FIRETS 法瑞测试设备

FRTS

# FRTS-20285

# 材料产烟毒性试验装置

## Smoke Toxicity Test Apparatus

STABLE SMOKE / TOXICITY EVALUATION

**移动扫描加热 · 浓度与产烟率 · 麻醉性及刺激性**

从均匀试件制备、环形炉供热校准到稳定烟气输运，FRTS-20285围绕材料产烟毒性危险评价建立完整试验链路。通过预试验确定充分产烟且无火焰的加热条件，结合材料质量、炉移动速度和烟气流量计算产烟浓度，再将观察结果与浓度级别关联。整机与控制面板均采用真实原图，供热参数、方法要求与生物学结论分别说明。

### 稳定制烟路线

环形炉沿条形试样匀速扫描，配合载气及稀释气控制试验气氛与浓度。

### 校准先于评价

用校温参照物建立供热条件，先完成不放实验动物的产烟预试验。

### 结果分层记录

分别保留产烟浓度、产烟率、麻醉性与刺激性记录，不以单一气体读数替代分级。



材料产烟毒性试验装置原始整机实拍，源图细蓝描边及灰色机身原样保留。

**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-20285以可移动环形炉扫描加热均匀条形试样，通过受控载气输送与稀释形成稳定烟气，依据GB/T 20285开展材料稳定产烟条件下的毒性危险评价。装置的产烟、供热、位移、气路和观察记录共同构成方法链路；产烟浓度表示单位空间对应的产烟材料质量，不是某种气体的实测浓度。其生物学评价路线与FTIR多组分化学分析不同，不能把两者视作同一配置或直接替代。



材料产烟毒性试验装置原始整机实拍，源图细蓝描边及灰色机身原样保留。

02 / MANUFACTURER DATA

# 公开技术参数

| 项目 / 条件 | 公开值 / 方法说明 |
| --- | --- |
| 环形炉移动速率 | 10±0.1 mm/min |
| 炉管直径与长度 | 47±1 mm；100±1 mm |
| 炉温范围 | 室温至1100℃ |
| 炉位移行程 | ≥600 mm |
| 石英管内径、壁厚与长度 | 36±1 mm；2±0.5 mm；1100±100 mm |
| 载气与稀释气范围 | 载气0～10 L/min；稀释气0～5 L/min |
| 染毒箱与转笼 | 约9.2 L；10套铝质转笼，60±10 g/套 |
| 运动监测 | 可选配转笼运动监测系统 |
| 触摸屏功能 | 炉温控制、试验计时、产烟浓度/产烟率自动计算 |
| 整机外形与供电 | 约2400×1000×1800 mm；220 V/2 kW |

PRINCIPLE & EVALUATION SCOPE

# 稳定产烟与毒性评价的关系

试验要获得组成与浓度相对稳定的烟气，才能把材料用量与观察终点关联，而不是简单比较烟的颜色。

## 移动热源建立稳定产烟

方法用稳定供热的环形炉沿均匀条形试样等速移动，同时以等速载气输送热分解生成物，使单位时间参与产烟的材料质量保持相对一致。材料组成、试件线密度、加热条件和载气都参与决定烟气状态，因此仅有炉温读数稳定并不足以证明烟气稳定。试验应围绕这条因果链组织制样、校准与运行记录，发现火焰或局部材料堆积时及时辨识其对结果的影响。

## 浓度是材料质量的空间指标

材料产烟浓度指单位空间所含产烟材料的质量，是把材料用量与烟气暴露条件联系起来的参数；它不同于烟颗粒质量浓度，也不同于一氧化碳等单一气体的分析浓度。报告应保留质量、长度、速度及气体流量的原始记录，说明浓度如何得到。即使某种材料产生可见烟较少，也不能据此断言毒性较低，因为方法评价的并不只是视觉遮蔽程度。

## 充分产烟且无火焰的边界

标准以充分产烟且无火焰条件下的烟气开展分级，先通过不放实验动物的预试验确定合适的供热条件，再进入正式评价。同一材料在不同温度、通风或火焰状态下可能产生不同组成，因此本方法结论有明确的稳定产烟边界，不能外推到所有真实火灾阶段。生物学路线还要求具有相应实验动物条件、伦理审查与合格人员，而非普通燃烧实验台即可独立开展。

