

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 30174—2025

代替 GB/T 30174—2013

## 机械安全 术语

Safety of machinery—Terms

2025-08-29 发布

2025-08-29 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

引言 ..... V

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 基础术语 ..... 1

4 安全装置术语 ..... 5

5 安全参数术语 ..... 8

6 安全控制系统术语..... 11

7 智能安全术语..... 15

8 危险能量控制术语..... 16

9 安全卫生术语..... 17

10 其他术语 ..... 19

参考文献 ..... 21

索引 ..... 22



## 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 30174—2013《机械安全 术语》，与 GB/T 30174—2013 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 删除了术语“主要安全功能”“辅助安全功能”和“危险机器功能”(见 2013 年版 2.29～2.31)；
- 删除了术语“A 类标准”“B 类标准”“B1 类标准”“B2 类标准”和“C 类标准”(见 2013 年版 2.49～2.51)；
- 将术语“同时操纵”“同步操纵”更改为“同时操作”“同步操作”(见 3.42、3.43, 2013 年版 2.45、2.46)；
- 删除了术语“维修率”(见 2013 年版 4.11)；
- 更改了术语“响应时间”的定义(见 5.7, 2013 年版 4.16)；
- 将术语“平均危险失效时间”更改为“平均危险失效间隔时间”，并将其缩略语修改为“MTTF<sub>D</sub>”(见 6.11, 2013 年版 4.10)；
- 增加了术语“平均失效间隔时间”(见 6.12)；
- 增加了术语“平均危险失效周期数”(见 6.13)；
- 将术语“系统失效”更改为“系统性失效”(见 6.18, 2013 年版 6.5)；
- 增加了第 7 章“智能安全术语”(见第 7 章)；
- 增加了第 8 章“危险能量控制术语(见第 8 章)”；
- 将术语“危害性物质”更改为“有害物质”(见 9.2, 2013 年版 5.2)；
- 增加了术语“局部排气通风(LEV)系统”及其定义(见 10.11)。

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。

本文件由全国机械安全标准化技术委员会(SAC/TC 208)提出并归口。

本文件主要起草单位：浙江武精机器制造有限公司、昆山台功精密机械有限公司、苏州光宝科技股份有限公司、浙江圣翔航空科技有限公司、丽阳电梯工程有限公司、浙江兴岩电气设备有限公司、中机研标准技术研究院(北京)有限公司、金华精研机电股份有限公司、宁波正直科技有限公司、浙江伟焕机械制造有限公司、济南铸锻所检验检测科技有限公司、宁波纬诚科技股份有限公司、南京林业大学、岚图汽车科技有限公司、中铁建大桥工程局集团建筑装配科技有限公司、四川蜀兴优创安全科技有限公司、安能重庆建设发展有限公司、浙江宝成机械科技有限公司、宁波川原精工机械有限公司、南京理工大学、安徽惠利装备科技有限公司、南安市中机标准化研究院有限公司、武汉普迪真空科技有限公司、乔那科数控装备(江苏)有限公司、中铁建大桥工程局集团电气化工程有限公司、浙江创格科技股份有限公司、中国计量大学现代科技学院、天津森普捷电子有限公司、健翌精密设备江苏有限公司、宁波硕罗德机电设备有限公司、绍兴虞之梦食品有限公司、济南悦创液压机械制造有限公司、河北大恒重型机械有限公司、浙江万能弹簧机械有限公司、山东润义金新材料科技股份有限公司、义乌市全义模具产业发展有限公司、齐河辉特机械有限公司、江苏德大石化科技有限公司、常州艾邦机械科技有限公司、山东汤宸机械设备有限公司、斯科智能五金(绍兴)有限公司、济南大鹏机械设备有限公司、深圳市景晔交通器材有限公司、厦门锋元机器人有限公司、陶朗环保技术(厦门)有限公司、山东宏冠车辆有限公司、浙江兆山机

电有限公司、山东齐昊新型彩铝有限公司、广州通发智能装备股份有限公司、山东米科思机械设备有限公司、中山市锵辉金属制品有限公司、济南联合众为建筑科技有限公司、江苏涟胜新科技有限公司。

本文件主要起草人：刘治永、刘国祥、刘兵、郭勇、王秋丽、张再春、鄢国良、陈艳庆、马建明、俞伟欢、卢军、戴闻杰、居荣华、陈国良、肖飞知、秦培均、刘晓鹏、阮雪薇、严丰泽、居里锴、朱斌、马艳、刘超、李勤、袁亚周、方益军、张朋越、朱鹏、方八零、苗茂霖、张朋坤、张东全、李磊、王红霞、俞强、尚伟、金承高、赵磊、李继平、程红兵、束亦衡、刘瑞岗、陆惠良、沈钦锋、张乐鹏、朱永杨、周成、谢云波、张勇、魏章森、齐昊龙、朱伟峰、梁纪民、冯瀚飞、林建新、赵虎、周焱文、刘洋、陈辉、张晓飞。

本文件于 2013 年首次发布为 GB/T 30174—2013，本次为第一次修订。

# 引 言

机械领域安全标准体系由以下几类标准构成。

- A 类标准(基础安全标准),给出适用于所有机械的基本概念、设计原则和一般特征。
- B 类标准(通用安全标准),涉及机械的一种安全特征或使用范围较宽的一类安全装置:
  - B1 类,安全特征(如安全距离、表面温度、噪声)标准;
  - B2 类,安全装置(如急停装置、联锁装置、压敏装置、防护装置)标准。
- C 类标准(机械产品安全标准),对一种特定的机器或一组机器规定出详细的安全要求的标准。

根据 GB/T 15706,本文件属于 A 类标准。

制定本文件的目的是规范机械安全领域内的基础和通用术语,使 A 类、B 类和 C 类标准的术语协调一致。



# 机械安全 术语

## 1 范围

本文件界定了机械安全领域内的基础、通用术语和定义。  
本文件适用于机械工业的生产、科研、教学以及相关标准制修订等的安全用语。

## 2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

## 3 基础术语

### 3.1

**机械**    **machinery**

**机器**    **machine**

由若干个零、部件连接构成并具有特定应用目的的组合,其中至少有一个零、部件是可运动的,并且配备或预定配备动力系统。

注:术语“机械”也包括为了同一应用目的,将其安排、控制得像一台完整机器那样发挥它们功能的若干台机器的组合。

### 3.2

**可靠性**    **reliability**

机器(3.1)、机器的零部件或设备在规定的条件下和规定的期限内执行规定功能且不出现故障的能力。

### 3.3

**维修性**    **maintainability**

按照规定的做法并采用规定的方法采取必要措施(维修)的情况下,机器保持在预定使用条件下能够实现其功能的状态或恢复至此状态的能力。

### 3.4

**易用性**    **usability**

机器(3.1)所具有的,由于其特点或特征,使得机器的功能容易被理解,从而使机器具备容易使用的能力。

### 3.5

**伤害**    **harm**

对健康产生的生理上的损伤或危害。

### 3.6

**危险**    **hazard**

潜在的伤害源。

注 1:“危险”一词足以限定伤害的来源(例如:机械危险和电气危险),或潜在伤害的属性(例如:电击危险、切割危险、中毒危险和火灾危险)。

注2：本定义中的危险包括：

- 在机器的预定使用期间，始终存在的危险（例如：危险运动部件的运动、焊接过程中产生的电弧、不健康的姿势、噪声、高温）；
- 或者意外出现的危险（例如：爆炸、意外启动引起的挤压危险、破裂引起的喷射、加速/减速引起的坠落）。

