



医疗器械许可证编号：皖食药监械生产许 20150020 号
医疗器械生产备案号：皖合食药监械生产备 20150014 号
产品技术要求编号：皖合械备 20150107 号
产品备案号：皖合械备 20150107 号
适用机型：LC-4010 LC-4012 LC-4014 LC-4016 KDC-40

低速离心机

ZONKIA[®]

使用说明书

centrifuge

安徽中科中佳科学仪器有限公司

版本号：V2.016.11

※ 安装、使用产品前，请阅读此使用说明书！

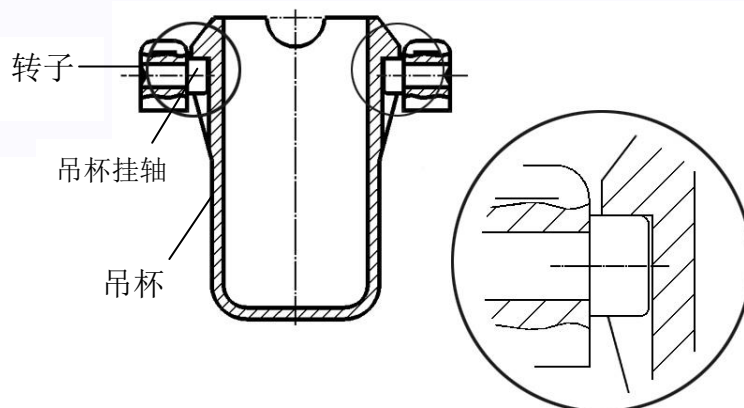
目 录

重要提示	1
前言	2
第一章 安全注意事项	3
1.1 使用时注意事项	3
1.2 使用环境之注意事项	4
1.3 贮存和运输条件	4
第二章 主要技术性能指标	5
第三章 工作原理	7
第四章 离心机结构示意图及系统框图	8
4.1 离心机结构示意图	8
4.2 系统框图	8
第五章 安装与使用	9
5.1 安装使用环境要求	9
5.2 装配转头系统	9
5.3 仪器控制系统操作说明	9
5.4 离心机的保修	14
5.5 离心机的生产日期和使用期限	14
第六章 常见故障分析与排除	15
第七章 维修与保养	16
附录	
产品装箱单	17
仪器维修信誉单	20
仪器验收证明书	21



重要提示

- 严禁离心易燃、易爆、有剧烈化学反应及腐蚀性的化学品，否则会腐蚀腔体和转头等配件，严重时会导致机器损坏并危及人身安全！
- 离心机水平转头、吊杯正常使用寿命为三年，过期后应立即联系生产单位更换新转头，否则可能损坏机器并危及人身安全！
- 每次开机前，应认真检查转头的压紧螺母是否旋紧！
- 在使用离心机时，请务必使用单相三孔电源插座，并确保其可靠接地！
- 离心机工作时，应确保其工作电压在规定的范围内。当离心机不能正常工作时，首先应检查电源电压是否正常！
- 为确保离心机及操作者安全，仪器运转时，转速的设定值不得超过其最高转速！必须在离心机完全停止状态下才可开门或应急解锁！
- 离心机断电后，请等待足够的时间（3min 以上），方可再次打开电源！
- 离心样品装载前必须配平，各离心样品质量偏差不得大于 5g，且要对称放入样品插孔中，如样品数量不成偶数，可用空试管加水配平后凑足。否则，离心时会产生机器振动，并可能损坏机器！
- 离心样品平衡放置后，应双手同时用力关好门盖并确认门盖是否关好。如门盖未关好，仪器将不能正常启动，此时应打开门盖再次重新关好门盖。
- 为避免发生意外，离心机在使用水平转头时必须如下图放置吊杯，且吊杯内提篮的两耳连线必须向着离心电机轴的中心！



- 购买中科中佳离心机产品后，请及时登录 www.zonkia.com.cn 网站进行“用户登记”，享受更全面服务。



标识意义：注意！查阅随机文件。

前 言

适用范围及主要特点：

LC-4010/LC-4012/LC-4014/LC-4016/KDC-40 低速离心机(以下简称离心机)是一种广泛应用于生物、化学、医学以及放射免疫测定等领域进行溶液成份分离的实验室常用设备。该系列离心机采用了微机控制、变频调速等先进技术，具有体积小、启动时间短、工作平稳、噪声小、温升高、操作方便、安全可靠等特点。



ZONKIA[®]
centrifuge

The logo features the brand name 'ZONKIA' in a large, bold, blue sans-serif font. A registered trademark symbol (®) is positioned to the upper right of the 'A'. Below 'ZONKIA', the word 'centrifuge' is written in a smaller, grey, lowercase sans-serif font.

