 板式换热器结垢后的清洗

1.清洗剂的选择

目前采用的酸洗方法包括有机酸和无机酸。有机酸主要有草酸、甲酸等，无机酸主要有盐酸、硝酸等，根据换热器结垢情况及工艺、材料、结垢成分分析：

（1） 换热器流动面积小，内部结构复杂。如果清洗液沉淀，则不容易排出。

（2） 换热器的材料为镍钛合金，清洗液为盐酸。易对板产生强烈腐蚀，缩短换热器的使用寿命。

通过反复试验，发现选择甲酸作为清洗液效果。在甲酸清洗液中加入缓冲液和表面活性剂，清洗效果更好，减少清洗液对板材的腐蚀。对水垢样品的化学测试表明，甲酸能有效去除水垢。通过酸浸试验，发现甲酸能有效去除附在板上的氧化皮，其对换热器板的腐蚀作用也很小。

2.除垢的基本原理

（1） 溶解：酸性溶液易与钙、镁、碳酸盐结垢反应，形成可溶性化合物溶解结垢。

（2） 剥离效果：酸性溶液能溶解金属表面的氧化物，破坏与氧化皮的结合。因此，附着在金属氧化物表面的氧化皮被剥离。然后掉下来。

（3） 气举：酸溶液与钙、镁和碳酸盐结垢反应后，产生大量二氧化碳。二氧化碳气体正在溢出。对于难以溶解或溶解缓慢的氧化皮层，有一定的提升力使氧化皮从换热器受热面上脱落。

（4） 疏松效果：对于含有硅酸盐和硫酸盐的混合垢，由于钙、镁、碳酸盐和铁的氧化物溶解在酸溶液中，残余垢会变得疏松，容易被流动的酸溶液冲洗下来。