



VELOCITY 18R

多功能离心机

使用说明书



VELOCITY 18R 台式高速冷冻多功能离心机

VELOCITY 18R 台式高速冷冻多功能离心机



感谢您选用 Dynamica 公司 VELOCITY 18R 型离心机。为了确保正确使用和您的安全，请您在使用 VELOCITY 18R 离心机之前仔细阅读本说明书，并妥善保管与该离心机相关的参考手册。

Velocity 18R 离心机的外形和性能指标如有变动，一般不另行通知。

Dynamica

安全警示

符号  是国际通用的安全标志，请仔细阅读并充分理解下面的安全细则：

- 遵守说明书的操作要求，确保正确、安全地使用该离心机；
- 仔细阅读所有安全信息和安全提示；
- 安全信息作以下标记，安全符号  分别同警告和告诫组合，提示用户潜在的危险；这两种组合以及提示符号的具体定义如下：

 **警告：** 人身危险。

警告潜在的危险，如不严格遵守说明书的要求，可能会导致人身伤亡。

 **告诫：** 机器损坏危险。

警告潜在的机器损坏危险，如不严格遵守说明书的要求，可能会导致机器损坏。

提示： 通常需要注意的事项。

- 不要以本说明书没有提及的方式使用该离心机，若遇到任何问题请与厂家技术人员联系；
- 本说明书对潜在的危险已经作了比较完整的提示，然而，用户对不可预测的事情还是有必要警惕，小心使用该离心机。

 **警告：**

- 该离心机是非防爆的，禁止分离易燃、易爆及发生化学反应引发大量危险气体的样品材料；
- 该离心机不用于对有毒、有放射性材料或包含有害微生物污染性材料等危险物质进行分离；
- 密封圈及其相关零部件仅构成外壳防护系统的一部分，在处理有害物质时，不能仅仅依赖其作为保护工作人员和环境的唯一方式；
- 若有害及危险物质溢出或进入离心机，使用者必须按照本说明书中去污的程序进行清洗和消毒，在使用本说明书未推荐的清洗和消毒方法前，使用者应咨询 Dynamica 公司或代理商，以保证该方法不损伤离心机；
- 如果需要 Dynamica 公司或其他代理商的现场帮助，需事先对该离心机进行消毒、去污，并告诉服务代表所涉及的特殊物质详情；
- 不要将该离心机安装在易燃气体、易燃化学物质附近；
- 该机器 300mm 的范围内不要放置危险品；
- 不要用湿手接触电源线和电源开关，以防电击；
- 为安全起见，当机器运行时，人员与机器保持 300mm 距离；
- 当转头运行时不要打开上盖；
- 除本公司的维修人员外，禁止非授权单位或个人维修、拆卸该离心机。

 **告诫：**

- 确保该离心机置于坚实而平整的水平桌面上；
- 机器运行前要确保机器水平；
- 打开上盖时要确保上盖与机壳角度大于 70 度；
- 当关上盖时，不要将手放在上盖和机壳之间；
- 当机器运行时不要移动机器；
- 当离心腔内有液体时，请及时用干布擦干，以避免污染样品；
- 在运行机器前要确保离心腔清洁，务必取走离心腔中的异物，如离心管碎片等；
- 对于转头的提示：
 - 1) 在使用转头前检查转头表面是否有腐蚀或损坏，若有此类问题，则停止使用；
 - 2) 机器设定转速不能超过转头组件（转头、吊桶或其它适配器）中最大的允许转速，务必使机器运行在它们中最大的允许转速以下；
 - 3) 不要超出所允许的不平衡量；
 - 4) 所使用的离心管和杯子应在它们的允许容量以内；
 - 5) 确保使用同样类型的吊桶；
 - 6) 如果转头有盖子，运行前确保将盖子旋紧；
 - 7) 使用带风罩的转头时，确保每次运行都把风罩盖盖上，如果风罩内溅有液体，请及时擦除，每次运行前要确保风罩内无液体；
- 在运行过程中出现异常现象，请马上停机，并与 Dynamica 公司服务代表联系，并告知服务代表所显示的故障码；
- 地震有可能对离心机造成损坏，如果出现不正常情况，请与 Dynamica 公司服务代表联系；

其它的符号说明：

~ ：交流电源符号，在机器的名牌和说明书的电源规格中说明。如交流 220V，标识为“~ 220V”。

 ：机器的内部与外壳接地标识。

目录

安全警示.....	ii
1 用途和性能指标.....	1
2 环境条件.....	2
2.1 基本运行条件.....	2
2.2 运输和贮存条件.....	2
3 安装.....	3
3.1 安装位置.....	3
3.2 电源线与地线的连接.....	3
3.3 调节水平.....	3
4 结构.....	5
5 操作面板.....	6
6 准备.....	8
7 操作.....	10
7.1 正常运行操作.....	10
7.2 相对离心加速度运行操作.....	14
7.3 编程运行操作.....	15
7.4 瞬时运行操作.....	16
7.5 预冷模式运行操作.....	16
7.6 转头参数查询操作.....	17
8 升降速曲线.....	18
9 温度控制.....	19
10 维护.....	20
10.1 日常维护和保养.....	20
10.2 易损件的定期检查和更换.....	20
11 常见故障.....	21
11.1 常见故障列表.....	21
11.2 常见故障查询.....	21
12 常见问题的解决办法.....	22
12.1 如何打开上盖门.....	22
12.2 如何取下粘在驱动轴上的转头.....	22
13 可应用转头和试管.....	23
13.1 可应用转头列表.....	23
13.2 离心管和离心瓶消毒.....	24
14 可用转头的旋转半径.....	25
15 相对离心加速度的计算.....	25

16 电路连接图.....	25
17 担保.....	27
售后服务.....	27

1 性能指标

最高转速	18,000rpm
最大相对离心加速度	27,070×g
最大容量	1L (4×250mL)
定时	1 分钟~99 小时 59 分~HOLD (连续运行)
温度设定范围	-20℃~40℃
加速/减速控制曲线	9/9 (控制曲线 9 为最快曲线)
驱动电机	变频电机
制冷压机	环保冷媒 134a
可记忆程序组数	9
安全性能	双锁上盖门、超速、过温、不平衡保护, 状态诊断系统
电源	交流, 220v-240v, 50Hz/60Hz, 额定电流 10A, 额定功率 1200W
尺寸 (毫米)	730mm×610mm×380 mm (长×宽×高)
重量	约 100kg
其它功能	转头自动识别功能、转速/加速度转换功能、预冷模式功能、瞬时运行功能、进程显示功能

2 环境条件

2.1 基本运行条件

- 1) 电源：(220V 仪器) 单相， $\sim 220V \pm 22V$ ， $50Hz \pm 1Hz$ ，10A，1200W，标准正弦波；
建议安装应急开关，确保出现故障时切断电源；应急开关最好安装在房间外或者出口附近；
- 2) 环境温度： $5^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ ；
- 3) 相对湿度： $\leq 80\%$ ；
- 4) 周围无影响性能的振动和气流存在；
- 5) 周围空气中无导电尘埃、爆炸性气体和腐蚀性气体存在；

2.2 运输和贮存条件

- 1) 环境温度范围： $-40^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ ；
- 2) 相对湿度范围： $\leq 93\%$ 。