第一章 安全注意事项

1.1 使用时注意事项

1.1.1 接通电源前

1.1.1.1 每次使用离心机前，应仔细检查离心机所用的转头、吊杯、提篮等有无裂纹、变形或严重腐蚀现象，如有应立即更换。

1.1.1.2 保持离心机腔体内清洁，防积水，防止有颗粒状杂物侵入。

1.1.1.3 装配转头系统时，必须在离心机断电条件下操作。

1.1.1.4 所使用的电源电压必须与离心机之输入电压规格相同，即单相 220V 50Hz，并保证电源输入端有保护接地线的独立专用插座。

1.1.1.5 离心机只能用于特定的实验，严禁离心易燃、易爆、有剧烈化学反应及腐蚀性的化学品，否则会腐蚀腔体和转头等配件，严重时会导致机器损坏并危及人身安全。


1.1.1.6 离心样品平衡放置后，双手需同时用力关闭离心机门盖，关门时应注意当心夹伤手指。

1.1.2 使用过程中

1.1.2.1 离心机运转时，切勿通过应急解锁孔强行开门。

1.1.2.2 仪器加速或减速过程中，出现瞬间振动属正常现象，请切勿关断主机电源开关或操作面板上的“停止”键。

1.1.2.3 离心机在运行过程中，若出现持续的振动现象，请按“停止”键，等电机停转（约需 3min）后关断电源，打开离心机门盖，检查并排除振动原因。

1.1.2.4 若出现不平衡现象（过幅振动），离心机会自动停止离心，操作面板上“不平衡”显示为 ，并发出急促的报警声，等 1min~2min 后，关断电源，开门检查原因。

1.1.2.5 每次参数设定完毕，应按“确认”键以示确认（仅适用于操作面板上有“确认”键的特定机型，操作面板上无“确认”键的机型，每次参数设定后系统将自动确认）。

1.1.2.6 离心机运转中严禁拍打或移动。

1.1.2.7 若出现中途掉电或强行关断主机电源开关等现象，切勿马上开门，必须等电机停转（约需 5min~10min）后方可开门。

1.1.2.8 偶然出现的转速达不到设定要求、显示紊乱等，可能系误操作所致，请按操作面板上的“停止”键，而后断电，稍等 2min~3min 后重新操作。

1.1.2.9 转速设定不得超过离心机的最高转速，以确保仪器安全运转。

1.1.3 使用后

1.1.3.1 每次离心过程结束后，离心机将等待用户开门取样，开门时请用手按下离心机

的“开门”按键，并向上轻拔门盖。若不开门继续离心，离心机将不响应。

1.1.3.2 使用完毕后，应注意保护好离心机，尤其是转头和吊杯、提篮等，以防止酸碱液体玷污而产生腐蚀。

1.1.3.3 离心机连续运转时间过长，腔体温升会升高，可能会使离心样品变质并对机器造成损伤。

1.1.3.4 离心机用完后请关上电源，保持门盖打开，使腔体内通风干燥。

1.1.3.5 每次使用完毕应注意保持离心腔体内清洁，如有杂物可用干抹布轻轻抹去。

1.1.4 请定期检查并清洁转头和样品插孔，以防止离心后残余物质对其污染或腐蚀。如转头、吊杯和提篮等有明显腐蚀或损坏，请联系厂家并更换原厂配件。

1.2 使用环境之注意事项

为了保证离心机工作稳定可靠，功能发挥正常，应确保其使用环境条件，使用时应符合下列条件：

1.2.1 环境温度： 5℃~40℃

1.2.2 相对湿度： ≤80%

1.2.3 大气压力： 86.0kPa~106.0kPa

1.2.4 电源连接条件： AC220V 50Hz

1.2.5 使用环境应通风良好，确保无粉尘、絮状物、金属屑等杂物侵入机体内。

1.2.6 周围环境中无导电尘埃、易爆炸气体和腐蚀性气体，防强电磁干扰。

1.2.7 使用时放于稳固的水平工作平台/地面上，防振动。

1.3 贮存和运输条件

1.3.1 包装完备的离心机，应贮存在相对湿度不超过 80 %，无腐蚀性气体和通风良好的室内。

1.3.2 离心机在包装状态下，按订货合同的要求进行运输，运输过程中应防止受到剧烈冲击、雨淋和暴晒。

第二章 主要技术性能指标

2.1 主要技术参数

2.1.1 LC-4010 低速离心机

★转头型号	J1215	P4250	E0496	E0296	P4250
最大转速(r/min)	6000	4500	4000	4000	4500
最大相对离心力($\times g$)	5000	3622	2173	1842	3622
转头容量(ml)	12 \times 15ml	4 \times 250ml	96孔 \times 4酶菌板	96孔 \times 2酶菌板	4 \times 250ml (尖底)

