

ICS 71.120; 83.200  
G 95  
备案号: 57477—2017

# HG

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 5116—2017

---

### 橡胶再生罐

Rubber reclaiming devulcanizer

2017-01-09 发布

2017-07-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布



## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国橡胶塑料机械标准化技术委员会橡胶机械分技术委员会（SAC/TC71/SC1）归口。

本标准起草单位：淮南市石油化工机械设备有限公司、安徽理工大学、北京橡胶工业研究设计院、安徽六方深冷股份有限公司。

本标准主要起草人：刘萍、张新、何成、夏向秀、孙国梁。



# 橡胶再生罐

## 1 范围

本标准规定了橡胶再生罐的术语和定义、组成、型号及基本参数、要求、试验、检验规则和标志、包装、运输及贮存。

本标准适用于电加热或导热油加热的橡胶再生罐（以下简称再生罐）。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 150.1—2011 压力容器 第1部分：通用要求  
GB 150.2 压力容器 第2部分：材料  
GB 150.3 压力容器 第3部分：设计  
GB 150.4 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 5226.1—2008 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件  
GB/T 9881 橡胶 术语  
GB/T 12783 橡胶塑料机械产品型号编制方法  
GB/T 13306 标牌  
GB/T 24342 工业机械电气设备 保护接地电路连续性试验规范  
GB/T 24343 工业机械电气设备 绝缘电阻试验规范  
GB/T 24344 工业机械电气设备 耐压试验规范  
GB/T 25198 压力容器封头  
GB/T 26929 压力容器术语  
HG/T 2108 橡胶机械噪声声压级的测定  
HG/T 3120 橡胶塑料机械外观通用技术条件  
JB/T 4711 压力容器涂敷与运输包装  
JB 4732 钢制压力容器——分析设计标准  
TSG R0004—2009 固定式压力容器安全技术监察规程  
TSG 21 固定式压力容器安全技术监察规程

## 3 术语和定义

GB/T 9881 和 GB/T 26929 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了 GB/T 9881 中的一些术语和定义。

