

现代膜技术与应用丛书

现代膜技术 与水处理工艺

■ 张萱 韩异祥 编

XIANDAI
MOJISHU YU
SHUICHULI
GONGYI



化学工业出版社

014002269

现代膜技术与应用丛书

现代膜技术与水处理工艺

■ 张莹 韩异祥 编

XIANDAI
MOJISHU YU
SHUICHULI
GONGYI



化学工业出版社

· 北京 ·



北航

C1687901

TU991.2

55

014003722

本书主要介绍了水处理基本概念、国内污水处理新工艺与新技术、国内膜分离技术与污水处理技术应用概况、膜分离技术现状与市场前景展望、膜分离技术行业“十二五”发展趋势、“十二五”膜技术在水处理领域中应用与前景展望；重点阐述了工业水处理技术、常用的水处理工艺与处理方法、膜法水处理新工艺与新技术实例。

本书内容翔实、通俗易懂、图文并茂，专业的实用性强，膜技术在水处理工程应用实例众多。本书为《现代膜技术与应用》丛书的分册，可供从事膜技术与水处理研究、生产以及工程技术人员、管理人员使用，大专院校学生及其他相关专业的工程技术人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

现代膜技术与水处理工艺/张萱, 韩异祥编. —北京: 化学工业出版社, 2013. 5
(现代膜技术与应用丛书)
ISBN 978-7-122-17232-7

I. ①现… II. ①张…②韩… III. ①薄膜技术-应用-水处理 IV. ①TU991.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 092513 号

责任编辑: 夏叶清
责任校对: 战河红

文字编辑: 徐雪华
装帧设计: 史利平

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 三河市延风印装厂

710mm×1000mm 1/16 印张 12¼ 字数 239 千字 2013 年 9 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 59.00 元

版权所有 违者必究

前言

Preface

随着环境保护意识和工业废水排放标准的提高,膜分离作为一项新的高科技环保技术已经越来越受到环境科学工作者的重视。几乎每个制造业和服务性的企业每天都会产生或多或少的废水,鉴于条件所限,这些废水多半是不达标就排放的,这些不仅给国家治污增加难度,而且也给环保造成巨大的压力。日益严格的污染控制和法规为膜技术在废水处理领域提供了无限的商机和市场。

废水主要来源于金属加工(表面清洗、切削等)、食品加工(植物油、饮料、农产品加工中的浸泡液等)、运输(油轮等清洗作业排放水等)、纺织(染料等)、电镀、洗衣(油脂、清洗剂等)、印刷(油墨等)、制革、纸浆、化工(颜料、涂料等)、城市和市政(生活污水、工业废水等)诸多方面。

近年来,废水处理方法采用物理法、化学法和生物法三种。随着膜技术的推广与应用,膜技术在废水处理中的应用取得了巨大的进展。膜技术在纺织废水、制革废水、电镀废水、医药废水、印钞废水、城市污水处理等多方面都获得了成功应用。

2010年,我国膜产值超过300亿元,占全球膜市场的10%左右。全国从事分离膜研究的科研院所、高等院校近100家,膜制品生产企业达300余家,工程公司超过1000家,已初步建立了较完整的高性能膜材料创新链和产业链。在高性能水处理膜材料、特种分离膜材料、气体分离膜材料、离子交换膜材料、生物医用膜材料等方面,开发了一批具有自主知识产权的膜材料,部分产品实现了规模化生产,制备技术和应用技术得到了快速发展,促进了膜材料市场的增长。

膜产业的发展可以说是时代发展的必然,膜优化也是一个艰巨的任务和使命。如何解决利用膜对污染问题和浓水问题的处理以及高脱盐率和专用膜的研发和推广,是现在和将来攻关的方向。

