:2015

### 认证范围

工业自动控制系统仪器装置的研发、组装及服务

### 登记号

30924Q0210R0S

### 证书载明有效期

2024.06.06 — 2027.06.05

本页为企业管理体系认证；认证覆盖范围及有效状态以认证机构登记信息为准。

企业质量管理体系认证证书原图。

## 研发与标准参与

围绕阻燃、防火与测量系统，法瑞持续积累仪器设计、自动控制和试验方法经验，将技术研发与标准参与用于复杂测试任务的沟通与方案设计。

**8** 发明专利 / 件

**4** 实用新型 / 件

**4** 参编 GB/T / 份

### 从方法到设备

将试验条件、测量指标和使用场景转化为配置方案，以测试方法为技术交流入口。

### 从信号到记录

覆盖数据采集、控制软件和系统联用，关注原始信号、工况变化与结果记录的对应关系。

据 2026.04 企业介绍资料统计；专利申请与授权状态未作区分，参编清单以对应文件为准。

CONTACT / FIRETS

# 微信联系

请结合拟用试验方法、材料与试样形态、测量和报告需求沟通选型；供货配置及实验室条件以双方确认的技术文件为准。

## 从试验需求
## 到产品配置

产品选型 / 技术交流
项目配置 / 服务咨询



微信联系

## 四川法瑞检测设备有限公司

Sichuan Farui Testing Equipment Co., Ltd.

18281912988 / lyping@firets.com

四川省绵阳市游仙区中经路58号

www.firets.com