

血液水处理机器人
AI-4000
技术白皮书

湖南科尔顿水务集团有限公司



⚠ 重要提示

- 医院纯水处理系统设备符合 GB9706. 1-2020、YY9706. 102-2021 标准的要求，购买者或使用者应按附录提供的电磁兼容信息进行安装和使用；
- 医院纯水处理系统设备分为十个型号：Y-500、Y-1200、Y-1500、Y-2000、Y-3000、Y-4000、Y-5000、Y-6000、Y-7000、Y-8000；各型号产品均使用本说明书，在有区别的地方，给予说明；
- 医院纯水处理系统设备不应与其它设备接近或叠放使用。如果必须接近或叠放使用，则应观察验证在其使用的配置下能正常使用；
- 使用医院纯水处理系统设备前，应完整阅读并严格按产品说明书的要求进行操作；
- 应按照产品说明书的要求对医院纯水处理系统设备进行日常维护和保养工作，保持医院纯水处理系统设备的良好运行状态。
- 本产品使用期限不小于 10 年，超过使用寿命的产品应按当地的法律法规处理！

湖南科尔顿水务集团有限公司

公司地址：长沙高新区文轩路 27 号麓谷钰园 A4 栋 1 单元 401、402

邮政编码：410006

电 话：0731-85577488

传 真：0731-85577489



目录

重要提示	2
一、简介	8
二、产品的技术参数	9
1 工作条件:	9
2. 产品的组成	9
3. 适用范围	9
4. 规格型号划分说明	9
5. 设备名称、型号、规格	10
5. 1 设备名称	10
5. 2 设备型号及规格	10
5. 3 设备软件版本	10
6. 设备生产日期	10
7. 禁忌症	10
8. 设备使用注意事项	11
8. 1 运行环境	11
8. 2 安全运行	11
8. 3 正确操作和维护	12
9. 设备图形符号	13
10. 运输包装标志	14
六、系统流程图	21



七、 工艺流程说明	22
1、 预处理系统	23
2、 保安过滤器	27
3、 双极反渗透	28
4、 输送管网及回路	29
5、 脱盐率、回收率计算方法及参考值	29
5.1、 脱盐率	29
5.2、 回收率	30
八、 设备详细说明	30
七、 安装调试指导	40
1、 设备安装前的注意事项	40
2、 电线安装的注意事项	40
3、 管道安装的注意事项	40
4、 设备运行调试方法	40
八、 操作运行步骤	42
1、 设备运行条件	42
1.1、 基本条件	42
1.2、 注意事项	42
2、 界面操作说明	43
2.1 控件功能介绍	43
2.1.1 进入界面	43
2.1.2 制水界面	44



2.1.3 手动界面	45
2.1.4 报警界面	45
2.1.5 参数设置界面	46
2.1.6 I/O 界面	47
2.1.7 定时界面	47
2.2 设备启停介绍	48
2.2.1 启动	48
2.2.2 停机	49
2.3 设备常见故障及解决方法	50
3、重要关键指标	52
3.1 水质硬度	52
3.1.1 何时检测	52
3.1.2 何处采样	52
3.1.3 如何检测	52
3.2 总氯含量或游离氯含量	52
3.2.1 何时监测	52
3.2.2 何处采样	52
3.2.3 如何检测	53
3.3 电导率	53
3.3.1 何时检测	53
3.3.2 何处采样	53
3.3.3 如何检测	53



3.4 细菌、内毒素	53
3.4.1 何时检测	53
3.4.2 何处采样	53
3.4.3 如何检测	53
4、耗材更换依据、更换周期	54
4.1 更换依据	54
4.1.1 石英砂	54
4.1.2 活性炭	54
4.1.3 软化树脂、软化盐	54
4.1.4 PP 滤芯	55
4.1.5 RO 膜	55
4.2 更换周期	55
4.3 主要损耗品更换方法	56
5、故障及排除	56
6、控制头的设定和操作	58
6.1 多介质过滤器	58
6.1.1 多介质过滤器的工作流程	58
6.1.2 多介质控制头设置	58
6.2 活性炭过滤器	61
6.2.1 活性炭过滤器的工作流程	61
6.2.2 活性炭控制头设置	61
6.3 软水器	64



6.3.1 软水器的工作流程	64
6.3.2 软水器控制头设置	65
7、设备停用保养方式	68
8、化学消毒操作方法	68
8.1 操作过程	68
8.2 消毒液的配置方法	69
8.3 注意事项	69
8.4 药液残留去除方法	70
8.5 药液浓度监测方法	70
8.6 药液残留检测方法	70
8.7 残留量标准	70
8.8 其他消毒剂的介绍	70
9、血液透析水质检验标准	72
九、电磁兼容性	74



一、简介

欢迎您使用本公司生产的医用纯水处理系统设备，为了您能正确、安全无误的使用本设备，最大限度的发挥其性能，在使用前请仔细阅读本手册，并严格按照本说明书的规定进行操作使用，以确保设备的安全可靠地为您服务。

警示：

本设备预期仅由专业医护人员使用。设备可能导致无线电干扰或者扰乱附近设备的运行。可能有必要采取缓解措施，比如重新调整医用纯水系统处理设备的方向、位置或屏蔽相应场地。

本设备由湖南科尔顿水务集团有限公司注册并生产，产品注册信息如下：

注册人：湖南科尔顿水务集团有限公司

注册地址：长沙高新区文轩路 27 号麓谷钰园 A4 栋 1 单元 401、402

生产企业名称：湖南科尔顿水务集团有限公司

生产地址：长沙高新区文轩路 27 号麓谷钰园 A4 栋 1 单元 401、402

售后服务单位：湖南科尔顿水务集团有限公司

生产许可证编号：湘食药监械生产许 20150034 号

医疗器械注册证编号：湘械注准 20152100048

医疗器械产品技术要求标号：

如您在使用本设备的过程中有任何建议或意见，欢迎您与我们联系，再次深表谢意。



二、产品的技术参数

1 工作条件:

- a)环境温度 : 5°C-40°C ;
- b)相对湿度 : ≤80% ;
- c)大气压力 : 70kPa-106kPa ;
- d)电源电压 : 三相为 380V±38V、单相为 220V±22V ;
- e)电源频率 : 50Hz±1Hz ;
- f)原水水质 : 水质符合 GB 5749-2006 《生活饮用水卫生标准》 ;
- g)给水量 : 给水量至少大于 2 倍的设计处理水量 ;
- h)给水温度 : 5-40°C ;
- i)给水压力 : 0.15MPa (在最小给水流量条件下的压力)

2. 产品的组成

主要由前置过滤过滤器、多介质过滤器、软化器、双级活性炭过滤器、反渗透装置、智能控制系统和监测装置组成。

3. 适用范围

本设备为多床血液透析水处理设备，用于制备血液透析和相关治疗用水。

4. 规格型号划分说明

AI | - □

产水量

—————

型号



5. 设备名称、型号、规格

5.1 设备名称

血透水处理机器人

5.2 设备型号及规格

型号	AI-500	AI-1000	AI-1200	AI-1500	AI-2000	AI-3000
产水量 L/h	500	1000	1200	1500	2000	3000
功率 KVA	4.0	6.5	6.5	7.5	9.0	11.0
可供床位	2-14	15-25	26-35	36-40	41-52	51-75

型号	AI-4000	AI-5000	AI-6000	AI-7000	AI-8000
产水量 L/h	4000	5000	6000	7000	8000
功率 KVA	15	18	22	25	30
可供床位	76-100	101-125	126-150	151-175	176-200

5.3 设备软件版本

MCG 嵌入版 7.7

6. 设备生产日期

设备生产日期在设备铭牌编号上可以体现，如 G1305008, G 品牌代码，13 表示 2013 年，05 表示月份，008 表示当月本公司生产（含非医疗器械）设备的第八台设备。

7. 禁忌症

无



8. 设备使用注意事项

医用纯水处理系统设备是医院血液透析用的配套设备，本身无特定的禁忌，但设备能否正常运行对医院血液透析临床工作至关重要。为尽量避免因设备运行不正常而使血透患者受到损害，在设备使用时应特别注意。

8.1 运行环境

8.1.1 机房环境温度应保持在 5°C~35°C 之间。禁止长期在 40°C 以上环境中工作，以免因长期在高温环境中工作而导致电气元器件损坏。

8.1.2 机房相对湿度应保持在 30%~80% 之间，以免因静电或潮湿而导致电气元器件损坏。

8.1.3 电源电压的波动幅度不应超过 $\pm 10\%$ ，以免因电压波动过大而导致电气元器件损坏。

8.1.4 保持稳定的原水压力，避免因原水压力不足而使设备无法正常制水，导致不能正常供给血透用水。

8.1.5 明确原水要求，注意原水水质监测，以免当原水水质突然改变时未及时处置而导致产品水质突然下降。

8.1.6 保持机房空气流通和清洁卫生，下水道排水应保持通畅。

8.1.7 设备附近不应有电磁源，以免干扰控制系统正常工作而引起设备不能正常工作。

8.2 安全运行

8.2.1 按规定配备专业工程技术人员，指定专人负责设备运行操作，并按要求记录运行参数，发现问题及时处理。

8.2.2 设备操作人员必须由经过培训并确认具备独立操作能力。未经培训的人员不得擅自操作设备。

8.2.3 开机前必须首先确认各阀门处于相应的正确位置，避免因阀门位置不正确而导致无法正



常供应产品水。

- 8.2.4 开机前应确认仪表指示正常，以免因错误指示而输出不达标产品水。
- 8.2.5 设备自动运行时，操作人员应定时巡查机房，查看设备运行情况，发现问题及时处理。
- 8.2.6 保持报警器及线路完好，遇设备报警时及时通知医护人员作出紧急处置，专业技术人员及时排除故障。
- 8.2.7 做好水质监控，定时检测水质，遇水质不达标时应及时进行分析并作出处置。
- 8.2.8 设备带有电动控制缓冲液压杆。
- 8.2.9 当智慧化语音控制失灵时候，可以在触摸屏进行按钮操作。

8.3 正确操作和维护

- 8.3.1 按说明书正确操作。
- 8.3.2 做好日常维护保养，定时冲洗和反冲洗，定时清洗和消毒。
- 8.3.3 应以正确的方法做好消毒，消毒后必须确认水质安全，未经确认水质安全时不得用于血透。
- 8.3.4 具有耗材控制更换功能，耗材使用期限及时更换耗材，以免因耗材超期使用而导致产品水质量下降。

医用纯水处理系统设备的清洗、消毒、灭菌和定期维护需要根据各个医院的实际情况和厂家的建议执行。



9. 设备图形符号

No.	放置位置	符号、标志	符号、标志说明
1	保护接地端子		保护接地
2	铭牌		B型应用部分
3	文件		警告 注意 请查阅随机文件
4	设备后盖		非电离辐射



10. 运输包装标志

标志号	标志名称	标志图形
1	向上	
2	易碎物品	
3	怕雨	
4	禁止滚翻	



四、血透水处理机器人研发初衷

国家卫生健康委员会办公厅

国卫办医函〔2021〕552号

国家卫生健康委办公厅关于印发血液净化 标准操作规程(2021版)的通知

各省、自治区、直辖市及新疆生产建设兵团卫生健康委：

为进一步规范血液净化诊疗工作，适应血液净化技术的发展，保障医疗质量和安全，我委委托国家肾脏病医疗质量控制中心对《血液净化标准操作规程(2010版)》进行修订，形成了《血液净化标准操作规程(2021版)》。现印发给你们(可在国家卫生健康委官方网站“医政医管”栏目下载)，请遵照执行。

该规程自印发之日起施行，原卫生部2010年2月1日印发的《血液净化标准操作规程(2010版)》(卫医管发〔2010〕15号)同时废止。



(信息公开形式：主动公开)

第5章 透析用水处理设备及透析用水质量控制中规范要求：

血液透析用水处理设备包括从市政(含自取)饮用水源进入水处理设备的连接点到设备所生产水的使用点之间所有装置、管路及配件(或配套设备)，如电气系统、水净化系统(前处理、反渗透机)、存储与输送系统及消毒系统等。透析用水的质量严重影响患者的透析质量与长期预后，因此，血液透析室(中心)必须进行相应保养、维修、消毒、更新、检测，并进行相应记录。



国家卫生健康委员会办公厅

国卫办医函〔2021〕552号

国家卫生健康委办公厅关于印发血液净化 标准操作规程(2021版)的通知

一、透析用水处理设备管理人员要求

1. 血液透析室(中心)应配备具有相关资质的工程师/技师负责设备运行、维护与管理。
2. 工程师/技师须具备较好的电气基本原理与操作技能,应熟知血液透析室(中心)的水处理设备与水质量控制管理规范,按规范要求掌握透析用水质量控制方法,熟练掌握透析用水处理设备的工作原理、维护及应急使用方案。参与相关专业的知识与技能培训,每年应获得一定数量的培训学分。

第5章 透析用水处理设备及透析用水质量控制中人员要求:

血液透析室(中心)应配备具有相关资质的工程师/技师负责设备运行、维护与管理。工程师/技师须具备较好的电气基本原理与操作技能,熟练掌握透析用水处理设备工作原理、维护及应急使用方案。



国家卫生健康委员会办公厅

国卫办医函〔2021〕552号

国家卫生健康委办公厅关于印发血液净化 标准操作规程(2021版)的通知

三、透析用水处理设备与管理规范

(一) 软水器出水硬度的监测

目前常用软化媒介多为树脂材料,本文以树脂罐为例,供其他类型软水器参考。

1. 监测频率 每天1次。
2. 合格标准 树脂罐(软水器)的出水硬度,推荐 $<1\text{GPG}$ (或 17.1mg/L)。

(二) 活性炭罐出水总氯的监测

1. 监测频率 每天1次。
2. 合格标准 活性炭罐出水的总氯含量 $\leq 0.1\text{mg/L}$ 。

(三) 透析用水的生物污染物监测

1. 监测频率 细菌培养应至少每月1次;内毒素检测至少每3个月1次。
2. 合格标准 检测结果必须符合并达到上述国家行业标准《血液透析及相关治疗用

(四) 透析用水的化学污染物监测

1. 监测频率 至少每年测定1次。
2. 合格标准 检测结果必须符合上述国家行业标准《血液透析及相关治疗用水》

(五) 特殊情况下透析用水处理设备的监测与处理

疑似透析用水污染物超标、新安装的水处理设备、更换反渗透膜后、更换透析用水供水管路后的水处理设备,必须进行系统性的消毒处理,理化与生物污染检测达标后,方可投入使用。

