

中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX/ISO 23779: 2024

抛喷丸机械 安全与环境要求

Shot blasting machinery—Safety and environmental requirements

(ISO 23779:2024, IDT)

(征求意见稿)

(完成时间: 2025 年 10 月)

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

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 IV

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 3

4 重大危险、环境影响和能源使用 4

 4.1 总体要求 5

 4.2 重大危险 5

 4.3 环境影响和能源使用 5

5 安全要求、保护措施和风险减小措施 5

 5.1 总体要求 5

 5.2 防护装置和门 5

 5.3 电气设备 5

 5.4 急停 5

 5.5 控制系统 5

 5.6 抛丸器 6

 5.7 喷丸器 7

 5.8 抛喷丸室 8

 5.9 磨料输送和循环系统 10

 5.10 动力和驱动装置 11

 5.11 工件装卸系统 11

 5.12 与磨损相关的危险 12

 5.13 静电 12

 5.14 噪声 13

 5.15 物质 14

 5.16 外部设备集成 15

6 能效和减少环境影响 15

 6.1 总体要求 15

 6.2 采购 15

 6.3 生产 15

 6.4 使用 15

 6.5 寿命终止 16

7 安全要求和/或措施的验证 16

8 使用信息 17

 8.1 总体要求 17

 8.2 使用说明书 17

8.3 标志 18

附录 A（资料性） 抛喷丸机械示图 19

附录 B（规范性） 噪声测试规范 22

 B.1 范围 22

 B.2 声功率测定 22

 B.3 工作位置和指定位置的发射声压级测定 22

 B.4 测量不确定度 23

 B.5 安装和装配条件 23

 B.6 运行条件 24

 B.7 记录和报告的信息 24

 B.8 噪声发射标示 24

附录 C（资料性） 抛喷丸机械与辅助机械的接口 27

参考文献 28

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。

本文件等同采用ISO 23779:2024《抛喷丸机械 安全与环境要求》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

——用“本文件”代替原标准提及自身时的表述；

——重新编写要素“规范性引用文件”中的文件清单。

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。

本文件由全国铸造机械标准化技术委员会(SAC/TC 186)归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

引 言

本文件是GB/T 15706—2012中规定的C类标准，也涉及环境影响和能效方面。

抛喷丸机械的设计、制造和实际操作会影响安全、能源使用 and 环境影响方面。在达到本文件规定的安全要求的同时，必须最大程度地减少能源使用 and 环境影响。

本文件的范围中说明了相关机械以及涵盖的危险、危险状态和危险事件的程度。当本文件的规定与A类或B类标准中的规定不一致时，对于根据本文件的规定设计和制造的机器，以本文件的规定为准。

为了清楚明确，文本中给出了一项预防措施的一个示例，但不宜将其视为唯一可能的解决方案。只要正确满足要求中所述的标准，就可以使用其他解决方案。

本文件假定抛喷丸机械由经过培训的人员操作和维护。

抛喷丸机械 安全与环境要求

1 范围

本文件规定了抛喷丸机械的安全与环境要求。

抛喷丸机械包括：

- 抛丸清理机；
- 用于干法和湿法清理的喷丸清理机；
- 抛喷丸联合清理机。

注：附录A图示说明了抛喷丸机械的示例。

本文件适用于：

- 预定使用和制造商预见的条件下，包括可合理预见的误用下，与抛喷丸机械相关的所有重大危险，危险状态和危险事件；
- 最大程度减少抛喷丸机械的环境影响和能源使用的措施。

抛喷丸机械和其他用于抛喷丸清理但不在本文件范围内的设备之间的接口包括：

- 外部工件输送系统的机械和电气接口；
- 电源接口；
- 新鲜空气供应管道接口；
- 除尘管道接口；
- 加压空气供应接口；
- 水供应接口；
- 废水系统接口；
- 控制信号安全交换接口；
- 呼吸保护装置（在抛喷丸室内）新鲜空气供应接口。

注：附录C图示说明了抛喷丸机械和其他用于抛喷丸清理但不在本文件范围内的设备之间的接口。

本文件未涉及移动式和活动式抛喷丸机械（如设计用于在变动位置操作的抛喷丸机）相关的特定重大风险。

本文件不适用于：

- 高压水射流机械；
- 干冰喷射机械。

本文件不适用于发布日期之前制造的抛喷丸机。

注：本文件中规定的要求可作为发布日期之前制造的抛喷丸机的风险评估指南。

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 1251.1—2008 人类工效学 公共场所和工作区域的险情信号 险情听觉信号（ISO

7731:2003, IDT)

GB/T 3767—2016 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 (ISO 3744:2010, IDT)

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 (ISO 3746:2010, IDT)

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(IEC 60204-1:2016, IDT)

GB/T 6881.2—2017 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 混响场内小型可移动声源工程法 硬壁测试室比较法 (ISO 3743-1:2010, IDT)

GB/T 7932—2017 气动 对系统及其元件的一般规则和安全要求 (ISO 4414:2010, IDT)

GB/T 8196—2018 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 (ISO 14120:2015, IDT)

GB 11291.2—2013 机器人与机器人装备 工业机器人的安全要求 第2部分:机器人系统与集成 (ISO 10218-2:2011, IDT)

GB/T 15706—2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小 (ISO 12100:2010, IDT)

GB/T 16754—2021 机械安全 急停功能 设计原则 (ISO 13850:2015, IDT)

GB/T 16855.1—2025 机械安全 安全控制系统 第1部分:设计通则 (ISO 13849-1:2023, IDT)

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 (ISO 11201:2010, IDT)

GB/T 17248.3—2018 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 (ISO 11202:2010, IDT)

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 (ISO 11204:2010, IDT)

GB/T 17888.2—2020 机械安全 接近机械的固定设施 第2部分:工作平台与通道 (ISO 14122-2:2016, IDT)

GB/T 17888.3—2020 机械安全 接近机械的固定设施 第3部分:楼梯、阶梯和护栏 (ISO 14122-3:2016, IDT)

GB/T 18831—2017 机械安全 与防护装置相关的联锁装置 设计和选择原则 (ISO 14119:2013, IDT)

GB/T 23821—2022 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离 (ISO 13857:2019, IDT)

ISO 3864-1:2011 图形符号 安全色和安全标志 第1部分:安全标志和安全标记的设计原则 (Graphical symbols—Safety colours and safety signs—Part 1:Design principles for safety signs and safety markings)

注: GB/T 2893.1—2013 图形符号 安全色和安全标志 第1部分:安全标志和安全标记的设计原则 (ISO 3864-1:2011, MOD)

ISO 4413:2010 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求 (Hydraulic fluid power—General rules and safety requirements for systems and their components)

注: GB/T 3766—2015 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求 (ISO 4413:2010, MOD)

ISO 4871:1996 声学 机器和设备噪声发射值的标示和验证 (Acoustics—Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment)

注: GB/T 14574—2000 声学 机器和设备噪声发射值的标示和验证 (ISO 4871:1996, NEQ)

ISO 7000:2019 设备用图形符号 第1部分:通用符号 注册符号 (Graphical symbols for use on equipment—Registered symbols)

注: GB/T 16273.1—2008 设备用图形符号 第1部分:通用符号 (ISO 7000: 2004, Graphical symbols for use

on equipment—Index and synopsis, NEQ)

ISO 80079-36:2016 爆炸性环境 第 36 部分：爆炸性环境用非电气设备 基本方法和要求
(Explosive atmospheres—Part 36:Non-electrical equipment for explosive atmospheres—Basic
method and requirements)

注：GB/T 3836.28—2021 爆炸性环境 第 28 部分：爆炸性环境用非电气设备基本方法和要求（ISO 80079-36:
2016, MOD）

IEC 60079-0:2017 爆炸性环境 第 0 部分：设备 通用要求（Explosive atmospheres—Part 0:
Equipment—General requirements）

