



中华人民共和国国家标准

GB/T 45894—2025

肉类食品加工机械安全要求

Safety requirements for meat processing machinery

2025-06-30 发布

2026-01-01 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 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 重大危险清单 4

5 安全要求和/或风险减小措施..... 4

 5.1 机械安全 4

 5.2 电气安全 7

 5.3 热危险防护 9

 5.4 降噪 9

 5.5 减振 9

 5.6 防辐射 9

 5.7 加工过程、食品接触材料与清洗介质 9

 5.8 人类工效学 10

 5.9 控制装置 11

 5.10 失效的防护 11

 5.11 防护和保护装置缺失或误调的要求 12

 5.12 有害物质排放 12

 5.13 单机设备 12

 5.14 生产线 14

6 安全要求和/或风险减小措施的验证 14

 6.1 通则 14

 6.2 验证方法 1——功能试验 15

 6.3 验证方法 2——检测 15

 6.4 验证方法 3——设计验证 16

 6.5 验证方法 4——观察 16

7 使用信息..... 16

 7.1 通则 16

 7.2 安全标志 16

 7.3 使用说明书 16

 7.4 铭牌 17

附录 A（资料性） 重大危险清单 18

附录 B（规范性） 防护装置中型开口的替代防护方法 20

附录 C（资料性） 肉类机械相关产品标准 21

参考文献 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国食品加工机械标准化技术委员会(SAC/TC 551)归口。

本文件起草单位：艾博肉类科技(浙江)有限公司、轻工业杭州机电设计研究院有限公司、东北农业大学、成都大学、安井食品集团股份有限公司、河南科技学院、广东省特种设备检测研究院佛山检测院、四川味滋美食品科技有限公司、上海达瑞宝食品机械有限公司、好为尔机械(山东)有限公司、重庆旺峰肉业股份有限公司、浙江思普锯业有限公司、广州新城机电制造有限公司、福州金翔食品机械设备技术有限公司。

本文件主要起草人：韩青荣、吴成坤、刘骞、张佳敏、黄建联、蔡磊、莫家明、杜弘坤、李敏军、李刚、朱康艳、卢俊辰、温新生、祝华园、邹泽昌、曹传爱、周团元、尼海峰、张峰、魏暄、王晓东、孙方达、王显强、陈新星。

引 言

根据 GB/T 15706 的分类,本文件属于 C 类标准。

本文件尤其和下列与肉类食品加工机械安全有关的利益相关方有关:

——肉类食品加工机械制造商;

——肉类食品加工厂;

——健康与安全机构。

其他受到肉类食品加工机械安全水平影响的利益相关方有:

——肉类食品加工机械的所有者;

——肉类食品加工机械的操作人员;

——肉类食品加工机械的服务提供人员。

本文件的范围中给出了所涉及的肉类食品加工机械,本文件所涵盖的肉类食品加工机械使用中的危险、危险状态或危险事件已在第 4 章中给出。

当本文件的要求与 A 类标准或 B 类标准中的要求不同时,对于按照本文件执行的肉类食品加工机械,本文件中的要求优先于其他标准中的要求。



肉类食品加工机械安全要求

1 范围

本文件规定了肉类食品加工机械(以下简称“肉类机械”)的安全要求和/或风险减小措施、安全要求和/或风险减小措施的验证及使用信息,给出了重大危险清单,界定了相关的术语和定义。

本文件适用于肉类机械的设计、制造、检验和使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 2893 安全色

GB 2894 安全标志及其使用导则

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 3836.1 爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求

GB/T 4208 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 7231 工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识

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 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 机械安全 防止人体部位挤压的最小间距

GB/T 13306 标牌

GB/T 15706—2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小

GB/T 16754 机械安全 急停功能 设计原则

GB 16798 食品机械安全要求

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—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 17888.3 机械安全 接近机械的固定设施 第3部分:楼梯、阶梯和护栏

GB/T 17888.4 机械安全 接近机械的固定设施 第4部分:固定式直梯

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

GB/T 18209.3 机械电气安全 指示、标志和操作 第3部分:操纵器的位置和操作的要求

GB/T 18490(所有部分) 机械安全 激光加工机

GB/T 18569.1 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 机械安全 与防护装置相关的联锁装置 设计和选择原则

GB 18871 电离辐射防护与辐射源安全基本标准

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 19670 机械安全 防止意外启动

GB/T 19876 机械安全 与人体部位接近速度相关的安全防护装置的定位

GB/T 23821—2022 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 26118.3 机械安全 机械辐射产生的风险的评价与减小 第3部分:通过衰减或屏蔽减小辐射

GB/T 44624 热环境的人类工效学 接触冷热表面时人体反应评价方法

GB/T 44983 肉类食品加工机械 术语

3 术语和定义

GB 16798 和 GB/T 44983 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

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)。

[来源:GB/T 30174—2013,2.6]

3.2

危险区 danger zone/hazard zone

使人员暴露于危险的机械内部和(或)其周围的任何空间。

[来源:GB/T 30174—2013,2.27]

3.3

风险 risk

伤害发生的概率与伤害严重程度的组合。

[来源:GB/T 30174—2013,2.11]

3.4

防护装置 guard

设计为机器的组成部分,用于提供保护的物理屏障。

注1:防护装置能:

——单独使用。对于活动式防护装置,只有“闭合”时才有效;对于固定式防护装置,只有处于“牢固的固定就位”才有效。

——与带或不带防护锁定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:根据防护装置的结构,称作外壳、护罩、盖、屏、门和封闭式防护装置。

注3:防护装置类型的术语在 GB/T 15706—2012 中 3.27.1~3.27.6 中定义。防护装置的类型及其要求见 GB/T 15706—2012 中 6.3.3.2 和 GB/T 8196。

[来源:GB/T 15706—2012,3.27,有修改]

3.5

联锁防护装置 interlocking guard

与联锁装置联用的防护装置,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。

[来源:GB/T 30174—2013,3.1.4]

