

前 言

本标准的主要目标在于防止食品在生产加工过程中受到有害、有毒物质和微生物病菌等的污染,并由此而引起食品的腐败变质或对人体产生有害作用。因此,食品工厂、车间等生产场地、生产装备的清洁卫生状态等就显得非常重要。本标准着重于控制在生产加工过程中与食品可能接触的任何表面的安全、无毒及应保持的良好卫生状态,同时,也考虑到了食品机械也应具有的通用安全要求。

本标准由中国轻工总会提出。

本标准由全国轻工机械标准化技术委员会食品机械标准化分技术委员会归口。

本标准起草单位:中国轻工总会杭州机械设计研究所、广东轻机集团公司、广东省肇庆市仪表阀门厂。

本标准主要起草人:汪元振、郎慧勤、何启汶、邱少良。

中华人民共和国国家标准

食品机械安全卫生

GB 16798—1997

Requirements of safety and sanitation for food machinery

1 范围

本标准规定了食品机械装备的材料选用、设计、制造、配置原则的安全卫生要求。

本标准适用于食品机械装备(以下简称设备),也适用于具有产品接触表面的食品包装机械。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB 150—89 钢制压力容器
- GB 1173—86 铸造铝合金
- GB 3190—82 铝及铝合金加工产品的化学成分
- GB 3280—92 不锈钢冷轧钢板
- GB 3766—83 液压系统通用技术条件
- GB 4141.33—84 操作件技术条件
- GB 4807—84 食品用橡胶垫片(圈)卫生标准
- GB 4808—84 食品用高压锅密封圈卫生标准
- GB 5083—85 生产设备安全卫生设计总则
- GB 5226—85 机床电器设备通用技术条件
- GB 7932—87 气动系统通用技术条件
- GB 9687—88 食品包装用聚乙烯成型品卫生标准
- GB 9688—88 食品包装用聚丙烯成型品卫生标准
- GB 9689—88 食品包装用聚苯乙烯成型品卫生标准
- GB 9690—88 食品包装用三聚氰胺成型品卫生标准
- GB 9691—88 食品包装用聚乙烯树脂卫生标准
- GB 9692—88 食品包装用聚苯乙烯树脂卫生标准
- GB 12075—89 食品工业用不锈钢管与配件 不锈钢管
- GB 12076—89 食品工业用不锈钢管与配件 不锈钢螺纹接管器
- GB 14253—93 轻工机械通用技术条件
- QB/T 2003—1994 食品工业用不锈钢对缝焊接管件
- QB/T 2004—1994 食品工业用带垫圈不锈钢卡箍衬套

国家技术监督局 1997-05-28 批准

1998-05-01 实施

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 产品

食品原辅料及其各种不同深度的制品。

3.2 工作空气

用于产品加热、冷却、干燥、输送或检验设备密封情况等的洁净空气。

3.3 产品接触表面

在产品处理、加工及包装过程中,按其功能要求需直接或间接暴露于产品,与产品相接触的表面。

3.4 非产品接触表面

在环绕产品区域内的其他暴露表面,通常不与产品相接触,然而,由于泄漏、溢出、设备损伤、人手的触摸等原因而有可能直接或间接与产品相接触。

3.5 产品区域

在其范围内进行产品加工的一个空间,这个区域包含置有直接或间接与产品相接触的各种单元及其边沿区段。

3.6 主要工艺设备

具有产品接触表面的用于产品预处理、加工、贮存、输送和包装的设备。

3.7 辅助设备

按照功能要求,经常或周期性地处于产品区域以内,但不具有产品接触表面的设备。

3.8 易于清洗和检查

无须采用特殊手段,也不需要对其进行专门培训,仅在短时间内用水、洗涤剂、消毒剂即可将设备清洗干净并完成其安全卫生检查。

3.9 检验性清洗

为采用外观方法评定表面质量所作的清洗工作。

4 材料及其卫生性

4.1 食品生产主要工艺设备所选用的用于制作产品接触表面的结构材料(以下简称材料)必须满足下述基本要求:

- a) 易于清洗、消毒、符合食品卫生;
- b) 不含有害或超过食品卫生标准中规定数量而有害于人体健康的物质;
- c) 材料与产品接触,不应因相互作用而产生有害或超过食品卫生标准中规定数量而有害于人体健康的物质。

4.2 材料还须满足下述要求:

- a) 材料与产品接触,不应因相互作用而产生对产品形成污染、影响产品气味、色泽和质量的物质或对产品加工的工艺过程产生不良影响;
- b) 材料应具有耐热、耐化学和机械作用以利于清洗和消毒;
- c) 产品、洗涤剂、消毒剂与材料相作用,在材料表面或深入其内部形成的化合物的类型或其数量,不应造成需要对设备进行补充加工,以清除这些化合物的不良后果;
- d) 材料的颜色不应评估产品质量或污染程度构成困难;
- e) 为适应不同用途,许多用于具有产品接触表面的零部件的材料应具有良好的加工工艺性能(如可弯曲性、切削性、焊接性、表面硬度、可研磨和抛光等),良好的导热性、耐腐蚀性、对液体的抗渗透性等。

