

3500

台式冷冻离心机 操作及维修手册



为了确保正确使用离心机，请务必熟读本操作手册。

同时，请妥善保管好此手册，以便日后随时翻阅。

注意

■本手册为操作者提供专业知识和一些预防措施，让合格操作者使用此产品。

对于缺乏相关专业知识的人员来说，使用此产品是困难的，甚至可能会发生危险。
当缺乏专业知识的人使用此产品时，应有适当的监管和在合格操作员的指导下进行。

■此产品不供应给美国、墨西哥、加拿大和澳大利亚等国家，所以，不应分发此手册到上述国家。

2006年7月以后的更新资料，请联系地区经销商。

久保田商事株式会社

113-0033日本东京都文京区本乡3丁目29番9号

[39页]

G60350102

保 证 书

久保田商事株式会社（简称“久保田”）通过此保证书向用户担保在正常使用该仪器中，将避免材料和工艺上的缺陷。久保田仪器在交付使用一年之内或者装船运输后的15个月内，先到期的时间可作为质保期。凡在交货时确有缺陷，并且不属于保证书中的例外条款和情形，久保田将对这类仪器进行免费维修或更换。例外条款和情形包括自然磨损、疏忽操作、擅自改造和未按照该仪器所提供的操作手册维修。上述说明是久保田关于该仪器的唯一保证。

本保证书用于取代其它所有的保证书，同时放弃并排除所有带有特别意图的可销售的保证书。

久保田和其授权经销商不会对任何由于不正当操作该仪器而引起的损坏、损失以及相关的开支负责。久保田也不会对任何代理人、经销商制定的其它不同形式的保证书予以保护和承认。此保证书将交付直接用户，以便于用户操作，不作另外派发。

3500型的用途

3500型离心机适用于试管内分析预处理，它可以破坏血液或尿液样品中所含有的血浆或细胞，因此，它不可以直接连接病人的身体。

不要使用该离心机离心任何危险物质（易爆的、化学活性的、有机物、放射性物质或被病原微生物污染的物质）和油。

安全指南：

离心机和操作手册向您提示重要信息以确保您安全操作这台仪器，并且防止您受到人体伤害和财产损失。请理解以下标志的含义并遵守。

1.标志的含义

标志	含义
 警告	可能发生严重事故造成死亡或重伤。
 注意	可能发生事故导致轻微的或非致命的伤害或财产损失。

- “重伤”是指引起如失明、烧伤（高温/低温）、电击、骨折、中毒等后果的伤害或者其它任何需要长时间住院治疗的伤害
- “非致命伤害”是指引起如烧伤、电击或者其它任何不需要长时间住院治疗的伤害。
“财产损失”是指设备或者其他财产损失。

2.图示标志的含义

标志	含义
	禁止标志（不允许如此做）。 详细内容在标志边，用图例或文字说明。
	强制标志（必须如此做）。 详细内容在标志边，用图例或文字说明。
	注意、警告和危险标志 详细内容在标志边，用图例或文字说明。
	有触电危险的标志。 接触这部分附件有触电的危险。
	热源指示标志。 接触这部分附件有烫伤的危险。
	电源接通标志。 指示在电源开关或断路器上。
	电源关闭标志。 指示在电源开关或断路器上。

目 录 表

	页		页
安全指南			
通用注释	I	3-8设定定时器	3-12
适用转子	IV	分	
转子的寿命	IV	秒	
转子允许高压灭毒的次数	V	保持	
		3-9设定加速和减速	3-13
第一部分		3-10存储记忆	
构件名称和说明		[1]存储记忆	3-14
1-1外观	1-1	[2]调用记忆	3-14
1-2控制面板	1-2	[3]消除记忆	3-14
		3-11瞬间离心操作	3-15
		3-12瞬间离心存储	3-16
第二部分 安装和电源		3-13功能设定	3-17
2-1开箱	2-1	[1]设定旋转半径	3-18
2-2安装位置	2-1	[2]设定自然减速	3-19
2-3离心机的移动	2-1	[3]设定停机报警	3-20
2-4电源要求	2-2	[4]设定提醒报警	3-21
2-5接地	2-3	[5]设定停机“STOP”闪灯显示	3-22
		3-14计算离心力	3-23
第三部分 操作		3-15容许负载和减少最大转速	3-23
3-1操作注意事项	3-1		
3-2操作	3-1	第四部分 保养和维修	
3-3顶盖的打开和关闭	3-4	4-1.每日检查	4-1
[1]接通电源打开门盖	3-4	4-2.每月检查	4-2
[2]停电时打开门盖	3-4	4-3.每年检查	4-2
[3]关上门盖	3-5	4-4.清洁和消毒	4-3
3-4设定速度	3-6	[1]清洁内腔	4-3
[1]用rpm设定速度	3-6	[2]清洁转子和适配器	4-4
[2]用离心力(×g)设定	3-7	[3]消毒转子和适配器	4-4
3-5设定温度	3-8	4-5.检查回路保护器	4-5
3-6预冷	3-10	4-6.使用光电转速表窗口	4-6
3-7除霜	3-11	4-7.备用配件的供应	4-7

目 录 表

	页		页
第五部分 故障检修			
5-1.报警指示器	5-1	6-4.RA-2724定角转子	6-5
t L	5-1	[1]最大转速、最大离心力	
C1	5-2	和冷冻特性	6-5
C2	5-2	[2]规格	6-5
C3	5-2	[3]试管分布方法	6-6
C4	5-2	6-5.AT-2018M定角转子	6-7
C5	5-2	[1]最大转速、最大离心力	
5-2.错误指示器	5-3	和冷冻特性	6-7
E1	5-3	[2]规格	6-7
E2	5-3	[3]严禁分解	6-8
E3	5-4	[4]试管分布方法	6-8
E4	5-4	[5]维修	6-8
E6	5-4		
E7	5-4	第七部分 规格	
E8	5-4	7-1.离心机	7-1
HH	5-5	7-2.标准配件	7-2
LL	5-5		
5-3.故障检修	5-6	第八部分 零件清单	
		8-1.推荐备件	8-1
第六部分 转子			
6-1.安装RA-2024或			
RA-2724转子	6-1		
6-2.安装AT-2018M转子	6-2		
6-3.RA-2024定角转子	6-3		
[1]最大转速、最大离心力			
和冷冻特性	6-3		
[2]规格	6-3		
[3]试管分布方法	6-4		

通用注释 务必按以下指示操作

由于离心机和转子会产生强大的电能和机械能，因此在操作过程中请给予相当的注意。否则产生的故障可能导致财产损失或致命的身体伤害。为了防止上述事故发生，请确认按以下指示操作。



警告

(1) 最大承载量



不要超出转子和吊桶的最大承载量。过载可能导致转子和吊桶损坏，从而引发事故。

(2) 最高速度



保持转子和吊桶的速度低于最高限速。超速运转会使转子、吊桶和离心机损坏。最高转速取决于转子和吊桶的强度。

(3) 修改或使用未确认部件



不要修改或使用未被许可的部件。使用未经认可修改的离心机、转子、吊桶或者未经许可的其它部件可能导致事故。

(4) 危险物质



不要离心任何危险物质(易爆的、化学活性的、有机物、放射性元素、病原微生物污染的物质),以上会引起爆炸或火灾。
不要在离心机周围30厘米内放置任何危险物质(易爆的、化学活性的、有机物、放射性元素、病原微生物污染的物质),防止离心机意外离心或接触到这些物质而引起的间接事故。

(5) 离心机操作过程中



当离心机动行时，请不要站在距离离心机30厘米内的地方，以避免间接事故的发生

(6) 门盖



当转子在旋转时,不要打开门盖。身体与旋转的转子或吊桶进行接触会导致严重的损伤。

(7) 灭菌



使用干热消毒或高压灭菌不要超过所要求的温度，否则转子会老化而导致事故。

(8) 旋转中的转子和驱动轴



不要接触旋转中的转子和驱动轴。身体与旋转的转子或吊桶进行接触会导致严重的损伤。

(9) 损坏、腐蚀、生锈和变形



发现转子或吊桶损坏、腐蚀、生锈和变形时，请不要继续使用，否则会发生故障。



警告

(10) 转子的寿命



使用超过寿命时间可能导致转子的破裂。
如果连续的使用寿命时间已过期的转子，转子受损将导致事故的发生。

(11) 接地



不要将地线连接到以下地方：

- 1.煤气管
会发生火灾或爆炸。
- 2.避雷针地线、导线或电话线，
一旦发生雷击可能导致触电。

3.水管

城市用氯乙烯制成的水管不能起到地线的作用。



要确保地线与接地端相连以避免电击和漏电事故的发生。

(12) 安装



离心机周围最小30厘米内不要放置任何物品。

如果离心机由于故障而发生不能控制的旋转，所产生的能量可能导致继发事故。



注意

(1) 安装



不要将离心机安装在倾斜、松软、光滑、摇晃的地方。
那样可能会发生剧烈的震动。

不要将离心机安装在低于10℃或高于40℃的地方。环境温度高于40℃不利于传导热量，会导致离心机内部温度升高；低于10℃也会发生故障和事故。

不要将离心机安装在积满灰尘的地方。

离心机背面制冷器的通风口一旦被灰尘阻塞，会使制冷效果下降，内部组件过热而导致故障。

不要将离心机安装在不通风的地方。

那样做会使离心机内部温度上升而引发事故。

不要将离心机安装在湿度高的地方(相对湿度高于85%)。

那样做可能发生漏电事故。



注 意

(2) 有毒或放射性物质等



离心病原细菌、有毒物质、放射性物质时，一定要使用防病原细菌、防毒、防放射的专用容器。否则，将发生感染、中毒、放射性暴露等事故。

(3) 固定转子



确认转子紧紧地固定在驱动轴上。如果没有安装在正确的位置上，转子或离心机将受损而导致事故的发生。

(4) 试管架



使用相同型号的试管架。使用不同型号的试管架会产生不平衡，而导致转子、吊桶和离心机损坏。

(5) 样品的平衡



保持装载量（样品、吊桶等）平衡
如果样品不平衡，会发生意外事故而损坏转子和离心机。

(6) 清洁



清洗时，不要使用PH值在5-8以外的或含氯的清洁剂。
转子或吊桶会发生腐蚀而损坏离心机。

(7) 提示牌



不要拿掉提示牌。
当提示牌变脏、模糊或剥落时，请更换新的提示牌（提示牌对于管理是非常有益的）。

适用转子

警告

- (1) 请勿使用下述 (2) 以外的其他转子。
使用下述以外的其他转子，会导致转子损坏和严重意外。
- (2) 2006年6月确认如下配套转子：
此资料会增加、改变。
2006年7月后的资料，请查询经销商。

定角转子
RA-2024 RA-2724 AT-2018M

转子的寿命

警告

使用超过寿命的转子可能会导致转子破裂，继续使用期限已满的转子是很危险的，转子破损会导致离心机主机突然旋转，引起意外伤亡。

转子的寿命是交付使用后7年

7年期满后，请更换离心机或替换新转子。
但如果出现腐蚀，强度减弱、裂缝或因误操作引起的变形，必须提早更换转子。
遇到上述情况，请先联系经销商检查后才重用。

转子允许高压消毒灭菌的次数

警告

当转子达到允许的高压消毒次数时，应立即停止使用转子，否则，高压消毒会引起转子的强度降低，导致变形或损坏，转子一旦损坏，离心机的主要部件可能会突然旋转而发生意外，引起伤害或死亡。

