

ICS 67.260

X99

备案号:

QB

中华人民共和国轻工行业标准

QB/T 5470—XXXX

制酒饮料机械 无菌水杀菌机

Beer and beverage machinery—Aseptic water sterilizer machine

(报批稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 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给出的规则起草。

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/TC101/SC2）归口。

本标准负责起草单位：江苏新美星包装机械股份有限公司、广州机械设计研究所、广州粤东机械实业有限公司、湖北米婆婆生物科技股份有限公司、广东轻工职业技术学院、郑州轻工业大学、国家轻工业制酒饮料制糖玻璃机械质量监督检测中心、肥城金塔机械科技有限公司、肥城金塔酒精化工设备有限公司。

本标准主要起草人：何德平、宋建华、李岳云、孙俊、李湘伟、王良文、杨亚军、刘波、黄志强、刘伟、张志远、何强、陈敏英、胡明、纪学俊、李建图、刘俊峰。

本标准首次发布。

制酒饮料机械 无菌水杀菌机

1 范围

本标准规定了无菌水杀菌机的术语和定义、型式、型号命名、结构及工作条件、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存等要求。

本标准主要适用于采用超高温瞬时杀菌方式制备无菌水的设备（以下简称“产品”）。

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 150.1 压力容器 第1部分：通用要求
- GB/T 150.2 压力容器 第2部分：材料
- GB/T 150.4 压力容器 第4部分：制造、检验和验收
- GB/T 151 热交换器
- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 3768—2017 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 采用反射面上方包络测量面的简易法
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
- GB 4789.2 食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数测定
- GB 4789.15 食品安全国家标准 食品微生物学检验 霉菌和酵母计数
- 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 4806.9 食品安全国家标准 食品接触用金属材料及制品
- 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 5048 防潮包装
- GB 5226.1—2008 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—2008 包装机械分类与型号编制方法
- GB/T 7932 气动 对系统及其元件的一般规则和安全要求
- GB/T 13277.1 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/T 14253 轻工机械通用技术条件
- GB 14930.1 食品安全国家标准 洗涤剂
- GB 14930.2 食品安全国家标准 消毒剂
- GB 16798 食品机械安全卫生
- GB/T 18153 机械安全 可接触表面温度 确定热表面温度限值的工效学数据

GB/T 19670 机械安全 防止意外启动

JB/T 7233 包装机械安全要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

超高温瞬时杀菌 ultra high temperature instant sterilization; UHT

将原料水在密闭的系统中加热到121℃以上，保持3s以上，然后迅速冷却至常温的杀菌过程，简称“UHT”。

3.2

无菌水 sterilized water

通过UHT热法、化学法、物理过滤法或其他方法将水中微生物杀死或过滤得到的满足商业无菌要求的水。

3.3

原位清洗 clean in place; CIP

不拆卸设备或元件，在密闭的条件下，用一定温度和浓度的清洗液对被清洗装置加以强力作用，使与食品接触的表面洗净的方法，也称为就地清洗，简称“CIP”。

3.4

原位杀菌 sterilization in place; SIP

不拆卸设备或元件，在密闭的条件下，用一定温度和浓度的杀菌介质，或用蒸汽、热水、过热水对被杀菌表面进行强力作用而达到杀菌要求，简称“SIP”。

3.5

生产能力 production capacity

产品正常运行时，单位时间内生产的无菌水成品量。

3.6

微生物 microorganism

是一切肉眼看不见或看不清的微小生物的总称。它们都是一些个体微小（一般<0.1mm）、结构简单的低等生物，包括属于原核类的细菌（真细菌和古生菌）、放线菌、蓝细菌（旧称“蓝绿藻”或“蓝藻”）、支原体、立克次氏体和衣原体；属于真核类的真菌（酵母菌、霉菌和蕈菌）、原生动物和显微藻类；以及属于非细胞类的病毒和亚病毒（类病毒、拟病毒和朊病毒）。

