连续运行18个月不用清洗的废水换热器

--欧梅塞尔（济南）传热科技有限公司销售总监 王斌



2026年8月

本报告主要内容

一、欧梅塞尔简介
二、煤化工气化黑水闪蒸系统换热器存在的问题
三、欧梅塞尔气化黑/灰水专用换热机组简介及技术特点
四、在气化黑水闪蒸系统的应用岗位
五、在多喷嘴气化黑水系统的经典案例及经济效益
六、机组维护周期
七、欧梅塞尔在煤化工气化黑/灰水的应用项目
八、气化黑水余热利用方向
九、外排灰水降温保障
十、结束语及联系方式

一、欧梅塞尔简介

欧梅塞尔（济南）传热科技有限公司成立于2009年，是美国OMEXELL在中国设立的唯一传热技术机构，成立初期生产常规换热设备，2014年向国内引入黑水（冲渣水）专用涡旋流道换热机组余热回收技术。

此技术首先应用于高炉冲渣水余热回收，一举打破了冲渣水换热设备运行30天左右就必须拆洗的行业困扰，并创造了冲渣水换热连续运行180天无维护的行业记录。

2019年欧梅塞尔将此技术移植应用于煤化工气化黑（灰）水余热回收（降温）领域，根据气化黑水和灰水水质特性，进行适配迭代升级，研制出专用于灰水的专用设备——气化灰水专用涡旋流道换热机组，在煤化工已实现工业化应用。

华鲁恒升、万华化学、兴发化工、榆林化学、恒逸石化、心连心化学等多家煤化工企业在气化黑水余热回收、外排灰水降温工艺采用了此技术，使用效果良好。

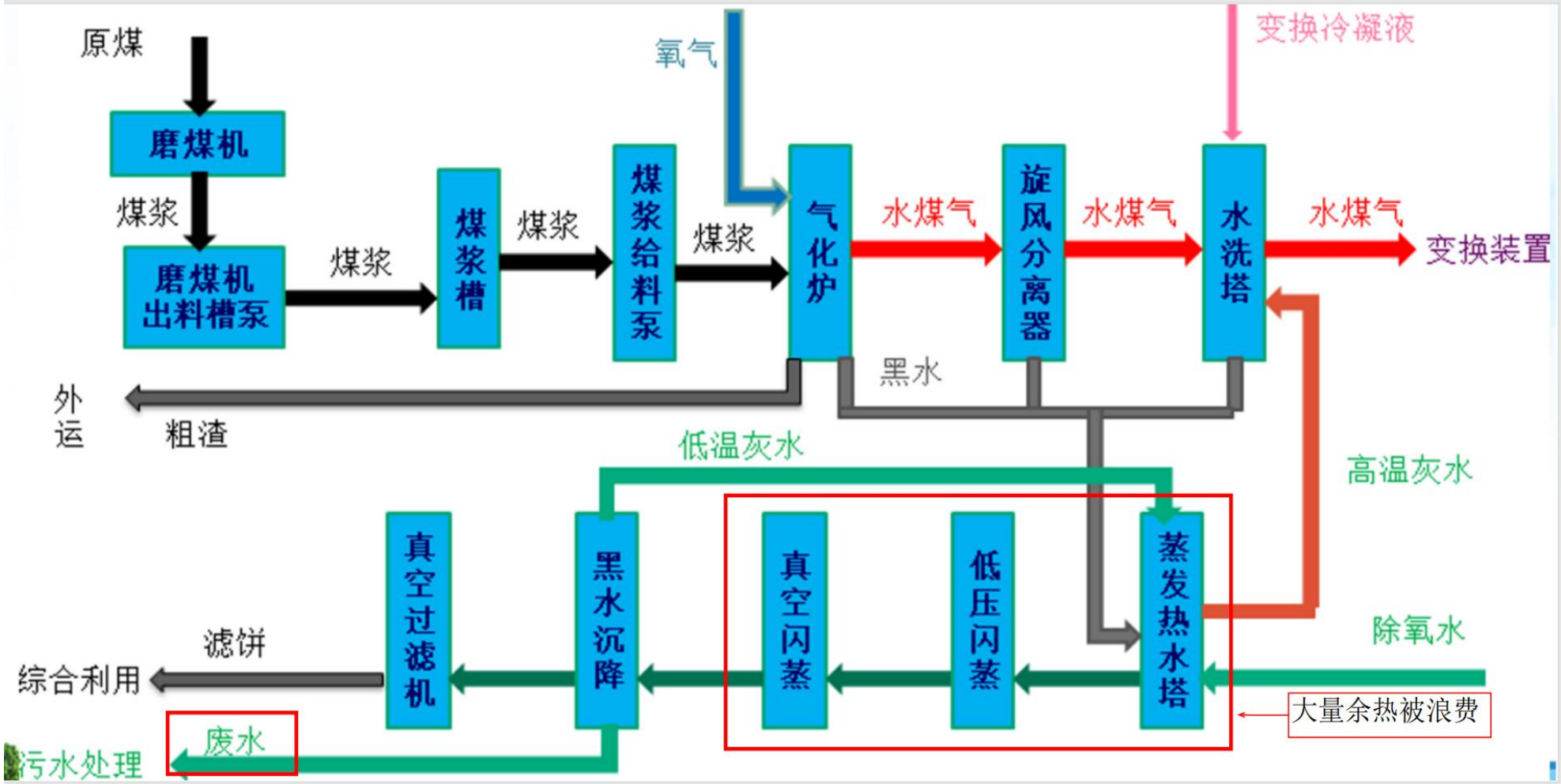
欧梅塞尔气化黑（灰）水专用涡旋流道换热机组余热回收技术的成功应用，有效突破行业瓶颈，填补了国内煤化工复杂水质工况下换热装备长周期稳定高效运行的应用空白，具有重要的减碳节能经济价值与推广意义。为煤化工企业减碳节能、绿色生产提供了一项成功的解决方案。

随着业务的拓展，欧梅塞尔设立节能环保事业部-济南涌联新能源科技有限公司，负责技术咨询、技术交流、市场开发与维护、产品销售及服务、信息反馈等工作，以专业的团队给煤化工企业提供高效服务。

