

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



# Centrifuge 5420 高速离心机 5420

说明书

Copyright ©2022 Eppendorf SE, Germany. 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.

## 目录

<b>1</b>	<b>应用提示</b>	<b>7</b>
1.1	有关本手册的使用	7
1.2	危险信号和危险等级	7
1.2.1	危险标志	7
1.2.2	危险等级	7
1.3	常用符号	9
1.4	缩写	9
<b>2</b>	<b>安全说明</b>	<b>11</b>
2.1	主要用途	11
2.2	个人防护装备	11
2.3	使用限制	11
2.4	不正当使用可能造成的危害	11
2.4.1	人员受伤或设备损坏	11
2.4.2	错误使用离心机	13
2.4.3	错误使用转子	13
2.4.4	离心管过载	14
2.5	设备和配件上的安全提示	15
<b>3</b>	<b>产品说明</b>	<b>17</b>
3.1	产品概览	17
3.2	包装	19
3.3	产品特性	19
3.4	铭牌	20
<b>4</b>	<b>安装</b>	<b>23</b>
4.1	自我检测	23
4.2	准备安装	24
4.3	安装设备	24
<b>5</b>	<b>操作</b>	<b>25</b>
5.1	操作元件	25
5.2	菜单	27
5.2.1	翻阅菜单	27
5.2.2	菜单结构	28
5.3	开启离心机	29
5.4	更换转子	29
5.4.1	放入转子	29
5.4.2	取出转子	29
5.5	盖上离心机盖	29
5.6	准备离心分离	30
5.6.1	装载转子	30
5.6.2	盖上转子盖	31
5.6.3	盖上转子盖 (气密性离心分离)	31

5.7	离心分离	32
5.7.1	定时离心分离	32
5.7.2	离心分离结束	33
5.7.3	持续离心分离	33
5.7.4	瞬时离心分离	33
5.7.5	设定加速斜坡和减速斜坡	33
5.7.6	设定计时开始 (ATSET 功能)	34
5.7.7	设定离心分离开始 (TIMER)	34
5.7.8	设置报警	34
5.8	气密性离心分离	35
5.9	关闭离心机	35
<b>6</b>	<b>程序</b>	<b>37</b>
6.1	重新创建程序	37
6.1.1	保存程序	37
6.1.2	程序写保护	37
6.2	加载保存的程序	38
6.2.1	程序 prog 1 至 prog 3	38
6.3	覆盖程序	38
6.3.1	取消程序写保护	38
6.3.2	编辑程序	38
<b>7</b>	<b>设备设置</b>	<b>39</b>
7.1	设置报警	39
7.1.1	开启报警	39
7.1.2	关闭报警	39
7.2	睡眠模式	39
7.2.1	启用睡眠模式	39
7.2.2	关闭睡眠模式	40
7.3	离心机盖自动打开	40
7.3.1	开启离心机盖自动打开	40
7.3.2	关闭离心机盖自动打开	40
<b>8</b>	<b>维护</b>	<b>41</b>
8.1	服务选项	41
8.2	维护	41
8.3	准备清洁 / 消毒	41
8.4	清洁 / 消毒	42
8.4.1	对设备进行消毒和清洁	43
8.4.2	对转子进行消毒和清洁	43
8.4.3	清洁转子盖, 更换密封件	44
8.5	玻璃碎裂后的清洗工作	45
8.6	更换保险丝	45
8.7	发货之前污染消除	45
<b>9</b>	<b>疑难解答</b>	<b>47</b>
9.1	通常的错误	47
9.2	错误信息	48
9.3	紧急解锁机构	49

<b>10 运输、贮存和报废</b>	<b>51</b>
10.1 运输	51
10.2 贮存	51
10.3 清除	51
<b>11 技术参数</b>	<b>53</b>
11.1 准备安装	53
11.2 环境条件	53
11.3 重量 / 大小	54
11.4 噪音水平	54
11.5 使用参数	55
11.6 配件使用寿命	56
<b>12 Centrifuge 5420 的转子</b>	<b>57</b>
12.1 转子 FA-24×2	57
12.2 转子 F-32×0.2-PCR	58
<b>13 附录</b>	<b>59</b>
13.1 备案凭证编号：国械备 20190837 号	59
13.2 备案人和代理人信息	59
13.3 生产地址	59
<b>证书</b>	<b>61</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：

	生物危害		易爆物质
	当心触电		挤压危险
	注意		物品损坏

#### 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
<b>i</b>	辅助信息

### 1.4 缩写

#### CE

欧盟 - CE 标志表示产品上市前进行了检测并符合欧盟的安全、健康和 / 或环境保护要求。

#### 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:  $g$  ( $m/s^2$ )

#### rpm

Revolutions per minute - 转 / 分

#### UV

紫外线



## 2 安全说明

### 2.1 主要用途

Centrifuge 5420 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。**

- ▶ 不得在易爆环境中运行此设备。
- ▶ 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 5420 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。
- ▶ 仅可使用经认证，符合本国法律法规，符合铭牌上标明的技术参数的电源线。如法律有规定，还必须有检测章。

**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。**

- ▶ 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！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！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。

**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。

**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！离心管会升温。**

对于非冷冻离心机，根据运行时长、相对离心力 (rcf)/ 转速和环境温度的不同，转子腔、转子和样品的温度可能升高至超过 40 °C。

- ▶ 请注意，温度的升高会降低离心管的离心稳定性。
- ▶ 请注意样品的耐温性。

## 2.5 设备和配件上的安全提示

图例	含义	位置
	<p><b>注意</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 注意操作说明中的安全提示。</li> </ul>	离心机右侧面
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 遵守操作说明。</li> </ul>	离心机右侧面
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 总是用随附的转子扳手拧紧转子。</li> </ul>	设备上面
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 总是关闭反应管。</li> </ul>	设备上面