2.1.2 LC-4012 低速离心机

★转头型号	P4300	J1215	E0496	E0296
最大转速(r/min)	4500	6000	4000	4000
最大相对离心力($\times g$)	3532	5000	2173	1842
转头容量(ml)	4 \times 300ml	12 \times 15ml	96孔 \times 4酶菌板	96孔 \times 2酶菌板

2.1.3 LC-4014 低速离心机

★转头型号	J1215	P4200	P4200	E496	E296
最大转速(r/min)	6000	4200	4200	4000	4000
最大相对离心力($\times g$)	5000	3510	3510	2173	1842
转头容量(ml)	12 \times 15ml	8 \times 100ml	4 \times 100ml	96孔 \times 4酶菌板	96孔 \times 2酶菌板

2.1.4 LC-4016 低速离心机

★转头型号	P4450	E0496	E0296
最大转速(r/min)	4200	4000	4000
最大相对离心力($\times g$)	3352	2173	1842
转头容量(ml)	4 \times 450ml	96孔 \times 4酶菌板	96孔 \times 2酶菌板

2.1.5 KDC-40 低速离心机

★转头型号	J1215	P4100	P4100	E496	E296
最大转速(r/min)	6000	4200	4200	4000	4000
最大相对离心力($\times g$)	5000	3155	3155	2173	1842
转头容量(ml)	12 \times 15ml	40 \times 真空采血管	4 \times 100ml	96孔 \times 4酶菌板	96孔 \times 2酶菌板

注：标注★为可选

2.2 性能指标

2.2.1 定时范围(min): 1min~99:99:59 (hh:mm:ss) /连续/短时离心

2.2.2 离心 20 分钟, 腔体温升 (°C): <10

2.2.3 电源电压: AC220V±22V 50Hz±1Hz

2.2.4 熔断器: $\Phi 5 \times 20$ 10A

2.2.5 噪音(dB): ≤ 55 dB(A)

2.2.6 功率(VA): 550VA

2.2.7 重量(kg): 65kg

2.2.8 外形尺寸 L×W×H(mm): 470×620×420



ZONKIA[®]
centrifuge

第三章 工作原理

离心操作时，将装有等量试液的离心容器（如离心瓶、离心试管等）对称放置在转头四周的离心孔内，依靠电动机带动转头高速旋转所产生的离心力使试液分离。其相对离心力（RCF）的大小取决于试样在离心时的旋转半径 r 和转速 n ，其计算公式如下：

$$RCF = 1.118 \times 10^{-5} \times n^2 \times r \quad (\times g) \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

n ——表示转速（r/min）

r ——旋转半径（cm）

混合液中粒子分离沉淀所需时间 T 由下式计算：

$$T = \frac{27.4 \times (\ln R_{\max} - \ln R_{\min}) \mu}{n^2 r^2 (\sigma - \rho)} \quad (\text{min}) \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

