

ICS 23.020.30  
Q 23



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 30300—2013

---

## 分离膜外壳

Membrane housing

2013-12-31 发布

2014-08-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
分 离 膜 外 壳  
GB/T 30300—2013

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235  
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 26 千字  
2014年4月第一版 2014年4月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-48607 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国分离膜标准化技术委员会(SAC/TC 382)提出并归口。

本标准起草单位:哈尔滨乐普实业发展中心、哈尔滨玻璃钢研究院、杭州水处理技术研究开发中心有限公司、天津工业大学。

本标准主要起草人:李友清、王其远、安静波、李玉成、徐结、王薇。

# 分 离 膜 外 壳

## 1 范围

本标准规定了分离膜外壳的分类和型号、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本标准适用于以玻璃纤维及其制品为增强材料,以环氧树脂为基体,采用缠绕工艺制成的分离膜外壳。

## 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/T 2576 纤维增强塑料树脂不可溶分含量试验方法

GB/T 2577 玻璃纤维增强塑料树脂含量试验方法

GB/T 3854 增强塑料巴柯尔硬度试验方法

GB/T 13657—2011 双酚 A 型环氧树脂

GB/T 17219 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准

GB/T 18369—2008 玻璃纤维无捻粗纱

## 3 术语和定义

GB/T 20103—2006 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**分离膜外壳 membrane housing**

用于盛装膜元件,可承载一定压力的圆筒状壳体。

### 3.2

**膜元件 membrane element**

由膜、膜支撑体、流道间个体、带孔的中心管等构成的膜分离单元。

GB/T 20103—2006,定义 2.2.1。

### 3.3

**端板 end plate**

用于封闭分离膜外壳两端的部件或部件组合。

### 3.4

**原/浓水口 feed/concentration port**

分离膜外壳上为给水进入或浓缩水排出设置的接口。

### 3.5

**透过水口 permeate port**

端板上为透过水排出设置的接口。

### 3.6

**适配器 adapter**

透过水口与膜元件间的连接件,其一端与透过水口相连,另一端与膜元件相连。

3.7

**止推环 thrust collar**

被安装在分离膜外壳浓缩水出口端,作为分离膜外壳与膜元件间的缓冲部件。

3.8

**模型容器 model vessel**

用于验证设计和工艺正确性的分离膜外壳模型。

注:其模型用于确定容器壁厚、质量、体积膨胀量与纤维含量等设计值。

3.9

**体积膨胀量 volumetric expansion volume**

分离膜外壳在设计压力下体积与其常压下体积相比较的变化量。

3.10

**静水压渗漏性 hydrostatic leakage**

分离膜外壳在 1.1 倍设计压力下保压,观测到的其密封与渗漏状况。

3.11

**循环水压渗漏性 cyclic pressure leakage**

在对分离膜外壳施加最小压力至设计压力再至最小压力往返循环过程中,观测到的其密封与渗漏状况。

3.12

**爆破压力 Burst pressure**

对分离膜外壳施加内压,直至其结构性破坏的极限压力。

4 分类和型号

4.1 分类

4.1.1 按内径分类

分离膜外壳按内径的不同分为 4 类,见表 1。

表 1 分离膜外壳的分类(按公称内径)

内径类型	公称内径 mm(* in)
025	62(2.5)
040	102(4)
080	202(8)
160	406(16)

4.1.2 按设计压力分类

分离膜外壳按设计压力的大小分为 7 类,见表 2。

表 2 分离膜外壳的分类(按设计压力)

压力类型	设计压力 MPa(* psi)
0150	1.0(150)
0300	2.1(300)
0450	3.1(450)
0600	4.1(600)
1000	6.9(1 000)
1200	8.3(1 200)
1500	10.3(1 500)

#### 4.1.3 按原/浓水口型式分类

分离膜外壳按原/浓水口位置分为两类:端联式和侧联式。端联式,即原/浓水口在分离膜外壳端板处,标记为“E”;侧联式,即原/浓水口在分离膜外壳侧面端部处,标记为“S”。

