



中华人民共和国国家标准

GB/T 20956—2025

代替 GB/T 20956—2007

印刷机械 裁切设备安全技术规范

Printing machinery—Safety technical specification for cutting equipment

2025-12-02 发布

2025-12-02 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

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 重大危险情况 3

5 安全要求或措施 5

 5.1 一般要求 5

 5.2 切纸机 8

 5.3 配有给纸和卸纸装置的切纸机 16

 5.4 小型切纸机 17

 5.5 三面切书机、切边机 19

 5.6 手动送书三面切书机 19

 5.7 旋转裁切机 20

 5.8 切圆角机 20

 5.9 标签冲切机 21

6 安全要求或措施的检验 22

7 使用说明书 24

 7.1 切纸机、小型切纸机 24

 7.2 配有给纸和卸纸装置的切纸机 25

 7.3 三面切书机、切边机 25

 7.4 切圆角机 25

附录 A(规范性) 切纸机光电保护装置(ESPD)的安全距离 26

参考文献 27

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 20956—2007《印刷机械 切纸机设计及结构安全规则》，与 GB/T 20956—2007 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了“压纸器”“裁切周期”“裁切区域”“高压压紧”“低压压紧”“手动压紧”和“安全距离”的术语和定义(见 3.12~3.18)；
- b) 删除了“书边索引挖月机”的内容(见 2007 年版的表 1)；
- c) 增加了“小型切纸机”和“火灾和爆炸危险”的内容(见表 1)；
- d) 增加了“一般要求”的内容(见 5.1)；
- e) 更改了“切纸机”的要求(见 5.2, 2007 年版的 5.2)；
- f) 更改了“配有给纸和卸纸装置的切纸机”的要求(见 5.3, 2007 年版的 5.3)；
- g) 增加了“小型切纸机”的要求(见 5.4)；
- h) 删除了“书边索引挖月机”的要求(见 2007 年版的 5.4)；
- i) 增加了“手动送书三面切书机”的要求(见 5.6)；
- j) 更改了“安全要求或措施”的检验方法(见第 6 章, 2007 年版的第 6 章)；
- k) 更改了“切纸机光电保护装置(ESPD)的安全距离”(见附录 A, 2007 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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国印刷机械标准化技术委员会(SAC/TC 192)归口。

本文件起草单位：浙江国威智能设备有限公司、国望科技(浙江)有限公司、杭州中冠瀚明科技有限公司、浙江华岳包装机械股份有限公司、平湖英厚机械有限公司、浙江戴氏印刷机械有限公司、浙江大祥办公设备有限公司、长兴印迈机械有限公司、上海辰竹仪表有限公司、云南省机关事务管理局第二印务中心、浙江理工大学、江西喜马拉雅智能装备有限责任公司、安徽新华印刷股份有限公司、中国印刷科学技术研究院有限公司。

本文件主要起草人：王雨芸、林孝国、薛孝补、叶威、张宇、姜宏、蔡建式、夏慧蓉、夏佩慧、张华、陆哲伟、张健、余绵来、叶昌斌、马国明、彭波、吴建平、周婷、赵兴华、岳培南、毛宗锋、赵跃流、杜万全、宁文雄。

本文件于 2007 年首次发布，本次为第一次修订。

印刷机械 裁切设备安全技术规范

1 范围

本文件规定了裁切设备的重大危险情况、安全要求或措施、安全要求或措施的检验、使用说明书。

本文件适用于切纸机、配有给纸和卸纸装置的切纸机、小型切纸机、三面切书机、旋转裁切机、切圆角机、标签冲切机等裁切设备。

本文件不适用于纵向分切机和卷筒纸裁单张纸机。

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 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

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 14048.5 低压开关设备和控制设备 第5-1部分：控制电路电器和开关元件 机电式控制电路电器

GB/T 15706—2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小

GB/T 16855.1—2025 机械安全 安全控制系统 第1部分：设计通则

GB/T 16856 机械安全 风险评估 实施指南和方法举例

GB/T 17454.1 机械安全 压敏保护装置 第1部分：压敏垫和压敏地板的设计和试验通则

GB/T 17799.2 电磁兼容 通用标准 第2部分：工业环境中的抗扰度标准

GB/T 18209.1 机械电气安全 指示、标志和操作 第1部分：关于视觉、听觉和触觉信号的要求

GB/T 18209.2 机械电气安全 指示、标志和操作 第2部分：标志要求

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

GB/T 19436.1 机械电气安全 电敏保护设备 第1部分：一般要求和试验

GB/T 19436.2 机械电气安全 电敏保护设备 第2部分：使用有源光电保护装置(AOPDs)设备的特殊要求

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 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 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离

GB/T 25285.1—2021 爆炸性环境 爆炸预防和防护 第1部分：基本原则和方法

GB/T 28386 印刷、纸加工、造纸机械和辅助设备的噪声测量方法 准确度等级2和3

GB/T 30174 机械安全 术语

GB/T 42125.1 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分：通用要求

3 术语和定义

GB/T 30174 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

刀片 knives

具有直线运动的裁切刀具。

3.2

旋转刀片 rotary knives

具有旋转运动的圆形裁切刀具。

3.3

动态力 dynamic forces

用一定弹簧系数的仪器测量压力的最大值。

3.4

切纸机 guillotines

用刀片裁切纸堆或类似纸质品的机器。

注：小型切纸机通常指裁切宽度尺寸不大于 720 mm，且裁切厚度不大于 100 mm 的切纸机。

3.5

给纸台 feeding tables

为切纸机裁切输送纸张的工作平台。

3.6

三面切书机 three-knife trimmers

切边机 trimmers

可将书籍、书芯、杂志等自动或手动送入并进行一面、两面或三面边缘裁切的机器。

3.7

旋转裁切机 rotary cutters

可将书籍、书芯、杂志等自动送入并使用旋转刀片进行裁切的机器。

3.8

书边索引挖月机 index cutting machines

对书籍、书芯和印刷索引进行挖月的机器。

3.9

切圆角机 round cornering machines

将书籍和书芯的边角裁切成圆角的机器。

3.10

标签冲切机 label punching machines

冲切各种标签的机器。

3.11

光电保护装置 electro-sensitive protective device; ESPD

基于光电传感技术的安全防护设备。

注：光电保护装置通过发射和接收红外光或激光形成光幕、光栅或扫描区域，实时监测机械危险区域，当检测到人体或物体进入危险范围时，立即触发安全控制信号（如停机、报警等），以防止人身伤害或设备损坏。

