

中华人民共和国国家标准

GB/T 39981—2021

建筑施工机械与设备 便携、手持、内燃机式切割机 安全要求

Building construction machinery and equipment—Portable, hand-held, internal
combustion engine driven cut-off machines—Safety requirements

(ISO 19432:2012, MOD)

2021-05-21 发布

2021-12-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 安全要求和验证	4
5 使用信息	14
附录 A (资料性附录) 重大危险列表	18
附录 B (规范性附录) 切割机位置	20
附录 C (规范性附录) 切割砂轮防护装置的强度试验	22
附录 D (资料性附录) 切割机循环试验结果汇总(2007 年和 2008 年)	24
附录 E (规范性附录) 噪声试验规则——工程法(2 级精度)	25
附录 F (规范性附录) 把手振动值的测量	32
附录 G (资料性附录) 本标准与 ISO 19432:2012 章条编号对照	38
参考文献	40

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用重新起草法修改采用 ISO 19432:2012《建筑施工机械与设备 便携、手持、内燃机式切割机 安全要求》。

本标准与 ISO 19432:2012 相比在结构上有所调整,附录 G 中列出了本标准与 ISO 19432:2012 的章条编号对照一览表。

本标准与 ISO 19432:2012 的技术性差异及其原因如下:

——关于规范性引用文件,本标准做了具有技术性差异的调整,以适应我国的技术条件,调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中,具体调整如下:

- 用等同采用国际标准的 GB/T 3767—2016 代替了 ISO 3744(见附录 E);
- 用等同采用国际标准的 GB/T 3785.1 代替了 IEC 61672-1(见附录 E);
- 用等效采用国际标准的 GB/T 14574 代替了 ISO 4871(见附录 E);
- 用等同采用国际标准的 GB/T 14790.2—2014 代替了 ISO 5349(见附录 F);
- 用等同采用国际标准的 GB/T 15706—2012 代替了 ISO 12100(见第 3 章、4.1、5.1.1、5.1.3);
- 用等同采用国际标准的 GB/T 17248.2—2018 代替了 ISO 11201(见附录 E);
- 用等同采用国际标准的 GB/T 20485.1 代替了 ISO 16063-1(见附录 F);
- 用等同采用国际标准的 GB/T 21398—2008 代替了 ISO 14982(见 4.21.1、4.21.2);
- 用等同采用国际标准的 GB/T 23716 代替了 ISO 8041(见附录 F);
- 用等同采用国际标准的 GB/T 23821—2009 代替了 ISO 13857(见 4.1);
- 用等同采用国际标准的 GB/T 25078.1 代替了 ISO/TR 11688-1(见 4.19.1);
- 用等同采用国际标准的 LY/T 1348—2015 代替了 ISO 7914(见 4.2.1、4.6.1.1);
- 用等效采用国际标准的 LY/T 1593 代替了 ISO 7293(见 5.1.2、附录 E、附录 F);
- 增加了 GB/T 16842;
- 增加了 GB/T 4269.5;
- 删除了 ISO 20643;
- 删除了 IEC 60745-1。

本标准做了下列编辑性修改:

——将 F.7.3 中“10 kg 的质量”改为“6 kg 的质量”(见图 F.2),因为 F.7.3 中说明的人工进给力为 60 N。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国建筑施工机械与设备标准化技术委员会(SAC/TC 328)归口。

本标准起草单位:北京建筑机械化研究院有限公司、北京建研机械科技有限公司、中国建设教育协会。

本标准主要起草人:刘双、马肖丽、周紫晗、尹文静、刘承桓、鲁卫涛。

建筑施工机械与设备

便携、手持、内燃机式切割机 安全要求

1 范围

本标准规定了便携、手持、内燃机式切割机(以下简称切割机)设计和制造的安全要求及其试验验证,该类切割机预定由单人在切割建筑材料(如沥青、混凝土、石材和金属)时使用。

本标准仅适用于使用固结磨料和/或超硬磨料(金刚石)旋转切割砂轮的切割机,且切割砂轮最大外径为 430 mm,切割砂轮的支承安装在其中中心并由主轴驱动,切割砂轮的顶部向远离操作者的方向旋转(见图 1)。

本标准涉及了在预定使用或在制造商可合理预见的误用条件下对这些机器有意义的所有重大危险、危险情况或危险事件(参见附录 A 的表 A.1)。

本标准规定了消除或减小使用切割机过程中发生危险的方法,以及与切割机一起提供的安全工作规范的信息类型。

本标准不涉及切割砂轮的规格。作为切割砂轮规格的示例,见 GB/T 4127.7、GB/T 23537 和 ISO 13942。

本标准不适用于其发布日之前生产的机器。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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—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 3785.1 电声学 声级计 第 1 部分:规范(GB/T 3785.1—2010, IEC 61672-1:2002, IDT)

GB/T 4269.5 便携式林业机械 操作者控制符号和其他标记(GB/T 4269.5—2003, ISO 3767-5:1992, IDT)

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

GB/T 14790.2—2014 机械振动 人体暴露于手传振动的测量与评价 第 2 部分:工作场所测量实用指南(ISO 5349-2:2001, 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 16842 外壳对人和设备的防护 检验用试具(GB/T 16842—2016, IEC 61032:1997, 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 20485.1 振动与冲击传感器校准方法 第 1 部分:基本概念(GB/T 20485.1—2008, ISO 16063-1:1998, IDT)

GB/T 21398—2008 农林机械 电磁兼容性 试验方法和验收规则(ISO 14982:1998, IDT)

GB/T 23716 人体对振动的响应 测量仪器(GB/T 23716—2009, ISO 8041:2005, IDT)

GB/T 23821—2009 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离(ISO 13857:2008, IDT)

GB/T 39981—2021

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(GB/T 25078.1—2010, ISO/TR 11688-1:1995, IDT)

LY/T 1348—2015 林业机械 便携式油锯 手把最小空隙和尺寸(ISO 7914:2002, IDT)

LY/T 1593 便携式油锯 发动机性能和燃油消耗(LY/T 1593—2001, eqv ISO 7293:1997)

3 术语和定义

GB/T 15706—2012 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

切割砂轮 cut-off wheel

用适当的结合剂将磨料颗粒固结在一起组成的切割轮,必要时加入一些适当的加强筋或者金属或有类似特性的其他材料,且在轮缘上粘结金刚石、立方氮化硼颗粒或者其他适当的磨料颗粒。

3.2

法兰总成 flange assembly

夹紧和驱动切割砂轮的装置。

3.3

法兰接触面 flange contact surface

法兰圆周内外之间的区域所形成的法兰与切割砂轮之间的接触面。

3.4

主轴 spindle

支承、保持并驱动与法兰相连接的切割砂轮的切割机轴。

3.5

轴孔 arbor hole

切割砂轮的中心孔,用于将切割砂轮安装在切割机的轴上。

3.6

把手 handle

为便于安全和易于控制切割机而设计的装置。

3.6.1

前把手 front handle

位于或接近发动机舱前方的把手。

3.6.2

后把手 rear handle

位于或接近发动机舱后方的把手。

3.7

缓冲垫 blotter

由可压缩材料(例如纸、硬纸板或类似材料)制成的垫片,附在切割砂轮的两侧,以减缓切割砂轮的不平整和允许切割砂轮使用中停转时在有限的范围内滑动。

3.8

切割砂轮防护装置 cut-off wheel guard

使切屑和在运转中破裂的切割砂轮碎片转向的局部护罩。

3.9

传动装置防护罩 transmission cover

设置在发动机和切割总成之间的装置,以防止意外接触到传动装置。

- 3.10
发动机停机装置 engine-stopping device
使发动机停止运转的激发装置。
- 3.11
油门控制装置 throttle trigger
控制发动机速度的装置。
- 3.12
油门开关 throttle lock
将油门设定在部分开启位置以有助于起动的装置。
- 3.13
油门锁定装置 throttle trigger lock-out
直到用手释放前,防止意外触发油门操作的装置。
- 3.14
油门控制连杆 throttle control linkage
将油门控制装置的动作传递给油门控制阀的机构。
- 3.15
阻风门 choke
给化油器添加燃油空气混合物以有助于起动的装置。
- 3.16
离合器 clutch
被驱动件和旋转动力源之间接合和分离的装置。
- 3.17
消音器 muffler
降低发动机排气噪声且引导废气排放的装置。
- 3.18
怠速 idle speed
油门控制装置释放且切割砂轮不旋转时发动机无负载运行的速度。
- 3.19
应激运动 reactive movement
旋转的切割砂轮在切割过程中碰到异物或被夹紧时,可能产生的切割机突然和意外的运动。
- 3.20
最大切割深度 maximum depth of cut
 t
切割砂轮可进入被切割件的深度,即切割砂轮外径到法兰外径的距离。
- 3.21
切割砂轮最大速度 maximum cut-off wheel speed
标记在新切割砂轮上的最大允许速度。
- 3.22
主轴最大速度 maximum spindle speed
油门全开且无负载时主轴的最大旋转速度。
- 3.23
额定转速 rated speed
发动机最大功率时的速度。

4 安全要求和验证

4.1 总则

切割机应符合本章规定的安全要求和/或防护措施。此外,对于本标准未涉及的有关但非重大危险,切割机的设计应符合 GB/T 15706—2012 的规定。

切割机的安全运转取决于遵守本章的安全要求和与使用足够的个体防护装备(PPE)(如手套、护腿、防护靴以及眼部、听力和头部保护装备)相关的安全工作条件以及安全工作程序(见 5.1)。

切割机还应按 5.2 进行标志和按 5.3 使用警示。

切割机配备的使用说明手册应符合 5.1 的规定。

为了防止与运动部件接触,除了切割砂轮,所有开口与运动部件的安全距离应符合 GB/T 23821—2009 中 4.2.4.1 和 4.2.4.3 的规定。

当将切割机按其正常静止位置(见图 1)放置在平坦的水平面上时,切割砂轮或防护装置不应接触水平面,且切割机应保持稳定。

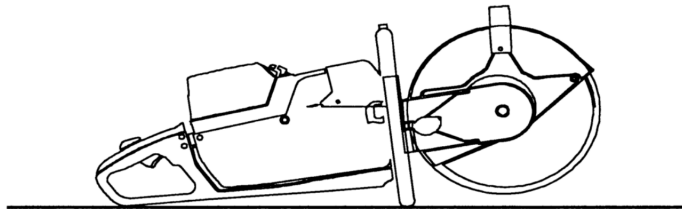


图 1 将切割机按正常位置放置在平坦表面上的示例

针对每一要求确定验证方法。

安全防范措施——本标准中规定的一些试验所涉及的过程可能导致危险情况。按本标准实施试验的任何人员,宜针对所从事的工作类型对其进行适当培训。应遵循所有的国家监管条件以及健康和

4.2 把手

4.2.1 要求

切割机应对每只手设有把手。把手的设计应满足:

- 当操作者戴防护手套时能完全握牢;
- 其形状和表面应能可靠握紧;
- 尺寸和间隙应符合 LY/T 1348—2015 的表 1 中修枝用的规定,但其中规定的距离 B 和 C 除外。

