

# 麦克尼斯EDI产品 技术手册



**MICRONIX**

麦克尼斯水处理科技有限公司

## 人身安全注意事项



### 电气

EDI 设备及就地控制盘是带电工作的，因此在进行 EDI 设备控制盘内部操作时，应保证系统电源是处于关闭的位置。

电气使用应有以下保证：

- 1、定期检查各个接线端子的接线，保证接线牢靠稳固。
- 2、及时修复或更换性能不好的电器元件。
- 3、经常检查电控箱密封性能，保证外部水滴不被进入。
- 4、处理电器故障或更换电器元件时，必须由专业电气人员进行。
- 5、系统在工作状态下，禁止拆卸电源线。
- 6、系统装置必须有良好的接地保护

机械、工具使用应有以下保证：

由于 EDI MX-XXX 系列膜块为带电组件，有可能会发生触电危险，因此不可将例如工具、螺栓、螺母等金属杂物放置在 EDI 膜块上面。

非专业维护人员不得调节膜块两端的紧固螺栓。

若有发生膜块渗水或泄漏情况时，应及时停止设备运行，并通知专业维护人员进行检查处理。

本装置任何时候都不能由未经培训或无操作经验的人员操作。使用前请仔细阅读并完全理解本手册内容及经过了相关培训，否则不能操作该 EDI 设备。对于不符合本手册要求的操作人员造成设备损坏，本公司不承担任何责任。

## 目 录

### 一、公司简介

麦克尼斯水处理科技有限公司简介

### 二、麦克尼斯（MICRONIX™）产品特点与性能规范

2. 1、麦克尼斯 EDI 膜块介绍

2. 2、麦克尼斯 EDI 膜块特点

2. 3、麦克尼斯 EDI 膜块命名及编号规则

2. 4、麦克尼斯 EDI 膜块的规格与性能

### 三、EDI 的技术与基础系统设计

3. 1、EDI 进水条件

3. 2、基础系统设计

3. 3、EDI 膜块基本安装尺寸

3. 4、EDI 膜块接管及接线

3. 5、系统设计考虑的其他因素

### 四、EDI 膜块的操作管理及清洗方法

4. 1、EDI 膜块的操作

4. 2、设备的化学清洗及再生

颗粒/胶体污堵

无机物污堵

有机物污堵

微生物污堵

### 五、麦克尼斯 MICRONIX 膜块的质量保证

1、材料和制造工艺的保证

2、质量保证期

3、产品质保约定

### 六、EDI 系统运行中的常见故障与排除

### 七、EDI 设备运行记录表

### 八、装箱清单

### EDI 膜块的电器附件

1、EDI 膜块的整流电源

2、EDI 膜块显示控制器

3、安装

4、使用

## 一、公司简介

### 麦克尼斯水处理科技有限公司简介

麦克尼斯水处理科技公司是一家中外合资的股份有限责任公司。公司集生产制造与科研开发为一体，开发出具有自主知识产权的专利产品：填充床电渗析（EDI）膜块。

EDI是一种具有革命性意义的水处理技术，它巧妙地将电渗析与离子交换技术相结合。使用这种技术无需酸碱再生就能够连续制取高品质的超纯水。它的出现是水处理技术的一次飞跃，标志着水处理工业最终跨入绿色产业的行列。利用 EDI 工艺技术制造超纯水是未来水处理发展的新潮流。

麦克尼斯公司以国内丰富的技术人力资源和国外强大资金背景为依托，成功地开发出了全新的 EDI 膜块。该膜块与同类产品相比，具有无需加盐即可连续运行，同样产水量的情况下所需电耗更小等特点。与国外同类产品相比，单位产水能耗下降 30%左右。符合节能降耗的社会发展趋势。

公司秉承“研究发展、开发创新”的企业精神和“追求百分之百客户满意度”的服务方针，于 2003 年通过了 ISO9001: 2000 质量体系认证，使公司的管理及作业品质更上了一个新的台阶。

麦克尼斯公司自成立以来，始终坚持科技化、专业化的发展战略，致力于 EDI 产品的技术创新和品质提升。公司拥有一流的研发，生产和技术服务团队，竭诚为您提供优质的产品与优质的服务。

## 二、麦克尼斯（MICRONIX™）产品特点与性能规范

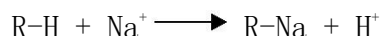


## 2. 1、麦克尼斯 EDI 膜块介绍

麦克尼斯水处理科技有限公司自主开发研制的有自主知识产权的MX系列EDI膜块,综合的将电渗析技术与离子交换技术相结合,利用阴、阳离子交换膜、离子交换树脂、淡、浓水分离室等部件组成工作单元,依据产水量组装成各种型号的膜块,在外加直流电场驱动下实现水的纯化,其有效脱盐率可达 99.9%,经实际运行,安全可靠,产水水质稳定,可以连续生产高达 15-18MΩ·cm 以上的超纯水。

EDI 为 ElectroDeIonizer 之缩写

EDI 膜块去除水中离子是通过内置的离子交换树脂进行的。其应用如下:(以 Na<sup>+</sup>代表阳离子,以 Cl<sup>-</sup>代表阴离子)



由于受 EDI 膜块内离子交换树脂填充容量的限制,离子交换树脂在使用一段时间后会逐渐饱和,因此离子交换树脂须再生后方可继续使用。

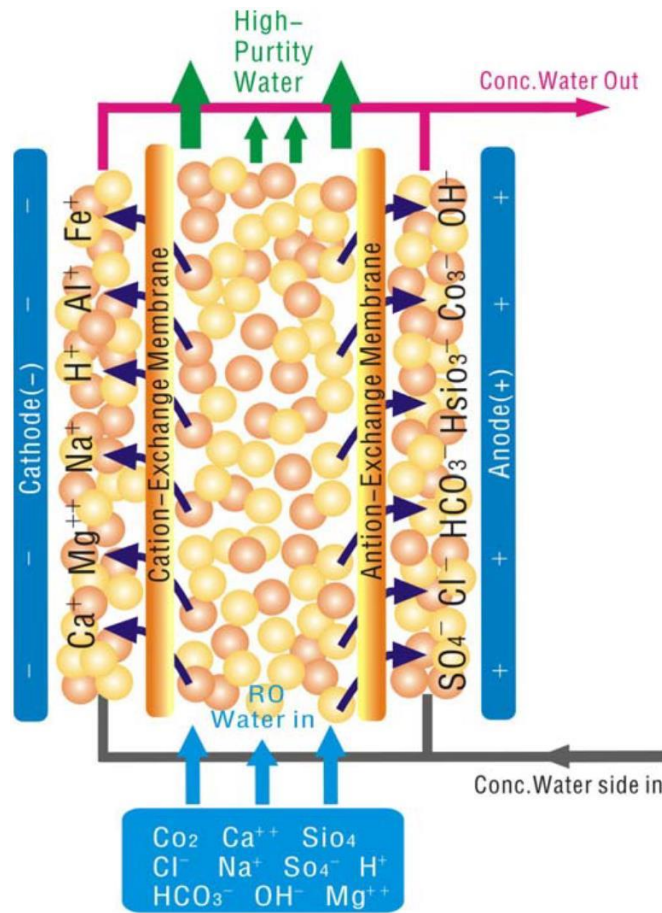
EDI 膜块是由数个浓水室、淡水室组合单元叠加构成的。

纯水室——由在阴、阳离子交换膜片之间填充混合树脂,用以制造纯水的的工作夹层称为纯水室

浓水室——两个纯水室相连之间由阴、阳离子交换膜片组成的,用以收集浓水的工作夹层称为浓水室

电极板——用于在膜块运行中产生电场作用的通电导板,称为电极板。通常分为正极和负极,位于膜块的两端。

EDI 工作原理如图所示。EDI 膜块中将一定数量的 EDI 单元用格板隔开,形成浓水室和淡水室。又在单元两端设置阴/阳电极。在直流电的推动下,通过淡水室水流中的阴阳离子分别透过阴阳离子交换膜迁移到浓水室而在淡水室中去除。如下图:



电场使进水中的水分子在离子交换树脂界面离解成  $H^+$  及  $OH^-$ ，并不断地再生淡水室中阴、阳离子交换树脂。离子交换树脂中的阴、阳离子在再生过程中受到相应正负电极的吸引，透过阳、阴离子交换树脂向所对应的离子膜的方向迁移。当这些离子透过交换膜进入浓室后， $H^+$  和  $OH^-$  重新结合成水。这种  $H^+$  和  $OH^-$  的产生、湮灭及阴、阳离子迁移正是离子交换树脂得以实现连续再生的机理。

## 2.2、麦克尼斯 EDI 膜块特点

EDI 在传统的水处理系统中可替代现有的混床，它能够连续稳定地制取高纯度的水。EDI 的最大优点在于不用化学药剂进行再生，因而不需要化学再生药剂贮存罐及相应的中和池，而且无须对有害的化学物废水进行收集、贮存及处理。使用 EDI 后能极大的简化系统配置和使用场地。

RO 的应用降低了对大型设备场地占用的要求，EDI 的技术应用则也完全地符合了这一点。由于 EDI 系统可以依据现场实际情况进行适配设计组合，保证设备厂房间内无高罐（混床）存在。在要求成套设备能迅速地安装起来并以投入运行时，采用膜法系统

的设备在这方面有着极其不可忽略的优势。

还有一个特点是，EDI排出的浓水中仅含有进水中的杂质成分，通常这种水的水质比预处理系统的原水进水水质要好，故浓水可以考虑直接地回收送至RO的原水入水口，这样就有效地消除了对废水的排放。相反，混床的再生是一个一次性的过程，由于使用化学药剂再生离子交换树脂床，其废液中含有比一般EDI浓水高3—4倍的废弃离子，这类废液通常不回收到预处理系统中，而是排放于废水中和池内。

EDI的运行过程是连续的，其生产的水质稳定，它不象混床在每一个再生周期的开始及结束阶段因离子的泄漏而影响出水水质。这种连续运行的方式也简化了操作，无需再设置考虑因再生工作需要调整相关设备的操作人员及操作程序。

