



中华人民共和国国家标准

GB/T 25936.3—2024

代替 GB 25936.3—2012

橡胶塑料粉碎机械 第3部分：切碎机安全要求

Rubber and plastics size reduction machines—
Part 3: Safety requirements for shredders



2024-08-23 发布

2025-03-01 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 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 安全要求和/或保护/风险减小措施 4

 4.1 通用要求 4

 4.2 机械危险 4

 4.3 噪声危险 6

 4.4 被加工物料产生的危险 6

 4.5 机械失去稳定产生的危险 6

 4.6 电气危险 6

 4.7 由于忽视人类工效学原则而产生的危险 7

5 安全要求和/或保护/风险减小措施的验证 7

6 使用信息 8

 6.1 通用要求 8

 6.2 使用说明书 8

 6.3 标记 9

 6.4 警告标志 9

附录 A（资料性） 重大危险 10

附录 B（规范性） 噪声测试规程 11

 B.1 通则 11

 B.2 在操作位置上测定 A 计权发射声压级 11

 B.3 测定 A 计权声功率级 11

 B.4 噪声试验时的安装和固定 12

 B.5 应记录的信息 12

 B.6 噪声发射值的声明和验证 13

参考文献 15



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。

本文件是 GB/T 25936《橡胶塑料粉碎机械》的第3部分。GB/T 25936 已经发布了以下部分：

- 第1部分：刀片式破碎机安全要求；
- 第2部分：拉条式切粒机安全要求；
- 第3部分：切碎机安全要求；
- 第4部分：团粒机安全要求。

本文件代替 GB 25936.3—2012《橡胶塑料粉碎机械 第3部分：切碎机安全要求》，与 GB 25936.3—2012 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了文件的范围（见第1章，2012年版的第1章）；
- b) 更改了“切碎机”“转子”“固定切碎刀具”“喂料装置”等4个术语和定义（见3.1、3.3~3.5，2012年版的3.1、3.3~3.5）；
- c) 增加了“推料器”的术语和定义（见3.9）；
- d) 更改了安全要求和/或保护/风险减小措施的通用要求（见4.1，2012年版的第5章）；
- e) 增加了控制系统安全相关部件所需性能等级 PL_r 的要求（见4.1、4.2）；
- f) 更改了切碎室的安全要求（见4.2.1，2012年版的5.1.1）；
- g) 增加了喂料区的一般要求（见4.2.2.1）；
- h) 增加了电动喂料装置处理物料缠绕的安全要求和/或保护措施（见4.2.2.2）；
- i) 更改了主要噪声源及降噪措施（见4.3.2，2012年版的5.2.2）；
- j) 更改了电气危险的安全要求（见4.6，2012年版的5.4）；
- k) 增加了由于忽视人类工效学原则而产生的危险的安全要求和/或保护措施（见4.7）；
- l) 增加了使用信息的通用要求（见6.1）；
- m) 更改了使用说明书（见6.2，2012年版的7.1）；
- n) 更改了标记（见6.3，2012年版的7.2）；
- o) 增加了警告标志的要求（见6.4）；
- p) 将“重大危险列举”更改为资料性附录（见附录A，2012年版的第4章）；
- q) 更改了噪声测试规程（见附录B，2012年版的附录A）。

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。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国橡胶塑料机械标准化技术委员会（SAC/TC 71）归口。

本文件起草单位：青岛科技大学、滁州伟峰资源回收设备有限公司、北京橡胶工业研究设计院有限公司、东莞信易电热机械有限公司、宁波华热机械制造有限公司、宁波斯曼尔电器有限公司、大连塑料机械研究所、国家塑料机械产品质量监督检验中心。

本文件主要起草人：汪传生、胡德云、何成、韩德上、谢仲铭、徐小军、卢华乔、王立斌、王更新、王金霞、郑吉、王科迪。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2012年首次发布为GB 25936.3—2012；
- 本次为第一次修订。

