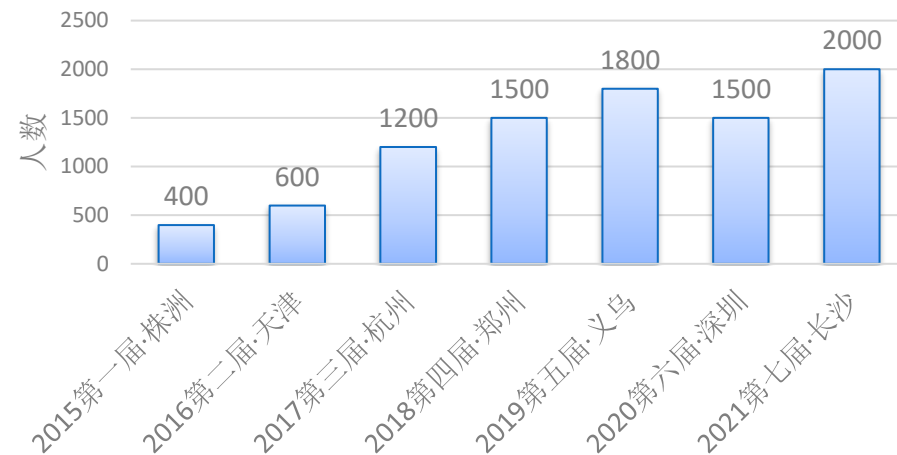
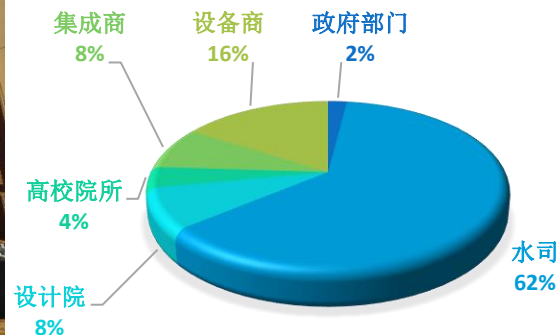


# 给水排水 2021 给水大会 PPT



2021 给水大会——水厂改造论坛



2021 给水大会——智慧水务论坛



2020 给水大会——二次供水论坛

# 给水排水

## 2021会议活动预告



会议活动预告详情



《给水排水》官方微信  
22万+专业粉丝共同关注

时间	地点	活动内容	人数	联系人
4月8-9日	义乌	2021自来水水表和阀门选型与管理研修班	150	路恒18811581764 侯培强13810395340
3月26-28日	北京	第十届中国水业院士论坛	1000	夏 韵18611516298
5月12-15日	长沙	2021给水大会（3个论坛、1个沙龙、1个培训班） 中国城市智慧水务高峰论坛 给水厂现代化技术改造论坛 二次供水与老旧小区给水系统改造论坛 供水优化营商环境沙龙 供水管网产销差控制研修班	2000	智慧：杨 曦18410201827 水厂：王 祺15600027982 二供：负金娟15201348767 培训：侯培强13810395340 备用：张 杰18500045167
时间待定	广州	2021水环境大会（分设2个分论坛） 黑臭水体治理论坛海绵城市与排涝论坛	800	海绵：王 祺15600027982 黑臭：李新鑫18428387942 备用：侯培强13810395340 夏 韵18611516298
6月23-25日	宜兴	2021中国农村污水治理与饮水安全提升高峰论坛 （第五届）	500	李金龙18910635575 侯培强13810395340
9月2-3日	合肥	绿色工厂厂务大会 绿色工厂洁净厂房节能技术论坛（暖通空调） 绿色工厂水处理与回用技术论坛（给水排水）	300	张美雪18810946466 张 杰18500045167
9月15-18日	重庆	2021中国城市垃圾渗沥液处理论坛 （第八届）	700	王 祺15600027982 张 杰18500045167
9月下旬	上海	污泥处理处置特色案例参观活动——上海站 中国城市环境卫生协会 污泥专委会 年度活动	100	杨 曦18410201827 张 杰18500045167
10月13-16日	武汉	2021排水大会 （污水系统提质增效、污泥处理处置） 中国城市环境卫生协会 污泥专委会 年度活动	1000	污泥：杨 曦18410201827 污水：王 祺15600027982 备用：张 杰18500045167 夏 韵18611516298
11月	拟苏州	2021中国勘察设计协会水系统分会年会	400	杨 曦18410201827 负金娟15201348767
待定		国家污泥处理处置产业技术联盟 年度活动	--	夏 韵18611516298
待定		其他细分专业论坛与活动洽谈	--	张 杰18500045167



# 城市大型给水厂升级改造的思路与实践 之三——膜技术改造

汇报人:芮旻

上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司

上海水业设计工程有限公司

2021年05月13日



上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司

# 城市大型给水厂升级改造的思路与实践

之一

**破局**

之二

**炭改**

之三

**膜改**







# 目 录

CONTENTS

01

**膜技术改造的优势**

02

**浸没式和压力式超滤  
膜改造的不同关注点**

03

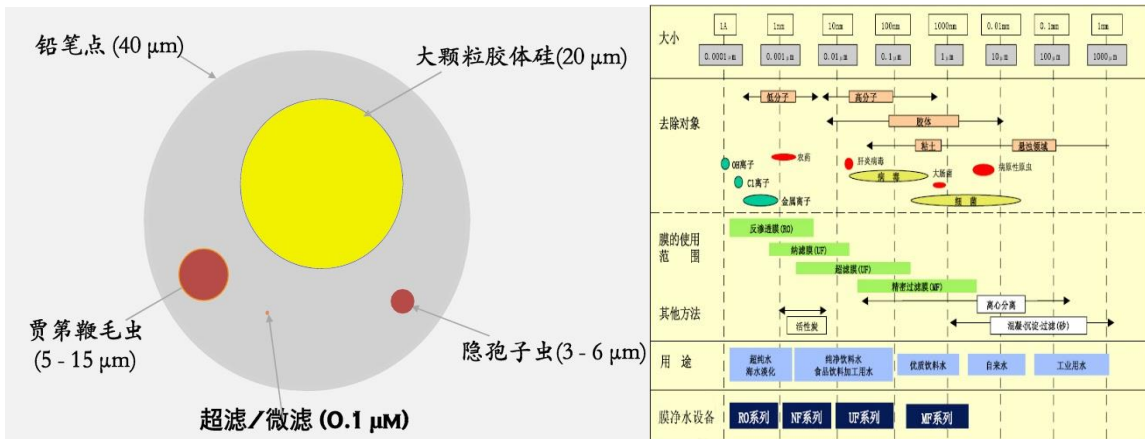
**不同池型改造的实践**

## 第1部分

# 膜技术改造的优势



随着生活水平的不断提高，人们开始追求**更高品质、口感更好的**优质饮用水。这促使水厂采用**较为先进的**净水工艺，以确保饮用水水质，获得更优质的饮用水。



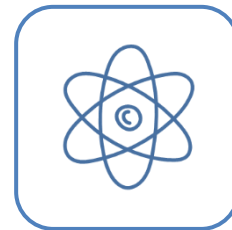
- 膜材料的发展是21世纪现代材料科学的重要成果。
- “**概率性**”截留 → “**选择性**”截留。
- **超滤膜净水技术**作为一项安全有效的“**绿色技术**”，已广泛应用于我国城镇和乡村饮用水处理设施升级改造。



## 生物安全性高



## 消毒副产物少



## 易与现有工艺组合

## 1988年

世界上第一座超滤膜过滤水厂在法国  
Amoncourt水厂投入使用 (250-  
1000m<sup>3</sup>/d, 0.01μm)

## 2000年

## 超滤开始大规模用于城市饮水净化工艺

# 2013年

在美国，用于饮用水的超滤膜规模  
~300 万m<sup>3</sup>/d

# 2018年

在日本，用于饮用水的超滤膜规模~400万m<sup>3</sup>/d

# 2021年

在中国，用于饮用水的超滤膜规模由2006年的12.5万m<sup>3</sup>/d增长至1200万m<sup>3</sup>/d



## 采用以超滤膜处理为核心的处理工艺优点：

- 可有效去除水中的颗粒物质，确保处理后出水浊度在0.1NTU以下，明显提高水的感官指标；
- 能够有效去除包括隐孢子虫、贾第鞭毛虫、细菌和病毒等在内的微生物，显著提高饮用水的微生物安全性，降低消毒难度；
- 可以消除水中的全部藻类组织；
- 水处理过程中不产生副产物；
- 膜处理设施占地少，替代传统的沉淀、过滤工艺时土地利用率高，可节省可贵的土地资源；
- 膜处理设施生产操作易实现全自动化。

## 超滤膜改造的优势

## 技术方面

老水厂采用超滤膜技术改造是可行的，改造方式灵活多样。

## 水司需求方面

老水厂净水构筑物改造为超滤膜，具有工期短、投资可控、审批容易，报建方便等优点。

## 实际效果

改造后的水厂，出水水质大幅提升，面貌也焕然一新。

## 经济效益

在现有用地条件情况下，可以将水厂产能大大增加，甚至达到翻倍的净水处理规模，大大增加了水厂改扩建的经济效益。



国内市政给水超滤膜水厂87座，总规模909.9万m³/d。其中改造工程98万m³/d

序号	名称	规模 (万m³/d)	工艺流程	投产时间
1	浙江杭州市杭州湾水厂	2	絮凝→沉淀→过滤→超滤 →反渗透	2004
2	江苏苏州市渡村水厂	1	絮凝→超滤	2005
3	海南三亚市南滨农场自来水厂	0.1	直接超滤	2005
4	广东佛山新城区优质水厂	0.5	直接超滤	2006
5	台湾高雄梓潼水厂	30	絮凝→沉淀→过滤→超滤 →反渗透	2007
6	天津杨柳青水厂	0.5	絮凝→超滤	2008
7	浙江慈溪市慈东自来水厂	2	絮凝→沉淀→过滤→超滤 →反渗透	2008
8	上海市洋山港同盛水务水厂	1.6	直接超滤	2008
9	澳门大水塘水厂	6	絮凝→沉淀→超滤	2008
10	江苏南通芦泾水厂	2.5	絮凝→超滤	2009
11	山东东营南郊水厂一期	10	絮凝→沉淀→过滤→超滤	2009
12	江苏无锡中桥水厂	15	絮凝→沉淀→过滤→臭氧 活性炭→超滤	2009
13	北京市第九水厂	7	絮凝→超滤→活性炭	2010
14	海南文昌会文水厂	0.5	絮凝→超滤	2010
15	浙江绍兴市上虞区上源闸水厂	3	絮凝→沉淀→生物活性炭 接触氧化→超滤	2011
16	上海徐泾水厂	3	絮凝→沉淀→超滤	2011
17	上海青浦第三水厂	10	絮凝→沉淀→臭氧活性炭 滤池→超滤	2012
18	内蒙古鄂尔多斯达拉特水厂	15	絮凝→沉淀→过滤→超滤 →纳滤	2012
19	广东广州江村水厂	5	絮凝→沉淀→超滤	2012
20	新疆乌鲁木齐红雁池水厂	10	絮凝→沉淀→超滤	2012
21	广东肇庆高新区水厂	2	絮凝→沉淀→超滤	2012
22	广东深圳沙头角水厂	4	絮凝→沉淀→炭滤→超滤	2013
23	浙江杭州清泰水厂	30	絮凝→沉淀→炭砂→超滤	2013
24	北京309水厂	8	絮凝→沉淀→超滤→活性 炭吸附	2013
25	天津南港水厂	5	絮凝→沉淀→超滤	2013
26	河北沧州东水厂	10	絮凝→沉淀→过滤→超滤	2014
27	上海罗泾水厂	2	絮凝→沉淀→过滤→超滤	2014
28	黑龙江黑河孙吴县供水厂	2	絮凝→沉淀→过滤→超滤	2014
29	山东烟台莱山新水厂	10	絮凝→沉淀→过滤→超滤 →反渗透	2014

30	黑龙江大庆油田中引水厂	10	絮凝→沉淀→过滤→臭氧 活性炭→超滤	2014
31	山西晋中天湖水厂	4	絮凝→沉淀→过滤→臭氧 活性炭→超滤	2014
32	山东泰安宁阳自来水厂	1	直接超滤→反渗透	2014
33	山东东营南郊水厂二期	10	絮凝→沉淀→超滤	2014
34	山东泰安三合水厂	10	絮凝→沉淀→超滤	2014
35	北京田村山水厂	4	絮凝→沉淀→超滤	2014
36	河北沙河城区水厂	2.5	絮凝→超滤	2015
37	河北廊坊永清县地表水厂	6.2	絮凝→超滤	2015
38	北京郭公庄水厂	50	絮凝→沉淀→炭砂→超滤	2019
39	黑龙江大庆东城水厂二期	15	絮凝→沉淀→过滤→臭氧 活性炭→超滤	2015
40	重庆綦江区高庙坝应急工程	0.2	直接超滤	2015
41	浙江宁波江东水厂	20	絮凝→沉淀→超滤	2015
42	山东泰安环湖水厂	2	絮凝→沉淀→超滤	2015
43	江苏盐城大丰区自来水公司二水 厂	4	絮凝→沉淀→过滤→超滤 →纳滤	2016
44	山西寿阳县滨河水厂	2.7	絮凝→沉淀→过滤→臭氧 活性炭→超滤	2016
45	重庆璧山区农村饮水安全工程	0.2	直接超滤	2016
46	河北唐山曹妃甸工业区南区净水 厂	5	预处理→絮凝→沉淀→超 滤	2016
47	黑龙江大兴安岭加格达奇区净水 厂	3.4	絮凝→超滤	2017
48	河北石家庄高新区北水厂	15	絮凝→沉淀→臭氧氧化- 炭砂过滤→超滤	2017
49	北京丰台河西第三水厂	6	气浮→臭氧氧化→过滤→ 超滤	2017
50	河南郑州航空港区二水厂一期	20	絮凝→沉淀→过滤→臭氧 活性炭→超滤	2017
51	重庆綦江区永新镇水厂	0.5	直接超滤	2017
52	河北廊坊广阳区地表水厂	15	絮凝→沉淀→超滤	2017
53	河北唐山市自来水公司净水厂	12.5	絮凝→沉淀→超滤	2017
54	河北石家庄良村开发区地表水厂	15	絮凝→沉淀→超滤	2017
55	河北秦皇岛北戴河西部水厂	10	絮凝→沉淀→超滤	2017
56	四川绵阳燕儿河第二水源水厂	5	絮凝→沉淀→超滤	2017
57	河北辛集市地表水厂	15	絮凝→沉淀→超滤	2017
58	北京平谷区杨各台水库新建供水 工程	0.5	絮凝→沉淀→超滤	2017
59	云南大理市双廊镇水厂	1	絮凝→沉淀→超滤	2017

60	陕西西安渭北工业区湾子水厂	10	絮凝→沉淀→过滤→超滤 →纳滤	2018
61	山东青岛白沙河水厂	18	絮凝→沉淀→过滤→臭氧 活性炭→超滤	2018
62	内蒙古乌海市海勃湾南部净水厂	4	直接超滤→反渗透	2018
63	北京门城水厂	10	絮凝→沉淀→过滤→超滤	2019
64	四川简阳机场净水厂	2.5	絮凝→沉淀→过滤→超滤	2019
65	山东烟台海阳市第三自来水厂	2	絮凝→沉淀→过滤→超滤	2019
66	江苏太仓市第二水厂	5	絮凝→沉淀→过滤→超滤 →纳滤	2019
67	福建福州长乐二水厂	10	絮凝→沉淀→过滤→超滤 →纳滤→浓水反渗透	2019
68	广东广州北部水厂	60	絮凝→沉淀→过滤→臭氧 活性炭→超滤	2019
69	山东济南南郊水厂	5	絮凝→沉淀→过滤→臭氧 活性炭→超滤	2019
70	山东济南东湖水厂	20	絮凝→沉淀→过滤→臭氧 -活性炭→超滤→反渗透	2019
71	天津逸仙园自来水厂	3	直接超滤	2019
72	内蒙古乌海市海南区净水厂	2	直接超滤→纳滤	2019
73	河北唐山自来水净化公司一期	15	气浮→沉淀→超滤	2019
74	浙江宁波桃源水厂	50	絮凝→沉淀→超滤	2019
75	广西贵港平龙水厂	4	絮凝→沉淀→超滤	2019
76	贵州兴义北郊水厂	10	絮凝→沉淀→超滤	2019
77	山东济南雪山水厂	3	絮凝→沉淀→超滤	2019
78	天津凌庄水厂	30	絮凝→澄清（沉淀过滤） →超滤	2020
79	山西临汾龙祠水源净水厂	10	絮凝→沉淀→过滤→超滤	2020
80	黑龙江北安市净水厂	8	絮凝→沉淀→过滤→臭氧 活性炭→超滤	2020
81	江苏南通狼山水厂	30	絮凝→沉淀→超滤	2020
82	江苏张家港第四水厂	20	絮凝→沉淀→超滤→纳滤	2020
83	河南郑州龙湖水厂	20	絮凝→沉淀→臭氧氧化→ 上向流活性炭→过滤→超 滤	在建
84	广东珠海梅溪水厂	30	絮凝→沉淀→活性炭过滤 →超滤	在建
85	海南海口江东新区高品质饮用水 厂	20	絮凝→沉淀→过滤→臭氧 活性炭→超滤	在建
86	广西桂林西城水厂	40	絮凝→沉淀→超滤	在建
87	山东济南分水岭水厂	5	絮凝→沉淀→超滤	在建