### 3.7

#### **相关危险 relevant hazard**

已识别出的机器本身存在的或由机器引起的危险(3.6)。

注：相关危险是 GB/T 15706—2012 第 5 章所述的过程中某一步骤的结果。

### 3.8

#### **重大危险 significant hazard**

已识别为相关危险(3.7)，需要设计者根据风险评估采用特殊方法去消除或减小的风险(3.12)。

### 3.9

#### **危险事件 hazardous event**

能够造成伤害(3.5)的事件。

注：危险事件的发生过程能是短时间的，也能是长时间的。

### 3.10

#### **危险状态 hazardous situation**

人员暴露于至少具有一种危险(3.6)的环境。

注：这类暴露可能立即或在一定时间之后对人员产生伤害。

### 3.11

#### **危险区 danger zone; hazard zone**

使人员暴露于危险(3.6)的机械(3.1)内部和(或)其周围的任何空间。

### 3.12

#### **风险 risk**

伤害(3.5)发生的概率与伤害严重程度的组合。

### 3.13

#### **风险估计 risk estimation**

确定伤害(3.5)可能达到的严重程度和伤害发生的概率。

### 3.14

#### **风险分析 risk analysis**

机器限制的确定、危险(3.6)的识别和风险估计(3.13)的组合。

### 3.15

#### **风险评价 risk evaluation**

以风险分析(3.14)为基础，判断是否已达到减小风险的目标。

### 3.16

#### **风险评估 risk assessment**

包括风险分析(3.14)和风险评价(3.15)在内的全过程。

### 3.17

#### **充分的风险减小 adequate risk reduction**

至少符合法律法规的要求并考虑了现有技术水平的风险减小。

### 3.18

#### **剩余风险 residual risk**

采取保护措施(3.23)之后仍然存在的风险。

## 3.19

**预定使用 intended use**

按照使用说明书提供的信息使用机器。

## 3.20

**可合理预见的误用 reasonably foreseeable misuse**

不是按设计者预定的方法而是按照容易预见的人的习惯来使用机器。

## 3.21

**本质安全设计措施 inherently safe design measure**

通过改变机器设计或工作特性,而不是使用防护装置(4.2)或保护装置(4.3)来消除危险或减小与危险相关的风险的保护措施(3.23)。

## 3.22

**安全防护 safeguarding**

使用安全防护装置(4.1)保护人员的措施。这些保护措施使人员远离那些不能合理消除的危险或者通过本质安全设计方法无法充分减小的风险。

## 3.23

**保护措施 protective measure**

用于实现风险减小的措施。这些措施是由下列人员实施:

- 设计者(本质安全设计、安全防护和补充防护措施、使用信息);
- 使用者(组织措施:安全工作程序、监督、工作许可制度;提供和使用附加安全防护装置;使用个体防护装备;培训)。

## 3.24

**安全防护空间 safeguarded space**

由保护措施所确定的空间,这些保护措施(3.23)所防止的危险不会在该空间中发生。

## 3.25

**任务 task**

在机器(3.1)生命周期内,一人或多人在机器上或机器附近所进行的特定活动。

## 3.26

**安全操作规程 safe working procedure**

一种专门用于规定执行任务时减少伤害可能性的程序的技术文件。

## 3.27

**机械致动机构 machine actuator**

一种用于引起机械运动的动力机构。

## 3.28

**致动力 actuating force**

导致产生运动的力。

## 3.29

**安全功能 safety function**

失效(3.33)后会立即造成风险增加的机器功能。

## 3.30

**启动 start-up****机器启动 machine start-up**

机械(3.1)或其零部件从静止到运动的变化。

3.31

**手动复位 manual reset**

重新启动机器前,控制系统有关安全部件中用作手动恢复一种或多种安全功能(3.29)的功能。

3.32

**故障 fault**

可造成功能单元执行能力下降或丧失的异常状态。

注:故障通常是产品自身失效后引起的,但也可能在未先发生失效的情况下存在。

3.33

**失效 failure**

装置执行所要求功能的能力的终止。

注1:失效后,装置处于故障状态。

注2:“失效”与“故障”的区别在于,失效是事件,故障是状态。

3.34

**危险失效 failure to danger**

由机械或其动力源产生的并且会增加风险的任何失灵。

3.35

**共因失效 common cause failure;CCF**

由单一事件引发的不同产品的失效(3.33),这些失效不互为因果。

注:共因失效通常不与共模失效相混淆。

3.36

**共模失效 common mode failure**

以相同故障模式为特征的产品失效(3.33)。

注:由于共模失效可能由不同原因引起,因此通常不将共模失效与共因失效混淆。

3.37

**失灵 malfunction**

不能执行预定功能的机器故障(3.32)。

3.38

**紧急状态 emergency situation**

需要立即终止或避免的危险状态(3.10)。

注:紧急状态:

——可发生在机器正常运行期间(例如由于人员的交互作用或受外界影响);

——可能是由于机器任何部件失灵或失效。

3.39

**紧急操作 emergency operation**

用于终止或阻止危险状态(3.10)的所有操作和功能。

3.40

**急停 emergency stop**

产生停止危险运动的动作或指令。

3.41

**急停功能 emergency stop function**

急停的预定功能是:

- 用于阻止正在发生的或降低已存在的对人员的危险、对机械或正在进行中的工作的损害；
- 由单人动作触发。

## 3.42

**同时操作 simultaneous actuation**

在同一时间周期内同时持续操作多个操纵控制器件，而不考虑多个输入信号的起始时间的间隔。

## 3.43

**同步操作 synchronous actuation**

同时操作(3.42)的一种特例，在规定时间段内完成同时操作。

## 3.44

**使用信息 information for use**

由信息载体(如文本、文字、标记、信号、符号、图表)组成的保护措施。这些载体可以单独或组合使用，向使用者传递信息。

## 3.45

**操作者 operator**

对机械(3.1)进行安装、使用、调整、维护、清理、修理或运输的人员。

## 4 安全装置术语

## 4.1

**安全防护装置 safeguard**

防护装置(4.2)及保护装置(4.3)。

## 4.2

**防护装置 guard**

机器(3.1)的组成部分，用于提供保护的物理屏障。

注 1：防护装置可以：

- 单独使用；对于活动式防护装置，只有当它“闭合”时才有效，对于固定式防护装置，只有当其处于“锁定位置”才有效；
- 与带或不带防护锁的联锁装置结合使用；在这种情况下，无论防护装置处于什么位置都能起到防护作用。

注 2：根据防护装置的设计，它一般称作外壳、护罩、盖、屏、门和封闭式防护装置。

## 4.2.1

**固定式防护装置 fixed guard**

以一定方式(如采用螺钉、螺帽、焊接)固定的，只能使用工具或破坏其固定方式才能打开或拆除的防护装置(4.2)。

## 4.2.2

**活动式防护装置 movable guard**

不使用工具就能打开的防护装置(4.2)。

## 4.2.3

**可调式防护装置 adjustable guard**

整体或者部分可调的固定式或活动式防护装置(4.2)。

## 4.2.4

**联锁防护装置 interlocking guard**

与联锁装置(4.3.1)联用的防护装置(4.2)，同机器控制系统一起实现以下功能：

- 在防护装置关闭前,其“遮蔽”的危险的机器功能不能执行;
- 在危险机器功能运行时,如果打开防护装置,则发出停机指令;
- 在防护装置关闭后,防护装置“遮蔽”的危险的机器功能可以运行。防护装置本身的关闭不会启动危险机器功能。

#### 4.3

##### 保护装置 protective device

防护装置(4.2)以外的安全防护装置(4.1)。

#### 4.3.1

##### 联锁装置 interlocking device

联锁 interlock

用于防止危险机器功能在特定条件下(通常是指只要防护装置未关闭)运行的机械、电气或其他类型的装置。

##### 4.3.1.1

##### 带防护锁定的联锁装置 interlocking devices with guard-locking

通过防护锁定装置使开关元件保持锁定状态的联锁装置(4.3.1)。

##### 4.3.1.2

##### 防护锁定装置 guard-locking device

预定用于将防护装置(4.2)锁定在关闭位置并与控制系统相连的装置。

##### 4.3.1.3

##### 机电防护锁定装置 electromechanical guard-locking device

能够通过弹力或电磁力驱动插销、锁门等刚性元件将活动式防护装置(4.2.2)保持在关闭位置,且带有位置监控功能的机电式装置。

注:机电防护锁定装置通过以下方式实现其安全功能:

- 通过弹力(弹簧驱动)保持锁定状态,通过电磁作用解锁;
- 通过电磁作用保持锁定状态,通过弹力(弹簧驱动)解锁。

##### 4.3.1.4

##### 电磁防护锁定装置 electromagnetic guard-locking device

仅通过电磁场产生的磁力将活动式防护装置(4.2.2)保持在关闭位置,且带有监控功能的装置。

##### 4.3.1.5

##### 直接断开位置开关 direct opening position switch

具有一个或多个用于实现安全功能(3.29)的常闭触点元件,并通过非弹性部件直接实现触点分断的位置开关。

注:直接断开位置开关属于1型联锁装置或2型联锁装置,区别在于其操动件是否编码,见GB/T 18831—2017。

##### 4.3.1.6

##### 截留钥匙联锁系统 trapped key interlocking system

至少包含两个截留钥匙联锁装置(4.3.1.7),并通过钥匙的转移实现一种或多种安全功能(3.29)的系统。

注:截留钥匙联锁系统主要实现隔离控制和访问控制两种子功能,中间传递子功能为可选功能。

##### 4.3.1.7

##### 截留钥匙联锁装置 trapped key interlocking device

截留钥匙联锁系统(4.3.1.6)的组成部分,通过在给定系统中锁定或解锁钥匙来实现一种安全功能(3.29)的装置。

示例:钥匙操作开关、钥匙交换装置、授权门锁等。

## 4.3.2

**急停装置 emergency stop device**

用于人为触发急停功能(3.41)的控制装置。

## 4.3.3

**使能装置 enabling device**

与启动控制一起使用并且只有连续操动时才能使机器运行的附加手动操作装置。

## 4.3.4

**保持—运行控制装置 hold-to-run control device**

只有在手动控制器(执行器)动作时才能触发并保持机器功能的控制装置。

## 4.3.5

**双手操纵装置 two-hand control device**

至少需要双手同时操作(3.42)才能启动和保持危险机器功能的控制装置,以此为该装置的操作人员提供一种保护措施。

## 4.3.6

**敏感保护设备 sensitive protective equipment;SPE**

用于探测人体或人体局部,并向控制系统发出正确信号以降低被探测人员风险的设备。

注:当人体或人体局部超出预定范围——如进入危险区——(触发)或在预定区域内检测到有人存在(存在感应),或在以上两种情况均发生时,敏感保护设备能够发出信号。

## 4.3.6.1

**压敏保护装置 pressure-sensitive protective device**

用于感测人体或人体部位接触的“机械致动断路类”安全装置,它可以用作阻挡装置。

注 1:压敏保护装置由以下部分组成:

- 传感器,压力作用于其部分外表面时能产生信号,以及
- 控制单元,响应传感器的信号并输出信号到机器控制系统。

注 2:压敏保护装置除能用作断路装置外,也能用作存在感应装置。

## 4.3.6.2

**电敏保护设备 electro-sensitive protective equipment**

一起工作时可起到保护跳闸或存在感应作用的装置和/或元件的集成,其组成至少包括:

- 一个感应装置;
- 控制/监控装置;
- 输出信号开关装置。

注:电敏保护设备仅指非接触式感应装置。

## 4.3.6.3

**有源光电保护装置 active opto-electronic protective device;AOPD**

通过光—电发射和接收元件完成感应功能的装置,可探测特定区域内由于不透光物体出现引起的该装置内光线的中断。

## 4.3.7

**机械约束装置 mechanical restraint device**

在机构中引入了能靠其自身强度防止危险运动的机械障碍(如楔、轴、撑杆、止转棒)的装置。

## 4.3.8

**限制装置 limited device**

防止机器或危险机器状态超过设计限度(如空间限度、压力限度、荷载力矩限度等)的装置。

#### 4.3.9

**有限运动控制装置** **limited movement control device**

与机器控制系统(6.1)一起,每一次致动只允许机器元件做有限运动的控制装置。

#### 4.3.10

**阻挡装置** **impeding device**

物理障碍物(低位屏障、栏杆等)。其设置不能阻碍人员进入危险区,但能通过设置障碍物阻挡自由出入,减小进入危险区的概率。

### 5 安全参数术语

#### 5.1

**安全距离** **safety distance**

**安全间距** **safe separation distance**

$s_r$

通过计算得到的防止人或人体部位在机器达到安全状态前进入危险区(3.11)所必需的安全防护装置(4.1)和危险区之间的距离,通常是防护结构距危险区的最小距离。

#### 5.2

**接近速度** **approach speed**

人体或人体部位进入传感区域时的相对于危险区(3.11)的速度。

#### 5.3

**全系统停机性能** **overall system stopping performance**

$T$

感应功能致动到危险机器功能终止之间的时间间隔。

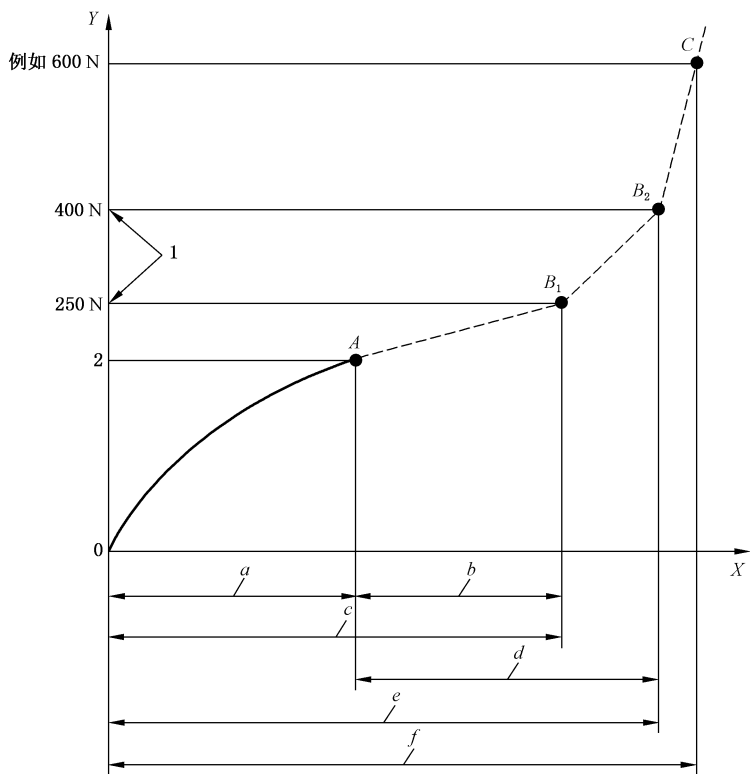
#### 5.4

**致动行程** **actuating travel**

指定目标体沿致动力的作用方向移动的距离,在指定条件下,此距离从目标体接触有效敏感区的位置起,至输出信号开关装置变为断开状态时的位置止。

注 1: 见图 1。

注 2: 致动行程区别于预行程,预行程是与压敏保护装置有关的术语(见 GB/T 17454.2),并且垂直于参考轴方向上的行程;致动行程是沿用力方向上的行程。



标引序号说明：

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| X —— 行程,单位为毫米(mm); | 1 —— 规定的限制力;     |
| Y —— 力,单位为牛(N);    | 2 —— 最小致动力;      |
| a —— 致动行程;         | b —— 250 N时的超行程; |
| c —— 250 N时的工作行程;  | d —— 400 N时的超行程; |
| e —— 400 N时的工作行程;  | f —— 总行程。        |

点 A 为致动点且是最大操作速度点。

点 B<sub>1</sub> 和点 B<sub>2</sub> 操作速度≤10 mm/s,致动力为 250 N 或 400 N 时发生的点。

本例中,点 C 是操作速度≤10 mm/s,致动力为 600 N 时发生的点。

图 1 力—行程关系图示例

5.5

超行程 overtravel

在相同条件下,同一目标体测量的工作行程和致动行程之间的差。

注：见图 1。

5.6

工作行程 working travel

目标体沿着垂直于参考轴方向上行进的距离。在指定条件下,此距离从目标体接触有效敏感区的位置起,至作用于目标体上的力达到规定限制力时的位置止。

注：见图 1。

5.7

响应时间 response time

控制系统从接收到输入信号到对应输出信号的时间间隔。

## 5.8

**停止时间** **stopping time**

**危险消除时间** **time for hazard elimination**

联锁装置(4.3.1)启动停机指令时刻与危险机器功能带来的风险得到消除时刻之间的时间间隔。

## 5.9

**表面温度** **surface temperature**

$T_s$

机器或工件表面的温度。

## 5.10

**接触时间** **contact period**

皮肤与表面接触的持续时长。

## 5.11

**热惯性** **thermal inertia**

物体在受热或受冷过程中,由于其热量传递特性而表现出的特性。

注:热惯性通常以材料的密度( $\rho$ )、热导率( $K$ )和比热容( $c$ )的乘积表示。

## 5.12

**烫伤阈值** **burn threshold**

在规定的接触时间(5.10)内,以皮肤与热表面接触无烫伤和引起浅层部分厚度烫伤间的温度临界值。

注:烫伤严重程度分为,

- 浅层部分厚度烫伤,即除了最浅的烫伤外,表皮完全被破坏,但没有伤及毛囊、皮脂腺和汗腺;
- 深层部分厚度烫伤,即真皮和所有皮脂腺的大部分被破坏,只有毛囊或汗腺的深层部分存活;
- 全厚度烫伤,即皮肤全层已经破坏,上皮样成分全部坏死。