请相信下述各转子允许高压消毒的次数。

当转子达到高压消毒的次数时，停止使用离心机并史换新的转子。

提前更换转子的情形有腐蚀、强度降低、裂缝或错误操作转子引起的变形，这种情况下，请联系当地经销商要求检查。

[1] 转子允许的高压消毒灭菌的次数和温度。

转子	高压消毒的温度	可容许次数
RA-2024M RA-2724M AT-2018M	121℃	100次
RA-2024 RA-2724	134℃	50次

[2] 高压消毒记录

每次进行高压消毒后，请按(1)—(3)记录，可以了解已经进行的高压消毒次数。

- (1) 日期
- (2) 温度
- (3) 消毒的次数

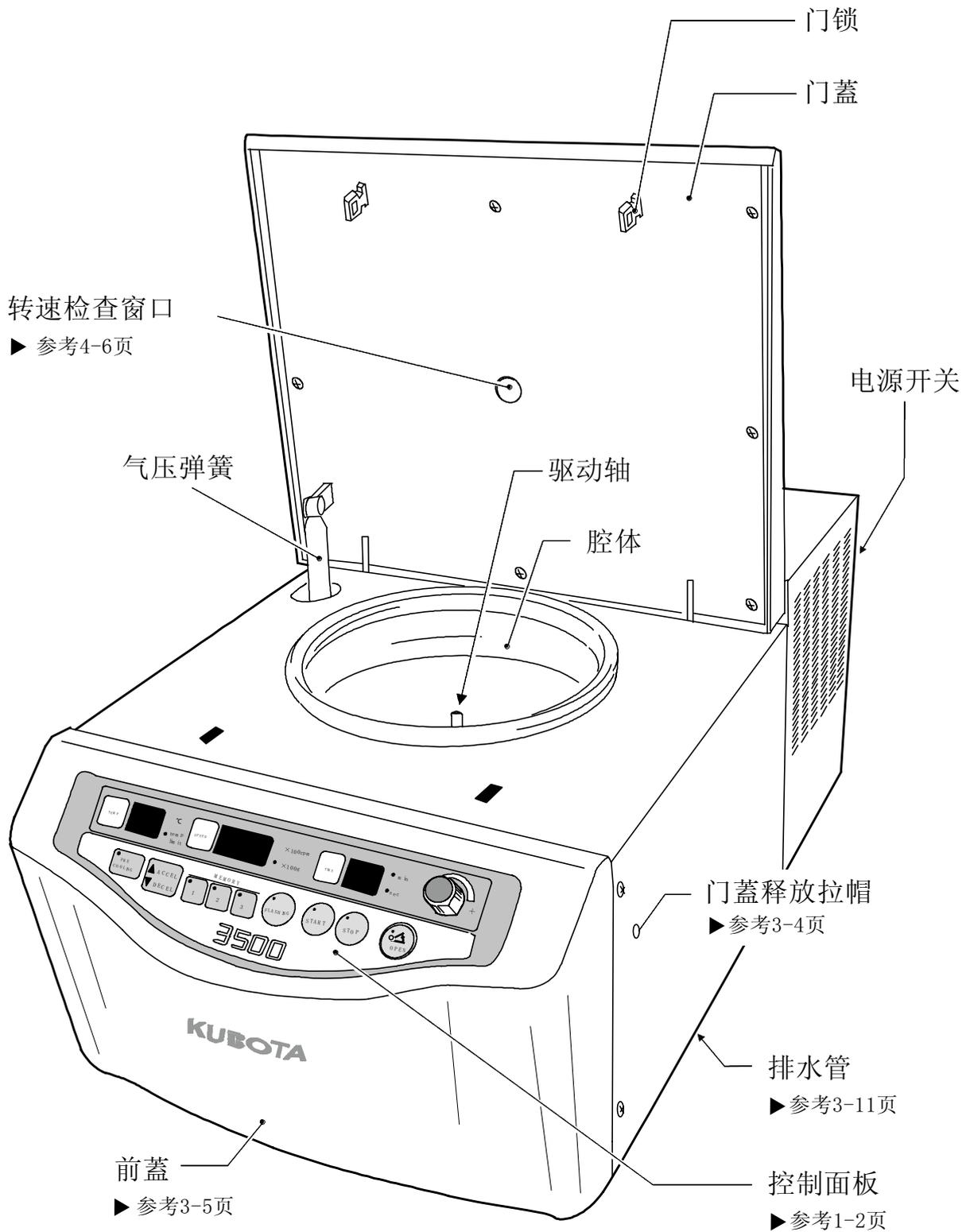
▶ 将“高压消毒记录”附在转子操作手册上是很明智的。



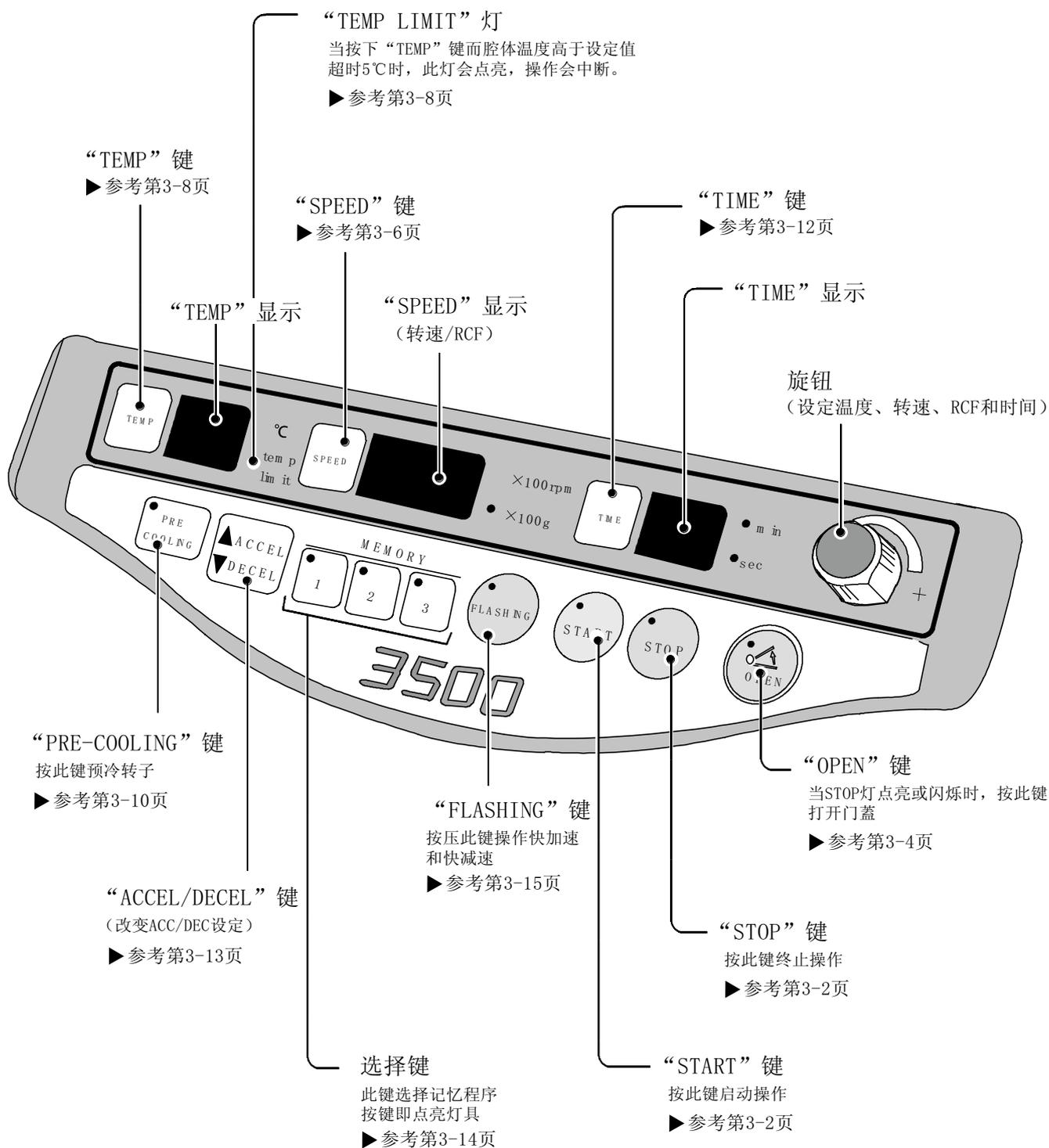
当转子高压消毒次数超过上述规定，请立刻停止使用。▶ 参考[1]

第一部分 构件名称和说明

1-1. 外观



1-2. 控制面板



第二部分 安装和电源

2-1. 开箱

从纸箱取出离心机，按以下程序检查。

- (1) 检查离心机在运输过程中，是否有可见的损坏。
如果发现损坏，即时通知经销商。
- (2) 确认已收到[7-2标准附件]列明的所有附件。参考7-2页

2-2. 安装地点

警告

离心机周围最少有30厘米空间不放置物品。如果离心机因故障而发生不能控制的旋转，产生的能量或会导致继发事故。

注意

不要将离心机安装在倾斜、松软、光滑、摇晃的地方。这会导致剧烈震动。

2-3. 移动离心机

警告

- 在转子转动时或转子在离心机内的情况下，不要移动离心机，否则会导致驱动轴弯曲或转子和吊桶脱落而引发事故或离心机损坏。
- 确认转子和吊桶均已移除，电源插头也拔掉。
- 接电移动离心机会导致触电意外或离心机功能故障。

注意

- 移动离心机时，要合几人均匀用力从底部抬起。
- 不要摔跌离心机，否则导致损坏或受伤。

2-4. 电源要求

警告

按以下条件准备电源。

1. 电源、电压必须和离心机铭牌上指示符合。电压变化须按如下表2-1范围内。
2. 电流容量必须大于表2-1所示的值。
3. 离心机直接接入电路时，按表2-1所示数值加接合适电闸刀或回路保护器使用插头时，请用带地线的三脚插头。
4. 使用单相电源。
5. 插头必须有一个接地终端，地线电阻须低于100欧姆。

额定电压	110V	115V	220V	230V
允许电压范围	99V — 121V	103V — 126V	198V — 242V	207V — 253V
电流要求	8A	8A	5A	5A

表2-1 额定电压、允许电压范围和电流要求

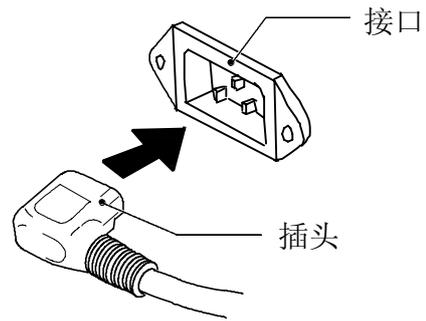
警告

- 电源线应该连接单独的插座。
- 不要使用分插座，否则会引起过热或火灾。

2-5. 接地

备注

第一次使用离心机时，请将电源线插头与离心机背后的插座接口连接。



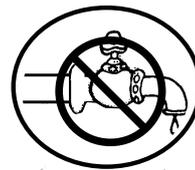
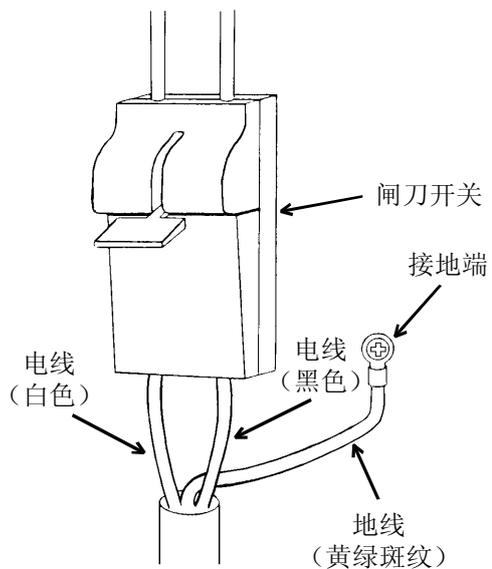
警告

请务必将地线连接至接地端

警告

不要将地线连接到以下地点：

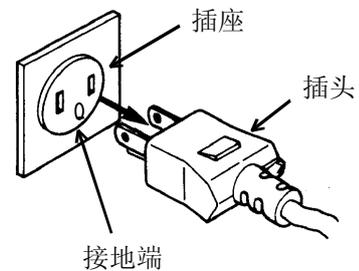
1. 煤气管
可能会引起爆炸或火灾。
2. 电线或电话线的避雷接地线
雷电可能引起电击。
3. 水管
如果城市水管是氯乙烯制成的，将不能起到接地的作用。



水管



煤气管



第三部分 操作

3-1. 操作注意事项



使用离心机时，注意开头部分“通用注释”中描述的内容和其他部分说明的注意事项

3-2. 操作

操作1. 启动“POWER”键。

操作2. 控制面板上“STOP”灯点亮后，按“OPEN”键。

操作3. 驱动轴上安装转子。

▶ 参考第六部分。

备注

转子加速时，制冷器会减少电流。为避免样品的温度上升，最好采用预冷冻。▶ 参见3-10页。

操作4. 转子上放置样品。

▶ 参考第六部份。

操作5. 紧闭门盖。

备注

门盖未关好，离心机不能启动。
必须确认门盖已关好。

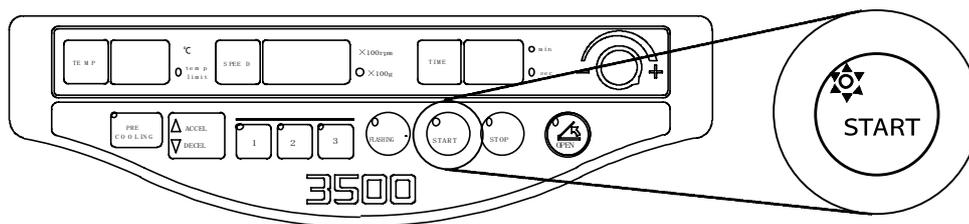
操作6. 如采用以前同样的设定值，前去操作8。

操作7. 设定相关参数。

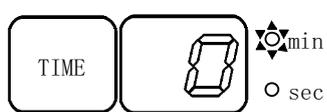
- 设定所需温度 ▶ 参考3-8页
- 设定所需转速 ▶ 参考3-6页
- 设定所需时间 ▶ 参考3-12页
- 设定加/减速，使用ACC/DECEL键 ▶ 参考3-13页
- 当记忆已存储，按“MEMORY”选择键 ▶ 参考3-14页
- 进行瞬间离心，请参考3-15页

操作8. 按“START”键

有“哔”响声和“START”键亮灯。



“TIME”显示屏的值开始下降。



当值变到0时，离心机自动减速到静止。

操作9.