带有将机器振动与把手隔离的系统的切割机,其设计应使操作者可以通过发动机停机装置控制发动机停止,即使在隔振器部分或全部失效的情况下也应如此。

4.2.2 验证

尺寸应通过测量来验证。如果隔振器失效,则控制切割机的能力应通过设计检查和功能试验来验证。

4.3 主轴速度

4.3.1 要求

应限制发动机的转速使其不超过主轴的最大速度(见 5.1)。

4.3.2 验证

应在油门全开且空载时,在主轴上测量主轴的速度。允许的最大误差为 ± 5 r/min。

注:由于从发动机到轴的动力传输中可能有空转,不能使用发动机转速和传动比来进行简单计算。

4.4 发动机起动装置

4.4.1 要求

发动机起动装置应设有电力起动器或手动起动器。手动起动器的执行机构应永久地与切割机相连。

配有手动起动器的切割机应设有绳索反冲装置。

应需要两个或两个以上独立和不同的动作来激活电力起动装置。这也适用于带有储能的手动起动装置。

4.4.2 验证

起动切割机的方式应通过检查和功能试验来验证。

4.5 发动机停机装置

4.5.1 要求

机器应装有发动机停机装置,通过该装置可以使发动机最终停止运行,并且不依赖于持续的人工操作。该装置的控制器的位置应确保在带着防护手套并握住后手柄的情况下,可由操作者操作。

控制器的颜色应明显不同于发动机停机装置的背景色。

4.5.2 验证

发动机停机功能应通过对运转的切割机的检查来验证。控制器位置和颜色应通过检查来验证。

4.6 油门控制系统

4.6.1 尺寸

4.6.1.1 要求

通过达到 LY/T 1348—2015 中图 3 和图 4 所示油门控制装置周围和后方间隙的尺寸要求,油门控制装置位置的设置应使其能在握住后把手时用带手套的手按压和释放。

4.6.1.2 验证

该尺寸应通过测量来验证。

4.6.2 运转

4.6.2.1 要求

切割机应配备油门控制装置,当释放时,自动回复到怠速位置,除非接合辅助起动的油门开关(见 4.6.3)。油门控制装置应通过油门锁定装置的自动接合保持在怠速位置。

起动程序完成后,应只有在油门锁定装置解除后才能激活油门控制装置,将发动机转速增加到切割砂轮开始运转的程度。

注：当操作者松开油门开关且发动机回到怠速时，起动程序就完成了。

切割砂轮的意外运转应通过油门控制连杆使其转速最小化，这样设计的目的是在油门锁定装置锁定的情况下，作用在后把手的力不会将发动机转速增加到离合器接合和切割砂轮开始运转的程度。

4.6.2.2 验证

油门控制装置和油门锁定装置的功能应通过对切割机操作的检查来验证。油门控制连杆的设计应通过施加与切割砂轮所在平面有关的任意方向的力来验证，该力作用于后把手握持处的中心并固定机身。该力应为带有空液箱、不带附件和切割砂轮的切割机重量的3倍。

4.6.3 油门开关

4.6.3.1 要求

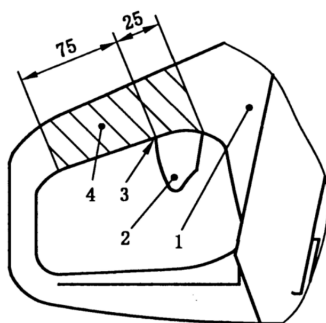
如果配有油门开关以辅助起动，且其接合将导致起动期间切割砂轮运动，则在操作油门控制装置时，应使油门开关不得不手动接合，并应自动松开。无论是否使用油门锁定装置，松开油门开关都是可以接受的。

为防止意外操作的风险，油门开关应位于把手的握持区之外，且至少需要两个独立的动作来接合油门开关。

把手的握持区定义为从油门控制装置后部前面的 25 mm 延伸到油门控制装置后部后面的 75 mm (见图 2)。

用于释放油门控制装置的操作力不应超过 25 N。

单位为毫米



说明：

- 1——后把手；
- 2——油门控制装置；
- 3——后把手与油门控制装置的交叉点；
- 4——握持区。

图 2 把手握持区

4.6.3.2 验证

应通过检查和测量来验证油门开关的功能。应在 1 s 内施加释放油门开关的力，并在油门控制装置后部的前方和油门控制装置移动方向(垂直于油门控制装置的旋转半径)上测量，距离为(5±1)mm。

4.7 离合器

4.7.1 要求

切割机应设有离合器，当发动机以任何小于怠速 1.25 倍的转速旋转时，离合器的设计应使切割砂

轮不转动。

4.7.2 验证

离合器的功能应通过使发动机以所有的转速达到 1.25 倍怠速运转来验证。如果使用说明手册中规定了范围,则应根据最高怠速来验证。

4.8 废气排放

4.8.1 要求

排气口的设计应使握持切割机处于典型切割位置(见图 3)时的排气引离操作者。

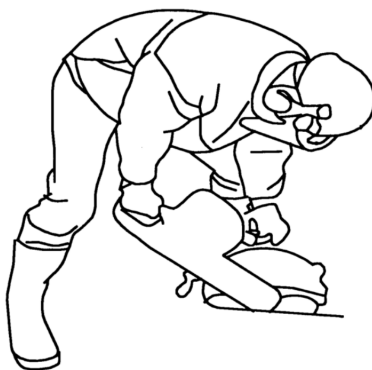


图 3 握持切割机处于典型切割位置的示例

4.8.2 验证

排气口的位置和方向应通过检查来验证。

4.9 切屑的排出

4.9.1 要求

切割机的设计应使握持切割机处于典型切割位置(见图 3)时,将来自切割砂轮的主要切屑流引离操作者的正面或人体上部(也见 4.13.1)。

切割砂轮防护装置指示说明所需信息见 5.1。

4.9.2 验证

切屑的排出方向应通过检查来验证。

4.10 燃油系统

4.10.1 要求

如果配备燃油箱盖,则油箱盖应设有防丢失装置。

燃油箱开口的直径不应小于 20 mm。

箱盖的设计应使切割机在所有的工作位置以正常工作温度运转时以及运输时不发生泄漏。

如果配备燃油箱,则油箱加油口位置的设置应使其他切割机零部件不妨碍将油箱加满油。应有可能使用漏斗。

油箱和燃油线路应集成在切割机中,以使其能承受当整个切割机按照 4.10.2.2 撞击地面时发生的

冲击,而不会出现任何可见的泄漏。

4.10.2 验证

4.10.2.1 通则

燃油箱盖的防丢失装置、开口尺寸和使用漏斗的可能性应通过检查和测量来验证。箱盖的密封性应通过使切割机处于所有方向的检查来验证。燃油箱通风系统的渗水不视为泄漏。

4.10.2.2 跌落试验

切割机应在 $(-5\pm 2)^\circ\text{C}$ 下,通过两次跌落方式撞击混凝土表面,一次带有使用说明手册中规定的最大直径的切割砂轮,另一次不带有切割砂轮。

在跌落试验之前,安装切割砂轮,装满燃油箱并用50%乙二醇和50%水(按体积计)的混合物使油箱半满,并使切割机在试验温度下适应至少6 h。

从试验环境出来后的60 s内,应将切割机跌落在混凝土表面上。

应使用连接在前把手上的绳子悬挂切割机进行跌落,以使切割砂轮平面与混凝土表面垂直,且前把手悬挂位置的最低点在混凝土表面上方 $(775\pm 5)\text{mm}$ 处。

不带有切割砂轮的切割机在 $(-5\pm 2)^\circ\text{C}$ 下至少保持1 h后,进行重复试验。

按附录B图B.1a)~f)的每一位置将切割机保持 $(30\pm 2)\text{s}$,同时检查是否有可见泄漏。

4.11 防接触高压带电部件的保护

4.11.1 要求

电路中所有的高压带电部件包括火花塞端子的定位、绝缘或者防护,应使操作者无意与其接触。应提供点火中断或短路装置,并应安装在低压侧。

4.11.2 验证

高压带电部件的定位和绝缘,应通过检查并用GB/T 16842的试具B来验证。点火中断或短路应通过检查来验证。

4.12 传动装置防护罩

4.12.1 要求

应覆盖移动式传动装置以防在操作过程中接触。

唯一功能是防止意外接触的防护罩应为固定防护装置(可通过工具拆卸)。

当拆卸防护装置时,固定防护装置应使其固定系统永久地连接在防护装置和/或切割机上。

4.12.2 验证

固定防护装置的设计应通过检查来验证。

4.13 防止接触发热部件的保护

4.13.1 要求

应防护气缸和与气缸或消音器直接接触的部件,以避免在切割机正常运行期间意外接触。本规定适用于下述情况:

——距离在切割机上方的前把手较远侧小于120 mm的部件(见图4)和距离在切割机侧面的前把

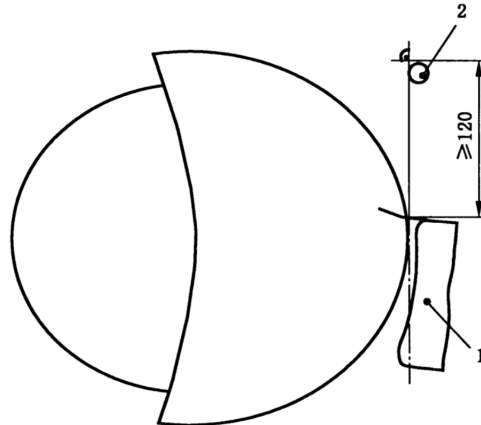
手较远侧小于 80 mm 的部件(见图 5);

——通过切割机上方的前把手外侧和消音器上方的发动机舱外边缘间的切线可触及的消音器区域,距前把手 120 mm(图 6 中尺寸大于或等于 0 mm)。

该防护应确保通过锥体可接触的区域(如 4.13.2 所述)不超过 10 cm²。上述切割机的部件温度以及汽缸防护装置的温度,对于金属表面不应超过 80 ℃,塑料表面不应超过 94 ℃。

注:更多信息见 ISO 13732-1:2006 附录 E。

单位为毫米

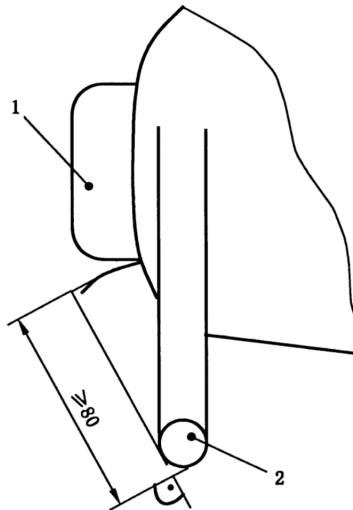


说明:

- 1——消音器;
- 2——前把手。

图 4 前把手和无防护的发热部件之间所需的距离

单位为毫米

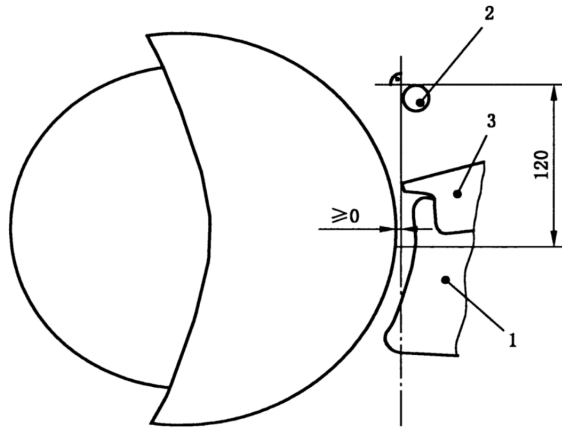


说明:

- 1——消音器;
- 2——前把手。

图 5 前把手和无防护的发热部件之间所需的侧面距离——平面视图

单位为毫米



说明：

- 1——消音器；
- 2——前把手；
- 3——发动机舱。

图 6 防接触发热部件的保护

4.13.2 验证

气缸和消音器的防护应通过测量所要求的距离来验证。

消音器的防护应采用图 7 所示的试验锥在任意方向以 10_{-1}^0 N 的力来确定可接触区域的方式进行验证。

单位为毫米

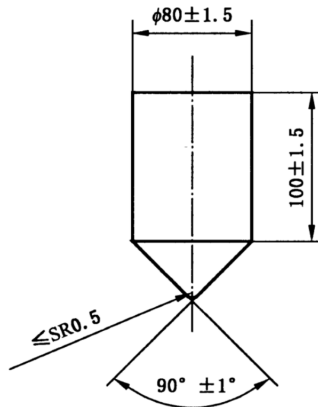
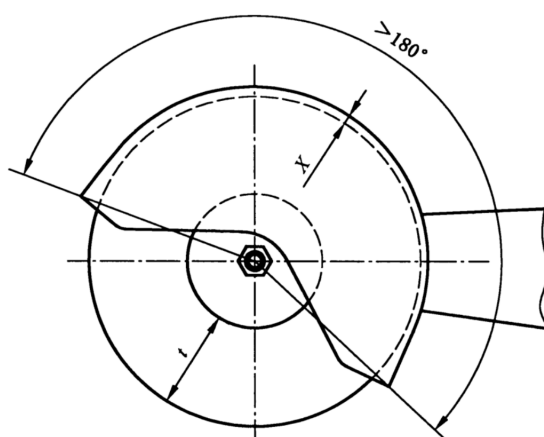


图 7 试验锥

4.14 切割砂轮防护装置

4.14.1 要求

切割机应配备需要使用工具才能连接和拆卸的切割砂轮防护装置。切割砂轮防护装置应至少覆盖防护切割砂轮圆周的 180° (见图 8)。在正常运行期间,防护装置应在位。



说明：

t ——最大切割深度；

X ——径向间隙。

图 8 切割砂轮防护装置的尺寸和最大切割深度

如果防护装置设计成绕切割砂轮中心旋转，则应不需要工具进行调整。

为了避免安装过大的切割砂轮，防护装置和最大外径的切割砂轮（见 5.1）之间的径向间隙（见图 8）不应超过 15 mm。不需要沿防护装置的整个外围来考虑径向间隙。

切割砂轮防护装置的强度应符合附录 C 的要求，并在试验后保持功能完好。

允许有轻微的变形和表面损伤。任何固定装置应保持完好，例如螺纹件。

机器的设计应包含降低切割过程中所产生粉尘的设备，允许操作者将该设备与水或真空等连接起来，使其能运行。

4.14.2 验证

切割砂轮防护装置和外壳的连接应通过检查、测量和功能试验来验证。强度要求应根据附录 C 规定的功能试验来验证。降低粉尘排放的设备应通过检查和功能试验来验证。

4.15 法兰固定装置

4.15.1 要求

为防止法兰在主轴上旋转，法兰应固定在主轴上。法兰和主轴上切割砂轮的紧固不应因主轴的旋转力或扭矩而松动。当施加 4.15.2 规定的扭矩 M 时，切割砂轮、法兰和主轴三者之间应无相对运动。

4.15.2 验证

法兰在主轴上的固定应通过检查和下列试验来验证：

用规定的切割砂轮紧固件拧紧力矩将切割砂轮和法兰相对于主轴拧紧（见 5.1.2）；

固定主轴，并向切割砂轮施加按式(1)计算的旋转扭矩 M ：

$$M = 0.4 \times V \times k \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中：

M ——向切割砂轮施加的旋转扭矩，单位为牛米(N·m)；

V ——发动机排量，单位为立方厘米(cm^3)；

k ——传动比(发动机转速与主轴转速之比)。

正反转动方向各重复试验 5 次。观察是否有任何运动。

4.16 法兰总成

4.16.1 要求

切割机应配备两个钢制或具有类似物理性能的其他材料制成的法兰(见图 9),且该法兰应符合表 1 对所有类型切割砂轮和表 2 仅对超硬磨料(金刚石)切割砂轮所规定的尺寸。两个法兰应具有相同的外径和相同的接触面。

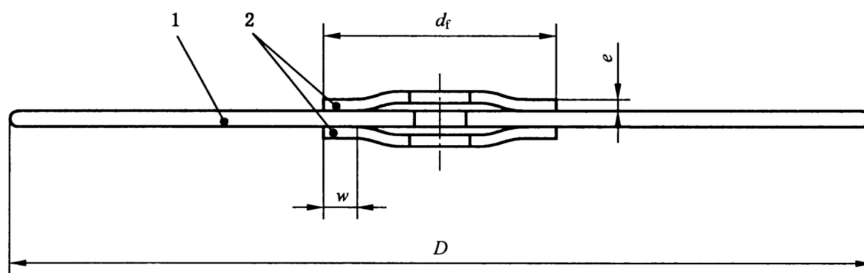
切割机应常备表 1 规定的法兰。可视需要配备符合表 2 的法兰,并应标记“仅适用于超硬磨料切割砂轮”。

法兰如果按图 9 所示安装并以其拧紧力矩加载,则认为是合适的。法兰的接触面 w 应在受载后保持平整。

关于法兰和切割砂轮正确组合的信息见 5.1.2。

4.16.2 验证

法兰尺寸和径向宽度应通过测量来验证。在施加规定的切割砂轮紧固件拧紧力矩之后,法兰和切割砂轮接触面的平面度应通过使用 0.05 mm 厚的量规的检查和测量来进行验证。法兰接触面和切割砂轮表面之间环绕法兰圆周的任意点均应不能插入量规。在试验过程中不应使用缓冲垫。



说明:

- 1——切割砂轮;
- 2——法兰。

图 9 切割砂轮和法兰尺寸

表 1 切割砂轮和法兰尺寸——磨料和超硬磨料切割砂轮

单位为毫米

切割砂轮 名义外径 D	法兰总成		
	最小外径 d_i	接触面最小径向宽度 w	最小凸缘 e
≤ 250	63.5	7.9	1.5
$> 250 \sim 300$	75	13	1.5
$> 300 \sim 350$	87.5	15	1.5
$> 350 \sim 400$	100	17	1.5

表 2 切割砂轮和法兰的尺寸——只适用于超硬磨料切割砂轮

单位为毫米

切割砂轮 名义外径 D	法兰总成		
	最小外径 d_f	接触面最小径向宽度 w	最小凸缘 e
≤ 250	37.5	6	1.5
$> 250 \sim 300$	45	7.2	1.5
$> 300 \sim 350$	52.5	8.4	1.5
$> 350 \sim 400$	60	9.6	1.5

4.17 主轴直径

主轴的公称直径应同使用说明手册中规定的切割砂轮轴孔直径一致,其公差为 0 mm~0.06 mm。

4.18 专用工具

4.18.1 要求

如果切割砂轮的安装与拆卸和怠速的调整需要专用工具,则应随机提供。

4.18.2 验证

该要求应通过检查来验证。

4.19 噪声

4.19.1 通过设计降低噪声源噪声和通过防护措施降低噪声

降低噪声应是设计过程中必不可少的一部分,应特别考虑降低噪声源噪声的措施。根据实际噪声发射值来评估所采用的噪声降低措施的成效。产生和影响噪声的主要来源通常是进气系统、发动机冷却系统、发动机排气系统、切削系统和振动表面。

GB/T 25078.1 为低噪声机器设计提供通用的技术信息和指导。应特别关注切割机的声学设计。

注 1: GB/T 25078.2 给出了机器中产生噪声的机械装置的信息,GB/T 20431 给出了通过消音器来控制噪声的指南。GB/T 16405 和 GB/T 19512 给出了消声器的试验方法。

注 2: 附录 D 给出了关于发射声压级的循环数据的信息。

4.19.2 噪声测量

应根据附录 E 测量和计算操作者位置处的 A 计权发射声压级和 A 计权声功率级。

4.20 振动

4.20.1 通过设计减小振动源振动和通过防护措施减小振动

减小振动应是设计过程中必不可少的一部分,应特别考虑减小振动源的振动。根据每一把手的实际振动总值来评估所采用的减振措施的成效。产生和影响振动的主要来源通常是发动机的动态力、切割砂轮、不平衡运动部件以及齿轮链轮、轴承和其他机械装置的冲击以及操作者、切割机和被切割材料之间的相互作用。

除了在振动源处采取减振措施外,适当时还应采用如隔振器和共振质量等技术措施将振动源与把手隔离。

注:附录 D 给出了关于振动级循环数据的信息。

4.20.2 振动测量

应测量振动,并根据附录 F 计算每一把手的等效振动总值。

注:根据 GB/T 14790.1 和 GB/T 14790.2 给出了结合当地使用条件,考虑暴露时间和要执行的工作类型,可以使用等效振动总值 $a_{hv,eq}$ 来确定每日振动暴露量。

4.21 电磁抗扰度

4.21.1 要求

切割机控制系统中使用的所有电子元件应符合 GB/T 21398—2008 中 6.3 和 6.6 关于机器电磁抗扰度的验收规则。

4.21.2 验证

电磁抗扰度应按照 GB/T 21398—2008 规定的试验来验证。

5 使用信息

5.1 使用说明手册

5.1.1 一般要求

对于向用户提供的信息,本章内容以及 GB/T 15706—2012 中 6.4 均适用。

5.1.2 技术数据

使用说明手册应对每一工况给出下列技术信息:

a) 质量:

切割机不带切割砂轮和附件但带空液箱的净质量,单位为千克(kg)。

b) 容积:

油箱的容积,单位为升(L)。

c) 切割砂轮如下:

1) 最大外径 D ,单位为毫米(mm);

2) 轴孔直径,单位为毫米(mm);

3) 法兰最小外径 d_f ,单位为毫米(mm);

4) 切割砂轮紧固件拧紧力矩,单位为牛[顿]米(N·m);

5) 切割砂轮最大速度,单位为转每分(r/min)。

切割砂轮类型的限制,包括法兰和切割砂轮的正确组合以及拧紧力矩(如适用)。

d) 主轴如下:

1) 主轴直径,单位为毫米(mm);

