

QB

中华人民共和国轻工行业标准

QB/T XXXXX—XXXX

工坊啤酒机械 糖化系统

Craft beer machinery—mash system

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(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

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

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。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件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/SC2）归口。

本文件起草单位：威海远航科技发展股份有限公司、南通中集安瑞科食品装备有限公司、南阳市京德啤酒技术开发有限公司、郑州轻工业大学、齐鲁工业大学、宁波沪港食品机械制造有限公司、温州强亨机械有限公司、杭州永创智能设备股份有限公司、广州机械设计研究所、国家轻工业制酒饮料制糖玻璃机械质量监督检测中心。

本文件主要起草人：王仕玮、张海峰、仝奋飞、王良文、刘新利、傅静宇、陈伟星、罗邦毅、程怡、傅建波、姜海林、康宇、黄鑫鑫、纪华、吴雨、杜文辽、朱德强、祝文兴、马文燕、孙光辉、王炳武、吴仁波、张彩芹、陈泽恒、黄志强、刘伟。

本文件为首次发布。

工坊啤酒机械 糖化系统

1 范围

本文件规定了工坊啤酒机械糖化系统（以下简称“产品”）的装配、性能、安全等要求，描述了相应的试验方法，规定了检验规则、标志、包装、运输和贮存的内容，同时给出了便于技术规定的产品分类。

本文件适用于工坊啤酒糖化系统的糊化锅、糖化锅、过滤槽、煮沸锅和旋沉槽等主要设备的设计、生产、检验和销售。

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 150.2 压力容器 第2部分：材料

GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

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 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/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/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB 16798 食品机械安全卫生

GB/T 19670 机械安全 防止意外启动

GB/T 24511 承压设备用不锈钢和耐热钢钢板和钢带

JB/T 7233 包装机械安全要求

NB/T 10558 压力容器涂敷与运输包装

NB/T 47013.2—2015 承压设备无损检测 第2部分：射线检测

QB/T 1079—2016 啤酒机械术语

QB/T 2376 制酒机械产品型号编制方法

3 术语和定义

QB/T 1079—2016界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

糖化系统 mash system

啤酒酿造过程中，将麦芽等原料制造成麦汁的设备组合，包括糊化锅（3.3）、糖化锅（3.4）、过滤槽（3.5）、煮沸锅（3.6）、旋沉槽（3.7）、换热器、水罐、清洗装置，和用于物料转移的泵、管路和阀门等。

3.2

有效产量 effective output capacity

啤酒成套糖化系统每次糖化的热麦汁成品量。

3.3

糊化锅 mash copper

用于加热煮沸大米粉（或其他辅料）和部分麦芽粉醪液，使淀粉糊化和液化的设备。

[来源：QB/T 1079—2016，3.2.11]

3.4

糖化锅 mash tun

用于麦芽粉和淀粉及蛋白质分解，并与已糊化的大米醪混合，维持醪液在一定的温度，使醪液进行淀粉糖化以制备麦芽汁的设备。

[来源：QB/T 1079—2016，3.2.10]

3.5

过滤槽 lauter tun

使糖化醪液形成麦糟层后再经自然沉降、吸附、过滤得到清亮透明麦芽汁的设备，配置麦糟暂贮罐、螺杆输送泵、贮箱。

[来源：QB/T 1079—2016，3.2.12]

3.6

煮沸锅 copper; wort kettle; wort cooker

用于麦汁的煮沸浓缩，使麦汁达到一定的浓度，并加入酒花的设备。

[来源：QB/T 1079—2016，3.2.17]

3.7

旋沉槽 whirlpool tank

用于热凝固物、酒花糟与热麦汁分离、沉清的容器。

4 分类

4.1 产品系列

产品按有效产量划分为：100 L、200 L、300 L、500 L、800 L、1 000 L、2 000 L、3 000 L、4 000 L、5 000 L等系列。

4.2 组合形式

糖化系统的组合形式主要有：两器、三器、四器和五器，主要组合及设备组成形式见表1。

表 1 糖化系统主要组合及设备组成形式

组合形式	设备组成
两器	糖化煮沸旋沉一体锅及过滤槽
	糖化过滤槽及煮沸旋沉锅
三器	糖化锅、过滤槽及煮沸旋沉锅
	糖化过滤槽、煮沸旋及旋沉锅
	糖化煮沸锅、过滤槽及旋沉锅
四器	糖化锅、过滤槽、煮沸锅及旋沉锅
五器	糊化锅、糖化锅、过滤槽、煮沸锅及旋沉槽