3.12

压纸器 clamp bar

通过压力固定产品以防止其在操作过程中移动的装置。

3.13

裁切周期 cutting cycle

〈手动驱动压纸器的机器〉从裁刀驱动启动开始,到裁刀返回缩回位置结束的编程操作序列。

〈动力驱动压纸器的机器〉从高压压紧启动开始,到裁刀和压纸器在单次压紧/裁切行程后返回缩回位置结束的编程操作序列。

3.14

裁切区域 cutting zone

裁切周期中裁刀或压纸器任何部分移动所经过的三维空间。

3.15

高压压紧 high-pressure clamping

压纸器的动态力超过 300 N(机器宽度不大于 1.6 m 时)或 500 N(机器宽度大于 1.6 m 时)的操作。

注:测量位置为压纸器开口的 75%,即压紧杆从缩回位置移动至最大行程的 25%处;75%的测量位置是指在近似模拟操作员手部尺寸位置。

3.16

低压压紧 low-pressure clamping

压纸器的动态力不超过 300 N(机器宽度不大于 1.6 m 时)或 500 N(机器宽度大于 1.6 m 时)的操作。

注:测量位置为压纸器开口的 75%,即压紧杆从缩回位置移动至最大行程的 25%处;75%的测量位置是指在近似模拟操作员手部尺寸位置。

3.17

手动压紧 manual clamping

由操作员直接提供动态力、静态力及压纸器运动的操作方式。

3.18

安全距离 safety distance

防护装置与危险区域之间要求的最小距离。

4 重大危险情况

设计者应根据 GB/T 16856 提出的原则和表 1 给出的安全要求或措施对所列裁切设备中存在重大危险的危险区域进行全面检查。

表 1 重大危险、危险区域、安全要求或措施

重大危险	危险区域	安全要求或措施 对应条款
机械危险 挤压 剪切 切割 卷入 吸入 冲击	切纸机 ——切刀/压纸器危险区 ——切刀 ——压纸器 ——推纸器 ——自动模式 配有给纸和卸纸装置的切纸机 ——给纸台 ——切纸机后工作台 ——抓纸器 ——卸纸台	5.2.1, 5.2.7, 5.2.9 5.2.2, 5.2.8 5.2.3, 5.2.4 5.2.5 5.2.1, 5.2.2, 5.2.6, 5.2.10 5.3.2, 5.3.3, 5.3.5 5.3.3 5.3.1 5.3.4~5.3.8
机械危险 挤压 剪切 切割 卷入 吸入 冲击	小型切纸机 ——切刀/压纸器危险区 ——切刀 ——压纸器 ——推纸器 三面切书机、切边机 ——切刀 ——自动模式 ——手动进书 旋转裁切机 ——旋转刀片 切圆角机 ——切刀、圆角刀 标签冲切机 ——冲切刀 ——清废开口	5.4.1, 5.4.5 5.4.2, 5.4.6 5.4.3 5.4.4 5.5.1, 5.5.3, 5.5.4, 5.5.1 5.5.2, 5.6 5.7.1, 5.7.2 5.8.1~5.8.3 5.9.1, 5.9.2 5.9.4
在机器设计时忽视人 类工效学原则 不利于健康的姿势	切纸机 ——纸张挡齐装置 ——光学裁切线指示器	5.2.7 5.2.9
控制系统的失效、误 动作 相关安全电路的故障	切纸机 ——切刀、压纸器、光电保护装置和相关信 号处理 标签冲切机 ——冲孔区域	5.1 5.9.3
火灾和爆炸危险	三面切书机、切边机 ——清除纸屑的自动真空系统或排气系统	5.5.5, 5.5.6

5 安全要求或措施

5.1 一般要求

5.1.1 固定式和活动式防护装置和联锁装置

5.1.1.1 固定式和活动式防护装置应符合 GB/T 8196 的规定。

5.1.1.2 活动式防护装置应无产生危险的自发性移动,并符合 GB/T 8196 的规定。

5.1.1.3 如果防护装置能够打开,应采取以下任一措施对因重力下落所造成的危险进行安全防护:

- 重力平衡装置;
- 气动弹簧;
- 可自动拖住打开部件的闩;
- 用止—动控制驱动涡轮传动装置的运行;
- 保证防护装置打开状态下,其重心在转轴后面,并远离转轴。

5.1.1.4 联锁装置应符合 GB/T 18831—2017 中第 5 章和第 6 章的规定。

5.1.2 电气设备

5.1.2.1 根据 GB/T 5226.1—2019 的规定,所有电气设备的设计应防止电气危险(例如:电脉冲、燃烧)。

5.1.2.2 裁切设备应配备 GB/T 5226.1—2019 中 5.3.2 a)或 5.3.2 c)规定的电源切断开关,该开关应具备锁定在不工作位置的手段。当急停控制装置的动作引起欠压跳闸、电源中断时,应配备 1 个断路器。该断路器应符合 GB/T 5226.1—2019 中 5.3.2 c)的规定。根据 GB/T 5226.1—2019 中 5.3.5 的规定,无法通过电源切断开关切断的电路,应配备各自的切断装置。

5.1.2.3 根据 GB/T 5226.1—2019 中 9.2.3.4.2 的规定,急停装置应设计成既可为 0 类停机,也可为 1 类停机。

5.1.2.4 如果出现整流器脉冲堵塞,并且电源与编码器、联合控制电路断开的情况,根据 GB/T 5226.1—2019 的规定,整流驱动器的急停控制装置所引起的停止为 2 类停机。各自的功能应符合 GB/T 16855.1—2025 中类别 3 的规定。

5.1.2.5 电气设备和导线的安装应防止由于机械压力或环境影响所造成的危险。

5.1.2.6 电气设备的外壳防护等级宜符合 GB/T 4208—2017 中 IP54 的规定。

5.1.2.7 对于护罩内(例如:开关盒)两端之间的单芯绝缘导线,应采用下列方法之一对导线进行区别:

- 数字或字母标识;
- 颜色标识,符合 GB/T 5226.1—2019 中 13.2.4 的规定;
- 导线固定在适当的位置,例如安装梳状电线,这样当更换电气元件时可以防止导线混淆;
- 其他适当的方法。

5.1.2.8 所有电气设备的设计均应按 GB/T 5226.1—2019 中 18.2~18.6 的规定进行测试。计算机系统或电气控制组件的电气控制开关可不按 GB/T 5226.1—2019 中 18.4 的规定进行耐压试验。

5.1.2.9 裁切设备的测量装置应符合 GB/T 42125.1 的规定。

5.1.3 控制系统

5.1.3.1 不常进入危险部位的裁切设备

5.1.3.1.1 液压/气动控制系统中,有关安全部件应符合 GB/T 16855.1—2025 中 6.1.3.2.3 类别 1 的规定。

5.1.3.1.2 电气/电子控制系统中,有关安全部件应符合 GB/T 16855.1—2025 中 6.1.3.2.5 类别 3 的规

定,仅提供单独的主接触器。

5.1.3.1.3 当控制电路中辅助继电器和辅助接触器出现故障时,应能检测出该故障并使危险运动停止。当使用计算机或可编程逻辑控制器(PLC)进行监测时,应能检查出与安全相关的故障,并断开电源。任何故障都应使危险运动停止。

注:控制系统有关安全部件包括:急停电路、电气连锁电路、止-动控制中位移量或工作速度的限制器。

5.1.3.1.4 外部的影响和控制系统有关安全部件的故障可引起危险性动作并造成危险。根据裁切设备的不同类型,危险运动包括:

- 意外启动或速度意外增至生产运行速度;
- 在规定动作之后产生意外动作(意外循环动作);
- 动作应该停止时,却意外连续进行。

5.1.3.1.5 对于整流器和反相器驱动,控制系统设计应保障在防护装置或安全装置导致停机时,主接触器应断开。此外,使用诸如电气/电子定时器,预设时间过后断开主接触器或采用其他措施,如选择制动扭矩大于电机驱动扭矩的机械制动闸断开主接触器。

5.1.3.1.6 停机时,整流器和反相器驱动将能量回馈电路,应采用除脉冲块以外的适当的相关控制措施,确保在常规停机时间内断开主接触器,或采用其他有效措施断开主接触器。止-动控制操作过程中,无需在预报警装置释放时间内断开主接触器。

5.1.3.1.7 急停装置安装具有监测低压状态功能的主接触器时,应断开 GB/T 16855.1—2025 中规定的类别 1 主电源。

注:直接断开急停断路触点,如断开低压脱扣线圈电源。

5.1.3.1.8 操作者视线范围内的单独区域,有相互连锁功能的安全防护装置应符合 GB/T 16855.1—2025 中类别 1 的规定。连锁装置采用计算机控制。

5.1.3.1.9 剩余纸堆监测系统应符合 GB/T 16855.1—2025 中类别 B 的规定。

5.1.3.2 经常进入危险部位的裁切设备

5.1.3.2.1 在液压/气动控制系统中,有关安全部件应符合 GB/T 16855.1—2025 中 6.1.3.2.5 类别 3 的规定。

5.1.3.2.2 在电气/电子控制系统中,有关安全部件应符合 GB/T 16855.1—2025 中 6.1.3.2.6 类别 4 的规定。主接触器应设置备份,对主接触器的故障进行监测,出现故障时应能停机。

5.1.3.2.3 常规进入危险部位的裁切设备,不应单独使用电气制动系统。电气制动系统应另外配备辅助机械制动装置作为备份。机械制动装置的扭矩应大于整流器和反相器驱动的最大电气驱动扭矩。

注:电气制动由整流器和逆变器实现,其制动能量来自电路的回馈。

5.1.4 指示器、标识、制动器、预报警装置

5.1.4.1 指示器、标识和制动器应符合 GB/T 18209.1 和 GB/T 18209.2 的规定。

5.1.4.2 对全部视线受限、操作者之间沟通交流困难的裁切设备,应配备预报警装置,并在启动前发出明显的有声信号。除有声信号外,可配备 1 个或多个视觉报警装置。在预报警装置操作频繁处,应符合 GB/T 15706—2012 中 6.3.3 的规定。

注:全部视线受限和操作者之间沟通交流困难的情形有:裁切设备长度超过 7 m;有 1 个以上的机组单元的边框和裁切设备高度,从地面开始测量高度超过 1.6 m。

5.1.4.3 裁切设备上应配备 1 个用于开机和停机的操作元件。在裁切设备上安装 1 个电源断路器就能达到目的。用于开机或停机的控制开关和其有关操作部件应符合 GB/T 5226.1—2019、GB/T 15706—2012 中 6.2.11.3 的规定。