本书全文根据作者近十年来大量的理论研究及应用基础上,总结介绍了现代膜技术与水处理工艺实例。第一章重点阐述水处理基本概念、国内污水处理新工艺与新技术、国内膜分离技术与污水处理技术应用概况、膜分离技术现状与市场前景展望;膜分离技术行业“十二五”发展趋势、“十二五”膜技术在水处理领域中应用与前景展望等。第二章、第三章阐述了工业水处理技术、常用的水处理工艺与处理方法、膜法水处理新工艺与新技术实例、水处理系统水质分析与监测等。

本书是《现代膜技术与应用》丛书分册之一，可供从事膜技术与水处理研究、生产以及工程技术人员、管理人员使用，大专院校学生及其他相关专业的工程技术人员参考。

在本分册编写过程中，许多分离膜行业前辈和同仁热情支持和帮助，并提供有关资料，对本书内容提出宝贵意见。崔春芳、陈德全等参加了本书的编写与审核，陈小磊、高洋、荣谦、沈永淦、刘殿凯、王书乐、郭爽、丰云、蒋洁、王素丽、童凌峰、王瑜、王月春、韩文彬、俞俊、周国栋、朱美玲、方芳、高巍、高新、周雯、耿鑫、陈羽等同志为本书的资料收集和编写付出了大量精力，在此一并致谢！

由于时间仓促，作者才疏学浅，书中缺憾疏漏之处不少，虽认真编写，恐有遗漏不足之处，恳望读者给予见谅。

编者

2013年1月

目录

Contents

◎ 第一章 绪论

1

第一节 概述	1
一、水处理基本概念	3
二、水的处理方法	3
三、水处理工艺	6
四、常用的水处理方法及技术	8
第二节 国内污水处理新工艺与新技术概况	12
一、概述	12
二、连续循环曝气系统 (CCAS)	12
三、SPR 高浊度污水处理技术	14
四、BIOLAK 污水处理技术	18
五、“WT-FG” 生物法技术	20
六、EWP 高效污水净化器在造纸污水治理中的应用	22
七、高效垂直流人工湿地系统水质净化技术	23
八、水处理技术产业前景	24
第三节 国内膜分离技术与污水处理技术应用概况	25
一、膜技术	25
二、污水处理	25
三、膜技术是污水处理的关键技术	27
四、膜技术在污水治理体现的经济结构	28
五、膜分离技术处理污水的方法	30
六、传统污水处理的方法与膜法过滤技术的比较	32
第四节 “十二五” 膜技术在水处理领域中的应用	33
一、“十二五” 高性能膜材料科技发展规划	33
二、“十二五” 海水淡化科技发展专项规划	35

◎ 第二章 常用的水处理工艺与处理方法

37

第一节 概述	37
--------------	----

一、废水处理方法及分类	37
二、废水处理的分级	38
三、废水处理的产物	39
四、常用的废水处理工艺	39
五、废水处理流程的确定	40
六、工业废水处理技术的发展	41
第二节 沉淀(沉砂)	43
一、化学沉淀概述	43
二、沉淀的基本理论	45
三、沉淀池	46
四、沉砂池	49
五、隔油池	56
第三节 混凝沉淀	58
一、概述	58
二、基本原理	59
三、混凝剂和助凝剂	61
四、混凝工艺与设备	63
五、澄清池	66
第四节 气浮	69
一、概述	69
二、基本原理及特点	70
三、气泡产生方法	70
四、气浮池	71
五、气浮池作用	71
第五节 过滤	71
一、概述	71
二、筛滤	73
三、活性炭过滤器	75
四、活性砂过滤器	76
第六节 厌氧反应器	76
一、概述	76
二、市场前景	78
第七节 生物脱氮除磷	81
一、概述	81
二、生物脱氮机理	81
三、生物除磷机理	82

