



中华人民共和国国家标准

GB 19815—2005

离心机 安全要求

Safety requirements for centrifuge

2005-06-27 发布

2005-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准第 6 章、第 7 章、第 8 章、第 9 章和附录 A 的技术内容是强制性的,其余为推荐性。

本标准的附录 A 是规范性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国分离机械标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位:合肥通用机械研究所。

本标准参加起草单位:南京绿洲机器厂。

本标准主要起草人:赵扬、刘兵。

离心机 安全要求

1 范围

本标准规定了各种具有金属转鼓(衬包或不衬包)的工业用离心机(以下简称离心机)在设计、制造、安装、使用及维护中应遵守的安全要求。

本标准中包含的安全要求和措施,是针对离心机设计、制造、安装运行过程中可能产生的一些主要危险,而不是全部的危险。

本标准还规定了离心机安全性能的检验、判定方法。

本标准适用于一切工业用途的离心机(包括工业脱水机)。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 3323 钢熔化焊对接接头射线照相和质量分级

GB/T 3766—2001 液压系统通用技术条件(eqv ISO 4413:1998)

GB/T 4334.1~4334.6—2000 不锈钢耐腐蚀试验方法

GB/T 4774 分离机械 名词术语

GB/T 5226.1—2002 机械安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件(IEC 60204-1:1992,

IDT)

GB/T 7932—2003 气动系统通用技术条件(ISO 4414:1998, IDT)

GB/T 9445 无损检测人员资格鉴定与认证(GB/T 9445—1999, idt ISO 9712:1992)

GB/T 10894 分离机械 噪声测试方法(GB/T 10894—2004, ISO 3744:1994, NEQ)

GB/T 10895 离心机 分离机 机械振动测试方法(GB/T 10895—2004, ISO 10816-1:1995,

NEQ)

GB/T 13755 三足式离心机 技术条件

GB/T 15706.1 机械安全 基本概念与设计通则 第1部分:基本术语、方法学

GB 18209.2—2000 机械安全 指示、标志和操作 第2部分:标志要求(idt IEC 61310-2:1995)

JB/T 445 上悬式离心机 技术条件

JB/T 447 活塞推料离心机 技术条件

JB/T 3263 卧式振动离心机

JB/T 4335 螺旋卸料沉降离心机 技术条件

JB 4708 钢制压力容器焊接工艺评定

JB 4730—1994 压力容器无损检测

JB/T 4744 钢制压力容器产品焊接试板的力学性能试验

JB/T 5284 防爆型刮刀卸料离心机

JB/T 5995 机电产品使用说明书编写规定

JB/T 6118 TCL 沉降过滤离心机

JB/T 7220 刮刀卸料离心机

JB/T 7241 进动卸料离心机 技术条件

- JB/T 7893.1 立式振动离心机
- JB/T 8101 离心卸料离心机
- JB/T 8051 离心机转鼓强度计算规范
- JB/T 8652 螺旋卸料过滤离心机
- JB/T 9095 离心机、分离机锻焊件常规无损检测技术规范
- YY 0021 旁滤式离心机
- QB/T 2324 服装机械 工业脱水机

3 术语和定义

离心机产品技术术语和定义应符合 GB/T 4774 的规定。
机械安全方面的术语和定义应符合 GB/T 15706.1 的规定。

4 总则

离心机设计、制造、运输、安装、维护、操作及其验收应符合相应的产品标准。

- 4.1 三足式离心机应符合 GB/T 13755 的规定。
- 4.2 上悬式离心机应符合 JB/T 445 的规定。
- 4.3 活塞推料离心机应符合 JB/T 447 的规定。
- 4.4 卧式振动离心机应符合 JB/T 3263 的规定。
- 4.5 螺旋卸料沉降离心机应符合 JB/T 4335 的规定。
- 4.6 防爆型刮刀卸料离心机应符合 JB/T 5284 的规定。
- 4.7 TCL 沉降过滤离心机应符合 JB/T 6118 的规定。
- 4.8 刮刀卸料离心机应符合 JB/T 7220 的规定。
- 4.9 进动卸料离心机应符合 JB/T 7241 的规定。
- 4.10 离心卸料离心机应符合 JB/T 8101 的规定。
- 4.11 螺旋卸料过滤离心机应符合 JB/T 8652 的规定。
- 4.12 旁滤式离心机应符合 YY 0021 的规定。
- 4.13 立式振动离心机应符合 JB/T 7893.1 的规定。
- 4.14 工业脱水机应符合 QB/T 2324 的规定。