归纳为以下几点：

- ⊙工作连续制造纯水，无间断运行
- ⊙无须加盐系统
- ⊙不需要酸、碱化学试剂对树脂再生
- ⊙回收率高，废水利于循环再用
- ⊙出水水质稳定
- ⊙容易实现膜块组合达到制水能力要求
- ⊙运行费用低，符合环保要求

EDI的应用领域：

- ⊙电厂化学水处理
- ⊙电子、半导体行业超纯水
- ⊙精密机械行业超纯水
- ⊙制药工业工艺用水
- ⊙实验室研究用超纯水
- ⊙精细化工、精尖学科用水
- ⊙其他行业所需的高纯水制备

### 2.3、麦克尼斯EDI膜块的命名及编号规则

MICRONIX™是麦克尼斯水处理科技有限公司登记注册的使用商标，其编号规则如下：



## 2.4、麦克尼斯 EDI 模块的规格与性能

### 膜块产品规格与性能

| 型号与规格  | 产水流量<br>(m <sup>3</sup> /h) | 回收率<br>(%) | 产水电阻率<br>(MΩ·cm) | 电 压<br>(DCV) | 电 流<br>(DCA) | 外形尺寸<br>(长×高×宽mm) |
|--------|-----------------------------|------------|------------------|--------------|--------------|-------------------|
| MX-25  | 0.1-0.25                    | 75-85      | 15-18            | 0-200        | ≤3.5         | 265×680×310       |
| MX-50  | 0.3-0.75                    | 75-85      | 15-18            | 0-200        | ≤3.5         | 310×680×310       |
| MX-100 | 0.8-1.4                     | 85-90      | 15-18            | 0-330        | ≤3.5         | 395×680×310       |
| MX-200 | 1.5-2.4                     | 90-95      | 15-18            | 0-330        | ≤3.5         | 580×680×310       |
| MX-300 | 2.5-4.4                     | 90-95      | 15-18            | 0-330        | ≤3.5         | 705×680×310       |
| MX-500 | 4.0-6.0                     | 90-95      | 15-18            | 0-330        | ≤3.5         | 910×680×310       |

### 三、EDI 的技术与基础系统设计

#### 3.1、EDI 进水条件

水源： (二级) 反渗透 RO 产水, 电导率 1-10 μs/cm, 最大电导率 ≤15 μs/cm (NaCl)

PH 值： 7.0—8.5 (pH7.0—8.0 之间 EDI 可有最佳电阻率性能)

温度： 15℃—35℃, (EDI 最佳温度在 25℃)

进水压力 (D<sub>IN</sub>) : 0.15—0.4MPa

浓水进水压力 (C<sub>IN</sub>) : 比 D<sub>IN</sub> 端压力低 0.06—0.1MPa (必须)

产水压力 (D<sub>OUT</sub>) : 0.05—0.20MPa

浓水出水压力 (C<sub>OUT</sub>) : 比 D<sub>OUT</sub> 端压力低 0.05—0.1MPa (必须)

进水硬度: <0.5ppm (碳酸钙计)

进水有机物: TOC<0.5ppm

进水氧化剂: Cl<sub>2</sub> (活性) <0.03ppm, O<sub>3</sub> (臭氧) <0.02ppm, HO· (羟基氧) <0.02ppm

进水重金属离子: Fe、Mn、变价性金属离子 <0.01ppm

进水硅: SiO<sub>2</sub> <0.5ppm (二级 RO 反渗透产水典型范围是 10 - 150ppb ,

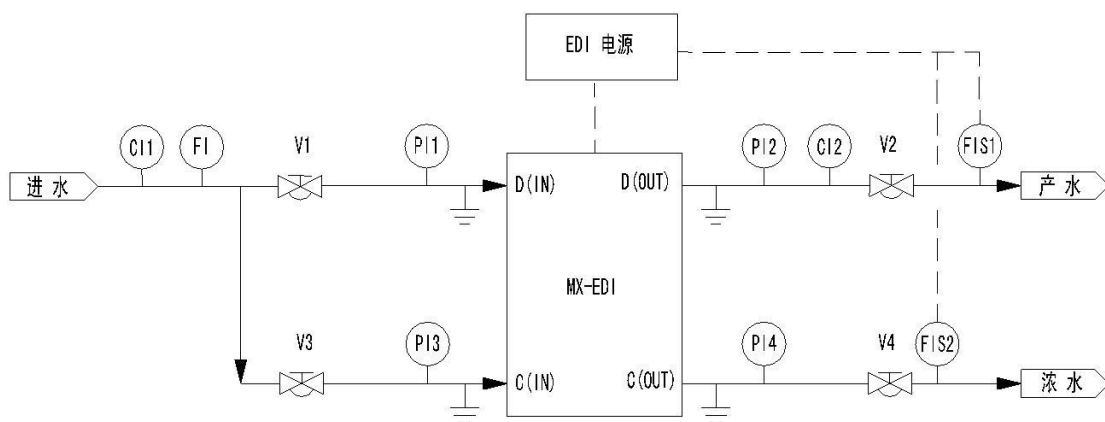
EDI 硅脱除率与 PH 值及进水总 CO<sub>2</sub> 影响较大, 总脱除率 50~99%

进水总 CO<sub>2</sub>: <3ppm

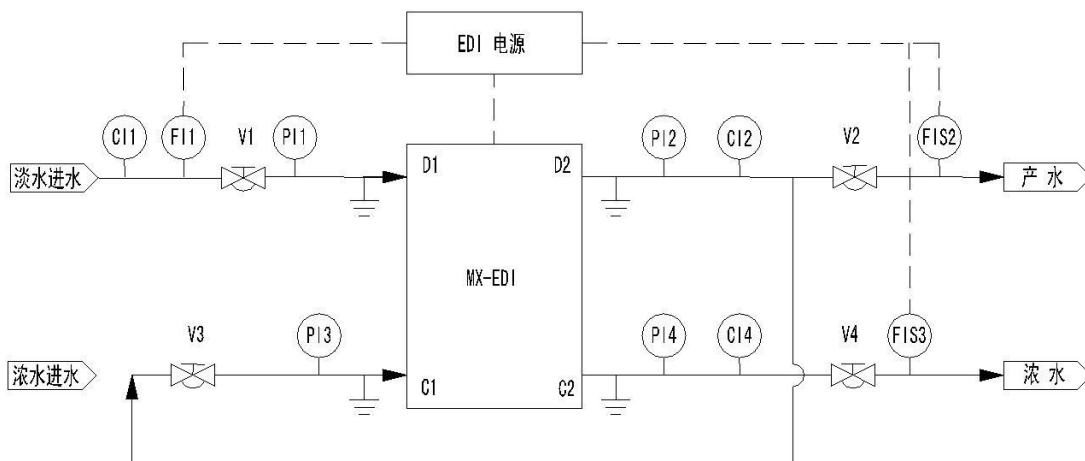
进水颗粒度: <1 μm

基本工艺流程图：

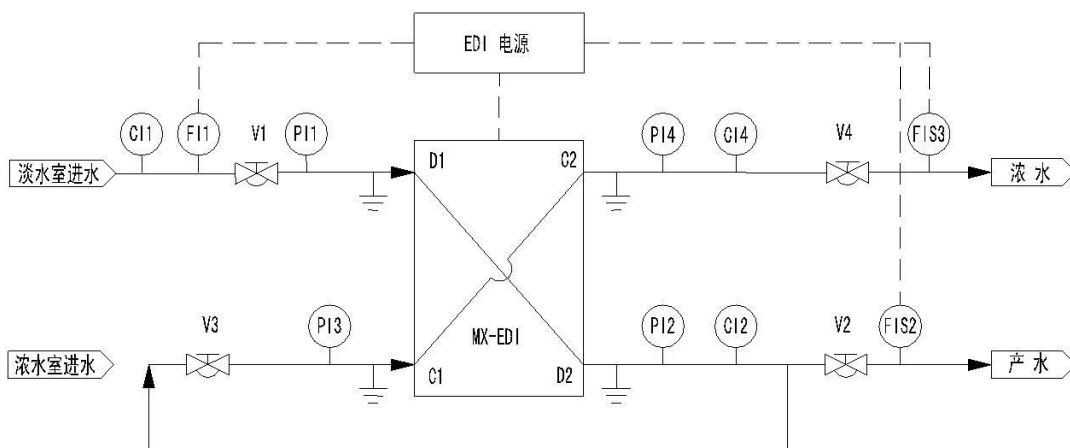
方案一(传统二级反渗透产水)



方案二（推荐）



方案三（推荐）



方案二、三经过长期的运行，证明是一种比较理想的工艺，可以使设备运行稳定和再生周期延长等特点。

图中符号说明：

D1-----淡水进水口

C1-----浓水进水口

D2-----产水出水口

C2-----浓水排放口

### 3. 2、基础系统设计

要保证一个好的 EDI 系统设备运行稳定，出水品质优质，合理的整体水处理系统设计是不可忽略的。

系统设计因素包括：

EDI 进水预处理系统（保证符合进水条件）

系统的智能保护和控制

设备容易操作和数据读判

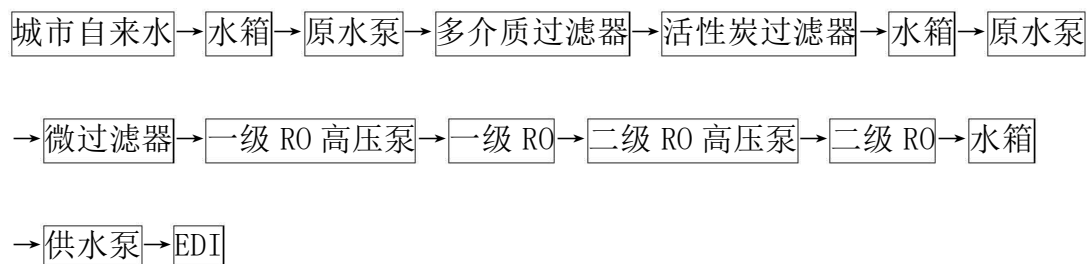
系统膜块构成要求最少

系统安全性设计

#### 3. 2. 1、EDI 进水预处理系统

目前围绕应用 EDI 系统的预处理解决方案层出不穷，下面是目前常规的一些系统处理方案。

#### 1、二级 RO 工艺（主要组成）



工艺特点：

二级 RO：通过二级 RO 方案技术处理，可以完全达到 EDI 设备进水条件的各项要求。EDI 系统可以稳定且长期运行。

关键点：可以在一级 RO 出水至二级 RO 高压泵进水之间加注 NaOH，调节 pH 值（7-9），

将一级 RO 产水中的  $\text{CO}_2$  转变成  $\text{HCO}_3^-$  离子，通过二级 RO 去除。

适用范围：原水浊度、硬度、碱度、余氯、电导率等参数指标偏高

可替换单元：系统中多介质过滤器可采用 UF 设备替换

## 2、一级 RO 工艺（主要组成）



工艺特点：

软化：通过软化工艺，解决了 EDI 对进水硬度的要求，不足之处是软化器需要定期的再生

一级 RO：通过一级 RO 方案技术处理，除了  $\text{CO}_2$  以外基本达到 EDI 设备进水条件的各项要求。EDI 系统可以运行。

关键点：由于一级 RO 不能完全将水中的  $\text{CO}_2$  去除，导致 EDI 设备进水的  $\text{CO}_2$  超标，所以应采用脱气膜装置将水中  $\text{CO}_2$  去除，保证 EDI 进水符合条件。