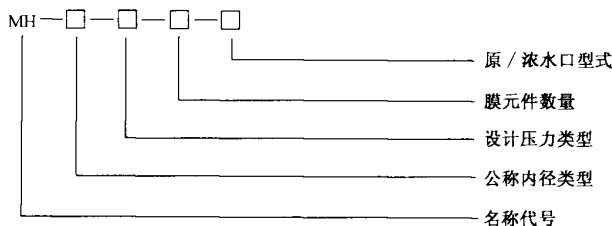
#### 4.1.4 按膜元件数量分类

分离膜外壳按可装入膜元件数量分为 1 节、2 节、3 节、4 节、5 节、6 节、7 节和 8 节装膜壳。

注:以 40 in 长标准膜元件为 1 节。

### 4.2 分离膜外壳型号

分离膜外壳型号由名称代号、公称内径类型、设计压力类型、膜元件数量和原/浓水口型式 5 部分组成。名称代号用分离膜外壳英文名称的大写首字母表示,即 MH。



示例:

MH-080-300-6-S

表示公称内径为 202 mm(8 in)、设计压力为 2.1 MPa(300 psi)、可装入膜元件数量为 6、原/浓水口类型为侧联式的分离膜外壳。

## 5 技术要求

### 5.1 外观

外表面应平整,无裂纹;内表面应平整光滑、无划痕、无龟裂分层、贫胶和气泡。

### 5.2 材料

#### 5.2.1 环氧树脂

环氧树脂的质量应符合 GB/T 13657—2011 第 4 章的规定。

5.2.2 增强材料

采用玻璃纤维无捻粗纱作为增强材料,其表面使用适用于环氧树脂的塑料型浸润剂处理,质量应符合 GB/T 18369--2008 第 5 章的规定。

5.2.3 玻璃纤维增强塑料

玻璃纤维含量的测试值与设计值的差值应在 0~10% 范围内;树脂不可溶分含量应不小于 97%。

5.3 物理性能指标

5.3.1 尺寸

分离膜外壳有两种结构型式(见附录 A),其尺寸及公差见表 3。

表 3 分离膜外壳的尺寸及公差

单位为毫米

类型	公称内径	指标	$d_1$	$l_0$	$l_1$	$h_0$	$h_1$	$l_2$	$l_3$
025	62	标准值	62.20	设计值	—	—	设计值	$1\ 016 \times n$	$956 + 1\ 016 \times (n - 1)$
		公差	$\pm 0.15$	$l_0^{+4}_0$	—	$\geq 23$	$\pm 1.0$	$l_2^{-12}_0$	$l_3^{-12}_0$
040	102	标准值	101.70	设计值	设计值	—	设计值	$1\ 016 \times n$	$963 + 1\ 016 \times (n - 1)$
		公差	$\pm 0.15$	$l_0^{+6}_0$	$\pm 2.0$	$\geq 23$	$\pm 1.0$	$l_2^{+12}_0$	$l_3^{+12}_0$
080	202	标准值	202.10	设计值	设计值	—	设计值	$1\ 016 \times n$	—
		公差	$\pm 0.20$	$l_0^{+6}_0$	$\pm 2.0$	$\geq 23$	$\pm 1.0$	$l_2^{+12}_0$	—
160	406	标准值	404.00	设计值	设计值	—	设计值	$1\ 016 \times n$	—
		公差	$\pm 0.30$	$l_0^{+10}_0$	$\pm 2.0$	$\geq 23$	$\pm 1.0$	$l_2^{+12}_0$	—
其他部件应符合设计规定。 注: $n$ 表示膜元件节数。									

