

文章编号:1001-3849(2007)02-0048-04 *

离子交换法移动处理重金属废水

尔丽珠, 秦晓丹, 张惠源

(天津经济技术开发区污水处理厂, 天津 300457)

摘要:建立了以离子交换车载移动处理装置为核心的电镀废水处理中心,包括移动处理单元和废水处理车间两部分,为企业提供工业重金属废水的先现场处理,后集中处置的社会化综合服务,实现了工业废水的分散处理与集中处理相结合的互补模式。实际工程运行结果表明,其离子交换车载移动处理装置在现场处理的出水水质较好,整个中心的运行稳定可靠,充分显示了离子交换法集中处理大流量工业废水的优势,经济效益、环境效益和社会效益都较显著。

关键词:离子交换树脂;移动处理;重金属废水;废水集中治理

中图分类号: X781.1 文献标识码: A

Mobile Treatment of Waste Water Containing Heavy Metal by Ion Exchange Method

ER Li-zhu, QIN Xiao-dan, ZHANG Hui-yuan

(TEDA Sewage Treatment Plant, Tianjin 300457, China)

Abstract: An electroplating waste water treatment center equipped with ion exchange facilitates including mobile waste water treatment units and a waste water treatment plant was established. The center can provide service of treatment of industrial waste water containing heavy metals for enterprises in such a way that waste water is treated first in situ and then treated in the waste water treatment plant. Thus a combined mutually complementary mode of decentralized treatment and centralized treatment for industrial waste water can be realized. The result of practical engineering run of the center show that quality of water treated by the mobile waste water treatment units in situ is good, and the whole center is running reliably and steadily. Advantage, economic benefit, environmental benefit and social benefit of the ion exchange method in treating large discharge of industrial waste water are notable.

Keywords: ion exchange resin; mobile treatment; waste water containing heavy metal; waste water centralized treatment

引言

工业废水中含有重金属离子或氰化物等第一类

污染物,其中有些属于致癌、致畸或致突变的剧毒物质,对人类危害极大。因此,搞好工业废水治理技术,减少重金属污染危害,一直是国内外工业界与环保

部门重点研究的课题,并且越来越受到工业界的普遍重视,从而使重金属离子的分离与回收技术,在现代科技和工业领域中有着广泛的应用前景^[1~4]。

离子交换树脂法曾是我国工业废水治理中应用最广泛的技术之一。20世纪70年代中期上海光明电镀厂等首先应用离子交换树脂处理含铬废水,实现既除害、又可回收铬酸以及大量水得到循环回用的三重目的。此后,离子交换树脂法曾一度在我国大中城市的废水处理行业广泛应用^[5~7]。近年来,离子交换法因为其处理容量大,能够除去各种金属离子和酸根离子,处理水质好,可以回用,更越来越受到重视,已经成为处理工业重金属废水的主要方法之一^[8,9]。

另外,随着电镀、电子等行业各种工艺的不断改革和废水治理技术的不断发展与成熟,重金属废水的全面治理对于技术、经济、管理等的要求也越来越高,致使单一的企业难以负担。工业废水治理模式也从单一的厂内治理(即分散治理)逐步形成了集中治理与分散治理并举共存的格局^[10~12]。目前,以离子交换为主体的集中治理在经济发达的沿海地区方兴未艾,引起了人们的普遍关注。

较早的集中防治,可分为污染源区域集中治理和污染物集中处理处置两种形式,现今这两种形式又有合而互补的趋势^[13~15]。天津经济技术开发区电

镀废水处理中心(以下简称为处理中心)就是这种互补模式的一个较好的典范。该中心以离子交换车载移动处理装置为核心,即可对分散的厂点进行先现场处理回用,后集中处置,又可对集中的厂点直接进行集中处理处置,充分显示了离子交换法集中处理的特长。该模式在国内尚属首创,具有国际先进水平。

1 天津开发区电镀废水处理中心

1.1 处理中心概况

天津经济技术开发区电镀废水处理中心是天津经济技术开发区的第二个利用国外政府贷款的环保基础设施,总投资约5000万元人民币,占地面积6000 m²。日处理能力可达1000 m³。

