ICS 13.030.40；23.100.30
CCS J 88

备案号

HY

中 华 人 民 共 和 国 海 洋 行 业 标 准

HY/T XXX—XXXX

碟管式反渗透膜袋

Disk tubular reverse osmosis membrane cushion

（报批稿）

XXXX - XX - XX 发布　　XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国自然资源部　发布

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。

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这些专利的责任。

本文件由中华人民共和国自然资源部提出。

本文件由全国海洋标准化技术委员会海水淡化与综合利用分技术委员会（SAC/TC 283/SC4）归口。

本文件起草单位：天津工业大学、成都美富特环保产业集团有限公司、天津科技大学、南开大学滨海学院、江苏泷膜科技有限公司、德蓝水技术股份有限公司、中山图微新材料研究有限公司、自然资源部天津海水淡化与综合利用研究所、中国石油天然气股份有限公司兰州化工研究中心、南开大学、天津城建大学、天津水之源科技有限公司、天津市蓝十字膜技术有限公司、天津大学。

本文件主要起草人：王薇、宋岱峰、程博闻、殷艳艳、沈涓、韩亮、曾凡付、周云斌、赵楠、潘献辉、李福崇、韩娜、于宏兵、张宇峰、许白羽、久岚颖、张志超、刘欢、潘洋、贾渊、张鹏、马丹丹、何航校。

碟管式反渗透膜袋

1 范围

本文件规定了碟管式反渗透膜袋（以下简称“膜袋”）的分类与型号、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于碟管式反渗透膜袋的设计、制造与检验，其他碟管式膜袋的设计、制造与检验参照使用。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第 1 部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 6543 运输包装用单瓦楞纸箱和双瓦楞纸箱

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 19249 反渗透水处理设备

GB/T 20103 膜分离技术 术语

GB/T 32373 反渗透膜测试方法

GB/T 33758 碟管式膜处理设备

3 术语和定义

GB/T 19249 和 GB/T 20103 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

碟管式反渗透膜袋 disk tubular reverse osmosis membrane cushion

由两张背面相对的环形反渗透膜片和内衬环形产水隔网经超声、热熔或涡流等方法将外沿焊接而成的具中心孔的环形囊状过滤单元。碟管式反渗透膜袋的外沿一般为圆形或正多边形，其中心孔为透过液通道和中心拉杆定位孔。

3.2

产水隔网 permeate channel spacer

衬于碟管式膜袋内具有网状结构、起支撑及导流作用的聚合物网。

3.3

碟管式反渗透膜组件 disc tubular reverse osmosis membrane module

将一定数量的反渗透膜袋和导流盘间隔叠放在一起，用中心拉杆和端盖法兰进行固定，然后置入耐压膜壳中所形成的膜分离过滤单元。主要由反渗透膜袋、导流盘、中心拉杆、膜壳、端面法兰、密封件和螺栓等部件组成。

［来源：GB/T 19249—2017，3.4，有修改］

4 分类与型号

4.1 分类

碟管式反渗透膜袋按工作压力（P）分为三类，见表 1。

表 1 碟管式反渗透膜袋类型

类型	类型代号	工作压力（*P*） MPa
低压	L	0.45≤*P*＜3.00
中压	M	3.00≤*P*＜9.00
高压	H	9.00≤*P*＜16.00

4.2 型号

4.2.1 碟管式反渗透膜袋的型号由英文字母和阿拉伯数字组成，包括膜袋代号、膜袋尺寸、膜袋类型、膜袋形状四部分，各部分之间以连字符“-”连接，并按照下列规则排列，见图 1。

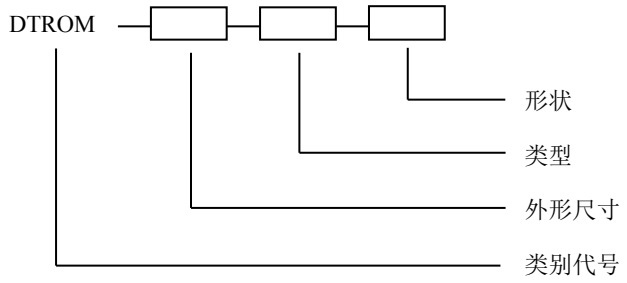


图 1 碟管式反渗透膜袋型号示意图

4.2.2 碟管式反渗透膜袋的类别代号由碟管式（disk tubular）和反渗透膜（reverse osmosis membrane）英文大写首字母缩写组合而成，表示为 DTROM。

