

# **Pall Corporation**

# PALL CUFSep™ 高通量陶瓷膜产品手册





### 1 公司介绍

#### 关于颇尔公司

颇尔集团(Pall Corporation)为丹纳赫集团(纽约证券交易所代码: DHR)生命科学平台旗下运营公司,是全球高科技过滤、分离和纯化方面大型跨国企业,为广大生命科学和工业领域的客户提供解决方案,满足各类关键的流体管理需求。颇尔集团与客户一同努力促进健康、安全与环保科技的进步。颇尔集团提供的高科技产品实现了生产流程与产品的创新以及减少排放与浪费。

颇尔(中国)有限公司是颇尔集团在华独资企业,在中国历经二十多年的发展,已经由一个专注于过滤产品的公司发展为过滤、分离和纯化解决方案的专家。从上游研发到规模生产,从售前技术支持到售后服务,从产品销售到提供整体解决方案,颇尔不仅提供给客户高科技的产品和应用,更扮演着权威技术及创新品质的先锋角色。

### 关于丹纳赫集团

丹纳赫是全球科学和技术的创新者,致力于帮助我们的客户在全球各地应对复杂的挑战和改善生活品质。我们 开创性的业务涉及医学诊断、生命科学、水技术和产品标识等领域,在科技前沿和当今最具活力、快速增长的领域提供有意义的创新,拥有众多世界一流的品牌。





### 2 安全注意

### 2.1 文件指示符

以下突出显示框用于指示重要安全程序说明或信息。

### 重要提示:



此类声明用于指示需要特别注意的特殊规程或信息,如处置不当可能导致设备损坏、读数错误或程序中断。

### 注意:



"注意"指示符用于明确操作规程可能造成人员伤害以及硬件或产品损坏,此外亦提供了预防信息。

#### 警告:

用于指示与特定规程相关的、可能造成人身伤害的直接危险。必须特别小心。



#### 重要提示:



以上符号及其组合旨在强调与本系统安全和运行相关的重要方面。注意,本文件中包含的所有信息对于保证 UFSep 系统的安全高效运行具有重要意义。

### 2.2 用户责任 - 正确使用声明

为保证设备操作安全,颇尔中国特别提供了以下安全信息作为工作安全指南和颇尔中国设备安全操作 指南。此类安全信息应与使用 CUFSep 膜柱的工厂施行的特定安全规程组合使用。



使用本设备执行作业或在本设备附近执行作业的人员应在作业前阅读并理解所有安全规程。现行的本地工厂安全规程与已有安全规程冲突时,请优先以本地工厂安全规程为准。买方有责任执行安全操作程序。

### 注意:



遵守毒性材料、有害生物或腐蚀性工艺材料相关的现场处置规程。从系统中排入 公共下水道中的溶液必须满足相关社区/地区废物处置管理机构的要求和/或标准。

#### 注意:

- 操作设备,直至熟练掌握所有操作细节。
- 操作故障或已损坏的设备。请确认已对所有设备完成时间计划规定的最近一次维修与维护。
- 在向工作区内的所有无关人员发出警告前启动设备。发出警告后,确认所有无关人员全部离 开操作区。
- 在任何正在运行的设备附近穿着宽松衣物、佩戴领带、项链或披发。禁止穿戴的物件包括 戒指、手表、手镯和其他珠宝。
- 开启电源后将手、手指或其他身体部位置于设备上或伸入设备内部,或者置于运动部件附近。
- 接触温度高于120°F (49°C) 或低于0°F (-18°C) 的表面。
- 操作安全装置或防护装置已拆除或断开连接的设备。
- 在高于或低于指定速度、压力或温度下操作设备。
- 移除设备上的警告标签或标志。立即更换破损、磨损、无法辨认的警告标志。
- 坐在、站在、跪在或躺在可导致掉在设备上的物件上。
- 在任何时间在任何设备附近或对任何设备实施任何未授权活动,此类行为非常危险,应严格禁止。
- 在设备运行时尝试清洁设备。

始终检查待清洁设备是否处于安全状态(未通电、非极端温度等),是否已粘贴经核准的警告标志,且其他人员是否已了解当前正在进行清洁作业。必要时,应执行上锁/挂牌程序。始终使用并妥善处置经核准的清洁材料。