*** 遇到以下情况 ***

- (1) 在操作期间想改变设定（转速、RCF、时间、温度）。

改变设定后按控制面板的键，显示屏停止闪烁。

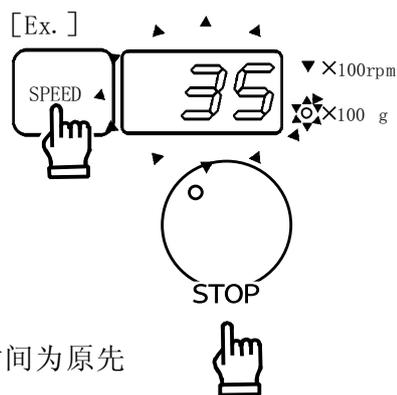
会转到新设定操作。

- (2) 当你想中途停机，按“STOP”键。

会有响声并停止转子转动。

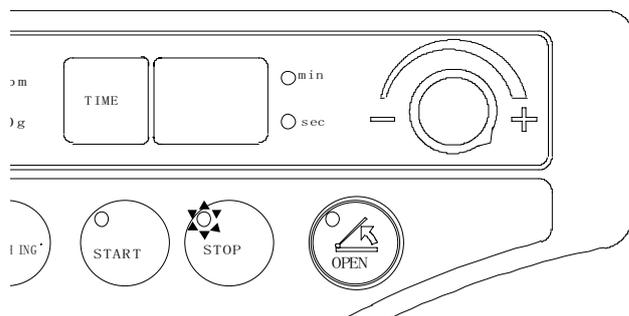
预设的时间未到而中途停机，重新启动后的操作时间为原先剩余的操作时间。

如果恢复操作前按下旋钮，操作时间会回到原来的设定时间。



当转子停止，“STOP”灯闪烁和有音乐响声告知操作终止。

● “通知操作完成的响声”有5种选择+静音。 ▶ 参考3-20页。



操作10. 按“OPEN”键打开门盖。

“STOP”灯点亮。

操作11. 移走样品。

▶ 参考3-21页。

操作12. 再用离心机时，回到操作4。

操作13. 离心机使用完后，关掉“POWER”键，让门盖打开。

打开门盖目的是让腔体凝结的水珠可挥发掉，以保持内腔表面干爽。

备注

关机前设定的参数会存储好，下次开机时会调出。当取出记忆时关掉电源，重新开机后，原来的记忆会调出和显示。

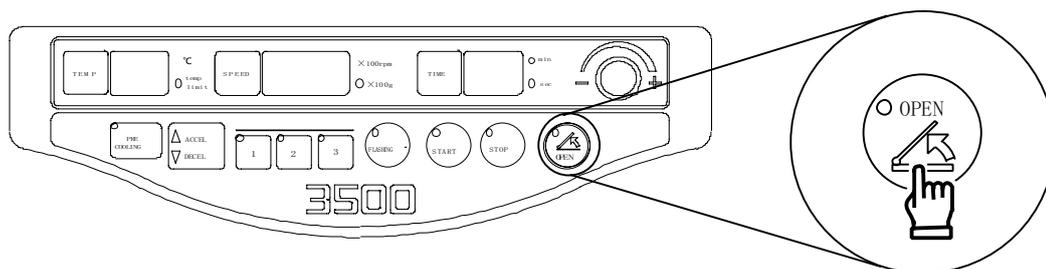
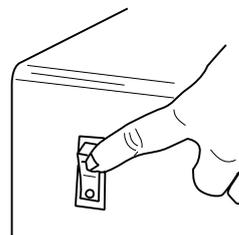
<Ex>

按选“MEMORY 2”后关机，再开机后，“MEMORY 2”键灯会点亮，“MEMORY 2”的参数会显示出来。

3-3. 开关门盖

[1] 打开电源开关和门盖

- (1) 按电源开关接通电源。电源开关在离心机背部。
- (2) 控制面板的“STOP”灯点亮。
- (3) 按“OPEN”键开锁并打开门盖。



备注

如下情况即使按“OPEN”键门盖仍上锁不会打开。

- 当转子转动中。
- 当停电或关上电源开关。

[2] 停电时打开门盖

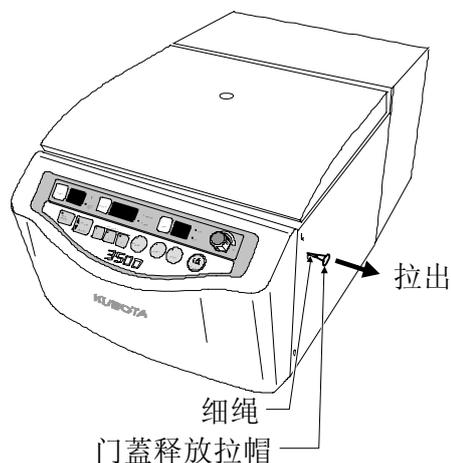
警告

转子转动时不要打开门盖。

如在操作中停电，转子会自然减速至静止。在转子停定前强行打开门盖，操作人员可能会被转子卷入，导致严重伤亡。

- (1) 关掉电源开关
- (2) 使用扁平螺丝刀在离心机右侧挑开门盖释放拉帽。拉出以打开门盖。

* 不用出力太强以免拉断。

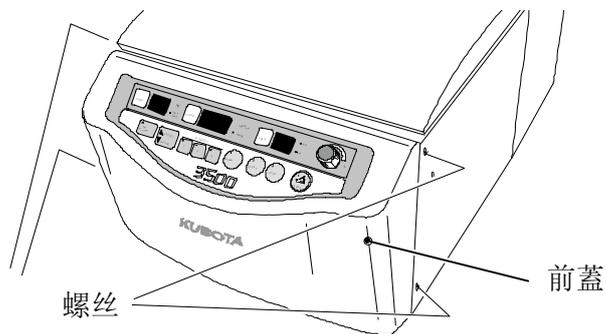


◆ 如果拉断了门盖释放拉帽

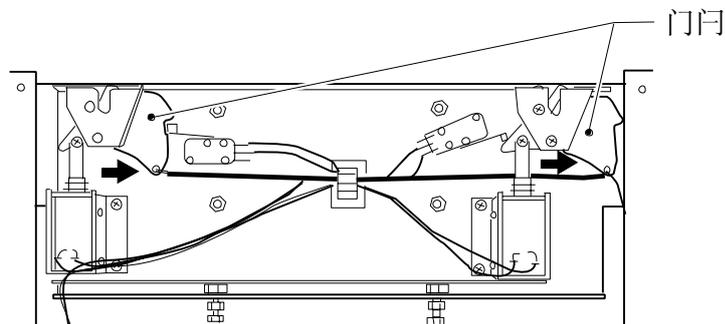
警告

为避免触电，请至少等待五分钟才打开前盖。

- (1) 关掉电源开关。
- (2) 拔掉电源线。
- (3) 电源切断最少5分钟后，松脱左右两边4枚螺丝。
- (4) 轻轻向前拉出前盖。



- (5) 按下图箭头方向打开门锁和开门盖。

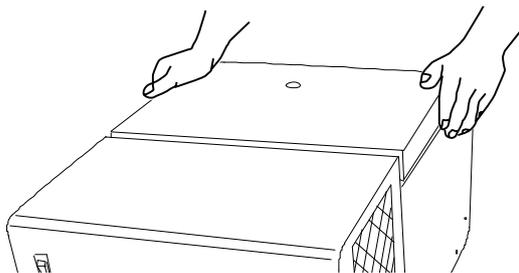


[3] 关上门盖

双手在门盖前端按压以关门。

门盖关上后，“OPEN”灯熄灭。

如果灯没熄灭，请确认在门盖前端按压以锁门。



备注

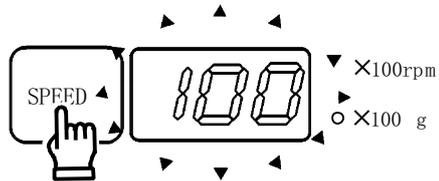
关掉电源或停电时
门盖亦能关上。

3-4. 设定速度

[1] 用rpm设定速度

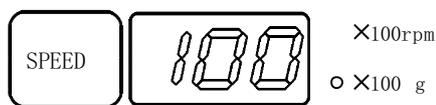
(1) 按“SPEED”键

“SPEED”显示闪动并显示目前设置。

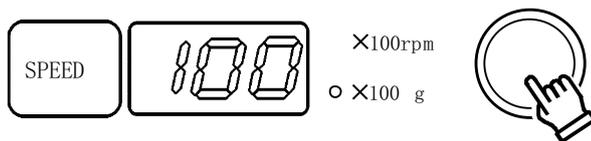


(2) 检查<×100g>灯是否已熄灭

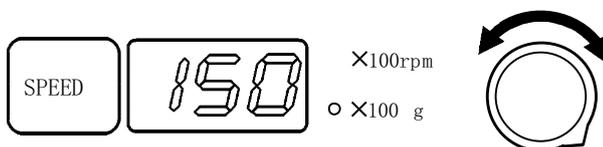
① 当<×100g>灯已熄灭……进入步骤 (3)



② 当<×100g>灯点亮……按旋钮，<×100g>灯熄灭。进入步骤 (3)

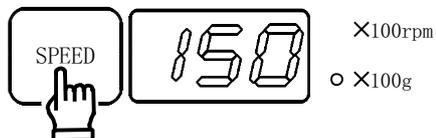


(3) 转动旋钮到所需速度。
速度以100rpm间隔调整。



(4) 按“SPEED”键。

“SPEED”显示停止闪烁。
rpm设定已完成。



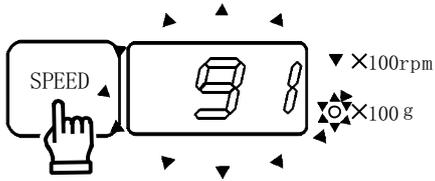
备注

- 离心机会按“SPEED”显示屏上速度启动，即使显示数据在闪动。
- 如欲在操作中途改变设定，改变设定后按“SPEED”键即可。显示屏会停止闪动。
操作会转到新设定执行。

[2] 用离心力 (×g) 设定速度

(1) 按“SPEED”键

“SPEED”显示屏闪烁并指示目前设定。

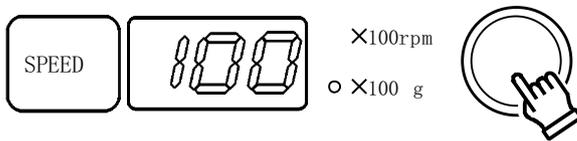


(2) 检查<×100g>灯是否点亮

①当<×100g>灯点亮……进入步骤(3)

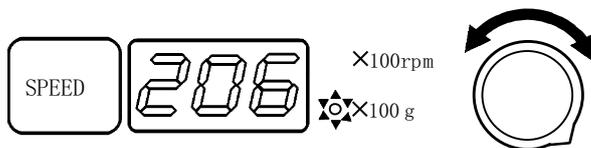


②当<×100g>灯熄灭……按旋钮，<×100g>灯点亮。进入步骤(3)



(3) 转动旋钮到所需离心力。

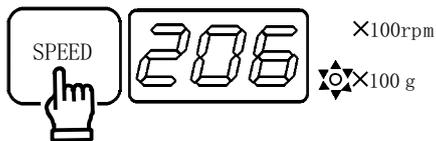
“SPEED”显示屏上指示100×g间隔。



(4) 按“SPEED”键。

“SPEED”显示屏停止闪烁。

离心力 (×g) 已完成设定。

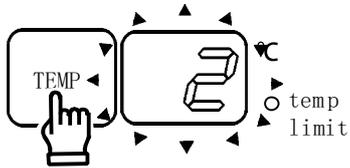


备注

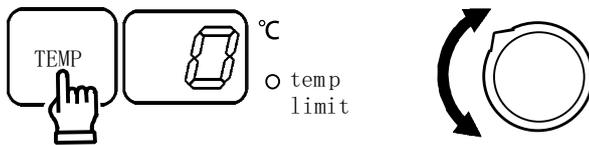
- 离心机按“SPEED”显示屏上速度启动，即使显示数据在闪烁。
- 如欲在操作中途改变设定，改变设定后按“SPEED”键即可。显示屏会停止闪烁。操作会转到新设定执行。

3-5. 设定温度

- (1) 按“TEMP”键。
“TEMP”键闪烁并指示目前设定。
“TEMP”显示屏指示的值为1°C。



- (2) 转动旋钮改变数值显示。
设定所需温度。
从-9°C~40°C每次1°C递增。



- (3) 按“TEMP”键。
“TEMP”显示屏停止闪烁。

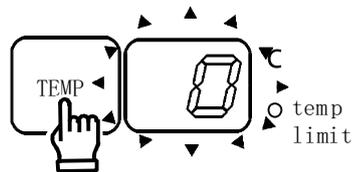
备注

- 离心机按“TEMP”显示屏上温度启动，即使显示数据在闪烁。
- 如欲在操作中途改变设定，改变设定后按“TEMP”键即可。
显示屏会停止闪烁。
操作会转到新设定执行。

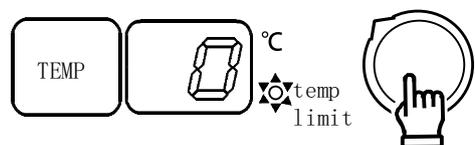
如何使用“TEMP LIMIT”

“TEMP LIMIT”的功能是停止马达驱动，如果腔体温度超过预设温度5°C。
当制冷能力下降时，此功能可防止样品温度过高。

- (1) 按“TEMP”键。
“TEMP”显示屏闪烁并指示目前设定。



- (2) 按旋钮，“TEMP LIMIT”灯点亮。
当“TEMP LIMIT”灯点亮，限制温度即
自动设定（设定温度+5°C）



备注

- “TEMP LIMIT”灯点亮后10分钟才能执行“TEMP LIMIT”功能。
- 超过预设温度后，会响哔声30秒并停止运作。
应对如“提高设定温度”、“调低转速”或“维修制冷器”才能恢复操作。

