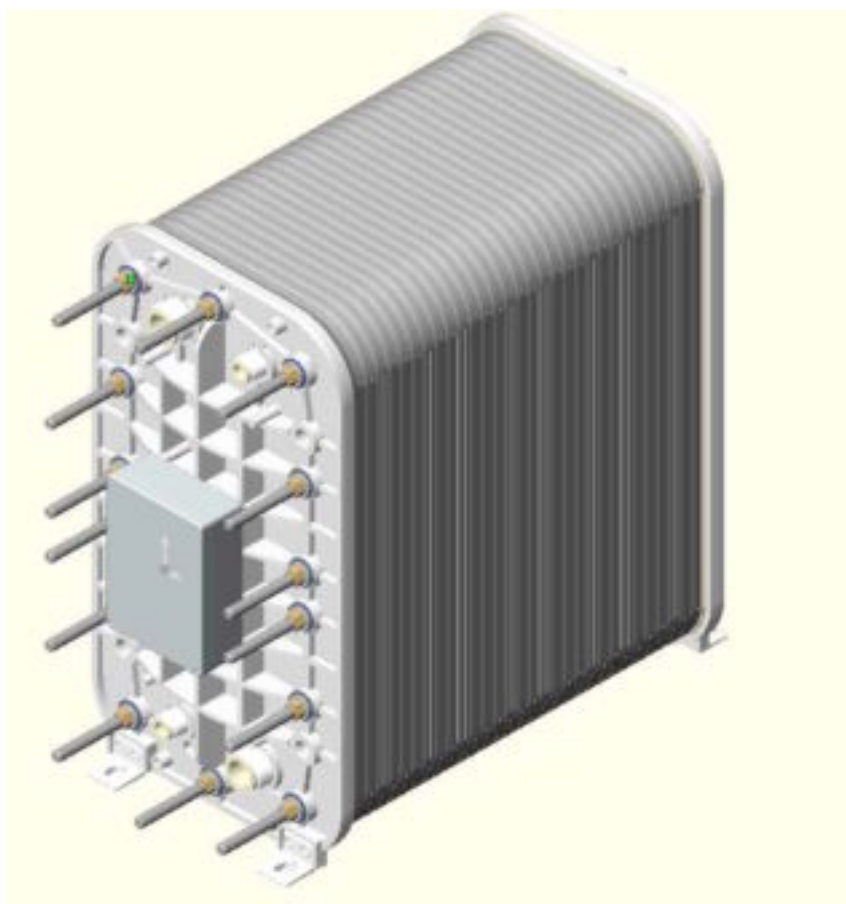


IONPURE TECHNOLOGIES



IP-LX

膜堆

操作 及 维护手册

手册内容适用于:

IP-LXM4X-3
IP-LXM10X-3
IP-LXM18X-3
IP-LXM24X-3
IP-LXM30X-3

IP-LX3XMAN
2005年7月
中文初版

IONPURE **VICDI**

广东省东莞市虎门镇村头管理区团结大道

邮政编码:523925

电话: 0769-8620222 5708222

vicdi@vicdi.com

www.vicdi.com

IONPURE

目录

<u>章节</u>	<u>描述</u>	<u>页码</u>
	声明	i
	手册用户指南	ii
	设备支持	iii
	版本历史	iv
<u>1.0</u>	<u>简介</u>	
1.1	IP-LX 膜堆简介	1-1
1.2	手册的使用	1-2
1.3	安装时的注意事项	1-2
1.4	操作时的注意事项	1-3
1.5	关机时的注意事项	1-4
<u>2.0</u>	<u>安装前的要求</u>	
2.1	工具	2-1
2.2	膜堆检查	2-2
2.3	操作要求	2-2
2.4	流量和压降	2-3
<u>3.0</u>	<u>膜堆安装&操作</u>	
3.1	将膜堆移送到位	3-1
3.2	检查膜堆的扭矩	3-1
3.3	连接管道接头	3-2
3.4	供电事项	3-3
3.5	启动	3-3
<u>4.0</u>	<u>维护及故障检修</u>	
4.1	一般维护指南	4-1
4.2	特殊维护指南	4-1
4.3	清洗和化学消毒步骤	4-5
4.4	故障检修/运行记录表/流程图	4-20

IONPURE

<u>章节</u>	<u>描述</u>	<u>页码</u>
<u>5.0</u>	<u>关机及保养</u>	
5.1	系统关闭	5-1
5.2	关机后启动	5-1
	<u>附录</u>	
A	膜堆规格	A-1
B	外形和立面图	B-1
C	电路图	C-1
D	制作材料	D-1

IONPURE

声明

本操作及维护手册,旨在提供手册印刷时所能获得的完整而准确的信息,以满足您的操作和/或服务要求。

本手册的资料可能没有包含所有的操作细节或变动,也可能没有提供与安装、操作及维护方面有关的所有情况。如遇到本手册没有明确回答的问题,请联络当地的服务提供商。

IONPURE 公司保留对本手册中没有涉及的工艺进行改进的权力。本手册中的资料仅供参考,**IONPURE** 可能会对信息做出修订而无需事先通知。

所有权声明

IONPURE 公司拥有对本手册中涉及的信息的所有权。客户收到或持有本手册并不代表任何所有权的授予或转让,客户以持有手册的方式承认,除非事先取得**IONPURE** 公司的书面许可,否则不对手册中的任何全部或部分信息进行复制,或造成其被复制。出于运行和维护**IONPURE** 公司设备的目的,客户有权使用本手册,并向其员工透露本手册的内容,但不得用于除此之外的其他目的。

如果因为在手册的复制过程中,手册的内容被改动,或某些章节/条款的全部或部分内容被遗漏,而且复制手册中的用法说明或定义导致遵循该等被改动的用法说明的人员受到人身伤害,复制手册的单位或个人应独自对该等人身伤害承担全部责任。

IONPURE

手册使用指南

本手册包括了安装，运行，和维护您的 IONPURE 净水系统所需要的步骤。在安装和运行 IONPURE 设备之前，请务必仔细阅读本手册。如果没有正确按照安装或操作指令的要求去做，该设备的保修可能会被废止。

本手册在编排格式时为便于使用，将所有 IONPURE 子系统的用法说明都集中在了这本综合手册之中。购买 IONPURE 配件时提供的相关资料也可见于一个或多个卖主资料手册(Vendor Literature Manuals)中。

“警告”，“小心”，及“注意”等字眼在本手册中被用来引起您对一些重要或关键信息的注意。“警告”和“小心”仅会在相关文字的前面出现，而“注意”则可以在相关文字的前面或后面出现。

警告

“警告”用来指出必须遵循的条件、操作规程或步骤，以避免造成人员的伤亡。

小心

“小心”用来指出可能会对设备造成损害或破坏，以及可能会构成长期健康危害的情形。

注意：

“注意”用来指出补充信息，陈述例外，还用来指明某些令人感兴趣或重要的事项。

IONPURE

设备支持

IONPURE 公司致力于通过使用最优技术为您提供安全、高效和无故障的设备。如果出现故障，IONPURE 遍布全球的技术支持网络将及时为您提供帮助。如需服务、销售、配件、或额外的手册副本，请联络当地的服务提供商。

IONPURE

操作手册版本历史

注意： 当收到更新的版本历史后，请删除旧版本，并在原来的位置上插入新版的手册内容。

事件	日期	说明
中文初版	2005 年 7 月	操作及维护手册。

1.0 简介

章节摘要

本章包括下列内容:

- **IP-LX 膜堆简介** — 配件及型号简介
- **手册的使用** — 如何使用本手册
- **预防措施** — 安装时防止造成人员伤害或设备损坏的预防措施

1.1 IP-LX 膜堆简介

根据设计, IP-LX 膜堆能被安装于单膜堆或多膜堆连续电去离子 IP-LX 系统之中。该膜堆体积小, 采用了先进的设计工艺, 因而易于安装、维修和保养。

IP-LX 膜堆有五种不同尺寸:

型号	标称流量	说明
IP-LXM4X-3	0.44 m ³ /h (2.0 gpm)	4 膜对膜堆
IP-LXM10X-3	1.1 m ³ /h (5.0 gpm)	10 膜对膜堆
IP-LXM18X-3	2.0 m ³ /h (9.0 gpm)	18 膜对膜堆
IP-LXM24X-3	2.8 m ³ /h (12.5 gpm)	24 膜对膜堆
IP-LXM30X-3	3.3 m ³ /h (15.0 gpm)	30 膜对膜堆

欲了解有关 IP-LX 膜堆规格和流量的更多信息, 请参阅 2.3 和 2.4 章, 及本手册的附录 A。

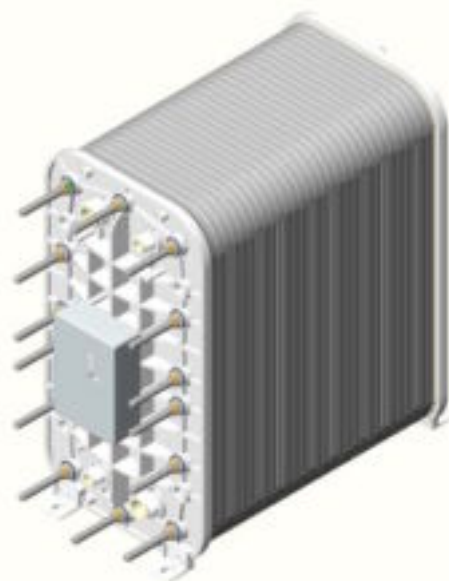


图 1-1: IP-LX 膜堆外观

1.2 手册的使用

小心 到现场前，技术人员应通读本手册。本手册中列出了安装膜堆时需要的工具和材料。手册中还略述了膜堆安装对场地的要求。

注意： 如果没有严格按照本手册的安装或操作规程去做，保修可能会被废止。

本手册描述了 IP-LX 膜堆的 安装，操作，和 日常维护。手册中还包括了 基本的故障检修（第 4 章）。

IONPURE 公司强烈推荐所有用户通读本手册的全部内容。如果经过基本的故障检修后，IP-LX 膜堆仍然没有正常运行，请联络当地的服务提供商。

1.3 安装时的注意事项

检查膜堆扭矩

小心 如果联接螺栓的螺丝帽在运输过程中发生松脱，进水的压力可能会造成永久性损害。因此，在向膜堆中注水前，必须按照要求检查螺栓扭矩，并把膜堆拧紧。参照图 3-1 和表 3-1，将所需拧紧的膜堆拧紧。但并不是所有膜堆都需要拧紧。

警告

不得打开 IP-LX 膜堆。一旦打开膜堆，保修将被作废，并会造成无法弥补的损害。

警告

运行时，膜堆接线盒中的电极接线在高电压下运行，并有电击的危险。因此，在接触接线盒的内侧之前，首先确定交流电源已断开，并已根据标准的断电上锁/挂签步骤上锁。

要消除电击的危险，请确保所有地线均已正确连接。

在操作 IP-LX 膜堆前，请仔细阅读本手册中的所有内容。

小心

膜堆必须在室内设计要求的温度和湿度状态下运行。

必须对准备用于安装的管道进行检查，并确保不含存放所带来的杂物或切割工具留下的碎料。这一检查工作必须在安装前完成。

因为 IP-LX 膜堆使用较窄的流量分布通道，因碎料而造成堵塞能导致永久性损害。必须使用 T 形管接头安装压力计，取样接口，传感器等元件，而不得在管道上钻孔或在其中攻出螺纹。在安装压力计，取样接口，传感器，及仪器后，在将管道与 IP-LX 膜堆连接之前，必须冲洗管道，除去管道中的任何碎料。

不得在膜堆上方放置任何工具，螺丝帽，螺丝钉等物品，以防止上述物品对膜堆造成损害。

注意： 必须依照本手册规定的步骤完成 IP-LX 膜堆的安装。如果认为要达到理想的性能须遵循与本手册规定不同的步骤，请咨询当地的服务提供商。

1.4 操作时的注意事项

小心

在拧紧端板联接螺栓的螺丝帽前，必须将 IP-LX 膜堆里的水排掉。这样可消除膜堆中的压力。否则将可能会造成无法弥补的损害。在首先对流量和压力进行检查和确认前不得向 IP-LX 膜堆供电。否则可能会造成无法挽回的损害。

绝对不能堵塞任何 IP-LX 的出水口。堵塞出水口将导致膜堆内的压力过大，造成永久性的损害。

除非采取了正确的步骤，否则增加电极电压以改善水质的做法会对 IP-LX 膜堆造成损害。在对电压进行调整前，请联络 IONPURE 的技术支持部门以寻求帮助。

请不要在手册规定以外的条件下使用膜堆。在任何情况下都要遵守手册对进水和电的要求，以及关于水流的各项设定。如果进水质量或产水要求发生了变动，请联络 IONPURE 的技术支援部门以寻求帮助。

