

双碳背景下的节能增效解决方案提供商 企业介绍



AZXD 天津奥展兴达化工技术有限公司

氨酚废水处理技术介绍

01 / 技术背景

02 / 发展历程

03 / 技术介绍

04 / 相关业绩

高浓度酚氨废水特点



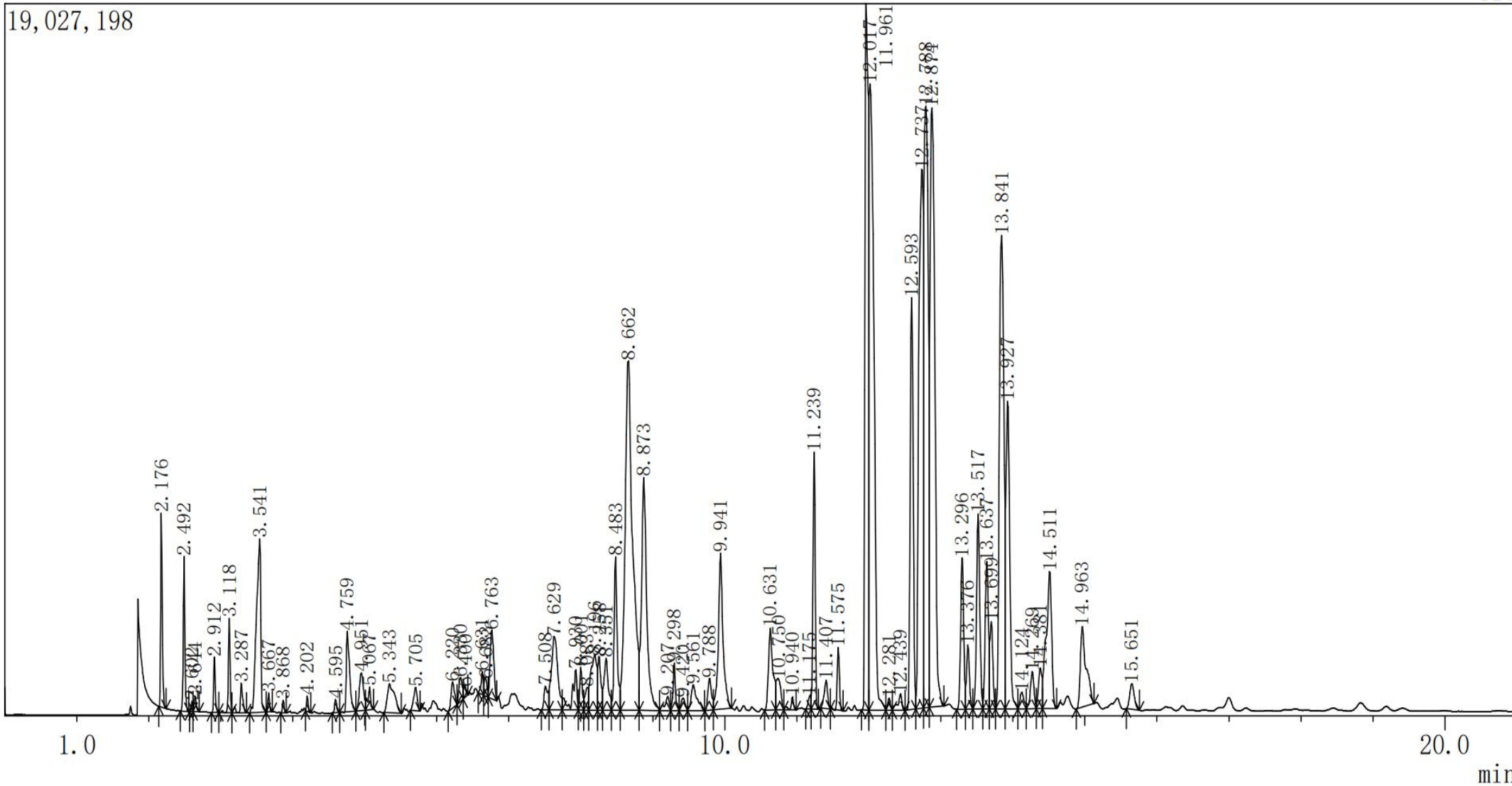
- 含油高，高达5000-10000mg/L
- 总酚高，高达10000 ~ 20000mg/L
- COD值高，高达38000 ~ 65000mg/L
- 加碱脱氨，萃取加酸，导致水中盐含量较高，运行成本增加。
- 油较大部分为乳化油、溶解油，物理方法很难处理掉。
- 油和胶质含量高，塔内件易堵塞、塔板结焦、液泛频繁。
- 出水水质容易波动，导致进生化水不合格，生化系统无法持续稳定运行。
- 工艺路线长、投资强度大、运行费用高。



