

操作保养及维修说明书

Evos L480 低速离心机



安全守则

为安全起见，请在开始操作前，详细阅读操作手册，部件受到热、潮湿和生物变化等作
用，会导致功能退化，甚至丧失安全性而导致事故！

前言

本说明书版权归达铂优仪器（上海）有限公司所有，任何人不得重新印制或散播任何关于本手册的内容，包括图片和音像品。

设备操作者可以复制这本操作手册的一些章节，但只能内部使用，比如，指导使用者如何处理突发事件。在手册的目录里已经很清楚的标明这些章节的所在。

对于用户没有根据手册所声明的“仪器使用环境”而造成的任何仪器的损坏，达铂优仪器公司没有义务和责任对此负责。

达铂优仪器公司可以在没有适当通知的情况下，有权在任何时间对操作手册的内容进行修改。

仪器使用环境



为保证持续使用机器的安全，以下因素可能损坏离心机：

- 化学效应；
- 环境影响，包括自然紫外线辐射；
- 防护罩零部件及其他安全零部件的腐蚀和磨损。

- * 室内使用
- * 海拔高度：≤2000m；
- * 仪器工作适用环境温度范围是+5℃~+40℃；
- * 仪器工作适用相对湿度范围为≤80%；
- * 仪器工作电源适用范围 AC220V 50HZ/60HZ 10A；
- * 室内必须安装有足够的通风设备；
- * 周围无影响性能的振动和气流存在；
- * 周围空气中无导电尘埃爆炸性气体和腐蚀性气体存在；

安全提示

- * 第一次使用本机器，请仔细阅读本手册！
- * Evos L480 低速离心机只能由经过培训和授权的人员操作；
- * 设备的维护只能由达铂优仪器公司或者达铂优仪器公司授权的代理商来完成；
- * 严禁在离心机中使用以下材料：
 - 易燃易爆材料；
 - 强化学作用材料；
 - 有毒或放射性物质，或致病微生物等。
- * 只有合格的维护人员使用适当的工具才可以对 Evos L480 低速离心机的系统进行维修操作。
- * 如果使用操作者遇到本说明书没有提及的情况，请与由达铂优仪器公司或者达铂优仪器公司授权的代理商联系，询问正确的处理方法。

- * 尽量使用达铂优仪器公司提供的配件，如果用户要使用其他配件，达铂优仪器公司将不会对产生的不良后果负责。但用户可以向达铂优仪器公司提出申请，验证配件是否符合达铂优仪器公司要求。
- * 必须在规定的時間间隔对 Evos L480 低速离心机进行检查和维护。

安全警示标志说明



注意：在使用仪器前，请仔细阅读使用说明书！



注意：高压危险！触电危险！



安全说明的含义

为了避免对周围人员造成伤害或对周围物体及环境带来破坏，请您务必遵守本用户手册中的所有安全说明。

除关于事故预防，环境保护以及在安全和职业方面的公认的职业规则以外，包括用户所在国和本离心机安装当地法律法规在内，都必须认真遵守。

忽视安全操作规程的后果

任何忽视安全操作规程，法律法规和各种规则的行为都会导致对人员，物体和环境的危害。

目 录

一	安全使用条款.....	4
1.1	操作注意事项	5
1.2	相关的引用标准	5
二	Evos L480 低速离心机介绍.....	6
2.1	Evos L480 低速离心机外观介绍	6
2.2	概述	7
2.3	设备结构简介	7
2.4	安全保护机构	8
2.5	机器安置要求	8
三	可选辅助件	9
	转子类型及技术参数	9
四	使用前的准备	10
4.1	运输和安装	10
4.2	选择合理的安置场所.....	10
4.3	固定放置机器.....	10
4.4	正确连接电源.....	10
五	操作使用说明	11
5.1	控制面板及显示界面简介.....	11
5.2	开机.....	11
5.3	开门.....	12
5.4	关门.....	12
5.5	安装转子.....	12
5.6	转子负载的计算.....	14
5.7	离心容器内样品的填注.....	14
5.8	转子的安全使用.....	14
5.9	参数设置操作举例.....	15
5.10	参数设置其他.....	16
六	维修保养事项.....	18
6.1	清洗和净化.....	18
6.2	达铂优仪器公司负责的维修保养	20
6.3	保修（包修）依据.....	20
七	故障处理	21
7.1	紧急情况开门盖.....	21
7.2	故障报警信息.....	21
7.3	机器运转记录.....	24
八	技术数据	25
九	装箱单	26

一 安全使用条款

Evos L480 低速离心机是根据当前的技术与安全标准：

GB4793.1-2007《测量、控制实验室用电气设备的安全要求第一部分：通用安全要求》；

GB4793.7-2001《测量、控制实验室用电气设备的安全要求 实验室用离心机的特殊要求》；

GB191-2000《包装储运图示标志》；GB6587.6-86《电子测量仪器运输试验》；

GB/T14710-1993《医用电气设备环境要求及试验方法》；

行业标准：YY/T 0657-2008《医用离心机》；

进行设计，所以必须按照设计的要求进行使用，如有以下不正确或不恰当使用方法，在使用 Evos L480 低速离心机时，会造成设备损坏或人身伤害：

- 不按照设计要求使用；
- 操作使用人员 和维修人员未经培训；
- 用户擅自对设计内容进行不恰当的更改；
- 没有注意或理解安全使用规则。



任何涉及使用或维修 Evos L480 低速离心机的有关人员必须阅读和理解本手册中使用方法和安全使用规则。

此外为了预防事故发生，必须严格执行以下规则：

本手册是“Evos L480 低速离心机”装置组件的内容之一，必须与 Evos L480 低速离心机放在一起，以便操作人员进行查阅。

Evos L480 低速离心机的设计用于临床医学、生物、化学、基因工程、免疫学等。在最大转速下能分离的样品的密度不得超过 1.2g/cm³；当样品的密度大于 1.2g/cm³ 时，转子的最高转速必须相应降低。

Evos L480 低速离心机在运行过程中（在分离样品或是转子转动时），离心机周围 30CM 的范围内，保证不得站有操作人员或有害危险物质存在，不得有物品堵住离心机通风口。