5.1.4.4 为防止意外启动,对启动危险动作的控制开关的操作部件,应进行安全防护。

5.1.4.5 裁切设备应配备用于各种能量类型的单独主控制开关,并符合 GB/T 19670 的规定。

5.1.4.6 急停装置应符合 GB/T 5226.1—2019 和 GB/T 15706—2012 的规定。

5.1.5 双手控制装置

5.1.5.1 作为安全装置使用的双手控制装置,应满足仅当释放 2 个制动机构中任一制动机构时,可触及的危险动作应停止。考虑手的接近速度,在同一时间内危险动作应停止,以确保操作者的安全。GB/T 19876 中规定了基本的手的接近速度。双手控制应符合 GB/T 5226.1—2019 中Ⅲ型的规定。

5.1.5.2 液压/气动式双手控制装置、电气/电子式双手控制装置应分别符合 GB/T 19671—2022 中Ⅲ A 型和Ⅲ B 型的规定。

5.1.5.3 与 5.1.5.2 不同,对经常进入危险部位进行安全防护的液压/气动式双手控制装置、电气/电子式双手控制装置,应分别符合 GB/T 19671—2022 中Ⅲ B 型和Ⅲ C 型的规定。

5.1.6 光电保护装置(ESPD)

5.1.6.1 光电保护装置应符合 GB/T 19436.1 中 2 型及 GB/T 19436.2 的规定。

5.1.6.2 与 5.1.6.1 不同,对经常进入的危险部位进行安全防护的光电保护装置,应符合 GB/T 19436.1 中 4 型及 GB/T 19436.2 的规定。

5.1.6.3 应按 GB/T 19876 规定的基本的手的接近速度,确定光电保护装置的正确安装位置。用作启动抑制装置的光电保护装置不采用 GB/T 19876 的规定。应安装辅助安全设备。

5.1.6.4 光电保护装置用作防止整个人体进入被安全防护的危险部位时,应配有 2 条光束,高度分别在 400 mm 和 900 mm。

5.1.7 压敏垫、触发装置

5.1.7.1 压敏垫应符合 GB/T 17454.1 的规定,对经常或定期进入的危险部位应有进行安全防护的压敏垫和触发装置,应符合 GB/T 16855.1—2025 中类别 4 的规定。

5.1.7.2 触发停止功能后,触发装置的运动行程应大于危险动作的停车行程。

5.1.8 安全限位开关

5.1.8.1 安全限位开关应符合 GB/T 18831—2017 中第 5 章和第 6 章的规定。

5.1.8.2 安全限位开关的构造应符合 GB/T 14048.5 的规定,且安装应符合 GB 5226.1—2019 的规定。对操作者不需经常进入的裁切设备,每个连锁防护装置应配备 1 个限位开关。

5.1.9 稳定性

5.1.9.1 裁切设备的设计和安装应保障不存在不可预见的位置改变,并符合 GB/T 15706—2012 的规定。可通过下列方法防止不可预见的位置改变:

- 合适的基座尺寸;
- 低重心;
- 固定方法;
- 合理设计带有轨道装置的轮子组件。

5.1.9.2 活动式裁切设备(带轮子的裁切设备)应进行安全防护,防止意外移动。裁切设备的轮子应被锁住:

- 4 个轮子中至少 1 个轮子;
- 4 个轮子和 2 个小脚轮中至少 1 个小脚轮;
- 4 个小脚轮中至少 2 个小脚轮。

在可能的情况下,应安装自动锁紧装置,例如安装自锁齿轮。

5.1.10 噪声

裁切设备的设计和制造宜按 GB/T 25078.1 给出的建议使释放的噪声降至最低,特别是在声源处采取措施控制噪声。使用说明书应给出裁切设备的噪声值。

噪声的测量方法应符合 GB/T 28386 的规定。

注:噪声源包括:传动装置(齿轮装置),液压装置,空气压缩机、泵,排气装置和吹气嘴,吸气装置(用于纸屑、切边废料),挡纸规。

5.1.11 抗电磁干扰

设备的抗电磁干扰应符合 GB/T 17799.2 的规定,确保操作安全,无故障危险。印刷机械或纸加工机械制造商在设计、安装和布线时,考虑零部件供应商的建议,确保任何电磁干扰都不应导致非安全操作和/或危险故障。

5.1.12 刀具

5.1.12.1 固定切刀

5.1.12.1.1 应将固定切刀的刃口保护起来,此要求不适用于横切切纸机的底部切刀。

5.1.12.1.2 即使不在工作位置,为避免接触,可倾斜的固定切刀的刃口也应进行保护。当切刀和压纸器在其上部最高位置时,切刀的刀刃应高于或等于压纸器下边缘 3 mm。

5.1.12.2 旋转刀具

5.1.12.2.1 圆裁刀、打孔刀、打孔工具、旋转分切刀具、旋转折纸工具、圆锯等旋转工具的内旋卷入部位或不用于加工的外围区域应加以防护,防止人员接触。

5.1.12.2.2 旋转分切刀具应与刀架牢固固定。

5.1.12.3 危险工具

安全输送或存储裁切设备的危险工具时,如刀具、设备,应配备能防止其造成伤害事故的防护装置,如刀箱。此要求也用于组装的单独部件。

5.2 切纸机

5.2.1 裁切循环

5.2.1.1 所有刀片的驱动和控制装置均应配备单循环装置。任何可编程的刀和压纸器运动顺序应由操作员启动,并与安全装置联锁。停止控制装置的启动应覆盖编程顺序并停止危险运动。

5.2.1.2 在每个裁切周期结束时,刀片应自动停在完全缩回的位置,刀刃完全被压纸器覆盖。如果刀片未能停在该位置,切纸机将处于需要复位或手动重新启动的状态。

5.2.1.3 当裁切周期中断或安全装置启动时,刀片应停止沿切割方向运动,并返回到完全缩回的位置。

5.2.1.4 使用光幕或其他依赖于停止性能的保护手段的切纸机,应监控每次停刀时的停止性能(包括停止时间和位置)。如果刀片未能在设计的停止性能范围内停止,则应将切纸机置于需要复位或手动重新启动的状态。

5.2.1.5 带有液压操作刀片的切纸机只能在裁切周期中断后才能进行监控。

5.2.1.6 用于监控停刀性能的方法应能确定刀片是否在规定的停机标准内停止。如果刀片未在规定的停止标准内停止,则应将切纸机置于需要复位或手动重新启动的状态。

5.2.1.7 配有电机/飞轮/离合器-刀驱动装置的切纸机应配备防重复装置。

注：可用于实现此目的的机械装置包括安全螺栓、锁扣、安全离合器、主传动齿轮上的切口/扁平区。

5.2.1.8 在裁切周期的压纸器压紧和松开期间，刀刃不应超出压纸器。裁切周期的压纸器压紧和松开期间是压纸器处于运动状态的时间。一旦压纸器停靠在待裁切的产品上，刀片将穿过压纸器，完成裁切周期的裁切部分。这是唯一允许刀片伸出压纸器之外的时间。

5.2.2 裁切循环中断

5.2.2.1 由使用储存能量(电气、液压、气动等)驱动切刀的切纸机，在设计上应确保裁切循环一旦被中断，切刀和压纸器应能自动返回到其开始位置。

5.2.2.2 由曲柄装置驱动切刀且不能反向运行的切纸机，在设计上应保证切纸机的裁切循环中断后，压纸器不准许自动返回到其起始位置。

5.2.2.3 裁切周期中断或任何安全装置启动时，切刀在裁切方向上的运动应停止。对于液压驱动的切纸机，切刀和压纸器的返回应是自动的，或者提供 1 个可选的选择开关，通过以下方法之一启动压纸器的返回：

- 切刀和压纸器自动返回起始位置；
- 只有在按下按钮后，切刀和压纸器才会自动返回；
- 当压纸器处于较低位置时，通过双手控制启动新的裁切循环。

5.2.3 压纸器

5.2.3.1 压纸压力

5.2.3.1.1 在操作员手动装载、定位和卸载材料时，应通过设计来避免高压压紧。在裁切区域内定位材料时，允许低压或手动压紧。只有在双手控制切纸机操作或自动裁切过程中，才可进行高压压紧。

