

Register your instrument!
www.eppendorf.com/myeppendorf



Centrifuge 5424 R

操作手册

Copyright ©2018 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 AG, Germany.

Eppendorf VisioNize® is a registered trademark of Eppendorf AG, 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

目录

1	应用提示	7
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	8
1.4	缩写	8
2	安全说明	9
2.1	主要用途	9
2.2	个人防护装备	9
2.3	产品责任说明	9
2.4	使用限制	9
2.4.1	ATEX 指令 (2014/34/EU) 说明	9
2.5	不正当使用可能造成的危害	10
2.5.1	人员受伤或设备损坏	10
2.5.2	错误使用离心机	11
2.5.3	错误使用转子	12
2.5.4	离心管过载	13
2.5.5	气密性离心分离	13
2.6	设备和配件上的安全提示	14
3	产品说明	15
3.1	产品概览	15
3.2	包装	16
3.3	产品特性	16
3.4	铭牌	17
4	安装	19
4.1	自我检测	19
4.2	准备安装	20
4.3	安装设备	21
5	操作	23
5.1	操作元素	23
5.2	翻阅菜单	25
5.3	设备菜单	25
5.4	开启离心机	27
5.5	更换转子	27
5.5.1	放入转子	27
5.5.2	取出转子	27
5.6	盖上离心机盖	27
5.7	冷冻	28
5.7.1	温度设定	28
5.7.2	温度显示	28
5.7.3	温度监测	28
5.7.4	FastTemp	28
5.7.5	持续冷冻	29

5.8	离心分离	29
5.8.1	定时离心分离	30
5.8.2	持续离心分离	30
5.8.3	瞬时离心分离	31
5.8.4	取出转子	31
6	维护	33
6.1	维护	33
6.2	准备清洁消毒	33
6.3	准备清洁 / 消毒	34
6.3.1	对设备进行消毒和清洁	35
6.3.2	对转子进行消毒和清洁	35
6.4	冷冻型离心机的额外保养说明	36
6.5	玻璃碎裂后的清洗工作	36
6.6	保险丝	36
6.7	发货之前污染消除	37
7	疑难解答	39
7.1	通常的错误	39
7.2	错误信息	40
7.3	紧急解锁机构	41
8	运输、贮存和报废	43
8.1	运输	43
8.2	贮存	43
8.3	清除	44
9	技术参数	45
9.1	准备安装	45
9.2	环境条件	45
9.3	重量 / 大小	45
9.4	噪音水平	46
9.5	使用参数	46
9.5.1	Centrifuge 5424 R 高速冷冻离心机	46
9.6	配件的使用寿命	47
9.7	转子	48
9.7.1	rcf 显示和计算	49
10	订购信息	51
10.1	配件	51
10.1.1	转子和转子盖	51
10.1.2	适配器	51
10.1.3	其他配件	52
10.2	保险丝	52

11 附录	53
11.1 备案凭证编号：国械备 20170331 号	53
11.2 合法制造商和授权代表	53
證書	55

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。

Centrifuge 5424 R 分两款：按键式或旋钮式。本操作手册通常介绍按键式设备的操作。但本手册同样适用于旋钮式设备。

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
i	辅助信息

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^2)

rpm
Revolutions per minute - 转 / 分

UV
紫外线

2 安全说明

2.1 主要用途

Centrifuge 5424 R 专供室内使用，用于分离人体样本进行病理分析。

Eppendorf 离心管专供经过培训的专业人员使用。

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 产品责任说明

下列情况可能影响对设备的保护。在这些情况下，如发生财产损失和人员受伤，责任由运营商承担。

- 不遵守操作说明使用设备。
- 将设备作规定之外用途。
- 使用非 Eppendorf AG 公司推荐的配件或耗材。
- 请非 Eppendorf AG 公司授权的人员维护或维修设备。
- 用户对设备进行了未授权改动。

2.4 使用限制

2.4.1 ATEX 指令 (2014/34/EU) 说明



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 5424 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。

2.5 不正当使用可能造成的危害

2.5.1 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，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或离心机盖的锁紧机构内。
- ▶ 请总是完全打开离心机盖，防止其落下。



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。
- ▶ 如转子或转子盖有腐蚀痕迹或机械损坏（比如弯曲），切勿使用。
- ▶ 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 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。然后才连接设备电源。

2.5.2 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。

2.5.3 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。立即按 start/stop 键，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。

2.5.4 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。
- ▶ 对需要达到的相对离心力 (rcf)，仅允许使用制造商规定可以使用的离心管。



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。



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。

2.5.5 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）。
- ▶ 如密封件不可更换，50 次高温灭菌后更换气密性转子盖。
- ▶ 对于 QuickLock 转子盖，50 次高温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。

2.6 设备和配件上的安全提示

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。	离心机右侧面
	手受伤警告	设备上面
	▶ 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

