

# CENTRA实验室中央纯水系统介绍

VEOLIA-ELGA  
Technical Manager  
王思兵 (Allen)  
[sibing.wang@veolia.com](mailto:sibing.wang@veolia.com)

# 目录



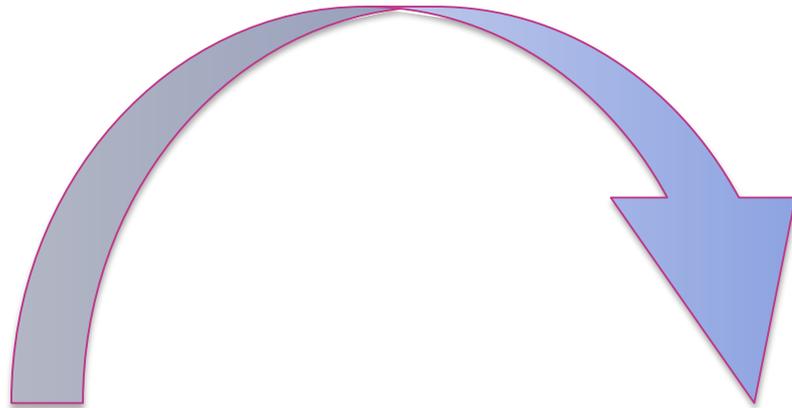
- 自来水预处理
- CENTRA制备 & 储存分配系统
- 管网管网
- 案例分析
- 对比

# 自来水预处理

原水水质？

ELGA  VEOLIA

Feeds?



Needs?

# 自来水中的主要杂质

水中杂质	溶解物			胶体物	悬浮物					
杂质形态	离子和溶解态			非离子和非溶解态						
杂质尺寸 (mm)										
		10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-1</sup>	1	10
杂质名称	阳离子	阴离子	气体	有机物 胶体硅 微生物		淤泥、泥渣污物和其他悬浮物 有机物 藻类				
	钙 镁 钠 钾 铵 铁 锰	重碳酸根 碳酸根 氢氧根 硫酸根 氯根 硝酸根 磷酸根 有机物	二氧化碳 硫化氢 氨 氧 甲烷 氯	浮游生物	腐植质油	腐蚀产物				
特征		透 明		光照下混浊		混浊	肉眼可见			

# 水质报告



## 武穴市疾病预防控制中心 卫生检测结果报告单

2015170674S

武穴疾控 (2017) 检字 第20389号

第 ( 1 ) 页 共 ( 1 ) 页

样品名称	出厂水	商 标	无
样品来源	宁泉供水有限公司	采送样单位	卫生科
检测类别	卫生检验	样品批号	无
样品状态包装及数量	液态/1500ml玻璃+250ml塑料瓶+250ml无菌瓶	采或送样人	周青谷
收样日期	2017年12月1日	报告日期	2017年12月18日
检测项目	菌落总数、总大肠菌群、色度、浑浊度等		
检测依据	GB/T 5750-2006		

### 检验结果:

序号	检测项目 (计量单位)	限值GB5749-2006	检测结果
1	菌落总数 (CFU/mL)	100	未检出
2	总大肠菌群 (MPN/100mL)	不得检出	<2
3	耐热大肠菌群 (MPN/100mL)	不得检出	<2
4	色度 (度)	15	6
5	浑浊度 (度)	1	0.235
6	PH	6.5-8.5	7.083
7	嗅和味	无	无
8	肉眼可见物	无	无
9	总硬度 (mg/L)	450	148.18
10	溶解性总固体 (mg/L)	1000	185
11	铁 (mg/L)	0.3	0.0005
12	锰 (mg/L)	0.1	<0.01
13	锌 (mg/L)	1	<0.05
14	铅 (mg/L)	0.01	<0.01
15	铜 (mg/L)	1	<0.01
16	镉 (mg/L)	0.005	<0.001
17	铝 (mg/L)	0.2	0.0876
18	汞 (mg/L)	0.001	<0.001
19	耗氧量 (mg/L)	3	0.6
20	氟化物 (mg/L)	250	25.59
21	氯化物 (mg/L)	1	0.192
22	硫酸盐 (mg/L)	250	27.57
23	砷 (mg/L)	0.01	0.0002
24	铬 (mg/L)	0.05	<0.01
25	硝酸盐 (mg/L)	10	0.1
26	余氯 (mg/L)	出厂水0.30末梢水0.05	0.3

【本报告仅对送检样品负责】

授权签字人:

签发日期:

2017.12.18

审核人:

2017.12.18

编制人:

2017.12.18

总硬度 (mg/L)	450	148.18
溶解性总固体 (mg/L)	1000	185

溶解性总固体就是TDS值

经验公式: TDS等于电导率乘以0.5-0.7

# 颗粒去除-截留

- 截留

截留主要是通过介质的颗粒大小将水中杂质去除。

因为截留通常作用于介质的表面，所以截留也通常被称为“表面过滤”。杂质颗粒自身的大小将会影响它通过过滤介质层的能力。

通常有单层介质和多层介质过滤之分。

对于多介质过滤器，可以允许在所有介质层内发生过滤。

SDI (污泥密度指数) < 5



# 余氯去除-吸附

- 吸附

吸附也称作”深度过滤”。

对于活性炭过滤器来说, 吸附是其主要功能。通过吸附方式去除有机物, 色度, 气味, 余氯, 以及氯胺。从而保护后续设备中的树脂和反渗透膜不受氧化。

Free chlorine (游离氯) <0.1ppm  
反应在ORP (氧化还原电位) 值<350  
mv



# 去除硬度-离子交换

## 阳离子交换树脂

- 阳离子交换是表面带 $\text{na}^+$ 型交换树脂和水中 $\text{ca}^{2+}$ 、 $\text{mg}^{2+}$ 等离子进行交换， $\text{ca}^{2+}$ 、 $\text{mg}^{2+}$ 等离子被吸附在阳树脂上， $\text{na}^+$ 被释放到水中，从而起到去除钙镁等离子目的。这个过程叫做软化。
- 这个过程是可逆的，当用盐水（ $\text{nacl}$ ）通过树脂时， $\text{na}^+$ 又可以把吸附在树脂上的 $\text{ca}^{2+}$ 和 $\text{mg}^{2+}$ 等离子置换下来，这个过程就是树脂再生。
- 硬度值 $<3.0\text{ppm}$



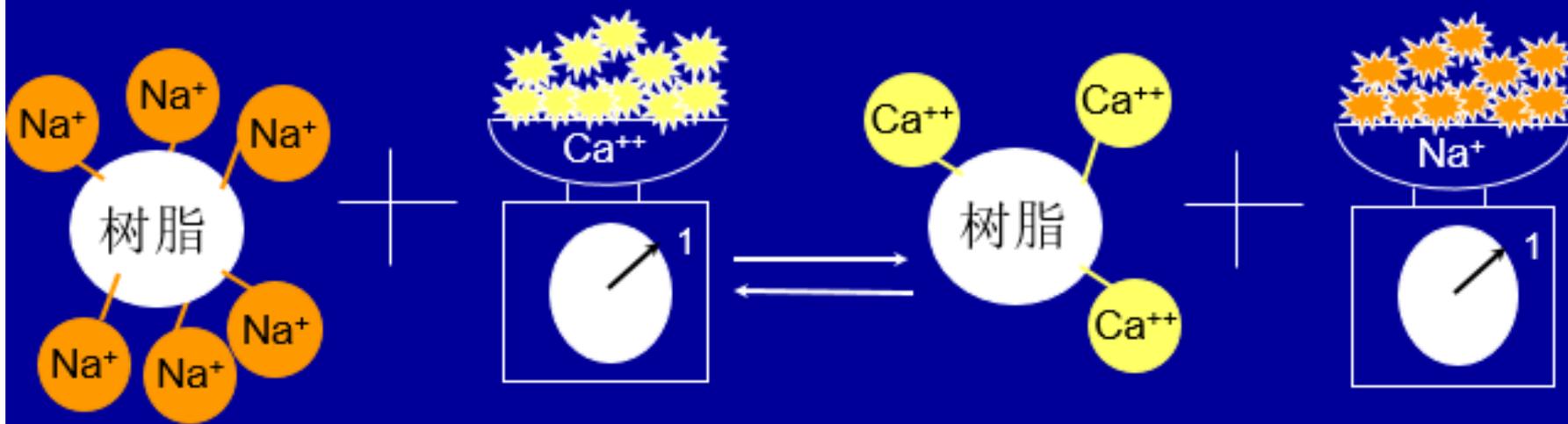
# 软化工艺

离子交换公式

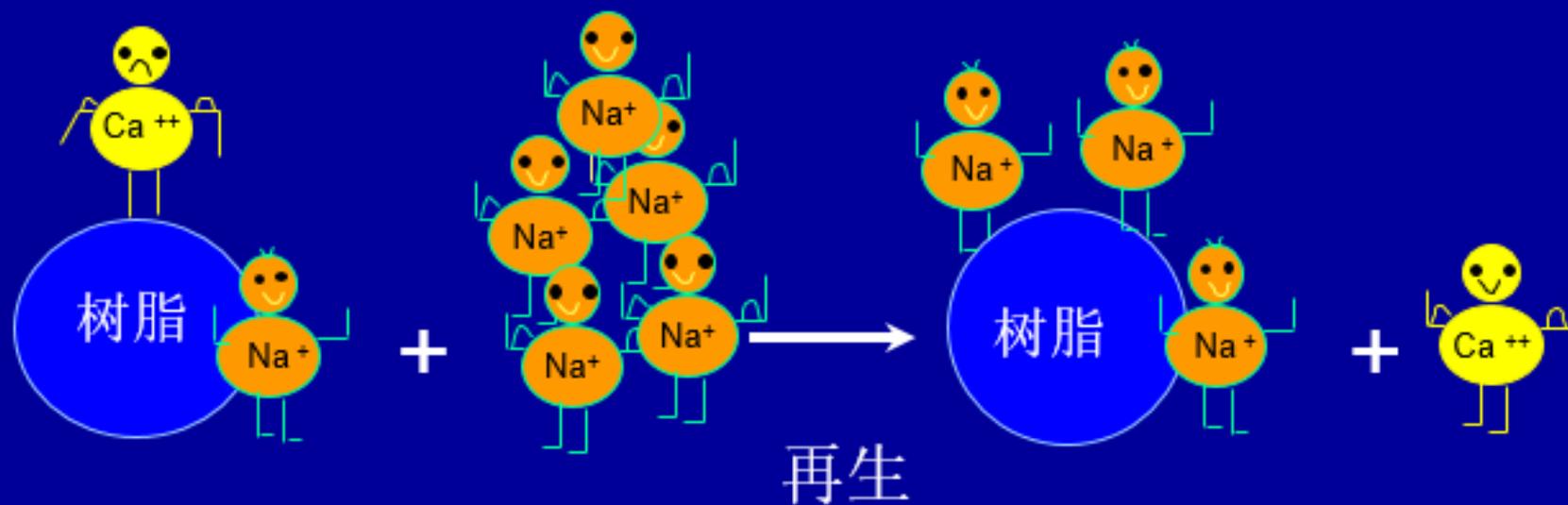
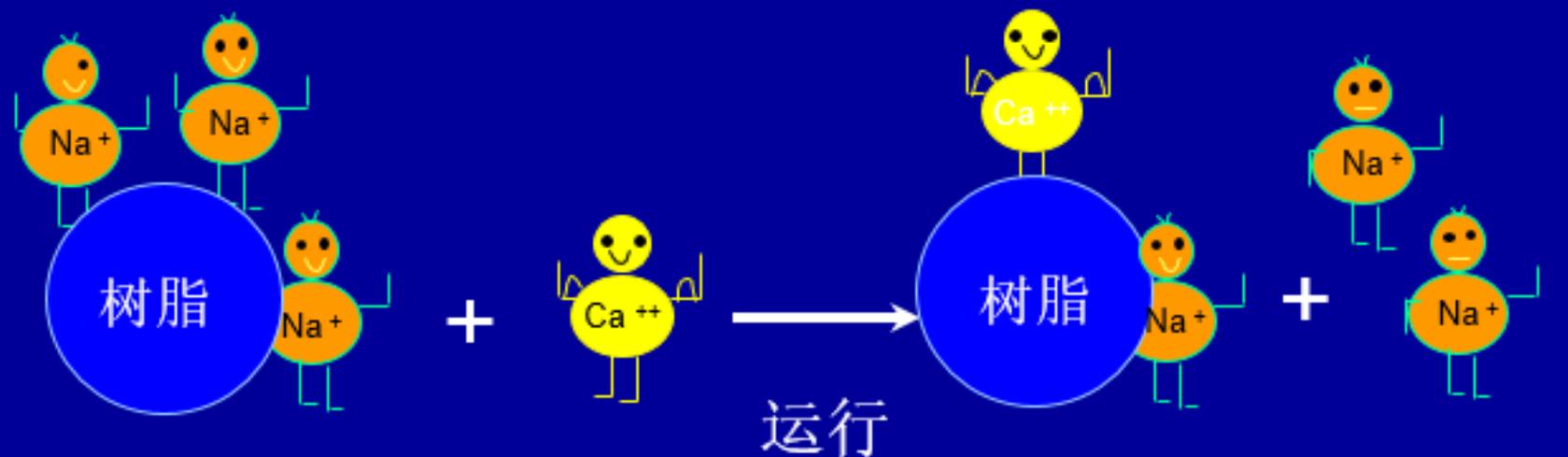


