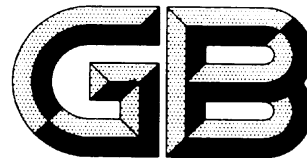


ICS 67.260
X90



中华人民共和国国家标准

GB 16798—XXXX
代替 GB 16798—1997

食品机械安全卫生

Safety and sanitation for food machinery

(报批稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 结构材料	3
5 设备结构	5
6 设备的配置安装	8

前 言

本标准代替 GB 16798—1997《食品机械安全卫生》。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准在技术内容上与 GB 16798—1997《食品机械安全卫生》之间主要变化如下：

- 调整了适用范围；
- 增加了术语和定义（见 3,1997 版中的 3）；
- 修改了结构材料（见 4,1997 版中的 4）；
- 修改了设备结构（见 5,1997 版中的 5、6、7、8）；
- 修改了设备的配置安装（见 6,1997 版中的 9）。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国食品加工机械标准化技术委员会 SAC/TC551 归口。

本标准起草单位：轻工业杭州机电设计研究院有限公司，杭州中亚机械股份有限公司、广州达意隆包装机械股份有限公司、广州轻机机械设备有限公司、普瑞特机械制造股份有限公司、佛山市雅路斯工业设备有限公司。

本标准主要起草人：张卫民、刘清波、张国华、史正、张崇明、刘尉、邱少良、乔新建、曹小红。

本标准所代替的历次版本发布情况为：

- GB 16798-1997。

引 言

本标准的主要目的在于防止产品在生产加工过程中,由机械设备因素引起的有害或有毒物质的迁移及微生物作用造成的污染,防止由此对人体产生有害作用或引起食品的腐败变质。

本标准着重于控制产品在生产加工过程中可能接触的任何表面的安全、无毒,及应保持设备良好的卫生状态,同时,考虑到了食品机械也应具有的通用安全要求。

食品机械安全卫生

1 范围

本标准规定了食品机械安全卫生的术语和定义、结构材料、设备结构和设备的配置安装。
本标准适用于食品加工机械，也适用于与食品（类似于食品）有直接接触表面的食品包装机械等。

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，仅所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 150（所有部分） 压力容器
- GB/T 11173—2013 铸造铝合金
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 3190 变形铝及铝合金化学成分
- GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带
- GB/T 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求
- GB 4053（所有部分）固定式钢梯及平台安全要求
- GB/T 4237 不锈钢热轧钢板和钢带
- GB 4806.1 食品安全国家标准 食品接触材料及制品通用安全要求
- GB 4806.4 食品安全国家标准 陶瓷制品
- GB 4806.5 食品安全国家标准 玻璃制品
- GB 4806.6 食品安全国家标准 食品接触用塑料树脂
- GB 4806.7 食品安全国家标准 食品接触用塑料材料及制品
- GB 4806.8 食品安全国家标准 食品接触用纸和纸板材料及制品
- GB 4806.9 食品安全国家标准 食品接触用金属材料及制品
- GB 4806.10 食品安全国家标准 食品接触用涂料及涂层
- GB 4806.11 食品安全国家标准 食品接触用橡胶材料及制品
- GB 5083 生产设备安全卫生设计总则
- GB/T 5226.1 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 9685 食品安全国家标准 食品接触材料及制品用添加剂使用标准
- GB/T 14253 轻工机械通用技术条件
- GB/T 20878 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分
- GB/T 24511 承压设备用不锈钢和耐热钢钢板和钢带
- JB/T 7277 操作件技术条件
- QB/T 2003 食品工业用不锈钢对缝焊接管件
- QB/T 2004 食品工业用带垫圈不锈钢卡箍衬套
- QB/T 2467 食品工业用不锈钢管

QB/T 2468 食品工业用不锈钢螺纹管接头

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

食品机械 food machinery

用于食品加工过程的机器与设备。

3.2

产品 product

食品加工过程中的原、辅料，以及半制成品和制成品。

3.3

工作空气 working air

用于产品加热、冷却、干燥、输送、吹扫、检验设备密封等情况的洁净空气。

3.4

产品区域 area of product

在其范围内进行产品加工的一个空间，包含有直接或间接与产品相接触的各种单元及边沿区段。

3.5

结构材料 materials of construction

构造食品加工机械的金属、非金属材料及其辅助材料，如焊接材料、粘结材料、涂层等。

3.6

产品接触表面 product contact surface

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

3.7

非产品接触表面 noncontact surface of product

在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。

3.8

主要工艺设备 main process equipment

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。

3.9

辅助设备 auxiliary equipment

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。

3.10

易于清洗和检查 easy to clean and check

无须采用特殊手段，也不需要操作人员专门培训，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。

3.11

检验性清洗 verifying rinse

采用感官方法评定表面质量所做的清洗工作。

3.12

在线清洗 (CIP) 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。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。

