

中华人民共和国国家标准

GB/T 10901—2023

代替 GB/T 10901—2005

离心机 性能测试方法

Centrifuge—Methods of performance testing

2023-11-27 发布

2024-06-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 要求 1

 4.1 一般要求 1

 4.2 试验场地要求 2

 4.3 测试仪器、仪表和量具要求 2

 4.4 文件检查要求 2

5 测试项目及方法 3

 5.1 起动时间 3

 5.2 起动电流 3

 5.3 转速 3

 5.4 轴承温度 3

 5.5 油温 3

 5.6 振动烈度 3

 5.7 噪声 3

 5.8 制动时间 3

 5.9 生产能力和处理能力 3

 5.10 滤饼(沉渣)含液量 4

 5.11 滤液(澄清液)含固量的测量 4

 5.12 能耗 4

 5.13 控制系统可靠性的检查 4

 5.14 液压系统清洁度 5

 5.15 单位时间最大循环次数 5

 5.16 记录内容 5

附录 A (资料性) 记录内容 6

表 1 测试用仪器、仪表精度要求 2

表 A.1 基本情况记录表 6

表 A.2 负荷试验时物料物理特性和工况记录表 6

表 A.3 仪器仪表记录表 7

表 A.4 性能试验记录表 7

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 10901—2005《离心机 性能测试方法》，与 GB/T 10901—2005 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 删除了术语“滤饼(沉渣)含液量”“滤液(澄清液)含固量”和定义(见 2005 年版的 3.3、3.4)；
- b) 增加了术语“能耗”和定义(见 3.3)；
- c) 增加了离心机性能测试时的一般要求(见 4.1)；
- d) 增加了试验场地的要求(见 4.2)；
- e) 更改了部分测试仪器的名称以及精度要求(见 4.3，2005 年版的 4.2)；
- f) 增加了称重天平和电子秤及精度要求(见 4.3)；
- g) 增加了文件检查的要求(见 4.4)；
- h) 更改了轴承温度和油温的内容(见 5.4、5.5，2005 年版的 5.5、5.6)；
- i) 删除了推料次数的测量(见 2005 年版的 5.10)；
- j) 更改了生产能力和处理能力的测试方法(见 5.9，2005 年版的 5.10)；
- k) 更改了滤饼(沉渣)含液量和滤液(澄清液)含固量的规定(见 5.10.3、5.11.3，2005 年版的 5.12.3、5.13.3)；
- l) 更改了控制系统可靠性的检查内容(见 5.13，2005 年版的 5.15)；
- m) 将“每小时最大循环次数”更改为“单位时间最大循环次数”(见 5.15，2005 年版的 5.17)。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

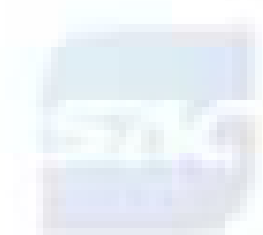
本文件由全国分离机械标准化技术委员会(SAC/TC 92)提出并归口。

本文件起草单位：合肥通用机械研究院有限公司、苏州优耐特机械制造有限公司、重庆江北机械有限责任公司、江苏捷达离心机制造有限公司、江苏赛德力制药机械制造有限公司、重庆工商大学、景津装备股份有限公司、南京绿洲机器有限公司、合肥通用环境控制技术有限公司。

本文件主要起草人：周进、张德友、任剑敏、张剑鸣、范春阳、许关红、龚海峰、姜桂廷、王友强。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1989 年首次发布为 GB/T 10901—1989，2005 年第一次修订；
- 本次为第二次修订。



离心机 性能测试方法

1 范围

本文件规定了工业用离心机性能测试的要求、测试项目及方法。

本文件适用于分离或浓缩悬浮液、乳浊液及其他非均相的工业用离心机，不适用于实验室分析用台式离心机。本文件也适用于分离机。

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/T 4774 过滤与分离 名词术语
- GB/T 10894 分离机械 噪声测试方法
- GB/T 10895 离心机 分离机 机械振动测试方法
- GB/T 36522—2018 分离机械用电气控制系统 通用技术要求
- JB/T 6418 分离机械 清洁度测定方法

