FIRETS
FRTS 法瑞测试设备

型号待确认；现场测量方案按任务核定

高精度现场烟密度计

In-situ Smoke Obscuration Measurement System

FIELD FIRE TEST / OPTICAL OBSCURATION

现场图像 · 透光变化 · 时间记录

以原始现场试验图和真实分析软件为线索，把光学测量从实验室固定烟箱延伸到具体研究场景。重点说明目标光源、视线光程、基准校验与图像记录如何影响结果，帮助研究者建立可追溯的烟气遮蔽记录；型号与配置保持待确认，不以现场照片或界面示例数字代替设备性能验证。

真实产品界面

保留完整烟密度分析软件截图，说明测量区域、颜色通道与时间曲线。

现场布置可追溯

将位置、光程、光源、曝光与基准作为同一测量条件管理。

不混淆测量等级

区分透光率、消光系数、可见度推算和材料烟箱分级的不同范围。



原型录现场火灾试验场景；不据图推断具体建筑类型或仪器测点身份。

四川法瑞检测设备有限公司

01 / PRODUCT / APPLICATION

产品用途与选型概览

原型录提供现场火灾实拍及“消防火灾实时烟密度分析系统”真实界面，显示图像测量区域、颜色通道、透光相关读数与时间曲线。可据此介绍现场光学遮蔽记录及软件操作逻辑；独立测量头、准确度、光程与采样参数尚无现行官方规格证据。本资料以研究测量方案说明布置、基准、图像质量、消光定义及数据解释，不将现场图像结果等同于标准烟箱的材料等级。



原型录现场火灾试验场景；不据图推断具体建筑类型或仪器测点身份。

OPTICAL MEASUREMENT PRINCIPLE

现场光学测量到底记录了什么

烟气遮蔽引起目标光信号变化，但相机亮度并不天然就是已校准烟密度。



原型录现场火灾试验场景；不据图推断具体建筑类型或仪器测点身份。

视线积分而非一点浓度

光从目标到观察端穿过烟气时发生吸收与散射，接收信号反映整条视线上的综合影响。现场烟分布通常不均匀，所得消光结果是路径平均意义上的量，而不是视线中任一位置的局部浓度。记录测点时因此要描述起点、终点和穿烟段，不能只写相机所在位置；沿不同方向测得的差异，可能来自烟层分布而非仪器故障。

图像路线需要稳定目标

NIST公开视频研究表明，相机朝向持续发光目标，在固定照明条件下可用于识别遮蔽变化并研究可见条件。现有法瑞软件截图中央也显示选定图像区域，右侧保留颜色通道视图。这样的图像分析须先理解目标、背景及相机响应，不能把任意监控画面平均亮度直接当作定量透光率；火焰或环境灯光变化都可能改变像素值。

名称与准确度分开处理

inventory沿用“高精度现场烟密度计”名称，但未找到对应现行具体产品页或精度验证材料，因此本稿不为“高精度”补写数字。真实截图能够证明已有烟密度分析界面和可见功能，现场照片能够证明其展示过火灾试验场景；两者均不能确定独立测量头结构、光源波长、量程、距离或整条测量链准确度，选型时应分别验证。

现场照片不标注为地铁或其他未经来源证实的具体场所。

FIELD ARRANGEMENT

现场布置：目标、光程与烟层位置

在试验前把光学几何固定下来，测量结果才有明确空间含义。

01 按研究问题选择视线

先明确关注烟层下降、某一高度遮蔽还是排烟前后变化，再选择光源目标与观察位置。记录视线两端坐标、高度、方向和实际穿烟距离，并在试验前保存清晰现场照片。多个视线不应只用通道号命名，还要能对应空间位置。真实场景图显示火源与多个支架，但本稿不据此猜测每个支架的仪器身份或测量高度。

02 控制视场与杂散光

相机视场应使目标区域稳定可辨，避免人员移动、支架振动和火焰进入目标区域造成突变。选定测量区域时同时考虑背景亮度与反射，记录镜头、对焦、光圈、增益及曝光状态。NIST研究使用固定增益和固定条件分析遮蔽，这说明图像量化需要约束成像响应，而不是依赖自动曝光不断维持画面“好看”。

