ICS 67.260
CCS X99

QB

中华人民共和国轻工行业标准

QB/T 1848—××××
代替 QB/T 1848—1993

锥形发酵罐

Cylindro conical fermenter

（报批稿）

××××－××－××发布　　××××－××－××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
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。

本文件代替QB/T 1848—1993《锥形发酵罐》，与QB/T 1848—1993相比，除结构调整和编辑性修改外，主要技术变化如下：

a)　更改了“产品规格系列”（见4.1.1,1993年版的3.1）；

b)　更改了“产品结构型式”（见4.1.2,1993年版的3.2）；

c)　更改了“型号命名”（见4.2,1993年版的3.3）；

d)　更改了“基本要求”（见5.1，1993年版的4.1）；

e)　更改了“表面涂漆”（见5.1.6，1993年版的4.4）；

f)　更改了“加工装配要求”（见5.2，1993年版的4.3）；

g)　删除了“产品可靠性”（见1993年版的4.5）；

h)　增加了“机械安全要求”（见5.3）；

i)　增加了“电气安全要求”（见5.4）；

j)　增加了“性能要求”（见5.5）；

k)　更改了“试验方法”（见第6章,见1993年版的第5章）；

l)　更改了“检验规则”（见第7章,1993年版的第6章）；

m)　更改了“标志、包装、运输与贮存”（见第8章,1993年版的第7章）。

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/TC101/SC2）归口。

本文件起草单位：宁波乐惠国际工程装备股份有限公司、中集安瑞醇科技股份有限公司、广州特种设备检测研究院、浙江省特种设备科学研究院、广州珠江啤酒股份有限公司、百威亚太控股有限公司、山东喜啤士生物科技有限公司、广州机械设计研究所、齐鲁工业大学、国家轻工业制酒饮料制糖玻璃机械质量监督检测中心、广东中轻工程设计院有限公司。

本文件主要起草人：仇海龙、罗义顺、李茂东、蔡刚毅、张晓辉、吴卫群、李先年、黄文钧、刘伟、黄志强、刘新强、王礼龙、张海峰、康宇、许贤顺、叶宇峰、夏立、郑锦生、李铭、方迪县、孙铭辰、李伟、文中华、程怡、陈泽恒、崔云前、刘超、林志坚、潘志坤。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——1993年首次发布为QB/T 1848—1993；

——本次为第一次修订。

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
工业和信息化部标准报批公示

锥形发酵罐

1 范围

本文件规定了锥形发酵罐（以下简称“产品”）的加工装配、机械安全、电气安全、性能要求等要求，描述了相应的试验方法，规定了检验规则、标志、包装、运输与贮存的内容，同时给出了便于技术规定的分类和型号命名。

本文件适用于冷麦汁进行发酵处理的啤酒锥形发酵罐的设计、生产、检验和应用等。

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 150.1—2011 压力容器 第1部分：通用要求
GB/T 150.3 压力容器 第3部分：设计
GB/T 150.4—2011 压力容器 第4部分:制造、检验和验收
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 4208 外壳防护等级（IP代码）
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/T 14253 轻工机械通用技术条件
GB 16798—2023 食品机械安全要求
QB/T 1079 啤酒机械术语
QB/T 1588.4 轻工机械 涂漆通用技术条件
QB/T 2376 制酒饮料机械产品型号编制方法
QB/T 4025 激光焊接夹套

3 术语和定义

QB/T 1079界定的术语和定义适用于本文件。

4 分类和型号命名

4.1 分类

4.1.1 产品规格系列

产品规格系列按有效容积分为：30 m^3、60 m^3、80 m^3 、120 m^3、150 m^3、180 m^3、200 m^3、240 m^3、300 m^3 等系列。

4.1.2 产品结构型式

产品结构型式按筒身形状和冷却夹套结构划分，见表1。

表 1 产品结构型式及代号

结构型式	代号
圆柱形筒身、环带式冷却夹套	YH
圆柱形筒身、米勒板式冷却夹套	YM
圆柱形筒身、激光焊蜂窝式冷却夹套	YJ
圆柱形筒身、激光焊瓦楞板式冷却夹套	YW
圆柱形筒身、激光焊通道式冷却夹套	YT
圆柱形筒身、螺旋角钢式冷却夹套	YL

4.2 型号命名

产品型号命名应符合QB/T 2376规定，表示形式如下：

J FJG □ □

- 规格系列：有效容积（m^3）
- 产品结构型式代号：见表1
- 产品代号：“发酵罐”汉语拼音首字母大写“FJG”
- 制酒机械专业代号：“酒”字汉语拼音首字母大写“J”

示例：J FJG YH 30 表示有效容积为 30 m^3、圆柱形筒身、环带式冷却夹套结构的锥形发酵罐。

5 要求

5.1 基本要求

5.1.1 产品应符合本文件的规定，并按经规定程序批准的图样及技术文件制造。

5.1.2 产品制造用材料、外购件、外协件应有质量合格证明文件。

5.1.3 与或可能与物料接触的材料应符合 GB 16798—2023 的要求，且宜采用 022Cr19Ni10(S30403)、06Cr19Ni10（S30408）、022Cr17Ni12Mo2(S31603)、06Cr17Ni12Mo2(S31608)不锈钢板制造。

