

Sigma 2-16K 冷冻离心机
操作手册

目录

1. 基本信息

- 1.1 技术数据
- 1.2 附件
- 1.3 供货范围
- 1.4 安全指导

2. 离心机概述

- 2.1 概要
- 2.2 安全结构
- 2.3 驱动
- 2.4 操作和显示屏
- 2.5 控制系统
- 2.6 安全装置
 - 2.6.1 盖子锁,和盖子闭合装置
 - 2.6.2 不平衡监控系统
 - 2.6.3 停止监控系统
 - 2.6.4 系统自检

3. 安装和启动

- 3.1 打开包装
 - 3.1.1 运输安全装置
- 3.2 安装
 - 3.2.1 地点
 - 3.2.2 接线/保险
 - 3.2.3 保险丝 / 现场紧急跳闸开关
- 3.3 转子及其附件的安装
 - 3.3.1 带密封盖角转子的紧固
- 3.4 试机
 - 3.4.1 接通电源
 - 3.4.2 打开顶盖
 - 3.4.3 安装转子

4. 操作初步

- 4.1 操作面板
 - 4.1.1 启动键
 - 4.1.2 停止键
 - 4.1.3 开盖键
 - 4.1.4 旋钮
- 4.2 显示屏
 - 4.2.1 Speed/RCF
 - 4.2.1.1 SPEED

- 4.2.1.2离心力RCF
- 4.2.2 时间
- 4.2.3标准时间模式
 - 4.2.3.1 连续运行模式
 - 4.2.3.2 短时运行模式
- 4.2.4 温度
- 4.2.5 转子

5. 注意事项

- 5.1 使用注意事项
- 5.2 违规操作

6. 维护和保养

7. 附加说明

临时断电情况下手动开盖方法

1 基本信息

1.1 技术数据

制造商:	SIGMA Laborzentrifugen GmbH D-37520 Osterode 德国
型号:	2-16K
电源: 保护等级:	230V/50Hz. I
能耗 (kVA): 额定功率 (kW): 最大电流(A):	1 0.72 4
最大速度 (rpm): 最大容量 (l): 最大重力场 (x g): 最大动能 (Nm):	15300 0,4 21918 9962
时间跨度: 温度范围:	0-30 min/连续操作 -10- + 40 °C
尺寸: :	
深 (mm): 宽 (mm): 高 (mm): 重量 (kg): EMC (acc. to EN 55011): 噪音 (dBA):	570 550 320 60 Class B <65

工作环境:

技术数据基于环境温度 $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 及电压230V误差5%。离心机运转期间能达到的最低温度小于 4°C ，此最低温度取决于转子类型速度及环境温度（允许环境温度为 $10-35^{\circ}\text{C}$ ，最大湿度80%）。

1.2 附件

每种离心机能配备的转子、离心管适配器、离心管见用户手册说明，它包括部件号、说明、最大转速（rpm）、最大离心力(g)四部分。

1.3 供货范围

- 1) 1 把 转 子 扳 手
- 2) 电 源 连 接 线
- 3) 1 盒 润 滑 脂
- 4) 20ml 润 滑 油

附属文件:

- 1) 1本用户操作手册
- 2) 1页有关转子和转子附件及使用方法介绍

1.4安全指导

离心机配置的转子种类多样，例如：角转子、水平转子。最大转速也不同。根据德国安全与健康规定，操作人员应注意如下几点：

1. 转子吊篮可承受的最高转速及离心管最大装填量必须控制在其允许范围内。
2. 离心样品密度大于1.2克/立方厘米时，离心机最高转速相应降低。
3. 离心机不允许置于危险处。
4. 操作期间禁止移动、身体斜靠离心机
5. 不允许离心易燃易爆样品。
6. 禁止操作对离心机、转子、离心管有损伤的样品。传染、有毒、病原菌、放射性物质只能在特定转子中使用。
7. 离心机周围至少留有30cm以上距离，任何危险物品禁止存放于附近。
8. 注意！有缺陷的离心机顶盖锁紧部件会引起顶盖脱落，冒险使用有危险！