### 3.1

**再生橡胶** reclaimed rubber

经热、机械和（或）化学作用塑化的硫化橡胶，主要用作橡胶稀释剂、增量剂或加工助剂。

HG/T 5116—2017

【GB/T 9881—2003, 330】

3.2

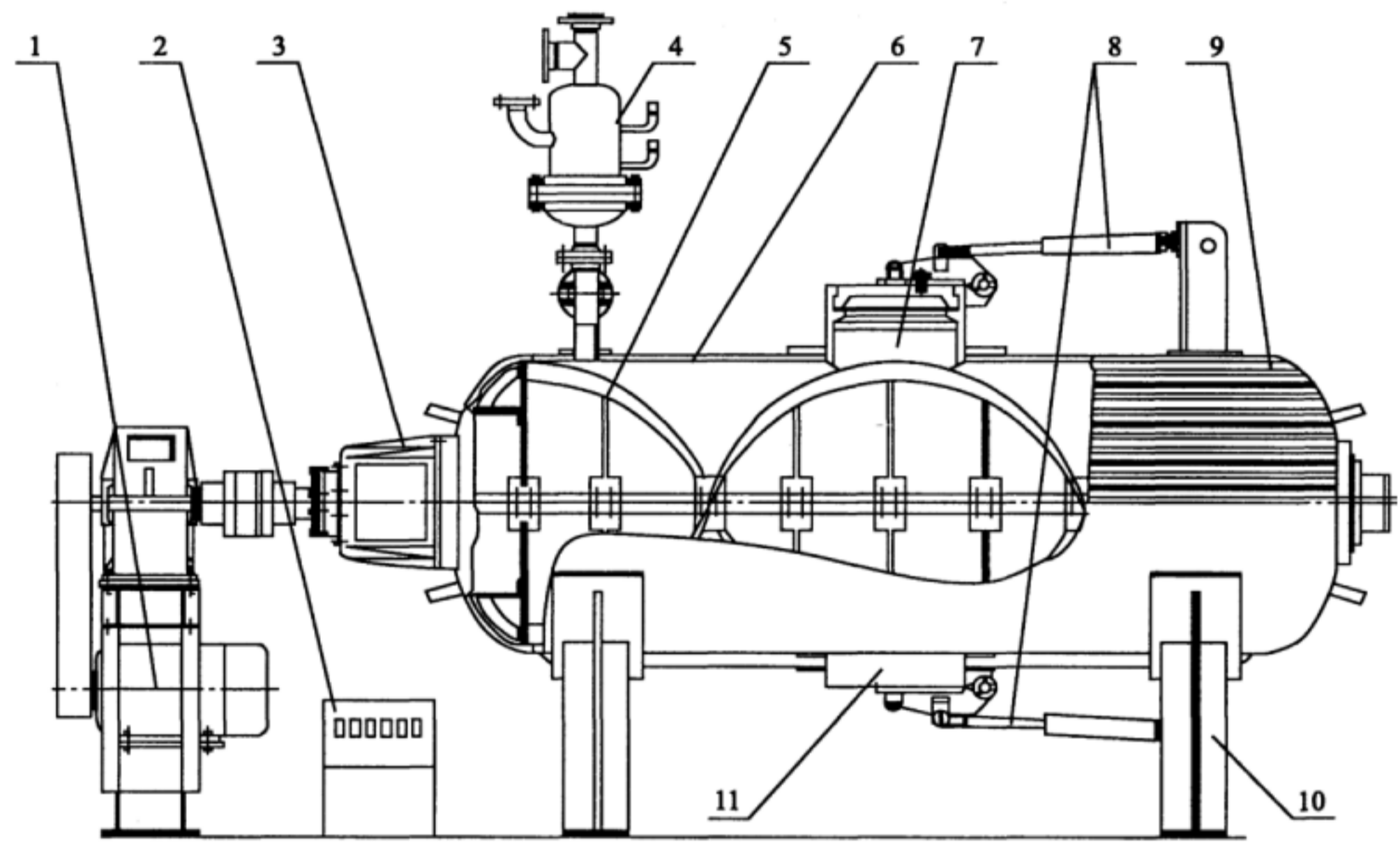
橡胶再生罐 rubber reclaiming devulcanizer

将废橡胶胶粉、化工助剂和水按一定的配方加入罐内，在一定温度和压力下，对罐内物料进行搅拌，生成再生橡胶的装置。

4 组成、型号及基本参数

4.1 组成

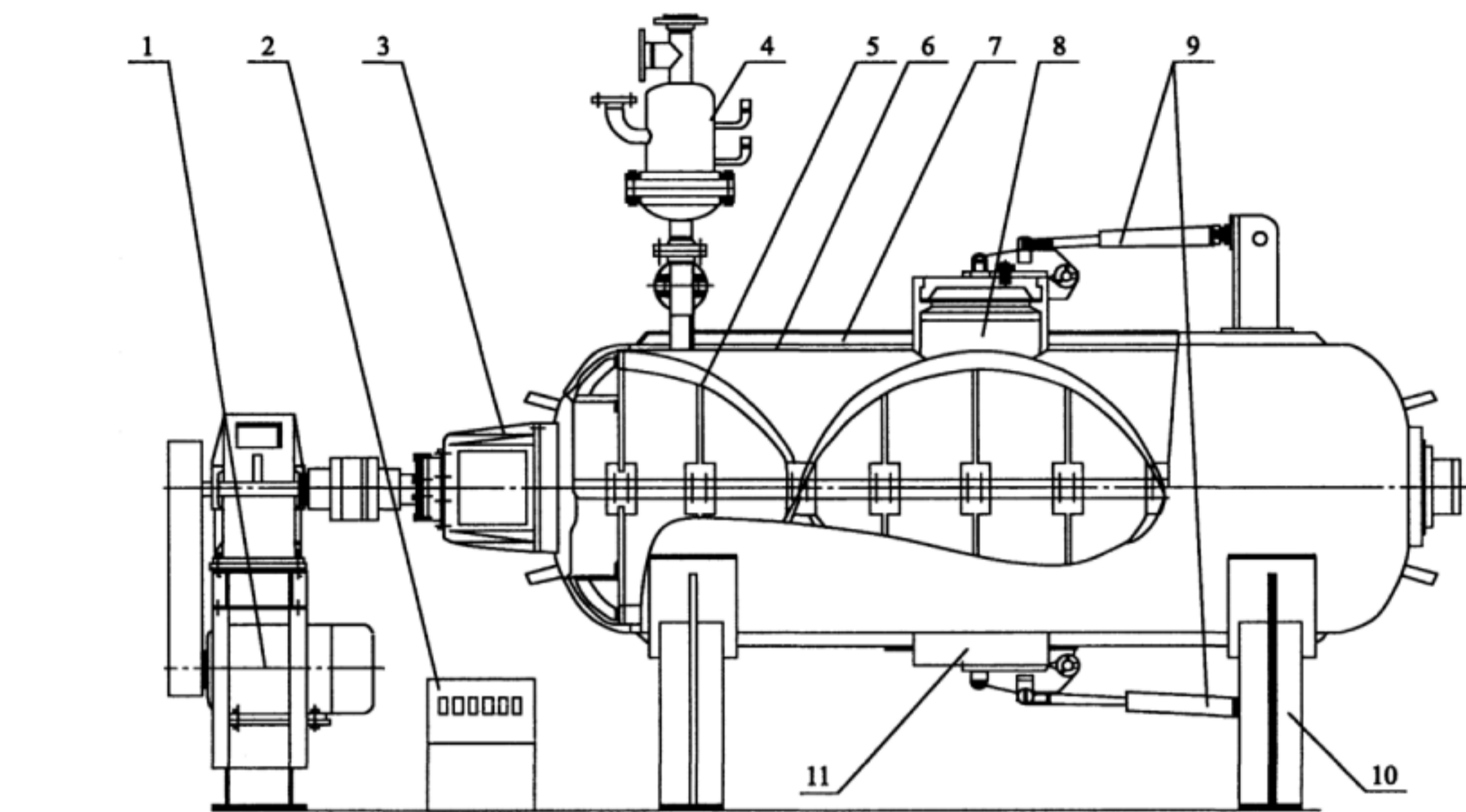
橡胶再生罐由电动机、传动装置、罐体、搅拌装置、进料口、出料口、快开门装置、气体排放装置、加热装置、支座及电气控制系统等组成。根据加热方式不同，橡胶再生罐可分为电加热橡胶再生罐（示意图见图 1）和导热油加热橡胶再生罐（示意图见图 2）。



说明：

- 1——电动机；
- 2——电气控制系统；
- 3——传动装置；
- 4——气体排放装置；
- 5——搅拌装置；
- 6——罐体；
- 7——进料口；
- 8——快开门装置；
- 9——电加热装置；
- 10——支座；
- 11——出料口。

图 1 电加热橡胶再生罐示意图



- 说明：
- 1——电动机；
  - 2——电气控制系统；
  - 3——传动装置；
  - 4——气体排放装置；
  - 5——搅拌装置；
  - 6——罐体；
  - 7——导热油加热装置；
  - 8——进料口；
  - 9——快开门装置；
  - 10——支座；
  - 11——出料口。

图 2 导热油加热橡胶再生罐示意图

4.2 型号

再生罐型号的编制方法应符合 GB/T 12783 的规定，其型号组成及定义参见附录 A。

4.3 基本参数

再生罐的基本参数参见附录 B。

5 要求

5.1 总则

- 5.1.1 再生罐的设计、制造、检验和验收应符合 GB 150、JB 4732 和 TSG 21 的相关规定。
- 5.1.2 再生罐应符合本标准的要求，并按相关规定程序批准的图样和技术文件制造。