4.3 制造产品接触表面的结构材料

4.3.1 不锈钢

型材易于拉伸及弯曲成形,焊接性能良好,无毒性,无吸收性,耐腐蚀性强,不溶于食品溶液,不产生有损于产品风味的金属离子,对液体有良好的抗渗透性,表面能抛光处理,外表明亮、美观又易于清洗。亦常用于设备外部防护及装饰,有利于保持良好的卫生状态。推荐采用 GB 3280 中规定的 0Cr19Ni9、0Cr18Ni12Mo2Ti 等牌号不锈钢或与上述材料性能相近似的不锈钢,如 1Cr18Ni9Ti 等。食品工业用不锈钢管与配件应符合 GB 12075 有关规定。

4.3.2 铝合金

应具有一定抗腐蚀能力,无毒性,无吸收性。用于形状复杂的具有产品接触表面的零部件。推荐采用 GB 1173,GB 3190 中 ZL 104,LY 12 号铝合金或与之在性能上相近似的铝合金,其砷、镉、铅的含量应不超过 0.01%。

4.3.3 塑料

用于产品接触表面的塑料应无毒、无影响产品的气味,耐磨,在清洗、消毒及工作条件下应能保持其固有形态、形状、色泽、透明度、韧性、弹性、尺寸等特性,并应满足 GB 9687~GB 9692 的有关卫生要求。常用于制作窥镜、弹性接头、隔热、过滤、密封及某些零件。

4.3.4 橡胶

具有产品接触表面的橡胶制品应符合 GB 4807 和 GB 4808 的卫生要求。在工作环境中应具有耐热、耐酸碱、耐油的稳定性,可接受正常清洗和消毒,不溶解,无毒性、无吸收性,不得有影响产品的气味。

4.3.5 焊接材料

应具有与被焊接材料相近的性能要求,在焊区内应形成紧密、坚固的组织,并应无毒性、耐腐蚀。

4.4 为特定用途采用的具有某种固有功能的材料

4.4.1 石墨、陶瓷

应具有惰性,无渗透性、无毒性、无溶解性、耐刮伤,并能在给定工作条件下,在清洗和杀菌过程中,承受住周围环境和介质的作用而不改变其固有形态。常用于密封等处。

4.4.2 纤维材料

棉纤维、木纤维、亚麻制品、丝绸、聚枫和人造纤维等。应无毒性、无脱落物、不溶于水、不与产品作用、不得有影响产品的气味。常用作过滤材料、筛网材料、弹性连接材料。

4.4.3 耐热玻璃

用于视镜和光线入口处。

4.4.4 过滤介质

棉纤维、木纤维、金属丝、活性炭、活性氧化铝、硅藻土及食品工业用半透膜等。过滤介质可同时由数种构成。在工作条件下应无毒性、无脱落物、不带有毒挥发物或其他可能污染空气和产品的物质,也不应有影响产品的气味。

4.4.5 粘接材料

在工作条件下应能保证粘接面具有足够的强度和紧密度,热稳定性好,应无毒性、无挥发性、无溶解性、无影响产品的气味。

4.5 在食品设备中,用于制造产品接触表面和与产品相接触的覆盖层(以下简称覆盖层)的材料均应符合国家有关卫生法规的要求,不得采用铅、锌及其合金制作产品接触表面,也不得用作覆盖层;不得采用镉、镍、铬、搪瓷、发泡塑料和以酚醛为基础的塑料为覆盖层;不得采用含有玻璃纤维、石棉的材料;不得采用木材(除用于分割原料的硬木砧板及酿酒生产的特殊场合外)、玻璃以及具有彩色蜡克涂层的制品;一般不应采用铜及其合金制作产品接触表面或覆盖层,当该表面层在生产中所产生的化合物数量不致引起产品中铜离子含量超过 5×10^{-6} 时,可允许采用。

4.6 非产品接触表面应由耐腐蚀材料制成,也允许采用表面涂覆过能耐腐蚀的材料。如经表面涂覆,其涂层应粘附牢固。非产品接触表面应具有较好的抗吸收、抗渗透的能力,具有耐久性和可洗净性。

5 设备结构的安全卫生性

5.1 设备结构、产品输送管道和连接部分不应有滞留产品的凹陷及死角。

5.2 外部零部件伸入产品区域处应设置可靠的密封,以免产品受到污染。

任何与产品接触的轴承都应为非润滑型,润滑型轴承如处于产品区域,轴承周围必须具有可靠的密封装置以防止产品被污染。

5.3 产品区域应与外界隔离,在某些情况下至少应加防护罩以防止异物落入或害虫侵入。工作空气过滤装置应保证不得使 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以上的尘埃通过。