小心

不要试图打开 IP-LX 膜堆。如果膜堆被打开，膜堆的保修将被废止。

每六个月需要对膜堆上的盐类沉积进行一次清理。确保所有的线路连接均完好。

每六个月对诸如流量开关等安全连锁装置进行一次测试。

1.5 关机时的注意事项

小心

确保装置里的压力已被解除，装置里各处均为大气压力（即，所有压力计读数均为零）。排放所有滞留水。堵上所有的进口和出口。

2.0 安装前的要求

章节摘要

本章包括下列安装前信息：

- **工具和设备** — 安装膜堆时需要的工具及设备
- **膜堆检查** — 检查膜堆是否损坏
- **运行条件** — 温度范围，空间要求，电路连接，进水要求，管道设备和排水要求

2.1 工具

以下是打开包装，确定方位和安装 IP-LX 膜堆时需要的物品：

2.1.1 工具和设备

- 手推车或铲车，用来将膜堆移送到适当的位置
- 绳索，缆索，或皮带，用来把膜堆固定在手推车或铲车
- 剪线钳/剥线钳
- 可调扭矩扳手，为 14-68 N-m (10-50 ft-lbs.)，推进 10 mm (3/8")
- 19 mm 超长套管 (IONPURE 零件号码 IP-LXSOCKET)
- 19 mm 开口扳手
- 螺丝刀 (平头及十字头)
- IP-LX 膜堆把手，用于装置的移动和定位 (IONPURE 零件号码 IP-LXHANGLES)

2.1.2 供电管线

供电管线的数量、尺寸和类别因场地不同而各异。请预先检查，以确保安装现场对上述物品的要求。

- 导线管，电线和合适的导线管连接器，将直流电源和地线由直流电源控制器连接到膜堆。电线的规格应以当地的电气规范为准。
- 连接膜堆的 1 1/4" 和 3/4" BSPM 端口与膜堆管道的连接头。

警告

- 要避免电击，在下述管线上，必须采用一定形式的接地措施：管线系不锈钢管道，有取样点或仪器接近膜堆。对于有相应卫生要求的地方，可以使用一个接地盖(grounding cap)，IONPURE 零件号码为 49/S4501-124，其实就是一个和螺栓焊接在一起的能够接地的 3/4" TC 盖。在没有相应卫生要求的地方，可以使用一个 1/4" SS 接地螺杆，IONPURE 零件号码为 ZIVC00160。

2.2 膜堆检查

在将膜堆运送到最终的位置前不要拆开膜堆的包装。拆开包装后，检查膜堆有何破损。如有明显的损坏，请立刻联络当地的服务提供商和承运商。

2.3 操作要求

为了根据要求操作，IP-LX 膜堆必须在下述条件下运行。如果任何一种条件未能得到满足，在得到当地服务提供商技术支援部门提供的任何具体用法说明前请不要试图安装 IP-LX 膜堆。

2.3.1 运行环境

IP-LX 膜堆需要在室内安装，并避免被阳光直接照射。最高室温不能超过 45° C (113° F)。只要不发生凝结，膜堆能够在高达 90% 的湿度环境下运行。

2.3.2 空间要求

第 A.2 章中给出了 IP-LX 膜堆的实际尺寸。

膜堆尺寸，管道及电线连接的布局共同决定了膜堆运行时需要的空间大小。不同场地的管道和电线的布局也各不相同，需视安装现场的具体情况而定。

2.3.3 电力要求

IP-LX 膜堆需要下列电源。任何情况下，阴极必须连接大地电位。

表 2-1. IP-LX 膜堆的电力需要

型号	正常流量	直流电源
IP-LXM4X-3	0.44 m ³ /h (2.0 gpm)	0-80 V 直流, 0-6 A (视情况而定, 用预测软件计算)
IP-LXM10X-3	1.1 m ³ /h (5.0 gpm)	0-200 V 直流, 0-6 A (视情况而定, 用预测软件计算)
IP-LXM18X-3	2.0 m ³ /h (9.0 gpm)	0-360 V 直流, 0-6 A (视情况而定, 用预测软件计算)
IP-LXM24X-3	2.8 m ³ /h (12.5 gpm)	0-480 V 直流, 0-6 A (视情况而定, 用预测软件计算)
IP-LXM30X-3	3.3 m ³ /h (15.0 gpm)	0-600 V 直流, 0-6A (视情况而定, 用预测软件计算)

2.3.4 进水要求 — RO 产品水

IP-LX 膜堆的进水必须满足表 2-2 的要求。

在多数情况下，预先用反渗透法 (RO) 处理 IP-LX 膜堆的进水，能使进水满足这些要求。但个别情况需要更多的预处理。要确定是否需要更多的预处理，请将现场的 IP-LX 进水 (RO 产品水) 和下列的进水要求作一比较。

表 2-2. IP-LX 膜堆的进水需要

进水来源	RO 产品水
进水的相当电导率 (包括 CO ₂)	< 40 μS/cm
二氧化硅 (SiO ₂)	< 1 mg/L
铁, 锰, 硫化物	< 0.01 mg/L
总氯 (以 Cl ₂ 计)	< 0.02 mg/L
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	< 1.0 mg/L
溶解的有机物 (TOC, 以 C 计)	< 0.5 mg/L
运行 pH 值范围	4 - 11
运行温度	5 - 45° C (41 - 113° F)
进水压力	< 7 bar (100 psi)

- 如果 IP-LX 膜堆进水的 CO₂ 浓度超过 5.0 mg/L, CO₂ 在系统中累积可能会导致回收 IP-LX 膜堆排出的浓水到 RO 进水不切实可行。

2.3.5 排水要求

将 IP-LX 膜堆置于排水沟附近, 排水沟至少应能容纳全部的总进水量。

2.4 流量和压降

请参阅附录 A

3.0 IP-LX 膜堆安装及操作

章节摘要

本章包括下列安装信息：

- **移动和拆开包装** — 将膜堆移送到适当的位置和拆开包装
- **膜堆连接** — 连接管道和电路

3.1 将膜堆移送到合适的位置

确认第 2 章中的安装前要求均已满足，以及系统已为安装 IP-LX 膜堆做好了准备。

1. 除去包装（如有），并将膜堆移送到运行位置。每一块端板都有螺纹孔（3/4—10），以便安装有眼的螺栓或把手。

警告

在移动膜堆时，请使用安全的搬运方法。

2. 除去进口和出口的塞子或盖子。

小心

如果塞子没有除去，将会带来永久性的损害。

3.2 检查膜堆扭矩

小心

如果螺纹联接螺栓上的螺丝帽在运送时发生松脱，进水的压力可能会导致永久性的损害。因此，在将水注入膜堆前，必须检查螺栓扭矩，并将膜堆按要求拧紧。

不要打开 IP-LX 膜堆。打开膜堆将会导致保修被废止，同时还将造成无法弥补的损害。

在第一次启动 IP-LX 膜堆前，先检查膜堆端板的联接螺栓螺丝帽的松紧程度。参照图 3-1 和表 3-1，**按要求拧紧螺丝帽**。并不是所有膜堆都需要拧紧。

图 3-1: 膜堆拧紧次序

拧紧端板的联接螺栓螺丝帽

- **次序:** 图 3-1 显示了连接螺栓的拧紧次序。换句话说，就是从一号开始拧紧，到十四号结束。
- **扭矩规格:** 表 3-1 列出各联接螺栓需要的扭矩，联接螺栓号如图 3-1 所示。

遵循下述步骤拧紧端板的联接螺栓螺丝帽:

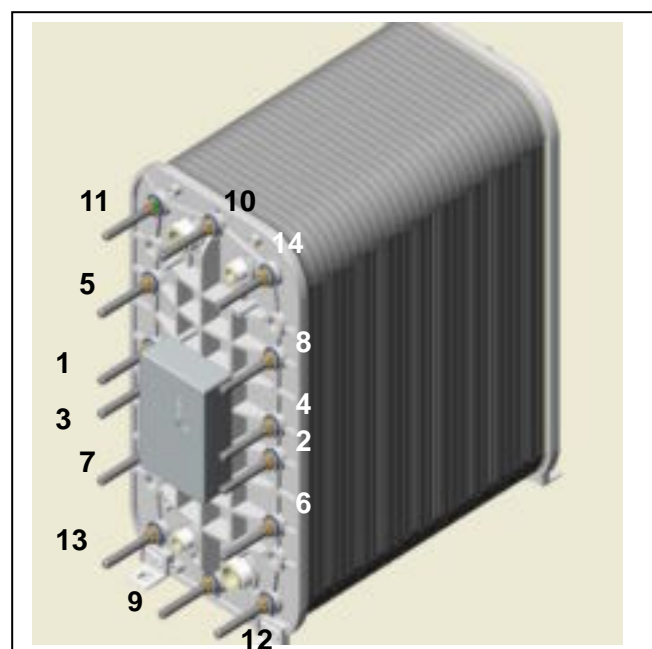
1. 使用 19 mm 开口扳手，夹住膜堆的管道接口（阴极）端的盖帽式螺帽。
2. 将 19 mm 的超长套管（IONPURE 零件号码 IP-LXSOCKET）接上一把扭矩扳手，并按照次序将（阳极端的）14 个联接螺栓六角螺帽调至 10 ft-lbs。
3. 将扭矩扳手设定在 12.5 ft-lbs，并使用这一规格将 1—8 和 11-14 螺丝帽拧紧。
4. 将扭矩扳手改成 25 ft-lbs，将使用这一规格将 1—8 号螺丝帽拧紧。
5. 检查 11-14 是否仍在 12.5 ft-lbs，以及 9, 10 是否维持在 10 ft-lbs。如果不是，再次拧紧。

操作时要小心用力，以免过度拧紧。不要超过表 3-1 中规定的扭矩。

表 3-1: 联接螺栓的扭矩规格

联接螺栓	扭矩
1—8	25 ft. lbs.
11-14	12.5 ft. lbs.
9, 10	10 ft. lbs.

图 3-1 膜堆拧紧次序



3.3 安装管道接头

在与 IP-LX 膜堆连接之前，需确保所有的上游预处理设备和管道均已用不含颗粒杂质的清水彻底冲洗干净。

冲洗能会去除任何切割及装配时遗留在管道中的碎料。如果仍有碎料残留，

这些碎料有可能将堵塞 IP-LX 膜堆里的通道。

附录 B 的图表显示了与膜堆相连的管件的的位置和尺寸。膜堆管道通过英国管螺纹标准 (BSP) 阳螺纹连接, 并与平垫圈形成密封。不要在这些接头上使用聚四氟乙烯胶带或其他密封剂。

3.4 供电事项

3.4.1 供电注意事项

小心 不要在同一个导线管中放入交流和直流电线。这可能会导致干扰并造成故障。

警告 当在该系统上工作时, 在打开任何外壳前先把电源断开, 并采用所接受的断电上锁/挂签步骤。

所有现场安装的线路必须遵守当地的电气规范。如果本手册中的用法说明和当地的标准有不符之处, 请咨询当地的服务提供商。

3.4.2 电力连接

1. 将导线管和电线从直流电源连接到阳极或阴极接线盒中的终端板。(见附录 C 中的图表)。应有一条阳极引出线 (+), 一条阴极引出线 (-), 以及一条接地线。确保直流电线正确连接到直流电源, 并符合当地的电气规范。

3.4.3 在启动前确定操作直流电流

使用 IONPURE 的预测软件计算所需的直流电压和电流。

3.5 启动步骤

3.5.1 运行 RO 系统并排放产水, 通过使用下述成套仪器测试 IP-LX 的进水质量:

min 析物	Hach 型号	最小增量	IONPURE 零件号码
CO ₂	CA-23 (#143601)	1.25 mg/L	IP-KIT143601
Cl ₂	CN-70 (#1454200)	0.02 mg/L	IP-KIT1454200
硬度	HA-71A (#145201)	1 mg/L	IP-KIT145201
二氧化硅	SI-7 (#2255000)	0.02 mg/L	IP-KIT2255000
亚硫酸盐	SU-5 (#148002)	1 mg/L	IP-KIT148002

3.5.2 测试流量开关及其他连锁装置, 包括 RO 连锁装置 (如适用)

3.5.3 测试卸压 (如适用)

