

中国矿产业的废水污染现状分析与防治对策

於方^{1,2}, 过孝民³, 张强²

(1. 太原重型机械学院机电工程分院, 太原 030024;

2. 北京科技大学土木与环境工程学院, 北京 100083; 3. 国家环境保护总局, 北京 100035)

摘要:在矿山生产带来的诸多环境问题中,含大量重金属、有机化合物、石油等有害物质的生产废水以及矿山酸性废水所造成的水污染和对水资源环境的破坏,在我国当前水资源严重匮乏的形势下显得尤为突出。由于我国长期以来缺乏对不同地区和行业的废水排放状况的分析和研究,给工业废水的防治和水资源的综合利用管理工作带来了一定的困难。该文根据 2000 年重点调查工业企业污染数据,对我国矿产业的废水污染特征进行了分析。分析结果表明: 矿产业的废水治理水平稍高于整体工业平均水平;

矿产业的平均用水消耗和废水排放系数高于整体工业平均水平,治理投资系数低于平均水平; 除 Hg、Cr⁶⁺、COD 和石油类外,矿业各项污染物的平均排放浓度普遍超标; 废水处理水平表现出随企业规模自大变小,在地域分布上自东向西依次降低的特点; 大型、国有矿产企业的用水消耗系数大,小型、乡镇企业、私营和集体企业的废水治理水平低。针对上述特点,就加强矿业的水污染控制、提高水资源管理水平提出了相关对策。

关键词:矿业; 污染特征; 废水; 水资源

中图分类号: X75 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-7588(2004)02-0046-08

1 前言

矿业资源产业(后文简称“矿业”)是我国国民经济发展的基础和重要组成部分,工农业生产中 95 % 的一次能源、80 % 的工业原材料和 75 % 以上的农业生产资料均来自矿产资源的开发和利用^[1]。但不容忽视的是,煤炭、金属及化学矿山和油田既是资源集中地,又是天然的生态环境污染源。在矿山生产带来的诸多环境问题中,含大量重金属、有机化合物、石油等有害物质的生产废水以及矿山酸性废水所造成的水污染和水资源环境破坏,在我国当前水资源严重匮乏的形势下显得尤为突出。目前,我国黄淮海及内陆河流域 11 个人均水资源拥有量低于联合国可持续发展委员会研究确定的 1 750 m³ 用水紧张线的省、区、市中,河北、山西、山东、河南、陕西都是矿产资源较集中的省份^[2],其中邯郸、阳泉、平顶山等矿业城市属于严重缺水城市,这些地区地下漏斗范围的不断扩大、地下水位的持续下降是和长期以来矿产资源的无序开采和水资源保护意识淡薄分不开的。

我国长期以来对工业废水的宏观分析还停留在简单的总量统计阶段,对不同地区、不同行业的废水排放状况的分析和研究甚少^[1],给工业废水的防治和水资源的综合利用管理工作带来了一定的困难。本文根据 2000 年重点调查工业企业污染数据,从企业规模、行政区划、经济类型等不同角度和层次对矿业(不包括其他矿采选业和木材及竹材采选业)的废水污染特征进行了分析,并提出了相应的污染治理重点和措施。

