



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 39929—2021

---

## 制鞋机械 压合成型机 安全要求

Footwear manufacturing machines—Shoe and leather presses—  
Safety requirements

2021-03-09 发布

2021-10-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	I
引言 .....	II
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/保护措施 .....	5
5 安全要求/保护措施的验证 .....	13
6 使用信息 .....	20
附录 A (资料性附录) 重大危险清单 .....	22
附录 B (资料性附录) 机型示意图 .....	24
附录 C (规范性附录) 安全工具的要求 .....	37
附录 D (规范性附录) 安全行程装置要求 .....	38
附录 E (规范性附录) 防护装置要求 .....	39
附录 F (规范性附录) 带或不带防护锁的联锁防护装置的要求 .....	41
附录 G (规范性附录) 脱扣装置要求 .....	42
附录 H (规范性附录) 压敏垫和压敏板要求 .....	45
附录 I (规范性附录) 双手操纵装置要求 .....	46
附录 J (规范性附录) 带控制功能的防护装置(带启动功能的联锁防护装置)要求 .....	48
附录 K (规范性附录) 保持-运行控制装置要求 .....	49
附录 L (规范性附录) 烧伤阈温度 .....	51
附录 M (规范性附录) 双故障安全控制系统 .....	52
附录 N (规范性附录) 停止-释放控制装置要求 .....	53
附录 O (规范性附录) 安全装置暂停的控制方法 .....	54
附录 P (规范性附录) 自动化制造系统的规划、设计和构建的重点事项和要求 .....	55
附录 Q (资料性附录) 压合成型机噪声测试规范 .....	57

## 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:东莞市奇峰液压科技有限公司、深圳市涂氏精怡科技有限公司、广州市大鹏机器有限公司、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。

本标准主要起草人:李国阳、黄祐炬、涂进红、邓洪国、黄观音、李刚。



## 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 压合成型机 安全要求

## 1 范围

本标准规定了压合成型机(以下简称“机器”)的结构、运输、安装、调试、设定、示教或过程转换、操作、清洗、维护的相关安全要求。

本标准包含操作者对机器的预期使用及可预见的误用所产生的,与本标准范围内机器相关的全部重大危险、危险状态和危险事件(参见附录 A)。

本标准适用于制鞋工业中,采用弯曲和挤压成型方法获得各类鞋零部件的压合成型机,包括:鞋及皮革自动压合成型机(含热塑性主跟预定型机、主跟压型机、集成制造系统、带活动或旋转结构工作站的压合成型机)、外底贴合成型机、外底和内底成型机、后帮定型机、补强和衬里及包头贴合机、烫压机、打标机(烫金、贴标和压花)、缝线迹压印机、帮面预成型机、折边机、活化机、拔楦机、掌面贴合机、纽扣包皮机等,机型示意图参见附录 B。

本标准不适用于:

- 裁断机及冲孔机;
- 鞋眼、魔术带及装饰扣贴合机;
- 用于修鞋或矫形鞋制作的压合机。

## 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 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求
- 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 7932 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 12265.3—1997 机械安全 避免人体各部位挤压的最小间距
- 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件 机电式控制电路电器
- GB/T 15241.2 与心理负荷相关的工效学原则 第2部分:设计原则
- 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 17454.1—2017 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 17888.1 机械安全 接近机械的固定设施 第1部分:固定设施的选择及接近的一般要求
- GB/T 17888.2 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 18209.1 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 18569.1—2020 机械安全 减小由机械排放的有害物质对健康的风险 第1部分:用于机械制造商的原则和规范

GB/T 18717.1 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 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 19670—2005 机械安全 防止意外启动

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 20528.1 使用基于平板视觉显示器工作的人类工效学要求 第1部分:概述

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 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 机械安全 机器的整体照明

### 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

**鞋及皮革自动压合成型机 shoe and leather automatic forming machine**

采用循环动作进行贴合、定型、熨压、打标、烫金、贴标、压花、预定型、折边、活化、脱楦以及纽扣包皮的机器。

#### 3.2

**外底贴合成型机 sole attaching press**

采用加压的方法,使预胶粘的鞋底与已绷帮的鞋面贴合成型的机器。

注:参见图 B.1。

#### 3.3

**外底和内底成型机 sole and insole moulding machine**

采用模具和加压的方法,将内底和外底预加工成鞋楦底部形状的机器。

注:参见图 B.2。

#### 3.4

**后帮定型机 back part moulding machine**

采用加压和加热方法,将鞋面、后帮和内里层叠预压成鞋楦后跟形状的机器。

注:参见图 B.3。

#### 3.5

**补强和衬里及包头贴合机 backer, lining and toe puff attaching press**

采用加压和加热方法,将补强、衬里及包头等层叠压贴于帮面上的机器。

注:参见图 B.4。

#### 3.6

**烫压机 ironing press**

采用加压和加热方法,使帮面材料进行贴合、柔顺、烫平、成型的机器。

注：参见图 B.5。

## 3.7

**打标机(烫金、贴标和压花) marking machine(stamping, labelling and embossing)**

采用加压和加热方法,对鞋、皮件以及相关组件进行标记、打码及装饰的机器。

注：参见图 B.6、图 B.7。

## 3.8

**缝线线迹压印机 stitch marking machine**

采用加压和加热方法,在鞋组件的相关件缝合处压印缝线线迹的机器。

注：参见图 B.8。

## 3.9

**帮面预成型机 upper preforming machine**

采用加压和加热方法,使帮面预成型的机器。

注：参见图 B.9。

## 3.10

**热塑性主跟预定型机 premoulding machine for thermoplastic counter**

采用加压和加热方法,将热塑性主跟材料压合贴楦预定型的机器。

注：参见图 B.10。

## 3.11

**主跟压型机 counter forming machine**

通过压力使纤维胚料形成(主跟)最终形状的机器。

注：参见图 B.11 全自动主跟压型机。

## 3.12

**折边机 folding press**

采用钢模对皮革和人造革组件进行折弯和边缘扣紧的机器。

注：参见图 B.12。

## 3.13

**活化机 activating press**

采用加压、加热成型方式制备鞋前后鞋帮的机器。

注：参见图 B.13、图 B.14。

## 3.14

**拔楦机 relasting and last slipping machine**

将鞋楦从鞋内拔出的机器。

注：参见图 B.15、图 B.16。

## 3.15

**掌面贴合机 top piece attaching presses**

通过压力将掌面组装在鞋跟上的机器。

注：参见图 B.17。

## 3.16

**纽扣包皮机 leather button covering machine**

使用压力和卷边工艺,将皮革、织物或类似材料包覆在诸如纽扣、鞋扣等上的机器。

注：参见图 B.18。

## 3.17

**全自动压合成型机 automatic shoe and leather presses**

在每个压合工作循环之间,工具持续或间歇性重复完成全部功能而无需进行人工干预的压合成



型机。

3.18

**集成制造系统 integrated pressing manufacturing system**

鞋类压合成型机与其他制鞋机器组合,由一个管理系统进行统一控制的制造系统。

3.19

**危险动作 dangerous movement**

由机器部件或工件引发的可能导致危险的动作。

3.20

**危险点 danger point**

鞋类压合成型机上,驱动装置、机械部件、工具或工件按控制路径运动时可能导致人员受伤的点。

3.21

**固定式防护盖 fixed cover**

设置用于单独或与其他部件一起防止从盖板一侧进入危险区域的固定式防护装置。

3.22

**活动式防护盖 movable cover**

设置用于单独或与其他部件一起防止从盖板一侧进入危险区域的活动式防护装置。

3.23

**固定封闭式防护装置 fixed enclosing guard**

防止从各个方向进入危险区的固定式防护装置。

3.24

**活动封闭式防护装置 movable enclosing guard**

防止从各个方向进入危险区的活动式防护装置。

3.25

**护栏 fencing**

防止从外部进入危险区的围绕机器设备的距离防护装置。

3.26

**工件 work piece**

待加工的鞋或鞋类零件。

3.27

**托盘式给料装置 tray feeder**

用于压合区域装卸工件并给定压合表面的滑动式工作台。

注:参见图 B.4、图 B.6、图 B.12。

3.28

**旋转台式给料装置 rotary feeding table**

用于压合区域装卸工件并给定压合表面的旋转式工作台。

注:见图 B.7。

3.29

**安全工具 safe tool**

限制由检修孔进入危险区域的工具。

见附录 C。

3.30

**安全行程装置 safety stroke device**

使压合动作分为低压力闭合阶段和压合执行阶段两步进行的装置。

见附录 D。

### 3.31

#### 入口安全装置 inlet safety device

设置用于防止从进料区进入到加工区的安全防护装置。

### 3.32

#### 进料口 feeding gap

使物料供应给加工区的通道区域。

### 3.33

#### 停止-释放控制装置 stop and release control device

控制机器在运转周期任何一点停止并使机器返回至停机状态的装置。

## 4 安全要求/保护措施

### 4.1 总则

压合成型机应符合本章的安全要求保护措施。此外,对于机器相关的但本标准未提及的非重大危险,应按 GB/T 15706—2012 规定的相关原则设计。

对于采用 GB/T 23821—2009、GB/T 16754—2008、GB/T 18717.1、GB/T 18717.2、GB/T 5226.1—2019 等 B 类标准能够降低的风险,制造商应完成特定的风险评估,并确保这些机器符合 B 类标准的安全要求。

### 4.2 通用要求

#### 4.2.1 机械设备

##### 4.2.1.1 传动部件和驱动装置

除非 4.3 另有规定,所有的传动部件和驱动装置均应由符合 GB/T 8196—2018 和本标准附录 E 中 E.4 要求的固定封闭式防护装置进行防护。

##### 4.2.1.2 运动机械部件、进料系统、工件

4.2.1.2.1 运动机械部件、进料系统以及工件的危险动作应优先采用以下防护装置之一进行防护:

- 符合 GB/T 8196—2018 和 E.4 的固定封闭式防护装置;
- 符合 E.1 和 E.4 的固定式防护盖;
- 符合 E.3 和 E.4 的护栏;
- 符合 GB/T 8196—2018 和 E.1、E.2 的联锁防护装置;
- 符合附录 F 中 F.1 的入口安全装置。

4.2.1.2.2 无法提供 4.2.1.2.1 中规定的防护措施的区域,机器应在到达危险点前,紧急停止危险动作。

可实现此功能的装置包括:

- 脱扣装置形式的入口安全装置,例如符合附录 G 中 G.2 的电敏保护设备;
- 符合 G.1 的机械式脱扣装置;
- 符合附录 H 的压敏垫和压敏板;
- 符合附录 I 中 I.1 的双手操纵装置。

##### 4.2.1.3 加工区

4.2.1.3.1 除非 4.3 中对操作者一侧的手部保护有特殊要求,压合成型机应优先采用以下防护装置之一

进行防护：

- 符合附录 C 的安全工具；
- 符合 GB/T 8196—2018 和附录 E 的活动封闭式防护装置和防护盖或护栏；
- 符合附录 F 的联锁防护装置；
- 符合 G.1 和 G.2 的脱扣装置；
- 符合 I.1 的双手操纵装置。

4.2.1.3.2 与 4.2.1.3.1 的要求不同，对于需要经常性进入危险区域进行常规操作的压合成型机，仅要求采用以下防护装置之一：

- 符合 4.3.9.2 以及附录 J 的带控制功能的防护装置；
- 符合 G.2.2 或 G.3 的带或不带控制功能的电敏保护设备；
- 符合 I.2 的双手操纵装置。

4.2.1.3.3 对于多人操作的压合成型机，应使每一个操作者都具备 4.2.1.3.1 中要求的安全防护措施。

4.2.1.3.4 以下情况下，4.2.1.3.1 不适用：

- 工件因形状或尺寸需要用手握持；
- 危险动作仅能由符合附录 K 中 K.2 的保持-运行控制装置触发。

#### 4.2.1.4 优先采用的防护装置

为避免从机器背面和侧面进入危险区域，框架式压合成型机以及全自动压合成型机应优先采用以下防护装置之一进行防护：

- 符合 GB/T 8196—2018 和 E.4 的固定封闭式防护装置；
- 符合 E.1 和 E.4 的固定式防护盖；
- 符合 GB/T 18831—2017 的联锁防护装置。

#### 4.2.1.5 免除安全防护

以下情况，4.2.1.3.1 和 4.2.1.3.2 不适用，且无需进行安全防护：

- 如果运动部件最大作用力限制在 150 N 以内、接触压强限制在 50 N/cm<sup>2</sup> 以内；
- 依照 GB/T 23821—2009 中表 4 的规定，操作区内运动表面之间的馈入间隙不超过 8.0 mm，且任何间隙到最近的危险点的距离均大于 20 mm。

#### 4.2.1.6 操作者站立区

4.2.1.6.1 为防止滑倒、绊倒和坠落，操作者站立进行经常性手动操作的区域表面应做防滑处理，且应避免台阶和存在突起部分。

4.2.1.6.2 触发危险动作的且未牢固连接至机器的脚踏控制器，以及位于工作位置的脚踏控制器，应提供脚踏控制器防护罩，防止意外操作。

#### 4.2.2 附加安全装置

##### 4.2.2.1 急停装置



4.2.2.1.1 急停装置应符合 GB/T 16754—2008 的要求，任何形式的急停装置均应具有 GB/T 5226.1—2019 中 9.2.3.4.2 要求的功能。

4.2.2.1.2 带时间控制保持功能的压合成型机，急停装置应设计为：当其受触发时所操控部件立即返回起始位置。

4.2.2.1.3 处在危险状态中需要使用双手扶持工件的压合成型机，其急停装置的控制制动器应设计和

安装为无需用手即可触发。

#### 4.2.2.2 模式选择装置

4.2.2.2.1 拥有几种操作模式,或在不同模式下可被多种安全装置操作的机器,应配备符合 GB/T 15706—2012 中 6.2.11.9 和 6.2.11.10 要求的模式选择装置。每种状态应使用锁或访问代码等方式进行锁定。

4.2.2.2.2 操作模式包括自动控制操作、手动控制操作、工具更换和调整等。

4.2.2.2.3 模式选择动作本身不应启动机器。机器的启动应由操作者进行独立操控。

#### 4.2.3 电气设备

4.2.3.1 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 IP54。

控制系统安全相关部件还应符合 4.2.9.7 和 4.2.9.8 的规定。

4.2.3.2 所有需要为变更程序设置进行经常性调整的操作控制装置应安装于电控柜外部。

注:控制器需要经常性调整程序的包括进料、速度、时间、温度或压力的变化。

#### 4.2.4 热防护

对于那些在可接触范围内,工作过程中非直接需要的热表面,应避免或设置安全装置避免偶然接触。应使其表面温度不超过 GB/T 18153—2000 所给出的相关材料的烧伤阈以及接触时间小于 1 s。基于 GB/T 18153—2000 的可选择的烧伤阈列表见附录 L。

