

电镀 废水治理设计手册

机械工业部第二设计院编

浙江科学技术出版社

电镀废水处理设计手册

机械工业部第二设计研究院编

浙江科学技术出版社

责任编辑 吕粹芳

封面设计 詹良善

电镀废水处理设计手册

机械工业部第二设计研究院编

*

浙江科学技术出版社出版

皖南海峰印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

开本：850×1168 1/32 印张：20.125 字数 482,000

1987年10月第一版

1987年10月第一次印刷

印数：1-3,000

统一书号：15221·136

定 价：4.90元

前 言

本手册系在总结我院三十多年来设计与科研经验的基础上,对国内实际使用的电镀废水治理方法进行调查研究后,根据“全国电镀废水综合防治专题情报协作组”意见,参考全国电镀废水综合防治第一次、第二次、第三次学术交流会的论文和国外资料编写而成。

自从“环境保护法”和“水污染防治法”颁布后,法律上明确规定了废水、废气、废渣的治理设施必须同主体工程同时设计、同时施工、同时投产,电镀废水治理也就成为工厂设计与生产中必须解决的问题。有关人员电镀废水治理设计资料的要求甚为迫切,我院1980年编写的“电镀车间给水排水设计手册”已不能满足广大科技人员的要求,为加快四化建设的需要,提高设计质量,满足环境保护对工厂设计和生产实际提出的要求,我们克服各种困难,在设计科研人员的努力和各方支援下,终于完成了本手册的编写与出版工作。

手册对各设备生产厂的产品因限于篇幅,只编进部分资料,而且由于产品不断更新、改进和调整,规格和性能可能会有变化,请读者选用时进一步了解落实。本手册内容多,涉及面广,电镀废液回收治理时间不长,加上编者水平有限,缺点错误在所难免,敬请读者批评指正,以便今后有机会再版时修正。

手册由给排水专业组讨论通过,莫梅春工程师负责编写,金咸翎高级工程师和经守谦、陈定奎、陈锡福等工程师审校。在手册的编写过程中,还得到有关教授、专家、工程师和许多工厂工作人员的大力支持,在此一并致谢。

本手册可供从事环境保护、设计、科研、生产、管理和操作人员阅读,也可供有关大专院校师生教学参考。

机械工业部第二设计研究院

1985年10月

目 录

第一章 给水	1
一 电镀清洗方法	1
(一) 逆流漂洗清洗	1
(二) 逆流喷水清洗	5
(三) 逆流喷雾清洗	7
(四) 逆流复用清洗	10
(五) 组合清洗	11
二 水量	12
三 水质	14
四 水压	16
五 节约用水和减少污染物的措施	16
六 管道设计	18
第二章 排水	20
一 废水的种类和性质	20
二 废水量及其浓度计算	22
(一) 废水量	22
(二) 废水浓度计算	22
三 沟管设计	24
(一) 布置形式	24
(二) 明沟和管道连接	27
四 管道与接头材料	28
第三章 闭路循环系统	30
一 局部闭路循环系统	32
(一) 自然循环	32
(二) 强制循环	33
二 蒸发浓缩系统	36

(一) 普通蒸发浓缩	37
(二) 薄膜蒸发浓缩	37
(三) 大气蒸发浓缩	39
(四) 计算	39
(五) 设计时应考虑的问题	40
三 全闭路循环系统	41
四 设计时应考虑的问题	44
五 优缺点	46
第四章 含铬废水的利用和处理	47
一 化学法	47
(一) 药剂还原法	47
(二) 铁氧体法	53
(三) 钡盐法	56
二 离子交换法	58
(一) 原理	58
(二) 处理方式及几种流程比较	60
(三) 主要设计参数	61
(四) 离子交换柱的设计	61
(五) 离子交换树脂的再生	65
(六) 铬酸提纯	68
(七) 蒸发浓缩系统	71
(八) 再生系统各种槽(池)有效容积的计算	72
(九) 设计时应考虑的问题	72
(十) 设计计算举例	75
三 电解法	78
(一) 原理	78
(二) 处理流程	78
(三) 主要设计参数	78
(四) 电解槽的工艺计算	79
(五) 设计时应考虑的问题	81
(六) 优缺点及适用条件	82

