

ICS 65.060.99
CCS B 90

团 体 标 准

T/CAMDA X—202X

胡椒初加工机械(配套) 胡椒熟化蒸汽发生器

Pepper primary processing machinery (Supporting) Pepper cooked steam
generator

(征求意见稿)

202X-XX-XX发布

202X-XX-XX实施

中 国 农 业 机 械 流 通 协 会 发 布

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》给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的提出和发布单位不承担识别专利的责任。

本文件由中国热带农业科学院农业机械研究所提出。

本文件由中国农业机械流通协会归口。

本文件起草单位：中国热带农业科学院农业机械研究所、昆明康立信电子机械有限公司、海南省农业机械鉴定推广站、广东海洋大学、海南星汇达现代农业科技有限公司。

本文件主要起草人：董学虎、庞子乾、韦丽娇、陈政梅、张园、何建新、俞国燕、王昌权、何子健、郑鸿基、张嘉伟

椒初加工机械(配套) 胡椒熟化蒸汽发生器

1 范围

本文件规定了胡椒熟化蒸汽发生器的术语和定义、产品型号、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于为胡椒颗粒熟化供应蒸汽作业的胡椒熟化蒸汽发生器(以下简称“蒸汽发生器”)的生产和检测。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 3797 电气控制设备

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 5667 农业机械 生产试验方法

GB/T 9480 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械 使用说明书编写规则

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB 10395.1 农林机械 安全 第 1 部分:总则

GB 10396 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械 安全标志和危险图形 总则

GB 16798 食品机械安全卫生

GB/T 17248.3 声学 机器和设备发射的噪声

GB/T 23821 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离

JB/T 8574 农机具产品 型号编制规则

JB/T 8959—1999 蒸汽发生器

JB/T 8963—1999 蒸汽发生器安全要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

- 3.1
蒸汽发生器 steam converter
利用燃料或其他能源将水加热生成蒸汽的一种机器。
- 3.2
蒸汽温度 steam temperature
蒸汽在滚筒内的温度，也是蒸汽熟化作业的温度。
- 3.3
熟化滚筒 ripening roller
对胡椒颗粒进行熟化脱皮的容器，内壁有蛟龙叶片，可在滚动的过程中送料。
- 3.4
能量转换效率 energy conversion efficiency
蒸汽发生器输出的可利用的能量相对其输入能量的比值。
- 3.5
蒸汽额定发生率 steam-rated incidence rate
单位时间内蒸汽发生器连续生产的蒸汽体积。
- 3.6
蒸汽出口压力 steam outlet pressure
不同条件下蒸汽发生器产生的蒸汽在出口的压力。
- 3.7
平均故障间隔时间 mean time between failures
蒸汽发生器设备在两相邻故障间隔期内正确工作的平均时间，它是标志设备能平均工作多长时间的量。
- 3.8
预热时间 warm-up time
预热时间是指蒸汽发生器工作之前的准备时间。
- 3.9
蒸汽损失率 steam loss rate
蒸汽损失量与总蒸汽生产量的比值，简称蒸汽损失率。
- 3.10
蒸汽筒 steam cylinder
输送饱和蒸汽的圆筒形容器。
- 3.11
锅筒 pot barrel
承装液态水和进行气液分离的装置。
- 3.12
加热装置 heating device
对锅筒进行热能供应的装置，可以是燃料燃烧供热、电加热、燃烧器加热等方式。
- 3.13

