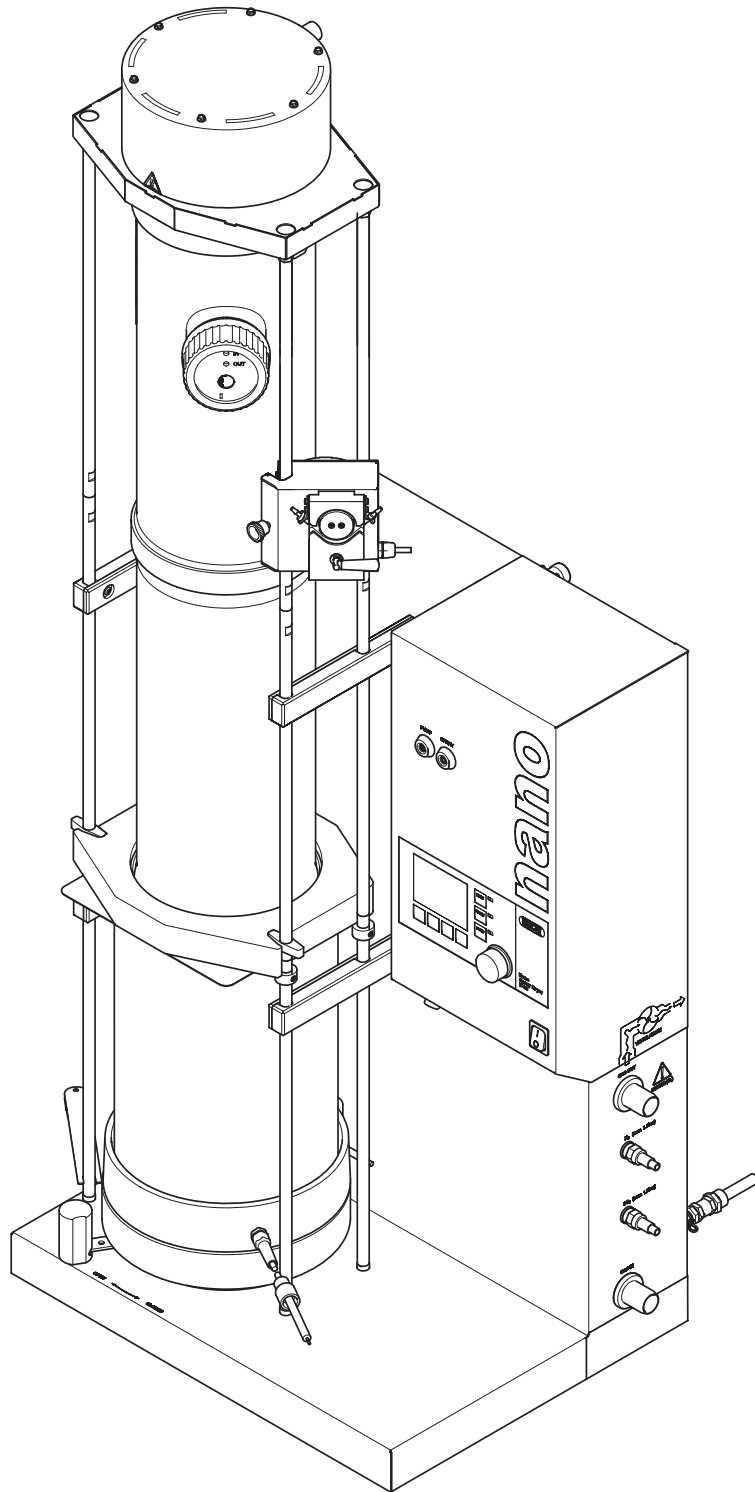




Nano Spray Dryer B-90 HP

操作手册



11593944D

版本说明

产品标识:

Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 操作手册 (中文版)

11593944D

出版日期: 09.2017

BÜCHI Labortechnik AG
Meierseggstrasse 40
Postfach
CH-9230 Flawil 1

电子邮箱: quality@buchi.com

BUCHI 保留根据经验对手册进行更改的权力; 特别是结构、图解和技术详细信息。

本手册受版权保护。不允许对其中所包含的信息进行复制、销售或用于竞争目的, 或向第三方提供。同样禁止在事先未获得书面许可的情况下, 利用本手册制造任何部件。

目录

1	关于本手册	7
1.1	缩写	7
1.2	本手册中使用的安全警告和安全信号	7
1.3	补充安全信息符号表	8
1.4	附加用户信息	8
1.5	版权和商标	8
1.6	可供使用的语言	9
2	安全	10
2.1	正确使用	10
2.2	不当使用	10
2.3	人员资质	11
2.3.1	使用人员	11
2.3.2	操作方	11
2.3.3	BUCHI 售后服务技术员	11
2.4	产品安全	12
2.4.1	一般危害	12
2.4.2	外壳上的警告标签	12
2.4.3	安全措施	12
2.4.4	内置安全元件和措施	12
2.5	一般安全规定	13
2.5.1	操作员的职责	13
2.5.2	维护和保养责任	13
2.5.3	要使用的零备件	13
2.5.4	改造	13
3	产品描述	14
3.1	功能原理	14
3.1.1	喷雾干燥过程	14
3.1.2	干燥气体回路	15
3.1.3	颗粒成形和收集流程	16
3.1.4	“开环”和“闭环”模式	16
3.2	Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 配置	17
3.2.1	前视图	17
3.2.2	前侧连接	18
3.2.3	后部和侧面连接	19
3.3	组件	20
3.3.1	喷头	20
3.3.2	雾化器	20
3.3.3	高压电极	20
3.3.4	收集电极	20
3.3.5	蠕动泵	20
3.3.6	喷雾圆筒和玻璃圆筒延长筒	21
3.3.7	加热器	21
3.3.8	提升装置	21
3.3.9	显示屏	21
3.3.10	“Nano Spray Dryer Records” 记录软件	22

3.3.11	出口过滤器	22
3.3.12	氧分析仪和氧传感器	22
3.3.13	型号铭牌	23
3.4	技术参数	24
3.4.1	Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 技术参数	24
3.5	Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置)	26
3.5.1	功能	26
3.5.2	型号铭牌	26
3.5.3	Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置) 技术参数	26
3.6	Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级)	27
3.6.1	功能	27
3.6.2	型号铭牌	27
3.6.3	Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级) 技术参数	27
3.7	抽气机	28
3.7.1	功能	28
3.7.2	型号铭牌	28
3.7.3	抽气机技术参数	28
4	运输和存储	29
4.1	运输	29
4.2	存放	29
5	投入操作	30
5.1	安装地点	30
5.2	安装 Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型)	31
5.2.1	使用短/长金属棒的短/长式配置安装	31
5.2.2	安装提升装置	33
5.2.3	安装电极组件	35
5.2.4	在短式/长式配置中安装玻璃圆筒组件	38
5.2.5	安装加热器模块	40
5.2.6	装配喷头	43
5.2.7	将雾化器安装到喷头上	44
5.2.8	调节和固定蠕动泵高度	45
5.3	干燥气体供应配置	48
5.3.1	“开环”供气配置	49
5.3.2	“闭环”供气配置	50
5.4	安装/更换出口过滤器	51
5.5	抽气机安装模式	52
5.5.1	在“开环”配置中安装抽气机	52
5.5.2	在“闭环”配置中安装抽气机	53
5.6	Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置) 安装	54
5.6.1	安装 Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置)	55
5.7	Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级) 安装	57
5.7.1	在“开环”配置中安装 Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级)	57
5.7.2	在“闭环”配置中搭配 Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置) 安装 Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级)	59
5.8	最终安装检查	60
5.9	电气连接	61

6	操作	62
6.1	开启仪器	62
6.2	主屏幕	62
6.3	菜单结构总览	63
6.4	显示元素和菜单功能	64
6.4.1	操作控件	64
6.4.2	旋钮	64
6.5	菜单	65
6.5.1	设置菜单	65
6.5.2	查看参数菜单	66
6.5.3	配置菜单	67
6.5.4	校准菜单	68
6.5.5	信息菜单	68
6.6	启动喷雾干燥过程	69
6.6.1	系统先决条件	69
6.6.2	启动喷雾干燥过程	69
6.7	优化参数	70
6.7.1	喷雾干燥参数列表	70
6.7.2	应用信息	70
6.8	结束喷雾干燥过程	71
6.9	收集来自收集电极的颗粒	72
6.9.1	关于颗粒回收的常规信息	72
6.9.2	颗粒回收过程	73
6.10	操作 Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置)	74
6.11	操作 Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级)	76
6.12	在 PC 上使用 Nano Spray Dryer Records 软件	77
6.12.1	连接仪器至 PC	77
6.12.2	启动程序	77
6.12.3	初始视图和程序功能	77
6.12.4	工具栏功能	78
6.12.5	实验室笔记条目	78
6.12.6	程序选项	79
6.12.7	实验元数据	79
6.12.8	访问记录的数据	80
6.12.9	数据导出	80
6.13	进行 Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 自检	81
6.13.1	软件授权	81
7	维护和维修	82
7.1	客户服务	83
7.2	外壳状况	83
7.3	玻璃部件状况	83
7.4	氧传感器	83
7.5	密封件状况	84
7.6	清洁	84
7.6.1	喷头和管连接	84
7.6.2	出口过滤器	85
7.6.3	Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置) 和 Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级)	85

8	故障检测	86
8.1	错误信息及解决措施	86
8.2	故障及解决措施	89
9	关机、存储、运输和处置	91
9.1	存储和运输	91
9.2	废弃处理	92
10	零备件	93
10.1	喷头	93
10.2	玻璃零件和安装物件	94
10.3	颗粒收集器、加热器和提升装置物件	95
10.4	过滤器	96
10.5	管道和小型零件	96
10.6	Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置) 和 Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级)	97
11	声明和要求	99
11.1	FCC 要求 (适用于美国和加拿大)	99

1 关于本手册

本手册介绍了 Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型)，并提供了安全操作和保持良好工作状态需要的所有信息。手册属于产品的重要组成部分，供合格的实验室工作人员使用。

在首次安装和运行系统前，建议仔细阅读手册，并注意第 2 章中的安全预防措施。手册应存放在仪器附近，以便随时取阅。

未经 BUCHI 书面许可，不得对仪器进行技术改造。擅自改造可能会影响系统安全或引发事故。

如未遵守手册规定而造成损坏和运行故障，BÜCHI Labortechnik AG 将不承担任何责任。




1.1 缩写

EPDM	三元乙丙橡胶
FFKM	全氟橡胶
FPM	含氟弹性体
PEEK	聚醚醚酮
PTFE	聚四氟乙烯 (特富龙)
PE	聚乙烯
PPS	聚苯硫醚
PVC	聚氯乙烯
MMD	质量中值直径


1.2 本手册中使用的安全警告和安全信号

危险、警告、小心和注意是标准警示词语，用于标识可导致人身伤害和财产损失的危险严重性等级。所有与人身伤害相关的警示词语都附有通用安全标志。

为了您的安全，请务必阅读并完全理解下表中各警示词语及其定义！

标志	警示词语	定义	风险等级
	危险	指示如若不避免将导致死亡或重伤的危险情况。	★★★★★
	警告	指示如若不避免可能导致死亡或重伤的危险情况。	★★★★☆
	小心	指示如若不避免可能导致轻度或中度受伤的危险情况。	★★★☆☆
No	注意	指示可能导致财产损失，但实际情况中未曾出现人身伤害的情况。	★☆☆☆☆ (仅财产损失)

警示词语和补充文本左侧的矩形框中可能添有补充安全信息图标 (参见下例)。

 警示词语	
附加安全信息符号所用空间	<p>补充文本，说明危害/风险严重性的种类和程度。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 避免发生此处所述危险或危险情况的预防措施列表。 • ... • ...

1.3 补充安全信息符号表

以下参考列表中包含本手册中使用的所有安全信息图标及其含义。

图标	含义	图标	含义
	一般性警告		高压气体/空气
	电气危险		臭氧生成
	爆炸性气体、爆炸性环境		佩戴防毒面具
	对生物有害		穿戴实验室防护服
	热物件、热表面		佩戴护目镜
	设备损坏		使用防护手套
	吸入物质		重物，需要多人抬起

1.4 附加用户信息

以“提示”开头的段落提供设备/软件或其组件操作的帮助信息。“提示”内容与危险或损失无关(参见下例)。

提示

便捷实用的仪器/软件操作技巧。

1.5 版权和商标

本手册受版权保护。不允许对其中所包含的信息进行复制、销售或用于竞争目的，或向第三方提供。同样禁止在事先未获得书面许可的情况下，利用本手册制造任何部件。

本手册中所提到的产品名以及已注册和未注册的商标，都仅用于辨识用途，它们仍是其所有者的财产。

例如，Rotavapor® 是 BÜCHI Labortechnik AG 的一个注册商标。

1.6 可供使用的语言

如果需要本手册的其他语言版本，可从 www.buchi.com 下载。

2 安全

本章着重说明了仪器的安全须知，包括常规行为准则和有关产品使用的直接和间接危险警告。

为了用户的安全，须严格遵守各章的所有安全指南和安全信息。因此，执行手册中所述任务的人员必须人手一本手册。

2.1 正确使用

Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 和 Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced (纳米喷雾干燥仪-高性能型高级版) 按照实验室仪器标准设计制造。

- Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 旨在以“开环”方式对水溶液、纳米乳液或纳米悬浮液进行喷雾干燥。
- 此外，Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced (纳米喷雾干燥仪-高性能型高级版) 还可搭配 Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置) 以“闭环”方式处理有机溶液、纳米悬浮液或纳米乳液。通过“闭环”方式处理时，需要组合使用 N_2 和 CO_2 。

如果仪器使用潜在有毒或有害物质，必须将仪器安装在密闭的通风橱或隔离箱中。在这些情况下，必须在通风的柜箱内执行整个过程和系统处理，以避免对用户和环境造成毒害或其他危险情况。

在任何情况下，都必须立即通过通风系统处理从废气管中排出的废气，以从工作区域中排出可能有危险的物质和烟气。通风系统必须配备出口过滤器等安全措施，以避免污染环境。Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 与其他仪器配合使用时，必须完全遵守所有相关手册。

2.2 不当使用

第 2.2 节中未提及的应用均为不当使用。不符合技术参数（参见本手册第 24 页第 3.4 节“技术参数”）的应用也应视为不当使用。

操作员须自行承担不当使用而导致的损失或危险！

明令禁止下列使用：

- 使用本操作手册中未标明属于适用干燥气体的气体。
- 对生物危害材料进行喷雾干燥。
- 在未使用 Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置) 的情况下，以“开环”方式对有机溶剂进行喷雾干燥。
- 在需要防爆仪器的室内安装或使用本仪器。
- 对可能爆炸或燃烧（因 Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 或所安装子系统的处理工艺和所选参数而导致）的物质进行喷雾干燥。
- 使用在处理过程中可能释放氧气的样品。

提示

低电导率液体喷雾干燥可能导致雾化困难。

2.3 人员资质

仪器仅供实验室人员以及接受过培训、具备专业知识并了解仪器操作中存在的各种潜在危险的其他人员使用。

不具备相应资质的人员无法识别风险，因此要面临更大危险。

本操作手册针对以下目标群体：

2.3.1 使用人员

使用人员是符合以下标准的人员：

- 他们被指派对设备进行操作。
- 他们了解本操作手册的内容以及现行的安全规定，并能对其进行运用。
- 他们能够根据其所受培训和职业经验，对使用本设备所可能带来的危险进行评估。

2.3.2 操作方

操作方（通常指实验室负责人）应负责以下各项：

- 必须正确安装、调试、操作和保养本设备。
- 只有具备相应资质的人员才允许接受委托，进行本操作手册中所描述的工作。
- 工作人员必须遵守当地所适用的、有关劳动安全和危险防护的规定。
- 在设备操作期间所出现的安全性相关事件，应向制造商通报（quality@buchi.com）。

2.3.3 BUCHI 售后服务技术员

经 BUCHI 授权的售后服务技术员参加过专门的培训，并由 BÜCHI Labortechnik AG 赋予采取特殊保养和维修措施的权限。

未经培训或正在接受培训的人员须在有资质人员的监管下操作。本操作手册可作为培训的基本资料。

2.4 产品安全

本手册中的安全警告（见第 2.4 节所述）用于提醒用户，并为用户提供相应的应对措施，以避免因残余危险因素导致的危险情况。但仪器损坏、操作粗心或使用不当仍会使用户、财产和环境承受风险。

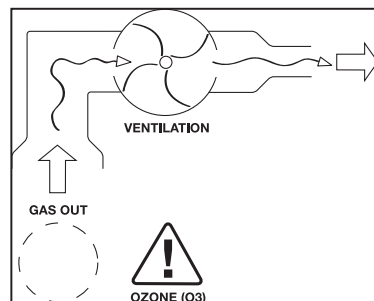
2.4.1 一般危害

以下安全消息显示的是在搬运仪器时可能出现的一般危害情况。用户应当遵守列出的所有应对措施，以达到和保持最低危害水平。

当本手册中所述的操作和情况导致危害发生时，将提供附加警告信息。

2.4.2 外壳上的警告标签

Nano Spray Dryer B-90（纳米喷雾干燥仪）右侧气体出口连接器上贴有以下警告标签。



含义：

使用含氧气体作为干燥气体（如空气）时，静电颗粒收集器的电场中会形成臭氧。直接使用通风橱或类似排气系统抽取气体。

2.4.3 安全措施

操作仪器时应始终佩戴个人防护设备，例如护目镜、防护服、口罩和手套。

2.4.4 内置安全元件和措施

加热：

- 过热保护电路
- 对加热器和入口温度进行自动温度控制

喷雾：

- 自动喷雾控制
- 过压泄漏检测

高压和静电荷：

- 安全电流限制
- 光栅，用于检测颗粒收集器位置是否正确
- 通过内部接地消除静电荷

空气/气体:

- 系统压力太低时自动中断处理过程
- 出口过滤器, 防止通过废气管的细微粉尘颗粒污染环境

玻璃:

- 耐高温、高透明度的硼硅酸盐玻璃

压力:

- 出口过滤器自动压力控制
- 过压安全阀 (300 mbar 时打开)

带 Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置) 的可选系统配置:

- 过压泄漏检测
- 检测安全气体条件 (O_2 含量 $<6\%$), 通过通信电缆传输信号调节干燥气体混合物。

2.5 一般安全规定

2.5.1 操作员的职责

实验室负责人应负责培训员工。

如果在仪器操作期间发生任何安全相关的事故, 操作员应立即通知制造商。必须严格遵守仪器相关的法律法规, 例如, 联邦、州和当地法律。

2.5.2 维护和保养责任

操作员应负责确保仪器良好的工作状况, 并定期仅由授权人员执行维护、检修和维修工作。

2.5.3 要使用的零备件

维护只能使用原装消耗品和原装备件, 以确保系统优良的性能和可靠性。只有在事先得到制造商书面许可之后, 才允许改造所使用的备件。

2.5.4 改造

未经制造商书面许可, 不得改造仪器。改造和升级只能由授权的 BUCHI 技术工程师执行。对于擅自改造所导致的索赔请求, 制造商概不负责。

3 产品描述

3.1 功能原理

Nano Spray-Dryer B-90 (纳米喷雾干燥仪) 旨在通过溶液、纳米悬浮液或纳米乳液生成亚微米到微米级颗粒。此外, 配备新型电颗粒收集器, 可获得较高的回收率。

3.1.1 喷雾干燥过程

喷雾干燥过程在干燥圆筒(喷雾圆筒和选装延长筒)内进行, 其中微小的样品材料液滴由雾化器喷入预先建立的高温干燥气流中, 让液滴风干。所产生颗粒尺寸较小, 可通过电极和电力充足的电场从干燥气流中进行收集。

喷雾干燥过程分三个单独的流程, 需依次开始。首先, 建立干燥气体回路, 以形成伴随喷射液体的并流气流; 然后, 可开始颗粒成形流程, 同时伴随着颗粒收集流程。以下简图提供了详尽的流程概览。

Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 提供两种不同的配置:

Nano Spray Dryer B-90 HP Basic (纳米喷雾干燥仪-高性能型基本版):

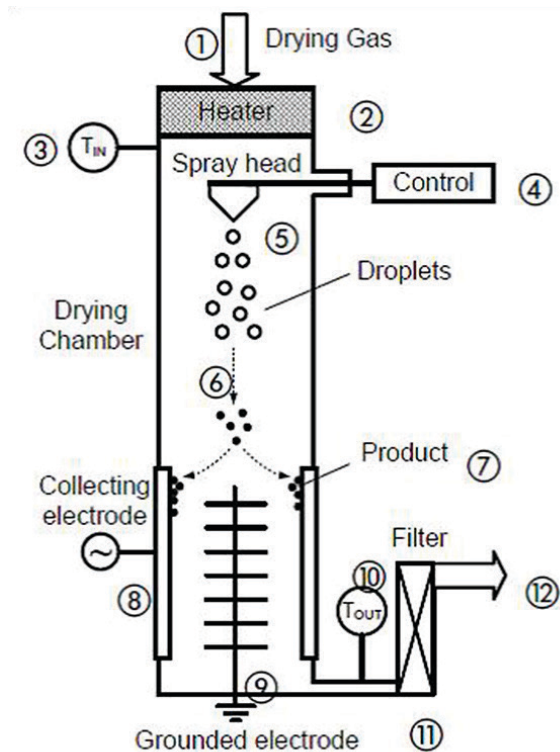
- 针对“开环”模式下的水相应用

Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced (纳米喷雾干燥仪-高性能型高级版):

- 搭配 Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置) 用于有机相应用
- 可选择搭配 Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级)
- 配有附加氧气安全回路和气体调节阀
- 附件可抵抗大多数溶剂的腐蚀。