3 安装

这部分介绍该离心机的安装事宜，用户必须遵守本章的说明；切记，在移动离心机前必须取下转头。

⚠ 警告：

- 不正确的电源连接会损坏机器；
- 在连接电源前请检查供电电源是否满足要求；

3.1 安装位置

- 1) 该离心机必须安装在坚实、平整和水平的台面上，且保证机器四个脚与台面接触；不要将机器安装在滑动台面上，否则容易引起较大振动；
- 2) 理想环境温度为 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，环境温度不宜超过 30°C ；避免阳光直接照射该离心机；
- 3) 确保机器两侧和前后 300mm 间隙，这是离心机的安全距离，安装位置固定后，应在离心机周围标注出这一范围，同时也可以保证机器的制冷效果；
- 4) 机器附近不能有热源或水源泄漏；否则，容易导致样品温度升高或机器故障。

⚠ 警告：离心机附近 30cm 的范围内不要堆放危险品，以免在极端情况下因为离心机的大幅振动造成危险品的逸出。

3.2 电源线与地线的连接

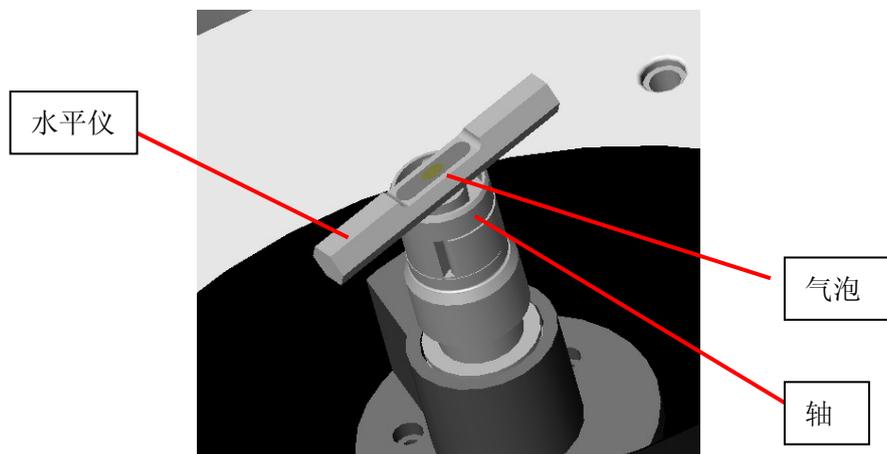
⚠ 警告：

- 不要用湿手接触电源线，以防止电击；
- 该离心机必须良好地接地；

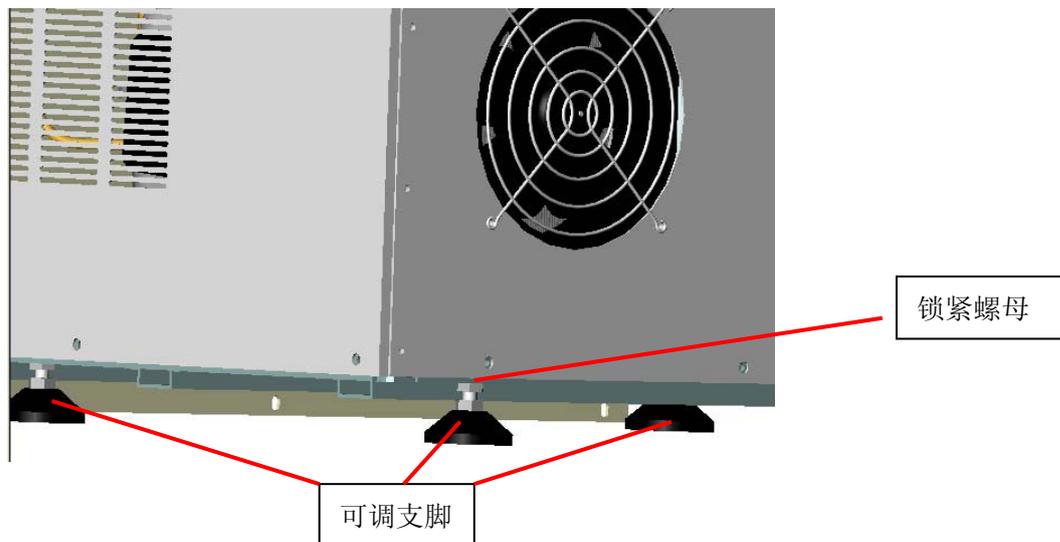
- 1) 离心机使用三芯电源线，插头为三芯扁平插头，可将插头直接连接到电源插板上；
- 2) 电源插板额定电流应为 10A 以上，并且要满足地方电气安全要求，保证具有良好的保护地端；

3.3 调整水平

- 1) 打开电源开关，机器自检后，打开上盖，然后关闭电源开关。如果机器还没有连接电源，则可以参照 12.1 部分，打开上盖。
- 2) 将水平仪放在驱动轴上端（见下图），旋转驱动轴一周以上，确认气泡是否一直在水平仪刻度线的中央，即离心机是否水平；



- 3) 离心机如果没有水平，则调整机器底板下面的四个支脚（见下图），直到机器水平（气泡在水平仪中央），在调整过程中要不断旋转驱动轴，观察气泡位置；调整方法：从机器下方看，先松下锁紧螺母，逆时针松，反之锁紧，支脚顺时针旋转机器下降，反之上升。（工具：扳手，见附件）



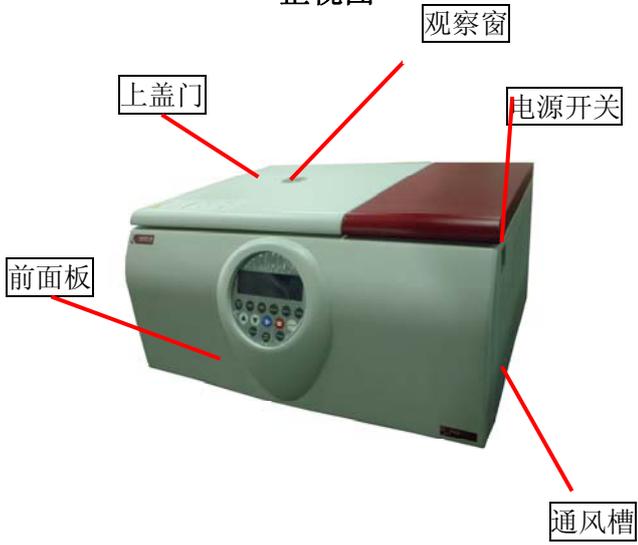
- 4) 机器水平后，要确认四个支脚都稳定的站在台面上，不可以让个别支脚悬浮。可以用手轻推机器，看其是否晃动；
- 5) 机器水平后，锁紧每个支脚上面的锁紧螺母。

⚠ 告诫：

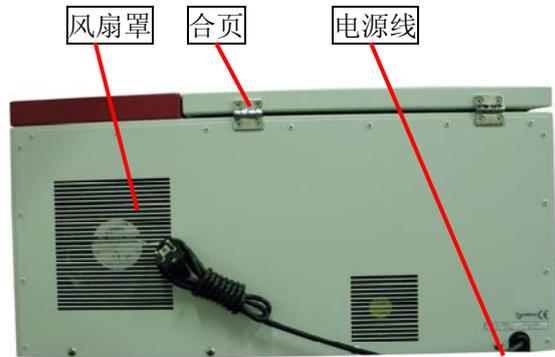
- 离心机运行前一定要确保水平，否则，容易造成过大的振动，以至损坏机器。
- 在移动或者搬运离心机前，请确保离心机内没有安装转头。

