

ICS 91.140.60  
CCS J 88

T/CAMIE 11—2021

# 团 体 标 准

T/CAMIE 11—2021

## 水处理用管式陶瓷超滤膜组件

Tubular ceramic ultrafiltration membrane module for water treatment

中国环保机械行业协会标准  
水处理用管式陶瓷超滤膜组件

T/CAMIE 11—2021

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 13 千字  
2021年11月第一版 2021年11月第一次印刷

2021-11-05 发布

2022-02-05 实施

中国环保机械行业协会 发布

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 分类与型号 .....	2
4.1 水处理用管式陶瓷超滤膜组件分类 .....	2
4.2 管式陶瓷超滤膜组件的型号命名 .....	2
5 要求 .....	4
5.1 基本要求 .....	4
5.2 材料要求 .....	4
5.3 管式陶瓷超滤膜的基本性能要求 .....	4
5.4 管式陶瓷超滤膜组件的耐压要求 .....	4
5.5 管式陶瓷超滤膜组件运行的工作条件要求 .....	4
5.6 管式陶瓷超滤膜组件过滤性能要求 .....	4
6 检测与测试 .....	5
7 检验 .....	5
7.1 出厂检验 .....	5
7.2 型式检验 .....	5
8 标志、包装、运输和贮存 .....	5
8.1 标志、标签 .....	5
8.2 包装 .....	5
8.3 运输 .....	6
8.4 贮存 .....	6



## 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专利的责任。

本文件由中国环保机械行业协会提出并归口。

本文件起草单位：清华大学、颇尔（中国）有限公司、北京林业大学、北京首创生态环保集团股份有限公司、清华苏州环境创新研究院、北京市市政工程设计研究总院有限公司、上海市市政工程设计研究总院（集团）有限公司、中国市政工程中南设计研究总院有限公司、山东省城市供排水水质监测中心。

本文件主要起草人：孙文俊、李晨、王海英、阚超、蔡然、侯宇、赵刚、陈仲贇、王强、齐飞、王洋、芮旻、贾瑞宝、王瑞霖、胡建美、高雪。

本文件为首次发布。



# 水处理用管式陶瓷超滤膜组件

## 1 范围

本文件规定了水处理用管式陶瓷超滤膜组件的分类与型号、要求、检测与测试、检验、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于水处理用管式陶瓷超滤膜组件的生产，检验和选用。

## 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，仅所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 191 包装储运图示标志

GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）

GB/T 5750 生活饮用水标准检验方法

GB/T 9174 一般货物运输包装通用技术条件

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 20103—2006 膜分离技术 术语

GB/T 20502—2006 膜组件及装置型号命名

GB/T 32360—2015 超滤膜测试方法

HY/T 064 管式陶瓷微孔滤膜测试方法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件

### 3.1

**陶瓷膜 ceramic membrane**

以多孔陶瓷材料制成的具有分离功能的半透膜。

[来源：GB/T 20103—2006, 2.1.12]

### 3.2

**超滤 ultrafiltration (UF)**

以压力为驱动力，分离分子量范围为几百至几百万的溶质和微滤的过程。

[来源：GB/T 20103—2006, 5.2.1]

### 3.3

**管式陶瓷超滤膜元件 tubular ceramic ultrafiltration membrane element**

由管式陶瓷膜、膜支撑体、流道间隔体、带孔的中心管等构成的超滤膜分离单元。

[来源：GB/T 20103—2006, 2.2.1, 有修改]

### 3.4

**小直径多通道管式陶瓷超滤膜 small diameter tubular ceramic ultrafiltration membrane**

外型为圆柱体或类圆柱体的陶瓷超滤膜，单只膜管通道数 1~300 个。

### 3.5

**大直径多通道管式陶瓷超滤膜 large diameter tubular ceramic ultrafiltration membrane**

外型为圆柱体或类圆柱体的陶瓷超滤膜，单只膜管通道数多于 300 个。

### 3.6

**管式陶瓷超滤膜组件 tubular ceramic ultrafiltration membrane module**

管式陶瓷超滤膜组件是由管式陶瓷超滤膜元件、壳体、内联接件、端板和密封圈等组成的实用器件，膜组件的壳体里可含有一个或数个管式陶瓷超滤膜元件。

[ 来源：GB/T 20103—2006, 2.2.3, 有修改 ]

### 3.7

**孔隙率 porosity**

膜孔体积与整个膜体积的百分比。

[ 来源：GB/T 20103—2006, 2.1.32 ]

### 3.8

**平均孔径 mean pore size**

膜表面孔径的平均值。

[ 来源：GB/T 20103—2006, 5.1.6 ]

### 3.9

**纯水通量 pure water flux**

在单位时间内通过单位膜面积的纯水量。

[ 来源：GB/T 20103—2006, 2.1.33, 有修改 ]

