

ICS 61.080  
Y 99



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 39932—2021

---

## 制鞋机械 裁断机与冲孔机 安全要求

Footwear manufacturing machines—Cutting and punching machines—  
Safety requirements

2021-03-09 发布

2021-10-01 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

引言 ..... IV

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..... 10

5 安全要求及防护措施..... 12

6 安全要求及防护措施检验..... 23

7 使用信息..... 30

附录 A（规范性附录） 与防护装置关联的联锁装置 ..... 33

附录 B（规范性附录） 保压控制装置 ..... 36

附录 C（规范性附录） 带有单个位置传感器的机械脱扣装置 ..... 37

附录 D（规范性附录） 经验证过的元件和原则 ..... 38

附录 E（规范性附录） 对单手控制机器操作的检验 ..... 39

附录 F（资料性附录） 噪声测试规范 ..... 40

参考文献 ..... 45





## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国轻工机械标准化技术委员会(SAC/TC 101)归口。

本标准起草单位:衢州台威精工机械有限公司、深圳市宝龙辉鞋业有限公司、际华三五一四制革制鞋有限公司、福建省闽旋科技股份有限公司、中国皮革制鞋研究院有限公司、东莞职业技术学院。

本标准主要起草人:童孝忠、宁全海、舒雨锋、李世奇、朱丽娟、李刚、叶锦华。

## 引 言

按 GB/T 15706—2012 的规定,本标准属于 C 类标准。

本标准所涉及的机械以及危险、危险状态和危险事件涵盖的范围在本标准的范围中给出。

当本 C 类标准的要求与 A 类标准或 B 类标准中的规定不同时,对于已按照本 C 类标准设计和制造的机器,优先采用本 C 类标准中的要求。

# 制鞋机械 裁断机与冲孔机 安全要求

## 1 范围

本标准规定了液压裁断机与冲孔机(以下简称“机器”)的设计和操作的有关安全要求。

本标准适用于鞋类、皮革和人造革及其他柔性材料产品制造中所使用的液压裁断机和冲孔机。

本标准不适用于机械式裁断机、金属冷加工压力机(含冲床)、打孔机、铆钉机、修边机、折边机、折弯机、切纸机及类似于剪刀类工作的设备。同时也不适用于皮革行业使用的熨平机、片皮机。

## 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 1251.3—2008 人类工效学 险情和信号的视听信号体系

GB/T 3766—2015 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求

GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP 代码)

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 7932—2017 气动 对系统及其元件的一般规则和安全要求

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

GB/T 12265.3—1997 机械安全 避免人体各部位挤压的最小间距

GB/T 13441.1—2007 机械振动与冲击 人体暴露于全身振动的评价 第1部分:一般要求

GB/T 14048.4—2020 低压开关设备和控制设备 第4-1部分:接触器和电动机起动器 机电式接触器和电动机起动器(含电动机保护器)

GB/T 14048.5—2017 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 14048.10—2016 低压开关设备和控制设备 第5-2部分:控制电路电器和开关元件 接近开关

GB/T 15706—2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减少

GB/T 16754—2008 机械安全 急停 设计原则

GB/T 16855.1—2018 机械安全 控制系统安全相关部件 第1部分:设计通则

GB/T 17421.5—2015 机床检验通则 第5部分:噪声发射的确定

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

GB/T 18153—2000 机械安全 可接触表面温度 确定热表面温度限值的工效学数据

GB/T 18209.2—2010 机械电气安全 指示、标志和操作 第2部分:标志要求

GB/T 18717.1—2002 用于机械安全的人类工效学设计 第1部分:全身进入机械的开口尺寸确定原则

GB/T 18717.2—2002 用于机械安全的人类工效学设计 第2部分:人体局部进入机械的开口尺寸确定原则

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—2013 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—2013 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 19671—2005 机械安全 双手操纵装置 功能状况及设计原则
- 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—2009 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离
- GB/T 25078.1—2010 声学 低噪声机器和设备设计实施建议 第1部分:规划
- GB/T 28780—2012 机械安全 机器的整体照明

ISO 9355-1:1999 显示和控制指示器设计的人类工效学要求 第1部分:显示和控制指示器人机交换(Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators—Part 1: Human interactions with displays and control actuators)

ISO 9355-2:1999 显示和控制指示器设计的人类工效学要求 第2部分:显示(Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators Part 2: Displays)

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

液压裁断机 hydraulic cutting press

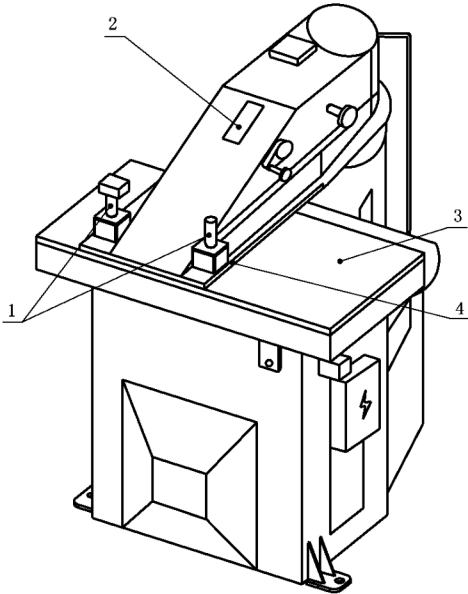
通过液压系统将能量传递给刀模,实现对柔性物料进行冲裁、切断的机器。

3.2

摇臂式液压裁断机 hydraulic swing arm cutting press

工作台固定在下方,在工作台上方配有一个可做约 180°水平圆弧运动的摇臂,液压系统将能量通过摇臂上的裁断面传递给刀模,实现对柔性物料进行冲裁、切断的机器。

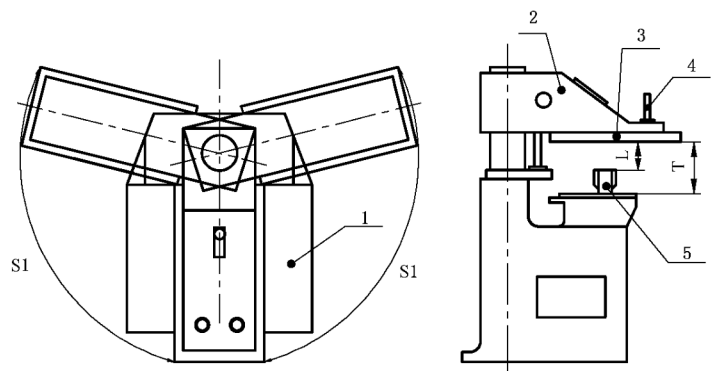
注:该液压裁断机的摇臂操作可分手动与机动,见图1、图2、图3。



说明:

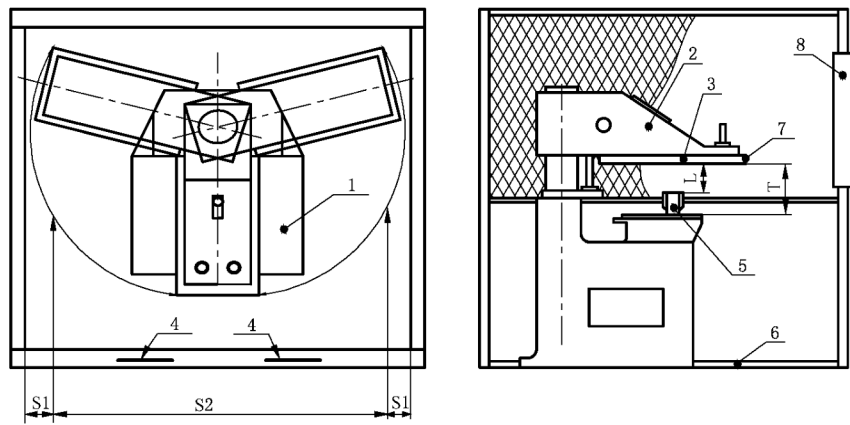
- 1——控制装置;
- 2——摇臂;
- 3——裁断垫板;
- 4——裁断面。

图1 摇臂式液压裁断机



- 说明：
- |          |          |
|----------|----------|
| 1——裁断垫板； | 4——控制装置； |
| 2——手动摇臂； | 5——刀模。   |
| 3——裁断面；  |          |

图 2 手动摇臂式液压裁断机的危险区域(L 区、S1 区、T 区)



- 说明：
- |          |            |
|----------|------------|
| 1——裁断垫板； | 5——刀模；     |
| 2——机动摇臂； | 6——基准点 A；  |
| 3——裁断面；  | 7——基准点 B；  |
| 4——控制装置； | 8——电敏防护装置。 |

图 3 机动摇臂式液压裁断机的危险区域(L 区、S1 区、S2 区、T 区)

3.3

压头移动式液压裁断机   hydraulic travelling head cutting press

工作台面固定于下方,在上横梁上装配可移动的裁断压头,可沿工作台面宽度内作左右水平移动而对柔性物料进行冲裁、切断的机器。

见图 4。

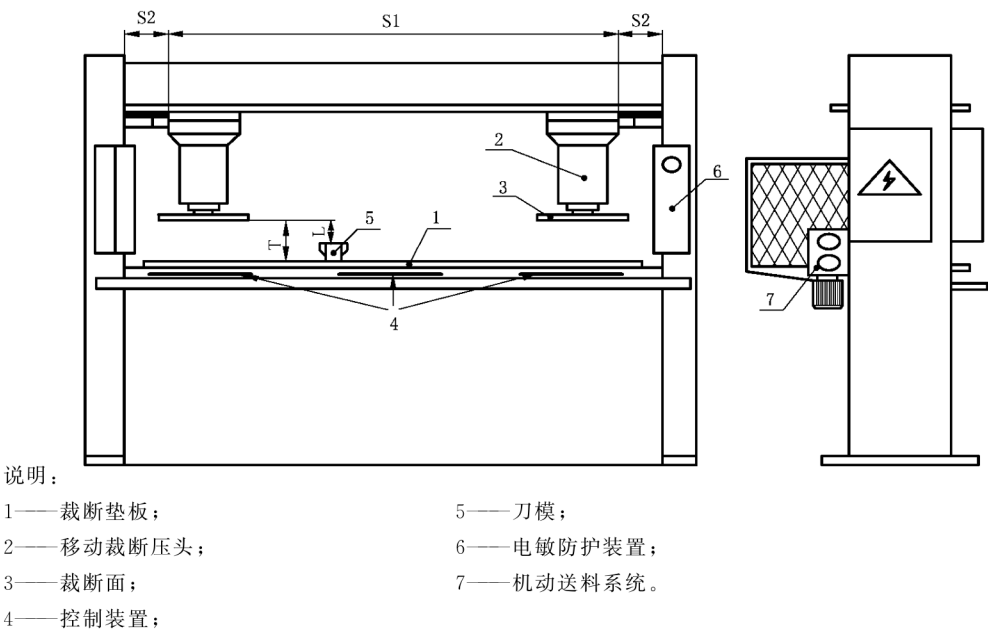


图 4 压头移动式液压裁断机的危险区域(L 区、S1、S2 区、T 区)

3.4

横梁下压式液压裁断机   hydraulic beam cutting press

裁断面固定在垂直移动的横梁上且与两端相联接支撑,对柔性物料进行冲裁与切断的机器。  
见图 5。

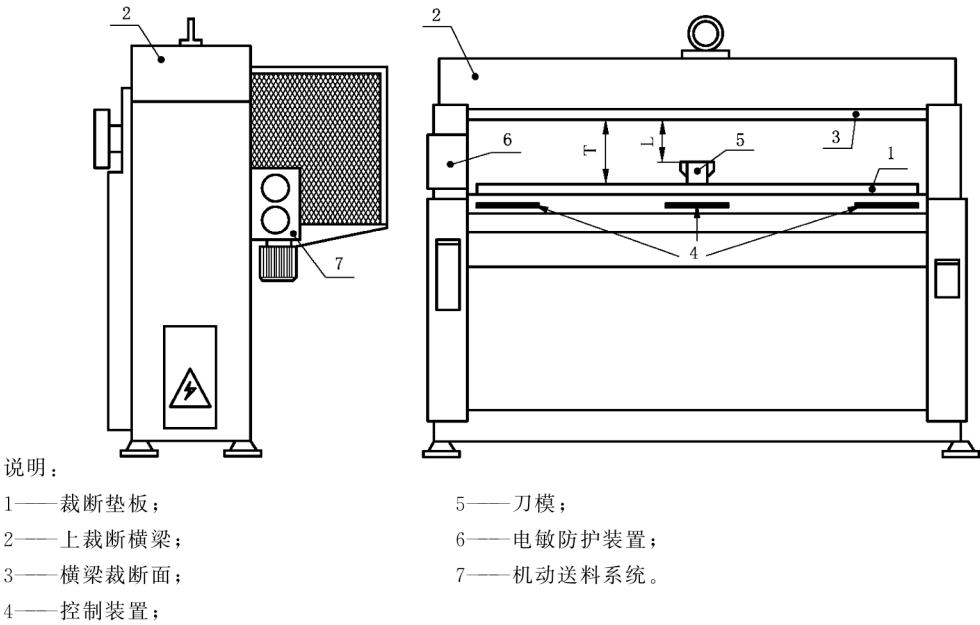


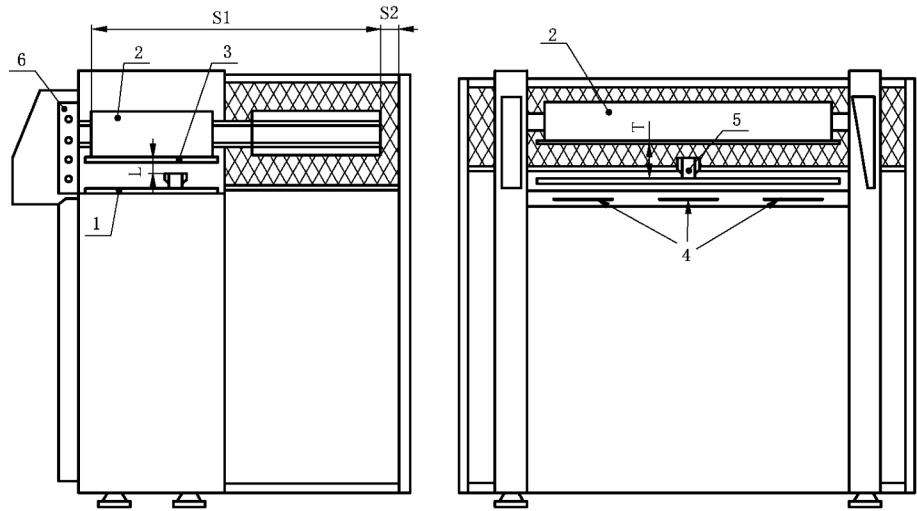
图 5 横梁下压式液压裁断机的危险区域(L 区、T 区)