收稿日期:2003-05-30;修订日期:2003-10-24

基金项目:国家环境保护总局与世界银行合作开展的《中国环境污染损失计算》项目。

作者简介:於方(1972~),女,山西太原人,博士生,讲师,主要从事环境科学及计算机方面的教学与研究工作。

1) 中国环境统计年报,1997~2001。

2 数据的来源与处理

原始数据库是由中国环境监测总站统计室提供的 2000 年重点调查工业企业污染数据,这些数据反映了企业的基本属性、生产状况以及废水和污染物排放情况。其中煤炭采选业 1,986 家,石油和天然气开采业 134 家,黑色金属采选业 376 家,有色金属采选业 914 家,非金属矿采选业 505 家,经过行业代码修正、统计数据之间逻辑性(如:处理回用量 $\leq$ 重复用水量)审核,并采用 3σ 原则进行有效数据筛选后,分别对 1 337、92、327、806 和 302 家上述五类采选企业的排污情况和处理水平进行了分析计算。数据的修正、筛选和不同分析类型指标的计算及结果输出由 VB 编程完成,并建立了相应的原始数据库、存放标准差、标准化值、离散系数、中间统计变量的预处理数据库和计算结果数据库。文中分别以 R_r 、 R_{ds} 、 R_t 、 R_c 、 R_{te} 和 R_{nd} 表示重复利用率、排放达标率、处理率、回用率,处理达标率和零排放率,以 C_{wc} 、 C_{wg} 、 C_{wd} 、 C_{cd} 、 P_{to} 、 C_i 和 R_{ej} 表示用水消耗系数、废水产生系数、废水排放系数、COD 排放系数、废水处理运行单价、废水治理投资系数和环保投资比例,各指标的计算公式见参考文献[3]。

3 矿产业废水污染特征分析

3.1 矿产业废水排放概况

2001 年矿产业的工业总产值是 $5\,295.43 \times 10^8$ 元^[4],占全国工业总产值的 5.31%,它的废水及废水中 COD、重金属的排放量分别为 12.43×10^8 t、 13.74×10^4 t、210.59 t,占工业废水及废水中 COD、重金属总排放量的 6.69%、2.76% 和 19.10%,另据 2000 年重点调查工业企业污染数据,本行业的悬浮物排放量占总量的 7.24%。五类矿产业的主要污染物排放量及其占污染物排放总量的比例见表 1。

表 1 矿产业的主要污染物排放量与排放结构

Table 1 Main pollutant flows and their shares of mineral industries (t, %)

行业类别	重金属		氰化物		COD		石油	
	排放量	比例	排放量	比例	排放量	比例	排放量	比例
煤炭	0.62	0.06	1.77	0.21	71 984.40	1.44	238.00	0.83
石油和天然气	0.12	0.01	2.90	0.35	26 251.90	0.53	4 088.90	14.23
黑色金属矿	2.19	0.20	1.80	0.22	8 132.40	0.16	32.60	0.11
有色金属矿	208.40	18.73	48.77	5.85	22 443.40	0.45	350.90	1.22
非金属矿	1.75	0.16	0.22	0.03	8 630	0.17	32.90	0.11

资料来源:中国环境统计年报 2001。

由上述分析可知,总体来说,矿产业的废水和主要污染物 - 重金属、石油类、悬浮物和氰化物 - 的排放比重大于其工业经济比重,其中尤以有色金属采选业的重金属和石油开采业的石油排放比重值得关注。

3.2 矿产业废水治理与排放的基本特征

(1) 矿产业的废水治理水平稍高于整体工业平均水平,其中黑色金属矿采选业的重复用水率和废水处理水平明显高于其他矿产业。表 2 显示,黑色金属矿的重复用水率和废水处理水平明显高于其他矿产业,它的废水治理综合指数 I_w 位于电力、石油加工及炼焦业和钢铁工业之后,居各行业的第 4 位。石油和有色金属矿的重复用水率位于黑色金属矿之后,高于煤炭和非金属矿,但这两个行业的排放达标率低于平均水平,这和其废水处理难度高有关,同时石油业的处理率还有待提高。矿产业的 I_w 比总体工业平均水平高 0.25。

表 2 矿产业的平均用水和废水处理水平

Table 2 Average water consumption and wastewater treatment level of mineral industries

(%)

行业类别	R_r	R_{ds}	R_t	R_c	R_{te}	R_{nd}	I_w
煤炭	27.44	74.44	73.98	48.66	97.21	14.99	6.00
石油和天然气	36.33	66.86	74.44	54.28	92.20	12.25	5.75
黑色金属矿	46.35	79.86	90.89	55.14	93.75	13.95	7.75
有色金属矿	34.22	69.11	85.70	40.64	84.13	11.91	5.25
非金属矿	28.66	73.79	81.02	33.89	95.21	8.90	6.25
平均	31.92	73.25	80.51	45.51	91.93	13.29	5.75

