

ICS 点击此处添加 ICS 号
CCS 点击此处添加 CCS 号



中华人民共和国国家标准

GB/T 30099—XXXX
代替 GB/T 30099-2013

实验室离心机

laboratory centrifuge

(征求意见稿)

2023-XX-XX 发布

2023-XX-XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替GB/T 30099-2013《实验室离心机的通用技术条件》。本文件与GB/T 30099-2013相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

本文件与GB/T 30099-2013相比较有较大的改动：标准的许多条款在文字上作了修改，对一些试验方法有了更详细的阐述，除编辑性修改外主要技术变化如下：

——3 术语和定义，新增“3.6 冷冻离心机”、“3.7 制热离心机”、“3.8 常温离心机”，删除“3.6 超速离心机”、“3.7 低速冷冻离心机”、“3.8 高速冷冻离心机”，修改“3.3 立式离心机”为“3.3 落地式离心机”；

——4 产品分类，重新按照结构、转速、功能进行分类；

——5 工作条件，修改“5 使用条件”为“5 工作条件”；

——6 要求，新增“6.2 结构”、“6.8 振幅”、“6.10 制热”、“6.11.2机械安全”、“6.12 电磁兼容性”，删除“6.2 旋转组件重量偏差”、“6.5噪声”中6.5.2的要求，修改“6.3 转速相对偏差”为“6.3 转速相对误差”，修改“6.4 转速稳定性”为“6.4 转速稳定度”，修改“6.6 温升”为“6.6 试液温升”，修改“6.8.3 温度偏差”为“6.9.3 温度误差”，修改“6.9.5门盖自锁”为“6.11.2.5 联锁保护”；

——7 试验方法，新增“7.4 结构”、“7.10 振幅”、“7.12 制热”、“7.13.2 机械安全”、“7.14 电磁兼容性”，删除“7.2 试验条件”中d)c)f)条款、“7.4 旋转组件重量偏差”、“7.7噪声”中7.7.2的试验方法，修改“7.5 转速相对偏差试验”为“7.5 转速相对误差”，修改“7.6 转速稳定性试验”为“7.6 转速稳定度”，修改“7.8 温升试验”为“7.8 试液温升”，修改“7.10.2 温度偏差试验”为“7.11.2 温度误差”，修改“7.11.5门盖自锁试验”为“7.13.4 联锁保护”；

——8 检验规则，删除“周期检测”相关检验，修改“定型检验”为“型式检验”；

——9 标识，新增“9.2 警示标志”，修改“9 标志”为“9 标识”。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国实验室仪器和设备标准化技术委员会（SAC/TC 526）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件及其所替代文件的历次版本发布情况为：

——2013年首次发布为GB/T 30099-2013；

——本次为第一次修订，文件编号改为GB/T 30099-XXXX；

实验室离心机

1 范围

本文件界定了实验室离心机的术语和定义，规定了实验室离心机的产品分类、工作条件、要求、试验方法、检验规则、标识和文件、包装、运输及贮存。

本文件适用于最高转速不大于 30 000 r/min 实验室离心机（以下简称离心机）的设计、生产及检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 4793.1 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分：通用要求

GB 4793.7 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第7部分：实验室用离心机的特殊要求

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）

GB/T 3768 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 采用反射面上方包络测量面的简易法

GB/T 14710 医用电器环境要求及试验方法

GB/T 18268.1 测量、控制和实验室用的电设备 电磁兼容性要求 第1部分：通用要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