适用范围：原水浊度、硬度、碱度、余氯、电导率等参数指标不高，且水质比较稳定。

可替换单元：系统中多介质过滤器可采用 UF 设备替换

一个良好的 EDI 系统的构成，最主要就是其前处理部分在设计中就要考虑到尽最大可能满足上面所提到的 EDI 进水条件，推荐的两个方案中所配置的主要设备其功能如下：

多介质过滤器：去除水中的颗粒、悬浮物、胶体等杂质，使出水的浊度小于 1， $\text{SDI} \leq 4$ 。保证 RO 不被这些杂质污堵。

活性炭过滤器：去除水中的活性余氯和一些氧化物、有机物等，保护 RO 反渗透膜、离子交换树脂和离子膜不被氧化降解。

软化器：去除水中部分的 Ca、Mg 离子，降低水中的硬度，防止 RO、EDI 设备里的膜元件结垢而造成污堵，导致元件失效。

### 3.2.2、系统的智能保护和控制

除了合理的 EDI 整体组合设计外，良好的电气控制也是不可忽略的，由于 EDI 膜块的主要工作是靠电场的作用来实现离子交换和树脂再生，因而设计中要考虑对输入膜块的电流、电压有一个限制，并且能被系统控制器关断。为了保护 EDI 膜块，输入电源应在 EDI 膜块的任何水流低于设定值时自动关断（可参照基本流程图流量计的设置位置），

同时也要考虑在产水电阻率低于工艺要求时，产水阀能自动切换至再生状态，并有警示灯显示。系统设计中要有电导率/电阻率表配套。

### 3.2.3、系统设计中应使设备容易操作和仪表的读判

为了系统的操作方便、读表容易，在设计中要考虑各种操作阀门、仪表配置在便于操作的一面，管路配置连接应避免不必要的冗余转角，各个流量计、压力表要有明确标示其功能及设定数据。导电度表、PLC、配电柜等控制元件，应组合在一个控制柜内，且控制柜的面板上的操作旋钮/按钮的位置也应设置在容易操作和观察的地方。

### 3.2.4、系统膜块构成元件最少

在系统设计中，依据用户的具体产水量要求和设备成本因素，结合膜块的性能参数，选择最佳的膜块数量组合。

### 3.2.5、系统安全性设计

EDI 膜块外部配有电源端子接线盒，因此在系统设计中要考虑系统的绝缘，保证操作人员的人身安全。所有的膜块应固定在金属机架上，且与机架有良好的接触，机架必须设计有安全接地装置。

由于水具有导电性能，电流能通过水导通到机架，因此，设计中还必须在各个进水口及出水口设计有“T”形接地连接点，通过接地线固定连接到机架。

模块的泄漏是不允许的，因此，一旦发生这种情形，必须随时停机检查泄漏原因。通常模块泄漏主要是因模块两端的紧固螺栓有松动而引起的，可以通过检查和重新紧固螺栓得以解决泄漏。一般螺栓的紧固可以依下列图示编号依序进行。



螺栓的扭矩对于维持高产品水电阻率和防止泄漏是非常重要的，如果模块松动除了造成泄漏，还会在浓水室引起盐份结晶形成堵塞。防止泄漏是使用者的责任。下面的情况之一应该重新检查和调整螺栓的扭矩：

当模块运输到达目的地后；

当模块已经组合安装在单元设备机架上后；

当单元设备货运到达现场后；

用户在现场调试操作前；

当供水压力被确认和应用后；

在单元设备运行的第一个月内每周进行检查，直至内部的离子膜组件已经完全被压紧；所有的模块在制造厂都已经作过调整和紧固。在安装后和模块操作之前，应按照技术手册中螺栓紧固示意图进行紧固。注意螺栓的调整、紧固顺序是非常重要的，合理的紧固顺序可以避免离子膜组件扭曲变形并确保内部压力水的一致性。

太大的扭矩会导致模块的变形，太小的扭矩会产生模块的泄漏，合适的扭矩可参照下表。

螺栓紧固推荐表：

| 模块型号   | 推荐扭矩  |
|--------|-------|
| MX-25  | 25N-m |
| MX-50  | 30N-m |
| MX-100 | 40N-m |
| MX-200 | 50N-m |
| MX-300 | 50N-m |
| MX-500 | 50N-m |

### 3.2.6、系统设计常用计算公式

回收率：

回收率的设定依进水硬度的值而定

| 进水硬度（ppm 以 CaCO <sub>3</sub> 计） | 推荐回收率  |
|---------------------------------|--------|
| 0.0—0.10                        | 90-95% |
| 0.10—0.50                       | 75-85% |

$$\text{回收率} = \frac{\text{产水流量}}{\text{产水流量} + \text{浓水流量}} \times 100\% \quad (\text{流量单位 } \text{m}^3/\text{h})$$

提示：降低回收率可以减少浓水侧的硬度值，从而减少结垢的可能性

浓水排放量：

$$\text{浓水排放量} = \left( \frac{\text{产水流量}}{\text{回收率}} \times 100\% \right) - \text{产水流量} \quad (\text{流量单位 } \text{m}^3/\text{h})$$

$$\text{淡水进水流量} = \text{产水流量} \quad (\text{流量单位 } \text{m}^3/\text{h})$$

$$\text{浓水进水流量} = \text{浓水排放量} \quad (\text{流量单位 } \text{m}^3/\text{h})$$

### 3.3、EDI 膜块基本安装尺寸

L: 外观最长尺寸

W: 外观最宽尺寸

H: 外观最高尺寸

h: 进出水口中心距

w1: 出水口（进水口）中心距

l1: 两侧底脚锁附孔中心距

w2: 同侧底脚锁附孔中心距

Q1: 淡水进口螺纹规格

Q2: 产水出口螺纹规格

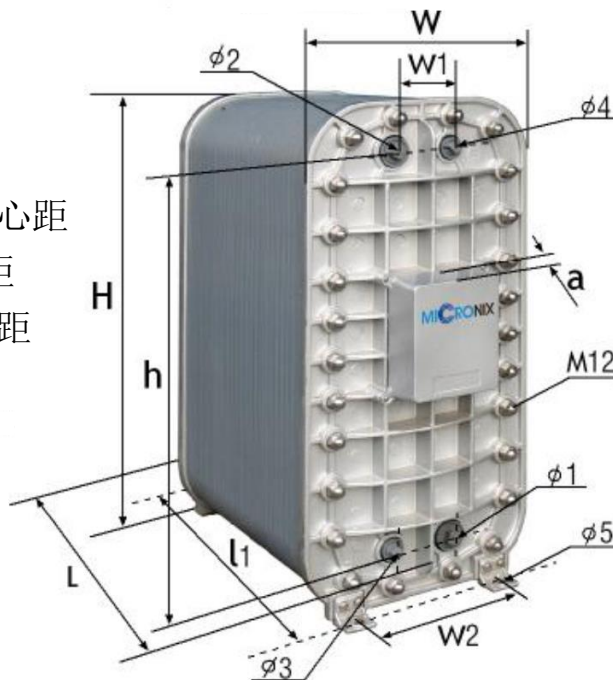
Q3: 浓水进口螺纹规格

Q4: 浓水出口螺纹规格

Q5: 底脚锁附孔尺寸

M: 底脚螺丝规格

a: 接线盖板凸出尺寸



| 内容     | L   | W   | H   | h   | l1  | w1 | w2  | φ1           | φ2           | φ3             | φ4             | φ5                  | M   | a  |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|--------------|--------------|----------------|----------------|---------------------|-----|----|
| MX-25  | 265 | 310 | 680 | 535 | 137 | 80 | 200 | DN25<br>(1") | DN25<br>(1") | DN15<br>(1/2") | DN15<br>(1/2") | 10.5<br>×20<br>(长孔) | M12 | 50 |
| MX-50  | 310 | 310 | 680 | 535 | 182 | 80 | 200 |              |              |                |                |                     |     |    |
| MX-100 | 395 | 310 | 680 | 535 | 274 | 80 | 200 |              |              |                |                |                     |     |    |
| MX-200 | 580 | 310 | 680 | 535 | 456 | 80 | 200 |              |              |                |                |                     |     |    |
| MX-300 | 705 | 310 | 680 | 535 | 581 | 80 | 200 |              |              |                |                |                     |     |    |
| MX-500 | 910 | 310 | 680 | 535 | 780 | 80 | 200 |              |              |                |                |                     |     |    |