欧梅塞尔以科技的力量，为煤化工企业绿色生产提供安全、高效、清洁的解决方案！

二、煤化工气化黑水闪蒸系统换热器存在的问题

气化黑水闪蒸系统流程示意图



气化黑水蕴含大量热能，潜在非常可观的经济价值，目前普遍依赖多级闪蒸工艺，黑水余热被循环水带走，造成极大的浪费。

外排灰水降温同样存在换热器结垢堵塞问题，严重影响了下游水处理工艺的正常进行，且运维成本巨大。

闪蒸系统常规换热器使用的情况

OMEXELL 欧梅塞尔

常规换热器极易结垢堵塞，必须频繁拆洗，多年来，一直是困扰气化装置的技术难点。





运行2周左右
就会结垢堵塞

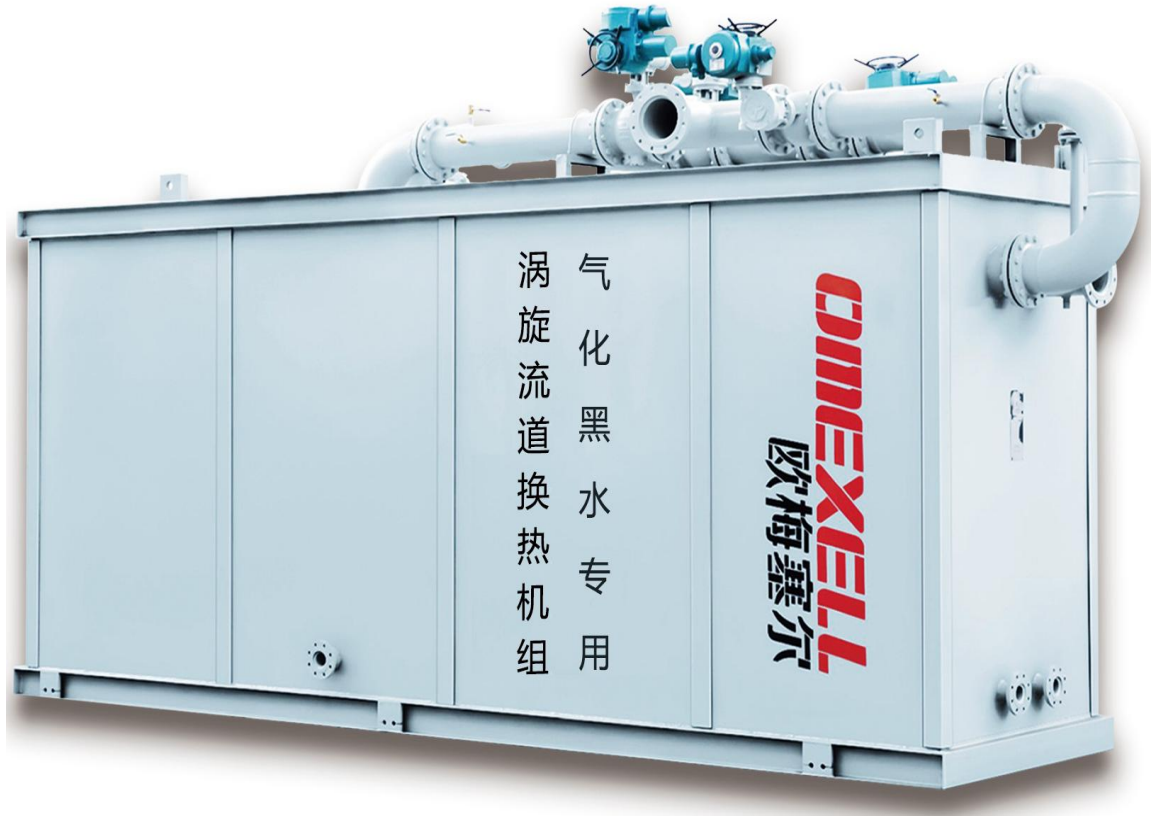


必须频繁拆洗



频繁高压冲洗、
以及熔渣磨损、
导致换热器损伤、
使用寿命缩短。

三、欧梅塞尔气化黑/灰水专用涡旋流道换热机组简介



◇专用于黑水：气化黑水专用涡旋流道换热机组；

专用于灰水：气化灰水专用涡旋流道换热机组；

◇专利技术，非常规单体换热器，是一个集传热、控制、调节、传输等技术于一体的系统装置，传热技术的革命；

◇在煤化工已工业化应用，并创造了不间断高效运行540余天的行业记录；

◇技术成熟，无须担心技术风险。

（一）、欧梅塞尔渣水换热及外排灰水自动除垢技术专利证书

OMEXELL 欧梅塞尔



证书号第6455489号

发明专利证书

发 明 名 称：一种冲渣水涡旋管板式换热器

发 明 人：林桂杰

专 利 号：ZL 2017 1 0864757.9

专利申请日：2017年09月22日

专 利 权 人：OMEXELL（济南）传热技术有限公司

地 址：250000 山东省济南市高新区天辰路1188号欧梅塞尔公司218室

授权公告日：2023年11月03日 授权公告号：CN 107478079 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

局长
申长雨

国家知识产权局 2023年11月03日

第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见续页



证书号第6455489号

专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年09月22日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

申请日时本专利记载的申请人、发明人信息如下：

申请人：
OMEXELL（济南）传热技术有限公司

发明人：
林桂杰

第 2 页 (共 2 页)



证书号第20792422号

实用新型专利证书

实用新型名称：一种气化炉外排污水降温换热器自动除垢装置

发 明 人：闫海清;孔祥洋;徐新常

专 利 号：ZL 2023 2 2067024.6

专利申请日：2023年08月02日

专 利 权 人：OMEXELL（济南）传热技术有限公司

地 址：250000 山东省济南市高新区和暄路118号

授权公告日：2024年04月19日 授权公告号：CN 220818715 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查，决定授予专利权，颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

局长
申长雨

国家知识产权局 2024年04月19日

第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见续页

黑水（冲渣水）换热专用技术专利证书

外排灰水自动除垢技术专利证书

（二）、行业技术鉴定等证书


中国设备管理协会

证书

CAPE

荣获第七届全国设备管理与技术创新成果，特颁发此证书。

成果名称：气化黑水专用涡旋流道换热机组

完成单位：OMEXELL（济南）传热技术有限公司

成果等级：二等

成果类别：技术类

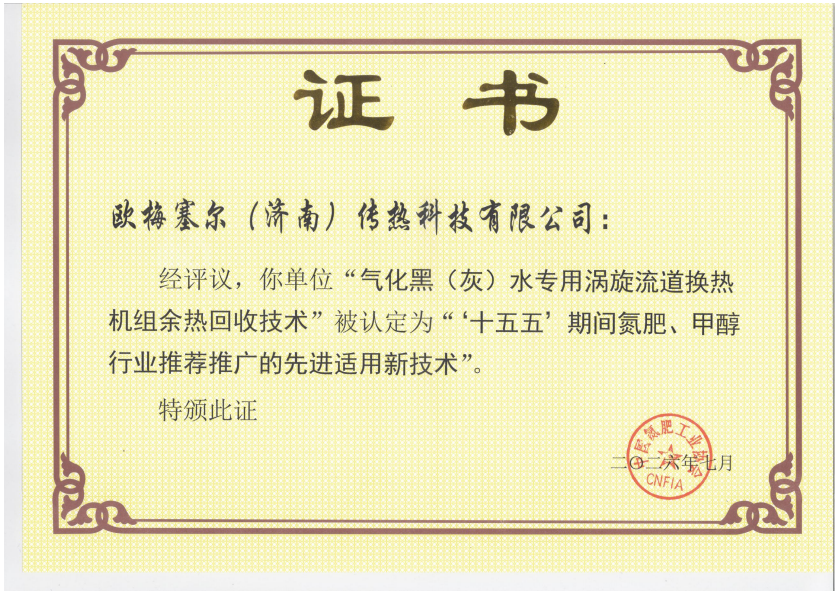
主要完成人：王 斌、张维腾、李彦朋、孔祥洋、林桂杰、李怀东、丁敏敏、徐新常

中国设备管理协会

2025年7月22日

证书号：CAPE-CXCG-2025-J-2-459

2025年7月通过中国设备管理协会认定，荣获第七届全国设备管理与技术创新成果二等奖


证 书

欧梅塞尔（济南）传热科技有限公司：

经评议，你单位“气化黑（灰）水专用涡旋流道换热机组余热回收技术”被认定为“‘十五五’期间氮肥、甲醇行业推荐推广的先进适用新技术”。

特颁此证

二〇二六年七月

2026年7月通过中国氮肥工业协会组织的专家组科技成果鉴定，
被认定为《十五五”期间氮肥、甲醇行业推荐推广的先进适用新技术》


证 书

欧梅塞尔（济南）传热科技有限公司：

经中国化工企业管理协会石油和化工设备专业委员会专家组公开遴选，欧梅塞尔（济南）传热科技有限公司申报的气化黑（灰）水专用涡旋流道换热机组产品，收录到《石油和化工设备更新推荐产品手册》中。