气质联用色谱分析



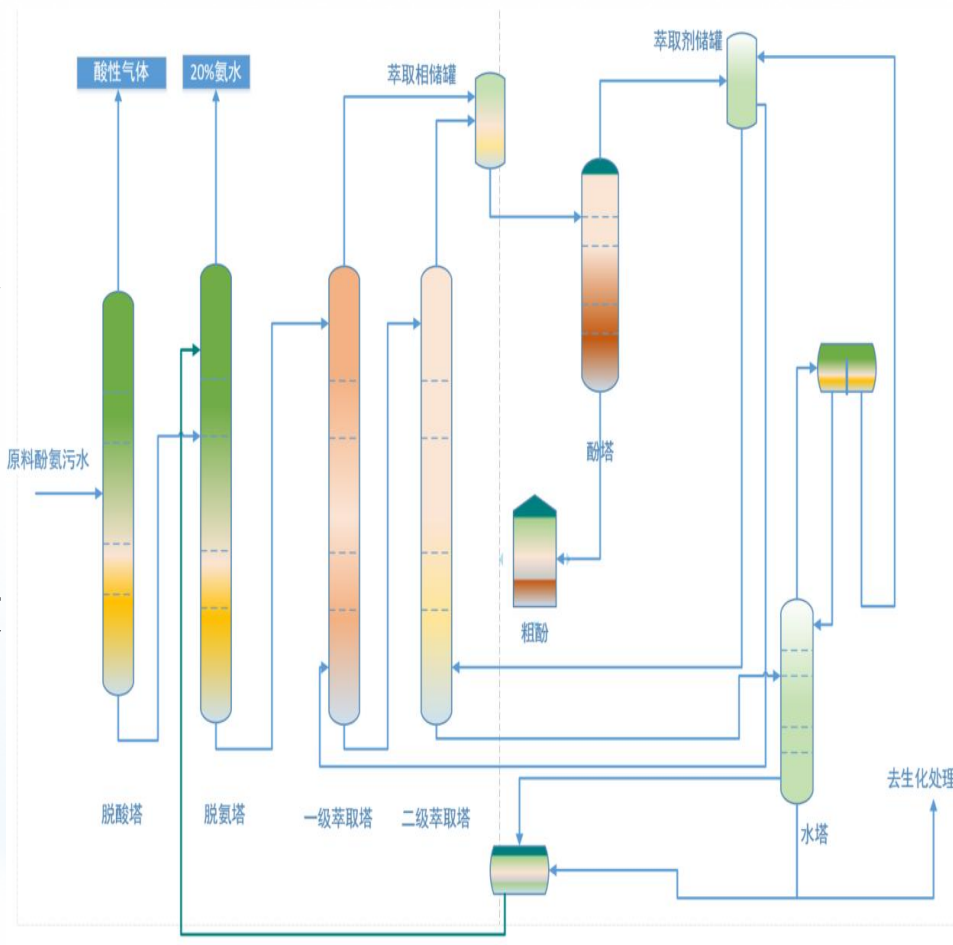
TIC



现行处理工艺的主要问题



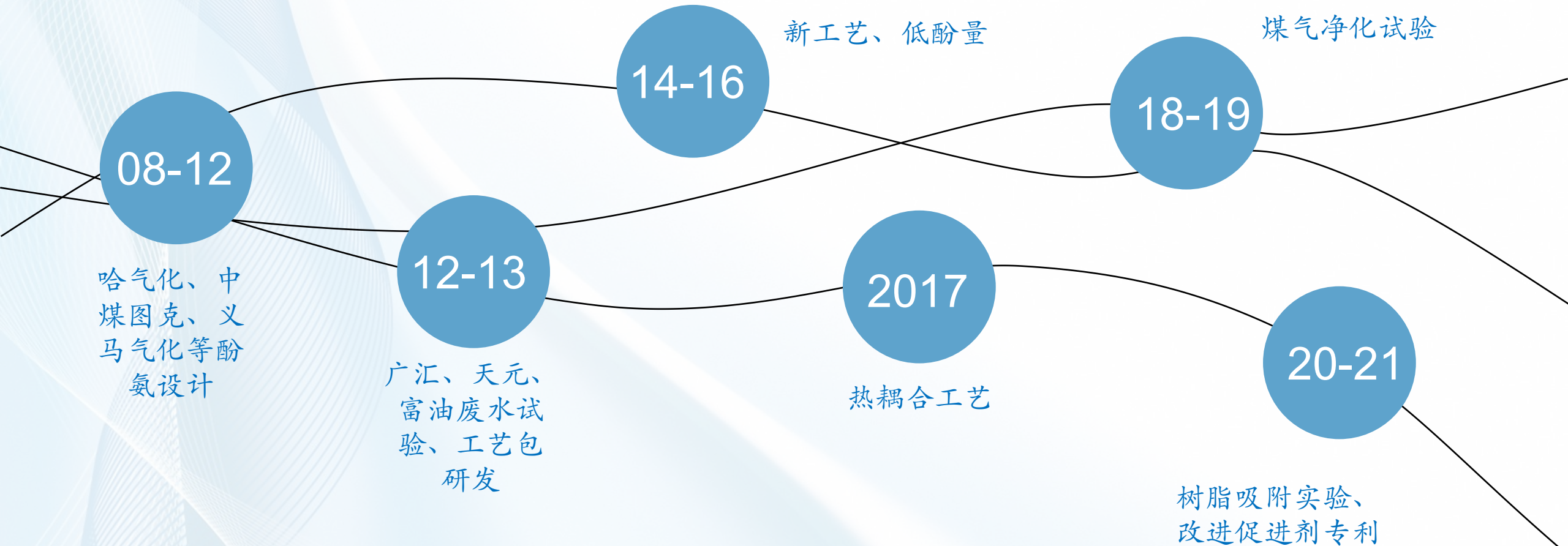
- 1、流程较长，各链条相互影响（除油-脱酚，酸碱度-萃取，多元酚-生化）。
- 2、投资大、运行费用高（约300万元/t水.h）。
- 3、萃取剂属于甲类溶剂，整个装置属于甲类装置，投资较大。
- 4、酸碱使用量较大，运行费用高，后续需要加分盐结晶。
- 5、由于溶解“油”极性较高，在水中的大量存在，排放到生化工段的废水，酚含量仍然较高，“油”含量也较高，生化降解难度增加。
- 6、神木某公司运行成本80元。
- 上述的成本数据是按照蒸汽价格50-80元/吨，而当前蒸汽价格已经涨至200元/吨。



