

目 录

一、产品概述与特点	1
二、工作原理	2
三、主要技术参数	3
四、转子技术参数	3
五、主机的安装	4
六、主机的外型及结构	5
七、操作程序	6
八、其他功能	8
九、其他安全注意事项	9
十、简单故障排除	10
十一、维护保养	11
十二、售后服务承诺	11
十三、合格证明	14
十四、书装箱单	15
十五、保修卡	16

安全警示说明

该操作手册为 BW-CL-5K 台式低速离心机使用指南,当您操作该仪器时,务必请先阅读本操作手册。

所有离心机的使用都具有潜在的危险因素,为了安全使用离心机,必须了解操作程序及安全注意事项。

由于未能按本操作手册规定进行操作,可能导致人身伤害或财产损失,请务必遵守操作规程。本公司不为因未按本操作手册中的操作规程操作而造成的后果承担义务。

“危险”、**“警告”**、**“小心”**、**“注意”** 等术语在本说明书里用来强调重要关键的说明。

“危险” —提示操作不当可能导致严重人身伤害的极为危险或不安全的操作。

“警告” —提示操作不当可能导致严重伤害、影响身体健康或污染环境的操作。

“小心” —提示操作不当可能导致损坏离心机。

“注意” —提示操作人员引起注意的事项



“危险”、**“警告”** 和 **“小心”** 同危险标志一起放置在其对应的文字的左边

一、产品概述与特点

BW-CL-5K 台式低速离心机能对乳浊液、悬浮液等样品进行初级分离、浓缩、提纯。可用于生物细胞、淋巴液和酶的分离,在临床医学、生物化学和免疫学等基础研究领域被广泛应用。是实验室和生物化学及制药行业等部门必备的常用设备之一。

本仪器采用交流变频电机驱动,转速、时间均为液晶显示,电器控制系统采用微处理器控制,按键编程、操作简便、仪器设计人性化造型美观。

结构简单,使用方便。

本仪器门盖采用电子门锁,门盖未盖好(门锁未锁上),仪器不能启动。仪器在运行中,按门锁按键,门盖不能打开,必须待转速为零时,按门锁按键,门盖才能打开,保证仪器在使用时安全。

本仪器对减震系统采用优化设计方案，仪器运行平稳震动小、低噪音、分离效果好。

特点：

- a. 运行中可转换显示相对离心力(RCF);
- b. 自动存储已运行的全部参数，下次开机可直接使用;
- c. 超最高转速 500r/min 时，自动停机保护;
- d. 多种转子可供选择，一机多用。

本仪器符合 GB4793.7-2001 国家标准及 IEC61010-Z-D20: 1992 国际标准要求。

二、工作原理

离心机是利用离心沉降原理，使溶液中密度不同的细胞（粒子）在离心力作用下实现分离、浓缩或提纯的。

将装有等量试液的离心管对称放置在转子试管孔内，启动仪器后，电机带动转子高速旋转所产生的相对离心力（RCF）使试液中密度不同的细胞（粒子）分离，相对离心力的大小取决于试样所处的位置至轴心的水平距离即旋转半径 r 和转速 n ，其计算公式如下：

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

n-----转速（转/分）
r-----旋转半径（厘米）

混合液中粒子分离、沉淀所需的时间 T_s 由下式计算：

$$T_s = \frac{27.4 \times (\log_e R_{\max} - \log_e R_{\min}) \mu}{n^2 r^2 (\sigma - \rho)} F$$

式中： $R_{\max}$ -----距轴心最远处试液的旋转半径
 $R_{\min}$ -----距轴心最近处试液的旋转半径
 ρ -----混合液密度(克/立方厘米)
 μ -----混合液粘度（泊）
 n -----转速（转/分）
 r -----粒子半径（厘米）
 σ -----粒子密度(克/立方厘米)

三、主要技术参数（见表一）

表（一）

最高转速	5500r/min	总功率	600w
最大相对离心力	5370xg	电源	Ac220V 50Hz 5A
最大容量	4×250ml	整机噪声	≤62dB(A)
转速精度	±10r/min	净重	42kg
温度设定范围	常温	转子半径	-----
最短升/降速时间	可任意设定升降速时间	门锁类型	电子门锁
定时范围	0~59h99min	离心腔直径	380mm
电机	交流变频电机	显示屏	数码
记忆功能	有	腔内相对温升	≤12℃
外形尺寸	510×410x345mm(L×W×H)	驱动方式	直接驱动

