

苏伊士水务技术与方案

Water Technologies & Solutions

SUEZ E-Cell-MK7 模块

用户手册



目录

1. E-Cell 模块术语	1
2. 个人安全防护措施	2
3. 规范	5
3.1 进水规范	5
3.2 产水规范	5
3.2.1 产水中的二氧化硅	5
所需的电流和其他操作参数由 E-Calc 或 Winflows 计算。	6
3.2.2 产水中的硼	6
3.2.3 产水中的钠、氯化物和硫酸盐	6
3.3 E-Cell-MK7 模块操作参数	7
3.4 E-Cell-MK7 模块技术和性能数据	7
3.5 E-Cell™ 安全标准规范	8
4. 电气	9
4.1 E-Cell 系统的接地	9
4.2 E-Cell-MK7 模块最大功率要求	9
4.3 工作电流	10
4.4 E-Cell 模块电气设计	10
5. 机械和水力学	11
5.1 管路连接	11
5.2 模块的改造	11
6. 收货和安装	12
6.1 收货	12

6.2	吊装	12
6.3	E-Cell 模块的储存	12
6.4	安装	12
6.5	排水和通风.....	13
6.6	零件备件.....	13
6.7	管件连接.....	13
6.7.1	淡水流管接头.....	14
6.7.2	浓水流管接头.....	15
6.7.3	极水流管弯头.....	16
7.	操作保护	17
7.1	建议的防护措施.....	17
8.	启动.....	18
8.1	概述	18
8.2	启动	18
8.3	逆流和顺流.....	18
8.3.1	启动	21
8.3.2	将系统充满水并设定淡水流量.....	22
8.3.3	设定浓水流量，极水流量和淡水流量.....	22
8.3.4	确认所有流量和压力	23
8.3.5	启动直流电源	23
8.3.6	将产水从冲洗流转换成产水流.....	23
9.	停机步骤.....	24
9.1	E-Cell 模块短期停机.....	24

9.2	E-Cell 模块长期停机.....	24
10.	操作说明.....	25
10.1	流量	25
10.1.1	淡水流量	25
10.1.2	浓水流	25
10.1.3	极水流	26
10.2	工作压力	26
10.2.1	逆流.....	26
10.2.2	顺流.....	27
10.3	运行数据	28
11.	维护指南.....	30
11.1	E-Cell-MK7 模块的清洗和消毒.....	30
11.1.1	概述	30
11.1.2	安全	32
11.1.3	清洗用化学品规范	32
11.1.4	清洗装置和说明	33
11.1.5	安装清洗用 CIP 系统和 E-Cell 系统	33
11.2	化学清洗	36
11.2.1	所有流道（淡水流量、浓水流+极水流）的清洗和消毒.....	36
11.2.2	浓水流+极水流的清洗和消毒	38
11.2.3	淡水流的清洗和消毒	40
11.2.4	浓水流的清洗和消毒	42
11.2.5	极水流的清洗和消毒	43

11.3 模块管口的检查和更换.....	44
11.3.1 管口拆卸	44
11.3.2 管口安装	44

1. E-Cell 模块术语

浓水进口	流进浓水室的水流并以浓水排放方式排出。
浓水排放	从浓水出口排放或者回收到系统上游,含有从淡水中除去的离子的水流。
浓水出口	参见浓水排放。
淡水进口	流经 E-Cell 模块成为产水和极水的入口。
E-CALC	E-Calc 电子数据表 (可从 SUEZ-WTS 获取) 用于计算以进水水质分析和选定操作工况的所有 E-Cell EDI 工艺参数。
极水流	淡水中的一小部分流经 E-Cell 系统中每个 E-Cell 模块极水室, 并且在离开系统后直接排放的水。
淡水产水	由 E-Cell 系统生产的去离子水。
整流器	直流电源。
TEA	总可交换阴离子: 所有存在的阴离子的总和, 包括 OH^- , CO_3 和 SiO_2
TEC	总可交换阳离子: 所有存在的阳离子的总和, 包括 H^+

2. 个人安全防护措施

E-Cell 模块上可找到下述图标，**本手册中也包含这些图标。**

图标	功能	说明
	警告!	任何时候不应由未经培训的人员操作 E-Cell 模块。除非你已了解本手册的内容并已接受培训，否则不要尝试操作 E-Cell 模块。如果不遵守本手册中的步骤，可能会导致严重伤害。 E-Cell 模块应在高于大气压力和/或低于大气压力下的真空下工作。参考本手册中的安全规程。 空气冲洗不适用于 E-Cell 模块。空气冲洗不会有助于清洁或去除 E-Cell 模块的堵塞物。 随意拆卸 E-Cell 模块、松开或移动固定螺栓或其他不当搬运或不当使用可能会造成严重的人身伤害。 所有人员必须就化学清洗的使用进行培训。暴露于酸性、腐蚀性物质以及氧化剂或任何其他化学品环境中时，必须穿戴橡胶手套，完整的橡胶防护服，全身防护罩以及护目镜。 在所有化学品管线上安装法兰保护装置。
	电击危险	上电时，E-Cell 模块含有危险的高压。当进行 E-Cell 模块维护时，应先切断直流电源。
	直流电流 (DC)	用 V 或 A 表明直流电压或电流，或使用“开”或“关”符号标示。

将此警告贴在您的 E-Cell 系统上。

警告

防止模块损坏

如果不遵守下述防护措施，将不享有保修服务。

水流堵塞或中断会损坏模块。如果在没有水流流经任何流道时通电，模块将会不可逆地被损坏。

R0 和 E-Cell 之间配备有开放式的系统(如水槽,除碳器)应装配有保安过滤器,过滤器应安装在 E-Cell 的前面，以便保护 E-Cell 不受颗粒物污染。一般来说，可选择 5um 绝对过滤器或 1um 标准过滤器。

为了满足您的具体系统要求，您可咨询 SUEZ-WTS 或您的 E-Cell 系统集成商。

造成堵塞的一般原因：

- PVC 碎屑、水泥、粘土或从上游管道或容器流入模块入口的其他碎片，这些物质将会进入没有安装过滤器的 E-cell 系统内。
- 意外地关闭了手动阀门。

给 E-Cell 供水或供电之前：

- 将进水管与 E-Cell 模块连接之前，**必须用过滤水彻底地冲洗管道系统并将冲洗水排放。**因为管道内并排出的碎片，可能会给模块造成不可逆损坏。
- **EDI 系统进水时，慢慢地使模块增压 1-2 分钟**，以避免水锤给模块造成严重损坏。在达到系统总流量之前，慢慢地排尽模块里的空气。不要过度地给模块增压。
- **确保流量开关或流量传感器**固定在正确位置，且能正确地工作。
- **确保设置三种低流量**，并对所有安全互锁装置进行确认,包括极水低流量排放，产水低流量以及浓水低流量排放。
- **证明没有余氯或氧化剂进入 E-Cell 模块。**进水水质必须满足进水规范。
- 除非采取特别预防措施，否则在**>1ppm 硬度（如 CaCO₃）或>1ppm 硅的条件下运行**或未能满足任何进水规范将会给 E-Cell 模块造成损坏。如果进水硬度或二氧化硅超标，需要常规的 EDI 酸洗

和对 RO 产水进行软化。

- **塑料配件和管口应是可更换的。小心轻放。首次运行前，用手紧固所有配件。**

3. 规范

3.1 进水规范

参数	单位	进水
TEA	ppm, CaCO_3 ^[1]	^[1] 使用 E-Calc 或 Winflows 计算
硬度	ppm, CaCO_3	<1.0 ^[2]
硅 (活性硅)	ppm	<1.0 ^[2]
TOC	ppm	<0.5
余氯总量	ppm	<0.05
Fe, Mn, H_2S	ppm	<0.01
SDI 15 分钟		<1.0
油和油脂		未检出
浊度	NTU	<1.0
氧化剂		未检出
色度	APHA	<5

[1]使用 E-Calc 或 Winflows 计算。

[2]参见“操作说明-浓水流”章节以获取关于回收率和进水硬度的信息。使用 E-Calc 或 Winflows 计算获得二氧化硅和硬度的最大允许值。

注：E-Cell 模块的进水必须是反渗透水或等同水。

3.2 产水规范

如果进水满足进水规范且系统运行满足操作说明，则 E-Cell-MK7 模块将生产 16MΩ·cm 的水。有关特定项目的产品水质，请查阅 E-Calc 或 Winflows。