03 保护光学链但不改写光程

高温、烟尘沉积和结构热变形可能影响光学窗口、目标及支架。试验方案应安排观察端防护和可检查的清洁状态，并明确任何保护窗口是否进入光路。光程或窗口条件改变后，原基准未必仍然适用；将每次布置照片、目标图像和基准文件关联保存，才能区分真实烟变化与设备位移、污染或光源衰减带来的漂移。

04 / FIELD ARRANGEMENT

现场布置：目标、光程与烟层位置 · 续



原型录现场火灾试验场景；不据图推断具体建筑类型或仪器测点身份。

布置为研究方法建议，具体距离、安装件和环境耐受范围均待配置确认。

BASELINE AND QUALITY CHECKS

基准与校验：先验证成像，再记录烟气

无烟基准、暗背景和光学核查承担不同作用。

01 基准必须对应实际设置

在无烟且目标、照明与成像设置稳定的条件下记录参考图像，建立后续变化的比较基础。若软件使用某一颜色通道或选区，应让基准与试验采用相同定义。更换目标、调整视场、曝光或增益后重新审查基准，不能将另一场试验的参考亮度直接拿来归一化。真实界面存在校准相关入口，但其内部算法和可支持的校验件尚未取得。

02 暗背景与环境光分辨

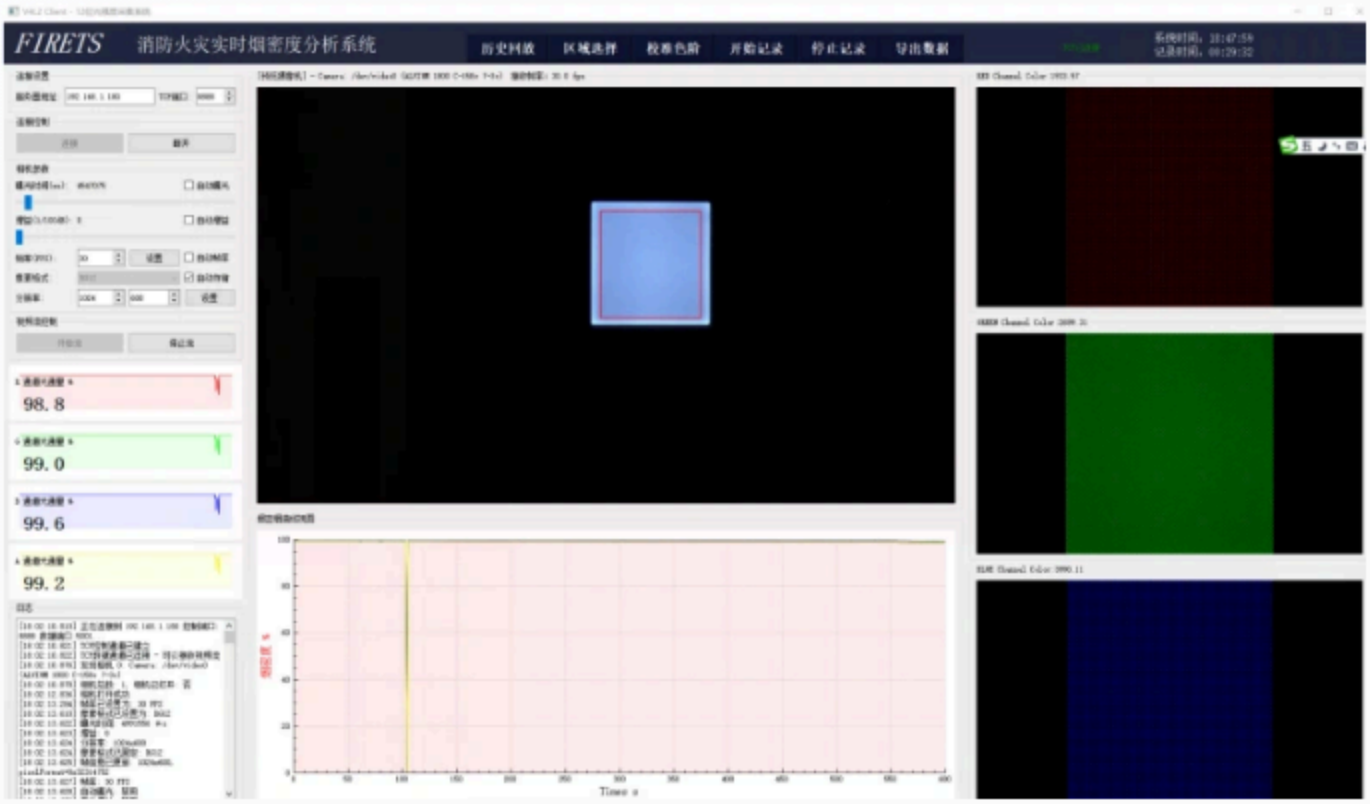
暗信号、环境照明和目标自身光强变化可能同时进入相机像素，研究方案需确定哪些属于目标信号、哪些需要扣除或单独监控。不能把包含火焰反射或散射背景的总亮度简单当作透射光。NIST研究还讨论目标与背景的对比度变化，说明在照明变化较大的现场，对比度分析与单纯亮度衰减可能回答不同问题，报告应说明选用量。