4 结构

正视图



后视图



内视图



离心腔



5 操作面板

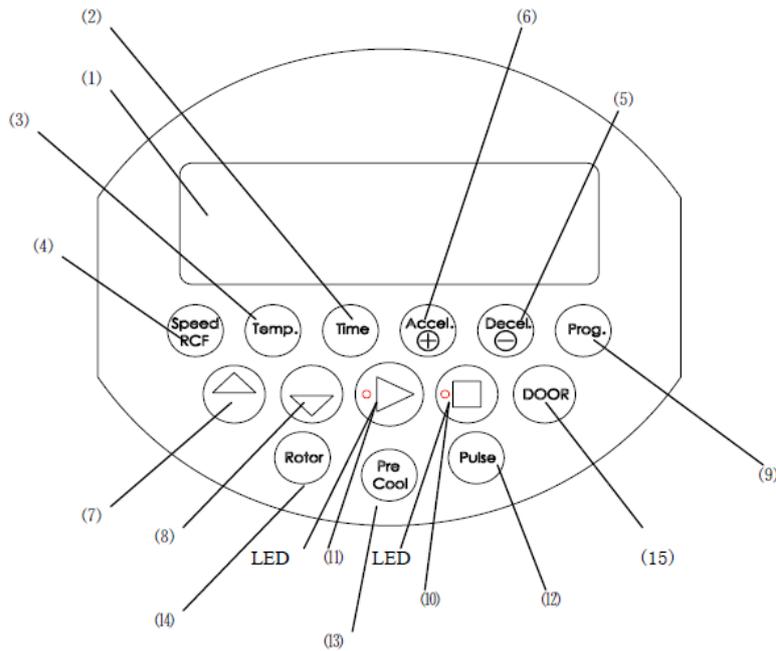


图 5-1 操作面板示意图

序号	图示	名称	功能
(1)		液晶显示屏	显示机器运行参数及运行状态（详见图 5-2）
(2)		时间按键	设定运行时间（1 分钟~99 小时 59 分~HOLD）
(3)		温度按键	设定样品温度
(4)		速度/相对离心 加速度按键	速度、相对离心加速度设定
(5)		减速曲线按键	设定减速运行曲线（曲线 1-9，曲线 9 运行最快）
(6)		加速曲线按键	设定加速运行曲线（曲线 1-9，曲线 9 运行最快）
(7)		参数增加按键	增加参数设定值
(8)		参数减少按键	减少参数设定值
(9)		程序组按键	存储或调出运行参数组（0-9 组）
(10)		停车按键	机器快速停车，降速过程中 Stop 键红色小灯闪烁，停车后小灯熄灭；转头不转，按该键打开上盖门锁；

(11)		启动按键	启动机器运行，加速过程中 Start 按键绿色小灯闪烁，稳速后小灯长亮
(12)		短时运转按键	按下该键，转头加速运行；释放该键，则减速并且停车
(13)		预冷按键	按下该键，机器进入预冷模式
(14)		转头按键	输入转头号或查询转头参数
(15)		开门按键	打开上盖门

液晶显示主画面如图 5-2 所示。该主画面将屏幕分为速度、温度、时间显示区域，以及加速、减速、转头号和程序组显示区域；前三个显示区域分别由图标、数值和单位组成，后四个显示区域分别由图标和对应参数数值构成。

该画面在转头运行时显示相应状态下各个参数的运行值，而在转头不运行或稳速状态下可以对设定参数值进行修改和显示。相应的操作请参见本说明书第 7 部分。

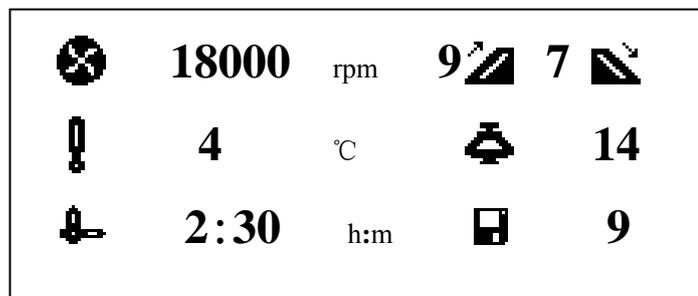


图 5-2 液晶显示主画面示意图

6 准备

⚠ 警告:

该离心机和转头禁止分离易燃、易爆及发生化学反应引发大量危险气体的样品材料；
该离心机不用于对有毒、有放射性材料或包含有害微生物污染性材料等危险物质进行分离。

- 1) 准备要分离的样品
- 2) 将样品放入离心管或离心杯中

⚠ 告诫：在离心管中加入过量的样品会引起泄露，因此不要加入过量的样品。

- 样品量不超过说明书中所允许的最大限量。

- 3) 确保离心管或离心杯平衡

⚠ 告诫：同样组分的样品应该对称地放置在转头中，因为具有相同体积的不同组分的样品，由于沉降速度不同在离心过程中也会造成不平衡。

- 参照表 6.1 或转头说明书可以知道每个转头所允许的不平衡量。
- 尽管该离心机允许目测平衡方法使用，但是，为了延长机器的使用寿命，建议样品使用天平称量，确保平衡。
- 尽管不平衡量是允许的，也不要在不好的平衡条件下运行该离心机。

- 4) 检查转头

⚠ 告诫：

- 如果发现转头上存在腐蚀或划痕等，停止使用，并与 Dynamica 公司服务代表联系；
- 禁止在本机上使用其它牌号或其它规格的转头。

- 使用前需要检查转头是否有腐蚀或划痕；
- 检查甩平转头吊桶活动是否自如，需要按说明书的要求定期维护。

- 5) 确保将平衡好的离心管或杯子对称地放入转头孔或转头架上

⚠ 告诫：确保盖子安全固定在转头上，否则，在机器运行时转头或盖子可能脱落，造成机器或转头损坏。

- 6) 验证转头号

- 机器具有转头识别功能，使用具有识别功能的转头，机器可以自动识别转头，使用这种转头不必设定转头号。具有识别功能的转头，转头底部镶有磁钢。
- 每个转头都有自己的转头号，通过设定转头号或机器自动识别转头，可以自动地获得最佳温度控制和超速安全保护，也可以简单地使用转速/相对离心加速度切换功能；
- 下表 6.1 为该机器可使用的转头列表；

表 6.1 转头列表

转头类型	转头号	最高转速 (rpm)	最大相对离心加 速度 (×g)	离心管	允许不平衡(*)	
					质量 不平衡	容量不 平衡(**)
FA18A	14	18,000	27,070	10ml 离心管	2.0g/管	5mm/管

