**离子交换器工作原理**

工作原理就是离子的交换。

运行时：阳树脂(H-R)+(M+)-->：(M-R)+(H+)

阴树脂(OH-R)+(X-)-->：(X-R)+(OH-)

其中M+为金属离子，X-为阴离子。

再生过程为其逆过程。

离子交换器的失效控制

离子交换除盐水处理最简单的流程为 阳床-阴床 组成的一级复床除盐系统。有的一级复床除盐系统采用单元制，即每套一级复床除盐系统包括 阳床、（除碳器）、阴床各一台，在离子交换除盐运行过程中，无论是阳床还是阴床先失效，都是同时再生；还有的一级复床除盐系统采用母管制，即阳床与阳床或阴床与阴床是并联运行的，哪一台交换器失效就再生哪一台。

1 检测和控制原理

强酸性阳树脂对水中各种阳离子的吸附顺序为：Fe3+>Al3+>Ca2+>Mg2+>Na+>H+. ；由此可知，水中金属离子Na+被吸附的能力最弱，所以当离子交换时树脂层的各种离子吸附层逐渐下移，H+.最后被其他阳离子置换下来，当保护层穿透时，首先泄漏的是最下层的Na+；因此监督阳离子交换器失效是以漏钠为标准的；其反应方程为（A代表金属阳离子,R为树脂基团）：

An+ +nRH=RnA+n H+

HCO3- + H+ =H2O+CO2↑

强碱性阴树脂对水中各种阴离子的吸附顺序为：SO42->NO3->Cl->OH->HCO3->HSiO3- 。由此可知，HSiO3-的吸附能力最弱，所以当离子交换时树脂层的各种离子吸附层逐渐下移，OH-.被其他阴离子置换下来，当保护层穿透时，首先泄漏的是最下层的HSiO3-；因此监督阴离子交换器失效是以漏硅为标准的；其反应方程为（B代表酸根阴离子，R为树脂基团）：

Bm- +mROH=RmB+mOH-

2 控制点和控制方法

由于母管制系统包含了单元制系统,而且它具有能充分使用树脂、提高交换器的出水能力、降低酸碱消耗等优点，我们在研究中主要讨论以这种结构为基础的离子交换除盐水处理系统。

以成都生物制品研究所蛋白分离车间纯水站为例，该系统为母管制水处理系统，系统的结构为：砂滤-活性炭过滤-粗滤-阳床- 一阴-二阴-混床-精滤-纯水罐，系统产水能力为5 t/h，在系统的失效控制研究中，我们提出单元失效控制概念，也就是充分利用了母管制制水系统的优点对系统进行失效控制。

（1）RO对各有机溶质的去除率大于NF膜。（2）不同有机溶质的去除率不相同，有的甚至相差很大（例如，RO和NF膜对乙酸的吸光度去除率分别为95.34%、81.45%，而对苯胺的吸光度去除率则分别为61.50%、46.82%）。

3 出水水质

原水经一级复床除盐后，电导率（25℃）低于10μS/cm，水中硅含量低于100μg/L。