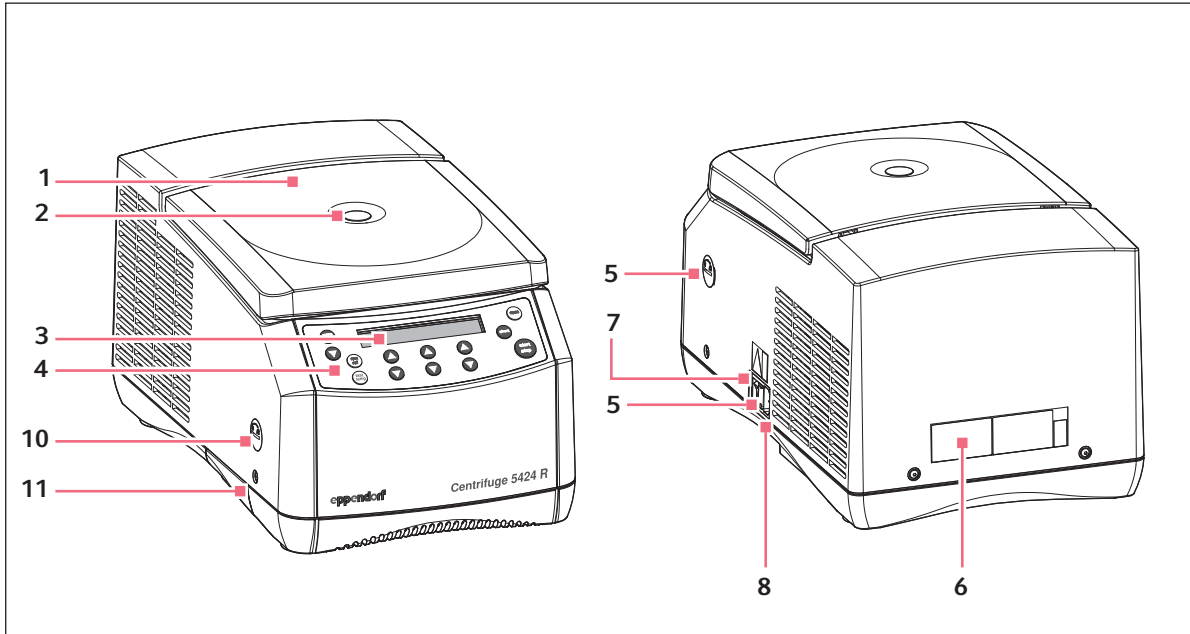


图 3-1: Centrifuge 5424 R 正面和背面

- | | |
|-----------------------------------|------------------------|
| 1 离心机盖 | 7 电源开关
接通和关闭离心机的开关。 |
| 2 玻璃视窗
查看转子是否停止或借助频闪观测器测定转速 | 8 电源
随附电源线的插口。 |
| 3 显示屏 | 9 保险丝座 |
| 4 操作界面
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
授权服务专用 |
| 5 紧急解锁机构 | 11 冷凝水盘 |
| 6 铭牌 | |

3.2 包装

1	Centrifuge 5424 R
1	转子扳手
1	电源线
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 5424 R 的容量为 24×2 mL，最大速度可达 $21130 \times g/15000$ rpm。可以选择四种转子对下列离心管进行离心分离，以满足您的应用需求：

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

Centrifuge 5424 R 具备温控功能，可将离心分离温度设定为 -10°C 至 $+40^{\circ}\text{C}$ 。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，包括转子和适配器达到设定温度。

Centrifuge 5424 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。如要获得更多信息，请联系 www.eppendorf.com。

