

ICS 67.260  
分类号: X 99

**QB**

# 中华人民共和国轻工行业标准

QB/T 5523—2020

---

## 不锈钢啤酒桶全自动清洗灌装线

**Stainless steel beer barrel self-cleaning and filling line**

2020-12-09 发布

2021-04-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 的规则起草。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国轻工机械标准化技术委员会制酒饮料机械分技术委员会（SAC/TC 101/SC 2）归口。

本标准起草单位：佛山市南海科时敏包装设备有限公司、肥城金塔机械科技有限公司、宁波沪港食品机械制造有限公司、广州机械设计研究所、宁波铭匠扎啤设备有限公司、肥城金塔酒精化工设备有限公司。

本标准主要起草人：赖增金、张中心、戴晓勇、刘伟、罗邦才、肖远东、洪吴彬、刘英云、范文楷、张旅、傅静宇、宋建华、陈泽恒、孟繁东、陈长继、李建图、胡晓强、侯艺。

本标准为首次发布。

# 不锈钢啤酒桶全自动清洗灌装线

## 1 范围

本标准规定了不锈钢啤酒桶全自动清洗灌装线的术语和定义、型号、型式、组成、工作条件、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本标准适用于10 L~30 L的不锈钢啤酒桶全自动清洗灌装线（以下简称“生产线”）。

## 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 191 包装储运图示标志
- GB 2758 食品安全国家标准 发酵酒及其配制酒
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP 代码）
- GB 4806.11 食品安全国家标准 食品接触用橡胶材料及制品
- GB/T 4927 啤酒
- GB/T 4928 啤酒分析方法
- 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 5749 生活饮用水卫生标准
- GB/T 7311 包装机械分类与型号编制方法
- GB/T 7932—2017 气动 对系统及其元件的一般规则和安全要求
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 13277.1—2008 压缩空气 第1部分：污染物净化等级
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB 15179 食品机械润滑脂
- GB/T 16273.1 设备用图形符号 第1部分：通用符号
- GB/T 16754 机械安全 急停 设计原则
- GB 16798 食品机械安全卫生
- GB/T 17714 啤酒桶
- GB/T 19891 机械安全 机械设计的卫生要求
- JB/T 7232 包装机械噪声声功率级的测定 简易法
- JB 7233 包装机械安全要求
- 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

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**灌装列数 the number of filling columns**

生产线上按实际生产需求布设的清洗灌装一体机的数量。

3.2

**生产能力 production capacity**

生产线稳定运行时单位时间内生产的成品数量，为每台清洗灌装机的能力之和。

3.3

**生产效率 production efficiency**

$\eta$

生产线稳定生产时，检测时间内生产的成品数量与额定生产能力的百分比。

注：单位为%。

3.4

**啤酒损耗率 beer losing ratio**

$L$

生产线稳定生产时，单位时间内啤酒总损耗量与啤酒灌装总用量的百分比。

注：单位为%。

3.5

**在线清洗系统 cleaning in place system**

不拆开或打开闭合回路中的设备、管道即可对其与物料接触表面进行循环消毒、清洗的系统。

3.6

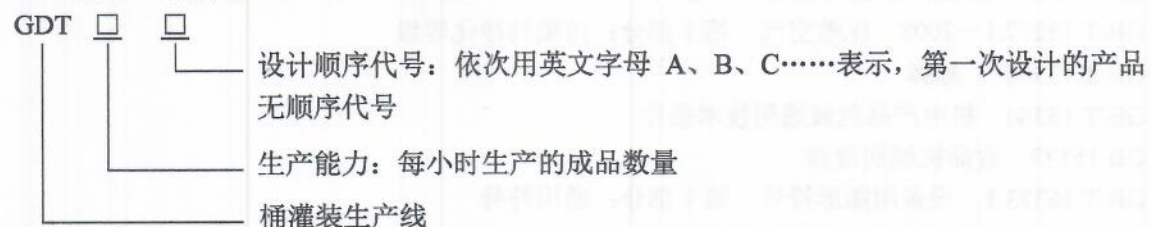
**桶口阀 spear**

与啤酒桶口连接的阀门。

4 型号、型式、组成、工作条件

4.1 型号

生产线的型号编制按GB/T 7311的规定：



示例：GDT120表示生产能力为120桶/h的桶罐装生产线，第一次设计。

4.2 型式

生产线型式可分为单列式、双列式、三列式等。

4.3 组成

生产线基本组成如下：

- a) 进、出桶输送系统；
- b) 在线清洗系统；
- c) 啤酒瞬时灭菌系统；
- d) 清洗灌装一体机；
- e) 称重系统；
- f) 剔除系统；
- g) 封盖、贴标系统。