5 危险清单

以下仅指出离心机由于设计、制造、选型、使用等因素,可能造成机体破坏、爆炸、转鼓爆裂、机械割伤、人员挤伤,有毒、腐蚀物质伤人、触电等一些主要危险。

5.1 设计因素

- 5.1.1 离心机(特别是离心机转鼓)强度计算错误或不合理。
- 5.1.2 选材不当。
- 5.1.3 结构设计不合理,各连接部位强度、刚度不够,稳定性差或高速旋转件紧固部位无可靠的防松措施,不能有效的防止人、机损伤。
- 5.1.4 容纳分离物料的工作部分,无有效的密封、拦液装置等。
- 5.1.5 转动部分无有效的防护措施。
- 5.1.6 液压、气动系统设计不合理,运转中程序动作无联锁保护。
- 5.1.7 隔振或减振装置设计不合理。
- 5.1.8 电气、控制装置设计不合理。
- 5.1.9 安全设计不当,如危险因素分析和遗留风险确定不当或不充分。

5.1.10 安全警示标志和使用说明书设计不当或无效。

5.2 制造因素与外购件选型因素

5.2.1 材料化学成分、力学性能不符合标准或存在严重缺陷。

5.2.2 焊接质量不好,未按规定进行焊接、焊接检验;铸造、锻造未达到设计要求或未按规定进行检验。

5.2.3 零部件制造精度不符合设计要求,装配不当。

5.2.4 应做动平衡的转动件,动平衡精度未达到要求。

5.2.5 运转噪声及振动值不符合相应产品标准规定的要求。

5.2.6 电气设备及外购件不符合安全要求。

5.2.7 应经热处理的主要零、部件,热处理未达到要求。

5.3 选型、安装、使用、维护因素

5.3.1 选型不当,不按规定的范围使用离心机,例如将一般用途的离心机用于易燃、易爆场合;将无防腐措施或防腐措施不当的离心机用于处理强腐蚀物料等。

5.3.2 不按规定的操作规程运行,例如转鼓反向旋转、非正常制动、超负荷运转、超速运转等。

5.3.3 不及时排除故障、不及时报废失效的离心机。

5.3.4 未按产品使用说明书中的要求安装、使用、维护离心机或自行修改离心机的零部件、自行提高离心机的转速及增减附属装置。

6 设计和制造中的安全要求和措施

6.1 离心机的转鼓强度

离心机转鼓应按照 JB/T 8051 进行强度校核,应满足转鼓强度要求。

6.2 防护装置

6.2.1 离心机的外壳应确保人身安全。

6.2.2 操作人员可能触及的,对人体有危险的离心机所有外露转动件应采取距离防护或设置安全防护装置。安全防护装置应确保人身的安全。

6.2.3 防护装置采用防护罩时,应满足下列要求:

- a) 防护罩应便于安装和拆卸;
- b) 防护罩应确保身体的任何部位不会触及被防护物体;
- c) 防护罩应保证任何人触及时不会变形或位移导致防护罩触及被防护物体。

6.2.4 外露和旋转零、部件的外表面不应有尖棱、尖角、毛刺等。

6.2.5 重要的易松动联接部位均应有可靠的防松装置。

6.3 吊装

单人难以搬动的离心机零、部件,除非其本身形状适合于吊装,否则均应设有明显地吊环、吊耳或吊装螺栓等其他吊装装置,或者标有明显的起吊位置。带包装箱的离心机,包装箱上也应有明显的起吊位置标识。