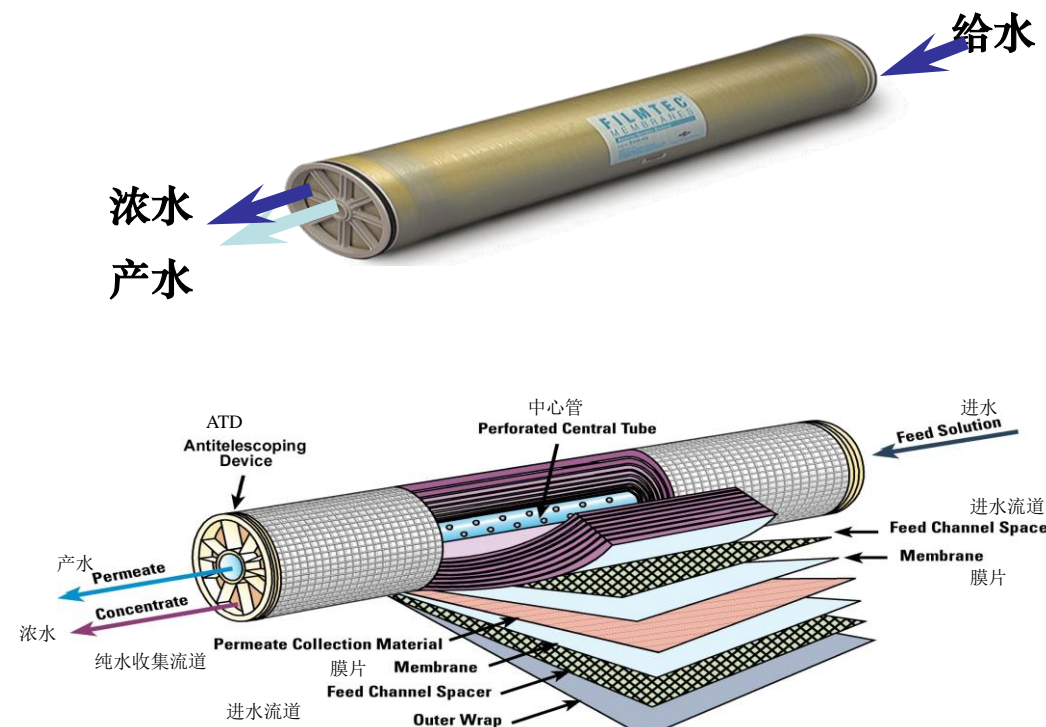
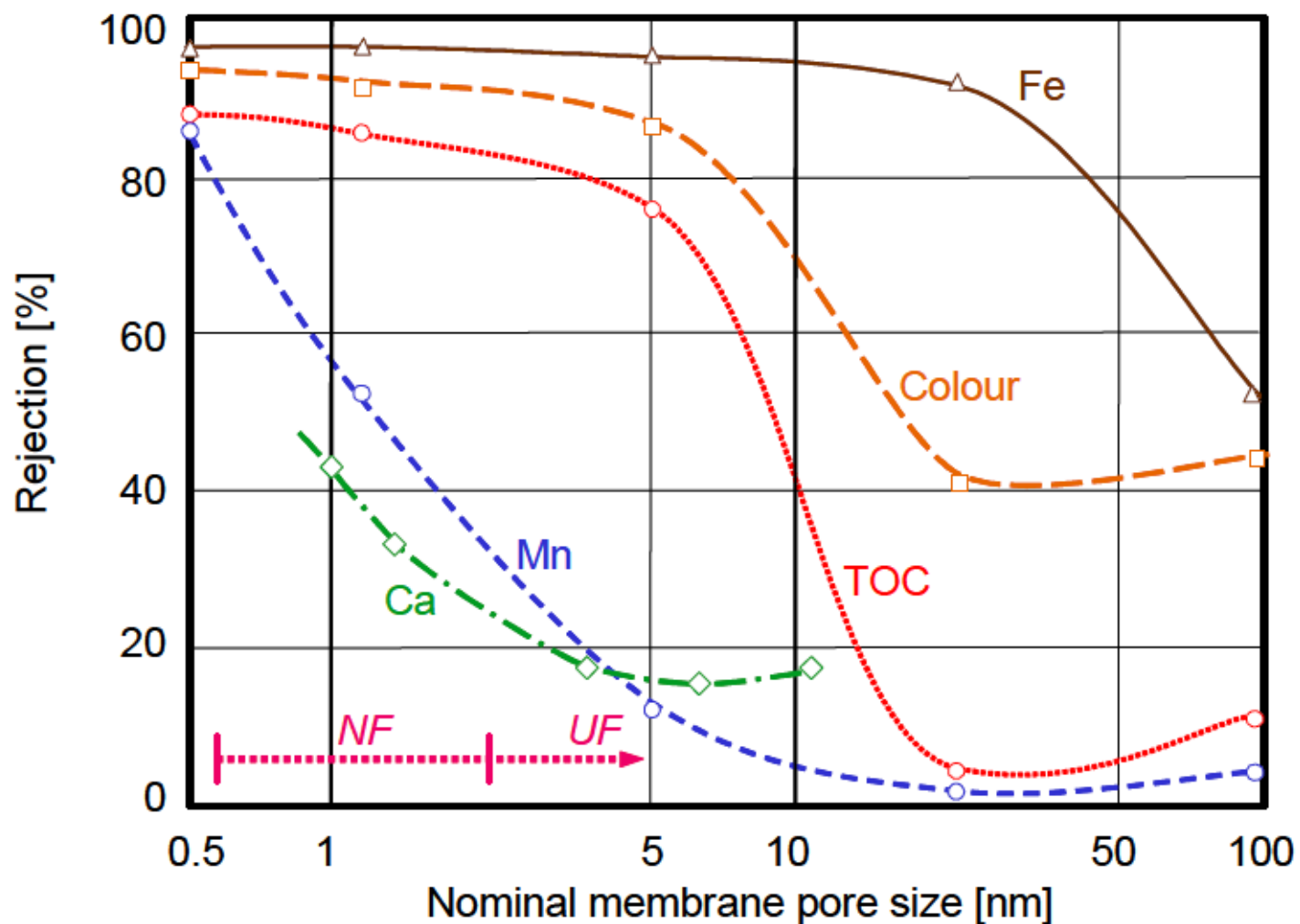
上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司

SHANGHAI MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN INSTITUTE (GROUP) CO., LTD.

2019年12月



## 纳滤膜处理效果



- **脱盐软化**  
硬度、硫酸盐、氯化物
- **有机污染物**  
TOC、抗生素、内分泌干扰物
- **特殊污染物**  
砷及氟化物



## 第2部分

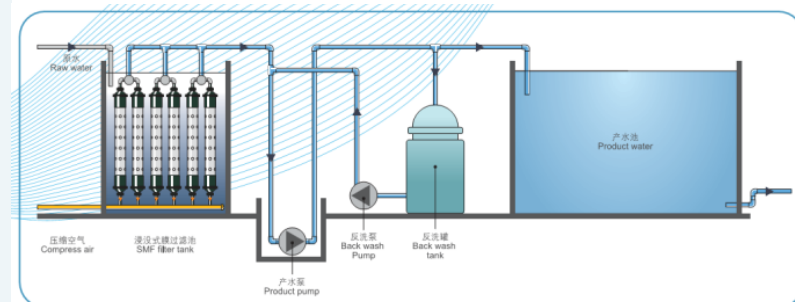
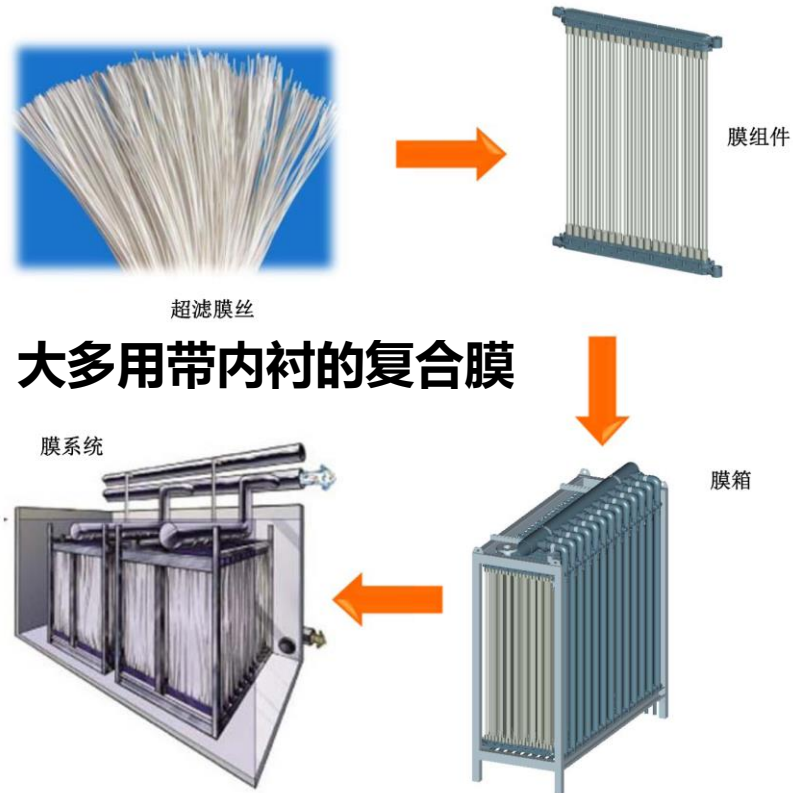
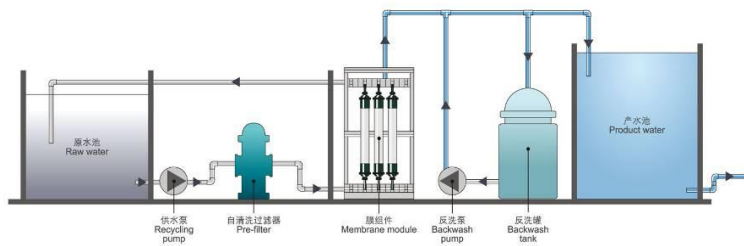
# 浸没式和压力式超滤膜 改造的不同关注点



## 压力式膜



单水冲洗  
气水冲洗



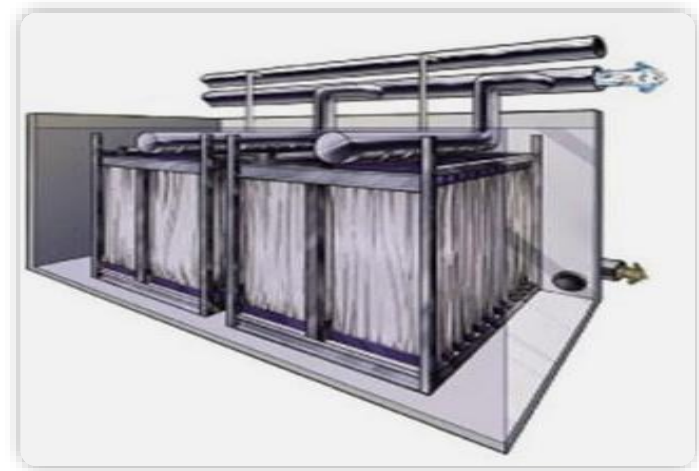
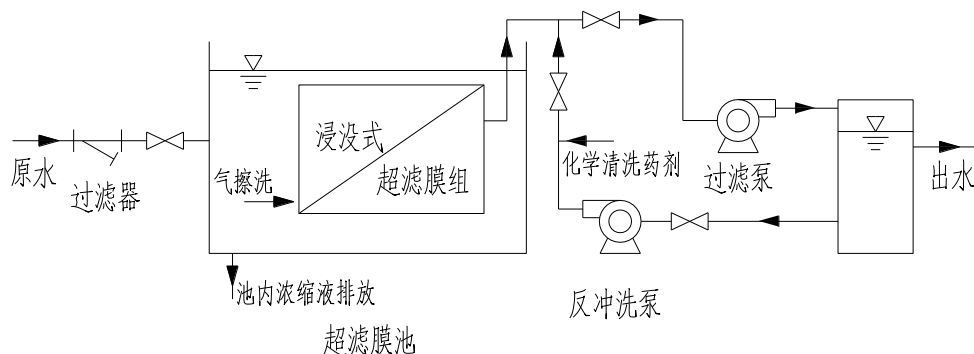
## 浸没式膜







## 高程



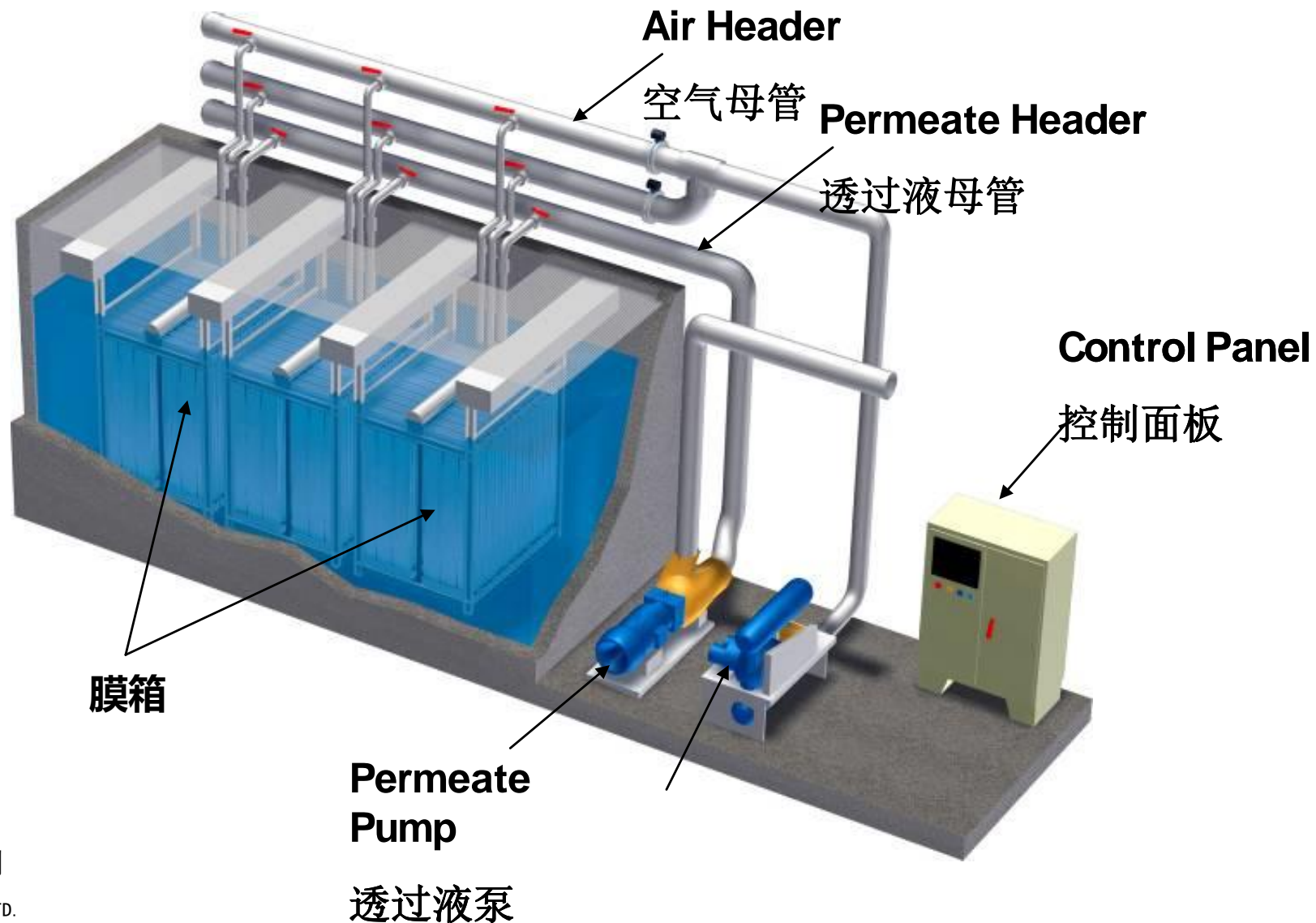
压力式膜和浸没式膜的运行能耗差异较大。对于**压力式超滤膜**，设计跨膜压差一般为**8~15m**，最大设计跨膜压差不宜大于20m；而浸没式超滤膜设计跨膜压差一般为**3~4m**，最大设计跨膜压差不宜大于6m。



高程

膜后抽吸

虹吸产水





## 能耗

压力式膜和浸没式膜的运行能耗差异较大。对于**压力式超滤膜**，设计跨膜压差一般为**8~15m**，最大设计跨膜压差不宜大于20m；而浸没式超滤膜设计跨膜压差一般为**3~4m**，最大设计跨膜压差不宜大于6m。