3.5

横梁水平后移式液压裁断机    hydraulic beam cutting press with receding head

该液压裁断机的上横梁在对柔性物料进行冲裁、切断完成时,其在行程最高处可以进行水平向后移动的机器。

见图 6。



- 说明：
- |             |            |
|-------------|------------|
| 1——裁断垫板；    | 4——控制装置；   |
| 2——可水平移动横梁； | 5——刀模；     |
| 3——横梁裁断面；   | 6——电敏防护装置。 |

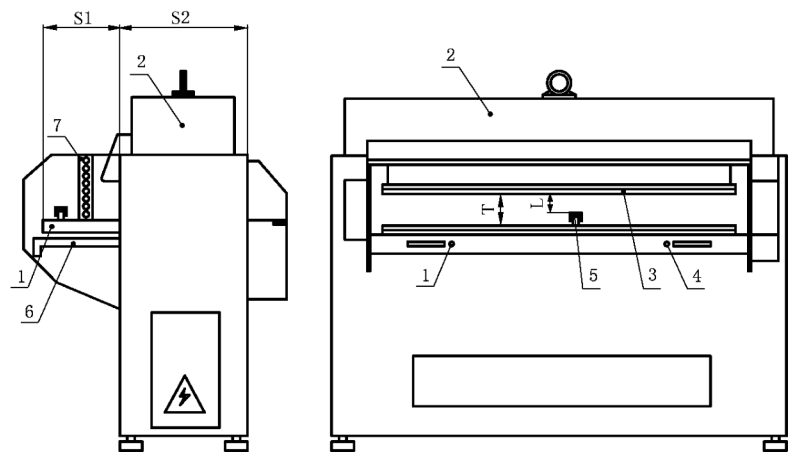
图 6 横梁水平后移式液压裁断机的危险区域(L 区、S1 区、S2 区、T 区)

3.6

带有手动或机动送料器的横梁式液压裁断机    hydraulic beam cutting press with manual or powered tray feeder

裁断面固定在液压裁断机垂直移动的横梁上,且与两端相联接,同时在下工作台上配有手动或机动送料装置的机器。

见图 7。



- 说明：
- |           |                  |
|-----------|------------------|
| 1——裁断垫板；  | 5——刀模；           |
| 2——横梁裁断头； | 6——手动或机动拖盘式送料机构； |
| 3——横梁裁断面； | 7——电敏防护装置。       |
| 4——控制装置；  |                  |

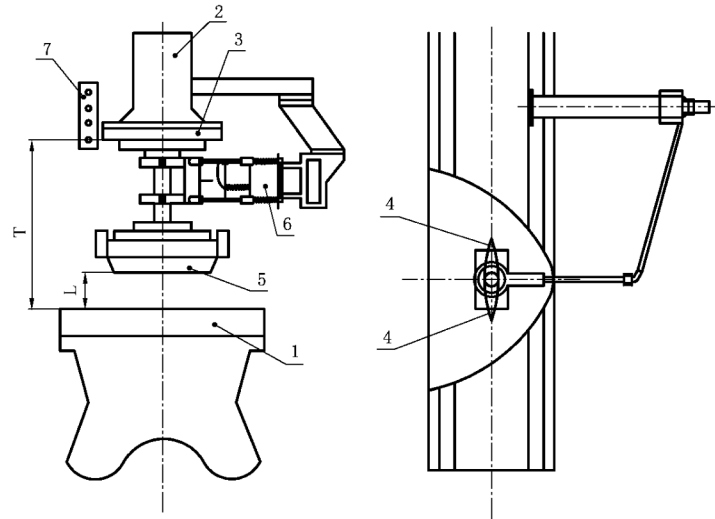
图 7 带有手动或机动送料器的横梁式液压裁断机的危险区域(L 区、S1 区、S2 区、T 区)

3.7

铰链模架不附着于横梁的液压裁断机 **hydraulic beam cutting press with articulated die carrier not attached to the beam**

装备有全方位可移动裁断刀模的支架臂,以及带定心和夹紧装置的旋转式模架,同时可以卡紧整个裁断刀模,从而来实现冲裁与切断的机器。

见图 8。



- 说明：
- |           |             |
|-----------|-------------|
| 1——裁断垫板；  | 5——刀模；      |
| 2——横梁裁断头； | 6——铰链式模架装置； |
| 3——横梁裁断面； | 7——电敏防护装置。  |
| 4——控制装置；  |             |

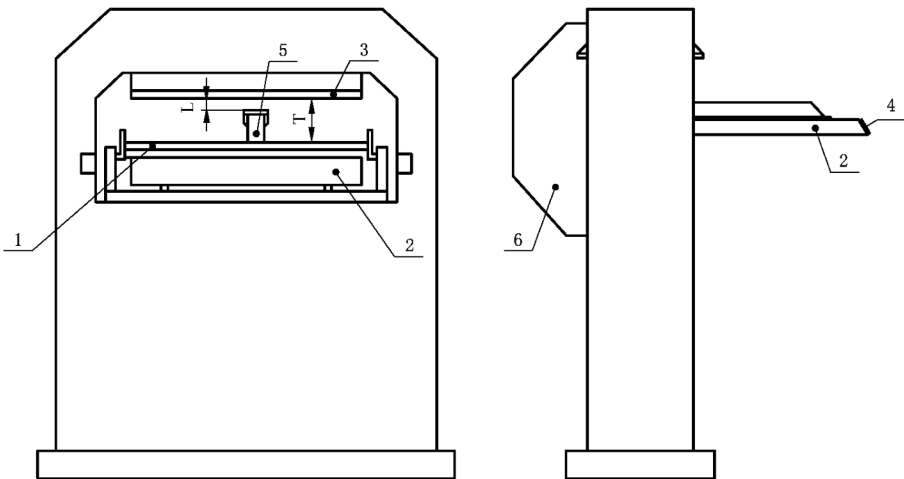
图 8 铰链模架不附着于横梁的液压裁断机的危险区域(L 区、T 区)



3.8

带有手动或机动送料器的液压裁断及冲孔机   hydraulic punching and perforating cutting press  
with manual or powered tray feeder

工作台面由静止裁断面之下的环形机架支撑,且只能做垂直上下运动来完成裁断或冲孔的机器。  
见图 9。



- 说明:
- |                |            |
|----------------|------------|
| 1——裁断或冲孔垫板;    | 4——控制装置;   |
| 2——推板式送料机构;    | 5——刀模或冲孔模; |
| 3——固定式裁断面或冲孔面; | 6——防护后罩。   |

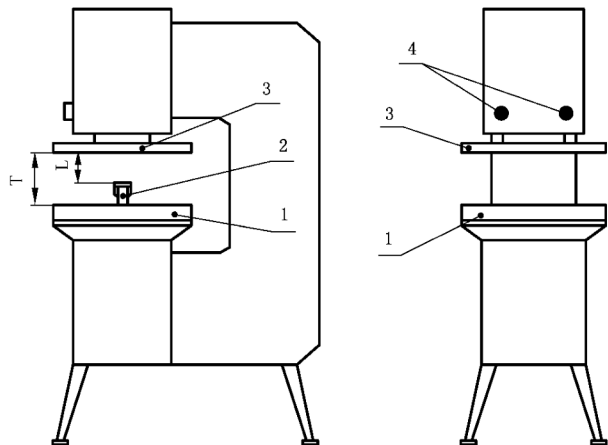
图 9 带有手动或机动送料器的液压裁断及冲孔机的危险区域(L 区、T 区)

3.9

C 型机架液压裁断机   C-frame hydraulic cutting press

上裁断面和下工作台面均在一个 C 型机架内,上裁断面只能在该 C 型机架内做垂直上下运动来完成裁断的机器。

见图 10。



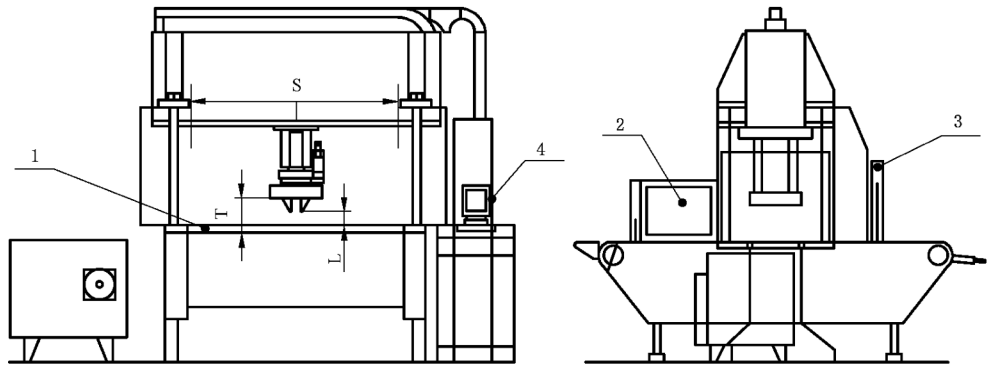
说明：  
1——裁断垫板；  
2——刀模；  
3——裁断面；  
4——控制装置。

图 10 C 型机架液压裁断机的危险区域(L 区、T 区)

3.10  
自动液压裁断机 automatic hydraulic cutting press

刀模连续或间断地重复所有规定动作且每个动作周期期间无需手动操作来完成冲裁或切断工作的机器。

见图 11、图 12、图 13。



说明：  
1——裁断垫板(皮带式)；  
2——后方可移动防护装置；  
3——电敏防护装置或前方可移动防护装置；  
4——控制装置。

图 11 皮带送料压头移动式自动液压裁断机危险区域(L 区、S 区、T 区)

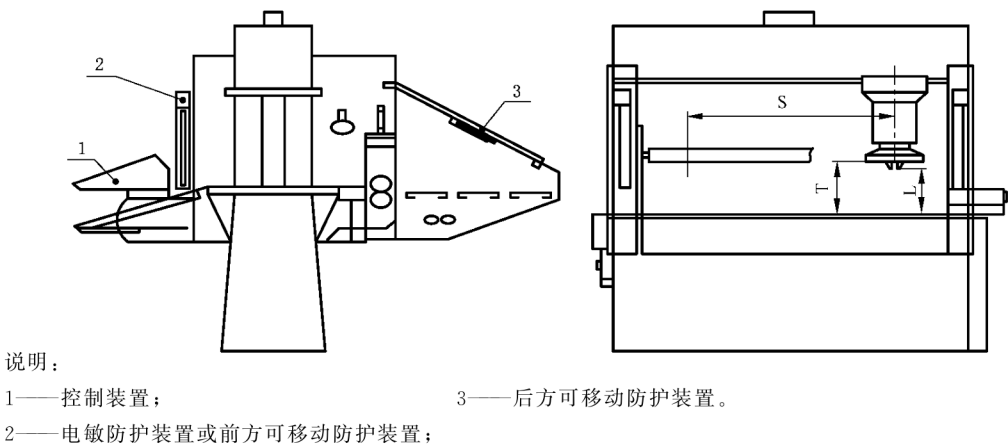


图 12 辊轴送料压头移动式自动液压裁断机危险区域(L 区、S 区、T 区)

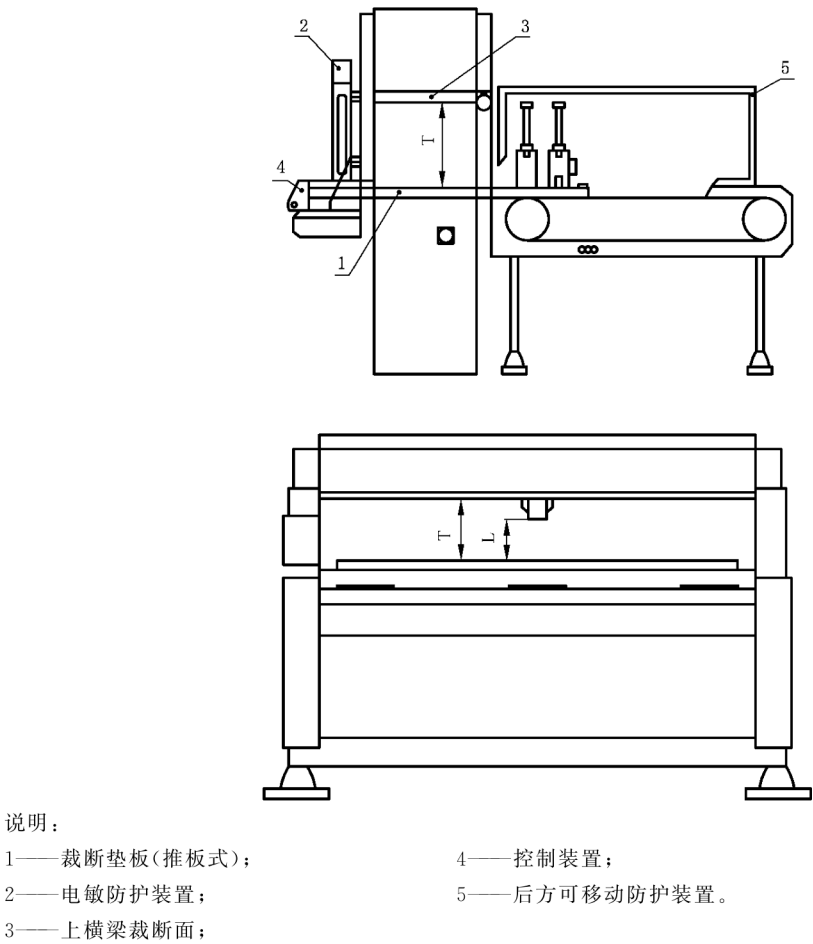


图 13 气动夹料横梁式自动液压裁断机的危险区域(L 区、T 区)