### 3.10

**跨膜压差 transmembrane pressure**

原水进、出口压力平均值和产水侧压力值的差。

[ 来源：GB/T 32360—2015, 3.6 ]

## 4 分类与型号

### 4.1 水处理用管式陶瓷超滤膜组件分类

水处理用管式陶瓷超滤膜组件按通道数不同可划分为单管和多通道两种形式，多通道按其圆管直径不同可分为小直径多通道管式陶瓷超滤膜和大直径多通道管式陶瓷超滤膜。通常小直径多通道管式陶瓷超滤膜组件内部封装 1 根或多根小直径多通道管式陶瓷超滤膜；大直径多通道管式陶瓷超滤膜组件内部封装 1 根大直径多通道管式陶瓷超滤膜。

### 4.2 管式陶瓷超滤膜组件的型号命名

管式陶瓷超滤膜组件的型号命名由英文字母、代号和阿拉伯数字按下列规则排列组成，型号命名规则符合 GB/T 20502—2006 的规定，表述格式为：

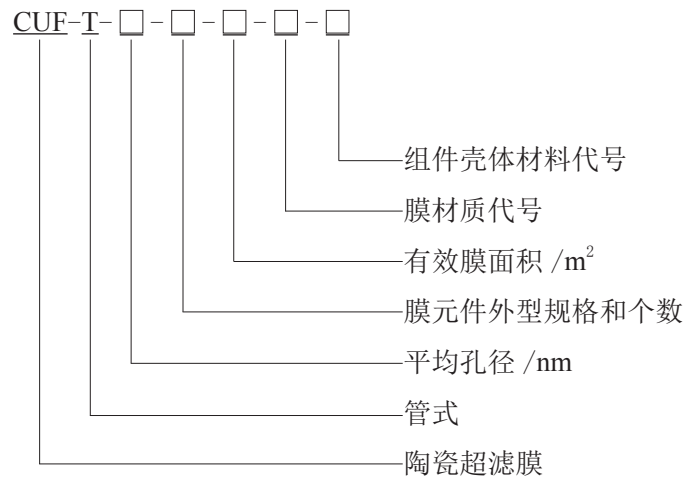


表 1 常用的管式陶瓷超滤膜元件外型规格

规格代号	通道数	膜元件外径	通道内径
A	1	12	8
B	7	30	6
C	19	30	4
D	37	30	3
E	61	41	2.5
F	85	52	3.3
G	163	41	2
H	211	52	2
I	> 300	> 52	≥ 2

表 2 常用的管式陶瓷超滤膜元件材料代号

膜材料	代号
氧化铝	Al
氧化锆	Zr
氧化钛	Ti
氧化铝 - 氧化锆	Al/Zr
氧化铝 - 氧化钛	Al/Ti
氧化锆 - 氧化钛	Zr/Ti

表 3 常用的管式陶瓷膜超滤膜组件壳体材料代号

膜组件壳体材料	代号
不锈钢 304	SS304
不锈钢 316L	SS316L
聚氯乙烯	UPVC
玻璃钢	GFRP

示例：

CUF-T-50-C36-16-Al/Zr-UPVC 表示管式陶瓷超滤膜组件，膜平均孔径为 50 nm，组件中含有 36 个 C 型膜元件（通道外径 30 mm、通道内径 4 mm、通道数 19），有效膜面积为 16 m<sup>2</sup>，膜材料为氧化铝 - 氧化锆，膜壳材质为聚氯乙烯。



## 5 要求

### 5.1 基本要求

- 5.1.1 管式陶瓷超滤膜组件应按生产企业规定程序批准的标准、图样及技术文件制造。
- 5.1.2 管式陶瓷超滤膜组件外观应光洁平整，无毛刺、划伤、凹陷、裂痕缺陷。
- 5.1.3 管式陶瓷超滤膜组件外表在明显位置应有产品标志。
- 5.1.4 管式陶瓷超滤膜组件长度尺寸公差不大于 2 mm。

### 5.2 材料要求

管式超滤陶瓷膜组件制造所选用的材料和外购件应有供应厂的质量合格证，如果陶瓷膜组件用于城镇供水，组件整体卫生安全性应满足 GB/T 17219 的规定，与水直接接触的材料和部件具有卫生许可批件或卫生安全型检验报告。

### 5.3 管式陶瓷超滤膜的基本性能要求

管式陶瓷超滤膜的基本性能要求包括平均孔径、孔隙率和纯水通量。管式陶瓷超滤膜平均孔径为 5 nm~100 nm。当纯水温度为 25 ℃，操作压力为 0.1 MPa 时，常见的几种孔径的管式陶瓷超滤膜基本性能应满足表 4 中的要求。

表 4 管式陶瓷超滤膜的性能要求

序号	项目	指标要求				
		5	10	20	50	100
1	平均孔径 /nm					
2	孔隙率 /% ≥	30				
3	纯水通量 / (L/m <sup>2</sup> ·h)	30-40	130-150	250-300	600-1000	1300-2000

