FIRETS 法瑞测试设备

FRTS

FRTS-14402

建筑材料燃烧热值试验仪

Oxygen Bomb Calorimeter

CALORIFIC VALUE / BUILDING MATERIALS

恒容燃烧 · 温升采集 · PCS计算

从试样各组分的代表性取样开始，经称量、装弹、充氧、恒温与点火获得量热温升，再结合系统水当量和辅助燃料修正计算燃烧总热值。FRTS-14402面向固体建材、保温材料及复合制品的热值研究与检测，帮助实验室把原始温度记录、标定状态和试样组成关联到同一测量结果。

氧弹量热

密闭充氧环境使试样充分燃烧，以量热体系温升评价材料的能量贡献。

苯甲酸标定

使用已知热值标准物质建立水当量，并与后续试验保持一致的量热条件。

自动采集计算

官网确认温度数据自动采集与热值计算，支持把称量和标定信息纳入结果复核。



FRTS-14402官网来源实机照片，保留原有蓝白背景与完整机身。

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-14402以恒容氧弹量热法测定固体建筑材料燃烧总热值，结合苯甲酸标定、温度自动采集和热值计算，为材料能量贡献评价提供可追溯结果。对复合制品，应先明确各层组分和面密度，再安排独立测试与制品计算；总热值结果与不燃性等试验共同服务燃烧性能分级，不能单独替代等级评价。



FRTS-14402官网来源实机照片，保留原有蓝白背景与完整机身。

02 / MANUFACTURER DATA

公开技术参数

项目 / 条件	公开值 / 方法说明
量热方法	氧弹量热法
氧弹容积	约300 mL
充氧压力	3.0 MPa（纯氧）
温度测量精度	±0.001°C
量热分辨率	≤0.1 kJ
量热精度	±0.1%（苯甲酸标定）
水筒恒温	自动搅拌与温度采集
试样类型	固体建材，粉碎后压片或按规定制备

PRINCIPLE & MEASURAND

从密闭燃烧到材料总热值

量热仪测量的是规定条件下完全燃烧释放的总能量，不是开放火焰中的燃烧速度。理解测量量，是正确设计样品和解释结果的起点。



FRTS-14402官网来源实机照片，保留原有蓝白背景与完整机身。

能量如何进入测量链

试样装入坩埚后置于密闭氧弹，在充氧条件下由点火装置引燃。燃烧释放的热量传递给量热水浴，搅拌使温度场趋于均匀，测温系统记录点火前后水温变化。经标准物质建立的体系水当量把温升换算为能量，再扣除辅助燃料的贡献，得到属于被测材料本身的燃烧总热值。点火、传热、测温与标定应保持同一测量体系，便于追踪任何异常的来源。

总热值与净热值不是同一结果

总热值对应燃烧生成的水最终凝结为液态时释放的热量；净热值则采用生成水为气态的约定。两者差异涉及水的汽化潜热，不能仅把报告标题改名便互换。对建筑材料燃烧性能评价，应明确委托要求的测量量、单位和组分范围；如果需要净热值，还应具备相应组成数据及独立的计算依据，并明确结果所采用的热力学约定。

仪器结果与制品评价的衔接

均质材料可以把代表性试样的热值用于该材料评价，非均质制品则需要分清芯材、面层、胶黏剂等组成。单个组分的低热值并不自动证明整个复合制品符合目标等级。实验室应把热值报告与制品结构说明相连接，再按适用分级体系选择不燃性或其他配套试验，避免以单一热值代替全部燃烧性能。

方法解释参照公开报批稿；现行正式版为GB/T 14402—2026，实施细则以正式文本为准。 本页方法内容仅据2025年8月公开报批稿作非操作性概览，非2026正式版作业条款。

SAMPLING & PREPARATION

组分拆分与代表性制样

低热值材料的结果容易受到取样位置、层间残留与助燃物的影响。制样记录应先于仪器测试建立。

01 先建立制品组成台账

接样时首先核查制品是否含金属组分，再记录批次、厚度和层次。已读报批稿明确禁止含金属组分制品的测试，不能将其直接装弹，以免过热或过压造成量热弹爆炸。对能够分层的非金属组成，应完全分离并避免残留；不可分离且含金属箔的多层制品，报批稿另指向专门分离程序，本稿未核验其内容，不提供直接装弹途径，也不把该报批稿表述冒充正式版条款。