表中数据误差为±5mm, 具体尺寸请核对实物。

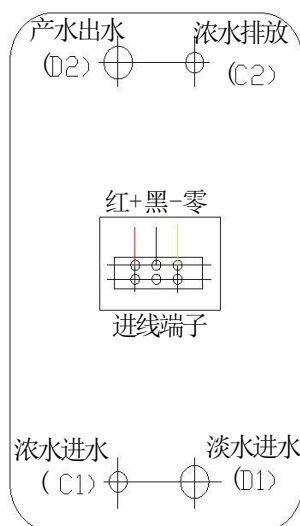
### 3. 4、EDI 模块的接管

可以参考下面的示意图进行接管及接线，接管也可以依据实际项目工艺要求进行调整。

本模块常规接管是下端进水（淡水及浓水），上端出水（产水及浓水排放）。

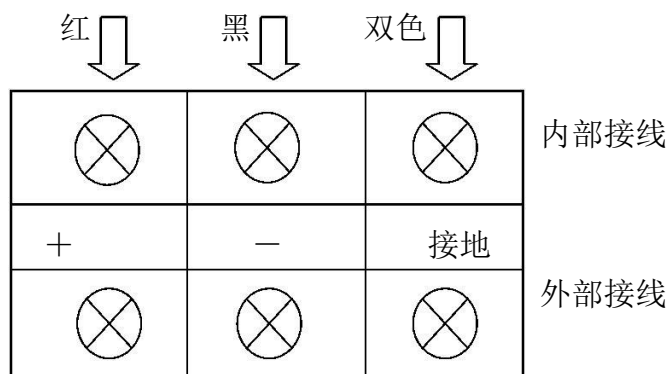
（推荐采用本手册所推荐的工艺）

### 参考附图



### EDI 膜块接线端子

位于 EDI 膜块两端的接线盒是用于连接 EDI 电源的，在使用中可选择其中任一端作为接线引入端。接线中必须按照下图所示的方法接线，不可接反。



### 3.5、系统设计考虑的其他因素

- 1、考虑预留清洗系统的接口
- 2、考虑预留膜块再生时能够构建自循环管路
- 3、考虑系统的旁路装置
- 4、浓水排放管须独立设置且不能有背压情况存在，要求避免与其他管路共管。
- 5、EDI 系统在连续运行状态下能发挥最好的效力，如果终端用户的使用工况不能满足此要求，应该考虑增设自循环装置，减少系统设备间歇性停机次数。

## 四、EDI 设备的操作、再生及清洗

### 4.1、EDI 设备的操作

一台完整的 EDI 设备应该有以下部件构成

EDI 膜块

整流电源

流量计

电阻率仪

压力表

PLC 控制箱

电源控制仪表

连接管路、阀门

接地保护连接线

#### 4.1.1、设备投运前的准备工作

确认进入 EDI 的水质满足、符合进水条

全面检查 EDI 膜块两端板的紧固螺栓是否全部锁紧

检查 PLC 就地控制盘电源是否通电

检查膜块的直流电源接线是否正确

检查确认输送泵的电机运转方向是否正确

检查各个仪表工作电源是否符合设备要求

检查各个仪表工作范围设定是否符合现场设定要求

调整、设定各流量限位开关最低值（产水、浓水进水、浓水排水）

设定淡水进水压力及流量

设定浓水进水压力及流量

设定浓水排水压力及流量

设定产水压力及流量

检查各个调节阀门是否处于开启状态（初期先调节开启度全程的 1/2）

#### 4. 1. 2、设备的投运

设备初期运行

调节产水、浓水进水、浓水排水之流量限位保护开关至设定值并固定锁紧，在 PLC 控制面板上将增压泵开关调到手动档，启动增压泵向膜块注水至产水流量计、浓水给水、浓水排水流量计有水通过，调节产水阀门、浓水进水阀门、浓水排水阀门，使其达到设定值（见附表）。随后将 EDI 膜块开关旋至自动档，大约 5-10 秒后自动通电运行。

附表

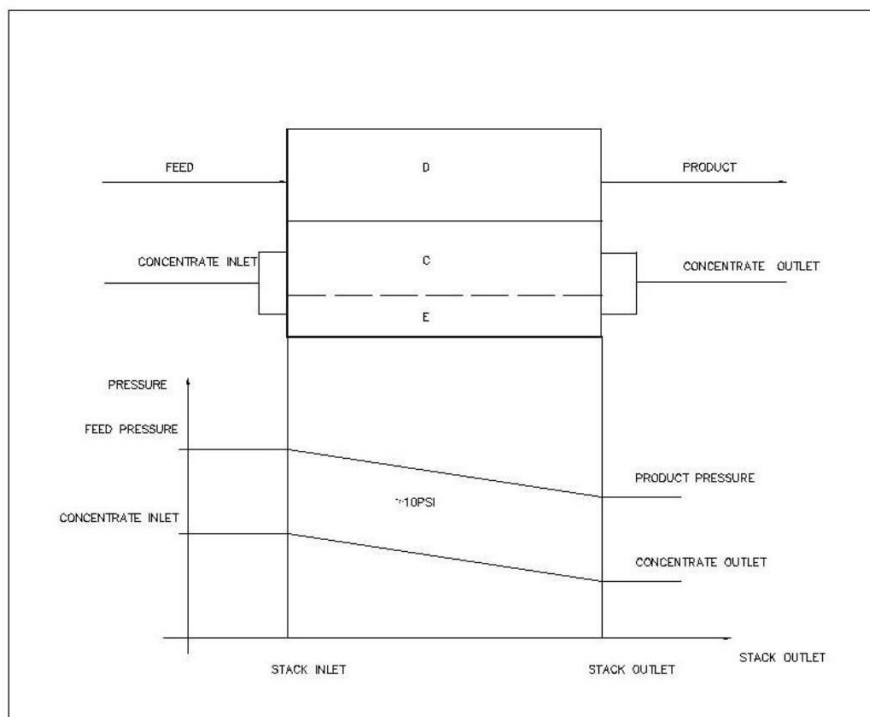
| 内容                  | MX-25 | MX-50  | MX-100  | MX-200  | MX-300  | MX-500  | 产水量 > 5m <sup>3</sup> /h |
|---------------------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|--------------------------|
| 产水流量<br>(l/h)       | 250   | 500    | 1000    | 2000    | 3000    | 5000    | 设计值                      |
| 浓水排水<br>流量<br>(l/h) | 50-25 | 100-50 | 200-100 | 400-200 | 600-300 | 900-600 | 回收率 80-90%               |

提示：

淡水进水压力 ≥ 浓水进水压力 10PSI ≈ 0.07MPa

产水出水压力 ≥ 浓水排水压力 10PSI ≈ 0.07MPa

下图是压差关系图形



设备启动后，EDI 初始电流设定为 1.2-2.2A。

经验提示：电流设定可以通过观察浓水流量计排出的气泡调节，调节到以刚好有气泡排出，且间歇排出（4-8 秒/次）为合适的电流

当系统进入稳定运行状态后，开始记录设备的各项运行数据。数据的记录通常是每隔 2 小时记录一次（记录表见后附表）。

EDI 系统为高压设备，足以对人身安全造成伤害，因此在整流器工作时，不要触碰它，并且确保在工作现场配备了必要的安全接地措施。

设备的正常运行

设备调试好后，就可以转入正常的运行。先将设备按照手动停机方法的第 1、2 条进行设备停运，之后将 PLC 面板上的增压泵开关调到自动档，EDI 模块的开关选择转至自动档，系统便进入自动运行状态。

提示：

系统进入自动运行的条件必须是满足：

给水箱液位开关处于中、高液位以上

产水箱液位处于中、低液位以下

产水、浓水进水、浓水排水流量在设定限位值以上

浓水排出的压力应该  $\leq 0.03\text{MPa}$

设备的停机

手动运行时停机

在 PLC 面板上将 EDI 膜块的选择开关切换至“停止”的位置

将增压泵的选择开关切换至“停止”的位置

关闭增压泵进水阀门、产水阀门、浓水排放阀门

自动运行时停机

设备正常运行时在达到水箱设定液位值后会自动停止运行。

为了保证 EDI 的安全运行，系统在控制方面进行以下几种自动连锁控制，当不满足以下其中条件之一时，设备也会自动停止运行。

浓水进水流量、浓水排水流量或产水流量之一低于各自的设定值时，限位开关会自动动作。

给水箱液位低或产水箱液位高时，液位开关会自动动作。

增压泵过载

整流电源故障

提示：EDI 整流设备停运时，不得有 RO（或相同水质的水）通过设备，否则设备在下次

启运时需要较长的时间进行再生。

设备长时间的停运

如果 EDI 系统停运时间超过 3 天时，就应做好长时间停运保护，以免 EDI 内部微生物孳生。

切断 PLC 控制柜内的所有电源开关。

允许 EDI 管路系统遗留水排空，避免其间存有死水。

关闭所有系统的阀门。

长时间停运后的重新启动，膜块可能需要消毒清洗或再生。

运行经验提示在出现以下任意两种或以上情况时应考虑对膜块的化学清洗：

- z 在进水温度、流量不变的情况下，进水侧与产水侧的压差比原始数据升高 30%。
- z 在进水温度、流量不变的情况下，浓水进水侧与浓水排水侧的压差比原始数据升高 30%。
- z 在进水温度、流量及电导率不变的情况下，产水水质（电阻率）明显下降 35%。
- z 在进水温度、流量不变的情况下，浓水排水流量下降 35%。
- z 膜块的工作电压超过初始调试时电压的 20%。
- z 不管膜块在何种电气运行模式（稳流或稳压）下，都要注意观测他们的变化趋势。

#### 4. 2、设备的化学清洗及再生

虽然 EDI 膜块的进水条件在很大的程度上减少了膜块内部阻塞的机会，但是随着设备运行时间的延展，EDI 膜块内部水道还是有可能产生阻塞，这主要是 EDI 进水中含有较多的溶质，在浓水室中形成盐类物质达到一定浓度积时而析出而沉淀。如果进水中含有大量的钙镁离子（硬度超过 0.8ppm）、CO<sub>2</sub>和较高的 pH 值，则将会加快析出沉淀的速度。遇到这种情况，我们可以通过化学清洗的方法对 EDI 膜块进行清洗，使之恢复到原来的技术特性。