现主要工艺

主要人员参与研发历程与投入情况

时间顺序表



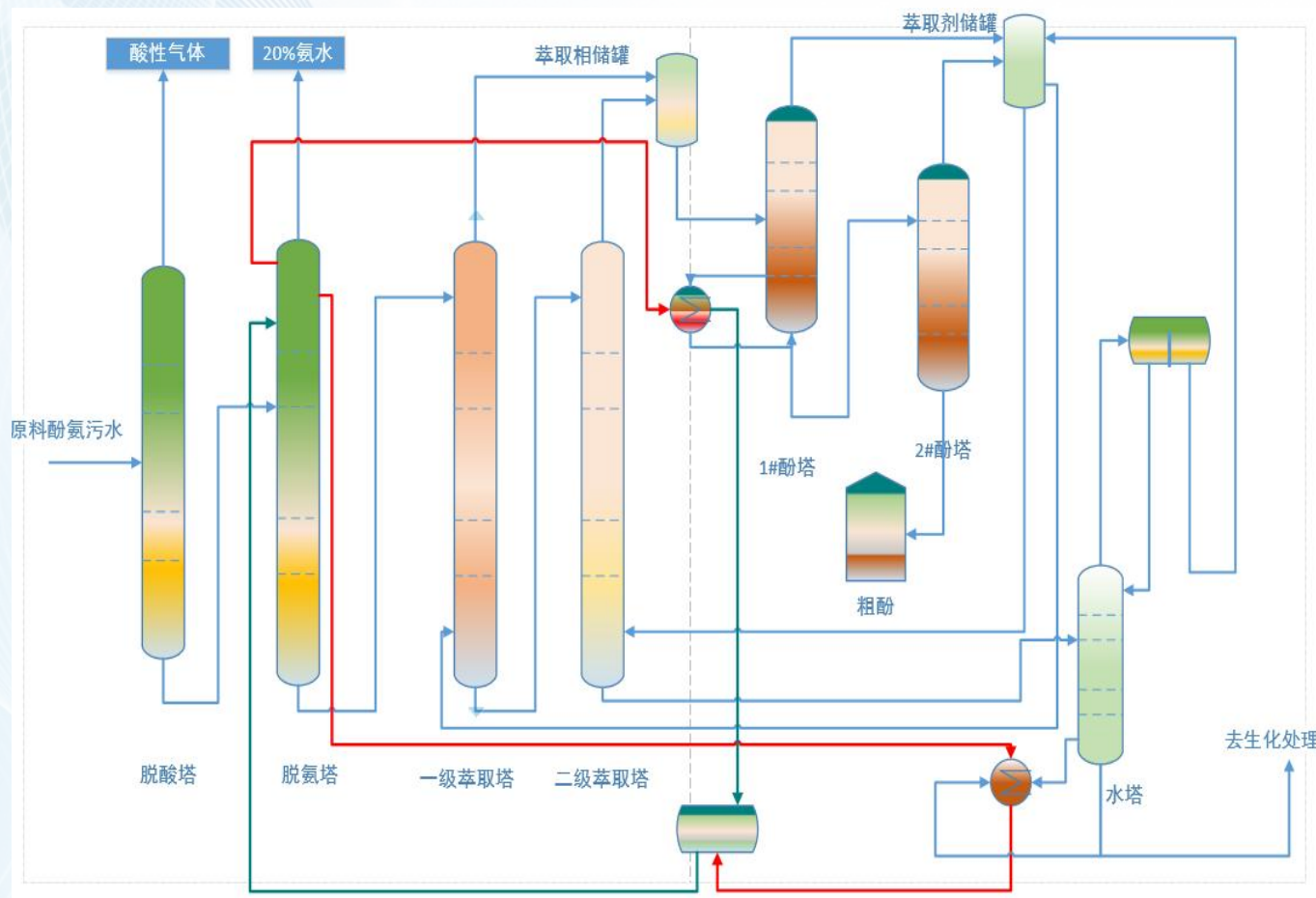
8年间，直接和间接投入约400万元

酚氨废水处理新技术突破点



- 采用节能热耦合专利工艺，可开可停，灵活使用，技术风险低——热量利用好。
- 采用复配萃取剂，对抗水中溶解油，降低萃取剂循环量、减少加酸量，提高酚的收率——萃取剂促进剂利用好。
- 采用我公司专利DVST、AZKD两种优势内件，高效抗堵稳操作——塔内件利用好。
- 采用高效可循环吸附树脂，破解溶解油，降低水塔多元酚的含量，回水甚至可以直
接当循环水补水回用，生化处理难度降低，适应性提高；用于氨水净化，氨水质量
得到提升和保证——吸附树脂利用好。
- 优化换热器选型，采用特殊布管方式，方便检修清理——换热器利用好。

热量利用好——酚氨节能工艺



脱氨塔、酚塔、水塔进行热耦合，脱氨塔上部某一层位置侧线采出部分蒸汽；酚塔减压操作，分为串联的两个塔，第一台酚塔塔顶采出部分萃取剂，由于塔底仍有部分溶剂，温度较低，脱氨塔侧线蒸汽可为第一台酚塔塔釜再沸器供热；水塔减压操作，水塔再沸器由蒸氨塔侧线剩余蒸汽供热。蒸氨塔侧线蒸汽换热后冷凝液由泵打回到采出层或者采出层下一层。