5.2.3.1.2 用抓纸器装载、卸载或定位时，允许高压压紧。

5.2.3.1.3 在装有动力驱动压纸器的切纸机上，任何包含高压压紧的功能中断时，应停止向下方向的所有压紧运动。

注：断电被视为功能中断。

5.2.3.2 低压压紧

裁切试压时，门幅宽度不大于 1.6 m 的切纸机压纸器的动态压力不应大于 300 N；门幅宽度在 1.6 m 以上的切纸机压纸器的动态压力不应大于 500 N。

5.2.3.3 低压手动压紧

5.2.3.3.1 低压压紧可通过使用手动控制或动力驱动压紧装置来实现。

5.2.3.3.2 低压动力驱动压紧可通过操作员启动控制装置来实现。这种控制装置应与高压压紧的控制装置分开。

5.2.3.3.3 动力驱动低压压紧装置的控制器不应为闭锁型。在释放控制后，压纸器应立即返回至起始位置。

5.2.3.3.4 对于手动压紧控制装置，释放压纸器拉杆应使压纸器保持静止或返回起始位置。

5.2.3.3.5 在维修切刀时，可通过单独的控制装置锁紧压纸器。

5.2.3.4 压纸器

压纸器前面不应有外露缺口、凸缘或孔。如有外露缺口，应安装罩盖或弹簧插销达到安全要求。

5.2.3.5 自动压紧

压纸器运动的任何可编程系统顺序均应由操作员启动,并应与安全装置联锁。停止控制装置的启动应覆盖编程顺序并停止危险运动。

5.2.4 压纸器连杆故障

支撑压纸器的机械连杆故障不应导致压纸器危险移动。

注:通过提供额外的机械或其他措施防止压纸器掉落。

5.2.5 推纸器

5.2.5.1 一般要求

5.2.5.1.1 任何动力驱动的推纸器均应与切刀和压纸器控制装置联锁,以防止推纸器在高压压紧和裁切过程中向前移动。

5.2.5.1.2 如果可编程程序因安全装置的启动而停止,则推纸器上的危险动作也应停止。

5.2.5.1.3 开机不应导致推纸器运动。

5.2.5.1.4 启动停止控制装置应刷新编程顺序并停止危险运动。

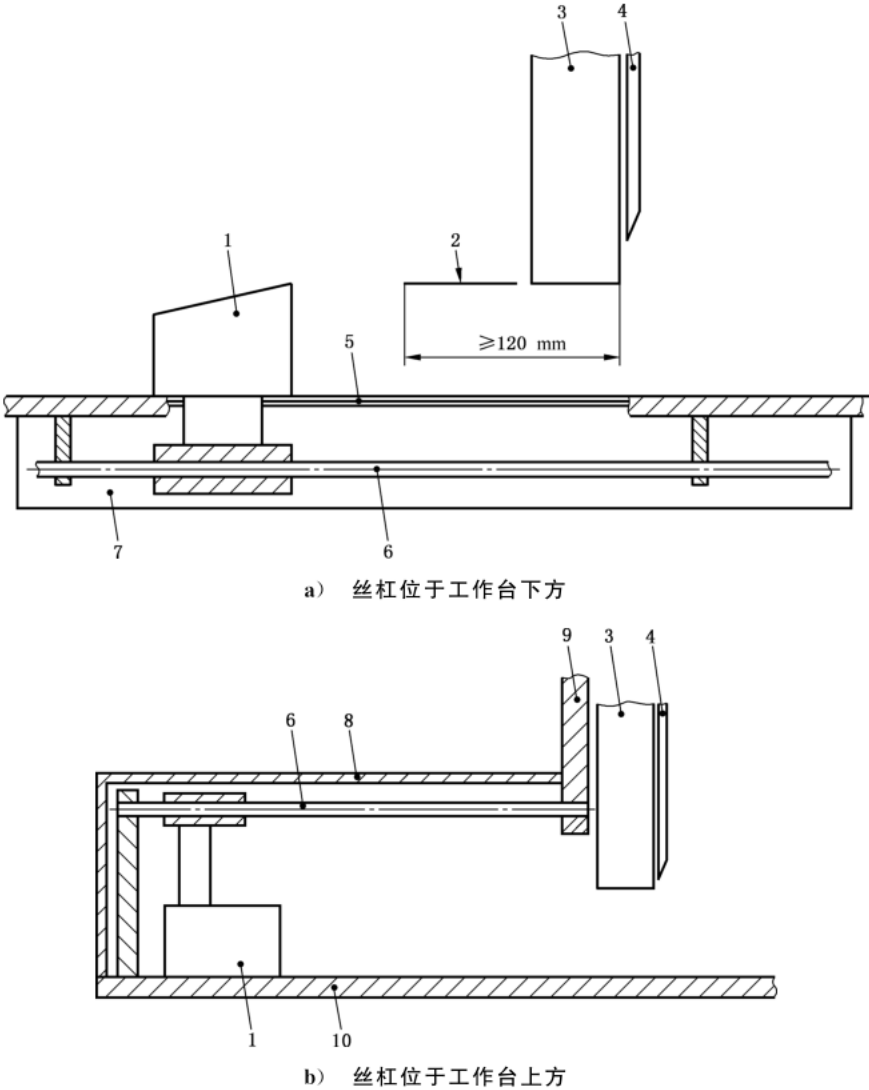
5.2.5.2 切纸机后部防护

切纸机应有防护装置或其他安全装置防止人体从切纸机后部进裁切区域、压纸区域和推纸区域危险点。

5.2.5.3 推纸器自动移动

推纸器自动移动时,压纸器的后边缘与推纸器之间的危险点应选择下列之一的安全措施:

- 光电保护装置;
- 推纸器向前的自动移动限制在距压纸器后缘大于 25 mm 的位置;需要继续向前移动时,采用手动方式或者在止-动操作装置控制下,推纸器的最大运行速度为 3 m/min 时进行;
- 为了避免进入压纸器下端,在压纸器与推纸器之间的危险区域安装 1 个防护装置,该防护装置与压纸器前表面的距离至少为 120 mm[见图 1a)];
- 止-动控制装置。



- 标引序号说明：
- 1 —— 推纸器；
 - 2 —— 防护装置；
 - 3 —— 压纸器；
 - 4 —— 切刀；
 - 5 —— 槽盖皮带；
 - 6 —— 丝杠；
 - 7 —— 工作台下盖；
 - 8 —— 推纸器防护盖；
 - 9 —— 轴承座；
 - 10 —— 工作台。

图 1 避免进入压纸器下端的防护

5.2.5.4 推纸器丝杠

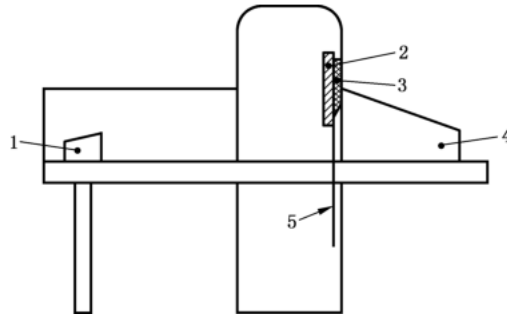
应防止从上部接近推纸器丝杠，可在后工作台上安装封闭罩等装置将后工作台的丝杠罩住；应以固定防护装置防止从后工作台底部接近丝杠，除非丝杠的位置能避免此种接近，见图 1。

5.2.6 切纸机操作面的防护

5.2.6.1 在发生或可能发生危险运动的裁切循环和/或高压压紧期间,防止切刀和压纸器意外接触的光电保护装置应处于激活状态。

5.2.6.2 选择下列方法之一或多种方法防止从切纸机正面(操作侧)进入切刀和压纸器危险区域,并结合使用双手控制满足该要求。

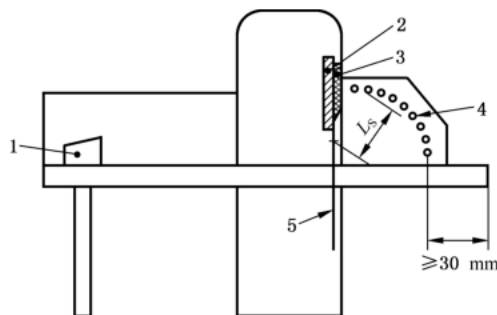
- 应符合 GB/T 8196 和 GB/T 18831—2017 无侧开口的联锁防护装置;防护装置设计的正面开口应符合 GB/T 23821 (见图 2)。
- 无侧开口延伸到工作台的光电保护装置应按图 3 布置。从裁切面测量,前工作台的长度应至少为 $L_s + 30\text{ mm}$ (L_s 为光电保护装置的安全距离)。
- 不延伸至工作台的光电保护装置;前工作台应超出光电保护装置安全距离(L_s)(最外侧横梁)至少 30 mm ;光电保护装置的布置应符合图 4~图 8。



标引序号说明:

- 1——推纸器;
- 2——压纸器;
- 3——切刀;
- 4——联锁防护装置;
- 5——裁切面。

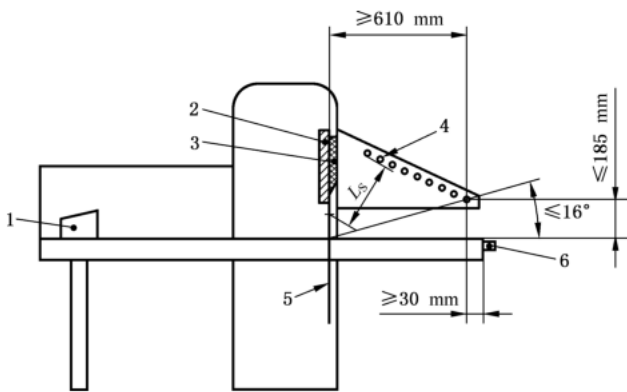
图 2 切纸机前部联锁防护装置(侧面视图)



标引序号和符号说明:

- 1 ——推纸器;
- 2 ——压纸器;
- 3 ——切刀的安全距离;
- 4 ——光电保护装置;
- 5 ——裁切面;
- L_s ——安全距离。

图 3 带光电保护装置切纸机(侧面视图)



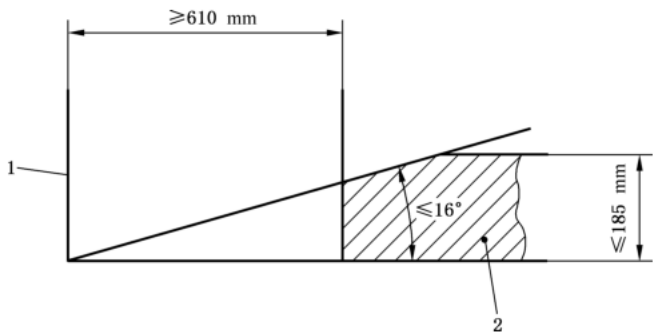
- 标引序号和符号说明：
- 1 —— 推纸器；
 - 2 —— 压纸器；
 - 3 —— 切刀；
 - 4 —— 光电保护装置的光束；
 - 5 —— 裁切面；
 - 6 —— 双手控制装置；
 - L_s —— 安全距离。

图 4 切纸机光电保护装置和双手控制装置(侧面视图)

5.2.6.3 光电保护装置光束与裁切面之间的最小距离按照附录 A 中的公式(A.1)、公式(A.2)进行计算,2 个公式是根据分辨能力不大于 40 mm,且在工作台与压纸器底边之间的中点投影来进行测量(见图 3 和图 4)。

5.2.6.4 光电保护装置相邻两光束间的最大距离按光学系统各自的中心测量不应大于 55 mm,且分辨能力不大于 40 mm。

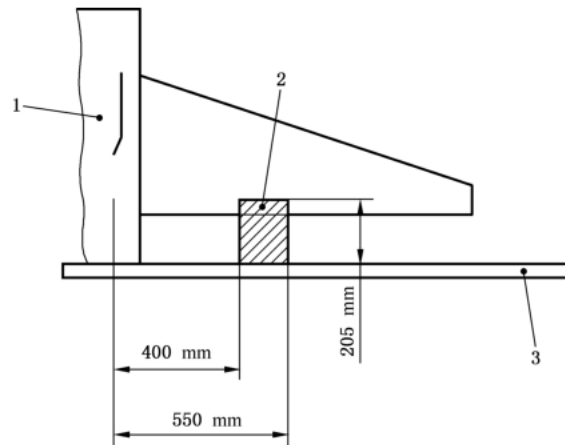
5.2.6.5 光电保护装置的最外端光束与裁切面最低点之间的张角不应大于 16° ,该光束到工作台的距离不应大于 185 mm,到裁切面的最小距离应为 610 mm(见图 5)。



- 标引序号说明：
- 1——裁切面；
 - 2——光电保护装置最外端光束的允许区域。

图 5 光电保护装置最外端光束的布置

5.2.6.6 采用自动程序裁切的切纸机,在距离裁切面 400 mm~550 mm 和距离工作台高度 0 mm~205 mm 区域应安装 1 个附加光电保护装置(见图 6)。第 1 次裁切循环应由双手操纵装置启动,随后的裁切循环则自动启动。自动程序裁切执行过程中,推纸器只允许向前运动(朝着压纸器方向运动)。



标引序号说明：

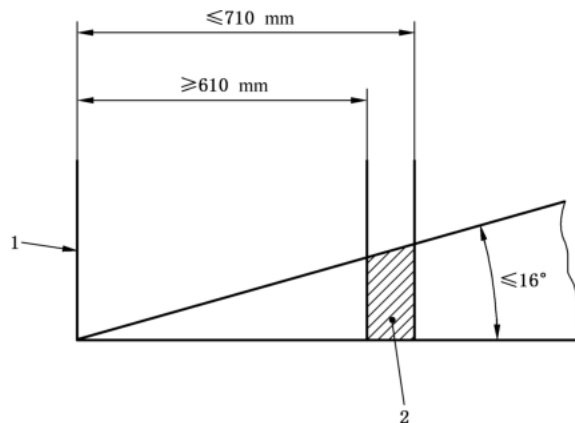
1——裁切面；

2——附加的光电保护装置允许区域；

3——前工作台。

图 6 附加光电保护装置的位置

5.2.6.7 当被裁切纸堆的高度超过 185 mm 时,光电保护装置最外端光束与裁切面最低点之间的张角不应大于 16° ,最小距离为 610 mm,最大距离为 710 mm(见图 7)。



标引序号说明：

1——裁切面；

2——光电保护装置最外端光束的允许区域。

图 7 光电保护装置最外端光束位置

5.2.6.8 对于光电保护装置壳体与工作台之间的开口不大于 165 mm 的切纸机,图 8 中裁切面的最低点与壳体或安装的防护挡板外缘的安全距离应不小于 550 mm;对于开口大于 165 mm 的切纸机,安全距离应不小于 850 mm。安全距离(L_S)按公式(1)计算。

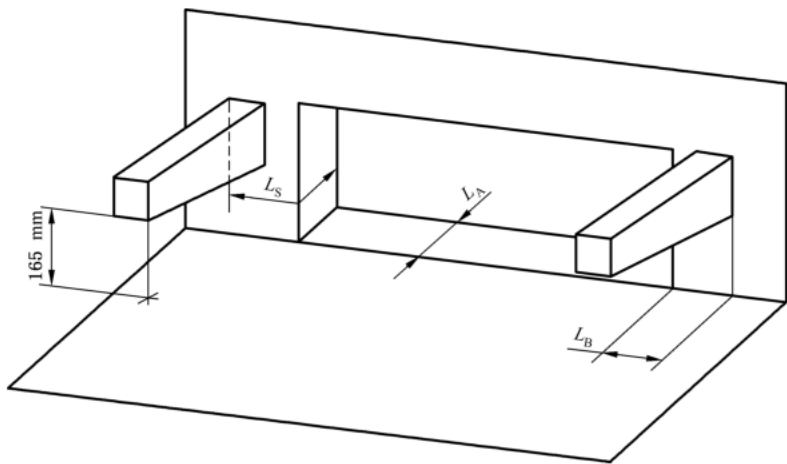
$$L_S = L_A + L_B \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

L_S ——安全距离；

L_A ——裁切面最低点到切纸机外平面的距离；

L_B ——光电保护装置外缘到壳体内缘的距离。

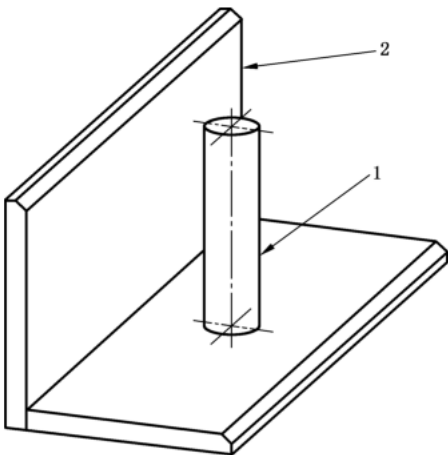


标引符号说明：
 L_S ——安全距离；
 L_A ——裁切面最低点到切纸机外平面的距离；
 L_B ——光电保护装置外缘到壳体内缘的距离。

图 8 安全距离

5.2.7 角形纸堆挡板

当裁切尺寸为狭窄带状纸张时，应提供 1 个角形的纸堆挡板，见图 9。



标引序号说明：
1——手柄；
2——挡板。

图 9 角形纸堆挡板

5.2.8 更换刀片和调刀

- 5.2.8.1 刀片的更换和调整应只能由经过授权、合格和受过相关培训的人员进行。
- 5.2.8.2 在安装或拆卸刀片时，应提供防止操作人员接触刀刃的装置。使用手册应说明更换刀片的安全操作方法（见 7.1）。
- 5.2.8.3 在更换或调整刀片时，刀刃和危险动作都应受到保护。只有满足下列方法之一，才允许刀片下降：