如果在使用 Evos L480 低速离心机时，不遵守以下安全措施时，离心机会对操作者或其他人员造成伤害或损坏离心机装置及内部的分离样品：

- 离心机的设计既不是防腐蚀的，也不是防爆的，所以离心机不能在有腐蚀的环境和有可能发生爆炸的环境中使用；
- 严禁在离心机中使用以下材料：
 - 易燃易爆材料；
 - 强化学作用材料；
 - 有毒或放射性物质，或致病微生物等。
- 用于分离有腐蚀性的物质和容易致病的微生物细胞，应预先采取有效的密封措施，使用完毕应及时进行有效的消毒措施。详细内容见“维修保养事项——消毒”中有关内容。
- 用于分离有腐蚀性的物质会引起离心机内部的材料的损坏和破坏或削弱转子的机械强度，所以当分离有腐蚀性的物质时，必须将有腐蚀性的物质放在防护容器内。

1.1 操作注意事项

- 离心机运行前（分离样品时），必须确认装有合适的转子，并保证牢固安装；
- 离心机在运行过程中（转子转动时）或离心机在停止过程中（但转子仍在转动时），千万不要手动开门和搬动离心机；
- 使用在 Evos L480 低速离心机中的零部件，必须是由达铂优仪器公司提供的专用配件，对一些通用的部件，如：玻璃的和塑胶的分离用的容器，也应必须使用经确认符合要求的产品，应分别符合相应转子的最大转速和最大离心力的使用等要求；
- 千万不要在门开着的情况下，使用离心机或分离样品；
- 离心机拆卸时，请不要打开设备的电源开关（应拔去电源线）；
- 对离心机的机械部件和电子器件进行更换，必须由达铂优仪器公司指定的有关人员实施；
- 操作者在使用离心机时，必须选用适当荷重的转子，且不得超载使用转子；
- 经常检查转子如发现转子有明显的腐蚀痕迹或明显的破损，必须停止使用；
- 在使用一段时间后，应严格按照“清洁和消毒”的规定进行保养维护。

1.2 相关的引用标准

- GB4793.1-2007《测量、控制实验室用电气设备的安全要求第一部分：通用安全要求》；
- GB4793.7-2001《测量、控制实验室用电气设备的安全要求 实验室用离心机的特殊要求》；
- GB191-2000《包装储运图示标志》；
- GB6587.6-86《电子测量仪器运输试验》；
- GB/T14710-1993《医用电气设备环境要求及试验方法》；
- 行业标准：YY/T 0657-2008《医用离心机》；

二 Evos L480 低速离心机的介绍

2.1 Evos L480 低速离心机的外观介绍

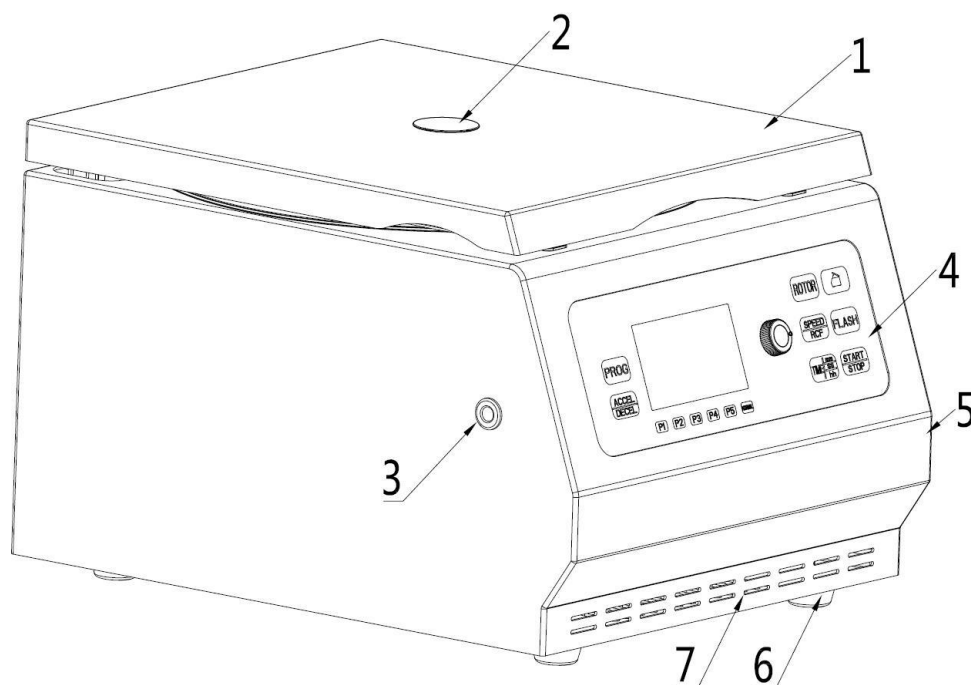


图 1 : Evos L480 低速离心机前侧外型图

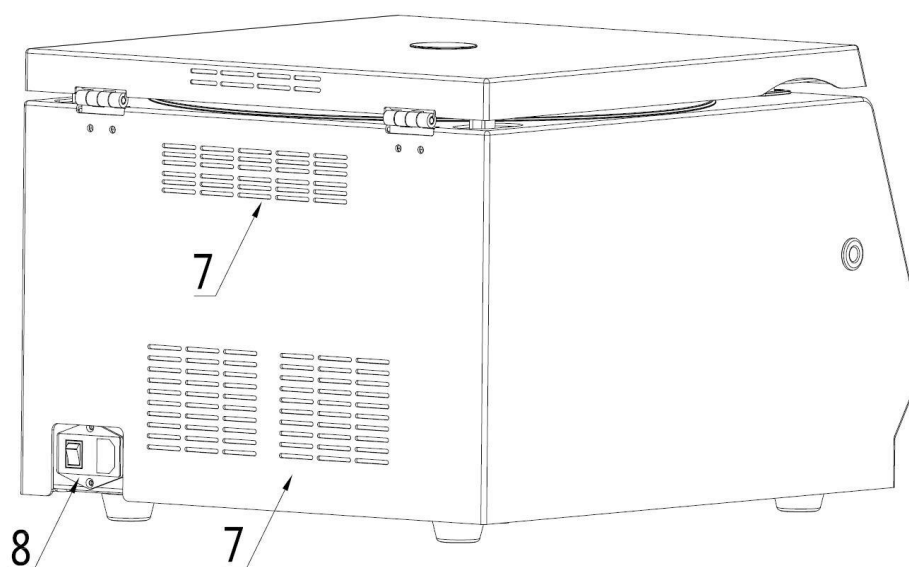


图 2 : Evos L480 低速离心机后侧外型图

图 1、图 2 说明：

1. 门盖
2. 校准转速测速窗口
3. 应急开门孔
4. 控制面板及显示窗口
5. 主机壳
6. 机脚
7. 散热孔
8. 电源插座和电源开关

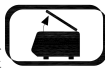
2.2 概述

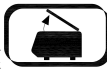
Evos L480 低速离心机是一款低速台式离心机，医学实验室、生化和分子生物学研究和工业实验室的常规分析，可广泛应用于临床医学、生物、化学、基因工程、免疫学等领域，是实验室中用于离心、沉淀的常规仪器。本台机器配置了 10 类转子（详见“表 1： 转子类型及技术参数”）。