2离心机概述

2.1 概要

新一代的SIGMA实验室离心机装有新型微处理器，优化了系统安全性。它还采用了免维护的无炭刷变频电机，避免了炭刷电机的炭微尘产生污染的问题。

2.2 安全结构

离心机的内腔、顶盖均由不锈钢制。自动顶盖锁和铰链系统确保了系统的安全性，顶盖后部有铰链，前部有两个自动顶盖锁。这些措施使转子腔变得安全可靠。

2.3 驱动

电机为高性能异步电机。

2.4 操作和显示屏

显示屏是密封的，它显示当前操作状态并引导操作者进行多种操作。其下端的两个旋钮用来选择和改变参数。

2.5 控制系统

离心机通过微处理器控制参数的变化以满足不同任务要求。

如下：

- 速度（按1转/分钟或10转/分钟间隔变化）
 - 离心力（按1或10x g间隔变化）
 - 预设离心时间（按1分钟或1秒间隔变化）
 - 连续操作
 - 短时操作
 - 温度设定范围（-10℃至40℃，步长为1℃）
 - 预选转子
- 按住停止键2-3秒钟可预选1xg或1rpm为单位

2.6 安全装置

除了被动的安全装置，系统还设计了主动的安全装置来保证您的安全：

2.6.1 盖子锁和盖子闭合装置

离心机只有在闭合电源开关，机盖关闭正确（两个锁都要闭合）时方能启动。顶盖一经闭合，电磁控制锁定装置自动锁定。**注意！**请小心不要夹到手指。顶盖只能在转子处于完全停止状态才能打开。在顶盖打开时，主电机将失电，机器将不能运行。

2.6.2 不平衡监控系统

如样品装填不匀导致不平衡，在加速或运行时电机将停止运转，显示屏出现“Imbalance”报警和“ERROR”信息。此时应打开顶盖，检查样品。

2.6.3 “停止”监控系统

顶盖只能在转子处于完全停止状态才能打开。
停止状态由电脑及硬件电路监控。

2.6.4 系统自检

内部检测系统会检查数据传输和传感器信号是否正常。如果发生错误，显示屏会交替显示错误代码和错误信息。

3 安装和启动

3.1 打开包装

小心打开包装箱，取出上端的泡沫板，向上抬出离心机。

注意：离心机较沉，需多人合力抬出！

3.1.1 运输安全装置

SIGMA 2-16K离心机在转子室有一个固定驱动系统的安全运输装置，在启动前需将它移除。通电后打开顶盖，将安全运输装置取出。

请将安全运输装置收好以备今后维修运输时使用。

3.2 安装

3.2.1 场所

离心机运行过程中所有能量消耗转换成热能散失于环境中，因此必须保持足够通风，同时不应置于辐射源附近及直接曝晒。

正常操作情况下，环境温度不应低于10℃高于35℃，最大空气湿度为80%。离心机周围各方向应有30CM以上的空间。

在运输时也许会有一些水汽冷凝在机器上，请使机器干燥一段时间再进行操作。

3.2.2 接线/保险

铭牌上的额定电压需与当地供电电压符合

3.2.3 保险丝/现场紧急跳闸开关

离心机应配备16 A电源保险丝，房间内在远离离心机处配有现场紧急跳闸开关。

3.3 转子及其附件的安装

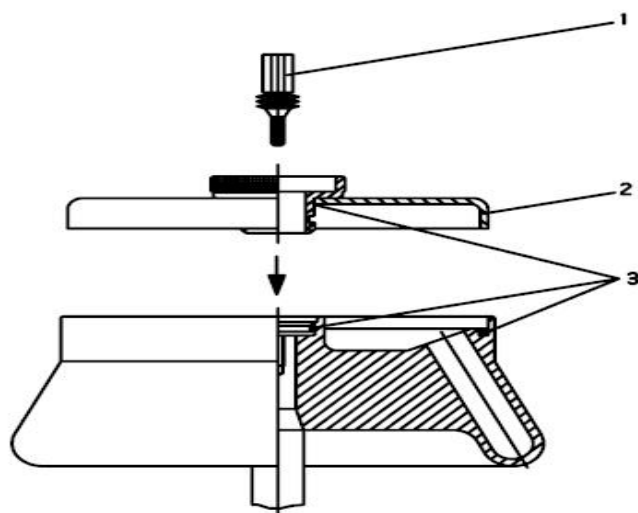
1. 压开盖键打开离心机顶盖
2. 逆时针旋转转子专用扳手，拧开电机轴上的转子紧固螺栓并移去。
3. 将转子垂直安放到电机轴上。
4. 用转子扳手顺时针拧紧转子紧固螺栓。
如果同一转子频繁使用，紧固螺栓必须先松开数圈再拧紧，确保一天一次或大约20次循环后进行。
5. 水平转子的每个位置都装配好吊篮，确保所有吊篮插入正确。
6. 给转子配备适合的辅助装置。
7. 在离心机室外装好转子辅助装置。
8. 安装拧紧辅助装置螺栓及盖子。
9. 转子总是对称地装载相同辅助装置及样品。
10. 角转子塑料离心管必须完全充满样品，以避免离心管破裂、泄漏或离心

