

ICS 67. 260
X 99
备案号: 58119—2017



中华人民共和国国内贸易行业标准

SB/T 226—2017

代替 SB/T 226—2007

食品机械通用技术条件 焊接、铆接件技术要求

**General specification for food machinery—
Technical requirements for welded and riveted components**

2017-01-13 发布

2017-10-01 实施

中华人民共和国商务部 发 布

前 言

“食品机械通用技术条件”系列行业标准包括：

- SB/T 222 食品机械通用技术条件 基本技术要求；
- SB/T 223 食品机械通用技术条件 机械加工技术要求；
- SB/T 224 食品机械通用技术条件 装配技术要求；
- SB/T 225 食品机械通用技术条件 铸件技术要求；
- SB/T 226 食品机械通用技术条件 焊接、铆接件技术要求；
- SB/T 227 食品机械通用技术条件 电气装置技术要求；
- SB/T 228 食品机械通用技术条件 表面涂漆；
- SB/T 229 食品机械通用技术条件 产品包装技术要求；
- SB/T 230 食品机械通用技术条件 产品检验规则；
- SB/T 231 食品机械通用技术条件 产品的标志、运输与贮存。

本标准是系列行业标准“食品机械通用技术条件”之一。

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准代替SB/T 226—2007《食品机械通用技术条件 焊接、铆接件技术要求》，与 SB/T 226—2007的主要差异如下：

- 修改了第1章范围，增加了埋弧焊的适用性；
- 增加了第3章“术语和定义”；
- 修改了第4章“技术要求”；
- 增加了第5章“试验方法”；
- 增加了第6章“检验规则”；
- 对全文中的文字内容重新进行了细化、调整和规范。

本标准由全国商业机械标准化技术委员会（SAC/TC 111）提出并归口。

本标准起草单位：浙江工商大学、北京市服务机械研究所、广东恒联食品机械有限公司、安徽华菱西厨装备股份有限公司、广州市赛思达机械设备有限公司。

本标准主要起草人：傅玉颖、陈广杰、赖炳权、许正华、李守朋、何阳春、刘红涛。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- SB 226—1985、SB/T 226—2007。