本章介绍了 Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 及其附件的基本工作原理。

3.1.2 干燥气体回路

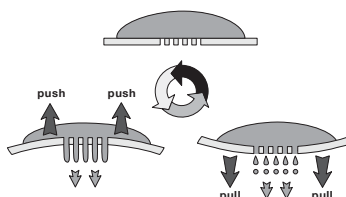


- 干燥和运输气体通过“干燥气体入口”(1)进入仪器，而且流量通过气体调节器的流量计进行监测。
- 之后，气体通过加热系统加热至所需温度（最高 120 °C）(2)。加热系统由电加热多孔金属泡沫组成，可最大程度缩短加热时间，并生成吹向干燥区域的层流气流。
- 热量通过插拔式 PT-1000 温度传感器控制。出口温度通过位于颗粒收集器后的出口温度传感器 (10) 进行测量。
- 由于在喷雾干燥仪中建立气流，因此产生压力，通过相对压力传感器进行监测，传感器将内部压力与环境压力进行比较。如发生压力损失，传感器将会停止干燥流程。
- 在“开环”中，为了阻止有害颗粒进入环境，干燥气体出口 (12) 处安装出口过滤器 (11)，用于排气。
- 在“闭环”模式中，出口过滤器也必不可少，用于清洁回收气体，去除多余的残留物和杂质。
- 在闭环中，氧传感器作为安全装备使用，以监测干燥气体中氧的百分含量。其可在紧急情况下停止流程。

3.1.3 颗粒成形和收集流程

建立气流后，喷雾即可开始，颗粒成形过程将在喷雾圆筒和玻璃圆筒延长筒（如果使用长式配置）中发生。之后被收集电极收集。

- 进料泵在产品容器和喷头之间循环样品溶液，确保恒定供料以进行喷雾。
- 喷头 (5) 内部的雾化器通过压电技术生成精确受控的微型液滴，并将它们喷入喷雾圆筒中。



- 液滴由层流干燥气流承载流经干燥圆筒（喷雾圆筒和选配延长筒）(6)，在这期间被温和地干燥成固体颗粒 (7)。
- 收集电极 (8) 利用自身和高压电极 (9) 之间形成的电场回收干燥颗粒。高压电极偏转颗粒方向，而收集电极吸附颗粒。
- 因此，干燥固体颗粒积聚在收集电极内部。通过“出口过滤器”保留气体中的自由粒子后，废气离开喷雾干燥仪。

3.1.4 “开环”和“闭环”模式

在“开环”模式下，干燥气体可通过内部压缩空气、无油压缩机或 BUCHI 抽气机（参见第 28 页第 3.7 节“抽气机”）供应。如果使用压缩空气，建议使用空气维护单元，以确保空气清洁、干燥且无油。为了匹配仪器输入压力值，需要配备压力调节阀。

如果没有压缩空气，可使用带进气过滤器的 BUCHI 抽气机单元建立所需的干燥空气流速。可不用压力调节阀，直接将抽气机连接到 Nano Spray Dryer B-90 HP（纳米喷雾干燥仪-高性能型）的入口。

在“闭环”模式下，对于纳米喷雾干燥仪高级版，可使用抽气机形成气流。之后，干燥气体出口通过 Dehumidifier B-296 Nano（除湿机-纳米级）（选配）、Inert Loop B-295（惰性气体循环装置）和抽气机连接至“干燥气体入口”。关于附件的更多信息，请参见第 50 页第 5.3.2 节““闭环”供气配置”。

提示

如果空气湿度过高，可能会导致颗粒收集器中的电流过低。在这种情况下，可通过 *Dehumidifier B-296 Nano*（除湿机-纳米级）降低环境湿度。

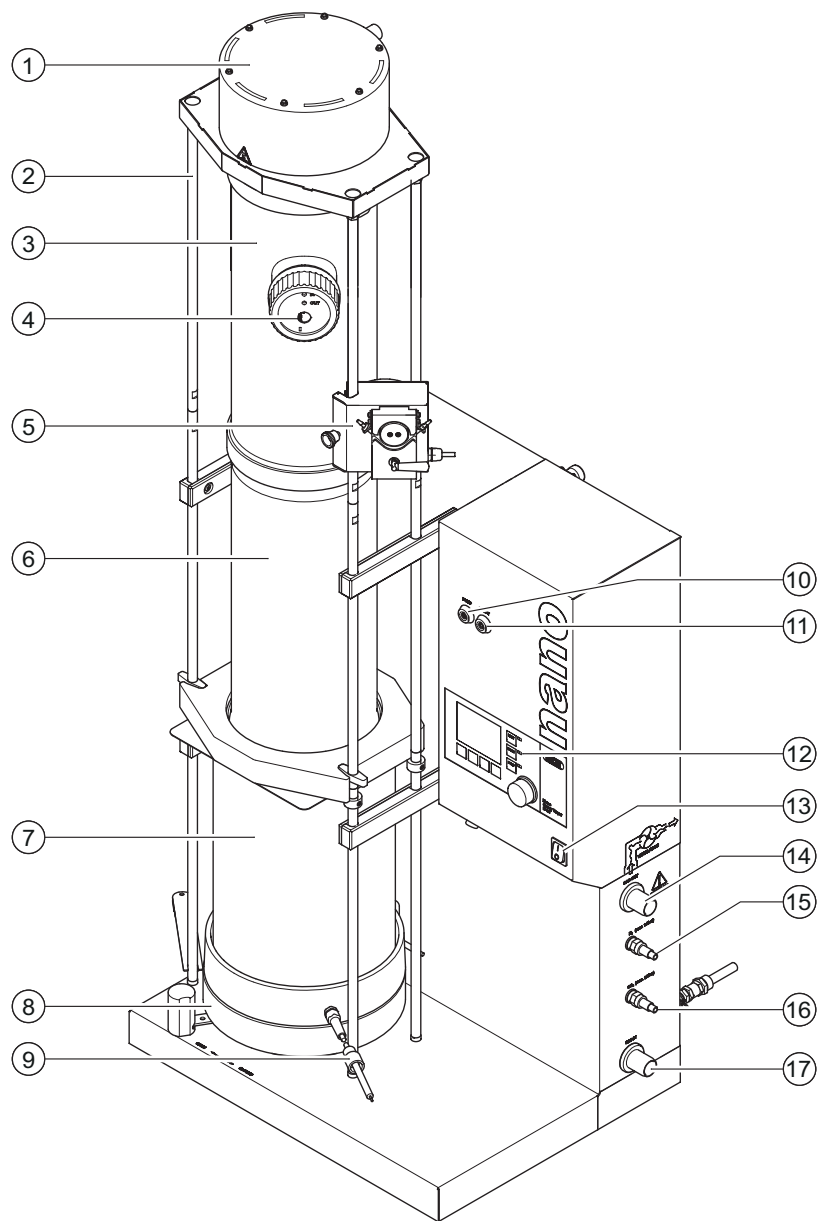
提示

通常情况下：

- 网眼越小，喷射液滴越小，干燥颗粒也越小。
- 在振动频率固定的情况下，网眼越小，样品输出量越低。

3.2 Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 配置

3.2.1 前视图



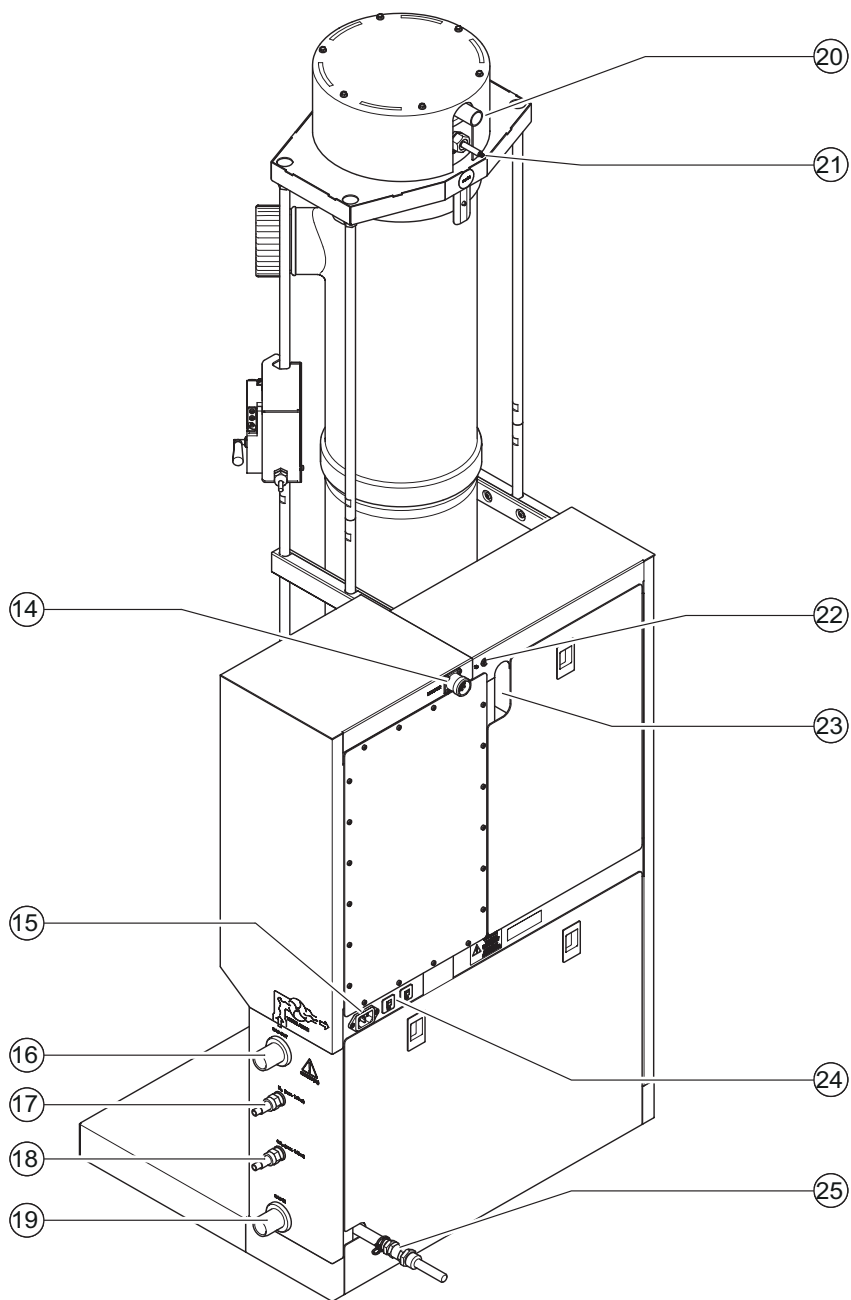
- | | | | |
|---|---------|----|-------------------------|
| 1 | 加热器 | 10 | 泵插口 |
| 2 | 金属棒 | 11 | 喷雾插口 |
| 3 | 喷雾圆筒 | 12 | 显示屏 |
| 4 | 喷头 | 13 | 主开关 |
| 5 | 蠕动泵 | 14 | 排气口 |
| 6 | 玻璃圆筒延长筒 | 15 | 气体接口 (N ₂) |
| 7 | 绝缘玻璃圆筒 | 16 | 气体接口 (CO ₂) |
| 8 | 提升装置 | 17 | 进气口 |
| 9 | 高压插头 | | |

3.2.2 前侧连接



位置	插口标签:	说明:
1	HIGH VOLTAGE (高压)	颗粒收集器插口, 带插口螺纹, 可牢靠锁定插头
2	T _{OUT}	出口温度传感器插口
3	B-295	Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置) 通信插口
4	USB	用于将数据记录到 PC 的端口

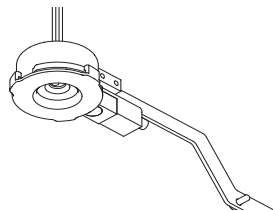
3.2.3 后部和侧面连接



- | | | | |
|----|-------------------------|----|-----------------------------|
| 14 | 加热器 - 加热器插头插口 | 20 | 进气口 |
| 15 | 电源插头插口 | 21 | 入口温度传感器 |
| 16 | 排气口 | 22 | T _{IN} - 入口温度传感器插口 |
| 17 | 气体接口 (N ₂) | 23 | 连接至加热器的气体管道 |
| 18 | 气体接口 (CO ₂) | 24 | 可重置保险丝 |
| 19 | 进气口 | 25 | 泄压阀 |

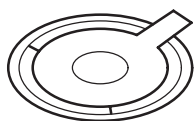
3.3 组件

3.3.1 喷头



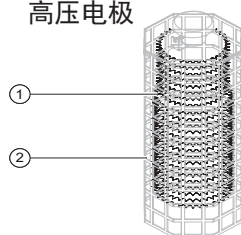
喷头含雾化器，并提供电气连接以及喷射溶液旁路。

3.3.2 雾化器



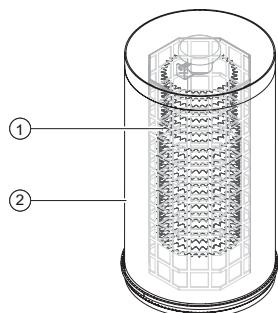
通过压电技术，雾化器从大量液体中生成精确控制的微小液滴。雾化器中有一个带不锈钢薄膜的压电驱动器。薄膜中心含微米级微孔阵列，并且以超声频率振动，因而可高速喷射尺寸精确的液滴。

3.3.3 高压电极



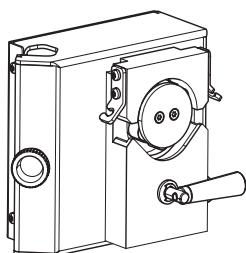
高压电极 (1) 产生电场，使收集电极能够收集喷射的颗粒。高压电极配专用保护栅 (2)，以使用户可以安全拆卸和清洁。

3.3.4 收集电极



在高压电极 (1) 高压产生的强电场作用下，固体颗粒积聚在圆柱形颗粒收集电极 (2) 表面。

3.3.5 蠕动泵

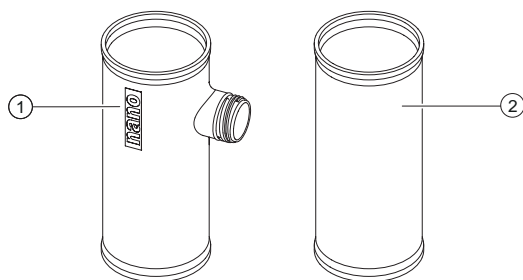


蠕动泵使要喷雾的溶液在其容器和喷头之间进行再循环。

提示

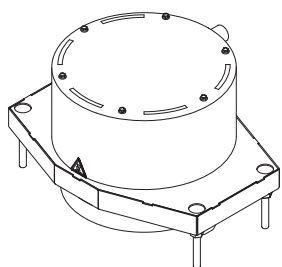
在过程中期干运行泵不会损坏仪器或仪器零件。

3.3.6 喷雾圆筒和玻璃圆筒延长筒



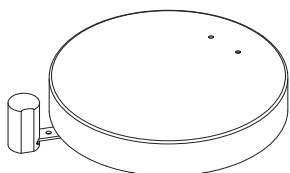
干燥过程在喷雾圆筒 (1) 中进行。如需延长驻留时间，可添加玻璃圆筒 (2) (圆筒延长筒)。

3.3.7 加热器



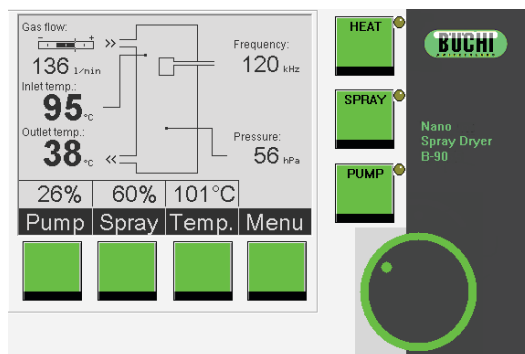
加热器提供最佳能量输入，以加热干燥气体。

3.3.8 提升装置



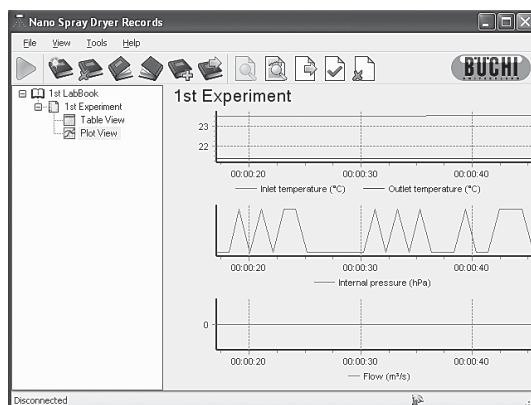
提升装置可打开和密封纳米喷雾干燥仪。

3.3.9 显示屏



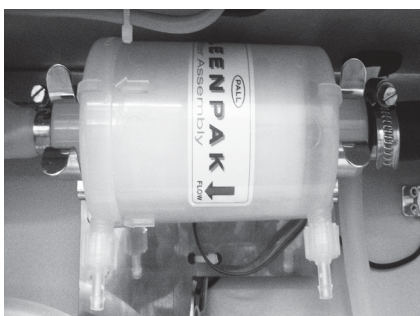
通过显示屏，可实现流程参数的可视化和控制。

3.3.10 “Nano Spray Dryer Records” 记录软件



该 PC 软件可在线监测数据，将实验运行数据保存到虚拟库中。

3.3.11 出口过滤器



出口过滤器回收微小颗粒，避免其释放到环境中。

3.3.12 氧分析仪和氧传感器



氧传感器配备在高级型号上，用于在“闭环”模式下监控干燥气体中的氧气百分含量。

3.3.13 型号铭牌



每个附件后部都有自己的铭牌。铭牌上包含以下信息：

- 公司名和地址
- 设备名
- 序列号
- 输入电压
- 频率
- 最大额定功率
- 生产年份

通常，还可在铭牌上看到以下信息：

- 生产国
- 认证
- 产品代码
- 保险丝额定值
- 设备处置方式

3.4 技术参数

本章向读者介绍仪器及其附件，还包含技术参数和性能参数。

交货范围仅可根据相应的提货单和所列的订货号进行核对。

提示

关于所列产品的更多信息，请参见 www.buchi.com 或联系当地的供应商。

3.4.1 Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 技术参数

Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 技术参数	
尺寸 (宽 x 高 x 深)	58 x 110 x 55 cm (短式配置) 58 x 150 x 55 cm (长式配置)
重量	65 kg (短式配置) 70 kg (长式配置)
电力	
功率消耗	最高 1500 W
连接电压	100–240 VAC ± 10 %
输入保险丝	12 A
频率	50/60 Hz
制热量	最高 1400 W
过压类别	II
干燥流程	
最高入口温度	120 °C
蒸发量	最高 0.2 L/h H ₂ O (有机溶剂可达到更高流量)
干燥气流	80–160 l/min
N ₂ 或 CO ₂ 惰性气体输入压力	最高 2 bar
雾化器	小、中、大
平均液滴粒度范围	3-15 µm MMD
平均粒度范围	200 nm – 5 µm
喷雾频率	80 – 140 kHz
平均停留时间	1 – 4 秒
界面	USB II
环境条件	
污染等级	2 (仅限室内使用)
温度	5 – 40 °C
海拔高度	最高 2000 m
湿度 (曲线参数)	31 °C 以下最高相对湿度 80 %，40 °C 时相对湿度线性下降至 50 %

所用材料	
玻璃组件	3.3 硼硅酸盐玻璃
加热器	铝和不锈钢
输送管	硅胶和聚乙烯
输送管接头	PEEK
颗粒收集管	抛光不锈钢
高压电极	不锈钢
喷雾和玻璃圆筒密封件	硅胶
喷头密封垫圈	FFKM
雾化器	不锈钢

3.5 Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置)

3.5.1 功能

Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置) 属于附件, 用于在“闭环”配置中安全地对有机溶剂进行喷雾干燥。它包含一个配有压力/氧气监控元件和安全控制器的冷却单元。通过通信电缆与 Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced (纳米喷雾干燥仪-高性能型高级版) 进行通信。



提示

如果在“闭环”配置中使用有机溶剂和水的混合物, *BUCHI* 强烈建议安装附加 *Dehumidifier B-296 Nano* (除湿机-纳米级)。 *Dehumidifier B-296 Nano* (除湿机-纳米级) 可将水冷凝, 防止水进入 *Inert Loop B-295* (惰性气体循环装置)。它是避免制冷器中的热交换器发生水冻结和造成损坏的必要保护措施。

3.5.2 型号铭牌

参见第 23 页第 3.3.13 节“型号铭牌”。

3.5.3 Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置) 技术参数

Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置) 技术参数	
功率消耗	最高 1.4 kW
连接电压	200 VAC ± 10 % 230 VAC ± 10 %
频率	50 或 60 Hz
最低出口温度	最低可达 -20 °C
冷却速度	-10 °C 时 800 W
过压类别	II
尺寸 (宽 × 高 × 深)	60×70×84.5 cm
重量	110 kg
环境条件	
污染等级	2 (仅限室内使用)
温度	5 – 40 °C
海拔高度	最高 2000 m
湿度 (曲线参数)	31 °C 以下最高相对湿度 80 %, 40 °C 时相对湿度线性下降至 50 %

3.6 Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级)

3.6.1 功能



Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级) 属于附件，可在露点为 3 至 5 °C 且恒定、可重现的湿度条件下干燥气体。湿气冷凝物在通过 Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级) 的制冷器时被收集到密闭冷凝瓶中。

3.6.2 型号铭牌

参见第 23 页第 3.3.13 节“型号铭牌”。

3.6.3 Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级) 技术参数

Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级) 技术参数	
功率消耗	700 W
连接电压	200 VAC ± 10 % 230 VAC ± 10 %
频率	50/60 Hz
最低出口温度	+2 °C
冷却速度	0 °C 时 400 W
过压类别	II
尺寸 (宽 × 高 × 深)	35×40×60 cm
重量	36 kg
环境条件	
污染等级	2 (仅限室内使用)
温度	5 – 40 °C
海拔高度	最高 2000 m
湿度 (曲线参数)	31 °C 以下最高相对湿度 80 %，40 °C 时相对湿度线性下降至 50 %