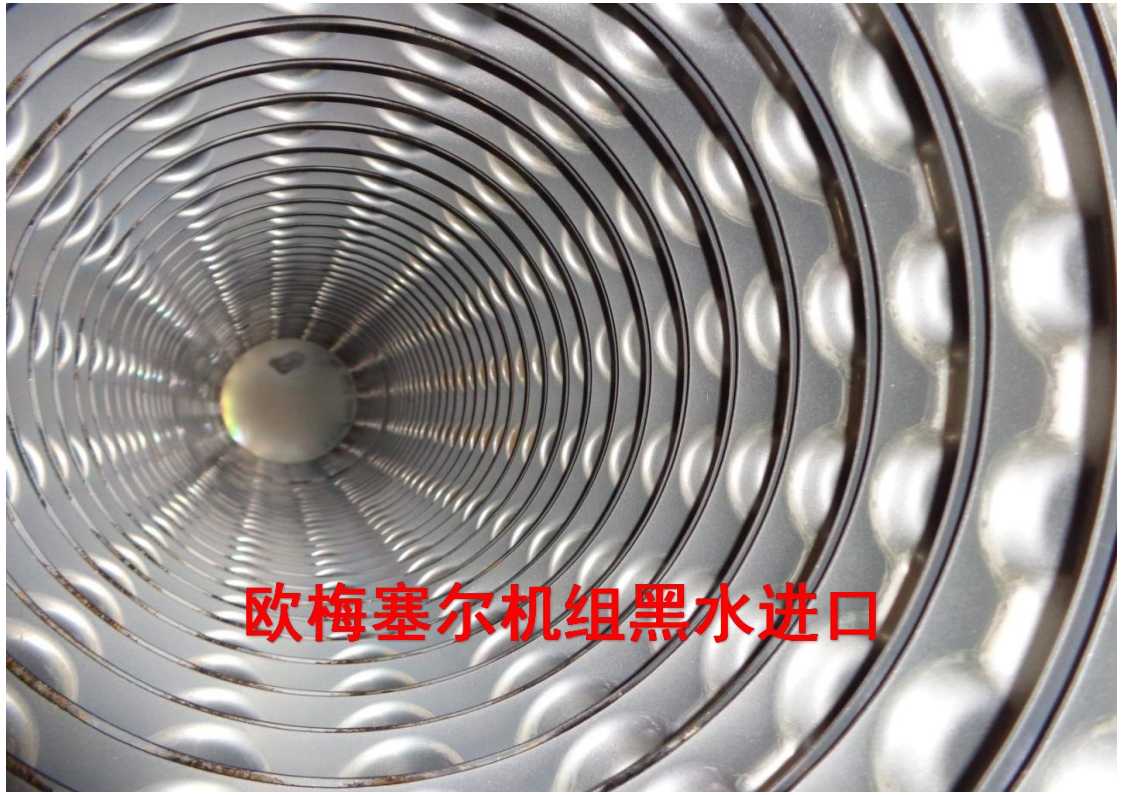
特发此证。

中国化工企业管理协会

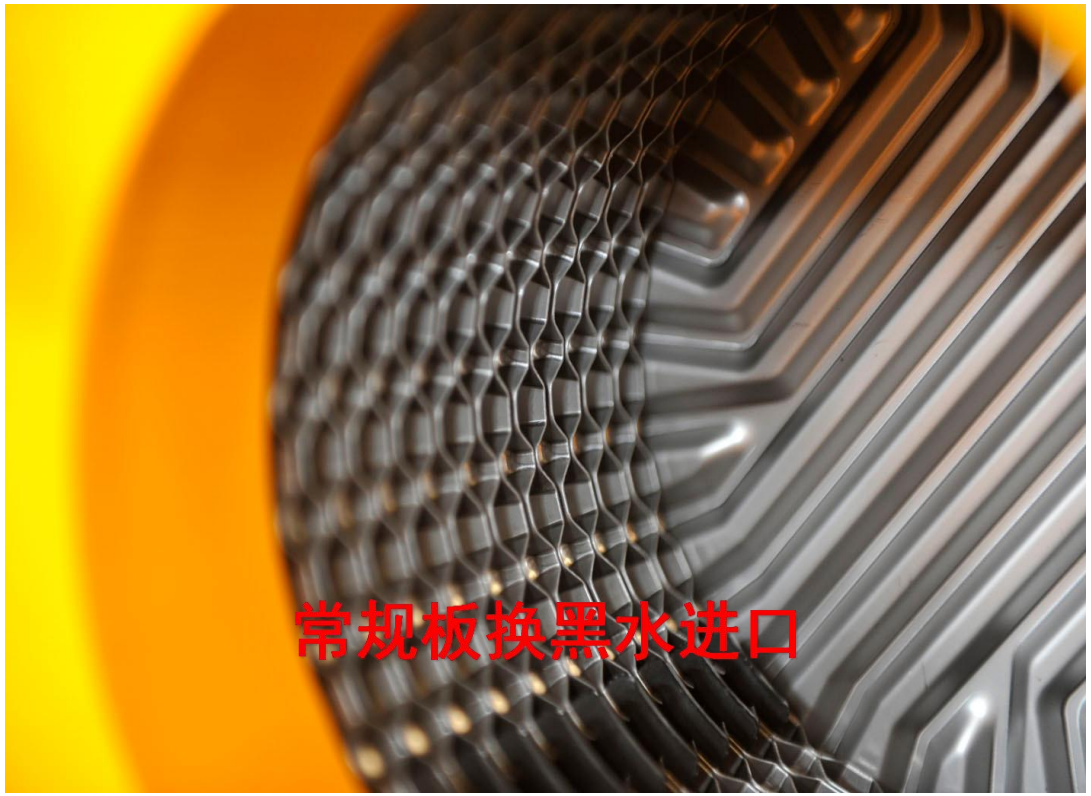
2026年6月24日

2026年6月经中国化工企业管理协会石油和化工设备专业委员会专家组公开遴选，本产品被收录到
《石油和化工设备更新推荐产品手册》

（三）技术特点：一、防堵塞进水口设计



黑水入口无任何交叉接触点，即使黑水中灰渣多，含固量大，也不会影响黑水正常流通



常规换热器入口处有蜂窝状交叉接触点，很容易造成灰渣的堆砌、堵塞

技术特点二、防堵塞流道设计



常规板式换热器流道

OMEXELL
专利涡旋流道



采用回旋形管状专利设计，黑水在流道内始终以高速涡流状态流动，流速可达2m/s，对传热面形成强大的壁面剪切力，是传统板式换热器的16倍，黑（灰）水对传热板高强度的冲刷，让细灰、污垢很难附着。

技术特点三、传热板抗结垢、抗磨损、抗腐蚀技术处理

OMEXELL 欧梅塞尔

传热元件采用奥氏体316L不锈钢材质，欧梅塞尔采用独有的特殊处理工艺对表面处理，大幅提高了传热板耐腐蚀、耐磨损及抗污堵能力，综合性能媲美于2205、254SMO不锈钢。
在140℃、氯离子1200mg/L的黑水工况下，都可以保证长期运行。

高科技表面特殊处理工艺

- 硬度提高 → 克服黑水中渣粒的冲刷磨损
- 光洁度提高 → 细灰不易附着 提升抗堵塞结垢能力
- 耐腐蚀能力提高 → 提升抗黑水腐蚀能力

附：传热板耐腐蚀试验

试验黑水水样：某工厂生物质气化黑水；**黑水主要指标：**温度：155℃，氯离子含量：大于10万mg/L；
试验地点：欧梅塞尔试验室；**试验温度：**155℃；**试验材料：**欧梅塞尔工艺处理后的316L板材和普通316L板材。
试验用时：2026年5月4日开始至2026年8月6日结束，在155℃黑水水样连续浸泡加热94天；
试验结果：经欧梅塞尔工艺处理后的316L不锈钢材质试件整体状态基本正常，表面仅有少量污物及轻微变色，未发现锈蚀、穿孔或其他腐蚀现象。

