



中华人民共和国国家标准

GB/T 25936.1—2024

代替 GB 25936.1—2012

橡胶塑料粉碎机械 第1部分：刀片式破碎机安全要求

Rubber and plastics size reduction machines—
Part 1 :Safety requirements for blade granulators

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 V

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 机械失去稳定产生的危险 6

 4.5 电气危险 6

 4.6 忽略人类工效学原则产生的危险 7

5 安全要求和/或保护/风险减少措施的验证 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 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 噪声测试时安装和运行条件 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1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 25936.1—2012《橡胶塑料粉碎机械 第1部分：刀片式破碎机安全要求》，与 GB 25936.1—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) 更改了刀片式破碎机示意图（见图1，2012年版的图1）；
- c) 增加了带喂料装置的刀片式破碎机示意图（见图2）；
- d) 更改了破碎室的要求（见4.2.1，2012年版的5.2.1）；
- 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4.2.1.2、4.2.2.1.5、4.2.3、4.5.6）；
- f) 更改了通过开口进入的要求（见4.2.1.2，2012年版的5.2.1.2）；
- g) 更改了喂料区的要求（见4.2.2，2012年版的5.2.2）；
- h) 增加了进料口超过高0.4m，宽0.5m的要求（见4.2.2.1.2）；
- i) 增加了排料区的要求（见4.2.3）；
- j) 更改了控制噪声的措施要求（见4.3.2.2，2012年版的5.3.2.2）；
- k) 更改了噪声测试的要求（见4.3.3，2012年版的5.3.3）；
- l) 删除了被加工物料产生的危险可能性（见2012年版的5.4）；
- m) 更改了电气危险总则（见4.5.1，2012年版的5.6.1）；
- n) 更改了基本防护的要求（见4.5.4，2012年版的5.6.4）；
- o) 更改了故障防护的要求（见4.5.5，2012年版的5.6.5）；
- p) 更改了急停的要求（见4.5.6，2012年版的5.6.6和5.6.7）；
- q) 删除了试验与验证（见2012年版的5.6.8）；
- r) 增加了忽略人类工效学原则产生的危险（见4.6）；
- s) 更改了安全要求和/或保护/风险减少措施的验证方法（见第5章，2012年版的第6章）；
- t) 增加了使用信息的通用要求（见6.1）；
- u) 更改了使用说明书（见6.2，2012年版的7.1）；
- v) 增加了警告标志的要求（见6.4）；
- w) 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）；
- x) 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：东莞信易电热机械有限公司、江苏贝尔机械有限公司、滁州伟峰资源回收设备有限公司、宁波斯曼尔电器有限公司、宁波华热机械制造有限公司、北京橡胶工业研究设计院有限公司、青岛科技大学、深圳昆油石化技术有限公司、浙江捷罡科技有限公司、国家塑料机械产品质量监督检验

中心。

本文件主要起草人：谢仲铭、李树恩、胡德云、李翼、卢华乔、徐小军、王更新、汪传生、马道林、何成、张再江、郑通达、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 25936.1—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1部分：刀片式破碎机安全要求

1 范围

本文件规定了刀片式破碎机（以下简称“破碎机”）的设计和制造的安全要求，给出了机器安全使用的相关说明。

本文件适用于处理在破碎机的生命周期内（见 GB/T 15706—2012 中的 5.4），在预定使用过程中，以及由制造商可合理预见的误用的情况下，与破碎机相关的所有重大危险、危险状态和危险事件（见附录 A）。

本文件不适用于：

- 非破碎机组成部件的进料或出料设备；
- 用于加工有害材料或易燃材料的破碎机。

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 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 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 16404.2—1999 声学 声强法测定噪声源的声功率级 第2部分：扫描测量

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—2018 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 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