4.2.3 碟管式反渗透膜袋的外形尺寸，指膜袋适用的碟管式反渗透膜组件的内径，其中 8 表示适用组件内径为 8 英寸（204.2 mm），10 表示适用组件内径为 10 英寸（254.0 mm）。

4.2.4 碟管式反渗透膜袋的类型，按照工作压力分为低压、中压和高压膜袋，分别表示为 L、M 和 H。

4.2.5 碟管式反渗透膜袋的形状，分为圆形、正八边形和带水流槽圆形，其中圆形标记为“C”；正八边形标记为“RH”；带水流槽圆形标记为“SC”。

型号示例：

DTROM-10-H-C 表示适用于 10 英寸碟管式反渗透组件的高压圆形碟管式反渗透膜袋。

5 技术要求

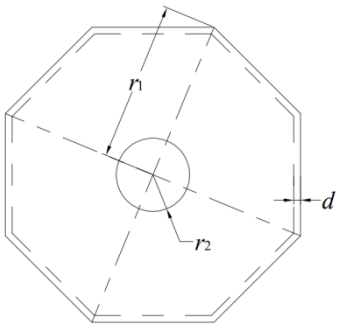
5.1 外观要求

5.1.1 碟管式反渗透膜袋表面应平整、光洁，不应有气泡、疵点、裂口、折痕等缺陷。

5.1.2 碟管式反渗透膜袋外沿的焊缝应均匀、平滑，且无过焊、漏焊、焊瘤和杂质等缺陷。

5.1.3 碟管式反渗透膜袋的中心孔应居中，切口平滑、无毛刺。

5.1.4 8英寸碟管式反渗透膜组件内的膜袋一般为正八边形或圆形，见图2和图3。10英寸碟管式反渗透膜组件内的膜袋一般为带水流槽圆形，见图4。



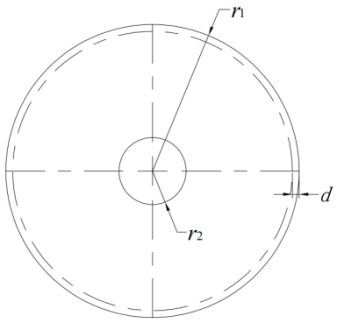
标引序号说明：

r_1 —— 碟管式反渗透膜袋外切圆半径，单位为毫米（mm）；

r_2 —— 碟管式反渗透膜袋中心孔半径，单位为毫米（mm）；

d —— 碟管式反渗透膜袋焊缝宽度，单位为毫米（mm）。

图 2 正八边形碟管式反渗透膜袋示意图



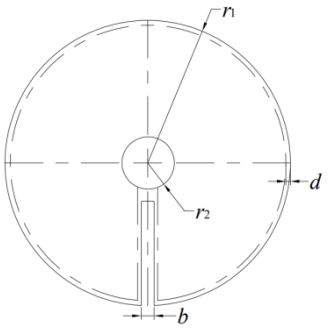
标引序号说明：

r_1 —— 碟管式反渗透膜袋半径，单位为毫米（mm）；

r_2 —— 碟管式反渗透膜袋中心孔半径，单位为毫米（mm）；

d —— 碟管式反渗透膜袋焊缝宽度，单位为毫米（mm）。

图 3 圆形碟管式反渗透膜袋示意图



标引序号说明：

r_1 —— 碟管式反渗透膜袋半径，单位为毫米（mm）；

r_2 —— 碟管式反渗透膜袋中心孔半径，单位为毫米（mm）；

d —— 碟管式反渗透膜袋焊缝宽度，单位为毫米（mm）；

b —— 碟管式反渗透膜袋水流槽宽度，单位为毫米（mm）。

图 4 带水流槽圆形碟管式反渗透膜袋示意图

5.2 尺寸要求

5.2.1 8英寸正八边形碟管式反渗透膜袋的标称尺寸应符合表2要求。

5.2.2 8英寸圆形碟管式反渗透膜袋的标称尺寸应符合表3要求。

5.2.3 10英寸带水流槽圆形膜袋的标称尺寸应符合表4要求。

表2 正八边形碟管式反渗透膜袋标称尺寸

外形尺寸	膜袋外切圆标称半径（r_1） mm	焊缝标称宽度（d） mm	中心孔标称半径（r_2） mm	有效膜面积（S） m^2
8英寸	96.0±0.1	3.0±0.1	22.0±0.1	0.045