3.4 铭牌

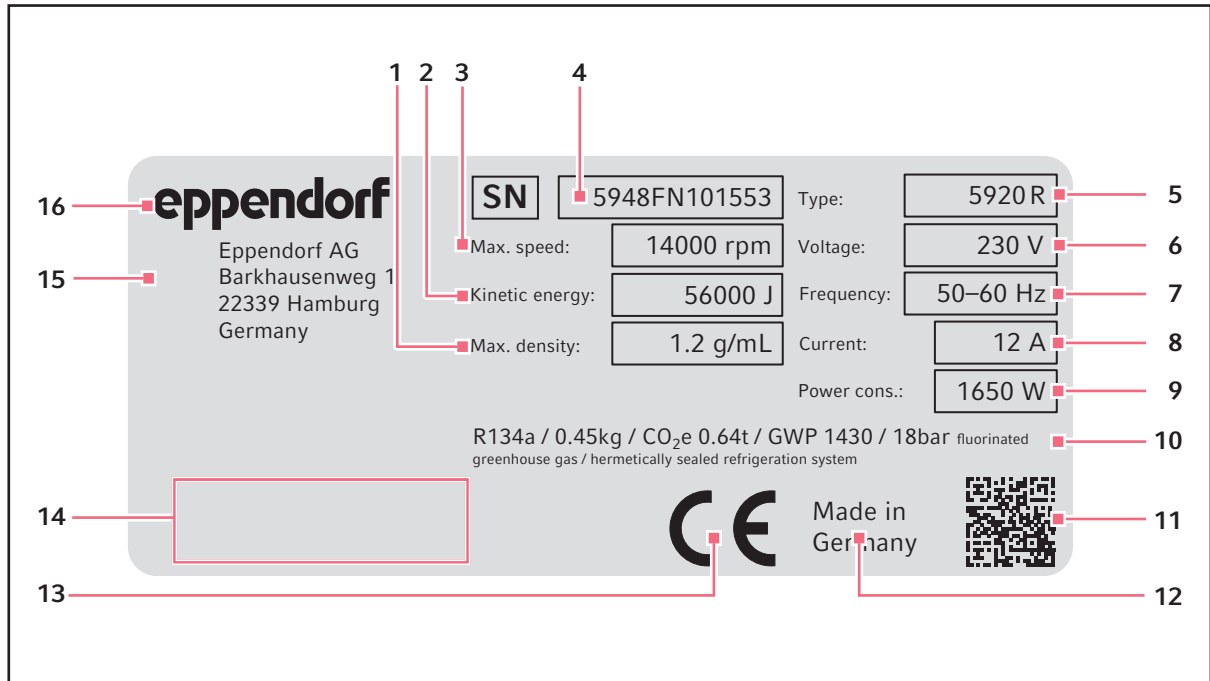


图 3-2: Eppendorf AG 设备标识 (示例)

- | | |
|----------|---------------------|
| 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 |

表格 3-1: 认证标志和符号 (取决于设备)

符号 / 认证标志	含义
	序列号
	生产商
	体外诊断 (98/79/EG 指令), 欧洲共同体
	关于报废电子电气设备 (WEEE) 的欧盟指令 2012/19/EC 符号, 欧洲共同体
	UL 列名标志: 一致性声明, 美国
	美国 Federal Communications Commission 电磁兼容性认证标志
	中国认证标志 - 某些有害物质在电子电气设备中的使用 (Requirements for Concentration Limits for Certain Hazardous Substances in Electronic Information Products SJ/T 11363-2006), 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 EN 61326-1/EN 55011 标准规定的 A 类会发出无线电干扰的设备：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 5424 R 重 21 kg。拆包及组装需要第二个人协助。

1. 打开包装箱。
2. 取出配件。
3. 双手伸入离心机底部，两人一起抬出离心机。
4. 移除前后运输保护垫。
5. 将离心机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。然后才连接设备电源。