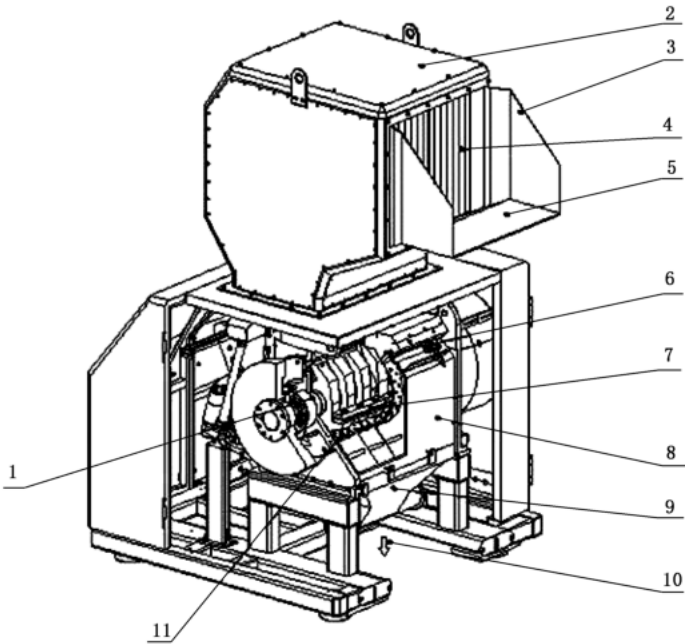
GB/T 36587 和 GB/T 15706—2012 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

刀片式破碎机 blade granulator

在破碎室内用刀片将物料破碎，直至被破碎物料能通过合适规格的筛板孔进入排料区的机械。

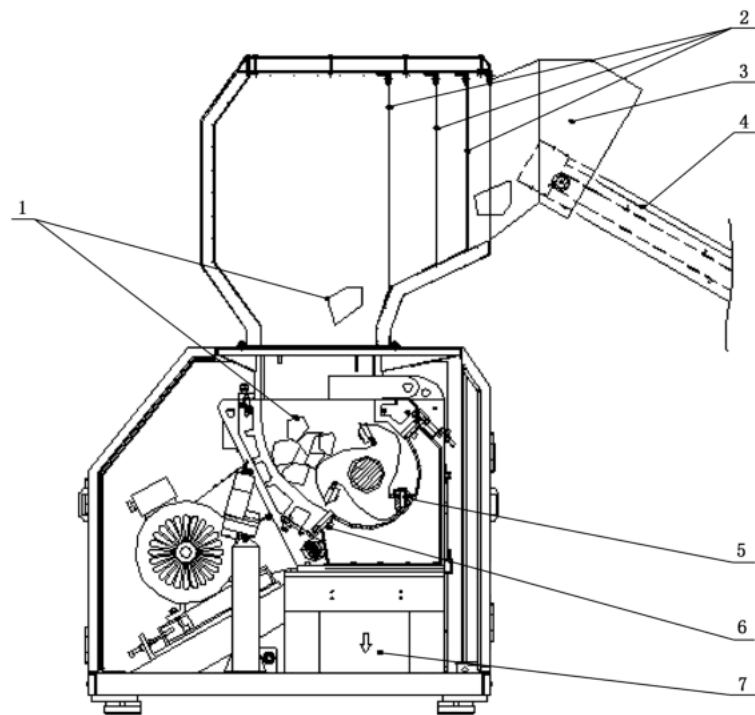
注：刀片式破碎机示意图 1，带喂料装置的刀片式破碎机示意图 2。



标引序号说明：

- 1——转子；
- 2——喂料斗；
- 3——喂料口；
- 4——防护挡板；
- 5——喂料区；
- 6——固定刀片；
- 7——旋转刀片；
- 8——破碎室；
- 9——排料斗；
- 10——排料区；
- 11——筛板。

图 1 刀片式破碎机示意图



- 标引序号说明：
- 1——物料；
 - 2——防护挡板；
 - 3——喂料口；
 - 4——喂料装置（输送机）；
 - 5——旋转刀片；
 - 6——固定刀片；
 - 7——排料区。