引 言

根据 GB/T 15706—2012 的分类，本文件属于 C 类标准。

本文件尤其与下列与机械安全有关的利益相关方有关：

- 机器制造商；
- 健康与安全机构。

其他受到机械安全水平影响的利益相关方有：

- 机器使用者；
- 机器所有者；
- 服务提供者；
- 消费者（机器预定由消费者使用时）。

上述利益相关方均有可能参与本文件的起草。

涉及机器以及所涵盖的危险、危险状态和危险事件范围已在本文件的范围中给出。

当本文件的要求与 A 类标准或 B 类标准中的要求不同时，对于已按照本文件设计和制造的机器，本文件中的要求优先于其他标准中的要求。

橡胶塑料粉碎机械主要由刀片式破碎机、拉条式切粒机、切碎机和团粒机组成，故 GB/T 25936《橡胶塑料粉碎机械》按照设备分类，分为以下四个部分。

- 第1部分：刀片式破碎机安全要求。目的在于规定将橡胶塑料物料在破碎室内用刀片进行破碎，直至被破碎物料能通过合适规格的筛板孔进入排料区的刀片式破碎机设计和制造的安全要求，并给出机器安全使用的相关说明。
-  —— 第2部分：拉条式切粒机安全要求。目的在于规定将橡胶塑料的条状物料在切割室内切割成规则颗粒的拉条式切粒机设计和制造的安全要求，并给出机器安全使用的相关说明。
- 第3部分：切碎机安全要求。目的在于规定将橡胶塑料物料置于一根或多根低速旋转轴上装有切碎刀具的进行切碎物料的切碎机设计和制造的安全要求，并给出机器安全使用的相关说明。
- 第4部分：团粒机安全要求。目的在于规定将废热塑性塑料在密闭室内改变其形状、尺寸和流动性的团粒机设计和制造的安全要求，并给出机器安全使用的相关说明。

橡胶塑料粉碎机械

第3部分：切碎机安全要求

1 范围

本文件规定了切碎机设计和制造所适用的安全要求，给出了机器安全使用的相关说明。

本文件适用于处理在切碎机的整个生命周期内（见 GB/T 15706—2012 中 5.4），预定使用过程中，以及由制造商可合理预见的误用情况下，所可能引发产生的与切碎机相关的所有重大危险、危险状态和危险事件（见附录 A）。

本文件适用于起始于喂料斗外边缘，终止于排料区的加工橡胶塑料用切碎机。

本文件不适用于：

- 没有与机器集成在一起的喂料设备或排料设备；
- 与减少被切碎物料残留的易燃物着火导致的风险有关的安全措施；
- 局部排气通风系统。

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 3767 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 反射面上方近似自由场的工程法

GB/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求

GB/T 3836.2 爆炸性环境 第2部分：由隔爆外壳“d”保护的設備

GB/T 3836.3 爆炸性环境 第3部分：由增安型“e”保护的設備

GB/T 3836.4 爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的設備

GB/T 3836.5 爆炸性环境 第5部分：由正压外壳“p”保护的設備

GB/T 3836.6 爆炸性环境 第6部分：由液浸型“o”保护的設備

GB/T 3836.7 爆炸性环境 第7部分：由充砂型“q”保护的設備

GB/T 5226.1—2019 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB/T 8196 机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求

GB/T 14574 声学 机器和设备噪声发射值的标示和验证

GB/T 15706—2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小

GB/T 16754 机械安全 急停功能 设计原则

GB/T 16855.1 机械安全 控制系统安全相关部件 第1部分：设计通则

GB/T 17248.2 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 17248.3 声学 机器和设备发射的噪声 采用近似环境修正测定工作位置和其他指定位置的发射声压级

GB/T 17248.5 声学 机器和设备发射的噪声 采用准确环境修正测定工作位置和其他指定位置的发射声压级

GB/T 17888（所有部分） 机械安全 接近机械的固定设施

GB/T 25936.3—2024

- GB/T 18831 机械安全 与防护装置相关的联锁装置 设计和选择原则
- GB/T 19670 机械安全 防止意外启动
- GB/T 19671—2022 机械安全 双手操纵装置 设计和选择原则
- GB/T 19876—2012 机械安全 与人体部位接近速度相关的安全防护装置的定位
- GB/T 23821—2022 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离
- GB/T 36587 橡胶塑料机械 术语

3 术语和定义

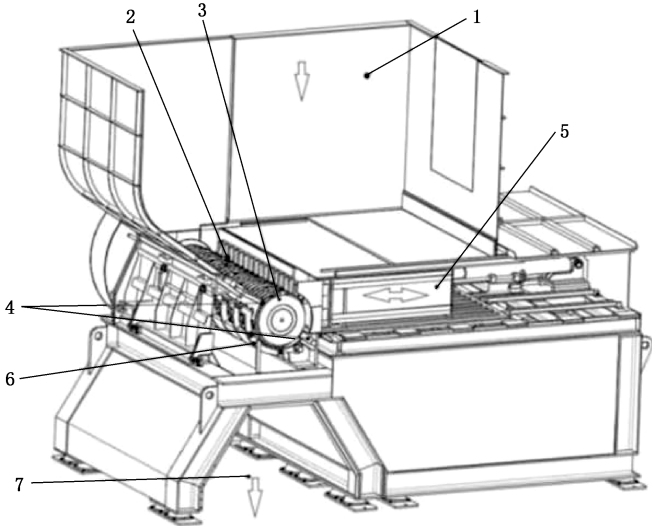
GB/T 36587 和 GB/T 15706—2012 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