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 操作元素

Centrifuge 5424 R 分两款：薄膜键盘式（箭头键）或旋钮式。该操作说明对薄膜键盘式离心机进行说明。旋钮式离心机的操作方式类似。

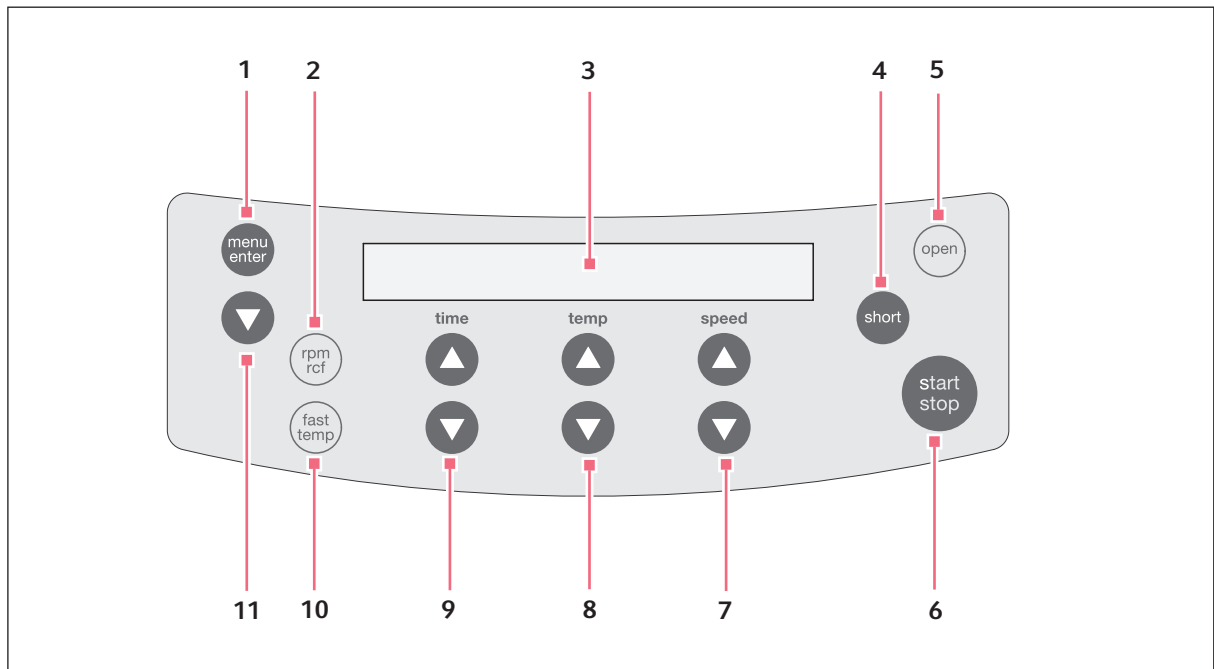


图 5-1: Centrifuge 5424 R 操作元素

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 menu/enter 键
打开菜单
确定选择 | 7 speed 箭头键
设定离心分离速度
按住箭头键：快速设置 |
| 2 rpm/rcf 键
切换离心分离速度显示 (rpm 或 rcf) | 8 temp 箭头键
设定温度
按住箭头键：快速设置 |
| 3 显示屏 | 9 time 箭头键
设定离心分离时长
按住箭头键：快速设置 |
| 4 short 键
瞬时离心分离 | 10 fast temp 键
开始 fast temp 快速制冷 |
| 5 open 键
解锁离心机盖 | 11 菜单箭头键
翻阅菜单 |
| 6 start/stop 键
开始及停止离心分离 | |

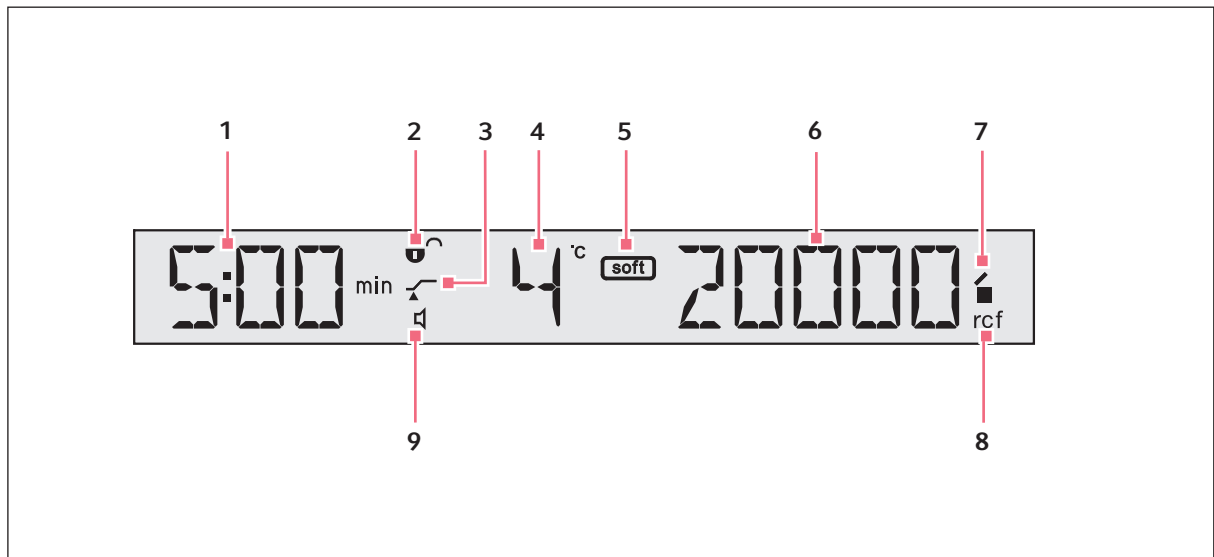

















图 5-2: Centrifuge 5424 R 的显示屏。

- | | |
|--|---|
| <p>1 离心分离时长</p> <p>2 按键锁定状态 (LOCK)
  防止意外更改离心分离参数。
  按键未锁定。</p> <p>6 ATSET 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。</p> <p>4 温度</p> <p>5 软斜坡
  转子缓慢加速和减速。
 无图标: 转子快速加速和减速。</p> | <p>6 相对离心力 (rcf) 或转速 (rpm) 实际值</p> <p>7 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。</p> <p>8 相对离心力 (rcf) 或转速 (rpm)
 rcf: 相对离心力
 rpm: 转速 (每分钟转数)</p> <p>8 显示的离心分离速度</p> <p>9 扬声器
  扬声器已打开。
  扬声器已关闭。</p> |
|--|---|