5.2 功能要求

- 5.2.1 再生罐应有手动控制和自动控制再生过程中罐内工作压力和温度的功能。
- 5.2.2 再生罐应有测量和显示罐内压力和温度的功能。

## HG/T 5116—2017

5.2.3 当采用电加热时,宜具有分区加热功能。温控器实测温度大于设定温度上限时,应具有手动停止加热和自动停止加热功能。

5.2.4 快开门装置在未锁紧状态下应具有报警功能。

5.2.5 快开门装置应有锁紧进汽和罐内无压力开门的联锁保护功能。

5.2.6 搅拌装置应具有正反转功能。

5.2.7 应有温度、压力上限联锁控制功能和报警功能。

5.2.8 应具有手动控制和自动控制无扰动切换功能。

### 5.3 技术要求

#### 5.3.1 罐体尺寸要求

5.3.1.1 罐体长度不大于 5 m,允许偏差为 $\pm 5$  mm。

5.3.1.2 罐体直线度允差应不大于罐体长度的 1 ‰。

5.3.1.3 罐体同一截面上最大内径与最小内径之差,应不大于该截面内径  $D_i$  的 0.5 ‰且不大于 5 mm。

#### 5.3.2 焊接接头要求

5.3.2.1 A、B 类焊接接头对口错边量  $b$  不得大于对口处钢材厚度  $\delta_s$  的 1/4 且不大于 3 mm;复合板的对口错边量不大于钢板复层厚度的 50 ‰且不大于 1.5 mm。

5.3.2.2 在焊接接头环向、轴向形成的棱角  $E$  不得大于  $(\delta_s/10)+2$  mm 且不大于 4 mm。

#### 5.3.3 搅拌装置要求

5.3.3.1 搅拌轴轴端径向跳动不大于 0.3 mm。

5.3.3.2 搅拌轴端面跳动不大于 0.5 mm。

5.3.3.3 螺旋绕带外径与罐体内径间隙应为 3 mm~6 mm。

5.3.3.4 空负荷运转时,搅拌轴轴承最大温升应不大于 20 ℃;负荷运转时,搅拌轴轴承最大温升应不大于 40 ℃。

#### 5.3.4 封头尺寸要求

封头尺寸应符合 GB/T 25198 的规定。

#### 5.3.5 加热装置要求

5.3.5.1 电加热橡胶再生罐的罐壁温度控制精度应不大于设定值的 1 ‰;罐内温度控制精度应不大于设定值的 1.5 ‰。

5.3.5.2 导热油加热橡胶再生罐的罐内温度控制精度应不大于设定值的 1.5 ‰。

#### 5.3.6 快开门装置要求

快开门装置的启闭和锁紧动作应平稳、灵活、准确、可靠,无卡阻现象。

#### 5.3.7 耐压试验要求

5.3.7.1 再生罐罐体应按图样要求并符合 GB 150.1—2011 中 4.6 的规定进行耐压试验。试验过程中应无渗漏、无可见的变形和异常声响。

5.3.7.2 导热油加热橡胶再生罐的夹套应按图样要求并符合 GB 150.1—2011 中 4.6 的规定进行耐压试验。试验过程中应无渗漏、无可见的变形和异常声响。

## 5.4 安全、环保要求

- 5.4.1 再生罐应设有安全阀。安全阀及其他安全附件应符合 TSG R0004—2009 第 8 章的规定。
- 5.4.2 快开门的安全联锁装置应符合 TSG 21 中的相关规定。
- 5.4.3 再生罐外露的传动部件应装设安全防护装置。
- 5.4.4 人体可接触的再生罐外表面最高温度不宜高于 60℃。高于 60℃的部位，应加防护装置或警示标志。
- 5.4.5 电气系统的保护联结电路的连续性应符合 GB 5226.1—2008 中 8.2.3 的规定。
- 5.4.6 电气系统的绝缘电阻应符合 GB 5226.1—2008 中 18.3 的规定。
- 5.4.7 所有电路导线和保护接地之间的耐压性能应符合 GB 5226.1—2008 中 18.4 的规定。
- 5.4.8 罐体外表面应填充绝热材料，绝热材料不得使用含有石棉的材料。
- 5.4.9 再生罐空负荷运转时，噪声声压级应不大于 70 dB (A)；负荷运转时，噪声声压级应不大于 85 dB (A)。

## 5.5 涂漆和外观要求

- 5.5.1 产品的涂漆质量应符合 JB/T 4711 的规定。
- 5.5.2 外观质量应符合 HG/T 3120 的规定。

## 6 试验

### 6.1 检测方法

再生罐检测方法见附录 C。

### 6.2 空负荷运转前试验

空负荷运转前，应按照 5.1、5.2、5.3.1、5.3.2、5.3.3.3、5.3.4、5.3.6、5.3.7、5.4.1、5.4.3、5.4.5~5.4.8、5.5 对设备进行检查，均应符合要求。

### 6.3 空负荷运转试验

6.3.1 空负荷运转试验应在装配检验合格并符合 6.2 的要求后方可进行，连续空负荷运转时间不少于 30 min。

6.3.2 空负荷运转试验时，应按照 5.2、5.3.3.1、5.3.3.2、5.3.3.4、5.3.5、5.3.6、5.4.1、5.4.2、5.4.4、5.4.9 的规定对设备进行检查，均应符合要求。

### 6.4 负荷运转试验

6.4.1 空负荷运转试验合格后，进行以水带料负荷运转试验，连续负荷运转时间不少于 4 h。

6.4.2 负荷运转试验应在使用单位现场与其他相关配套设备一起进行试验。

6.4.3 负荷运转时，应按照 5.2、5.3.3.4、5.3.5、5.3.6、5.4.1、5.4.2、5.4.4、5.4.9 对设备进行检查，均应符合要求。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

产品的检验分为出厂检验和型式试验。

## HG/T 5116—2017

### 7.2 出厂检验

产品出厂前应按 5.2~5.5 进行检查，经制造厂质量检验部门及地方监检机构检验合格并签发合格证后，方可出厂。

### 7.3 型式试验

7.3.1 有下列情况之一时，应进行型式试验：

- a) 新产品试制鉴定或老产品转厂时；
- b) 正式生产后，如结构、材料和工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产 2 年后，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式试验结果有较大差异时；
- e) 正常生产时，每 3 年至少抽检 1 台/套；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式试验要求时。

7.3.2 型式试验应按本标准第 5 章的规定进行试验。

7.3.3 型式试验项目全部符合本标准规定，则判为合格。型式试验每次抽验 1 台，若有不合格项时，应再抽 2 台进行试验，若仍有不合格项时，则应逐台进行试验。

## 8 标志、包装、运输及贮存

### 8.1 标志

产品应在适当的明显位置固定产品铭牌。铭牌型式及尺寸应符合 GB/T 13306 的规定。

产品铭牌应有下列内容：

- a) 产品名称；
- b) 制造单位名称；
- c) 制造单位许可证编号/级别；
- d) 产品标准；
- e) 主体材料；
- f) 介质名称；
- g) 设计温度；
- h) 设计压力；
- i) 耐压试验压力；
- j) 产品编号；
- k) 设备代码；
- l) 制造日期；
- m) 压力容器类别；
- n) 容积。