食品机械通用技术条件

焊接、铆接件技术要求

1 范围

本标准规定了食品机械的焊接、铆接件技术要求、试验方法和检验规则。

本标准适用于在食品机械中，运用电弧焊、气焊、亚弧焊、气体保护焊、埋弧焊、电阻焊和铆接方法制造的钢制构件。

本标准不适用于国家劳动部门规定的压力容器。

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 116 铆钉技术条件

GB/T 324 焊缝符号表示法

GB/T 985.1—2008 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口

GB/T 985.2—2008 埋弧焊的推荐坡口

GB/T 985.3—2008 铝及铝合金气体保护焊的推荐坡口

GB/T 985.4—2008 复合钢的推荐坡口

GB/T 1184—1996 形状和位置公差 未注公差值

GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差

GB/T 2650 焊接接头冲击试验方法

GB/T 2651 焊接接头拉伸试验方法

GB/T 2653 焊接接头弯曲试验方法

GB/T 2654 焊接接头硬度试验方法

GB/T 3323 金属熔化焊焊接接头射线照相

GB/T 3375—1994 焊接术语

GB/T 5185 焊接及相关工艺方法代号

GB/T 6400 金属材料 线材和铆钉剪切试验方法

GB/T 6417.1—2005 金属熔化焊接头缺欠分类及说明

GB/T 6417.2 金属压力焊接头缺欠分类及说明

GB 9448 焊接与切割安全

GB 16798 食品机械安全卫生

GB/T 18194 铆钉杆径

GB/T 19418—2003 钢的弧焊接头 缺陷质量分级指南

JB/T 3223 焊接材料质量管理规程

JB/T 6046 碳钢、低合金钢焊接构件 焊后热处理方法

JB/T 10045.3 热切割 气割质量和尺寸偏差

JB/T 10045.4 热切割 等离子弧切割质量和尺寸偏差

JB/T 10045.5 热切割 气割表面质量样板

3 术语和定义

GB/T 3375—1994 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

焊接件 welded components

由两个或两个以上零件通过焊接方法连接成整体的组件。

3.1.1

焊接 welding

通过加热或加压，或两者并用，并且用或不用填充材料，使工件达到结合的一种方法。

3.1.1.1

坡口 groove

根据设计或工艺需要，在焊件的待焊部位加工并装配成的一定几何形状的沟槽。常见坡口有 I 形、V 形、X 形、K 形、U 形、J 形等形式坡口。

[GB/T 3375—1994，定义 2.10]

3.1.1.2

接头 joint

由两个或两个以上零件要用焊接组合或已经焊合的接点。检验接头性能应考虑焊缝、熔合区、热影响区甚至母材等不同部位的相互影响。常用接头有对接、T 形、X 形、搭接、角接等形式接头。

[GB/T 3375—1994，定义 2.21]

3.1.1.3

焊缝 weld

焊件经焊接后所形成的结合部分。焊缝形式有对接焊缝、角焊缝、塞焊缝、槽焊缝、端接焊缝等。

[GB/T 3375—1994, 定义 2.38]

3.1.1.4

焊道 bead

每一次熔敷所形成的一条单道焊缝。

[GB/T 3375—1994, 定义 3.6]

3.1.1.5

熔核 nugget

电阻点焊和缝焊时，在工件贴合面上熔化金属凝固后形成的金属核。

3.1.2

飞溅 spatter

熔焊过程中向周围飞散的金属颗粒。

3.1.3

焊渣 slag

焊接过程中，焊剂和非金属夹杂互相熔解，经化学变化形成覆盖于焊缝表面的非金属物质。

3.1.4

焊接缺欠 welding imperfection

在焊接接头中因焊接产生的金属不连续、不致密或连接不良的现象。简称“缺欠”。

3.1.5

焊接缺陷 welding defect

超过规定限值的缺欠。

3.2

铆接件 riveted components

由两个或两个以上零件通过铆接方法连接成整体的组件。

3.2.1

铆接 riveting

使用铆钉将两件或两件以上被铆接零件连接在一起的加工方法。

3.2.2

铆钉 rivets

在铆接中,利用自身形变或过盈连接被铆接件的零件。铆钉种类很多,有实心铆钉、空心铆钉、击芯铆钉、抽芯铆钉、无头铆钉等。

3.2.2.1

铆钉杆 rivet shank

铆钉中具有外圆柱表面且与被铆接件加工孔形成微小间隙的部分。

3.2.2.3

铆钉头 rivet head

铆钉除铆钉杆外凸起的部分。

3.2.3

铆接间距 riveting space between

一排铆钉中相邻两个铆钉中心之间的距离。

3.2.4

铆接边距 riveting rim space

铆接零件边缘到相邻的铆钉中心或铆钉排中心线之间的距离。

3.2.5

铆接排距 riveting rom space

一排铆钉中心线与相邻的一排铆钉中心线之间的距离。

3.2.6

铆钉孔

在被铆接零件上通过钻孔、冲孔、铰孔加工方法得到的加工孔。

3.2.7

沉头座 countersunk seat

当使用沉头铆钉铆接时,在铆钉孔上通过铰孔或冲压出与铆钉头部吻合的凹陷结构。

3.2.8

铆成头 riveting head

通过对铆钉杆端部施力使其变形而形成的凸起部分,它与铆钉头共同作用,将被铆接的零件固定连接。

3.3

热切割 thermal cutting

利用热能使材料分离的方法，包括气割、电弧切割、等离子弧切割。

4 技术要求

4.1 焊接、铆接件的一般要求

4.1.1 食品机械的焊接、铆接件(以下简称焊接、铆接件)，应按照规定程序批准的图样及技术文件制造和检验，并符合本标准规定。

4.1.2 与食品直接接触的焊接、铆接件应符合下列要求：

- a) 本身材质和所用焊条、焊丝、铆钉的材质应符合 GB 16798 的规定；
- b) 外形应平滑，棱角倒圆，不应有容易残存物料的凹陷等死角；
- c) 应易于清洗，并有防腐蚀性能；
- d) 盛装流体、半流体食品物料的容器，应无渗漏并有防尘措施。