1 eq

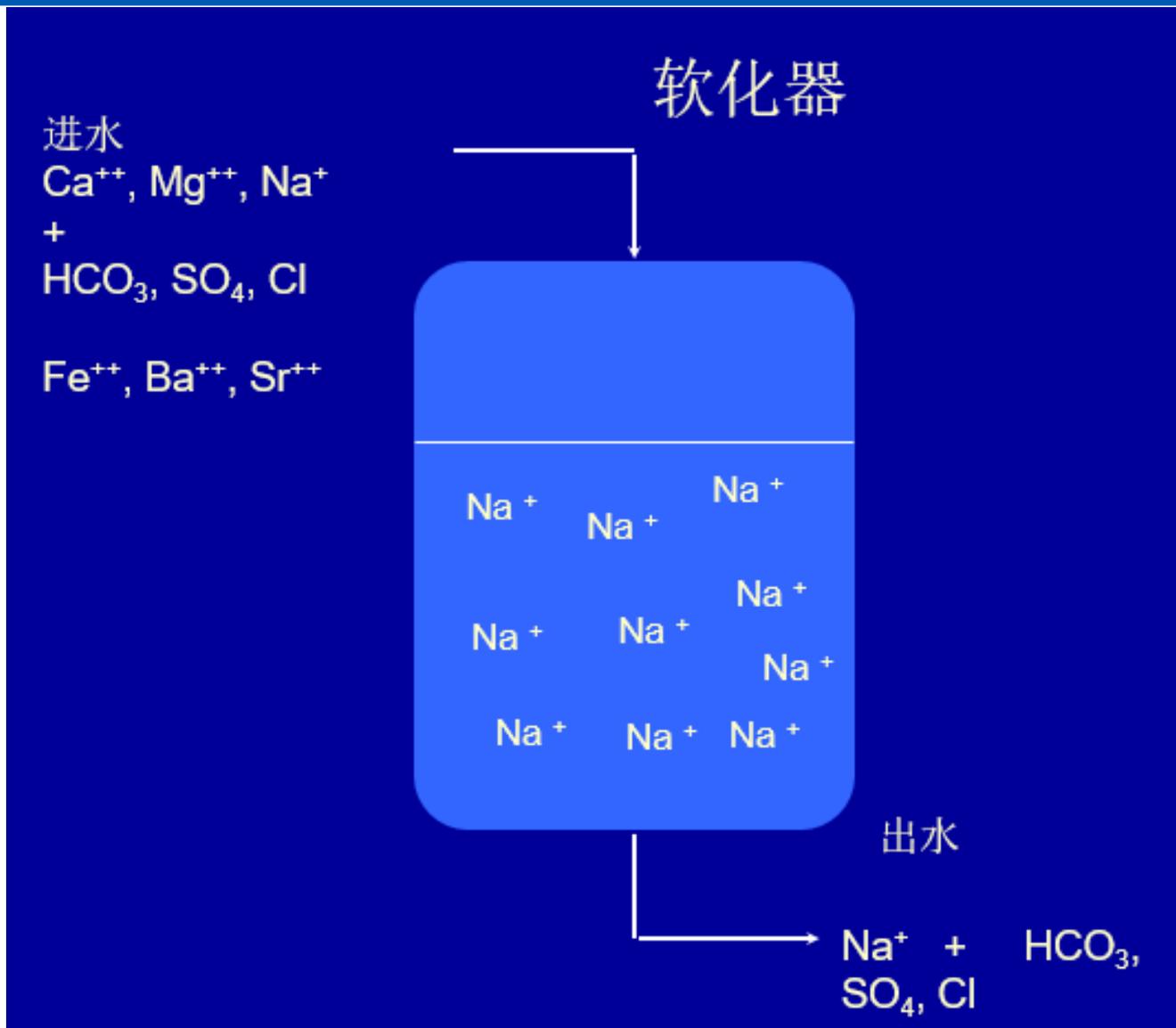
1 eq



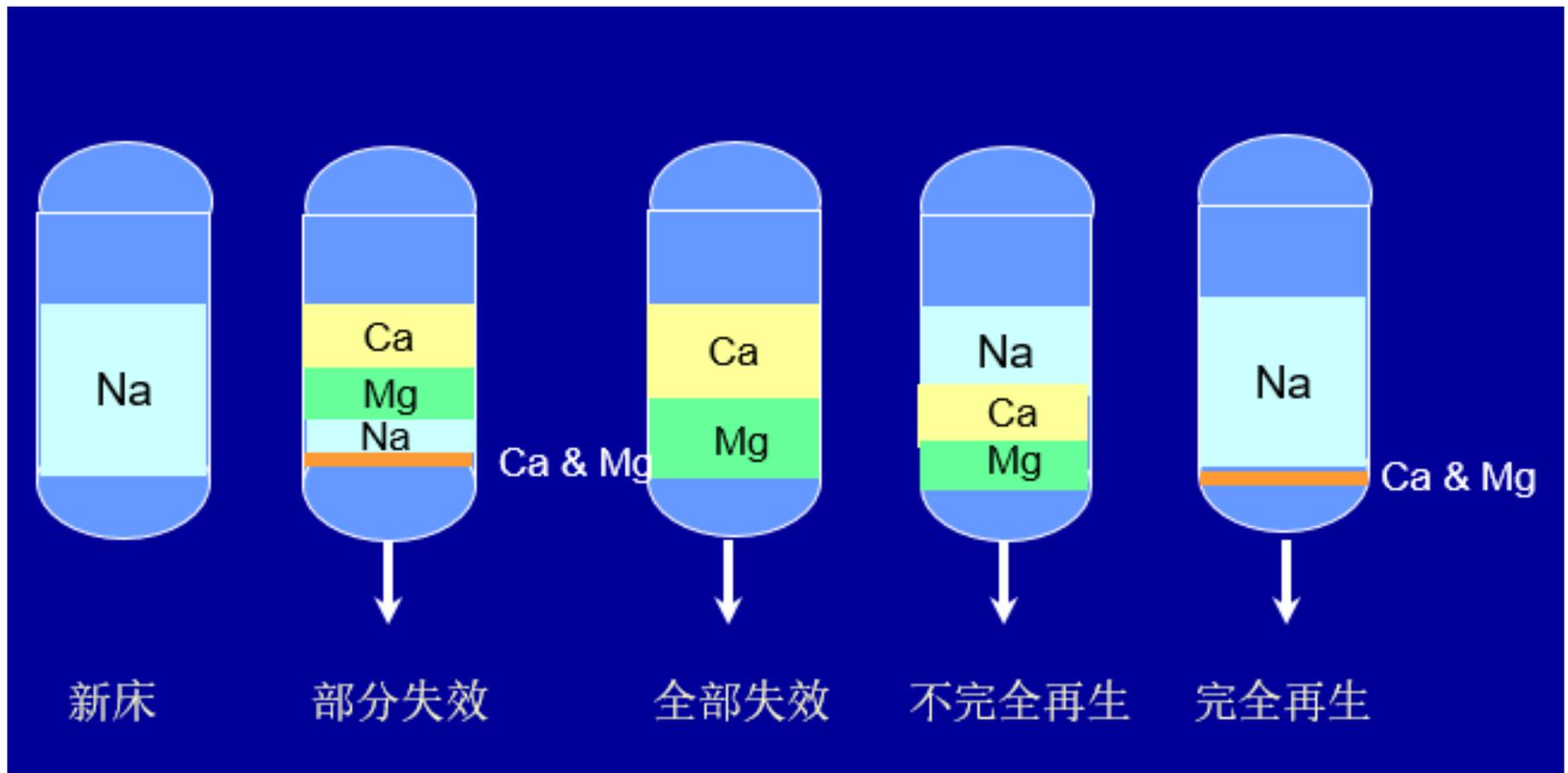
# 离子交换是可逆的



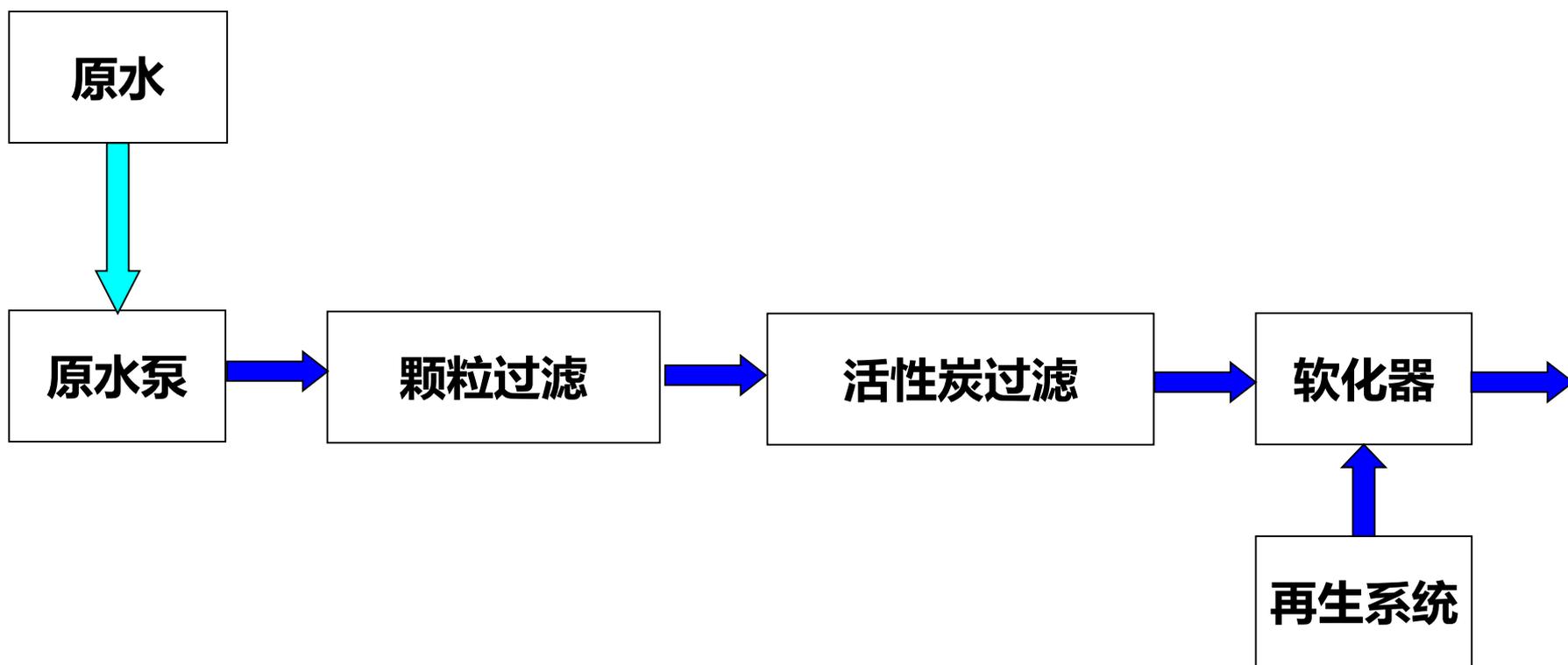
# 软化器



# 顺流再生



# 预处理的组成



# 预处理的目的是

▪ 颗粒过滤

污泥指数SDI<sub>15</sub> ≤ 3

活性炭过滤器（碳滤）

余氯和强氧化剂进入量 ≤ 0.1ppm

▪ 软化器

Hardness 硬度 ≤ 3 ppm

▪ 反渗透（RO）

发挥最大作用

▪ 维护

降低主机保修及维护费用

预处理水质达到RO进水要求

# CENTRA制备&储存分配系统

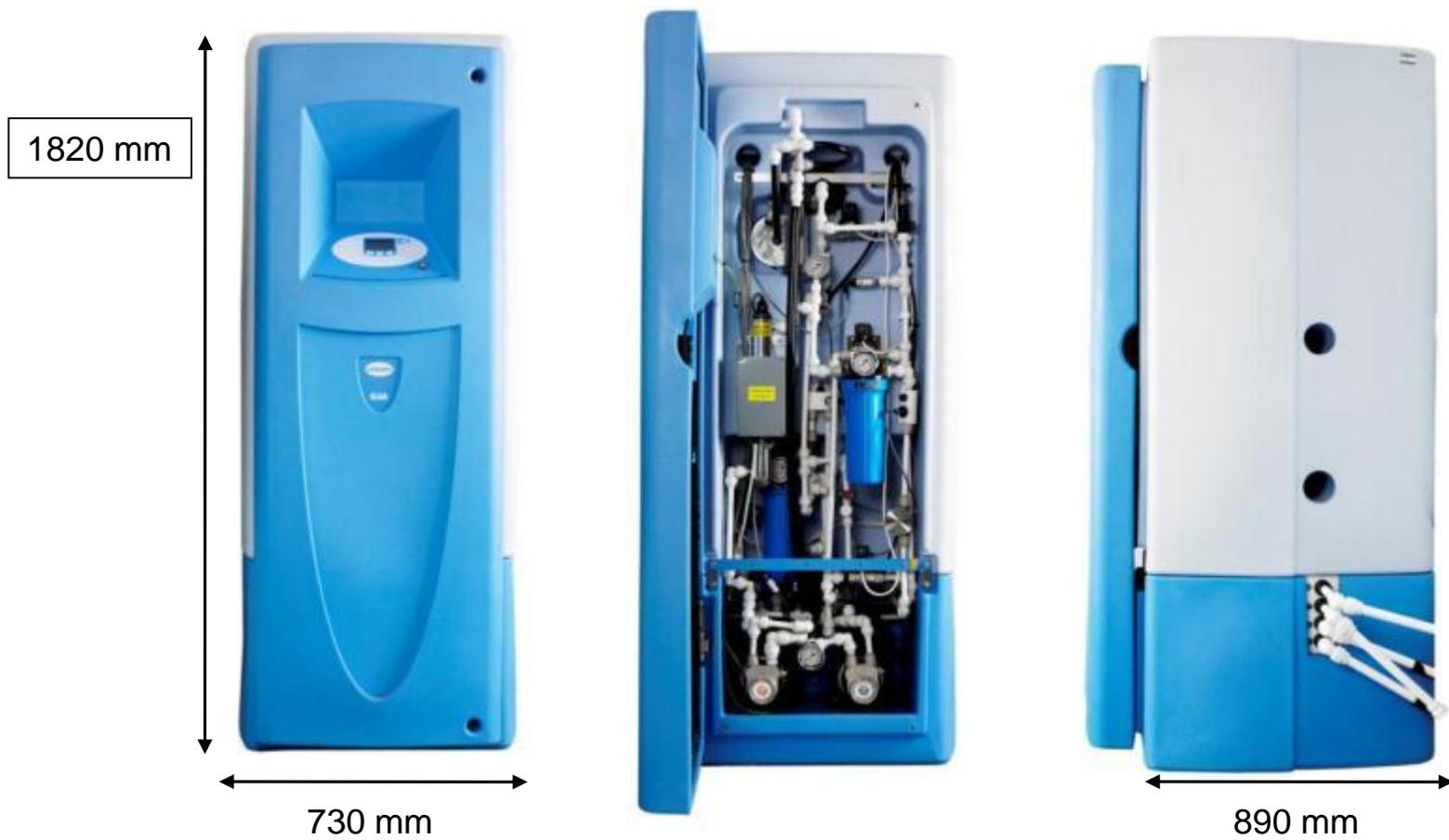
# CENTRA系统



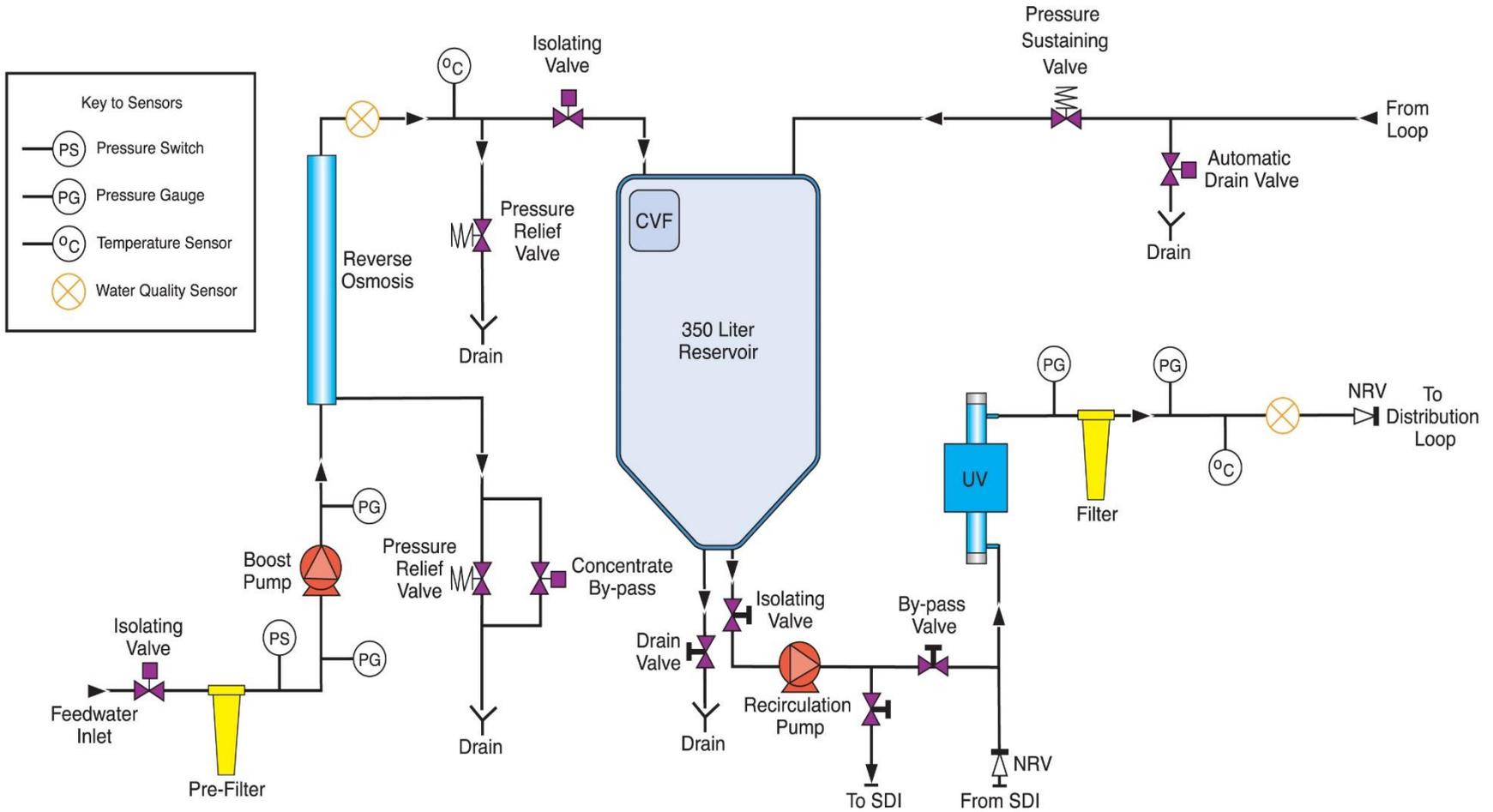
# CENTRA是什么仪器？

- CENTRA 是中央纯化、储存和分配系统
- 它是一个外形美观的一体化标准产品, 无需大量的现场安装调试工作
- 它解决了非标系统会遇到的大部分问题:
  - 冗长的设计和报价过程
  - 担心系统能否稳定达到设计要求的指标
  - 系统安装费用高, 耗时长
  - 外形不够美观, 占地面积较大

