



冷冻干燥机解决方案

**掌握卓越的冷冻干燥技术**



## 为实验室提供 多功能解决方案

从制药行业到学术界，许多行业都在利用我们创新的冷冻干燥机解决方案。我们的仪器经过精心设计，经久耐用，可以应对最严苛的应用需求。

	医药	生物工程	化工
			
应用	发现药物成分、药物输送、疫苗、伤口敷料。	肽、蛋白质细胞、细菌、病毒、激素、酶、抗体、血清。	有机和无机物质、纳米技术。
方法	在最终容器中干燥目标化合物、封装材料、制剂。	温和干燥，保持整体结构和功能。	无损耗、无损坏干燥。

	检测	食品	天然提取物
			
应用	环境样品、质量控制、病理样本。	水果、肉类、饮料、乳制品、《智能食品》。	植物提取物中的营养物质和分子。
方法	制备样品，用于分析研究和储存。	进行干燥，实现安全储存，增加新的产品特性。	温和干燥。

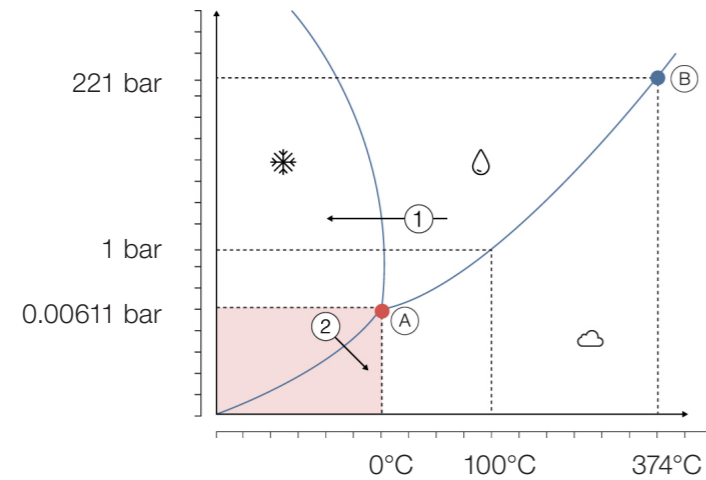
冷冻干燥机系列高性能仪器应用广泛，适合所有行业，仪器的选择取决于多种因素，例如干燥过程、要去除的溶剂和减少样品质量。

- 干燥过程：先进的干燥过程可能需要更精确的参数控制和快速干燥样品的能力。
- 要去除的溶剂：根据要去除的溶剂类型（如水溶剂、有机溶剂和溶剂混合物）不同，可能需要特定仪器。
- 样品量：要干燥的样品量会影响样品容器的选择和所需仪器的规格。

这些参数会影响仪器的冰冷凝器、干燥室和真空泵的配置。

## 冷冻干燥的基本知识 掌握分子转化的魔力

冷冻干燥也称为冻干，是一种特殊的温和干燥过程，特别适用于价值高昂的热敏产品。干燥工艺包括冷冻液体或湿样品（通常是水溶液），然后利用称为升华的过程绕过水相，将冷冻为固态的溶剂直接转化为气体。升华需要低温，还需要精确控制温度和压力。下面的相图显示了温度和压力如何影响物质在不同状态之间的转变。