生产线可选配下列设备：

- a) 内壁浸泡、预洗机；
- b) 外壁刷洗机；
- c) 翻桶机构；
- d) 洁净蒸汽发生器。

#### 4.4 工作条件

- 4.4.1 工作环境温度  $5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不应大于 90%。
- 4.4.2 生产用水应符合 GB 5749 的规定，供水压力应为  $0.2\text{ MPa}\sim 0.4\text{ MPa}$ 。
- 4.4.3 电源电压与额定电压的偏差应保持在  $\pm 7\%$  的范围内。
- 4.4.4 饱和蒸汽压力不应小于  $0.3\text{ MPa}$ 。
- 4.4.5 压缩空气压力、流量应符合各用气单元的要求，且达到净化等级 GB/T 13277.1—2008 4.4.2。
- 4.4.6 啤酒桶应符合 GB/T 17714 的相关规定。
- 4.4.7 啤酒灌装温度为  $0^{\circ}\text{C}\sim 4^{\circ}\text{C}$ （采用瞬时高温杀菌工艺时，范围可扩到  $0^{\circ}\text{C}\sim 8^{\circ}\text{C}$ ）。啤酒灌装压力为  $0.28\text{ MPa}\sim 0.32\text{ MPa}$ 。
- 4.4.8 灌装用  $\text{CO}_2$  气体压力为  $0.2\text{ MPa}\sim 0.3\text{ MPa}$ ，纯度不低于 99.99%。

### 5 要求

#### 5.1 基本要求

- 5.1.1 生产线应按规定程序批准的图样及技术文件制造。
- 5.1.2 与啤酒接触的不锈钢材料、橡胶材料及制品、不锈钢对缝焊接管件、不锈钢卡箍衬套应分别符合 GB 16798、GB 4806.11、QB/T 2003、QB/T 2004 的规定。
- 5.1.3 生产线所用的原材料、外购件应有生产厂的质量合格证明文件。否则应按产品相关标准验收合格后，方可投入使用。
- 5.1.4 生产线运转应平稳，运动零件、部件动作应灵敏、协调、平稳可靠、定位准确，无卡阻和异常声响。
- 5.1.5 生产线气动系统应通畅、无泄漏；气动执行机构动作应正确，安全保护应可靠。
- 5.1.6 生产线管路应畅通，无阻塞和泄漏；液体容器和连接件、密封件应紧密封闭，不应有渗漏。
- 5.1.7 生产线外露表面应清洁、光滑，无明显的划痕、污浊、流痕、起泡、锈蚀等缺陷。
- 5.1.8 电气控制系统应安全可靠、动作正确；操作按钮灵活，指示灯显示正常。

#### 5.2 性能要求

- 5.2.1 生产效率不应小于额定生产能力的 98%。
- 5.2.2 成品灌装精度应符合表 1 的规定。

表1 灌装精度

单位为升

公称容积	灌装精度
10	$10^{+0.35}_{-0.10}$
15	$15^{+0.35}_{-0.10}$
20	$20^{+0.35}_{-0.10}$
30	$30^{+0.40}_{-0.10}$

5.2.3 啤酒损耗率不应大于1%。

5.2.4 空载正常运行时的噪声（声压级）不应大于85 dB(A)。

5.2.5 成品酒桶表面应清洗干净，无啤酒残留。

5.2.6 啤酒桶清洗后残水不应大于5 mL，残水 pH 试纸检测应为中性。

5.2.7 成品酒的感官要求、理化要求应符合 GB/T 4927 的规定，卫生要求应符合 GB 2758 的规定。

### 5.3 电气安全

5.3.1 生产线应设置符合 GB/T 16754 规定的手动复位急停装置。

5.3.2 动力电路导线和保护联结电路间施加 D.C 500 V 时测得的绝缘电阻不应小于 1 MΩ。

5.3.3 生产线所有导电部分应符合 GB/T 5226.1—2019 中 8.2.1 要求连接到保护联结电路上。有可靠的接地装置和明显的接地标志。接地端子或接地触点与接地金属部件之间的连接应具有低电阻，其电阻值不应超过 0.1 Ω。