过热器 superheater

将蒸汽从饱和温度进一步加热至过热温度的部件。

3.14

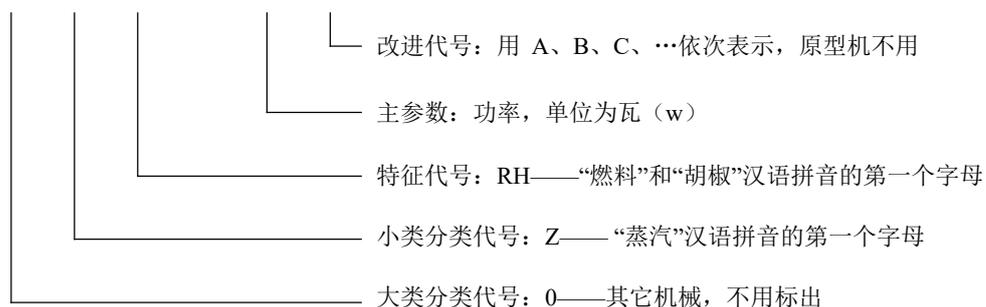
空气预热器 air preheater

利用排烟热量来预热的一种换热器。

4 产品型号

胡椒熟化蒸汽发生器产品型号按照 JB/T 8574 的规定编制，由下列代号和主参数组成：

6 Z RH - □ □



示例：ZRH-3000 表示功率为 3000W 的燃料加热式胡椒蒸汽发生器原型机。

5 技术要求

5.1 安全要求

5.1.1 蒸汽发生器应采取 GB 10395.1 规定的适用安全要求和措施，并应按照 GB 10395.1 规定的设计原则，以达到可接受的风险水平。

5.1.2 外露的蒸汽输送部件、高温表面应有安全防护装置，防护装置应符合 GB 10395.1 的规定；人上下肢触及危险区的安全距离应符合 GB/T 23821 的规定。

5.1.3 通过安全防护不能消除或充分限制的机械危险和电气危险，应设置安全标志。安全标志应符合 GB 10396 的规定。

5.1.4 与高温蒸汽直接接触的零部件材料（蒸汽筒、锅筒、蒸汽筒等）及卫生性、设备的可拆卸性及可洗净性、卫生检查的方便性应符合 GB 16798 的规定。凡与高温蒸汽直接接触的零部件材料不应因化学分解、锈蚀、高温溶解对水蒸气造成污染。

5.1.5 电气系统应具有过载、短路、断电复位、漏电保护功能和可靠的接地装置。控制柜及电动机直接驱动的设备均应设置接地保护，并符合 GB/T 3797 中的规定，接地措施符合安全规定。

5.1.6 电气设备应安全可靠，绝缘电阻、耐压和保护联接电路的连续性，按钮、指示灯、显

示器、配线、标记、警告标志和参照代号应符合 GB/T 5226.1 的规定。

5.1.7 正常工作状态下蒸汽发生器产生的噪声应不大于 75 dB (A)。

5.2 性能要求

在常温常压条件下，按产品使用说明书的规定将设备调整至工作状态，设备主要性能指标应符合表 1 的规定。

表 1 蒸汽发生器主要性能指标

序号	项目	单位	性能指标
1	能量转换效率	%	≥70%
2	蒸汽额定发生率	m ³ /h	≥企业明示值
3	蒸汽出口压力	MPa	0.7~0.8MPa
4	蒸汽温度	°C	≥100°C
5	蒸汽损失率	%	≤20%
6	预热时间	min	≤45
7	噪声	dB(A)	≤75
8	耗水量	L	≤企业明示值