实验室离心机 laboratory centrifuge

可对样品材料施加离心作用的实验室用仪器。

注：适用于科研、制药、医用等领域的实验室。

3.2

台式离心机 bench-top centrifuge

置于实验台（桌）面操作使用的离心机。

3.3

落地式离心机 floor type centrifuge

置于地面操作使用的离心机。

3.4

低速离心机 low speed centrifuge

额定最高转速小于 10 000 r/min 的离心机。

3.5

高速离心机 high speed centrifuge

额定最高转速不小于 10 000 r/min 且不大于 30 000 r/min 的离心机。

3.6

冷冻离心机 refrigerated centrifuge

带制冷系统的离心机。

3.7

制热离心机 Heating centrifuge

仅带制热系统的离心机。

3.8

常温离心机 normal temperature centrifuge

不带制冷和制热系统的离心机。

4 产品分类

4.1 离心机按结构分为：台式离心机和落地式离心机。

4.2 离心机按转速分为：低速离心机和高速离心机。

4.3 离心机按功能分为：冷冻离心机、制热离心机和常温离心机。

5 工作条件**5.1 环境条件**

离心机在以下环境条件下应正常使用：

- a) 温度为 5 °C~35 °C；
- b) 相对湿度不大于 80%；
- c) 大气压强为 86 kPa~106 kPa；
- d) 无阳光直接照射或其他热源直接辐射；
- e) 污染等级 2 级，周围无导电尘埃、爆炸性气体、高浓度粉尘或腐蚀性物质存在；
- f) 周围无强烈振动和气流存在。

5.2 供电条件

离心机供电电源应符合以下条件：

- a) 额定电压交流 220 V 或 380 V，允许偏离额定值的范围为 ±10%；
- b) 额定频率 50 Hz，允许偏离额定值的范围为 ±2%。

6 要求**6.1 外观**

6.1.1 离心机表面应平整，文字和标识应清晰。

6.1.2 离心机的涂镀层应色泽均匀，无露底、脱皮、起泡、毛刺、斑痕及明显的划痕。

6.2 结构

6.2.1 机架

6.2.1.1 机架应具有足够的强度，满足运行安全需求。

6.2.2 机盖

6.2.2.1 机盖上应设置透明观察窗，透明观察窗宜设置在离心腔的上方。

6.2.2.2 机盖应具备足够的机械强度，起到安全防护的作用。

6.2.3 旋转组件

6.2.3.1 转头及其附件应具有足够的强度，满足存放样品及自身离心力的要求。

6.2.3.2 与离心腔壁应保持足够的安全距离，用于特殊样品分离的旋转组件应考虑生物密封。

6.2.4 密封

6.2.4.1 机盖与离心腔、离心腔与驱动系统之间均应设置密封装置，保证样品在运行过程的密封性。

6.2.4.2 有特殊样品分离需求的旋转组件宜设置生物密封装置，满足高温灭菌的要求。

6.3 转速相对误差

工作条件下，离心机所配置的任意一个转头以最大载荷和最高转速运行时，每次测得的转速与额定最高转速误差低速离心机不大于 $\pm 1\%$ ，高速离心机不大于 $\pm 0.3\%$ 。

6.4 转速稳定度

工作条件下，离心机所配置的任意一个转头以最大载荷和最高转速运行时，转速的不稳定度低速离心机不大于 $\pm 1\%$ ，高速离心机不大于 $\pm 0.3\%$ 。

6.5 噪声

工作条件下，离心机所配置的任意一个转头以最大载荷和最高转速运行时的噪声，在操作者（或观察者）位置和距离离心机表面1 m处的A计权声压级不应大于70 dB（A）。

如果超过该限值，制造商应在其技术文件中规定使用设备的责任部门应采取的防护措施。

6.6 试液温升

工作条件下，常温离心机所配置的任意一个转头以最大载荷和最高转速运行时，运转规定时间后，离心管（瓶）内试液温升应符合表1的要求。

表1

名称	运转时间 / min	试液温升 / °C

高速离心机	15	≤ 12
低速离心机	20	≤ 12

6.7 升、降速时间

离心机的升、降速时间应符合表2的要求。

表2

类别	升速时间 / min		降速时间 / min	
	低速离心机	总容量 < 3000mL时, ≤ 3	总容量 ≥ 3000 mL时, ≤ 5	总容量 < 3 000 mL时, ≤ 5
高速离心机	总容量 < 3000mL时, ≤ 4	总容量 ≥ 3000 mL时, ≤ 5	总容量 < 3000mL时, ≤ 6	总容量 ≥ 3000 mL时, ≤ 7

6.8 振幅

工作条件下，离心机所配置的任意一个转头以最大载荷和最高转速运行时，运转应平稳，振幅应不大于0.1mm。

6.9 制冷

6.9.1 通则

6.9的各条只适用于冷冻离心机。

6.9.2 制冷时间

环境温度在 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的条件下，离心机不预冷，当离心机所配置的任意一个转头以最大载荷和最高转速运行时，离心腔内温度从 25°C 降到 4°C 的制冷时间不应大于20 min。