3.5.4 警报点设定

3.5.5 启动 IP-LX 膜堆

1. 确保膜堆已正确地与直流电源连接。
2. 确保 IP-LX 产品水被排入排水沟。
3. 开启进水。调整阀门，让产水及浓水达到所需的流量和压力。浓水流量通常会设定在产水流量的 11%（从而使水的回收达到 90%）*。调整阀门，以使在预期的流量下，产水出口的压力比浓水出口的压力高 2-5 psig。
4. 按照第 3.4.3 章节计算出的电流设定，调整直流电源。
5. 测试所有流量开关及连锁装置，确保 IP-LX 的直流电源会在水流中断时关闭。
6. 继续将产水引入排水沟，直到产水达到预期的质量。
7. 当产水达到预期的质量后，连接进行生产。重新调整压力，使产水出口的压力比浓水出口的压力高 2 – 5 psig。
8. 当系统在稳定状态（质量合格和运行稳定）时，在 4.0 章最后所附的数据表上记录运行数据。

* IP-LX 的 95% 回收率只限于带有离子交换软化或两级 RO 的系统。

4.0 维护及故障检修

下述内容详细说明了 IP-LX 的维护的步骤。其中既包括一般性的维护信息，也包括具体的膜堆清洗和杀菌信息。

注意： 本章所述的用于清洗的化学制品的用量和流量是按单个膜堆计算的。

本章还列举了 IP-LX 膜堆可能发生的问题及故障检修流程。所有与 IP-LX 膜堆有关的操作人员均应熟读所有维护和故障检修流程。

4.1 一般性维护指南

4.1.1 运行数据记录表

IP-LX 系统记录表应每天填写，以便及早发现是否有可能会使保修失效或对膜堆造成破坏的问题。在本章最后附有一张常用的记录表。因为具体的仪器仪表可能会因安装膜堆的系统不同而各异，因此本记录表可能不适用于您所用的系统。系统手册应包含有更适合您所用的系统的记录表。但表中的粗体字项目必须填写，以确保膜堆的保修有效。

4.1.2 定期维护

应至少每六个月对膜堆进行一次下述检测。下述内容没有包括的建议，请参看本章中的故障检修部分。

1. 检查膜堆是否有任何漏水的迹象。如有漏水，请查看检修部分以寻求可能的解决方案。
2. 仔细检查膜堆是否在隔板，电极板，或端板上留下盐类沉积物。如有明显的盐类沉积物，请关闭电源，洗去膜堆上的盐类沉积物。

警告

未能清除膜堆上的盐类沉积物将导致膜堆或系统的损坏。

3. 定期拧紧所有电力连接头。
4. 按照 3.2 章节的规定，检查膜堆螺栓的扭矩。

4.2 具体维护指南

IP-LX 膜堆有可能需要定期的清洗或消毒。膜堆清洗能清除结垢及树脂/膜的污物源。

警告

在进行任何清洗或消毒步骤前，请查阅第 4.3 部分所推荐使用的清洗溶液以及化学制品的安全使用说明。

小心

当 IP-LX 膜堆的直流电源接通时，请不要将清洗或将消毒溶液通过系统注入 IP-LX 膜堆。在清洗前，必须确认直流电源已被切断。

4.2.1 需要清洗的情形

在下述情况下，膜堆可能需要清洗：

- 温度和流量不变，产水压降增加 50%；
- 温度和流量不变，浓水压降增加 50%；
- 温度，流量，或进水电导率不变，产水质量降低；
- 温度不变，膜堆的电阻增加 25%。

上述情况表明膜堆中可能有结污或结垢。联络当地的服务提供商，以确定膜堆是否需要清洗，或是咨询最佳的清洗流程。

4.2.2 需要消毒的情形

如果产水要求细菌的含量较低，则需要对系统进行消毒。

4.2.3 清洗和消毒所需的设备

警告 以下设备必须采用与所推荐使用的清洗液相容的材料制造。

小心 在清洗或消毒前，彻底冲洗所有管道和其他设备，以清除可能会对系统造成损害的碎片。

清洗过程中需要使用下列设备：

水箱

将一个 190 L (50 gal) 或更大的水箱和 IP-LX 系统连接在一起。需要在这个水箱中准备清洗液。

泵

在系统与清洗水箱之间安装一个清洗泵。按照下表的流量，水泵应该提供最低 2 bar (30 psig) 的排水压力。

水泵与清洗液接触的表面的制造材料必须与清洗液相容。一般情况下，塑料与多数清洗液均相容。

清洗或使用化学制品消毒时，按照下表调整流量（应该尽量使用下表所列的最高流量）：

	流量 (gal/min)				
	IP-LX4	IP-LX10	IP-LX18	IP-LX24	IP-LX30
产水	2	5	9	12	15
浓水	1	2.5	4.5	6	7.5
泵容量	3	7.5	13.5	18	22.5

阀门和塑料管道

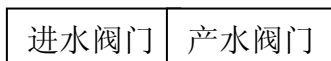
图 4-1 显示了常用 IP-LX 系统的清洗或消毒流程图。需要阀门用于混合，清洗，及清洗箱排水。

具有较强柔韧性的塑料管道是将清洗设备与系统连接在一起的理想选择。确保阀门和塑料管道的材料与清洗液相容。

4.2.4 清洗或消毒前的系统准备

注意： 下述清洗步骤是根据图 4-1 的管道设置而设定。如果您的管道设置和图中所示不同，您或许需要对这些步骤进行更改。

1. 关闭直流电源。
2. 关闭下述进出 IP-LX 系统的阀门：



3. 将清洗泵的排管道连接到 IP-LX 进水 CIP 接口。
4. 将膜堆进水，浓水和产水 CIP 接口连接到清洗箱。
5. 确保所有管道都连接牢固。
6. 关闭清洗泵的排水阀门，直到准备好将清洗液注入 IP-LX 系统。

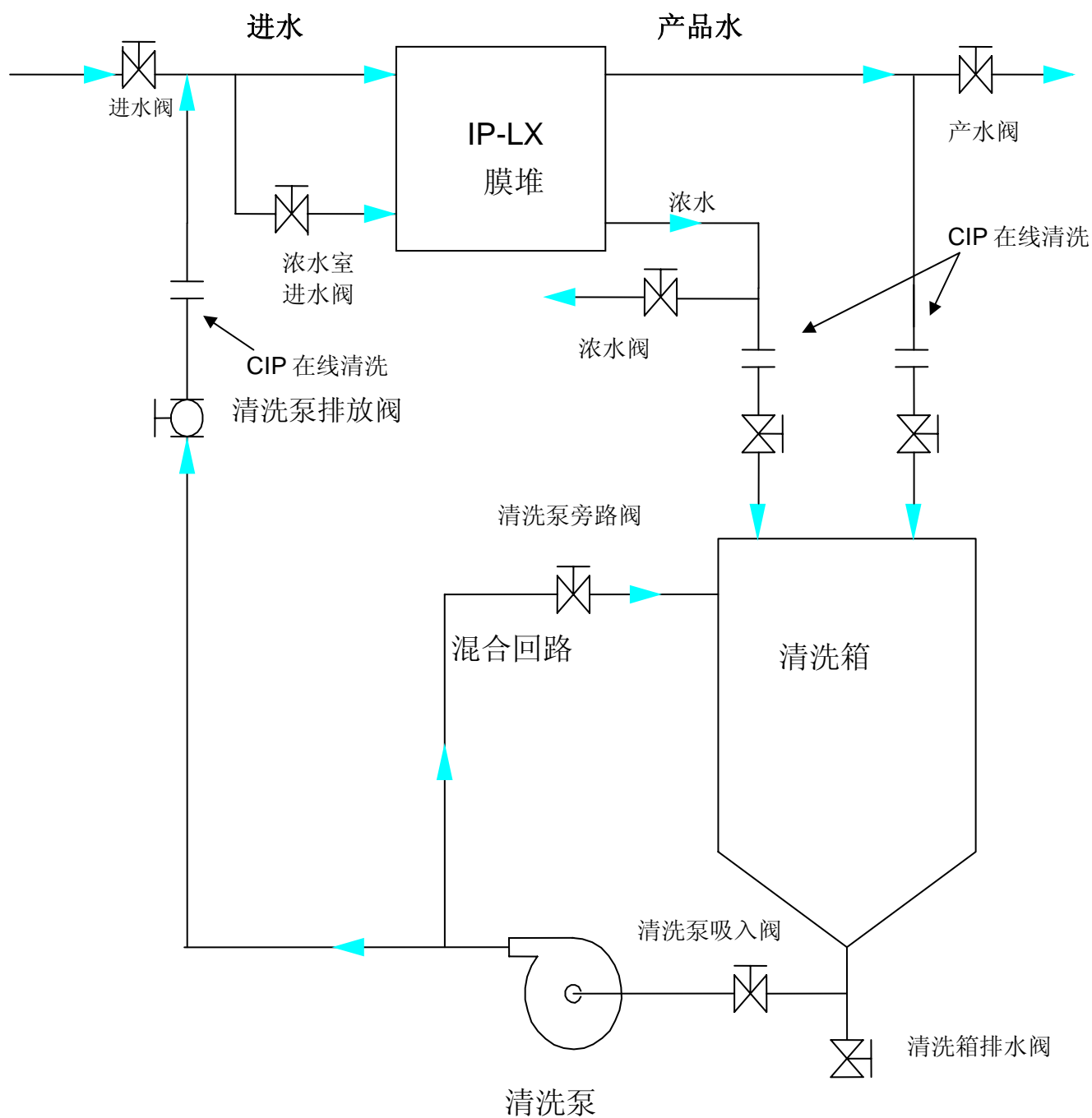


图 4-1: 常用 IP-LX 系统清洗和消毒流程图

4.3 清洗和消毒步骤

警告

应避免皮肤与清洗化学药品接触。佩戴安全镜并穿着防护服。

将清洗液放进水箱前，对清洗设备作一个耐水压试验。

要降低化学制品喷出的可能性，在拆卸前，先将化学制品管线卸压。

遵守制造商在化学制品容器标签上注明的的化学制品安全说明。

在将任何溶液排进排水沟前，先检查其 pH 值。要遵守所有的排放限制。

小心

当直流电流接通时，不要将清洗液通过系统注入膜堆中。清洗前，确保直流电源断开。

根据需去除的物质不同，可以使用 5 种不同的清洗液去对系统进行清洗和消毒：

1. **盐酸 (2%) (Hydrochloric Acid)** — 用于清除结垢和金属氧化物。
2. **氯化钠/氢氧化钠 (Sodium Chloride / Sodium hydroxide) (5% 盐水/1% 氢氧化钠)** — 用于清除有机污染物及生物膜。
3. **过碳酸钠 (Sodium Percarbonate)** — 用于清除有机污染源，降低压降，及消毒。
4. **过乙酸 (Peracetic Acid)** — 用于定期的消毒，阻止细菌膜的生长。
5. **强力多介质清洗** — 建议仅将这种由酸、苛性钠和过碳酸盐物质组成的强力清洗方案用于被生物严重结污的系统。

注意： 如果您不清楚膜堆是否结垢或是否被有机物所结污，可以先用盐酸清洗，然后用盐水/氢氧化钠溶液清洗。

4.3.1 使用 2.0% 盐酸 (HCl) 清洗

警告 盐酸是一种腐蚀性的液体。使用盐酸或其他腐蚀性液体时，请戴上安全手套、安全镜并穿上防护服。

使用盐酸清洗包括下述三个步骤：

1. 盐酸处理 (2% HCl)；
2. 用盐水冲洗 (5% NaCl)；
3. 用清水冲洗。

第一步：盐酸溶液的循环

通过盐酸在系统中的循环能够清除膜堆中的结垢及金属氧化物。

第一步需要的化学制品 (2% 盐酸)	IP-LX4	IP-LX10	IP-LX18	IP-LX24	IP-LX30
水 (RO 或 CEDI 产水)	25L (6.5gal)	50L (13gal)	75L (20gal)	100L (26gal)	125L (33gal)
36.5% 盐酸 (HCl)	1.08L (0.28gal) *	2.15L (0.55gal) *	3.2L (0.9gal)	4.3L (1.1gal) *	5.4L (1.4gal) *