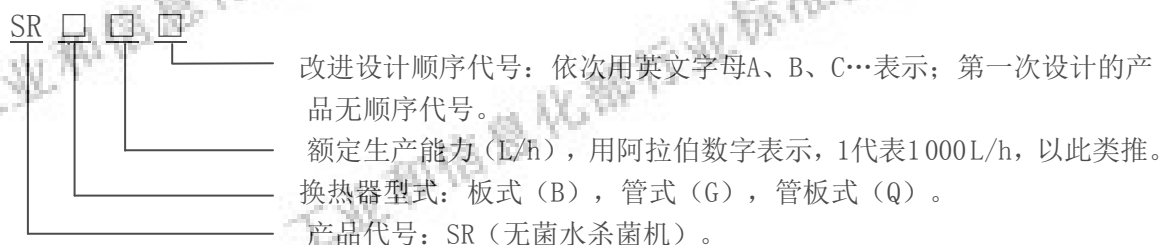
4 型式、型号、结构及工作条件

4.1 型式

- a) 按加热器型式分为：板式、管式、管板式；
- b) 按加热源分为：蒸汽加热、过热水加热。

4.2 型号命名

无菌水杀菌机的型号编制按 GB/T 7311—2008 的规定执行。



示例：SRB16 表示采用板式加热方式的无菌水杀菌机，生产能力为 16000L/h，第一次设计。

4.3 结构

基本结构为：

- a) 平衡罐；
- b) 热水罐；
- c) 杀菌系统；
- d) 蒸汽系统；
- e) 冷却水系统；
- f) 压缩空气系统；
- g) 电气控制系统。
- h) 机架

4.4 工作条件

4.4.1 工作环境温度应为 5℃~35℃，相对湿度应不大于 85%，海拔高度应不大于 1000m。

4.4.2 生产用原料水应符合下列要求：

- a) 卫生要求应符合 GB 5749 的规定；
- b) 电导率应不超出 20 μ s/cm；
- c) 水源压力应不小于 0.25MPa；
- d) 氯离子浓度应不大于质量分数 0.5mg/L。

4.4.3 控制系统供给压缩空气气源压力为 0.6 MPa~0.8 MPa，压缩空气净化等级 GB/T 13277.1 4 4 2。

4.4.4 外接电源电压与额定电压的偏差应保持在 $\pm 10\%$ 的范围内。

4.4.5 产品用工业蒸汽应为干饱和蒸汽，供汽压力应不超出 0.8 MPa。

4.4.6 冷却循环水应符合下规定：

- a) 供水压力应不小于 0.3MPa；
- b) 酸碱度为 pH7~pH8；
- c) 总硬度 (以 CaCO₃ 计) 小于 140mg/L；
- d) 污染物颗粒尺寸不大于 0.1mm；
- e) 氯化物含量不超过质量分数 0.5mg/L，铁 (Fe) 含量不超过 0.05mg/L；
- f) 可加入适量的防冻防腐剂。

- 4.4.7 产品用洗涤剂的理化指标、微生物限量应符合 GB 14930.1 中的规定。
- 4.4.8 产品用消毒剂的微生物的杀灭试验应符合 GB 14930.2 中的规定。

5 要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 产品应符合本标准要求，并按经规定程序批准的图样及技术文件制造。
- 5.1.2 产品配置的承压容器及其零部件的通用要求、材料、制造、检验和验收应符合 GB/T 150.1、GB/T 150.2、GB/T 150.4、GB/T 151 的有关规定。
- 5.1.3 热水罐等具压力、高温内腔的装置应设置符合 GB/T 150.1 有关规定的安全阀、泄压阀等超压泄放装置，必要时配置自动报警装置。
- 5.1.4 产品应具有自动 CIP 和 SIP 功能。
- 5.1.5 产品应设有流量调节功能和计量装置。
- 5.1.6 产品应配置增压装置。当无菌侧的压力小于非无菌侧的压力时，应能发出报警信号。
- 5.1.7 产品至少应具备程序逻辑控制系统和双仪表检测功能，可实时检测和记录保温管末端温度、无菌水出口温度。
- 5.1.8 产品的杀菌系统、蒸汽系统、压缩空气系统、冷却水系统管路应畅通、控制灵活、无泄漏。
- 5.1.9 产品组装后应运转平稳，无异常响声。
- 5.1.10 产品装配完成后应做常温试水试验。

5.2 性能

- 5.2.1 产品生产能力应达到额定生产能力的要求。
- 5.2.2 产品杀菌效率 SE 应不低于 5。
- 5.2.3 产品常温试水试验时，噪声(声压级)应不大于 70 dB (A)。