5.1.4 不与物料接触的材料应符合 GB 16798—2023 中 4.6 的规定。

5.1.5 产品机械结构要求应符合 GB 16798—2023 中 5.1 的规定。

5.1.6 产品易发生锈蚀的金属零部件表面或不易锈蚀但有特殊要求的表面涂漆应符合 QB/T 1588.4 的规定，漆层应牢固、色泽均匀、光滑平整，不应有皱纹、起泡和明显的流痕等缺陷。

5.1.7 产品壁厚的设计应符合 GB/T 150.3 的规定；焊接接头系数的选取应符合 GB/T 150.1—2011 的规定。

5.1.8 与物料接触的表面粗糙度 *Ra* 值不应大于 0.8 μm，不与物料接触的表面粗糙度 *Ra* 值不应大于 1.6 μm。

5.2 加工装配要求

5.2.1 产品的加工、装配应符合 GB/T 14253 的有关规定。

5.2.2 产品应具有原位清洗（CIP）功能，确保罐内无清洗死角，清洗装置运转应平稳灵活。

5.2.3 罐体中心线对裙座平面的垂直度偏差不应大于 $\Phi 1.0H/1\,000$ mm，且不应大于 $\Phi 10$ mm。

注：H为筒身高度，单位为毫米（mm）。

5.2.4 筒身的圆度：同一断面上最大内径与最小内径之差，不应大于该断面设计内直径 D_i 的 1%，且不应大于 25 mm。

5.2.5 封头、筒身及锥底内壁焊缝应磨平、抛光，其粗糙度与相邻母材一致，不应有碰伤、划伤痕迹以及凹坑、凹槽等卫生死角。并应作耐腐蚀的酸洗钝化处理。

5.2.6 产品内罐体封头、筒体、锥底、夹套的焊接接头不应存在裂纹、未熔合、未焊透和夹渣等缺陷，并应进行射线检测，检测结果Ⅲ级为合格。

5.2.7 内罐体和夹套加工成形后，应进行水压试验，试验压力按 GB/T 150.1—2011 中 4.6.2.2 的规定，试验过程中，容器应无泄漏，无可见的变形和异常声响。

5.2.8 鼓胀成型夹套应符合 QB/T 4025 的规定，生产中夹套鼓胀最大成型压力不应大于板试样爆破压力的 75%，鼓胀最大成型高度不应大于板试样爆破试验成型高度的 80%。

5.3 机械安全要求

5.3.1 产品应有清晰醒目的禁止或警告等安全标志。安全标志应符合 GB 2894 的规定。

5.3.2 产品应设置安全泄放装置和防真空装置。

5.3.3 产品用仪器仪表应准确、灵敏、可靠。

5.4 电气安全要求

5.4.1 产品的保护联结电路连续性的检验、绝缘电阻试验和功能试验应符合 GB/T 5226.1—2019 的规定。

5.4.2 产品的电气设备防护等级不应低于 GB/T 4208 防护等级 IPX5 的要求。

5.5 性能要求

5.5.1 产品的有效容积应达到额定有效容积的要求。

5.5.2 产品应具备对发酵液进行降温冷却的结构，控制温度偏差不应超过±0.5 ℃。

5.5.3 产品平均降温速率：当介质温度为 10℃～20℃时，平均降温速率不应低于 0.3 K/h。

5.5.4 保温层应有良好的隔热效果，产品正常工作条件下，其外壁温度与环境温度差不应超过±2 ℃。

6 试验方法

6.1 基本要求检查

6.1.1 目视检查不锈钢材料、机械结构、表面涂漆等，并查看相关证明文件。

6.1.2 使用表面粗糙度检测仪检测表面粗糙度。

6.2 加工装配检验

6.2.1 垂直度检验

使用软管水平仪，检查容器中心线对容器裙座平面的垂直度。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。