## 5.13

**排放值** **emission value**

将机器产生的排放物(例如噪声、振动、危险物质、辐射)进行量化后的数字值。

注1:排放值属于机器性能信息的一部分,是进行风险评价的基础数据。

注2:不能将术语“排放值”与“暴露值”混淆。暴露值是指在机器使用中,对人员在排放物中暴露程度的量化。暴露值能用排放值进行估算。

注3:建议利用标准方法(如与同类机器比较)测定排放值和其伴随的不确定性。

## 5.14

**净化指数** **decontamination index**

$I_A$

在周围多个规定位置获取的,环境空气质量改善后的实际污染物浓度与污染物控制系统不工作时的实际污染物浓度之比的平均值。

注1:考虑其他操作造成的空气污染(“本底浓度”),有必要进行修正。

注2:净化指数通过下面的公式计算获得:

$$I_A = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{C_{ai} - C_{mi}}{C_{ai} - C_{fi}} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$C_{ai}$  ——在机器运行且污染物控制系统未运行的条件下,环境中规定位置测得的实际污染物浓度;

$C_{mi}$  ——在机器和污染物控制系统均运行的条件下,环境中规定位置测得的实际污染物浓度;

$C_{fi}$  ——在机器和污染物控制系统均未运行的条件下(“本底浓度”),环境中规定位置测得的实际污染物浓度;

$n$  ——规定位置的数量。

注 3：当“本底浓度”可忽略时，则净化指数可简化为：

$$I_A = 1 - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{C_{mi}}{C_{ai}} \dots\dots\dots (2)$$

6 安全控制系统术语

6.1

**机器控制系统 machine control system**

响应来自机器元件、操作者、外部控制设备或它们的组合的输入信号，并产生输出信号使机器按照预定方式工作的系统。

注：机器控制系统能使用任何技术或各种技术的组合（例如：电气/电子、液压、气动、机械等）。

6.2

**安全控制系统 safety-related part of a control system;SRP/CS**

控制系统中执行安全功能(3.29)的部分，从安全输入开始到产生安全输出。

注：执行安全功能的控制系统，以安全输入被触发为起始点（例如：位置开关的致动凸轮和滚轮等），以动力控制组件的输出为终止点（例如：接触器的主触点等）。

6.3

**安全继电器 safety relay**

使用经过验证的元件、安全原则，通过冗余和诊断等措施实现急停、联锁等安全功能(3.29)的电气控制装置。

6.4

**类别 category**

子系统(6.26)按照通过部件结构布置、故障检测和/或部件可靠性实现的故障抵抗能力以及故障条件下后续行为进行的分类。

6.5

**诊断覆盖率 diagnostic coverage;DC**

诊断有效性的度量，是可诊断的危险失效(3.34)的失效率与所有的危险失效的失效率之间的比率。

6.6

**性能等级 performance level;PL**

用于规定安全控制系统(6.2)在预期条件下执行安全功能(3.29)的离散等级。

6.7

**所需性能等级 required performance level;PL<sub>r</sub>**

每种安全功能(3.29)为达到所需的风险减小所要求的性能等级(6.6)。

6.8

**安全完整性等级 safety integrity level;SH**

一种离散的等级（四种可能等级之一），用于规定分配给安全控制系统(6.2)的安全功能(3.29)的安全完整性要求。其中，安全完整性等级 4 是最高的，安全完整性等级 1 是最低的。

6.9

**进入频次 frequency of access**

单位时间内要求的或可预见的进入防护区域的次数。

6.10

**进入时间 access time**

进入危险区的时间 time for access to a danger zone

联锁装置发出停止指令后,根据人体或人体部位接近速度计算出的人员触及危险区所用的时间。

6.11

**平均危险失效间隔时间** **mean time to dangerous failure; MTTF<sub>D</sub>**

平均危险失效(3.37)间隔时间期望。

6.12

**平均失效间隔时间** **mean time between failures; MTBF**

连续两次失效(3.33)之间运行时间的期望值。

6.13

**平均危险失效周期数** **mean time to dangerous failure**

**$B_{10D}$**

直到10%的元素发生危险失效(3.34)的平均循环数。

6.14

**危险失效比** **ratio of dangerous failures; RDF**

组件总体失效(3.33)率中会造成危险失效(3.34)的占比。

6.15

**监控** **monitoring**

检测状态并和预期值对比的诊断措施。

注:实现诊断的方法包括:真实性检查、直接/间接/交叉监控、循环测试。

6.16

**交叉监控** **cross monitoring**

对冗余子系统(6.26)两个通道的冗余信号都进行真实性检查的诊断措施。

6.17

**可编程电子系统** **programmable electronic system; PES**

基于一个或多个可编程电子装置的控制防护或监视系统,包括系统中所有的部件诸如电源、传感器和其他输入装置,接触器及其他输出装置。

6.18

**系统性失效** **systematic failure**

原因确定的失效(3.33),只有对设计或制造过程、操作规程、文档或其他相关因素进行修改后,才有可能排除这种失效。

注1:没有修正的矫正性维护通常不能消除失效原因。

注2:系统失效可以通过模拟失效原因引起。

注3:以下情况中系统失效的原因包括人员错误:

- 安全要求规范;
- 硬件的设计、制造、安装和操作;
- 软件的设计和执行等。

6.19

**默停** **muting**

由安全控制系统(6.2)实现的安全功能(3.29)临时性自动暂停。

6.20

**有限可变语言** **limited variability language; LVL**

能够通过组合预定义和专用的库函数来实现安全要求规范(6.38)的语言类型。

注1:LVL提供了与实现应用所需功能之间的紧密功能对应关系。

注2:GB/T 15969.3中给出了LVL的典型示例,包括梯形图、功能块图和顺序功能图。指令表和结构化文本不看作LVL。

注 3: 采用 LVL 的典型系统示例:配置用于机器控制的可编程控制器(PLC)。

## 6.21

**全可变语言 full variability language;FVL**

能够实现全面广泛的功能和应用的语言类型。

注 1: 使用 FVL 的典型系统示例:通用计算机。

注 2: FVL 通常用于嵌入式软件,很少用于应用软件。

注 3: FVL 的示例包括:Ada、C、Pascal、指令表、汇编语言、C++、Java、SQL。

## 6.22

**安全相关应用软件 safety-related application software;SRASW**

面向应用的软件,通常包括逻辑序列、范围、表达式,用于满足安全控制系统(6.2)要求所必需的输入、输出、计算和结果。

## 6.23

**安全相关嵌入式软件 safety-related embedded software;SRESW**

作为系统组成部分由制造商提供的软件,最终用户不能对其进行修改访问。

注: 嵌入式软件也称作固件或系统软件。见全可变语言(FVL)。

## 6.24

**高需求或连续模式 high demand or continuous mode**

一种运行模式,在该模式下,要求安全控制系统(6.2)执行其安全功能(3.29)的频率大于 1 次/年,或者作为正常操作的一部分,安全功能使机器保持在安全状态。

## 6.25

**低需求模式 low demand mode**

一种运行模式,在该模式下,要求安全控制系统(6.2)执行其安全功能(3.29)的频率不大于 1 次/年。

## 6.26

**子系统 subsystem**

安全控制系统(6.2)经一级分解后得到的实体,其危险失效(3.34)会导致安全功能(3.29)危险失效。

注 1: 子系统的规范包括其在安全功能中的作用以及与 SRP/CS 其他子系统的接口。

注 2: 一个子系统通常是一个或若干个 SRP/CS 的组成部分,例如同—接触器组合能用于检测到危险区内有人时以及打开安全防护装置时给电动机断电。

## 6.27

**子系统组件 subsystem element**

子系统(6.26)的组成部件,由单个或一组元件组成。

## 6.28

**通道 channel**

独立执行一个安全功能(3.29)或部分安全功能的一个或一组组件。

注: 通道通常是功能通道或测试通道。

## 6.29

**操作模式 operating mode**

机器的运行模式(如自动、手动、维护等),用于选择事先确定的机器功能以及与此类功能相关的安全措施。

## 6.30

**经验证的安全原则 well-tried safety principle**

已在以往安全控制系统(6.2)的设计或集成中证明有效的原则,以避免或控制影响安全功能(3.29)