普通的 316L 不锈钢材质试件表面有少量污物及部分变色，表面有少量点蚀的痕迹。

潍坊凤登环保污水工况材质试验说明

致潍坊凤登环保科技有限公司：

兹收到潍坊凤登环保污水水样后，我司就欧梅塞尔黑水专用涡旋流道换热机组传热板对该污水的耐污水性能进行了试验：

检测试验时间：2026 年 5 月 4 日开始至 2026 年 8 月 6 日结束，共计 94 天；

检测试验材料：普通不锈钢 316L 材质和经我司工艺处理过的不锈钢 316L 材质；

检测试验材料：材料的耐污水性能；

检测试验温度：试验温度 155℃；

检测试验过程：将两种不锈钢试件放入污水中连续浸泡加热约 94 天，观察其在污水环境下的耐腐蚀情况。试验结束后取出试件，对表面进行清洗并检查。

经观察：

普通的 316L 不锈钢材质试件表面有少量污物及部分变色，表面有少量点蚀的痕迹。（详见附件）

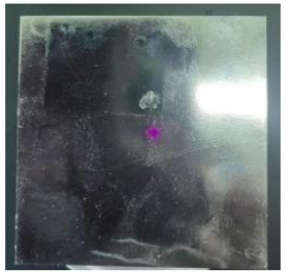
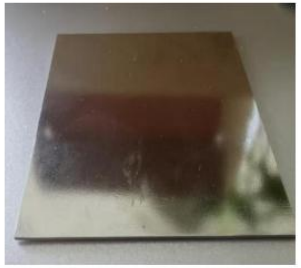
经我司工艺处理过的 316L 不锈钢材质试件整体状态基本正常，表面仅有少量污物及轻微变色，未发现锈蚀、穿孔或其他腐蚀现象。（详见附件）

本次试验为短期简单浸泡试验，结果仅作为材料使用性能的初步参考。

欧梅塞尔（济南）传热科技有限公司

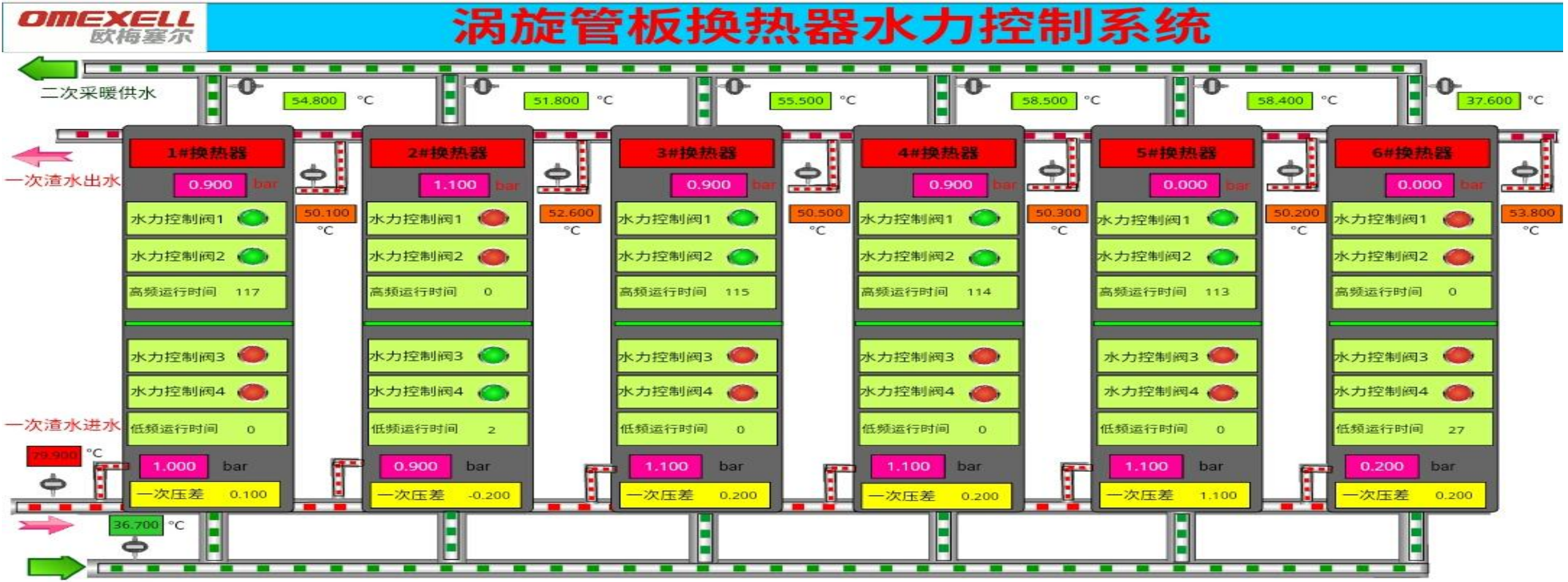
2026 年 9 月 14 日

附件：材料检测前后对比图

材质	检测前	检测后	检测结果
316L 不锈钢材料+工艺处理			少量污物及轻微变色，未发现锈蚀、穿孔或其他腐蚀现象
普通不锈钢 316L 材质			少量污物及部分变色，有少量点蚀痕迹