5.3 电气安全

- 5.3.1 产品电气控制系统应安全可靠、动作准确，各电器接头应联接牢固并加以编号，操作按钮应灵活，指示灯显示应正常。且应设置急停装置，急停操动器的有效操作中止了后续命令，该操作命令在其复位前一直有效；复位应只能在引发紧急操作命令的位置用手动操作；急停命令的复位不应重新起动机机械，而只是允许再起动。
- 5.3.2 动力电路导线和保护联结电路间施加 D.C 500 V 时测得的绝缘电阻应不小于 1 M Ω 。
- 5.3.3 产品所有外露可导电部分应按 GB 5226.1—2008 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连接电阻值应不超过 0.1 Ω 。
- 5.3.4 动力电路导线和保护联结电路之间应经受至少 1s 时间的耐压试验，无闪络击穿现象。
- 5.3.5 电气柜防护等级应不低于 GB/T 4208 中的 IP54。
- 5.3.6 控制电路应采用不大于 36 V 的安全电压。
- 5.3.7 电气设备应有可靠的接地装置，并有明显的接地标志。
- 5.3.8 产品应设置符合 GB/T 19670 要求的防止意外启动的各种内置安全措施。

5.4 机械安全

- 5.4.1 产品的安全防护应符合 JB/T 7233 的规定。
- 5.4.2 产品应有清晰醒目的安全警示标志，应符合 GB 2894 的规定。

5.4.3 蒸汽系统可能致操作人员与高温表面接触引起烧伤（如未涂装的光滑金属表面达 65℃）的部位应采用相应的防护装置或隔热装置进行防护，使之不超过 GB/T 18153 规定的烧伤阈值并在使用说明书上标注出可能会被加热超过 65℃ 的零部件表面；并在接近高温表面的地方粘贴表示高温的标志。

5.4.4 超压泄放介质应引至安全场所。

5.4.5 各零件、螺栓及螺母等紧固件应可靠固定，不应因震动而脱落。对易脱落的零部件应有防松装置。

5.4.6 产品在生产和维护过程中，存在清洗和灭菌的化学介质外泄等风险时，应配置相应的安全措施及联锁装置。

5.4.7 气动系统安全性能应符合 GB/T 7932 的规定。

5.4.8 产品启动前，应有声光警示信号提示。

5.5 卫生安全

5.5.1 与无菌水接触的材料应符合 GB 16798、GB 4806.1、GB 4806.9、GB 4806.11 的相关规定。

5.5.2 与无菌水接触的零件（包括容器、管道与阀门等）的表面加工质量应符合 GB 16798 的规定，其中容器、管道及阀门与无菌水接触的表面粗糙度 Ra 不应大于 0.8 μm。

5.5.3 与无菌水接触的管道、阀门、检测元件安装时应遵从流程走向，在正常生产过程中应无物料滞留，在清洗或杀菌过程中应无死角。

5.5.4 与无菌水接触表面上所有连接处应平滑，装配后易于自动清洗。永久连接处应不间断焊接，焊接接头应平滑，不允许存在裂纹、凹坑、针孔、碳化等缺陷，焊接接头成形后应经过抛光或钝化处理，其 Ra 值应不大于 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、针孔等缺陷。

5.6 材料、加工和装配质量、外观质量

5.6.1 产品的材料、加工、装配和外观质量应符合 GB/T 14253 的有关规定。

5.6.2 表面处理的零件应色泽均匀，无起泡、起层、锈蚀等缺陷。

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 压力容器试验

产品中的各种压力容器按 GB/T 150.1、GB/T 150.2、GB/T 150.4、GB/T 151 的有关规定检验。

6.2.2 常温试水试验

电气安全要求试验完成后进行常温试水试验。按 5.1.1、5.1.3~5.1.7、5.1.9、5.3.1 检查运行情况。

6.2.3 杀菌系统、蒸汽系统、压缩空气系统、冷却水系统密封性检查

目测杀菌系统、冷却水系统管路密封件处，有无泄漏及滴水。目测蒸汽管路密封件处，有无蒸汽泄漏及滴水。用肥皂水或洗涤水涂抹在气动元件的密封处和管路连接处，观察是否漏气。

6.3 性能试验

6.3.1 生产能力试验

在产品正常运行、成品检验合格后，读取15 min内通过输送泵出口流量计的成品容积数，按公式(1)计算生产能力。

$$Q = \frac{V}{15} \times 60 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

Q ——生产能力，单位为升每小时(L/h)；

V ——测定时间内通过流量计的产品容积数，单位为立方米(m^3)。

6.3.2 杀菌效率测试

在产品的出口处取样口对成品无菌水进行取样，采用薄膜过滤法进行微生物验证测试：用孔径不大于0.22 μm ，直径约为50mm的无菌滤膜进行抽滤，抽滤后将滤膜放置到加入培养基的容器中（如采用密闭式薄膜过滤器，则将培养基加入相应的滤筒内），按GB 4789.2、GB 4789.15中的规定测试，按公式(2)计算杀菌效率。

$$SE = \lg \frac{M}{N} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

SE ——杀菌效率；

M ——灭菌前微生物总数量，单位为菌落形成单位每毫升(CFU/mL)或菌落形成单位每毫克(CFU/mg)；

N ——灭菌后微生物总数量，单位为菌落形成单位每毫升(CFU/mL)或菌落形成单位每毫克(CFU/mg)。

6.3.3 噪声测试

产品在额定生产能力试运水过程中，按GB/T 3768—2017的规定采用声级计测定产品的空载运行噪声。测量表面选用各边与基准体对应平行的矩形平行六面体形表面，测量距离1m，传声器位置参照GB/T 3768—2017附录C中图C.5所示，但对产品顶面不进行检测。