4.1.3 当图样中未注明焊接、铆接件成品的公差值时，应符合下列要求：

- a) 安装尺寸公差符合 GB/T 1804—2000 中 c 级的规定；
- b) 非安装尺寸公差符合 GB/T 1804—2000 中 v 级的规定；
- c) 形状和位置公差值符合 GB/T 1184—1996 中 L 级的规定。

4.1.4 开门、盖板类焊接件、铆接件

4.1.4.1 开门、盖板类的焊接、铆接件，与机体的合装缝隙应符合表 1 规定。缝宽应均匀一致，以单边缝长为基本尺寸的公差按 GB/T 1804—2000 表 1 中的 c 级选取。

表 1 开门、盖板缝隙

单位为毫米

开门、盖板尺寸	缝隙宽度
≤ 300	≤ 1
$> 300 \sim 500$	≤ 2
> 500	≤ 3

4.1.4.2 焊接、铆接件的半成品加工余量，当图样和工艺文件未做规定时，参见表 2。

表 2 加工余量

单位为毫米

基本尺寸	≤ 250	$> 250 \sim 800$	$> 800 \sim 2000$	$> 2000 \sim 4000$	$> 4000 \sim 6500$	$> 6500 \sim 10000$
加工余量	3~4	4~6	6~8	8~12	12~16	16~20

4.2 焊接件技术要求

4.2.1 一般要求

- 4.2.1.1 在焊接件的图样及技术文件中，应注明为保证焊接质量所必需的技术条件，并符合相应标准的规定。
- 4.2.1.2 对焊接件有超出本标准范围的其他特殊要求时，应在图样技术要求中注明。
- 4.2.1.3 选用的焊条、焊丝应能满足焊接工艺需要并应符合相应标准的规定。
- 4.2.1.4 焊接件宜选用焊接性可靠的材料制造并符合相应标准的规定。
- 4.2.1.5 焊接件母材及焊接辅助材料的牌号、规格、性能等要求应符合有关国家标准的规定。
- 4.2.1.6 焊接方法应优先采用自动或半自动的焊接方法。
- 4.2.1.7 对厚度 $\leq 2\text{mm}$ 的薄板焊接件宜采用气体保护焊、离子弧焊、电阻焊等适宜薄板的焊接方法。
- 4.2.1.8 焊接人员应通过培训考试，获得劳动部门或质量技术监督部门颁发的焊接操作资格证书，并持证上岗。
- 4.2.1.9 焊条的质量管理应符合 JB/T 3223 的规定。

4.2.2 焊接件设计

- 4.2.2.1 产品图样及工艺文件中的焊缝符号应符合 GB/T 324 的规定，焊接术语应符合 GB/T 3375 及本标准的规定，焊接方法代号应符合 GB/T 5185 的规定。
- 4.2.2.2 产品图样及工艺文件中的焊缝坡口、接头、焊缝等形式与尺寸应符合 GB/T 985.1、GB/T 985.2、GB/T 985.3、GB/T 985.4 的规定。
- 4.2.2.3 产品图样及工艺文件中的焊接缺欠或缺陷应符合 GB/T 6417.1—2005、GB/T 6417.2 的规定。
- 4.2.2.4 对于承载焊缝，同一平面或曲面拼接时，不宜出现十字交错焊缝。
- 4.2.2.5 焊缝分布应均匀对称、避免过分集中，相邻两焊缝间距一般不小于 200 mm。
- 4.2.2.6 焊缝的设计应避开构件的应力集中区域，在保证承载能力的条件下，宜采用较小的焊缝尺寸。
- 4.2.2.7 不宜在焊缝及其热影响区内开孔或焊接零、部件。
- 4.2.2.8 熔焊接头形式宜采用对接焊缝。
- 4.2.2.9 电阻点焊和缝焊的焊接排数一般不应多于三排。

