

# 徐州污水处理设备含碳废水处理设备精益求精

产品名称	徐州污水处理设备含碳废水处理设备精益求精
公司名称	常州天环净化设备有限公司
价格	45800.00/件
规格参数	品牌:天环净化设备 处理量:1-1000/h 售卖地:全国
公司地址	常州市新北区薛集镇吕墅东路2号
联系电话	13961410015

## 产品详情

水体富营养化现象已成为我国急需解决的重大环境问题，其主要成因是由于氮、磷等营养盐的富集，但较氮素而言，水体磷含量是抑制富营养化更重要的控制因素。据统计，我国PCB行业由于工艺生产中大量难降解的表面活性剂和含磷化学除油剂使用，会产生大量高磷废水。其中化学镀镍工艺以次磷酸盐为还原剂，每年约产生10万吨含有高浓度次磷酸盐、亚磷酸盐的废水。

PCB行业含磷废水排放量大，并且国家对污水排放中的磷含量控制也越来越严格，大部分PCB企业严格执行《电镀污染物排放标准》中表三排放要求(总磷的排放限值 $<0.5\text{mg/L}$ )，因此简单、高效地去除电镀废水中的高浓度磷已经成为PCB行业废水治理中的关键。本文针对PCB行业含磷废水水质特点，总结了当前除磷技术，并展望未来除磷技术的发展方向。

### 1、含磷废水处理技术研究进展

PCB生产线所产生的含磷废水中磷主要以次磷酸盐、亚磷酸盐的形式存在，次磷酸盐、亚磷酸盐与废水中的有机溶剂反应会生成无机盐、络合物、有机物等致使该废水治理难度大。目前主要采用化学沉淀法、吸附法、生物处理法和电化学法对含磷废水进行除磷处理。

#### 1.1 化学沉淀法

化学沉淀法由于工艺操作简单、处理费用低、除磷效果好，得到普遍应用。目前关于化学沉淀剂的筛选、除磷工艺的改进、化学沉淀除磷的影响因素、沉淀除磷后的污泥回收利用等研究是化学沉淀法除磷工艺开发的关键。

通常化学沉淀法除磷主要是通过添加Fe、Al或Ca等金属盐与P生成难溶性磷酸盐沉淀，然后通过过滤将磷以沉淀形式从污水中除去。化学法除磷并非是简单的化学反应过程。一方面，聚磷酸盐通过水解反应生成正磷酸盐，磷酸盐沉淀是配位基参与竞争的电性中和沉淀;另一方面，在某些条件下，磷酸盐沉淀中化学剂的水解产物可与磷酸盐发生化学吸附并进行络合反应形成络合物共同沉淀，又能吸附聚磷酸盐而去除一部分磷。

目前用于化学沉淀除磷的沉淀剂主要有石灰、氯化钙、硫酸铁、硫酸亚铁、硫酸铝、聚氯化铝等常规钙盐、铁盐和铝盐。KwonJH等利用高铁酸钾用于磷沉淀，可去除80%以上的磷。另外有研究考察采用工业废料作为潜在的磷沉淀剂，做到废弃物的循环利用。夏雄等采用共聚法制备了PSAF—CPAM高分子无机—有机复合絮凝剂，总磷去除率均在98%以上。

化学沉淀法除磷无论是在费用投入还是在除磷效果方面都具有明显优势，我公司探究高磷浓度的化学镍废液的除磷工艺时发现，氯化钙作为沉淀剂既经济又高效，但会产生大量富磷污泥。因此，今后有关化学除磷的重点研究方向应该是高效、低泥量的化学除磷剂的开发。PCB行业大部分含磷废水磷浓度高，选用化学沉淀除磷作为一级处理会更高效。不过，废水中存在部分次磷酸盐、亚磷酸盐，单一选用化学沉淀法会出现沉淀不彻底，出水无法达到《电镀污染物排放标准》排放要求，所以工程应用上需要与其他工艺相结合。