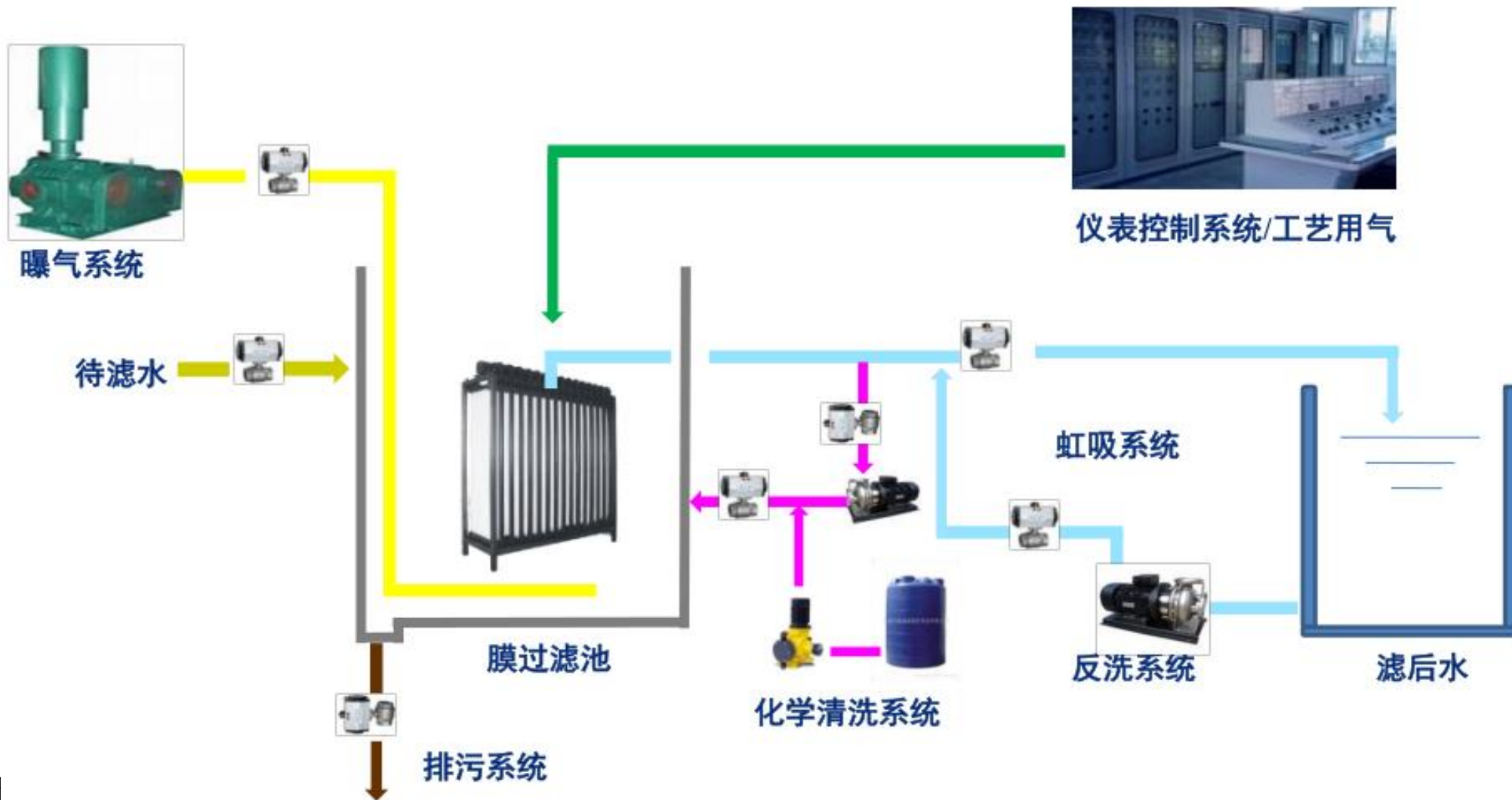
由于压力式超滤膜进水需设置100~500 $\mu$ m的自清洗过滤器，自清洗过滤器及其前后**阀门水损约为3m**。另外，压力式超滤膜系统进出水采用管道输水，需兼顾配水均匀性，能耗略高。浸没式超滤膜进出水采用渠道模式，能耗低。

压力式超滤膜系统的进水水泵扬程一般为18~25m，浸没式超滤膜进水提升或膜后抽吸一般为6~10m，整个系统能耗压力式超滤膜比浸没式超滤膜**高出10m**以上。



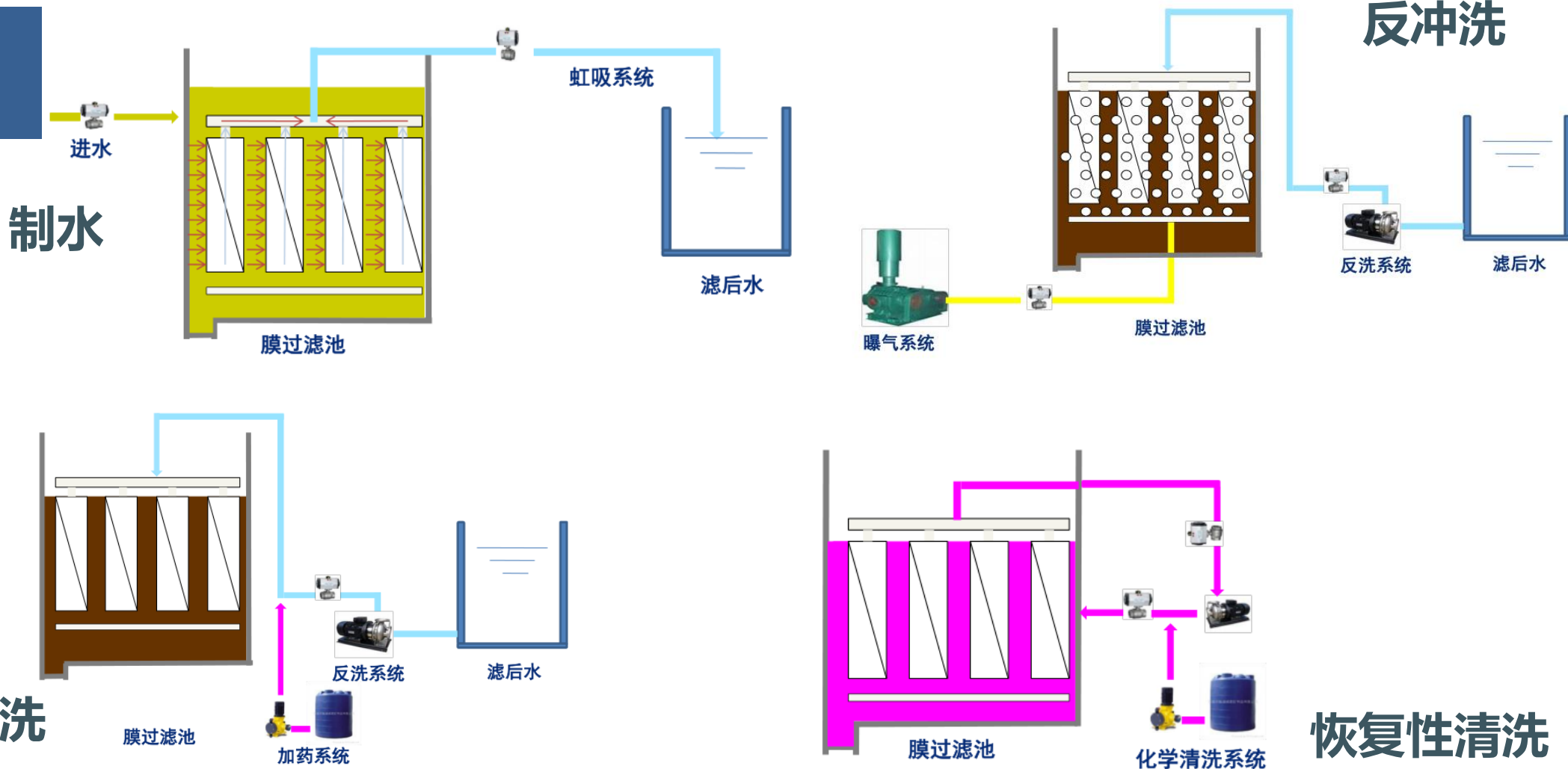


## 能耗





## 能耗





2

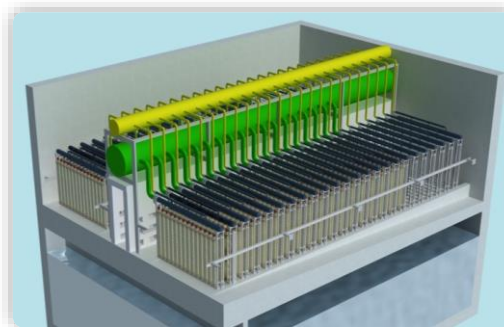
浸没式超滤膜



浸没式膜车间

关注要点

环境



公司  
CO.





# 环境







# 环境





2

浸没式超滤膜



浸没式膜车间

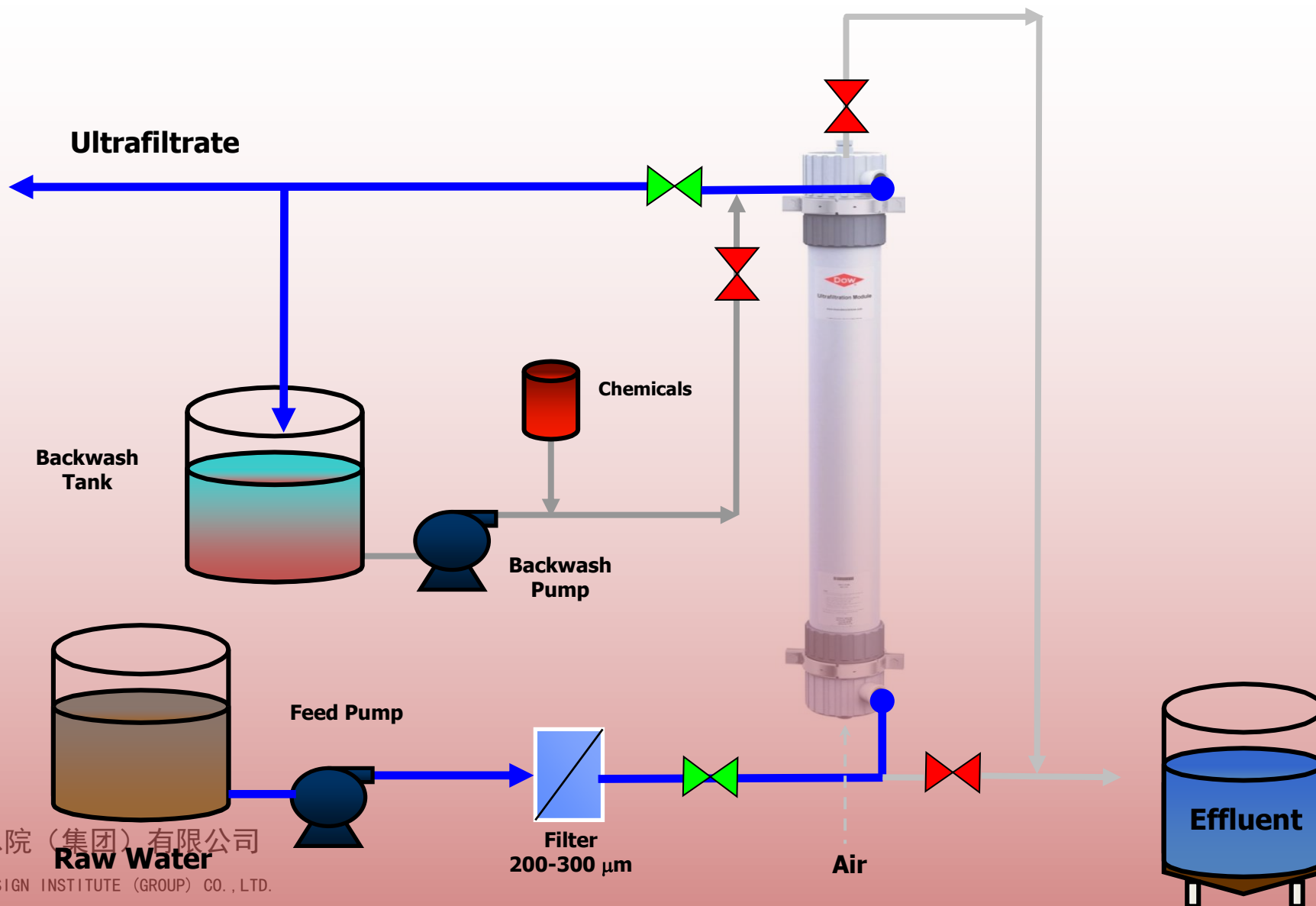
关注要点

环境



上海市市政工程

SHANGHAI MUNICIPAL

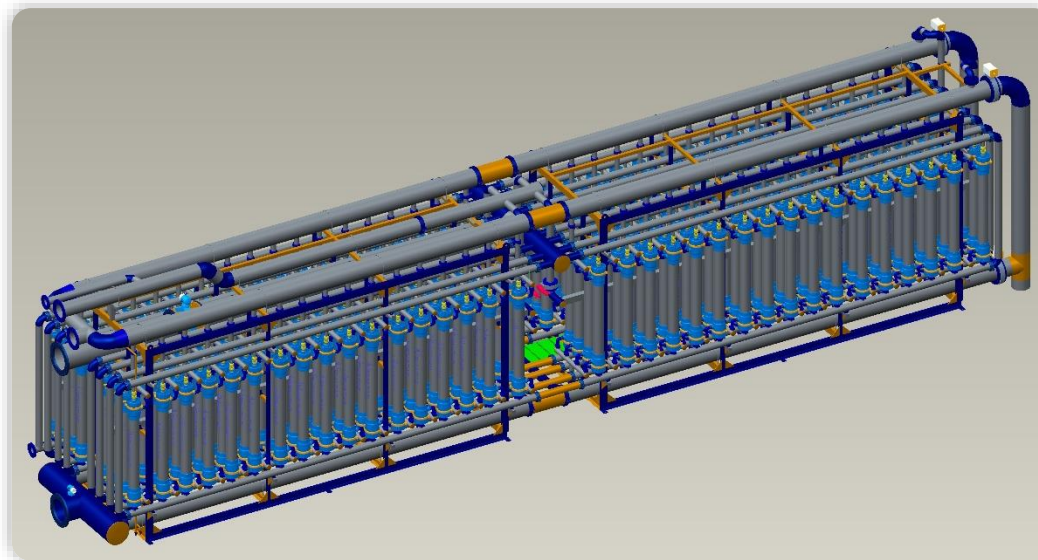
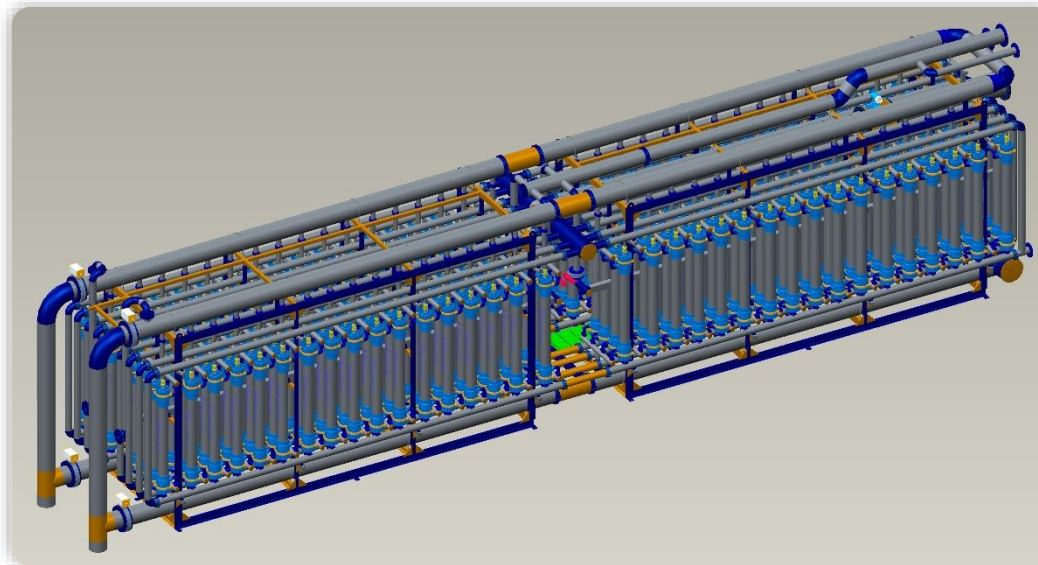
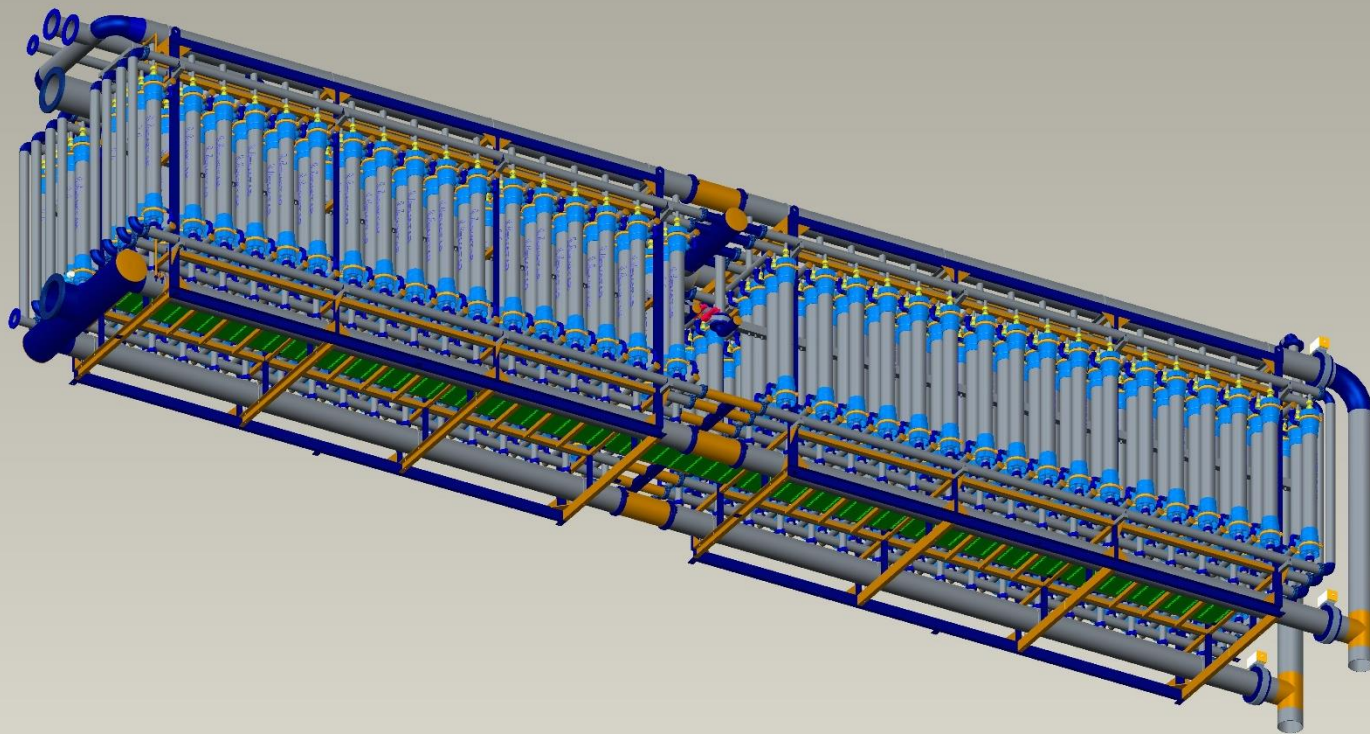