四、生物脱氮新技术	82
五、生物除磷新工艺	85
六、生物脱氮除磷技术的发展趋势	85
第八节 生物膜法	86
一、概述	86
二、生物膜法的概念和特点	86
三、生物膜法的分类和优缺点	87
四、生物膜法技术在污水处理中的实际应用	88
第九节 氧化法	90
一、氧化法的特性	90
二、氧化有机物的机理	91
三、高级氧化 (AOP) 法的特点	91
四、氧化法应用	93
第十节 膜分离技术	93
一、概述	93
二、膜材料选择	93
第十一节 常用高级氧化技术	94
一、概述	94
二、无毒药剂催化氧化技术	94
三、光催化氧化技术	94
四、电化学氧化技术	95
五、超临界水氧化技术 (SCWO)	95
第十二节 涡凹气浮 (CAF) 技术	95
一、概述	95
二、涡凹气浮 (CAF) 系统	96
三、涡凹气浮 (CAF) 的优点	96
参考文献	97

◎ 第三章 膜法水处理新工艺与新技术实例

99

第一节 概述	99
一、膜分离技术原理	99
二、膜分离的过程	99
三、膜分离方法	100
第二节 膜生物反应器 (MBR) 水处理技术	102
一、膜生物反应器 (MBR) 简介	102
二、膜生物反应器 (MBR) 分类	103

28	三、膜生物反应器用途与资源化	104
28	四、膜生物反应器 (MBR) 应用方面	105
28	五、膜生物反应器 (MBR) 处理污水设计实例	106
28	六、反渗透膜分离技术处理污水应用实例	107
28	第三节 管式膜 TMBR 错流技术	109
28	一、TMBR 技术原理	109
28	二、TMBR 错流技术	110
28	三、TMBR 工艺在油田采出水回注上的应用	111
28	四、管式膜 TMBR 技术在处理焦化废水上的应用	112
28	五、管式膜 TMBR 技术在电子废水上的应用	113
28	六、管式膜 TMBR 技术在处理纺织废水上的应用	113
28	第四节 膜与水处理的过滤工艺和中水回用新技术	114
28	一、膜法与水处理	114
28	二、水处理的过滤工艺	115
28	三、膜法对污水、废水深度处理中水回用技术	117
28	四、微污染废水处理回用新技术	118
28	第五节 超滤膜技术在工业废水处理技术中的应用举例	119
28	一、概述	119
28	二、工业废水处理中的应用	120
28	三、超滤及反渗透水处理技术的应用举例	123
28	第六节 生物膜法技术在工业污水处理中的应用举例	128
28	一、生物膜法的概念和特点	128
28	二、生物膜法的分类和优缺点	129
28	三、生物膜法技术在工业污水处理中的实际应用举例	130
28	第七节 一体式膜生物反应器的污泥膨胀控制举例	131
28	一、污泥膨胀的发生	131
28	二、污泥膨胀对运行效果的影响	132
28	三、原因及控制措施	133
28	四、有机物的去除效果结论	133
28	第八节 生化处理高浓度有机废水技术举例	133
28	一、EGSB 厌氧技术	133
28	二、脉冲兼氧技术	134
28	三、H/O 池颗粒化污泥处理工艺	135
28	四、CASS 工艺	135
28	五、A ² /O 工艺	135
28	第九节 臭氧在水厂工程中的应用技术举例	136

一、概述	136
二、臭氧的应用与用途	136
三、臭氧及其在水处理应用中的主要特点	137
四、臭氧在基地工程中的应用	139
第十节 垃圾渗滤液的处理技术及研究实例	140
一、概述	140
二、垃圾渗滤液的处理方法	141
三、渗滤液回喷技术在渗滤液处理中的应用	143
第十一节 膜生物反应器一体式平片处理抗生素废水的应用实例	144
一、概述	144
二、材料与方法	145
三、过滤过程中的结果和试验方法	147
四、废水的应用结论	148
第十二节 污水处理系统脱臭新工艺与新技术的应用实例	148
一、概况	148
二、污水处理中的臭气成分及来源	149
三、恶臭治理技术及其常用的方法	149
四、新脱臭工艺和技术的发展	155
五、脱臭技术的发展	155
第十三节 膜技术在印染废水深度处理回用水中的应用	156
一、概述	156
二、工程概况	156
三、回用水处理工程设计	156
四、主要处理单元设计参数	157
五、运行效果	158
六、投资及运行费用	158
七、实用性结论	159
第十四节 电镀行业零排放与膜分离技术处理电镀重金属废水	159
一、概述	159
二、膜技术处理电镀漂洗水, 实现废水零排放	160
三、电镀重金属废水的处理技术	160
第十五节 膜滤技术用于饮用水处理的实用性实例	163
一、概述	163
二、实验方法和内容	164
三、实验结果	165
第十六节 光催化臭氧化技术在游泳池消毒中的应用	165