2.3 设备结构简介

本设备由门盖系统、腔体系统、驱动系统、转子系统、机座系统、供电系统、控制系统、显示系统及报警系统等部件组成。

2.3.1 门盖系统包括门盖、门铰链及阻尼气弹簧、门锁、门报警、应急门锁机构等。门铰链在机架后内方，门锁在机架前方，只有在门锁锁紧的情况下，可以启动离心机运行，否则门报警系统工作（蜂鸣器响），机器不能启动。

要打开门盖，只需按动机器控制面板上的开门键即可，当门盖开启至一定高度时，门铰链及阻尼气弹簧就能支撑住门盖。

如果发生断电或开门键失效时，而又必须及时取出样品，则需要使用随机附带工具，插入应急开门孔内顺时针转动直到打开门盖即可（图 1）。



转子在转动及电源打开时，严禁使用应急工具打开门盖！

2.3.2 腔体系统包括不锈钢内胆、橡胶密封圈。腔体系统可以提供一個稳定的工作环境。

2.3.3 本设备采用变频电机直接带动载荷样品的转子一起旋转。驱动系统采用直驱方式，使转子与转轴配合精度高，运转平稳。

2.3.4 转子系统由各类转子（详见“表 1： 转子类型及技术参数”）及离心试管等相关配件组成。转子的作用是载荷样品以一定的速度旋转，造成一个相对的离心力场，从而达到分离样品的目的。由于转子低速旋转时达到的离心力均在地球重力加速度 g 值的几千倍以上，所以，对于转子的安全使用和认真维护是十分重要的！

2.3.5 机座系统由机架、底板、机身外壳及橡胶支撑脚等组成。

2.3.6 供电系统包括电源插座、开关，它负责机器正常工作所需要的市电供应。

2.3.7 控制系统包括了转速及离心力的设置、运转时间的设置、升降速率的选择、整机显示系统以及报警系统的控制等部分。为了确保机器的正常运转及操作者的人身安全，请勿随便拆卸机器！

2.3.8 显示系统由 LCD 液晶显示板和 PET 触摸键盘面板（控制面板）组成。它是人机对话的媒介。它能同步显示设置的各项参数，并能跟踪显示各项参数的实际变化，此外，它还能进行各种故障的显示和报警。

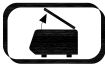
2.3.9 报警系统共设有门盖故障、超速、不平衡、过压等报警。当机器发生超速、门盖开启、不平衡等故障情况时，系统即可报警，此时，蜂鸣器发出报警声，机器无法启动（不准启动），运转中的机器将会自动停机，直到故障排除，机器方可重新启动。注：如要消除蜂鸣器发出的报警声，可按控制面板上的停止键



2.4 安全保护机构

Evos L480 低速离心机具有一系列安全保护机构：

- 机架与保护钢圈采用钢板制作，内部腔体采用不锈钢内胆；
- 门盖采用防爆结构，门盖前部有锁紧机构。只有在离心机通电和转子停止时，

可以按动控制面板上的开门键  来打开离心机的门盖，只有在离心机门盖锁紧的情况下，才可以启动离心机工作！

- 超速

当离心机转子运转速度超过设定速度 400r/min 时，机器将发出报警声，当运转速度超过该转子的最高额定转速 450r/min 时，转子将自动停止运转，待转子完全停止，方可开门，排除故障后，重新运转；

- 不平衡

如果在运行过程中，转子转动不平衡，造成转轴晃动超出规定的幅度时，机器将及时停止运行，并发出报警提示；一般是转子负载不平衡。运行终止后，打开门盖，在排除故障后，可以再次启动运行。

- 紧急情况开门

在转子运行过程中，如果发生突然停电或机器发生故障，无法采用按键开门时，可以采取手动方式开门（见 2.3.1 来处理）。

2.5 机器安置要求

2.5.1 本机应安放在有足够刚性的水平台面上，并远离振动冲击设备，避免热源和阳光的直接照射。

2.5.2 本机器四面应有 10cm~15cm 距离的空间，以便机器通风散热。

2.5.3 安放后应调整水平，并使设备底部的四个支撑脚均匀地支撑在台面上。

2.5.4 仪器工作电源适用范围 AC220V 50HZ/60HZ 10A。

本机必须严格可靠接地、机器电源接地线必须和电网接地线可靠



连接！转子在运转过程中严禁人为断电，否则 可能对控制电路造成损害！

三 可选辅助件

达铂优仪器公司提供 Evos L480 低速离心机各种规格的转子供用户使用，您可以在购买 Evos L480 低速离心机的同时，根据您的实际使用要求进行选购（详见“表 1： 转子类型及技术参数”）。

如果您需要采购这方面的可选辅助零件，请与制造商或者与达铂优仪器公司授权的代理商进行咨询有关可选辅助零件的技术指标和采购编号。

表 1： 转子类型及技术参数

转子号 (Rotor)	容量 (ml×管数)	最高转速 (r/min)	最大相对离心力 (×g)	试管类型
Evos L480 1 号挂篮	50×4	5000	4980	PP 圆底带盖
Evos L480 2 号挂篮	100×4	5000	4600	PP 锥底带盖
Evos L480 3 号挂篮	50×8	4000	3040	PP 锥底带盖
Evos L480 4 号挂篮	10/15×24	4000	3040	PP 锥底带盖 PET 圆底带盖/真空 采血管/直径 16× 100mm
Evos L480 5 号挂篮	10/15×32	4000	3040	PP 锥底带盖 PET 圆底带盖/真空 采血管/直径 16× 100mm
Evos L480 6 号挂篮	3/5×48	4000	3040	圆底带盖/真空采 血管 / 直径 13 × 75/100mm
Evos L480 7 号挂篮	3/5×64	4000	3040	圆底带盖/真空采 血管 / 直径 13 × 75/100mm
Evos L480 8 号挂篮	3/5×72	4000	3040	圆底管/直径 13× 100mm
Evos L480 10 号酶标板转头	微孔板 4 块×2×96 孔 深孔板 2 块×2×96 孔	3500	2190	经济型板/深孔板
Evos L480 11 号角转头	15×12	6000	5150	PP 锥底带盖
Evos L480 12 号角转头	50×8	6000	5150	PP 锥底带盖

