

HY

中华人民共和国海洋行业标准

HY/T XXX—XXXX

碟管式反渗透膜组件

Disc tubular reverse osmosis membrane module

(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、国家海洋标准计量中心、天津科技大学、江苏泷膜科技有限公司、南开大学滨海学院、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、王玉红、程博闻、沈涓、殷艳艳、韩亮、曾凡付、周云斌、赵楠、潘献辉、李福崇、许白羽、韩娜、于宏兵、张宇峰、久岚颖、张志超、刘欢、张鹏、潘洋、贾渊、谢迎春、曾武清。

碟管式反渗透膜组件

1 范围

本文件确定了碟管式反渗透膜组件（以下简称“膜组件”）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组件的设计、制造与检验，其他碟管式膜组件的设计、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 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]

3.2

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。

[来源：HY/T xxxx—202x，3.1]

3.3

导流盘 diversion disc

碟管式膜组件专用的圆盘状隔板。隔板具中心孔，其上下表面均分布着规则排列的凸起物（圆点状或条状）。中心孔为透过液通道和中心拉杆定位孔。凸起物起到支撑膜袋和促进湍流的作用。根据凸起物形状，可将导流盘分为凸点式和发散式。

3.4

压力损失 pressure loss

碟管式反渗透膜组件的原水口和浓水口之间的压力差。

4 分类与型号

4.1 分类

碟管式反渗透膜组件按工作压力 (P) 分为三类, 见表 1。

表 1 碟管式反渗透膜组件的类型

类型	代号	工作压力 (P) MPa
低压	L	$0.45 \leq P < 3.00$
中压	M	$3.00 \leq P < 9.00$
高压	H	$9.00 \leq P < 16.00$

4.2 型号

4.2.1 碟管式反渗透膜组件的型号由英文字母和阿拉伯数字组成, 包括组件代号、组件尺寸、组件类型、有效膜面积四部分, 各部分之间以连字符“-”连接, 并按照下列规则排列, 见图 1。

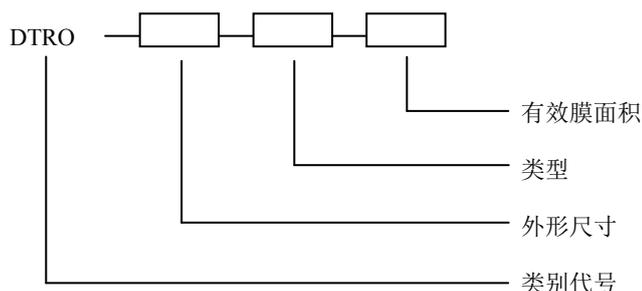


图 1 碟管式反渗透膜组件型号示意图

4.2.2 碟管式反渗透膜组件的类别代号由碟管式 (disc tubular) 和反渗透 (reverse osmosis) 英文大写首字母缩写组合而成, 表示为 DTRO。

4.2.3 碟管式反渗透膜的外形尺寸, 指碟管式反渗透膜组件的膜壳内径, 其中 8 代表膜壳内径为 8 英寸 (203.2 mm), 10 代表膜壳内径为 10 英寸 (254.0 mm)。

4.2.4 碟管式反渗透膜组件的类型, 指碟管式反渗透膜组件按照工作压力, 分成低压、中压和高压, 分别表示为 L、M 和 H。

4.2.5 碟管式反渗透膜组件的有效膜面积, 指单支碟管式反渗透膜组件内可用于过滤的实际膜袋面积的总和, 单位为平方米 (m^2)。

型号示例:

DTRO-10-H-9.5, 表示膜壳内径为 10 英寸 (254.0 mm)、有效膜面积为 9.5 平方米 (m^2) 的高压碟管式反渗透膜组件。

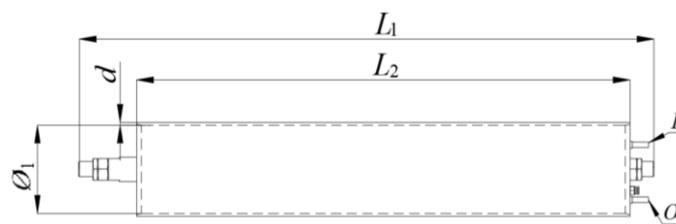
5 技术要求

5.1 外观要求

5.1.1 碟管式反渗透膜组件端面应平整、光洁, 无杂物, 标识清晰准确。

5.1.2 碟管式反渗透膜组件膜壳表面应光洁，无气泡、凸起和裂纹。

5.1.3 8英寸碟管式反渗透膜组件的结构见图2。

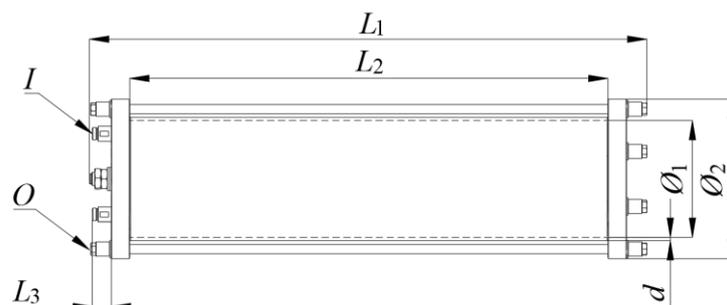


标引序号说明：

- L_1 —— 组件长度，单位为毫米（mm）；
- L_2 —— 膜壳长度，单位为毫米（mm）；
- ϕ_1 —— 膜壳内径，单位为毫米（mm）；
- d —— 膜壳厚度，单位为毫米（mm）；
- I —— 原水口；
- O —— 浓水口。

图2 8英寸碟管式反渗透膜组件结构示意图

5.1.4 10英寸碟管式反渗透膜组件的结构见图3。



标引序号说明：

- L_1 —— 组件长度，单位为毫米（mm）；
- L_2 —— 膜壳长度，单位为毫米（mm）；
- L_3 —— 接口长度，单位为毫米（mm）；
- ϕ_1 —— 膜壳内径，单位为毫米（mm）；
- ϕ_2 —— 法兰外径，单位为毫米（mm）；
- d —— 膜壳厚度，单位为毫米（mm）。
- I —— 原水口；
- O —— 浓水口。

图3 10英寸碟管式反渗透膜组件结构示意图

5.2 尺寸要求

5.2.1 8英寸碟管式反渗透膜组件的尺寸及尺寸公差应符合表2要求。

表2 8英寸碟管式反渗透膜组件尺寸及尺寸公差

单位为毫米（mm）

型号	长度			直径		膜壳厚度	
	L_1	L_2	公差	ϕ_1	公差	d	公差
DTRO-08-L-9.4	1400	1200	±0.5	202	+0.5/-0.1	7	±0.1
DTRO-08-M-9.4	1400	1200	±0.5	202	+0.5/-0.1	7	±0.1
DTRO-08-H-9.4	1400	1200	±0.5	202	+0.5/-0.1	10	±0.1

5.2.2 10英寸碟管式反渗透膜组件的尺寸及尺寸公差应符合表3要求。

表 3 10 英寸碟管式反渗透膜组件尺寸及尺寸公差

单位为毫米 (mm)

型号	长度				直径			膜壳厚度	
	L_1	L_2	L_3	公差	Φ_1	Φ_2	公差	d	公差
DTRO-10-L-9.5	1135	1007	55	±0.5	254.4	320	±0.1	7	±0.1
DTRO-10-M-9.5	1135	1007	55	±0.5	254.4	320	±0.1	7	±0.1
DTRO-10-H-9.5	1174	1007	40	±0.5	254.4	337	±0.1	10.5	±0.1

5.2.3 碟管式反渗透膜组件规格应符合表 4 要求。

表 4 碟管式反渗透膜组件规格

组件型号	组件直径 mm	有效膜面积 m^2	流道宽度 mm	进水流量 L/h	压力损失 MPa
DTRO-08-L-9.4	203.2	9.4	1.25	800~1100	0.5~0.7
DTRO-08-M-9.4	203.2	9.4	1.25	800~1100	0.5~0.7
DTRO-08-H-9.4	203.2	9.4	1.25	800~1100	0.5~0.7
DTRO-10-L-9.5	254.0	9.5	2.50	750~1200	≤0.3
DTRO-10-M-9.5	254.0	9.5	2.50	750~1200	≤0.3
DTRO-10-H-9.5	254.0	9.5	2.50	750~1200	≤0.3