5.2 翻阅菜单








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



▶ 要退出一个菜单层，选择 BACK 并按 menu/enter 键确认。

5.3 设备菜单

表格 5-1: Centrifuge 5424 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
SOFT 软斜坡: 降低启动斜坡和制动斜坡的速度。在 Short Spin 瞬时离心分离时不起作用。	ON OFF	转子缓慢加速和减速。 转子快速加速和减速。	
LOCK 按键锁定: 锁定当前离心分离参数，以免时间、温度 (仅限 5424 R) 和相对离心力 (rcf)/ 转速 (rpm) 被意外更改。	ON OFF	锁定离心分离参数。按 time、temp (仅有) 和 speed 键时显示屏上出现 SAFE。	 
ATSET 设定离心分离开始计时的时间。	ON OFF	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。 立即开始计算设置的运行时间。	 
SHORT 开始瞬时离心分离前 (参见第 31 页瞬时离心分离) 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。	MAX SET	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。	
TEMP (仅有) 设置持续冷冻 (参见第 29 页) 的时限。	8 h oo	预设值。 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。	
ALARM	ON OFF	扬声器打开。 扬声器关闭。	 

第 1 层 (M I)	第 2 层 (M 2)	功能	显示屏
VOL	VOL1 ... VOL5	分 5 级调整扬声器音量。要辨别不同，必须打开扬声器。	
SLEEP 待机模式	ON OFF	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 EP 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。 待机模式关闭。	
LID (仅 有) 离心机盖打开方式，2.2 版软件以上。	AUTO OFF	离心分离结束后离心机盖自动打开。 离心分离结束后必须按 open 键手动打开离心机盖。	

5.4 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。

5.5 更换转子



注意！未正确放入转子造成财物损坏。
如放入转子时转子意外落入电机轴导轨，可能损坏电机轴或轴承。

- ▶ 双手握住转子。
- ▶ 将转子穿入电机轴。

5.5.1 放入转子

1. 将转子从上方垂直穿入电机轴。
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。

5.5.2 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。

5.6 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或离心机盖的锁紧机构内。
- ▶ 请总是完全打开离心机盖，防止其落下。

- ▶ 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 .

5.7 冷冻

5.7.1 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。

5.7.2 温度显示

转子停止时: 设定温度和
离心分离时: 实际温度

5.7.3 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 Error 18。自动结束离心分离。

5.7.4 FastTemp

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。
- 已为接下来的离心分离设定好温度和相对离心力 (rcf)/ 转速 (rpm) (参见第 29 页离心分离)。

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。

5.7.5 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。

5.8 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。立即按 start/stop 键，结束离心分离。
-

首次使用 Centrifuge 5424 R 前请熟悉其操作元素和显示屏。

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 28 页）。

5.8.1 定时离心分离


请按顺序完成下列操作：

1. 通过 time 键设定运行时间。
2. 通过 temp 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。

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。
- 更改时，显示屏上的数值闪烁。新参数立即生效。如果在一次离心分离未结束时更改时间，已运行的时间会被换算在内。注意，可重新设定的最短运行时间为已运行的时间加 2 分钟。
- 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。转子停止时会响起一声信号声。
- 离心机盖自动打开。显示屏上出现图标 。
- 离心机盖保持闭合，以保持样品温度。可按 open 键打开。

5. 取出样本。



5.8.2 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。
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 。
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。
 - 离心机盖自动打开。显示屏上出现图标 。
 - 离心机盖保持闭合，以保持样品温度。可按 open 键打开。
6. 取出样本。

5.8.3 瞬时离心分离

5.8.3.1 进行瞬时离心分离

1. 通过 temp 箭头键设定温度。
2. 开始瞬时离心分离：按住 short 键。
 - 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。
 - 离心机盖自动打开。显示屏上出现图标 。
 - 离心机盖保持闭合，以保持样品温度。可按 open 键打开。
4. 取出样本。



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。

5.8.4 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。
3. 使用后关闭离心机并排空冷凝水盘（在离心机左侧和右侧拔出）。离心机盖必须完全抬起，确保不会掉下。

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 37 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">1. 清洁设备及其部件可接触的表面时，请使用温和洗涤剂。2. 请按照下一章节的说明进行清洁。	<ol style="list-style-type: none">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。2. 请按照下一章节的说明进行消毒消除污染。3. 然后清洁设备及配件。



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 公司的应用支持部门。联系信息位于本说明的背面。

6.3 准备清洁 / 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）。
- ▶ 如密封件不可更换，50 次高温灭菌后更换气密性转子盖。
- ▶ 对于 QuickLock 转子盖，50 次高温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

所有转子、转子盖和适配器都可高温灭菌（121 °C，20 min）。
最多 50 次高温灭菌后必须更换气密性转子盖。



气密性

使用前请确保密封圈完好无损。

对于旋塞型转子盖，转子螺钉上和转子盖槽中的密封圈磨损后请更换转子盖。

为了保护转子，需要定期对密封圈进行保养。

存储气密性转子时，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. 给干燥的橡胶密封件涂上甘油或滑石粉，防止密封件脆裂。设备的其他部件不得涂油脂，例如离心机盖锁紧机构、电机轴和转子锥形销。
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穴。