### 时刻注意:

- 启动设备之前,清除操作区内的所有工具或其他非授权使用物件。
- 确保操作区内无任何可能导致人员绊倒或摔倒在设备上的障碍物。
- 保持警觉并注意观察设备上的指示灯、警告和警报。
- 穿戴必要的安全装备。
- 了解使用 CUFSep 膜柱的系统对应的关闭和启动规程。

### 注意:



除非维护、测试或排除故障需要,否则设备闲置时必须关闭空气源、氮气源、液压源、蒸汽源以及电源。

### 2.2.1 化学品安全

CUFSep高通量陶瓷膜会使用化学品进行化学清洗,请参见化学试剂供应商的安全数据表MSDS,穿戴合适的个人防护设备(PPE)。

### 警告:



次氯酸钠溶液和酸溶液都可以作为CUFSep 膜柱使用区域的独立化学清洗溶液。 请勿将次氯酸钠溶液与酸溶液混合 - 可能释放危险的氯气,伤及人员。

### 2.2.2 电气安全

使用CUFSep 膜柱的系统会始终为仪器和控件供电,也几乎时刻为泵送、压缩空气和其他应用供电。 有关电气安全,请参见系统专属的操作和维护手册。



## 3 CUFSep™高通量陶瓷超滤膜柱简介

PALL CUFSep™(酷赛普)高通量陶瓷膜是一种新型的用于水处理的大直径无机超滤膜,该产品为一体式陶瓷膜,区别于传统的小直径切向流陶瓷膜,以及市场上的拼接式陶瓷膜。

PALL CUFSep<sup>TM</sup>(酷赛普)高通量陶瓷膜组件专为水处理应用而设计。单支膜柱具有 12.16 平方米有效过滤面积,陶瓷膜主要由支撑体,微滤层和超滤层组成。在高温条件下,以上3个部分通过3次高温烧结而成。在特有配方及烧结技术下由 $\alpha$ -三氧化二铝烧结而成的支撑体和微滤层能提供极高的空隙率使得超滤膜组件能够获得更高的通量。而超滤层则是由微小的纳米颗粒烧结成一定结构,并在颗粒间形成50纳米的均一膜孔形成过滤层。能够有效去除固体悬浮物、细菌以及胶体物质。可应用于市政、工业过程用水,回用水、海水淡化等多个领域范围。

本公司产品CUFSep™高通量陶瓷超滤膜组件采用高强度的陶瓷膜制造而成,具有如下特性:

- 大直径,一体式,高亲水性,高通量。
- 标称孔径50nm,可以有效滤除颗粒、细菌以及胶体等微粒,有效保护反渗透,纳滤等下游工序。
- 2.5mm的流道直径的设计允许较大粒径的固态物进入,可降低对预处理工艺的要求; 抗进水水源水质波动。
- α-三氧化二铝陶瓷膜材质强度高,使用寿命一般为有机膜寿命的 2~5 倍。
- 耐化学物腐蚀性能好,清洗后易恢复初始通量。
- 独特的水道设计,保证了更均匀的水力分布,提高了膜组件的运行效率。
- 高空隙率的支撑层可提高过滤及反洗通量,膜的过滤性能更稳定,反洗效率高。



### 4 膜组件特点

◆ 过滤精度高,减低固体悬浮物和SDI穿透。

PALL CUFSep™高通量陶瓷膜标称孔径为50nm,能够提供持续稳定的高品质产水。

◆ α-三氧化二铝材料强度高。

α-三氧化二铝经烧结制膜后,具有很强的耐磨性和抗冲击性能。

◆ 2.5mm宽流道的设计,组件的容纳污染能力及反洗效果增强。

产品进水为内压式方式,其2.5mm的宽流道设计,增加了内压式膜组件的容纳污染能力,同时反洗时,允许更高的流量和压力,增强了反洗效果,确保反洗后,膜通量易恢复到初始状态。

◆ 过滤层,微滤层及支撑层的三层结构设计,加强了过滤及清洗排污效果。

由于其微滤层和支撑层的高空隙率,使得陶瓷膜过滤及反洗时能获得很高的通量,而均一精度的过滤层保证了滤清液的质量稳定。由于过滤层所生产的表面过滤效应,污染物几乎拦截在过滤层上,因而能够使得反洗或清洗过程中,其污染物及易被冲洗下来,排污能力达到最大,清洗效果明显,防止污染物累积造成对于组件的污堵。

