



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 14397—2022

食品机械 静水压杀菌设备

Food machinery — Hydrostatic pressure sterilization equipment

2022-04-08 发布

2022-10-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 产品分类	3
4.1 型号	3
4.2 型式	3
4.3 基本参数	3
5 技术要求	4
5.1 一般要求	4
5.2 外观质量要求	4
5.3 电气安全要求	5
5.4 安全防护要求	5
5.5 性能要求	5
6 试验方法	5
6.1 试验条件	5
6.2 一般检查	6
6.3 外观质量检查	6
6.4 空运转试验	7
6.5 电气安全试验	7
6.6 安全防护检查	7
6.7 性能试验	7
7 检验规则	8
7.1 总则	8
7.2 检验分类	8
7.3 出厂检验	8
7.4 型式检验	9
8 标志、包装、运输和贮存	9
8.1 标志	9
8.2 包装	9
8.3 运输	10
8.4 贮存	10
附录 A（资料性）杀菌设备结构	1
参考文献	2
图 A.1 静水压杀菌设备结构示意图	1
表 1 检验项目	8

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由机械工业食品机械标准化技术委员会（CMIF/TC 14）归口。

本文件起草单位：浙江大学、青岛中泰智能设备有限公司、浙大宁波理工学院、中国包装和食品机械有限公司、安徽沛愉包装科技有限公司、中国机械工程学会包装与食品工程分会、食品装备产业技术创新战略联盟。

本文件主要起草人：刘东红、郭晓彤、周建伟、赵丹、邵潍淮、杨延辰、万丽娜。

本文件为首次发布。

食品机械 静水压杀菌设备

1 范围

本文件规定了静水压杀菌设备的术语和定义、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于采用高温蒸汽、水和压缩空气为工作介质，完成罐头食品连续热力杀菌的静水压杀菌设备的制造。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 191 包装储运图示标志
- GB/T 1226 一般压力表
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 3768 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/T 5048 防潮包装
- 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 5749 生活饮用水卫生标准
- GB/T 7932 气动 对系统及其元件的一般规则和安全要求
- GB/T 8196 机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求
- 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 16798 食品机械安全卫生
- GB/T 19891 机械安全 机械设计的卫生要求
- GB 23821 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离
- GB/T 39948 食品热力杀菌设备热分布测试规程
- JB 7233 包装机械 安全要求
- NB/T 47015 压力容器焊接规程
- 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 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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

静水压杀菌设备 **hydrostatic pressure sterilization equipment**

通过装料、升压升温、恒温恒压杀菌、降压降温、卸料等工序，采用静水压增压和密封的方式，以高温蒸汽、水和压缩空气为工作介质，完成罐头食品连续热力杀菌的设备（见图 A.1）。

3.2

罐头食品 **canned food**

经加工处理后，装入金属罐、玻璃瓶、软袋等包装容器，采用密封、杀菌方式，制成的达到商业无菌要求的食品。

[来源：QB/T5218—2018，2.2，有修改]

3.3

待杀菌产品 **partially prepared products**

密封后未经杀菌的产品。

3.4

恒温恒压杀菌区域 **constant temperature and pressure sterilization zone**

静水压杀菌设备中升压升温区域与降压降温区域之间的区域（见图 A.1）。

3.5

载罐器 **conveyor**

静水压杀菌设备中固定在输送链条上，用于承载并带动产品在静水压杀菌设备中运动的装载容器。

3.6

节距 **pitch**

输送链条上相邻载罐器的中心距。

3.7

工作温度 **operating temperature**

静水压杀菌设备运行时，恒温恒压杀菌区域内的温度。

3.8

工作压力 **operating pressure**

静水压杀菌设备运行时，恒温恒压杀菌区域内水面以上气体区域的压力。

3.9

温度控制精度 **temperature control accuracy**

静水压杀菌设备正常运行时，工作温度与预设温度的差值。

3.10

压力控制精度 **pressure control accuracy**

静水压杀菌设备正常运行时，工作压力与预设压力的差值。

3.11

最高工作温度 **limiting temperature**

静水压杀菌设备正常运行时，恒温恒压杀菌区域允许达到的最高的杀菌工作温度。

3.12

最高工作压力 **limiting pressure**

静水压杀菌设备正常运行时，恒温恒压杀菌区域允许达到的最高的杀菌工作压力。

3.13

热分布 **heat distribution**

静水压杀菌设备正常运行时，恒温恒压杀菌区域内不同位置温度分布均匀一致的程度。

[来源：QB/T 5218—2018，2.27，有修改]