4.2.3 焊接环境与安全

- 4.2.3.1 焊接环境应满足工艺需要，保证焊接质量和安全。
- 4.2.3.2 焊接环境应符合国家和专业管理部门关于劳动保护、环境保护、消防安全等法规

的规定。

4.2.3.3 焊接安全应符合 GB 9448 的规定。

4.2.4 焊接前处理

4.2.4.1 按图样加工的各零件应按图样检验合格。对未注公差尺寸，应符合下列规定：

- a) 机械加工部位的尺寸公差符合 GB/T 1804—2000 中 m 级的规定；
- b) 非机械加工部位的尺寸公差符合 GB/T 1804—2000 中 c 级的规定；
- c) 未注形状和位置公差符合 GB/T 1184—1996 中 L 级的规定。

4.2.4.2 对不需切削加工直接焊接的零件，剪切下料的切割面上的凸起高度不应超过 0.5mm，热切割下料的切割面上的割痕深度不应超过 2mm。

4.2.4.3 热切割下料应符合 JB/T 10045.3、JB/T 10045.4、JB/T 10045.5 的规定。

4.2.4.4 钢材切断后的断面与钢材平面的垂直度公差不宜超过 1:10。

4.2.4.5 钢材下料后直接使用的焊接件，焊接前应进行校正。校正后零件的扭曲量要求如下：

- a) 当长度 ≤ 2 000 mm 时，不应超过 2 mm；
- b) 当长度 > 2 000 mm 时，不应超过 3 mm。

4.2.4.6 所有焊接零件应清除热切割熔渣、剪切飞边、加工毛刺，并应清除接缝及附近部位的油脂、泥沙、锈蚀等表面污物。

4.2.4.7 对接焊缝拼装的错边量要求：

- a) 沿钢板厚度方向的错边量不应大于钢板厚度的 10%，且最大不应超过 2 mm；
- b) 沿钢板宽度方向的错边量不应大于 2 mm；
- c) 对接型材轮廓的错边量不应大于 1 mm。

4.2.4.8 搭接焊缝的搭接宽度位置偏差应在 -2 mm ~ +5 mm 之间。

4.2.4.9 拼接件的角度公差按 GB/T 1804—2000 表 3 中 v 级的规定。

4.2.4.10 施焊前应预先清除焊道及其附近区域 20 mm 宽度内的熔渣、油污、浮锈、氧化皮等影响焊缝质量的杂物，不锈钢焊接应在焊道附近区域 100 mm 宽度内涂防溅剂。

4.2.4.11 电阻点焊件中的贴合面，焊前应处理平整、洁净，密合程度满足点焊的工艺要求。

4.2.4.12 拼装定位焊位置要准确，不应有裂纹、未熔合、气孔、夹杂等缺陷存在。

4.2.5 焊接过程

4.2.5.1 焊接定位应整齐、可靠，错位量不应超过尺寸公差值。

4.2.5.2 异种金属材料之间的焊接，一般应按强度等级高的材料的可焊性制定工艺。

4.2.5.3 禁止在焊件母材表面引弧、熄弧或任意焊接临时支架。一般情况下，起弧点和熄弧点应熔于焊道中，且距焊道两端距离大于 20 mm，重要焊缝应使用引弧板和熄弧板。

