

## 浅谈生活垃圾渗滤液膜法处理后浓缩液的处置研究

通过对生活垃圾渗滤液成分来源分析，对膜法处理垃圾渗滤液给出了分子量膜分离的基础，并通过RO后浓缩液电解试验、纳滤分离试验、氨吹脱试验进行的水质化验，分析了RO后浓缩液电导率影响成分，在此基础上提出了细水雾蒸发处理RO浓缩液的处置方法。

### 一、浓缩液处理问题的提出

生活垃圾渗滤液作为一种高浓度难处理的污水，现在比较成熟的工程技术工艺有MBR+NF、MBR+单级DTRO、两级DTRO，基本能够持续的保证达标排放。其中MBR+NF工艺更依赖于前级膜生物反应器生化处理的效果，即当生化处理效果不好时，NF不能完全保证出水达标（COD、氨氮）。相比较而言MBR+单级DTRO能持续保证出水达标，即使在生化效果出现偏差时，DTRO也能做到较强的后续保障。

而用膜法处理污水，必然存在浓缩液的问题。而工程中追求更高的清水产出率（浓缩比更高），则使产生的浓缩液更难处理。碟管式反渗透技术由于可直接应用于垃圾渗滤液，进行两级处理后，排放即可持续达到标准要求。虽然解决了生化法工程构筑物多周期长的缺点，但由于其比其他反渗透膜装置有更高的浓缩比，从而使其浓缩液问题更为突出。

为使膜法处理在垃圾渗滤液处理中更为有效和合理，有必要对后续浓缩液的处理展开工程化研究。

### 二、膜法所需成分分析

通过对中国部分城市的垃圾成分调查，从垃圾渗滤液各种成分的来源可以看出，有机污染物的一部分来自厨房垃圾各种植物纤维、蛋白、脂肪、各种糖，很明显这一部分应是易降解部分；有机污染物的另一部分来自于人工聚合物（化纤、塑料、橡胶），而无机盐类则主要来自于泥沙和灰尘。

因此垃圾渗滤液有机污染物构成的复杂成分的应是由糖类、动植物蛋白、脂肪、聚合物溶于水的分子态和降解过程中间过程有机物，以及细菌和酶类蛋白质有机物的混合物。根据近几年实验表明微滤（MF）、超滤（UF）、纳滤（NF）、反渗透（RO）在渗滤液处理中可以起到各自的拦截作用。NF和RO分离后的渗滤液浓缩液，相比较而言可生化有机物质少，而重金属离子、盐类等对微生物具有毒害作用的物质增多，从而导致生化进行性很难。

### 三、RO处理后浓缩液的研究

反渗透（RO）技术在垃圾渗滤液污水处理领域，实现了排放高水质，同时最大限度的实现了污染物和水的分离，是垃圾渗滤液污水实现减量化最为可靠稳定的工程技术之一。为使RO这一技术的工程应用更为完善，寻求在物化技术领域有更大的突破，对碟管纳滤（DTNF）技术进行了深入的研究。经过RO实际工程应用的表现，经过分析得出如下结论：

（1）浓缩液PH值为碱性，透过液为酸性可知所用RO膜带负电荷，

（2）浓缩分离效率依次为高分子有机物、盐、氨氮。

### 四、RO浓缩液电导率和氨氮分析

在垃圾渗滤液中，有机和无机污染物共存，以悬浮、胶体、溶解分子态和溶解离子态形式存在。经过RO预处理后，浓缩液中悬浮物质大量减少，过量饱和溶解分子态气体会在浓缩液池析出（硫化氢、甲烷、氮、氧等）；同时由于阻垢剂和加酸处理，溶解离子态物质大量增加（电解质盐类、铵根、负离子酸根、氢氧根等），高分子有机污染物与阻垢剂和酸作用，溶解度增加、电荷化增加。

通过对浓缩液试验水质化验数据分析，浓缩液中有有机污染物、氨氮、钠、钙对电导率的贡献是不同的。

### 五、细水雾蒸发处理RO浓缩液的处置原理和方法

1、水的蒸发速率取决于三个因素：

温度高低、液面面积大小、空气流动快慢。如果液体的温度升高，分子的平均动能增大，从液面飞出去的分子数量就会增多，所以液体的温度越高，蒸发得就越快；液体表面面积增大，处于液体表面附近的分子数目增加，因而在相同的时间里，从液面飞出的分子数就增多，所以液面面积增大，蒸发就加快；当飞入空气里的汽分子和空气分子或其他汽分子发生碰撞时，有可能被碰回到液体中来。如果液面空气流动快，通风好，分子重新返回液体的机会越小，蒸发就越快。

水雾蒸发首先是将水打成水雾，从而使水液体面面积最大化，引入风从而进一步加大液体的蒸发速率。从原理上讲，牺牲部分加热温度，而加大另外两个因素，可以取得同样的效果。

## 2、水雾蒸发本身可以致冷

在水的雾化区，当流动空气（风力）与水雾接触时，即发生一次蒸发，一次蒸发气带走热量，使水雾和周围空气变冷。在此部位设置换热装置，一是初步提升水雾温度，二是被冷却的水流可用于后段氨蒸馏的冷却。

3、出水水质决定于水雾的蒸发比。水雾实际上还是液体状态，在风力和温度作用下，水分子逸出，成为气态，从而使水雾中小水滴的体积进一步缩小或完全蒸干溶质析出。从这一蒸发过程分析，出水由两方面组成：一是气态水分子冷凝水，二是水雾蒸发过后的浓缩液。因此只有当气态水分子冷凝水占大比重时，水质才会有大的改善。而这一点在此流程中是可控的，即控制水雾在蒸发区的停留时间。

现在蒸发蒸馏方法没有广泛应用于水处理行业，最主要的原因之一是水的蒸发热较大，1克水在37℃时完全蒸发需要吸热2310.8焦耳热量，100℃时的汽化潜热为2257.2kJ/kg。水的汽化热跟温度有关，温度越高，汽化热越小。

根据能量守恒定律，要蒸发掉相应数量的水必须要获得相应的能量，因此理论上耗能不会减少。但是在水雾蒸发中用风机送风无疑把取之不尽的空气作为能源。正如前面讲到的在雾化区当水雾遇流动的空气时即会产生一次蒸发气，一次蒸发气的气化要从周围的空气中吸取热量，从而使空气温度降低。因此在兼顾处理效率的同时，适当增加一次蒸发气的产量无疑会使能耗降低。方法是适当增加风量和温度，以及增加水雾在一次蒸发区的停留时间。

目前为止，在国内生活垃圾渗滤液行业中，还没有十全十美的处理工艺工程技术应用。因此在垃圾渗滤液处理行业正处于一个市场选择的时期，随着科学技术不断发展和生活垃圾处理技术的日趋完善，细水雾蒸发处理RO浓缩液的方法也会得到广泛的推广和应用。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/139216.html>