6.9.3 温度误差

环境温度在 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的条件下，离心腔温度控制范围在 $0^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ 时，温度误差不应大于 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

6.10 制热

6.10.1 通则

6.10的各条只适用于制热离心机。

6.10.2 制热时间

环境温度在 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的条件下，离心机不预热，当离心机所配置的任意一个转头以最大载荷和最高转速运行时，离心腔内温度从 25°C 升到 80°C 的制热时间不应大于30 min。

6.10.3 温度误差

环境温度在 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的条件下，离心腔温度控制范围在 $60^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$ 时，温度误差不应大于 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，离心机表面温度不大于 45°C 。

6.11 安全

6.11.1 电气安全

6.11.1.1 漏电流

起防电击作用的电气隔离应有良好的性能，以使流过它的电流被限制在下列范围内。

- a) 外壳漏电流的容许值在正常状态下是 $100 \mu\text{A}$ ，单一故障状态下是 $500 \mu\text{A}$ 。
- b) 对地漏电流的容许值在正常状态下是 0.5mA ，单一故障状态下是 3.5mA 。

6.11.1.2 电介质强度

- a) 电源L/N极和金属箔覆盖的易触及非金属操作面板之间，试验电压 4000V ，持续时间 1min ，不能被击穿。
- b) 电源L/N极和已保护接地的可触及金属表面之间，试验电压 1500V ，持续时间 1min ，不能被击穿。

6.11.1.3 插头连接设备的保护连接阻抗

插头连接式：保护导体端子与规定要采用保护连接的每一个可触及零部件之间的阻抗不得超过 0.1Ω ，电源线的阻抗不构成规定的保护连接阻抗的一部分。

6.11.2 机械安全

6.11.2.1 正常运行位移

在正常使用过程中，离心机不得有相对于其安装位置目视可见的明显位移。

6.11.2.2 机体抗倾倒

离心机向每一个方向倾斜 10° ，应不会倾倒。

对于高度不小于 1m 且质量不小于 25kg 的台式离心机，以及所有落地式离心机，在其顶端任一方向施加一水平载荷，离心机应不会倾倒。

- a) 台式离心机施加的载荷为 250N 或设备重量的 20% ，取其较小者。
- b) 落地式离心机施加的载荷为 800N 。
- c) 如果离心机高度大于 2m ，则在高度 2m 处施加载荷。

6.11.2.3 非正常运行位移

离心机按照制造商的规定安装后，由转子组件不平衡造成的离心机移动、转子组件破裂、驱动系统失效或锁死状况下，门盖不能打开，且任何尺寸超过 1.5mm 的旋转组件的零部件或碎片不应完全穿透保护罩，较小的材料（烟雾和液体除外）应控制在安全空间内，即任何方向距离离心机最外端的零部件 300mm 范围内。