通常判断 EDI 膜块被污染堵塞可以从以下几个方面进行评估判定，如果出现有两种以上现象时，则应及时考虑对膜块的清洗：

膜块堵塞的原因主要有下面几种形式：

颗粒/胶体污堵

无机物污堵

有机物污堵

微生物污堵

EDI 清洗注意：在清洗或消毒之前请先选择合适的化学药剂并熟悉安全操作规程，切不可在组件电源没有切断的状态下进行化学清洗。

#### 颗粒/胶体污堵

进水颗粒度 $\geq 5\ \mu\text{m}$ 时会造成进水流道堵塞，引起膜块内部水流分布不均匀，从而导致膜块整体性能降低。如果 EDI 膜块的进水不是直接由 RO 产水端进入 EDI 膜块，而是通过 RO 产水箱经过增压泵供水，建议在进入 EDI 膜块前端增设保安过滤器（ $\leq 1\ \mu\text{m}$ ）。在组装 EDI 设备时，所有的连接管道系统应冲洗干净以预防管道内的颗粒杂质进入膜块。

#### 无机物污堵

如果 EDI 进水含有较多的溶质且超出设计值或者回收率超过设计值时，将导致浓水室和阴极室的结垢，生成盐类物质析出沉淀，通常结垢的类型为钙、镁离子生成的碳酸盐。即便这类物质的浓度很小，接触时间也很短，但随着运行时间的累加，仍有发生结垢的可能，这种硬度结垢很容易通过酸洗去除。按照方案 1 中的方法，使用低 pH 溶液在系统内部循环清洗，可以去除浓水室和阴极室的结垢。

当进水中的铁和锰含量高，或者高 TDS 的水以外进入到 EDI 膜块时，也会使淡水室的离子交换树脂或者浓水室形成无机物污堵。可以采用方案 2 进行清洗。

#### 有机物污堵

当进水有机污染物 TOC 或 TEA 含量超过设计标准时，淡水室的离子交换树脂和离子膜会发生有机污堵。可以采用方案 3 的方法，用高 pH 值的药水对淡水室及浓水室循环清洗可以将有机分子清除出离子交换树脂对这种污堵进行清洗。

#### 微生物污堵

当设备运行环境适于微生物生长，或者进水中存在较多的细菌和藻类的时候，EDI 膜块和系统也会发生微生物污堵。可以采用方案 3、4 中的方法用高 pH 盐水进行清洗。如果微生物污堵情形比较严重时，可以采用方案 5 进行清洗。如果同时伴有无机物污堵，可以按照方案 6 加入酸洗步骤。

对于极严重的微生物污堵，可以采用方案 7 或 8 以高 pH 药剂清洗。

下面是清洗方案选择表：

| 问题/方案        | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 浓水室结垢        | ☆ |   |   |   |   |   |   |   |
| 淡水室结垢        |   | ☆ |   |   |   |   |   |   |
| 有机物污堵        |   |   | ☆ |   |   |   |   |   |
| 有机物污堵和结垢     |   |   |   | ☆ |   |   |   |   |
| 微生物污堵        |   |   | ☆ |   |   |   |   |   |
| 微生物污堵和结垢     |   |   |   | ☆ |   |   |   |   |
| 严重的微生物污堵     |   |   |   |   | ☆ |   |   |   |
| 严重的微生物污堵和结垢  |   |   |   |   |   | ☆ |   |   |
| 极严重的微生物污堵    |   |   |   |   |   |   | ☆ |   |
| 极严重的微生物污堵和结垢 |   |   |   |   |   |   |   | ☆ |

各清洗方案的主要操作步骤：

| 步骤  | 1         | 2  | 3  | 4  | 5    | 6    | 7        | 8         |
|-----|-----------|----|----|----|------|------|----------|-----------|
| 步骤一 | 浓水室<br>酸洗 | 酸洗 | 碱洗 | 酸洗 | 盐水清洗 | 酸洗   | 盐水清<br>洗 | 酸洗        |
| 步骤二 | 冲洗        | 冲洗 | 冲洗 | 碱洗 | 冲洗   | 盐水清洗 | 冲洗       | 盐 水<br>清洗 |
| 步骤三 |           | 再生 | 再生 | 冲洗 | 消毒   | 冲洗   | 消毒       | 冲洗        |
| 步骤四 |           |    |    | 再生 | 盐水清洗 | 消毒   | 碱洗       | 消毒        |
| 步骤五 |           |    |    |    | 冲洗   | 盐水清洗 | 冲洗       | 碱洗        |
| 步骤六 |           |    |    |    | 再生   | 冲洗   | 再生       | 冲洗        |
| 步骤七 |           |    |    |    |      | 再生   |          | 再生        |

各清洗方法时间

| 清洗方法 | 时间（分）  | 备注 |
|------|--------|----|
| 酸洗   | 45-90  |    |
| 碱洗   | 45-100 |    |

|      |       |                        |
|------|-------|------------------------|
| 盐水清洗 | 35-60 |                        |
| 消毒   | 25-40 |                        |
| 冲洗   | ≥50   |                        |
| 再生   | ≥120  | 根据系统的工艺要求直至达到出水电阻率要求指标 |

#### 单个膜块清洗时药液配用量

| 型号     | 药液配用量（升） | 备注   |
|--------|----------|--|
| MX-25  | 30       | 酸洗温度 15-25℃<br>碱洗温度 25-30℃<br>配药液用水必须是 RO 产水或高于 RO 产水的去离子水 |
| MX-50  | 30       |  |
| MX-100 | 40       |  |
| MX-200 | 50       |  |
| MX-300 | 60       |  |
| MX-500 | 75       |  |

对于膜块数量大于 1 块时，按表中配液的数量乘以膜块数量。  
清洗用化学药品规格

所有化学药品必须使用推荐的等级或高于推荐的等级

| 药品名称                                 | 推荐等级          | 备注         |
|--------------------------------------|---------------|------------|
| 盐酸（HCl）                              | 化学纯 或 试剂级     |            |
| 氢氧化钠（NaOH）                           | 化学纯 或 试剂级     | 液态：50%w/w  |
| 氯化钠（NaCl）                            | 食品级、化学纯 或 试剂级 | 食品级 ≥99.8% |
| 过氧化氢（H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ） | 化学纯           | 30%        |
| 过氧乙酸（CH <sub>3</sub> COOOH）          | 化学纯           |            |

