

# 操作手册

multi N/C 2300 (duo), multi N/C 2300 N



---

技术服务

耶拿分析仪器（上海）有限公司  
上海市钦州北路1122号91号楼10层  
电话：021-54261978  
传真：021-54261977  
电子邮件：info@analytik-jena.com.cn



为了正确、安全地使用本产品，请遵循说明。保留此操作手册以备将来参考。

一般信息

<http://www.analytik-jena.com.cn>

文件编号

/

版本

C (05/2024)

技术文件

Analytik Jena GmbH+Co. KG

© Copyright 2024, Analytik Jena GmbH+Co. KG

# 目录

1	基本信息	7
1.1	关于本用户手册	7
1.2	分析仪的应用领域	8
1.3	预期用途	8
2	安全须知	9
2.1	设备上的安全标签	9
2.2	对操作人员的要求	10
2.3	安全说明、运输和调试	10
2.4	安全说明：操作过程中	10
2.4.1	安全说明摘要	10
2.4.2	安全说明－防爆和防火	11
2.4.3	电气系统安全说明	11
2.4.4	压缩气体容器和压缩气体系统操作安全说明	11
2.4.5	辅助材料和操作材料的操作	11
2.4.6	安全说明－维护和维修	12
2.5	紧急情况下的行为	12
3	功能和动作	13
3.1	布局	13
3.1.1	进样系统	14
3.1.2	软管系统	15
3.1.3	燃烧系统	18
3.1.4	测量气的干燥和清洁	18
3.1.5	检测	20
3.1.6	指示器和控制元件、接头	21
3.1.7	配件	23
3.2	分析仪的其他选项	24
3.3	功能和测量原理	24
3.4	测量方法	25
3.4.1	TC 分析	26
3.4.2	TOC 分析	26
3.4.3	TIC 分析	26
3.4.4	NPOC 分析	26
3.4.5	DOC 分析	27
3.4.6	TN <sub>b</sub> 分析	27
3.4.7	其他总和参数	27
3.5	催化剂	28
3.6	校准	28
3.6.1	校准策略	28
3.6.2	日系数	28
3.6.3	校准方法	29
3.6.4	方法特征	30
3.6.5	其他计算	30
3.7	空白值	30
3.7.1	水空白值	30
3.7.2	清除空白值	31
3.7.3	舟空白值	31

4	安装和调试 .....	33
4.1	安装条件 .....	33
4.1.1	环境条件 .....	33
4.1.2	设备布局 and 空间要求 .....	33
4.1.3	电源 .....	34
4.1.4	气体供应 .....	35
4.2	打开包装并设置设备 .....	35
4.2.1	安装和调试分析仪 .....	35
4.3	连接配件 .....	37
4.3.1	AS 60 自动进样器 .....	38
4.3.2	化学发光检测器 (CLD) .....	40
4.3.3	外部固体模块 .....	41
4.3.4	集成的固体模块 .....	42
5	操作 .....	47
5.1	一般注意事项 .....	47
5.2	开启分析仪电源 .....	47
5.3	关闭分析仪电源 .....	48
5.4	进行测量 .....	49
5.4.1	在锁处手动进样 .....	49
5.4.2	使用手动进样创建序列和测量 .....	50
5.4.3	创建序列并使用自动进样进行测量 .....	51
5.5	操作集成固体模块 .....	52
6	维护和保养 .....	54
6.1	维护概述 .....	54
6.2	调整和设置 .....	55
6.2.1	调整自动进样器 .....	55
6.2.2	设置 NPOC 吹扫流量 .....	56
6.3	锁隔膜的维护 .....	58
6.4	更换泵软管 .....	59
6.5	更换软管接头 .....	61
6.6	检查系统是否有泄漏 .....	63
6.7	更换催化剂 .....	63
6.7.1	拆下燃烧管 .....	64
6.7.2	填充燃烧管 .....	65
6.7.3	安装燃烧管 .....	67
6.8	拆除和安装燃烧炉 .....	69
6.8.1	拆除燃烧炉 .....	69
6.8.2	安装燃烧炉 .....	70
6.9	清洁 TIC 冷凝水容器和冷凝盘管 .....	70
6.10	更换集水器 .....	75
6.11	更换卤素捕集器 .....	77
6.12	取下集成固体模块 .....	78
6.13	维护化学发光检测器 (CLD) .....	79
7	故障排除 .....	81
7.1	软件错误消息 .....	81
7.2	状态错误 .....	84

---

7.3	设备错误.....	85
8	运输和储存.....	89
8.1	运输.....	89
8.1.1	为分析仪运输做好准备.....	89
8.1.2	在实验室中移动设备.....	90
8.2	储存.....	90
9	处置.....	92
10	规格.....	93
10.1	基本设备的技术数据.....	93
10.2	配件的技术数据.....	94
10.3	标准和指令.....	95



# 1 基本信息

## 1.1 关于本用户手册

### 内容

此操作手册描述了以下型号的设备：

- multi N/C 2300
- multi N/C 2300 N
- multi N/C 2300 duo

在本手册中，这些型号统称为 multi N/C 2300。相关章节中说明了各个型号之间的所有差异。

此设备应由有资质的专业人员在遵守操作手册的情况下进行操作。

本操作手册提供了有关此设备的设计和操作的的信息，并为操作人员提供了安全操作此设备及其组件的必要知识。此外，本操作手册还包括此设备的维护和保养信息，以及故障的潜在原因及其故障排除信息。

multi N/C 2300 N 型号是用于药物氮气分析的专用型号。请注意，本手册中有关测定碳含量的信息不适用于该模型。此外，此型号没有固体模块，也没有 ChD 检测器。

multi N/C 2300 duo 模块化测量系统可以自动分析液体和固体样品。HT 1300 固体模块的用户手册中描述了模块化测量系统的布局、安装和操作。请特别注意其中提供的有关在液体和固体操作之间切换的信息。

### 约定

按时间顺序发生的操作指南会被编号，并组合为操作单元。

警告以警告三角形和信号字表示。本文说明了危险的类型、来源和后果，并带有危险预防说明。

控制和分析程序的要素如下所示：

- 程序术语以粗体显示（例如系统菜单）。
- 菜单项以垂直线分隔（例如系统 | 设备）。

### 本手册中使用的符号和信号词

本用户手册使用以下符号和信号词来表示危险或说明。这些警告总是位于操作之前。



#### 警告

表示出现可能导致死亡或非常严重（可能是永久性）伤害的潜在危险情况。



#### 小心

表示出现可能造成轻伤或轻微伤害的潜在危险情况。



#### 注意

提供关于可能造成的物质或环境损害的信息。

## 1.2 分析仪的应用领域

- 用于水处理

本设备可用于公用和工业处理系统中的饮用水和废水分析。也可以安全地分析含有颗粒物或盐的复杂水体。

- 用于环境监测

海水等地表水的总有机碳含量通常较低，TIC 浓度高，盐度高。借助专用分析模式（NPOC plus），可以分析这些困难的样品。

- 用于发电厂和实验室

凭借其动态测量范围，本分析仪可为发电厂和产生工业蒸汽提供 TOC 检测。

- 废物和土壤样本分析

通过在设备中加入固体模块，可以在固体样品中进行碳检测（TC/TOC 检测）。此外，可以分析洗脱液。可以同时测定这些和其他液体样品中的 TC 和 TN<sub>0</sub>。

- 用于研究和教育

由于具有多种配置选项，因此本分析仪也适用于研究和教育。与固体模块结合使用，可测定在固体的 TC 和 TOC。

- 用于制药、医学、生物技术

可供选择的 FDA 软件升级可实现全面的数据完整性，符合 21 CFR Part 11 和 EudraLex Volume 4 Annex 11 的药物指南。

例如，使用升级后软件的分析仪适用于多种用途，例如清洁验证以及注射用水的分析。也可以对药用塑料包装中的可提取有机化合物进行简要分析。

- multi N/C 2300 N：用于药物总氮分析的专用型号

专用疫苗分析仪提供快速、全自动的总蛋白质分析。它用于对减毒或失活的病毒或细菌进行量化分析，以及在药物质量控制中分析抗原。

本型号配有化学发光检测器 (CLD)。它不包括用于碳检测的 NDIR 检测。

## 1.3 预期用途

此设备及其部件只能用于用户手册中列出的分析。只有此指定用途才被视为预期用途，以确保用户和此设备的安全。

此分析仪仅限于测定溶液样品中的总碳含量以及有机和无机结合碳的浓度。

此分析仪尤其适用于检测饮用水、地下水、地表水、超纯水和制药用水中的参数。

当配备氮气检测器时，此分析仪可用于检查溶液样品中的氮含量。

与可选的固体模块结合使用，可以测定固体中的总碳含量。

此分析仪不能用于分析易燃液体或可能形成爆炸性混合物的物质。切勿用此分析仪分析浓酸！

仅限在此设备上使用以下载气：氧气、合成空气或经过净化的压缩空气。

## 2 安全须知

### 2.1 设备上的安全标签

警告和强制操作标签已贴在本设备上，必须始终遵守这些要求。

警告和强制操作标签损坏或缺失可能导致错误操作，从而造成人身伤害或材料损坏。切勿移除这些标签。必须立即更换损坏的警告标签和强制操作标签！

以下警告和强制操作标签已贴在本设备上：

警告标志	意义	备注
	高温表面警告	<ul style="list-style-type: none"> <li>在炉上，在炉盖上：</li> <li>在左侧墙上： 高温炉烧伤危险！</li> </ul>
	腐蚀性物质警告	<ul style="list-style-type: none"> <li>在正面，磷酸瓶旁边：磷酸警告</li> </ul>
	有害或刺激性物质警告	<ul style="list-style-type: none"> <li>在正面：磷酸警告</li> </ul>
	挤压警告	在自动进样器上：在自动进样器的移动范围内有受伤风险。

操作过程中使用了有害物质：

GHS 标签	意义	备注
	腐蚀性警告	在磷酸瓶上：磷酸具有腐蚀性

强制性标志/信息符号	意义	备注
	打开设备盖板之前，请先断开电源	在设备的侧面和背面：在打开设备盖之前，请关闭设备并断开电源插头与电源插座的连接。
	遵守操作手册	在设备的侧面和背面：在开始工作之前，请认真阅读操作手册。
	仅限用于中国	本设备含有受控物质。Analytik Jena 保证，只要按规定使用本设备，今后 25 年内这些物质不会从设备中释放出来。

## 2.2 对操作人员的要求

本设备仅限由合格专业人员在指导下操作。本说明还包括讲授用户手册和所连接系统组件的用户手册的内容。我们推荐由Analytik Jena的有资格员工或其代表进行培训。

除本用户手册中的安全说明外，还必须遵守此设备操作所在国家适用的通用安全和事故预防法规。操作人员必须确保遵守这些法规的最新版本。

必须为操作人员和维护人员提供本用户手册。

## 2.3 安全说明、运输和调试

不正确的安装可能会造成严重的危险。如果气体未正确连接，可能会导致触电和爆炸。

- 仅限由Analytik Jena GmbH+Co. KG的客户服务人员或经过其培训和授权的专业人员对此设备及系统组件进行安装调试。
- 禁止未经授权进行装配和安装。

未充分固定的组件有造成人员受伤的危险。

- 在运输过程中，需按照这些操作说明中的规定固定设备组件。
- 必须从系统组件中取下松动部件并分开包装。

为防止健康损害，在实验室中移动此设备（提起并携带）时必须注意以下事项：

- 出于安全原因，需要两个人运输此设备，他们必须各抓住此设备的一侧。
- 此设备没有任何提手。因此，必须用双手牢牢握住设备的下端。
- 清洁不当有危害健康的危险！在将本设备退还给Analytik Jena之前，对设备进行专业且有记录的清洁处理。注册退货时，可从维护部获得清洁报告。如果没有完整的清洁报告，我们将拒绝接收设备。对于因设备清洁不当而造成的损坏，发货人可能要承担责任。

## 2.4 安全说明：操作过程中

### 2.4.1 安全说明摘要

每次启动本设备之前，操作人员都必须确保本设备及其安全设备处于良好状态。这尤其适用于每次改造或扩展设备或对其进行维修之后。

请遵守下列要求：

- 只有在所有防护装置（例如电子元件前面的盖子）都就位、得到正确安装并完全正常运行的情况下，才能操作此设备。
- 必须定期检查防护和安全装置的状况。如出现任何缺陷，都必须后立即予以修复。
- 在操作过程中，禁止拆卸、改装或关闭防护和安全装置。
- 始终确保在操作期间可以随时触及电源开关，紧急停机开关和锁。
- 此设备上的通风设备必须处于良好的工作状态。被盖住的通风格栅或槽等可能会导致设备损坏。
- 只有在与Analytik Jena协商后，才允许对设备进行改装、转换和扩展。未经授权的修改可能会危及设备的操作安全，并可能导致保修和获得客户服务受到限制。
- 使所有可燃材料远离设备。
- 炉在700 ... 950 °C温度下运行。在操作期间或运行后请勿直接触摸高温部件（炉、冷凝盘管）。
- 操作玻璃部件时要小心。玻璃有破碎危险，因此可能导致人员受伤！

- 确保没有液体进入设备内部，例如电缆连接处。有触电危险。
- 在自动进样器的移动范围内有受伤风险。例如，手或手指可能会被挤伤。在操作期间与自动进样器保持安全距离。
- 可选的化学发光检测器 (CLD) 包含一个产生臭氧 (O<sub>3</sub>) 的臭氧发生器。当按照预期用途使用时，下游臭氧分解器会分解有毒气体。各种安全措施导致臭氧发生器自动关闭。但是，以下规定仍然适用：如果您发现有浓烈的臭氧气味，请立即关闭设备并通知客户服务人员。为了保证完美安全的操作，Analytik Jena 建议客户服务部门对检测器进行年检和维护。

## 2.4.2 安全说明 – 防爆和防火

不得在有爆炸危险的环境中操作本设备。

禁止在设备运行的房间内吸烟或操作明火！

## 2.4.3 电气系统安全说明

设备右侧组件区域有致命电压！接触带电组件可能会导致死亡、重伤或痛苦的触电。

- 电源插头必须连接到适当的电源插座，以确保设备符合保护等级 I（接地连接器）。仅限将此设备连接到标称电压与设备额定电压相同的电源。请勿将设备可拆卸的电源线更换为不符合规格的电源线（没有保护性接地导体）。禁止加长电源线！
- 仅限由Analytik Jena的客户服务人员和获得特别授权的技术人员操作这些电子器件。
- 必须由合格的电工定期检查电气元件。必须立即修复任何缺陷，例如连接松动或电缆故障或损坏。
- 在打开设备之前，必须通过主开关关闭设备，并且必须将电源插头与电源插座断开！
- 基本模块和系统组件只能在关闭电源时连接到主电源。
- 只有在设备关闭时，才能连接或断开基本模块和系统组件之间的电气连接电缆。
- 如果电气组件出现任何故障，请立即用外壳背面的电源开关关闭分析仪。断开电源插头与电源插座的连接。

## 2.4.4 压缩气体容器和压缩气体系统操作安全说明

- 工作气体来自压缩气体容器或本地压缩气体系统。工作气体必须达到所需的纯度。
- 压缩气体容器和系统上的工作仅限由拥有压缩气体系统方面专业知识和经验的个人进行。
- 压缩空气软管和减压器只能使用指定的气体。
- 氧气管道、软管、螺旋接头和减压器必须无油脂。
- 定期检查所有管道、软管和螺丝连接是否有泄漏和外部可见损坏。必须修复泄漏和损坏，不得拖延。
- 在对压缩气体容器进行任何维护和维修工作之前，请关闭设备的供气。
- 在成功维修和维护压缩气体容器或系统的组件后，在重新调试之前必须检查设备是否正常运行。
- 禁止未经授权的组装和安装！

## 2.4.5 辅助材料和操作材料的操作

操作人员应负责选择工艺中使用的物质，并确保其安全处理。这对于放射性、传染性、有毒、腐蚀性、可燃性、爆炸性和其他危险物质尤为重要。

在处理危险物质时，必须遵守当地适用的安全说明和辅助材料和操作材料制造商的安全数据表中的说明。

- 处理浓酸时必须特别小心。必须遵守安全数据表中有关操作正磷酸 ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) 或盐酸 (HCl) 的规定和说明。

燃烧管中填充了铂金或  $\text{CeO}_2$  催化剂以及玻璃棉和陶瓷玻璃棉。

操作可能形成粉尘的材料时，请注意以下事项：

- 仅将危险物质存放在密闭容器中。
- 避免形成粉尘！吸入粉尘可能会对呼吸道造成刺激。
- 佩戴个人防护设备（实验室外套、防护手套、安全护目镜）。在排气风扇下工作或佩戴呼吸面罩。
- 收集废物放入密闭容器，并根据适用的法律法规进行处置。

请遵守下列要求：

- 如果设备在外部或内部受到危险物质的污染，操作人员有责任进行适当的清洁。
- 应使用药棉、实验室用湿巾或纤维素等吸收性材料清除溅出物、液滴或大量的液体溢出物。
- 对于生物污染，请使用合适的消毒剂（例如 Incidin Plus 溶液）擦拭患处。然后擦拭清洁过的区域，使其干燥。
- 外壳唯一合适的清洁方法是擦拭消毒。如果消毒剂有喷嘴，请先将消毒剂涂在合适的布上，然后再将其涂抹在设备上。  
使用传染性物质工作时要特别小心并且注意清洁，因为无法对设备进行整体消毒。
- 在使用制造商规定以外的清洗或清洁程序之前，用户必须向制造商确认预期的程序不会损坏设备。禁止将甲醇涂抹在贴在设备上的安全标签上。

## 2.4.6 安全说明 – 维护和维修

此设备通常由Analytik Jena的客户服务中心或经过他们培训和授权的专业人员进行维护。

未经授权的维护可能会导致设备损坏。因此，操作人员只能执行“维护和保养”一章中用户手册中描述的活动。

- 只能用稍微潮湿的防滴布清洁设备外部。仅使用水，必要时使用常规表面活性剂。
- 只能在设备关闭时进行此设备的所有维护和维修工作（除非另有规定）。
- 在进行任何维护或维修工作之前，必须关闭供气（除非另有说明）。
- 在进行任何维护工作或更换系统组件之前，先等待设备。
- 仅限使用原装备件、易损件和耗材。这些已经过测试，可确保安全运行。玻璃部件是易损件，不在保修范围内。
- 维护或维修工作完成后，必须重新安装所有防护设备并检查其功能是否正常。

另见

- ▣ 维护和保养 [▶ 54]

## 2.5 紧急情况下的行为

- 如果没有立即受伤的危险，在危险情况下或发生事故时应立即关闭设备和连接的系统组件和/或拔下插座上的电源插头。
- 关闭设备电源后尽快关闭供气。

## 3 功能和动作

### 3.1 布局

此分析仪是一款紧凑的台式设备，主要组件内置其中。测量过程需要其他配件和试剂。

通过 multiWin pro 软件控制分析仪并分析测量数据。

通过正面的两扇门、左侧的可拆卸侧壁或顶盖，用户可操作或维修分析仪的所有组件。

此分析仪由以下主要组件组成：

- 进样系统
- 气体箱和软管系统
- 燃烧系统
- 测量气的干燥和清洁
- 检测器
- 指示器和控制元件、接头
- 电气变量
- 配件

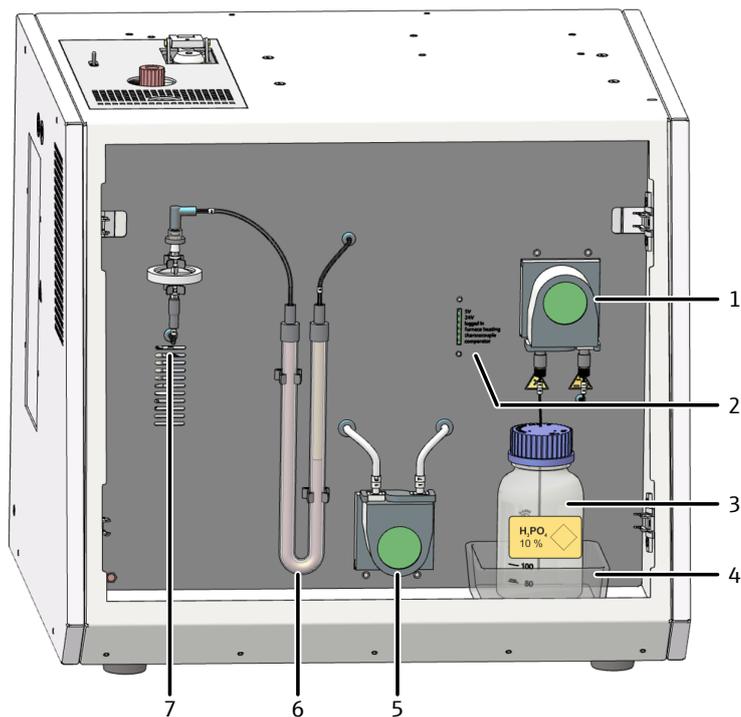


图 1 分析仪，前门打开

- |         |           |
|---------|-----------|
| 1 磷酸泵   | 2 LED 显示屏 |
| 3 磷酸试剂瓶 | 4 滴水盘     |
| 5 冷凝水泵  | 6 卤素捕集器   |
| 7 集水器   |           |

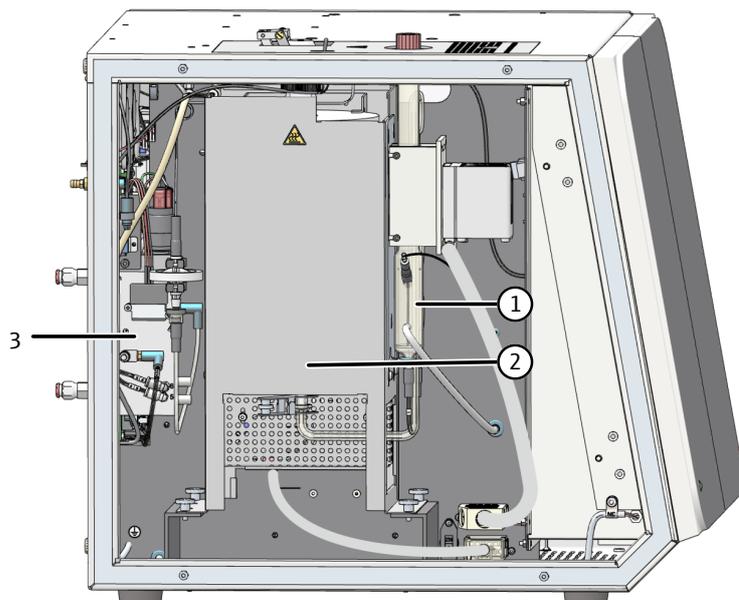


图 2 分析仪, 左侧壁已打开

- 1 TIC 冷凝模块 (后面: 冷凝盘管)      2 燃烧系统  
3 气体箱

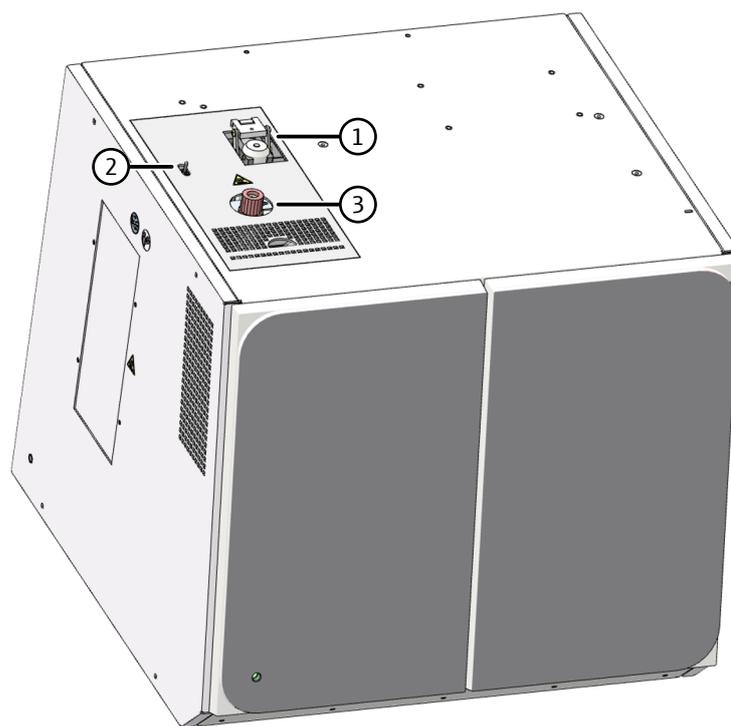


图 3 进样系统 (位于设备顶部)

- 1 TC 锁      2 用于打开 TC 锁的开关  
3 TIC 锁

### 3.1.1 进样系统

#### 隔垫锁

隔垫锁作为 TIC 锁使用。通常使用的隔垫具有耐温性, 并且具有很高的耐穿刺性。隔垫锁包含在 multi N/C 2300 N, 但未使用。

## 无隔垫锁

无隔垫锁作为 TC 锁使用。TC 锁用于为 TC 和 TN 分析提供样品。该锁可确保高颗粒迁移率和低残留。气动驱动的折叠机构可进入燃烧系统。

在进样期间，禁止任何异物进入分析仪。通过进样针上的隔垫实现系统密封。

在操作自动进样器期间，锁会自动启动。在手动操作中，用户必须打开和关闭锁左侧的拨动开关。

切换位置：

- TC 锁已关闭：开关设置为向前
- TC 锁已打开：开关设置为向后

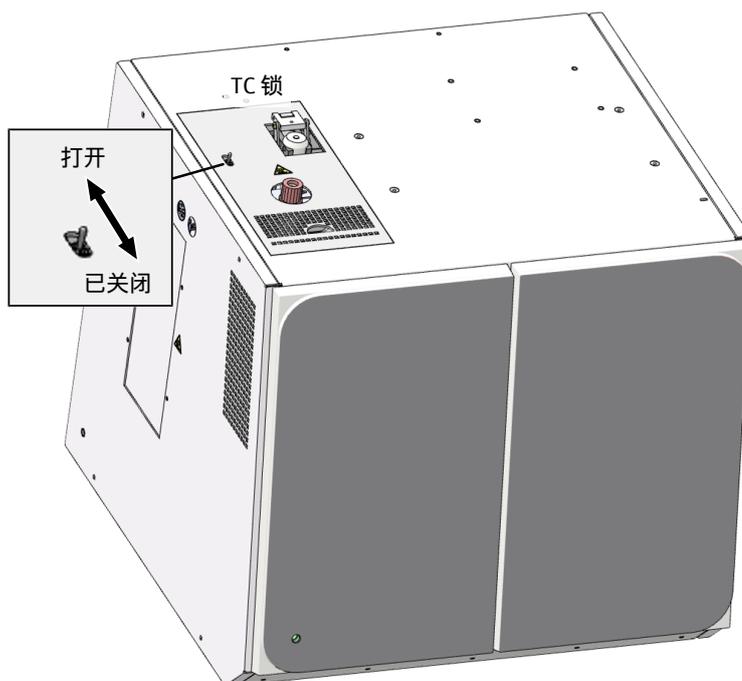


图 4 用于手动操作 TC 锁的拨动开关

## 微升进样针

样品附带微升进样针。注射量为 10 ... 500  $\mu\text{l}$ 。当使用容量为 50 ... 100 % 的微升进样针时，可获得最佳测量结果。有各种进样针可供选择。可以更换套管。