02 研磨不能改变组成比例

代表性取样后进行研磨或适宜的细化处理，避免局部过热引起分解，也应关注研磨过程中不同密度组分的分离。若轻质粉末与重质颗粒分层，小份称样可能不再代表原制品。此时应调整制样方式，或分别测定组成材料后按真实质量比例计算；不能只挑选易研磨部分，也不能把筛除物视作无关杂质直接丢弃。

03 坩埚法与香烟法的选择

能获得适宜粉末且能够完全燃烧时，可采用坩埚法装样；无法充分研磨或常规装样出现不完全燃烧时，可按方法选择香烟法或使用已知热值助燃物。无论采用哪种方式，都要独立称量试样、苯甲酸、点火材料和其他辅助物，并保留质量记录。辅助物不是试样的一部分，其热量必须在计算中得到一致处理。

2025年8月报批稿7.1明确禁止含金属组分制品试验，严禁将其直接装弹。不可分离的金属箔多层制品指向EGOLF EGR 001-2016专门程序；本稿未核验该程序，不能据此直接试验。2026正式边界仍待核对。 本页方法内容仅据2025年8月公开报批稿作非操作性概览，非2026正式版作业条款。

CALIBRATION & QUALITY CONTROL

水当量与测量条件控制

标定把温升与能量联系起来。校准条件、试验条件和计算所用水当量应作为一个整体管理。

用标准物质建立体系响应

苯甲酸标准物质具有可追溯的热值，可用于建立氧弹、量热容器、附件和水组成的系统响应。标定时记录标准物质证书、实际质量、点火材料及温度曲线，按所选方法计算水当量。试验使用的氧弹、附件和内筒水量应与标定匹配，不能把更换重要部件前得到的系数无条件用于新的体系，相关更换与标定记录应相互关联。

恒温与搅拌共同决定基线

点火前应检查环境和量热体系是否达到稳定，搅拌是否连续均匀，测温传感器位置是否正确。基线持续漂移可能来自环境扰动、外筒控制或内筒状态变化；尚未稳定时开始试验，会把非燃烧造成的温升混入计算。校准和实际样品宜保持一致的环境条件与操作顺序，并把异常基线作为检查原因而不是简单平滑掉。

重新标定与过程核查

体系关键部件发生变化后，应重新评估水当量；连续使用时也应依选定方法建立定期标定制度。日常核查不仅看软件是否给出结果，还要检查氧弹密封、搅拌、测温响应以及标准物质试验的一致性。记录中应保存系数生效时间和适用设备状态，使报告可以追溯到当时真正使用的标定，而非只留下最后一次系数。

校准次数、周期与允许偏差需按选用的正式标准版本写入实验室作业文件。 本页方法内容仅据2025年8月公开报批稿作非操作性概览，非2026正式版作业条款。

TEST WORKFLOW

装弹、点火与燃烧完整性检查

自动采集减少人工读数，但装样、密封检查和燃后检查仍是有效结果的必要环节。

01 装样与点火连接

装样前必须排除含金属组分试件直接入弹的情况。已读报批稿在标准试验程序前重复列出禁测警告，不能以人员单独审查或降低充氧压力替代这一边界。完成适用性及制样确认后，称量非金属试样和辅助材料，核对标识、点火连接与密封状态，再按经确认的设备规程组织试验。以下仅解释量热记录链路，不是正式版作业指导，也不构成高压氧操作授权。

02 从稳定基线到完整温升记录

氧弹进入量热内筒后，确认水量与标定一致并检查是否泄漏，再安装测温装置并启动搅拌。先获得稳定的点火前温度记录，再执行点火，持续采集升温和后续趋稳过程。应区分点火失败、燃烧缓慢和传感器异常；这些情况不能仅靠截取较好看的曲线解决，而应关联装样方式、点火状态与燃后检查共同判断。

