

ICS 67.260
分类号 X93
备案号: 10827-2002

QB

中华人民共和国轻工行业标准

QB 2553—2002

制糖机械 蒸发罐

Sugar machinery—Evaporators

2002-09-21 发布

2002-12-01 实施

中华人民共和国国家经济贸易委员会 发布

前 言

本标准的第 5.1 条、第 7.2.2 条为强制性的，其余为推荐性的。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国制糖机械标准化中心归口。

本标准起草单位：广州机械设计研究所。

本标准主要起草人：徐 烽、陈进锋、何光正。

制糖机械 蒸发罐

1 范围

本标准规定了制糖机械中蒸发罐的产品分类、基本参数、技术要求、试验方法、验收规则、标志及涂漆、包装、运输。

本标准适用于制糖工业用蒸发罐（以下简称产品）。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准。然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB 150—1998 钢制压力容器
- GB 151—1999 管壳式换热器
- GB/T 1031—1995 表面粗糙度 参数及其数值
- GB/T 1527—1997 铜及铜合金控制管
- GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性 and 角度尺寸的公差
- GB/T 8163—1999 输送流体用无缝钢管
- GB/T 13306—1991 标牌
- GB/T 13384—1992 机电产品包装通用技术条件
- QB/T 2068—1994 轻工用固定管板式蒸发器管板设计计算规定
- QB/T 2071—1994 钢制轻工容器设计规定
- QB/T 2072.1—1994 制糖机械 压力容器通用零部件 钢制平焊法兰
- QB/T 2072.2—1994 制糖机械 压力容器通用零部件 钢制平焊法兰（无凸台）
- QB/T 2072.3—1994 制糖机械 压力容器通用零部件 换热器用奥氏体不锈钢焊接钢管
- QB/T 2072.4—1994 制糖机械 压力容器通用零部件 钢制悬挂式支座
- QB/T 2072.6—1994 制糖机械 压力容器通用零部件 矩形人孔
- QB/T 2072.7—1994 制糖机械 压力容器通用零部件 视镜
- QB/T 2072.8—1994 制糖机械 压力容器通用零部件 视镜罩
- QB/T 2072.9—1994 制糖机械 压力容器通用零部件 汁汽三通阀
- QB/T 2072.10—1994 制糖机械 压力容器通用零部件 平焊法兰垫片
- QB/T 2557—2002 制糖机械产品型号编制方法
- JB/T 4729—1994 旋压封头
- JB 4730—1994 压力容器无损检测
- JB/T 4737—1995 椭圆形封头
- 《压力容器安全技术监察规程》（1999版）