5.4 设备上应设有安全卫生的装、卸料操作构造。

5.5 零件及螺栓、螺母等紧固件应可靠固定,防止松动,不应因震动而脱落。

5.6 在产品接触表面上粘接的橡胶件、塑料件(如需固定的密封垫圈、视镜胶框)等应连续粘接,保证在正常工作条件(清洗、加热、加压)下不应脱落。

5.7 机械设备的齿轮、皮带、链条、摩擦轮等运动部件应设置防护罩,使之在运行时,人体任意部位难于接触。

5.8 机械设备的电气系统应符合 GB 5226 有关电气系统安全的规定,便于维修和操作。短接的动力电路(包括与动力电路联接的控制电路和信号电路)与保护电路(包括机座)导线之间的绝缘电阻应不小于 $1\text{ M}\Omega$ 。电气设备必须经受 1 min 的耐压试验,试验电压应等于元、器件出厂耐压试验规定值的 85%,但不得低于 1 500 V 。电气设备和机械设备的所有裸露导体零件(包括机座),必须接到保护接地专用端子上。外部保护导线端子与电气设备任何裸露导体零件和机械设备外壳之间的电阻应不大于 $0.1\text{ }\Omega$ 。

机械设备的电路、电动机的选择、置于设备上的二次仪表及操作控制单元以及它们的接线和安装,应妥善考虑到其具体工作环境所需的防水、防尘或防爆等方面的特定要求。

5.9 具压力、高温内腔的设备应设置安全阀、泄压阀等超压泄放装置,必要时并配置自动报警装置。压力设备上安全装置的动作压力及各项指标应符合 GB 150 的有关规定。

5.10 各机械设备的安全操作参数,如:额定压力、额定电压、最高加热温度等,应在铭牌上标出。

5.11 设备上具有潜在危险因素的,对人身和设备安全可能构成威胁的人孔盖、贮罐上的罐盖、可能经常开启的转动部分的防护罩,应具有联锁装置。

5.12 各种腔、室、罐、塔的人孔盖不可自动锁死。人孔直径至少为 450 mm ,或为 $380\text{ mm}\times 510\text{ mm}$ 以上的椭圆形,人孔盖一般向外开。高度超过 2 m 以上的立式或卧式贮罐,设在底部和侧部的人孔盖应向内开,并应设计成椭圆形,以便拆卸和安装。

5.13 备有梯子和操作平台的设备,台面及梯子踏板材料、构造应具有防滑性能。与塔壁、罐壁平行的梯子,应设置等距踏条,踏条间距不得大于 350 mm ;踏条与塔壁、罐壁之间的距离不得小于 165 mm 。安装固定后,梯子前面与最近固定物之间距离不得小于 750 mm 。

5.14 梯子在高度 3 m 以上部位应设置安全护栏,操作平台上应设置护栏。护栏高度不得低于 1 050 mm 。操作平台面积不得小于 1 m^2 。最狭窄处不得小于 750 mm 。

5.15 机械的外表面应光滑、无棱角、无尖刺。

5.16 在正常运行的情况下,设备的噪声不应超过 85 dB(A) 。

5.17 在工作过程中,当操作人员的手经常会与产品相接触时,启动和停车应不采用手动操作,而应采用足踏或膝盖控制的开关。

5.18 操作件结构形式应先进合理,其技术要求应符合 GB 4141.33 规定。经常使用的手轮、手柄的操纵力应均匀,其操纵力可参照 GB 14253 的推荐值,见表 1。

表 1 操纵力

操纵方式	操纵件类型			
	按钮	操纵杆	手轮、驾驶盘	踏板
用手指	5	10	10	—
用手掌	10	—	—	—
用手掌和手臂	—	60(150)	40(150)	—
用双手	—	90(200)	60(250)	—
用脚	—	—	—	120(200)