FA18B	36	18,000	24,990	1.5/2 ml 离心管	0.2g/管	5mm/管
FA15A	19	15,000	21,500			
FA15B	16	15,000	21,800	50ml 离心管	5.0g/管	5mm/管
FA15C	18	15,000	23,300			
FA15D	17	15,000	20,900	80ml 离心管	5.0g/管	2mm/管
FA15P	11	15,000	18,800	1.5/2 ml tube	0.2 g/管	5mm/管
FA12A	03	12,000	14,100	0.2ml 微管	0.2g/管	5mm/管
FA10B	20	10,000	11,400	50 ml 培养管	5.0g/管	5mm/管
SW5	50	4,800	4,170	250 ml 离心瓶	5.0g/管	2mm/管
SW5MP	55	4,800	3,120	96 孔板或 96 孔 深孔板	-	-
SW4A	60	4,000	2,900	-	-	-

* : 表中给出的不平衡量是指对称放置的离心管中样品所允许的质量不平衡或容量不平衡;

** : 容量不平衡只是一个粗略不平衡测量, 因此, 没有必要与质量不平衡严格匹配。

7 操作

⚠ 警告：

- 当转头运转的时候，请不要打开上盖门或去触碰转头。
- 为了安全考虑，在机器运行的时候，操作人员不得逗留在机器周围 30cm 的空间内，建议用户在离心机运转的时候，与离心机保持 30cm 的距离。

⚠ 告诫：

- 当机器运行时不要推动机器，也不要靠在机器上。
- 当转头离心管孔里有离心管碎片或样品液时不要运行机器。外界物质可能与样品混合或可能引起转头温度升高，务必确保转头离心管孔清洁；
- 当机器运行时出现奇怪的噪音，请马上停车，与 Dynamica 公司服务代表联系，并告诉故障代码。

7.1 正常运行操作

1) 打开电源开关

- 液晶显示亮，机器进行自检，并显示开机界面。如图 7-1 所示。

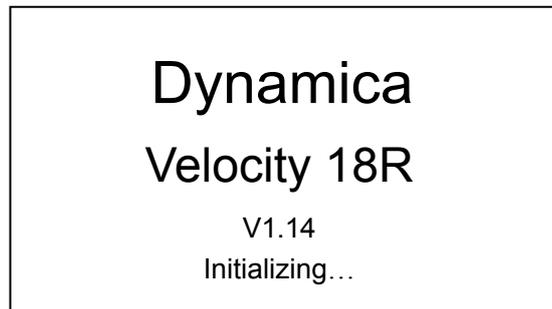


图 7-1 开机界面

- 如果机器自检不能通过，则在液晶视窗的右下角显示故障代码，查表 11-1，即可得到出故障原因并可进行相应处理；

提示：机器接通电源后首先自检，这需要 7 秒钟时间，在机器自检期间机器不响应按键。

- 机器自检通过后进入预备模式，并显示上一次的运行参数。如图 7-2 所示：速度设定为 18000rpm，温度设定为 4℃，时间设定为 2 小时 30 分，加速曲线为曲线 9，减速曲线设定为曲线 7，转头号为 14，程序组为第 9 组。

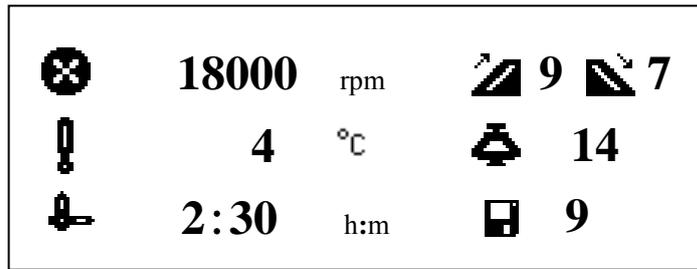


图 7-2 预备模式界面

■ 上盖门锁释放：

机器自检通过后，用户可以按  键打开上盖门锁。

2) 打开上盖，将转头放在主轴上

 告诫：

在使用水平转头时，请确保全部的吊桶都在使用。否则，转头在旋转吊桶可能从转头架上掉落并可能会导致转头架变形。

■ 放置转头时要保证转头与主轴完全接触，确保转头销与主轴销不头碰头；

■ 转头正确放在主轴上会发出清脆响声，如果没有，可能主轴与转头之间有异物，需要检查，并清除异物；

■ 放置完转头后，可以用手轻转检查转头，观察是否正常，如果转头有明显晃动，则需要重新放置转头；

3) 关好上盖，运行机器

 告诫：

- 打开上盖时要保证上盖与机壳之间角度大于 70 度，以免上盖自由落下；
- 关上盖时不要将手放在上盖与机壳之间；

4) 设置运行参数

 告诫：当转头组件中的离心管、适配器等组件所允许的转速低于转头的最高转速时，设定转速不能超过组件中最小的允许转速。

(1) 选择转头号

① 按转头键  设定转头号：

■ 转头标识符号  闪烁，机器等待输入转头号；

② 通过增加键  和/或减少键  选择对应的转头号；

■ 转头号可以通过表 6.1 获得，也可以通过转头参数查询获得转头号(见 7.6 部分转头参数查询)。

注：该机器使用的全是自动识别转头，不必操作本步骤。

(2) 设定转速、运行时间、样品温度、加速和减速曲线

① 按下速度键  设定转速：

- 转速标识符号  闪烁;

当该区域数值单位为 RCF 时, 则表示相对离心加速度设定模式 (单位为×g); 这时按一下  按键, 该区域数值单位变为 rpm, 成为转速设定模式, 机器等待输入转速。同样也可以将 rpm 设定模式转变为 RCF 设定模式。

- 转速标识符号  闪烁 7 秒后仍无键盘操作, 则该符号将不再闪烁, 并关闭输入模式;

② 使用增加键  和/或减少键  设定参数值

- 最小转速设定值为 300rpm, 步长为 100rpm;

- 最小相对离心加速度为 100×g, 步长为 50×g;

- 按住 、 不放可以快速输入;

- 、 具有循环功能。按住 , 数值从小→大→最大→最小, 如此循环; 按住 , 数值从大→小→最小→最大, 如此循环。

 提示: 机器在 3000rpm 转速以下运行有较小振动属正常情况。

③ 按下温度键  设定温度:

- 温度标识  闪烁, 进入温度设定模式;

- 使用  和  输入温度设定值, 设定范围-20℃~40℃, 步长为 1℃;

④ 按下时间键  设定时间:

- 时间标识  闪烁, 进入时间设定模式;

- 使用  和  输入时间设定值, 设定范围 1 分钟~99 小时 59 分~HOLD, 步长为 1 分钟;

⑤ 按加速键  设定升速曲线:

- 升速曲线标识  闪烁, 进入升速曲线设定模式;

- 使用  和  输入升速曲线号, 设定范围 1~9, 1 号曲线最慢, 9 号曲线最快, 步长为 1;

⑥ 按减速键  设定降速曲线

- 降速曲线标识  闪烁, 进入降速曲线设定模式;

- 使用  和  输入降速曲线号, 设定范围 1~9, 1 号曲线最慢, 9 号曲线最快, 步长为 1;

5) 开始运行

(1) 按  键, 确认设置参数:

- 第一次按  键, 显示进入设置参数确认界面

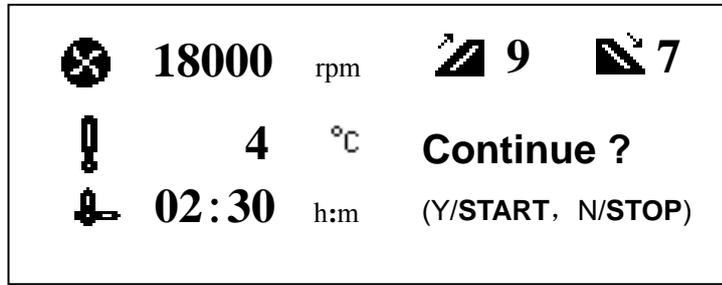


图 7-3 运行参数确认界面

- 若检查运行参数有误，按  键，可以返回到预备模式主画面，进行参数修改。
- 若持续 7 秒钟不按键，则机器自动返回预备模式。

(2) 再按  键，启动运行：

- 上盖门锁上，转头开始旋转；
- 升速过程中  按键指示灯闪烁；当达到设定转时， 按键指示灯保持长亮；
- 升速过程中运行 8 秒钟后程序进入进程显示画面，图例见图 7-4。

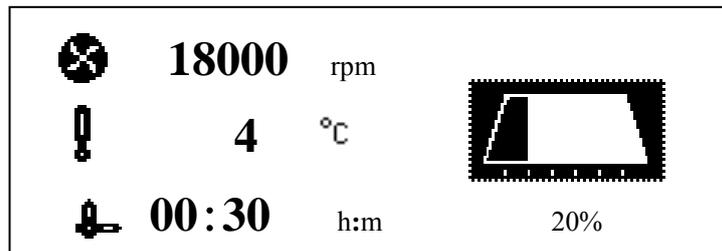


图 7-4 运行模式下进程界面

- 进程界面形象地展示了机器运行的全过程。

该界面下，液晶显示屏左半部显示运行参数测量值，其中时间显示为已运行的时间，不包括升速时间。屏幕右半部是一可填充的图形区域，表示转头的升速、稳速和降速的不同阶段，同时在稳速阶段显示已运行的时间占设定时间的比例，用图形和百分比同时表示。该界面可以让用户直接看到离心机目前的运行状态和工作进程。

在预冷模式、短时运行模式下全程监控界面不予启动。在 HOLD（连续运行）模式下，液晶屏幕右部显示 HOLD 字样，并在稳速阶段显示跳跃的波浪条。

(3) 运行参数的查询和修改

- 机器稳速运行后可对其运行参数进行修改：按欲修改参数的按键，程序将调出预备模式下的设定界面，并显示设定的参数值；这时可以改变设定参数，具体操作参见 7.1-4 部分内容。无键操作 6 秒后机器回到正常运行状态，并按新参数继续运行。
- 运行中修改设定参数时，程序将不接受对转头号的修改；时间设定参数修改后，已运行时间

不清零而将继续累加，而全程监控界面将相应做出调整。

(4) 错误显示

■ 机器运行过程中出现故障，则程序将自动停车，并在液晶显示窗的右下角显示出错代码，通过查询表 11-1，即可知道出错原因并可进行相应处理；

 警告：在转头停下来之前，不要打开上盖。

6) 结束运行。

(1) 当运行时间到或按  键时，机器开始停车

■ 当机器开始降速时  按键指示灯熄灭， 按键指示灯开始闪烁；

■ 当转头停止旋转后，机器鸣叫 4 声告诉用户运行结束，同时  按键指示灯停止闪烁，熄灭；

(2) 上盖门锁打开。

■ 运行结束，用户可按  键打开上盖门；

■ 运行结束后，程序将自动储存本次运行的设定参数；再次开机时程序将自动调出最后一次运行的设定参数。

 提示：当运行时间到，机器结束运行，转头按所设定的降速曲线停车；而当运行时间未到，按  按键强行停车，则转头以最快停车曲线停车。

(3) 打开上盖，取出转头和样品

 告诫：当不使用机器时，务必将转头取出；否则，转头长期放在主轴上容易被腐蚀或对主轴造成损坏。

■ 如果继续使用机器，关上盖阻止离心腔结霜，然后关闭电源开关；

■ 如果一段时间不用机器，则需要打开上盖，关闭电源开关，取出转头，擦干离心腔，再关上盖。

7.2 相对离心加速度 (RCF) 运行操作

每个转头的最大离心半径均存储在机器内存中，只要输入转头号和所希望的离心加速度，就可以运行机器。

 提示：阅读 7.1-4 部分，速度/离心加速度切换，设置运行参数

1) 设定相对离心加速度

 告诫：

- 所设定的相对离心加速度不要超过离心管、适配器及其它组件所允许的最大相对离心加速度；
- 相对离心加速度是根据转头最大离心半径和运行转速计算的。

(1) 设定相对离心加速度

① 按下  按键

■ 转速/相对离心加速度标识符号  闪烁；

■ 当该区域数值单位为 rpm 时，则表示转速设定模式，这时再按一次按键 ，该区域数值单位变为×g，成为相对离心加速度设定模式，机器等待输入相对离心加速度；

■ 转速标识符号  闪烁 4 秒后仍无按键操作，则该符号不再闪烁，输入模式将被关闭；

② 使用  和  设定所希望的相对离心加速度。

■ 相对离心加速度以 50×g 步长变化；

(2) 设定运行条件

设定运行时间、样品温度、加速和减速曲线可参照 7.1-4 部分

7.3 编程运行操作

该离心机可以存储 9 组运行参数，可以直接调出所希望的程序组运行，利用该功能也可以存储常用的运行参数组

 提示：

- 通过  按键可以调出和存储运行参数；
- 新的运行参数将覆盖相应程序组的运行参数；

1) 存储运行参数

(1) 打开电源开关，将转头放在主轴上；

(2) 按下  按键，编程标识  闪烁，进入程序组编成模式，编程标识符  后面的数字即为程序组序号；

(3) 利用  和  选择所希望的程序组序号，与其对应的运行参数随程序组序号变化而显示在液晶屏上；

(4) 要修改运行参数，请参照 7.1-4 部分进行操作；

(5) 连续按两次  按键，则将所显示的参数存入该程序组；

2) 调用运行参数

(1) 打开电源开关，将转头放在主轴上；

(2) 按下   按键，编程标识  闪烁，进入程序组运行模式；

(3) 利用  和  选择所希望的程序组序号，运行参数随程序组序号的改变而改变，1-9 个程序组对应 1-9 个运行参数组；

(4) 按下  按键启动运行。参见 7.1-5 部分。

7.4 短时运行操作

该功能通常用于去掉附着在离心管内壁上的样品。

-  提示：
- 这种模式下，升速速率和减速速率都以最大的升速和降速曲线运行，不运行客户设置的升速降速曲线。
 - 这种模式下，离心机会升速到用户设置的转速。
 - 这种模式下，当按下  按键并保持，转速不断上升，直到达到设定转速，当抬起  按键时则开始减速停车；
 - 只有当转头没有转动并且上盖门关上时该按键才有效。

- 1) 打开电源开关，将转头放在主轴上；
- 2) 检查转头转速，必要时可修改设定值；
- 3) 按下  按键；
 - 当按下该键，并保持时，转头加速运行，达到转头的设定转速后稳速运行；
- 4) 抬起  按键；
 - 转头开始减速运行，直至停车；