### 8.2 包装

产品的包装应符合 JB/T 4711 的规定。

包装箱内应装有下列技术文件（装入防水袋内）：

- a) 产品质量合格证；
- b) 使用说明书；
- c) 装箱单；

- d) 备件清单；
- e) 用户要求的其他文件。

### 8.3 运输

产品运输应符合 GB/T 191 和 JB/T 4711 的规定。

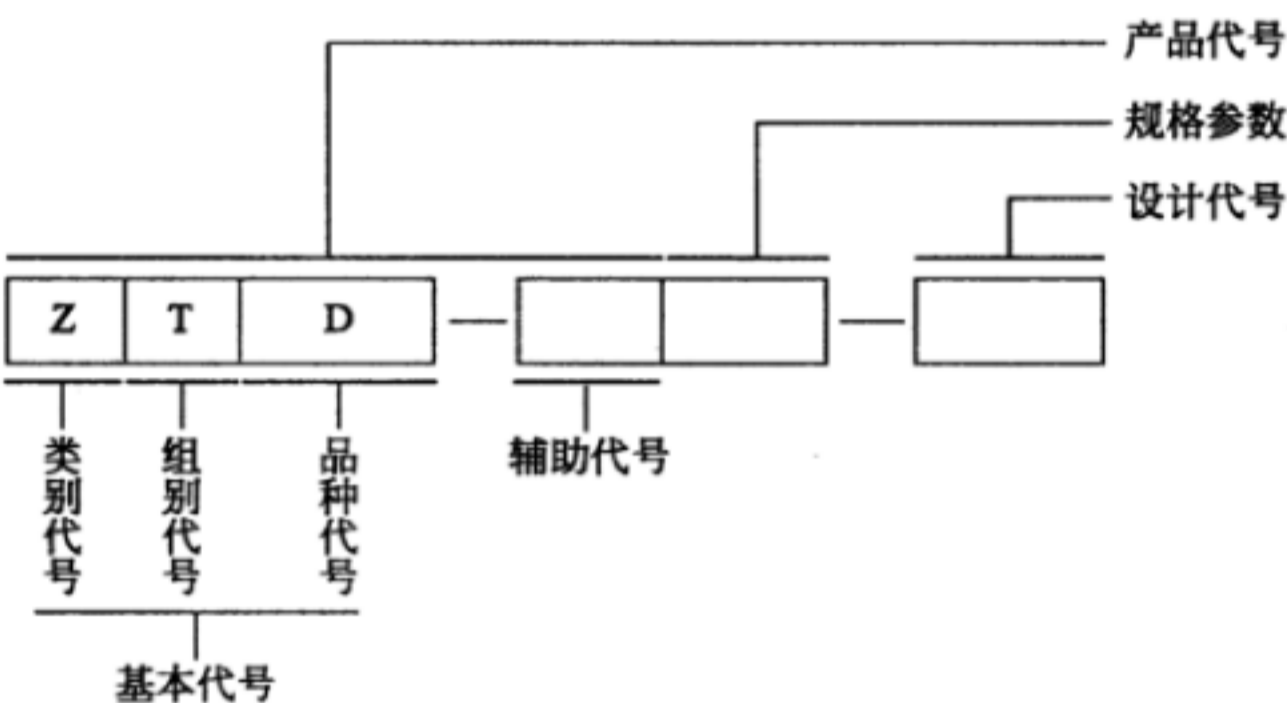
### 8.4 贮存

产品应存放在通风、干燥、无火源、无腐蚀性气（物）体的地方，加工表面应涂防锈油（脂），露天存放应有防雨措施。

附录 A  
(资料性附录)  
型号组成及定义

A.1 型号组成

A.1.1 再生罐型号由产品代号、规格参数和设计代号三部分组成，产品型号格式如下：



- A.1.2 产品代号由基本代号和辅助代号组成，用大写汉语拼音字母表示。
- A.1.3 基本代号由类别代号、组别代号和品种代号组成，其定义：类别代号 Z 表示再生胶机械（再）；组别代号 T 表示脱硫机械（脱）；品种代号 D 表示动态脱硫罐（动）。
- A.1.4 辅助代号定义：辅助代号 D 表示电加热，辅助代号 Y 表示导热油加热。
- A.1.5 规格参数：由罐体内径乘罐体长度表示，单位为米（m），保留 1 位小数。
- A.1.6 设计代号在必要时使用。设计代号由制造单位代号和设计序号组成。制造单位代号用汉语拼音大写字母表示；设计序号用大写罗马数字表示，第一次设计，序号“Ⅰ”可以省略。

A.2 型号说明及示例

某制造单位（代号为 H）第二次设计的罐体内径 1.4 m、罐体长度 3.4 m、电加热的橡胶再生罐，其型号为：

ZTD-D1.4×3.4-HⅡ

附 录 B  
(资料性附录)  
再生罐基本参数

电加热橡胶再生罐基本参数见表 B. 1。

表 B. 1 电加热橡胶再生罐基本参数

最大工作压力/MPa	3.6					
最高工作温度/℃	250					
工作介质	胶粉、水、活化剂					
全容积/m <sup>3</sup>	3	4.5	6	8	10	12
罐体内径/m	1.1	1.3	1.4	1.6	1.6	1.7
罐体长度/m	2.8	3.5	3.4	3.3	4.4	4.7
电动机功率/kW	18.5	22	22	30	45	55
搅拌速度/(r/min)	13					11
容器类别	Ⅱ					

导热油加热橡胶再生罐基本参数见表 B. 2。

表 B. 2 导热油加热橡胶再生罐基本参数

最大工作压力/MPa (罐体/夹套)	3.6/0.6				
最高工作温度/℃ (罐体/夹套)	250/280				
工作介质	胶粉、水、活化剂				
全容积/m <sup>3</sup>	3	4.5	6	8	10
罐体内径/m	1.1	1.3	1.4	1.6	1.6
罐体长度/m	2.8	3.5	3.4	3.3	4.4
电动机功率/kW	18.5	22	22	30	45
搅拌速度/(r/min)	11	13		11.5	
容器类别	Ⅱ				

附录 C

(规范性附录)

再生罐检测方法

C.1 功能要求检测

- C.1.1 空负荷试车时，分别测试手动控制系统和自动控制系统，观察仪表盘显示的的压力和温度值受控情况是否正常。
- C.1.2 空负荷试车时，观察压力、温度的测量和显示功能是否正常。
- C.1.3 当采用电加热时，检查分区加热线路。空负荷试车时，温控器实测温度大于设定温度上限时，测试手动停止加热功能和自动停止加热功能是否正常。
- C.1.4 空负荷试车时，测试快开门装置在未锁紧状态下报警功能是否正常。
- C.1.5 测试压力下限和零气压开关联锁线路，检查液压油管安装位置。空负荷试车时，启动液压站开关，检查快开门锁紧进汽和罐内无压力开门的联锁保护功能是否正常。
- C.1.6 空负荷试车时，启动搅拌控制开关测试正反转控制功能是否正常。
- C.1.7 空负荷试车时，测试温度、压力上限联锁控制功能和报警功能是否完好。
- C.1.8 空负荷试车时，测试手动控制与自动控制切换功能是否正常，是否能根据操作需要采取单独执行动作。