3.6

保护装置 protective device

防护装置以外的安全装置。

[来源:GB/T 30174—2013,3.2]

3.7

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。

[来源:GB/T 30174—2013,3.2.1]

3.8

失效 failure

产品完成要求功能能力的中断。

注1:失效后,产品处于故障状态。

注2:“失效”与“故障”的区别在于,失效是一次事件,故障是一种状态。

注3:这里定义的“失效”,不适用于仅由软件构成的产品。

[来源:GB/T 30174—2013,2.37]

3.9

在线清洗 clean-in-place; CIP

原位清洗

清洗设备内部但不移动或拆卸设备的方法。



注:设备清洗不一定需要消毒,通常使用清洁的水配合酸、碱,按照一定程序对设备进行冲洗,完成设备的清洗过程。

3.10

在线消毒 sterilization-in-place; SIP

原位消毒

对设备内部进行消毒但不移动或拆卸设备的方法。

注:通常将具有一定压力的饱和水蒸气或一定温度的过热水直接通入设备内部需要消毒的空间。

3.11

急停 emergency stop

产生停止危险运动的动作或指令。

[来源:GB/T 30174—2013,2.43]

3.12

急停装置 emergency stop device

用于启动急停功能的手动控制装置。

[来源:GB/T 30174—2013,3.2.10]

3.13

生产线 **production line**

单一功能的机器的结合,由输送设备和/或传输系统连接起来形成一个加工单元。

3.14

安全距离 **safety distance**

防护结构距危险区的最小距离。

[来源:GB/T 30174—2013,4.1,有修改]

3.15

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。

注:这些载体能单独或组合使用,向使用者传递信息。

[来源:GB/T 30174—2013,2.47]

3.16

接近设施 **means of access**

使人员安全地接近固定式机器而设置的装置和设施。

4 重大危险清单

本文件涉及的重大危险清单见附录 A。

5 安全要求和/或风险减小措施

5.1 机械安全

5.1.1 运动部件的防护与保护

5.1.1.1 通则

运动部件的防护应满足以下要求:

- a) 通过设计消除危险;
- b) 当无法通过设计消除危险时,设置防护装置;
- c) 当无法使用防护装置消除危险时,设置保护装置。

5.1.1.2 设计

5.1.1.2.1 运动部件的防护应通过设计消除挤压、剪切、卷入、缠绕、溅射等危险,并满足以下要求:

- a) 运动部件施加在物体上的力不应大于 75 N,压强应小于 250 kPa,所含动能应小于 4 J;
- b) 如果运动部件施加在物体上的力大于 75 N 且不大于 150 N,压强不小于 250 kPa 且不大于 500 kPa,所含动能不小于 4 J 且小于 10 J 时,危险运动在遇到阻力时应在 1 s 内自动停止。

5.1.1.2.2 运动部件与固定部件或运动部件之间防止人体部位挤压的安全距离应符合 GB/T 12265 的规定。

5.1.1.3 防护装置

5.1.1.3.1 当无法通过设计消除危险时,应设置固定或联锁防护装置,防护装置应符合 GB/T 8196 的规定。

5.1.1.3.2 防护装置的尺寸和位置应符合 GB/T 23821—2022 的规定。

5.1.1.3.3 通过防护装置的开口触及危险区的最小安全距离应满足 GB/T 23821—2022 中表 3、表 5、表 6 和表 7 的要求。当开口的宽度大于 400 mm 或高度大于 120 mm 时,防护装置开口的防护应符合附录 B 的规定。

5.1.1.4 保护装置

5.1.1.4.1 当危险无法通过防护装置消除时,应设置保护装置,如联锁装置等。

5.1.1.4.2 活动式防护装置应设置联锁装置。联锁装置的设计和选择应符合 GB/T 18831 的规定,其定位应符合 GB/T 19876 的规定。

5.1.2 可清洗结构

5.1.2.1 易拆件

用于防止进入危险区的机器部件或防护装置上的易拆件应设置联锁装置,联锁装置应满足 5.1.1.4 的要求。

5.1.2.2 机器下方防护

机器下方防护应满足表 1 的要求,其示意见图 1。

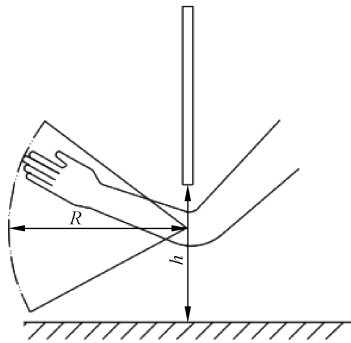


图 1 机器下方防护示意图

表 1 机器下方防护

机架或防护装置底部与地面之间的距离(h)	机架或防护装置边缘到最近危险区的距离(R)
$50\text{ mm}<h\leq 120\text{ mm}$	$R\geq 850\text{ mm}$
$120\text{ mm}<h\leq 200\text{ mm}$	$R\geq 1\,000\text{ mm}$
$h>200\text{ mm}$	— ^a
^a 配备防护装置,防止进入机器下方。	

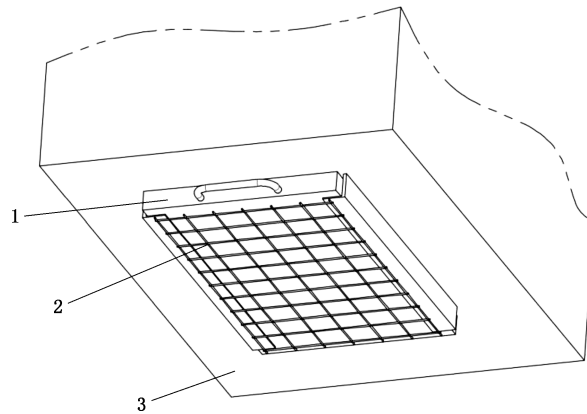
5.1.2.3 溢料托盘

5.1.2.3.1 只能在停机后拆除的溢料托盘应满足以下要求之一：

- a) 只能采用工具拆卸；
- b) 设有满足 5.1.1.4 要求的联锁装置。

5.1.2.3.2 可在运行中拆除的溢料托盘应满足以下要求之一。

- a) 在托盘上方或下方装配固定式金属丝网防护装置,通过规则开口触及的安全距离应符合 GB/T 23821—2022 中表 4 的规定。在下方装配的固定式金属丝网防护装置见图 2。
- b) 设置机械联锁装置,确保在防护装置插入之前无法取出溢料托盘,并且在溢料托盘复位后才能移除防护装置。