## 1.2 吸附法

吸附法除磷通常是利用某些具有多孔和大比表面积的吸附材料通过配位络合与离子交换形式的化学吸附、静电引力引发的物理吸附和固体表面的沉积过程等机制来吸附水体中的磷，来达到除磷目的。吸附法可通过吸附实现磷的分离，解吸实现磷的回收，已成为研究磷分离回收的新途径。

吸附法除磷关键在于高性能吸附材料的选择，该吸附材料往往具备：吸附容量高，原料易得且造价低，吸附速率高，磷在其上具有优势竞争力，吸附剂易再生，吸附过程稳定且无有害物质溶出等特点。常见的吸附材料有活性炭、沸石、分子筛和树脂等。研究发现，层状复合氢氧化物的吸附效果优，吸附容量可大于100mg/g。王卫东等制备高效磷吸附剂Mg/AL—layered double oxide(Mg/AL—LDO)，大可达到176.94 mg/g的吸附容量。朱格仙等制备活性炭负载氧化锆的除磷吸附剂，对磷的吸附量为7.8mg/g。胡小莲等利用磁性材料Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>制备Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/BC(BC负载Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>)复合材料用于吸附除磷，吸附率可达到92.14%，饱和材料解析率达到80%，并且Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/BC重复利用性好，在第4次利用后还能保持75%以上的吸附率。陈力等制备质子化壳聚糖/Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>磁性复合吸附剂对磷的去除率高能达80%左右。

吸附法除磷由于吸附剂吸附能力的限制，可应用于PCB行业低浓度的含磷废水的达标排放，具有高效、低成本的优势。今后，在实际除磷工程中可尝试用废弃物资源化制备吸附剂，将成为除磷研究的重要方向。此外，结合现代先进的分子化学技术，合成高效磷吸附剂，也是今后的研究重点。

## 1.3 生物处理法

生物除磷技术由于具有运行成本低、对环境造成的二次污染小等优点，使该技术得到广泛应用。

生物除磷，主要利用微生物聚磷菌(PAOs)或反硝化聚磷菌(DPAOs)过量摄取磷的特性，将磷以聚合的形式储存在菌体后形成高磷污泥排出废水处理系统，实现磷的转移。实际应用的生物除磷技术主要有厌氧/好氧处理工艺和人工湿地等。人工湿地是利用各类水

在煤气化中会产生酚、氨以及焦油等物质，这些物质会有部分进入到洗气废水中，其被称作是煤气水，在这些废水当中具备可挥发以及不可挥发的酚以及氨氮等物质，如何处理酚氨废水是当前我国化工企业所面对的困难问题之一。通常使用萃取技术进行酚氨的处理，酚氨回收设施设备也是处理其废水的主要装置，其处理之后的成效对之后的生化处理产生着为直接的影响，在具体生产作业过程中，油含量、pH值以及相比都对其处理成效有着非常大的影响。

### 1、油含量

在洗气废水中存有的油类或者是悬浮物等物质都会对萃取剂产生严重的污染作用，有减弱溶剂的分配指数，严重的时候甚至会造成溶剂中毒现象，进而这样的溶剂没有办法进行重复性使用。与此同时，因为煤气水中的油含量非常高，这会在很大程度上导致酚氨废水出现乳化状态，这样便没有办法把油和水进行分离，造成出水水质恶化现象的出现，导致其溶剂出现大量流失现象，甚至出现没有办法萃取的情况。

除此之外，油污也会在萃取塔当中的塔板上进行累积，有时候甚至会聚集在换热器当中，造成设施设备出现堵塞现象，进而对其生产能力产生影响，并且严重影响产品的质量以及萃取效果，造成频繁停车清洗设备的现象出现，导致其生产非常不稳定。