5.3 可靠性要求

5.3.1 蒸汽发生器的平均故障间隔时间不应少于 80 h。

5.3.2 蒸汽发生器的使用有效度不应小于 90%。

5.4 一般要求

5.4.1 蒸汽发生器所用的原材料应符合图样和技术文件的规定。允许使用代用材料，其代用材料的机械性能不应低于原设计采用的材料。

5.4.2 蒸汽发生器应符合本文件的要求，并按照规定程序批准的图样和技术文件制造。

5.4.3 蒸汽发生器外观应平整，色泽均匀，无明显油污、划痕、磕碰等缺陷。

5.4.4 涂漆的外观涂层应色泽均匀、平整、光滑无漏底。

5.5 主要零部件技术要求

5.5.1 所有零部件应经质量检验部门检验合格，外购件、外协件应有合格证明文件。

5.5.2 冲压件不应有毛刺、裂纹以及明显残缺和折皱。

5.5.3 焊接件应牢固可靠、焊缝平直均匀，不应有漏焊、假焊、虚焊、脱焊、烧穿、夹渣、气孔缺陷。

5.5.4 蒸汽发生器螺栓、螺母等紧固件应连接牢固，无松动现象，应符合 JB/T 8963—1999 中的规定。

5.5.5 铸件的外表面应光滑、无毛刺，有凸起部分应圆滑过渡，工作表面不应有裂纹、缩松及影响机械强度的铸造缺陷。

5.5.6 紧固件、连接件均应进行表面防锈处理，金属零部件不应有锈蚀及其他机械损伤。

5.5.7 铆接构件铆接面应平整贴合。

5.5.8 同一型号的机器应能保证零部件的通用性、互换性。

5.6 整机技术要求

5.6.1 蒸汽发生器的安装应符合使用说明书的要求。

5.6.2 蒸汽发生器在 0℃ 以上的环境温度下正常工作,保证蒸汽发生器具有较高的技术经济指标。

5.6.3 蒸汽发生器每年进行一次定期检验，未经安全定期检验的蒸汽发生器不得使用。安全附件（安全阀、压力表等）每年定期检验一次，未经定期检验的安全附件不得使用。

5.6.4 蒸汽发生器的容量应该最大限度地满足功率负荷的需要，而且要求随着单机容量的增加，其技术经济指标得到相应改善。

5.6.5 蒸汽发生器在设计制造及装配时，应充分考虑到设备各零件及其管路承受的高温蒸汽的压力，保证设备的可靠性和气密性，各部分不应有蒸汽泄漏现象。

5.6.6 蒸汽发生器使用说明书的编制应符合 GB/T 9480 的规定。

6 试验方法

6.1 试验准备

6.1.1 试验场地及蒸汽发生器的安装应能满足产品使用说明书的要求。

6.1.2 按使用说明书规定将设备调整至正常工作状态，过热器、加热装置、空气预热器的调节应按照说明书的规定参数进行。

6.1.3 配套条件应符合作业要求。

6.1.4 蒸汽发生器检测应由经过培训的人员操作，使用中应严格遵守操作规程。

6.1.5 配套动力应与产品使用说明书要求一致，技术状态良好。

6.1.6 试验环境的温度和相对湿度应符合 JB/T 8959—1999 中的规定。

6.1.7 使用的仪器、设备和量具的准确度应满足测量的要求，并经校准合格且在有效期内。

6.1.8 工作场地应宽敞，满足防雨、防水、防火要求；机器上方应避免电线、电缆等架空物体；同时应设有通风、降噪、除尘等设施设备。

6.2 一般检查

6.2.1 噪声

用声级计按 GB/T 17248.3 的规定进行检验，样机平稳运行 10 min 后开始测试，噪声应符合 5.1.7 的规定。

6.2.2 外观

对 5.1.1~5.1.4 的规定采用目测、手感和/或常规量具测量方式进行逐项检查、测定，记录试验结果。

6.2.3 安全

蒸汽发生器的机械电气安全、接地电阻、绝缘电阻按 GB/T 5226.1 的规定进行检测，应符合 5.1.5、5.1.6 的规定。

6.3 性能试验

6.3.1 耗水量

正常工作条件下，在蒸汽发生器进水口处加装液体流量计，当进水达到满水位时，记录时间并读取流量计读数。一小时后，重新供水到满水位时记录流量计读数，两次读数的差值为单位时间耗水量，测三次取平均值。

6.3.2 蒸汽温度

蒸汽发生器正常工作时，在蒸汽筒末端，利用红外测温仪测量蒸汽温度，测三次取平均值，测量间隔时间不少于 15min。

6.3.3 能量转换效率

开机后分别记录进水和燃料的质量（若是用电能的蒸汽发生器则直接根据功率计算），用红外测温仪测量并记录水的初始温度，然后将水送进储水箱，记录水的温度变化。能量转换效率可按公式（1）计算：

$$\eta = \frac{c_{\text{水}} m_0 \Delta t}{m_1 q} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

η ——能量转换效率，%；

$c_{水}$ ——水的比热容，单位为焦耳每千克摄氏度（J /kg · °C）；

m_0 ——水的质量，单位为千克（kg）；

Δt ——水的温度变化，单位为摄氏度（°C）；

m_1 ——燃料的质量，单位为千克（kg）；

q ——燃料的热值，单位为焦耳每千克（J/kg）。

6.3.4 蒸汽额定发生率

记录蒸汽发生器的进水管液体流量计读数，测量单位时间内输入蒸汽发生器的水的体积。根据蒸汽温度查表可得该温度下的蒸气密度。单位时间内蒸汽发生器连续生产的蒸汽体积可按公式（2）计算：

$$V_1 = \frac{V_0 \rho_0}{\rho_1} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