1361	一、概述	165
1361	二、光催化臭氧化 (O_3 /UV) 技术	167
1371	三、各种方法对自来水中大肠杆菌灭菌率比较	168
1381	四、光催化臭氧化 (O_3 /UV) 技术在游泳池中的应用特点	168
1401	五、游泳池光催化臭氧化系统选择与设计的主要考虑因素	169
1401	六、广阔的应用前景与结论	169
1411	第十七节 臭氧处理泳池水技术与应用	170
1411	一、概述	170
1411	二、臭氧水处理的应用改进了氯化法泳池水的水质	170
1411	三、臭氧处理泳池水技术的现状与发展趋势	171
1421	四、臭氧技术在泳池水处理中的应用	174
1431	第十八节 超滤膜在水处理应用中的工艺及实例	176
1431	一、概述	176
1431	二、预处理	176
1431	三、操作参数	178
1431	四、RO 前处理膜/连续膜过滤技术 (CMF 膜/CUF 膜) 实例	180
1431	第十九节 中空纤维更新液膜技术处理含铬废水的应用实例	180
1431	一、概述	180
1431	二、实验部分	181
1431	三、结果与讨论	182
1431	参考文献	184

第一章 绪 论

第一节 概 述

我国污水处理产业发展进步较晚，建国以来到改革开放前，我国污水处理的需求主要是以工业和国防尖端使用为主。改革开放后，国民经济的快速发展，人民生活水平的显著提高，拉动了污水处理的需求。进入 20 世纪 90 年代后，我国污水处理产业进入快速发展期，污水处理需求的增速远高于全球水平。

1990 年以来，全球污水处理表观消费量以年均 6% 的速度增长，而 90 年代的十年间，我国污水处理表观消费量年均增长率达到 17.73%，是世界年均增长率的 2.9 倍。进入 21 世纪，我国污水处理产业高速增长。

2000~2004 年，我国污水处理消费量从 188 万吨增长到 447 万吨，增加了 2.3 倍，年平均增长率在 27% 以上。其中，2001 年，我国污水处理表观消费量达到 225 万吨，超过美国成为世界第一污水处理消费大国。同时，污水处理进口也大幅度增加。

1998 年，我国污水处理进口 100 万吨，由此成为世界上最大的污水处理进口国。2004 年与 1998 年比，污水处理进口增长幅度年均达到 27.14%。

2005~2010 年，中国污水处理表观消费量达到 500 万~800 万吨，进口仍将保持在 300 万~430 万吨。

伴随着污水处理市场的快速发展，我国污水处理产量也结束了长期徘徊的局面，实现了高速增长。我国污水处理产量从 2000 年的 46 万吨增长到 2004 年的 236 万吨，年平均增长率在 82.6%，占国内市场需求比重也由 2000 年的 24.47% 提高到 2004 年的 52.80%。而同期，世界污水处理产量则仅以 6% 左右的速度增长。

从 20 世纪 90 年代后期起，我国太钢、宝钢以及宝新、张浦等国有和合资企业通过引进和技术改造，先后建成了一系列污水处理生产线，污水处理工艺技术装备达到国际先进水平，污水处理生产初具规模。污水处理品种结构也发生了积极的变化，污水处理产品质量迅速提高。特别是国内污水处理冷轧板增长迅速，2003 年，国内冷轧板产量达到 170 万吨，首次超过进口量，自给率达到 66%；2004 年，国

