

ICS 11.120.30

C91

备案号

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 20103—2022

代替 JB/T 20103-2007

蒸发浓缩器

Evaporation concentrator

(报批稿)

××××-××-××发布

××××-××-××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.....	1
4 型号.....	1
5 要求.....	2
6 试验方法.....	3
7 检验规则.....	5
8 标志、使用说明书、包装、运输和贮存.....	6

## 前 言

本文件是按照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JB/T 20103—2007《双效蒸发浓缩器》，与JB/T 20103—2007相比，除结构调整和编辑性改动外主要技术内容变化如下：

- 修改了名称（见封面，2007年版封面）；
- 修改了范围（见1，2007年版1）；
- 修改了分类与标记为型号（见4，2007年版3）；
- 修改了设计与制造要求（见5.1，2007年版4.1）；
- 修改了材料要求（见5.2，2007年版4.2）；
- 修改了外观为表面质量要求（见5.3，2007年版4.3）；
- 增加了管道要求（见5.3.3）；
- 修改了性能要求（见5.4，2007年版4.4）；
- 删除了浓缩液密度要求（见2007年版4.4.5，5.4.6）；
- 增加了在位清洗要求（见5.4.5）；
- 增加了噪声要求（见5.4.6）；
- 增加了电气安全要求（见5.5）；
- 增加了安全装置要求（见5.6）；
- 修改了性能试验（见6.1，2007年版5.4）；
- 删除了浓缩液密度试验（见2007年版5.4.6）；
- 修改了出厂检验（见7.2，2007年版6.2）；
- 修改了型式检验（见7.3，2007年版6.3）；
- 修改了标志（见8.1，2007年版7.1）；
- 修改了包装（见8.3，2007年版7.3）；

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。

本文件由中国制药装备行业协会提出。

本文件由全国制药装备标准化技术委员会（SAC/TC 356）归口。

本文件起草单位：浙江迦南科技股份有限公司，常熟春来机械有限公司。

本文件主要起草人：方正、谢忠泽、范建兵、周真道、陈东明、黄圆圆。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 本文件于2007年首次发布，本次为第一次修订。

# 蒸发浓缩器

## 1 范围

本文件规定了蒸发浓缩器的型号、要求、试验方法、检验规则、标志、使用说明书、包装、运输和贮存。

本文件适用于制药过程中药物液体的蒸发浓缩器(以下简称蒸发器)。

## 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 150.1~150.4 压力容器

GB/T 151 热交换器

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 1226 一般压力表

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 3836.1 爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求

GB/T 4272 设备及管道绝热技术通则

GB/T 6388 运输包装收发货标志

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 10111 随机数的产生及其在产品质量抽样检验中的应用程序

GB/T 10610 产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 评定表面结构的规则和方法

GB/T 12241 安全阀 一般要求

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 36030 制药机械(设备)在位清洗、灭菌通用技术要求

GB/T 36035 制药机械 电气安全通用要求

NB/T 10558 压力容器涂敷与运输包装

JB/T 20188—2017 制药机械产品型号编制方法

NB/T 47003.1 钢制焊接常压容器

NB/T 47013 承压设备无损检测

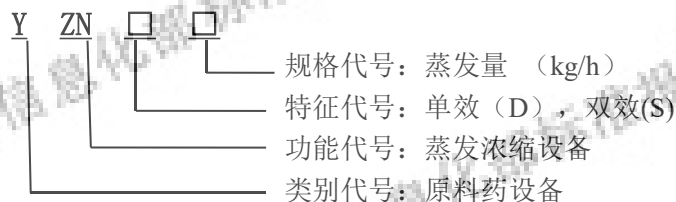
TSG 21—2016 固定式压力容器安全技术监察规程

## 3 术语与定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 型号

型号按JB/T 20188—2017的有关规定编制如下:



示例1: YZND1000型表示蒸发量为1000 kg/h的单效蒸发浓缩器。

示例2: YZNS1000型表示蒸发量为1000 kg/h的双效蒸发浓缩器。

## 5 要求

### 5.1 设计与制造

5.1.1 蒸发器承压部件的设计、制造、检验应符合 GB/T 150.1~150.4、GB/T 151、TSG 21—2016 的相关规定，其设计、制造应具有相应的资格证书，随机技术文件应齐全。其无损检测试验按 NB/T 47013 的有关规定进行。