为了分析颗粒样品，建议使用内径较大的套管（颗粒用套管）。

自动进样器使用具有特殊形状的特殊微升进样针和用于 NPOC 分析的气体接口。进样针没有刻度，因此不适合手动操作。

## 3.1.2 软管系统

## 软管示意图

各个组件之间是使用带有标签的软管连接的。软管图中圈出的数字和字母对应于分析仪软管上的标签。

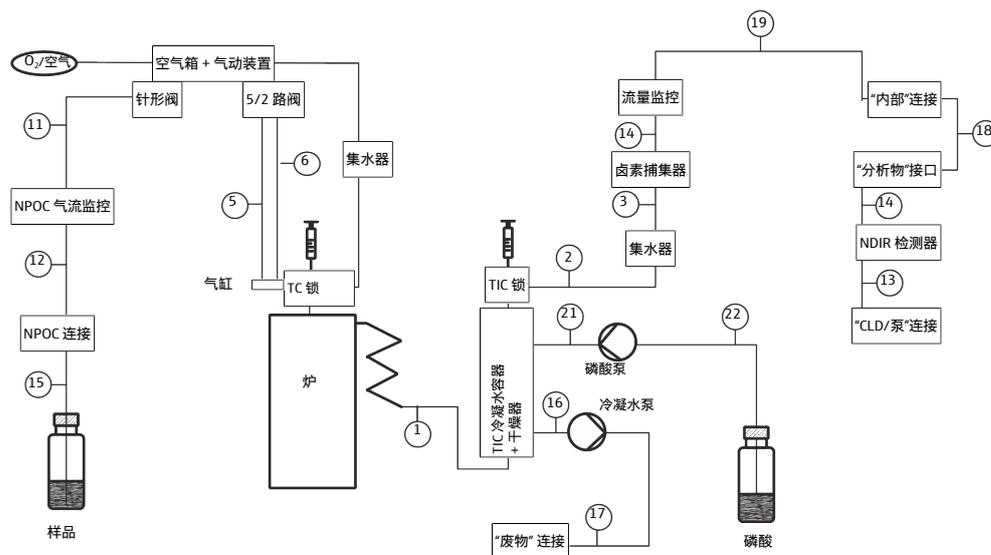


图 5 软管示意图

流量调节组件

分析仪自动设置载气流量，并通过 MFC（质量流量控制器）控制入口流量。MFM（质量流量计）测量设备出口处的载气流量。这会自动检查是否有泄漏。结果在软件中显示在**仪器状态** 面板中。集水器防止潮湿的燃烧气体的返回气体箱。

可以通过气体箱上的针形阀设置 NPOC 吹扫流量。只有取下左侧壁后，才能碰到针形阀。使用 MFM 测量 NPOC 吹扫流量，并显示在**仪器状态** 面板中。

multi N/C 2300 N 分析仪带有用于设置 NPOC 吹扫流量的针形阀，但未使用。

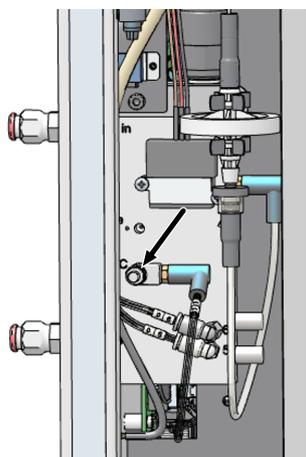


图 6 设置 NPOC 吹扫流量

冷凝水泵

每次测量后，冷凝水泵自动泵出冷凝水或 TIC 测定产生的废液。冷凝水泵位于前门后面卤素捕集器旁边。

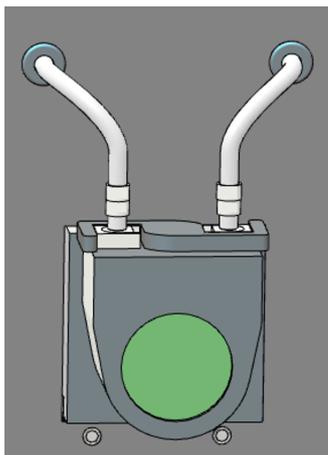


图 7 冷凝水泵

磷酸泵

磷酸泵将磷酸(10%)输送到 TIC 冷凝水容器。

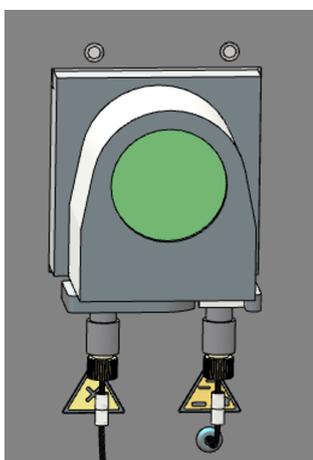


图 8 磷酸泵

连接方法

在设备内部，大多数气体连接都是通过 FAST 连接器实现的（Fast, Safe, Tight—快速、安全、紧密）。这些接头在软管和不同直径的连接件之间提供紧密的转接。与硬螺丝连接相比，软护套可防止玻璃破损。有不同的接头型号。

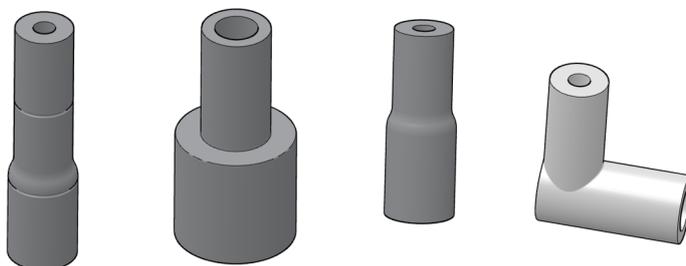


图 9 FAST 连接器

还使用了手拧紧螺丝连接。这些无凸缘接头由锥形连接和空心螺栓组成。这些软管连接完全是通过用手拧紧塑料空心螺栓来密封。

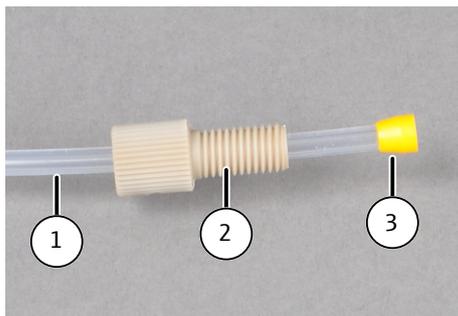


图 10 用手拧紧的螺丝连接

- |        |        |
|--------|--------|
| 1 软管   | 2 空心螺栓 |
| 3 锥形连接 |        |

### 3.1.3 燃烧系统

燃烧系统位于分析仪的左侧壁后面。

燃烧炉是用电阻加热的立式炉，其消化温度最高可达 950 °C。

可以选择安装用于垂直和水平操作的组合燃烧炉，与用于分析固体样品的 Double Furnace 模块一起运行。

燃烧管（反应器）由石英玻璃制成。其中填充了催化剂和辅助材料。如果催化剂的效率降低，则必须重新填充燃烧管。

炉头安装在燃烧管的顶部开口处。在底端，燃烧管通过叉形夹具连接到冷凝盘管。

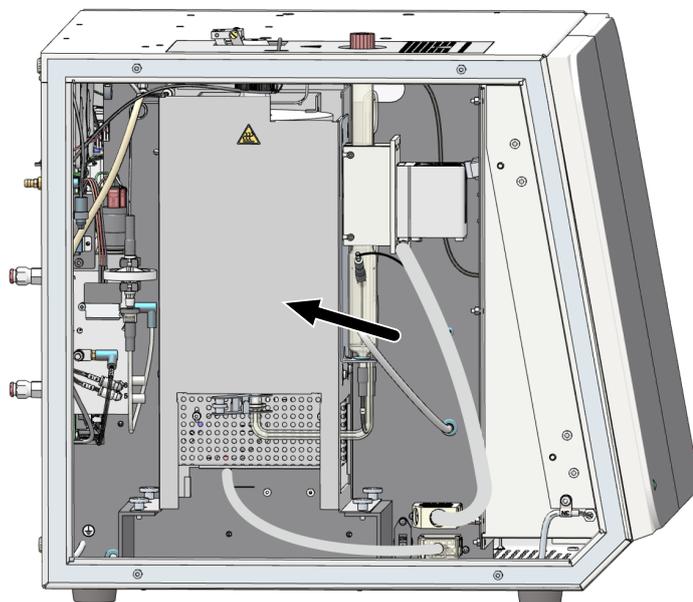


图 11 燃烧炉

### 3.1.4 测量气的干燥和清洁

#### 冷凝盘管和 TIC 冷凝模块

冷凝盘管和 TIC 冷凝模块安装在燃烧炉右侧的托架板上。

玻璃冷凝盘管可快速冷却测量气体。水蒸气凝结。测量气和水的混合物通过软管输送到 TIC 冷凝水容器。

TIC 冷凝模块由 TIC 冷凝水容器和上部环绕玻璃容器的冷却块组成。

容器的下部集成了过滤砂芯，用于有效排出产生的CO<sub>2</sub>。用于 TIC 检测的样品是通过 TIC 锁从上方进样。通过玻璃容器顶部的连接，磷酸泵为每次 TIC 测定提供磷酸(10%)。

冷却块通过凝出水蒸气来干燥测量气。干燥的测量气通过 TIC 锁的侧面连接从 TIC 冷凝水容器中排出。测量气干燥无需维护。

每次测量后，冷凝水泵通过玻璃容器的底部出口，将 TIC 测定中产生的冷凝水或废液泵出

冷凝盘管和 TIC 冷凝模块仅用于在multi N/C 2300 N 型号中干燥和清洁测量气。此处未测定 TIC。

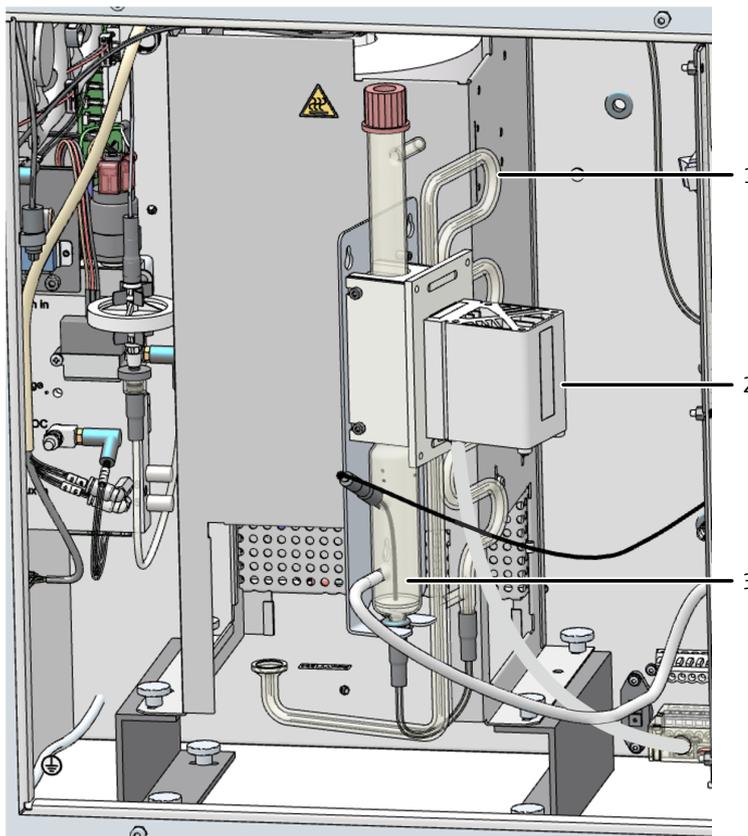


图 12 冷凝盘管和 TIC 冷凝模块

- 1 冷凝盘管  
3 TIC 冷凝水容器

- 2 冷却块

#### 集水器

集水器可去除测量气中的干扰成分，并保护检测器和气体箱。集水器安装在冷却块后面或气体箱后面的气路中。每个集水器都由一个较大和一个较小的集水器组成。较大的集水器（TC 预过滤器）可在运行期间保留气溶胶。较小的集水器（一次性过滤器）可保留上升的水份。

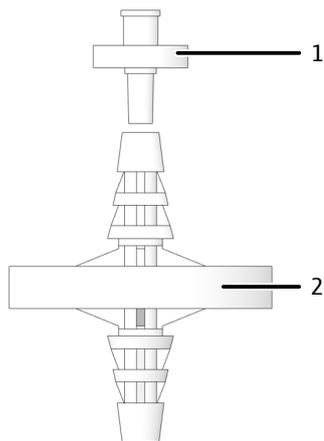


图 13 集水器

1 一次性过滤器

2 TC 预过滤器

### 卤素捕集器

卤素捕集器可去除测量气中的干扰成分（卤素、卤素氢化物）。它还以这种方式保护检测器和流量计。卤素捕集器安装在 TIC 冷凝水容器和集水器后面的气路中。

卤素捕集器由一个 U 形管组成。其中填充有特殊的铜棉和黄铜棉。一旦一半的铜棉变为黑色或黄铜棉最晚变色，就必须更换卤素捕集器的填充物。

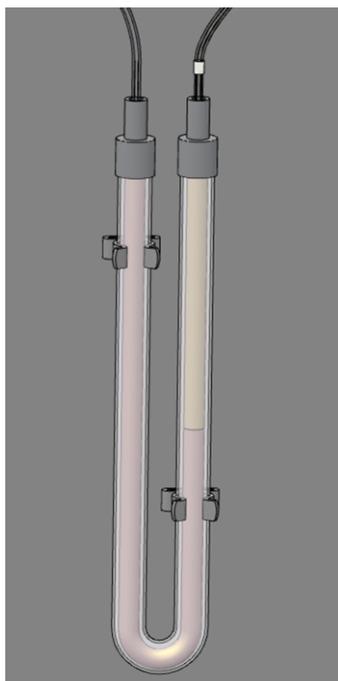


图 14 卤素捕集器

## 3.1.5 检测

### NDIR 检测器

NDIR 检测器（非色散红外吸收检测器）位于分析仪右侧壁后面。

当气体的分子由不同原子构成时，在红外波长范围内具有特定的吸收波段。当光束穿过含有红外活性气体的检测池组合时，这些气体会根据其浓度在其特征波长上吸收一定比例的总辐射。

NDIR 检测器中使用的辐射接收器对  $\text{CO}_2$  具有选择性。

multi N/C 2300 N 型号未提供 NDIR 检测器。

## 使用 VITA 方法进行测量

只要 NDIR 检测器的分析池中有 CO<sub>2</sub> 分子，就可以通过技术手段对其进行检测。在 CO<sub>2</sub> 测量期间，测量气流量可能会波动，因为液体样品等在进样过程中会蒸发或冷凝。出于这个原因，有时通过光谱法检测 CO<sub>2</sub> 分子可能需要更长时间内（在较低气流量下）或更短时间（在较高气流量下）。

VITA 方法是用于 TOC 分析的停留时间耦合积分。测量气流量与 VITA 方法中的 NDIR 信号平行测定。通过计算机控制对 NDIR 信号进行归一化。这可以补偿发生的流量波动，确保稳定的气流。经此处理后才可以进行积分。

高精度数字流量计可检测 NDIR 检测器附近区域的气体流量。

## 电化学 NO 检测器 (ChD, 可选)

对于 TN<sub>0</sub> 检测，可以使用电化学 NO 检测器。NO 检测器位于分析仪的右侧壁后面。它可分析测量气体中的氮氧化物 (NO) 含量。

样品经过热氧化处理后，测量气进入检测器。在检测器中，氮氧化物通过电化学测量池中的高选择性膜扩散。

氮氧化物在阳极处被氧化。这会根据氮氧化物的浓度，以一定比例改变电极之间的电流。对当前流量的变化进行评估，作为一个信号，由此确定被分析样品中的氮含量。测量池中的电解质仅用作催化剂，不会耗尽。

运行电化学 NO 检测器 (ChD) 需要为其供电。即使分析仪关闭，也必须保持一个支持电压，以维持 ChD 中的电化学平衡。为此，在分析仪的右侧安装了电池 (U9VL)。

multi N/C 2300 N 型号未提供选配的 ChD。

## 化学发光检测器 CLD (选配)

可选择在分析仪中加入化学发光检测器 (CLD)，以实现 TN<sub>0</sub> 测定。CLD-300 必须作为外部设备安放在分析仪旁。

样品热氧化形成的测量气经过干燥，然后进入化学发光检测器的反应室。在反应室中，测量气中的一氧化氮被臭氧氧化成活性二氧化氮。光子发射（发光）使二氧化氮的分子恢复到其原始状态。对发光进行记录。信号与一氧化氮浓度成正比。可以通过这种方式测定样品的总氮含量。

用于 TN<sub>0</sub> 检测的试样消解无法 100% 回收 NO。当燃烧气体冷却和冷凝时，也会在更高的氧化水平下形成氮氧化物。

始终使用 CLD 供应 multi N/C 2300 N。

## 3.1.6 指示器和控制元件、接头

## LED 显示屏

分析仪的左门上安装了一个绿色 LED。分析仪开启时 LED 会亮起，表示已准备就绪。

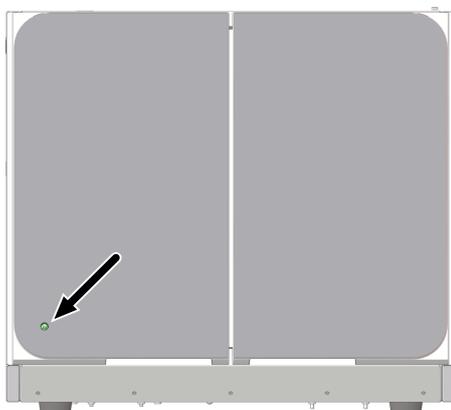


图 15 状态 LED

右门后面的 LED 灯条表明分析仪的不同运行状态。

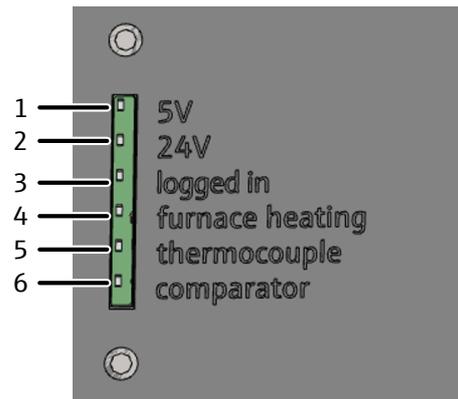


图 16 LED 灯条（右前门打开）

- |                     |                 |
|---------------------|-----------------|
| 1 内部固件控制器的电压        | 2 设备电压          |
| 3 内部计算机启动           | 4 炉加热开/关        |
| 5 热电偶（如果热电偶坏了，就会亮起） | 6 炉比较器（温度过高时亮起） |

#### 电源开关和连接

电源开关和以下连接位于分析仪背面：

- 电源连接配有设备保险丝
- 用于气体和废物的介质连接
- 电脑和配件连接接口

中间的示意图详细说明了不同的连接。

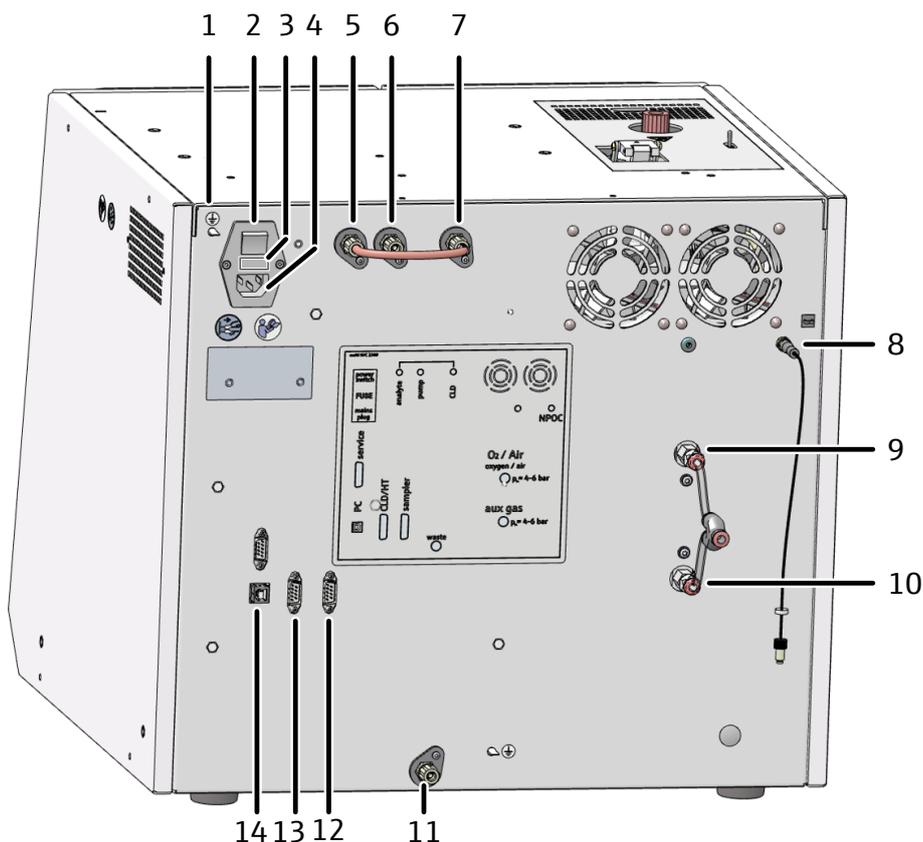


图 17 设备背面

- |                                          |                                |
|------------------------------------------|--------------------------------|
| 1 自动进样器上零线的连接                            | 2 “电源开关”主开关                    |
| 3 “FUSE”电源保险丝座                           | 4 “主插头”电源连接                    |
| 5 "analyte" 气体连接 (通过软管桥架连接至"internal" 连接 | 6 "CLD/pump" 气体连接              |
| 7 "internal" 气体连接                        | 8 "NPOC" NPOC 吹扫气体连接           |
| 9 "O <sub>2</sub> /Air" 载气连接             | 10 用于气动锁的"aux gas" 辅助气体连接      |
| 11 "waste" 连接                            | 12 用于"sampler"自动进样器的 RS 232 接口 |
| 13 用于 "CLD/HT" CLD 和固体模块的 RS 232 接口。     | 14 USB 2.0 "PC" 接口             |

铭牌

铭牌装在设备背面。

铭牌包含以下信息：

- 制造商地址、商标
- 设备的名称、序列号
- 电气连接数据
- 合规标记
- WEEE 标志

3.1.7 配件

使用分析仪进行测量需要以下附件：

- 连接线缆、连接软管
- 合适的废水容器或排水管
- 用于磷酸，带有滴水盘的试剂瓶 (250 ml)

试剂瓶必须放在右门后面的滴水盘中。试剂瓶上标有安全标志和内容物名称，并且必须由用户加入磷酸（10 %）。

磷酸还用于初始化 multi N/C 2300 N 型号的分析仪，并用于在燃烧后清洗测量气。

## 3.2 分析仪的其他选项

### 自动进样器

以下自动进样器可用于分析仪：

- 用于60 样品的 AS 60

自动进样器由四颗六角螺丝固定在基本设备上。它适用于均质和非均质颗粒样品。可以在立即分析前搅拌每个样品。可以选择搅拌速度。在 NPOC 模式下，样品可以自动酸化和吹扫。

标准样品托盘有60 个位置，适用于样品容量较小的8 ml 容器，可以使用用于 1,8 ml HPLC卡扣盖样品瓶的，有112 个位置的托盘。此时 NPOC 操作无法自动酸化。

### 外部固体模块

在分析仪中加入外部HT 1300 固体模块，可以在高达 1300 °C 的温度下实现固体样品的无催化剂消解。陶瓷舟允许放入较大的样本尺寸（最大 3000 mg）。这可以弥补样品的不均匀性问题。

### 集成的固体模块

此分析仪可以配备 Double Furnace 模块用于分析少量的固体样品。

此模块由一个专用反应器和一个带手动进料的锁组成。模块被插入到燃烧炉中。在固体样品消解过程中，温度最高可达 950 °C。催化剂帮助消化。

### 手动 TIC 固体模块

通过为分析仪配备 TIC 固体模块，可以对固体样品中的 TIC 进行测定。可以在锥形烧瓶中称量大量样品。样品经过酸化并在加热板上进行磁力搅拌，将碳酸盐和碳酸氢消化为CO<sub>2</sub>。

multi N/C 2300 N 型号没有可用的固体模块可用。

## 3.3 功能和测量原理

此分析仪是一款紧凑的高性能设备，用于测定水样品中有机结合碳的含量和/或总氮含量。

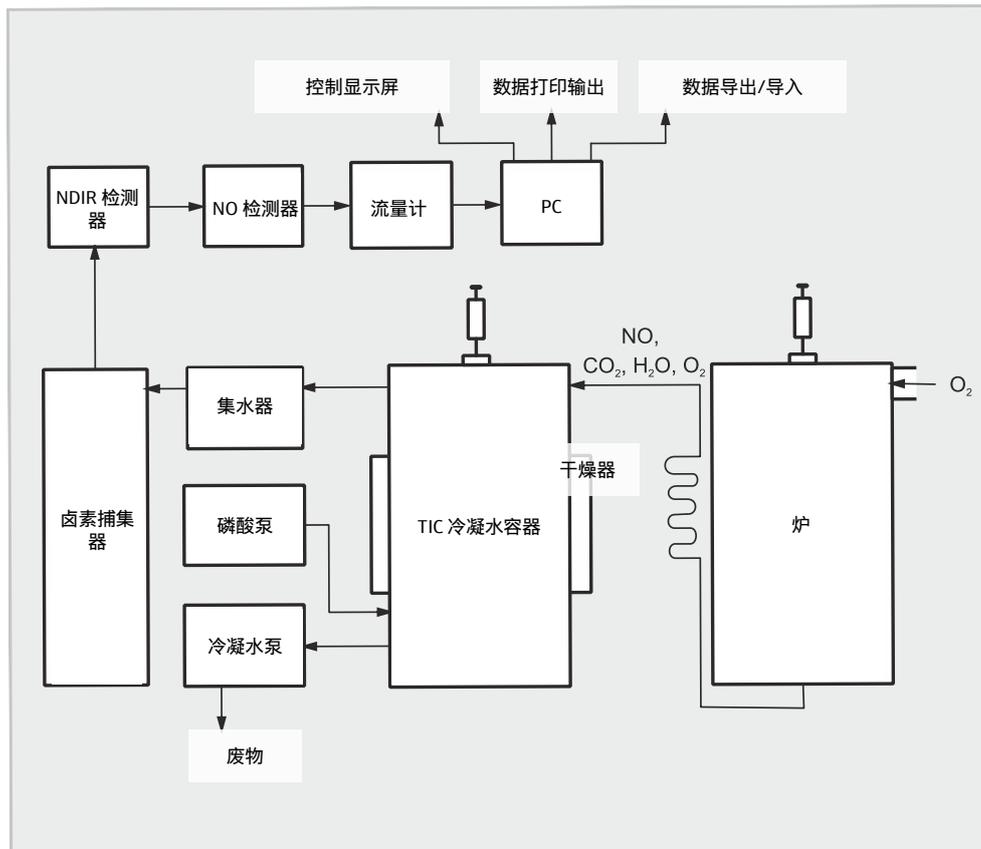
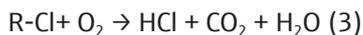
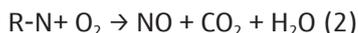


图 18 工作原理

样品在专用催化剂的作用发生高温消化。这使即使非常稳定且复杂的碳氮化合物也可以被定量转化。

等分样品直接注入填充反应器（燃烧管）的高温区。此处，样品在载气中的热解和氧化是在催化剂的帮助下进行的。载气也被用作氧化剂。



R - 碳化物质

测量气在冷凝盘中冷却，在随后的 TIC 冷凝水容器中冷凝水与测量气分离。在进一步干燥和去除腐蚀性气体后，将 CO<sub>2</sub> 测量气送入 NDIR 检测器或 NO 检测器中。

通过将样品等分注入酸性 TIC 反应器并通过 NDIR 检测器排出形成的 CO<sub>2</sub> 可检测无机碳。

可每秒多次检测 CO<sub>2</sub> 或 NO 浓度。根据此信号序列可计算出随时间变化的积分。该积分与测量溶液中碳或氮的浓度成正比。之后，通过先前确定的校准功能计算样品中的碳或氮的含量。

### 3.4 测量方法

可以在控制和分析软件中将多个参数的检测组合起来。

### 3.4.1 TC 分析

TC : 总碳

在 TC 分析中, 检测到样品中所含的总碳, 即有机和无机结合碳以及单质碳。样品自动注入燃烧管并消化, 检测产生的二氧化碳。

TN<sub>0</sub> 检测可以与 TC 检测同时进行。

### 3.4.2 TOC 分析

TOC: 总有机碳

在 TOC 分析中, 检测样品中所含的总有机结合碳。

TOC 测定是在分析仪中使用差分法进行的, 该方法可以用以下公式来描述。

$TOC = TC - TIC$

TOC - 总有机碳

TC - 总碳

TIC - 总无机碳

对一个样品使用两次顺序测量来测定 TIC 和 TC。计算出的差值以 TOC 的形式给出。差分法可检测挥发性和非挥发性有机碳化合物。

当样品中含有易于吹扫的有机物质 (例如苯唑、环己烷、氯仿等) 时, 可以使用 TOC 分析。如果样品的 TIC 含量明显高于 TOC 含量, 则不应进行 TOC 分析。