该中心分为现场处理和中心处理两部分。处理中心也对应地分为移动处理单元和废水处理车间两部分:移动处理单元包括10套离子交换车载移动处理设备,可以为用户提供生产现场的重金属废水的处理;废水处理车间包括中控室、纯水单元、再生单元、电解单元、废水处理单元以及加药系统和药品库等设施,可对移动处理单元运回到处理中心的饱和和树脂进行完善的后续处理,即再生树脂,还可以回收部分金属和有机酸。整个电镀废水处理中心的工艺流程示意图见图1。

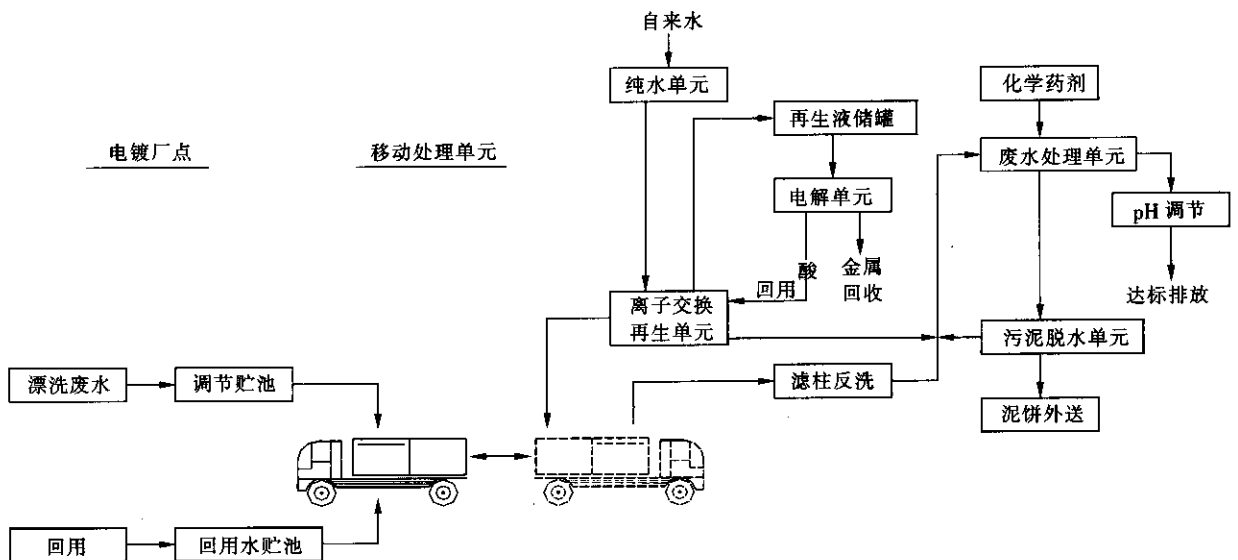


图1 电镀废水处理中心工艺流程示意图

1.2 离子交换车载移动处理装置

所谓的离子交换车载移动处理装置就是指可车

载的标准集装箱,箱内装有全套的离子交换设备,主

要包括纤维过滤筒、活性炭柱、阳离子交换柱、阴离

子交换柱、阴阳混合离子交换柱、水泵、空气压缩机等,以及所有的管线、阀门、仪表和监控装置。其工艺设施布置示意图如图2所示(不同类型的移动处理车针对于不同的镀种,车内的离子交换柱略有不同)。

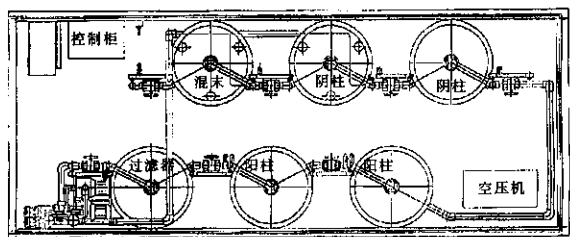


图2 移动处理车工艺设施布置图

每个集装箱就相当于是一个小型的流动处理车间,平时在处理中心放置在具有可伸缩支脚的底座上,停放简便、稳固,无需专门的起重设备;使用时该装置可装到拖车上,运输到达废水处理现场,启动后系统可自动运行处理废水。

表1列出了移动处理车可以处理的废水水质,亦即移动处理车的进水水质要求。

表1 移动处理车的进水水质要求(mg/L)

