



NW - 再生水处理工艺包

金科环境股份有限公司

2024年4月

目 录

- 01 | 背景简介
- 02 | 水资源短缺及节水减排解决方案
- 03 | 交付与运维模式

Part 01

背景简介



1.1 水资源短缺



地区分布不均问题

我国水资源地区分布极不均匀，人均水资源较为丰富的地区多分布在西藏、青海等西部省份，而在东部发达地区，人均水资源短缺现象较为严重。



西部水资源丰富

东部水资源短缺

地区间水资源差异大



1

人均水资源量现状

截至2021年，我国人均水资源量为2,098.13立方米，略高于水紧张警戒线。

2

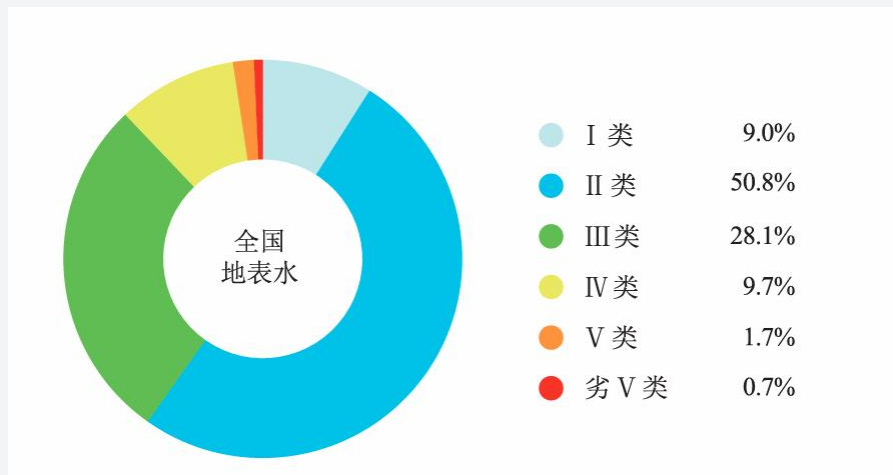
3

大城市水资源紧缺情况

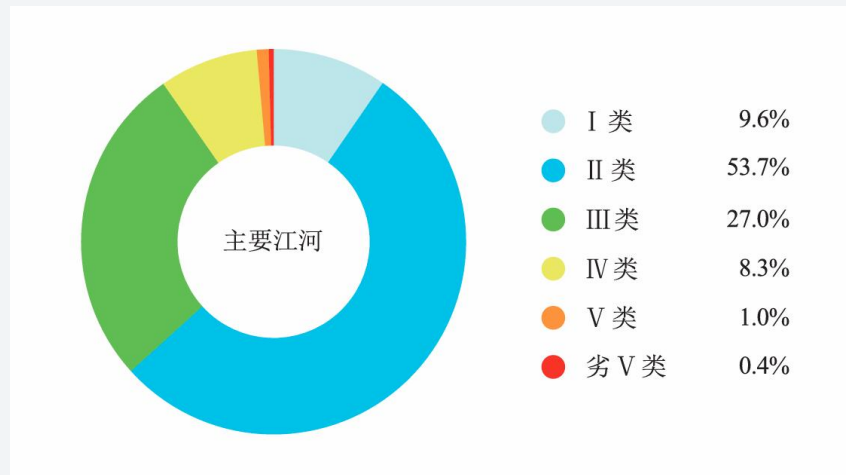
全国范围内，有17个省市人均水资源低于1700立方米，其中11个省市低于1000立方米，截至2022年，北京、上海、天津等大城市人均水资源甚至不足200立方米。



1.2 我国水污染问题仍较为严重



2022年全国地表水总体水质状况



2022年全国主要江河水质状况

水污染的严重性

随着工业和城镇化进程的推进，水污染问题日趋严重，大大降低了水体的使用功能。

水处理技术的发展需求

鉴于水资源短缺和水污染严重的问题，客观上要求提高水资源利用效率的同时，减少水污染程度，这为水处理技术的产生和发展提供了巨大的市场空间。



1.3 再生水相关政策和标准

国家已出台一系列 再生水相关标准



国家发展改革委 住房和城乡建设部 生态环境部 关于推进污水处理减污降碳协同增效的实施意见

发文单位： 国家发展改革委 住房和城乡建设部 生态环境部
文 号： 发改环资〔2023〕1714号

- 1.目标设定：**到2025年，缺水城市的再生水利用率提升至**25%以上**，并建设**100座**绿色低碳污水处理标杆厂。
- 2.节水减排：**实施国家节水行动，减少新水取用和污水排放，加强城市蓄水和渗水能力。
- 3.污水收集：**完善城镇污水收集管网，消除空白区，推进雨污分流改造。
- 4.再生水利用：**扩大再生水使用范围，包括工业、市政杂用和生态用水等，确保高耗水项目和特种行业优先使用再生水。
- 5.绿色低碳标杆厂：**建设**高效能源资源循环利用**的污水处理厂，实现“厂—网—河（湖）”一体化运行维护。
- 6.政策支持：**加强标准制定，提供科技支撑，完善资金和税收激励政策，建立按效付费机制。





国家发展改革委等部门关于进一步加强水资源节约集约利用的意见

发文机关：国家发展改革委 水利部 住房城乡建设部 工业和信息化部 农业农村部 自然资源部 生态环境部
发文字号：发改环资〔2023〕1193号
来源：国家发展改革委网站