3.14

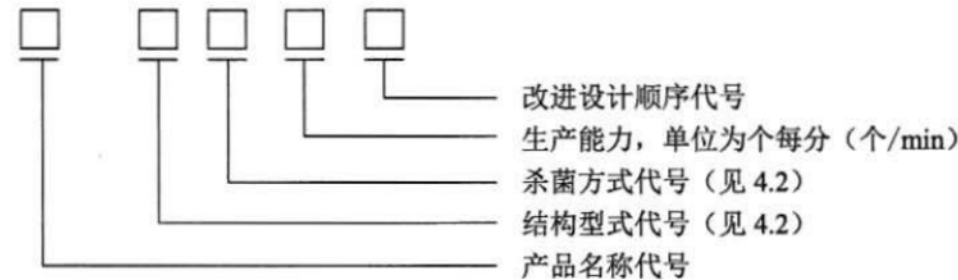
生产能力 **production capacity**

静水压杀菌设备正常运行时，在单位时间内完成杀菌的产品数量。

4 产品分类

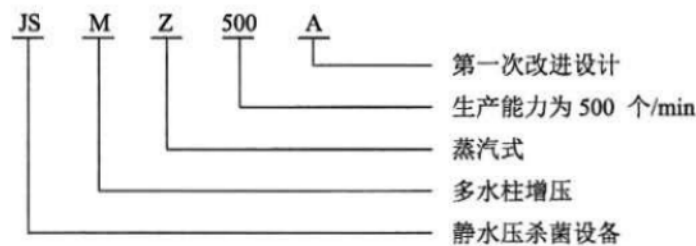
4.1 型号

静水压杀菌设备（以下简称“杀菌设备”）的型号编制应考虑产品结构特征。其中，产品名称代号用“静水压杀菌设备”中“静”“杀”两字汉语拼音首字母的组合“JS”表示。其型号编制形式如下：



注：改进设计顺序代号依次用英文字母 A、B、C……表示，第一次设计的产品省略。

示例：



4.2 型式

杀菌设备按结构型式分为单水柱增压 (S)、多水柱增压 (M)；

杀菌设备按杀菌方式分为蒸汽式 (Z)、淋水式 (L)、水浴式 (S)。

4.3 基本参数

杀菌设备基本参数的名称和单位：

a) 额定生产能力：单位为个每分 (个/min)；

b) 载罐器长度：单位为毫米 (mm)；

c) 载罐器数量：单位为个；

d) 适用罐型尺寸范围：单位为毫米 (mm)；

- e) 温度控制精度：单位为摄氏度（℃）；
- f) 压力控制精度：单位为兆帕（MPa）；
- g) 最高工作温度：单位为摄氏度（℃）；
- h) 最高工作压力：单位为兆帕（MPa）；
- i) 额定电压：单位为伏（V）；
- j) 额定总功率：单位为千瓦（kW）；
- k) 外形尺寸：长×宽×高，单位为米（m）；
- l) 总质量：单位为千克（kg）。