3.2.1 产水中的二氧化硅

E-Cell 模块对二氧化硅的去除取决于进水中二氧化硅的含量和 E-Cell 操作条件（电流，TEA，温度），

二氧化硅相关的进水条件如下：

表 3-1 产水中的二氧化硅保证

产水保证	相关进水参数要求			
SiO ₂	最大 CO ₂ (ppm)	最大 TEA (ppm 以 CaCO ₃ 计)	进水最大 SiO ₂ (ppb)	最低温度 (°C)
5	5	15	150	10
10	7.5	20	250	10
20	7.5	20	500	10

所需的电流和其他操作参数由 E-Calc 或 Winflows 计算。

3.2.2 产水中的硼

请向 SUEZ-WTS 咨询具体的性能计算。基本的硼去除率效果如下（以 CaCO₃计，TEA ≤5 ppm）：

表 3-2 产水中的硼保证

进水中的硼 (ppb)	硼去除率
2 - 10	96%
<150	95%
<300	94%

3.2.3 产水中的钠、氯化物和硫酸盐

从产水电阻率可推算出最大的钠离子、氯离子和硫酸根的浓度，最大值可由 E-Calc 或 Winflows 计算得出。

3.3 E-Cell-MK7 模块操作参数

<u>参数</u>	<u>范围</u>
产水流量	21-39gpm[5-9m ³ /h] ^[3]
进水温度	40-104°F (4.4-40°C)
进口压力	60-100psig (4.1-6.9bar) 逆流 ^[2]
	45-100psig (3.1-6.9bar) 顺流 ^[2]
进水与产水压差 ΔP	40-55 psid (2.8-3.8bar) 最大流量下
	15-25 psid (1.0-1.7bar) 最小流量下
回收率 ^[1]	88-97%
电源	400V DC 最大
	5.2A DC 最大

[1] 参见“操作说明-浓水流”章节以获取关于回收率和进水硬度的信息。

[2] 仅在进水硬度小于 0.10 ppm(CaCO₃)时才允许顺流运行。实际回收率、最小进水压力和压降由几个参数确定，包括流速、温度、进水成分，工作电流和下游压力要求。这些是通过 E-Calc 或 Winflows 软件保守预估的。

[3] 典型设计流量为 7 吨/小时，具体项目请咨询您的销售代表。

3.4 E-Cell-MK7 模块技术和性能数据

E-Cell 模块设计压力.....	100psig (6.9bar)
模块名称.....	E-Cell-MK7
E-Cell-MK7 模块产水量	21-39 gpm (5-9m ³ /hr)
E-Cell-MK7 模块输入电压 (标准工作范围)	50-400V
E-Cell-MK7 模块输入电流 (标准工作范围)	0.5A-5.2A
尺寸 (宽 x 高 x 深)	12" x 24" x 26" (31 cm x 61 cm x 66cm)
装运重量.....	300 lbs (137 kg)

3.5 E-Cell™安全标准规范

已采用下述标准：

CAN/CSA-C22.2 No.61010-1-12

用于测量、控制和实验室用电气设备的安全要求，第一部分：一般要求

IEC EN61010-1 第 3 版

用于电气和电子测试、测量、控制和相关设备的安全要求-一般要求

UL 61010-1 第 3 版

用于测量、控制和实验室用电气设备的安全要求，第一部分：一般要求

4. 电气

E-Cell 模块使用高压直流电源。其适应如下所述的标准电气要求,：

1. 定期检查终端是否紧固并正确连接。
2. 维修或更换模块之前，应隔离任何有故障的电气部件。
3. 直流电源“接通”的情况下，不能将供电电缆与 E-Cell 模块断开。

4.1 E-Cell 系统的接地

E-Cell 模块的接地应与电源的接地连接（请参阅“E-Cell 模块电气设计”部分），模块的外壳端板和侧板均已与接地相连。

E-Cell 系统上的所有液流都必须接地：淡水进口，淡水出口，极水出口，浓水入口，浓水出口（排放）。

这些液流中的接地探针必须是最靠近 E-Cell 模块的液流进出端的位置。根据系统设计，每个液流可能需要多个接地探针。包括产水取样端口，每个取样端口位置必须包括一个接地探针。

SUEZ-WTS 的标准 E-Cell 整机系统由两种电源供电，供用户参考：E-Cell-3X 标准整机系统由浮动接地电源供电，而 SUEZ MK-3 标准整机和更早的整机型号由固定接地电源供电。如果是浮动接地电源

（阴极未接地）（例如 SUEZ E-Cell 3X 标准整机系统），则系统必须在每个液流中均包括镀铂接地探针。

如果是固定接地电源（阴极接地）（例如 Suez MK-3 和更早的标准整机系统），则可以使用不锈钢或镀铂接地探针。

如果要修改 E-Cell 系统，请确保修改完成后所有五个液流都正确接地，包括产水取样位置（如果有）。

4.2 E-Cell-MK7 模块最大功率要求

输入电压	输入电流	最大功率
400V 直流，最大	5.2A 直流，最大	2.08kW

4.3 工作电流

为了使 E-Cell 模块能生产优质水，对于进水中的离子负荷来说电流必须是充足的。一般来说，随着离子负荷的增加，会需要更大电流。为了除去硅，也需要更大电流。E-Calc 或 Winflows 提供了在预期电阻率和 SiO_2 水平下产水所需的工作电流估算值。该计算考虑了给水成分 (TEA 和 TEC)、产水流速、目标电阻率和目标 SiO_2 ，最大值为 5.2 安培。模块电流也是温度的函数，随着给水温度的升高，所需的模块电流将降低，能耗也会降低。

4.4 E-Cell 模块电气设计

注：如采用我司提供的电源线，请参照此标准

E-Cell 模块上安有 Brad Harrison 快速插座，这使得能易于从整流器上断开 E-Cell 模块。

E-Cell 机架上连接模块到整流器所需的接插连接件是一个 Brad Harrison 三芯母快速插头。

E-Cell 模块上的插座内部（不是源自整流器末端的母插头）应如下图所示示意：

E-Cell 模块上的 Brad Harrison 插座（从端部看）



端子 1：接地线

端子 2：接正极

端子 3：接负极

5. 机械和水力学

不要擅自调整 E-Cell 模块侧板和端板上的螺栓，因为这样可能会对 E-Cell 模块造成永久损坏，因此导致保修服务失效。必须注意防止水锤效应，使模块不受到损坏。进水压力不应超过 100psi (6.9bar)。

5.1 管路连接

E-Cell 模块均有 5 个聚丙烯结构的连接口。

在 E-Cell-MK7 上，两个淡水流连接口是 32mm (1-1/4") 沟槽管设计，并提供非金属连接管。两个浓水流连接口是 18mm (5/8") 的管，用于软管连接。单个极水流连接口是 9.5mm (3/8") 的管，并提供非金属连接弯头。

SUEZ-WTS 可提供用于连接 E-Cell 模块的各种配件。请联系您的 SUEZ-WTS 代表以获取价格和供货情况。

5.2 模块的改造

SUEZ-WTS 制造的合格模块无需改造。如果以任何方式改造模块，SUEZ-WTS 对其造成的任何损坏概不负责。我们对改造后的模块性能改变或损坏不提供保修。

请勿用不锈钢配件更换 E-Cell 模块上的标准管口，原因如下：

- 由于工艺用水是带电的，导电材料的管口会造成电击危险，除非正确接地。
- 由于最靠近工艺进出水端，在浮动的直流电源系统下，不锈钢将出现可能的腐蚀现象。
- 淡水出口生成 OH 和 H₂会影响产水质量，且杂散电流可能占总模块电流的很大一部分。
- 杂散电流可能足够大，以引起组件的局部发热和热损坏。
- 聚丙烯管口是管口与端框连接中最薄弱的部分，在此使用更坚固的材料可能会对阳极端架施加更大的压力，并导致故障。
- 设计的管口在大多数情况下都是可更换的，以便在安装/操作中损坏时方便维修。由于采用胶粘剂进行管口胶粘连接，以防止意外松动，尽管在大多数情况下仍可进行修复，但仍不建议进行任何改造。