内冷轧板产量达到 200 万吨, 自给率达到 70% 以上。从 2004 年底到 2005 年底, 国内冷轧污水处理产能增加了约 150 万吨, 基本满足国内市场需求。到 2010 年, 我国已成为污水处理的净出口国。

从总体上看, 我国污水处理正在经历由规模小、水平低、品种单一、严重不能满足需求到具有相当规模和水平、品种质量显著提高和初步满足国民经济发展要求的深刻转变, 污水处理需求将逐步实现自给。

膜分离技术与污水处理是相辅相成, 关系十分密切, 膜分离技术是 21 世纪最有发展潜力的高新技术之一, 但还存在膜组件价格高与膜污染等问题。膜组件的价格高与膜污染制约了膜分离技术在废水处理中的广泛应用。

虽然经过了 40 多年的开拓与发展, 目前我国的分离膜品种还很少, 性能低, 规格不全, 且我国市场上采用的膜组器绝大部分都是从国外进口的, 膜材料也都来自国外, 应用的深度和广度与世界发达国家相比还有一定的距离。

因此, 我们必须奋起直追, 加速发展我国膜工业。致力于将膜分离技术应用于更广阔的应用领域。要加强高性能膜和组器的开发, 以期尽快代替进口的膜组器。若能利用天然物质或生物物质制备各种新型膜, 则既经济又能消除二次污染的威胁。必须加强将膜处理技术与其他处理工艺相结合的研究, 发挥各种技术的优势, 形成废水处理的新工艺。可以预料, 随着膜材料的改进和膜工艺的完善, 在 21 世纪头三十年内, 我国膜工业和膜法水处理技术将会出现突飞猛进的发展, 而应用也将会进入一个新的高潮, 特别是在提高饮用水水质, 海水及苦咸水淡化, 工业纯水和高纯水制备, 水污染控制, 废水的回收再利用等方面将会得到更迅速更全面的发展。

目前, 工业废水处理的成本等已成为排污企业的问题。很多排污单位痛下决心花巨资建设污水处理站, 但建成后却发现污水处理成本太高, 导致造价昂贵的设施成为摆设。

工业废水处理对于排污企业来讲是很陌生的, 他们对于工业废水分类, 采用什么工艺处理并不了解, 所以他们会选择将污水的问题交给工业废水处理公司来处理。工业废水水质复杂, 不能用单一流程处理, 一般采用多种方法的组合工艺。因此, 排污企业不管采用何种方式处理废水, 都需要了解工业废水处理相关的工艺。

本书根据国内读者目前普遍关心与需要的“现代膜技术与水处理工艺”的实例, 作者针对工业废水处理的特点, 对其适宜的工艺处理, 认为实际废水的水质采取适当的预处理方法, 如絮凝、内电解、电解、吸附、光催化氧化等工艺, 破坏污水中难降解有机物、改善污水的可生化性; 再联用生化方法, 如 SBR、接触氧工业艺, A/O 工艺等, 对工业废水进行深度处理, 详细内容将在本书的第二章常用的水处理工艺与处理方法中介绍。

关于膜分离技术详细内容将在本书的第三章膜法水处理新工艺与新技术实例介绍。

一、水处理基本概念

工业废水按主要污染物的化学性质分类,分为:含无机污染物为主的无机废水、含有机污染物为主的有机废水、兼含有机物和无机物的混合废水、重金属废水、含放射性物质的废水和仅受热污染的冷却水。例如电镀废水和矿物加工过程的废水是无机废水,食品或石油加工过程的废水是有机废水,印染行业生产过程中的是混合废水,不同的行业排出的废水含有的成分不一样。水处理的宗旨就是达到国家标准合格的水。