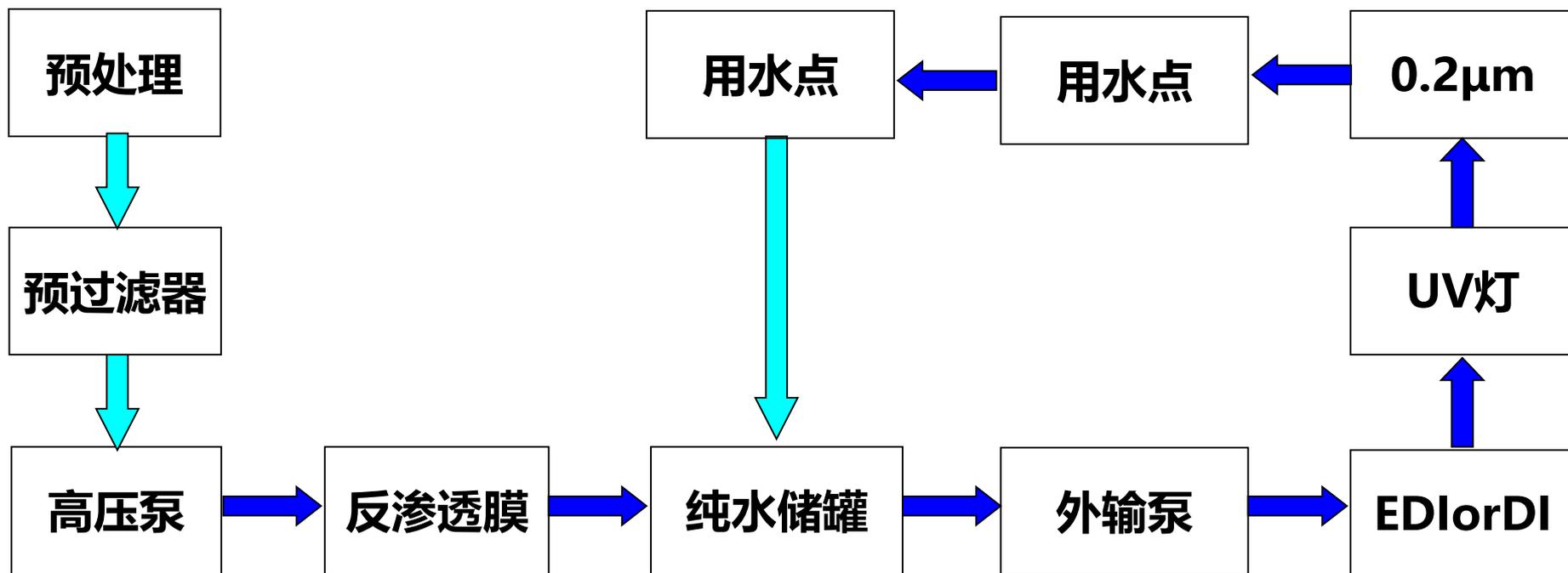
# 尺寸 (CENTRA R200)



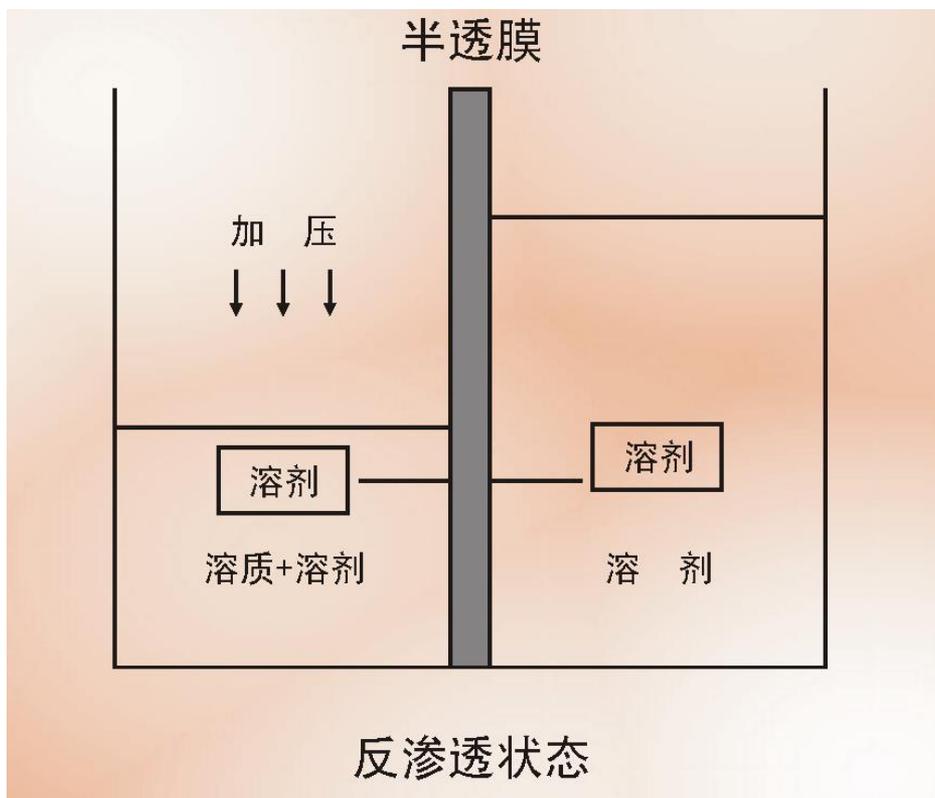
# 主系统流程



# 主系统组成

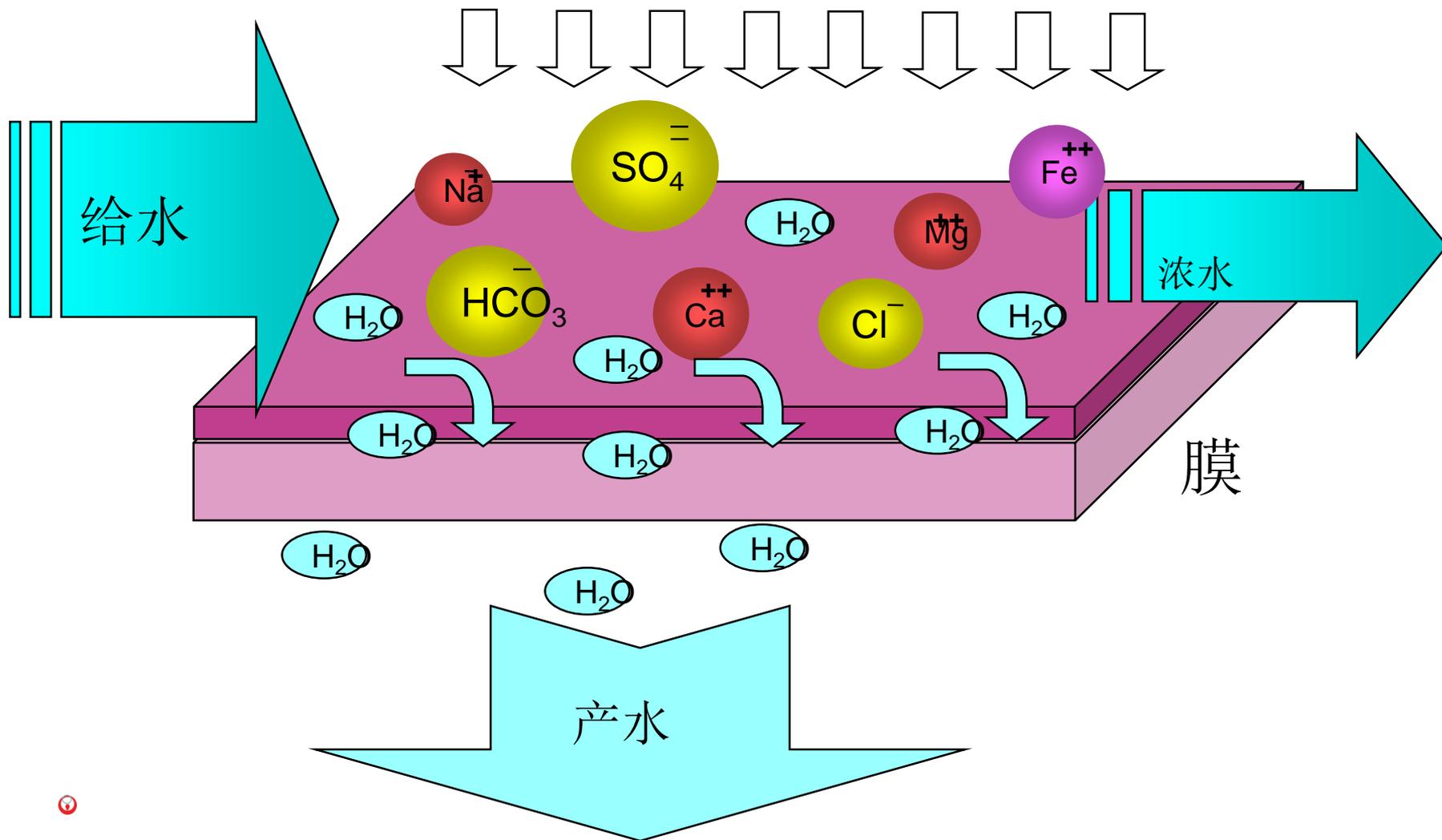


# 反渗透-基本原理



当在膜的盐水侧施加一个大于渗透压的压力时，水的流向就会逆转，此时盐水中的水将流入纯水侧，这种现象叫反渗透（Reverse Osmosis, 简称RO），该过程如左图所示：

# RO膜分离机理



# RO膜进水要求

- ◆给水SDI(淤泥密度指数)值: <5.0 (非常重要)
- ◆最高使用温度: 113°F (45°C)
- ◆允许游离氯: <0.1ppm
- ◆PH范围:
  - 连续运行: 2-11\*
  - 短时清洗(30min): 1-12

---

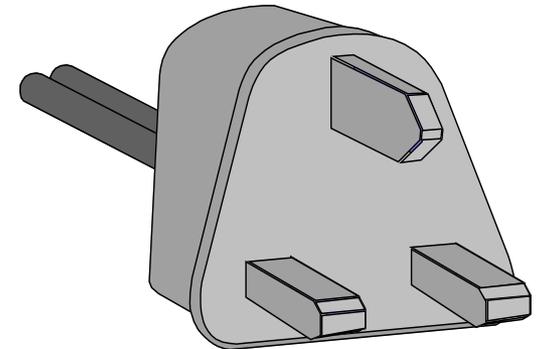
\*pH>10时, 连续运行的最高允许温度35 °C

\*在某些条件下, 游离氯及其他氧化剂的存在会导致膜片提早发生降解破坏。因此, 必须保证在预处理环节除去游离氯。

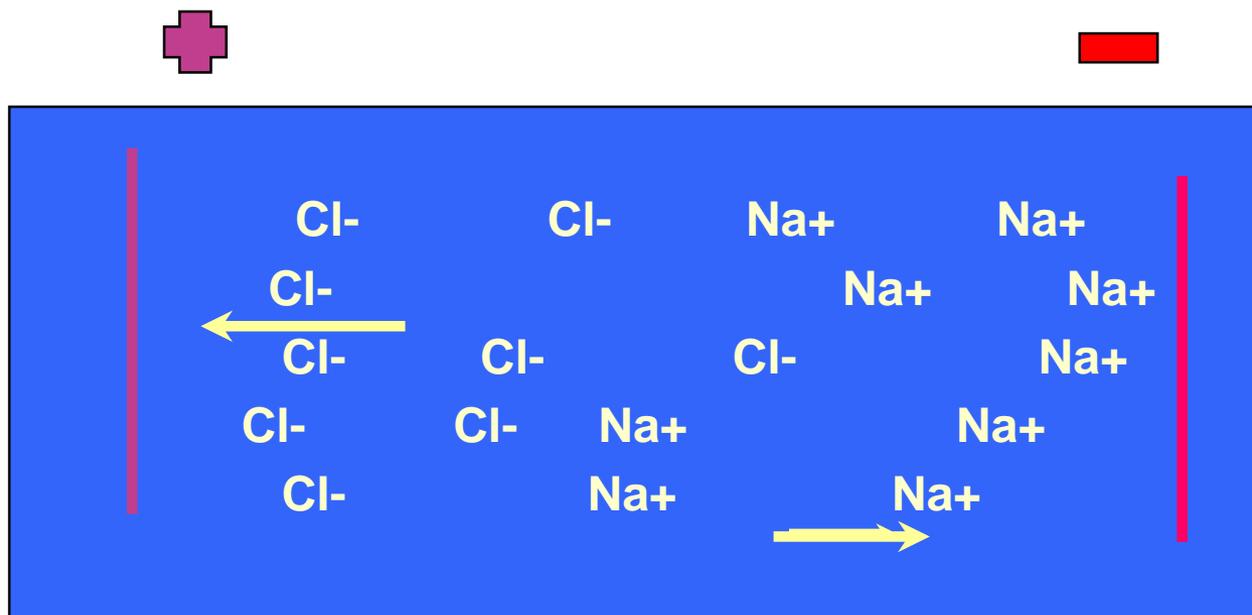
# EDI（电去离子工艺）

How Does EDI Work? EDI是怎么工作的？

- Regeneration without chemicals 不需化学品再生
- Continuous deionization by electricity 连续电解
- Combination of: 包含
  - Ion exchange membranes* 离子选择性膜
  - Ion exchange resins* 交换树脂
  - DC electric potential* 加直流电形成电势
- No chemicals required for regeneration or waste neutralization 无需化学品再生和废水排放