6.11.2.4 运动部件防护

离心腔顶部不允许有直径4 mm销钉可以穿过的任何开孔。

机盖在转头驱动装置通电时应保持锁紧，直到转子组件转速为0时为止。在电源失效时，机盖锁紧机构不得释放，应使用特殊工具才能打开。

在正常条件或单一故障条件下，转子组件或驱动系统运动零部件应提供适当的防护措施以防止人员接近。

6.11.2.5 联锁保护

离心机应有机盖自锁功能。机盖打开时，离心机不能运转；合上机盖，离心机运转时，机盖不能被打开；遇停电或故障状态时，应有开锁装置并只有使用工具才能打开机盖。

6.11.2.6 不平衡保护

高速离心机、容量大于3000mL的低速离心机应具有不平衡保护功能，当达到一定不平衡量时（不平衡量由生产商在技术文件中自行规定），应自动停机。

6.12 电磁兼容性

6.12.1 发射要求

GB 4824的规定适用于离心机的传导发射和辐射发射要求，设备的分类和限值的选择应在考虑预期使用环境和使用区域的发射要求后确定。

GB/T17625.1的规定适用于离心机的谐波电流发射要求，设备的分类为标准中定义的A类设备。

GB/T17625.2的规定适用于离心机的电压变化、电压波动和闪烁的限制要求，设备的分类和限值的选择应在考虑预期使用环境和使用区域的发射要求后确定。

6.12.2 抗扰度要求

离心机的抗扰度要求在表3中给出。

表3

序号	试验项目	试验指标	引用标准	性能评定
1	静电放电抗扰度	接触放电4kV;空气放电8kV	GB/T 17626.2	B
2	射频电磁场辐射抗扰度	3V/m(80MHz~1GHz) 3V/m(1.4GHz~2GHz) 1V/m(2.0GHz~2.7GHz)	GB/T 17626.3	A
3	电快速瞬变脉冲群抗扰度	电源端口: 1kV (5/50ns, 5kHz)	GB/T 17626.4	B
4	浪涌(冲击)抗扰度	电源端口: 线对线1kV;线对地2kV	GB/T 17626.5	B
5	射频感应的传导骚扰抗扰度	3V(150kHz~80MHz)	GB/T 17626.6	A
6	电压暂降	剩余电压<5%,持续0.5个周期 剩余电压<70%,持续25个周期	GB/T 17626.11	B
	短时中断	剩余电压<5%,持续250个周期		C

6.13 环境适应性

离心机的环境适应性要求在表4和表5中给出。

表4

序号	试验项目	试验指标				性能评定
		试验条件	持续时间	恢复时间	通电状态	
1	额定工作低温试验	5℃	≥1h	-	试验时通电	试验后应符合 6.3 条款要求
2	低温储存试验	-40℃	4h	4h	试验后通电	试验后应符合 6.3 条款要求
3	额定工作高温试验	40℃	≥1h	-	试验时通电	试验中应符合 6.3 条款要求
4	高温贮存试验	55℃	4h	4h	试验后通电	试验后应符合 6.3 条款要求
5	额定工作湿热试验	30℃；(93±3)%RH	≥4h	8h	试验后通电	试验后应符合 6.3 条款要求
6	湿热贮存试验	40℃；(93±3)%RH	48h	24h	试验后通电	试验后应符合 6.3 条款要求

表5

序号	试验项目	试验指标		性能评定
		试验条件	通电状态	
1	振动试验	频率循环范围 (5~20~5) Hz; 振幅值 0.15mm; 扫频次数为 10 次; 扫频速率≤1 倍频程/分。	试验后通电	试验后应符合 6.3 条款要求
2	碰撞试验	加速度为 50m/s ² ; 脉冲持续时间 (11±2) ms; 碰撞次数为 (1000±10) 次。	试验后通电	试验后应符合 6.3 条款要求

7 试验方法

7.1 主要试验仪器及设备

主要试验仪器设备的名称和要求如下：

- 天平，检定分度值不高于0.1g；
- 转速表，准确度等级不低于0.5级；
- 测温仪，最大允许误差为±0.5℃；
- 电子秒表，最大允许误差为±1s/d；
- 声级计，准确度等级不低于2级；
- 测振仪，幅值线性度最大允许误差≤±10%。

7.2 试验条件

离心机的试验条件应满足下列要求：

- a) 环境温度为 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度不大于80%；
- c) 交流供电电源：额定电压为220V或380V，允差 $\pm 10\%$ ；额定频率为50 Hz，允差 $\pm 2\%$ ；谐波失真小于5%；

7.3 外观检查

目视检查，其结果应符合6.1的要求。

7.4 结构

目视检查，其结果应符合6.2的要求。

7.5 转速相对误差

将装至满载转头的离心机调至其转头对应的最高额定转速，达到最高额定转速运行5min。用测速仪测量离心机的转速，每隔1min测1次，共测量5次，按式(1)计算每一次的转速相对偏差，离心机所配置的全部转头其结果其结果都应符合6.3的要求。

$$\delta_{ni} = \frac{n_i - n_{\max}}{n_{\max}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- δ_{ni} ——第*i*次转速相对偏差，(%)；
 n_i ——第*i*次转速的测得值，单位为转每分钟(r/min)；
 n_{\max} ——最高额定转速，单位为转每分钟(r/min)；
i——测量序数，取值为1、2、3、4、5。

7.6 转速稳定度

将装至满载转头的离心机调至最高转速，稳定5min，用测速仪测量转速，每1min测1次，共测量5次，计算5次转速的算术平均值，依据7.5章节测试的数据，按式(2)计算每一次的转速不稳定度，取最大值，离心机所配置的全部转头其结果都其结果应符合6.4的要求。

$$\delta_{si} = \frac{|n_i - \bar{n}|}{\bar{n}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中