◆ 陶瓷膜材料具有优秀的耐氧化、抗污染性能、使用寿命长

陶瓷膜的化学稳定性优异,耐受氧化剂(次氯酸钠等)的能力高于有机材料。在水处理中,微生物和 有机物污染往往是造成超滤不可逆污堵的主要原因,而氧化剂清洗则是恢复通量最有效的手段,此时 陶瓷膜材质体现出了其优越性,因此,陶瓷膜超滤膜更耐久,长期通量更稳定。

◆ 独特的水道设计,保证了更均匀的水力分布,提高了膜组件的运行效率;

在超滤膜元件中,过滤膜通过水道来收集过滤水和提供反洗水,而水道通过膜柱的上、下两端 均匀水道进出水的控制,有效地分布了膜的污染,有效地提高了膜的反洗效率。

此外,公司膜组件还具有:

- 垂直安装简易方便
- 优化的水流分配
- 清洗效率高
- 系统简洁,管路系统造价低

- 运行和管理要求低
- 运行方式灵活
- 不需要防护液,日常运行及维护简单



# 5 CUFSep™高通量陶瓷膜组件规格参数

膜型号	CUF-12-050-GFRP	CUF-12-050-UPVC
滤膜材质		
膜壳材质	玻璃钢	U-PVC
密封材料	密封圈	灌胶/密封圈
垫圈材质	EPDM	环氧树脂/EPDM
膜面积	12.16m2	
膜孔径	50nm	
膜孔道内径	2.5mm	
膜柱直径	175mm	168mmmm
膜柱长度	1500mm	1402mm
接口形式及尺寸	进水口,浓水口: DN65 沟槽式联接; 沟槽式联接清水口: DN40 沟槽式联接	DN40 沟槽式联接
pH操作范围	运行时: 2-12,化学清洗时: 1-13	
过滤类型	内压式	
典型膜通量	1.8-4.2m3/h /支	
操作温度	5~45°C	
最大进水/反洗压力	3.0 bar	
最大跨膜压差	2.5bar	
膜柱空重	约44KG	约28KG
膜柱充水重	约68KG	约48KG
化学兼容性	进水中不得含有氢氟酸	
反洗方式	反洗泵反洗 反洗水源不应含有可导致膜污染的胶体或者沉淀物,需要用超滤产出水或质 量更高的水。	



# 6 CUFSep™高通量陶瓷膜膜组件示意图

### 6.1 CUFSep™高通量陶瓷膜-玻璃钢膜壳结构

型号:CUF-12-050-GFRP

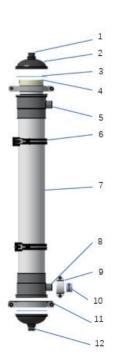
代号	名称	规格型号
1	当块组合	
2	一体端盖(浓水口)	 DN65(沟槽式连接)
3	 一体端盖O型密封圈	
4	支撑环	
5		
6	产水口	
7	膜壳	Ø175
8	预留口	DN40(沟槽式连接)
9	预留口堵头	
10	拷贝林	DN40
11	膜管	
12	一体端盖(进水口)	DN65(沟槽式连接)

# 

### 6.2 CUFSep™高通量陶瓷膜-PVC膜壳结构

型号:CUF-12-050-UPVC

代号	 名称	规格型号
1	浓水口	
2	端盖	
3	O型密封圈	
4	膜管	
5	产水口	DN40(沟槽式连接)
6	膜壳捆带及垫块	
7	膜壳	Ø168
8	预留口	DN40(沟槽式连接)
9	拷贝林	DN40
10	预留口堵头	
11	抱箍	
12	进水口	DN40(沟槽式连接)





### 7 超滤膜组件的包装、运输及贮存

### 7.1 包装与运输

- 1) 膜组件均进行独立包装。膜组件放入有防震和固定措施的硬质纸包装箱内。装卸时注意不要剧烈撞击与抛掷。
- 2) 包装好的膜组件在木笼箱或木箱进行运输,其包装允许公路、铁路、海运以及航空运输。

注意:

遮阳避雨,防暴晒及冰冻,运输温度环境高于零度!