注：GB/T 3836.1—2021 爆炸性环境 第 1 部分：设备 通用要求（IEC 60079-0: 2017, MOD）

3 术语和定义

GB/T 15706—2012规定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

外部工件输送系统 external workpiece transport system
将工件运送至抛喷丸机或从抛喷丸机送出工件的系统。

3.2

内部工件输送系统 internal workpiece transport system
在抛喷丸机内输送工件的系统。

3.3

抛丸器 wheel blaster
利用带叶片的旋转叶轮加速磨料的装置。

3.4

喷丸器 air blaster
由喷嘴和连接软管或管子组成，通过压缩空气加速磨料的总成。

3.5

可进入式抛喷丸室 accessible blasting chamber
按指定用途设计，可供人员进入的抛喷丸室。

3.6

工作区 workspace
抛喷丸机制造商规定的操作者工作场所。

3.7

内部工作区 interior workspace
抛喷丸机内部的工作区。

3.8

螺旋输送机 screw conveyor

利用旋转螺旋叶片水平或略微倾斜移动磨料的装置。

3.9

带式输送机 belt conveyor

两个或多个皮带轮之间，用于水平或倾斜移动磨料或产品的环形皮带。

3.10

振动输送机 vibrating conveyor

利用振动和重力输送磨料或产品的装置。

3.11

刮板输送机 scraper conveyor

借助于刮板，在底板上输送松散磨料的装置。

3.12

磨料斗 hopper

用于存储磨料或为抛喷丸提供或补充磨料的容器。

3.13

斗式提升机 bucket elevator

利用均匀固接于无端环形牵引构件上的一系列料斗，垂直提升磨料的连续输送机。

3.14

料斗给料输送机 hopper discharge conveyor

将磨料从料斗输送至抛喷丸机的机械装置、螺旋输送机、带式输送机或其他适合的输送系统。

3.15

磨料控制阀 switch valve

弹丸闸门

用于关闭或打开流向抛喷丸过程的磨料的电动、气动或磁力操作装置。

3.16

磁力分离器 magnetic separator

主要与部分磁鼓一起运行来分离铁磁和非铁磁混合物，以获得可重复使用、用于抛喷丸过程的磨料的系统。

3.17

磨料筛分系统 cleaning system

从磨料中分离小颗粒以获得所需粒度分布的装置，主要与用于分离大颗粒的筛子一起使用。

4 重大危险、环境影响和能源使用

4.1 总体要求

一项标准无法涵盖各种机械的所有细节。为应对这一情况，应考虑本文件的安全要求，对相关机械进行单独的风险评估。

应通过应用GB/T 15706—2012的原则来避免或减少单独的风险评估中识别但本文件未涉及的重大危险。

如果本文件不同章节描述的安全要求涉及同一危险区，则应一并考虑。

4.2 重大危险

第5章规定了防止或最大程度减少风险评估确定的对此类机械为重大的所有危险、危险状态和危险事件的要求。

防止与该机械类型相关但不重大的危险的措施，见GB/T 15706—2012。

注：GB/T 15706—2012包含风险评估程序的信息。

4.3 环境影响和能源使用

第6章包含了最大程度减少以下情况的措施：

- 环境影响；
- 能源使用。

5 安全要求、保护措施和风险减小措施

5.1 总体要求

抛喷丸机械应符合第5章中给出的防止重大危险的安全要求和/或保护措施。

警告装置和安全标志应符合ISO 3864-1:2011、ISO 7000:2019或GB/T 1251.1—2008的要求。

5.2 防护装置和门

所有可能进入危险区的通道均应根据GB/T 23821—2022、GB/T 8196—2018和GB/T 18831—2017使用防护装置进行保护。如果通过联锁活动式防护装置（如门）限制进入工作区域，则应根据表1中给出的性能等级，通过安全相关控制系统对其进行保护。

5.3 电气设备

抛喷丸机械的电气设备应符合GB/T 5226.1—2019的要求。

5.4 急停

急停装置应符合GB/T 16754—2021的要求。

5.5 控制系统

安全相关控制系统的设计应符合GB/T 16855.1—2025及表1的要求。这也适用于安全相关参数（如操作参数）的输入和处理。

表 1 抛喷丸机械控制系统的所需性能等级（PLr）

安全功能	章节	PLr
------	----	-----

通过联锁活动式防护装置对抛丸器的接入点进行防护锁定，该活动式防护装置和与危险运动联锁的联锁装置和防护锁定装置相连接	5.2 5.6，表 2，第 1 行 5.6，表 3，第 1 行	d
通过固定式防护装置对抛丸器的接入点进行防护锁定，该固定式防护装置和与危险运动联锁的联锁装置相连接	5.2 5.6，表 2，第 1 行 5.6，表 3，第 1 行	c
在没有附加安全措施的情况下，对抛丸清理机抛丸室的入口进行防护锁定	5.2 5.6，表 2，第 2 行 5.6，表 3，第 1 行	d
在有附加安全措施的情况下，对抛丸清理机抛丸室的入口进行防护锁定	5.2 5.6，表 2，第 2 行 5.6，表 3，第 1 行	c
喷嘴保持运行控制装置的最大超限时间	5.7，表 4，第 4 行	d
对于没有内部工作区的抛喷丸室，进入方式与抛喷丸过程和部件危险运动的联锁。 如果在抛喷丸过程停止之前可以进入，则需要与防护锁定进行联锁	5.2 5.8，表 5，第 2 行，第 1 小行	c
对于有内部工作区的抛喷丸室，进入方式与抛喷丸过程和部件危险运动的联锁	5.2 5.8，表 5，第 2 行，第 2 小行	c
防止抛喷丸过程启动的联锁	5.8，表 5，第 3 行	c
叶轮驱动和喷丸器之间的联锁	5.8，表 5，第 3 行	c
与部件危险运动防护锁定的联锁	5.8，表 7，第 1 行 5.8，表 7，第 2 行	c
接近磨料输送和循环系统的危险运动部件	5.9，表 9，第 1 行	c
避免机器部件的不受控制的运动	5.10，表 10，第 1 行	c
避免由于失去或重新启动电力、气动或液压能源供应而导致机器部件的不受控制的运动	5.10，表 10，第 2 行	c
与外部设备的联锁	5.16	单独的风险评估

5.6 抛丸器

有关剪切、挤压、切割和切断的重大危险或危险状态，相关安全要求和/或措施，以及这些措施的验证要求，见表 2。

表 2 抛丸器—剪切、挤压、切割和切断

重大危险	危险状态	安全要求	验证
剪切 挤压 切割 切断	接近抛丸器的固定部件和内部旋转部件之间的剪切陷阱	抛丸器内部旋转部件的接入点应通过以下两种方式之一进行防护： ——与和危险运动联锁的联锁装置相连接的固定式防护装置； ——与和危险运动联锁的联锁装置以及防护锁定装置相连接的联锁活动式防护装置。 安全相关控制器见表 1	目视检查 功能测试

		抛丸器磨料供应口应通过固定式防护装置进行防护	目视检查
	从抛丸室内部接近抛丸器的固定部件和内部旋转部件之间的剪切陷阱	应通过抛丸室入口的防护锁定,防止未经授权进入抛丸器的工艺开口(见 5.8,表 5) 附加安全措施(如钥匙锁定入口)可降低防护锁定的 PLr 安全相关控制器见表 1	见 5.8,表 5

有关加速磨料和部件的冲击的重大危险或危险状态,相关安全要求和/或措施,以及这些措施的验证要求,见表 3。

表 3 抛丸器—加速磨料和部件的冲击

重大危险	危险状态	安全要求	验证
摩擦或磨损 刺穿	暴露在喷射的磨料中	见表 2	见表 2
		在使用信息中应给出抛丸器的维护和检查信息,见第 8 章	证明文件
冲击 刺伤或刺穿	抛丸器故障时暴露在喷射的部件中	抛丸器的外壳应能承受抛丸轮破碎时可能发生的加速部件的冲击	证明文件
		在使用信息中应给出抛丸器的维护和检查信息,见第 8 章	证明文件