图 2 带喂料装置的刀片式破碎机示意图

3.2

破碎室 cutting chamber

在内部产生破碎及粉碎作用的部件。

3.3

转子 rotor

在破碎室（3.2）内，由旋转刀片、刀架和轴组成的旋转破碎装置的部件。

3.4

固定刀片 stationary cutting blade

一片或多片安装在破碎室（3.2）内静止的刀片。

3.5

喂料区 feeding area

喂入物料的区域。

3.6

喂料装置 feeding device

将物料送入破碎室（3.2）的部件。

注：喂料装置可以是固定的，例如喂料斗或类似装置；也可以是可移动的，例如喂料辊、螺杆、输送机或气动输送装置等。

3.7

转子抑制器 rotor restraint

当破碎机停车且破碎室打开时，防止手触动转子（3.3）转动或转子因惯性而转动的部件。

3.8

排料区 discharge area

被破碎物料或成品排出破碎室的区域。

3.9

筛板 screen plate

安装在破碎室排料侧，允许符合规定尺寸的破碎物料或成品进入排料区的筛网。

3.10

工作平面 working level

操作者站立的位置。

4 安全要求和/或保护/风险减小措施

4.1 通用要求

破碎机应符合本章所规定的安全要求和/或保护/风险减小措施。此外，本文件中未涉及的相关非重大危险的设计应按照 GB/T 15706—2012 中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。相关子条款中给出了所需的性能等级（ PL_r ）。

只有当所有安全防护装置到位起作用时，启动功能才可实现（见 GB/T 5226.1—2019 中 9.2.3.2）。机器只准许通过以致动为目的提供的启动装置来启动。

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。

导致机器停止或电源故障的电源中断不应导致安全功能丧失，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 破碎室

4.2.1.1 强度

破碎室应具有承受正常工作产生的应力和运转时由于刀片断裂或松脱产生的撞击力的能力。

4.2.1.2 通过开口进入

应通过以下一种或多种措施防止接近破碎室内的转子运动。

——符合 GB/T 8196 规定的、作为固定防护装置的机器固定零件/元件。

——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。

4.2.1.3 转子抑制器

破碎机转子运动的惯性足以引起伤害，例如，某部件拆卸后或正在拆卸时失去平衡，或在拧松刀片进行拆卸时，在破碎室开启到能触及转子之前，转子抑制器应起作用（具体开口尺寸见GB/T 23821—2022中表4的规定）。

转子抑制器在以下情况，应能解除限制：

- 需要转动转子时，通过操作者连续操控解除限制；
- 在破碎机能够启动之前通过关闭破碎室或其他合适的方法，确保转子抑制器解除限制；
- 使转子抑制器解除限制的装置，设计成由控制转子运动的操作者激活。

4.2.2 喂料区

4.2.2.1 喂料装置

4.2.2.1.1 喂料装置应按GB/T 23821—2022中表2、表3或表4的规定进行设计，以避免上肢触及破碎室运动部件。

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

- 进料口的下边缘位于工作平面上方至少1.2 m的高度；
- 装载台固定并放置在工作平面上方至少1.2 m的高度；
- 使用可防止全身接触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。

4.2.2.1.3 如果采用电动喂料装置加工薄膜、纤维及塑胶条等易缠绕的材料，应在喂料口处配备符合GB/T 15706—2012的机械致动的敏感保护设备（自动停机装置），用来自动停止喂料。GB/T 19876—2012的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 $PL_r=d$ 。

4.2.2.1.4 如果喂料斗设有转轴或铰链，打开或关闭喂料斗应使用能自动激活的抑制装置，以防止喂料斗意外闭合。

4.2.2.1.5 如果喂料斗作为动力驱动，应通过以下措施防止接近撞击/挤压危险区域：

- 使用符合GB/T 19671—2022中表1规定的ⅢB型双手操纵装置，其安装位置符合GB/T 19876—2012的规定，且确保在安装位置能够看清喂料斗的开启和闭合区；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至少2 m，且确保在安装位置能够看清喂料斗的开启和闭合区。