6.4 噪声与振动

6.4.1 噪声限值应符合相应产品技术条件标准所规定的要求。测试方法应符合 GB/T 10894 的规定。

6.4.2 应采用隔振和减振措施,振动限值应符合相应产品技术条件标准所规定的要求。测试方法应符合 GB/T 10895 的规定。

6.5 液压与气动系统

6.5.1 液压传动和液压控制系统的安全要求应符合 GB/T 3766—2001 中 4.3 的规定。

6.5.2 气动系统的安全要求应符合 GB/T 7932—2003 中 4.3 的有关规定。

6.5.3 液压和气动系统的控制装置动作应安全、灵敏、可靠。

6.5.4 液压和气动系统必须有限压和限位装置。

6.6 密闭防爆要求

处于密闭、易燃、易爆环境或在有压力条件下及潮湿环境下工作的离心机及其驱动电机，应符合密闭、防燃、防爆、防湿等有关标准或法规的要求，并应有可靠的安全防护措施。转鼓等与物料接触部分的清洗应符合防爆要求。

6.7 温升

有关部位的温升值应符合相应产品标准的规定。

6.8 材料要求

6.8.1 离心机转鼓、主轴及主要零部件的材料的力学性能和化学成分应符合有关标准规定，并应有材料制造者的材料质量证明书。离心机制造单位应按该证明书对材料进行验收，必要时应进行复验。

6.8.2 制造离心机主要零件的材料允许以性能相同或较优的材料代用，但必须经设计部门同意。

6.8.3 用于医药、食品工业的离心机，应符合国家医药、食品等相应行业的相关标准或工艺要求。

6.9 焊接

6.9.1 转鼓的焊接须由持有法定部门颁发的压力容器类焊工合格证的焊工担任。

6.9.2 拦液板焊缝应与转鼓纵焊缝错开。

6.9.3 转鼓的主要焊缝应根据图样技术要求拟定焊接工艺，按 JB/T 4744 焊接试板的要求，制作力学性能检验试板，并进行力学性能测定。焊接接头的力学性能应不低于母材的力学性能。经过焊接工艺评定提出“焊接工艺评定报告”，并结合实践经验制定“焊接工艺规程”。只要焊接的钢种、焊接材料和焊接方法不变，以上“焊接工艺规程”可作为该焊接件焊接生产的依据。焊接工艺评定用焊接试板的焊缝应 100% 进行 X 射线探伤，符合 GB/T 3323 AB 级照相 II 级。除非离心机使用场合设有晶间腐蚀倾向或顾客明确不需要进行晶间腐蚀倾向试验外，奥氏体不锈钢焊接试板均应按 GB/T 4334.1~4334.6—2000 做晶间腐蚀倾向试验，不得有晶间腐蚀倾向。

6.9.4 转鼓焊接前的焊接工艺评定，应按 JB 4708 进行，焊接工艺规程应按图样技术要求和评定合格的焊接工艺制定。焊接工艺评定报告、焊接工艺规程、施焊记录。

6.9.5 转鼓焊缝发现有不允许的缺陷，需要返修时，应根据材料类别、板厚、焊接方法和焊后热处理等来确定允许返修次数，焊缝同一部位的返修次数不宜超过两次。如超过两次，应得到制造单位技术总负责人批准。返修次数、部位和返修情况应记入转鼓的返修记录。奥氏体不锈钢焊缝返修部位应保持原有的抗晶间腐蚀的能力。

6.10 无损检测

6.10.1 无损检测人员应按 GB/T 9445 中的规定进行培训，取得资格证书。凡签发探伤报告者，应取得国家机关主管部门承认的相应检测方法的 II 级或 II 级以上资格证书。

6.10.2 象质计的放置应符合 JB 4730—1994 中 5.8.3 的规定，不得放反。

6.10.3 射线透照质量等级应符合 JB 4730—1994 中 5.9 的规定。

6.10.4 焊缝的透照厚度比应符合 JB 4730—1994 中 5.11.3 的规定。

6.10.5 透照厚度应符合 JB 4730—1994 中 5.11.5 的规定。

6.10.6 底片质量应符合 JB 4730—1994 中 5.16 和 6.2.5 的规定，不得出现探伤底片片长不够、底片灵敏度不够、探伤焦距不够、无搭接标记以致无法读片、判片的缺陷。

