

Register your instrument!  
[www.eppendorf.com/myeppendorf](http://www.eppendorf.com/myeppendorf)



# Centrifuge 5425 R

## 高速离心机 5425 R

说明书

Copyright ©2022 All rights reserved, including graphics and images. No part of this publication may be reproduced without the prior permission of the copyright owner.

Microtainer® is a registered trademark of Becton Dickinson, USA.

Eppendorf® and the Eppendorf Brand Design are registered trademarks of Eppendorf SE, Germany.

Eppendorf Visionize® is a registered trademark of Eppendorf SE, Germany.

Registered trademarks and protected trademarks are not marked in all cases with ® or ™ in this manual.

U.S. Patents are listed on [www.eppendorf.com/ip](http://www.eppendorf.com/ip)

## 目录

<b>1</b>	<b>应用提示</b>	<b>5</b>
1.1	有关本手册的使用	5
1.2	危险信号和危险等级	5
1.2.1	危险标志	5
1.2.2	危险等级	5
1.3	常用符号	5
1.4	缩写	6
<b>2</b>	<b>安全说明</b>	<b>7</b>
2.1	主要用途	7
2.2	个人防护装备	7
2.3	使用限制	7
2.4	不正当使用可能造成的危害	8
2.4.1	人员受伤或设备损坏	8
2.4.2	错误使用离心机	9
2.4.3	错误使用转子	10
2.4.4	离心管过载	11
2.5	设备上的安全提示	12
<b>3</b>	<b>产品说明</b>	<b>13</b>
3.1	产品概览	13
3.2	包装	14
3.3	产品特性	14
3.4	铭牌	15
<b>4</b>	<b>安装</b>	<b>17</b>
4.1	自我检测	17
4.2	准备安装	18
4.3	安装设备	18
<b>5</b>	<b>操作</b>	<b>19</b>
5.1	操作元件	19
5.2	翻阅菜单	20
5.3	菜单结构	21
5.4	准备离心分离	22
5.4.1	开启离心机	22
5.4.2	取出转子	22
5.4.3	放入转子	22
5.4.4	触发转子识别	22
5.4.5	装载转子	23
5.4.6	盖上离心机盖	25
5.4.7	盖上 QuickLock 转子盖	25
5.5	冷冻	26
5.5.1	温度设定	26
5.5.2	温度显示	26
5.5.3	温度监测	26
5.5.4	快速预冷功能	26
5.5.5	持续冷冻	27

5.6	离心分离	27
5.6.1	定时离心分离	28
5.6.2	持续离心分离	28
5.6.3	瞬时离心分离	29
5.7	关于气密性离心分离的信息	30
5.7.1	固定角转子中的气密性离心分离	30
<b>6</b>	<b>维护</b>	<b>31</b>
6.1	维护	31
6.2	准备清洁 / 消毒	31
6.3	清洁 / 消毒	32
6.3.1	对设备进行消毒和清洁	33
6.3.2	对转子进行消毒和清洁	33
6.3.3	清洁转子盖, 更换密封件	34
6.4	冷冻型离心机的额外保养说明	35
6.5	玻璃碎裂后的清洗工作	35
6.6	保险丝	35
6.7	发货之前污染消除	36
<b>7</b>	<b>疑难解答</b>	<b>37</b>
7.1	通常的错误	37
7.2	错误信息	38
7.3	紧急解锁机构	39
<b>8</b>	<b>运输、贮存和报废</b>	<b>41</b>
8.1	运输	41
8.2	贮存	41
8.3	清除	42
<b>9</b>	<b>技术参数</b>	<b>43</b>
9.1	准备安装	43
9.2	环境条件	43
9.3	重量 / 大小	44
9.4	噪音水平	44
9.5	使用参数	44
9.6	配件使用寿命	46
<b>10</b>	<b>Centrifuge 5425 R 的转子</b>	<b>47</b>
10.1	转子 FA-24×2 和转子 FA-24×2-PTFE	47
10.2	转子 FA-18×2-KIT	48
10.3	转子 FA-10×5	49
10.4	转子 F-32×0.2-PCR	50
10.5	转子 S-96×0.2	51
<b>11</b>	<b>附录</b>	<b>53</b>
11.1	备案凭证编号: 国械备 20200714 号	53
11.2	备案人和代理人信息	53
11.3	生产地址	53
	<b>证书</b>	<b>55</b>

## 1 应用提示







### 1.1 有关本手册的使用

- ▶ 在首次启用设备前请完整阅读本操作手册。必要时也请遵守配件的使用说明。
- ▶ 本操作手册是产品的一部分。请将其保存在方便拿取的地方。
- ▶ 将设备转交给第三方时必须附带本操作手册。
- ▶ 本操作手册相应语言的最新版本请参见网址 [www.eppendorf.com/manuals](http://www.eppendorf.com/manuals)。

### 1.2 危险信号和危险等级

#### 1.2.1 危险标志

该操作手册中的安全说明具有以下危险标志和危险等级：

	注意		生物危害
	当心触电		挤压危险
	物品损坏		易爆物质

#### 1.2.2 危险等级

危险	导致重伤或死亡。
警告	可能导致重伤或死亡。
小心	可能导致轻伤或中度伤害。
注意	可能导致财产损失。

### 1.3 常用符号

图例	含义
1. 2.	按照给定顺序的操作
▶	没有给定顺序的操作
•	列表
文本	显示屏文本或软件文本
❗	辅助信息

**应用提示**

Centrifuge 5425 R  
中文 (ZH)

**1.4 缩写****PCR**

Polymerase Chain Reaction - 聚合酶链反应

**PTFE**

聚四氟乙烯

**rcf**

Relative centrifugal force - 相对离心力:  $g$  (m/s<sup>2</sup>)

**rpm**

Revolutions per minute - 转 / 分

**UV**

紫外线

## 2 安全说明

### 2.1 主要用途

Centrifuge 5425 R 用于样本分析前人体样本的分离。

Eppendorf 离心机专供经过培训的专业人员于室内使用。

### 2.2 个人防护装备

仅允许由受过培训的专业人员操作设备及其配件。

使用前，请仔细阅读配件的操作说明及使用说明并熟悉设备的操作方式。

### 2.3 使用限制



**危险！有爆炸危险。**

- ▶ 不得在有爆炸危险物质的室内运行此设备。
- ▶ 不得用此设备加工爆炸性物质或者高活性物质。
- ▶ 不得用此设备处理会产生易爆气体的物质。

Centrifuge 5425 R 的设计和内部条件决定了其不适用于存在潜在爆炸危险的环境。

仅允许在安全的环境中使用设备，例如在通风的实验室或排烟系统等开放的环境中。不允许使用可能制造潜在爆炸环境的物质。使用这类物质造成的风险由操作者承担。

## 2.4 不正当使用可能造成的危害

### 2.4.1 人员受伤或设备损坏



#### 警告！设备或电源线损坏导致触电。

- ▶ 只有当设备和电源线没有损坏时，才能启动设备。
- ▶ 只能启动已经正确安装或维修的设备。
- ▶ 危险情况下，切断设备电源。从设备或电源插座上拔下电源插头。使用指定的分离器（例如实验室内的紧急开关）。



#### 警告！设备内部有致命的电压。

如果接触具有高压的部件，则可能导致触电。触电会造成心脏受伤和呼吸麻痹。

- ▶ 确保壳体已关闭且无损坏。
  - ▶ 不要拆下壳体。
  - ▶ 确保无液体进入设备中。
- 设备只能由授权服务机构打开。



#### 警告！电源不当导致危险。

- ▶ 只能将此设备连接到符合铭牌上所注明电气要求的电源上。
- ▶ 只能使用具有保护地线的插座。
- ▶ 只能使用设备原装电源线。



#### 警告！传染性液体和病原性细菌会损害健康。

- ▶ 在处理传染性液体和病原体细菌时，请遵守所在国的相关规定、所在实验室的生物学安全等级以及制造商提供的安全数据表及使用说明。
- ▶ 穿戴好个人防护装备。
- ▶ 在处理细菌或危险程度 II 级或以上的生物材料时，请遵守“实验室生物安全操作手册”等相关规定（资料来源：世界卫生组织，实验室生物安全手册，最新版本）。



#### 警告！打开或闭合离心机盖可能造成受伤

打开或闭合离心机盖时可能夹到手指。

- ▶ 打开和闭合离心机盖时切勿将手伸入离心机和离心机盖之间。
- ▶ 切勿将手伸入离心机盖的锁紧机构。
- ▶ 为了避免离心机盖盖上，完全打开离心机盖。



#### 警告！转子旋转造成受伤危险。

紧急解锁转子盖时转子可能继续转动几分钟。

- ▶ 等待至转子停止再按紧急解锁装置。
- ▶ 通过离心机盖上的玻璃视窗检查转子是否停止。





**警告！化学或机械损坏的配件造成受伤危险。**  
轻微的刮伤或裂纹即可造成严重的内部材质损伤。

- ▶ 请避免配件的所有零件受机械损坏。
- ▶ 每次使用前检查配件是否损坏。如损坏，请更换。
- ▶ 切勿使用超过了最长使用寿命的配件。



**小心！使用错误的配件和备件导致安全隐患。**  
使用非 Eppendorf 公司推荐的配件和备件可能会影响设备的安全性、正常功能和精确度。由于使用非推荐的配件和备件或错误使用设备而引起的损坏不在 Eppendorf 公司的质保范围内。

- ▶ 请使用 Eppendorf 公司推荐的配件和原装备件。



**注意！不慎泼出的液体导致设备损坏。**

1. 关闭此设备。
2. 从电源断开设备。
3. 根据操作说明中关于清洁和消毒的提示仔细清洁设备及其配件。
4. 如果要采用其他清洁和消毒方法，请咨询 Eppendorf SE 公司该特地采用的方法是否会损坏设备。



**注意！冷凝水会导致电气部件损坏。**

将设备从一个较冷的环境中运输到温暖的环境后，设备内部可能会形成冷凝水。

- ▶ 放好设备后，至少等待 4 h。然后再连接设备电源。

## 2.4.2 错误使用离心机



**注意！碰撞或移动正在运行的设备会造成损坏。**

如果转子碰撞转子腔壁，会造成设备或转子严重损坏。

- ▶ 在设备运行期间，切勿移动或碰撞设备。

### 2.4.3 错误使用转子



**警告！固定不当的转子和转子盖造成受伤危险。**

- ▶ 只有拧紧转子和转子盖后才可以进行离心分离。
- ▶ 如果启动离心机时出现异响，转子和转子盖可能未正确固定。立即结束离心分离。



**小心！转子不对称装载造成受伤危险。**

- ▶ 必须始终在水平转子的所有位置装载转子吊篮。
- ▶ 对称地在转子吊篮中装载相同的离心管或工作板。
- ▶ 在适配器中只能装载与其匹配的离心管或工作板。
- ▶ 请始终使用相同型号的离心管或工作板（重量、材质 / 密度和体积）。
- ▶ 使用一把秤称出使用的适配器和离心管或工作板的重量，检查装载是否对称。



