FIRETS
法瑞测试设备

PRODUCT PROFILE
2026.11

FRTS-20285

材料产烟毒性试验装置

Material Smoke Toxicity Test Apparatus

受控产烟 · 三路选通 · 过程记录



R03 详细产品资料 · 2026.11

四川法瑞检测设备有限公司

Sichuan Farui Testing Equipment Co., Ltd.

www.firets.com

01 / READING GUIDE

产品资料导览

从整机认识到部件细节，再到控制、安装和验收，按使用场景快速查阅。

本册围绕 FRTS-20285 的 R03 系统配置展开。整机图说明操作位置与柜体分区，部件图展示炉体、石英通道、换向阀、独立采集箱及观察组件，控制章节连接温度、位置、阀位和数据记录。

阅读主题	本册展开内容	页码
产品与方法	设备用途、方法关系与整体外观	03–08
热工与机械	炉体、石英端部、扫描驱动和气流	09–12
烟气与观察	三工况、阀组、采集箱及十路观察	13–23
控制与数据	柜外操作、屏幕、联锁与记录	24–29
参数与验证	设计配置、核验项目和交付清单	30–33、37–38
现场与服务	连接接口、安装、维护和选型	34–36、39–42

看清设备如何组成

同一部件在整机、内部、接口和检修图中相互对应，便于技术沟通与实验室布局。

核对最终供货内容

参数页采用 R03 设计配置与项目验收目标；具体仪表、接口和软件功能以确认的供货文件为准。

02 / PRODUCT OVERVIEW

材料产烟毒性评价的一体化平台

从受控产烟、烟气输送到过程记录，将试验组件与采集接口组织在同一平台内。

FRTS-20285面向材料受控加热条件下的产烟毒性评价，组合移动式环形炉、石英产烟通道、载气与稀释气调节、观察组件及数据记录系统。R03版本进一步配置两级选路阀组和独立烟气采集箱，兼顾方法试验、项目采样与设备维护的不同需求。

面向材料与制品研究

可服务于建筑材料、电线电缆、纺织及交通内饰等材料研究；具体任务结合材料形态、应用场景与适用评价方法确定。

把系统接口讲清楚

热端、配气、观察、采集与尾气接口各有明确位置，便于实验室核对设备布置、现场抽排和后续扩展。

过程状态可以追溯

温度、位移、两路流量、阀位及事件采用统一试验编号关联，支持从数据结果返回检查运行条件。

维护与使用同步考虑

阀座、采集箱前盖、石英端盖和外部观察支架设有分件检修结构，减少维护时对相邻模块的影响。

材料与任务确认 → **受控产烟系统** → **通路选择与记录** → **数据复核与评价**

本册展示R03设计配置；最终供货组成及性能以确认的技术协议与验收记录为准。

03 / METHOD & EVALUATION

产烟、测量与评价各有数据基准

以移动热源与受控气流建立产烟链路，分别理解计算指标、测量数据和评价结论。

装置采用环形炉沿石英管移动的结构，使均匀布置的试样依次进入受热区域。载气承担生成物输送，稀释气参与烟气配给。材料分布、供热条件、扫描状态和气体流量共同影响过程，数据记录应覆盖整条链路。

项目	含义与使用边界
材料产烟浓度	以材料用量和气流条件建立的计算指标，关联质量、长度、扫描与流量记录。
产烟率	记录材料在方法条件下的变化程度，与材料及残余物质量基准关联。
气体组分浓度	由另配分析仪器获得，分别报告检测组分、单位和采样条件。
光学烟特性	烟对光的影响属于另一类测量任务，不由本机计算浓度直接替代。
观察与运动记录	保留对应组件及通道的过程信息，供方法评价与记录复核使用。
材料危险分级	由适用方法与完整试验记录形成，不能仅凭烟色或单个读数判断。

独立采集通路为项目采样提供接口；是否联用FTIR、分析哪些组分以及采用何种评价指标，应在任务书中分别明确。仪器功能与材料结论之间保留清晰的对应关系。

适用方法：GB/T 20285—2006《材料产烟毒性危险分级》。具体评价由机构按受控方法组织。

04 / SYSTEM APPEARANCE

整机外观与工作分区

控制、观察、产烟与采集集中在同一柜体中，正面操作和侧向检修各有入口。



FRTS-20285 · 整机外观

正面可视操作区

左侧集成触摸屏、流量指示和柜外操作件；透明视窗用于查看内部模块位置与运行状态。

内部功能分区

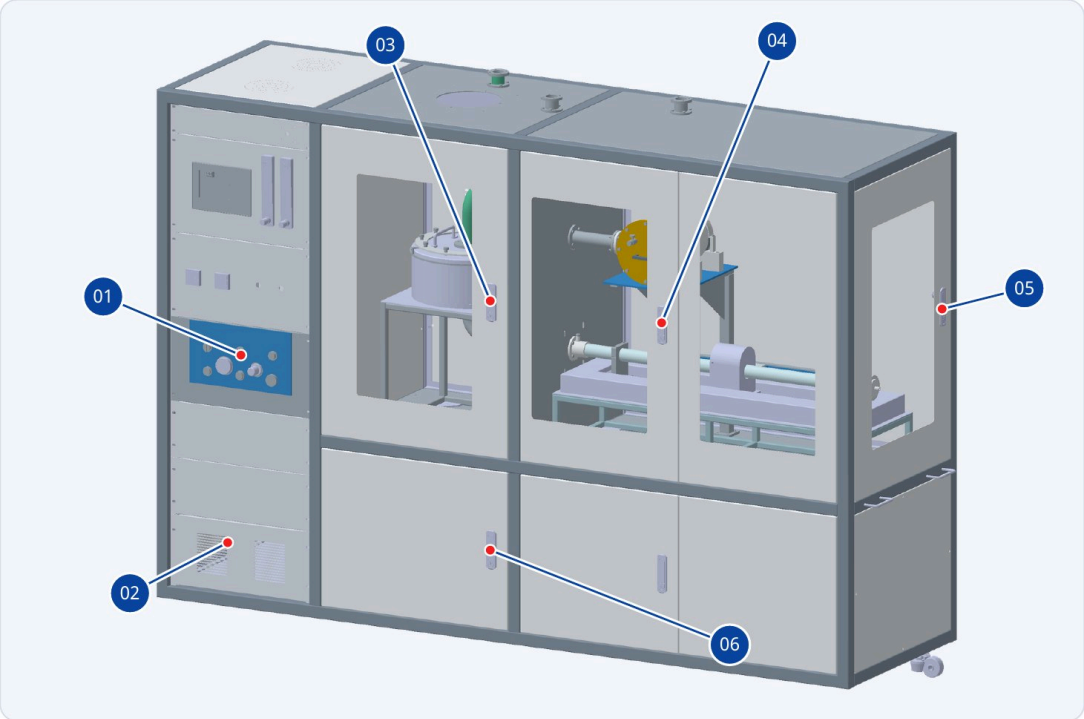
观察组件位于中部，产烟炉与石英通道沿右侧展开；独立采集箱与阀组构成可核对的烟气分流路径。

本册外观采用所提供的硬件图，结构编号与尺寸说明采用 R03 工程资料。接口和附件位置按项目确认图核对。

05 / CABINET & ACCESS

机柜与操作分区

将操作、观察与维护位置集中在同一机柜，日常点检可按分区顺序进行，连接关系清楚可查。



整机外部结构与操作、观察及检修位置

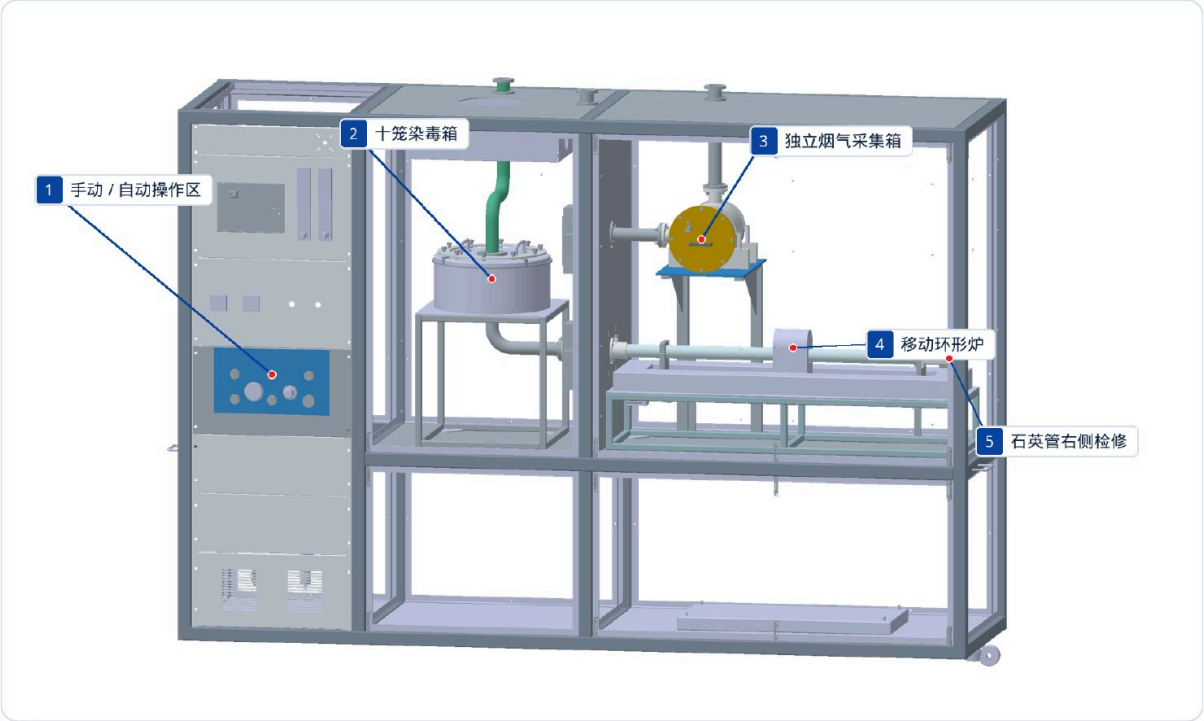
图中编号 / 分区	操作与维护关系
01 操作面板	触摸屏、温度仪表、气体调节及柜外操作集中于左侧。
02 电控柜下门	电气维护区域，与试样和烟路维护开口分别布置。
03 染毒区前门	对应中部观察组件，便于查看安装与运行状态。
04 试验区前门	对应炉体、阀组和独立采集箱所在区域。
05 右侧检修面	石英管端盖与止退支架沿炉轴线由右侧拆出。
06 下部柜门	沿正面布置，保留开启、接近和部件维护空间。

