

T/HNIMA

团 体 标 准

T/HNIMA XXXX-2024

乳品离心机

Dairy centrifuge

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

湖南省仪器仪表行业协会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 乳品离心机	1
3.2 台式乳品离心机	1
3.3 落地式乳品离心机	1
3.4 常温乳品离心机	1
3.5 加热乳品离心机	1
3.6 角式乳品离心机	1
3.7 水平式乳品离心机	2
3.8 相对最大离心力	2
3.9 最大离心半径	2
4 产品分类	2
5 工作条件	2
5.1 环境条件	2
5.2 供电条件	2
6 要求	2
6.1 外观	2
6.2 结构	2
6.3 转速相对误差	3
6.4 转速稳定度	3
6.5 噪声	3
6.6 升、降速时间	3
6.7 制热	3
6.8 安全	3
7 试验方法	4
7.1 主要试验仪器及设备	4
7.2 试验条件	4
7.3 外观检查	4
7.4 结构	4
7.5 转速相对误差	4
7.6 转速稳定度	4
7.7 噪声	5
7.8 升、降速时间	5
7.9 制热	5
7.10 安全	6

8	检验规则	6
8.1	检验分类	6
8.2	检验项目	6
8.3	出厂检验	7
8.4	型式检验	7
9	标识	7
9.1	铭牌	7
9.2	警示标志	7
10	包装、运输及贮存	7
10.1	包装	7
10.2	运输	8
10.3	贮存	8
附录 A (规范性)	乳品离心机离心管的一般要求	9

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。

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专利的责任。

本文件由湖南德诺科学仪器有限公司提出。

本文件由湖南省仪器仪表行业协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

乳品离心机

1 范围

本文件界定了乳品离心机的术语和定义。规定了乳品离心机的分类、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。

本文件适用于乳及乳制品、婴幼儿配方食品中脂肪的测定和婴幼儿食品和乳品中反式脂肪酸的测定的乳品离心机设计、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 4793.1-2007 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 4793.7-2008 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 5413.36-2010 食品安全国家标准 婴幼儿食品和乳品中反式脂肪酸的测定

GB/T 30099-2013 实验室离心机通用技术条件

GB 5009.6-2016 食品安全国家标准 食品中脂肪的测定

GB/T 3768-2017 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 17248.2-2018 声学 机器和设备发射的噪声 在一个反射面上方可忽略环境修正的近似自由场测定工作位置和其他指定位置的发射声压级

GB/T 191-2021 包装储运图示标志

JJF（蒙）070-2024 盖勃乳脂计校准规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 乳品离心机 dairy centrifuge

采用离心分离方法对乳及乳制品、婴幼儿配方食品中脂肪的测定和对婴幼儿食品及乳品中反式脂肪酸的测定的仪器。

3.2 台式乳品离心机 table top dairy centrifuge

置于实验台（桌）面操作使用的乳品离心机。

3.3 落地式乳品离心机 floor-to-ceiling dairy centrifuge

置于地面操作使用的乳品离心机。

3.4 常温乳品离心机 normal temperature dairy centrifuge

样品在常温下使用的乳品离心机。

3.5 加热乳品离心机 heated dairy centrifuge

样品在可恒定的高温环境下使用的乳品离心机。

3.6 角式乳品离心机 corner type dairy centrifuge

样品放置于离心轴成锐角的乳品离心机。

3.7 水平式乳品离心机 horizontal dairy centrifuge

样品放置与离心轴成90°角的乳品离心机。

3.8 相对最大离心力

乳品离心机在运行过程中试样受到最大的离心力相对重力的比值。

$$RCF_{MAX}=1.118 \times 10^{-5} \times N^2 \times R_{MAX}$$

式中： RCF_{MAX} ——最大相对离心力 单位：9.8米/秒（g）

N ——最高转速 单位：r/min

R_{MAX} ——最大离心半径 单位：cm

3.9 最大离心半径

试样在乳品离心机运行过程中与转轴最大距离。

4 产品分类

4.1 乳品离心机按结构分为：台式乳品离心机和落地式乳品离心机。

4.2 乳品离心机按样品温度要求分为：常温乳品离心机和加热乳品离心机。

4.3 乳品离心机按样品放置方式分为：角式乳品离心机和水平式乳品离心机。

5 工作条件

5.1 环境条件

离心机应在以下环境条件下使用：

- 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) 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, 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

乳品离心机表面应平整，文字和标识应清晰。

乳品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 乳品离心机的结构件应具有足够的强度，满足运行安全要求和安全防护作用。

6.2.2 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 承载试样的离心管（盖勃氏计或毛氏抽脂瓶等）应在转头中有可靠的固定方式，如缓冲垫、缓冲圈等。