4.2.5.4 多层焊时，相叠焊道的起止处应错开 15 mm 以上的距离，焊道衔接处应平缓过渡。

4.2.5.5 焊接过程应减少焊接变形和焊接残余应力，使工件在自由状态下施焊。

4.2.5.6 当必须采用手弧焊焊接薄板件时，应注意避免烧穿、减小变形、控制焊接成形。

4.2.6 焊接后处理

4.2.6.1 需做焊后热处理的焊接件应及时转入热处理工序，热处理方法应符合 JB/T 6046 的规定。

4.2.6.2 焊后未冷的焊接件，不宜过早地置于潮湿、低温或有易燃物的场所。

4.2.6.3 焊后清除焊渣、飞溅等，并及时检验焊缝外观质量。

4.2.6.4 焊缝存在缺陷的，可以补焊或铲除焊缝后重焊。但同一部位的重焊或补焊不宜超过三次。对承受重载的焊缝不宜重焊。

4.2.6.5 对焊接产生的变形，可以采用机械冷压或火焰加热等方法予以校正。校正时注意焊缝不应开裂。

4.2.7 焊接质量要求

4.2.7.1 对熔焊的质量要求

4.2.7.1.1 外观焊缝应呈光滑或均匀的细鳞波纹状表面，焊缝与母材之间应平滑过渡，不应有尖角存在，焊后清理熔渣及飞溅物。

4.2.7.1.2 非加工面的外观焊缝的余高应符合表 3 的规定，下塌量不大于 0.5 mm。

表 3 非加工面的外观焊缝的余高

单位为毫米

焊缝宽度	>3~6	>6~10	>10~18	>18~30	>30
焊缝余高	≤1.3	≤1.5	≤2.0	≤2.5	≤3.0

4.2.7.1.3 外观焊缝沿长度方向的尺寸均匀性应符合表 4 的规定。

表 4 外观焊缝沿长度方向的尺寸均匀性

单位为毫米

焊缝宽度	≤18	>18~30	>30
宽度（单边）偏差	3.0	3.5	4.0

4.2.7.1.4 焊缝及热影响区不应出现裂纹，连续焊缝不应出现间断。

4.2.7.1.5 双面焊中，焊缝两面熔透深度至少应有 2 mm 的重叠量。

4.2.7.1.6 焊接允许存在 GB/T 6417.1—2005 所列的裂纹、空穴、固体夹杂、未熔合及未焊透、形状和尺寸不良等焊接缺欠。

焊接缺陷限值，应符合 GB/T 19418—2003 表 1 的规定，缺陷质量分级限值选择如下：

——对重要承载接头焊缝按 C 级；

——对一般承载接头焊缝按 D 级。

4.2.7.1.7 焊接接头的力学性能及其他性能要求应符合有关图样和技术文件的规定。

4.2.7.2 对电阻焊的质量要求

4.2.7.2.1 点焊焊点直径、缝焊焊缝宽度应符合图样及工艺文件的要求，其尺寸偏差与形位公差应与图样及工艺文件规定的焊点直径或焊缝宽度偏差 $\pm 10\%$ 。