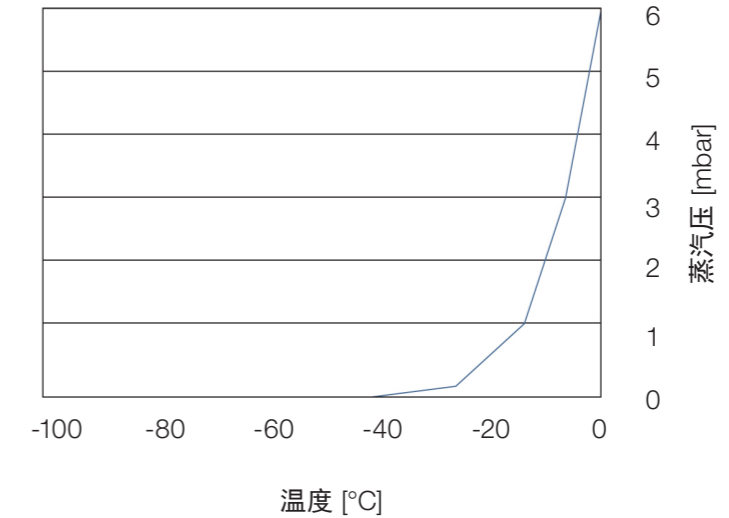
水相图。

- ① 根据溶剂和溶质选择冷冻温度。
- ② 通过降低压力开始升华。
- Ⓐ 三相点。
- Ⓑ 临界点。

水即使在冷冻时也具有显著的蒸汽压，因此有可能冷冻干燥水性制剂。具体而言，水在三相点的蒸汽压为 6.11 mbar (= 6.11 hPa)。在这种压力下，冰和周围大气之间（即固相和气相之间）存在活跃的水分子交换。在冷冻干燥机中，这些水分子通过在冷却表面上的再升华过程而被去除，导致冰量随着时间的推移而减少。为了维持升华过程，任何热量损失都需要补充。这是使用产品置于其内的温度调节搁板来实现的。

冷冻干燥系统的最佳冷凝器温度应根据样品的临界温度（如冷冻浓缩溶液的塌陷温度）和所用溶剂的类型进行选择。冷凝器的温度必须比样品低 15 – 20°C 才能确保最优过程。在处理水性样品时，带有 -55°C 冷凝器的仪器足以满足大多数情况的需求，温度更低的冷凝器不会加快该过程的进行。超低温冷凝器（如 -85°C 和 -105°C）设计用于处理具有低冰点的溶剂及其与水的混合物。温度本身并不会影响冷冻干燥速率。升华过程的驱动力是冷冻样品升华表面与冷凝器冰层之间的蒸汽压差。在冷冻干燥过程中，如果样品未被加热，其温度将由样品室中设置的压力来定义。线圈的温度定义了冷凝器壁上的冰蒸汽压。以水为例，将压力和温度一同绘制到图中即可观察到这种效应。请参见下图。

降低温度时，蒸汽压会迅速降低，以达到平稳状态。为了增加压差，提高产品温度比降低冷凝器温度更有效。这可以通过计算 -40°C 冷冻水温度和 -55°C 冰冷凝器温度之间的蒸汽压差 (0.109 mbar) 与 -20°C 冷冻水温度和 -55°C 冰冷凝器温度之间的蒸汽压差 (1.019 mbar) 来比较说明。



冰温度与其上的蒸汽压之间的关系。





## 以无与伦比的灵活性 提升实验室性能

我们自豪地展示我们全套的冷冻干燥机仪器，从适合标准应用的 L-200 到旗舰款 L-300，这些仪器致力于满足实验室冷冻干燥的复杂需求。此外，我们最新的创新产品 L-250 工艺精湛，旨在填补空缺，推出先进的高能效冷却技术解决方案。



**量身定制**  
模块化配置，应用范围广

经典款和专业款可使用烧瓶、收集瓶或托盘来容纳不同类型的样品，以满足不同的要求。随时选择使用干燥室、专业控制单元升级您的仪器。使用方法编辑器，可以通过编程方案和终点测定方法运行自动冷冻干燥。



**最大限度地提高您的流程效率**  
数字创新和自动化

BUCHI Infinite-Control™ 可随时随地对仪器进行远程监测和控制。L-300 具有自动解冻功能，无需对冰冷凝器进行手动除冰，从而减少了工作停机时间，节省了您的宝贵时间。此外，仪器和真空泵可以自动启动，使仪器在几分钟内即可运行。



**可靠的结果**  
强大的冷却设计可实现快速安全的干燥过程

出色的冷却性能确保冰冷凝器线圈能够完全回收溶剂，这对于多个样品的平行干燥尤为有效，从而保证了样品在整个干燥过程中的完整性。三种冰冷凝器温度经过专门定制，适合水和具有较低冰点的有机溶剂应用。

## 冷冻干燥机 L-200



**模块化配件**  
配置传感器，允许过程分析的干燥室。

**直观界面**  
所有工艺参数  
一览无余。  


**轻松连接**  
连接到阀门、传感器和真空泵，可以自动启动。

**便捷手推车**  
安装在工作台旁边，  
节省空间。

**冰冷凝器**  
高品质钢材，可保证化学稳定性。  
线圈设计，容量为 6 kg。

## 基本款冷冻干燥机 具有高再现性和灵活性

我们的冷冻干燥机 L-200 仪器与旗舰款 L-300 仪器具有同样的可靠性。L-200 采用创新的 Infinite-Control™ 技术，提供前所未有的控制水平。-55°C 的冰凝器温度适用于含水的标准样品。此外，它还提供了丰富的功能和灵活性，包括各种干燥室选件，可根据您的应用需求进行调整。



**精确的过程参数**  
· 快速达到稳定的冰冷凝器温度。  
· 通过高级真空控制精确调节真空度。  
· 在 -55°C 下为水性应用提供可再现的结果。



**模块化与灵活性相结合**  
· 具有 6 kg 冰容量，可容纳各种样品。  
· 提供多个干燥室，可适应广泛的应用。  
· 可轻松安装在工作台、手推车或通风柜上。  
· 根据应用需求的变化，从基本款升级到专业款仪器。



**缩短干燥时间的技术**  
· 稳定的冰冷凝器温度可实现完全的溶剂收集，即使样品量很大也不例外。  
· 通过初级和二级干燥的终点测定进行高级过程分析。  
· 如果样品温度升高到设定的塌陷温度以上，则方法编程和样品保护状态将启动自动冷冻干燥运行和过程中断。



## 冷冻干燥机 L-250



**模块化配件**  
采用匹配终点测定技术的干燥室。

**触摸屏界面**  
直观的操作和数据记录。



**真空调节**  
适应您的应用，小瓶冻干可最终进行极限真空和精确控制。

**便捷手推车**  
安装在工作台旁边，节省空间。

**冰冷凝器**  
高品质钢，可保证化学稳定性，采用线圈设计，容量为 5 kg。

## 环保的冷冻干燥机 性能和环保标准

我们很自豪地推出采用 EcoStream™ 技术的冷冻干燥机 L-250：适合您的实验室的最环保的冷冻干燥方案。L-250 体现了 BUCHI 致力于增强全世界实验室过程可持续性的理念。我们的创新冷却技术能在不影响质量和可靠性承诺的情况下，减少仪器对环境的影响。



### EcoStream™ 创新

- 采用突破性压缩机设计，使冷凝器温度达到  $-85^{\circ}\text{C}$ 。
- 全球变暖潜能值 (GWP) 低至 4，利用天然冷却剂降低环境影响。
- 降低实验室中的热量输出和噪声排放。



### 节省能源，提高性能

- 采用智能压缩机设计，降低了电能消耗。
- 稳定的冰冷凝器温度可实现大样品量的完全溶剂收集，并配有终点测定功能。
- 通过水和有机溶剂的可靠冷冻干燥带来收益。



### 兼具高效和高控制力

- 采用 Infinite-Control™ 技术。
- 仪器显示屏实时显示过程参数图表。
- 可轻松安装在工作台、手推车或通风柜上。
- 如果样品温度升高到设定的塌陷温度以上，则会激活样品保护状态，以保护珍贵的样品。
- 根据应用需求的变化，从基本款升级到专业款仪器。

## 冷冻干燥机 L-300



## 第一款可实现连续升华的冷冻干燥机 使用 Infinite-Technology™ 实现终极效率

冷冻干燥机 L-300 采用我们革命性的 Infinite-Technology™，是首款提供无限冰容量的双冷凝器冷冻干燥系统。两个冷凝器可交替工作并自动进行清洁，因此可执行连续升华。L-300 还具有 Infinite-Control™ 功能，可从仪器、笔记本电脑或通过移动设备远程监控整个过程。



### 配备双冷凝器

- 具有无限冰容量，适合大批量样品。
- 通过 Smart-Switch 确保稳定的过程参数，包括冷却温度和真空压力。
- 水和有机溶剂的冻干可在 -105°C 下保持样品的灵活性。
- 稳定的冰冷凝器温度可实现完全的溶剂收集。



### 节省时间和成本

- 自动、卫生的蒸汽清洁。
- 使用双冷凝器最大程度减少生产停机时间，确保连续运行。
- 使用温差测试、压差测试和压力升高测试的终点测定进行高级过程分析，从而缩短运行时间。



### 无与伦比的灵活性

- 设计充分考虑到了歧管干燥室中的样品量增加，可应对多达 36 个歧管连接的大样品量。
- 配备各种干燥室，可实现更高的样品灵活性。
- 搁板温度变化为  $\pm 1^\circ\text{C}$ ，过程再现性高。
- 高度便利的技术：根据应用需求的变化，您可从基本款升级到专业款仪器。

了解更多内容：

[Infinite-Technology™](#)





## 使用 Infinite-Control™ 进行冷冻干燥 随时随地无缝控制

Infinite-Control™ 技术是我们整个冷冻干燥机系列的数字功能标准，包括通过界面、软件和应用程序进行远程过程控制和监测。轻松创建和运行方法，记录数据和实时记录图表。使用我们专门设计的移动应用程序从任何位置监控您的冷冻干燥机的运行状态，该应用程序可提供及时的推送通知，向您通报冷冻干燥进度。您还可以依赖我们的样品保护状态，确保您的贵重产品得到最谨慎的处理。我们在每一步都会优先考虑便利性，以提供用户友好的控制，确保您获得完美的冻干仪器使用体验。



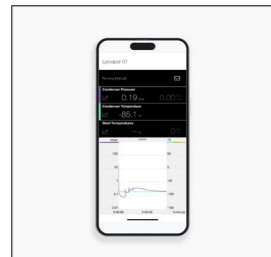
### 仪器控制

- 轻松查看所有过程参数。
- 通过样品保护状态增强样品完整性。
- 终点测定可跟踪升华进度，自动缩短过程时间。



### 软件控制

- 允许数据记录和自定义报告。
- 用户友好的方法创建和启动操作。
- 提供过程的实时图表和示意图。



### 移动监控

- 随时随地远程监控您的过程。
- 通过及时的推送通知了解最新信息。
- 同时跟踪多个 BUCHI 产品。

## 技术数据 冷冻干燥机

	冷冻干燥机 L-200	冷冻干燥机 L-250	冷冻干燥机 L-300
25°C 时的最低冰冷凝器温度	-55°C	-85°C	-105°C
尺寸 (宽 x 深 x 高, mm)	460 x 585 x 510	503 x 645 x 510	710 x 1000 x 900
重量, kg	75	67	272
连接电压	220 – 240 ± 10% VAC	200 – 240 ± 10% VAC	380 – 400 V 3N~
功耗	1200 – 1800 VAC	1300 – 1800 VAC	6000 5000 VA
频率	50 – 60 Hz	50 – 60 Hz	50 – 60 Hz
环境条件	15°C – 30°C, 最大相对湿度 80%	5°C – 30°C, 最大相对湿度 80%	15°C – 30°C, 最大相对湿度 80%
各侧最小间隙	30 cm	30 cm	40 cm
噪音等级	< 60 dB	< 68 dB	< 68 dB
最低系统真空 (带真空泵/无样品)	0.03 mbar	0.03 mbar	0.03 mbar
全球变暖潜能值 (GWP) - 制冷剂	4000	4	3559
泄漏率	最大 10.10 mbar × L / h	最大 10.10 mbar × L / h	最大 10.10 mbar × L / h

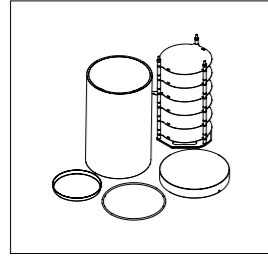
了解更多内容:

[Infinite-Control™](#)



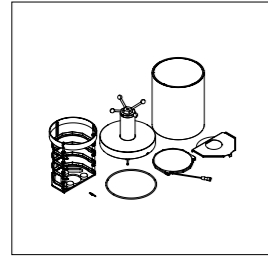


## 配件



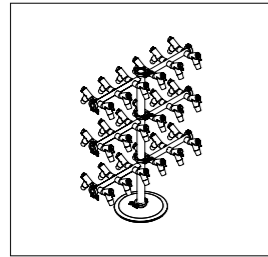
### 加热搁板

温度可控的加热搁板，可调节至最高 60°C (+/-1°C)，加快您的冷冻干燥过程，提供 4 搁板或 6 搁板选择。此外，这些搁板可与样品温度传感器集成，以增强监测效果。



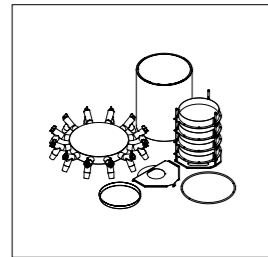
### 阻塞顶盖

阻塞盖在真空下密封收集瓶，确保敏感样品在储存期间保持干燥不受污染。与加热和非加热搁板结合使用。



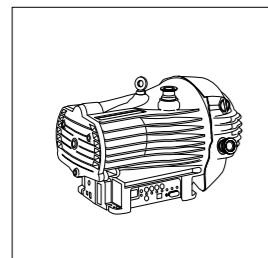
### 歧管架

将任何类型的烧瓶中的样品连接到歧管架。BUCHI 提供具有 12、24 和 36 个位置的歧管。



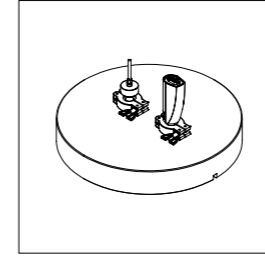
### 歧管顶盖

要使用搁板和歧管，请将它们与丙烯酸玻璃腔体的歧管顶盖组合使用。



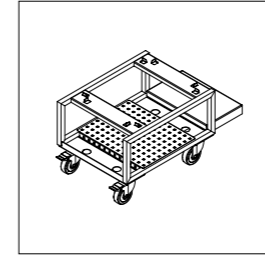
### 真空泵

BUCHI 提供油泵和干式泵，可满足您的所有应用需求。



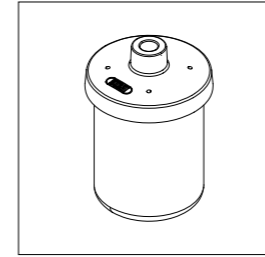
### 传感器

冷冻干燥机传感器在整个冷冻干燥过程中精确跟踪温度和/或压力，确保优化操作，并使用电容式、皮拉尼压力表和样品温度探头帮助准确测定终点。



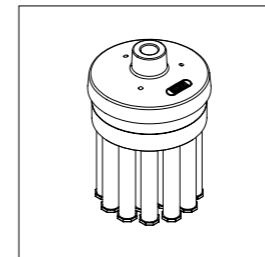
### 手推车

借助方便的手推车配件，您可以轻松地移动冷冻干燥机，并将其放置到靠近任何实验室工作台的位置，确保轻松设置和移动。



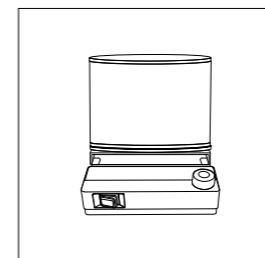
### 冻干杯

我们的冻干杯系列提供各种尺寸，可满足您的需求，便于存取已经过干燥的样品。



### 安瓿适配器

使用我们提供的安瓿适配器将安瓿瓶连接到歧管适配器。



### 杜瓦瓶配件

借助我们专为精确样品制备而设计的杜瓦瓶配件，可获得更大的表面积和更快的干燥时间，从而优化您的歧管应用。随旋转蒸发仪 R-300 一起提供。

## 冷冻干燥机产品概述 满足各种需求的最佳解决方案



冷冻干燥机 L-200  
经典款 专业款



冷冻干燥机 L-250  
基础版 专业款



冷冻干燥机 L-300  
连续款 专业款



冷冻干燥机 L-200  
经典款 专业款



冷冻干燥机 L-250  
基础版 专业款



冷冻干燥机 L-300  
连续款 专业款

### 冰冷凝器

温度	-55°C		-85°C		-105°C	
涉及有机溶剂的应用	-	-	•	•	•	•
最大样品装载量	6 kg / 24 h		4 kg / 24 h		12 kg / 24 h	
总捕冰容量	6 kg		5 kg		不限	
EcoStream 技术	-	-	•	•	-	-

### 特性

加热搁板, 温度高达 60°C	-	•	-	•	-	•
产品温度	-	•	-	•	-	•
通过皮拉尼规进行压力控制	•	•	•	•	•	•
通过电容规进行压力控制	-	•	-	•	-	•
冰冷凝器自动解冻	-	-	-	-	•	•
压差测试	-	•	•	•	-	•
压力升高测试	-	-	-	-	-	•
温差测试	-	•	-	•	-	•

### 干燥室

加热搁板	-	•	-	•	-	•
歧管架 / 非加热搁板 / 阻塞装置	•	•	•	•	•	•

### 控制单元

带图表显示的方法编辑器	-	•	-	•	-	•
触摸显示屏	-	•	•	•	-	•
搁板温度控制	-	•	-	•	-	•
运行过程的实时图表显示	-	-	•	•	-	-
在 SD 卡上记录数据	-	•	-	•	-	•
连接到软件	-	•	-	•	-	•

### 冷冻干燥机仪器有两种版本, 可根据您的需求定制:

- 经典款/基本款/连续款: 在烧瓶和托盘中干燥液体和固体材料。
- 专业款: 在收集瓶和托盘中进行复杂干燥。它具有方法编程、终点测定和样品保护状态, 当样品温度升高到设定的塌陷温度以上时, 该状态会被激活。





## 服务与培训 BUCHI 服务包

### **BUCHI START - 从一开始就达到最高效率**

从专业安装到无忧协议，可实现全部成本的可预测性以及最高的系统效率。[www.buchi.com/start](http://www.buchi.com/start)

#### 《安装》

- 产品安装和测试。
- 认证的技术人员提供实践培训。
- 评估新产品的周边环境。
- 将您的新产品最佳集成到现有基础架构中。

#### 《IQ / OQ》

- 产品或系统安装。
- 安装和操作确认。

### **BUCHI EXACT - 最高置信度的认证准确性**

您的所有 BUCHI 产品均获得综合资质。我们以只有制造商才能达到的水平执行鉴定服务。

[www.buchi.com/exact](http://www.buchi.com/exact)

#### 《OQ》

- 我们的一次性 OQ 服务将为您提供所有必要的文档和证书。
- 服务团队会在证书到期前提醒您进行后续 OQ 的选项。

#### 《OQ 周期》

购买 OQ 套餐将为您提供额外的文档折扣，并通过自动访问安排为您提供优先服务。

### **BUCHI CARE - 无与伦比的可靠性**

与偶尔运行的设备相比，维护频繁使用的设备需要不同的部件和检查频率。我们的方法会考虑这些因素，为您提供最佳且具有成本效益的解决方案。[www.buchi.com/care](http://www.buchi.com/care)

### **BUCHI ACADEMY - 增加您的专业知识，让您在竞争中占据优势**

专业技能由我们位于弗拉维尔、北京和孟买的能力中心的应用化学家以及我们市场组织的当地专家提供。我们的科学支持提供售前可行性研究、量身定制的解决方案、售后现场支持、定期基础到高级课程以及按需定制培训。[www.buchi.com/academy](http://www.buchi.com/academy)



## 制药和化学 用于研发探索的冷冻干燥

合成、萃取

浓缩

分离

干燥

分析

冷提取/  
索氏

蒸发

快速和制备型色谱法

冷冻干燥

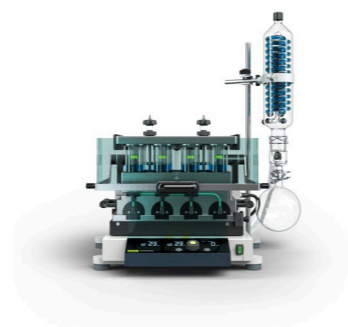
熔点仪



旋转蒸发仪



旋转蒸发仪



平行浓缩仪 SyncorePlus



Pure & Pure Essential,  
Sepiatec 制备型超临界色谱  
系统、耗材



冷冻干燥机



熔点仪

应用

活性药物成分 (API) 和化合物的探索一般始于合成或萃取步骤。可利用旋转蒸发仪实现回流合成和索氏提取。

由于合成和萃取均需要大量溶剂，因此进入下游工艺之前需要进行浓缩。在这一阶段，旋转蒸发技术被用于移除溶剂和浓缩感兴趣的化合物。采用平行蒸发技术可同时加快多份样品的浓缩速度。

快速和制备型 HPLC 和制备型 SFC 通常用于纯化目标化合物：快速型 HPLC 和 SFC 用作预纯化步骤，而制备型 HPLC 和 SFC 可使目标化合物的纯度达到最大值。

随后，目标分子被高度稀释，必须进行浓缩后才能进入后续步骤。冷冻干燥技术可用于从热敏感产品中去除溶剂，并且损坏极小。

熔点分析技术可用于对目标化合物进行质量控制，并研究新化合物的材料纯度。

功能特性

- 用于回流合成的回流冷凝器。
- 用于索氏提取的索氏配件。
- 一台仪器涵盖多种应用。

- 蒸发烧瓶尺寸从 50 到 5000 mL 不等，适合单一样品。
- 完整的通联系统可避免生产停机时间：溶剂库、动态蒸馏、泄漏测试、泡沫传感器。
- 用于冷冻干燥样品制备的杜瓦瓶配件。

- 0.5 – 500 mL 范围内的多种样品。
- 回流模块可实现最高分析物回收率和最可靠的结果。
- 可更换的样品架、容量多样化。

- 适用于基本或高级应用的快速仪表。
- 一台系统同时提供快速和制备型 HPLC 功能（可选）。
- 集成式紫外和蒸发光散射检测器（可选）。
- 兼容广泛的快速型中压柱、制备型 HPLC 和 SFC 色谱柱和玻璃色谱柱。

- L-200：高品质的样品冷冻干燥平台（-55°C，6 kg）。
- L-250：溶剂混合物的冷冻干燥平台（-85°C，5 kg）。
- L-300：通过两个交替工作且自动进行清洗的冷凝器在 -105°C 下提供连续升华。
- 轻松控制和监测冷冻干燥过程。

- 自动测定多达 3 个平行样品的熔点和沸点。
- 符合药典方法要求（欧洲药典、美国药典、日本药典）。通过彩色显示器和视频录制功能进行相变观察和回放。

# 向客户传达的核心信息

## BUCHI 创造附加价值

“Quality in your hands”是能够塑造我们理念及行动的指导原则。它要求我们提供能够精确满足需求的优秀服务。这意味着我们必须与客户保持密切联系。这就是为什么我们要保持联系，并继续努力工作以更好地了解您和您的业务。

我们提供具有高质量产品、系统、解决方案、应用和服务，以此助力您的事业让您全心投入您的过程和工作。



### 高效

我们拥有技术专长和数十年的经验，能够提供有力的支持并在与您合作的同时不断改进我们的服务。



### 可靠

我们保证设备的质量和功能，并将在您无法满意的情况下继续快速有效地为您提供帮助。



### 安全

通过与您密切合作，我们竭尽全力使我们的产品，系统，解决方案，应用和服务尽可能安全地为人和环境服务。



### 成本效益高

我们致力于为您创造高水平的经济效益和最大的附加值。



### 全球化

作为一家拥有自己的子公司和合格分销商的国际家族企业，无论您身在何处，我们都能为您提供服务。



### 操作简单

我们通过精心设计的解决方案以及易于操作的仪器和系统为您提供支持。



### 可持续性

我们支持环保工艺，并生产使用寿命长的产品。我们利用先进技术实现最小的环境足迹。

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](http://www.buchi.com)

Quality in your hands