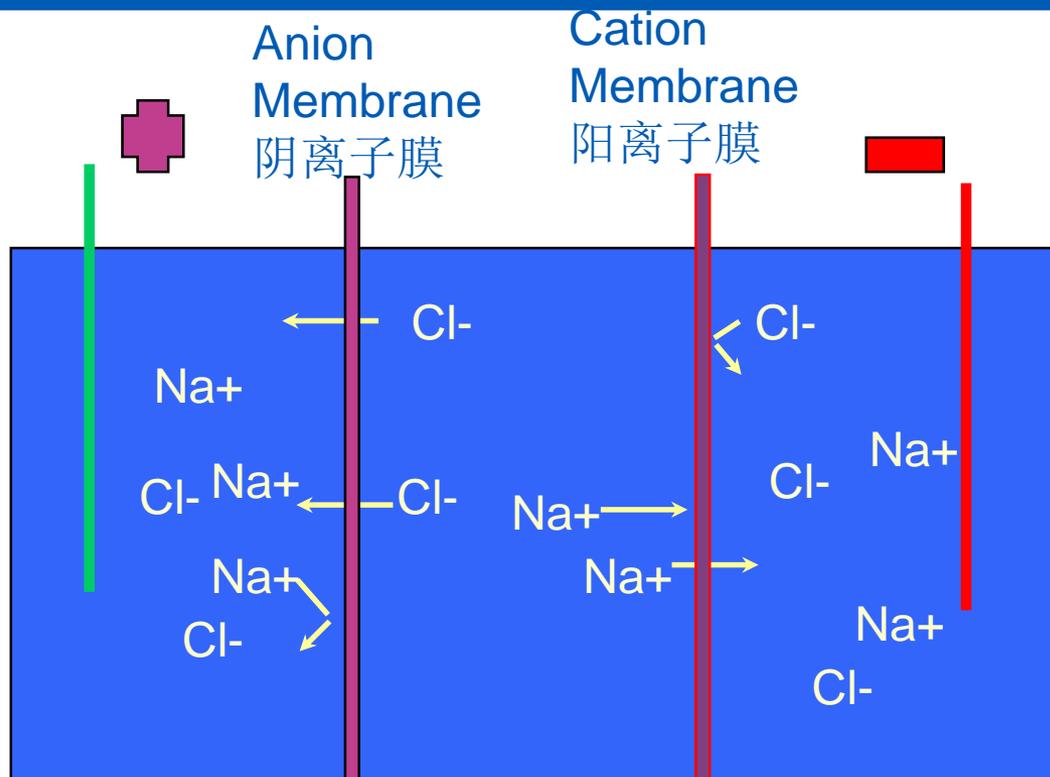


# 直流电势的应用



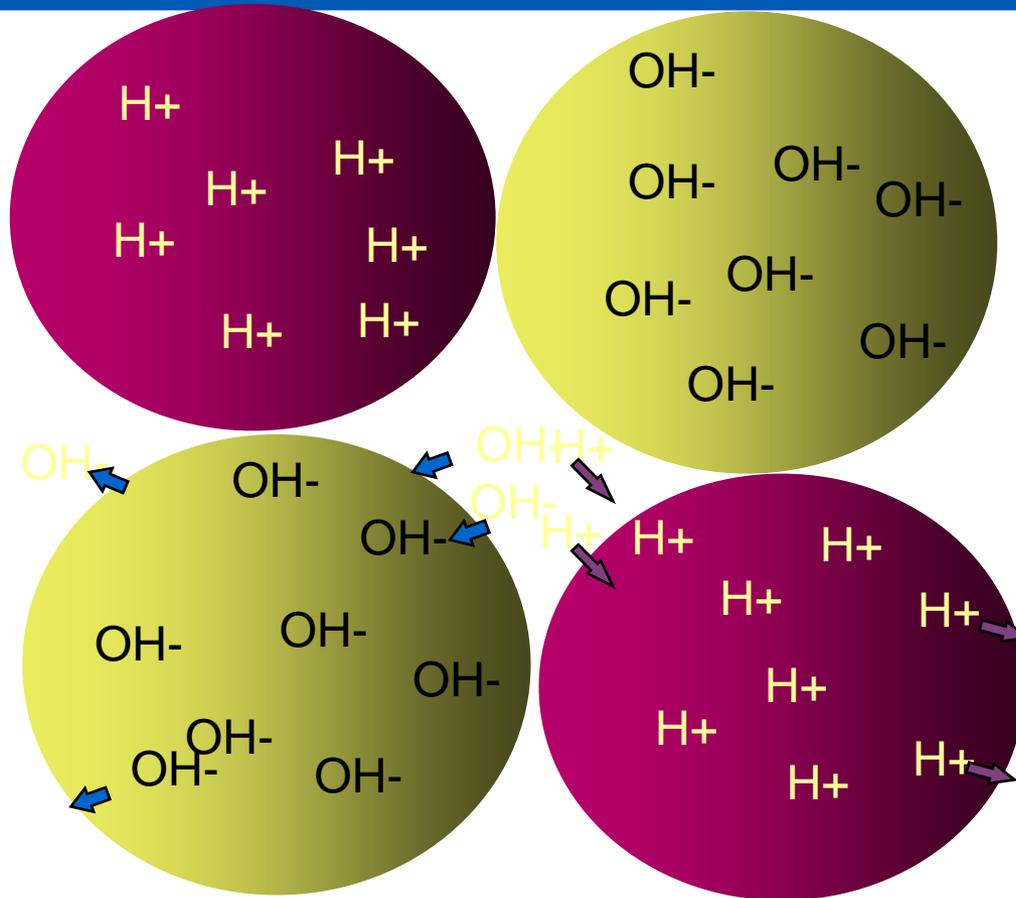
加直流电后离子会被迁移，阳离子往负极，阴离子往正极

# 离子选择透过膜



离子膜可以透过离子，但是水不能通过，  
这样淡水室就形成了

# 电解水



EDI模块出水水被电解成氢和氢氧根离子,水通过电解来再生树脂

# 离子交换

DI离子柱内装填有抛光树脂，用来更进一步提高产水水质

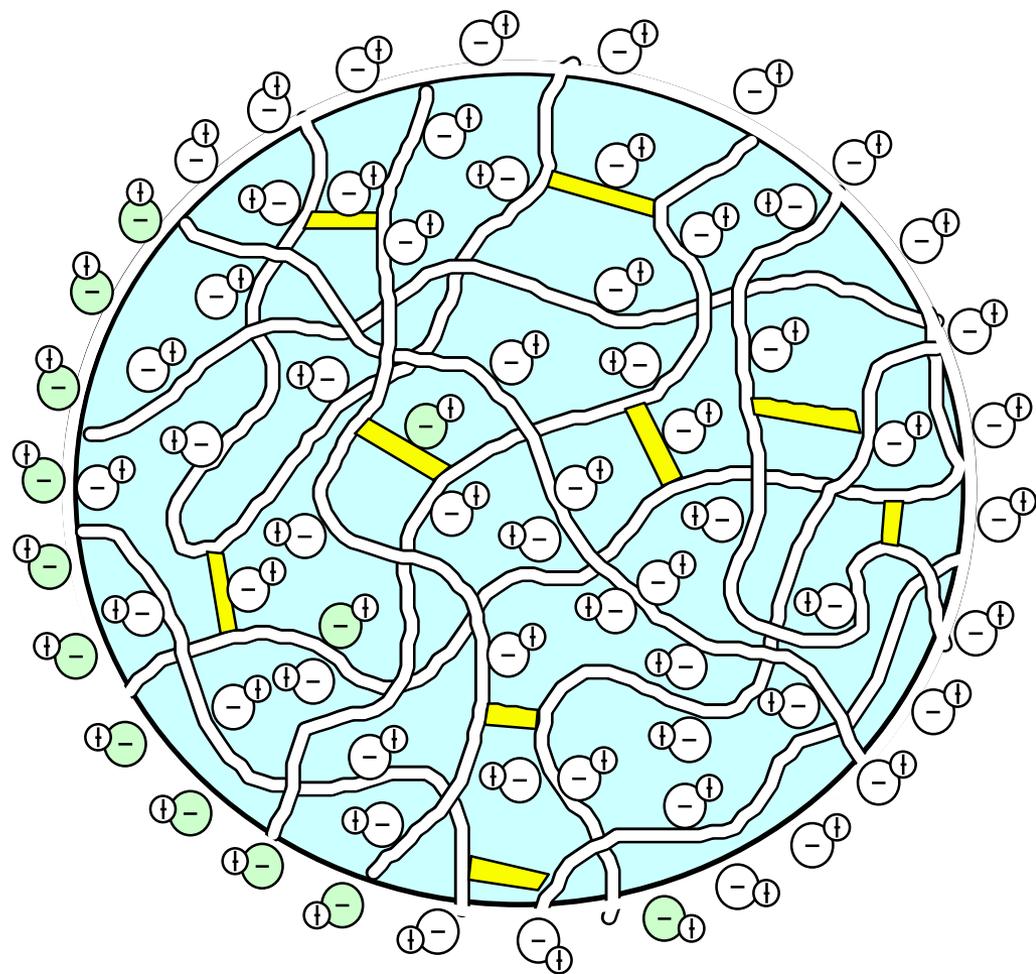
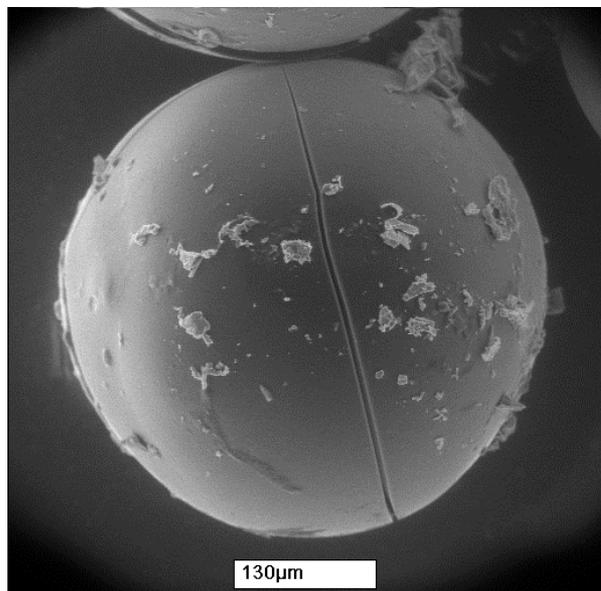
离子柱的树脂是不能再生重复使用的，使用一段时间后（一般一年）树脂吸附能力饱和就需要更换

一般出水水质都能达到18兆欧以上（配合CENTRA系统），以及对TOC、SI02都有一定的控制能力

不需维护管理，对提高水质有很大好处



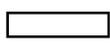
# 离子交换树脂



固定阴离子



阳离子



聚苯乙烯骨架

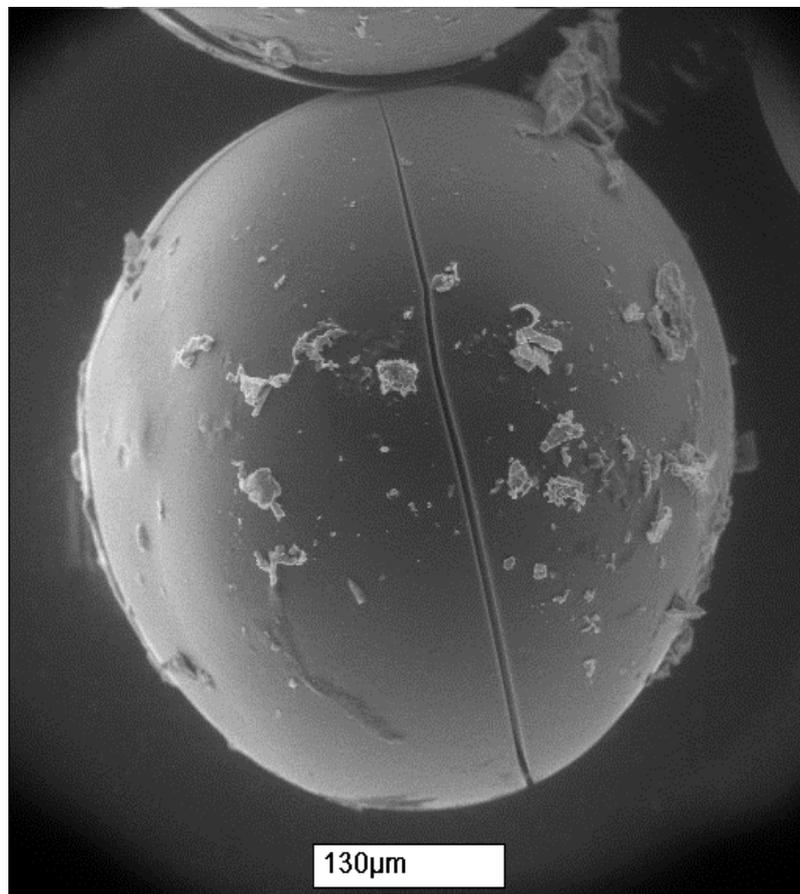


交联剂



水

# 离子交换树脂



电镜下效果图

树脂直径:  
300 to 1200  $\mu\text{m}$

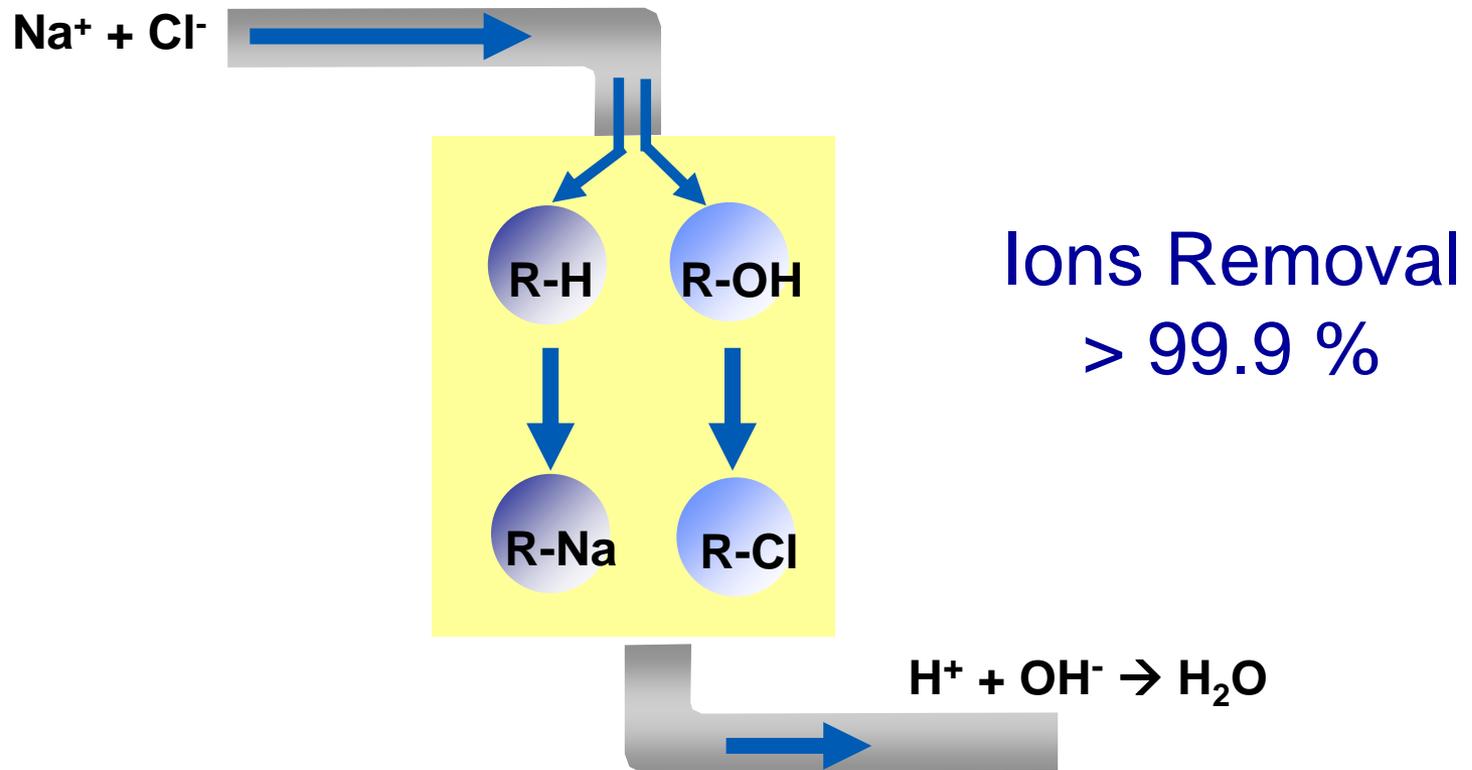
树脂间空隙:  
1 to 100 nm

膨胀系数:  
40 to 60%

温度范围:  
-40 to + 40 $^{\circ}$  C

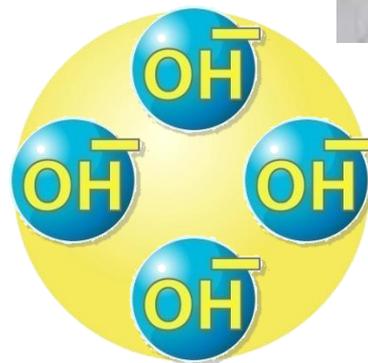
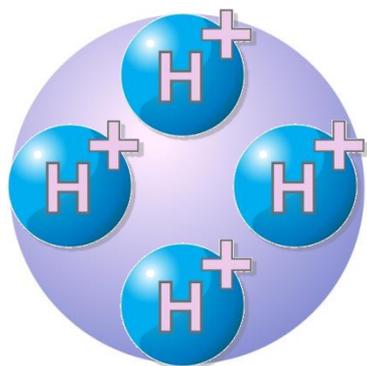
# 离子交换-混床