6. 收货和安装

6.1 收货

检查每个E-Cell模块的装运损伤及包装材料情况。模块在安装前都应该用原包装材料包装好。因运输造成的损伤应立即向运输方及SUEZ-WTS报告以确认索赔。

6.2 吊装

在 E-Cell 模块顶部有吊钩，使得能运用叉车或其他机械装置移动 E-Cell 模块。参见规范以获取实际重量。

E-Cell 模块不能用软管结构进行吊装、移动或支撑。

6.3 E-Cell 模块的储存

E-Cell 模块应在室内储存，避免阳光直射，储存温度在 33°F (1°C) 至 109°F (43°C) 之间。

E-Cell 模块里面的膜片和树脂必须保持湿润。排放模块内的水或充满更高品质的水。同时，模块都必须将管口封闭，以保持湿润。若有可能，将模块拆下，管口向上，并充满高品质的水后封闭管口，这样储存为最佳。

不建议模块储存超过一年。

6.4 安装

拆下 E-Cell 模块的所有管口防尘盖并连接软管。用手拧紧管口连接件即可。

塑料接头和管口可以更换。安装时需要小心轻放。首次运行前，用手紧固所有连接件。

E-Cell 模块的安装必须免受风、雨、阳光直射和振动的影响，并应满足下述工作环境条件：

<u>参数</u>	<u>范围</u>
温度范围	33°F (1°C) -109°F (43°C)
湿度	最高为 95%
海拔	0-6560 英尺 (0-2000 米)

6.5 排水和通风

排水的设计应能排掉每个 E-Cell-MK7 模块所生产的 39gpm (9m³/hr)产水流量, 0.40pgm (90L/hr)极水排出流量以及 4.4pgm (1.0m³/hr)浓水排放流量。

极水流应有通风口, 因为它含有少量氢气、氧气, 还可能含有氯气 (如果极水流里有氯离子的话)。(氢气和氧气会以 2:1 比例混合, 混合气体产生的最大速率约为 11.4 毫升/安培/分钟) (氢气,干燥气体所处温度 25°C, 1.0atm)。确保通风能使氢气含量保持在 4%之下。

各排水系统的设计应能保证 E-Cell 模块处于待机模式时不排水。

6.6 零件备件

SUEZ-WTS 可提供 E-Cell-MK7 模块和系统的配件。以下是可能需要更换的常见零件。请联系您的 SUEZ-WTS 代表以获取价格和供货情况。

<u>SUEZ 物料号</u>	<u>描述</u>
3165143	EDI, E-Cell 模块, E-Cell-MK7
3164120	浓水管口 C, E-Cell, E-Cell-MK7
3164121	淡水管口 D, E-Cell, E-Cell-MK7
3003573	极水管嘴 E
3164122	E-Cell-MK7 浓水管螺母接头
3164123	E-Cell-MK7 淡水管夹
3041773	浓水垫片, EPDM, C-FLOW
3041774	淡水垫片, EPDM, D-FLOW
3041775	极水垫片, EPDM, E-FLOW

6.7 管件连接

随模块提供如下配件供客户使用

6.7.1 淡水流程管接头

连接外围设备管路：



图 6-1 选用 DN40 管路；按照粘接 PVC

管流程在连接部分涂粘接胶水



图 6-2 将涂好胶水 DN40 管路，插入到

淡水流程接头部分。根据胶水要求静置至
要求时间，确保粘接牢固

连接 E-Cell-MK7 模块：

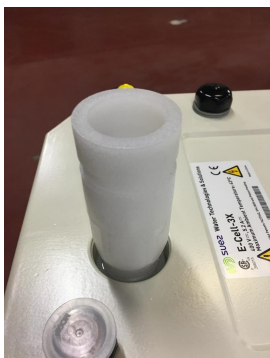


图 6-3 去除模块淡水接头堵头



图 6-4 放置密封圈于淡水流程管上



图 6-5 将淡水流程接头有凹
形槽的端部对准密封圈



图 6-6 将淡水管接头卡紧在密封圈内



图 6-7 用大卡箍将连接处卡紧



图 6-8 用螺栓螺母拧紧至
此连接完成

6.7.2 浓水流管接头

连接外围设备管路



图 6-9 将 5/8 管路插入到浓水流接头部分

连接 E-Cell-MK7 模块



图 6-10 去除模块浓水接头堵头



图 6-11 将浓水流接头端部

对准



图 6-12 将浓水管接头

拧紧



图 6-13 最终连接完成

6.7.3 极水流管弯头

连接外围设备管路与 E-Cell-MK7 模块



图 6-14 使用 3/8 尼龙管插入弯头，将插好 3/8 管路的弯头插入模块极水管口

7. 操作保护

在系统正常运行时，某些操作条件可能会导致故障或严重损坏模块。为了保护 E-Cell 模块在运行过程中不受损，需要进行操作保护。

7.1 建议的防护措施

系统警报和关机应适用于以下情况：

- 极水出口流量低

按照操作说明中的最小极水流量，允许的最大延迟为 5 秒。

- 浓水出口流量低

按照操作说明中的最小浓水流量，允许的最大延迟为 5 秒。

- 产水流量低

按照操作说明中的最小产水流量，允许的最大延迟为 5 秒。

- 进水压力高

任何高于 6.9 bar (100 psi) 的超压或水锤都会立即造成设备损坏，建议立即释放机械压力，

最大进水压力为 6.9 bar (100 psi)。允许的最大延迟为 5 秒。如果压力源是外部进水，需立刻

停止进水，包括关闭进水口阀门。如果压力源位于内部（即泵），须立即关停。

在报警状态下，需断开模块电源。

8. 启动

8.1 概述

系统启动涉及到下述基本步骤：

1. 系统充满反渗透水，或更优质的水。
2. 设定淡水流量。
3. 设定浓水排放流量。
4. 设定极水流量。
5. 调整淡水流量和压力。
6. 调整浓水流量和压力。
7. 调整极水流量。
8. 细调淡水流量、浓水流量和极水流量以及压力至最佳值。
9. 启动整流器。

8.2 启动

一旦 E-Cell 模块准备启动，必须将淡水室、浓水室和极水室以及系统管道内充满水。开始用反渗透水（或其他优质水）注满。进水必须始终满足水质要求，这要求 RO 水冲洗合格后，方能将其泵至 E-Cell 系统。最初的浓水排放电导率和进水电导率相同。

下面的说明仅用于逆流。请与 SUEZ-WTS 联系以获取关于顺流的详情。

8.3 逆流和顺流

通常，E-Cell 系统在直通逆流模式中运行。标准 E-Cell 系统的设计为直通式逆流模式。淡水和极水进口位于模块底部，而出口位于模块顶部。极水流从淡水进口供给。浓水进口位于模块顶部，而排放（出口）位于底部。

E-Cell 模块逆流的一个优点在于进水中允许含有高达 1ppm（以 CaCO_3 计）的硬度，与顺流相比，逆流提高了系统对给水硬度的耐受性，生成水垢的速度较慢，在给水和回收率相同的情况下，不需

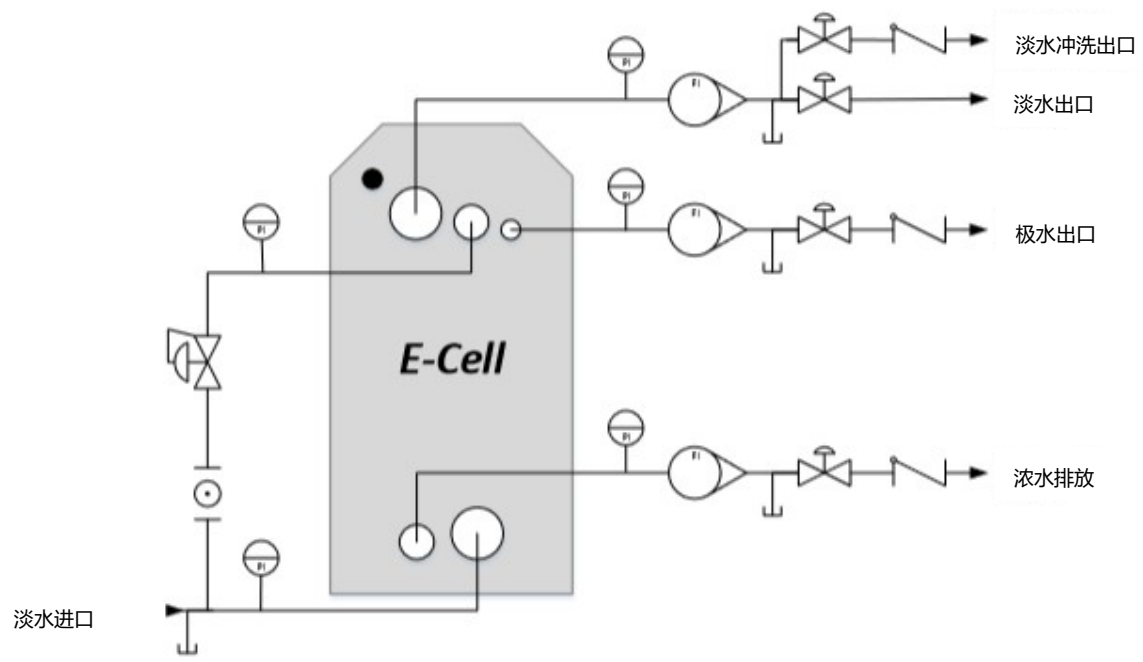
经常清洗以去除硬度结垢。在逆流的情况下，允许给水包含高达 1 ppm (CaCO_3) 的硬度。当给水的硬度 (CaCO_3) 小于 0.1 ppm 时，允许顺流，并可在最小给水压力下运行。