四 可配转子的主要参数

表（二）（表中打√的为本机当下所配用转子）

型号	转子名称	容 量	最高转速	最大相对离心力 (xg)	备注
No1	角转子	12X15ml	5500r/min	5370xg	
No2	水平转子	32/24/16x15ml	4200r/min	3210xg	
No3	水平转子	8/4x50ml	4200r/min	3210xg	
No4	水平转子	8/4x100ml	4200r/min	3210xg	
No5	水平转子	4X 250ml	4200r/min	3230xg	
No6	水平转子	48x7ml/5ml	4200r/min	3000xg	
No7	水平酶标	2X4X96 孔	4200r/min	2130xg	

仪器运抵贵公司后，拆箱前先检查包装箱外观是否在运输过程中出现剧烈撞击损坏现象，一旦发现应立即通知运输公司，并出具损伤证明，然后通知本公司。联系电话：
400-115-2855

无损坏迹象，拆开包装箱箱，拿出装箱单，清查随机附件是否与装箱单相符。若有差异请与本公司销售部联系。随机附件清查完后，将主机从箱体底板搬出，摆放到工作台位上。

五. 主机的安装

1、对环境的要求

- a. 地面应为坚实平整的混凝土地板,无震动源。
- b. 最高海拔 2000 米。
- c. 本设备仅限于室内工作。离心机适宜在恒温（20℃左右）条件下工作,最大相对湿度为 31℃时 80%, 40℃时减为 50%。因此,应避免将离心机放置在热源附近（如阳光直射、加热管和散热器等）。



警告 应留有足够的空隙以保证离心机周围的空气流动,并确保所有通气孔的畅通。阻塞了空气进出离心机可能导致效果不佳、过热并有可能损坏仪器。

2、安装空间要求:

离心机应有足够空间以保证离心机周围的空气流动,否则可能导致过热,效果不佳。



警告: 为了安全操作,在设备周围应保留 30cm 的安全空间,不要在安全空间内存放易燃易爆的危险品。

3、电源要求:

电源应为 220V/10A 单相电源,并具有独立地线,离心机必须正确接地。



小心! 电源必须有独立的地线,严禁用零线代替地线,以免遭电击。电压错误或电压值的波动超过±10%会对离心机造成损坏。在给离心机通电前应对电压进行检查。

4、机器安装要求:

安置到位后,本机底板 4 只橡胶脚应全部与工作台面接触。



警告: 四只橡胶脚受力不匀,会产生颤抖,噪声大,影响分离效果。

5、接插:

电源线（随机附件）



离心机后盖设有电源插座,粘贴安全标识 , 警示

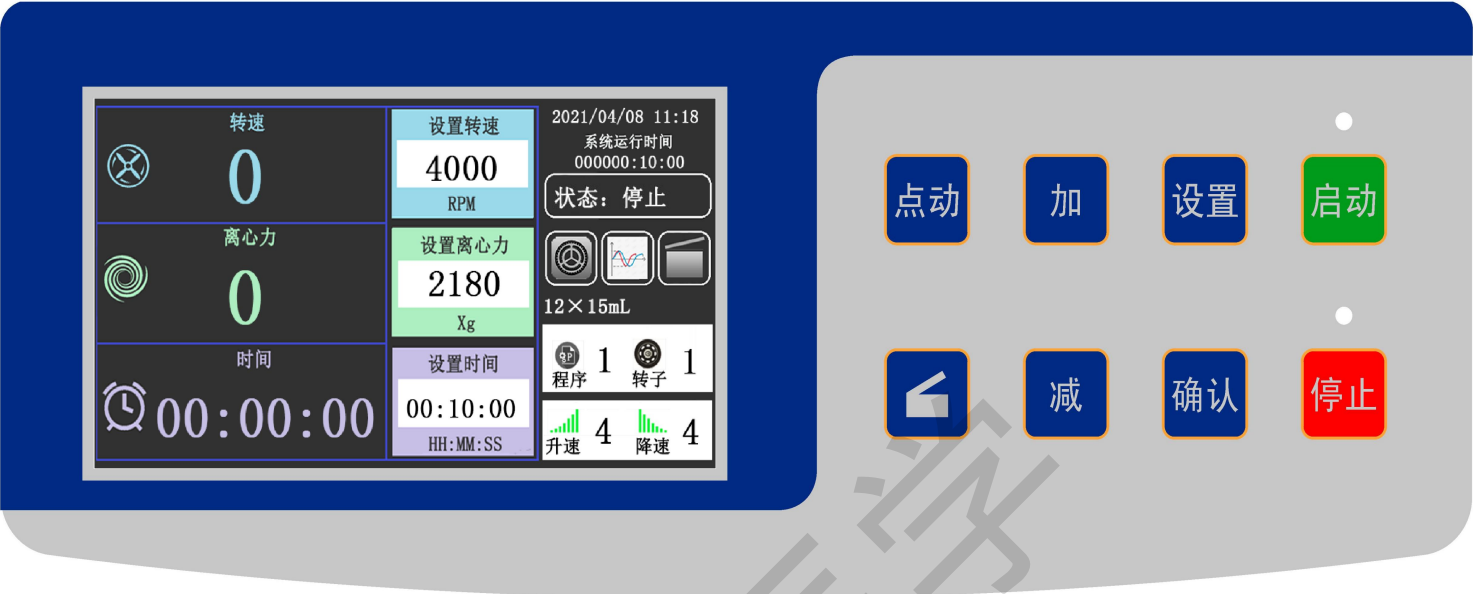
警告 插座是 220V 电压,插接插头时小心触电。

六、主机的外型及结构

1.界面说明

1.1 主界面

按键说明:



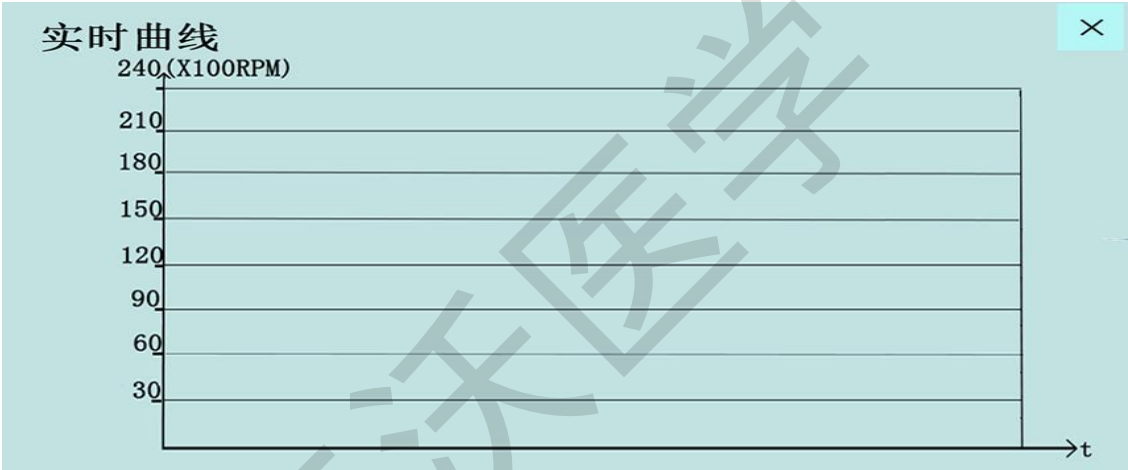
- (1) —— “加和减键”（用于参数设置加或减）
- (2) —— “确认键”（用于设定参数保存）
- (3) --- “启动键”（仪器的启动运行）
- (4) --- “设置键”（用于菜单选项）
- (5) --- “点动键”（按住可以瞬时离心，松开停止）
- (6) --- “停止和停止键”（用于运行中或停止/停止后电子开门）
- (7) --- “显示屏”（用于各参数信息显示）
- (8) --- “ ”（用于手动开电子门）

参数显示及设置	图中“转子”、“程序”、“升速”、“降速”、“设置时间”、“设置转速”、“设置离心力”、“设置时间”显示相应的设置参数，点击各对应的显示区域可弹出键盘设置对应的参数数据。
系统运行时间	记录电机稳定运行的时间。