GB/T 20285—2006国家平台仍标现行；复审结论为修订，不等于新版已经实施。 本页为公开转录支持的方法概览，不是完整执行规程。

HARDWARE & GAS PATH

# 供热、位移与烟气通路配置

实拍可见封闭柜体、观察门、操作屏和流量计；内部系统能力以厂商文字和交付文件核对。



材料产烟毒性试验装置原始整机实拍，源图细蓝描边及灰色机身原样保留。

## 加热系统与石英部件配合

环形炉沿石英管运动，石英舟承载均匀试件，炉内壁供热面与控温热电偶共同形成温度控制链路。供货资料需要把炉温能力、运动条件和校温参照物配套讲清楚，因为控制器设定值不等于试样受到的实际供热强度。石英管、试样舟和气路连接既影响耐温与清洁维护，也决定试件能否平直通过受热区，验收时应检查相互配合而非只核对外形。

## 载气和稀释气承担不同任务

载气通过产烟区带出生成物，稀释气在配气环节参与调节进入观察箱的气流与浓度。两路流量应单独标识、校核并保存设定和实际读数，切换三通旋塞时明确初始烟气和正式试验烟气各自去向。调整载气还会改变加热条件与材料分解环境，不能把它当作只改变浓度的无关操作；改变后需要按方法重新判断供热条件是否仍可沿用。

## 观察组件与选配边界

厂商列出透明染毒箱、独立铝质转笼及可选运动监测系统。观察箱便于检查个体状态，转笼运动记录用于保留行为随时间变化的线索，但监测模块是否包含在供货中应单独确认。整机照片中的门窗、阀件与屏幕不能证明气密性、净化效率或自动报警已经通过验证；采购应把气路检查、排烟处置、维护可达性和配套清单作为不同验收项目。

05 / HARDWARE & GAS PATH

# 供热、位移与烟气通路配置 · 续

| 项目 / 条件 | 公开值 / 方法说明 |
| --- | --- |
| 供货能力核对 | 炉温室温至1100°C，位移行程≥600 mm；这些是厂商列示配置，不是每次试验的统一设定。 |
| 流量范围核对 | 载气0～10 L/min，稀释气0～5 L/min；实际方法流量按任务和校准条件确定。 |



同一原图的真实操作面板局部；屏内细字低清，不作为独立软件截图。

当前具体产品路径抓取失败；以上供货参数来自厂商同型号专题正文，不采用其他品牌参数补全。

SPECIMENS & CONDITIONING

# 制样均匀性与状态调节

等速扫描只有遇到线密度均匀的材料，才可能形成相对稳定的产烟速率；制样是方法的一部分。

## 条形、颗粒与易收缩材料

可成型材料制成均匀长条，不能整体成条时加工拼接成均匀长条。对于受热易弯曲或收缩的材料，应按方法固定，避免受热后离开原定路径；颗粒材料则均匀铺在石英舟内。记录不应只写总质量，还应说明拼接方式、铺样状态和必要的固定处理，使后续人员能够理解材料沿扫描方向的分布，避免局部集中释放造成短时浓度变化。

## 液体载体不能计入材料质量

有流动性的液体需以浸渍或涂覆方式与惰性载体制成均匀、不流动的试件，再放入石英舟。惰性载体可按方法在相应矿物棉、石英砂或玻璃纤维材料中选择，并保留所用载体及空白质量记录。计算材料产烟浓度和产烟率时应扣除载体质量，不能把载体当作待评价材料的一部分，否则会使材料质量基准与实际可产烟组分失配。

## 恒重、尺寸与样品身份一起保存

试件应在规定温湿度环境中调节至质量恒定，保留调节起止、环境条件与称量记录，并核对试样编号、长度和均匀状态。吸湿材料或多组分复合材料尤其应说明取样位置与代表性，不把不同批次或表层与芯材的差别混入同一结果。正式试验与预试验应能够追溯到同一材料说明及制样方法，避免用不同结构试件建立供热条件后直接转移结论。

状态调节的温湿度、时长以及识别不清的固定丝尺寸均未获正式受控原件核定，本稿不列执行数值。本页仅为公开转录支持的非操作性方法概览，不是完整执行规程。

HEATING CALIBRATION & PRETEST

# 供热强度校准与预试验

应以校温参照物的时间—温度响应表征供热条件，而不是仅凭控制屏设定值判断试验温度。

## 01 按参照物建立供热曲线

按标准装配校温参照物并接入温度记录仪，设置载气与炉内壁温度，待静态控温稳定后运行环形炉扫描参照物，记录完整时间—温度曲线。校准需评价曲线形状和峰值，而不只是读取某一个瞬间温度；正式表格中的响应要求应与标准原件逐项对照。参照物的位置、热电偶连接和记录仪状态应一并留档，以便解释供热响应变化来自哪里。