(2) 矿产业的平均用水消耗和废水排放系数高于整体工业平均水平,治理投资系数低于平均水平。表 3 的数据表明黑色金属矿的用水消耗系数、废水产生和排放系数、COD 排放系数高于其他矿产业,而且它的用水消耗系数、废水产生和排放系数仅略低于造纸业,居各工业行业的第 2 位,这和我国铁矿的共生与伴生的有用组分较多、选矿工艺流程较复杂有关。而石油和有色金属矿由于废水中石油类、硫化物、挥发酚或重金属含量高、成分复杂,废水处理运行单价和治理投资系数远高于其他矿产业;有色金属矿的环保投资比例仅稍低于金属制品、制革业和造纸业,位于各工业行业的第 4 位,是平均水平的 2 倍。

表 3 矿产业的平均用水和废水处理绩效指标

Table 3 Average indexes of water consumption and wastewater treatment performance of mineral industries

行业类别	C_{wc} (t/万元)	C_{wg} (t/万元)	C_{wd} (t/万元)	C_{cd} (kg/万元)	P_{to} (元/t)	C_i (元/t)	R_{ei} (%)
煤炭	114.39	128.59	91.57	6.95	1.75	13.75	3.29
石油天然气	110.92	56.02	11.50	2.81	7.58	58.19	3.18
黑色金属矿	605.17	504.80	241.37	23.24	0.80	5.25	8.46
有色金属矿	382.67	320.22	179.01	15.29	2.77	18.25	10.04
非金属矿	309.88	225.03	154.53	8.89	1.66	10.05	6.11
平均	268.99	235.10	138.53	12.91	2.12	15.01	6.10

(3) 除 Hg 、 Cr^{6+} 、COD 和石油类外,矿产业各项污染物的平均排放浓度普遍超标。如表 4 所示,矿产业的各项污染物平均排放浓度基本全部超过最高允许二级排放标准^[5]。其中重金属和氰化物超标严重主要在于有色金属矿采选业,而有色金属矿的问题又主要集中在铜、铅锌等重金属和金矿等贵金属矿中,以重金属矿为例(见表 5),它的 Pb 、 As 、挥发酚、氰化物和硫化物的平均排放浓度分别是二级排放标准的 6.4、10.2、1.4、7.5 和 9.5 倍,而最大排放浓度则更为惊人;石油和天然气开采业的石油类和非金属矿的悬浮物分别超标 1.4 和 2.5 倍。煤炭和黑色金属矿的污染物排放强度低于有色金属矿。

表 4 矿产业的污染物平均排放浓度

Table 4 Average discharge concentrations of pollutants of mineral industries

(mg/L)

行业类别	六价铬	铅	砷	挥发酚	氰化物	COD	石油类	悬浮物	硫化物
煤炭	0.04	0.07	0.11	0.91	1.34	119.87	1.09	158.67	1.12
石油	0.25	—	0.01	0.35	0.07	234.82	14.20	139.08	1.27
黑色金属	0.04	0.62	0.54	0.44	1.07	80.82	2.06	301.25	1.15
有色金属	0.26	5.29	4.12	0.53	12.04	115.06	2.09	357.51	9.37
非金属矿	0.01	0.68	0.34	0.05	0.09	124.98	3.66	741.33	6.60
平均	0.14	2.69	2.08	0.51	6.08	117.26	2.47	368.66	5.95

表 5 重金属矿采选业的污染物排放浓度

Table 5 Pollutant discharge concentrations of heavy metal mining dressing industry (mg/L)

类别	镉	六价铬	铅	砷	挥发酚	氰化物	COD	悬浮物	硫化物
最大	7.326	5.229	78.9899	89.9071	3.609	21.056	1360.79	5376.43	160.18
最小	0.001	0.002	0.005	0.001	0.006	0.078	0.50	3.02	0.013
平均	0.479	0.326	6.392	5.115	0.686	3.777	112.80	370.44	9.451

3.3 矿产业废水排放的区域特征

矿产业废水排放受中国经济东中西梯度发展格局和资源分布特征的影响,与生产和技术水平关系密切的指标,呈现出东中西梯度发展的特征,与资源分布关系密切的指标则取决于资源分布特征。