### 5.4 管式陶瓷超滤膜组件的耐压要求

管式陶瓷超滤膜组件的耐压性能应满足表 5 中的要求。

表 5 管式陶瓷超滤膜组件的耐压要求

序号	项目	指标要求	
1	耐压要求 /Mpa	UPVC 壳体	≥ 0.5
		玻璃钢壳体	≥ 0.5
		不锈钢壳体	≥ 0.7

### 5.5 管式陶瓷超滤膜组件运行的工作条件要求

管式陶瓷超滤膜组件运行时工作温度范围、工作介质的 pH 范围、膜组件运行的最大跨膜压差应满足表 6 中的要求。

表 6 管式陶瓷超滤膜组件运行的工作条件要求

序号	项目	指标要求	
1	工作温度范围 /℃	UPVC 壳体	5~45
		玻璃钢壳体	5~45
		不锈钢壳体	5~80
2	工作介质的 pH 范围	正常运行	2-12
		化学清洗	1-13
3	膜组件运行的最大跨膜压差 /Mpa	≤ 0.25	

### 5.6 管式陶瓷超滤膜组件过滤性能要求

当进水浊度在 5 NTU~6 NTU 时，进水经过管式陶瓷超滤膜组件过滤后，出水浊度应低于 0.2 NTU。

## 6 检测与测试

6.1 外观检测采用目测，手触测定。

6.2 管式陶瓷超滤膜组件的长度尺寸检验方法采用精确度为 1 mm 的卷尺测量。

6.3 管式陶瓷超滤膜的平均孔径、孔隙率和纯水通量均按照 HY/T 064 规定的方法检测。

6.4 管式陶瓷超滤膜组件耐压性能测试：连接好超滤膜组件进、产水口和浓水口的接头，启动进水泵至浓水口出水，大约 5 min 后关闭浓水排放口阀门，调节进水泵回流阀使膜组件压力升高到所标定的耐压值的（1.05~1.2）倍，保持 10 min 后检测膜组件及各个接口的完整性。

6.5 管式陶瓷超滤膜组件过滤性能测试：配置浊度为 5 NTU~6 NTU 的进水，然后将配置的进水通过管式陶瓷超滤膜组件过滤，过滤水的浊度检测方法按照 GB/T 5750 规定的要求进行。

## 7 检验

### 7.1 出厂检验

7.1.1 检验项目为组件外壳的外观尺寸公差检测，耐压测试和纯水通量的测试，经公司质量检验部门检验合格并签发合格证之后方可出厂。

7.1.2 组批规则为同一型号的管式陶瓷超滤膜组件组成一检查批。

7.1.3 抽样方法为组件逐个检验

7.1.4 合格产品判定是按照本文件第 5 条基本要求和技术要求的规定进行。

### 7.2 型式检验

7.2.1 管式陶瓷超滤膜组件系统有下列情况下之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品定型；
- b) 结构、材料或生产工艺有较大变化，有可能影响产品性能；
- c) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- d) 停产 1 年以上，恢复生产时；
- e) 正常生产时每隔 3 年进行一次；
- f) 市场监督管理部门提出型式检验要求提出型式检验要求。

7.2.2 型式检验抽样与检验项目按照本文件第 5 条规定的全部项目进行。

7.2.3 管式陶瓷超滤膜组件抽样检验和判定按照 GB/T 2829 规定的方法进行。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志、标签

8.1.1 每支管式陶瓷超滤膜组件在产品或其包装上应有标志，标志内容包括：

- a) 产品名称、型号、规格；
- b) 公司商标；
- c) 制造企业名称、地址；
- d) 生产日期或出厂编号；
- e) 产品的执行标准。

### 8.2 包装

8.2.1 管式陶瓷超滤膜组件的包装应按照 GB/T 9174 的规定进行。注意外壳及个接口处应给予保护性包装，采用木箱或其他兼顾箱体包装。

8.2.2 管式陶瓷超滤膜组件随机应装文件：

- a) 产品检验合格证；
- b) 产品使用说明书；
- c) 装箱单。

8.2.3 管式陶瓷超滤膜组件的包装储运图示标志应按照 GB/T 191 的规定，并应根据实际情况标明“易碎物品”“向上”“怕晒”“怕雨”“禁止翻滚”“重心”图示标志。

### 8.3 运输

8.3.1 陶瓷膜超滤组件的运输应轻装轻卸，不应受到剧烈的撞击、颠簸、抛掷及重压。

8.3.2 湿态保存的超滤膜组件在冬季较低温度下运输时，应注意防冻。

### 8.4 贮存

8.4.1 管式陶瓷超滤膜组件的存放地点应清洁、干燥、无腐蚀性气体、无污染。

8.4.2 管式陶瓷超滤膜组件的储存环境温度应在 5℃~40℃。