## 02 重复校准的统计关系待原件确认

重复校准需保存各次完整时间—温度曲线、峰值读数与仪器状态，使后续复核能够追溯同一供热条件。公开转录中的重复性表达存在符号错位，本稿撤回据此展开的平均值关系和允许差异，不再把它们作为设置或合格依据。炉内壁设定与参照物响应仍应分别记录；更换炉丝、调整热电偶或改变气流后，应由受控方法确认校准要求，不能用经验补齐。

## 03 先验证充分产烟再开展正式评价

根据材料性质开展不放实验动物的产烟预试验，保留是否出现火焰、扫描条件、试件与残余物称量及外观记录。预试验用于判断所选条件能否建立适当的稳定产烟过程，不能通过随意增加材料用量来弥补不适宜供热。充分产烟率的正式计算与判断分支仍待第八章原件逐符号核对，因此本稿暂不列相应数值判据；未核实前，不以预试验记录直接授权正式分级。

供热校准设定、稳定条件、重复性表达与曲线响应数字均已撤回，正式第7章尚待逐符号核对。本页仅说明记录链路，不从错位OCR恢复统计式或合格判据。

STEPWISE TEST WORKFLOW

# 从预热稳定到试后残余物

把初始烟气排放、正式试验和试后恢复分别记录，完整时间线比单个计时数字更有意义。

## 01 运行前核对炉位与气流

按选定供热条件调节环形炉位置，开启载气并升温至静态稳定，确认气路连接、三通切换与尾气去向。依据样品身份核对材料质量、长度及预试验结果，确认使用的校准条件适用于本次气流和温度组合。正式涉及实验动物的部分应由具备条件的机构按批准方案实施，动物来源、编号、健康与环境记录应进入独立管理链路，不用设备操作记录代替。

## 02 先排除初始非稳定烟气

放入装有试件的石英舟并启动环形炉扫描，当炉行进到试件前端时开始记录初始阶段，先经三通将初始烟气导向规定排放路径，再切换到与稀释气混合进入试验箱。切换时刻、炉位和流量均应有记录，防止把预热或初始产烟时段混入正式阶段。实验室排放路径必须受控收集处理，不能把标准中的直接排放理解成向室内释放有毒烟气。

## 03 结束后的材料与设备恢复

正式时段内保留行为观察和运行异常记录，结束后切回尾气路径，并按机构程序完成试后照护及持续观察。环形炉继续越过试样后停止加热，残余物冷却称量用于产烟率计算，再恢复炉位置并处理石英管与舟的残留污染。清理或换件后应核对下次试验初始状态，避免上次残余物与冷凝物进入下一试样的烟气，从而破坏样品间可比性。

扫描准备的温差、时长、距离及初始和正式阶段时限均已撤回；阶段切换仍须按正式受控方法核定。实验动物操作、福利监测、终止及尾气处置必须受合规机构批准程序管理。本页不是完整执行规程。

CONCENTRATION & SMOKE YIELD

# 浓度与产烟率的数据基准

正式第8章原公式尚未逐符号核对，本页只讲原始量和基准管理，不给出执行公式。

## 01 浓度换算先核对原始量与基准

产烟浓度与材料参与产烟的速率及气流空间基准相关，原始记录需要材料净质量、试件长度、炉移动状态和两路气体流量。它不是某种有毒气体的实测浓度，不能直接替代气体分析结果。当前公开公式转录存在排版损坏，本稿撤回先前按量纲和搜索摘录还原的计算式；取得正式第八章原件后，还须逐符号核对分母、括号、下标和单位，再组织独立复算。

## 02 气体流量的组成需要可复算

载气与稀释气承担不同任务，应分别保存设定值、实际读数、仪表身份与调整时间，不能只保存目标浓度。载气改变还可能影响试件分解与供热条件，因此气流记录需要关联相应校准和预试验。原标准中总流量组合和低流量条件的符号尚未完成原件核对，本稿不从损坏转录补齐执行关系；后续复核应同时检查条件分支，而不只看等号两边量纲是否一致。

## 03 质量损失用来确认产烟程度

产烟率反映材料在扫描加热过程中的质量损失程度，需保留试件初始净质量、冷却后的残余物质量及载体扣除依据。载体、固定件和石英舟不能悄然进入材料质量基准。当前质量损失公式的原始分式尚未取得，因此本稿不列算式，也不以常见公式替代证据；可先保存称量和残余物外观记录，待正式原件核对后，再评价预试验的充分产烟条件与正式结果。

正式GB/T 20285—2006第8章原件缺失；未逐符号核对前不提供C、F或Y执行公式，也不以量纲自洽代替原件核验。 本页为公开转录支持的方法概览，不是完整执行规程。