在逆流中，模块标准流量下的最小系统进水压力达 60 psi (4.1bar)。

当浓水进口位于模块底部，而排放（出口）位于顶部时，这种一次直通式顺流模式，仅适用于在进水硬度小于 0.10ppm（以 CaCO_3 计）时。

在顺流模式中，模块标准流量下的最小系统进水压力达 45psi (3.1bar)。根据系统下游的情况，进水压力的要求可能更高。

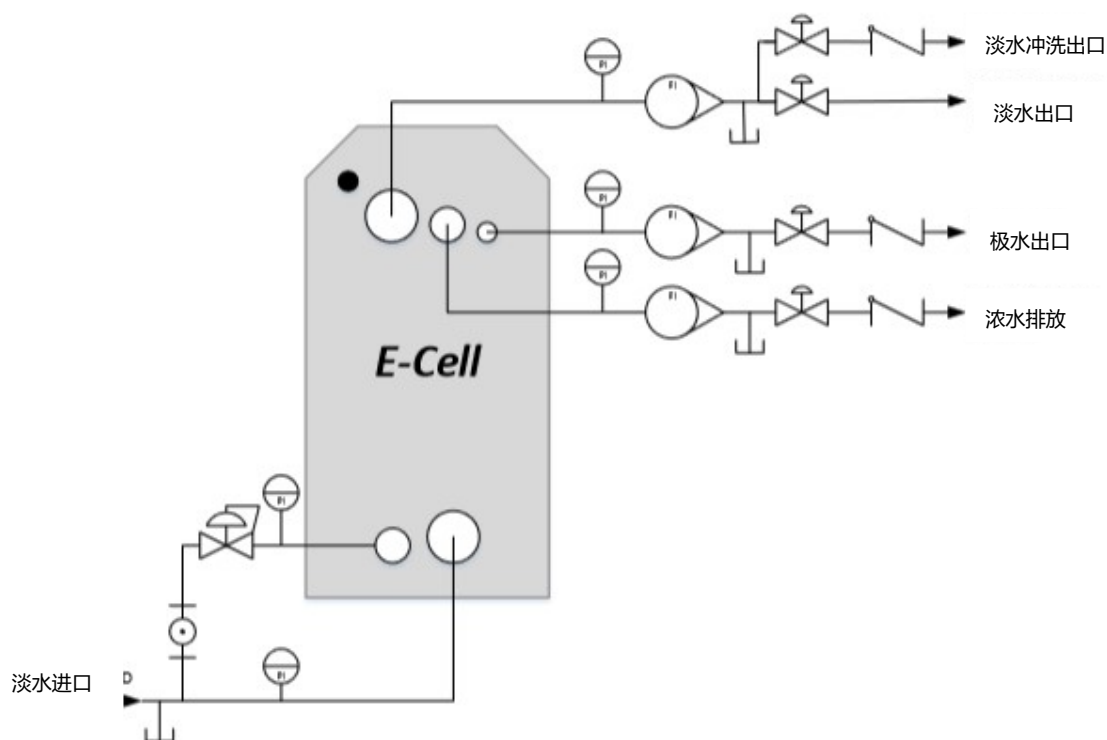
E-Cell-MK7 系统示意图 (逆流)



图例



E-Cell-MK7 系统示意图 (顺流)



图例



8.3.1 启动

启动 E-Cell-MK7 模块之前，请检查下述各项：

1. 关闭所有阀门。
2. 直流电源为“关闭”状态。
3. 安全设备已安装并能正常运行。

注：下述启动操作是关于逆流模式运行的说明。如果以顺流模式运行，该说明同样也适用，但需要调整工作压

力，即浓水进口压力至少要比淡水进口的压力低 5 psi (0.35bar)，且浓水排放（出口）压力至少要比淡水出口压力低 5 psi (0.35bar)。更多细节请咨询 SUEZ-WTS。

8.3.2 将系统充满水并设定淡水流量

1. 打开淡水冲洗气动转换阀，并使淡水冲洗出口阀开度为 10-20%。
2. 打开极水出口阀 10-20%。
3. 打开浓水排放阀 10-20%。
4. 打开浓水进口阀和/或浓水进口减压阀。
5. 调节浓水进口阀或减压阀，使其开度为 10-20%。
 - 如果既有一个浓水进口阀和又有一个进口减压阀，进口阀应完全打开而减压阀用于压力控制。如果只有浓水进口阀而没有减压阀，则浓水进口阀将用于压力控制。
6. 慢慢地打开淡水进口阀，使 E-Cell 模块保持较低的进水压力（低于 40 psi/2.8 巴），这样就能确保缓慢地注满浓水回路和淡水回路。
7. 调节淡水冲洗出口阀，以便设定每个 E-Cell 模块的正确流量：21-39gpm/ 5-9m³/h。

8.3.3 设定浓水流量，极水流量和淡水流量

1. 慢慢地调节淡水冲洗出口阀和淡水进口阀，以便设定要求的淡水流量，淡水进口和出口压力。
2. 慢慢地调节浓水进口控制阀或减压阀，直到浓水进口的压力至少比淡水出口压力低 5 psi (0.35bar)。
3. 调节浓水排放阀，以达到大约是产水流量的 10%。
4. 调节极水出口阀，以达到标准排放流量 0.35 gpm/模块（80L/h/模块）。
5. 如果浓水进口和淡水产水之间的压差没有达到至少 5 psi (0.35bar)，再次调节浓水进口减压阀或进水阀。
6. 设定浓水排放阀，以实现要求的回收率。
 - 根据“操作说明-浓水排放流”章节里的回收率公式计算回收率。一旦知道了回收率，也可从那个章节里给出的公式所提供的回收率定义计算排放流量。也可利用 E-Calc 或 Winflows 计算排

放流量。

8.3.4 确认所有流量和压力

- 1.极水流量是 0.35 gpm/模块 (80l/h/模块)。报警点为 ≥ 0.25 gpm (57 l/h).
- 2.淡水流量是 21-39 gpm/模块 (5-9m³/h/模块)。
- 3.用浓水排放流量设定合适的回收率。范围在 0.57-4.4 gpm (0.13-1.0 m³/h.)
- 4.淡水产水压力至少比浓水进口压力高 5 psi (0.35bar)。

8.3.5 启动直流电源

- 1.将电流设定为 0%。
- 2.将电压设定为 400V。
- 3.缓慢地将每个 E-Cell 模块的电流增至 2A (或 E-Calc 或 Winflows 计算要求的电流)。

提供的 E-Cell 模块都是再生过的,但当在没有电流的情况下有水流经模块时,则模块内的树脂会失效。

需要通电运行一段时间,直到模块完全地再生并产出符合要求的高质量水 (一般会花几分钟)。

8.3.6 将产水从冲洗流转换成产水流

如果安装了产水气动转换阀:

1. 先慢慢地打开淡水出口阀,使其处于与淡水冲洗出口阀开度大致相同的位置。
2. 开启产水气动转换阀切换至产水流后,关闭淡水冲洗气动阀。然后调节淡水出口阀,以便调节要求的淡水流量以及淡水进口和出口压力。