03 校验件与重复性要有记录

若采用可追溯光学衰减件或参考仪器核查，应记录校验件身份、适用光谱与放置方式，检验图像读数在不同衰减状态下的响应和重复性。现有资料不能证明本产品随附标准滤光片或自动校准功能，因此这些内容作为验收方案而非供货承诺。试前和试后基准对照也有助于发现污染与漂移，异常时应保留受影响时段。

06 / BASELINE AND QUALITY CHECKS

基准与校验：先验证成像，再记录烟气 · 续



消防火灾实时烟密度分析系统原始界面：测量区域、RGB通道、透光相关显示与时间曲线。

截图中的“校准色阶”仅按可见文字说明入口，不编造其校验操作或准确度。

FIELD TEST WORKFLOW

现场试验：从无烟记录到试后复核

把软件开始记录、试验火源和排烟动作放到可核对的时间线上。

01 启动前的完整检查

先核对试验编号、测量位置、目标视场和无烟基准，再检查图像连接与实际画面是否一致。软件截图可见通信设置、曝光相关区域及日志，这些信息应作为检查线索，而不是默认存在的自动质量保证。启动记录前查看目标是否过曝、选区是否偏离、光源是否稳定，并明确现场人员、遮挡物和试验安全安排，不在临近点火时匆忙改动几何。

02 将操作事件与数据对齐

记录无烟阶段后再开展规定火源与排烟工况，分别标注点火、风机启停、开口变化及异常遮挡等事件。界面可见开始记录、停止记录和导出数据入口，但尚不能证明可自动接收所有外部事件信号。研究实施时应明确事件怎样进入记录并验证时间对应关系，避免事后用曲线拐点猜测某个操作时刻，造成错误因果解释。

03 试后检查决定可用区间

试验结束后检查目标、镜头或保护窗口是否积灰，确认支架位置与曝光设置没有变化，再复查参考信号。若试后基准显著偏移，应评估受污染、位移或光源衰减影响的时间范围，不能简单将全部衰减归于烟气。保留原始图像和日志，使突变能够与现场事件、丢帧或视场遮挡对应；不删除不利片段后将剩余数据描述为连续测量。