4.3 型式代号

产品的结构型式代号见表2。

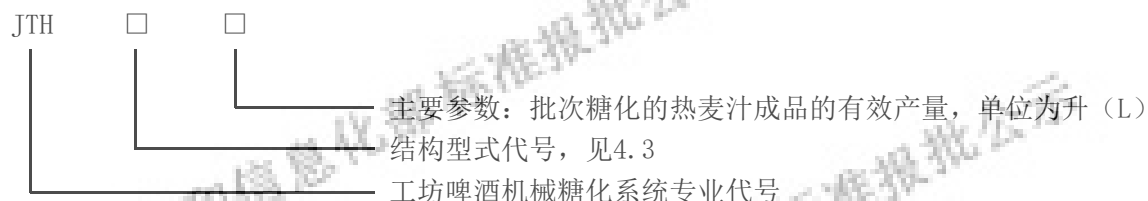
表 2 糖化系统的型式代号

组合形式	加热方式	代号
两器	直火加热	LZ
	夹套蒸汽加热	LJ
	电加热器（含热导油方式）	LD(Y)
三器	直火加热	SZ
	夹套蒸汽加热	SJ
	电加热器（含热导油方式）	SD(Y)
四器	直火加热	FZ
	夹套蒸汽加热	FJ
	电加热器（含热导油方式）	FD(Y)
五器	直火加热	WZ
	夹套蒸汽加热	WJ
	电加热器（含热导油方式）	WD(Y)

注：各类中含上下一体两器形式。

4.4 型号

产品型号按QB/T 2376规定，应按如下表示：



示例：JTHLJ1000 表示批次糖化麦汁量为 1 000 L 的两器夹套蒸汽加热工坊啤酒糖化系统。

5 技术要求

5.1 基本要求

- 5.1.1 产品应按照经规定程序批准的图样及技术文件制造。
- 5.1.2 产品制造的原材料、外购件和配套零、部件应有生产厂的质量合格证明文件。
- 5.1.3 产品应运转平稳，运动零、部件动作应灵敏、协调、准确，无卡阻和异常声响。
- 5.1.4 设备应外形美观，表面光滑，外露部位应使用防锈防腐材料或采取相应措施。
- 5.1.5 与或可能与物料接触的材料应符合 GB 16798 的要求，且宜采用 022Cr19Ni10(S30403)、06Cr19Ni10(S30408)、022Cr17Ni12Mo2(S31603)、06Cr17Ni12Mo2(S31608) 不锈钢板制造，不与物料接触的材料宜采用不锈钢板制造，其力学性能和化学成分应符合 GB/T 24511 的要求。
- 5.1.6 零件外表面漆层应牢固、色泽应均匀、光滑平整、不应有皱纹、起泡和明显的流痕等缺陷。
- 5.1.7 物料管路、水管路、清洗管路、阀门、泵等可能与食品直接接触的设施应符合 GB 4806.1 的要求。
- 5.1.8 对容器夹套、内加热器、外加热器等承压设备，壁厚的选取按 GB/T 150.2 的规定。
- 5.1.9 对容器夹套、内加热器、外加热器等承压设备，在容器夹套成形后，应进行水压试验。试验过程中夹套外表面应保持干燥，检查过程中压力应保持不变，容器无渗漏现象，无可见的变形和异常声响。
- 5.1.10 对容器夹套、内加热器、外加热器等承压设备，应进行局部射线探伤检查，射线检测技术等级应符合 NB/T 47013.2—2015 中的 AB 级，检测结果 III 级合格。
- 5.1.11 容器内表面焊缝应磨平抛光，表面粗糙度应与相邻母材基本相同。容器筒体、上下锥(或上下封头)外露焊缝表面应抛光，其表面粗糙度 Ra 值不应大于 $1.6 \mu\text{m}$ ，对抛光面应作耐腐蚀的酸洗钝化处理。

5.2 装配要求

- 5.2.1 产品密封填料应可靠充实并无泄露现象。
- 5.2.2 人孔门(盖)应开关灵活，闭合严密。
- 5.2.3 容积不小于 1 000 L 的容器产品中心线对于顶部和底部中心线的同轴度不应大于 $\phi 3.5D/1\ 000$ mm 且不大于 $\phi 8$ mm。
注：D—容器内直径。
- 5.2.4 容积不小于 1 000 L 的容器设备中心线对容器底平面的垂直度不应大于 $\phi 0.6H/1\ 000$ mm 且不大于 $\phi 2.5$ mm。
注：H—容器顶面至容器底面间的高度。