**这是所需盐酸的最低数量。或许需要更多的盐酸才能有效地清洗带有结垢的膜堆。在循环时，请监控溶液的 pH 值。如果 pH 值开始升高，可加入更多的盐酸，以维持 pH 值大约在 0.5 左右。*

注意： 下述清洗流程是根据第 4-4 页中图 4-1 的管道流程制定的。

1. 准备对 IP-LX 系统进行化学清洗。遵循第 4.2.4 章中的用法说明。确保清洗箱的排水阀门已关闭。
2. 向清洗箱注入所需数量的水。
3. 将所需数量的浓度为 36.5% (浓缩) 的盐酸 HCl 与清洗箱里的水混合。在循环期间，或许需要加入更多盐酸。
4. 完全打开清洗泵吸入阀门和清洗泵旁通阀门。
5. 启动清洗泵。
6. 当化学制品逐渐地彻底混合后，打开清洗泵排水阀门，同时关闭清洗泵旁通阀门，并将产水和浓水的流量调至第 4.2.3 章中规定的数值。
7. 将溶液通过膜堆循环 30 分钟。
8. 循环时，监控溶液的 pH 值。如果 pH 开始升高，可加入更多盐酸，以维持 pH 值大约在 0.5 左右。

9. 关闭清洗泵。
10. 检查清洗箱清洗液 pH 值。如有必要，进行中和，然后排放清洗箱中的水。

第二步：用盐水冲洗并排水

本步骤中的盐水冲洗能将膜堆中的清洗液冲洗掉，并将离子交换树脂变回钠型和氯型。

第二步需要的化学制品 (5%氯化钠)	IP-LX4	IP-LX10	IP-LX18	IP-LX24	IP-LX30
水 (RO 或 CEDI 产水)	45L (12gal)	90L (24gal)	135L (36gal)	180L (47gal)	225L (60gal)
氯化钠 (NaCl)	2.25Kg (5lb)	4.5Kg (10lb)	6.8Kg (15lb)	9Kg (20lb)	11.4Kg (25lb)

1. 将产水和浓水的出水管线从清洗箱中移走，并接到排水沟。
2. 将水注入水箱。
3. 将氯化钠放入水中溶解。
4. 启动清洗泵，冲洗膜堆大约 3 分钟。
5. 关闭清洗泵。
6. 排放清洗箱中的水。

第三步：用清水冲洗

水能将清洗液和盐从系统中冲洗掉，并使系统为正常运行做好准备。

1. 关闭清洗泵的排水阀门。仍然保持产水和浓出水管线与排水沟连接，并断开膜堆与清洗设备的连接。
2. 开启系统的进水供应。慢慢将进水阀门打开，让 RO 产水通过膜堆，然后排出。
3. 冲洗系统中剩余全部的清洗液后，按照本手册第 3 章启动说明启动系统。在没有直流电源连接到 IP-LX 膜堆的情况下，启动系统 5 分钟，然后加上所需的直流电压/电流。

4.3.2 使用 5% 盐水/1% 氢氧化钠溶液清洗

警告

氢氧化钠是一种腐蚀性化学制品。当使用氢氧化钠或任何其他具有腐蚀性的化学制品时，请戴上安全镜、安全手套并穿上防护服。

5% 氯化钠 (NaCl) / 1% 氢氧化钠 (NaOH) 的溶液能有效清除膜堆中的有机污染物。这种溶液既可用于常规清洗膜堆, 也可用于清除膜堆中的有机污染物。

本流程包括下述两个步骤:

1. 用盐水/氢氧化钠溶液清洗。
2. 用清水冲洗。

第一步：清洗液循环

这一步骤能清除膜堆中的有机污染物。

第一步需要的化学制品	IP-LX4	IP-LX10	IP-LX18	IP-LX24	IP-LX30
水 (RO 或 CEDI 产水)	25L (6.5gal)	50L (13gal)	75L (20gal)	100L (26gal)	125L (33gal)
氯化钠 (NaCl)	1.25Kg (2.25lb)	2.5Kg (5.5lb)	3.8Kg (8.3lb)	5Kg (11lb)	6.25Kg (14lb)
氢氧化钠 (NaOH) 丸 或 50% NaOH	0.25Kg (0.55lb) 0.33L (0.09gal)	0.5Kg (1.1lb) 0.65L (0.17gal)	0.75Kg (1.7lb) 1.0L (0.26gal)	1Kg (2.2lb) 1.3L (0.34gal)	1.25Kg (2.75lb) 1.6L (0.43gal)

注意： 下述清洗流程是根据第 4-4 页图 4-1 的管道流程制定的。

1. 准备对 IP-LX 系统进行化学清洗。遵循第 4.2.4 章规定。确保清洗箱的排水阀门已关闭。
2. 向清洗箱中注入所需数量的水。
3. 完全打开清洗泵吸入阀门和清洗泵旁通阀门。

4. 启动清洗泵。
5. 将所需数量的氯化钠放入水中溶解。
6. 在水中溶解或混合所需的氢氧化钠 (NaOH)。
7. 当化学制品逐渐地彻底混合后, 打开清洗泵排水阀门, 同时关闭将清洗泵旁通阀门, 并将产水和浓水的流量调至第 4.2.3 章中规定的数值。
8. 将溶液通过膜堆循环 30—60 分钟。
9. 关闭清洗泵。
10. 检查清洗箱清洗液 pH 值。如有必要, 进行中和, 然后排净水箱中的水。

第二步: 用清水冲洗

本步骤中的清水冲洗能将清洗液从系统中冲洗掉, 并使系统为正常运行做好准备。

1. 将产水和浓水的出水管线从清洗箱中移走, 并接到排水沟。
2. 关闭清洗泵的排水阀门。
3. 开启系统的进水供应。慢慢将进水阀门打开, 让 RO 产水通过膜堆, 然后排出。
4. 冲洗系统中剩余的全部清洗液后, 断开膜堆与清洗设备的连接。
5. 遵循本手册第 3 章中的启动说明启动系统。在没有直流电源连接到 IP-LX 膜堆的情况下, 启动 5 分钟, 然后加上所需的直流电压/电流。

4.3.3 使用过碳酸钠清洗或消毒

警告 过碳酸钠、碳酸钠和过氧化氢是腐蚀性化学制品。应避免接触上述化学制品。

小心 不要使用粉状的过碳酸钠。粉状的过碳酸钠可能含有杂质, 会对膜堆造成损害。

过碳酸钠是碳酸钠 (苏打灰) 和过氧化氢的混合物。它是一种有效的生物杀灭剂, 并能降低有机结污和堵塞。另外, 它是

一种有效的生物膜清除剂。

在使用过碳酸钠消毒前和消毒后，用 5% 的氯化钠 (NaCl) 溶液冲洗 IP-LX 膜堆。消毒前用 NaCl 冲洗能清除金属离子，特别是膜堆中的钙、镁离子。

使用过碳酸钠的消毒流程包括下述 5 个步骤：

1. 初次盐水冲洗；
2. 用清水冲洗；
3. 用过碳酸盐清洗；
4. 二次盐水冲洗；
5. 最后用清水冲洗。

第一步：初次盐水冲洗

初次的 5% NaCl 冲洗能去除膜堆中的任何金属离子，特别是钙、镁离子。

第一步需要的 化学制品 (5% NaCl)	IP-LX4	IP-LX10	IP-LX18	IP-LX24	IP-LX30
水 (RO 或 CEDI 产水)	45L (12gal)	90L (24gal)	135L (36gal)	180L (47gal)	225L (60gal)
氯化钠 (NaCl)	2.25Kg (5lb)	4.5Kg (10lb)	6.8Kg (15lb)	9Kg (20lb)	11.4Kg (25lb)

注意： 下述清洗流程是根据第 4-4 页图 4-1 的管道流程制定的。

1. 按照第 4.2.4 章的说明，准备对 IP-LX 膜堆进行清洗或消毒。确保清洗箱的排水阀门已关闭。
2. 向清洗箱中注入所需数量的水。
3. 将所需数量的氯化钠 (NaCl) 放入水中溶解。
4. 完全打开清洗泵吸入阀门和清洗泵旁通路的阀门。
5. 将产水和浓水转到排水沟。

6. 启动清洗泵。当化学制品逐渐彻底混合后，打开清洗泵排水阀门，同时关闭清洗泵旁通阀门，并将产水和浓水的流量调至第 4.2.3 章中规定的数值。
7. 用盐溶液冲洗约 3 分钟并排水。
8. 关闭清洗泵。
9. 排放清洗箱中的水。

第二步：用清水冲洗并排水

在注入清洗液前用水将盐溶液从膜堆中冲洗掉。

第二步需要的化学制品	IP-LX4	IP-LX10	IP-LX18	IP-LX24	IP-LX30
水 (RO 或 CEDI 产水)	45L (12gal)	90L (24gal)	135L (36gal)	180L (47gal)	225L (60gal)

1. 向清洗箱中注入所需数量的水。
2. 启动清洗泵，用清水冲洗并排入水沟约 3 分钟。
3. 关闭清洗泵。
4. 排放清洗箱中的水。

第三步：清洗液循环

1% 的过碳酸钠溶液能够清除有机物和生物膜。

第三步需要的化学制品 (1% $2Na_2CO_3 \cdot 3H_2O_2$)	IP-LX4	IP-LX10	IP-LX18	IP-LX24	IP-LX30
水 (RO 或 CEDI 产水)	25L (6.5gal)	50L (13gal)	75L (20gal)	100L (26gal)	125L (33gal)
100% 碳酸钠 (Na_2CO_3)	0.25Kg (0.55lb)	0.5Kg (1.1lb)	0.75Kg (1.7lb)	1Kg (2.2lb)	1.25Kg (2.75lb)
30% 过氧化氢 (H_2O_2)	0.55L (0.15gal)	1.1L (0.3gal)	1.65L (0.44gal)	2.2L (0.6gal)	2.8L (0.8gal)

1. 关闭清洗泵的排水阀门。
2. 将产水和浓管道线连接到清洗箱。
3. 向清洗箱中注入所需数量的水。
4. 将碳酸钠 (Na_2CO_3) 放入水中溶解。在进行下一步前确保碳酸钠已完全溶解。
5. 将 30% 过氧化氢 (H_2O_2) 与清洗箱中的溶液混合。
6. 完全打开清洗泵吸入阀门和清洗泵旁通阀门。
7. 启动清洗泵。当化学制品逐渐彻底混合后, 打开清洗泵排水阀门, 同时关闭清洗泵旁通阀门, 并将产水和浓水的流量调至第 4.2.3 章中规定的数值。
8. 使溶液通过膜堆循环 30 分钟。在这一步骤中会生产一些气体。另外, 本步骤会使膜堆的压降上升。
9. 关闭清洗泵。
11. 检查清洗箱清洗液 pH 值。如有必要, 进行中和, 然后排放清洗箱中的水。

第四步: 用盐水冲洗并排水

盐水能将膜堆中的清洗液冲洗掉, 并将离子交换树脂变回钠型和氯型。

第四步需要的 化学制品 (5% NaCl)	IP-LX4	IP-LX10	IP-LX18	IP-LX24	IP-LX30
水 (RO 或 CEDI 产水)	45L (12gal)	90L (24gal)	135L (36gal)	180L (47gal)	225L (60gal)
氯化钠 (NaCl)	2.25Kg (5lb)	4.5Kg (10lb)	6.8Kg (15lb)	9Kg (20lb)	11.4Kg (25lb)

1. 将产水和浓水的出水管线从清洗箱中移走, 并接到排水沟。
2. 向清洗箱中注入所需数量的水。
3. 将所需的氧化钠 (NaCl) 放入水中溶解。

4. 启动清洗泵，冲洗并排入水沟约 3 分钟。
5. 关闭清洗泵。
6. 排放清洗箱中的水。

第五步：用清水冲洗

本步骤能将系统中的清洗液冲洗掉，并使系统为正常运行做好准备。

1. 关闭清洗泵的排水阀门。仍然保持产水和浓管道线与排水沟连接，并断开膜堆与清洗设备的连接。
2. 开启系统的进水供应。慢慢将进水阀门打开，让 RO 产水通过膜堆，然后排出。
3. 冲洗净系统中剩下的全部清洗液后，按照本手册第 3 章的启动说明启动系统。在没有直流电源连接到 IP-LX 膜堆的情况下，启动 5 分钟，然后加上所需的直流电压/电流。

4.3.4 使用过乙酸清洗或消毒

警告

过乙酸是腐蚀性化学制品的混合物。应避免接触这些化学制品。

小心

当直流电源与 IP-LX 膜堆连接时，不要将消毒液注入系统。

在用过乙酸消毒前和消毒后，用 5% 的氯化钠 (NaCl) 溶液冲洗 IP-LX 膜堆。在用过乙酸消毒前使用 NaCl 冲洗能清除金属离子，特别是膜堆中的钙、镁离子。