ρ ——混合液密度（g/cm³）

μ ——混合液粘度（P）

n ——转速（r/min）

r ——粒子半径（cm）

σ ——粒子密度（g/cm³）

R_{\max} ——离心试液的底面至轴心的水平距离（cm）

R_{\min} ——离心试液的液面至轴心的水平距离（cm）

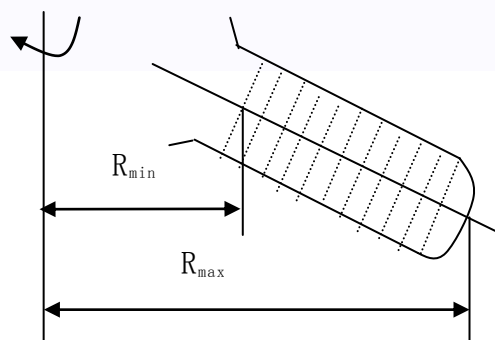


图 1 离心时试管状态示意图

第四章 离心机结构示意图及系统框图

4.1 离心机结构示意图

该离心机主要由机体部分、转动部分、减震系统、控制系统等组成，其结构示意图如下所示：

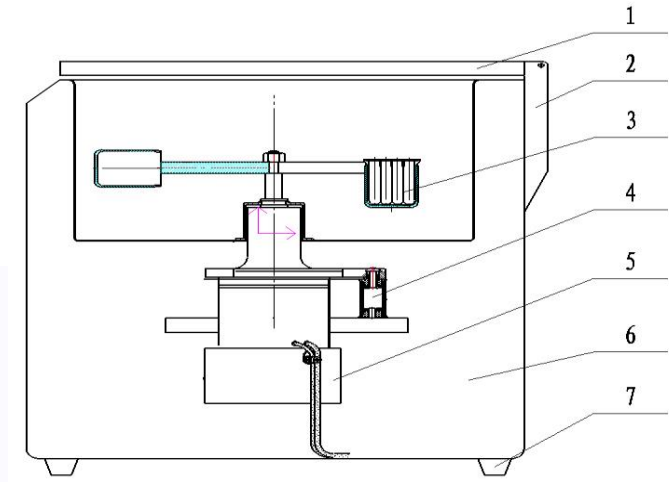


图 2 离心机结构示意图

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1. 门盖组件 | 2. 铰链组件 | 3. 转头系统 | 4. 减震系统 |
| 5. 电机组 | 6. 机壳 | 7. 机脚 | |