操作按钮	  分别表示门盖开关状态，图标为开门按钮；  点击图标切换到曲线页面；  点击图标进入系统设置页面。
------	---

1.1.2 曲线页

1.1.3 图示分别实时显示设置、实际转速的变化曲线，用于查看变化升降速的趋势。



七、操作程序

参数设置：

特别注意！！ 启动机器前请检查转子容量及转子号是否与设置容量及转子号一至！如果出现“识别错误”信息，说明当前转子与当前设置参数不符！！ 严禁超速运行！！

1、设置相应转子号、转速、时间、加/减速；

用功能（4）键翻页键进入设置界面，选定显示屏上红色反显选项，调节加（1）键或减（1）键将其调整到所需条件，再按上述方法逐一设置其它参数，当其它参数都设置完成后按“保存（2）”键保存参数。

例如：设置转速：

点按设置键使移动红色光标移动至“速度”位置；再使用加键或减键调整速度值，然后按“确认”保存。

其它参数设置方法同上。

2、注意事项：

1) 选择的离心力或转速不得超过所对应的转子号的额定转速和离心力。选择的转子号必须对应即将运转的转子。

2) 加减速选择：

支持 0~9 共 10 档，0 为最慢，9 为最快，当使用的容积较大的角转子或水平转子时，可选择慢一点的档位，其他可选择快一点的档位。一般推荐选用 5 档。

3、关上门盖并检查是否确已锁好（关上后轻轻用力掀门盖，门盖掀不开。如果门盖没有关好，按“启动”后，显示窗会显示“ 门开”）。

4、按启动键运行指示灯亮，转速或离心力开始上升直至稳定在所设定的值上。开始倒计时。

5、当时间回到 0 时或按停止键时，蜂鸣器报警，停止指示灯亮，转速或离心力开始下降，下降至 0r/min 表示已停机，蜂鸣报警长鸣 30 秒，此时可打开离心室门盖，取出离心试样。

6、运行完毕后，不使用时，请关闭电源开关。

7、其他功能：

1) 在“速度”显示未显示“0”前请勿使用应急开门打开离心机门盖。

有如下故障时，显示屏工作状态栏将会提示：门开、不平衡、超速、电机不转。当出现错误信息时，显示屏上的“笑脸”变为“哭脸”。

故障信息清除：按“清除”键即可。

2) 当有不同的离心需求时，建议通过不同的程序组保存您的不同的参数，通过用（4）上下翻页键选定程序选择相对应的参数时，用调节+或-按键将其调整到程序组，并设定当前程序组下的转子、转速/离心力、温度、加速、减速、等后，按“启动”键保存参数。

当需要调用设定的参数时，只需要调用相对应的程序组就可以了。通过用上下翻页键程序选择相对应的参数时，用调节+或-按键将其调整为需要使用的程序组。

升/降速率的设置在表中选择：

升速率	升速时间（秒）	降速率	降速时间（秒）
9	30	9	35
8	40	8	45
7	55	7	55
6	60	6	65
5	75	5	80
4	90	4	100
3	120	3	125
2	140	2	145
1	160	1	190

八、 其它功能

注意！ 每个转子上均刻有转子号，设转子号时必须准确无误。只有转子号设置正确，显示的离心力才准确，离心力的计算见“附注”。

1. 记忆功能

仪器无论断掉电源或关闭电源,也不论断电时间多长,通电后仍然保留上次设置参数。

2. 门盖保护功能

a)关闭门盖时如门盖未关好，按 start 启动 键，仪器不能运转，故障显示区域会显示“门盖”字样，只有盖好门盖，按 start 启动 键，仪器才开始运转。

b)仪器在运行过程中，按 开门 键，门盖不能打开。

e)仪器在运行过程中，强行打开门盖，仪器将自动降速停机。

以上程序是为了保护操作人员的安全而设定，不是仪器故障。

3. 超速保护功能

仪器在运行中速度控制出现故障，当转速超过本转子的最高转速 500r/min 时，仪器会自动降速停机。并显示“超速”字样。

4. 停机断电时对试液保护

当仪器因外界停电或仪器保险丝烧断造成断电停机，仪器停止运转，开门键因断电失去作用，此时，为了保护试液，我们在仪器右侧设有应急开门装置：右上侧有一黑色橡胶坨，将它拉出再往外拉一下，即可把门盖打开！试管可以从离心室取出。