如果没有安装产水气动转换阀:

慢慢地打开淡水出口阀,同时慢慢地关闭淡水冲洗出口阀,直到达到要求的淡水流量以及淡水进口和出口压力。

9. 停机步骤

9.1 E-Cell 模块短期停机

如果拟将系统停机一段时间，且管道允许系统排水，则必须关闭某些手动阀。它们包括如下所述：

1. 关闭淡水进口阀。
2. 关闭淡水出口阀。
3. 关闭淡水产水冲洗阀。
4. 关闭浓水排放阀。
5. 关闭极水出口阀。

9.2 E-Cell 模块长期停机

如果 E-Cell 模块拟停机三天以上，它们必须为长期停机作准备并存储模块，以阻止生物群的生长。

注：为长期停机作准备的所有步骤期间，E-Cell 模块必须断电！

注意：

- 1.必须关闭 E-Cell 模块的电源。
- 2.允许 E-Cell 模块排干所有积水。
- 3.关闭或盖上所有 E-Cell 模块的进口和出口，这样它们就能保持湿润。
- 4.长期停机后，再次运行，E-Cell 模块也许会要求再生。再生大约需要 8-16 小时。

10. 操作说明

10.1 流量

E-Cell 系统上有三种独立的水流，每种水流有其不同的范围和用途。

10.1.1 淡水流

范围: 21-39 gpm/5-9 m³/h

淡水流是净化过的工艺水。它是模块主要水源。如果模块在低于最小产水流量的条件下工作，则模块因内部局部升温会导致损坏和外部泄漏的现象。

10.1.2 浓水流

范围: 0.57-4.4 gpm/0.13-1.0 m³/h

浓水流是收集从淡水流中排出的所有离子的。尽管浓水流有流量范围，但不需要设定，只需对其进行监控。浓水进口和排放压力必须小于淡水压力，因此设定浓水进口和排放的压力是为了首先达到其正确的压力和再是其流量。监控浓水流量，以跟踪 E-Cell-MK7 模块的性能。

浓水最小流量基于两个因素：

- (1) 最小流量需满足多个单元的流量分配和冷却要求
- (2) 最小流量取决于回收率，以减少结垢。需根据应用进行具体计算。

回收率大小由进水硬度多少来确定，最好由 E-Calc 或 Winflows 计算，如果 E-Calc 不可用，请参考表 10.1。如果模块在低于最小浓水流量的条件下工作，模块将结垢，引起内部局部升温，进而导致损坏和外部泄漏。

表 10.1 进水硬度的一般准则

进水硬度 (ppm 以 CaCO ₃ 计)	回收率 E-Cell-MK7
0.0 – 0.10	96%
0.10 – 0.50	92%
0.50 – 1.00	88%

回收率=【淡水产水流量/(淡水产水+浓水排放+极水流量)】X100%

因此，浓水排放流量=[(淡水产水流量/回收率)X100%]-极水出水流量-淡水产水流量

例如：

如果一个系统的进水硬度小于 0.1ppm, 则 22 gpm/ 5.0 m³/h 淡水产水流量和 0.35 gpm/80 L/h 极水出水流量的最小浓水排放流量是多少？

浓水排放流量=[(22/96)X100]-0.35-22

因此最小浓水排放流量=0.57 gpm (130 L/h)

在示例中，基于回收率的浓水排放最小值和流量分配与冷却的最小值相匹配，如果淡水流量变化，则浓水最小值也会随之变化。

通常浓水排放的水质比反渗透进水更佳，因此浓水排放常被回收到反渗透进口。这有利于提高整个 E-Cell 系统的回收率，使其高达约 98%。

10.1.3 极水流

0.35 gpm (80L/h)

极水流会溢出电极室。极水流冷却电极并去除极水室产生的任何气体。由于极水流中可能出现氢气、氧气和氯气，因此这些气体应被送至通风口排出。

有些氯气也会溶解在溶液中。由于氧化剂的存在，加上通风的要求和较小流量，极水流量都是排放，而不是被循环利用。

极水流由淡水进口分流获取。极水进出口有其专用连接。

10.2 工作压力

浓水流必须始终在低于淡水流的压力下工作，以保持较高的产水质量。

E-Cell 模块的最大淡水进水压力为 100 psi (6.9bar)。 最小浓水排放压力为 5psi (0.35bar)。

10.2.1 逆流

浓水进口必须至少比淡水出口压力低 5 psi (0.35bar)。

浓水进口减压阀或进口阀用于控制进口压差。调节减压阀或进口阀就能控制浓水进口压力，进而控制浓水进口和淡水出口之间的压差。浓水排放阀控制浓水排放流量。

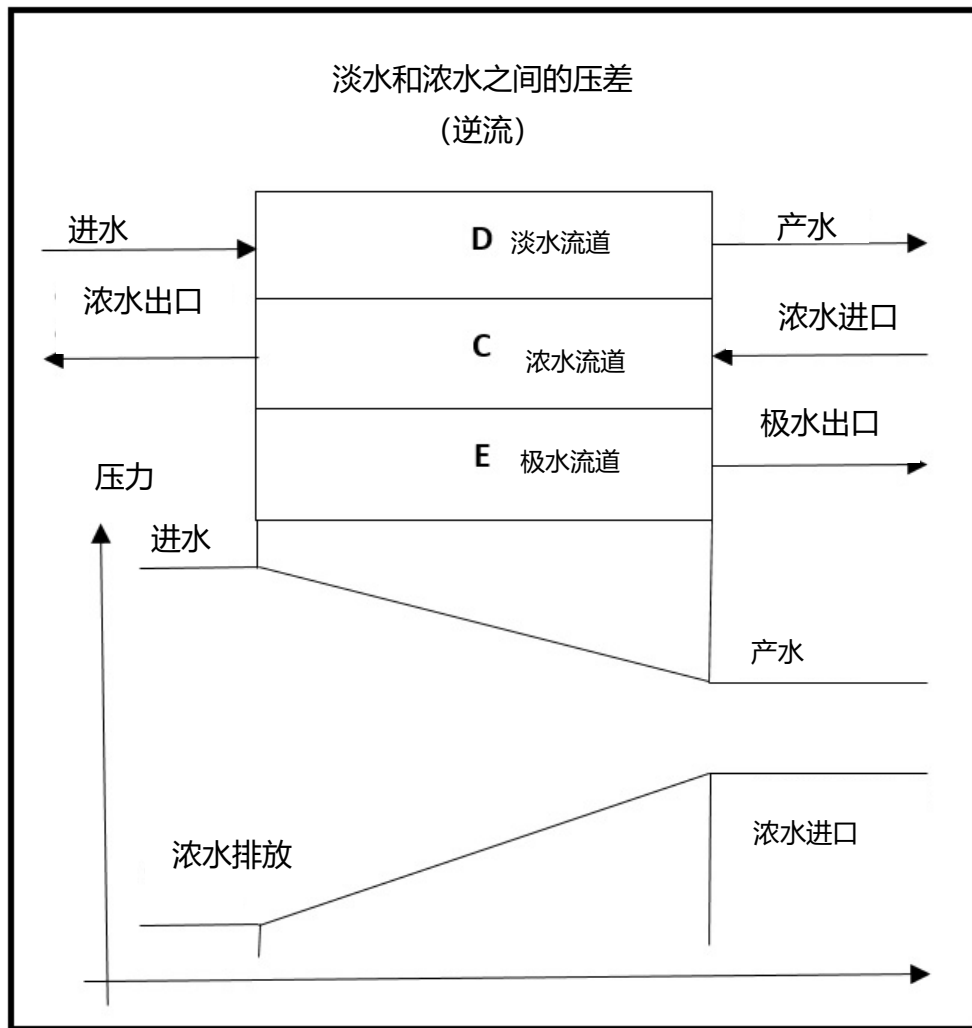


图 10-1 逆流情况下的压力曲线

10.2.2 顺流

浓水排放必须至少比淡水出口压力低 5 psi (0.35bar)

浓水进口必须至少比淡水进口压力低 5psi (0.35bar)

浓水进口减压阀或进口阀用于控制进口压差。调节减压阀或控制阀就能控制浓水进口压力，进而控制浓水进口和淡水进口之间的压差。浓水排放阀用于控制出口的压差，调节此阀可控制浓水出口压力。从而控制浓水出口和淡水出口之间的压力差。