7.5 预冷模式运行操作

为了提高对离心样品的温度控制能力，本机设置了预冷模式。进入预冷模式可以先对离心腔及转头预冷；离心腔及转头达到了设定温度后，机器停车并鸣叫，提醒用户预冷结束，这时再将样品放入转头中，进行离心分离。预冷模式的具体操作如下：

- 1) 按下  按键，程序将进入预冷模式；
 - 其主画面如图 7-5。
- 2) 设置预冷温度和转头号；
 - 具体操作参见 7.1-4 部分。在预冷模式下，程序根据转头的不同自动选择预冷的转速和升降速曲线，不需要用户设定；程序只响应对温度和转头号的修改，对其它运行参数的修改都不予接受。
 - 若持续 8 秒钟不按键，则机器自动返回预备模式主画面。

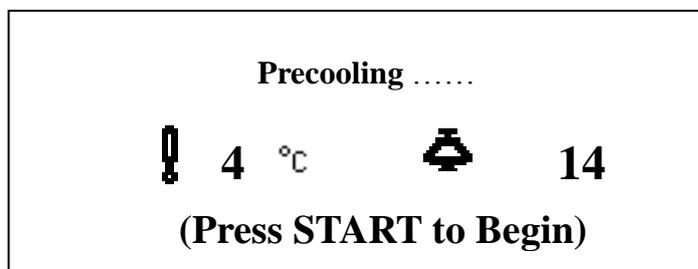


图 7-5 预冷模式界面

- 3) 关上上盖门，按下  按键，机器开始运行；

■ 预冷过程中，图 7-5 所示液晶屏将显示运行的温度值，而  和  按键的指示灯表示转头的升速、稳速和降速状态。

■ 预冷过程中，按  按键可以查询目前转头的运行转速。该转速将出现在屏幕左上方，3 秒钟后将自动消失，回到图 7-5 的状态。

■ 预冷过程开始之前，按  键可以退出预冷模式回到预备模式。

4) 转头达到设定温度，转头停止运行，机器鸣叫，预冷模式结束，延时 5 秒之后自动进入预备模式。

■ 预冷过程中按  键可以终止预冷过程，则转头停车、机器鸣叫并返回预备模式。

5) 将样品放入转头中，按照常规操作，可参照 7.1 部分对其进行分离。

7.6 转头参数查询操作

VELOCITY 18R 设定有 11 种转头可供用户选择，同时用户可以自定义三种转头。用户可以进行转头参数查询操作。

(1) 在预备模式下连续按  键两次，即可得到当前转头号对应的参数，其主画面见图 7-6。以 14 号转头为例：

■ 按常规操作，将转头号改为 14 号；

■ 按  键两次即可查询到当前转头号对应的参数，其主画面见图 7-6。

■ 在转头参数查询主画面，按  键可以返回预备模式主画面；

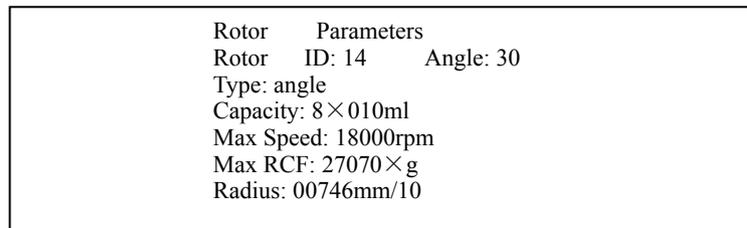


图 7-6 转头参数查询主画面

表中各项内容说明如下：

转头号：14；

试管角度：30°；

转头类型：角转头；

容量：8×10ml；

最高转速：18000rpm；

最大相对离心力：27070×g；

最大离心半径：74.6mm；

2) 自行编号转头操作

Velocity 18R 可以允许用户自定义增加三种转头。从用户的安全角度考虑，我们建议用户只使用我们提供的转头；如有需要新增转头，请致电技术支持部门。

8 升、降速曲线

用户可以选择 9 种升速和 9 种降速曲线满足对各种样品的分离要求；

升、降速曲线的曲率只是在 0-1000rpm 转速范围内有所不同，如下图 8.1 所示：

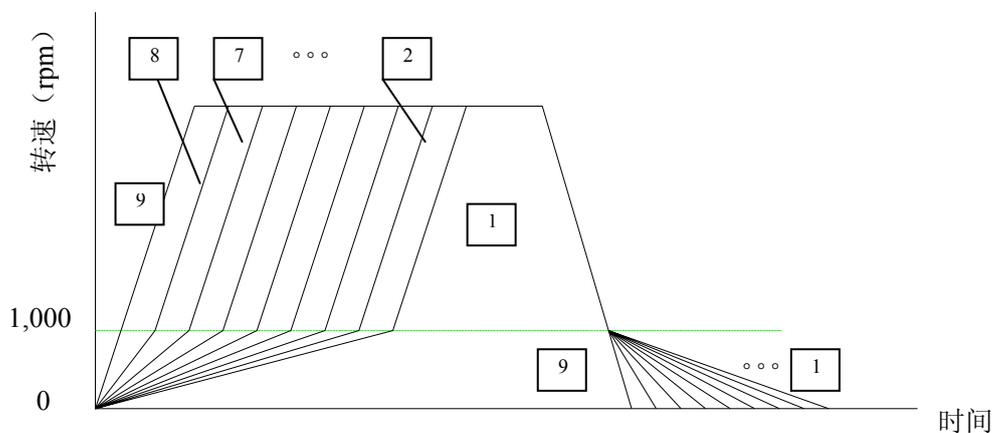


图 8.1 升降速曲线示意图

升、降速速率的选择

- 沉降样品可以选择升、降速第 9 挡，可以实现高效分离；
- 为了避免样品混淆或作梯度离心，可以选择较低的升降速曲线，如 6、5、4、3；
- 分离不可见的样品，如微量管中的 DNA，建议使用 7、8 号升降速曲线；

9 温度控制

该离心机通过压缩机启、停对样品进行温度控制，根据不同转头和不同转速设定，该离心机已经作了温度自动补偿，保证对不同转头的样品高精度的温度控制，您只要设定所希望的温度即可。

 告诫：室温转头在设定的低温情况下使用，转头中的样品要经过一段时间才能达到所设定的温度，有时可能导致部分样品失活。因此，在将对温度比较敏感的样品放入转头中之前，最好先对转头预冷，请参照 7.5 部分。

离心过程中样品的温度取决于转头类型和预冷、非预冷等条件。尽管离心机显示样品温度，但短时间离心，样品的实际温度与显示温度仍有较大差别。只有事先预冷转头或长时间运行，样品温度与显示温度才能一致。

10 维护

⚠ 告诫：若有害及危险物质溢出或进入离心机，使用者必须按照本说明书中离心机去污的程序进行清洗和消毒，不按说明书的建议对机器进行清洁或消毒有可能损坏机器。在使用未推荐的清洗和消毒方法前，使用者应咨询我公司，以保证该方法不损伤离心机。