实验室布置需同时考虑门扇开启、侧向拆出、顶部接管和人员站位，按整机安装图保留维护通道。

06 / INTERNAL MODULES

内部功能模块

从产烟、选路到染毒和采集，各单元在同一框架内衔接，支承结构与检修方向分别布置。



内部模块位置与主要检修方向

环形炉与石英管位于右侧工作区，烟气进入中部阀组后按所选工况送往相应分支。染毒箱、独立采集箱和阀组分别设置支承，管路连接与设备承重各有明确位置，便于检查连接状态和维护复位。

模块	组成与作用
1 柜外操作区	模式和工况选择集中于左前，与屏幕实际反馈对应。
2 十笼染毒箱	位于中部试验舱，十个轮位分别编号，与采集箱分设。
3 烟气采集箱	前盖面向操作侧，采样接口在前，排凝口在下方。
4 移动环形炉	围绕石英管布置，沿管轴方向进行直线扫描。
5 石英管右端	端盖和止退支架的拆出方向对应右侧检修开口。

07 / EQUIPMENT PHOTOGRAPH

整机实物细节

从柜门、观察窗、面板和下部检修空间，了解设备日常操作的接近方式。



整机实物外观

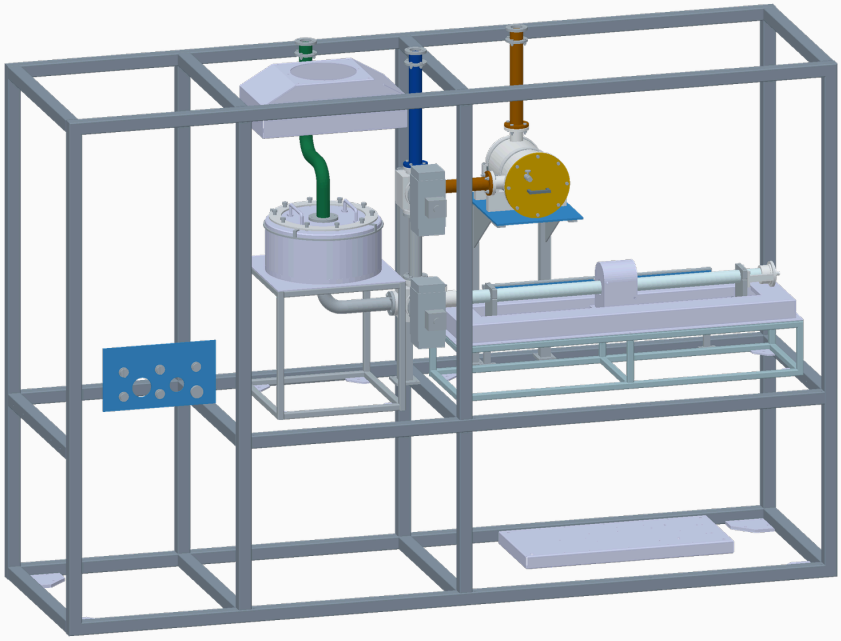
可见部位	使用关注点
左侧操作面板	将温度、流量、状态显示和常用操作集中在正面。
透明观察窗与柜门	在柜门关闭时观察内部；维护时保留开启与部件取出空间。
下部柜体与脚轮	移动就位、内部检查与长期固定条件需结合现场布置确认。

本页为既有设备实物资料，用于观察柜体与操作细节；本册 R03 的内部组成及新增烟路见对应结构页。

08 / ANNULAR FURNACE

环形炉与受热区

环形炉沿石英管形成移动受热区，温控与校温分设通道，将加热状态和供热校准分别记录。



环形炉、石英管及烟路单元的相对布置

环形炉围绕石英管布置，炉体移动时保持试样通道的位置基准。供热面尺寸与扫描速度共同决定试样经历的受热过程。炉内壁温度用于闭环控制，校温参照物的测温结果独立记录，便于对照设定条件与实际供热曲线。

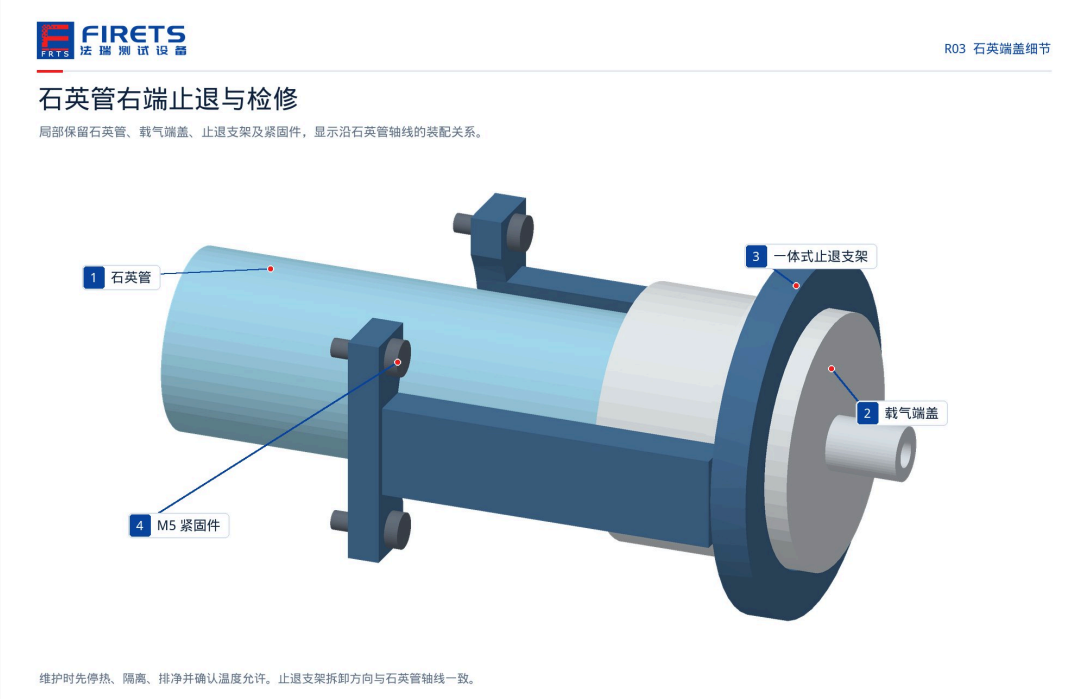
项目	R03 配置或目标
供热面	内径 Φ47 mm，轴向长度 100 mm
设定范围	300～1000 °C
静态温控目标	±1 °C，连续稳定时间超过 2 min
扫描温控目标	运动阶段 ±2 °C

温控指标按交付设备的验收记录确认。记录应关联设定值、实际温度、炉位、载气条件及时间；校温曲线保留原始采样值，便于重复核查。

09 / QUARTZ TUBE & END CAP

石英通道与端盖

以独立支承保持石英管位置，载气端盖沿管轴方向拆装，使通道密封、定位和维护便于核对。



石英管、载气端盖与一体式止退支架

通道尺寸

产烟石英管内径 Φ36 mm、壁厚 2 mm、长度 1000 mm。石英管由专用支承定位，端部连接使用适配密封件；支承与连接处应保留所需热位移，装配时避免由金属件直接硬夹玻璃。

端盖拆装

载气端设置可拆端盖和整体止退拉架，拉架以四处 M5 紧固件固定。检修时沿石英管轴线依次解除拉架和端盖，侧面服务通道对应这一方向，便于核对端盖肩部与拉架的通过空间。

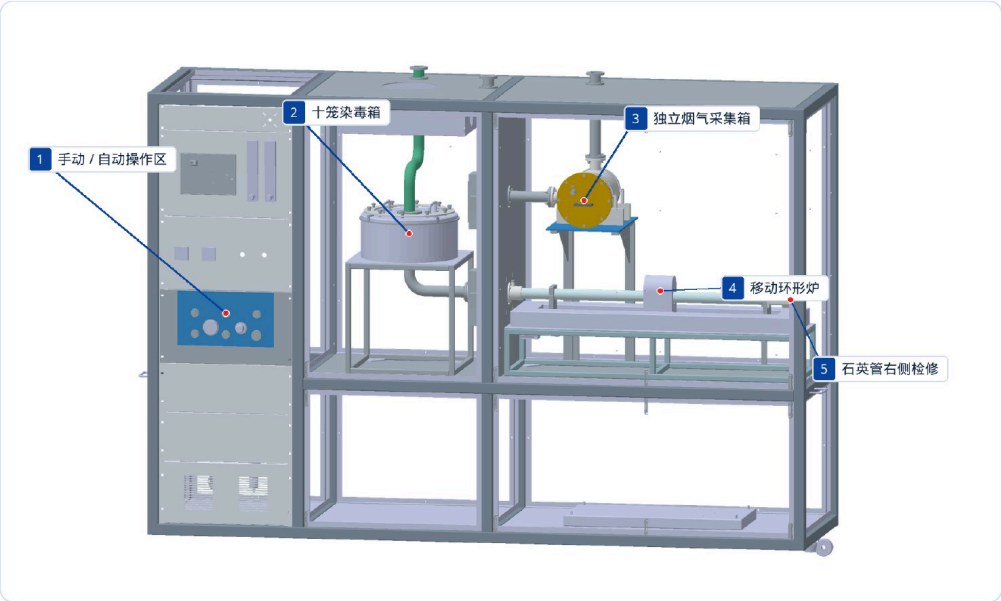
复装检查

重新装配后检查管体表面、端部同轴度、密封接触及载气连接。烟路入口套预留取压接口，接入测压支线后将外漏检查与管路检查一并记录，同时关注支线冷凝和堵塞情况。

10 / FURNACE MOTION

扫描运动与炉位

双导轨支承炉体，丝杠组织低速扫描，独立位置尺读取炉位，使位移、温度与过程事件相互对应。



右侧炉体工作区与轴向运动平台

扫描平台将炉体沿石英管轴线推进，前进和回程分别配置速度。独立位置读取为过程记录提供炉位信息，也用于核对试件前端等阶段事件。工作区、软件限位和机械止挡分开设置，安装时以实际运动基准逐项确认。