需调整浓水进口的减压阀或进口阀以及浓水出口阀，以设置正确的浓水排放流量。同时，淡水和浓水的进口，淡水和浓水的出口，两者之间的压差至少是 5psi (0.35bar)。

需调整浓水入口的减压阀或控制阀以及浓水出口（排放）阀，以设置正确的浓水出口流量。入口和出口处淡水和浓水的压差至少是 5psi (0.35bar)。

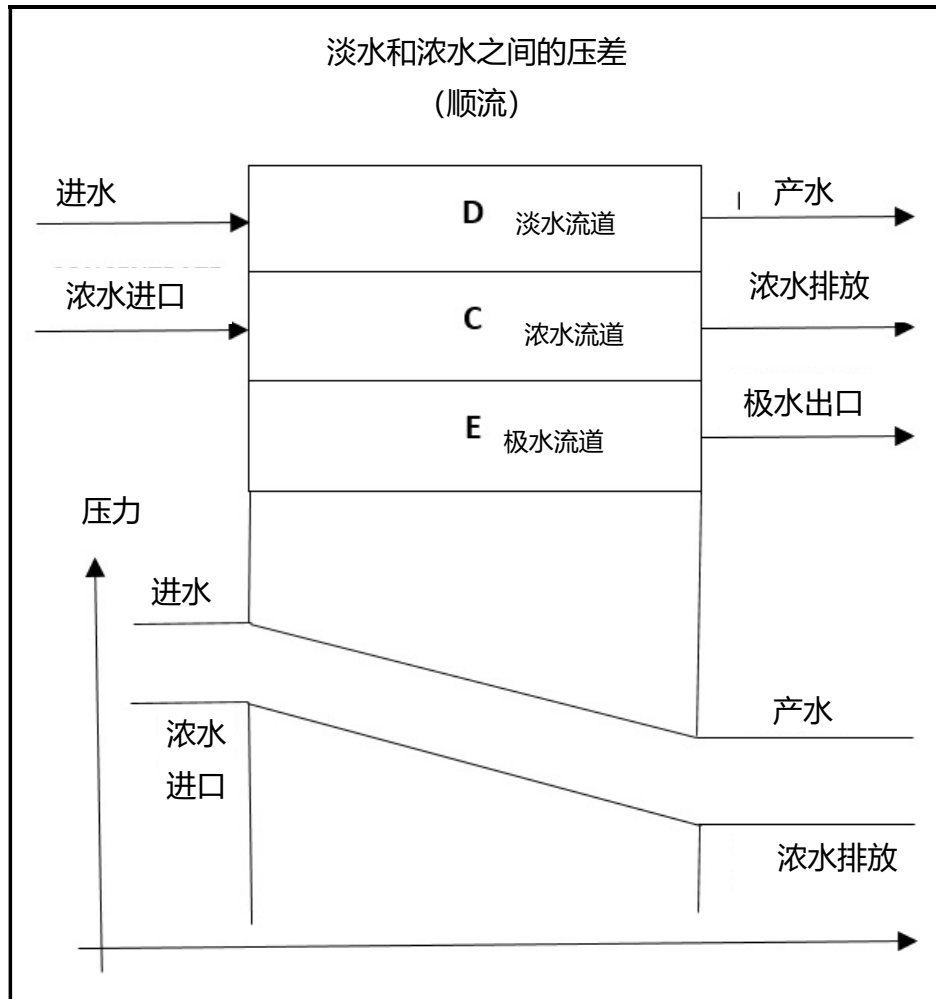


图 10-2 顺流情况下的压力曲线

10.3 运行数据

E-Cell 系统需要很少维护，但是保持准确的运行数据很重要。这些数据用于跟踪系统性能并有助于尽早识别任何问题。

每天应至少记录下述参数一次：

- 淡水进水压力 (psi, Mpa)
- 浓水进口压力 (psi, Mpa)
- 淡水产水压力 (psi, Mpa)
- 浓水出口压力 (psi, Mpa)
- 极水出口压力 (psi, Mpa)
- 浓水排放流量 (gpm, m³/h)
- 极水流量 (gpm, m³/h)
- 淡水流量 (gpm, m³/h)
- 整流器电压 (V)
- 模块/系统电流 (A)
- 产水电阻率 (MΩ·cm)
- 浓水电导率 (μS/cm)
- 进水电导率 (μS/cm)
- 产水温度 (°F, °C)

应每周记录下述参数一次：

- 进水硬度 (ppm)
- 进水中的二氧化碳 (ppm)
- 进水中的硅 (ppm)

SUEZ-WTS 开发了现场监控数据表，用于自动使数据标准化，而且产生与 RO 运行数据标准化方案类似的图表。这种数据表有助于确定清洗需求，并给潜在问题发出早期警告。可以从您的 SUEZ-WTS 代表那里获得该数据表。

11. 维护指南

11.1 E-Cell-MK7 模块的清洗和消毒

11.1.1 概述

清洗

由于下述原因，有必要考虑对 E-Cell 模块进行清洗和/或消毒：

- 硬度或其他金属结垢，主要在浓水室和极水室中；
- 离子交换树脂或离子交换膜形成的无机物结垢（如硅）；
- 离子交换树脂或离子交换膜形成的有机物结垢；
- E-Cell 模块、系统管道和部件的生物结垢；
- 上述各项均出现。

某些情况下，可能需要一种以上的清洗方式。下述图表概括了结垢情况和最佳的相应清洗/消毒步骤。

消毒

对 E-Cell 模块进行常规消毒的首选方法是使用高 pH 消毒。低浓度氧化剂消毒尽可能不用于任何模块的日常消毒，除非模块出现严重的生物污染时，可采用低浓度氧化剂并配合高 pH 清洗方法进行消毒。

问题	所需的清洗/消毒	步骤
硬度或其他金属结垢	低 pH	<u>浓水室+极水室</u> （或分开） <u>浓水室</u> ， <u>极水室</u> 步骤 1，步骤 2.a)，步骤 3，步骤 4
有机物污染	高 pH	淡水室 步骤 1，步骤 2.b)，步骤 3，步骤 4
有机物污染和硬度或其他金属结垢	1.低 pH（后跟） 2.高 pH	<u>所有流道</u> （或分开） <u>浓水室</u> ， <u>淡水室</u> ， <u>极水室</u> 步骤 1，步骤 2.a)，步骤 3，步骤 2.b)，步骤 3，

		步骤 4
生物污染	高 pH	<u>所有流道</u> （或分开） <u>浓水室</u> ， <u>淡水室</u> ， <u>极水室</u> 步骤 1，步骤 2.b)，步骤 3，步骤 4
生物污染和硬度或其他金属 结垢	1.低 pH（后跟） 2.高 pH	<u>所有流道</u> （或分开） <u>浓水室</u> ， <u>淡水室</u> ， <u>极水室</u> 步骤 1，步骤 2.a)，步骤 3，步骤 2.b)，步骤 3， 步骤 4
严重生物污染	1.低浓水氧化剂消毒（后跟） 2.高 pH	<u>所有流道</u> （或分开） <u>浓水室</u> ， <u>淡水室</u> ， <u>极水室</u> 步骤 1，步骤 2.c)，步骤 2.b)，步骤 3，步骤 4
严重生物污染和硬度或其他 金属结垢	1.低 pH（后跟） 2.低浓水氧化剂消毒（后跟） 3.高 pH	<u>所有流道</u> （或分开） <u>浓水室</u> ， <u>淡水室</u> ， <u>极水室</u> 步骤 1，步骤 2.a)，步骤 3，步骤 2.c)，步骤 2.b)， 步骤 3，步骤 4

注:

- 1) 清洗步骤是以单个 E-Cell-MK7 模块的 E-Cell 系统而制定的。对于较大系统，应按例放大。为了保持化学品浓度，将所有水和化学品的量乘以模块数量。
- 2) 按照清洗步骤，E-Cell 系统的每次清洗所需时间可达 8 小时。
- 3) 清洗完淡水室后，E-Cell-MK7 模块必须进行再生。再生至理想的产水电阻率可能需要 16 个小时，但是也有可能比这个时间更长或更短，具体取决于工作条件和模块状况。