为达到合格的成品水(生活或生产的用水和作为最后处置的废水)的水质要求而对原料水(原水)的加工过程称为水处理。

① 加工原水为生活或工业的用水时,称为给水处理;

② 加工废水时,则称废水处理。废水处理的目的是为废水的排放(排入水体或土地)或再次使用(见废水处置、废水再用)。

在循环用水系统以及水的再生处理中,原水是废水,成品水是用水,加工过程兼具给水处理和废水处理的性质。水处理还包括对处理过程中所产生的废水和污泥的处理及最终处置(见污泥处理和处置),有时还有废气的处理和排放问题。

二、水的处理方法

水的处理方法可以概括为三种:①最常用的是通过去除原水中部分或全部杂质来获得所需要的水质;②通过在原水中添加新的成分来获得所需要的水质;③对原水的加工不涉及去除杂质或添加新成分的问题。

水中杂质包括挟带的粗大物质、悬浮物、胶体和溶解物。粗大的物质如河中漂浮的水草、垃圾、大型水生物、废水中的砂砾以及大块污物等。给水工程中,粗大杂质由取水构筑物的设施去除,不列入水处理的范围。

废水处理中,去除粗大的杂质一般属于水的预处理部分。悬浮物和胶体包括泥沙、藻类、细菌、病毒以及水中原有的和在水处理过程中所产生的不溶解物质等。溶解物有无机盐类、有机化合物和气体。去除水中杂质的处理方法很多,主要方法的适用范围可以大致按杂质的粒度来划分。由于原水所含的杂质和成品水可允许的杂质在种类和浓度上差别很大,水处理过程差别也很大。

就生活用水(或城镇公共给水)而论,取自高质量水源(井水或防护良好的给水专用水库)的原水,只需消毒即为成品水;取自一般河流或湖泊的原水,先要去除泥沙等致浊杂质,然后消毒;污染较严重的原水,还需去除有机物等污染物;含有铁、锰的原水(例如某些井水),需要去除铁、锰。生活用水可以满足一般工业用水的水质要求,但工业用水有时需要进一步的加工,如进行软化、除盐等。

当废水的排放或再用的水质要求较低时,只需用筛除和沉淀等方法去除粗大杂质和悬浮物(常称一级处理);当要求去除有机物时,一般在一级处理后采用生物

处理法（常称二级处理）和消毒；对经过生物处理后的废水，所进行的处理过程统称三级处理或深度处理，如当废水排入的水体需要防止富营养化所进行的去除氮、磷过程即属于三级处理（见水的物理化学处理法）。当废水作为水源时，成品水水质要求以及相应的加工流程随其用途而定。理论上，现代的水处理技术，可以从任何劣质水制取任何高质量的成品水。

简单讲，一般“水处理技术”便是通过物理的、化学的手段，去除水中一些对生产、生活不需要的物质的过程。是为了适用于特定的用途而对污水进行的沉降、过滤、混凝、絮凝，以及缓蚀、阻垢等水质调理的过程。水处理领域涉及的应用范围十分广泛，构成了一个庞大的产业应用。

① 蒸馏法水处理技术是指将水煮沸，然后收集蒸汽，使之冷却和凝结成液体。蒸馏水是极安全的饮用水，但有一些问题要进一步探讨。由于蒸馏水不含矿物质，这成为反对者提出人的寿命容易老化的理由。另外利用蒸馏法成本较高，耗费能源，不能去除水中挥发性物质。

② 软化法水处理技术是指将水中硬度（主要指水中钙、镁离子）去除或降低一定程度的水。水在软化过程中，只是软化水质，而不能改善水质。

③ 煮沸法水处理技术指自来水煮沸后饮用，这是一种古老的方法，在国内普遍地应用。水煮沸可杀死细菌，但对一些化学物质和重金属不能去除，即使其含量极低，所以饮用仍是不安全的。