3.7 抽气机

3.7.1 功能



抽气机作为泵，用于创建恒定的气流。它有一个顶部尺寸为 47.5×30×32 cm 的工作台，可放置在 Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced（纳米喷雾干燥仪-高性能型高级版）旁边或手推车托盘上。

3.7.2 型号铭牌

参见第 29 页第 3.0.20 节“铭牌”。

3.7.3 抽气机技术参数

抽气机技术参数	
功率消耗	最高 1000 W
连接电压	200–240 VAC ± 10 %
输入保险丝	FST 5×20 T8A L 250 V
频率	50/60 Hz
尺寸（宽 × 高 × 深）	47.5×30×32 cm
重量	20 kg
过压类别	II
环境条件	
污染等级	2（仅限室内使用）
温度	5 – 40 °C
海拔高度	最高 2000 m
湿度（曲线参数）	31 °C 以下最高相对湿度 80 %，40 °C 时相对湿度线性下降至 50 %

4 运输和存储

4.1 运输

注意

运输不当有破裂危险

- 确保设备的所有部件都已采用了防止破裂的包装方式，且尽可能装在原来的纸板箱内。
- 避免在运输时发生严重撞击。

- ▶ 运输后应检查设备是否损坏。
- ▶ 由于运输所产生的损坏，应向运输公司通报。
- ▶ 妥善保管包装，以供将来运输使用。

4.2 存放

- ▶ 确保符合环境条件。
- ▶ 尽可能将设备存放在原包装内。
- ▶ 存放之后，检查设备是否损坏，必要时更换损坏零件。

5 投入操作

本章介绍如何安装仪器。本章还提供了初次启用的指导说明。

提示



开箱时检查仪器是否损坏。如有必要，立即编写状态报告，通知邮递公司、铁路公司或运输公司。妥善保管原始包装，以供将来运输使用。

5.1 安装地点

将仪器放置在稳固的水平表面上。需要考虑产品的最大尺寸和重量。也可以安装在移动推车上。创造第 24 页第 3.4.1 节 “Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 技术参数” 中所述环境条件。

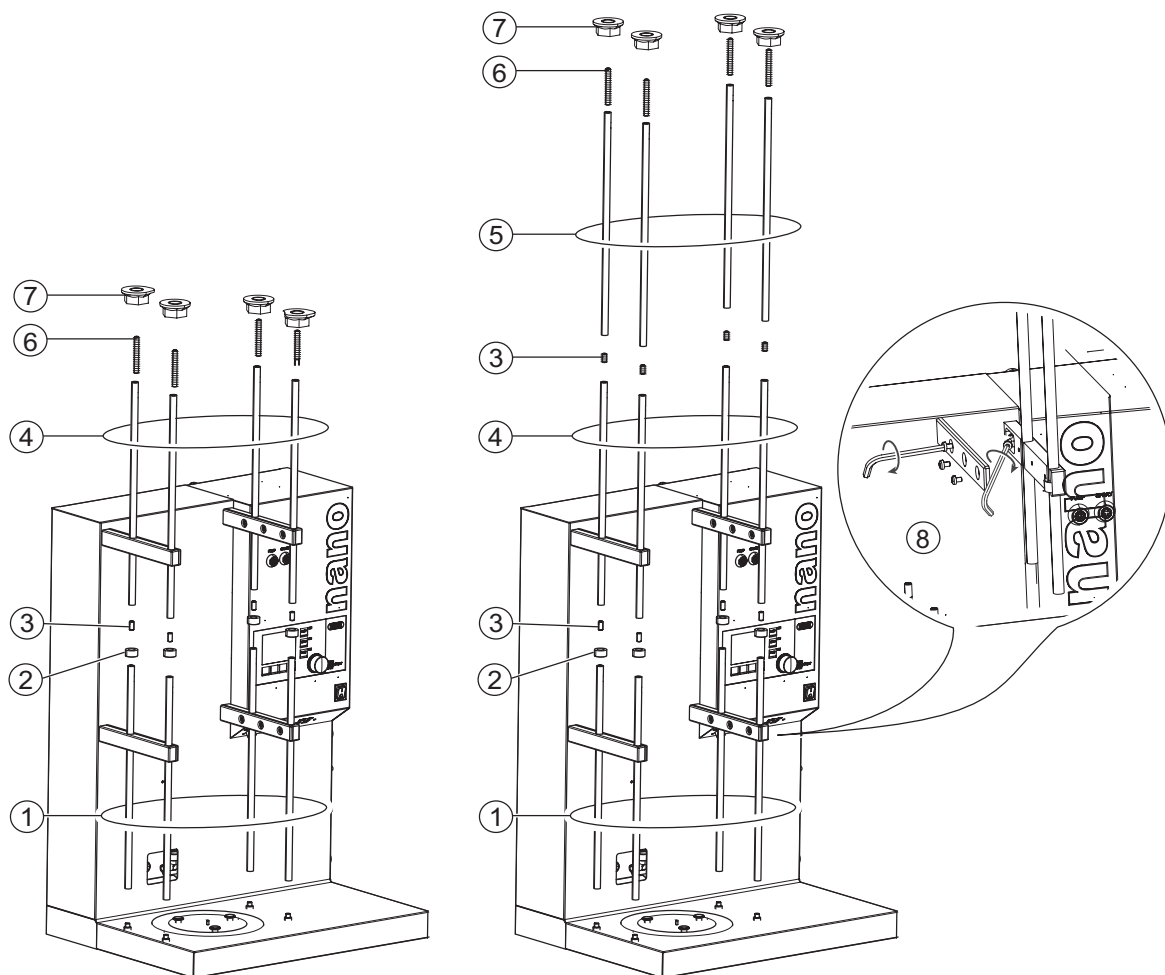
提示

为了能够在紧急情况下拨下插头切断电源，不得有任何仪器或物体阻挡电源插头。

	<p>警告</p> <p>在爆炸性环境中使用可导致死亡或重伤</p> <ul style="list-style-type: none"> 不要在爆炸性环境中操作仪器。 不要在仪器中使用爆炸性气体混合物。 在操作前，检查所有气体连接是否安装正确。 充分通风，直接抽走释放的气体和气态物质。
	<p>小心</p> <p>仪器很重，处理不当有轻度或中度受伤的风险</p> <ul style="list-style-type: none"> 仪器较重，请勿自行运输。 不要让仪器掉落。 请将仪器放置在稳固、平整、无振动的表面上。 严禁四肢进入挤压区域。


5.2 安装 Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型)

5.2.1 使用短/长金属棒的短/长式配置安装



- 1 底部金属棒
- 2 调节环
- 3 短无头螺钉
- 4 中部金属棒

- 5 上部金属棒
- 6 长无头螺钉
- 7 埋头螺母
- 8 金属棒固定器

	⚠ 小心
存在电气危险	
<ul style="list-style-type: none"> • 在执行任何工作前，应先关闭仪器并拔下电源线。 	

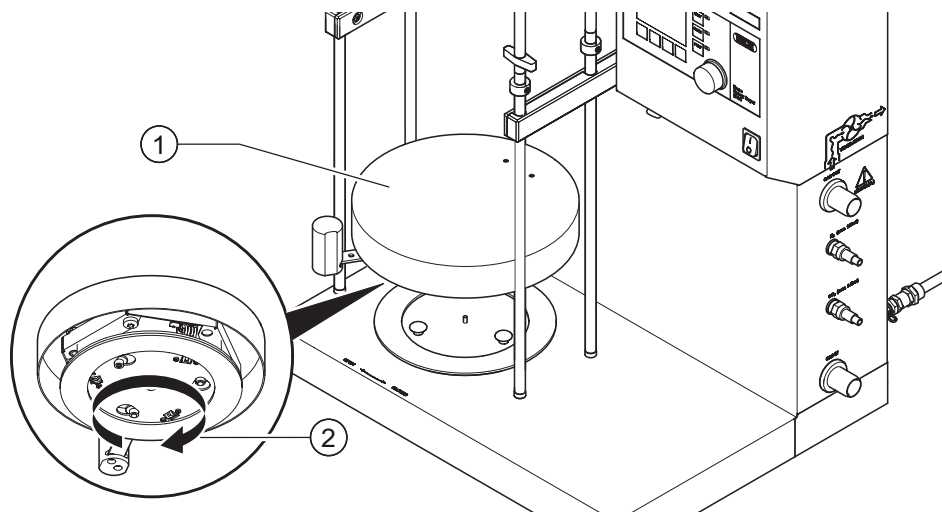
提示

零件 (1) - (4) 和黑色固定器 (8) 已在工厂预安装完毕。

- ▶ 使用平头扳手将底部的四根金属棒 (1) 拧到外壳底座上。
- ▶ 将四个调节环 (2) 固定到之前安装的金屬棒上。


- ▶ 将四颗短无头螺钉 (3) 安装到底部金属棒 (1) 上。使用六角扳手将它们牢牢拧紧。
- ▶ 将中间的金属棒 (4) 牢固地拧到底部金属棒上。
- ▶ 仅限长式配置：将四颗短无头螺钉 (3) 安装到中间金属棒上。使用六角扳手将它们牢牢拧紧。
- ▶ 仅限长式配置：将上部四根金属棒 (5) 拧到中间金属棒上，并将它们牢固地拧到一起。
- ▶ 将四颗长无头螺钉 (6) 安装到上部/中间金属棒上。使用六角扳手将它们牢牢拧紧。
- ▶ 将四颗埋头螺母 (7) 倒放在金属棒顶部的长无头螺钉上，顺时针转动，一直拧到最低位置。
- ▶ 要安装金属棒固定器 (8)，先将固定底座拧到外壳上。使用金属棒将它们对齐。然后使用侧螺帽和三颗螺钉安装固定器的侧边。

5.2.2 安装提升装置

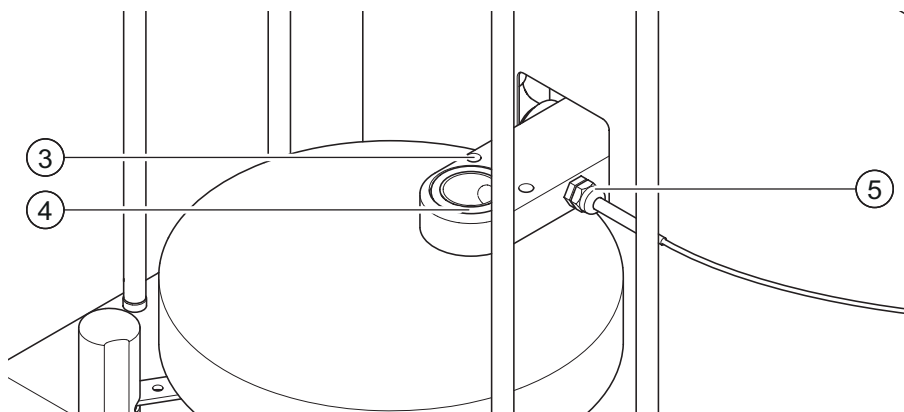


1 提升装置

2 顺时针旋转提升装置

	<p>⚠ 小心</p>
	<p>存在电气危险</p> <ul style="list-style-type: none"> 在执行任何工作前，应先关闭仪器并拔下电源线。

- ▶ 使用底部三个正时孔，将提升装置放到仪器底座相匹配的旋钮上。
- ▶ 用手顺时针旋转提升装置到一定角度，将其牢牢固定。锁杆必须朝向前侧。



3 气体出口零件

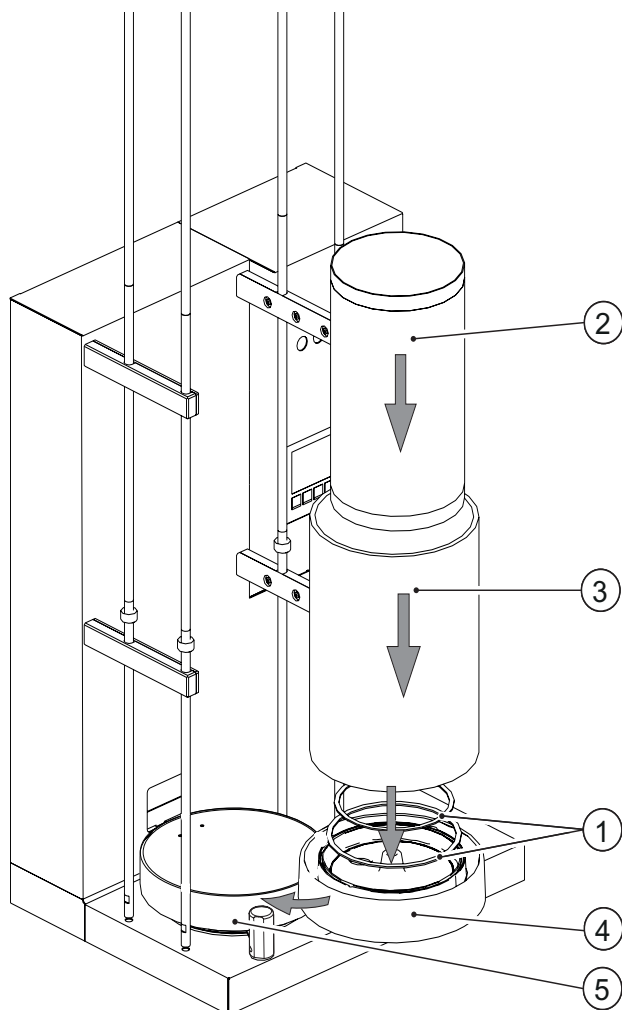
4 O形圈

5 出口温度传感器



- ▶ 使用两颗六角扳手螺钉将气体出口零件拧到提升装置上。
- ▶ 从密封套件中取出小O形圈。将它放在气体出口零件的密封座上。
- ▶ 将出口温度传感器安装到气体出口零件上。为了确保安装深度正确，传感器外壳应超出气体出口零件大约 70 mm。使用平头扳手牢固地拧紧传感器外壳的螺纹接头




- ▶ 然后将出口温度传感器插头连接至插口。
- ▶ 安装之后，将其置于“打开”状态。

5.2.3 安装电极组件



- | | | | |
|---|---------|---|------------|
| 1 | 平垫密封件 | 4 | 粒子捕集装置のベース |
| 2 | 金属收集管电极 | 5 | 提升装置 |
| 3 | 绝缘玻璃圆筒 | | |

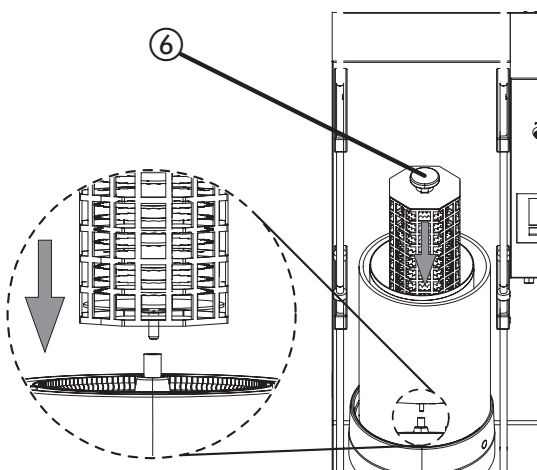
	 小心
	<p>存在电气危险</p> <ul style="list-style-type: none"> 在执行任何工作前，应先关闭仪器并拔下电源线。

 	 小心
	<p>有触电造成轻度或中度受伤的风险。</p> <ul style="list-style-type: none"> 在连接或断开高压电缆前应先关闭仪器 切勿用湿手触摸高压电缆 只能使用完好无损的缆线

提示

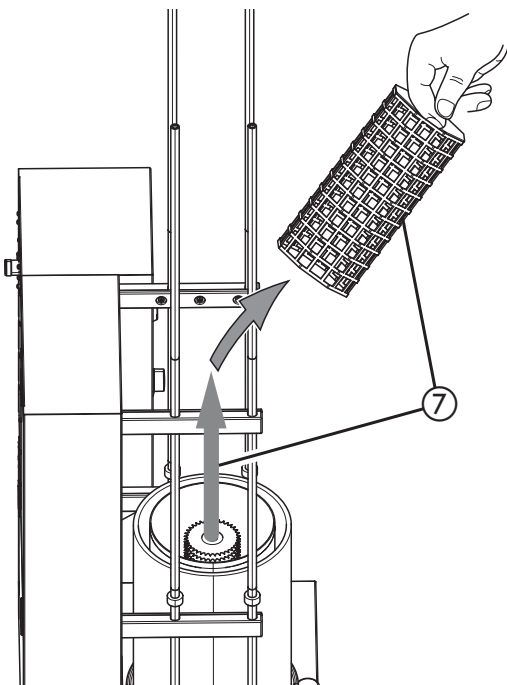
安装电极前, 彻底清洁零件 (1) 到 (5)。

- ▶ 将平垫密封件 (1) 放到颗粒收集器底座 (4) 中。
- ▶ 将金属收集管电极 (2) 放到收集器底座 (4) 上, 并确保电气接触良好。
- ▶ 将绝缘玻璃圆筒 (3) 安装在收集器底座 (4) 上。
- ▶ 将整个组件放在提升装置上 (5)。



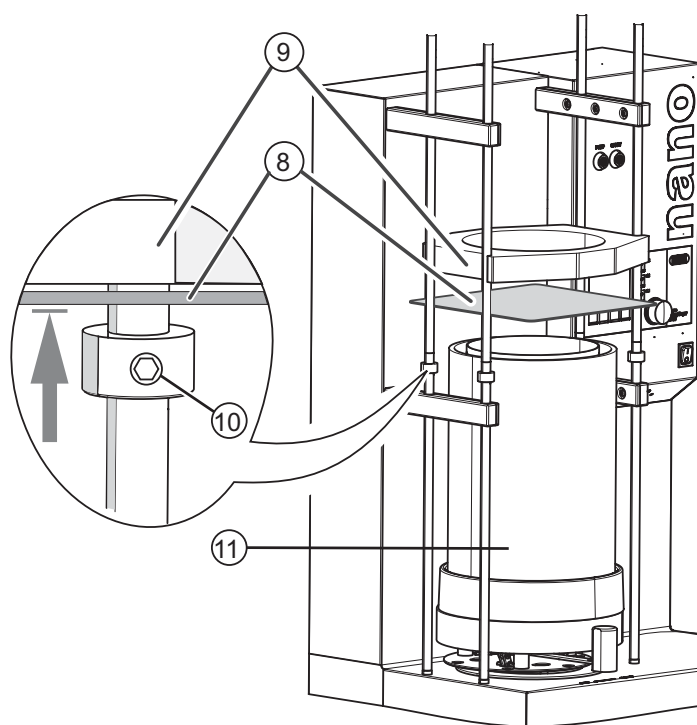
6 保护栅固定器

- ▶ 使用保护栅固定器 (6) 小心地将高压电极 (7) 插入到颗粒收集器底板的电极座中。安装前应先清洁并干燥该零件。



7 操作旋钮处的弹簧锁

- ▶ 如要解锁保护栅 (6), 应先打开操作旋钮上的弹簧锁。小心地垂直向上提起保护栅, 将其从高压电极 (7) 上取下。
- ▶ 最后, 将颗粒收集器的电缆连接到仪器前侧的高压插口 (参见第 18 页第 3.2.2 节 “前侧连接”) 并用手拧紧。





8	塑料间隔板	10	环首螺钉
9	中心件固定器	11	电极滚筒

- ▶ 将塑料间隔板 (8) 放置在电极圆筒 (11) 顶部。
- ▶ 在塑料间隔板上放置中心件固定器 (9)。
- ▶ 调节金属棒上的四颗环首螺钉 (10)，使其接触间隔板的底面。使用六角扳手将它们拧紧。
- ▶ 最后，向前拉出取下塑料间隔板。

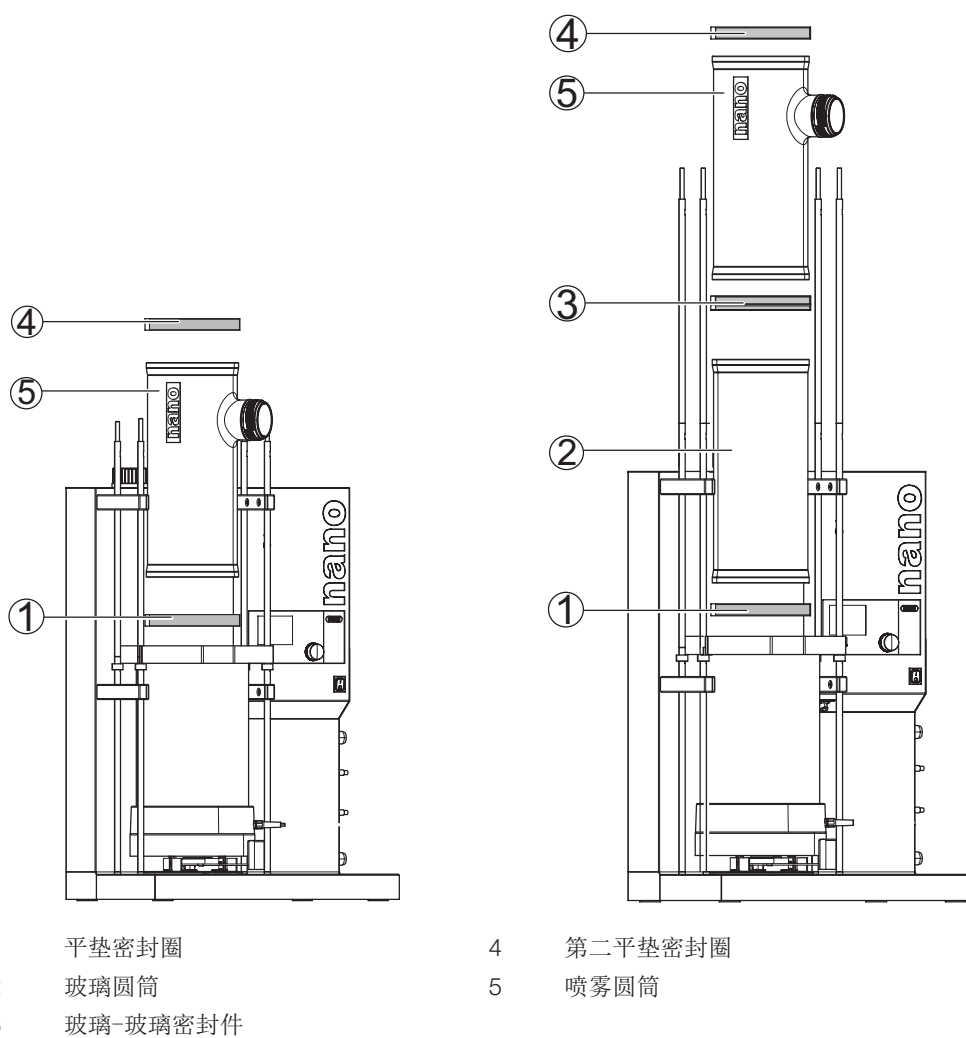
正确安装后，可向前拆除整个电极圆筒组件。


5.2.4 在短式/长式配置中安装玻璃圆筒组件

 	<p>⚠ 小心</p> <p>处理损坏的玻璃零件时有轻度或中度割伤的风险。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 处理玻璃零件时要小心 • 安装前目视检查每个玻璃零件 • 立即更换损坏的玻璃零件 • 切勿赤手触摸玻璃残渣或碎片
--	--