5.3 性能要求

- 5.3.1 产品的生产能力应达到有效产量。

- 5.3.2 糖化加热平均升温速率应大于 0.6 K/min。
- 5.3.3 煮沸强度应大于 6%。
- 5.3.4 设备空载运转时，噪声声压级不应超过 80 dB(A)。

5.4 安全要求

- 5.4.1 产品电气控制系统应安全可靠、控制准确，各电器接头联接牢固并加以编号，操作按钮应灵活，指示灯显示应正常。
- 5.4.2 产品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 M Ω 。
- 5.4.3 产品所有外露可导电部分应按 GB/T 5226.1—2019 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，电阻值不应超过 0.1 Ω 。
- 5.4.4 产品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，无闪络击穿现象。
- 5.4.5 控制电路应采用不大于 36 V 的安全电压。
- 5.4.6 电气设备应有可靠的接地装置，并有明显的接地标志。
- 5.4.7 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。
- 5.4.8 借助外壳防护的电气设备的防护等级不应低于 GB/T 4208 防护等级 IPX5 的要求，检测元件的防护等级不低于 GB/T 4208 防护等级 IP65 的要求。
- 5.4.9 产品的安全防护应符合 JB/T 7233 的规定。运转的设备、电机等应有安全防护罩，爬梯、平台、步梯等应有防护栏。
- 5.4.10 产品应有清晰醒目的“当心烫伤”“当心触电”等安全警示标志，安全标志应符合 GB 2894 的规定。
- 5.4.11 产品上的零件及螺栓、螺母等紧固件应可靠固定，不应因振动而脱落。对易脱落的零部件应有防松装置。
- 5.4.12 管路应易于清洗，无清洗死角，出料无残留。

6 试验方法

6.1 水压试验

用 2.5 级的压力表缓慢加压测试，用于水压试验的水中氯离子含量不超过 25 mg/L，试验压力为 1.25 P (P 为夹套的设计压力)，水压试验的程序和步骤如下：

- a) 容器内的气体应排尽并充满水，观察试验过程中是否保持夹套外表面干燥；
- b) 当容器内壁温度与试验水温度接近时，缓慢升压至设计压力，确认无泄漏后继续升压至试验压力，保压时间不少于 30 min，然后降至设计压力，保压 30 min 后进行检查，观察压力是否保持不变；
- c) 试验过程中容器是否无渗漏、无可见的变形、无异常的响声。

6.2 无损检测

对容器夹套、内加热器、外加热器等承压设备，应进行局部射线探伤检查，检查长度不应小于各条焊缝长度 10%，局部无损检测应优先选择 T 形接头部位，探伤检查方法按 NB/T 47013.2 的规定进行。

6.3 表面粗糙度

使用表面粗糙度检测仪检测。

6.4 渗漏试验

容器内盛满常温清水，保持2 h，观察是否渗漏。此项试验允许用煤油渗漏试验代替。

6.5 容器设备同轴度

使用拉线方法，检查容器中心线对容器顶部和底部中心线的同轴度。以容器顶部上口中心点至容器底出口接盘中心点拉线为基准，测量容器身中心线的同轴度。

6.6 容器设备垂直度

使用软管水平仪，检查容器中心线对容器底平面的垂直度。以容器罐体上的检查线为基准，把水平仪的两只玻璃管固定在容器罐体上两个相互对称的位置上，使两只玻璃管的水位与检查线平齐（在半周内找四点重复找正检测），在容器底部出口接盘平面上放置框架水平仪，用钢直尺测量容器中心线对容器底平面的垂直度。

6.7 有效产量

通过流量计向每个容器中注入全容积量的20 ℃水，直至水从投料口开始溢出，停止注水，此时流量计的进水量为产品的全容积 V ，按公式（1）计算产品的有效产量。

$$V_y = V_q \times 80\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

V_y ——有效产量，单位为升（L）；

V_q ——全容积，单位为升（L）。

6.8 平均升温速率试验

向容器内加入有效容积量的醪液，记录醪液的初始温度，开启搅拌，打开加热装置，将醪液温度升至78 ℃。记录从初始温度升至78 ℃耗用的时间，按公式（2）计算平均升温速率。

$$R = \frac{T_2 - T_1}{t} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

R ——平均升温速率，单位为开每分钟（K/min）；

T_1 ——初始温度，单位为摄氏度（℃）；

T_2 ——终止温度，单位为摄氏度（℃）；

t ——从初始温度升至终止温度所用的时间，单位为分钟（min）。

6.9 煮沸强度试验

向煮沸锅内加入有效容积量的12 °P麦芽汁，将麦芽汁加热至沸腾，记录水的初始液位，电加热类型的产品，启动所有加热管；蒸汽加热类型的产品，打开蒸汽阀，关闭冷凝水旁通阀，让冷凝水全部从疏水阀排出，保持夹套内蒸汽压力为0.25 MPa，加热蒸发1 h，关闭加热管或蒸汽阀，记录终止液位，按公式（3）计算煮沸强度。

$$\varphi = \frac{V_1 - V_2}{V_1 \times t} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