6.2.2　筒身圆度检验

使用量具测量同一断面上最大内径和最小内径，测量值与该断面设计内直径D_i比较，并计算测量的最大内径和最小内径之间的差值。

6.2.3　焊接接头检测

焊接接头检测按以下步骤进行。

a)　目视检查内罐体封头、筒体、锥底、夹套的焊接接头是否存在裂纹、未熔合、未焊透和夹渣等缺陷。

b)　对内罐体封头、筒体、锥底、夹套等承压设备的裂纹缺陷进行射线检测，按 GB/T 150.4—2011 中 10.3 和 10.6.1 的方法执行。

6.2.4　水压试验

用于水压试验的水中氯离子质量浓度不应超过25 mg/L，试验压力按GB/T 150.1—2011的规定，水压试验的程序和步骤如下：

a)　产品内的气体应排尽并充满水，试验过程中应保持夹套外表面干燥；

b)　当产品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，检查期间，压力应保持不变。

试验过程中，检查容器有无渗漏，有无可见的变形和异常声响。

6.2.5　夹套试验

夹套试验按QB/T 4025的有关方法进行。

6.2.6　其他加工装配检查

目视检查产品加工、装配、原位清洗(CIP)功能等，运行清洗装置查看运转是否灵活。

6.3　机械安全检查

6.3.1　目视检查安全标志。

6.3.2　目视检查安全泄放装置和防真空装置。

6.3.3　目视检查产品仪器仪表。

6.4　电气安全试验

6.4.1　按 GB/T 5226.1—2019 中 18.2、18.3、18.6 的方法进行保护联结电路连续性的检验、绝缘电阻试验和功能试验。

6.4.2　目视检查产品的电气设备防护等级证明文件。

6.5　性能试验

6.5.1 有效容积试验

常温下，向罐内注入水或麦汁，用流量计测试有效容积。

6.5.2 控制温度偏差试验

常温下，向罐内注入有效容积量的麦汁，麦汁温度控制在（20.0 ±0.5 ）℃，冷却夹套注入-4 ℃冷却液体，循环降温，当罐内温度达到10 ℃时，观察产品是否进入保温状态，每30 min记录一次温度值，连续记录4 h，计算温度偏差是否超过±0.5 ℃。

6.5.3 平均降温速率试验

常温下，向罐内注入有效容积量的麦汁，麦汁温度控制在（20 .0±0.5 ）℃，冷却夹套注入-4 ℃冷却液体，循环降温，当罐内温度达到10 ℃时，然后开始计时，记录20 ℃降至10 ℃时的时间。按公式(1)计算平均降温速率。

$$v = \frac{T_2 - T_1}{t} \quad \cdots\cdots (1)$$

式中：

v ——平均降温速率，单位为开尔文每小时（K/h）；

T_2 ——初始温度，单位为摄氏度(℃)；

T_1 ——终止温度，单位为摄氏度(℃)；

t ——从初始温度降至终止温度所用的时间，单位为小时（h）。

6.5.4 隔热效果试验

产品正常工作条件下，用红外线测温仪测定罐外壁的温度和环境温度，计算两者之间的温差。

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、要求、检验方法按表2的规定。

表 2 检验项目

序号	检验项目	检验分类		要求	试验方法
		出厂检验	型式检验		
1	基本要求检查	√	√	5.1	6.1
2	垂直度检验	√		5.2.3	6.2.1
3	筒身圆度检验	√		5.2.4	6.2.2
4	焊接接头检测	√		5.2.6	6.2.3
5	水压试验	√		5.2.7	6.2.4
6	夹套试验	√		5.2.8	6.2.5(可在用户现场检验)
7	其他加工装配检查	√		5.2.1、5.2.2、5.2.5	6.2.6
8	安全标志检查	√		5.3.1	6.3.1

表 2（续）

序号	检验项目	检验分类		要求	试验方法
		出厂检验	型式检验		
9	安全泄放装置和防真空装置检查	√	√	5.3.2	6.3.2
10	仪器仪表检查	√		5.3.3	6.3.3
11	电气安全试验	√		5.4	6.4
12	有效容积试验	—		5.5.1	6.5.1(可在用户现场检验)
13	控制温度偏差试验	—		5.5.2	6.5.2(可在用户现场检验)
14	平均降温速率试验	—		5.5.3	6.5.3(可在用户现场检验)
15	隔热效果试验	—		5.5.4	6.5.4(可在用户现场检验)
注：“√”为必检项目，“—”为不检项目。					

7.2 出厂检验

产品应经制造厂质量检验部门逐台检验，检验合格后方可出厂。出厂时应有产品合格证书。出厂检验若有不合格项，允许修整后复验，复验若仍不合格，则判定该产品不合格。

7.3 型式检验

7.3.1 型式检验条件

有下列情况之一时，应进行型式检验：

a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时；
b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
c) 正常情况下两年检验 1 次；
d) 产品停产 1 年后，恢复生产时；
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进行型式检验的要求时。

型式检验可在用户现场进行。

7.3.2 抽样规则

从出厂检验合格产品中抽1台进行检验。

7.3.3 判定规则

型式检验若全部项目合格即为产品合格，若电气安全要求的保护联结电路的连续性和绝缘电阻有1项不合格，即判定该批产品不合格，不允许复验。其他项目若不合格应重新抽检，若复验后仍不合格，则判定该批产品型式检验不合格。

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

每台产品明显位置应装置固定的标牌，标牌型式、尺寸和要求应符合GB/T 13306的规定。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) 产品执行标准。

8.2 包装

8.2.1 产品包装应符合 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 运输与贮存

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装载与运输的要求。

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内容，并符合 GB/T 191 的规定：

a) 产品型号和名称；
b) 发货单位和收货单位名称；
c) 发货站（港）和到货站（港）名称；
d) 毛重、净重和外形尺寸；
e) 重心、由此起吊、怕雨、怕晒等图形符号或标志；
f) 制造厂名称；
g) 出厂编号和出厂日期。

8.3.3 产品应存放在通风、干燥、防雨的室内场地上，如室外存放，应有防晒、防雨和防雪措施。存放满 1 年应开箱检查，并重新进行防锈处理。

工业和信息化部标准报批公示