有关噪声源、相关降噪措施以及这些措施的验证要求,见表 14。

5.7 喷丸器

有关加速磨料和部件的冲击的重大危险或危险状态,相关安全要求和/或措施,以及这些措施的验证要求,见表 4。

表 4 喷丸器—加速磨料和部件的冲击

重大危险	危险状态	安全要求	验证
摩擦或磨损 刺穿 喷射	在喷丸器或喷丸清理机发生故障、磨损和失灵时,暴露在喷射的磨料、部件和流体中	喷丸器的构造应最大程度减少加速的磨料造成的磨损	目视检查 证明文件
		喷丸器应能承受喷丸过程产生的压力。其受压部件(如管道、软管、容器、接头、阀门、喷嘴)的设计应符合 ISO 4413:2010 和 GB/T 7932—2017 的要求	证明文件
		在使用信息中应给出喷丸器的维护和检查信息,见第 8 章	证明文件
冲击 摩擦或磨损 刺穿 喷射	手动喷丸器: ——喷嘴和软管不受控制的运动; ——磨料的释放	喷丸器应配备喷嘴保持运行控制装置,该装置在释放 3 秒内启动,降低以下动能: ——磨料 ——压缩空气 以保证:	功能测试

		<p>——软管不会发生危险运动；</p> <p>——磨料不会危险喷射。</p> <p>可通过以下方式实现，如：</p> <p>——磨料供应系统的减压；</p> <p>——喷嘴上的开闭器。</p> <p>对于长软管，可能需要附加措施（如泄压阀）</p> <p>安全相关控制器见表 1</p>	
--	--	--	--

有关噪声源、相关降噪措施以及这些措施的验证要求，见表 14。

5.8 抛喷丸室

有关加速磨料和部件的冲击的重大危险或危险状态，相关安全要求和/或措施，以及这些措施的验证要求，见表 5。

表5 抛喷丸室—加速磨料和部件的冲击

重大危险	危险状态	安全要求	验证
摩擦或磨损 刺穿 冲击	在抛喷丸室外部的工作区， 暴露在加速的磨料和部件 中	抛喷丸室的构造应能防止暴露在抛喷丸室外部的 工作区中的危险加速磨料和部件中	证明文件 功能测试
		在使用信息中应给出维护和检查信息，见第 8 章	证明文件
摩擦或磨损 刺穿 冲击	在没有内部工作区的抛喷 丸室内，暴露在加速的磨料 和运动部件中	应通过设计防止进入没有内部工作区的抛喷丸室	目视检查 证明文件
		进入方式应与抛喷丸过程和部件的危险运动联锁； 进入方式的打开应能停止抛喷丸过程和部件的危 险运动； 如果在抛喷丸过程停止之前可以进入，则需要与防 护锁定进行联锁； 在进入方式关闭之前，应不能启动抛喷丸过程和部 件的危险运动。进入方式关闭后，抛喷丸过程不得 自动重启； 联锁装置应符合 GB/T 18831—2017 的要求； 机器人的集成应符合 GB 11291.2—2013 的要求； 安全相关控制器见表 1	功能测试
		应采取措施保护工件进出开口防止人员通过工件 进出开口轻易进入，从而防止未经授权的进入	目视检查 测量
		在使用信息中应说明，操作者不得通过工件进出开 口进入	证明文件
		在使用信息中应给出维护和维修期间防止意外重 启的措施的信息，见 8.2.3	证明文件
摩擦或磨损 刺穿 冲击	在有内部工作区的抛喷丸 室内，暴露在加速的磨料和 运动部件中	所有出入点应安装“禁止进入”的警告标志	目视检查
		进入方式应与抛喷丸过程和部件的危险运动联锁； 进入方式的打开应能停止抛喷丸过程和部件的危 险运动；	功能测试

		所有出入点或从任何出入点和/或操作点可见的位置都应安装警告灯，当抛喷丸过程启动时，警告灯应亮起； 在进入方式关闭之前，应不能启动抛喷丸过程和部件的危险运动。进入方式关闭后，抛喷丸过程不得自动重启； 联锁装置应符合 GB/T 18831—2017 的要求； 机器人的集成应符合 GB 11291.2—2013 的要求； 安全相关控制器见表 1	
		应采取措施保护工件进出开口防止人员通过工件进出开口轻易进入，从而防止未经授权的进入	目视检查 测量
		在使用信息中应说明，操作者不得通过工件进出开口进入	证明文件
		在使用信息中应给出维护和维修期间防止意外重启的措施的信息，见 8.2.3	证明文件
		所有出入点应安装“禁止进入”的警告标志	目视检查
摩擦或磨损 刺穿 冲击	由于抛喷丸过程启动而暴露在抛喷丸室内部和外部的加速的磨料和部件中， 如： ——当抛喷丸室没有关闭时； ——在维护期间	应安装防止（如在维护和检查期间）启动的装置，例如可拆卸手柄、电子锁、可上锁的主开关	目视检查 功能测试 证明文件
摩擦或磨损 刺穿 冲击	暴露在抛喷丸联合清理机械的加速磨料和部件中	对于将两种清理方式集成在一个抛喷丸室内的抛喷丸联合清理机械，应安装一个操作模式选择器，每个位置均可锁定。抛丸器和喷丸器应联锁，以防止手动喷丸过程中抛丸器的运行	功能测试
摩擦或磨损 刺穿 冲击	当人员陷入在抛喷丸室时，暴露在抛喷丸室内的加速磨料和部件中	应安装允许人员从可进入的抛喷丸室内部逃生的装置（例如，可从内部打开的门）	目视检查 功能测试 证明文件
		应安装允许从可进入的抛喷丸室内部停止抛喷丸过程的装置	目视检查 功能测试 证明文件
		对于有内部工作区的抛喷丸室，应提供观察抛喷丸室内部的手段（如观察窗）。可提供通信工具作为附加措施，但不能作为唯一措施	目视检查 证明文件

有关离地高度的重大危险或危险状态，相关安全要求和/或措施，以及这些措施的验证要求，见表 6。

表6 抛喷丸室—离地高度

重大危险	危险状态	安全要求	验证
跌落	不同高度的工作区	应根据 GB/T 17888.2—2020，在不同高度的工作	目视检查

		区（如工作平台）之间安装护栏	
		深坑应配备操作者坠落保护装置（如可拆卸栅栏，用于保护不使用的深坑，折叠栏杆）。如果固定式防护装置会干扰抛喷丸过程或工件的运动，则应安装防坠落个体防护装备的固定装置，并在使用信息中给出防坠落个体防护装备的信息	目视检查
		工作平台和通道的设计应符合 GB/T 17888.2—2020 的要求	证明文件
		如果需要进入高处（如维护或保养），应安装安全进入的防护装置或提供措施	目视检查

有关挤压、剪切和切割的重大危险或危险状态，相关安全要求和/或措施，以及这些措施的验证要求，见表 7。

表7 抛喷丸室—挤压、剪切和切割

重大危险	危险状态	安全要求	验证
挤压 剪切 切割	暴露在抛喷丸室内的危险运动部件中	见 5.11	见 5.11
		如果在抛喷丸室内可触及危险运动部件，则抛喷丸室的开口应与危险运动的防护锁定进行联锁。 安全相关控制器见表 1	功能测试 证明文件
	暴露在抛喷丸室的危险运动部件中	应通过以下方式防止接近抛喷丸室的可触及危险运动部件： ——符合 GB/T 23821—2022 的设计； ——固定式防护装置； ——与危险运动联锁的联锁活动式防护装置	功能测试 证明文件

