

环境与可持续发展

作业 6 第 13 章

姓名：石若川 学号：2111381 专业：智能科学与技术

1 环境污染防治

1、污水处理技术分为几大类，都包括哪些基本工艺单元？

污水处理技术分为物理处理法、化学处理法和生物处理法三大类。

- 物理处理法：利用物理作用来进行废水处理的方法，主要用于分离去除废水中不溶性的悬浮污染物。在处理过程中废水的化学性质不发生改变。主要工艺有拦截法、沉淀法、气浮法、离心分离和膜分离。
- 化学处理法：利用化学反应来分离、回收废水中的污染物，或将其转化为无害物质，主要工艺有中和、混凝、化学沉淀、氧化还原、吸附和萃取等。
- 生物处理法：利用微生物氧化分解有机物并将其转化成稳定无机物的能力，主要工艺有好氧生物处理法、厌氧生物处理法和天然生物处理法。

2、污水生物处理的基本原理是什么？

在自然界中，栖息着巨量的微生物。这些微生物具有氧化分解有机物并将其转化成稳定无机物的能力。废水的生物处理法就是利用微生物的这一功能并采用一定的人工措施，营造有利于微生物生长、繁殖的环境，使微生物大量繁殖，以提高微生物氧化、分解有机物的能力，从而使废水中的有机污染物得以净化的方法。

3、比较一下对于有机物去除可能采用那些处理方式。

我认为有机物去除可能采用的方式包括：

- 物理处理法中的沉淀法、离心分离法和膜分离法。
 - 沉淀法：沉淀法可与生物处理法和混凝工艺相结合。首先利用生物处理法或混凝工艺吸附污水中的有机物，在重力作用下吸附得到的固体物质会下沉，与污水分离。
 - 离心分离法：由于有机物与水的质量不同，所受的离心作用不同，在离心分离的作用下有机物会与污水分离。
 - 膜分离法：利用半透膜的选择透过作用，污水中的有机大分子无法通过，从而达到分离有机物的作用。
- 化学处理法中的混凝法和吸附法。
 - 混凝法：向水中投入混凝剂，使废水中的有机状污染物形成絮凝体，经过沉淀后可以与污水分离。
 - 吸附法：利用多孔性固体吸附剂，利用固液相界面上的物质传递，是废水中的有机污染物转移到固体吸附剂上，从而与污水分离。

- 所有的生物处理法：利用微生物可以分解有机物并转化为稳定无机物的能力，生物处理法可以去除污水中的有机物。

4、对于重金属的去除可以采用哪些工艺。

- 混凝法：向水中投入混凝剂，使废水中的难以自然沉淀的胶体状重金属污染物形成絮凝体，经过沉淀后可以与污水分离，从而使胶体状污染物与污水分离。
- 化学沉淀法：通过向废水中投入某种化学药剂，使之与废水中的某些溶解性重金属污染物质发生反应，形成难溶性盐类沉淀下来，从而降低水中溶解性污染物。
- 氧化还原法：利用溶解在废水中的金属离子能被氧化或还原的性质把它们转变为无毒无害物质。
- 吸附法：采用多孔性的固体吸附剂，利用固、液相界面上的物质传递，使废水的污染物转移到固体吸附剂上，从而使之从废水中分离去除。
- 离子交换法：利用离子交换剂对物质的选择性交换能力去除水和废水中的重金属物质。

5、城镇污水处理厂的处理基本流程是什么？

其主要任务是去除城市废水中含有的悬浮物和溶解性有机物。根据不同的处理程度，可分为预处理、一级处理、二级处理和三级处理。

1. 预处理：主要工艺包括格栅、沉砂池，用于去除城市污水中的粗大悬浮物和相对密度大的无机砂粒，以保护后续处理设施正常运行并减轻负荷。
2. 一级处理：一级处理一般为物理处理，主要去除污水中的悬浮状固体物。悬浮物去除率为 50%-70%，有机物去除率为 25% 左右，一般达不到排放标准。因此，一级处理属于二级处理的前处理。主要工艺为沉淀池。
3. 二级处理：二级处理为生物处理，用于大幅度去除污水中呈胶体或溶解性的有机物，有机物去除率可达 90% 以上，处理后出水 BOD，可降至 20-30mg/L，达到国家规定的污水排放标准。主要工艺有活性污泥法、生物膜法等。
4. 三级处理：在二级处理之后，用于进一步去除残存在废水中的有机物和氮、磷等以满足更严格的废水排放要求或回用要求。采用的工艺有生物除氮脱磷法，或混凝沉淀、过滤、吸附等一些物理化学方法。