**小心！转子过载可能造成受伤。**

转速最大且容量或装载量最大时，要离心分离的试剂的密度不得超过 1.2 g/mL。

- ▶ 切勿超过转子的最大装载量。



**注意！腐蚀性化学物质损坏转子。**

转子是高价值部件，可以承受极大的负载。这种稳定性可能受到腐蚀性化学物质的影响。

- ▶ 避免使用腐蚀性化学物质，主要包括强弱碱、强酸、含有汞、铜和其他重金属离子的溶剂、有机卤化物、浓缩盐溶液和苯酚。
- ▶ 如果转子被腐蚀性化学物质污染，请立即用中性洗涤剂清洗，重点清洗转子凹穴。
- ▶ 对于标有 PTFE 的转子，由于采用了特定的制造工艺，可能出现斑点。这些斑点不会影响转子的坚固性或耐化学性。

#### 2.4.4 离心管过载



**小心！离心管过载可能造成受伤。**

- ▶ 请注意离心管制造商标明的负载限值。
- ▶ 仅允许使用制造商针对需要达到的相对离心力 (rcf) 许可的离心管。



**注意！离心管损坏造成危险。**

如果离心管损坏，不得继续使用。否则可能造成设备和配件的其他损坏以及样品损失。

- ▶ 使用前，请目视检查所有离心管是否有损坏。



**注意！未盖上离心管盖造成危险。**

打开的离心管盖可能在离心分离时被打断，从而损坏转子和离心机。

- ▶ 开始离心分离前，请仔细盖上所有离心管盖。  
例外：请注意关于用 FA-18×2-KIT 转子离心分离 Spin Column 管的提示。



**注意！有机溶剂会损坏塑料离心管。**

使用有机溶剂（例如苯酚、氯仿）会降低塑料离心管的坚固性，离心管可能因此受损。

- ▶ 请注意制造商关于离心管耐化学性的说明。








**注意！变形或脆化的离心管造成危险。对塑料离心管进行高温灭菌时，温度过高可能导致离心管脆化和变形。**

可能造成设备和配件损坏以及样品损失。

- ▶ 对离心管进行高温高压灭菌时，请遵守制造商规定的温度。
- ▶ 不要使用变形或脆化的离心管。

## 2.5 设备上的安全提示

图例	含义	位置
	注意 ▶ 注意操作说明中的安全提示。	离心机右侧面
	▶ 遵守操作说明。	
	▶ 手受伤警告	离心机上面，离心机盖下方。
	小心 ▶ 总是用随附的转子扳手拧紧转子。	离心机上面，离心机盖下方。
	警告处理感染性液体或病原微生物时存在生物危险。	气密性固定角转子：转子盖

### 3 产品说明

#### 3.1 产品概览

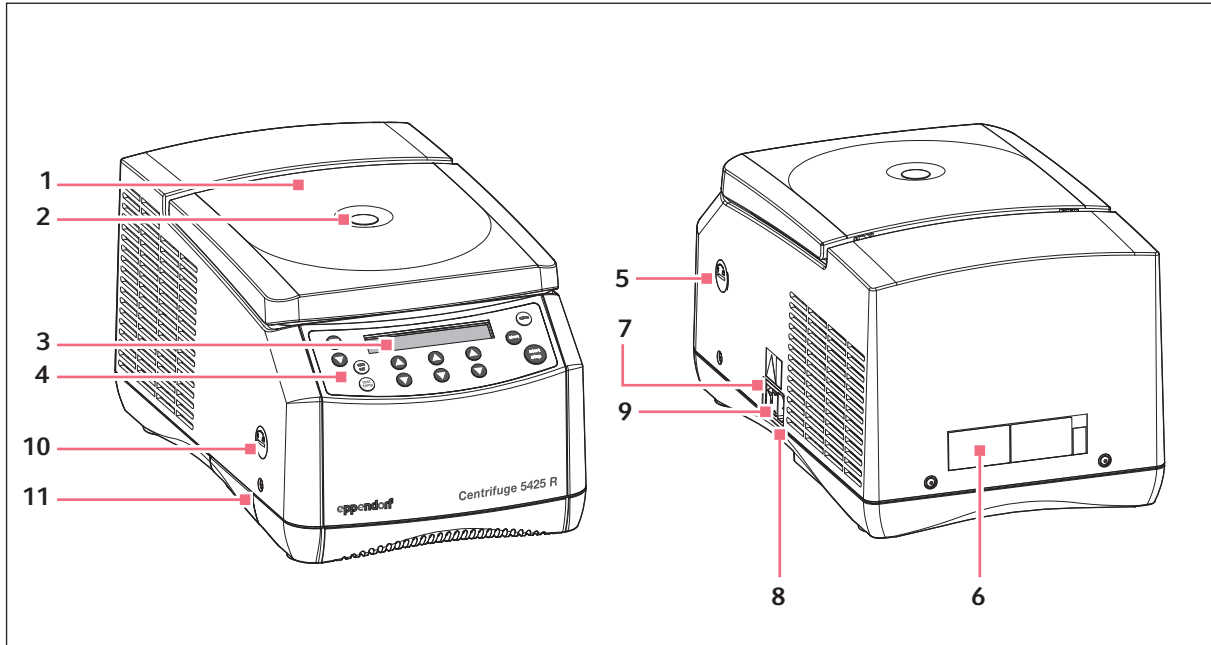


图 3-1: Centrifuge 5425 R 正面和背面

- |                                   |                        |
|-----------------------------------|------------------------|
| 1 离心机盖                            | 7 电源开关<br>接通和关闭离心机的开关。 |
| 2 玻璃视窗<br>查看转子是否停止或借助频闪观测器测定转速    | 8 电源接口<br>随附电源线的插口。    |
| 3 显示屏                             | 9 保险丝座                 |
| 4 操作面板<br>用于操作离心机的按键和旋钮（根据设备版本而定） | 10 软件升级接口<br>授权服务专用    |
| 5 紧急解锁机构                          | 11 冷凝水盘                |
| 6 铭牌                              |                        |

离心机由控制系统、离心腔、驱动系统、转子、制冷系统（若为冷冻型医用离心机）和安全保护装置等组成。

### 3.2 包装

1	Centrifuge 5425 R
1	转子扳手
1	电源线
1	保险丝
1	说明
1	冷凝水盘



- ▶ 检查供货是否完整。
- ▶ 检查所有部件是否有运输损伤。
- ▶ 为了确保安全地运输和存放设备，使用运输纸箱和包装材料。

### 3.3 产品特性

多功能 Centrifuge 5425 R 高度离心机的最大容量为 10 x 5 mL，最高转速可达 21,300 x *g*/15,060 rpm。可以选择四种转子对下列离心管进行离心分离，以满足您不同的应用需求：

- 离心管 (0.2 至 5.0 mL)
- PCR 排管
- Microtainer 管 (0.6 mL)
- Spin Column 管 (1.5/2.0 mL)
- 冻存管

Centrifuge 5425 R 高速冷冻离心机还具备温控功能，可将离心分离温度设定为 -10 °C 至 +40 °C。借助 **fast temp** 功能可开启一个温控过程，无需样品，快速使转子腔达到设定温度。

Centrifuge 5425 R 可连接至 Eppendorf VisioNize 系统。通过 Eppendorf VisioNize 系统，离心机可连接至一个中央监控和数据管理软件。详细信息请联系 [www.eppendorf.com](http://www.eppendorf.com)。

### 3.4 铭牌

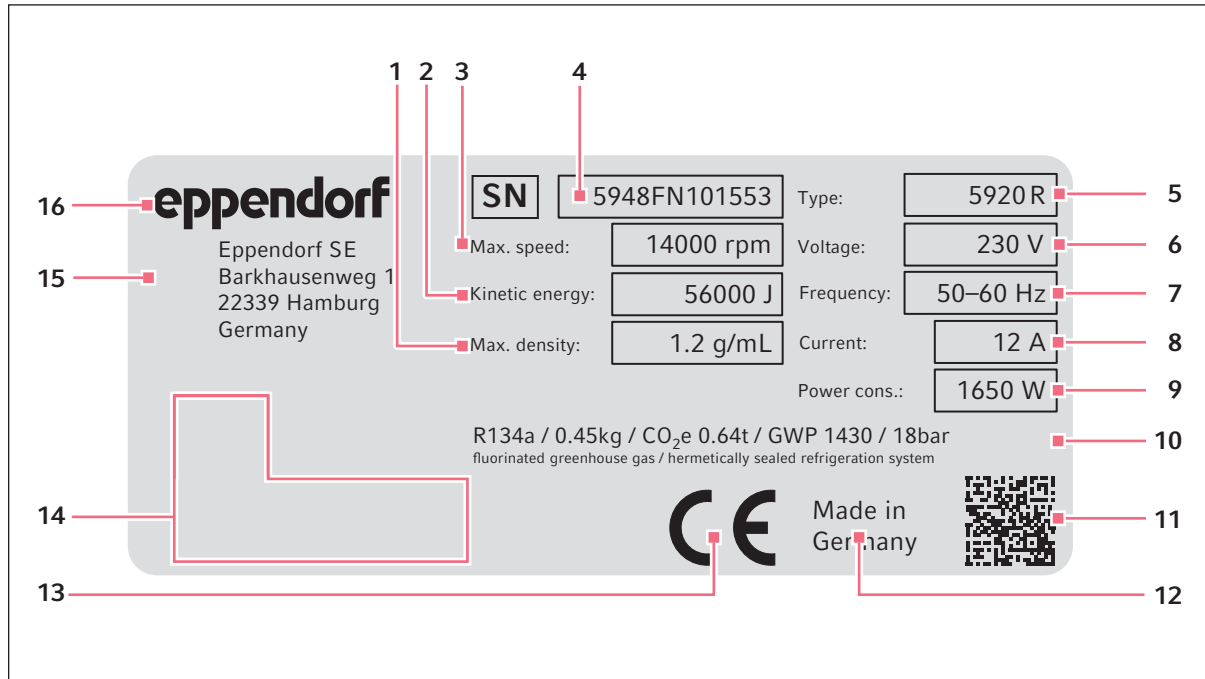


图 3-2: Eppendorf SE 的设备标志 (示例)

- |          |                     |
|----------|---------------------|
| 1 样品最大密度 | 9 最大额定功率            |
| 2 最大动能   | 10 冷却剂说明 (仅限冷冻型离心机) |
| 3 最大转速   | 11 序列号数据矩阵码         |
| 4 序列号    | 12 原产地              |
| 5 产品名称   | 13 CE 标识            |
| 6 额定电压   | 14 认证标志和符号 (取决于设备)  |
| 7 额定频率   | 15 生产商地址            |
| 8 最大额定电流 | 16 生产商              |

#### 有关 Eppendorf 离心机生产日期的信息:

生产日期包含在相应设备的序列号中 (标示在铭牌和盒子标签上)。

Eppendorf 序列号系统由 12 位数字 / 字母 (字母数字) 组成。

序列号中第 5 位和第 6 位的两个字母定义了生产日期的年份以及随后的月份。

生产日期的年份从 2002 年字母 “R” 开始、2003 年为 “S” ……2011 年为 “A”, 2012 年为 “B”, 以此类推。


生产日期的月份从一月字母 “G” 开始, 二月为 “H”, 三月为 “I”, 以此类推。

示例: Eppendorf 离心机 5420/ 序列号 5420JN757891。

字母 “J” 代表年份为 2020 年, 字母 “N” 代表生产月份为 8 月份。

如需更多查询, 请联系当地的 Eppendorf 经销商。

表格 3-1: 认证标志和符号 (取决于设备)