表3 圆形碟管式反渗透膜袋标称尺寸

外形尺寸	膜袋标称半径（r_1） mm	焊缝标称宽度（d） mm	中心孔标称半径（r_2） mm	有效膜面积（S） m^2
8英寸	94.0±0.1	4.5±0.1	22.0±0.1	0.047

表4 带水流槽圆形碟管式反渗透膜袋标称尺寸

外形尺寸	膜袋标称半径（r_1） mm	焊缝标称宽度（d） mm	水流槽标称宽度（b） mm	中心孔标称半径（r_2） mm	有效膜面积（S） m^2
10英寸	120.0±0.1	3.5±0.1	9.0±0.1	22.0±0.1	0.079

5.3 截留性能要求

碟管式反渗透膜袋的截留性能，脱盐率（R）和透过通量（F），应符合表5的要求。

表5 碟管式反渗透膜袋的截留性能

类型	脱盐率（R） %	透过通量（F） L/（m^2·h）	氯化钠溶液浓度 mg/L	测试温度 ℃	测试压力（P） MPa
低压（L）	≥97.0	≥15.0	2000	25.0±1.0	1.55±0.10
中压（M）	≥97.0	≥15.0	32000	25.0±1.0	5.50±0.20
高压（P）	≥97.0	≥15.0	32000	25.0±1.0	11.72±0.20

6 试验方法

6.1 外观检测

采用目视法检测碟管式反渗透膜袋的外观，结果应符合5.1的要求。

6.2 尺寸检测

6.2.1 正八边形膜袋用精度为0.02 mm的游标卡尺测量外切圆直径（最长对角线长度，$2r_1$）、中心孔直径（$2r_2$）和焊缝宽度（d），沿圆周均匀测量3次，取3次测量值的平均值作为测试结果，采用公式（1）计算正八边形膜袋的有效膜面积（S）。结果应符合表2的要求。

$$S = 2 \times [(2\sqrt{2}(r_1 - d)^2 - \pi r_2^2)] \times 10^{-6} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

式中：

S—— 碟管式反渗透膜袋有效膜面积，单位为平方米（m^2）；

r_1 —— 碟管式反渗透膜袋半径，单位为毫米（mm）；

d —— 碟管式反渗透膜袋焊缝宽度，单位为毫米（mm）；

π —— 3.14；

r_2 —— 碟管式反渗透膜袋中心孔半径，单位为毫米（mm）。

6.2.2 用精度为 0.02 mm 的游标卡尺测量圆形膜袋的外径（$2r_1$）、中心孔直径（$2r_2$）和焊缝宽度（d）。沿圆周的方向均匀测量 3 次，取 3 次测量值的平均值作为测试结果，采用公式（2）计算圆形膜袋的有效膜面积（S）。结果应符合表 3 的要求。

$$S = 2\pi[(r_1 - d)^2 - r_2{}^2] \times 10^{-6} \quad \text{……（2）}$$

式中：

S —— 碟管式反渗透膜袋有效膜面积，单位为平方米（m^2）；

π —— 3.14；

r_1 —— 碟管式反渗透膜袋半径，单位为毫米（mm）；

d —— 碟管式反渗透膜袋焊缝宽度，单位为毫米（mm）；

r_2 —— 碟管式反渗透膜袋中心孔半径，单位为毫米（mm）。

6.2.3 用精度为 0.02mm 的游标卡尺测量带水流槽膜袋的外径（$2r_1$）、中心孔直径（$2r_2$）、焊缝宽度（d）和水流槽宽度（b）。沿圆周的方向均匀测量 3 次，取 3 次测量值的平均值作为测试结果，采用公式（3）计算带水流槽膜袋的有效膜面积（S）。结果应符合表 4 的要求。

$$S = 2 \times [\pi(r_1 - d)^2 - \pi r_2{}^2 - b \times (r_1 - r_2 - d)] \times 10^{-6} \quad \text{……（3）}$$