混床 = 阴离子和阳离子树脂混合在一个圆筒里  
离子交换过程:



# 离子交换-混床

树脂容量耗尽



# 紫外线技术

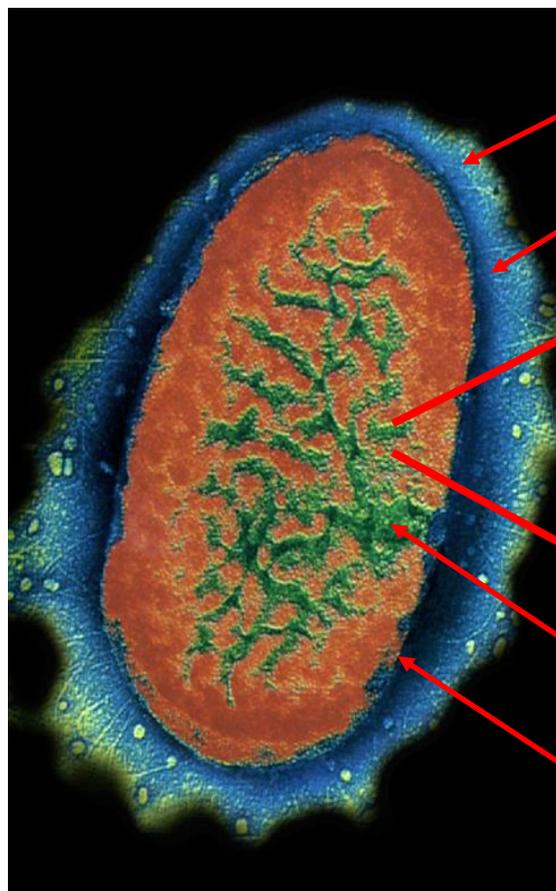
## ,UV(光波长254nm) - Purpose

- ✓ TOC UV can split organic material chains 可以破坏有机物分子链
- ✓ UV light to control certain contaminants in the water without adding chemicals 杀菌的同时不会带入额外的化学品污染。

# 紫外线技术

## Disinfection 基本消毒

Microorganism DNA Disruption Mechanism (破坏微生物DNA的机理)

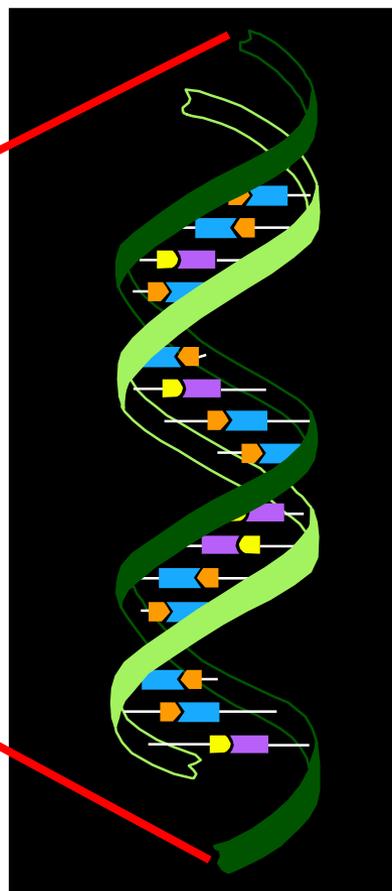


细胞Capsule

细胞壁Cell wall

核酸Nuclear material

细胞膜Cell membrane



Adenine  
腺嘌呤

Thymine  
胸腺嘧啶

Cytosine  
胞嘧啶

Guanine  
鸟嘌呤

Typical Bacterium 典型细菌

DNA

# 三个主要特点

## ◦ 标准系统,简单的安装/保养



- 更换预滤柱和RO膜的冲洗
- 更换DI 纯化柱

## ◦ 系统自动消毒

- 人工启动

## ◦ 系统安全控制 / 报警

- 控制和报警
- 泄露监控及报警
- 夜间运行模式
- 产水水质报警
- 数字服务
- 密码钥匙

# 系统消毒

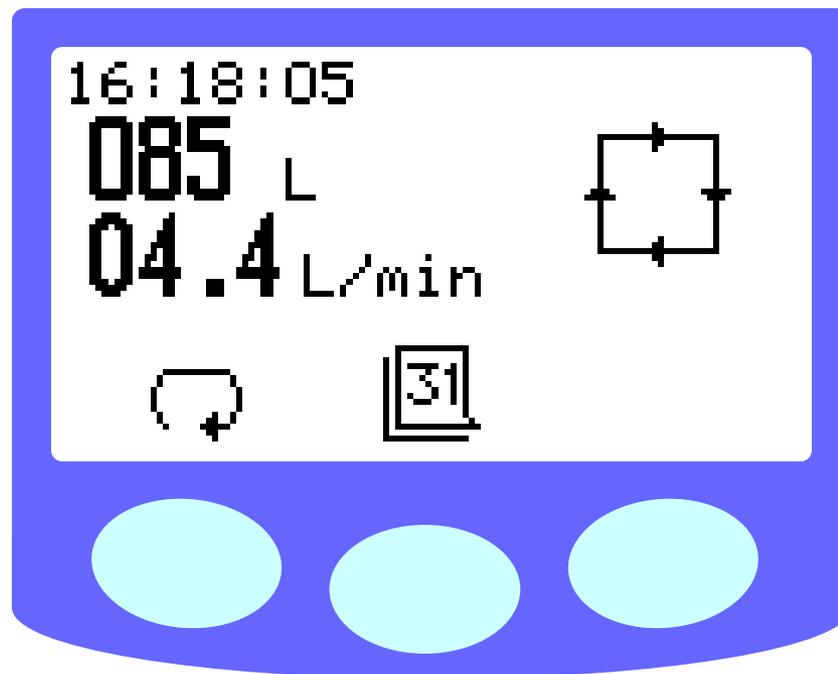
- 简单的RO膜消毒
- 自动环路消毒方式
  - *带安全模式的消毒方式协助控制细菌含量*
- 水箱的喷射球进水装置
  - *控制气/液面的细菌生长*



# 系统显示

## 。滚动显示

。水箱体积/流速

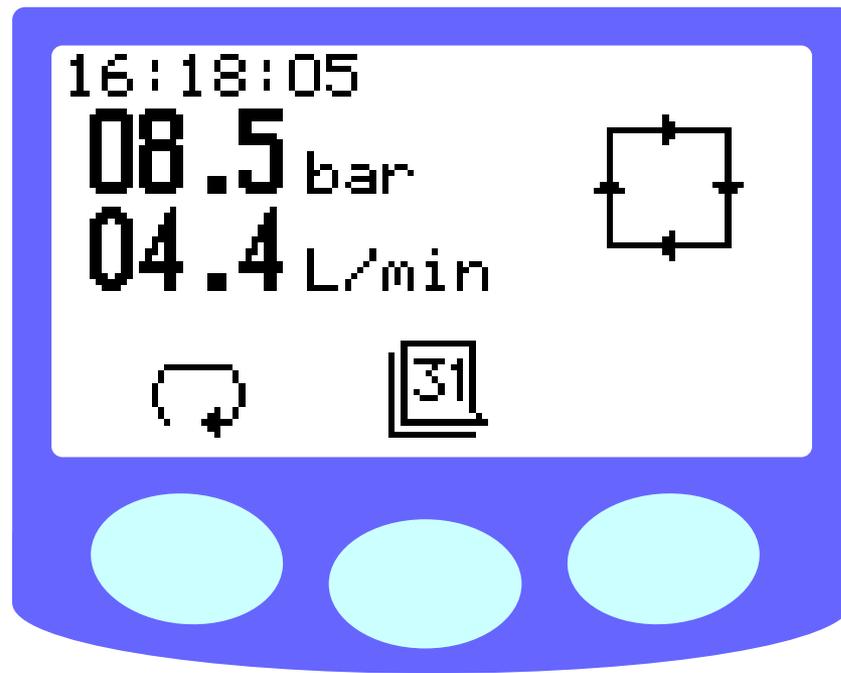


# 系统显示

- 滚动显示

- 水箱体积/流速

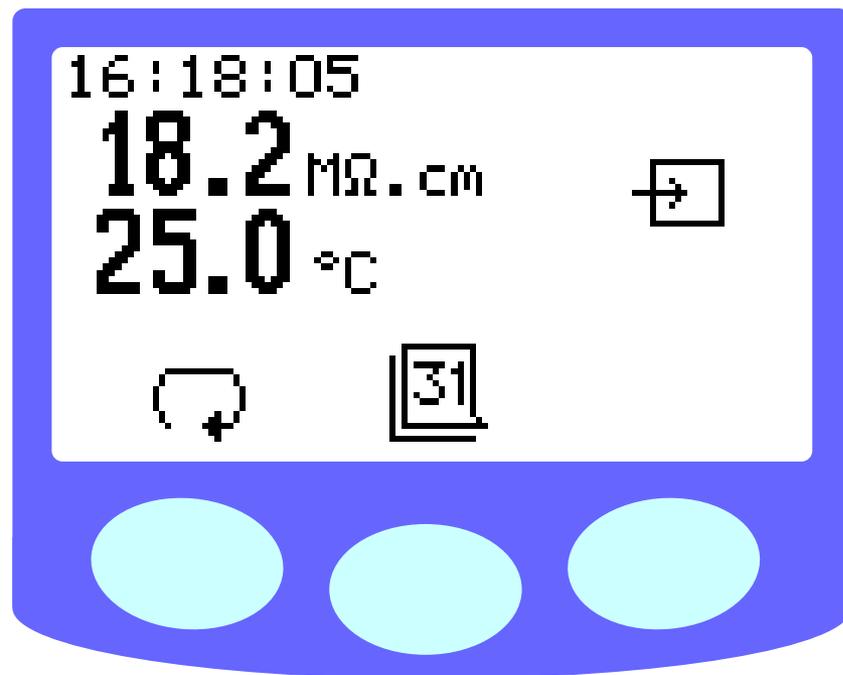
- 环路回水压



# 系统显示

## 。滚动显示

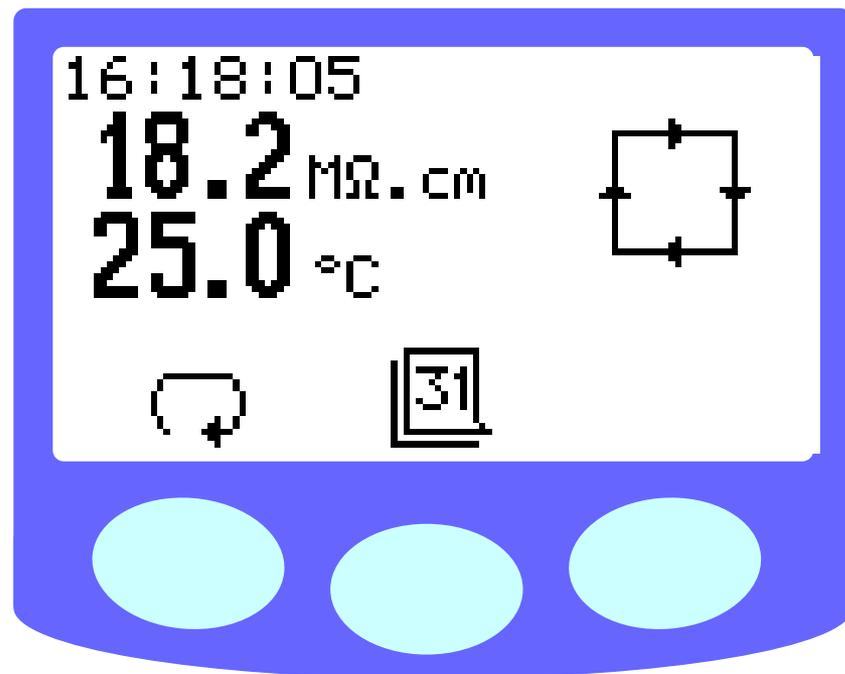
- 。水箱体积/流速
- 。环路回水压
- 。入口水质



# 系统显示

## 。滚动显示

- 。水箱体积/流速
- 。环路回水压
- 。入口水质
- 。出口水质



# 系统报警

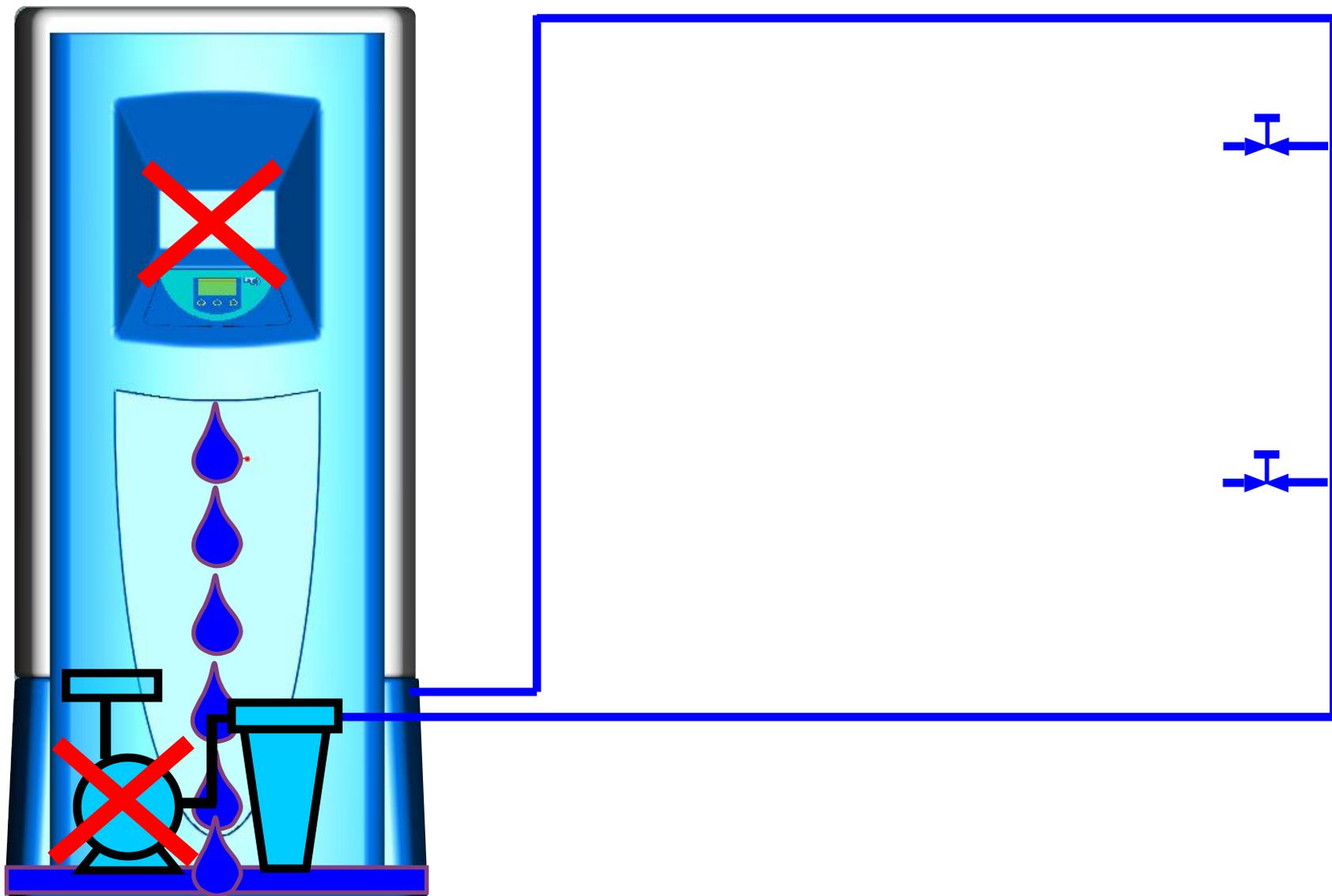
## 。 耗材更换报警

- 。 *RO预过滤柱 (28 - 182 天)*
- 。 *环路0.2um过滤器 (28 - 182 天)*
- 。 *UV 灯 (182 - 364 天)*
- 。 *水箱通气过滤器 (28 - 364 天)*
- 。 *消毒提醒 (28 - 182 天)*
- 。 *只有工程师可以设置*