3 术语和定义

GB/T 4774 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

生产能力 **filtrate flow rate; cake formation rate**

对过滤型离心机，在额定工况下，滤饼含液量和滤液含固量指标符合有关规定时的滤饼或滤液在单位时间内的排出量。

对沉降式离心机，在额定工况下，澄清液含固量和沉渣含液量指标符合有关规定时的澄清液或沉渣在单位时间内的排出量。

注：单位为 m³/h 或 t/h。

3.2

处理能力 **throughput**

在满足分离要求的工况下，单位时间内能分离的悬浮液（或乳浊液）的体积或质量。

注：单位为 m³/h 或 t/h。

3.3

能耗 **specific energy consumption; specific power consumption**

离心机整机（含控制系统）单位产出（或处理量）消耗的电能。

4 要求

4.1 一般要求

4.1.1 根据试验的目的不同，工业离心机（以下简称“离心机”）生产厂家或检验部门可以对离心机进行

空负荷试验和负荷运转试验。前者主要用于机器出厂或指定检验项目,后者一般用于型式检验。

4.1.2 离心机运转前应保证设备及附属装置安装完整和正确。离心机的负荷运转试验应按照有关标准或技术文件规定的工况进行试验。

4.1.3 离心机和电气设备应符合相关安全要求,并按相关技术文件的要求提供保护装置或措施。

4.2 试验场地要求

4.2.1 离心机应安装在符合相关产品标准规定的基础上或专门的试验台上。在进行振动测量和噪声测量时,试验场地还应符合 GB/T 10894 和 GB/T 10895 的相关规定。

4.2.2 离心机电力电源应符合设计要求规定的电压和频率。电压极限偏差应小于±5%,频率极限偏差应小于±1%。

4.3 测试仪器、仪表和量具要求

4.3.1 试验中用到的试验仪器、仪表和量具应经有关计量部门检定合格,并在规定的有效期内,仪器仪表的量程应使测试值在该仪器仪表满量程的三分之一以上。仪器仪表的精度应符合表 1 的规定。

表 1 测试用仪器、仪表精度要求

名称	用途	精度要求
计时器	测量时间	0.1 s
测温仪器(接触式)	测量温度	0.1 ℃
容积测量器具(标定相对误差)	测容积	1.5%
流量计(标定相对误差)	测流量	
称重天平	测质量	万分之一
电子秤		1/5 000
转矩转速测量仪(相对误差)	测轴功率	±1%
转矩转速传感器(相对误差)	测轴功率	
非接触式转速仪	测转速	±0.5%
三相电流表(钳形电流表)	测电流	2%
三相电度表	测功耗	1%
功率计(瓦特计)		±1%
噪声测量仪表	应符合 GB/T 10894 的规定	
振动测量仪表	应符合 GB/T 10895 的规定	

4.3.2 测试仪器应按照制造商提供的说明文件进行操作。

4.4 文件检查要求

试验前应核查离心机设计制造过程中的相关技术文件,包括但不限于下列文件:

- a) 离心机转鼓、主轴强度计算报告;
- b) 主要零部件原材料质量证明书;
- c) 转鼓、主轴无损检测报告;
- d) 转鼓动平衡报告;
- e) 主要焊接件(转鼓)的晶间腐蚀报告;

f) 电机、液压气动元件等外购零部件的质量证明书。

5 测试项目及方法

5.1 起动时间

测量离心机转鼓转速从零加速到额定转速的持续时间。

5.2 起动电流

采用钳形电流表在离心机主电机动力电路处测量离心机起动电流。测量离心机转鼓从零转速加速到额定转速时间内的最大电流值(瞬时峰值除外)。

5.3 转速

采用非接触式转速仪测量离心机转鼓转速。测量点应在主轴上或于主轴刚性联接的零部件上。连续测量 3 次,取其算术平均值。

5.4 轴承温度

离心机连续运转不少于 2 h 后,采用接触式测温仪器测量轴承外圈温度。轴承温度测量点在轴承壳体中心部位处,应直接测量轴承的外圈温度;不能直接测量轴承外圈温度时,可测量轴承加油孔或轴承座外表面处的温度。测温仪器数值不再上升时,记录测量值。

5.5 油温

离心机连续运转不少于 2 h 后,采用接触式测温仪器测量油箱内的温度,测点应在油泵入口处。测温仪器数值不再上升时,记录测量值。

5.6 振动烈度

离心机的振动烈度按 GB/T 10895 规定的方法进行测量。

5.7 噪声

离心机的噪声声功率级和声压级按 GB/T 10894 规定的方法进行测量。

5.8 制动时间

采用计时器测量离心机转鼓从额定转速开始制动到零转速时的时间间隔。

5.9 生产能力和处理能力

5.9.1 滤饼采用称重法,悬浮液采用容积法或流量计法,方法如下:

- a) 称重法:使用电子秤直接称重离心机出料口过滤(分离)出的滤饼的质量,用于产出物为固体的情况;
- b) 容积法:使用固定容积的容器盛放离心机处理出的滤液(澄清液),并测量装满该容器所需要的时间,计算离心机的处理能力和生产能力;
- c) 流量计法:将流量计直接安装在离心机出料口,测量一定时间内的出液量。测量处理量时,应保证进入流量计的液流是稳定的,流量计事先应标定。

5.9.2 对于连续运转的离心机,根据额定装料量的大小,每次测量时间为 5 min~30 min;对于间歇操作的离心机,测量 1 个循环至多个循环的出料量。测量 3 次,取其算术平均值。