### 3 产品说明

#### 3.1 产品概览

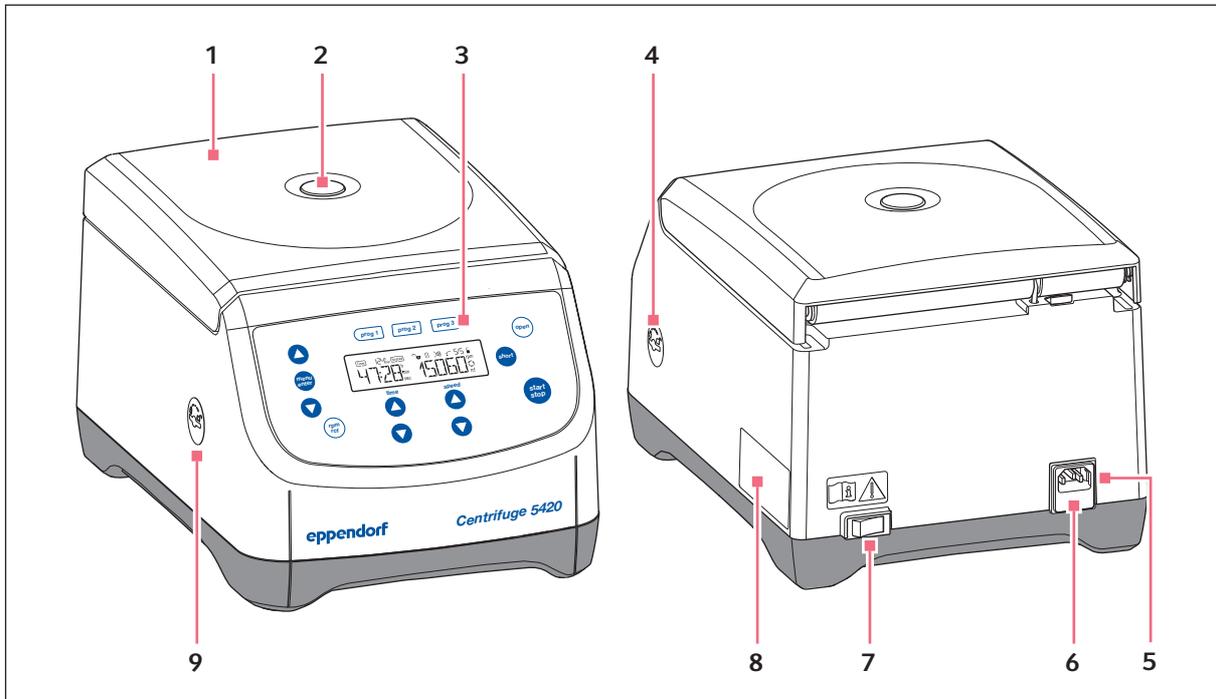


图 3-1: Centrifuge 5420: 正面和侧面视图

- |                                |                        |
|--------------------------------|------------------------|
| 1 离心机盖                         | 6 保险丝座                 |
| 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 | 7 电源开关<br>接通和关闭离心机的开关。 |
| 3 操作面板<br>显示屏和用于操作离心机的按键       | 8 铭牌                   |
| 4 软件升级接口<br>授权服务专用             | 9 紧急解锁机构               |
| 5 电源插口<br>电源电缆接口。              |                        |

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 5420
1	转子扳手
1	电源线
1	说明
1	保险丝套件



- ▶ 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 5420 离心机容量最大为 24 x 2 ml，最大速度可达 21300 × *g* 或 15060 rpm。

可选择 2 种不同的转子对下列离心管进行离心分离，满足您不同的应用需求：

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

该系列离心机有 3 个程序键可用于直接选择用户自定义的设置，还有 10 个不同的加速斜坡和减速斜坡可选。

## 3.4 铭牌

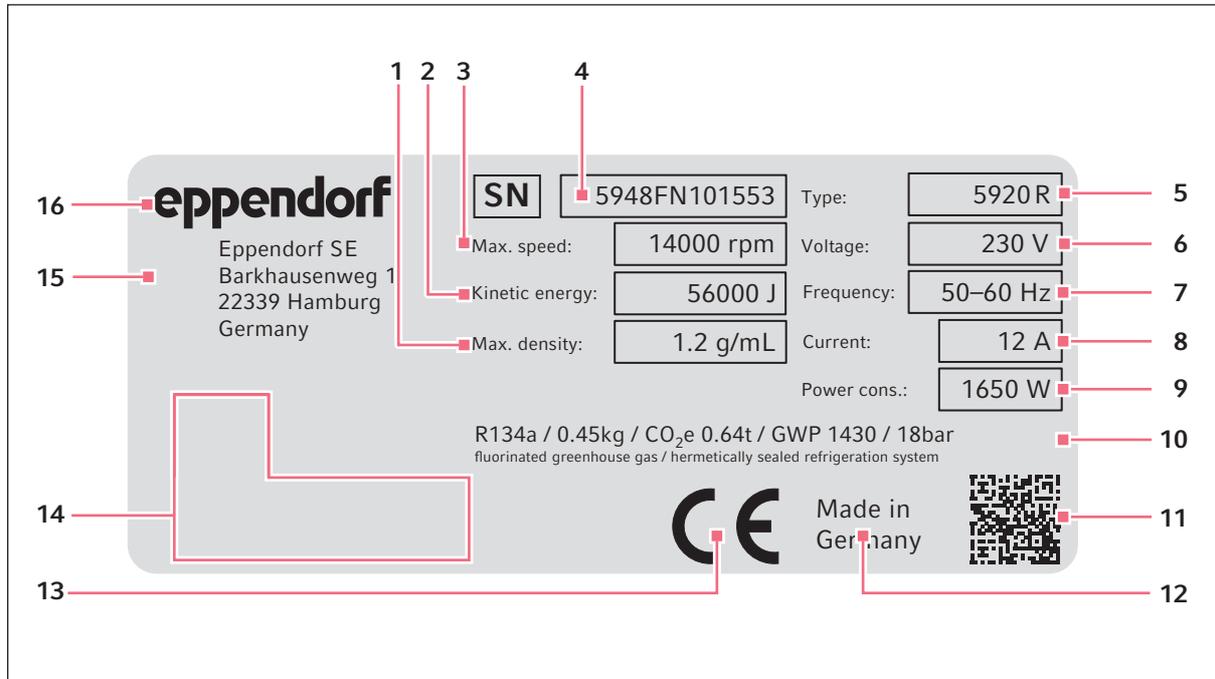


图 3-2: Eppendorf SE 的设备标志 (示例)

- |          |                     |
|----------|---------------------|
| 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。
- ▶ 仅可使用经认证，符合本国法律法规，符合铭牌上标明的技术参数的电源线。如法律有规定，还必须有检测章。