6.2.4 门盖上应设置透明测速窗。

6.2.5 乳品离心机应有离心力设置键或离心力与转速的切换功能并能显示。

6.3 转速相对误差

工作条件下，乳品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不大于±1%。

6.4 转速稳定度

工作条件下，乳品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，转速的不稳定度不大于±1%。

6.5 噪声

工作条件下，乳品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60 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防护措施。

6.6 升、降速时间

乳品离心机的升、降速时间应符合表3的要求。

表1

升速时间 / min	降速时间 / min
≤2	≤3

6.7 制热

6.7.1 制热时间

环境温度在25℃±2℃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℃升到80℃的制热时间不应大于30 min。

6.7.2 制热温度误差

环境温度在25℃±2℃的条件下，离心腔温度控制范围在60℃~80℃时，温度误差不应大于±5℃，离心机表面温度不大于45℃。

6.8 安全

6.8.1 电气安全

6.8.1.1 漏电流

超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。

- 外壳漏电流的容许值在正常状态下是100 μA，单一故障状态下是500 μA。
- 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。

6.8.1.2 电介质强度

- 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。
- 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。

6.8.1.3 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0.1 Ω，电源线的阻抗不构成规定的保护连接阻抗的一部分。

6.8.2 机械安全

6.8.2.1 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。

6.8.2.2 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；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。

6.8.2.3 不平衡保护

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。

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：

- a) 天平，检定分度值不高于0.1g；
- b) 转速表，准确度等级不低于0.5级；
- c) 测温仪，最大允许误差为±0.5℃；
- d) 电子秒表，最大允许误差为±1s/d；
- e) 声级计，准确度等级不低于2级；
- f) 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℃±2℃；
- b) 相对湿度不大于80%；
- c) 交流供电电源：额定电压为220V，允差±10%；额定频率为50 Hz，允差±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（3）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。

$$\delta_{ni} = \frac{n_i - n_{\max}}{n_{\max}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

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（4）计算每一次的转速不稳定性，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。

$$\delta_{s_i} = \frac{|n_i - \bar{n}|}{\bar{n}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中

- δ_{s_i} ——第 i 次不稳定性(%)；
- \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（5）计算各传声器位置的背景噪声修正值：

$$K_1 = -10 \lg(1 - 10^{-0.1\Delta L}) \dots\dots\dots (5)$$

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 的要求。

7.8 升、降速时间

- a) 装上被测转头，配置最大载荷。
- b) 设置离心机最快升、降速档位及被测转头的最高转速。
- c) 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。
- d) 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 1 的要求。

7.9 制热

7.9.1 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10 min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6.7.1的要求。

7.9.2 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6.7.2的要求。

7.10 安全

7.10.1 电气安全

7.10.1.1 漏电流

按GB 4793.1中6.3的规定进行试验。

7.10.1.2 介电强度

按GB 4793.1中6.8的规定进行试验。

7.10.1.3 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。

7.10.2 机械安全

7.10.2.1 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6.8.2.1要求。

7.10.2.2 联锁保护

打开离心机机盖，启动离心机，检查电机是否运转；断开电源，使用工具，检查开锁装置能否开锁。结果应符合6.8.2.2的要求。

7.10.2.3 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6.8.2.3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2。

表2

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	-	●

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
5	噪声	6.5	7.7	●	●
6	升、降速时间	6.6	7.8	●	●
7	制热时间	6.7.1	7.9.1	●	●
8	制热温度误差	6.7.2	7.9.2	●	●
9	漏电流	6.8.1.1	7.10.1.1	●	●
10	电介质强度	6.10.1.2	7.10.1.2	●	●
11	插头连接设备的保护连接阻抗	6.10.1.3	7.10.1.3	●	●
12	机械安全	6.10.2	7.10.2	-	●

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的规定。

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

离心机定型检验的样本为1台，检验项目见表2，所有项目应符合第6章的要求。

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。

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。

9 标识

9.1 铭牌

离心机的铭牌，字迹应清晰耐久，固定牢靠。

离心机的铭牌上至少应有下列内容：

- a) 制造商名称、型号；
- 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（应包括在明显位置标明转子最大半径、转子倾斜角度等）。