5.3.4 电气设备的动力电路导线和保护联结电路之间应经受至少 1 s 时间的耐压试验。试验过程不应出现击穿闪络现象。

5.3.5 电气设备的防护等级应达到 GB/T 4208—2017 中规定的 IP54 防护级别。

### 5.4 机械安全

5.4.1 生产线应有无桶不灌装、无酒液停机报警功能。运行过程中出现啤酒桶定位不准、卡桶等故障时，应自动停机并报警。

5.4.2 生产线应设置符合 JB 7233 规定的隔离防护罩、联锁保护功能和其他安全防护装置。

5.4.3 生产线应有清晰醒目的操纵、当心灼伤、当心夹手等安全警示标志，标志应符合 GB 2894 和 GB/T 16273.1 的规定。

5.4.4 生产线零件、螺栓及螺母等紧固件应可靠固定，有锁紧装置，不应因振动而脱落。齿轮、皮带、链条等运动部件裸露时应设置防护罩。对运行过程中可能超过极限位置的零部件，应配置可靠的限位装置。

5.4.5 气动系统的安全性能应符合 GB/T 7932 的规定。

5.4.6 蒸汽管路系统和压缩空气系统应有安全装置；蒸汽系统应设安全泄放装置和保温装置。

5.4.7 与啤酒接触的容器、管道、接头、阀门等表面应光洁、平整，无凹坑、死角等缺陷。

5.4.8 在线清洗系统应无清洗死角。

### 5.5 卫生安全

5.5.1 生产线的材料、零部件及其卫生安全性应符合下列规定：

- a) 生产线与啤酒接触的材料应符合 GB 16798 的规定。生产线的机械设计卫生安全应符合 GB/T 19891 的规定；
- b) 生产线所用的原材料、外购配套零部件充分考虑表面耐腐蚀性、耐久性和可洗净性，应有生产厂的质量合格证明书；
- c) 生产线中与具有氧化、腐蚀介质接触的橡胶件和密封件材料应选用抗氧化腐蚀型；使用的工业用带垫圈不锈钢卡箍衬套和食品用橡胶垫片（圈）卫生标准应符合 QB/T 2004 和 GB 4806.11 的规定；
- d) 啤酒接触区表面应光洁、平整，易清洗或消毒、耐腐蚀，无吸收性；
- e) 啤酒接触区表面的零部件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。外部零部件伸入到灌装区域处应设置可靠的密封，以免污染啤酒。

### 5.5.2 生产线结构的卫生安全性应符合下列规定：

- a) 与啤酒接触区表面接触的轴承，除技术上无法避免时应为非润滑剂型；如采用润滑剂型轴承，所用的润滑剂应符合 GB 15179 的相关规定，轴承周围应具有可靠的密封装置以防止污染啤酒；
- b) 与啤酒接触的内壁和啤酒输送管道及连接部分应光洁、平整、不应有滞留啤酒的凹陷及死角，焊接处应打磨抛光，表面粗糙度  $Ra$  值不应大于  $0.8 \mu\text{m}$ ；
- c) 与啤酒接触或需经在线清洗系统清洗的容器、管道、接头、阀门等，可用酸洗或打磨抛光方式保证内表面光滑、无存料缝隙。啤酒接触区不应产生污染。容器、阀门的表面粗糙度  $Ra$  值不应大于  $0.8 \mu\text{m}$ ，处于灌装区域内的非啤酒接触表面零部件的粗糙度  $Ra$  值不应大于  $3.2 \mu\text{m}$ ，与啤酒接触的管道、阀门、仪器仪表在选型、设计和安装时应遵从流程走向，在生产过程中应无啤酒滞留区，在线清洗系统清洗过程中应无清洗死角；
- d) 生产线中需要清洗但不能实现在线清洗系统的零部件的拆卸和安装应简单、方便；不可拆卸的零部件应连接在线清洗系统且洗净效果良好。