#### 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 DIN EN 61326-1:2013-07 和 DIN EN 55011:2018-05 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

该系列离心机重 12.98 kg。

### 拆箱

1. 打开包装箱。
2. 取出配件。
3. 从箱子中抬出离心机。
4. 将离心机置于适合的试验台上。
5. 取下塑料壳。



离心机可能配或不配转子。

对于未配转子的离心机，可直接拆下运输保护件。

6. 借助随附的转子扳手**逆时针**旋转转子螺母。
7. 垂直向上取出转子。
8. 取走运输保护垫。

## 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。
- ▶ 仅可使用经认证，符合本国法律法规，符合铭牌上标明的技术参数的电源线。如法律有规定，还必须有检测章。



#### 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。

1. 等待设备升至环境温度。
2. 将离心机接入电源，然后按下电源开关开机。
  - open 键闪烁。
  - 显示屏启用。
  - 离心机盖打开。

## 5 操作

### 5.1 操作元件

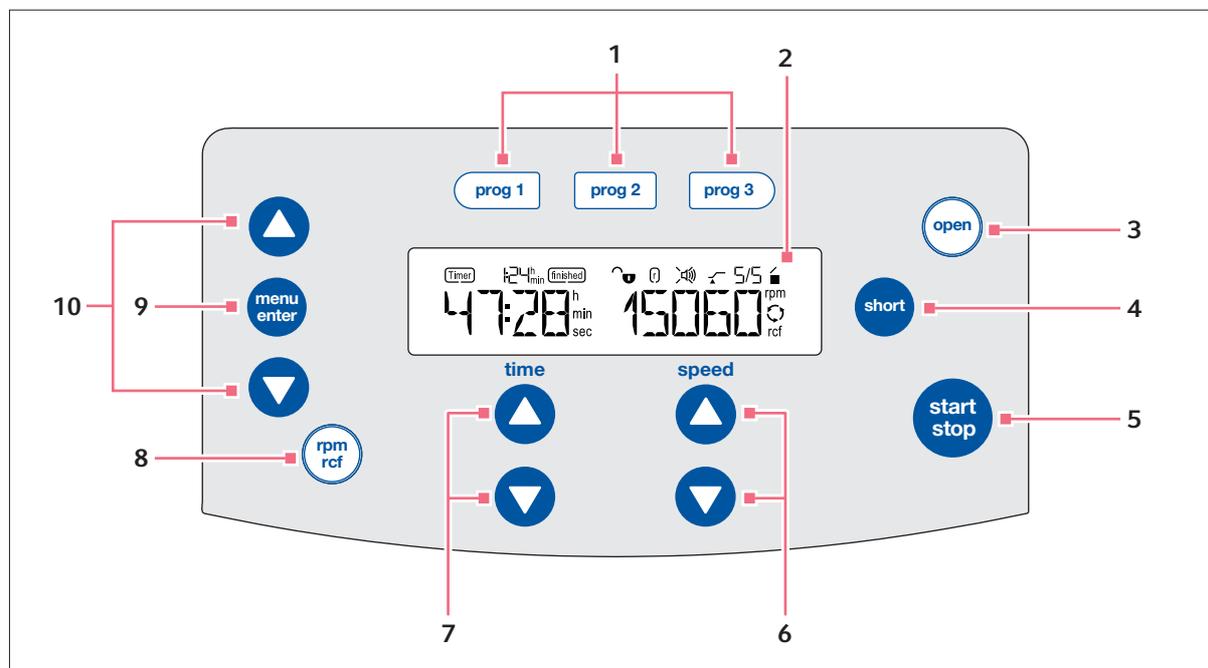


图 5-1: Centrifuge 5420 操作元素

- |  |   |
|--|---|
| <p><b>1 程序键</b><br/>按程序键：加载程序<br/>按住程序键 2 s：保存当前参数</p> | <p><b>6 speed 箭头键</b><br/>设定离心分离速度<br/>按住箭头键：快速设置</p> |
| <p><b>2 显示屏</b></p>                                    | <p><b>7 time 箭头键</b><br/>设定离心分离时长<br/>按住箭头键：快速设置</p>  |
| <p><b>3 open 键</b><br/>解锁离心机盖</p>                      | <p><b>8 rpm/rcf 键</b><br/>切换离心分离速度显示 (rpm 或 rcf)</p>  |
| <p><b>4 short 键</b><br/>瞬时离心分离</p>                     | <p><b>9 menu/enter 键</b><br/>打开菜单<br/>确定选择</p>        |
| <p><b>5 start/stop 键</b><br/>开始及停止离心分离</p>             | <p><b>10 菜单箭头键</b><br/>翻阅菜单</p>                       |