- δ_{si} ——第*i*次不稳定度(%)；
 \bar{n} ——转速平均值，单位为转每分钟(r/min)；
 n_i ——第*i*次转速实测值，单位为转每分钟(r/min)；
i——测量序数，取值为1、2、3、4、5。

7.7 噪声

离心机噪声的A计权发射声压级测量方法如下。

- a) 将离心机放置在坚硬且光滑的反射面(例如地板或测试台面)上，并按制造者规定的方式固定或安装。墙壁、天花板和任何其他反射体与离心机表面之间的距离不应小于3 m。

- b) 传声器位置为操作者位置和/或距离离心机外表面 1.00 m、地面上方高度 1.550 m±0.075m 处。测量时，声级计的传声器应指向离心机。
- c) 启动离心机前，在步骤 b)所述位置上测量并记录背景噪声的 A 计权声压级。
- d) 将离心机设置为产生最大噪声的工况，启动离心机，待达到设定转速 1 min 后，在步骤 b)所述位置上测量并记录离心机工作时的 A 计权声压级。
- e) 计算在每个传声器位置上测得的离心机工作时的 A 计权声压级与背景噪声 A 计权声压级之差。如该差值小于 6 dB，则测量结果无效；如大于 15 dB，无需修正（即取背景噪声修正值 $K_1=0$ ）；如在 6 dB~15 dB 之间，则按公式（3）计算各传声器位置的背景噪声修正值：

$$K_1 = -10 \lg(1 - 10^{-0.1\Delta L}) \dots \dots \dots (3)$$

式中：

K_1 ——背景噪声修正值，单位为分贝（dB）；

ΔL ——离心机工作时的 A 计权声压级与背景噪声 A 计权声压级之差，单位为分贝（dB）。

- f) 由各传声器位置测得的离心机工作时的 A 计权声压级减去相应的背景噪声修正值，即得到离心机噪声在各传声器位置的 A 计权发射声压级。取其中最大者为离心机发射噪声声压级的报告值。
- g) 当测试地点的海拔高于 500 m 时，应按 GB/T 17248.2—2018 中 5.5.2 规定的方法，将测得的离心机发射噪声声压级归一化至标准气象条件。

离心机配置规定的所有转头时，其噪声的 A 计权发射声压级均应符合 6.5.1 的要求。

7.8 试液温升

将纯净水放入离心管（瓶）内，用测温仪测量试液的温度，试液温度和离心腔温度与环境温度相差 ±2℃ 范围内，离心机在其转头对应的最高转速对应最大载荷下，按表 1 规定时间运行，停机后，在 1min 之内再次用测温仪测量试液的温度，计算两次测量值之差，离心机所配置的转头其结果都应符合表 1 的要求。

7.9 升、降速时间

7.9.1 装上被测转头，配置最大载荷。

7.9.2 设置离心机最快升、降速档位及被测转头的最高转速。

7.9.3 启动离心机，测量被测转头从零升至最高转速时所需的时间，其结果符合表 2 的要求。

7.9.4 当被测转头在最高转速时，按下停止键，测量被测转头从最高转速降至零时所需的时间，其结果符合表 2 的要求。

7.10 振幅

用测振仪在离心机外壳前方、左、右侧面的几何中心进行测量，取其最大值应符合 6.8 的规定。

7.11 制冷

7.11.1 制冷时间

测温仪的探头安装在离心腔内的温度传感器的距离小于 10mm，装上被测转头，配置最大载荷，调至该转头的最高转速，温度设置为 25℃，启动离心机，当达到设置最高转速、温度时并稳定 10 min 后，将

温度设置为0℃,同时计时,计算测量仪的温度降到4℃的时间,离心机所配置的全部转头其结果都应符合6.8.2的要求。

7.11.2 温度误差

测温仪的探头安装在离心腔内的温度传感器的距离小于10mm,装上被测转头,配置最大载荷,调至该转头的最高转速,分别设置离心腔温度为20℃,15℃,5℃,在每个设置条件下,当测温仪温度显示读数分别达到设置值,运行5min后开始读数,在30min内平均采集不少于10个值,计算读取值的平均值与设定值的差,离心机所配置的全部转头其结果都应符合6.8.3的要求。