5. 将转子和配件置于一块布上，使其风干。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. 借助转子扳手顺时针拧紧转子螺母。
10. 如果不使用转子，打开转子盖。

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。从设备底部右前侧拉出冷凝水盘。
- ▶ 打开离心机盖或使转子腔内的温度短暂升高至 30 °C，以此定期解冻并清除转子腔内的积冰。
- ▶ 使用吸水性软布擦去转子腔内的冷凝水。
- ▶ 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

保险丝座位于电源开关右边。

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)。
 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。

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 short 键，离心机还是制动。	快速松开了 short 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 short 键。
温度显示闪烁。	与设定温度的偏差：±3 °C。	▶ 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。

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。
LID ERROR	离心机盖无法解锁。	1. 关闭离心力，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。
LID ERROR	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	转速测量系统出错或驱动过热。	▶ 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。
Err 6	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	驱动报错。	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 5424 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，然后重新拧上塑料盖。
借助合适的工具（比如螺丝刀）顺时针转动塑料盖 90°。

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。
- ▶ 在运输时使用原包装。

	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	大气压
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。

9 技术参数

9.1 准备安装

Centrifuge 5424 R 高速冷冻离心机

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) 3.4 A (100 V)
功率	最大 350 W
EMC: 电磁干扰	230 V: EN 61326-1/EN 55011 - A 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
过电压类别	II
保险丝 - 230 V	3.15 A 高分断 (250 V) (延时)
保险丝 - 120 V	6.3 A (250 V) (延时)
保险丝 - 100 V	6.3 A (250 V) (延时)

9.2 环境条件

使用环境:	仅限室内使用。
环境温度:	10 到 40 ° C
最大相对空气湿度:	10 到 75 %, 无冷凝
气压:	79.5 kPa - 106 kPa
污染等级:	2

9.3 重量 / 大小

Centrifuge 5424 R 高速冷冻离心机

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 lb)
转子重量:	
FA-45-24-11	800 g
FA-45-24-11-Special	1600 g
FA-45-18-11-Kit	650 g
F-45-32-5-PCR	460 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

9.5.1 Centrifuge 5424 R 高速冷冻离心机

表格 9-1: 符合 DIN 58 970 标准的加速和减速时间

转子	不带软斜坡功能		带软斜坡功能 SOFT	
	加速时间	减速时间	加速时间	减速时间
FA-45-24-11	15 s	16 s	26 s	28 s

以上数值在 230 V , 23 ° C 下测得。

运行时间	30 s - 9:59 h, 无穷久 (∞), 10 分钟内可以以 0.5 min 的幅度调整, 如果长于 10 分钟, 可以以 1 min 的幅度调整。
温度	-10 ° C - 40 ° C
相对离心力 (rcf)	1 × g - 21130 × g, 可以以 50 × g 的幅度调整。
转速:	100 rpm - 15000 rpm, 可以以 50 rpm 的幅度调整。
最大容量	24 X 2.0 mL 离心管
最大动能	4070 J
是否必须检测及记录	否
(相对离心力 g/ 转速或容量最大时) 允许的样品密度	1.2 g/mL

9.6 配件的使用寿命



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 不仅规定转子和配件的最长使用年限，还规定了最大循环数量。以先达到的为准，通常是使用年限。

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。

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
气密性转子盖，无可更换的密封圈	50 次高压灭菌	-
QuickLock 转子盖		3 年
QuickLock 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。