项目	R03 配置或项目目标
工作行程	600 mm
前进基准	10 ± 0.01 mm/min，可调
回程速度	50 mm/min
机械传动	双导轨；丝杠导程 4 mm
位置测量	独立直线位置尺，关联炉位与过程记录

速度验收采用独立位移量具与时间基准，保留热态全程曲线和分段统计。软件设定步距、位置读数分辨率及实测速度偏差分别记录。

11 / GAS & THERMAL MODULE

载气、稀释气与热工模块

将气流调节、产烟通道与测温位置分开理解，记录时再按同一试验编号关联。



热工与气路区域细节

通道 / 部件	功能与核对重点
载气通道	向石英产烟通道供气，核对流量计、调节件、管路走向和连接密封。
稀释气通道	按配置向烟路引入稀释气；与载气分别计量、记录，避免混用通道标签。
炉温与参照测温	区分温控反馈和核验用测温，保留设定值、测量值及测点说明。
工艺气与执行器气源	气动执行器的驱动气源单独核对，不用其压力代替工艺气流参数。

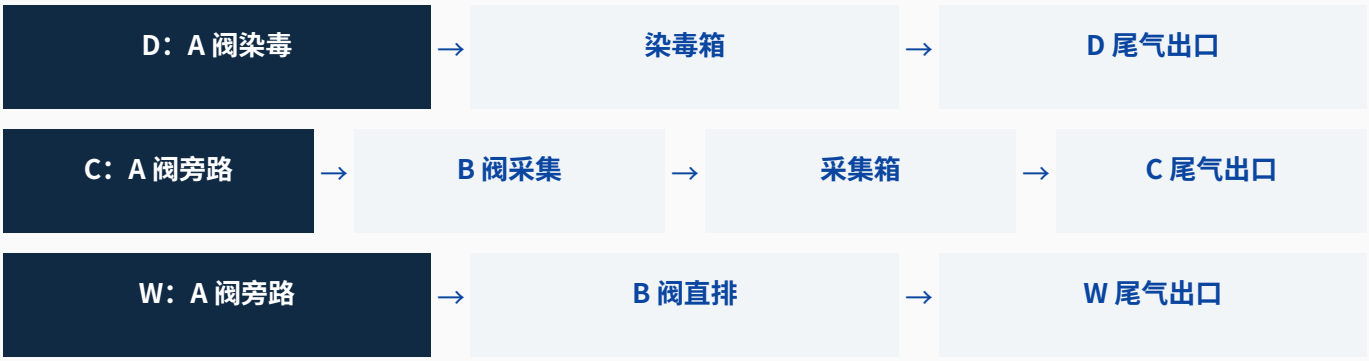
流量计量程、准确度、通讯方式与校准文件按最终仪表清单确认。

12 / SMOKE ROUTING

三工况与阀位对应

R03 选路设计将炉端烟气分配至染毒、采集或排废通路，分别确认请求与实际阀位。

R03 采用固定接管的两级选路结构。A 阀选择染毒支路或旁路，B 阀在旁路上选择采集箱或直排接口。控制方案为三种工况设置共用的反馈与联锁逻辑，柜外选择和程序请求均对应明确的目标阀位。



工况	A 阀实际位置	B 阀实际位置	A／B 驱动
排废 W	旁路	直排	0／0
染毒 D	染毒支路	直排待命	1／0
采集 C	旁路	采集支路	0／1

表中 0 表示线圈去能，1 表示线圈通电。四路独立端位信号分别对应 A 阀染毒、A 阀旁路、B 阀采集和 B 阀排废，设计从阀杆机械位置取得。控制系统在目标组合持续稳定后确认工况，避免把命令状态当作实际位置。

三个专用尾气出口

染毒箱、采集箱和直排支路分别连接现场受控排风。阀位确认、实际支路通气与尾气有效排出各有检查项目，安装验收逐项核对。

去能目标为 A 阀旁路、B 阀直排。排废显示仍需实际反馈成立，流量与现场抽排状态同步核查。

13 / SWITCHING SEQUENCE

切换顺序与排废过渡

R03 切换设计在染毒与采集互转时经过排废确认，每步驱动一只阀，并保留到位记录。

染毒 D → 排废 W 确认 → 采集 C

跨箱切换采用分步确认：先结束当前支路，确认排废组合稳定，再进入目标支路。反向切换沿同一原则执行。过渡时可以显示排废已确认，目标工况继续保持切换中，直至最终阀位稳定。

起点 → 终点	动作顺序
W → D	B 保持直排，A 转染毒
D → W	B 保持直排，A 回旁路
W → C	A 保持旁路，B 转采集
C → W	A 保持旁路，B 回直排
D → C	A 回旁路 → W 确认 → B 转采集
C → D	B 回直排 → W 确认 → A 转染毒

两路线圈互斥，未动作的阀须维持已知端位。正在切换时，新选路不进入等待队列；当前动作完成后重新发起请求。停止命令具有优先级，异常过程保留首发故障与实际回位记录。切换事件按统一时基记录。

项目切换验收目标为≤5 s，计时从有效请求至目标端位稳定。流量复稳、切换压力峰值与支路隔离另行测量。

14 / TWO-STAGE SELECTOR

双级换向阀组

固定接管配合两级换向阀形成三种稳定通路，柜外选路与程序选路共用实际阀位反馈。



换向阀、执行机构及固定烟路的局部结构

分级选路

一级 A 阀决定烟气进入染毒箱或旁路；二级 B 阀位于旁路中，继续选择独立采集箱或废气直排。三条支路通过固定接管连接，正常选路由执行机构完成，操作时无需更换烟气软管。

支承与回位

阀组由独立支架承担重量，石英管采用独立定位。执行机构采用单作用弹簧复位布置：A 阀失能回旁路，B 阀失能回直排；状态显示依据实际反馈，并与现场抽排条件共同核对。

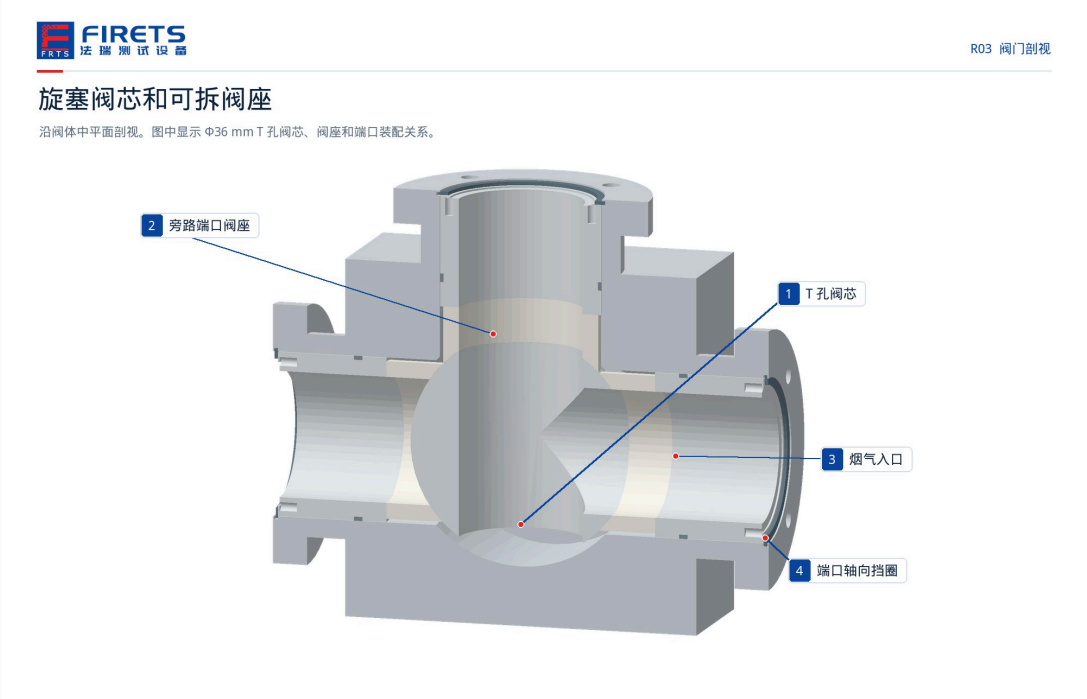
位置确认

每只阀设置两个端位反馈，控制系统将选择请求、阀位变化和最终确认状态分别记录。染毒与采集之间互转时先回到排废过渡位，确认组合端位稳定后，再进行下一步动作。

15 / ROTOR & SERVICEABLE SEATS

阀芯与可拆阀座

T 形通孔组织端位流向，阀座、座套和密封件可分件拆装，便于清洁检查及维护后复验。



阀芯、阀座盒及端口密封的剖视关系

A、B 阀均采用 Φ36 mm 的 T 形通孔阀芯，端位分别对应直通与侧向通路。阀座盒从支路口直线拆装，端面设置拔取位置；挡圈与轴向调整垫片共同确定座套位置，维护时保留原有装配记录。