6、大气污染治理主要去除那些污染物，分别的技术是什么？

大气污染物可以分为颗粒污染物和气态污染物。

颗粒污染物的治理技术包括：

- 重力沉降：在颗粒污染物本身具有的重力作用下，并施加以适宜的条件，较大的尘粒能够产生明显的沉降作用，最终沉降在沉积面上而得以去除。
- 惯性分离：突然改变颗粒污染物载气的运动速度或方向，其中的尘粒在惯性力的作用下，与载气产生分离运动，并沉降在沉积面上而得以去除。
- 离心分离：使含有颗粒污染物的气体在一定的设备内做圆周运动，产生离心力，尘粒在离心力的作用下，产生与气体的分离运动，以设备内壁面为沉积面而被分离。上述三种为机械除尘，设备包括重力除尘器、惯性除尘器和旋风除尘器，其中旋风除尘器结构简单，维护运行方便，在我国工业和民用锅炉中广泛应用。

- 过滤分离：使含有颗粒污染物的气体通过过滤材料，颗粒物便被阻留在滤料层中。气态介质过滤的机理比较复杂，分离的作用力也较多，如惯性力、湍流力、扩散力等。此外，可能利用的还有电场力、磁场力等。设备有过滤式除尘器，主要有袋式除尘器，其广泛应用于工业尾气的除尘方面，运行稳定，效率高。
- 静电沉：使含有颗粒污染物的气体通过电晕放电的电场，其中的颗粒物荷电，在电场力的作用下，尘粒便向集尘极表面沉积而与载气分离，气体得到净化。

气态污染物的治理技术包括：

- SO₂ 的治理技术：燃料脱硫和烟气脱硫
 - 燃煤脱硫：物理法、化学法和其他方法
 - 物理法：洗选技术，通过硫化铁（密度 4.7-5.2）和煤本体（密度 1.25）的密度不同，将煤破碎后进行洗选去除硫化铁。
 - 化学脱硫法：采用强酸、强碱和强氧化剂，在一定的温度和压力下通过化学氧化、还原提取、热解等步骤来脱除。缺点：成本高，需高活性的化学试剂，对煤质有较大影响。
 - 烟气脱硫：吸收法、吸附法和催化转化法
 - 吸收法：以石灰石或石灰浆液作为脱硫剂，在脱硫塔（或称吸收塔）内与含有 SO₂ 的废气进行充分地接触，浆液中的碱性物质与 SO₂ 发生反应，生成亚硫酸钙和硫酸钙，从而去除 SO₂。
 - 吸附法：利用气体混合物与特殊多孔性固体表面接触，利用固体表面存在的不平衡和不饱和的分子引力或化学键力，吸附除去某类污染物。常用吸附剂有活性炭、分子筛。
 - 催化法：利用催化剂的催化作用，将废气中的有害物质转换为无害物质或转化为另一易去除物质的一种废气治理技术。与前述方法不同是不是分离而是转化，避免了二次污染，但是特殊催化剂价格较昂贵，废气预热需要一定能量。
- 氮氧化物（NO_x）的治理技术
 - 吸收法：采用碱液、稀硝酸溶液、浓硫酸等作为吸收剂
 - 吸附法：采用吸附剂有活性炭、沸石分子筛
 - 催化氧化法：适用于硝酸尾气与燃烧烟气的治理
 - 催化还原法：采用尿素还原氮氧化物。
- 机动车排气污染控制技术
 - 主要成分：
 - 燃料完全燃烧产物：CO₂，水蒸气
 - 燃料不完全燃烧产物：CO、苯并[a]芘
 - 未燃烧燃料及燃料分解产物：碳氢化合物、碳烟
 - 燃烧的中间产物：醛、乙醇、有机酸
 - 空气氧化产物：NO_x，氨
 - 燃料及润滑油的添加物及有毒物质：氧化铅、硫化物、磷化物、金属化合物等。