5.3.2 厚度

分离膜外壳的厚度应不小于厚度设计值的 90%。

5.3.3 重量

分离膜外壳的重量应不低于重量设计值的 95%。

5.3.4 巴氏硬度

未涂装分离膜外壳的外表面巴氏硬度应不小于 60。

5.4 应用性能指标

5.4.1 体积膨胀量

分离膜外壳的体积膨胀量应不大于体积膨胀量设计值的 105%。

#### 5.4.2 静水压渗漏性

对分离膜外壳施加设计压力 1.1 倍的水压,至少保压 1 min,壳体表面和两端密封处均不应有渗漏。

#### 5.4.3 循环水压渗漏性

对分离膜外壳施加从最小压力至设计压力再至最小压力的循环水压共 10 万次,壳体表面和两端密封处均不应有渗漏。

#### 5.4.4 爆破压力

分离膜外壳的极限爆破压力应不低于设计压力的 6 倍。

模型容器爆破压力应不小于 6 倍设计压力的 90%;若爆破压力在 6 倍设计压力的 90%到 6 倍设计压力之间,则需对至少两件已经完成 5.4.3 要求的模型容器进行 5.4.4 补充试验,这些补充试验的爆破压力值与前 1 件模型容器爆破压力值的算术平均值应不小于 6 倍设计压力。

#### 5.5 卫生安全性能

分离膜外壳的卫生安全性能应符合 GB/T 17219 的规定。

### 6 试验方法

#### 6.1 外观

在膜壳内部放置可移动光源,随着光源移动,用肉眼观察分离膜外壳内、外表面。

#### 6.2 材料

##### 6.2.1 环氧树脂

环氧树脂质量按 GB/T 13657—2011 第 5 章的试验方法进行测试。

##### 6.2.2 增强材料

增强材料质量按 GB/T 18369—2008 第 6 章的试验方法进行测试。

##### 6.2.3 玻璃纤维增强材料

玻璃纤维的含量按 GB/T 2577 的试验方法进行测试;树脂不可溶分含量按 GB/T 2576 的试验方法进行测试。

#### 6.3 物理性能测试

##### 6.3.1 尺寸

分离膜外壳内径用百分表进行测量;其他尺寸用钢卷尺和卡尺等测量,这些量具的精度应满足设计及偏差要求。

##### 6.3.2 厚度

使用超声波测厚仪进行测量,其精度的相对误差不大于测量值的 2%。以分离膜外壳长度中心为



基准截面,沿中心向两端延伸,每增加 1.5 m 测量一个截面,不到 1.5 m 的按 1.5 m 计。各截面分成四个象限,每象限测试一点。

### 6.3.3 重量

使用电子秤进行称量,其相对误差不大于分离膜外壳重量 1%。

### 6.3.4 巴氏硬度

巴氏硬度按 GB/T 3854 的试验方法进行测试。

## 6.4 应用性能测试

### 6.4.1 体积膨胀量

试验介质应为自来水,若有特殊要求,对加压用的液体介质可另作规定。

可选取下列方法之一测试体积膨胀量:

#### a) 溢出法

在常温下,将分离膜外壳充满自来水,放入计量槽中,向计量槽中注满自来水;将分离膜外壳内的压力缓慢升高至设计压力,计量槽内液体的溢出量即为被测量分离膜外壳的体积膨胀量。

#### b) 长度法

在常温下,将充满自来水分离膜外壳缓慢升高至设计压力;将分离膜外壳内的压力缓慢升高至设计压力,分别测量加压前后的长度及直径。长度按实际测量值记录,直径以分离膜外壳长度中心为基准截面,每 1.5 m 测量一次,不到 1.5 m 的按 1.5 m 计。分离膜外壳的体积膨胀量按式(1)计算。所用计量工具的精度不超过测量尺寸 0.05%。

$$\Delta V = \pi \sum (D^2 L - D_0^2 L_0) / 4 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- $\Delta V$  —— 分离膜外壳体积膨胀量,单位为毫升(mL);
- $D$  —— 设计压力下分离膜外壳壳体直径,单位为毫米(mm);
- $L$  —— 设计压力下分离膜外壳壳体有效长度,单位为毫米(mm);
- $D_0$  —— 加压前分离膜外壳壳体直径,单位为毫米(mm);
- $L_0$  —— 加压前分离膜外壳壳体长度,单位为毫米(mm)。

### 6.4.2 静水压渗漏性

试验介质应为自来水,若有特殊要求,对加压用的液体介质可另作规定。

分离膜外壳静水压渗漏试验原理如图 1 所示。应设置最高位排气点,以排出给分离膜外壳装自来水时存在的空气。首先,将分离膜外壳注满自来水,然后以均匀的速率缓慢加压至不超过试验压力的一半,试验压力为设计压力的 1.1 倍;然后分次匀速加压,总的升压时间应不小于 1 min。直至达到试验压力,压力值偏差应不超过试验压力的 10%,至少保压 1 min,检查有无渗漏。