要想将乳化物破坏掉，就要去除煤气水当中存有的亲水物质，也就是焦油。在洗气废水刚开始处理的时候，通过重力沉降手段可以将煤气水中的中油、焦油及尘等物质分离出来。在工业具体运转过程中经常使用自然沉降手段，导致煤气水在中间槽的位置上进行沉降把焦油和尘之间分离出来，并且依照洗气废水中的油尘含量增添溢流脱油设备，将煤气水当中的焦油以及中油进行分离，加强两者分离的质量与实际成效。根据工业实际运转的数据信息分析，使用甲基异丙基酮当做主要萃取溶剂的时候，其含油量应小于1500mg/L，而二异丙基醚及醋酸丁酯会对油脂更加敏感，使用此溶液当做是萃取溶剂的时候，要求其含油量要小于1000mg/L。

## 2、pH值

在煤气化进程中，会出现二氧化硫、氨气、硫化氢、羧酸以及有机碱等多种物质，这些物质进入到煤气当中，会因为煤气温度的不断降低，这样某些酸碱性物质便会融入到洗气废水当中，让这些废水展现出不一样的酸碱程度。

pH值对苯酚物质在水中的分离程度产生着十分重要的影响，并且现阶段在我国工业化过程中已经出现了在酚氨废水当中使用萃取溶剂将酚类提取出来。酚氨废水的pH值处在中性或者是微酸性状态的时候，其萃取成效十分理想；而在其pH值超过数值8的时候，酚便开始不断出现电离现象“ $\text{PhOH}$ 和 $\text{PhO}+\text{H}^+$ 之间可逆”；在pH值超过数值9的时候，由于pH值的不断增加，其离解状态十分明显；在pH值超过数值10的时候，超出一半的酚便会出现电离现象。除此之外，酚氨废水当中的pH值比较高，非常容易出现乳化情况。如若酚氨废水的pH值超出数值9的话，便会造成酚氨废水的乳化现象非常严重，如若pH值处在8.5~9之间，会导致其凝液呈现分离的状态，而在pH值比8.5小的时候，焦油酚水经过静置之后，也可以快速分离。如若在酸性环境中，其中的油类物质会产生聚合反应，可以实现更好的分离成效。

在酚氨废水当中具备许多氨元素，让酚氨废水的pH值比较高，通常情况下，如果其pH值在8.5~10中间，使用合理有效的提取工艺，便会出现pH值偏高的现象。在酸化处理酚氨废水的时候，因为水分中的氨类物质非常多，在增添酸之后便会出现缓冲机制，如果想要把废水的pH值酸化到比较低的形态中，其需要的酸量非常多，并且成本支出不断提高。所以在工业具体应用过程中，使用相应的蒸氨手段将酚氨废水当中的氨类物质分离出来。使用二异丙基醚为主要萃取溶剂的时候，酚氨废水回收设备的主要程序是脱酸、萃取以及脱氨，酚氨废水pH值在数值9~10.5之间的时候，会对二异丙基醚的实际萃取质量与成效产生很大程度上的影响，在要增加萃取剂用量的时候，经过处理之后的酚氨废水中的酚含量依然在1300mg/L浓度下，很难实现之前预期的萃取成效。把传统工艺转变成脱酸、脱氨以及萃取，这样可以降低酚氨废水流入到萃取塔当中的pH值，使经过改进以后的水质实现有效萃取的酸碱要求，在经过工艺改进以后，氨的实际脱除成效非常明显，经过脱氨处理之后煤气水的pH平均值主要是7，和脱氨以前的pH值对比明显降低了2，进而在很大程度上改善了萃取塔的实际进水相关水质，为二异丙基醚的实际萃取质量与成效的提高奠定了良好的条件。

## 3、相比

相比主要指的是溶剂相和废水相之间呈现出来的体积比，在实际萃取的时候，选择相比会对萃取塔级数以及萃余相酚的具体浓度产生至关重要的影响。通常情况下，相比如果比较大，其萃取塔级数便会比较低，而萃余相酚实际浓度便会比较低，但是，其溶剂的循环情况比较大，之后其再生成本费用便会提高；相反的，相比比较小，其萃取塔的级数便会增多，导致设施设备的投资不断增加，所以通常情况下，相比在实现工艺指标以及设备指标要求的条件下，其越小越好。