第5章 透析用水处理设备及透析用水质量控制中管理要求:

水硬度监测(每天1次)

水总氯检测(每天1次)

水生物污染物监测(细菌培养应至少每月1次;内毒素检测至少每3月1次)

水化学污染物监测(每年测定1次)

特殊情况透析用水处理设备监测与处理



血液透析用水处理设备科室每天面临以下痛点：

- 1、日常关键参数手动检测及抄报，工作量大、繁琐、耗时长；
- 2、水质安全无预警，不能提前规避用水风险，只能以修代保；
- 3、历史水质数据难保存，分析、传输、检索难；
- 4、无法远程控制，操作设备需进入机房即时处理紧急问题；
- 5、耗材管理成本无法精准把控，无真实数据支撑；
- 6、维修保养工单难查阅，流程不易跟踪、无法溯源；

五、血透水处理机器人优势和亮点

1、安全：

水质波动实时预警，支持市面上主流传感器，可接多达 80 个传感器，当数据出现异常波动，系统将启动自动调节功能：水压自动保持恒压，水质差时自动排放不达标水段，从而保障水质安全。

硬度：实时监测、数据分析；

开机 20 分钟后，软化罐后取样 $\leq 17\text{PPM}$ ；

电导率：实时监测、数据分析；

一级 $\leq 15\text{us/cm}$ ，二级 $\leq 5\text{us/cm}$ ；

总氯：实时监测、数据分析；

开机 20 分钟后，活性炭罐后取样 $\leq 0.1\text{mg/L}$ ；

2、操作运行智慧纠错系统：

防止错误操作，系统自动分析判断操作合理性，遇错即时提醒。

故障报警功能升级，遇突发状况提示用户系统问题以及造成原因，并提供解决办法。

缩短排查时间成本，实现及时精准反馈问题所在，工程师可快速响应处理。

漏水保护：防溢流、防泄漏、反应快速。

通过智能感应控制器，多点监控、检测。当发现漏水时，设备会自动启动应急预案初步处理，并触发报警系统。同时，向管理员发送报警短信，以便及时处理漏水问题，避免造成损失。

3、全塑模块化置顶式物联网电气控制系统：

采用置顶式设计，不占用水处理机房面积；



避免喷淋风险，密封性强，散热性好，安全性高，可实现无人值守的便携式远程管理；

一体塑膜成型，机身防腐蚀、耐酸碱、抗潮湿、防触电，但机身前后左右均可展开，方便维护。

4、识人：

血透水处理机器人具备识别用户身份的能力。

在进入血透水处理系统操作界面之前，用户需要通过人脸识别技术进行身份验证。这样可以确保只有授权

的用户才能使用设备，兼顾设备的便捷性和安全性。

5、RO 膜全生命周期管理系统：

综合判断膜元件的使用寿命，并持续检测产水水质，显示水质情况（包括水的硬度、总氯、电导率/脱盐率、压降、水温范围等）

数据实时上传互联网，系统用户和运维工程师更及时的处理问题，管理更方便。

数据存档 5 年效期，可随时调档查阅。

科室即时水质数据支持一键打印，数据存档不再需要“跑断腿”。



6、移动操控：

智慧水务系统 SW 2.0；

支持手机、平板等各种联网终端，真正做到“物物相连、万物相连”；

每日设备提前开机，科室预热准备工作 1 小时缩短至 15 分钟；

故障信息会上传到云端数据库，并短信通知用户，设备管理者可第一时间得到反馈，部分



问题可远程即时处理。



7、人机交互系统:

采用电动语音控制系统运行。

除 15 英寸触摸彩色显示屏操控外，血透水处理机器人还具备良好的听觉功能，能够接收并理解语言指令。用户可以通过语音指令或触摸屏操作与机器人进行交互。例如，用户可以使用语音唤醒设备，然后使用开机、关机的指令调整设备的运行状态，机器人会根据用户的指令执行相应的操作，确保设备的正常运行。

机器人还内置有语音模块，可以模拟人类声音在语音控制时给予用户响应与反馈。为用户提供更好的语音交互使用体验。

8、整机运行及耗材全生命周期管理系统:

智能芯片自动采集耗材使用数据，科学计算整机耗材寿命。

血透水处理机器人可以根据水机实际使用情况，自动记录每个耗材的使用量并计算更换时间，当耗材到达设定的消耗程度时，及时提醒用户更换耗材。这样可以避免用户忘记更换耗材或过度使用，保证治疗效果和安全性。同时，合理的使用耗材，避免浪费的发生。



详细数据

水量数据	水质数据	耗材数据	数据汇总	校对记录	校准证书	水质报告	可视化	运行报表
		耗材名称	上次更换时间	使用量	下次更换时间			剩余寿命
多介质滤料		2024-05-07 09:41:42	1050 (kg)	2026-05-07 09:41:42		18%		
椰壳活性炭		2025-08-05 14:00:54	500 (kg)	2026-08-05 14:00:54		60%		
阳离子树脂		2024-05-07 09:38:51	500 (L)	2026-10-07 09:38:51		30%		
PP熔喷滤芯		2025-10-30 14:00:54	14 (支)	2026-01-28 14:00:54		32%		
折叠空气滤芯		2025-08-05 14:00:54	8 (支)	2027-08-05 14:00:54		80%		
进口RO膜		2022-04-25 09:47:33	8 (支)	2026-05-05 16:35:37		12%		
膜清洗		2025-08-05 14:00:54	1 (次)	2026-02-01 14:00:54		18%		
超滤膜		2022-04-25 00:00:00	2 (支)	2026-05-05 16:35:37		12%		
冲洗浸没紫外		2025-10-30 17:07:25	1 (支)	2026-10-30 17:07:25		85%		
冲洗过滤紫外		2025-08-05 14:00:54	1 (支)	2026-08-05 14:00:54		60%		
冲洗折叠滤芯		2025-08-05 14:00:54	8 (支)	2026-08-05 14:00:54		60%		
清洗消毒紫外		2025-10-30 17:07:47	1 (支)	2026-10-30 17:07:47		85%		

我们通过智慧创新、智慧物联信息技术，助力用户解决以下问题：

- 1、延长耗材寿命周期 50%；
- 2、降低设备管理工作者的劳动强度 80%；
- 3、提高信息化管理水平。

我们这些更突出：

耗材全生命周期管理！

根据水机实际使用情况，自动记录每个耗材的使用量并精准计算更换时间
系统分析、智慧纠错

设备若遇突发故障，系统自动分析精准抓取问题所在，发出警报，并提供解决方案
远程诊断、修复！

可通过手机、平板等联网终端，实现远程诊断、及时修复
数据留存实时输出！

水质参数自动存储，可一键实时打印国标化报表，科室数据监测贴心助手
占地少、噪音低！

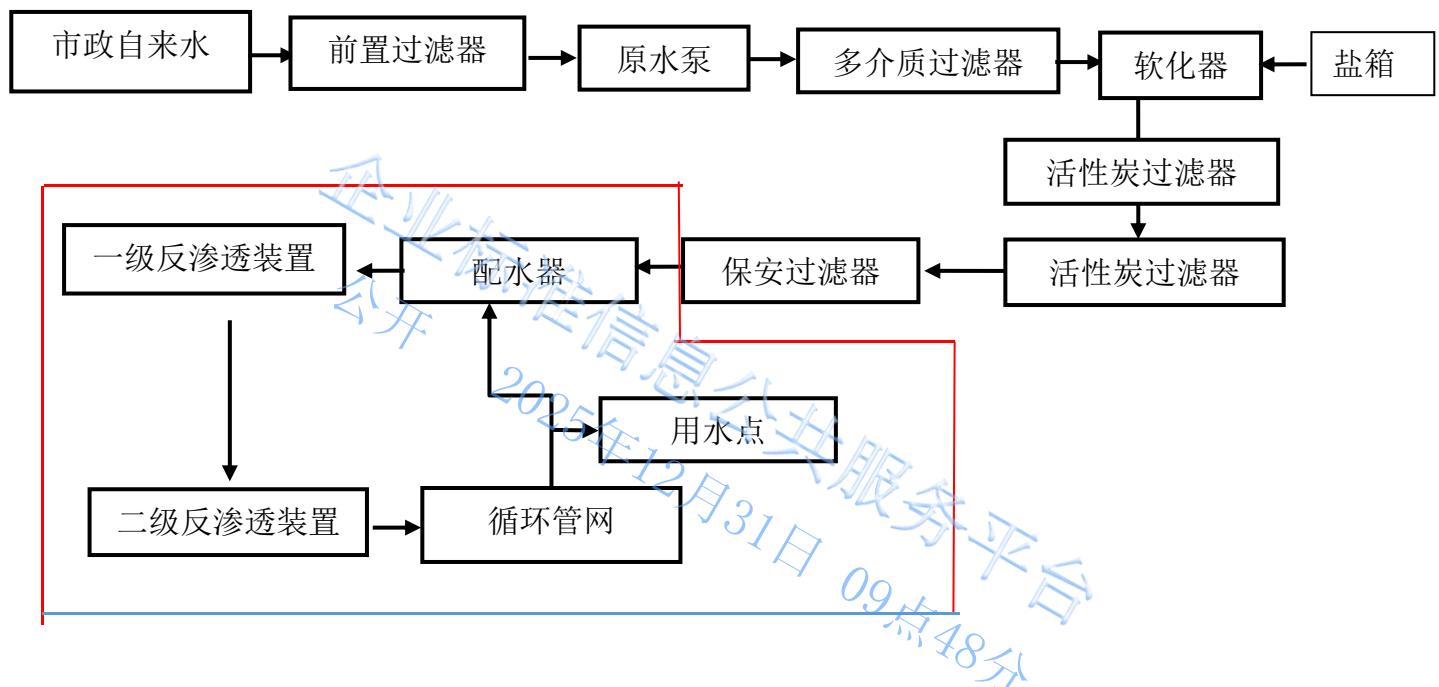
主机占地面积仅 1.6~4 m²，工作时噪音低于 75dBA。

六、系统流程图

血透水处理机器人，主要由前置过滤器，多介质过滤器、软化器、活性炭过



虑器、保安过滤器、反渗透装置、和监控系统组成。



七、工艺流程说明

依据：YY 0572-2016 《血液透析和相关治疗用水》；国家卫生健康委办公厅



关于印发血液净化标准操作规程（2021 版）的通知要求；血液透析用水的质量必须满足严格的化学污染物和微生物限量标准。这些标准旨在清除所有对人体有害、可能影响透析液电解质浓度或对设备造成损害的物质。

1、预处理系统

1. 前置过滤器

全自动反冲洗，反洗时不断流，过滤精度高；

过滤有机物：例如溶解在水中的含碳的有机物、鱼、虾尸体的蛋白质等及种子、藻类；过滤无机物：例如泥沙、粘土、沉积物等。

过滤原理：水流通过过滤器的进水口进入，过滤芯架活塞将叠片压紧；当水流进入过滤器与离心盘的塑料切线方向接触时，产生的离心效果把携带大颗粒杂质的水甩在过滤器的内壁上，并集中与过滤器顶部，携带更少杂质的水再接触过滤叠片，就大大降低了叠片所需的清洗频率，达到了节水和设备维护更简单的效果。过滤芯架活塞上提，叠片松开，反洗水从过滤芯架柱体的小孔喷出，按绿色箭头方向喷射到敞开的叠片上，使叠片产生横向旋转和纵向颤动的运动；在叠片快速旋转作用下的水流对叠片进行彻底的清洗；然后按红色箭头方向从排污口排出。

当叠片之间的沟纹累积大量杂质后，过滤器装置通过改变进出水流方向，自动打开压紧的叠片，并喷射压力水驱动叠片高速旋转，通过压力水的冲刷和旋转的离心力使叠片得到清洗。然后再改变进出水流向，恢复初始的过滤状态。

2. 原水泵

一般自来水管网提供的水源压力和流量会因为外界因素产生不稳定的情况，而纯水设备又需要稳定的压力及流量，原水泵的使用可提高供水压力及恒定流量以满足系统的运行要求，原水泵采用不锈钢制泵，这是反渗透预处理的一个组件，它的作用是给预处理部分提供一定压力及流量的水源。使用中应该保证泵不得空转，不得长期超负荷运行，应保证电器部分的干燥



3.多介质过滤器

(一) 简介

机械过滤是利用一种或几种过滤介质，在一定的压力下把浊度较高的水通过一定厚度的粒状或非粒状材料从而有效地除去悬浮杂质使水澄清的过程，常用的滤料有石英砂、无烟煤、锰砂等。本公司采用精制石英砂为过滤介质。

(二) 应用范围

机械过滤器广泛应用于水处理过程中，主要用于水处理除浊、软化水、纯水的前级预处理，也可用于地表水、地下水除泥沙。一般进水浊度要求小于 20 度，出水浊度可达 3 度以下。

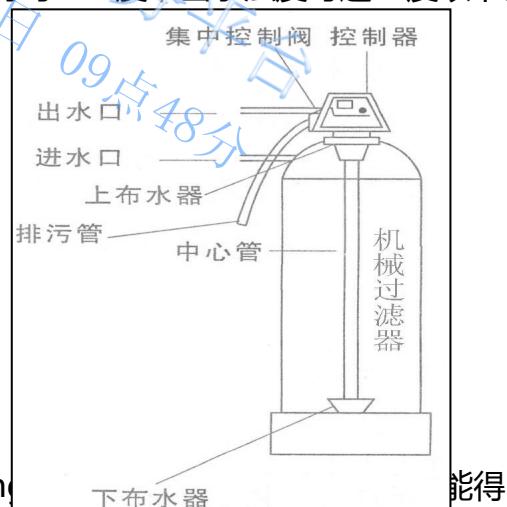
(三) 性能特点

- a. 设备造价低廉，运行费用低，管理简便。
- b. 滤料经过反洗，可多次使用，滤料寿命长。
- c. 过滤效果好，占地面积小。
- d. 多介质过滤器采用了先进的布水系统，

使被处理的水流分布均匀，流速均匀，浊度 $<3\text{mg/l}$

到水质清澈透明、无异味的净化水。浊度达到当进水 $10\text{--}20\text{mg/l}$ 时出水浊度 $2\text{--}5$

当进水 $<10\text{mg/l}$ ，出水浊度 $<2\text{mg/l}$



(四) 机械过滤器的结构

本装置由罐体、控制阀、上布水器、下布水器、中心管和管路阀门等组成，根据不同的滤层结构可达到不同级别的过滤精度（浊度）。

(五) 使用说明

机械过滤器使用时水流速限在 $\leq 15\text{T/H}$ ，一般 1~3 天由多路阀控制正、反洗一次。具体有水质情况而定。

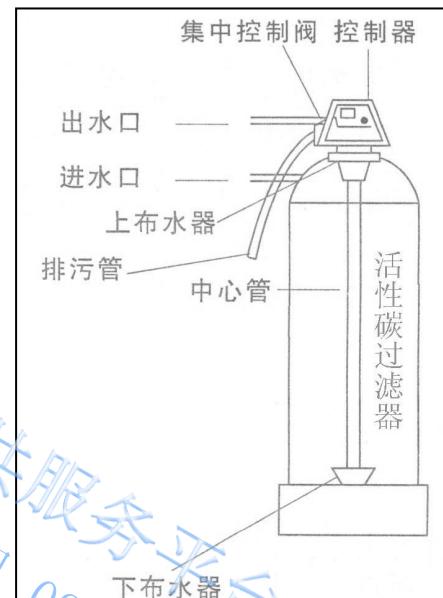


★注：如为手动阀门，请您使用时每2-4天清洗一次，分别反洗10分钟、正洗5分钟，反复进行两次

4.活性炭过滤器

(一) 工作原理

活性炭制造工艺包括两个过程：一是脱水和炭化，二是活化由此形成了特有的多孔隙结构而产生的表面具有强大的物理吸附能力。此外，在活化过程中、活性表面的非结构部分上形成一些含氧官能团，如：羟基，基这些基团使活性炭具有化学吸附和催化氧化、还原的能。活性炭过滤器利用活性炭的吸附性能，去除液体中的杂质，使液体得到净化，其吸附能力主要体现在以下几方面：能吸附水中的有机物、胶体微粒、微生物。可吸附氯、氨、溴、六价铬、汞等离子。可有效去除色度和气味。



(二) 应用范围

活性炭过滤器广泛应用于食品、医药、电子、化工等行业的水处理工程中，是水处理过程中的预处理设备，用于防止水中污物对后续设备的污染，也可用于改善水的气味和色度。

(三) 性能特点

吸附效果好、占地面积小。管理简便、运行费用低原料寿命长。

(四) 活性炭过滤器的结构

本装置由罐体、控制阀、上布水器、下布水器、中心管和管路阀门等组成，根据吸附降解目的的不同可选用不同的材质和活性炭。用其除去不同的有机物或其它。

(五) 使用说明

活性炭过滤器检测：用户须定期、定时对活性炭过滤器出口的水作余氯检测，建议每天设备运行前作检测。若到检测发现余氯指标上升，应适当增加余氯每天检测次数；若余氯指标



超过标准，应立即更换活性炭。建议由本公司进行更换服务，非本公司更换的活性炭，本公司对产水质量不做任何形式的保证。

注意：余氯要求<0.1mg/L。建议使用余氯测试药剂检测余氯含量，用户也可以根据其它方式检测余氯含量。



警告：余氯超标会对反渗透膜造成损害，并引发溶血性贫血等并发症。禁止设备在余氯超标的情况下使用。

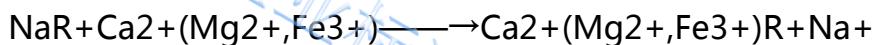
活性炭过滤器一般1~3天由多路阀控制正、反洗一次，具体有水质情况而定。

★注：如为手动阀门，请您使用时每2~4天清洗一次，分别反洗10分钟、正洗5分钟，反复进行两次

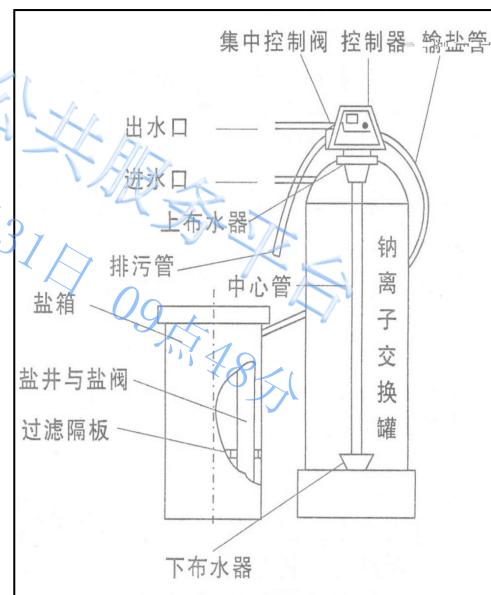
5. 软化器

(一) 工作原理

此设备主要是防止水硬度的危害，将钙、镁等离子软化成钠离子，如下所示：



它是采用离子交换原理，去除水中的钙、镁等结垢离子，当含有硬度离子的原水通过交换器内树脂层时，水中的钙镁离子便与树脂吸附的钠离子发生置换，树脂吸附了钙、镁离子而钠离子进入水中，这样从交换器内流出的水就是去掉了硬度离子的软化水。随着交换过程的不断进行，树脂逐渐被钙、镁离子饱和，树脂的交换能力下



降，直

至失去软化交换能力，此时必须对树脂进行再生如用再生剂（饱和食盐水 NaCl ）中大量的钠离子将树脂吸附的钙、镁离子置换出来，树脂重新吸附了钠离子，恢复了软化交换的能力。



(二) 应用范围

软化器广泛应用于水处理过程中，主要用于水处理中降低硬度，彻底杜绝浓水侧结垢而导致堵塞膜。一般进水条件硬度小于 700 mg/L，出水硬度可达到 3mg/L 以下。

(三) 性能特点

设备造价低廉，运行费用低，管理简便。滤料经过再生，可多次使用，滤料寿命长。

软化效果好，占地面积小。

(四) 软化器的结构

本装置由罐体、布水器、控制器、盐阀、盐箱、自动控制阀阀、出水收集和管路阀门等组成。

(五) 使用说明

软化器是防止水硬度的危害，一般 1~3 天由多路阀控制（手动或自动）加药，反洗再生一次，具体有水质情况而定。在离子交换树脂的工业产品中，往往含有少量的有机低聚物及一些无机杂质，在使用初期会逐渐溶解释放，影响出水水质，因此新树脂在使用前应进行适当处理，除去这些杂质，最简单的方法是对树脂进行正反冲洗。

2、保安过滤器

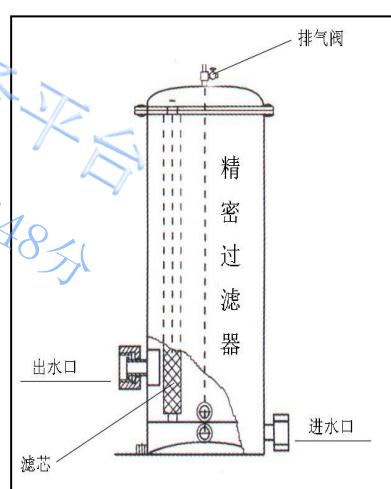
(一) 工作原理

保安过滤器又称精密过滤器是采用成型的滤材，在压力的作用下，使原液通过滤材，滤渣留在滤材壁上，滤液透过滤材流出，从而达到过滤的目的。

(二) 应用范围

精密过滤器广泛用于食品、医药、电子、化学、海水淡化等水处理。

(三) 性能特点





- ◆ 过滤精度高，滤芯孔径均匀。
- ◆ 过滤阻力小，通量大。截污能力强，使用寿命长。
- ◆ 滤芯材料洁净度高，对过滤介质无污染。
- ◆ 耐酸、碱等化学溶剂。
- ◆ 强度大，耐高温，滤芯不易变形。
- ◆ 价格低廉，运行费用低，易于清洗，滤芯可更换。

(四) 保安过滤器的结构

精密过滤器为不锈钢外壳，滤芯是熔喷式滤芯孔径为 $5\mu\text{m}$ 。

(五) 使用说明

其作用是防止上道工序有泄漏影响下道工序从而又以一定的精度要求保证下道工序的进水要求，为了防止高压增压泵，膜部件和阀受原水中微粒的损害，严格按要求进行操作，否则将影响膜部件的使用寿命，务必请用户重视。精密过滤器在使用时根据前后压差来判断是不是失效或清洗。当压力差超过 10Psi 时，说明滤芯应清洗。如果达不到要求，则要更换滤芯。

3、双极反渗透

(一) 工作原理

反渗透系统是医用纯水处理系统设备的关键部分，预处理系统是为了使反渗透系统能够安全、稳定地运行而设计的。由于反渗透膜组件对进水具有一定的选择性，因此，预处理系统的好坏，将直接影响到反渗透系统。反渗透膜组件的主要功能是去除水中的离子及细菌、热源等，一般来说，其进水要求和膜组件的主要性能要求如下：

(二) 反渗透组件的进水要求

(1)浊度 <1

(2)SDI (FI) <3



(3)水温	0 ~ 35°C
(4)余氯	<0.1mg/L
(5)Fe	<0.1mg/L

(三) 反渗透组件的主要性能：

(1)离子脱除率 (进口反渗透): 99% ~ 99.5%

(2)PH (进口): 2 ~ 11

(3)温度: 0 ~ 45°C

(4)最高操作压力: 1.2MPa

(5)细菌、热源去除率 99.99%

4、输送管网及回路

纯水部分输送管网由病房用水点管道、用水点阀门、回流管道、回流阀门等组成，回流阀由现场安装技术人员在使用前已调节至合适的状态，以保证用户在用水过程中整个管网能保持良好稳定的压力及流量状态，有平衡阀控制压力！

5、脱盐率、回收率计算方法及参考值

5.1、脱盐率

被膜除去的总溶解固体 (TDS) 量称脱盐率，用百分数表示。99%的脱盐率意味着水中可溶性固体的 99% 被膜除去。用下面公式计算脱盐率：

上式原水 TDS 是指进入系统的水中总溶解性固体的含量，产品水 TDS 是指清洁水总溶解性固体的含量。例如：原水 TDS 是 35000ppm，产品水 TDS 是 350ppm

$$\text{脱盐率} (\%) = \frac{35000 - 350}{35000} \times 100 = 99\%$$

因 TDS 与电导率近似成正比关系，通常情况下也可采用进水和产水的电导率仪读数来计



真脱盐率。

5.2、回收率

可以回收使用的水量 (纯水量) 占进入反渗透装置处理的水量的百分比叫回收率。用下列公式计算回收率：

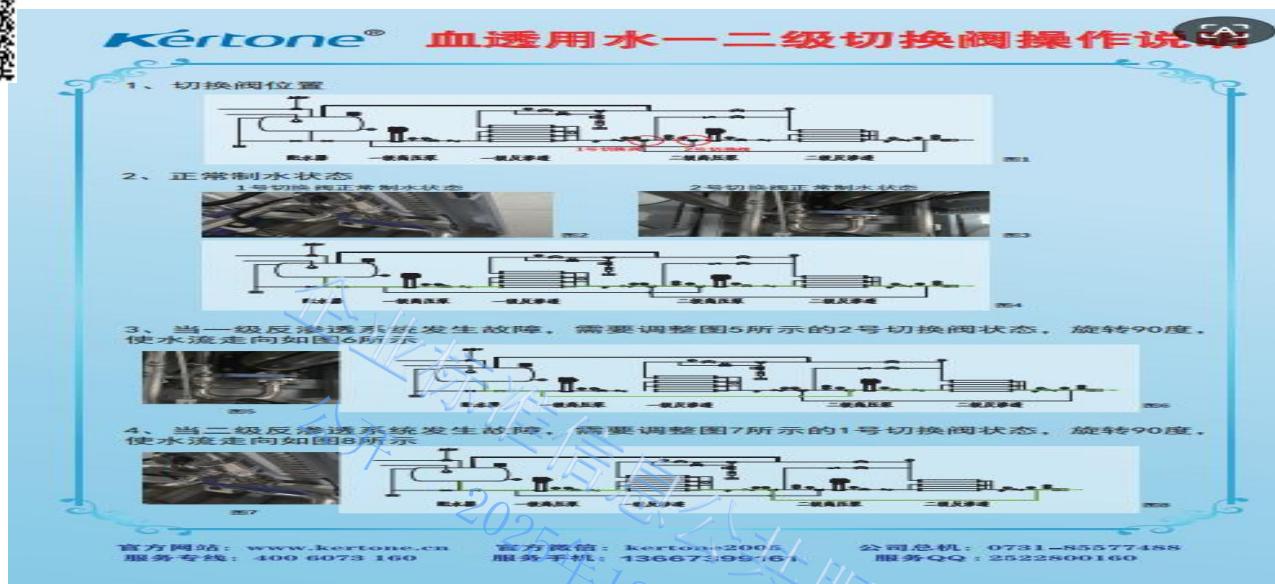
$$\text{回收率} (\%) = \frac{\text{产品水流量}}{\text{原水流量}} \times 100$$

注：原水流量等于产品水流量加上废水 (浓缩水) 流量，两者很容易测量。例如：如果产品水流量是每分钟 0.04 加仑，浓水流量是 3.69Gpm，应这样计算：

$$\text{回收率} (\%) = \frac{0.4}{400} \times 100 = 10\%$$

八、设备详细说明

- 1、水处理系统仅一台主机：为血液透析专用一体化双级反渗系统设计。全闭路循环管路供水，整个反渗透系统为直供水，无反渗水储水装置；
- 2、反渗机出水端口和循环管路末端口的水质始终能达到：细菌 < 1CFU/ml，内毒素 < 0.125EU/ml，并符合 YY0572-2015 版透析用水标准；
- 3、反渗系统有后备应急设施，前后两级反渗透系统均可分别单独使用，具备紧急操作模式以确保治疗的持续；



- 4、反渗主机采用无死腔膜壳设计，进水口、纯水和浓水出口均位于膜壳顶部，反渗主机内管路及反渗膜壳采用 316L 不锈钢材质，反渗膜壳耐压范围，最大耐压 $\geq 25\text{bar}$ 。
- 5、单台反渗主机前后两级均采用立式 8040 标准膜单元；单台双级反渗主机中反渗膜总数 ≤ 8 支，一级反渗膜 ≤ 4 支，二级反渗膜 ≤ 4 支，最大化利用反渗膜产水能力，减少后期换膜成本；
- 6、单台一体化双级反渗机主机采用 ≥ 3 组非变频泵设计、风冷式高压泵，过水部分均为 316L 不锈钢材质。每组泵都能够完全独立参与为系统提供反渗透压工作，保证反渗主机产水量在水温 6°C 时 $\geq 3600\text{L}/\text{小时}$ 或 15°C 时 $\geq 4600\text{L}/\text{小时}$ 或 25°C 时 $\geq 6100\text{L}/\text{小时}$ ，满足血透室 ≥ 100 台透析机的用水需求。
- 7、反渗主机一级反渗前具备缓冲水箱设计，稳定水压；



反渗主机一级反渗前缓冲水箱

- 8、反渗机具备高温报警和排放功能。当反渗水温度超过设置温度时，系统自动排放浓水直到温度降到设定的低限温度以下，可设置范围 20°C - 35°C ；
- 9、具备节能模式，在血透机不耗反渗水时，反渗主机排水量为零，最低产水率 $\geq 90\%$ ；
- 10、泄漏安全性，反渗机不工作时具备预处理系统、反渗主机和管道的泄漏监测及报警并及时自动切断水源保证供水安全；
- 11、反渗机具备脉动强冲功能，以最高流速和脉动类型让反渗水即生剪切力冲洗，对主循环管路和反渗膜进行冲洗；
- 12、反渗主机内风冷高压泵、反渗膜壳和主机反渗水管路采用全开放式机架设计安装(非



密闭式机箱) , 方便主机散热和工程师日常维护 ;



13、反渗主机和反渗水输送管路可以同步进行全自动化学消毒 , 反渗水输送管路采用不含双酚 A 和邻苯二甲酸 (塑化剂) 的食品级 UPVC 材质 , 反渗水主管路与血透机之间采用压力差分器和 U 型管连接技术 , 消毒后能全自动冲洗干净所有消毒液 , 保证冲洗后无任何化学消毒液的残留 , 可每 12 个月做一次化学消毒 ;(附 : 管路材质第三方检测报告)



BDHJ 北大检测

For and on behalf of

BeiDa Environmental Water Institute Limited

北大环境水处理检测技术科学研究院

检测报告

TEXT REPORT

(XS) 检字 第 2025018 号

共 3 页 第 1 页

样品名称 环琪给水用硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管件

受检单位 湖南科尔顿水务集团有限公司

委托单位 湖南科尔顿水务集团有限公司



北大环境水处理检测技术科学研究院检测报告

For and on behalf of BeiDa Environmental Water Institute Limited

(XS) 检字 第 2025018 号

共 3 页 / 第 2 页

样品名称	环琪给水用硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管件	收样日期	2025.3.10
生产单位	环琪	样品数量	100 个
受检单位	湖南科尔顿水务集团有限公司	样品编号	2025L0310
委托单位	湖南科尔顿水务集团有限公司	检测日期	2025.03.11-2025.03.15
检测仪器	SP-756P 紫外分光光度计 (YS0023)、PHS-25pH 计 (YS0026)、BSA224S-CW 万分之一天平 (YS0032)、WGZ-200 浊度计 (YS0112)、7890B 顶空-气相色谱仪 (YS0091)、iCAPRQ 电感耦合等离子体质谱仪 (YS0089)、PHS-25pH 计 (氟离子计) (YS0092)		
前处理方法	样品处理方法按照《生活饮用水输配水设备及防护材料卫生安全评价规范》(卫生部, 2001 年)附录 A 进行。样品浸泡水采用附录 A1.3.1 节配制。浸泡时间 24h, 浸泡温度 25℃。		
检测方法	生活饮用水标准检验方法 感官形状和物理指标 GB/T 5750.4-2006, 生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006, 生活饮用水标准检验方法有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006, 生活饮用水标准检验方法有机物指标 GB/T 5750.8-2006, 生活饮用水标准检验方法消毒副产物指标 GB/T 5750.10-2006		
检测结论	根据《生活饮用水输配水设备及防护材料卫生安全评价规范》(卫生部, 2001 年), 对送检样品进行卫生安全性检验。结果表明: 色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物、溶解性总固体、耗氧量、砷、镉、六价铬、铝、铅、汞、钡、锑、锡、氯乙烯、挥发酚类、三氯甲烷、四氯化碳、双酚 A (BPA)、邻苯二甲酸酯类、氯乙烯单体残留指标符合《生活饮用水输配水设备及防护材料卫生安全评价规范》(卫生部, 2001 年)对饮用水输配水设备的要求。		





北大环境水处理检测技术科学研究院检测报告

For and on behalf of BeiDa Environmental Water Institute Limited

(XS) 检字 第 2023018 号

共 3 页 / 第 3 页

检测项目(单位)	规范要求	检测结果			单项结论
		样品 1	样品 2	样品 3	
色度(铂钴色度单位)	增加量≤5	4.5	4.2	3.1	合格
浑浊度 (NTU)	增加量≤0.2	0.14	0.15	0.16	合格
臭和味(无量纲)	浸泡后水无臭、异味	无臭、异味	无臭、异味	无臭、异味	合格
肉眼可见物(无量纲)	浸泡后水不产生任何可见的碎片杂物等	无	无	无	合格
溶解性总固体(mg/L)	增加量≤10	1.6	2.1	3.3	合格
耗氧量(以 O ₂ 计)(mg/L)	增加量≤1	0.69	0.74	0.71	合格
砷 (mg/L)	增加量≤0.001	≤0.00009	<0.00009	<0.00009	合格
镉 (mg/L)	增加量≤0.0005	<0.00006	<0.00006	<0.00006	合格
铬(六价)(mg/L)	增加量≤0.005	<0.004	<0.004	<0.004	合格
铝 (mg/L)	增加量≤0.02	<0.0006	<0.0006	<0.0006	合格
铅 (mg/L)	增加量≤0.001	<0.00007	<0.00007	≤0.00007	合格
汞 (mg/L)	增加量≤0.0002	<0.00007	<0.00007	<0.00007	合格
钡 (mg/L)	增加量≤0.05	<0.0003	<0.0003	<0.0003	合格
锑 (mg/L)	增加量≤0.0005	≤0.00007	<0.00007	<0.00007	合格
锡 (mg/L)	增加量≤0.002	0.0003	0.0003	0.0003	合格
挥发酚类(mg/L)	增加量≤0.002	<0.002	<0.002	<0.002	合格
三氯甲烷(mg/L)	增加量≤0.006	0.0012	0.0012	0.0012	合格
四氯化碳(mg/L)	增加量≤0.0002	0.00004	0.00004	0.00004	合格
氯乙烯 (mg/kg)	材料中含量≤1.0	<0.1	<0.1	<0.1	合格
双酚 A (BPA)	材料中含量≤0.05	0.01	0.01	0.01	合格
邻苯二甲酸酯类	不得检出	未检出	未检出	未检出	合格
氯乙烯单体残留	材料中含量≤0.05	0.005	0.004	0.003	合格

备注: “—”表示无内容或不适用。

****报告结束****



14、反渗水管路采用高品质 UPVC 管道，不锈不腐，出水口的数量按要求设置。

15、预处理软水能力 $\geq 10000\text{L/H}$ ，配置全自动加压泵组件 2 台。

16、全自动预处理配置包含

①预处理增压系统 1 套，双泵一备一用设计，采用独立 PLC 和触摸屏操作控制方式，可以显示预处理增压系统压力故障和有漏水情况下的报警信息并发出声光电报警提示，可以变频动态稳压。

②前置可自动反冲洗过滤器：1 套。

③全自动砂滤（铁质）过滤器：1 套，带时间控制全自动/手动反冲装置，使用不锈钢波纹软管连接，采用不锈钢三通阀，内置取样口，配置石英砂、粉红石等多种规格滤料，添加锰砂，罐体尺寸 30 (inch) *72 (inch)。

④全自动除氯（活性炭）过滤器：2 套，带时间控制全自动/手动反冲装置，使用不锈钢波纹软管连接，采用不锈钢三通阀，内置取样口，活性炭碘值 ≥ 1100 ，罐体尺寸 30 (inch) *72 (inch)。

⑤全自动软水器：1 套，带流量控制全自动/手动的反冲/再生装置，双罐配置。使用不锈钢波纹软管连接，采用不锈钢三通阀，内置取样口，使用树脂的总交换容量 $\geq 2\text{eq/L}$ ，罐体尺寸 30 (inch) *72 (inch) 全套预处理盐桶数量 1 个。



总氯、硬度监测系统：

根据国家卫生健康委办公厅关于印发血液净化标准操作规程（2021 版）的通知要求；每天治疗前需要检测水机的硬度和总氯，大大降低了科室的工作效率和潜在风险，我们血透水处理机器人实时监控水机的硬度和总氯，数据后台实时查阅，为医务人员提高了效率和便捷并节省了科室开支。



系统特点：

- 1、监测效率高：快速监测，提高监测效率
- 2、监测精度高：准确测量水样中总氯和硬度的含量，减少人为误差
- 3、总氯测量范围:0-2mg/L，测量精度: $\pm 0.01\text{mg/L}$
- 4、硬度测量范围:0-200mg/L，测量精度: $\pm 0.05\text{mg/L}$
- 5、硬度测量重复性为 $\pm 1\%\text{FS}$ ，总氯测量重复性为 $\pm 0.5\%\text{FS}$
- 6、操作简便：全自动完成样品的采集、处理、监测和数据分析全流程



7、实时监测: 支持多时间段进行监测，及时反馈水质情况

8、数据管理方便: 自动数据管理、分析和统计

节能、降耗:

通过总氯，硬度检测结果精准自动控制，多路阀的反冲及再生周期，

以 4000L/小时水机计算

每年可节约 NaCl : $50\text{kg} \times 52 \text{周} = 2600\text{kg}$

折合人民币 : $2600\text{kg} \times 5 \text{元/kg} = 13000 \text{元/年}$

节约用水 : $40 \text{吨} \times 52 \text{周} = 2080 \text{吨}$

折合人民币 : $2080 \text{吨} \times 6 \text{元/吨} = 12480 \text{元/年}$

节约用电 : $12 \text{度} \times 52 \text{周} = 624 \text{度}$

折合人民币 : $624 \text{度} \times 1 \text{元/度} = 624 \text{元/年}$

合计一年节省费用: **26104 元**

联网移动终端:





七、 安装调试指导

1、设备安装前的注意事项

- 1.确认安装现场是否符合安装条件
- 2.电源：380V/AC 三相五线制，
- 3.环境温度：5-40°C
- 4.水源：市政自来水，压力在 0.2-0.5Mpa 管道直径须符合用水要求
- 5.场地：场地需做防漏层，且有地漏废水排放口

2、电线安装的注意事项

- 1.外部总闸需固定设备主机附近及易于操作的墙面位置
- 2.所有压力开关，自动头微动开关全部接常开触点
- 3.总电源与设备连接线连接完成后在合闸前需逐步使用万用表确认连线及电压情况
- 4.确认电路连线无误后需检查各水泵是否处于正转
- 5.确认设备接地良好
- 6.所有外部连线必须加装线管或者线槽，且固定牢靠

(警告：连线错误会烧毁所有电路元件)

3、管道安装的注意事项

- 1.尽量保持横平竖直，注意排列整齐，避免管道连接冲突
- 2.保持管件双面涂胶，连接牢靠，避免无胶或少涂胶致使管道漏水
- 3.管道必须加装管卡且横平竖直固定于地面或者墙面（根据现场实际情况）

4、设备运行调试方法

- 1.运行调试前的准备工作
- ★.检查且调节各阀门处于正常位置
- ★.检查电源电压是否正常，各电线连接可靠



★.检查水源压力及流量是否达到运行条件

★.检查保安及终端过滤器是否有安装滤芯

★.检查各水泵是否处于正转

2.预处理初次冲洗

★.将预处理各自动控制阀参数设置为正常状态(设置方式参照控制阀说明书)多介质及活性炭设置为2-3天冲洗一次,每次反洗10分钟正洗5分钟,反复执行两次,软水器设置为2-3天再生一次,每次反洗5分钟,吸盐45分钟,补水5分钟,正洗20分钟,(设置参数根据水质情况可做调整)

★.参数设置完成后,依次对多介质,活性炭,软水器进行大量冲洗及再生多介质及活性炭建议初次手动冲洗时间在4小时以上,且排放水目测需清澈软水器再生建议初次手动冲洗10分钟后吸盐再生一次

3.反渗透主机运行调试

★.预处理冲洗完成后,检查阀门是否调节至合适位置

★.检查触摸屏参数设置是否正确

★.检查主机各阀门是否正常位置,然后进入调试阶段

a)关闭冲洗电磁阀旁的阀门,将所有高压泵出口阀门调节至1/2位置,将所有浓水调节阀调节至全开位置

b)手动启动原水泵,原水阀,一级高压泵,先冲对系统冲洗5分钟,然后缓慢调节一级浓水阀与一级高压泵出口阀,调节至一级纯水流量、浓水流量、膜前压力、浓水压力至合适位置(流量按设备制水量调节,压力调节至0.8-1.2Mpa)



c) 在一级高压泵正常运行状态下，手动启动二级高压泵且缓慢调节二级浓水阀与二级高压泵出口阀，调节至二级纯水流量、浓水流量、膜前压力、浓水压力至合适位置（流量按设备制水量调节，压力调节至 0.8-1.2Mpa）

d) 重新启动设备进入自动运行模式，一级高压泵启动后缓慢打开浓水调节阀至一级膜前压力为 0.2-0.4Mpa 左右（根据设备性能做适当调整）

4. 纯水供水系统调试

★. 启动设备后，开启所有用水点阀门，然后调节回流恒压阀至用水压力要求（回流恒压阀不得完全关闭）

八、操作运行步骤

1、设备运行条件

1.1、基本条件

原水要求	进水压力	环境温度	电源电压	电源频率
GB5749（生活饮用水卫生标准）	≥0.2MPa	5°C--40°C	三相 380V± 38V	50Hz± 1Hz

1.2、注意事项

1.2.1 医用纯水处理系统设备应安装在水平位置，有畅通的排水通道和地漏。

1.2.2 进水要求必须为生活饮用水，水源符合 GB5749《生活饮用水卫生标准》。

1.2.3 在开机前检查各阀门是否在工作状态。



1.2.4 管道和膜化学消毒后，必须取样进行消毒液残留检测，符合标准后才能透析，当采用过氧乙酸消毒时残留安全浓度为 1mg/l。

1.2.5 电源接地线必须可靠。

1.2.6 设备安装和使用时远离磁场，以免相互干扰。

1.2.7 检测余氯、硬度、电导率、细菌、内毒素必须按正规操作流程操作。

1.2.8 在使用过程中如遇漏水、跳闸等故障时，需按故障检修法逐步检查。

2、界面操作说明

2.1 控件功能介绍

2.1.1 进入界面

如图 1、图 2 所示 在操作触摸屏上点击 “**进入系统**” 输入正确的密码后进入系统。



图 1. 首页



图 2. 用户登录

用户管理功能：

首先点击 “**用户登录**” ，弹出图 2，首次进入点击 **确定** 即可。进行用户密码设定后需输入密码。

登录后，点击 “**用户管理**” ，弹出图 3，可根据需要添加用户。点击相关用户名弹出图 4，即可设定密码。

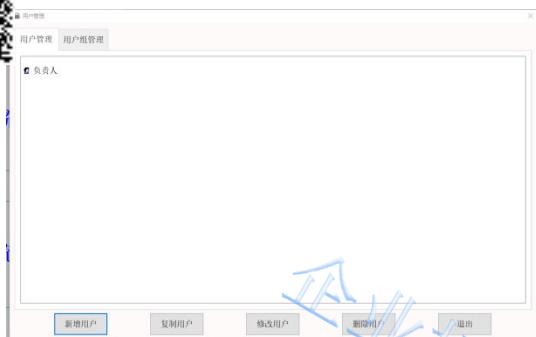


图 3. 用户管理器

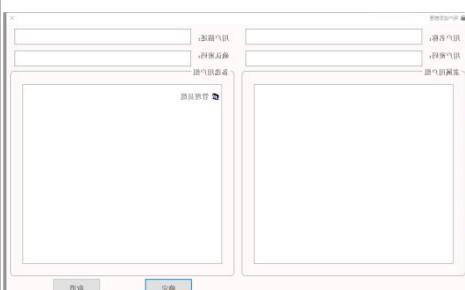


图 4. 用户属性

系统操作功能：

点击“进入系统”，弹出图 2。选择相关用户，并输入密码，点击确定进入图 5。点击可进入对应窗口



图 5. 选择窗口

2.1.2 制水界面



如图 6 所示，点击启动按键此时红灯变为成绿色。当系统需停止时，点击停止按键，系统停止运行。

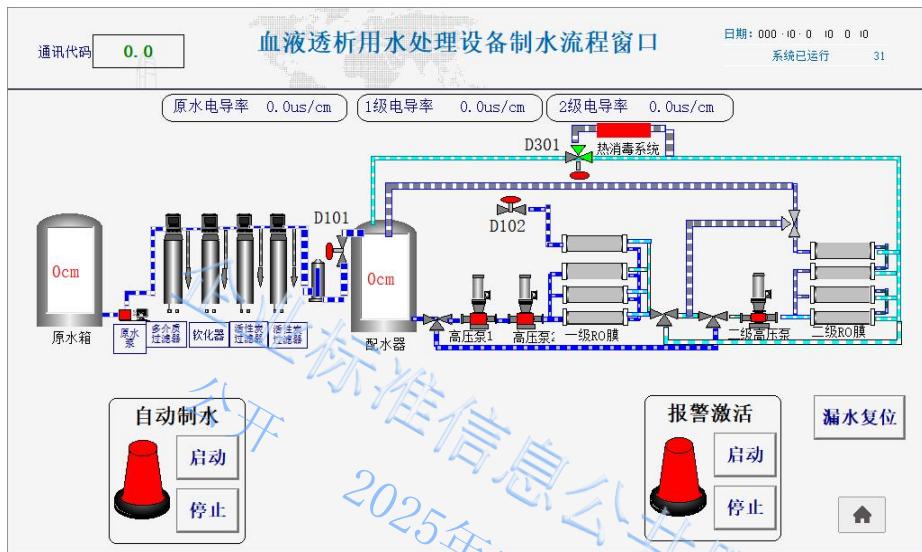


图 6

2.1.3 手动界面

如图 7、手动窗口界面里面所显示为本系统所有手动控制单元，非专业人员禁止操作。



图 7

2.14 报警界面

如图 8、报警窗口界面里面所显示为本系统故障报警显示，包含报警日期，报警时间，报警事件。



图 8

2.1.5 参数设置界面

(1) 系统时间设定、恢复出厂设置

如图 9、如出现断电和北京时间不一样时，需校准系统时间。首先第一输入当时北京时间，然后 点击执行按键，完成系统时间校准。

(2) 参数设置

如图 9、RO 冲洗时间为开机时对 RO 膜冲洗的时间，产水压力上限为二级 RO 膜出口压力上限设计（达到设定值则报警停机），原水泵切换时间为原水泵运行多久后切换到另外一台水泵启动。其他参数为仪表校对使用。由工程师调试设置完成。



注：调试完成后，操作人员需存档参数备用，以供后续参考



图 9

2.1.6 I/O 界面

如图 10、I/O 窗口界面里面所显示为本系统所有控制单元，当某部件处于工作状态时，前面 红灯显示为绿灯。



图 10

2.1.7 定时界面

(1) 定时开关机



如图 11、当系统需要定时开关机时，首先第一步需星期一---星期天把按键

星期一

按为

定时开机/关机

绿色。然后输入开机和关机时间，接着 将红色按钮变成绿色，完成设定开关机时间。

(2) 脉冲定时

如图 11、当系统需要定时脉冲时，先输入脉冲间隔（每次脉冲间隔时间）和脉冲时间（脉冲启动时间），点击 将红色指示变成绿色，完成设定开关机时间。

注：脉冲为系统停机时，开机对管网中的水进行置换，保持管网中水的活性。



图 11

2.2 设备启停介绍

2.2.1 启动

- ★. 检查且调节各阀门处于正常位置
- ★. 检查电源电压是否正常，各电线连接可靠
- ★. 检查水源压力及流量是否达到运行条件
- ★. 检查各水泵是否处于正转
- ★. 检查触摸屏参数设置是否正确（或者恢复为出厂设置,含定时和脉冲时间设置）
- ★. 检查主机各阀门是否正常位置，然后进入启动阶段
- ★. 主机制水选择运行模式（双反进行、单独二反进行），然后启动自动启动按钮



2.2.2 停机

(1) 一般停机

当到达设定关机时间时，医用纯水处理系统装置自动停机；

当达到设定开机时间和星期时，若满足医用纯水处理系统开启条件，医用纯水处理系统装置自动开启。

(2) 故障停机

当医用纯水处理系统设备出现下列情况：

❖ 高压泵出口压力高

当高压泵进口压力高至 1.8MPa 左右（压力设置可根据具体情况设定），医用纯水处理系统设备自动停机。

❖ 产水压力高

当二级膜出口压力高至设定值时（压力设置可根据具体情况设定），医用纯水处理系统设备自动停机。

❖ 泵过载

医用纯水处理系统设备将自动停机，并发出报警，

(3) 意外停机

在特殊情况下，如发现医用纯水处理系统设备出现异常，但自动保护未起作用，停止向医用纯水处理系统设备送电，系统停止。

(4) 停机保养

若设备需要长期停运，须保证每天至少运行 15 分钟。



2.3 设备常见故障及解决方法

故障诊断

序号	故障	原因	处理措施
1	开关打开，但设备不启动	1. 线路故障（如保险坏，线脱落）	1. 更换保险，检查各处接线是否脱落
		2. 保护组件保护后未复位	2. 保护组件复位
		3. 欠压	3. 检查水路，确保供水压力
2	启动后进水 电阀未打开	1. 电线脱落	1. 接线
		2. 电磁阀内部故障	2. 电磁阀修理或更换
3	系统压力升高时，泵噪声大	1. 泵反转	1. 重新接线
		2. 泵内有空气	2. 排除泵内空气
		3. 冲洗电磁阀打开	3. 待冲洗完毕后调整压力
4	浓水压力不到额定值	1. 高压泵调节阀关闭较小	1. 将调节阀打开一些
5	压力足够，但压力表显示不到位	1. 压力软管内异物堵塞	1. 检查、疏通管路
		2. 软管内有空气	2. 排除空气
		3. 压力表故障	3. 更换压力表
6	膜前、后段压差过大	膜污染、堵塞	按技术要求进行清洗
7	水质变差	1. 膜污染、结垢	1. 按技术要求进行清洗
		2. 膜接头密封老化失效	2. 更换 O 型密封圈



		3. 膜穿孔	3. 更换膜
8	产量下降	1. 膜污染、结垢	按技术要求进行化学清洗
		2. 水温变化	

其他故障

故障现象	解决方法
开机显示无水报警	检测原水液位开关或压力开关连接结点是否正确,原水液位类型是否设置正确,液位开关是否到位
开机显示水满	检测纯水液位开关连接结点是否正确,纯水液位类型是否设置正确,液位开关是否到位
启动后低压报警	检测低压开关是否正常(结点应为压力达到后闭合)或是检测系统管道,水泵是否匹配。冲洗阀开度太大,选型不妥、通孔太大造成泄压,另选合适电磁阀,或在电磁阀前串入针型调节阀。
启动后故障报警	检测高压开关是否正常(结点为常开,过压闭合)或是各个三相水泵是否过载(既电机温度过高)
电磁阀打不开	电磁阀选型不妥,应选用更高压力的电磁阀



温度显示 0.0	可能传感器断线
温度显示 1	温度超过 50.0°C 或传感器短路
电导率显示 1	超出量程或传感器线路短路
电导率显示 0	传感器断路或传感器不在水中

3、重要关键指标

3.1 水质硬度

3.1.1 何时检测

应该每日监测，每天结束时进行。

3.1.2 何处采样

软化罐后取样

3.1.3 如何检测

YY 0572-2015 中规定，透析用水的碳酸钙的硬度含量应小于 <17.1mg/L，推荐对软硬度采用络合滴定法进行测定。

3.2 总氯含量或游离氯含量

3.2.1 何时监测

应该每日监测，在患者开始治疗前、水处理设备运行至少 15 分钟后进行；如果采用单一炭罐的，应该遵循制造商的规定进行更频繁的监测。

3.2.2 何处采样

在活性炭罐上、下游采样口进行取样监测。



3.2.3 如何检测

YY 0572-2015 中规定，透析用水的总氯含量应小于 0.1mg/L，推荐对总氯采用 DPD (N,N-二乙基对苯二胺) 硫酸铁滴定法或 DPD 比色法进行测定。

3.3 电导率

3.3.1 何时检测

应该每日监测，在患者开始治疗前、水处理设备运行至少 15 分钟后进行。

3.3.2 何处采样

在反渗透纯水采样口及管道终端采样口采样。

3.3.3 如何检测

用电导率测定仪测定。

3.4 细菌、内毒素

3.4.1 何时检测

细菌培养应至少每月 1 次，内毒素检测至少每 3 个月 1 次。

3.4.2 何处采样

二级膜出水端、直供回水端，血透机接口端，实用点。

3.4.3 如何检测

在检测的时候设备运行至少 15 分钟以上，然后再取样口取水，送往当地检测单位检测。



1. 耗材更换依据、更换周期

4.1 更换依据

4.1.1 石英砂

在本设备中，多介质过滤器以石英砂为滤料。在一定的压力下把浊度较高的水通过一定厚度的粒状或非粒状材料（多介质过滤器）从而有效地除去悬浮杂质使水澄清的过程。原水中不溶物会日积月累的残留在石英砂滤料中。

当系统经过 1-2 年的稳定运行时间 石英砂中残留物含量达到一定标准之后将导致多介质过滤器产水中不溶物含量升高，不更换石英砂将影响整个系统产水品质，也减少后续过滤膜的使用寿命，造成不必要的成本增加。

4.1.2 活性炭

在本系统中，活性炭过滤器以活性炭为吸附材料，利用活性炭的吸附性能，去除液体中的杂质，使液体得到净化，能吸附水中的有机物、胶体微粒、微生物。可吸附氯、氨、溴、六价铬、汞等离子，可有效去除色度和气味。

但活性炭吸附作用具有不可逆性，在系统经过 1-2 年的稳定运行之后，活性炭的吸附作用将会非常大的程度降低甚至接近消失，不及时更换活性炭将导致产品水中有机物、胶体、微生物、可溶盐（离子）的含量变高，产水品质将达不到标准；也加重了后续过滤膜的负荷，影响其使用寿命，造成不必要的成本增加。

4.1.3 软化树脂、软化盐

在本系统中，软水器中软化树脂通过离子交换技术将进水中钙、镁等离子软化成钠离子去除水中的钙、镁等结垢离子，降低水的硬度。在系统经过 1-2 年的稳定运行之后，软化树脂将会大量损耗，导致其不能正常吸附钙、镁离子，堵塞后续的膜孔，降低产水量，与产水品质。



工业盐是整个置换反应的消耗品，不及时添加将导致树脂吸附的钙、镁离子长时间转移不出去，降低树脂的持续吸附能力，最终导致树脂不再吸附水中的钙、镁离子，软化失效。

4.1.4 PP 滤芯

在本系统中，保安过滤器使用的 PP 滤芯，在压力的作用下，使进水通过滤材，滤渣留在滤材壁上，滤液透过滤材流出，从而达到过滤的目的。如果不及时更换将导致滤渣堵塞膜孔，降低膜的通透性，减少产水量，也降低水质。

4.1.5 RO 膜

反渗透装置是用足够的压力使进水通过反渗透膜（或称半透膜）而分离出来，因为这个过程和自然渗透的方向相反，因此称为反渗透。经过反渗透处理，使水中杂质的含量降低，提高水质的纯度，其脱盐率可达到 99.6% 以上，并能将水中的细菌，胶体及大分子量的有机物去除。

RO 膜是主机部分的主要构件，如果 RO 膜不及时更换，RO 膜上的残留物含量增加，形成附加结构堵塞膜孔，降低纯水产量，增加浓水产量，增加了水处理成本，脱盐效果也大打折扣，产水中离子、有机物、微生物含量将很大程度提升。

4.2 更换周期

序号	设备名称	消耗品名称	使用寿命	备注
1	多介质过滤器	石英砂	2--3 年	09点48分
2	活性炭过滤器	活性炭	6-12 个月	
3	软化过滤器	树脂	2--3 年	
4	保安过滤器	PP 滤芯	3-6 个月	
5	反渗透系统	RO 膜	2--3 年	



6

盐桶

再生盐

每3天加一次

4.3 主要损耗品更换方法

4.3.1 石英砂拆卸多路阀，使用虹吸方式或者卸料口将罐内的石英砂排空，再将需更换的石英砂按照先粗后细的顺序装入罐内，完成更换。

4.3.2 活性炭拆卸多路阀，使用虹吸方式或者卸料口将罐内的活性炭排空，再将需更换的活性炭装入罐内，完成更换。

4.3.3 软化树脂拆卸多路阀，使用虹吸方式或者卸料口将罐内的树脂排空，再将需更换的树脂装入罐内，完成更换。

4.3.4 保安过滤滤芯 关闭进水阀，用保安过滤专用扳手拆下保安过滤外壳，取下旧 PP 滤芯，将新滤芯放入保安过滤外壳内，用专用扳手上紧，完成更换。

4.3.5 RO 膜 关闭进水阀，用内六角扳手或活动扳手拆下 RO 膜壳端板，取下旧 RO 膜，将新的 RO 膜装入 RO 膜壳内，用内六角扳手或者活动扳手将端板紧固，完成更换。

4.3.6 配件 配件在正常使用期内不宜损坏，一旦损坏需要厂家专业 工程师进行更换。

5、故障及排除

序号	出现问题	原因	解决方法
1	按启动无反应	1. 增压泵控制开关没闭合 2. 增压泵无法启动 3. 进水开关没有打开	1. 闭合所有控制开关 2. 检查是否有进水，电源是否接通，是否烧坏 3. 打开进水阀门



2	电导率升高	1. 是否定期更换设备耗材 2. 是否定期添加工业盐 3. 密封垫老化 4. 回收率偏高	1. 定期更换耗材 2. 按时添加工业盐 3. 更换密封垫 4. 降低回收率
4	高压泵启动无水压	1. 电源未接通 2. 水泵电机烧坏 3. 泵内有空气 4. 无进水水源	1. 接通并检查电源 2. 更换电机 3. 排尽泵内空气 4. 检查并解决进水水源
5	产水水量太少	1. 水泵压力不足 2. 压力调整过低 3. 膜阻塞 4. 水温过低	1. 更换水泵 2. 调整运转压力 3. RO 膜清洗或者更换 4. 增加温度补偿器
6	高压泵有异响	1. 设备摆放是否平整 2. 管道里是否有杂物 3. 轴承损坏 4. 泵内有空气	1. 安装摆放平整 2. 停机清除杂物 3. 更换轴承 4. 排尽泵内空气

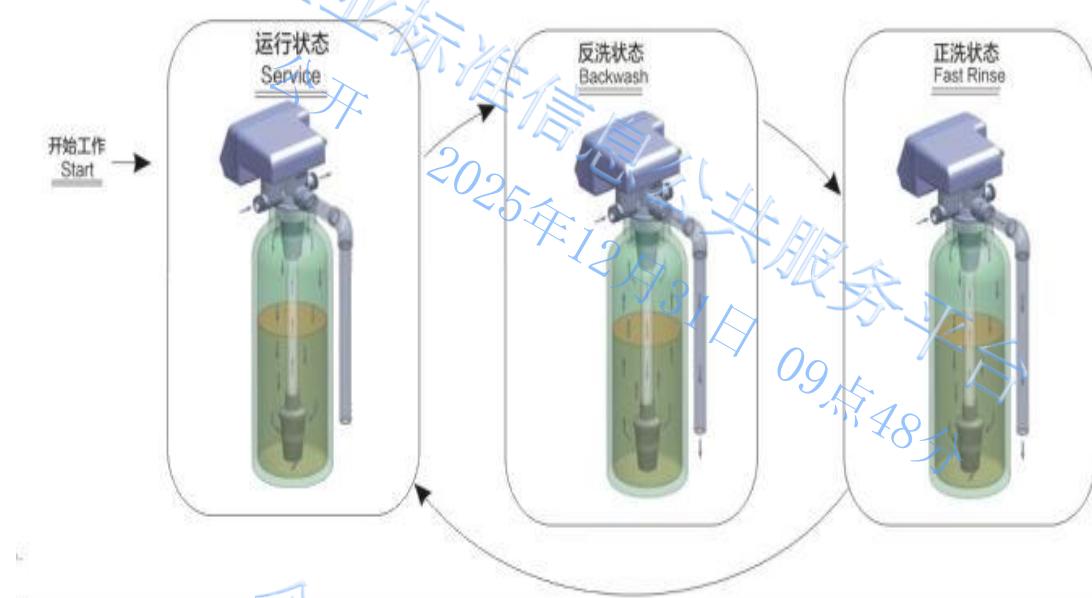


6. 控制头的设定和操作

6.1 多介质过滤器

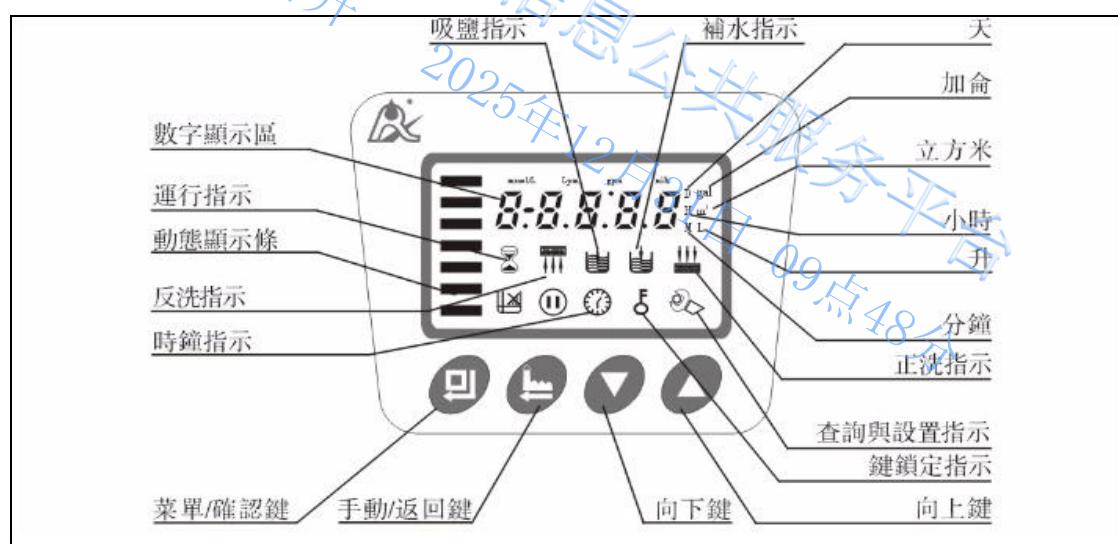
6.1.1 多介质过滤器的工作流程

多介质过滤器的阀门工作流程见下图：



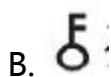
6.1.2 多介质控制头设置

(1) 控制面板功能及其意义





亮起时，显示的数字表示当前时间。



a, 亮起时，表示键盘被锁住，此时按任何一个键都将不起作用（一分钟内不操作按键时， 亮起，锁住键盘）。

b, 解锁办法：同时按住 和 键约 5 秒钟，至 熄灭。



a, 亮时，表示查询状态，通过按 或 可查询所设置的参数。

b, 闪烁时，表示为设置状态，通过按 或 可修改所设置的参数。



a, 工作状态下按 键， 亮起，进入查询状态，可查询各参数值。

b, 查询状态下按 键， 闪烁，进入设置状态，可修改各参数值。

c, 设置完毕后按 键，蜂鸣声‘滴’响一声，设置成功并返回查询状态。



a, 工作状态下按 键，可提前结束当前工作状态转入下一个工作位置。（如：当需

要手动冲洗时，可解锁后按一下 键结束运行，进行 1 次即时冲洗。在冲洗或冲洗过程中，如要提前结束某一步骤，按一下 键，即可进入下一个步骤。）

b, 查询状态下按 键，可返回工作状态；设置状态下按 键，可返回查询状态。

c, 设置状态修改参数时，按 键，对所设置的参数不保存并返回查询状态。



a, 查询状态下，连续按下 或 可依次上翻或下翻显示各参数值。



b, 设置状态下 连续按下 或 可向上或向下调整各参数值。

c, 同时按下 和 两键 5 秒钟, 可对已锁定的键盘解锁。

(2) 参数说明

功能	指示	出厂设 定	参数设定 范围	说明
当前时 间		北京时间	00: 00~ 23:59	
运行天 数		1-03D	0~99 天	
冲洗引 发时间	02: 00	02:00	00:00~ 23:59	进行冲洗的时 间
重复冲 洗次数	F-0 0	00	0~20	重复冲洗次数。 如 F-01: 表示 运行一次, 反 洗、正洗 2 次
反洗		10min	0~99:59	反洗持续时间
正洗		10min	0~99:59	正洗持续时间
输出控 制模式	b-0 1	01	01 或 02	01 模式: 冲洗 过程中控制输 出 02 模式: 过程 转换时控制输 出

(3) 开机前检查

原水箱是否处于高液位; 原水泵进出口阀门已打开; 原水泵工作方向是否一致; 原水泵已排气。

(4) 操作方法

采用润新时间型自动控制阀, 定期进行反冲洗或正洗, 每次正洗和反洗设定时间均为凌晨一点, 反洗、正洗时间均为 10 分钟, 亦可根据设备的运行情况对正反洗的时间和时间长短进行调整。罐体内部流速一般在 10m/s 至 15m/s, 罐内水流有效时间为 6min。

(5) 维护管理



为补充运行及冲洗过程中的滤料磨损，每年需补充 10%左右的滤料或每三年左右彻底更换一次。

6.2 活性炭过滤器

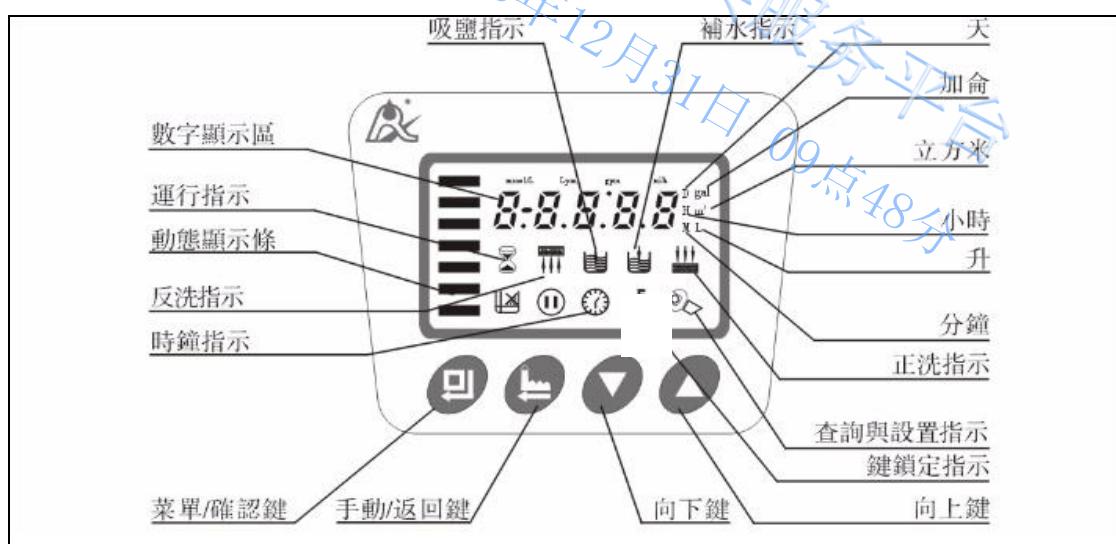
6.2.1 活性炭过滤器的工作流程

活性炭过滤器的阀门工作流程见下图：



6.2.2 活性炭控制头设置

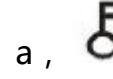
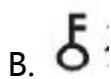
(1) 控制面板功能及其意义



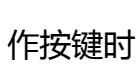
A .



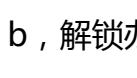
亮起时，显示的数字表示当前时间。



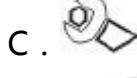
a, 亮起时，表示键盘被锁住，此时按任何一个键都将不起作用（一分钟内不操



作按键时，亮起，锁住键盘）。



b, 解锁办法：同时按住 和 键约 5 秒钟，至 熄灭。



a, 亮时，表示查询状态，通过按 或 可查询所设置的参数。

b, 闪烁时，表示为设置状态，通过按 或 可修改所设置的参数。



a, 工作状态下按 键， 亮起，进入查询状态，可查询各参数值。

b, 查询状态下按 键， 闪烁，进入设置状态，可修改各参数值。

c, 设置完毕后按 键，蜂鸣声‘滴’响一声，设置成功并返回查询状态。



a, 工作状态下按 键，可提前结束当前工作状态转入下一个工作位置。（如：当需

要手动冲洗时，可解锁后按一下 键结束运行，进行 1 次即时冲洗。在冲洗或冲洗过程中，如要提前结束某一步骤，按一下 键，即可进入下一个步骤。）

b, 查询状态下按 键，可返回工作状态；设置状态下按 键，可返回查询状态。

c, 设置状态修改参数时，按 键，对所设置的参数不保存并返回查询状态。



a, 查询状态下，连续按下 或 可依次上翻或下翻显示各参数值。



b, 设置状态下 连续按下 或 可向上或向下调整各参数值。

c, 同时按下 和 两键 5 秒钟, 可对已锁定的键盘解锁。

(2) 参数说明

功能	指示	出厂设定	参数设定 范围	说明
当前时 间		北京时间 2025年12月31日 09点48分	00: 00~ 23:59	
运行天 数		1-03D	0~99 天	
冲洗引 发时间	02: 00	02:00	00:00~ 23:59	进行冲洗的时 间
重复冲 洗次数		00 F-00	0~20	重复冲洗次数。 如 F-01: 表示 运行一次, 反 洗、正洗 2 次
反洗		10min	0~99:59	反洗持续时间
正洗		10min	0~99:59	正洗持续时间
输出控 制模式	b-01	01	01 或 02	01 模式: 冲洗 过程中控制输 出 02 模式: 过程 转换时控制输



出

(3) 开机前检查

原水箱是否处于高液位；原水泵进出口阀门已打开；多介质过滤器已冲洗完毕，可以正常工作；原水泵已排气。

(4) 操作方法

采用润新时间型自动控制阀，定期进行反冲洗或正洗，每次正洗和反洗设定时间为凌晨二点，反洗、正洗时间均为 10 分钟，亦可根据设备的运行情况对正反洗的时间和时间长短进行调整。罐体内部流速一般在 10m/s 至 15m/s，罐内水流有效时间为 6min。

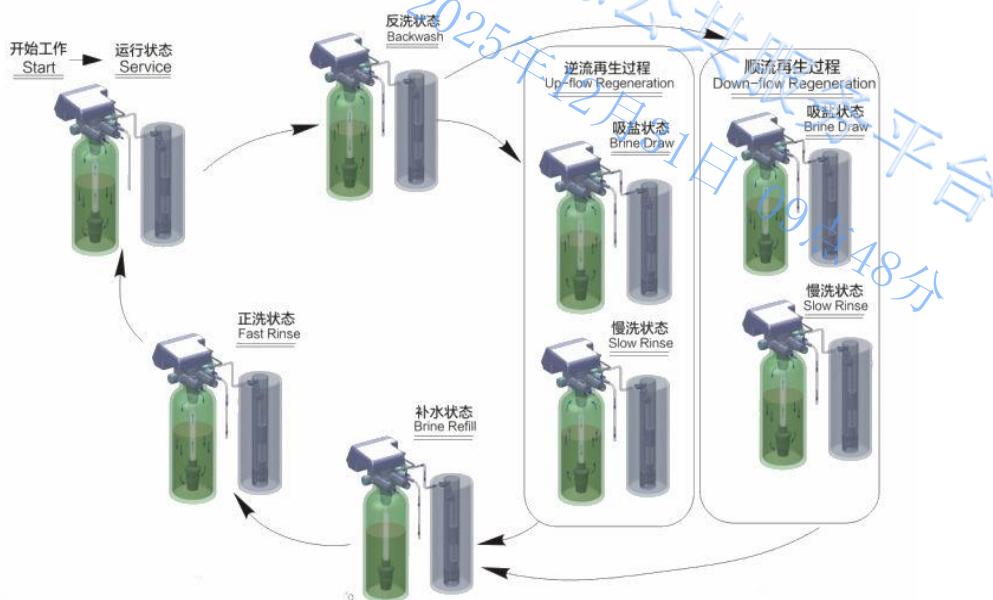
(5) 维护管理

因为活性炭过滤器的原理为过滤和吸附两种方式并存，当吸附饱和时需对活性炭滤料进行更换，根据运行及冲洗的频繁程度，通常更换周期为 1~1.5 年。

6.3 软水器

6.3.1 软水器的工作流程

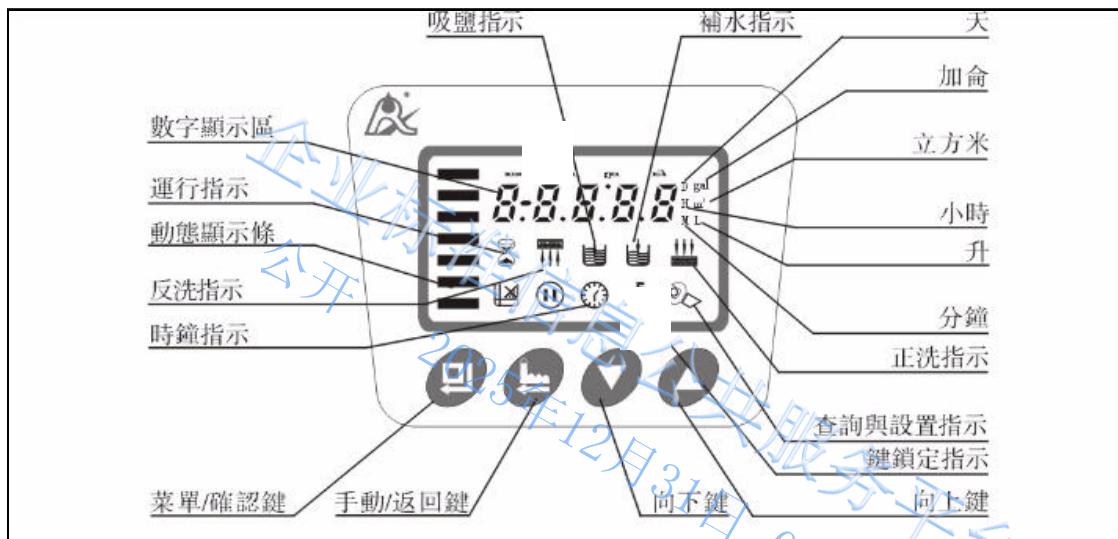
软水器的自动控制阀工作流程见下图：



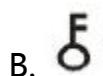


6.3.2 软水器控制头设置

(1) 控制面板功能及其意义



A. 亮起时，显示的数字表示当前时间。



B. a, 亮起时，表示键盘被锁住，此时按任何一个键都将不起作用（一分钟内不操作按键时， 亮起，锁住键盘）。

b, 解锁办法：同时按住 和 键约 5 秒钟，至 熄灭。



a, 亮时，表示查询状态，通过按 或 可查询所设置的参数。

b, 闪烁时，表示为设置状态，通过按 或 可修改所设置的参数。



C. 按键
a, 工作状态下按 键， 亮起，进入查询状态，可查询各参数值。



b, 查询状态下按 键， 闪烁，进入设置状态，可修改各参数值。

c, 设置完毕后按 键，蜂鸣声‘滴’响一声，设置成功并返回查询状态。

E. 按键

a, 工作状态下按 键，可提前结束当前工作状态转入下一个工作位置。(如：当需要手动冲洗时，可解锁后按一下 键结束运行，进行一次即时冲洗。在冲洗或冲洗过程中，如要提前结束某一步骤，按一下 键，即可进入下一个步骤。)

b, 查询状态下按 键，可返回工作状态；设置状态下按 键，可返回查询状态。

c, 设置状态修改参数时，按 键，对所设置的参数不保存并返回查询状态。

F. 和 键

a, 查询状态下，连续按下 或 可依次上翻或下翻显示各参数值。

b, 设置状态下 连续按下 或 可向上或向下调整各参数值。

c, 同时按下 和 两键 5 秒钟，可对已锁定的键盘解锁。

(2) 参数说明

功能	指示	出厂 设定	参数设定 范围	说明
当前 时间		北京 时间	00：00 ~ 23:59	
运行 天数		1-03D	0~99 天	
冲洗 引发 时间	02:00	02:00	00:00 ~ 23:59	进行冲洗的时间
重复 冲洗 次数	F-00	00	0~20	重复冲洗次数。如 F-01：表示运行一 次，反洗、正洗 2 次



反洗		10min	0~99:59	反洗持续时间
正洗		10min	0~99:59	正洗持续时间
吸盐		现场设置		吸盐的持续时间
补水		现场设置		盐箱补水的持续时间
输出控制模式	b-01 	01	01 或 02	01 模式：冲洗过程中控制输出 02 模式：过程转换时控制输出

(3) 开机前检查

原水箱是否处于高液位；原水泵进出口阀门已打开；原水泵已排气；多介质过滤器、活性炭过滤器已冲洗完毕，可以正常工作。

(4) 操作方法

采用润新时间型自动控制阀，定期自动正洗、反洗、再生的功能，每次正洗、反洗和再生设定时间均为凌晨三点。罐体内部流速一般在 10m/s 至 15m/s，罐内水流有效时间为 6min。

软水器设置为 2-3 天再生一次，每次反洗 5--15 分钟，吸盐 30--60 分钟，补水 4--8 分钟，正洗 20 分钟，(设置参数根据水质、水量情况可做调整)

(5) 维护管理

软水盐箱需每 3 天添加软化专用盐一次，以水箱盐水饱和为准。随着使用时间的增长，树脂再生能力下降，在使用两年左右后需更换。

- 注： 1、参数设置完成后，依次对机械过滤器，活性炭过滤器，软水器进行冲洗及再生。
2、机械过滤器及活性炭过滤器建议初次冲洗时间在 4 小时以上，且排放水目测需清澈。
3、软水器再生建议初次手动冲洗 20 分钟后吸盐再生一次。



7、设备停用保养方式

7.1 设备的装卸应轻装轻卸，运输过程中应避免日晒、雨淋，谨防机械碰撞，禁止与其它有腐蚀性的物品混装运输。

7.2 设备贮存环境温度—10°C~+40°C,相对湿度不大于 80%环境干燥、通风、洁净，无腐蚀性化学物质存在的室内。环境温度低于 4°C时，必须采取防冻措施。设备中已装入湿态膜而又需贮存特用，应注满保护液贮存于干燥防冻的仓库内，并定期更换保护液。未被使用和未装入容器的膜组建应装有保护液。超过 12 个月贮存期时应重新更换保护液。

8、化学消毒操作方法

8.1 操作过程

如图 12、当系统需要化学消毒时，首先第一步需设置参数， 0分钟 为
用化学对管网与膜进行清洗消毒时间， 0分钟 为浸泡时间，
 0分钟 为加水冲洗时间；然后点击启动按钮  红色指示灯变为绿色，系统
开始自动消毒模式。

注：化消流程为：配置药剂对管网和膜进行循环清洗消毒-进行浸泡-加水对管网冲洗。

注：调试完成后，操作人员需存档参数备用，以供后续参考

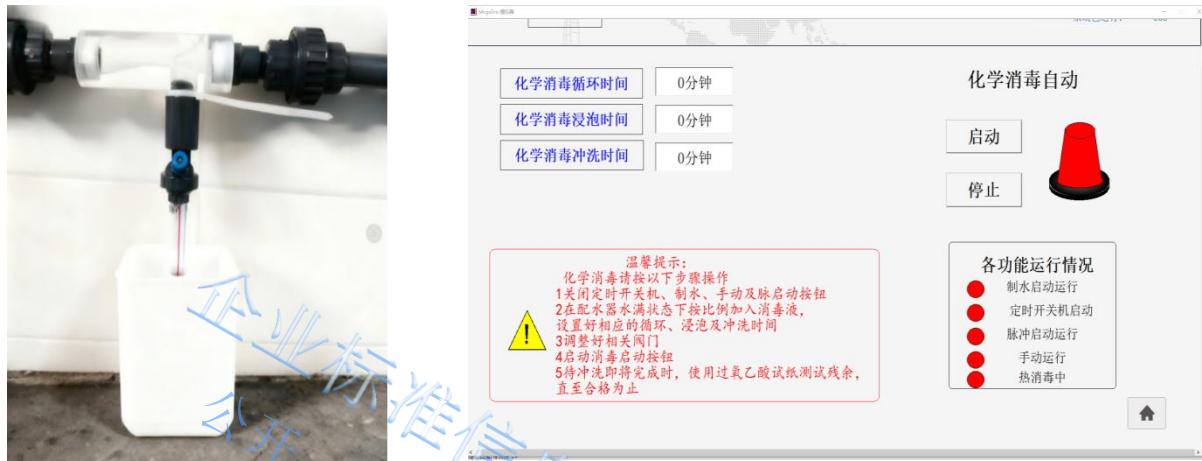


图 12

8.2 消毒液的配置方法

一般采用浓度为 0.3% 的过氧乙酸消毒液对反渗透膜消毒，消毒液需提前 24 小时进行配置，消毒液在反渗透膜中浸泡时间一般不超过 30 分钟。或采用市面上已有的消毒液为 15%-18% 原液来配置。

过氧乙酸浓度 \times 过氧乙酸体积 = 消毒液浓度 \times 纯水体积

8.3 注意事项

注意事项

- 1、外用消毒剂,不得内服。置于儿童不易触及处。
- 2、过氧乙酸消毒液可用于不锈钢制品,对碳钢、铝、铜制品有腐蚀作用。
- 3、勿用手直接接触原液,稀释及使用时必须佩戴橡胶手套。如不慎溅入眼睛,即用大量清水冲洗,并及时到医院就诊。
- 4、进行血液透析器复用的人员应严格遵守卫生部《血液透析器复用操作规范》。
- 5、用于可复用透析器灭菌和清洗时,稀释用水应符合卫生部《血液透析器复用操作规范》要求。
- 6、在使用前应确定在有效期内,在灌注透析器后应使用过氧乙酸“有效浓度测定试纸”检测是否达到有效浓度。如果使用本产品灭菌透析器,在透析器再次使用前,需用过氧乙酸“残留量测定试纸”检测,确保产品残留浓度<1ppm。



- 7、对二元包装的过氧乙酸消毒液未经 AB 两种原料混合,不能使用。不得将 AB 两种原料直接倒入水中使用。
- 8、盛装消毒液的容器必须清洁消毒。配制时可采用纯水或者蒸馏水。
- 9、消毒液被血液、脓液等污染的物品污染时,须适当延长作用时间。
- 10、配置好的稀释液,当天使用。
- 11、过氧乙酸消毒液不得与次氯酸钠等含氯产品,碱性产品,还原性产品混合。
- 12、直立式摆放,置于阴凉、干燥、通风处保存。

8.4 药液残留去除方法

当机器化学消毒完毕后,如在检测端检测还有药液残留,首先排掉配水器里面储存水量,然后立即开启设备产水模式,待机器产水正常后,打开终端排水口,排掉管道内部残留药液水不低于一小时,然后关闭终端排水口,机器至正常工作。接着在检测端再次检测,直至检测正常,方可使用。

8.5 药液浓度监测方法

过氧乙酸的浓度可用碘量滴定法来测定(见过氧苯甲酸)。

8.6 药液残留检测方法

过氧乙酸的残留检测一般采用过氧乙酸试剂纸来检测。

8.7 残留量标准

要求消毒残留液:过氧乙酸<1 mg/L 为合格。

8.8 其他消毒剂的介绍

(1)广义上的消毒可分为消毒与灭菌,消毒就是杀灭或清除传播媒介上病原微生物,使其达到无害化的处理;灭菌就是杀灭或清除传播媒介上一切微生物的处理。用于杀灭传播媒介上的微生物使其达到消毒或灭菌要求的制剂叫做消毒剂,可杀灭一切微生物(包括细菌芽孢)使其达



达到灭菌要求的制剂叫做灭菌剂。以下简单介绍几种常用的消毒剂：

(2) 戊二醛属灭菌剂,具有广谱、高效杀菌的作用,常用灭菌浓度为 2%。剂型有 2%碱性戊二醛、2%强化酸性戊二醛和 2%中性戊二醛。戊二醛主要用于不耐热的手术器械和精密仪器,如内镜、口腔医疗器械等消毒与灭菌。戊二醛对皮肤黏膜有刺激性,接触戊二醛溶液时应带橡胶手套,带上口罩,防止吸入体内或溅入眼中。戊二醛对手术刀片等碳钢制品有腐蚀性,使用前应加入 0.5%亚硝酸钠防锈。常用的方法是浸泡法:将清洗、晾干、待处理的医疗器械及物品淹没于装有戊二醛的容器中,灭菌浸泡 10 小时,消毒一般浸泡 20-45 分钟,取出后用无菌水冲洗干净并擦干。在使用过程中应经常检测戊二醛浓度,盛装戊二醛消毒液的容器应加盖,放于通风良好处。

(3) 过氧乙酸属灭菌剂,具有广谱、高效、低毒等优点,浓度为 16%-20%。剂型分一元型和二元型。一元型即为过氧乙酸溶液,有效期为半年到一年。二元型分 A 液(冰醋酸、硫酸)、B 液(过氧化氢),有效期为两年。二元型过氧乙酸在使用前将 A 液、B 液按 1:1 比例稀释,在常温下放置 24 小时后才能使用。过氧乙酸水溶液极不稳定,配制好的溶液应及时使用。过氧乙酸消毒方法有浸泡(浓度为 0.05%-0.2%)、擦拭(浓度为 0.1%-0.5%)、喷洒(浓度为 0.2%-0.5%)和熏蒸(使用过氧乙酸原液,用量为 7mL/m³)。过氧乙酸有腐蚀性和漂白作用,金属制品与织物经浸泡消毒后立即用清水冲洗干净,使用过程中谨防溅入眼内或皮肤黏膜上,一旦溅上立即用清水冲洗。

(4) 含氯消毒剂属高效消毒剂,具有广谱、高效、低毒等优点,有强烈的刺激性气味。常用的含氯消毒剂有:漂白粉(含有效氯 25%)、漂白粉精(含有效氯 80%)、次氯酸钠(含有效氯 10%)、二氯异氰尿酸钠(含有效氯 60%)、三氯异氰尿酸(含有效氯 85%-90%)。含氯消毒剂适用于餐具、环境、水、疫源地等消毒。含氯消毒剂应避光、防潮、密闭保存。配制含氯消毒剂溶液时应带口罩、手套。含氯消毒剂有腐蚀性和漂白作用,金属制品与织物经浸泡消毒后立即用清水



中洗干净。含氯消毒剂不稳定,所需溶液应现配现用。含氯消毒剂消毒方法有浸泡(浓度为500-5000mg/L)、擦拭、喷洒(浓度为500-1000mg/L,作用30-60分钟)、干粉消毒(浓度为排泄物的1/5,搅拌均匀,作用2-4小时)等。消毒时若存在大量有机物,应提高使用浓度,或延长作用时间。

(5) 碘类消毒剂属中性消毒剂,具有速效、低毒、对皮肤黏膜无刺激、稳定性好等特点。适用于皮肤、黏膜等处的消毒。根据有效碘含量,用灭菌蒸馏水将碘伏稀释成所需浓度。在临床实际消毒过程中,并非碘的溶液浓度越高越好,常用浓度含有效碘0.5%,一般情况下,随着温度升高,游离碘释放加速,杀菌效果提高。碘伏对金属制品有腐蚀性,不应用于金属制品的消毒。碘类消毒剂常用消毒方法有:浸泡、擦拭、冲洗等方法。浸泡时用含有效碘500mg/L的消毒液消毒30分钟。对皮肤黏膜用擦拭法消毒,消毒时用浸有0.5%碘伏消毒液的无菌棉球擦拭被消毒部位,作用30分钟。外科洗手时,用含有效碘500-5000mg/L擦拭作用3分钟。口腔黏膜及创口黏膜创面消毒用含有效碘500-1000mg/L擦拭,作用3-5分钟。消毒时若存在,有机物,应提高使用浓度,或延长作用时间。

(6) 针对本系统消毒,建议采用过氧乙酸消毒液对本系统消毒操作。

9、血液透析水质检验标准

《血液透析及相关治疗用水标准的各项要求》(YY0572-2015)。

微生物要求:

透析用水中的细菌总数就不超过100CFU/ml,干预水平应建立在系统微生物动力学知识之上。通常,干预水平是最大允许水平的50%。

透析用水中的内毒素含量应不超过0.25EU/ml。必须建立干预水平,通常,干预水平是最大允许水平的50%。



表一 透析用水中有毒化学物和透析溶液电解质的最大允许量

污染物	最高允许浓度 mg/L ^a
血液透析中已证明毒性的污染物	
铝	0.01
总氯	0.1
铜	0.1
氟化物	0.2
铅	0.005
硝酸盐(氮)	2
硫酸盐	100
锌	0.1
透析溶液中的电解质	
钙	2(0.05 mmol/L)
镁	4(0.15 mmol/L)
钾	8(0.2 mmol/L)
钠	70(3.0 mmol/L)
^a 除非有其他注明。	



表二 透析用水中微量元素的最大允许量

污染物	最高允许浓度 mg/L
锑	0.006
砷	0.005
钡	0.1
铍	0.0004
镉	0.001
铬	0.014
汞	0.0002
硒	0.09
银	0.005
铊	0.002

九、电磁兼容性

AI-8000 医用纯水处理系统设备符合 EMC 标准 YY9706.102-2021。

⚠ 警示

使用不适当的附件会降低 AI-8000 医用纯水处理系统设备的性能。

除 AI-8000 医用纯水处理系统设备的制造商作为内部元器件的备件出售的电缆



及其他配件外 ,使用规定外的附件和电缆等可能导致 AI-8000 医用纯水处理系统设备发射的增加或抗扰度的降低。

对规定外的电缆等附件元器件与 AI-8000 医用纯水处理系统设备一起使用 ,可能导致 AI-8000 医用纯水处理系统设备发射的增加或抗扰度的降低。

AI-8000 医用纯水处理系统设备和本公司规定的附件、电缆、配件等一起使用时符合 YY9706.102-2021 的发射和抗扰度的要求。

AI-8000 医用纯水处理系统设备不应与其它设备接近或叠放使用 ,如果必须接近或叠放使用 ,则应观察验证在其使用的配置下能正常运行。

AI-8000 医用纯水处理系统设备仅在选择的频率上进行了射频辐射抗扰度试验 ,用作射频试验源的发射机或设备以及各源的频率和调制特性详见表 5。

⚠ 注意

AI-8000 医用纯水处理系统设备需要在满足以下提供的 EMC 信息环境中进行安装和使用。

便携式和移动式射频通信设备可能影响 AI-8000 医用纯水处理系统设备的性能。

AI-8000 医用纯水处理系统设备为大型永久安装设备 ,已经使用豁免 ,并且 Y-8000 医用纯水处理系统设备未在 80MHz ~ 2.5GHz 整个频率范围进行射频辐射抗扰度试验。

AI-8000 医用纯水处理系统设备基本性能为设备的压力、流量、电导率正常 ,设备能正常工作。

其他电磁兼容信息详见表格 1、2、3、4、5。

表 1 指南和制造商的声明 – 电磁发射



指南和制造商的声明——电磁发射

AI-8000 医用纯水处理系统设备预期在下列规定的电磁环境中使用，购买者或使用者应保证它在这种电磁环境下使用：

发射测试	符合性	电磁环境——指南
射频发射 GB 4824		AI-8000 医用纯水处理系统设备仅为内部功能而使用射频能量。因此，它的射频发射很低，并且对附近的电子设备产生干扰的可能性很小。
射频发射 GB 4824	A类	AI-8000 医用纯水处理系统设备适于在非家用和与家用住宅公共低压供电网不直接连接的所有设施中使用。
谐波发射 GB 17625.1	不适用	
电压波动/闪烁发射 GB 17625.2	不适用	

表 2 指南和制造商的声明—电磁抗扰度

指南和制造商的声明——电磁发射

AI-8000 医用纯水处理系统设备预期在下列规定的电磁环境中使用，购买者或使用者应保证其在这种电磁环境中使用：

抗扰度试验	IEC 60601 试验电平	符合电平	电磁环境——指南



静电放电 GB/T 17626.2	±6kV 接触放电 ±8kV 空气放电	±6kV 接触放电 ±8kV 空气放电	地面必须是木质、混凝土或瓷砖。如果地面用合成材料覆盖，则相对湿度应至少30%。
电快速瞬变脉冲群 GB/T 17626.4	±2kV 对电源线 ±1kV 对输入/输出线	±2kV 对电源线 ±1kV 对输入/输出线	网电源应具有典型的商业或医院环境中使用的质量。
浪涌 GB/T 17626.5	±1kV 线对线 ±2kV 线对地	±1kV 线对线 ±2kV 线对地	网电源应具有典型的商业或医院环境中使用的质量。
电源输入线上的电压暂降、短时中断和电压变化 GB/T 17626.11	<5% U_T 持续0.5周期 (在 U_T 上,>95%的暂降) 40% U_T 持续5周期 (在 U_T 上,60%的暂降) 70% U_T 持续0.5周期 (在 U_T 上,30%的	— — — <5% U_T 持续5s (在 U_T 上,>95%的暂降)	网电源应具有典型的商业或医院环境中使用的质量。如果Y-8000 医用纯水处理系统设备的用户在电源中断期间需要连续运行，则推荐Y-8000 医用纯水处理系统设备采用不间断电源供电。



	暂降) <5% U_T 持续 5s (在 U_T 上, >95% 的 暂降)		
工频磁场 (50Hz) GB/T 17626.8	3 A/m	3 A/m	工频磁场应具有在 典型的商业或医院 环境中典型场所的 工频磁场水平特征。

注 : U_T 指施加试验电压前的交流网电压。

表 3 指南和制造商的声明—电磁抗扰度

指南和制造商的声明——电磁发射			
AI-8000 医用纯水处理系统设备预期在下列规定的电磁环境中使用 , 购买者或使 用者应保证其在这种电磁环境中使用 :			
抗扰度试验	IEC 60601 试验电平	符合电平	电磁环境——指南
射频传导 GB/T 17626.6	3V(有效值) 150kHz ~ 80MHz	3V (有效值)	便携式和移动式射频通信设备不 应比推荐的隔离距离更靠近 Y-8000 医用纯水处理系统设备 的任何部分使用 , 包括电缆。该 距离应由与发射机频率相应的公 式计算。
射频辐射 GB/T	3V/m 80MHz ~	已经使用豁 免 , 并且	



17626.3	2.5GHz	Y-8000 医用纯水处理系统设备未在 80MHz ~ 2.5GHz 整个频率范围进行射频辐射抗扰度试验	<p>推荐的隔离距离</p> $d = 1.2\sqrt{P} \quad 150\text{kHz} \sim 80\text{MHz}$ <p>式中：</p> <p>P—根据发射机制造商提供的发射机最大额定输出功率，单位为瓦特(W)；</p> <p>d—推荐的隔离距离，单位为米(m)。</p> <p>固定式射频发射机的场强通过对电磁场所的勘测^a来确定，在每个频率范围^b都应比符合电平低。</p> <p>在标记下列符号的设备附近可能出现干扰：</p> <p></p>
注 1：在 80MHz 和 800MHz 频率点上，采用较高频段的公式。.			
注 2：这些指南可能不适合所有的情况，电磁传播受建筑物、物体及人体的吸收和反射的影响。			
a.固定式发射机，诸如：无线(蜂窝/无绳)电话和地面移动式无线电的基站、业余无线电、调幅和调频无线电广播以及电视广播等，其场强在理论上都不能准确预知。为评定固定式射频发射机的电磁环境，应考虑电磁场所的勘测。如果测得			



AI-8000 医用纯水处理系统设备所处场所的场强高于上述适用的射频符合电平，则应观测 AI-8000 医用纯水处理系统设备以验证其能正常运行。如果观测到不正常性能，则补充措施可能是必须的，比如重新调整 AI-8000 医用纯水处理系统设备的方向或位置。

b. 在 150kHz ~ 80MHz 整个频率范围，场强应低于 3V/m。

表 4 便携式及移动式射频通信设备和 AI-8000 医用纯水处理系统设备之间的推荐隔离距离

便携式及移动式射频通信设备和 AI-8000 医用纯水处理系统设备之间的推荐隔离距离			
发射机的最大额定输出功率 W	对应发射机不同频率的隔离距离/m		
	150 kHz ~ 80MHz $d = 1.2\sqrt{P}$	80MHz ~ 800MHz	800MHz ~ 2.5GHz
0.01	0.12		
0.1	0.38		
1	1.2		
10	3.8		
100	12		

对于上表未列出的发射机最大额定输出功率，推荐隔离距离 d ，以米(m)为单位，可用相应发射机频率栏中的公式来确定，这里 P 是由发射机制造商提供的发射机



最大额定输出功率，以瓦特(W)为单位。

注 1：在 80MHz 和 800MHz 频率点上，采用较高频范围的公式。

注 2：这些指南可能不适合所有的情况，电磁传播受建筑物、物体及人体的吸收和反射的影响。

表 5 用作射频试验源的发射机或设备以及各源的频率和调制特性

测试频率 (MHz)	带宽 (MHz)	通讯设备类型	调制方式
385	380-390	TETRA 400	18Hz 脉冲调制
450	430-470	GMRS 460 FRS 460	$\pm 5\text{kHz}$ (绝对偏差)FM 1kHz 正选 FM 调制
710			
745	704-787	LTE Band 13,17	217Hz 脉冲调制
780			
810		GSM 800/900	
870		TETRA 800 iDEN 820	
930	800-960	CDMA 850 LTE Band 5	18Hz 脉冲调制
1720		GSM 1800	
1845		CDMA 1900	
1970	1700-1990	GSM 1900 DECT	217Hz 脉冲调制



		LTE Band 1,3,4,25 UMTS	
2450	2400-2570	Bluetooth WLAN 802.11 b/g/n RFID 2450 LTE Band 7	217Hz 脉冲调制
5240	5100-5800	WLAN 802.11 a/n	217Hz 脉冲调制
5500			
5785			

企业标准信息公共服务平台
公开 2025年12月31日 09点48分