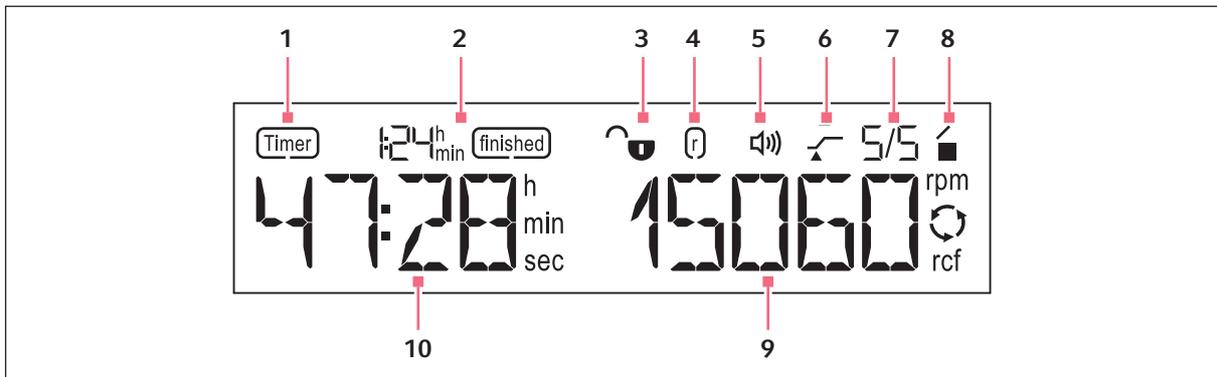


图 5-2: Centrifuge 5420 显示屏

1 **Timer** 功能

已设定计时器：离心分离延迟开始

2 **finished** 功能

离心分离结束以来经过的时长

3 **程序锁定**

🔒 程序锁定已开启：程序无法覆盖。

🔓 程序锁定未开启：程序设置可更改并覆盖。

4 **半径**

修改了该转子的半径默认设置后会出现该符号。

5 **扬声器**

🔊 扬声器已打开。

🔇 扬声器已关闭。

6 **At set rpm 功能**

📏 达到设定相对离心力 (rcf) 或转速 (rpm) 的 95% 时开始计时。

📏 立即开始计时

7 **斜坡**

加速斜坡和减速斜坡，0 到 9 级

8 **离心机状态**

🔓 离心机盖已解锁。

🔒 离心机盖已锁定。

🔄 (闪烁) 正在离心分离。

9 **相对离心力 (rcf) 或转速 (rpm)**

实际值

10 **离心分离时长**

## 5.2 菜单

### 5.2.1 翻阅菜单

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

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



离心机盖打开时，也可通过 **start/stop** 键退出菜单。

## 5.2.2 菜单结构

菜单项	描述	显示屏上的符号
<i>ROTOR</i> 菜单项	<b>设置离心管和适配器的半径</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>选择转子           <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>FA-24</i> × 2</li> <li>- <i>F-32</i> × 0.2-PCR</li> </ul> </li> <li>选择离心管体积           <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>0_2ML</i></li> <li>- <i>0_4ML</i></li> <li>- <i>0_5ML</i></li> <li>- <i>0_6ML</i></li> <li>- <i>2_0ML</i></li> </ul> </li> </ul>	
<i>RAMPS</i> 菜单项	<b>加速斜坡和减速斜坡</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>等级 <i>ACC 9/BRK 9</i>: 最短加速时间 / 减速时间 (交货时的设置)</li> <li>等级 <i>ACC 0/BRK 0</i>: 最长加速时间 / 减速时间</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>选择加速斜坡 <i>ACCEL</i> 或减速斜坡 <i>BRAKE</i></li> <li>选择等级</li> </ol>	9/9
<i>ATSET</i> 菜单项	<b>设定计时开始</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>OFF</i>: 立即开始计时 (交货时的设置)</li> <li><i>ON</i>: 达到转速的 95% 时开始计时</li> </ul>	
<i>SHORT</i> 菜单项	<b>设置瞬时离心分离速度</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>MAX</i>: 以所使用转子的最大速度进行瞬时离心分离。</li> <li><i>SET</i>: 以选择的速度进行瞬时离心分离</li> </ul>	
<i>TIMER</i> 菜单项	<b>设定离心分离的延迟开始</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>ON</i>: 设置到离心分离开始的时长</li> <li><i>OFF</i>: 离心分离立即开始</li> </ul>	
<i>ALARM</i> 菜单项	<b>打开 / 关闭报警</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>VOL 1 - VOL 5</i>: 设置离心分离结束时的报警音量</li> <li><i>OFF</i>: 离心分离结束时不响起声音信号</li> </ul>	
<i>LOCK</i> 菜单项	<b>开启 / 关闭程序写保护</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>选择 <i>SET PROG</i></li> <li>通过程序键 <b>prog 1</b>、<b>prog 2</b> 或 <b>prog 3</b> 选择程序</li> </ol>	
<i>SLEEP</i> 菜单项	<b>打开 / 关闭睡眠模式</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>ON</i></li> <li><i>OFF</i></li> </ul>	
<i>LID</i> 菜单项	<b>打开 / 关闭自动打开离心机盖功能</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>AUTO</i></li> <li><i>OFF</i></li> </ul>	

## 5.3 开启离心机

- ▶ 通过电源开关开启离心机。
  - 显示上次离心分离时设定的参数。
  - 离心机盖打开。

## 5.4 更换转子

### 5.4.1 放入转子

1. 将转子从上方竖直穿入电机轴。
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。

### 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。

## 5.5 盖上离心机盖

- ▶ 检查转子是否正确固定，转子盖是否盖好。
- ▶ 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 。

## 5.6 准备离心分离

### 5.6.1 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。

1. 检查转子每个凹穴的最大装载量（适配器、离心管和样品）。
2. 只允许在转子和适配器中装载指定离心管。
3. 在相对两侧的凹穴中成对放入离心管，以便达到对称装载的目的。相对两侧的离心管的型号和填充量必须相同。