例如，在新疆庆华，209t/h的酚氨回收设施设备主要使用转盘萃取塔，把二异丙基醚作为萃取溶剂，其相比主要在1~7的时候，通过转盘进行萃取塔处理以后，其酚的脱除率能够实现92%；而相比主要在1~10的时候，其酚的脱除率会降低到75%；本装置在具体运转过程中，其相比要有效控制1~7。在新天煤化工，

使用的是四级填料萃取塔，把二异丙醚作为萃取溶剂，而在其相比超过1/6的时候，经过四级填料萃取作业以后，酚氨废水中的酚浓度主要维持在620mg/L之下，但是在其相比比较大的时候，能量以及原材料的实际耗损也非常大，其成本费用快速增多，本套装置明确萃取相比控制在1/5.5的比例中非常科学与合理。再如，河南的某个厂子中，使用此厂之前的四级错流萃取塔，把甲基异丙基酮作为萃取溶剂，而在其相比超过1/6的时候，经过四级错流萃取作业以后，酚氨废水当中的酚浓度主要维持在400mg/L之下，但是在其相比比较大的时候，能量以及原材料的实际耗损也非常大，其成本费用快速增多，明确萃取相比控制在1/5.5的比例非常科学与合理。

生或陆生的植物根系的过滤作用及根系微生物吸附、分解作用除磷。厌氧/好氧处理工艺包括有A<sup>2</sup>O、SBR、氧化沟、改良UTC工艺和Phostrip工艺等。生物除磷过程中，聚磷菌在厌氧条件下吸收水中有机物，以聚-β-羟丁酸(PHB)或聚-β-羟戊酸(PHV)的形式贮存，同时水解体内的聚磷酸盐产生能量，产生正磷酸盐释放到水中，在好氧条件下聚磷菌利用聚羟基脂肪酸(PHAs)为能源和碳源，同时过量吸收水中的磷，形成聚磷颗粒，将水中的磷转移到污泥体内，通过排放剩余污泥来除磷。

生物除磷无需投加化学试剂，故运行费用低。但采用生物法处理PCB含磷废水，除磷效率低于30%。一方面某些PCB含磷废水中高浓度的磷会抑制生物除磷效率，另一方面由于PCB含磷废水中包含大量重金属，会对生物除磷系统的稳定性造成破坏。因此生物法更适合用于处理PCB行业低浓度含磷废水，并且往往前期需要进行预处理去除生物有害因子。因此，提高生物耐受性将成为生物法处理PCB处理废水的重点突破之处。另一方面可通过投加化学絮凝剂、投加填料形成生物膜复合系统。协同生物除磷，可改善除磷效果。周律等发现生物膜复合系统具有较强的缓冲能力且附着态生物膜对除磷可起主要作用。李非等利用对微生物有良好吸附性能的甲壳素作为微生物载体，利用微生物固定化技术处理废水，可有效降低废水COD，这也为微生物处理技术提供新的模式。

此外，磷是藻类细胞核酸与膜的主要成分，也是ATP基本组成元素，可促进藻类细胞的生长与增殖。在美国得以广泛利用的水力藻类床是一种以藻类为主体的新型藻类污水除磷技术，可利用根系过滤、吸附、同化吸收和沉淀作用有效去除污水中的磷。国内有发现水华鱼腥藻摄磷能力强，因此可尝试生物吸附法除磷。另外，国内外兴起利用超富集植物修复含重金属水体与土壤的技术，寻找高效的超富集植物制成湿地用于修复含磷水体，可为今后含磷水体修复提供绿色可行的研究方向。

今后若尝试生物法除磷处理PCB行业废水则需要从驯化环境适应力强的微生物及开发“生物法”处理模式这两个方面着手。