## 配管

## 单独的膜堆内配管

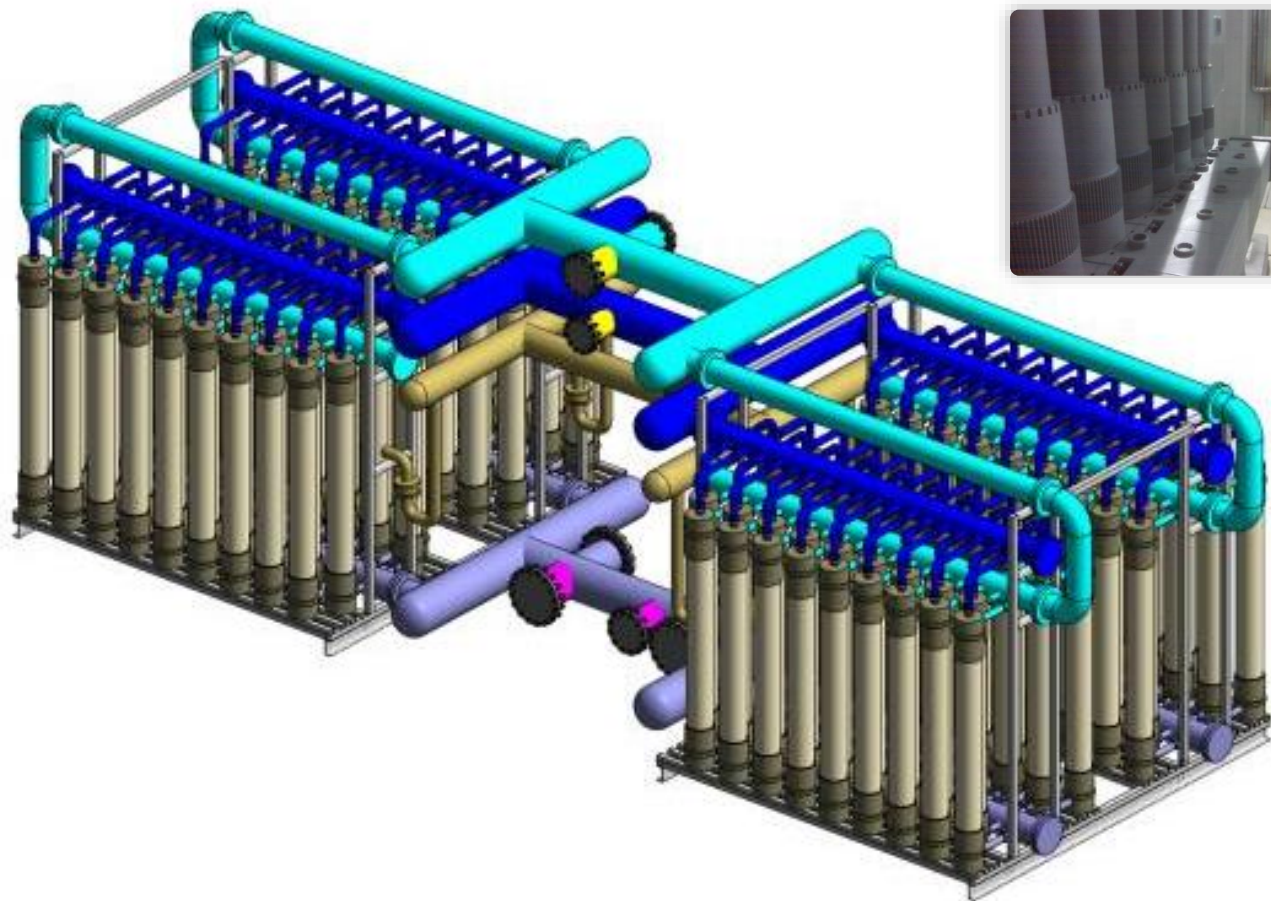






## 配管

## 单独的膜堆内配管





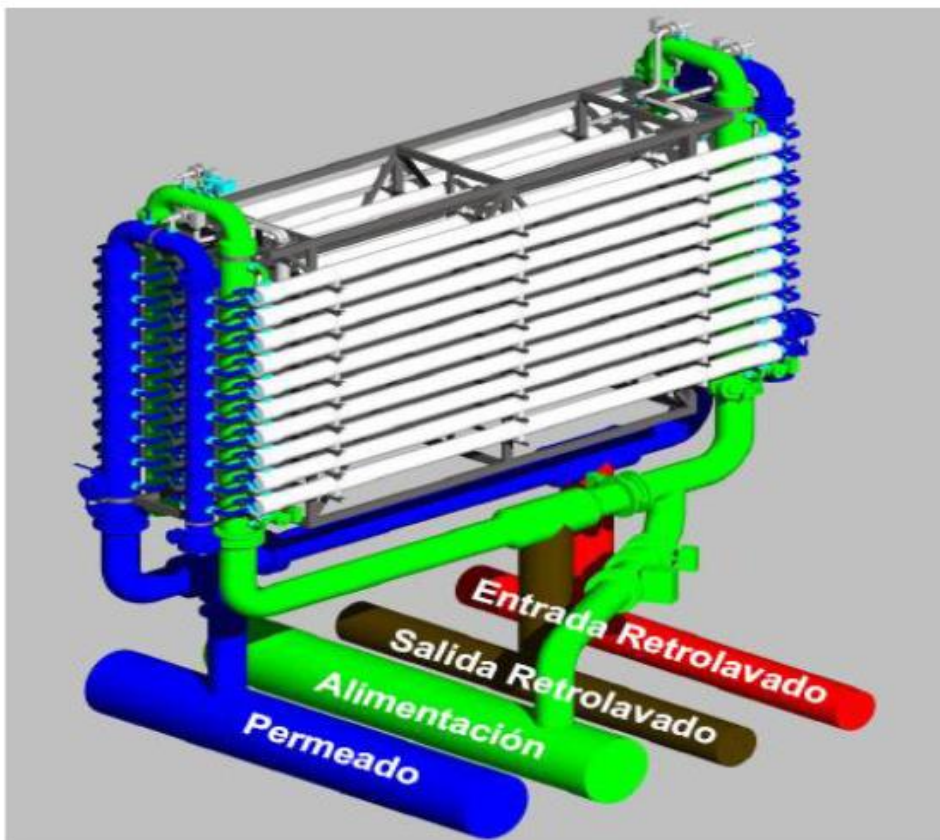


## 配管

## 单独的膜堆内配管

## • ULTRAFILTRATION

These images show general arrangements of similar UF racks to the proposed ones







## 配管

## 膜车间内配管

## 上海苏州河梦清园环保主题公园



24组超滤膜堆  
5组反渗透膜堆  
单个膜堆4列超滤  
反渗透是一级三  
段式





## 配管

## 膜车间内配管

上海苏州河梦清园环保主题公园

气冲洗管

产水管

上排水管

排水管

进水管

化学洗循  
环管





整洁







整洁



## 第3部分

# 不同池型改造的实践



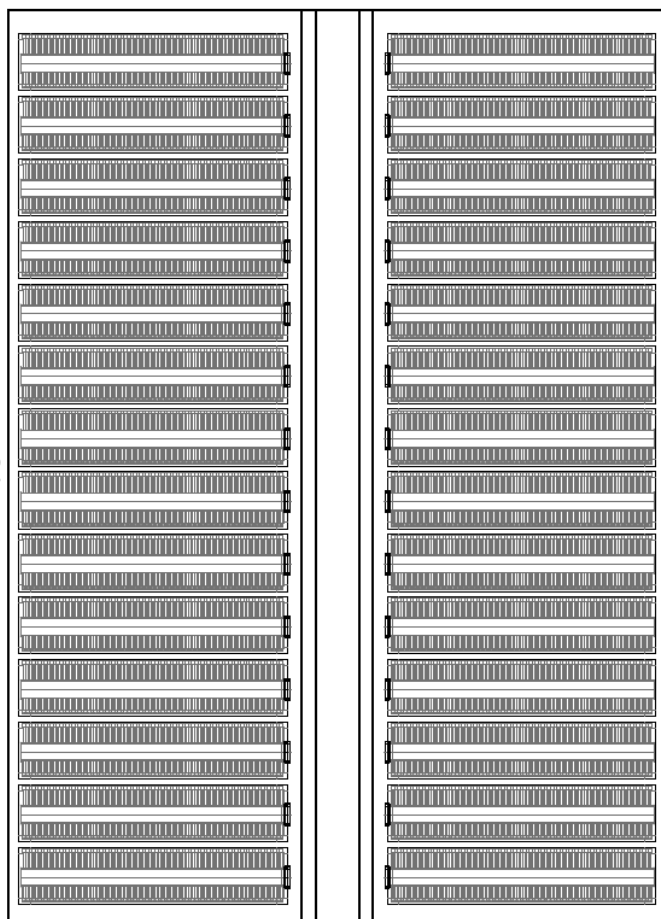


## ➤ 面积占比分析

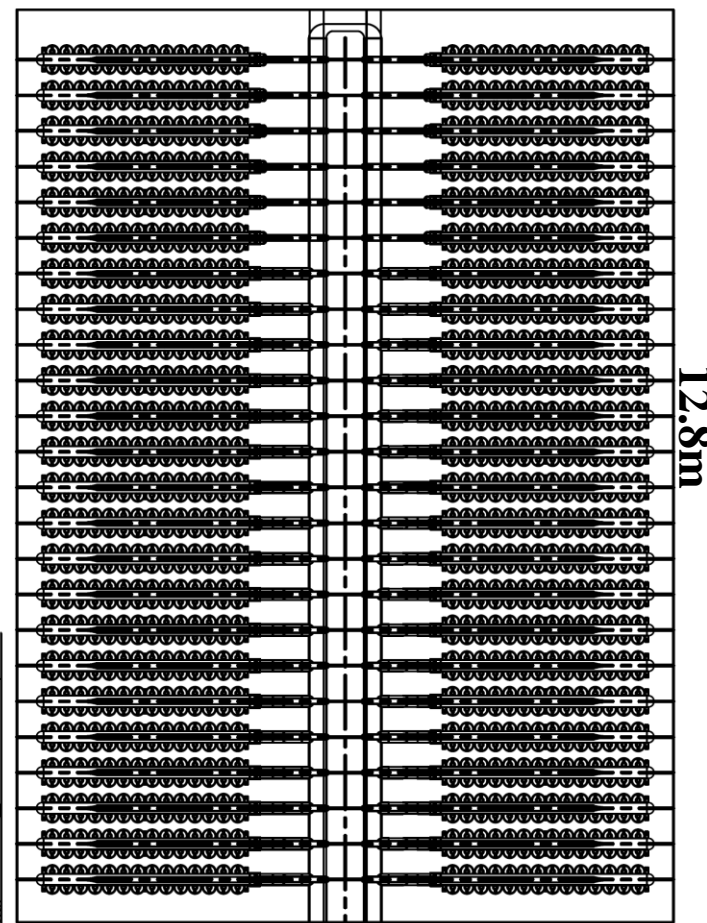
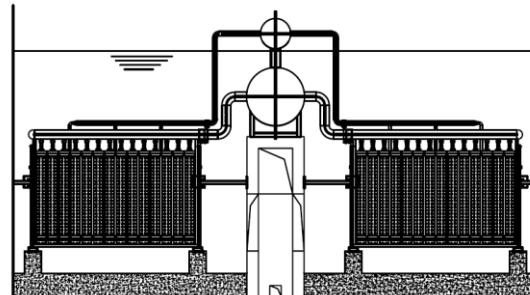
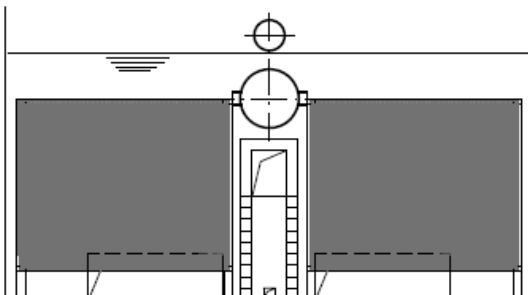
## 国内主流品牌A

VS

## 国内主流品牌B



	品牌A	品牌B	
单个池子膜箱数	28	48	台
每台膜箱膜组件数量	110	34	支
每支组件膜面积	20	35	m <sup>2</sup>
单台膜箱膜面积	2200	1190	m <sup>2</sup>
单台膜箱尺寸	3755×800×3000	2968×410×2276	
单个膜池膜面积	61600	57120	m <sup>2</sup>
表观膜通量	30	30	LMP
单个膜池处理能力	1848	1713.6	m <sup>3</sup> /h
	4.43	4.1	万m <sup>3</sup> /h
池子大小	117.76	117.76	m <sup>2</sup>
液面负荷	15.7	14.6	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /h



1

## 沉淀池改造超滤膜

### ➤ 面积占比分析

#### 膜池液面负荷

$15.7\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$



VS

## 改沉淀池

#### 沉淀池集水槽区液面负荷

$11.4\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$



上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司

SHANGHAI MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN INSTITUTE (GROUP) CO., LTD.