V_1 ——蒸汽发生器单位时间内产生的蒸汽体积，单位为立方米（m³）；

V_0 ——蒸汽发生器单位时间内的进水量，单位为立方米（m³）；

ρ_0 ——水的密度，单位为千克每立方米（kg/m³）；

ρ_1 ——水蒸气的密度，单位为千克每立方米（kg/m³）。

6.3.5 可靠性

脱粒机连续工作 80h 以上，记录作业时间、故障情况、故障原因及使用情况，按公式（3）计算平均故障间隔时间 MTBF，按式（4）计算有效度。平均故障间隔时间（MTBF）的测定应符合 GB/T 5667 的要求。

$$MTBF = \frac{\sum t_i}{\sum r} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

MTBF——平均故障间隔时间，单位为小时（h）；

$\sum t_i$ ——试验样机的累计工作时间之和，单位为小时（h）；

$\sum r$ ——生产考核期间试验样机发生的故障之和，单位为个，轻微故障不计。

凡在生产考核期间，试验样机有重大或致命失效（指发生人身伤害事故、因质量原因造成机具不能正常工作、经济损失重大的故障）发生，平均故障间隔时间为不及格。

$$A = \frac{\sum t_i}{\sum t_i + \sum t_r} \times 100\% \dots \dots \dots (4)$$

式中：

A——有效度，%；

$\sum t_r$ ——试验样机故障排除和修复时间之和，单位为小时（h）。

6.3.6 蒸汽出口压力

在蒸汽发生器出口的位置加装压力传感器，记录蒸汽发生器正常工作时的蒸汽出口压力，共测三次并记录，测量间隔时间不少于 15min。

6.3.7 蒸汽损失率

在蒸汽发生器的出口管道处加装蒸汽流量计，测量并记录单位时间内蒸汽发生器出口流过的蒸汽的体积。蒸汽损失率可按公式（5）计算：

$$LR = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \dots \dots \dots (5)$$

式中：

LR——蒸汽损失率，%；

V_1 ——蒸汽发生器单位时间内产生的蒸汽的体积，单位为立方米（ m^3 ）；

V_2 ——单位时间内通过蒸汽发生器出口的蒸汽的体积，单位为立方米（ m^3 ）。

6.3.8 预热时间

从蒸汽发生器点火开始计时，到设备产生符合生产要求的蒸汽时停止计时。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 每台蒸汽发生器应经制造厂质量检验部门检查合格，并附有产品质量合格证方准入成品库和出厂。

7.1.2 每台蒸汽发生器出厂前应进行出厂检验，出厂检验项目按表 2 规定，全部检验项目均应合格。如有不合格项目允许修复、调整，并重新提交复检，复检仍不合格则判定该产品不合格。

7.2 型式检验

7.2.1 有下列情况之一时，需要进行型式检验：

——新产品定型鉴定和老产品转厂生产；

- 正式生产后，结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能；
- 工装、模具的磨损可能影响产品性能；
- 长期停产后，恢复生产；
- 批量生产，周期性检验（一般每 2 年进行一次）；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异；
- 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求。

7.2.2 型式检验项目按表 2 规定。

7.2.3 型式检验的样机应在出厂检验合格的的 6 个月内的蒸汽发生器中抽取，抽取样本为 2 个。样机抽取封存后至检验工作结束期间，除按使用说明书规定进行保养和调整外，不应再进行其他调整、修理和更换。

7.2.4 型式检验项目分类见表 2，按其对产品质量的影响程度，分为 A、B、C 三类。A 类为对产品质量有重大影响的项目，B 类为对产品质量有较大影响的项目，C 类为对产品质量影响一般的项目。