5.1.2 蒸发器常压部件的设计、制造、检验应符合 NB/T 47003.1 的有关规定。其无损检测试验按 NB/T 47013 的有关规定进行。

### 5.2 材料

5.2.1 检查相关材料质量证明，当不能证明材质时，按其相应材料的试验方法进行试验。凡与物料或有要求的工艺介质直接接触零部件的材质均应无毒、耐腐蚀、不产生脱落颗粒，不释放异物，不与物料或有要求的工艺介质发生化学反应或吸附。

5.2.2 蒸发器承压部件的材料应符合 GB/T 150.2、TSG 21—2016 中的规定。

5.2.3 蒸发器常压部件的材料应符合 NB/T 47003.1 中的规定。

5.2.4 检查密封件材料质量证明，应采用耐高温、无毒、无味、无颗粒脱落、耐腐蚀的材料。

5.2.5 蒸发器中的保温材料应符合 GB/T 4272 的有关规定。

### 5.3 表面质量

5.3.1 目测蒸发器外露表面及保温隔热层的表面应光洁、平整，无明显划痕、易于清洁。

5.3.2 目测蒸发器与物料接触的表面应平整光滑、无死角，按 GB/T 10610 进行检测，其表面粗糙度 Ra 值应不大于 0.8 μm。

5.3.3 目测蒸发器管道走向应横平竖直，应有管道内介质名称及流向标示，排放口应能排空。

### 5.4 性能

5.4.1 蒸发器在罐内达到标定工作温度 2 h 后，用测温仪检查，保温层外表面温度应不大于 40 ℃。

5.4.2 蒸发器的蒸发量应不小于标示额定蒸发量的 95%。其试验按 6.3 条进行。

5.4.3 蒸发器在同一时间段内蒸汽耗量与蒸发量的比值应符合表1的要求。其试验按6.4条进行。

表1 蒸汽耗量与蒸发量的比值

蒸发器	单效	双效
蒸汽耗量与蒸发量的比值	≤1.1	≤0.57

5.4.4 蒸发器在同一时间段内的冷却水用量（以进水温度25℃，出水温度35℃时测得）与蒸发量的比值应符合表2的要求。当冷却水的进出温度不符合上述温度时，按实际温差折算。其试验按6.5条进行。

表2 冷却水用量与蒸发量的比值

蒸发器	单效	双效
冷却水用量与蒸发量的比值	≤60	≤25

5.4.5 有在位清洗功能的蒸发器清洗后应符合GB/T 36030的要求。

5.4.6 按GB/T 3768—2017检查，负载噪声应不大于75 dB(A)。

## 5.5 电气安全

应符合GB/T 36035相关要求；防爆型蒸发器的操作按钮、指示灯、仪器仪表及电动机等应有符合GB 3836.1要求的合格证。

## 5.6 安全装置

检查配套压力表、安全阀质量合格证和技术监督部门的检定标志，应分别符合GB/T 1226、GB/T 12241及TSG 21—2016第9章的有关规定。

## 6 试验方法

### 6.1 性能试验条件

#### 6.1.1 试验介质：

饮用水。

#### 6.1.2 试验用仪器如下：

- 磅称：称量范围为0 kg~150 kg，精度为0.05 kg；
- 蒸汽流量计：流量范围为70 m<sup>3</sup>/h~640 m<sup>3</sup>/h，精度等级1.5；
- 冷却水流量计：流量范围为2 m<sup>3</sup>/h~40 m<sup>3</sup>/h，精度等级0.5；
- 冷却水测温仪：量程为-18℃~400℃，精度为0.1℃。

#### 6.1.3 试验条件要求按表3~表4的规定。

表3 单效蒸发器试验参数

参数项目	蒸汽压力 MPa	真空度 MPa	蒸发温度 ℃
参数值	0.25	不低于-0.04	80~90

表 4 双效蒸发器试验参数

参数项目	类型	参数值
蒸汽压力 MPa	I 效	0.25
真空度 MPa	I 效	不低于-0.04
	II 效	不低于-0.08
蒸发温度 ℃	I 效	80~90
	II 效	60~70

## 6.2 性能试验步骤

蒸发器正常工作后,用蒸汽流量计检测蒸汽用量  $Q_{Ai}$  (也可在一效蒸汽冷凝水出口处收集蒸汽冷凝水),同时用流量计测量冷却水用量  $Q_{Ci}$ ,用温度计测量冷却水进出水口的水温,收集蒸发后产生的冷凝水并用磅秤称出冷凝水量  $Q_i$ ,以 15 min 为检测时长记录一次,共记录 3 次,进行 6.3~6.5 的试验。

## 6.3 蒸发量试验

按式 (1) 计算蒸发量:

$$Q = \frac{1}{3T} \sum_{i=1}^3 Q_i (i=1,2,3) \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$Q$ ——蒸发量,每小时蒸发后产生的冷凝水量,单位为千克每小时 (kg/h);