## 。 水质报警

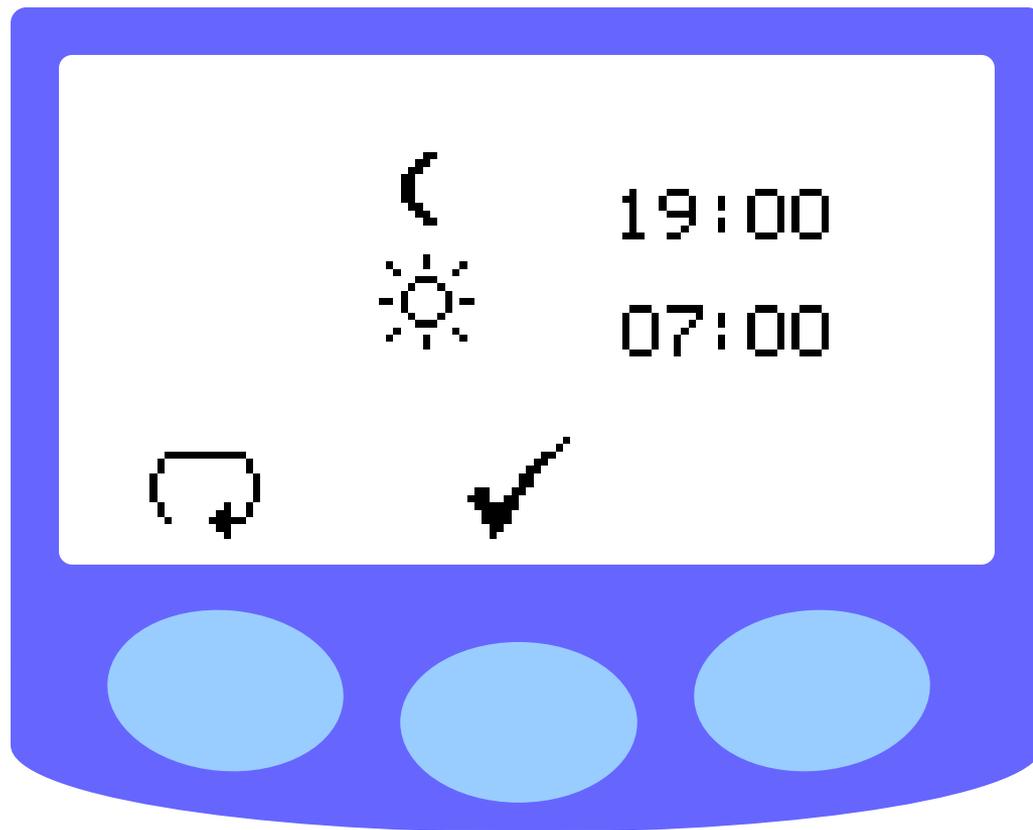
- 。 *用户设置的入口/出口/温度报警*

# 主机内部漏水监测



# 夜间运行模式

## 夜间时间段定义



# 夜间运行模式

夜间运行模式执行时间(星期一至日)

1	2	3	4	5	6	7
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

Refresh icon:  Checkmark icon: 

Three light blue oval buttons at the bottom.

# 密码钥匙

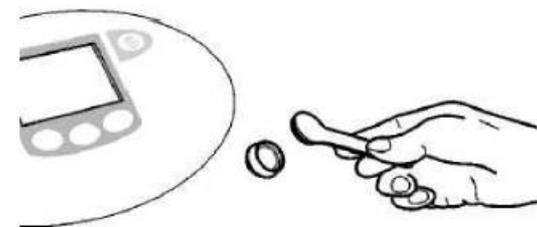
## 。颜色区分的电子密码钥匙

。主钥匙 (x1)

。使用者钥匙 (x4)

。消毒钥匙 (x2)

。维修工程师钥匙

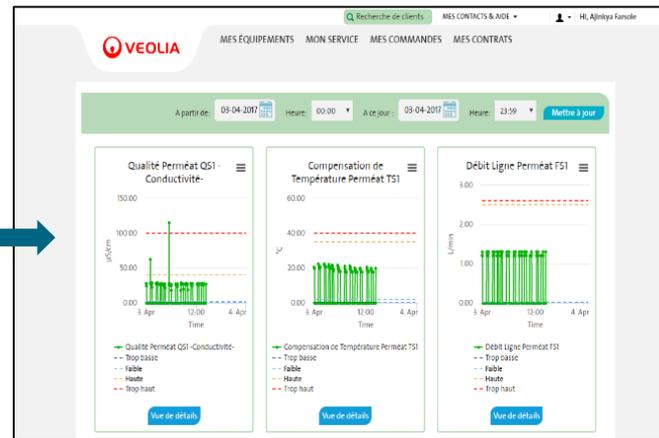


对准智能钥匙

# 领先的数字服务

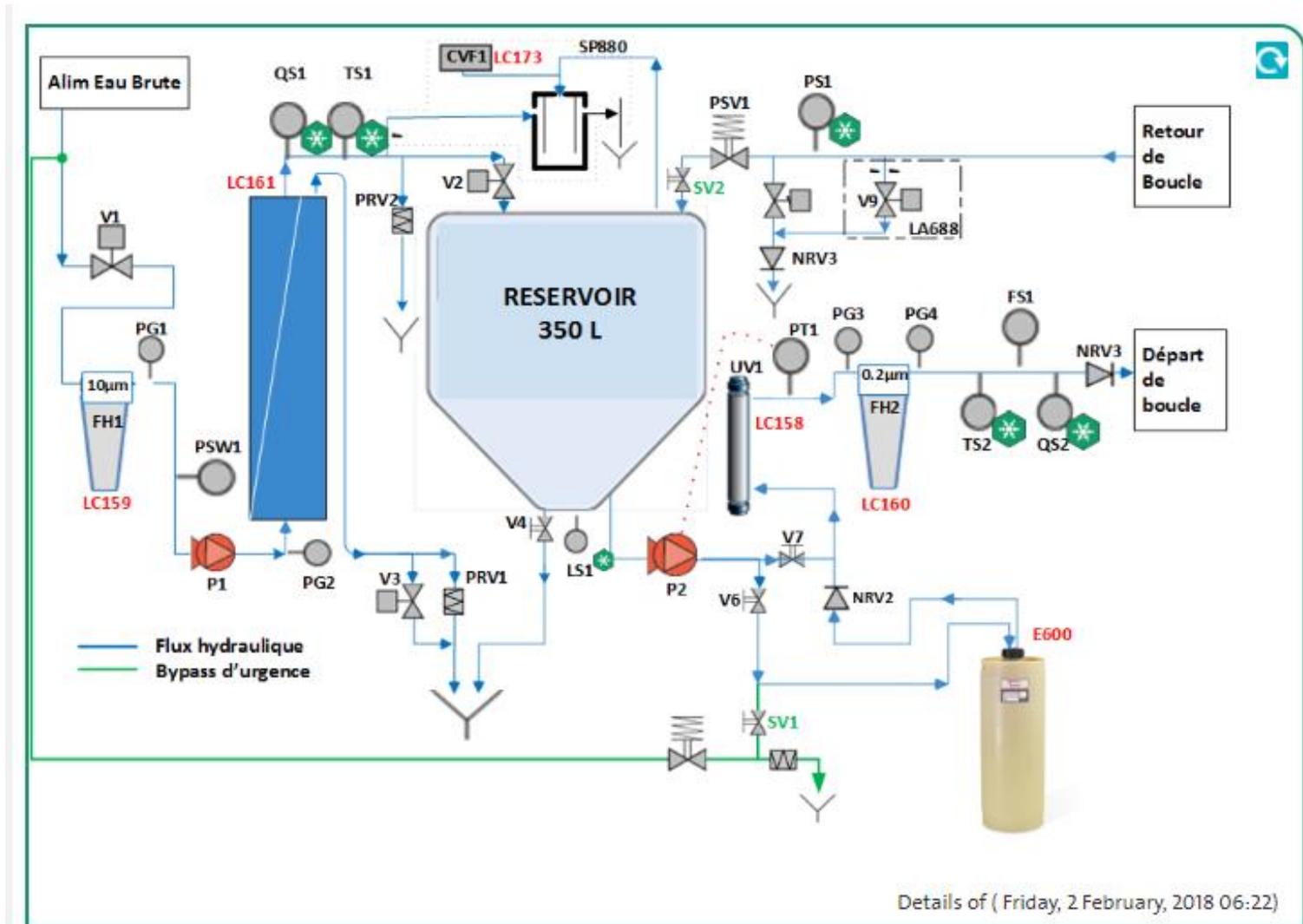


对接Veolia AquaVista或BMS\Lims 实现数据传输和分级管理



# 运行监控

可在手机、电脑查看实时运行数据，鼠标停浮在某参数上时会有相应数据显示



# 分级权限 - 管理

## 全局数据记录

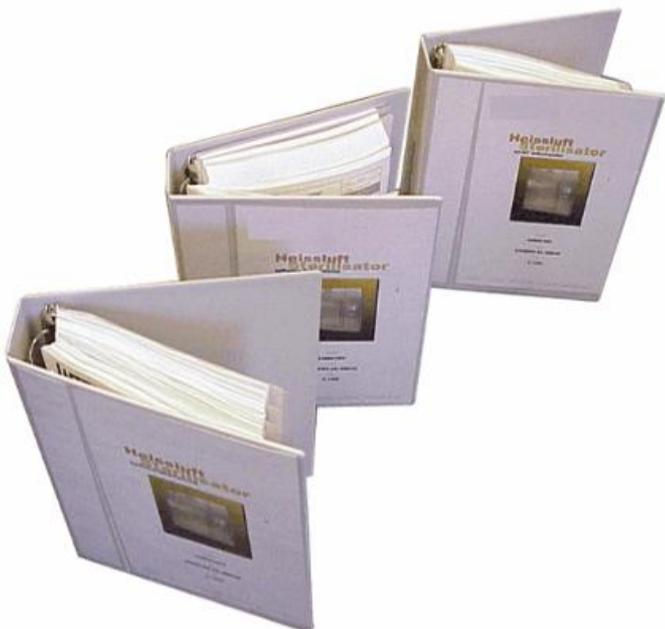
- 水质水量
- 故障事件
- 运维记录

以便优化系统运行



# 丰富的支持文件

- ✓ 工厂ISO
- ✓ 手册（针对用户 工程师）
- ✓ 产品CE ETL MSDS
- ✓ FAT报告
- ✓ 3Q文件（扩展）



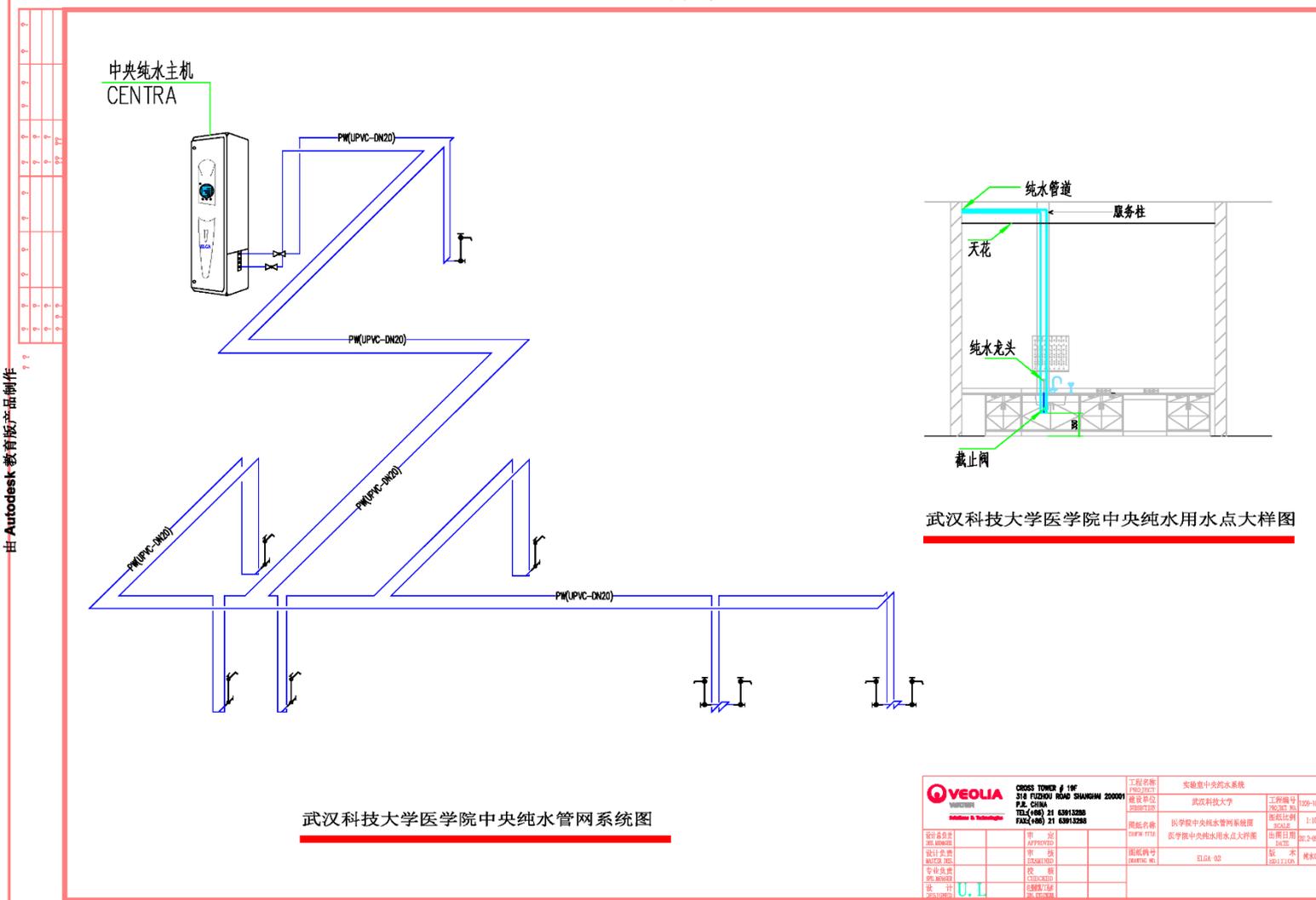
# 威立雅-ELGA（埃尔格）实验室纯水系统

- ◆ **结构紧凑——一体化设计**
- ◆ **水质保障——先进的纯化技术**
- ◆ **水质监控——水质的全方位监控及完善的报警系统**
- ◆ **节能及人性化——模式切换及操作权限**
- ◆ **安全性——内置全自动消毒功能，无需人工干预**
- ◆ **信息化——先进的数字服务**
- ◆ **法规符合性——针对各行业的文件支持**

