FIRETS 法瑞测试设备

FRTS-FTIR

FTIR烟气毒性分析系统

FTIR Fire Gas Analysis System

FIRE EFFLUENTS / SPECTROSCOPY

代表性采样 · 多组分光谱 · 浓度时间历程

把烟气从取样点完整地送入光学气室，再通过可追溯光谱分析得到组分浓度。系统结合伴热取样、过滤与流量控制，面向材料燃烧烟气和大尺度火灾研究；选型不仅关注光程与分辨率，也应明确目标气体、采样损失、动态响应以及与主试验的同步关系。

在线多组分

官网列有CO、HCN、卤化氢和氮氧化物等分析对象，按应用确认目标清单。

完整取样链

伴热、过滤和流量控制共同减少冷凝与污染造成的偏差。

试验联用

可与烟箱、锥形量热仪及SBI联用，毒性计算须绑定适用方法。



历史项目FTIR集成机柜实拍；可见Bruker OMEGA 5，屏幕为Windows桌面，非分析软件界面。

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-FTIR以傅里叶变换红外光谱对燃烧烟气进行多组分在线分析。采样探头、过滤、伴热管线、气室和光谱计算共同决定结果质量，不能仅凭分析主机的光谱性能判断整套系统的可信度。系统可与烟密度箱、锥形量热仪和SBI联用，为材料烟气组分研究及适用轨交毒性评价提供浓度数据。



历史项目FTIR集成机柜实拍；可见Bruker OMEGA 5，屏幕为Windows桌面，非分析软件界面。

02 / MANUFACTURER DATA

公开技术参数

项目 / 条件	公开值 / 方法说明
光谱范围	600–4500 cm^{-1}
分辨率	4 cm^{-1}；可选1/2 cm^{-1}（官网原文）
气室光程	2 m；可选5/10 m
同步分析	⩾20种气体（具体清单按应用确认）
加热采样管线	180 °C
检测限表述	ppm级；未公开逐组分数值
响应时间	＜10 s；整链测试定义需确认
分析软件	专用分析软件、光谱库及CIT 计算

FTIR PRINCIPLE

从红外谱带到组分浓度

光谱测量与浓度计算是相互连接、但需要分别核验的环节。



历史项目FTIR集成机柜实拍；可见Bruker OMEGA 5，屏幕为Windows桌面，非分析软件界面。

测量链的组成

抽取式FTIR由采样系统、流通式光学气室、红外光源、干涉仪和探测器组成，软件从采集信号中识别气体并计算浓度。不同分子对红外辐射具有不同的吸收特征，可用于多组分分析。结果并非只由一条吸收峰决定，还取决于校准光谱、谱带重叠及算法处理；因此应同时保存谱图与浓度序列，便于复核异常组分。

光程与量程的取舍

光程增加有利于增强弱吸收信号，但在高浓度烟气中也可能使某些谱线饱和，产生错误的体积分数。选配气室时应将目标组分的预期浓度、光谱干扰和动态要求一起考虑，而不是认为光程越长越好。官网列出的不同光程属于可选配置，应通过适合目标应用的校准与样气验证确认其有效测量范围。

04 / FTIR PRINCIPLE

从红外谱带到组分浓度 · 续

实机照片的正确读法

本页采用原型录保存的历史项目机柜实拍，分析单元面板可见Bruker OMEGA 5及研究所项目标识，不能把该分析主机写成法瑞自研。机柜集成身份与当前供货品牌、配置是不同事项，均需项目文件确认。显示器中是Windows桌面，不是FTIR分析界面；仪表读数也不用于推定量程、响应或验收性能，照片仅支持可见外观。

历史项目含Bruker OMEGA 5分析单元；照片不证明当前供货品牌或分析软件能力。

REPRESENTATIVE SAMPLING

采样不是附件，而是测量的一部分

从源头到气室的每个接触面，都可能改变被测气体的组成。

01 取样位置与探头

先依据主试验确定需要代表的烟气区域，再选择单孔或多孔探头及其安装位置。探头应耐腐蚀且不与目标气体显著反应；材料选择须针对组分，而非只看耐温。公开正文特别指出某些材料会与氟化氢反应，低温金属探头也可能导致水和易溶气体损失。因此，取样位置、材质和主试验流场应共同进入方法记录。

02 伴热链的连续性

公开现行正文规定取样系统设置温度应在150 °C与气室温度之间，气室推荐最高190 °C，并要求取样链温度均匀且不高于气室温度。官网180 °C伴热配置与此目的相衔接，但不能只检查控制器设定值；接头、探头和过滤壳体中的冷点同样可能使水汽冷凝，并带走酸性组分，使到达气室的样气不再代表原始烟气。

03 过滤与吸附损失

过滤器保护气室反射镜免受颗粒污染，但过滤材料、位置和积尘状态也会改变气体传输。公开正文指出滤材和烟尘上的吸附可使酸性气体先被滞留，随后释放，扭曲浓度时间历程。应按目标组分选择滤材，记录更换状态；当预计存在显著损失时，结合方法规定评估滤器截留，而不是简单把未进入气室的组分视为没有产生。

温度数字属于ISO 19702:2024方法要求；不是所有管线与气室均已完成本项目实测的声明。

COUPLED TEST WORKFLOW

联用试验的启动、运行与恢复

以主试验时间轴组织采样和光谱记录，避免把传输延迟误当作材料反应延迟。

01 准备任务与样气路径

先固定主试验方法、目标气体清单和预期浓度范围，检查探头、过滤器、伴热管线、抽气及尾气路径。确认分析气体能够安全返回排烟系统或被妥善处理，且回流不扰动原测量。预热后检查各温控段与实际流量，按受控程序完成背景和校准确认；这些准备应在试样开始燃烧前完成，而不是试验中再临时调整采样链。