技术特点四、智能控制，用户可通过DCS监控机组运行

机组标配远传通讯接口，用户可以将机组运行参数上传至DCS，用户也可以通过DCS修改机组运行参数，监视和控制机组运行。



技术特点五、自动调节流场，防止灰渣等污垢沉淀附着

OMEXELL 欧梅塞尔

欧梅塞尔独创水力调节系统，智能调节黑/灰水在机组内的流场，使黑水中的细灰、熔渣等成分充分混合，不分层、不挂壁、被快速的排出换热机组，避免发生沉淀堵塞。



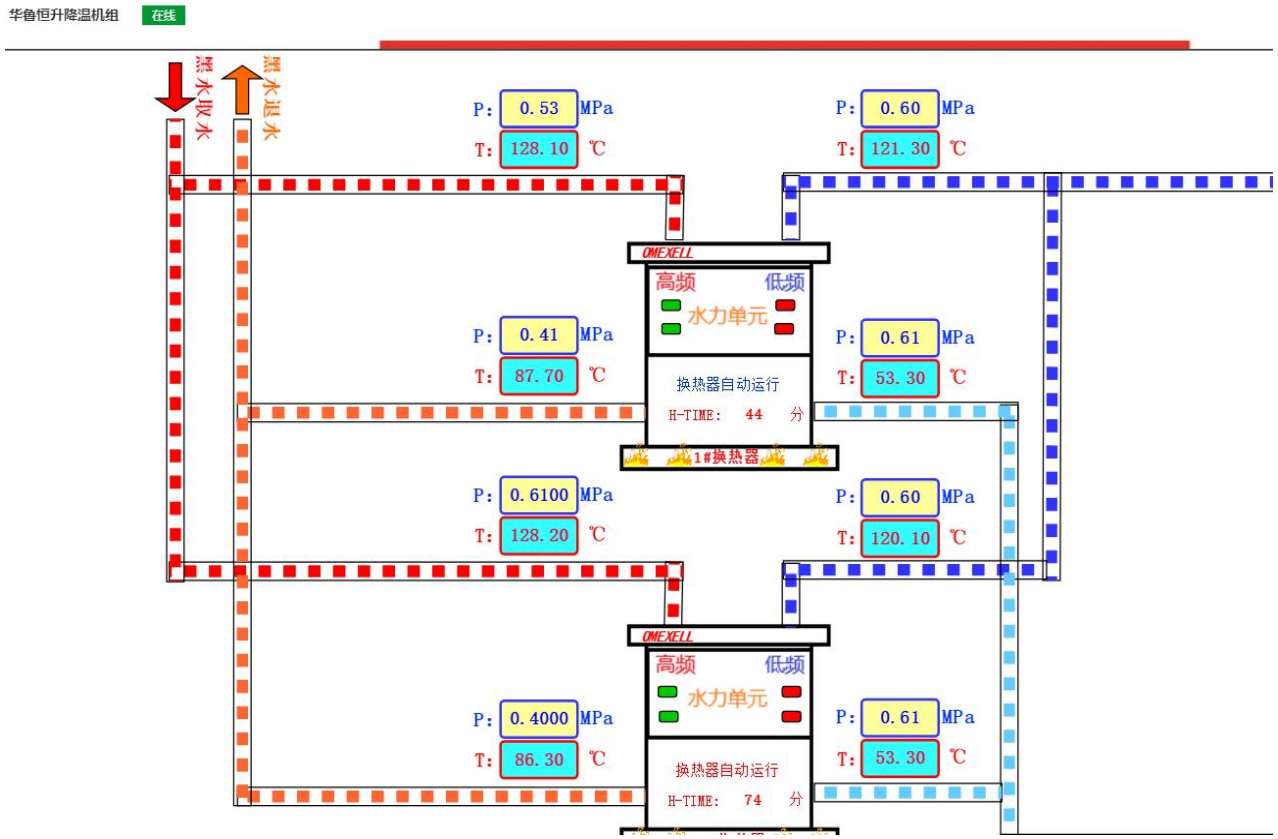


1、自动调整黑水的壁面剪切力，形成动态矢量作用力（类似脉冲）

2、使黑水在流道内形成水锤，对传热板表面不断形成高频和低频交替的敲击力（控制在安全范围内）

技术特点六、建设远程服务平台，与用户零距离沟通

欧梅塞尔建设有远程服务平台，对全球每一台机组进行远程监视服务，与用户零距离沟通，是机组安全运行的又一道保障。



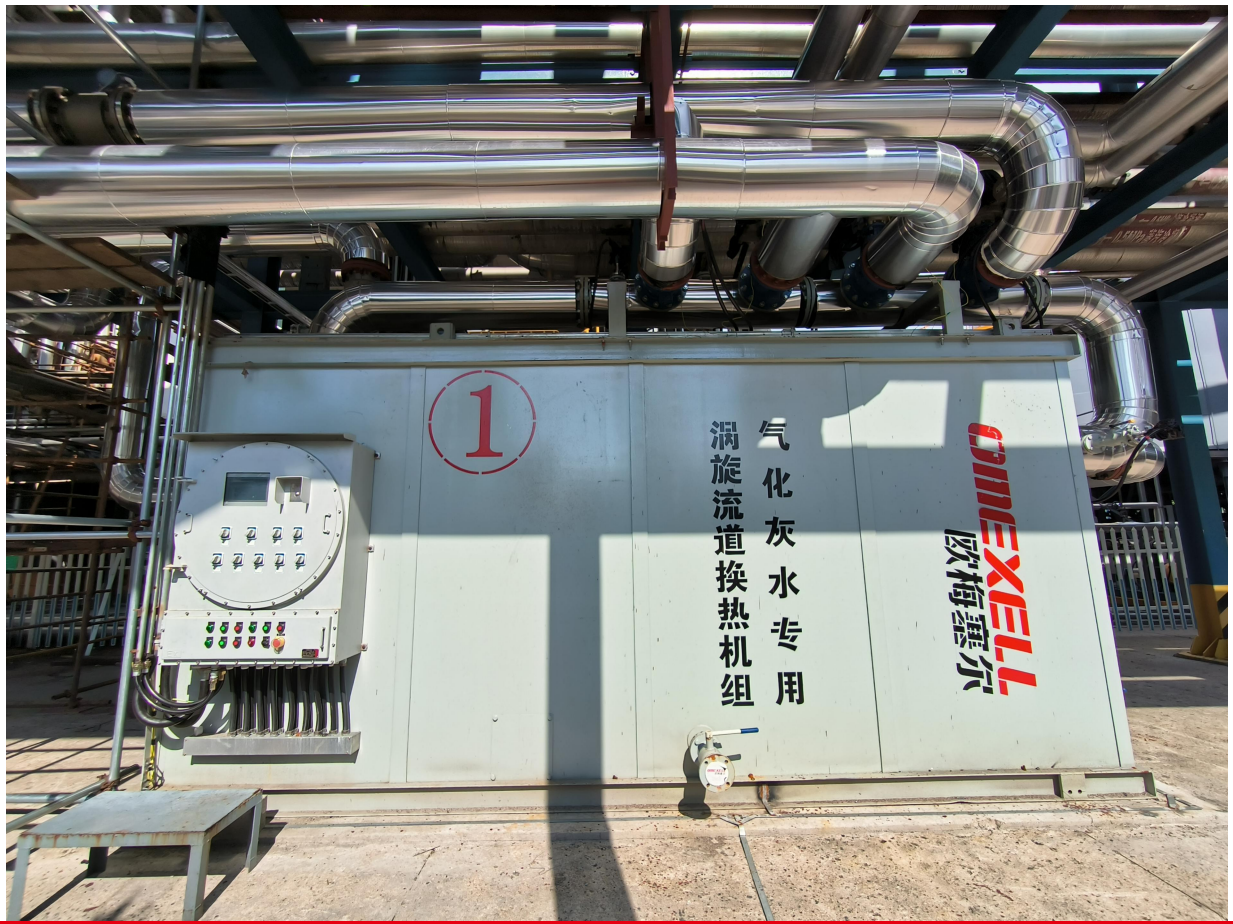


技术特点七、在线自动除垢技术，自动清除传热面结晶污垢粘附

OMEXELL 欧梅塞尔

对于外排灰水结垢快的特性，欧梅塞尔研发了在线自动除垢专利技术，及时清除传热板表面污垢，维持传热效率稳定、不减弱，机组不间断高效运行周期突破540天。





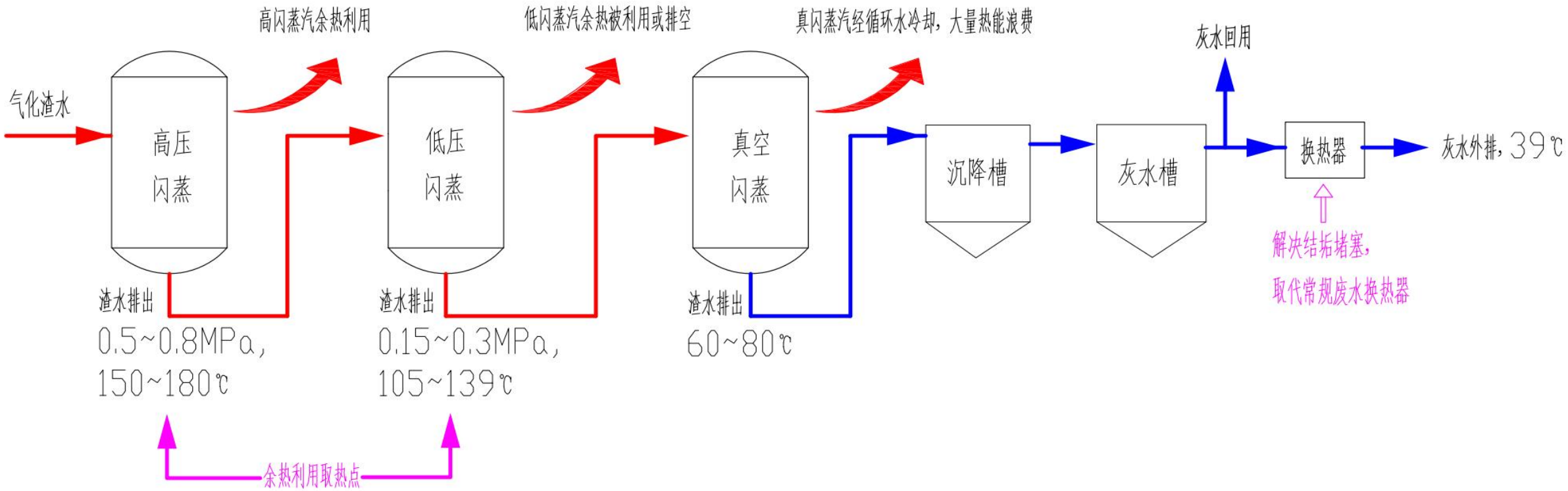
技术特点八、不同水质不同设计，量身定制、适配工况

欧梅塞尔自己拥有专用于黑/灰水换热的设计软件及实用工况数据库，保障机组性能适配用户实际工况需求，确保每一个机组都能满足技术要求、良好的运行效果。





四、在气化黑水闪蒸系统的应用岗位



岗位一：渣水余热回收

取热点1：高压闪蒸罐排出的渣水

取热点2：低压闪蒸罐排出的渣水

岗位二：外排灰水降温

成功克服灰水结垢堵塞快的特性，无需频繁拆洗，不间断高效运行18个月。

欧梅塞尔打破黑/灰水换热技术瓶颈，高效回收黑水余热利用，减碳创收，提高企业经济效益、社会美誉！

五、欧梅塞尔在多喷嘴气化黑水系统的经典案例及经济效益

OMEXELL 欧梅塞尔

欧梅塞尔联合华鲁恒升全国首创气化黑水余热回收利用
开创气化黑水余热成功回收及工业化应用历史先河

一、黑水余热回收典型案例

案例一：山东华鲁恒升化工股份有限公司项目

一期项目：2套欧梅塞尔机组，回收2台华理多喷嘴气化炉低闪黑水余热给脱盐水升温；

2023年1月17日投运，不间断运行周期突破500天，期间无需清洗；

经济收益：每小时节省蒸汽43余吨、节省循环水2880m³，

每年创造经济效益5000余万元。

二期项目：4套欧梅塞尔机组，回收9台单喷嘴气化炉黑水余热给脱盐水升温/城市供暖，2024年初陆续投运，运行效果良好。

经济收益：每小时节省蒸汽近70余吨、节省循环水3000余m³，

每年创造经济收益约1亿元。