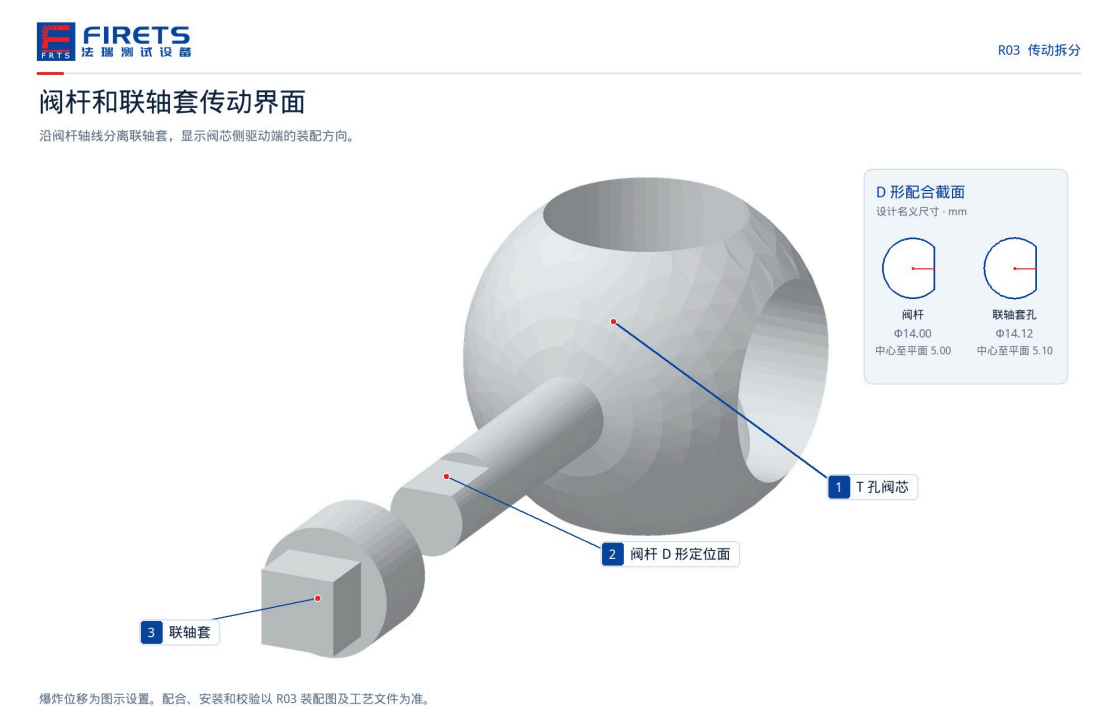
部位	结构细节
阀体与阀芯	316L 阀体；阀芯外径 Φ64 mm
通孔	T 形通孔 Φ36 mm
阀座盒	两只阀共六组，可拆阀座、座套与静密封
定位与维护	挡圈止退、轴向调垫、端面拔取孔

阀座预紧及密封组合按启闭转矩、串漏与外漏试验确定。端位导通和动作期间的通路变化分别检查，记录拆装前后的状态，便于追踪维护效果。

16 / VALVE DRIVE & FEEDBACK

阀杆与执行机构

D 形配合将执行器动作传递至阀芯，端位检测与机械连接对应，使气路确认具有可检查的依据。



D 形阀杆、联轴套与执行器安装界面

传动定位

阀杆与联轴套通过 D 形定位面传递扭矩。R03 阀杆名义直径 Φ14 mm，联轴孔名义直径 Φ14.12 mm；装配时核对插入深度、传力面接触和锁紧状态，确保执行器与阀芯位置一致。

端位反馈

每只阀设置独立的两个端位输入，检查反馈盒指示与阀杆实际位置的对应关系。拆装后同时复核反馈、支路导通和失能回位方向，将锁紧、转矩及泄漏检查纳入同一维护记录。

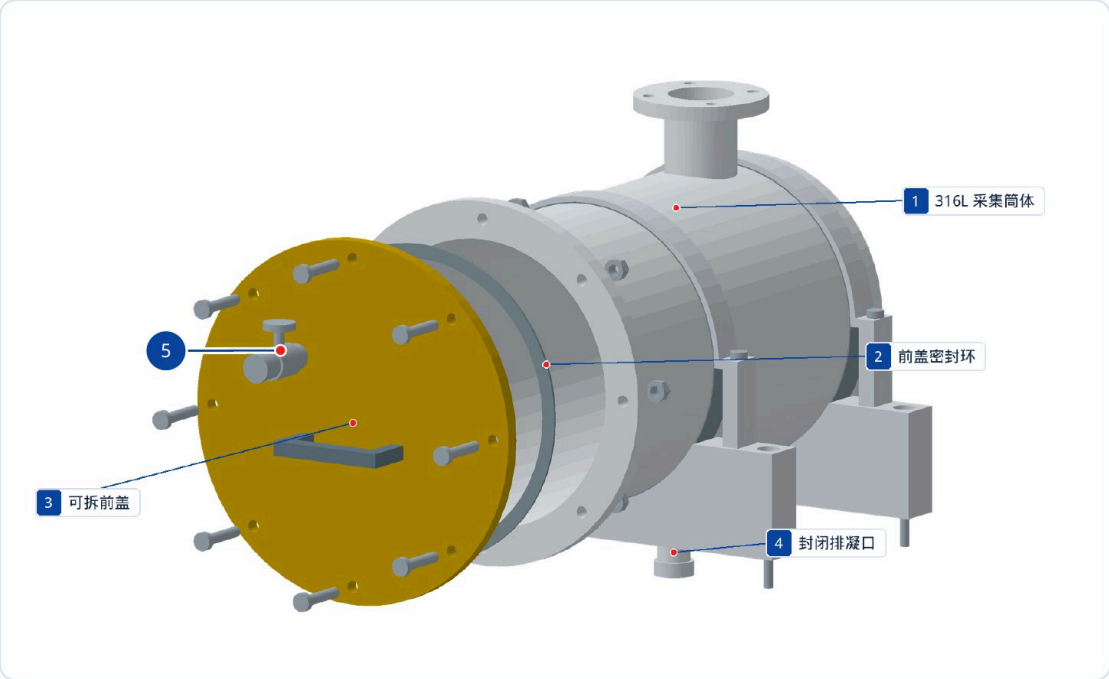
执行器接口

设计采用 F05 安装界面和 90° 单作用弹簧复位机构。执行器依据最低驱动气压、全程启闭转矩及维护后的阻力选定，联轴端尺寸和有效联接长度与实际供应图共同确认。

17 / SMOKE COLLECTION CHAMBER

独立烟气采集箱

采集支路使用独立筒体与进出烟接口，前盖、采样口和排凝口集中布置，便于检查与维护。



独立采集箱、前盖和接口位置

当气路选择采集工况时，烟气经旁路进入独立采集箱，再由专用尾气管送往现场处理系统。筒体使用独立托架与鞍座定位，前盖留有操作把手及采样连接，底部排凝接口可在隔离后进行维护。

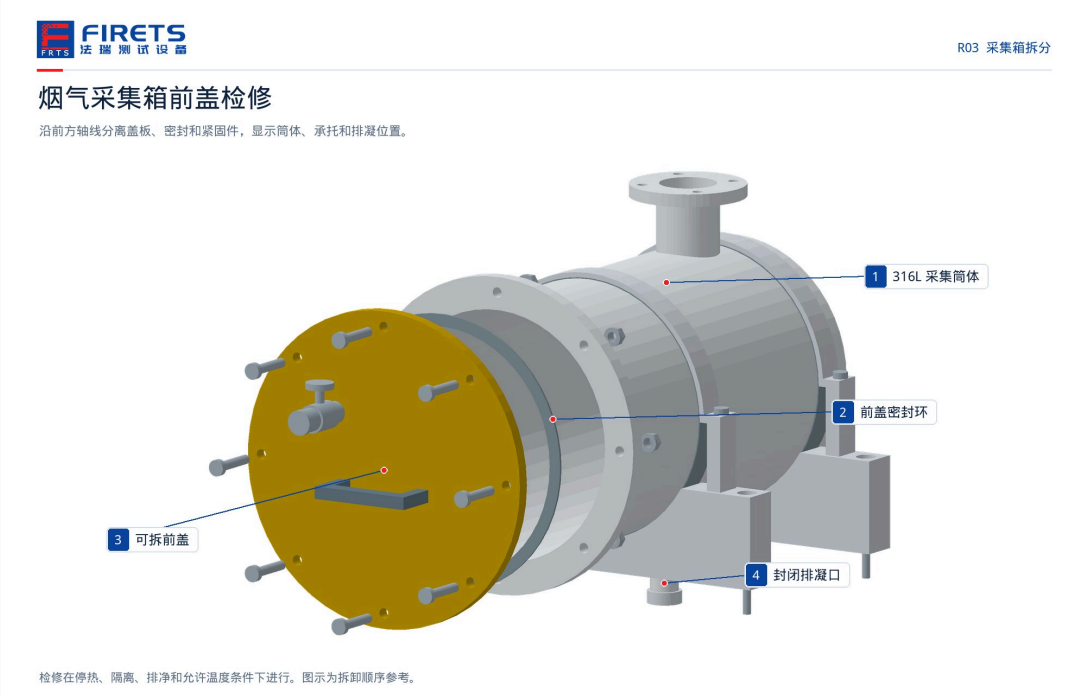
部位	R03 设计配置
筒体	316L；内径 Φ160 mm
容积	几何毛容积约 5.4 L
前盖	可拆结构，八组穿装紧固件
采样接口	带隔离及封帽，连接 6 mm 管线
排凝与支承	封闭排凝口；独立托架、鞍座和压带