保证气密性的措施：

- ▶ 50 次高压灭菌后更换 QuickLock 转子盖的密封件。
- ▶ 如密封件不可更换，50 次高压灭菌后更换气密性转子盖。

9.7 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）。

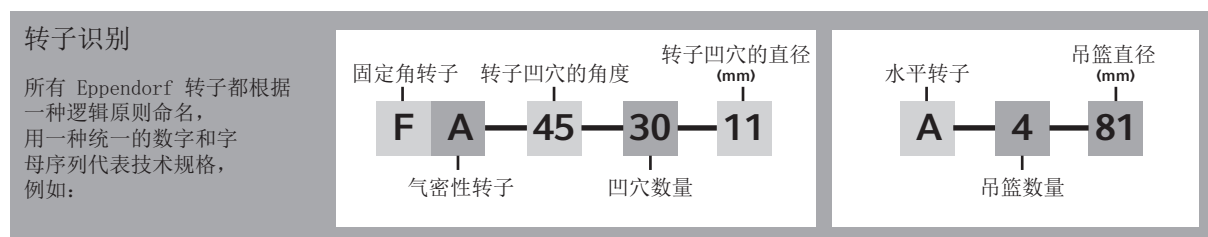
在英文和德文版的操作手册中也包括订购信息。

	最大容量	不用适配器时的最大相对离心力 (rcf) / 转速 (rpm)	说明
		每个转子凹穴的最大装载量 ⁽¹⁾	
转子 FA-45-24-11	24 X 1.5/2.0 mL 离心管或 Spin-Column 管。 使用适配器时： • 0.2 mL PCR 管 • 0.4 mL/0.5 mL 离心管 • 0.6 mL Microtainer 管	21,130 x g / 15,000 rpm	<ul style="list-style-type: none"> • 气密性⁽²⁾ 转子盖（铝）。 • 可对 Spin Column 管进行离心分离，最好使用转子 F-45-18-11-Kit。
		3.75 g	
转子 FA-45-24-11-Special	24 X 1.5/2.0 mL 离心管或 Spin-Column 管。 使用适配器时： • 0.2 mL PCR 管 • 0.4 mL/0.5 mL 离心管 • 0.6 mL Microtainer 管	21,130 x g / 15,000 rpm	<ul style="list-style-type: none"> • 气密性⁽²⁾ 转子盖（铝）。 • PTFE 涂层（尤其耐化学品），标识：coated。 • 可对 Spin Column 管进行离心分离，最好使用转子 F-45-18-11-Kit。
		3.75 g	
转子 F-45-18-11-Kit	18 X 1.5/2.0 mL 离心管或 Spin-Column 管。 使用适配器时： • 0.2 mL PCR 管 • 0.4 mL/0.5 mL 离心管 • 0.6 mL Microtainer 管	18,111 x g / 15,000 rpm	<ul style="list-style-type: none"> • 加宽边缘，适用于所有常见的 Spin Column 管。请注意开盖离心分离相关说明（参见第 13 页离心管过载）。
		3.75 g	
转子 F-45-32-5-PCR	4 X PCR 5/8 排管或 32 X 0.2 mL PCR 管。	18,615 x g / 15,000 rpm	
		3.5 g	

(1) 每个转子凹穴可装载的适配器 + 离心管 + 样品的最大重量。

2*) 气密性由英国健康保障局应急准备反应中心测试并认证（见本操作说明末尾的证书）。

对于标有 coated (涂层) 的转子和转子盖, 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。



9.7.1 rcf 显示和计算



借助 rpm/rcf 键可在转速 (rpm) 和相对离心力 (rcf) 之间切换显示的离心分离速度。请注意, 切换时显示的相对离心力默认为转子 FA-45-24-11 不使用适配器时的离心分离速度。使用其他转子和适配器时, 最大转速对应下列最大相对离心力 (rcf):

转子	适配器	最大离心半径 r_{\max} [cm]	最大相对离心力 (rcf)
FA-45-24-11, FA-45-24-11-Special	不用适配器	8.4	21.130
	0.2 mL	6.3	15.848
	0.4 mL	8.4	21.130
	0.5 mL	7.3	18.363
	0.6 mL	8.4	21.130
F-45-18-11-Kit	不用适配器	7.2	18.111
	0.2 mL	5.1	12.829
	0.4 mL	7.2	18.111
	0.5 mL	6.1	15.345
	0.6 mL	7.2	18.111
FA-45-32-5-PCR	不用适配器	7.4	18.615

根据 DIN 58 970 标准, 可按照下列公式计算使用某种适配器时的相对离心力:

$$rcf = 1.118 \cdot 10^{-5} \cdot n^2 \cdot r_{\max}$$

n: 每分钟转数 (rpm)

r_{\max} : 最大离心半径, 单位为 cm

示例:

在转子 FA-45-24-11 中, 0.5 mL 适配器的最大离心半径为 7.3 cm。转速为 7,000 rpm 时可达到的最大离心力为 4,000 x g。

10 订购信息

10.1 配件

10.1.1 转子和转子盖

订购信息 (International)	描述
5424 702.007	Rotor FA-45-24-11 aerosol-tight, aluminum, 45° angle, 24 places, max. tube diameter 11 mm, incl. rotor lid (aluminum)
5424 703.003	Replacement lid for rotor FA-45-24-11 aerosol-tight, aluminum
5424 700.004	Rotor FA-45-24-11-Special aerosol-tight, aluminum, PTFE-coated, 45° angle, 24 places, max. tube diameter 11 mm, incl. rotor lid (aluminum)
5424 701.000	Replacement lid for rotor FA-45-24-11-Special aerosol-tight, aluminum, PTFE-coated
5424 706.002	Rotor F-45-18-11-Kit aluminum, 45° angle, 18 places, max. tube diameter 11 mm, incl. rotor lid (polypropylene)
5424 707.009	Spare lid for rotor F-45-18-11-Kit Polypropylene
5424 704.000	Rotor F-45-32-5-PCR incl. rotor lid (aluminum)
5424 708.005	Spare lid for rotor F-45-32-5-PCR aluminum