3.13

在线消毒 (SIP) steam-in-place (SIP)**原位消毒**

设备内部进行消毒但不移动或拆卸设备的方法。通常使用一定压力的饱和水蒸汽或一定温度的过热水直接通入设备内部需要消毒的空间。

4 结构材料

4.1 产品接触表面材料基本要求

4.1.1 选材应满足使用条件（如：产品特性、温度、压力等），其安全要求应符合 GB 4806.1 的规定。

4.1.2 材料应具有安全性、可追溯性，不应产品的性质、纯度、质量产生影响。

4.1.3 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所规定量值的物质。

4.1.4 外购材料产品信息应符合 GB 4806.1 的要求。食品机械制造单位应对材料进行验收。

4.2 材料还应满足下述要求

4.2.1 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。

4.2.2 材料应具备耐热、耐化学作用和耐机械作用的性能。

4.2.3 产品、洗涤剂、消毒剂与材料相接触，在材料表面或深入其内部形成的化合物的类型及其数量，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。

4.2.4 材料的颜色不应评估产品质量或污染程度构成困难。

4.2.5 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。

4.2.6 材料中存在添加剂时，添加剂的使用原则、允许使用的添加剂品种、使用范围、最大使用量、特定迁移量或最大残留量及其他限制性要求应符合 GB 9685 的规定。

4.2.7 材料选用时，还应考虑材料在不同的使用条件下，可能存在的危及食品安全的其他风险，包括但不限于以下条件，如：低温、紫外线照射、微波、电磁波、 γ -辐射、臭氧等。

4.3 产品接触表面的结构材料

4.3.1 不锈钢

产品接触表面不锈钢材料应符合GB 4806.9的规定。不锈钢材料的牌号和化学成分符合GB/T 20878的要求。不锈钢冷轧板应符合GB/T 3280的要求，不锈钢热轧板应符合GB/T 4237的要求；承压设备不锈钢钢板材料应符合GB/T 24511的规定。食品工业用不锈钢管与配件应符合QB/T 2467、QB/T 2468的有关规定。

不锈钢材料的其他要求如下：

- a) 材料应易于加工，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；
- b) 对于普通用途，宜采用奥氏体不锈钢材料，材料牌号为 06Cr19Ni10 (S30408)、022Cr19Ni10 (S30403)、06Cr17Ni12Mo2 (S31608) 和 022Cr17Ni12Mo2 (S31603)；使用场合要求苛刻时，可采用牌号为 06Cr19Ni13Mo3 (S31708) 和 022Cr19Ni13Mo3 (S31703) 的奥氏体不锈钢材料；必要时，也可选用 022Cr23Ni5Mo3N (S22053) 奥氏体-铁素体型材料；
- c) 马氏体不锈钢可用于产品接触表面的特殊零部件，可采用的材料牌号为 1Cr13、2Cr13 和 3Cr13 等。

4.3.2 铝及铝合金

用于产品接触表面的铝及铝合金材料应符合GB 4806.9的规定。铝及铝合金应具有一定的抗腐蚀能力，无毒性，无吸收性，可用于形状复杂的具有产品接触表面的零部件。铸造用铝合金材料，应符合GB/T 1173—2013中4.1.8条规定。以压力加工方法生产的铝及铝合金产品用于食品行业时，材料中的镉、汞、铅和6价铬的含量应符合 GB/T 3190的规定。

4.3.3 焊接材料

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

4.3.4 塑料

用于产品接触表面的塑料应无毒、无析出物、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。塑料材料及制品应符合GB 4806.7的规定。

产品接触用塑料树脂应符合GB 4806.6的规定。塑料树脂可采用聚乙烯 (PE) 树脂、聚丙烯 (PP) 树脂、聚苯乙烯 (PS) 树脂和三聚氰胺-甲醛树脂、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯 (ABS)、丙烯腈-苯乙烯 (AS)、聚四氟乙烯 (PTFE)、聚砜 (PSU) 等高分子材料。常用于制作窥镜、弹性接头、隔热、过滤、密封等零件。除非特殊要求，不宜选用聚氯乙烯 (PVC) 作为与食品直接接触的材料。