10.1 日常维护和保养

1) 离心机

■ 离心机长期暴露在紫外光线下，机壳的颜色会有变化，其上面的标签可能脱落。

用完后请用布盖住机器，避免光线的照射；

■ 机器脏了后，请用布或海绵配以中性清洁剂清洗；

■ 可用软布蘸取 70% 的乙醇溶液对离心机进行消毒。

2) 离心腔

⚠ 告诫：不要将水及其它溶剂直接倒入离心腔，否则，这些溶剂可能进入驱动单元，而引起轴承腐蚀或损坏。

■ 用软布擦离心腔的霜或水汽，以防止他们污染样品或腐蚀离心腔。如果离心腔脏了，可以用布或海绵配以中性清洁剂擦干净；

■ 如果离心腔里有水珠，请用软布擦干。

3) 驱动轴

■ 可以用软布擦净驱动轴，然后，涂上一薄层硅脂；

■ 为避免转头磨损，请每月用软布给主轴螺母涂润滑剂。

4) 上盖门

■ 清洗或消毒上盖门方法同 1)；

5) 转头

■ 为了防止腐蚀，用后请将转头从离心腔中取出，如果转头有上盖，则要取下上盖，将转头倒置，晾干转头孔；

■ 如果有样品泄漏在转头孔里，则用清水冲洗转头孔，晾干后在转头表面涂一薄层硅油；

■ 转头的具体维护方法见转头使用说明书；

10.2 易损件的定期检查和更换

下面为该离心机易损件列表，请按照下表建议及时更换易损件。

序号	易损件	更换条件
1	离心腔密封圈	表面有裂痕、老化
2	上盖门密封圈	表面有裂痕、老化
3	温度传感器橡胶套	表面有裂痕、破损
4	锁孔橡胶垫	密封圈变形、破损、老化
5	支撑杆	上盖门不能正常支撑

11 常见故障

11.1 常见故障列表

该离心机具有自我诊断功能，当机器出现故障不能运行时，在液晶显示窗右下角显示故障代码，根据故障代码即可知道故障原因。

⚠ 警告： 维修时转头没有停下来，不要打开上盖。

现象	可能原因	解决办法	
上电，没有显示	·电源座断电 ·保险烧断	·排除故障，重新上电 ·更换保险	
报警码 E _{xx} 显示在液晶显示窗右下角	E-02 上盖门故障	·运行中门打开 ·  按下，上盖开着 · 关上盖，然后按 	
	E-03 转头识别故障	·转头不适用该离心机 ·更换转头	
	E-04 温度控制异常	·制冷能力不足 ·机壳通风孔堵塞 ·散热器积灰尘 ·制冷部件损坏	·环境温度过高，降低环境温度 ·疏通通风孔 ·清除散热器灰尘 ·更换损坏部件
	E-06 转速设定异常	·设定转速超出转头所允许的最高转速	·修改转速设定值
	E-08 空转报警	·没有放置转头	·放置转头
	E-09 机器振动异常	·转头不平衡量超出允许范围 ·机器运行时受到撞击	·用天平称量样品，确保其不平衡量在允许范围内； ·机器运行时不要推机器；
	E-10~86	·见维修手册	·与服务代表联系

表 11-1 常见故障及解决办法

■ 故障码 E-1~9 与操作错误有关，故障清除后可以继续运行机器。

11.2 常见故障查询

该机器具有故障查询功能：

- 在预备模式下，按住预冷键  保持 5 秒钟，液晶显示屏显示故障信息表 11-1。对应故障代码后有相应的出错信息；
- 通过  和  键可以翻页，根据故障代码查阅相应出错信息；
- 无键操作 5 秒后返回预备模式；按  键也可以返回预备模式。

12 常见问题的解决办法

警告:

- 当机器运行时不要打开上盖;
- 万一转头旋转时打开上盖, 请马上关上上盖;

12.1 如何打开上盖门

1) 通电情况下

提示: 只有当机器通电并且转头不转动时才能打开上盖门。

- (1) 机器通电, 按  键打开上盖门, 无操作后, 6 秒钟之后, 上盖门锁自动释放锁住上盖门;
- (2) 机器运行结束后, 按  键可以开启上盖门。如果不开启, 6 秒钟之后, 上盖门锁自动释放锁住上盖门;
- (3) 当转头停止运行, 按  键, 可以打开上盖门锁;

2) 断电情况下

突然断电不能打开上盖门时, 可按以下步骤打开上盖门。

(1) 检查转头是否运转;

- 仔细听, 确保没有转动声音;
- 通过观察窗确认转头已经停了下来;
- 大尺寸转头需要 30 分钟才能完全停下来, 请等待一段时间;

(2) 用小起子插入机壳小孔打开上盖门锁;

- 小孔在左侧面板前端上方;
- 用小起子通过小孔推压锁即可打开上盖门锁;

(3) 当小起子推压锁时用手即可打开上盖门;

12.2 如何取下粘在驱动轴上的转头

转头长期放在驱动轴上, 或由于剧烈振动, 有时会使转头与驱动轴粘连, 转头无法正常取下来。这种情况下, 如果操作不慎, 容易造成驱动轴弯曲;

具体办法如下:

- 1) 将附件螺钉旋在转头的中间螺纹孔内;
- 2) 将附件小起子插入螺钉孔中, 一手轻扶转头, 一手右旋螺钉, 使螺钉与驱动轴上端接触;
- 3) 用力右旋螺钉, 通过螺钉的举力使转头与驱动轴脱离;
- 4) 双手取下转头, 并将转头放在水平台面上;
- 5) 左旋螺钉, 取下转头上的螺钉;
- 6) 检查驱动轴和转头内孔表面, 若有划伤, 请与本公司技术服务部联系。

 警告: 当转头粘在驱动轴上时, 不要用力取转头, 否则, 容易造成驱动轴弯曲, 一定要用上

方法取转头。用户需按照本章节正确操作。

13 可应用转头及试管

 告诫:

- 仔细阅读说明书，正确地使用转头；
- 不要超过转头及适配器等组件所允许的最高转速，有些适配器，如离心管、杯子等所允许的最高转速低于转头的最高转速；

13.1 可应用转头列表

转头名称	最高转速	实际容量 (ml×离心管数)	离心管/杯子	
	最大相对离心 加速度		名称	尺寸 (Φ×L) mm×mm
FA18A	18,000rpm 27,070×g	10×8	10ml 管	Φ16×81
FA18B	18,000rpm 24,990×g	1.5/2.0×18	1.5/2ml 管	Φ10.5×41
FA15A	15,000rpm 21,500×g	1.5/2.0×24	1.5/2ml 管	Φ10.5×41
FA15B	15,000rpm 21,800×g	50×4	50 ml PP 管	Φ29×106
FA15C	15,000rpm 23,300×g	50×6	50ml PP 管 80ml PP 管	Φ29×106 Φ38×106
FA15D	15,000rpm 20,900×g	80×4		
FA15P	15,000rpm 18,800×g	1.5/2.0×18	1.5/2ml 管	Φ10.5×41
FA12A	12,000rpm 14,100×g	0.2×48	0.2ml 管	Φ6×24
FA10B	10,000rpm 11,400×g	50×6	50ml 培养管	Φ29×115
SW5	4,800rpm 4,170×g	250×4	250ml 离心瓶	Φ61.6×135
SW5MP	4,800rpm 3,120×g	Plate×2	96 孔板和 96 孔深孔板	128×86×14 128×86×55