## ➤ 上海徐泾水厂

## 项目特点:

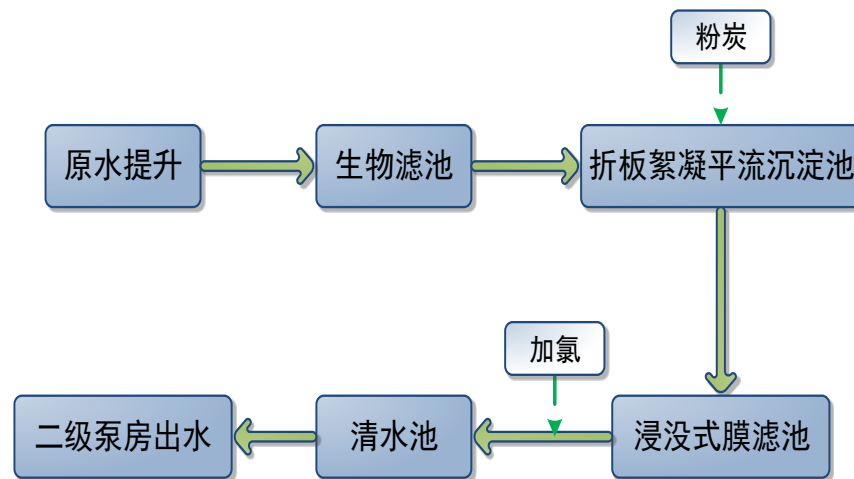
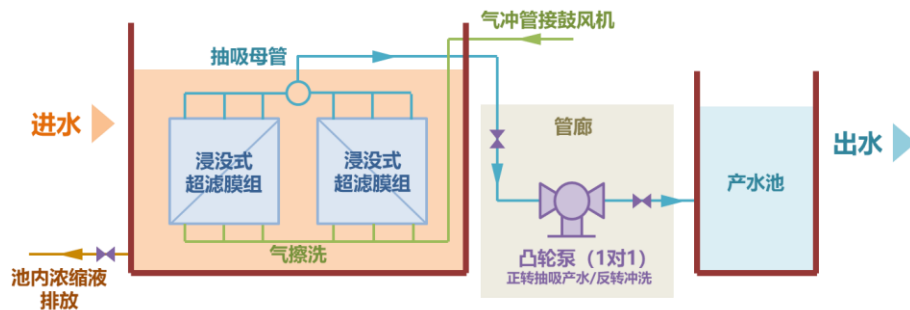
- 对徐泾水厂原有一期废弃平流沉淀池末端进行改造，利用**原指型槽集水区改造为浸没式超滤膜池**。恢复3万m<sup>3</sup>/d的产水规模，采用“**粉末活性炭 + 平流沉淀 + 浸没式超滤**”的超短流程净水工艺。
- 利用现状沉淀池与排水池、加药间之间宽6.5m的区域布置膜池辅助车间和化学清洗设施，布置紧凑合理。
- 利用既有沉淀池高度，膜池产水可根据水温、跨膜压差等条件选择虹吸或泵吸方式，节省运行能耗。
- 膜池恢复性清洗采用1台清洗循环泵，利用其反转功能，完成超滤膜系统酸、碱加注、循环清洗、脱氯剂加注、清洗废液排放等五大功能，具有高度集成性。

建设地点：上海

建设规模：3万m<sup>3</sup>/d

建成时间：2011年7月15日

工程投资：约2000万元





建设地点：浙江绍兴上虞市

建设规模：3万m<sup>3</sup>/d，改造

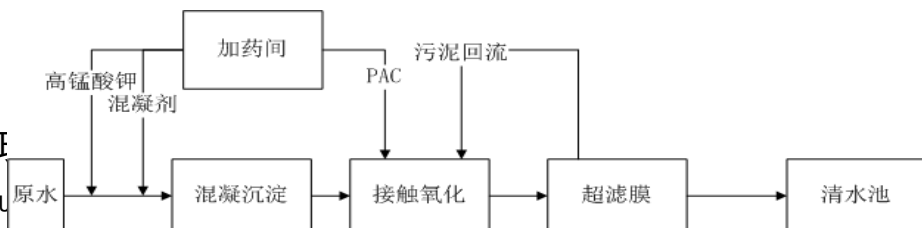
建成时间：2011年5月

工程投资：约1500万元

## 项目特点：

- 改造前原水取自汤浦水库，原水水质优良，采用平流沉淀+V型滤池工艺，可确保出水水质。由于汤浦水库可供水量受限，水源需切换成上源闸总干渠，切换后的水源属微污染水源，COD、TN、TP值较高。
- 改造工程受场地限制，在**现状沉清叠合池上部的沉淀池**中进行。在沉淀池中，保留原有的絮凝段和前段沉淀区，**将后段沉淀区改造为伴有回流的多级生物粉末活性炭接触氧化池和浸没式超滤膜池**。
- 改造后的集成工艺技术先进，具备了较高的深度处理功能，出水水质稳定，运行可靠，能够稳定地处理浊度较高、有机物含量高，氨氮、锰超标的原水。

获奖情况：国家水专项-华东河网地区县镇饮用水安全保障技术示范工程



## ➤ 面积占比分析

**膜池液面负荷** **$15.7\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$** **VS****改砂滤池****砂滤池液面负荷** **$7.5\sim 8.0\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$** 

## ➤ 虹吸滤池改造超滤膜

## ——宁波市江东水厂改造工程

建设地点：浙江省宁波市

建设规模：20万m<sup>3</sup>/d

建成时间：2016年1月建成通水

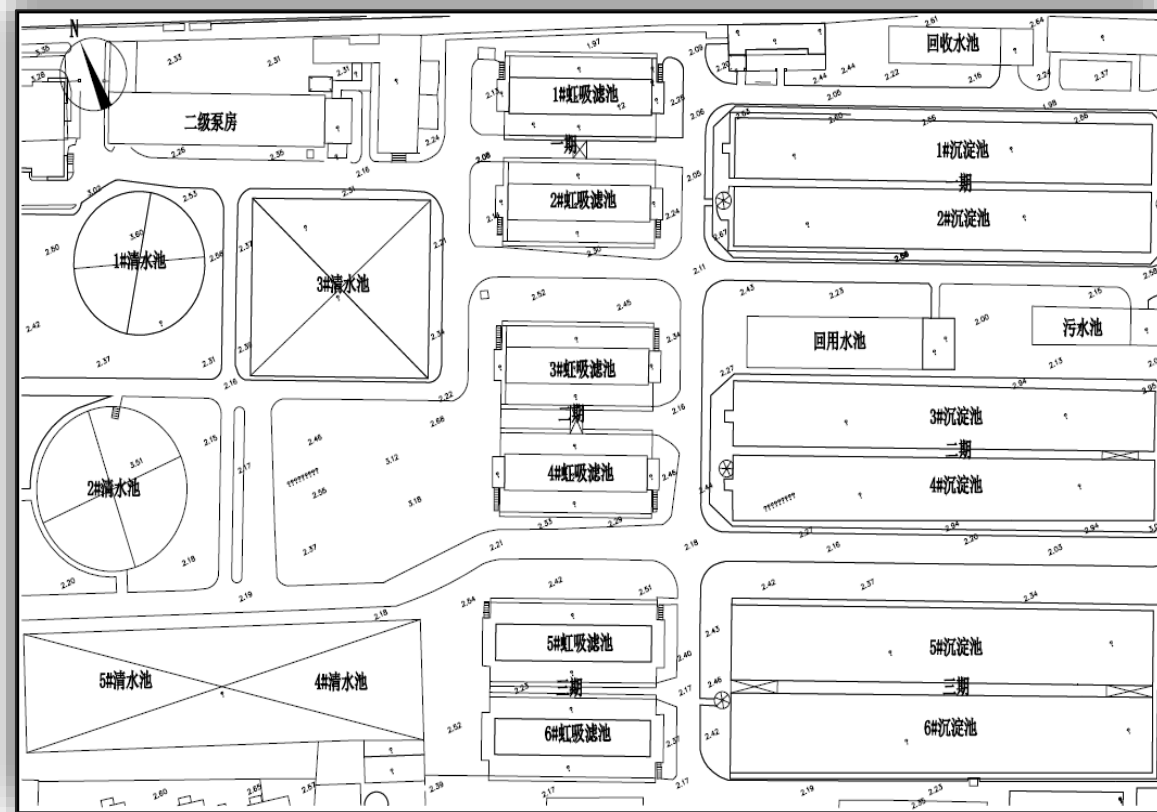
工程投资：约21473万元

## ◆ 水厂现状

整个水厂采用**折板絮凝平流沉淀池 + 虹吸滤池**的制水工艺，改造前水厂共有4座5万m<sup>3</sup>/d平流沉淀池，2座7.5万m<sup>3</sup>/d平流沉淀池，**4座5万m<sup>3</sup>/d虹吸滤池**，2座7.5万m<sup>3</sup>/d虹吸滤池。

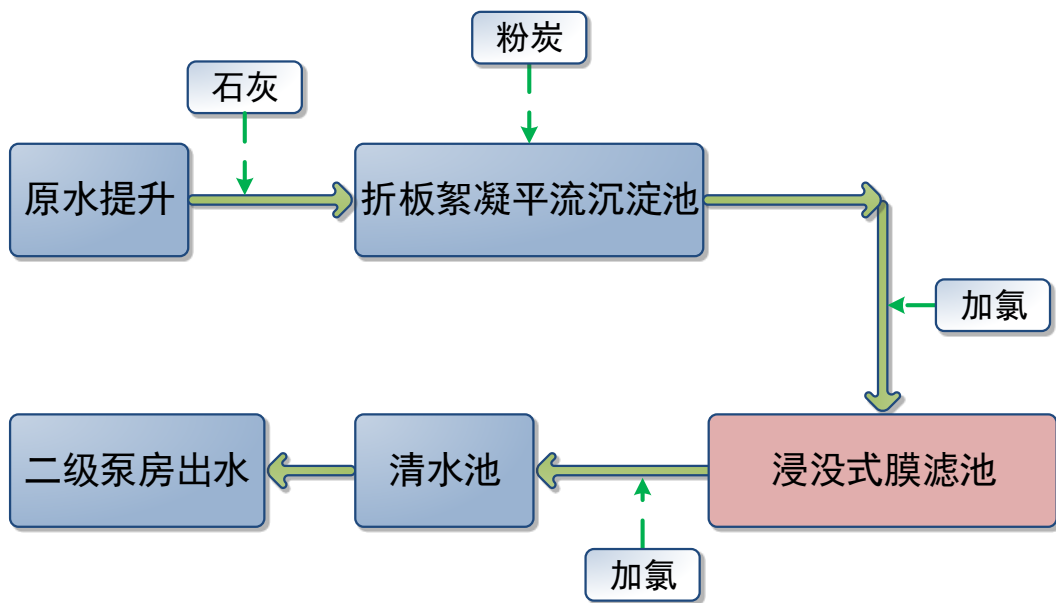
## ◆ 主要问题：

- 净水工艺相对落后，处理效果不佳，出厂水质与供水范围内的新建水厂有一定差距；
- 由于分期建设，水厂多座清水池存在加氯不均现象，影响出厂水质；
- 二级泵房水泵陈旧，效率低，扬程偏高；
- 水厂自动化程度低。





## ◆ 工程内容



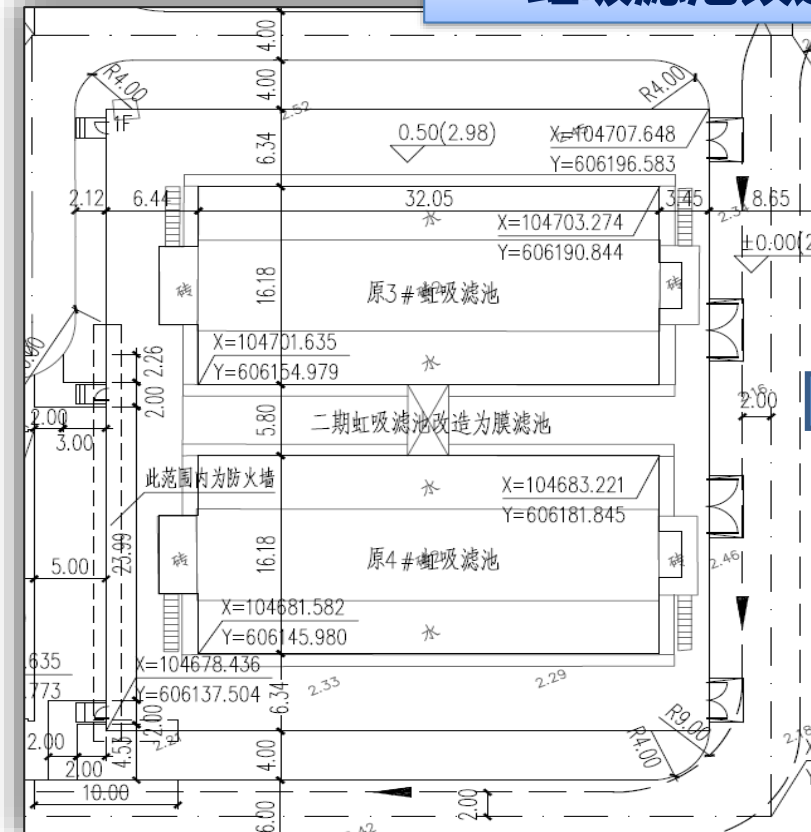
## 改建工程

- 将二期10万 $\text{m}^3/\text{d}$ 虹吸滤池改造为20万 $\text{m}^3/\text{d}$ 浸没式超滤膜池;
- 将原二期排水池改造为适用于膜工艺冲洗废水收集并回用的回收池;
- 占用现状部分氯库, 新建次氯酸钠加注系统;
- 占用现状矾库, 新建石灰投加系统和粉炭加注系统;
- 对现状加矾间进行改造, 新建高位矾液储存池, 更新加矾计量泵;
- 更换二级泵房水泵, 增加变频设施;
- 在厂区河道末端建坝, 形成雨水调节池。

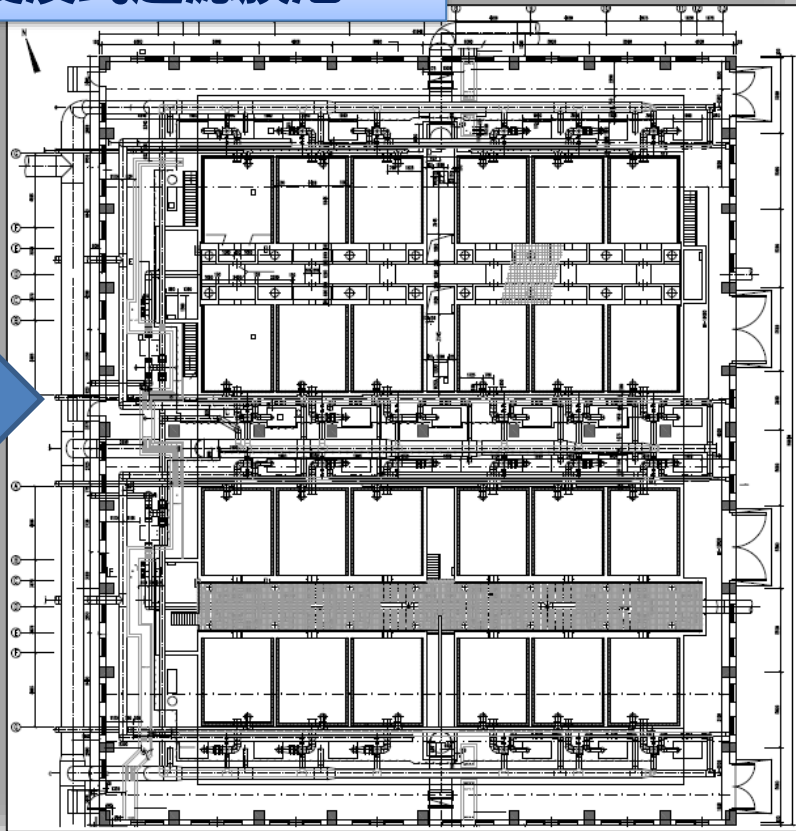
## 新建工程

- 1座膜池辅助车间, 由鼓风机房和化学清洗药剂加注间组成;
- 1座低配间为膜系统供电;
- 拆除一期虹吸滤池, 新建全厂高配间及中控室;
- 1座埋地中和水池, 容积480 $\text{m}^3$ , 用于收集膜池化学清洗废水, 进行脱氯并酸碱中和。

## 虹吸滤池改造浸没式超滤膜池



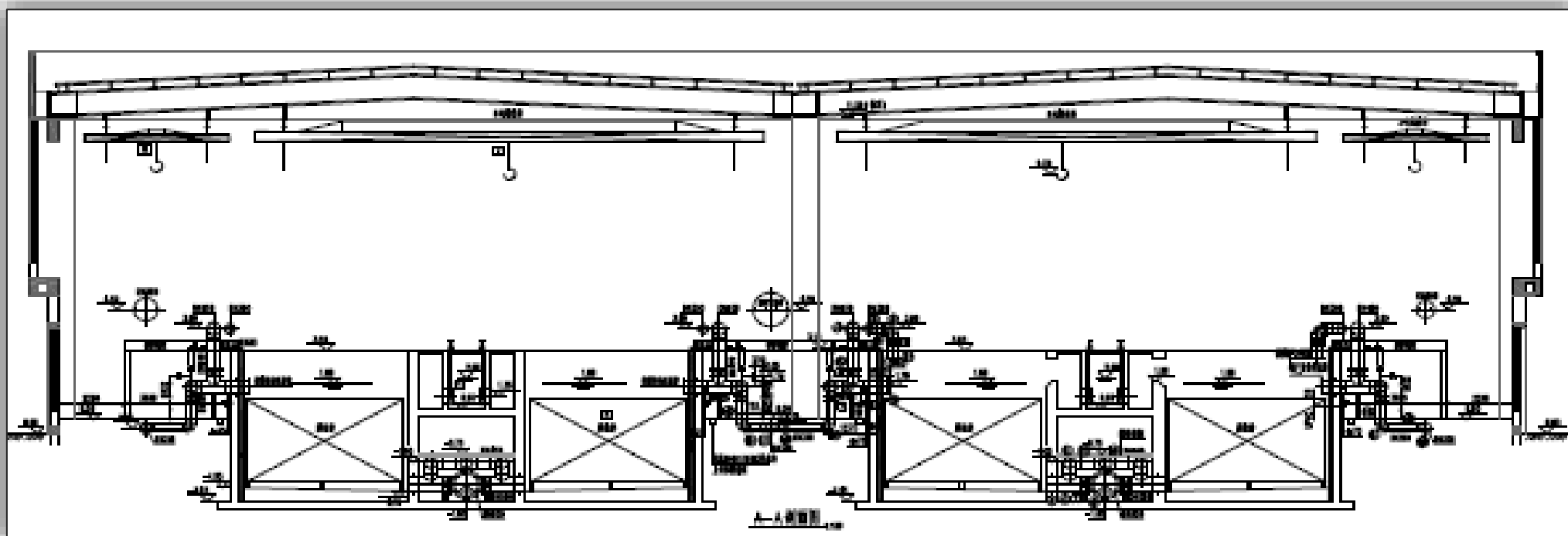
二期2座虹吸滤池，单座规模5万 $\text{m}^3/\text{d}$ ，12格，双排布置，每3格为1个过滤单元，单格平面尺寸4.75m $\times$ 5.995m



