重金属废水处理

重金属废水处理是指为使污水中所含的重金属达到排放某一水体或再次使用的水质要求，对其进行净化的过程。

重金属废水常见于电镀、电子工业和冶金工业，尤其是电镀、电子工业废水，它的成分非常复杂，除含氰(CN-)废水和酸碱废水外，根据[重金属废水](http://www.dowater.com/jishu/zhongjinshu/)中所含重金属元素进行分类，一般可以分为含铬(Cr)废水、含镍(Ni)废水、含镉(Cd)废水、含铜(Cu)废水、含锌(Zn)废水、含金(Au)废水、含银(Ag)废水等。

 重金属废水处理的方法大致可以分为三大类：1.化学法； 2.物理处理法；3.生物处理法

一、化学法

　　化学法主要包括化学沉淀法和电解法，主要适用于含较高浓度重金属离子废水的处理，化学法是目前国内外处理含重金属废水的主要方法。

　　1、化学沉淀法

　　化学沉淀法的原理是通过化学反应使废水中呈溶解状态的重金属转变为不溶于水的重金属化合物，通过过滤和分离使沉淀物从水溶液中去除，包括中和沉淀法、硫化物沉淀法、铁氧体共沉淀法。由于受沉淀剂和环境条件的影响，沉淀法往往出水浓度达不到要求，需作进一步处理，产生的沉淀物必须很好地处理与处置，否则会造成二次污染。

　　2、电解法

　　电解法是利用金属的电化学性质，金属离子在电解时能够从相对高浓度的溶液中分离出来，然后加以利用。电解法主要用于电镀废水的处理，这种方法的缺点是水中的重金属离子浓度不能降的很低。所以，电解法不适于处理较低浓度的含重金属离子的废水。

　　二、物理处理法

　　物理处理法主要包含溶剂萃取分离、离子交换法、膜分离技术及吸附法。

　　1、溶剂萃取分离

　　溶剂萃取法是分离和净化物质常用的方法。由于液液接触，可连续操作，分离效果较好。使用这种方法时，要选择有较高选择性的萃取剂，废水中重金属一般以阳离子或阴离子形式存在，例如在酸性条件下，与萃取剂发生络合反应，从水相被萃取到有机相，然后在碱性条件下被反萃取到水相，使溶剂再生以循环利用。这就要求在萃取操作时注意选择水相酸度。

　　2、离子交换法

　　离子交换法是重金属离子与离子交换剂进行交换，达到去除废水中重金属离子的方法。常用的离子交换剂有阳离子交换树脂、阴离子交换树脂、螯合树脂等。不过，离子交换树脂价格昂贵，其再生费用也比较高，所以，在废水处理中使用很少，但对于少量有回收价值的有毒金属来说是个不错的选择。

　　3、膜分离技术

　　膜分离技术是利用一种特殊的半透膜，在外界压力的作用下，不改变溶液中化学形态的基础上，将溶剂和溶质进行分离或浓缩的方法，包括电渗析和隔膜电解。电渗析是在直流电场作用下，利用阴阳离子交换膜对溶液阴阳离子选择透过性使水溶液中重金属离子与水分离的一种物理化学过程。隔膜电解是以膜隔开电解装置的阳极和阴极而进行电解的方法，实际上是把电渗析与电解组合起来的一种方法。上述方法在运行中都遇到了电极极化、结垢和腐蚀等问题。

　　4、吸附法

　　吸附法是利用多孔性固态物质吸附去除水中重金属离子的一种有效方法。吸附法的关键技术是吸附剂的选择，传统吸附剂是活性炭。活性炭有很强吸附能力，去除率高，但活性炭再生效率低，处理水质很难达到回用要求，价格贵，应用受到限制。3

　　三、生物处理法

　　生物处理法是借助微生物或植物的絮凝、吸收、积累、富集等作用去除废水中重金属的方法，包括生物吸附、生物絮凝、植物修复等方法。

　　1、生物吸附

　　生物吸附法是指生物体借助化学作用吸附金属离子的方法。藻类和微生物菌体对重金属有很好的吸附作用，并且具有成本低、选择性好、吸附量大、浓度适用范围广等优点，是一种比较经济的吸附剂。

　　2、生物絮凝

　　生物絮凝法是利用微生物或微生物产生的代谢物进行絮凝沉淀的一种除污方法。

　　3、植物修复法

　　植物修复法是指利用高等植物通过吸收、沉淀、富集等作用降低已有污染的土壤或地表水的重金属含量， 以达到治理污染、修复环境的目的。植物修复法是利用生态工程治理环境的一种有效方法，它是生物技术处理企业废水的一种延伸。