项目	Cu	CN ⁻	BOD	COD	SS	pH
含氰镀铜废水	80	0.5	20	150	120	>7
项目	Pb	Sn	BOD	COD	SS	pH
锡铅电镀废水	100	100	20	150	120	2~4
项目	Cr	Zn	BOD	COD	SS	pH
含铬镀锌废水	200	100	20	150	120	2~4

当移动处理车中的离子交换树脂饱和(出水水质超标)时,系统自动报警并关闭阀门和水泵;随后则需再将移动处理装置运回处理中心废水处理车间的再生单元进行再生,循环使用。

2 树脂法移动处理废水的实践

天津经济技术开发区电镀废水处理中心自2001年底试运行成功后,先后承接了多个企业的各种重金属废水的处理,取得了显著的经济、环境效益。其中以某企业铜件镀锡-铅工段的镀后漂洗水的处理较为典型。本文即以此为例进行说明。

该企业铜件镀锡-铅的镀后漂洗废水,水质和水量视其实际生产情况而定;水质pH在1~3之间(个别情况小于1),重金属铜、铅的含量约为1~10 mg/L;水量大致为每天40~120 m³(见表2)。该漂洗废水与其它废水分质分流,在被处理前可临时集中储存在一个蓄水量约为15~20 m³的地下储水槽中。处理废水时,处理中心先将移动处理车开到废水储存现场,直接现场处理废水,处理后的出水达到国家排放标准,现场排放;当移动处理车内树脂饱和后(出水不达标时),即将该移动处理车开回处理中心进行再生;同时将另一辆移动处理车开到现场继续处理废水,以实现废水的连续处理。目前该废水的处理已经实现了24 h连续处理。

表2、表3列举了移动处理车处理废水处理前后部分水质的分析结果(取自2003年11月至2004年1月的运行数据)。从表中的数据可知,移动处理车处理镀后漂洗水,运行稳定可靠,出水水质较好,除个别指标略有超标(因当时进口废水水质严重超出进水指标)外,基本达到了国家排放标准,实现了现场处理,现场排放。

表2 移动处理车处理镀后漂洗水的进水水质分析结果(mg/L)

编号	Cu	Pb	COD	pH
1	2.442	4.311	1397	4.81
2	5.925	6.155	1486	3.47
3	8.209	7.329	1229	3.93
4	3.051	2.296	882	3.58
5	11.04	3.164	636	2.64
6	1.832	8.375	1191	4.22
7	9.904	2.607	934	4.38
8	3.266	5.119	1420	3.17
9	10.40	1.332	519	4.74

图3给出了移动处理车处理废水的周期处理水量(取自2003年4月至2004年1月的运行数据)。从图3可以看出,尽管各个周期的处理水量因废水水质的不同而略有波动,但是大致保持在250~400 m³之间。这说明移动处理车的运行比较稳定,处理中心的树脂再生也比较可靠,基本上实现了废水的现场处理排放和移动处理车的再生循环使用。

表3 移动处理车处理镀后漂洗水的
出水水质分析结果(mg/L)

项目	处理量 (m ³ /d)	Cu	Pb	COD	pH
1	45.853	0.209	0.217	524	8.69
2	83.141	0.258	0.242	398	5.66
3	96.817	1.284	0.294	238	6.53
4	90.000	0.209	0.257	317	6.22
5	68.583	1.286	0.310	209	8.47
6	75.268	0.504	0.863	444	6.39
7	111.775	0.060	0.011	41.8	5.68
8	111.692	0.594	0.384	215	8.98
9	62.792	0.066	0.296	376	6.07
排放标准	—	2.0	1.0	500	6~9

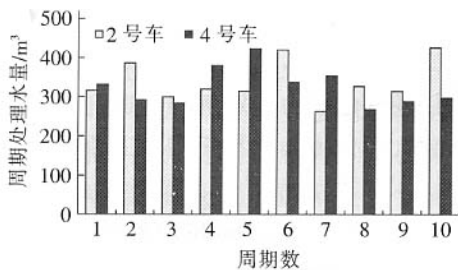


图3 移动处理车的周期处理水量

3 结论

与单一企业分散处理相比,工业废水集中治理不但可以减少治理投资,提高废水处理设备利用率,而且还可以更有效地控制和治理环境污染,改善区域环境质量和投资环境,不论是经济效益、环境效益还是社会效益都具有许多优势。如据不完全统计,集中处理在总投资和年实际运行支出总费用两项上仅为分散处理的74%和37%。