与传统工艺相比，新工艺节约能耗**30%**

热量利用好——酚氨节能工艺

技术指标

以45m³/h氨酚废水处理项目为例：

- ✓ 蒸氨塔顶采出920kg/h的氨水，氨水浓度：15-20%；
- ✓ 酚塔塔釜回收606kg/h的酚，其水分、灰分满足《中温煤焦油》（DB61/T385-2006）一级指标要求。
- ✓ 水塔塔釜采出约42550kg/h，废水：氨≤200mg/L，其余水：99.998%。

运行成本分析

电按照0.8元/kwh，蒸汽按照150元/吨，循环水按照0.15元/h核算，萃取剂的成本按照15000元/吨核算，98%硫酸消耗按照1200元/吨，32%的碱液按照1000元/吨核算，得到：处理每吨废水运行成本约41.3元。（回收氨水和酚的收益该处不做核算）

公用工程消耗

以45m³/h氨酚废水处理项目为

例：

电耗 (kw · h)	蒸汽(t/h)	循环水 (t/h)	萃取剂消 耗(kg/h)	98%硫酸 消耗 (kg/h)	32%碱液 消耗 (kg/h)
100	11	680	13	23	18

与传统工艺相比，新工艺节约能耗**30%**

河北某企业脱酚试验

脱酸脱氨水酚含量11400



PH值调节到5.5（原来需要降低PH到5.0，甚至4.0），常温20度。

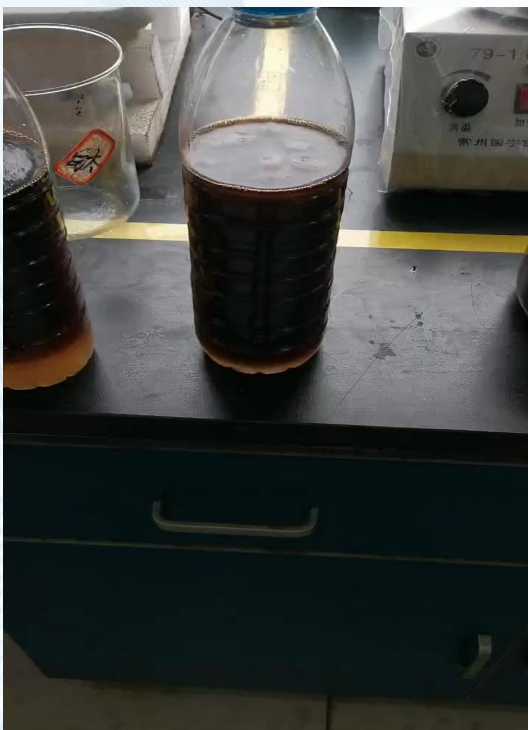
第一个水样，用MIBK+一号促进剂萃取，1：3，分出水相，化验总酚。

第二个水样，用MIBK+二号促进剂萃取，1：3，分出水相，化验总酚。

1#样品总酚**585.6**

2#样品总酚**595.2**

萃取剂促进剂利用好——复配萃取剂



混合



静置



萃余相

塔内件用好——专利高效抗堵内件



浮阀塔板使用1个月后



CJST塔板使用3个月后



斜孔塔板使用1个月后



CTST塔板使用3个月后

由于酚氨废水中粉尘、煤渣等颗粒含量高，易与油等粘稠物结合形成易堵塞塔板物质，对于垂直筛板类型的塔内件极易堵塞液相通道（如CJST及CTST的帽罩底隙）；对于浮阀类型塔板极易导致阀件卡涩，不能正常开启，因此对于酚氨废水预处理系统各塔器需选择较为合适的塔内件。