C.2 技术要求检测

技术要求检测方法见表 C.1。

表 C.1 技术要求检测方法

检测条款	检测项目	检测方法	检测简图	检测工具
5.3.1.1	罐体长度允许偏差	罐体与封头组焊完毕，沿圆周 0°、90°、180°、270° 4 个部位，分别用钢卷尺测罐体长度 4 个值，取最大值和最小值与施工图标注的罐体长度之差。	<p>图 C.1 罐体长度允许偏差</p>	钢卷尺(量程: 5 000 mm)
5.3.1.2	罐体直线度允差	罐体与封头组焊完毕，通过中心线的水平和垂直面，沿圆周 0°、90°、180°、270° 4 个部位，用等高垫块拉 $\phi 0.5$ mm 的细钢丝分别进行测量，细钢丝到罐壁的距离减去滑块厚度所得到的最大值和最小值与施工图标注的罐体长度之比。测量位置离 A 类接头焊缝中心线的距离不小于 100 mm。	<p>图 C.2 罐体直线度允差</p>	等高垫块、 $\phi 0.5$ mm 的细钢丝和直尺(规格为 0 mm~150 mm)

表 C.1 技术要求检测方法 (续)

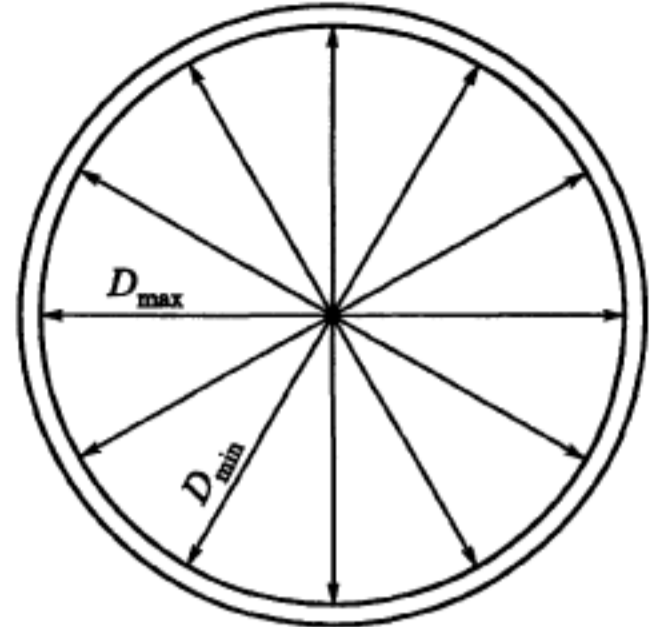
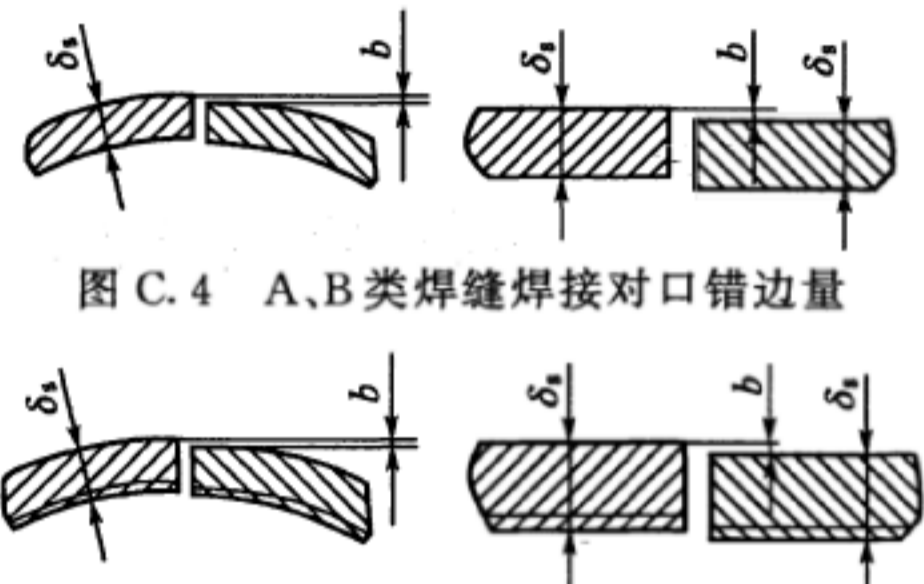
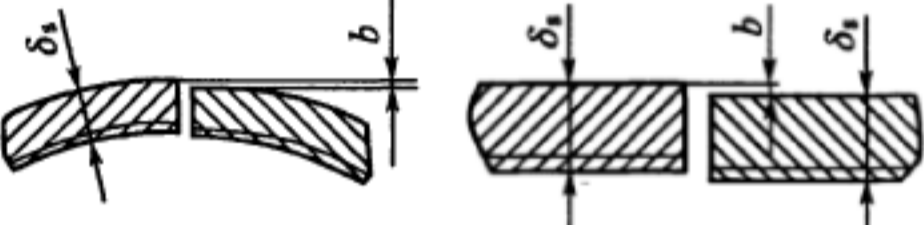
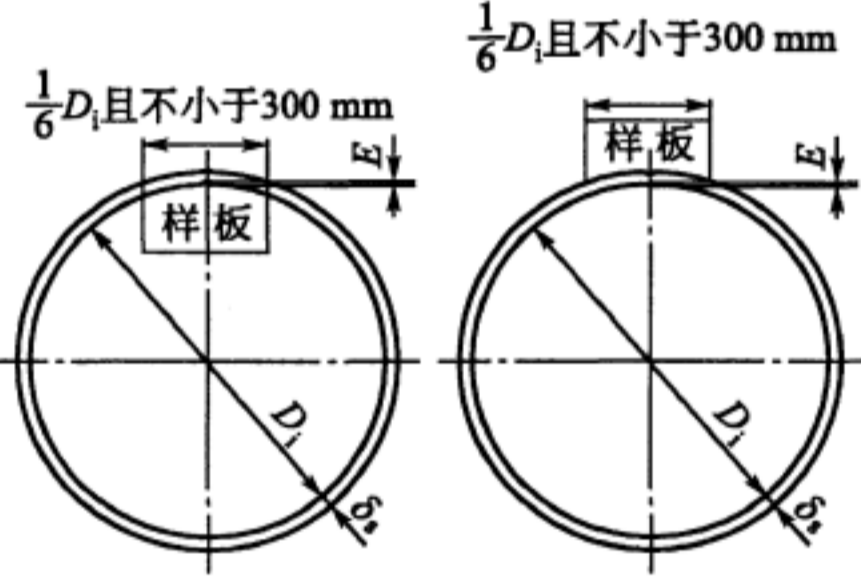
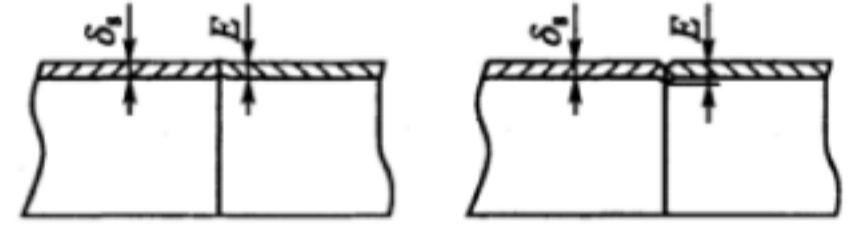