对于承载的点焊焊点，其熔核直径不应小于焊点直径的 75%，缝焊熔核宽度不小于缝焊宽度的 75%。

4.2.7.2.2 点焊及缝焊的压痕深度不应大于板材厚度的 15%。焊接不同厚度的板材，当厚度比大于 2 时，薄板的压痕深度不应大于薄板厚度的 25%。

4.2.7.2.3 点焊的焊点布置应符合图样要求。当图样未做规定时，焊点布置应做到合理、均匀、对称、美观，焊接可靠。

4.2.7.2.4 焊点和焊缝外表面应平滑，不应有裂纹、粘附的电极金属、飞溅、边缘胀裂或焊点烧穿等缺陷。

4.2.7.2.5 焊点脱焊、虚焊，其数量不超过焊点总数的 5 % 时，不应补焊。

4.2.7.2.6 点焊接头的力学性能应符合有关图样和技术文件的规定。

4.3 铆接件技术要求

4.3.1 一般要求

4.3.1.1 产品设计要求和本标准不一致时，以设计图样或专用技术条件规定的技术要求为准。

4.3.1.2 铆接应采用合格的铆钉，铆钉材料、尺寸、公差、热处理、表面处理等要求应符合 GB/T 116 和 GB/T 18194 等的规定。

4.3.1.3 与食品物料接触的板面、容器内侧面，应采用沉头、平头、平沉头、扁平头铆钉。

4.3.1.4 接触腐蚀物的铆接件应采用平头或扁平头铆钉，铆接件和铆钉均应具有防腐性能。

6.3.1.5 实施铆接操作的技工应具备适应本工作的技能和安全防护知识，工作中遵守操作规程。

4.3.2 铆接件设计

4.3.2.1 铆钉边距、间距、排距

4.3.2.1.1 铆钉的最小边距应符合下列规定：

- a) 凸头铆钉 $\geq 1.7d$ ；
- b) 沉头铆钉 $\geq 2d$ 。

注：d 为铆钉杆直径，单位为毫米。

4.3.2.1.2 铆钉间距与排距应根据铆接件的结构、功能、载荷进行设计。铆钉间距的极限偏差为 ± 2 mm，铆钉排距的极限偏差为 ± 1 mm，铆钉中心对铆钉排中心线的极限偏差为

±0.5 mm。

4.3.2.2 铆钉孔

4.3.2.2.1 铆钉孔的排列应整齐、均匀。铆钉（抽芯铆钉除外）的铆钉孔直径 d_0 按表 5 的规定，抽芯铆钉的铆钉孔直径 D_0 按表 6 的规定。

表 5 铆钉（抽芯铆钉除外）的铆钉孔直径

单位为毫米

铆钉杆直径 (d)		2	2.5	3	3.5	4	5	6	7	8	10
铆钉孔直径 (d_0)	公称尺寸	2.1	2.6	3.1	3.6	4.1	5.2	6.2	7.2	8.2	10.3
	基本偏差	+0.10 0		+0.12 0				+0.15 0		+0.20 0	

表 6 抽芯铆钉的铆钉孔直径

单位为毫米

铆钉杆直径 (D)		2.4	3.0	3.2	4.0	4.8	5.0	6.0	6.4
铆钉孔直径 (D_0)	公称尺寸	2.5	3.1	3.3	4.1	5.0	5.2	6.2	6.6
	基本偏差	+0.10 0		+0.12 0				+0.15 0	

4.3.2.2.2 铆钉孔应垂直被铆接件表面。铆钉孔轴线对被铆接件表面的垂直度为 $\phi 0.04 b$ (b 为夹层厚度)，单位为毫米。

4.3.2.2.3 铆钉孔壁不应有毛刺、裂纹和金属屑。有轻微划伤的深度不应大于 0.04 mm。

4.3.2.3 沉头座

4.3.2.3.1 沉头座的结构应与铆钉沉头相吻合，沉头座的结构尺寸应在图样或技术文件中标出。

4.3.2.3.2 厚壁零件上加工沉头座，宜采用镗孔方法加工。

4.3.2.3.3 薄壁零件上加工沉头座，当在其上无法加工出完整沉头结构或连接强度达不到设计要求时，宜采用冲压成形加工出沉头坑，在与其相连接的零件上也要制出与其相配的沉头坑。

4.3.2.4 铆成头

4.3.2.4.1 实心铆钉的铆成头直径、高度及圆度公差值、同轴度公差值按表 7 的规定。

表 7 铆成头直径、高度和形位公差

单位为毫米

铆钉杆直径 (d)		2	2.5	3	3.5	4	5	6	7	8	10
直径 (D)	公称尺寸	3	3.8	4.5	5.3	6	7.5	8.7	9.8	11.6	13
	极限偏差	± 0.2	± 0.3		± 0.4		± 0.5	± 0.6	± 0.7	± 0.8	± 1.0
高度 (h)	公称尺寸	1	1.2	1.6	1.8	2	2.4	2.9	3.4	3.8	4.8
	极限偏差	± 0.2		± 0.4				± 0.5		± 0.6	± 0.7
铆成头圆度公差		0.2	0.3		0.4		0.5	0.6	0.7	0.8	1.0
对铆钉杆轴线同轴度		$\phi 0.4$	$\phi 0.6$		$\phi 0.8$		$\phi 1.0$	$\phi 1.2$	$\phi 1.4$	$\phi 1.6$	$\phi 2.0$
注：铆成头高度 h 公差带的上极限偏差供参考。											