管盖子脱开。

11. 微小的样品不平衡会被忽略，但我们建议您在装样品时还是越精确越好。如果装料不均匀，不平衡检测系统会自动停止电机，显示屏上会出现不平衡警告。
12. 带有盖子的转子应该总是带盖运行，转子盖确保正确拧紧。
注意！ 盖子螺纹只是为了将盖子固定在转子上而不是为了将转子紧固到电机轴上！在安装转子盖之前须正确拧紧转子紧固螺栓。

3.3.1 带密封盖角转子的紧固

1. 将转子盖2拧到转子上并紧固
2. 垂直安放带盖转子2到电机轴上。
3. 将转子紧固螺栓1插入电机轴孔中并使用扳手拧紧。
4. 转子不带盖2也能运行。
5. 转子与盖之间密封部分3擦干后必须加以润滑。
6. 所有转子能高压消毒。为了增加转子及密封寿命，转子应用润滑油清洁，密封及螺纹部分清洁后涂上凡士林或润滑脂。



3.4 试机

注意！ 必须在离心机装备完毕并仔细检查后进行。

3.4.1 接通电源

按下主电源开关（位于离心机右侧）

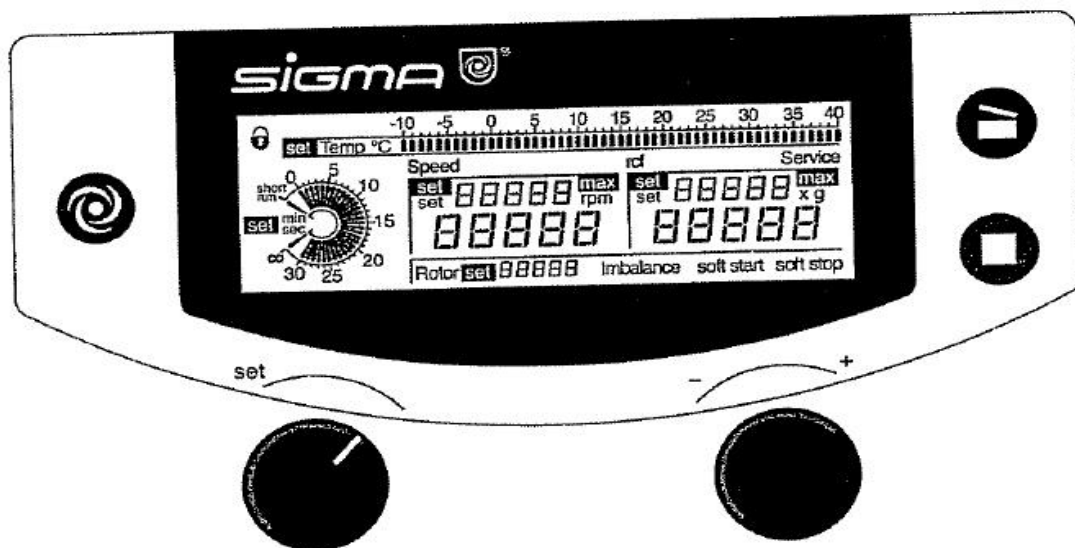
3.4.2 打开顶盖

压开盖键，顶盖打开。

3.4.3 安装转子

见上3.3节

4操作初步



功能键只有在各自的指示灯照亮后才能按下。

4.1操作面板


4.1.1 启动键



特征：圆圈中心有一小圆 功能如下：

- 1 启动离心机。
- 2 终止一个先前启动的减速过程，重新运行离心机。
- 3 以设定速度短暂运行。按住启动键时间超过1秒，离心机将按最大加速曲线加速运行至设定值，松开此键后按最大减速曲线减速。

- 4 锁定已设置的速度、离心力、运行时间三个参数。

打开顶盖，按三下运行键；按第三下时保持两秒， 将闪烁，系统将提示是否锁定参数。锁定后，系统可以运行或停止，但速度、离心力、运行时间参数不能改变；如需改变需将锁定解除。