TN<sub>0</sub> 检测可以与 TOC 检测同时进行。

### 3.4.3 TIC 分析

TIC : 无机碳总量

在 TIC 分析中, 检测来自碳酸盐和碳氢化合物的总无机碳以及溶解的 CO<sub>2</sub>。

未检测氰化物、氰酸盐、异氰酸盐和碳颗粒。

等分样品直接注入 TIC 反应器以测定无机碳 (TIC)。吹扫并检测 CO<sub>2</sub>。

### 3.4.4 NPOC 分析

NPOC : 不可吹除的有机碳

在 NPOC 分析过程中, 检测样品的不可吹扫的总有机碳含量。

使用酸 (HCl (2 mol/l)), 将样品酸化至 pH 值 < 2。在外部吹扫生成的 CO<sub>2</sub>, 例如在自动进样器中。然后, 分析仪测定样品中残余的有机碳。

其他高度挥发的有机化合物使用 CO<sub>2</sub> 进行吹扫。 > 当样品中含有易于吹除的有机物时, 不应使用 NPOC 分析。

根据 NPOC plus 方法进行的 NPOC 分析

此方法是专门为检测高 TIC 含量或高溶解 CO<sub>2</sub> 浓度样品中低 TOC 含量而开发的。通常建议使用 NPOC 方法分析此类样品。但是对于较高的, 尤其是未知的 TIC 含量, 可能需要很长时间 (t > 10 min) 才能完全吹除 CO<sub>2</sub>。因此使用这种方法需要在外部吹除无机结合碳。

NPOC plus 方法是 NPOC 和微分法的组合。

- 在分析仪 (pH < 2) 外对样品进行酸化。
- 即将分析前应吹除外部形成的大部分二氧化碳。
- 准备 NPOC plus 方法并分析样品。

- 分析仪测定已制备样品的 TC 和 TIC 含量，并根据差值计算 NPOC 含量。

由于您已经从外部吹除了大多数以无机方式结合的碳，因此使用此方法确定的 TIC 值仅是计算值，与分析无关。

在样品制备过程中，高挥发性的有机物质也会被吹除，因此不会被检测到。

TN<sub>b</sub> 检测可以与 NPOC 和 NPOC plus 检测同时进行。

### 3.4.5 DOC 分析

DOC：溶解的有机碳

在 DOC 分析中，测定样品过滤后滤液中残留的有机碳。过滤器的孔径通常为 0,45 μm。

在分析仪外过滤样品，然后作为 TOC 样品进行分析。

### 3.4.6 TN<sub>b</sub> 分析

TN<sub>b</sub>：总氮结合量

可以在分析仪中测定水样品中氮化合物的含量。在环境样品中，它们可能是氨盐、亚硝酸盐和硝酸盐，在药物样品中，可能是氨基酸和蛋白质。

热催化氧化产生氮氧化物，可以使用化学发光检测器（CLD）或电化学检测器（ChD）进行检测。

multi N/C 2300 N 型号是用于药物氮气分析的专用型号。例如，将分析仪用于在清洁验证期间确定蛋白质含量。

### 3.4.7 其他总和参数

在控制和分析软件中，可以在方法设置中激活其他总和参数的计算。

CSB

CSB (COD)：化学需氧量

对于 TOC 和 NPOC 方法，你可以激活基于 TOC 或 NPOC 的 COD 计算。

公式： $c(\text{COD}) = A \times c(\text{TOC}) + B$

你可以定义上升 (A) 和截距 (B) 来计算 COD，默认设置为：A = 3.000，B = 0.000。

BOD<sub>5</sub>

BOD<sub>5</sub>：生化需氧量

对于 TOC 和 NPOC 方法，您可以激活基于 TOC 或 NPOC 的 BOD<sub>5</sub> 计算。

公式： $c(\text{BOD}_5) = A \times c(\text{TOC}) + B$

您可以定义上升 (A) 和截距 (B) 来计算 BOD<sub>5</sub>，默认设置为：A = 3.000，B = 0.000。

CO<sub>2</sub>

对于 TIC 方法和液体测量，您可以激活基于 TIC 的二氧化碳浓度计算。

公式： $c(\text{CO}_2) = 2.833 \times c(\text{TIC})$

TP

TP：总蛋白质

对于 TN 方法，您可以激活基于 TN 的总蛋白质含量计算。

公式： $c(\text{总蛋白质}) = A \times c(\text{TN})$

您可以将计算总蛋白质含量的系数设置为 0 到 10 之间，默认设置为：A = 6.250（对比物质：BSA—牛血清白蛋白）。

## 3.5 催化剂

作为氧气载体，催化剂支持样品的燃烧。在 700 ... 950 °C 温度范围内具有催化活性的固体可用作催化剂。

铂催化剂可在整个工作范围内通用于碳和氮的测定。其最佳状态是在 750 °C 的反应温度下。由于其单个空白值非常低，因此可以安全、精确地分析低碳和氮含量。该催化剂在分析高污染水时也能有效发挥作用。

为了最大限度地减少磨损，建议使用高盐基质（例如海水）将炉温降低到盐熔点以下。

或者，可以在 850 °C 的反应温度下使用 CeO<sub>2</sub> 催化剂。

## 3.6 校准

### 3.6.1 校准策略

#### 在恒定样品量下进行多点校准

在许多应用中，适合使用恒定剂量和不同浓度的多种标准溶液进行多点校准。

校准范围可以涵盖很大的浓度范围，必须根据预期的样品浓度进行确定。使用所选方法测量多种标准溶液。

#### 恒定浓度的多点校准

此外，还可以使用可变剂量和恒定浓度进行多点校准。这种校准策略特别有趣，是制药行业在极低浓度下进行测量的常用方式 (<1 mg/l)。

仅为校准范围创建一种标准溶液。然后，分析仪分析不同体积的该标准溶液。进行此操作时，请勿低于的最低标准溶液体积 2 ml。

通过第二个独立制备的标准溶液检查校准，以排除制备标准溶液期间的错误。

在低浓度 (<10 mg/l) 范围内进行测量，将制备水的空白值考虑在内。

#### 单点校准

对于制药行业等低 TOC 浓度，单点校准是一个非常好的解决方案。一个很大的优势是设备空白值很低，而且 NDIR 检测器可以在很宽的浓度范围内进行线性测量。

请按照以下步骤操作，以最大限度地减少手动创建标准解决方案期间的错误：

- 制备 3 种相同浓度的标准溶液。
- 测量标准溶液。
- 根据结果中的平均值确定校准曲线。

在单点校准期间，需要将制备水的空白值考虑在内。

### 3.6.2 日系数

使用标准溶液进行校准可以通过日常因子进行检查和校正。该软件将所有后续测量结果与该因子相乘。

日常因子 F 根据以下公式计算：

$$F = c_{\text{target}} / c_{\text{actual}}$$

### 3.6.3 校准方法

在软件中可以校准方法的每个参数（TC、TOC、TIC 等）。但是，并非所有参数都需要校准。

您可以为每个参数的不同浓度范围定义最多三个线性校准函数。该软件会自动将测量结果分配到正确的校准范围。

该软件根据每个注入样品的质量  $m$  来确定校准函数。通过回归计算，它根据以下方程确定线性或二次校准函数：

$$\text{线性校准函数： } c = (k_1 \times I_{\text{Net}} + k_0) / V$$

$$\text{二次校准函数： } c = (k_2 \times I_{\text{Net}}^2 + k_1 \times I_{\text{Net}} + k_0) / V$$

$c$ ：标准物质的目标浓度

$V$ ：样本量

$I_{\text{Net}}$ ：净积分

$k_0$ 、 $k_1$ 、 $k_2$ ：校准系数

净积分是用制备水的空白值校正的原始积分。

您可以指定回归类型（线性或二次回归）。可以选择用于计算当前校准（手动异常值选择）的单个测量点或测量值。如有必要，您可以再次定义单个标准，也可以在校准中添加其他测量点。

TC/NPOC

TC 通道直接针对 TC 参数进行校准，并在样品吹扫后校准 NPOC 参数。

浓度  $c_{\text{TC}}$  与积分  $I_{\text{TC}}$ ： $c_{\text{TC}} = f(I_{\text{TC}})$  成正比。

TIC

TIC 通道已校准。

适用以下公式： $c_{\text{TIC}} = f(I_{\text{TIC}})$

TOC

使用微分法（TOC 差异）测定 TOC。通常，为 TC 和 TIC 通道确定单独的校准功能。

基于 TC 和 TIC 的计算校准函数对分析结果进行计算。TOC 含量结果来自以下公式：

$$c_{\text{TOC}} = c_{\text{TC}} - c_{\text{TIC}}$$

可以同时校准 TC 和 TIC 参数。为此，建议使用混合标准溶液，例如碳酸盐/碳酸氢盐和邻苯二甲酸氢钾或蔗糖。

也可以使用单独的标准溶液连续校准 TIC 和 TC 通道。如果要为 TC 和 TIC 通道校准不同的范围，这很有用。

NPOC plus

NPOC plus 方法的校准与 TOC（差异）方法的校准相同。在分析之前，必须充分吹除 TIC，才能实际使用差分法。

方法流程：

- 单独校准 TIC 和 TC 通道
- 通过软件测量样品和计算分析结果
  - 酸化样品(3 ... 5 min)的吹除
  - 使用校准曲线测定剩余的 TIC
  - 使用校准曲线测定 TC
  - 根据 TC 和 TIC 的差值计算 TOC

与介质相关的校准尽可能接近真实样品。为此，在标准溶液中添加碳酸盐，直到获得与样品相似的 TIC 含量。

TN<sub>b</sub> TN 通道已校准。以下内容适用于已测定校准函数： $c_{TN} = f(I_{TN})$ 。

### 3.6.4 方法特征

测定系数 测定系数允许评估回归模型的拟合质量。测定系数以相关系数的平方计算。相关系数将回归函数的校准测量点的色散与校准的总色散进行比较。

验证极限 校准的验证极限决定了在给定概率下可以定性地与零点区分的最低浓度。验证极限应始终小于最低校准测量点。

测定极限 校准的测定极限指定了在给定概率下可以定量地与零点区分的最低浓度。

### 3.6.5 其他计算

对于所有进行多次注射的测量，都会计算并显示平均值 (AV)、标准差 (SD) 和变异系数 (VC)。对于每个样本，最多可以进行十次测定。

异常值选择 控制和分析软件可以自动选择异常值。用户可以为变异系数指定最大限值，甚至可以为变异系数的标准差指定最大限值。

分析仪执行该方法中规定的最小测量次数。如果测量值的分布随后高于指定的最大值 (SD 或 VC)，则对同一样品进行再进样，直到达到指定的最大测量次数。

每次测量后，软件会确定所有测量值组合的变异系数和标准差。如果至少一个组合的变异系数或标准差小于指定的最大值，则不进行进一步的测量。

该软件根据测量值与最小变异系数或最小标准差的组合来确定分析结果。未使用的测量值被视为异常值并被删除。

如果同时检测到碳和氮，则会分别为每个参数选择异常值。

平均值 消除异常值后，最终结果的平均值是根据为单个检测确定的浓度计算得出的。

## 3.7 空白值

### 3.7.1 水空白值

制备用水空白值 特别是对于低 TOC 浓度 ( $\mu\text{g/l}$  范围) 的测量，必须考虑用于制备标准溶液的水的 TOC 含量。标准溶液的浓度和制备水的 TOC 空白值通常在同一范围内。校准期间可以考虑此空白值。

在校准之前，分别测量制备水的 TOC 含量。然后，该软件从测定的总积分中减去为校准每个测量点的制备用水测定的平均积分。

$$I_{\text{Net}} = I_{\text{Gross}} - I_{\text{Preparation water}}$$

该软件根据净积分确定校准函数。从数学上讲，这对应于校准曲线的平行移动。

在确定日系数时，该软件还会考虑制备用水空白值。

稀释剂空白值 如果样品被稀释，则需要考虑稀释剂的空白值。该值可以单独测定，也可以在软件中手动输入。在计算稀释样品的浓度时，软件会考虑稀释剂空白值。

稀释剂空白值可能会随时间而变化，因此在开始测量之前必须再次确定。否则，软件将使用最后一个值。

稀释剂空白值始终显示在软件中，经过标准化处理成为 1 ml 体积。

稀释剂空白值的使用	<p>该软件根据稀释剂空白值、使用的样品量和稀释比率计算每次测量的实际稀释剂积分 (<math>I_{DiBV}</math>)。然后, 该软件从实验确定的原始积分 (<math>I_{Raw}</math>) 中减去稀释剂积分 (<math>I_{DiBV}</math>)。</p> $I_{DiBV} = V_{DiBV} \times (V_{Sample} - N_p/N_D \times V_{Sample})$ $I_{eff} = I_{Raw} - I_{DiBV}$ <p><math>V_{DiBV}</math>: 稀释剂空白值  <math>V_{Sample}</math>: 样本量  <math>I_{eff}</math>: 有效积分  <math>N_p</math>: 初次样品单位数  <math>N_D</math>: 稀释剂单位数  <math>I_{Raw}</math>: 原始积分  <math>I_{DiBV}</math>: 稀释剂积分</p>
稀释剂指示	<p>初次探测比例: 总比例 (例如, 100 个部分中的 10 个部分)          这意味着向 10 ml 的初次样品中加入稀释水, 总体积达到 100 ml。          1:1 的稀释比等于 <math>I_{DiBV} = 0</math>。</p>
计算样本浓度	<p>要计算样品浓度 <math>c</math>, 使用样品体积和稀释比:</p> $c = m/V_{Sample} \times N_D/N_p$ <p>以下方程适用于线性校准函数:</p> $c = (k_1 \times I_{eff} + k_0)/V_{Sample} \times N_D/N_p$ <p>如果用户稀释样品并在软件中输入稀释比例, 则软件会自动计算未稀释的主样品的浓度并将其输出到分析报告中。</p>

### 3.7.2 清除空白值

洗脱液空白值是清洁验证样品或洗脱液制备的专用空白值。它对应于所使用的超纯水的 TOC 含量, 该超纯水已用于提取/洗脱拭子。

洗脱空白值是一个固定的方法参数。用户可以在该方法中激活或停用洗脱空白值。用户可以选择单独确定洗脱液空白值, 然后手动将其输入到软件中。

空白值可能会随着时间的推移而变化, 因此在开始测量系列之前必须再次测定。否则, 软件将使用最后一个值。

洗脱液空白值始终显示为标准化处理后的 1 ml。

进行校准时不考虑洗脱液空白值。校准使用普通标准溶液进行, 其中仅考虑制备用水空白值。

如果使用洗脱法测量样品, 则软件会自动从样品测量的积分中减去空白值的积分。

$$I_{eff} = I_{Raw} - I_{Eluate\ blank\ value}$$

$I_{eff}$ : 有效积分

$I_{Raw}$ : 原始积分

$I_{Eluate\ blank\ value}$ : 清除空白值

### 3.7.3 舟空白值

对于固体方法, 用户可以测定舟空白值。为此, 用户在燃烧炉中插入一艘装有样品添加物的舟并对其进行分析。

用户可以选择单独测定舟空白值, 然后将其输入到控制和分析软件中。

舟空白值可能会随着时间的推移而变化，因此在开始测量系列之前必须再次测定。否则，软件将使用最后一个值。

## 4 安装和调试

### 4.1 安装条件

#### 4.1.1 环境条件

- 此实验室设备专为室内使用而设计。
- 避免阳光直射和加热器辐射到设备上。如有必要，请提供空调。
- 安装现场必须没有气流、灰尘和腐蚀性烟雾。
- 室内空气的 TOC 和 NO<sub>x</sub> 必须尽可能低。
- 避免机械冲击和振动。
- 请勿将设备放置在电磁干扰源附近。
- 将设备放在耐热和耐酸的表面上。
- 此设备的位置必须使人能够从各个方位轻松接近。
- 保持通风道畅通，不要用其他设备阻挡它们。

以下环境要求适用于操作室：

操作温度	+10 ... 35 °C (建议使用空调)
最大湿度	30 °C条件下的90 %
空气压力	0,7 ... 1,06 bar
存储温度	5 ... 55 °C
储存期间的湿度	10 ... 30 % (使用干燥剂)
工作高度 (最大)	2000 m

#### 4.1.2 设备布局 and 空间要求

基本设备及其模块被设计为台式设备。所需的空间取决于组成测量台的所有组件。

AS 60液体自动进样器安装在基本设备的顶部。所需高度由基本设备和自动进样器的高度得出。

设备系统与其上方的任何机柜/架子之间必须至少有10 cm的距离。

测量台的其他组件：

- 电脑、显示器和打印机可以放在单独的边桌上。
- 耐酸废物容器可以放在长凳上或下面。
- CLD-300 氮气检测器设置在基本设备的右侧。
- HT 1300 固体模块位于基本设备的右侧。固体模块可以设置为正面或左侧朝前。
- 手动 TIC 固体模块位于基本设备的右侧。
- FPG 48 固体自动进样器放置在 HT 1300 固体模块的前面。
- 集成固体模块 (Double Furnace Module) 贴在基本设备的左侧面板上。
- 基本设备中安装了 ChD (约 0,5 kg) 氮气检测器。

组件	尺寸 (宽 x 深 x 高)	重量
基本设备	513 x 547 x 464 mm	21 kg
multi N/C 2300 duo 模块化测量系统 (基本设备 + AS 60 自动进样器 + HT 1300 固体模块 + FPG 48 自动进样器)	1865 x 650 x 970 mm (最小 值)	95 kg
AS 60 自动进样器	500 x 380 x 500 mm	9 kg
CLD-300 氮气检测器	296 x 581 x 462 mm	12,5 kg
HT 1300 固体模块	510 x 550 x 470 mm	22 kg
FPG 48 自动进样器	500 x 550 x 460 mm	20 kg

组件	尺寸 (宽 x 深 x 高)	重量
手动 TIC 固体模块	300 x 550 x 470 mm	10 kg
Double Furnace Module	300 x 80 x 80 mm	3 kg

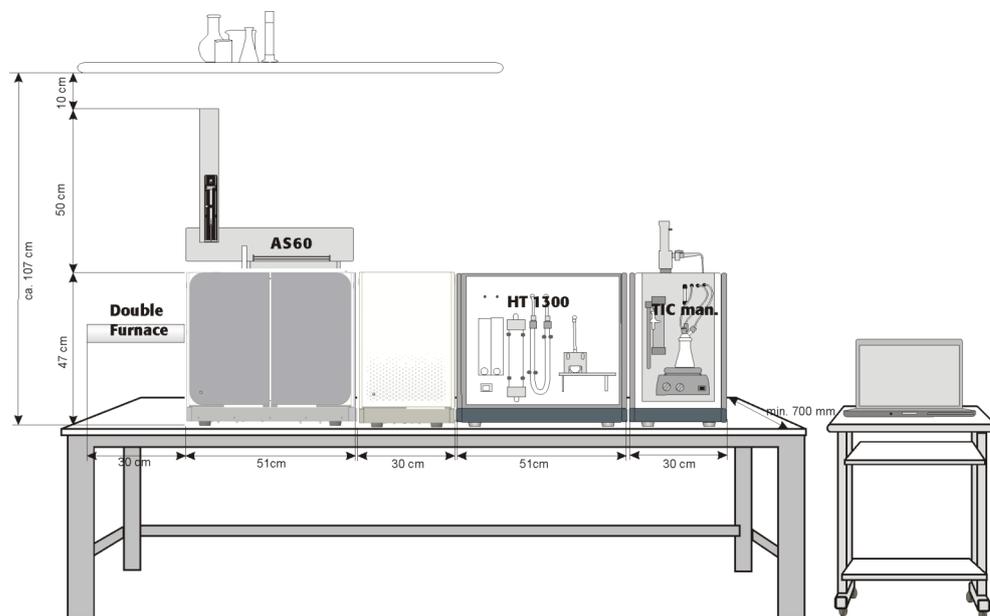


图 19 带有各种模块的 multi N/C 2300 所需的空间

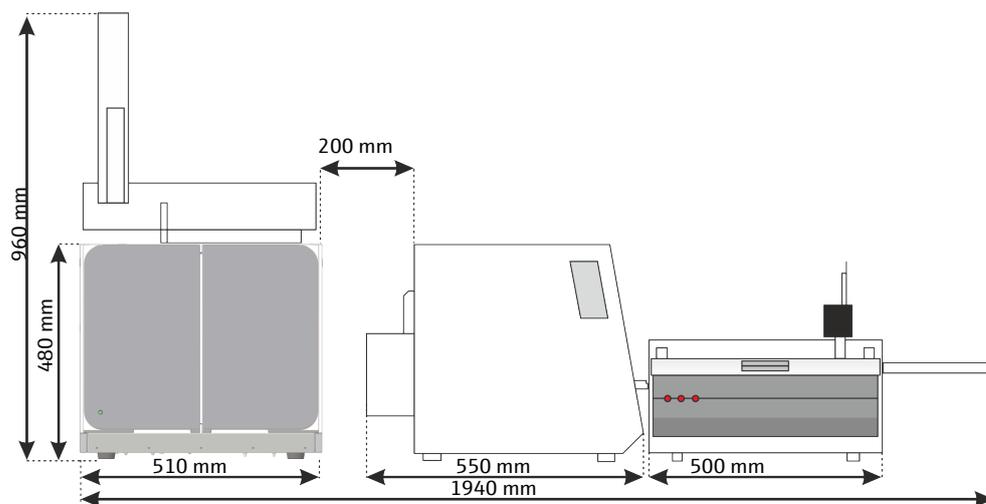


图 20 multi N/C 2300 duo模块化测量系统 所需的空间

### 4.1.3 电源



#### 警告

##### 电压带来的危险

- 仅将设备连接到正确接地的插座，该插座符合设备额定标牌上指示的电压。
- 请勿在进料器中使用适配器。

本设备采用单相交流电。

在将设备连接到电源插座之前，请检查其额定电压，确保所需的电压和频率与可用电源相匹配。

#### 4.1.4 气体供应

由操作人员负责连接和减压器的供气。

带有连接软管：

- 外径 6 mm
- 内径 4 mm

## 4.2 打开包装并设置设备

此设备将由运输公司直接运送到最终设备位置。公司送货需要负责设备安装的人员在场。

在服务技术人员进行简要介绍时，所有指定操作此设备的人员都必须在场。

仅限由Analytik Jena 的客户服务部门或Analytik Jena 授权的人员对此设备进行设置、安装和维修。

安装和调试设备时，请遵守“安全说明”部分中的要求。遵守这些安全说明是确保测量台正确安装和运行的必要条件。遵守贴在设备自身或控制和分析程序显示的所有警告和指令。

为确保无故障运行，请确保遵守安装条件。

### 4.2.1 安装和调试分析仪

初次调试后，您可能需要再次运输设备，或将其存放起来。您可以按如下所述重新调试分析仪。Analytik Jena 始终建议由客服人员进行安装。

- ▶ 小心地从运输包装中取出基本设备、配件和辅助设备。保留运输包装以备将来运输。
- ▶ 将分析仪放置在预定位置。
- ▶ 清除门和侧壁上的胶带。
- ▶ 清除顶盖上的胶带。拆下顶盖。
- ▶ 打开左侧壁：
  - 拧下四个连接螺丝。螺丝固定在墙上并保持固定状态。
  - 拆下保护接地。将侧壁安全地放在一边。
- ▶ 移除所有残留胶带和保护袋。
- ▶ 安装燃烧炉。
- ▶ 将 TIC 冷凝水容器和冷凝盘管安装在设备内部。
- ▶ 填充燃烧管。将燃烧管插入燃烧炉。
- ▶ 再次安装好分析仪的左侧壁：
  - 将保护接地连接到侧壁。
  - 首先拧入底部的螺丝，然后拧入顶部螺丝。轮流拧紧螺丝。
- ▶ 打开前门。
- ▶ 安装卤素捕集器和集水器。
- ▶ 重新盖好炉顶盖。
- ▶ 将带有滴水盘的试剂瓶放入分析仪中。
- ▶ 关闭分析仪的门。
  - ✓ 设备已安装。

另见

维护 and 保养 [▶ 54]

### 4.2.1.1 连接分析仪

电源接口和介质接口位于设备背面。  
中间的示意图详细说明了不同的连接。

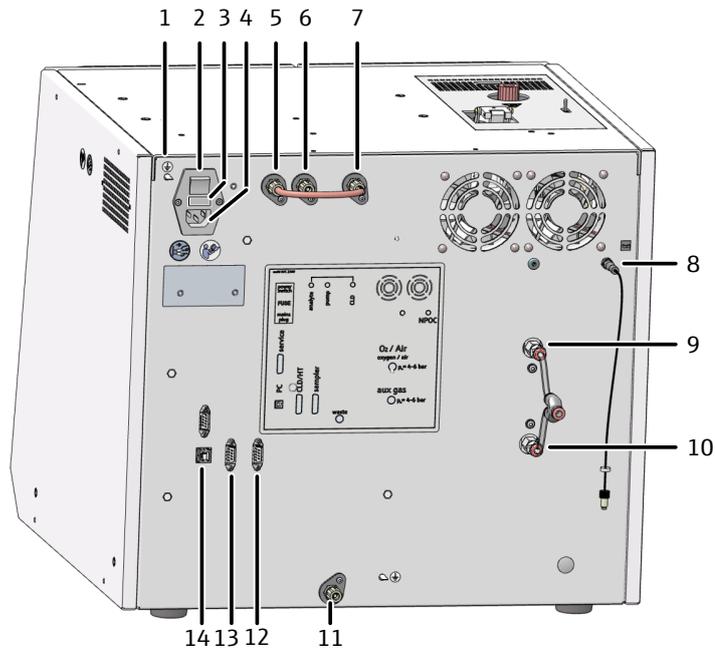


图 21 设备背面

- |                                          |                               |
|------------------------------------------|-------------------------------|
| 1 自动进样器上零线的连接                            | 2 “电源开关”主开关                   |
| 3 “FUSE”电源保险丝座                           | 4 “主插头”电源连接                   |
| 5 "analyte" 气体连接 (通过软管桥架连接至"internal" 连接 | 6 "CLD/pump" 气体连接             |
| 7 "internal" 气体连接                        | 8 "NPOC" NPOC 吹扫气体连接          |
| 9 "O <sub>2</sub> /Air" 载气连接             | 10 用于气动锁的"aux gas" 辅助气体连接     |
| 11 "waste" 连接                            | 12 用于"sampler"自动进样器的 RS 232接口 |
| 13 用于 "CLD/HT" CLD 和固体模块的 RS 232 接口。     | 14 USB 2.0 "PC" 接口            |

### 连接电源



### 注意

#### 敏感电子设备损坏的风险

- 仅限在关闭电源开关的情况下，才可以将设备及其他组件连接至电源插座。
- 仅在系统关闭时连接和断开系统组件之间的电气连接电缆。



## 注意

### 冷凝导致电子器件损坏

显著的温差可能导致冷凝水的形成，从而损坏设备的电子器件。

- 在较低温的环境中长期存放或运输后，让设备在室温下适应环境至少一小时，然后再开机。

- ▶ 将电源线连接到分析仪背面的电源接口。
- ▶ 将电源插头连接到接地的电源插座。
- ▶ 尚未打开设备。

### 连接气体

您负责实验室的气体供应。确保减压器的入口压力设置在 400 ... 600 kPa 之间。

- ▶ 连接载气。为此，请将提供的连接软管连接到气源的减压器。
- ▶ 将载气软管连接到设备背面的 "O<sub>2</sub>/Air" 气体接口。
  - 为此，请将软管插入快速释放接头中。
  - 此后如需再次松开软管，请向后按红圈并将软管从连接处拉出。
- ▶ 将辅助气体的连接软管连接到气源的减压器和设备背面的 "aux gas" 气体接口。

### 连接配件



## 警告

### 浓酸引起化学烧伤的风险

浓酸具有很强的腐蚀性，有时会产生氧化作用。

- 处理浓酸时，应佩戴安全护目镜并穿着防护服。在排气风扇下工作。
- 务必遵守化学品安全技术说明书中的所有说明和规格。

按如下方式连接试剂瓶和配件组件：

- ▶ 将废物软管连接到分析仪背面的 "waste" 接头。将软管自由端放入合适的废物容器中。
- ▶ 打开分析仪的前门。
- ▶ 在试剂瓶中装入磷酸(10%)。将带有滴水盘的试剂瓶放入分析仪中。
- ▶ 将 22 软管连接到装有磷酸的试剂瓶上。
  - ✓ 分析仪已经过调试。