如果 E-Cell 系统拟停机三天以上，则必须遵守长期停机程序。

11.1.2 安全

- 1) 避免接触氢氧化钠、过氧乙酸、过氧化氢以及盐酸，因为它们有腐蚀性。过氧化氢是一种氧化剂。
- 2) 将整个管路降压，避免高压使化学药剂喷溅。
- 3) E-Cell 系统在高电压下工作。进行任何维护作业之前，确保关闭整流器电源，而且整流器应适当地作上标记和/或锁定。

11.1.3 清洗用化学品规范

所有化学品必须是推荐的等级或更高等级。

氯化钠 (NaCl) 食品级 (大于等于 99.8%)，ACS 或 USP 级

过氧乙酸 (CH_3COOOH) 和过氧化氢 (H_2O_2) 30%: ACS 级或水系统清洗商业浓水 (如 Minntec Minncare、Henkel Ecolab Oxonia Active、Diversey Divosan 或 FMC Floclide)。

盐酸 (HCl) :

Fe < 0.01%

其它金属总量 < 10 mg/l

有机物 < 0.01%

硫酸, as SO_3 < 0.4%

氧化物 (HNO_3 , Cl_2) < 5 mg/l

悬浮物, 浊度 ~ 0

抑制剂 无

氢氧化钠 (NaOH):

NaOH 49 - 51%

NaCl < 1.0%

NaClO_3 < 1,000 mg/l

Na_2CO_3 < 0.2%

Fe < 5 mg/l

重金属总量 < 5 mg/l

SiO_2 < 50 mg/l

$\text{Na}_2\text{SO}_4 < 250 \text{ mg/l}$

11.1.4 清洗装置和说明

E-Cell 模块有三种基本类型的清洗或消毒：低 pH、高 pH 和低浓度氧化消毒/清洗。氯化钠用于辅助其他化学清洗。

本章节提供了关于低 pH、高 pH 和低浓度氧化消毒/清洗的说明。

提供一个 CIP 清洗水箱用于清洗液循环需要，CIP 泵把清洗溶液泵入 E-Cell 系统 CIP 进口接头，再经过 E-Cell 系统排出的清洗溶液通过其 CIP 出口接头返回到 CIP 水箱。实现一次直通式清洗法。

手册为模块中的淡水室、浓水室和极水室制定了单独清洗和消毒的程序，因此可以各自对每个流道进行单独的化学清洗和消毒。同时，也可以采取其他组合方式清洗（如，浓水流和极水流一般可以同时清洗，以除去内部的硬度结垢）。因为极水室要求低流量清洗，所以在多数情况下采用极水室与浓水室一起或所有流道一起进行组合清洗。

模块 CIP 系统要求提供清洗水箱和清洗泵。一共需要五条不同的清洗管路：两个进口（淡水进口、浓水进口）和三个出口（淡水出口、极水出口和浓水排放）。

低 pH 和高 pH 溶液需要循环 30 分钟。低浓度氧化剂消毒需要运行 120 分钟。氯化钠步骤需要运行 10 分钟。

清洗尽可能在低压力下进行。大多数情况下，因为流速比较低，清洗期间所有水流的压降应低于 1bar (15psi)。模块内的压力必须一直小于或等于 6.9bar (100psi)。

11.1.5 安装清洗用 CIP 系统和 E-Cell 系统

参考下述模块的清洗步骤，以获得最佳清洗模式。

- 清洗前以及在两个清洗步骤之间应将清洗管路和 E-Cell 系统内的清洗药液排出。
- 采取关闭 E-Cell 系统淡水进口、淡水出口、淡水冲洗出口、浓水排放以及极水出口阀的方式使 E-Cell 系统与上下游系统隔开。
- 为了避免水锤现象，确保 CIP 清洗水箱内有足够的清洗溶液（防止因液位过低，把空气泵进清洗

系统), 启动时, 使清洗溶液慢慢流入模块, 以便排出 E-Cell 系统内的空气。

- 开始及进入清洗步骤前的指南说明:

- i. 开始循环清洗, 逐渐使循环流量达到清洗流量的 10-20%。
- ii. 观察, 直到你在 E-Cell CIP 出口里不再看到泡沫。如果不能看到泡沫, 请等待两分钟, 直到下一步骤。
- iii. 再次增加 10-20%的清洗流量。
- iv. 重复第 ii 和 iii 步, 直到达到所要求的清洗流量。

清洗管路的连接

所有流道-淡水, 浓水流和极水流:

- 清洗系统的出水口和淡水清洗进口连接。
- 将 CIP 的淡水出口, 浓水排放和极水出口等清洗管路连接到清洗系统。

浓水流+极水流:

- 清洗系统的出水口和淡水清洗进口连接。
- 将浓水排放和极水出口清洗管路连接到清洗系统。

淡水:

- 清洗系统的出水口和淡水清洗进口连接。
- 将淡水出口清洗管路连接到清洗系统。

浓水流:

- 清洗系统的出水口和浓水清洗进口连接。
- 关闭浓水进口阀。
- 将浓水排放清洗管路和清洗系统连接。
- 清洗后, 打开浓水进口阀。

极水流

- 清洗系统的出水口和淡水清洗进口连接。
- 关闭浓水进口阀。
- 将极水出口清洗管路和清洗系统连接。
- 清洗后，打开浓水进口阀。

11.2 化学清洗

11.2.1 所有流道（淡水、浓水流+极水流）的清洗和消毒

步骤

所有流道清洗的总流量范围控制在 2.5-5.7m³/h (10.8-25.1 gpm)。

参见上述“按照清洗用 CIP 和 E-Cell 系统”章节获得关于增加清洗流量并避免水锤的信息，并参见“安全”章节，以便能安全地进行清洗作业。

- 步骤 1: 氯化钠 NaCl 2%，280 L (74 gal)。循环 10 分钟。
- 步骤 2:
 - a) 低 pH: 盐酸 HCl 1.8%，351 L (93gal)。循环 30 分钟。
 - 或
 - b) 高 pH: 氯化钠 NaCl 2%+氢氧化钠 NaOH1%，385 L (102 gal)。循环 30 分钟。
 - 或
 - c) 氧化剂: 过氧乙酸 CH₃COOOH 0.04%+过氧化氢 H₂O₂ 0.2%，54 L (14 gal)。循环 120 分钟。
 - i. 按照说明根据商业浓缩标准配制用于 RO 消毒的溶液（参见上述清洗化学品规范）。一般来说，按 1:100 的比例将浓水稀释在水中。
- 步骤 3: (仅在 2a 或 2b 后需要进行这一步骤，而 2c 后不需要)
氯化钠 NaCl 2%，280 L (74 gal)。循环 10 分钟。
- 步骤 4: 水冲洗
 - i 把 CIP 水箱、E-Cell 系统和互连管道系统中化学清洗液排出。
 - li 用 RO 水冲洗所有流道，直到出口电阻率大于 0.02 MΩ·cm (电导率<50μs/cm) 或等于进水电阻率。如果水流一次直通式通过，则至少要求 100L (27gal) 水量，或如果冲洗水来自 CIP 水箱循环流出，则可能需

11.2.1 所有流道（淡水流、浓水流+极水流）的清洗和消毒

步骤

要好几次冲洗。

11.2.2 浓水流+极水流的清洗和消毒

步骤

所有浓水流+极水流的清洗总流量范围为 0.19-0.71m³/h (0.82-3.1gpm)。

参见上述“**安装清洗用 CIP 和 E-Cell 系统**”章节获得关于增加清洗流量并避免水锤的信息，并参见“**安全**”章节，以便能安全地进行清洗作业。

- 步骤 1: 氯化钠 NaCl 2%，90 L (24 gal)。循环 10 分钟。
- 步骤 2:
 - a) 低 pH: 盐酸 HCl 1.8%，106L (28 gal)。循环 30 分钟。
 - 或
 - b) 高 pH: 氯化钠 NaCl 2%+氢氧化钠 NaOH 1%，122 L (32 gal)。循环 30 分钟。
 - 或
 - c) 氧化剂: 过氧乙酸 CH₃COOOH 0.04%+过氧化氢 H₂O₂ 0.2%，16.5 L (4.4gal)。循环 120 分钟。
 - i. 按照说明根据商业浓缩标准配制用于 RO 消毒的溶液（参见上述清洗化学品规范）。一般来说，按 1:100 的比例将浓水稀释在水中。
- 步骤 3: (仅在 2a 和 2b 后需要进行这一步骤，而 2c 后不需要)。
氯化钠 NaCl 2%，90 L (24 gal)。循环 10 分钟。
- 步骤 4: 水冲洗
 - i 把 CIP 罐、E-Cell 系统和互连管道系统中化学清洗液排出。
 - li 用 RO 水冲洗所有浓水流和极水流，直到出口电导率<50μs/cm 或等于进水电导率。如果水流是一次直通式通过，则至少要求 35L (9gal) 水量，或如果冲洗水来自 CIP 水箱循环流出，则可能需要好几次冲洗。