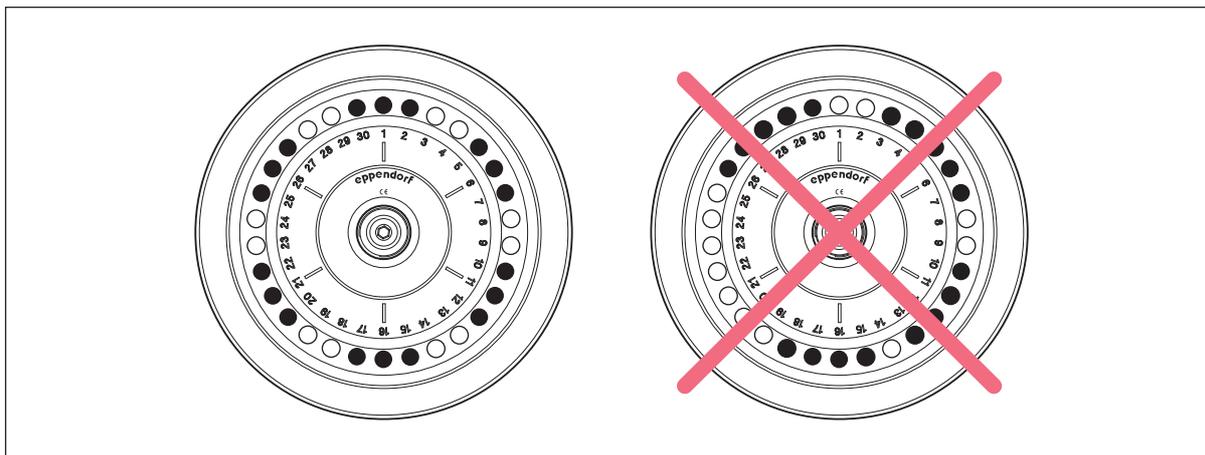


图 5-3: 固定角转子的对称装载

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。

### 5.6.2 盖上转子盖



#### 使用配套的转子盖

- 固定角转子只能使用配套的转子盖。转子和转子盖上的转子名称必须一致。

1. 将转子盖垂直放在转子上。
2. 要盖上转子盖，顺时针转动转子盖螺钉。

### 5.6.3 盖上转子盖（气密性离心分离）



#### 气密性转子盖标识

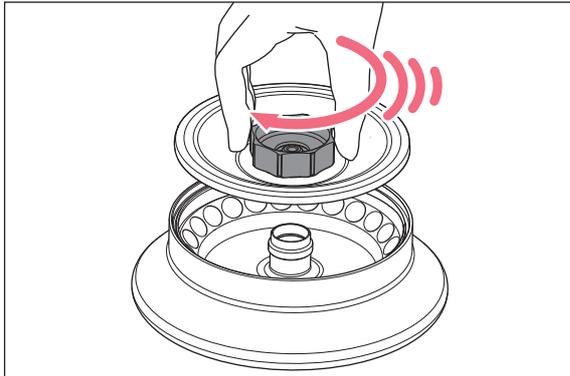
进行气密性离心分离必须使用气密性转子和配套的气密性转子盖。

#### 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
- 红色转子盖密封圈



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. 要盖上转子盖，顺时针转动转子盖螺钉，直到限位位置。

## 5.7 离心分离

### 结果

- 离心机已开启。
- 转子已正确放入并固定好。
- 转子已正确装载。
- 已正确安装好转子盖。
- 已盖上离心机盖。



**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。

### 5.7.1 定时离心分离

#### 设定离心分离参数

1. 通过 **time** 箭头键设置离心分离时长。
2. 通过 **speed** 箭头键设定转速 (rpm) 或相对离心力 (rcf)。



可用**按键 rpm/rcf** 切换离心分离速度显示。

#### 开始离心分离

3. 按下 **start/stop** 键，开始离心分离。

#### 离心分离期间的显示

- 只要转子转动，屏幕上的符号会一直旋转。
- 剩余运行时间（分钟）。剩下最后一分钟时以秒为单位倒计时。
- 当前相对离心力 (rcf) 或转速 (rpm)。



离心分离期间可更改下列参数：

- 离心分离时长
- 速度：在离心分离期间，可通过 **rpm/rcf** 键切换相对离心力和转速的显示。

在离心分离期间，下列键锁定：

- **open** 键
- **short** 键
- 程序键 **prog 1** 至 **prog 3**

### 5.7.2 离心分离结束

- ▶ 要提前结束离心分离，按 **start/stop** 键。
  - 设定时间结束后离心分离自动结束。
  - 在减速期间，显示屏上闪烁目前经过的运行时间。
  - 如扬声器打开，转子停止时会响起信号音。
  - **finished** 转子停止后计时：显示屏从转子停止开始计时，直到 9:59 h。超过该时间后显示  $\infty$ 。
  - 设置 *LID* > *AUTO*：离心机盖自动打开。
  - 设置 *LID* > *OFF* - 离心机盖自动打开关闭：
    - **open** 键的 LED 闪烁。
    - 离心机盖保持闭合。要打开盖，按 **open** 键。

### 5.7.3 持续离心分离

#### 设置持续运行

1. 要不限时地进行离心分离，通过 **time** 箭头键选择  $\infty$ （10 s 内用 ▼，长于 9 小时 59 分钟用 ▲）。
2. 通过 **speed** 箭头键设定转速（rpm）或相对离心力（rcf）。
3. 按下 **start/stop** 键，开始离心分离。
  - 只要转子转动，屏幕上的符号会一直旋转。
  - 计时，运行时间不断增加。
  - 当前相对离心力（rcf）或转速。

### 5.7.4 瞬时离心分离

在瞬时离心分离时，除了 **start/stop** 键外，所有其他键都无用。

*SHORT* 菜单项的设置：

- *MAX*：以所使用转子的最大速度进行瞬时离心分离。
- *SET*：以自选速度进行瞬时离心分离。

- ▶ 要开始瞬时离心分离，按或按住 **short** 键。

**short** 键的功能：

- 按住 **short** 键：只要按住 **short** 键，离心分离就进行。
- 快速按 **short** 键：离心机开始加速，直到达到设定速度（*MAX* 或 *SET*），然后减速停止。

### 5.7.5 设定加速斜坡和减速斜坡

可设置的加速时间和减速时间分 0 到 9 级。

- 9 级：最短加速时间 / 减速时间（交货时的设置）。
- 0 级：最长加速时间 / 减速时间。

1. 按 **menu/enter** 键。通过菜单箭头键选择 *RAMPS*。通过 **menu/enter** 键确认。
2. 通过菜单箭头键 ▲ 或 ▼ 选择 *ACCEL* 或 *BRAKE*。通过 **menu/enter** 键确认。
3. 通过菜单箭头键 ▲ 或 ▼ 选择等级。通过 **menu/enter** 键确认。

### 5.7.6 设定计时开始 (ATSET 功能)

结果

- 离心机盖已打开。

通过 *ATSET* 功能可确定什么时候开始计时：

- 立即开始计时：*ATSET* > *OFF*  (交货时的设置)。
- 达到转速的 95 % 时开始计时：*ATSET* > *ON* 

1. 按住 **start/stop** 键。  
闪烁的符号可设置。
2. 按住 **start/stop** 键并按箭头键 **speed ▲**。  
计时开始。
3. 按住 **start/stop** 键并按箭头键 **speed ▼**。  
计时结束。

### 5.7.7 设定离心分离开始 (TIMER)

通过 *TIMER* 定时器功能可延迟开始离心分开，以渡过潜伏期。

1. 按 **menu/enter** 键。通过菜单箭头键选择 *TIMER*。通过 **menu/enter** 键确认。  
 符号在显示屏上闪烁。
2. 通过菜单箭头键 **▲** 或 **▼** 选择 *ON*。
3. 通过 **time** 箭头键设定到离心分离开始的时间段 (10 s - 9 小时 59 分钟)。通过 **menu/enter** 键确认。  
在选择的设置前面会出现一个勾号。设置立即生效。显示屏切换到 *TIMER* 菜单项。
  - 如果启用了 *TIMER* 功能，显示屏显示 .
  - 设置仅对设置之后的下一次离心分离过程有效。下一次离心分离结束后该功能关闭。