3 产品分类

3.1 蒸发罐分为标准式（见图1）与外循环式（见图2）两种。

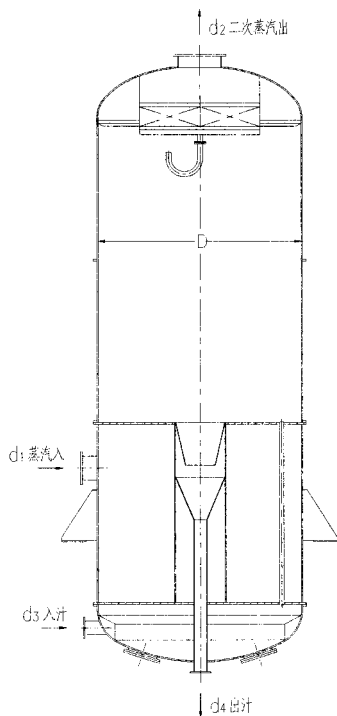


图 1

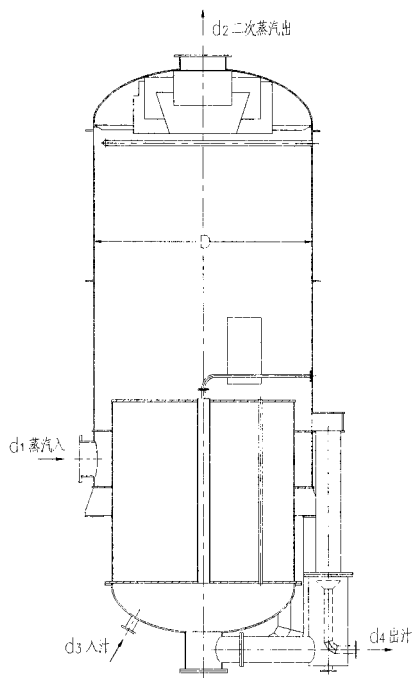
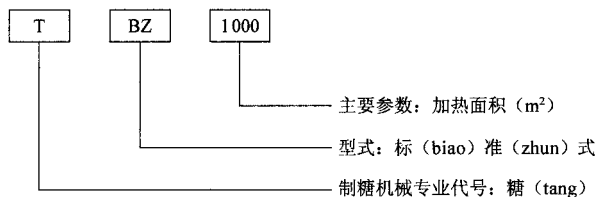


图 2

3.2 型号表示方法

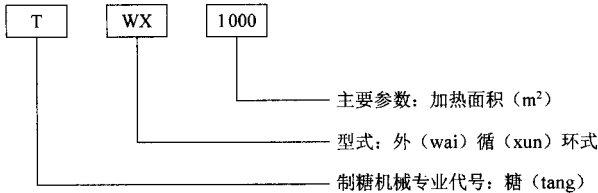
3.2.1 产品型号表示方法按 QB/T 2557—2002 的规定。

3.2.2 标准式蒸发罐型号示例



产品全称写为：TBZ 1000 蒸发罐

3.3 外循环式蒸发罐型号示例



产品全称写为：TWX 1000 蒸发罐

4 基本参数

- 4.1 汽室最大工作压力：0.1MPa（大气压），最大工作内压力≤0.35MPa（表压）。
- 4.2 加热体壳程最大工作压力≤0.4MPa（表压）。

5 技术要求

- 5.1 产品应符合 QB/T 2071—1994 及 QB/T 2068—1994 的规定，在适用范围内的制糖机械压力容器通用零部件应符合 QB/T 2072.1—1994～QB/T 2072.4—1994、QB/T 2072.6—1994～QB/T 2072.10—1994 的规定，上述各项标准未作规定的受压元件应符合 GB 150—1998、GB 151—1999 的规定，并按经规定程序批准的图样及技术文件制造。
- 5.2 制造材料应有材料质量合格证明书，制造厂应按该证明书对材料进行验收，外购件、外协件应有质量合格证明书方可装配。
- 5.3 主要受压元件材料
 - 5.3.1 产品的主要受压元件材料应符合 GB 150—1998 第 4 章及其附录 A 的规定。
 - 5.3.2 加热管材料为无缝钢管、H62 拉制黄铜管或不锈钢管，应分别符合 GB/T 8163—1999、GB/T 1527—1997 或 QB/T 2072.3—1994 的规定。用于胀接的加热管，其硬度值应低于管板材料的硬度值。
- 5.4 壳体的制造
 - 5.4.1 壳体的焊缝布置应按 GB 150—1998 的规定。
 - 5.4.2 壳体 A、B 类焊缝的对口错边量应按 GB 150—1998 表 10-1 的规定。
 - 5.4.3 壳体由数节对焊时，每节长度不小于 300 mm，相邻节 A 类接头焊缝中心线间外圆弧长以及封头 A 类接头焊缝中心线与相邻节 A 类接头焊缝中心线间外圆弧长应不小于 100 mm。
 - 5.4.4 汽室壳体同一断面上最大内径与最小内径之差应符合 GB 150—1998 中 10.2.4.10 的规定，加热体壳体同一断面上最大内径与最小内径之差应符合 GB 151—1999 中 6.2.2 的规定。
 - 5.4.5 加热体壳体内直径允许偏差可通过外圆周长加以控制，其外圆周长允许上偏差为 10 mm；下偏差为零。
 - 5.4.6 汽室壳体直线度允差应符合 GB 150—1998 中 10.2.4.4 的规定，加热体壳体直线度允差应符合 GB 151—1999 中 6.2.3 的规定。
 - 5.4.7 加热体壳体内壁凡有阻碍管束顺利装入或抽出的焊缝均应磨至与母材材料面齐平。
 - 5.4.8 在加热体壳体上设置接管或其他附件而导致壳体变形较大，影响管束顺利安装时，应采取防止变形措施。
 - 5.4.9 壳体在焊接接头环向及轴向形成的棱角 E，应符合 GB 150—1998 中 10.2.4.2 的规定。
- 5.5 椭圆形或碟形封头的制造应符合 GB 150—1998 的规定，并符合 JB/T 4737—1995 或 JB/T 4729