- 采用双手控制装置和光电保护装置；
- 在联锁防护装置关闭的情况下进行双手控制；
- 机械方式连接的离合踏板。

5.2.9 光学裁切线指示器

在切纸机上应安装光学裁切线指示器。

注：光学裁切线指示器是一个附加的用光线标出裁切线，使裁切工作更加准确的装置。

5.2.10 自动模式运行切纸机的急停装置

能够以自动模式运行的切纸机，在操作者一侧，应设有急停装置。

5.3 配有给纸和卸纸装置的切纸机

5.3.1 抓纸器挤压点

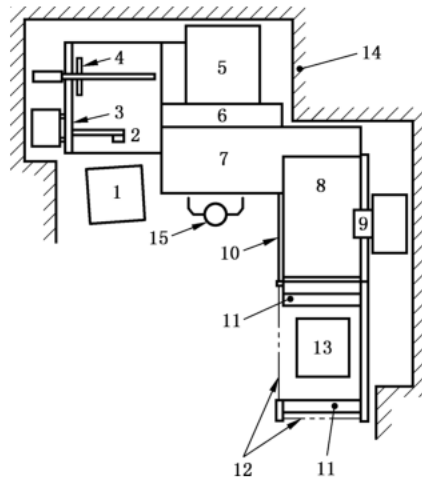
给纸台的抓纸器挤压点应有安全防护，例如，采取下列措施：

- 利用光电装置检测纸堆上部边缘；
- 利用光电装置检测纸堆前部边缘；
- 利用光电装置检测抓纸器抓移的纸张。

如果使用光电装置来保护该区域，则只有光电装置按照给定程序开始操作以后，才允许抓纸器关闭。

5.3.2 给纸台和切纸机之间的危险点

给纸台与切纸机的垂直运动部位区域应有安全防护（见图 10），例如，安装 1 个自动停止装置。



标引序号说明：

- | | |
|----------|-------------|
| 1——纸堆； | 9——压紧装置； |
| 2——抓纸器； | 10——防护装置； |
| 3——给纸台； | 11——停止挡板； |
| 4——推送器； | 12——光电保护装置； |
| 5——后工作台； | 13——货盘； |
| 6——切纸机； | 14——安全护栏； |
| 7——前工作台； | 15——操作人员。 |
| 8——卸纸台； | |

图 10 给纸和卸纸台

5.3.3 推送器和给纸台间的危险点

给纸台上的推送器和给纸台或切纸机后工作台危险区域,应有安全防护,可采用限制工作台与推送器最低边缘的最大距离为 6 mm。

推送器和切纸机的固定部件之间的安全距离应至少为 100 mm。

5.3.4 卸纸台与切纸机前工作台之间的危险点

卸纸台与切纸机前工作台之间,由水平运动引起的危险区域应有安全防护。例如,安装防护装置或自动停止装置。

5.3.5 卸纸台和固定部件之间的危险点

卸纸台和切纸机的固定部件之间由垂直运动引起的危险部位应有安全防护。例如,安装自动停止装置。

5.3.6 卸纸台与地面或货盘间的危险点

卸纸台与地面或货盘间危险部位应有安全防护并满足以下全部条件:

- 采用安全护栏防止人体从切纸机的后部到达危险区域,符合 GB/T 23821 的规定(见图 10 序号 14);
- 在切纸机前部要有防护装置(见图 10 序号 10);
- 在卸纸区设有两组光电保护装置(见图 10 序号 12);
- 在卸纸区内配备急停装置。

5.3.7 卸纸台与挡规间的危险点

卸纸台与挡规间的危险点应有安全防护。可以降低挡规自身质量,或对挤压和剪切危险所建议的降低挡规的压力。

5.3.8 压紧装置和卸纸台间的危险点

压紧装置和卸纸工作台之间的危险区域应有安全防护,可通过以下措施来实现:

- 压紧装置的安装位置距离卸纸工作台边缘最小为 850 mm;
- 压紧装置的最大压紧力限制在 500 N 内。

5.4 小型切纸机

5.4.1 裁切循环

小型切纸机的裁切循环应符合 5.2.1 的要求。

5.4.2 裁切循环中断

使用储存能量(电气、液压、气动等)驱动切刀的小型切纸机,在设计上应确保裁切循环中断后,切刀和压纸器立即停止运行,不允许自动返回到其起始位置。或者提供 1 个可选的选择开关,通过以下方法之一启动压纸器的返回:

- 只有在按下按钮后,切刀和压纸器才会自动返回;
- 或通过双手控制启动新的裁切循环。

5.4.3 压纸器

裁切试压时,小型切纸机压纸器的动态压力不应大于 300 N。

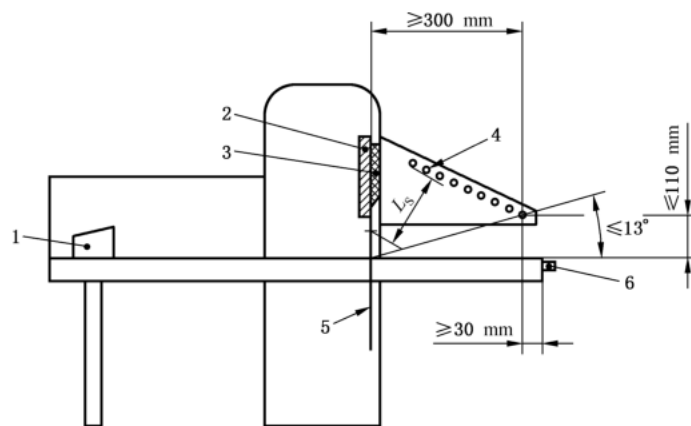
5.4.4 推纸器

小型切纸机推纸器应符合 5.2.5 的要求。

5.4.5 操作面的防护

5.4.5.1 小型切纸机双手控制装置与光电保护装置一起使用。在发生或可能发生危险运动的裁切循环和/或高压压紧期间,防止切刀和压纸器意外接触的光电保护装置应处于激活状态。

5.4.5.2 双手控制元件分开的距离应不小于裁切宽度,最小距离不应小于 330 mm,并安装在前工作台的端部。光电保护装置的位置应按图 11 布置,且符合 5.1.6.2 的规定,并应装有重复启动联锁装置,见图 11。



标引序号和符号说明:

- 1 —— 推纸器;
- 2 —— 压纸器;
- 3 —— 切刀;
- 4 —— 光电保护装置的光束;
- 5 —— 裁切面;
- 6 —— 双手控制装置;
- L_s —— 安全距离。

图 11 小型切纸机光电保护装置和双手控制装置(侧面视图)

5.4.5.3 小型切纸机光电保护装置最外端光束与裁切面最低点之间的张角应不大于 13° ,该光束到工作台的距离应不大于 110 mm,到裁切面的最小距离应不小于 300 mm。

5.4.5.4 对于光电保护装置壳体与工作台的开口小于或等于 80 mm 的小型切纸机,裁切面的最低点与壳体(或安装的防护挡板外缘)的安全距离不应小于 200 mm。

5.4.6 更换刀片和调刀

5.4.6.1 小型切纸机应配有更换刀片的转换开关或操作控制程序。更换刀片时应将转换开关切换到“换刀”的位置上或操作控制程序上打开“换刀”开关。

5.4.6.2 在更换刀片和调整刀片时,应对刀片的危险运动和刀片的刀刃提供防护装置。使用手册应说明更换刀片的安全操作方法(见 7.1)。

5.5 三面切书机、切边机

5.5.1 在送书和收书一侧的切刀危险区域应安装联锁防护装置。送书和收书的开口设计应符合 GB/T 23821 的规定。如果三面切书机是联机安装并且无法进行手工作业,靠近危险区的进书侧和出书侧的安全距离应为 550 mm(见图 12)。

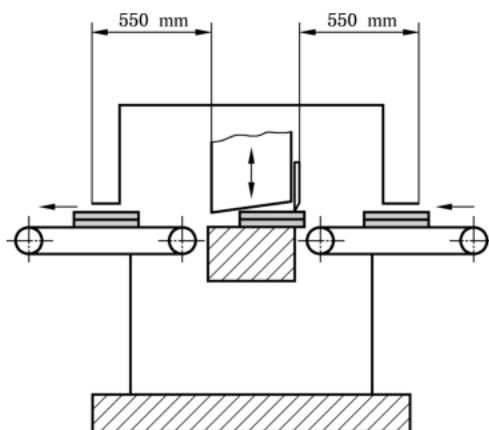


图 12 自动送书切书机

5.5.2 在手工送书的情况下三面切书机操作侧的危险区应有安装在进书台前缘的双手控制装置作为安全防护。该双手控制装置应符合 5.1.5.1 和 5.1.5.2 的规定。三面切书机在操作面的进书开口宜尽可能小,并取决于书籍开本的尺寸。