提示

安装前清洁各玻璃零件, 以免交叉污染。



	<p>⚠ 小心</p> <p>存在电气危险</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在执行任何工作前, 应先关闭仪器并拔下电源线。
---	--

长式配置


- ▶ 将平垫密封圈 (1) 安装到下部玻璃圆筒 (2) 的底部。
- ▶ 将玻璃圆筒 (2) 放到中心件固定器上。
- ▶ 将玻璃-玻璃密封件 (3) 放到下部玻璃圆筒的顶部。直径较小的一头必须在上朝向喷雾圆筒。
- ▶ 将第二个平垫密封圈 (4) 放在喷雾圆筒 (5) 顶部。
- ▶ 将喷雾圆筒放在玻璃-玻璃密封件 (3) 的顶部。


短式配置

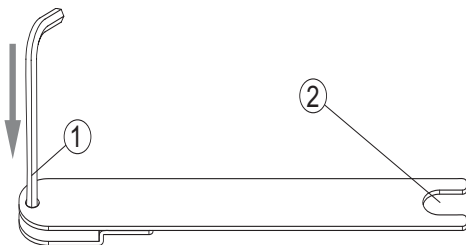
- ▶ 将平垫密封圈 (1) 安装到喷雾圆筒 (5) 的底部。
- ▶ 将第二个平垫密封圈 (4) 放在喷雾圆筒 (5) 上。
- ▶ 将喷雾圆筒 (5) 放到中心件固定器上。

所有密封件均属于密封套件。

5.2.5 安装加热器模块

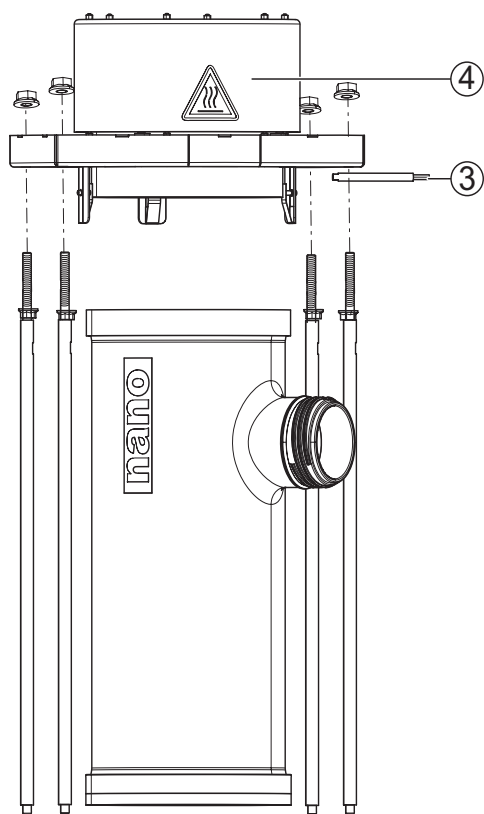
	<p>⚠ 小心</p> <p>操作高温零件时有轻度或中度烫伤的风险。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 不要触摸高温零件 • 使用后等待系统冷却几分钟
---	--

	<p>⚠ 小心</p> <p>存在电气危险</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在执行任何工作前，应先关闭仪器并拔下电源线。
---	---



专用安装工具可作为安装量尺使用，用于确保提升装置和加热器之间所有安装零件的距离正确。

- ▶ 将提升装置的锁杆臂放入工具 (1) 的末端。工具和手柄上都带孔。对齐所有孔，插入六角扳手，使工具的正确位置保持稳定。
- ▶ 使用左侧金属棒 (2) 支撑工具的末端。

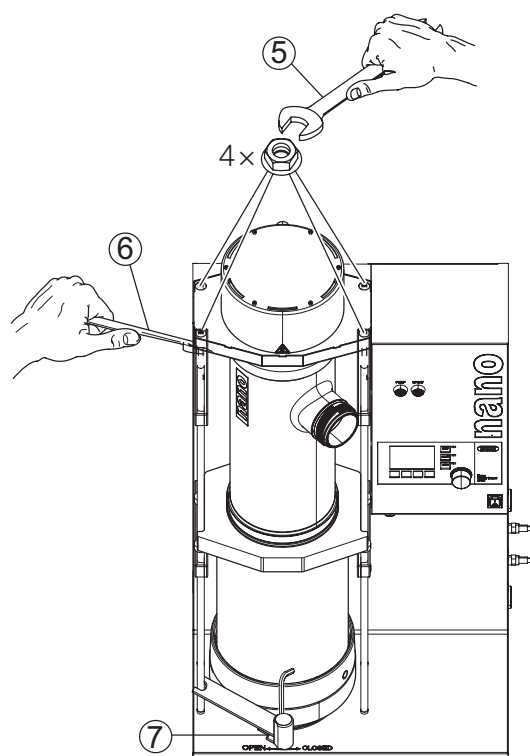


3 入口温度传感器

4 加热器模块

提升装置现在便处于安装加热器模块的安装高度。

- ▶ 在加热器模块 (4) 上安装入口温度传感器 (3)。保持温度传感器末端突出螺纹连接处大约 70 mm。使用平头扳手拧紧螺纹接头。
- ▶ 将加热器模块放到螺纹金属棒上。
- ▶ 将 4 个六角螺母固定到金属棒上，确保与喷雾圆筒对齐，扁平头朝向金属棒顶端。
- ▶ 将加热器模块放到金属棒上。
- ▶ 将 4 个六角螺母固定到金属棒上，位于加热器上方，扁平头朝向加热器。



5 顶部六角埋头螺母



7 安装工具

6 底部六角埋头螺母

- ▶ 确保喷雾圆筒与加热器模块对齐，密封件正确放置在两者之间。
- ▶ 交叉拧紧加热器顶部 (5) 和底部 (6) 的六角埋头螺母。螺母不要拧得过紧。
- ▶ 安装后关闭系统，并从提升装置上取下安装工具 (7)。
- ▶ 将加热器的电缆连接到仪器背部。
- ▶ 将入口温度传感器 (3) 连接至仪器背部的插口处。
- ▶ 将干燥气体管连接到加热器模块 (4) 的入口。使用软管夹固定。
- ▶ 打开右侧的背板。
- ▶ 使用干燥气体管连接加热器入口和仪器内部接头（打开仪器上背板进行操作）。

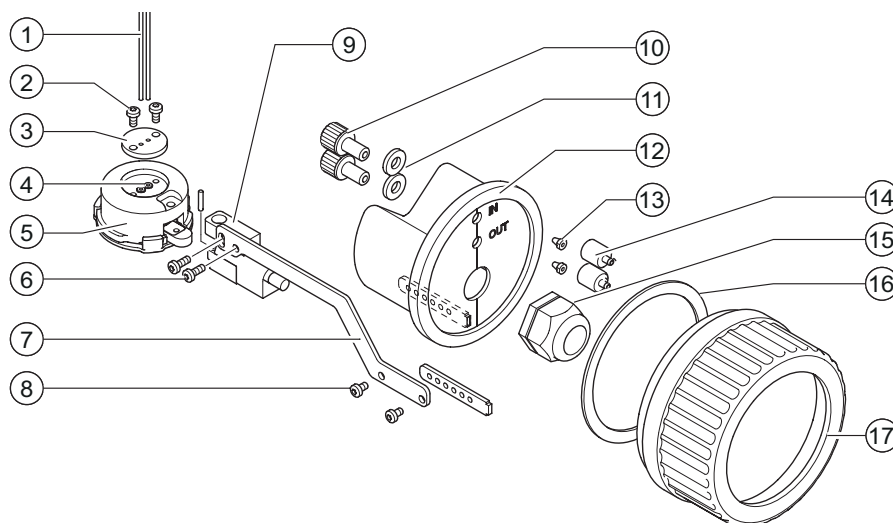
5.2.6 装配喷头

喷头是整个喷雾干燥过程中的主要零件。为了确保运转正常和最高回收率，在装配和安装时，必须确保所有零件干燥、清洁。关于详细的清洁信息，请参见第 84 页第 7.6 节“清洁”。

 	<p>小心</p> <p>操作高温零件时有轻度或中度烫伤的风险。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 不要触摸高温零件 • 使用后等待系统冷却几分钟
--	--

提示

只能使用原装 BUCHI 零件进行安装。

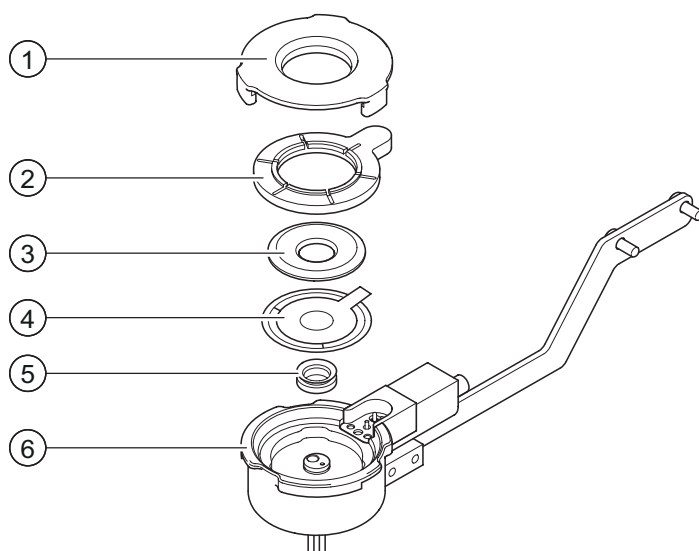


1	毛细管	10	接头
2	螺栓	11	密封件
3	毛细管法兰	12	黑色接头
4	FFKM 毛细管密封件	13	套圈
5	喷头外壳框架	14	管接头
6	螺栓	15	电缆密封件
7	臂	16	密封件
8	螺栓	17	盖
9	悬架		

- ▶ 将密封件置于两个接头上，用手将其拧入喷头固定器中。
- ▶ 将黑色接头套在喷头固定器上。
- ▶ 将喷头安装到在喷头固定器上。
- ▶ 将电缆穿过喷头固定器的电缆孔。
- ▶ 将橡胶密封件安装到电缆上，并使用平头扳手拧紧电缆。

- ▶ 将小 FFKM 密封件套上毛细管，然后将毛细管插入喷头外壳框架中。
- ▶ 将毛细管法兰拧到喷头外壳框架上以固定毛细管。
- ▶ 将进料毛细管引入接头，并将套圈连接至毛细管。
- ▶ 将管接头拧到接头上。

5.2.7 将雾化器安装到喷头上




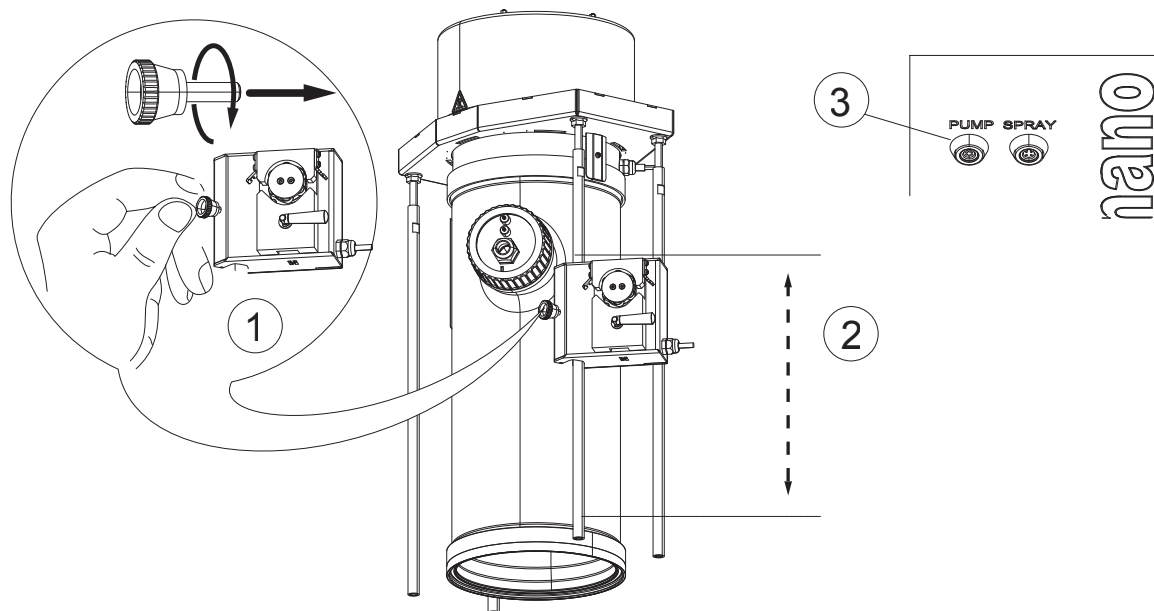
1	卡口锁	4	雾化器
2	锁紧垫圈	5	储液器密封垫圈
3	遮护密封垫圈	6	喷头外壳框架

- ▶ 将储液器密封垫圈 (5) 固定到喷头上。密封垫圈边缘必须指向雾化器。
- ▶ 小心地将雾化器 (4) 插入喷头 (6)，金属部分位于底部，电路位于顶部（圆顶朝外）。确保喷头销钉穿过雾化器的孔固定到位，从而起到稳定作用。
- ▶ 将遮护密封垫圈 (3) 装入 PEEK 锁紧垫圈 (2)。遮护密封垫圈的有光泽部分应该紧靠锁紧垫圈。将此零件安装在雾化器顶部。槽口必须位于喷头外侧。
- ▶ 顺时针旋转金属卡口锁 (1) 关闭喷头。
- ▶ 将喷头安装到喷雾圆筒中。
- ▶ 将“管接头”和电缆连接垂直对齐，使喷头向下喷雾。
- ▶ 将喷头电缆连接到外壳前侧带有“SPRAY”（喷雾）标签的插口中。

5.2.8 调节和固定蠕动泵高度

蠕动泵使用滑轮驱动器通过管道运输液体。泵的设计能确保安全的干燥操作。在喷雾干燥过程中，它持续向喷头输送样品液体。

	注意
	<p>液体可能导致仪器短路和损坏</p> <ul style="list-style-type: none"> • 不要将液体溅落在仪器或其零件上 • 立即擦去任何液体 • 将样品容器放在仪器顶部专门的置物板上 • 确保安全放置样品容器 • 当仪器装有液体时不要移动仪器 • 保持外部振动源远离仪器



1 蠕动泵

3 泵插口

2 蠕动泵高度

- ▶ 将蠕动泵安装到金属棒上，并使用蝶形螺钉固定。
- ▶ 如需调节高度 (2)，拧松蝶形螺钉，将泵移动到最佳高度。重新拧紧蝶形螺钉，固定好泵的位置。
- ▶ 将泵的电源线连接到外壳前侧带“PUMP” (泵) (3) 标签的插口中。

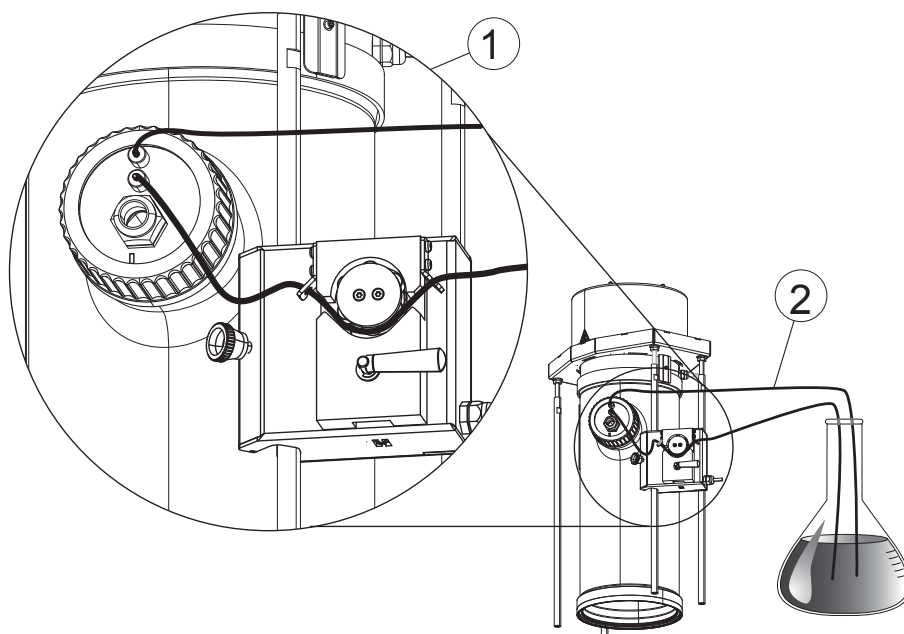
5.2.8.1 调节泵床

- ▶ 向右水平转动锁杆。使用六角扳手将泵床初步调节到运输液体的工作位置。位置正确与否取决于运输管材料的厚度。
- ▶ 将管道装到泵机械装置中。向左转动锁杆。当管道完好无损地夹在滑轮之间时，表明泵设置正确。

5.2.8.2 安装输送管

安装前的步骤：

- ▶ 关闭 Nano Spray Dryer B-90 HP（纳米喷雾干燥仪-高性能型）。
- ▶ 将样品容器放在仪器顶盖或脚台底板上。
- ▶ 根据所用溶剂选择适当的管道（参见第 47 节“选择输送管材料”章节）。



1 连接喷头的输送管

2 样品容器中的输送管

- ▶ 先在蠕动泵上安装输送管。确保塑料歧管置于泵机械装置的右侧固定器中（参见以下示例图）。
- ▶ 连接喷头入口处的管道 (1)。入口和出口位置取决于喷头内部管道。
- ▶ 将管道自由端放入样品容器中 (2)。
- ▶ 连接喷头出口处的第二管道，并将其自由端放在样品容器中。




5.3 干燥气体供应配置

供应的干燥气体选择（空气或惰性气体）取决于处理样品。供应气体和废气的“开环”配置和“闭环”配置之间有很大不同。必须严格遵守本节中的配置说明以及第 2 章中规定的正确使用和不当使用，以确保安全操作。

	<p>危险</p> <p>吸入惰性气体可导致重度中毒或死亡。</p> <ul style="list-style-type: none"> 不要吸入惰性气体 充分通风，直接抽走释放的气体 and 气态物质 仅在通风环境中操作仪器 在操作前，检查气流需流经的所有零件、连接处和密封件是否正确密封 立即更换磨损或故障零件
	<p>警告</p> <p>使用时接触或摄入有害物质可导致重度中毒或死亡。</p> <ul style="list-style-type: none"> 在操作前，检查仪器是否已正确组装 在操作前，检查密封件和管道状况是否良好 立即更换磨损或故障零件 立即更换阻塞的过滤器 仅在通风环境中操作仪器 充分通风，直接抽走释放的气体 and 气态物质 在无样料的情况下执行一次干燥运行，检查气体是否泄漏
	<p>警告</p> <p>压缩气体可导致死亡或重伤。</p> <ul style="list-style-type: none"> 在任何改造前必须先释放气体回路中的压力 使用防护眼罩
	<p>注意</p> <p>气体供应错误有损坏仪器的风险。</p> <ul style="list-style-type: none"> 气体连接处的所有标签都必须清晰可辨 在操作前，检查所有气体连接是否安装正确 外部供气压力必须符合系统技术规范

5.3.1 “开环” 供气配置

在“开环”模式中，需要提供压缩气体或在送风模式下带进气过滤器的抽气机，以便创造必要的干燥气体过压条件。为了确保在操作模式下取得最佳干燥空气性能，供应的空气必须干燥无杂质。如果不能确保这一点，BUCHI 建议您使用 Wilkerson 空气维护单元。

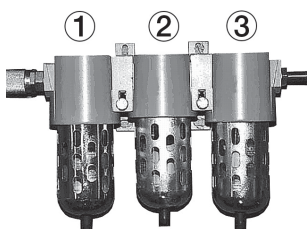
 	<p>危险</p> <p>吸入废气可导致重度中毒或死亡。</p> <ul style="list-style-type: none"> 不要吸入废气 充分通风，直接抽走释放的气体 and 气态物质 仅在通风环境中操作仪器 在操作前，检查气流需流经的所有零件、连接处和密封件是否正确密封 立即更换磨损或故障零件
	<p>危险</p> <p>吸入臭氧有轻微中毒的风险。</p> <ul style="list-style-type: none"> 充分通风，直接抽走释放的气体 and 气态物质