(3) 当“TEMP LIMIT”运作，转子会停止转动。

■ 解除“TEMP LIMIT”功能。

要解除“TEMP LIMIT”功能，按温度旋钮以至“TEMP LIMIT”灯熄灭，此功能解除

3-6. 预冷

为了快速冷却腔体和转子，按下述步骤使用“预冷功能”。您可以在短时间内冷却转子。

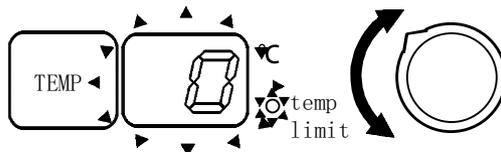
备注

如需低温操作离心机，建议先作预冷。

- (1) 按“TEMP”键。

“TEMP”显示屏闪烁并指示目前设定。

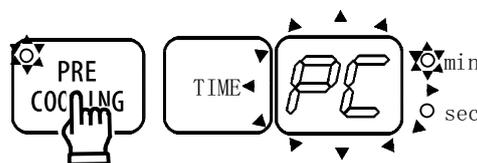
- (2) 转动“TEMP”旋钮至所需温度。



- (3) 按“PRE-COOLING”键。

“PRE-COOLING”灯点亮。

“PC（已过时间）”在“TIME”显示屏上显示，“Min”灯点亮。



- (4) 按“START”键。

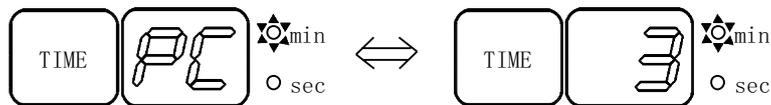
启动操作。



①预冷期间，“PC（已过时间）”会闪烁。

②腔体温度达到预设温度后会继续运转5分钟。

“PC”字样和已过时间（分钟）会间断显示5分钟。



[例]3分钟

备注

- 预冷的转速为3,000rpm（不能改变）。
- 如要停止操作，按“STOP”键。
- 如果显示设定温度，按旋钮（预冷期间，不能改变预设温度）。

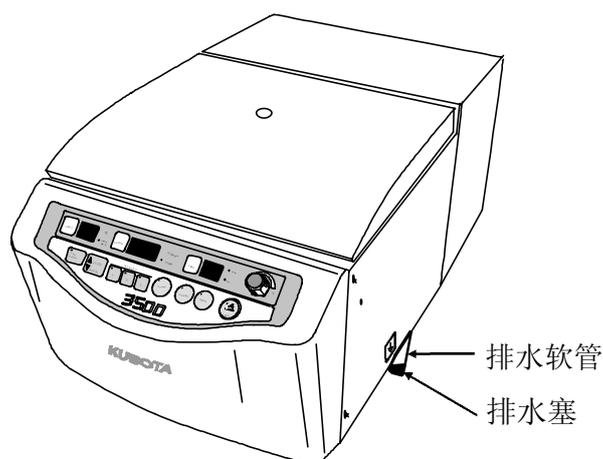
- (5) 当转子温度低于预设温度，转子停转和有蜂鸣声。这表示预冷完毕。

- (6) 按“OPEN”键，预冷功能自动取消。

3-7. 除霜

如果离心机腔体内部覆盖有霜冻就不能有效地制冷。
请按以下步骤除霜。

- (1) 在离心机排水软管下放置排水盘。
通过排水软管将腔体内的水排出。
- (2) 提高腔内温度
按“OPEN”键并打开门盖。
门盖打开后，冷冻机停止制冷，腔体温度上升。
将仪器门盖打开直至霜冻溶化。或设置温度25℃，带转子运行以提高腔体温度溶化霜冻
- (3) 除霜完成后，必须排出腔内收集到的水。
拔出排水软管的塞排走离心机的水。

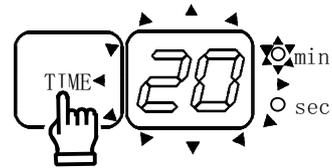


备注

腔体排水后，请确认套回排水塞

3-8. 设定定时器

- (1) 按“TIME”键。
“TIME”显示屏闪烁并指示目前设定。



- (2) 按旋钮改变离心时间如下，设定所需范围。

出厂设定为分钟。

① 设定分钟

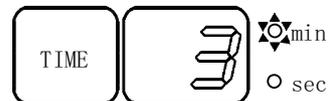
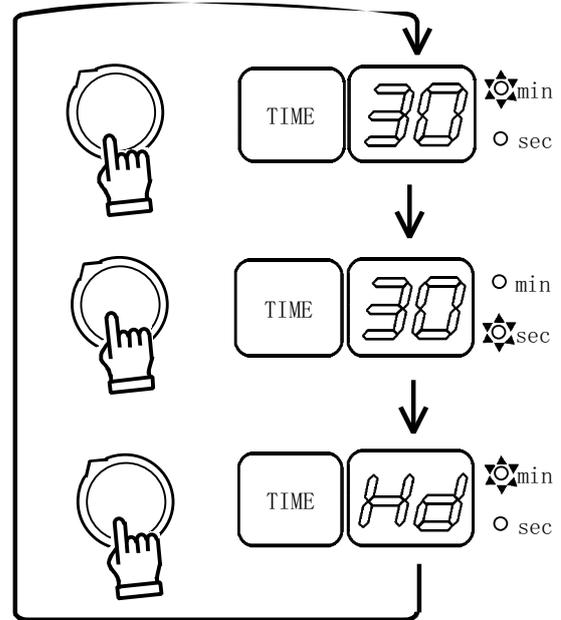
设定范围	1-99分
设定单位	1分

② 设定秒

设定范围	1-99秒
设定单位	1秒

③ 保持状态

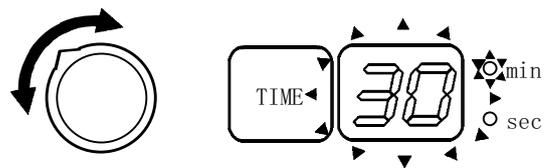
设定保持时，离心机持续运转，不受定时器控制，“min”、“sec”灯会熄灭。
运行时，“Hd”和已过时间会间断显示。



[例] 已运行了3分钟

- (3) 转旋钮设定所需时间。

- (4) 按“TIME”键。
“TIME”显示屏停止闪烁。
时间设定完成。



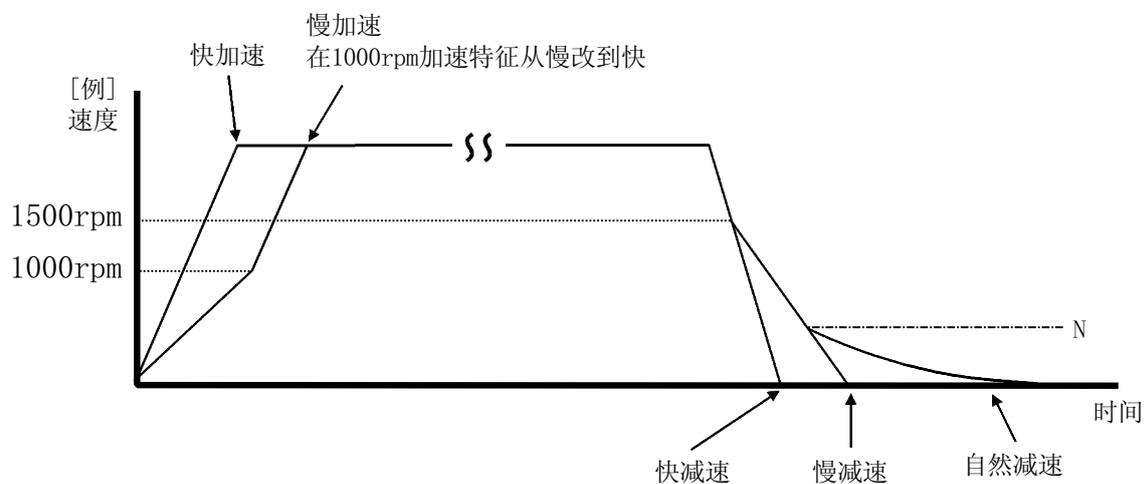
- (5) 按“START”键。
启动操作。
启动后，显示屏数字递减直到0为止。

备注

- 操作中途中按停后再恢复启动，恢复后的运行时间为中断前的剩余时间。但如恢复前按旋钮，操作时间则变为原来设定的时间。
- “TIME”显示屏的设定值闪烁时，离心机仍能启动。
- 如欲在操作中途中改变设定，改变设定后按“TIME”键，显示屏停止闪烁。操作改为按新设定执行。

3-9. 设定加速和减速

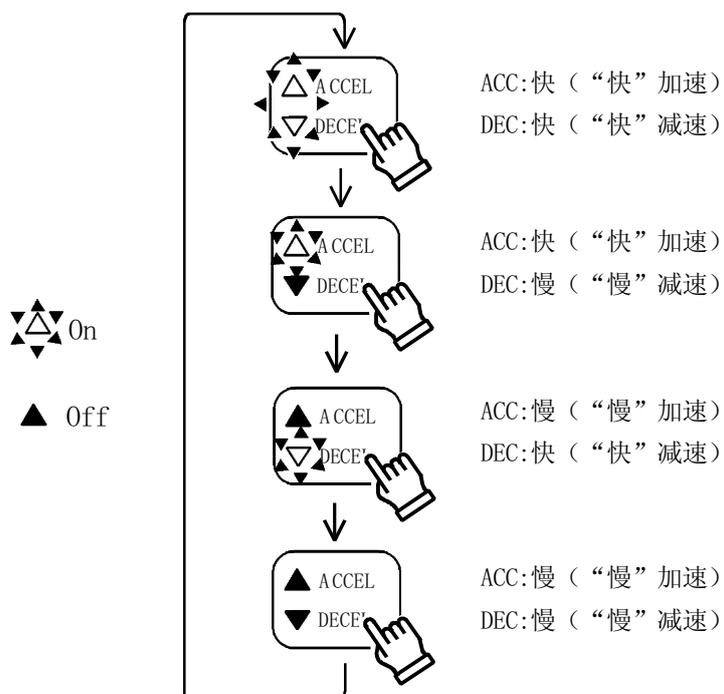
担心样品沉淀混浊的话，按“ACCEL/DECEL”键调校加/减速设定。



备注

可以设定在速度N时自然减速。

▶ 参考3-19页



3-10. 存储记忆

存储参数值以便重复操作。

[1] 存储记忆

(1) 设定相关参数。

参考如下页数设定方法。

- [3-4. 设定速度] ▶ 参考3-6页
- [3-5. 设定温度] ▶ 参考3-8页
- [3-8. 设定定时器] ▶ 参考3-12页
- [3-9. 设定加减速] ▶ 参考3-13页

(3) 持续按住所选的记忆选择键直到听到蜂鸣声（大约3秒）。

记忆选择键位置，请参考1-2页
[1-2控制面板]。



备注

可使用MEMORY1~3键存储所需操作参数（速度、RCF、时间、温度、加减速、温度限制等等）。

[2] 调用记忆

按“MEMORY”键，灯点亮，选择灯号取出记忆程序。



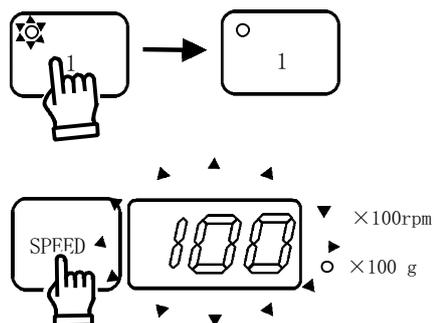
备注

即使关闭电源时设定，参数依然能存储下来。
最后设定的参数会显示出来并能操作。

[3] 取消记忆操作

以下方法取消记忆操作。

- 调出记忆后再按一次“MEMORY”键。
“MEMORY”灯熄灭并转到正常作业模式。
- 按“SPEED”键、“TIME”键或“TEMP”键。
转到正常作业模式。



3-11. 快捷操作（瞬间离心）

持续按住“FLASHING”键，快捷操作即持续进行。

松开“FLASHING”键后，快捷操作即减速直至静止。

操作1. 首先，执行常规操作1-5[3-2操作]。

▶ 参考3-1页

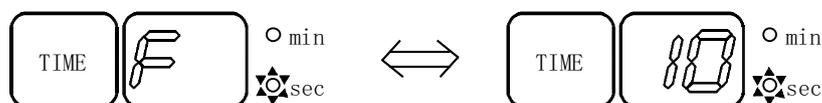
操作2. 持续按住“FLASHING”键。

“START”键灯点亮。

“TIME”显示屏上会间断显示“F”和运行时间。

设定范围：1-99秒

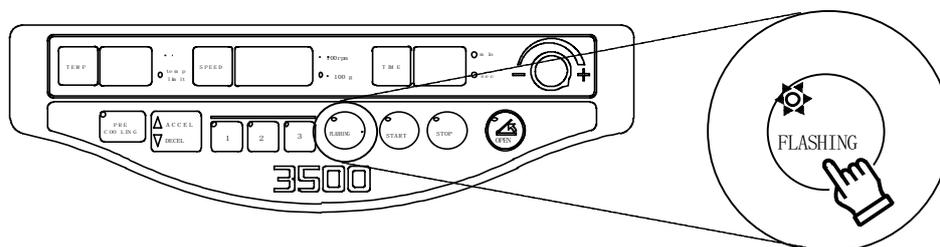
[例]10秒



* 速度方面，转子会以最高转速旋转。但如设定的数值低于最高转速，转子只能达到此转速。

* 加速度方面，会按快加速运行。

* 减速度方面，会按快减速运行。



操作3. 松开“FLASHING”键，操作即停止。

“FLASHING”和“START”灯熄灭。

“TIME”显示屏上会显示松开“FLASHING”键的时间，直至门盖打开。

操作4. 按“OPEN”键打开门盖。

“STOP”和“OPEN”灯点亮。

操作5. 取出样品。

操作6. 如果继续使用离心机，返回[3-2操作]中的操作4。

▶ 参考3-1页

操作7. 离心机使用完后，关掉电源，打开门盖。

打开门盖的目的是让腔体的凝露蒸发，弄干腔体表面。

3-12. 快捷操作

最后一次使用的快捷操作会被自动存储。当快速按动（少于1秒）“FLASHING”键，存储的记忆即被调出，机器会重复上次同样的运作。

不用持续按住“FLASHING”键。

做简单的搅拌，此功能很方便。

操作1. 首先，执行常规快捷操作。

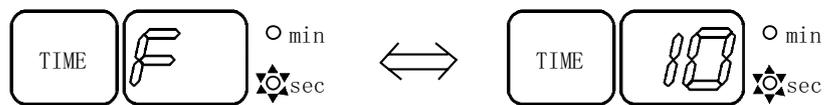
▶ 参考3-15页

操作2. 进行第二次快捷操作时，短时间的按“FLASHING”键（1秒内），“FLASHING”和“START”灯点亮。（如果“FLASHING”键按超过1秒钟，原来存储不会调出，仪器会进行新的快捷操作）。