#### 4.2.5 设计阶段的噪声控制

从源头控制噪声的技术手段和相关信息,如机器部件、工具、气动、液压和抽风设备等,应在机器设计过程中予以考虑,见 GB/T 25078.1。设计过程中可能减少噪声的方法如下:

- a) 通过回转部件的静平衡和动平衡来减少振动;
- b) 通过减轻运动部件的质量和降低其加速度来减少机器自身振动;
- c) 通过增加滚动轴承的预压来减少其间隙的影响;
- d) 选择和设计恰当的能量转换元件以消除跳动;
- e) 选择和设计恰当的传动元件(如齿轮、皮带轮、皮带、轴承等);
- f) 结构设计时考虑增大阻尼振动并避免结构共振;
- g) 合适的气动排气消声装置和液压回路阻尼。

注:以上所列的降低噪声的方案不是全部的方法。制造商可使用其他的具有等效功能或更佳效果的降低噪声措施。

#### 4.2.6 损害健康的烟气

4.2.6.1 应根据最新技术水平以及 GB/T 18569.1—2020 第 6 章的要求进行烟气的控制。对于可能产生有害健康的烟气的区域,机器应设计为能够与外部抽风系统连接。由于本标准包含的加工过程中可

能产生的烟气范围过大,本标准不能给出更详细的烟气处理措施。

注:有害烟气,如热熔胶、溶剂、黏合剂,以及皮革压花过程中产生的烟气等。

如有必要,制造商应提供内部抽风设备或设置连接至外部抽风系统的接口。

4.2.6.2 使用热熔胶的压成型机应采用温度保险丝或复式温控器进行过热保护,以确保不会产生因过热导致的大量烟气释放。

#### 4.2.7 人类工效学

机器设计应考虑 GB/T 15706—2012 的 6.2.8 和 GB/T 18717.1、GB/T 18717.2 中描述的人类工效学原则。设计时应特别考虑如下内容:

- 操作高度;
- 按 GB/T 15241.2,使操作者姿势和动作舒适;
- 使进入较容易,控制驱动器兼容性好;
- 根据 GB/T 18717.1、GB/T 18717.2、GB/T 17888.1,操作者进入工作位置,如果必要,应按 GB/T 17888.2 提供一个合适的水平平台;
- 按 GB/T 20528.1 的要求设计显示装置;
- 按 GB/T 28780 的要求安装附加的局部照明。

#### 4.2.8 高压流体系统

液压系统或气动系统应符合 GB/T 15706—2012 中 6.2.10 及 GB/T 3766、GB/T 7932 的要求。

为防止被机器其他部件磨损,承载高压液体或气体的软管应与其他部件有足够远的距离或由防护装置防护。

#### 4.2.9 控制系统

4.2.9.1 控制系统要求如下:

- 电气系统:应符合 GB/T 5226.1—2019 中第 9 章的要求;
- 气动系统:应符合 GB/T 7932 的要求;
- 液压系统:应符合 GB/T 3766 的要求。

4.2.9.2 如果在机器中使用带控制功能的防护装置(GB/T 15706—2012 中定义 3.27.6),应同时符合 GB/T 15706—2012 中 6.3.3.2.5、GB/T 18831—2017 和附录 J 的要求。

关闭防护装置可能重启机器危险动作的地方仅限于:

- a) 每一个操作过程都需要进入防护区域;
- b) 不可能进入由防护装置包围的区域内部。

防护装置应在机器进行操作前完全关闭。

带控制功能的防护装置可由手动或动力进行控制。如果带控制功能的防护装置是动力控制的,关闭动作可由一个按钮、定时器或单光束的光电装置进行启动,同时控制系统安全相关部件应至少符合 GB/T 16855.1—2018 中的 PLb。

除非其符合 4.2.1.4 的规定,动力操作式防护装置应安装一个符合 G.1 的脱扣装置。

在需要经常性进入工作区处,动力操作式防护装置应手动启动。

4.2.9.3 机器安装电敏保护设备的区域,一旦电敏保护设备保护区域的防护由操作人员取消,动作可能自动重启[当重启区域符合 4.2.9.2 中 a)和 b)的要求时]。电敏保护设备应符合 G.3 的要求。

4.2.9.4 对于正常操作(自动化的机器)不需要进入加工区的机器来说,关闭防护装置,机器宜不能重启,仅在离开由电敏保护设备进行防护的区域并触发一个手动控制器才能重启。

4.2.9.5 安全防护和抑制安全防护的联锁装置应仅由位置传感器操控。电气位置传感器应符合

GB/T 14048.5—2017 的要求。

单独的压力、时间或程序控制连锁指令是不允许的。

4.2.9.6 根据 GB/T 19670—2005,应采取适当措施防止动力供应失效相关的所有危险,包括动力不稳定、动力供应中断之后或控制回路被切断时的意外重启。

预防动力失效情况下由重力导致的不可控制的危险动作,应设置:

- 带自动功能的机械约束或摩擦机械约束装置。或
- 由附加的控制单向阀(止回阀)控制的气-液控制系统。如果可行,通过阀座直接安装在缸筒上。不可直接安装时,在阀和缸筒之间应有带法兰或焊接式管接头的刚性管。

对于电气-气动控制的机器,通常使用压力开关来预防动力意外重启导致的不可控制的危险动作。

4.2.9.7 除非 4.2.9.8、4.2.9.9 或 4.3 中另有要求,控制系统安全相关部件应:

- 至少与防护装置具有相同的安全等级;
- 至少符合 GB/T 16855.1—2018 中的 PLc。

4.2.9.8 控制系统安全相关部件应设计为任一电子组件的失效均不能导致危险动作的自动启动,且至少符合 GB/T 16855.1—2018 中的 PLd,紧急停止系统除外。紧急停止系统的控制系统安全相关部件应至少符合 GB/T 16855.1—2018 中的 PLc。

当基于风险评估采用 PLc,测试间隔应尽可能短,且不应超过 4 h。

可编程电子系统(PES)的使用不应降低任何安全等级。当机器安装了可编程电子系统(PES)时,安全相关功能不应仅依靠其实现。

安全要求可通过使用以下方法来实现:

- 附加的硬件控制系统;
- 冗余的固态通道;或其他冗余设计。

4.2.9.9 正常操作中需要周期性进入操作区的压合成型机,其双手操控装置、带控制功能的防护装置和电敏保护设备宜仅能作为手部防护装置使用。提供:

- a) 电子控制器设计为:
  - 电子组件的失效不能导致危险动作的自动启动;且
  - 避免重启操作周期,或当操作周期不能避免重启时,根据附录 M 的要求,第 2 个电子组件的失效不能导致危险动作的自动启动。
- b) 气动或液压控制装置应设计为其组件的失效不能导致危险动作的自动启动。其控制系统安全相关部件应至少符合 GB/T 16855.1—2018 中的 PLd。

注:压合成型机中需要周期性进入操作区的机器包括:外底和内底定型机、后帮定型机等。

4.2.9.10 如果仅能在危险动作已经被独立于控制系统以外的机械方法停止后才能进入危险区域的机器,则 4.2.9.7、4.2.9.8、4.2.9.9 的规定不适用。

#### 4.2.10 工具设定和调整

在工具设定或调整的过程中需要绕过操作者的安全装置时,应使用符合 4.2.2.2 规定的模式选择装置。在工具设定和调整模式下,循环(自动)操作应不能实现,且在没有单独的启动控制装置触发时也不能实现重复操作。该模式下应优先符合以下一项或几项规定:

- 手动工具关闭;
- 4.2.1.5 规定的作用力限制;
- I.1 规定的双手操纵装置;
- 附录 K 中 K.2 规定的保持-运行控制装置,且其速度应不超过 50 mm/s。

#### 4.2.11 进料系统

4.2.11.1 在手动装卸工件期间,操作者应不可处于进料系统危险动作区域。

4.2.11.2 动力操作的托盘式给料装置的危险动作应由以下装置之一进行防护：

- 符合 4.2.1.5 规定的作用力限制；
- 符合附录 G 规定的脱扣装置；
- 符合附录 H 规定的压敏垫或压敏板。

4.2.11.3 动力操作的旋转台式给料装置的危险动作应优先选用以下装置之一进行防护：

- 符合 GB/T 8196—2018 规定的固定式防护装置；
  - 符合 GB/T 18831—2017 及本标准附录 F 规定的联锁防护装置；
- 以及在固定和活动部件之间应由以下装置进行防护：
- 符合 4.2.1.5 规定的作用力限制；
  - 符合附录 G 规定的能停止工作台旋转的脱扣装置。合适的脱扣装置是一个符合 G.1 的具有导向的摆杆；
  - 符合 4.2.1.5 规定的间隙限制；
  - 当间隙超过 120 mm 时，符合 GB 12265.3—1997 的规定。

4.2.11.4 装卸装置的危险动作应由符合 F.1 的联锁防护装置进行防护。

4.2.11.5 输送装置的运行区的防护装置应符合 GB/T 23821—2009 的规定。

其操作区防护应符合以下方式之一：

- 符合 4.2.1.5 规定的间隙限制；
- 符合 4.2.1.5 规定的作用力限制。

如果间隙限制和作用力限制都不能满足，应设置一个符合 G.2.2 规定的脱扣装置。

#### 4.2.12 运输辅助设备

压合成型机及其辅助设备的制造和组装应能进行安全运输。

制造商应提供合适的运输方式，机器外形设计时应考虑允许使用叉车等进行运输。（同时）应给用户提供机器安全运输或者安装所需要的特殊设备或方式，并在使用说明书中进行说明。

注：有关运输信息见 6.3 h)。

### 4.3 特定压合成型机要求

#### 4.3.1 外底贴成型机

##### 4.3.1.1 开放式外底贴成型机

4.3.1.1.1 运动机械部件的危险动作应由符合 4.2.1.2.1 的固定封闭式防护装置进行防护。

4.3.1.1.2 闭合动作与 4.2.1.3.1 的要求不同，应由以下装置进行防护：

- 符合附录 D 规定的安全行程装置，其在间隙不大于 8 mm 时转换；
- 符合附录 N 规定的停止—释放控制装置，在整个操作区有效。膝高处的脱扣条应横跨整个机器宽度设置。

4.3.1.1.3 为避免从机器背部进入机器，应安装符合 4.2.1.4 规定的固定封闭式防护装置进行防护。

##### 4.3.1.2 封闭式外底贴成型机

4.3.1.2.1 运动机械部件的危险动作应由符合 4.2.1.2.1 规定的固定封闭式防护装置进行防护。

4.3.1.2.2 操作者一侧的手部防护应由符合 4.2.1.3 规定的以下装置进行防护：

- 符合 4.2.1.3.2、4.2.9.2 以及附录 J 规定的带控制功能的防护装置；或
- 符合 4.2.1.3.1 以及 G.1 规定的脱扣装置。

#### 4.3.2 外底和内底成型机

4.3.2.1 运动机械部件的危险动作应由符合 4.2.1.2.1 规定的固定封闭式防护装置进行防护。

4.3.2.2 卸载系统的危险动作应由符合 4.2.1.2.1 规定的固定式防护盖进行防护。

4.3.2.3 从操作者一侧进入闭合中的模具设备应由符合 4.2.1.3.2 规定的以下装置进行防护：

- 符合 G.3 规定的带控制功能的电敏保护设备；
- 双手操纵装置。

#### 4.3.3 后帮定型机

4.3.3.1 在衬垫输送机打开时,机架与输送机之间的可能挤压点应由符合 4.2.1.2.1 的固定式防护盖进行防护。

4.3.3.2 根据 4.2.1.3.2,机器操作者一侧的手部防护应由符合 I.2 规定的双手操控装置进行防护。

4.3.3.3 需从机器后部进料的区域,可由 4.2.1.4 规定的满足 GB/T 23821—2009 要求的固定封闭式防护装置打开。

#### 4.3.4 补强、衬里及包头贴合机

4.3.4.1 运动机械部件的危险动作应由符合 4.2.1.2.1 规定的固定封闭式防护装置进行防护。

4.3.4.2 机器在操作者一侧的手部防护应由符合 4.2.1.3.1 规定的以下工具之一进行防护：

- 带控制功能的活动式防护盖,用于进入危险区域已被阻止时启动工作过程；
- 双手操控装置。

#### 4.3.5 带旋转工作台的烫压机

4.3.5.1 运动机械部件的危险动作应由符合 4.2.1.2.1 规定的固定封闭式防护装置进行防护。

4.3.5.2 机器在操作者一侧的手部防护应由符合 4.2.1.3.1 规定的带控制功能的活动式防护盖进行防护,用于进入危险区域已被阻止时启动工作过程。

#### 4.3.6 打标机(烫金、贴标和压花)

4.3.6.1 运动机械部件的危险动作应由符合 4.2.1.2.1 规定的固定封闭式防护装置进行防护。

4.3.6.2 机器在操作者一侧的手部防护应由符合 4.2.1.3.1 规定的安全工具进行防护。

#### 4.3.7 缝线迹压印机

4.3.7.1 运动机械部件的危险动作应由符合 4.2.1.2.1 规定的固定封闭式防护装置进行防护。

4.3.7.2 机器在操作者一侧的手部防护应由符合 4.2.1.3.1 规定的双手操纵装置进行防护。

#### 4.3.8 帮面预成型机

4.3.8.1 运动机械部件的危险动作应由符合 4.2.1.2.1 规定的固定封闭式防护装置进行防护。

4.3.8.2 机器在操作者一侧的手部防护应由符合 4.2.1.3.1 规定的安全工具达到。

4.3.8.3 如果危险动作由一个符合 K.2 规定的保持-运行控制装置触发,且运动速度不超过 33 mm/s,帮面预成型机压紧装置和下模运动的保护不适用 4.2.1.3.1。

#### 4.3.9 鞋及皮革自动压合成型机

##### 4.3.9.1 热塑性主跟预成型机、主跟压型机

为避免从机器周边进入危险区域以及辅助设备、进料系统,应由以下装置之一进行防护：

- 符合 E.4 以及 GB/T 8196—2018 规定的固定封闭式防护装置；或
- 符合 E.1 及 E.4 规定的固定式防护盖；
- 符合 E.3 以及 E.4 规定的护栏；
- 符合 F.1 规定的联锁防护装置。

必要的开口应符合 GB/T 23821—2009 中表 3 以及表 4 的规定。

护栏应设计和安装为在防护门关闭时不可处于危险区域内。如果无法做到,则应符合 E.3.2 的规定。

当人员需要进入危险区域进行设置、编程、程序验证以及故障排除工作时需要暂停使用护栏的区域,全部运动应由 3 位置使能装置进行控制,且运动速度应不大于 2 m/min。

#### 4.3.9.2 集成制造系统

与一个或多个机器一起运行的且由一个统一的操作管理系统(集成制造系统)进行控制的鞋类压合成型机应由符合 E.3.1 规定的护栏进行防护。

护栏应设计和安装为在防护门关闭时不可处于危险区域内。如果无法做到,则应符合 E.3.2 的规定。

对于:

- 起动条件;
- 紧急停止;
- 在安装、编程、测试和维护、故障检修过程中的安全。

集成制造系统应符合附录 O 的规定,重要部位还应符合附录 P 的规定。

#### 4.3.9.3 带移动、旋转工作台的压合成型机

机器应设计为仅能在有防护的情况下进行危险的自动工具动作。危险的工具动作包括,诸如压花和烫金工具的闭合动作等。

防护装置应符合 E.1 和 E.2 的要求;护栏应符合 E.3 的要求;联锁防护装置应符合 F.1 的要求。另外,固定封闭式防护装置和护栏应符合 E.4 的要求。

在需要进行手动装卸的区域,当危险动作由以下方式之一进行防护时,不需要防护装置:

- 符合 4.2.1.5 规定的间隙限制;
- 符合 4.2.1.5 规定的作用力限制;
- 开口不大于 800 mm,且使用符合 I.1 规定的双手操纵装置。

如果手动装、卸料区接近工作区中的工具,又不可由防护装置进行防护,应设置符合附录 G 规定的能停止工具和工作台危险动作的脱扣装置。

#### 4.3.10 折边机

4.3.10.1 运动机械部件的危险动作应由符合 4.2.1.2.1 规定的固定封闭式防护装置进行防护。

4.3.10.2 机器操作者一侧的手部防护应由符合 4.2.1.3.1 规定的双手操纵装置进行防护。

#### 4.3.11 活化机

4.3.11.1 运动机械部件的危险动作应由符合 4.2.1.2.1 规定的固定封闭式防护装置进行防护。

4.3.11.2 与 4.2.1.3.1 要求不同,活化模的闭合动作应由符合附录 D 规定的、能在闭合间隙 $\leq 4$  mm 时转换的安全行程装置进行防护。

#### 4.3.12 拔榫机

4.3.12.1 运动机械部件的危险动作应由符合 4.2.1.2.1 规定的固定封闭式防护装置进行防护。

4.3.12.2 如果危险动作由符合 K.2 规定的保持-运行控制装置触发,4.2.1.3.1 不适用于拔植机相关闭合动作的保护。

#### 4.3.13 掌面贴合机

4.3.13.1 运动机械部件的危险动作应由符合 4.2.1.2.1 规定的固定封闭式防护装置进行防护。

4.3.13.2 如果危险动作由一个符合 K.2 规定的保持-运行控制装置触发,且运动速度不超过 50 mm/s,气压式掌面贴合机的闭合动作保护不适用 4.2.1.3.1。

#### 4.3.14 纽扣包皮机

防止从进料口进入危险区应由符合 GB/T 23821—2009 规定的入口安全装置或符合附录 G 的脱扣装置进行防护。

防止从其他位置进入危险区应由符合 E.1 和 E.4 规定的固定式防护盖进行防护。

### 5 安全要求/保护措施验证

机器的设计和构建应通过检查、计算和测试等方式来验证(验证清单见表 1),最终验证应在完全试运行的条件下进行以下项目:

- 需符合的所有 A 类及 B 类标准和规范性附录在第 4 章中已正确提及(特别是 GB/T 15706—2012、GB/T 23821—2009、GB/T 16855.1—2018、GB/T 5226.1—2019);
- 控制系统安全相关部件的性能水平是正确的;
- 特殊要求(如,间隙和力)在可接受的限度内;
- 所有的特殊防护和安全装置都在适当的位置、处于有效状态且尺度合适;
- 使用说明书中包含充分的信息。

表 1 验证清单

要求章条号	内容	安全要求相关标准	验证
4.2.1.1	传动部件和驱动装置; 固定封闭式防护装置	GB/T 15706—2012 的 6.3 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB 12265.3—1997 GB/T 8196—2018 第 7 章	测量距离,目测检查 E.4 — —
4.2.1.2	运动机械部件、进料系统、工件: ——固定封闭式防护装置;  ——固定式防护盖; ——护栏; ——联锁防护装置; ——入口安全装置(脱扣装置): ● 电敏保护设备; ● 机械式脱扣装置; ● 压敏棒; ● 压敏垫和压敏板。 ——双手操纵装置	GB/T 15706—2012 的 6.3 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB 12265.3—1997 GB/T 8196—2018 第 7 章 — — GB/T 18831—2017 第 6 章 — GB/T 19436.1—2013 GB/T 19436.2—2013 — — GB/T 19671—2005	测量距离,目测检查 E.4 — — E.1、E.4 E.3、E.4 F.1 — G.2(水平、功能、定位、距离) G.1 G.1 附录 H I.1(水平、功能、间隔、距离)

表 1 (续)

要求章条号	内 容	安全要求相关标准	验 证
4.2.1.3.1	加工区： ——安全工具； ——固定或活动封闭式防护装置；  ——防护盖； ——护栏； ——联锁防护装置； ——脱扣装置： ● 电敏保护设备 ● 机械式脱扣装置(脱扣条) ——双手操纵装置	— — GB/T 15706—2012 的 6.3 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB 12265.3—1997 GB/T 8196—2018 第 7 章 — — — — — GB/T 19436.1—2013 GB/T 19436.2—2013 — GB/T 19671—2005	— 根据附录 C 进行间隙测量 测量距离,目测检查 — — E.4 E.1、E.2 和 E.4 E.3 和 E.4 根据 F.1、F.2 进行功能测试 — G.2(水平、功能、定位、距离) — G.1 I.1(水平、功能、间隔、距离)
4.2.1.3.2	操作区(经常性进入)： ——带控制功能的防护装置； ——带或不带控制功能的电敏保护设备； ——双手操纵装置	— GB/T 15706—2012 的 6.3.3.2.5 GB/T 19436.1—2013 GB/T 19436.2—2013 GB/T 19671—2005	— 4.2.9.2 和附录 J G.2.2 或 G.3(水平、功能、定位、距离) I.2(水平、功能、间隔、距离)
4.2.1.3.3	加工区(多人操作)		对每个操作者适用 4.2.1.3.1
4.2.1.3.4	加工区(工件由双手握持)： 保持-运行控制装置		— K.2
4.2.1.4	优先采用的防护装置： ——固定封闭式防护装置； ——固定式防护盖； ——联锁防护装置	— GB/T 8196—2018 第 7 章 — GB/T 18831—2017 第 6 章	— E.4 E.1 和 E.4 F.1
4.2.1.5	免除安全防护： ——作用力限制； ——压强限制； ——间隙限制	— — — GB/T 23821—2009 表 4	作用力测量、计算压强 4.2.1.5 4.2.1.5 测量间隙,4.2.1.5
4.2.1.6	操作者站立区： ——平台,突出部分； ——脚踏控制器罩	— — —	目测检查 4.2.1.6.1 4.2.1.6.2
4.2.2.1	急停装置： ——设计； ——停止类别； ——反转功能； ——不使用手进行触发	GB/T 15706—2012 的 6.3.5.2 GB/T 16754—2008 第 4 章 GB/T 5226.1—2019 的 9.2.3.4.2 — —	目测检查,功能检查 — 4.2.2.1 4.2.2.1 4.2.2.1
4.2.2.2	模式选择装置:设计	GB/T 15706—2012 的 6.2.11.9、 6.2.11.10	目测检查和功能检查,4.2.2.2

表 1 (续)

要求章条号	内 容	安全要求相关标准	验 证
4.2.3	电气设备： ——电气装置； ——电气元件； ——操作控制器	— GB/T 5226.1—2019 第 18 章 GB/T 5226.1—2019 第 4 至 17 章 —	— 用适当的测量仪器进行检测 — 目测检查,4.2.3.2
4.2.4	热保护:热表面	GB/T 18153—2000	表面温度测量,目视检查采取的 预防措施 4.2.4,附录 L
4.2.5	设计阶段的噪声控制	GB/T 15706—2012 GB/T 25078.1 GB/T 17421.5—2015	目测检查、测量,检查制造商文件, 4.2.5 —
4.2.6	损害健康的烟气： ——技术方法； ——信息； ——热熔胶的过热保护	— GB/T 18569.1—2020 第 6 章 — —	抽风系统效率验证 — 第 6 章 检查线路图,测量断开温度, 4.2.6.2
4.2.7	人类工效学	GB/T 15241.2 GB/T 15706—2012 的 6.2.8 GB/T 18717.1 GB/T 18717.2	目测检查,4.2.7
4.2.8	高压流体系统 ——设计；  ——标识	— GB/T 15706—2012 的 6.2.10 GB/T 7932 GB/T 3766 —	检查制造商文件 4.2.8 — 目测检查,6.5
4.2.9.1	控制系统： ——电气系统； ——气动系统； ——液压系统	— GB/T 5226.1—2019 GB/T 7932 GB/T 3766	—
4.2.9.2	带控制功能的防护装置	GB/T 15706—2012 的 6.3.3.2.5	4.2.9.2、附录 J
4.2.9.3	带控制功能的电敏保护设备	GB/T 19436.1—2013 GB/T 19436.2—2013	G.3(水平、功能、定位、距离) —
4.2.9.4	启动条件		4.2.9.4
4.2.9.5	位置传感器	GB/T 5226.1—2019 的 10.1.4	4.2.9.5
4.2.9.6	避免不可控的动作	GB/T 5226.1—2019 第 9 章	通过电路图检查功能 4.2.9.6
4.2.9.7~ 4.2.9.9	控制系统安全相关部件性能等级	GB/T 5226.1—2019 第 9 章 GB/T 16855.1—2018 第 8 章 —	通过电路图检查功能 — 4.2.9.7~4.2.9.9,附录 M
4.2.9.10	机械方法		4.2.9.10

表 1 (续)

要求章条号	内 容	安全要求相关标准	验 证
4.2.10	工具设定和调整： ——作用力限制；  ——双手操纵装置； ——保持-运行控制装置	— — GB/T 19671—2005 —	— 按 4.2.1.5 测量作用力，计算 压强 I.1(水平、功能、间隔、距离) K.2
4.2.11.1	进料系统：装载和卸料	GB/T 15706—2012 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB 12265.3—1997 表 1	测量距离，目测检查， — 最小间隙
4.2.11.2	进料系统：托盘给料装置 ——作用力限制；  ——脱扣装置； ——压敏垫或压敏地板	— — — —	— 按 4.2.1.5 测量作用力，计算 压强 根据 G.1 进行功能检查 附录 H
4.2.11.3	进料系统：旋转式给料系统 ——固定式防护装置； ——联锁防护装置； ——作用力限制；  ——间隙限制； ——脱扣装置； ——间隙	— GB/T 8196—2018 GB/T 18831—2017 第 7 章 — — — GB 12265.3—1997	— — 附录 F 按 4.2.1.5 测量作用力，计算 压强 按 4.2.1.5 测量间隙 按 G.1 进行功能检查 —
4.2.11.4	进料系统：装卸装置 联锁防护装置	— GB/T 18831—2017 第 6 章	— F.1
4.2.11.5	进料系统：输送装置的运行区 输送带运行区间隙	— GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4	— 测量距离和间隙
4.2.12	运输辅助设备	—	按 4.2.12 和 6.3h) 进行目测检查
4.3.1.1	开放式外底贴合成型机： ——固定封闭式防护装置；  ——安全行程装置； ——停止-释放控制装置	— GB/T 15706—2012 的 6.3 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB 12265.3—1997 表 1 GB/T 8196—2018 第 7 章 — GB/T 15706—2012 的 6.3	— 测量距离，目测检查，E.4 — — — 4.3.1.1.2 和附录 D 4.3.1.1.2 和附录 N

表 1 (续)

要求章条号	内 容	安全要求相关标准	验 证
4.3.1.2	封闭式外底贴成型机： ——固定封闭式防护装置；  ——带控制功能的防护装置； ——脱扣装置	— GB/T 15706—2012 的 6.3 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB 12265.3—1997 表 1 GB/T 8196—2018 第 7 章 — —	— 测量距离,目测检查 E.4 — — 按 4.2.1.3.2、4.2.9.2、附录 J 按 4.2.1.3.1 和 G.1
4.3.2	外底和内底成型机： ——固定封闭式防护装置；  ——固定式防护盖； ——带控制功能的电敏保护设备；  ——双手操纵装置	— GB/T 15706—2012 的 6.3 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB 12265.3—1997 表 1 GB/T 8196—2018 第 7 章 GB/T 8196—2018 GB/T 19436.1—2013 GB/T 19436.2—2013 GB/T 19671—2005 —	— 测量距离,目测检查 E.4 — — E.1 和 E.4 — — G.3(水平、功能、定位、距离) I.2(水平、功能、间隔、距离)
4.3.3	后帮定型机： ——固定式防护盖； ——双手操纵装置； ——带或不带开口的固定封闭式防护装置	— GB/T 8196—2018 GB/T 19671—2005 GB/T 15706—2012 的 6.3 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB 12265.3—1997 表 1 GB/T 8196—2018 第 7 章	— 4.3.3.1、E.1 和 E.4 I.2(水平、功能、间隔、距离) 测量距离,目测检查 4.3.3.3 E.4 —
4.3.4	补强、衬里及包头贴合机： ——固定封闭式防护装置；  ——带控制功能的活动式防护盖； ——双手操纵装置	— GB/T 15706—2012 的 6.3 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB 12265.3—1997 表 1 GB/T 8196—2018 第 7 章 GB/T 8196—2018 GB/T 19671—2005	— 测量距离,目测检查 E.4 — — 附录 E I.1(水平、功能、间隔、距离)
4.3.5	带旋转工作台的烫压机： ——固定封闭式防护装置；  ——带控制功能的活动式防护盖	— GB/T 15706—2012 的 6.3 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB 12265.3—1997 表 1 GB/T 8196—2018 第 7 章 GB/T 8196—2018	— 测量距离,目测检查 E.4 — — 4.3.5.2、附录 E

表 1 (续)

要求章条号	内 容	安全要求相关标准	验 证
4.3.6	打标机(烫金、贴标和压花): ——固定封闭式防护装置;  ——安全工具	— GB/T 15706—2012 的 6.3 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB 12265.3—1997 表 1 GB/T 8196—2018 第 7 章 —	— 测量距离,目测检查 E.4 — — 附录 C
4.3.7	缝线线迹压印机; ——固定封闭式防护装置;  ——双手操纵装置	— GB/T 15706—2012 的 6.3 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB 12265.3—1997 表 1 GB/T 8196—2018 第 7 章 GB/T 19671—2005	— 测量距离,目测检查 E.4 — — I.1(水平、功能、间隔、距离)
4.3.8	帮面预成型机: ——固定封闭式防护装置;  ——安全工具; ——保持-运行控制装置	— GB/T 15706—2012 的 6.3 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB 12265.3—1997 表 1 GB/T 8196—2018 第 7 章 — —	— 测量距离,目测检查 E.4 — — 按 4.3.8.2 和附录 C 按 4.3.8.3 和 K.2
4.3.9.1	热塑性主跟预定型机、主跟压型机: ——固定封闭式防护装置;  ——固定式防护盖; ——护栏; ——连锁防护装置; ——暂停使用护栏: ● 3 位置使能装置; ● 速度限制	— GB/T 15706—2012 的 6.3 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB 12265.3—1997 表 1 GB/T 8196—2018 第 7 章 GB/T 8196—2018 — GB/T 23821—2009 表 3、表 4 —	— 测量距离,目测检查 E.4 E.1 和 E.4 E.3 F.1 — 功能检查,4.3.9.1 速度测量 — —
4.3.9.2	集成制造系统: ——护栏; ——紧急停止; ——暂停使用护栏	— — — —	— E.3.1 和 E.3.2 附录 P 附录 O

表 1 (续)

要求章条号	内 容	安全要求相关标准	验 证
4.3.9.3	带移动、旋转工作台的压成型机： ——防护装置；  ——免除安全防护： ● 间隙限制； ● 作用力限制； ● 双手操纵装置。 ——脱扣装置(机械式,压敏式)	— GB/T 15706—2012 的 6.3 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB 12265.3—1997 表 1 GB/T 8196—2018 第 7 章 GB/T 18831—2017 — GB/T 23821—2009 表 4 — GB/T 19671—2005 —	— 测量距离,目测检查 附录 E 和 F.1 — — — — 4.2.1.5 作用力测量 I.1(水平、功能、间隔、距离) 4.3.1.2.2 和 G.1
4.3.10	折边机： ——固定封闭式防护装置；  ——双手操纵装置	— GB/T 15706—2012 的 6.3 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB 12265.3—1997 表 1 GB/T 8196—2018 第 7 章 GB/T 19671—2005	— 测量距离,目测检查 E.4 — — I.1(水平、功能、间隔、距离)
4.3.11	活化机： ——固定封闭式防护装置；  ——安全行程装置	— GB/T 15706—2012 的 6.3 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB 12265.3—1997 表 1 GB/T 8196—2018 第 7 章	— 测量距离,目测检查 E.4 — — 4.3.11.2 和附录 D
4.3.12	拔榫机： ——固定封闭式防护装置；  ——保持-运行控制装置	— GB/T 15706—2012 的 6.3 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB 12265.3—1997 表 1 GB/T 8196—2018 第 7 章 —	— 测量距离,目测检查 E.4 — — K.2
4.3.13	掌面贴合机： ——固定封闭式防护装置；  ——保持-运行控制装置	— GB/T 15706—2012 的 6.3 GB/T 23821—2009 表 1、表 3、表 4 GB 12265.3—1997 表 1 GB/T 8196—2018 第 7 章	— 测量距离,目测检查 E.4 — — 4.3.13.2 和 K.2
4.3.14	纽扣包皮机： ——入口安全装置； ——脱扣装置； ——固定式防护盖	— GB/T 23821—2009 —	— — 附录 G E.1 和 E.4

## 6 使用信息

### 6.1 总体要求

使用信息应符合 GB/T 15706—2012 中 6.4 及本章的规定。

### 6.2 信号和警告装置

制造商应为机器剩余危险提供信号/警告标识。安全信号的特殊要求已在第 4 章规定。特别的,如果热表面不能按 4.2.4 的要求进行防护,则应在机器上相应位置粘贴合适的警告标识。警告标识应符合 GB/T 18209.1 的要求。

### 6.3 使用说明书

基本信息应符合 GB/T 15706—2012 中 6.4.5 的规定。

另外,使用说明书还应包含以下信息:

- a) 通风系统安全操作规程的信息,以及避免管道开口意外堵塞的措施。
- b) 制造商应给出关于安全设置、工具更换和维修等措施的信息。除非驱动装置已关闭、全部危险动作已停止并避免重启,否则设置、工具更换和维修应不可进行。
- c) 当人员需要在编程、程序验证和故障检查等过程中处于危险区域时,制造商应给出安全措施的说明。应给出附录 P 规定的备用安全装置的详细使用信息。
- d) 使用带控制功能的电敏保护设备(见 G.3),应给出合适预设时间的相关信息。
- e) 选择和使用听力保护用具的相关信息。
- f) 排除过程故障的信息,特别是处理泄漏和堵塞的安全方法。
- g) 制造商应给出润滑油和液压油必要的规格说明及其安全储存、搬运和处置等的信息。
- h) 供应商应提供机器的安全运输及机器安装需要使用的特殊设备的信息。
- i) 影响操作者健康和安全的备件信息。

### 6.4 噪声发射信息

使用说明书(及任何描述机器性能的销售说明书)应包含以下关于空气传播噪声的信息,噪声值由 GB/T 17421.5—2015 及本标准附录 Q 的方法确定:

- 操作者位置 A 计权发射声压级超过 70 dB 的,标示出 A 计权发射声压级噪声发射值;不超过 70 dB(A)的,标明 A 计权发射声压级不超过 70 dB(A);
- 操作者位置 C 计权瞬时声压级峰值超过 63 Pa(130 dB 相当于 20  $\mu$ Pa)的,应标示出 C 计权瞬时声压级峰值;
- 操作者位置的 A 计权声压级噪声发射值超过 80 dB(A)的,应标示 A 计权声功率级噪声发射值。

采用噪声发射值时应明确其不确定度“K”,测量过程中机器的操作条件和测量方法应进行记录。必要时,制造商应推荐使用可能更进一步的减少噪声发射的措施以及听力保护的器具。

### 6.5 标识

根据 GB/T 15706—2012 中 6.4.4 的要求,机器应在显著位置清晰且永久性的标记以下信息:

- a) 制造商以及其授权代表(如果有)的名称和详细地址;
- b) 机器名称;
- c) 强制性标识;

- d) 系列名称或型号；
- e) 序列号,如果有；
- f) 完成制造过程的年份；
- g) 额定信息(包括净重等)。

电气设备应按 GB/T 5226.1—2019 中第 16 章要求标识。

气动及液压系统的压力范围数据应按 GB/T 7932 和 GB/T 3766 的要求标识。

输送高压气体和高压液体的软管应标识出最大允许工作压力(MPa)。液压软管的标识应符合 GB/T 3766 的要求。

制造商应在机器的恰当位置标识适用于本机的润滑油和液压油的信息。

如果热表面不能被有效防护,制造商应在机器相应位置上提供合适的警告标识。



**附 录 A**  
**(资料性附录)**  
**重大危险清单**

本附录包含了本标准所涉及的,经风险评估识别为本类机器重大的且需要采取措施消除或减小风险的所有重大危险、危险状态和危险事件。压合成型机的重大危险清单见表 A.1。

在使用本标准之前,宜对相关压合成型机进行风险评估并与本附录对照,确保机器的全部重大危险包含在表 A.1 内。

注:本类型机器可能导致危险的区域参见图 B.1~图 B.18。

**表 A.1 重大危险清单**

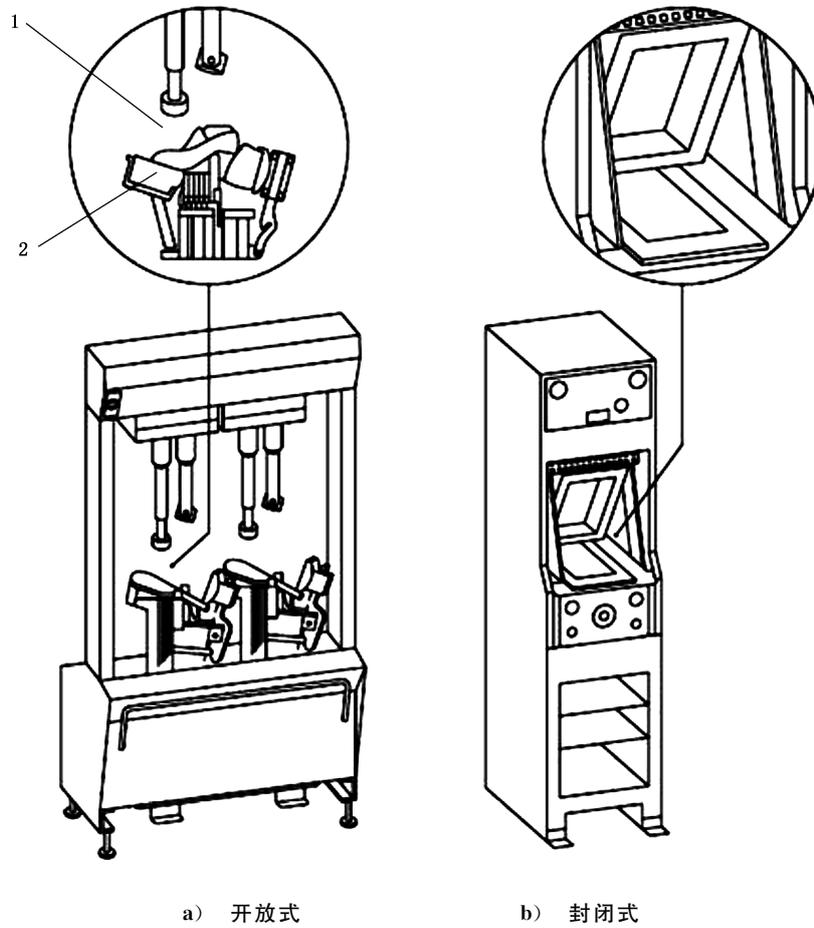
序号	危险区域或危险源	危险类型	参考图
1	机械危险		
1.1	传动机械和驱动装置	缠绕、吸入、陷入、摩擦、挤压	
1.2	机械运动部件:	挤压、剪切、冲击、吸入、陷入	
	——电气		
	——液压		
	——气动		
1.3	装卸区域:		
	——夹持装置	挤压	图 B.3
	——托盘式给料装置	冲击	图 B.4、图 B.6、图 B.12
	——旋转台式给料装置	吸入、陷入、摩擦、磨损	图 B.5、图 B.7
	——操作装置	挤压、剪切	图 B.10、图 B.11
	——输送带	剪切、吸入、陷入、摩擦、磨损	图 B.3
1.4	加工区,闭合和释放运动:	挤压	
	——压合护具		图 B.1
	——定型工具		图 B.1、图 B.2、图 B.3
	——上、下模		图 B.4、图 B.5
	——标识工具		图 B.1
	——冲压工具		
	——贴标工具		
	——压花工具		
	——贴合工具		图 B.6、图 B.7
	——成型工具		图 B.1
	——烫压工具		图 B.9
	——活化工具		图 B.4、图 B.5
——针迹标记工具		图 B.13、图 B.14	

表 A.1 (续)

序号	危险区域或危险源	危险类型	参考图
	——帮面预定型/主跟预定型和成型工具		图 B.8
	——折边工具		图 B.10
	——工具组件		图 B.12
	——压合工具		
	——拔植工具		图 B.15、图 B.16
1.5	操作者站立区域	滑倒	
	——不平、倾斜、光滑平台	摔倒	
	——台阶	跌落	
	——突出部分	所有可能的危险	
	——脚踏控制器导致的意外启动	挤压、剪切	
1.6	在传送过程中由于重力导致的机械运动	滑倒	
2	——电气危险 ——直接或间接电气危险原因 ——部件失效 ——绝缘保护失效 ——设计失误,安装不当或电子元件选用错误	电击和灼伤	
3	热危险:意外接触热表面	灼烧	
4	噪声	听力损伤或交流和听觉信号受干扰,耳鸣,疲倦和压力	
	——液压装置		
	——气动装置		
	——抽风装置		
	——机械撞击		
5	忽视人类工效学	职业病风险	
	——不恰当的局部照明	由于可见度不佳导致的事故	
	——不利的工作姿势	疲劳	
	——强度过大的装载和卸载	生理和心理压力	
	——不合理的控制布局和显示识别	心理压力	
	——不适合人类形体的工作区高度和大小	肌肉-骨骼拉伤/重复性拉伤(工作相关的上肢障碍)	
6	功能性故障,控制和能源供应: ——控制系统失效(安全装置和机器控制故障) ——能源供应故障(无规律的失效,非预期的重启)	所有由非预期的危险动作导致的危险(如,意外启动或停止动作,停止功能失效等)	
7	高压液压油喷溅或液压元件爆裂导致液压油喷溅 液压或气动装置失效(破裂的软管,装置和管道)	由于高温油导致的伤害或软管的冲击	

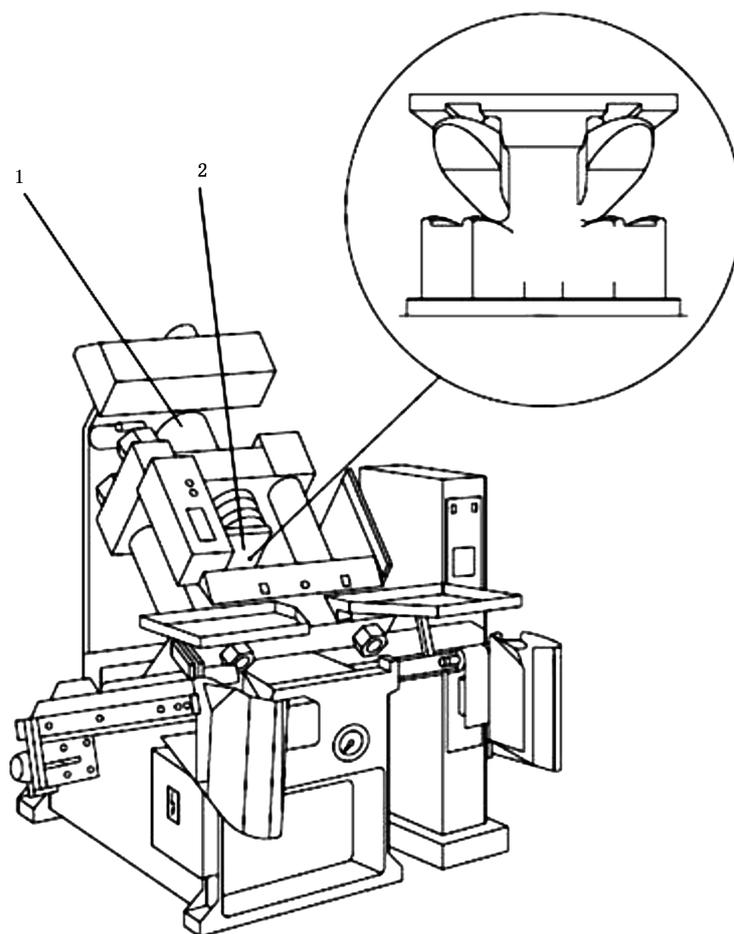
附录 B  
(资料性附录)  
机型示意图

以下是压合成型机机型示意图(图 B.1~图 B.18),图中标示了可能导致危险发生的区域。



说明:  
1——加工区;  
2——运动部件。

图 B.1 外底贴合成型机

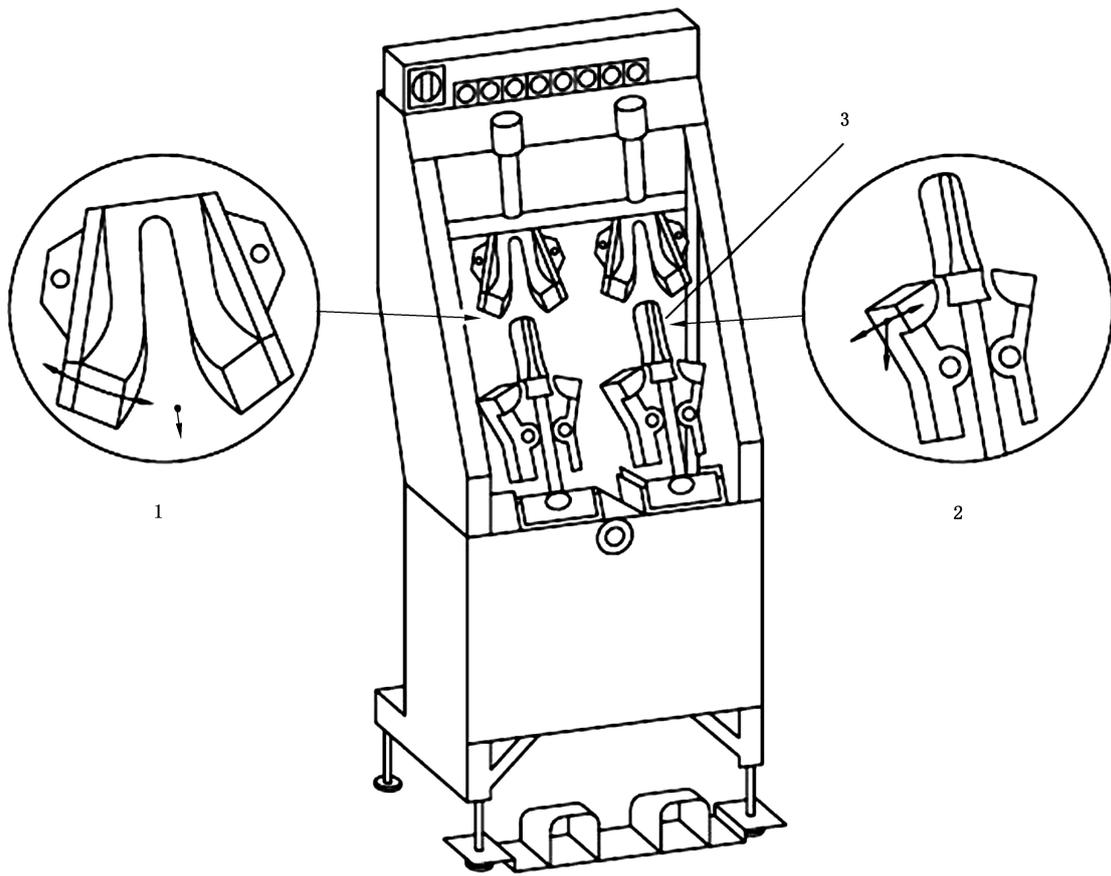


说明：

1——运动部件；

2——加工区。

图 B.2 半自动内底成型机

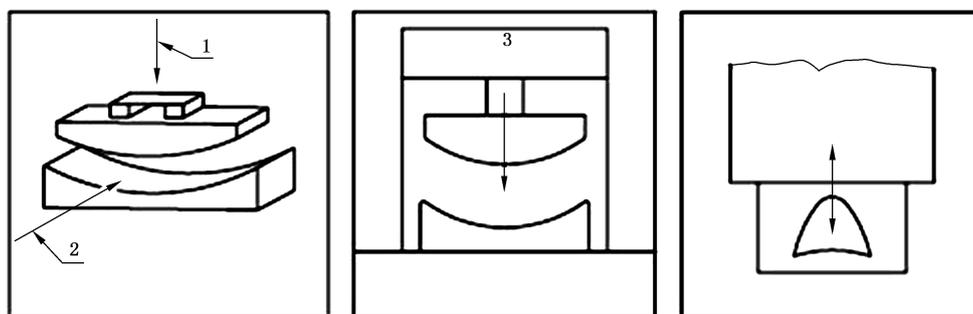
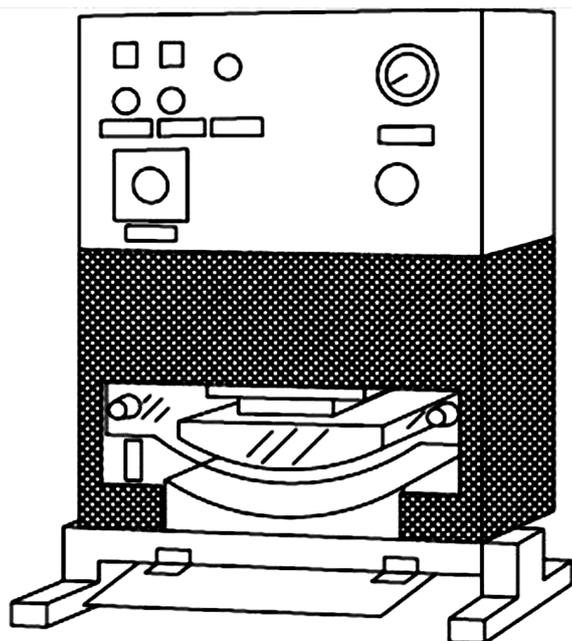


说明：

- 1——加工区(定型)；
- 2——装载区(夹持)；
- 3——输送机。

图 B.3 后帮定型机





a) 进料及加工区

b) 加工区(主视图)

c) 进料区(俯视图)

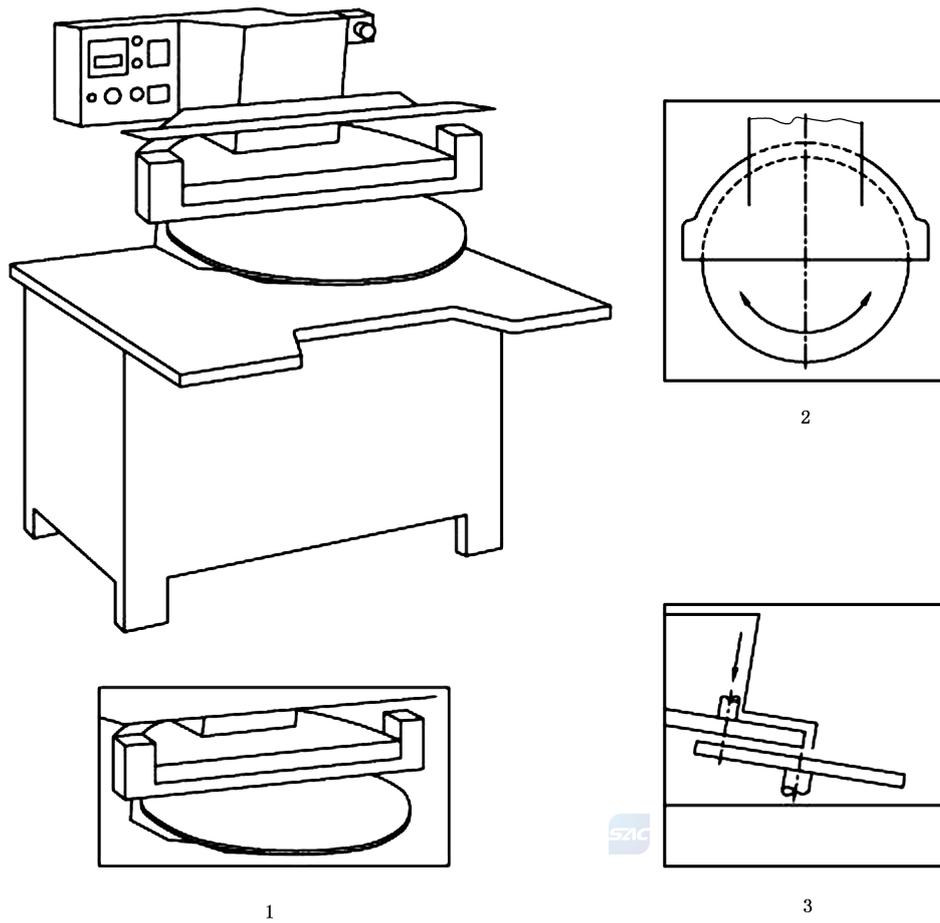
说明:

1——加工;

2——进料;

3——运动部件。

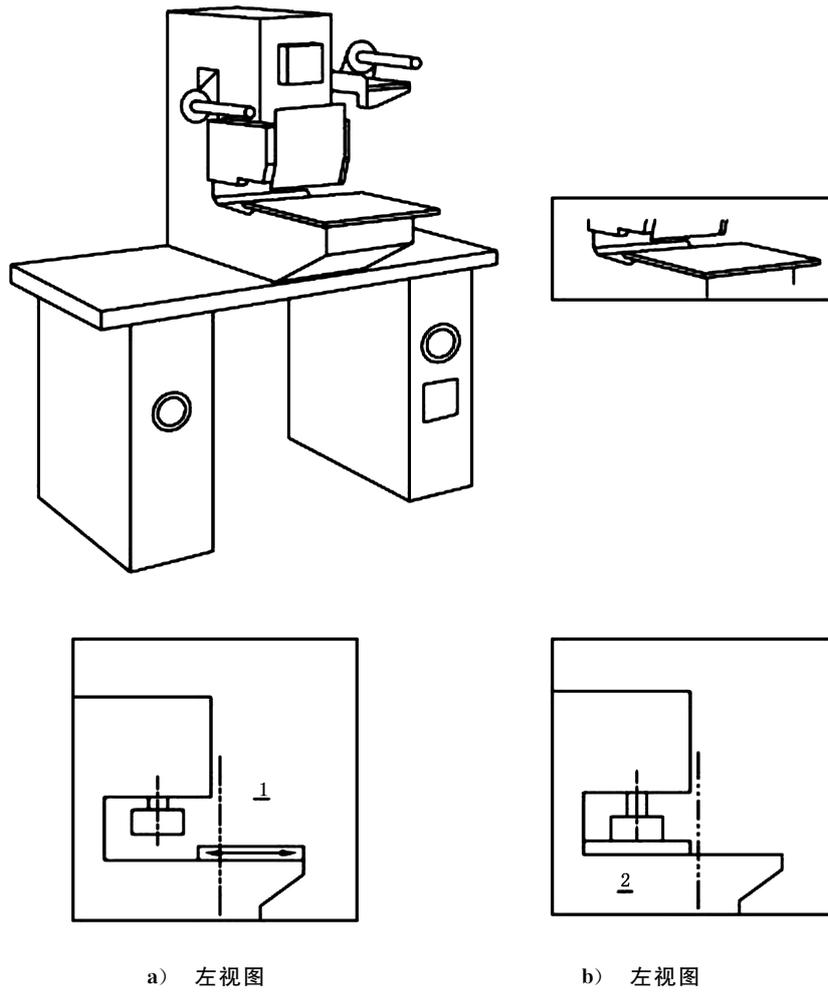
图 B.4 补强和衬里及包头贴合机



说明：

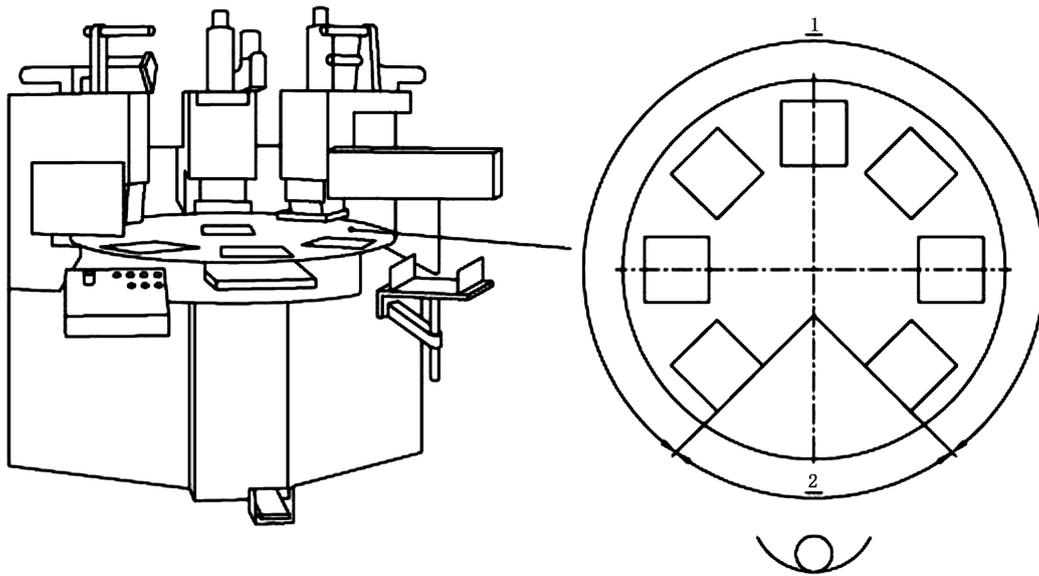
- 1——进料及加工区；
- 2——进料区(俯视图)；
- 3——加工区(左视图)。

图 B.5 转盘式烫压机



说明：  
 1——进料区；  
 2——加工区。

图 B.6 单工位压花机



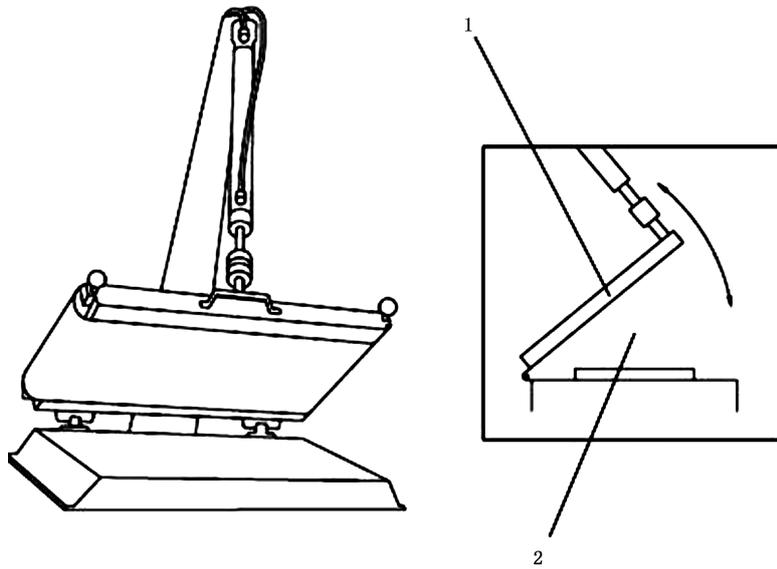
说明：

1——加工区；

2——进料区。



图 B.7 转盘式压花机

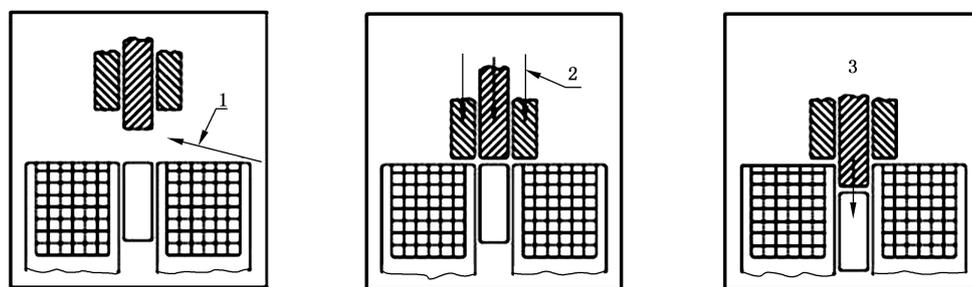
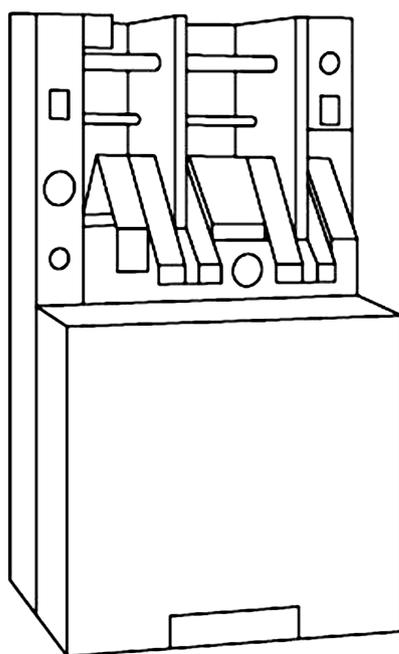


说明：

1——运动部件；

2——加工区。

图 B.8 缝线线迹压印机



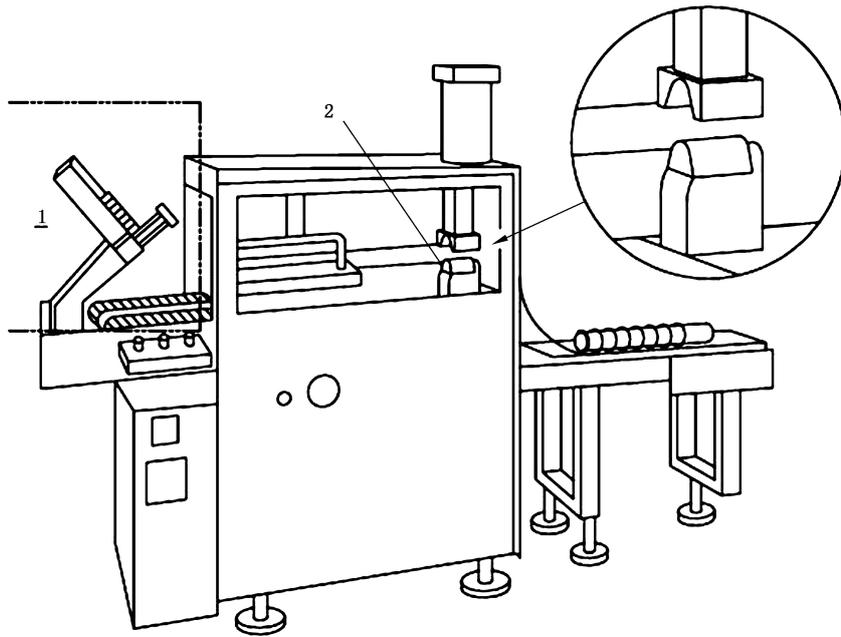
a) 加工区,工具开放(主视图) b) 加工区,工具封闭(主视图) c) 加工区,定型最终动作(主视图)

说明:

- 1——进料区;
- 2——压合区;
- 3——运动部件。



图 B.9 帮面预成型机

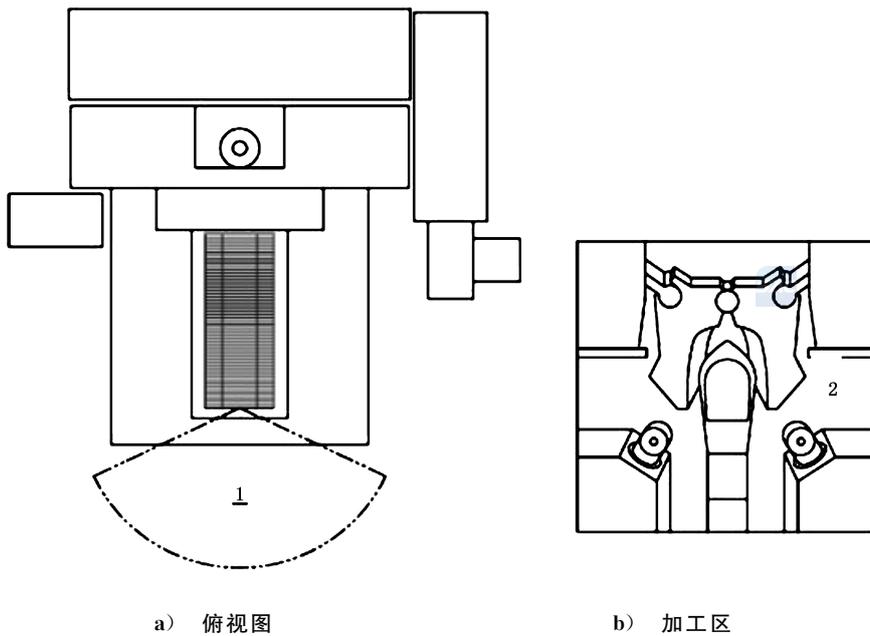


说明：

1——进料区；

2——加工区。

图 B.10 热塑性主跟预定型机



a) 俯视图

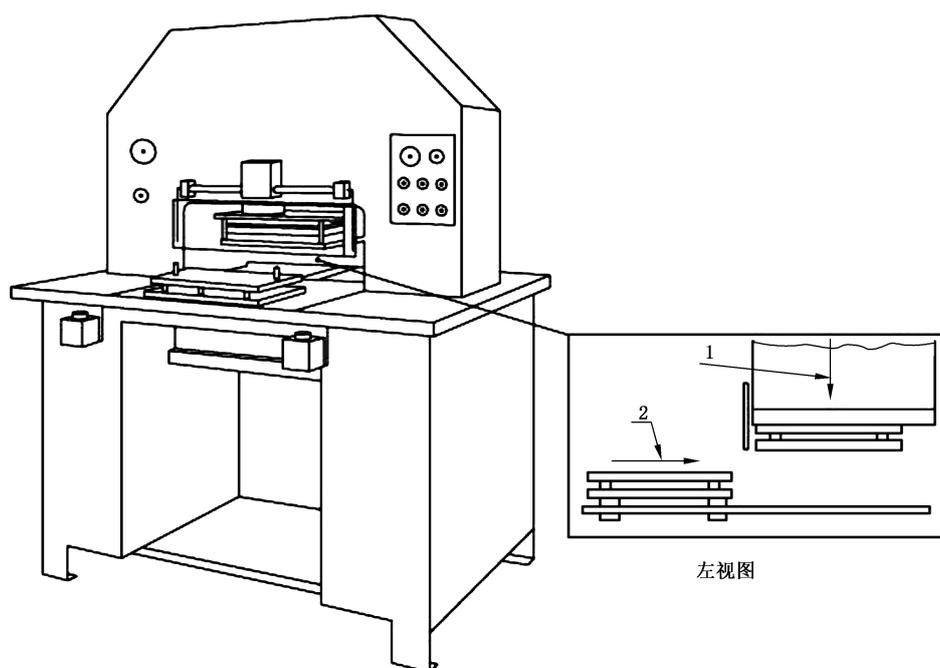
b) 加工区

说明：

1——进料区；

2——加工区。

图 B.11 全自动主跟压型机



说明：

- 1——加工区；
- 2——进料区。

图 B.12 折边机

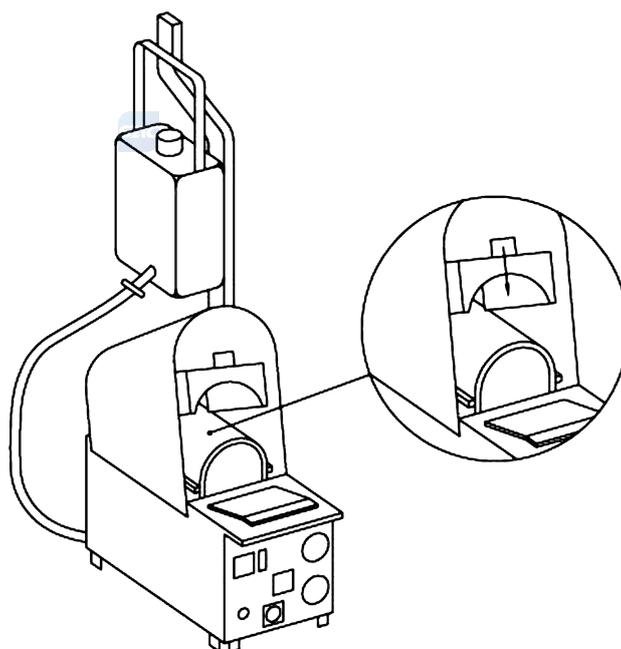


图 B.13 活化机(帮面)

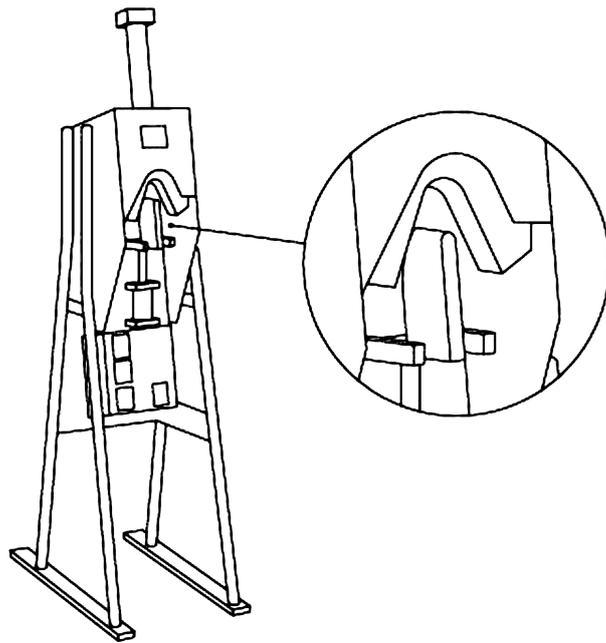


图 B.14 活化机(主跟)

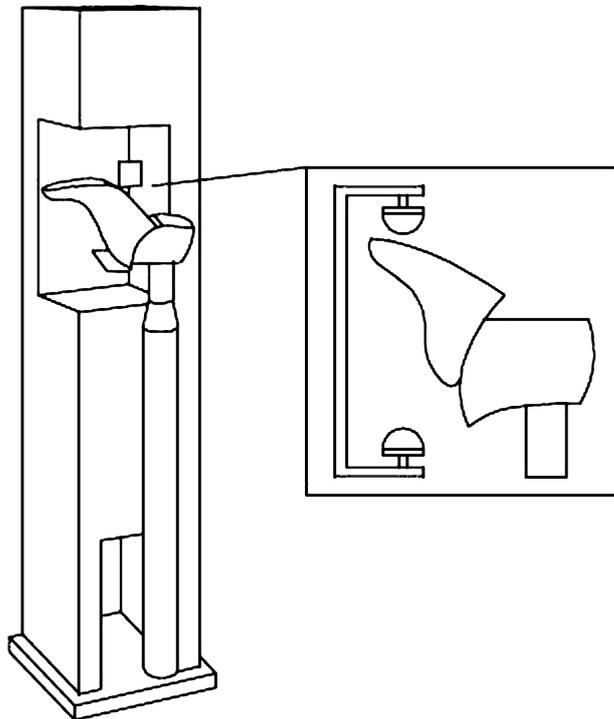


图 B.15 拔植机(推动型)

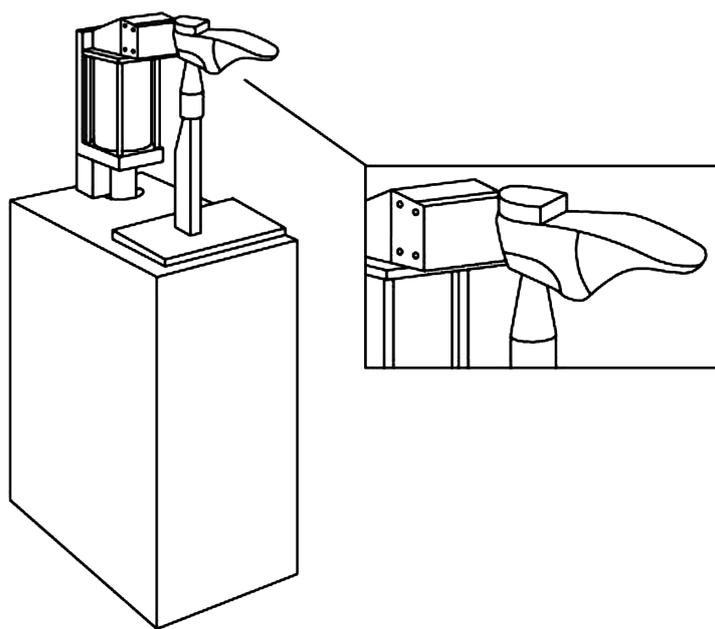


图 B.16 拔槌机(摩擦型)

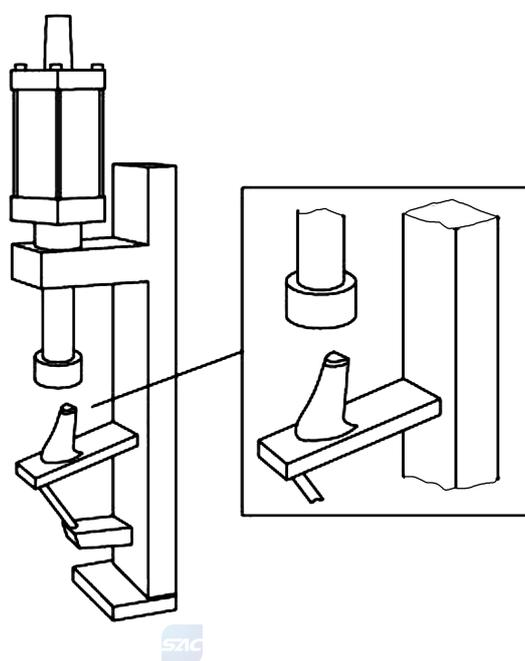


图 B.17 掌面贴合机

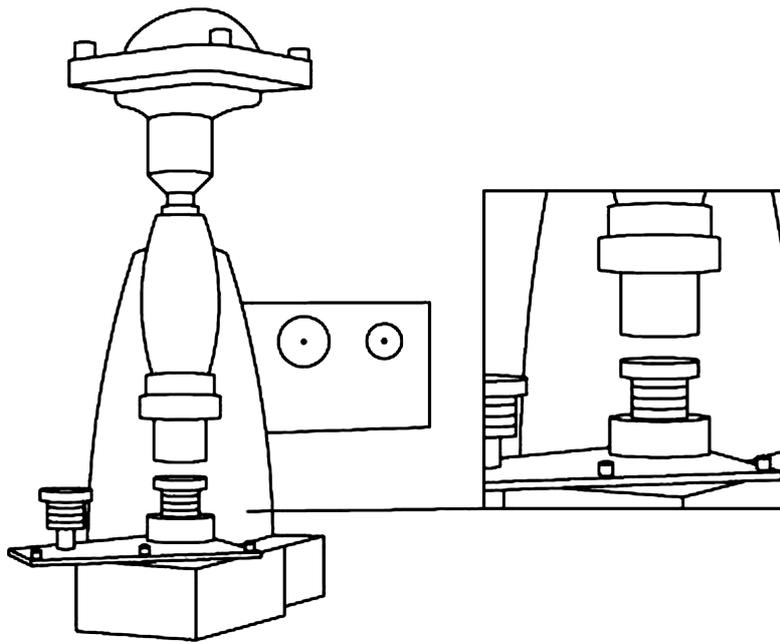


图 B.18 纽扣包皮机

附 录 C  
(规范性附录)  
安全工具的要求

安全工具应符合以下要求：

- 工具设计应使得其在工作过程中各个方向间隙均小于 8.0 mm。根据 GB/T 23821—2009 中表 4 的规定,任意间隙与最近危险点的距离应大于 20 mm。
- 使用附加的工具盖、托盘式给料装置、旋转台式给料装置或输送带式给料装置,应能获得相同的安全等级。



附 录 D  
(规范性附录)  
安全行程装置要求

安全行程装置应使闭合动作分段执行。第一阶段为低压力阶段,第二阶段为加压阶段。低压力阶段其作用力应 $\leq 150$  N,且其接触压强应 $\leq 50$  N/cm<sup>2</sup>。



**附 录 E**  
**(规范性附录)**  
**防护装置要求**

### E.1 固定式防护盖

固定式防护盖应符合 GB/T 8196—2018 的要求,还应避免从有防护盖侧进入危险区域。

### E.2 活动封闭式防护装置和防护盖

E.2.1 活动封闭式防护装置和防护盖应符合 GB/T 8196—2018 的要求。

E.2.2 活动封闭式防护装置和防护盖中由重力作用产生的危险应采用可约束的平衡装置进行预防,可由以下方法实现:

- 机械弹簧;
- 气压弹簧;
- 配重。

### E.3 护栏

E.3.1 护栏高度应至少为 1.8 m 并应符合 GB/T 23821—2009 中表 1 的要求,护栏和地面之间的净空应不超过 0.3 m。护栏网孔尺寸规格应符合 GB/T 23821—2009 的要求。

E.3.2 护栏应安装牢固且不可徒手拆除。护栏开口(例如,门)宜仅可使用工具或钥匙开启;或,开门时应使危险动作停止,且应按 GB/T 18831—2017 和 F.1 的要求联锁。

E.3.3 护栏的设置应尽可能使操作者不可能站立在危险区域内。以下两种方案都可以满足要求:

- 防护装置内侧水平方向空隙不大于 150 mm;
- 防护装置内任何表面均具有大于 45°的斜角。

E.3.4 如果可进入危险区域,应符合以下附加要求:

单独将护栏门关闭应不能重启机器。应设置附加的、仅当操作者离开危险区域后才能操作的手动控制启动装置。

操作者还处于危险区域内部时应不能重启机器。

以下方法之一可以实现:

- 护栏配置一个仅能由操作者在护栏内部触发,且仅能手动触发的使能装置;
- 符合附录 H 的压敏保护装置;
- 符合附录 G 的脱扣装置,使机器或危险部件在操作者进入护栏内部时停止,且在操作者离开危险区域前不能重新启动。

护栏的进入门应设置为可从内部打开。

#### E.4 固定式防护装置和防护罩的联接件

固定封闭式防护装置、固定式距离防护装置(如护栏)和固定式防护盖的固定体系,应使在拆除时其联接件与其(或机器)连在一起。



附 录 F  
(规范性附录)

带或不带防护锁的联锁防护装置的要求

F.1 带一个联锁系统和一个位置传感器不带防护锁的联锁防护装置

应符合 GB/T 18831—2017 和 GB/T 23821—2009 中 4.5 的要求。

此外,还应符合如下要求:

- 联锁装置仅采用符合 GB/T 18831—2017 中 6.2.1 要求的机械式位置传感器。
- 当防护装置处于防止进入危险区的位置时,其自身的动作不应导致危险动作发生。

F.2 带一个联锁系统和两个位置传感器不带防护锁的联锁防护装置

应符合 GB/T 18831—2017 和 GB/T 23821—2009 中 4.5 的要求。

此外,还应符合如下要求:

- 联锁装置仅采用符合 GB/T 18831—2017 中 6.2.2 要求的机械式位置传感器。
- 当防护装置处于防止进入危险区的位置时,其自身的动作不应导致危险动作发生。

F.3 带一个联锁系统和一个位置传感器且带防护锁的联锁防护装置

防护装置应符合 GB/T 18831—2017 和 GB/T 23821—2009 中 4.5 的要求。

此外,还应符合如下要求:

- 仅在危险运动已经停止的情况下才可能打开封闭式防护装置。
- 锁定所需时间应至少与停机时间一样长。宜由时间继电器控制,控制系统相关部件应至少符合 GB/T 16855.1—2018 中 PLb 的要求。
- 如果动力供应被切断,防护锁应保持在使防护装置不能活动的位置。
- 防护锁定的位置应进行监测。

附录 G  
(规范性附录)  
脱扣装置要求

G.1 带一个位置传感器的机械式脱扣装置

G.1.1 要求

G.1.1.1 当触发杆无操作时,传感器应:

- 不能被驱动;
- 产生一个强制输出信号到控制系统作为危险运动的使能条件。

G.1.1.2 传感器应采用直接机械式驱动,当触发杆操作时,传感器应由触发杆直接强制操作且中断危险动作。

G.1.1.3 电子位置传感器应符合 GB/T 5226.1—2019 中 10.1.4 或 GB/T 14048.5—2017 的要求。

G.1.1.4 触发杆复位时应不能直接启动危险动作。

G.1.1.5 根据 GB/T 19876—2012 的要求,机械脱扣装置的触发应能在接触到危险区域之前中止危险动作。

G.1.2 验证

G.1.2.1 G.1.1.1 和 G.1.1.2 的验证:根据 G.1.1 的要求,检查其功能及其电路。

G.1.2.2 G.1.1.3 的验证:根据 GB/T 5226.1—2019 中 10.1.4 和 GB/T 14048.5—2017 进行检查。

G.1.2.3 G.1.1.4 的验证:功能性检查。

G.1.2.4 G.1.1.5 的验证:根据 GB/T 19876—2012 要求的安全距离,应按式(G.1)计算:

$$S = K \times T \quad \dots\dots\dots(G.1)$$

式中:

- S ——安全距离,单位为毫米(mm);
- K ——接近速度=1 600,单位为毫米每秒(mm/s);
- T ——全系统停机性能(时间),单位为秒(s)。

G.2 电敏保护设备(ESPD)

G.2.1 正常水平的电敏保护设备要求

G.2.1.1 ESPD(正常水平)应符合 GB/T 19436.1—2013 和 GB/T 19436.2—2013 的要求。

G.2.1.2 进入危险区域应由光幕限制。必要时,应提供符合 GB/T 23821—2009 的附加的防护装置。

G.2.1.3 在身体的任何部位触发电敏保护设备的同时应不能开启任何危险动作。

G.2.1.4 根据 GB/T 19876—2012 的要求,电敏保护设备的触发应能在接触到危险区域之前中止危险动作。

G.2.1.5 当电敏保护设备被触发后,直到电敏保护设备被手动重置之前应不能开启危险动作。

G.2.1.6 机器启动控制器的位置应使操作者能清晰观察到电敏保护设备的防护范围。

G.2.1.7 电敏保护设备与机器的联接不应降低机器必要的安全级别(马达、液压控制系统)。

G.2.1.8 电敏保护设备应为 GB/T 19436.2—2013 中的 2 型(测试装置,用于机器不需经常进入的区

域)。

## G.2.2 高水平的电敏保护设备要求

G.2.2.1 应符合 G.2.1.1~G.2.1.6 的要求。

G.2.2.2 电敏保护设备应为 GB/T 19436.2—2013 中的 4 型(自检测装置,用于机器需经常进入的区域)。

## G.2.3 验证

G.2.3.1 G.2.1.2 和 G.2.2.1 的验证:目测和试机操作。

G.2.3.2 G.2.1.3 和 G.2.2.1 的验证:试机操作和功能测试。

G.2.3.3 G.2.1.4 和 G.2.2.1 的验证:根据 GB/T 19876—2012 要求的安全距离,按式(G.2)计算:

$$S = K \times T + C \quad \dots\dots\dots (G.2)$$

式中:

$S$  ——安全距离,单位为毫米(mm);

$K$  ——接近速度=1 600,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)。

根据所需检测的障碍尺寸( $H$ ),侵入距离( $C$ )见表 G.1。

表 G.1 侵入距离

需检测的障碍物尺寸( $H$ ) mm	侵入距离( $C$ ) mm
$H \leq 14$	0
$14 < H \leq 20$	80
$20 < H \leq 30$	130
$30 < H \leq 40$	240
$H > 40$	850

G.2.3.4 G.2.1.5 和 G.2.2.1 的验证:功能测试。

G.2.3.5 G.2.1.6 和 G.2.2.1 的验证:目测检测。

G.2.3.6 G.2.1.7、G.2.2.1 和 G.2.2.2 的验证:检查操作模式,检查制造商文档(特别是电路图和元件规格说明书)。

## G.3 高水平的带控制功能的电敏保护设备(ESPD)

### G.3.1 要求

G.3.1.1 高水平的带控制功能的电敏保护设备应符合 E.2.2 的要求。

G.3.1.2 使用带控制功能的电敏保护设备应符合以下条件:

——在未中断保护光栅的情况下应不可站在危险区域内;

——单一或加倍断开信号不足以开始机器动作,还应提供常规的控制方式。

G.3.1.3 由消除光幕来启动机器动作的设施,应由与单个工作循环时间相当的预设时间进行限制。超过预设时间,电敏保护设备应仅能返回至安全功能。

两种操作模式要区分：

- a) 单一中断(要求光幕中断和重置一次)；
- b) 双重中断(要求光幕中断和重置两次)。

**G.3.1.4** 电敏保护设备应在危险动作的全过程都是有效的。

### **G.3.2 验证**

**G.3.2.1** G.3.1.1 的验证:见 G.2.3 验证方式。

**G.3.2.2** G.3.1.2 的验证:实物检查和测试。

**G.3.2.3** G.3.1.3 的验证:预设时间的测量和功能检查。

**G.3.2.4** G.3.1.4 的验证:电路图检查和功能测试。



**附 录 H**  
(规范性附录)  
**压敏垫和压敏板要求**

**H.1 压敏垫(PSM)和压敏板(PSF)要求**

**H.1.1** PSM 和 PSF 应符合 GB/T 17454.1—2017 的规定。

**H.1.2** 根据 GB/T 19876—2012 的要求,PSM 或 PSF 应设置于能在接触到危险区域前关闭危险动作的位置。

**H.1.3** 进入危险区域应由压敏保护装置限制。

**H.1.4** PSM 或 PSF 脚踏面的设计应防止打滑和绊跌。

**H.1.5** 为确保通过危险区域时踩中 PSM 或 PSF 的有效区域,其长度应不少于 1.2 m。应设置栏杆避免跨过压敏装置的边界。

**H.1.6** PSM 和 PSF 应符合附录 J 的规定。

**H.2 验证**

**H.2.1** H.1.1 和 H.1.2 的验证:使用 2 片直径为 80 mm 的 PSM 进行试验测试,见 GB/T 17454.1—2017 和 GB/T 19876—2012。

根据 GB/T 19876—2012,安全距离应按式(H.1)计算验证:

$$S = K \times T + C \quad \dots\dots\dots(H.1)$$

式中:

$S$  ——安全距离,单位为毫米(mm);

$K$  ——接近速度=1 600,单位为毫米每秒(mm/s);

$T$  ——全系统停机性能(时间),单位为秒(s);

$C$  ——侵入距离=850,单位为毫米(mm)。

**H.2.2** H.1.3 的验证:目测检查。

**H.2.3** H.1.4 的验证:目测检查。

**H.2.4** H.1.5 的验证:测量和目测检查。

**H.2.5** H.1.6 的验证:检查制造商文件(特别是电路图,元件规格书)。



**附 录 I**  
**(规范性附录)**  
**双手操纵装置要求**

**I.1 正常水平的双手操纵装置**

**I.1.1 要求**

I.1.1.1 双手操纵装置应符合 GB/T 19671—2005 的要求。

I.1.1.2 危险运动应被立即终止；或者，在一个或两个控制器被释放时运动部件仍有危险的，危险运动应立刻停止并反向。

I.1.1.3 双手操纵装置设置应与危险点有足够距离，使得在释放控制装置后，危险动作停止或停止并反转前操作者不可接触到危险点。

I.1.1.4 双手操纵装置应为 GB/T 19671—2005 中ⅢA型装置。当单一失效发生于双手操纵装置的其中一个电子元件时，应符合以下要求：

- 双手操纵装置不应转变为单手操纵装置；
- 避免意外启动。

**I.1.2 验证**

I.1.2.1 I.1.1.2 的验证：功能性检查。

I.1.2.2 I.1.1.3 的验证：根据 GB/T 19876—2012 的要求，安全距离应按式(I.1)计算：

$$S = K \times T \quad \dots\dots\dots(I.1)$$

式中：

- S ——安全距离，单位为毫米(mm)；
- K ——接近速度=1 600，单位为毫米每秒(mm/s)；
- T ——全系统停机性能(时间)，单位为秒(s)。

I.1.2.3 I.1.1.4 的验证：检查制造商文件(特别是电路图，元件规格书)。

**I.2 高水平的双手操纵装置**

**I.2.1 要求**

I.2.1.1 应符合 I.1.1.1~I.1.1.3 的要求。

I.2.1.2 每次操作时两个控制器操作时间间隔在 0.5 s 以上时应不能启动危险动作。

I.2.1.3 双手操纵装置应为 GB/T 19671—2005 中ⅢC型装置。当两个独立的失效发生于双手操纵装置电子元件时，应符合以下要求：

- 双手操纵装置不应转变为单手操纵装置；
- 避免意外启动。

## I.2.2 验证

I.2.2.1 I.2.1.1 的验证:见 I.1.1.2~I.1.1.3 的验证。

I.2.2.2 I.2.1.2 的验证:检查功能:按两个控制器操作时间差超或不超过 0.5 s 进行。

I.2.2.3 I.2.1.3 的验证:见 I.1.1.4 的验证。



附 录 J  
(规范性附录)

带控制功能的防护装置(带启动功能的联锁防护装置)要求

J.1 要求

- J.1.1 带控制功能的防护装置应符合 F.2 规定的联锁防护装置除最后一列项之外的全部要求。
- J.1.2 机器运行周期不应超过 1 min,如果超过这个时间,关闭带控制功能的防护装置应不能启动危险动作。
- J.1.3 机器的尺寸或形状应使得操作者或其他人或人的部分身体不可停留在危险区域,或不可位于危险区域和已关闭的防护装置之间(见 GB/T 8196—2018)。
- J.1.4 打开带启动功能的联锁防护装置或另一个联锁防护装置应是进入危险区的唯一方式。
- J.1.5 带启动功能的联锁防护装置相关的联锁装置的设计应使得其自身的失效不可导致不可预测的/意外的启动;
- J.1.6 防护装置打开应是可靠的(如使用弹簧或配重),不至于因其自重掉落而触发启动信号。

J.2 验证

- J.2.1 J.1.1 的验证:功能测试,检查制造商文件。
- J.2.2 J.1.2 的验证:功能测试,运行周期是否限制在 1 min 以内。
- J.2.3 J.1.3 和 J.1.4 的验证:目测检查。
- J.2.4 J.1.5 的验证:检查制造商文件。
- J.2.5 J.1.6 的验证:操作检查。



附 录 K  
(规范性附录)  
保持-运行控制装置要求

### K.1 保持-运行控制装置(停止功能)

#### K.1.1 要求

K.1.1.1 保持-运行控制装置应使得机器的危险运动仅在控制器被触发的同时才可动作。

K.1.1.2 当控制被释放时,全部危险动作应停止。

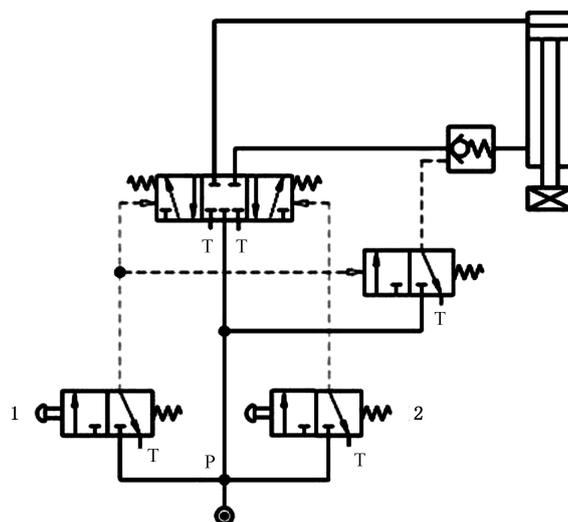
K.1.1.3 控制器(按钮、控制杆等)应为:

- a) 防止意外的启动(如,带罩的控制器或保护环);
- b) 安装于竖直的表面;
- c) 设置于确保完全看清危险区域的位置。

K.1.1.4 保持-运行功能应仅能由位移传感器抑制。

K.1.1.5 装置中元件的单一失效不应导致停止功能无效。

注:参见图 K.1。



说明:

- 1——向下;  
2——向上。

图 K.1 保持-运行控制装置(停止功能)

#### K.1.2 验证

K.1.2.1 K.1.1.1 和 K.1.1.2 的验证:功能性试验。

K.1.2.2 K.1.1.3 的验证:目视检查。

K.1.2.3 K.1.1.4 和 K.1.1.5 的验证:制造商文件检查(特别是电路图,元件规格书)。



附录 L  
(规范性附录)  
烧伤阈值温度

### L.1 要求

为避免由意外接触(接触时间小于 1 s)导致的烫伤,烧伤阈值温度不应超出表 L.1 的限值。

表 L.1 温度

单位为摄氏度

材料	表面温度
未涂覆的金属表面	65
塑料表面	85
木制品表面	110

当接触时间超过 1 s 时,要求温度更低(见 GB/T 18153—2000)。

### L.2 验证

表面温度的测量,目视检查采取的预防措施。

**附录 M**  
(规范性附录)  
**双故障安全控制系统**

控制系统的安全相关部件应符合 GB/T 16855.1—2018 及以下要求(见图 M.1)：

- 单一故障不应导致危险动作的自动启动；
  - 安全功能要求,只要可能,单一故障应在下一故障发生时或发生前被检出。
  - 第一个故障未识别出,且发生第二个故障时,不应导致危险动作的自动启动。
- 不应假设两个独立的故障同时发生。

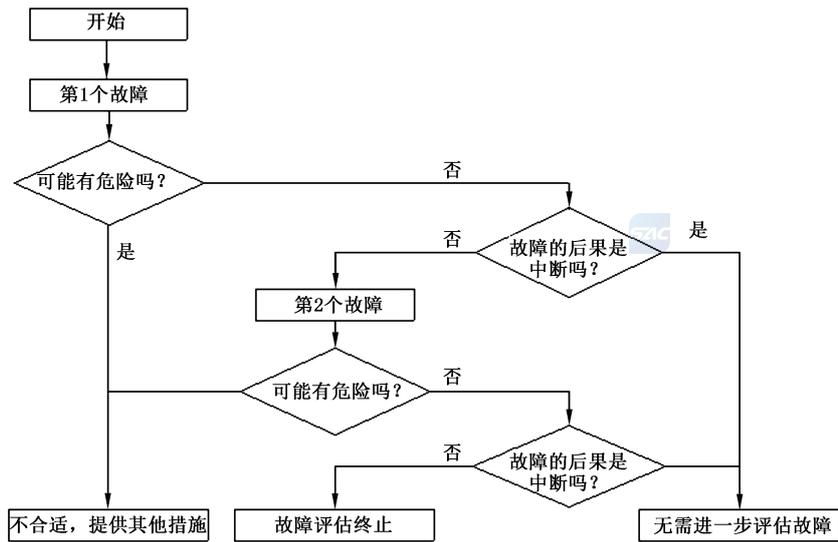


图 M.1 故障评价图

附 录 N  
(规范性附录)

停止-释放控制装置要求

停止-释放控制装置应符合以下要求：

- a) 停止-释放控制装置在任何时候都应有效的和可操作的；
- b) 停止-释放控制装置的设计和安装方式应使其无需用手也可操作；
- c) 控制器和其位置传感器应符合 GB/T 15706—2012 中 6.2.5 规定的直接机械作用原则；
- d) 电子位置传感器应符合 GB/T 5226.1—2019 中 10.1.4 及 GB/T 14048.5—2017 的规定。



**附录 O**  
(规范性附录)  
**安全装置暂停的控制方法**

**O.1 安全装置暂停条件**

O.1.1 当需要人员进入危险区域时,应提供以下取决于操作模式的安全措施方案之一(见表 O.1)。

**表 O.1 可供选择的解决方案(1~10)**

项目		设置编程				程序验证故障排除					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
可选择的解决方案											
安全措施	加速	—	—	—	×	—	—	—	×	×	×
	减速(≤2 m/min)	×	×	—	—	×	×	—	—	—	—
	减速(≤2 m/min)且双故障安全符合附录 I	—	—	×	—	—	—	×	—	—	—
	使用按键开关取消减速	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×
	3 位置使能装置	×	—	—	—	×	—	—	×	—	—
	2 位置使能装置	—	×	—	—	—	×	—	—	×	—
	急停	—	×	×	×	—	×	×	—	×	—
	保持-运行控制装置	—	—	×	—	—	—	×	—	—	—
	固定式保持-运行控制装置	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
	双手操纵装置	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
说明:“×”表示选择;“—”表示不选择。											

示例:“设置”选择方案 1 时的安全措施为“减速、3 位置使能装置”。

O.1.2 如果安全防护设施被在 O.1.2 条件下暂停,不应有任何危险状态可在危险区域之外使其开始。

O.1.3 正常生产应仅能在安全设施重启后进行。

O.1.4 在安全防护设施无效的状态下,应提供辅助措施以帮助操作人员。辅助措施可包括:

- 显示安全指数/电路和可导致危险状况的制动器的状态;
- 显示基本状况(如,在制品状况,设备位置参数,温度)。

**O.2 安全装置暂停的控制**

O.2.1 安全防护设施的暂停应以时间限制(如,10 s)为宜,且暂停应由带锁定功能的选择装置或其他同等安全水平的装置执行。

O.2.2 如果机器设备不能在安全防护设施外部空间进行设置、编程、程序验证和故障排除(查找故障和生产周期观察)等操作,控制措施应使安全相关防护设施在 O.1 规定的条件下可以暂停使用,以允许人员进入危险区域。

## 附录 P (规范性附录)

### 自动化制造系统的规划、设计和构建的重点事项和要求

#### P.1 项目组织

在制造系统规划、设计和构建过程中,应协调安排安全措施,特别是在各个机器之间相互作用的的安全措施。这个原则也适用于包括多个附属单元系统/不同的供应商所提供的独立单元。

#### P.2 安全策略应用

根据风险评估(见 P.3)的要求,集成制造系统的设计和防护应能确保安全运输、安装、使用和维护。

#### P.3 风险评估

应对单机组、单机组之间的联动、系统子单元运行、整个系统运行等所有预期的运行模式/条件,含编程、验证、故障查找、维护保养或修理等操作时中断常规安全防护措施等进行风险评估,确定风险。这一要求也适用于系统的扩容或重建。

生产过程中会有部分人员相互干预,应进行风险评估。存在危险的区域,在正常生产中应避免人员介入。

风险还应考虑系统中部分区域可预见的将会有人员直接进入(如,清理障碍物、设置、编程/示教、故障检查、维护保养等)。应考虑到,此时正常的控制程序以及部分或全部正常的防护设施可能被暂停。这种情况,应特别考虑局部控制和附带专用安全工作系统的安全防护装置(如锁定)。

应识别出系统中可能有人员接近的所有区域可能发生的危险状态。

#### P.4 文件要求

系统文件应使用用户和供应商在订单中一致认同的语言编写,且应包括(尤其是)描述系统潜在危险情况及其纠正方法等内容。

#### P.5 启动

如果防保护区域相关的安全防护设施位置正确和功能正常,且满足了所有的正常操作条件,则设置于防护区域外的控制站应能启动系统或机器及系统操作区域内的相关设备。

当系统(或特定区域)需由多个控制站同时控制启动时,这些启动装置应联锁,以防止启动从少于需求的控制站数进行。

相反的,出于安全考虑,当系统的特定区域需由单点控制启动时,其他启动控制器的设计和实施,应能防止该特定区域单点控制启动时同时启动系统的其他区域,且应能防止从其他位置启动系统的该特定区域。

## P.6 急停

系统应设置一个或多个可作用于整个系统或系统的分离区域的急停功能。

系统的分离区域应配置仅针对该区的独立的急停功能。在一个或多个区域处于急停状态下,系统(或系统剩余部分)应获知此停止状态。在对系统的分离区域实施紧急停止后,此区域与系统的其他区域之间应不存在任何危险。

每个控制站应设置一个手动操作的急停装置,此急停装置应与系统的分离区域相关联。手动操作急停装置应符合 GB/T 5226.1—2019 的要求。



**附 录 Q**  
(资料性附录)  
**压合成型机噪声测试规范**

**Q.1 概述**

本附录适用于本标准中所包含的鞋类压合成型机的噪声测试。本附录和 GB/T 17421.5—2015 联合使用。

**Q.2 测试材料和测试流程**

**Q.2.1** 测试材料为制造商指定的机器正常生产使用的材料。可为皮革、人造革、皮革替代材料等。

**Q.2.2** 测试流程为一个完整的工作循环。根据不同的机器类别,包括:

- a) 材料输送至进料区(手动或自动)和加工区域;
- b) 卸载和移除。

**Q.3 操作区域和材料温度**

**Q.3.1** 噪声测试的操作区域按机器类型和制造商使用说明书中规定的操作者站立或坐的区域。

**Q.3.2** 材料加工温度与作业地点环境温度相同。

**Q.4 机器类型描述**

压合成型机及其附加设备,如 3.1~3.18 中所定义的。

**Q.5 A 计权声功率级测定**

**Q.5.1** 在测试过程中操作 3 次,按 GB/T 17421.5—2015 第 6 章要求进行。

**Q.5.2** 任何被操作人员阻碍的传声器位置从测试中剔除。

**Q.6 A 计权发射声压级测定****Q.6.1 测定工作站 A 计权发射声压级的传声器位置**

**Q.6.1.1** 传声器安置于靠近操作者的位置,有一名操作者在制造商规定的操作区以内。

**Q.6.1.2** 传声器位置的参考点位于操作者平常所站立或坐立位置的水平面上。

**Q.6.1.3** 参考点位置为机器加工区前面水平距离 $(0.40 \pm 0.05)$ m,并由机器加工区中心线处左右偏移 $(0.20 \pm 0.02)$ m 的点上。

**Q.6.1.4** 传声器位于参考点位置正上方,站立操作处高度为 $(1.60 \pm 0.05)$ m,坐立操作处高度为 $(1.3 \pm 0.05)$ m。

#### Q.6.2 测试方式

在测试过程中操作 3 次,按 GB/T 17421.5—2015 第 6 章进行。

#### Q.7 操作条件

Q.7.1 机器在使用说明书中规定的一般工作条件下运行。

Q.7.2 机器在材料加工温度下运行。材料的流量(进给速度)至少为机器制造商表明的最大流量的 80%。

Q.7.3 试验周期为 5 min 或 10 个测试循环。

Q.7.4 如果安装了弹性支架,宜进行记录和报告。

Q.7.5 用于测试的机器开机后空载运行至少 30 min 后才可开始测试。

#### Q.8 测量的不确定度

测量的不确定度按 GB/T 17421.5—2015 第 7 章的规定。

#### Q.9 文档

记录的信息和测试报告的内容按 GB/T 17421.5—2015 第 8 章和第 9 章要求进行。如果使用数据表(见图 Q.1),其内容宜与测试报告一致。



制造商/供应商名称和地址:			
机器型号:			
序列号:			
机器类型:			
测试材料:			
材料温度:			
测试周期(时间和循环数):			
流    量:			
是否安装弹性支架:	是 <input type="checkbox"/>	否 <input type="checkbox"/>	
工作站 A 计权声压级噪声值			
使用的基础标准为:			
$L_{pA}$ 单位为分贝 (dB):	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/> 算术平均值 <input type="checkbox"/>
不确定度 K 值:			
A 计权声功率级噪声值			
使用的基础标准为:			
$L_{WA}$ 单位为分贝 (dB):	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/> 算术平均值 <input type="checkbox"/>
不确定度 K 值:			
是否偏离 GB/T 17421.5—2015/及其他使用的	是 <input type="checkbox"/>	否 <input type="checkbox"/>	
基础标准?			
如果是,描述如下:			

图 Q.1 压合成型机噪声测试报告表示例