6.4 电气安全要求试验

6.4.1 按5.3.5~5.3.8要求目测或常规检查产品的电气安全。

6.4.2 用绝缘电阻表按GB 5226.1—2008中18.3的规定测量其绝缘电阻。

6.4.3 在切断电气装置电源，从空载电压不超过12V（交流或直流）的电源取得恒定电流，且该电流等于额定电流的1.5倍或25A（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。

6.4.4 用耐压测试仪按GB 5226.1—2008中18.4的规定做耐压试验，最大试验电压取两倍的额定电源电压值或1000V中较大者。

6.5 机械安全要求检查

按5.4目测或常规检查产品的机械安全。

6.6 卫生安全要求检查

6.6.1 目测或常规检查产品的机械设计卫生安全。

6.6.2 目测或常规检查产品的材质报告及质量合格证明文件。

6.7 材料、加工和装配质量、外观质量要求检查

目测或常规检查产品的材料、加工和装配质量、外观质量。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品的检验分为出厂检验和型式检验，检验项目、要求、检验方法按表1中的规定。

表1 检验项目

序号	检验项目	检验类别		要求	检验方法
		型式检验	出厂检验		
1	压力容器试验			5.1.2	6.2.1
2	常温试水试验		√	5.1.1、5.1.3~ 5.1.7、5.1.9、 5.1.10、5.3.1	6.2.2
3	杀菌系统、蒸汽系统、压缩空气系统、冷却水系统密封性检查			5.1.8	6.2.3
4	生产能力测试		—	5.2.1	6.3.1（在用户现场进行）
5	杀菌效率测试	√		5.2.5	6.3.5（在用户现场进行）
6	噪声测试			5.2.6	6.3.6
7	电气安全要求试验			5.3	6.4
8	机械安全要求检查		√	5.4	6.5
9	卫生安全要求检查			5.5	6.6
10	材料、加工和装配质量、外观质量要求			5.6	6.7

7.2 出厂检验

每台产品均应做出厂检验，检验合格后方可出厂。

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) 老产品转厂生产或新产品试制定型鉴定；

- b) 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；
- c) 长期停产后恢复生产；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异；
- e) 国家质量监督机构提出型式检验要求。

7.3.2 型式检验项目见表 1。型式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、耐压试验或噪声测试有一项不合格，即判定为型式检验不合格。其他项目有一项不合格，应加倍复测不合格项目，仍不合格的，则判定该产品型式检验不合格。

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

每台产品配置的压力容器部分都应有容器标牌，标牌应符合 GB/T 150.4 的规定。每台产品都应在明显部位有固定标牌，标牌应符合 GB/T 13306 的规定，内容应包括：

- a) 产品型号；
- b) 产品名称；
- c) 产品执行标准（本标准编号）；
- d) 产品主要技术参数；
- e) 制造日期和出厂编号；
- f) 制造厂名称（出口产品加标“中华人民共和国”）。

8.2 包装

8.2.1 产品的包装运输应符合 GB/T 13384 的规定。

8.2.2 产品包装前应排尽管路中的残留水，外露加工表面应进行防锈处理。

8.2.3 产品包装箱应牢固可靠，适合装卸运输的要求。

8.2.4 包装箱应有可靠的防潮措施，并符合 GB/T 5048 的规定。

8.2.5 产品的随机专用工具及易损件应单独包装并固定在包装箱中。

8.2.6 技术文件应妥善包装放在包装箱内，并应包括下列内容：

- a) 产品合格证；
- b) 产品说明书；
- c) 装箱单；
- d) 压力容器出厂资料文件。

8.2.7 包装箱外表面应清晰标出发货和运输作业标志，并应符合 GB/T 191 的有关规定。

8.3 运输与贮存

8.3.1 产品的运输应符合铁路、公路、水路等交通部门有关文件规定。

8.3.2 产品应贮存于干燥、通风、防雨的场所，平稳放置，不允许倒置和碰撞。在规定的贮存期内不应发生锈蚀现象。