特别是天津经济技术开发区电镀废水处理中心,采用车载移动处理装置现场处理废水的设计概

念,在国内尚属首创。该中心的建成和运行,实现了区域内重金属废水处理的社会化服务,为我国工业废水的治理工作开辟了一条新的途径,对发展电镀、电子等行业,保护人类的生存环境具有双重的现实意义。

参考文献:

- [1] 李健,张惠源,尔丽珠. 电镀重金属废水治理技术的发展现状[J]. 电镀与精饰,2003,25(3):36-38.
- [2] 李健,张惠源,尔丽珠. 电镀重金属废水治理技术的发展现状[J]. 电镀与精饰,2003,25(4):30-32.
- [3] 李健,张惠源,尔丽珠. 电镀重金属废水治理技术的发展现状[J]. 电镀与精饰,2003,25(5):31-34.
- [4] 张剑波,冯金敏. 离子吸附技术在废水处理中的应用和发展[J]. 环境污染治理技术与设备,2000,1(1):46-51.
- [5] 陈惠国. 论电镀废水治理技术发展动态[J]. 电镀与环保,2001,21(3):32-35.
- [6] 李春华. 重金属污染控制中的离子交换特点[J]. 水处理技术,1992,18(3):193-198.
- [7] 王孝熔. 离子交换法再生含铬钝化液[J]. 环境工程,1997,15(4):57-58,60.
- [8] 张云祥. 大孔离子交换树脂在废水处理终端中应用探讨[J]. 净水技术,2001,20(2):34-36.
- [9] 李健,石凤林,尔丽珠,等. 离子交换法治理重金属电镀废水及发展动态[J]. 电镀与精饰,2003,25(6):28-31.
- [10] 金天然. 组合式一体化处理电镀废水技术[J]. 环境保护,2001,(1):21,29.
- [11] 黄瑞光. 21世纪电镀废水治理的发展趋势[J]. 电镀与精饰,2000,22(3):1-2.
- [12] 李庆伦. 日本电镀废水处理现状[J]. 工业水处理,1990,10(6):6-8.
- [13] 郭德豪. 电镀工业园区废水集中和分散处理系统构想[J]. 电镀与精饰,2001,23(4):12-16.
- [14] 鞠建林. 集中污染治理理论与实践研究[J]. 环境污染与防治,1998,20(5):5-9.
- [15] 崔俊华,赵秀娟,章美文,等. 国外工业废水集中处理的典型模式[J]. 中国给水排水,2002,18(8):88-89.

书讯

《天津市电镀工程学会第十届学术年会论文集》

《天津市电镀工程学会第十届学术会议论文集》包括电镀、化学镀、电铸、纳米技术、表面处理、检测与分析、清洁生产与环境保护等的论文共40多篇,需要者请与本刊编辑部联系购买。售价60元/本。

邮局订购:天津市河东区新开路美福园2号楼1门102 邮政编码:300011

《电镀与精饰》编辑部收 联系电话:(022)24322003 传真:(022)24410281

离子交换法移动处理重金属废水

作者: [尔丽珠](#), [秦晓丹](#), [张惠源](#), [ER Li-zhu](#), [QIN Xiao-dan](#), [ZHANG Hui-yuan](#)
 作者单位: [天津经济技术开发区污水处理厂, 天津, 300457](#)
 刊名: [电镀与精饰](#) **ISTIC** **PKU**
 英文刊名: [PLATING & FINISHING](#)
 年, 卷(期): 2007, 29(2)
 引用次数: 6次

参考文献(15条)