标引序号说明:

- 1——溢料托盘;
- 2——固定式金属丝网防护装置;
- 3——肉类机械底板。

图 2 位于溢料托盘下方的固定式金属丝网防护装置

5.1.3 高压流体

- 5.1.3.1 气动系统安全性能应符合 GB/T 7932 的规定。
- 5.1.3.2 液压系统安全性能应符合 GB/T 3766 的规定。
- 5.1.3.3 液压、气动系统的安全控制电路应满足 5.2.4 和 5.2.7 的要求。
- 5.1.3.4 防止意外启动的措施及动力源隔离装置应符合 GB/T 19670 的规定。
- 5.1.3.5 液压油、气动润滑油不应与食品接触。
- 5.1.3.6 当使用高压水流切割时,应配置满足 5.1.1.3 要求的联锁防护装置,防护装置打开时应立即断开水流。

5.1.4 储能装置

压缩空气或蒸汽等储存能量可能意外释放的储能装置,设计时应配备安全联锁防护装置,并设置安全泄放装置。

5.1.5 防止滑倒、绊倒和坠落

5.1.5.1 防滑要求

- 5.1.5.1.1 存在物料溢出危险的肉类机械应设有溢料托盘等收集装置。
- 5.1.5.1.2 操作或清洗过程中可能被水和其他液体覆盖的工作平台和台阶应采用防滑表面。防滑表面应符合 GB/T 17888.2—2020 中 4.1.2 的规定,宜优先使用锯齿形开放式格栅地板,或具有持久防滑特性的地板。

5.1.5.2 防绊倒要求

管道、线缆等组件不应布置在低平面。

5.1.5.3 防坠落要求

5.1.5.3.1 无法从地面、地板或平台直接接近机器进行操作、调整、清洗、消毒或检查时,肉类机械应配置安全进入这些区域的接近设施,接近设施的选择或设计应符合 GB/T 17888.1 的规定。

5.1.5.3.2 当肉类机械未配置维护所需的接近设施时,使用说明书中应给出用于执行这些操作的临时措施。

5.1.5.3.3 接近设施的制造应满足以下要求:

- a) 永久性工作平台应满足 GB/T 17888.2—2020 的要求;
- b) 永久性楼梯应满足 GB/T 17888.3 的要求;
- c) 阶梯应满足 GB/T 17888.3 的要求,固定式直梯应满足 GB/T 17888.4 的要求;
- d) 带楼梯的可移动平台可替代永久性接近设施,并应满足 GB/T 17888.2—2020 和 GB/T 17888.3 的要求。

5.1.5.3.4 接近设施与危险区的距离应满足以下要求:

- a) 永久性接近设施到最近危险区的安全距离应满足 GB/T 23821—2022 中表 2 的要求;
- b) 可移动接近设施应配备防护装置,保证人员无法从可移动接近设施触及危险区。

5.1.6 机械稳定性

5.1.6.1 运行期间的稳定性

5.1.6.1.1 肉类机械的设计和制造应在正常使用和可预见的异常情况下保持稳定。

5.1.6.1.2 使用说明书中应给出肉类机械的固定形式和措施等信息。

5.1.6.1.3 装有轮子的肉类机械应确保至少两个轮子上配有锁定装置。

5.1.6.2 移动时的稳定性

5.1.6.2.1 使用说明书中应给出安全移动肉类机械的信息。

5.1.6.2.2 装有轮子的肉类机械应确保在 10°斜坡上朝任何方向均能保持稳定。

5.1.6.2.3 对于重心偏移的肉类机械或大型部件,应标出重心位置和吊装位置。因重心移动可能发生危险或有特殊吊装要求的设备,应采取防止倾覆措施和设置专门吊装装置。

5.2 电气安全



5.2.1 通则

肉类机械的电气系统应符合 GB/T 5226.1—2019 的规定,并便于维修和操作。

5.2.2 电源切断开关

5.2.2.1 电源切断开关应易于识别和触及,并符合 GB/T 5226.1—2019 中 5.3 的规定。

5.2.2.2 电源切断开关的操动器应符合 GB/T 18209.3 的规定。

5.2.3 例外电路

例外电路应符合 GB/T 5226.1—2019 中 5.3.5 的规定。

5.2.4 防止意外启动

5.2.4.1 防止意外启动的装置应符合 GB/T 5226.1—2019 中 5.4 的规定。

5.2.4.2 防止意外启动的措施应符合 GB/T 19670 的规定。

5.2.4.3 控制系统在下列情况应无法意外启动：

- a) 由于传感器产生的信号(自动模式下除外)；
- b) 通过关闭联锁防护装置(防护装置控制系统除外)；
- c) 断电后恢复供电。

5.2.5 防电击保护

5.2.5.1 直接接触造成电击的基本防护应符合 GB/T 5226.1—2019 中 6.2 的规定。

5.2.5.2 间接接触造成电击的故障防护应符合 GB/T 5226.1—2019 中 6.3 的规定。

5.2.6 防护等级

5.2.6.1 控制设备应防止固体异物(如粉尘、金属碎屑等)和液体的侵入。

5.2.6.2 电气柜的外壳防护等级应符合 GB/T 5226.1—2019 中 11.3 的规定,不同粉尘环境的防护等级按照表 2 进行选择,不同清洗方法的防护等级按表 3 进行选择。