“TIME”显示屏上会间断显示“F”和操作时间。

可设定范围：1-99秒

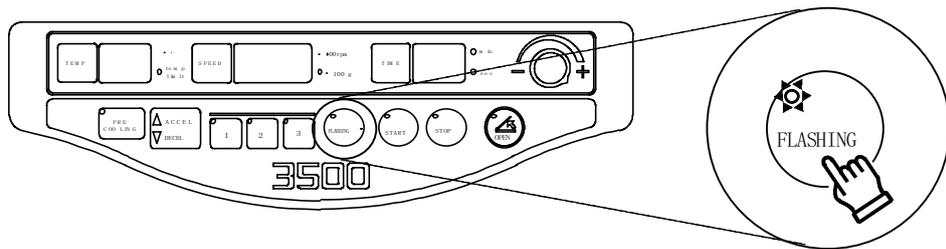
[例]10秒



* 加速，会选取最快加速模式。

* 减速，会选取最快减速模式。

一秒钟内松手



备注

- 如果想在快捷操作途中查看操作时间，再按“FLASHING”键一次。
- 如想停止操作，按“STOP”键。

操作3. 当机器达到上次快捷操作的时间时，转子会减速至完全静止。

然后，“START”灯熄灭，“STOP”灯闪烁。

“TIME”显示屏显示最后的“FLASHING”时间。

操作4. “STOP”灯点亮，按“OPEN”键打开门盖。

操作5. 取出样品。

操作6. 如果继续使用离心机，返回[3-2操作]中的操作4。

▶ 参考3-1页

操作7. 离心机使用完后，关掉电源，打开门盖。

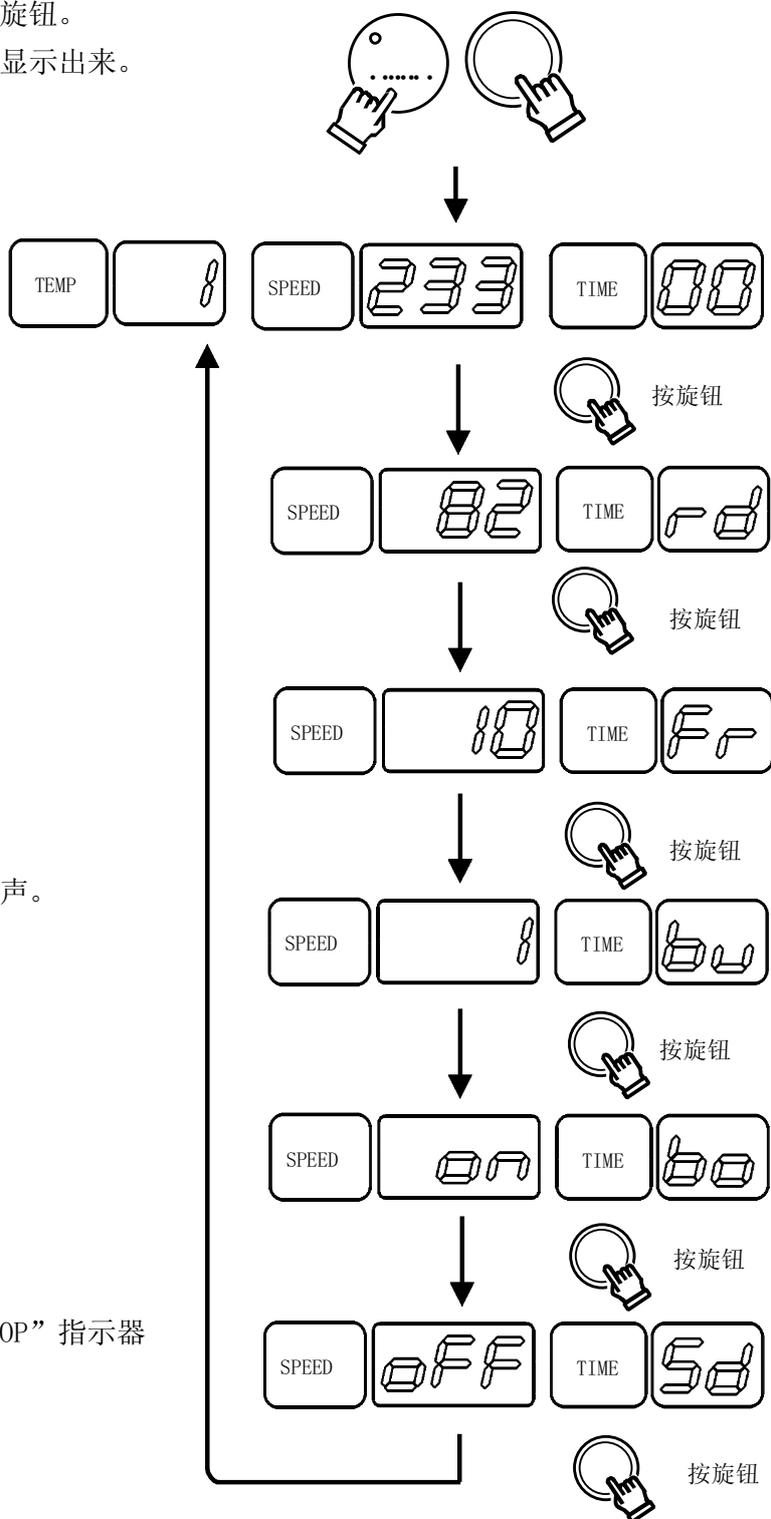
打开门盖目的是让腔体的凝露蒸发，弄干腔体表面。

3-13. 设定其他功能

此产品可作如下设定。
选择（3）—（7）项的设定，按旋钮。

- (1) 按住“STOP”键再按旋钮。
- (2) 离心机的使用次数会显示出来。
[例]123,300次

- (3) 设定旋转半径。
▶ 参考3—18页。
[例]82mm
- (4) 设定自然减速。
▶ 参考3—19页。
[例]1,000rpm
- (5) 设定完成作业的提示声。
▶ 参考3—20页。
[例]1
- (6) 设定提醒报警
▶ 参考3—21页。
[例]ON
- (7) 设定完成作业时“STOP”指示器
闪烁。
▶ 参考3—22页。
[例]OFF



- 完成上述设定后，按住“STOP”键再按旋钮，“SPEED”、“TIME”回到原来显示。

[1] 设定旋转半径

根据不同转子调节旋转半径，以得出更准确的离心力。

出厂设定：82mm。

(1) 按住“STOP”键再按旋钮。

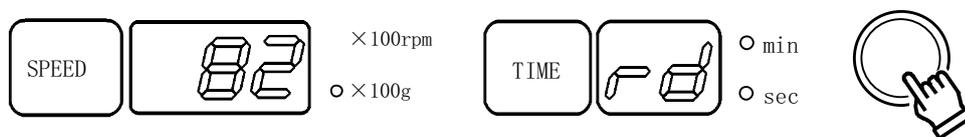
离心机已使用次数显示出来。

(2) 按旋钮数次直至“TIME”显示屏显示“rd”。“SPEED”显示屏上显示目前之设定。

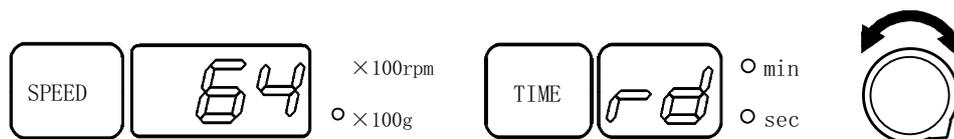
单位：mm

▶ 参考3-17页。

[例] 旋转半径82mm

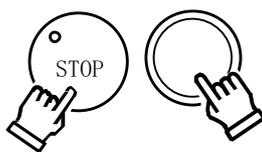


(3) 转动旋钮设定使用之转子吊桶的旋转半径。半径设定从59至82mm。



(4) 按住“STOP”键按旋钮。

设定（旋转半径）存储后，显示屏回到原来的速度、时间和温度显示。



备注

如果设有回到原来的显示切断电源，旋转半径的设定没有存储好。

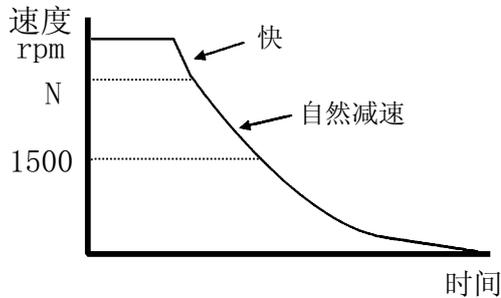
[2] 设定自然减速

可按如下方法设定自然减速起始速度N。

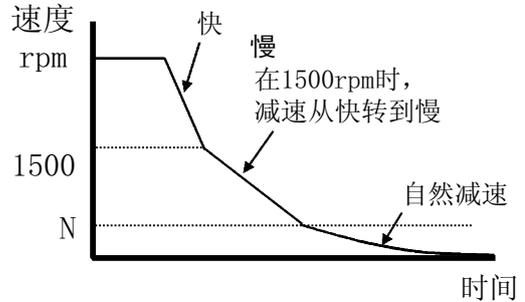
出厂设定为0rpm。

“N” 的设定范围从0至15,000rpm（每步1000rpm）

(A) N=1, 500rpm或以上



(B) N=1, 500rpm或以下



(1) 按住“STOP”键按旋钮。

离心机已使用次数显示出来。

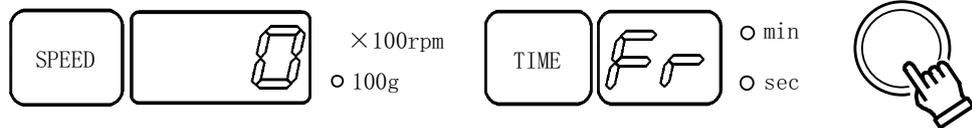
(2) 按旋钮数次直至“TIME”显示屏显示“Fr”。

“SPEED”显示屏上显示目前自然减速起始速度的设定。

单位：rpm

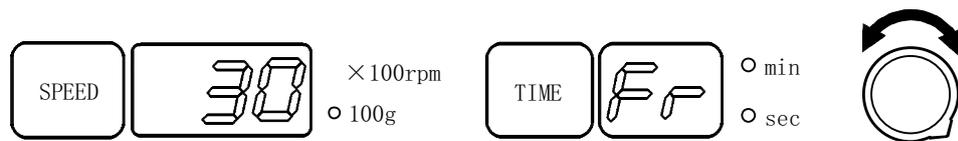
▶ 参考3-17页

[例] 设定为0rpm。



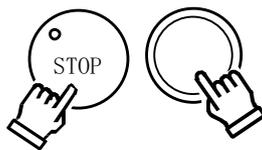
(3) 转动旋钮设定自然减速起始速度

[例] 设定为3000rpm。



(4) 按住“STOP”键按旋钮。

设定（自然减速起始速度）存储后，显示屏回到原来的速度、时间和温度显示。



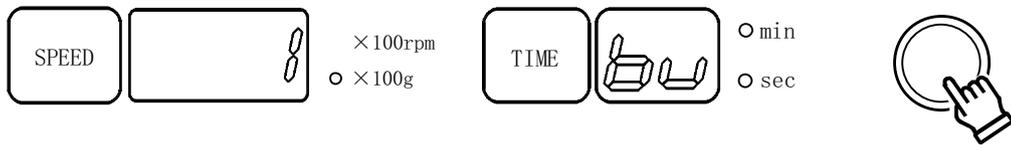
[3] 设定作业完成的音响

“作业完成的音响”有5种选择+无音响。

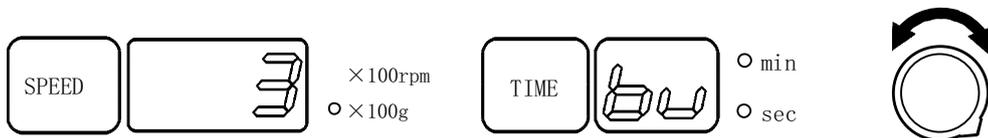
当使用多于一台离心机时，此“作业完成音响”功能可帮助我们分辨不同离心机。
工厂设定：[1]

- (1) 按住“STOP”键按旋钮。
离心机已使用次数显示出来。
- (2) 按旋钮数次直至“TIME”显示屏显示“bu”。
“SPEED”显示屏显示目前音响设定的代号。
▶ 参考3-17页。

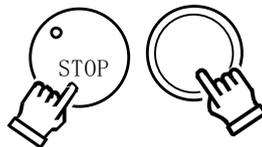
[例] “作业完成的音响” 1。



- (3) 转动旋钮改变“作业完成的音响”。
按“STOP”键让所选音响响一次。
“作业完成的音响”可选择1、2、3、4、5和0（无声）



- (4) 然后，按住“STOP”键按旋钮。
设定（作业完成后的音响）存储后，显示屏回到原来的速度、时间和温度显示。



[4] 设定提醒报警

作业完成后样品还放在离心机未取出，仪器会每分钟提醒报警。
打开门盖或做其他操作，提醒报警停止。

工厂设定：[ON]