使用过乙酸消毒的流程包括下述五个步骤：

1. 初次用盐水冲洗；
2. 用清水冲洗；
3. 用过乙酸清洗；
4. 二次用盐水冲洗；
5. 最后用清水冲洗。

第一步：初次盐水冲洗并排水

初次用 5% 氯化钠溶液冲洗能去除膜堆中的任何金属离子，特别是钙、镁离子。

第一步需要的化学制品 (5% NaCl)	IP-LX4	IP-LX10	IP-LX18	IP-LX24	IP-LX30
水 (RO 或 CEDI 产水)	45L (12gal)	90L (24gal)	135L (36gal)	180L (47gal)	225L (60gal)
氯化钠 (NaCl)	2.25Kg (5lb)	4.5Kg (10lb)	6.8Kg (15lb)	9Kg (20lb)	11.4Kg (25lb)

注意： 下述清洗流程是根据第 4-4 页图 4-1 的管道流程制定的。

1. 按照第 4.2.4 章的说明，准备对 IP-LX 系统进行清洗或消毒。确保清洗箱的排水阀门已关闭。
2. 向清洗箱中注入所需数量的水。
3. 在水中溶解所需的氯化钠 (NaCl)。
4. 完全打开清洗泵吸入阀门和清洗泵旁通阀门。
5. 将产水和浓水连接到排水沟。
6. 启动清洗泵。当化学制品逐渐彻底混合后，打开清洗泵排水阀门，同时关闭清洗泵旁通阀门，并将产水和浓水的流量调至第 4.2.3 章中规定的数值。
7. 用氯化钠溶液冲洗约 3 分钟并排水。
8. 关闭清洗泵。
9. 排放清洗箱中的水。

第二步：用清水冲洗并排水

在注入清洗液前，用水将盐溶液从膜堆中冲洗掉。

第二步需要的化学制品	IP-LX4	IP-LX10	IP-LX18	IP-LX24	IP-LX30
水 (RO 或 CEDI 产水)	45L (12gal)	90L (24gal)	135L (36gal)	180L (47gal)	225L (60gal)

1. 向清洗箱中注入所需数量的水。
2. 启动清洗泵，用清水冲洗并排入水沟约 3 分钟。
3. 关闭清洗泵。
4. 排放清洗箱中的水。

第三步：消毒液循环和浸泡

本步骤将对系统进行消毒。

第三步需要的化学制品	IP-LX4	IP-LX10	IP-LX18	IP-LX24	IP-LX30
水(R0 或 CEDI 产水)	25L (6.5gal)	50L (13gal)	75L (20gal)	100L (26gal)	125L (33gal)
过乙酸溶液*	0.25L (0.07gal)	0.5L (0.13gal)	0.75L (0.20gal)	1L (0.26gal)	1.25L (0.33gal)

*以上的数据适用于含 20%过氧化氢，和含 4%过乙酸的过乙酸溶液

1. 关闭清洗泵的排水阀门。
2. 将产水和浓水的线连接到清洗箱。
3. 向清洗箱中注入所需数量的水。
4. 将所需的过乙酸溶液放入清洗箱中混合。
5. 完全打开清洗泵吸入阀门和清洗泵旁通阀门。
6. 启动清洗泵。当化学制品逐渐彻底混合后，打开清洗泵排水阀门，同时关闭清洗泵旁通阀门，并将产水和浓水的流量调至第 4.2.3 章中规定的数值。
7. 将溶液通过膜堆循环 30 分钟。
8. 关闭清洗泵。
9. 将系统浸泡在过乙酸溶液中 90 分钟。
10. 检查清洗箱清洗液 pH 值。如有必要，进行中和，然后排放清洗箱中的水。

第四步：二次盐水冲洗并排水

本次盐水冲洗能将膜堆中的清洗液冲洗掉，并将离子交换树脂变回钠型和氯型。

第四步需要的化学制品 (5% NaCl)	IP-LX4	IP-LX10	IP-LX18	IP-LX24	IP-LX30
水(RO 或 CEDI 产水)	45L (12gal)	90L (24gal)	135L (36gal)	180L (47gal)	225L (60gal)
氯化钠 (NaCl)	2. 25Kg (51b)	4. 5Kg (101b)	6. 8Kg (151b)	9Kg (201b)	11. 4Kg (251b)

1. 将产水和浓水的出水管线从清洗箱中移走，并接到排水沟。
2. 向清洗箱中注入所需数量的水。
3. 在水中溶解氯化钠 (NaCl)。
4. 启动清洗泵，冲洗并排入水沟约 3 分钟。
5. 关闭清洗泵。
6. 排放清洗箱中的水。

第五步：用清水冲洗并排水

本步骤能将清洗液从系统中冲洗掉，并使系统为正常运行做好准备。

1. 关闭泵的排水阀门。仍然保持产水和浓水管道线与排水沟连接，并断开膜堆与清洗设备的连接。
2. 开启系统的进水供应。慢慢将进水阀门打开，让 RO 产水通过膜堆，然后排出。
3. 冲洗系统中剩下的所有清洗液后，按照本手册第 3 章的启动说明启动系统。在没将直流电源连接到 IP-LX 膜堆的情况下，启动 5 分钟，然后加上所需的直流电压/电流。

4.3.5 使用多种清洗介质清洗或消毒

警告

盐酸、氢氧化钠、过碳酸钠和过氧化氢是具有危

险性的化学制品。应避免接触这些化学制品。

小心 不要使用粉状的过碳酸钠。

注意： 只有当膜堆发生严重生物结污时，才使用这种清洗方法。本清洗方法不能用于日常清洗。

这一包括多个步骤的清洗流程使用酸、苛性钠及过碳酸盐溶液对发生生物结污的膜堆进行强力清洗。

本流程包括下述八个步骤：

1. 盐酸处理；
2. 用盐水冲洗；
3. 用清水冲洗；
4. 2%的氢氧化钠处理；
5. 用清水冲洗；
6. 过碳酸盐处理；
7. 用盐水冲洗；
8. 用清水冲洗。

第一步：盐酸溶液循环

盐酸在系统中的循环能清除膜堆中的结垢及金属氧化物。

第一步需要的化学制品 (2% 盐酸)	IP-LX4	IP-LX10	IP-LX18	IP-LX24	IP-LX30
水 (RO 或 CEDI 产水)	25L (6.5gal)	50L (13gal)	75L (20gal)	100L (26gal)	125L (33gal)
36.5% 盐酸	1.08L (0.28gal)*	2.15L (0.55gal)*	3.2L (0.9gal)	4.3L (1.1gal)*	5.4L (1.4gal)*

*这是所需盐酸的最低数量。或许需要更多的盐酸才能有效地清洗带有结垢的膜堆。在循环时，请监控溶液的 pH 值。如果 pH 值开始升高，可加入更多的盐酸，以维持 pH 值大约在 0.5

左右。

注意： 下述清洗流程是根据第 4-4 页图 4-1 的管道流程制定的。

1. 准备对 IP-LX 系统进行化学清洗。遵循第 4.2.4 章的用法说明。确保清洗箱的排水阀门已关闭。
2. 向清洗箱中注入所需数量的水。
3. 将所需数量的浓度为 36.5%（浓缩）的盐酸与清洗箱里的水混合。在循环期间，或许需要加入更多的盐酸。
4. 完全打开清洗泵吸入阀门和清洗泵旁通阀门。
5. 启动清洗泵。
6. 当化学制品逐渐地彻底混合后，打开清洗泵排水阀门，同时关闭清洗泵旁通阀门，并将产水和浓水的流量调至第 4.2.3 章中规定的数值。
7. 将溶液通过膜堆循环 30 分钟。
8. 循环时，监控溶液的 pH 值。如果 pH 开始升高，可加入更多的盐酸，以去维持 pH 值约在 0.5-1 范围内。
9. 关闭清洗泵。
10. 检查清洗箱清洗液 pH 值。如有必要，进行中和，然后排放清洗箱中的水。

第二步：用盐水冲洗并排水

本步骤中的盐水冲洗能将膜堆中的清洗液冲洗掉，并将离子交换树脂变回钠型和氯型。

第二步需要的化学制品 (5% NaCl)	IP-LX4	IP-LX10	IP-LX18	IP-LX24	IP-LX30
水 (RO 或 CEDI 产水)	45L (12gal)	90L (24gal)	135L (36gal)	180L (47gal)	225L (60gal)
氯化钠 (NaCl)	2. 25Kg (51b)	4. 5Kg (101b)	6. 8Kg (151b)	9Kg (201b)	11. 4Kg (251b)

1. 将产水和浓水的出水管线从清洗箱中移走，并接到排水沟。
2. 向水箱中注入所需数量的水。
3. 在水中溶解氯化钠 (NaCl)。
4. 启动清洗泵，用盐水冲洗膜堆约 3 分钟。
5. 关闭清洗泵。
6. 排放清洗箱中的水。

第三步：用清水冲洗并排水

注入清洗液前应先用水将盐溶液从膜堆中冲洗掉。

第三步需要的化学制品	IP-LX4	IP-LX10	IP-LX18	IP-LX24	IP-LX30
水 (RO 或 CEDI 产水)	45L (12gal)	90L (24gal)	135L (36gal)	180L (47gal)	225L (60gal)

1. 向清洗箱中注入所需数量的水。
2. 启动清洗泵，用水冲洗约 3 分钟。
3. 关闭清洗泵。
4. 排放清洗箱中的水。

第四步：氢氧化钠循环

第四步需要的化学制品	IP-LX4	IP-LX10	IP-LX18	IP-LX24	IP-LX30
水 (RO 或 CEDI 产水)	25L (6.5gal)	50L (13gal)	75L (20gal)	100L (26gal)	125L (33gal)
氢氧化钠 (NaOH) 丸 或 50%NaOH	0.5Kg (1.11b)	1.0Kg (2.21b)	1.5Kg (3.31b)	2Kg (4.41b)	2.5Kg (5.51b)
	1.3L (0.17gal)	1.3L (0.34gal)	2.0L (0.52gal)	2.6L (0.68gal)	3.2L (0.85gal)

1. 关闭清洗泵的排水阀门。
2. 将产水和浓水线连接到清洗箱。
3. 向清洗箱中注入所需数量的水。
4. 将氢氧化钠 (NaOH) 放入水中溶解。
5. 完全打开清洗泵吸入阀门和清洗泵旁通阀门。
6. 启动清洗泵。当化学制品逐渐彻底混合后，打开清洗泵排水阀门，同时关闭清洗泵旁通阀门，并将产水和浓水的流量调至第 4.2.3 章中规定的数值。
7. 使溶液通过膜堆循环约 30—60 分钟。
8. 关闭清洗泵。
9. 检查清洗箱清洗液 pH 值。如有必要，进行中和，然后排净水箱中的水。

第五步：用清水冲洗并排水

在注入过碳酸盐溶液前，应先用水将氢氧化钠溶液从膜堆中冲洗掉。

第五步需要的 化学制品	IP-LX4	IP-LX10	IP-LX18	IP-LX24	IP-LX30
水 (RO 或 CEDI 产水)	45L (12gal)	90L (24gal)	135L (36gal)	180L (47gal)	225L (60gal)

1. 将产水和浓水的出水管线从清洗箱中移走，并接到排水沟。
2. 向清洗箱中注入所需数量的水。
3. 启动清洗泵，用水冲洗并排放约 3 分钟。
4. 关闭清洗泵。
5. 排放清洗箱中的水。

第六步：过碳酸盐处理

本步骤中使用的浓度为 1% 的过碳酸盐溶液处理能够去除膜堆中的有机物和生物膜。

第六步需要的 化学制品 (1% $2\text{Na}_2\text{CO}_3\cdot 3\text{H}_2\text{O}_2$)	IP-LX4	IP-LX10	IP-LX18	IP-LX24	IP-LX30
水 (RO 或 CEDI 产水)	25L (6.5gal)	50L (13gal)	75L (20gal)	100L (26gal)	125L (33gal)
100% 碳酸钠 (Na_2CO_3)	0.25Kg (0.55lb)	0.5Kg (1.1lb)	0.75Kg (1.7lb)	1Kg (2.2lb)	1.25Kg (2.75lb)
30% 过氧化氢 (H_2O_2)	0.55L (0.15gal)	1.1L (0.3gal)	1.65L (0.44gal)	2.2L (0.6gal)	2.8L (0.8gal)