4.3.2.4.2 空心、抽芯铆钉等的铆成头尺寸宜根据试铆结果进行调整。

4.3.2.5 铆钉杆长度

4.3.2.5.1 实心铆钉的铆钉杆长度宜根据铆成头的直径和高度进行设计。

4.3.2.5.2 空心、抽芯铆钉等的铆钉杆长度宜根据试铆结果进行调整。

4.3.3 铆接前处理

4.3.3.1 铆接件铆前应清除飞边、毛刺、锈蚀及钻孔时落入的金属屑等异物。

4.3.3.2 铆接贴合面应平整、密合。铆前间隙在两倍铆钉直径范围内不大于 0.1 mm，其余不大于 0.3 mm（铝材为 0.35 mm）。

4.3.3.3 被铆接各零件，应按照设计孔位采用钻孔、冲孔等方法制孔。应将各零件按照装配关系对齐定位、固定后进行统一制孔。

4.3.3.4 采用沉头铆钉铆接时，应根据铆钉头结构尺寸在被铆接零件上加工出沉头座。沉头座表面不应有毛边、划伤、裂纹和金属屑。冲窝扩孔后，不应有裂纹和破边。冲窝周围的被铆接件表面局部凹凸值不应大于 0.2 mm。

4.3.3.5 若使用专用设备或工具铆接，应在产品正式铆接前进行试铆。要选用与被铆接件夹层厚度相同的试片做铆接成形性能试验，确定铆接行程，检查铆接质量，铆成头不应出现裂纹。

4.3.4 铆接过程

4.3.4.1 为保证铆接质量，应选用出厂检验合格的铆接机或铆接专用工具。

4.3.4.2 铆接时用手将铆钉放入铆钉孔内，不应用锤子重击打入。

4.3.4.3 凸头实心铆钉的铆接，应将其凸头部分对准铆接机砧座凹模，应保证铆接零件的板面与铆接机冲压头轴线垂直，以防止冲压偏心造成铆钉头与铆成头变形。

4.3.4.4 沉头实心铆钉的铆接，应将铆钉孔中心与铆接机冲压头轴线对齐，铆接零件的板面应与铆接机冲压头轴线垂直，以防止冲压偏心造成板面与铆成头变形。

4.3.4.5 空心、抽芯铆钉的铆接应在试片上试铆合格后进行。

4.3.5 铆接后处理

4.3.5.1 允许有铆接缺陷的铆钉应钻掉后重铆。重铆时，应用同一标准号、同一直径或直径大一规格的的铆钉更换，数量不限。使用大一规格的铆钉时应按直径要求重新制孔，不应将直径大一规格的铆钉强行压入未经扩孔的铆钉孔。

4.3.5.2 在被铆接件上钻孔、镗窝和铆接后，应清理干净，不应有多余物。

4.3.5.3 在铆接后的铆成头表面上宜根据产品需要喷（涂）产品用底漆，食品区和飞溅区除外。

4.3.6 铆接件质量要求

4.3.6.1 铆接后板面应平整，无明显凸起与凹陷。铆接件表面不应有深度大于 0.5 mm 的压痕。

4.3.6.2 铆接后的铆钉应与板面密合。铆钉头应光滑、完整，不应有裂纹及深度大于 0.5mm~1 mm 的压痕。

4.3.6.3 铆成头平面，不应有划伤和其他机械损伤，可以有深度不大于 0.15 mm 的压痕。

4.3.6.4 铆成头裂纹只允许在铆成头柱面上出现，且不能贯穿至顶面，总数不应超过 3 条，宽度与深度不应超过 0.1 mm。

4.3.6.5 铆接后，在铆钉周围半径为 $1.5d$ 的范围内，被铆接件之间不应有缝隙。在此范围外，局部缝隙不应超过 0.35 mm。多层被铆接件局部缝隙总和不应大于 0.5 mm。