控制系统安全相关部件的联锁功能应符合 $PL_r=c$ 。

有关手动喂料的信息资料，应在使用说明中给出（见6.2.5）。

4.2.2.2 机械零部件或物料弹出

在设计阶段，应采取措施来消除加工时机械零部件或物料通过喂料口从破碎室内弹出的可能性。可采取的措施有：

- 喂料装置配备遮挡帘；
- 安装如图1所示的防护挡板；
- 当喂入长料可能造成防护挡板无法闭合时，在使用说明书中给出降低危险的其他措施的有关说明（见6.2.5）。

4.2.3 排料区

在加工过程中，物料或机械零部件通过排料口排出，应有保护措施（例如排料管），减少排料产生的冲击力（见 6.2.3）。同时需要采取其他措施降低这种风险（见 6.2.3、6.2.4、6.2.9 和 6.4）。

在转子停止转动前，应防止通过排料区接近破碎室的转子。应按 4.2.1 规定的带或不带防护锁定的联锁防护装置来实现。可由集成排料装置代替带或不带防护锁定的联锁防护装置。

如果排料装置为动力驱动，应通过以下措施防止接近撞击/挤压危险区域：

- 使用符合 GB/T 19671—2022 中表 1 规定的 III B 型双手操纵装置，其安装位置符合 GB/T 19876—2012 的规定，且确保在安装位置能够看清喂料斗的开启和闭合区；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至少 2 m，且确保在安装位置能够看清喂料斗的开启和闭合区。

控制系统安全相关部件的联锁功能应符合 $PL_r=c$ 。

4.3 噪声危险

4.3.1 通过设计降低噪声源的噪声

破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。

注：GB/T 25078.2 给出了机器中噪声发射机理的相关信息。

4.3.2 主要噪声源和降噪措施

4.3.2.1 主要噪声源

主要噪声源有破碎室、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

宜采取以下措施控制噪声：

- 改变刀片和转子的几何构型；
- 改变喂料斗的几何构型；
- 破碎室和喂料斗增加隔声材料；
- 降低破碎速度；
- 加隔声外罩。

4.3.3 噪声发射值的测定和标示

噪声发射值的测定和标示应符合附录 B 的规定。

另见 6.2.6。

4.4 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/或破碎室处于打开位置也能保持稳定性（见 6.2.2）。

4.5 电气危险

4.5.1 通用要求

电气设备应符合 GB/T 5226.1—2019 的规定。

4.5.2 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。

4.5.3 意外启动

应按 GB/T 19670 的要求，防止意外启动。防止意外启动的切断器件应符合 GB/T 5226.1—2019 中 5.4 的规定。

4.5.4 基本防护

基本防护应符合 GB/T 5226.1—2019 中 6.2 的规定。

4.5.5 故障防护

故障防护应符合 GB/T 5226.1—2019 中 6.3 的规定。

4.5.6 急停

应提供一个或多个急停装置。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。

急停功能应符合 GB/T 16754 的规定。急停装置的型式应符合 GB/T 5226.1—2019 中 10.7.2 的规定。

急停应实现符合 GB/T 5226.1—2019 中 9.2.2 规定的 0 类停止的功能。其应停止：

- 任何运动；
- 在不造成进一步危险时的冷却系统的能量供应。

控制面板的位置靠近喂料口和卸料口且对机器具有清晰视野的情况下，可在控制面板上安装单独的急停装置。

控制系统安全相关部件的联锁功能应符合 $PL_r=c$ 。

4.6 忽略人类工效学原则产生的危险

进料高度高于地面 1.5 m 时，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
- 机器仅设计用于机械进料（例如，带式输送机、提升装置）。