表 2 粉尘环境的防护等级

粉尘环境	防护等级
非导电粉尘	IP 5X
导电粉尘	IP 6X

表 3 不同清洗方法的防护等级

清洗方法	防护等级
无水清洗	IP X3
湿布清洗	IP X4
低压水清洗(≤12.5 L/min)	IP X5
中压水清洗(≤100 L/min)	IP X6
高压水清洗	IP X9

5.2.6.3 电气柜应配置固定式或活动式防护罩,在清洗过程中,防止水进入电气柜外壳。当使用水以外的流体或含有洗涤剂的水进行清洗时,应选用高于 GB/T 4208 相应的使用水清洗的防护等级,并在使用说明书中给出限制清洗的说明。

5.2.7 急停

5.2.7.1 急停装置应符合 GB/T 16754 的规定。

5.2.7.2 紧急停止功能应满足 GB/T 5226.1—2019 中 9.2.3.4.2 的要求。

5.2.8 开放式电缆桥架

使用开放式电缆桥架支撑电缆时应为电缆提供机械保护措施,如盖板、保护套管等。

5.2.9 静电防护

肉类机械应配有必要的接地连接或静电消除设备。

5.2.10 保护联结电路连续性

所有外露可导电部分应按 GB/T 5226.1—2019 中 8.2.1 的要求连接到保护联结电路上。接地端子或接地触点与接地金属部件之间的电阻值不应大于 0.1 Ω 。

5.2.11 绝缘电阻

导线和保护联结电路间施加 500 V d.c.时测得的绝缘电阻不应小于 1 M Ω 。

5.2.12 耐压

导线和保护联结电路之间应经受 1 000 V 至少 1 s 时间的耐压试验,无击穿放电现象。

5.3 热危险防护

5.3.1 肉类机械的热危险防护应满足 GB/T 44624 的要求。

注:热危险包括冷、热危险,如冻伤、烧伤、烫伤等。

5.3.2 高、低温表面应设置绝热、保温、防烫/防冻装置和警告标志。

5.3.3 加热装置应有可靠的温度监测装置。

5.3.4 蒸汽系统应有安全阀,安全阀的泄压口应引到室外。易于被人体接触到的蒸汽管路应做保温处理,并有明显警告标志。

5.3.5 使用说明书中应给出防止热危险对操作员造成健康损害的措施,例如提供通风或个人防护设备。

5.4 降噪

5.4.1 肉类机械宜采用符合 GB/T 25078.1 规定的降噪措施或采取以下措施:

- a) 驱动机构安装消音材料;
- b) 设计避免相互碰撞的机械结构;
- c) 排气装置安装消音器。

5.4.2 在空运转下,肉类机械的噪声(声压级)不应大于 85 dB(A),否则应采取防护措施。

5.5 减振

对于振动较大的肉类机械应采取适当减振措施,如减振垫、减振器、减振阻尼装置等。

5.6 防辐射

包含辐射源或产生辐射的肉类机械应采取以下消除辐射或将其降低到符合 GB 18871 规定的措施:

- a) 低频、射频和微波:采用法拉第笼进行吸收;
- b) 红外光、可见光和紫外光:采用遮光板进行吸收;
- c) X射线和伽马射线:采用 GB/T 26118.3 中描述的方法进行吸收;
- d) α 和 β 粒子、电子或离子束、中子:采用 GB/T 26118.3 中描述的方法进行吸收;
- e) 激光:采用 GB/T 18490(所有部分)中描述的方法进行吸收。

5.7 加工过程、食品接触材料与清洗介质

5.7.1 加工过程

5.7.1.1 当肉类机械加工过程中可能对人体产生伤害时,应设计和配备以下保护措施:

- a) 有害物质的吸入:减少有害物质排放(如食品生产中产生的气溶胶、制冷管道泄漏的氨气等)的保护措施应符合 GB/T 18569.1 的规定;
- b) 窒息:肉类机械上存在窒息风险的空间应配置空气质量监测装置和易于识别、操作的隔离阀,并进行充分通风;
- c) 冲击:应设置防止操作人员被进入、排出或从肉类机械中弹出的食品击中的防护装置;
- d) 烧伤和烫伤:应符合 5.3 的规定;
- e) 微生物污染:应符合 GB/T 18569.1 的规定;
- f) 润滑油泄露:应符合 GB 16798 的规定。

5.7.1.2 制造商未明确肉类机械中将要加工的食品种类时,应在使用说明书中给出针对该机器预期用途的假设,例如“本机器是基于仅用于食品加工过程不存在危险状况这一假设而设计的”。

5.7.2 食品接触材料

食品接触材料应满足 GB 16798 的要求。

5.7.3 清洗介质

5.7.3.1 肉类机械的清洗介质应选择对操作人员危险最小和污染食品风险最小的方法。

5.7.3.2 当使用的清洗介质具有危险性时,应通过以下措施将风险降至最低:

- a) 配置在线清洗(CIP)系统;
- b) 在使用说明书中给出有关化学品处理、清洗肉类机械的正确方法和个人防护设备的详细说明。

5.7.3.3 当在线清洗(CIP)或在线消毒(SIP)使用危险清洗介质时,肉类机械应配备:

- a) 符合 GB/T 18831 规定的防护锁定装置,防止在清洗或灭菌周期中意外打开防护装置并接触清洗介质;
- b) 设置视觉警示装置。

5.7.3.4 当使用蒸汽或加压水进行清洗时,应对肉类机械上的电气设备进行适当防护,见 5.2.6。

5.8 人类工效学

5.8.1 肉类机械可全身进入的开口尺寸应符合 GB/T 18717.1 的规定,可人体局部进入的开口尺寸应符合 GB/T 18717.2 的规定。

5.8.2 肉类机械及成套设备中使用的管道的基本识别色、识别符号和安全标识应符合 GB 7231 中的规定。

5.8.3 按钮、急停装置指示灯、闪烁灯、显示器等的颜色配置应符合 GB/T 5226.1—2019 第 10 章的规定。

5.8.4 肉类机械的防护装置、危险部位外表面,应设置醒目的并区别于肉类机械本色的标记,安全色应符合 GB 2893 的规定。

5.8.5 肉类机械及车间的各种声光报警装置、信号编码格式应符合 GB/T 18209.1 的规定。

5.8.6 无法将物料从地面便捷装入进料斗(如进料斗高度大于或等于 1 400 mm 等情况)的肉类机械应设置易于进料的机械装置或工作平台、楼梯等固定设施,固定设施应符合 GB/T 17888.1、GB/T 17888.2—2020、GB/T 17888.3 的规定。