(七) 设计计算举例	83
四 槽内处理法	85
(一) 亚硫酸氢钠法	85
(二) 水合肼法	87
(三) 表面活性剂法	89
五 活性炭吸附法	90
六 反渗透法	94
七 间歇逆流清洗—离子交换—蒸发法	96
第五章 含氰废水的利用和处理	99
一 碱性氯化物	99
(一) 原理	99
(二) 处理方法及流程	100
(三) 主要设计参数	101
(四) 投药量计算	101
(五) 设计时应考虑的问题	102
(六) 设计计算举例	105
二 电解法	106
(一) 原理	106
(二) 处理流程	107
(三) 主要设计参数	107
(四) 设计时应考虑的问题	108
(五) 优缺点及适用条件	108
三 离子交换法	108
(一) 原理	109
(二) 工艺流程	110
(三) 主要设计参数	112
(四) 设计时应考虑的问题	113
(五) 优缺点	113
四 减压薄膜蒸发回收法	114
(一) 原理	114
(二) 工艺流程	114

(三) 主要设计参数	115
(四) 设计时应考虑的问题	115
(五) 优缺点	116
五 活性炭法	117
(一) 原理	117
(二) 工艺流程	117
(三) 主要设计参数	118
(四) 设计时应考虑的问题	118
(五) 优缺点及适用条件	119
第六章 含镍废水的利用和处理	120
一 离子交换法	120
(一) 原理	120
(二) 工艺流程	120
(三) 主要设计参数	121
(四) 阳离子交换柱的设计	122
(五) 设计时应考虑的问题	124
二 反渗透法	126
(一) 原理	126
(二) 工艺流程	126
(三) 反渗透膜的一般情况	127
(四) 主要设计参数	128
(五) 设计时应考虑的问题	128
(六) 优缺点	129
三 电渗析法	129
(一) 原理	129
(二) 工艺流程	130
(三) 主要设计参数	131
(四) 设计时应考虑的问题	131
(五) 优缺点	132
第七章 含铜废水的利用和处理	133
一 离子交换法	133

(一) 原理	133
(二) 工艺流程	133
(三) 主要设计参数	133
(四) 设计时应考虑的问题	134
二 蒸发—离子交换法	135
(一) 原理	135
(二) 工艺流程	135
(三) 设计时应考虑的问题	135
(四) 优缺点	137
三 电解法	137
(一) 原理	137
(二) 工艺流程	137
(三) 主要设计参数	138
(四) 设计时应考虑的问题	138
(五) 优缺点	139
第八章 含镉、含锌废水的利用和处理	140
一 含镉废水	140
(一) 化学法	140
(二) 电解法	142
二 含锌废水	144
(一) 化学法	144
(二) 超滤法	146
第九章 含金、含银废水的回收	148
一 含金废水	148
(一) 离子交换法	148
(二) 双氧水法	149
(三) 蒸发法	151
(四) 锌粉法	153
二 含银废水	154
电解法	154

第十章 混合废水的处理	160
一 铁氧体法	161
(一) 原理	161
(二) 处理流程	162
(三) 主要设计参数	163
(四) 设计时应考虑的问题	163
二 气浮法	163
(一) 原理	163
(二) 处理流程	164
(三) 主要设计参数	165
(四) 设计时应考虑的问题	165
(五) 优缺点	167
三 氢氧化物沉淀法	168
(一) 原理	168
(二) 处理流程	168
(三) 主要设计参数	168
(四) 设计时应考虑的问题	169
(五) 优缺点	170
第十一章 酸碱废水的处理	171
一 自然中和法	172
二 药剂中和法	173
(一) 中和药剂的选择	173
(二) 处理流程	174
(三) pH值的选择	176
(四) 石灰中和的主要设计参数	176
(五) 投药量计算	177
(六) 污泥量计算	177
三 过滤中和法	178
(一) 原理	178
(二) 处理流程	178
(三) 主要设计参数	178