符号 / 检验标志	含义
	序列号
	生产商
	体外诊断设备标志
	有关电气和电子设备废弃物 (WEEE) 的欧盟准则 2012/19/EU 符号, 欧共体
	UL 列名标志: 一致性声明, 美国
	<i>Federal Communications Commission</i> 电磁兼容性检测标志, 美国
	中国检测标志 — 在电气和电子设备中使用特定有害物质 ( <i>Requirements for Concentration Limits for Certain Hazardous Substances in Electronic Information Products SJ/T 11363-2006</i> ), 中华人民共和国



## 4 安装

### 4.1 自我检测



#### 警告！电源不当导致危险。

- ▶ 只能将此设备连接到符合铭牌上所注明电气要求的电源上。
- ▶ 只能使用具有保护地线的插座。
- ▶ 只能使用设备原装电源线。



#### 注意！发生故障时，设备周围的物体可能受损。

- ▶ 请根据 EN 61010-2-020 标准的建议，在设备运行期间将其周围 30 cm 作为安全区空出。
- ▶ 清除该安全区内的所有材料和物体。



#### 注意！过热导致损坏。

- ▶ 不要将此设备安装在热源（例如加热装置、干燥箱）附近。
- ▶ 避免此设备受阳光直射。
- ▶ 请确保空气流通顺畅。请确保所有通风口附近至少保留 30 cm 的间隙。



#### 注意！无线电干扰。

对于干扰发射等级为依据 EN 61326-1/EN 55011 的 A 级设备：本设备根据 CISPR 11 A 类设计和测试。在家庭环境中会造成无线电干扰，不适用于住宅区。该设备无法保证住宅和家庭环境中的无线电接收。

- ▶ 必要时请采取措施排除干扰。



**离心机电源：**离心机只允许安装在符合使用国相关规定和标准的建筑内使用。尤其必须确保位于设备内部保险丝前面的线路和组件不过载。这可通过在建筑内安装时加装断路器或其他合适的保险元素实现。



运行期间，必须可以够到电源开关和供电系统分离器（例如漏电断路器）。

设备的摆放地点必须满足下列标准：

- 电源必须符合铭牌说明。
- 与其他设备和墙壁的最小间距：30 cm
- 工作台不共振，台面水平且平整
- 通风良好。
- 无阳光直射。

- ▶ 不要在强电磁辐射源（比如未屏蔽的高频源）附近使用该设备，因为会干扰设备的正常运行。

## 4.2 准备安装

结果

Centrifuge 5425 R 重 21 kg。Centrifuge 5425 R 的拆包及组装需要第二个人协助。

请按照下列顺序拆开包装：

1. 打开包装箱。
2. 取出配件。
3. 双手伸入设备底部，两人一起抬出离心机。
4. 移除前后运输保护垫。
5. 将设备置于适合的试验台上。
6. 取下塑料壳。

## 4.3 安装设备

结果

设备被置于适合的试验台上。



**警告！电源不当导致危险。**

- ▶ 只能将此设备连接到符合铭牌上所注明电气要求的电源上。
- ▶ 只能使用具有保护地线的插座。
- ▶ 只能使用设备原装电源线。



**注意！冷凝水会导致电气部件损坏。**

将设备从一个较冷的环境中运输到温暖的环境后，设备内部可能会形成冷凝水。

- ▶ 放好设备后，至少等待 4 h。然后再连接设备电源。



**注意！错误运输造成压缩机受损。**

- ▶ 请在组转好 4 h 以后再打开离心机。

1. 等待设备升至环境温度。
2. 检查电网电压和频率是否与设备铭牌上标注的一致。
3. 将离心机接入电源，然后按下电源开关开机。
  - 显示屏启用。
  - 离心机盖自动打开。
4. **仅限含转子的设备：**借助随附的转子扳手逆时针旋转转子并垂直向上取出转子。
5. 取下运输保护垫。
6. 将转子竖直穿入电机轴。
7. 用转子扳手顺时针拧转子螺母，直到拧紧。
8. 将冷凝水盘推入指定的盘托。

## 5 操作

### 5.1 操作元件

Centrifuge 5425 R 存在两个版本：薄膜按键和旋钮。该操作指南解释了薄膜按键的使用方法。但使用方法也适用于旋钮。

首次使用 Centrifuge 5425 R 前，请熟悉操作键和显示屏。

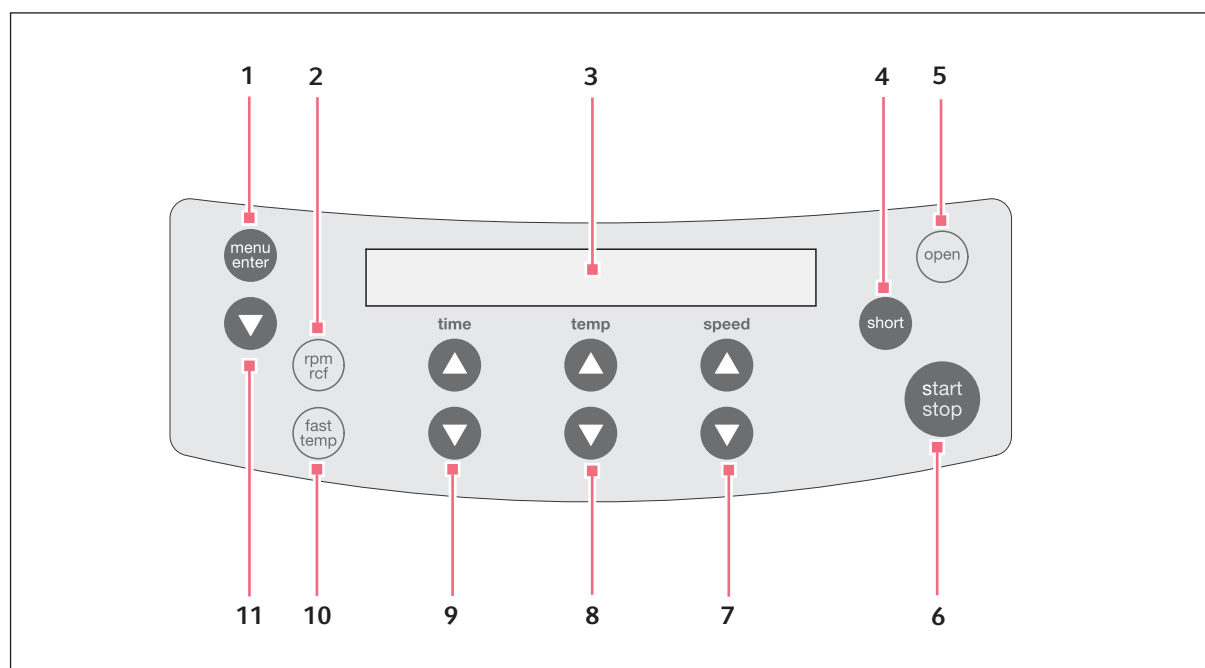


图 5-1: Centrifuge 5425 R 的操作界面

- |                         |                                  |
|-------------------------|----------------------------------|
| 1 调出菜单参数并选择             | 7 设定离心分离速度<br>根据设备版本的不同设计为按键或旋钮。 |
| 2 切换显示的离心分离速度 (rpm/rcf) | 8 设定温度                           |
| 3 显示屏                   | 9 设定离心分离时长<br>根据设备版本的不同设计为按键或旋钮。 |
| 4 瞬时离心分离                | 10 开始 fast temp 温控过程             |
| 5 解锁离心机盖                | 11 选择菜单选项                        |
| 6 开始及停止离心分离             |                                  |

请阅读各菜单功能的详细介绍（参见第 21 页）。

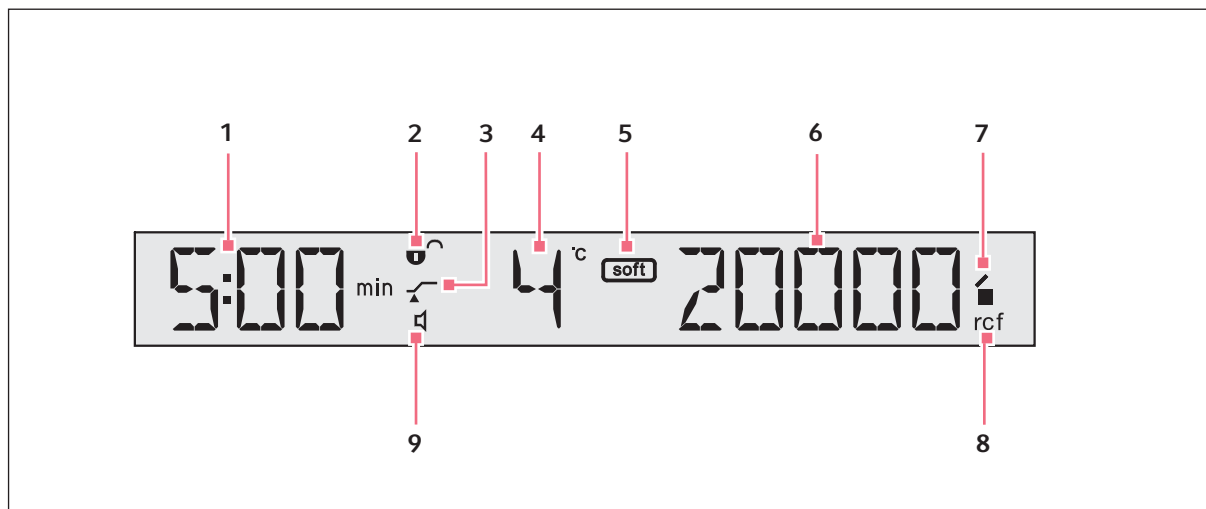


图 5-2: Centrifuge 5425 R 的显示屏

- |  |   |
|--|---|
| <p>1 离心分离时长</p> <p>2 按键锁定状态 (LOCK)<br/>  无法意外更改离心分离参数。<br/>  按键未锁定。</p> <p>3 ATSET 功能状态<br/> : 达到设定相对离心力 (rcf)/ 转速 (rpm) 的 95% 时才会开始计算设置的运行时间。<br/> : 运行时间立即开始。</p> <p>4 温度</p> <p>5 软斜坡<br/>  转子缓慢加速和减速。<br/>     无图标: 转子快速加速和减速。</p> | <p>6 相对离心力 (rcf)/ 转速 (rpm)</p> <p>7 离心机状态<br/>  离心机盖已解锁。<br/>  离心机盖已锁定。<br/>  (闪烁): 正在离心分离。</p> <p>8 显示的离心分离速度<br/>     rcf: 相对离心力 (相对离心加速度, RZB)<br/>     rpm: 转速 (每分钟转数)</p> <p>9 扬声器状态<br/>  打开<br/>  关闭</p> |
|--|---|