注： d 为铆钉杆直径，单位为毫米。

4.3.6.6 铆接后，凸头铆钉与被铆接件表面、沉头铆钉沉头与沉头座表面之间不紧贴缝隙长度，不应大于钉头周长的三分之一，其中最大缝隙不应大于 0.15 mm。

4.3.6.7 重要的承载铆钉应具有一定的抗剪能力，其性能指标应符合技术文件的规定。

5 试验方法

5.1 焊接件试验方法

5.1.1 焊接件的外观质量一般用目测法检验。

5.1.2 焊接件和焊缝的尺寸及形位公差用通用或专用量、检具检验。

5.1.3 焊缝的外部缺陷用目测或低倍放大镜检查。内部缺陷可根据不同要求用超声波法、磁力探伤法或 GB/T 3323 规定的检验方法检验。

注：未注明焊缝级别的焊缝，不进行无损探伤和力学性能及其他性能检验。

5.1.4 容器的密封性用涂刷煤油、盛水或其他等效方法检验。渗漏试验时间一般不少于 15 min。

5.1.5 焊接接头冲击试验按 GB/T 2650 规定的方法进行。

5.1.6 焊接接头拉伸试验按 GB/T 2651 规定的方法进行。

5.1.7 焊接接头弯曲试验按 GB/T 2653 规定的方法进行。

5.1.8 焊接接头硬度试验按 GB/T 2654 规定的方法进行。

5.2 铆接件试验方法

5.2.1 铆钉孔表面质量、铆成头表面质量、铆钉头表面质量、铆钉头周围被铆接件表面划伤深度、被铆接件之间的缝隙等项目，一般用目测法检验。对于重载下使用的或对目测结果有疑异的，可用 5 倍~8 倍放大镜、专用量具仪器检查。

5.2.2 铆钉孔位、铆钉孔尺寸、沉头座尺寸、铆成头尺寸、沉头铆钉相对被铆接件表面凸

凹量等的检验，采用通用或专用量具进行检查。

5.2.3 铆钉钉头与被铆接件表面的缝隙，用塞尺进行检查。塞尺厚度根据技术要求的规定选取。

5.2.4 铆接的成形性能试验，采用 5 倍~8 倍放大镜检查。

5.2.5 铆钉的抗剪性能的试验，按 GB/T 6400 的规定的方法进行。

6 检验规则

6.1 焊接件检验规则

6.1.1 焊接件的外观质量，重要焊接件主要尺寸，承载焊缝和外观焊缝的尺寸及表面质量，应逐件检查，不符合要求的可返修，返修不应超过两次，返修品经检查合格仍作为合格品。

6.1.2 次要焊缝的尺寸及表面质量，一般焊接件的主要尺寸，每批抽检 10%~30%，但不应少于三件。抽检中发现有项目不合格，应按抽检数量加倍复验，仍有不合格者，应全部检查。

6.1.3 焊缝内部质量和力学性能检查的项目、数量与技术指标应根据图样和工艺文件的规定进行。

6.1.4 储油、水的常压容器应逐件进行渗漏检查。

6.2 铆接件检验规则

6.2.1 铆接件的铆钉孔位、铆成头表面质量、铆钉钉头表面质量、铆钉头周围被铆接件表面划伤深度、被铆接件之间的缝隙等项目应逐件检查，不符合要求的可返修，返修不应超过两次，返修品经检查合格仍作为合格品。

6.2.2 铆钉孔尺寸与公差及表面质量、沉头座尺寸、铆成头尺寸、沉头铆钉相对被铆接件表面凸凹量、铆钉头与被铆接件表面的缝隙等项目，每批抽检 10%~15%，检查批少于 10 个要全部检查。抽检中发现有主要尺寸不合格，应按抽检数量加倍复验，仍有不合格者，应全部检查。

6.2.3 铆接成形性能、铆钉力学性能抽检，取铆接试片 5 件，如有不合格，重试再取试片 5 件，直至获得连续 5 个合格为止。