若两端密封处出现渗漏,重新安装后再次试验;若分离膜外壳出现渗漏,需进行修复,修复后以设计压力的 1.1 倍水压进行试验,至少保压 30 min,检查有无渗漏。

### 6.4.3 循环水压渗漏性

循环水压渗漏试验原理如图 2 所示。将分离膜外壳浸设在恒温水槽中,将分离膜外壳装满自来水,通过高位排气点排出存留的空气;以均匀的速率对分离膜外壳做从最小压力升至设计压力再降至最小压力的循环水压试验 10 万次。试验过程中,检查分离膜外壳有无渗漏或破坏。自来水的温度应为 65 °C 或设计温度,两者之间取高值。最小压力应为设计压力的 20% 和 0.27 MPa 中的较低值。

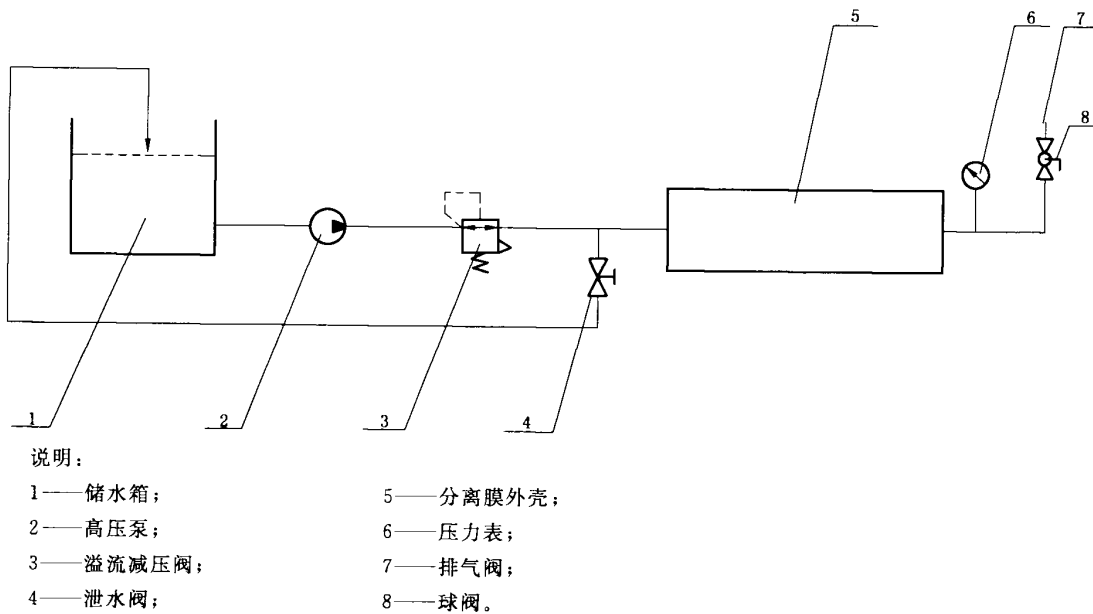


图 1 分离膜外壳静水压渗漏试验原理图

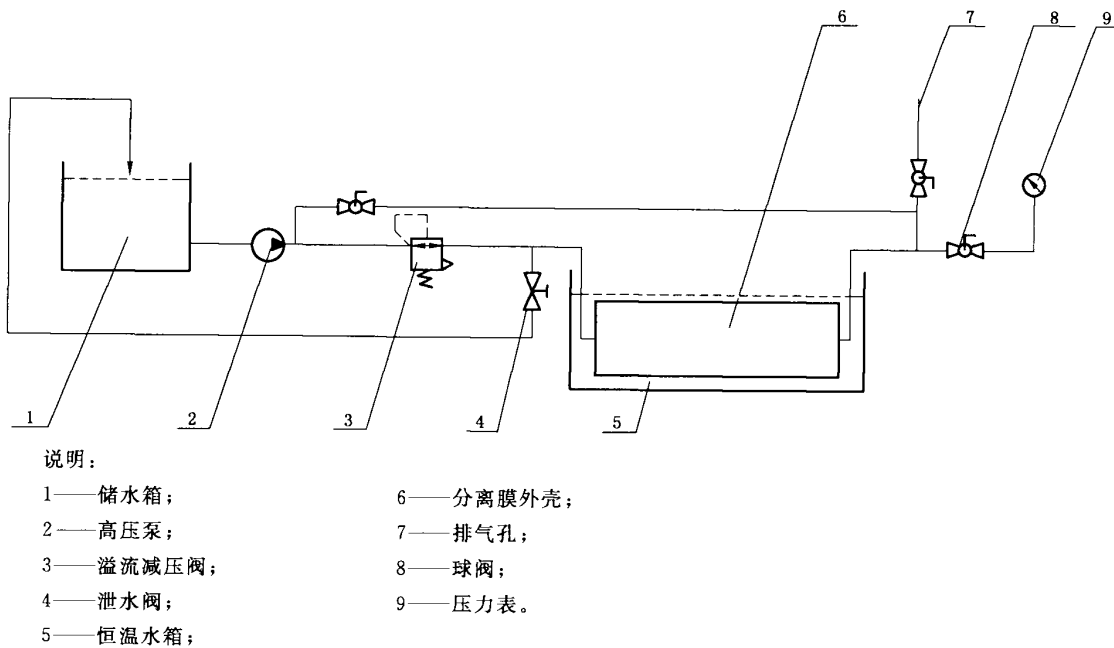


图 2 分离膜外壳循环水压渗漏试验原理图

#### 6.4.4 爆破压力

试验介质应为自来水，若有特殊要求，对加压用的液体介质可另作规定。

爆破压力试验原理如图 1 所示；此项检验应在有安全防护措施的爆破室内进行。将满足 5.4.3 要求

的分离膜外壳注满自来水,以均匀的速率加压至不超过试验压力的一半,试验压力为设计压力的6倍,然后分次匀速加压,直至达到试验压力。总的升压时间应不小于1 min。自来水的温度应为65℃或设计温度,两者之间取高值。