黑水从120~130℃左右降温至70℃左右直接送入沉降槽，不再进入真闪，优化了工艺流程，节省了大量循环水，运行非常稳定。







通过中国氮肥工业协会科技成果鉴定

2026年6月30日，中国氮肥工业协会顾宗勤会长组织专家并亲临德州，对华鲁恒升气化黑水余热回收利用项目调研，对欧梅塞尔气化黑（灰）水专用涡旋流道换热机组余热回收技术进行科技成果鉴定。





山东华鲁恒升共采购了6套套欧梅塞尔气化黑水专用换热机组，回收12台气化炉低闪黑水余热。

机组每连续运行1年左右维保一次即可，性能稳定可靠。



华鲁恒升低闪黑水余热回收利用，有效降低了合成氨生产成本，每吨合成氨可直接减少0.2吨左右优质蒸汽用量，减少30元生产成本（蒸汽按150元/吨估算）。

黑水余热回收典型案例二：河南心连心化学工业集团股份有限公司项目





心连心集团新乡基地于2023年、2024年分两期采购2套欧梅塞尔黑水专用涡旋流道换热机组，回收2台华理多喷嘴气化炉低闪黑水余热给市政供热。

经济收益：2套机组每小时节省蒸汽40余吨，每个采暖季（4个月）节省蒸汽费用1700余万元。

黑水从140℃左右降温至70℃左右，直接送入沉降槽，不再进入真闪，运行非常稳定。

机组每个采暖季结束后维保一次，以备下年使用。





二、外排灰水降温典型案例：

案例一：湖北兴发化工集团股份有限公司项目

2021年9月1日投运，至今已运行近5年。初期运行周期100天左右，期间进行了技术升级，设计连续运行周期6个月，**实际连续运行周期突破18个月，期间灰水维持在40℃以下，流量正常、非常稳定。最近一次维保后投运时间是2024年12月23日，一直连续运行至2026年6月17日全厂停车检修。**

案例二：万华化学集团股份有限公司项目

本项目2台机组串联使用，2021年投运，因当时技术所限，初期连续运行周期较短（2~3个月）。机组在2024年进行了升级改造，设计运行周期6个月以上，**实际连续运行突破了11个多月(2024年12月升级后投运，至2025年11月18日二级换热机组因阀门损坏停运），降温效果非常稳定。**

灰水降温经济效益

1、确保下游生化系统正常运行；

2、节省维保费用

欧梅塞尔:大约18个月维保1次

常规换热器:大约1个月维保1次

节省17次维保费用，以及维保用时；

3、节约循环水使用量

欧梅塞尔：

灰水与循环水大约1:1.0~1:1.1

常规换热器：

灰水与循环水大约1:1.3~1:1.5

欧梅塞尔灰水机组节省约15%的循环水；

4、节省大量人力物力的投入，解除精力困扰。

六、欧梅塞尔黑/灰水专用换热机组在气化黑水的维保周期



1、传热单元全拆卸设计：每张传热板都可独立拆卸下来，进行清洗、维修更换，保证长期使用换热效率持久高效稳定，使用成本低。

2、维保周期：机组设计连续运行周期180天，实际在水煤浆黑水换热连续运行周期已突破500天，根据以往实际运行情况，按设计工况及操作规程使用，机组连续运行1年至1年半维保1次即可。