CLASSIFICATION & ENDPOINTS

# 分级依据与观察记录边界

标准以材料产烟浓度和观察终点组织分级；正式表1及后续观察条文未完整核验，本稿不提供可执行分级表。

## 01 浓度级别不是有毒气体限值

安全级、准安全级与危险级是材料产烟毒性危险分级术语，不能转用为有毒气体允许暴露限值。等级判断需要明确试验浓度、充分产烟条件和相应观察终点，而不是凭烟色或气味作判断。现有公开标准转录的表格丢失列关系，二级转载的数列不能代替原表核验，因此本稿撤回浓度级别数字；取得正式原表后，仍需连同表头、列序、单位及边界关系逐项核对。

## 02 麻醉性与刺激性各有时间尺度

麻醉性与刺激性观察有不同的时间尺度，单次试验当时的存活状态不足以替代后续观察结论。应以个体编号关联试前称量、试验内观察与试后记录，并保证平均体重采用一致的身份和基准。正式终点与后续观察章节尚未完整取得，本稿不提供执行窗口或合格判据；相关机构应先按批准的实验动物管理程序落实照护、福利监测和终止要求，再由受控方法形成评价。

## 03 材料级别与建材附加分级分开

本装置的直接方法结果是材料产烟毒性危险级别。应用于建材分级任务时，还要查清对应产品、分级标准版本和附加指标映射，不能自行把安全级名称变成整件制品的不燃等级，也不能把尚未实施标准的要求混入当前报告。与FTIR分析或其他燃烧试验并列使用时，应说明各自测量对象和输出指标，通过不同证据解释材料表现，而不是拼接为未经验证的综合认证结论。

正式表1、5.2及11.3—12章尚待原件核验；无执行浓度表、无合格判据。 本页为公开转录支持的方法概览，不是完整执行规程。

REAL CONTROLS & DATA TRACEABILITY

# 真实触屏、运动记录与报告链路

厂家确认触摸屏集成控温、计时与计算；现有照片不能替代独立可读的软件截图。

## 原始照片能证明什么

控制面板局部直接裁自同一整机原图，可见屏幕、相邻流量计及实体操作件，没有改写屏内文字或拼接其他型号界面。厂商文字支持炉温控制、计时和浓度及产烟率计算功能，但照片分辨率不足以核实具体页面、输入字段或算法。采购演示应进一步检查实际操作流程、参数单位和记录输出，不把当前实拍局部当作完整界面操作手册。

## 运动曲线不能取代观察责任

标准描述运动记录系统以红外或磁信号监测转笼运动，形成随时间变化的记录；厂家将其列为可选配置。若选配，应在试验编号、个体编号和统一时间轴下保留原始记录，并与现场观察及试后随访衔接。曲线停顿可能需要结合实际状态理解，不能未经验证就让软件自动判定所有生物学终点，也不能把运动监测有无直接等同于结果合规性已经得到确认。



材料产烟毒性试验装置原始整机实拍，源图细蓝描边及灰色机身原样保留。

## 围绕复算与审查组织数据

建议报告链路关联样品身份、制样及调节、校准曲线、供热条件、两路流量、浓度计算、产烟率和观察终点，使结论能回到原始记录。建材、电缆、纺织和交通内饰研究可按具体任务使用，但应先确认标准适用性及实验动物条件。当前未验证数据库、文件导出格式或自动出报告功能，报告所需数据应由实际软件和实验室表单共同落实，不能以宣传中的计算功能推断完整信息系统。

12 / REAL CONTROLS & DATA TRACEABILITY

# 真实触屏、运动记录与报告链路 · 续



同一原图的真实操作面板局部；屏内细字低清，不作为独立软件截图。

软件状态为功能有厂商文字支持、独立可读截图缺失；不替换为FTIR或其他仪器的软件。

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。


注册号：30924Q0210R0S

质量管理体系认证证书

兹证明

四川法瑞检测设备有限公司

统一社会信用代码：91510703MA6247 3E4K

注册地址：绵阳市涪城区绵安路 35 号（科技城软件产业园）

审核地址：四川省绵阳市游仙区科学城中经路 52 号辅助房 12、13 号

质量管理体系 符合

GB/T19001-2016 idt ISO9001:2015 标准要求

该管理体系认证所覆盖的范围为：

工业自动控制系统仪器装置的研发、组装及服务

该组织分场所信息：

"无"

获证组织在证书有效期内每年至少接受一次本认证机构的监督审核，并将监督审核合格标志粘贴于证书指定位置，此证书方可持续有效。本证书有效性请登录 http://cx.cnca.cn 查询

颁证日期：2024 年 06 月 06 日　　有效期至：2027 年 06 月 05 日

国评认证（成都）有限公司　　签发人：

地址：成都高新区天府大道 360 号 7 层 8 号

企业质量管理体系认证证书原图。

### 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。

## 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