

《技术方案附件》

200L/H

纯
水
设
备
方
案

三达水（北京）科技有限公司

联系电话 010-68436036 13621098216

联系人：兰仰光

2021年9月5日

一、设计基础

1.1 本方案涉及的流程及设备是为了满足：贵公司体外诊断试剂研发生产工艺用水项目，要求如下：

1.1.1 产水用途：体外诊断试剂生产工艺纯化水，符合 GMP 认证。

1.1.2 系统总进水量：预处理：1.5m³/hr

1.1.3 系统出力：一级 RO 纯水处理：0.50m³/hr；回收率：60%；

二级 RO 纯水处理：0.25m³/hr；回收率：75%；

EDI 超纯水处理：0.20m³/hr；回收率：80-90%；

1.1.4 终端产水水质：EDI 电阻率： $\geq 15\text{M}\Omega\cdot\text{CM}$ 电导率 $\leq 0.1\mu\text{s}/\text{cm}$

1.1.5 运行方式：自动运行（并具备手动操作功能）。

1.1.6 供水方式：连续产出（24 小时运行）。

1.2 本方案主要依据如下：

1.2.1 原水水源：自来水

1.2.2 原水设计温度：25℃

1.2.3 原水水质分析：用户提供的原水水样（水质分析报告见附件）。

1.2.4 设计界线：原水箱装置进口至成品水箱出口（详见控制点的工艺流程图）。

1.2.5 其他涉及的设计基础条件将在技术讨论中确定。

1.3 系统对外界要求：

1.3.1 进水管：进水管送至原水箱装置入口。

1.3.2 供电缆：根据我方提出的容量，由用户自己负责。

1.3.3 出水管：终端滤器产水出口（详见带控制点的工艺流程图）。

1.3.4 药品：调试过程所用的化学试剂消耗品由用户提供。

1.3.5 废水处理：排至厂房内地沟。

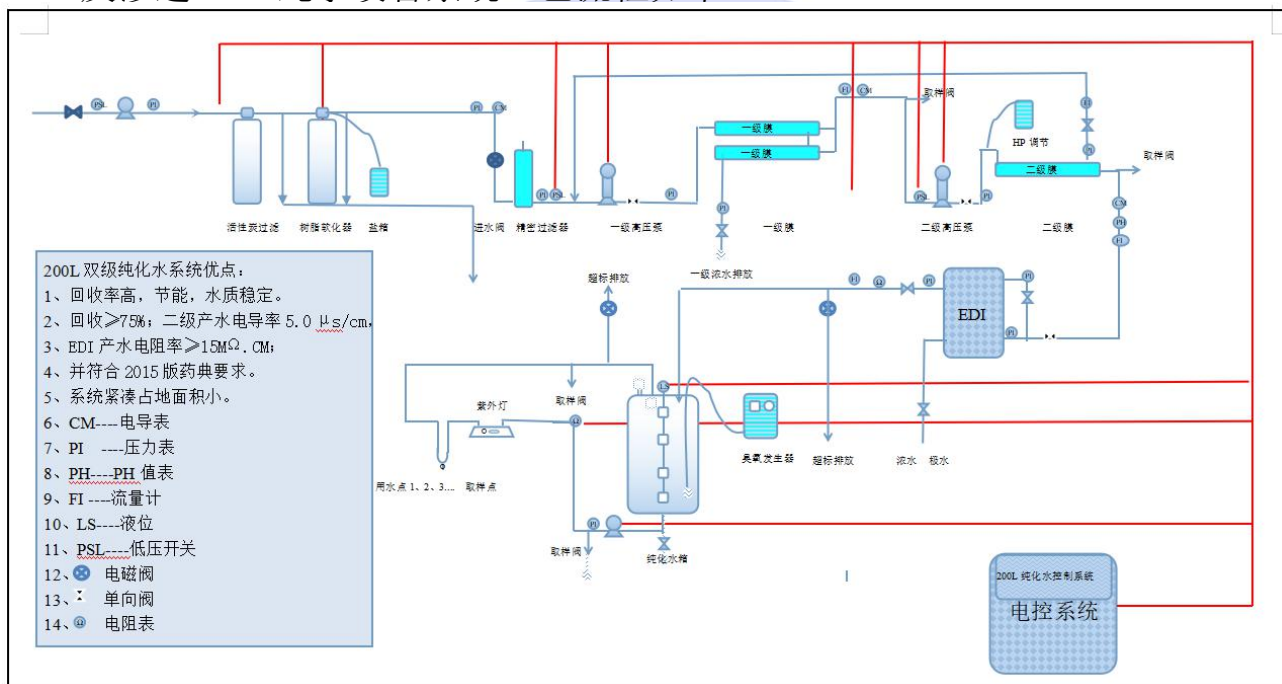
二、系统工艺描述

2.1 工艺流程

根据贵司自来水的的水质指标，该原水不宜直接作为贵公司生产用水。因此必须对该原水进行脱盐处理。本项目推荐选用先进、成熟、出水水质稳定、系统运行稳定的反渗透脱盐装置作为系统的主脱盐设备；系统运行费用低、易于实现自动化。反渗透水处理系统具有很好的经济性。