2) 主轴最大速度,单位为转每分(r/min)。

e) 发动机如下:

- 1) 发动机排量,单位为立方厘米(cm^3);
 - 2) 发动机额定转速下的发动机额定功率(符合 LY/T 1593),单位为千瓦[特](kW);
 - 3) 怠速(id),单位为转每分(r/min);
 - 4) 发动机额定转速(符合 LY/T 1593),单位为转每分(r/min)。
- f) 噪声和振动如下:
- 1) 根据附录 E 确定的操作者位置的 A 计权发射声压级值及不确定度,单位为分贝(dB);

注:可能需要提供倍频程分析,以能正确地选择听觉保护措施。

- 2) 根据附录 E 确定的 A 计权声功率级值,包含其不确定度,单位为分贝(dB);
 - 3) 根据附录 F 确定的等效振动总值及其对每一把手的不确定度,单位为米每二次方秒(m/s^2)。
- 使用说明手册给出的数值应与本标准的参考资料一并给出。

描述切割机的销售说明书不宜与关于健康和安全方面的说明相矛盾。描述切割机性能特点的销售说明书宜与使用说明手册有相同的关于噪声发射值和振动值的信息。

5.1.3 其他信息

根据 GB/T 15706—2012 中 6.4.5,使用说明手册应包含所有有关操作者/用户维护和切割机安全使用的全部指示说明和信息,包括个体防护装备(PPE)、适合的工作服类型和用途以及所有切割机手动操作所需的培训。使用说明手册应考虑到首次和/或无经验的操作者使用切割机。

应强调在使用切割机前充分地阅读使用说明手册的重要性。

使用说明手册应至少包括下列有关信息:

- a) 切割机的运输、搬运和贮存,包括:
 - 1) 在运输和贮存过程中切割砂轮护罩的使用;
 - 2) 切割机贮存的建议,包括清洁和维护。
- b) 切割机的试运转,包括:
 - 1) 组装的指示说明、最初的调整和核查;
 - 2) 与特殊安全有关的启动和停机信息;
 - 3) 有关运转前评估和日常维护方法的信息,包括怠速调整的指示说明以及如果需要专用工具对该工具的描述;
 - 4) 关于仅使用设计用于手持式切割机的切割砂轮的重要性信息以及对使用不适用于手持式切割机的切割砂轮可能产生的后果的警告;
 - 5) 针对所实施的工作类型,切割砂轮的正确选择和安装;
 - 6) 有关切割砂轮防护装置的正确位置和固定的信息,包括缓冲垫使用、法兰的选择、拧紧力矩,如果需要专用工具也应对该工具进行描述;
 - 7) 加油和补油,特别是加/补油过程中的防火和吸烟风险、燃油溢洒和切割金属时火花引燃的风险。
- c) 关于切割机的信息,包括:
 - 1) 主要零部件的描述、标识和名称,包括切割机的安全装置及其功能的说明;
 - 2) 符号和警告信息的说明;
 - 3) 有关指定的更换切割砂轮的信息,以及建议仅使用指定用于切割机的切割砂轮,并声明该切割机禁止使用任何其他类型的切割附件,即切割砂轮的许用转速应至少等于标在切割机上的主轴最大速度;

- 4) 主轴直径和调整环的使用信息;
 - 5) 操作者位置 A 计权发射声压级和 A 计权声功率级的声明值,包括关于风险的警告和将这些风险降至最低的措施;应提供倍频程分析以便选择正确的听力保护装置;
 - 6) 等效振动,包括关于风险的警告和将这些风险降至最低的措施(包括振动性白指病风险和使用者保护自己的措施的说明)。
- d) 切割机的使用,包括下列事项:
- 1) 操作指示说明和对常见切割作业的指示说明,包括切割砂轮防护装置的调整和对仅用双手使用切割机、握牢两只把手、禁止的操作的建议以及防止在疲劳、生病时或在受酒精或其他药物影响时使用切割机的警告;
 - 2) 对所接受工作进行组织的建议,要特别注意对现场的调查,以发现电缆和易燃物等所有危险,警告标志的使用和与其他人员的安全工作距离的建议;
 - 3) 对检查切割砂轮的裂纹、变形或不平衡以及拒绝任何不符合要求的切割砂轮的指示说明;
 - 4) 在无人值守时不允许发动机运转的警告,例如在地面上和当发动机运转时不携带切割机;
 - 5) 使用个体防护装备的指示说明,应包括对所用装备适当类型的建议;
 - 6) 在存在易燃物品和气体的地方不应使用切割机的警告,强调充分通风的必要性;
 - 7) 切割机产生的废气的警告(包括碳氢化合物和苯),不仅是在室内使用切割机,在沟渠、坑道或其他受限位置工作时都要强调充分通风的必要性;
 - 8) 说明暴露于噪声中时听力保护装置的选择和使用,在适当情况下包括对限制运转持续时间的建议;
 - 9) 说明暴露于振动中时白指病风险和使用者保护自己的措施,以及在适当情况下对限制运转持续时间的建议;
 - 10) 使用切割机时可能遇到的危险如应激运动(即抬升、拉拽、夹紧,特别是旋转时的反作用),以及如何避免这些危险的警告;
 - 11) 对需要在粉尘源控制粉尘喷射的指示说明;
 - 12) 不能切割石棉材料的警告。
- e) 维护的指示说明,包括:
- 1) 对使用者进行维修和更换作业的说明,包括使切割机处于良好的工作状态;
 - 2) 当所用备件影响操作者的健康和安全时,对所用备件规格的说明;
 - 3) 可使使用者用于维护和故障查找作业的图和表;
 - 4) 提供足够的信息,以能使使用者对安全系统的维护贯穿产品的寿命期;说明不正确维护、使用不符合要求的替代件、拆卸或修改安全件的后果。

5.2 标志

所有的切割机应至少标有下列信息:

- a) 制造商及其授权代表(如适用)的商业名称和完整地址;
只要制造商(以及在适当情况下其授权代表)能被识别,就可以简化地址。无论如何,标牌上的地址应足以让邮件到达公司。
- b) 系列或类型的名称;
- c) 切割机的名称。

切割机名称允许用产品的技术标识来表示,这可以通过字母和/或数字的组合来实现。在这种情况下,应在使用说明手册中给出明确的名称:

- d) 序列号/产品编号;
- e) 切割砂轮主轴的旋转方向;
- f) 出厂日期,即制造过程完成的年份。

此外,切割机还应具有下列附加信息:

- g) 阻风门控制器、燃油箱盖和把手加热开关(如有)的标志,符合 GB/T 4269.5;
- h) 化油器调整的标志;
- i) 主轴最大速度。

如果使用符号,则应在使用说明手册中对其进行说明。

除铸造、浮雕或压印外,使用符号应与其背景形成对比。浮雕应有至少 0.3 mm 的高度。这些符号所提供的信息和/或说明在从不小于 500 mm 的距离应目测可见。

标志应设在易见的位置,并应承受预定的工作条件如温度、湿度、汽油、油、磨损和风蚀的影响。

5.3 警示

所有的切割机应有下列警示:

- 符号表示的“警告:阅读使用说明手册”;
- 符号表示的必要的头部、眼部、听觉保护和防尘保护;
- 使用切割机时应激运动的警示;
- 火花(火灾风险)、废气吸入的警示;
- 禁止使用损坏的切割砂轮和锯片的声明。

所有文字可由图形代替。

注:图形设计指南也可由 GB 10396 给出。

如果使用符号或图形,则应在使用说明手册中对其进行说明。

警示应设在切割机易见的位置,并应承受预定的工作条件如温度、湿度、汽油、油、磨损和风蚀的影响。

除铸造、浮雕或压印外,使用符号应与其背景形成对比。浮雕应有至少 0.3 mm 的高度。这些符号所提供的信息和/或说明在从不小于 500 mm 的距离应目测可见。

附录 A
(资料性附录)
重大危险列表

表 A.1 列出了本标准涉及的所有重大危险、危险情况和事件,对确定本标准所涵盖的切割机类型的风险评估具有重要意义。

表 A.1 与便携手持式切割机相关的重大危险列表

序号	危险		本标准的条款
	来源	潜在影响	
1	机械危险		
	旋转的切割砂轮	上肢和下肢的切割或切断	4.3、4.5、4.6、4.7、4.9、4.15、4.16、4.17、4.18
	运动的传动部件	上肢的缠绕、切断	4.12
	切割砂轮抛出的物体	弹射物冲击的伤害	4.8、4.9、4.15
	切割砂轮的破裂	切割砂轮弹射碎片的伤害	4.6、4.14、4.15、4.16、4.20、4.21、5.1
	发动机控制系统故障或导致意外起动的控制,切割砂轮接合、意外超限运转/超速	上肢和下肢的剪切、切割、切断或缠绕	4.2、4.5、4.6、4.7、4.10、4.11、4.12、4.18、4.21、5.1、5.2
2	电气危险		
	电气系统的带电部件(直接接触)或在故障条件下承受高压的部件(间接接触)	对身体电击的伤害	4.16
3	热危险		
	发动机发热部件包括由于热辐射变热的部件	意外接触引起的烧伤和烫伤的危害	4.13、5.1
4	噪声危险		
	发动机、传动装置和切割系统,包括固定切割机部件的共振	不适、部分听力丧失、耳聋、失去平衡、丧失意识、紧张、语言交流和警告信号的干扰	4.19、5.1、5.3
5	振动危险		
	发动机、把手	不适、神经系统紊乱、骨关节和血管疾病	4.20、5.1、5.3
6	材料/物料危害		
	发动机废气、汽油	吸入有害气体引起的呼吸问题以及接触有害液体对皮肤造成的伤害	4.8、5.1
	切割过程中粉尘的排放	有害粉尘的吸入导致的呼吸问题	4.14、5.1

表 A.1 (续)

序号	危险		本标准的条款
	来源	潜在影响	
7	人体工程学的危害		4.2、4.4、4.5、4.6、4.7、4.10、4.11、4.12、5.1、5.2
	控制装置、把手等的位置和设计	不适、疲劳、运动装置的伤害、失控	
8	危险的组合		4.2、4.4、4.5、4.6、4.7、4.10、4.11、4.12、5.1、5.2
	不良的姿势或过度用力加上不恰当的设计或手动控制的位置,包括与把手设计、切割机平衡和带尖刺减振垫的使用相关的人类手臂结构的欠缺考虑。	不适、疲劳、运动装置的伤害、失控	
	发动机发热部件/电气短路加上泄漏的汽油箱/汽油溢出	由火花引起的烧伤和烫伤	