塔内件用好——专利高效抗堵内件



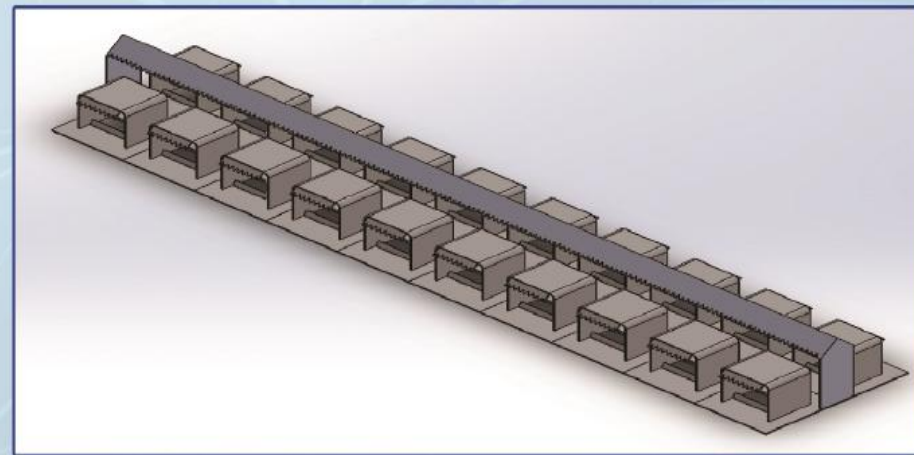
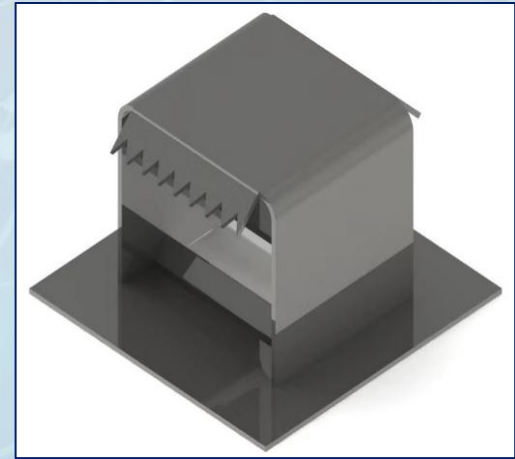
AZKD抗堵塔盘特点

- ✓ 气体从升气管进入塔盘，在升气管出口处与液相接触。液体被高速气体吹开上升向遮挡板撞击，经折流改变方向。沿水平方向形成对撞，液滴落回塔板，气体上升进入上一层塔板。
- ✓ 抗堵性强，塔盘的升气管高度可随介质性质进行调整，塔板上容纳固体沉降物的空间较大，可以延长塔盘有效运行的周期。
- ✓ 成本低廉，结构相对立体塔盘更为简单，材料消耗少，检修容易。



改进型AZKD解决氨水带色问题

- ✓ 解决雾沫夹带：在顶盖两侧增加折板，使部分喷射出的液滴被阻挡弹回，减少带液量。
- ✓ 二次解决夹带问题：在相邻固阀间增加盖板，阻挡固阀间喷射出的液体碰撞后的液滴飞溅，同时又不影响气体上升。
- ✓ 合理调整气孔：条形代替圆形，除沫效果更佳。



吸附树脂利用好——高效循环吸附剂



- 得到的中水品质较高，可以省掉生化处理的成本（10元/t 水），或者极大降低废水生化处理的难度。
- 省掉了酚氨萃取工艺，大幅度降低投资（3-4塔及附属设施）和运行成本（酚塔和水塔蒸汽消耗）。
- 增加了吸收除油及再生系统，但是设备较小，因而投资较低。
- 增加了吸附除油、脱酚系统及再生系统，投资和运行成本可控；
- 废水中的盐含量大幅降低。
- 树脂的工作强度增加，需要保护好树脂，延长其使用寿命。

案例1——山东潍焦集团酚氨废水预处理



潍焦集团酚氨污水预处理项目，采用我公司工艺包技术、核心塔内件、塔体等，并由我公司承建的总包工程，目前该项目已竣工验收完成。

该项目污水主要是含酚、油较高，其中酚含量高达50000mg/l，为确保最终的出水结果，工程开始前期采用我公司的萃取剂进行实验，污水出水CODs降低至：3500mg/l，酚含量为450mg/l。