*) 气密性由英国健康保障局应急准备反应中心测试并认证。

10.1.2 适配器

订购信息 (International)	描述
5425 715.005	Adapter used in FA-45-24-11, FA-45-24-11-Special and F-45-18-11-Kit for 1 PCR tube (0.2 mL, max. Ø 6 mm), set of 6
5425 717.008	for 1 micro test tube (0.4 mL, max. Ø 6 mm), set of 6
5425 716.001	for 1 sample tube (0.5 mL, max. Ø 6 mm) or 1 Microtainer (0.6 mL, max. Ø 8 mm), set of 6

10.1.3 其他配件

订购信息 (International)	描述
5416 301.001	Rotor key Standard
5404 850.085	Tray for condensation water

10.2 保险丝

订购信息 (International)	描述
5424 852.122	Fuse 3, 15 A T (230 V), set of 2
5424 852.130	6, 3 A T (120 V/100 V), set of 2

11 附录

11.1 备案凭证编号：国械备 20170331 号

11.2 合法制造商和授权代表

合法制造商	授权代表
Eppendorf AG 艾本德股份公司 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

Declaration of Conformity

The product named below fulfills the requirements of directives and standards listed. In the case of unauthorized modifications to the product or an unintended use this declaration becomes invalid. This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

Product name:

Centrifuge 5424 R
including components

Product type:

Centrifuge

Relevant directives / standards:

98/79/EC: EN ISO 14971, EN 61010-2-101, EN 61326-2-6, EN 62366
EN ISO 18113-1, EN ISO 18113-3, EN ISO 15223-1
2014/35/EU: EN 61010-1, EN 61010-2-020, IEC 61010-1, IEC 61010-2-020
UL 61010-1, CAN/CSA C22.2 No. 61010-1
2014/30/EU: EN 61326-1, EN 55011
CFR 47 FCC part 15
2014/68/EU: EN 378-1, EN 378-2
2011/65/EU: EN 50581

Hamburg, January 31st, 2018



Dr. Wilhelm Plüster
Management Board



Dr. Sven Bülow
Head of Business Unit
Centrifugation

Your local distributor: www.eppendorf.com/contact
Eppendorf AG · Barkhausenweg 1 · 22339 Hamburg · Germany
eppendorf@eppendorf.com

Eppendorf® and the Eppendorf Brand Design are registered trademarks of Eppendorf AG, Germany. All rights reserved, incl. graphics and pictures. Copyright ©2017 by Eppendorf AG.

www.eppendorf.com

ISO
9001
Certified

ISO
13485
Certified

ISO
14001
Certified

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

Certificate Number 20160919-E215059
Report Reference E215059-A1-UL
Issue Date 2016-SEPTEMBER-19

Issued to: EPPENDORF A G
BARKHAUSENWEG 1
22339 HAMBURG GERMANY

**This is to certify that
representative samples of**

LABORATORY-USE ELECTRICAL EQUIPMENT
Centrifuge, 5404 (5424R)

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

Standard(s) for Safety:

UL 61010-1 and CAN/CSA C22.2 NO. 61010-1 - Safety
Requirements For Electrical Equipment For Measurement,
Control, And Laboratory Use — Part 1: General
Requirements

Additional Information:

See the UL Online Certifications Directory at
www.ul.com/database for additional information

Only those products bearing the UL Certification Mark should be considered as being covered by UL's
Certification and Follow-Up Service.

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/about/locations/>





Certificate of Containment Testing

Containment Testing of Rotor FA 45-24-11
(5424 700.101-00, 50 x autoclaved at 121°C
for 20 minutes) in Eppendorf Centrifuge
5424 / 5424R

Report No. 73-08 A

Report prepared for: Eppendorf AG, Hamburg, Germany
Issue Date: 10th March 2008 (amended 24th Sept 2009)

Test Summary

Rotor FA 45-24-11 (5424 700.101-00, 50 x autoclaved at 121°C for 20 minutes) was containment tested in the Eppendorf 5424 / 5424R centrifuge, using Annex AA of IEC 1010-2-20. The rotor was shown to contain a spill within the rotor.

Report Written By

Anna May

Report Authorised By

[Signature]



Certificate of Containment Testing

Rotor FA 45-24-11-Special
(5424 700.101-00) in Eppendorf centrifuge
5424 / 5424R

Report No. 959-05 B

Report prepared for: Eppendorf AG, Hamburg, Germany
Issue Date: 29th June 2005 (amended 24th Sept 2009)

Test Summary

The FA 45-24-11-Special rotor (5424 700.101-00) was containment tested in the Eppendorf centrifuge 5424 / 5424R, using Annex AA of IEC 1010-2-20. The rotor was shown to contain a large spill within the rotor.

Report Checked By

Anna May

Report Written and Authorised By

[Signature]

Evaluate Your Manual

Give us your feedback.
www.eppendorf.com/manualfeedback



Eppendorf AG
Barkhausenweg 1
22339 Hamburg
Germany

Your local distributor: www.eppendorf.com/contact
eppendorf@eppendorf.com · www.eppendorf.com