产品接触用涂料及涂层应符合GB 4806.10的规定。

4.3.5 橡胶

产品接触用橡胶材料及制品应符合GB 4806.11的规定。橡胶制品在工作环境中应具有耐热、耐低温、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，不应影响产品的气味。

4.4 为特定用途采用的具有某种固有功能的材料

4.4.1 陶瓷

产品接触表面用陶瓷材料及制品应符合GB 4806.4的规定。陶瓷材料应具有惰性，耐刮伤，无渗透性、无毒性、无溶解性，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及性质。

4.4.2 纤维材料

产品接触用纸和纸板材料及制品应符合GB 4806.8的规定。产品接触用其他纤维材料如有棉纤维、木纤维、亚麻制品、丝绸和人造纤维等应符合GB 4806.8的规定。材料应无毒性、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

玻璃制品应符合GB 4806.5的规定。具有较高的机械强度、热稳定性和安全性。用于视镜和光线入口处。

4.4.4 过滤介质

产品接触用过滤介质有棉纤维、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材料构成。在工作条件下应无毒无害、应具有良好的化学稳定性，耐化学腐蚀，耐温度变化，耐微生物作用，无脱落物、不含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，易于清洗消毒。构成过滤介质的材料应符合相应的标准规定。

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 其他与产品接触的表面覆盖层材料

其他与产品接触的表面覆盖层（以下简称覆盖层）的材料均应符合GB 4806.1的规定和相应的国家标准规定。不应采用铅、锌及其合金，不应采用含有玻璃纤维的材料，不应采用木材（除用于分割原料的硬木砧板及酿酒生产的特殊场合外）。不应采用具有彩色蜡克涂层的制品，不应采用镉、镍、铬、搪瓷、搪玻璃、发泡塑料和以酚醛为基础的塑料作覆盖层。不宜采用铜及其合金，当该表面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 mg/kg时，可允许采用。

4.6 非产品接触表面用材料

4.6.1 非产品接触表面应由耐腐蚀材料制成，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。

4.6.2 非产品接触表面允许采用表面涂覆耐腐蚀的材料。如经表面涂覆，其涂层应粘附牢固。

4.6.3 非产品接触表面的材料不应出现剥离、脱落，导致对产品造成污染。

4.7 其他

食品机械任何部位不应使用石棉材料。

5 设备结构

5.1 卫生性

- 5.1.1 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。
- 5.1.2 与产品直接接触的管道应采用满足卫生要求的不锈钢钢管、管件及阀门，不锈钢钢管及管件应符合 QB/T 2467、QB/T 2468 的有关规定，管道控制阀应采用易于清洗和杀菌的卫生型阀门结构。机械装置上连接的配管、分支管、及其它附属物，应采用满足使用条件的密封材料，并具有防止污染物侵入、产品滞留的结构，具有防止产品内泄漏的结构。
- 5.1.3 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。
- 5.1.4 与产品接触的轴承应是非润滑型（自润滑型）。润滑型轴承如处于产品区域，轴承周围应具有可靠的密封装置和隔离措施，以防止产品被污染。
- 5.1.5 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允许 $5\mu\text{m}$ 以上的尘埃通过。
- 5.1.6 设备上应具有安全卫生的装、卸料结构。
- 5.1.7 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。
- 5.1.8 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）下不脱落。

5.2 机械电气安全

- 5.2.1 机械设备的齿轮、皮带、链条、摩擦轮等外露运动部件应设置防护罩，使之在运行时，人体任意部位难以接触。对于机械设备影响安全的部位，应按 GB 2894 加以警示。
- 5.2.2 机械设备的液压系统应符合 GB/T 3766 的有关规定。
- 5.2.3 机械设备的气动系统应符合 GB/T 7932 的有关规定。
- 5.2.4 机械设备的电气系统应符合 GB/T 5226.1 中有关电气系统安全的规定，并便于维修和操作。当机械安装及电气连接（包括连接电源）完成时，应通过绝缘电阻试验、耐压试验及保护联结电路的连续性试验。
- 5.2.5 在动力电路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 $1\text{ M}\Omega$ 。绝缘电阻试验可以在整台电气设备的单独部件上进行。
- 5.2.6 在动力电路导线和保护联结电路间之间施加 1000 V (50 Hz) 电压至少 1 s 时间，不得出现击穿放电现象。
- 5.2.7 机械设备所有外露可导电部分应按 GB/T 5226.1 要求连接到保护联结电路上。保护导线应满足 GB/T 5226.1 的要求。
- 5.2.8 电气设备的各种功能，尤其是有关安全和安全防护装置的功能，均应进行试验。
- 5.2.9 机械设备的电路、所选择的电动机、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。
- 5.2.10 具有局部照明的设备，局部照明线路两导线间的电压不应超过 36 V，照明供电电源应满足 GB/T 5226.1 的要求。
- 5.2.11 具有压力、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。承压设备上的安全泄放装置的动作压力及各项指标应符合 GB/T 150 的有关规定。
- 5.2.12 各机械设备的安全操作参数，如：额定工作电压、最高（低）工作温度、最高工作压力等，应在铭牌上标出。
- 5.2.13 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，容器上的快开门应具有安全联锁装置。