5.3 耐压性能要求

碟管式反渗透膜组件的耐压性能应达到设计压力要求。

5.4 截留性能要求

5.4.1 碟管式反渗透膜组件脱盐率不应低于 95%，水回收率不应低于 50%。

5.4.2 碟管式反渗透膜组件进水水质应符合表 5 要求。

表 5 碟管式反渗透膜组件进水水质要求

水质指标	允许值
余氯 (mg/L)	<0.1
总油 (mg/L)	<5
总铁 (mg/L)	<0.3
二氧化硅 (mg/L)	浓水侧不允许检出
淤泥密度指数 (SDI15)	<6.5
浊度 (NTU)	≤1.0
pH 值	3~10
温度 (°C)	5~35

6 试验方法

6.1 外观检测

采用目视和手检的方法检测碟管式反渗透膜组件的外观，结果应符合 5.1 的要求。

6.2 尺寸检测

6.2.1 用精度为 0.1 mm 的钢卷尺测量膜壳长度 (L_1)、组件长度 (L_2) 和接口长度 (L_3)；沿圆周顺序测量 3 次，取 3 次测量值的平均值作为检测结果，结果应符合 5.2 的要求。

6.2.2 用精度为 0.02 mm 的游标卡尺测量膜壳内径 (Φ_1)、法兰外径 (Φ_2)；沿圆周均匀测量 3 次，取 3 次测量值的平均值作为检测结果，结果应符合 5.2 的要求。

6.2.3 用精度为 0.02 mm 的游标卡尺测量膜壳厚度 (d)；沿膜壳两端的圆周均匀测量 3 次，取 3 次测量值的平均值作为检测结果，结果应符合 5.2 的要求。

6.3 耐压性能检测

按照 GB/T 33758 规定的方法检测组件耐压性能，结果应符合 5.3 的要求。

6.4 截留性能检测

6.4.1 按照 GB/T 33758 规定的方法检测碟管式反渗透膜组件的脱盐率和水回收率，脱盐率和水回收率应符合 5.4 的要求。

6.4.2 碟管式反渗透膜组件脱盐率和水回收率的检测条件见表 6。

表 6 碟管式反渗透膜组件截留性能检测条件

组件类型	氯化钠溶液浓度 mg/L	pH 值	测试温度 ℃	测试压力 MPa
低压 (L)	2000±20	7.5±0.5	25.0±0.5	1.55±0.10
中压 (M)	32000±1000	7.5±0.5	25.0±0.5	5.50±0.20
高压 (P)	32000±1000	7.5±0.5	25.0±0.5	11.72±0.20

7 检验规则

7.1 组批原则

同一批碟管式反渗透膜袋组装成型的碟管式反渗透膜组件为一批。

7.2 出厂检验

7.2.1 每批碟管式反渗透膜组件均应进行出厂检验，检验合格后方可出厂。

7.2.2 出厂检验项目应符合表 7 的规定。

表 7 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
耐压性能	5.3	6.3
截留性能	5.4	6.4

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，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。耐压性能、脱盐率或水回收率不合格的，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组件应按 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组件进行型式检验，检验合格后方可批量生产：

- 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；
- 国家市场监督管理总局提出型式检验要求。

7.3.2 型式检验项目应符合表7的规定。

7.3.3 检验结果符合第5章规定的判定为本批合格。任一碟管式反渗透膜组件的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。任一碟管式反渗透膜组件的耐压性能、脱盐率或水回收率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

碟管式反渗透膜组件出厂时应有标志，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 碟管式反渗透膜组件的外包装选用瓦楞纸箱，应符合GB/T 6543的规定。

8.2.2 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。

8.2.3 碟管式反渗透膜组件包装箱内应有随行文件，包括：

- 组件主要零部件清单；
- 按GB/T 9969规定编写的使用说明书；
- 检验合格证。

8.2.4 碟管式反渗透膜组件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，湿态碟管式反渗透膜组件的环境温度应为4℃~45℃，干态碟管式反渗透膜组件的环境温度不应高于45℃。

8.4 贮存

8.4.1 碟管式反渗透膜组件宜放置在原始包装中贮存，在应用于水处理系统前拆封。

8.4.2 碟管式反渗透膜组件的保存温度宜为5℃~10℃，不应超过35℃。

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

8.4.3 膜组件应放置在室内，放置场地应清洁、平整，无腐蚀，无污染，远离冷、热源，避光。

参考文献

- [1] HY/T xxxx—202x 碟管式反渗透膜袋
-