为保证关键设备反渗透装置的长期可靠稳定运行，则必须设置预处理系统，满足反渗透膜（RO）进水指标：浊度<0.5NTU、SDI<4、余氯<0.1ppm。根据原水水质，预处理系统由多介质过滤器、活性炭过滤器、加药系统及相关辅助设备组成。

反渗透+EDI 纯水设备系统工艺流程如下：



三、工艺概述

1. 预处理：

预处理主要是去除水中的有机物、悬浮物、胶体和余氯等，以确保 RO 能正常工作。处理工艺采用多介质过滤、活性炭吸附，减少 RO 工作时产生垢物和藻类生长及微生物污染及氧化剂。

预处理系统包括：原水箱、原水泵、加药系统、多介质过滤、活性炭过滤、阻垢加药系统。

1.1 原水箱：

原水首先流入原水箱。原水箱对原水的供给起到缓冲作用，协调原水

的供给量与原水泵的输入量。当原水的供应量超过原水泵的输水量时，原水箱水满，通过原水箱的液位控制使用原水供给停止。当原水供应量小于原水泵的输水量时，原水箱空，原水泵停止运行，起到保护原水泵的作用。

1.2 原水泵：

本系统配置卧式不锈钢水泵，用于对原水加压，为预处理系统提供动力源，该泵具有体积小，高效率，低噪音等特点。

1.3 多介质过滤器：

本系统是对原水中悬浮物、颗粒物及胶体等物质进行去除，同时对原水中的浊度、色度起到降低作用，它可滤掉原水带来的颗粒、藻类等可见物。

多介质过滤是一种先进的微絮凝过滤方式，本公司提供的多介质过滤器含有材质各异的多层过滤介质，完全能滤除不溶于水中的杂质，保证 SDI 值不大于 4，是后级 RO 的强有力保护屏。能更好的去除水中的悬浮物或非溶解性粒子（氧化物、浊度、颗粒物等），具有低成本，操作维护、管理方便等特点，特别是在降低原水中的浊度、污染指数等方面具有很好的效果。

该系统设置一台玻璃钢多介质过滤器，过滤器内填精制的具有良好的级配石英砂和无烟煤，滤层高度一般 $\geq 1200\text{mm}$ ，在正常工作情况时，正常流速 8-12m/h。

多介质过滤器反洗周期时间为 16-24 小时。反洗以压力参数设备来控制反冲洗周期，当进出水母管上的压力差达到 $0.4\text{kg}/\text{cm}^2$ 时即停止运行进行反冲洗，通过人工定期进行滤器顺序定时反洗、正洗工艺过程。