(四) 计算公式	180
(五) 设计时应考虑的问题	181
第十二章 电镀废液的回收处理	183
一 废液的来源	183
二 废液的回收处理原则	183
三 废液的回收处理方法	184
(一) 阳离子交换树脂处理镀铬废液	184
(二) 浓缩结晶法回收重铬酸钾	187
(三) 硫酸铜法回收铜件酸洗废液	188
(四) 隔膜电解法再生塑料电镀粗化废液	190
(五) 镀铬缸脚的回收处理	192
(六) 光亮镀镍缸脚的回收处理	194
(七) 氰化镀锌铜缸脚的回收处理	195
(八) 硫酸盐酸性镀铜缸脚的回收处理	198
(九) 浸锡缸脚的回收处理	199
(十) 含铬废液的综合利用	199
(十一) 离子交换处理镀铬废水的阳柱再生液处理	201
第十三章 处理构筑物和设备介绍	203
一 调节池	203
二 预处理	203
(一) 聚氯乙烯微孔滤管	203
(二) 压力滤罐	208
(三) 涤粘纤维被套与小白球联合过滤	211
(四) 砂滤	211
(五) 泡沫塑料或氯纶棉过滤池	212
(六) 简易过滤网栏	213
三 药剂调制及投配设备	214
(一) 调制设备	214
(二) 投配设备	215
四 水射器	217
(一) 水喷射抽气器的工作原理及组成	217

(二) 水力提升器的设计与计算	219
五 搅拌	222
(一) 压缩空气搅拌	222
(二) 机械搅拌	223
(三) 水力搅拌	225
六 斜板(管)沉淀池	225
(一) 设计参数和注意事项	226
(二) 沉淀池的计算	228
(三) 设计计算举例	229
七 离子交换设备	231
(一) 柱体结构	231
(二) 柱体材料	233
八 化验设备	234
九 防腐材料	234
(一) 设备防腐	234
(二) 构筑物防腐	234
十 废水处理站的设计	236
(一) 站址选择	236
(二) 废水处理站的组成及其布置	236
(三) 废水处理站的管道设计	238
第十四章 污泥的脱水和利用	241
一 污泥脱水	241
(一) 污泥干化池	243
(二) 微孔过滤法	246
二 污泥的综合利用	247
(一) 含铬污泥的回收利用	248
(二) 含镉污泥的回收利用	251
(三) 综合污泥的综合利用	252
三 污泥的处理	254
(一) 烧结固化法	254
(二) 混凝土固化法	255

(三) 冶炼厂还原法·····	255
(四) 废塑料熔融固化法·····	255
第十五章 仪器仪表 ·····	256
一 电导仪·····	256
(一) DDD-32B 型工业电导仪·····	256
(二) DDS-11A 型电导仪·····	258
二 极谱仪·····	259
(一) AD-1 型极谱仪·····	259
(二) AD-1A 型极谱仪·····	260
(三) AD-2 型极谱仪·····	262
(四) 75-3A 型汞膜电极快速极谱仪·····	263
(五) 75-4B 型快速极谱仪·····	264
三 分光光度计·····	265
(一) 72型分光光度计·····	265
(二) 721 型分光光度计·····	266
(三) XG-125 型分光光度计·····	267
(四) 751 型分光光度计·····	268
(五) WFX-110 型原子吸收分光光度计·····	269
(六) 310 型原子吸收分光光度计·····	271
四 SVA-1 型示波伏安仪·····	272
五 电极电位仪·····	274
(一) DD-2B 型电极电位仪·····	274
(二) DJS-52 型控制电位电解仪·····	274
(三) WKF-1 型离子电极自动分析仪·····	275
六 离子计·····	276
(一) PXJ-1 型数字式离子计·····	276
(二) PXJ-2 型离子活度计·····	277
(三) PXD-2 型通用离子计·····	278
(四) PXD-3 型数字式离子计(反对数转换式)·····	279
(五) PXD-12 型数字式离子计·····	279
(六) PXS-201 型离子活度计·····	280