性能的关键故障(3.32)或失效(3.33)。

注 1: 对于新制定的安全原则,只有经过验证,证明其在安全相关应用中的适用性和可靠性后,才能视为经验证。

注 2: 经验证的安全原则不仅对随机硬件失效有效,还对产品生命周期过程中逐渐产生的系统性失效有效,如由于产品设计、集成、更改或劣化引起的故障。

#### 6.31

**经验证的元件 well-trying safety component**

安全相关应用中成功使用过的元件。

#### 6.32

**动态测试 dynamic test**

采用受控或系统性方式执行软件和/或操作硬件,以证明具备所要求的行为,同时没有不需要的行为。

注 1: 如果监控未检测到预期变化,则测试失败。

注 2: 测试脉冲是动态测试的常用技术,广泛用于检测短路、信号路径中断或故障。

#### 6.33

**真实性检查 plausibility check**

监控输入(输出)状态与系统或其他输入(输出)状态是否相符的诊断措施。

#### 6.34

**验证 verification**

通过提供客观证据对规定的要求已得到满足的认定。

注 1: 验证所需的客观证据可以是检验结果或以其他形式的确定结果,如变换方法进行计算或文件评审。

注 2: 为验证所进行的活动有时被称为鉴定过程。

注 3: “已验证”一词用于表明相应的状态。

#### 6.35

**确认 validation**

通过检查和提供客观证据来证明某一具体预期用途的特定要求已被满足。

注 1: 确认所需的客观证据通常是测试结果或以其他形式的确定结果,如变换方法进行计算或文件评审。

注 2: “已确认”一词用于表明相应的状态。

注 3: 确认使用的条件可以是真实的或模拟的。

#### 6.36

**每小时平均危险失效频率 average frequency of a dangerous failure per hour; PFH**

安全控制系统(6.2)在一个给定的时间周期内执行规定安全功能时的平均危险失效频率。

#### 6.37

**安全相关无线控制装置 safety-related wireless control device**

由发送和/或接收安全相关控制信号的操控单元和接收器组成,实现无线控制操作的装置。

注: 该装置传送的控制信号有时还包含非安全相关的信号。

#### 6.38

**安全要求规范 safety requirements specifications; SRS**

包含安全控制系统(6.2)从安全功能(3.29)特性(功能要求)和所需性能等级(6.7)角度必须满足的安全功能要求。

## 7 智能安全术语

### 7.1

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

为了制造、处理、移动或包装零部件或组件,由原材料处理系统连接,并由控制器(即IMS控制器)实现互连,采用协同方式工作的一组机器。

### 7.2

#### **风险预警 risk early-warning**

对人、机器、环境及其复合效应可能触发的危险状态进行预测并按级别发出警报,同时及时采取相应措施以达到安全状态的过程。

注:风险预警一般通过建立风险预警系统来实现。

### 7.3

#### **风险预警系统 risk early-warning system**

由软件与硬件组成,通过对人、机器、环境及其复合效应等要素的在线数据监测与评估,对风险的发展趋势作出预测,对可能发生的不安全状态按级别发出警报,并及时采取相应防范措施,最大限度地避免危险状态发生的系统。

### 7.4

#### **预警监测 early-warning monitoring**

通过监测手段采集人、机器、环境等要素相关信息和运行数据,并进行操作、分析,输出用于计算风险值。

### 7.5

#### **预警级别 level of early-warning**

根据风险值计算结果划分的风险等级。

### 7.6

#### **预警分级 early-warning systematics**

根据风险值确定预警级别(7.5)的过程。

### 7.7

#### **预警措施 early-warning measures**

根据预警级别(7.5)采取的减小风险的手段、方法。

### 7.8

#### **安全状态 safety status**

人、机器、环境及其复合效应可能造成的人员伤害、财产损失或作业环境破坏等风险(3.12)在可接受范围内的情形。

### 7.9

#### **监测要素 monitoring variable**

根据风险预警(7.2)需要约定监视并测量的目标对象的属性或性能特性。

注:目标对象的属性或性能特性通常为人的空间位置、机器的运行状态、噪声的强度、振动频率、粉尘浓度等。

### 7.10

#### **安全区 safety zone**

人员处于其中不会暴露于危险的空间。

7.11

**预警区 early-warning zone**

介于安全区域与危险区域之间的空间。

7.12

**异常行为 abnormal behavior**

违反规定或不符合工作流程的动作。

7.13

**动态安全距离 dynamic safety distance**

用于确定危险、危险点或者机器部件的实际位置及其在实现预期风险减小的总响应时间内因位置改变而可能达到的危险区边界的距离。

7.14

**制动能力 braking capability**

危险、危险点、机器部件或机器运动速度的减速能力。

7.15

**速度与安全监控 speed and safety monitoring;SSM**

保持人体或人体部位与危险区之间最小安全距离以实现风险减小的一种安全防护措施。

注：安全距离取决于几个因素，如人体部位的接近速度和接近方向，危险源的速度、方向和定位，电敏保护设备（ESPE）的探测能力，安全控制系统的响应时间等。

8 危险能量控制术语

8.1

**危险能量 hazardous energy**

任何可能造成人身伤害的能量。

注：包括电气、机械、液压、气动、化学、热能、势能等。

8.2

**能量隔离装置 energy isolating device**

物理防止能量传输或释放的机械装置，如：

- 手动操作断路器、断开开关、手动开关，通过这些装置可同时断开所有火线连接；
- 截止阀；
- 挡块；
- 其他用于阻挡或隔离能量的类似装置。

8.3

**能量耗散 energy dissipation**

对可能导致危险的任何储存能量的释放或消耗。

注：储存能量的示例如下：

- 断开动力后通过惯性能够继续运动的机械部件；
- 因重力或势能而运动的机械部件；
- 受力状态的弹簧；
- 电容器、电感器或电池；
- 有压力的液体。

8.4

**上锁装置 lockout device**

可保证能量隔离装置(8.2)处于防止机器获得能量的位置的一种主动的方式(如锁具)。

## 8.5

**上锁/挂牌 lockout/tagout; LOTO**

按照既定程序在能量隔离装置(8.2)上放置锁具/标牌,以表明在锁具/标牌按照既定程序移除之前,不能操作能量隔离装置。

注:术语“上锁/挂牌”通常是单独使用上锁装置或挂牌装置,也能两者一起使用。

## 8.6

**挂牌装置 tagout device**

可牢固固定在能量隔离装置(8.2)上的突出的警告装置(如标牌),以表明在移除挂牌装置以前不能操作被控制机器。

## 8.7

**隔离和能量释放 isolation and energy dissipation**

包括下列四个步骤的程序:

- a) 将机器(或机器的制定部件)与所有能源隔离(断开、分开);
- b) 锁定(或固定),必要时(如当操作者可能位于的每个位置都不能检查动力源是否处于中断状态),所有隔离单元处于“隔离”位置;
- c) 释放或限制(抑制)可引起危险的任何储存的能量;

注:能贮存c)中提到的能量的示例包括因惯性而继续运转的机械部件、逆驱动的排风扇、依靠重力运动的机械部件、电容和蓄电池、加压流体或弹簧等。

- d) 通过安全工作程序(如通过测量)验证按照上述a)、b)和c)采取措施后是否达到预期效果。

## 8.8

**意外启动 unexpected start-up****非正常启动 unintended start-up**

任何由于其不可预测性而对人产生风险的启动(3.30)。

注1:意外启动产生的原因示例如下:

- 由于控制系统内部失效或外部因素对控制系统的影响导致的启动指令;
- 由于对机器的启动控制装置或其他部件(如传感器或动力控制元件)不适宜的动作所产生的启动指令;
- 动力源中断后又恢复产生的启动;
- 机器的部件受到内部或外部的影响(重力、风力、内燃机的自动点火等)产生的启动。

注2:按照机器自动循环正常次序的启动不是非正常启动,但就操作者而言可视为意外启动。在这种情况下,事故防范采用的是安全防护措施(见GB/T 19670—2023的6.3)。

## 9 安全卫生术语

## 9.1

**关联设备 associated equipment**

非3.1定义的机械的、与机器相关联的全部设备,是使机械卫生地加工产品、发挥功能所不可缺少的部分(如连接件、管路、管道)。

## 9.2

**有害物质 hazardous substance**

有害健康的化学或生物物质或制剂。

示例:按剧毒、有毒、有害、腐蚀性、刺激性、过敏、致癌、诱导有机体突变、产生畸形、致病、导致窒息进行分类的物质或制剂。

9.3

**润滑剂 lubricant**

当进入固体表面之间形成薄膜时,可以减小摩擦、黏合、热以及磨损的物质。

9.4

**偶然与产品接触 incidental product contact**

与产品非预期的但又不可预防的接触。

9.5

**产品接触面 product contact surface**

暴露于产品的机械表面。从这个表面,产品或其他材料能以流入、滴入、渗入或吸入(自反式)的形式进入产品或产品容器中。

9.6

**非产品接触面 non-product contact surface**

除产品接触面外的,其他的暴露的机械表面,包括飞溅区(9.7)。

9.7

**飞溅区 splash area**

由各表面组成的区域。在此区域内,部分产品可以进行接触且不返回的产品。

9.8

**非吸收式材料 non-absorbent materials**

在预定的使用条件下,不存留所接触的物质,对产品在卫生方面无负面影响的材料。

9.9

**自排放 self-draining**

综合考虑设计、制造、安装和表面粗糙度,以防止液体的滞留,但正常的表面湿度除外。

9.10

**密封 seal**

填塞开口,以便有效地防止无用物的进入或通过。

9.11

**光滑 smooth**

满足卫生要求的,且无储污表面缺陷(如裂缝)的一种表面状态。

9.12

**裂纹 crevice**

影响可清洗性的浅的、尖锐的、开裂状不规则开口。

9.13

**卫生 hygiene**

为保证适宜于人和人工饲养动物对产品的适用性、在产品的预处理、准备和加工中采取的所有措施。

9.14

**消毒 disinfection**

清洗表面的过程。该过程具有减少无性繁殖的微生物活力的能力,而非其孢子的数量,使产品的生产达到一个安全的等级。

9.15

**灭菌 sterilization**

使所有的微生物和相关的细菌孢子失去活力的过程。

## 9.16

**可灭菌 sterilizability**

〈设备〉设计成能被消毒(9.14)的。

## 9.17

**巴氏杀菌 pasteurization**

除某些细菌孢子外,使所有相关的微生物失去活力的过程。

## 9.18

**抗腐蚀材料 corrosion resistant material**

暴露于预定使用环境下,包括与产品接触和在清洗、消毒、巴氏杀菌或来菌状况下,仍能在预定寿命期内保持其原有表面特性的材料。

## 9.19

**实效检验 practical test**

按具有一套程序和参数的文件进行的验证和评价。

## 9.20

**(相关)微生物 micro-organism(relevant)**

对产品有害且影响产品质量、污染产品的,并能在产品中繁殖存活的细菌、真菌、酵母菌、霉菌、孢子和病毒。

## 10 其他术语

## 10.1

**运行条件 operating conditions**

受检机器处于运行模式或运行过程中的条件,包括运行参数。

## 10.2

**工作循环 operating cycle**

从加入加工材料到移除加工材料或者转换到下一工作地点的运行阶段完整序列。

## 10.3

**负载运行 operating under load**

机械有加工材料且带有其所有元件和专用辅助设备时的运行。

## 10.4

**运行阶段 phase of operation**

机器执行特定功能的时间段。

## 10.5

**空载运行 no-load operation**

机械在无任何材料加工时的运行,同时机械的所有元件和专用辅助设备都在运行(泵、液压装置、抽吸系统等)且所有运动部件(轴、工作台、支撑架等)也在其可能的范围内运行。

## 10.6

**功能性辐射排放 functional radiation emission**

在加工区域内,机械功能需要的辐射排放。

注:用于厚度测量的辐射束是功能性辐射排放的示例。

## 10.7

**不良辐射排放 undesirable radiation emission**

除功能性辐射排放(10.6)以外,所有排放到加工区域以外的辐射排放。

注：使用紫外线辐射固化油墨的打印机辐射泄漏是不良排放的示例。

10.8

**屏蔽 shield**

常规定义 general definition

设计的用来降低、选择或吸收辐射的部件。

注 1：此部件可能用于辐射防护或选择特定的辐射。

注 2：衰减器、屏障或过滤器是常见的屏蔽。

10.9

**防护屏蔽 protection shield**

用于人和/或设备防护辐射的屏蔽(10.8)。

10.10

**局部屏蔽 shadow shield**

按照辐射源不完全封闭,但在某些方向上阻止辐射自由通过的方式安装的屏蔽(10.8)。

10.11

**局部排气通风(LEV)系统 local exhaust ventilation (LEV) system**

排气系统 exhaust system

由以下一个或多个部件或系统组成,把空气传播的污染物从空间去除的机械系统:

- 排风罩;
- 管道系统;
- 空气净化设备;
- 风机;
- 排气筒;
- 补充空气系统;
- 控制系统。

注：局部排气通风系统作为一个功能整体运行,所有组成部分的性能都会受其他部分的设计和性能影响。

## 参 考 文 献

- [1] 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
- [2] GB/T 12265—2021 机械安全 防止人体部位挤压的最小间距
- [3] GB/T 15706—2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小
- [4] GB/T 15969.3 可编程序控制器 第3部分:编程语言
- [5] GB/T 16655—2008 机械安全 集成制造系统 基本要求
- [6] GB/T 16754—2021 机械安全 急停功能 设计原则
- [7] GB/T 16755—2015 机械安全 安全标准的起草与表述规则
- [8] GB/T 16855.1—2025 机械安全 安全控制系统 第1部分:设计通则
- [9] GB/T 16856—2015 机械安全 风险评估 实施指南和方法举例
- [10] GB/T 17454(所有部分) 机械安全 压敏保护装置
- [11] GB/T 17888(所有部分) 机械安全 接近机械的固定设施
- [12] GB/T 18153—2024 机械安全 用于确定可接触热表面温度限值的安全数据
- [13] GB/T 18569(所有部分) 机械安全 减小由机械排放的有害物质对健康的风险
- [14] 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
- [15] GB/T 19670—2023 机械安全 防止意外启动
- [16] GB/T 19671—2022 机械安全 双手操纵装置 设计和选择原则
- [17] 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
- [18] GB/T 19891—2005 机械安全 机械设计的卫生要求
- [19] GB/T 20850—2025 机械安全 机械安全标准应用指南
- [20] GB/T 23819—2023 机械安全 火灾预防与防护
- [21] GB/T 23820—2009 机械安全 偶然与产品接触的润滑剂 卫生要求
- [22] GB/T 23821—2022 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离
- [23] GB/T 25749(所有部分) 机械安全 空气传播的有害物质排放的评估
- [24] GB/T 26118(所有部分) 机械安全 机械辐射产生的风险的评价与减小

## 索引

## 汉语拼音索引

(相关)微生物 ..... 9.20

## A

安全操作规程 ..... 3.26  
 安全防护 ..... 3.22  
 安全防护空间 ..... 3.24  
 安全防护装置 ..... 4.1  
 安全功能 ..... 3.29  
 安全继电器 ..... 6.3  
 安全间距 ..... 5.1  
 安全距离 ..... 5.1  
 安全控制系统 ..... 6.2  
 安全区 ..... 7.10  
 安全完整性等级 ..... 6.8  
 安全相关嵌入式软件 ..... 6.23  
 安全相关无线控制装置 ..... 6.37  
 安全相关应用软件 ..... 6.22  
 安全要求规范 ..... 6.38  
 安全状态 ..... 7.8

## B

巴氏杀菌 ..... 9.17  
 保持-运行控制装置 ..... 4.3.4  
 保护措施 ..... 3.23  
 保护装置 ..... 4.3  
 本质安全设计措施 ..... 3.21  
 表面温度 ..... 5.9  
 不良辐射排放 ..... 10.7

## C

操作模式 ..... 6.29  
 操作者 ..... 3.45  
 产品接触面 ..... 9.5  
 超行程 ..... 5.5  
 充分的风险减小 ..... 3.17  
 常规定义 ..... 10.8

## D

带防护锁定的联锁装置 ..... 4.3.1.1  
 低需求模式 ..... 6.25  
 电磁防护锁定装置 ..... 4.3.1.4  
 电敏保护设备 ..... 4.3.6.2  
 动态安全距离 ..... 7.13  
 动态测试 ..... 6.32

## F

防护屏蔽 ..... 10.9  
 防护锁定装置 ..... 4.3.1.2  
 防护装置 ..... 4.2  
 飞溅区 ..... 9.7  
 非产品接触面 ..... 9.6  
 非吸收式材料 ..... 9.8  
 非正常启动 ..... 8.8  
 风险 ..... 3.12  
 风险分析 ..... 3.14  
 风险估计 ..... 3.13  
 风险评估 ..... 3.16  
 风险评价 ..... 3.15  
 风险预警 ..... 7.2  
 风险预警系统 ..... 7.3  
 负载运行 ..... 10.3

## G

高需求或连续模式 ..... 6.24  
 隔离和能量释放 ..... 8.7  
 工作行程 ..... 5.6  
 工作循环 ..... 10.2  
 功能性辐射排放 ..... 10.6  
 共模失效 ..... 3.36  
 共因失效 ..... 3.35  
 固定式防护装置 ..... 4.2.1  
 故障 ..... 3.32  
 挂牌装置 ..... 8.6  
 关联设备 ..... 9.1

光滑 ..... 9.11

**H**

活动式防护装置 ..... 4.2.2

**J**

机电防护锁定装置 ..... 4.3.1.3

机器 ..... 3.1

机器控制系统 ..... 6.1

机器启动 ..... 3.30

机械 ..... 3.1

机械约束装置 ..... 4.3.7

机械致动机构 ..... 3.27

急停 ..... 3.40

急停功能 ..... 3.41

急停装置 ..... 4.3.2

集成制造系统 ..... 7.1

监测要素 ..... 7.9

监控 ..... 6.15

交叉监控 ..... 6.16

接触时间 ..... 5.10

接近速度 ..... 5.2

截留钥匙联锁系统 ..... 4.3.1.6

截留钥匙联锁装置 ..... 4.3.1.7

紧急操作 ..... 3.39

紧急状态 ..... 3.38

进入频次 ..... 6.9

进入时间 ..... 6.10

进入危险区的时间 ..... 6.10

经验证的安全原则 ..... 6.30

经验证的元件 ..... 6.31

净化指数 ..... 5.14

局部排气通风(LEV)系统 ..... 10.11

局部屏蔽 ..... 10.10

**K**

抗腐蚀材料 ..... 9.18

可编程电子系统 ..... 6.17

可调式防护装置 ..... 4.2.3

可合理预见的误用 ..... 3.20

可靠性 ..... 3.2

可灭菌 ..... 9.16

空载运行 ..... 10.5

**L**

类别 ..... 6.4

联锁 ..... 4.3.1

联锁防护装置 ..... 4.2.4

联锁装置 ..... 4.3.1

裂纹 ..... 9.12

**M**

每小时平均危险失效频率 ..... 6.36

密封 ..... 9.10

灭菌 ..... 9.15

敏感保护设备 ..... 4.3.6

默停 ..... 6.19

**N**

能量隔离装置 ..... 8.2

能量耗散 ..... 8.3

**O**

偶然与产品接触 ..... 9.4

**P**

排放值 ..... 5.13

排气系统 ..... 10.11

平均失效间隔时间 ..... 6.12

平均危险失效间隔时间 ..... 6.11

平均危险失效周期数 ..... 6.13

屏蔽(常规定义) ..... 10.8

**Q**

启动 ..... 3.30

全可变语言 ..... 6.21

全系统停机性能 ..... 5.3

确认 ..... 6.35

**R**

热惯性 ..... 5.11

任务 ..... 3.25

润滑剂 ..... 9.3

**S**

伤害 ..... 3.5

|               |       |
|---------------|-------|
| 上锁/挂牌 .....   | 8.5   |
| 上锁装置 .....    | 8.4   |
| 剩余风险 .....    | 3.18  |
| 失灵 .....      | 3.37  |
| 失效 .....      | 3.33  |
| 实效检验 .....    | 9.19  |
| 使能装置 .....    | 4.3.3 |
| 使用信息 .....    | 3.44  |
| 手动复位 .....    | 3.31  |
| 双手操纵装置 .....  | 4.3.5 |
| 速度与安全监控 ..... | 7.15  |
| 所需性能等级 .....  | 6.7   |

## T

|            |      |
|------------|------|
| 烫伤阈值 ..... | 5.12 |
| 停止时间 ..... | 5.8  |
| 通道 .....   | 6.28 |
| 同步操作 ..... | 3.43 |
| 同时操作 ..... | 3.42 |

## W

|              |      |
|--------------|------|
| 危险 .....     | 3.6  |
| 危险能量 .....   | 8.1  |
| 危险区 .....    | 3.11 |
| 危险失效 .....   | 3.34 |
| 危险失效比 .....  | 6.14 |
| 危险事件 .....   | 3.9  |
| 危险消除时间 ..... | 5.8  |
| 危险状态 .....   | 3.10 |
| 维修性 .....    | 3.3  |
| 卫生 .....     | 9.13 |

## X

|             |       |
|-------------|-------|
| 系统性失效 ..... | 6.18  |
| 限制装置 .....  | 4.3.8 |
| 相关危险 .....  | 3.7   |

|            |      |
|------------|------|
| 响应时间 ..... | 5.7  |
| 消毒 .....   | 9.14 |
| 性能等级 ..... | 6.6  |

## Y

|                |         |
|----------------|---------|
| 压敏保护装置 .....   | 4.3.6.1 |
| 验证 .....       | 6.34    |
| 异常行为 .....     | 7.12    |
| 易用性 .....      | 3.4     |
| 意外启动 .....     | 8.8     |
| 有害物质 .....     | 9.2     |
| 有限可变语言 .....   | 6.20    |
| 有限运动控制装置 ..... | 4.3.9   |
| 有源光电保护装置 ..... | 4.3.6.3 |
| 预定使用 .....     | 3.19    |
| 预警措施 .....     | 7.7     |
| 预警分级 .....     | 7.6     |
| 预警级别 .....     | 7.5     |
| 预警监测 .....     | 7.4     |
| 预警区 .....      | 7.11    |
| 运行阶段 .....     | 10.4    |
| 运行条件 .....     | 10.1    |

## Z

|                |         |
|----------------|---------|
| 真实性检查 .....    | 6.33    |
| 诊断覆盖率 .....    | 6.5     |
| 直接断开位置开关 ..... | 4.3.1.5 |
| 制动能力 .....     | 7.14    |
| 致动力 .....      | 3.28    |
| 致动行程 .....     | 5.4     |
| 重大危险 .....     | 3.8     |
| 子系统 .....      | 6.26    |
| 子系统组件 .....    | 6.27    |
| 自排放 .....      | 9.9     |
| 阻挡装置 .....     | 4.3.10  |

英文对应词索引

A

abnormal behavior ..... 7.12

access time ..... 6.10

active opto-electronic protective device ..... 4.3.6.3

actuating force ..... 3.28

actuating travel ..... 5.4

adequate risk reduction ..... 3.17

adjustable guard ..... 4.2.3

AOPD ..... 4.3.6.3

approach speed ..... 5.2

associated equipment ..... 9.1

average frequency of a dangerous failure per hour ..... 6.36

B

braking capability ..... 7.14

burn threshold ..... 5.12

C

category ..... 6.4

CCF ..... 3.35

channel ..... 6.28

common cause failure ..... 3.35

common mode failure ..... 3.36

contact period ..... 5.1

corrosion resistant material ..... 9.18

crevice ..... 9.12

cross monitoring ..... 6.16

D

danger zone ..... 3.11

DC ..... 6.5

decontamination index ..... 5.14

diagnostic coverage ..... 6.5

direct opening position switch ..... 4.3.1.5

disinfection ..... 9.14

dynamic safety distance ..... 7.13

dynamic test ..... 6.32

E

early-warning measures ..... 7.7

|                                              |         |
|----------------------------------------------|---------|
| early-warning monitoring .....               | 7.4     |
| early-warning systematics .....              | 7.6     |
| early-warning zone .....                     | 7.11    |
| electromagnetic guard-locking device .....   | 4.3.1.4 |
| electromechanical guard-locking device ..... | 4.3.1.3 |
| electro-sensitive protective equipment ..... | 4.3.6.2 |
| emergency operation .....                    | 3.39    |
| emergency situation .....                    | 3.38    |
| emergency stop .....                         | 3.40    |
| emergency stop device .....                  | 4.3.2   |
| emergency stop function .....                | 3.41    |
| emission value .....                         | 5.13    |
| enabling device .....                        | 4.3.3   |
| energy dissipation .....                     | 8.3     |
| energy isolating device .....                | 8.2     |
| exhaust system .....                         | 10.11   |

## F

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| failure .....                       | 3.33  |
| failure to danger .....             | 3.34  |
| fault .....                         | 3.32  |
| fixed guard .....                   | 4.2.1 |
| frequency of access .....           | 6.9   |
| full variability language .....     | 6.21  |
| functional radiation emission ..... | 10.6  |
| FVL .....                           | 6.21  |

## G

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| guard .....                | 4.2     |
| guard-locking device ..... | 4.3.1.2 |

## H

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| harm .....                           | 3.5   |
| hazard .....                         | 3.6   |
| hazard zone .....                    | 3.11  |
| hazardous energy .....               | 8.1   |
| hazardous event .....                | 3.9   |
| hazardous situation .....            | 3.10  |
| hazardous substance .....            | 9.2   |
| high demand or continuous mode ..... | 6.24  |
| hold-to-run control device .....     | 4.3.4 |
| hygiene .....                        | 9.13  |

## I

|                                               |         |
|-----------------------------------------------|---------|
| impeding device .....                         | 4.3.10  |
| incidental product contact .....              | 9.4     |
| information for use .....                     | 3.44    |
| inherently safe design measure .....          | 3.21    |
| integrated manufacturing system .....         | 7.1     |
| intended use .....                            | 3.19    |
| interlock .....                               | 4.3.1   |
| interlocking device .....                     | 4.3.1   |
| interlocking devices with guard-locking ..... | 4.3.1.1 |
| interlocking guard .....                      | 4.2.4   |
| isolation and energy dissipation .....        | 8.7     |

## L

|                                              |       |
|----------------------------------------------|-------|
| level of early-warning .....                 | 7.5   |
| limited device .....                         | 4.3.8 |
| limited movement control device .....        | 4.3.9 |
| limited variability language .....           | 6.20  |
| local exhaust ventilation (LEV) system ..... | 10.11 |
| lockout device .....                         | 8.4   |
| lockout/tagout .....                         | 8.5   |
| LOTO .....                                   | 8.5   |
| low demand mode .....                        | 6.25  |
| lubricant .....                              | 9.3   |
| LVL .....                                    | 6.20  |

## M

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| machine .....                        | 3.1   |
| machine actuator .....               | 3.27  |
| machine control system .....         | 6.1   |
| machine start-up .....               | 3.30  |
| machinery .....                      | 3.1   |
| maintainability .....                | 3.3   |
| malfunction .....                    | 3.37  |
| manual reset .....                   | 3.31  |
| mean time between failures .....     | 6.12  |
| mean time to dangerous failure ..... | 6.11  |
| mean time to dangerous failure ..... | 6.13  |
| mechanical restraint device .....    | 4.3.7 |
| micro-organism(relevant) .....       | 9.20  |
| monitoring .....                     | 6.15  |
| monitoring variable .....            | 7.9   |

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| movable guard .....     | 4.2.2 |
| MTBF .....              | 6.12  |
| MTTF <sub>D</sub> ..... | 6.11  |
| muting .....            | 6.19  |

## N

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| no-load operation .....           | 10.5 |
| non-absorbent materials .....     | 9.8  |
| non-product contact surface ..... | 9.6  |

## O

|                                           |      |
|-------------------------------------------|------|
| operating conditions .....                | 10.1 |
| operating cycle .....                     | 10.2 |
| operating mode .....                      | 6.29 |
| operating under load .....                | 10.3 |
| operator .....                            | 3.45 |
| overall system stopping performance ..... | 5.3  |
| overtravel .....                          | 5.5  |

## P

|                                            |         |
|--------------------------------------------|---------|
| pasteurization .....                       | 9.17    |
| PES .....                                  | 6.17    |
| performance level .....                    | 6.6     |
| PFH .....                                  | 6.36    |
| phase of operation .....                   | 10.4    |
| PL .....                                   | 6.6     |
| plausibility check .....                   | 6.33    |
| PL <sub>r</sub> .....                      | 6.7     |
| practical test .....                       | 9.19    |
| pressure-sensitive protective device ..... | 4.3.6.1 |
| product contact surface .....              | 9.5     |
| programmable electronic system .....       | 6.17    |
| protection shield .....                    | 10.9    |
| protective device .....                    | 4.3     |
| protective measure .....                   | 3.23    |

## R

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| ratio of dangerous failures .....   | 6.14 |
| RDF .....                           | 6.14 |
| reasonably foreseeable misuse ..... | 3.20 |
| relevant hazard .....               | 3.7  |
| reliability .....                   | 3.2  |
| required performance level .....    | 6.7  |

|                                 |      |
|---------------------------------|------|
| residual risk .....             | 3.18 |
| response time .....             | 5.7  |
| risk .....                      | 3.12 |
| risk analysis .....             | 3.14 |
| risk assessment .....           | 3.16 |
| risk early-warning .....        | 7.2  |
| risk early-warning system ..... | 7.3  |
| risk estimation .....           | 3.13 |
| risk evaluation .....           | 3.15 |

## S

|                                               |       |
|-----------------------------------------------|-------|
| safe separation distance .....                | 5.1   |
| safe working procedure .....                  | 3.26  |
| safeguard .....                               | 4.1   |
| safeguarded space .....                       | 3.24  |
| safeguarding .....                            | 3.22  |
| safety distance .....                         | 5.1   |
| safety function .....                         | 3.29  |
| safety integrity level .....                  | 6.8   |
| safety relay .....                            | 6.3   |
| safety requirements specifications .....      | 6.38  |
| safety status .....                           | 7.8   |
| safety zone .....                             | 7.1   |
| safety-related application software .....     | 6.22  |
| safety-related embedded software .....        | 6.23  |
| safety-related part of a control system ..... | 6.2   |
| safety-related wireless control device .....  | 6.37  |
| seal .....                                    | 9.10  |
| self-draining .....                           | 9.9   |
| sensitive protective equipment .....          | 4.3.6 |
| shadow shield .....                           | 10.10 |
| shield .....                                  | 10.8  |
| significant hazard .....                      | 3.8   |
| SIL .....                                     | 6.8   |
| simultaneous actuation .....                  | 3.42  |
| smooth .....                                  | 9.11  |
| speed and safety monitoring .....             | 7.15  |
| SPE .....                                     | 4.3.6 |
| splash area .....                             | 9.7   |
| SRASW .....                                   | 6.22  |
| SRESW .....                                   | 6.23  |
| SRP/CS .....                                  | 6.2   |
| SRS .....                                     | 6.38  |

|                              |      |
|------------------------------|------|
| <b>SSM</b>                   | 7.15 |
| <b>start-up</b>              | 3.30 |
| <b>sterilizability</b>       | 9.16 |
| <b>sterilization</b>         | 9.15 |
| <b>stopping time</b>         | 5.8  |
| <b>subsystem</b>             | 6.26 |
| <b>subsystem element</b>     | 6.27 |
| <b>surface temperature</b>   | 5.9  |
| <b>synchronous actuation</b> | 3.43 |
| <b>systematic failure</b>    | 6.18 |

## T

|                                         |         |
|-----------------------------------------|---------|
| <b>tagout device</b>                    | 8.6     |
| <b>task</b>                             | 3.25    |
| <b>thermal inertia</b>                  | 5.11    |
| <b>time for access to a danger zone</b> | 6.10    |
| <b>time for hazard elimination</b>      | 5.8     |
| <b>trapped key interlocking device</b>  | 4.3.1.7 |
| <b>trapped key interlocking system</b>  | 4.3.1.6 |
| <b>two-hand control device</b>          | 4.3.5   |

## U

|                                       |      |
|---------------------------------------|------|
| <b>undesirable radiation emission</b> | 10.7 |
| <b>unexpected start-up</b>            | 8.8  |
| <b>unintended start-up</b>            | 8.8  |
| <b>usability</b>                      | 3.4  |

## V

|                     |      |
|---------------------|------|
| <b>validation</b>   | 6.35 |
| <b>verification</b> | 6.34 |

## W

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| <b>well-tried safety component</b> | 6.31 |
| <b>well-tried safety principle</b> | 6.30 |
| <b>working travel</b>              | 5.6  |



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
机械安全 术语  
GB/T 30174—2025

\*

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)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 2.5 字数 60 千字  
2025 年 8 月第 1 版 2025 年 8 月第 1 次印刷

\*

书号: 155066 · 1-79146 定价 65.00 元

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



GB/T 30174—2025