5.8.7 必需清洗的肉类机械部件应设计为满足 GB 16798 要求的易触及、易拆卸结构,并应采取以下措施之一:

- a) 联锁防护装置;
- b) 清洗平台;
- c) 安全清洗工位。

5.8.8 肉类机械应减小维护时人体承受负荷的风险,应提供以下措施之一:

- a) 在重型驱动器或变速箱上提供吊梁;
- b) 提供机械搬运设备。

5.8.9 使用说明书中应给出安全移动肉类机械的方法。配有轮子的肉类机械应无需过度用力即可移动肉类机械。

5.8.10 质量大于 15 kg、抓取不方便的机械设备零件和单独装配的部件,宜考虑设置起吊结构。

5.9 控制装置

5.9.1 通则

5.9.1.1 肉类机械的控制装置应坚固耐用,并易于接近和识别。

5.9.1.2 控制装置的安装应使操作人员从控制位置能清晰地观察到肉类机械。

5.9.2 停止功能

5.9.2.1 肉类机械的操作位置都应配备停止按钮。

5.9.2.2 半自动肉类机械的停止按钮应设置在操作人员在工位上容易触及的范围内。

5.9.3 大型肉类机械上的急停装置

5.9.3.1 周长大于 10 m 的单台肉类机械应配备至少两个急停装置,急停装置之间的距离不应大于 10 m。

5.9.3.2 生产线上肉类机械的急停装置应安装在两侧或从两侧能接近的位置。

5.9.4 能量供应的隔离措施

5.9.4.1 肉类机械应配备易识别和接近的能量隔离装置,并可锁定在关闭位置。

5.9.4.2 压缩空气的隔离阀应在标签上给出其用途和操作方法,并应配有安全释放装置。

5.9.4.3 电隔离装置应满足 5.2.2 的要求。

5.9.4.4 电隔离装置的标签和使用说明书中应给出不能隔离所有能源的信息。

5.10 失效的防护

肉类机械应在以下情况的失效后不会出现危险:

- a) 机械部件失效;
- b) 能量供应失效;
- c) 控制电路失效;
- d) 电子驱动系统失效;
- e) 流体的意外喷射;
- f) 装配错误;
- g) 停机后的惯性运行;
- h) 安全相关部件的失效;
- i) 双手操纵的失效;
- j) 能量供应隔离装置失效;
- k) 启动或停止装置失效;
- l) 信息或警示装置失效;
- m) 紧急装置失效;
- n) 防护装置和防护装置固定件的失效。

5.11 防护和保护装置缺失或误调的要求

为防止缺失或误调防护装置和保护装置造成的危险,肉类机械应满足以下要求。

- a) 防护装置:当例行清洗和变更制品后拆除的防护装置有未被恢复的风险时,防护装置应配备联锁装置,联锁装置应符合 5.1.1.4 的规定。
- b) 保护装置:电敏保护设备应符合 GB/T 19436.1—2013 中 4.2.2.5 的规定,其定位应符合 GB/T 19876 的规定。
- c) 安全标志:应符合 GB 2894 的规定。安全标志选用的结构材料和固定方法应与肉类机械的清洗方法相适应。使用说明书中应给出安全标志的位置和目的。
- d) 进出料设备:移动后露出危险区的进出料设备应与肉类机械联锁,进出料设备移动时肉类机械应无法运行,其联锁装置应符合 5.1.1.4 的规定。
- e) 安全调试和安全维护的必备设备:肉类机械应提供安全调试专用工具。