## 4.3 连接配件



## 注意

### 敏感电子设备损坏的风险

- 仅限在关闭电源开关的情况下，才可以将设备及其他组件连接至电源插座。
- 仅在系统关闭时连接和断开系统组件之间的电气连接电缆。

## 4.3.1 AS 60 自动进样器



## 小心

## 运动部件带来的受伤风险

在进样器臂的移动范围内有受伤风险。例如，手或手指可能会被压伤。

- 在操作过程中与进样器保持安全距离。



## 注意

## 设备损坏的风险

如果进样器臂在运行过程中受阻，则驱动器可能会毁坏。

- 操作期间请勿触摸进样器臂。
- 仅在设备关闭时进行手动调整。

- 用于60 样品的 AS 60

自动进样器由四颗六角螺丝固定在基本设备上。它适用于均质和非均质颗粒样品。可以在立即分析前搅拌每个样品。可以选择搅拌速度。在 NPOC 模式下，样品可以自动酸化和吹扫。

标准样品托盘有60 个位置，适用于样品容量较小的8 ml 容器，可以使用用于 1,8 ml HPLC卡扣盖样品瓶的，有112 个位置的托盘。此时 NPOC 操作无法自动酸化。

## 调试自动进样器

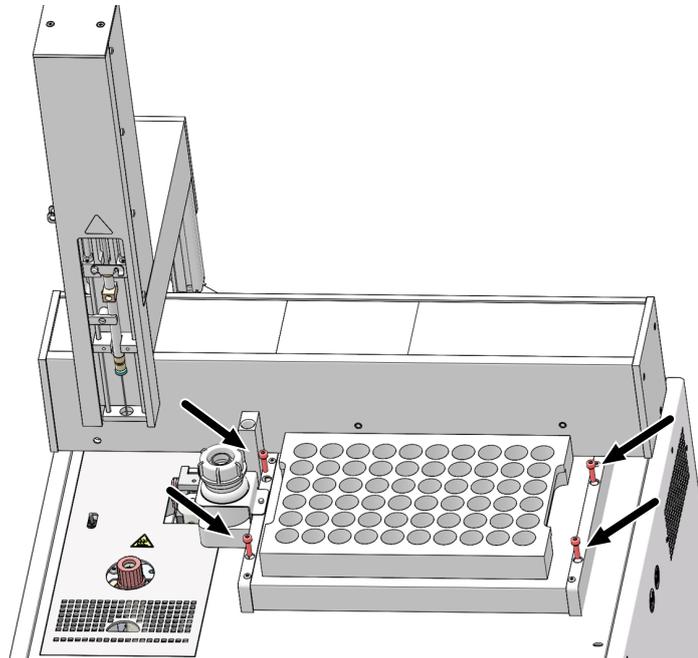


图 22 将自动进样器固定在分析仪上

- ▶ 在安装自动进样器之前，请关闭分析仪。
- ▶ 将提供的废物软管连接到自动进样器底部的废物容器接头。
- ▶ 将自动进样器放在分析仪上。
- ▶ 将废物软管放入自动进样器的软管导头中。注意不要使软管打结。将软管的另一端放入废物罐中。

**i** 注意！以恒定向下的倾斜角度摆放出口软管。如有必要，缩短软管。软管不得浸入液体中。

- ▶ 使用提供的六角套筒螺丝将自动进样器固定在分析仪外壳上。
- ▶ 将工作台电源装置的低压侧电缆连接到自动进样器的背面。暂时不要将电源设备连接到电源插座。
- ▶ 将提供的串行数据线连接到分析仪背面的"sampler"接口。将数据线的另一端连接到自动进样器上的接口。
- ▶ 将磁力搅拌器插头连接到自动进样器的"搅拌器"接口。
- ▶ 将接地导线插入分析仪背面的接口。
- ▶ 将样品盘和酸杯放在自动进样器上。

### 插入进样针

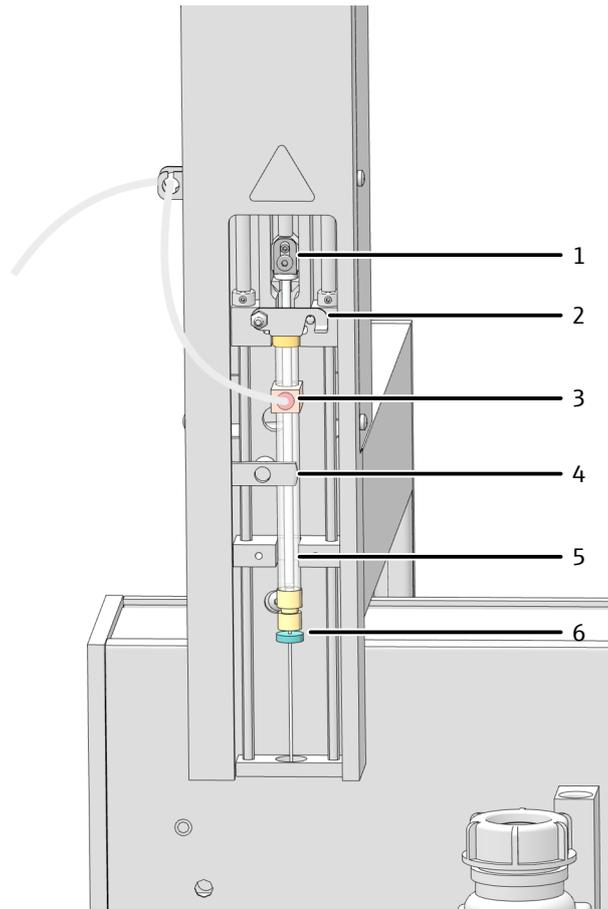


图 23 插入进样针

- |                |                    |
|----------------|--------------------|
| 1 锁紧螺丝         | 2 夹子               |
| 3 隔膜：NPOC 软管连接 | 4 锁定杆              |
| 5 进样针外筒        | 6 隔膜：注射期间的 TC 锁定密封 |

- ▶ 从包装中取出进样针（无刻度，带有 NPOC 气体接口）。
- ▶ 将进样针连接到 NPOC 软管（multi N/C 2300 N型号中没有）
- ▶ 将隔膜滑到进样针外筒上，直至接合螺母。隔膜可确保注射期间无隔膜 TC 锁的系统密封性。
- ▶ 将进样针插入进样针适配器并关闭夹子。
- ▶ 用锁紧螺丝固定进样针活塞。
- ▶ 关闭进样针外筒气缸上方的锁定杆。执行此操作时，请从下方轻轻按压进样针适配器。
- ▶ 将电源设备连接到插座。
- ▶ 打开背面的自动进样器。

检查和扩展配置

- ▶ 在首次启动之前调整自动进样器。如果自动进样器初始化后活塞没有完全关闭，请同时调整活塞。
- ▶ 打开分析系统的组件。启动软件。
- ▶ 使用管理仪器窗口中的仪器 | 管理仪器菜单选项检查设备配置。
- ▶ 如有必要，更改设备配置或创建新的设备配置：
  - 单击 添加 按钮以创建新的设备配置。
  - 在详细视图 仪器配置 中编辑设备配置。
  - 在进样器类型的下拉菜单中选择自动进样器。
  - 在机架尺寸：的下拉菜单中选择样品盘。
- ▶ 在样品瓶尺寸 (mL):下拉菜单中选择样品瓶尺寸。该软件会相应地调整死体积。或者，您可以在死体积 (mL):中调整死体积。
- ▶ 从下拉菜单注射器尺寸 (µL)：中选择进样针尺寸。
- ▶ 单击  按钮保存设备配置。
- ▶ 单击 设为默认 将设备配置激活为标准配置。

另见

调整自动进样器 [▶ 55]

4.3.2 化学发光检测器 (CLD)

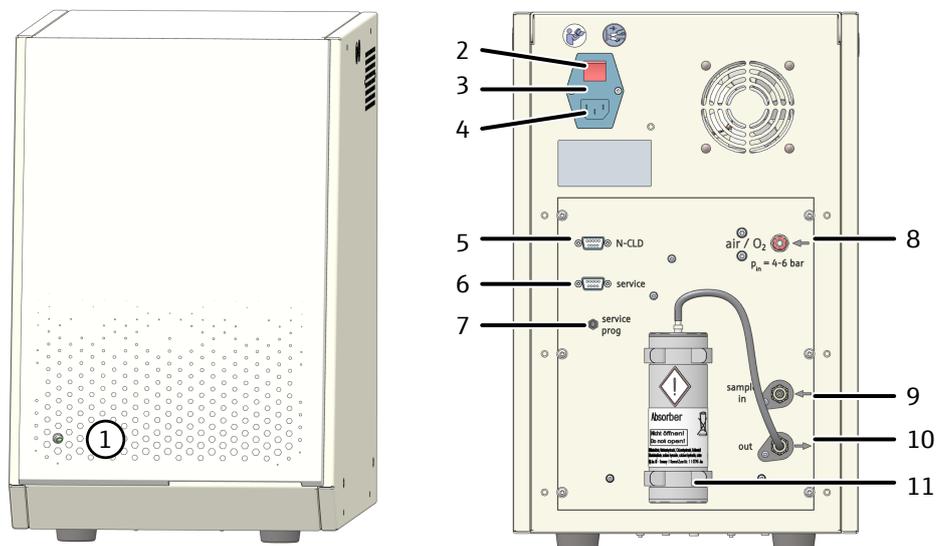


图 24 化学发光检测器 (CLD)

- |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 状态 LED                          | 2 电源开关                            |
| 3 保险丝盒                            | 4 电源接头                            |
| 5 RS 232连接至分析仪                    | 6 维护接头                            |
| 7 编程开关 (仅限维护)                     | 8 载气接口 (O <sub>2</sub> , 合成/净化空气) |
| 9 "sample in"分析仪气体连接              | 10 "out" 样品出口                     |
| 11 吸附器滤芯 (从废气中去除NO <sub>x</sub> ) |                                   |



## 小心

### 臭氧引起中毒的风险

设备中包含的臭氧发生器会产生臭氧 (O<sub>3</sub>)。当按照预期用途使用时，下游臭氧分解器会分解有毒气体。各种安全措施导致臭氧发生器自动关闭。尽管如此，以下内容仍然适用：

- 如果有刺鼻的臭氧气味，请立即关闭设备并通知客户服务。
- 为了保证完美和安全的运行，Analytik Jena 建议由客户服务部门每年进行检查和维护。

#### 分析仪安装

- ▶ 将检测器设置在分析仪旁边。
- ▶ 使用快速接头将载气连接到气体接头。
- ▶ 设置检测器和分析仪之间的气体连接：
  - 检测器上的"sample in" 连接
  - 分析仪上的"CLD/pump" 接头
- ▶ 通过提供的串行数据线将分析仪背面的 "CLD/HT"接口与检测器上的 RS 232接口连接起来。
- ▶ 开启检测器电源。状态 LED 表示操作就绪。

#### 检查和扩展配置

- ▶ 打开分析系统的组件。启动软件。
- ▶ 使用管理仪器窗口中的仪器 | 管理仪器菜单选项检查设备配置。
- ▶ 如有必要，更改设备配置或为使用化学发光检测器 (CLD)>测定 TN<sub>x</sub> 创建新的设备配置：
  - 单击 **添加** 按钮以创建新的设备配置。
  - 在详细视图 **仪器配置**中编辑设备配置。
  - 在下拉菜单选择**N 传感器**：选项。
- ▶ 单击  按钮保存设备配置。
- ▶ 单击**设为默认**将激活设备配置为标准配置。

### 4.3.3 外部固体模块



## 注意

### 遵守配件说明书的要求

此配件有单独的说明书，其中包含重要的危险预防信息和措施。

- 在安装过程中，请遵守配件的单独说明。

HT 1300固体模块的单独操作手册中描述了用于自动固体分析的模块化 multi N/C 2300 duo 测量系统的安装。

#### 与分析仪的连接

- ▶ 在分析仪旁边设置固体模块。
- ▶ 将固体模块上的 "analyte"接头连接到分析仪背面的 "analyte" 接头。
- ▶ 将固体模块上的 "pump" 接头连接到分析仪背面的 "CLD/pump" 接头。
- ▶ 将氧气连接软管连接到气体供应减压器和固体模块背面的 "oxygen" 气体接头。设置减压阀上 400 ... 600 kPa 的入口压力。

- ▶ 将提供的串行数据线连接到分析仪背面的 "CLD/HT" 接口。将数据线的另一端连接到固体模块。
- ▶ 打开分析系统的组件。启动软件。
- ▶ 打开仪器 | 管理仪器 菜单选项。单击添加按钮创建用于固体分析的设备配置。
- ▶ 在炉类型中，从下拉菜单中选择外部水平选项。保存设备配置。
- ▶ 单击设为默认按钮将设备配置激活为标准配置。

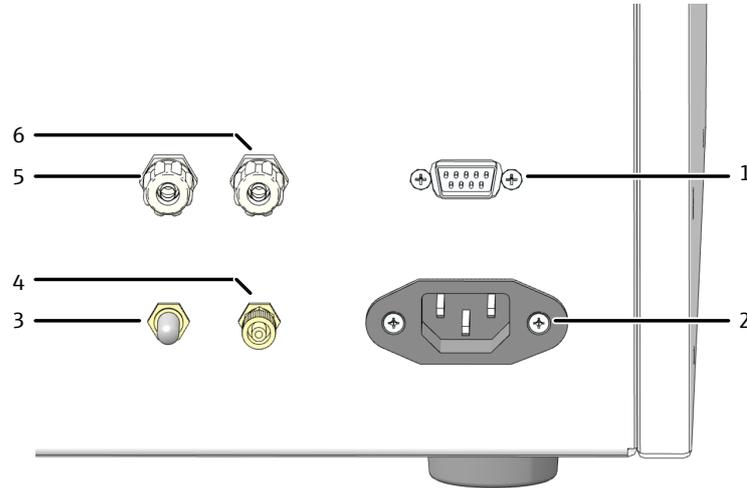


图 25 固体模块背板上的接头

- |               |                         |
|---------------|-------------------------|
| 1 分析仪接口       | 2 电源接头                  |
| 3 测量气体出口“OUT” | 4 氧气入口“O <sub>2</sub> ” |
| 5 泵接头“泵”      | 6 测量气体接头“分析物”           |

#### 4.3.4 集成的固体模块

集成的固体模块，即Double Furnace模块，可以添加到分析仪的燃烧系统中。少量固体样品可以使用固体模块检查，例如在清洁验证期间。

该模块可实现高达 950 °C 的消解温度。样品消解由催化剂进行。

##### 技术数据

消化温度	高达 950 °C
催化剂	CeO <sub>2</sub> (专用催化剂)
样本量	0 ... 500 mg
进样	手动，通过锁进入舟中
载气供应	氧气(≥4.5)，入口压力 400 ... 600 kPa

##### 布局

集成固体模块由以下主要组件组成：

- 进样系统
- 燃烧系统
- 配件

该模块通过适配器连接到分析仪的燃烧炉。为此，固体燃烧管被插入炉中。

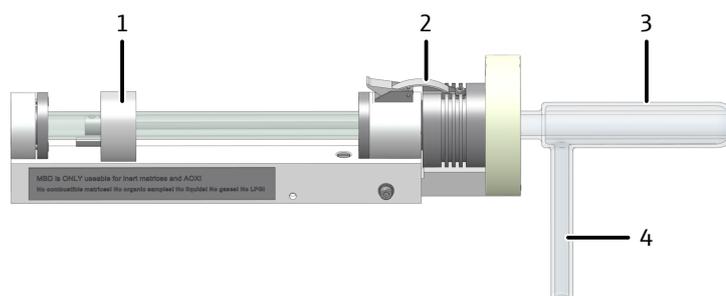


图 26 集成固体模块的布局

- |              |                |
|--------------|----------------|
| 1 进样         | 2 带联锁的炉锁       |
| 3 燃烧管, 填充催化剂 | 4 气体出口 (用于测量气) |

## 进样系统

固体模块具有带联锁功能的炉锁。炉锁安装在燃烧管的侧面开口处。固体样品称重加入舟中, 并借动手动进样器将其推入燃烧管。炉锁可以通过联锁装置手动打开和关闭。

## 燃烧系统

集成固体模块只能与燃烧炉一起使用, 用于垂直和水平操作。组合燃烧炉有两个开口。该炉既可以使用垂直安装的燃烧管, 也可以使用水平安装的燃烧管。

固体燃烧管由石英玻璃组成。带手动进样的炉锁安装在燃烧管的侧面开口处。气体软管连接到气体出口。气体软管使用叉夹连接到分析仪中的冷凝盘管。

双壁燃烧管内装有催化剂和辅助材料。作为催化剂, 用于 multi N/C(CeO<sub>2</sub>)的专用催化剂的反应温度最高可达 950 °C。标准温度设置为 900 °C。

## 配件

以下配件属于供应范围的一部分：

- 连接软管
- 工具

## 4.3.4.1 安装固体模块



## 小心

高温炉、炉头和燃烧管带来的烧伤风险

- 在安装和维护之前, 请关闭设备并让其冷却。



## 小心

粉尘造成皮肤和呼吸系统受到刺激

石英棉和 CeO<sub>2</sub> 专用催化剂容易形成粉尘。吸入或皮肤接触这些粉尘后可能会出现过敏。

- 避免形成粉尘。
- 穿防护服和手套。
- 在排气风扇下工作或佩戴呼吸面罩。



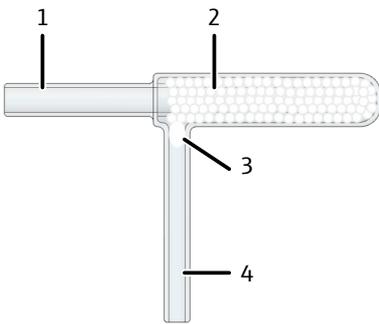
### 注意

手上的汗水会缩短燃烧管的使用寿命。

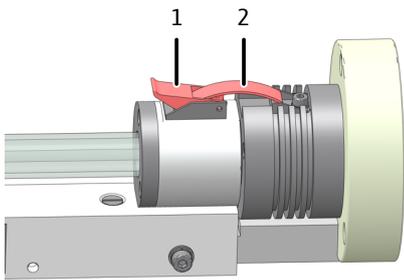
加热燃烧炉时，手汗中的碱性盐会导致石英玻璃结晶。这会缩短燃烧管的使用寿命。

- 在填充过程中，避免用手触摸清洁后的燃烧管。戴上防护手套。
- 仅填充完全干燥的燃烧管。
- 用蘸有纯酒精的布擦去所有手指痕迹。

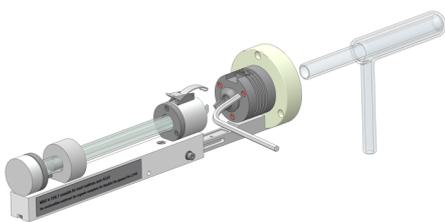
按如下方式组装模块：



- ▶ 向上转动燃烧管的气体出口 (4) 进行填充。
- ▶ 通过大开口 (1) 将石英棉填充到燃烧管中。用玻璃棒小心地向下推石英棉，然后将其按到位。
- ▶ 小心地将大约60 g CeO<sub>2</sub> 的专用催化剂的通过气体出口填充到燃烧管 (2) 的套管中。
- ▶ 用一些石英棉 (3) 封住气体出口。  
石英棉用于留住催化剂。封闭气体出口，使任何催化剂都无法进入气体通道。不要把石英玻璃棉装得太紧。

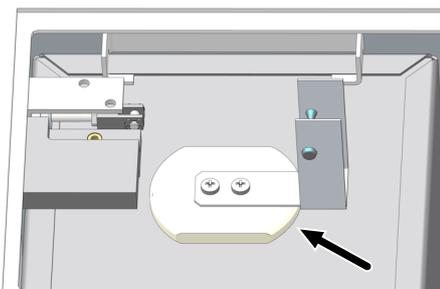


- ▶ 打开炉锁。为此，请向上推动联锁 (1)。
- ▶ 将夹子 (2) 从锚固处拉出。
- ▶ 向左拉开炉锁。

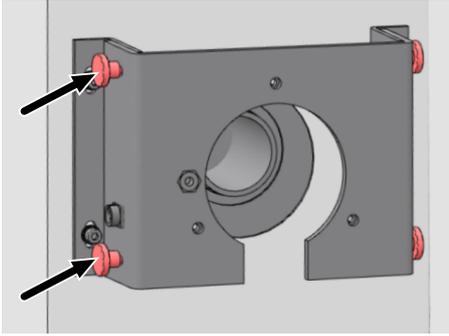


- ▶ 使用直角螺丝刀将三个六角套筒螺丝旋转一半。不要完全拧开螺丝。
- ▶ 将填充的燃烧管推入模块，直到其碰到内圈上的挡块。然后，气体出口必须向下。
- ▶ 拧紧螺丝。
- ▶ 再次关闭炉锁。

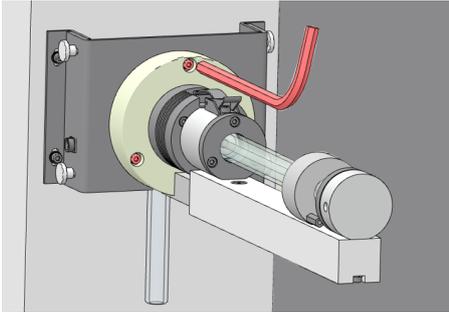
按如下方式将模块安装在分析仪上：



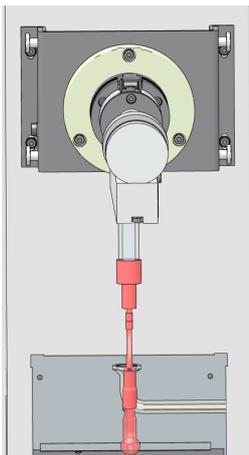
- ▶ 拆下燃烧管进行垂直操作。
- ▶ 从燃烧炉的水平开口处取下密封塞。将插头放在炉的垂直开口处（见图）。



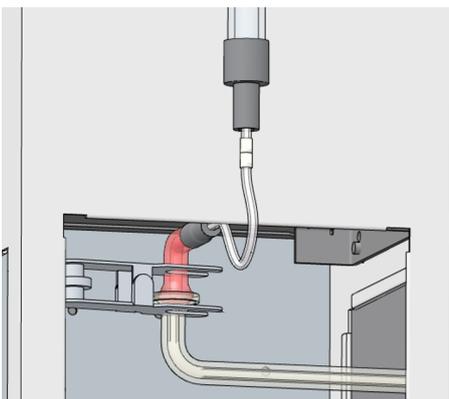
- ▶ 使用四个滚花头螺丝将支撑板固定在燃烧炉水平开口前的角剖面上。



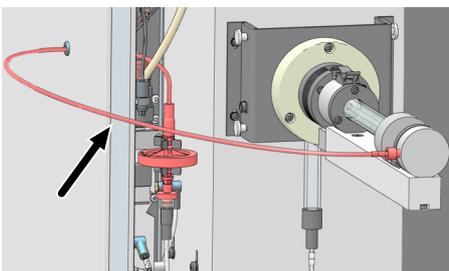
- ▶ 将模块插入炉的水平开口。  
燃烧管的气体出口指朝下。
- ▶ 使用三颗六角套筒螺丝将模块固定到支撑板上。



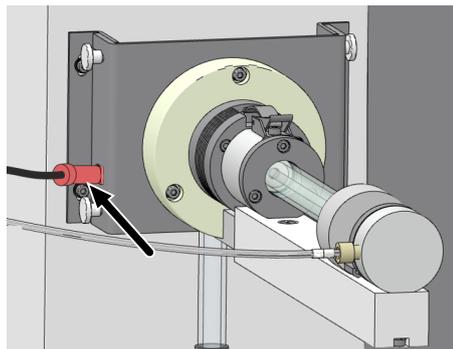
- ▶ 将气体软管固定在燃烧管的气体出口上。



- ▶ 连接气体软管和冷凝盘管的入口。
- ▶ 使用叉形夹具固定球形接头连接。用手拧紧叉夹上的滚花头螺丝。



- ▶ 将载气软管穿过后壁的开口。
- ▶ 使用 FAST 连接器将载气软管连接到气体箱上排水阀的顶部出口。
- ▶ 使用防滑接头将软管的另一端拧到模块上。



- ▶ 将分析仪的插入式接头连接到模块的左侧。  
例如，该软件检测到集成的固体模块是否通过接口连接到分析仪，并相应地设置气体流量。
- ▶ 再次关上分析仪的侧壁。
  - 拧下滚花头螺丝，然后打开侧壁的中凹槽。
  - 小心地引导侧壁穿过固体模块，直至基本设备。
  - 使用接地导线。

另见

📖 拆下燃烧管 [▶ 64]

## 5 操作

### 5.1 一般注意事项



#### 警告

##### 浓酸引起化学烧伤的风险

浓酸具有很强的腐蚀性，有时会产生氧化作用。

- 处理浓酸时，应佩戴安全护目镜并穿着防护服。在排气风扇下工作。
  - 务必遵守化学品安全技术说明书中的所有说明和规格。
- 
- 分析酸性或盐含量高的样品时，TIC冷凝容器中会形成气溶胶。然后，卤素捕集器的容量会较快耗尽。集水器也会很快堵塞。如果是这种情况，则必须经常更换这两个组件。如果可能，在测量前稀释此类样品，例如以 1:10 的比例。或者，使用少量样品。
  - 当形成大量的气溶胶时，分析仪会立即受到集成气溶胶捕集器（集水器）的保护，载气供应会自动中断。此外，为了保护分析仪，请拆下前侧的集水器软管。
  - 为对样品进行酸化，请使用分析纯酸（HCl (2 mol/l)），并由浓酸和 TOC 水制成。
  - 对于样品的自动酸化，自动进样器使用体积为 166 µl 的酸。
  - 对于 TIC 检测，仅使用由浓酸（p.a.）和 TOC 水制成的正磷酸（H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, 10 %）。
  - 由以下内容制成的溶液适合作为标准溶液：邻苯二甲酸氢钾、碳酸钠/碳酸氢钠、蔗糖。
  - 每次进样仅使用指定的最大样品量（10 ... 500 µl）。只有在软件提示时才手动添加样品。
  - 只能使用干净、无颗粒的玻璃容器（容量瓶、样品容器）来制备和储存溶液。
  - 在制备和储存浓度极低的溶液时（<1 mg/l），观察实验室空气成分（CO<sub>2</sub>，有机蒸气）会改变溶液的浓度。以下措施可以解决这个问题：
    - 尽可能缩小液体上方的自由空间，即所谓的顶空。
    - 在自动进样器操作期间，用箔纸盖住样品盘上的容器。这在差分模式下尤其重要，因为样品在样品托盘上停留的时间更长。
    - 消除有机蒸气的来源。
    - 可选地：用惰性气体填充样品上方的顶空。

### 5.2 开启分析仪电源



#### 注意

##### 由于铜棉耗尽而导致设备损坏的风险

卤素捕集器中的铜棉耗尽时，腐蚀性燃烧产物会损坏分析仪的光学和电子组件！

- 只能将设备与可运行的卤素捕集器一起使用！
- 当一半的铜棉或黄铜棉变色时，应更换卤素捕集器的全部填充物。

该软件可以为您提供分析系统每日启动的清单。为此，请在仪器初始化部分的程序|设置中创建清单。

在开启分析仪之前，请检查以下内容：

- 废物软管连接到合适的废物容器。确保自由流动。废物容器的容量足够。
- 气体供应是按照规定连接的，入口压力为 400 ... 600 kPa。
- 试剂瓶中有足够的磷酸。每次 TIC 测定都需要一定体积的 0,5 ml 酸。
- 卤素捕集器是相连的，里面装满了铜和黄铜棉。铜和黄铜羊毛未用尽。
- 所有软管均已正确连接且工作状态良好。
- 所有可选附件（自动进样器、固体模块等）均已连接。