08 / FIELD TEST WORKFLOW

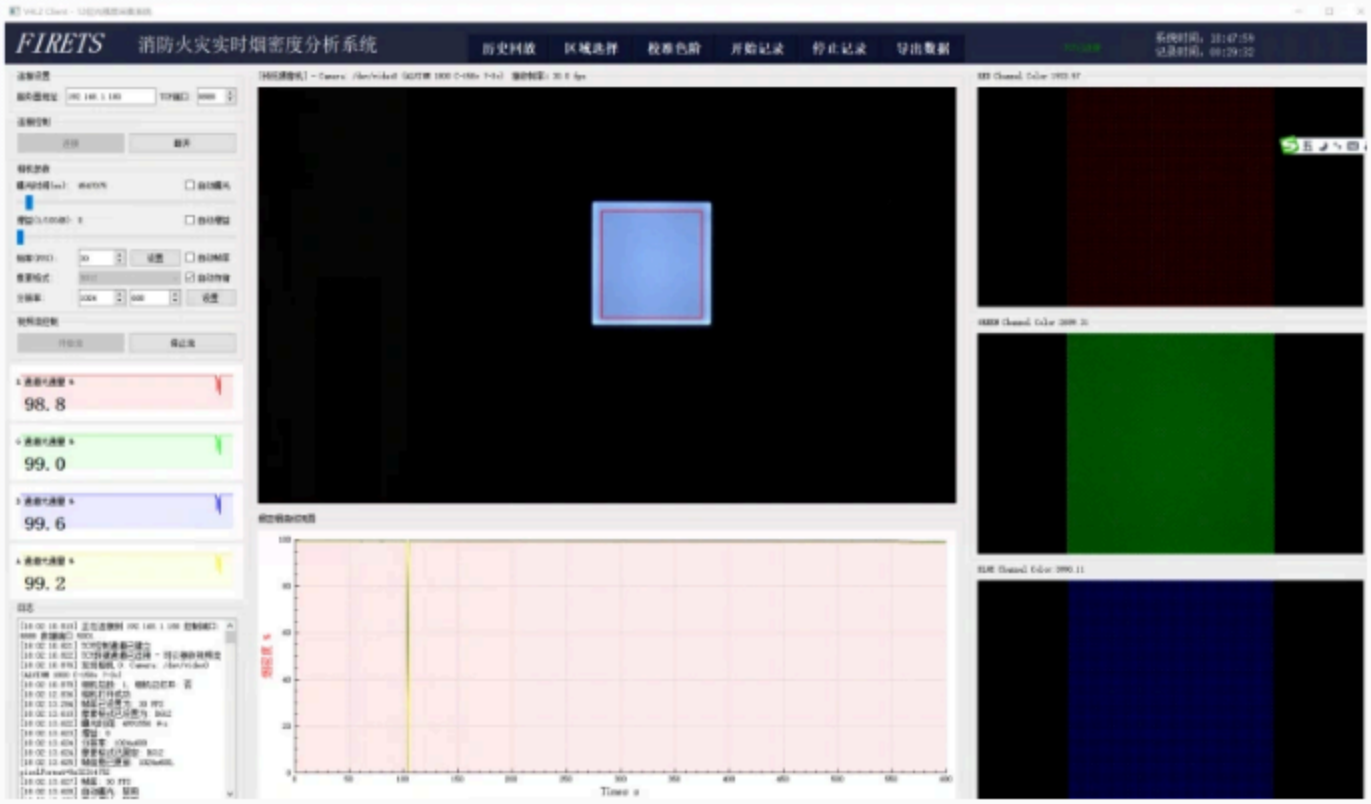
现场试验：从无烟记录到试后复核 · 续



原型录现场火灾试验场景；不据图推断具体建筑类型或仪器测点身份。

09 / FIELD TEST WORKFLOW

现场试验：从无烟记录到试后复核 · 续



消防火灾实时烟密度分析系统原始界面：测量区域、RGB通道、透光相关显示与时间曲线。

火源强度、采样频率与同步精度均未取得本产品规格证据。

MEASURED QUANTITIES

从透光变化到消光系数

计算前先确认信号定义、光程和相机线性，保持结果量纲清晰。

项目 / 条件	公开值 / 方法说明
透光率定义	$\tau = I / I_0$；I与I_0须为同一光学链上可比较的有效光信号。
路径平均消光系数	$\kappa = -\ln(\tau) / L$；L为光程，κ的量纲为长度的倒数。此处为研究定义，不证明软件内部采用同一算法。

01 透光率需要有效光信号

在信号经过合适背景处理且响应可用的前提下，用有烟目标光信号与对应无烟参考的比值表示透光率。相机像素可能受伽马、自动增益、曝光或压缩影响，不能未经验证把像素比直接视为线性光强比。颜色通道分别显示也不等于已具备多波长标准光度测量能力，需确认其光谱响应、目标光源及处理方式后再定义结果。

02 消光系数是路径归一化量

光学研究常以透光率的负自然对数除以光程得到消光系数，适用于所说明的光学测量条件。光程必须是实际参与衰减的路径，不能因为相机离火源较远就用观察距离替代。消光系数反映光沿路径衰减的强度，不自动等于烟气质量浓度；若要换算质量，还需颗粒光学性质或独立标定，不能随意沿用其他燃料常数。

