

医院纯水设备的维护 所需耗材的种类及更换周期

现代医院对纯水需求日渐提高，血透室、检验科、供应室每天都消耗大量的纯水，如果水源不达标，极有可能造成严重医疗事故，因此有必要了解每种耗材的性能，严格按照材料性状进行保养更换。本研究着重分析纯水设备主要耗材的技术指标，如石英砂、活性炭、软化树脂、精滤滤芯、反渗透膜，并提出更换建议。

精制石英砂滤料

精制石英砂滤料是采用天然石英矿为原料，经破碎、水洗、筛选、烘干、二次筛选等工序加工而成。合格的石英砂各项指标均应达到 CJ/T43 标准，颗粒坚硬、密实，外观应呈乳白色或无色透明状，且无可见的泥土、粉屑等杂质。其抗腐蚀性好，密度大，机械强度高，截污能力强，使用周期长的特点，成为水处理的理想材料。

石英砂主要应用在砂滤器中，使用一定时间后，污染物包住石英砂就无法再起到很好的过滤作用，此时必须更换。用水量较大的血透室和供应室每 2 年应更换 1 次，其他科室可酌情延长时间。

活性炭滤料

活性炭是黑色粉末状或块状、颗粒状、蜂窝状的无定形碳，也有排列规整的晶体碳，在元素组成方面，80%~90%由碳组成，由含碳为主的物质做原料，经高温炭化和活化制得的疏水性吸附剂。活性炭含有大量微孔，具有巨大的表面积，有极强的吸附能力。

医院通常使用罐式活性炭过滤器，上部装填活性炭颗粒，下铺石英砂作为支持层，出水效率高。活性炭过滤器主要作用是去除大分子有机物、铁氧化物、余氯。因为这些杂质易使离子交换树脂中毒，还会破坏膜结构，使反渗透膜失效。由于活性炭是把杂质吸附到颗粒内部，时间长了，活性炭的吸附能力难免会不同程度地减弱，吸附效果也随之下降。活性炭过滤器要求 3d 消毒 1 次，每天反洗 1 次，滤料每 2 年应更换 1 次。

3 软化树脂

软化树脂是一种阳离子交换树脂，装于软化器内，通过离子交换技术去除水中的钙、镁离子，降低水的硬度，软化水质。离子交换树脂由空间网状结构骨架与附在骨架上的许多

活性基因所构成的不溶性高分子化合物组成，活性基因与水电离分成两部分，一是固定部分，仍与骨架牢固结合，不能自由移动；二是活动部分，能在一定空间内自由移动，并与周围溶液中的其他同性离子交换进行反应。阳离子交换即是水中的正离子与树脂中的 H^+ 交换，水中的负离子与脂上的 OH^- 交换，水中仅含的两种阴阳离子就会结合成为水，也就完成了水的脱盐处理过程。从而达到纯化水的目的。通过离子交换去除离子，理论上几乎能除去所有的离子。

当树脂使用一定周期后，吸附能力降低或受污染严重时需强化再生，一般由控制器自动运行，管理人员需定期加入再生剂($NaCl$)。树脂的质量主要表现在交换容量，交换速度，机械强度。虽说树脂的理论使用寿命都是永久的，但由于供水系统漂白粉、氯气和铁管的使用，前两级过滤并不能百分百去除杂质，树脂常会铁中毒（也就是铁污染）和活性氯中毒，因此建议医院每 3~5 年更换 1 次即可。

精滤滤芯

精滤即 PP 棉滤芯，采用无毒无味的聚酯纤维粒子，经过加热熔融、喷丝、牵引、接受成形而制成的管状滤芯，其组成的精密过滤器在水处理中又称保安过滤器，是源水进入反渗透膜前的最后一道处理工艺，其作用是防止前道工序可能存在的泄漏，阻止部分微粒进入反渗透膜，防止反渗透膜阻塞。

PP 棉滤芯是一种精密过滤元件，体积小、过滤面积大，精度高、无污染，采用的是微孔膜过滤，吸附小，不会滞留滤液，化学兼容性广，能去除水中 $0.1\mu m$ 以上的微粒。因其精密的过滤性，在使用过程中会截阻水中杂质，使得棉芯变色，工作速率下降，每 3 个月应更换 1 次，若不间断开机则需每月更换。此滤芯更换周期较短，常被延期，设备人员须督促使用科室及时购买。

反渗透膜

反渗透技术是在高于溶液渗透压的作用下，依据半透膜的选择截流作用，而将溶液中的杂质和水分离开来。反渗透膜是实现反渗透的核心元件，是一种模拟生物半透膜制成的具有一定特性的人工半透膜，一般用高分子材料制成，主要有醋酸纤维和复合膜两种。反渗透膜的孔径非常小，表面微孔的直径一般为 $0.5\sim 10nm$ ，是最精细的一种膜分离产品，其能有效截留所有溶解盐分及分子量大于 100 的有机物，同时允许水分子通过，因此能够有效地去除水中的溶解盐类、胶体、微生物、重金属离子、有机物等。

反渗透膜使用一段时间后，除了性能的正常衰减外，由于污染而引起设备性能的衰减更为严重。通常的污染主要有化学污垢、有机物及胶体污染、微生物污染等。不同的污染表现出的症状是不同的，清洗方法也不同。通常需按特定的次序使用各种不同的清洗药品进行清洗，以获得最佳的清洗效果。比如首先使用低 pH 的清洗液除去水垢一类的物质，然后使用一种高 pH 的清洗液除去有机物。但是有时也会首先使用高 pH 的清洗液除去油类污垢，然后再使用一种低 pH 的清洗液。在纯水系统表现出污染的倾向、长时间停运之前或按计划进行常规保养时，当出现产水量下降 10%~15%，产水水质下降 10%~15%，或者给水与浓水间的压降增加 10%~15%时，即表明反渗透系统需要清洗了。

若清洗不及时或清洗方法不正确可能导致膜性能的损坏。鉴别污染类型要综合原水水质、设计参数、污染指数、运行记录、设备性能变化及微生物指标等加以判断。设备若操作不当也可能引起膜性能的损坏，设备中有残余气体在高压下运行，形成气锤会损坏膜；关机时快速降压没有进行彻底冲洗，由于膜浓水侧的无机盐的浓度高于原水，易结垢而污染膜；消毒和保养不力可能导致微生物污染。当膜性能经彻底冲洗仍不能达标时，则需要停机更换后才能继续制水。