准备样品并按如下方式开启分析仪：

- ▶ 打开气源减压器上的阀门。
- ▶ 打开电脑电源。
- ▶ 打开分析系统的组件。
- ▶ 最后，在电源开关处打开分析仪。当左前门的状态 LED 呈绿色亮起时，分析仪已准备好运行。
- ▶ 使用 Windows 启动命令 **启动 | multiWinPro** 或双击桌面上的软件图标启动软件。
- ▶ 在登录窗口中输入用户名和密码。单击 **确认** 以确认输入的数据。
- ▶ 单击 **仪器控制** 面板中的 **初始化仪器** 按钮来初始化分析系统。  
如果您激活 **程序 | 设置** 中的 **启动时自动初始化** 选项，软件启动时软件将自动初始化分析系统。  
✓ 该软件初始化分析系统并激活标准配置。
- ▶ 如果需要，使用 **仪器 | 管理仪器** 菜单选项更改设备配置。单击 **设为默认** 按钮或双击，激活所需的设备配置。
- ▶ 等待预热阶段的结束 (30 min)。
- ▶ 如果 **仪器状态** 面板中的组件以彩色显示，则分析系统在预热阶段后尚未准备好进行测量。如果是，请开始故障排除。首先检查软管是否紧密配合。
- ▶ 为 NPOC 测量设置吹扫流量。  
为此，请使用菜单选项 **仪器 | 单一控制步骤 | 吹扫** 激活吹扫流。  
在“NPOC”针阀处设置气体流量。
- ▶ 每次修改后调整自动进样器。为此，请使用菜单选项 **仪器 | 进样器校准** 打开 **进样器校准** 窗口。  
✓ 分析系统已准备好进行测量。

另见

- **故障排除** [▶ 81]

## 5.3 关闭分析仪电源

待机

将分析仪系统切换到待机状态以备测量中断  $\geq 30$  min，例如在评估测量结果时或过夜。

在待机模式下，软件会关闭气流并将烤箱温度降低到待机温度。

- ▶ **选择仪器 | 待机** 菜单选项。
- ▶ 或：在 **仪器控制面板** 中，单击 **仪器待机** 或 **关闭** 按钮。
  - 在 **待机** 中选择选项 **待机**。
  - 以 [°C] 为单位设置待机温度。
- ▶ 对于使用自动进样器进行测量：激活 **反向冲洗** 复选框以在待机之前冲洗进样针。用酸杯中的溶液冲洗进样针。
- ▶ 使用 **确认** 退出对话框。

- ✓ 该软件保持打开状态。分析系统将进入待机模式。

#### 关闭电源

在长时间不使用之前，例如在周末或休假期间，关闭分析系统电源。软件关闭供气并抽空 TIC 冷凝水容器。烤箱冷却至室温。

- ▶ 选择程序 | 关闭 菜单选项。
- ▶ 或：使用  图标（右上角）关闭软件。
- ▶ 或：选择仪器 | 关闭 菜单选项。
- ▶ 或：在仪器控制面板中，单击仪器待机或关闭按钮。
- ▶ 在待机中选择选项关闭。
- ▶ 对于使用自动进样器进行测量：激活反向冲洗 复选框以在待机之前冲洗进样针。用酸杯中的溶液冲洗进样针。
- ▶ 使用确认退出对话框。
  - ✓ 软件关闭。分析系统关闭。现在，您可以关闭分析系统组件的电源开关。

#### 测量结束时待机/关闭

在序列结束时，您可以自动关闭分析系统或将其置于待机状态。例如，它们可以在隔夜测量时节省气体和耗电量。

- ▶ 使用测量 | 添加新序列 菜单选项创建新的序列。
- ▶ 待机：在序列结束时，使用添加控制步骤按钮来设置仪器待机控制步骤。在步骤属性面板中设置待机温度。
- ▶ 如有必要，使用唤醒控制步骤，使分析系统准备好在所需时间再次运行。
- ▶ 关闭：在序列末尾设置控制步骤仪器关闭。

## 5.4 进行测量

### 5.4.1 在锁处手动进样

- ▶ 注射前，用测量液多次冲洗进样针。在尽可能少形成气泡的情况下抽取样品。
- ▶ 在隔膜锁（TIC 锁）处加入样品：
  - 将进样针针管完全插入锁中。注入样品。
  - 在注射后立即取出进样针。
- ▶ 在无隔膜锁处加入样品（锁用于测定 TC/TN）：
  - 将提供的隔膜滑到进样针外筒上，直至活接螺母。在注射过程中，隔膜会密封系统。
  - 将锁定开关向后拨动。
  - 将有足够隔膜的进样针插入锁中，隔膜可以密封锁。
  - 注入样品。
  - 按住锁上的进样针至少 10 s。这样可以防止测量气的损失。
  - 对于每次注射，将进样针在锁中保持相同的时间，以获得可重复的结果。
  - 取出进样针后立即关闭锁。为此，向前拨动开关。
- ▶ 手动依次注入样品。仅在软件提示时加入样品。

## 5.4.2 使用手动进样创建序列和测量

初步考虑：

- 空白值会随着时间的推移而变化。因此，您应该决定是否在序列开始时重新测量空白值。
- 如有必要，您可以使用日系数校正校准。为此，请在序列的开头测量一个或多个标准溶液以确定日系数。该软件会自动将日系数传输到校准中。
- ▶ 为手动进样准备一种或多种方法。为此，请激活方法参数中的**手动测量复选框**。序列可以包含使用不同方法的示例步骤。但是，不能在一个序列中同时测量液体和固体。
- ▶ 或者：等待激活**手动测量复选框**，直到在方法参数中创建序列。
- ▶ 使用**测量 | 添加新序列**菜单选项创建新的序列。
- ▶ 如果需要，为设备配置分配一个空序列。  
如果您未能做出选择，软件会自动将序列分配给活动的设备配置。
  - 点击  图标打开**选择仪器配置**窗口。
  - 在**概述**表中选择设备配置。单击**确认**确认您的选择。
  - ✓ 该软件将方法选择限制为可以使用设备配置进行测量的方法。
- ▶ 在**序列属性**面板中激活**是固体测量复选框**用于手动固体测量。
- ▶ 或者，打开已经准备好的序列。使用菜单选项**测量 | 序列**打开**管理序列**。从**概述**表中选择准备好的序列。双击或使用**加载**打开序列。
- ▶ 使用**按方法添加**创建序列中的测量步骤。
- ▶ 从下拉菜单或**按方法添加**窗口中选择方法。
- ▶ 双击测量步骤在**步骤属性**面板，点击**步骤**，在序列中输入样品名称。  
默认名称是：方法类型 + 步骤号。  
(可选) 添加评论。
- ▶ 如有必要，使用选项**添加多个步骤**（在上下文菜单中）创建多个样品步骤。
  - 在窗口**向序列添加多个步骤**中选择方法。
  - 在**步数**：中设置测量步数的数字。
  - 在**基本名称**：中为步骤名称选择一个常用基本词。默认名称是：样品 + 方法类型。
  - 激活复选框**使用数字**为测量步骤分配数字。
  - 单击**创建步骤**将测量步骤转移到序列中。
- ▶ 对于手动稀释的样品，在**稀释比分子**和**稀释比分母**中输入稀释比例：初级样品在总体中所占部分。  
该软件在计算结果时会考虑稀释情况。
- ▶ 如果需要，请在序列表中选择一个或多个测量步骤，然后根据测量任务调整**步骤属性**面板中的方法设置。
- ▶ 对于每个测量通道，从**步骤属性**面板，选项卡**校准**的下拉菜单中选择用于计算测量结果的校准。
- ▶ 在**空白**选项卡上查看每个测量通道的空白值。如有必要，编辑空白值。  
软件会自动校正任何空白值的测量结果。除非您在序列开始时重新定义空白值，否则软件将使用最后的空白值。
- ▶ 该软件创建样本类型为**样品**的测量步骤。选择测量步骤，单击**样品类型**按钮后，从下拉菜单中选择其他样品类型，例如日系数。
- ▶ 可选地在**步骤类型属性**面板中指定测量结果的下限值和上限值。如果超过限值，请从下拉菜单中选择操作，例如**取消**用于停止测量。

- ▶ 单击**结果表**后，从下拉菜单中选择结果表。或：使用**创建新的结果表**创建新的结果表。  
除非您选择结果表，否则软件会将结果保存在默认结果表中。有关默认设置，请参见：**程序 | 设置 | 结果表**
- ▶ 单击  检查完成的序列是否合理。软件检查是否可以测量创建的测量步骤。
- ▶ 如有必要，使用  保存序列。在**另存为**窗口中设置序列的名称，然后用**确认**确认。软件相应地命名窗口。
- ▶ 提供样品。如需进行液体测量，请将样品进气管浸入样品中。对于 NPOC 测量，还要将吹扫针管插入样品中。
- ▶ 开始测量之前：在**仪器状态**面板中检查设备准备情况。
- ▶ 单击  开始测量。按照屏幕上的说明进行操作。
  - ✓ 分析系统对序列进行处理。在测量期间，您可以向序列添加更多步骤。

软件在下部窗口区域和结果表中以图形方式显示记录期间的当前测量结果。

在**步骤结果**面板中，您可以查看已测量样品的结果。对序列进行处理后，您可以在**结果菜单**中看到结果。

### 5.4.3 创建序列并使用自动进样进行测量

初步考虑：

- 空白值会随着时间的推移而变化。因此，您应该决定是否在序列开始时重新测量空白值。
- 如有必要，您可以使用日系数校正校准。为此，请在序列的开头测量一个或多个标准溶液以确定日系数。该软件会自动将日系数传输到校准中。
- ▶ 准备一种或多种测量方法。  
序列可以包含使用不同方法的测量步骤。但是，不能在一个序列中同时测量液体和固体方法。
- ▶ 在样品托盘上提供样品。
- ▶ 使用**测量 | 添加新序列**菜单选项创建新的序列。
- ▶ 如果需要，为设备配置分配一个空序列。  
如果您未能做出选择，软件会自动将序列分配给活动的设备配置。
  - 单击  图标打开**选择仪器配置**窗口。
  - 在**概述**表中选择设备配置。单击**确认**确认您的选择。
  - ✓ 该软件将方法选择限制为可以使用设备配置进行测量的方法。
- ▶ 或者，打开已经准备好的序列。使用菜单选项**测量 | 序列**打开**管理序列**。从**概述**表中选择准备好的序列。双击或使用**加载**打开序列。
- ▶ 使用**按方法添加**创建序列中的测量步骤。
- ▶ 从下拉菜单或**按方法添加**窗口中选择方法。
- ▶ 双击测量步骤在**步骤属性**面板，单击**步骤**，在序列表中输入样品名称。  
默认名称是：方法类型 + 步骤号。  
(可选) 添加评论。
- ▶ 如有必要，使用选项**添加多个步骤**（在上下文菜单中）创建多个样品步骤。
  - 在窗口 **向序列添加多个步骤**中选择方法。
  - 在**步数**：中设置测量步数的数字。
  - 在**基本名称**：中为步骤名称选择一个常用基本词。默认名称是：样品 + 方法类型。

- 激活复选框 使用数字为测量步骤分配数字。
- 单击**创建步骤**将测量步骤转移到序列中。
- ▶ 该软件创建样本类型为**样品**的测量步骤。选择测量步骤，单击**样品类型**按钮后，从下拉菜单中选择其他样品类型，例如**日系数**。
- ▶ 在**步骤属性 | 选项卡步骤**中**样品位置**确定样品托盘上的测定位置。在一个序列中，您可以在自动进样器托盘上多次使用各个位置。
- ▶ 如果需要，请在序列表中选择一个或多个测量步骤，然后根据测量任务调整**步骤属性**面板中的方法设置。
- ▶ 对于手动稀释的样品，在**稀释比分子**和**稀释比分母**中输入稀释比例：初级样品在总体中所占部分。  
该软件在计算结果时会考虑稀释情况。
- ▶ 对于每个测量通道，从**步骤属性**面板，选项卡**校准**的下拉菜单中选择用于计算测量结果的校准。
- ▶ 在**空白**选项卡上查看每个测量通道的空白值。如有必要，编辑空白值。  
软件会自动校正任何空白值的测量结果。除非您在序列开始时重新定义空白值，否则软件将使用最后的空白值。
- ▶ 可选地在**步骤类型**属性面板中指定测量结果的下限值和上限值。如果超过限值，请从下拉菜单中选择操作，例如**取消**用于停止测量。
- ▶ 单击**添加控制步骤**按钮，向序列中添加控制步骤，例如**暂停**或其他冲洗步骤。
- ▶ 在序列尾部添加控制步骤**反向冲洗**、**待机**或**仪器关闭**，以便在序列处理后关闭分析系统。
- ▶ 单击**结果表**后，从下拉菜单中选择结果表。或：使用**创建新的结果表**创建新的结果表。  
除非您选择结果表，否则软件会将结果保存在默认结果表中。有关默认设置，请参见：**程序 | 设置 | 结果表**
- ▶ 单击  检查完成的序列是否合理。软件检查是否可以测量创建的测量步骤。
- ▶ 如有必要，使用  保存序列。在**另存为**窗口中设置序列的名称，然后用**确认**确认。软件相应地命名窗口。
- ▶ 开始测量之前：在**仪器状态**面板中检查设备准备情况。
- ▶ 单击  开始测量。
  - ✓ 分析系统对序列进行处理。在测量期间，您可以向序列中添加更多测量或控制步骤。

软件在下部窗口区域和结果表中以图形方式显示记录期间的当前测量结果。

在**步骤结果**面板中，您可以查看已测量样品的结果。对序列进行处理后，您可以在**结果菜单**中看到结果。

## 5.5 操作集成固体模块

为测量做准备

- ▶ 在开启分析仪之前，检查固体模块是否已正确安装。检查是否连接了正确的载气（氧气， $\geq 4.5$ ）。
- ▶ 打开分析仪电源。  
加载固体方法后，载气流量会自动设置为390 ... 410 ml/min。
- ▶ 检查系统是否有泄漏。

## 准备样品舟

- 样品舟可能受到污染。在分析标准溶液和样品之前，对样品舟进行回火。回火是通过“空测量”进行的。
- 回火后，不要用手触摸样品舟。将舟存放在干净的容器中，例如培养皿。用干净的镊子运送舟。
- 样品材料也可能有空白值。制药行业使用纱布测试清洁过程的有效性。在擦拭之前，可以在舟上对纱布进行回火。也可以确定和考虑纱布材料的空白值。
- 用镊子将纱布折叠起来，直到可以放在舟上。纱布只能从舟上稍微伸出来。

## 执行分析

使用集成固体模块，只能通过手动进样进行测量。

- ▶ 使用集成固体模块为测量创建设备配置：从**炉类型**：下拉菜单中选择选项**内部水平式**。
- ▶ 单击**设为默认按钮**，将设备配置保存为标准配置并将其激活。
- ▶ 使用**添加 TC 方法**在**管理方法窗口**中创建固体分析方法。
- ▶ 在**方法细节视图**中激活**方法用于固体测量**和**手动测量**复选框。
- ▶ 将**炉体温度**中的炉温调整为900 °C。
- ▶ 使用**测量 | 添加新序列**菜单选项创建新的序列。
- ▶ 在**序列属性面板**中激活复选框**是固体测量**。
- ▶ 单击**按方法添加**创建测量步骤。
- ▶ 对于每个测量步骤，在**名称的步骤属性 | 步骤面板**中输入样品名称。
- ▶ 在**样品质量**中输入样品质量 [µg]。  
您可以在序列中添加进一步的测量步骤，并在测量期间编辑样品质量。
- ▶ 单击**结果表按钮**后，选择结果表以保存结果。
- ▶ 单击 ▶ **开始测量**。
- ▶ 在软件提示后，将样品舟插入炉锁。
  - 打开炉锁。
  - 将样品舟插入炉锁中。将舟的孔挂在进样器的钩子上（见图）。
- ▶ 确认进样。
- ▶ 按照软件说明再次关闭锁。
- ▶ 用进样器将舟推入燃烧炉。

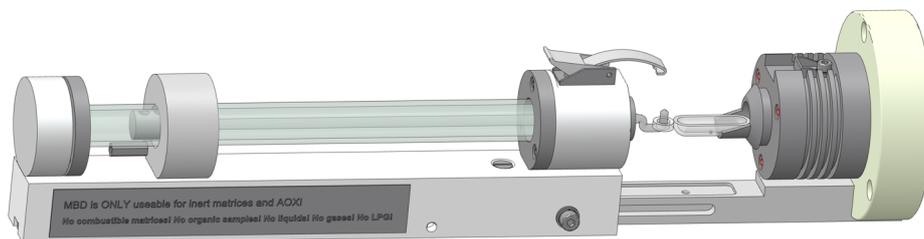


图 27 将样品舟插入固体模块

- ▶ 对于多项测定：单击 ▶ **开始使用新的样品材料进行第二次测量**。  
✓ 在测量结束时，您可以在结果表中查看测量结果并生成报告。
- ▶ 使用**结果详情 | 管理结果表**菜单选项打开**管理结果表窗口**。
- ▶ 使用**加载**菜单选项或双击选择结果表并加载。

另见

- 检查系统是否有泄漏 [▶ 63]

## 6 维护和保养

除本说明中规定的以外，操作员不得对本设备及其组件进行任何维修或维护工作。对于所有维护工作，请遵守“安全说明”部分中的信息。遵守安全说明是设备无故障运行的先决条件。始终遵守设备本身上显示或控制软件指示的所有警告和指令。为确保无故障和安全运行，Analytik Jena 建议其服务部门每年进行检查和维修。

### 6.1 维护概述

#### 分析仪

维护周期	维护项目
每周一次	<ul style="list-style-type: none"> <li>清洁和维修设备。</li> <li>清洁试剂瓶和滴水盘。</li> <li>检查紧固螺丝是否合适。</li> </ul>
每12个月	<ul style="list-style-type: none"> <li>在分析仪右侧更换电化学 NO 检测器 (ChD, 可选) 的电池。</li> </ul>

#### 样品供应系统和自动进样器

维护周期	维护项目
每季度	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查锁是否漏泄漏。</li> </ul>
每12个月	<ul style="list-style-type: none"> <li>更换 TIC 锁和自动进样器剂量进样针上的隔膜。</li> </ul>
必要时	<ul style="list-style-type: none"> <li>初次启动后，更换进样针，对燃烧管进行维护或在运输和储存后重新调试：调整自动进样器。</li> </ul>

#### 软管系统

维护周期	维护项目
每天	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查仪器状态面板中的气体流量显示屏。</li> </ul>
每周一次	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查软管接头是否合适。</li> </ul>
每季度	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查冷凝水和磷酸泵是否泄漏。</li> </ul>
每12个月	<ul style="list-style-type: none"> <li>更换泵软管。</li> </ul>

#### 燃烧系统

维护周期	维护项目
每12个月	<ul style="list-style-type: none"> <li>更换燃烧管 (如果需要，可以更早)。</li> <li>更换燃烧管时：更换催化剂。</li> </ul>
如有必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>最迟收到软件提示后：检查催化剂的有效性并进行更换。</li> <li>更换催化剂时：检查燃烧管是否损坏并进行清洁。</li> </ul>

#### 测量气的干燥和清洁

维护周期	维护项目
每天	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查卤素捕集器的填充情况。</li> <li>如果一半的铜或黄铜羊毛变色，请更换填充物。</li> </ul>
每季度	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查 TIC 冷凝水容器和冷凝盘管是否有裂缝和损坏。</li> </ul>
每6个月	<ul style="list-style-type: none"> <li>更换正面的集水器和气体箱。</li> </ul>

维护周期	维护项目
每12个月	<ul style="list-style-type: none"> <li>清洁 TIC 冷凝水容器和冷凝盘管（如果需要，可以提前清洁）。</li> </ul>

### 集成Double Furnace模块

维护周期	维护项目
每季度	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查燃烧管是否有裂缝和损坏。</li> <li>检查炉锁是否泄漏。</li> </ul>
每12个月	<ul style="list-style-type: none"> <li>清洁燃烧管（如果需要，可以提前清洁）</li> </ul>
必要时	<ul style="list-style-type: none"> <li>最迟收到软件提示后：检查催化剂。必要时更换。</li> <li>更换磨损的锁密封圈。</li> </ul>

### 化学发光检测器 (CLD)

维护周期	维护项目
每 12 个月一次	<ul style="list-style-type: none"> <li>更换吸附器滤芯。</li> </ul>

## 6.2 调整和设置

### 6.2.1 调整自动进样器

需要调整自动进样器：

- 在第一次开始之前
- 每次更换进样针后
- 每次操作锁后（例如催化剂更换和维护作业）
- 在运输或储存后重新调试期间

在调整期间，必须将针管调整到以下位置：

- 位置 1**：样品盘上的位置 1
- 调整位置炉：燃烧管入口处有无隔膜 TC 锁
- 调整位置TIC：TIC 反应器入口处有隔膜的 TIC 锁（对于multi N/C 2300 N无需调整）

务必检查所有位置并尽可能精确地调整位置。

试管不应浸入样品容器的中心位置 1，而应稍微向后和向左偏移。搅拌样品时，样品容器中间会形成搅拌漩涡，这可能会影响采样过程。

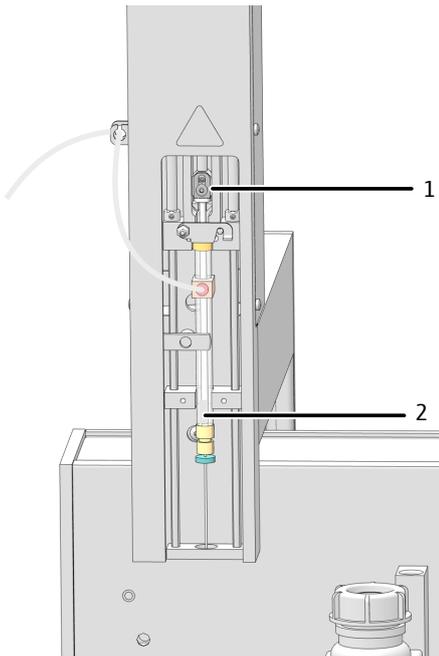
浸入深度

- 位置 1**：选择样品容器中滤筒的浸入深度，以便磁性搅拌棒可以自由旋转。
- 调整位置炉：在 TC 锁处选择浸入深度，以便保持系统的密封性。  
可以在**仪器状态**面板中检查系统密封性。在没有泄漏的情况下，**进**：的数值与**出**：气流相同（目标：160 ml/min）。
- 调整位置TIC：在 TIC 锁处选择针管的浸入深度，这样隔膜上方可以看到大约 3 mm 的针管。

调整

- 启动软件
- 检查设备配置中是否输入了正确的进样针尺寸。
  - 使用菜单选项 **仪器 | 管理仪器**，打开**管理仪器**窗口。
  - 在**仪器配置** 详细信息视图中选择设备配置。查看**注射器尺寸 (µL)**：的条目。
  - 如有必要，从下拉菜单中选择其他尺寸的进样针。
  - 单击  按钮保存更改。

- 单击**设为默认**按钮激活设备配置。
- ▶ 使用**仪器 | 进样器校准**菜单选项打开**进样器校准**窗口。
- ▶ 从**进样器位置**部分的列表框中依次选择以下调整位置：**位置 1, 炉 和 TIC。**
- ▶ 单击**请求当前值**按钮以检索当前偏移值。
- ▶ 使用**上下控制-向后/+ 向前, -向左/+ 向右和 -升高/+ 降低**以 0.1 mm 步长更改偏移值。
- ▶ 每次更改后，单击**移动**以检查调整。
- ▶ 调整后，单击**确认**保存偏移值。关闭窗口。
- ✓ 自动进样器已调整。



**调整注射器活塞：**

只有当活塞没有完全向下移动时，例如更换进样针后，才需要调整进样针活塞。

在调整之前，请确保进样针已正确安装且锁定螺丝（图中的第 1 个）已拧紧。

- ▶ 使用**仪器 | 进样器校准**菜单选项打开**进样器校准**窗口。
- ▶ 从**进样器位置**部分的列表框中选择调整位置**注射器活塞**。
- ▶ 单击**请求当前值**按钮以检索当前偏移值。
- ▶ 使用**上下控制-升高/+ 降低**以 0.1 mm 步长降低进样针活塞 (2)，直到看不到间隙。
- ▶ 每次更改后，单击**移动**以检查调整。
- ▶ 调整后，单击**确认**保存偏移值。关闭窗口。
- ✓ 进样针活塞已调节。

**6.2.2 设置 NPOC 吹扫流量**



**小心**

**炉造成的烧伤风险**

为设置 NPOC 吹扫流量，必须打开分析仪的侧壁。这有可能导致高温炉造成的烧伤。

- 在气体箱上设置 NPOC 吹扫流量时，与高温炉保持安全距离。

NPOC 吹扫流量预设大约为 90 ... 110 ml/min。根据测量任务，您可以通过 NPOC 针形阀增加或减少 NPOC 吹扫流量。NPOC 针阀位于燃烧炉左侧壁后面。

按如下方式设置 NPOC 吹扫流程：

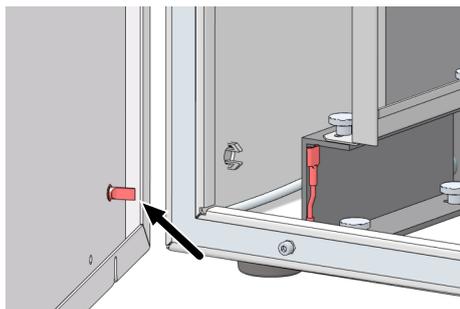


图 28 侧壁上的接地导线连接

- ▶ 打开分析仪的左侧墙。如有必要，将配件模块推到一边。不要让任何连接软管打结。
  - 拧下四个连接螺丝。螺丝固定在墙上并保持固定状态。
  - 拆下保护接地。将侧壁安全地放在一边。
- ▶ 使用仪器 | 单一控制步骤菜单选项打开单一控制步骤窗口。
- ▶ 对于使用自动进样器进样：在样品位置的样品吹扫部分，在样品托盘上随机选择一个位置，观察吹扫流量。
- ▶ 在此位置放置装有超纯水的样品容器。
- ▶ 对于手动样品供应：将装满超纯水的样品容器中插入吹扫软管15。
- ▶ 将吹扫时间设置为吹扫时间：1 ... 900 s。
- ▶ 单击吹扫。
- ▶ 拧下 NPOC 针阀上的调节螺丝。
- ▶ 设置所需的 NPOC 吹扫流程：
  - 增加NPOC吹扫流量：向左转动针阀。
  - 减少NPOC吹扫流量：向右转动针阀。
- ▶ 执行此操作时，请检查仪器状态面板中的流量显示。当前的 NPOC 吹扫流量以吹扫：显示。
- ▶ 将针阀上的调节螺丝拧回去。
- ▶ 关闭侧墙。
  - 将保护接地连接到左侧壁。
  - 先在底部稍微拧紧螺丝，然后再拧紧顶部。轮流拧紧螺丝。

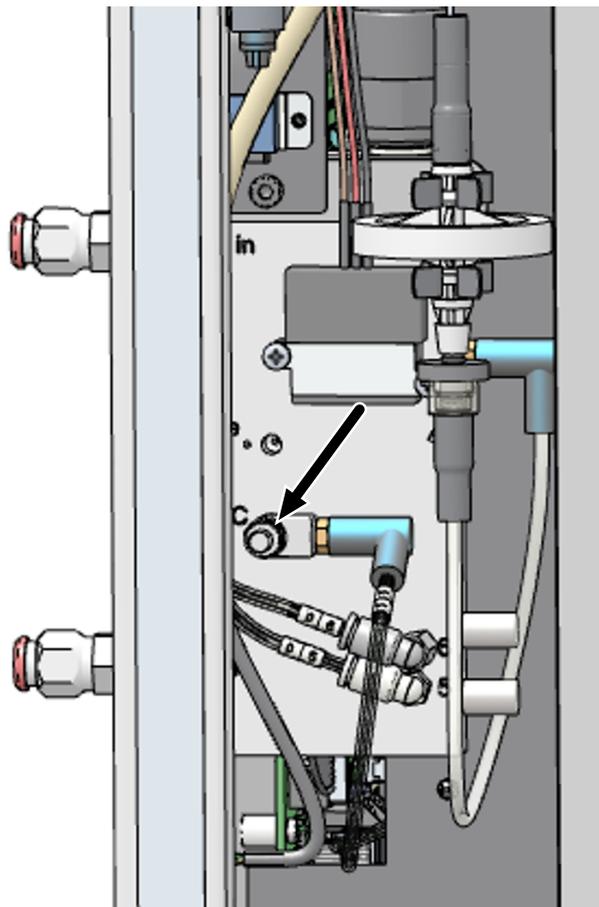


图 29 设置 NPOC 吹扫流量

### 6.3 锁隔膜的维护

如果分析系统有任何泄漏，则可能是隔膜造成的：

- TIC 锁上的隔膜（与multi N/C 2300 N无关）
- 带有无隔膜 TC 锁的自动进样器定量进样针上的隔膜

根据需要更换隔膜，至少在12个月之后更换。

更换 TIC 锁上的隔膜



#### 小心

TC 锁带来的烧伤危险

TIC 锁的维护工作存在因热的 TC 锁而烫伤双手的风险。

- 维护期间要小心谨慎，并与 TC 锁保持安全距离。
- 或：维护前，关闭软件并让设备冷却。

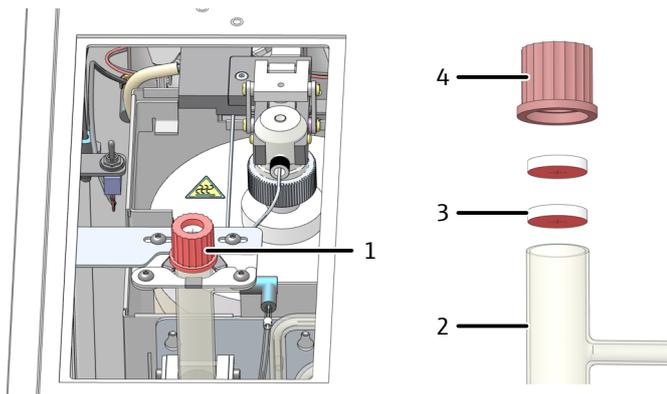


图 30 TIC 锁的隔膜

- 1 带隔膜封口的 TIC 锁
- 2 带螺纹的 TIC 容器
- 3 隔膜
- 4 螺旋盖

- ▶ 打开塑料滚花螺母处的锁。为此，请逆时针旋转螺旋盖。用隔膜取下螺旋盖。
- ▶ 取下旧隔膜，将新的隔膜插入螺旋盖中。隔膜红色侧面必须指向 TIC 容器。
  - ✓ 隔膜已更换。