四 使用前的准备

4.1 运输和安装

Evos L480 低速离心机使用包装箱进行运输，内部装有缓冲保护材料，打开包装箱后，将内部装的缓冲保护材料取出。



机器净重约为 36Kg，在搬运时，要从机器的左右两侧抬起设备，平衡用力！请垂直搬运，不要摇晃机器！

运输或远距离搬运时，请使用专用包装箱，并恰当地固定牢固和保持垂直状态，而且应该小心轻放。

4.2 选择合理的安置场所

Evos L480 低速离心机只能在室内使用，安放位置应符合以下要求：

- 在离心机运行时，四周必须保留 **20cm** 的安全距离，在此安全距离内不得放置有害危险物质，相关人员不得逗留；
- 放置离心机的支架或台面应该牢固，不能摇晃振动；如果使用可移动的支架或台车，应该使用带锁紧装置的。以确保离心机安全运行；
- 如果将离心机放置在墙边或墙角，为了保证空气流通循环畅通及散热良好，请保证离心机的后侧和左右两侧远离墙壁距离分别不小于 **10cm、15cm**。
- 离心机应放置远离窗户的位置，避免热源和阳光的直接照射。
- 离心机安放后应使四个支撑脚均匀地支撑在台面上，并调整水平。
- 离心机安放的房间必须是环境温度在 **+5℃~40℃** 之间，环境湿度 **≤80%** 的恒温房间，并保持环境清洁。

4.3 固定放置机器

离心机一旦放置后，不要随意移动，如果移动后应重新确认或应调整水平，并使机器底部的四个支撑脚均匀地支撑在台面上。确认放置机器的支架或台面牢固，不能摇晃振动。

4.4 正确连接电源

离心机电源线应单独使用一个电源插座，此电源插座必须接地良好，确认离心机所使用的电源线符合所在国家和地区的安全规格，离心机所适用的电源电压和电源频率应符合本说明所规定的要求或离心机铭牌上标注的规格。请使用随机附带的电源线，正确接入机器电源插座，并与网电源连接牢靠，电源开关闭合时“|”，电源开关断开时为“O”。

五 操作使用说明

5.1 控制面板及显示界面简介

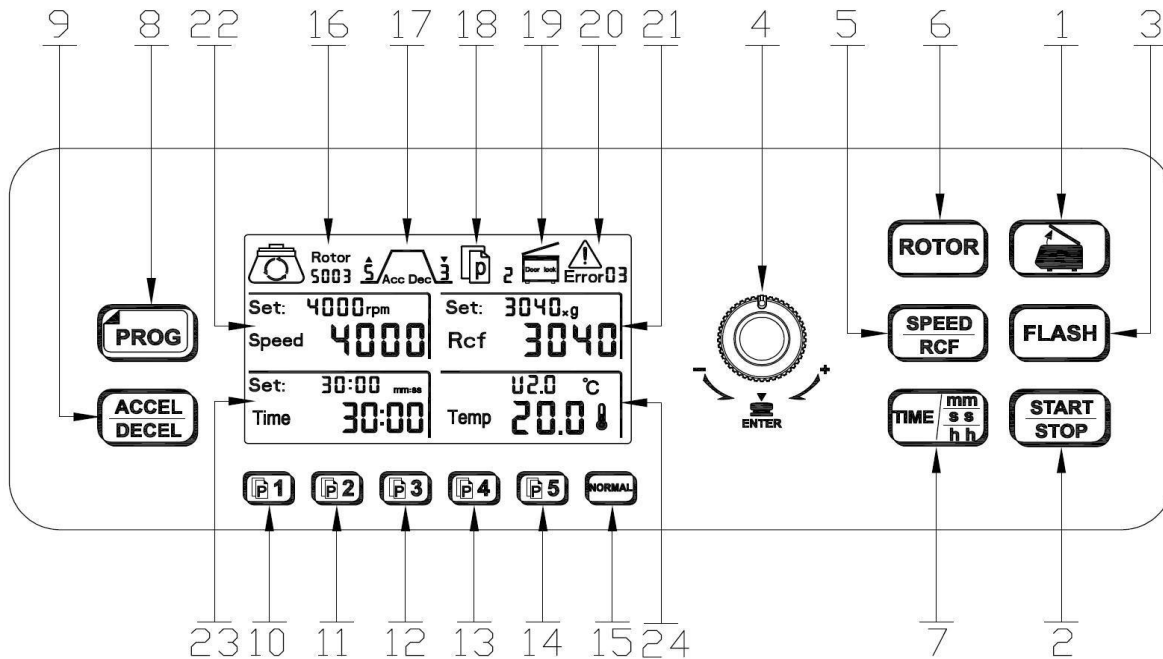


图 4： 控制面板/显示界面示意图

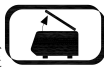
图 4 说明，控制面板/显示界面简介：

1. 开门键
2. 停止键/启动键
3. 瞬时离心键 (Flash)
4. 参数调节旋钮键
5. 速度/相对离心力设置键，切换键
6. 转头号设置键
7. 离心时间：以小时/分钟/秒为单位设置键
8. 存储设置键
9. Accel/Decel： 升速速率/降速速率档位设置键
- 10-14. 存储程序快捷调用设置键
15. 非程序操作时按此键，即时设定各种离心参数 (NORMAL)
16. 转头号设置显示区域
17. 升降速率设置显示区域
18. 存储程序开启或对应程序号显示区域
19. 门盖状态显示区域
20. 信息（故障）显示代码区域
21. 设定相对离心力及实时相对离心力显示区域
22. 设定转速及实时转速显示区域
23. 设定离心时间及正计时或倒计时显示区域
24. 软件版本号及控制板实时温度显示区域

5.2 开机

将随机附带的电源线一头接入机器后壁电源插座内，另一头接入市电电源，市电电源应使用独立插座。本机所使用的电源范围为 AC220V 50HZ/60HZ。连接完毕，打开位于机器后部右侧的电源开关。蜂鸣器短鸣一声，控制面板上的 LCD 显示屏亮起，机器自检完成后，进入主界面，现在可以进行下一步操作。