切碎机 shredder

在一根或多根低速旋转轴上装有切碎刀具的，在旋转切碎刀具之间或在旋转切碎刀具和固定切碎刀具之间切碎物料的机器。

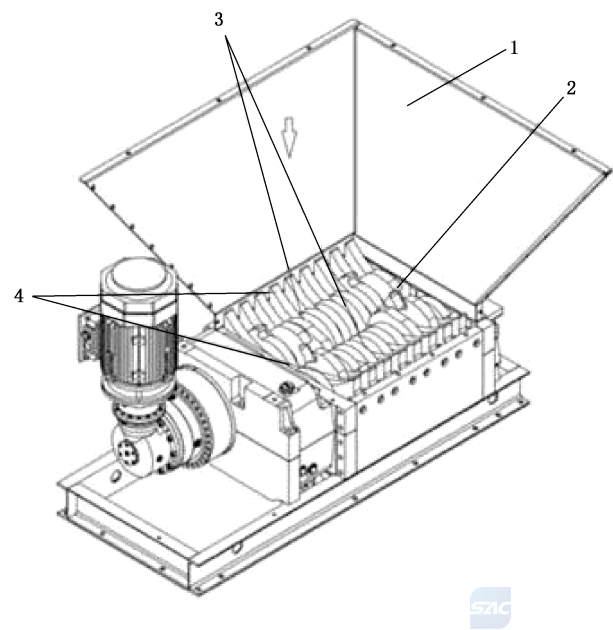
注：单转子的切碎机示意图1，双转子的切碎机示意图2。



标引序号说明：

- 1——喂料斗；
- 2——切碎室；
- 3——转子；
- 4——固定切碎刀具；
- 5——推料器；
- 6——筛料网；
- 7——排料区。

图1 单转子的切碎机示意图



标引序号说明：
1——喂料斗；
2——切碎室；
3——转子；
4——固定切碎刀具。

图 2 双转子的切碎机示意图

- 3.2
切碎室 cutting chamber
在其内部产生切碎作用的部件。
- 3.3
转子 rotor
在切碎室内，由轴和切碎刀具组成的一个或多个旋转装置。
- 3.4
固定切碎刀具 stationary cutting tool
安装于切碎室内固定不动的一个或多个用于切碎物料的装置。
- 3.5
喂料装置 feeding device
将物料送入切碎室的部件。
注：喂料装置可以是固定的，例如，喂料斗或类似的装置、辊筒、螺杆。
- 3.6
喂料区 feeding area
喂入物料的区域。
- 3.7
排料区 discharge area
被切碎物料排出切碎机的区域。
- 3.8
工作平面 working level
操作者站立的位置。

3.9

推料器 pusher

用于将材料推向转子的装置。

4 安全要求和/或保护/风险减小措施

4.1 通用要求

机器应符合本章所规定的安全要求和/或保护/风险减小措施。另外，本章未涉及的相关非重大危险，应按照 GB/T 15706—2012 规定的原则进行设计。

控制系统执行的安全功能应符合 GB/T 16855.1 的要求。本文件相关子条款中给出了所需性能等级 (PL_r)。

只有当所有安全防护装置到位起作用时启动功能才可能实现（见 GB/T 5226.1—2019 中 9.2.3.2）。机器只能通过启动装置的启动功能来启动。

应提供按钮或类似装置，使机器完全停止。移动部件的所有致动器应断电。

导致机器停止的电源中断或电源故障不应导致安全功能的丧失，电源恢复不应导致机器自动重启（见 GB/T 15706—2012 中 6.2.11.4 和 6.2.11.5）。

4.2 机械危险

4.2.1 切碎室

应通过以下一种或多种措施防止接近切碎室内运动的转子。

——符合 GB/T 8196 规定的作为固定防护装置的机器固定部件。

——符合 GB/T 8196 规定的固定防护装置。

——符合 GB/T 18831 规定的带防护锁定的联锁防护装置；控制系统安全相关部件用于防护锁定安全功能和防止意外启动的联锁功能符合 $PL_r=d$ 。

——符合 GB/T 18831 规定的不带防护锁定的联锁防护装置；联锁防护装置的定位应符合 GB/T 19876—2012 中第 9 章的规定，考虑不带料、最大速度的情况；控制系统安全相关部件联锁功能符合 $PL_r=d$ 。

