

“苏宁”水处理工艺条件下

大检修时的循环水场免清洗处理新技术

关键词：“苏宁”水处理工艺、大检修、循环水、零排放、免清洗预膜、不置换、不排污

摘 要：循环水大检修期间，采用苏宁“循环水泄漏背景下的组合处理工艺及其处理设备”，装置在开停车前后无需常规的漂洗、清洗、预膜、置换，取消了大剂量冲击性杀菌操作，更不需要排污，只需对运行工艺作部分调整，即可排水进入检修，检修完毕即上水运行，运行费用、劳动强度大大降低。更由于“苏宁”水处理工艺即使在泄漏背景下以及装置开停工时也无需反复、大量地排水、置换、排污，基本达到零排放，因此循环水场可确保持续全年 365 天均稳定在最高浓缩倍数运行，切合当今节水、减排、保护环境的大趋势。

1 前言

大检修期间，对循环水场来说特别紧张和忙碌，它需要等待其它装置彻底停工后方能进行检修，又必须在其它装置开车前进入备用状态，期间还必须进行耗时、耗力的清洗预膜。使用“苏宁”水处理技术后，开停车前、后的处理可大大简化，节省人力物力，基本免去开停车期间的清洗费用开支，节水效益更加显著，为大检修缩短时间创造有利条件。

2 常规水处理背景下开、停车前后的系统处理

2.1 常规水处理停车前的循环水系统处理

常规停车前原则上必须把系统中的含磷循环水置换干净，防止停车后恶腐，这一期间耗时、耗水。系统较脏时还会采用一次或多次杀菌、剥离为主的剥离置换工艺，然后将水排净。有经济条件的

装置会在停车前进行一次化学清洗预膜，这样做需要投加大量的化学药剂，并作多日的大水量置换。如此，耗时、系统不稳定、劳动强度大、药耗大、水耗更大、经济负担重。

2.2 常规水处理开车前后的循环水系统处理及存在问题

常规开车前后原则上必须进行的步骤是：

1. 几天时间的漂洗，必须以最大水量置换的工艺进行，因为常规此时的循环水很混浊。期间除耗水、耗时外，设备基本处于无保护状态，极易产生腐蚀，对设备有一定的伤害。

2. 漂洗后，进行一到两次有机型或无机型的化学清洗，清洗后再进行彻底的置换，必须确保清洗剂被彻底置换干净，避免残存的腐蚀性化学清洗剂对设备产生伤害。这一阶段在药剂质量有保证且操作工艺正确时会有清洗效果。但是在置换时，设备又进入无保护状态，期间产生的浮锈将会影响预膜工艺阶段的执行效果。清洗阶段化学药剂用量极大，且全部排出系统，进入厂外水环境，污染很严重，而劳动强度大、药耗大、水耗更大、经济负担重更是不言而喻。

3. 清洗后进行预膜，该阶段的真正的效果很难评价，综合影响因素太多。热态与冷态结果不同，常规评价是用水中的挂片，其流速与受热状态均与设备相异，预膜对设备的效果无法直观评价。现在很多专家意识到这一点，取消使用专门的预膜剂，而是改用高浓度的水质稳定剂，这样可相对减少部分预膜期的置换用水，减少高含磷污水的排放。如此处理，对使用缓蚀型水稳剂的系统会有一定

的效果，高硬、高碱的分散型水稳剂则基本无效。

4. 上述处理，后期各阶段很少考虑杀菌处理，且都在高磷值下进行，开车后的一段时间里菌藻控制负担较重，药耗应相对增加。

2.3 常规水处理背景下部分装置开、停车前后的循环水系统处理

长周期运行后，经常不能对全部装置进行检修。部分装置停车前因其它装置仍在正常运行，无法对停车的管网、设备系统进行置换处理，开车后系统中的恶腐产物、腐蚀产物对循环水的水质影响较大，往往需将整个系统进行一次清洗、预膜。在目前强调装置长周期运行的条件下，仅对部分装置进行改造、检修的事时有发生，如此，循环水场在一个运行周期中会多次遭遇清洗、预膜。增加药耗、水耗不说，携带高热负荷的装置一起进行清洗、预膜，其清洗、预膜的强度分寸很难掌握，很容易影响实际的效果，且在多次的置换期间对处于无保护状态的高负荷运行设备的伤害不可避免。

3 “苏宁”水处理工艺条件下的开、停车前后的处理

循环水场在“苏宁”水处理工艺条件下，停车前、开车前后都不需要进行清洗、预膜，取消检修阶段的置换、排污，化学药剂的使用量几乎为零。使用该工艺的处理过程和处理效果如下。