附录 B
(规范性附录)
切割机位置

切割机的位置图,见图 B.1。

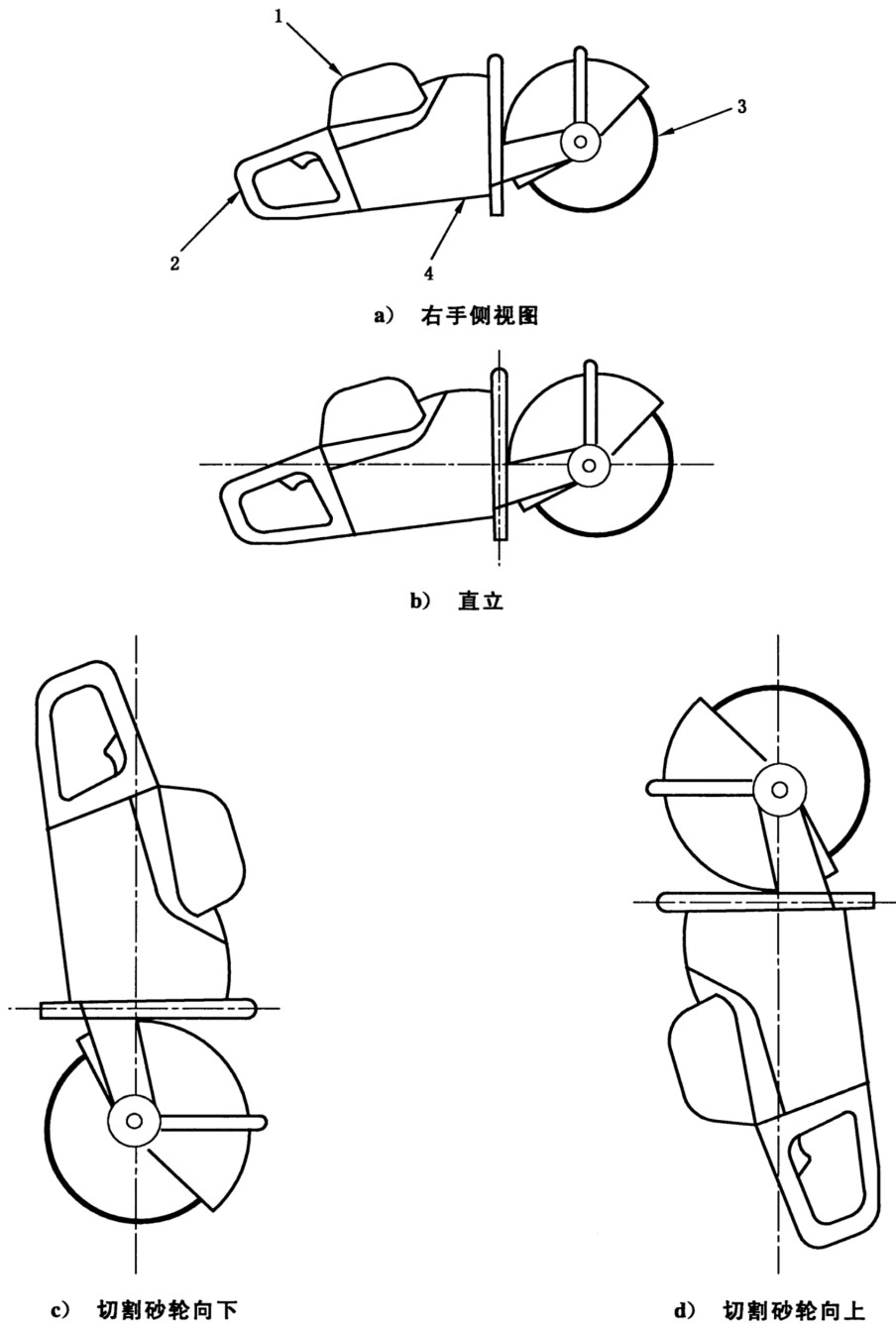
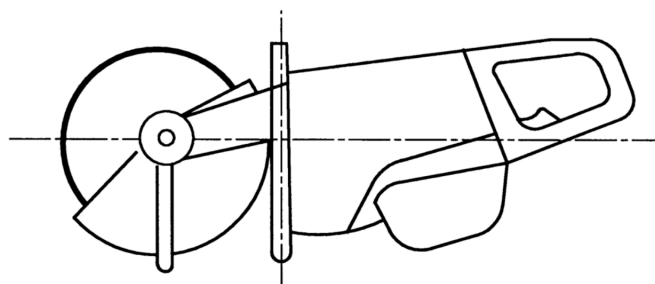
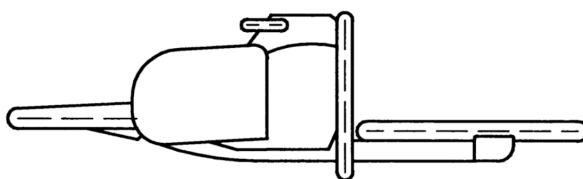
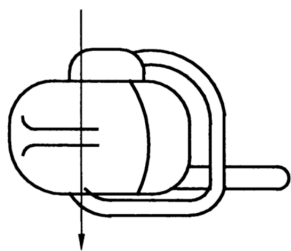


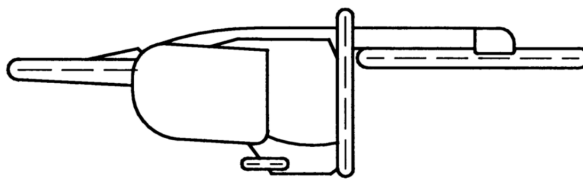
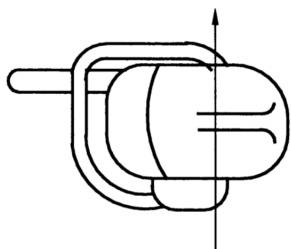
图 B.1 切割机位置



e) 倒置



f) 右手侧朝下



g) 右手侧朝上

说明：

- 1——顶部；
- 2——后部；
- 3——前部；
- 4——底部。

图 B.1 (续)

附 录 C
(规范性附录)
切割砂轮防护装置的强度试验

C.1 通则

应采用本试验来分析防护装置的强度。

试验应在可容纳所有切割砂轮碎片和其他碎屑的护罩内进行。

试验会产生飞溅碎屑和切割砂轮碎片,宜只在结构合理和装备齐全的试验场地中进行。

C.2 原则

在试验中,将最大尺寸和厚度的切割砂轮装在切割机上并使其以最大主轴速度运转,然后使切割砂轮爆裂。爆裂的碎片撞击防护装置,并传递动能到防护装置的外边缘和内表面。随后检查防护装置是否有明显损坏。

C.3 试验设置

试验应在可容纳所有切割砂轮碎片和其他碎屑的护罩内进行。在此护罩内,如图 C.1 所示应用钢丝绳系牢切割机的前把手和后把手,将切割机水平悬吊起来。如果必要,可用两根钢丝绳系牢固定在前把手的横杆以使切割机横向稳定。

作为使用钢丝绳的替代方案,可将切割机安装在底座上来进行试验。

本试验应使用具有充分能量的射弹(即钢球或钢钉)使切割砂轮爆裂。

C.4 试验样机

测量应在新切割机上进行,样机为标准配置并带有至少半满的液箱。

C.5 准备工作

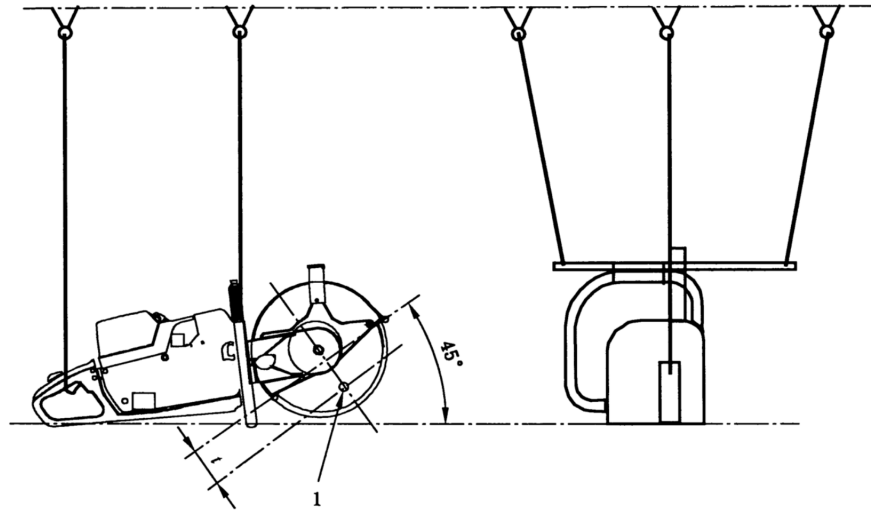
调节防护装置,使切割砂轮的敞开角度与水平方向成 45° ,见图 C.1。

C.6 试验程序

切割机装有最大尺寸和厚度的无加强筋的切割砂轮,切割砂轮以最大主轴速度运行,用钢丝绳系牢切割机的前把手和后把手将切割机水平悬吊起来(见图 C.1),通过射弹或类似的适当方法来引发切割砂轮爆裂。射弹在距离切割砂轮外径($t \pm 12$)mm 处击中切割砂轮,其中 t 为 $0.25 \times D$ 。试验时始终使用同一个防护装置,直到分别完成三个切割砂轮的爆裂。

C.7 试验结果

连续三次试验后,应检查防护装置。防护装置应保持结构完好。这样的防护装置,可用于所有适用的作业。



说明:

1——撞击点。

图 C.1 切割砂轮试验的设置——爆裂试验

附 录 D
(资料性附录)

切割机循环试验结果汇总(2007年和2008年)

在表 D.1 和表 D.2 中,本附录总结了以平均值(\bar{x})和计算的标准偏差(σ_R)的形式得出的结果,这些试验是在 2007 年和 2008 年期间 8 个不同实验室完成的。

表 D.1 在 8 个实验室确定的操作者位置处 A 计权发射声压级和 A 计权声功率级的平均值(\bar{x})和计算的标准偏差(σ_R)

切割机	A 计权发射声压级		A 计权声功率级	
	\bar{x}	σ_R	\bar{x}	σ_R
怠速	81.5	0.8	91.4	0.8
满负荷	101.7	0.6	111.1	0.7
按照怠速 1/7 加上满负荷 6/7 计算	101	0.7		

表 D.2 在 8 个实验室测量的振动级的平均值(\bar{x})和计算的标准偏差(σ_R)

切割机	前把手		后把手	
	\bar{x}	σ_R	\bar{x}	σ_R
怠速	8.2	2.5	7.4	1.2
满负荷	5.8	0.8	3.2	0.3
按照怠速 1/7 加上满负荷 6/7 计算	6.2	1	4.1	0.4

附 录 E
(规范性附录)
噪声试验规则——工程法(2级精度)

E.1 通则

本附录规定的噪声试验规则给出了在标准条件下有效确定便携、手持、内燃机式切割机发射噪声特征的必要信息。

噪声发射的特征包括操作者位置的 A 计权发射声压级和 A 计权声功率级。

对于下列事项,这些量值的确定是必要的:

- 制造商声明的发射噪声;
- 比较同类切割机的发射噪声;
- 用于在设计阶段控制噪声源的噪声。

虽然所确定的噪声发射值是在人工的操作中获得的,但其代表了实际工作条件下的噪声发射。

注:这些量值也可用于日常暴露的噪声级计算和环境噪声的评估。

使用本噪声试验规则,在由所采用的基本噪声测量方法的精度等级所确定的限制之内,能重现噪声发射的测定值。本附录允许的噪声测量方法为工程法(2级)。

E.2 需测量和确定的量值

GB/T 3767—2016 和 GB/T 17248.2—2018 规定了需测量的量值。这些量值为平均时间的声压级:A 计权,如果需要,还有频程。

需确定的量值为声功率级和发射声压级:A 计权,如果需要,还有频程。

E.3 A 计权声功率级的确定

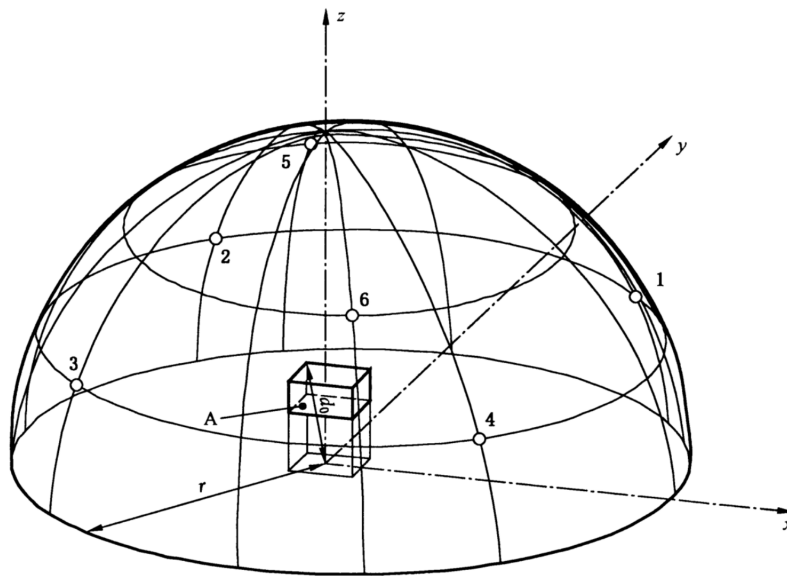
E.3.1 应根据 GB/T 3767—2016 确定 A 计权声功率级,并符合 E.3.2~E.3.5 给出的修改或补充。

E.3.2 传声器的设置应符合图 E.1 和表 E.1 中的 6 个传声器位置。

注 1:允许设置 6 个传声器位置,因为试验数据表明,采用 6 个传声器设置不会产生与 GB/T 3767 中规定的 10 个传声器设置获得的结果明显不同的结果。

测量面应为半径 r 等于 4 m 的半球。尺寸 d_0 由基准体及其在地面上的指定位置来确定(见图 E.1)。如果与半径 r 等于 4 m 的半球相比,测量结果相差在 0.5 dB 之内,则允许采用较小的半径,但该半径应不小于 $2d_0$,其中 d_0 由包围切割机的基准体定义。

注 2:在无法提供半径为 4 m 的消声室中,可能需要较小的半径。



说明：

A —— 基准体；

d_0 —— 特征源尺寸；

r —— 半球直径 $\geq 2d_0$ 。

图 E.1 半球上的传声器位置

表 E.1 传声器位置的坐标

位置序号	x	y	z
1	$+0.65r$	$+0.65r$	$0.38r$
2	$-0.65r$	$+0.65r$	$0.38r$
3	$-0.65r$	$-0.65r$	$0.38r$
4	$+0.65r$	$-0.65r$	$0.38r$
5	$-0.28r$	$+0.65r$	$0.71r$
6	$+0.28r$	$-0.65r$	$0.71r$

E.3.3 环境条件应在测量仪器的制造商规定的限制之内。周围环境的空气温度应在 $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的范围内，且风速应小于 5 m/s 。当风速大于 6 m/s 时，应使用传声器防风罩。

环境修正值 K_{2A} 应按 GB/T 3767—2016 的附录 A 确定，最大应为 2 dB 。

E.3.4 应使用 GB/T 3785.1 规定的积分平均声级计进行测量。

E.3.5 切割机 x 轴的正向应与半球 x 轴的正向一致，与在半球中心上方的前把手垂直(见图 E.1)。

切割机应按 E.5.1 安装在试验台架上。

E.4 操作者位置的 A 计权发射声压级的测量

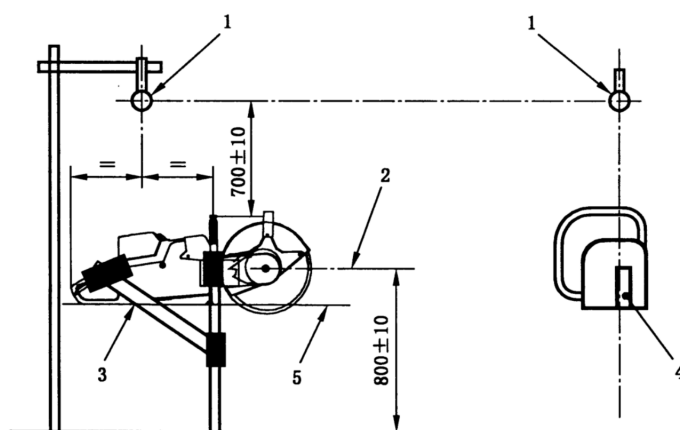
E.4.1 A 计权发射声压级的测量应采用 GB/T 17248.2—2018，精度等级 2 级，并符合 E.4.2~E.4.4 给出的修改和补充。

E.4.2 环境条件应在测量仪器规定的限制之内。周围环境的空气温度应在 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的范围内，且风速应小于 5 m/s 。当风速大于 6 m/s 时，应使用传声器防风罩。

E.4.3 应按 GB/T 3785.1 规定的积分平均声级计进行测量。

E.4.4 传声器相对于切割机的位置，应在前把手顶部上方 $(700\pm 10)\text{ mm}$ 处且垂直位于前把手和后把手外边缘之间的中心线的上部。传声器应在切割砂轮的平面内(见图 E.2)。

单位为毫米



说明：

- 1——传声器位置(适用于操作者位置)；
- 2——主轴中心；
- 3——试验的固定装置；
- 4——后把手；
- 5——通过切割机支承点的水平面。

图 E.2 声压级测量的试验设置

E.5 安装和运转条件

E.5.1 安装

切割机应安装在试验台架上(见图 E.2)，定位于其支承点(见图 E.1)地面上方 $(800\pm 10)\text{ mm}$ 的水平面上。应使用固定装置将切割机保持预定位置且不引起任何反射。建议采用柔性安装座以避免任何结构上的共振。

E.5.2 运转条件

应在配有标准配置的、正常生产的新切割机上进行测量。发动机和切割机应按照制造商的说明预先进行试运转试验。试验开始前，发动机应处于正常稳定的工作温度。

化油器应按切割机上的标志进行安装(见 5.2)。

对于所有试验条件，发动机转速应在 $\pm 3.5\text{ r/s}$ 的偏差内保持不变。

应使用发动机转速表检查发动机的转速。转速表的测量不确定度应为读数的 1.0% 。该转速表及其与切割机的接合不应影响试验过程中的操作。

测量开始后，不准许对初始设置进行任何更改。

E.6 试验程序

E.6.1 通则

应通过两种不同的运转条件来确定 A 计权发射声压级：怠速(E.6.2)和满负荷(E.6.3)，应通过满负荷运转条件来确定 A 计权声功率级(E.6.3)。

试验按下列规定进行：

- a) 为使发动机达到稳定，至少进行四次速度发生显著变化的测量。怠速状态下的每次测量应由发动机在满负荷转速范围内的一个短时运转来隔开，满负荷转速下的每次测量应由短时怠速运转来隔开；
- b) 获取至少四个独立周期的噪声数据，四个独立周期总计至少为 20 s；
- c) 保持每一信号的持续时间至少为 2 s，期间发动机转速的偏差应在±3.5 r/s 之内。

对两种不同运转条件的数据采集，不需在任何固定的程序内进行。

每种运转条件记录的所有数据的差值应不大于 2 dB。如果大于 2 dB，则重复进行该试验，直到四个结果的差值都在 2 dB 之内。每一传声器位置所保留的最终值是满足此要求的四个连续值的算术平均值。

对于所有根据 E.6.2 和 E.6.3 的运转条件，当测量 A 计权发射声压级时，试验应遵循本程序。当确定 A 计权声功率级时，应采用上面 6 个传声器位置的声压级的平均数(L'_{pA})。

E.6.2 怠速

在完全释放油门控制装置时进行测量。应根据切割机制造商的说明调整怠速。切割砂轮不应运转。

E.6.3 满负荷

油门完全打开，在模拟切割过程中进行测量。发动机转速应保持在按 LY/T 1593 规定的发动机最大功率转速上，载荷的调整通过作用在主轴上的加载装置(即水力制动器)来进行。

注：应用水力制动器的例子见 GB/T 5390。

连接到主轴的加载装置应能吸收切割机的能量。如果使用水力制动器，则发动机转速应由水力制动器的内部水流来控制。加载装置的重量、形状和设计应不影响噪声的读数。

E.7 需要记录和报告的信息

对所有按本附录的要求进行的测量，当适用时，应记录和报告下列信息：

- a) 试验用切割机如下：
 - 1) 切割机的说明(包括发动机的排量、制造商、类型和序列号以及切割砂轮的尺寸和类型)；
 - 2) 根据表 E.3 和表 E.4 在噪声试验期间的运转条件。
- b) 声学环境如下：
 - 1) 如果在室外，与周围地形有关的表示切割机位置的示意图，包括试验环境的物理说明(应说明地平面的自然情况)；
 - 2) 如果在室内，墙壁、天花板和地面的物理处理说明以及表示切割机位置和房间情况的示

- 意图；
- 3) K_{2A} 的值。
- c) 测量仪器如下：
- 1) 测量用的仪器，包括名称、类型、序列号和制造商；
 - 2) 校准测量仪器系统所用的方法；
 - 3) 声学测量仪最近的校准时间和地点。
- d) 声学数据如下：
- 1) 传声器位置背景噪声的 A 计权声压级；
 - 2) 发射声压级(见表 E.2)；
满负荷时操作者位置处的 A 计权发射声压级；怠速时操作者位置处的 A 计权发射声压级；由怠速时操作者位置处的 A 计权发射声压级的 1/7 和满负荷时操作者位置处的 A 计权发射声压级的 6/7，组成一个工作循环下计算的操作者位置处的 A 计权发射声压级；
 - 3) A 计权声功率级(见表 E.3 和表 E.4)。
- 一个工作循环下操作者位置处的 A 计权发射声压级 $L_{pA,wc}$ ，应按公式(E.1)确定：
- $$L_{pA,wc} = 10 \lg \left(\frac{1}{7} 10^{0.1L_{pA,Id}} + \frac{6}{7} 10^{0.1L_{pA,Fl}} \right) \dots\dots\dots (E.1)$$
- 式中：
- $L_{pA,wc}$ ——一个工作循环下操作者位置处的 A 计权发射声压级，单位为分贝 (dB)；
- $L_{pA,Id}$ ——怠速时操作者位置处的 A 计权发射声压级，单位为分贝 (dB)；
- $L_{pA,Fl}$ ——满负荷时操作者位置处的 A 计权发射声压级，单位为分贝 (dB)。
- A 计权声功率级应通过满负荷运转条件下的声功率级 $L_{WA,Fl}$ 来确定。
- e) 环境温度和风速。
 - f) 测量日期和地点。