## 6.5 分离膜外壳的卫生安全性能

分离膜外壳卫生安全性能应按 GB/T 17219 的规定进行试验。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

分离膜外壳的检验分为出厂检验、型式检验。

### 7.2 出厂检验

#### 7.2.1 检验项目

分离膜外壳的出厂检验项目包括:外观、尺寸、厚度、重量、巴氏硬度、静水压渗漏和检验体积膨胀量。其中外观、尺寸、厚度、重量、巴氏硬度和静水压渗漏按表4逐一检验。体积膨胀量采用抽样检验的方式按6.4.1检验;每10支作为一批,抽取其中1支进行检验。

表4 产品出厂检验项目

检验项目	检验要求	试验方法
外观	5.1	6.1
尺寸	5.3.1	6.3.1
厚度	5.3.2	6.3.2
重量	5.3.3	6.3.3
巴氏硬度	5.3.4	6.3.4
静水压渗漏性	5.4.2	6.4.2

#### 7.2.2 判定规则

当分离膜外壳的外观、尺寸、厚度、重量和巴氏硬度符合表4时,则将该分离膜外壳进行体积膨胀量测试,当任何一项不符合表4时,判定该分离膜外壳不合格;体积膨胀量测试时,当抽样分离膜外壳的体积膨胀量符合5.4.1的要求时,将该批分离膜外壳进行静水压渗漏性检验,当抽样分离膜外壳的体积膨胀量不符合5.4.1的要求时,需要将该批分离膜外壳逐一检验,不符合5.4.1的要求的分离膜外壳判定为不合格,符合的进行静水压渗漏性试验;静水压渗漏性合格则判定该分离膜外壳合格,否则为不合格。