独立采集箱用于项目采集工况，与染毒箱分别设置。毛容积用于识别筒体结构；采样方式、连接附件及有效使用条件按项目配置确认。

18 / COLLECTOR SERVICE

采集箱拆装维护

前盖、密封与筒体可分层检修，先解除连接和载荷，再按规定方向拆装，复位后核对气密与通路。



前盖、密封件、法兰与紧固件的拆装关系

01 确认维护状态

停机后完成排废、隔离和泄压，确认温度及残余气体条件满足维护要求。记录接管与采样附件的位置，准备托持工装和密封件保护位置，避免由接管承担筒体重量。

02 分层拆检

前盖采用八组 M6×30 穿装紧固件，可独立拆下检查密封面。需要检修整只筒体时，再解除进出烟接管、排凝连接和上压带；拆卸过程中保护前盖、垫片及接口接触面。

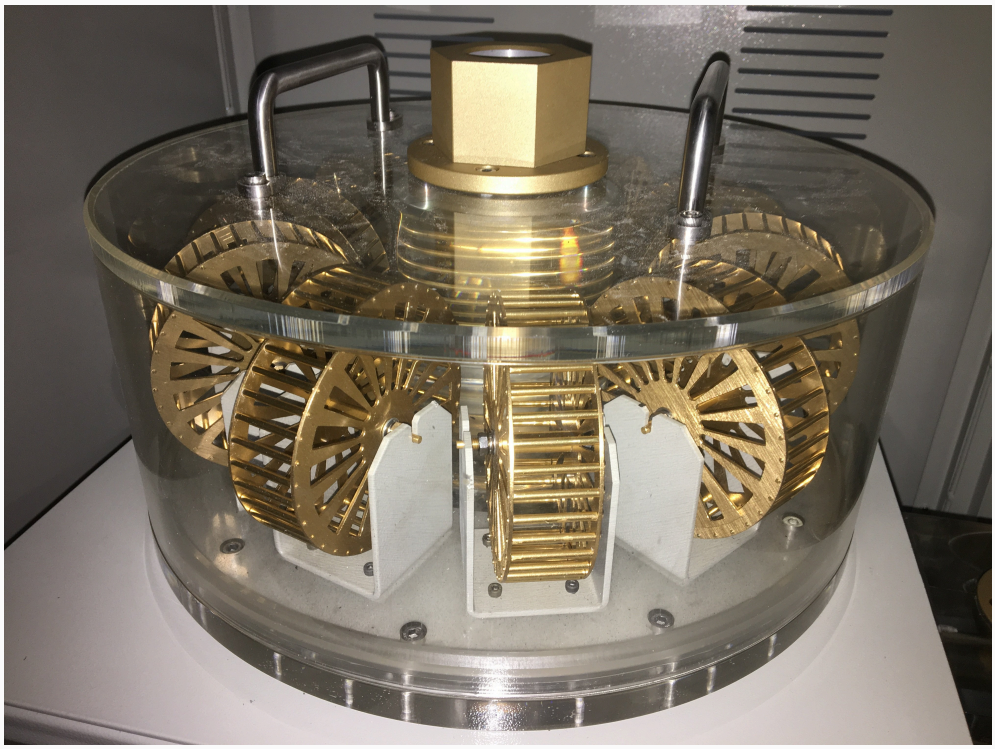
03 复装与记录

按确认的密封压合要求对角分级紧固，逐项检查采样口、排凝口与接管状态。复装后检查外漏、实际通路和阀位动作，记录更换件、密封组合及复验结果，形成连续维护档案。

19 / EXPOSURE CHAMBER

染毒箱与十个转笼

透明围护与周向转笼便于观察，位置编号贯穿安装检查和过程记录，箱体空间与接口独立核对。



染毒箱、透明箱盖、中央接口与周向转笼

观察与布置

转笼沿箱内周向布置，透明围护和上盖便于观察轮体、支座与连接状态。整体组件由下方平台支承，箱体、接口和转笼各有对应检查位置；记录时按固定编号关联位置与过程信息。

装配核对

十个转笼分别安装在支座上，检查时关注支座固定、轮体转动及相邻部件间隙。箱盖与接口复装后核对密封和安装状态，箱内有效空间按采用的试验方法与实际装配另行确认。

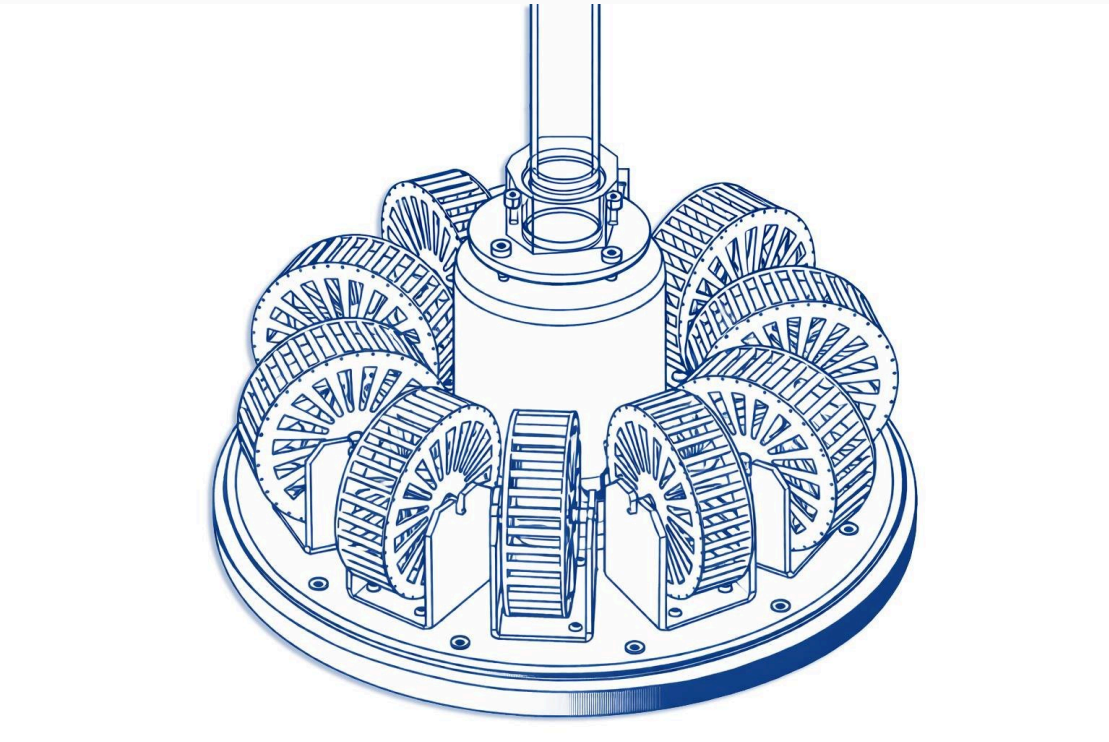
记录衔接

R03 配置逐笼光学观察通道，按轮位编号关联信号与时间记录。通道检查包括原位对光、灵敏度和相邻通道影响，设备状态与方法要求的观察记录共同归入同一试验档案。

20 / CAGE STRUCTURE & OBSERVATION

转笼结构与观察

轮体、支座和中央连接区采用周向布局，逐个位置核对安装与观察通道，有助于保持记录的一致性。



转笼轮体、支座与箱内周向布置

轮体与支座

结构图展示轮体两侧开孔、周向连接杆及下方支座的关系。每个轮位的安装方向、支承状态和转动间隙分别检查；清洁或拆装后复核紧固与轮体运行状态，保持部件编号对应。

外置观察

R03 采用位于透明箱盖外侧的光学头和可拆支架，通过对应轮位开展运动信号观察。支架检修不新增箱体气路穿孔；恢复安装后重新逐路对光、核对编号并检查通道之间的影响。

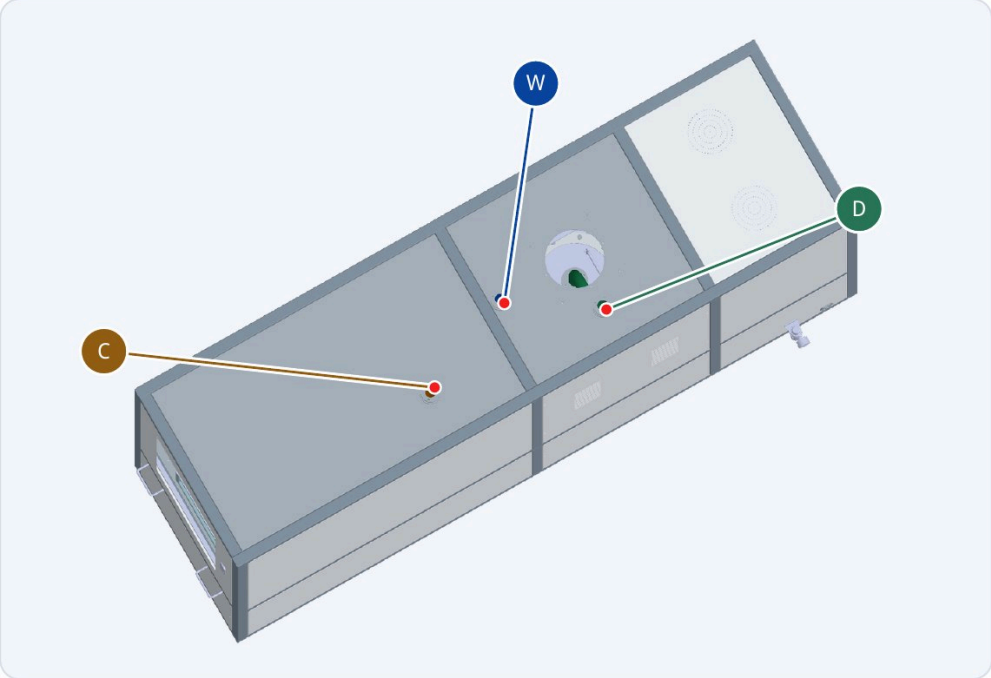
周向位置

十个轮位围绕中央连接区布置，位置编号与记录通道建立固定对应。装配时同时检查相邻轮体、箱盖及接口的空间关系，维护记录保留更换部位与复位信息，便于前后状态比较。

21 / EXHAUST INTERFACES

顶部尾气接口

染毒、采集与直排分别设置工艺尾气接口，柜体抽排另行连接，便于按现场条件核对通路和背压。



D、C、W 工艺尾气与柜体抽排接口

三条工艺尾气通路分别引至柜顶，通过专用接管与现场尾气处理系统连接。安装时按接口标识逐一核对连接方向、支撑和检修空间；管路与法兰承担工艺密封，柜体穿孔垫片用于相应的安装界面。