七 酸度计	281
(一) PHS-2 型精密酸度计	281
(二) PHS-2A 型精密酸度计	282
(三) PHS-3 型数字酸度计	283
(四) PHS-3A 型数字酸度计	284
(五) PHS-29A 酸度计	285
(六) PHG-21A 工业酸度指示器	286
(七) PHG-21B 型工业酸度计	287
(八) PHD-11 型数字式精密酸度计	288
(九) TY 型精密 pH 计	289
(十) PHGF-12 型沉入式酸度发送器	290
(十一) PHGF-13 型沉入式酸度发送器	291
(十二) PHGF-22 型压力流通式酸度发送器	291
(十三) PHGF-23 型流通式清洗发送器	292
八 光电比色计	293
(一) 581 型光电比色计	293
(二) GDB-J 型晶体管光电比色计	294
(三) GXG-915 型便携式光电比色计	294
九 水质监测仪	295
(一) SF-1 型水质速测仪	295
(二) SJS-701 型水质检测仪	297
(三) 772 型水质自动采样器	298
(四) 806 型便携式自动采水器	298
十 DDG-55 型盐量计	299
十一 DWG-205 型工业钠度计	300
十二 EC-1 型测氟仪	301
十三 电极	302
(一) 离子选择性电极	302
(二) pH 电极	306
(三) 参比电极	309
(四) 极谱电极	310

(五) 电导电极.....	311
十四 电阻炉.....	311
(一) 箱式电阻炉.....	311
(二) 管式电阻炉.....	314
(三) 马福炉式电阻炉.....	317
十五 恒温干燥箱.....	317
十六 低温箱.....	319
十七 电动离心机.....	320
十八 磁力搅拌器.....	320
(一) 78-1 型磁力加热搅拌器.....	321
(二) 79-1 型磁力加热搅拌器.....	321
十九 恒温水浴锅.....	322
(一) HH·S 型电热恒温水浴锅.....	322
(二) HWS 型恒温水浴锅.....	322
二十 70 型离子交换纯水器.....	323
二十一 天平.....	324
二十二 转子流量计.....	326
二十三 水位自动控制仪.....	328
(一) GSK 型干簧式自动水位控制器.....	328
(二) GFY 型干簧式液位指示控制仪.....	331
(三) JYB 型晶体管液位继电器(原 714 型).....	333
第十六章 常用设备材料.....	335
一 泵.....	335
(一) 塑料泵.....	335
(二) HTB 型耐腐蚀陶瓷泵.....	339
(三) BKZ 型抗腐蚀玻璃泵.....	341
(四) 玻璃钢耐酸泵.....	345
(五) FTP 型耐酸泵.....	347
(六) 不锈钢泵.....	349
(七) DB 型三相电泵.....	352
(八) NB 型暖水电泵.....	254

(九) SB-1 型抽酸泵	355
(十) 喷射泵	355
(十一) 磁力泵	359
(十二) HTB-Y 型饮料泵	361
(十三) 液下泵	362
(十四) GC 型锅炉给水泵	371
(十五) DLB 型层迭式吹吸两用气泵	377
二 阀门	377
(一) 电磁阀	377
(二) 隔膜阀	385
(三) 球阀	387
(四) 截止阀	392
(五) 塑料止回阀	394
(六) 自动喷水阀	394
三 管道	396
(一) 聚氯乙烯塑料管	396
(二) 聚乙烯塑料管	400
(三) 聚丙烯管	400
(四) ABS 塑料管	403
(五) 陶土管	406
(六) 陶瓷管	407
(七) F-351 改性酚醛玻璃钢管	409
(八) PVC/FRP 复合管道	413
四 离子交换设备	414
(一) 硬聚氯乙烯塑料离子交换柱	414
(二) 有机玻璃离子交换柱	419
(三) 钢壳衬胶离子交换柱	420
五 斜管	420
(一) 聚丙烯塑料斜管	420
(二) 聚氯乙烯塑料斜管	422
(三) 酚醛玻璃钢蜂窝斜管	422