5.5.3 当联锁防护罩打开时,只能通过双手控制器启动切边机。在防护罩打开的情况下操作控制器,无论手持控制器的时间长短,都只允许刀片进行 1 次冲程。监控刀片单次冲程限制的方法应符合 GB/T 16855.1—2025 中性能等级(PL)为 c 的规定。

5.5.4 应随机器配套更换刀片和搬运用的刀片护罩。

5.5.5 排放废料安全距离和通道应符合 GB/T 23821 的规定。

5.5.6 对于配有自动真空系统或排气系统以清除纸屑的三面切书机和切边机,该系统的爆炸预防和保护要求应符合 GB/T 3836.28—2021 的规定,电气设备、非电气设备及部件应符合 GB/T 3836.28—2021 中 II 类设备的要求,以免产生 GB/T 25285.1—2021 第 5 章规定的任何点燃源。应根据 GB/T 3836.28—2021 第 5 章的规定评定点燃危险,从而对设备进行类别划分。

5.6 手动送书三面切书机

5.6.1 进料夹钳的关闭动作应以较小的力(不超过 100 N)进行,或使用带防护锁的联锁防护装置进行保护。只有在进料夹钳开始进入三面切书机时,才能施加最大力。

5.6.2 刀片和压板应由光电保护装置和(或)5.1.1 中规定的带防护锁的联锁防护装置保护,光电保护装置的安全距离按公式(A.1)和公式(A.2)计算。

5.6.3 如果使用的光电保护装置没有延伸到工作台,则要求如下。

- 光电保护装置的前光束应放置在开口角的支腿上,角度不超过 16° ,高度不超过工作台表面 185 mm。
- 最前光束的最小距离应在侧面切割线之前至少 610 mm 处。前工作台的长度应超出前 ESPD 至切割线至少 30 mm。
- 光栅外壳下边缘与工作台之间的间隙不应超过 165 mm。
- 光栅外壳外缘与切割线之间的距离应至少为 550 mm。

5.6.4 如果通过切割废料的开口可以接触刀片和压板,最小安全距离应为 850 mm。如果从切割废料的开口伸出手臂无法触及危险点,最小安全距离应为 550 mm。当切割废料的开口靠近地面时,伸直手臂应无法触及危险点。

5.6.5 刀片和压板不应从输送口伸入。送料口处应有固定的防护装置,最小安全距离为 85 mm。

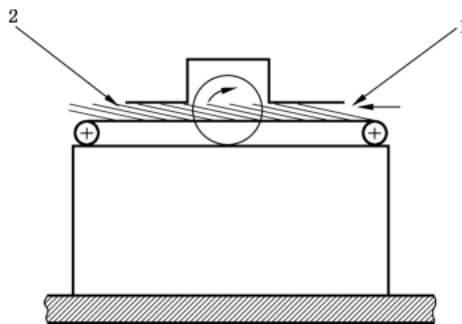
5.6.6 与安全相关的控制系统(刀片、压板)应符合 GB/T 16855.1—2025 中性能等级(PL)为 d 的规定。

5.6.7 更换刀片和运输刀片时使用的护罩应随切纸机一起提供。

5.7 旋转裁切机

5.7.1 为防止人体接近旋转刀片,应提供带防护锁的联锁防护装置。给料和出料的开口设计应符合 GB/T 23821 的规定(见图 13)。

5.7.2 应在控制面一侧安装急停装置。



标引序号说明:

1——给料口;

2——出料口。

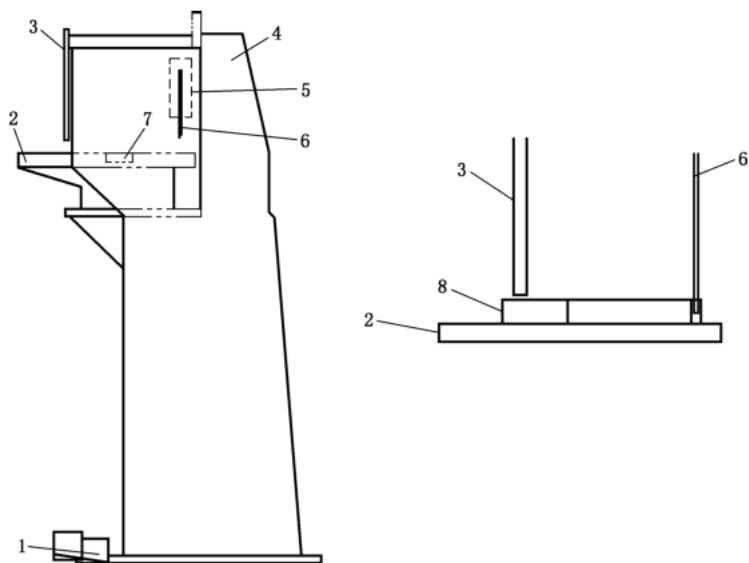
图 13 旋转裁切机

5.8 切圆角机

5.8.1 在切圆角机上,切刀或圆角刀的危險区域应有安全防护。为了满足该要求,例如,在刀片的前部安装 1 个可打开的、透明的防护罩,并且还应保证裁切操作只有在纸堆进给后才能启动。可使用传感器(例如光电装置)判断纸堆的存在(见图 14)。

5.8.2 切刀或圆角刀应在止-动控制方式下才能运行工作(手动或脚踏)。

5.8.3 切刀或圆角刀的后部和两侧应安装固定式防护装置的或联锁防护装置。

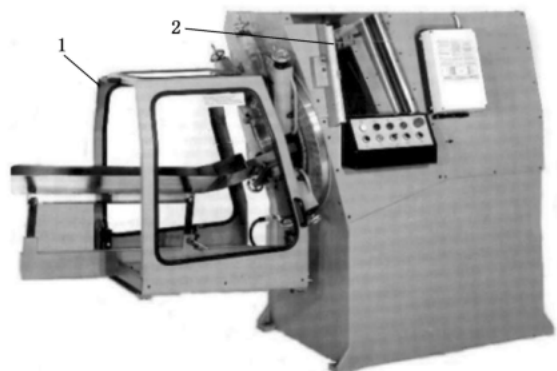


- 标引序号说明：
- 1——脚踏操纵控制机构；
 - 2——给纸台；
 - 3——切刀前部透明的防护装置；
 - 4——后部保护装置；
 - 5——侧面防护装置；
 - 6——切刀；
 - 7——光电保护装置；
 - 8——书刊。

图 14 切圆角机

5.9 标签冲切机

5.9.1 冲切刀危险区域的安全防护应安装安全防护装置,手动进料时,被冲切材料的进料开口处应有联锁防护装置或者光电保护装置作为安全防护(见图 15)。



- 标引序号说明：
- 1——防护装置；
 - 2——光电保护装置。

图 15 标签冲切机

5.9.2 卸料位置开口的安全防护设计应符合 GB/T 23821。

5.9.3 进料时需要经常进入危险点时,避免进入的控制系统应符合 5.1.3.2 的要求。当不需经常进入危险点时,应符合 5.1.3.1 的要求。

5.9.4 启动与停止的控制元件和急停装置应安装在操纵面一侧。

6 安全要求或措施的检验

表 2 中规定了第 5 章中所有安全要求或措施的检验应遵循的方法。

表 2 符合安全要求或措施的检验方法

条款	安全要求或安全措施	A ^a	B ^b	C ^c	D ^d
5.1	一般要求				
5.1.1.1	防护装置的要求	✓	✓	—	—
5.1.1.2	活动式防护装置的要求	✓	✓	—	—
5.1.1.3	重力下落的安全防护	✓	✓	—	—
5.1.1.4	联锁装置	✓	—	—	—
5.1.2.1	电气设备上有关电气危险的要求	✓	✓	—	✓
5.1.2.2	提供切断装置	✓	✓	—	✓
5.1.2.3	急停装置	✓	—	—	✓
5.1.2.4	整流驱动器	✓	—	—	✓
5.1.2.5	预防机械压力或环境影响所造成的危险,对电气设备和导线的要求	✓	—	—	✓
5.1.2.6	外壳防护等级	✓	—	—	✓
5.1.2.7	单芯绝缘导线的识别要求	✓	—	—	—
5.1.2.8	保护接地、绝缘电阻、耐压、残余电压测试和功能测试	✓	✓	✓	—
5.1.2.9	测量装置的要求	✓	✓	—	✓
5.1.3	控制系统的要求	✓	✓	—	✓
5.1.4	指示器、标识、制动器、预报警装置的要求	✓	✓	✓	—
5.1.5	双手控制装置的要求	✓	✓	✓	✓
5.1.6	光电保护装置的要求	✓	✓	✓	✓
5.1.7	压敏垫、触发装置的要求	✓	✓	✓	✓
5.1.8	安全限位开关的要求	✓	✓	—	✓
5.1.9	稳定性	✓	✓	—	—
5.1.10	噪声	—	—	✓	✓
5.1.11	抗电磁干扰	—	—	✓	✓
5.1.12.1	固定切刀的安全防护	✓	✓	—	—
5.1.12.2	旋转刀具的安全防护	✓	—	—	—
5.1.12.3	裁切设备的危险工具的安全输送和存储	✓	—	—	—