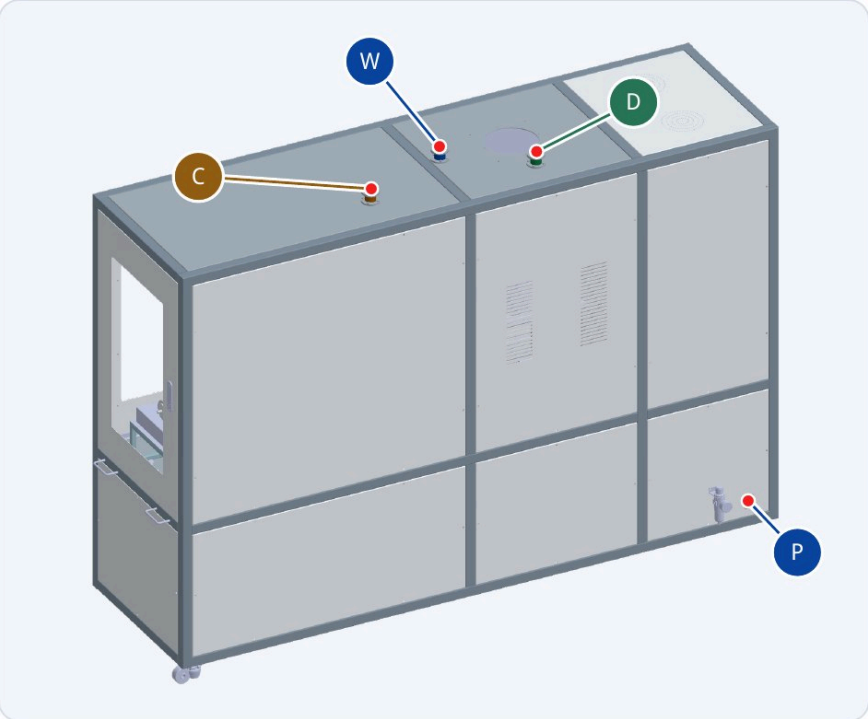
接口	连接对象与核对内容
D 染毒尾气	连接染毒箱出口，核对该支路的接管与抽排状态。
C 采集尾气	连接独立采集箱出口，保留采集支路的独立标识。
W 直排废气	连接旁路直排通路，核对排废端位与实际支路通气。
柜体抽排	连接柜内抽排区域，实际运行反馈纳入设备许可条件。

现场共同确认允许背压、有效抽排和管路条件。阀位到达排废状态后，仍需根据实际抽排及过程状态完成相应停机与维护确认。

22 / REAR CONNECTIONS

后部连接与管线布置

把供电、工艺尾气和柜体通风分别规划，保留接线检查与软管整理空间。



后部连接位置：D / C / W 工艺尾气与 P 电源区域

接口 / 区域	连接规划
D / C / W	分别核对观察、采集和排废三路出口；管线上保持与图纸一致的标签。
P 电源区域	确认总电源、保护接地、配电容量及断电操作位置。
柜体通风	柜体通风与工艺烟路分别管理，不用柜内散热口替代工艺尾气接口。
后侧通道	保留接线、检查、拆装与软管弯曲空间；避免拉力传入石英管或模块接头。

最终外廓、电源容量、接管尺寸和现场抽排条件在安装接口表中统一确认。

23 / OPERATOR PANEL DETAIL

操作面板的层次与分工

上部查看数据，中部管理温度，下部完成模式、状态和常用操作。



屏幕与流量指示

触摸屏集中显示试验信息与操作入口。载气、稀释气的流量指示分别布置，便于确认当前通道。

温控与状态查看

独立温度显示和操作件与屏幕共同构成设备前面板。设定温度、炉内温度和参照测温应分别识别。

柜外操作件

R03 面板方案设置手动 / 自动选择、工况请求、运行许可及报警确认等功能，具体编号在下一页展开。

紧急操作与恢复

急停动作与报警确认采用不同处理逻辑。恢复运行前，应确认故障条件消除并重新取得运行许可。

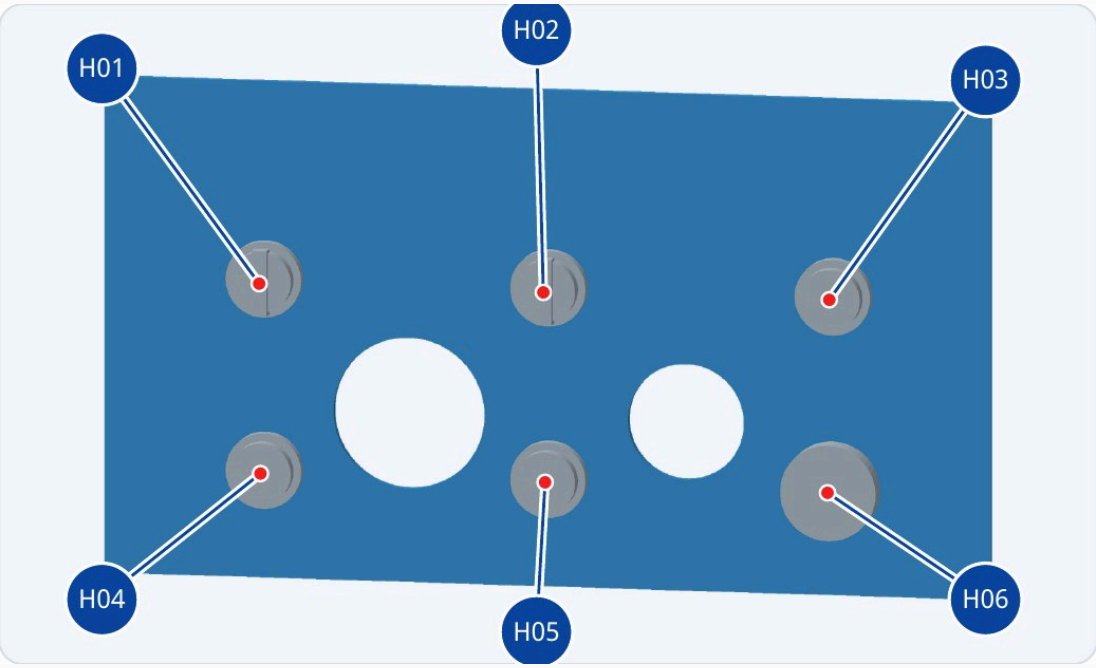
正面控制区域细节

面板细节用于位置识别；可操作功能、端子定义和联锁响应以最终电气图及调试记录为准。

24 / LOCAL OPERATION PANEL

柜面操作与本地确认

柜面集成模式、工况选择和关键状态控件，现场操作与触摸屏反馈共同完成运行确认。



柜面控件布置与 H01–H06 编号

标号	功能	操作与状态关系
H01／H02	手动／自动；三工况选择	确定命令来源并提出选路请求
H03／H04	排风就绪；运行许可	显示抽排条件，独立确认运行
H05／H06	报警确认；急停	处理报警确认与紧急停止

本地模式由柜外选择器提出工况请求，自动模式由已确认的程序阶段提出请求，两者共用实际阀位与运行许可判断。运行中改变模式触发中止，避免控制来源不明确。维护权限与试验运行权限分开设置。

排风就绪指示应来自有效抽排反馈，并与实际风机控制输出区分。报警确认、故障复位和新一轮启动分别核对条件；R03 设计要求急停与独立过温保护接入硬件安全链，由控制系统回读状态并记录原因。

25 / OPERATOR INTERFACE

实物操作屏与计算字段

实物屏幕集中呈现温度、时间、运动操作与材料计算输入，便于了解设备的人机交互内容。



实物操作屏：温度、计时、供热数据及计算字段

温度与运动

画面分别显示炉温设定、炉内温度、校准热电偶温度和试验时间，设有停止试验、方向及速度操作按钮。控温读数与参照物读数分开呈现，便于对应供热检查和运行阶段。

材料与气流输入

供热数据区按峰值前后时点设置两列数据框；计算区包含载气流量、稀释气流量、试样质量、试样长度和材料产烟浓度。原始质量、长度与气流条件应关联同一试验编号留存。

本页展示既有设备的实际界面，R03 新增选路与反馈布局见后页。照片中的瞬时读数用于说明字段位置，具体运行参数、速度和计算功能以交付软件及对应记录核对。

26 / R03 HMI LAYOUT

R03 屏幕信息布局

R03 界面方案围绕过程参数、工况请求和实际反馈组织信息，让操作人员理解当前状态。



R03 界面方案：过程参数、工况请求与实际反馈

顶部过程参数

温度、炉体位置、载气与稀释气分列显示，各自保留单位。实际测量通道与数据有效性随设备点表确认，便于核对当前过程条件。

中部工况状态

染毒、采集、排废入口下方同时列出请求工况、实际工况、A/B 阀位和阶段。图中请求采集而实际排废，表达等待下一步确认的状态。

底部功能导航

运行、校准、转笼、记录和维护按任务分区。运行显示兼顾模式来源、切换阶段、加热许可与回位状态，异常信息关联事件记录。

本页为 R03 界面布局方案，数值采用占位显示。正式页面、权限及记录输出随交付软件版本进行功能验收。

27 / INTERLOCKS AND RECOVERY

联锁、故障与运行恢复

R03 联锁设计将阀位、气源、抽排、压力及安全链纳入运行许可，并记录故障与恢复过程。

监测项目	控制关注点
实际阀位	端位冲突、动作超时、未动作阀或稳定端位丢失
抽排与气源	有效抽排反馈、驱动气条件、载气与稀释气状态
箱盖与压力	箱盖状态、工艺压力条件、量程及数据有效性
安全链与过温	急停、独立过温切断及相应状态回读