本机设有故障显示窗口，当本机出现故障后，“时间”窗口将显示出 E1-E9，含义如下：

E1	不平衡
----	-----

E2	超速
E3	门盖未关好，不能启动
E4	运行中门盖打开
E7	电机不转
E8	通讯错误
E9	系统错误

以上告警均显示在 LED 时间窗口，出现时，蜂鸣器报警为长时间短鸣并告警停机。在告警时，只有在解除故障后方可解除显示提示，在故障没有解除时可按确认键清除蜂鸣器报警，故障显示不清除，当硬件故障解决后，可再次按确认键清除故障显示。

九、其它安全注意事项

1 严禁人为超速



危险

人为超速运行是严重违反操作规程的，
极易发生人身设备事故，

2 每次使用前应注意检查转子和管托有无细微裂纹。发现裂纹应立刻停止使用



危险

严禁使用有裂纹的转子，使用有裂纹的转子，
会发生转子炸裂。

3 仪器维修时，应将电源插头取下，否则易发生触电事故。

4 离心机在运转过程中如出现异常振动和噪音，表明转子负载不对称或试液重量偏大，此时应立即停机，并检查转子的负载情况，看是否对称及试液有否重量偏差过大。如仍不正常，需请专业技术人员检查。

十、简单故障排除

本机一些常见故障排除方法如下：

常见故障	原因	排除方法
插上电源后显示屏不亮	无 220V 电源	检查电源
	保险丝熔断	检查并更换
	通讯信松动	检查调整
开机后振动大	转子内离心管未对称放置	检查调整
	离心管破裂	检查及更换
	转子未旋紧	检查调整
	减震部份损坏	检查更换
显示屏显示 0000，按启动键机器不运转	线路板或变压器损坏	更换
	控制系统接插件松动	重新插紧
	按键损坏	更换面板
	电机损坏或漏电	更换
能运转但速度上不去，机器有怪声或有异味	控制系统或电机故障	送厂家维修
实际转速与设定或显示转速不同，失控或不稳	控制系统故障	送厂家维修

仪器不运转，无显示，按以下方法处理：

打开电源开关，仪器面板数码管不亮，仪器不能运转，请检查仪器后面右下角电源插座内的保险是否烧坏，如已坏，请更换保险，若保险没烧，请打开门盖，取出转头，将离心室向上搬出，检查控制板所有插针是否松动或脱落，若是松动或脱落将插针插紧即可。以上两处均为正常，可能是船形开关已坏，更换新的开关按钮。若故障仍然不能排除，请与本公司联系。

十一、维护保养

1、注意！ 转子不用时，应从离心腔内取出，及时用中性洗涤液清洁擦干，存放在干燥通风处。

- 2、**注意！**每天离心完毕后要清洁离心室，擦干水分。定期把转轴上转子拆下来，在转轴锥面外表面涂上润滑脂，防止锈蚀。
- 3、**注意！**安放离心机的地方应避开紫外线，否则机器及转子容易褪色，喷塑层易剥落，如无法避开，在离心机运转后用布遮盖以挡住紫外线。
- 4、 定期检查转子有无腐蚀点、细小裂纹，使用前检查更为必要，以保证使用安全。
- 5、 转子工作寿命是有限制的。本机配套使用的各种转子，在严格遵守转子使用方法和维护保养要求的情况下，工作寿命是五年（即转头的保质期为五年）。转子的保质期自出厂之日算起。当转子受到腐蚀后，会产生腐蚀斑点和细微裂纹，腐蚀与离心力的共同作用会大大削弱转子的强度，缩短转子的寿命，在远低于允许最高转速的情况下运转，转子也会破损，因此，严禁使用被腐蚀和有裂纹的转子。转子的保质期对已产生腐蚀和裂纹的转子是不适用的。
- 6、 如果由于腐蚀或其它原因使转子或试管套出现损伤，应立即停止使用，并与制造厂家及时联系，进行必要的安全检查鉴定，以确认是否需要维修或更新，对于用户因腐蚀或使用不当造成的转子、试管套破损，责任应由用户自负。