11.2.3 淡水流的清洗和消毒

注：不需要经常用低 pH 清洗液对淡水流进行清洗，因为硬度结垢一般出现在浓水室和极水室。除非在进水相当差的条件下或结垢非常严重时才需要对淡水流进行低 pH 清洗。

步骤

所有淡水流清洗总流量范围为 2.3-5.0m³/h (10-22gpm)。

参见上述“**安装清洗用 CIP 和 E-Cell 系统**”章节获得关于增加清洗流量并避免水锤的信息，并参见“**安全**”章节，以便能安全地进行清洗作业。

- 步骤 1：氯化钠 NaCl 2%，190 L (50gal)。循环 10 分钟。
- 步骤 2：
 - a) 低 pH：盐酸 HCl 1.8%，245L (65gal)。循环 30 分钟。
 - 或
 - b) 高 pH：氯化钠 NaCl 2%+氢氧化钠 NaOH 1%，260 L (68 gal)。循环 30 分钟。
 - 或
 - c) 氧化剂：过氧乙酸 CH₃COOOH 0.04%+过氧化氢 H₂O₂ 0.2%，36L (9.5gal)。循环 120 分钟。
 - i. 按照说明根据商业浓缩标准配制用于 RO 消毒的溶液（参见上述清洗化学品规范）。一般来说，按 1:100 的比例将浓水稀释在水中。
- 步骤 3：（仅在 2a 和 2b 后需要进行这一步骤，而 2c 后不需要）。
氯化钠 NaCl 2%，190 L (50gal)。循环 10 分钟。
- 步骤 4： 水冲洗
 - i 把 CIP 罐、E-Cell 系统和互连管道系统中化学清洗液排出。
 - li 用 RO 水冲洗淡水流，直到出口电阻率大于 0.02 MΩ·cm（电导率<50μs/cm）或等于进水电阻率。如果水

流一次直通式通过，则至少要求 68L (18gal) 水量，或如果冲洗水来自 CIP 水箱循环流出，则可能需要好几次冲洗。

11.2.4 浓水流的清洗和消毒

步骤

所有浓水流清洗总流量范围为 0.13-0.62m³/h (0.6-2.7gpm)。

参见上述“**安装清洗用 CIP 和 E-Cell 系统**”章节获得关于增加清洗流量并避免水锤的信息，并参见“**安全**”章节，以便能安全地进行清洗作业。

- 步骤 1: 氯化钠 NaCl 2%，85 L (23 gal)。循环 10 分钟。
- 步骤 2:
 - a) 低 pH: 盐酸 HCl 1.8%，100L (26 gal)。循环 30 分钟。
 - 或
 - b) 高 pH: 氯化钠 NaCl 2%+氢氧化钠 NaOH 1%，115 L (30 gal)。循环 30 分钟。
 - 或
 - c) 氧化剂: 过氧乙酸 CH₃COOOH 0.04%+过氧化氢 H₂O₂ 0.2%，15 L (4.0gal)。循环 120 分钟。
 - i. 按照说明根据商业浓缩标准配制用于 RO 消毒的溶液 (参见上述清洗化学品规范)。一般来说，按 1:100 的比例将浓水稀释在水中。

- 步骤 3: (仅在 2a 和 2b 后需要进行这一步骤，而 2c 后不需要)。

氯化钠 NaCl 2%，85 L (23 gal)。循环 10 分钟。

- 步骤 4: 水冲洗
 - i 把 CIP 罐、E-Cell 系统和互连管道系统中化学清洗液排出。
 - ii 用 RO 水冲洗浓水流，直到出口电导率<50μs/cm 或等于进水电导率。如果水流一次直通式通过，则至少要求 30L (8gal) 水量，或如果冲洗水来自 CIP 水箱循环流出，则可能需要好几次冲洗。

11.2.5 极水流的清洗和消毒

步骤

所有极水流清洗总流量范围为 45-90 L/h (0.20-0.40gpm)。

参见上述“**安装清洗用 CIP 和 E-Cell 系统**”章节获得关于增加清洗流量并避免水锤的信息，并参见“**安全**”章节，以便能安全地进行清洗作业。

- 步骤 1: 氯化钠 NaCl 2%, 5 L (1.3 gal)。循环 10 分钟。
- 步骤 2:
 - a) 低 pH: 盐酸 HCl 1.8%, 6L (1.6 gal)。循环 30 分钟。
 - 或
 - b) 高 pH: 氯化钠 NaCl 2%+氢氧化钠 NaOH 1%, 7 L (1.8 gal)。循环 30 分钟。
 - 或
 - c) 氧化剂: 过氧乙酸 CH_3COOOH 0.04%+过氧化氢 H_2O_2 0.2%, 1 L (0.26gal)。循环 120 分钟。
 - i.按照说明根据商业浓缩标准配制用于 RO 消毒的溶液（参见上述清洗化学品规范）。一般来说，按 1:100 的比例将浓水稀释在水中。
- 步骤 3: (仅在 2a 和 2b 后需要进行这一步骤，而 2c 后不需要)。

氯化钠 NaCl 2%, 5 L (1.3 gal)。循环 10 分钟。
- 步骤 4: 水冲洗
 - i 把 CIP 罐、E-Cell 系统和互连管道系统中化学清洗液排出。
 - ii 用 RO 水冲洗极水流，直到出口电导率 $<50\mu\text{s}/\text{cm}$ 或等于进水电导率。如果水流一次直通式通过，则至少要求 2L (0.5gal) 水量，或如果冲洗水来自 CIP 水箱循环流出，则可能需要好几次冲洗。

11.3 模块管口的检查和更换

注意：对于任何化学物质的使用，请遵照制造商的安全建议

模块管口通过公制直螺纹与塑料阳极端架配合，通过框架和管口之间的垫圈进行密封。管口处泄漏的原因通常是管口松动或由于管道未对齐导致施加在管口上的侧向应力，垫圈和管口均可更换，操作过程中管口也可能破裂。

11.3.1 管口拆卸

建议将模块放平，使管口朝上。

模块出厂时，已有少量氰基丙烯酸酯粘合剂涂在螺纹表面，以防止管口在使用中松动，可用丙酮将其清除。滴加丙酮（<10 滴）等待 10 至 15 秒，在此期间避免其他异物进入模块。先除去粘合剂以避免破坏螺纹。

卸下现有的管口和垫片，管口逆时针拧开。如果管口损坏，通常可以使用钳子或大型螺丝取出器将其卸下。

检查垫片是否有夹伤、毛刺、裂缝、变形或其他损坏。如有任何疑问，请更换。仔细检查每个管口是否相同，请参见“零件备件”部分中的更换零件。

11.3.2 管口安装

请勿在直螺纹连接处使用胶带或密封胶，以免损坏模块。

小心地将垫片放入模块上的管口连接处。确保垫片居中。

旋入管口，保证放置位置正确。用手拧紧，直到管口底座紧贴垫圈为止。

将管口拧至以下值：

淡水流管口 4.0 N m (35 inch-lb)

浓水流和极水流管口 2.8 N m (25 inch-lb)

如果没有扭矩扳手，安装到位后再拧 1/8 圈。不要过度拧紧。

拧紧管口后，可使用少量氰基丙烯酸酯粘合剂，以防管口松动。小心地涂抹在不超过 6mm（0.25 英寸）的圆周部分。粘合剂推荐 Loctite 401。



苏伊士水务技术与方案大中华区总部

浦东新区张东路1761号5/6号楼, 上海, 中国

400-887-8280

www.suezwatertechnologies.cn

*SUEZ 的商标可能在一个或多个国家已经注册。©2020 SUEZ 保留所有权利。



官方微信



官方中文网站