5.3 开门

按一下控制面板上的开门键 ，门盖在阻尼气弹簧作用下将自动打开并弹起至一定高度，然后需要用手将门盖往上掀起完全打开门盖，内腔将呈现在用户面前。

注意：开门时，门盖会自动弹起至一定高度，此时应防止头或其他物品在门盖上方，以免发生危险！

如果发生故障，门盖无法自动打开，此时如果必须将腔体内的物品取出，可采用手动开门的方法，具体见“2.3.1 来处理”。

5.4 关门

轻按门盖前端中央，关上门盖，门盖锁紧后，机器会报出“滴滴”提示音和显示屏上“门盖状态显示符号”会点亮门盖关闭状态。注：门盖未正常关好，离心机不运转，请确认门盖已关好。



关门时，应适当按下门盖，不要用力过猛，以免锁机构损坏！

5.5 安装转子

使用的转子必须是经过达铂优仪器公司确认和指定的产品，否则会引起故障，本说明书中附有经达铂优仪器公司确认的各类转子规格型号。达铂优仪器公司建议用户使用本说明书中指定的各类转子规格型号（详见“表 1： 转子类型及技术参数”）。

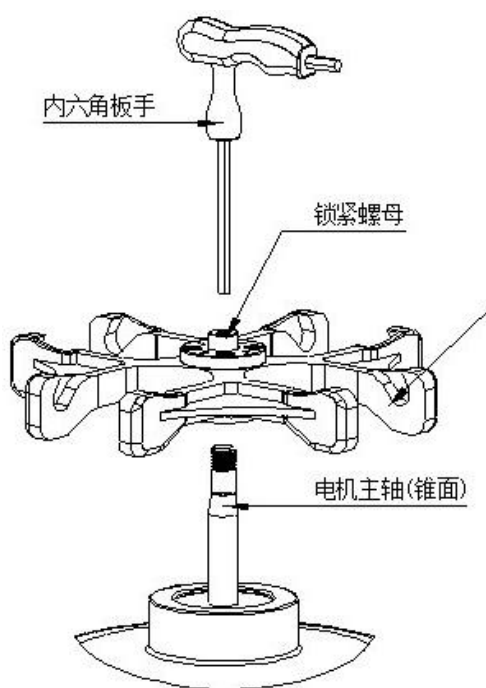


使用不恰当的转子类别和离心管的规格等可选件，会导致离心效果差，甚至损坏离心机！

安装转子的步骤如下（示意如图 5、图 6）

- 打开电源开关，待自检完毕；
- 按开门键 ，打开离心机门盖，确认腔内干净、清洁、无异物；
- 清洁电机主轴的表面；
- 如图 5 所示位置，准备好您想使用的转子。双手握住转子，将转子的中心孔对准电机主轴，垂直放下，放到锥面部分的底部，放开双手，再用手向下按下转子。

- 使用拆装转手），按照母；



子的工具（专用内六角扳
顺时针方向旋紧锁紧螺

图 5：安装转子示意图

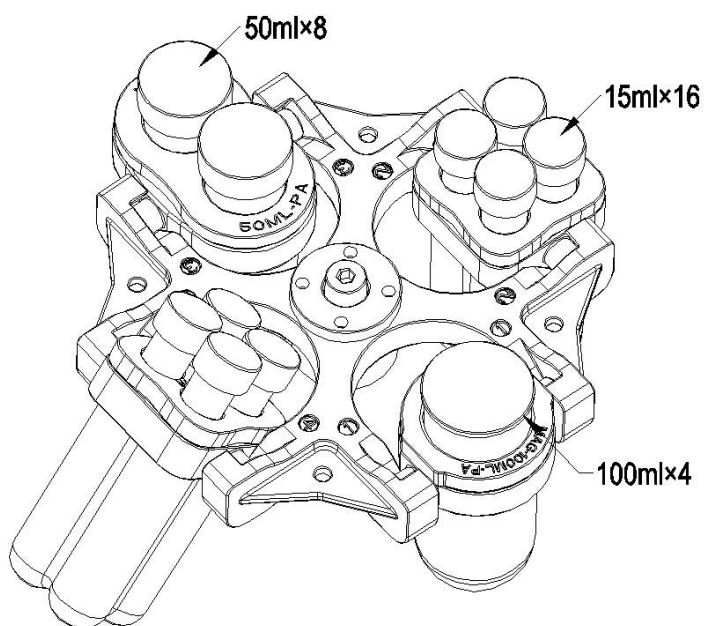


图 6：安装转子示意图



安装转子完毕，每次使用前或使用一段时间后，应检查转子的安装位置是否发生变化，必要时，将锁紧螺母重新旋紧一次，确保转子安装牢固。

5.6 转子负载的计算

● 最大载负量的计算

Evos L480 低速离心机在低速运转时，存在巨大的离心力；每个转子设计时，要求在最大额定转速下工作时有足够的机械强度-即“安全系数”；但是这个“安全系数”规定要求转子负载不得超过它的最大额定负载。

如果您在分离样品时，将样品放在容器内一起放入转子时，其总和超过该转子的最大额定负载时，您必须减少样品的重量或计算转子的允许运转速度（NPERM），保证转子负载不得超过它的最大额定负载。

转子的允许运转速度（NPERM）计算方法如下：

$$NPERM = N_{max} \times (\text{maximum permissible load} \div \text{actual load})^{0.5}$$

N_{max} ：最大额定转速；

maximum permissible load：最大允许负载；

actual load：实际负载。



不要超载使用转子，否则会引起转子爆炸，爆炸产生的碎片会损坏离心机！

5.7 离心容器内样品的填注

离心机运行时，平衡性能越好，分离样品的分离区域不会因有振动而互相干扰，所以离心效果越好。因此在向离心容器内填注样品时尽可能平均，以便运行过程中能达到较好的平衡效果。所有样品放置时，必须选用合适的容器。