控制逻辑区分运动过渡和异常信号。移动中的单阀可以短暂处于两端位均未接通状态，另一只阀须保持已知端位；同一阀两端位同时接通，或已经稳定的端位丢失，则进入故障诊断。

故障锁存 → **撤销运行许可** → **去能并确认回位** → **条件恢复后新启动**

故障记录保留首次原因、后续事件和排废实际反馈。恢复时核对故障清除、排废到位及箱盖复位，再依次执行复位、独立启动许可和新选路；旧请求作废，复电后不自动续跑。

压力、气源和流量通道按最终点表与量程配置。加热许可和主回路切断分别验证，电气安全链及停机响应随实际设备调试确认。

28 / DATA ACQUISITION AND REVIEW

双电脑与全过程记录

R03 方案规划采集与处理分工，同一试验编号贯穿设备原始数据、计算复核、报告和文件归档。

设备与仪表 → 专用采集电脑 → 数据处理电脑 → 报告与归档

采集电脑：保存运行事实

设计采集温度、炉位、两路流量、工艺压差、阀位及逐笼状态；实际接入通道按最终点表确认。记录操作来源、请求编号、实际到位、阶段变化和异常事件，保留时间标记及数据有效性。

处理电脑：复核同批数据

导入对应批次原始记录，关联样品身份、材料质量与长度、校准记录及试验条件，完成数据复核和报告整理。报告结果能够回查至原始文件和处理版本。

逐路观察：建立对应关系

十个转笼与独立观察通道编号对应，安装后逐路检查信号及相邻通道影响。运动记录与过程时间轴关联，为后续评价保留观察依据。

归档索引	建议留存内容
身份与版本	试验编号、样品编号、设备及软件版本
事件与文件	请求、反馈、阶段、首发故障、原始与处理文件

交付时以同批数据联演核对两台电脑、报告样本和归档结果。通信方式、导出格式与报告模板按项目软件配置确认。

29 / THERMAL AND MOTION VERIFICATION

温度与运动独立核验

温控、供热响应和炉体运动各自测量并同步记录，完整展示热态运行条件与项目验收目标。

项目	R03 项目目标	核验关注点
炉温设定	300～1000 °C	温度范围与测量链匹配
静态／扫描温控	±1 °C／±2 °C	静态持续超过 2 min，扫描另记
前进／回程	10±0.01／50 mm/min	独立位移与时基，分段统计
有效工作行程	⩾600 mm	实际可用起止点与机械限位分列

控温与供热响应

炉内壁温度与校温参照物采用独立通道，保存连续曲线、峰值和规定时点。测量记录关联测点位置、仪表编号、校准范围及同步时基，便于复核供热条件。

热态运动记录

速度采用独立校准的位移量具和时间基准核验，记录冷态与热态、起止位置和有效测量窗口。加减速段与匀速段分开统计，并同步观察切换和扫描时的温度变化。

验收前确认测量能力、允许偏差及判定规则，保留原始数据和不确定度。软件设定步距、位置显示分辨率与实际运动精度分别记录。

本页数值为项目验收目标，结果由对应设备的温度、位移与时基记录确认；回程允差按验收方案约定。

30 / FACTORY ACCEPTANCE CHECKS

气路与联锁出厂检查

从洁净空载切换到热态联演，分项核对实际通路、支路隔离、联锁响应和恢复状态。

检查项目	记录内容
六方向切换	手动与自动分别验证，保存请求、阀位边沿与目标确认
过渡与复稳	中间排废状态、流量恢复、最高与最低过程压力
支路隔离与气密	选中路通气量、未选中路串漏、箱盖及接口外漏
反馈与能源异常	冲突、丢失、卡滞、急停、掉电、供气与抽排异常
恢复与防误动作	故障未清禁启、复电禁自启、旧请求失效与新启动
热态与数据联演	同步温度、位置、流量、阶段、故障及两台电脑记录

切换记录采用统一时基：输入生效为起点，目标端位持续稳定为完成时刻，流量进入约定允许带的时刻另记。实际通路通过支路测量确认，阀位日志用于核对机械位置。工况包含驱动气压、两路流量、末端背压和冷／热态。

验收记录绑定设备序列号、图纸和软件版本，附量具证书、原始数据及必要图像。异常记录与整改复测分别编号，测量限值和判定规则在检查前确认。

出厂检查表用于形成交付证据。切换时间、温控、速度、压力及泄漏的最终结论以已填写并签认的实测记录为准。

31 / THERMAL & MOTION PARAMETERS

热工与运动技术参数

将炉体供热、扫描驱动与独立位置采集相结合，围绕实际工作状态组织性能验证。

R03以环形炉内壁测温构成温度控制通道，校温参照物测量另设通道。双导轨支承炉体，丝杠驱动扫描，独立直线尺记录位置。供热能力、温度稳定性与运动速度分别核对，便于识别不同环节对过程的影响。

项目	R03参数
环形炉供热面	内径Φ47 mm；长度100 mm
炉温设定范围	300～1000 °C
静态控温目标	±1 °C，连续保持超过2 min
扫描阶段温度波动目标	±2 °C
基准前进速度	10±0.01 mm/min；可调
回程速度	50 mm/min
有效工作行程	≥600 mm
扫描驱动与位置采集	双导轨；4 mm导程丝杠；独立直线尺

温度记录

验收关联设定值、实际温度、载气条件、连续稳温时间和扫描状态，保留完整曲线及对应测点信息。

运动记录

采用独立位移量具与时间基准复核有效行程、前进和回程，分开记录加减速区与匀速工作区。

控制器显示分辨率、软件设定步距与整机实测精度分别管理；更换热端或调整测温、运动部件后，按交付方案复核对应记录。

以上为R03设计参数与项目验收目标；温控及速度以对应设备的验收记录确认。

32 / STRUCTURE & CONFIGURATION

管路、结构与系统配置

热端、阀组和采集箱各自支承，固定接管与可拆接口共同服务于装配及日常维护。

R03将观察、采集与排废组织为三条固定烟路。A阀选择观察通路或旁路，B阀在旁路中选择采集或排废。阀组、采集箱与石英管采用各自的支承结构，减少管路连接承担额外机械载荷。

项目	R03配置
产烟石英管	内径Φ36 mm；壁厚2 mm；长度1000 mm
两级换向阀组	Φ36 mm T形通孔；可拆阀座与座套
传动与执行器接口	D形阀杆连接；F05接口；弹簧复位结构
独立烟气采集箱	316L筒体；约5.4 L设计几何毛容积
采样与维护接口	可拆前盖、隔离采样接口、封闭排凝口
观察与采集通道	10个转笼；对应独立光学观察通道
人机交互	触摸屏、手动/自动选择、三工况选择及急停
数据电脑	专用采集电脑1台；数据处理电脑1台

D、C、W尾气接口分别对应观察、采集及直排支路，柜体抽排另行核对。现场应根据接口图确认接管、背压与排风反馈，并为门扇开启、筒体拆出和石英端部维护预留空间。

本表为R03设计配置，尺寸为名义值；约5.4 L为采集箱毛容积，不能作为有效或标定容积。

33 / LABORATORY INTEGRATION

实验室安装与配套

安装方案应同时覆盖设备工作区、受控抽排、气源、电源与数据终端。



实验室布置参考

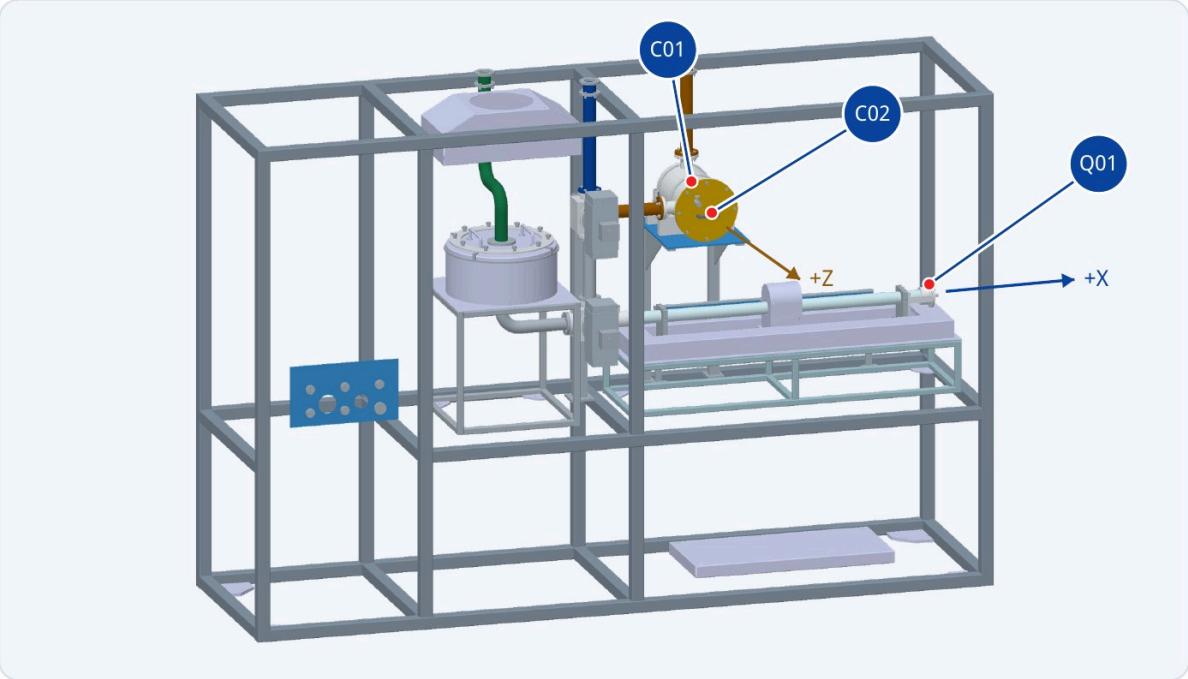
准备项目	项目确认内容
设备与维护空间	以签认外形图布置设备，正面、右侧和后部均考虑开门与检修路径。
现场抽排	为 D / C / W 出口安排受控接管；核对抽排能力、接口和状态反馈。
气源与供电	确认气源质量、调压方式、配电容量、保护接地和停止供能措施。
数据与终端	安排采集、处理电脑及通讯布线，记录端口、软件版本和数据保存位置。