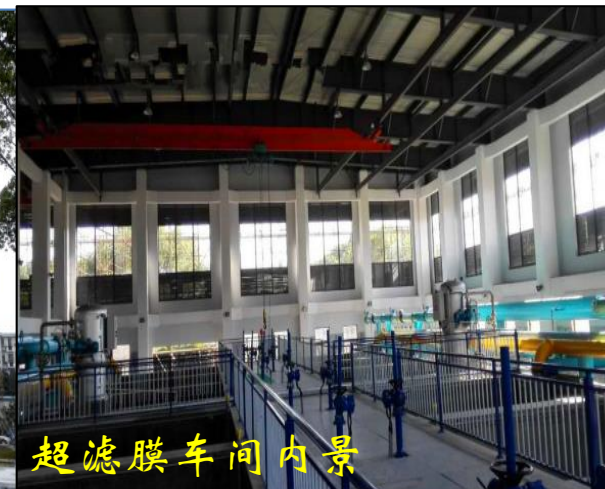
规模20万 $\text{m}^3/\text{d}$ ，（24格，安装21格）

- 每格膜池设1台**单级单吸离心泵**作为抽吸泵，流量460~600 $\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程：9~6m，变频，共24台。
- **每排膜池设1套常吊真空装置**，最大抽气量5.4 $\text{m}^3/\text{min}$ ，共4套。
- 每座膜池设1套空压机，风量0.8 $\text{Nm}^3/\text{min}$ ，风压0.8MPa，用于膜丝完整性检测。
- 两座膜池西侧各布置**1台凸轮泵**用于**循环清洗和排空**。凸轮泵流量375 $\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程10m，变频，正转为循环清洗模式，反转为清洗废水排放模式。

- 为便于膜组件起吊、安装和日后膜池巡检，设1座41.94m×50.84m钢结构厂房。布置2套3吨电动悬挂起重机用于设备安装，布置2套5吨电动单梁悬挂起重机用于膜组件安装。
- 在二级泵房安装3台单级单吸离心泵，2用1备，变频，作为膜池冲洗泵，流量700~930m<sup>3</sup>/h，扬程13.5~10.5m。
- 在膜池辅助车间布置4台鼓风机，2用2备，变频，作为膜池气冲使用，风量1925m<sup>3</sup>/h，风压5.5m。
- 膜池清洗采用每日定时气水冲洗 + 定期维护性化学清洗 + 定期在线恢复性化学清洗。











1、采用混凝沉淀 + 浸没式超滤工艺可使出水浊度稳定在**0.06NTU**左右，且处理效果稳定，可靠。

2、在通量**35 ~ 45L/m<sup>2</sup>/h**条件下，超滤膜系统跨膜压差均稳定在20kPa以下。

3、浸没式超滤膜对宁波水库水的适应性较强，**在中试试验末期采用混凝出水直接过膜，在高通量条件下出水浊度和跨膜压差无明显变化。**



## ➤ 双阀滤池改造超滤膜

## ——唐山市自来水公司净水厂一期改造工程

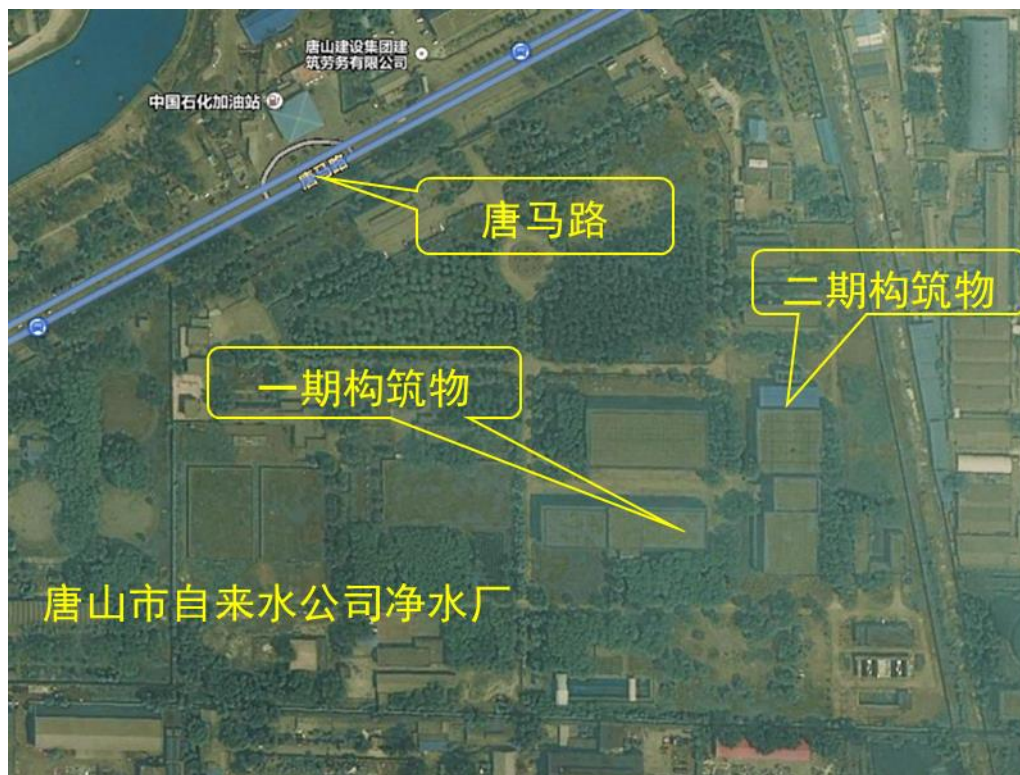
建设地点：唐山市

建设规模：原规模10万 $\text{m}^3/\text{d}$ ，工艺改造后规模达到12.5万 $\text{m}^3/\text{d}$

建成时间：2016年底建成通水

工程投资：约11340万元

## ◆ 水厂现状

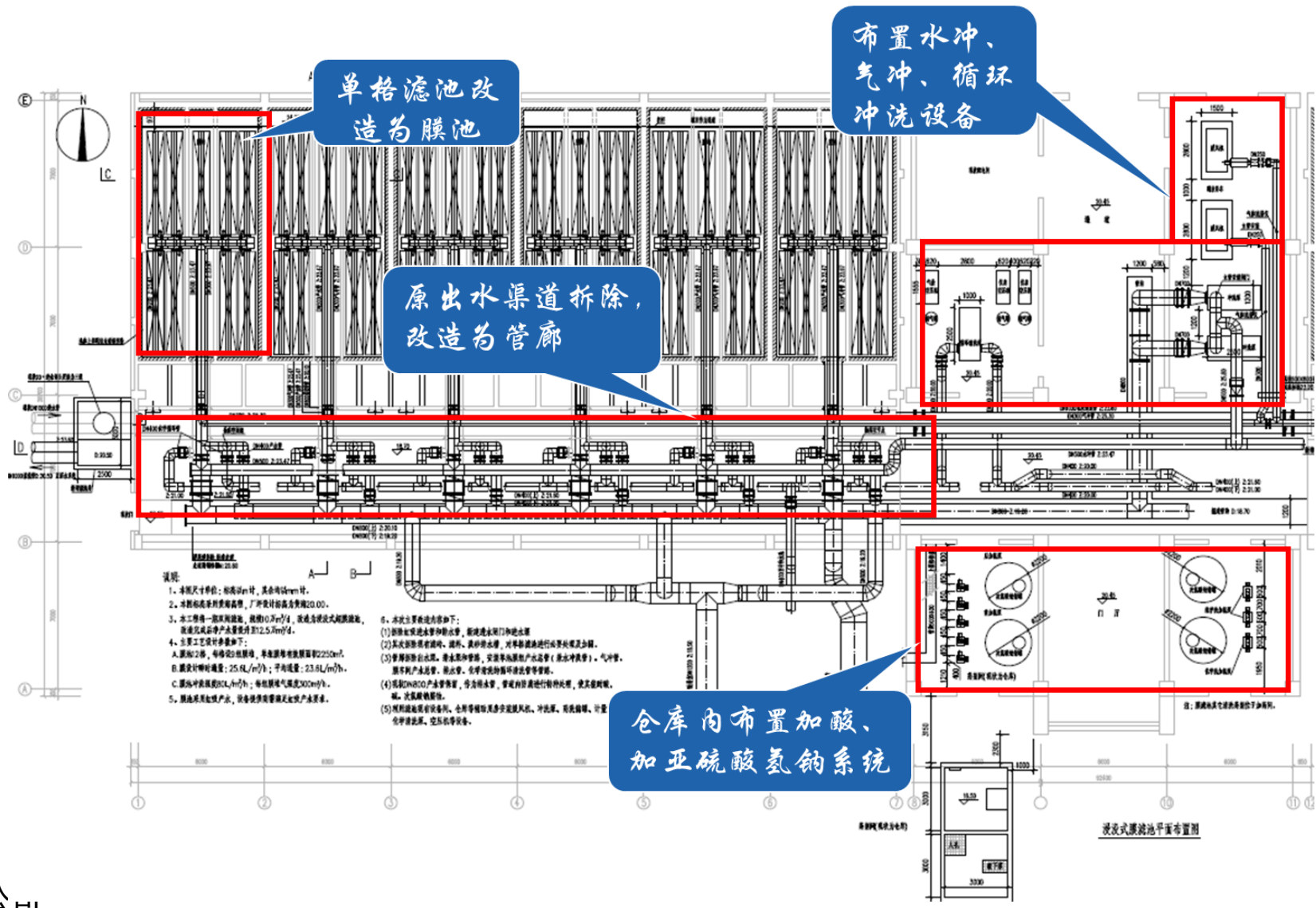


- 规模：始建于1987年，现有一、二期，设计供水规模20万 $\text{m}^3/\text{d}$ 。
- 水源：陡河水库
- 净水工艺：
  - 一期：静态混合器 + 栅条絮凝池 + 斜管沉淀池 + 双阀滤池
  - 二期：管道混合器 + 网格絮凝池 + 斜管沉淀池 + 普通快滤池
- 改造：2007年对二期普快滤池改造为气水反冲滤池
- 供水现状：压缩水量供水。

◆ 工程内容



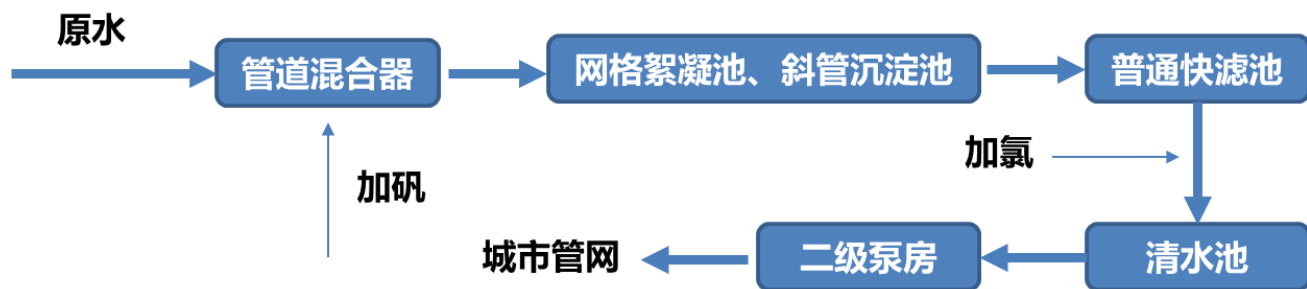
现状双阀滤池改浸没式膜池





## ➤ 普通快滤池改造超滤膜 —— 济南雪山水厂工艺改造工程项目

## ◆ 水厂现状



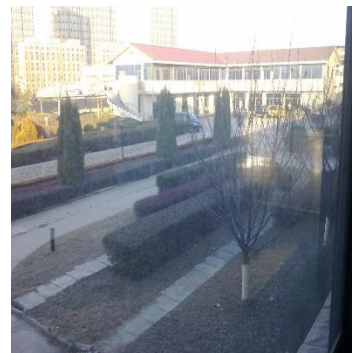
现状网格絮凝池



现状快滤池



现状快滤池管廊



现状快滤池北侧空地

建设地点：济南市

建设规模：原规模2.0万m<sup>3</sup>/d，工艺改造后  
规模达到3.0万m<sup>3</sup>/d

建成时间：2016年建成通水

工程投资：约3400万元

## ◆ 存在的问题

- ❑ 工艺落后
- ❑ 普通快滤池冲净率低、处理效果较差、水耗大
- ❑ 网格絮凝池易堵塞，对低浊度水，处理效果不足
- ❑ 现状管道混合器距絮凝池较远，且中间设置配水井，影响混凝反应效果

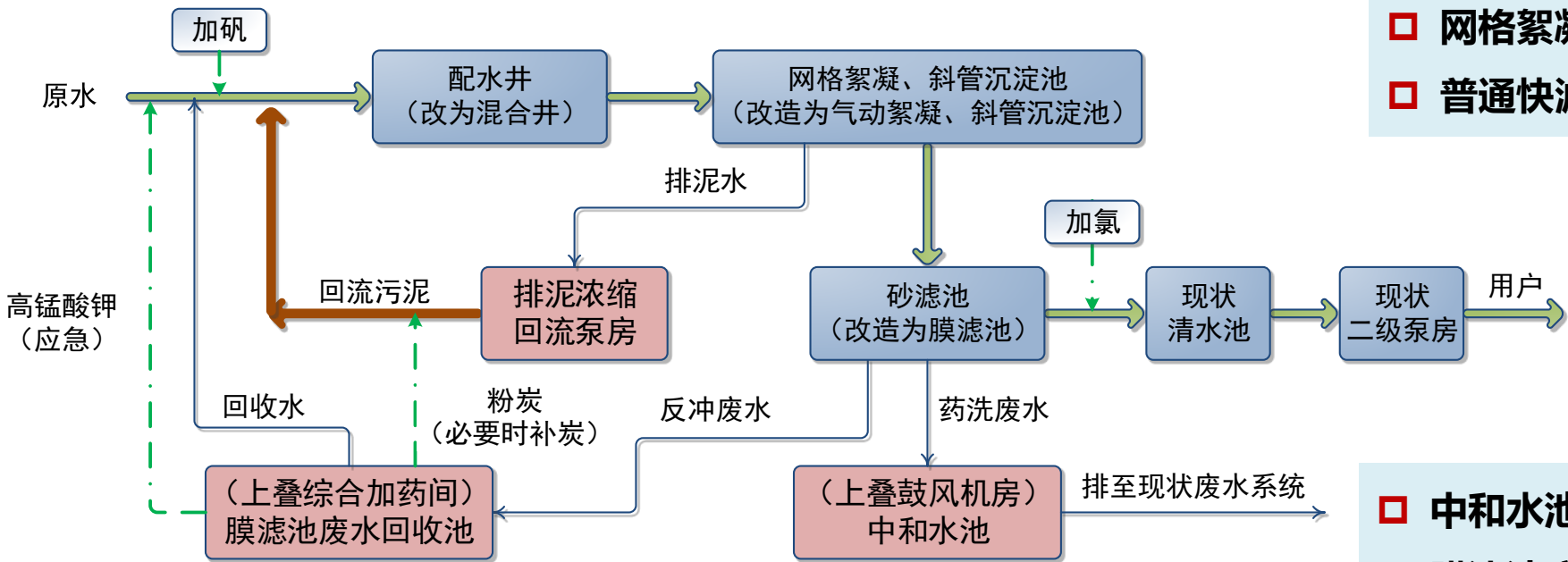
◆ 工程内容

改造内容

- ❑ 配水井改为混合井
- ❑ 网格絮凝池改为气动絮凝池
- ❑ 普通快滤池改为超滤膜池

新建内容

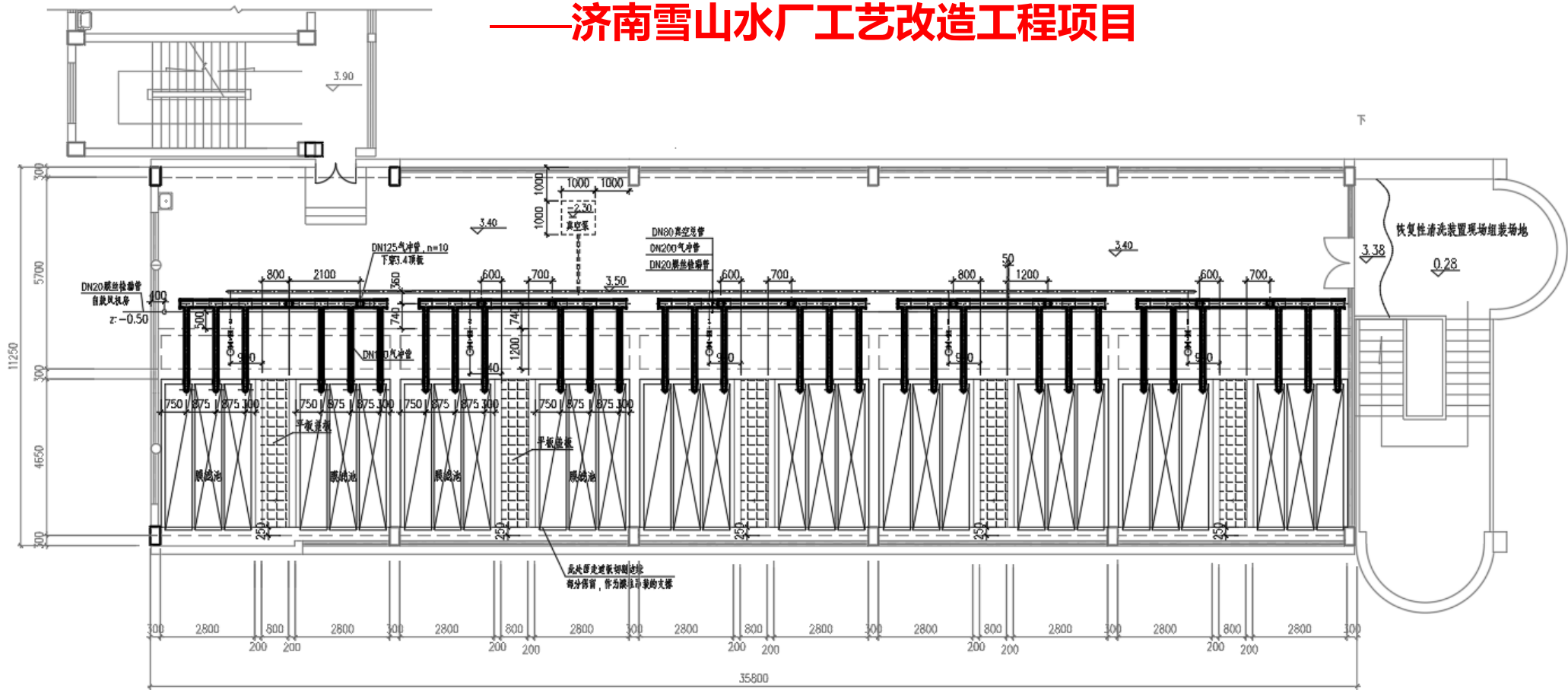
- ❑ 中和水池（上叠鼓风机房）
- ❑ 膜滤池废水回收池（上叠综合加药间）
- ❑ 排泥浓缩回流泵房