4.2 系统框图

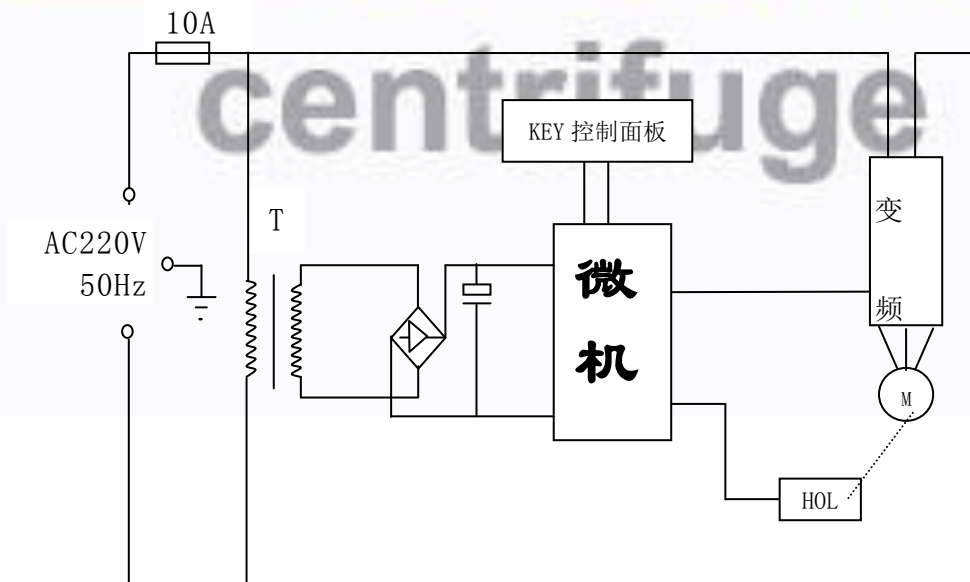


图 3 离心机系统框图

第五章 安装与使用

5.1 安装使用环境要求

参见第一章有关内容。

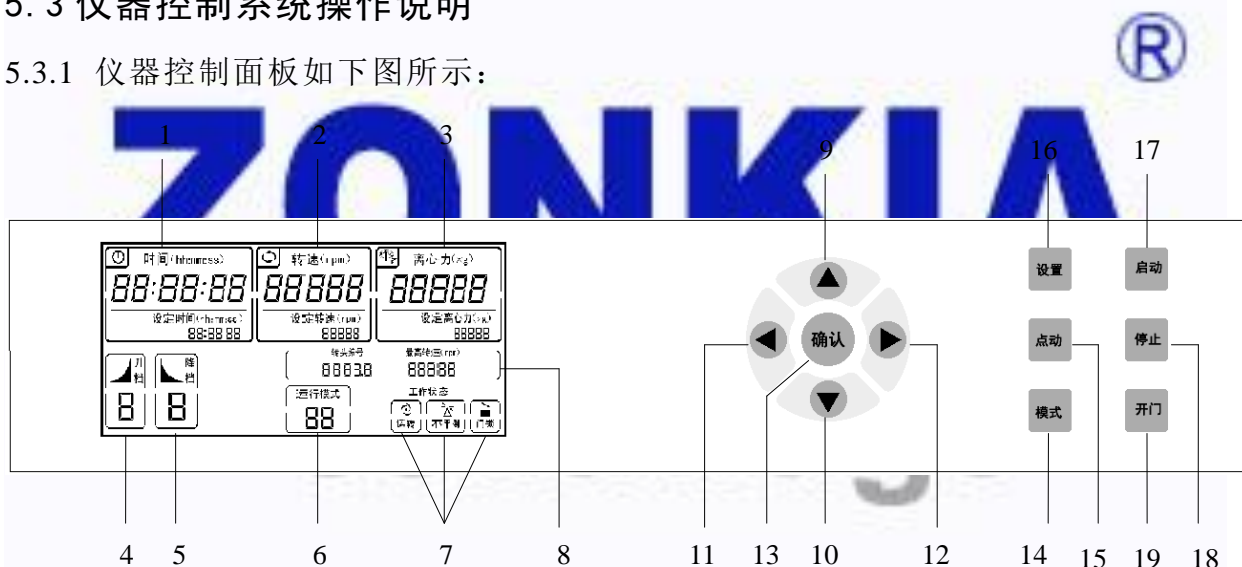
5.2 装配转头系统

5.2.1 在仪器通电情况下，按下离心机的“开门”键，同时轻拨门盖，使门盖弹起。

5.2.2 用手盘动转头，应轻巧灵活。转头上的压紧螺母应用扳手按顺时针方向拧紧，无异常现象后方可放入已配平好的试管。注意：放置试管时应对称放入吊杯中，如离心管数量不成偶数，可用空试管加水配平后凑足。否则，离心时会产生机器振动，并可能损坏机器！

5.3 仪器控制系统操作说明

5.3.1 仪器控制面板如下图所示：



上述各部分的功能如下表所示：

功能键对照表

序号	名称	功能说明
1	时间窗口	设定和显示时间
2	转速窗口	设定和显示转速
3	离心力窗口	设定和显示离心力
4	升档窗口	设定和显示升档
5	降档窗口	设定和显示降档
6	模式窗口	设定和显示当前模式
7	机器状态窗口	显示离心机当前状态
8	转头参数显示窗口	显示离心机当前使用的转头名称和最高转速

9	加键	数字加键 0~9
10	减键	数字加键 0~9
11	左移键	设置窗口向左移动
12	右移键	设置窗口向右移动
13	确认键	参数设置结束后确认
14	模式键	在机器没有运转时，按模式键可进入模式设置
15	点动键	按点动键可快速离心
16	设置键	进入参数设置
17	启动键	按启动键机器开始运转
18	停止键	按停止键机器停止运转
19	开门键	停机时按开门键机器门锁打开

5.3.2 操作说明

打开电源开关，离心机显示的是厂家设定值。按下 + 组合键（即同时按下），通过 键来切换选择转头，转头型号在转头编号位置处显示，最高限速在最高转速位置处显示。设置转速时均不能大于此转头的最高限速。选择过转头后，如果要对离心“参数”或“模式”进行重新设置，可按以下方法进行操作：

注：选择转头型号时，请翻阅第二章主要技术性能指标，对照相应机型中转头型号仔细辨别后确认，切勿将当前使用的转头选择成超过其最高转速的其它型号转头使用，否则可能导致机器严重损坏并危及人身安全。

5.3.2.1 参数设置：

按下“设置”键，时间窗口的小时位数字闪烁，等待用户设置参数，按 键，闪烁窗口内数值翻转，当数值翻转到用户所设置数值后，用户按 键移到下一窗口，下一窗口数值闪烁等待用户设置，设置方法和小时操作相同。转速和离心力设置过程中是相互转换的，在设置转速时离心力也跟着变化，离心力设置时转速也随离心力改变而变化。在操作过程中发现设置过的参数需要重新设置 键，移动到所需修改的窗口， 键进行修改。等所有参数设置完后按“确认”键确认设置参数。机器将按用户设置的参数运转。离心机在运转过程中可随时对离心参数进行修改，修改参数是先按“设置”键，程序将记住上次最后修改的窗口，并闪 键切换窗口，移动到所要修改的 键，按 键修改，修改后按“确认”键。

5.3.2.2 模式编程

离心机内含 10 种可编程程序模式和 10 种加减速档，在每一种程序模式里，可存储不同的定时时间、转速、离心力、加速档和减速档，以便于用户根据需要对不同模式进行编程，以备以后使用时调用。