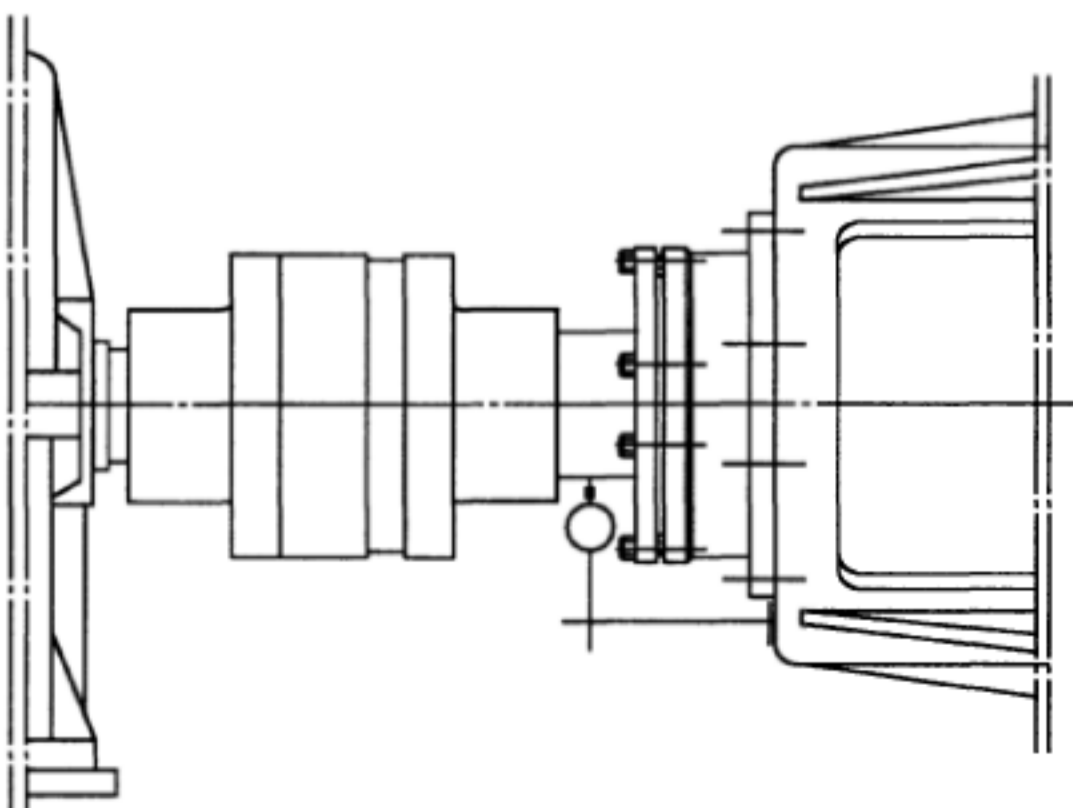
检测条款	检测项目	检测方法	检测简图	检测工具
5.3.1.3	同一截面上罐体最大内径与最小内径之差	选罐体两端面, 同一截面上, 各测量得 6 个值, 取最大值与最小值之差。	 <p>图 C.3 同一截面上罐体最大内径与最小直径之差</p>	内径尺或钢卷尺 (量程: 2 000 mm)
5.3.2.1	A、B 类焊缝焊接对口错边量	目测错边量较大的 5 个位置, 分别用直尺和塞尺配合测罐体 A、B 类焊缝错边高, 各得 5 个值, 取最大值。	 <p>图 C.4 A、B 类焊缝焊接对口错边量</p>  <p>图 C.5 复合钢板 A、B 类焊缝焊接对口错边量</p>	塞尺和直尺 (规格为 0 mm~150 mm)
5.3.2.2	焊接接头棱角	目测环向和轴向棱角较大的 5 个位置, 用图示样板和直尺配合, 分别测罐体焊接接头处的环向和轴向, 各得 5 个值, 取最大值。	 <p>图 C.6 焊接接头处环向棱角</p>  <p>图 C.7 焊接接头处轴向棱角</p>	弦长等于 $D_i/6$ 且不小于 300 mm 的内(外)样板和直尺 (规格为 0 mm~150 mm)
5.3.3.1	搅拌轴轴端径向跳动	将百分表磁力座吸附在轴端密封座上, 检测头触及搅拌距轴端中间的外圆处, 旋转主轴至少 1 周, 测得的最大值和最小值的差值。	 <p>图 C.8 搅拌轴轴端径向跳动</p>	百分表 (精度: 0.01 mm)