## 5.2 翻阅菜单

1.		要打开菜单, 按 <b>menu/enter</b> 键。
2.		用菜单箭头键选择菜单项。
3.		要确定选择, 按 <b>menu/enter</b> 键。
4.		用菜单箭头键更改设置。
5.		要确定设置, 按 <b>menu/enter</b> 键。



- ▶ 要退出一个菜单层, 选择 *BACK* 并按 **menu/enter** 键确认。

### 5.3 菜单结构

表格 5-1: Centrifuge 5425 R 的菜单结构。除了下列菜单项外，每个菜单层还有 **Back** 菜单项。

第 1 层 (M 1)	第 2 层 (M 2)	功能	显示屏
<b>软启动 / 刹车功能</b> 软斜坡: 降低启动和停止斜坡的速度。在瞬时离心分离时无法使用。	开启	转子缓慢加速和减速。	SOFT
	停止	转子快速加速和减速。	
<b>锁定</b> 按键锁定: 锁定当前离心分离参数, 以免时间、温度 (仅限 5425 R) 和相对离心力 (rcf)/ 转速 (rpm) 被意外更改。	开启	锁定离心分离参数。按 <b>time</b> 、 <b>temp</b> 和 <b>speed</b> 键时显示屏上出现 <b>SAFE</b> 。	
	停止		
<b>定速计时功能</b> 设定离心分离的开始时间。	开启	达到设定相对离心力(rcf)/转速 (rpm) 的 95% 时才会开始计算设置的运行时间。	
	停止	设定的运行时间立即开始倒计时。	
<b>瞬时离心功能</b> 开始瞬时离心分离前可选择最大或当前设定的相对离心力 (rcf)/ 转速 (rpm)。在 Short Spin 瞬时离心分离时 SOFT 功能不起作用。	<b>设置最大转速确定</b>	以所使用转子的最大相对离心力 (rcf)/ 转速 (rpm) 进行瞬时离心分离。 以设定的相对离心力 (rcf)/ 转速 (rpm) 进行瞬时离心分离。	
<b>设置冷冻时间</b> 设置持续冷冻 (参见第 27 页) 的时限。	8 h	预设值。	
	<b>可持续操作模式</b>	持续冷冻无时间限制。 可能结冰! 请注意, 这样可能缩短压缩机的使用寿命。	
<b>警报</b>	开启	扬声器打开。	
	停止	扬声器关闭。	
<b>设置扬声器音量</b>	音量 1 级 ... 音量 5 级	分 5 级调整扬声器音量。要辨别不同, 必须打开扬声器。	
<b>睡眠模式</b> 待机模式	开启	待机模式开启时, 如果 15 min 内不使用离心机, 切换到待机模式。然后显示屏上出现 <b>EP</b> 字样。按任意键或盖上离心机盖可重新唤醒离心机。之后离心机就绪。	
	停止	待机模式关闭。	

## 5.4 准备离心分离

### 5.4.1 开启离心机

1. 通过电源开关开启离心机。  
接通电源开关后离心机盖自动打开。
2. 如果离心机盖未打开，按下 **打开** 键打开。  
显示上次离心分离时设定的参数。

### 5.4.2 取出转子

1. 借助随附的转子扳手**逆时针**旋转转子螺母。
2. 垂直向上取出转子。

### 5.4.3 放入转子

1. 将转子垂直穿入电机轴。
2. 将随附的转子扳手插入转子螺母。
3. **顺时针**转动转子扳手，直到拧紧转子螺母。



在更换完转子之后，离心机未立即识别到新转子。为此在每次更换完转子之后，必须进行一次转子识别，这时检查并在必要时调整设置的相对**离心力** (rcf) 或转速 (rpm)。

### 5.4.4 触发转子识别



**小心！手动转动转子造成受伤危险。**

- ▶ 转动水平转子时注意不要夹到手指或被向外转动的转子吊篮挂住。

离心机未**自动**识别到新放入的转子是固定角转子还是水平转子。

1. 要手动识别转子，**逆时针**手动转动转子。



**通过瞬时离心分离触发转子识别**

- ▶ 按住 **short** 键。  
如果是固定角转子，将在显示屏中显示 **High Speed**。  
如果是水平转子，将在显示屏中显示 **Low Speed**。

### 5.4.5 装载转子



**小心！转子不对称装载造成受伤危险。**

- ▶ 请给转子对称装载相同的离心管。
- ▶ 请仅在适配器上装载匹配的离心管。
- ▶ 请总是使用相同型号（重量、材质 / 密度和体积）的离心管。
- ▶ 用一台秤测量使用的适配器和离心管的重量，检查装载是否对称。



**小心！离心管损坏或过载可能造成受伤。**

- ▶ 装载转子时，请注意关于过载或损坏的离心管的危害的安全提示。

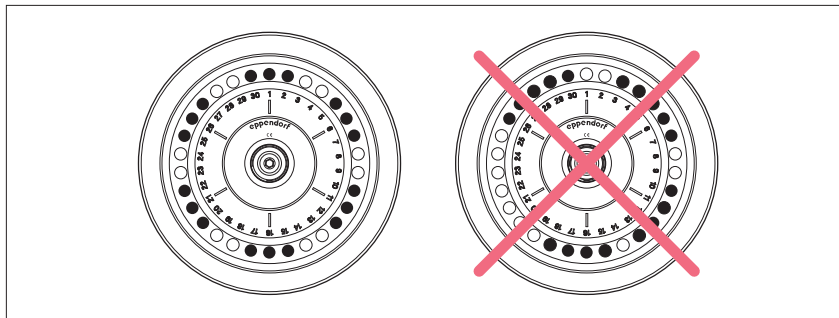


#### 转子盖

- 固定角转子只能使用配套的转子盖。配套的转子和转子盖上标有相同的转子名称。
- 进行气密性离心分离必须使用气密性转子（标识：**红圈**）和配套的气密性转子盖（标识：**气密性红色的**转子盖螺钉）。

装载转子，请按以下步骤操作：

1. 检查每个转子凹穴的最大装载量（适配器、离心管和样品）。  
该最大装载量标注在每个转子上，也可查阅本操作说明（参见第 47 页）。
2. 只允许在转子和适配器中装载指定离心管。
3. 成对地在转子两侧的凹穴中插入离心管。为了保证装载对称，相对两侧的离心管的型号和填充量必须相同。



为了缩小装有样品的离心管间的重量差异，建议用一台秤均衡重量。这样可以保护驱动装置，降低运行噪音。

4. 放上转子盖并固定。



使用转子 FA-24×2、FA-18×2-KIT 和 FA-10×5 进行离心分离时也可以不盖转子盖。

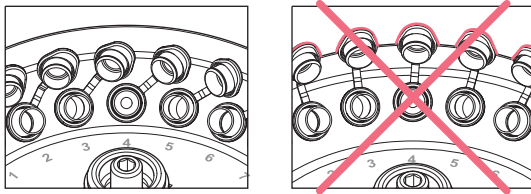
注意：

- 离心管盖必须盖紧。
- 未盖盖时转子不气密。
- 离心分离时可以听到轻微声响。
- 对 Spin Column 管进行离心分离时必须盖上转子盖。



### Spin Column 管

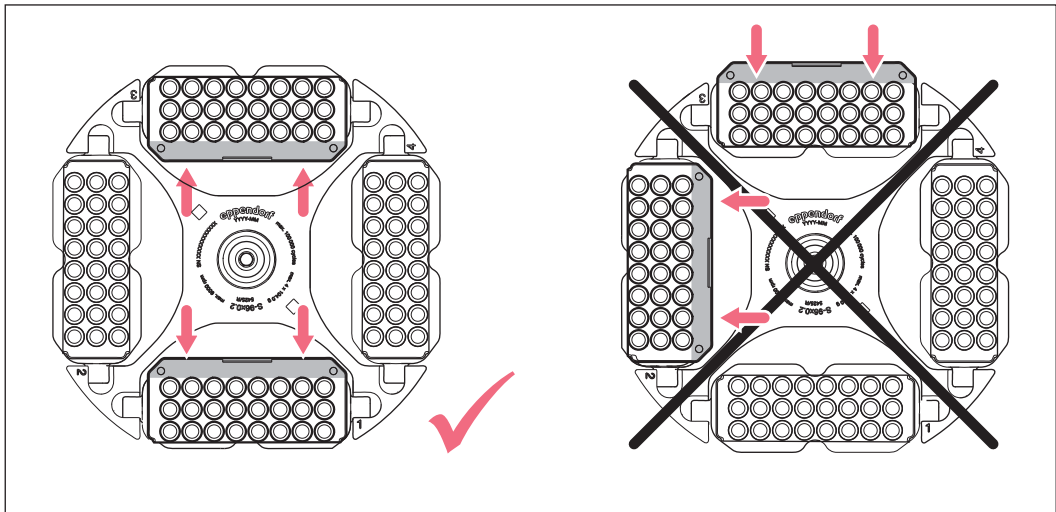
在转子 FA-18×2-KIT 中离心分离 Spin Column（离心分离软管）时，可以打开离心管盖。但是，这仅适用于配件制造商提供的离心管。为了保证离心分离安全，打开的管盖必须靠在转子边缘上。请注意，管盖不得伸出转子边缘，然后盖上配套的转子盖。



### 有关装载转子 S-96×0.2 的提示

对于多件式 PCR 板，四个板件中的两个始终在一侧边缘更宽。请将这些边缘更宽的板件朝内放到转子中。

请注意，始终将边缘较宽的 PCR 板对置放到转子中，因为否则在运行期间可能出现不平衡。





#### 5.4.6 盖上离心机盖



##### 警告！ 打开或闭合离心机盖可能造成受伤

打开或闭合离心机盖时可能夹到手指。

- ▶ 打开和闭合离心机盖时切勿将手伸入离心机和离心机盖之间。
- ▶ 切勿将手伸入离心机盖的锁紧机构。
- ▶ 为了避免离心机盖盖上，完全打开离心机盖。

1. 检查转子是否正确固定，转子盖是否盖好。
2. 向下按压离心机盖，直到离心机盖锁紧机构咬合，离心机盖自动被拉下。离心机自动被盖好。

open 键亮蓝色。显示屏上出现图标 ■。

#### 5.4.7 盖上 QuickLock 转子盖

气密性转子的转子盖配有快速锁定装置 (QuickLock)。



##### 气密性转子盖标识

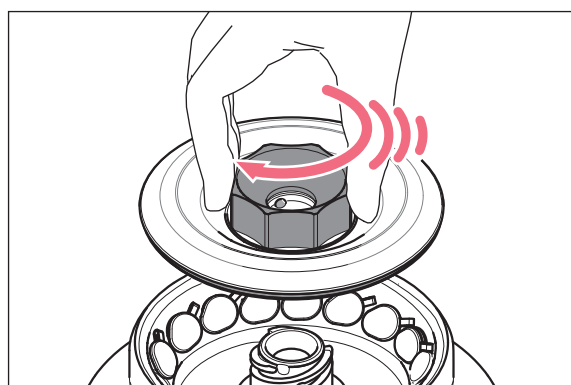
进行气密性离心分离必须使用气密性转子和配套的气密性转子盖。

##### 气密性固定角转子

- 名称以 FA 开头
- 红圈

##### 气密性转子盖

- aerosol-tight 字样
- 红色转子盖螺钉



1. 检查槽中外密封圈的位置是否正确。
2. 将转子盖垂直放在转子上。
3. 要盖紧转子，顺时针拧动红色的转子盖螺钉，听到咔哒声后继续拧动直到限位位置。



听到咔哒声后转子才正确盖紧！

**操作**

Centrifuge 5425 R  
中文 (ZH)