### 5.7.8 设置报警

结果

离心机盖已打开。

1. 按住 **start/stop** 键。  
闪烁的符号可设置。
2. 按住 **start/stop** 键并按箭头键 **time ▲**。  
音量增大。
3. 按住 **start/stop** 键并按箭头键 **time ▼**。  
音量减小。

## 5.8 气密性离心分离



### 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）。
- ▶ 对于带可更换密封件的气密性转子盖，50 次高温灭菌后必须更换密封件。
- ▶ 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。

## 5.9 关闭离心机

1. 打开离心机盖。  
残留液体可以蒸发。
2. 取下固定角转子的转子盖。  
气密性配件在贮存时不得闭合。
3. 通过电源开关关闭离心机。



## 6 程序

### 6.1 重新创建程序

Centrifuge 5420 中可保存 3 个以上的程序。

对于每个程序，除了离心分离时长和速度外，还可单独确定下列选项的设置：

调整所使用离心管的半径	<i>ROTOR</i> 菜单项
加速斜坡	菜单项 <i>RAMPS</i> > <i>ACCEL</i>
减速斜坡	菜单项 <i>RAMPS</i> > <i>BRAKE</i>
确定计时开始	<i>ATSET</i> 菜单项
延迟开始离心分离	<i>TIMER</i> 菜单项
程序写保护	<i>LOCK</i> 菜单项

#### 6.1.1 保存程序

1. 通过 **time** 箭头键设置离心分离时长。
2. 通过 **speed** 箭头键设定转速 (rpm) 或相对离心力 (rcf)。

##### 确定程序的附加选项

3. 通过 **menu/enter** 键打开菜单。
4. 通过菜单箭头键 ▲ 或 ▼ 选择一个选项，比如 *ATSET*。通过 **menu/enter** 键确认。
5. 通过菜单箭头键 ▲ 或 ▼ 更改设置。通过 **menu/enter** 键确认。

##### 保存程序

6. 按住 **prog 1** 至 **prog 3** 中的一个程序键 2 秒。
  - 程序键亮蓝色。
  - 程序的参数已保存。

#### 6.1.2 程序写保护

1. 通过 **menu/enter** 键打开菜单。
2. 通过菜单箭头键 ▲ 或 ▼ 选择 *LOCK*。通过 **menu/enter** 键确认。
  - 显示屏显示 *SET PROG*。
  -  符号在显示屏上闪烁。
3. 按下 **prog 1** 至 **prog 3** 中的一个程序键。  
程序键亮蓝色。
4. 通过已保护程序的程序键确认。  
显示屏切换到 *LOCK* 菜单项。
5. 要退出菜单，选择 *BACK* 并按 **menu/enter** 键确认。

## 6.2 加载保存的程序

### 6.2.1 程序 prog 1 至 prog 3

1. 要调出一个程序，按下程序键 **prog 1** 至 **prog 3** 中的其中一个。
  - 程序键亮蓝色。
  - 显示屏显示程序的参数。
2. 启用程序：按 **start/stop** 键。

## 6.3 覆盖程序

程序无法删除。可更改并覆盖一个程序的所有参数。

### 6.3.1 取消程序写保护

1. 通过 **menu/enter** 键打开菜单。
2. 通过菜单箭头键 **▲** 或 **▼** 选择 **LOCK**。通过 **menu/enter** 键确认。
  - 显示屏显示 **SET PROG**。
  - **🔒** 符号在显示屏上闪烁。
  - 写保护程序的程序键亮蓝色。
3. 按下一个亮的程序键。
  - 程序键灯熄灭。
  - 程序取消写保护。
4. 通过 **menu/enter** 键确认。  
显示屏切换到 **LOCK** 菜单项。
5. 要退出菜单，选择 **BACK** 并按 **menu/enter** 键确认。

### 6.3.2 编辑程序

结果

程序已取消写保护

1. 要选择一个程序，按下程序键 **prog 1** 至 **prog 3** 中的其中一个。
  - 程序键亮蓝色。
  - 显示屏显示程序的参数。
2. 更改参数和选项。  
程序键灯熄灭。
3. 要保存更改后的参数，按下程序键 2 秒。
  - 程序键亮蓝色。
  - 程序的参数已保存。

## 7 设备设置

### 7.1 设置报警

离心分离结束时的声音信号的音量可以设置。

#### 7.1.1 开启报警

1. 按 **menu/enter** 键。通过菜单箭头键选择 *ALARM*。通过 **menu/enter** 键确认。  
🔊 符号在显示屏上闪烁。
2. 要设定声音信号的音量，通过菜单箭头键 ▲ 或 ▼ 选择 *VOL 1 - VOL 5*。通过 **menu/enter** 键确认。  
在选择的设置前面会出现一个勾号。设置立即生效。显示屏切换到 *ALARM* 菜单项。
3. 要退出菜单，选择 *BACK* 并按 **menu/enter** 键确认。  
显示屏显示 🔊。

#### 7.1.2 关闭报警

1. 按 **menu/enter** 键。通过菜单箭头键选择 *ALARM*。通过 **menu/enter** 键确认。  
🔊 符号在显示屏上闪烁。
2. 通过菜单箭头键 ▲ 或 ▼ 选择 *OFF*。通过 **menu/enter** 键确认。  
在选择的设置前面会出现一个勾号。设置立即生效。显示屏切换到 *ALARM* 菜单项。
3. 要退出菜单，选择 *BACK* 并按 **menu/enter** 键确认。  
显示屏显示 ✖。

### 7.2 睡眠模式

在睡眠模式中，如超过 15 分钟未使用离心机，显示屏显示 *EP*。要重新打开显示器，按一个键或盖上离心机盖。

#### 7.2.1 启用睡眠模式

1. 按 **menu/enter** 键。通过菜单箭头键选择 *SLEEP*。通过 **menu/enter** 键确认。
2. 通过菜单箭头键选择 *ON*。通过 **menu/enter** 键确认。  
在选择的设置前面会出现一个勾号。设置立即生效。显示屏切换到 *SLEEP* 菜单项。
3. 要退出菜单，选择 *BACK* 并按 **menu/enter** 键确认。