1.4 活性炭过滤器：

活性炭工艺在水处理领域中占有相当重要的地位，是水深度处理中不可缺少的工艺，它所具有的某些特殊功效是其它水处理工艺所无法替代的。
—去色

可去除由铁、锰及植物分解生成物或有机污染物等所形成的色度。

—脱氯

可去除因余氯所造成的臭味。

—去除有机物

可去除由于水源污染而常规工艺又无法去除的水中微量污染物，如农药，杀虫剂，氯化烃，芳香族化合物，以及 BOD 与 COD 等。

—去除有机氯

可去除在原生净化过程中及自来水出厂前投加预氧化剂和消毒剂（如氯气）所产的 THMS 等“三致”物质。有分析表明，自来水中“三致物质 THMS 占去大半，有效的去除对于提高水质十分关键。

—去除氨氮和亚硝酸盐

活性炭可有效去除氨氮和亚硝酸盐。

—去除剩余氯或氧化剂，保护超滤、反渗透的滤膜

另外，它还可以除臭，去除水中的微量重金属离子（如汞、铬等离子），合成洗涤剂及放射性物质等。

为保证系统设备稳定运行、出水水质及出水流量、故障排除、反洗等稳定因素，该系统配置一台玻璃钢活性炭过滤器，过滤器内填精制果壳型活性炭，在正常工作情况时，正常流速 10-15m/h，滤层高度一般为 $\geq 1200\text{mm}$ 。

1.5 树脂软化过滤器或采用阻垢系统

该离子交换器内装树脂，利用钠型阳树脂与水中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等阳离子进行置换反应，使这些阳离子置换成钠离子，从而降低了水的硬度，从而达到设计出水水质要求。

桶体采用玻璃钢，内装阳树脂。树脂用盐再生，再生周期依据进水水质确定。再生方式采用逆流再生，再生时不乱层，再生效果好，再生剂耗量少。

2. 纯水处理:

2.1 保安过滤器:

经过前面的石英过滤器、活性炭过滤器之后，原水中大颗粒悬浮物已基本被除去，而一些小颗粒悬浮物则没有被除去。在这里，再进行一次微滤，去除 $5\ \mu\text{m}$ 以上的悬浮物，以保护 RO 膜不被堵塞。同时，一些活性炭细沫也被截留在反渗透系统之外。保安装过滤器进出口设压力指示表，当压差增大到设定值时更换滤芯。

2.2 高压泵

高压泵的反渗透设备的主要动力设备，高压泵应设置高过热保护，泵前后分别设置低、高压保护开关。当高压泵进水压力低于设定值后，高压泵停运，以保护高压泵，当高压泵出口压力高于设定值后，高压泵停运，以保护反渗透膜。

2.3 反渗透装置

反渗透装置是该项目预脱盐的心脏部分，经反渗透处理的水，能去除绝大部分无机盐、有机物、微生物等。设计的合理与否直接关系到项目的投资费用，整个系统运行经济效益，使用寿命，操作可靠简便性。反渗透膜均采用世界上最先进的超低压复合膜，单根脱盐率达 99.8%。当系统设计温度为 6°C 时，考虑到原水水质变化以及膜的使用寿命等因素，本系统采用 4 英寸的复合 RO 膜，安装在不锈钢压力容器内。

RO 系统回收率在 50-75% 以上，系统脱盐率不小于 95%。在本项目中，考虑到设备的节能、运行压力、膜的透过率、膜的脱盐率、出水的含盐量等因素，我公司推荐采用超低压节能型 4040 型反渗透膜。

四、控制方式

本方案总控制为自动化，实现水处理自动化是提高企业管理水平，减轻操作人员劳动强度，方便操作管理，保证水处理质量和安全生产、节约能耗、降低生产成本的重要措施。水处理的自动化控制系统主要根据液位、流量、压力等信号通过控制系统来控制泵及阀的运行状态，并能根据工艺要求及设备运行参数的变化自动或提示操作人员控制设备的运行。

原水箱、中间水箱、纯水箱均装有液位控制器，通过控制系统来控制与水箱连接的泵的启停。

反渗透单元是纯水处理工艺中的预脱盐系统，在其进水管、纯水管、浓水管安装控制阀、压力计、流量计，监视和控制该单元的运行、清洗，确保反渗透单元在满足工艺要求的范围内。