表 C.1 技术要求检测方法 (续)

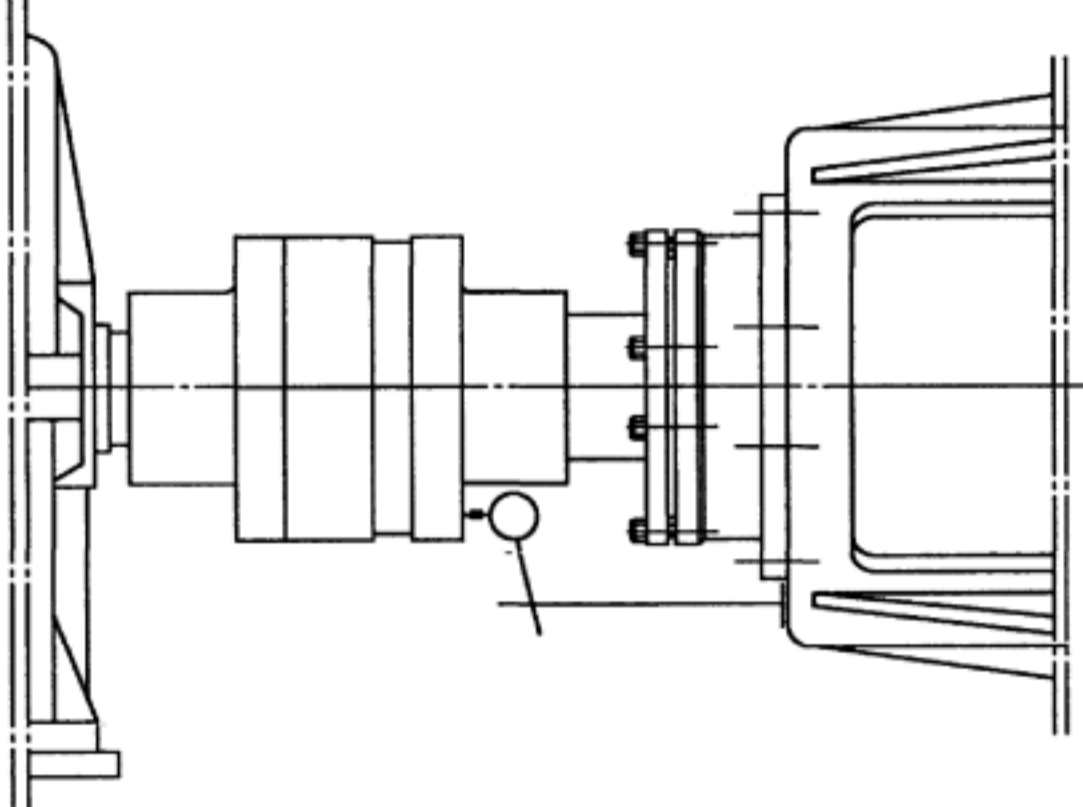
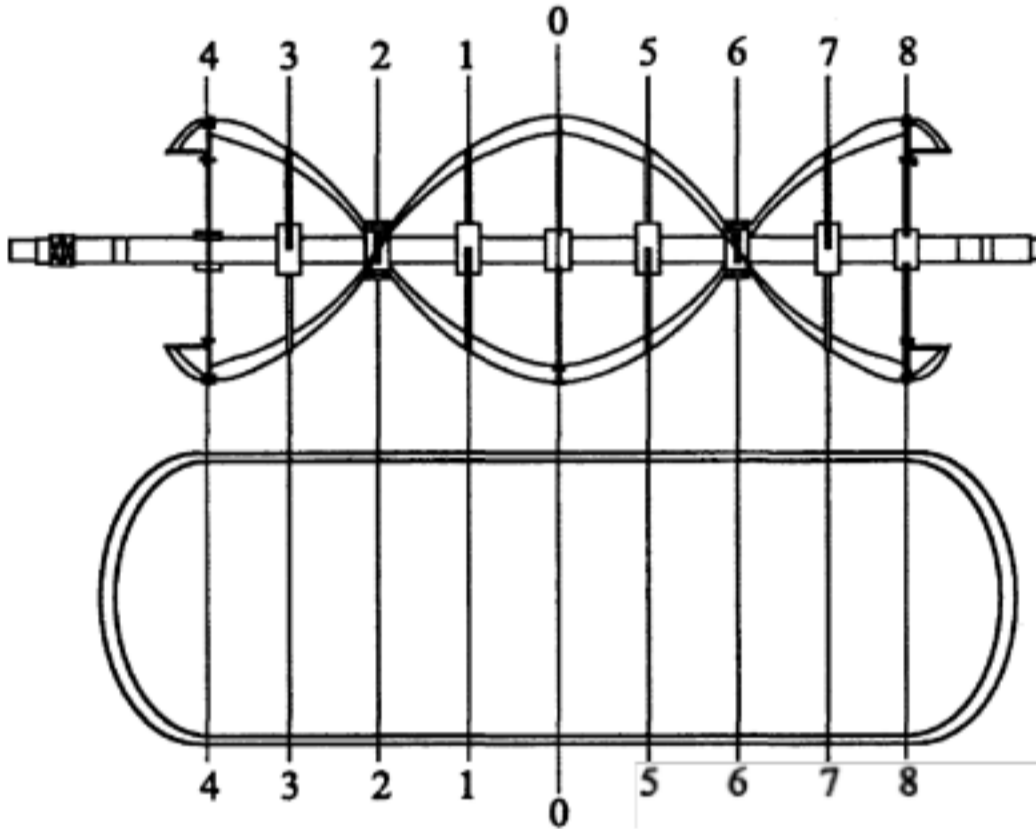
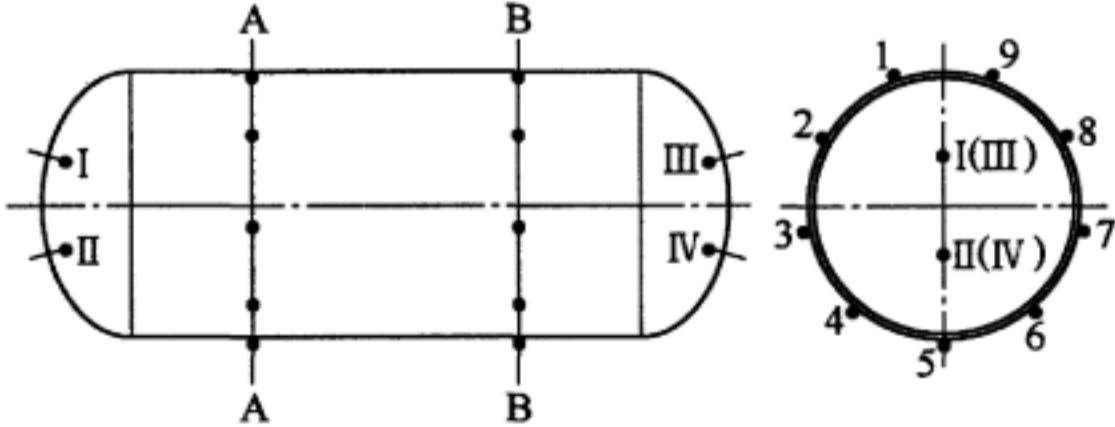
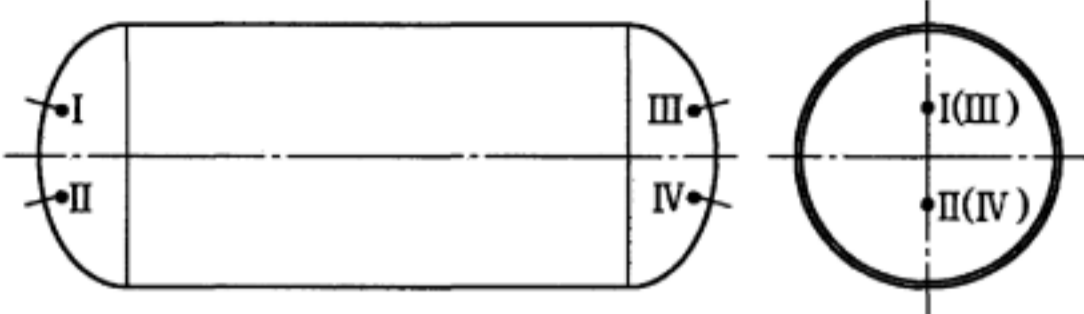
检测条款	检测项目	检测方法	检测简图	检测工具
5.3.3.2	搅拌轴端面跳动	将百分表磁力座吸附在轴端密封座上, 检测头触及靠背轮端面上, 旋转主轴至少 1 周, 测得的最大值和最小值的差值。		百分表 (精度: 0.01 mm)
5.3.3.3	螺旋绕带外径与罐体内径间隙	以搅拌轴螺旋绕带中间搅拌臂中心和罐体长度中心为 0—0 基准截面, 分别确定左右对称的 4 个搅拌臂 (相邻间距为 400 mm) 在罐体上对应的截面 1—1、2—2、3—3、4—4、5—5、6—6、7—7、8—8 位置; 分别测量 9 个相同截面上沿圆周方向均分的 6 个螺旋绕带外径值和 6 个对应截面罐体的内径值, 对应值相减。		内径尺或钢卷尺 (量程: 2 000 mm)
5.3.3.4	搅拌轴轴承最大温升	通电运转 1 h。用温度计沿轴承端面测量 3 个点, 取其最大值减去室温, 作为轴承的温升。		接触式表面温度计 (精度不低于 1.5 级)
5.3.5.1	电加热橡胶再生罐温度控制精度	① 罐壁测温点分别设置在 A—A、B—B 截面上各 9 个点, 用温度巡检仪分别在 A—A、B—B 截面各测量 9 个点的温度值, 求其平均值和设定温度值之差与设定温度值比值百分数的绝对值。 ② 罐内测温点分别设置在两封头对称位置 I、II、III、IV 4 个点, 用温度巡检仪分别测量 4 个点的温度值, 求其平均值和设定温度值之差与设定温度值比值百分数的绝对值。		温度巡检仪 (精度不低于 0.2 %)