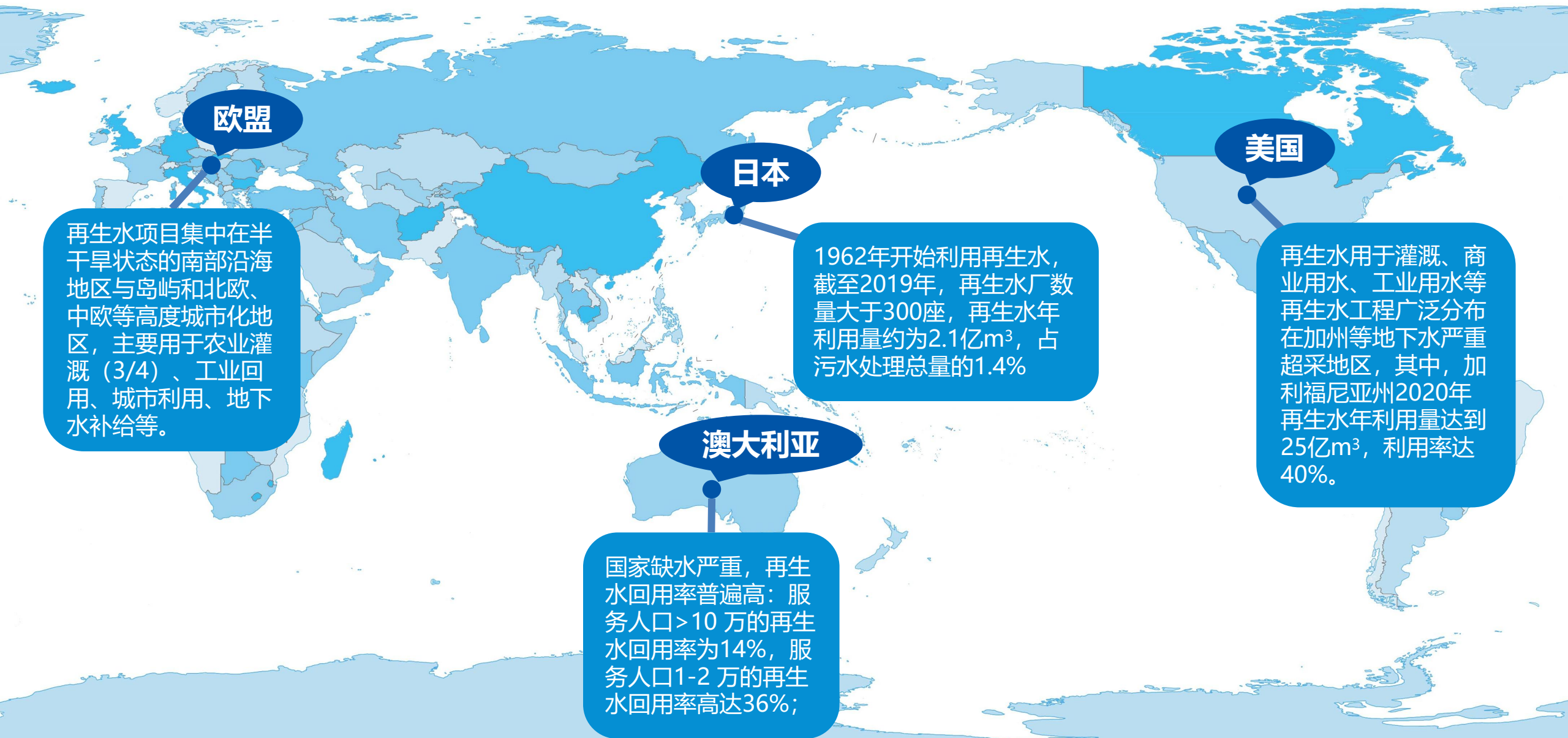


中国节水标志

- 1.目标设定：**到2025年，控制全国年用水总量，降低万元GDP用水量和万元工业增加值用水量。
- 2.水资源管理：**实施最严格的水资源管理制度，包括用水总量和强度双控，强化取水和节水管理。
- 3.农业节水：**优化农业生产结构，推广节水灌溉技术，提高农村节水能力。
- 4.工业节水：**根据水资源承载力规划工业发展，推进企业和园区集约用水，实施节水改造。
- 5.城镇节水：**科学规划城市发展，遏制用水浪费，公共机构带头实施节水措施。
- 6.生态节水：**合理规划生态用水，严格控制景观用水。
- 7.非常规水源：**推广再生水、海水淡化、矿井水、雨水等非常规水源的利用。
- 8.节水产业：**加强节水技术研发，推广节水产品，发展节水服务产业。
- 9.保障措施：**完善标准计量体系，优化经济政策，加强组织协调。