φ ——煮沸强度，%；

- v_1 —— 煮沸前水的体积，单位为升（L）；
- v_2 —— 煮沸后水的体积，单位为升（L）；
- t —— 煮沸时间，单位为小时（h）。

6.10 噪声试验

产品在额定生产能力正常运行状态的空运转过程中，用声级计按GB/T 3768的方法测定设备的空载运行噪声。传声器位置按GB/T 3768—2017图C.6所示，离设备1.5 m远，距地面1.0 m高处，测四点取最大值。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，对设备顶面不进行检测。

6.11 安全试验

- 6.11.1 用目视或常规方法检查 5.4.1、5.4.5~5.4.12。
- 6.11.2 产品空运转试验前，按 GB/T 5226.1 的方法对 5.4.2~5.4.4 进行试验。

6.12 其他试验

用目视或常规方法检查5.1.1~5.1.8、5.2.1和5.2.2。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品的检验类别由出厂检验和型式检验组成，检验项目、检验类别、技术要求、检验方法按表3的规定。

表3 检验项目

序号	检验项目	检验类别		技术要求	检验方法
		型式检验	出厂检验		
1	水压试验		√	5.1.9	6.1
2	无损检测		√	5.1.10	6.2
3	表面粗糙度		√	5.1.11	6.3
4	渗漏试验		√	5.2.1	6.4
5	容器设备同轴度		—	5.2.3	6.5
6	容器设备垂直度	√	—	5.2.4	6.6
7	有效产量		√	5.3.1	6.7
8	平均升温速率试验		—	5.3.2	6.8
9	煮沸强度试验		—	5.3.3	6.9
10	噪声试验		√	5.3.4	6.10
11	安全试验		√	5.4	6.11

7.2 出厂检验

产品应经制造厂质量检验部门逐台检验，全部项目合格后方可出厂，出厂时应有产品合格证书。出厂检验如有不合格项，允许修整后复检。复检后仍不合格，则判定该产品不合格。

7.3 型式检验

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新设备或老设备转厂生产的试制定型鉴定时；
- b) 正式生产后，设备的结构、材料、工艺有较大改变，可能影响设备性能时；
- c) 设备停产1年及以上后，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

型式检验可在用户厂进行。

7.4 抽样规则

设备抽样按GB/T 2829的规定进行，并满足以下要求：

- a) 判别水平 $DL=I$ ，采用一次抽样方案；
- b) 不合格质量水平 $RQL=40$ ；
- c) 判定数组：合格判定数 $Ac=0$ ，不合格判定数 $Re=1$ ；
- d) 检查周期：两年进行一次。

7.5 判定规则

型式检验的全部项目合格即为设备合格，如有不合格项允许调整后重新检验，仍不合格，则判定该批设备型式检验不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

应在设备明显位置固定耐腐蚀的金属牌，标牌型式、尺寸和技术要求应符合GB/T 13306的要求。标牌应标示下列内容：

- a) 型号及名称；
- b) 产品主要技术参数；
- c) 产品净重/运行重量；
- d) 外形尺寸；
- e) 出厂编号；
- f) 出厂日期；
- g) 制造厂名称；
- h) 执行标准。

8.2 包装

8.2.1 产品的包装应符合GB/T 13384的规定。

8.2.2 每台产品出厂时应随带下列技术文件：

- a) 产品使用说明书；
- b) 产品合格证；

- c) 产品安装图;
- d) 装箱单。

8.3 运输

- 8.3.1 产品整体运输或分段包装运输, 均应符合陆路或水路运输与装载的要求。
- 8.3.2 产品包装箱(或裸装)外壁应用不褪色涂料清晰地标明下列标志, 并符合 NB/T 10558 的规定:
 - a) 产品型号名称;
 - b) 收、发货单位名称;
 - c) 发货站及到站名称;
 - d) 产品质量及外形尺寸;
 - e) 重心位置、起吊位置和小心轻放字样或图形标志;
 - f) 制造厂名称;
 - g) 出厂编号和出厂日期。

8.4 贮存

产品应存放在通风、干燥、防雨的室内场地上, 成品储存要严格与碳钢隔离, 不应接触; 如室外存放, 应有防晒、防雨和防雪措施。存放满一年应开箱检查, 并重新进行防锈处理。