3.11

裁断垫板 cutting pad

置于工作台上,裁断作业时用以承接刀模的部件。

3.12

工作台面 countertops

裁断或冲孔作业时刀模工作的整个区域。

3.13

刀模 cutting tool

刀具或具有一个或多个预制刃口的模具或冲头。

注:液压裁断机是通过将能量传递给刀模来完成裁断作业。

3.14

送料系统 feed system

将待裁断或冲孔的物料输送至裁断或冲孔作业区域的系统(见 3.18)。

3.15

工作区域 working area

液压裁断或冲孔机可以完成裁断或冲孔作业的区域。

3.16

上裁断压头 cut the head

安装于机器横梁工作导轨上,在裁断作业时给刀模施加压力的部件。

3.17

裁断面 cutting surface

安装在裁断横梁与裁断压头上的部件,在裁断时与刀模接触。

3.18

推板式送料器 tray feeder

可移动工作台,用作横梁式液压裁断机或冲孔机的裁断或冲孔工作台面。

见图 7、图 9。

3.19

工作循环 working cycle

完成一个裁断或冲孔作业所需的全部机器动作。

4 重大危险

4.1 表 1 给出了本标准所有机器应关注的重大危险、危险情况及相关事项。这些重大危险是通过对该类机械设备进行风险评估而认定的,同时要求采取相应措施来排除或降低这些风险。

4.2 图 2~图 13 注明了机器可能导致的危险区域,简图仅作说明。该重大危险表以 GB/T 15706—2012 第 5 章风险评估为基础,在引用本标准前,应对机器进行风险评估以确认其是否包含于表 1 所给出的重大危险。

表 1 重大危险

序号	危险区域	危险源	危险类型	危险所涉及的图号
1	机械危险			
1.1	裁断面与裁板面之间的区域(图中以“T”标出)	裁断面至裁板面的闭合行程	挤压	图 2~图 13

表 1 (续)

序号	危险区域	危险源	危险类型	危险所涉及的图号
1.2	裁断压头移动区域(图中以“S1”标出),裁断压头与侧架之间的空隙(图中以“S2”标出)	裁断压头可移动区域及裁断压头与左右侧架内侧边缘的区域	撞击	图 3、图 4、图 6、图 11、图 12
			拉入并卡住	图 3、图 4
			挤压	图 3、图 4、图 11、图 12
			擦伤	图 2、图 3、图 4
1.3	裁断横梁移动区域(在图中以“S1”标出)	刀模跌落	撞击	图 6
1.4	裁断面与刀模或刀模与裁板面之间的区域(在图片中以“L”标出)	下列闭合过程: ——裁断面到刀模; ——刀模到裁板面	挤压或裁切	图 2~图 13
			挤压	图 2~图 7、图 9、图 10
			裁切	图 2~图 13
1.5	旋转及夹送部件的吸入区域	传动机械装置及供料系统	缠结 拉入并卡住 挤压	图 4、图 5、图 6、图 9、图 11、图 12、图 13
2	电气危险	触电,直接或间接由下列原因导致:元件失效、绝缘失效、设计错误,安装错误,或电气设备的元件规格不正确	触电,烧伤	
3	噪声	噪声源包括:刀模对所加工物料的作用、液压装置、气动排气、裁断面部件移动	听力受损 干扰讲话、交流, 音频信号导致生理失调	
4	功能性障碍	供能供电故障(无规律,停电,突然接通)	突然动作或流程突然启动所造成的危险	
		控制系统故障(安全装置及机器控制发生故障)	危险突发动作(突然启动或关闭动作)可能造成的所有危险	
		装配错误	危险的突发动作	
5	高压液体	由于液压机构故障(液压软管、配件及管子破裂)造成的高压液体喷射或零部件爆裂飞出	被高压热油或管子烫伤及零部件爆裂飞出击伤	

表 1（续）

序号	危险区域	危险源	危险类型	危险所涉及的图号
6	忽视工效学原则	装货或卸货过程过于费力	肌肉骨骼损伤、重复性劳损	
		设计(在工作区)与人体解剖学不一致	肌肉骨骼损伤、重复性劳损	
		不良的操作运动	疲劳	
		控制图、布置图及图表绘制拙劣	疲劳(心理压力)	
		灯光条件差	视疲劳	

5 安全要求及防护措施

5.1 总则

机器均应遵守本章所规定的相关安全要求及防护措施。

对于本标准未涉及的,也非重大危险(例如,结构件的锐利边缘),在设计这些机械零件及装置时还应符合 GB/T 15706—2012 中第 6 章的规定。

因采用 B 级标准(如 GB/T 23821—2009、GB/T 16754—2008、GB/T 5226.1—2019 等)而减少的危险,制造商在对这些危险进行风险评估时,应采用 B 级标准的原则。这些特定的风险评估,当对机器进行一般风险评估时,其内容也属于评估组成的一部分。

5.2 液压裁断机及冲孔机一般要求

5.2.1 机械设备

5.2.1.1 对传动部件造成危险的防护

应采用下列装置来防护因传动部件(如皮带轮、皮带、齿轮、齿条等)所造成的危险:

- a) 符合 GB/T 8196—2018 中第 5 章的规定。
- b) 符合附录 A 的不带防护锁定的可活动联锁防护装置的规定,且符合 GB/T 8196—2018、GB/T 18831—2017 中的 4.2 的规定。

5.2.1.2 对活动机件、送料系统、刀模及工件的危险动作的防护

对活动机件、送料系统、刀模及工件的危险动作做出安全防护时,应按照 GB/T 15706—2012 第 5 章所做出的风险评估,并优先采用最高级别的防护,同时还应采用下列装置:

- a) 符合 GB/T 8196—2018 第 5 章的规定;
- b) 符合 GB/T 8196—2018 第 5 章的规定及 GB/T 23821—2009 表 1、表 3 或表 4 中所给出固定式安全间距。

如无法提供上述防护措施,则应配备其他有效装置,但该装置在人员进入危险区之前,危险动作应停止,符合以上要求的装置有:

——符合附录 A 的不带防护锁定的可活动联锁防护装置,且符合 GB/T 8196—2018、GB/T 18831—2017 的规定;对于本标准所涉及的机器,不带防护锁定的可活动联锁防护装置

可以采用。

——脱扣装置应符合 GB/T 19436.1—2013、GB/T 19436.2—2013 与 GB/T 19876—2012 第 6 章的电敏保护设备,或满足附录 C 的机械脱扣装置。

——符合 GB/T 19671—2005 与 GB/T 19876—2012 第 8 章的双手控制装置。

上述要求在 5.3 的各种类型机器相关的分条款中给出了一些具体应用。

### 5.2.1.3 两人交替操作的机器的安全防护

当安装有推板式双边自动送料机构的压头移动式液压裁断机或横梁下压式液压裁断机(由两人交替操作,一人在前面,另一人在后面),其前后的安全防护措施应完全一样。其设计应确保安全,任何动作只能由处于工作状态的操作人员发出,而另一位操作人员一侧的安全防护措施也处于正常运转状态。

### 5.2.2 电气设备

#### 5.2.2.1 电气系统和设备的基本要求如下:

——交流电源应符合 GB/T 5226.1—2019 中 4.3.2 的规定;直流电源应符合 GB/T 5226.1—2019 中 4.3.3 的规定;

——所有电路或部件均应按 GB/T 5226.1—2019 中 6.2 的规定进行防护;

——停止操作应符合 GB/T 5226.1—2019 中 9.2.3.3 及 9.2.3.4 的规定,停止功能和紧急断开为 0 类;

——失效控制应符合 GB/T 5226.1—2019 中 9.4.1 及 9.4.2 的规定,并按 9.4.3 进行防护;

——外壳防护等级应按 GB/T 5226.1—2019 中 11.3 的规定,至少为 IP22。

5.2.2.2 所有需进行重新调试或更改工作流程的操控装置应设置在电器控制柜之外。电气调试的控制对象包括送料、速度、时间、温度或压力变化等。

### 5.2.3 降噪

#### 5.2.3.1 降噪设计的一般要求

在设计时应符合 GB/T 25078.1—2010 第 4 章和第 5 章的规定,从根源上降低噪声。

降噪是设计工作的一个重要组成部分,在进行降噪设计时应特别注意下列一项或多项特征:

- a) 通过实现转动部件的静平衡或动平衡来降低振动;
- b) 通过提升活动件的质量及其加速度来降低其内部的振动;
- c) 通过采用过大的过盈配合来降低转动轴承在受到裁断时会产生的过大间隙;
- d) 选取并设计合适的能量传递机构以消除弹跳;
- e) 选取并设计合适的传动零件(如齿轮、皮带轮、皮带、轴承等);
- f) 对机械结构进行优化设计达到减振并避免共振。

注:以上所列从根源上降低噪声的技术措施仅为一部分,这些措施不仅限于此。这些措施是推荐性的,而非强制性的。制造商也可参照 GB/T 25078.1—2010 采用其他具有相同或更好效果的适当措施;另外关于机械装置的噪声产生机制,在 GB/T 25078.2—2010 中也给出了一些有用的信息。

#### 5.2.3.2 通过防护装置降低噪声

如不能在设计时从根源上降低噪声,则应考虑以下方式:

- a) 安装机座防振垫以降低传递至地面的振动;
- b) 对气动排气进行消音处理,对液压回路进行减振和消音处理;
- c) 制造商也可以使用其他具有相同或更好效果的装置来实现降低噪声的要求。

### 5.2.3.3 降噪说明

如果设计阶段的降噪研究表明,在采取了所有可能的技术措施之后,发出的噪声等级仍处于一个很高的状态时,操作人员应采取进一步的防护措施,在产品使用说明中添加附注信息(见 7.4)。

### 5.2.4 高压介质

为防止高压液体喷射或零部件爆裂飞出,机器的液压及气动系统应符合 GB/T 15706—2012 中 6.2.10 的规定,也可按照 GB/T 3766—2015 的 5.4.5 及 GB/T 7932—2017 第 9 章的规定。

### 5.2.5 控制系统

5.2.5.1 所有机器在工作区均应安装有启动和停机控制装置。如果有任何其他因素的介入,这些装置应自动进入一种安全防护状态:

- a) 液压控制系统应符合 GB/T 3766—2015 中 5.3.2、5.4.1~5.4.8 的规定;
- b) 气动控制系统应符合 GB/T 7932—2017 中 4.3 的规定;
- c) 电气控制设备应符合 5.2.2 的规定,对具体设备的控制要求见 5.3;
- d) 显示和控制指示器的设计应符合 ISO 9355-1:1999、ISO 9355-2:1999 的规定。

5.2.5.2 当安装有电敏保护设备的机器,在下列情况下,该装置可以自动重启工作循环:

- a) 该装置检测出已恢复安全操作状态;
- b) 每个工作循环都应有周期性通道;
- c) 操作者不可能站在防护区以内;
- d) 工作循环时间小于 1 min。

在上述情况下,机器的防护应按 GB/T 19436.1—2013 的规定,采用第四种类型防护装置,其控制系统的相关零部件应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 定义的“e”级性能水平。

5.2.5.3 当正常工作需有周期性通道时,除满足下列条件,还应符合 GB/T 19671—2005 表 1 中ⅢC 型的双手控制装置和附录 C 的脱扣装置,才能作防护装置之用:

- a) 控制系统与启动或重启相关的零部件应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“e”级性能水平;
- b) 气动或液压系统的设计应符合附录 D 的规定;当某一元件发生故障时,应不能引起意外危险动作;同时其相关的零部件应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“c”级性能水平。

5.2.5.4 当正常工作不需要周期性通道时,控制系统与启动或重启相关的零部件最低应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“d”级性能水平:

- a) 如果使用了电子位置传感器,这些传感器应满足 GB/T 14048.10—2016 的要求;
- b) 不允许有单独的压力、时间、程序控制指令。

5.2.5.5 对于控制系统中非电类安全相关零部件的设计应符合:

- a) 具有与所使用防护装置相同的安全性能等级;
- b) 符合附录 D 的规定,且符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“c”级性能水平。

5.2.5.6 对控制系统中电气类安全相关零部件的设计,应符合任何电气类元器件发生故障时,都不能自动开启启动功能的规定,且最低应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“d”级性能水平。

在采用可编程电子系统(PES)的情况下,不应降低本标准中所规定的安全级别,同时,与安全相关的功能也不能仅依靠单通道的 PES,此情况可以通过下列途径来实现:

- a) 布硬线控制系统;
- b) 重复的固态继电器切换(不可编程);
- c) 已确立安全等级的可编程电子系统。



5.2.5.7 当危险动作被独立于这些控制系统之外,应在机械动作完全切断后才能进入危险区。这时 5.2.5.4~5.2.5.6 的规定将不再适用。

5.2.5.8 当设计有多个操作模式的机器或可以被多种安全装置保护的机器,均应按照 GB/T 15706—2012 中 6.2.11.9 和 6.2.11.10 的控制模式来选择可靠装置:

- a) 控制模式:自动操作、手动操作、换刀模式、设定模式;
- b) 模式选择本身不可启动操作,应由操作人员做出下一个指令才能启动。

## 5.2.6 急停装置

除 5.3.10 之外的所有机器,其电源切断装置均可用作急停之用。见 GB/T 5226.1—2019 的 10.7.3。

## 5.2.7 人类工效

在设计时应充分考虑 GB/T 15706—2012 中 6.2.8 所描述的人类工效学原则。还应考虑以下各项:

- a) 操作人员的高度。
- b) 操作人员的姿势与动作。
- c) 维修人员体力。
- d) 控制指示器的易触及和协调性,应符合 ISO 9355-1:1999 的规定。
- e) 操作人员进入工作区域的途径,应符合 GB/T 18717.1—2002 与 GB/T 18717.2—2002 的规定。如有必要,应提供一个符合 GB/T 17888.2—2020 的合适平台,该平台应没有坡度,同时其表面应由防滑材料覆盖。
- f) 整体照明应符合 GB/T 28780—2012 的规定。

## 5.2.8 危险指示信号

对所采用的危险指示信号以及功能性视听指示信号应符合 GB/T 1251.3—2008 的规定。

## 5.3 具体设备要求

### 5.3.1 手动摇臂式液压裁断机

5.3.1.1 应提供一个 GB/T 19671—2005 表 1 所定义的 III A 型双手控制装置,并按照 GB/T 19876—2012 规定将该装置安装在摇臂上;同时其控制系统的相关零部件应符合附录 D,且符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“c”级性能水平。

5.3.1.2 单手控制所允许的摇臂最大行程为 8 mm,操作人员应按 5.2.5.8 主动选择,同时还应符合下列附加条件:

- a) 控制系统应包含一个自动转换开关,当摇臂行程超过 8 mm 时自动切换至双手控制;
- b) 任何单一故障都不能启动裁断行程;
- c) 任何单一故障都不能启动转换开关使操作从双手控制切换至单手控制;
- d) 任何单一故障都不能阻止从单手控制到双手控制的切换;
- e) 如行程传感装置出现了单一故障,该故障应让该系统自动切换到双手控制;
- f) 应安装有让操作人员看到的自动切换指示器,用来显示处于单手控制模式还是双手控制模式。

5.3.1.3 上裁断压板裁断面的下边缘处应有不大于 3 mm×45°的倒角,或加装一块类似材质的垫板来替代,该垫板的硬度不小于 HB150,其前、左、右三面与上裁断压板的下缘齐平,厚度不小于 12 mm。

5.3.1.4 拉动摇臂的力应不大于 25 N(该推力是在手柄处测得的)。

5.3.1.5 从地面到工作台面的高度(不包括裁断垫板)为(1 000±30)mm。

5.3.1.6 防范与危险区 T 和 L(见图 2)相关的机械性危险应按照以下组合:

- a) 5.3.1.1, 5.3.1.2, 5.3.1.4 和 5.3.1.5 的组合;
- b) 5.3.1.1, 5.3.1.3, 5.3.1.4 和 5.3.1.5 的组合。

### 5.3.2 机动摇臂式液压裁断机

5.3.2.1 应提供一个 GB/T 19671—2005 表 1 所定义的Ⅲ A 类型双手控制装置来备用,并按 GB/T 19876—2012 相关规定将该装置安装在危险区以外,同时其控制系统的相关零部件应符合附录 D 的规定,且符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“c”级性能水平。

5.3.2.2 如机动摇臂式液压裁断机前面固定防护装置(5.3.2.3 中所述)部件之间的开口宽度不小于 800 mm,应提供符合 GB/T 19436.1—2013 的 5.3.3、GB/T 19436.2—2013 的 4.2.2.3 规定的 2 型电敏保护设备,用以防护工作区域的前部安全,并按照 GB/T 19876—2012 的规定进行安装,同时其控制系统的相关零部件还应符合附录 D 的规定,且符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“c”级性能水平。

5.3.2.3 除了在双手控制装置的两个操作部件之间的区域之外,应在机动摇臂式液压裁断机的侧面、后面及前面提供固定间距防护装置。这些防护装置应符合 GB/T 23821—2009 表 2、表 3、表 4 及 GB/T 12265.3—1997 与 GB/T 8196—2018 的相关规定。在核实 GB/T 23821—2009 表 2 中的高度“a”时,基准面应是放置该设备的地面(见图 3,基准点 A),危险区应是以处于最高位置时的摇臂前沿为半径所画的弧面区域(见图 3,基准点 B)。

注:如双手控制装置的两个操作部件之间的距离不大于 800 mm,则不需安装电敏保护设备(见 5.3.2.2)。

5.3.2.4 裁断物料放置区的高度不应大于裁断垫板的高度。

5.3.2.5 摇臂的移动应被限制在 5.3.2.3 所说明的安全防护区以内。如要采用强制挡块来限制其移动,该挡块应在摇臂到达 GB/T 12265.3—1997 所规定的摇臂与围栏的最小间距之前拦停摇臂,使其不得移动。

### 5.3.3 压头移动式液压裁断机

5.3.3.1 应提供 GB/T 19671—2005 表 1 所定义的Ⅲ A 类型双手控制装置用来进行裁断或冲孔操作,并按 GB/T 19876—2012 的规定安装在危险区以外;同时其控制系统的相关零部件应符合附录 D 的规定,且符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“c”级性能水平。

5.3.3.2 应提供 GB/T 19671—2005 表 1 所定义的Ⅲ A 类型双手控制装置用来进行裁断压头水平移动操作,并按 GB/T 19876—2012 的规定安装在危险区以外;同时其控制系统的相关零部件应符合附录 D 的规定,且符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“c”级性能水平。

5.3.3.3 安装在上裁断压头的裁断面的四周外边缘处都应有一个不大于  $3\text{ mm} \times 45^\circ$  的斜面,或者加装一块类似材质的垫板来替代,该垫板的硬度不小于 HB150,其四周与上裁断压板的下缘齐平,厚度不小于 12 mm。

5.3.3.4 压头移动式液压裁断机的侧面及后面应有下列装置防护:

- a) 该装置应符合 GB/T 8196—2018 规定的固定防护装置,其防护距离符合 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 的规定及 GB/T 12265.3—1997 的规定。
- b) 该装置应符合 GB/T 23821—2009 表 2、GB/T 18831—2017 及本标准 A.1 的可移动联锁防护装置。其控制系统的相关零部件还应符合附录 D,并符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“c”级性能水平。
- c) 上述两者的相结合。

5.3.3.5 上裁断压头和固定件之间任何有可能挤伤手指的间隙均不应小于 30 mm。如果在电敏保护设备的检测区域检测到任何物体,裁断面的裁断或回复动作将会被启动而停止。

5.3.3.6 应提供符合 GB/T 19436.1—2013 中 5.3.3、GB/T 19436.2—2013 中 4.2.2.3 规定的 2 型电敏保护设备,用以防护上裁断压头水平移动以及裁断面向下裁断动作,同时其控制系统的相关零部件应符

合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“c”级性能水平。还应按 GB/T 19876—2012 的规定安装在操作人员触及危险区 T、S1、S2 及 L(见图 4)的位置。

5.3.3.7 应提供符合 GB/T 19436.1—2013 的 5.3.5、GB/T 19436.2—2013 相关条款的 4 型电敏保护设备,并按 GB/T 19876—2012 的规定安装在操作人员触及危险区 T、S1、S2 及 L(见图 4)的位置。同时其控制系统的相关零部件应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“e”级性能水平。再将该设备连接到控制系统,用于控制上裁断压头的水平移动,且其控制系统与该用途相关的部件的性能水平为“e”级;用于控制裁断面向下做裁断动作,其相关部件的性能水平最低为“c”级。

5.3.3.8 如按表 2 要求提供 A.2 的联锁防护装置,其控制系统的相关零部件应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“d”级性能水平。该装置应安装在操作人员触及危险区 T、S1、S2 及 L 的位置,其安全防护距离应符合 GB/T 23821—2009 表 2 及 GB/T 8196—2018 与 GB/T 18831—2017 的规定。

5.3.3.9 应在机架内侧两边最高位处安装强制机械挡块,确保移动裁断压头的裁断面左右边缘与机架之间的间隙不小于 120 mm。

5.3.3.10 压头移动式液压裁断机的送料系统要求如下:

- a) 在该系统的后面或侧面(装料区),应对下列区域所触及的位置加装防护:
  - 1) 辊式送料装置各个辊轴之间的危险间隙;
  - 2) 夹紧传送装置的两个夹子之间或夹子与输送带之间(该装置可任选两者之一)的危险间隙;
  - 3) 送料台与其支撑结构之间的危险间隙。上述防护装置应符合 GB/T 8196—2018、GB/T 23821—2009 表 1 的规定;或符合 GB/T 18831—2017 和本标准 A.1 的可移动联锁防护装置,其控制系统的相关零部件符合附录 D,且符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“c”级性能水平,及两者相结合。
- b) 只有满足下列条件时,才允许有可能导致危险的物料(如卷状物)从操作人员的位置反向工作:
  - 1) 符合 GB/T 18831—2017 和本标准 A.1 的联锁防护装置处于关闭状态。其控制系统的相关零部件应符合附录 D,且符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“c”级性能水平。
  - 2) 电敏保护设备在检测区域内没有检测到任何物体。该装置应符合 GB/T 19436.2—2013 第 4.2.2.3 规定的 2 型电敏保护设备,并按照 GB/T 19876—2012 进行安装;其控制系统的相关零部件应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“d”级性能水平。
  - 3) 使用了 GB/T 19671—2005 表 1 所规定的 I 型双手控制装置。其控制系统的相关零部件应符合附录 D,且符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“c”级性能水平。

注:对物料正向移动无需加装上述限制。

5.3.3.11 设计由两人操作的压头移动式液压裁断机(见 5.2.1.3)应通过选择下列要求的不同组合,防范在危险区 T、S 和 L(见图 4)可能发生的危险,具体选择见表 2。

表 2 压头移动式液压裁断机

操作模式	操作人员安全系统									
	可选方案	5.3.3.1	5.3.3.2	5.3.3.3	5.3.3.4	5.3.3.5	5.3.3.6	5.3.3.7	5.3.3.8	5.3.3.9
手动控制裁断及横移;手动刀模取出,且在刀模取出时的控制装置位于移动裁断头上		√	√	√	√	√	—	—	—	√
手动控制裁断;自动或手动横移;自动刀模取出*,且对刀模取出的控制装置位于工作防护区之外,操作人员站立于该装置之前	1	√	√	√	√	√	√	—	—	√
	2	—	—	√	√	√	—	√	—	√

表 2 (续)

操作模式	操作人员安全系统									
	可选方案	5.3.3.1	5.3.3.2	5.3.3.3	5.3.3.4	5.3.3.5	5.3.3.6	5.3.3.7	5.3.3.8	5.3.3.9
自动操作	1	√	√	√	√	√	√	—	—	√
半自动操作	2	—	—	√	√	√	—	√	—	√
寻找刀模位置	3	—	—	√	√	√	—	—	√	√
注：“√”表示选择，“—”表示不选择。										
<sup>a</sup> 刀模取出：指的是移动裁断头在完成裁断操作之后从刀模处水平移开，使操作人员将刀模捡(拿)起以备下一个裁断循环。										

5.3.4 横梁下压式液压裁断机

5.3.4.1 应提供符合 GB/T 19671—2005 表 1 所定义的Ⅲ C 型双手控制装置,并按 GB/T 19876—2012 将该装置安装在危险区以外,且其控制系统的相关零部件应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“e”级性能水平。

5.3.4.2 应提供同时符合 GB/T 19436.1—2013 中 5.3.3 和 GB/T 19436.2—2013 中 4.2.2.3 的 2 型电敏保护设备,并按 GB/T 19876—2012 将该装置安装在操作人员进入裁断区域的位置,且其控制系统的相关零部件应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“d”级性能水平。该装置可以停止除了裁断面复位之外的所有动作,即使该防护装置在检测区域检测到任何物体,裁断面的复位动作仍可以被启动。

5.3.4.3 横梁下压式液压裁断机的侧面及后面应有下列装置防护:

- a) 符合 GB/T 8196—2018 的固定防护装置,其防护距离应符合 GB/T 23821—2009 中表 1、表 3、表 4 的规定。
- b) 符合 GB/T 23821—2009 中表 2,GB/T 18831—2017 及本标准 A.1 可移动联锁防护装置的规定。其控制系统的相关零部件符合附录 D,且符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“c”级性能水平。
- c) 上述两者的相结合。

被防护区域的高度至少与裁板工作面和上横梁裁断面之间的距离(在横梁复位的情况下,横梁处于垂直行程的最高位置,在横梁裁断工作的情况下,横梁处于垂直行程的底部位置)相等。

5.3.4.4 如所提供的电敏保护设备为第 4 型装置时,该装置不仅要符合 GB/T 19436.1—2013 中 5.3.5 的规定还应符合 GB/T 19436.2—2013 与 4 型电敏保护设备相关的规定。且按照 GB/T 19876—2012 将该装置安装在操作人员进入裁断区域的位置。其控制系统的相关零部件应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“e”级性能水平。该装置可以停止除了裁断面复位之外的所有动作;即使该防护装置在检测区域检测到任何物体,裁断面复位动作仍可以被启动。

5.3.4.5 如提供的联锁防护装置为符合 A.3 规定的装置时,其安全距离应符合 GB/T 23821—2009 表 2 及 GB/T 8196—2018 与 GB/T 18831—2017 的规定;还应将这些装置安装在操作人员进入危险区 T 的位置,且其控制系统的相关零部件应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“e”级性能水平。

5.3.4.6 应装配两个开关控制横梁的裁断行程,同时在液控系统中装配止回系统(液控单向阀)用以防止液压系统发生危险失控动作(如横梁作向下裁断或向上复位动作)。

5.3.4.7 为防止横梁由于重力作用而坠落,还应额外加装一个液控单向阀,且应尽量靠近液压缸安装,安装时还应使用带法兰的管道或扩口式管接头来联接。



5.3.4.8 横梁式液压裁断机的送料系统要求如下：

- a) 在该装置的后面及侧面(装料区),应对下列区域的触及位置按要求加装防护：
  - 1) 辊式送料装置各个辊轴之间的危险间隙；
  - 2) 夹紧传送装置的两个夹子之间或夹子与输送带之间(该装置可任选两者之一)的危险间隙；
  - 3) 送料台与其支撑结构之间的危险间隙。