当使用加压气体时：

- ▶ 在执行安装工作前，应先关闭压力源并拔下电源线。
- ▶ 释放系统各个部分以及供气管道中的压力。

提示

如果没有压缩气体，也可以通过无油压缩机供应压缩气体。



- 1 粗滤器
- 2 亚微米过滤器
- 3 活性炭过滤器

可选的 Wilkerson 空气单元应安装在压缩气源和 Nano Spray Dryer B-90 HP（纳米喷雾干燥仪-高性能型）的进气口之间。关于如何安装，请参见 Wilkerson 空气维护单元文档。

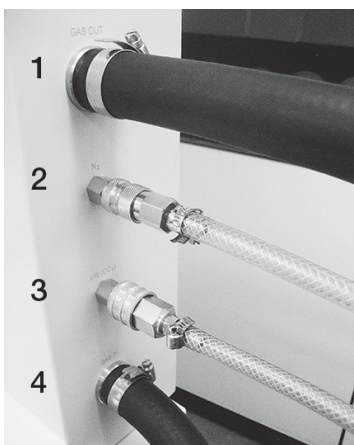


- | | | | |
|---|-------------------------------|---|----------------------------|
| 1 | 排气口 (带夹接头的 Polypress) | 3 | 气流调节阀
(仅在直接连接压缩气体供应时需要) |
| 2 | 进气口 (带夹接头的 Polypress/Nylflex) | | |

干燥空气连接位于仪器右侧 (有关详细信息, 请参见第 19 页第 3.2.3 节 “后部和侧面连接”)。通过配有夹接头的 Polypress、Solaflex 管道进行连接。所有废气都必须安全抽出 (例如, 通过通风橱)。

5.3.2 “闭环” 供气配置

Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced (纳米喷雾干燥仪-高性能型高级版) 设计用于 “闭环” 操作。该模式是一种通用操作模式, 可在安全条件下通过空气或惰性气体对水或溶剂样品进行喷雾干燥。为了确保在操作模式下取得最佳干燥气体性能, 供应的气体必须干燥无杂质。




- | | | | |
|---|-----------------------|---|------------------------------|
| 1 | 排气口 (带夹接头的 Polypress) | 3 | 空气 (CO ₂) (快速接头) |
| 2 | N ₂ (快速接头) | 4 | 进气口 (带夹接头的 Polypress) |

干燥空气连接位于仪器右侧 (有关详细信息, 请参见第 19 页第 3.2.3 节 “后部和侧面连接”)。通过快速接头和配有夹接头的 Polypress 和 Nylflex 管道进行连接。连接选择取决于插口类型和输送的气体。输出气体通过 Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置)/Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级) 进行回收。在 “闭环” 模式中, 抽气机作为循环泵提供恒定的气流。

5.4 安装/更换出口过滤器

Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 配有安全出口过滤器。当发生阻塞时，应更换过滤器。通过相应的错误信息进行提示。开始拆卸前，关闭仪器，拔下电源线，并释放系统压力。

	<p>危险</p> <p>O₂ 传感器或过滤器故障会导致严重的气体或颗粒中毒或死亡</p> <ul style="list-style-type: none"> • 立即更换故障的 O₂ 传感器 • 按照规定的维护间隔定期更换 O₂ 传感器 • 立即更换阻塞的过滤器 • 按照规定的维护间隔定期更换过滤器 • 立即安全处置过滤器
	<p>注意</p> <p>内部过压有损坏仪器的风险。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 外部供气压力必须符合系统技术规范 • 立即更换阻塞的过滤器 • 立即安全处置过滤器



- ▶ 从主电源上断开电源线。
- ▶ 轻轻拉下外壳的背板，放在一边。此时便可直接操作出口过滤器。
- ▶ 拧松软管夹，拆除过滤器元件。
- ▶ 装上新的过滤器，并拧紧软管夹。重新安装背板。
- ▶ 将电源线连接到主电源。现在便可开启仪器。

提示

过滤器有指定的气流方向。为确保最大处理量和最长使用寿命，必须正确安装过滤器。指定的流向由过滤器外壳上的箭头指示。为了正确对齐，在安装过滤器时，箭头必须指向 Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 的气体出口连接器。更换后，立即根据当地法规处置旧过滤器。

5.5 抽气机安装模式

如需创建干燥气流所需的压力，可在送风模式下使用抽气机。抽气机可作为“开环”配置的一部分。在“闭环”模式中，必须使用抽气机。

抽气机有一个顶部尺寸为 47.5×30×32 cm 的工作台，可放置在 Nano Spray Dryer B-90 HP（纳米喷雾干燥仪-高性能型）旁边或推车托盘上。

提示

不能将抽气机与气流调节阀一起使用。如果安装了气流调节阀，请拆除。

5.5.1 在“开环”配置中安装抽气机

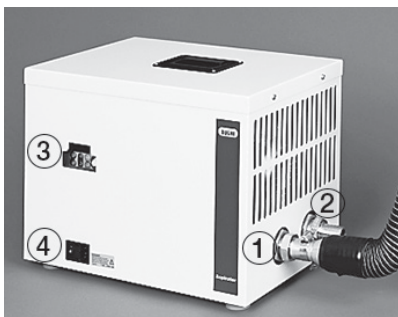


- | | | | |
|---|--|---|---------------|
| 1 | 连接过滤器的进气口 | 4 | 主电源插口、开关和保险丝盒 |
| 2 | 连接到 Nano Spray Dryer B-90 HP
(纳米喷雾干燥仪-高性能型) 进气口连接器
(Polypress 设计) 的排气口 | 5 | 进气过滤器 |
| 3 | 输出流通量选择器 (根据频率调节) | | |

- ▶ 从主电源上断开电源线，释放所有系统零件的压力。
- ▶ 将进气过滤器连接到抽气机进气口。
- ▶ 将排气口连接到 Nano Spray Dryer B-90 HP（纳米喷雾干燥仪-高性能型）进气口。
- ▶ 将电源线连接到主电源。现在便可开启仪器。

5.5.2 在“闭环”配置中安装抽气机

该操作模式仅适用于搭配 Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced（纳米喷雾干燥仪-高性能型高级版）使用。




- | | | | |
|---|---|---|-----------------|
| 1 | 进气口（连接到 Inert Loop B-295（惰性气体循环装置）或 Dehumidifier B-296 Nano（除湿机-纳米级）的排气口） | 3 | 输出流量选择器（根据频率调节） |
| 2 | 连接到 Nano Spray Dryer B-90 HP（纳米喷雾干燥仪-高性能型）进气口连接器（Polypress 设计）的排气口 | 4 | 主电源插口、开关和保险丝盒 |

- ▶ 从主电源上断开电源线，释放各个系统零件的压力。
- ▶ 将进气口连接到 Inert Loop B-295（惰性气体循环装置）或 Dehumidifier B-296 Nano（除湿机-纳米级）的排气口。
- ▶ 将排气口连接到 Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced（纳米喷雾干燥仪-高性能型高级版）的进气口接口。
- ▶ 将电源线连接到主电源。现在便可开启仪器。

5.6 Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置) 安装

在“闭环”模式中，Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced (纳米喷雾干燥仪-高性能型高级版) 可配合 Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置) 升级套件和抽气机使用。通过这种组合，可在惰性条件下的通风橱或类似设备中对有机溶剂溶液进行喷雾干燥。此外，还可安装 Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级)，用以干燥循环气体。

	<p>危险</p> <p>吸入惰性气体可导致重度中毒或死亡。</p> <ul style="list-style-type: none"> 不要吸入惰性气体。 充分通风，直接抽走释放的气体和气态物质。 仅在通风环境中操作仪器。 在操作前，检查气流需流经的所有零件、连接处和密封件是否正确密封。 立即更换磨损或故障零件。
	<p>危险</p> <p>O₂ 传感器或过滤器故障会导致严重的气体或颗粒中毒或死亡。</p> <ul style="list-style-type: none"> 立即更换故障的 O₂ 传感器。 按照规定的维护间隔定期更换 O₂ 传感器 立即更换阻塞的过滤器。 按照规定的维护间隔定期更换过滤器。 立即以安全方式处置过滤器。
	<p>警告</p> <p>压缩气体可导致死亡或重伤。</p> <ul style="list-style-type: none"> 在任何改装工作前必须先释放气体回路中的压力。 佩戴护目镜。
	<p>警告</p> <p>接触或摄入冷凝液可导致重度中毒或死亡。</p> <ul style="list-style-type: none"> 使用后应安全处置冷凝液。 戴好安全手套和护目镜。
	<p>注意</p> <p>气体供应错误有损坏仪器的风险。</p> <ul style="list-style-type: none"> 气体连接处的所有标签都必须清晰可辨。 在操作前，检查所有气体连接是否安装正确。 外部供气压力必须符合系统技术规范。

	注意
	<p>内部过压有损坏仪器的风险。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 外部供气压力必须符合系统技术规范。 • 立即更换阻塞的过滤器。 • 立即以安全方式处置过滤器。

5.6.1 安装 Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置)

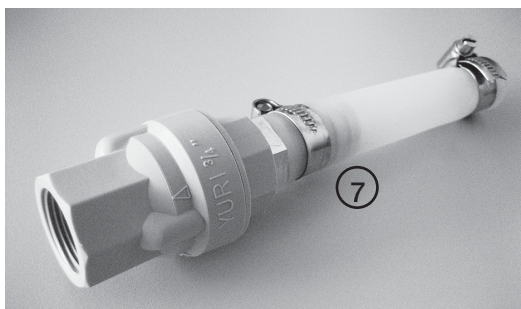
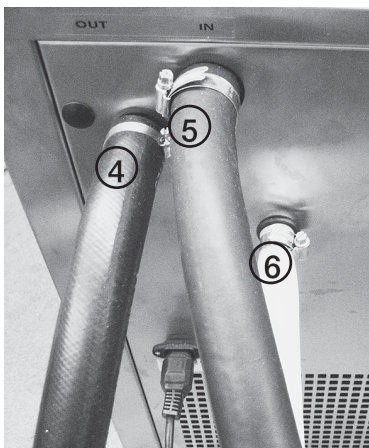
在干燥过程中，恒定的惰性气流 (N_2) 被输送到气体回路中，补充使用掉的干燥气体。注入适量 CO_2 来维持正常的气体电导率，并有助于高效回收颗粒。该恒定气体输送需要一个废气排放口，以平衡气体回路内部的压力，为此，Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置) 配有废气软管连接 (4)。使用惰性气体需要采取附加安全措施。



- | | | | |
|---|--|---|----------|
| 1 | Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced (纳米喷雾干燥仪-高性能型高级版) 通信电缆 (参见第 18 页第 3.2.2 节“前侧连接”) | 3 | 溶剂冷凝液收集器 |
| 2 | 氧气浓度显示窗口 | 4 | 软管连接 |

Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置) 配有运输轮，在实验室中可置于 Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced (纳米喷雾干燥仪-高性能型高级版) 旁边。

通信电缆是氧气安全回路的一部分。在氧含量过高时，喷雾干燥过程将会中止，并且 Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced (纳米喷雾干燥仪-高性能型高级版) 显示屏上将出现错误信息。



- | | | | |
|---|---|---|-------------------|
| 4 | 连接抽气机进气口的排气口 | 6 | 连接到止回阀 (7) 的废气排放口 |
| 5 | 连接到 Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced (纳米喷雾干燥仪-高性能型高级版) 排气口的进气口 | 7 | 带废气管的止回阀 (至连接 6) |

- ▶ 从主电源上断开电源线，释放各个系统零件的压力。
- ▶ 在废气管出口处安装止回阀，并将其引导到通风橱或通风系统。
- ▶ 连接所有管道（参见图片）。
- ▶ 将通信电缆连接到 Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced（纳米喷雾干燥仪-高性能型高级版）。
- ▶ 将电源线连接到主电源。现在便可开启仪器。

提示


如果在操作期间空气通过管道被吸入，则表明“闭环”不严密。关闭组件，并立即重新检查各种连接和密封件。采取必要的纠正措施实现密封配置。

提示

在“闭环”模式下，禁止使用其他气体成分使系统惰性化。

5.7 Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级) 安装

Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级) 可通过冷凝气体中的水/溶剂残留物再现进气条件。它在固定的冷却温度 0 °C 下工作。

	<p>警告</p>
<p>接触或摄入冷凝液可导致重度中毒或死亡。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 使用后应安全处置冷凝液 • 穿戴安全手套 	

5.7.1 在“开环”配置中安装 Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级)

在开环模式下通过抽气机搭配进气过滤器处理含水样品时，建议使用 Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级) 来降低空气湿度。

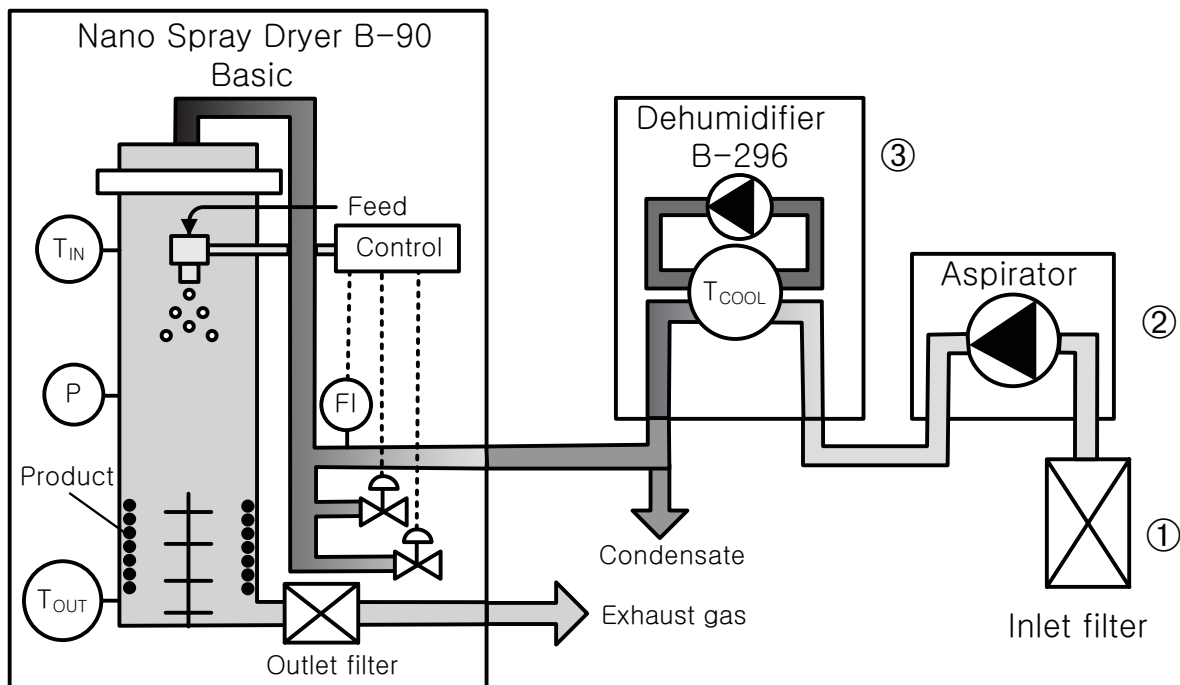


- | | |
|---|---------------------------------|
| <p>1 输入/输出气体连接器 (Polypress 样式)</p> <p>2 系统状态显示器</p> | <p>3 电源开关</p> <p>4 连接的冷凝液容器</p> |
|---|---------------------------------|

- ▶ 从主电源上断开电源线，释放各个系统零件的压力。
- ▶ 将 Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级) 置于 Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 和抽气机旁边。
- ▶ 使用管道将 Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级) 出口 (外壳标有标签) 连接至 Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 的进气口 (参见第 19 页第 3.2.3 节 “后部和侧面连接”)。使用软管夹固定管道。
- ▶ 使用管道将抽气机出口 (参见第 28 页第 3.7 节 “抽气机”) 连接至 Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级) 进气口 (外壳标有标签)。使用软管夹固定管道。
- ▶ 将进气过滤器连接到抽气机的进气口。使用软管夹固定管道。
- ▶ 从前侧将显示屏拉出凹槽，并插入 LR44 电池。
- ▶ 将电源线连接到主电源。现在便可开启仪器。

5.7.1.1 “开环” 进气调节

在带抽气机和进气过滤器的“开环”配置中，必须将 Dehumidifier B-296 Nano（除湿机-纳米级）连接到 Nano Spray Dryer B-90 HP（纳米喷雾干燥仪-高性能型）的进气口，以进行进气调节。随后干燥的冷却空气进入喷雾干燥仪。



1 用于过滤粉尘和颗粒的进气过滤器

2 作为空气供应源的抽气机

3 Dehumidifier B-296 (除湿机)

5.7.1.2 “闭环” 使用

在“闭环”配置中，Dehumidifier B-296 Nano（除湿机-纳米级）可在安全条件下对水-有机溶剂混合物、氧敏感物质或易燃粉末进行喷雾干燥。

适合喷雾干燥的条件：

- 有机溶剂含量不超过 20 % 的水-有机溶剂混合物
- 有机溶剂含量不超过 50 % 的高沸点溶剂混合物（沸点 >70 °C）

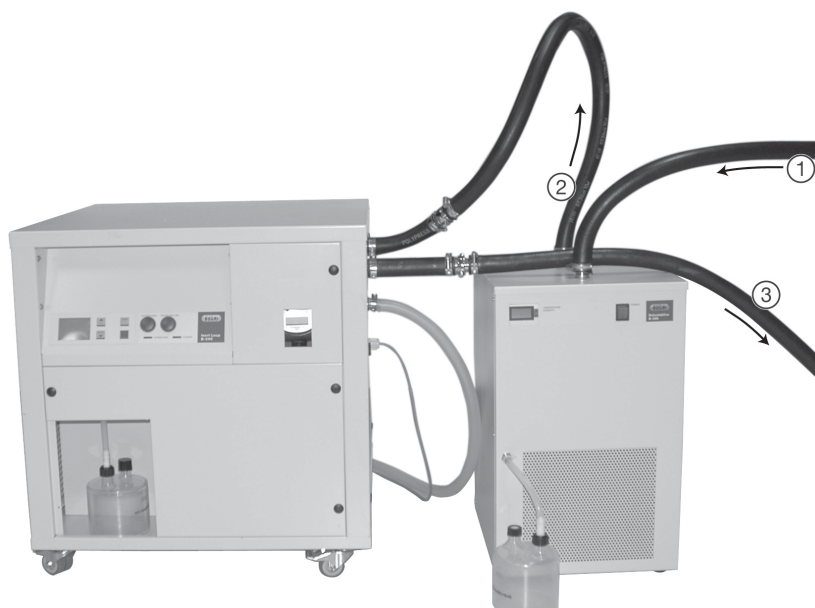
在该配置中，所使用的惰性气体（ N_2 或 CO_2 ）与经过喷雾干燥处理的水-溶剂混合物一起载入。经过冷却和干燥过程后，气流返回至喷雾干燥仪。

5.7.2 在“闭环”配置中搭配 Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置) 安装 Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级)

如果使用的是有机溶剂和水混合物，强烈建议在“闭环”配置中使用 Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级)。Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级) 可去除干燥气体中的水，防止水进入 Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置)。该分离措施可防止冷凝水在 Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置) 中冷冻，对热交换器造成损害。

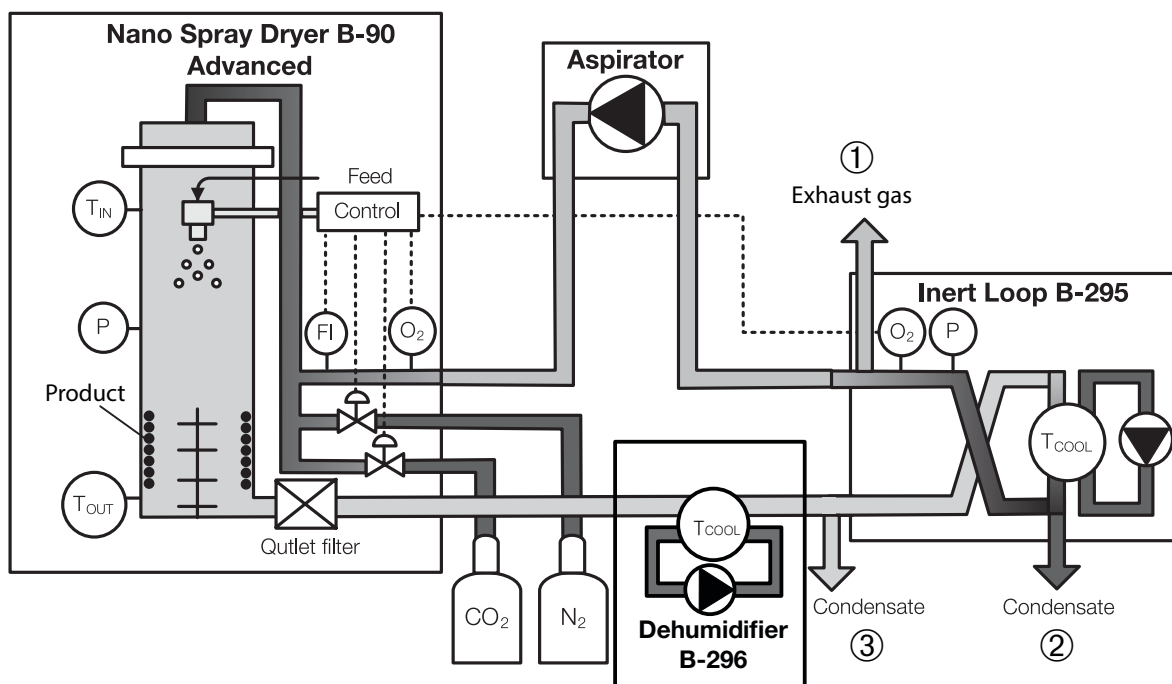
提示

必须根据第 55 页第 5.6.1 节“安装 Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置)”中所述的技术规范安装 Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置) 升级套件。