### 7.2.2 关闭睡眠模式

1. 按 **menu/enter** 键。通过菜单箭头键选择 *SLEEP*。通过 **menu/enter** 键确认。
2. 通过菜单箭头键选择 *OFF*。通过 **menu/enter** 键确认。  
在选择的设置前面会出现一个勾号。设置立即生效。显示屏切换到 *SLEEP* 菜单项。
3. 要退出菜单，选择 *BACK* 并按 **menu/enter** 键确认。

## 7.3 离心机盖自动打开

您可设置离心分离结束时离心机盖是自动打开还是保持闭合。

### 7.3.1 开启离心机盖自动打开

1. 按 **menu/enter** 键。通过菜单箭头键选择 *LID*。通过 **menu/enter** 键确认。
2. 通过菜单箭头键选择 *AUTO*。通过 **menu/enter** 键确认。  
在选择的设置前面会出现一个勾号。设置立即生效。显示屏切换到 *LID* 菜单项。
3. 要退出菜单，选择 *BACK* 并按 **menu/enter** 键确认。

### 7.3.2 关闭离心机盖自动打开

1. 按 **menu/enter** 键。通过菜单箭头键选择 *LID*。通过 **menu/enter** 键确认。
2. 通过菜单箭头键选择 *OFF*。通过 **menu/enter** 键确认。  
在选择的设置前面会出现一个勾号。设置立即生效。显示屏切换到 *LID* 菜单项。
3. 要退出菜单，选择 *BACK* 并按 **menu/enter** 键确认。

如关闭了离心机盖自动打开功能，必须按 **open** 键打开离心机盖。

## 8 维护

### 8.1 服务选项

Eppendorf 建议由经过培训的专业人员定期对您的设备进行检查和维护。

Eppendorf 为您量身打造了多个服务解决方案，对您的设备进行预防性维护、评定及校准。关于信息、报价和联系方式等可访问网页 [www.eppendorf.com/epservices](http://www.eppendorf.com/epservices)。

### 8.2 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。

### 8.3 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 45 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。

## 8.4 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）。

## 8.4.1 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。

## 8.4.2 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。

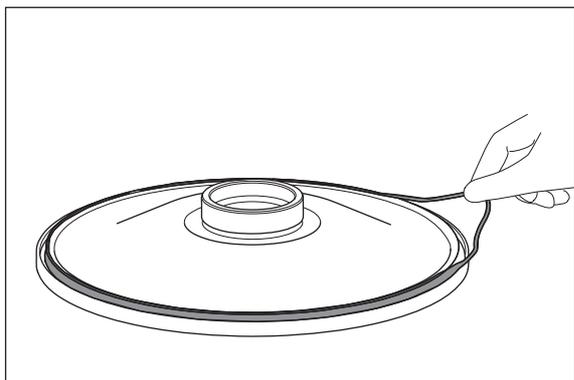
### 8.4.3 清洁转子盖，更换密封件

结果

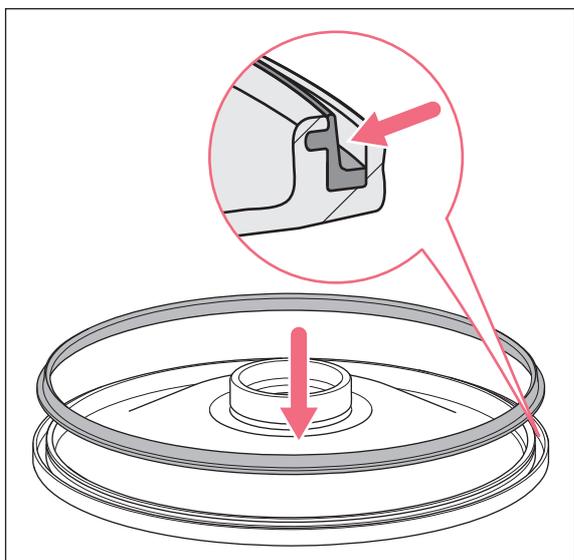
转子盖已拆下。

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。

## 8.5 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. 定期检查转子凹穴中是否有玻璃残渣及损坏。

## 8.6 更换保险丝

保险丝座位于电源插口下方。

1. 拔下电源插头。
2. 拉出保险丝座。
3. 更换损坏的保险丝并重新放入保险丝座。

## 8.7 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 (<https://www.ependorf.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。



## 9 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)。

### 9.1 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。	▶ 检查设备的保险丝。 ▶ 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. 检查设备的保险丝。 2. 检查实验室的保险丝。 3. 操作紧急解锁机构。
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。

## 9.2 错误信息

出现错误信息后请如下操作：

1. 按照“补救措施”列中的说明排除错误。
2. 要从显示屏中删除错误信息，按 **open** 键。
3. 如必要，重新进行离心分离。

特征 / 信息	可能的原因	补救措施
<i>IMBAL</i>	转子装载不对称。	▶ 对称装载转子并均衡其两侧重量。
<i>NET INT</i>	离心分离时断电。	▶ 检查电源。
<i>LID ERROR</i>	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. 关闭离心机并等待 20 s。 2. 开启离心机。  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。
	在离心分离期间擅自打开离心机盖或离心机盖开关损坏	1. 等待至转子停止。 2. 打开离心机盖，然后重新盖上。 3. 重复离心分离过程。
<i>LID LIFT</i>	离心机盖的开启高度不够。	▶ 手动抬高离心机盖。
<i>NO RPM</i>	转速测量系统报错。	▶ 离心机开机，使其静止，直到报错信息消失（15 分钟以内）。
<i>Fix Rotor / No Rotor</i>	转子识别错误	▶ 打开离心机，检查转子的位置是否正确，是否牢固。盖上离心机，然后重启。
<i>ERROR 6</i>	驱动电子出错	▶ 重复离心分离过程。 如错误信息重新出现： 1. 关闭离心机并等待 20 s。 2. 开启离心机。
<i>ERROR 7</i>	转速测定发现偏差。	1. 等待至转子停止。 2. 拧紧转子。
<i>ERROR 10</i>	初始化或内存错误	1. 关闭离心机并等待 20 s。 2. 开启离心机。
<i>ERROR 16</i>	电机数据交换错误	1. 关闭离心机并等待 20 s。 2. 开启离心机。
<i>ERROR 20</i>	驱动装置过热	▶ 等待驱动装置冷却至少 15 分钟。
<i>ERROR 26</i>	电机数据交换错误	1. 关闭离心机并等待 20 s。 2. 开启离心机。
<i>ERROR 27</i>	电子故障	1. 关闭离心机并等待 20 s。 2. 开启离心机。