1. 关闭清洗泵的排水阀门。
2. 将产水和浓水管线连接到清洗水箱。
3. 向清洗箱中注入所需数量的水。
4. 将碳酸钠 (Na_2CO_3) 放入水中溶解。在进行下一步前应确保碳酸钠已完全溶解。
5. 将 30% 过氧化氢 (H_2O_2) 与清洗箱中的溶液混合。
6. 完全打开清洗泵吸入阀门和清洗泵旁通阀门。
7. 启动清洗泵。当化学制品逐渐彻底混合后，打开清洗泵排水阀门，同时关闭清洗泵旁通阀门，并将产水和浓水的流量调至第 4.2.3 章中规定的数值。
8. 使溶液通过膜堆循环 30 分钟。在这一步骤中会生产一些气体。另外，本步骤会使膜堆的压降上升。
9. 关闭清洗泵。
10. 检查清洗箱清洗液 pH 值。如有必要，进行中和，然后排放清洗箱中的水。

第七步：用盐水冲洗并排水

本步骤中的盐水冲洗能够将膜堆中的清洗液冲洗掉，并将离子交换树脂变回钠型和氯型。

第七步需要的化学制品 (5% NaCl)	IP-LX4	IP-LX10	IP-LX18	IP-LX24	IP-LX30
水 (RO 或 CEDI 产水)	45L (12gal)	90L (24gal)	135L (36gal)	180L (47gal)	225L (60gal)
氯化钠 (NaCl)	2. 25Kg (51b)	4. 5Kg (101b)	6. 8Kg (151b)	9Kg (201b)	11. 4Kg (251b)

1. 将产水和浓水的出管线从清洗箱中移走，并接到排水沟。
2. 向清洗箱中注入所需数量的水。
3. 在水中溶解氯化钠 (NaCl)。
4. 启动清洗泵，冲洗并排入水沟约 3 分钟。
5. 关闭清洗泵。
6. 排放清洗箱中的水。

第八步：用清水冲洗并排水

本步骤能将系统中的清洗液冲洗掉，并使系统为正常运行做好准备。

1. 关闭泵的排水阀门。仍然保持产水和浓水线与排水沟连接，并断开膜堆与清洗设备的连接。
2. 开启系统的进水供应。慢慢将进水阀门打开，让 RO 产水通过膜堆，然后排出。
3. 冲洗系统中剩下的全部清洗液后，按照本手册第 3 章的启动说明启动系统。在没有将直流电源连接到 IP-LX 膜堆的情况下，启动 5 分钟，然后加上所需的直流电压/电流。

4.4 故障检修

下述故障检修表仅是一个诊断指南。如果 IP-LX 膜堆未对所建议的解决办法作出任何反应，**不要继续尝试任何其他的修理方法**。请联络您在当地的服务提供商。

联络前应先：

- 完全熟悉膜堆以及所有的故障检修步骤。
- 列出所有操作设备时遇到的问题。
- 手头备有膜堆运行监视记录表。
- 手头上有膜堆的型号和编号。这一信息可在装有管道连接的一侧的端板（阴极）上找到。

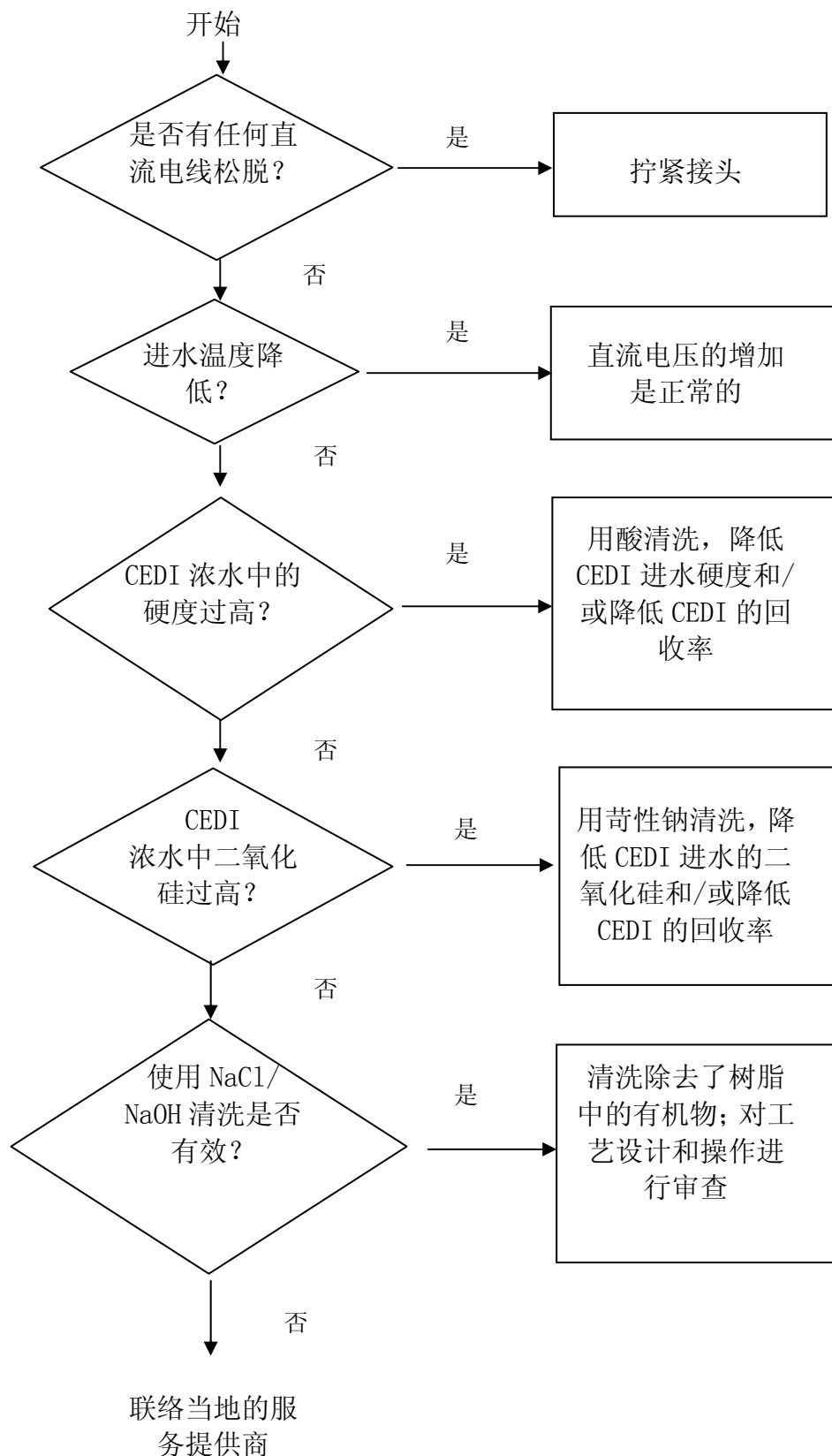
问题	原因	解决方法
膜堆漏水	膜堆在运送、移动或操作时松脱	拧紧膜堆；参见第 3.2 章。
	膜堆缺陷	联络您的当地服务供应商。
管道漏水	膜堆的接头松脱	拧紧接头，检查垫圈。
水质差，但电源已连接到设备	操作电流设定不正确	测量进水电导率和 CO ₂ 。根据第 3.4.3 章的说明重新计算电流，并按照规定作出调整。
流量减小和/或进水压力增加	膜堆有结污、结垢或被氧化	见本章最后所附的故障检修图。
	下游阻塞	检查下游是否有阀门无意中被关闭。
	系统结污或被碎料堵塞	见本章最后所附的故障检修图。
	进水流量减小	1. 检查上游是否有阀门在无意中被关闭。 2. 检查是否有漏水，或上游是否有旁通阀在间中被打开。 3. 检查进水源（水泵）

IP-LX 膜堆运行记录

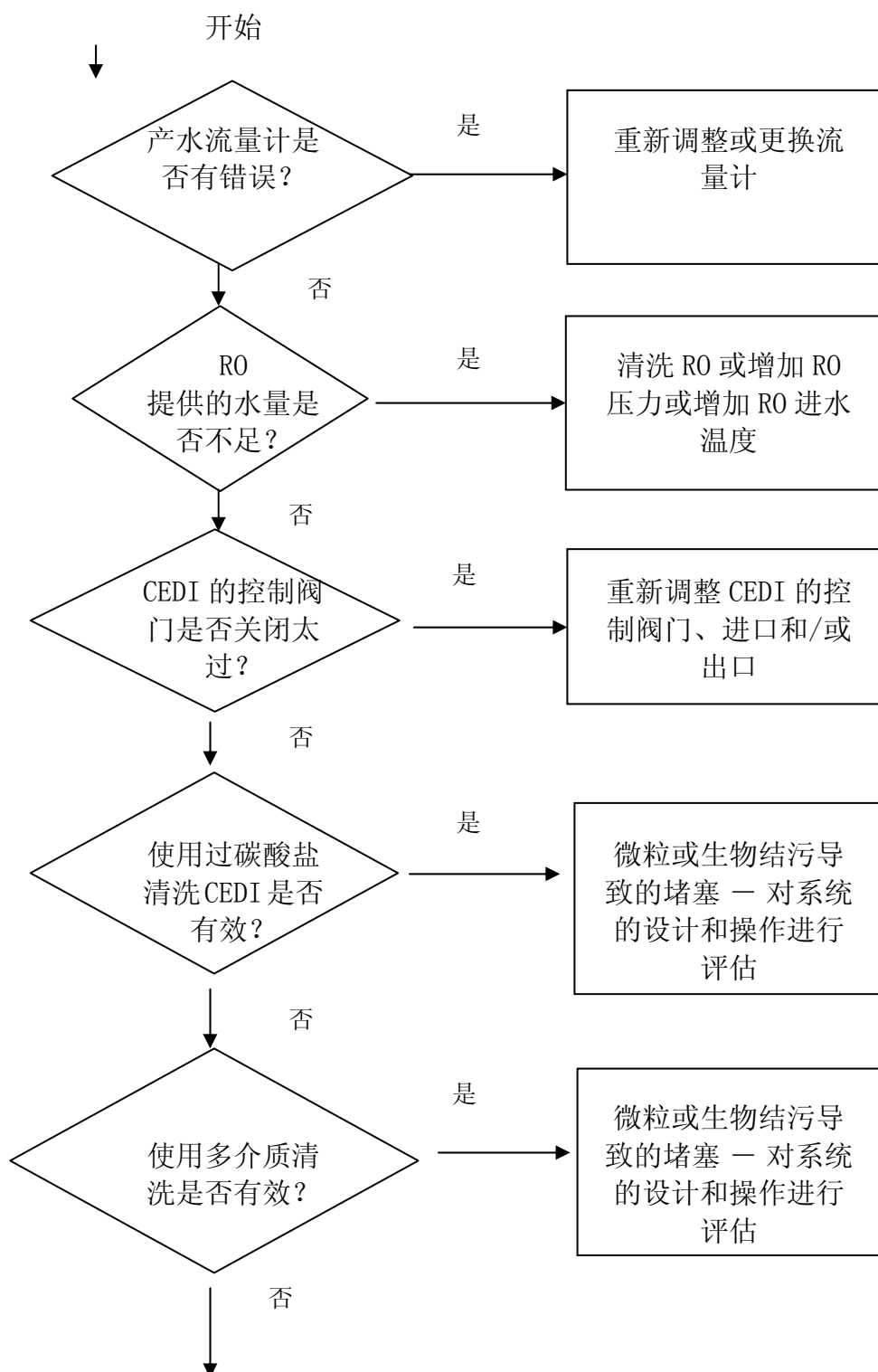
顾客名字: _____ 膜堆编号: _____

日期						
时间						
进水温度	°C					
进水总硬度	mg/L as CaCO ₃					
进水总氯	mg/L as Cl ₂					
进水二氧化碳	mg/L as CO ₂					
进水电导率	μS/cm					
产水电阻率	MΩ-cm					
电压	V					
电流	A					
膜堆电阻 (电压/电流)	Ω					
产水流量	m ³ /h (gpm)					
浓水流量	m ³ /h (gpm)					
产水进口压力	bar (psi)					
产水出口压力	bar (psi)					
产水压降	bar (psi)					
浓水进口压力	bar (psi)					
浓水出口压力	bar (psi)					
浓水压降	bar (psi)					
注释:						