5 技术要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 杀菌设备的设计、制造、检验应符合 GB/T 150（所有部分）和 NB/T 47015 的规定。
- 5.1.2 杀菌设备基本技术要求应符合 SB/T 222 的规定，且其应满足强度、刚度及使用稳定性要求。
- 5.1.3 杀菌设备材料的选择和设备结构的安全卫生应符合 GB 16798 和 GB/T 19891 的规定。
- 5.1.4 杀菌设备所用的原材料、外购配套零部件应符合使用要求，且应有制造厂的质量合格证明书；否则应按产品相关标准验收合格后，方可投入使用。
- 5.1.5 杀菌设备零部件的机械加工技术要求应符合 SB/T 223 的规定。
- 5.1.6 杀菌设备铸件技术要求应符合 SB/T 225 的规定，且其不应有气孔、砂眼、缩松等缺陷。
- 5.1.7 杀菌设备焊接技术要求应符合 SB/T 226 的规定，焊接部位应牢固、可靠、平滑。
- 5.1.8 杀菌设备装配技术要求应符合 SB/T 224 的规定，运动部件应灵活，无卡滞现象。
- 5.1.9 杀菌设备零部件的连接应可靠，零部件拆卸、安装应方便，便于清洗。
- 5.1.10 杀菌设备的气动系统、液压系统、水路系统、蒸汽系统和润滑系统等应畅通、控制灵活、无渗漏和阻塞现象。
- 5.1.11 杀菌设备润滑部位应润滑可靠，润滑脂应符合 GB 15179 的规定。
- 5.1.12 杀菌设备外表面若需隔热保温处理，其隔热层应选用对人体无害的保温材料。
- 5.1.13 杀菌设备的恒温恒压杀菌区域应装配不受电磁干扰和环境条件影响的压力指示装置，分度值不应大于 0.01 MPa，安装位置应使其示值便于观察；压力表的其他要求应符合 GB/T 1226 的规定。
- 5.1.14 杀菌设备的恒温恒压杀菌区域应配置精度不受电磁干扰和环境条件影响的温度指示装置和温度记录仪。温度指示装置应精确到 0.5℃，若采用玻璃水银温度计，其每厘米刻度对应的温度示值变化量应不超过 4℃；温度指示装置的安装位置应使其示值便于观察。温度记录仪所示温度值不应超过其对应的温度指示装置的示值；温度记录仪应具有可靠的实时连续记录、数据防修改功能，其记录的数据应便于读取、保存。
- 5.1.15 杀菌设备应运行平稳，运动零部件动作应协调、准确。操作时动作应灵活，无卡滞现象和异常声响。

5.2 外观质量要求

- 5.2.1 杀菌设备的外表面应清洁、平整，不应有明显的机械损伤，不应有易对人体造成伤害的尖角及棱边。
- 5.2.2 杀菌设备表面涂层部位应光滑细密、色泽均匀，不应有斑点、针孔、气泡和脱落等缺陷。
- 5.2.3 杀菌设备与物料直接接触的零部件表面应平整光滑，无死区（清洗介质或清洗物不能达到的区域），便于清洗。

5.3 电气安全要求

5.3.1 杀菌设备电气安全应符合 GB/T 5226.1 的规定。电路控制系统应安全可靠、动作准确，电器线路接头应连接牢固并加以编号，导线不应裸露，应防止漏电。操作按钮应可靠，并有急停按钮，指示灯显示应正常。

5.3.2 除满足 5.3.1 的规定外，其安全性能还应符合下列要求：

- a) 接地：杀菌设备应有可靠的接地装置，并有明显的接地标志，接地端子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 $0.1\ \Omega$ ；
- b) 绝缘电阻：杀菌设备动力电路导线和保护联结电路间施加 DC500 V 电压时测得的绝缘电阻不应小于 $1\ M\Omega$ ；
- c) 耐电压强度：杀菌设备动力电路导线和保护联结电路间施加最大试验电压 1 000 V 历时至少 1 s，不应出现击穿、放电现象。

5.4 安全防护要求

5.4.1 杀菌设备的安全防护应符合 JB 7233 的规定。

5.4.2 杀菌设备上应有清晰的安全警示标志，安全警示标志应符合 GB 2894 的规定。

5.4.3 杀菌设备高温危险的位置，应固定有醒目的防烫标识。

5.4.4 杀菌设备出现压力、温度异常等状况时应能报警并有相应防护装置。

5.4.5 杀菌设备有卷入、陷入、夹住、压伤等潜在危险的部位或易造成人员受伤处，应设置固定式或活动式安全防护装置，其设计应符合 GB/T 8196 的规定；其安全距离应符合 GB 23821 的规定。

5.4.6 杀菌设备控制柜和现场安装的电器元件外壳安全防护应符合 GB/T 4208 的规定，防护等级不低于 IP 55 的要求。

5.4.7 杀菌设备易脱落的零部件应有防松装置，零件及螺栓、螺母等紧固件应可靠固定，不应因振动而松动和脱落。当有操作人员在杀菌设备内维护时，应设置阻止设备运转的装置。