—1994 的规定。

5.6 管板的制造

5.6.1 管板表面应平整、光洁，不允许有夹层、裂缝等缺陷。

5.6.2 管板孔必须清理干净，不得有油渍、污物、铁屑、锈蚀，胀接管孔表面不允许有贯通的纵向或螺旋状刻痕等影响胀接紧密性的缺陷。

5.6.3 上、下管板应配钻。当加热管与管板焊接连接时，管孔表面粗糙度 R_a 值应不大于 GB/T 1031—1995 规定的 $25\mu\text{m}$ ；当加热管与管板胀接连接时， R_a 值应不大于 $12.5\mu\text{m}$ 。

5.6.4 管板孔直径 d 及允许偏差按表 1 规定。钻孔后应抽查不小于 60° 管板中心角区域内的管孔，在这区域内允许有 4% 的管孔上偏差比表 1 中的数值大 0.15mm 。

5.6.5 孔桥宽度偏差

终钻（出钻）一侧管板表面，其相邻两管孔之间的孔桥宽度 B 和最小孔桥宽度 B_{\min} 分别按表 1 规定。终钻后应抽查不小于 60° 管板中心角区域内的孔桥宽度， B 值的合格率应不小于 96%， B_{\min} 值的数量应控制在 4% 内，超过上述合格率时，则应全管板检查。

表 1

mm

加热管材料	加热管外径 d_w	管板管孔		孔心距 p	$\frac{p}{d_w}$	名义孔桥宽度 $p-d$	允许孔桥宽度 B		允许最小孔桥宽度 B_{\min}
		管孔直径 d	允许偏差				管板厚度 t		
							20	30	
碳钢	34	34.50	$\begin{smallmatrix} +0.30 \\ 0 \end{smallmatrix}$	45	1.32	10.50	9.67	9.64	5.25
铜	34	34.40	$\begin{smallmatrix} +0.20 \\ 0 \end{smallmatrix}$	45	1.32	10.60	9.77	9.74	5.30
不锈钢	32	32.35	$\begin{smallmatrix} +0.20 \\ 0 \end{smallmatrix}$	42	1.31	9.65	8.82	8.79	4.93
碳钢	42	42.50	$\begin{smallmatrix} +0.40 \\ 0 \end{smallmatrix}$	54	1.29	11.50	10.67	10.64	5.75
铜	42	42.40	$\begin{smallmatrix} +0.20 \\ 0 \end{smallmatrix}$	54	1.29	11.60	10.77	10.74	5.78
不锈钢	42	42.40	$\begin{smallmatrix} +0.20 \\ 0 \end{smallmatrix}$	54	1.29	11.60	10.77	10.74	5.78

注 1：允许孔桥宽度 B 指 $\geq 96\%$ 的孔桥宽度不得小于所示值。
注 2：允许最小孔桥宽度 B_{\min} 仅适用于 $\leq 4\%$ 的孔桥数。
注 3：本表仅列出常用加热管外径及管板厚度的有关数据，其他规格的数据可使用插入法或按 GB 151—1999 计算，钢管束按 II 级管束计算。