④ 矿化法水处理技术指在净化的基础上再向水中增添对人体有益的矿物元素（如钙、锌、锶等元素）。市售净水器一般通过在净水器中添加麦饭石来达到矿化的目的，但国家卫生部已经明令指出：“涉水产品不得宣传任何保健功能”。臭氧、紫外线杀菌这些方面都只能杀菌，去除不掉水中的重金属和化学物质，经杀死的细菌尸体仍残留在水中，而成为热原。

⑤ 磁化法水处理技术指利用磁场效应处理水，称为水的磁化处理。磁化处理的过程就是水在垂直于磁力线的方向通过磁铁后，即完成磁化处理的过程。我国对水的磁化处理，到目前为止仍是处于实践和研究的初级阶段，国外的净水器没有磁化功能的要求，因为磁化水不属于净水的范围，而是属于医疗方面的问题。

⑥ 电解法水处理技术把净化后的水进行电解，始于日本，这种设备称为电解水机。它是把水先进行净化处理，然后再进行电解活化，其碱性活化水与人体内环境之 pH 值相对应，对人体有保健作用，适于饮用；酸性活化水可用于洗脸、洗澡，有美容作用。不过，电解水对人体到底有多大的好处，尚需进一步探讨。

⑦ 活性炭吸附法可分为以下三种形态。

a. 渗银活性炭法水处理技术：将活性炭和银结合在一起，不仅对水中有机污染物有吸附作用，还具有杀菌作用，而且在活性炭内不会滋长细菌，解决了净水器出水有时出现亚硝酸盐含量高的问题。当水通过渗银活性炭时，银离子就会慢慢释

放出来,起到消毒杀菌作用。由于活性炭对除去水中色、嗅、氯、铁、砷、汞、氰化物、酚等具有较好效果,除菌效果90%以上,因此被应用小型净水器中。

b. 颗粒活性炭法水处理技术:较为常用,多用本质、煤质、果壳(核)等含碳物质通过化学法或物理活化法制成。它有非常多的微孔和比表面积,因而具有很强的吸附能力,能有效地吸附水中的有机污染物。此外在活化过程中,活性炭表面的非结晶部位形成一些含氧官能团,这些基团使活性炭具有化学吸附和催化氧化、还原性能,能有效去除水中一些金属离子。

c. 纤维活性炭法水处理技术:活性炭纤维经处理后形成的一种新型吸附材料,具有发达的微孔结构,巨大的比表面积,以及众多的官能团。国外在采用纤维活性炭进行溶剂回收、气体净化等方面已取得了显著的成就;在水处理应用方面也做了大量的研究工作。

⑧ RO 反渗透膜法水处理技术是一种通过目前国际流行的反渗透等办法,对原水进行过滤处理(物理法)后不添加任何化合物而生产出可供人类直接饮用的纯净水机器(也称为终端净水设备)。采用水质符合中国卫生部《生活饮用水水质卫生规范》(2001)规定的市政自来水为原水,通过2个活性炭滤芯(1个颗粒活性炭、1个烧结活性炭)1个PPF溶喷滤芯对原水进行预过滤,再对预过滤水施加压力令其通过孔径大小为万分之一微米的RO(反渗透,英文 reverse osmosis)膜,最后通过材质为果壳(椰壳)的载银活性炭(又名小T33)调节水的酸碱度(使制出的纯净水口感变得甘甜醇美)而生产出纯净水。

RO 反渗透净水机,引进美国先进的超低压反渗透技术和配件,生产出国内最为先进的家用和团体用纯净水装置,该装置产水优质、安全运行、稳定可靠、操作简单,占地面积小,最有效地去除水中钙、镁、细菌、有机物、无机物、金属离子和放射性物质等,经过该装置净化出的水晶莹清澈、甜美甘醇。该装置适用于家庭和宾馆、酒店、医院等企事业单位饮用净水使用。