- (1) 按住“STOP”键按旋钮。

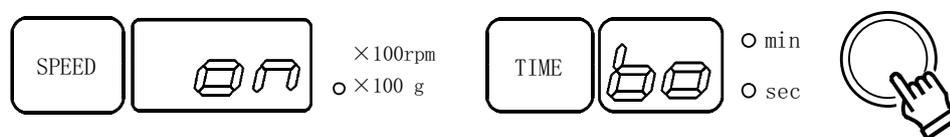
离心机已使用次数显示出来。

- (2) 按旋钮数次直至“TIME”显示屏显示“bo”。

“SPEED”显示屏显示目前提醒报警的设定“ON/OFF”。

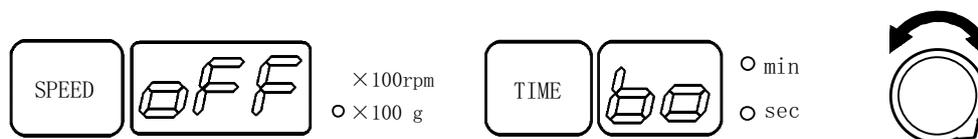
►参考3-17页。

[例]提醒报警：ON



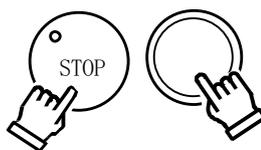
- (3) 转动旋钮改变提醒报警“ON/OFF”。

[例]提醒报警：OFF



- (4) 按住“STOP”键按旋钮。

设定（提醒报警）存储后，显示屏回到原来的速度、时间温度显示。



[5] 设定“STOP”闪烁指示灯以表示操作完毕

在“SPEED”与“TIME”屏上显示“STOP”以表示操作完毕。

工厂设定：[OFF]

(1) 按住“STOP”键按旋钮。

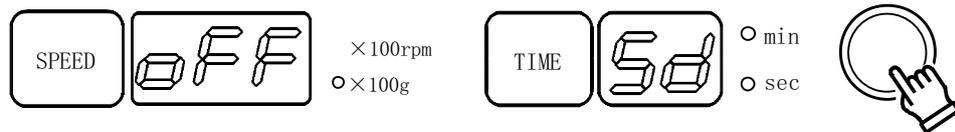
离心机已使用次数显示出来。

(2) 按旋钮数次直至“TIME”显示屏上出现“Sd”。

“SPEED”显示屏显示目前“STOP”闪烁设定“ON/OFF”。

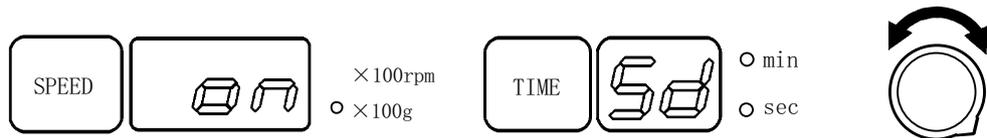
▶参考3-17页

[例]OFF



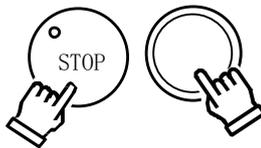
(3) 转动旋钮改变“STOP”闪烁设定“ON/OFF”。

[例]ON



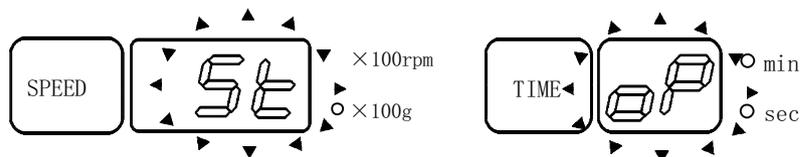
(4) 然后，按住“STOP”键按旋钮。

设定（操作完毕“STOP”闪烁显示）存储后，显示屏回到原来的速度、时间和温度显示。



“STOP”闪烁显示

在“SPEED”与“TIME”屏上显示“STOP”以表示操作完毕。



按任何其他键

显示屏停止闪烁并回到原来速度、时间和温度显示。

3-14. 计算离心力

将旋转半径和速度代入如下等式,就可轻易计算出离心力。

[公式3-1]

$$\text{离心力} (\times g) = 11.18 \times \left(\frac{\text{速度} N (\text{rpm})}{1000} \right)^2 \times \text{旋转半径} R (\text{cm})$$

请参考此手册最后一页之离心力计算列线图。

备注

转子的旋转半径,请参考6-3、6-5、和6-7页。最大离心力已在上述页数陈列,此数据是将转子最大旋转半径代入公式中而求得。

设定旋转半径后,准确的速度和离心力可转换。

▶ 参考3-18页。

3-15. 允许速度值和允许承载量

警告

不要超过转子和吊桶的最大转速和最大承载量。

超速或过载可能会引起转子、吊桶和离心机损坏。

如果承载量超过限制,通过下面的公式,计算最大转速的校正值。

[公式3-2]

$$\text{校正后的最大速度} (\text{rpm}) = \text{最大速度} (\text{rpm}) \times \sqrt{\frac{\text{允许承载量} (\text{gram})}{\text{实际承载量} (\text{gram})}}$$

- (1) 当样品的重量在1.2倍以上或者使用特殊的试管,请检查转子的允许承载量。
- (2) 转子于最大转速时的允许承载量,请参考转子说明书中的相关表格。
- (3) 允许承载量包括样品、垫片、适配器、试管、试管帽和试管架的重量。

第四部分 保养

4-1. 每日检查

警告

进行检查时如发现任何异常，停止使用离心机，关掉“POWER”开关，在转子和离心机上粘贴“不要继续使用”标签。联系经销商检查后才可恢复使用。
如果在异常情况下继续使用离心机，有可能导致严重伤害事故。

检查点	采取措施
检查转子旋钮是否松动	如果松动请紧固。参考第六部份。
检查转子有无任何裂痕、腐蚀、生锈或变形。	如果发现转子有裂痕、腐蚀、生锈或变形，请即联系经销商跟进。
检查离心机腔体有无异物或水分残留。	使用离心机前，先清除异物和水份。 ▶ 参考3-11页。
检查门锁是否锁紧	如果门盖插销没锁紧门盖或会在操作中途打开。应即时停用仪器，通知经销商跟进
检查固定门盖的铰链螺丝是否松动	如果门盖铰链螺丝松动或丢失，应即时停用仪器，通知经销商检查。
检查地线是否正确连接	▶ 参考2-3页。
检查旋钮、显示屏、指示灯及开关操作是否正常	如果操作不正常，联系经销商跟进。 ▶ 参考1-1、1-2页。
检查离心机是否放置水平	调好水平。 ▶ 参考2-1页。

4-2. 每月检查

[1] 检查转子

警告

执行每月的转子外观检查。检查有无变形、损坏白斑或变色。尤其是转子的插孔和插孔底部。如果发现任何异常，转子损坏或腐蚀，可能会导致严重伤害或意外，请立即停止使用仪器在转子和离心机上粘贴“停止使用”标签，联系经销商检查。

[2] 清洁转子和吊桶

从驱动轴上取下转子，用中性清洁剂和温水清洗，并干燥。

▶ 参考4-3页。

[3] 清洗内腔

▶ 参考4-3页。

4-3. 每年检查（收费）

以下检查项目，请联系当地经销商作定期检查。

马达	速度控制
制冷器	温度控制
转子	失衡
门盖	电源
腔室	电流
速度感应器	绝缘
定时器	

4-4. 清洗和消毒



请使用本手册推荐的方法清洗转子、吊桶和试管架，如有疑问，请联系经销商。某些清洗方法会引起腐蚀而导致意外事故。

[1] 清洁内腔

内腔是由不锈钢制成（SUS304），但如果样品中的盐（NaCl）或氯（Cl）残留易导致生锈。离心机使用后，用以下（1）方法擦拭，清洁内腔。

（1）清洁和防锈

清洗内腔也就做好预防生锈工作。

- 1) 用蘸有少量中性清洁剂的布擦掉污物。
- 2) 再用浸过水的布擦掉清洁剂，等内腔表面干燥后才使用。
- 3) 为了预防生锈，建议在不影响样品的情况下使用防锈剂（例如CRC-556）

（2）如果已经生锈

可以用苏打（碳酸氢钠 NaHCO_3 ）清除锈斑。

- 1) 用面巾纸蘸少量水，再放少量苏打摩擦生锈处。
- 2) 按照上述步骤1) 擦掉锈斑后，再清洁内腔。请注意不要残留任可苏打。

[注意]

不要用砂纸去除锈斑。

摩擦使内腔表面受损后容易引起再次生锈。

[2] 清洁转子和适配器

注意

不要使用PH值超过5-8或含氯化物的清洁剂。
腐蚀会损坏转子，吊桶和试管架，从而损坏离心机。

注意

要及时清理溢出的样品，否则会导致生锈或腐蚀。样品遗留在转子和轴之间，可能导致转子粘紧无法取出。

- 1) 如果样品溢出，从离心机取出转子、吊桶和试管架，用中性清洁剂和温水清洗。再用蒸馏水冲洗然后完全弄干。
- 2) 如果转子内积水，将转子翻转放置直到完全干燥。
- 3) 当样品洒在驱动轴上时，用布蘸少量清洁剂擦掉洒出物，再用水抹掉清洁剂。等完全弄干后才用。

[3] 转子、吊桶和试管架的灭菌

警告

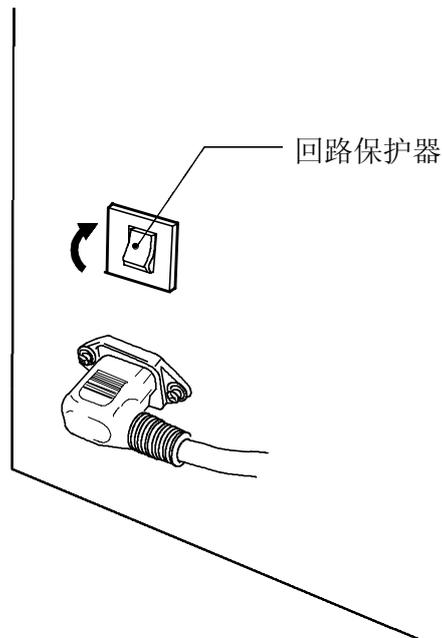
转子、吊桶和试管架消毒灭菌，不可超出设计的温度和次数。
并且，请勿使用高压灭菌器做干热灭菌。否则转子和配件的强度会减弱，引起破裂而导致严重意外事故。

▶ 参考V页。

建议使用70%酒精消毒液或紫外线对转子、吊桶或试管架进行消毒。

4-5. 检查回路保护器

当电气线路发生故障或过流时，回路保护器会自动激活。
此时，回路保护器的白色部份（离心机背面左侧底部）会自动弹出。



恢复过程如下：

- (1) 关闭电源开关。
- (2) 转子完全静止后，打开门盖检查转子，依3-4页 [3-3开/关门盖[2]断电时打开门盖] 步骤进行。
- (3) 关上门盖，将回路保护器凸出白色部份推回至看不见为止。
- (4) 打开电源开关。
- (5) 重新启动操作，观察是否运作正常。