### 7.2 贮存

- 1) 不得将组件置于日光直射下工作,以免壳体老化。
- 2) 暂不使用的膜组件,应堆放在地面平整、清洁,周围环境无腐蚀与污染物,且远离冷、热源的室内。贮存温度控制在5~40度范围内。
- 3) 长期停机前需要进行化学清洗,通量恢复后系统排空即可。
- 4) 长时间关停后重新投入运行时,将超滤装置进行化学清洗,即可投入使用。

由于陶瓷膜超滤系统在停机时或日常维护时,相比有机膜来说,不需要保护液,不需要在停机过长时,定期清洗更换保护液等问题,因此陶瓷膜超滤系统易维护,大大降低了维护成本及因维护不当所带来的风险。



### 8 陶瓷膜组件的安装

### 8.1 陶瓷膜安装前提条件

- 陶瓷膜超滤装置外管线连接完毕;
- 陶瓷膜超滤装置仪表气源连接完毕;
- 陶瓷膜超滤装置就地控制柜电源接通完毕;
- 陶瓷膜超滤外管线冲洗完毕;
- 陶瓷膜超滤装置自动程序空走完毕。

### 注意:

上述5条同时具备完毕条件,才能安装陶瓷膜超滤膜组件



### 8.2 安装陶瓷膜组件

#### 注意:



安装系统前,必须确认系统管路中无机械研磨颗粒杂质,防止其进入膜组件,进水管路预处理过滤器孔径≤200μ;反洗水管路上保安过滤器孔径≤100μ

为确保组件的正常安装,请按照下述程序进行:

- 1) 拆装:先打开外包装箱,小心取出组件,检测膜组件以外观是否完好。
- 2) 固定膜组件: 用抱卡把膜组件固定在组架上。

#### 注意:



安装时,不得将组件作为支撑物,不得有重物或硬物撞击壳体,也不得将组件置于日光直射下工作,以免组件壳体老化。

3) 连接膜组件支管:根据对着的膜组件之间的距离现场制作膜组件的连接管。连接管粘接完4-8小时后,才能用拷贝林把连接管与膜组件接口连接起来。

#### 注意:



膜组件接口与外管连接时,外管路与膜组件接口应保持同心,且误差不超过3mm。误 差太大安装后就会漏水。

4) 注意组件的序号和支架位置(以书面方式记录下来)。



### 9 CUFSep™高通量陶瓷膜柱使用

### 9.1 建议的使用操作

当进水悬浮物含量较低时,CUFSep™(酷赛普)高通量陶瓷膜可采用死端全通量的过滤模式来操作, 而当进水悬浮物含量较高时,宜采用微错流过滤模式来操作。进水进入陶瓷超滤膜组件,以较低比例的 浓水量排出膜组件,根据水质情况,通常10-20%的进水量,部分原水透过膜表面成为产水产出。

死端过滤能耗低、操作压力低,因而运行成本更低;而微错流过滤则能处理悬浮物含量更高的进水。具体的操作模式需要根据进水中的悬浮物含量、浊度和COD以及通过中试实验来确定。

微错流过滤和死端过滤操作同样需要定时水冲洗和水反洗以及定期的化学清洗来恢复超滤膜过滤性能。通常工艺采用出水量恒定的方式。因此膜过滤压降(TMP)将随着过滤过程的进行不断升高。这就需要间隔一段时间,就进行反洗,来控制 TMP 的升高。同时我们还推荐,间歇地加入双氧水、次氯酸等消毒剂来控制细菌的增长,有助于减少 TMP 的增加。另外,在 TMP 增加后用化学加强反洗(CEB)无法降低时情况下需要进行化学清洗(CIP),酸性清洗剂可采用HCl,HNO3等、碱性清洗剂可采用氢氧化钠,如果单一碱性清洗剂清洗效果不理想,可以同时加入一定量的NaClO。