03 安全泄压后再确认燃烧完整性

测试结束后依规取出氧弹，缓慢泄压后打开，检查坩埚及弹内有无残碳、煤烟状沉积或其他不完全燃烧迹象。发现未完全燃烧时，单次温升不足以代表材料完全燃烧热值，应调整制样或助燃方式重新试验，并保留原始异常记录。清洗和干燥时关注腐蚀与密封状态，为下一次测试恢复可重复的初始条件。

官网列示充氧压力为3.0 MPa；不得据其他标准版本或附件线索自行提高本机操作压力。 本页方法内容仅据2025年8月公开报批稿作非操作性概览，非2026正式版作业条款。

CALCULATION & INTERPRETATION

温升修正、组分计算与结果判断

把仪器计算值变成可解释结果，需要同时管理温度修正、辅助物能量、组分权重与结果有效性。

项目 / 条件	公开值 / 方法说明
能量平衡	定性能量关系：体系吸收热量需扣除辅助物贡献，并采用对应质量基准；并非完整正式版计算公式。
复合制品	先测组成材料，再按实际质量或面密度关系计算；报告明确所用基础。

01 量热计算的构成

总热值计算从水当量与有效温升的乘积出发，减去点火丝、棉线、包样纸、苯甲酸或其他助燃物所贡献的能量，再除以试样质量。等温体系还需按照方法处理与外部环境的热交换，不能把温度最高点与初始点的简单差值用于所有量热结构。原始质量与修正项目应可复核，尤其对低热值样品，辅助物贡献不能省略。

02 复合制品为什么需要面密度

各层材料测得的是单位质量热值，而复合制品往往还要评价单位面积所包含的能量。应把组分热值与对应面密度相联系，按方法进行制品总热值计算，并区分质量基础与面积基础的结果。层序、组成和权重必须来自实际送样信息，不能把最有利的一层代表全部制品，也不能把质量百分比直接当成面积能量。

03 有效性检查不等于等级判定

试验组内结果的一致性用于判断测量数据是否有效，燃烧性能等级则依据分级标准对产品类别、组分和其他试验的要求作出判断。应先完成燃烧完整性检查和试验组有效性审查，再报告热值；接近分级边界时尤其需要确认组分认定及单位。现行国标已经修订，旧版的有效性数值不能未经核对直接迁入新的报告模板。

不在本稿中列示尚未核对正式正文的现行分级阈值或新版有效性数值。 本页方法内容仅据2025年8月公开报批稿作非操作性概览，非2026正式版作业条款。

DATA, REPORTS & APPLICATION

软件数据、报告与实验室配置

官网确认自动采集和热值计算功能；报告质量取决于原始记录与计算依据的连贯，而非仅有最终数字。

将自动计算连接到原始记录

本机官网列有数据自动采集、热值计算和苯甲酸标定程序。实验室使用时应把试样编号、质量、辅助物、标定系数和温度记录对应起来，复核计算结果能否追溯到原始输入。自动结果仍需燃后检查支持；点火失败或不完全燃烧不应被当成有效低热值。界面、文件格式及权限管理应在交付时通过真实演示确认。

报告应讲清试样与计算边界

报告应说明试样来源、制品结构、制备和状态调节方式，明确测试的是整个均质材料还是某一独立组分。对经过干燥或固化的产品，应保留相应处理说明；需要制品加权计算时，列明组分热值与权重依据。结果应与所选方法版本、有效性检查和异常处置对应，避免只给出总热值而无法解释其代表的材料范围。

围绕实际检测任务配置实验室

官网标准配置包括氧弹、充氧密封装置、量热水筒、搅拌和测温恒温系统、采集计算软件及苯甲酸标定套件。实验室还需结合任务落实代表性制样、称量、氧气安全与清洗维护条件。应用于保温材料研发时，可比较配方和组分能量贡献；用于等级检测时，应同步核对配套试验能力，不能把热值仪作为全部分级设备。

未找到可核验的本型号软件原图，本页仅描述官网确认功能，不绘制或借用其他型号界面。 本页方法内容仅据2025年8月公开报批稿作非操作性概览，非2026正式版作业条款。

09 / 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。

10 / 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[illegible]路 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