#### 安全注意事项

在配置清洗药液时，必须穿戴好防护服、防护眼镜和防护手套。

需要清洗的设备管路必须是与其他连接设备的连接管路完全隔离的。

需要清洗的设备其电源必须是完全切断并有“正在操作，不得送电”的安全警示。

整个清洗过程中清洗的工作压力不能超过 0.15MPa。

清洗设备组件

清洗循环泵（耐腐蚀泵）

清洗水箱（PP）

耐腐蚀清洗软管（与清洗泵适配）

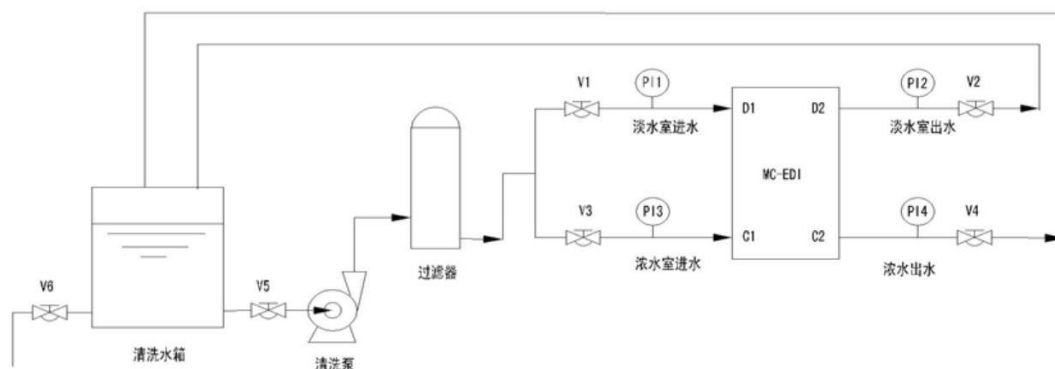
耐腐蚀阀门（UPVC）

耐腐蚀压力表

过滤器（ $\leq 1\ \mu\text{m}$ ）

工具：pH 试纸（广泛）；温度计；计时表

清洗流程图



清洗方案

清洗方案 1

浓水室结垢清洗

记录清洗前所有数据。

分离 EDI 设备与其他设备的连接管路

连接清洗装置（见清洗流程图），使清洗泵通过浓水管路进入 EDI 膜块再回到清洗水箱，浓水进、出水阀开启，关闭 EDI 淡水进水阀和产水阀。

在清洗水箱配置 2%浓度的盐酸清洗液。

启动清洗泵，调节浓水进水阀，以规定的流量循环清洗（酸洗步骤）。（参见附表）

停止清洗泵，排空清洗水箱清洗废液，分离浓水排水阀至地沟。

向清洗水箱连续注入清水（RO 产水），启动清洗泵连续清洗（冲洗步骤）。

打开 EDI 进水阀和产水阀，同时对两个水室进行冲洗。

检测浓水出水侧的水质，直至与进水侧电导率相近。

10 各个阀门，恢复原始各设计流量数据。

11 恢复 EDI 各个管路与其他系统的连接。

12 开启 PLC 控制柜电源，向 EDI 膜块供电，转入正常运行，并作好初次运行的数据记录。

## 清洗方案 2

### 淡水室结垢清洗

记录清洗前所有数据。

分离 EDI 设备与其他设备的连接管路

连接清洗装置（见清洗流程图），使清洗泵通过进水管路分别进入 EDI 模块的淡水室和浓水室，再回到清洗水箱，开启所有的进出水阀门。

在清洗水箱配置 2%浓度的盐酸清洗液。

启动清洗泵，分别调节浓水、进水阀，以规定的流量循环清洗（酸洗步骤）。（参见附表）

停止清洗泵，排空清洗水箱清洗废液，分离浓水排水阀至地沟。

向清洗水箱连续注入清水（RO 产水），启动清洗泵连续清洗（冲洗步骤）。

分别检测淡水、浓水出水侧的水质，直至与进水侧电导率相近。

调节各个阀门，恢复原始各设计流量数据。

10 停机，恢复 EDI 各个管路与其他系统的连接。

11 开启 PLC 控制柜电源，向 EDI 模块送电，进行再生（再生步骤），直至电阻率达到出水要求为止。

12 转入正常运行，并作好初次运行的数据记录。

## 清洗方案 3

### 有机物污堵清洗

记录清洗前所有数据。

分离 EDI 设备与其他设备的连接管路

连接清洗装置（见清洗流程图），使清洗泵通过进水管路分别进入 EDI 模块的淡水室和浓水室，再回到清洗水箱，开启所有的进出水阀门。

在清洗水箱配置 1%浓度的氢氧化钠（NaOH）+3%盐（NaCl）的清洗液。

启动清洗泵，分别调节浓水、进水阀，以规定的流量循环清洗（碱洗步骤）。（参见附表）

停止清洗泵，排空清洗水箱清洗废液，分离浓水排水阀至地沟。

向清洗水箱连续注入清水（RO 产水），启动清洗泵连续清洗（冲洗步骤）。

分别检测产水、浓水出水侧的水质，直至与进水侧电导率相近。

调节各个阀门，恢复原始各设计流量数据。

10 停机，恢复 EDI 各个管路与其他系统的连接。

11 开启 PLC 控制柜电源，向 EDI 模块送电，进行再生（再生步骤），直至电阻率达到出水要求为止。

12 转入正常运行，并作好初次运行的数据记录。

#### 清洗方案 4

有机物污堵和结垢

记录清洗前所有数据。

分离 EDI 设备与其他设备的连接管路

连接清洗装置（见清洗流程图），使清洗泵通过进水管路分别进入 EDI 模块的淡水室和浓水室，再回到清洗水箱，开启所有的进出水阀门。

在清洗水箱配置 2%浓度的盐酸清洗液。

启动清洗泵，分别调节浓水、进水阀，以规定的流量循环清洗（酸洗步骤）。参见附表）

停止清洗泵，排空清洗水箱清洗废液，分离浓水排水阀至地沟。

向清洗水箱连续注入清水（RO 产水），启动清洗泵连续清洗（冲洗步骤）。

分别检测产水、浓水出水侧的水质，直至与进水侧电导率相近。

在清洗水箱配置 1%浓度的氢氧化钠（NaOH）+3%盐（NaCl）的清洗液。

10 启动清洗泵，分别调节浓水、进水阀，以规定的流量循环清洗（碱洗步骤）。（参见附表）

11 停止清洗泵，排空清洗水箱清洗废液，分离浓水排水阀至地沟。

12 向清洗水箱连续注入清水（RO 产水），启动清洗泵连续清洗（冲洗步骤）。

13 分别检测产水、浓水出水侧的水质，直至与进水侧电导率相近。

14 调节各个阀门，恢复原始各设计流量数据。

15 停机，恢复 EDI 各个管路与其他系统的连接。

16 开启 PLC 控制柜电源，向 EDI 模块送电，进行再生（再生步骤），直至电阻率达到出水要求为止。

17 转入正常运行，并作好初次运行的数据记录。

微生物污堵可采用方案 3 进行

微生物污堵和结垢可饿采用方案 4 进行

#### 清洗放案 5

严重的微生物污堵

记录清洗前所有数据。

分离 EDI 设备与其他设备的连接管路

连接清洗装置（见清洗流程图），使清洗泵通过进水管路进入 EDI 模块的淡水室、浓水室，再回到清洗水箱，开启所有的进出水阀门。

在清洗水箱配置 2%浓度的盐（NaCl）清洗液。

- 启动清洗泵，调节淡水、浓水进水阀，以规定的流量循环清洗（盐洗步骤）。（参见附表）
- 停止清洗泵，排空清洗水箱清洗废液，分离产水、浓水排水阀至地沟。
- 向清洗水箱连续注入清水（RO 产水），启动清洗泵连续清洗（冲洗步骤）。
- 分别检测产水、浓水出水侧的水质，直至与进水侧电导率相近。
- 在清洗水箱配置 0.04%浓度的过氧乙酸( $\text{CH}_3\text{COOOH}$ )+0.2%的过氧化氢( $\text{H}_2\text{O}_2$ )清洗液。
- 10 启动清洗泵，分别调节淡水、浓水进水阀，以规定的流量循环清洗（消毒步骤）。（参见附表）
- 11 停止清洗泵，排空清洗水箱清洗废液，分离浓水排水阀至地沟。
- 12 向清洗水箱连续注入清水（RO 产水），启动清洗泵连续清洗（冲洗步骤）。
- 13 分别检测产水、浓水出水侧的水质，直至与进水侧电导率相近。
- 14 在清洗水箱配置 3%浓度的盐（NaCl）清洗液。
- 15 启动清洗泵，调节淡水、浓水进水阀，以规定的流量循环清洗（盐洗步骤）。（参见附表）
- 16 停止清洗泵，排空清洗水箱清洗废液，分离产水、浓水排水阀至地沟。
- 17 向清洗水箱连续注入清水（RO 产水），启动清洗泵连续清洗（冲洗步骤）。
- 18 分别检测产水、浓水出水侧的水质，直至与进水侧电导率相近。
- 19 调节各个阀门，恢复原始各设计流量数据。
- 20 停机，恢复 EDI 各个管路与其他系统的连接。
- 21 开启 PLC 控制柜电源，向 EDI 膜块送电，进行再生（再生步骤），直至电阻率达到出水要求为止。
- 22 转入正常运行，并作好初次运行的数据记录。

## 清洗方案 6

严重的微生物污堵和结垢

记录清洗前所有数据。

分离 EDI 设备与其他设备的连接管路

连接清洗装置（见清洗流程图），使清洗泵通过进水管路进入 EDI 膜块的淡水室、浓水室，再回到清洗水箱，开启所有的进出水阀门。

在清洗水箱配置 2%浓度的盐酸清洗液。

启动清洗泵，分别调节浓水、进水阀，以规定的流量循环清洗（酸洗步骤）。（参见附表）

停止清洗泵，排空清洗水箱清洗废液，分离浓水排水阀至地沟。

向清洗水箱连续注入清水（RO 产水），启动清洗泵连续清洗（冲洗步骤）。

分别检测淡水、浓水出水侧的水质，直至与进水侧电导率相近。

在清洗水箱配置 3%浓度的盐（NaCl）清洗液。

- 10 启动清洗泵，调节淡水、浓水进水阀，以规定的流量循环清洗（盐洗步骤）。（参见附表）
- 11 停止清洗泵，排空清洗水箱清洗废液，分离产水、浓水排水阀至地沟。
- 12 向清洗水箱连续注入清水（RO 产水），启动清洗泵连续清洗（冲洗步骤）。
- 13 分别检测产水、浓水出水侧的水质，直至与进水侧电导率相近。
- 14 在清洗水箱配置 0.04%浓度的过氧乙酸( $\text{CH}_3\text{COOOH}$ )+0.2%的过氧化氢( $\text{H}_2\text{O}_2$ )清洗液。
- 15 启动清洗泵，分别调节淡水、浓水进水阀，以规定的流量循环清洗（消毒步骤）。（参见附表）
- 16 停止清洗泵，排空清洗水箱清洗废液，分离浓水排水阀至地沟。
- 17 向清洗水箱连续注入清水（RO 产水），启动清洗泵连续清洗（冲洗步骤）。
- 18 分别检测产水、浓水出水侧的水质，直至与进水侧电导率相近。
- 19 在清洗水箱配置 2%浓度的盐( $\text{NaCl}$ )清洗液。
- 20 启动清洗泵，调节淡水、浓水进水阀，以规定的流量循环清洗（盐洗步骤）。（参见附表）
- 21 停止清洗泵，排空清洗水箱清洗废液，分离产水、浓水排水阀至地沟。
- 22 向清洗水箱连续注入清水（RO 产水），启动清洗泵连续清洗（冲洗步骤）。
- 23 分别检测产水、浓水出水侧的水质，直至与进水侧电导率相近。
- 24 调节各个阀门，恢复原始各设计流量数据。
- 25 停机，恢复 EDI 各个管路与其他系统的连接。
- 26 开启 PLC 控制柜电源，向 EDI 膜块送电，进行再生（再生步骤），直至电阻率达到出水要求为止。
- 27 转入正常运行，并作好初次运行的数据记录。

## 清洗方案 7

### 极严重的微生物污堵

- 1、记录清洗前所有数据。
- 2、分离 EDI 设备与其他设备的连接管路
- 3、连接清洗装置（见清洗流程图），使清洗泵通过进水管路进入 EDI 膜块的淡水室、浓水室，再回到清洗水箱，开启所有的进出水阀门。
- 4、在清洗水箱配置 3%浓度的盐( $\text{NaCl}$ )清洗液。  
启动清洗泵，调节淡水、浓水进水阀，以规定的流量循环清洗（盐洗步骤）。（参见附表）  
停止清洗泵，排空清洗水箱清洗废液，分离产水、浓水排水阀至地沟。  
向清洗水箱连续注入清水（RO 产水），启动清洗泵连续清洗（冲洗步骤）。  
分别检测产水、浓水出水侧的水质，直至与进水侧电导率相近。

在清洗水箱配置 0.04%浓度的过氧乙酸( $\text{CH}_3\text{COOOH}$ )+0.2%的过氧化氢( $\text{H}_2\text{O}_2$ )清洗液。