### 9.1.1 过滤(Filtration)

Pall CUFSepTM膜组件采用内压式过滤(即水从内向外流动),这样保证了被膜截留的物质非常容易通过反洗,或者化学加强反洗去掉。

过滤过程的驱动力来自入水(进入孔道)和出水(孔道与水道)之间的压力差,即所谓的过滤压降(TMP)。虽然随着操作的进行 TMP 会不断增加,但是保持低水平的 TMP 是非常重要的。根据入水水质和使用的膜的种类不同,典型的过滤膜通量为 100-250L/m2.h,间歇过滤的时间为 20-60 分钟。

### 9.1.2 反洗(BW)

如果不及时除去,保留在膜表面的颗粒物将堵塞膜孔,从而使 TMP 增加。因此间歇性的反洗是必须的。在反洗时,反洗水的水流方向与过滤时相反。干净的过滤出水,在压力作用下,从陶瓷膜的外侧向内部冲洗,从而将污垢带离膜表面并排出膜组件。同样,在反洗过程中控制进水压力同样重要。反洗量大进水压力为 3bar。反洗过程中的进水压力,并非唯一重要指标。将污物运出孔道的速度同样为重要指标,推荐反洗的膜通量为400-600L/m2.h。另外,反洗时间要保证能够将所有污物清洗除去;并且不仅仅是清除出膜组件,而且要保证清除出膜系统(包括压力容器)。通常所采用的反洗时间为 30-60 秒。



### 9.1.3 化学加强反洗(CEB)

在反洗无法除去所有污物的情况下,通过在反洗时加入化学药剂可以加强反洗的效果(化学加强反洗)。当使用消毒剂的情况下,系统也可以通过 CEB 过程进行消毒。CEB 过程包括一个正常的反洗过程、采用化学药剂反洗(药剂可以通过带加药单元的反洗泵加入)、浸泡过程、将化学药剂冲出的反洗。在 CEB 过程中,非常重要的一点是在加入化学药剂前的反冲洗时,要保证将绝大部分污垢去除。这样能够保证,化学药剂可以直接作用到那些"难以去除的"污垢上。同样重要的是保证整个压力容器中要充满化学药剂,即保证合理的加入量和合理的浸泡时间。药剂浸泡后,要保证将所有的化学药品反冲出整个系统。整个 CEB 过程中,反洗水进水压力不超过3bar, CEB 所使用的药剂根据原水水质可能产生的污垢进行选用。

### 9.1.4 化学清洗(CIP)

当使用了反洗或CEB后,TMP 仍然升高并超过了1.5 bar (建议化学清洗压力)时,或者系统TMP未达到清洗压力,但是运行时间超过设定的期限,我们建议定期,如每个月对于陶瓷膜超滤进行化学清洗,化学清洗采用哪种药剂最有效,取决于原水产生的污物种类,以及标准 CEB 中所采用的药剂。

### 9.2 建议进水条件

pH范围	正常运行时1-12
最大进水浊度	100 NTU
进水总悬浮固体(TSS)	200mg/L
过滤通量范围	
使用温度	5-45°C
化学清洗时最大NaClO浓度	≤5000 mg/L
进水中含油、油脂	不超过5mg/L
进水预过滤精度	不大于200um
运行方式	全流或微错流过滤



### 9.3 典型清洗工艺条件

		反洗频率	每隔20-60分钟一次(视具体水源)
反洗	常规反洗		— — 每次30-120秒
		 反洗透水速率	— 400-600 L/m2.h(视具体水源)
		最大反洗压力	
	加强反洗	反洗频率	—————————————————————————————————————
		 反洗时间	
		加药药剂 (视具体水源)	酸洗: 0.2%HCl或0.5%柠檬酸 (视具体水质情况可适当增减) 碱洗: 0.2%NaOH+0.2%NaClO (视具体水质情况可适当增减)
	清洗	频率	标准化跨膜压差上升1.0bar后,压差增加过快的情况,或者标准化产水量下降25%,且通过常规反洗或化学加强反洗仍不能恢复到理想效果时,或者跨膜压差升高到1.5bar(建议化学清洗压力),或者系统运行累计超过设定天数。(如每月进行一次化学清洗)。
化学清洗	化学清	洗时间	60-90 分钟 (污染严重时可适当延长)
	化学清洗药剂		酸洗: 0.2-1% HCl或0.5-2%柠檬酸(视具体水质情况可适当增减) 碱洗: 0.5-2% NaOH+0.2-0.5% NaClO (视具体水质情况可适当增减)
	清洗浴	<b>夜温度</b>	10-40°C (较高温度利于提高清洗效率)