5.7 加热管采用整根形式，其管端外表面应除去锈蚀、表面附着物及氧化层。用于焊接连接时，管端清理长度应不小于管外径，且不小于 25mm ；用于胀接连接时，管端应用抛光砂轮打磨至呈现金属光泽，其长度应不小于两倍的管板厚度，抛光后应防止生锈，否则应重新抛光。

5.8 加热管与管板的胀接连接

5.8.1 胀接工作不得在低于 -10°C 的温度下进行。

5.8.2 加热管与管板胀接的结构尺寸应符合 GB 151—1999 中 5.8.2.3 的规定。

5.8.3 胀接连接时，其胀接长度，不应伸出管板背面（壳程侧），加热管的胀接部分与非胀接部分应圆滑过渡，不应有急剧的棱角。

5.9 加热管与管板的焊接连接

- 5.9.1 焊接连接时, 焊渣及凸出于加热管内壁的焊瘤均应清除。焊缝缺陷的返修, 应清除缺陷后焊补。
- 5.9.2 加热管与管板焊接的结构尺寸应符合 GB 151—1999 中 5.8.3.2 的规定。
- 5.9.3 加热管与管板的焊接接头, 施焊前应按 GB 151—1999 附录 B 作焊接工艺评定。
- 5.10 支座与罐体焊接时, 应保证各个支座底板在同一水平面上, 其高低相差不大于 3 mm。

5.11 无损检测

- 5.11.1 产品的焊接接头, 经形状尺寸及外观检查合格后, 再按 GB 150—1999 及 QB/T 2071—1994 的规定进行无损检测。
- 5.11.2 拼接管板的对接接头应进行 100% 的射线或超声检测, 按 JB 4730—1994 射线检测不低于 II 级, 或超声检测中的 I 级为合格。

5.12 压力试验

- 5.12.1 汽室和加热体制造后应按 GB 150—1998 中 3.8.1.1 规定的试验压力进行压力试验。
- 5.12.2 安装完毕后, 应对汽室和加热体分别进行水压试验, 以检查焊缝及联结法兰有无渗漏, 汽室与加热体的试压不得同时进行。
- 5.13 未注公差的线性和角度尺寸的公差按 GB/T 1804—2000 的规定, 机械切削加工件的未注公差等级用中等级 m, 非机械加工件及焊接结构件零件的未注公差等级用粗糙级 c。

6 试验方法

- 6.1 壳体的直线度检查, 应通过中心线的水平和垂直面, 即沿圆周 0°、90°、180°、270° 四个部位测量。
- 6.2 汽室和加热体的压力试验的方法应符合 GB 150—1998、《压力容器安全技术监察规程》(1999 版) 及本标准的规定。
- 6.3 加热体压力试验顺序
 - 6.3.1 壳程试压, 同时检查加热管与管板连接接头。
 - 6.3.2 管程试压。
- 6.4 进行水压试验时, 压力应缓慢上升, 达到规定压力后, 持压 30 min, 然后将压力降至规定试验压力的 80%, 并保持足够长的时间以对所有的焊接接头和连接部位进行检查。如有渗漏, 修补后重新试验。胀接管端如有渗漏, 允许重胀一次, 重胀后仍有渗漏者应更换新管。

7 检验规则

- 7.1 现场焊接部件的检验, 可在用户的生产现场进行。
- 7.2 出厂检验
 - 7.2.1 产品出厂检验, 须经制造厂的质检部门按 5.1~5.12 逐台进行检验, 全部达到为合格, 并由质检部门签发合格证书后, 方可出厂。
 - 7.2.2 产品的受压部件应接受国家质量监督检验检疫总局压力容器监察机构按《压力容器安全技术监察规程》的监察。
- 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) 新产品或老产品转厂生产试制定型鉴定;
 - 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) 产品停产三年后, 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。