## 6 试验方法

### 6.1 试验条件

试验条件应符合4.4的规定。

### 6.2 一般要求检查

#### 6.2.1 空运转试验

每台生产线装配完成后，均应做空运转试验，空运转连续试验时间不小于4 h，检查机器运行情况。

#### 6.2.2 气动系统安全检查

按GB/T 7932—2017第6章的规定进行气动系统安全要求的检查，其中气路密封性按下列方法检查：用肥皂水或洗涤液涂抹在气动元件密封件的密封处、卡箍衬套连接处、管线焊接对接处，观察是否漏气。

### 6.3 性能试验

#### 6.3.1 生产效率试验

生产线正常运转后进行测试，统计连续生产1 h所得的灌装总数，按公式（1）和（2）计算生产效率。

$$\eta = \frac{P}{F \times T} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$\eta$  ——生产效率，单位为%；

$P$  ——统计时间内生产总数，单位为桶；

$F$  ——额定生产能力，单位为桶每小时（桶/h）；

$T$  ——有效时间，单位为小时（h）。

有效时间 $T$ 为：测试时间1 h减去在测试时间内任一单机非因设备本身故障而造成的一切停机时间的总和（ $\sum t$ ）即：

$$T = 1 - \sum t \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$\sum t$  ——任一单机非因设备本身故障而造成的一切停机时间的总和，单位为小时（h）。

6.3.2 灌装精度试验

生产线正常运转后进行测试，1 h内分3次抽取样桶，每次连续抽取桶数为灌装列数的2倍，使用准确度等级Ⅲ、最大称量不小于50 kg、检定分度值e不大于25 g的电子秤，称量啤酒桶质量，按公式（3）计算灌装精度。

$$V = \frac{m_2 - m_1}{\rho} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- V ——啤酒桶灌装容积，单位为升（L）；
- m<sub>2</sub> ——灌装后满桶总质量，单位为千克（kg）；
- m<sub>1</sub> ——灌装前空啤酒桶质量，单位为千克（kg）；
- ρ ——啤酒的密度，单位为千克每立方分米（kg/dm<sup>3</sup>）。

6.3.3 啤酒损耗率试验

生产线正常运转后进行测试，统计连续生产2 h啤酒灌装总容积、灌装成品的总容积、用作检验用的合格品的啤酒总容积，按公式（4）计算灌装酒损耗率。

$$L = \left(1 - \frac{G_1 + G_2}{G}\right) \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- L ——啤酒损耗率，单位为%；
- G<sub>1</sub> ——灌装成品的总容积，单位为升（L）；
- G<sub>2</sub> ——用作检验用的合格品的啤酒总容积，单位为升（L）；
- G ——测定时间内啤酒灌装总容积，单位为升（L）。

6.3.4 噪声测试

空载运行的噪声按JB/T 7232的规定方法进行测量。

6.3.5 成品桶表面清洁检查

用目视检查，桶口阀和桶口啤酒灌装后冲洗是否干净，是否有泡沫挂壁和残留标签异物。成品桶壁表面是否清洁。

6.3.6 成品酒感官、理化、卫生要求检查

成品酒感官、理化、卫生要求按GB/T 4928和GB 2758规定的方法测量。

6.3.7 桶内残水检测

生产线正常运转后进行检测，随机抽取清洗后灌装前的啤酒桶，取出桶口阀，将桶内残水倒入量筒，读取数量为桶内残留水量，并用中性pH试纸进行检测。

6.4 电气安全试验

6.4.1 在产品空运转试验前，按 GB/T 5226.1—2019 中 18.2~18.4 的规定进行保护联结电路连续性的检验、绝缘电阻试验、耐压试验。

6.4.2 在切断电气装置电源，从空载电压不超过 12 V（交流或直流）的电源取得电流，且该电流等于额定电流的 1.5 倍或 25 A（取二者中较大者）的情况下，让该电流轮流在接地端子与每个易触及金属部件之间通过。测量接地端子与每个易触及金属部件之间的电压降，由电流和电压降计算出电阻值。