### 9.3 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。

如果无法打开离心机盖，可通过离心机盖紧急解锁机构手动打开离心机盖。



使用转子扳手操作紧急解锁机构。

1. 拔下电源插头。
2. 取下设备左侧的紧急解锁机构的塑料盖。  
用转子扳手**顺时针**旋转塑料盖 90°，然后取出。
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. **逆时针**转动转子扳手。  
离心机盖被解锁。
5. 打开离心机盖。
6. 取下转子扳手，然后重新放上塑料盖。  
用转子扳手**逆时针**旋转塑料盖 90°。



## 10 运输、贮存和报废

### 10.1 运输

- ▶ 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

### 10.2 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

### 10.3 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 后以后交付的 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。



## 11 技术参数

### 11.1 准备安装

#### Centrifuge 5420

电源	230 V, 50 Hz - 60 Hz 120 V, 50 Hz - 60 Hz 100 V, 50 Hz - 60 Hz
电流	230 V: 2.1 A 120 V: 4.0 A 100 V: 4.2 A
功率	230 V: 290 W 120 V: 270 W 100 V: 250 W
EMC: 电磁干扰	230 V - EN 61326-1/EN 55011 - B 类 120 V - CFR 47 FCC Part 15 - B 类 100 V - EN 61326 - 1/EN 55011 - B 类
EMC: 电磁敏感性	EN 61326-1 - 基本电磁环境
过电压类别	II
保护等级	I
保险丝 - 230 V	250 V 4 A T HBC
保险丝 - 120 V	250 V 8 A T HBC
保险丝 - 100 V	250 V 8 A T HBC
污染等级	2

### 11.2 环境条件

环境	仅限室内使用。 干燥环境。
环境温度	2 ° C - 40 ° C
空气相对湿度	10 % - 80 %, 不冷凝。
气压	75 kPa - 106 kPa

**技术参数**

Centrifuge 5420

中文 (ZH)

**11.3 重量 / 大小**

规格	长: 24.2 cm 宽: 34.6 cm 高: 21.5 cm
重量 (不含转子)	12.98 kg
转子重量:	
FA-24×2	772 g
F-32×0.2-PCR	460 g

**11.4 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	< 56 dB (A)
------	-------------

## 11.5 使用参数

下表包含 Centrifuge 5420 的转子的加速时间与减速时间。数值在转子装载量最大时计算得出，水平转子装载圆形吊篮。根据设备状态和装载的不同可能不同。

表格 11-1: 加速和减速时间

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

运行时间	10 s - 9 小时 59 分钟，无穷久 ( $\infty$ ) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 s - 2 分钟：可以以 10 s 为幅度进行调整</li> <li>• 2 分钟 - 10 分钟：可以以 30 s 为幅度进行调整</li> <li>• 10 分钟 - 9 小时 59 分钟：可以以 1 分钟为幅度进行调整</li> </ul>
转速	100 rpm - 15060 rpm <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 rpm - 5000 rpm: 可以以 10 rpm 为幅度进行调整</li> <li>• 5000 rpm - 15060 rpm: 可以以 100 rpm 为幅度进行调整</li> </ul>
相对离心力	$1 \times g - 21300 \times g$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>1 \times g - 3000 \times g</math>: 可以以 <math>10 \times g</math> 为幅度进行调整</li> <li>• <math>5000 \times g - 21300 \times g</math>: 可以以 <math>100 \times g</math> 为幅度进行调整</li> </ul>
最大容量	固定角转子: 24 × 2 ml
最大动能	4.09 kJ
(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

## 11.6 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。

如满足下列前提，可在离心机的整个使用寿命期间使用所有转子和转子盖：

- 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	
气密性转子盖		3 年
气密性转子盖密封圈	50 次高压灭菌	-
适配器	-	1 年

生产日期刻印在转子和吊篮上，格式为 2015-03 (= 2015 年 3 月)。

## 12 Centrifuge 5420 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。

仅可使用标有 Centrifuge 5420 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）。

### 12.1 转子 FA-24×2

可装载 24 根反应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-24×2	最大装载量（适配器、离心管和样品）:	24 × 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 1/24	 5425 715.005	锥形 直径 6 mm	15975 × <i>g</i> 15060 rpm 6.3 cm
	反应管 0.4 mL 1/24	 5425 717.008	锥形 直径 6 mm	21300 × <i>g</i> 15060 rpm 8.4 cm
	反应管 0.5 mL 1/24	 5425 716.001	- 直径 8 mm	18510 × <i>g</i> 15060 rpm 7.3 cm
	Microtainer 管 0.6 mL 1/24	 5425 716.001	- 直径 8 mm	21300 × <i>g</i> 15060 rpm 8.4 cm
	反应管 1.5 ml/2 mL - /24	-	锥形 直径 11 mm	21300 × <i>g</i> 15060 rpm 8.4 cm

## Centrifuge 5420 的转子

Centrifuge 5420

中文 (ZH)

## 12.2 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:	18257 × <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 直径 6 mm	18257 × <i>g</i> 15257 rpm 7.2 cm
	PCR 管 0.2 mL 32	锥形 直径 6 mm	18257 × <i>g</i> 15257 rpm 7.2 cm

## 13 附录

### 13.1 备案凭证编号：国械备 20190837 号

### 13.2 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

### 13.3 生产地址

Portitzer Allee 15

04329 Leipzig - Germany

eppendorf@eppendorf.com

www.eppendorf.com





Public Health  
England

Public Health England  
National Infection Service  
Porton Down  
Salisbury  
Wiltshire  
SP4 OJG

# Certificate of Containment Testing

## Containment Testing of Rotor FA-24x2 in an Eppendorf 5420 Bench Top Centrifuge

Report No. 18/008 B

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

**Issue Date:** 20 July 2018

### Test Summary

Rotor FA-24x2 was containment tested in an Eppendorf 5420 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:** Ms Anna Moy

**Title:** 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.





# 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)