02 运行中的同步观察

主试验开始时标记共同时间参考，持续采集光谱及各气体浓度，并同步记录燃烧现象、主试验状态与采样异常。管线长度、流量和气室体积影响时间分辨率，因此应建立采样链动态特性，而不是直接对齐两套曲线的起始显示。出现过滤堵塞、温度异常或光谱饱和时，应保留异常段及对应条件，避免误判为真实浓度突变。

03 结束、清洁与复核

结束主试验后，按程序继续处理残余样气并使采样系统恢复，避免腐蚀性或可凝组分长时间滞留。复核背景变化、污染和流量状态，整理原始光谱与计算结果的关联关系。需要重新分析时，应保留原处理版本及校准库来源，让结果变化可追溯；清洁或更换部件后再确认测量状态，不能只依靠软件重新启动来恢复有效性。

具体清洗介质、气量和时间按实际分析单元受控说明执行，本稿不补写未取得的数值。

CALIBRATION & QUALITY

校准、干扰和动态质量控制

把分析主机性能与整条取样链性能分别核验，才有可信的浓度数据。

光谱校准的范围

ISO现行公开正文要求通过校准、检查谱峰形状和分离情况获得准确浓度，必要时使用另一种分析技术验证部分组分。校准应覆盖目标气体与适用浓度范围，并与实际光程、分辨率和温度条件相匹配。软件光谱库并不自动等于所有组分均已验证；新材料出现未预期组分时，应审查残差和谱图，避免将未知吸收错误分配给已知气体。

测量下限与饱和

官网用ppm级概括检测能力，但未给出逐组分检出限、定量限及其试验条件。采购与验收宜分别列明这些量及背景噪声评价方法，不将一个概括词转换成所有气体共同的固定下限。高浓度端也需要关注谱线饱和；同一系统可能对不同气体具有不同有效范围，浓度异常时应同时检查原始谱图、残差和样气状态。

响应时间与链路损失

官网响应时间小于10 s的表述需要在项目中明确测试边界：分析单元响应与从探头到输出结果的整链响应并不等同。公开方法正文指出管路设计、流量和气室几何影响时间信息。验收时宜针对实际装配建立动态响应记录，并评估易吸附气体的传输行为；不能用一种稳定气体的快速响应代替所有酸性组分的动态质量证明。

不把官网概括性能扩展为逐组分经实测的验收结论。

DATA INTERPRETATION

浓度、产率与毒性指数分层处理

先确认测到了什么，再判断需要哪些辅助数据才能计算目标指标。

项目 / 条件	公开值 / 方法说明
浓度	来自光谱分析及对应校准；保留时间历程和原始谱图。
气体产率	浓度与适用流量、时间及质量基准结合；不能仅从浓度峰值推算。
CIT 分级	按适用轨交方法与要求组；本稿不预填未取得正文的浓度限值或指数阈值。

01 浓度是直接输出层

FTIR主要提供被选气体的浓度时间历程，结果应注明计量表达、校准基础和采样条件。浓度高低既与材料产气有关，也受主试验稀释、排烟和取样位置影响，不能将不同装置中的浓度曲线直接当作材料毒性排序。比较材料时，应保证火灾模型与试样条件具有可比性，再结合所需的归一化和评价方法解释结果。

09 / DATA INTERPRETATION

浓度、产率与毒性指数分层处理 · 续

02 产率需要额外测量

锥形量热联用技术规范的公开范围说明，气体质量可以与试样质量、质量损失或质量损失速率结合计算产率。可见浓度曲线本身不足以给出材料产率，还需要适用的流量、时间和质量数据及一致的计算链。分析方案应先定义归一化基准，保存使用的原始量及时间同步关系，避免在报告阶段用不相容的数据临时补算。

03 CIT属于应用评价层

官网列有按轨交要求自动计算CIT的功能，但具体评价取决于材料用途、燃烧试验条件、规定组分和相应计算规则。选型应确认软件支持的标准版本及输入字段，并通过有证据的算例核对结果。FTIR并非只输出一个通用毒性结论；同一组浓度数据只有在适用方法和要求组明确后，才能用于相应材料或部件的分级判断。

ISO 19702规定采样分析原则，不直接为所有产品给出统一合格线。

SOFTWARE & DELIVERY

软件、报告与项目配置

以真实功能证据建立数据交付边界，不借其他产品界面填充软件展示。

已确认的软件功能

官网明确提供专用分析软件、光谱库以及CIT计算，可据此组织项目的软件功能确认清单：目标组分识别、浓度时间序列、适用计算输入和结果审核。实际界面和导出格式尚未取得独立截图证据，因此本稿不虚构按钮、窗口或自动报告模板。验收演示应使用与供货分析单元一致的真实软件，并展示原始谱图与最终结果如何关联。

报告的可复核结构

报告宜包括主试验标识、目标气体、采样位置、接触材质、伴热状态、实际流量、气室与光谱设置，以及采用的校准基础。结果部分将浓度曲线、数据异常和评价计算分开保存；涉及过滤截留或其他损失评估时，应写明处理方法。这样的结构有利于复核结果，而不意味着厂家软件已经具备每一种自动化记录或指定格式的导出能力。

按应用选择整套系统

烟箱、锥形量热和大尺度开放量热的采样环境并不相同，应分别明确探头、管长、过滤、流量与尾气处理。官网列出的联用对象是选型线索，不等于同一套固定附件可不经适配覆盖全部场景。项目应把目标气体、预期浓度、动态要求和数据同步方式列入确认表，并用实际主试验条件验证整链性能后再形成使用方法。

未取得本型号真实分析软件截图；机柜显示器中的Windows桌面不作软件演示。

11 / 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。

12 / 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