——根据 4.2.2 和/或 4.2.3 的集成喂料装置和/或排料装置。

安全距离应符合 GB/T 23821—2022 中表 2～表 4 和/或表 6 的要求。

当切碎室打开时，应通过驱动系统的设计防止转子意外旋转，不准许在无动力状态下发生任何移动。如果驱动系统使用的技术不适用，制造商应提供转子抑制器（见 6.2.6）。

4.2.2 喂料区

4.2.2.1 一般要求

当喂料装置是料斗，其尺寸和设计应：

——防止上肢通过进料口碰到切碎室中的运动部件；

——防止上肢碰到推料器的运动部件（如果有）。

安全距离应符合 GB/T 23821—2022 中表 2～表 4 和/或表 6 的要求。

如果进料口的高度大于 0.4 m，宽度大于 0.5 m，应通过以下措施之一防止从进料口坠落：

——进料口的下边缘应位于工作平面上方至少 1.2 m 的高度；

——装载台应固定并放置在工作平面上方至少 1.2 m 的高度；

——使用可防止全身进入的与机器一体的机械喂料装置。

如果机器较大，制造商应提供装置（如镜子），使操作员能够从远处看到进料区。

4.2.2.2 被喂入的物料缠绕

如加工薄膜、纤维、线或类似的可能导致缠绕危险的材料，制造商应向用户说明应采取的预防措施（见 6.2.4）。

注：在切碎流水线上，如果可能出现物料缠绕，则物料一般需经过预切割。

如果安装了电动喂料装置来处理薄膜、纤维、线或类似的可能导致缠绕的材料，应在喂料口处配备符合 GB/T 15706—2012 中的机械致动的敏感保护设备（跳闸装置），以自动停止进料。全系统停机性能应小于或等于 1 s。跳闸装置的位置应能在发生缠绕时自动启动。

触发敏感保护设备（跳闸装置）的作用力应小于或等于 150 N。控制系统安全相关部件的联锁功能应符合 $PL_r=d$ 。

4.2.2.3 移动式喂料装置的附加要求

如果集成喂料装置是可移动的，应防止碰到切割室内的切碎刀具，直到转子停止运动。如 4.2.1 中所述，喂料装置应起到带或不带防护锁定的联锁防护装置的作用。

如果在机器中，通过枢轴或铰链连接打开或关闭喂料斗，应配备自锁抑制装置防止处于打开位置的料斗无意中关闭，或者处于打开位置的料斗应由于重力而保持稳定。

如果喂料斗是动力驱动的，应通过下列措施防止接近撞击/挤压危险区域：

- 使用符合 GB/T 19671—2022 的Ⅲ B 型双手操纵装置，其定位符合 GB/T 19876—2012 的规定，并确保能够清楚地看到喂料斗的危险区域；或
- 使用符合 GB/T 15706—2012 中的保持—运行控制装置，其安装位置距离危险区域至少 2.0 m，且确保在安装位置能够看清喂料斗的开启、闭合区域。

控制系统安全相关部件的联锁功能应符合 $PL_r=c$ 。

4.2.2.4 机械零部件或物料弹出

应采取下列一项或多项措施，防止机械零部件或物料从喂料口弹出：

- 通过喂料装置的设计防止机械零部件或物料弹出；
- 配备防护挡板。

4.2.3 排料区

在转子停止转动前，应阻止通过排料区接近切碎室的转子。应通过 4.2.1 中规定的带或不带防护锁定的联锁防护装置来实现。可由集成卸料装置代替带或不带防护锁定的联锁防护装置。

如果防护装置与转子的最小距离符合 GB/T 19876—2012 的规定，应使用符合 GB/T 18831 规定的联锁防护装置。如果最小距离不符合要求，则应使用符合 GB/T 18831 规定的带防护锁定的联锁防护装置。

控制系统安全相关部件的联锁功能应符合 $PL_r=c$ 。

如果排料装置是动力驱动的，应通过下列措施防止接近撞击/挤压危险区域：

- 使用符合 GB/T 19671—2022 的Ⅲ B 型双手操纵装置，其定位符合 GB/T 19876—2012 的规定，并应确保能够清楚地看到排料装置的危险区域；或
- 使用符合 GB/T 15706—2012 的保持—运行控制装置，其安装位置距离危险区域至少 2.0 m，且确保在安装位置能够看清排料装置的危险区域。

4.3 噪声危险

4.3.1 通过设计降低噪声源噪声

切碎机的设计和制造宜考虑技术进步和降低噪声（尤其是源头噪声）的有效性，从而将噪声发射造成的风险降至最低水平。GB/T 25078.1 给出了低噪声机器设计的基本原则和方法。

4.3.2 主要噪声源及降噪措施

4.3.2.1 主要噪声源

主要噪声源有切碎室、喂料斗、喂料口、排料口以及可能配备的抽吸系统和排放管。

4.3.2.2 降噪措施

宜采取下列措施控制噪声：

- 安装隔声外罩；
- 改变刀具和转子的几何构型；
- 改变喂料斗的几何构型；
- 增加切碎室的声音隔离；
- 降低切碎速度；
- 安装基垫以隔离结构振动噪声。

4.3.3 噪声发射值的测定和声明

噪声发射值的测定和声明应符合附录 B 的规定，测定和声明的其他信息见 6.2.8。

4.4 被加工物料产生的危险

如果容器含有被切碎物料的有害残留物，机器的设计应适合安装或放置局部排气通风系统。

4.5 机械失去稳定产生的危险

机器及其固定点的设计应确保即使料斗和/或切碎室处于打开位置也能保持稳定。

4.6 电气危险

4.6.1 通用要求

电气设备应符合 GB/T 5226.1—2019 和 4.6.2~4.6.8 的要求。

4.6.2 本机器用于爆炸性环境

用于爆炸性环境的切碎机的电气设备应符合 GB/T 3836.1~GB/T 3836.7 的规定。

4.6.3 电源切断（隔离）开关

电源切断（隔离）开关应采用 GB/T 5226.1—2019 中 5.3.2 规定的 a)~e) 型式，其中，采用 a)~d) 型式的电源切断（隔离）开关，应符合 GB/T 5226.1—2019 中 5.3.3 的规定。

4.6.4 意外启动

应按 GB/T 19670 的要求，防止意外启动。

防止意外启动的去除动力装置应符合 GB/T 5226.1—2019 中 5.4 的规定。

4.6.5 基本防护

基本防护应符合 GB/T 5226.1—2019 中 6.2 的规定。

4.6.6 故障防护

故障防护应符合 GB/T 5226.1—2019 中的 6.3 的规定。

4.6.7 紧急停止功能

紧急停止功能应符合 GB/T 5226.1—2019 的 9.2.2 中 0 类规定。

4.6.8 急停装置

应配备一个或数个急停装置。急停装置应安装在容易接触到的位置。每一个操作位置和工作位置附近应至少安装一个急停装置。

带有自动喂料和/或排料设施的切碎机或小型切碎机，如果控制面板紧靠喂料口以及排料口，且操作者可以清楚看到，则可在控制面板上设置一个急停装置。

急停装置应符合 GB/T 16754 的规定。急停器件的型式应为易被手掌操作的急停按钮开关，还应符合 GB/T 5226.1—2019 中 10.7 的规定。

4.7 由于忽视人类工效学原则而产生的危险

进料高度高于地面 1.5 m，应通过下列措施予以防护：

- 制造商根据 GB/T 17888（所有部分）的要求，提供进入工作平台的安全通道，以便人工进料；或
 - 机器的设计仅适用于机械进料(例如，带式输送机、提升装置)。
- 料斗的设计应能便于切碎室的清理，例如，料斗可以移动或铰接，或者具有检修门。

5 安全要求和/或保护/风险减小措施的验证

安全要求和/或保护/风险减小措施的验证应按表 1 的规定进行。

表 1 验证方法

条编号	外观检查	功能试验 ^a	测量/计算
4.2.1	●	●	●
4.2.2.1	●	●	●
4.2.2.2	●	●	●
4.2.3	●	●	●
4.3.1	●	—	●
4.3.2	●	—	●
4.3.3	●	●	●
4.4	●	●	—
4.5	●	●	●
4.6.1	●	●	●

表 1 验证方法（续）

条编号	外观检查	功能试验 ^a	测量/计算
4.6.2	●	—	●
4.6.3	●	—	●
4.6.4	●	—	●
4.6.5	●	●	●
4.6.6	●	●	●
4.6.7	●	●	●
4.6.8	●	●	●
4.7	●	—	 ●
注：“●”表示验证，“—”表示不验证。			
^a 指基于使用信息给出的描述、安全相关的设计文件以及第4章给出的要求，验证防护装置和保护装置的功能和有效性。			

6 使用信息

6.1 通用要求

使用信息应符合 GB/T 15706—2012 中 6.4 的要求。

6.2 使用说明书

6.2.1 使用说明书应符合 GB/T 15706—2012 中 6.4.5 的规定。

6.2.2 制造商应提供安装说明，包括：

- 必要时，注明锚固强度要求；
- 安装防振装置；
- 正确安装切碎刀具，注明螺栓扭矩。

6.2.3 制造商应对操作者能相隔一定距离看清喂料区的装置（例如，反射镜或视频监控等）的安装提供使用说明。

6.2.4 制造商应声明：

- 该机器并非设计用于处理易燃材料或可能对健康有害的材料；
- 材料中易燃残留物的清除由用户负责；
- 丝、带和膜在喂料前事先切短或汇集成小批料，以防缠绕；
- 如果用户加工的材料在加工过程中可能释放出危害健康的气体、蒸气或粉尘，则用户采取适当的防护措施。

6.2.5 制造商应对切碎室打开时进行维修保养和清洁有关的作业，例如，更换切碎刀具、调整切碎刀具或清除残余物等，予以声明。

6.2.6 制造商应对在更换切碎刀具时的切割风险予以警示，需要使用个人防护设备（例如，手套）。制造商应提供有关使用转子抑制器的信息（见 4.2.1）。

6.2.7 制造商应对切碎刀具或转子破裂、断裂或松动的风险予以警示。使用说明书中应描述需遵循的安全检查规程，按照该规程检测下列部件的磨损、裂缝或松动：

- 固定切碎刀具的螺栓和螺纹孔；
- 切碎刀具；
- 转子。

使用说明书应指出每次更换切碎刀具时都应仔细检查这些部件，例如，检查是否使用了正确的扭矩来重新拧紧螺钉。

6.2.8 切碎机的使用说明书、技术文件和技术销售资料应包括：

- 根据B.6给出声明的噪声发射值；
- 使用的基本噪声测量标准；
- 包含有关减少噪声排放的可能安装方法的信息，尤其是隔声罩的安装；
- 佩戴个人听力保护装置的建议。

6.2.9 制造商应提供在操作过程中使用防护眼镜的建议。

6.2.10 制造商应声明机器使用的进料方式。

6.2.11 制造商应对物料或机器部件通过排料口喷出的风险予以警示和个人防护装备的使用予以说明。

6.3 标记

机器上应至少有下列标记：

- 制造商的名称和地址；
- 机器名称；
- 出厂日期；
- 设计序号或型号；
- 序列号或机械编号。

6.4 警告标志

机器应至少配备下列警告标志：

- 表明机器并非设计用于处理易燃材料或可能对健康有害的材料的警告标志；
- 切碎室内有切碎刀具的警告标志；
- 表明在排料区存在物料或机器部件弹出风险的警告标志。

附 录 A
(资 料 性)
重大危险

表 A.1 给出了根据风险评估规定的破碎机相关的需要消除或降低风险的所有重大危险、危险状态和危险事件。

表 A.1 重大危险列举

危险、危险状态和危险事件		潜在后果	条编号
机械危险	转子和/或运动部件和/或破碎室内壁之间运动	挤压、剪切	4.2.1
	刀片	切割、切断	4.2.2.1
	进料口排出的材料或机器零件	碰撞	4.2.2.2
	喂料装置	挤压、剪切	4.2.2
	被喂入的材料	缠绕、卷入	4.2.2.2
	喂料斗移动	挤压	4.2.2.3
	排料口射出的材料或机器部件	碰撞	4.2.2.4、 6.2.7、6.2.11
噪声产生的危险	高噪声	生理障碍，如耳聋、耳鸣、疲劳、焦躁、失去平衡、失去意识、因对语言交流或声音信号的干扰导致事故	4.3、6.2.8
机械失去稳定的危险	机械倾倒	挤压、碰撞，失去意识	4.4、6.2.2
电气危险	直接或间接接触带电部件或因电气故障而带电的部件	电击、烧伤	4.6
	静电现象	电击	4.6
忽视人类工效学原则而造成的危险	机器与人类特征和能力之间的不匹配，可能会产生危险，例如，由于不健康的姿势或过度的努力，特别是在机器手动喂料期间	不适、疲劳，生理和心理压力	4.6、6.2.10



附 录 B
(规范性)
噪声测试规程

B.1 通则

本附录规定了在标准条件下对切碎机发射噪声值的测定、声明和验证所需的所有有效信息。

本附录描述了噪声测量方法，并规定了测量实施和安装的条件。

发射噪声值包括发射声压级和声功率级。测试噪声值的主要目的为：

- 为供应商提供噪声发射值；
- 用户可在市场上对不同切碎机的噪声值进行对比；
- 设计者可在设计阶段对噪声值进行控制。

本附录确保了测量的再现性，且使用准确度等级噪声测量方法，确保在一定测量范围内的噪声发射值的可比性。

B.2 在操作位置上测定 A 计权发射声压级

B.2.1 噪声测试标准和测试过程

对于任何切碎机，噪声测量的位置为制造厂商规定的每一个常规操作位置，高度 1.6 m（传声器在基准面上的高度），距离机器外表面的距离 1.0 m 的点上进行。应使用 GB/T 17248.2、GB/T 17248.3、GB/T 17248.5 的 2 级准确度中的一种方法来测定 A 计权发射声压级。如果不能使用工程法（2 级准确度），可使用简易法（GB/T 17248.3 的 3 级准确度），并说明使用该方法的理由。

测量持续时间如下：

- 如果噪声发射稳定，持续时间间隔至少为 10 s；
- 如果切碎机以连续模式运行但有脉冲声音发射（例如，周期为 30 s），则持续时间应至少为 2 min。

对于手动装载或卸载的机器，噪声测量期间操作人员应在场。

B.2.2 噪声测量不确定度

如果使用工程法（2 级准确度）方法，A 计权的再现性标准偏差（ σ_{RA} ）为 1.5 dB。

通常情况，切碎机在稳定的工作条件下，测量的不确定度为 3 dB。

如果使用简易法（3 级准确度）方法和/或机器的工作条件不稳定，测量的不确定度可能高于实际值。

注：关于不确定度的详细信息在 GB/T 17248.2—2018 的第 11 章、GB/T 17248.3—2018 的第 12 章和 GB/T 17248.5—2018 的第 11 章中给出。另外 GB/T 14574 提供了一种由再现性标准偏差值得出总测量不确定度的方法。

B.3 测定 A 计权声功率级

B.3.1 噪声测试标准和测试过程

如果按照 B.2 的规定，测定的 A 计权发射声压级超过 80 dB，则应进行 A 计权声功率级的测定，测定宜符合 GB/T 3767 的规定。可使用 GB/T 3768—2017 来代替 GB/T 3767。

在使用 GB/T 3767 或 GB/T 3768—2017 时，测量的平面应为一个平行六面体。测定距离应为 1 m。

每一个传声器位置上均应测定一次，每个测量位置的测量持续时间如下：

- 如果噪声发射稳定，测量持续时间应至少为10 s；
- 如果切碎机以连续模式运行，但有脉冲声发射（例如，30 s的周期），持续时间应至少为2 min。

B.3.2 测量不确定度

如果使用工程法（2级准确度）方法，A计权的再现性标准偏（ σ_{RA} ）为1.5 dB。

通常情况，切碎机在稳定的工作条件下，测量的不确定度为3 dB。

如果使用简易法（3级准确度）和/或机器的工作条件不稳定，测量的不确定度可能会高得多。

注：关于不确定度的详细信息在 GB/T 3767—2016 的第9章、GB/T 3768—2017 的第9章和 ISO 3747:2010 的第9章中给出。另外 GB/T 14574 提供了一种由再现性标准偏差值得出总测量不确定度的方法。

B.4 噪声试验时的安装和固定

切碎机的固定和连接应按照制造厂商在使用说明书中的说明进行。

如果在机器和支撑面之间设置了弹性隔振基垫，则应记录下弹性隔振基垫的技术特性参数。

试验对象的安装和固定情况，对于测定发射声压级和声功率级，应保持相同。

机器应空载运行，但处于工作状态（即准备处理材料）和额定转速。

空载切碎机的噪声排放可能不代表机器的正常使用，原因是粉碎加工增加了噪声发射值。

制造商应向用户提供有关在用户场所和/或制造商测试中心进行测量产生的负载条件下噪声发射的信息。该信息应包括噪声发射值或与空载条件相比噪声发射的估计增加值。

注：粉碎加工产生的噪声取决于机器的设计和材料/产品特性，即类型、形状、厚度等。

根据空载和加载条件下的噪声发射数据，制造商应：

- 评估设计阶段实施的噪声控制措施的有效性；
- 告知用户的使用条件下可以预期的噪声发射值，帮助用户比较市场上切碎机的噪声发射，并进行噪声风险评估。

应采取预防措施，避免不属于切碎机组成部分但对其运行必不可少的辅助设备的噪声发射，从而影响切碎机的噪声发射。

在噪声发射值测量期间，所有作为切碎机组成部分的辅助设备均应处于运行状态。

B.5 应记录的信息

B.5.1 通用要求

记录和报告的信息应包括使用的基本测量标准所要求的所有数据，即被测机器的精确识别、声学环境、仪器、操作员的存在和位置（如果有）。如果与本附件有任何偏差，则应予以记录、报告和声明。