表 2 符合安全要求或措施的检验方法（续）

条款	安全要求或安全措施	A ^a	B ^b	C ^c	D ^d
5.2 切纸机					
5.2.1	裁切循环	√	√	√	—
5.2.2	裁切循环中断	√	√	√	—
5.2.3.1	压纸压力	—	√ ^e	—	—
5.2.3.2	低压压紧	√	√	√	—
5.2.3.3	低压手动压紧	√	√	—	—
5.2.3.4	压纸器	√	—	—	—
5.2.3.5	自动压紧	√	√	—	—
5.2.4	压纸器连杆故障	√	—	—	—
5.2.5	推纸器				
5.2.5.1	一般要求	√	√	—	—
5.2.5.2	切纸机后部防护	√	—	—	—
5.2.5.3	推纸器自动移动	√	√	√	—
5.2.5.4	推纸器丝杠	√	—	—	—
5.2.6	切纸机操作面的防护	√	√	√	√
5.2.7	角形纸堆挡板	√	—	—	—
5.2.8	更换刀片和调刀	√	√	√	√
5.2.9	光学裁切线指示器	√	√	—	—
5.2.10	自动模式运行切纸机的急停装置	√	√	—	—
5.3 配有给纸和卸纸装置的切纸机					
5.3.1	抓纸器挤压点	√	√	—	—
5.3.2	给纸台和切纸机之间的危险点	√	√	√	—
5.3.3	推送器和给纸台间的危险点	√	√	√	—
5.3.4	卸纸台与切纸机前工作台之间的危险点	√	√	√	—
5.3.5	卸纸台和固定部件之间的危险点	√	√	√	—
5.3.6	卸纸台与地面或货盘间的危险点	√	√	√	—
5.3.7	卸纸台与挡规间的危险点	√	√	√	—
5.3.8	压紧装置和卸纸台间的危险点	√	√	√	—
5.4 小型切纸机					
5.4.1	裁切循环	√	√	√	—
5.4.2	裁切循环中断	√	√	√	—
5.4.3	压纸器	√	—	—	—
5.4.4	推纸器	√	√	√	—
5.4.5	操作面的防护	√	√	√	√
5.4.6	更换刀片和调刀	√	√	√	√

表 2 符合安全要求或措施的检验方法（续）

条款	安全要求或安全措施	A ^a	B ^b	C ^c	D ^d
5.5 三面切书机、切边机					
5.5.1	送书和收书的开口	✓	✓	✓	—
5.5.2	手动送书的双手控制	✓	✓	✓	✓
5.5.3	联锁防护罩打开时的控制	✓	✓	—	—
5.5.4	切刀护罩	✓	✓	—	—
5.5.5	安全排放裁切废料	✓	✓	—	—
5.5.6	急停装置	✓	✓	—	—
5.6	手动送书三面切书机	✓	✓	✓	✓
5.7 旋转切纸机					
5.7.1	旋转刀片、给料口和出料口的安全防护	✓	✓	—	✓
5.7.2	急停装置	✓	✓	—	—
5.8 切圆角机					
5.8.1	切刀或圆角刀的安全防护	✓	✓	—	—
5.8.2	止-动控制	✓	✓	—	—
5.8.3	后部安全防护	✓	✓	—	—
5.9 标签冲切机					
5.9.1	冲切刀的安全防护	✓	✓	—	—
5.9.2	卸料开口的防护装置	✓	✓	✓	—
5.9.3	控制系统的规定	✓	✓	—	✓
5.9.4	急停装置	✓	✓	—	—
A——目测； B——功能检验； C——测试； D——绘图校核及计算					
注：“✓”表示检验项目；“—”表示不检验项目。					
^a 目测是用目视的方法检查设备及元件的特征、性能能否满足使用规定。 ^b 功能检验是检查具有某种功能的部件在规定条件下是否具有这种功能。 ^c 测试是使用测量仪器检查某项规定是否在所规定的范围之内。 ^d 绘图校核和计算方法用于检查元件的设计特性是否满足特定规定。 ^e 在切纸机裁切线上测量压纸器压力；最大值的测量是以压簧为测量元件，弹簧系数为 25 N/mm，安装在压纸器的中心处之下，使压纸器平稳地向下运动（踏脚板完全降落）。					

7 使用说明书

7.1 切纸机、小型切纸机

7.1.1 切纸机的使用说明书应包括如下附加内容：

- 整机系统总响应时间,单位为毫秒(ms);
- 光电保护装置的物体分辨能力,单位为毫米(mm);
- 光电保护装置光束的最小距离,单位为毫米(mm)。

7.1.2 切纸机的使用说明书手册内应包含有关每个工作班次开机前及每次更换刀片后应该认真检查安全防护装置的有效性,并应记录更换刀片后的测试结果的说明内容。

7.1.3 使用说明书应说明传动构件失效时应该采取的措施,以便能够安全修复。例如,纸堆不能从切刀下用力强行拉出等。

7.1.4 使用说明书中应说明在切纸机后工作台下的丝杠具有引发潜在危险隐患的可能。

7.1.5 使用说明书中应陈述包括刀片安全防护、如何保护刀片刃口和调整切刀位置防止刀刃伤人等危险发生的安全操作规程,以避免刀片裸露刃口的危险。对装卸刀片使用的器具和换刀架及随后将刀片存放到刀盒中等都应有详细的操作说明。

7.1.6 使用说明书中应说明需要按照制造厂家的技术要求经常对切纸机进行检查的必要性,对切纸机的测试应包括控制系统的功能、停机功能监测、压纸器压力、光电保护装置功能、双手控制控制功能和按5.2.1规定的超程保护等一系列项目,使用说明书中还应当指出,用户应该将测试结果记录备案。

7.1.7 使用说明书应写明由经过授权、受过专门培训的人员进行刀片更换。

7.2 配有给纸和卸纸装置的切纸机

7.2.1 使用说明书应明确提示给纸台、卸纸台和抓纸器存在的相关风险。

注:此类风险例如:给纸台前部——来自台面移动冲击危险;卸纸区域——来自卸纸台移动的危险;抓纸器——来自抓纸器的挤压危险。

7.2.2 使用说明书应说明保证纸堆安全地进入工作状态,给纸时纸堆应正确定位。例如:纸堆和给纸台的距离以及纸堆和给纸台之间的角度都应注明。

7.2.3 使用说明书应说明在给纸台前部的地面上涂成黄、黑警告色,以便告知人们该区域为纸堆专用区域。

7.2.4 使用说明书应说明卸纸工作台通过的地面区域涂成黄、黑警告色。

7.3 三面切书机、切边机

使用说明中应指明在调整操作时使用刀片保护罩。

7.4 切圆角机

使用说明书中应指明为了对切刀或圆角刀上的危险部位进行安全防护,设备的安全护罩需要调节到插入书堆的最高位置。

附 录 A

(规范性)

切纸机光电保护装置(ESPD)的安全距离

光电保护装置安全距离(L_s)按公式(A.1)计算。

$$L_s = (2\,000 \times t) + 8 \times (d_R - 14) \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

L_s ——安全距离,单位为毫米(mm);

t ——裁切设备总响应时间,单位为秒(s);

d_R ——光电保护装置的分辨能力,单位为毫米(mm)。

公式(A.1)适用于安全距离(L_s)为 250 mm~500 mm 之间的情况,如果用公式(A.1)计算得出的安全距离(L_s)值大于 500 mm 时,则应将安全距离(L_s)减小,此时的安全距离(L_s)用公式(A.2)计算:

$$L_s = (1\,600 \times t) + 8 \times (d_R - 14) \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

L_s ——安全距离,单位为毫米(mm);

t ——裁切设备总响应时间,单位为秒(s);

d_R ——光电保护装置的分辨能力,单位为毫米(mm)。

参 考 文 献

- [1] GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP 代码)
 - [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
-