机器运行条件：

机器顶盖正确闭合；
运转灯亮；

4.1.2 停止键



特征：圆圈中心有一正方形 功能如下：

- 1 终止一个运行过程。离心机按预先设定的曲线减速直到最后完全停止。
- 2 激活软件停止和软件运行会使减速时间或加速时间延长。

当机器停止时，可以按停止键激活或去活软件停止和软件运行功能；

当机器运行时，按两下停止键可激活或去活软件停止和软件运行功能。

4.1.3 开盖键



特征：圆圈中心有一已开启一定角度箱子 条件是：

离心机已完全停止。

开盖键指示灯已照亮。

盖盖子时两个锁都必须锁紧！

4.1.4 旋钮

旋钮被使用来选择和改变参数。

左旋钮：在SPEED、RCF、TIME、TEMPERATURE、ROTOR、LOCK等参数之间切换，并激活它们。

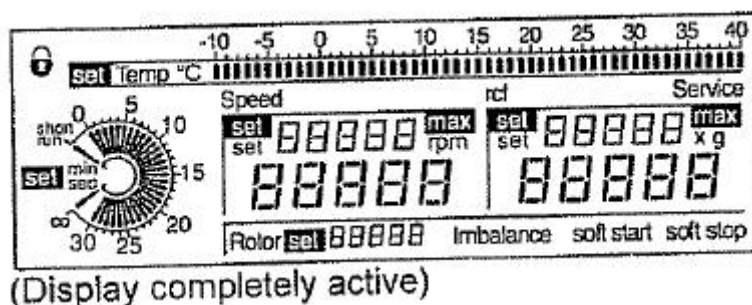
set

如果在60秒内没有任何操作，set功能将自动去活。键盘锁符号将出

现。 "🔒"

右旋钮：改变参数的值

4.2 显示屏



4.2.1 SPEED/RCF—速度/相对离心力

转子尺寸和速度决定离心力。只需改变一个参数，另一个自动随之变化。

4.2.1.1 SPEED

在此区域上部显示设定速度，下部显示实际速度。最高转速取决于使用的转子。可以用左旋钮激活速度设置，再用右旋钮改变速度值。按住停止键2-3秒钟选择1rpm为单位。

4.2.1.2 RCF—离心力

离心力是被离心的样品对应的加速度。上部显示设定值，下部显示实际值。可以用左旋钮激活设置，再用右旋钮改变其值。按住停止键2-3秒钟选择1xg为单位。

4.2.2 TIME—时间

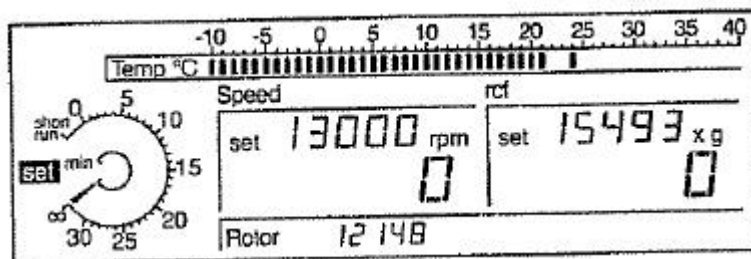
时间由面板左侧的饼状图表示时间定义为从离心机启动到开始减速这段期间。用右旋钮可改变时间模式和时间值。如果在运行时改变时间值，以前的时间值将被忽略，系统按新输入的值计时。

4.2.3 标准时间模式

标准时间模式的单位为min，最长运行时间为30分钟。

4.2.3.1 连续运行模式

可以用左旋钮激活时间设置，再用右旋钮间时间值调到无穷符号处，如图所示的位置。在此模式下系统将连续运行，操作者可按停止键结束运行。



在运行时也可设定新的时间值进入标准运行模式。

4.2.3.2短时运行模式

有以下两种方法：

1按住运行键不放，松开则运行停止。

2用左旋钮选择短时运行模式，设定运行时间后再按运行键。最长运行时间为30秒。

4.2.4 TEMP—温度

温度设定值可在-10℃至40℃之间选择。刚启动时，转子与离心管内样品之度差，运行一段时间后逐渐减少。

离心机顶盖一打开，制冷系统停止工作以避免转子室结冰。离心机处于静止状态时，不推荐0℃以下预冷转子。因实际温度与显示温度有一定差别，最好在转速5000转/分钟下进行，可避免压缩机结冰，延长其使用寿命。

环境温度23℃，离心机以最高转速运行能达到的最低温度小于4℃。实际运行速度取决于所用转子类型、速度及环境温度。

4.2.5 ROTOR—转子

用左旋钮激活转子选择，用右旋钮选择当前使用的转子号。编程时，要求输入转子号码，有时吊篮也需输入。微处理器判断所输转速及离心力是否适用于此转子，因而输入出错是不可能的。如果所输转速及离心力不适用于此转子，输入无法继续。