3.1 使用“苏宁”水处理工艺的循环水系统，在遭遇泄漏时不需要清洗、置换、溢流、排污，操作工艺只需作少量调整，循环水场仍可保持泄漏前的浓缩倍数运行。由此，我们可以提出循环水场的浓缩倍数，可持续全年 365 天都稳定在最高浓缩倍数运行，水处理效果确保。

3.2 使用“苏宁”水处理工艺的循环水系统，当所带装置部分停工检修完毕系统贯通水后，按“苏宁”处理工艺开工，循环水场可在排除机械故障后立即进入正常运行状态，不需要进行清洗、预膜，取消反复置换。期间只需加强监控，操作调整工作方便。

3.3 系统全线停工后，循环水场只需对运行工艺作部分调整，即可排水进入检修，检修完毕即可上水运行，无需漂洗、清洗、预膜、置换，更不需要排污，也不会因高磷预膜药剂的投加而产生菌藻滋生、失控的危害。整个运行操作工艺简单、方便，节省大量的人力、物力、财力和时间。

4 不同处理系统的差异与原因

采用苏宁“循环水泄漏背景下的组合处理工艺及其处理设备”，处理工艺及运行管理发生了多方面的变化。

1. 长时间不排污、不置换，补水量减少并趋于稳定，水位波动小，操作控制工作量减少，系统运行稳定，运行费用降低。

2. 对旁滤池的运行与反冲要求稍高，但反冲时间缩短，且不用蒸汽，水耗能耗下降。

3. 取消了大剂量冲击性杀菌操作，减少了大量含有毒化学药剂污水的排放，不排污、不置换，同时劳动强度大大降低。

4. 药剂品种增加，总量减少，定量投加，而且取消总磷调节，方便了管理。

5. 系统在遭遇泄漏时耐冲击能力加强，不用置换、排污和清洗，提高了生产安全系数，明显地节约运行费用，大大地改善了泄漏后

的操作难度与劳动强度。

出现上述差异是“苏宁”水处理技术与常规水处理工艺的不同特色造成的，其原因有三。

1. 常规水处理的药剂寿命很短，较好的杀菌剂的时效也只有 72 小时，这在漫长的检修过程中无法实施有效的防护作用。而菌藻失去控制在静止的循环水体中，特别是停车前因操作波动泄漏会相对增加时，系统中那部分未排净的水会发生质变，这部分水在开车贯通后，往往将水污染呈淡红色或暗灰色，这样的水体不经过漂洗是无法运行的。

“苏宁”水处理工艺核心是生物降解技术和与其组合的各种催化净化技术，它避免了装置在停工期间水质的恶腐以及由此造成的腐蚀。

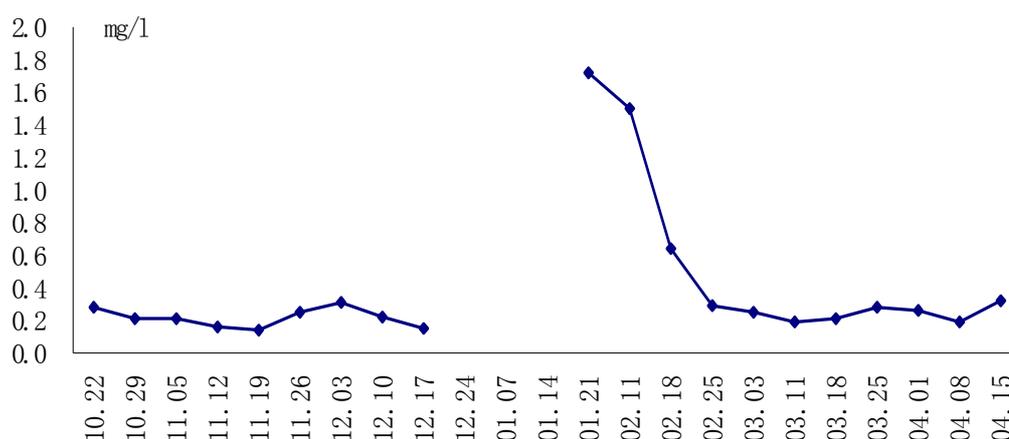
2. “苏宁”水处理工艺比较注重对旧金属面的防护，控制垢下腐蚀，其设备的内管表面脱水处于湿润环境中依然有一定的腐蚀控制作用，因此开车后循环水的水质被检修期产生的腐蚀产物污染的程度大大降低。