$T$ ——检测时长,其值为 0.25 (常量),单位为小时 (h);

$Q_i$ ——分别为第  $i$  次收集的冷凝水量,单位为千克 (kg)。

## 6.4 蒸汽耗量与蒸发量的比值试验

按式 (2) 计算蒸汽耗量与蒸发量的比值:

$$q = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \frac{Q_{Ai}}{Q_i} (i=1,2,3) \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$q$ ——蒸汽耗量与蒸发的比值;

$Q_{Ai}$ ——分别为第  $i$  次测量的蒸汽用量或收集的蒸汽冷凝水量,单位为千克 (kg);

$Q_i$ ——分别为第  $i$  次收集的冷凝水量,单位为千克 (kg)。

## 6.5 冷却水用量与蒸发量的比值试验

按式 (3) 计算冷却水耗量与蒸发量的比值:

$$Q_c = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \frac{Q_{ci}}{Q_i} \quad (i = 1, 2, 3) \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中：

$Q_c$ ——冷却水用量与蒸发量的比值；

$Q_{ci}$ ——分别为第*i*次测量的冷却水用量，单位为千克（kg）；

$Q_i$ ——分别为第*i*次收集的冷凝水量，单位为千克（kg）。

注：当水温不符合规定时，应通过实际进出水温度差折算热量到规定条件下的数值。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

检验分出厂检验和型式检验。

### 7.2 出厂检验

7.2.1 蒸发器需经制造单位质量检验部门按表5的规定逐台进行检验，合格的方能出厂，并附有产品合格证。

表5 出厂检验项目

检验项目	“要求”的章条号	“试验方法”的章条号
设计与制造	5.1	—
材料	5.2	—
表面质量	5.3	—
电气安全	5.5	—
安全装置	5.6	—

7.2.2 检验过程中若发现不合格项时，允许退回进行修整，修整后检验仍不合格则判定该产品为不合格品。

### 7.3 型式检验

#### 7.3.1 型式检验条件

当有下列情况之一时，需进行型式检验：

- 新产品定型或投产鉴定时；
- 产品的结构、材料、工艺有重大改进，可能影响性能时；
- 产品停产一年后，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时；
- 质量仲裁需要时。

#### 7.3.2 型式检验项目



型式检验项目为本文件中的第5章的全部要求。若制造单位不具备试验条件，则允许在产品使用现场进行。

### 7.3.3 抽样规则

型式检验的样机应在出厂检验合格的产品中按GB/T 10111的方法抽取10%作为样机（至少抽取3台），检测1台。

### 7.3.4 判定规则

型式检验中，全部项目检验合格，判定该产品为合格品。若电气系统保护联结电路的连续性、绝缘电阻、耐压有一项不合格，即判定该产品型式检验不合格。若其他项有不合格时，允许在已抽取的样机中加倍复测不合格项，仍不合格则判为该产品型式检验不合格。

## 8 标志、使用说明书、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

8.1.1 产品标牌按 GB/T 13306 的规定。标牌应固定在醒目的位置，标牌至少包括下列内容：

- a) 产品型号、名称；
- b) 主要技术参数；
- c) 出厂编号、出厂日期；
- d) 制造单位名称、商标；
- e) 执行文件编号。

8.1.2 承压部件的铭牌按 TSG21—2016 的相关规定。

8.1.3 包装储运图示标志按 GB/T 191 的规定。有“向上”、“重心”、“怕雨”、“由此吊起”等标识。

8.1.4 运输收发货标志按 GB/T 6388 的规定。

### 8.2 使用说明书

产品使用说明书按GB/T 9969的规定。

### 8.3 包装

8.3.1 产品的包装按 GB/T 13384 的规定，其中承压部件的包装按 NB/T 10558 的规定。

8.3.2 易发生振颤的部件应有可靠的防震、减震措施，裸装露在外的管口、视镜等部件应采用防护或封闭措施。

8.3.3 随同产品出厂应有下列文件：

- a) 竣工图样；
- b) 产品合格证和产品质量证明文件；
- c) 承压部件的《特种设备监督检验证书》；
- d) 设计单位提供的压力容器设计文件；
- e) 使用说明书、安装图；

- f) 装箱单;
- g) 安全装置的校验合格证。

#### 8.4 运输

产品的运输按 NB/T 10558 的规定。

#### 8.5 贮存

产品包装后，贮存在干燥、通风、无腐蚀性气氛的室内或有遮篷的场所。