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

包装箱的标志应符合GB/T 191的规定。

包装箱应牢固可靠。

包装箱应防雨淋、防潮气聚集。

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

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。

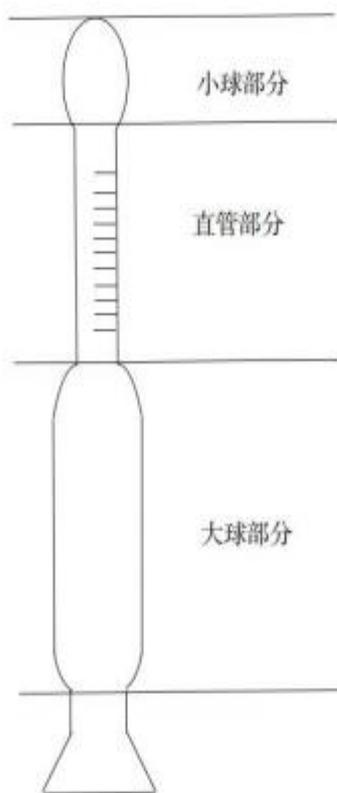
贮存时间超过一年，出厂前应重新进行出厂检验，合格后方可出厂。

附 录 A
(规范性)
乳品离心机离心管的一般要求

A.1 乳品离心机离心管常见的有乳脂计和抽脂瓶两种，乳脂计有盖勃氏乳脂计、巴布科克乳脂计等种类；抽脂瓶有毛氏抽脂瓶等。

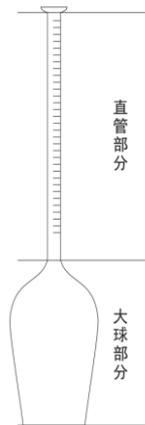
A.2 乳脂计通常采用硬质硼硅玻璃制成，是量入式玻璃量器。在乳制品行业应用广泛，是一种测量乳品中脂肪含量的计量器具，通过实验分离出乳品脂肪，读取脂肪层上下弯月型下缘数字之差，即为脂肪的重量百分数。

A.3 盖勃氏乳脂计的结构为带有刻度（每格 0.125mL）的直管一端连玻璃小球，另一端连接玻璃大球，其中大球端与外界联通。其结构见图 A.1



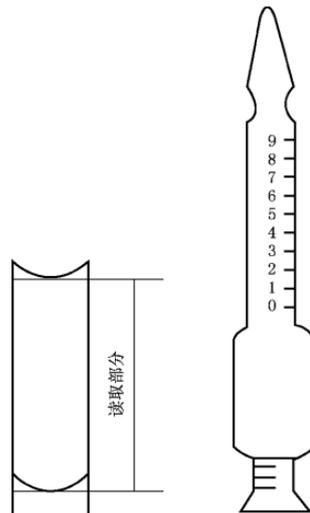
图A.1

A.3.1 巴布科克乳脂计的结构为带有刻度（每格0.125mL）的直管一端连玻璃大球，另一端与外界联通。其结构见图A.2



图A. 2

A. 3.2 乳脂计最小刻度值为0.1%，正确读取见图A. 3



图A. 3

A. 3.3 乳脂计应带有软木塞或其他不影响溶剂使用的瓶塞（如硅胶或聚四氟乙烯等）。

A. 3.4 盖勃氏乳脂计容量应大于22ml，其误差为±0.5ml，巴布科克乳脂计容量应大于为50ml，其误差为±0.5ml。

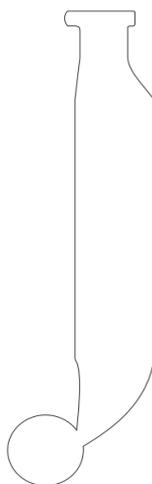
A. 3.5 乳脂计应符合技术要求：见表A. 1

表A. 1

序号	项目	要求
1	外观与工作正常性检查	盖勃乳脂计不允许有影响计量及使用强度等缺陷，量的数值应清晰、完整、耐久；盖勃乳脂计的口应与轴线相垂直，口边要平整光滑，不得有粗处及缺口；分度线应清晰、完整、耐久，宽度均匀。
2	应力检查	单位厚度光程差≤100nm/cm
3	容量示值	实际容量值（mL）或乳脂率（%）

A. 3.6 乳脂计应每年进行校准。

A. 4 毛氏抽脂瓶由玻璃制成。其结构是颈部连接一球体，另一端连接大柱体且与外界联通。见图 A. 4



图A. 4

A. 4. 1 毛氏抽脂瓶容量应大于100ml，其误差为±1ml。

A. 4. 2 毛氏抽脂瓶应带有软木塞或其他不影响溶剂使用的瓶塞（如硅胶或聚四氟乙烯等）。

A. 4. 3 毛氏抽脂瓶应符合技术要求：见表A. 2

表A. 2

序号	项目	要求
1	外观与工作正常性检查	毛氏抽脂瓶不允许有影响计量及使用强度等缺陷，量的数值应清晰、完整、耐久；毛氏抽脂瓶的口应与轴线相垂直，口边要平整光滑，不得有粗处及缺口；分度线应清晰、完整、耐久，宽度均匀。
2	应力检查	单位厚度光程差≤100nm/cm
3	容量示值	实际容量值（mL）或乳脂率（%）