03 可见度与材料等级另有模型

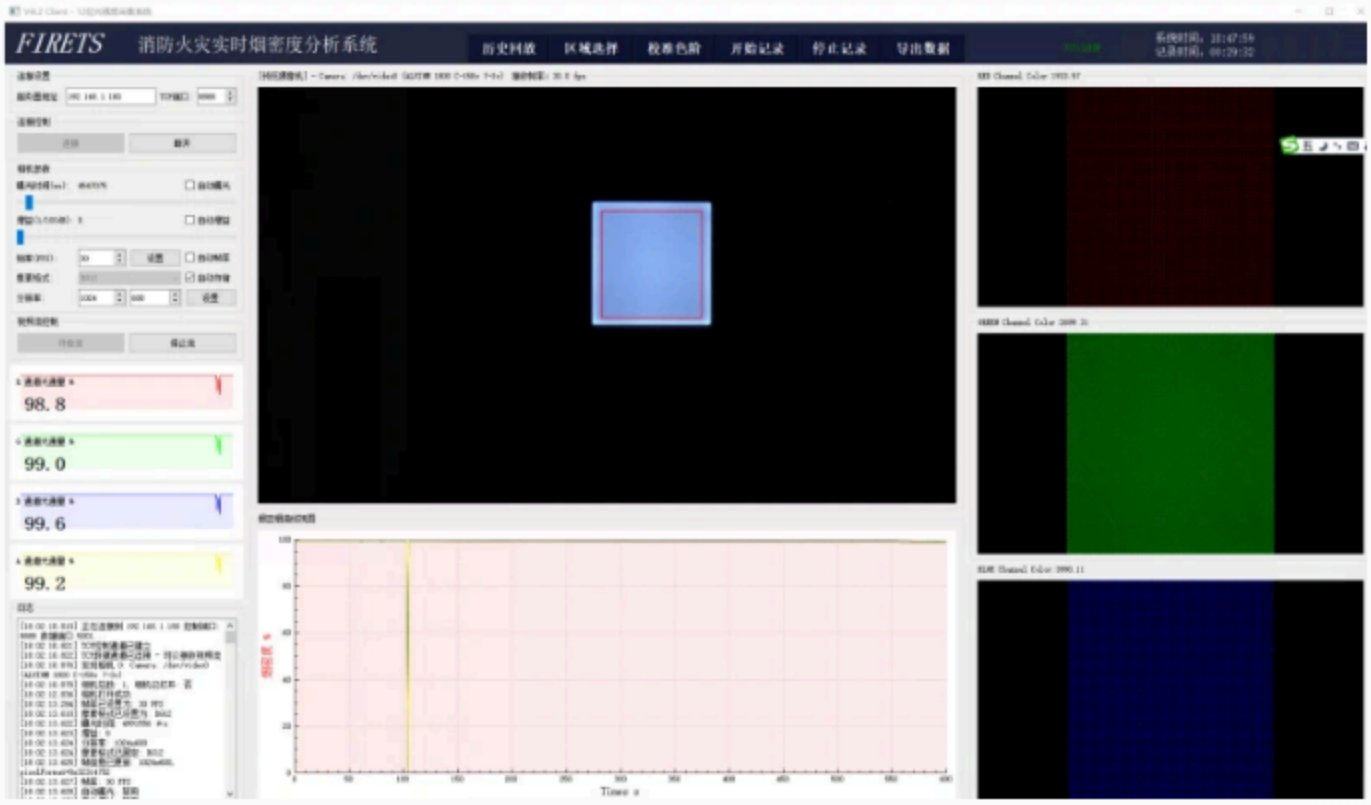
从消光推算可见距离还需要说明目标类型、对比度阈值和照明条件，而NBS烟箱比光密度或材料烟气分级则依赖各自标准装置与试验条件。现场视线测量不能直接输出这些标准等级。对排烟研究，优先报告原始光信号、透光变化与明确路径下的派生量；若另作可见度推算，注明采用模型和适用范围，保留输入数据。