## 7.3 型式检验

### 7.3.1 检验条件

有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 产品研发或材料、结构、工艺改变时;
- b) 产品正常连续生产,每年1次;
- c) 停产6个月后恢复生产时;

d) 国家质量监督机构提出型式检验要求时。

### 7.3.2 判定规则

型式检验项目为 5.1、5.2.3、5.3、5.4 和 5.5,全部检验项目均符合要求时,判定型式检验合格;否则为不合格。

## 8 标志、包装、运输及贮存

### 8.1 标志

每一产品外表面上应有标志。标志应包括下列内容:

- a) 设计压力、适用温度范围和 pH 值范围;
- b) 生产厂家、出厂编号、制造年份和执行标准号。

### 8.2 包装

采用软质包装材料(如塑料薄膜、气泡膜或塑料泡沫等)将单支分离膜外壳包裹,并采用木箱、托盘等硬质包装材料进行防护。

### 8.3 运输

分离膜外壳在运输及装卸过程中,不应受到剧烈撞击、抛掷及重压。

### 8.4 贮存

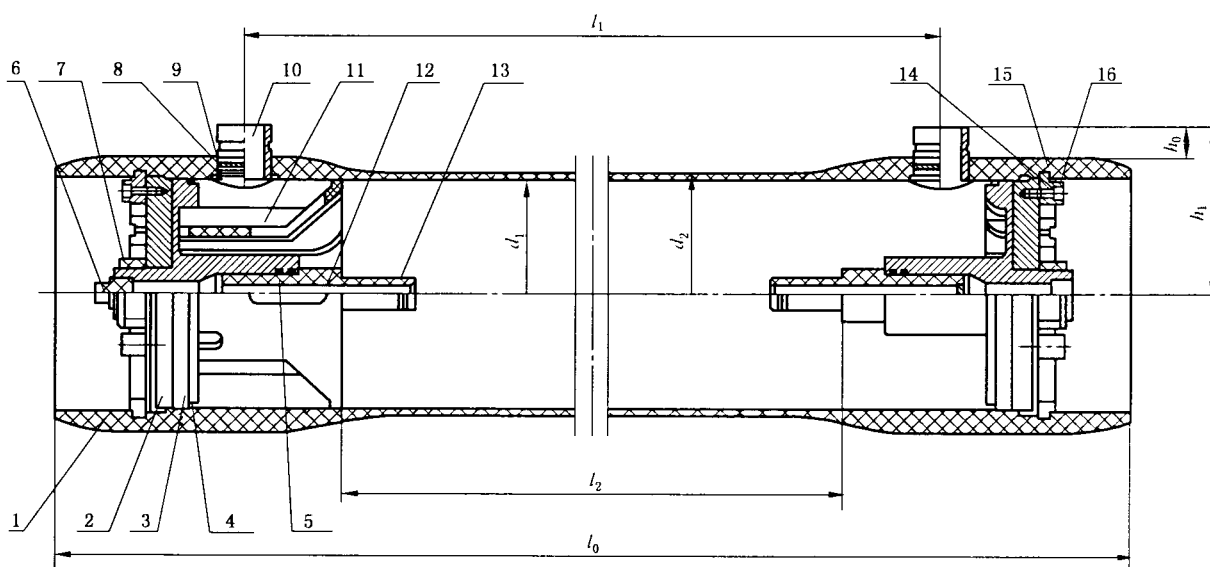
堆放地应清洁、平整,远离火源及热源。分离膜外壳应包装贮存,码放层数以不损伤产品为准,不宜长期露天存放。

附录 A  
(规范性附录)  
分离膜外壳结构型式

A.1 分离膜外壳结构型式分类

分离膜外壳结构型式分为内插型分离膜外壳(见图 A.1)和外接型分离膜外壳(见图 A.2)两种型式。

A.2 内插型分离膜外壳结构型式



部件:

- |             |              |            |
|-------------|--------------|------------|
| 1 —— 分离膜外壳; | 7 —— 紧固螺母;   | 13 —— 密封圈; |
| 2 —— 支撑板;   | 8 —— 密封圈;    | 14 —— 挡块;  |
| 3 —— 密封板;   | 9 —— 锁圈;     | 15 —— 垫片;  |
| 4 —— 密封圈;   | 10 —— 原/浓水口; | 16 —— 螺栓。  |
| 5 —— 密封圈;   | 11 —— 止推环;   |            |
| 6 —— 管堵;    | 12 —— 适配器;   |            |