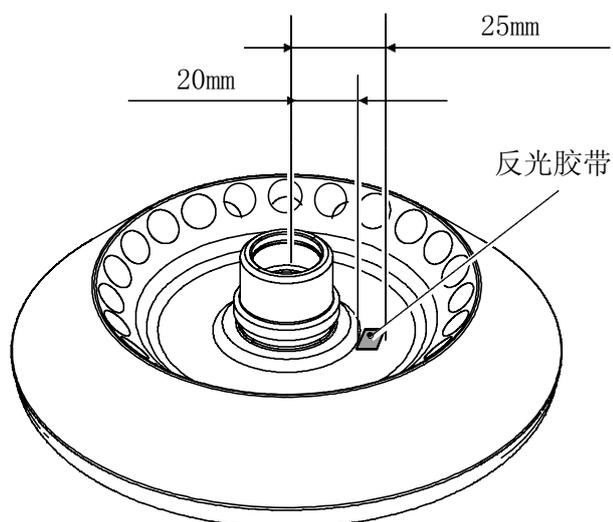
如回路保护器再次激活，联系经销商检查。

4-6. 如何使用光电测速表窗口

测速表窗口（透明窗）位于门盖顶部。

使用测速表，透过窗口，测量离心机实际转速。

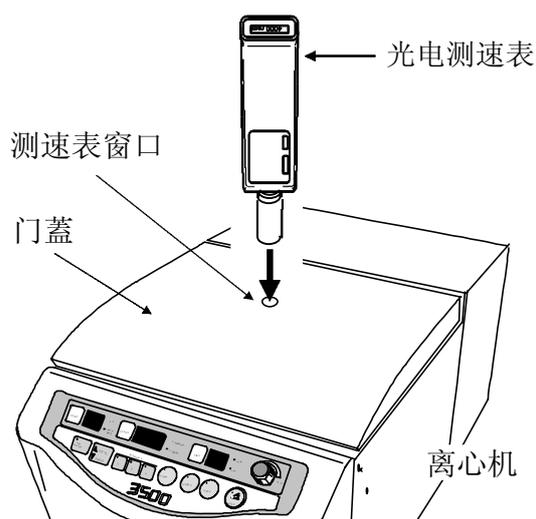
- (1) 使用测速表前，先在距转子中心20-25mm处粘贴一张反光胶带。



- (2) 驱动轴上安装转子

▶ 参考第六部份。

- (3) 接通电源后，将测速表前端垂直放在测速窗口上。测速表可测量出实际转速。



不要从门盖里面按压测速表窗口。

4-7. 备件供应

说明

维修备件（能保证设备正常使用的备件）能于主机停产后7年内供应。超出此期间，可能会因缺乏零件无法维修。

第六部分 转子

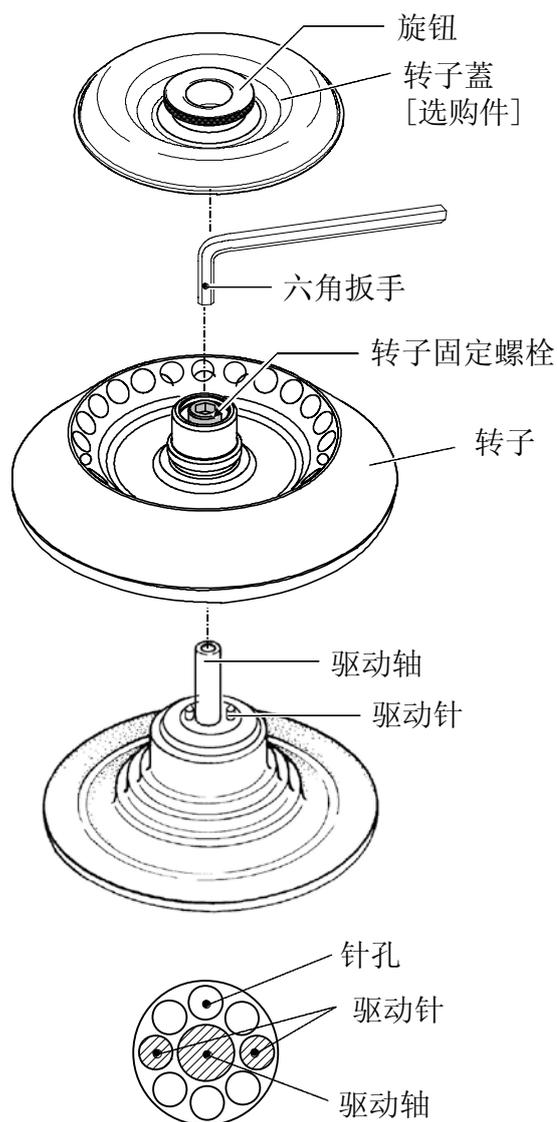
6-1. 安装RA-2024或RA-2724转子

⚠ 注意

请确认转子固定螺栓已将转子紧密固定在驱动轴上。

如果转子没固定好，有虚位松动，过大震动会损坏机器，而转子有可能被甩出，造成意外伤亡。

1. 在驱动轴上安装转子，注意对准位置。
2. 将转子对准驱动轴直至平稳坐好，使用六角扳手和转子固定螺栓，顺时针方向固定好转子。
3. 转子安装好后，用双手尝试上下移动，确认紧固无误。
4. 如使用转子盖，将转子旋钮顺时针转动紧固。



转子固定螺栓松动情况下，请勿操作。



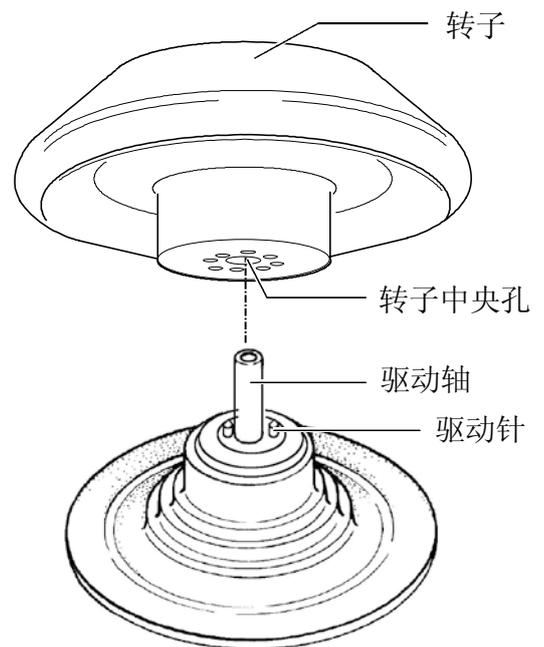
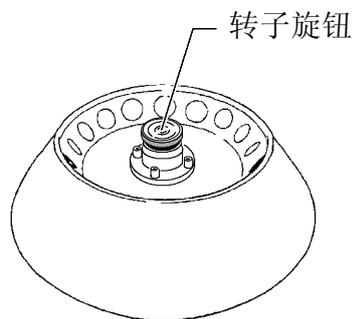
如驱动针未插好转子底部的针孔，转子固定螺栓无法紧固。
请重新对准放置转子。

6-2. 安装AT-2018M转子

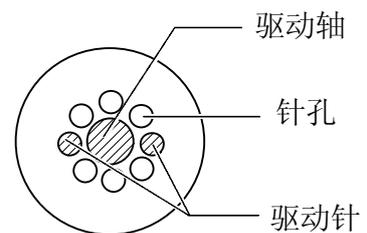
⚠ 注意

请确认转子旋钮已将转子紧密固定在驱动轴上。
如果没固定好，有虚位松动，过大震动会损坏机器，而转子有可能被甩出，造成意外伤亡。

1. 对准驱动轴的驱动针与转子底部的针孔。
2. 在驱动轴上插入放置转子，用转子旋钮顺时针方向紧固。
3. 转子安装好后，用双手尝试上下移动，确认紧固无误。



AT-2018M转子安装

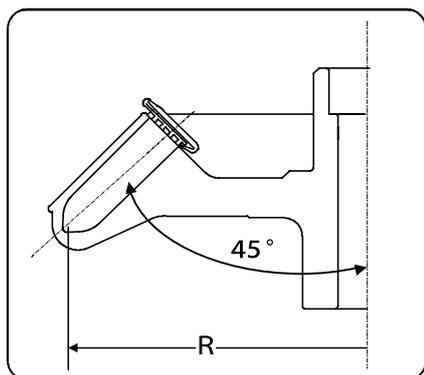


转子旋钮松动情况下，请勿操作。



如驱动针未插好转子底部的针孔，转子旋钮无法紧固。
请重新对准放置转子。

6-3. RA-2024定角转子



转子重量kg	1.0
--------	-----

[1] 最大转速、最大离心力和冷冻特徵

最大转速 rpm	最大离心力 RCF × g *1	冷冻特徵于 环境温度25℃
15,000	20,630	<ul style="list-style-type: none"> 在最大转速时，腔室温度可冷至起码6℃。 在14,500rpm时，腔室温度可冷至起码4℃。

*1 最大离心力是将最大转速和旋转半径8.2代入公式计算得出。RCF值是省掉最后2个位在显示屏上显示出来。

*2 如使用转子盖，腔室可于最大转速下降低至4℃。

[2] 规格

容量 ml	试管 数目	试管 材料 *3	试管 尺寸 直径×长度 mm	样式 *4	试管	最大 转速 rpm	最大 离心力 × g	适配器 编号	最大 半径 R cm	容许 负载 *5
0.2	24	PP	5.9-6.3 × 20-24	C	EPPENDORF PCR 管	15,000	16,100	055-0500	6.4	5.0
0.4	24	LDPE	5.4-6.1 × 26-48	C	EPPENDORF 微试管		20,380	055-7580	8.1	
0.5	24	PP	7.0-7.9 × 25-34	C	EPPENDORF PCR 管		18,360	055-7590	7.3	
					EPPENDORF 微试管					
1.5	24	PP	9.5-11.0 × 36-42	C	EPPENDORF 微试管		20,380	—	8.1	
2.0	24	PP			EPPENDORF 微试管	20,630	—	8.2		

*3 PP: 聚丙烯 LDPE: 低密度聚乙烯

*4 C: 锥形

*5 每试管容许负载。

此负载包括样品、试管、盖、适配器等之重量。

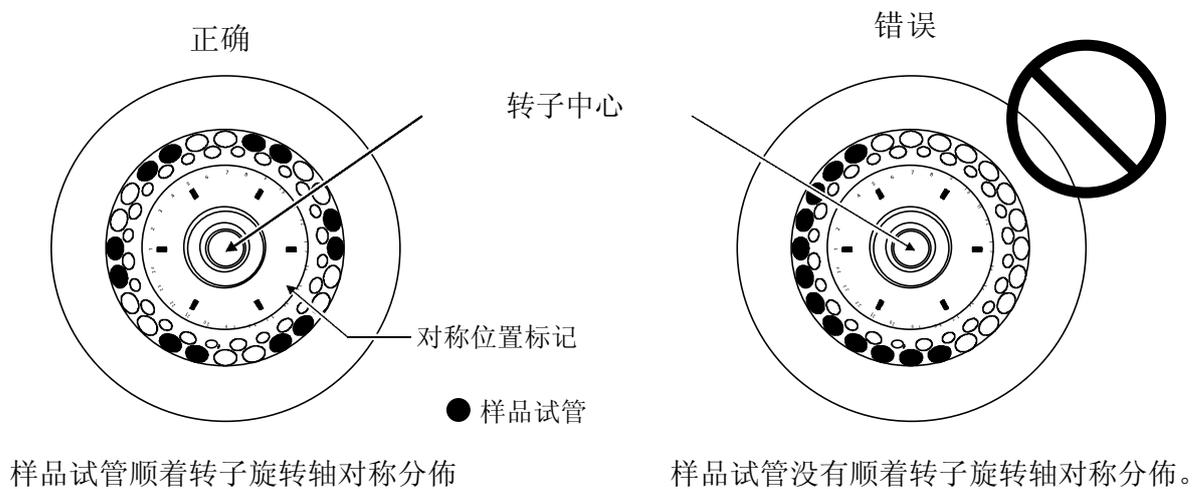
[3] 试管分佈方法

⚠ 注意

- 按转子中心对称分布试管。
- 不当分佈会导致剧烈震动，继而损坏离心机或转子飞脱。
- 保持负载对称平衡在0.5克之内。

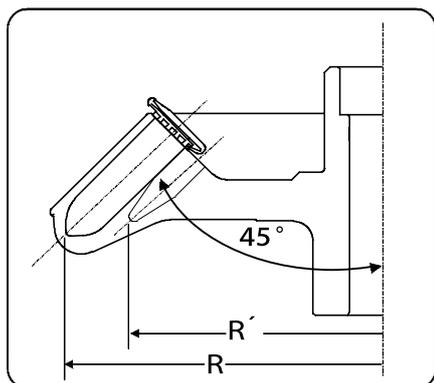
备注

请利用“对称位置标记”和“数字”作对称分佈。



RA-2024转子上方图示

6-4. RA-2724定角转子



转子重量kg	0.94
--------	------

R : 外侧试管
R' : 内侧试管

[1] 最大转速、最大离心力和冷冻特性

最大转速 rpm	最大离心力 RCF × g *1	冷冻特性 于25℃环境温度
15, 000	20, 630	*2 • 在最大转速时, 腔室温度可冷至起码6℃。 • 在14, 500rpm时, 腔室温度可冷至起码4℃。

*1 最大离心力是将最大转速和旋转半径8.2代入公式计算得出。RCF值是省掉最后2个位在显示屏显示出来。

*2 如使用转子盖, 腔室可于最大转速下降低至4℃。

[2] 规格

容量 ml	试管 数目	试管 材料 *5	试管 尺寸 直径mm× 长度mm	样式 *6	试管	最大 转速 rpm	最大 离心力 × g	适配器 编号	最大 半径 R cm	容许 负载 *7
0.2 *3	12	PP	5.9 - 6.3 × 20 - 24	C	EPPENDORF PCR 管	15,000	14,840	—	5.9	5.0
0.4 *4	24	LDPE	5.4 - 6.1 × 26 - 48	C	EPPENDORF 微试管		20,380	055-7580	8.1	
0.5 *3	12	PP	7.0 - 7.9 × 25 - 34	C	EPPENDORF PCR 管 EPPENDORF 微试管		16,850	—	6.7	
1.5 *4	24	PP	9.5 - 11.0 × 36 - 42	C	EPPENDORF 微试管		20,380	—	8.1	
2.0 *4	24	PP					20,630	—	8.2	

*3 内侧试管 (R')

*4 外侧试管 (R)