7.3.2 抽样规则按制造厂生产规模分类，抽样数量按表 2 规定。

表 2

台

每批生产数	抽 样 数
1~4	1
5~15	2

7.3.3 型式检验的项目为本标准技术要求的全部项目。

7.3.4 型式检验判定方法：按 7.3.3 检验，全部达到为合格。

8 标志

8.1 每台产品的铭牌应符合 GB/T 13306—1991、GB 150—1998、GB 151—1999 的规定，并固定在明显的位置。

8.2 铭牌内容应包括：

- a) 产品全称（型号及名称）；
- b) 主要技术特性（加热面积、加热体壳体、汽室各自的设计压力、最大工作压力、试验压力、设计温度、容器类别）；
- c) 压力容器制造的有关资料；
- d) 产品重量；
- e) 出厂编号；
- f) 出厂日期；
- g) 制造厂名称；
- h) 采用标准号。

9 涂漆、包装、运输

9.1 涂漆

产品的涂漆应符合 QB/T 2071—1994 第 11 章。

9.2 包装、运输

9.2.1 基本要求

9.2.1.1 产品的包装应具有足够的强度，能保证多次搬运和装卸，并安全可靠地运抵目的地，包装的基本要求应符合 GB/T 13384—1992，运输应符合陆路或水路装载的要求。

9.2.1.2 产品应待油漆完全干燥，并经检查合格后，方可按装箱单进行包装，装箱单应妥善装入塑料袋内。

9.2.2 整体、分段出厂的产品

9.2.2.1 装运前应将产品内的残留物消除干净，所有管口开口应用盖板封闭，如有对应法兰，应以螺栓相对固紧，中间加以盖板。

9.2.2.2 产品一般采用裸装，下部应用托架支承，并用拉紧箍将产品紧箍在托架上，在拉紧箍与产品间应垫以柔性材料，托架应牢固地固定在运载车辆或船舶上。

9.2.2.3 重量在 10t 以下的产品，可采用木制托架；重量大于 10t 或公称直径大于 3000mm 的产品，应采用钢制托架。托架的设置应严防产品变形，采用铁路运输的产品，其托架宽度一般为 2900mm。

9.2.2.4 公称直径大于或等于 2600mm 的产品，应在包装件下方两侧设置固定板钩。重量大于 30t 的产品，运输托架两侧应设置起顶用的支耳。

9.2.2.5 公称直径大于或等于 3000mm 的产品的运输，应妥为放置接管（特别是人孔之类的大接管）

的位置，以免造成不合理的超限运输。

9.2.2.6 分段出厂的产品，当敞口端刚性不足时，应设置支撑加固，以防运输时变形。

9.2.3 分片出厂的产品

9.2.3.1 分片件在包装前应进行编号并作好标记。

9.2.3.2 每组分片将凹面向上叠置于托架上，片与片之间应垫以缓冲件，并用扁钢与托架捆绑焊牢。对于较薄且长而大的分片件，应放置在托架上的最上一件，为防止运输变形应考虑对其弦向型钢加固。

9.2.3.3 不允许在分片件上直接起吊。

9.2.4 产品内件和零部件

9.2.4.1 单独交付的管板应用框架或空格箱包装，并应采取必要的措施，防止在装卸和运输的过程中对管板的划伤和变形，其他的组装内件及较大型的、不规则的零部件（如人孔、大型接管等）也一般用框架或空格箱包装，装箱时均应注意防护。

9.2.4.2 有敞口端或管口部分应按 9.2.2.1、9.2.2.6 的规定。

9.2.4.3 较精密的易散失的小零件应用暗箱包装，同台产品的零件应避免与其他台产品的零件混装。

9.3 产品出厂时随机应附带下列技术文件：

- a) 产品说明书；
 - b) 产品合格证；
 - c) 质量证明书（受压部件）；
 - d) 压力容器产品安全质量监督检验证书；
 - e) 装箱单；
 - f) 竣工图样。
-