3. “苏宁”水处理工艺包含高效热态不停车剥离技术，该技术在使用时无需排污，在刚刚开车时适当采用，即可使系统有效运行。该技术在循环水中执行时药耗极少，金陵石化炼油厂 4# 循环水大检修开车当月费用只增加几千元。

5 应用实例

金陵石化炼油厂 4# 循环水系统只带两套主要生产装置重油催化

及宽馏份重整，2001 年底两套装置先后停工检修，水场因此停止运行近一个月进行大检修。水场停车前没有进行清洗、剥离，直接排水，排净后露出集水池底本来面目，水泥地面上几乎没有粘性、恶臭、黑色的粘泥及腐蚀产物，表明系统经过该水处理工艺的处理本身就比较干净。2002 年 1 月两套装置同时开工，系统没有进行常规清洗预膜、排污置换，上水运行水色不混，浊度只有 11 mg/l，贯通循环后也只有 18 mg/l，运行一天即回落到 11 mg/l。铁离子由停工前的 0.2 mg/l 上升到 1.72 mg/l，运行三周即小于 0.5 mg/l，一个月后稳定在 0.2 mg/l 波动（铁离子变化见附图）。避免了一大笔清洗、预膜费用的发生，减少了常规开车必需的置换排污行为，节水减排、大大降低了运行成本。监测结果稳定达标，合格率 100%。



图表 1: 4# 循环水系统开工前后铁离子变化曲线

金陵石化炼油厂 4# 循环水系统自 2001 年 6 月应用该技术至今，遭遇各种程度的泄漏未计其次，其间共有两套生产装置开停工，系统从未进行过一次排污、清洗、置换，运行异常稳定。

金陵石化炼油厂 3# 循环水系统自 2000 年 3 月应用该技术至今遭遇大大小小的泄漏共计 29 次，其间经历六套装置停工检修，两年多来水场未进行过一次排污置换，即使在装置开停车时。泄漏至水

场的污染物全靠生物酶净化剂将其催化降解，降解最终产物为无机物和非粘性的生物絮状体，可由旁滤系统带出水场，进入污水场后有利于污物的分离与净化。

金陵石化炼油厂 3[#]、4[#]两套循环水系统在使用该水处理技术阶段，虽经历多次污物的冲击，但这些因素没有对处理效果产生多大干扰，系统在全封闭情况下清洗剥离、去污净化，彻底改变原有的被动状态，进入良性循环，水质稳定，铁离子长时间小于 0.5mg/l，现场监测结果达到总公司要求。

燕山石化炼油厂 2[#]、1[#]循环水因物料泄漏，目前正在采用“苏宁”水处理技术，有望在今后的检修操作中同样可以观察到上述效果。

6 综述

金陵石化炼油厂 3[#]循环水系统共串联大大小小 11 套生产装置，每年至少有 2~3 套装置进行检修。以往遇到几个主要装置检修，为了确保循环水系统的正常运行，水场首先想到进行一次清洗、置换、预膜，耗时、费力、增加生产成本不说，还需要操作人员严格、认真地按规程进行操作控制，分析人员及时、准确地跟踪监测，所用药剂质量合格，才能有一定的效果。而水质在清洗、置换、预膜的过程中产生极大的波动，设备忽而遭受强酸的冲击，忽而处于完全无保护的状态，能否真正达到预期的清洗、预膜目的无法得到直观的验证。在这一系列过程中大量排放的腐蚀性化学清洗药剂以及高磷水稳剂、杀菌剂也会给下游污水处理厂带来负担，并对环境造成

污染。

无论在装置检修期间还是在泄漏期间，“苏宁”水处理工艺都将循环水的处理看成一个完整的、连续的工艺过程，它的理念是尽量不打破循环水系统业已形成的稳定平衡状态，而是通过系统内部的局部微调达到降解泄漏物、保护设备的目的，从而使循环水系统维持在一个相对稳定的小波动范围，并进而促进水场与装置形成良性循环。金陵石化炼油厂 3# 循环水系统应用“苏宁”水处理工艺后，水质稳定，装置泄漏由以往的年均十几次降至今年的三次，良性循环趋势非常明显。由于“苏宁”水处理工艺超前的理念与先进的技术，循环水系统即使遇到装置泄漏或在大检修期间，也无需漂洗、清洗、排水、置换、预膜、排污，大大减轻劳动强度，降低生产成本。基于循环水零排放的实现，水场可确保持续全年 365 天均稳定在最高浓缩倍数运行，真正体现“加强清洁生产，减少污染物排放；节约水资源，保护环境”的实质，也为石化企业实现污水零排放的目标奠定了基础。