不采用固定消光—质量换算常数或未经核实的可见度判定数字。

VERIFIED SOFTWARE VIEW

真实软件：图像区域、颜色通道与时间曲线

完整原始界面展示已有功能，不重绘像素、不把示例读数变成性能承诺。



消防火灾实时烟密度分析系统原始界面：测量区域、RGB通道、透光相关显示与时间曲线。

主视图与区域选择

真实截图标题为“消防火灾实时烟密度分析系统”，上方可见历史回放、区域选择、校准色阶、开始记录、停止记录和导出数据入口。中央显示相机画面及矩形选区，说明界面围绕图像区域组织分析。选区应对应实际目标且与基准保持一致；本稿不根据单张截图推断是否支持任意多目标、多相机同步或自动跟踪等未显示能力。

12 / VERIFIED SOFTWARE VIEW

真实软件：图像区域、颜色通道与时间曲线 · 续

颜色通道与即时显示

界面右侧分别显示红、绿、蓝通道视图，左侧可见不同颜色对应的透光相关读数，下方有时间曲线和运行日志。保留完整画面能说明这些区域之间的关系，但截图示例中的数值不是已校准的标准测量结果，也不用于宣称本产品精度。颜色通道的物理含义和合成算法仍需说明书确认，不能把界面配色当作传感器波长规格。

回放、导出与复核

历史回放和导出数据入口为试后复核提供了可见线索，实际交付应演示记录如何关联视频或图像、时间曲线、设置和日志，并确认导出字段及单位。当前没有文件格式或数据留存机制的原文证据，因此不承诺某种表格、数据库或报告格式。截图中的日志和示例波动原样保留，不修成平滑曲线，也不借其他型号界面补充功能。

原截图为型录既有v7素材，原PPT未找到；界面归属按产品清单和可见标题核验，版本及算法待独立确认。

UNCERTAINTY AND COMPARISON

数据质量、误差来源与研究比较

区分烟引起的变化与光学链变化，比只报告最低透光读数更重要。

识别伪变化与饱和

火焰照亮目标、人员遮挡、光源闪烁、镜头积灰和自动曝光都可能改变信号；近乎全黑或目标过曝时，量化可靠性也会下降。软件日志、原始图像与独立参考有助于识别这些状态。数据处理应标记超出可用范围、丢帧或遮挡，而不是以插值静默补齐；保留原始状态，使读者知道哪些区间只可定性观察。

多测点比较保持同一基础

不同测点若采用不同光程、目标、曝光或光谱响应，其透光率曲线不能直接以数值大小比较烟浓程度。需要先核对测量定义，必要时转成有明确路径基础的量，并说明各条视线实际穿过的烟层。研究前后对比应同时记录火源、排烟和边界工况，避免把布置变化或通风条件差异误归为排烟效率提升。

评价标准先由任务定义

ISO关于火灾对人威胁的指南把烟形成、运动和人体暴露放在综合风险评估中，并非现场烟密度仪的产品认证或单一合格阈值。研究报告应先写明试验目的、比较指标和适用判定文件；没有相应方法正文时只报告测量与观察，不自行定义“安全烟密度”。光学遮蔽也不能代替毒性、温度和其他生存条件的综合评价。

没有统一的本产品现场合格阈值；本稿不借用烟箱、排放或工程规范的数字。

REPORTING AND PROJECT SCOPE

报告、应用与项目衔接

以定制研究任务组织交付资料，保留原有项目身份。

报告包含可还原的条件

研究记录应包含试验编号、场景布置、目标与观察位置、有效光程、光源与相机设置、无烟基准、事件时间和数据处理规则。结果同时保留原始光信号或图像、透光变化及所用派生量，异常区段单独说明。展示现场照片时只陈述可证实的身份，不把拍摄日期、标尺或支架上的模糊文字转成设备规格或已验证的研究结论。

适用任务与配置核定

适合讨论的方向是现场烟气遮蔽过程记录、不同排烟工况的相对比较及与其他研究测量的联动分析。实际选型需核定光学路线、目标数量、光程、环境防护、采集接口和同步方法；这些都不是既有官网确认规格。采购应安排代表性场景演示和参考测量对照，明确哪些输出可用于定量研究，哪些仅作为影像与趋势辅助。