- | | | | |
|---|--|---|--------------------------------|
| 1 | Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 出口 | 3 | Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置) 出口 |
| 2 | Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级) 出口 | | |

- ▶ 从主电源上断开电源线，释放各个系统零件的压力。
- ▶ 将 Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 排气口 (1) 连接至 Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级) 入口。
- ▶ 将 Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级) 出口管道 (2) 连接至 Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置) 入口。使用软管夹固定管道。
- ▶ 将 Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置) 出口 (3) 连接至抽气机入口。使用软管夹固定管道。
- ▶ 将抽气机排气口连接至 Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced (纳米喷雾干燥仪-高性能型高级版) 的进气口接口。使用软管夹固定管道。
- ▶ 将 Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置) 通信电缆插入 Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型)。
- ▶ 将电源线连接到主电源。之后，可开启仪器。



- | | | | |
|---|------------------|---|---------|
| 1 | 排往通风橱或隔离箱通风出口的废气 | 3 | 冷凝和制冷单元 |
| 2 | 溶剂冷凝物 | | |

5.8 最终安装检查

每次安装之后的首次喷雾干燥过程之前必须执行该项检查。所有连接设备（例如，主电源电压和气体压力）必须与所装系统的技术参数或系统配置相匹配。


- ▶ 关闭 Nano Spray Dryer B-90 HP（纳米喷雾干燥仪-高性能型）。
- ▶ 检查各玻璃组件是否损坏。
- ▶ 检查气体管道连接和气体供应是否严密，状况是否良好。
- ▶ 检查整套装置是否密封良好。
- ▶ 检查电颗粒收集器的高压电缆是否正确落位。
- ▶ 检查各处电气连接是否正确连接，如选配或外部组件。温度传感器、加热器、蠕动泵电缆。要检查的传感器数量取决于实际配置。

提示

对于“开环”模式下密封良好的系统，在 100 L/min 的气体流速下，内部压力读数应介于 30 至 60 mbar 之间。

5.9 电气连接

在成功完成安装和最终检查后，必须将 Nano Spray Dryer B-90 HP（纳米喷雾干燥仪-高性能型）和选配仪器的电源插头连接到主电源，以进行喷雾干燥过程。

	注意
	<p>电源错误有损坏仪器的风险。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 外部电源必须符合铭牌上规定的电压 • 检查是否充分接地 • 电源线必须遵守铭牌上要求的电流负载

所使用的主电源电路必须：

- 提供仪器铭牌上所规定的电压。
- 能够承受连接仪器的负载。
- 配有适当的保险丝和电气安全措施，特别是要正确接地。

关于不同的最低系统要求，另请参见所有部件的技术参数。

提示

为满足当地法律法规，可能必须采取附加电气安全措施（例如漏电断路器）！外部连接和延长线必须具有接地导线（3 极耦合、电源线或插头设备）。使用的所有电源线都必须配有模制插头，以免疏忽不当的接线造成危险。

6 操作

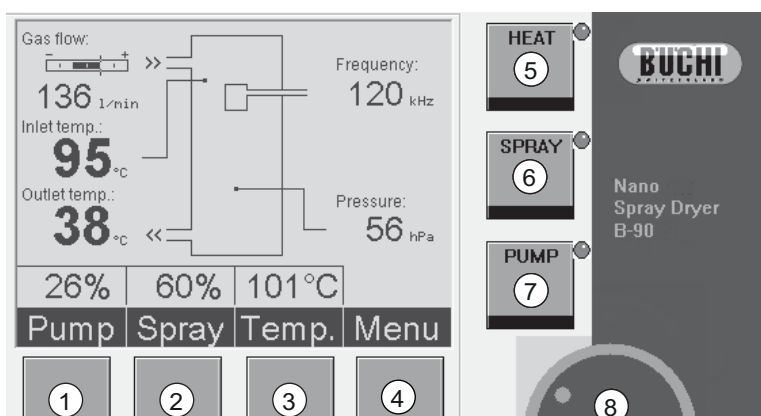
本章给出了仪器的典型应用示例和如何安全、正确操作仪器的说明。

6.1 开启仪器

- ▶ 确保 Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 正确连接到电源。
- ▶ 在每次喷雾干燥过程之前, 进行最终安装检查。
- ▶ 打开 Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 主开关。
- ▶ 打开实际配置中所有其他电气设备的主开关。

6.2 主屏幕

启动后, 将自动进行内部系统检查。之后, Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 上出现以下主屏幕, 显示当前仪器状态。



- | | | | |
|---|---------------------------|---|-----------------------------|
| 1 | 用于调节泵速的 Pump (泵) 按钮 | 5 | 用于开关加热器的 Heat (加热) 按钮 |
| 2 | 用于更改相应喷雾速度的 Spray (喷雾) 按钮 | 6 | 用于开关喷雾功能的 Spray (喷雾) 按钮 |
| 3 | 用于更改入口温度的 Temp (温度) 按钮 | 7 | 用于开关泵的 Pump (泵) 按钮 |
| 4 | 用于进入菜单结构的 Menu (菜单) 按钮 | 8 | 用于更改工艺参数的 Selection (选择) 旋钮 |

6.2.2.1 (蠕动) 泵选择

泵速可在 3 % - 100 % 之间进行选择

6.2.2.2 喷雾选择

喷头输出喷雾速度可在 10 % - 100 % 之间进行选择。

如果喷雾输出速度高于 80 %，显示屏将显示“!”，表示当前喷雾功率可能比正常使用更快地缩短喷雾网的使用寿命。

6.2.2.3 温度选择

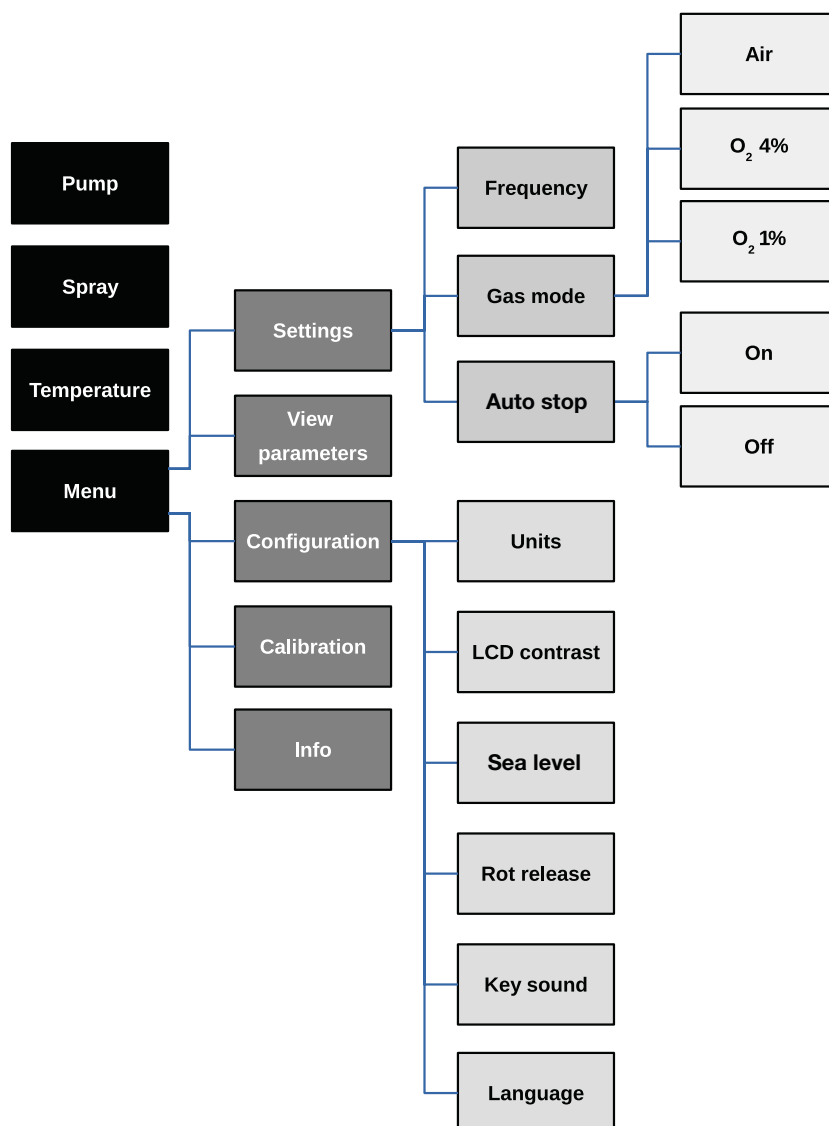
干燥气体入口温度可设置于 18 °C - 120 °C 之间。

提示

“开环”模式中最低干燥气体入口温度取决于室温。

6.3 菜单结构总览

下表显示的是 Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 的菜单结构。

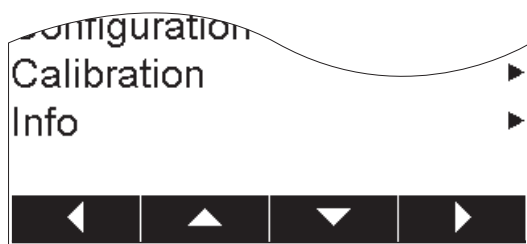


6.4 显示元素和菜单功能

6.4.1 操作控件

6.4.1.1 多功能按钮

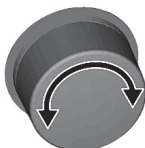
屏幕下方的多功能按钮可编程设定。它们的实际用途显示在按钮正上方的屏幕上。



- ◀ 后退一步/退出
- ▲ 上移光标
- ▼ 下移光标
- ▶ 进入下一级菜单/确定 (确认选择)

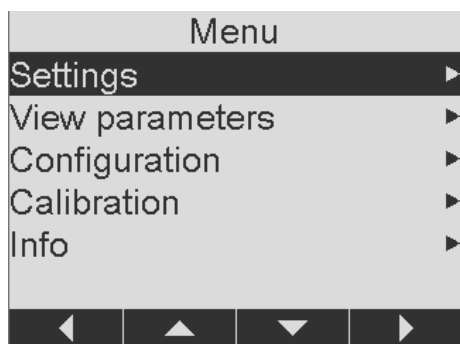
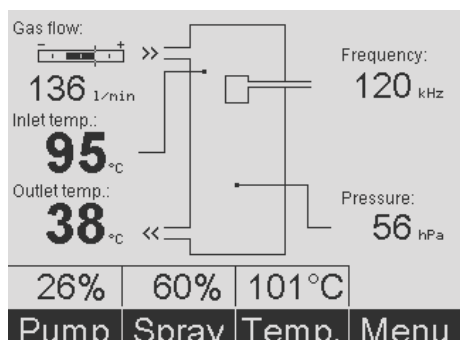
6.4.2 旋钮

旋钮用于选择子菜单中所列出的值。



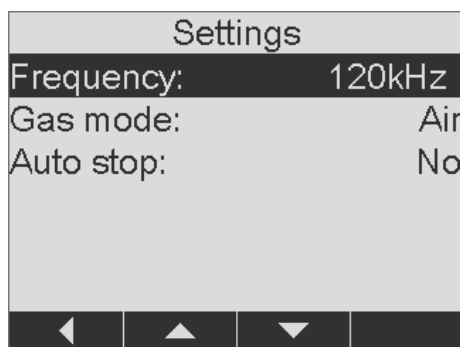
- 顺时针转动旋钮向下移动光标。
- 逆时针转动旋钮向上移动光标。

6.5 菜单



菜单可在主显示屏上通过按压 Menu（菜单）按钮进行选择。在菜单页面，数个选项可供选择，如下图所示。

6.5.1 设置菜单



在 Settings（设置）菜单中，可修改频率、气体模式和自动停止选项。

选择喷雾频率：

- ▶ 如需选择喷雾频率，请通过屏幕下方多功能按钮选择 Frequency（频率）菜单，然后通过旋钮选择频率。频率可在 80 – 140 kHz 之间进行选择。

提示

在设置新的喷雾频率后，需要几秒钟时间观察更改对喷射雾锥的影响。

气体模式：

- ▶ 如需选择气体模式，可通过屏幕下方多功能按钮进入 Gas mode（气体模式）菜单，然后通过旋钮选择气体模式。
- ▶ “开环”模式设为“Air”（空气）
- ▶ 使用惰性气体 N_2 和 CO_2 时，“闭环”模式设为“~4 % O_2 ”（仅适用于 Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced（纳米喷雾干燥仪-高性能型高级版））
- ▶ 惰性气体 N_2 和 CO_2 消耗量较大时，“闭环”模式设为“~1 % O_2 ”（对于氧气和臭氧敏感材料 - 仅适用于 Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced（纳米喷雾干燥仪-高性能型高级版））

自动停止选项：

- ▶ 如需打开或关闭“自动停止”，可通过屏幕下方多功能按钮选择 Auto stop（自动停止），然后使用旋钮选择参数。

打开自动停止后，如果检测到喷头为空，过程将自动停止。

6.5.2 查看参数菜单

Parameters		Parameters		Parameters	
Inlet temperature:	95 °C	Gas flow:	0 l/min	Net voltage:	>159 VAC
Outlet temperature:	38 °C	N ₂ -Valve:	closed	HV-Voltage:	0 V
Glass detector:	Off	CO ₂ -Valve:	closed	HV-Current:	0 µA
Auto stop value:	1207	Pressure:	0 hPa	Voltage sprayhead:	9.257 V
O ₂ concentr.:	4.0 Vol%	Rel. pressure 2:	0 hPa	Current sprayhead:	0.455 A
				Power sprayhead:	1.166 W

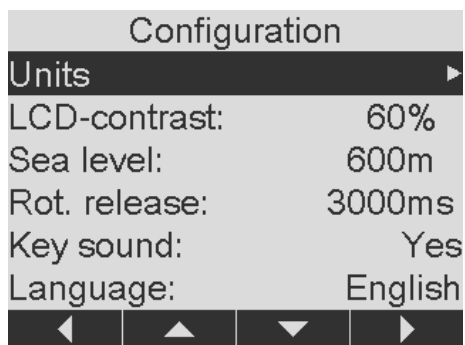
要进入“Menu”（菜单），按下屏幕下方相应的多功能按钮。在菜单中，使用多功能按钮进行导览。

“View parameters”（查看参数）菜单及其子菜单提供实际系统状态的信息。该菜单可随时访问，向用户提供关于正在进行的过程的有用信息。这里无法进行更改。

提示

在“闭环”模式中， N_2 和 O_2 阀门的开合取决于气体回路中 O_2 的含量，以保持所选的 O_2 浓度限值 (<4 % 或 <1 %)。

6.5.3 配置菜单

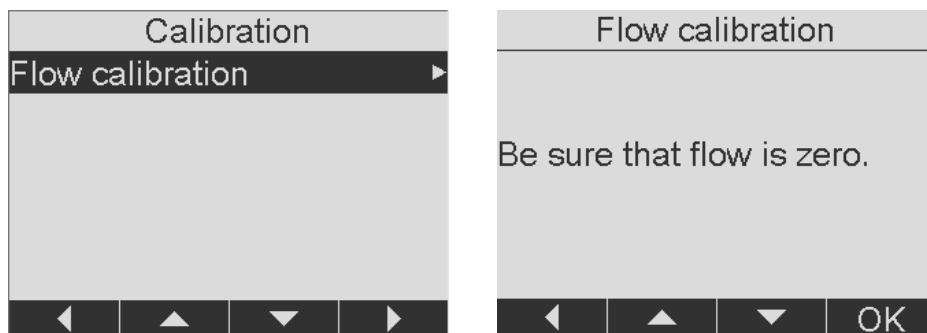


- ▶ 要进入“Menu”（菜单），按下屏幕下方相应的多功能按钮。
- ▶ 在菜单中，使用多功能按钮导览到“Configuration”（配置）并确认选择。

“Configuration”（配置）	描述/可用参数：
菜单中的菜单项：	
Units（单位）	<ul style="list-style-type: none"> • 温度：°C、K 或 °F • 体积流量：l/min、m³/h、ft³/h • 压力：mbar、Torr、hPa
LCD-Contrast (液晶显示屏对比度)	在 0 至 100 % 范围内选择屏幕对比度。
Sea level（海拔高度）	选择高于海平面的海拔高度（m）。
Rot. release（旋转释放）	定义在按下“Pump”（泵）、“Spray”（喷雾）和“Temp.”（温度）选择按钮后激活旋钮的时间间隔。默认时间为 3 秒。该功能可避免意外输入。
Key sound（按键音）	如果选择“YES”（是），则按下功能键时将发出声音。要取消确认音，选择“NO”（否）。
Language（语言）	选择用户界面语言：中文、英语、法语、德语、意大利语、日语或西班牙语。

6.5.4 校准菜单

要进入“Menu”（菜单），按下屏幕下方相应的多功能按钮。在菜单中，使用多功能按钮导览到“Calibration”（校准）。停止气流，按下“OK”（确定）按钮确认，重新校准 Nano Spray Dryer B-90 HP（纳米喷雾干燥仪-高性能型）的内部流量传感器。



提示

校准应定期执行，以确保最佳喷雾干燥结果。

6.5.5 信息菜单


该菜单以八位数字显示系统软件的当前版本。版本信息在每次启动后短暂显示，也可以通过“Info”（信息）菜单项查看。固件版本在维修时很有用。



6.6 启动喷雾干燥过程

6.6.1 系统先决条件

各系统部件必须根据操作手册中具体配置相关章节的说明进行正确安装，有关更多信息，请参见第 5 章。在每次喷雾干燥过程之前，进行最终安装检查（参见第 60 页第 5.8 节“最终安装检查”）。关于一般警告信息，另请参见第 11 页第 2.3 节“人员资质”。

	! 危险
<p>在喷雾过程中吸入或摄入干燥颗粒可导致重度中毒或死亡。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 使用防护眼罩 • 穿戴安全手套 • 穿戴适当的防毒面具 • 穿戴实验室防护服 • 使用前检查密封是否正确 • 切勿吸入干燥颗粒 • 在打开干燥回路前停止干燥气流 	

6.6.2 启动喷雾干燥过程

- ▶ 开启仪器。在自动自检之后，操作模式激活。
- ▶ 打开当前配置中安装的各个设备。
- ▶ 使用外部气体调节器（使用压缩气体时），将干燥气体流速设置在约 80–150 L/min 的合理范围内，或者在使用抽气机时调节频率控制器（将旋转频率设置在 30–40 Hz 之间）。
- ▶ 读取相对内部压力（典型压力范围为 30 mbar 至 60 mbar）。
- ▶ 选择所需的入口温度（典型设置值为 18 °C 至 120 °C）。
- ▶ 选择适当的输送速率，然后按下“Heat”（加热）按钮开启加热器，等待系统达到稳定的温度条件（通常需要 5 至 10 分钟）。
- ▶ 按下“Pump”（泵）按钮，开启蠕动泵。
- ▶ 选择相关喷雾速率（改变喷雾功率可能提高处理量）。
- ▶ 按下“Spray”（喷雾）按钮开始喷雾过程。

提示

如果喷雾速度高于 80%，将标示“!”。该符号表示，虽然可在 80%–100% 之间喷雾，但雾化器可能比承诺的使用寿命更快受损或磨损，具体情况取决于流程。

喷雾过程开始，颗粒收集器中的电场打开。

在频率菜单中为喷射溶剂选择最佳频率，以提高喷雾质量和处理量。

6.7 优化参数

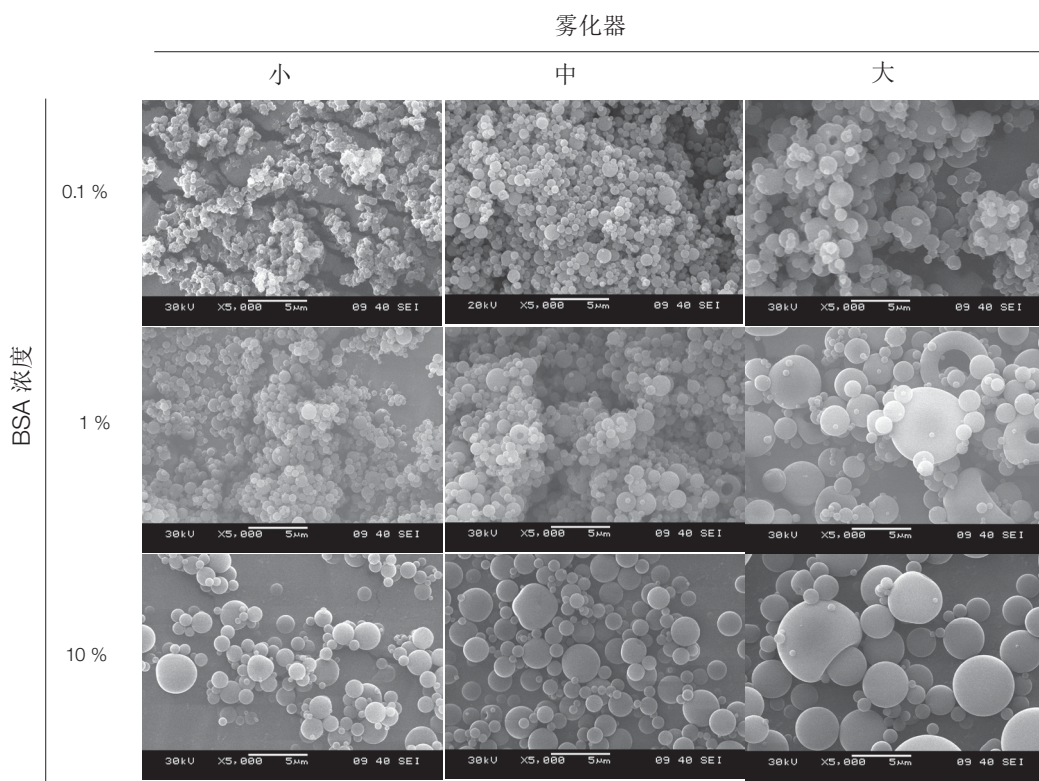
喷雾干燥过程的相关参数互相关联。

6.7.1 喷雾干燥参数列表

- 干燥气体流速
- 相对内部压力
- 入口温度
- 输送速度

喷雾干燥溶液的属性决定最高过程温度。固体颗粒的最高热负荷受喷头温度或干燥气体的最高进气温度影响。如需降低输送热负荷，可冷却样品容器。



可实现的液滴粒度取决于所安装的雾化器和样品浓度。下图以 BSA 为例，显示了样品浓度和雾化器尺寸对于粒径的影响。



6.7.2 应用信息

关于适用应用和工艺的概述，请参见公司网页 (www.buchi.com)，可在网站上直接下载培训资料和应用说明。如有特殊应用，请与我们联系。


6.8 结束喷雾干燥过程

	 小心
	<p>操作高温零件时有轻度或中度烫伤的风险。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 不要触摸高温零件 • 使用后等待系统冷却几分钟