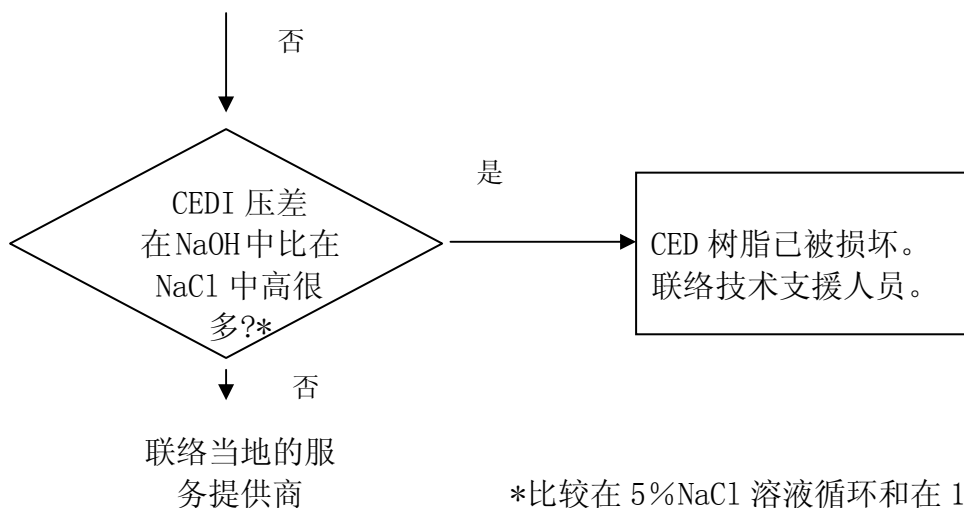
故障检修流程图 - 直流电压的增加
第一页 共一页



故障检修流程图 — CEDI 产水或浓水流量较低 第一页 共二页

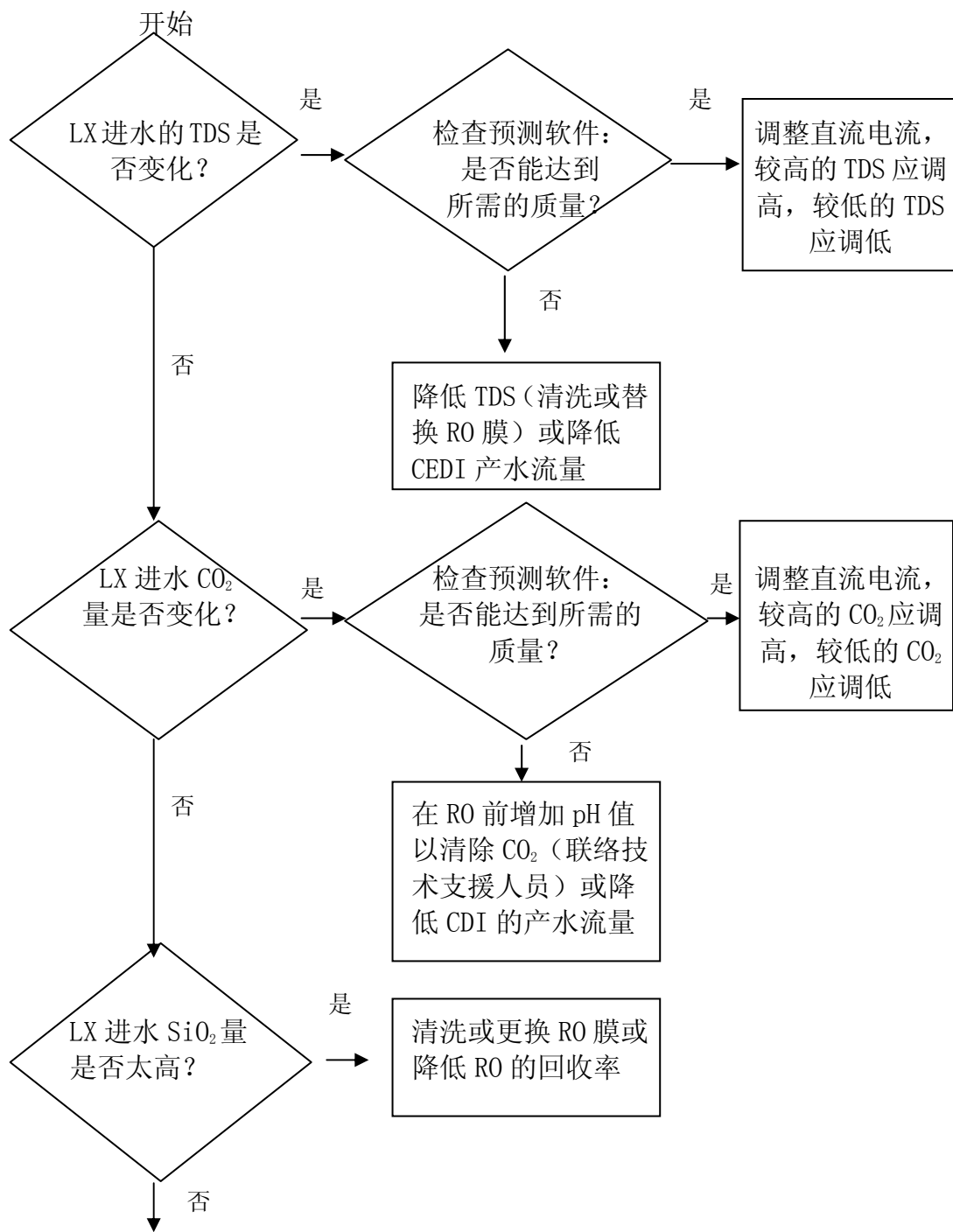


故障检修流程图 — CEDI 产水或浓水流量较低
第二页 共二页

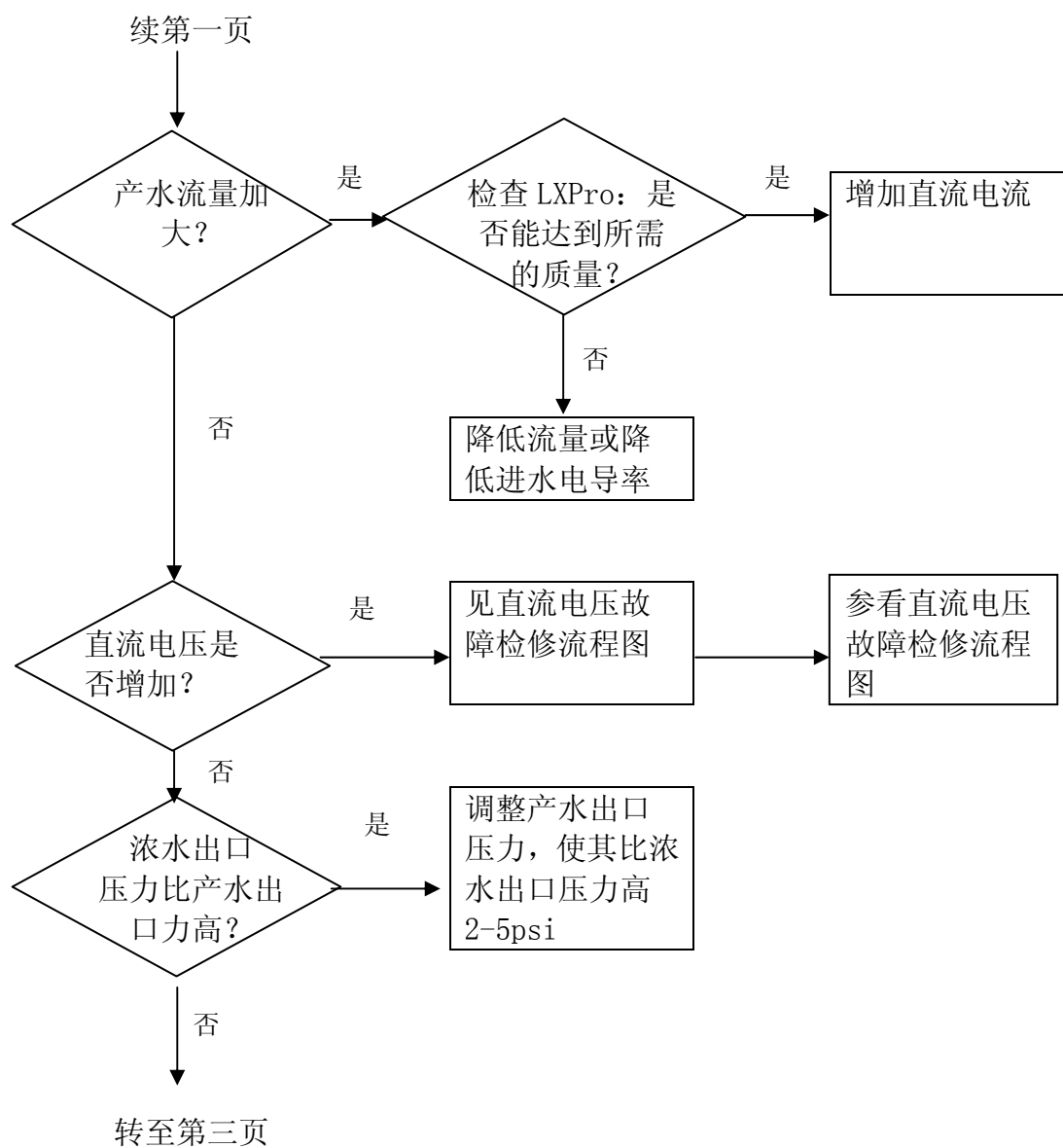


*比较在 5%NaCl 溶液循环和在 1%NaOH 溶液循环时的产水压降。

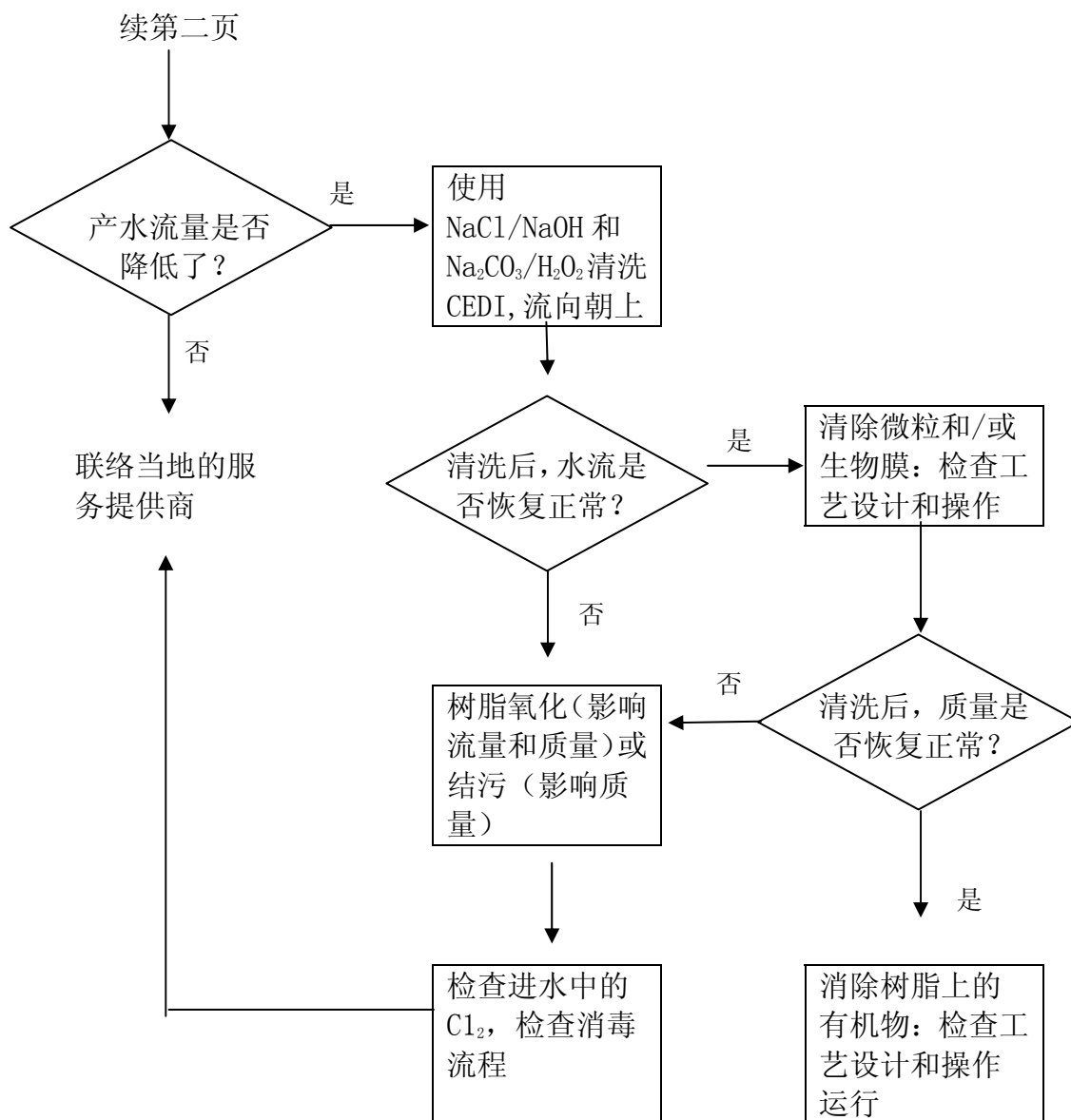
故障检修流程图 – CEDI 产水质量较低
第一页 共三页



故障检修流程图 — CDI 产水质量较低 第二页 共三页



故障检修流程图 — CEDI 产水质量较低
第三页 共三页



5.0 关机和保养

本章包括了 IP-LX 膜堆的关机步骤。在某些情况下，细菌会在单个膜堆和整个系统中内残留死水中快速生长。

5.1 系统关机

1. 关闭 IP-LX 膜堆的进水。
2. 将 IP-LX 膜堆中的死水排掉。
3. 关闭进出口阀门，以避免离子交换膜和离子交换树脂中的水被蒸发。

5.2 关机后启动

1. 将产水出水接到排水沟。
2. 开启 IP-LX 膜堆的进水。
3. 在直流电源已开启的情况下运行系统，冲洗并排水。
4. 如有要求，对 IP-LX 膜堆进行消毒。