注：表中括号内数值适用于不常用的操纵器。

6 设备结构的可洗净性

6.1 产品区域开启方便、处于该区域不能自动清洗的零部件的拆卸和安装必须简单、方便。

6.2 不可拆卸的零部件应可自动清洗；允许不用拆卸进行清洗时，其结构应易于清洗，并达到良好的洗净效果。

6.3 处于产品区域的槽、角及圆角应利于清洗。

6.3.1 放置密封圈的槽和与产品接触的键槽，其宽度不得小于深度，在安装允许的情况下，槽的宽度应大于 6.5 mm。

6.3.2 产品接触表面上任何等于或小于 135°的内角，应加工成圆角。

6.3.3 圆角半径一般不得小于 6.5 mm，但下列情况除外：

a) 互搭连接(焊接或粘接)处，嵌条焊接处，键槽内角、密封垫圈放置槽的内角处，其圆角半径应不小于 1.5 mm；

b) 导向阀、单向阀、三通阀、截止阀，其内角的圆角半径应不小于 1.6 mm；

c) 节流阀、空气分流装置、气门等处，其最小圆角半径应不小于 0.8 mm；

d) 物料泵、压力表、流量表、液面高度指示装置等，由于功能要求必须小于 0.8 mm 的圆角半径部位，应便于接触，易于手工清洗和检查。

6.4 产品接触表面的表面质量及要求

6.4.1 不锈钢板、管的产品接触表面，其表面粗糙度 R_a 值不得大于 1.6 μm ；塑料制品和橡胶制品的表面粗糙度 R_a 值不得大于 0.8 μm 。

6.4.2 产品接触表面不得喷漆及采用有损产品卫生性的涂镀等工艺方法进行处理。

6.4.3 产品接触表面应无凹坑、无斑点、无裂缝、无丝状条纹。

6.4.4 非产品接触表面粗糙度 R_a 值不得大于 3.2 μm ，无斑点、无裂缝。如须电镀和油漆，镀面和漆面与本底应结合牢固，不易脱落，形成的表面应美观、耐久、易于清洁。

6.4.5 对于既有产品接触表面又有非产品接触表面，需要拆卸清洗的零件，不得喷涂油漆。

6.4.6 用于加热工作空气的表面应用耐腐蚀金属材料，或采用镀面，不得使用油漆，如属于应清洗部位，则应采用不锈钢制造。

6.4.7 与产品接触的软连接处，表面应伸直而无折皱。

6.4.8 产品接触表面上所有连接处应平滑，装配后易于自动清洗。永久连接处不应间断焊接，焊口应平滑，无凹坑、针孔，须经磨光、喷砂或抛光处理，其 R_a 值不得大于 3.2 μm 。非产品接触表面上的焊缝应连续焊接，焊口应平滑，无凹坑、针孔。

6.4.9 下列情况允许互搭焊接：

- a) 对垂直方向倾斜角度在 $15^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 之间的侧壁；
- b) 可以进行机械清理的水平上部表面；
- c) 互搭焊接的焊接材料厚度不超过 0.4 mm。

6.4.10 相焊接的材料中一件厚度小于 5 mm，则允许加嵌条焊接。

6.4.11 工作空气接触表面上的焊缝应连续、严密，不允许未经过滤的空气透入，也不应形成卫生死角。

6.4.12 与产品接触的部分，不得采用具有吸水性的衬垫。

6.4.13 需要手工进行清洗的部位，结构上应保证操作者的手能够达到所需清洗的范围。

6.4.14 设备(如桶、罐、槽、锅)底部向排出口方向应具有一定斜度，以利于洗净液流干，排气管的水平段应向下倾斜不小于 2.5° ，使其上凝结的液体只能向外流出。

6.4.15 采用不锈钢盘管加热的蒸发浓缩装置，在未设自动清洗装置的情况下，其盘管设置应满足下列要求：

- a) 盘管之间的距离大于或等于 70 mm；
- b) 盘管和内壁之间的距离大于或等于 80 mm；
- c) 每排盘管之间的距离大于或等于 90 mm。

7 设备的可拆卸性

7.1 设备中需要拆洗的部分，应不必采用特殊工具即能很容易地拆卸下来。重新安装时应易于操作。因此，在物料管道联接中推荐采用食品工业用不锈钢管与配件 不锈钢螺纹接管器(GB 12076)、食品工业用不锈钢对缝焊接管件(QB/T 2003)和食品工业用带垫圈不锈钢卡箍衬套(QB/T 2004)，其各项技术要求应符合标准规定。

7.2 夹紧机构应采用蝶形螺母和单手柄操作的扣片等。

7.3 各类容器的盖和门应拆卸简便，利于清洗。

8 设备安全卫生检查的方便性

8.1 处于产品区域的零部件，在清洗后应易于检查。

8.2 需要清洗的特殊部位，必须容易拆开检查。

8.3 附件或零件的安装，应使操作人员易于看出其安装是否正确。

9 设备的安装配置

9.1 设备相对于地面、墙壁和其他设备的布置，设备管道的配置和固定，设备和排污系统的连接，不应対卫生清洁工作的进行和检查形成障碍，也不应对产品安全卫生构成威胁。

9.2 输送有别于产品的介质(如液压油、冷媒等)的管道支架的配置、连接的部位，应能避免因工作过程中偶发故障或泄漏而对产品形成污染，也不应妨碍设备清洁卫生工作的进行。

9.3 设备或安装中采用的绝热材料不应対大气和产品构成污染。在生产车间或间接和生产车间相接触而有可能对产品卫生性构成威胁时，严禁在任何表面或夹层内采用玻璃纤维和矿渣棉作为绝热材料。