仔细检查所使用的离心容器（离心管等）是否符合其允许的最大额定加速度（离心力）；在符合要求的情况下，请降低运转速度使用。



请注意所用离心容器的使用寿命，尤其在最高允许负载、速度下运行时，应检查所用离心容器（塑胶、玻璃容器）是否破损，如有应及时更换。

5.8 转子的安全使用

5.8.1 转子运转前应准确对称地装载样品和放置试管。

5.8.2 安装水平转子管架时，请注意管架上的销轴是否可靠地插入管架两边的槽孔中，然后用手转动四只管架看其是否灵活自如。

5.8.3 水平转子不要在 900r/min 临界转速区域长时间运转，否则会使机器产生大的振动，影响使用寿命。



转头锁紧螺母未拧紧在转轴上时，严禁开机！

5.8.4 如果需要反复运转离心机，则在使用数次后必须检查一下锁紧螺母是否松动，如有松动，必须拧紧后再开机运转。

5.8.5 离心试管可以不同时装载样品，但一定得对称装载样品（允许重量误差 $\leq 1.5\text{g}$ ），不对称装载样品时决不允许开机运转。

5.9 参数设置操作举例

5.9.1 如仪器所配置的转子是 5003 挂篮 $50\text{ml} \times 8$ ，那么具体操作如下：接通电源→将仪器的右后侧电源开关打开，此时控制面板上的 LCD 显示区域会亮起。例如需设置如下参数：

转子号	转速 r/min.	时间 min.	升速	降速
5003	4000	30	5	3

5.9.2  键设置：按此键取消存储记忆操作，即时设定各种离心参数，此时显示屏上的存储图标“P+数字” 会隐藏掉；

5.9.3 转子号设置：控制面板按  键→使转头号显示窗口中的数字闪动→旋动参数调节旋钮键设置转子号为 5003。

5.9.4 转速设置：控制面板按  键→使 Speed/Rcf 显示栏中数字闪动→旋动参数调节旋钮键设置转速为 4000。注：Rcf 数值随速度数值自动换算；

5.9.5 时间设置：控制面板按  键→使时间显示栏中的数字闪动（对应的 2 位时间单位）→旋动参数调节旋钮键设置时间为 30。



选定的参数调整情况如下：可将参数调节旋钮键垂直向下按动或系统自动闪烁三次即为默认。

5.9.6 ACCEL/DECEL 升降速设置（启动机器使转子运行到设置的转速和停止机

器运行的加速和减速设置，数值为 0~9，数值越大，所用时间越短）：控制面

板按  键，→使 Acc 显示栏中数字闪动→旋动参数调节旋钮键设置转速为 5。

→再次按  键，→使 Dec 显示栏中数字闪动→旋动参数调节旋钮键设置转速为 3。注：DEC 设置为 0 时，停机为自由停车，系统无任何刹车介入！

设置完成后如下图所示：

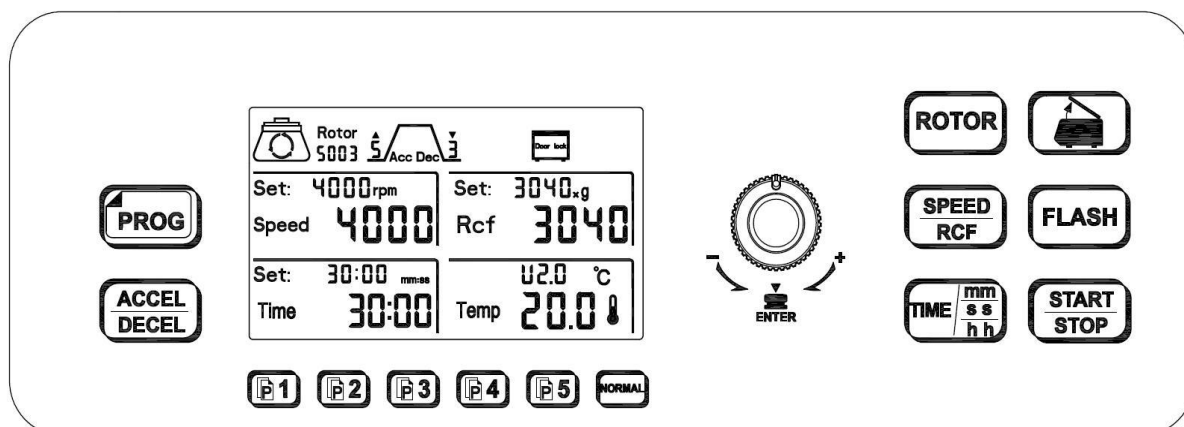


图 7：举例参数设置完成

5.10 参数设置其他

5.10.1 Rcf 相对离心力设置: 控制面板按 **SPEED RCF** 键连续两次，使 Rcf 处数字闪动 → 旋动参数调节旋钮键设置其数值。**注：Speed 数值随 Rcf 数值自动换算；**

5.10.2 在设置参数的过程中，若由于机器故障或参数设置不正确而导致机器出现警报时，按 **START STOP** 键可取消警报，再重新参照转子号进行设置。

5.10.3 按下 **START STOP** 键，机器开始运行（如中途需停机请按 **START STOP** 键），设置的时间将从设置值逐渐递减到零，当时间数值显示为零时离心机将自动停机，此时转速将从设定值逐渐递减到零（转速从设定值递减到零所用的时间与降速的设置有关），当转速变为零时，门盖将自动打开，机器会发出停机音乐，按 **START STOP** 键可停止声响。离心完成。

5.10.4 如需瞬间离心: 请长按控制面板上 **FLASH** 键，转速会不断递增，松开键即停，其间最大转速为该转子号对应的设定转速同时以 Sec. 单位时间递增。

5.10.5 提示音设置：仪器在待机的状态下应同时按住 **SPEED RCF** 键和 **TIME mm:ss h:h** 键 3 秒，Speed 显示栏中显示 Set:SonG，下方数字闪动，旋动旋钮键设置提示音种类，数字 1-4 为提示音种类，5 为关闭提示音（单系统报错及开关门声音仍在）。

5.10.6 存储记忆设置：仪器提供 10 组自定义记忆程序供不同实验参数使用，控制面板上 P1-P5 为常用快捷调用键，P6-P10 请按 **PROG** 键进入，取消存储改用正常作业模式则按 **NORMAL** 键；