- 5.2.14 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 mm×510 mm 以上的椭圆形，人孔盖宜向外开。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。
- 5.2.15 备有梯子、通道和操作平台的设备，这些固定设施的选择应满足 GB 4053 的要求。
- 5.2.16 操作平台的台面及梯子踏板的材料和构造应具有防滑性能。与塔壁、罐壁平行的直梯，应设置等距踏棍，相邻踏棍垂直间距 225 mm~300 mm；踏棍与塔壁、罐壁之间的距离不小于 180 mm~300 mm。梯子安装固定后，踏棍中心线与固定物之间构成的攀登空间，踏棍中心到固定面的垂直距离不小于 760 mm。
- 5.2.17 直梯高度在 3000 mm 以上宜设安全护笼，高度在 7000 mm 以上则应设安全护笼。
- 5.2.18 坠落高度超过 500 mm 时，平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设置防护栏杆，护栏高度不低于 1050 mm。距基准面高度不小于 20 m 时，护栏高度应不低于 1200 mm。护栏和平台连接处应有踢脚板。
- 5.2.19 楼梯上升高度超过 500 mm 时，应安装护栏。
- 5.2.20 操作平台面积不小于 1 m²。最狭窄处不小于 750 mm。
- 5.2.21 机械设备的表面应光滑、无棱角、无尖刺。
- 5.2.22 在空载正常运行情况下，设备的噪声（声压级）不应超过 85 dB（A）。
- 5.2.23 设备（管道）外表面温度超过 60 ℃时，应采取防烫伤隔热措施。
- 5.2.24 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，而应采用非手接触式的控制开关。
- 5.2.25 操作件结构形式应先进合理，其技术要求应符合 JB/T 7277 的规定。经常使用的手轮、手柄的操纵力应均匀，其操纵力可参照 GB/T 14253 的推荐值，见表 1。

表1 操纵力

单位为牛（顿）

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。

5.3 可洗净性

- 5.3.1 产品接触表面的结构应尽可能简单，满足易清洗、消毒、杀菌和减菌的要求。
- 5.3.2 产品区域应开启方便，处于该区域不能自动清洗的零部件的拆卸和安装应简单、方便。
- 5.3.3 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，其结构应易于清洗和检查。
- 5.3.4 有产品、洗净水等排出的产品接触表面，应具备自排净结构，或有排净的机能。
- 5.3.5 结构上避免盲区。不能避免盲区的场合，应有适当的排出构造及洗净的结构。必要时，应有能够消毒、杀菌及减菌的结构。
- 5.3.6 在线清洗（CIP）要求如下：
- a) 进行在线清洗的食品接触表面，不应有盲区和不能完全洗净的空间。