6.5 其他检查

6.5.1 生产线其他安全检查，采用常规方法检查。

6.5.2 检查生产线材质报告及质量合格证明书。



## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

生产线的检验分为出厂检验和型式检验，检验项目、要求、试验方法按表2的规定。

表2 检验项目

序号	检验项目	检验类别		检验方法
		型式检验	出厂检验	
1	空运转试验	√	√	6.2.1
2	气动系统安全检查			6.2.2
3	生产效率试验		—	6.3.1
4	灌装精度试验			6.3.2
5	啤酒损耗率试验			6.3.3
6	成品酒感官、理化、卫生要求检查			6.3.6
7	噪声测试			6.3.4
8	成品桶表面清洁检查		6.3.5	
9	桶内残水检测		√	6.3.7
10	电气安全试验			6.4
11	其他安全检查			6.5.1
12	材质检查			

### 7.2 出厂检验

7.2.1 每台生产线均应做出厂检验。

7.2.2 生产线应经生产制造厂检验部门检验合格，并签发检验合格证后方可出厂。

7.2.3 出厂检验如有不合格项，允许修整后复验，复验仍不合格则判定该产品不合格。

### 7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 正式生产后，如材料、结构、工艺有较大差异，可能影响产品的性能时；
- b) 正常生产时，定期或积累一定产量后，应每年进行1次检验；
- c) 产品长期停产后恢复生产时；
- d) 老产品转厂生产或新产品的试制定型鉴定时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出型式检验要求时。

7.3.2 判定规则：检验的项目全部合格为型式检验合格。在型式检验中，若电气系统的保护联结电路的连续性、绝缘电阻、耐压试验有1项不合格，即可判定为型式检验不合格，不允许复检。其他项目有1项不合格，应加倍复测不合格项目，仍不合格的，则判定为该生产线型式检验不合格。

## 8 标志、包装、运输与贮存

### 8.1 标志

生产线的标牌应在明显的部位固定，标牌尺寸和技术要求按GB/T 13306的规定。标牌上至少应标出下列内容：

- a) 产品名称；
- b) 产品型号；

- c) 产品执行标准;
- d) 产品主要技术参数;
- e) 制造日期和出厂编号;
- f) 制造企业名称或商标。

8.2 包装

- 8.2.1 生产线的包装应符合 GB/T 13384 的规定。
- 8.2.2 生产线应有可靠牢固的包装, 包装型式应符合运输装卸的要求。
- 8.2.3 生产线包装箱外表面应清晰标出发货及运输作业标志, 并应符合 GB/T 191 的规定。
- 8.2.4 生产线包装应有可靠的防雨、防潮的措施。
- 8.2.5 生产线随机专用工件及易损件应包装并固定在包装箱中。
- 8.2.6 生产线的技术文件应妥善包装放在包装箱内, 包括:
  - a) 产品合格证;
  - b) 产品装箱单;
  - c) 产品使用说明书(编写应符合 GB/T 9969 的规定)。

8.3 运输与贮存

- 8.3.1 生产线按包装上的指定朝向置于运输工具上, 严禁倒置。
- 8.3.2 生产线运输时应小心轻放, 严禁雨淋。
- 8.3.3 生产线搬运和运输过程中严禁碰撞, 不应损坏产品。
- 8.3.4 生产线运输和贮存应远离热源和污染源, 严禁与有害物质混运和混放。
- 8.3.5 生产线应贮存在通风、阴凉、干燥的场所。

中华人民共和国  
轻工行业标准  
不锈钢啤酒桶全自动清洗灌装线  
QB/T 5523—2020

\*

中国轻工业出版社出版发行  
地址：北京东长安街6号  
邮政编码：100740

发行电话：(010) 65241695  
网址：<http://www.chlip.com.cn>  
Email：[club@chlip.com.cn](mailto:club@chlip.com.cn)

轻工业标准化编辑出版委员会编辑  
地址：北京西城区月坛北小街6号院  
邮政编码：100037  
电话：(010) 68049923

\*

版权所有 侵权必究  
书号：155019·5568  
印数：1—200册 定价：30.00元