上述防护装置应：符合 GB/T 8196—2018 的规定及 GB/T 23821—2009 表 1 的规定；或符合 GB/T 18831—2017 和本标准 A.1 连锁防护装置的规定,其控制系统的相关零部件符合附录 D,且符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“c”级性能水平,及两者的相结合。

- b) 只有满足下列条件时,才允许有可能导致危险的物料(如卷状物)从操作人员的位置反向工作：
  - 1) 符合 GB/T 18831—2017 和本标准 A.1 的连锁防护装置处于关闭状态。其控制系统相关零部件应符合附录 D,且符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“c”级性能水平。
  - 2) 电敏保护设备在检测区域内没有检测到任何物体。该装置为 GB/T 19436.1—2013 的第 2 型装置,并按照 GB/T 19876—2012 进行安装,同时给出明确的防护区域;其控制系统的相关零部件应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“d”级性能水平。
  - 3) 使用了 GB/T 19671—2005 表 1 规定的Ⅱ型双手控制装置。其控制系统的相关零部件符合附录 D,且符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“c”级性能水平。

注：对物料正向移动无需加装上述限制,该正向移动是由脚踏开关操纵。

5.3.4.9 当设计由两人操作的横梁下压式液压裁断机(见 5.2.1.3)应通过选择下列要求的不同组合,防范重复进入危险区 T 和 L(见图 5)可能发生的危险,具体选择见表 3。

表 3 横梁下压式液压裁断机

操作人员安全系统							
可选方案	5.3.4.1	5.3.4.2	5.3.4.3	5.3.4.4	5.3.4.5	5.3.4.6	5.3.4.7
1	√	√	√	—	—	√	√
2	—	—	√	√	—	√	√
3	—	—	√	—	√	√	√
注：“√”表示选择,“—”表示不选择。							

5.3.5 横梁水平后移式液压裁断机

5.3.5.1 应提供符合 GB/T 19671—2005 表 1 所定义的Ⅲ B 型双手控制装置,并按 GB/T 19876—2012 将该装置安装在危险区以外,同时其控制系统的相关零部件应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“d”级性能水平。

5.3.5.2 应提供一个即符合 GB/T 19436.1—2013 的 5.3.3 又符合 GB/T 19436.2—2013 的 4.2.2.3 所规定的 2 型电敏保护设备,并按 GB/T 19876—2012 将该装置安装在操作人员进入裁断区域的位置,同时其控制系统的相关零部件应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“d”级性能水平。该装置可以停止除了裁断面复位之外的所有动作,即使该防护装置在检测区域检测到任何物体,裁断面复位动作仍可以被启动。

5.3.5.3 横梁水平后移式液压裁断机的侧面及后面应有下列装置防护：

- a) 符合 GB/T 8196—2018 的规定,其防护距离符合 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 的规定。

- b) 符合 GB/T 23821—2009 表 2,GB/T 18831—2017 及本标准 A.2 的可移动联锁防护装置。其控制系统的相关零部件应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“e”级性能水平。
- c) 上述两者的相结合。

被防护区域的高度应至少与横梁处于最大间距(即横梁的裁断面与裁板工作面之间的距离)时相等。当横梁前垂直面没有突出时满足该条件。

5.3.5.4 如所提供的电敏保护设备为 4 型装置时,则应符合 GB/T 19436.1—2013 的 5.3.5 和 GB/T 19436.2—2013 的相关规定。应按 GB/T 19876—2012 将该装置安装在操作人员进入裁断区域的位置。其控制系统的相关零部件应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“e”级性能水平。该装置可以停止除裁断面复位之外的所有动作,即使该防护装置在检测区域检测到任何物体,裁断面复位动作仍可以被启动。

5.3.5.5 如提供了联锁防护装置,该装置应符合 GB/T 23821—2009 表 1,GB/T 18831—2017 以及本标准 A.3 的规定,还应将这些装置安装在操作人员进入危险区 T、S1 及 S2 的位置。其控制系统的相关零部件应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“e”级性能水平。

5.3.5.6 如提供了脱扣装置,应将该装置安装在可水平移动的裁断头上,当裁断头在水平移动过程中碰到任何物体时,可以停止移动。该装置应满足附录 C 的要求,同时应按照 GB/T 19876—2012 的规定进行安装。

5.3.5.7 当横梁裁断头的水平移动动作可以取消时,又出现操作人员须将手或手臂伸入横梁与工作台面之间才能收取或移动物料、刀模的情况,则应将 5.3.5.1 所规定的防护装置替换为 5.3.4.1 的规定,同时将 5.3.5.5 所规定的防护装置替换为 5.3.4.5 的规定,还应符合 5.3.4.6 和 5.3.4.7 所规定的防护装置。在其他情况下,应通过选择不同组合,来防止进入危险区 L、T、和 S(见图 6)可能发生的危险,具体选择见表 4。

表 4 横梁水平后移式液压裁断机

操作人员安全系统						
可选方案	5.3.5.1	5.3.5.2	5.3.5.3	5.3.5.4	5.3.5.5	5.3.5.6
1	√	√	√	—	—	√
2	—	—	√	√	—	√
3	—	—	√	—	√	√
注:“√”表示选择,“—”表示不选择。						

5.3.6 带有手动送料器的横梁式液压裁断机

5.3.6.1 应提供符合 GB/T 19671—2005 表 1 所定义的Ⅲ A 型双手控制装置,并按 GB/T 19876—2012 将该装置安装在危险区以外;同时其控制系统的相关零部件应符合附录 D,且符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“c”级性能水平。

5.3.6.2 应提供符合 GB/T 19436.1—2013 的 5.3.3 和 GB/T 19436.2—2013 的 4.2.2.3 所述 2 型电敏保护设备,并按 GB/T 19876—2012 将该装置安装在操作人员进入裁断区域的位置,其控制系统的相关零部件应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“d”级性能水平。该装置可以停止除了裁断面复位之外的所有动作,即使该防护装置在检测区域检测到任何物体,裁断面复位动作仍可以被启动。

5.3.6.3 带有手动送料器的横梁式液压裁断机侧面及后面应由下列装置防护:

- a) 符合 GB/T 8196—2018 的固定防护装置,其防护距离应符合 GB/T 23821—2009 中表 1、表 3、

- 表 4 的规定。
- b) 符合 GB/T 23821—2009 表 2,GB/T 18831—2017 及本标准 A.1 可移动联锁防护装置。其控制系统的相关零部件符合附录 D,并符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“c”级性能水平。
- c) 上述两者的相结合。
- 被防护区域的高度应不小于横梁处在最高点时横梁的裁断面与裁板工作面之间的距离。
- 5.3.6.4 如提供了联锁防护装置,该装置应符合 GB/T 23821—2009 表 2,GB/T 18831—2017 以及本标准 A.2 的规定。这些装置应安装在操作人员进入危险区 T 及 L 的位置。其控制系统的相关零部件应符合附录 D、GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“c”级性能水平。
- 5.3.6.5 当设计由两人操作的带有手动送料器的横梁式液压裁断机(见 5.2.1.3)应选择不同的组合要求,以防护进入危险区 L、T、和 S(见图 7)可能发生的危险,具体选择见表 5。

表 5 带有手动送料器的横梁式液压裁断机

操作人员安全系统				
可选方案	5.3.6.1	5.3.6.2	5.3.6.3	5.3.6.4
1	√	√	√	
2	—	—	√	√
说明:“√”表示选择,“—”表示不选择。				

5.3.7 铰链模架不附着于横梁的液压裁断机

- 5.3.7.1 应提供符合 GB/T 19671—2005 表 1 所定义的Ⅲ B 型双手控制装置,并按照 GB/T 19876—2012 将该装置安装在危险区以外;同时其控制系统的相关零部件应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“d”级性能水平。
- 5.3.7.2 应提供符合 GB/T 19436.1—2013 的 5.3.3 和 GB/T 19436.2—2013 的 4.2.2.3 所述的 2 型电敏保护设备,并按 GB/T 19876—2012 将该装置安装在操作人员进入裁断区域的位置,从而形成一个防护操作人员头部的安全屏障,同时当刀模位于裁断区之外待裁时防止动作发生,其控制系统的相关零部件应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“d”级性能水平。该装置可以停止除了裁断面复位之外的所有动作,即使该防护装置在检测区域检测到任何物体,裁断面复位动作仍可以被启动。
- 5.3.7.3 铰链模架不附着于横梁的液压裁断机的侧面及后面应由下列装置防护:
- a) 符合 GB/T 8196—2018 的固定防护装置,其防护距离符合 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 的规定。
- b) 符合 GB/T 23821—2009 表 2,GB/T 18831—2017 及本标准 A.2 的可移动联锁防护装置。其控制系统的相关零部件应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“e”级性能水平。
- c) 上述两者的相结合。
- 5.3.7.4 按 5.3.7.1 对进入危险区 L(见图 8)可能发生的危险进行防护,按 5.3.7.2 和 5.3.7.3 对进入危险区 T(见图 8)可能发生的危险进行防护。

5.3.8 带有手动或机动送料器的液压裁断机及冲孔机

- 5.3.8.1 应提供符合 GB/T 19671—2005 表 1 所定义的Ⅲ A 型双手控制装置,并按 GB/T 19876—2012 将该装置安装在危险区以外;同时其控制系统的相关零部件符合附录 D,且符合 GB/T 16855.1—2018



表 2 所定义的“c”级性能水平。

5.3.8.2 应提供一个即符合 GB/T 19436.1—2013 中 5.3.3 的规定又符合 GB/T 19436.2—2013 的 4.2.2.3 中 2 型电敏保护设备,并按 GB/T 19876—2012 将该装置安装在操作人员进入裁断、冲孔区域的位置。由于该机在使用冲孔工作时还需加温,因此应符合 GB/T 18153—2000 的规定,同时其控制系统的相关零部件应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“d”级性能水平。该装置可以停止除了裁断、冲孔面复位之外的所有动作,即使该防护装置在检测区域检测到任何物体,裁断、冲孔面复位动作仍可以被启动。

5.3.8.3 带有手动或机动送料器的机器侧面及后面应由下列装置防护:

- a) 符合 GB/T 8196—2018 的规定,其防护距离应符合 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 的规定。
- b) 符合 GB/T 23821—2009 表 2,GB/T 18831—2017 及本标准 A.2 的可移动联锁防护装置。其控制系统的相关零部件应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“d”级性能水平。
- c) 上述两者的相结合。

5.3.8.4 应提供符合 GB/T 23821—2009 表 1、GB/T 18831—2017 以及本标准 A.2 的联锁防护装置,并将其安装在操作人员进入裁断及冲孔区域的位置,同时按照附录 B.2 在危险区以外连接安装一个保压控制装置。其控制系统的相关零部件应符合附录 D,且符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“c”级性能水平。

5.3.8.5 应提供一个即符合 GB/T 19436.1—2013 的 5.3.5 规定,又符合 GB/T 19436.2—2013 所述的 4 型电敏保护设备相关要求的安全装置,并按 GB/T 19876—2012 将该装置安装在操作人员进入裁断区域的位置;同时其控制系统的相关零部件应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“e”级性能水平。该装置可以停止除了裁断、冲孔面复位之外的所有动作;即使该防护装置在检测区域检测到任何物体,裁断面或冲孔面复位动作仍可以被启动。

5.3.8.6 应选择不同组合要求,以防护进入危险区 T(见图 9)可能发生的危险,具体选择见表 6。

表 6 带有手动或机动送料器的液压裁断机及冲孔机

操作人员安全系统						
推板式送料器	可选方案	5.3.8.1	5.3.8.2	5.3.8.3	5.3.8.4	5.3.8.5
手动或机动	1	√	√	√	—	—
	2	—	—	√	—	√
手动		—	—	√	√	—
说明:“√”表示选择,“—”表示不选择。						

### 5.3.9 C 型机架液压裁断机

5.3.9.1 应提供符合 GB/T 19671—2005 表 1 所定义的Ⅲ C 型双手控制装置,并按 GB/T 19876—2012 将该装置安装在危险区以外;同时其控制系统的相关零部件应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“e”级性能水平。

5.3.9.2 C 型机架液压裁断机的侧面及后面应由下列装置防护:

- a) 符合 GB/T 8196—2018 的规定,其防护距离符合 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 的规定。
- b) 符合 GB/T 23821—2009 表 2,GB/T 18831—2017 及本标准 A.2 的可移动联锁防护装置。其控制系统的相关零部件应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“d”级性能水平。



c) 以上防护措施中的任意组合。

5.3.10 自动液压裁断机

5.3.10.1 应提供符合 GB/T 23821—2009 表 2,GB/T 18831—2017 以及本标准 A.1 的联锁防护装置,并将其安装在操作人员进入裁断区域的位置。其控制系统的相关零部件应符合附录 D 的规定,且符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“c”级性能水平。

5.3.10.2 自动液压裁断机的侧面及后面应由下列装置防护:

- a) 符合 GB/T 8196—2018 的规定,其防护距离符合 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 的规定。
- b) 符合 GB/T 23821—2009 表 2,GB/T 18831—2017 及本标准 A.1 可移动联锁防护装置。其控制系统的相关零部件符合附录 D 的规定,并符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“c”级性能水平。
- c) 上述两者的相组合。

5.3.10.3 应提供符合 GB/T 19436.1—2013 中 5.3.3、GB/T 19436.2—2013 中 4.2.2.3 所述 2 型电敏保护设备,并按 GB/T 19876—2012 的规定安装在操作人员进入裁断区域的位置;同时其控制系统的相关零部件应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“d”级性能水平。

5.3.10.4 应提供符合 GB/T 16754—2008 的紧急停机装置,以及足够多的紧急停机控制系统,并安装在操作人员的工位。其控制系统的相关零部件应符合 GB/T 16855.1—2018 表 2 所定义的“c”级性能水平。针对电气设备的具体要求按照 GB/T 5226.1—2019 中 9.2.2、9.2.3.4 及 10.7 的规定。选择下列要求的不同组合,来防范进入危险区 T 和 S(见图 11、图 12、图 13)可能发生的危险,具体选择见表 7。