5.4.8 杀菌设备启动前，应有声光示警信号。

5.4.9 气动系统安全性能应符合 GB/T 7932 的规定。

5.5 性能要求

5.5.1 杀菌设备温度控制精度不应超过 $\pm 0.3\ ^\circ\text{C}$ 。

5.5.2 杀菌设备热分布应符合 GB/T 39948 的规定。

5.5.3 杀菌设备的最高工作温度应达到额定值，并且不应低于 $125\ ^\circ\text{C}$ 。

5.5.4 杀菌设备压力控制精度不应超过 $\pm 0.015\ \text{MPa}$ 。

5.5.5 杀菌设备的最高工作压力应达到额定值，并且不应低于 $0.13\ \text{MPa}$ 。

5.5.6 杀菌设备的生产能力应达到额定生产能力的 95% 以上。

5.5.7 杀菌设备正常运行时，工作噪声不应大于 $85\ \text{dB (A)}$ 。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 试验环境温度为 $5\ ^\circ\text{C} \sim 50\ ^\circ\text{C}$ 。

6.1.2 试验环境相对湿度不大于 85%。

6.1.3 海拔不超过 500 m。

6.1.4 工艺用水应符合 GB 5749 的规定，水源压力不应低于 $0.3\ \text{MPa}$ 。

6.1.5 冷却水温度应低于产品要求冷却降温的温度。

6.1.6 压缩空气气源压力不低于 0.7 MPa, 压缩空气质量应符合 GB/T13277.1—2008 规定的标准等级: 固体颗粒为 4 级, 水为 4 级, 油为 2 级。

6.1.7 加热用蒸汽压力不应低于杀菌设备标示最高工作压力的 150%, 并保证可提供杀菌设备足够的供汽量。

6.1.8 试验产品内容物通常为水, 或其他能够迅速吸收热量的加工产品。

6.2 一般检查

6.2.1 材质检查

检查杀菌设备材质报告及质量合格证明书, 结果应符合 5.1.4 的规定。

6.2.2 零部件制造检查

应按 SB/T 223 的规定检查杀菌设备零部件制造情况, 结果应符合本文件 5.1.5 的规定。

6.2.3 铸件质量检查

应按 SB/T 225 的规定检查杀菌设备铸件质量, 结果应符合本文件 5.1.6 的规定。

6.2.4 焊接部位检查

应按 SB/T 226 的规定检查杀菌设备焊接部位, 结果应符合本文件 5.1.7 的规定。

6.2.5 装配情况检查

应按 SB/T 224 的规定检查杀菌设备装配情况, 结果应符合本文件 5.1.8 的规定。

6.2.6 系统密封性检查

6.2.6.1 将肥皂水或洗涤稀释液涂抹在气动元件的密封处和管路连接处, 观察其是否漏气, 结果应符合 5.1.10 的规定。

6.2.6.2 液压系统装配后应按 1.25 倍的额定压力、历时 30 min 做耐压试验, 不应有渗漏, 压降不应大于 5%。

6.2.6.3 检查水路和蒸汽系统的密封件和管路连接处有无泄漏和滴水, 结果应符合 5.1.10 的规定。

6.2.6.4 用脱脂棉在润滑系统的密封件和管路连接处周围轻轻擦拭, 观察脱脂棉上有无油渍, 结果应符合 5.1.10 的规定。

6.2.7 压力指示装置检查

正常工作状态时目视检测, 并检查压力指示装置的技术文件、检验证明文件及检定文件, 结果应符合 5.1.13 的规定。

6.2.8 温度指示装置检查

正常工作状态时目视检测, 并检查温度指示装置的技术文件、检验证明文件及检定文件, 结果应符合 5.1.14 的规定。

6.3 外观质量检查

目测和手感检查杀菌设备外观质量, 结果应符合 5.2 的规定。

6.4 空运转试验

每台杀菌设备装配完成后,应做空运转试验,连续运行时间不少于 60 min,检查杀菌设备性能,结果应符合 5.1.15 和 5.3.1 的规定。

6.5 电气安全试验

6.5.1 接地电阻测量

应按 GB/T 5226.1 的规定测量杀菌设备接地电阻,结果应符合本文件 5.3.2a) 的规定。

6.5.2 绝缘电阻测量

用绝缘电阻表按 GB/T 5226.1 的规定测量杀菌设备绝缘电阻,结果应符合本文件 5.3.2b) 的规定。

6.5.3 耐电压强度试验

应按 GB/T 5226.1 的规定进行杀菌设备耐电压强度试验,结果应符合本文件 5.3.2c) 的规定。

6.6 安全防护检查

检查杀菌设备安全防护,结果应符合 5.4 的规定。

6.7 性能试验

6.7.1 温度控制精度试验

分别将工作温度设置为 110℃、115℃、121℃,在杀菌设备正常运行 5 min 后,观察并记录杀菌设备恒温恒压杀菌区域的温度指示装置示值,温度控制精度的计算结果应符合 5.5.1 的规定。