表 2 检验项目分类

项目分类		检验项目		对应技术要求 条款	出厂检验	型式检验
类	项					
A	1	设计和结构安全性		5.1.1、5.4.1	-	✓
	2	机械安全	基本安全要求	5.1.2、 5.1.3	✓	✓
			安全防护装置		✓	✓
			安全距离		✓	✓
			安全标志		✓	✓
	3	食品安全卫生		5.1.4	-	✓
	4	电气安全	过载、短路、触电保护功能	5.1.5、 5.1.6	✓	✓
			机械电气安全		✓	✓
			接地装置		✓	✓
	5	蒸汽温度		表 1	-	✓
6	蒸汽额定发生率		表 1	-	✓	
B	1	能量转换效率		表 1	-	✓

	2	蒸汽损失率	表 1	-	✓
	3	蒸汽出口压力	表 1	-	✓
	4	耗水量	表 1	-	✓
	5	各零部件连接可靠性	5.5.6	✓	✓
	6	噪声	5.1.7	-	✓
	7	系统密封性	5.6.5	✓	✓
	8	可靠性	5.3	-	✓
	C	1	产品图样和技术文件	5.4.1	✓
2		零部件、外购零部件、外协零部件检验 合格证	5.5.1	✓	✓
3		铆接件要求	5.5.7	✓	✓
4		表面与金属零部件要求	5.4.3	✓	✓
5		焊接件要求	5.5.3	✓	✓
6		外观涂层要求	5.4.4	✓	✓
7		冲压件要求	5.5.2	✓	✓
8		紧固件	5.5.6	✓	✓
9		控制	5.1.5	-	✓
10		预热时间	表 1	-	✓
11		使用说明书	5.6.6	✓	✓
12		标志	8.1	✓	✓
13		包装	8.2	✓	✓

7.2.5 抽样判定方案按表 3 的规定进行。表中接收质量限 AQL、接收数 Ac、拒收数 Re 均按计点法（即不合格项次数）计算。采用逐项考核，按类别判定的原则。若各类不合格项次小于或等于接收数 Ac 时，判定该产品合格；若不合格项次大于或等于该拒收数 Re 时，判定该产品不合格。

表 3 抽检判定方案

检验项目类别	A	B	C
检验项目数	6	8	13

样本量 n	2		
AQL	6.5	25	40
Ac Re	0 1	1 2	3 4

8 标志、包装、运输和贮存及技术文件

8.1 标志

8.1.1 蒸汽发生器应有耐久性并固定在明显部位的铭牌，且铭牌应符合 GB/T 13306 的规定。

8.1.2 蒸汽发生器的铭牌应清晰列出并标示：制造商名称及地址、产品型号和名称、产品主要技术参数（额定电压、额定电流、额定频率、噪声、整机质量等）、产品出厂编号、执行标准编号和生产日期等。

8.1.3 包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

8.2 包装

8.2.1 蒸汽发生器的包装及随机技术文件等应符合 GB/T 13384 的规定。

8.2.2 蒸汽发生器出厂装运时，对附件、备件、随机工具及运输中必须拆下的零部件，应进行分类包装、标识，应保证设备（包括备件、附件和随机工具）在正常运输中不致发生损坏和丢失。

8.2.3 蒸汽发生器所有零件检验合格，外购件有合格证方可进行包装。

8.2.4 包装前应进行清洁处理，各部件应清洁、干燥，易锈部件应涂防锈剂。

8.2.5 包装箱内应附有下列文件：

- a) 合格证和保修单；
- b) 产品使用说明书；
- c) 仪表校验合格证、材质证明书；
- d) 三包（包修、包换、包退）文件；
- e) 装箱单。

8.3 运输和贮存

8.3.1 运输方式和要求由订货方和生产企业协商确定。

8.3.2 在运输、装卸过程中应注意放置方向，不应翻倒侧置，应可靠固定，防止碰撞、重压，并采取防雨、防潮措施。

8.3.3 蒸汽发生器应放置在干燥、通风、无腐蚀性气体的室内或有遮蔽的场所，并应妥善保

管，保证设备零部件、专用工具和随机技术文件等完整无损，不被腐蚀。

8.3.4 蒸汽发生器长期存放应断电，清洗干净机器的外表面以及清空内部所有物料，最后把机器存于室内干燥处。

8.3.5 在干燥、通风的贮存条件下，蒸汽发生器及其备件、附件和随机工具的防锈有效期为自出厂之日起 12 个月。