表 7 自动液压裁断机

操作人员安全系统			
可选方案	5.3.10.1	5.3.10.2	5.3.10.3
1	√	√	—
2	—	√	√
说明:“√”表示选择,“—”表示不选择。			

6 安全要求及防护措施检验

机器的设计与制造方面均可接受检测、计算或测试等方式来验证(验证清单见表 8)。检验应以一种完全委托的方式完成下列检验内容:

- a) 第 5 章所引用的标准均被正确的解读;
- b) 控制系统的安全相关零部件的性能等级正确;
- c) 具体规格(如速度、压力的大小)处于规定的范围之内;
- d) 所有具体防护装置及安全设施都应安装到位并切实有效,且规格参数符合第 5 章所给出的数值;
- e) 使用说明书详细给出了必要信息。

表 8 验证清单

标准 章条号	内 容	安全要求相关标准	验证
5.2 液压裁断机及冲孔机一般要求			
5.2.1.1	传动部件防护装置		
	固定式封闭防护装置	GB/T 15706—2012 的 5.2.1.1 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB/T 12265.3—1997 表 1 GB/T 8196—2018 第 5 章	固定类型,距离测量,外观检查  最小间距
	联锁防护装置	GB/T 18831—2017 第 6 章 GB/T 16855.1—2018 4.3 及 4.5.1	检查电路图,外观检查,附录 A 性能等级检查
5.2.1.2	活动部件防护装置	GB/T 15706—2012 的 6.3.3.2.3	固定类型,距离测量,外观检查
	固定封闭式防护装置	GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4	最小间距
	防护罩	GB/T 12265.3—1997 表 1	
	固定距离防护装置	GB/T 8196—2018 第 5 章	
	联锁防护装置		
	脱扣装置		5.2.1.1 附录 B 与附录 C
	电敏保护设备	GB/T 19436.1—2013 的 5.1 GB/T 19436.2—2013 第 5 章 GB/T 19876—2012 第 6 章	
5.2.2	双手控制装置	GB/T 5226.1—2019 的 9.2.3.8 GB/T 19671—2005 第 10 章 GB/T 19876—2012 第 8 章 GB/T 16855.1—2018 第 5 章	外观检查,功能及性能等级检查
	电气设备 控制及安全设备防护	GB/T 5226.1—2019 第 18 章 GB/T 5226.1—2019 第 9 章	使用适当的测量仪表进行检查 5.2.2
5.2.3	降噪 关于发出噪声的信息提供	GB/T 25078.1—2010 第 4 章和第 5 章 7.4.1 和附录 F	5.2.3 检查核对相关文件
5.2.4	高压介质	GB/T 15706—2012 的 6.2.10	
	设计	GB/T 3766—2015 的 4.3	
	标识	GB/T 7932—2017 第 9 章	外观检查,7.5.2

表 8 (续)

标准 章条号	内 容	安全要求相关标准	验证
5.2.5	控制系统： 电气系统 气动系统 液压系统 显示器和控制调节器 控制系统安全相关零部件 脱扣装置 电敏保护设备 模式选择装置	GB/T 5226.1—2019 GB/T 7932—2017 GB/T 3766—2015 ISO 9355-1:1999、ISO 9355-2:1999 GB/T 8196—2018 GB/T 5226.1—2019 第 9 章 GB/T 16855.1—2018 第 8 章 GB/T 19671—2005 表 1 GB/T 19436.1—2013 的 5.1 GB/T 19436.2—2013 第 5 章 GB/T 14048.10—2016 第 4 章 GB/T 16855.1—2018 第 8 章 GB/T 15706—2012 的 6.2.11.9 和 6.2.11.10	外观检查 外观检查 外观检查 外观检查 外观检查 通过电路图检验发生故障时的安全性及功能性,5.2.5 附录 C 性能等级的外观检查
5.2.6	急停装置	GB/T 5226.1—2019 的 10.7.3 及 10.8	5.2.6
5.2.7	人类工效	GB/T 15706—2012 的 6.2.8 GB/T 18717.1—2002 GB/T 18717.2—2002 ISO 9355-2:1999 GB/T 17888.2—2020 GB/T 28780—2012	外观检查 外观检查 外观检查
5.2.8	危险指示信号	GB/T 1251.3—2008	外观及功能检查
5.3.1	手动摇臂式液压裁断机		
5.3.1.1	双手控制装置	GB/T 5226.1—2019 的 9.2.3.8 GB/T 19671—2005 第 10 章 GB/T 19876—2012 第 6 章 GB/T 16855.1—2018 第 8 章	外观检查,功能及性能等级检验
5.3.1.2	单手控制装置及自动切换装置		测试棒,按照附录 E 的图进行及外观检查
5.3.1.3	倒角、垫板		外观检查,尺寸测量
5.3.1.4	拉力检测		按 5.3.1.4,用电子显示拉力测试仪测量
5.3.1.5	离地面高度		外观检查,高度测量

表 8 (续)

标准 章条号	内 容	安全要求相关标准	验证
5.3.2	机动摇臂式液压裁断机		
5.3.2.1	双手控制装置	GB/T 19671—2005 表 1 GB/T 19876—2012 第 10 章 GB/T 16855.1—2018 表 2	
5.3.2.2	前面固定防护装置	GB/T 19436.1—2013 的 5.3.3 GB/T 19436.2—2013 的 4.2.2.3 GB/T 19876—2012 的第 10 章 GB/T 16855.1—2018 表 2	
5.3.2.3	侧面反面防护装置	GB/T 23821—2009 表 2、表 3、表 4 GB/T 12265.3—1997 表 1 GB/T 8196—2018 第 5 章	
5.3.2.4	物料放置区		外观检查
5.3.2.5	摇臂移动	GB/T 12265.3—1997 表 1	外观检查
5.3.3	压头移动式液压裁断机		
5.3.3.1、 5.3.3.2	双手控制装置	GB/T 19671—2005 GB/T 19876—2012 GB/T 16855.1—2018	
5.3.3.3	倒角、垫板		5.3.1.3
5.3.3.4	固定防护装置	GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB/T 12265.3—1997 GB/T 8196—2018 第 7 章	距离测量,固定类型及外观检查
	连锁防护装置	GB/T 16855.1—2018 第 8 章 GB/T 18831—2017 表 2 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4	性能等级检验
5.3.3.5 与 5.3.3.9	间隙限制	GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB/T 12265.3—1997	5.3.3.5 或 5.3.3.9
5.3.3.6 与 5.3.3.7	电敏保护设备	GB/T 19436.1—2013 的 5.1 GB/T 19436.2—2013 第 5 章 GB/T 19876—2012 第 6 章 GB/T 16855.1—2018 第 8 章	5.3.3.6 或 5.3.3.7
5.3.3.8	连锁防护装置	GB/T 18831—2017 第 6 章 GB/T 16855.1—2018 表 2 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB/T 8196—2018 第 7 章	A.2,外观检查、性能等级检验

表 8（续）

标准 章条号	内 容	安全要求相关标准	验证
5.3.3.10 a)	联锁防护装置		5.3.3.4
5.3.3.10 b)	双手控制装置	GB/T 5226.1—2019 的 9.2.3.8 GB/T 19671—2005 第 10 章 GB/T 16855.1—2018 第 8 章 GB/T 19876—2012 第 6 章	外观检查,功能及性能等级检验
	电敏保护设备	GB/T 19436.1—2013 的 5.1 GB/T 19436.2—2013 第 5 章 GB/T 19876—2012 第 6 章 GB/T 16855.1—2018 第 8 章	5.3.3.6 或 5.3.3.7
	联锁防护装置	GB/T 18831—2017 第 6 章 GB/T 16855.1—2018 第 8 章	A.1 功能检验,电路图检查 性能等级检验
	保压装置		B.1
5.3.4	横梁下压式液压裁断机		
5.3.4.1	双手控制装置		5.3.1.1
5.3.4.2 与 5.3.4.4	电敏保护设备	GB/T 19436.1—2013 的 5.1 GB/T 19436.2—2013 第 5 章 GB/T 19876—2012 第 6 章 GB/T 16855.1—2018 第 8 章	5.3.4.2,外观检查
5.3.4.3	固定防护装置  联锁防护装置	GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB/T 12265.3—1997 GB/T 8196—2018 第 7 章 GB/T 18831—2017 第 6 章 GB/T 16855.1—2018 第 8 章	最小间距 5.3.3.4 固定类型,距离测量,对防护区域 高度的外观检查 A.1 功能检验,电路图及外观检查 性能等级检验
5.3.4.5	联锁防护装置	GB/T 18831—2017 第 6 章 GB/T 8196—2018 第 7 章 GB/T 16855.1—2018 第 8 章	A.3,功能检验,电路图及外观检查  性能等级检验

表 8 (续)

标准 章条号	内 容	安全要求相关标准	验证
5.3.4.6 与 5.3.4.7	附加阀		检验该阀以及止回系统的功能
5.3.4.8 a)	联锁防护装置		5.3.3.4
5.3.4.8 b)	双手控制装置		5.3.3.10 b)
	电敏保护设备		5.3.3.10 b)
	联锁防护装置		5.3.3.10 b)
5.3.5	横梁水平后移式液压裁断机		
5.3.5.1	双手控制装置		5.3.1.1
5.3.5.2	电敏保护设备		5.3.4.2
5.3.5.3	固定防护装置	GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB/T 12265.3—1997 GB/T 8196—2018 第 7 章	最小间距 5.3.5.3, 距离测量、外观检查
	联锁防护装置	GB/T 8196—2018 第 7 章 GB/T 18831—2017 第 6 章 GB/T 23821—2009 表 1、表 2、表 3 GB/T 12265.3—1997 GB/T 16855.1—2018 第 8 章	A.2, 功能检验, 外观检查  最小间距 性能等级检验
5.3.5.4	电敏保护设备		5.3.4.2
5.3.5.5	联锁防护装置		5.3.4.5
5.3.5.6	脱扣装	GB/T 19876—2012 第 6 章	附录 C
5.3.6	带有手动送料器横梁式液压裁断机		
5.3.6.1	双手控制装置		5.3.1.1
5.3.6.2	电敏保护设备		5.3.4.2
5.3.6.3	固定防护装置		5.3.4.3
	联锁防护装置		5.3.4.3
5.3.6.4	联锁防护装置	GB/T 23821—2009 表 2 GB/T 18831—2017 第 6 章 GB/T 16855.1—2018 第 8 章	A.2, 功能检验, 外观检查  性能等级检验
5.3.7	铰链模架不附着于横梁的液压裁断机		
5.3.7.1	双手控制装置		5.3.1.1
5.3.7.2	电敏保护设备	GB/T 19436.1—2013 的 5.1 GB/T 19436.2—2013 第 5 章 GB/T 19876—2012 第 6 章 GB/T 16855.1—2008 第 8 章	5.3.7.2, 外观检查

表 8 (续)

标准 章条号	内 容	安全要求相关标准	验证
5.3.7.3	固定防护装置	GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB/T 12265.3—1997 GB/T 8196—2018 第 7 章	5.3.7.3 最小距离
	联锁防护装置	GB/T 18831—2017 第 6 章 GB/T 16855.1—2018 第 8 章	A.2, 功能检验, 外观检查 性能等级检验
5.3.8	带有手动或机动送料器的液压裁断及冲孔机		
5.3.8.1	双手控制装置		5.3.1.1
5.3.8.2	电敏保护设备		5.3.4.2
5.3.8.3	固定防护装置	GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB/T 12265.3—1997 GB/T 8196—2018 表 1 GB/T 16855.1—2018 GB/T 8196—2018 第 7 章	A.2、B.2 最小间距 表 2, C 级性能
	联锁防护装置	GB/T 18831—2017 第 6 章 GB/T 16855.1—2018 第 8 章	A.2, 功能检验、外观检查 性能等级检验
5.3.8.4	联锁防护装置	GB/T 23821—2009 表 1 GB/T 18831—2017 第 6 章 GB/T 16855.1—2018 第 8 章	A.2, 功能检验, 外观检查 性能等级检验
	保压控制装置		B.2
5.3.8.5	电敏保护设备		5.3.4.2
5.3.9	C 型机架液压裁断机		
5.3.9.1	双手控制装置		5.3.1.1
5.3.9.2	固定安全距离防护装置	GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB/T 12265.3—1997 GB/T 8196—2018 第 7 章	5.3.8.3 最小间距, 距离测量 外观检查
	联锁安全距离防护装置	GB/T 18831—2017 第 6 章 GB/T 16855.1—2018 第 8 章	A.2, 功能检验, 外观检查 性能等级检验
5.3.10	自动液压裁断机		
5.3.10.1	联锁防护装置	GB/T 18831—2017 第 6 章 GB/T 16855.1—2018 第 8 章	A.1, 功能检验, 电路图及外观检查 性能等级检验



表 8 (续)

标准 章条号	内 容	安全要求相关标准	验证
5.3.10.2	固定防护装置	GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB/T 12265.3—1997 GB/T 8196—2018 第 7 章	5.3.10.2, 距离测量, 外观检查 最小间距
	联锁防护装置	GB/T 18831—2017 第 6 章 GB/T 16855.1—2018 第 8 章	A.2, 功能检验, 电路图及外观检 查, 性能等级检验
5.3.10.3	电敏保护设备		5.3.4.2
5.3.10.4	紧急停机装置 设计 类别	GB/T 5226.1—2019 的 9.2.3.4 及 10.7 GB/T 16754—2008 第 4 章	5.3.10, 外观检查, 功能检验

7 使用信息

7.1 总则

应按照 GB/T 15706—2012 中 6.4 和下列条款阐明的附加要求提供使用信息。

7.2 信号指示及报警装置

制造商应提供相对应的信号或标志, 用来警示机器所存有的其他危险。其安全信号指示的具体要求, 详见第 5 章, 与所对应的不同型号机器相匹配。

警示标志应符合 GB/T 18209.2—2010 的规定。

7.3 使用说明——说明书

基本信息应符合 GB/T 15706—2012 中 6.4 的规定。

机器的说明书应包含所介绍机器的识别号, 并酌情提供与机器使用相关的信息, 应包含以下内容:

- a) 介绍控制装置及其位置。
- b) 模式以及停机方式。
- c) 安装调试说明。
- d) 关于其他危险和禁止使用情况的信息。如这些机器不可以用来裁断金属, 不可以用来压光、褶皱或裁断不属于制鞋业或类似行业所使用硬性合成及非合成的刚性材料。
- e) 对操作及周边人员听觉防护装备的具体要求。
- f) 含操作人员应知的安全信号、警示信号以及安全操作准则。
- g) 如所采用的备件会影响到操作人员的健康与安全时, 应说明这些备件的规格与指标。

7.4 关于空载噪声和振动的信息

7.4.1 噪声

说明书或其他任何描述该机器性能的宣传资料都应含有下列空载噪声的信息, 这些噪声应按 GB/T 17421.5—2015 和附录 F 进行测定:

- a) 如果在工作台测得的 A 计权发射声压级超过 75 dB(A), 应显示出该噪声值; 如果不超过



75 dB(A),则应指出这一事实;

- b) 如果在工作台测得的 C 计权峰值瞬时声压超过 63 Pa(130 dB,参考值为 20  $\mu$ Pa),应显示出该瞬时声压;
- c) 如果在工作台测得的 A 计权发射声压级超过 85 dB(A),应显示出由该机械装置发出的 A 计权声功率级。

在给出这些噪声值时,都要指明一个邻近不确定度“K”。同时应说明在进行测量时机器的工作状态以及所使用的测量方法。

一般情况下,制造商还应向用户推荐一些可以进一步降低噪声的实施措施,以及在裁断作业中应使用的一些个人听觉防护措施。

#### 7.4.2 振动(仅适用于手动式机器)

对于手动操作式机器,其振动应符合 GB/T 13441.1—2007 中第 5 章~第 9 章的规定,如果手与手臂所承受的振动总值大于 2.5  $\text{m/s}^2$ ,其说明书应说明振动值。如果该值不大于 2.5  $\text{m/s}^2$ ,则应标明具体数值。

如果给出了振动值:

- a) 这些值应是对有问题机器的实测值,或基于其他机器的测量而确定的,这里的“其他机器”指的是与之在技术上有可比性的同类产品。
- b) 应给出这些值的邻近不确定度。
- c) 如果采用了协调标准,应使用最合适该机器的测量规范来测定振动值。同时应说明测量时机器的工作状态和所使用的测量方法,或说明所采用协调标准的参考材料。

### 7.5 标识

#### 7.5.1 永久标识

按照 GB/T 15706—2012 中 6.4.4 的规定,应在机器显著位置清晰地标记以下信息:

- a) 制造商的名称及详细地址,或者制造商的授权代表详细信息;
- b) 机器型号与规格;
- c) 安全标识;
- d) 系列或类型代号;
- e) 序列号(如果有);
- f) 生产日期(指实际完成生产过程的日期);
- g) 额定值信息(包括裁断力、电压、净重等)。

#### 7.5.2 特殊情况的标识

在特殊情况下(如客户有要求时),标识还应包括下列信息:

- a) 使用环境的特殊要求;
- b) 关键零部件所采用的相关标准要求;
- c) 安装、使用及维护的相关说明要求;
- d) 电气设备应按 GB/T 5226.1—2019 中第 16 章的规定进行标识。

#### 7.5.3 其他标识

- a) 液压及气动系统的压力范围数据应按 GB/T 3766—2015 和 GB/T 7932—2017 的规定进行标识。

**GB/T 39932—2021**

- b) 含有液压用高压油管或高压气用软管应标识出最大允许工作压力,单位为千帕(kPa)。液压软管的标识应符合 GB/T 3766—2015 的规定。

#### **7.5.4 润滑油及液压油规格标识**

制造商应在机器的合适部位永久性标识润滑油及液压油规格等技术参数。

附 录 A  
(规范性附录)  
与防护装置关联的联锁装置

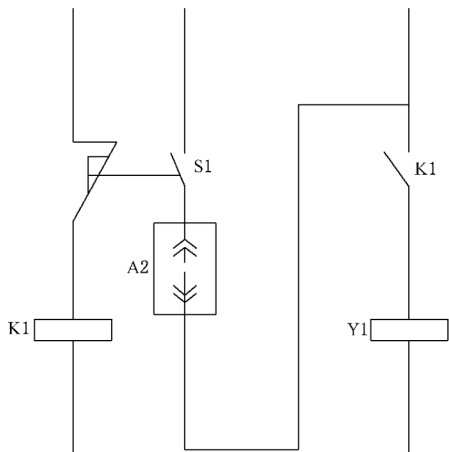
A.1 单位置传感器监控原理图(见图 A.1)

该防护装置处于防止进入危险区的位置,那么该传感器应:

- a) 由该防护装置直接强制操控;
- b) 给控制系统传递一个正确的指令,为排除危险动作提供允许的条件。

如果该防护装置处于允许进入危险区的位置,那么该传感器应:

- c) 不能启动,同时应强制中断危险动作的允许条件。为防止进入危险区而进行的防护装置安装,自身不可带来危险动作。该位置传感器应符合 GB/T 5226.1—2019 中 10.1.4 以及 GB/T 14048.5—2017 的规定。该动力联锁系统(应直接机械控制或先导控制)的运转应独立于其他控制系统(如可编程控制器 PLC)。



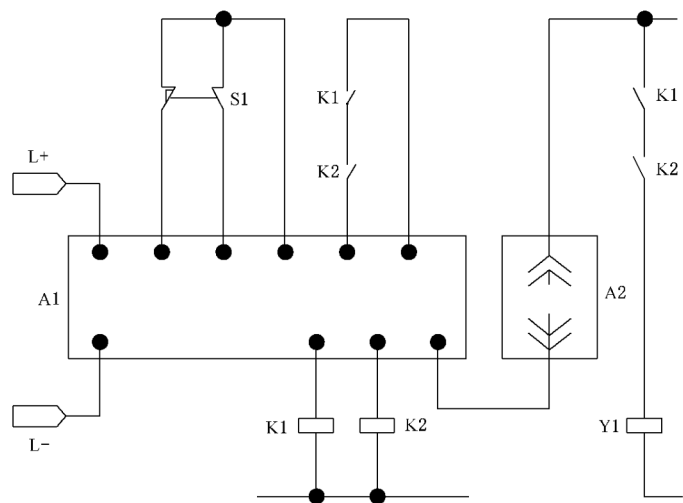
说明:  
A2 —— 机器控制;  
S1 —— 传感器 1;  
K1 —— 安全电路 1;  
Y1 —— 机器动作。

图 A.1 单位置传感器原理图

A.2 双位置传感器监控原理图(见图 A.2)

该位置传感器的功能是对机器的每个工作循环都受到监控,或至少在可移动防护装置的每个工作循环都受到监控。当传感器发生故障时,可以自动检测到故障并阻止启动下一个工作循环。该监控电路应满足下列要求:

- a) 在可移动防护装置的每个工作循环都要监控传感器的位置切换。
- b) 只有在监控检查完成之后,才能发出控制电路的允许信号。
- c) 一旦传感器发生故障,该监控系统应产生一个动作使危险动作分离。该动力联锁系统(应直接机械控制或先导控制)的运转应独立于其他控制系统之外。



说明：

A1——安全控制部件；	K1——安全电路 1；
A2——机器控制；	K2——安全电路 2；
S1——传感器 1；	Y1——机器动作。

图 A.2 双位置传感器监控原理图

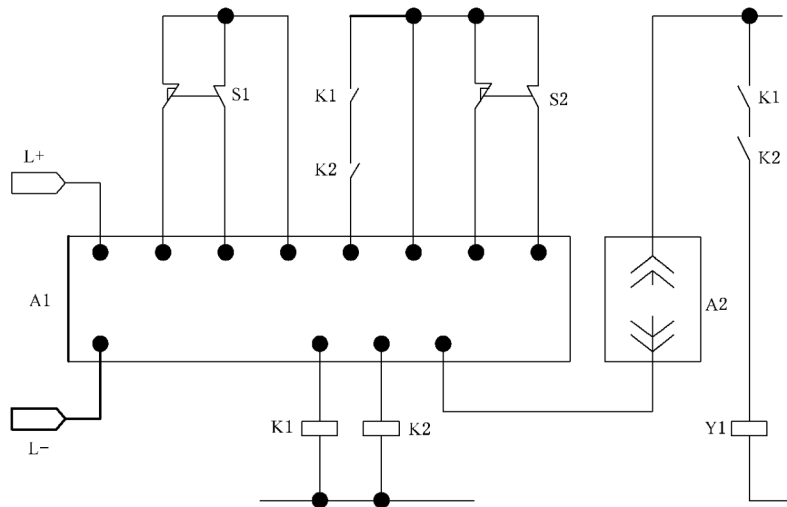
A.3 双电路和监控原理图(见图 A.3)

A.3.1 对于双电路控制系统的联锁来说,应至少在该防护装置的每个工作循环对传感器的正确防护机能进行监控。只有这样才可以确保能检测到传感器故障,并切断危险动作。同时也能对可以切断用动力结构的装置进行位置监控。

A.3.2 如果设定将机器在防护装置关闭的状态下运行较长一段时间。如在自动控制模式下,那么涉及机器在工作循环中的切断装置也需要进行监控。为实现这一目的,有必要对所有出于安全目的而设计的切断装置进行有序编排,使之随着机器循环以及安全装置循环一起工作。

A.3.3 在设计监控电路时,应采用固态元件,这样可以定期检查这些元件的性能,比如对专用电路板进行定期分析及检测。在使用随机所带的 PLC 控制装置时,应将监控电路的信息储存在永久存储器中。为了发挥监控系统的最大作用,安全电路及相关控制装置中出现的任何故障都能及时被自动识别,并切断危险动作。

A.3.4 该系统应确保:只有在监控系统经检验在工作状态时,才允许开机正常工作。为达到此目的,在检测到故障时应及时将动力(如电机)分离。将检测到的故障储存记忆以确保:在发出复位指令之前机器不再动作(该复位指令被视为是对故障已被修复的确认)。



说明：

A1——安全控制部件；	K1——安全电路 1；
A2——机器控制；	K2——安全电路 2；
S1——传感器 1；	Y1——机器动作。
S2——传感器 2；	

图 A.3 双电路和监控原理图

**附 录 B**  
**(规范性附录)**  
**保压控制装置**

**B.1 送料系统保压装置要求(见 5.3.3.10、5.3.8.4)**

**B.1.1** 设计使用保压控制装置,从而使机器的危险动作仅在该控制装置被启动时才有可能发生。

**B.1.2** 如果开启该保压装置,所有危险动作均应停止。

**B.1.3** 该控制装置(按钮、杠杆等):

- a) 应防止意外启动(如凹轮控制设计或安装防护圈);
- b) 应安装在垂直面;
- c) 应安装在一个可以使操作人员容易看到整个危险区的地方。

**B.1.4** 该装置发生的单一元件故障不应涉及其停机功能。

**注意:** 在可以允许使用时,应有双保险控制来满足这一要求。

**B.2 控制系统保压装置要求(见 5.3.8.4)**

**B.2.1** 该装置应满足 B.1.1、B.1.3 和 B.1.4。

**B.2.2** 该装置一旦开启,动作应立即反转。

**B.3 保压装置的验证**

**B.3.1** B.1.1、B.1.2 的验证:进行功能性检查。

**B.3.2** B.1.3 的验证:目测检查。

**B.3.3** B.1.4 的验证:检查制造商的相关文件(特别是控制电路图,合格的元件型号)。

**B.3.4** B.2.1 和 B.2.2 的验证:进行目测、功能性检查,并检查制造商的相关文件(特别是控制电路图,合格的元件型号)。

附 录 C  
(规范性附录)

带有单个位置传感器的机械脱扣装置

C.1 机械脱扣装置要求

- C.1.1 在脱扣装置不发生动作时,该传感器应:
- a) 不被启动;
  - b) 给控制系统传递一个正输出作为危险动作的允许条件。
- C.1.2 在脱扣条发生动作时,该传感器应:由该装置直接强制操控,并强制切断危险动作允许条件。
- C.1.3 该电子位置传感器应符合 GB/T 5226.1—2019 中 10.1.4 的规定。
- C.1.4 当脱扣装置回复到停止时,这一动作本身不应引起危险动作。
- C.1.5 机械脱扣装置的启动应在操作人员进入危险区域之前切断危险动作。

C.2 验证

- C.2.1 C.1.1 和 C.1.2 的验证:检查功能及电路图。
- C.2.2 C.1.3 的验证:按 GB/T 5226.1—2019 中 10.1.4 和 GB/T 14048.5—2017 的规定进行。
- C.2.3 C.1.4 的验证:功能性检查。
- C.2.4 C.1.5 的验证:根据 GB/T 19876—2012 中 5.2 危险区的最小距离,按式(C.1)计算:

$$S = K \times T + C \quad \text{.....( C.1 )}$$

式中:

- S ——最小距离,单位为毫米(mm);
- K ——根据人体或人体部位接近速度数据导出的参数,单位为毫米每秒(mm/s);
- T ——全系统停机性能,单位为秒(s);
- C ——侵入距离,单位为毫米(mm)。

**附 录 D**  
(规范性附录)  
**经验证过的元件和原则**

**D.1 元件和原则**

**D.1.1 电气元件应符合下列标准的要求：**

- a) GB/T 14048.5—2017 关于可强制进行分闸操作的控制开关,用于联锁防护装置的机械制动式位置检测器,以及用在辅助电路中的继电器;
- b) GB/T 14048.4—2020 中用于主电路中的机电式接触器和电机启动器。

**D.1.2 电气原理应符合 GB/T 19436.1—2013 中 9.4.2.1 第一至第四列项。电路应由硬接线连接。单独的电气元件不必符合 1 类要求。**

**D.1.3 机械零件应符合 GB/T 15706—2012 的 6.2.5。**

**D.1.4 用于防护装置的机械致动式位置探测器应符合下列条件：**

- a) 位置开关的布置与紧固;
- b) 操作件的布置与紧固;
- c) 联锁装置的驱动模式应符合 GB/T 18831—2017 中 5.2、5.3 和 5.4。