◆ 工程内容

——济南雪山水厂工艺改造工程项目

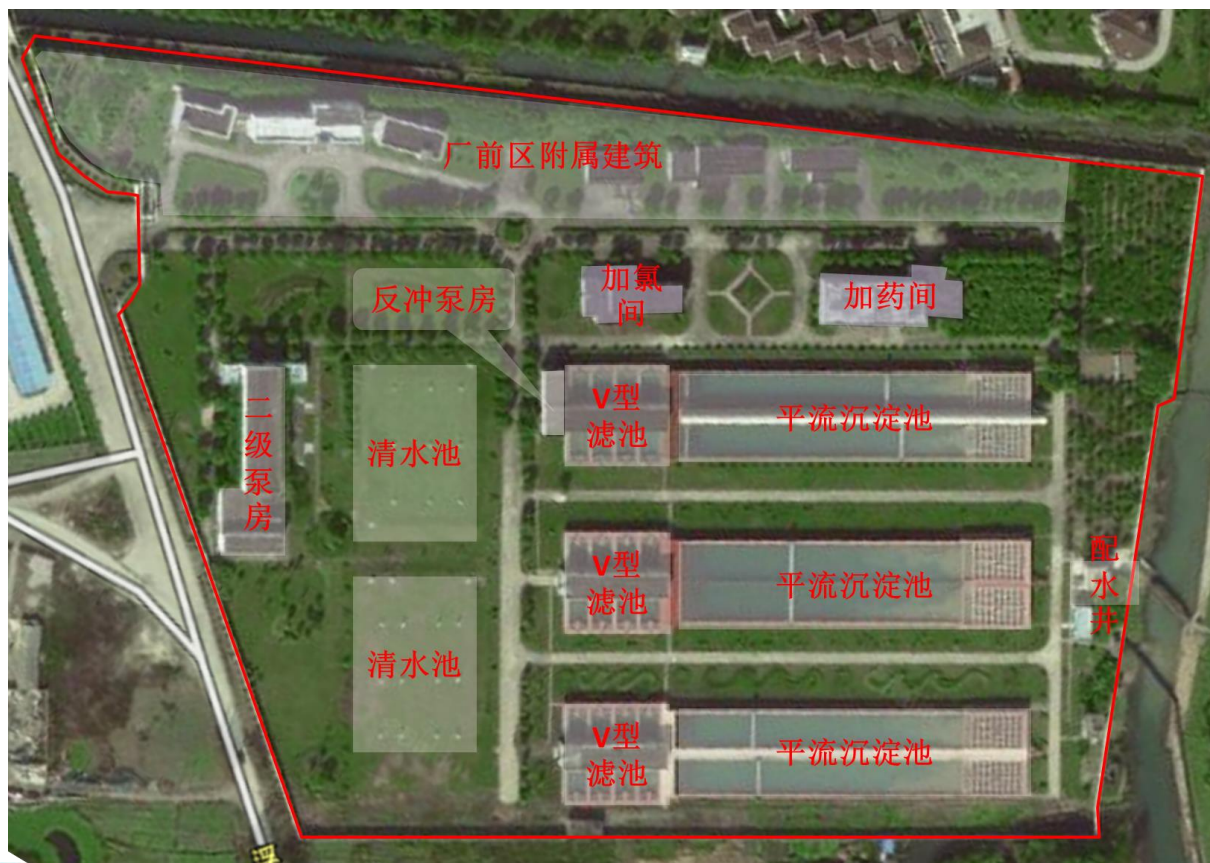


膜池池上层平面布置图

## ➤ V型滤池改造超滤膜

## ——太仓市第二水厂深度处理工程

## ◆ 水厂现状



- 第二水厂水源存在藻类风险
- 现状常规处理工艺难以进一步提升出水水质
- 生产废水无处理措施
- 水厂自控系统较薄弱
- 水厂周边缺少发展用地

“超滤—纳滤”双膜法

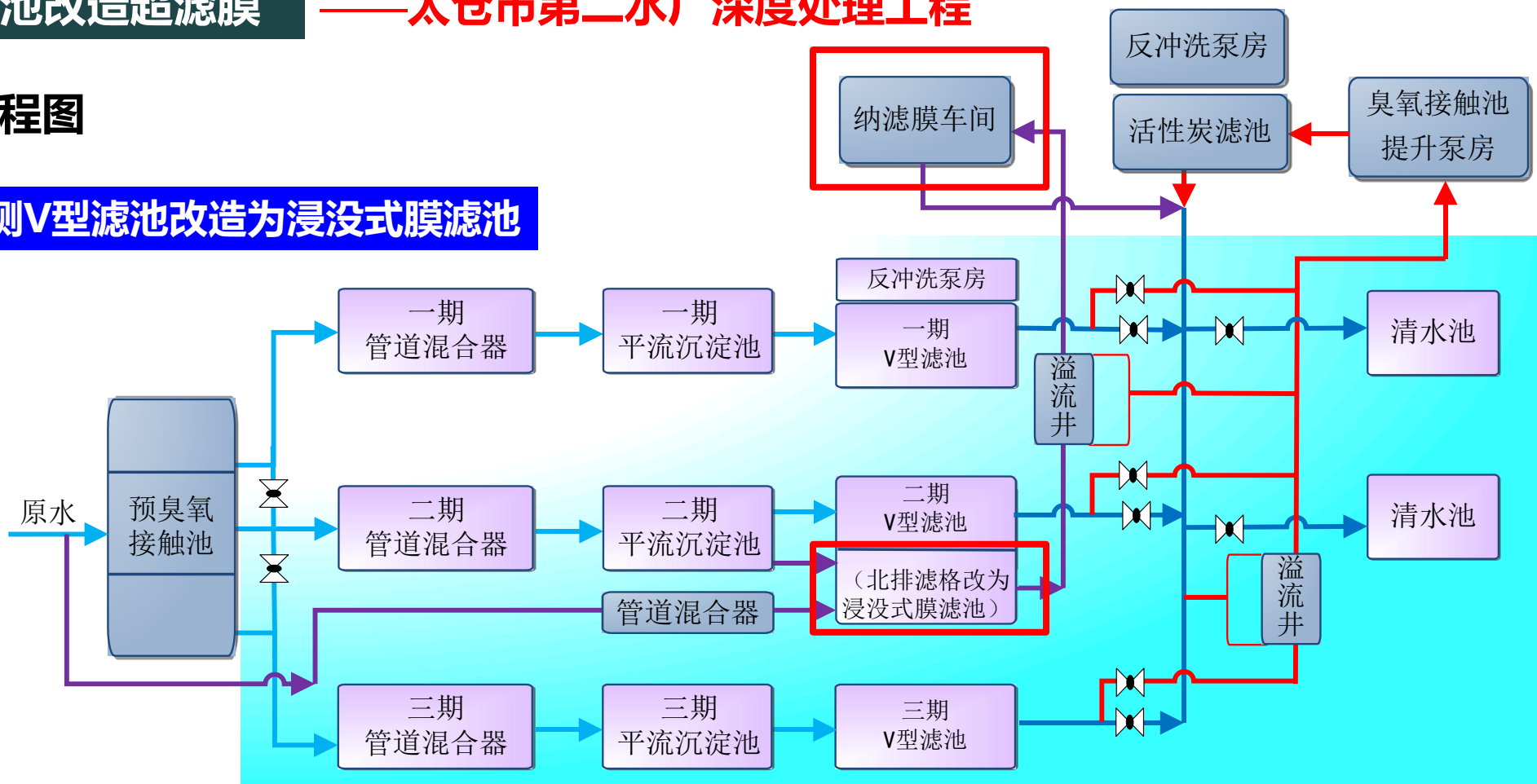


## ➤ V型滤池改造超滤膜

## ——太仓市第二水厂深度处理工程

## ◆ 工艺流程图

## 二期北侧V型滤池改造为浸没式膜滤池



# 太仓第二水厂30万

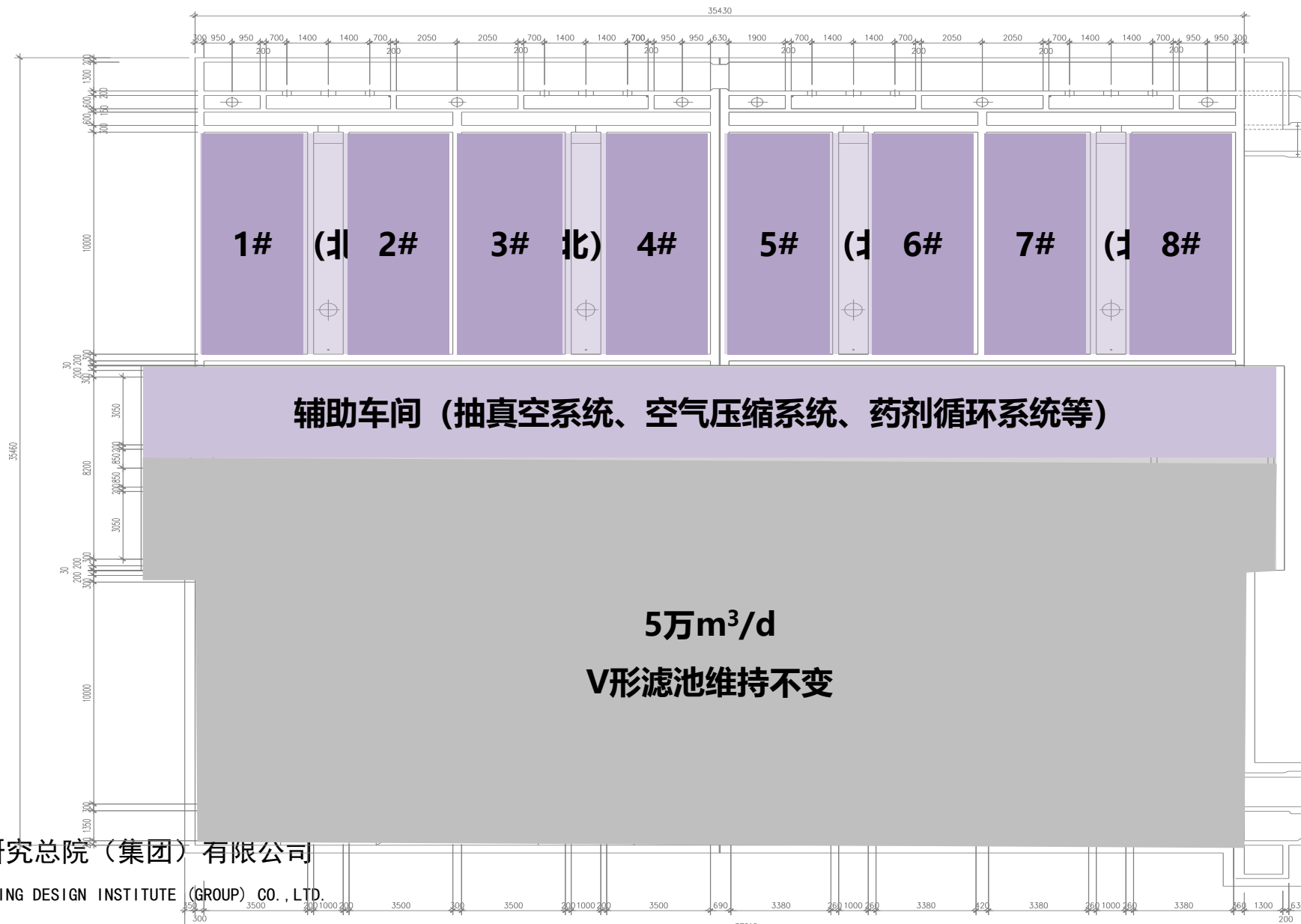


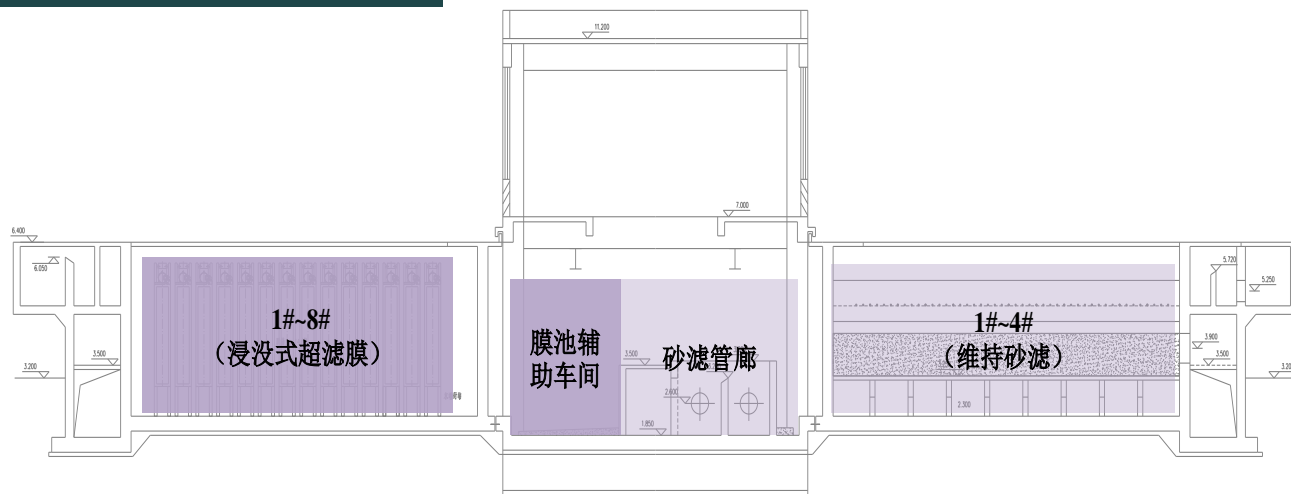
上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司

SHANGHAI MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN INSTITUTE (GROUP) CO., LTD.