(1) 受经济东中西梯度发展影响的指标。中国经济具有东中西 3 个地带梯度发展的特征,因此生产水平和废水处理水平也表现出自东向西依次降低的特点,矿产业也不例外。但不同矿产业的重复用水率、回用率特征不同,煤炭和非金属矿与整体工业的趋势相同,即西中东依次降低(图 1)。而金属矿和石油的用水效率和废水处理水平一样,表现为自东向西依次降低。

(2) 受资源分布特征影响的指标和我国工业整体呈现出的用水消耗系数、废水和污染物的产生和排放系数随东中西依次升高,而废水处理运行费用和投资系数依次降低的特点不同,矿产业总体呈现出如表 6 黑色金属矿所表现出的相反态势,即西中部地区的废水治理力度大于东部地区,生产用水系数和废水、污染物排放系数也远小于东部。这和我国矿产资源主要分布在中西部地区有关,首先这两个地区的大部分省、区都属于缺水地区,重复用水率高;其次,矿产资源的分布特点也决定了中西部地区矿产企业的生产规模较大,东西部地区之间生产工艺的差距不象其他制造业那么明显。当然,不同矿产业之间的用水和废水处理绩效指标特征还是有差别的,如表 6 的煤炭采选业,其用水系数特征和总体工业一致,但废水和 COD 排放系数特征和其他矿产业相同;中部地区有色金属矿的用水消耗系数、废水和 COD 排放系数偏高,同时它的废水治理投资系数和运行费用又低于东西部地区,金属矿不同地区的平均用水和废水处理绩效如图 2 所示。

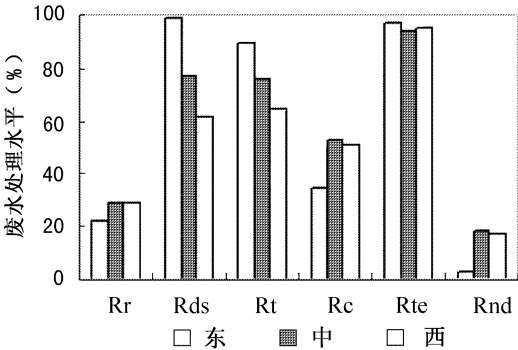


图 1 煤炭采选业不同地区的用水和废水处理水平
Fig. 1 Water consumption and wastewater treatment level of coal mining-dressing industry in different areas

3.4 矿产业废水排放的规模特征

总体上讲,特大型、大型企业的生产水平远高于中小型企业,而从反映不同规模企业废水治理水平和治理绩效的图 2 和图 3(以金属矿为例)看,废水治理的规模效应也同样显著。

表 6 两类矿产业不同地区的用水和废水处理绩效指标

Table 6 Water consumption and wastewater treatment level performances of two mineral industries in different areas

行业	区域	C_{wc} (t/万元)	C_{wd} (t/万元)	C_{cd} (kg/万元)	P_{to} (元/t)	C_i (元/t)
黑色金属矿/煤炭	东	701.04/102.41	269.83/123.40	24.86/11.10	0.56/0.81	4.36/6.63
	中	634.70/103.50	212.14/74.80	17.12/4.62	0.60/1.26	2.46/9.33
	西	309.70/156.88	157.56/87.75	7.24/6.77	1.09/1.69	7.21/17.47