注意！与转子相配合的吊篮号码必须输入正确，否则转子最大速度可能被超过。禁止发生！若实际使用转子与输入程序转子号不一致，电机无法启动出现错误信息提示。只有重新设定正确的转子号码后才能启动离心机。

5操作

5.1 注意事项

- ◆ 将离心机安全平稳搁放于一水平面上。
- ◆ 离心机周围30cm以上无其它物件，保持足够通风。
- ◆ 将转子垂直安放在电机转轴上，拧紧转子紧固螺栓。
- ◆ 对称装载同一转子附件，离心管填充样品量一致，避免不平衡。不平衡将加快电机轴承磨损。
- ◆ 同一转子允许对称装载不同大小的离心管。
- ◆ 水平转子必须装载所有位置。
- ◆ 在离心机室外装载离心管及样品。
- ◆ 必须注意玻璃材料离心管的最高转速，当转速达4000转/分钟以上会

有破碎危险。

- ◆ 转子孔及附件吊篮连接部位应涂上润滑脂。
- ◆ 使用合适的辅助配件。
- ◆ 小心维护，避免腐蚀。
- ◆ 离心有污染的样品，只能在带有密封盖的转子或吊篮中进行。
- ◆ 禁止离心易燃、易爆样品。
- ◆ 当离心样品密度大于1.2克/立方厘米，转子最高转速必须相应降低。

5.2 违规操作

- ◆ 离心机安装不细心。
- ◆ 无前面板或后面板。
- ◆ 使用前没有仔细阅读用户手册。
- ◆ 转子安装不正确。
- ◆ 装载转子及样品不对称。
- ◆ 转子过载操作（例如样品密度大于1.2克/立方厘米，仍然设定到转子极限速度）。
- ◆ 转子及附件受到腐蚀或存在其它缺陷。
- ◆ 离心样品对转子及吊篮有腐蚀。
- ◆ 使用非厂家提供的转子及附件。
- ◆ 离心机周围存在安全隐患。
- ◆ 使用尺寸不适合的离心管。
- ◆ 离心样品不适合。
- ◆ 高速旋转的角转子中，塑料离心管样品未填满。
- ◆ 离心机运转期间，抬起、搬运、斜靠等。
- ◆ 运转期间打开顶盖或尝试打开盖锁。
- ◆ 样品离心过程中发生剧烈化学反应。
- ◆ 离心易燃、易爆样品。

6. 离心机维护

- ◆ 使用水或柔和的清洁剂清洗转子室及转子，不应使用碱性溶液或对材料有磨蚀的溶剂。
- ◆ 使用抹布或镊子移出转子室内的脏物碎片。
- ◆ 离心机未使用时打开顶盖，保持转子室干燥，以避免电机轴承磨损。

离心有毒、放射性、污染样品时必须有特殊的安全保护措施。

- ◆ 如有离心管显示颜色变化、变形、泄露等必须停止使用。
- ◆ 对离心管进行高温高压消毒时不要拧上管帽，避免管子变形。每种离心管消毒可耐温度见用户手册此节列表。
- ◆ 离心机尽量与其它用电设备保持一定距离，并有良好的接地措施，且进行定期检查。

7. 附加说明

1. 离心力 $RCF = 1118 * 10^{-6} * r * n^2$

r—转子半径（厘米） n—转速（转/分钟）

2. 密度高于 $1.2g/cm^3$ 样品的最高转速为

$$n^2 = n_{max}^2 * 1/G_{gamma}$$

n_{max} —最高转速（转/分钟） G_{gamma} —密度（克/立方厘米）

3. 错误改正

大多数错误可通过关掉电源，重新启动离心机加以消除。万一失败请与维修人员联系。

4. 临时断电情况下，使用手动开盖装置。首先切断主开关，拔掉电源插头！用螺丝刀移走右侧面板上端的白色圆形塑料塞，向外拉尼龙绳可手动开盖。

注意！只有在转子处于静止状态时才能解除锁紧装置！

5. 错误状态

在错误状态下，运行、停止及开盖键同时闪烁。速度区将显示“ERROR”。RCF区将显示错误代码。

错误代码	原因	解决办法
1	计速器信号故障	关/开机
4	按开盖键无法开盖	关/开机 手动开盖
2, 3, 5-11, 17-30	内部错误	关/开机

12	装载不平衡	消除不平衡
13	温度传感器故障	联系维修人员
14	系统过热	停机冷却