**D.1.5 气动及液压元件和系统应分别符合 GB/T 3766—2015 中第 5 章~第 7 章和 GB/T 7932—2017 中第 5 章~第 6 章的规定。**

注：也可接受其他等效方法。

**D.2 检验**

通过检查相关图纸及电路图对机器按不同的检测方式进行检验。

对电气元件的验证,应通过要求元件制造商提供确认书的方式进行,该确认书应申明该元件与相关标准一致。



附 录 E  
(规范性附录)  
对单手控制机器操作的检验

E.1 双手控制自动切换至单手控制

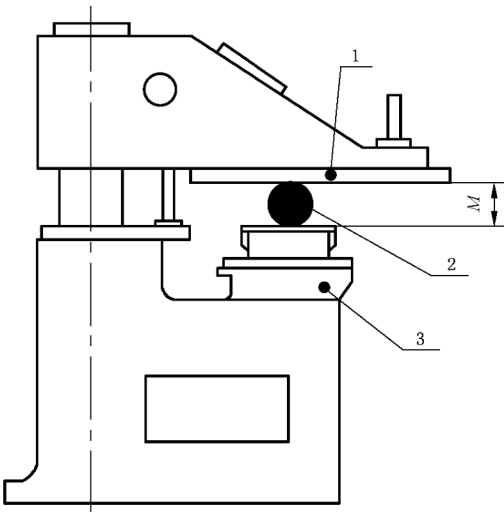
当机器从双手控制自动切换至单手控制,且最大行程  $M \leq 8\text{ mm}$  时(见图 E.1),测试棒直径为 8.1 mm,并按 5.3.1.2 的规定进行实际检验。

E.2 单手控制电路图

按 5.3.1.2 b)、c)、d)和 e)的规定进行。

E.3 自动切换指示器

按 5.3.1.2 f)的规定检查自动切换指示器。



说明:  
1 ——上裁断压板;  
2 ——测试棒;  
3 ——工作台;  
M——最大行程。

图 E.1 从双手控制自动切换至单手控制的检验

**附 录 F**  
(资料性附录)  
**噪声测试规范**

**F.1 概述**

本附录是对 GB/T 17421.5—2015 给出的噪声测试规范的补充,并与该标准结合在一起使用。

**F.2 手动及机动摇臂式液压裁断机、横梁式液压裁断机和压头移动式液压裁断机**

**F.2.1 测试工具与材料**

**F.2.1.1 测试用裁断垫板**

置于机器工作台上用于裁断物料,且在测试前未被使用过。

**F.2.1.2 测试用刀模**

用于裁切皮革或柔性材料,按规定材质和尺寸制成的模具(含弹性推出器)。

**F.2.1.3 测试用材料**

有特定厚度和结构的皮革或柔性材料。

**F.2.1.4 测试用工件**

一卷(或件)具有特定线性尺寸的测试用物料,用于测试所规定的一个裁断周期。

**F.2.2 噪声测试仪的位置**

**F.2.2.1** 将噪声测试仪紧挨操作人员工位(手动操作的机器)放置,或者放置在 F.2.2.3 指定的标准操作人员工位(自动控制的机器),同时要有一名操作人员在位于机器中线上的工作台处工作(手动机器),或者(对于自动机器来说)操作人员站在工作台处模拟手动操作人员的工作情形。

**F.2.2.2** 噪声测试仪的位置以操作人员所站立的地平面上的一个基准点为参照点。

**F.2.2.3** 该基准点的确定方式如下:沿机器中线的方向在操作装置前水平向外测出 $(0.40 \pm 0.05)$  m,然后再向中线右方向平移 $(0.20 \pm 0.02)$  m。

**F.2.2.4** 将噪声测试仪安放在该基准点的正上方 $(1.60 \pm 0.05)$  m 处。

**F.2.3 操作条件**

**F.2.3.1** 测试用工件为一张或多张约 A3 幅面大小的皮革、合成革或其他柔性材料。其型式及厚度按 F.2.3.5 的规定。

**F.2.3.2** 测试用裁断垫板的材质与规格与机器正常装配的垫板规格一样,且记录并报告该规格。

**F.2.3.3** 将裁断面与刀模背部的间距设定为 15 mm。

**F.2.3.4** 裁断深度设置:使用测试刀模将测试工件刚好裁穿为最佳,且裁到测试用裁断垫板表面为止。

**F.2.3.5** 测试裁断周期如下:

- a) 对于横梁式液压裁断机,要在一个 3 min 的噪声测定期间内使用测试用刀模完成 30 次裁断操

作,每次裁断操作使用一层 1.7 mm 厚的皮革、合成革或其他柔性材料。对于横梁可水平移动液压裁断机,在噪声测定期间,不可取消其横梁水平移动功能。

- b) 对于手动或机动摇臂式液压裁断机,要在一个 3 min 的噪声测定期间内使用测试用刀模完成 30 次裁断操作,每次裁断操作使用一层 1.8 mm 厚的皮革、合成革或其他柔性材料。
- c) 对于压头移动式液压裁断机,要在一个 3 min 的噪声测定期间内使用测试用刀模完成 30 次裁断操作,每次裁断操作使用一层 1.8 mm 厚的皮革、合成革或其他柔性材料。

**F.2.3.6** 将测试用工件尽可能地放置在裁断面的中心位置。

**F.2.3.7** 在测试裁断周期开始时,将测试用刀模尽可能近地放置在测试工件的中心位置。接下来的裁断操作在裁断面中心与操作人员之间一个 1 m×1 m 的区域内完成。记录并报告所使用刀模的材质、尺寸及形状。

**F.2.3.8** 对于手动或机动摇臂式液压裁断机,其摇臂在测试裁断周期内的每次裁断操作时都处在裁断面的中线上。

**F.2.3.9** 如果安装了弹性机垫,进行记录并报告。

**F.2.3.10** 在测试开始前,先开启待测机器并使之处于空载状态 30 min 以上。

#### **F.2.4 在操作人员工位测定 A 计权发射声压级**

机器完成 3 个测试裁断周期。然后计算、记录、并报告这 3 个 A 计权发射声压级(单位 dB)的对数平均值。

#### **F.2.5 在操作人员工位测定 C 计权峰值发射声压级**

机器完成 1 个测试裁断周期。测量每次裁断操作的 C 计权峰值发射声压级,然后计算、记录、并报告这些值的对数平均值。

#### **F.2.6 测定 A 计权声功率级**

**F.2.6.1** 机器完成 3 个测试裁断周期。然后计算、记录、并报告这 3 个 A 计权声功率级(单位: dB)的对数平均值。

**F.2.6.2** 如果站立的操作人员挡住了某个传声器位置,将该位置从测试中除去。

#### **F.2.7 使用数据表**

可使用数据表记录在测试中获得的相关测试参数和噪声数据,例如:配件型号、测试条件、物料等。下面给出了一份数据表样例,见图 F.1。

制造商/供应商名称：  
 机器型号：  
 序列号：  
 测试用工件(描述、尺寸、层数)  
     裁断垫板型号：  
     间距(mm)：  
     测试裁断周期(持续时间、裁断次数)：  
     测试用刀模(材质、尺寸、形状)：  
     是否安装弹性机垫：是 ☐ 否 ☐  
 工作台测定 A 计权声压级噪声值  
     使用的基本标准：  
      $L_{pA}$  值(dB) 1 \_\_\_\_\_, 2 \_\_\_\_\_, 3 \_\_\_\_\_; 对数平均值 \_\_\_\_\_  
      $L_{pC}$  峰值(dB) 1 \_\_\_\_\_, 2 \_\_\_\_\_, 3 \_\_\_\_\_; 对数平均值 \_\_\_\_\_  
     不确定度 K：  
 A 计权声功率级噪声值  
     使用的基：  
      $L_{wA}$  值(dB) 1 \_\_\_\_\_, 2 \_\_\_\_\_, 3 \_\_\_\_\_; 对数平均值 \_\_\_\_\_  
     不确定度 K：  
 是否偏离附录 F 及 GB/T 17421.5—2015 使用的基本标准？ 是 ☐ 否 ☐  
 如果有，描述如下：

图 F.1 手动及机动摇臂式、横梁式和压头移动式液压裁断机噪声测试报告示例

### F.3 自动液压裁断机

### F.3.1 测试工具 and 材料

#### F.3.1.1 测试用裁断垫板或耐裁断输送带(即当输送,又当裁断面用)

置于机器工作台上用作裁断物料,且在测试前未被使用过。

### F.3.1.2 测试用刀模

按规定材质和尺寸制成的刀具,用于将鞋类或柔性的材料上裁下的刀具,含弹性推出器。

### F.3.1.3 测试用物料

有特定厚度和结构的皮革或柔性材料。

#### F.3.1.4 刀模的刀口平面与裁断垫板(或耐裁断输送带)的间距

当刀模处于一个裁断周期的最高位置时,其下表面(即刀口平面)与裁断垫板或裁断输送带上表面之间的垂直距离即为间距。

### F.3.2 噪声测试仪的位置

**F.3.2.1** 应将噪声测试仪紧挨 F.3.2.3 指定的标准操作人员工位放置,同时模拟操作人员站在工作台(位于机器中线上)工作的场景。

**F.3.2.2** 噪声测试仪的位置应以操作人员所站立的地平面上的一个基准点为参照点。

**F.3.2.3** 该基准点的确定方式如下:沿着机器中线的方向在机器收料装置前水平向外测出 $(0.40 \pm 0.05)\text{m}$ ,然后再向中线右方平移 $(0.20 \pm 0.02)\text{m}$ 。

**F.3.2.4** 将噪声测试仪安放在该基准点的正上方 $(1.50 \pm 0.05)\text{m}$ 处。

### **F.3.3 操作条件**

**F.3.3.1** 测试用物料应为一卷或多卷,其尺寸适合机器规定的合成革或柔性材料。其款式及厚度按F.3.4.5的规定。

**F.3.3.2** 测试用裁断垫板或裁断输送带的材质与规格保持与机器正常装配的一样,并且记录及报告该型号。

**F.3.3.3** 将刀模刀口平面与裁断垫板间的间距设为15 mm。如机器结构无法满足这一要求,则测量并记录实际间距。

**F.3.3.4** 裁断深度设置:使用测试刀模将测试工件正好裁穿为最佳,且裁切到测试用裁断垫板或裁断输送带上表面为止。

**F.3.3.5** 自动液压裁断机的测试裁断周期:将该机设置为连续循环模式,工作程序设定为一个4 min的噪声测定期间内,以100%的加工能力进行裁断操作,每次裁断操作使用一层1.7 mm厚的卷状合成革或其他柔性材料,记录并报告一个周期内的裁断次数。

**F.3.3.6** 在测试裁断周期开始时,将测试用刀模放置在测试用物料的一边,然后设置刀模使其朝另一边做裁断操作。随后放入足够的物料进行新一轮裁断作业。重复上述操作直到一个裁断周期结束。记录并报告所使用刀模的材质、尺寸及形状。

**F.3.3.7** 如果安装了弹性机垫,记录并报告这一情况。

**F.3.3.8** 在测试开始前,先开启待测机器并使之处于空载状态30 min以上。

### **F.3.4 在操作员工位测定 A 计权发射声压级**

所测机器完成3个测试裁断周期,然后计算、记录、并报告这3个A计权发射声压级(单位:dB)的对数平均值。

### **F.3.5 在操作员工位测定 C 计权峰值发射声压级**

所测机器完成1个测试裁断周期,测量每次裁断操作的C计权峰值发射声压级,然后计算、记录、并报告这些值的对数平均值。

### **F.3.6 测定 A 计权声功率级**

**F.3.6.1** 所测机器完成3个测试裁断周期,然后计算、记录、并报告这3个A计权声功率级(单位:dB)的对数平均值。

**F.3.6.2** 如果操作人员站立位置挡住了某个噪声测试仪,则将该值除去。

### **F.3.7 使用数据表**

可使用数据表记录在测试中获得的相关参数和噪声值,样例见图F.2。

制造商/供应商名称:

机器型号:

序列号:

裁断垫板或裁断输送带型号:

间距(mm):

测试裁断周期(持续时间、裁断次数):

测试用刀模(材质、尺寸、形状):

是否安装弹性机垫:是 ☐ 否 ☐

工作台测定 A 计权声压级噪声值

使用的基本标准:

$L_{pA}$  值(dB) 1 \_\_\_\_\_, 2 \_\_\_\_\_, 3 \_\_\_\_\_; 对数平均值 \_\_\_\_\_

$L_{pC}$  峰值(dB) 1 \_\_\_\_\_, 2 \_\_\_\_\_, 3 \_\_\_\_\_; 对数平均值 \_\_\_\_\_

不确定度 K:

A 计权声功率级噪声值

使用的基本标准:

$L_{wA}$  值(dB) 1 \_\_\_\_\_, 2 \_\_\_\_\_, 3 \_\_\_\_\_; 对数平均值 \_\_\_\_\_

不确定度 K:

是否偏离附录 F 及 GB/T 17421.5—2015 使用的基本标准? 是 ☐ 否 ☐

如果有, 描述如下:

图 F.2 自动液压裁断机噪声测试报告示例

参 考 文 献

- [1] GB/T 25078.2—2010 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
-

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
制鞋机械 裁断机与冲孔机 安全要求  
GB/T 39932—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.org.cn](http://www.spc.org.cn)

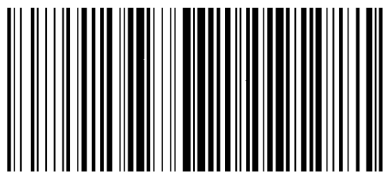
服务热线: 400-168-0010

2021年3月第一版

\*

书号: 155066 · 1-64981

版权专有 侵权必究



GB/T 39932-2021