注:表中“/”号不表示运算符号。左边为黑色金属矿的数据,右边为煤炭的数据。

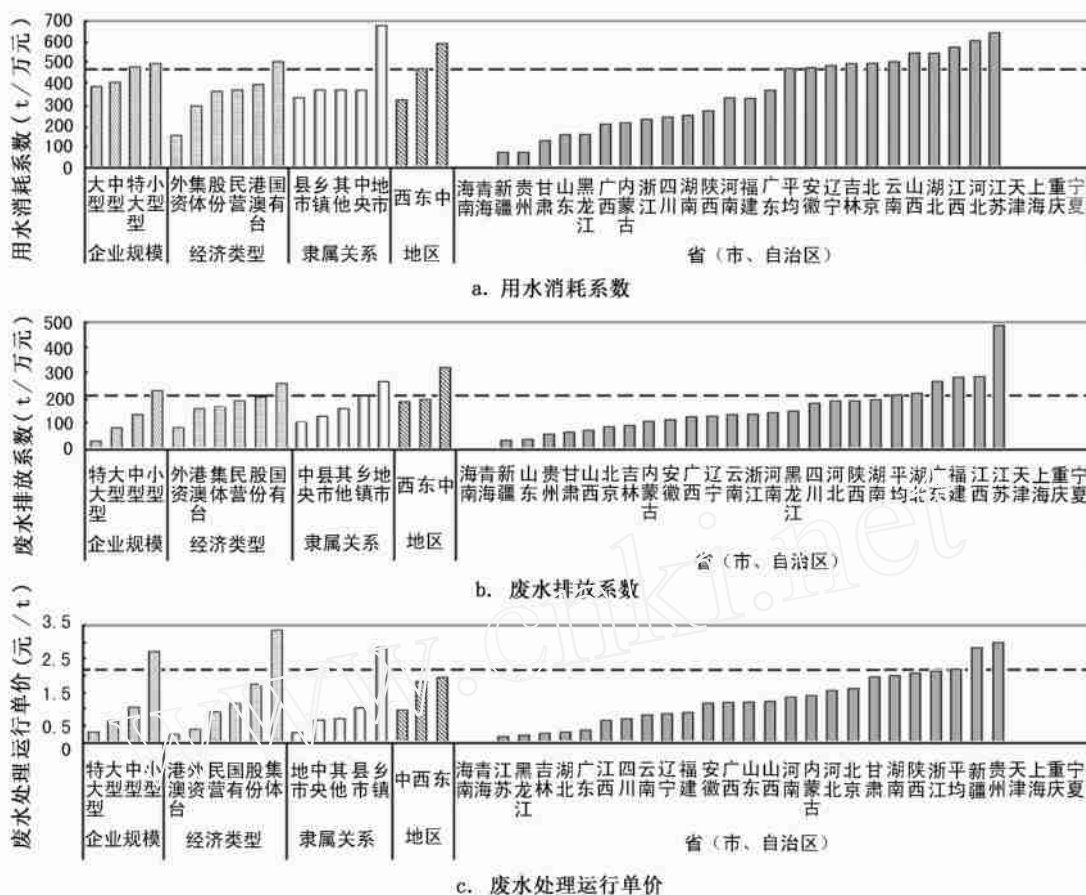


图 2 金属矿采选业不同类型企业的用水与废水处理绩效

Fig. 2 Water consumption and wastewater treatment performance of various enterprises in metals mineral industry

3.5 矿产业废水排放的所有制和隶属关系特征

(1) 国有和中央(省)属企业的废水处理水平高于其他类型企业,但用水消耗系数和废水排放系数也高(见图 2,4,5)。除煤炭采选业外,国有企业的废水处理投资系数均居各类型企业之首,废水处理运行单价列于集体和股份制企业之后。

(2) 小型、乡镇企业和集体企业的治理水平相对较低,但废水治理投资系数却较大。如图 4 和图 5 所示,集体和乡镇企业的各项用水和废水处理指标基本上都位于同比系列的末位或次末位,同时图 2 显示其用水消耗系数、废水产生和排放系数(煤炭采选业的这 3 个系数较低,原因在于乡镇、私营和集体企业难以形成大规模机械化生产,也很少采用水采作业)

以及污染物产生和排放系数也较高,而且这三类企业的治理投资系数和治理运行费用明显高于其他类型企业。因此,此类企业的污染物绝对排放量虽然不大,但污染强度却较大。上述 2 个特点也充分反映了废水治理的规模效应。在一定的范围内,企业规模越大,生产工艺水平和废水治理水平就越先