6.10.7 每个转鼓焊缝应按 JB/T 9095 的规定进行 X 射线探伤检查，并达到其规定要求。纵焊缝应 100% 射线探伤检查，焊缝质量按 GB/T 3323 中 AB 级照相的 II 级评定；环焊缝抽检的长度应不少于该焊缝总长度的 20%，焊缝质量按 GB/T 3323 中 AB 级照相的 III 级评定，如超标再增加 10% 检查，再次超标则 100% 检查。环缝射线探伤照片量不少于两张（每张照片长度不小于 200 mm）。

6.10.8 主轴、转鼓等重要锻件，按制造工艺进行无损检测，并应符合 JB/T 9095 的规定。

6.11 动平衡

每台离心机转鼓的动平衡精度应符合相应产品技术条件标准的规定。

6.12 电气要求

6.12.1 绝缘电阻检验

离心机安装使用前,用相应级别的绝缘电阻计测定动力电路导线和保护接地电路间的绝缘电阻,应符合 GB/T 5226.1—2002 中 19.3 的规定。

6.12.2 离心机电器控制箱应有防止因误动作发生故障和危险的防护装置。自动离心机制动装置与主电动机控制系统应有联锁装置。

6.12.3 随电气设备提供的技术资料应符合 GB/T 5226.1—2002 中第 18 章的要求,应提供系统图(在适当的场合)、电路原理图、安装图和操作说明书、维修说明书以及产品合格证书。

6.13 档案

6.13.1 离心机在制造过程中应建立产品档案和技术档案。档案在制造厂按机器设计年限保存。

6.13.2 产品档案应包括:转鼓及主轴材料质量保证书、理化分析报告、无损检测报告、射线探伤底片、动平衡报告、转鼓返修记录、转鼓晶间腐蚀报告;技术档案应包括转鼓强度计算书、焊接工艺评定报告、机器制造过程中的检验记录以及产品等级评定资料等。

6.13.3 产品档案应按机器编号逐台归档,技术档案可以集中归档。当处理物料或转鼓材质有重大变化,应对转鼓强度重新进行强度校核,并形成计算书重新归档。

6.14 大修期

制造厂应协助顾客根据每台离心机的使用场合分别规定产品的大修期或规定进行转鼓强度复核的时间。大修期或进行转鼓强度复核的时间可由供需双方商定后确定,并应在产品使用说明书中明示。

7 使用信息

7.1 基本要求

7.1.1 离心机制造厂在提供离心机产品的同时,应提供详细的使用信息,以使用户能按此信息安全地安装、使用和维护机器。离心机制造厂应协助用户选型,并正确、合理地使用机器。

7.1.2 使用信息应以标志和使用说明书的形式给出。

7.2 标志

7.2.1 标志应以产品标牌和旋转方向标牌的形式给出,标志应在明显的部位用中文书写并标识,标志所采用的术语应符合 GB/T 4774 的规定。标志的文字及图案应清晰,符合 GB 18209.2—2000 中 4.3 和第 7 章的规定。

7.2.2 每台离心机的产品标牌,应按照相应产品标准规定写明离心机正常工作的额定技术参数。标牌中给出的技术参数应准确、真实。

7.2.3 离心机应固定永久性的转鼓旋转方向标牌。

7.2.4 为避免其他遗留风险应在相应位置设置警示标志。

7.3 使用说明书

7.3.1 使用说明书的基本要求与一般规定应符合 JB/T 5995 的规定。使用说明书应以中文书写。使用说明书中所使用的术语应符合 GB/T 4774 的规定。

7.3.2 制造厂应提供能够正确指导用户安装、使用、维护等内容的使用说明书。使用说明书应明确规定离心机的预定用途、对物料的限制,并应包括保证安全和正确安装、使用和维护离心机的所有说明。应要求使用者按说明书合理地使用机器,也应对不按使用说明中的要求而采用其他方式使用离心机的潜在危险提出适当的警告。制造厂必须根据用户提供的使用条件确定机器的大修期。

7.3.3 离心机的使用说明书应包括:

- a) 关于离心机的运输、搬运和贮存的信息,例如:
 - 机器的贮存条件;
 - 安装尺寸、质量、质心位置;