式中：

S —— 碟管式反渗透膜袋有效膜面积，单位为平方米（m^2）；

π —— 3.14；

r_1 —— 碟管式反渗透膜袋半径，单位为毫米（mm）；

d —— 碟管式反渗透膜袋焊缝宽度，单位为毫米（mm）；

r_2 —— 碟管式反渗透膜袋中心孔半径，单位为毫米（mm）；

b —— 碟管式反渗透膜袋水流槽宽度，单位为毫米（mm）。

6.3 截留性能检测

6.3.1 按照 GB/T 33758 规定的方法检测碟管式反渗透膜袋的脱盐率（R），脱盐率（R）应符合 5.3 的要求。

6.3.2 按照 GB/T 33758 规定的方法检测碟管式反渗透膜袋的透过液流量（Q_p），采用公式（4）计算碟管式反渗透膜袋的透过通量（F），透过通量（F）应符合 5.3 的要求。

$$F = Q_p/S \quad \text{……（4）}$$

式中：

F —— 碟管式反渗透膜袋的透过通量，单位为升每平方米每小时[$L/(m^2 \cdot h)$]；

Q_p —— 碟管式反渗透膜袋的透过液流量，单位为升每小时（L/h）；

S —— 碟管式反渗透膜袋的有效膜面积，单位为平方米（m^2）。

7 检验规则

7.1 组批原则

同一卷反渗透膜加工成型的碟管式反渗透膜袋为一批。

7.2 出厂检验

7.2.1 每批碟管式反渗透膜袋均应进行出厂检验，检验合格后方可出厂。

7.2.2 出厂检验项目应符合表 6 的规定。

表 6 检验项目

项目名称	要求的章条号	试验方法的章条号
外观	5.1	6.1
尺寸	5.2	6.2
截留性能	5.3	6.3

7.2.3 检验结果符合第 5 章规定的判定为本批合格。外观或尺寸检测结果不合格的，应进行修复，修复后复检；复检结果合格则判定为本批合格，复检结果不合格则判定为本批不合格。脱盐率或透过通量检测结果不合格的，应从同一批产品中再抽样复检，复检结果合格则判定为本批合格，复检结果不合格则判定为本批不合格。

7.2.4 每批碟管式反渗透膜袋应按 GB/T 2828.1 规定的方法进行抽样检验。

7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况之一应对碟管式反渗透膜袋进行型式检验，检验合格后方可批量生产。情况包括：

—— 新产品定型鉴定或老产品转产鉴定；
—— 产品的结构、材料或工艺有较大改变；
—— 停产 1 年以上恢复生产；
—— 出厂检验结果与上次型式检验结果相比有较大差异；
—— 正常生产时每隔 3 年进行一次；
—— 国家市场监督管理机构提出型式检验要求。

7.3.2 型式检验项目应符合表 6 的规定。

7.3.3 型式检验结果符合第 5 章规定的判定为合格。任一碟管式反渗透膜袋的外观或尺寸检测结果不合格，应进行修复，修复后复检；复检结果合格则判定为本批合格，复检结果不合格则判定为本批不合格。任一碟管式反渗透膜袋的脱盐率或透过通量检测结果不合格则判定为本批不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

碟管式反渗透膜袋出厂时应有标志，标志内容包括：

—— 产品名称；
—— 规格型号；
—— 生产企业的名称，地址；
—— 生产日期和产品编号；
—— 产品执行标准号。

8.2 包装

8.2.1 按每支碟管式反渗透组件装填膜袋数量为一组，采用塑料袋密封保存。

8.2.2 外包装选用瓦楞纸箱，应符合 GB/T 6543 的规定。

8.2.3 包装箱外表应标明：产品名称、规格型号、生产企业名称和地址。

8.2.4 碟管式反渗透膜组件包装箱内应有随行文件，包括：

—— 碟管式反渗透膜袋数量；

—— 按 GB/T 9969 规定编写的使用说明书；

—— 检验合格证。

8.2.5　碟管式反渗透膜袋的包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

8.3　运输

8.3.1　运输过程中应固定牢靠，运输、装卸过程中应避免碰撞、跌落，防雨防潮，不应重压，不应与有毒有害物品混运。

8.3.2　运输过程中，碟管式反渗透膜袋环境温度应为 4 ℃～45 ℃。

8.4　贮存

8.4.1　碟管式反渗透膜袋宜放在原始包装中贮存，使用前拆封。

8.4.2　碟管式反渗透膜袋贮存温度宜为 5 ℃～10 ℃，不宜超过 35 ℃。

8.4.3　碟管式反渗透膜袋贮存场所应通风、干燥、有遮蔽、无腐蚀性气体、远离热源，避免阳光直射。