附录 A: IP-LX 膜堆规格

A.1 膜堆的尺寸及重量

尺寸, 重量	零件号码				
	IP-LXM4X-3	IP-LXM10X-3	IP-LXM18X-3	IP-LXM24X-3	IP-LXM30X-3
高:	60.5cm (23.8 in)	60.5 cm (23.8 in)	60.5 cm (23.8 in)	60.5 cm (23.8 in)	60.5 cm (23.8 in)
宽:	32.0 cm (12.6 in)	32.0 cm (12.6 in)	32.0 cm (12.6 in)	32.0 cm (12.6 in)	32.0 cm (12.6 in)
长:	25.7 cm (10.13 in)	34.8 cm (13.7 in)	46.4 cm (18.3 in)	55.4 cm (21.8 in)	66.6 cm (26.2 in)
重量 (湿) :	45.5Kg (100lb)	60Kg (130lb)	77.3Kg (170lb)	90.9Kg (200lb)	100Kg (220lb)

A.2 IP-LX 膜堆进出口的连接

管道连接	膜堆上的连接
产水室进口	1/4" BSPM
产水室出口	1/4" BSPM
浓水室进口	3/4" BSPM
浓水室出口	3/4" BSPM

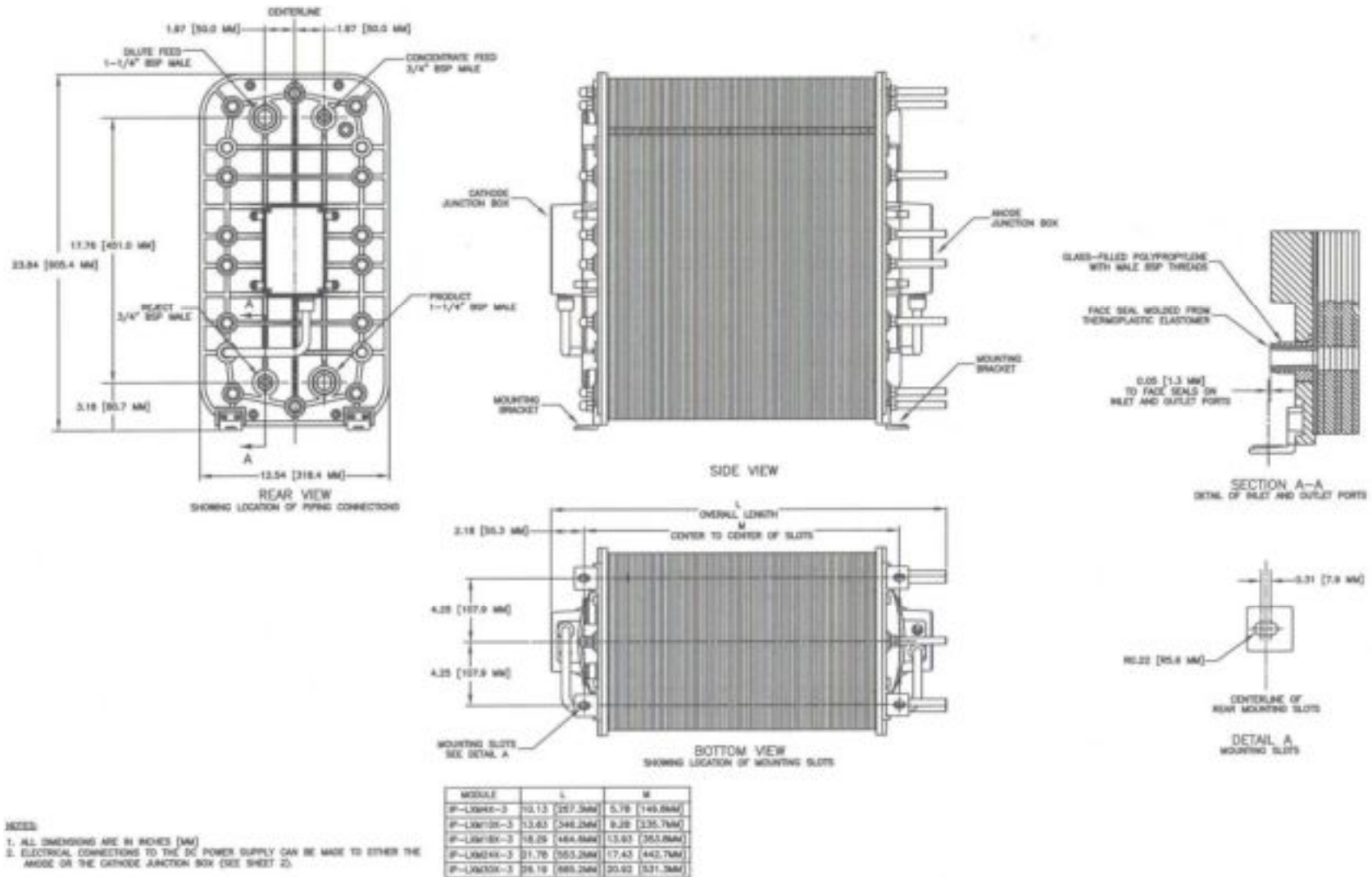
参见附录 B 中图 B-1 到 B-5 的连接位置。

A.3 IP-LX 膜堆流量和压差

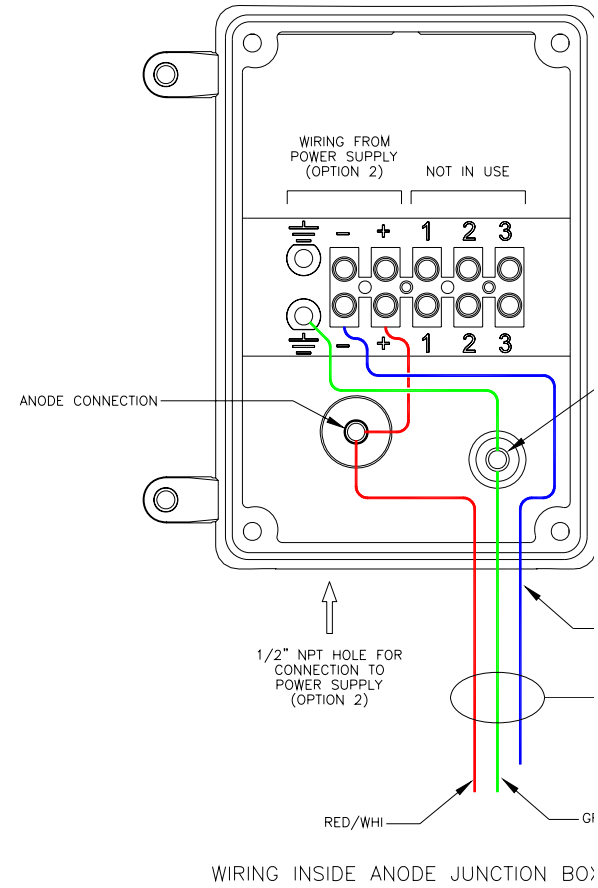
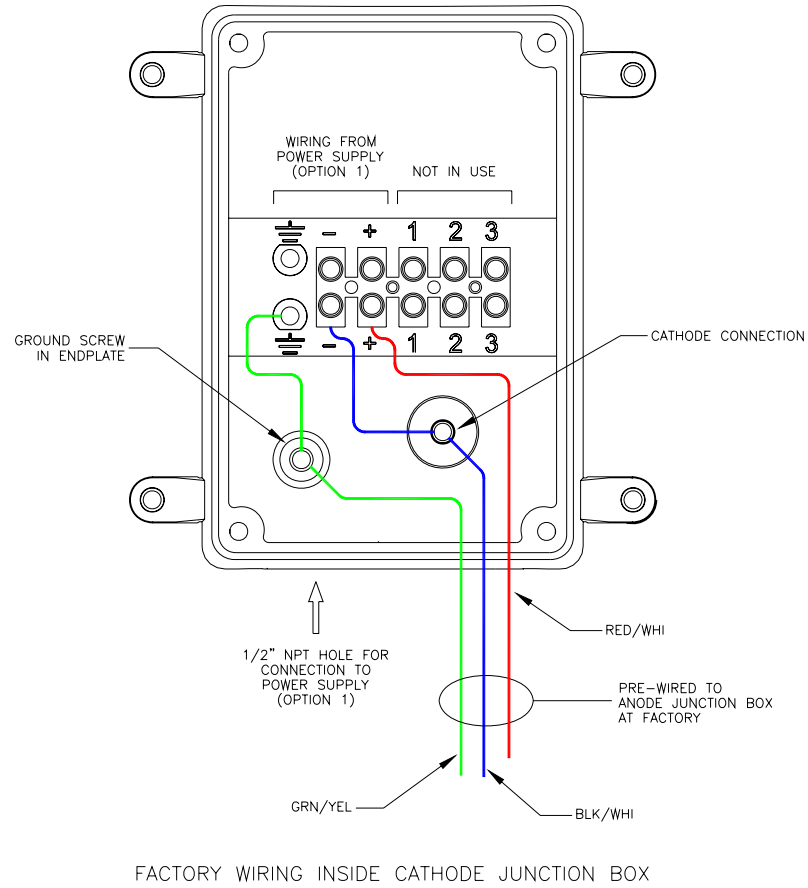
膜堆	LX-4	LX-10	LX-18	LX-24	LX-30	压差
	m ³ /h (gpm)	m ³ /h (gpm)	m ³ /h (gpm)	m ³ /h (gpm)	m ³ /h (gpm)	bar (Psid)
流量						
最低:	0.22 (1)	0.6 (2.5)	1.1 (4.4)	1.4 (6.3)	1.7 (7.5)	0.3-0.7 (5-10)
正常:	0.44 (2)	1.1 (5)	2.0 (9)	2.8 (12.5)	3.4 (15)	1.4-2.0 (20-30)
最高:	0.67 (3)	1.7 (7.5)	3.1 (13.5)	4.3 (18.8)	5.1 (22.5)	2.7-3.4 (40-50)
回收率:	85-95%					

注意: 95%回收率需要离子交换软化器或 2 级 RO

附录 B 外形和立面图



附录 B 电路图



附录 D: 制造材料

IP-LX 膜堆接触水的(与产水接触的)材料必须遵守美国食品及药物管理局(FDA)关于食物接触方面的规定, 或美国药典(USP)对于塑料容器的 min 类, 见下表。

接触水的部件	材料	联邦公报
产水隔板	聚砜	21 CFR 177.1655
浓缩水隔板	聚砜	21 CFR 177.1655
电极板	热塑性弹性体	21 CFR 177.2600
树脂室 O 型圈	FDA 级硅酮	21 CFR 177.2600
阴离子交换树脂 1	苯乙烯/DVB, 强碱, 类 I	21 CFR 173.25
阴离子交换树脂 2	苯乙烯/DVB, 强碱, 类 II	21 CFR 173.25
阳离子交换树脂	苯乙烯/DVB, 强酸	21 CFR 173.25
阴离子交换膜	异类非均相离子交换膜: PE/AER	21 CFR 173.20
阳离子交换膜	非均相离子交换膜: PE/CER	21 CFR 173.20
阳极	镀铂钛	不适用*
阴极	316 不锈钢	不适用*

* 电极只与浓水接触, 并不会与产水接触