- 对基础的要求；
- 搬运说明(例如起吊位置、施力点)。
- b) 有关离心机交付运转的信息,例如:
 - 固定和振动缓冲要求；
 - 安装条件；
 - 使用和维修需要的空间；
 - 允许的环境条件(温度、湿度、振动等)；
 - 离心机与动力源的连接说明(尤其是对于防止电的超载)；
 - 对用户必须采取的防护措施(特殊安全装置、安全距离、安全符号和信号等)提出的建议。
- c) 关于离心机自身的信息,例如:
 - 对离心机及其附件、防护装置和(或)安全装置的详细描述；
 - 离心机预定的应用范围；
 - 主要技术参数；
 - 主要工作部分的材质；
 - 由离心机产生的噪声、振动数据；
 - 证明离心机符合有关强制性要求的正式证明文件。
- d) 有关离心机使用的信息,例如:
 - 对分离物料的要求,如物料密度等的说明；
 - 手动操纵器的说明；
 - 对设定与调整的说明；
 - 运行中的监测和记录；
 - 停机的模式和方法(特别是紧急停车)；
 - 启动及运行过程中的操作程序、方法、注意事项及容易出现的误操作和防范措施；
 - 关于无法由设计者通过采取安全措施消除风险的信息；
 - 有关禁用信息。
- e) 维修信息,例如:
 - 故障分析；
 - 出现故障的处理程序和方法；
 - 检查的性质和频次；
 - 关于需要规定技术知识和特殊技能人员专门执行的维修说明。
- f) 安全信息
 - 对可能造成危险的信息,应以警示形式给出。
- g) 关于停止运转、拆卸和由于安全原因而报废的信息。
- h) 有关离心机操作和维护信息,例如:
 - 在操作说明书中,应按照第9章的要求明示离心机操作和维护中的安全要求和措施。

8 安全性能的判定

8.1 抽样

8.1.1 抽样检查的产品应是在市场销售的、具备批量生产条件,并经制造厂自验合格的产品。

8.1.2 抽样采取随机抽样法。

8.1.3 抽样检查的产品应是完工时间不超过1年的产品。

8.1.4 抽样采用一次抽样方案。库存批量不超过20台,抽查样本为1台。批量为20台以上,抽查样本为2台。

8.2 检测项目及判定方法

8.2.1 检测项目及判定方法应符合表1的规定。

表1 离心机产品安全性能检测项目及判定方法

序	检测项目	项次	判定方法	判定依据	备注
1	转鼓强度校核	关键项	查看转鼓强度计算书	6.1	
2	防护装置	关键项	目测	6.2	4项
3	噪声	关键项	实测	6.4.1	
4	振动	关键项	实测	6.4.2	
5	密闭防爆要求	关键项	目测及查验技术文件	6.6	
6	转鼓及主轴材料力学性能和化学成分	关键项	查验归档技术文件	6.8	3项
7	焊工资格认定	关键项	查验证书	6.9.1	
8	转鼓焊缝探伤和主轴探伤	关键项	查验探伤资格证书、工艺评定资料、探伤报告、探伤底片等	6.10	8项
9	转鼓动平衡	关键项	查验报告	6.11	
10	有关部位的温升值	主要项	实测	6.7	
11	吊装要求	主要项	目测	6.3	
12	液压系统安全要求	主要项	目测及查验技术文件	6.5.1、6.5.3、6.5.4	3项
13	气动系统安全要求	主要项	目测及查验技术文件	6.5.2、6.5.3、6.5.4	3项
14	拦液板焊缝应与转鼓纵焊缝相错	主要项	目测	6.9.2	
15	焊接工艺评定	主要项	目测及查验技术文件	6.9.3~6.9.5	3项
16	电气系统安全要求	主要项	目测及查验技术文件	6.12	3项
17	产品档案	主要项	调阅产品档案	6.13	
18	产品标牌和旋转方向标牌	主要项	目测	7.2	4项
19	离心机大修期	主要项	查验使用说明书	6.14	
20	产品使用说明书	主要项	查验使用说明书	7.3	8项