# 循环管网

# 循环管道布局

由 Autodesk 教育版产品制作



武汉科技大学医学院中央纯水用水点大样图

武汉科技大学医学院中央纯水管网系统图

		CROSS TOWER # 10F 310 FUXIYOU ROAD SHANGHAI 200001 P.R. CHINA TEL: (+86) 21 63913288 FAX: (+86) 21 63913288		工程名称 PROJECT 实验室中央纯水系统	工程编号 PROJECT NO. 100-10-04
设计负责人 DESIGNED BY 设计审核 CHECKED BY 专业负责人 SPEC. MANAGER 注 REVISIONS		审 APPROVED 图 DRAWN 校 CHECKED 投 CHECKED 工 EXECUTED		建设单位 CONTRACTOR 武汉大学	图纸比例 SCALE 1:100 审核日期 DATE 2012-09-10 审核 CHECKED BY 魏水凯
项目名称 PROJECT NAME 医学楼中央纯水管网系统图 医学期中央纯水用水点大样图		图框编号 DRAWING NO. 11.04-02			

注:

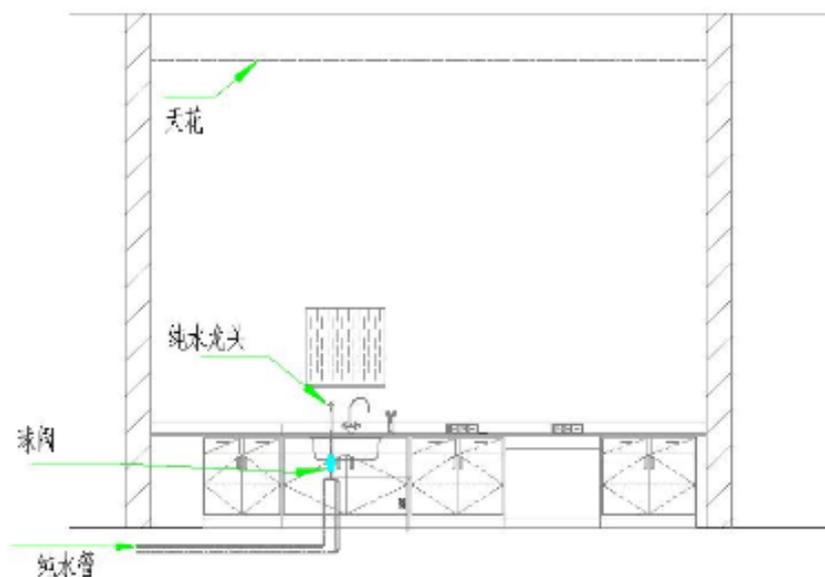
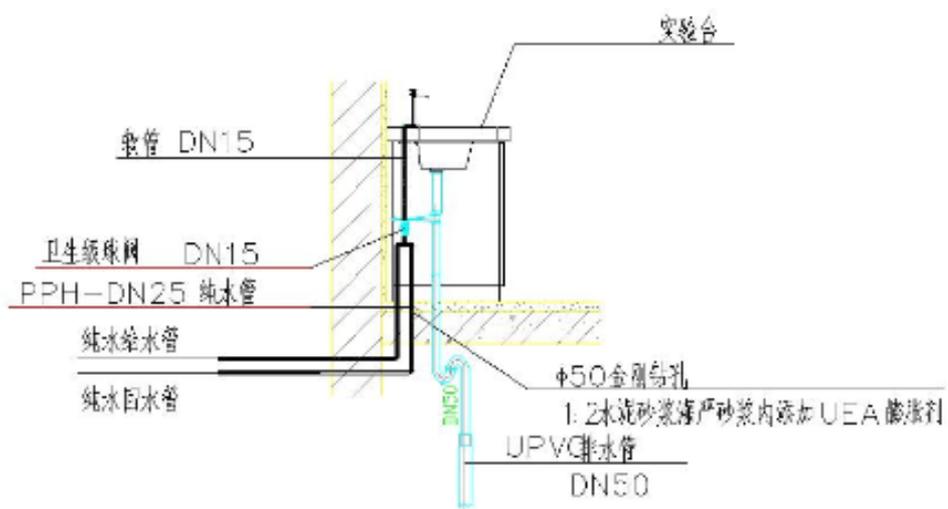
由 Autodesk 教育版产品制作

由 Autodesk 教育版产品制作

由 Autodesk 教育版产品制作



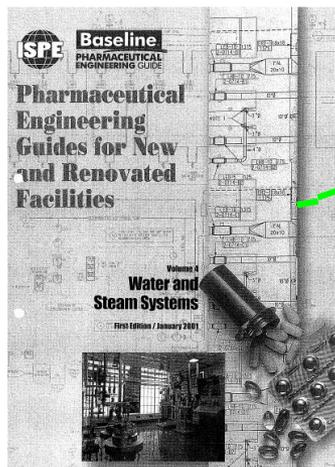
# 现场用水点布局



注：非金属管道通常采用的方式

# 流速控制

ISPE:

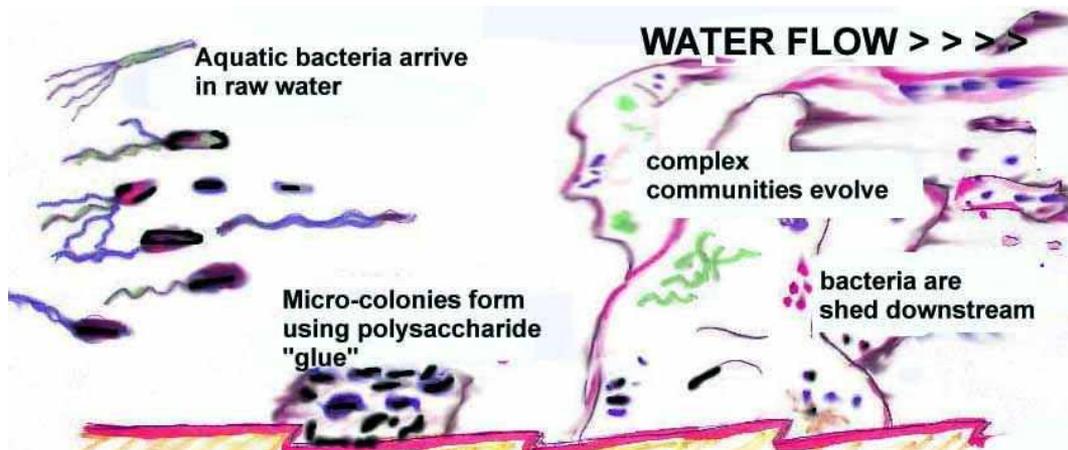


对于常温纯水系统，建议**流速**大于 3 feet/s (约为 $>1.0\text{m/s}$ )。  
系统所有管道都处于湍流状态

-系统设计流速: 1~3m/s

-流速与湍流: 因管径变化, 雷诺数变化, 清洗学分析表明, 需以流速为准

-尤其对于常温循环系统, 适当提高流速, 有利于抑制**生物膜**的形成。



# 死角控制

欧盟和FDA要求:  $L < 3D$

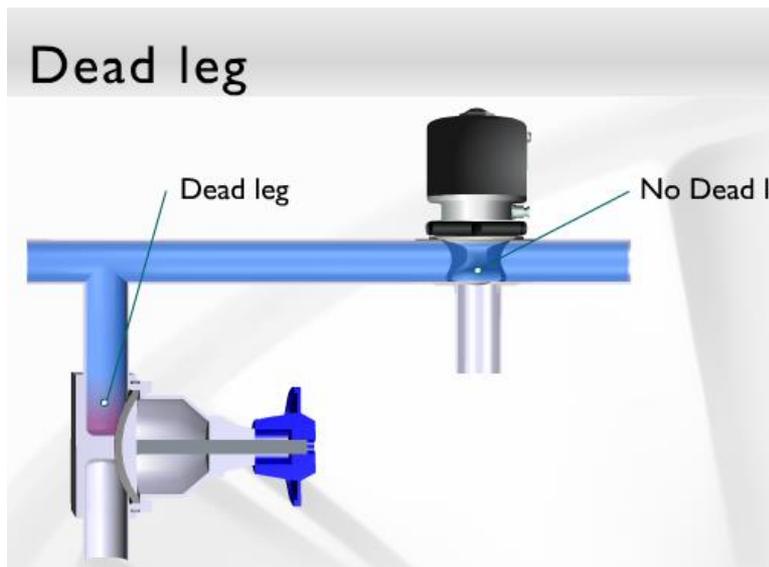
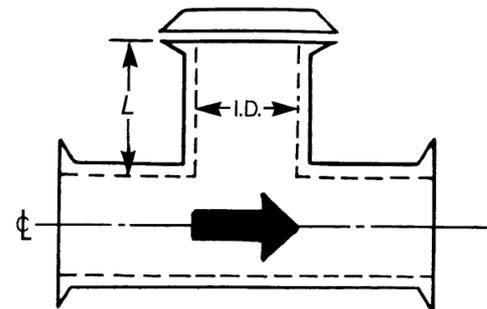
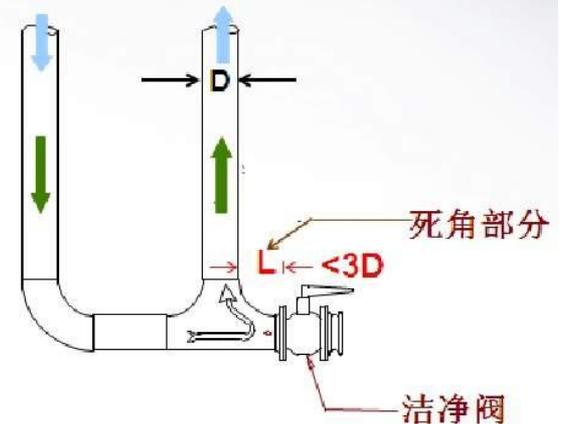


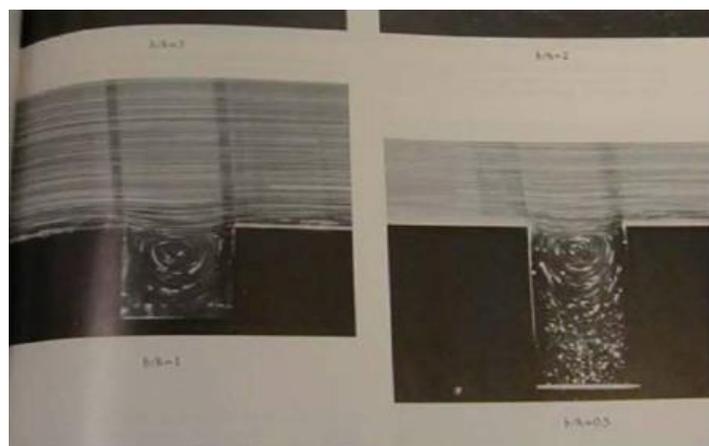
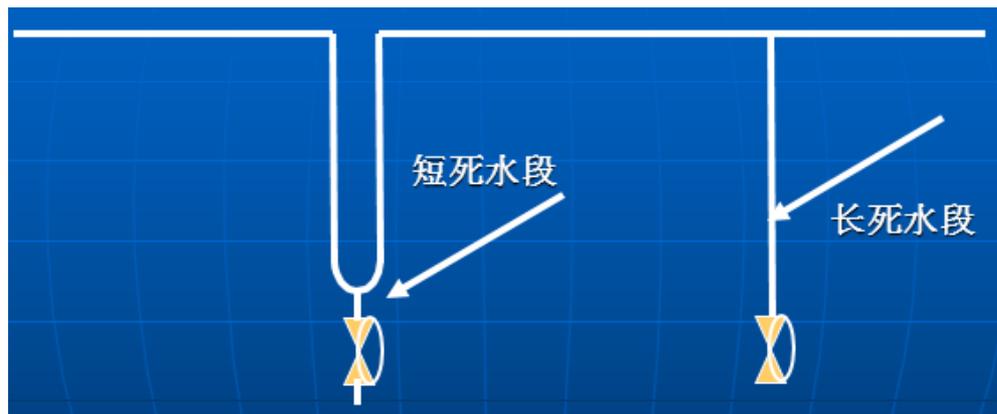
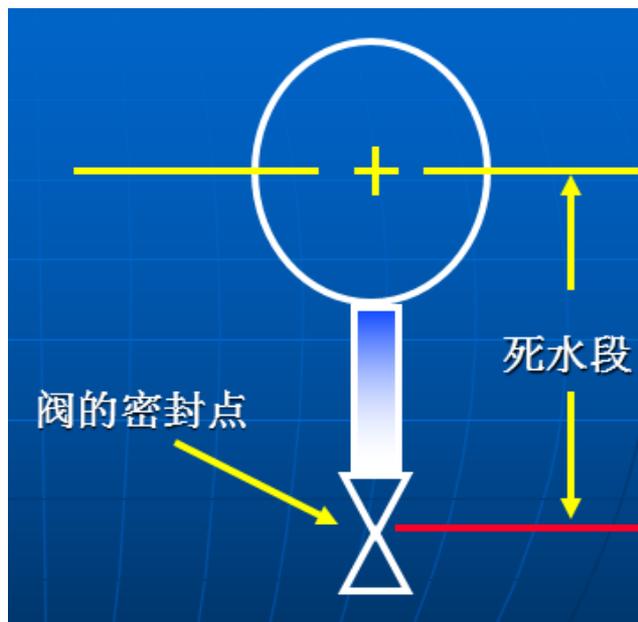
Table SD-1  $L/D$  Dimensions for Flow-Through Tee: Full-Size Standard Straight Tee With Blind Cap