有关滑倒和绊倒的重大危险或危险状态，相关安全要求和/或措施，以及这些措施的验证要求，见表 8。

表8 抛喷丸室—滑倒和绊倒

重大危险	危险状态	安全要求	验证
滑倒	磨料导致的打滑地面	抛喷丸机械工作区地面的设计应尽量减少因磨料导致的打滑地面，如采用格栅	目视检查
		在使用信息中应给出有关防止磨料导致地面打滑的措施的信息，见第 8 章	证明文件
绊倒	不平地面导致的绊倒	工作区地面的设计应无绊倒危险	目视检查
	有内部工作区的抛喷丸室能见度不足导致的绊倒	应提供技术通风设备，确保工作区和逃生路线清晰可见。技术通风设备的每小时空气流量应至少为内部工作区容积的 60 倍	目视检查 功能测试 测量

有关噪声源、相关降噪措施以及这些措施的验证要求，见表 14。

5.9 磨料输送和循环系统

有关挤压、剪切和切割的重大危险或危险状态，相关安全要求和/或措施，以及这些措施的验证要求，见表9。

表9 磨料输送和循环系统—挤压、剪切和切割

重大危险	危险状态	安全要求	验证
挤压 剪切 切割	暴露在磨料输送和循环系统的危险运动部件中，如： ——输送机（如螺旋、带式、振动、刮板）； ——料斗； ——斗式提升机； ——料斗给料输送机； ——磨料控制阀； ——磁力分离器； ——磨料筛分系统	应通过以下方式防止接近磨料输送和循环系统的可触及危险运动部件： ——设计，例如根据 GB/T 23821—2022 保持距离； ——固定式防护装置； ——与危险运动联锁的联锁活动式防护装置。如果操作者有可能在危险机械功能造成的风险停止之前到达危险区，除联锁装置外，活动式防护装置还应与防护锁定装置相连接。 注：ISO 11161:2007 + ISO 11161:2007/Amd:2010, 8.6.2 给出了运动部件安全减速的示例。	目视检查 测量
		提升机应配备逆止器或机械制动器	功能测试

5.10 动力和驱动装置

有关挤压、剪切和切割的重大危险或危险状态，相关安全要求和/或措施，以及这些措施的验证要求，见表10。

表10 动力和驱动装置—挤压、剪切和切割

重大危险	危险状态	安全要求	验证
挤压 剪切 切割	机器部件（如工件输送系统、磨料输送、抛丸器）不受控制的运动	应避免机器部件不受控制的运动（例如防止危险运动的制动系统，避免失压时的危险运动的先导止回阀）； 安全相关控制器的要求见表 1	功能测试 证明文件
	由于失去或重新启动电力、气动或液压能源供应而导致机器部件的不受控制的运动	应避免机器部件不受控制的运动（例如防止能量损失时的危险运动的制动系统）； 能源供应的重新启动不应导致机器部件的运动的自动重启； 安全相关控制器的要求见表 1	功能测试 证明文件

5.11 工件装卸系统

有关挤压、剪切和切割的重大危险或危险状态，相关安全要求和/或措施，以及这些措施的验证要求，见表11。

表11 工件装卸系统—挤压、剪切和切割

重大危险	危险状态	安全要求	验证
挤压 剪切 切割	危险运动部件（如动力操纵门、输送机、运动工件、机器人）导致的挤压、剪切和	应根据 GB/T 23821—2022 确保与危险运动部件的安全距离	测量
		机器人的集成应符合 GB 11291.2—2013 要求	证明文件

	切割		
	工件从内部输送系统掉落。	内部输送系统以及内部和外部输送系统之间的接口的设计应确保工件在预定使用范围内的安全输送。典型标准有： ——夹具的机械强度； ——抛喷丸过程导致的夹具磨损	目视检查 证明文件
		在使用信息中应给出以下信息： ——夹具的磨损； ——定期检查的间隔时间	证明文件

有关噪声源、相关降噪措施以及这些措施的验证要求，见表 14。

5.12 与磨损相关的危险

有关磨损的重大危险或危险状态，相关安全要求和/或措施，以及这些措施的验证要求，见表12。

表12 磨损

重大危险	危险状态	安全要求	验证
摩擦或磨损 刺穿 喷射 挤压 切割	所有使用磨料的抛喷丸机部件都存在过度磨损； 抛喷丸机部件因磨损而失效可能导致以下危险： ——加速磨料的冲击； ——失去结构稳定性导致的挤压； ——坠落元件的挤压； ——接触锋利的边缘	应通过定期检查和维护来控制磨损； 检查和维护的间隔时间取决于： ——抛喷丸机的设计； ——抛喷丸过程（如运行时间、载荷变化、抛喷丸次数）。 抛喷丸机部件的磨损相关寿命可能会受到机器部件材料的厚度和耐磨性以及用于减少加速磨料的冲击能量的磨损保护垫或内衬的影响	证明文件
		在使用信息中应给出检查和维护的信息（如维护周期）	证明文件
		在使用信息中应给出警告，说明起重配件可能会严重磨损	证明文件

5.13 静电

有关静电的重大危险或危险状态，相关安全要求和/或措施，以及这些措施的验证要求，见表13。

表13 静电

重大危险	危险状态	安全要求	验证
电击	接触抛喷丸机带电部件导致的电击	可能带静电的机器部件（如软管、喷嘴、工件夹持装置、集尘斗、管道）应导电并接地，最大接地电阻应为 106 Ω。见 IEC/TS 60079-32-1:2013 + Amd 1:2017。	目视检查 证明文件 测量
		在使用信息中应给出以下信息： ——抛喷丸机械的预定使用（如工件材料类型、磨料）；	证明文件

		——要求； ——连接到抛喷丸机的接地设备（如管道）； ——抛喷丸机械所用设备（如真空清洗机）的静电防护。	
--	--	--	--

5.14 噪声

5.14.1 在设计阶段从源头降低噪声的措施

有关重大危险、噪声源、相关降噪措施，以及这些措施的验证要求，见表14。

表14 降噪措施

重大危险	危险状态	安全要求	验证
听力丧失 紧张 失去知觉 耳鸣 其他因干扰语音传递或听觉信号引起的事 故风险	一般情况	应采用技术措施从源头上降低噪声 注：ISO/TR 11688-1:1995 给出了关于低噪声机械设计的信息	
	以下的噪声： ——抛丸器及其驱动装置； ——装卸系统； ——液压系统和液压驱动装置； ——吹扫喷嘴及其通风设备； ——压缩空气的膨胀	应特别考虑： ——隔声罩和隔声屏，用于屏蔽部件和操作所需开口处（如材料输送）的噪声辐射； ——抛喷丸室的隔声； ——低噪声通风设备； ——在合理的情况下，将产生噪声的部件放置在远离操作者的位置； ——机器部件的声音去耦； ——避免共振表面的措施（如加固大的表面）； ——为气动机械部件（如搬运装置上的阀门）安装消声器	目视检查 测量
	喷嘴的噪声	应特别考虑： ——安装低噪声喷嘴； ——抛喷丸室的隔声。	目视检查
		在使用信息中应给出有关在喷丸室内工作的人员和/或从事自由喷射工作的人员的听力保护的 建议信息，见第8章	证明文件
	叶轮及其驱动装置失衡造成的噪声和振动	在使用信息中应给出保持抛丸器平衡的信息，见8.2.3	证明文件

根据与同系列其他机器相比的实际噪声发射值来评估所采用的降噪措施是否成功。

注：ISO/TR 11688-2:1998给出了有关机械噪声产生机制的有用信息。

5.14.2 噪声发射测量和标示

应根据附录B中规定的噪声测试规范对抛喷丸机进行噪声发射测量和噪声发射值标示。

注：可能存在与噪声测量和标示相关的地区/国家法规或标准，例如欧盟的EN 1265:1999，或中国的GB/T 25371—2010和GB/T 34388—2017。

5.15 物质

有关健康的重大危险或危险状态，相关安全要求和/或措施，以及这些措施的验证要求，见表 15。

表 15 物质—健康

重大危险	危险状态	安全要求	验证
呼吸困难	吸入或接触抛喷丸过程中产生的有害健康粉尘(如工件材料、磨料、机器部件磨损)	抛喷丸机械逸出的粉尘不应导致周围工作区的有害健康环境。可以通过在低于周围工作区压力的情况下操作抛喷丸室来实现	目视检查 测量
		在使用信息中应给出抛喷丸机械的安装要求(如技术通风设备、除尘系统)信息，见 8.2.1	证明文件
		在使用信息中应给出废气处理所需除尘系统的规格信息 注 1：暴露限值应符合国家法规的要求。 注 2：排放到环境中的粉尘排放限值应符合国家法规的要求。 注 3：空气传播的有害物质排放的评估信息，见 ISO 29042-1:2008 、 ISO 29042-2:2009 、 ISO 29042-3:2009 、 ISO 29042-4:2009 、 ISO 29042-5:2010 、 ISO 29042-6:2010 、 ISO 29042-7:2010 、 ISO 29042-8:2011 、 ISO 29042-9:2011	证明文件
		在使用信息中应给出在具有内部工作区的抛喷丸机械内进行操作和维护时使用个体防护装备的信息	证明文件
		在使用信息中应给出抛喷丸机械的预定使用(如工件材料类型、磨料)信息	证明文件

有关火灾和爆炸的重大危险或危险状态，相关安全要求和/或措施，以及这些措施的验证要求，见表 16。

表 16 物质—火灾和爆炸

重大危险	危险状态	安全要求	验证
火灾 爆炸	抛喷丸机械中的粉尘环境 点火	应避免抛喷丸室内的可燃粉尘环境 注：VDMA 24388:2019 说明了评估抛喷丸过程产生的粉尘的潜在爆炸性的程序。 如果抛喷丸机的预定使用允许在抛喷丸过程中产生可燃粉尘，则应通过考虑抛喷丸过程中产生的粉尘量及其可燃性而设计的新鲜气流，避免形成可燃粉尘环境。这种粉尘是由磨料、加工工件的磨损材料和附着在工件表面的材料组成。抛喷丸粉尘的燃烧和爆炸特性取决于这三种成分、粒度和抛喷丸工艺参数	证明文件
		如果无法在抛喷丸机的部件(如斗式提升机)中避	目视检查

		免可燃粉尘环境，则应在抛喷丸机的相应部件中避免点燃源。应根据 ISO 80079-36:2016 进行点燃危险评估。 安装在潜在爆炸性环境的机器部件中的电气和非电气设备应根据良好的工程实践进行设计和制造。非电气设备应符合 ISO 80079-36:2016 的要求。电气设备应符合 IEC 60079-0:2017 的要求	证明文件
		在使用信息中应给出抛喷丸机的预定使用中未涵盖的、处理工件材料或使用磨料的风险信息	证明文件
		在使用信息中应给出废气处理所需除尘系统的防火防爆要求信息	证明文件
	抛喷丸机械中粉尘沉积的点火	应通过抛喷丸机的设计最大程度减少粉尘沉积(如光滑表面、充足气流)	目视检查

5.16 外部设备集成

为了安全操作，可能需要将外部设备与抛喷丸机械集成。如果需要集成，抛喷丸机应配备允许安全相关信号交换的接口，以便在抛喷丸机继续运行可能导致危险状态时，停止控制器，包括急停装置，不仅可以停止抛喷丸机本身，还可以停止所有相关设备（如除尘系统、输送系统、工件搬运系统）。安全相关控制器见表1。

6 能效和减少环境影响

6.1 总体要求

对计划的抛喷丸工艺进行综合评估对于获得最佳能效和最佳环境影响结果至关重要，应在对单个工艺步骤或单台机器进行优化能效和最大程度减少环境影响之前进行评估。

第6章涉及抛喷丸机生命周期内的基本环境影响。

注：可适用国家或地方法规。

6.2 采购

- 应根据工艺条件选择制造材料，从而：
- 优化抛喷丸机的耐久性和使用寿命；
 - 最大程度减少有害废弃物。

6.3 生产

无重大环境影响。

6.4 使用

6.4.1 投入

6.4.1.1 磨料

操作信息应包括最大程度减少磨料使用量的工作程序。

注1：最大程度减少磨料使用量相当于减少抛喷丸粉尘排放和废弃物。

注2：最大程度减少磨料使用量相当于减少能源使用量。
应提供有关优化抛喷丸机的维护间隔的信息。

6.4.1.2 水

宜通过设计和制造减少水的使用量（如水的再利用）。

6.4.1.3 能源

宜避免抛喷丸机（如强制通风设备，抛丸器）的空转。这可以通过控制系统的适当布局来实现。
宜通过制造和设计措施来降低抛喷丸机的能耗，例如：

- 安装节能部件（电机、风扇等）；
- 安装高效抛丸器或喷嘴；
- 避免气动系统泄漏；
- 强制通风设备的布局；
- 磨料循环系统的布局；
- 抛喷丸机械的空气再循环。

注1：抛喷丸机的空气再循环可降低操作现场的能耗。

可对能源使用情况进行监测。

注2：通过监测能源使用情况，可以实施运行能效概念。

6.4.1.4 产出

6.4.1.4.1 对空气的排放

在使用信息中应给出废气处理所需除尘系统的规格信息（见8.2.2）。

注：粉尘排放限值应符合国家法规的要求。

6.4.1.4.2 废弃物

抛喷丸过程中加入的材料（如磨料、铸造工艺中的砂）宜分开，以允许材料重复使用。

注：废弃物处理可能要符合国家法规的要求。

6.4.1.4.3 噪声

可在设计阶段采取降噪措施（见5.14.1），例如在除尘管道上安装消声器，以减少环境噪声发射。

6.5 寿命终止

无重大环境影响。

机器宜是可处理掉的，可适用适当的当地法规。制造商应在使用信息中给出相关信息。

7 安全要求和/或措施的验证

第5章中的表格第4列（表1除外）规定了相应要求的验证方法。

验证方法包括：

- 目视检查；
- 功能测试；
- 测量；
- 证明文件（检查文件）。

验证可能涉及多种方法。

8 使用信息

8.1 总体要求

使用信息应符合GB/T 15706—2012中6.4的规定，特别是6.4.5的“随行文件”和6.4.4的“标志”。使用信息应给出有关安装、调试和使用的信息，以及制造商规定的一般维护和预定使用的参考。

8.2 使用说明书

8.2.1 与安装相关的信息

除GB/T 15706—2012中给出的要求外，与安装相关的信息还应包括：

- a) 补充空气的要求（例如流量）；
- b) 除尘管道的要求（例如避免灰尘沉积的最小流量）；
- c) 除尘系统的要求，这是抛喷丸机安全运行所必需的；
- d) 将抛喷丸机和附属设备（例如管道）等电位接地的要求。

8.2.2 与操作相关的信息

除GB/T 15706—2012中给出的要求外，与操作相关的信息还应包括：

- a) 防止可燃粉尘浓度过高的风险的警告，例如：
 - 1) 磨料的变更；
 - 2) 工件材料的变更。
- b) 工件位置；
- c) 工件的最大尺寸；
- d) 工件的最小尺寸；
- e) 工件的最大重量；
- f) 工件的最小重量；
- g) 工件的固定措施（如需要）；
- h) 处理噪声的信息：
 - 1) 噪声发射标示，见附录B.8；
 - 2) 适用听力保护装置的建议。

8.2.3 与维护相关的信息

除GB/T 15706—2012中给出的要求外，与维护相关的信息还应包括：

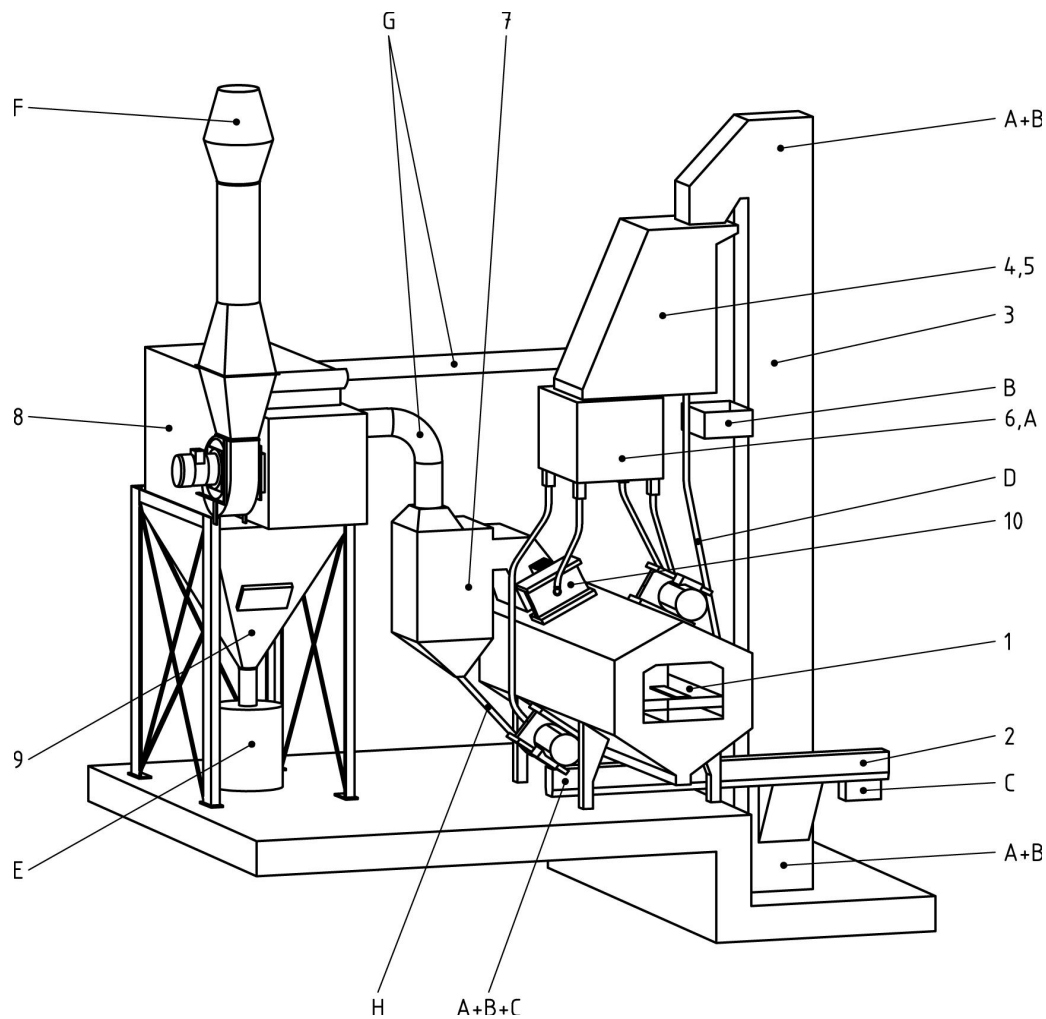
- a) 维护和维修期间防止意外重启的措施；
- b) 以下方面的维护说明、检查间隔和程序，例如：
 - 1) 抛喷丸机内部和管道（例如清除抛喷丸粉尘沉积）；
 - 2) 抛丸器及其驱动装置的平衡；
 - 3) 强制通风设备（测量空气流量和空气流速）；
 - 4) 磨料输送系统；
 - 5) 接地；
 - 6) 地板格栅。

8.3 标志

抛喷丸机的标志应符合GB/T 15706—2012中6.4.4的要求。

附录 A
(资料性)
抛喷丸机械示意图

图A.1给出了抛丸清理机的一个示例。



说明：

部件

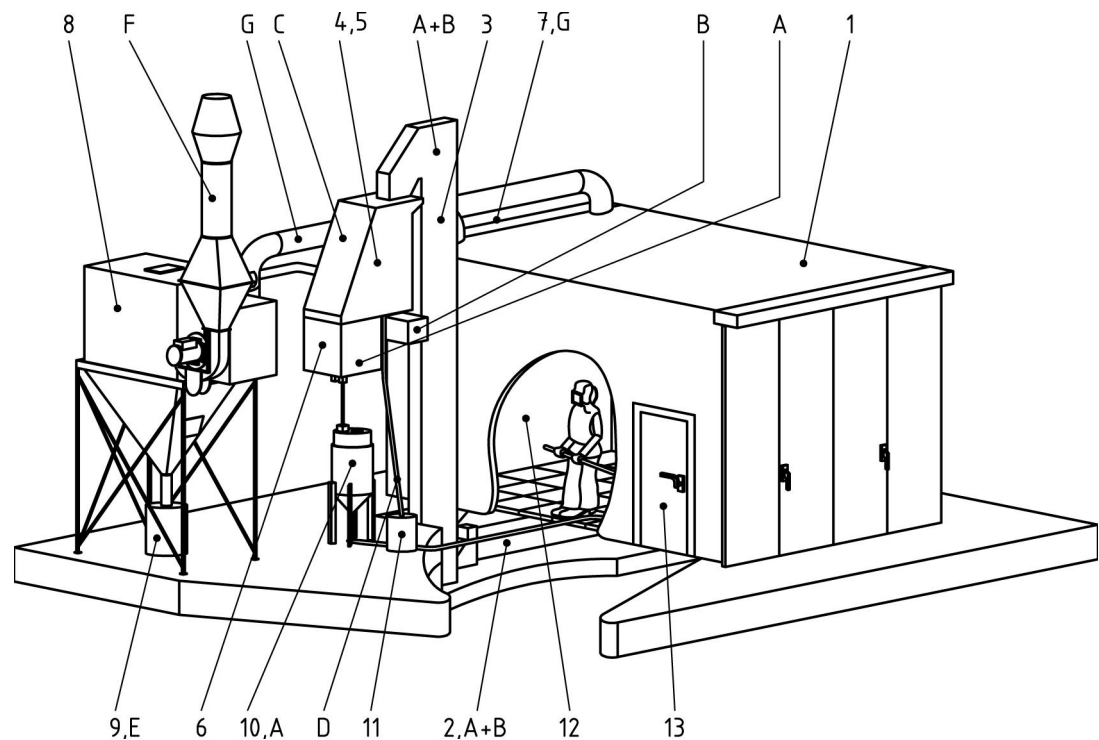
- 1 抛丸室
- 2 横向输送机
- 3 斗式提升机
- 4 主磁选滚筒
- 5 磨料筛分单元
- 6 磨料斗
- 7 沉降室
- 8 除尘单元（不在本文件范围内）
- 9 除尘器（不在本文件范围内）
- 10 抛丸器

介质

- A 磨料
- B 废砂
- C 大颗粒废料
- D 粗尘
- E 细尘
- F 清洁空气
- G 含尘空气
- H 可重复使用的磨料

图 A.1 抛丸清理机

图 A.2 给出了喷丸清理机的一个示例。



说明：

部件

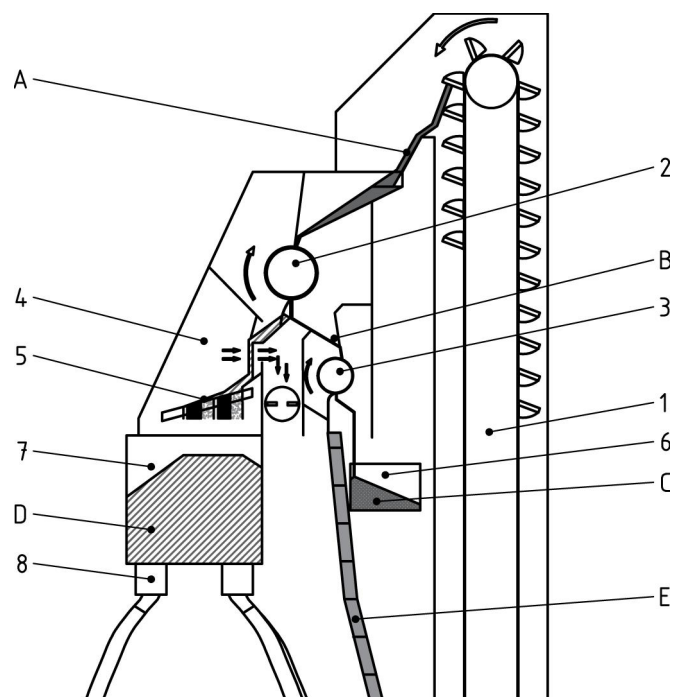
- 1 喷丸室
- 2 回收磨料
- 3 斗式提升机
- 4 主磁选滚筒
- 5 磨料筛分单元
- 6 磨料斗
- 7 除尘管道
- 8 除尘单元（不在本文件范围内）
- 9 除尘器（不在本文件范围内）
- 10 喷丸罐
- 11 减压安全阀
- 12 带安全阀的喷嘴
- 13 门

介质

- A 磨料
- B 废砂
- C 大颗粒废料
- D 粗尘
- E 细尘
- F 清洁空气
- G 含尘空气

图 A.2 喷丸清理机

图 A.3 给出了磨料准备的一个示例。



说明：

部件

- 1 斗式提升机
- 2 主磁选滚筒
- 3 二次磁选滚筒
- 4 磨料筛分单元
- 5 筛子
- 6 砂斗
- 7 磨料斗
- 8 磨料控制阀

介质

- A 磨料+废砂
- B 未选出的磨料+废砂
- C 废砂
- D 磨料
- E 可重复使用的磨料

图 A. 3 磨料准备

附 录 B
(规范性)
噪声测试规范

B.1 范围

本噪声测试规范规定了在标准条件下有效测定、标示和验证抛喷丸机械噪声发射特性所需的所有信息。

噪声发射特性包括工作位置的发射声压级和声功率级。测定这些数值对于以下方面是必要的：

- 制造商标示发射的噪声；
- 比较相关机械系列的机器发射的噪声；
- 在设计阶段从源头上控制噪声的目的。

本规范还提供了帮助用户进行噪声风险评估的信息。

使用本噪声测试规范可确保噪声发射特性的测定在规定范围内的再现性，该范围由所使用的基本噪声测量方法的精度等级决定。B.2和B.3规定了本标准允许的噪声测量方法。

B.2 声功率测定

A计权发射声功率级应按照以下基本噪声发射标准之一进行测量：

- GB/T 6881.2—2017（2级：工程）；
- GB/T 3767—2016（2级：工程）；
- GB/T 3768—2017（3级：简易）。

使用GB/T 3767—2016或GB/T 3768—2017时，应在距离机器1 m的矩形测量面上进行测量。

应尽可能使用2级方法。如果使用3级方法，则应记录并报告理由。

B.3 工作位置和指定位置的发射声压级测定

工作位置和指定位置的A计权声压级应按照以下基本噪声发射标准之一进行测量：

- GB/T 17248.2—2018（2级：工程）；
- GB/T 17248.3—2018（2级：工程和3级：简易）；
- GB/T 17248.5—2018（2级或3级，含环境修正）。

应尽可能使用2级方法。如果使用3级方法，则应记录并报告理由。

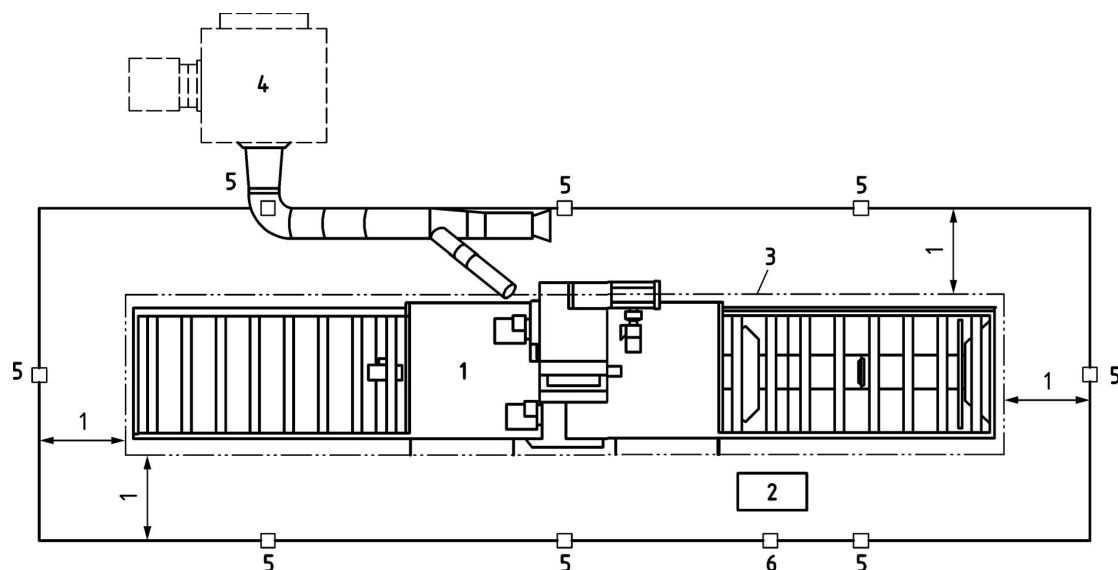
制造商应确定工作位置和其他指定位置的地点。

测量位置应：

- 位于距包络抛喷丸机的基准体1 m的水平距离，高度为地面上1.55 m±0.08 m；
- 覆盖所有工作位置（见图B.1, 说明6）和机器周围路径上的指定位置（见图B.1, 说明5）；
- 包括路径上指定位置的至少8个点。

抛喷丸机周围路径上的测量位置（包括工作位置的测量位置）示例，见图B.1。

单位: 米



说明:

- 1 抛喷丸机
- 2 操作面板
- 3 基准体
- 4 除尘器（不在范围内）
- 5 机器周围路径上的测量位置（地面以上 $1.55\text{ m} \pm 0.08\text{ m}$ ）
- 6 靠近操作面板的测量位置

图 B.1 测定抛喷丸机 A 计权声压级的噪声测量位置 (示例)

测量路径上的A计权发射声压级应等于B.6中给出的操作条件下指定位置的所有测量值的平均值。应对这些值进行能量平均,以确定抛喷丸机的A计权发射声压级。

B.4 测量不确定度

在目前缺乏不确定度贡献和输入量之间可能存在的相关性的数据的情况下，应使用以下值：

- 如果使用2级（工程）方法，A计权级的再现性标准偏差为1.5 dB, 在机器的运行条件稳定的情况下，测量不确定度K为2.5 dB，这是抛喷丸机的通常情况；
- 如果使用3级（简易）方法，A计权级的再现性标准偏差为2.5 dB，在机器的运行条件稳定的情况下，测量不确定度K为4 dB，这是抛喷丸机的通常情况。

这些值取自基本标准,为上限值。制造商可将B.5和B.6中给出的机器安装和运行条件的高稳定性作为目标,以实现接近再现性标准偏差的总标准偏差。

注：GB/T 17248.2—2018中第11章、GB/T 17248.3—2018中第12章和GB/T 17248.5—2018中第11章给出了有关不确定度的详细信息（另见ISO 4871:1996）。

B.5 安装和装配条件

机器的安装和装配应符合制造商的说明。特别是大型抛喷丸机，制造商应说明哪些部件、组件、辅助设备、电源等属于待测抛喷丸机。

在指定位置测定声功率级和发射声压级以及标示时，安装和装配条件应相同。

B.6 运行条件

噪声测试应在抛喷丸机安装完毕并完全投入运行时进行。

噪声测试应在抛喷丸机运行时，导致最高噪声发射的整个工作循环内，在所有噪声源（如风扇、抛喷丸器、输送机）和所有降噪措施（如隔声罩、隔声屏）都存在的情况下进行。

测试报告中应准确描述测试所用的工作循环。

在指定位置测定声功率级和发射声压级时，运行条件应相同。

B.7 记录和报告的信息

制造商应至少记录和报告以下有关测量的信息：

- 用于测量的噪声发射标准和等级；
- 声学环境；
- 测量位置；
- 测量仪器；
- 运行环境。

任何与本噪声测试规范或所用基本标准的偏差都应进行记录和报告，并附上技术理由。

B.8 噪声发射标示

根据ISO 4871:1996，噪声发射值的标示应为双值标示。应包含：

- B.3中规定的操作面板工作位置和机器周围路径的A计权发射声压级 L_{pA} ，以及相关的不确定度 K_{pA} ；
- 如果 L_{pA} 超过80 dB，则A计权声功率级 L_{WA} 和相关的不确定度 K_{WA} 。

表B.1给出了制造商对抛喷丸机的噪声发射标示的示例。

表 B.1 噪声测量的制造商标示（示例）

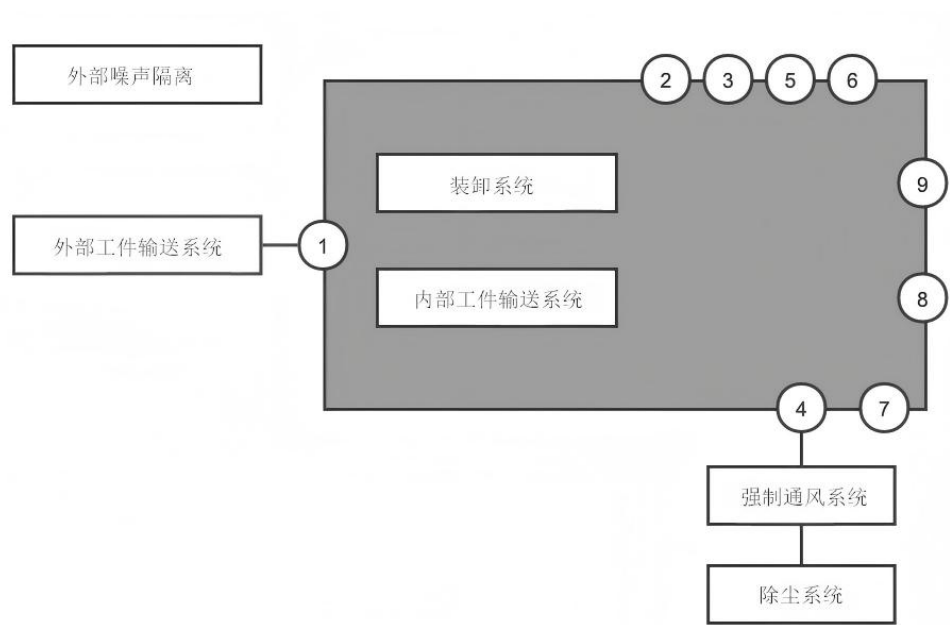
机器信息/规格	
抛喷丸机型号	名称
制造商	名称
制造年份	2024
抛喷丸机类型	辊道式抛丸清理机
安装条件	无基座
机器尺寸 长 × 宽 × 高 (mm)	10000 x 2500 x 5000
抛喷丸器类型和数量	6 台抛丸器，直径 400 mm，15 kW，直接驱动，3000 rpm

噪声测量信息		
噪声测量日期	2024-12-13	
测量仪器	测量仪器名称	
噪声测量地点	在生产线上	
运行条件	工作循环	装载 抛喷丸过程 卸载
	抛喷丸器工作功率（%）	85 %
	抛喷丸器转速（rpm）	2800
	装载工件（kg）	600
	装载工件 长 × 宽 × 高（mm）	6000 x 500 x 300
	装载工件 （件数）	2
	磨料（规格）	F24
	工件清理（是/否）	是
	覆盖整个工作周期的测量时间（s）	400
声学环境	地点（室内/室外）	室内
	墙壁、天花板和地板的类型（材料）及其声学处理（类型）	未经声学处理的混凝土墙、天花板和地板
	产品环境布局	显示抛喷丸机及其附近的草图
	环境影响	可忽略不计
	气温（° C）	32
	环境压力（hPa）	1013
	相对湿度（%）	35
测量位置	显示抛喷丸机和测量位置（包括麦克风高度）的草图	
根据 ISO 23779:2024，与噪声测试规范的偏差	无	
噪声测量值		
操作面板的 A 计权发射声压级	测量使用的标准和等级	GB/T 17248. 3—2018 2 级
	测量值（dB）	90

	不确定度（dB）	2.5
机器周围路径上的 A 计权发射声压级	测量使用的标准和等级	GB/T 17248.3—2018 2 级
	测量值（dB）	92
	不确定度（dB）	2.5
A 计权声功率级	测量使用的标准和等级	GB/T 3767—2016 2 级
	测量值（dB）	99
	不确定度（dB）	2.5

附 录 C
(资料性)
抛喷丸机械与辅助机械的接口

图 C.1 显示了抛喷丸机械和用于抛喷丸但不在本文件范围内的其他设备之间的接口。



说明：



抛喷丸机械



范围以外的设备

- 1 外部工件输送系统的机械和电气接口
- 2 电源接口
- 3 新鲜空气供应管道接口
- 4 除尘管道接口
- 5 加压空气供应接口
- 6 水供应接口
- 7 废水系统接口
- 8 控制信号安全交换接口
- 9 呼吸保护装置（在抛喷丸室内）新鲜空气供应接口

图 C.1 抛喷丸机械与辅助机械的接口

参 考 文 献

- [1] GB/T 25371—2010 铸造机械 噪声声压级测量方法
- [2] GB/T 34388—2017 铸造机械 噪声声功率级测量方法
- [3] EN 1265:1999 Safety of machinery—Noise test code for foundry machines and equipment
- [4] ISO/TR 11688-1:1995 Acoustics—Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment—Part 1:Planning
- [5] ISO/TR 11688-2:1998 Acoustics — Recommended practice for the of low-noise machinery and equipment—Part 2:Introduction to the physics of low-noise design
- [6] ISO 29042-1:2008 Safety of machinery—Evaluation of the emission of airborne hazardous substances—Part 1:Selection of test methods
- [7] ISO 29042-2:2009 Safety of machinery—Evaluation of the emission of airborne hazardous substances—Part 2:Tracer gas method for the measurement of the emission rate of a given pollutant
- [8] ISO 29042-3:2009 Safety of machinery—Evaluation of the emission of airborne hazardous substances—Part 3:Test bench method for the measurement of the emission rate of a given pollutant
- [9] ISO 29042-4:2009 Safety of machinery—Evaluation of the emission of airborne hazardous substances—Part 4:Tracer method for the measurement of the capture efficiency of an exhaust system
- [10] ISO 29042-5:2010 Safety of machinery—Evaluation of the emission of airborne hazardous substances—Part 5:Test bench method for the measurement of the separation efficiency by mass of air cleaning systems with unducted outlet
- [11] ISO 29042-6:2010 Safety of machinery—Evaluation of the emission of airborne hazardous substances—Part 6:Test bench method for the measurement of the separation efficiency by mass of air cleaning systems with ducted outlet
- [12] ISO 29042-7:2010 Safety of machinery—Evaluation of the emission of airborne hazardous substances—Part 7:Test bench method for the measurement of the pollutant concentration parameter
- [13] ISO 29042-8:2011 Safety of machinery—Evaluation of the emission of airborne hazardous substances—Part 8:Room method for the measurement of the pollutant concentration parameter
- [14] ISO 29042-9:2011 Safety of machinery—Evaluation of the emission of airborne hazardous substances—Part 9:Decontamination index

[15] ISO 11161:2007, + Amd 1:2010 Safety of machinery—Integrated manufacturing systems requirements

[16] IEC/TS 60079-32-1:2013, + Amd 1:2017 Explosive Atmospheres — Part 32-1: Electrostatic hazards, guidance

[17] VDMA 24388:2019 Shot blasting technology—Fire and explosion protection