表 C.1 技术要求检测方法 (续)

检测条款	检测项目	检测方法	检测简图	检测工具
5.3.5.2	导热油加热橡胶再生罐温度控制精度	罐内测温点分别设置在两封头对称位置 I、II、III、IV 4 个点, 用温度巡检仪分别测量 4 个点的温度值, 求其平均值和设定温度值之差与设定温度值比值百分数的绝对值。	 <p>图 C.12 导热油加热橡胶再生罐测温点设置</p>	温度巡检仪 (精度不低于 0.2 %)
5.3.6	快开门装置的启闭和锁紧动作	空负荷试车和负荷试车时, 按动快开门装置开、关按钮, 检查快开门装置启闭和锁紧动作是否平稳、灵活、准确、可靠, 无卡阻现象。		目测
5.3.7.1	再生罐罐体耐压试验	电加热橡胶再生罐制造完毕, 缓慢升压至 4.0 MPa, 确认无泄漏后继续升压至 5.0 MPa, 保压时间不低于 30 min, 然后降压至 4.0 MPa, 保压 30 min, 检查试验过程中是否有渗漏、是否有可见的变形和异常声响。		两个量程相同并经检定合格的压力表, 压力表的量程宜为试验压力的 2 倍, 压力表的精度不得低于 1.6 级, 表盘直径不得小于 100 mm
5.3.7.2	导热油加热橡胶再生罐的夹套耐压试验	导热油加热橡胶再生罐的罐体制造完毕, 缓慢升压至 4.0 MPa, 确认无泄漏后继续升压至 5.0 MPa, 保压时间不低于 30 min, 然后降压至 4.0 MPa, 保压 30 min, 检查试验过程中是否有渗漏、是否有可见的变形和异常声响。合格后, 再焊接夹套, 然后进行夹套内的液压试验。缓慢升压至 0.7 MPa, 确认无泄漏后继续升压至 0.9 MPa, 保压时间不低于 30 min, 然后降压至 0.7 MPa, 保压 30 min, 检查试验过程中是否有渗漏、是否有可见的变形和异常声响。		导热油加热橡胶再生罐罐体和夹套各需要 2 个量程相同并经检定合格的压力表, 压力表的量程宜为试验压力的 2 倍, 压力表的精度不得低于 1.6 级, 表盘直径不得小于 100 mm

### C.3 安全、环保要求检测

- C.3.1 检查再生罐是否设有安全阀，空负荷运转和负荷运转时，检查安全阀及其他安全附件应符合 TSG R0004—2009 第 8 章的规定。
- C.3.2 空负荷运转和负荷运转时，检查快开门的安全联锁装置是否符合 TSG 21 中的相关规定。
- C.3.3 检查再生罐外露的传动部件安全防护装置是否齐备。
- C.3.4 负荷运转条件下，用接触式表面温度计测量再生罐外表面人体可接触的部位 5 个点，取最大值。
- C.3.5 按 GB/T 24342 的规定，进行保护联结电路的连续性试验，应符合 5.4.5 的规定。
- C.3.6 按 GB/T 24343 的规定，进行绝缘电阻试验，应符合 5.4.6 的规定。
- C.3.7 按 GB/T 24344 的规定，进行电路导线和保护接地之间的耐压试验，应符合 5.4.7 的规定。
- C.3.8 检查选用的绝热材料是否含有石棉。
- C.3.9 按 HG/T 2108 中规定的方法，进行噪声检测，应符合 5.4.9 的规定。

### C.4 涂漆和外观要求检测

- C.4.1 按 JB/T 4711 第 3 章规定的方法，进行涂漆质量检测，应符合 5.5.1 的规定。
  - C.4.2 按 HG/T 3120 规定的方法，进行外观质量检测，应符合 5.5.2 的规定。
-



中华人民共和国

化工行业标准

橡胶再生罐

HG/T 5116—2017

出版发行：化学工业出版社

(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

北京科印技术咨询服务公司海淀数码印刷分部

880mm×1230mm 1/16 印张1¼ 字数32.1千字

2017年5月北京第1版第1次印刷

书号：155025·2341

---

购书咨询：010-64518888

售后服务：010-64518899

网址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

---

定价：18.00元

版权所有 违者必究