SW4A	4,000rpm 2,900×g	-	-	-
------	---------------------	---	---	---

13.2 离心管和杯头

1) 请参照下表对离心管和杯子进行清洗和消毒

离心管和杯头的清洗和消毒条件

O: 可用的 X: 不可用的

条件		材料	PA	PC	PP
清洗	流动清洗	酸性清洗剂 (pH5 或更低)	X	X	X
		酸性清洗剂 (高于 pH5)	O	O	O
		碱性清洗剂 (高于 pH9)	O	X	O
		碱性清洗剂 (pH9 或更低)	O	O	O
		中性清洗剂 (pH7)	O	O	O
		70°C 热水	O	O	O
	超声清洗	中性清洗剂 (pH7)	O	O	O
消毒	高压灭菌	115°C (0.7kg/cm ²) 30 分钟	O	O	O
		121°C (1.0kg/cm ²) 20 分钟	X	O	O
		126°C (1.4kg/cm ²) 15 分钟	X	X	X
	煮沸灭菌	15-30 分钟	O	O	O
	紫外线灭菌	200-300nm	X	X	X
	气体灭菌	乙烯氧化物	O	X	O
		甲醛	O	O	O

PA: 同质异晶聚合物; PC: 聚碳酸酯; PP: 聚丙烯

2) PC 离心管和杯子的清洗

PC 材料对碱性溶剂具有较低的化学稳定性, 应避免使用 PH 值大于 9 的清洗剂。一些中性清洗剂按着厂家的说明冲淡使用其 PH 值仍大于 9, 因此, 建议使用清洗转头的清洁剂, 其 PH 值在 7-9 之间。

3) PA、PC 和 PP 离心管和杯子的高压灭菌

PA 在 120°C 开始变软, 而 PC 和 PP 是 130°C。通常, PA 可以在 115°C (0.7kg/cm²) 30 分钟灭菌, 而 PC 和 PP 可以在 121°C (1.0kg/cm²) 20 分钟灭菌。如果温度过高, 离心管或杯子就会变形。

当使用灭菌器皿时按如下操作:

- (1) 将杯子口向上, 竖直放置。如果将杯子倾斜或侧向放置, 由于重力作用, 其将变形;
- (2) 取下螺纹盖子和内部盖子以防止杯子变形或裂口;
- (3) 当灭菌器皿降到室温之后才能将杯子取出;

4) 离心管和杯子的寿命

塑料离心管和杯子的寿命取决于样品特性、转头转速、离心温度等。

当塑料离心管和杯子用于离心常规中性样品 (PH5-PH9) 时, 其寿命估计如下:

在最高转速下使用：

进口离心管和杯子（PA，PC，PP）：30-50 次

国产离心管和杯子：10 次左右（低速使用可以增加使用次数）。

离心管和杯子寿命还与清洗和消毒的条件有关，使用寿命会有所降低。

14 可用转头的旋转半径

转头最大半径列表 14.1

名称	转头号	最大半径(cm)	名称	转头号	最大半径(cm)	名称	转头号	最大半径(cm)
FA18A	14	7.46	FA18B	36	6.95	FA15A	19	8.61
FA15B	16	8.68	FA15C	18	9.46	FA15D	17	8.56
FA15P	11	7.49	FA12A	03	8.76	FA10B	20	10.2
SW5	50	16.2	SW5MP	55	12.1	SW4A	60	16.5

15 相对离心加速度（RCF）的计算

相对离心加速度（RCF）可以通过计算公式计算。

$$RCF=1.118 \times r \times N^2 \times 10^{-5}$$

其中，r—旋转半径，单位：cm；N—转速，单位：转/分；

16 电路连接图

该机器的电路接线原理图如图 16-1。整个电气部分由控制板、驱动板、显示板、电机速度传感器、转子识别传感器、震动传感器、温度传感器及电机、压缩机、散热风扇等组成。

F1：可恢复熔断器，用于电磁锁的保护；

F3：3.15A，Φ5×20，普通型，用于电源的保护；

F2、F4、F5：10A，Φ5×20，普通型，用于主电路、压缩机和散热风扇的保护；

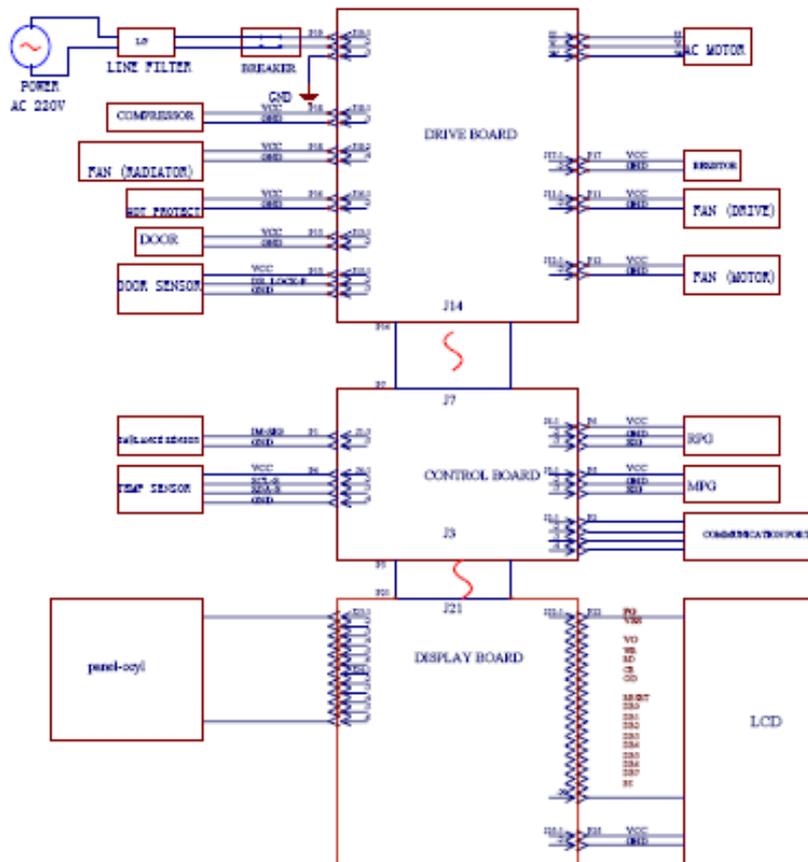


图 16-1 电路连接图

⚠ 警告： 除公司的维修人员，禁止非授权单位维修、拆卸该离心机。

17 担保

■ 整机担保。

整机从交货之日起在正常维护的情况下保修一年。

■ 转头担保。

转头自交货之日起，担保 7 年。特别注意，当转头已经被腐蚀或疲劳损坏，请不要再使用。

因以下原因引起的主机或转头的损坏不属于担保范围。

- (1) 由于不正确的安装引起的损坏；
- (2) 野蛮地或不正确地操作引起的损坏；
- (3) 安装完毕后重新移位或运输引起的损坏；
- (4) 由于无授权单位的拆卸或修改而引起的损坏；
- (5) 使用非我公司的部件，如转头、适配器等造成的损坏；
- (6) 由于自然灾害，包括火灾、地震等造成的损坏；
- (7) 易损件和具有保修期的部件；

售后服务

为了确保机器安全高效地运行，需要定期维护，如果机器出现问题，不要试图自己修复，请与我公司联系。