#### 说明:

- 1) 以上产品信息与参数仅供参考,不作为保证值。具体推荐运行条件和陶瓷超滤膜质保条件,请联系我颇尔销售技术工程师。
- 2) 清洗过程中使用的化学试剂请参照化学试剂供应商的安全数据表MSDS,穿戴合适的个人防护设备 (PPE)。

### 注意:



遵守毒性材料,有害生物或腐蚀性工艺材料相关的现场处理规程。从系统中排入公共下水道的溶液必须满足相关社区/地区废物处置管理机构的要求和标准!



### 9.4 清洗工艺水质要求

总硬度	小于80ppm(碳酸盐含量)
污染指数(SDI)	小于3
总有机物含量	小于8ppm
铁离子	小于0.5ppm
硅离子	小于5ppm

注:具体操作清洗水质,可以根据现场实际情况进行调整,请联系咨询颇尔销售技术工程师。

### 10 运行操作注意事项

客户需要按照下面所列的运行条件以及正确的工程经验和规范进行产品的安装、操作和维护。

- 1. 进水温度必须在5-45℃之间;
- 2. 进水总悬浮固体(TSS)不超过200mg/L;
- 3. 进水浊度不超过100NTU;
- 4. 进水中含有的颗粒物粒径不超过200微米;
- 5. 进水中含油、油脂不超过5mg/L;
- 6. 进水中不含有氢氟酸等有害膜组件的物质;
- 7. 标准化运行通量不超过360L/m2/h,实际运行通量需依据进水水质设计;
- 8. 在进水温度范围内,膜组件所承受的最大压力<3 bar;
- 9. 在任何时候反洗压力不超过3bar,跨膜压差 (TMP) 不超过2.5bar;推荐的化学清洗跨膜压差 (TPM) 不超过1.5bar;
- 10. 膜组件在操作过程中不得有瞬间的水力冲击(水锤)和突然的压力波动;
- 11. 膜组件的透水性能应由反洗、化学加强反洗 (CEB) 和就地化学清洗 (CIP) 来维持;
- 12. 系统运行时膜组件中水的pH范围应在2-12,长期停机前需要进行化学清洗,通量恢复后系统排空即可;
- 13. 反洗水源不应含有可导致膜污染的胶体或者沉淀物;
- 14. 在清洗过程中pH不得小于1.0或大于14.0,如果清洗化学品或溶液非标准品,化学品或溶液供应商或用户须确保清洗用化学品或溶液须与卖方的膜组件兼容;
- 15. 不得直接应用聚合物于膜组件上。由买方自行承担使用与膜组件不兼容化学品所产生的后果;若使用 这些化学品Pall将不承担相关膜组件的质保;
- 16. 陶瓷膜使用者应对操作者和操作的管理者进行充分培训,以保证其有能力进行清洗和其它的系统性 能恢复以及故障诊断;
- 17. 陶瓷膜使用者必须经常性和系统地记录整个系统和子系统的标准化性能数据并作评估,当依照质保条款向Pall 提出质保赔偿要求时,这些数据必须提供给Pall公司;
- 18. 膜组件必须遵循卖方公布的指导守则进行贮存;膜组件不得暴露在冰冻条件下;膜组件在安装或投运前须合理贮存和维护;环境温度控制在5~40度范围内,避免太阳光直射。



北京地址:

北京经济技术开发区宏达南路12号 (100176)

上海地址:

张江高科技园区上科路88号 (201210)

广州地址:

滨江中路308号海运大厦11DE室 (510220)

请浏览我们的网站:http://www.pall.cn

请发邮件至我们的邮箱:China@pall.com



咨询热线: 4000-168-800

颇尔官方微信

The information provided in this literature was reviewed for accuracy at the time of publication. Product data may be subject to change without notice. For current information consult your local Pall distributor or contact Pall directly.

© 2020, Pall Corporation. Pall, ( are trademarks of Pall Corporation. ® indicates a trademark registered in the USA and TM indicates a common law trademark. Filtration. Separation. Solution. is a service mark of Pall Corporation.