

美国海德能混装膜技术
实现性能提高

案例研究

三个品牌平行对比试验，美国海德 ESPA4-LD 和
ESNA1-LF2-LD 混装膜设计胜出

问 题

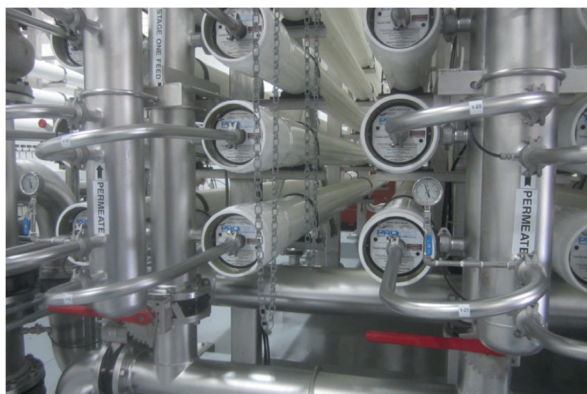
经过 12+年的运行，最初的品牌 Z 膜已停产，不能再更换。2016 年，旧膜系统需要的运行压力超出系统泵扬程，产水量达不到初始设计值 9500m³/d，且后处理加药量更大以提高碱度使最终供水稳定。

运营公司的电费、清洗和后处理药剂费用都更高昂。因为旧膜已不能平衡水通量，第二段产水量更少，污染速度加快。

该公司寻找可替代的膜产品，能正好达到他们的硬度透过目标、有机物脱除率、和更低运行压力。



美国佛罗里达州



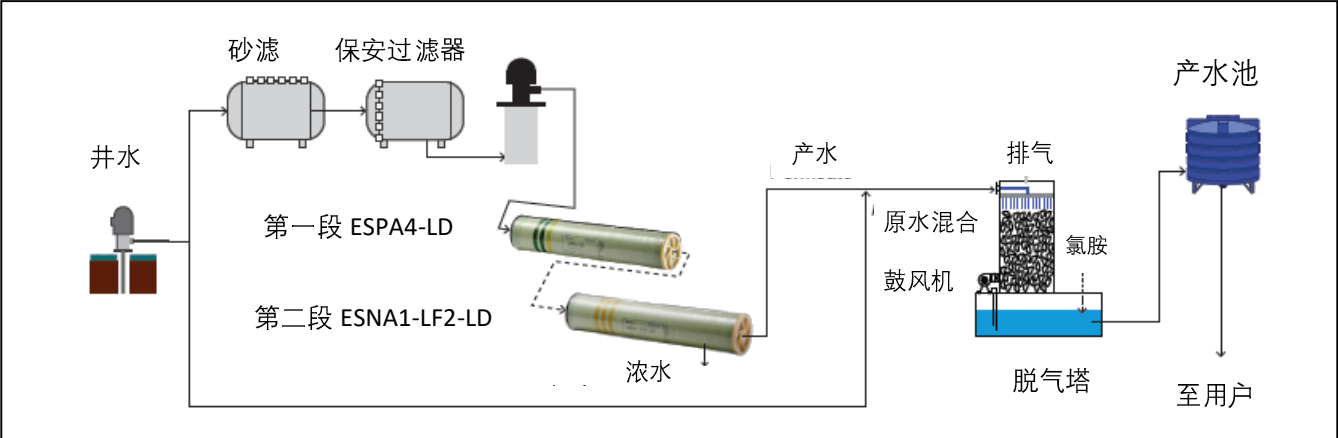
地址	美国 Delray Beach
进水	表层井
应用	市政饮用水
水量	11,3500 m ³ /d
投运时间	2004
NF 设计	10 套，（40：21）*7，一段型号 ESPA4-LD，二段型号 ESNA1-LF2-LD

解决方案

2016 年，美国海德能公司和品牌 X 和品牌 Y 三家做平行试验，对比各自设计方案和性能。

在性能验证试验中，美国海德能公司 ESPA4-LD 和 ESNA1-LF2-LD 的混装设计达到用户的碱度和硬度透过范围；高有机物脱除率以去除潜在的消毒副产物（DBP）；最低进水压力和压差。

不需要流量控制阀来平衡水通量，美国海德能的混装膜设计使第二段产水量更高，因为第二段采用高水通量的 NF 膜元件。第一段 ESPA4-LD 来实现高脱盐率，第二段 ESNA1-LF2-LD 来透过足够的碱度。



系统运行参数如下表：

运行参数	品牌 Z 膜 (2004-2016 性能)	海德能混装膜设计 (2018 性能, 2017 更换)
产水 TDS (mg/L)	20-50	>50
色度 (色值)	< 2.0	< 2.0
产水硬度 (以 mg/L CaCO3 计)	< 15	>30
产水 HCO3 (以 mg/L CaCO3 计)	<15	>30
三卤甲烷生成势 (mg/L)	< 0.042	< 0.042
卤乙酸生成势 (mg/L)	< 0.030	< 0.030
进水压力 (psi)	100-130	85
第一段 ESPA4-LD 压差 (psi)	30-45	15
第二段 ESNA1-LF2-LD 压差 (psi)	15-20	10

影 响

2017 年，美国海德能公司安装了 10 套系统，采用混装膜设计。第二段采用高水通量的 NF 膜元件，使两段水通量分布更均匀。

进水压力比原先的品牌 Z 膜元件低 30psi。水厂产值提高，因为每个膜系统都能达到设计产水量 9500m³/d，且后处理加药量更少，节省了年运行成本。