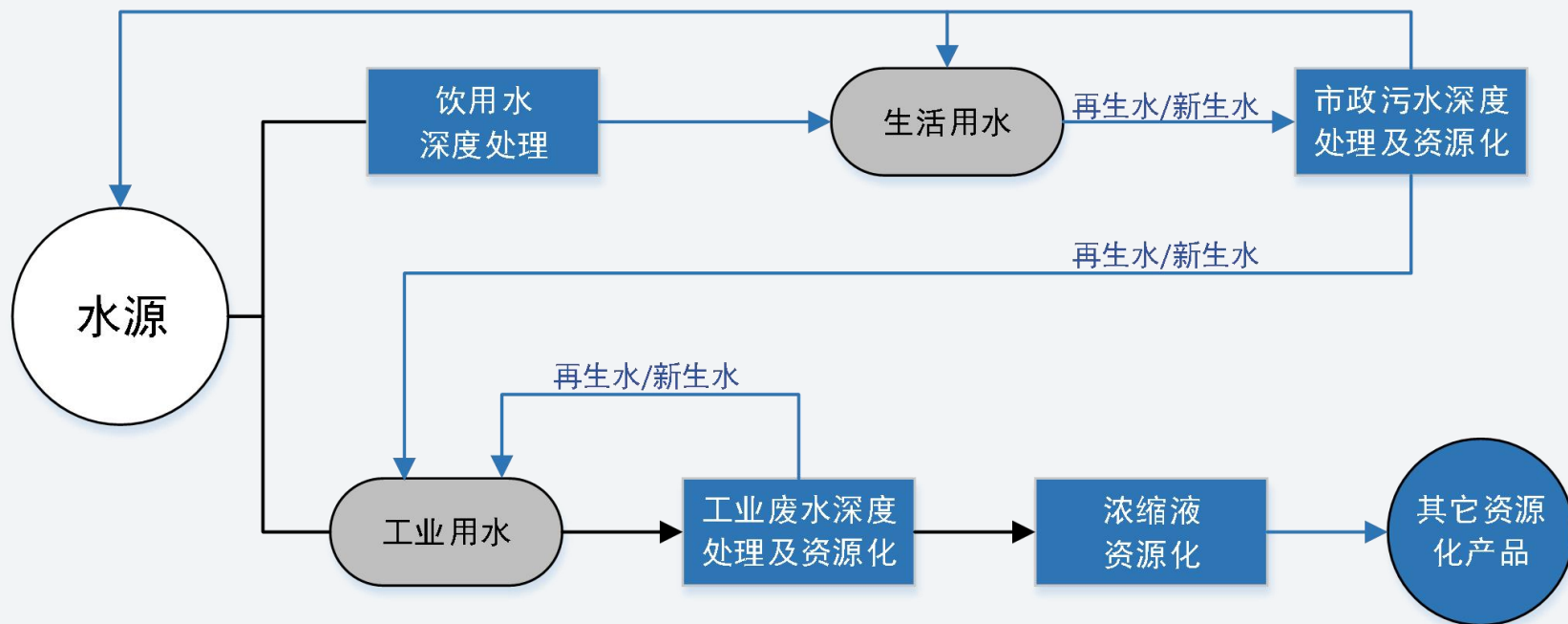


1.4 其他国家再生水利用情况





1.5 解决水资源和污染的根本途径



- ❑ **再生水处理**作为解决水资源短缺和水环境污染问题的关键策略，在我国受到高度重视。
- ❑ 再生水利用能有效缓解水资源紧张，减少对新鲜水资源的依赖，促进水资源的可持续管理。
- ❑ 我国城市污水处理厂数量和处理能力均有显著提升，显示出再生水处理设施建设和能力提升方面的进步。
- ❑ 《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》设定了明确的目标，包括提高城市生活污水集中收集率和县城污水处理率，以及提升缺水城市的再生水利用率。
- ❑ “十四五”期间计划增强再生水生产能力，新建、改建和扩建再生水生产能力不少于1500万立方米/日。
- ❑ 政策和市场需求推动下，预计“十四五”期间我国再生水市场将快速发展，技术和设施建设将得到加强，助力水资源可持续利用和环境保护。



1.6 膜技术的优势



按照处理深度，可将污水处理分为一级处理、二级处理和深度处理。一级处理的主要目的是去除悬浮状态固体，常采用物理法，对于 BOD5 的去除率一般在20-30%；二级处理的目的是进一步去除污水中胶体和溶解性污染物，常使用生物法，BOD5 的去除率在 90%以上；深度处理以达到更高的处理与排放要求或污水回用为目的，膜法技术可以大幅度提高产水水质，是水深度处理的主要工艺。

公司承接的应用双膜法（超滤+反渗透）将市政和工业园区污废水深度处理及再生水回用项目市场占比 > 26.66%.

Part 02

水资源短缺及节水减排解决方案
——再生水处理工艺包

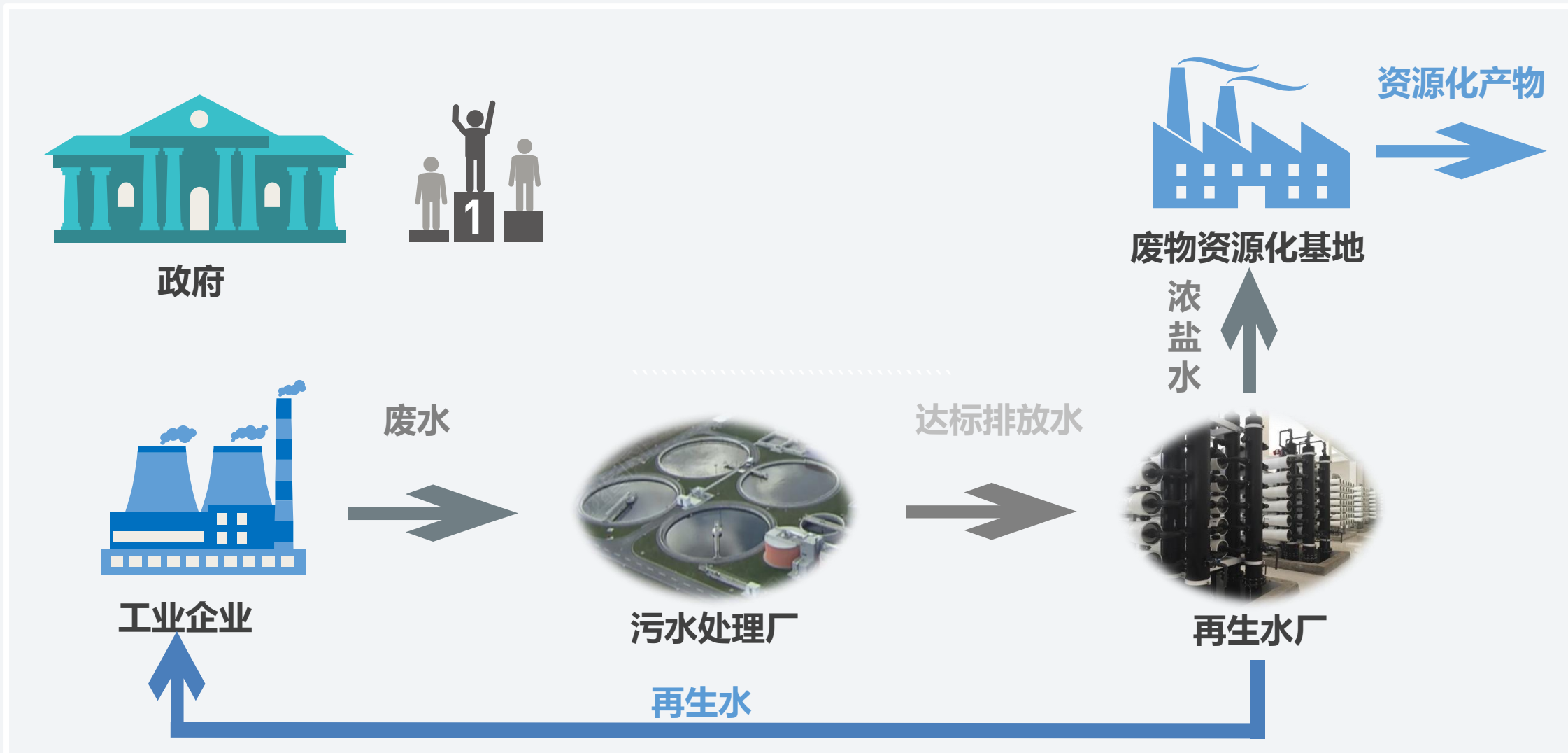


2.1 传统工业园模式





2.2 蓝色生态园模式



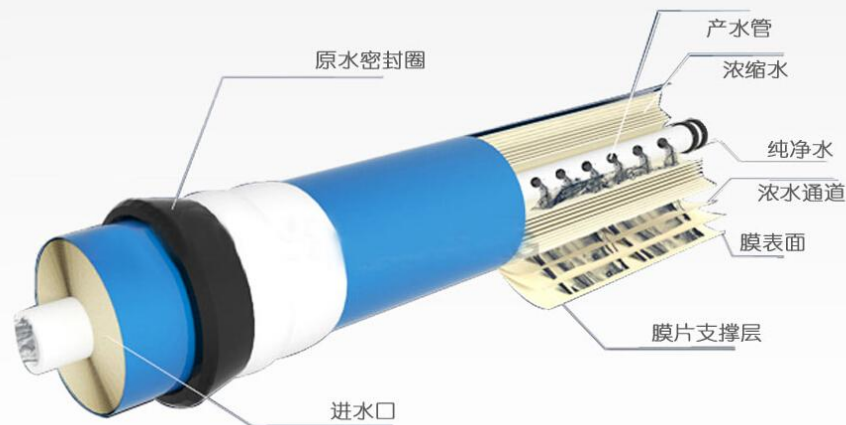
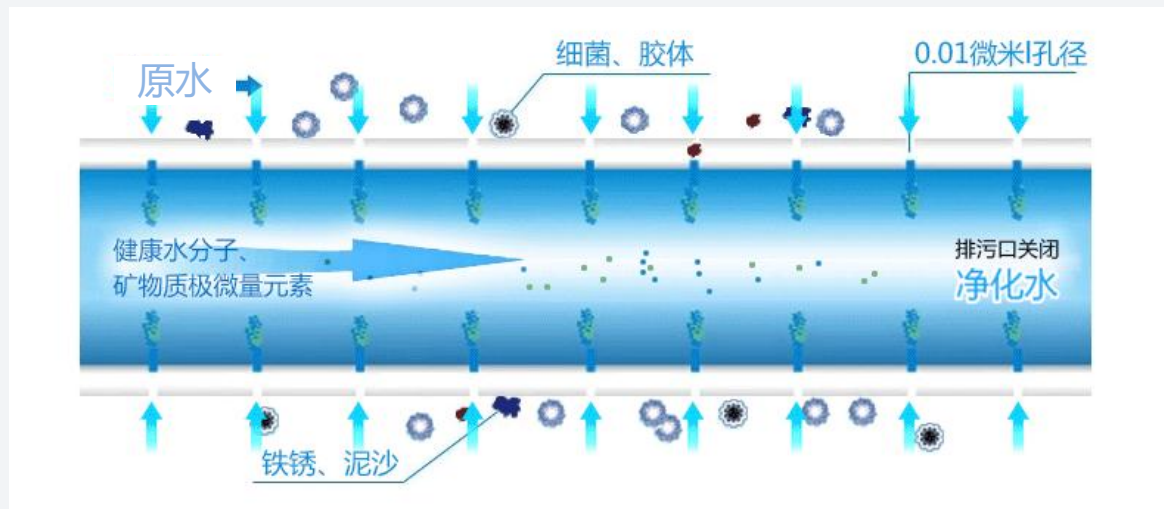


2.3 解决方案——再生水处理技术

根据水资源短缺现状及节水减排相关政策背景，开发出

再生水处理工艺包：

以超滤和反渗透为核心，集直联耦合技术、膜防污染技术（导向冲洗）以及精确加药控制、精准阻垢控制于一体，保障系统稳定运行。





2.4 技术路线

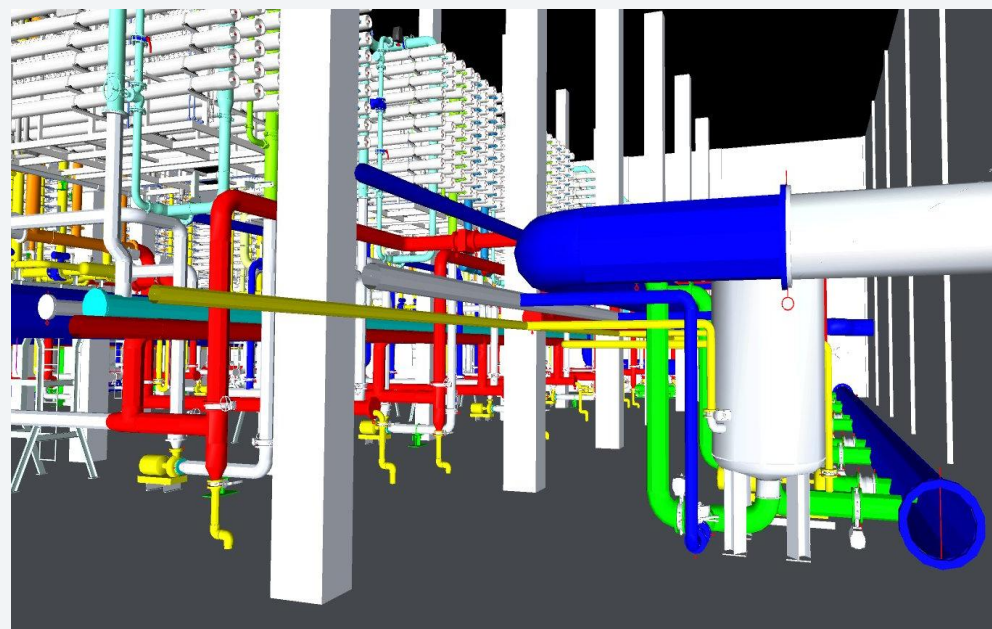


- **直联耦合技术**：提高系统运行效率，降低能耗，实现资源优化利用。
- **膜防污染技术**：通过导向冲洗功能预防膜组件污染和堵塞，延长膜寿命，减少维护成本。
- **精确加药控制技术**：确保药剂投加精准，防止过量投加和二次污染。
- **精准阻垢控制技术**：通过控制加药量和阻垢剂浓度，提升处理效果，减少成本。



(1) 直联耦合技术

- 超滤产水不经过水池和泵直接进入反渗透；
- 省去超滤产水池、供水泵、保安过滤器等；
- **减少水池占地；**
- **节约土建与设备投资；**
- 避免超滤产水经过中间水池造成的细菌微生物滋生等二次污染，**减缓膜的生物污堵；**
- 降低清洗频率，降低预加氯的药耗成本；
- 节能降耗。





(2) 膜防污染技术



GT-Reactor膜防污染技术

- **维持系统稳定性。**一般一个化学清洗周期（约24小时）跨膜压差增幅约为0.1~0.8bar，对同一种膜，该技术可将同周期跨膜压差增幅控制在**0.05~0.4bar**范围内，将在线化学清洗周期**延长约2~4倍**。
- **延长膜寿命并降低运行成本。**减少将化学清洗频率和浓度，延长超滤膜寿命，由于换膜成本占直接运行费用（药费、电费、膜成本）的50%左右，膜寿命延长1倍，直接运行费用**降低约25%**。



导向冲洗

- 从浓水端进行引导反向冲洗、分段冲洗等清除进水端污染物；
- 能有效降低进水侧的微生物污染和胶体颗粒物污染；
- 可延长化学清洗间隔，降低反渗透系统的运行维护难度，降低运行成本。



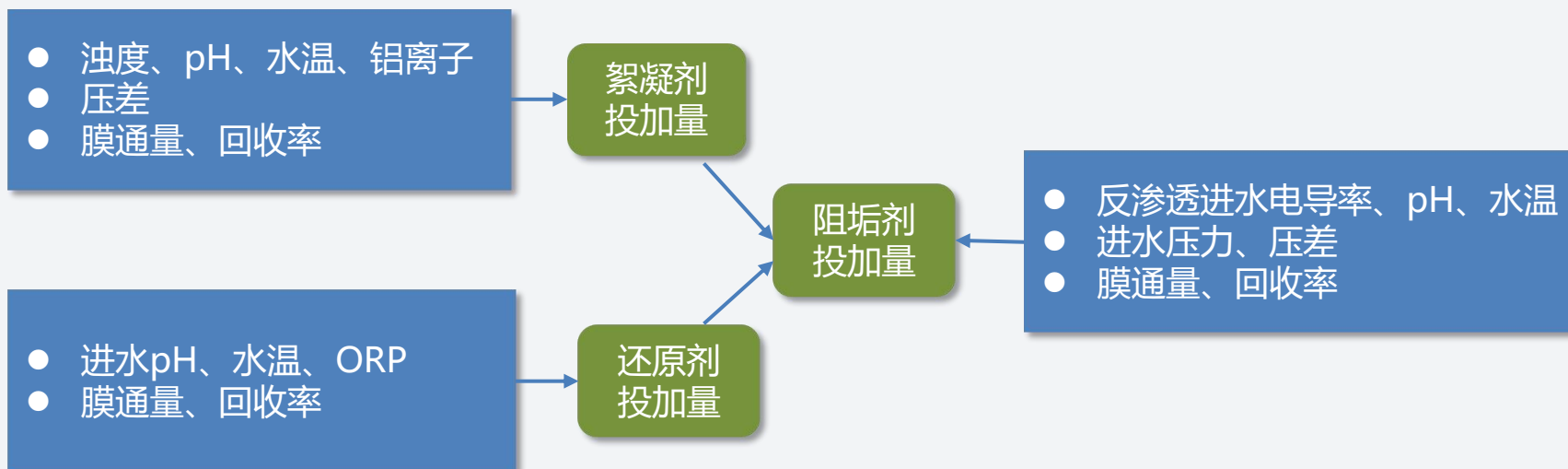


(3) “精确加药控制” 技术

水质 (浊度、pH、电导率、ORP、水温、铝离子)
膜系统运行状态 (进水压力、压差)
设定工况 (膜通量、回收率)

协同调控**絮凝剂、还原剂、阻垢剂投加量**

- 提高膜系统运行稳定性
- 预防膜污染
- 减少了化学药剂使用量
- 直接降低运行成本



精确加药控制



(4) “精准阻垢控制” 技术

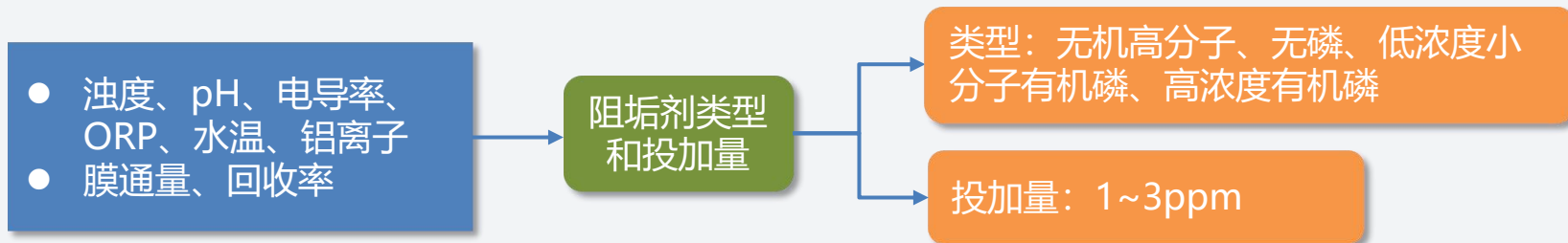
水质 (浊度、pH、电导率、ORP、水温、铝离子)

设定工况 (膜通量、回收率)

共同调控**阻垢剂**
类型和投加量



- 提高膜系统运行稳定性
- 减少阻垢剂使用量
- 直接降低运行成本



阻垢剂筛选



(5) 膜通用平台技术

- **通用互换**：采用自主研发的全球专利-膜通用平台技术，包括**经典风、未来星和水晶宫**三个系列。该技术可以实现多个品牌超滤膜硬件的通用互换，以及系统软件和运维的兼容，实现了真正意义上的**功能性通用互换**，在水厂全生命周期内，给客户**提供膜品牌的自主选择权**。
- **大型化**：拥有单体装备大型化的优势，可以大大减少膜系统的复杂程度，有效**降低系统投资和运营成本**。



经典风™

上下层设计

适用于膜滤系统



经典风™

立式设计

适用于膜滤系统



未来星™

全地上单层设计

适用于膜滤系统



水晶宫™

全地上/全地埋/半地埋设计

适用于MBR、浸没式膜滤系统



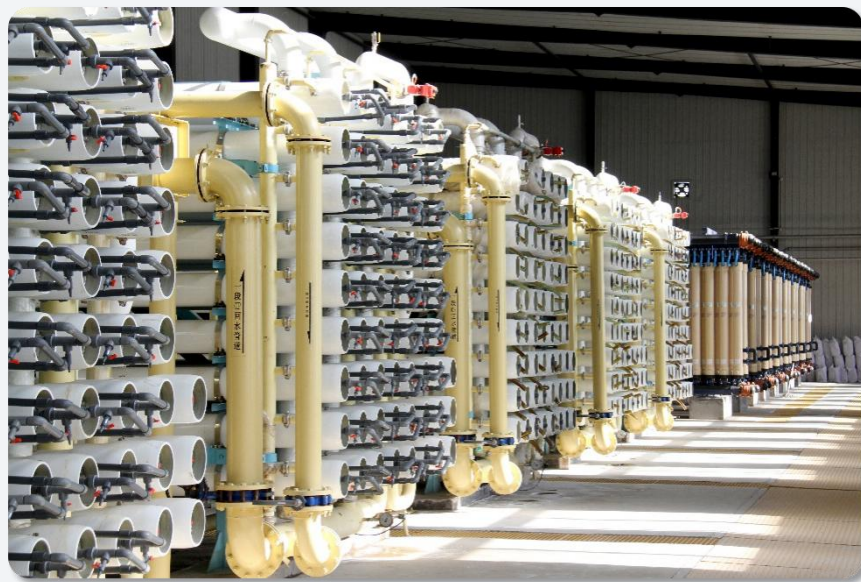
2.6 应用项目汇总

序号	年份	项目名称	工艺类型	处理规模
1	2022	太原清徐再生水项目	UF+RO	60,000m ³ /d
2	2022	乌后矿井疏干水“减量化”工程系统	UF+RO	20,000m ³ /d
3	2021	无锡锡山再生水项目	UF+RO	20,000m ³ /d
4	2021	平湖污水处理厂再生水利用工程	UF+RO	30,000m ³ /d
5	2021	济南高新区水质净化一厂中水工程	UF+RO	15,000m ³ /d
6	2017	唐山南堡再生水项目	UF+RO	87,000m ³ /d
7	2015	阜新清源污水处理厂再生回用工程项目	UF+RO	32,000m ³ /d
8	2010	河北高阳再生水项目	UF+RO	13,500m ³ /d
9	2010	山西运城再生水项目	UF+RO	30,000m ³ /d
10	2008	山西阳泉再生水项目	UF+RO	30,000m ³ /d
.....



2.6 典型项目1

- **项目名称：**唐山南堡经济开发区再生水项目
- **水源类型：**以化纤废水为主的工业废水
- **工艺流程：**预处理+超滤+反渗透+钠床
- **水量规模：**一期5.0万吨/天、二期3.7万吨/天





2.6 典型项目2

- 项目名称：太原清徐再生水项目
- 水源类型：晋阳污水厂达标尾水
- 工艺流程：超滤+反渗透
- 水量规模：6万吨/日
- 出水水质：达到工业循环冷却水补水及生产用水要求





2.6 典型项目3

- **项目名称：**无锡锡山再生水项目
- **水源类型：**污水厂达标尾水
- **工艺流程：**超滤+反渗透
- **水量规模：**2万吨/日
- **出水水质：**满足开发区企业用户用水要求，电导率 < 200us/cm





2.6 典型项目4

- **项目名称：河北高阳再生水项目**
- **水源类型：印染废水和市政生活污水的混排水**
- **工艺流程：超滤+反渗透**
- **水量规模：1.35万吨/日**
- **出水水质：达到印染废水回用标准**



Part 03

交付与运维模式



膜系统产品化：“新水岛”——将传统给水厂膜车间建设转变为标准化模块产品加工组装

- **“新水岛 | NEWATER ISLAND”** 以产品思维彻底颠覆传统给水厂的工程模式，将全厂的设备、设施和构/建筑物集成为一个产品化的智能机组，可实现膜系统的标准化、模块化、规模化建设，具有占地小、可移动、智慧生产、无人值守的特点。
- “新水岛”产品充分采用了公司10余年的智慧化积累及丰富的项目工艺经验，自主创新了系列工艺技术、装备技术、人工智能技术，累计获得多项中国及国际发明专利。



第一代产品：膜通用平台



第二代产品：工程产品化



第三代产品：新水岛



“新水岛” 产品构成

配水系统

- 泵组模块
- 水箱模块

功能系统

- 超滤模块、反渗透模块、纳滤模块、浸没式超滤模块、中空纤维纳滤模块的单个模块或者多个模块的有机组合

辅助系统

- 各模块的加药及清洗模块
- 压缩空气模块

智控系统

- 电气自控模块
- 数字化运营系统和无人值守系统



产品特点和优势

建设周期短

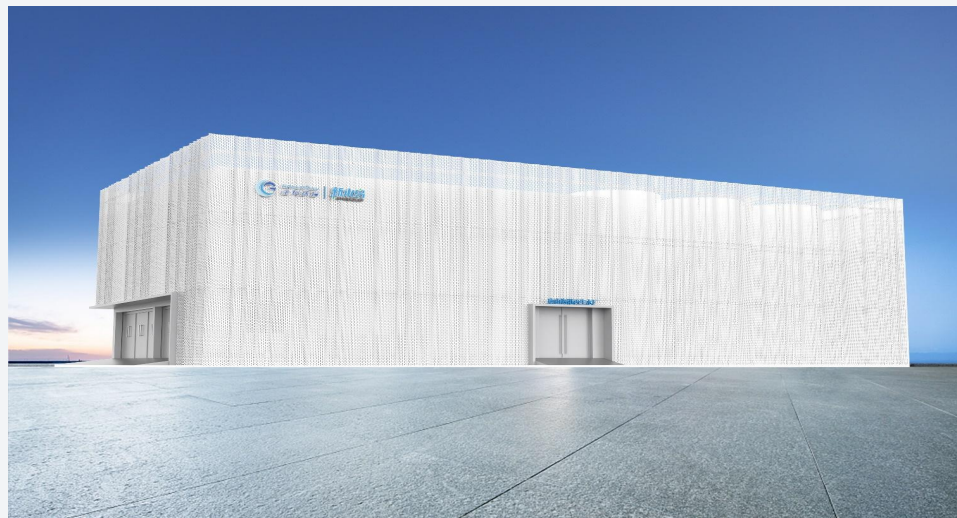
硬软件均按照模块标准化设计，采用工厂预制，现场拼装方式，提高安装效率，缩短设计和建设周期

施工质量高

降低设计和安装人员的错误率，提升项目整体质量

实现膜系统车间通用及适用性

软硬件模块标准化设计保证给水厂膜系统车间通用及适用性，各给水厂可实现快速复制





全生命周期数字化管理

水厂双胞胎同步实施

金科环境 Model3 系列膜水厂，采用公司研发的“水厂双胞胎 - 建设管理平台”和“水厂双胞胎 - 运营管理平台”，实现了水厂设计、建设、运营各个阶段实体厂 / 数字厂同步数字化实施— 所见即所得。

数字化建设

质控工具，保证膜水厂的产品质量



客户可参与的质量管理工具



数字化移交：

竣工图纸、建设资料库、资产管理平台

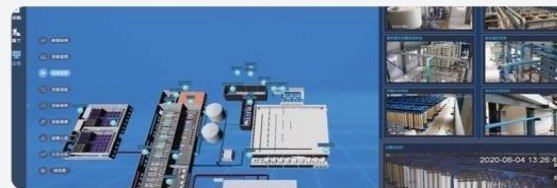


数字化设计

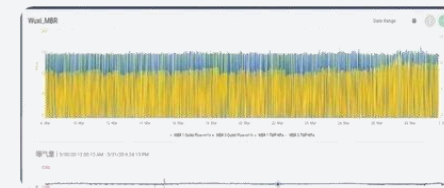


数字化运营

数据监控、设备监控



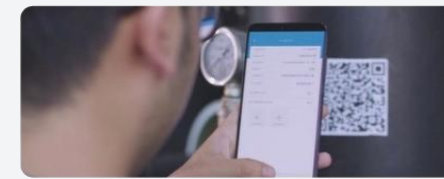
工艺分析、故障诊断



数字化巡检



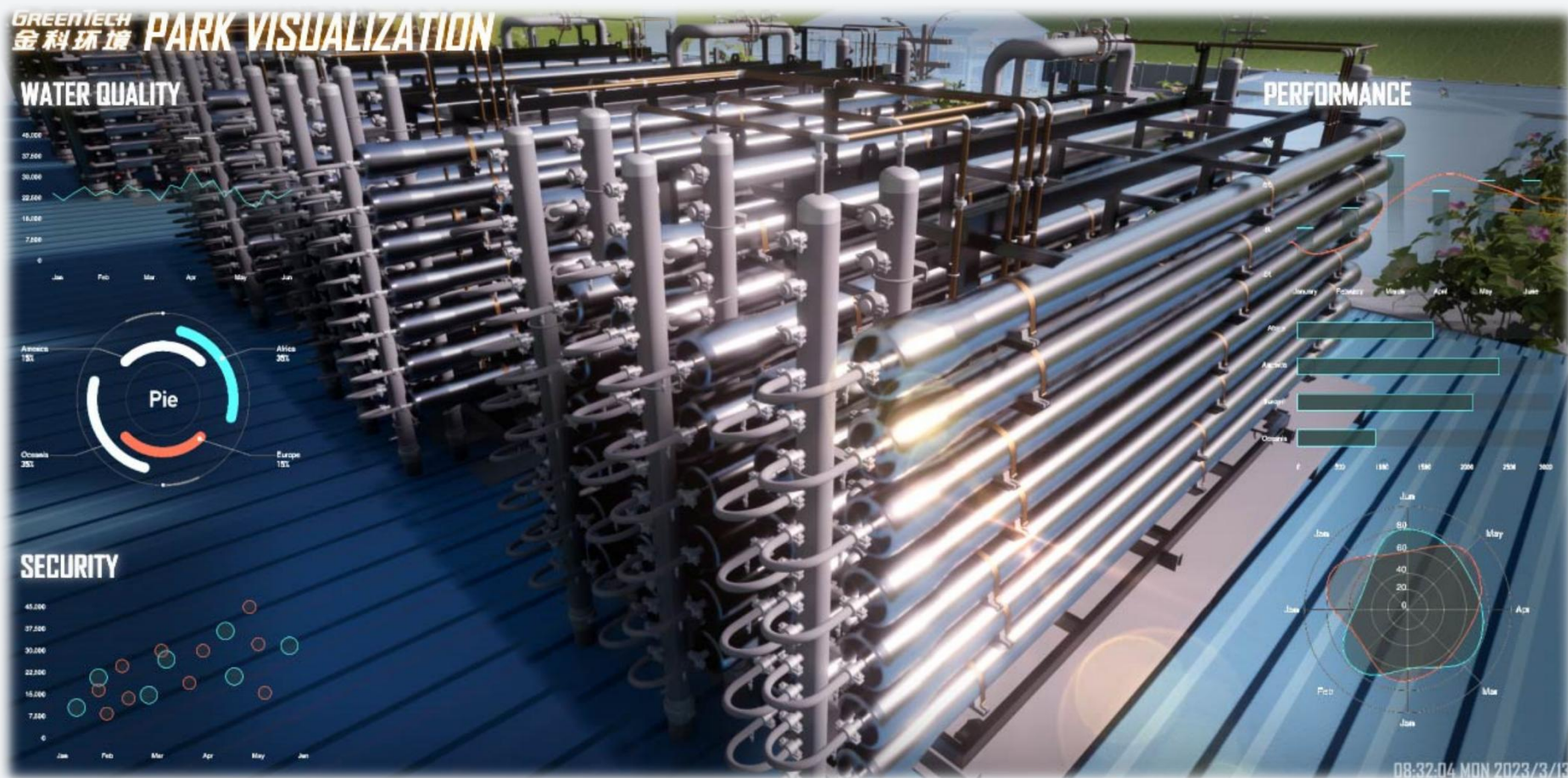
设备维修、设备保养





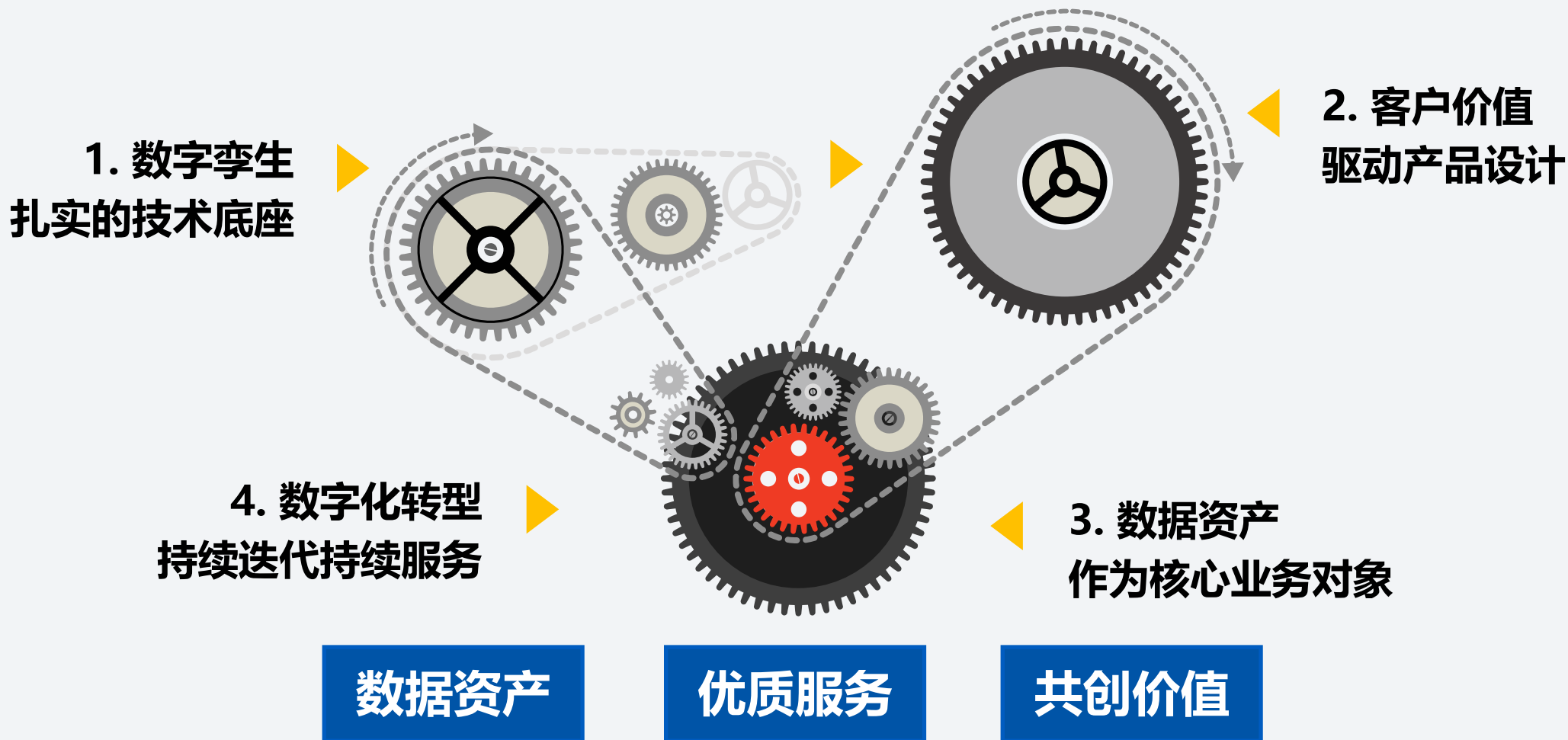
5.2 运维模式

数字双胞胎水厂建设与运营平台——将传统的人工值守与SCADA自动运行转化为数字化智慧运维





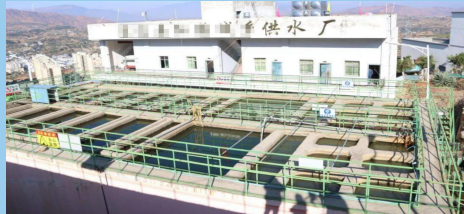
价值体现——金科智慧运营管理平台，为用户带来全新的无人值守高效运营管理模式，为给水厂膜系统数字化升级持续服务



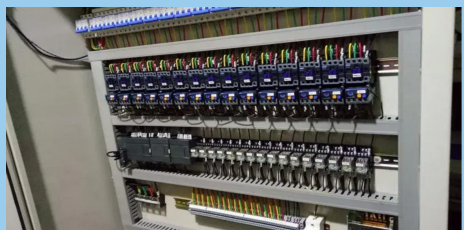


5.2 运维模式

运维定位——基于膜系统“新水岛”产品水厂的“无人驾驶”系统



- 早期水厂
- 部分手动操作
- 部分自控控制



- 控制交互通过控制柜实现
- 运维管理复杂度高且不稳定

自动控制系统



- 新时期水厂
- 基本实现自动化控制
- 通过Scada监视和控制工艺系统
- 包含丰富报警、曲线等功能
- 依赖人工经验

Scada软件



- 新水岛产品水厂
- 少人/无人值守
- 传统Scada功能集成到智慧平台
- 系统自检自查, 自驱维护保养
- 数据驱动优化, 更经济更安全

少人/无人值守



手动挡驾驶



- 早期神车
- 手动挂挡
- 物理仪表盘
- 开车技能门槛高, 油离配合难度大
- 维修保养频繁



车机系统



- 新时期普通车辆
- 基本都是自动挡
- 丰富的仪表盘显示车辆动态信息
- 具备一定的车机功能, 故障提示等
- 人工驾驶



辅助/无人驾驶



- 全新定义
- 辅助/无人驾驶
- 去掉传统仪表盘
- 数据驱动车辆优化升级, 性能、油耗、安全等
- 在线客服服务





智慧运维给水厂膜系统具备的能力：

1. 自动评估系统运行工况，更高效的应对来水波动。
2. 系统自检自查，主动发现故障或异常，并自主响应处理。
3. 数字化驱动人员完成维修、保养、巡检等日常工作。
4. 多给水厂远程集中管控，智慧化统筹运营。





5.2 运维模式

运维系统整体架构

1. 整厂数字化升级解决方案

- 智能决策
- 数字化管理
- 智能控制

2. 标准智慧水务兼容接口

- 数据中台
- 业务中台
- 支撑平台

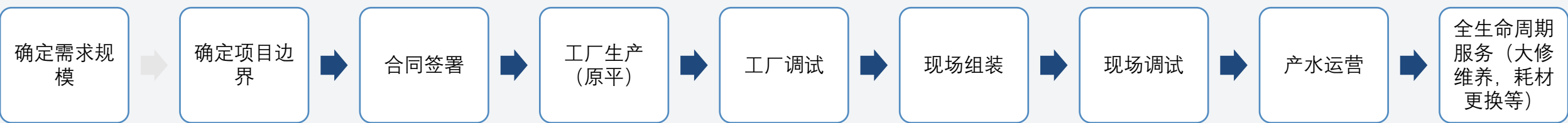
3. 无人值守高效运营模式

- 工况管理、系统自检
- 系统-任务-工单 管理体系
- 数字化业务功能数据闭环





5.3 交付运维流程



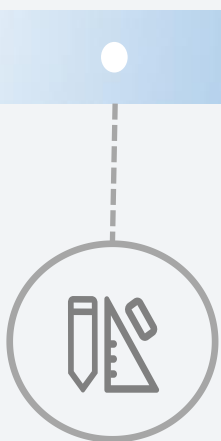
产品设计

工厂生产/调试

现场组装

给水厂膜系统整体调试

数字化运营



- 标准化设计
- 模块化设计
- 设计周期短



- 一流品牌的供应链管理
- 设备质量全流程管控
- 可视化设备制造管理



- 极大地缩短工期
- 建设管理成本低
- 数字化建设管理



- 单个模块已具备产水能力
- 缩短重复调试时间
- 调试效率和质量提升



- 无人/少人值守
- 专家系统
- 安全稳定生产
- 保障水质、水量、OPEX、CAPEX



GREENTECH
金科环境

THANK YOU!