料斗的设计应便于破碎室的清理，例如，料斗可移动或铰接，或具有检修门。

5 安全要求和/或保护/风险减少措施的验证

安全要求和/或保护/风险减少措施的验证应按表 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
4.2.1.1	●	●	●
4.2.1.2	●	●	●
4.2.1.3	●	●	●
4.2.2.1	●	●	●
4.2.2.2	●	●	●
4.2.3	●	●	●
4.3	●	—	—
4.4	●	—	●
4.5	●	●	●
4.6	●	—	●
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；
- 防震装置安装；
- 刀片正确安装，包括螺栓扭矩要求；
- 4.2.2.1.2中如需要的防护结构的安装。

6.2.3 制造商应就破碎室打开进行维修保养和清洁时有关的作业，例如，更换刀片、调整刀片或清除余留物料等，予以下列说明：

- 制造商就更换刀片时的切割危险予以警告，包括需要使用防护手套和防护眼镜；
- 使用说明书对未配备4.2.1.3中所述的转子抑制器的转子的维修保养程序步骤予以描述，其中包括防止转子转动的措施。

6.2.4 制造商应就刀片或转子的裂缝或断裂或松动的危险予以警告。使用说明书应描述所需的安全检查规程，并按照该规程应检查下列部件的磨损、裂缝或松动：

- 固定刀片的螺栓和螺孔；
- 刀片；
- 转子。

每次更换刀片时，应仔细检查上述部件，包括如检查螺栓重新拧紧所使用的正确扭矩等，在使用说

说明书中应予以明示。

6.2.5 制造商应就以下内容予以警告：

- 缠绕的危险，特别是手动喂入薄膜、纤维、塑胶条或类似物料时；
- 长物弹出的危险。

使用说明书应对这类物料的安全处理程序予以描述。该程序可包括：加工前物料预破碎、装袋或打包等。

6.2.6 破碎机的使用说明书、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；
- 包含有关减少噪声发射的可能安装方法的信息，尤其是隔声罩的安装。

6.2.7 制造商应建议佩戴个人听力保护装置。

6.2.8 制造商应建议在操作过程中使用防护眼镜。

6.2.9 制造商应声明机器使用的进料方式。

6.2.10 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。

6.2.11 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；
- 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，则用户需采取适当的保护措施。

6.3 标记

机器上至少应带有的标记如下：

- 制造商的名称和地址；
- 机器名称；
- 制造年份；
- 设计序号或型号；
- 序列号或机器编号。

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；
- 破碎室内有破碎刀片的警告标志；
- 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

本附录给出了根据风险评估定义的破碎机相关的，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，见表 A.1。

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	4.2.1.1、4.2.1.2
刀片的旋转和维护	切割、切断	4.2.1.3
进料口排出的材料或机器零件	碰撞	4.2.2.2
喂料装置推料	挤压、剪切	4.2.2.1.1
被喂入的材料	缠绕、卷入	4.2.2.1.3
在进料口处转子和/或运动部件和/或破碎室内壁之间运动	挤压、剪切	4.2.2.1.2
喂料斗移动	挤压、撞击	4.2.2.1.4、4.2.2.1.5
排料口射出的材料或机器部件	碰撞	4.2.3
在排料口处转子和/或运动部件和/或破碎室内壁之间运动	挤压、剪切	4.2.3
噪声产生的危险		
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
机械失去稳定的危险		
机械倾倒	挤压、碰撞，失去意识	4.4
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	4.5
静电现象	电击	4.5
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

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破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给出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不同破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，确保了在一定测量范围内的噪声发射值的可比性。

B.2 操作位置上测定 A 计权发射声压级

B.2.1 测量标准和测量过程

应使用工程法（2级准确度）的 GB/T 17248.2、GB/T 17248.3 或 GB/T 17248.5—2018 中的一项标准来测定 A 计权发射声压级。