*5 PP: 聚丙烯 LOPE: 低密度聚乙烯

*6 C: 锥形

*7 每试管容许负载。

此负载包括样品、试管、适配器等之重量。

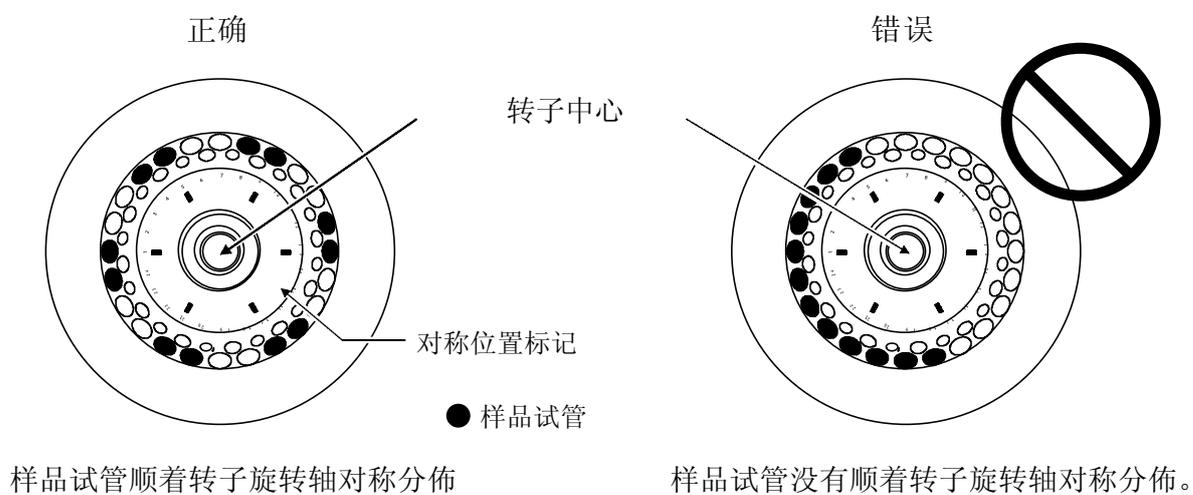
[3] 试管分佈方法

⚠ 注意

- 按转子中心对称分佈试管。
- 不当分佈会导致剧烈震动，继而损坏离心面或转子飞脱。
- 保持负载对称平衡在0.5克之内。

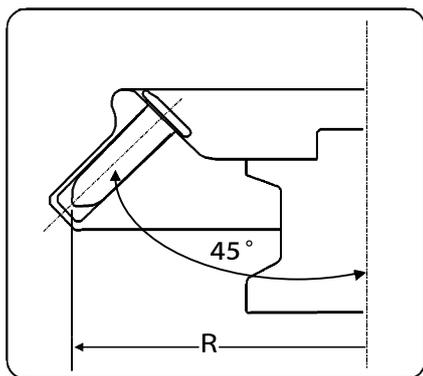
备注

请利用“对称位置标记”和“数字”作对称分佈。



RA-2724转子上方图示

6-5. RA-2018M定角转子



转子重量kg	1.0
--------	-----

[1] 最大转速、最大离心力和冷冻特性

最大转速 rpm	最大离心力 RCF ×g *1	冷冻特性于 25℃环境温度
15,000	20,630	<ul style="list-style-type: none"> 在最大转速时，腔室温度可冷至起码7℃。 在14,000rpm时，腔室温度可冷至起码4℃。

*1 最大离心力是将最大转速和旋转半径8.2代入公式计算得出。RCF值是省掉最后2个位在显示屏显示出来。

[2] 规格

容量 ml	试管 数目	试管 材料 *2	试管 尺寸 直径mm× 长度mm	样式 *3	试管	最大 转速 rpm	最大 离心力 ×g	适配器 编号	最大 半径 R cm	容许 负载 *4
0.2	18	PP	5.9-6.3 × 20-24	C	EPPENDORF PCR 管	15,000	15,850	055-0500	6.3	5.0
0.4	18	LDPE	5.4-6.1 × 26-48	C	EPPENDORF 微试管		20,120	055-7580	8	
0.5	18	PP	7.0-7.9 × 25-34	C	EPPENDORF PCR 管		18,110	055-7590	7.2	
0.5	18	PP			EPPENDORF 微试管					
1.5	18	PP	9.5-11.0 × 36-42	C	EPPENDORF 微试管		20,380	—	8.1	
2.0	18	PP					20,630		8.2	

*2 PP: 聚丙烯 LDPE: 低密度聚乙烯

*3 C : 锥形

*4 每试管容许负载。

此负载包括样品、试管、盖、适配器等之重量。

[3] 严禁分解

警告

严禁任何方式的转子分解。

转子失去平衡、变形均可导致转子损坏意外。

如果转子碎片或异物留在转子内，请联系经销商检查。

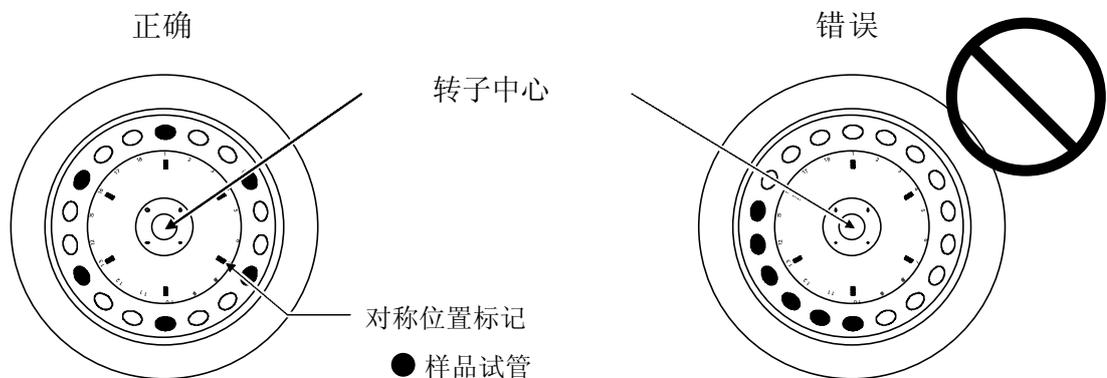
[4] 试管分佈方法

注意

- 按转子中心对称分佈试管。
- 不当分佈会导致剧烈震动，继而损坏离心面或转子飞脱。
- 保持负载对称平衡在0.5克之内。

备注

请利用“对称位置标记”和“数字”作对称分佈。



样品试管顺着转子旋转轴对称分佈

样品试管没有顺着转子旋转轴对称分佈。

AT-2018M转子上方图示

[5] 维修

注意

转子材料为铝，很难维修。

所以，转子不会维修。

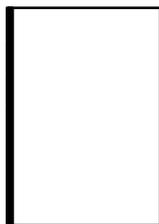
第七部分 规格

7-1. 离心机

最大转速	15,000rpm
最大离心力	20,630×g
最大容量	48ml
控制系统	变频器微处理控制、速度、离心力、时间、温度、温度限制、预冷冻、瞬间离心、加/减速、3通道记忆。
加速/减速	快、慢、4种变化。
报警显示	门盖打开、不平衡、超速、速度感应器检测到电气异常，变频器、门盖锁、马达、高温异常。
速度设定	数字显示，300-15000rpm，每步100rpm
速度指示	数字显示，0-15,300rpm，每步100rpm
离心力设定	数字显示，每步100×g 100-20,630×g (离心力因旋转半径而异)
离心力指示	数字显示，每步100×g 0-21,400×g (离心力因旋转半径而异)
定时器设定范围	从 1秒到99秒 (1秒步) 1分到99分 (1分步) 保持
设定作业完毕声响	5种+静音
温度设定和指示	数字显示，1℃递增设定和显示 从-9℃至+40℃，1℃递增设定 从-9℃至+43℃，1℃递增指示
制冷剂	R-134a (无CFC)
额定电压和额定电流	110 V 50/60 Hz 6.0 A 115 V 50/60 Hz 5.7 A 220 V 50/60 Hz 3.0 A 230 V 50/60 Hz 2.9 A
热量输出	550 W 2.0 MJ/h
尺寸	37 (W) × 64 (D) × 30 (H) cm
重量	110/115 V 42kg 220/230 V 45kg
安全标准	IEC 61010-2-020, 等级I
操作环境	温度: 10-40℃ 湿度: 30-85% 气压: 70-106kpa (700-1060mbar)

7-2. 标准附件

1. 使用手册1本



2. 电源线1件

3. 六角扳手1件

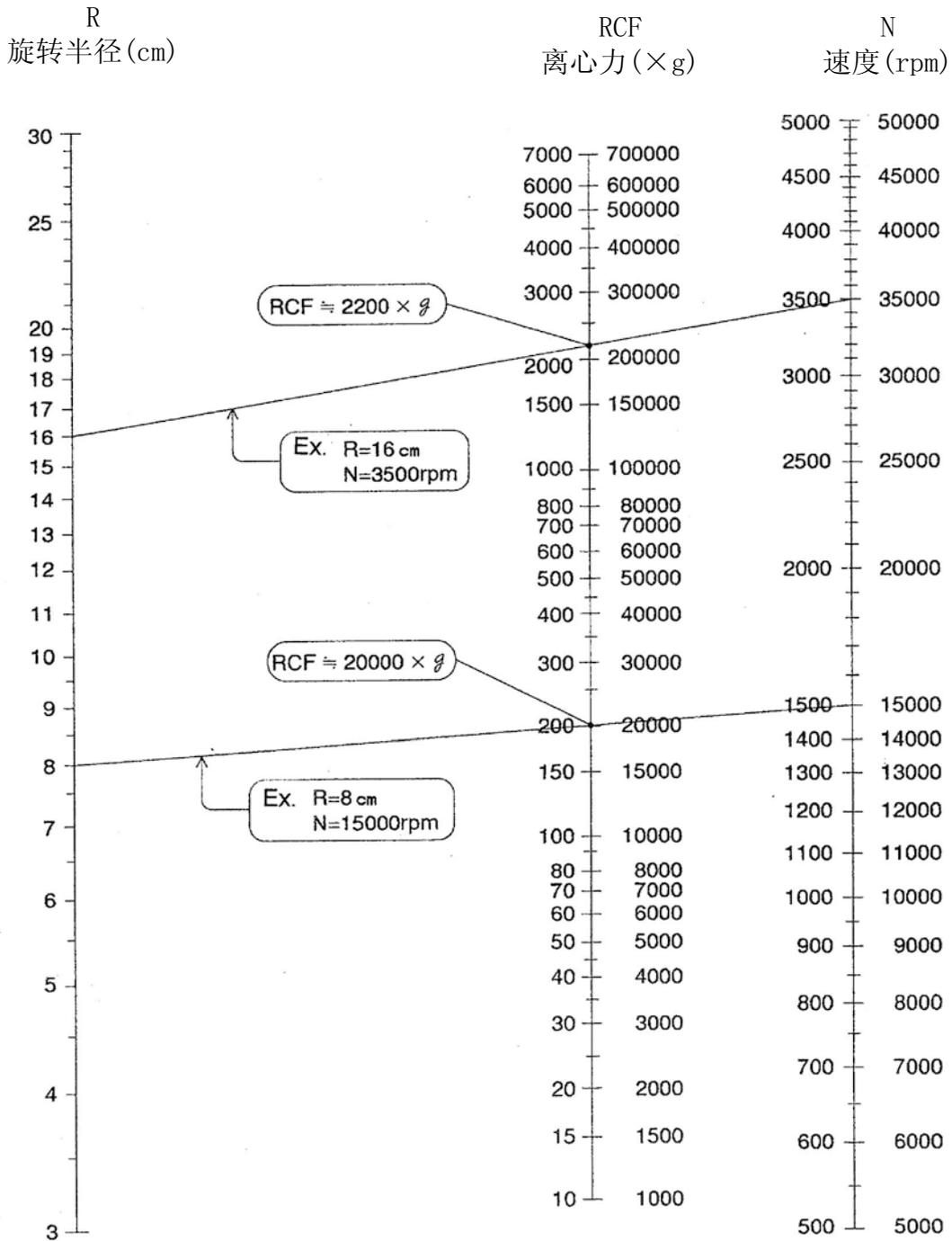


第八部分 清单

8-1. 推荐备件

编号	说明	使用, 标准	数量
014-6580	微型开关	V-106-1A5	2
014-0096	微型开关	D2SW-01L3H	1
014-0103	变频器	FRNO. 4C1S-6J, 110 - 115 V用	1
014-0104	变频器	FRNO. 4C1S-7J, 200 - 230 V用	1
014-3930	线圈	CKD J122-490 (DC24V)	2
014-0064	电源开关	AJ921001WW3F	1
014-5730	继电器	G4F-11123T DC24V	1
014-7900	继电器	G2R-1A-T	1
014-1190	回路保护器	W28 × Q1A-15, 110 - 115 V用	1
014-7780	回路保护器	W28 × Q1A-10, 200 - 230 V用	1
017-0016	马达		1
019-0002	温度感应器		1
029-0028	速度感应器		1
029-0027	控制线路板	不带ROM	1
066-1840	CPU ROM		1
014-6020	噪音滤波器	SUP-J15G-E-2	1
112-0037	珐琅电阻	330 Ω 60W	1
005-0011	变压器	110-115V用	1
005-0012	变压器	200-230V用	1
005-0005	变压器 (制冷器)	110-115V用	1
005-0018	变压器 (制冷器)	200-230V用	1

离心力计算列线图



如何使用列线图

1. 在旋转半径 (cm) 和速度 (rpm) 之间连线, 就可以得出离心力 (RCF)。
2. 在旋转半径 (cm) 和离心力 (RCF) 之间连线, 就可以得出速度 (rpm)。

计算离心力

$$RCF = 11.18 \times \left(\frac{N}{1000} \right)^2 \times R$$

RCF: 离心力 ($\times g$)
 R: 旋转半径 (cm)
 N: 速度 (rpm)

Autoclave record table

Rotor: AT-2018M

Serial number:

Temperature of autoclave	Number of times allowed for autoclaving
121°C	100 times

? Refer to page V on instruction manual.

Number of times	Date	Temperature (°C)	Time (minute)	Number of times	Date	Temperature (°C)	Time (minute)	Number of times	Date	Temperature (°C)	Time (minute)
1				35				69			
2				36				70			
3				37				71			
4				38				72			
5				39				73			
6				40				74			
7				41				75			
8				42				76			
9				43				77			
10				44				78			
11				45				79			
12				46				80			
13				47				81			
14				48				82			
15				49				83			
16				50				84			
17				51				85			
18				52				86			
19				53				87			
20				54				88			
21				55				89			
22				56				90			
23				57				91			
24				58				92			
25				59				93			
26				60				94			
27				61				95			
28				62				96			
29				63				97			
30				64				98			
31				65				99			
32				66				100			
33				67							
34				68							