6.7.2 热分布试验

应按 GB/T 39948 规定的方法进行热分布试验,热分布应满足本文件 5.5.2 的规定。

6.7.3 最高工作温度试验

将工作温度设置为额定最高工作温度,在杀菌设备正常运行 5 min 后,观察并记录杀菌设备恒温恒压杀菌区域的温度指示装置示值,最高工作温度应符合 5.5.3 的规定。

6.7.4 压力控制精度试验

分别将工作压力设置为 0.05 MPa、0.08 MPa、0.10 MPa,在杀菌设备正常运行 5 min 后,观察并记录杀菌设备恒温恒压杀菌区域的压力指示装置示值,压力控制精度的计算结果应符合 5.5.4 的规定。

6.7.5 最高工作压力试验

将工作压力设置为额定最高工作压力,在杀菌设备正常运行 5 min 后,观察并记录杀菌设备恒温恒压杀菌区域的压力指示装置示值,最高工作压力应符合 5.5.5 的规定。

6.7.6 生产能力试验

记录单个载罐器最多可盛装的杀菌设备最小罐型产品的数量、节距;然后将杀菌设备的输送速度调至最大值,待杀菌设备正常运行 0.5 h,测试杀菌设备输送链条的运行速度,按公式 (1) 计算杀菌设备的最大生产能力。重复试验 3 次,每次间隔 20 min,生产能力的计算结果平均值应满足 5.5.6 的规定。

$$Q = \frac{1000Nv}{L} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

Q ——生产能力, 单位是个每分 (个/min);

N ——每个载罐器最多可盛装的杀菌设备最小罐型产品的数量, 单位是个;

v ——杀菌设备输送链条的运行速度, 单位为米每分 (m/min);

L ——杀菌设备的节距, 单位为毫米 (mm)。

6.7.7 工作噪声测量

杀菌设备正常运行时, 应按 GB/T 3768 规定的方法进行噪声测量, 结果应符合本文件 5.5.7 的规定。

7 检验规则

7.1 总则

杀菌设备应按 SB/T 230 的规定, 经制造厂检验部门检验合格, 并签发合格证后方可出厂。

7.2 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

7.3 出厂检验

每台杀菌设备均应进行出厂检验, 检验项目应按照表 1 的规定。产品在出厂检验中若有不合格项, 允许修整后复检, 复检仍不合格, 则判定该产品不合格。

表1 检验项目

序号	检验项目	检验类别		技术要求	试验方法
		型式检验	出厂检验		
1	材质检查	√	√	5.1.4	6.2.1
2	零部件制造检查	√	—	5.1.5	6.2.2
3	铸件质量检查	√	—	5.1.6	6.2.3
4	焊接部位检查	√	√	5.1.7	6.2.4
5	装配情况检查	√	√	5.1.8	6.2.5
6	系统密封性检查	√	√	5.1.10	6.2.6
7	压力指示装置检查	√	√	5.1.13	6.2.7
8	温度指示装置检查	√	√	5.1.14	6.2.8
9	外观质量检查	√	√	5.2	6.3
10	空运转试验	√	√	5.1.15 和 5.3.1	6.4
11	电气安全试验	√	√	5.3.2	6.5
12	安全防护检查	√	√	5.4	6.6
13	温度控制精度试验	√	—	5.5.1	6.7.1 (在用户现场测试)
14	热分布试验	√	—	5.5.2	6.7.2 (在用户现场测试)
15	最高工作温度试验	√	—	5.5.3	6.7.3 (在用户现场测试)
16	压力控制精度试验	√	—	5.5.4	6.7.4 (在用户现场测试)