- ▶ 按下“Spray”（喷雾）按钮关闭喷头。
- ▶ 按下“Heat”（加热）按钮关闭加热器，等待系统冷却。根据具体环境温度，这一过程可能需要几分钟时间。
- ▶ 在入口温度低于 70 °C 时停止气流。
- ▶ 读取 Nano Spray Dryer B-90 HP（纳米喷雾干燥仪-高性能型）的内部压力。不应出现过压。
- ▶ 提高泵速至 100 %，并将泵入口管从样品溶液中取出。泵将输送空气，清空管道和喷头中的产品。随后关闭蠕动泵，降低泵床，释放管道滑轮的机械负荷。

打开玻璃组件回收颗粒前，请参见第 70 页第 6.7 节“优化参数”，以了解最安全的操作方法。

6.9 收集来自收集电极的颗粒

	<p>危险</p> <p>在回收时吸入或摄入干燥颗粒可导致重度中毒或死亡。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 使用防护眼罩 • 穿戴安全手套 • 穿戴适当的防毒面具 • 穿戴实验室防护服 • 切勿吸入干燥颗粒 • 在打开干燥回路前停止干燥气流 • 只能在充分通风的气道或隔离箱中回收颗粒 • 不要四处分散干燥颗粒 • 不要使用压缩空气清洁脏污的零件
---	--

6.9.1 关于颗粒回收的常规信息

从收集电极表面回收颗粒时，可使用颗粒刮铲和收集纸。可将颗粒沉积到一张称量纸上进行手动回收。

静电颗粒收集器的分离效率非常高。但仍会有一些颗粒沉积在玻璃圆筒壁和内部星形电极上。

推荐使用的颗粒回收工具套件：

- BUCHI 颗粒刮铲
- BUCHI 称量纸（A4 规格）

6.9.2 颗粒回收过程

- ▶ 将一张空白称量纸放在通风橱内部的自由区域。
- ▶ 从颗粒收集器底座上拆除收集电极。
- ▶ 将收集电极放在称量纸上。
- ▶ 使用颗粒刮铲从圆筒上分离颗粒。
- ▶ 从称量纸上提起圆筒，放到一边。
- ▶ 将称量纸上的粉末装入储存容器中。根据物质类型，最高可实现 90 % 的颗粒回收率。

提示

小心操作 (例如, 避免振动), 以免颗粒散落。彻底清洁所有受污染的零件, 以免出现危险状况和交叉污染。关于清洁信息, 请参见第 84 页第 7.6 节 “清洁”。

6.10 操作 Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置)

系统先决条件

必须根据安装配置正确安装各个系统部件。有关更多信息，请参见第 5 章。在开始喷雾干燥过程之前，先执行最终安装检查（参见第 5.9 节）。

	<p>危险</p> <p>吸入惰性气体可导致重度中毒或死亡。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 不要吸入惰性气体 • 充分通风，直接抽走释放的气体和气态物质 • 仅在通风环境中操作仪器 • 在操作前，检查气流需流经的所有零件、连接处和密封件是否正确密封 • 立即更换磨损或故障零件
	<p>危险</p> <p>O₂ 传感器或过滤器故障会导致严重的气体或颗粒中毒或死亡</p> <ul style="list-style-type: none"> • 立即更换故障的 O₂ 传感器 • 按照规定的维护间隔定期更换 O₂ 传感器 • 立即更换阻塞的过滤器 • 按照规定的维护间隔定期更换过滤器 • 立即安全处置过滤器
	<p>警告</p> <p>压缩气体可导致死亡或重伤。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在任何改造工作前必须先释放气体回路中的压力 • 使用防护眼罩
	<p>警告</p> <p>接触或摄入冷凝液可导致重度中毒或死亡。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 使用后应安全处置冷凝液 • 穿戴安全手套

- ▶ 确保软件狗正确插入 Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型)。仪器自动检测所连接的外围设备。
- ▶ 打开 Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型)。
- ▶ 选择气体模式 (~4 % O₂ 或 ~1 % O₂)。
- ▶ 检查氧传感器，纳米喷雾干燥仪将自动打开 Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置)。环境氧气浓度应在 21 % 左右。
- ▶ 开启抽气机。

- ▶ 打开惰性气体 N_2 和 CO_2 。将 CO_2 压力设置为最大值 2 bar，将 N_2 绝对压力设置在 1.3 bar 以下。
- ▶ 按下“Heat”（加热）按钮开启加热器，等待系统达到稳定的温度条件（通常需要 5 至 10 分钟）。
- ▶ 达到设定的氧气浓度后（根据所选气体模式，可能为 4 % 或 1 %），打开蠕动泵，以便为喷头供应样品溶液。
- ▶ 样品溶液到达喷头后，按下“Spray”（喷雾）按钮，系统将开启喷雾以及收集电极高压。惰性气流与喷头一起开始工作。
- ▶ 为喷射溶剂选择最佳喷雾速率和喷雾频率，以提高喷雾质量和处理量。

如果使用了带 Dehumidifier B-296 Nano（除湿机-纳米级）的配置，在开启 Inert Loop B-295（惰性气体循环装置）的同时开启 Dehumidifier B-296 Nano（除湿机-纳米级）。

提示

如果惰性气体压力大于上述数值，将激活安全泄压阀，导致惰性气体损失。



水溶液或有机溶剂与水混合物会在 *Inert Loop B-295*（惰性气体循环装置）的热交换器中冻结。因而，当使用水或有机溶剂时，设定的冷却温度必须高于 $+10\text{ }^\circ\text{C}$ 。在使用水/有机溶剂混合物时，强烈建议使用 *Dehumidifier B-296 Nano*（除湿机-纳米级）。

抽气机泄漏会导致“闭环”中 O_2 浓度过高。如果浓度过高，应立即停止喷雾干燥过程，检查抽气机是否出现泄漏。

在可用样品量有限的情况下，可使用纯有机溶剂设置过程，然后在系统喷雾时改变为样品生产。样品喷射后，需稍微改变频率，以实现最佳处理量。

6.11 操作 Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级)

Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级) 可用于“开环”配置中，或者也可配合 Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 用于“闭环”配置中。

 	<p>警告</p> <p>接触或摄入冷凝液可导致重度中毒或死亡。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 使用后应安全处置冷凝液 • 穿戴安全手套
--	---

各系统部件必须根据所选配置正确安装，有关更多信息，请参见第 5 章。在每次喷雾干燥过程之前，先执行最终安装检查（参见第 5.9 节）！

- ▶ 打开 Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced (纳米喷雾干燥仪-高性能型高级版)。
- ▶ 仅在“闭环”配置中，将软件狗插入 Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型)。
- ▶ 对于“闭环”配置，通过“子菜单 1”选择惰性气体模式 (~4 % O₂ 或 ~1 % O₂)，然后打开惰性气体 N₂ 和 CO₂。仪器自动检测所连接的软件狗。
CO₂ 压力必须设置为最大值 2 bar，而 N₂ 绝对压力设置在 1.3 bar 以下。
- ▶ 使用环境空气检查氧传感器。环境氧气浓度应在 21 % 左右。
- ▶ 开启 Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级)。
- ▶ 开启抽气机。
- ▶ 按下“Heat”（加热）按钮开启加热器，等待系统达到稳定的温度条件（通常需要 5 至 10 分钟）。
- ▶ 达到设定的氧气浓度后（根据所选气体模式，可能为 4 % 或 1 %），打开蠕动泵，以便为喷头供应目标样品溶液。
- ▶ 样品溶液到达喷头后，按下“Spray”（喷雾）按钮，系统将开启喷雾以及收集电极高压。惰性气流与喷头一起开始工作。
- ▶ 为喷射溶剂选择最佳喷雾速率和喷雾频率，以提高喷雾质量和处理量。

提示

切换有机溶剂溶液之前，强烈建议使用干燥空气运行抽气机半小时，以干燥正在工作的“闭环”。这样可以大大降低交叉污染的可能性。

6.12 在 PC 上使用 Nano Spray Dryer Records 软件

该 PC 软件可在线监测数据，将实验运行数据保存到虚拟库中。

功能：

- 记录试验运行的过程数据
- 导出过程参数，以备进一步数据分析

6.12.1 连接仪器至 PC

通过 USB 电缆将 Nano Spray Dryer B-90 HP（纳米喷雾干燥仪-高性能型）连接至 PC。将光盘插入到 PC 中，遵循关于系统要求和软件安装的说明。

6.12.2 启动程序



► 双击程序图标，启动 Nano Spray Dryer Records。

6.12.3 初始视图和程序功能

菜单栏中的菜单项和可访问的子菜单项如下所示：

File (文件):	New LabBook (新建实验室笔记)
	Open LabBook (打开实验室笔记)
	Close LabBook (关闭实验室笔记)
	Exit (退出)
<hr/>	
View (查看):	Show tree (显示树形结构)
<hr/>	
Tools (工具):	Selftest (自检)
	Options (选项)
<hr/>	
Help (帮助):	Contents (目录)
	Import License (导入许可证)
	Software registration (软件注册)
	About (关于)

6.12.4 工具栏功能

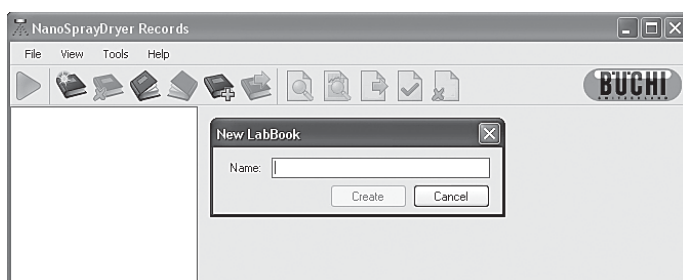


工具栏中的各项： 工具功能：

- | | |
|---|---|
| ① | Start/Stop recording (开始/停止记录) |
| ② | New LabBook (新建实验室笔记) |
| ③ | Delete LabBook (删除实验室笔记) |
| ④ | Open existing LabBook (打开现有的实验室笔记) |
| ⑤ | Close LabBook (关闭实验室笔记) |
| ⑥ | Import LabBook (导入实验室笔记) |
| ⑦ | Export LabBook (导出实验室笔记) |
| ⑧ | Open Experiment (打开实验) |
| ⑨ | Show Report (显示报告) (以所选的数据集创建一个 Pdf 文件) |
| ⑩ | Export to CSV (导出到 CSV) (各值以分隔符分离) |
| ⑪ | Close Experiment (关闭实验) |
| ⑫ | Delete Experiment (删除实验) |

6.12.5 实验室笔记条目

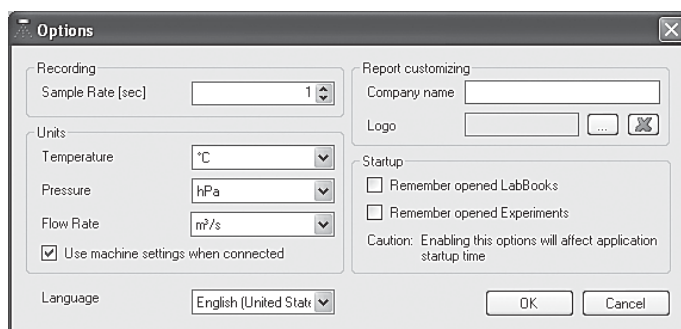
每个实验都作为一个条目保存在实验室笔记中。要记录实验，必须有实验室笔记可供使用，或先创建实验室笔记。



- ▶ 单击按钮“New LabBook”（新建实验室笔记），将出现一个小弹出窗口（参见上面的屏幕截图）。为实验室笔记命名，然后单击“Create”（创建）。新建的实验室笔记将显示在程序画面的左侧树形结构区域。
- ▶ 开启 Nano Spray Dryer B-90 HP（纳米喷雾干燥仪-高性能型）后，按下“Start/Stop recording”（开始/停止记录）按钮获取在线过程数据。

6.12.6 程序选项

程序可通过“Options”（选项）菜单进行配置。



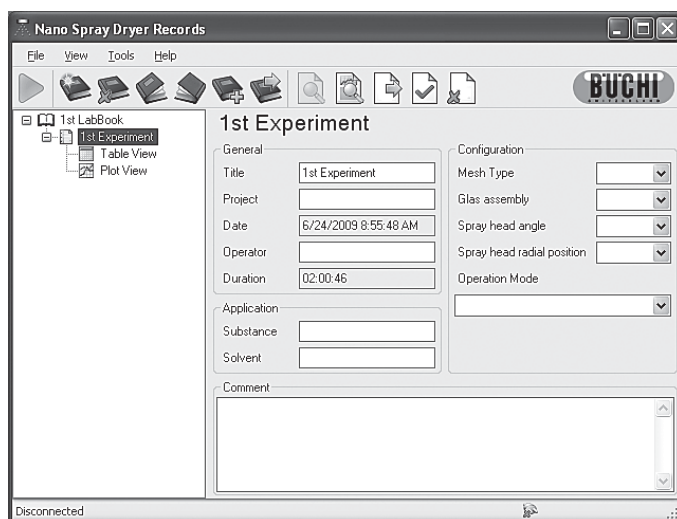
- ▶ 选择适当的数据记录速度和存储间隔。
- ▶ 选择温度、压力和流速单位。
- ▶ 上传公司标志，更改在 PDF 报告中显示的公司名称。
- ▶ 激活复选框设置启动视图。

提示

在“Options”（选项）中的任何更改都将在重启程序后生效。

6.12.7 实验元数据

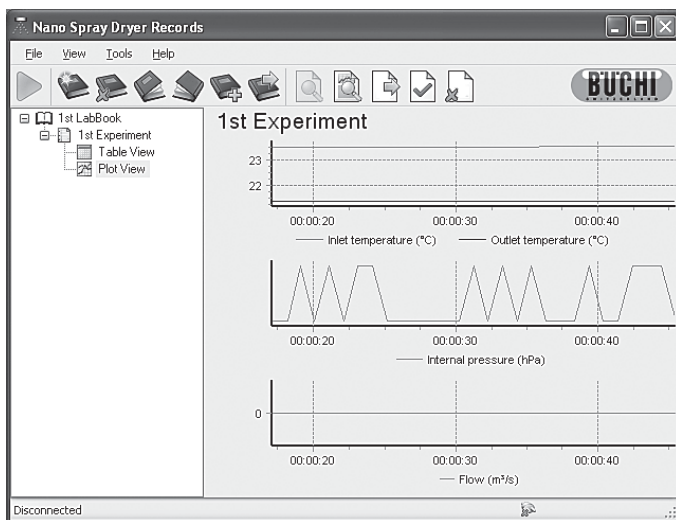
实验室笔记可为每次实验配置附加的元数据。这些元数据可包括注释、识别码唯一属性以及关于干燥条件和系统设置的信息。这些信息将出现在 PDF 报告中。



- ▶ 选择一个实验室笔记和一个或多个实验条目。激活的实验将显示在左侧的树形结构区域中。
- ▶ 在树形结构区域中单击一个实验条目。现在便可操作元数据。

6.12.8 访问记录的数据

记录的喷雾干燥数据可以图表或表格视图方式进行显示。



入口和出口温度、压力和气流等喷雾干燥过程的所有主要参数都将被记录，并在“Plot View”（图表视图）中以可视化方式显示。图表可通过鼠标操作放大。使用计算机鼠标标记图表上的关注区域。松开鼠标按钮便可放大该区域。

Time	Heat	Pump	Spray	Temp (°C)
00:00:33.297	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	60
00:00:34.297	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	60
00:00:35.297	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	60

所有其他实际过程数据可在按时间记录的“Table View”（表格视图）中读出。

- ▶ 单击列标题可排序表格。

6.12.9 数据导出

可将实验导入到 CSV 文件中。

- ▶ 要导出实验，单击“Export to CSV”（导出到 CSV）按钮。然后为文件命名并保存到文件系统中。

可通过“Show Report”（显示报告）按钮从实验中生成 PDF 报告。可命名该文件并保存到文件系统中。

6.13 进行 Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 自检

软件提供自检功能，用以报告 Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 的实际状况。自检说明和步骤显示在 Nano Spray Dryer B-90 HP (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 的屏幕上。自检结束时，将生成一个 PDF 报告。在 BUCHI 代表进行检修和故障检测时，可使用它作为支持工具。

提示：

自检时需要输入 *Nano Spray Dryer B-90 HP* (纳米喷雾干燥仪-高性能型) 的序列号。序列号位于仪器外壳背面的铭牌上。

6.13.1 软件授权

软件提供 60 天试用期。试用期结束后，需要提供许可证文件才能保证软件正常工作。

填写 Help (帮助) 菜单中的 Software Registration Form (软件注册表)。

表单将生成一个 XML 文件。将该文件发送给您当地的 BUCHI 代表，以接收返回的有效许可证文件 (*.lic)。

通过 “Help” (帮助) > “Import License” (导入许可证) 导入许可证文件。

7 维护和维修

本章介绍如何执行维护工作，以便保持仪器良好、安全的工作状态。所有需要打开或拆除仪器外壳的维护和维修工作都必须由经过培训的人员使用专用工具执行。

提示

维护只能使用原装消耗品和原装备件，以保证保修资格和持续可靠的系统性能。对 *Nano Spray Dryer B-90 HP*（纳米喷雾干燥仪-高性能型）或其零件的任何改造都必须事先得到制造商的书面许可。

	<p>危险</p> <p>在维护过程中吸入或摄入干燥颗粒可导致重度中毒或死亡。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 使用防护眼罩 • 穿戴安全手套 • 穿戴适当的防毒面具 • 穿戴实验室防护服 • 彻底清洁所有零件 • 仅在通风环境中维护仪器 • 切勿吸入干燥颗粒 • 在打开干燥回路前停止干燥气流
	<p>警告</p> <p>电流可导致死亡或严重灼伤。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在拆除外壳或其零件之前，关闭仪器，断开电源线，防止意外重启。 • 不要用湿手触摸仪器内部的零件 • 不要将液体溅到电子部件上 • 在重新装配时不要挤压电缆、管道或其他物件 • 重新装配前，更换损坏的电缆或管道
	<p>警告</p> <p>压缩空气和气体可导致死亡或重伤。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 应先释放空气和气体回路中的压力 • 使用防护眼罩
	<p>注意</p> <p>液体和清洁剂有导致仪器损坏的风险。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 不要将液体溅落在仪器或其零件上 • 立即擦去任何液体 • 只能使用乙醇或肥皂水作为清洁剂

7.1 客户服务

只能由授权的服务人员执行仪器维修工作。授权人员需要经过全面的技术培训，了解使用仪器工作时可能出现的危险。这些培训和知识只能由 BUCHI 提供。

BUCHI 客户服务办事处地址请查阅 BUCHI 网站：

www.buchi.com. 如果仪器出现故障，或者存在技术问题或应用问题，可与这些办事处联系。

客户服务中心提供以下服务：

- 备件交付
- 维修
- 技术咨询

7.2 外壳状况

检查外壳是否有可见的缺陷（开关、插头、裂纹），定期使用湿布进行清洁。



7.3 玻璃部件状况

每次喷雾过程后都应清洁玻璃部件，以延长其使用寿命。可将玻璃组件取出，用水和市售清洁剂（例如，温和的肥皂溶液）手动清洁，或放入超声波清洗器中进行清洁。随后目视检查所有玻璃部件是否有损坏。

提示

建议清洁所有玻璃部件。

定期检查玻璃部件是否有损坏，只能使用完好的玻璃件，即无裂痕或斑点的玻璃件。

 	<p>小心</p> <p>处理损坏的玻璃零件时有轻度或中度割伤的风险。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 处理玻璃零件时要小心 • 安装前目视检查每个玻璃零件 • 立即更换损坏的玻璃零件 • 切勿赤手触摸玻璃残渣或碎片
--	--

7.4 氧传感器

Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced（纳米喷雾干燥仪-高性能型高级版）或 Inert Loop B-295（惰性气体循环装置）的氧传感器使用寿命大约为一年半。一年半后或出现故障时，应更换传感器。如要拆除传感器，断开传感器电缆，逆时针转动将其拧下。按照相反的顺序进行安装。

7.5 密封件状况

建议每年对所有密封件进行一次检查。当更换密封件时，请注意不要损坏它们。

- ▶ 为防止损坏密封件，切勿涂抹润滑脂，切勿接触尖锐物体。
- ▶ 为了延长密封件的使用寿命，请用水或乙醇定期冲洗，以免出现不必要的样品材料污染。
- ▶ 用无绒软布擦干清洁过的密封件。