本页用于实验室配置沟通；室内布置、配套设施和公用工程条件按现场确认方案实施。

34 / SERVICE ACCESS

检修方向与空间

前盖向正面、石英端部向侧面检修；维护空间同时考虑拆出方向、门扇、工具和部件承重。



采集箱与石英端部的主要服务方向

维护布置围绕实际拆出方向组织。采集箱从前部接近，石英管载气端从右侧接近，阀组通过相应门区拆装。移动部件前先解除指定连接并安排可靠支撑，避免将重量或拆卸力传给石英管和工艺接管。

部件	R03 名义拆出路径
采集箱前盖	打开对应门区、拆紧固件后，向正面抽出 310 mm。
采集箱筒体	解除前盖、接管与压带等连接；上抬 60 mm，再前移 600 mm。
石英端盖拉架	断开载气并解除紧固件后，沿管轴向右抽出 220 mm。
载气端盖	解除拉架及相关连接后，沿管轴向右抽出 160 mm。

上述路径用于规划部件移动空间。现场还需保留真实门扇开启、工具行程与人员操作距离，并按最终部件外形核对维护工装。

35 / CARE & MAINTENANCE

清洁、检查与维护记录

围绕烟气接触件、密封、测量通道和移动机构建立维护台账。

01 停机与状态确认

维护前按设备规程完成停止、冷却与隔离，确认待拆部件状态，并保留维护前的故障或运行记录。

02 烟路与可拆件检查

检查石英管、端部连接、阀座、采集箱前盖、采样接口与排凝口。清洁方式和耗材应与最终材料、密封选型相适配。

03 运动与测量通道检查

关注导轨、丝杠、直线尺、热电偶及观察通道的固定、污染和线缆状态。调整后按对应项目重新核验。

04 复装与功能复核

核对零件编号、密封和连接状态，按维护影响范围复核气密、阀位、运动或测量通道，再恢复使用。

记录字段	建议保留的信息
维护与更换	设备编号、日期、部件位置、问题描述、耗材规格及处理人员。
恢复与复核	复装检查、适用的功能核验、遗留事项、允许恢复使用的确认。

维护周期、润滑方式、清洁剂和密封更换要求应按最终部件说明书与设备使用频次确定。

36 / SUPPLY & OPTIONS

供货组成与扩展配置

从完整任务出发确认主机、软件、采样分析和现场设施，让设备与实验室条件衔接。

R03方案围绕主机与过程记录组织配置。选型时将设备内的试验组件、项目增加的采集任务及实验室已有设施一起核对，明确交付范围、接口责任和验证方式，便于报价、安装及验收采用同一清单。

模块	R03方案组成	签认重点
热工与运动	环形炉、石英通道、导向驱动和位置采集	工作范围、测温及位移配置
气体配给	载气、稀释气及对应采集通道	仪表量程、气源与校准
三路选通	两级阀组、执行机构与端位反馈	接口、动作确认及联锁
烟气采集	独立采集箱、采样及排凝接口	分析任务和采样接头
观察记录	转笼组件与逐路光学通道	通道编号、记录与防串扰
控制及电脑	触摸屏、采集电脑和处理电脑	软件功能、报告及归档
扩展分析	按任务另配气体分析系统	组分、采样条件和结果指标
现场配套	电源、气源、排风及尾气处理	设施容量、接口与运行反馈

备件可按使用频次配置石英部件、阀座密封和采集箱盖垫等易维护件。样品工具、计量器具、分析仪器及现场施工在合同中分别列项，已有设施可按接口条件评估复用。

上述为R03方案组成与配置核对范围；具体数量、品牌、软件权限及选配项以供货清单为准。

37 / DELIVERY & ACCEPTANCE

交付资料与验收记录

以设备身份、配置版本与原始数据贯通验收，使每项交付能力都有可追溯的记录。

交付资料以设备序列号为主线，关联总装图、接口图、BOM及软件版本。验收项目同时覆盖结构、功能与测量结果，记录试验条件和使用仪表，便于后续维护、配置变更及周期复核时对照。

验收项目	应随设备保存的记录
配置与身份	设备和电脑序列号、清单、图纸、软件及参数版本
热工性能	设定点、载气条件、静态与扫描温度曲线、测点信息
运动性能	实际有效行程、热态分段速度、回程和独立测量记录
气路选择	两种命令来源、实际端位、目标通路及切换时间
密封与压力	选中路流量、未选中路串漏、外漏及过程压差
状态与联锁	反馈异常、排风及供气异常、急停和恢复验证
数据与软件	同一试验编号下的采集数据、事件、报告及归档文件
维护与交接	拆装演示、复装检查、备件清单、培训及交接记录

通路与联锁先以洁净空气核对，再按批准条件开展对应性能验证。判定限值、工况和测量能力在验收前确认；保留异常及整改复测记录，形成完整交付档案。

≤5 s为项目切换目标，终点为目标阀位稳定确认；流量复稳、支路隔离与压力响应分别验收。

38 / PROJECT CONFIGURATION

项目选型信息表

用一份确认表统一方法、配置、接口与交付边界，便于报价和实施。

确认项目	填写 / 核对内容
应用任务	材料类型、评价任务、适用方法及采用版本。
热工与运动	工作温区、扫描范围、速度、测温通道与核验目标。
烟气通路	D / C / W 使用范围、采集任务、外接取样和分析设备。
观察与记录	观察组件、通道数量、采集电脑、处理电脑与记录字段。
气源与抽排	气源条件、现场受控抽排、接管路线与反馈信号。
电源与场地	配电条件、安装位置、进场通道、门窗及维护空间。
软件与交付	操作权限、数据归档、报告模板、培训及交付文件。
验收与备件	验收项目、见证安排、计量器具、易耗件与备件清单。

项目确认后，将配置表、外形图、接口表、软件版本和验收方案关联到同一设备编号。

39 / SELECTION & FAQ

选型与使用常见问题

先明确材料任务、结果用途和现场条件，再确定设备配置、采样扩展与交付要求。

这套设备输出哪些信息?

提供与受控产烟相关的温度、位移、流量、阀位、试验事件及观察记录。计算指标与评价结论按适用方法关联，具体软件输出在项目演示中确认。

可以直接获得各种有毒气体浓度吗?

多组分浓度由另配分析系统提供。采集箱和采样接口用于连接项目任务，分析仪器、检测组分及采样条件需要单独配置。

独立采集箱与观察组件是什么关系?

两者位于不同烟路，承担不同任务。R03通过两级阀组选通，采集箱的容积和接口按独立组件核对，不能互作规格依据。

能否兼顾就地和程序操作?

R03同时设计柜外选择与程序请求，两种来源共用实际阀位反馈和运行许可；界面区分请求工况、已确认工况及切换阶段。

旧实验室升级应先核对什么?

先核对空间、检修通道、电气、气源、排风和尾气接口，再核对已有仪表与数据系统。现场条件与设备配置一起形成接口清单。

询价时提供哪些资料更有效?

建议提供材料类别、采用方法、预期结果、是否需要独立采样或气体分析，以及现场平面和设施条件，便于确定供货和验收范围。

项目功能、扩展接口和数据输出按确认的配置实施，使用前完成对应方法与设备状态核对。

40 / DOCUMENT & CONFIGURATION

资料版本与配置说明

本册围绕 R03 结构与功能设计编制，用于产品介绍、方案讨论和配置确认。

产品型号

FRTS-20285 材料产烟毒性试验装置。本册版本为 R03 详细产品资料，整机外观与细节采用提供的硬件图及实物照片。

适用方法

GB/T 20285—2006《材料产烟毒性危险分级》。标准状态查阅日期为 2026年11月10日；具体任务采用机构确认的适用版本。

结构与控制

结构页说明已形成的 R03 工程方案。控制页描述拟实现的通道、界面与联锁逻辑，最终实现内容由电气、软件及调试文件确认。

参数与验收

温控、速度和切换时间列作项目验收目标。实际设备的性能与气密结果，以绑定设备编号的验收记录为准。

文件	对项目的用途
配置清单 / 签认图	确认供货数量、仪表型号、外廓、接口与维护空间。
电气图 / 软件说明	确认信号定义、联锁响应、操作权限与数据功能。
验收记录 / 校准文件	确认实际设备的测量、运动、气密与切换结果。

产品资料不替代设备操作规程和受控试验方法。供货范围与项目配置以最终确认文件为准。

CONTACT / FIRETS

微信联系

扫码咨询产品与技术方案

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.

www.firets.com