8.2.2 转鼓焊缝探伤和主轴探伤不做破坏性检查,查验探伤资格证书、工艺评定资料、探伤报告、探伤底片等工艺过程文件,应符合6.10的规定。不符合6.10规定,视为该检测产品不合格。

8.2.3 判定离心机安全性能合格除关键项必须100%达到本标准规定的要求外,必须有85%以上的主要项符合本标准的规定。

8.2.4 某一条款含几个子条款,分别按子条款要求计项。

8.2.5 因结构原因无该项检查项目,此项不进行统计。

8.3 附录A中的表A.1为典型的离心机安全性能标准检验项目一览表,实际检验时可根据机型不同对此表进行增删。

8.3.1 “标准规定要求”栏按下列规定填写:

- 对于标准有明确规定值的项,填写标准的规定值,如振动、噪声值;
- 对于用条款说明安全要求的项,填写标准条款号。

8.3.2 “实际检验情况”栏按下列规定填写:

- a) 对于标准有明确规定值的项,填写标准的实测值,如振动、噪声值;
- b) 对于用条款说明安全要求的项,填写“符合”或“不符合”。

8.3.3 必要时可在备注栏里填写不符合项的具体不符合情况。

9 操作和维护中的安全要求和措施

- 9.1 使用离心机的顾客应选派受过技术培训的人员作为离心机的安全管理人员。
- 9.2 管理人员应保证操作人员得到有关安全防护措施方面的教育,防止发生事故和人身伤害。操作人员应常备使用说明书(操作手册),并应对其内容充分了解。
- 9.3 离心机仅允许顾客指定的受过技术培训的人员进行操作与维护,并严格按制造厂提供的维护、使用说明书有关章节合理使用和维护机器。
- 9.4 离心机应定期进行检查,以保证离心机的功能和重要零件以及安全防护措施处在正常工作状态下。离心机应制定正确的小、中、大修周期,并严格执行,使其在正常状态下运行。
- 9.5 操作人员应熟练掌握离心机的开车、停车和应急停车等操作程序。不得野蛮操作(如高速旋转过程中用铲子铲物料、超规定的装载量等);不得超速、超负荷运转离心机。
- 9.6 操作人员发现异常情况时,应采取必要的措施,不见效时应立即停机,确认安全后重新启动。在调整、维护或排除故障时需采取必要的防范措施。
- 9.7 离心机转鼓、主轴等转动件及其他重要的零部件腐蚀严重或转鼓明显不平衡时,应及时更换或修复,不得采用表面补焊等不安全的应急措施。
- 9.8 应保证离心机的完整性,未征求机器制造厂同意前不允许随意拆除、变更零部件或增减附属装置。
- 9.9 贮存期或使用期累积超过大修期,再次使用前必须送原制造厂(或顾客认可的维修厂)大修。大修时如转鼓总成可拆卸修复,修复后应由制造厂(或顾客认可的维修厂)或权威检测部门再次进行无损检测,以确认下次大修时间。

附 录 A
(规范性附录)

表 A.1 典型的离心机安全性能检验项目一览表

序号	名 称	标准规定要求	实际检验情况	判 定	备 注
关键项 (21项)	1	转鼓强度校核	6.1		
	2	防护装置(4项)	6.2		
	3	噪声	6.4.1		
	4	振动	6.4.2		
	5	密闭防爆要求	6.6		
	6	转鼓及主轴探伤(8项)	6.10		
	7	焊工资格认定	6.9.1		
	8	转鼓动平衡	6.11		
	9	转鼓及主轴材料力学性能和化学成分(3项)	6.8		
主要项 (29项)	1	焊接工艺评定(3项)	6.9.3~6.9.5		
	2	拦液板焊缝应与转鼓纵焊缝相错	6.9.2		
	3	吊装要求	6.3		
	4	液压系统安全要求(3项)	6.5		
	5	气动系统安全要求(3项)	6.5		
	6	离心机有关部位的温升值	6.7		
	7	电气系统安全要求(3项)	6.12		
	8	产品档案	6.13		
	9	离心机大修期	6.14		
	10	产品标牌和旋转方向标牌(4项)	7.2		
	11	产品使用说明书(8项)	7.3		