7.12 制热

7.12.1 制热时间

测温仪的探头安装在离心腔内的温度传感器的距离小于10mm,装上被测转头,配置最大载荷,调至该转头的最高转速,温度设置为25℃,启动离心机,当达到设置最高转速、温度时并稳定10min后,将温度设置为80℃,同时计时,计算测量离心腔温度升到80℃的时间,离心机所配置的全部转头其结果都应符合6.10.2的要求。

7.12.2 温度误差

测温仪的探头安装在离心腔内的温度传感器的距离小于10mm,装上被测转头,配置最大载荷,调至该转头的最高转速,分别设置离心腔温度为60℃,70℃,80℃,在每个设置条件下,当温度显示读数分别达到设置值,运行5min后开始读数,在30min内平均采集不少于10个点,计算读取值的平均值与设定值的差,离心机所配置的全部转头其结果都应符合6.10.3的要求。

7.13 安全

7.13.1 电气安全

7.13.1.1 漏电流

按GB 4793.1中6.3的规定进行试验。

7.13.1.2 介电强度

按GB 4793.1中6.8的规定进行试验。

7.13.1.3 插头连接设备的保护连接阻抗

按GB 4793.1中6.5.2.4、6.5.2.5的规定进行试验。

7.13.2 机械安全

7.13.2.1 正常运行位移

在离心机安装位置,用笔沿离心机底部划直线;转子装载75%额定容量的自来水,启动离心机运行至当前转子的最高转速,离心机机脚应无任何偏移。目测离心机及转头外观应符合6.11.2.1要求。

7.13.2.2 机体抗倾倒

在离心机的前面或后面、左面或右面底部加装固定点防止侧向移动，使离心机在最容易倾倒的方向倾斜 10°，对符合 6.11.2.2 试验要求的离心机同时在顶端任一方向施加相应的水平载荷，离心机应不倾倒，判断结果是否符合 6.11.2.2。

7.13.2.3 非正常运行位移

离心机应在以下组合条件下进行试验：

- 1) 安装方式：按制造商的规定进行安装；
- 2) 转子的选择：制造商使用说明书规定的转子中，选择额定容量最大、额定转速最高的一个进行测试；
- 3) 转子的处理：对其进行预处理，预处理应该使其破损状态产生的碎片表面积最大化；
- 4) 转速要求：装置失效时，离心机应在该转子对应的最高转速状态；
- 5) 转子容量要求：转子装载额定容量 80% 的自来水；
- 6) 不平衡保护：拆除转子不平衡保护功能。

离心机在以上所列组合条件下运行至破损状态，目测离心机位置及可能的移动，判断结果是否符合 6.11.2.3。

7.13.2.4 运动部件的防护

采用直径 4 mm 的销钉检查离心腔顶部，应符合 6.11.2.4 的规定。

目测检查离心机机盖及锁紧装置，应符合 6.11.2.4 的规定。

7.13.2.5 联锁保护

打开离心机机盖，启动离心机，检查电机是否运转；合上机盖，启动离心机后，检查机盖是否能够打开。断开电源，使用工具，检查开锁装置能否开锁。结果应符合 6.11.2.5 的要求。

7.13.2.6 不平衡保护

模拟不平衡，检测不平衡装置是否有效，结果应符合 6.11.2.6 的要求。

7.14 电磁兼容性

7.14.1 发射要求

对于所有的试验，被试装置都应尽可能按实际安装情况进行布置，包括有关的连线和商定的端接。同时，离心机应在 7.2 要求的试验条件下进行。

离心机的传导发射和辐射发射要求按照 GB 4824 给出的测量方法，测量结果满足 6.12.1 的要求。

离心机的谐波电流发射要求按照 GB/T 17625.1 给出的测量方法，测量结果满足 6.12.1 的要求。

离心机的电压变化、电压波动和闪烁的限制要求按照 GB/T 17625.2 给出的测量方法，测量结果满足 6.12.1 的要求。

7.14.2 抗扰度要求

对于所有的试验,被试装置都应尽可能按实际安装情况进行布置,包括有关的连线和商定的端接。同时,离心机应在7.2要求的试验条件下进行。

离心机的抗扰度试验按照表3中引用标准给出的测量方法,测量结果满足6.12.2的要求。

7.15 环境适应性

对于所有的试验,被试装置都应尽可能按实际安装情况进行布置,包括有关的连线和商定的端接。

离心机的环境适应性试验按照GB/T 14710给出的测量方法,测量结果满足6.13的要求。

8 检验规则

8.1 检验分类

离心机的检验分为:

- a) 出厂检验;
- b) 型式检验;

8.2 检验项目

出厂检验、型式检验的项目、要求及试验方法的条款号见表3。

序号	检验项目	要求的条款号	试验方法的条款号	出厂检验	型式检验
1	外观	6.1	7.3	●	●
2	结构	6.2	7.4	-	●
3	转速相对误差	6.3	7.5	●	●
4	转速稳定性	6.4	7.6	-	●
5	噪声	6.5	7.7	●	●
6	试液温升	6.6	7.8	●	●
7	升、降速时间	6.7	7.9	●	●
8	振幅	6.8	7.10	-	●
9	制冷时间	6.9.2	7.11.1	●	●
10	制冷温度误差	6.9.3	7.11.2	●	●
11	制热时间	6.10.2	7.12.1	●	●
12	制热温度误差	6.10.3	7.12.2	●	●
13	漏电流	6.11.1.1	7.13.1.1	●	●
14	电介质强度	6.11.1.2	7.13.1.2	●	●
15	插头连接设备的保护连接阻抗	6.11.1.3	7.13.1.3	●	●
16	机械安全	6.11.2	7.13.2	-	●
17	电磁兼容性	6.12	7.14	-	●
18	环境适应性	6.13	7.15	-	●

注：符号“●”标识应检验的项目；符号“-”表示不必检验的项目。

- a) 型式检验应符合 GB 4793.1-2007 及 GB 4793.7-2008 的规定。
- b) 常温离心机出厂检验或型式检验时，9-12 不需检验。
制冷（恒温）离心机出厂检验或型式检验时，11-12 不需检验。
制热离心机出厂检验或型式检验时，9-10 不需检验。

8.3 出厂检验

出厂检验由制造商质量检验部门进行逐台检验，对检验合格的离心机应出具质量合格证明文件。

8.4 型式检验

8.4.1 具有以下情形之一，应进行定型检验：

- a) 新产品设计定型或生产定型时；
- b) 老产品转厂生产时；
- c) 产品的设计结构，工艺、材料有较大变动且有可能影响产品性能时；
- d) 国家质量监督机构要求时。

8.4.2 离心机定型检验的样本为 1 台，检验项目见表 3，所有项目应符合第 6 章的要求。

8.4.3 定型检验可由制造厂质量检验部门执行，也可委托质量检验技术机构执行，应出具定型检验报告。

9 标识

9.1 铭牌

9.1.1 离心机的铭牌，字迹应清晰耐久，固定牢靠。

9.1.2 离心机的铭牌上至少应有下列内容：

- a) 制造商名称、地址；
- b) 产品名称、型号；
- c) 最高转速；
- d) 最大容量。
- e) 电源额定电压、额定频率；
- f) 额定功率；
- g) 出厂编号；
- h) 生产日期；

i) 其他内容详见说明书。

9.2 警示标志

为消除产品使用风险，应在相应位置设置警示标志。

10 包装、运输及贮存

10.1 包装

10.1.1 包装箱的标志应符合 GB/T 191 的规定。

10.1.2 包装箱应牢固可靠。

10.1.3 包装箱应防雨淋、防潮气聚集。

10.1.4 离心机的附件及技术文件应紧固在包装箱内，随同离心机提供的主要文件资料包括：

- a) 产品合格证明书；
- b) 产品使用说明书；
- c) 保修单；
- d) 装箱清单。

10.2 运输

离心机在包装完整的条件下，允许用一般交通工具运输。在运输过程中应防止剧烈振动、雨淋与曝晒。

10.3 贮存

10.3.1 包装完备的离心机应贮存在温度 0℃~40℃，相对湿度不大于 80%，通风良好，无腐蚀性气体及化学药品的库房内。

10.3.2 贮存时间超过一年，出厂前应重新进行出厂检验，合格后方可出厂。