## 6.4 更换泵软管



### 小心

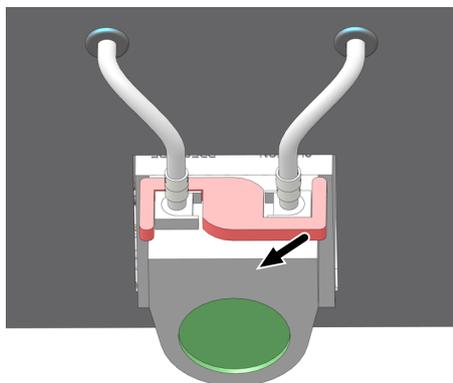
更换软管时发生化学烧伤的风险

如果软管中仍然可以有少量的酸性溶液。

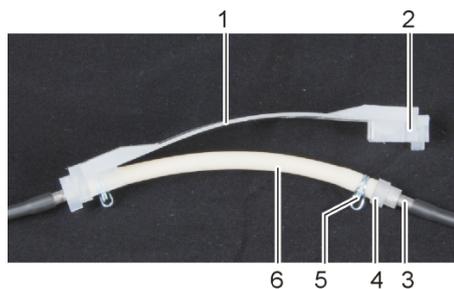
- 更换软管时要戴上防护手套和衣服。
- 用吸水纸收集所有泄漏的液体。

每 3 个月检查一次泵软管是否有泄漏，最迟在 12 个月后更换。

### 冷凝水泵

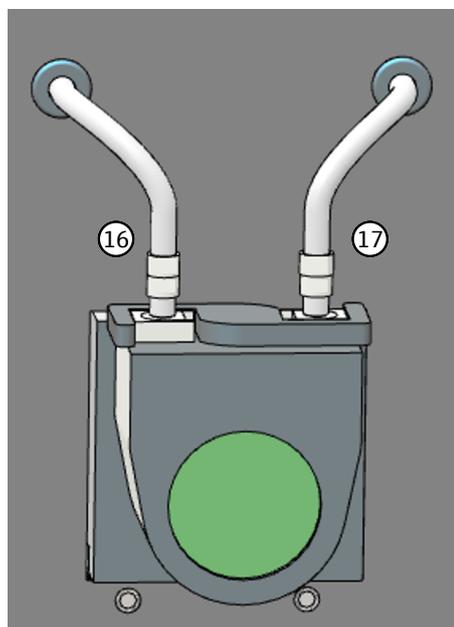


- ▶ 关闭控制和评估软件或使用 仪器 | 气体流出菜单选项关闭气体流量。
- ▶ 打开分析仪的门。
- ▶ 向左按压冷凝水泵上的支架。
- ▶ 将软管 17 和 16 从连接处拔出。



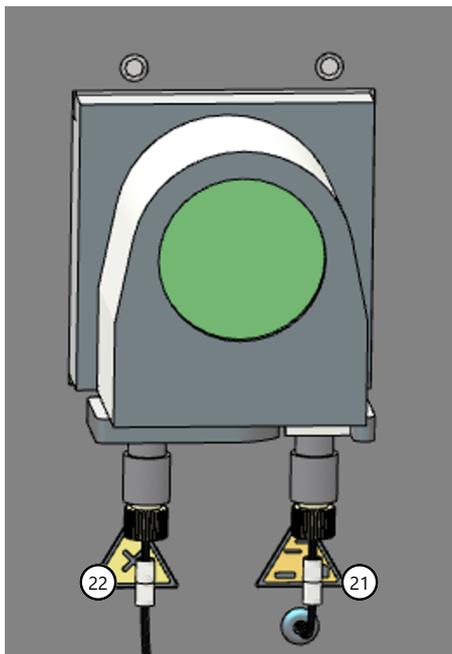
- 1 导向件
- 2 凹槽
- 3 金属接头
- 4 软管导头
- 5 软管夹
- 6 泵软管

- ▶ 从泵体上拆下带有泵软管的导向装置。
- ▶ 检查泵软管和连接处是否有过度磨损和裂缝。如果水分从泵软管或连接处漏出，请更换泵软管。
- ▶ 用超纯水擦拭泵体和滚轮托架。
- ▶ 检查泵体和滚轮托架是否磨损。
- ▶ 将仍完好无损的或新的泵软管压回导向件中。在安装过程中，将软管夹向下对齐。
- ▶ 将软管导向器插入导向件的凹槽中。

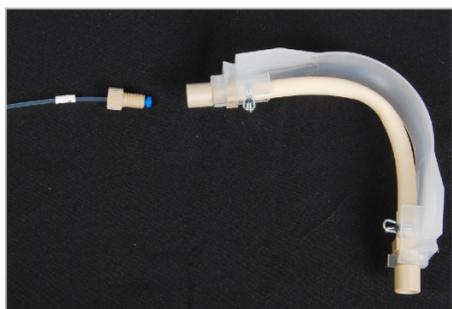


- ▶ 将导向件放置在泵体周围。
- ▶ 用一只手向上按压导向件。向右转动夹子，直到它与另一只手接合。
- ▶ 将 17 和 16 号软管推回其适配器上。
- ▶ 再次打开供气并检查系统是否泄漏。
  - ✓ 泵再次准备好运行。

## 磷酸泵



- ▶ 关闭控制和评估软件或使用 仪器 | 气体流出菜单选项关闭气体流量。
- ▶ 像拆下冷凝水泵一样拆下泵软管。



- ▶ 软管22 和 21 通过手拧紧接头连接至泵。从泵上拧下带有防滑接头的软管。
- ▶ 检查软管是否有严重磨损和裂缝。
- ▶ 如上所述安装泵软管。将软管22 和 21 拧回泵上。
- ▶ 再次打开供气并检查系统是否泄漏。
  - ✓ 泵再次准备好运行。

## 6.5 更换软管接头

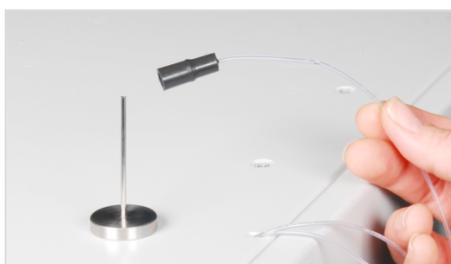
FAST 连接器将软管与玻璃组件相连接。使用穿设辅助工具将细软管送入接头。它包含在分析仪中。更换软管后，检查系统是否有泄漏。



- ▶ 将 FAST 连接器滑到穿设辅助工具的套管上。连接器的窄孔朝上。



▶ 将软管穿入穿设辅助工具的套管。



▶ 将 FAST 连接器从套管滑到软管上。  
▶ 将软管从穿设辅助工具的套管中拉出来。拉动 FAST 连接器的软管，直到它不再伸入较宽的孔中。

带角的 FAST 连接器

使用带角的 FAST 连接器，请勿将软管末端滑动超过接头的边长。否则，将影响气体流量。

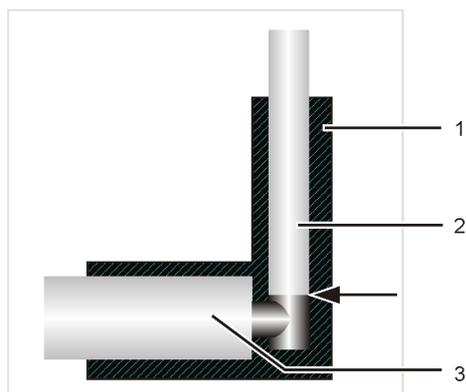


图 31 FAST 连接器，带角

- 1 带角的 FAST 连接器
- 2 软管
- 3 玻璃连接

手拧连接

- ▶ 更换防滑接头时，只能使用直切、圆形、未压接的软管末端。
- ▶ 将锥形头滑到软管上，圆锥形的一面朝向空心螺栓。锥形头和软管端必须齐平。
- ▶ 在插入过程中不要卡住空心螺栓，只能用手将其拧紧。

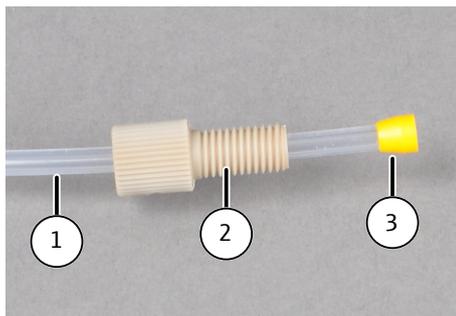


图 32 更换手拧连接

1 软管

2 空心螺栓

3 锥形连接

## 6.6 检查系统是否有泄漏



### 注意

#### 气体泄漏的风险

当出口流量明显小于入口流量时，设备系统会发生气体泄漏。

- 检查所有连接件，例如使用泡沫张力剂溶液。
- 只有在确定没有气体泄漏后才能将设备投入运行。

在分析仪的气体出口处自动检查系统的密封性。

- ▶ 打开分析仪电源。
- ▶ 打开减压器上的载气源。
- ▶ 启动控制和分析软件。
- ▶ 检查仪器状态面板中的流量显示：
  - 进：(入口流量) 160 ml/min
  - 出：(出口流量) 150 ... 170 ml/min

## 6.7 更换催化剂

如果催化剂失效，则必须在燃烧管中重新填充新的催化剂。

在注射最多1500后，软件会显示催化剂的维护间隔何时结束。然后，您必须检查催化剂是否需要更换。

按照弃置规定处置催化剂。

另见

📖 处置 [▶ 92]

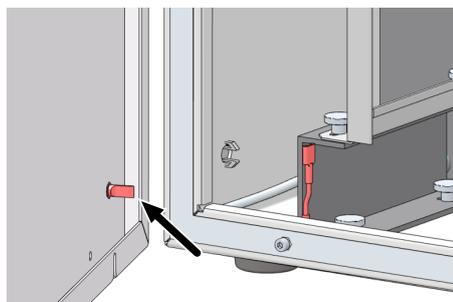
### 6.7.1 拆下燃烧管



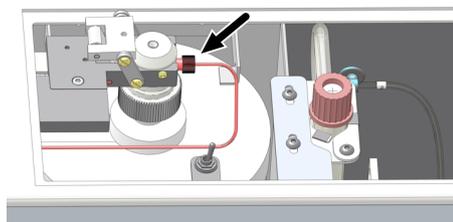
#### 小心

高温炉、炉头和燃烧管带来的烧伤风险

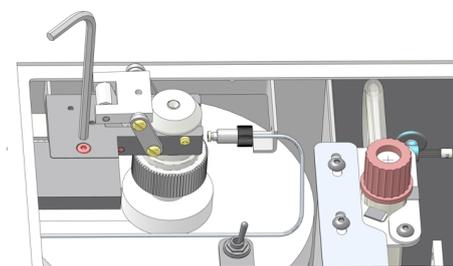
- 在安装和维护之前，请关闭设备并让其冷却。



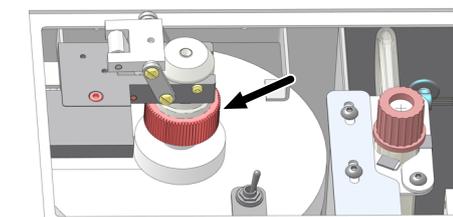
- ▶ 通过电源开关关闭分析仪。断开电源插头与电源插座的连接。关闭实验室减压器的气体供应。
- ▶ 打开分析仪的左侧墙。如有必要，将配件模块推到一边。不要让任何连接软管打结。
  - 拧下四个连接螺丝。螺丝固定在墙上并保持固定状态。
  - 拆下保护接地。将侧壁安全地放在一边。



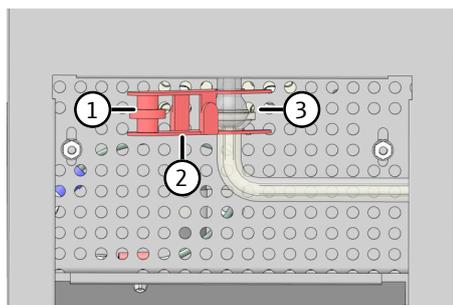
- ▶ 拆下顶盖。
- ▶ 从炉头上拧下载气接头的手紧接头。



- ▶ 松开锁座上的六角套筒螺丝。



- ▶ 完全拧下锁的炉头上的接头螺母。
- ▶ 完全拧下锁座上的六角套筒螺丝。将分析仪外壳上的锁设定在下部。



- ▶ 松开燃烧炉底部的连接接头 (3)，将燃烧管与冷凝盘管连接起来。
- ▶ 为此，请拧下滚花头螺丝 (1)，然后拆下叉夹 (2)。

- ▶ 小心地将燃烧管从燃烧炉中向顶部拉出。
- ▶ 从燃烧管上拆下三个密封圈、压力环和活接螺母。

- ▶ 清除用过的催化剂填充物。检查燃烧管中是否有严重结晶、裂缝和爆裂点。只能重复使用完好的燃烧管。
- ▶ 用超纯水彻底冲洗空燃烧管并充分干燥。

## 6.7.2 填充燃烧管



### 小心

粉尘造成皮肤和呼吸系统受到刺激

石英棉、HT 垫和催化剂往往会形成灰尘。吸入或皮肤接触这些粉尘后可能会出现过敏。

- 避免形成粉尘。
- 穿防护服和手套。
- 在排气风扇下工作或佩戴呼吸面罩。



### 注意

手上的汗水会缩短燃烧管的使用寿命。

加热燃烧炉时，手汗中的碱性盐会导致石英玻璃结晶。这会缩短燃烧管的使用寿命。

- 在填充过程中，避免用手触摸清洁后的燃烧管。戴上防护手套。
- 仅填充完全干燥的燃烧管。
- 用蘸有纯酒精的布擦去所有手指痕迹。

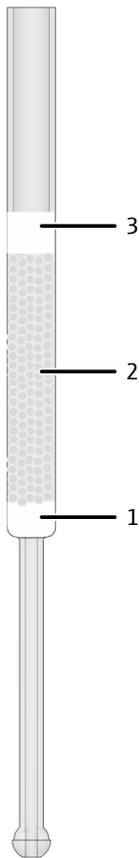


### 注意

检测器损坏的风险

初始加热时催化剂可能释放气体，TIC 冷凝水容器中形成水雾可以看出来这一点。

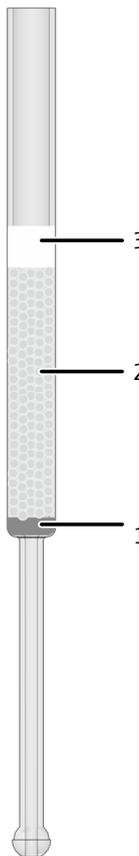
- 让催化剂在初始加热时烧结，在工作温度下大约持续30 min。
- 在此期间，断开正面集水器的气流，以防止检测器接触气体。



**对于普通样品，填充燃烧管**

- ▶ 如需填充，请将燃烧管固定在支架上。
- ▶ 将石英玻璃棉 (1) 填充到约 1 cm 高的燃烧管中，用玻璃棒小心地将其向下按压并将其压入到位。  
玻璃棉挡住催化剂。确保没有催化剂可以进入气体通道。另外，不要把玻璃棉装得太紧！
- ▶ 小心地将铂催化剂 (2) 堆在大约 4 cm 高的石英玻璃棉上。
- ▶ 从窄侧卷起 HT 垫 (3)。  
卷筒的直径必须约为 13 mm，高度为 2 cm，才能轻松滑入燃烧管。
- ▶ 将卷起的 HT 垫插入燃烧管，用玻璃棒将其向下推动，直到催化剂被盖住。
- ▶ 只需将垫子轻轻地压在催化剂上。

填充的推荐工作温度为 750 °C。

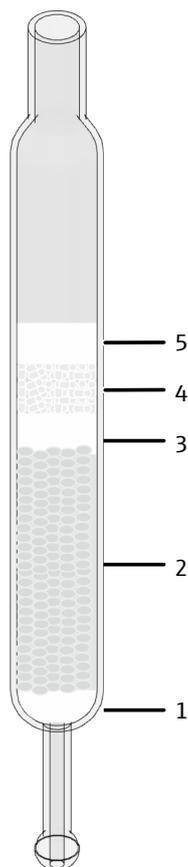


**填充燃烧管，用于高含盐量的样品**

对于含盐量高的样品，催化剂会填充到铂网中。

- ▶ 如需填充，请将燃烧管固定在支架上。
- ▶ 将铂网插入燃烧管，然后用玻璃棒小心地向下压。  
铂网挡住催化剂。确保没有催化剂可以进入气体通道。
- ▶ 小心地将铂催化剂 (2) 堆叠到约 4 cm 高的铂网上。
- ▶ 从窄侧卷起 HT 垫 (3)。  
卷筒的直径必须约为 13 mm，高度为 2 cm，才能轻松滑入燃烧管。
- ▶ 将卷起的 HT 垫插入燃烧管，用玻璃棒将其向下推动，直到催化剂被盖住。
- ▶ 只需将垫子轻轻地压在催化剂上。

填充的推荐工作温度为 720 ... 750 °C。



### 在特殊燃烧管中填充 $\text{CeO}_2$ 催化剂

专用燃烧管的直径更大 (26 mm)。

- ▶ 如需填充, 请将燃烧管固定在支架上。
- ▶ 将石英玻璃棉 (1) 填充到约 1 cm 高的燃烧管中, 用玻璃棒小心地将其向下按压并将其压入到位。玻璃棉挡住催化剂。确保没有催化剂可以进入气体通道。另外, 不要把玻璃棉装得太紧!
- ▶ 小心地将  $\text{CeO}_2$  催化剂 (2) 堆叠到大约 4 cm 高的石英玻璃棉上。或者, 使用铂催化剂。
- ▶ 在催化剂上覆盖一层大约 1 cm 高的石英玻璃棉 (3)。用玻璃棒向下推玻璃棉, 然后轻轻地将其压在催化剂上。
- ▶ 将研磨的石英玻璃 (4) 填充到大约 1 cm 高的燃烧管中。
- ▶ 用一块圆形的 HT 垫 (5) 覆盖研磨的石英玻璃。

填充的推荐工作温度为 850 °C。

### 6.7.3 安装燃烧管



#### 注意

手上的汗水会缩短燃烧管的使用寿命。

加热燃烧炉时, 手汗中的碱性盐会导致石英玻璃结晶。这会缩短燃烧管的使用寿命。

- 在填充过程中, 避免用手触摸清洁后的燃烧管。戴上防护手套。
- 仅填充完全干燥的燃烧管。
- 用蘸有纯酒精的布擦去所有手指痕迹。

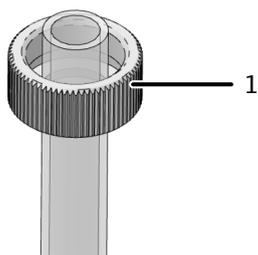


#### 注意

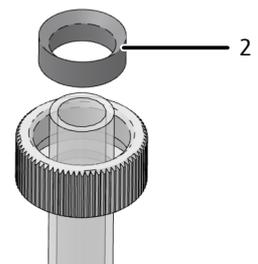
防止密封问题

由于燃烧管的外径略有变化, 新的燃烧管可能无法与先前使用的 O 型圈紧密配合。

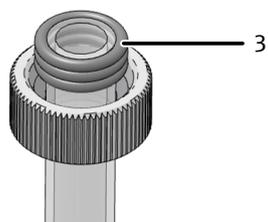
- 安装新的燃烧管时, 请务必使用新的 O 型圈 (402-815.102)。



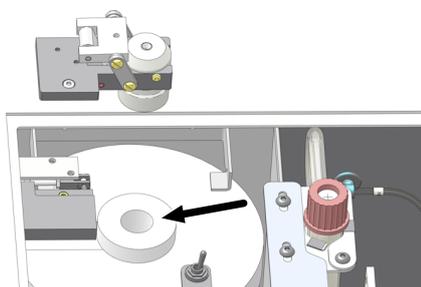
- ▶ 将活接螺母 (1) 滑到燃烧管上。



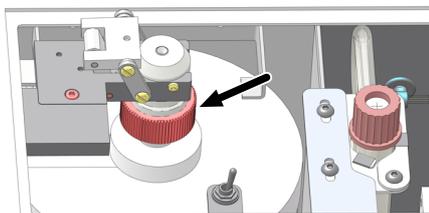
- ▶ 将压力环 (2) 放入接头螺母中。压力环的圆锥面必须指向上方。



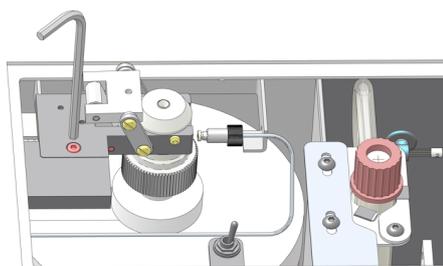
- ▶ 将三个涂层密封圈 (3) 滑到燃烧管上。确保密封环与燃烧管边缘齐平。



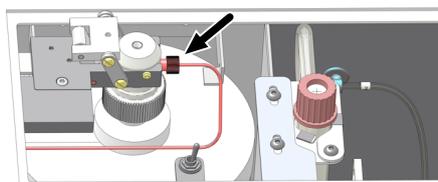
- ▶ 对于标准燃烧管 (16 mm 直径), 将陶瓷支架插入燃烧炉的顶部开口。不要将陶瓷支架用于装有  $\text{CeO}_2$  催化剂 (26 mm 直径) 的专用燃烧管。
- ▶ 将燃烧管插入燃烧炉。



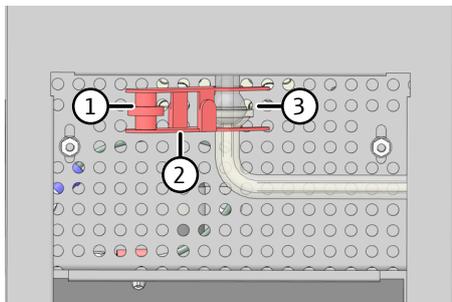
- ▶ 用六角套筒螺丝将锁松散地拧入支架中。
- ▶ 抓住底部的燃烧管。小心地将 TC 锁放在燃烧管上, 直到停止。
- ▶ 将锁轻按在燃烧管上, 然后用手拧紧接头螺母。



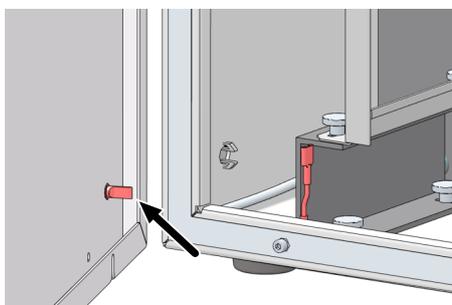
- ▶ 用六角套筒螺丝将锁拧入支架中。



- ▶ 将载气接头与 TC 锁的手紧连接处拧紧。
- ▶ 将顶盖放在分析仪的顶部。



- ▶ 通过球形接头连接 (3) 连接燃烧管的下端和冷凝盘管的入口。
- ▶ 使用叉形夹具 (2) 固定球形接头连接。用手拧紧滚花头螺丝 (1)。



- ▶ 关闭侧墙。
  - 将保护接地连接到左侧壁。
  - 先在底部稍微拧紧螺丝，然后再拧紧顶部。轮流拧紧螺丝。
- ▶ 打开供气。将电源插头与插座连接，然后通过电源开关打开分析仪。
- ▶ 检查系统是否有泄漏。
  - ✓ 分析仪已准备就绪，可以再次运行。

## 6.8 拆除和安装燃烧炉

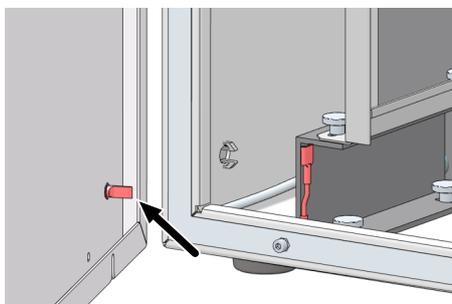
### 6.8.1 拆除燃烧炉



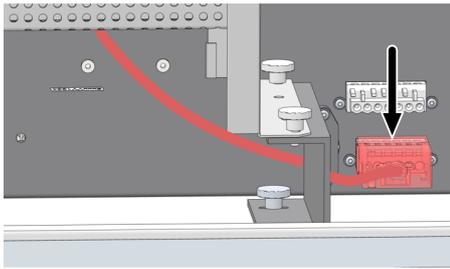
#### 小心

高温炉、炉头和燃烧管带来的烧伤风险

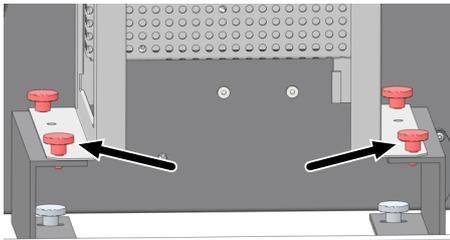
- 在安装和维护之前，请关闭设备并让其冷却。



- ▶ 通过电源开关关闭分析仪。断开电源插头与电源插座的连接。关闭实验室减压器的气体供应。
- ▶ 打开分析仪的左侧墙。如有必要，将配件模块推到一边。不要让任何连接软管打结。
  - 拧下四个连接螺丝。螺丝固定在墙上并保持固定状态。
  - 拆下保护接地。将侧壁安全地放在一边。



- ▶ 拆下顶盖。
- ▶ 拆下燃烧管。
- ▶ 拆下 TIC 冷凝水容器和冷凝盘管。
- ▶ 将燃烧炉的插入式接头从其插座中拔出。

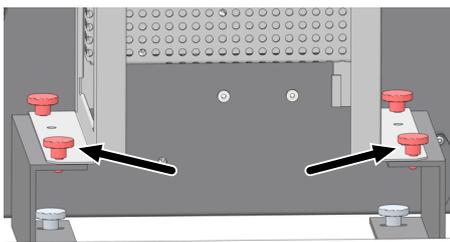


- ▶ 拆下炉安装板上的四个滚花头螺丝。
- ▶ 将炉从分析仪中取出。

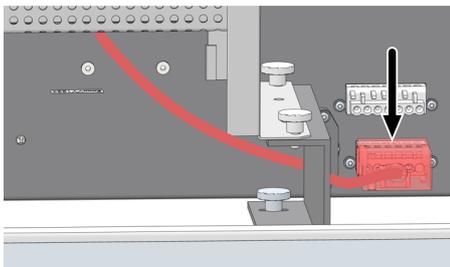
另见

▣ 拆下燃烧管 [▶ 64]

