

## 三分钟了解煤化工废水主要特点及基本处理方法

煤化工企业排放废水以高浓度煤气洗涤废水为主，含有大量酚、氰、油、氨氮等有毒、有害物质。综合废水中COD<sub>Cr</sub>一般在5000mg/l左右、氨氮在200~500mg/l，废水所含有机污染物包括酚类、多环芳香族化合物及含氮、氧、硫的杂环化合物等，是一种典型的含有难降解的有机化合物的工业废水。

废水中的易降解有机物主要是酚类化合物和苯类化合物；砒咯、萘、喹啉、咪唑类属于可降解类有机物；难降解的有机物主要有吡啶、呋唑、联苯、三联苯等。

### 煤化工废水处理技术有哪些？

目前国内处理煤化工废水的技术主要采用生化法，生化法对废水中的苯酚类及苯类物质有较好的去除作用，但对喹啉类、吡啶类、呋唑类、咪唑类等一些难降解有机物处理效果较差，使得煤化工行业外排水COD<sub>Cr</sub>难以达到一级标准。

同时煤化工废水经生化处理后又存在色度和浊度很高的特点（因含各种生色团和助色团的有机物，如3-甲基-1,3,6-庚三烯、5-降冰片烯-2-羧酸、2-氯-2-降冰片烯、2-羟基-苯并呋喃、苯酚、1-甲磺酰基-4-甲基苯、3-甲基苯并噻吩、萘-1,8-二胺等）。

因此，要将此类煤气化废水处理达到回用或排放标准，主要进一步降低COD<sub>Cr</sub>、氨氮、色度和浊度等指标。

### 煤化工废水处理方法有哪些？

煤化工废水治理工艺路线基本遵循“物化预处理+A/O生化处理+物化深度处理”，以下做简单介绍。

#### 1、物化预处理

预处理常用的方法：隔油、气浮等。

因过多的油类会影响后续生化处理的效果，气浮法煤化工废水预处理的作用是除去其中的油类并回收再利用，此外还起到预曝气的作用。

#### 2、生化处理

对于预处理后的煤化工废水，国内外一般采用缺氧、好氧生物法处理（A/O工艺），但由于煤化工废水中的多环和杂环类化合物，好氧生物法处理后出水中的COD指标难以稳定达标。

为了解决上述问题，近年来出现了一些新的处理方法，如PACT法、载体流动床生物膜法（CBR）、厌氧生物法，厌氧-好氧生物法等：

##### 1)、改进的好氧生物法

###### (1) PACT法

PACT法是在活性污泥曝气池中投加活性炭粉末，利用活性炭粉末对有机物和溶解氧的吸附作用，为微生物的生长提供食物，从而加速对有机物的氧化分解能力。活性炭用湿空气氧化法再生。

###### (2) 载体流动床生物膜法（CBR）

CBR实际上是一种基于特殊结构填料的生物流化床技术，该技术在同一个生物处理单元中将生物膜法与活性污泥法有机结合，通过在活性污泥池中投加特殊载体填料使微生物附着生长于悬浮填料表面，形成一定厚度的微生物膜层。附着生长的微生物可以达到很高的生物量，因此反应池内生物浓度是悬浮生长活性污泥工艺的2-4倍，可达8-12g/L，降解效率也因此成倍提高。

独特设计的填料在鼓风曝气的扰动下在反应池中随水流浮动，带动附着生长的生物菌群与水体中的污染物和氧气充分接触，污染物通过吸附和扩散作用进入生物膜内，被微生物降解，整体系统的降解效率高。

由于微生物为附着生长方式（不同于活性污泥的悬浮生长），流动床载体表面的微生物具有很长的污泥龄（20 - 40 天），非常有利于生长缓慢的硝化菌等自养型微生物的繁殖，填料表面有大量的硝化菌繁殖，因此系统具有很强的硝化去除氨氮能力。

同时附着生长方式利于其它特殊菌群的自然选择，而这些特殊菌群可有效的降解煤气化废水中的特征污染物，特别是一些难降解的污染物，从而获得更低的出水COD浓度。

CBR技术可应用于高浓度煤化工废水的处理，也可应用于后续的深度处理回用单元。

## 2)、厌氧生物法

一种被称为上流式厌氧污泥床（UASB）的技术用于处理煤化工废水。该法所用的反应器是由荷兰的G.Lettinga等于1977年开发成功的，废水自下而上通过底部带有污泥层的反应器，大部分的有机物在此被微生物转化为CH<sub>4</sub>和CO<sub>2</sub>在反应器的上部。设有三相分离器，完成气、液、固三相的分离。

另外，活性炭厌氧膨胀床技术也被用于处理煤化工废水，该技术可有效地去除废水中的酚类和杂环类化合物。

## 3)、厌氧 - 好氧联合生物法

单独采用好氧或厌氧技术处理煤化工废水并不能够达到令人满意的效果，厌氧和好氧的联合生物处理法逐渐受到研究者的重视。

煤化工废水经过厌氧酸化处理后，废水中有机物的生物降解性能显著提高，使后续的好氧生物处理COD<sub>Cr</sub>的去除率达90%以上。其中较难降解的有机物萘、喹啉和吡啶的去除率分别为67%，55%和70%，而一般的好氧处理这些有机物的去除率不到20%。

采用厌氧固定膜 - 好氧生物法处理煤化工废水，也得到了比较满意的效果。

## 3、深度处理

煤化工废水经生化处理后，出水的COD<sub>Cr</sub>、氨氮等浓度虽有极大的下降，但由于难降解有机物的存在使得出水的COD、色度等指标仍未达到排放标准。因此，生化处理后的出水仍需进一步的处理。深度处理的方法主要有混凝沉淀、固定化生物技术、吸附法催化氧化法及反渗透等膜处理技术。

### 1)、混凝沉淀

沉淀法是利用水中悬浮物的可沉降性能，在重力作用下下沉，以达到固液分离的过程。其目的是除去悬浮的有机物，以降低后续生物处理的有机负荷。

在生产中通常加入混凝剂如铝盐、铁盐、聚铝、聚铁和聚丙烯酰胺等来强化沉淀效果，此法的影响因素有废水的pH、混凝剂的种类和用量等。

### 2)、固定化生物技术

固定化生物技术是近年来发展起来的新技术，可选择性地固定优势菌种，有针对性地对含有难降解有机毒物的废水。

经过驯化的优势菌种对喹啉、异喹啉、吡啶的降解能力比普通污泥高2 - 5倍，而且优势菌种的降解效率较高，经其处理8h可将喹啉、异喹啉、吡啶降解90%以上。

### 3)、高级氧化技术

由于煤化工废水中的有机物复杂多样，其中酚类、多环芳烃、含氮有机物等难降解的有机物占多数，这些难降解有机物的存在严重影响了后续生化处理的效果。

高级氧化技术是在废水中产生大量的HO·自由基HO·自由基能够无选择性地将废水中的有机污染物降解为二氧化碳和水。高级氧化技术可以分为均相催化氧化法、光催化氧化法、多相湿式催化氧化法以及其他催化氧化法。

催化氧化法可以应用在煤化工废水处理工艺的前段，去除部分COD和增强废水的可生化性，但存在消耗量大，运行不经济的问题，因此该技术在后续的深度处理单元中应用可以获得更好的经济性和降解效果。

#### 4)、吸附法

由于固体表面有吸附水中溶质及胶质的能力，当废水通过比表面积很大的固体颗粒时，水中的污染物被吸附到固体颗粒（吸附剂）上，从而去除污染物质。该方法可取得较好的效果，但存在吸附剂用量大，费用高产生二次污染等问题，一般适合小规模污水处理应用。

近年来，不断有新的方法和技术用于处理煤化工废水，但各有利弊。

单纯的生物氧化法出水中含有一定量的难降解有机物，COD值偏高，不能完全达到排放标准。

吸附法虽能较好地除去COD<sub>Cr</sub>，但存在吸附剂的再生和二次污染的问题。

催化氧化法虽能降解难以生物降解的有机物，但实际的工业应用中存在运行费用高等问题。

厌氧 - 好氧联合处理煤化工废水可以获得理想的处理效果，运行管理和成本相对较低，该工艺是煤化工废水的主要选用工艺。

但当在来水浓度较高和含有较多难降解有机物时出水难以稳定达标，需要与催化氧化和混凝沉淀等工艺配合使用。

利用多种方法联合处理煤化工废水是煤化工废水处理技术的发展方向。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/117114.html>