- b) 应有排出洗净水和产品物料的构造。
 - c) 应有一定的方法来确认洗净性。
 - d) 应确定适当的洗净条件，并提供给使用者。
- 5.3.7 在线消毒（SIP）要求如下：
- a) 进行在线消毒的产品接触表面，不应有盲区和消毒蒸汽不能达到的空间。
 - b) 应有排出洗净水和产品物料的构造。
 - c) 应有一定的方法来确认杀菌及减菌的效果。
 - d) 应确定适当的杀菌条件，并提供给使用者。
- 5.3.8 需要手动进行清洗的部位，结构上应保证操作者手或清洁工具能够达到所需清洗的范围。
- 5.3.9 处于产品区域的槽、角及圆角应利于清洗。
- 5.3.10 放置密封圈的槽和与产品接触的键槽，其宽度不应小于深度，在安装允许的情况下，槽的宽度应大于 6.5 mm。
- 5.3.11 产品接触表面上任何等于或小于 135° 的内角，应加工成圆角。
- 5.3.12 圆角半径一般不应小于 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、三角阀、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、流量计、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。
- 5.3.13 产品接触表面的表面质量及要求应满足不同材料及结构的要求和表面处理方法的要求：
- a) 不锈钢板、管的产品接触表面，一般设备表面粗糙度 Ra 值不应大于 0.8 μm；塑料制品和橡胶制品的表面粗糙度 Ra 值不应大于 0.8 μm。
 - b) 产品接触表面应无凹坑、疵点、裂缝、丝状条纹等缺陷。
 - c) 用于加热工作空气的表面应采用耐腐蚀金属材料，或采用镀面，不应使用油漆，如属于应清洗部位，则应采用不锈钢制造。
 - d) 产品接触表面不应喷漆及采用有损产品卫生性的涂镀等工艺方法进行处理。
- 5.3.14 喷涂处理的产品接触表面，在预定使用环境及预定的洗净、消毒、杀菌及减菌等使用条件下，不应发生剥离、陷穴、剥落、破碎、气泡、畸变等。
- 5.3.15 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应喷涂油漆。
- 5.3.16 与产品接触的软连接处，表面伸直时应无折皱。
- 5.3.17 非产品接触表面粗糙度 Ra 值不应大于 3.2 μm，无疵点、无裂缝。如需电镀和油漆，其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。
- 5.3.18 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，焊接接头应平滑，不允许存在凹缝、凹坑、针孔、碳化等缺陷，焊接接头成形后必须经过喷砂、抛光或钝化处理，抛光可采用机械抛光或电化学抛光。其 Ra 值不应大于 3.2 μm。非产品接触表面上的焊缝应连续焊接，焊接接头应平滑，无凹坑、针孔。
- 5.3.19 下列情况允许搭接焊：
- a) 对垂直方向倾斜角度在 15° ~ 45° 之间的侧壁；
 - b) 可以进行机械清理的水平上部表面；
 - c) 材料单件厚度不超过 0.4 mm。
- 5.3.20 相焊接的材料中一件厚度小于 5 mm，则可加嵌条焊接。
- 5.3.21 工作空气接触表面上的焊接接头应连续、严密，不应形成卫生死角。

5.3.22 与产品接触的部分，不应采用具有吸水性的衬垫。

5.3.23 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，排汽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。

5.3.24 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。

5.4 可拆卸性

5.4.1 当设备不能自动清洗时，需要清洗部位应易于拆卸、清洗。

5.4.2 设备中需要拆卸的部分应易于接近，应不必采用特殊工具即能完成拆卸，重新安装时易于操作。在物料管道联接中应采用食品工业用不锈钢管与管道组成件，或采用同等级别的卫生结构的钢管和配件。食品工业用不锈钢螺纹管接头应符合 QB/T 2468 的规定；食品工业用不锈钢对缝焊接管件应符合 QB/T 2003 的规定；食品工业用带垫圈不锈钢卡箍衬套应符合 QB/T 2004 的规定。管道和管件的各项技术要求应符合相应标准规定。

5.4.3 夹紧机构应采用蝶形螺母和单手柄操作的扣片等。

5.4.4 各类容器的盖和门应拆卸简便，利于清洗。

5.5 可检查性

5.5.1 处于产品区域的零部件，在清洗后应易于检查。必要时可进行检验性清洗。

5.5.2 需要清洗的特殊部位，应容易拆开检查。

5.5.3 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，必要时应有防装错设计或标记。

6 设备的配置安装

6.1 主要工艺设备和辅助设备及其零、部件的设计、加工、使用、安全卫生要求应符合 GB 5083 的规定。

6.2 设备、地面、墙壁和其他设备的位置，设备管道的配置和固定，设备和排污系统的连接，不应影响卫生清洁工作的进行和检查构成障碍，也不应对产品安全卫生构成威胁。

6.3 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。

6.4 设备及其附件，在制造或安装中采用的绝热材料不应影响大气和产品构成污染。完成安装后的设备不应对环境造成影响，对产品卫生性构成威胁。例如：1) 绝热材料可能的裸露，引起的挥发性物质或细小纤维的逸出；2) 由于安装位置的限制造成的设备外表面的积液、积尘的可能；3) 设备安装完成后产生的清洗死角，成为污垢长期聚集处。

6.5 设备应不留空隙地固定在墙壁或地板上，或在安装时与地面和墙壁间保留足够空间，以便清洁和维护。