7.6 清洁

以下几个小节介绍了可以采取的清洁操作。所有操作都应定期彻底执行。

7.6.1 喷头和管连接

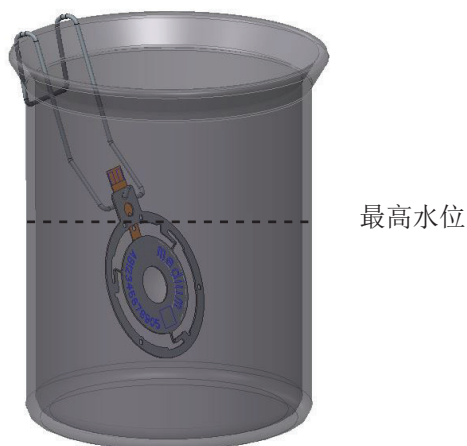
- ▶ 每次喷雾干燥过程后清洁输送管和喷头。

建议：在超声波清洗器中清洗喷头和雾化器，清洗时间 1–2 分钟。

 	<p>小心</p> <p>操作高温零件时有轻度或中度烫伤的风险。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 不要触摸高温零件 • 使用后等待系统冷却几分钟
---	--


提示

必须使用干净的喷头、雾化器和管组件，以确保最大处理量并避免喷雾干燥产品发生交叉污染。清洁过程不应超过 3 分钟。如果雾化器完全浸入水中，过长的清洁过程会损坏黄金连接。建议不要超过上述清洁时间，并使用如下图所示清洁工具避免黄金连接接触到水。



7.6.2 出口过滤器


如果出口过滤器阻塞，将导致 Nano Spray Dryer B-90 HP（纳米喷雾干燥仪-高性能型）内外产生压降。

	注意
	<p>内部过压有损坏仪器的风险。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 外部供气压力必须符合系统技术规范 • 立即更换阻塞的过滤器 • 立即安全处置过滤器

- 每年更换一次出口过滤器，或者在损坏时进行更换。

7.6.3 Inert Loop B-295（惰性气体循环装置）和 Dehumidifier B-296 Nano（除湿机-纳米级）

设备的密封工作回路以及配合惰性循环装置 B-295 使用的选装热交换器可完全浸入水中清洁。

	注意
	<p>液体和清洁剂有导致仪器损坏的风险。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 不要将液体溅落在仪器或其零件上 • 立即擦去任何液体 • 只能使用乙醇或肥皂水作为清洁剂

- ▶ 关闭所有相关的设备，拔下相应的电源线。
- ▶ 如果安装了分子滤袋，清洁时应将其拆下。
- ▶ 检查各个密封件和管道的状况是否良好，以及密封是否紧密。
- ▶ 抬高排放管，通过入口向系统注入清洁的介质（例如，乙醇）。
- ▶ 使用收集容器收集从系统中流出的清洁介质。打开排放阀，降低排放管，以便清洁介质流出。
- ▶ 清洗并干燥冷凝液容器。
- ▶ 重新安装冷凝液容器。
- ▶ 如要干燥工作回路，连接 Nano Spray Dryer B-90 HP（纳米喷雾干燥仪-高性能型），使用干燥空气运行抽气机进行干燥。

8 故障检测

本章帮助您在仪器出现问题后继续运行仪器，不需要专门的技术培训。这里列出了可能发生的故障、可能原因以及如何纠正问题的建议。

以下故障检测表列出了仪器可能发生的故障和错误。操作员可自行纠正一些故障或错误。

“解决措施”列为此列出了相应的纠正措施。

表中未列出的故障或错误需要由经过 BUCHI 培训并阅读过正式维修手册的技术工程师来纠正。在这种情况下，请联系当地的 BUCHI 客户服务代理商。

8.1 错误信息及解决措施

错误信息及解决措施			
错误编号	错误文本	可能的原因	解决措施
007	未连接出口温度传感器	传感器、传感器电缆或内部接线故障	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 关闭设备，然后重试。 ▶ 检查出口温度传感器是否正确插好。 ▶ 如果问题仍然存在，请更换出口温度传感器或联系 BUCHI 客户服务中心。
008	未连接入口温度传感器	传感器、传感器电缆或内部接线故障	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 关闭设备，然后重试。 ▶ 检查入口温度传感器是否正确插好。 ▶ 如果问题仍然存在，请更换入口温度传感器或联系 BUCHI 客户服务中心。
011	超过入口温度	加热控件或加热继电器故障	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 关闭设备，然后重试。 ▶ 如果错误仍然存在，请更换加热器模块或联系 BUCHI 客户服务中心。
014	高压模块	高压模块故障、内部接线断路或由于短路出现质量下降的电压	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 关闭设备，然后重试。 ▶ 如果错误仍然存在，请联系 BUCHI 客户服务中心。
015	高压模块中的电流过高	高压模块故障或内部接线断路	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 关闭设备，然后重试。 ▶ 如果错误仍然存在，请联系 BUCHI 客户服务中心。
016	高压模块中的电流过低	未插接高压连接器或接线故障	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 关闭设备，然后重试。 ▶ 检查高压模块、连接。 ▶ 如果错误仍然存在，请联系 BUCHI 客户服务中心。

错误信息及解决措施			
错误编号	错误文本	可能的原因	解决措施
018	喷头已空	喷头已空	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 检查样品是否已完全喷射。 ▶ 检查是否存在气泡。如果存在气泡，确保雾化器正确安装，特别是密封垫圈。检查流速是否足够足以匹配处理量。 ▶ 检查入口管道是否位于溶液中 - 将入口管道放入样品溶液中。 ▶ 检查入口管道是否损坏或泄漏 - 更换管道。
019	未连接 IIC 板。检查 IIC 总线	硬件故障	▶ 联系 BUCHI 客户服务部门。
020	未连接相对压力传感器 1	未连接传感器或内部接线故障	▶ 联系 BUCHI 客户服务部门。
021	未连接相对压力传感器 2	未连接传感器或内部接线故障	▶ 联系 BUCHI 客户服务部门。
023	未连接压差传感器	未连接传感器或内部接线故障	▶ 联系 BUCHI 客户服务部门。
024	内部压力太低	系统未密封好	▶ 检测是否泄漏。
025	过滤器压降太低	未安装过滤器或内部接线故障	▶ 检查出口过滤器是否被阻塞。更换过滤器。
026	流速太低	无流速，系统未密封好	▶ 生成气流，检测是否泄漏。
027	内部压力太高	气体压力连接太高	▶ 调节气体压力。
028	流速太高	传感器处于停止位置	▶ 降低流速。
029	相对压力传感器 1 故障	传感器或内部接线故障	▶ 联系 BUCHI 客户服务部门。
030	相对压力传感器 2 故障	传感器或内部接线故障	▶ 联系 BUCHI 客户服务部门。
032	压差传感器故障	传感器或内部接线故障	▶ 关闭气流，重启系统，联系 BUCHI 客户服务中心。
033	未连接喷头。检查喷头连接电缆	与喷头之间存在连接问题	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 检查电缆是否正确插入插口 - 重新插入电缆。 ▶ 检查电缆是否损坏 - 更换电缆。 ▶ 检查雾化器黄金连接是否损坏或脏污 - 清洁连接或更换雾化器。 ▶ 检查喷头中的弹簧触点是否清洁 - 清洁触点，并确保触点正确干燥。 ▶ 如果错误仍然存在，请联系 BUCHI 客户服务中心。
035	无绝缘玻璃圆筒	位置开关错误	▶ 安装绝缘玻璃圆筒

错误信息及解决措施			
错误编号	错误文本	可能的原因	解决措施
040	未连接阀门 1 CO ₂	内部接线故障或缺失	▶ 联系 BUCHI 客户服务中心
041	未连接阀门 2 N ₂	内部接线故障或缺失	▶ 联系 BUCHI 客户服务部门。
042	未连接 O ₂ 传感器	传感器、传感器电缆或内部接线故障	▶ 联系 BUCHI 客户服务部门。
043	O ₂ 传感器短路	传感器、传感器电缆或内部接线故障	▶ 联系 BUCHI 客户服务部门。
046	O ₂ 浓度太高	系统未密封好, N ₂ 瓶是空的	▶ 检测是否泄漏。检查系统密封性和 N ₂ 供应。
047	O ₂ 浓度太低	阀故障	▶ 联系 BUCHI 客户服务部门。
050	B-295 O ₂ 浓度过高	系统未密封好, N ₂ 瓶是空的	▶ 检测是否泄漏。检查系统密封性和 N ₂ 供应。
051	气体模式发生变化	未连接电气通信电缆 B-290/B-295 或软件狗	▶ 检查电缆或软件狗。
058	EEPROM		▶ 联系 BUCHI 客户服务部门。

只适用于使用 **Inert Loop B-295** (惰性气体循环装置) 的操作

200	B-295 的连接中断或断开	连接电缆损坏或未插入仪器	▶ 检查连接电缆是否损坏, 插入插头。
201	在操作进行时插入 B-295	在开启仪器之后插入连接电缆	▶ 重启系统。
203	启动时未发出压力报警	压力开关故障或受到污染	▶ 联系 BUCHI 客户服务部门。
204	B-295 的冷却单元故障		▶ 联系 BUCHI 客户服务部门。

8.2 故障及解决措施

故障及解决措施	可能的原因	解决措施
故障		
无法开启设备	电源 保险丝烧断	▶ 插入电源插头，检查插头是否损坏。 ▶ 手动重置保险丝。
蠕动泵不输送	滚轮未接触到运行表面	▶ 使用锁杆升高运行表面。 ▶ 使用六角扳手从下方调节运行表面的抬升高度。
系统未加热	未插接加热器电缆 未开启加热 标称入口温度低于室温	▶ 插接加热电路。 ▶ 开启加热。 ▶ 重新选择新的入口温度。
喷头阻塞	保险丝烧断 加热器故障 气流方向错误或加热系统中无气流 产品浓度太高	▶ 手动重置保险丝。 ▶ 联系 BUCHI 客户服务中心。 ▶ 检查管道系统。 ▶ 使用较低的样品浓度。 ▶ 更换为更大的雾化器。 ▶ 清洁喷头和雾化器。
产品滴落到喷雾圆筒中	无喷雾气流 喷雾气流不足	▶ 打开喷雾。 ▶ 检查内部气体压力 (20-50 mbar) 和气体供应。
喷雾干燥圆筒上有沉积物	喷头不清洁 喷头故障 (PEEK 管道、垫圈或网弯折) 不能干燥产品 入口温度高于产品的熔点	▶ 完全拆下喷头，用水清洁。 ▶ 更换喷雾盖或损坏的元件。 ▶ 升高入口温度。 ▶ 降低入口温度。
	产品相关沉积物	▶ 无需采取措施。
喷雾不规律或呈脉冲式	喷头泄漏	！小心：自动停止功能每 20 秒检查一次雾化器中是否存在产品，并以相应的间隔时间中止喷雾。 ▶ 检查喷头中所有密封件，如有必要，进行更换。
颗粒收集器中有沉积物	产品太潮	▶ 升高入口温度来干燥产品。 ▶ 增加产品在干燥圆筒中的停留时间。 ▶ 提高气体流速以增大干燥的能量输入。



故障及解决措施		
故障	可能的原因	解决措施
入口温度下降	加热已关闭	▶ 开启加热。
	加热器插头已拔下	▶ 插入加热器插头。
出口温度下降	无加热	▶ 按照“入口温度下降”中的措施操作。
	喷雾太强烈	▶ 降低喷雾的生产速度。
出口温度升高	系统尚未达到稳定的温度条件	▶ 使用热干燥气体预热系统大约 30 分钟。
	喷头阻塞	▶ 清洁喷头。
	输送管未浸入样品溶液	▶ 将输送管浸入产品中。
	改变样品溶液的浓度	▶ 搅拌产品（磁力搅拌器），使浓度均匀。
	无产品输送	▶ 开启蠕动泵。

9 关机、存储、运输和处置

本章介绍了如何关机和包装仪器进行存储或运输，还列出了存储和装运条件的技术规范。

9.1 存储和运输

关闭仪器，拆下电源线。如要拆卸 *Nano Spray Dryer B-90 HP* (纳米喷雾干燥仪-高性能型)，请按照与第 5 章中安装说明相反的顺序操作。在包装仪器前，清洁仪器，并清除所有液体和灰尘残留物。

	<p>警告</p> <p>接触或摄入有害物质可导致重度中毒或死亡。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 使用防护眼罩 • 穿戴安全手套 • 穿戴适当的防毒面具 • 穿戴实验室防护服 • 彻底清洁仪器和所有附件，清除可能有危险的物质 • 不要使用压缩空气清洁脏污的零件 • 将仪器及其附件装入原始包装中存放在干燥场所
	<p>小心</p> <p>仪器很重，处理不当有轻度或中度受伤的风险。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 仪器需要两人搬运 • 不要让仪器掉落 • 请将仪器放置在稳固、平整、无振动的表面上 • 严禁四肢进入挤压区域

9.2 废弃处理

有关环保的仪器处置方式，请参见第 3 章提供的材料列表。

该表可确保正确分离和回收组件。

必须遵守地区和当地的处置法律。要获取帮助，请联系您当地的相关机构！

提示

在将仪器退回制造商进行维修工作时，请复印并填写下页的健康与安全审核表，并随仪器附上。

10 零备件

本章列出了备件、附件、选装件以及它们的订购信息。

请只从 BUCHI 订购备件和消耗品，以保持保修资格，并确保系统和相关组件的最佳性能和可靠性。只有在事先得到制造商书面许可之后，才允许改造所使用的备件。

在订购备件时，必须提供产品名称、仪器序列号和部件号，以供进行保修审核！

10.1 喷头

喷头	
说明	订货号
喷头固定器	11065359
小雾化器套件 (3 件)	11064560
中雾化器套件 (3 件)	11064561
大雾化器套件 (3 件)	11064562
储液器密封垫圈套件 (2 件)	11064742
遮护密封垫圈套件 (2 件)	11064741
输送毛细管套件	11064740
D1/16" 接头, 灰色 (25 件)	044816
D1/16" 套圈, 灰色 (25 件)	044269
硅胶密封圈套件 (20 件)	040023
连接螺旋盖 GLS 80	051518
闭合螺旋盖 GLS 80	051529

10.2 玻璃零件和安装物件



玻璃零件和安装零件

说明	订货号
喷雾圆筒	051511

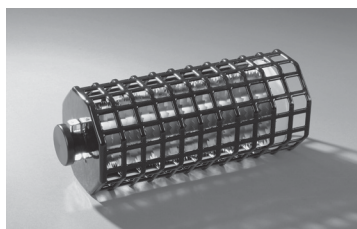
玻璃圆筒	051549
------	--------

成套密封件	051778
-------	--------

B-90 工具箱	051767
----------	--------

中心件固定器	051630
支撑金属棒	051575

10.3 颗粒收集器、加热器和提升装置物件



电颗粒收集器、加热器和提升装置

说明	订货号
颗粒收集管	051662
玻璃绝缘管	051663
成套收集器底座	051669

纳米颗粒刮铲	11055338
颗粒收集纸 (100 张)	11055339

成套加热器	051504
-------	--------

一套 3 件聚乙烯熔块, 带密封圈	051777
温度传感器 PT-1000	051766

高压保护星形电极	11055174
----------	----------

保护栅	051680
-----	--------

塑料间隔板	051530
-------	--------

提升装置	051607
------	--------

10.4 过滤器



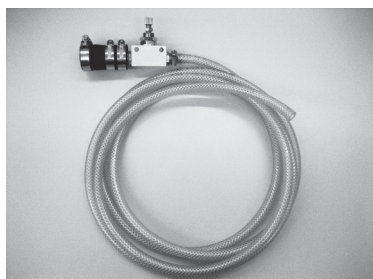
出口过滤器

说明	订货号
出口过滤器	051656

进气过滤器

说明	订货号
成套进气过滤器	011235
替换过滤器, 带密封件	011238
Flexflyte D51mm 管道 (0.8 m)	011240

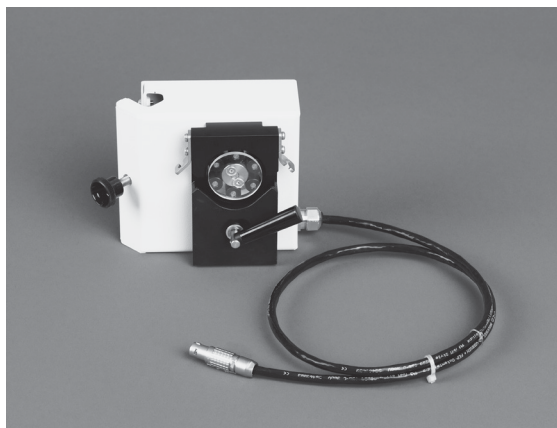
10.5 管道和小型零件



软管

说明	订货号
进气口连接件	051781

Polypress 管道气体出口 (2 m)	046329
25-40mm 软管夹	004236
泄压阀	11055829
Polypress 管道快速接头	045656
成套压缩气体管道	046356
5.5 mm 压缩气体软管接头	044407
13.5/8 mm Nylflex 软管	004113
10-16mm 软管夹	022352
硅胶输送管 (按米提供)	004138
聚乙烯管, MH 2375 透明 (单位: m)	046314
聚乙烯管, F 4040 A 黄色 (单位: m)	046315
一套成套内部 B-90 管道	051790



小型零件	
B-90 高级版升级套件, 用于闭环 (需由服务工程师安装)	11055748
氧传感器	046348
成套蠕动泵	051735
硅胶输送管 (按米提供)	004138
聚乙烯管, MH 2375 透明 (单位: m)	046314
聚乙烯管, F 4040 A 黄色 (单位: m)	046315
管道切割机	019830
喷嘴清洁工具	11065352
Nano Spray Dryer records PC 软件	051776
USB 电缆, 2.0 A-B (2.0 m)	11055310

10.6 Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置) 和 Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级)



Inert Loop B-295 (惰性气体循环装置) 、Dehumidifier B-296 Nano (除湿机-纳米级) 和吸附柱	
说明	订货号
溶剂接收容器, 成套	040398
接收容器 PTFE 管	004105
PTFE 软管连接件, SVL 22	027338
氧传感器	046348

11 声明和要求

11.1 FCC 要求（适用于美国和加拿大）

11.1.3.1 中文：

本仪器经测试证明符合 FCC 法规第 15 条以及加拿大通信部无线电干扰规则中有关 A 类数字设备的限制要求。如果设备运行于商业环境中，这些限制要求能够提供合理的有害干扰防护。

本产品能产生、使用并发射射频能量，若未遵循使用说明书安装和使用，可能会对无线电通信造成有害干扰。在居民区使用本设备可能会产生有害干扰，用户需自行消除干扰。

11.1.3.2 Français:

Cet appareil a été testé et s'est avéré conforme aux limites prévues pour les appareils numériques de classe A et à la partie 15 des réglementations FCC ainsi qu'à la réglementation des interférences radio du Département canadien des communications. Ces limites sont destinées à fournir une protection adéquate contre les interférences néfastes lorsque l'appareil est utilisé dans un environnement commercial.

Cet appareil génère, utilise et peut irradier une énergie à fréquence radioélectrique. Il est en outre susceptible d'engendrer des interférences avec les communications radio, s'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions du mode d'emploi. L'utilisation de cet appareil dans des zones résidentielles peut causer des interférences néfastes, auquel cas l'exploitant sera amené à prendre les dispositions nécessaires pour palier aux interférences à ses propres frais.

Health and Safety Clearance

Declaration concerning safety, potential hazards and safe disposal of waste.

For the safety and health of our staff, laws and regulations regarding the handling of dangerous goods, occupational health and safety regulations, safety at work laws and regulations regarding safe disposal of waste, e.g. chemical waste, chemical residue or solvent, require that this form must be duly completed and signed when equipment or defective parts were delivered to our premises.

Instruments or parts will not be accepted if this declaration is not present.

Equipment

Model: _____ Part/Instrument no.: _____

1.A Declaration for non dangerous goods

We assure that the returned equipment

- has not been used in the laboratory and is new
- was not in contact with toxic, corrosive, biologically active, explosive, radioactive or other dangerous matters.
- is free of contamination. The solvents or residues of pumped media have been drained.

1.B Declaration for dangerous goods

List of dangerous substances in contact with the equipment:

Chemical, substance	Danger classification

We assure for the returned equipment that

- all substances, toxic, corrosive, biologically active, explosive, radioactive or dangerous in any way which have pumped or been in contact with the equipment are listed above.
- the equipment has been cleaned, decontaminated, sterilized inside and outside and all inlet and outlet ports of the equipment have been sealed.

2. Final Declaration

We hereby declare that

- we know all about the substances which have been in contact with the equipment and all questions have been answered correctly
- we have taken all measures to prevent any potential risks with the delivered equipment.

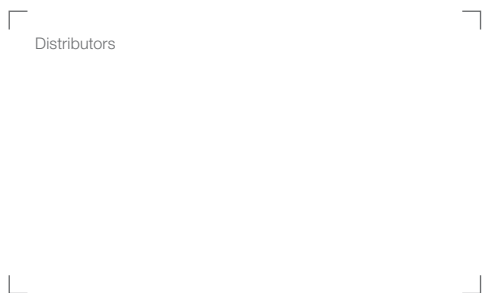
Company name or stamp: _____

Place, date: _____

Name (print), job title (print): _____

Signature: _____





Quality in your hands

BUCHI联系信息:

上海办事处 上海市徐汇区桂林路402号 76幢诚达创意园307室 中国 上海 200233 电话: +86 21 6280 3366 传真: +86 21 5230 8821	香港办事处 香港中环云咸街1-3号南华 大厦14楼 中国 香港 电话: +852 2389 2772 传真: +852 2389 2774	北京办事处 北京市海淀区中关村南大 街12号南317室 中国 北京 100081 电话: +86 10 8225 5567 传真: +86 10 8225 5587	广州办事处 广州市科学城科学大道286 号七喜大厦310房 中国 广州 510663 电话: +86 20 3885 4045 传真: +86 20 3884 8947	昆明办事处 昆明市国防路129号恒安写 字楼1016室 中国 昆明 650000 电话: +86 871 6363 2993 传真: +86 871 6362 8264
---	---	--	--	--

全国免费服务热线 400 820 0982 | china@buchi.com | www.buchi.com/cn-zh

我们在全球拥有 100 多家销售合作伙伴
查看您当地的销售代表, 请访问: www.buchi.com