表1 检验项目（续）

序号	检验项目	检验类别		技术要求	试验方法
		型式检验	出厂检验		
17	最高工作压力试验	√	—	5.5.5	6.7.5（在用户现场测试）
18	生产能力试验	√	√	5.5.6	6.7.6（在用户现场测试）
19	工作噪声测量	√	—	5.5.7	6.7.7
20	标志检查	√	√	8.1	8.1
21	技术文件检查	√	√	8.2.5	8.2.5
注：“√”表示检验项目；“—”表示非检验项目。					

7.4 型式检验

7.4.1 有下列情况之一时，应进行杀菌设备型式检验：

- 产品正式生产后，结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能；
- 停产一年以上再投产；
- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 国家质量监督部门提出进行型式检验的要求；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异；
- 正常生产时间满两年。

7.4.2 抽样及判定规则：从出厂检验合格的杀菌设备中随机抽样，每次抽样 1 台。检验项目应按照国家表 1 的规定，全部项目合格则判定型式检验合格；若有不合格项，应加倍抽样，对不合格项进行复检，复检仍不合格，则判定型式检验不合格，其中安全性能不可复检。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 标牌应固定在杀菌设备平整明显位置，标牌的技术要求应符合 GB/T 13306 的规定。标牌应标示包括但不限于下列内容：

- 制造厂名称和商标；
- 产品名称、型号；
- 主要技术参数；
- 制造日期、出厂编号；
- 产品执行标准编号。

8.2 包装

8.2.1 杀菌设备的包装应符合 GB/T 13384 和 SB/T 229 的规定。

8.2.2 杀菌设备外包装上应标注有“小心轻放”“向上”“防潮”等储运标志，并应符合 GB/T 191 的规定。

8.2.3 杀菌设备包装时主要零部件应罩上塑料薄膜后再装入包装箱内，不能装入包装箱内的零部件应做好包装防护，杀菌设备及附件应牢固固定，适合运输装卸的要求。

8.2.4 杀菌设备包装应有可靠的防潮、防雨措施，并应符合 GB/T 5048 的规定。

8.2.5 杀菌设备包装内应有装箱单、产品合格证、产品使用说明书、必要的随机备件及工具。

8.3 运输

8.3.1 杀菌设备运输时应小心轻放，关键零部件应避免雨淋。

8.3.2 杀菌设备搬运时应防止碰撞，不应受损。

8.3.3 杀菌设备应按包装上的指定朝向置于运输工具上。

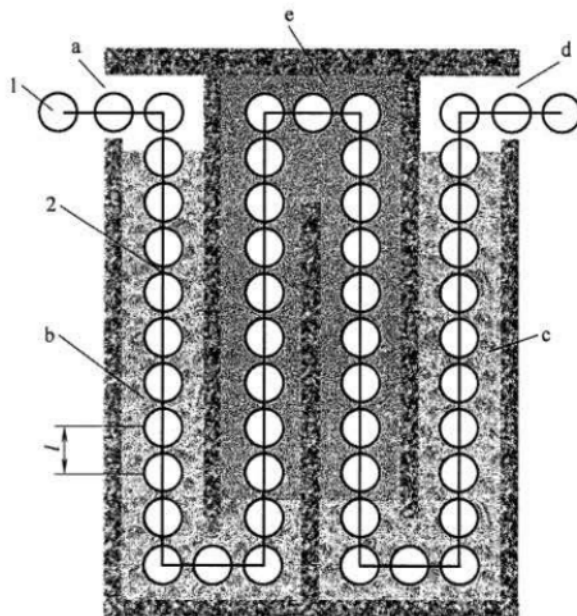
8.4 贮存

8.4.1 杀菌设备应贮存在通风、清洁、阴凉、干燥的场所，远离热源和污染源，避免与有害物品混放。

8.4.2 正常贮存条件下，杀菌设备自出厂之日起在 12 个月内，不应因包装贮存不良引起锈蚀、霉损等。

附 录 A
(资料性)
杀菌设备结构

杀菌设备结构如图 A.1 所示。



标引序号说明：

- 1——载罐器；
2——输送链条。

符号说明：

- a——待杀菌产品入口；
b——升压升温区域；
c——降压降温区域；
d——产品出口；
e——恒温恒压杀菌区域；
l——节距。

图A.1 静水压杀菌设备结构示意图

参 考 文 献

- [1] QB/T 5218—2018 罐藏食品工业术语
-