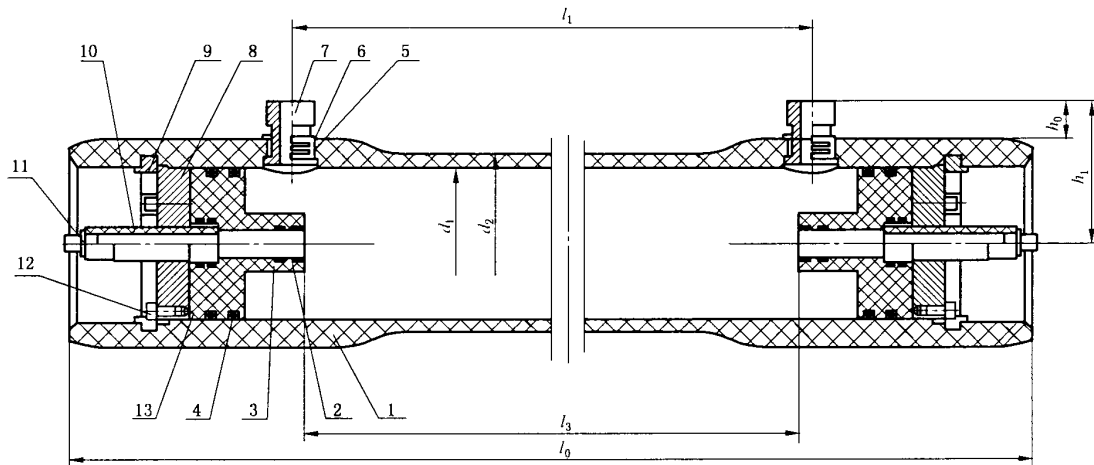
尺寸:

- |                                  |                              |
|----------------------------------|------------------------------|
| $d_1$ —— 壳体内径;                   | $l_0$ —— 产品总长;               |
| $d_2$ —— 壳体外径;                   | $l_1$ —— 孔间距离;               |
| $h_0$ —— 原/浓水口端面到分离膜外壳端部最高点之间距离; | $l_2$ —— 内插型分离膜外壳适配器内端面之间距离。 |
| $h_1$ —— 原/浓水口端面到分离膜外壳中心距离;      |                              |

注: 侧联式产品有  $l_1$  值, 端联式产品无  $l_1$  值。

图 A.1 内插型分离膜外壳结构型式示意图

A.3 外接型分离膜外壳结构型式



部件：

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1——分离膜外壳； | 8——支撑板；   |
| 2——密封圈；   | 9——挡块；    |
| 3——密封板；   | 10——净水出口； |
| 4——密封圈；   | 11——管堵；   |
| 5——密封圈；   | 12——保安螺栓； |
| 6——轴用挡圈；  | 13——密封圈。  |
| 7——原/浓水口； |           |

尺寸：

- |                                 |                                |
|---------------------------------|--------------------------------|
| $d_1$ ——壳体内径；                   | $h_1$ ——原/浓水口端面到分离膜外壳中心距离；     |
| $d_2$ ——壳体外径；                   | $l_0$ ——产品总长；                  |
| $h_0$ ——原/浓水口端面到分离膜外壳端部最高点之间距离； | $l_1$ ——孔间距离；                  |
|                                 | $l_3$ ——外接型分离膜外壳适配器或端板内端面之间距离。 |

注：侧联式产品有  $l_1$  值，端联式产品无  $l_1$  值。

图 A.2 外接型分离膜外壳结构型式示意图

参 考 文 献

- [1] GB/T 5750 生活饮用水标准检验方法  
[2] GB/T 20103—2006 膜分离技术 术语  
[3] ASME Boiler & Pressure Vessel Code X FIBER- REINFORCED PLASTIC PRESSURE VESSELS 2011a Addenda
- 



GB/T 30300-2013

版权专有 侵权必究

\*

书号:155066·1-48607

定价: 18.00 元