10 启动清洗泵，分别调节淡水、浓水进水阀，以规定的流量循环清洗（消毒步骤）。（参见附表）

11 停止清洗泵，排空清洗水箱清洗废液，分离浓水排水阀至地沟。

12 向清洗水箱连续注入清水（RO 产水），启动清洗泵连续清洗（冲洗步骤）。

13 分别检测产水、浓水出水侧的水质，直至与进水侧电导率相近。

14 在清洗水箱配置1%浓度的氢氧化钠（ $\text{NaOH}$ ）+3%盐（ $\text{NaCl}$ ）的清洗液。

15 启动清洗泵，分别调节浓水、进水阀，以规定的流量循环清洗（碱洗步骤）。（参见附表）

16 停止清洗泵，排空清洗水箱清洗废液，分离浓水排水阀至地沟。

17 向清洗水箱连续注入清水（RO 产水），启动清洗泵连续清洗（冲洗步骤）。

18 分别检测淡水、浓水出水侧的水质，直至与进水侧电导率相近。

19 调节各个阀门，恢复原始各设计流量数据。

20 停机，恢复 EDI 各个管路与其他系统的连接。

21 开启 PLC 控制柜电源，向 EDI 膜块送电，进行再生（再生步骤），直至电阻率达到出水要求为止。

22 转入正常运行，并作好初次运行的数据记录。

## 清洗方案 8

极严重的微生物污堵和结垢

记录清洗前所有数据。

分离 EDI 设备与其他设备的连接管路

连接清洗装置（见清洗流程图），使清洗泵通过进水管路进入 EDI 膜块的淡水室、浓水室，再回到清洗水箱，开启所有的进出水阀门。

在清洗水箱配置 2%浓度的盐酸清洗液。

启动清洗泵，分别调节浓水、进水阀，以规定的流量循环清洗（酸洗步骤）。（参见附表）

停止清洗泵，排空清洗水箱清洗废液，分离浓水排水阀至地沟。

向清洗水箱连续注入清水（RO 产水），启动清洗泵连续清洗（冲洗步骤）。

分别检测淡水、浓水出水侧的水质，直至与进水侧电导率相近。

在清洗水箱配置 3%浓度的盐（ $\text{NaCl}$ ）清洗液。

10 启动清洗泵，调节淡水、浓水进水阀，以规定的流量循环清洗（盐洗步骤）。（参见附表）

11 停止清洗泵，排空清洗水箱清洗废液，分离产水、浓水排水阀至地沟。

12 向清洗水箱连续注入清水（RO 产水），启动清洗泵连续清洗（冲洗步骤）。

- 13 分别检测产水、浓水出水侧的水质，直至与进水侧电导率相近。
- 14 在清洗水箱配置 0.04%浓度的过氧乙酸(CH<sub>3</sub>COOOH)+0.2%的过氧化氢(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)清洗液。
- 15 启动清洗泵，分别调节淡水、浓水进水阀，以规定的流量循环清洗（消毒步骤）。（参见附表）
- 16 停止清洗泵，排空清洗水箱清洗废液，分离浓水排水阀至地沟。
- 17 向清洗水箱连续注入清水（RO 产水），启动清洗泵连续清洗（冲洗步骤）。
- 18 分别检测产水、浓水出水侧的水质，直至与进水侧电导率相近。
- 19 在清洗水箱配置1%浓度的氢氧化钠（NaOH）+3%盐（NaCl）的清洗液。
- 20 启动清洗泵，调节淡水、浓水进水阀，以规定的流量循环清洗（碱洗步骤）。（参见附表）
- 21 停止清洗泵，排空清洗水箱清洗废液，分离产水、浓水排水阀至地沟。
- 22 向清洗水箱连续注入清水（RO 产水），启动清洗泵连续清洗（冲洗步骤）。
- 23 分别检测产水、浓水出水侧的水质，直至与进水侧电导率相近。
- 24 调节各个阀门，恢复原始各设计流量数据。
- 25 停机，恢复 EDI 各个管路与其他系统的连接。
- 26 开启 PLC 控制柜电源，向 EDI 膜块送电，进行再生（再生步骤），直至电阻率达到出水要求为止。
- 27 转入正常运行，并作好初次运行的数据记录。

| 附表 | 膜块型号   | 循环清洗流量（m <sup>3</sup> /h） |
|----|--------|---------------------------|
|    | MX-25  | 0.5m <sup>3</sup> /h      |
|    | MX-50  | 0.6m <sup>3</sup> /h      |
|    | MX-100 | 1.5m <sup>3</sup> /h      |
|    | MX-200 | 2.5m <sup>3</sup> /h      |
|    | MX-300 | 3.5m <sup>3</sup> /h      |
|    | MX-500 | 5.5m <sup>3</sup> /h      |

#### EDI 膜块的再生

EDI 膜块在清洗完成后，需要对其进行再生。

膜块的再生结果很大程度上决定于再生膜块的水质，要求再生膜块的水质必须是 EDI 的产水或者是电导率≤6 μs/cm RO 产水。

再生的步骤：

##### 一、标准

确认 EDI 膜块内没有任何的化学药品残留存在。

使系统构建成一个闭路自循环管路。

按照正常运行的流量的 1/2 调节好所有的流量和压力。

给 EDI 送电，调节电流从 1A 开始分步缓慢向 EDI 加载电流（最大不能超过 4A）。

直至产水电阻率达工艺要求到或者  $\geq 12\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$

提示：

- 1、 模块的再生是一个比较长的时间，有时可能会长达 10-24 小时甚至更长的时间。
- 2、 再生用水必须是电导率  $\leq 6\ \mu\text{s}/\text{cm}$  的水源。

## 二、特别情况

- 1、 对于在系统中无法构建系自循环管路系统可一按照下面的步骤进行再生
- 2、 确认 EDI 膜块内没有任何的化学药品残留存在。
- 3、 按照系统正常运行流量的百分之 50%调节各个流量阀门。
- 4、 各个压力及压力差按照操作规定进行调节。
- 5、 给 EDI 送电，调节电流从 1A 开始分步缓慢向 EDI 加载电流（最大不能超过 4A）。
- 6、 直至产水电阻率达工艺要求到或者  $\geq 12\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$

提示：

- 1、 模块的再生是一个比较长的时间，有时可能会长达 10-24 小时甚至更长的时间。
- 2、 再生用水必须是电导率  $\leq 6\ \mu\text{s}/\text{cm}$  的水源。

## 六、麦克尼斯 MICRONIX 膜块的质量保证

### 膜块的质量保证

#### 材料和制造工艺的保证

麦克尼斯 Micronix 公司保证所有提供的 EDI 膜块在制造中使用的材料和工艺都是符合国家环保要求的。

#### 质量保证期

麦克尼斯 MICRONIX 公司保证所有提供的 EDI 膜块质保期为 3 年,(使用二级RO进水的水质条件下) 仓储时间不能超过 10 个月

#### 质量保证条件

对于有下列条件之一者, 质保承诺将会无效

- 膜块的进水条件不符合规定的进水条件要求
- 进水浊度大于 1 NTU
- 进水 SDI 大于 1.0
- 水中含有对离子膜有害的有机物或无机物
- 进水温度大于 100°F/38°C
- 在运行过程中 pH 值小于 6 或者大于 9
- 在运行过程中, 工作压力超过 0.5MPa
- 在任何过程中有接触氯、臭氧、高锰酸钾及强氧化剂
- 在膜块清洗时, 不得有发现颗粒物质、淤泥沉淀物或微生物被清洗出来
- EDI 端板电极不能发现有因电压或电流超过规定数值而引起的表面烧损迹象

## 七、EDI 系统运行中常见故障和处理

下表是 EDI 膜块在运行过程中常遇到的一些故障和排除方法，如按照此表操作仍不能解决问题，请与本公司联系。

| 问题              | 可能存在的原因   | 解决方法  |
|-----------------|---|---|
| 膜块漏水            | 膜块在运输、移动或者运行一段时间后   | 按照端板螺栓紧固要求重新进行紧固  |
| 膜块接口处漏水         | 膜块适配器松动   | 紧固适配器<br>检查密封圈  |
| 控制显示器故障灯亮       | 整流电源中 TB2 接线是否与系统电路接通<br><br>整流电源无电压输出  | 检查确认 TB2 接线与系统电路接通。<br>检查确认整流电源是否正常工作   |
| 控制显示器亮但无电流、电压显示 | 整流电源无直流输出<br><br>整流电源中 TB2 接线是否与系统电路接通  | 检查膜块接线端子接线是否连接正确及可靠<br>检查确认 TB2 接线与系统电路接通。  |
| 控制显示器电流显示数据不稳定  | 控制柜内温度过高，造成集成 IC 工作点漂移<br><br>受控制柜内其他电感性器件干扰  | 改善控制柜内通风散热。应采用强制散热方式。<br>隔离干扰源  |
| 控制显示器有电流显示无电压显示 | 整流电源与控制显示器连接的数据线接触不良  | 检查、对调、更换数据线   |
| 控制显示器有电压显示无电流显示 | 膜块本身已污堵，造成膜块本身内阻增大  | 对膜块进行化学清洗   |
| 产水电阻率低          | 电源无直流电输出<br>电极接头松动<br>电流设置不正确<br>不符合进水条件<br>流量开关设置过高导致电源断电<br>进水压力低或压差不对<br>膜块污堵或结垢 | 检查、排除<br>检查重新紧固<br>重新调整工作电流<br>检查进水品质，尤其是 CO <sub>2</sub><br>检查开关设置位置<br>检查原因重新调整<br>判断污堵或结垢原因，采用相应清洗方案进行化学清洗 |

|               |                                    |  |
|---------------|------------------------------------|--|
| 产水流量低         | 淡水室污堵<br>进水压力低<br>进水流量太低<br>运行压差增大 | 检查、判断污堵原因，进行化学清洗<br>增加进水流速<br>调整进水流量<br>进行化学清洗 |
| 没有浓水或浓水流量偏低   | 进、出浓水阀没有设置好<br>浓水室污堵或结垢            | 调节进、出浓水阀增加流量<br>检查、判断污堵或结垢原因，采用相应的清洗方案进行化学清洗   |
| 膜块逸出气体太多      | 浓水排放管路堵塞或者有背压<br>电流设定过高            | 排除堵塞或背压<br>调整降低电流                              |
| 产水的 pH 值过高或过低 | 电流设定太高                             | 调整降低电流   |



## 装箱清单

| 序号 | 内容       | 规格     | 数量 | 备注         |
|----|----------|--------|----|------------|
| 1  | EDI 膜块   | MX-XXX | 1  | 依据定单提供相应型号 |
| 2  | 膜块警示牌    |        | 1  |            |
| 3  | 膜块出厂检测报告 |        | 1  | 唯一对应检测报告   |
| 4  | 使用手册     |        | 1  |            |

### 环境保护

本包装采用环保型材料，产品开封后包装材料可重复利用，不可随意丢弃。



## EDI MXD-6C 微电脑控制电源

使用说明书

(V6.1)