案例2——新疆广汇酚塔内件改造



该装置的设计处理水量为 $150\text{m}^3/\text{h}$ ，实际开车负荷提高到 $190\text{m}^3/\text{h}$ ，二异丙基醚的循环量也提高到最大负荷，导致酚塔的处理能力达到极限，原有塔盘存在瓶颈，再加之腐蚀的日益明显，车间决定更换新的内件，解决酚夹带的问题，同时降低能耗。

经过团队研究分析，该塔运行负荷较大，气相流速较快，雾沫夹带量很大，导致塔顶也带了很多萃取物到了顶部的气相管线；该塔在提馏段2-5层塔板，表面张力发生了剧烈转变，Foaming index 指数较高，有可能产生了大量细小的泡沫。

酚塔直径 $\text{DN}1600$ ，30层塔盘，进料量达 $30\text{m}^3/\text{h}$ ，优化改造，需要增加折流挡板辅助去除消泡；同时需要在精馏段塔板上增加消除雾沫夹带的盖板进行削减夹带量；酚塔操作温度和压力波动较之前大有好转，塔顶二异丙基醚的回收质量超出原有的指标，接近无色透明，萃取塔的萃取效果较之前也得到明显改善。

案例3——新疆宣泰工艺包及脱酸塔增补



600万吨/年低阶煤分质综合利用项目（一期）酚氨废水处理系统，原设计采用脱氨工艺+碱中和+三效蒸发，废水处理量为50m³/h。受制于原料煤质，废水中的酸性气体含量及油含量较高，酸性气体含量比例将近占60%。原装置运行蒸氨工段碱耗量大，氨水品质差，颜色深，酚钠盐杂质多，品质差。

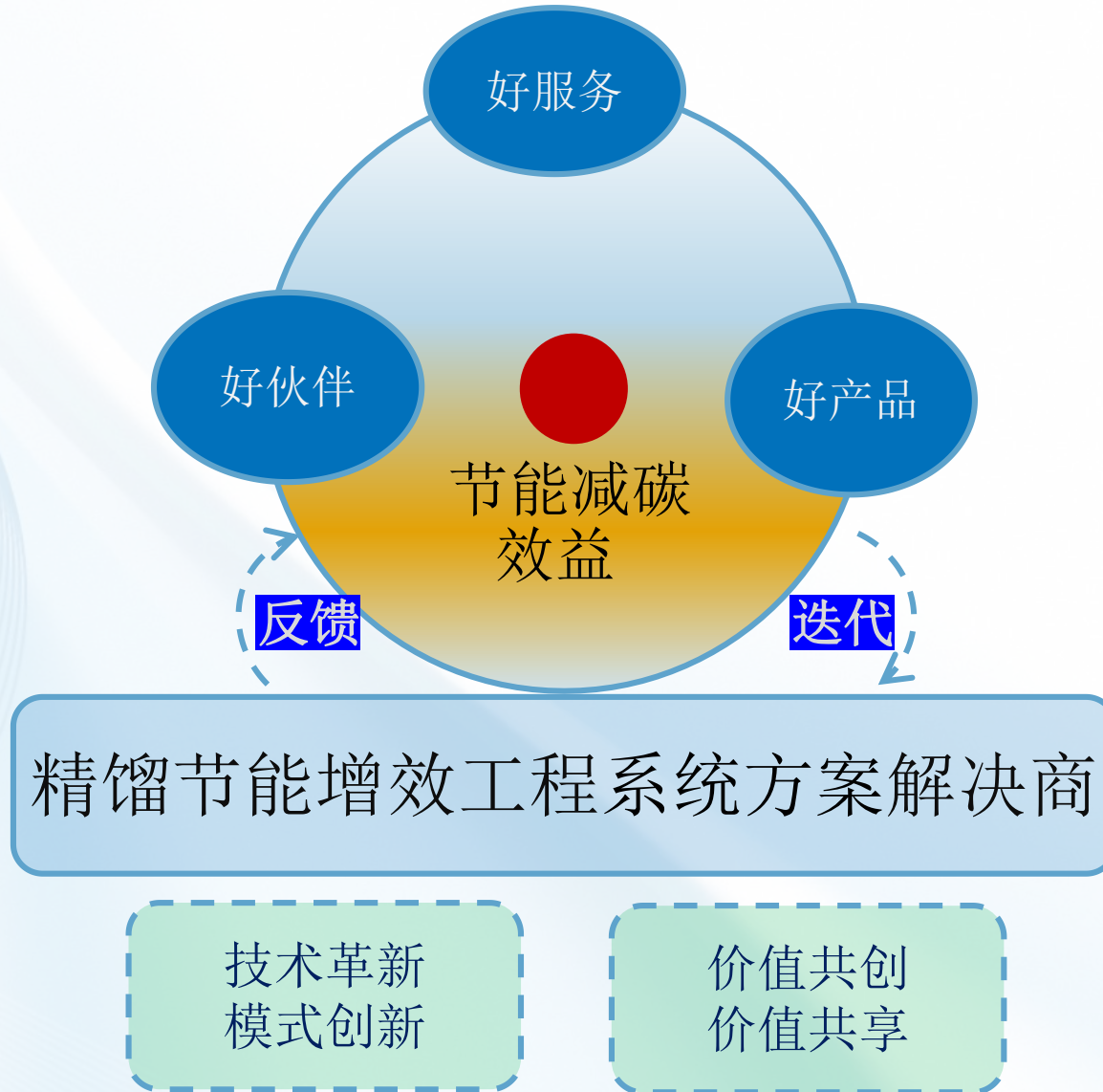
我公司对该工艺进行了技术改造，内件采用高效抗堵塔盘，并在其原有络合萃取工艺路线前段新增脱酸除油处理系统，最大限度降低废水中的酸含量，降低碱液的无用损耗，并在该系统中首次引入乳化油及轻油回收精制工艺理念；改造后，碱液耗量降低了80%，氨水从紫红色提高到淡黄色，无恶臭味道，提高了酚钠盐的品质，**且整体工段蒸汽消耗量降低了将近30%左右。**