如果  
 $D=25\text{mm}$   
 $L>75\text{mm}$   
则有较长的  
死角



# 死角控制

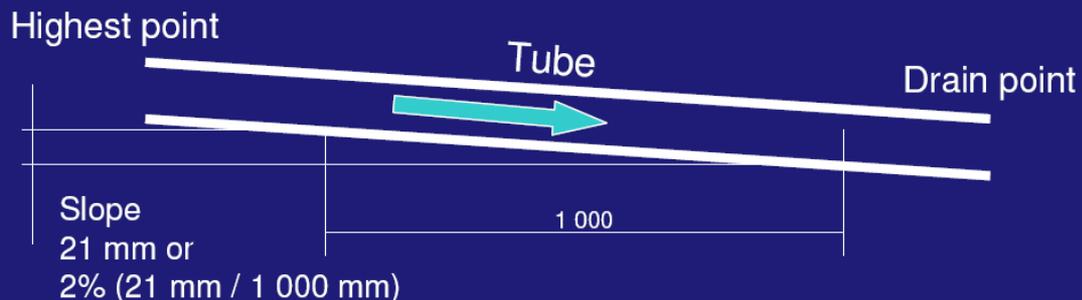


# 坡度控制

水平管路斜度：0.5-1%

ASME BPE 2005: SD-3.12.1

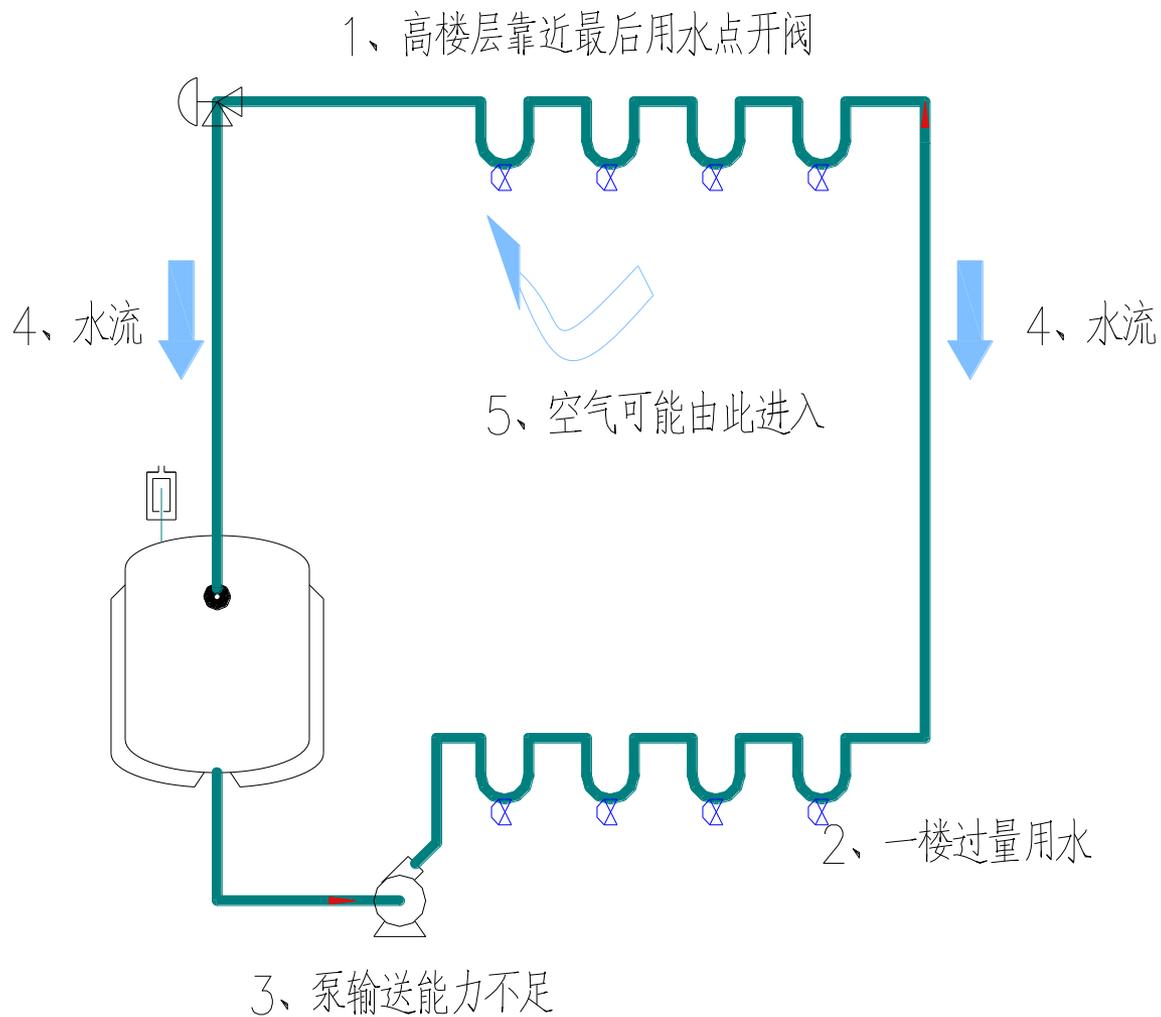
Type of run	Slope (%)	Inch (in./ft.)	Metric (mm/m)
Short	2%	1/4	21
Long	1% to 0,5%	1/8-1/16	10,4 to 5,2
Skidded	2%	1/4	21
Transfer Panels	2% to 0,5%	1/4	21 to 5,2



数显角度仪/8477高精度电子倾角仪  
XZC6-DP-360



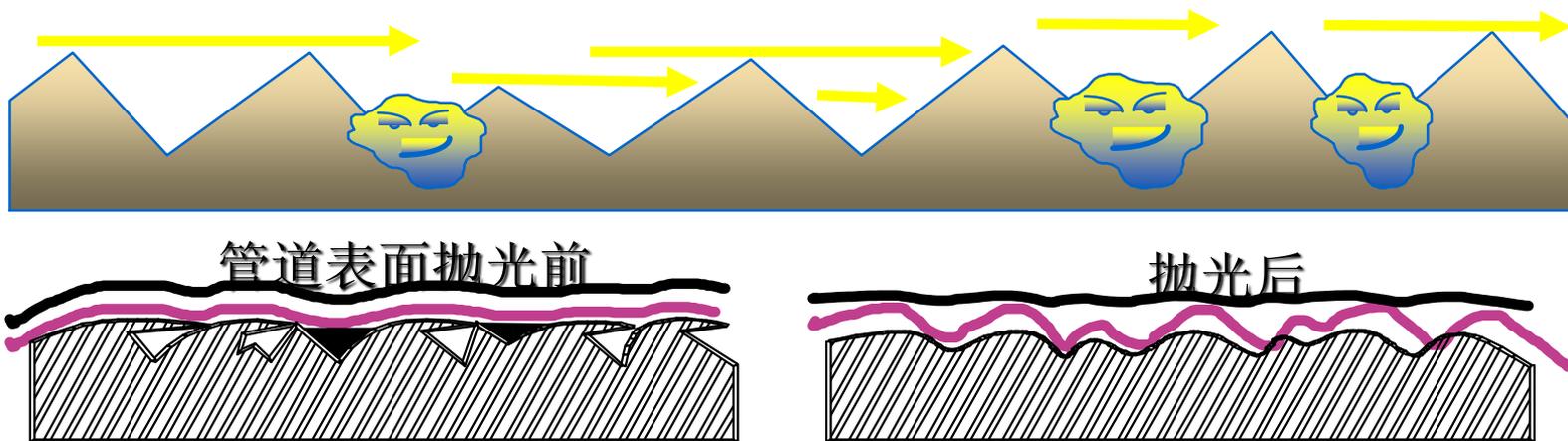
# 保持正压



# 管道洁净度

## 水系统管壁表面质量的重要性

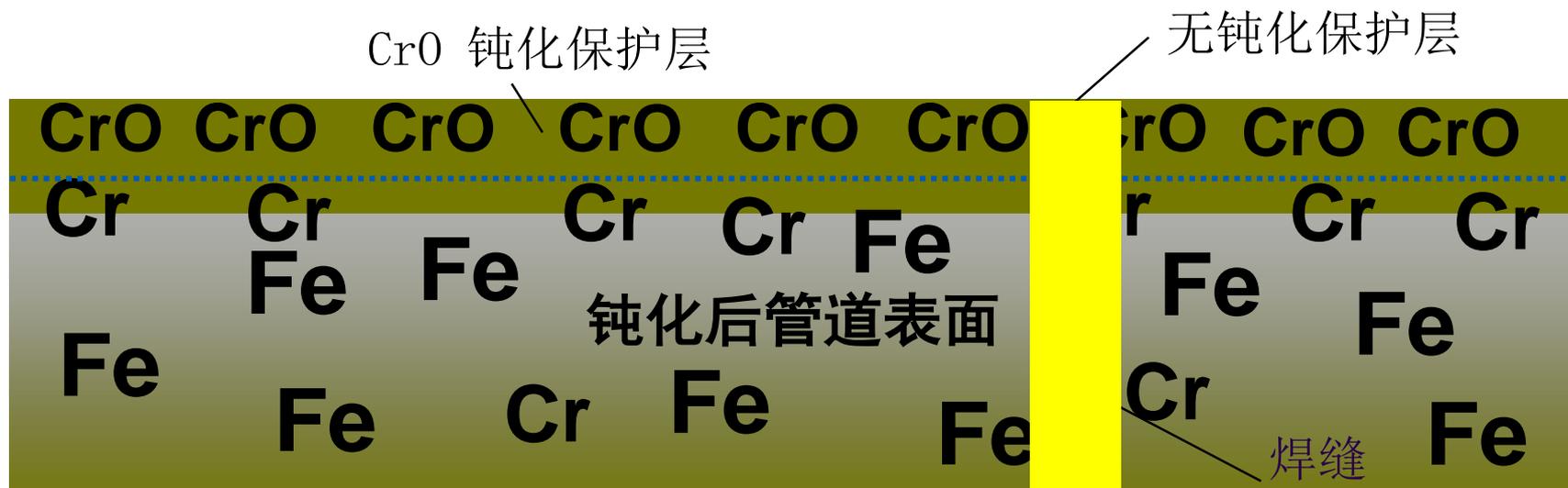
- ①系统运行过程中的洁净能力
- ②微生物引起的表面截留
- ③抵抗腐蚀的能力
- ④移动金属杂质滞留



# 管道钝化

不锈钢管道的内壁钝化：

酸洗钝化液采用15%的化学纯的硝酸、84%的纯化水、1%的氢氟酸，在50℃~60℃温度下循环15分钟，在不锈钢的表面形成一个“氧化铬”工艺保护层，再用无盐水再冲洗30分钟，检查系统进出口PH相等为合格。



# 典型案例

# 业绩-阿里巴巴



## 中央纯水

- 客户：阿里巴巴达摩院
- 市场：科研
- 应用：量子研究
- 处理能力：200L/h
- 产水质量：电阻率 $\geq 18.2$ 兆欧
- 技术与解决方案：
  - CENTRA R200HFV
- 地点：浙江 杭州



# 业绩-华为电子



## 中央纯水

- 客户：华为
- 市场：电子
- 应用：供应整个实验大楼用水
- 处理能力：1000L/h
- 产水质量：电阻率 $\geq 18.2$ 兆欧
- 技术与解决方案：
  - INOPRO+ CENTRA RDS HFV
- 地点：深圳



# 业绩-南京大学

## 中央纯水



- 客户：南京大学
- 市场：高校
- 应用：实验大楼
- 处理能力：500L/h
- 产水质量：二级纯水
- 技术与解决方案：
  - MaxiRO+RDS
- 地点：江苏 南京



# 业绩-清华大学



## 中央纯水

- 客户：清华大学
- 市场：高校
- 应用：实验大楼
- 处理能力：1000L/h+200L/h
- 产水质量：电阻率 $\geq 18.2$ 兆欧
- 技术与解决方案：
  - 一套IonProLX (1000) +2套一体化储存分配Centra RDS HFV+标准化一体机Centra R200
- 地点：中国 北京



# 业绩-NSF



## 中央纯水

- 客户: NSF International
- 市场: 第三方检测
- 应用: 实验大楼
- 处理能力: 600L/h
- 产水质量: 电阻率 $\geq 18.2$ 兆欧
- 技术与解决方案:

标准化一体机 Centra R600 HFV+DI 柱  
+UV (185nm) NDMA:  $< 5$ ppt

- 地点: 中国 上海



# 业绩-西安杨森



机型：**BIOPURE+RDS**

应用：制药行业

规模：供应**QC**实验室



# 业绩-罗氏诊断



机型：**CENTRA R200 HFV**  
应用：临床诊断行业  
规模：供应**QC实验室**



# 业绩-华海药业

机型:

Centra R200 HFV

应用: 华海研究院



# 对比

# 外观



其它公司的产品

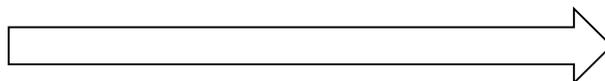
我们的产品

# 集成度

其它公司的产品



所有的部件集成于机柜内,包括纯水储罐和控制系统



分配系统属于非标产品,集成度差

Veolia产品



# 系统消毒



其它公司的产品

- 需要人工配置消毒液、人工投加
- 消毒结束后需要人为进行清洗，可能存在冲洗不彻底的现象
- 整个消毒时间长，甚至无法消毒
- 对操作人员有比较高的要求，操作难度高
- 消毒时必须有1-2名人员参与操作，只能是在白天进行，既浪费了人力，又可能影响生产

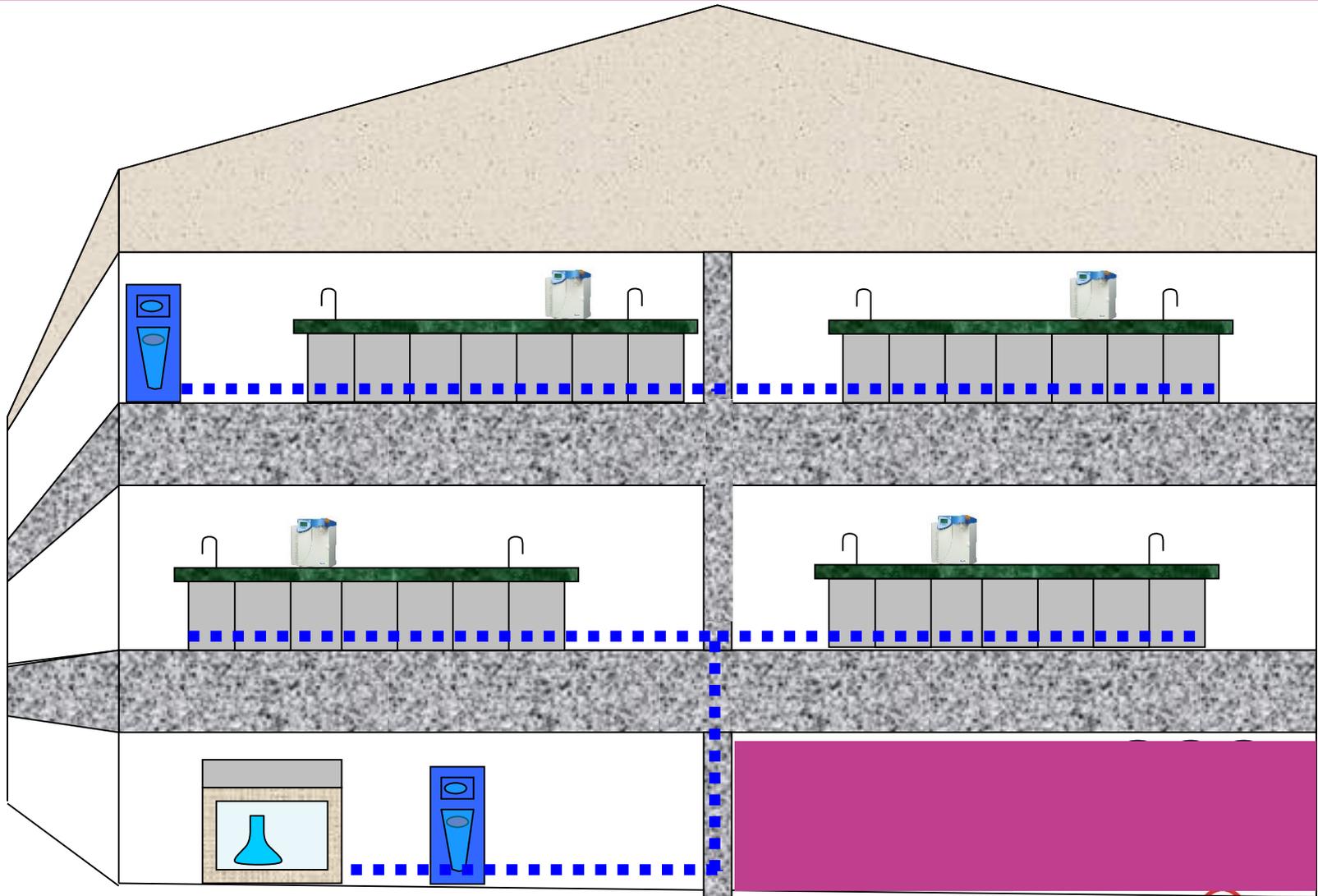
- 一体机，可预先设定消毒间隔时间提醒
- 有预先配置好的消毒盒
- 化学消毒试剂加入后，启动消毒程序，机器会自动浸泡、自动运行、自动冲洗，直至消毒结束，无需人工参与。
- 建议下班后运行消毒程序，第二天上班之后既可以正常使用，不耽误生产

Veolia产品



药剂添加口

# 灵活性



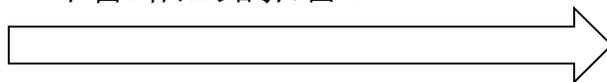
# 安全性



呼吸器滤芯更  
换不方便

添加药剂有  
安全风险

主机内置管路泄露报警、循  
环管路泄露报警。



设备漏水无  
法检测

其它公司的产品

Veolia产品



**400-616-8882**

[www.cn.elgalabwater.com](http://www.cn.elgalabwater.com)

微信公众号:

