

## PX<sup>®</sup> 能量回收装置降低焦化废水处理工厂的投资成本和运行成本



### 项目挑战

清徐泓博污水处理厂是中国山西省山西清徐精细化工循环经济产业区的一部分。该工厂设计用于处理来自焦化和煤化工的多股废水流，设计总处理能力3万吨每天。这些工业过程产生的废水是最难处理的废水类型之一，因为它具有高盐度、高硬度、高含硅和高有机物等特点，并且需要许多不同的工艺和处理配置。

在设计该工厂时，倍杰特集团的目标是实现废水零排放（ZLD），并生产出可在工业园区中再循环利用的淡水，从而创建一个闭环水系统。他们还试图通过减少能源消耗来最大限度地降低成本，并从废水中提取可以出售的有价值的盐。

### 解决方案

倍杰特集团采用浓水内循环高压反渗透（HPRO）、纳滤和自己行业领先的盐分离技术相结合的工艺对废水进行处理。这三个工艺的结合产生了真正的工业废水零排放ZLD，在处理工艺的终点没有废水排放，并有效地分离和净化了水中存在的盐。

高压反渗透工艺段采用了美国能量回收公司的PX Q300压力交换器技术，该技术能够回收高压反渗透的高压浓水能量并将其循环回系统，从而显著减少对反渗透给水流量加压所需的能量。PX能够减小高压反渗透系统中高压泵的设计流量；由于倍杰特集团将PX纳入其原始系统设计中，他们能够购买更小容量的高压泵，从而在降低运行成本之外还节省了投资成本。

### 安装地点

中国山西省

### 项目名称

清徐泓博污水处理厂

### 项目建设和运营商

倍杰特集团股份有限公司

### 工厂规模

3 万吨每天

### 预估节能

333 万千瓦时每年

### 预估节约电费

33.2 万美元每年



## 结论

清徐泓博污水处理厂已经运营两年，可靠运行并成功实现了零排放，并将产生的淡水再循环回其所在的工业园区，形成了不产生废水排放的闭环水系统。

PX的效率超过95%，并将高压反渗透系统的运行费用降低了45%。由于能耗和相关成本的降低，系统PX设备的投资回收期远低于一年。

除了废水零排放的成功之外，该工厂的盐分离技术还能够生产出纯度为99%并满足工业盐标准的盐，这意味着它可以再用于其他工业用途。该工厂已实现其工业盐副产品的全部销售，有效地从工业园区的废水中创造了两种可用且有价值的资源：盐和淡水。



## 更简单的PX浓水内循环工艺

在废水处理中，通常采用浓水再循环来提高系统回收率和浓缩终点；当浓盐水离开反渗透时，一部分浓盐水流量被重新送回给水侧并与给水流混合。该工艺需要更大的高压泵对循环的浓盐水加压。

然而，由于PX已经利用高压浓盐水对给水加压，因此带有PX的系统可以设计旁通管线与PX回路并联运行，只需将循环泵的流量额外增加，从而更轻松地实现所需的浓水内循环流量，从而降低高压泵的负载并进一步降低系统的能耗。

## 用户感受

“通过将PX技术集成到我们的高压浓缩工艺中，我们能够将该工艺的能耗降低45%，使PX的投资回收期不到一年。PX的陶瓷设计也被证明即使在具有挑战性的焦化和煤化工废水处理过程中也是可靠的，并提供了浓水内循环操作的灵活性。”

—武勇栋，清徐泓博污水处理厂运营经理