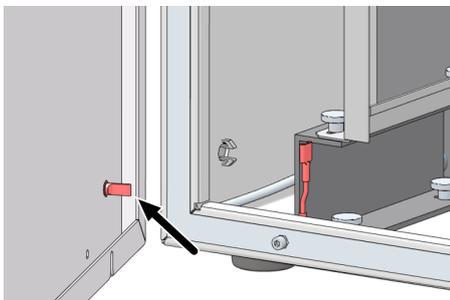
### 6.8.2 安装燃烧炉



- ▶ 打开分析仪的左侧墙。拆下顶盖。
- ▶ 将炉放在安装板上，并用四个滚花头螺丝将其固定。用手拧紧滚花头螺丝。



- ▶ 将燃烧炉的插入式连接器插入后部设备壁右下角的插座中。
- ▶ 安装燃烧炉。
- ▶ 安装 TIC 冷凝水容器和冷凝盘管。
- ▶ 装上顶盖。



- ▶ 关闭侧墙。
  - 将保护接地连接到左侧壁。
  - 先在底部稍微拧紧螺丝，然后再拧紧顶部。轮流拧紧螺丝。
- ▶ 打开供气。将电源插头与插座连接，然后通过电源开关打开分析仪。
- ▶ 检查系统是否有泄漏。
  - ✓ 分析仪已准备就绪，可以再次运行。

### 6.9 清洁 TIC 冷凝水容器和冷凝盘管

TIC 冷凝水容器和冷凝盘管安装在炉右侧的托架板上。

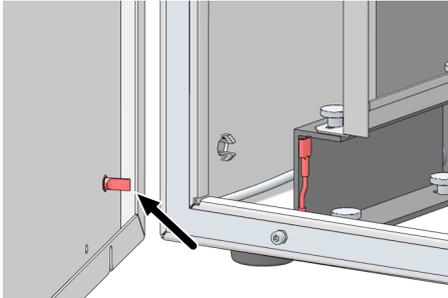
## 拆卸和清洁



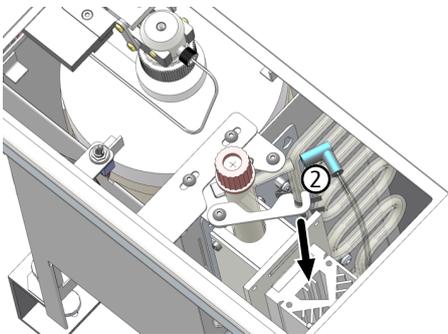
## 小心

高温炉、炉头和燃烧管带来的烧伤风险

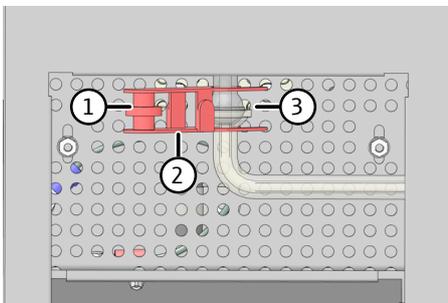
- 在安装和维护之前，请关闭设备并让其冷却。



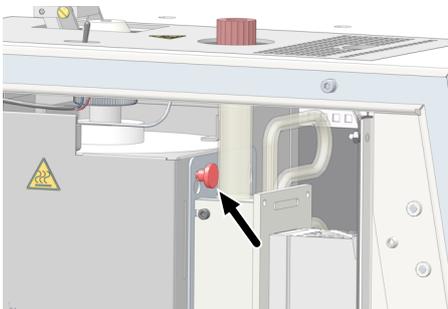
- ▶ 通过电源开关关闭分析仪。断开电源插头与电源插座的连接。关闭实验室减压器的气体供应。
- ▶ 打开分析仪的左侧墙。如有必要，将配件模块推到一边。不要让任何连接软管打结。
  - 拧下四个连接螺丝。螺丝固定在墙上并保持固定状态。
  - 拆下保护接地。将侧壁安全地放在一边。



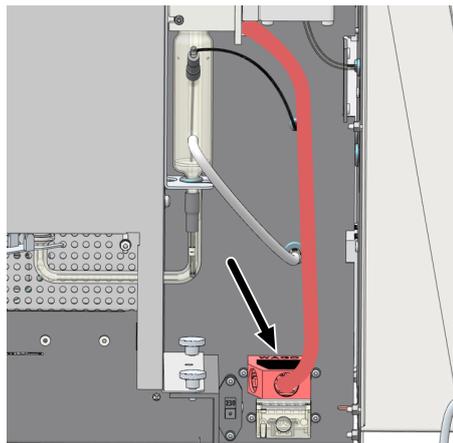
- ▶ 打开 TIC 冷凝水容器支架。
- ▶ 将软管2（至集水器）从 TIC 冷凝水容器的顶部出口拉出。



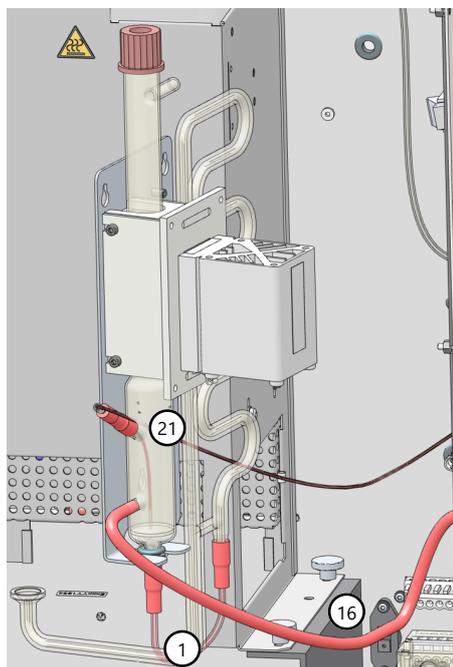
- ▶ 松开燃烧炉底部的连接接头 (3)，将燃烧管与冷凝盘管连接起来。
- ▶ 为此，请拧下滚花头螺丝 (1)，然后拆下叉夹 (2)。



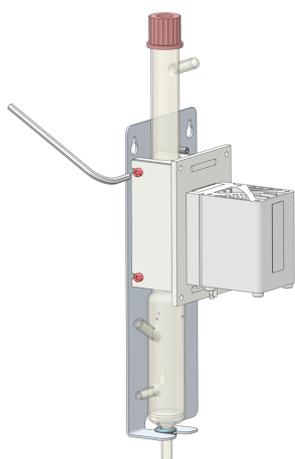
- ▶ 拆下用于连接托架板的滚花头螺丝。



- ▶ 从后壁的连接处拔出珀尔帖冷却块的插头（见箭头）。
- ▶ 将 TIC 冷凝水容器的托架板和冷凝盘管从炉右侧的安装支架中取出。



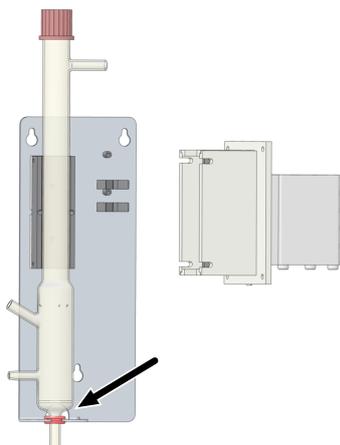
- ▶ 将带有FAST接头的软管1、16和21从 TIC 冷凝液容器和冷凝盘管的接头上拉出。
- ▶ 将冷凝盘管从托架板（箭头）上的夹子中拉出来，然后将其安全地放在一边。



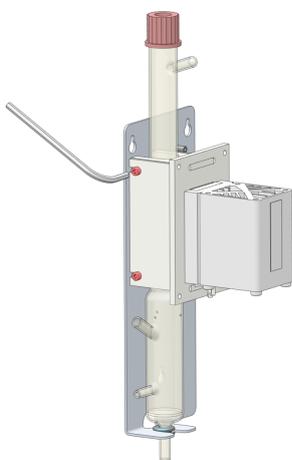
- ▶ 拆下在 TIC 容器插入托盘中固定珀尔帖冷却块的一侧的四颗螺丝。
- ▶ 从托盘中取出 TIC 冷凝水容器。小心地将酸溶液倒入烧杯中。
- ▶ 检查 TIC 冷凝水容器和冷凝盘管是否有沉积物和裂缝。
- ▶ 用超纯水冲洗两个玻璃部件并充分干燥。

### 安装

- ▶ 将橡胶圈滑至冷凝水容器的底部适配器上。该橡胶圈可放置玻璃容器受到金属支架损坏。

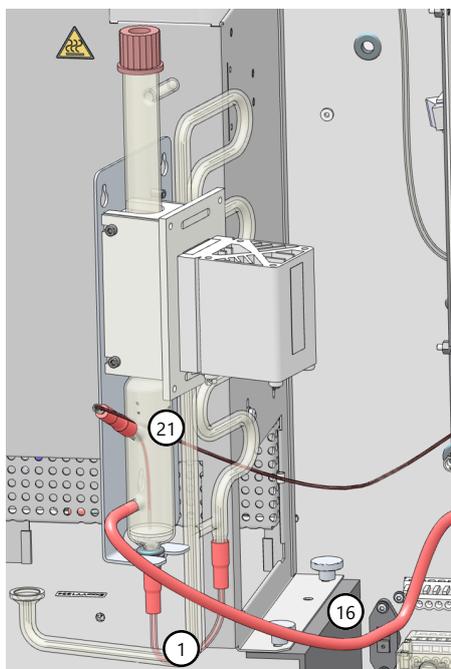


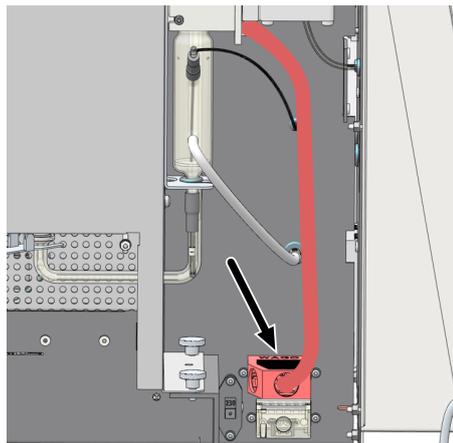
- ▶ 将 TIC 冷凝水容器放入托架板的托盘中。
- ▶ 用四颗螺丝将珀尔帖冷却块的侧面拧到托盘上。



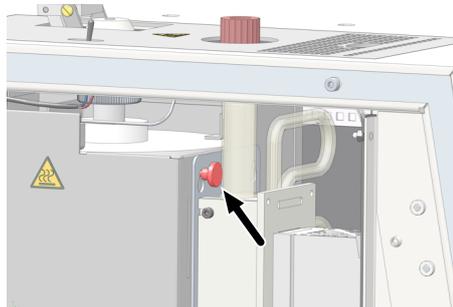
- ▶ 将冷凝盘管压入托架板上的夹子中（见箭头）。
- ▶ 连接软管：

- 软管1连接至 TIC 冷凝水容器和冷凝盘管。
- 软管16通向冷凝水泵。
- 软管21通向磷酸泵。
- 将两个FAST 连接器滑到玻璃接头上至少 1 cm 处。

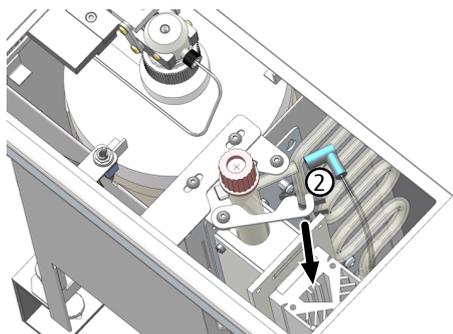




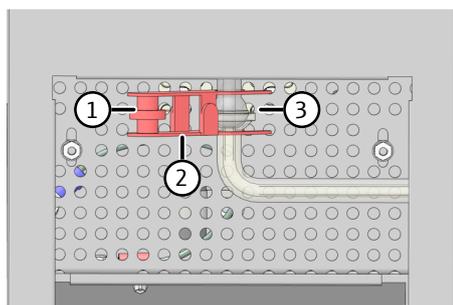
- ▶ 将托架板安装到炉右侧的安装支架上。  
为此，冷凝盘管的球形接头指向燃烧炉的下部开口。
- ▶ 将珀尔贴冷却块连接到后壁上的接头（箭头）



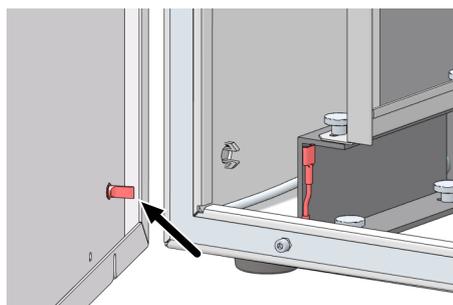
- ▶ 用滚花头螺丝将托架板固定在燃烧炉上。



- ▶ 将软管 2（连接到集水器）连接到 TIC 冷凝水容器的顶部出口。



- ▶ 通过球形接头连接 (3) 连接燃烧管的下端和冷凝盘管的入口。
- ▶ 使用叉形夹具 (2) 固定球形接头连接。用手拧紧滚花头螺丝 (1)。



- ▶ 关闭侧墙。
  - 将保护接地连接到左侧壁。
  - 先在底部稍微拧紧螺丝，然后再拧紧顶部。轮流拧紧螺丝。
- ▶ 打开供气。将电源插头与插座连接，然后通过电源开关打开分析仪。
- ▶ 检查系统是否有泄漏。
  - ✓ 分析仪已准备就绪，可以再次运行。

## 6.10 更换集水器

根据样品基质更换集水器，但不得超过6个月。

集水器由预过滤器和一次性过滤器组成。两个集水器都要更换。请注意，只有按照正确的顺序和方向安装集水器，它们才能正常运行。

更换集水器后，检查系统是否有泄漏。

### 正面的集水器

您可以在设备开启时更换正面的集水器，但不能在测量期间更换。

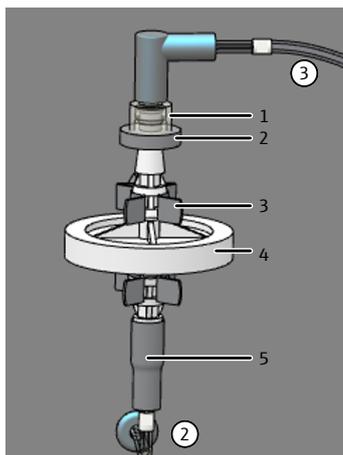


图 33 更换正面的集水器

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1 连接至软管3的鲁尔适配器 | 2 一次性过滤器       |
| 3 夹子           | 4 气溶胶捕集器作为预过滤器 |
| 5 FAST 连接软管2   |                |

- ▶ 打开分析仪的门。
- ▶ 旋转拧开上部软管接头。拔掉下方的软管接头。
- ▶ 组装新的集水器：
  - 大集水器（气溶胶捕集器）上的“INLET”标记必须朝下。
  - 小集水器（一次性过滤器）上的标签必须朝上。
- ▶ 将大集水器与下部软管连接。
- ▶ 将集水器压入设备墙上的夹子中。
- ▶ 拧上顶部小集水器上的鲁尔接头。
- ▶ 检查系统是否有泄漏。
- ▶ 再次关上前门。

### 气体箱上的集水器

两个集水器安装在气体箱前面（预过滤器和一次性过滤器）。它们可以保护气体箱免受气溶胶和上升水的影响，以防气压不正确。必须打开分析仪的左侧壁才能更换集水器。



### 小心

高温炉烧伤危险！

- 在安装和维护之前，请关闭设备并让其冷却。

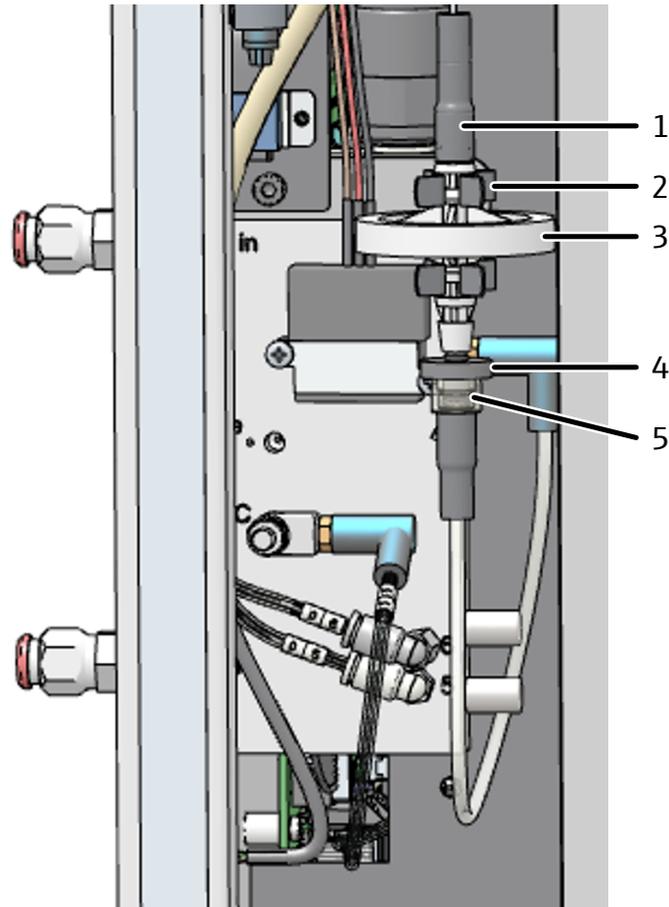


图 34 更换气体箱上的集水器

- |                 |          |
|-----------------|----------|
| 1 FAST 连接器      | 2 夹在气体箱上 |
| 3 预过滤器 (气溶胶捕集器) | 4 一次性过滤器 |
| 5 鲁尔连接          |          |

- ▶ 退出控制和分析软件。
- ▶ 使用电源开关关闭分析仪。断开电源插头与电源插座的连接。让分析仪冷却。
- ▶ 打开分析仪的左侧墙。如有必要，将配件模块推到一边。不要让任何连接软管打结。
  - 拧下四个连接螺丝。螺丝固定在墙上并保持固定状态。
  - 拆下保护接地。将侧壁安全地放在一边。
- ▶ 从气体箱上的两个夹子中拉出集水器。
- ▶ 将上部的 FAST 连接器从集水器中拔出。
- ▶ 从鲁尔连接处拆下集水器。
- ▶ 组装新的集水器：
  - 大集水器 (气溶胶捕集器) 上的 “INLET” 标记必须朝上。
  - 小集水器 (一次性过滤器) 上的标签必须朝下。 <
- ▶ 使用上部的 FAST 连接器连接大集水器。
- ▶ 将小集水器连接到底部的鲁尔接头。
- ▶ 将集水器压入气体箱上的夹子中。
- ▶ 关闭侧墙。
  - 将保护接地连接到左侧壁。

- 先在底部稍微拧紧螺丝，然后再拧紧顶部。轮流拧紧螺丝。
- ▶ 将电源插头与插座连接，然后通过电源开关再次打开分析仪。
- ▶ 检查系统是否有泄漏。
  - ✓ 正面的集水器和气体箱已更换。

另见

- ▣ 检查系统是否有泄漏 [▶ 63]

## 6.11 更换卤素捕集器



### 注意

由于铜棉耗尽而导致设备损坏的风险

卤素捕集器中的铜棉耗尽时，腐蚀性燃烧产物会损坏分析仪的光学和电子组件！

- 只能将设备与可运行的卤素捕集器一起使用！
- 当一半的铜棉或黄铜棉变色时，应更换卤素捕集器的全部填充物。

分析仪可以保持开启状态，以更换用过的铜棉和黄铜棉。

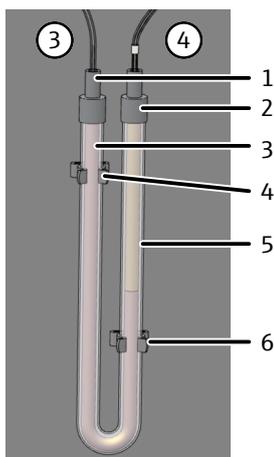


图 35 更换卤素捕集器

- |              |              |
|--------------|--------------|
| 1 FAST 连接软管3 | 2 FAST 连接软管4 |
| 3 铜棉         | 4 夹子         |
| 5 黄铜棉        | 6 夹子         |

- ▶ 打开分析仪的门。
- ▶ 从卤素捕集器上拆下 FAST 连接器，然后从夹子上拆下 U 型管。
- ▶ 用镊子或小钩子从 U 形管中拉出用过的铜棉或黄铜棉。
- ▶ 检查 U 形管是否有裂缝。只能重复使用完好无损的 U 形管。
- ▶ 如必要，用超纯水冲洗 U 形管，等待其完全干燥。
- ▶ 使用镊子或小钩子在 U 形管中填充新的铜棉和黄铜棉。
  - 更换 U 形管的全部填充物。不要将铜和黄铜丝绒装填得太紧，但不要留出较大的空白空间。
- ▶ 用棉绒覆盖铜棉和黄铜棉。
- ▶ 再次小心地将填充的 U 型管压入夹子中。

- ▶ 将带有 FAST 连接器的气体软管重新连接至卤素捕集器：
  - 软管 3 用铜棉连接到支管（与集水器相连）
  - Hose 4 用黄铜棉连接到支管（与检测器相连）
- ▶ 检查系统是否有泄漏。
- ▶ 再次关闭分析仪的门。

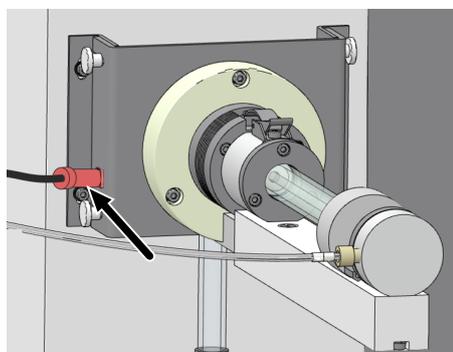
## 6.12 取下集成固体模块



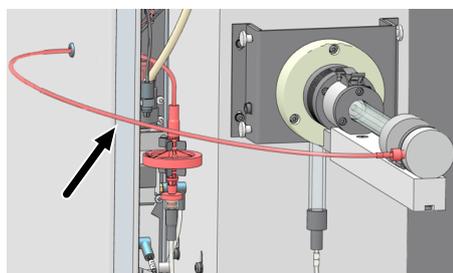
### 小心

高温炉和燃烧管导致的烧伤风险

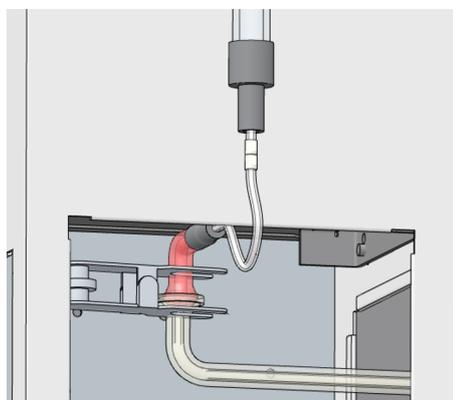
- 在安装和维护之前，请关闭设备并让其冷却。



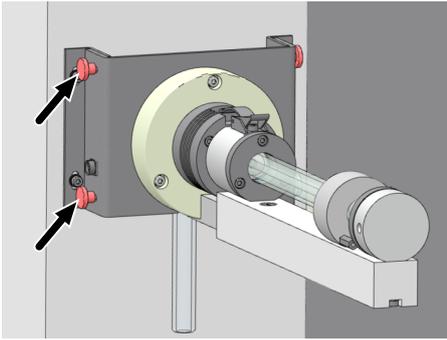
- ▶ 退出软件。
- ▶ 通过开关关闭分析仪电源，然后从插座上拔下电源插头。关闭气体供应。
- ▶ 断开模块左侧的插入式接头。



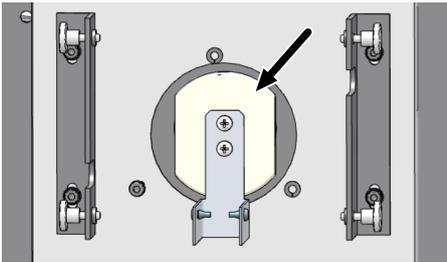
- ▶ 断开载气软管与气体箱上集水器上的 FAST 连接器的连接。
- ▶ 从固体模块上拧下软管另一端。



- ▶ 拆下测量气体软管和冷凝盘管入口之间球形接头处的叉夹。



- ▶ 松开支撑板上的四个滚花头螺丝，然后将模块从燃烧炉中拉出。测量气体软管和支撑板可以保留在模块上。这使下次安装更加容易。
- ▶ **i** 注意！切勿从炉中取出角形件。这些件已经过预先调整，可确保安装位置正确。



- ▶ 从燃烧炉的垂直开口处取下密封塞。将塞子插入燃烧炉的水平开口。
- ▶ 重新安装燃烧管以进行垂直操作。

另见

▣ 安装燃烧管 [▶ 67]

## 6.13 维护化学发光检测器 (CLD)

每 12 个月更换一次检测器背面的吸附器滤芯。该滤芯可清洁"out"出口处从检测器中排出的气体。

滤芯填充了活性炭和苏打石灰。切勿打开滤芯。按照当地法规将用过的滤芯整体处置。

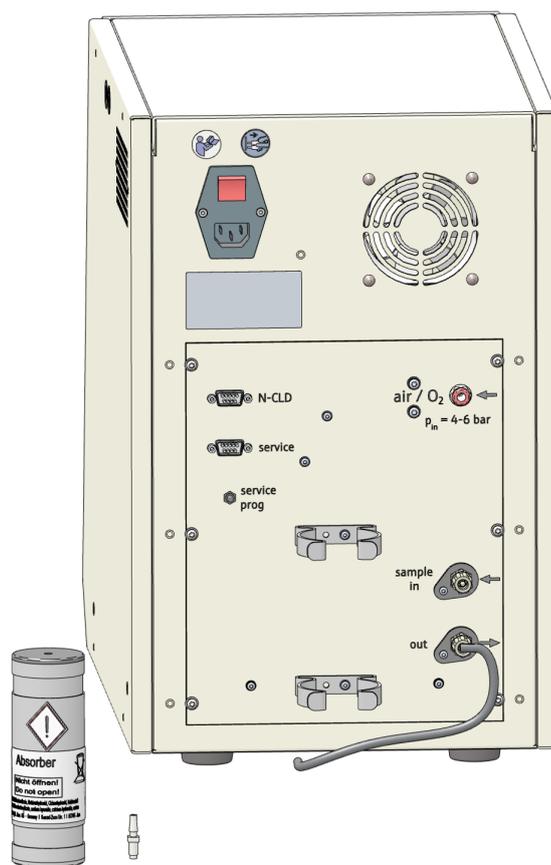


图 36 更换吸附器滤芯

- ▶ 断开软管与滤芯的连接。
- ▶ 将滤芯从夹子中拉出来。
- ▶ 拧开滤芯顶部的软管接头。
- ▶ 以专业的方式将用过的滤芯整体处置。
- ▶ 将软管接头拧入新滤芯的顶部。
- ▶ 将新滤芯推入夹子中。将滤芯从"out"出口连接到软管。
  - ✓ 检测器现在可以再次用于测量。

## 7 故障排除



### 注意

#### 设备损坏的风险

在以下情况下，请联系客服：

- 所描述的故障排除措施无法解决错误。
- 错误反复出现。
- 错误消息未出现在以下列表中，或者该列表指的是客户服务部门来排除错误。

设备一开机，系统就会受到监控。启动控制软件后，使用错误消息报告设备的所有故障。错误消息由错误代码和错误消息组成。

下一节描述了许多可能的故障，操作人员可以在没有客户服务技术人员帮助的情况下部分解决这些故障。确认错误信息并执行故障排除措施。

软件记录日志文件。如果出现故障，请在咨询后将日志文件提供给客户服务。

- ▶ 使用帮助 | 日志 | 应用程序日志文件夹 和 流量日志文件夹菜单选项，用于打开日志文件夹。
- ▶ 通过电子邮件将当前日志文件发送给客户服务。使用帮助 | 联系服务人员完成此操作。

### 7.1 软件错误消息

错误码：错误消息	1: Incomplete command from the PC 2: PC command without STX 3: PC command without * 4: PC command CRC error 5: PC command invalid command 6: PC command invalid MESS command
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 内部和外部程序之间的连接故障</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 初始化分析仪。</li> </ul>

错误码：错误消息	7: COM 2 not found 8: COM 3 not found 9: COM 4 not found
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>内部硬件问题</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>关闭/打开分析仪。</li> </ul>
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>分析系统中的反压过高：载气供应会自动中断以保护分析仪。进：流量指示约为 0 ml/min。冷凝水泵正在运行以降低系统中的过压。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> 小心！高温蒸汽逸出时有致人烧伤危险！切勿使用拨动开关打开 TC 锁。</li> <li>按指定顺序继续执行以下步骤进行故障排除。</li> <li>拆下集水器的下部出水口（软管2）。  小心！化学烧伤的&gt;风险！酸性溶液可能会漏出。穿戴防护装备。</li> <li>打开左侧壁。检查 TIC 冷凝水容器和冷凝盘管的填充液位。如果系统充满液体，直至冷凝水泵侧面端口上方，请断开燃烧管和冷凝盘管之间的接地接头。或：拆下 TIC 冷凝水容器上的 FAST 连接器。将所有酸性溶液倒入烧杯中。 小心！化学烧伤的&gt;风险！穿戴防护装备。</li> <li>找出导致气压故障的组件，见下文。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>集水器堵塞。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重新初始化分析仪。</li> <li>检查气压错误是否再次发生。如果没有，请更换集水器。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>由于样品气供应的软管打结，测量出口没有气流</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查软管。如有必要，解开所有打结处。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>冷凝盘管被催化剂球堵塞。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>关闭燃烧管和冷凝盘管之间的测量气流。检查气压错误是否再次发生。如果没有，请用超纯水冲洗冷凝盘管。</li> <li>更换催化剂时，务必填充足够的石英玻璃棉作为第一层。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>重盐沉积在燃烧管中。（在分析高盐样品时，燃烧管中会形成盐沉积物。）</li> <li>HT 垫在分析高盐样品时耗尽。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>更换燃烧管中的 HT 垫，或更换催化剂。根据当前催化剂填充量的测量次数和催化剂的活性选择测量值。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>炉头的供气被堵塞。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>清洁炉头的供气。</li> </ul>
错误码：错误消息	12: Incorrect version number
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>控制软件的版本与内部计算机的软件不匹配。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>执行软件更新。</li> </ul>
错误码：错误消息	13: No connection to sampler
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>自动进样器未开启。</li> <li>连接电缆未连接或出现故障。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>打开自动进样器并初始化分析仪。</li> <li>检查连接电缆。</li> </ul>
错误码：错误消息	15: Flow-error / no carrier gas
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>气体连接不存在或出现故障。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>连接载气。检查入口压力。</li> </ul>

错误码：错误消息	16: Error injection port furnace
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>自动锁无法打开。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查锁具辅助气体的气体压力。检查入口压力。</li> <li>检查锁的软管连接。</li> </ul>
错误码：错误消息	20: No connection to optics (NDIR) 21: CRC error optics 22: Status error optics 26: Optics error; incorrect command return
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>通信错误。</li> <li>NDIR 检测器故障。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>初始化分析仪。</li> <li>通知维修部。</li> </ul>
错误码：错误消息	24: Optics error, analog values out of range
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>检测器的模拟值不在操作范围内。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查载气的质量。</li> <li>初始化分析仪并通过组件测试检查模拟值。</li> </ul>
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>检测器的模拟值不在操作范围内。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查载气的质量。</li> <li>对于固体方法和HT 1300模块的连接：将载气流量设置为高于进气流量。</li> <li>初始化分析仪并通过组件测试检查模拟值。</li> </ul>
错误码：错误消息	30: No connection to N sensor
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>氮气检测器未开启。</li> <li>连接电缆未连接或出现故障。</li> <li>连接不正确。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>开启检测器电源。</li> <li>检查连接电缆。</li> <li>检查连接。</li> </ul>
错误码：错误消息	80: No connection to temperature controller
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>未连接到固体模块。</li> <li>固体模块未开启。</li> <li>连接不正确。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查连接电缆。</li> <li>打开可选的固体模块。</li> <li>检查连接。</li> </ul>
错误码：错误消息	82: Thermocouple HT furnace interruption (HT)
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>热电偶故障。</li> <li>炉未连接。</li> <li>炉温太高</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>通知维修部。</li> <li>连接炉。</li> <li>通知维修部。</li> </ul>
错误码：错误消息	84: Communication error HT furnace temperature controller
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>通信错误。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>通知维修部。</li> </ul>
错误码：错误消息	86: No external furnace found
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>未连接到固体模块。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查连接电缆。</li> </ul>

错误码：错误消息	113: Lifting drive error / Sampler: z drive error (steps lost)
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>驱动器位置不正确，例如卡住。</li> <li>驱动器出现故障。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>初始化分析仪。</li> <li>如果无法更正错误，请与服务部门联系。</li> </ul>
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>内部程序错误。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>初始化分析仪。</li> <li>对于重复出现，请精确监控错误发生的时间。</li> </ul>

## 7.2 状态错误

状态错误显示在仪器状态设备面板中。

错误指示	<b>In 160 ml/min; Out &lt; 150 ml/min</b>
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>燃烧管上的接头螺母未正确拧紧（更换催化剂后）。</li> <li>炉头或锁的载气供应未正确连接（更换催化剂后）。</li> <li>燃烧管上的密封圈有缺陷（严重变形）或未连接（更换催化剂后）。</li> <li>TIC 冷凝水容器上的 FAST 连接器漏水。</li> <li>集水器系统上的连接松动（更换集水器或维护卤素捕集器后）。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查螺丝连接的完整性和变形情况。必要时拧紧。</li> <li>检查载气供应，尤其是分析仪壁上的 FAST 连接器和炉头上的螺丝连接。</li> <li>检查集水器上的所有连接点。必要时更换 FAST 连接器。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>燃烧管和冷凝盘管之间的连接或螺旋连接处漏水。</li> <li>燃烧管有故障（裂缝、边缘断裂）。</li> <li>TIC 冷凝水容器故障（连接处断裂）。</li> <li>集水器堵塞。</li> <li>冷凝水泵软管漏水。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查燃烧管与冷凝盘管的连接，特别是叉夹的位置。</li> <li>检查玻璃组件。必要时更换。</li> <li>更换集水器。</li> <li>检查冷凝水泵。必要时更换软管。</li> </ul>
错误指示	<b>In 160 ml/min; Out &lt; 150 ml/min; Out &gt; 170 ml/min</b>
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>MFM（质量流量传感器）出现故障。</li> <li>卤素捕集器的填充物已耗尽。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>如果可能，使用外部质量流量传感器检查流量以确认错误。</li> <li>通知维修部。</li> <li>检查卤素捕集器。</li> </ul>
错误指示	<b>In &lt; 160 ml/min; Out &lt; 150 ml/min</b>
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>没有载气。</li> <li>软管线路漏水。</li> <li>载气供应的入口压力太低。</li> <li>分析仪中的压力开关同时触发，错误为 10: Gas pressure error。</li> <li>MFC 出现故障。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>打开减压器上的载气。</li> <li>搜索并修复泄漏情况。</li> <li>正确设置载气入口压力。</li> <li>参见 10: Gas pressure error 的补救措施。</li> <li>通知维修部。</li> </ul>
错误指示	<b>In &lt; 160 ml/min ; 出 : 155 ... 165 ml/min</b>
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>没有载气。</li> <li>载气供应的入口压力太低。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>打开减压器上的载气。</li> <li>正确设置载气入口压力。</li> </ul>

原因	▪ MFM 出现故障。	▪ 通知维修部。
错误指示		<b>In 160 ml/min; Out &gt; 170 ml/min</b>
原因	▪ 珀尔贴冷却不足。	▪ 检查 TIC 冷凝水容器上方的冷却情况。冷却块上冷凝水的形成表明冷却正在起作用。
错误指示	▪ MFC 出现故障。	▪ 通知维修部。
原因	▪ 软管线路堵塞。	▪ 拆下并冲洗堵塞的软管线路。之后再重新安装。 ▪ 更换堵塞的软管线路。
错误指示	▪ 未加载方法。	▪ 加载方法。
原因	▪ 检测器的模拟值处于工作范围的边缘。	▪ 检查卤素捕集器。必要时更换填充物。 ▪ 联系应用团队，获取有关困难样品矩阵应用规定的提示。

即使模拟值显示为黄色，您也可以继续测量。显示屏会通知您检测器正在离开最佳工作范围。

由于老化，模拟值会慢慢减小。如果数值在几次分析后下降，则分析气体可能会损坏分析仪组件。

## 7.3 设备错误

本节描述了许多设备错误和分析问题，其中一些问题用户可以自己纠正。所描述的大多数设备错误都很容易识别。大多数分析问题导致难以置信的测量结果。如果建议的解决方案无法消除错误/问题，并且此类问题经常发生，请联系Analytik Jena客户服务部门。

错误	集水器堵塞
原因	补救措施
▪ 集水器已经到达使用寿命。 ▪ 测量产生强气溶胶的样品。	▪ 更换集水器。
错误	散射测量
原因	补救措施
▪ 燃烧管填充物已耗尽。 ▪ 计量错误。	▪ 更换催化剂。 ▪ 检查剂量。 ▪ 在注射器尺寸 (µL) : 的管理仪器窗口中查看设置的进样针容量。
▪ 套管损坏。	▪ 更换套管。 ▪ 如果物质含有颗粒，请使用适用于颗粒的套管。
▪ 非均质样品。	▪ 分析前对冷样品进行预热。 ▪ 在分析前过滤样品。
▪ 搅拌不足。	▪ 搅拌颗粒样品。使用自动进样器测量时，调整方法中的搅拌速度。

<ul style="list-style-type: none"> <li>敏感样品可能会受到环境空气的影响。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>防止环境空气中的 CO<sub>2</sub> 或有机蒸气进入。</li> <li>检查环境条件并修复故障来源。</li> <li>用铝箔纸盖住自动进样器上的样品容器。</li> <li>用气体处理样品的顶空。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>基于 NDIR 的漂移： 不合适的集成标准。 软件过早结束测量。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查方法设置。</li> <li>如有必要，增加最大积分时间。</li> </ul>
错误	套管故障
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>由于样品基质和温度，注射套管受到腐蚀。</li> <li>套管被堵塞。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>套管起雾是正常的。</li> <li>如果不再以粘性射流，而是以喷洒方式加入样品，则更换套管。</li> </ul>
错误	自动进样器无法抽取没有气泡的样品
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>进样针泄漏。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查剂量进样针。如果漏水，请更换进样针。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>套管被堵塞。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>取出套管并在超声波浴中进行清洁。</li> <li>更换套管。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>定量进样针不含油脂。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>清洁定量进样针： 在进样针中加入弱张力溶液。作用时间：30 min 在进样针中装入 0.1 n NaOH。作用时间：10 min 在进样针中装入 0.1 n HCl。作用时间：10 min 在清洁步骤之间和清洁后，用超纯水彻底冲洗进样针。</li> </ul>
错误	残留
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>进样针冲洗不足。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>在下次注射之前，用样品冲洗进样针。为此，请在管理方法窗口中编辑该方法，然后在平行样选项卡中输入测量 1 “3”，所有其他测量都不需要冲洗。这里输入“0”。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>样品加至反应器壁上。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>将样品垂直放入反应器中。</li> </ul>
错误	结果偏低（常见）
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>催化剂耗尽。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>更换催化剂。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>系统泄漏。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查系统是否有泄漏。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>加样不正确。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查剂量。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>注射量不正确。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>对于手动样品供应：提供方法中设定的样品量。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>锁上套筒的浸入深度调整不正确。因此，注射过程中系统会泄漏。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>调整自动进样器。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>对于 TC 锁：进样针上的隔膜不再密封。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>更换进样针上的隔膜。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>颗粒样品搅拌不充分或搅拌不足。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>搅拌颗粒样品。</li> </ul>

错误	TC、TOC、NPOC 和 TNb 分析的结果偏低 (TIC 分析正常)
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 催化剂耗尽。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 使用铂催化剂并在差分模式下测量时 (中性到微碱性样品) : 催化剂可以再生。注入已经酸化六次的超纯水 (pH&lt;2) 。 建议: 每个分析系列用酸化超纯水测量一到两个样品容器。</li> <li>▪ 更换催化剂。</li> <li>▪ 更换催化剂后, 进行校准。</li> </ul>
错误	TIC 分析的结果偏低 (TC、TOC、NPOC 分析正常)
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 试剂瓶中没有磷酸。</li> <li>▪ 样品剂量不正确。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 重新装满试剂瓶。</li> <li>▪ 检查剂量。</li> </ul>
错误	TNb 分析的结果偏低
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 催化剂耗尽。</li> <li>▪ 样品浓度高于校准范围。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 更换催化剂。</li> <li>▪ 观察校准范围。</li> <li>▪ 使用二次回归。</li> <li>▪ 如果可能, 根据矩阵进行校准。</li> <li>▪ 要分析未知物质, 尽可能使用低浓度。如果可能, 稀释样品。</li> <li>▪ 使用合成空气作为载气。</li> </ul>
错误	TC 和 TNb 分析期间的峰形异常
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 催化剂耗尽。</li> <li>▪ 不合适的集成标准。</li> <li>▪ 超出CLD的测量范围。</li> <li>▪ 加样不正确。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 备注: 同时也会出现低结果。再生或更换催化剂。</li> <li>▪ 检查方法中的积分标准。</li> <li>▪ 稀释样品。</li> <li>▪ 对于手动样品供应: 确保均匀注射。</li> </ul>
错误	使用CLD的不正确的 TNb 分析 (TC 分析正常)
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 分析仪和检测器之间的软管连接故障。</li> <li>▪ 臭氧发生器故障。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 检查软管连接。</li> <li>▪ 通知维修部。</li> </ul>
错误	冷凝水泵或磷酸泵泄漏
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 软管接头漏水。</li> <li>▪ 泵软管故障。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 检查连接。</li> <li>▪ 更换软管。</li> </ul>
错误	自动锁漏水
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 自动锁无法正确关闭。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 手动打开锁。</li> <li>▪ 使用带隔膜的手动加样进样针, 轻轻按压。在仪器状态面板中检查气体流量。重要: 锁的辅助气体需要400 ... 600 kPa的入口压力。.</li> <li>▪ 检查锁的软管连接。</li> <li>▪ 更换进样针中的隔膜。</li> <li>▪ 如有必要, 请通知服务部门。</li> </ul>

错误	使用自动进样器进行加样时出现故障
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 注射过程中系统泄漏。</li> <li>▪ 样品不是在没有气泡的情况下抽取的。</li> <li>▪ 进样针内容物未完全排出。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 调整自动进样器。</li> <li>▪ 如有必要，调整进样针活塞。</li> <li>▪ 检查进样针的状况。</li> </ul>
错误	在无隔膜 TC 锁中手动加样出现故障
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 注射期间系统泄漏导致测量气损失。</li> <li>▪ 注射后过早将进样针从锁中取出，导致测量气损失。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 将隔膜滑到套管上。在注射过程中，隔膜会密封锁。</li> <li>▪ 在注射过程中，将进样针轻轻按在锁上。</li> <li>▪ 注射期间，检查仪器状态面板中的测量气流。</li> <li>▪ 只有当测量气指示在160 ml/min处保持稳定时，才将进样针从锁中取出。</li> <li>▪ 确保均匀注射。对于所有测量，让进样针在锁中停留相同的时间。</li> <li>▪ 对于 TIC 测量，如果可能，请在整个积分过程中将进样针留在锁中。</li> <li>▪ 不要过快地注射。随着样品量的增加，降低进样速度。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 将样品注入反应器壁时残留。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 将样品垂直放入反应器中。</li> </ul>
错误	在隔膜出现故障的情况下，在 TIC 锁中手动加样
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 加样不均匀。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 确保均匀注射。</li> <li>▪ 不要过快地注射。随着样品量的增加，降低进样速度。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 将样品注入反应器壁时残留。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 将样品垂直放入反应器中。</li> </ul>
错误	LED 灯条上的 5 V、24 V 指示灯不亮
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 电源或电子设备故障。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 检查电气连接。</li> <li>▪ 检查实验室电源。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 设备保险丝故障。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 通知维修部。</li> </ul>
错误	分析仪上的状态 LED 不亮
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 内部程序尚未启动。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 关闭分析仪，然后再打开。</li> </ul>
错误	LED 灯条上的加热监控灯不亮
原因	补救措施
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 设备处于待机状态，待机温度 = 室温</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 初始化设备</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 热电偶（炉）故障。LED 灯条上的“热电偶损坏”灯亮起。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 通知维修部。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 电子组件故障。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 通知维修部。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 燃烧炉连接不正确。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 检查燃烧炉的连接。</li> </ul>

## 8 运输和储存

### 8.1 运输

运输设备时，请遵守“安全说明”部分中的安全说明。

在运输过程中避免以下情况：

- 冲击和振动  
由于冲击、碰撞或振动而造成损坏的风险！
- 温度波动大  
冷凝风险！

#### 8.1.1 为分析仪运输做好准备



#### 小心

炉、炉头和燃烧管致人烧伤的风险

关闭设备后，燃烧炉仍然很热。有烧伤的危险。

- 在取出燃烧炉之前，让设备冷却。



#### 小心

受伤的危险

操作玻璃部件时，存在因玻璃碎片而受伤的危险。

- 操作玻璃部件时要格外小心。



#### 注意

由于包装材料不合适而导致设备损坏的风险

- 仅在原包装中运输设备及其组件。
- 在运输设备之前，完全清空设备并连接所有运输锁。
- 在包装中添加合适的干燥剂，以防止受潮损坏。

按如下方式准备分析仪以供运输：

- ▶ 通过软件关闭分析仪。
- ▶ 通过电源开关关闭分析仪。让设备冷却。
- ▶ 关闭气体供应。断开电源插头与电源插座的连接。
- ▶ 断开分析仪背面的所有电缆和气体软管。
- ▶ 打开分析仪的门。
- ▶ 取下试剂瓶、滴水盘和其他松散的配件。用干净的纸巾擦拭软管。  
⚠ 小心！软管含有酸残留物。
- ▶ 从卤素捕集器的连接处拆下软管。从夹子上拆下卤素捕集器。
- ▶ 将打开的软管末端装入保护袋中，然后将其固定在分析仪中，例如使用胶带。
- ▶ 打开左侧壁：

- 拧下四个连接螺丝。螺丝固定在墙上并保持固定状态。
- 拆下保护接地。将侧壁安全地放在一边。
- ▶ 拆下 TIC 冷凝水容器和冷凝盘管。
- ▶ 拆下燃烧管。
- ▶ 拆除燃烧炉。
- ▶ 将打开的软管末端装在保护袋中，并用胶带将其固定在分析仪上。
- ▶ 关闭分析仪的左侧壁：
  - 将保护接地连接到侧壁。
  - 首先拧入底部的螺丝，然后拧入顶部螺丝。轮流拧紧螺丝。
- ▶ 放置顶炉盖，并用胶带固定。
- ▶ 关闭分析仪的前门。
- ▶ 仔细包装配件。确保对玻璃组件进行包装以防止破损。
- ▶ 将分析仪和配件包装在原包装中。
  - ✓ 分析仪已安全包装，便于运输。

另见

📖 维护和保养 [▶ 54]

### 8.1.2 在实验室中移动设备



#### 小心

##### 运输途中的受伤危险

掉落设备会带来受伤和损坏设备的风险。

- 移动和运输设备时请小心操作。需要两个人抬起并携带设备。
- 用双手牢牢握住设备的底部，然后同时提起设备。

在实验室内移动设备时，请注意以下事项：

- 未充分固定组件会有导致人员受伤的危险！  
在移动设备之前，请移除所有松动的部件并断开设备的所有连接。
- 出于安全考虑，需要两个人来运输设备，设备两侧各有一人。
- 由于设备没有提手，请用双手紧握住设备的下端。同时抬起设备。
- 在不使用辅助工具的情况下，起重和携带负载时请遵守指导数值并遵守法律规定的限制！
- 观察新位置的安装条件。

## 8.2 储存



#### 注意

##### 环境条件导致设备损坏的风险

环境因素和冷凝会破坏设备的各个组件！

- 仅限将设备存放在有空调的房间里。
- 确保大气中没有灰尘和腐蚀性蒸气。

如果设备在交付后没有立即安装或较长时间不需要安装，则应将其存放在原始包装中。应在设备中添加合适的干燥剂，以防止受潮损坏。

可以在规格中找到对存储位置气候条件的要求。

## 9 处置

废水	设备运行期间会出现含有酸和样品的废水。按照法律要求处置中和的废水。
卤素捕集器	卤素捕集器含有铜和黄铜。联系负责机构（主管机构或废水处理公司）。在那里，您将获得有关回收或处置的信息。
催化剂	专用催化剂包含Pt(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) 或 CeO <sub>2</sub> 。 按照法定处置要求妥善处置用过的催化剂。 Analytik Jena将接受专用催化剂返厂处置。请联系客户服务部门。有关客户服务地址，请参阅封面内侧。
分析仪	在使用寿命结束时，必须按照适用的法规将设备及其电子组件作为电子废物进行处置。



---

### 小心

粉尘造成皮肤和呼吸系统受到刺激

炉的隔热材料含有碱土硅酸盐棉（AES 棉）。使用 AES 棉时可能会形成粉尘。

- 避免形成粉尘。
  - 穿戴个人防护设备：呼吸面罩、安全护目镜、手套和外套。
  - 妥善处置。
-

## 10 规格

### 10.1 基本设备的技术数据

整体特点	名称/类型	multi N/C 2300 multi N/C 2300 N multi N/C 2300 duo	
	订单编号	11-0118-001-62 ( multi N/C 2300) 11-0118-003-62 ( multi N/C 2300 N) 11-0118-002-62 (multi N/C 2300 选配 ChD)	
	基本设备尺寸 (宽 x 深 x 高)	513 x 547 x 464 mm	
	基本设备质量	21 kg	
	声压级	<70 dB(A)	
	方法数据	消化原理	热催化氧化
		消化温度	最高可达950 °C, 取决于催化剂
进样		通过无隔膜锁直接注射	
样本量		10 ... 500 µl	
颗粒处理能力		根据DIN EN 1484	
碳检测原理		NDIR (与 VITA 方法相结合)	
TC、TOC、NPOC、TIC 测量范围		0 ... 30000 mg/l	
在固体测量范围内的 TC, TOC (使用HT 1300固体模块)		0 ... 500 mg	
氮检测	氮检测原理 (可选)	CLD ChD	
	TN <sub>b</sub> 测量范围 (CLD)	0 ... 200 mg/l	
	TN <sub>b</sub> 测量范围 (ChD)	0 ... 100 mg/l	
过程控制	控制和分析软件	multiWin pro	
	软件功能范围	实时图形, 分析过程中的状态指示, 测量结果的图形显示, 结果打印输出 一项可选的 FDA 软件升级, 可提供数据完整性并确保符合药品指南21 CFR Part 11 和 EudraLex Volume 4 Annex 11	
气体供应	选项 1	氧气 ≥4.5	
	选项 2	合成空气 (来自压缩气瓶) 不含碳氢化合物和 CO <sub>2</sub>	
	选项 3	净化后的压缩空气 (由 TOC 气体发生器提供) CO <sub>2</sub> <1 ppm 碳氢化合物 (如 CH <sub>4</sub> ) <0,5 ppm	

入口压力	400 ... 600 kPa
流速	15 l/h 取决于测量模式
分析物气流	160 ml/min
NPOC 吹扫流	50 ... 160 ml/min

## 电气变量

电压	115/230 V
频率	50/60 Hz
保险丝	2 T6,3 A H
典型的平均功耗	400 VA
最大功耗	500 VA
电脑接口	USB 2.0
模块/配件接口	RS 232

仅限使用Analytik Jena的原装保险丝！

## 环境条件

操作温度	+10 ... 35 °C (建议使用空调)
最大湿度	30 °C条件下的90 %
空气压力	0,7 ... 1,06 bar
存储温度	5 ... 55 °C
储存期间的湿度	10 ... 30 % (使用干燥剂)
工作高度 (最大)	2000 m

## 控制计算机的最低要求

处理器	最低 3,2 GHz
磁盘驱动器	最低 40 GB
内存	最低 4 GB
屏幕分辨率	最低 1920 x 1080 px
显卡	兼容 DirectX 12 或更高版本, 带有 WDDM 2.0 驱动程序
USB 端口	至少1 USB 2.0个接口, 用于连接基本设备
光驱	用于软件安装
操作系统	Windows 10/11, 32 或 64 位

## 10.2 配件的技术数据

## 化学发光检测器 (CLD)

订单号 (名称)	11-0401-002-62 ( CLD-300)
检测原理	化学发光检测器
参数	TN <sub>b</sub> (总结合氮)
测量范围	0 ... 200 mg/l TN <sub>b</sub>
检测限值	0,005 mg/l TN <sub>b</sub>
分析时间	3 ... 5 min
用于生成臭氧的气体	用于基本设备的供气 60 ml/min, 400 ... 600 kPa :
尺寸 (宽×深×高)	296 x 581 x 462 mm

质量	12,5 kg
工作电压	110 ... 240 V, 50/60 Hz :
保险丝	2 T4,0 A H
典型的平均功耗	200 VA
分析仪接口	RS 232

配件的运行和存储环境条件对应于基本设备的环境条件。  
其他配件的技术数据可以在其单独的操作说明中找到。

## 10.3 标准和指令

保护等级和保护类型	该设备的防护等级为I，保护类型为IP 20。
设备安全	<p>本设备符合以下安全标准</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ EN 61010-1</li> <li>▪ EN 61010-2-081</li> <li>▪ EN 61010-2-010</li> <li>▪ EN 61010-2-051（用于使用自动进样器进行操作）</li> </ul>
EMC 兼容性	<p>此设备已通过瞬态辐射和抗噪性检查。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 在瞬态排放方面，设备符合1/A标准，EN IEC 61326-1 第7节的规定，不适合在住宅区使用。</li> <li>▪ 此设备符合EN IEC 61326-1第6节I类（工业电磁环境使用要求）对抗干扰的要求。</li> </ul>
环境和外部影响	<p>此设备已在运行和运输条件下的环境模拟中进行了测试，符合以下要求：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ISO 9022-2</li> <li>▪ ISO 9022-3</li> </ul>
欧盟指令	<p>本设备符合2011/65/EU指令的要求。</p> <p>本设备的设计和测试符合欧盟指令 2014/35/EU 和 2014/30/EU的要求。在技术安全方面，本设备在出厂时处于良好状态。为了保持这种状态并确保安全操作，用户必须严格遵守本操作手册中包含的安全和操作说明。对于设备随附的附件以及其他制造商的系统组件，优先考虑其各自操作手册中提供的信息。</p>
针对中国的指南	<p>该设备包含受监管的物质（根据GB/T 26572-2011指令&gt;）。Analytik Jena 保证，如果按预期使用本设备，这些物质不会在接下来的25年内泄漏，因此在此期间不会对环境或健康构成威胁。</p>

## 图列表

图 1	分析仪, 前门打开.....	13
图 2	分析仪, 左侧壁已打开.....	14
图 3	进样系统 (位于设备顶部) .....	14
图 4	用于手动操作 TC 锁的拨动开关.....	15
图 5	软管示意图.....	16
图 6	设置 NPOC 吹扫流量.....	16
图 7	冷凝水泵.....	17
图 8	磷酸泵.....	17
图 9	FAST 连接器.....	17
图 10	用手拧紧的螺丝连接.....	18
图 11	燃烧炉.....	18
图 12	冷凝盘管和 TIC 冷凝模块.....	19
图 13	集水器.....	20
图 14	卤素捕集器.....	20
图 15	状态 LED.....	21
图 16	LED 灯条 (右前门打开) .....	22
图 17	设备背面.....	23
图 18	工作原理.....	25
图 19	带有各种模块的 multi N/C 2300 所需的空间.....	34
图 20	multi N/C 2300 duo 模块化测量系统 所需的空间.....	34
图 21	设备背面.....	36
图 22	将自动进样器固定在分析仪上.....	38
图 23	插入进样针.....	39
图 24	化学发光检测器 (CLD).....	40
图 25	固体模块背板上的接头.....	42
图 26	集成固体模块的布局.....	43
图 27	将样品舟插入固体模块.....	53
图 28	侧壁上的接地导线连接.....	57
图 29	设置 NPOC 吹扫流量.....	58
图 30	TIC 锁的隔膜.....	59
图 31	FAST 连接器, 带角.....	62
图 32	更换手拧连接.....	63
图 33	更换正面的集水器.....	75
图 34	更换气体箱上的集水器.....	76
图 35	更换卤素捕集器.....	77
图 36	更换吸附器滤芯.....	80