反渗透技术是美国太空总署集合多国科学家,在政府支持下,花费数十亿美元,经过多年研究而成。反渗透的原理是在原水一方施加比自然渗透压力更大的压力,使水分子由浓度高的一方逆渗透到浓度低的一方。由于的孔径远远小于病毒和细菌的几百倍乃至上千倍以上,故各种病毒、细菌、重金属、固体可溶物、污染有机物、钙镁离子等根本无法通过反渗透膜,从而达到水质软化净化的目的。

⑨ 复合法法水处理技术。当一种工艺难以去除水中有害物质时,采用两种或两种以上的工艺即为复合型。如活性炭吸附、紫外线杀菌、活性炭吸附/反渗透、活性炭吸附/微过滤(超过滤)、聚丙烯超细纤维/活性炭/微过滤(超过滤)等。在复合型净水器中,膜技术复合净水器净水性能优良,特别在去除微生物(细菌、藻类等)方面有比较显著的效果,其中一些品质优良的净水器出水可以直接生饮,得到了广大消费者的欢迎,已成为净水器当前发展的热点。

⑩ 微过滤及超过滤法法水处理技术是用纤维素或高分子材料制成的微孔滤膜,

利用其均一孔径来截留水中的微粒、细菌、胶体等,使其不通过滤膜而被去除。这种微孔膜过滤技术又称粒密过滤技术,能够过滤微米或纳米级的微粒和细菌。超过滤和微过滤都属于膜分离技术,两者之间不存在明显的界限,超过滤的工作压力一般为 0.3MPa 左右,可去除水中大分子物质、细菌、病毒等,但通量较低。

常说的水处理当然还包括污水处理和饮用水处理两种。经常用到的水处理药剂有聚合氯化铝、聚合氯化铝铁、碱式氯化铝、聚丙烯酰胺、活性炭及各种滤料等。

水处理的效果可以通过水质标准衡量。

采用具有良好的协同处理效应的复合制剂,能有效防止水垢、微生物黏体的形成、提高系统的脱盐率、产水量;延长 RO 膜的使用寿命。

一般纯水系统水处理制剂使用的有专用阻垢剂、专用清洗剂。

(1) 循环冷却水处理制剂

保证冷却塔、冷水机台等设备处于最佳的运行状态,有效地控制微生物菌群、抑制水垢的产生、预防管道设备的腐蚀。达到降低能耗、延长设备的使用寿命的目的。专案制定水处理方案,采用专业的复合水处理制剂及完善的技术服务体系。

一般循环冷却水处理制剂使用的有杀菌灭藻剂、缓蚀阻垢剂、设备清洗剂等。

(2) 锅炉水处理制剂

采用具有良好协同处理效应的复合制剂,防止锅炉的腐蚀与结垢,稳定锅炉水质保证锅炉的正常运行,降低锅炉本体的消耗、延长其使用寿命。

一般复合锅炉水处理制剂使用的有清罐剂、碱度调整剂等。

(3) 喷漆房循环水处理制剂

药剂属于复合制剂具有广谱的分散能力,其处理的油漆渣脱水性良好,处理的漆渣为无黏性团状,便于打捞等下一阶段的处理。药剂的环境界面友好、处理效能稳定。能有效地防止油漆黏附在管道设备所带来的困扰,同时降低水体中 COD 含量,除去异味,改善环境,延长循环水的使用寿命。

一般喷漆房循环水处理制剂使用的有机油漆树脂分散剂(漆雾凝聚剂)如悬浮剂等。

(4) 废水处理制剂

采用合理的水处理工艺,配合水的深度处理,处理水可达到 GB 5084—1992、CECS 61—94 中水回收用水标准等,可以长时间循环使用,节约大量水资源。

一般废水处理制剂使用的有环保型 COD 专用除去剂,如重金属捕捉剂等。

三、水加工工艺

污水处理一般来说包含以下三级处理:一级处理是它通过机械处理,如格栅、沉淀或气浮,去除污水中所含的石块、砂石和脂肪、油脂等。二级处理是生物处理,污水中的污染物在微生物的作用下被降解和转化为污泥。三级处理是污水的深