

## 实验室设备纯水机和超纯水机的工作原理

纯水机和超纯水机的工作原理上有什么差别?实验室纯水机一般采用先进的反渗透技术制造纯水。纯水机的工作原理是对水施加一定的压力,使水分子和离子态的矿物质元素通过反渗透膜,而溶解在水中的绝大部分无机盐(包括重金属),有机物以及细菌、病毒等无法透过反渗透膜,从而使渗透过的纯净水和无法渗透过的浓缩水严格的分开。反渗透膜上的孔径只有0.0001微米,而病毒的直径一般有0.02-0.4微米,普通细菌的直径有0.4-1微米。纯水机流出的水达到饮用水标准。超纯水机是在反渗透技术的基础上,添加了离子交换和终端处理技术。有些还有深度离子除盐、超滤和UV光氧化作用设备,出来的水水质优于国标GB/T6682-2008实验室一级用水的水质要求。

超纯水机的纯化工艺过程是怎样的?天然水中常见杂质包括可溶性无机物、有机物、颗粒物、微生物、可溶性气体等。超纯水机就是要尽可能彻底地去处这些杂质。目前常用净化水质的工艺方法有蒸馏法、反渗透法、离子交换法、过滤法、吸附法、紫外氧化法等。超纯水机一般可以将水的纯化过程大致分为4大步,预处理(初级净化)、反渗透(生产出纯水),离子交换(可生产出18.2MΩ.cm超纯水)和终端处理(生产出符合特殊要求的超纯水)。

1)预处理由于预处理后的水将通过反渗透进行再一步的净化,所以一定要尽量去除对反渗透膜有影响的杂质;主要包括大颗粒物、余氯以及钙离子镁离子。在此要说明的一点是必须要根据进水水质的差异针对性地配备不同的处理单元。多数纯水机生产厂家并不能很好帮助客户解决这个问题,这会导致后续的纯化无法达到理想结果并缩短反渗透膜、超纯化柱等主要部件的寿命。为很好的解决这一问题,设计精密过滤器、活性炭吸附过滤器以及软化树脂针对性地去除水中大颗粒物、余氯以及钙离子镁离子达到最佳的预处理效果。预处理耗材(价格相对低很多)的及时更换对超纯机的长期稳定运行,保护核心部件相当重要。

2)反渗透反渗透是使用一个高压泵对高浓度溶液提供比渗透压差大的压力,水分子将被迫通过半透膜到低浓度的一边,反渗透可以滤除90%-99%的包括无机离子在内的绝大多数污染物,因为它出众的纯化效率,反渗透是水纯化系统的一个非常有效的技术,因为反渗透能去除大部分的污物,所以它经常被用作为前道处理手段,能显著地延长去离子交换柱的使用时间。鉴于反渗透在水质纯化过程中是非常关键并且反渗透膜的更换价格较高,我们建议用户一定要选择对反渗透膜有保护功能的超纯水机。为了尽可能延长反渗透膜的使用寿命以及提高反渗透膜的过滤效率,采用了独特技术,结合领先的反渗透限流设计,在出水处有限流阀,使反渗透膜始终浸泡在水中,不致因变干而影响寿命。延长了反渗透膜寿命就是保证了出水水质,同时也提升了超纯水系统的性价比。反渗透膜的质量对其寿命以及对超纯化柱的使用寿命影响很大,所以我们建议用户一定要关注反渗透膜的品牌,如陶氏、GE。

3)离子交换离子交换即是水中的正离子与离子交换树脂中的H<sup>+</sup>离子交换,水中的负离子与离子交换树脂上的OH<sup>-</sup>离子交换,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物质,在25℃时,出水电阻率达到18.2MΩ.cm。经离子交换出水水质的高低主要取决于离子交换树脂的质量和交换柱内水与树脂的交换效率。离子交换树脂的质量对超纯水机的出水水质及使用寿命有直接的影响,所以我们建议用户一定要关注树脂的品牌,如陶氏、罗门哈同时离子交换树脂的装填量的多少对其使用寿命成正比关系。

4)终端处理主要根据客户的特殊要求生产出超低有机型、无菌型、无热源型等的超纯水。

针对不同要求有多种处理方式，如超滤过滤法用于去除热源，双波长紫外氧化法用于降低水中总有机碳(TOC)，微滤去除细菌等。超滤(UF)薄膜则是一个分子筛，它以尺寸为基准，让溶液通过极细微的滤膜，以达到分离溶液中不同大小分子的目的，可将超纯水中的热源含量降至0.001EU/ml 以下。双波长紫外氧化法可利用光氧化有机化合物，将超纯水中的总有机碳浓度降低至5ppb 以下。