5.10.7 机器转速稳定后，如有需要，可重新对转速/离心力、时间、升降速等参数进行修改。重新设置好参数后，无须手动确认，系统自动闪烁三次为确认设置。

- 在进行参数设置之前，必须先将转子正确地安装在转轴上。
- 如果在参数设置的过程中发现操作有误，可重新设置参数。

5.10.7 关于离心力的计算

相对离心力一般是地球引力（g）的数千倍，它是用于衡量各种仪器分离或沉淀物品的效率的单位。离心力的计算与离心转速和离心半径有关，具体按下面的方程计算：

$$RCF=11.18 \times (n/1000)^2 \times r$$

r：是离心半径，单位cm；

n：离心速度，单位 rpm（每分钟转数）

注意：“最大离心力数值是与最大离心半径有关”；

设置的“离心力数值”应该考虑到转子的半径和离心容器的形状。

六 维修保养事项

6.1 清洗和净化

如果危险物质溢出或进入设备，用户有责任进行适当的净化。



用户应按照本手册中介绍的方法进行清洗和净化，以保证不损伤设备；使用不恰当的清洁剂和不正确 消毒步骤，可能引起离心机及内部零部件的损坏；

6.1.1 清洗和净化的实施



在对离心机进行清洁保养之前，请关闭电源开关，并拔下电源线！

定期（或根据使用情况）清洁保养的作业内容主要对离心机外壳、内腔、转子和使用的分离容器等；这是为了防止有污染物遗留在上面，对使用的零部件造成腐蚀和环境污染。



不可使用有机溶剂，因为它能分解马达轴承内润滑油脂；在清洁过程中，不能将液体，尤其是有机溶剂，接触到电机主轴和轴承内滚珠！

6.1.2 蒸汽灭菌的实施

附件的寿命与灭菌的次数及使用有关，如果转子和分离容器有明显的腐蚀和破损，请立即停止使用。

表 2： 灭菌参数表

附件	最高温度(℃)	最短时间 (min)	最长时间 (min)	最多次数
玻璃管	134—138	3	5	—
PC 管	115—118	30	40	20
PP 管	115—118	30	40	30
PA 管	115—118	30	40	20

6.1.3 保养

6.1.3.1 不可用尖的物体碰撞转子，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子在使用中产生裂纹。

6.1.3.2 定期检查转子组件（特别是试管孔底部）是否腐蚀斑点、凹槽、细小裂纹，如发现有上述任何一种情况，请停止使用转子，并与达铂优仪器公司联系。



拆卸转子时，双手抓住转子，垂直向上提起来，不要左右摇晃！

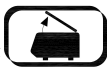
6.1.3.3 通常情况下，转子每周清洗一次，若是分离盐溶液或其他腐蚀性样品，请使用后立即清洗。如使用中发现该样品溅出，浸、滴在转子上，应立即吸干并局部清洗。

6.1.3.4 清洗转子时请用中性清洁剂沾湿海绵或绵布清洗，然后用蒸馏水洗掉清洁剂。不可用水洒或喷射转子，因为液体可能由此带留某处而导致腐蚀。清洗后允许倒置晾干。

6.1.3.5 使用抹布或镊子移出离心室内的脏物碎片。

6.1.3.6 电机轴及转子轴孔连接部位应涂上润滑脂。

6.1.3.7 保养电机主轴的步骤：

- 打开电源开关，待自检完毕；
- 按  键，打开离心机门盖；
- 用随机附带的专用拆装转子的工具，拧松锁紧套并取出转子，清洁锁紧套，注意：顺时针方向为旋紧锁紧套，逆时针方向为松开锁紧套；
- 清洁电机主轴锥面部分，不得遗留脏物，可加适量的润滑油或用润滑纸涂抹；

6.1.3.8 拆装机器时，必须先切断电源，并且拔下连接在机器后壁的电源线，不准带电操作，防止有关人员触电或损坏机器。注意：本操作只能由经过专门培训的达铂优仪器公司的维修人员进行！

6.1.3.9 本机只能使用由达铂优仪器公司提供的零件。

6.1.3.10 离心机不用时应切断电源。

6.1.3.11 运输、贮存

本机属精密仪器设备在运输贮存的过程中，请注意防潮、防震，切勿横放或倒放。

易碎

向上

防潮

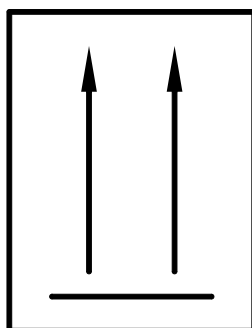
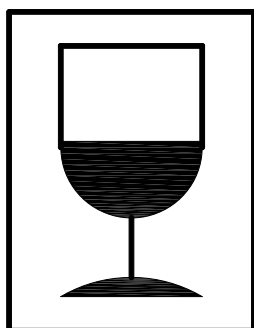


图 7： 运输贮存注意事项

6.2 达铂优仪器公司负责的维修保养

达铂优仪器公司生产的 Evos L480 低速离心机，每年有专门的维修人员负责对它进行维修保养一次，维修保养的主要内容有：

- 电器部分检查（内部电路功能检查）；
- 离心机安置地方牢固稳定性检查；
- 电磁门锁机构和其他安全电路的检查；
- 转子锁紧装置和电机主轴（驱动轴）的检查；
- 维修保养人员对转子进行清洁和性能检查。

达铂优仪器公司提供上门维修保养时需要收费，具体收费额度由双方在销售合同中体现。

在维修保养过程中，发现有需要更换的零部件，在保修期内免费，否则需要收费。

6.3 保修（包修）依据

保修期（包修期）从用户收到产品开始，在保修期（包修期）内，如果产品发生故障，由达铂优仪器公司维修人员负责免费上门修理，如果需要的更换零部件是由于其本身的质量造成，而不是人为使用不当造成，则可以免费更换，否则须付费。外壳不属于保修范围！

保修（包修）依据

- 用户按本使用说明书的要求进行操作；
- 安装、调试、移动位置、添加附件、维修等工作实施，是由达铂优仪器公司指定或专门人员负责；
- 平时的维护保养是按本使用说明书规定的方法定期执行的；
- 如果不符合上述要求，即用户使用不当造成的损坏，达铂优仪器公司负责修理，但不是免费的。

达铂优仪器公司保证机器在出售后的 18 个月之内，凡是属于机器质量方面的任何问题（因用户使用不当，造成损坏的除外），本单位均负责保修。超出保修期，将作收费维修。

●**公司名称：达铂优仪器（上海）有限公司**

●**公司网站：www.wscience.cn**

●**公司电话：400-008-9996**

七 故障处理

7.1 紧急情况开门盖

在正常使用时，由于偶然的停电或开门操作失效的情况发生，您不能使用自动开门的功能，但是又必须将离心腔内的物品取出，在这种情况下，您可以使用离心机的手动开门的方法打开门盖，取出分离样品。注意：这个方法只允许在紧急情况下使用，切不可随便使用！