如果您想改变模式，按“模式”键，“模式”窗口开始闪烁显示，此时程序模式显示为当前程序模式，按 ▲ ▼ 键对模式进行修改，一直到您所需要的模式，按“确认”键确认，即调出您所需的模式。

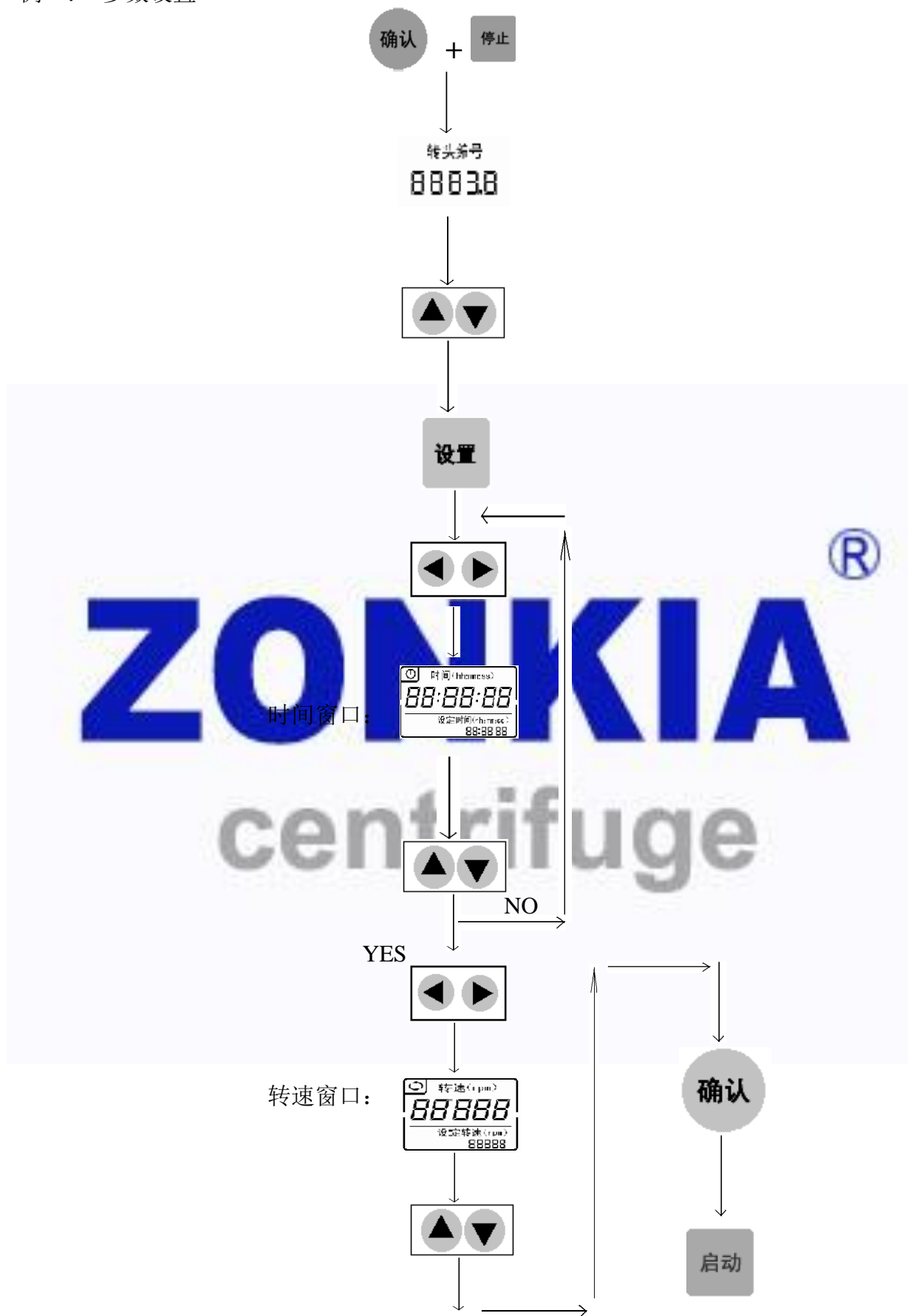
如果您想对程序模式中设定的内容进行设置，按一次“模式”键，“模式”窗口闪烁，按 ▲ ▼ 键，调出模式号，然后按 ◀ ▶ 键，切换设置参数窗口，用 ▲ ▼ 设置参数值，设置完成后按“确认”键确认并存储到机器中，在“模式”里设置或修改模式内参数，一次设置和修改后，可多次重复调用。

注：①每种程序模式中的加速和减速分别包含 10 个档，其中 0 档为最快档，第 9 档为最慢档。②如果用户第一次使用某种转头，离心机软件将默认第一种程序模式；如果用户第一次使用程序模式，加、减速档均默认的是第 5 档。③如转头半径过大，加、减速将受限制。④在修改过程中如果长时间没有按“确认”键进行确认，则软件会自动进行确认，即延时确认。⑤10 种程序模式，各自独立，没有优先顺序，每种模式均可由用户根据需要设置。⑥只有在“模式”设置内才能存储离心参数。⑦在选择转子型号时一定要与实际使用的转子一致，否则将会给使用者带来危险并造成机器的损毁。

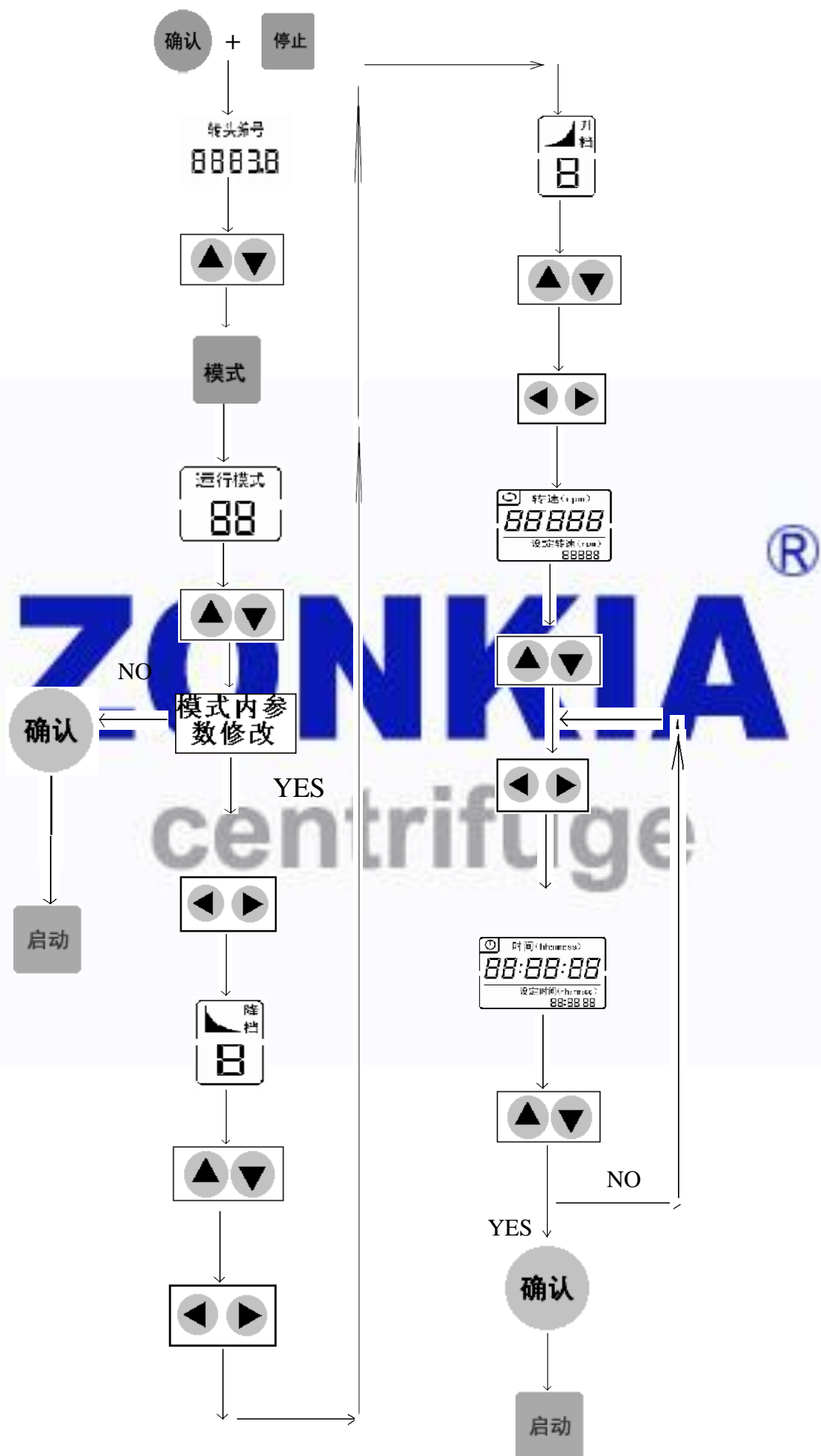
5.3.2.3 使用举例

The image shows the logo for ZONKIA centrifuge. The word "ZONKIA" is written in a large, bold, blue, sans-serif font. Below it, the word "centrifuge" is written in a smaller, grey, sans-serif font. A registered trademark symbol (®) is located to the right of the word "ZONKIA".