传热板表面经特殊工艺处理后的效果

表面非常光滑，传热元件上绝大部分污垢可以清洗干净，传换热效率不衰减，维保完毕后换热效果可恢复至设计水平。

七、欧梅塞尔在煤化工气化黑/灰水的应用项目



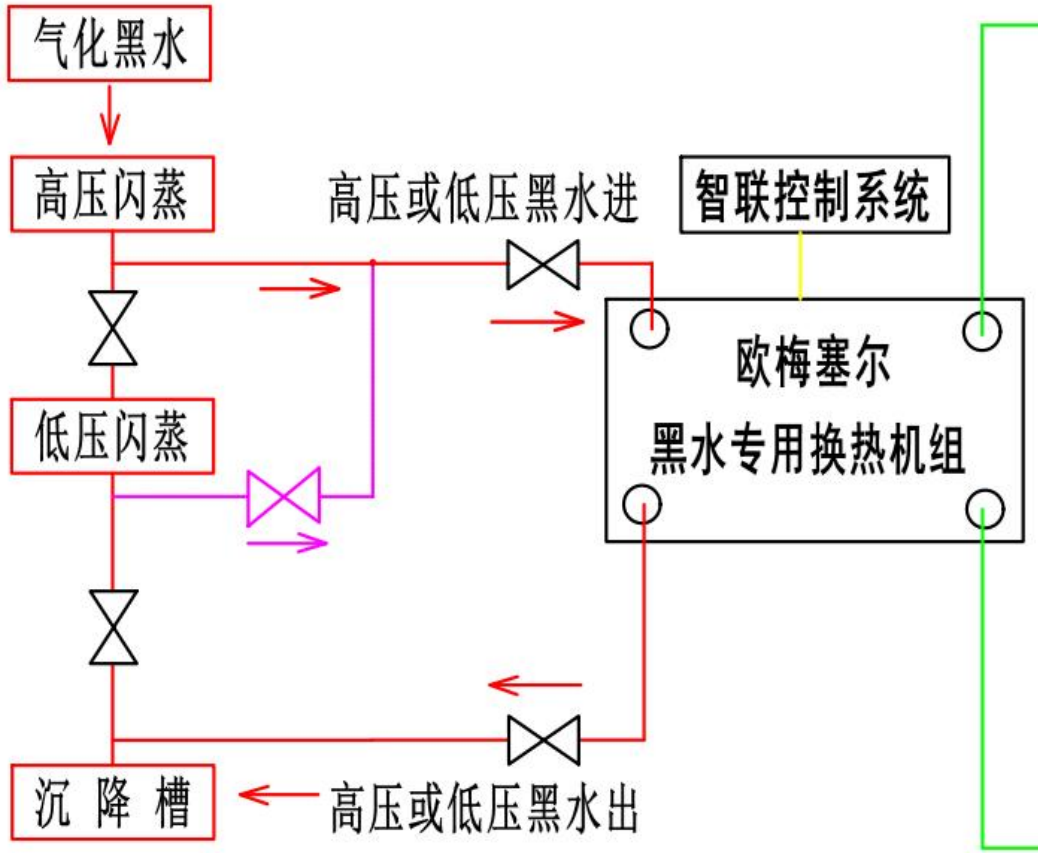
1、华鲁恒升低闪黑水加热脱盐水一期项目；
2、华鲁恒升低闪黑水加热脱盐水及供暖二期项目；
3、兴发化工外排灰水降温；
4、万华化学（烟台）外排灰水降温；
5、心连心集团（新乡）低闪黑水余热供暖一期；
6、心连心集团（新乡）低闪黑水余热供暖二期；
7、索普化工外排灰水降温；
8、鲁西化工高闪黑水余热利用
9、新疆巨力高闪黑水余热利用
10、榆林化学低闪黑水余热利用
11、榆林化学外排灰水降温
12、广西恒逸新材料低闪黑水余热利用
13、宁夏畅亿外排灰水降温
……

八、气化黑水余热利用方向

OMEXELL 欧梅塞尔

高效提回收黑水余热，充分发挥其优势，替代高品位热源，使企业低品高用、高品优用提高经济效益！

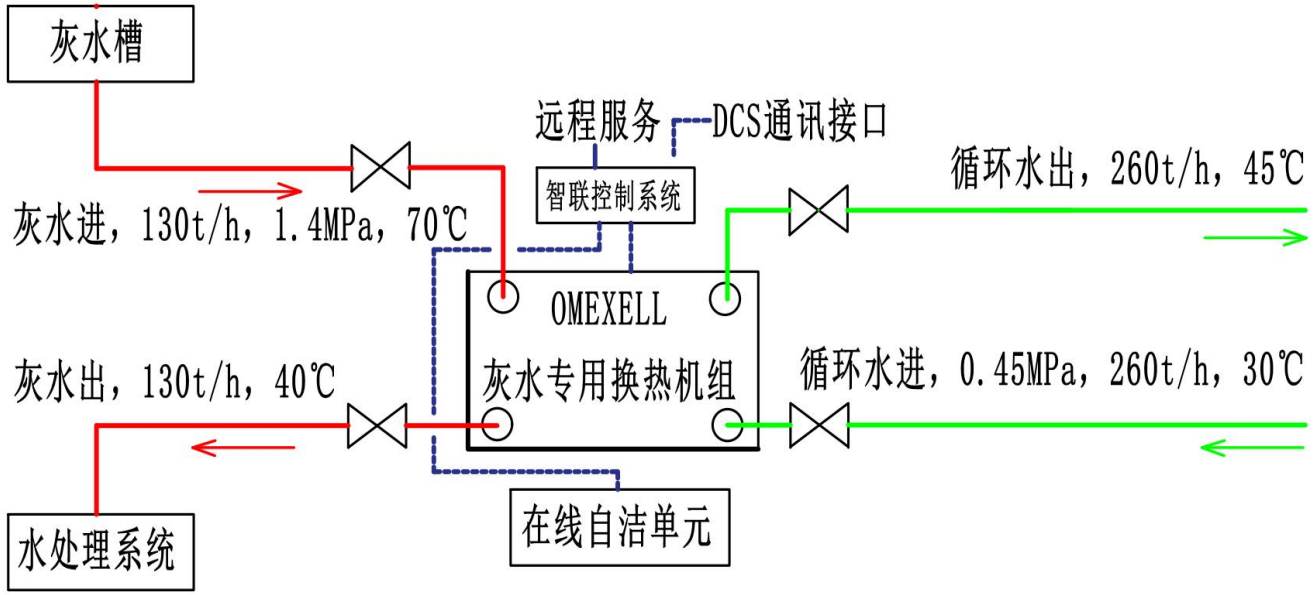
经过几年来与用户的技术交流及探索，我们汇总了几种黑水余热利用方向，
企业需求各不相同，我们根据实际情况为您量身定制适合您的技术方案。



- 方案1 加热脱盐水等流体 → 节省脱盐水升温用蒸汽耗量
- 方案2 供暖 → 厂区或居民小区供暖，经济创收
- 方案3 制冷水（-20~15℃） → 用于空分冷却、变换气预冷等
- 方案4 制蒸汽（0.2~0.8MPa） → 节省蒸汽使用成本
- 方案5 发电 → 输出电能，经济创收
- 方案6 给回用灰水升温 → 节省蒸汽及循环水使用量
- 方案7 给煤浆升温 → 提高碳转化率、降低氧气消耗

九、外排灰水降温保障

在线自动清除换热器内的结晶污垢，使换热器流道时时保持畅通、传热效率稳定不减弱。
保证灰水外排温度、流量满足下游水系统的技术要求！



传热板、密封垫片抗磨耐用，不易损坏，保用5年不用更换；连续运行12个月，温度、流量不满足设计要求，免费维修、整改。

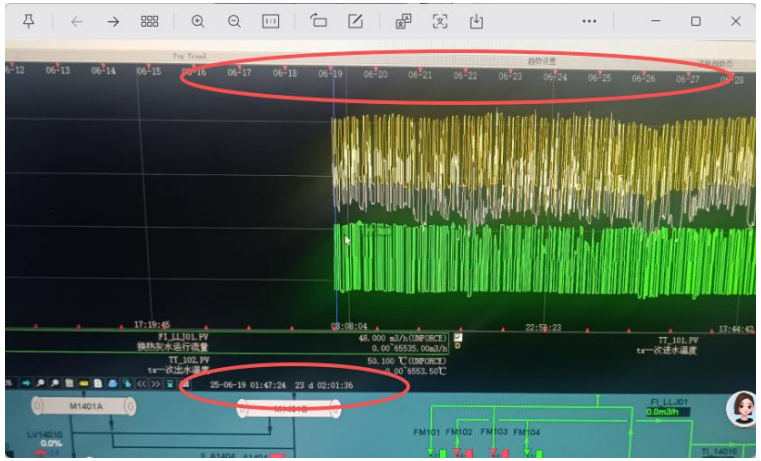
机组不间断运行360天至540天维保一次即可。运行期间灰水温度、流量正常，满足设计要求。