注：GB/T 17248.1 描述了本文件中允许的测量方法。

如果不能使用工程法（2级准确度），可使用简易法（如 3 级准确度的 GB/T 17248.3），并说明使用该方法的理由。

如果操作位置未确定或无法确定，应在距离地面或进入平台 1.60 m 高度和距离机器表面 1 m 处测量声压级。测量位置和最大声压值应进行记录、报告和声明。

如果破碎机是手动喂料和/或排料的，应在距离地面或进入平台 1.60 m 高度和距离喂料口前侧 1 m 处测量声压级。测量应在操作人员在场情况下进行。

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；
- 如果破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。

B.2.2 噪声测量不确定度

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

通常情况下，破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 提供了一种再现性标准偏差的值中派生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

对于在操作位置发射的 A 计权声压级高于 80 dB 的破碎机，还应测量声功率级。

应使用 GB/T 3767 或 GB/T 16404.2—1999 的工程法（2 级准确度）测定 A 计权声功率级。

如果不能使用工程法（2 级准确度）方法，可使用 GB/T 3768 的简易法（3 级准确度）测试方法，但需要说明使用该方法的理由。

在使用 GB/T 3767 或 GB/T 3768 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；
- 如果破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差（ σ_{RA} ）为 1.5 dB。

通常情况，破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于实际值。

注：关于不确定度的详细信息在 GB/T 3767—2016 的第 9 章中给出，另见 GB/T 14574。另外 GB/T 14574 提供了一种再现性标准偏差的值中派生总测量不确定度的方法。

B.4 噪声测试时安装和运行条件

破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。

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。

空载破碎机的噪声发射可能不代表机器的正常使用，原因是粉碎加工增加的噪声发射值。

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。

根据空载和负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；
- 告知用户使用条件下可以预期的噪声发射值，帮助用户比较市场上破碎机的噪声发射，并进行噪声风险评估。

应采取预防措施，避免不属于破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，从而影响破碎机的噪声发射。

在噪声发射测量期间，所有作为破碎机组成部分的辅助设备都应处于运行状态。

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）。如果与本附录有任何偏差，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；
- 转子额定转速；
- 转子直径；
- 刀片数量；
- 破碎室尺寸；
- 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）；
- 对噪声测量期间安装和操作条件的描述。

B.5.4 标准

噪声测量使用的标准。

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 噪声声明应为 GB/T 14574 中规定的双值标示，测量值和测量不确定度应分别表示。它应包括以下内容。

- 在操作位置测量的A计权发射声压级超过70 dB（A）时的数值；如未超过70 dB（A），指明该事实或给出实测值。
- 当操作位置测量的A计权发射声压级超过80 dB（A）时，机器发射的A计权声功率级的数值。

对于没有操作位置的机器，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，还应指明测得最高发射声压的位置。

B.6.2 应定量地声明和描述噪声测量期间的实际操作条件：

- 驱动系统参数；
- 转子额定转速；
- 转子直径；
- 刀片数量；
- 破碎室尺寸；
- 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，应按照 GB/T 14574 的规定进行。

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.6.4 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XXX，模型XXX，50 Hz，380 V		
符合GB/T 14574 的双值噪声发射标示值		
空载条件 ^a 驱动系统参数：..... 转子的额定转速：..... 转子旋转直径：..... 筛板特性：..... 刀片数量：..... 破碎室尺寸：..... 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	XXX	
不确定度（ K_{WA} ）/dB	XXX	
操作员位置的 A 计权发射声压级（ L_{pA} ）（基准20 μPa）/dB	XXX	
不确定度（ K_{pA} ）/dB	XXX	
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		
	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	XXX	XXX
不确定度（ K_{WA} ）/dB	XXX	/
加权发射声压级（ L_{pA} ）（基准 20 μPa） 在操作者位置（进料口）/ dB	XXX	XXX
不确定度（ K_{pA} ）/dB	XXX	/
^a 根据本文件附录 B 中给出的噪声测试规则确定的值，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 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 17248.1 声学 机器和设备发射的噪声 测定工作位置和其他指定位置的发射声压级的基础标准使用导则
- [3] 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
- [4] 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
-