麦克尼斯水处理科技有限公司

感谢您选择 MICRONIX 公司生产的 EDI 整流电源产品！

在使用该产品前，请您抽出少许时间仔细阅读该产品的使用方法和注意事项。

## 注意事项

EDI 膜块及您选配的配套电源是属于带电工作产品，因此，在进行 EDI 产品使用时，应有以下措施予以保证：

- 1、定期检查各个接线端子的接线是否牢靠稳固。
- 2、处理电器故障或更换电器元件时，必须由专业的持证电气人员进行。
- 3、EDI 设备工作时，禁止维修或拆卸电源线。
- 4、不可将任何杂物、工具等物品放置在 EDI 膜块上面。
- 5、若发生 EDI 膜块渗水或泄漏情况时，应及时停止设备运行，并通知专业维护人员进行检查处理。

具体详细操作，请参见【EDI 产品技术手册】

### EDI 整流电源配置清单

- 1、EDI 整流电源膜块
- 2、EDI 显示控制器
- 3、EDI 显示控制器紧固扣一对
- 4、EDI 电源使用说明书

### 概述

MXD-6C 是一款全新的三相整流电源控制器，使用全数字控制设计理念，使用软启动及可量化的实时控制算法，减少了模块对负载的冲击，使整个控制系统平稳可靠运行。

麦克尼斯的 MXD-6C 在兼容及接线方面更是友好及人性化，MXD-6C 可以使用在两相及三相环境下，无需做任何更改，三相不分接线相序，两相输入不分接线的输入端口。

MXD-6C 的电源模块与显示模块的连接更是简便，只需一条网线对接即可

## 产品特点

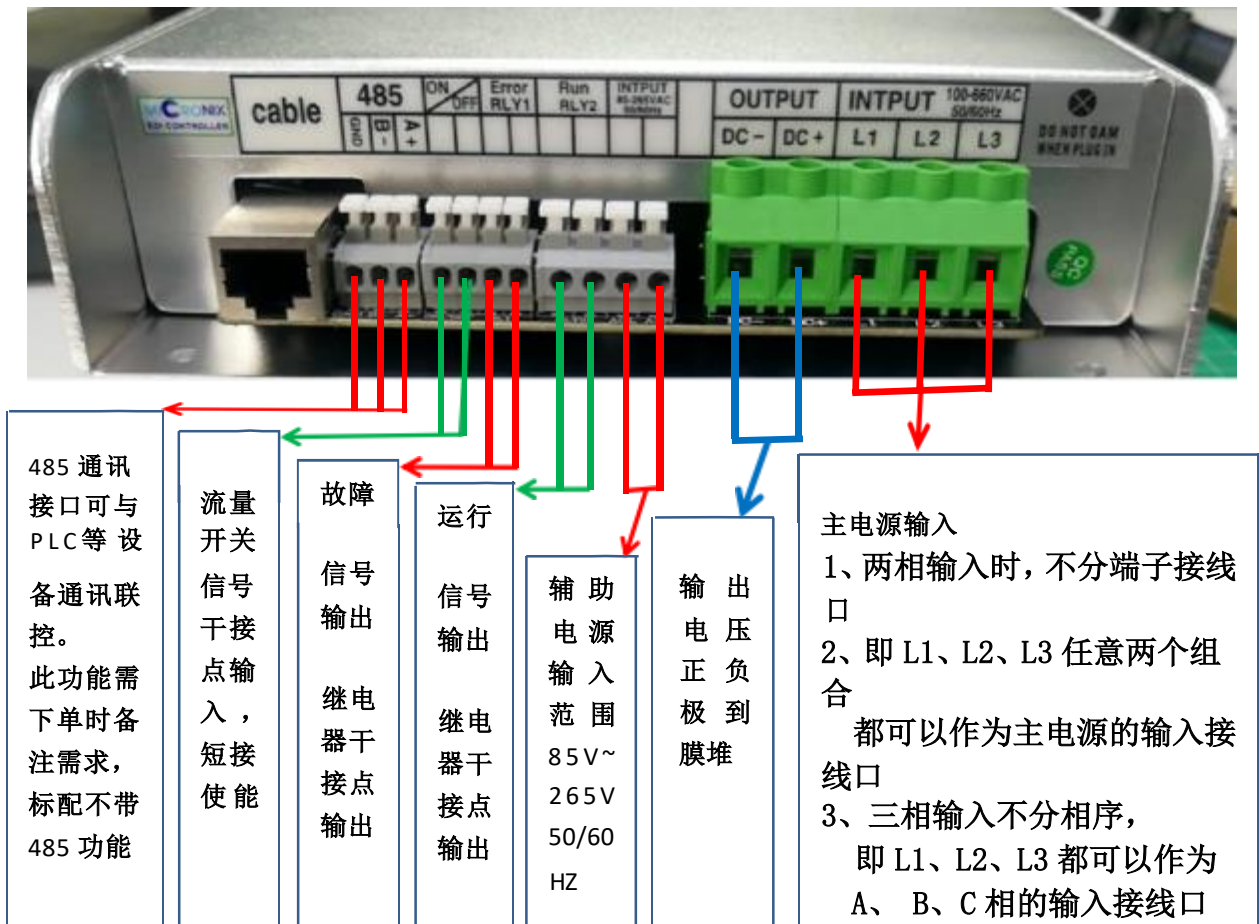
- ◆ 全铝合金外壳设计，经久耐用
- ◆ 结构紧凑合理，接线简单，安装调试方便
- ◆ 抗干扰能力强，适用各种复杂的工作环境
- ◆ 电流、电压实时显示
- ◆ 无冲击软启动功能
- ◆ 超低待机功耗1.5W以下
- ◆ 超宽工作电压
- ◆ 全按键式操作，即可以在控制面板上通过按键切换恒压、恒流模式
- ◆ 三相不分相序，两线不分接口
- ◆ 立体散热，带载能力强




## 一、操作及控制特点


- 1、设置模式为全按键操作模式，即从恒流或恒压控制模式切换到恒压或恒流控制模式时，只需在面板上操作即可，无需打开电柜与机箱进行跳线选择。
- 2、主电源自适用范围宽，两相工作电压范围为 100~660VAC/50/60HZ，三相工作电压范围为 100~440VAC/50/60HZ，可与各类 EDI/CDI 电离膜块配套使用。
- 3、两相输入时，不分端子接线口，即 L1、L2、L3 任意两个组合都可以作为主电源的输入接线口。
- 4、三相输入不分相序，即 L1、L2、L3 都可以作为 A、B、C 相的输入接线口。
- 5、辅助电源适用于全球正常用电范围 85~265VAC。
- 6、使用工业级大规模集成电路，全数字化控制电压、电流，使整个系统工作稳定，控制更加精确
- 7、电源模块使用立体散热方案，大大降低功率模块的工作温度，可在更高的环境温度下使用
- 8、用网线连接模块的电源主板及控制显示板，简单、方便、杜绝出错。

## 二、电源模块接线




### 三、显示板操作

1.  模式切换按键：此键为恒流/恒压控制切换键，长按 5 秒可循环切换

2.  下调按键，连续按键有效：


此键为下调按键，当在恒流控制模式时，轻触一次此键，设定的电流值减 0.1A，连续按键时设定的电流值减 0.5A，减到零时此按键无效，模块进入待机状态。

当在恒压控制模式时，轻触一次此键，设定的电压值减 10V，连续按键时设定的电压值减 50 V，减到零时此按键无效，模块进入待机状态。

3.  上调按键，连续按键有效：

此键为上调按键，当在恒流控制模式时，轻触一次此键，设定的电流值加 0.1A，连续按键时设定的电流值加 0.5A，最高可以设定到 10A。

当在恒压控制模式时，轻触一次此键，设定的电压值加 10V，连续按键时设定的电压值加 50 V，最高设置输出电压接近满额输入电压。


4.  输入电压及频率显示：


在工作状态下按一次此按键，数码管显示输入电压的最高可控电压及频率 5 秒后显示控制参数。

### 四、LED 显示

1.  恒压指示 LED：当工作于恒压模式时此 LED 亮（绿灯）。

2.  恒流指示 LED：当工作于恒流模式时此 LED 亮（绿灯）。

3.  流量信号 LED：当有水流量信号接入时，此 LED 灭，否则亮（黄灯）。

4.  工作指示 LED：在待机时此 LED 灭，在设置控制参数时闪烁亮，工作时长亮（红灯）。

## 五、EDI 电源使用注意事项

- 1、请严格按照电源接线标识进行接线，输入输出接错会毁坏电源
- 2、直流输出电源的正负极必须与 EDI 膜块的正负极接线对应一致。
- 4、电源模块与显示模块的连接网线尽量控制在 10 米以下
- 5、在安装和使用中，应保持控制柜内干净通风，防止粉尘进入 EDI 电源内部。
- 6、本产品在使用条件下，质保一年。

### 下列条件之一质保将会失效

- 人为接线错误造成产品损坏
- 外部供电不符合产品使用要求
- 使用环境存在有强电磁干扰因素
- 擅自更改内部元器件或自行维修

## 六、工作参数

运行时环境温度：-20℃— 55℃（自冷，额定电流）

运输时存储环境温度：-20℃--70℃。

允许的湿度等级：空气相对湿度 $\leq$ 85%，不允许出现凝露。

气候等级：按 DIN IEC 60 721-3-3 的 3K3 级。

绝缘等级：按 DIN VDE 0110-1（HD 625.1 S：1996）。

污染等级：2

防护等级：EN 60 529 IP00。

保护等级：按 DIN VDE 0160 第一部分，1 级。

接触等级：按 DIN VDE 0160 第 100 部分（VBG4）

和 DIN VDE 113 第 5 部分。

海拔高度： $\leq$ 3000 米（海拔每增加 100 米，额定值下降 1%）。

工作方式：连续工作

冷却方式：自然通风

## 七、报错代码

|        |        |             |                |
|--------|--------|-------------|----------------|
| F1~F12 | 通讯故障   | 检查网线，重新接好网线 | 其他故障或无法排除故障请送修 |
| E10    | 没有主电输入 | 检查接线或检查开关。  |                |

## 八、安装尺寸

显示板外形尺寸：W96 ×D49×L88

显示板安装尺寸：W92 ×D45

电源板外形尺寸：W173×D171×46

电源板安装尺寸：W164×D143