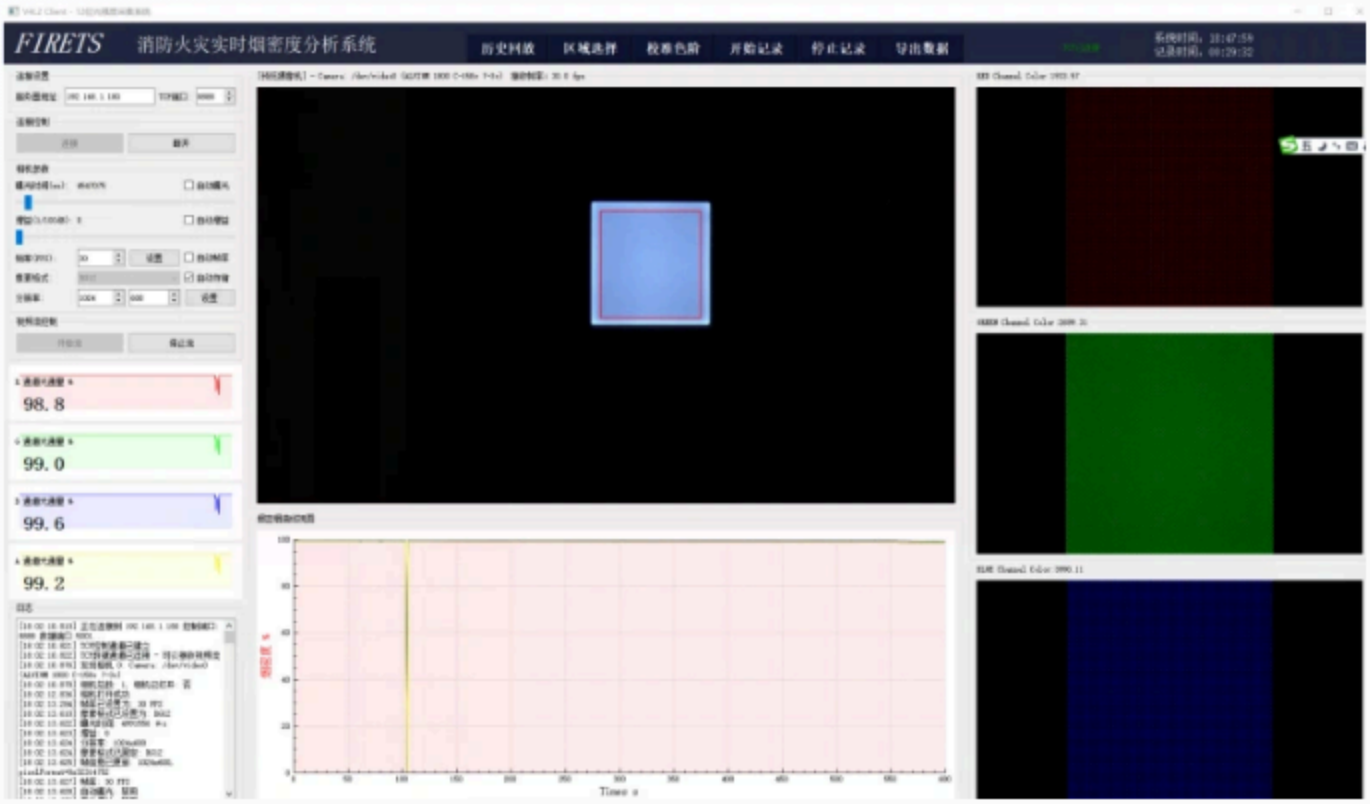
原型录现场火灾试验场景；不据图推断具体建筑类型或仪器测点身份。

现有项目应先对账

本inventory项目可能已对应作者工作区中的smoke-density单产品稿，应在后续保存前核对现有项目内容、版本及资产归属，避免重复创建。当前作者工作只提供可编辑正文、已读真实照片与软件截图以及证据缺口，不进行上传或改动现有稿。测量头实拍、当前型号与算法说明补齐后，再由独立复核决定哪些页面可以进入交付版。

15 / REPORTING AND PROJECT SCOPE

报告、应用与项目衔接 · 续



消防火灾实时烟密度分析系统原始界面：测量区域、RGB通道、透光相关显示与时间曲线。

作者稿不新建项目；后续必须对账既有smoke-density项目。

16 / 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。

17 / 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