例一： 参数设置



例二：模式设置



5.3.2.4 离心机提供短时离心功能，按住“点动”键不放，离心机开始按设定转速运转，如中途松开“点动”键，则离心机开始降速直至停止运转。

5.3.2.5 开门

机器在通电状态下且处于停止状态时，按此功能键可打开门盖。

5.3.2.6 应急解锁

当机器出现故障或突然断电及使用开门键无法开门时，等待离心机完全停止工作后，可使用所配的解锁工具插入离心机应急解锁孔（机箱右侧的小圆孔）内，用力往里推，即可开门。

5.3.2.7 报警提示：

报警提示表

报警音	报警音含义
鸣叫：滴滴滴... ，	表示不平衡。
鸣叫：滴滴滴滴滴滴滴，	表示定时离心已结束。 ®

5.4 离心机的保修

本离心机保修期为一年。如果一年内出现离心机本身故障，我公司负责免费维修。如超过保修期或系人为、环境等原因造成的不正常工作，需我公司维修，应付适当修理费用。

5.5 离心机的生产日期和使用期限

5.5.1 生产日期：见产品标签。

5.5.2 使用期限：主机（不含转头、吊杯等）正常使用条件下期限为十年，离心机角转头正常使用寿命为五年，水平转头、吊杯等正常使用寿命为三年。

第六章 常见故障分析与排除

故障现象	原因分析	排除方法	备注
无显示或显示紊乱	主回路保险丝（10A）熔断	更换同规格保险丝	
	接至显示板上的扁平电缆松脱	打开机箱，压紧扁平电缆	
	单片机误操作，工作程序紊乱	关断主机电源开关，等数分钟后再次开机	
有显示但离心不能正常工作	设定参数后，未按“设定确认”	按“设定确认”键或重新操作	
	门盖未关好	重新关好门盖	
	供电压不足，速度上不去	改变供电电源	
	上次离心结束后，未开门换样	开门后再关好门	
	按键开关因接触不良而失灵	打开机箱，检查按键开关，必要时更换	
噪声大	机械安装部件的紧固件松动	旋紧各紧固件	
	驱动电机损坏	更换电机	
	吊杯长期使用不当有腐蚀	更换同规格型号的吊杯	
	仪器处于倾斜状态	调整仪器至水平状态	
	放置仪器的工作平台不稳固	将仪器放在稳固的工作平台上	
转速不稳定	控制线路或变频器有故障	更换线路板或变频器	
不平衡保护	吊杯内样品放置不平衡	重新放置样品试管	
	吊杯内有污水	污水擦拭干净	
	电机减震器老化或电机法兰盘松动	重新更换同规格减震器或旋紧法兰盘上紧定螺丝	
显示 HOLD	转子使用次数超过厂家限定值	与厂家联系，更换转子	

第七章 维修与保养

- 7.1 离心机角转头正常使用寿命为五年、水平转头、离心吊杯正常使用寿命为三年，过期后应立即联系生产单位更换新转头，否则可能损坏机器并危及人身安全。
- 7.2 不可用尖硬的物体碰撞转头，在搬运和拆装中要防止磕碰，要防止因划痕或外伤而导致转头在使用中产生裂纹。
- 7.3 应定期检查转头是否有腐蚀斑点、凹槽、细小裂纹等，如发现有上述任何一种情况，请立即停止使用该转头，并与生产单位联系。
- 7.4 如发现在使用中离心样品溅出，浸、滴在转头上，应立即吸干并局部清洗。
- 7.5 清洗转头时为防止表面氧化层破坏，请用清洁剂沾湿海绵或棉布清洗，然后用蒸馏水洗掉清洁剂或用 70%酒精擦洗，清洗后允许将其倒置晾干。
- 7.6 离心机在不用时应切断电源。

®

ZONKIA

centrifuge

安徽中科中佳科学仪器有限公司

联系地址：安徽省合肥市高新区科创新大道 666 号赛为智能生产车间 A

联系电话：0551-65319580 65319317 65319404 (FAX)

售后服务联系人：尹文军