停电时，转子停止运转没有刹车功能，需要较长的时间才能完全停止运转，请耐心等待！

紧急开门步骤如下：

7.1.1 确认转子完全停止；

7.1.2 关闭电源开关；

7.1.3 使用随机附带工具，插入应急开门孔内顺时针转动直到打开门盖即可，然后您就可以将离心机内的分离样品取出；

7.2 故障报警信息

以下表格内列出有关机器发出的报警信息和相关故障原因以及处理方法，您可以根据提示进行排除；如果用户经过尝试仍不能排除故障或发出的报警信息不在下列表内容之内，用户应立即联系达铂优仪器公司的维修人员。



发生异常后，应先关闭电源，待故障排除后再启动。

表 3：故障报警信息

故障代码	代码定义	排除方法
Erro1	不平衡	①将样品或挂篮放置平衡，允许不平衡量 $\leq 1.5g$ ； ②检查不平衡保护开关引出线两端是否短路闭合（正常情况下应该是开路状态）；③与厂家联系更换配件；
Erro2	超速	① 微机控制故障，与工厂联系； ② 检查测速线是否离强电交流电靠的太近；
Erro3	门盖未关闭	①检查门盖信号连线是否插好； ②检查门盖检测开关引出线两端是否开路（正常门盖关闭情况下应该是短路闭合状态）；③门锁手动开关是否顺畅，存在机械故障更换配件；
Erro4	电机霍尔器件故障	与厂家联系更换电机；
Erro5	刹车过压	①检测刹车电阻是否接好或者刹车电阻是否烧毁； ②降低降速档（DEC）值；
Erro6	过流	①大负载情况下升速过快，降低升速档（ACC）值； ②驱动板故障或外部电网电源电压过高；③电机故障；
Erro7	无测速	①检查测速线，保证测速线连接正常； ②电机测速霍尔故障，需更换电机尾端的测速盘； ③电机故障，无法正常运转，需更换电机主轴； ④控制板（显示板）故障，无法测速，需更换控制板 ⑤驱动板故障，无法驱动电机，需更换驱动板；
Erro8	通信错误	①检测通信排线（10 pins grey flat cable）是否连接好； ②驱动板故障，需更换驱动板；
Erro9	过压	保证外部电网电源电压供应符合机器额定电压；
Erro10	开门故障	开门未到位或开门限位开关故障；
Erro11	关门故障	关门未到位或关门限位开关故障；
Erro13	锁到位损坏	与厂家联系；
Erro15	转速达不到	与厂家联系；

表 4：故障现象、原因及其排除方法

故障现象	故障原因及排除方法
机器没有显示 或机器 突然没有显示	1、检查电源插座和连线是否良好，电源插座是否有电。 2、电源开关是否接触不好。 3、检查保险丝，若坏，请更换备用保险丝。 4、如果不能排除，请联系达铂优仪器公司的维修人员。
机器运转中 突然停止	1、超过转子的最大额定转速。 2、转子转速一旦超过该转子额定转速 450r/min 以上时，超速报警即起作用。此时，必须待停机后，方可重新设置转速。 3、超过转子的设定转速。 4、电机过热时，机器内部切断电源，此时机器停止运行。 5、如果键盘面板均无显示，请检查机器的供电系统。 6、可能电压过低，检查供电电压是否符合规定。
门打不开	1、转子未完成停止转动，门应打不开。 2、检查门锁组件。 3、检查门锁的电气接线。 4、采用手动方法开门。 5、如果不能排除，请联系达铂优仪器公司的维修人员。
机器振动较大	1、转子过临界转速，机器有些振动是正常的。 2、检查转子是否锁紧。 3、检查转子载荷的对称性，检查机器的水平情况。 4、检查转子是否装妥。 5、检查传动轴，用手旋转，如不能平稳转动，可能是传动轴或电机有问题，如果不能排除，请联系达铂优仪器公司的维修人员。
开电源开关后， 面板数码管指 示灯不亮	1、电源没有接通，检查配电电源。 2、PCB 板和电源插座保险丝断，请专业人员调换保险丝。 3、如果不能排除，请联系达铂优仪器公司的维修人员。
操作面板显示 异常	1、可能是电网干扰所致，请关机，待停机一分钟后再开机，显示即可正常
按启动按钮后 电机不转	1、电气控制电路坏，调换电气控制板。
机器发出焦烟 气味	1、切断电源。 2、电机是否烧毁。 3、电气元件是否烧毁。 4、用手旋转传动轴，如不能平稳传动，可请制造单位专业人员解决。
超越上述故障 内容	1、由制造单位专业人员解决。

7.3 机器运转记录

为了确保机器的正常运转，延长机器的使用寿命；为了积累机器操作的数据资料，便于诊断故障或事故的原因，请务必认真做好每次运转的记录（每台机器一本）。特推荐运转记录表如下：

试验日期	样品名称	单管重量 (包括样品)	转子编号	转速	时间	机器工作情况	操作人员

八 技术数据

功能/参数	技术指标
使用环境	● 室内使用 ● 周围无影响性能的振动和气流存在，周围空气中无导电尘埃爆炸性气体和腐蚀性气体存在 ● 海拔高度：≤2000m ● 相对湿度：≤80%
使用环境温度	● +5℃～40℃
适用电源电压	● AC220V 50HZ/60HZ 10A
设定时间范围	● 1-99 小时/1-59 分钟/1-59 秒；三种模式可选；精度±1 秒
最高转速	● 6000rpm
最大相对离心力	● 5150×g
最大容量	● 480ml
上升速率	● 30s/9 挡
下降速率	● 25s/10 挡，0 挡自由停机
噪声（最大转速）	● ≤65dB(A)
外形尺寸（机器）	● 420 mm（L）*515 mm（W）*340 mm（H）
净重	● 36 kg
引用标准	● GB4793.1-2007《测量、控制实验室用电气设备的安全要求第一部分：通用安全要求》； ● GB4793.7-2001《测量、控制实验室用电气设备的安全要求 实验室用离心机的特殊要求》； ● GB191-2000《包装储运图示标志》； ● GB6587.6-86《电子测量仪器运输试验》； ● GB/T14710-1993《医用电气设备环境要求及试验方法》； ● 行业标准：YY/T 0657-2008《医用离心机》。

九 装箱单

Evos L480 低速离心机 装箱单

序号	名称	数量	备注
1	主机	1 台	220V
2	电源线	1 根	三脚扁插 220V
3	转头/挂篮		按定货合同供应
4	专用内六角扳手	1 把	
5	20ml 润滑油	1 份	
6	合格证明书	1 份	
7	操作保养及维修说明书	1 份	



开箱时，请及时查对，如有不符，请及时与达铂优仪器公司或者与达铂优仪器公司授权的代理商进行联系。