5.12 有害物质排放

5.12.1 肉类机械应采取减少有害物质排放的保护措施,并符合 GB/T 18569.1 的规定。

5.12.2 肉类机械在使用过程中产生的粉尘和污水,应有效收集并设有排放接口。

5.12.3 除尘系统和气力输送系统的设计和制造应考虑防火、防爆等因素。

5.12.4 使用易燃、易爆物质的肉类机械应采取相应的预防措施。

5.12.5 粉尘等潜在爆炸性环境中使用的肉类机械应符合 GB/T 3836.1 的规定。

5.13 单机设备

5.13.1 油炸机

5.13.1.1 油炸机应至少设置二级安全开关。

5.13.1.2 油炸机应设置高温烫伤的防护装置,并在醒目位置张贴警告标志。

5.13.1.3 油炸机的油烟排烟系统应能自动调节风门大小,并设置多点测温监控装置和二氧化碳自动灭火装置。

5.13.1.4 油炸机外接可调节排烟量的排烟管时,应配置油烟过滤器。

5.13.1.5 油炸机应安装油炸油的油位自动控制装置。

5.13.1.6 天然气油炸机应安装天然气泄漏探测装置,泄漏时应立即切断气源,并打开通风装置。

5.13.1.7 导热油油炸机的导热油进油口应配置漏油储槽,漏油时导热油加油管应立即切断油源,并断电报警。

5.13.1.8 油水分离油炸机下层水槽内应安装多层温控探头,水温达到限值时应立即报警,自动换水降温后再工作。

5.13.2 烟熏设备

5.13.2.1 发烟器内应安装明火检测探头和自动灭火装置。

5.13.2.2 设备应配置烟熏过滤装置,以有效防止烟尘对食品和环境的污染。

5.13.2.3 设备应设置生熟区门互锁装置,即生区门打开时熟区门无法打开,熟区门打开时生区门无法打开,防止食品污染。

5.13.2.4 对于具有冷热烟熏功能的烟熏箱应设置冷媒回收装置,热烟熏前冷媒应回收干净,并应在使用说明书中给出冷热烟熏操作工序的警示信息。

5.13.2.5 烟熏箱的发烟部件应设置新鲜空气接入装置。

5.13.3 切削设备

5.13.3.1 刀具旋转或运行时设备的机盖应无法开启。

5.13.3.2 对于高速旋转或运行的切削设备,加料或观察盖/窗应在刀具的转速低于 1 000 r/min 时才能开启。

5.13.3.3 切削设备应正确选用刀具,并定期进行检查。

5.13.3.4 直刀具应配有刀具保持器。

5.13.3.5 刀具应定期拆除,并采取特殊防护措施。设计时应在刀口位置安装保护工具避免手直接接触,在操作和运输时应有防护装置,防止工具的锋利边缘造成伤害。

5.13.3.6 使用说明书中应给出锯条的使用信息,如使用寿命和使用要求等。

5.13.3.7 切削设备宜配置金属检测装置。

5.13.3.8 固定在锯片防护装置上的可移动推杆应能靠自重回落到保护位置。位于保护位置的推杆与进料工作台之间的距离应小于 6 mm。

5.13.3.9 连续运行的切削设备应在入料处和出料处设置联锁防护装置,防护装置开启后设备应能在 4 s 内停机。

5.13.3.10 圆锯机的锯片下方应有固定的防护条或封闭的机壳。在没有固定式防护装置的设备上,排屑盘应设置联锁防护装置,当排屑盘移开时,锯片应在 4 s 内停止运行。

5.13.3.11 带锯机应配置可倾斜和可移动的水平调节分隔板,其高度应大于 60 mm。

5.13.3.12 带锯机的防护导轨应能自动锁定或锁定在固定位置。当松开可调节高度的防护导轨开关时,其下降到距进料台的距离应大于 25 mm。移动防护导轨所需的垂直力应控制在 $20\text{ N} \pm 2\text{ N}$ 。

5.13.4 成型设备

5.13.4.1 连续自动加工的成型设备应设有双重定位保护和手动定位调节装置进行调节定位。

5.13.4.2 在设备的填充、成型部件位置应设有联锁防护装置。防护装置开启后设备应能自动停机。

5.13.4.3 提升气缸应设有联锁防护装置。在设备填充、成型一体部件被提升后,应能有效防止因气缸压力不足导致的部件跌落。

5.13.4.4 活塞和送料器应定期拆卸,并应提供安装和拆卸工具,在搬运和运输过程中应提供防护装置,防止工具的锋利边缘造成伤害。

5.13.5 盐水注射设备

5.13.5.1 注射管路应设计有在线清洗功能,注射针应能方便拆卸和清洗。

5.13.5.2 进料口和出料口均应设有安全距离不小于 600 mm 的联锁防护装置,防护装置开启后设备应能自动停机。

5.13.5.3 储液槽应设置盐水液位警示装置,盐水低于液位应能自动报警或停机。

5.13.5.4 进料侧应设置循环进料装置将食品送至注射区域。

5.13.5.5 可移动式防护装置应与设备进行联锁。

5.13.5.6 隧道型防护罩应有联锁防护装置,设备工作时防护罩应无法开启。

5.13.6 绞肉、搅拌设备

5.13.6.1 设备应在入料处和出料处设置联锁防护装置。防护罩开启大于 50 mm 时,设备应能在 2 s 内

停机。

5.13.6.2 设备应设置过载保护器,避免过载造成的刀具损伤。

5.13.6.3 设备应设置电气点动反转功能。

5.13.6.4 不大于 150 L 的小型搅拌机应设置双手操纵装置控制转动卸料,防止操作人员将手伸入搅拌槽内。

5.13.6.5 绞肉设备宜配置金属检测装置。

5.13.7 斩拌设备

5.13.7.1 斩拌机应设置具有联锁防护功能的刀盖或防护罩,其在刀具旋转或运行时无法打开。

5.13.7.2 斩拌机的加料盖/观察窗应具有联锁防护功能,加料盖/观察窗应在刀具的转速低于 1 000 r/min 时才能开启。

5.13.7.3 刀具组装前应校动平衡。

5.13.7.4 斩拌机刀盖旋转出料方向应有出料导槽,以减少肉料的堵塞,避免或减少肉料的斩切升温。

5.13.8 连续式蒸煮烘烤设备

5.13.8.1 在设备的入料和出料处应设有排汽罩,防止蒸汽外溢造成伤害。

5.13.8.2 在入料和出料处应设有安全标志,防止操作人员将手伸入到输送带内造成损伤。

5.13.9 提升设备

提升设备应设置两道电气限位装置,避免限位装置失效而带来的伤害。

5.13.10 控制箱、操作箱、操作面板

5.13.10.1 箱体应做成前高后低的形状,以避免顶部积水发生事故。

5.13.10.2 所有电气控制箱应使用专用工具打开,避免人为随意打开箱门带来的伤害。

5.13.10.3 操作面板和按钮的防护等级应达到 IP 65,以避免水汽对设备的损害。

5.14 生产线

5.14.1 连续生产中的肉类机械立即停止后会对生产线上的其他机械造成附加危险时,应设计安全模式,在此模式下,机械的重大危险应在尽可能短的时间内有效消除。

5.14.2 生产线设计中应设有可靠的通风除尘系统,避免粉尘在肉类机械内堆积,有害物质排放应符合 5.12 的规定。

6 安全要求和/或风险减小措施的验证

6.1 通则

肉类机械是否与第 5 章中的安全要求和/或风险减小措施相符,按下列四种方法予以验证。根据安全要求和/或风险减小措施的性质,验证方法遵循以下优先顺序:功能试验;检测;设计验证;观察。在前一种方法无法实施或不能验证的情况下,可按后一种方法验证,依次进行,每一项安全要求和/或风险减小措施至少需用一种方法验证,当某一项安全要求和/或风险减小措施具有多种方法可验证时,几种方法验证的结果均应相符。表 4 给出了用于验证第 5 章所述安全要求和/或风险减小措施的方法。