十二、售后服务承诺

我公司将保证所有生产的离心机产品，严格按照国家有关产品标准检测，保证产品质量，并承诺产品售后按以下条款处理：

- 1、产品三包期为 12 个月，自仪器出厂日开始计算；
- 2、产品出厂后，我公司维修服务中心及时建档备案，跟踪用户使用情况；
- 3、用户反馈的服务信息将在 24 小时内给予答复；
- 4、三包期内，产品不能正常运转，用户可将产品发到我公司进行维修或更换，所有的费用均由我公司承担；

注意：操作人员不按照本说明书的规定操作造成的故障问题不属于三包范围。

- ①超过转子最高转速使用；②转子有划伤、碰伤；③转子被酸碱严重腐蚀；
④非授权专业人员维修。

- 5、凡我公司产品将得终身保修，三包期外只收取工本费用；

附注

关于选择离心参数

1、离心分离原理

仪器在运转过程中产生离心力，由于离心力导致的沉降作用使悬浮于液体中的物质形成沉淀，比重大的物质向转头半径最大的方向移动，而比重较轻的物质沉积于比重较重的物质之上，使不同比重的物质分层次地分离出来。

2、离心力的计算

分离是由相对离心力（RCF）所决定的，而离心力是由转速 N （r/min）

和离心半径 R （cm）所决定，相对离心力的计算公式如下：

$$RCF = 11.2 \times R \times \left(\frac{N}{1000} \right)^2$$

换算系数 11.2 是根据重力加速度（ $1g=9.81m/s^2$ ）计算而得的近似转换系数，由此而得的结果应为其结果与重力加速度的乘积。

1) 离心时间的确定

相同离心力，离心时间与试液中分离的物质比重差异成反比，物质比重大的分离时间短，比重小的分离时间长。

相同物质，分离时间与离心力成反比，离心力大，离心时间短。离心力小，离心时间长。

离心时间与最小离心半径有关，较长的吊篮（试瓶）需要较长的离心时间。

所以分离时间难以计算，一般由试验来决定。

BW-CL-5K

台式低速离心机

合格证明书

最高转速：5500r/min

最大相对离心力：5370xg

执行标准：YY/T0657-2008

本产品经检验合格，准予出厂。

品质印：

检验印：

杭州倍沃医学科技有限公司

2024 年 01 月 03 日

BW-CL-5K

台式低速离心机

装箱单

序号	名称	数量	附注
1	BW-CL-5K 主机	1 台	
2	使用说明书	1 份	
3	装箱单	1 份	
4	合格证	1 份	
5	电源线	1 根	
6	水平转子	1	24*15ml
7	拆卸转子工具	1	开口扳手
8	应急开门工具	1	小十字起
9			
10			
11			
12			

装箱印：

杭州倍沃医学科技有限公司

2024-01-03

保 修 卡

用户名称:			联系电话:	
邮编:			购买日期:	
地址:				
故障原因				
用户签名:		维修员签名:		

保修条款

本公司郑重承诺，自用户从我公司（以下简称厂家）购买产品之日起，用户享有如下产品售后保修服务：

- 1、本产品自用户从厂家购买之日起，实行为 24 个月的免费保修期；
- 2、本产品自用户从厂家购买之日起一个月内发且质量问题，厂家包退、包换、包修；
- 3、产品自用户从厂家购买之日起三个月内发生质量问题厂家包换、包修；
- 4、产品自用户从厂家购买之日起，享有有偿终身服务；
- 5、因下列原因造成的产品故障不在厂家 24 个月免费保修服务：
 - （1） 用户不按使用说明书正确操作；
 - （2） 用户未曾与厂家沟通自行修理，改造产品造成产品故障；
 - （3） 用户使用超过技术参数 范围引起产品故障；
 - （4） 用户使用不良环境导致产品故障；
 - （5） 由于地震、雷击、火灾、风水灾害、异常电压或自然灾害等不可抗力的原因造成的产品损坏；
 - （6） 用户购买产品后在运输过程中因运输方式选择不当导致产品损坏。