5.10 滤饼(沉渣)含液量

- 5.10.1 取样位置和方法:在离心机滤饼出口间隔取滤饼样 3 份,每份不少于 50 g。
- 5.10.2 测量方法:3 份滤饼试样经混合后用称重天平称重后放入烘箱内(烘干温度根据物料不同按有关规定确定)。经 1.5 h 烘干,用称重天平称重后,再放入烘箱继续烘干,每隔 0.5 h 取出称重,直至恒重(两次称重之差小于 2 mg),然后按式(1)计算:

$$y = \left(1 - \frac{m_1}{m}\right) \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

y ——滤饼含液量;

m_1 ——试样烘干后质量,单位为毫克(mg);

m ——试样烘前质量,单位为毫克(mg)。

5.10.3 不宜烘干的滤饼,可采用其他适宜的方法测量滤饼含液量。

5.11 滤液(澄清液)含固量的测量

- 5.11.1 取样位置和方法:在离心机滤液(澄清液)出口处间隔取滤液样 3 份,每份不少于 100 mL;
- 5.11.2 测量方法:3 份滤液试样混合后取体积为 100 mL 滤液用定性分析滤纸过滤,滤纸连同滤出的固体放入烘箱内(烘干温度随物料不同按有关标准确定)。经 1.5 h 烘干,用称重天平称重后再放入烘箱中继续烘干,每隔 0.5 h 取出称重,直至恒重(两次称重之差小于 2 mg),然后按式(2)计算:

$$Z = \frac{g_1 - g_2}{V} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

Z ——滤液含固量,单位为毫克每升(mg/L);

g_1 ——滤纸及固体的质量,单位为毫克(mg);

g_2 ——过滤前预烘干的滤纸质量,单位为毫克(mg);

V ——滤液体积,单位为升(L)。

5.11.3 不宜烘干的滤液,可采用其他适宜的方法测量滤液含固量。

5.12 能耗

- 5.12.1 在主电动机(及油泵电动机)上测轴功率,并测出同一时间内的生产能力(或处理能力),然后折算成能耗,用 kW·h/t 或 kW·h/m³ 表示。在不便于测量轴功率时,允许测量主电动机(及油泵电动机)输入功率,然后折算成能耗,用 kW·h/t 或 kW·h/m³ 表示。同一类别的离心机应只采用其中的一种方法。
- 5.12.2 离心机功率按下列方法测量:
- a) 采用两瓦特计法、三瓦特计法或三相电度表法测量,其测量值为电动机输入功率;
 - d) 采用转矩转速测量仪和转矩转速传感器测量离心机的输入扭矩和转速,计算轴功率。

5.13 控制系统可靠性的检查

- 5.13.1 离心机电气控制系统的可靠性的检查应按 GB/T 36522—2018 中第 10 章给出的各项功能逐项进行。
- 5.13.2 离心机在空负荷运转时,按相关产品标准规定的循环周期、循环次数运行后,检查所有的控制装置完好情况。

5.14 液压系统清洁度

离心机液压系统的清洁度按照 JB/T 6418 的规定测量。

5.15 单位时间最大循环次数

在设计规定的运行曲线和分离时间下,测定单位时间(一般采用 1 h)内机器周期循环次数。

5.16 记录内容

附录 A 给出了测试数据记录表格的模板,实际使用时可根据需要增删项目,主要有:

- a) 基本情况记录表,见表 A.1;
- b) 负荷试验时物料的物理特性和工况记录表,见表 A.2;
- c) 仪器仪表记录表,见表 A.3;
- d) 性能试验记录表,见表 A.4。

附录 A
(资料性)
记录内容

A.1 基本情况记录表

见表 A.1。

表 A.1 基本情况记录表

项目		记录
受检单位名称		
受检产品名称		
受检产品型号		
受检产品主要技术参数	转鼓直径/mm	
	转鼓转速/(r/min)	
受检产品出厂编号		
受检产品制造日期		
受检产品抽样日期		
受检产品抽样台数/产品库存数		
受检产品检测日期		
检测依据(标准)		
检测员		
审 核		

A.2 负荷试验时物料物理特性和工况记录表

见表 A.2。

表 A.2 负荷试验时物料物理特性和工况记录表

项目	单位	有关规定值	检测值	备注
物料名称	—			
pH 值	—			
颗粒大小	μm			
颗粒分布	%			
悬浮液浓度(体积分数或质量分数)	%			
黏度(厘泊)	cP			
密度	g/cm ³			
环境温度	℃			
操作温度	℃			
滤饼(或沉渣)含液量(体积分数或质量分数)	%			
滤液(或澄清液)含固量(体积分数或质量分数)	%			
生产能力或处理能力	m ³ /h 或 t/h			

A.3 仪器仪表记录表

见表 A.3。

表 A.3 仪器仪表记录表

仪器仪表名称	用途	型号规格	精度	附注

A.4 性能试验记录表

见表 A.4。

表 A.4 性能试验记录表

检测项目	单位	有关标准规定值	实测值	附注