1. [李健](#), [张惠源](#), [尔丽珠](#) 电镀重金属废水治理技术的发展现状(I)[期刊论文]-[电镀与精饰](#) 2003(3)
2. [李健](#), [张惠源](#), [尔丽珠](#) 电镀重金属废水治理技术的发展现状(II)[期刊论文]-[电镀与精饰](#) 2003(4)
3. [李健](#), [张惠源](#), [尔丽珠](#) 电镀重金属废水治理技术的发展现状(III)[期刊论文]-[电镀与精饰](#) 2003(5)
4. [张剑波](#), [冯金敏](#) 离子吸附技术在废水处理中的应用和发展 2000(1)
5. [陈惠国](#) 论电镀废水治理技术发展动态[期刊论文]-[电镀与环保](#) 2001(3)
6. [李春华](#) 重金属污染控制中的离子交换特点[期刊论文]-[水处理技术](#) 1992(3)
7. [王孝鎔](#) 离子交换法再生含铬钝化液[期刊论文]-[环境工程](#) 1997(4)
8. [张云祥](#) 大孔离子交换树脂在废水处理终端中应用探讨[期刊论文]-[净水技术](#) 2001(2)
9. [李健](#), [石凤林](#), [尔丽珠](#), [张惠源](#) 离子交换法治理重金属电镀废水及发展动态[期刊论文]-[电镀与精饰](#) 2003(6)
10. [金天然](#) 组合式一体化处理电镀废水技术[期刊论文]-[环境保护](#) 2001(7)
11. [黄瑞光](#) 21世纪电镀废水治理的发展趋势[期刊论文]-[电镀与精饰](#) 2000(3)
12. [李庆伦](#) 日本电镀废水处理现状 1990(6)
13. [郭德豪](#) 电镀工业园区废水集中和分散处理系统构想[期刊论文]-[电镀与精饰](#) 2001(4)
14. [鞠建林](#) 集中污染治理理论与实践研究 1998(5)
15. [崔俊华](#), [赵秀娟](#), [章美文](#), [段成钢](#) 国外工业废水集中处理的典型模式[期刊论文]-[中国给水排水](#) 2002(8)

相似文献(2条)

1. 期刊论文 [石凤林](#) 离子交换树脂法移动处理重金属废水 -[工业水处理](#)2004, 24(8)
 天津经济技术开发区电镀废水处理中心以离子交换车载移动处理装置为核心,包括移动处理单元和废水处理车间两部分,能为企业提供工业重金属废水的现场处理后集中处置的社会化综合服务,实现了工业废水的分散处理与集中处理相结合的互补模式.该处理中心的实际工程运行结果表明,其离子交换车载移动处理装置在现场处理的出水水质较好,整个中心的运行稳定可靠,充分显示了离子交换树脂法集中处理大流量工业废水的优势,经济效益、环境效益和社会效益都较显著.
2. 会议论文 [尔丽珠](#) 离子交换树脂法移动处理重金属废水 2006
 天津经济技术开发区电镀废水处理中心以离子交换车载移动处理装置为核心,包括移动处理单元和废水处理车间两部分,能为企业提供工业重金属废水的先现场处理后集中处置的社会化综合服务,实现了工业废水的分散处理与集中处理相结合的互补模式.该处理中心的实际工程运行结果表明,其离子交换车载移动处理装置在现场处理的出水水质较好,整个中心的运行稳定可靠,充分显示了离子交换树脂法集中处理大流量工业废水的优势,经济效益、环境效益和社会效益都较显著.

引证文献(6条)

1. [雷兆武](#), [孙颖](#) 含铜废水处理技术现状[期刊论文]-[中国环境管理干部学院学报](#) 2009(1)
2. [段晓军](#), [许燕滨](#), [严杰能](#) 生物法处理印刷线路板生产废水的研究与应用[期刊论文]-[电镀与精饰](#) 2009(3)
3. [胡翔](#), [陈建峰](#), [李春喜](#) 电镀废水处理技术研究现状及展望[期刊论文]-[新技术新工艺](#) 2008(12)
4. [姜萍](#) 从工业废水中回收重金属综述[期刊论文]-[江苏化工](#) 2008(6)
5. [雷超](#), [孙小梅](#), [余军霞](#), [李步海](#) 戊二醛交联酵母菌对Zn²⁺, Cd²⁺和Hg²⁺的吸附行为[期刊论文]-[环境科学研究](#)

2008(6)

6. 尔丽珠 石灰法处理高浓度含磷废水技术[期刊论文]-电镀与精饰 2008(05)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_ddjs200702014.aspx

下载时间: 2010年4月7日