表 E.2 A 计权发射声压级的确定——记录和报告的测量值、平均值和发射值

运转条件	发动机 转速 r/s	测量的 A 计权声压级 L'_{pA} dB					算术平均值 $\bar{L}'_{pA,X}$ dB	修正系数 K_{1A}	A 计权 发射声压级 $L_{pA,X}$ dB
		试验序号							
		1	2	3	4	n			
怠速(Id)									
满负荷(Fl)									

注：相应于其各自的运转条件 X 的发射声压级按公式(E.2)计算：

$$L_{pA,X} = \bar{L}'_{pA,X} - k_{1A} \dots\dots\dots (E.2)$$

式中：

K_{1A} ——按 GB/T 17248.2 的背景噪声修正系数；

X ——怠速(Id)或满负荷(Fl)时的运转条件。

表 E.3 A 计权声功率级的确定——记录和报告测量的 A 计权声压值

试验序号	运转条件	发动机转速 r/s	L'_{pA1} dB	L'_{pA2} dB	L'_{pA3} dB	L'_{pA4} dB	L'_{pA5} dB	L'_{pA6} dB	$\overline{L'_{pA}}$ dB
1	满负荷(FI)								
2	满负荷(FI)								
3	满负荷(FI)								
4	满负荷(FI)								
n	满负荷(FI)								
平均声压级 $\overline{L'_{pA,X}}$		满负荷(FI) $\overline{L'_{pA,FI}} =$ dB							

$L'_{pA1} \sim L'_{pA6}$ ——在传声器位置测量的平均时间的声压级；
 $\overline{L'_{pA}}$ ——GB/T 3767—2016 的公式(4)定义的平均声压级；
 $\overline{L'_{pA,X}}$ ——满负荷运转条件下的 $\overline{L'_{pA}}$ 的算术平均值。
 如果可用，应只报告相应于 L'_{pA} 的单一值。试验程序可实现自动平均。

表 E.4 A 计权声功率级的确定——记录和报告的声功率数据

运转条件	平均声压级 $\overline{L'_{pA,FI}}$ dB	修正系数 K_{1A} dB	表面声压级 $\overline{L}_{pA,FI}$ dB	表面级 L_s dB	声功率级 $L_{WA,FI}$ dB
满负荷(FI)					
环境修正： $K_{2A} =$ dB					
满负荷运转条件下表面声压级 $\overline{L}_{pA,FI}$ ，按公式(E.3)计算：					
$\overline{L}_{pA,FI} = \overline{L'_{pA,FI}} - K_{1A} - K_{2A} \quad \dots\dots\dots(E.3)$					
式中：					
$\overline{L'_{pA,FI}}$ ——满负荷运转条件下给出的 $\overline{L'_{pA}}$ 的算术平均值，单位为分贝(dB)；					
K_{1A} ——按 GB/T 3767—2016 中 8.3 的背景噪声修正系数，单位为分贝(dB)；					
K_{2A} ——环境修正(见 E.3.3)，单位为分贝(dB)。					
满负荷运转条件下表面声功率级 $L_{WA,FI}$ ，按公式(E.4)、公式(E.5)计算：					
$L_{WA,FI} = \overline{L}_{pA,FI} + L_s \quad \dots\dots\dots(E.4)$					
$L_s = 10 \lg \frac{S}{S_0} \quad \dots\dots\dots(E.5)$					
式中：					
L_s ——表面级，单位为分贝(dB)；					
S ——半球的表面积，单位为平方米(m^2)， $S_0 = 1 m^2$ 。					

E.8 噪声发射值的声明

噪声声明应规定如下：

- a) GB/T 14574 中规定的操作者位置处 A 计权发射声压级的双值，即分别给出满负荷和可选择

的怠速以及 E.7d)规定的工作循环下的 A 计权发射声压级和相关的不确定度的值；

- b) GB/T 14574 中规定的 A 计权声功率级的单值，即满负荷下声功率级值加上相关不确定度的值。

噪声声明应包括提及本噪声试验规则和采用的基本标准，即 GB/T 3767—2016 和/或 GB/T 17248.2—2018。如果有来自本试验规则和/或基本标准的偏差，也应标明。

注 1：与已声明的噪声值相关的不确定度是基于总标准偏差 σ ，该偏差由重现性标准偏差 σ_R 和生产标准偏差 σ_P 组成。2007 年和 2008 年进行的关于 σ_R 的循环试验结果参见附录 D。 σ_P 由制造商依据其生产变化的经验来确定。

注 2：GB/T 3767、GB/T 17248.2 和 GB/T 14574 给出了不确定度的确定方法和声明值的验证。

附录 F
(规范性附录)
把手振动值的测量

F.1 通则

本附录规定的振动试验规则给出了在标准条件下有效确定便携、手持、内燃机式切割机振动发射特征所需的信息。

本附录提出的试验程序,用于确定切割机把手处的振动量值(振幅),也适用于产品控制和型式试验。由此获得的结果可用于不同切割机或不同运转条件的同类切割机的比较。

虽然测量的振动量值(振幅)是在人工操作中获得的,然而其表示了存在于实际工作情况下的值。

F.2 振动参数的测量和确定

需测量的量值为三个相互垂直方向上的频率计权加速度 a_{hw_x} 、 a_{hw_y} 和 a_{hw_z} 。

需确定的量值为每一把手的振动总值 a_{hv} 和等效振动总值 $a_{hv,eq}$ 。

注: a_{hv} 是频率计权手传振动值的三个单轴加速度值 (a_{hw_x} 、 a_{hw_y} 、 a_{hw_z}) 均方根(RMS)的平方和的根。

F.3 测量仪器

F.3.1 通则

手臂的振动测量系统和频率计权应符合 GB/T 23716。

F.3.2 加速度仪

按 GB/T 14790.2—2014 的 6.1.5,振动加速度仪的总质量在每一测量位置的三个方向上产生的加速度应尽可能低,并在任何情况下均应不大于 25 g。总质量包括安装座,但不包括线缆。

注:敏感元件收集振动并将其转换成电信号即为加速度仪。三轴加速度仪可同时在 x 轴、 y 轴和 z 轴进行测量。

F.3.3 加速度仪的紧固

加速度仪应按 GB/T 14790.2—2014 中 6.1.4 的规定粘牢在把手上。

测量有弹性套把手(如装有减振垫的把手)时,应将弹性材料从粘合加速度仪的区域移除。

F.3.4 校准

在使用前、使用后以及必要时应对整个测量链(包括加速度仪)按 GB/T 23716 进行检查,以确保任何有序测量期间的精度。加速度仪应按 GB/T 20485.1 校准。

F.3.5 转速指示器

应测量发动机转动频率,精度为读数的 $\pm 1.0\%$ 。转速指示器及其与切割机的接合应不影响试验过程中的操作。

F.4 测量方向和位置

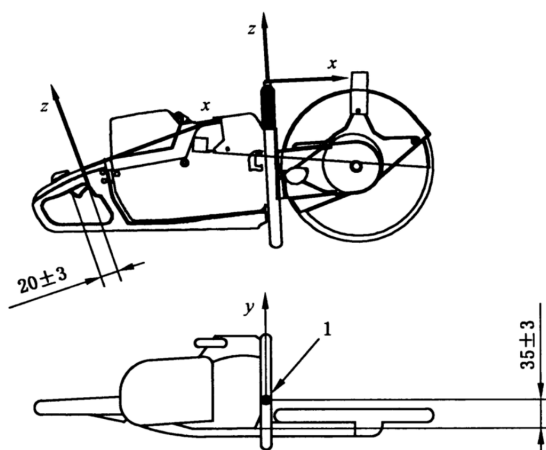
应在每一把手上测量,即操作者通常握持切割机处。测量应在 x 、 y 和 z 三个方向上进行。

加速度仪的位置应尽可能地靠近手,但不妨碍正常握紧。

对于前把手,加速度仪应安装在带有进给力以及中心安装切割砂轮的前把手上的横向平衡点右侧 (35 ± 3) mm 处(见图 F.1)。如果不能获得该尺寸,则加速度仪应放置在把手预定握紧处的右端。

对于后把手,加速度仪应安装在油门控制装置后端前方 (20 ± 3) mm 处(见图 F.1)。如果不能实现,则加速度仪应尽可能靠近握住把手的手,在拇指和食指之间。

单位为毫米



说明:

1——横向平衡点。

图 F.1 加速度仪的位置

F.5 运转条件、试验和结果报告

应在新切割机上进行测量,切割机为标准配置并带有至少半满的液箱。所用的切割砂轮应为具有最大直径的超硬磨料切割砂轮,其不平衡力矩为 $250 \text{ g} \cdot \text{mm} \sim 260 \text{ g} \cdot \text{mm}$ 。

发动机应预先进行试运转试验。发动机试运转的指示说明应在使用说明手册中给出。在开始试验之前,发动机应处于工作温度。

对于所有试验条件,发动机转速应在 $\pm 3.5 \text{ r/s}$ 的偏差内保持不变。

测量开始后,不允许对初始设置进行任何更改。

应遵循 F.7 中的试验程序。切割机振动的测量结果可能受操作切割机的试验人员的影响。因此试验人员应能熟练和正确地操作切割机。

注: 请注意,把手上的夹持力会影响测量的振动值。

测量应连续进行,直到满足 F.6 要求的有效性。

应按 F.8 计算每一把手的总振动。

F.6 有效性试验

当连续计权值的变化系数小于 0.2 或标准偏差小于 0.4 m/s^2 时,对于把手和运转条件的每种组合都确定是有效的。

如果把手和运转条件组合的测量值的变化系数大于 0.2 和标准偏差值大于 0.4 时,则应仅对该不符合的组合重复进行试验,直到满足上述标准为止。

本标准规定,连续试验的变化系数 C_v 为连续测量值的标准偏差与连续测量值的平均值之比,见公式(F.1)~公式(F.3):

$$C_v = \frac{s_{n-1}}{\bar{x}} \dots\dots\dots (F.1)$$

$$s_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \dots\dots\dots (F.2)$$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \dots\dots\dots (F.3)$$

式中:

C_v ——连续试验的变化系数;

s_{n-1} ——连续测量值的标准偏差;

\bar{x} ——连续测量的平均值;

x_i ——测量的第 i 个值;

n ——测量值的数量。

F.7 试验程序

F.7.1 通则

试验应在怠速(F.7.2)和额定转速(F.7.3)运转条件下进行。切割机应由直立的操作者握持,并使切割机处于正常的水平运转方式(切割机水平并且切割砂轮垂直)。

对于给定的运转条件,试验获取的必要数据应包括:

- 至少测量 4 次,每次测量之间暂停 1 次,以达到稳定的怠速条件;
- 应至少获得四个独立周期的振动数据,四个独立周期总计至少 20 s;
- 每一信号的持续时间应至少为 2 s,期间发动机转速的偏差应在 ± 3.5 r/s 之内;
- 对两种不同运转条件的数据采集,不需在任何固定的程序内进行。

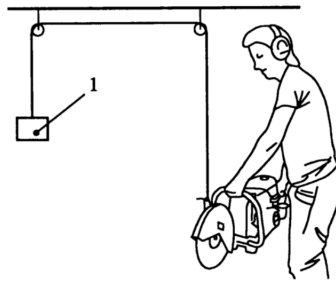
F.7.2 怠速

应在发动机怠速下进行测量。怠速应在使用说明手册中规定。

F.7.3 额定转速

应在无负荷和在按 LY/T 1593 确定的最大发动机功率的发动机转速下进行测量。发动机转速应由油门控制装置来控制。

额定转速试验应通过人工进给力来进行,该力通过切割砂轮和主轴中心在垂直面上的切割砂轮防护装置上施加向上的 60 N 的力来获得(见图 F.2)。



说明：

1——6 kg 的质量，表示进给力。

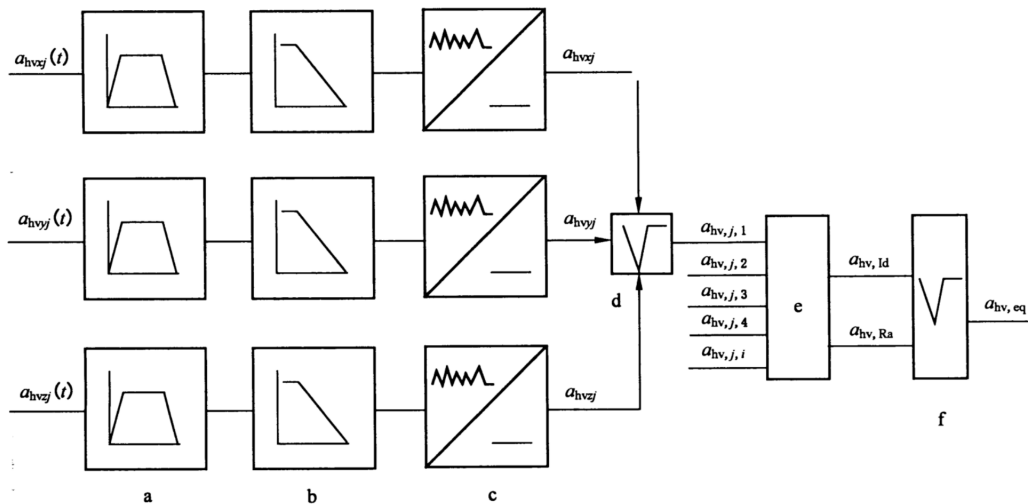
图 F.2 操作者的工作位置和施加的力

F.8 需测量、计算和报告的信息

测量和计算通常按下列顺序(见图 F.3)进行：

- a) 把手和后把手的三个方向上测量运转条件的计权加速度 $a_{hw_{xj}}$ 、 $a_{hw_{yj}}$ 和 $a_{hw_{zj}}$ ，其中 j 为怠速 (Id) 运转条件或额定转速 (Ra) 运转条件；
- b) 计算所选运转条件 x 、 y 和 z 三个方向的加速度 $a_{hv,j}$ 的平方和的根；
- c) 重复进行 a) 和 b) 至少三次；
- d) 计算运转条件下的算术平均值，例如 $a_{hv,j}$ ；
- e) 根据变化系数 (C_v) 和标准偏差 (s_{n-1})，重复进行 a)~d) 多次，见 F.6；
- f) 在其他运转条件下进行 a)~e)；
- g) 按 F.11 计算每一把手的等效振动总值 $a_{hv,eq}$ ；
- h) 确定声明值。

需报告的信息见 F.10。



说明：

- a —— 通频带；
- b —— 计权滤波器；
- c —— 均方根 (r.m.s.)；
- d —— 见 F.3.2 的注；
- e —— 每一运转条件的平均值；
- f —— 见 F.11。

图 F.3 振动数据测量和计算的顺序

F.9 振动值的声明和验证

声明应包含对本标准的引用。如有差异性应标明。

计算的等效振动总值应用于声明振动发射值。

制造商应根据要求提供适用运转条件(怠速和全负荷)下的平均振动值。

与已声明的振动发射值相关的不确定度是基于总标准偏差 σ_t 确定的,该偏差由重现性标准偏差 σ_R 和生产标准偏差 σ_P 组成。附录 D 给出了 σ_R 的规定。 σ_P 应由制造商依据其生产变化的经验来确定。

注: EN 12096 给出了一种不确定度的计算方法。

F.10 需报告的信息

对所有按本附录的要求进行的测量,当适用时,应汇总和报告下列信息:

- a) 试验用切割机:
 - 1) 切割机的说明(包括发动机的排量、制造商、类型和序列号以及切割砂轮的尺寸和类型);
 - 2) 符合 F.1 的运转条件。
- b) 测量仪器:
 - 1) 测量用的仪器,包括名称、类型、序列号和制造商;
 - 2) 紧固加速度仪所用的方法;
 - 3) 校准测量仪器系统所用的方法;
 - 4) 加速度仪校准器最近的校准日期和地点。
- c) 振动和其他数据:
 - 1) 加速度仪位置的设置(如果必要,可包括示意图);
 - 2) 符合表 F.1 的测量值和算术平均值;
 - 3) 声明值;
 - 4) 备注,如有;
 - 5) 空气温度;
 - 6) 测量的日期和地点。

表 F.1 确定的振动总值和算术平均值计算方法的报告表

运转条件	计算的数据和有效性标准	发动机名义转速 r/s	前把手/后把手				
			试验顺序				
			1	2	3	4	n
怠速 (Id)	$a_{hv,Id} (m/s^2)$						
	$\bar{a}_{hv,Id} (m/s^2)$		—	—	—		
	$s_{n-1} (m/s^2)$		—	—	—		
	C_v		—	—	—		

表 F.1 (续)

运转条件	计算的数据和有效性 标准	发动机名义转速 r/s	前把手/后把手				
			试验顺序				
			1	2	3	4	n
额定转速 (Ra)	$a_{hv,Ra} (m/s^2)$						
	$\bar{a}_{hv,Ra} (m/s^2)$		—	—	—		
	$s_{n-1} (m/s^2)$		—	—	—		
	C_V		—	—	—		
直到变化系数 C_V 小于 0.2 或标准偏差 s_{n-1} 小于 0.4, 才确定和记录振动总值 a_{hv} , 并计算算术平均值 \bar{a}_{hv} 。 基于至少四个确定的振动总值 a_{hv} 来计算算术平均值 \bar{a}_{hv} 。 用算术平均值 $\bar{a}_{hv,ld}$ 、 $\bar{a}_{hv,Ra}$ 来计算等效振动总值 $a_{hv,eq}$ 。							

F.11 等效振动总值

等效振动总值由工作循环方式确定。工作循环由怠速模式 1/7 和额定转速 6/7 运转条件组成。

等效振动总值 $a_{hv,eq}$, 单位为米每二次方秒 (m/s^2), 应用公式 (F.4) 确定:

$$\bar{a}_{hv,eq} = \left[\frac{1}{7} (\bar{a}_{hv,ld})^2 + \frac{6}{7} (\bar{a}_{hv,Ra})^2 \right]^{1/2} \dots\dots\dots (F.4)$$

式中:

$\bar{a}_{hv,eq}$ —— 等效振动总值的平均值, 单位为米每二次方秒 (m/s^2);

$\bar{a}_{hv,ld}$ —— 怠速运转条件下的平均振动级, 单位为米每二次方秒 (m/s^2) (F.7.2);

$\bar{a}_{hv,Ra}$ —— 额定转速运转条件下的平均振动级, 单位为米每二次方秒 (m/s^2) (F.7.3)。

附 录 G
(资料性附录)

本标准与 ISO 19432:2012 章条编号对照

本标准除第 3 章和附录外,其他章条的编号与 ISO 19432:2012 的章条编号均一致。本标准第 3 章与 ISO 19432:2012 第 3 章的编号对照情况见表 G.1,本标准附录与 ISO 19432:2012 的附录编号对照情况见表 G.2。

表 G.1 本标准第 3 章与 ISO 19432:2012 第 3 章的编号对照情况

本标准第 3 章的编号	对应 ISO 19432:2012 章条编号
3.1	3.1
3.2	3.9
3.3	3.8
3.4	3.18
3.5	3.2
3.6	3.10
3.6.1	3.10.1
3.6.2	3.10.2
3.7	3.3
3.8	3.6
3.9	3.23
3.10	3.7
3.11	3.19
3.12	3.20
3.13	3.21
3.14	3.22
3.15	3.4
3.16	3.5
3.17	3.16
3.18	3.11
3.19	3.12
3.20	3.13
3.21	3.14
3.22	3.15
3.23	3.17

表 G.2 本标准附录与 ISO 19432:2012 附录的编号对照情况

本标准附录编号	对应 ISO 19432:2012 附录编号
附录 A	附录 F
附录 B	附录 D
附录 C	附录 A
附录 D	附录 E
附录 E	附录 B
附录 F	附录 C
附录 G	—

参 考 文 献

- [1] GB/T 4127.7 固结磨具 尺寸 第7部分:人工操纵磨削砂轮
 - [2] GB/T 5390 林业及园林机械 以内燃机为动力的便携式手持操作机械噪声测定规范 工程法(2级精度)
 - [3] GB 10396 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械 安全标志和危险图形 总则
 - [4] GB/T 14790.1 机械振动 人体暴露于手传振动的测量与评价 第1部分:一般要求
 - [5] GB/T 16405 声学 管道消声器无气流状态下插入损失测量 实验室简易法
 - [6] GB/T 16855.1—2008 机械安全 控制系统安全相关部件 第1部分:设计通则
 - [7] GB/T 16855.2—2015 机械安全 控制系统安全相关部件 第2部分:确认
 - [8] GB/T 18960—2012 林业机械 便携式油锯 词汇
 - [9] GB/T 19512 声学 消声器现场测量
 - [10] GB/T 20431 声学 消声器噪声控制指南
 - [11] GB/T 23537 超硬磨料制品 金刚石或立方氮化硼砂轮和磨头 极限偏差和圆跳动公差
 - [12] 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
 - [13] ISO 13732-1:2006 Ergonomics of the thermal environment—Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces—Part 1: Hot surfaces
 - [14] ISO 13942 Bonded abrasive products—Limit deviations and run-out tolerances
 - [15] EN 12096 Mechanical vibration—Declaration and verification of vibration emission values
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
建 筑 施 工 机 械 与 设 备
便 携、手 持、内 燃 机 式 切 割 机 安 全 要 求
GB/T 39981—2021

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 3 字数 82 千字
2021年5月第一版 2021年5月第一次印刷

*

书号: 155066·1-67071 定价 42.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 39981—2021



码上扫一扫 正版服务到