相关业绩



序号	使用单位	生产能力	项目内容
1	河北新启元能源技术有限公司	3000m ³ /h	煤焦油尾气治理项目总包
2	河北新启元能源技术有限公司	DN800	含酚水气提塔及塔内件
3	山东富宇化工有限公司	DN1000	酸性水AZKD抗堵塔盘
4	山西潞安煤基油项目气提塔	DN2000mm	酸性水AZKD抗堵塔盘
5	新疆广汇新能源有限公司	DN1600	酚氨废水-酚塔内件改造 (180m ³ /h废水)
6	新疆鄯善万顺发新能源有限公司	DN1400mm	塔设备及AZKD抗堵塔盘
7	新疆新疆圣雄能源股份有限公司	DN600~DN1200	兰炭废水处理项目塔内件合同
8	枣庄振兴新材料有限公司	4m ³ /h	酚钠盐工艺包
9	枣庄振兴新材料有限公司	DN1200/DN800	酚氨回收塔内件 (AZKD塔盘)
10	赤峰博元科技有限公司	DN2000	混酚精制粗蒸塔
11	山东科宇化工有限公司	DN1400/1800	酸性水气提
12	新疆宣泰环保能源有限公司	DN1600	50m ³ /h脱酸塔工艺包, 工程设计, AZKD
13	新疆天业化工有限公司	DN2000	蒸氨塔改造 (AZKD)
14	河北龙成煤炭清洁利用有限公司	小试	酚氨废水复合萃取研发实验
15	新疆广汇新能源有限公司	小试	酚氨废水PH值优化改进萃取试验
16	新疆宣力环保能源有限公司	中试	圣湖煤气脱酚、除油试验
17	新疆宣泰环保能源有限公司	小试	酚氨原水、三效蒸发水树脂脱酚试验
18	北京万邦达环保技术股份有限公司	小试、中试	共沸水塔出水萃取多元酚试验
19	陕煤东鑫垣化工有限责任公司	小试	酚氨原水脱氨吸附脱酚试验

未来五年定位—我们要去哪里？



好伙伴 | 好产品 | 好服务