**5.5 冷冻****5.5.1 温度设定**

- ▶ 用 **temp** 箭头键选择温度 (-10 °C 至 +40 °C)。  
也可在离心分离期间更改温度。

**5.5.2 温度显示**

转子停止时: 设定温度和  
离心分离时: 实际温度

**5.5.3 温度监测**

达到设定温度后, 如果离心分离时出现温度偏差, 离心机做出下列反应:

与设定值间的偏差	反应
$\Delta T > 3\text{ }^{\circ}\text{C}$	温度显示闪烁。
$\Delta T > 5\text{ }^{\circ}\text{C}$	显示 <i>Error 18</i> 。自动结束离心分离。

**5.5.4 快速预冷功能**

通过该功能可借助由转子和温度决定的转速直接开启一个温控过程, 无需样品, 快速使转子腔 (包括转子和适配器) 达到设定温度。

**结果**

- 离心机已开启。
- 转子已正确固定好并盖好转子盖。
- 已盖上离心机盖。
- 离心结束后的温度已设定。

**1. 按 **fast temp** 键。**

显示屏显示 *FT* 以及当前温度和相对离心力 (rcf)/ 转速 (rpm)。  
达到设定温度后, 制冷过程自动结束。响起一声间歇性信号声。

**2. 要提前结束温控过程, 按 **start/stop** 键。**

温控过程结束后, 如果该设定温度低于环境温度, 离心机盖盖好的状态下转子腔内的温度保持为该设定温度。但在持续冷冻时, 不管设定温度为多少, 转子腔内的温度不会低于 4 °C, 以避免转子腔内结冰。

### 5.5.5 持续冷冻

转子停止时，如满足下列前提，转子腔内的温度会被保持为设定温度：

- 离心机已开启。
- 已盖上离心机盖。
- 设定温度低于环境温度。

在持续冷冻过程中：

- 显示屏上显示设定温度。
- 不管设定温度为多少，转子腔内的温度不会低于 4 °C，以避免转子腔和样品结冰，避免设备内形成更多的冷凝物。
- 因为转子不转动，温度调整更慢。

要结束持续冷冻，打开离心机盖。

如果长于 8 小时未使用离心机，持续冷冻功能自动关闭。这样可以避免转子腔和离心管内形成积冰，避免设备内形成更多的冷凝物。

然后设备切换到待机模式。显示屏显示 *EP*。

您可将持续冷冻设定为无时间限制。方法是在设备菜单 *TEMP* 项下勾选 'oo'。请注意，这样可能缩短压缩机的使用寿命。

## 5.6 离心分离



**小心！错误装载的转子和损坏或过载的离心管造成危险！**

- ▶ 开始离心分离前，请阅读不对称装载或过载的转子以及过载、损坏或未盖盖的离心管的危害相关的安全提示。



**警告！固定不当的转子和转子盖造成受伤危险。**

- ▶ 只有拧紧转子和转子盖后才可以进行离心分离。
  - ▶ 如果启动离心机时出现异响，转子和转子盖可能未正确固定。立即结束离心分离。
- 

首次使用 Centrifuge 5425 R= 前，请熟练操作键和显示屏。

在采取下列任何离心分离方式前，都必须完成前面介绍的准备工作。

同时必须遵守关于冷冻的提示（参见第 26 页）。

**操作**

Centrifuge 5425 R  
中文 (ZH)

### 5.6.1 定时离心分离

请按顺序完成下列操作：

1. 按 **time** 键设置运行时间。
2. 按 **temp** 键设置温度。
3. 按 **speed** 键设置相对离心力 (rcf) / 转速 (rpm)。
4. 按下 **start/stop**，以启动离心分离。

#### 离心分离期间

- 只要转子转动，显示屏上闪烁图标 ■。
- 显示屏上显示当前温度。
- 离心分离期间，**fast temp**、**open** 和 **short** 键以及离心机菜单被锁定。
- 您也可以按 **start/stop** 键，在设定的运行时间结束前结束离心分离。

#### 离心分离结束

- 设定时间结束后离心分离自动结束。在制动过程中，已结束的离心分离时间在显示屏上闪烁。在转子停止时，发出信号音，并在显示屏中显示转子停止和 **END** 之间的时间。显示屏显示 9:59 小时的最长运行时间。
- 离心机盖保持闭合，以保持样品温度。可按 **open** 键打开。

5. 取出样品。

### 5.6.2 持续离心分离

请按顺序完成下列操作：

1. 通过 **time** 键设定持续运行。  
运行时间长于 9:59 h 或短于 10 s 时可设定持续运行。时间栏显示 **oo** 作为持续运行的标识。
2. 通过 **temp** 箭头键设定温度。
3. 通过 **speed** 键设定相对离心力 (rcf)/ 转速 (rpm)。
4. 按下 **start/stop** 键，开始离心分离。  
只要转子转动，显示屏上闪烁图标 ■。  
计时，运行时间不断增加。
5. 在达到需要的时间后按下 **start/stop** 键，结束离心分离。
  - 在制动过程中，离心分离时长在显示屏上闪烁。
  - 转子停止时会响起一声信号声。
  - 离心机盖保持闭合，以保持样品温度。可按 **open** 键打开。
6. 取出样品。

### 5.6.3 瞬时离心分离

可以使用的转子当前设定的或最大的相对离心力 (rcf) / 转速 (rpm) 进行瞬时离心分离。请先在菜单结构中进行该设定 (参见第 21 页菜单结构), 然后按顺序完成下列操作:

#### 5.6.3.1 进行瞬时离心分离

1. 以当前相对离心力 (rcf) / 转速 (rpm) 进行瞬时离心分离时, 通过 **speed** 箭头键直接设定。
2. 开始瞬时离心分离: 按下或按住 **short** 键。



**short** 键的功能:

- 按住 **short** 键: 只要按住 **short** 键, 离心分离就进行。
  - **short** 按键: 离心机起动, 直到达到设定速度 (MAX 或 SET), 紧接着结束瞬时离心分离。
  - 只要转子转动, 显示屏上闪烁图标 ■。
  - 显示屏上的时间以秒为单位增加。
  - 在瞬时离心分离时, 所有其他键都无用。
3. 结束瞬时离心分离: 松开 **short** 键。
    - 在制动过程中, 离心分离时长在显示屏上闪烁。
    - 离心机盖保持闭合, 以保持样品温度。可按 **open** 键打开。
  4. 取出样品。



在制动过程中, 可再次按 **short** 键重新开始离心分离, 最多可重新开始两次。



瞬时离心分离时, 软斜坡功能不起作用。

## 5.7 关于气密性离心分离的信息



### 警告！转子和转子盖不配套造成气密性受限，有损健康。

只有在使用指定的转子和转子盖时才能确保离心分离气密进行。气密性固定角转子的名称以 **FA** 开头。该系列离心机的气密性转子和转子盖额外在转子上标有红圈，还配有红色的转子盖螺钉。

- ▶ 在进行气密性离心分离时，请总是同时使用标有“气密”的转子和转子盖。哪些离心机允许使用气密性转子和转子盖的相关说明位于转子上和转子盖的上面。
- ▶ 请总是配套使用气密性转子盖和转子盖上标明的转子。



### 警告！使用错误造成气密性受限，有损健康。

高温灭菌、机械负荷以及受化学物质或其他腐蚀性溶剂污染可能影响转子和转子盖的气密性。对塑料离心管、适配器和转子盖进行高温灭菌时，温度过高可能导致塑料脆化和变形。

- ▶ 每次使用前，请检查气密性转子盖和吊篮盖的密封件是否完好。
- ▶ 气密性转子盖和吊篮盖只能使用未损坏且洁净的密封件。
- ▶ 高温灭菌温度不得超过 121 °C，时长不得超过 20 分钟。
- ▶ 每次进行恰当高温灭菌（121 °C，20 分钟）后在转子盖螺钉的螺纹上涂上一层薄薄的轴颈油脂（订购号：全球 5810 350.050，北美 022634330）。
- ▶ 如气密性转子盖配备有可更换密封件（比如 QuickLock 转子盖），则在 50 次高压灭菌后只需更换密封件。
- ▶ 贮存气密性转子或吊篮时，**切勿**盖盖。



转子、转子盖、吊篮和吊篮盖的气密性根据 IEC 61010-2-020 标准的附录 AA 进行检测并通过了认证。

### 5.7.1 固定角转子中的气密性离心分离

为了保证气密性，请遵守下列两点：

- 如密封件和吊篮盖不可更换，50 次高压灭菌后更换气密性转子盖。
- 如气密性转子盖的高温高压灭菌可以更换（比如 QuickLock 转子盖），50 次高压灭菌后更换密封圈。
- 插入之后将更换下来的密封件涂上薄薄一层轴颈油脂。

## 6 维护

### 6.1 维护



#### 警告！火灾或触电危险

- ▶ 每隔 12 个月请合适的专业人员检查离心机的电气安全，尤其检查保护连接是否正常。

我们建议至少每隔 12 个月由技术支持进行维护，检查离心机和配套的转子。请遵守国家规定。

### 6.2 准备清洁 / 消毒

- ▶ 请在脏污严重时 - 至少每周清洁设备及其配件的可接触表面。
- ▶ 请定期清洁转子。这样可保护转子，延长其使用寿命。
- ▶ 如果将设备发送给授权技术服务处维修，还必须遵守关于消除污染（参见第 36 页发货之前污染消除）的说明。

不管是清洁还是消毒或消除污染，请遵守下一章节中描述的流程。下表中列出了必需的附加步骤：

清洁	消毒 / 消除污染
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 清洁设备及其部件可接触的表面时，请使用温和洗涤剂。</li> <li>2. 请按照下一章节的说明进行清洁。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 选择符合您应用领域有效法律法规的消毒方法。请使用酒精（乙醇、异丙醇）或含酒精的消毒剂等。</li> <li>2. 请按照下一章节的说明进行消毒 / 消除污染。</li> <li>3. 然后清洁设备及配件。</li> </ol>



如果您有关于清洁和消毒或消除污染以及所使用清洁剂方面的问题，请联系 Eppendorf SE 公司的应用支持部门。联系信息位于本说明的背面。

## 6.3 清洁 / 消毒



### 危险！吸入液体导致触电。

- ▶ 在开始清洁或消毒工作之前，关闭本设备并断开电源。
- ▶ 不要让任何液体进入此设备内部。
- ▶ 不得在壳体上进行喷射清洁 / 喷射消毒。
- ▶ 只有当设备内部和外部完全干燥后，方可重新连接电源。



### 警告！使用错误造成气密性受限，有损健康。

高温灭菌、机械负荷以及受化学物质或其他腐蚀性溶剂污染可能影响转子和转子盖的气密性。对塑料离心管、适配器和转子盖进行高温灭菌时，温度过高可能导致塑料脆化和变形。

- ▶ 每次使用前，请检查气密性转子盖和吊篮盖的密封件是否完好。
- ▶ 气密性转子盖和吊篮盖只能使用未损坏且洁净的密封件。
- ▶ 高温灭菌温度不得超过 121 °C，时长不得超过 20 分钟。
- ▶ 每次进行恰当高温灭菌（121 °C，20 分钟）后在转子盖螺钉的螺纹上涂上一层薄薄的轴颈油脂（订购号：全球 5810 350.050，北美 022634330）。
- ▶ 如气密性转子盖配备有可更换密封件（比如 QuickLock 转子盖），则在 50 次高压灭菌后只需更换密封件。
- ▶ 贮存气密性转子或吊篮时，切勿盖盖。



### 注意！腐蚀性化学物质导致损坏。

- ▶ 对本设备和配件不得使用任何的腐蚀性化学物质，例如强碱和弱碱、强酸、丙酮、甲醛、卤化烃化物或酚。
- ▶ 如果被腐蚀性化学物质污染，立即用中性清洁剂清洁本设备。



### 注意！腐蚀性清洁剂和消毒剂造成腐蚀。

- ▶ 既不能使用腐蚀性清洁剂，也不能使用刺激性溶剂或研磨抛光剂。
- ▶ 不要将配件长时间浸在腐蚀性清洁剂或消毒剂中。



### 注意！紫外线或其它高能射线导致损坏。

- ▶ 不要用紫外线、β 和 γ 射线或其它高能射线进行消毒。
- ▶ 避免存放在紫外线辐射强烈的区域。



### 高温高压灭菌

可对转子、转子盖和适配器进行高温灭菌（121 °C，20 min）。50 次高温高压灭菌后更换气密性转子盖的密封件。





### 气密性

使用前请确保密封圈完好无损。

如果旋塞型转子盖，转子螺钉上和转子盖槽中的密封圈受到磨损，请更换转子盖。

为了保护转子，需要定期对密封圈进行保养。

安装气密性转子时，切勿拧紧转子盖！

定期在气密性转子的转子盖螺纹上涂上薄薄的一层轴颈油脂，避免螺纹损坏（轴颈油脂订购号全球：5810 350.050/ 北美：022634330）。

## 6.3.1 对设备进行消毒和清洁

1. 打开盖。按下电源开关关闭设备。拔下电源插头。
2. 借助转子扳手逆时针拧松转子螺母。
3. 取出转子。
4. 用一块软布和建议的洗涤剂对设备所有可接触的表面（包括电源线）进行清洁和消毒。
5. 用清水彻底冲洗转子腔的密封件。
6. 润滑干燥的橡胶密封件，如使用甘油，以防橡胶密封件变脆。设备的其他部件禁止涂抹油脂，如电机轴、转子锥形销。
7. 用一块干燥的无尘软布清洁电机轴。切勿润滑电机轴。
8. 检查电机轴是否损坏。
9. 检查设备是否腐蚀和损坏。
10. 如果不使用设备，使离心机盖敞开。
11. 只有当设备内外部完全干燥后，方可重新接通电源。

## 6.3.2 对转子进行消毒和清洁

1. 检查转子和配件是否腐蚀和损坏。切勿使用损坏的转子和配件。
2. 用建议的洗涤剂对转子和配件进行清洁和消毒。
3. 用一把瓶刷清洁转子凹穴并消毒。
4. 用蒸馏水彻底冲洗转子和配件。着重彻底冲洗固定角转子的凹穴。



切勿将转子浸入水中。否则液体可能进入凹腔。

5. 将转子置于一块布上风干。放置固定角转子时使转子凹穴朝下，这样可风干凹穴。
6. 用一块干燥的无尘软布清洁转子锥形销。切勿给锥形销涂上油脂。
7. 检查锥形销是否损坏。
8. 将干燥的转子穿入电机轴。
9. **顺时针**拧紧转子螺母。
10. 如果不使用转子，打开转子盖。

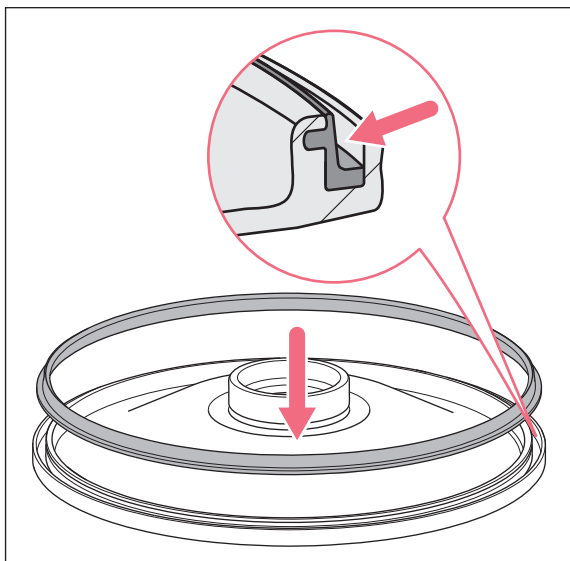
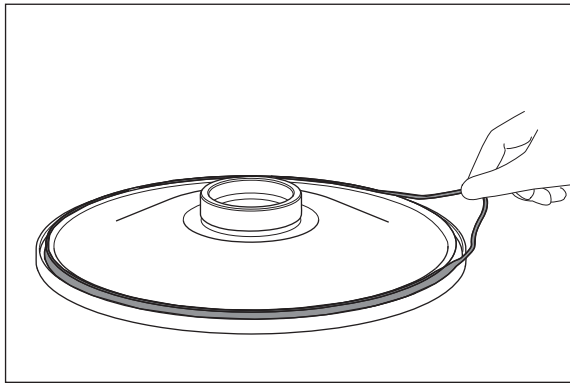
### 6.3.3 清洁转子盖，更换密封件

结果

转子盖已拆下。

建议使用的洗涤剂：

- 70% 酒精（乙醇、异丙醇）
- 温和中性洗涤剂



1. 取下密封圈，彻底清洁密封圈槽。
2. 用建议的洗涤剂对转子盖进行清洁和消毒。
3. 用蒸馏水彻底冲洗转子盖。
4. 用干净的水湿润新密封圈。

5. 将密封圈放入转子盖干净的槽中。
6. 将密封圈压入转子盖外侧的槽内。
7. 将转子盖放在一块布上，底面朝上。
8. 让转子盖干燥 5 - 10 分钟。
9. 目测检查。  
密封件必须在整圈与转子盖的槽平齐，任何位置都不得凸起。
10. 将转子盖安装在转子上。
11. 如果不使用转子，打开转子盖。



如密封圈未放置正确，转子盖盖不上。

## 6.4 冷冻型离心机的额外保养说明

- ▶ 定期排空并清洁冷凝水盘，尤其在转子腔内不慎溅入液体后。从设备底部左前侧拉出冷凝水盘。
- ▶ 在设备冷却的状态下打开离心机盖，或使转子腔内温度短暂升至约 30 °C，以此定期解冻转子腔中的积冰。
- ▶ 使用吸水性软布 擦去转子腔内的冷凝水。



打开离心机盖，使冷凝水蒸发。

- ▶ 最迟每隔 6 个月用一把刷子或扫帚刷去粘在离心机通风口上的灰尘。事先必须关闭离心机并拔下电源插头。

## 6.5 玻璃碎裂后的清洗工作

使用玻璃离心管时，玻璃可能在转子腔内碎裂。离心分离时，产生的玻璃碎片会在转子腔内搅动，呈沙射状喷向转子和配件。细小的玻璃颗粒会粘附在橡胶零件上（例如电机套环、转子腔密封件和适配器橡胶垫）。



### 注意！转子腔内玻璃碎裂

相对离心力太大时可能打碎转子腔内的玻璃离心管。导致转子和配件损坏，样品受污染。

- ▶ 请注意离心管制造商建议的离心分离参数（装载和转速）。

### 转子腔内玻璃碎裂的后果：

- 转子腔内出现细小的黑色金属碎屑（如果转子腔为金属材质）。
- 刮花转子腔和配件表面。
- 减弱转子腔的耐化学性。
- 污染样品。
- 橡胶零件磨损。

### 玻璃被打碎后采取的措施

1. 清除转子腔内和配件上的玻璃片和玻璃屑。
2. 彻底清洁转子和转子腔。着重彻底清洁固定角转子的凹穴。
3. 如果必要，更换适配器，以避免造成其他损坏。
4. 定期检查转子凹穴中是否有玻璃残渣及损坏。

## 6.6 保险丝

1. 拔下电源插头。
2. 拉出保险丝座。  
现在，两条保险丝都可取出并更换。

## 6.7 发货之前污染消除

如果因维修需要将设备发送至授权的技术服务机构或因废弃处理需要将设备发送至您的合约经销商，请注意下列事项：



**警告！污染的设备导致健康危险。**

1. 遵守消毒证书说明。PDF 格式的消毒证书说明请参阅网页 ([www.eppendorf.com/decontamination](http://www.eppendorf.com/decontamination))。
  2. 所有要发送的零件都要消毒。
  3. 发送时，附带一份填写完整的消毒证书。
-

## 7 疑难解答

如果采用建议的措施无法排除错误，请联系您当地的 Eppendorf 合作商。地址查询请登录 [www.eppendorf.com](http://www.eppendorf.com)。

### 7.1 通常的错误

特征 / 信息	可能的原因	补救措施
无显示。	未连电。	▶ 检查电源连接。
	停电。	▶ 检查离心机的保险丝。 ▶ 检查实验室的保险丝。
离心机盖打不开。	转子还在转动。	▶ 等待至转子停止。
	停电。	1. 检查离心机的保险丝。 2. 检查实验室的保险丝。 3. 操作离心机盖紧急解锁机构。
无法启动离心机。	未盖上离心机盖。	▶ 盖上离心机盖。
离心机启动时摇晃。	转子装载不对称。	1. 停止离心机，对称装载转子。 2. 重新启动离心机。
在瞬时离心分离期间，尽管按住了 <b>short</b> 键，离心机还是制动。	快速松开了 <b>short</b> 键 2 次以上（驱动的保护功能）。	▶ 瞬时离心分离期间必须一直按住 <b>short</b> 键。
温度显示闪烁。	• 与设定温度的偏差：±3 ° C。	▶ 检查设置。 ▶ 等待至达到设定温度。 ▶ 检查通风口的空气流通是否顺畅。 ▶ 融化积冰或关闭离心机并等待其冷却。

## 7.2 错误信息

出现下列错误信息时，请：

1. 排除错误（见 补救措施）。
2. 如必要，重新进行离心分离。

特征 / 信息	可能的原因	补救措施
LID ERROR	离心机盖无法锁定。	▶ 重新盖上离心机盖。
	离心机盖无法解锁。	1. 关闭离心机，然后重新开机。  如该错误重新出现： 1. 关闭离心机。 2. 操作离心机盖紧急解锁机构。
	在离心分离期间不得解锁离心机盖。	▶ 等待至转子停止。
LID LIFT	• 离心机盖的开启高度不够。	▶ 手动抬高离心机盖。
INT	离心分离时断电。	▶ 检查电源连接。
NO RPM	转速测量系统报错。	▶ 在离心机开启的状态下让其静置，直到错误消失（10 秒或 6 分钟）。
Err 6	驱动报错。	▶ 重复离心分离过程。 ▶ 如再次报错，关闭离心机并在 >20 秒后重启。
	驱动过热。	▶ 等待驱动装置冷却至少 15 分钟。
Err 7	转速检查发现较大偏差。	1. 等待至转子停止。 2. 拧紧转子。
Err 8		1. 等待至转子停止。 2. 重复离心分离过程。
Err 9 至 17	电子错误。	▶ 关闭离心机并在 >20 秒后重新开机。
Err 18	转子腔与设定温度的偏差太大。	▶ 检查设置。 ▶ 检查通风口的空气流通是否顺畅。 ▶ 融化积冰或关闭离心机并等待其冷却。
Err 19	冷却回路过热。	▶ 检查通风口的空气流通是否顺畅并让离心机冷却。
Err 20	转子腔内的温度传感器损坏。	▶ 关闭离心机并在 >20 秒后重新开机。
Err 21	冷凝器的温度传感器损坏。	▶ 关闭离心机并在 >20 秒后重新开机。
Err 24	冷却机组出错，比如故障。	▶ 等待离心机冷却，然后重复离心分离过程。

### 7.3 紧急解锁机构

如果无法打开离心机盖，可手动操作紧急解锁机构。



**警告！转子旋转造成受伤危险。**

紧急解锁转子盖时转子可能继续转动几分钟。

- ▶ 等待至转子停止再按紧急解锁装置。
- ▶ 通过离心机盖上的玻璃视窗检查转子是否停止。



操作紧急解锁机构时请使用 Centrifuge 5425 R 随附的转子扳手。

1. 拔下电源插头。
2. 取掉离心机右侧紧急解锁机构的塑料盖。借助合适的工具（比如螺丝刀）**逆时针**转动塑料盖 90°，然后取下。
3. 将离心机的转子扳手插入塑料盖下的六角孔，直到感觉到明显的阻力。
4. **轻轻压住**转子扳手，逆时针转动。  
离心机盖被解锁。
5. 打开离心机盖。
6. 取下转子扳手，然后重新插上或拧上塑料盖。





## 8 运输、贮存和报废

### 8.1 运输



**小心！吊装和搬运重物造成人员受伤的危险**  
设备较重。吊装和搬运设备时可能导致背部受伤。

- ▶ 运输和吊装设备时请用足够数量的协助人员。
- ▶ 在运输时使用一个运输辅助设备。

- ▶ 运输前，请从离心机中取出转子。
- ▶ 运输时，请使用原始包装及运输保护装置。

	空气温度	空气相对湿度	气压
一般运输方式	-25 ° C - 60 ° C	10 % - 75 %	30 kPa - 106 kPa
空运	-20 ° C - 55 ° C	10 % - 75 %	30 kPa - 106 kPa

### 8.2 贮存

	空气温度	空气相对湿度	气压
在运输包装内	-25 ° C - 55 ° C	10 % - 75 %	70 kPa - 106 kPa
无运输包装	-5 ° C - 45 ° C	10 % - 75 %	70 kPa - 106 kPa

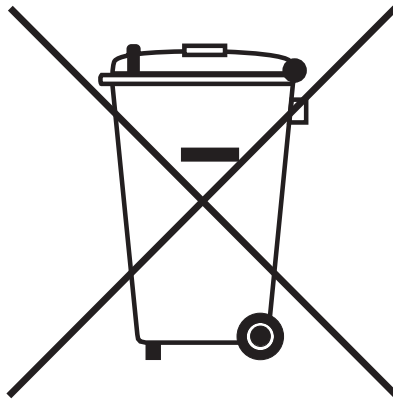
### 8.3 清除

必须根据相关法律规定清除产品。

#### 欧盟关于清除电气和电子设备的说明：

在欧盟内，电气设备的清除必须遵守各国家规定，各国家规定又以欧盟关于报废的电子电气设备（WEEE）指令 2012/19/EC 为基础。

根据这些规定，所有在 2005 年 8 月 13 日以后交付的 B2B 领域设备不再属于城市废弃物和生活废弃物，本产品即为该类设备。为了进行记录，这些设备标有下列标志：



因为欧盟内各国的清除条例各不相同，请在必要时咨询您的供应商以获取相关信息。

## 9 技术参数

### 9.1 准备安装

电源	230 V, 50 至 60 Hz 120 V, 50 至 60 Hz 100 V, 50 至 60 Hz
电流	1.6 A (230 V) 3.2 A (120 V) 3.7 A (100 V)
功率	最大 360 W
EMC: 电磁干扰	230 V - IEC 61326-1 / CISPR 11 / EN 61326-1 / EN 55011 - A类 120 V - CFR 47 FCC Part 15 - A类 120 V - IEC 61326-1 / CISPR 11 - A类 100 V - IEC 61326-1 / CISPR 11 - A类
EMC: 电磁敏感性	EN 61326-1- 工业电磁环境
过电压类别	II
保险丝	250 V 3.15 AT HBC (230 V)
保险丝	250 V 6.3 AT (120 V)
保险丝	250 V 6.3 AT (100 V)
污染等级	2

### 9.2 环境条件

使用环境:	仅限室内使用。
环境温度:	10 °C 至 40 °C
最大相对空气湿度:	10% 至 75%, 无冷凝湿度
气压:	79.5 kPa - 106 kPa

**技术参数**

Centrifuge 5425 R

中文 (ZH)

**9.3 重量 / 大小**

尺寸:	长: 290 mm (11,42 in) 宽: 480 mm (18,90 in) 高: 260 mm (10,24 in)
重量 (不含转子):	21,0 kg (46,3 lbs)
<b>转子重量</b>	<b>重量</b>
F-24×2	797.5 g
FA-10×5	756.5 g
FA-18×2-KIT	860 g
F-32×0.2-PCR	383 g
S-96×0.2	270 g

**9.4 噪音水平**

噪音水平在 1 级精度等级的消声室内 (DIN EN ISO 3745 标准), 在设备正面距离设备 1 m 的试验台高度上测得。

噪音水平:	< 54 dB (A)
-------	-------------

**9.5 使用参数**

表格 9-1: 符合 DIN 58 970 标准的加速和减速时间

转子	加速时间	减速时间
FA-24×2	15 s	15 s
FA-10×5	15 s	15 s
F-32×0.2-PCR	15 s	15 s

运行时间	5 s - 9 小时 59 分钟, 不限 ( $\infty$ ) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 不限 - 1 分钟: 可以以 5 秒的幅度调整</li> <li>• 1 分钟 - 2 分钟: 可以以 10 秒的幅度调整</li> <li>• 2 分钟 - 10 分钟: 可以以 30 秒的幅度调整</li> <li>• &gt; 10 分钟可以以大于 1 分钟的幅度调整</li> </ul>
温度	-10 ° C - 40 ° C
转速	100 rpm - 15 060 rpm <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 rpm - 5000 rpm: 可以以 10 rpm 的幅度调整。</li> <li>• 5000 rpm - 15 060 rpm: 可以以 100 rpm 的幅度调整。</li> </ul>
相对离心力	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50 rcf - 2990 rcf: 可以以 50 rcf 的幅度调整。</li> <li>• 3000 rcf - 21300 rcf: 可以以 100 rcf 的幅度调整。</li> </ul>
最大容量	固定角转子: 10 × 5 mL 水平转子: 96 × 0.2 mL
最大动能	4136 J
(相对离心力 (rcf) 或转速 (rpm) 及容量最大时) 允许的样品密度	1.2 g/mL
是否要在德国接受质检	否

## 9.6 配件使用寿命



### 小心！材料老化造成危险。

如超过了使用寿命，不再确保转子及配件的材质可承受离心分离时的负荷。

- ▶ 切勿使用超过了最长使用寿命的配件。

Eppendorf 说明转子和配件的最长使用循环和年限。以使用循环数为准。如无法确认循环数，则适用使用年限。

每次转子被加速，然后再减速的一个离心分离过程都算作一个循环，与离心分离速度和时长无关。

转子	自首次投入使用起的最长使用寿命	
FA-10×5	180000 个循环	25 年
S-96×0.2-PCR	100000 个循环	7 年

如无其他说明（离心机说明、转子上标明的循环数、转子使用说明），满足下列前提条件时，可在离心机整个使用寿命期间使用所有其他转子和转子盖：

- 使用恰当
- 按照供应商建议进行保养
- 保证没有损坏

配件	自首次投入使用起的最长使用寿命
聚碳酸酯 (PC)、聚丙烯 (PP) 或聚醚酰亚胺 (PEI) 转子盖	3 年
带可更换密封件的气密性转子盖（比如 QuickLock 转子盖）	3 年（每隔 50 个高温高压灭菌循环更换密封圈）
仅气密性转子盖	3 年
适配器	1 年

生产日期刻印在转子和转子吊篮上，格式为 03/15 或 03/2015 (= 2015 年 3 月)。在塑料转子盖和气密性吊篮盖的内侧以时钟 ⌚ 的形式刻有生产日期。

## 10 Centrifuge 5425 R 的转子



Eppendorf 离心机仅允许使用指定的转子。


- ▶ 请仅使用指定的转子。

注意制造商对所使用离心管离心稳定性的规定（最大相对离心力）。

在英文和德文版的操作手册中也包括订购信息。

### 10.1 转子 FA-24×2 和转子 FA-24×2-PTFE

可装载 24 根反应管的气密性固定角转子

	最大相对离心力:	21 300 × <i>g</i>
	最大转速:	15 060 rpm
转子 FA-24×2 FA-24×2-PTFE	最大装载量（适配器、离心管和样品）:	24 × 3.75 g

离心管	离心管容量 每个适配器 / 转子的离心管数量	适配器 订购号（全球）	底面形状 直径	最大相对离心力 最大转速 半径
	PCR 管 0.2 mL 1/24	 5425 715.005	锥形 Ø 6 mm	15975 × <i>g</i> 15 060 rpm 6.3 cm
	反应管 0.4 mL 1/24	 5425 717.008	锥形 Ø 6 mm	21 300 × <i>g</i> 15 060 rpm 8.4 cm
	反应管 0.5 mL 1/24	 5425 716.001	- Ø 8 mm	18510 × <i>g</i> 15 060 rpm 7.3 cm
	Microtainer 管 0.6 mL 1/24	 5425 716.001	- Ø 8 mm	21 300 × <i>g</i> 15 060 rpm 8.4 cm
	反应管 1.5 mL/2 mL - /24	-	锥形 Ø 11 mm	21 300 × <i>g</i> 15 060 rpm 8.4 cm


## Centrifuge 5425 R 的转子


Centrifuge 5425 R

中文 (ZH)

## 10.2 转子 FA-18×2-KIT

可装载 18 根离心管的气密性固定角转子


	最大相对离心力:	18565 × <i>g</i>
	最大转速:	15 060 rpm
转子 FA-18×2-KIT	最大装载量 (适配器、离心管和样品):	18 × 3.75 <i>g</i>






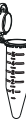
离心管	离心管 容量 每个适配器 / 转子的 离心管数量	适配器 订购号 (全球)	底面形状 直径	最大相对离心力 最大转速 半径
	PCR 管 0.2 mL 1/18	 5425 715.005	锥形 直径 6 mm	13211 × <i>g</i> 15 060 rpm 5.2 cm
	反应管 0.4 mL 1/18	 5425 717.008	锥形 直径 6 mm	18565 × <i>g</i> 15 060 rpm 7.3 cm
	反应管 0.5 mL 1/18	 5425 716.001	- 直径 8 mm	15746 × <i>g</i> 15 060 rpm 6.2 cm
	Microtainer 管 0.6 mL 1/18	 5425 716.001	- 直径 8 mm	18565 × <i>g</i> 15 060 rpm 7.3 cm
	反应管 1.5 mL/2 mL - /18	-	锥形 直径 11 mm	18565 × <i>g</i> 15 060 rpm 7.3 cm



### 10.3 转子 FA-10×5

可装载 10 根离心管的气密性固定角转子

	最大相对离心力:	21300 × <i>g</i>
	最大转速:	15060 rpm
转子 FA-10×5	最大装载量 (适配器、离心管和样品):	10 × 10.0 <i>g</i>

离心管	离心管容量 每个适配器 / 转子的离心管数量	适配器 订购号 (全球)	底面形状 直径	最大相对离心力 最大转速 半径
	HPLC 管 1/10	 5820 770.007	∅ 11 mm	16258 × <i>g</i> 15060 rpm 6.4 cm
	Cryo 冻存管 1.0 ml/2.0 mL 1/10	 5820 769.009	直径 13 mm	18540 × <i>g</i> 15060 rpm 7.3 cm
	反应管 1.5 ml/2.0 mL 1/10	 5820 768.002	敞开 ∅ 11 mm	17779 × <i>g</i> 15060 rpm 7.0 cm
	Eppendorf 离心管 5 mL - /10	-	锥形 直径 17 mm	21300 × <i>g</i> 15060 rpm 8.4 cm


## Centrifuge 5425 R 的转子

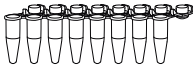

Centrifuge 5425 R

中文 (ZH)

## 10.4 转子 F-32×0.2-PCR

PCR 排管和 PCR 管的固定角转子

	最大相对离心力:	18134 × <i>g</i>
	最大转速:	15060 rpm
转子 F-32×0.2-PCR	最大装载量 (离心管和样品):	32 × 3.5 g

离心管	离心管 容量 每个转子的离心管数量	底面形状 直径	最大相对离心力
			最大转速
			半径
	PCR 排管 8 × 0.2 mL 或 5 × 0.2 mL 4 × 8 或 4 × 5	锥形 Ø 6 mm	18257 × <i>g</i> 15060 rpm 7.2 cm
	PCR 管 0.2 mL 32	锥形 Ø 6 mm	18257 × <i>g</i> 15060 rpm 7.2 cm

### 10.5 转子 S-96×0.2

适用于 PCR 排管、PCR 离心管和可分开 Eppendorf twin.tec 无裙边 96 孔板 (4 × ¼) 的水平转子

	最大相对离心力:	3217 × g
	最大转速:	6000 rpm
转子 S-96×0.2	每个吊篮的最大装载量 (离心管和样品):	104 g
离心管	离心管 容量 每个转子的数量	最大相对离心力 最大转速 半径
	Eppendorf twin.tec 96 孔 PCR 板, 无裙边, 可分开 4 × 24 孔 4 × ¼	3217 × g 6000 rpm 8.0 cm
	PCR 排管 8 × 0.2 mL 或 5 × 0.2 mL 12 × 8 或 12 × 5	3217 × g 6000 rpm 8.0 cm
	PCR 管 0.2 mL 96	3217 × g 6000 rpm 8.0 cm



## 11 附录

### 11.1 备案凭证编号：国械备 20200714 号

### 11.2 备案人和代理人信息

备案人	代理人
Eppendorf SE 艾本德欧洲股份公司 Barkhausenweg 1 22339 Hamburg - Germany eppendorf@eppendorf.com www.eppendorf.com	艾本德（上海）国际贸易有限公司 中国（上海）自由贸易试验区 富特西一路 155 号 C 楼第四层 C 部位 邮编：200131 电话：400 885 6070

### 11.3 生产地址

Portitzer Allee 15

04329 Leipzig - Germany

eppendorf@eppendorf.com

www.eppendorf.com



# CERTIFICATE OF COMPLIANCE

**Certificate Number** 2020-09-10; 2021-03-15(A3/C0)-E215059  
**Report Reference** E215059-D1004-1/A3/C0-ULCB  
**Date** 2020-09-10; 2021-03-15(A3/C0)

**Issued to:** EPPENDORF AG  
**Applicant Company:** BARKHAUSENWEG 1  
HAMBURG , 22339 GERMANY

**Listed Company:** Same as Applicant

**This is to certify that representative samples of** Centrifuge  
5424 R (5404) and 5425 R (5406)

Have been investigated by UL in accordance with the Standard(s) indicated on this Certificate.

**Standard(s) for Safety:** UL 61010-1, 3rd Edition, May 11, 2012, Revised July 15 2015, CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12, 3rd Edition, Revision dated July 2015

**Additional Standards:** IEC 61010-2-011:2019, IEC 61010-2-020:2016 and IEC 61010-2-101:2018

**Additional Information:** See the UL Online Certifications Directory at [www.ul.com/database](http://www.ul.com/database) for additional information.

This Certificate of Compliance does not provide authorization to apply the UL Mark. Only the UL Follow-Up Services Procedure provides authorization to apply the UL Mark.

Only those products bearing the UL Mark should be considered as being UL Certified and covered under UL's Follow-Up Services.

Look for the UL Certification Mark on the product.



Bruce Mahrenholz, Director North American Certification Program

UL LLC

Any information and documentation involving UL Mark services are provided on behalf of UL LLC (UL) or any authorized licensee of UL. For questions, please contact a local UL Customer Service Representative at <http://ul.com/aboutul/locations/>







# Certificate of Containment Testing

## Containment Testing of Rotor FA-24x2\* in an Eppendorf 5425/R Bench Top Centrifuge

Report No. 17/016 A

**Report Prepared For:** Eppendorf AG, Hamburg, Germany

**Issue Date:** 10 February 2020 (reissued)

### Test Summary

Rotor FA-24x2\* was containment tested in an Eppendorf 5425/R bench top centrifuge, using Annex AA of IEC 61010-2-020:2016 (3<sup>rd</sup> Ed.). The sealed rotor was shown to contain a spill.

Report Written By

**Name:** Ms Helen Hookway

**Title:** Biosafety Scientist

Report Authorised By

**Name:** Mrs Sara Speight

**Title:** Senior Biosafety Scientist

Please be aware that the use of the Royal Coat of Arms is highly restricted and cannot be copied. Please do not put the PHE logo on your website or use our name to endorse your products. Any reference to PHE needs to be approved by us before it can be used.





# Certificate of Containment Testing

## Containment Testing of Rotor FA-24x2-PTFE\* in an Eppendorf 5425/R Bench Top Centrifuge

Report No. 17/016 B

**Report Prepared For:** Eppendorf AG, Hamburg, Germany

**Issue Date:** 10 February 2020 (reissued)

### Test Summary

Rotor FA-24x2-PTFE\* was containment tested in an Eppendorf 5425/R bench top centrifuge, using Annex AA of IEC 61010-2-020:2016 (3<sup>rd</sup> Ed.). The sealed rotor was shown to contain a spill.

Report Written By

**Name:** Ms Helen Hookway

**Title:** Biosafety Scientist

Report Authorised By

**Name:** Mrs Sara Speight

**Title:** Senior Biosafety Scientist

Please be aware that the use of the Royal Coat of Arms is highly restricted and cannot be copied. Please do not put the PHE logo on your website or use our name to endorse your products. Any reference to PHE needs to be approved by us before it can be used.



# Certificate of Containment Testing

## Containment Testing of Rotor FA-10x5\* in an Eppendorf 5425/R Bench Top Centrifuge

Report No. 17/016 C

**Report Prepared For:** Eppendorf AG, Hamburg, Germany

**Issue Date:** 10 February 2020 (reissued)

### Test Summary

Rotor FA-10x5\* was containment tested in an Eppendorf 5425/R bench top centrifuge, using Annex AA of IEC 61010-2-020:2016 (3<sup>rd</sup> Ed.). The sealed rotor was shown to contain a spill.

Report Written By

**Name:** Ms Helen Hookway

**Title:** Biosafety Scientist

Report Authorised By

**Name:** Mrs Sara Speight

**Title:** Senior Biosafety Scientist

Please be aware that the use of the Royal Coat of Arms is highly restricted and cannot be copied. Please do not put the PHE logo on your website or use our name to endorse your products. Any reference to PHE needs to be approved by us before it can be used.





# Certificate of Containment Testing

## Containment Testing of Rotor FA-18x2-KIT\* in an Eppendorf 5425/R Bench Top Centrifuge

Report No. 17/016 D

**Report Prepared For:** Eppendorf AG, Hamburg, Germany

**Issue Date:** 10 February 2020 (reissued)

### Test Summary

Rotor FA-18x2-KIT\* was containment tested in an Eppendorf 5425/R bench top centrifuge, using Annex AA of IEC 61010-2-020:2016 (3<sup>rd</sup> Ed.). The sealed rotor was shown to contain a spill.

Report Written By

**Name:** Ms Helen Hookway

**Title:** Biosafety Scientist

Report Authorised By

**Name:** Mrs Sara Speight

**Title:** Senior Biosafety Scientist

Please be aware that the use of the Royal Coat of Arms is highly restricted and cannot be copied. Please do not put the PHE logo on your website or use our name to endorse your products. Any reference to PHE needs to be approved by us before it can be used.



# Certificate of Containment Testing

## Containment Testing of Rotor FA-24x2 with spring-loaded lid construction (including a shortened seal) in an Eppendorf 5425 Bench Top Centrifuge for use in Bench Top Centrifuges 5425 /R

Report No. 19/081

**Report Prepared For:** Eppendorf AG, Hamburg, Germany

**Issue Date:** 15 April 2020

### Test Summary

Rotor FA-24x2 (5495HL303272) and with spring-loaded lid construction (including a shortened seal) was containment tested in an Eppendorf 5425/R bench top centrifuge, using Annex AA of IEC 61010-2-020:2016 (3<sup>rd</sup> Ed.). The sealed rotor was shown to contain a spill.

Report Written By

**Name:** Ms Helen Hookway

**Title:** Biosafety Scientist

Report Authorised By

**Name:** Mrs Sara Speight

**Title:** Senior Biosafety Scientist







# Evaluate Your Manual

Give us your feedback.  
[www.eppendorf.com/manualfeedback](http://www.eppendorf.com/manualfeedback)



Eppendorf SE  
Barkhausenweg 1  
22339 Hamburg  
Germany

Your local distributor: [www.eppendorf.com/contact](http://www.eppendorf.com/contact)  
[eppendorf@eppendorf.com](mailto:eppendorf@eppendorf.com) · [www.eppendorf.com](http://www.eppendorf.com)