应标明测量期间机器的操作条件和测量所使用的方法。

至少应记录和报告 B.5.2~B.5.5 中规定的的数据。

B.5.2 一般数据

一般数据包括：

- 类型、序列号（如果有）、机器的制造年份；
- 测试日期、地点、负责人；
- 环境温度。

B.5.3 安装和操作条件

安装和操作条件包括：

- 驱动系统参数；
- 转子的额定转速；
- 进出料装置类型；
- 测量过程中运行的辅助设备清单（排放系统、液压动力装置等）；
- 噪声测量期间安装和操作条件的描述。

B.5.4 测试标准信息

噪声测试所使用的标准。

B.5.5 噪声数据

噪声数据包括：

- 测量位置；
- 确定的噪声发射值和相关的不确定性。



B.6 噪声发射值的声明和验证

B.6.1 噪声发射值声明应为 GB/T 14574 中规定的双值声明，即测量值和测量不确定度应分别表示。应包括以下内容。

- 工作站的加权发射声压级，超过70 dB(A)； 如果不超过70 dB(A)，则应说明这一事实。
- 机器发出的加权声功率级，其中至少在一个工作站的加权发射声压级超过80 dB(A)。

对于没有工作站的机器，声明不仅应指明在机器周围路径上测得的最高发射声压级，还应指明观察到的位置。

B.6.2 宜尽可能定量声明和描述噪声测量期间的实际操作条件：

- 驱动系统参数；
- 转子的额定转速；
- 进出料装置类型；
- 测量期间运行的辅助设备（如果有）。

B.6.3 噪声发射值声明的验证，应根据 GB/T 14574 的规定进行。

B.6.4 噪声声明应：

- 明确提及已根据本附录获得噪声值；
- 指明所使用的基本测量标准；
- 在确定其噪声发射过程中详细说明机器的安装和运行条件；
- 明确指出与本附录和/或所使用的基本测量标准（如果有）的偏差。

B.6.5 噪声发射值声明示例如下。

示例：

机器编号和其他识别信息：类型×××，模型×××，50 Hz，380 V		
符合GB/T 14574 的双值噪声发射标示值		
空载条件 ^a		
空载条件*		
驱动系统参数：		
转子的额定转速：		
进出料装置类型：		
测量期间运行的辅助设备：		
A计权声功率级（ L_{WA} 基准1 pW）/dB	×××	
不确定度（ K_{WA} ）/dB	×××	
操作员位置的A计权发射声压级 （ L_{pA} 基准20 μPa）/dB	×××	
不确定度（ K_{pA} ） /dB	×××	
机器与上述机器类似，具有类似的操作条件，加工以下物料：		
物料1：加工的制品和操作条件的详细描述		
物料2：加工的制品和操作条件的详细描述		
噪声数据	物料1 测量值 ^a	物料2 与空载条件相比增加的噪声值 （由制造商根据其经验估计）
加权声功率级（ L_{WA} 基准1 pW）/dB	×××	×××
不确定度（ K_{WA} ）/dB	×××	—
加权发射声压级(L_{pA} 基准 20 μPa)在 操作者位置（进料口）/ dB	×××	×××
不确定度（ K_{pA} ）/dB	×××	—
^a 根据本文件中附录 B 中给出的噪声测试规程确定的值，使用基本标准 GB/T 17248.3（2级准确度）和 GB/T 3767。		

在此示例中，制造商为用户提供了两种不同产品的负载下噪声发射数据。

参 考 文 献

- [1] 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
 - [2] GB/T 25078.1 声学 低噪声机器和设备设计实施建议 第1部分：规划
 - [3] GB/T 25078.2 声学 低噪声机器和设备设计实施建议 第2部分：低噪声设计的物理基础
 - [4] ISO 3747:2010 Acoustics—Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure—Engineering/survey methods for use in situ in a reverberant environment
-