供水单元是本处理系统中的最后一个单元，可通过液位信号自动控制水泵的启停，以保证正常的供水。



五、设备分项报价表

NO	品 名	厂 牌	型 号	数 量	产 地	材 质
一、预处理部分						
01	进水电磁阀	菲利特	DN20	1只	中 国	黄铜
	欠水保护器	FENSHEN	PC6-G1/2M	1只	台 湾	合金
	原水泵	南泵流体	CHL2-30Q=0.5m ³ /h H=28m P=0.55KW	1台	中 国	SUS304
02	活性炭过滤器					
	罐 体	Sinnar	200*H1200	1台	中 国	SUS304
	控制头	Ruxin	TMF71P1	1只	中 国	工程塑料
	滤 料	Sinnar	5-12目	1袋	中 国	精选果壳
	中心管	Sinnar	1.05'	1只	中 国	U-PVC
	布水器	Sinnar		2只	中 国	U-PVC
03	离子软化器					
	罐 体	Sinnar	200*H1200	1台	中 国	SUS304
	控制头	Ruxin	TMF65P1	1只	中 国	工程塑料
	软化树脂	PUROLIT	001×7	1袋	合 资	
	盐 箱	亚 星	60L	1只	中 国	PE
	吸盐管	Sinnar	3'	2m	中 国	PE
	中心管	Sinnar	1.05'	1只	中 国	U-PVC
	布水器	Sinnar		2只	中 国	U-PVC
二、主机部分						
04	精密过滤器	Sinnar	20寸1芯 Φ170*H550	1只	中 国	SUS304
05	滤 芯	华膜	20" -5μ	1支	中 国	聚丙烯
06	一级高压泵	南泵流体	CDLF2-11 Q=1.0m ³ /h H=106m P=1.1KW	1台	中 国	SUS304
07	一级 RO 膜	Sinnar	4040	2支	中 国	聚酰胺
08	二级高压泵	南泵流体	CDLF1-15 Q=0.4m ³ /h H=89m P=0.75KW	1台	中 国	SUS304
09	二级 RO 膜	Sinnar	4040	1支	中 国	聚酰胺
10	RO 膜壳	Sinnar	4040	3支	中 国	SUS304
11	浮子流量计	振 兴	10GPM	4只	中 国	有机玻璃
12	低压冲洗阀	菲利特	DN20	1只	中 国	合金
	欠水保护器	FENSHEN	PC6-G1/2M	1只	台 湾	合金
	隔膜压力表①	联力	7Kg	1只	中 国	SUS304
	隔膜压力表②	联力	25Kg	4只	中 国	SUS304



纯 化 水 设 备 方 案 报 价

	隔膜调节阀	飞达	DN20	2只	中 国	SUS304
13	HP 调节加药泵	SKEO	ASK603	1台	意大利	PDEF
14	加药箱	远大	40L	1只	中国	PE
15	PH计	科瑞达	PH3500	1台	中 国	产水 PH
16	主机支架	Sinnar	1200*800*1600	1台	中 国	SUS304
三、EDI 部分						
17	EDI 水泵	南泵流体	CHL2-20 Q=0.5m ³ /h H=19m P=0.37KW	1台	中 国	SUS304
18	EDI 模块	东 大	EDI-PF-0.2-HP	1块	东 大	EDI
19	EDI 整流电源	萌 新	200VDC/6A	1套	中 国	
20	电阻率仪	科 达	CM-220	1套	中 国	工程塑料
21	纯水流量计	振 兴	5.0G	1只	中 国	SUS304
22	浓水流量计	振 兴	5.0G	1只	中 国	有机玻璃
23	隔膜压力表	联力	0-10Bar	2只	SUNTAR	SUS304
四、电控部分						
24	电控箱	三 达	400*700*200	1台	中 国	SUS304
25	纯化水系统 PLC 控制器	Sinnar	Sinnar-2020	1套	中 国	工程塑料
26	原水电导率仪	科瑞达	CCT-3320V	1台	中 国	工程塑料
27	一级电导率仪	科瑞达	CCT-3320V	1台	中 国	工程塑料
28	二级电导率仪	科瑞达	CCT-3320E	1台	中 国	工程塑料
29	低压电器	德力西		1套	中 国	工程塑料
五、纯水储存与分配部分						
30	纯化水水箱	坤奇	V=250L	1台	中 国	SUS304
31	水箱液位计	Sinnar	ST-70AB	1只	中 国	SUS304
32	纯化水供水泵	南泵流体	CHL2-40 Q=2m ³ /h H=27m P=0.55KW	1台	中 国	SUS304
33	回水电导率	科瑞达	CCT-3320E	1台	中 国	工程塑料
34	紫外线灯	BULANGDAO	LUV -12-40W	1只	中 国	SUS304
35	臭氧	广州佳环	3G	1台	中 国	SUS304
36	超纯化水柱	Sinnar	200	1台	中 国	SUS304

1、供货期 20 个工作日。

六、性能保证

1. 性能保证基础

卖方在完成系统安装调试后，将在买方的监督下，按系统要求的程序进行试运转，由卖方的人员进行操作并进行所必要的试验来证明设备情况良

好，且符合合同中的要求，在试验后设备即可交付买方作正常运行用。整个系统及设备的性能测试应在安装结束后三天内进行，测试结果应满足本合同中所述技术要求。

2. 性能保证

2.1 系统出水量及水质

2.1.1 预处理（含原水泵、加药系统、多介质过滤器、活性炭过滤器、加药系统）

(a) 总流量：1.5m³/h

(b) SDI≤4

2.1.2 RO 装置

(a) 一级 RO 流量：0.5m³/h；

(b) 二级 RO 流量：0.25m³/h

(c) 回收率>50-75%

(d) 二级电导率：≤5.0us/cm

(e) EDI 流量：≥0.2m³/h

(f) EDI 产水电阻率：≥15MΩ·CM 电导率：≤0.5us/cm

2.2 考核时间

设备连续运行 24 小时，或试生产 5 天。

2.3 出水水质

根据贵公司出水要求作为衡量测试标准，以电阻表读数为准。如果在试运行期间，碰到原水水质有较大范围的变化，卖方应提供期望的水质计算，以便证明系统的设计是正确的，如果运行证明能满足其出水要求，则认为已经完成试运行。

3. 机械保证

各类机械设备的性能在验收合格运行后的 12 个月或货物运抵现场后 14 个

月（消耗性材料除外）内发现的缺陷，都可以认为是供货不当引起的。

4. 质量保证

4.1 系统的质量保证期为验收合格后的 12 个月或货物运抵现场后 14 个月（消耗性材料除外），二者以先到为准。

4.2 在保质期内，若设备在正确操作运行下，卖方负责免费更换与维修损坏件。

4.3 在保质期外，卖方以优惠价格长期向买方供应备件。

4.4 单项设备保证期：反渗透膜参照膜制造商的条例执行二年保证期。

4.5 卖方在详细设计审查会上提交易损件。设备清单（包括价格及供货商）。

七、服务承诺

我公司一直认为，水处理行业是一个“系统服务第一”的市场。将秉承一贯作法，不仅要培训服务用户，而且还要培训用户。

1. Sinnar 公司承诺的质保期如下：

反渗透膜元件的质保期为 2 年，。反渗透清洗间隔时间达 6 个月以上。

高压泵、主要控制调节设备和其它设备的机械质保期为一年（设备运行后计）。

在保质期内，若设备在正常运行下损坏，由供方负责。

2. 我们的“服务承诺”：

2.1 售前服务内容

① 技术文件的提供

——工艺流程图

② 参观及考察

——参观我公司工程实例和业绩

——考察我公司的工厂

2.2 售后服务内容

① 设计文件

——工艺操作说明书

——工艺流程图

——设备管道安装图

② 电控装置

——电控系统的电路图

3. 技术支持及响应

①我公司在设有基负责华东地区生产、安装、技术服务及售后服务，24小时电话技术响应。

②留驻1名服务工程师，现场跟班运行服务1周。设备投运后的第2-6个月，每1个月派遣服务工程师到现场了解设备的运行情况；设备投运6个月 后，每15天电话回访设备运行情况。

③至少一年一次到现场测试原水与成品水的水质，若确因原水质发生很大的变化而导致设备需要调整，我们将免费提供修改设计服务。

④在接到甲方通知后做到在24个小时内赶至现场，国内服务人员不收服务费。

⑤备件及化学剂长期以（成本价+5%管理费）正常供应；急需备品备件3天内送到现场。

4. 人员培训

公司向项目单派遣技术人员到现场参与开箱验货，并负责设备指导安装、调试、启动。

公司负责对现场运行人员进行专业培训。由我方技术人员详细讲解反渗透的基本原理、工艺流程、操作过滤、保养规定、设备性能分析、一般故障排除等内容。

正如前面所说，我们对用户人员的培训要达到熟练操作为止。为此经过几个阶段：

理论培训 → 设备构造培训 → 设备维修保养培训 → 操作培训

培训计划表

序号	培训内容	备注
1	基础理论	
2	设备构造	
3	设备维护保养	
4	仪表校正	
5	设备故障排队	
6	操作示范（安装现场）	

5. 培训地点：

设备安装现场及办公室。

6. 设备安装

①安装内容

包括所有供货内容。

②安装方式：

我公司工程安装人员到用户指定的地点进行现场安装与调试。

Sinnar



附件一：工作范围及技术服务

序号	工 作 内 容	乙 方	甲 方
1	RO 系统设计	√	
2	制造	√	
3	材料测试	√	
4	性能试验	√	
5	清洁工作	√	
6	厂内油漆		√
7	内部涂层		√
8	外部涂层		√
9	最终油漆		√
10	包装	√	
11	标记	√	
12	附件	√	
13	维护用工具		√
14	安装及测试用工具	√	
15	备件	√	
16	按合同交货	√	
17	外部接线安装		√
18	基础		√
19	卸货	√	√
20	工具和装配	√	
21	贮存及移动	√	√
22	安装	√	
23	开箱验收	√	√
24	技术指导	√	
25	启动技术指导	√	
26	仪表正常投运	√	
27	测试仪表	√	√
28	现场测试及人员	√	√
29	性能校正	√	
30	地脚螺栓		√
31	灌浆		√
32	仪表校正	√	

附表：二

反渗透膜污染的一般特征：

污染原因	一般特征		
	盐透过率	膜的压损	产水量
金属氧化物 (Fe、Mn、Ca 等)	增加速度快 ≥ 2 倍	增加速度快 ≥ 2 倍	急速降低 20~25%
钙沉淀物 (CaCO ₃ 、CaSO ₄)	增加 10~25%	增加 10~25%	稍微减少 $< 10\%$
胶状物质 (硅胶等)	增加缓慢 ≥ 2 倍	增加缓慢 ≥ 2 倍	减少缓慢 $\geq 50\%$
混合胶体 (Fe、有机物)	增加速度快 2~4 倍	增加缓慢 ≥ 2 倍	减少缓慢 $\geq 50\%$
细菌	增加 ≥ 2 倍	增加 ≥ 2 倍	减少 $\geq 50\%$

附表：三

反渗透膜对各种物质的透过性：

项目	脱盐率 (%)
离子	95~98
糖	99.9
蛋白质	99.9
酸	99
染料	99.5
BOD	90~99.9
COD	99.9
细菌	99.9
CO ₂	30~50
O ₂	10
Cl ₂	30~70

附表：四

项目实施计划表

时 间	项 目
第 1-3 天	a.机架图纸设计 b.自控系统设计 c.编制《设备制造定额表》
第 4-8 天	a.备料 b.机架制作 c.控制柜制作
第 9-15 天	a.RO 及 EDI 主机组装（含电气） c.整机连接
第 16-20 天	a.整机调试 b.填定《设备出厂检测报告》 c.编制《用户使用说明书》
第 21-23 天	入库检验包装出厂
第 24-39 天	a.现场安装，调试 b.纯化水管道施工及清洗钝化 c.人员培训
第 39-45 天	验收，交付使用