表 4 安全要求和/或风险减小措施的验证方法

安全要求	功能试验	检测	设计验证	观察
5.1.1.2	✓	✓	✓	✓
5.1.1.3	✓	✓	✓	✓
5.1.1.4	✓	—	✓	✓
5.1.2.1	✓	—	✓	✓
5.1.2.2	—	✓	✓	✓
5.1.2.3	✓	✓	✓	✓
5.1.3	✓	✓	✓	✓
5.1.4	✓	✓	✓	—
5.1.5.1	—	—	✓	✓
5.1.5.2	—	—	✓	✓
5.1.5.3	—	✓	✓	✓
5.1.6	✓	—	✓	✓
5.2	✓	✓	✓	✓
5.3	✓	✓	✓	✓
5.4	✓	✓	✓	—
5.5	✓	✓	✓	—
5.6	✓	✓	✓	—
5.7	✓	✓	✓	✓
5.8	✓	✓	✓	✓
5.9	✓	✓	✓	✓
5.10	✓	✓	✓	✓
5.11	✓	✓	✓	✓
5.12	✓	✓	✓	✓
注 1：“✓”表示可采用的验证方法。				
注 2：单机设备和生产线的验证参考 5.1~5.12 的要求或附录 C 中相关产品标准的验证方法。				

6.2 验证方法 1——功能试验

通过安全功能(联锁、保护、急停等)试验检查规定部件的功能是否满足要求,如果安全功能试验由于技术原因客观上无法实现,或者只可能使用破坏性试验,或者由于减至所要求的风险就会导致过高的费用等,则按 6.3、6.4 和 6.5 给出的方法。

6.3 验证方法 2——检测

借助检测仪器、仪表优先选择现有的和标准规定的测定方法,检查规定的要求是否在限定之内。如果测定方法因目前技术上的限制无法证明设备是否满足要求,或者安全要求和/或减小风险的措施是定性的,则按 6.4 和 6.5 给出的方法。

6.4 验证方法 3——设计验证

利用计算和/或图样来分析和检查设备是否满足要求,对某些特定要求(如稳定性、重心位置、机械强度等)适用这种方法,如果仅通过计算和/或图样不能得出明确的结论,则按 6.5 给出的方法。

6.5 验证方法 4——观察

通过对规定机械部件和防护装置的目视测定,检查设备是否达到应具备的要求和性能。观察包括检查或审查肉类机械的使用信息。

7 使用信息

7.1 通则

使用信息应符合 GB/T 15706—2012 中 6.4 的规定,并应至少包括以下内容:

- a) 安全标志;
- b) 使用说明书;
- c) 铭牌。

7.2 安全标志

安全标志应符合 GB 2894 的规定。

7.3 使用说明书

使用说明书应符合 GB/T 15706—2012 中 6.4.5 的规定,还应包含以下信息:

- a) 安全移动肉类机械的说明;
- b) 肉类机械操作中保持稳定性的特殊安装要求,例如锁定轮子或将支脚用螺栓固定在地板上;
- c) 关于调整防护装置或防护装置更换部件的明确说明,以便在制品变更后安全使用肉类机械;
- d) 肉类机械所有表面高温部件导致烧伤的说明;
- e) 安全更换和拆卸清洗的说明,包括为更换尺寸或清洗而定期拆卸的零件的质量详情;
- f) 为生产低风险食品设计的肉类机械不应错误地用于高风险食品,需提供限制预期用途的说明,例如“这台肉类机械是为加工低风险食品而设计的,不适合加工高风险食品”;
- g) 制品溅射或液体溢出到肉类机械周围地板上存在残留风险,需说明清除这些溢出物避免滑倒危险的重要性;
- h) 肉类机械如何清洗和消毒以及清洗介质如何使用的说明;
- i) 推荐的清洗物质具有危险的情况下,操作人员在处理该物质时需采取的预防措施和需要佩戴的个人防护设备;
- j) 限制清洗的说明,例如“电气外壳使用 IP 65 等级防护,只能使用低压水清洗”;
- k) 如何安全地清洗不常接近的肉类机械部件的说明,避免滑倒、绊倒和坠落的危险;
- l) 肉类机械噪声试验记录;
- m) 肉类机械安全停止的说明,包括断开所有电源、防止重新连接电源、中和储能以及肉类机械处于安全状态验证方法;
- n) 在制品堵塞后,安全疏通设备的操作方法;
- o) 影响操作人员健康和安全的备件规格;
- p) 因物质排放而产生的危险,需提供按要求取样或监测类似装置的信息。没有提供这类装置时,需提供所需设备的规格和使用方法的细节。

7.4 铭牌

肉类机械应在明显位置固定产品铭牌,铭牌应符合 GB/T 13306 的规定,铭牌上应至少包含以下信息:

- a) 设备型号及名称;
- b) 设备执行标准;
- c) 设备主要技术参数;
- d) 设备总质量;
- e) 制造日期和出厂编号;
- f) 制造商名称和地址。



附 录 A

(资料性)

重大危险清单

表 A.1 列出了肉类机械使用中可能出现的危险。

表 A.1 重大危险清单

序号	类型	危险因素	本文件条款号
1	机械危险	运动部件导致的危险,如挤压、剪切、卷入、缠绕、溅射等	5.1.1
		清洗要求导致的危险	5.1.2
		高压流体导致的切割等危险	5.1.3
		储能装置导致的冲击、爆炸等危险	5.1.4
		设备结构或安装导致的滑倒、绊倒和坠落等危险	5.1.5
		设备失稳导致的冲击等危险	5.1.6
2	电气危险	电源切断开关	5.2.2
		例外电路	5.2.3
		意外启动	5.2.4
		电击	5.2.5
		异物侵入设备	5.2.6
		急停装置	5.2.7
		电缆伤人	5.2.8
		静电损坏设备	5.2.9
		保护联结电路	5.2.10
		绝缘电阻	5.2.11
		耐压	5.2.12
3	热危险	人员烧伤、冻伤,产品损坏等危险	5.3
4	噪声危险	噪声导致的听力受损、永久性听力丧失或者其他生理失调等危险	5.4
5	振动危险	振动导致人体器官损伤等危险	5.5
6	辐射危险	辐射导致人体的神经系统、免疫系统等损伤等危险	5.6
7	加工过程、食品接触材料与清洗介质的危险	制品加工过程中导致的有害物质吸入、窒息、冲击、烧伤和烫伤、微生物污染、润滑油污染等危险	5.7.1
		食品接触材料导致有害物质的迁移	5.7.2
		清洗介质的残留对人体和设备的损伤	5.7.3