在多个项目实际应用表现：机组不间断运行了540天以上时间，灰水温度始终保持在40℃以下、流量正常，达到设计要求。

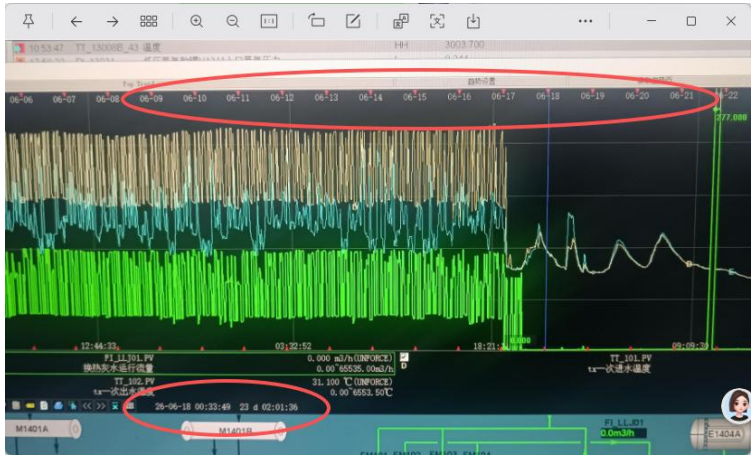
附：兴发化工外排灰水降温连续运行18个月的运行数据

OMEXELL 欧梅塞尔

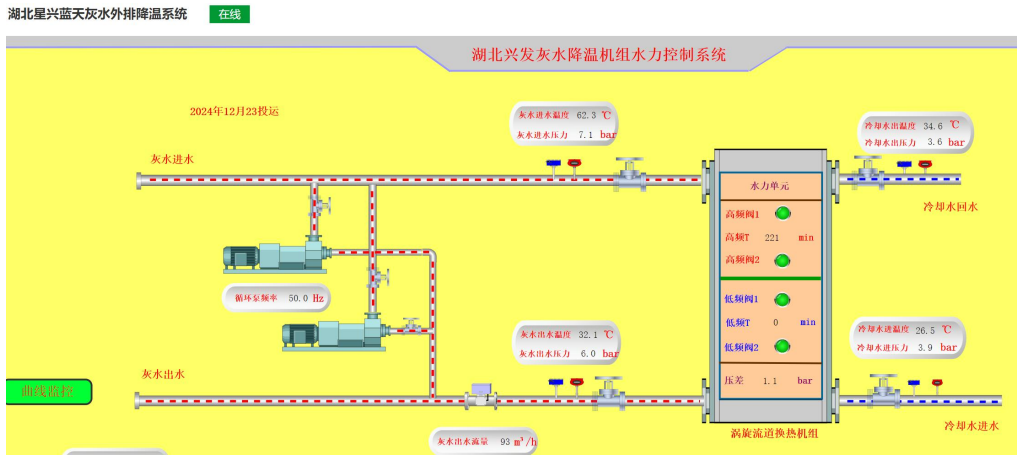
最近一次设备维保后：2024年12月23日投运，连续运行至2026年6月17日（工厂检修，连续运行近18个月）；
运行期间灰水外排温度一直维持在 40℃以下，流量正常无缩减。
2026年8月17日：机组停车2个月后，未经清洗维保又继续投运，投运后灰水温度、通量仍表现正常，运行效果稳定。



2025年6月的运行曲线。



2026年6月的运行曲线。



2026年8月17日投运的界面。

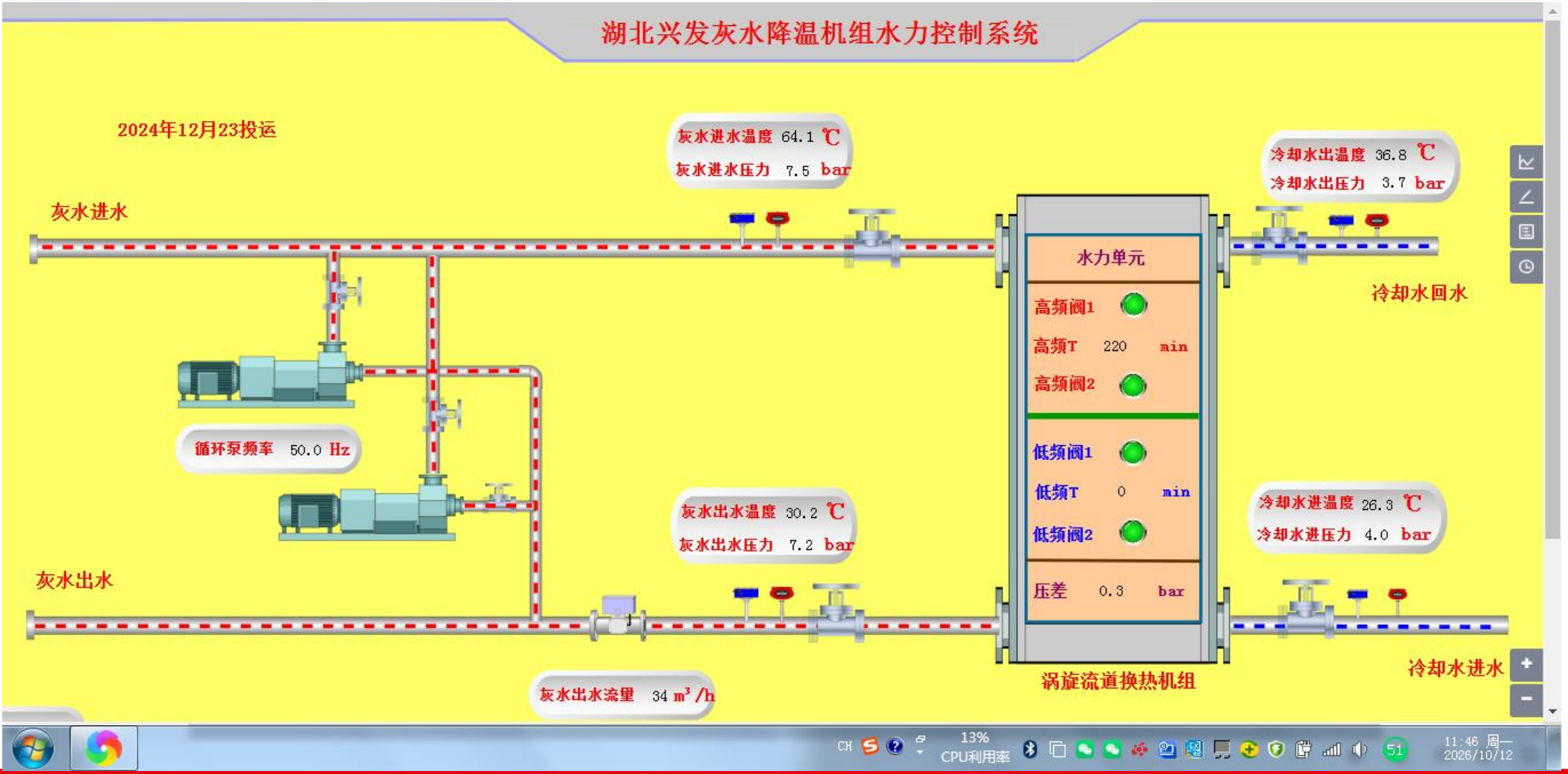
曲线只能保存12个月，2024年12月23日至2025年6月19日之间没有保存。12个月曲线太长不便观看，以上是首尾两个月曲线。

灰水进水温度：62.3℃　循环水出水温度：34.6℃
灰水出水温度：32.1℃　循环水进水温度：26.5℃

附：兴发化工外排灰水降温2026年10月12日的运行数据

OMEXELL 欧梅塞尔

2026年10月12日的运行数据：



灰水进：64.1℃

灰水出：30.2℃

循环水进：26.3℃

循环水出：36.8℃


领先科技 全球共享
希望我们的技术能服务于您的企业！

十、结束语及联系方式



实事求是面对问题，实实在在解决问题是我们的企业精神；
认认真真服务用户，脚踏实地履行职责是我们的基本准则。

感谢大家的聆听！谢谢！

销售总监：王 斌
手机：13906404358
电话：0531-88034358
邮箱：13906404358@139.com
欧梅塞尔（济南）传热科技有限公司
地址：济南·高新区和暄路118号