## ◆ 工程内容

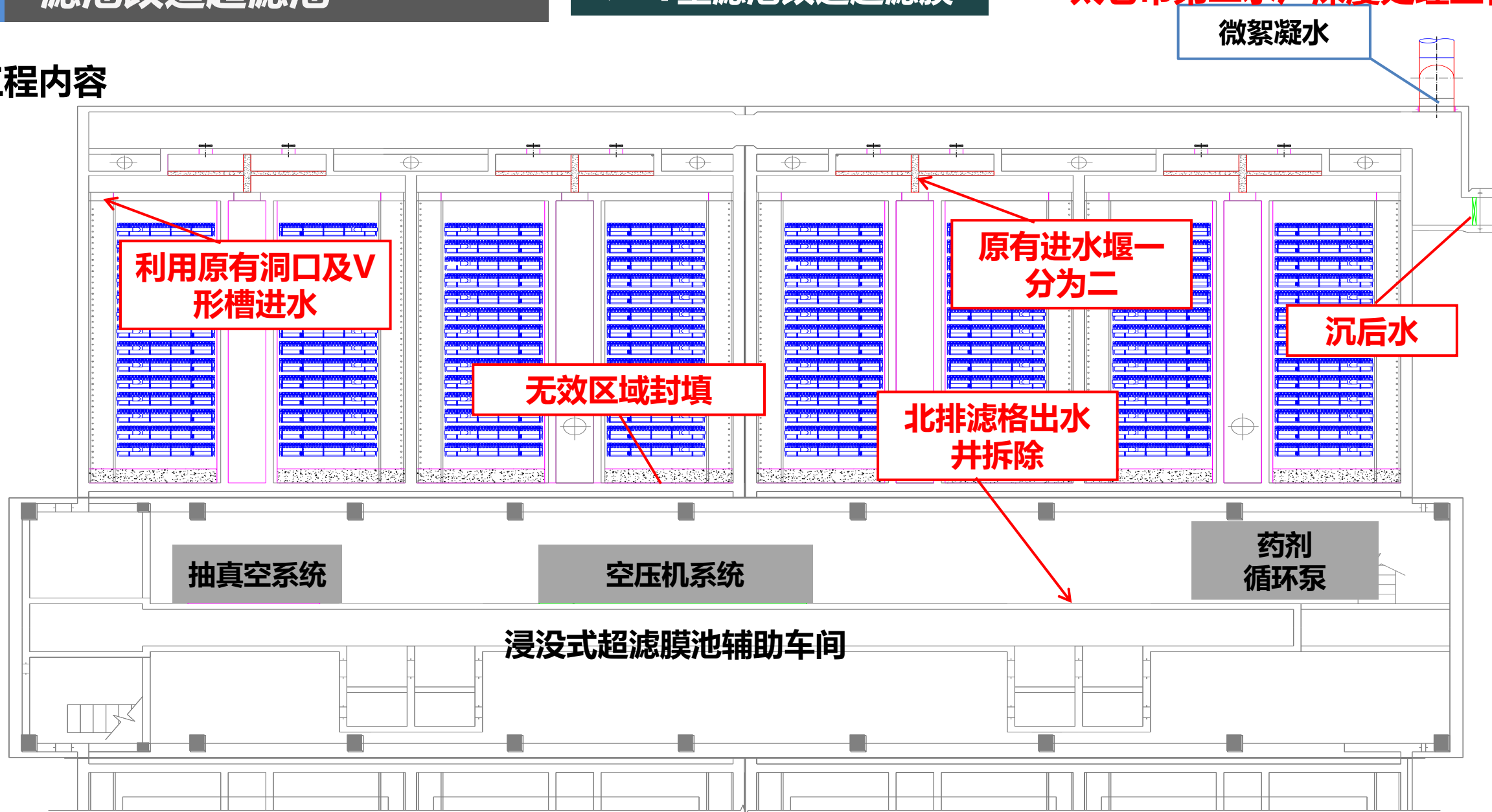




设计规模6万 $\text{m}^3/\text{d}$ ，  
共 8 格，安装膜面积  
109760 $\text{m}^2$ ，对应通量为  
22.8LMH，一格清洗，一  
格检修对应的强制通量为  
30.4LMH。

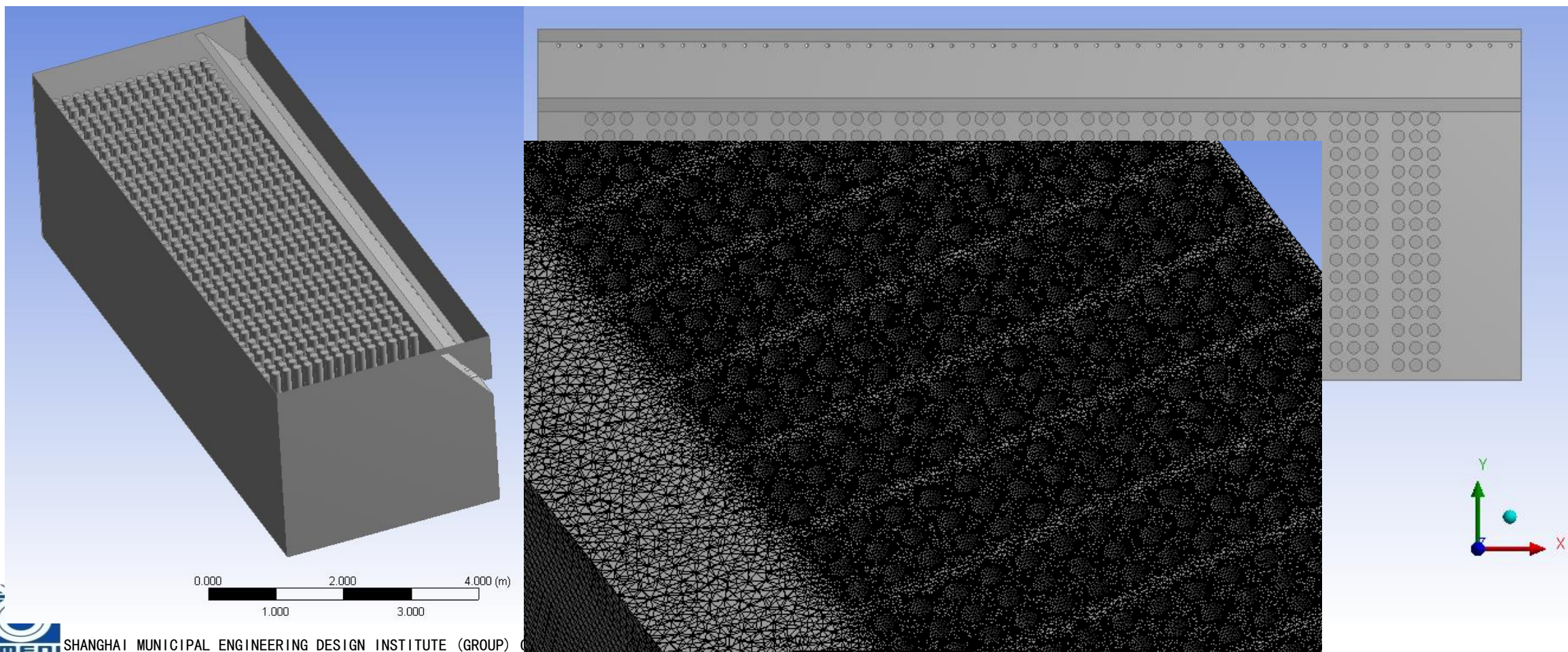


## ◆ 工程内容



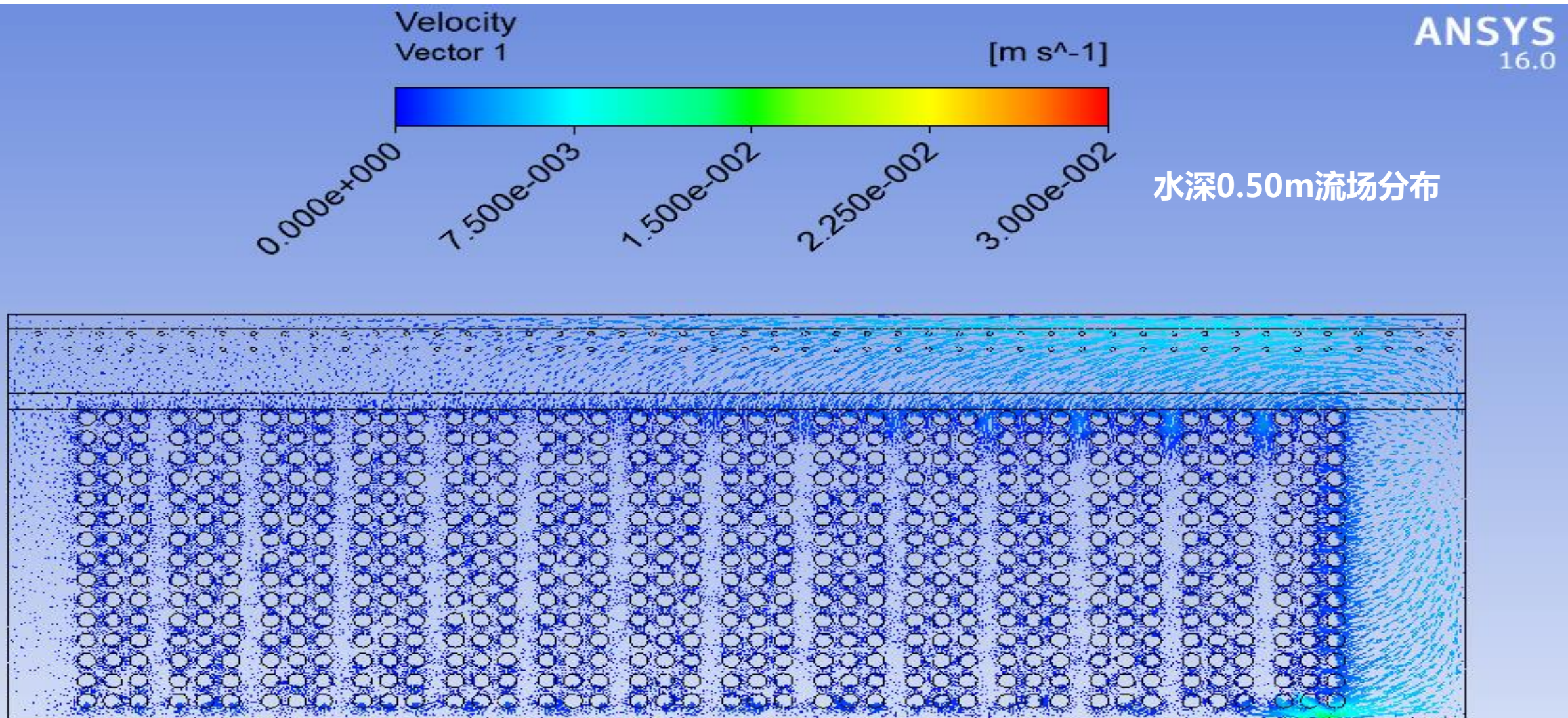
## ◆ 配水均匀性和流态分析

采用CFD技术对V形滤池改造为浸没式膜滤池后的进水进行模拟验证，以期提高膜滤池配水均匀性。

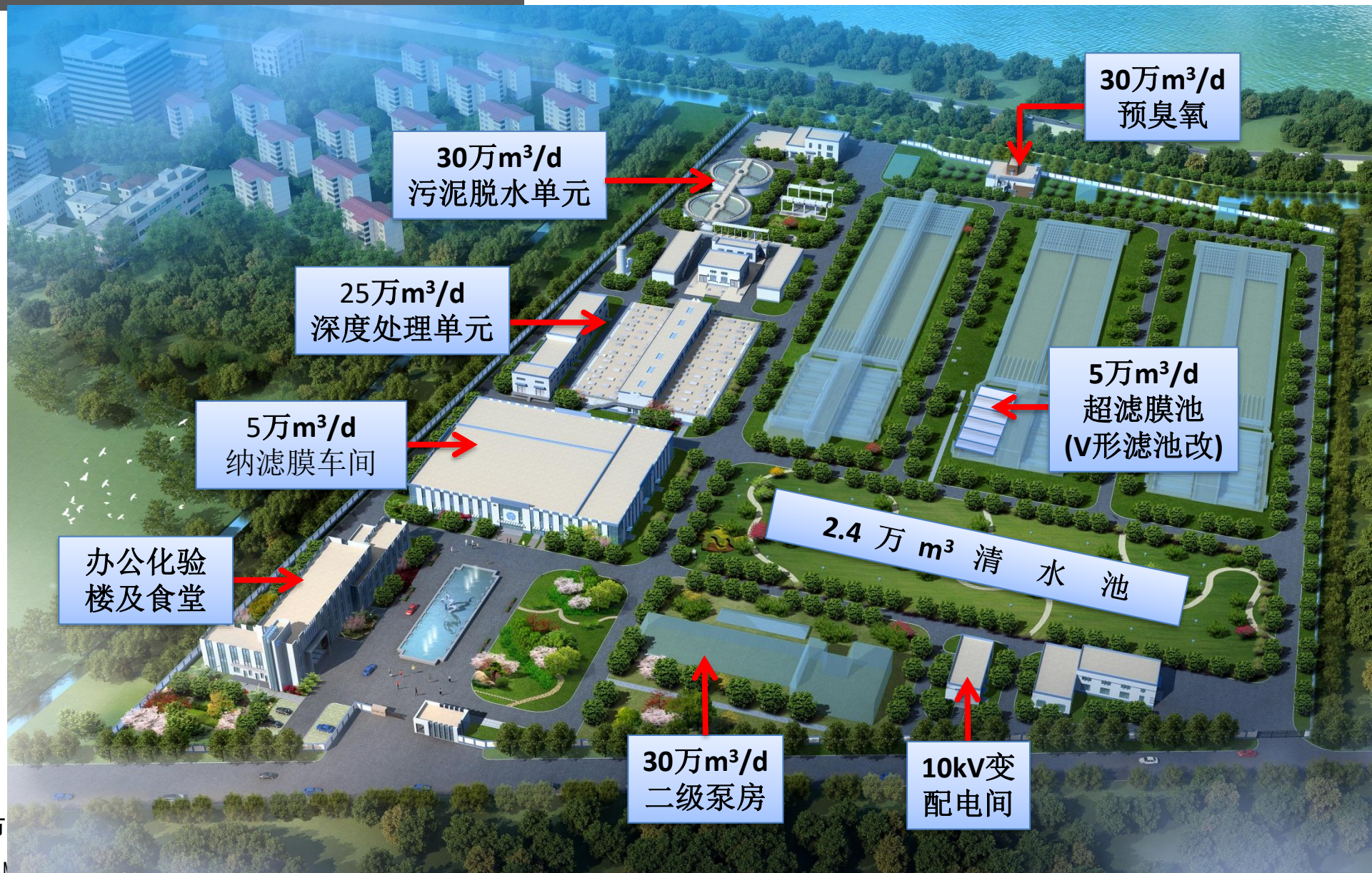




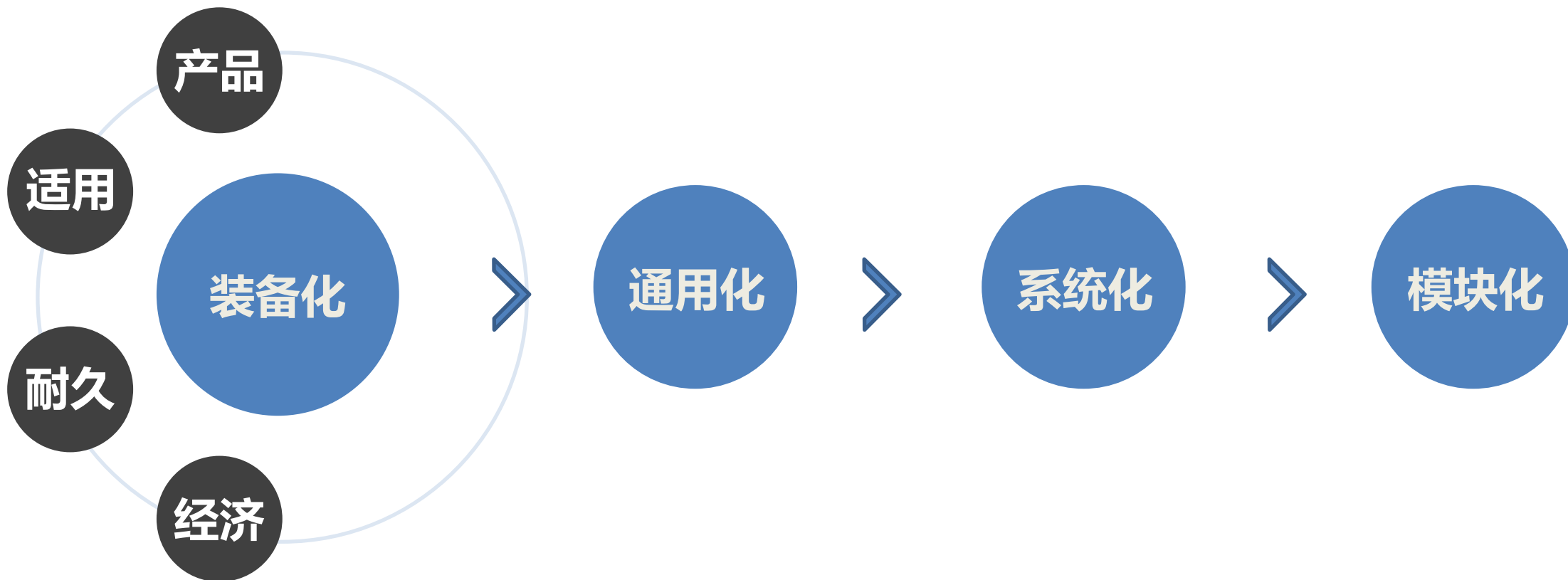
## ◆ 配水均匀性和流态分析











福建南屿应急供水项目（总供水规模为12500m<sup>3</sup>/d）



芮旻

中共党员

国家注册公用设备(给水排水)工程师

正高级工程师

现任职上海市政总院第一设计研究院总工程师

上海市政总院总工程师助理

021-55008230

13917829929

ruimin@smedi.com

## 城市大型给水厂升级改造的思路与实践

之一

破局

之二

炭改

之三

膜改



上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司

SHANGHAI MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN INSTITUTE (GROUP) CO., LTD.

***Thanks, the end!***



上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司

SHANGHAI MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN INSTITUTE (GROUP) CO., LTD.