表 A.1 重大危险清单（续）

序号	类型	危险因素	本文件章条号
8	人类工效学危险	操作设备时不合理的人机关系影响身体健康	5.8.1~5.8.5
		操作设备时进料过度费力	5.8.6
		清洗设备时处于危险区	5.8.7
		维护设备时过度费力	5.8.8
		移动设备时过度费力	5.8.9,5.8.10
9	控制装置引起的危险	停止功能	5.9.2
		大型机器上的急停装置	5.9.3
		能量供应的隔离措施	5.9.4
10	失效引起的危险	具有安全功能的零部件和装置失效导致危险	5.10
11	防护和保护装置的缺失或误调引起的危险	防护和保护装置未到位导致切割、冲击等危险	5.11
12	有害物质排放的危险	排放粉尘、污水,引起火灾、爆炸等危险	5.12
13	单机设备的危险	单机设备造成的挤压、剪切、溅射、烧伤、穿刺等危险	5.13
14	生产线的危险	生产线上连接在一起的设备互相影响	5.14

附录 B

(规范性)

防护装置中型开口的替代防护方法

防护装置中型开口的替代防护方法应符合下列规则。

- a) 当开口为隧道形,且宽度和高度大于 120 mm,但均小于或等于 250 mm,并通过与开口宽度相同且输送方向垂直于开口的传送带限制接近时,到达最近危险区的最小距离应为 850 mm,并应在开口附近的防护装置上安装符合 GB 2894 规定的“禁止伸入”标志。
- b) 当开口为隧道形,且宽度或高度大于 250 mm,但均小于或等于 400 mm,并通过与开口宽度相同且输送方向垂直于开口的传送带限制接近时,到达最近危险区的最小距离应至少为 1 000 mm,并且应在开口附近的防护装置上安装符合 GB 2894 规定的“禁止伸入”标志。
- c) 当开口为隧道形,且宽度或高度大于 400 mm,但宽度小于或等于 600 mm,高度小于或等于 500 mm,并通过与开口宽度相同且输送方向垂直于开口的传送带限制接近时,到达最近危险区的最小距离应至少为 1 000 mm,并应满足以下要求:
 - 1) 在开口附近的防护装置上安装符合 GB 2894 规定的“禁止伸入”标志;
 - 2) 在开口附近的需要接近的部件设置至少一个联锁装置,以便无需穿过开口即可接近此区域;
 - 3) 使用说明书中说明通过联锁装置安全接近可预见接近点的方式。
- d) 当开口尺寸如 a)~c)所述,且接近开口不受传送带的限制,或开口不为隧道形,或开口的尺寸大于 c)中所示尺寸,到最近危险区的距离应满足 GB/T 23821—2022 中表 2 的要求,或使用符合 GB/T 19436.1—2013 规定的电敏保护设备保护开口,并根据 GB/T 19876 的要求进行定位。



附 录 C
(资料性)
肉类机械相关产品标准

肉类机械相关产品标准见表 C.1。

表 C.1 肉类机械相关产品标准

序号	机械名称	标准编号
1	油炸机	JB/T 11068
2	斩拌机	JB/T 11069
		SB/T 11077
3	烟熏炉	JB/T 11070
4	打卡机	JB/T 11071
5	自动充填结扎机	JB/T 11072
6	嫩化机	JB/T 12351
7	切片分份机	JB/T 12352
8	圆盘切割机	JB/T 12355
9	猪肉去皮机	JB/T 12358
10	盐水注射机	JB/T 12359
11	香肠剪切机	JB/T 12360
12	骨肉分离机	JB/T 12361
13	高速扭结机	JB/T 12362
14	绞肉机	JB/T 12363
		SB/T 10130
		JB/T 4412
15	切肉机	SB/T 10549

参 考 文 献

- [1] GB/T 30174—2013 机械安全 术语
 - [2] JB/T 4412—2011 电动绞肉机
 - [3] JB/T 11068—2011 肉类加工机械 油炸机
 - [4] JB/T 11069—2011 肉类加工机械 斩拌机
 - [5] JB/T 11070—2011 肉类加工机械 烟熏炉
 - [6] JB/T 11071—2011 肉类加工机械 打卡机
 - [7] JB/T 11072—2011 肉类加工机械 自动充填结扎机
 - [8] JB/T 12351—2015 肉类加工机械 嫩化机
 - [9] JB/T 12352—2015 肉类加工机械 切片分份机
 - [10] JB/T 12355—2015 肉类加工机械 圆盘切割机
 - [11] JB/T 12358—2015 肉类加工机械 猪肉去皮机
 - [12] JB/T 12359—2015 肉类加工机械 盐水注射机
 - [13] JB/T 12360—2015 肉类加工机械 香肠剪切机
 - [14] JB/T 12361—2015 肉类加工机械 骨肉分离机
 - [15] JB/T 12362—2015 肉类加工机械 高速扭结机
 - [16] JB/T 12363—2015 肉类加工机械 工业绞肉机
 - [17] SB/T 10130—2008 绞肉机技术条件
 - [18] SB/T 10549—2009 切肉机技术条件
 - [19] SB/T 11077—2013 肉制品加工设备技术要求 斩拌机
-