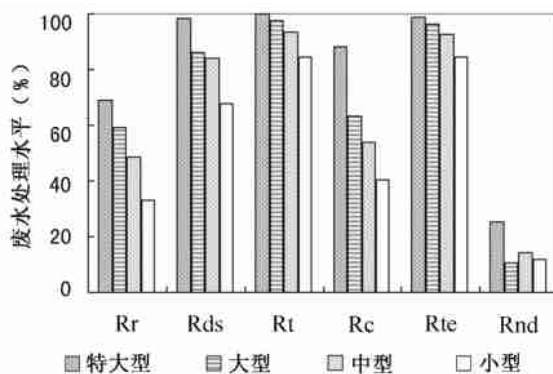


图 3 金属矿不同规模企业的用水和废水处理水平

Fig. 3 Water consumption and wastewater treatment level of metal mines of different sizes

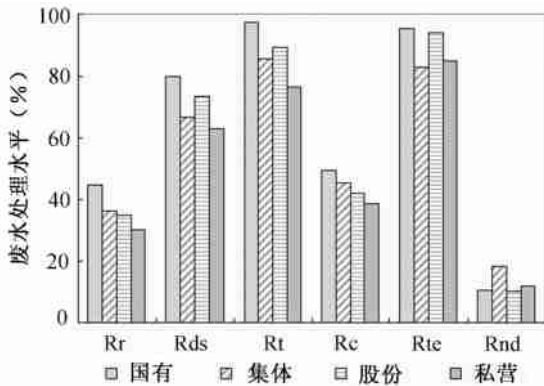
图4 金属矿不同所有制企业的用水和废水处理水平¹⁾

Fig. 4 Water consumption and wastewater treatment level of metal mines of different ownership

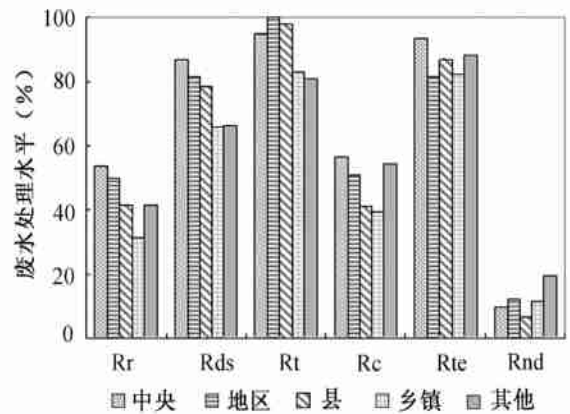


图5 金属矿不同隶属关系企业的用水和废水处理水平

Fig. 5 Water consumption and wastewater treatment level of metal mines of different administration

进,其前期设备投资自然也就越高,而相应的后期处理运行费用就越低。而小型企业虽然生产规模小、产值低,但也得上具有一定处理能力的废水治理设施,在一定程度上造成了其单位产值废水治理投资和运行费用偏高。

(3)在所有私营企业中普遍存在的废水处理水平低、废水和污染物排放强度大、废水治理力度不足和环保投资比例高的特点在矿产业中也不例外。

4 对策建议

总体来看,我国矿产业普遍存在用水量和废水排放量大,废水中悬浮物排放浓度偏高、且局部地区重金属、氰化物、石油类等污染物超标严重、排放量大的问题。随着我国经济发展进入新一轮的快速发展期,矿产资源需求量的增加将加速矿产业的发展,显著加大对环境的压力。经验和教训告诉我们:就污染去治理,往往是“治理赶不上污染,建设赶不上破坏”,必须转变思路,大力推进清洁生产和循环经济,走新型工业化道路。笔者在前面对各类矿产采选业废水污染特点分析的基础上,从行业、地域、行政管理等方面对大型点污染源和小型面污染源提出综合治理建议,以全面、快速、高效地提高矿产业的整体用水效率、废水治理水平和资源综合利用率,提高矿产业的可持续发展水平。

(1)全面提高矿产资源的综合利用水平。我国矿产资源具有多种金属共生的特点,但综合开发利用水平比较低,一方面浪费资源,另一方面造成环境污染。抓住国家产业结构调整机遇,加大企业技术改造的力度,提高矿产资源的综合开发利用水平是矿业发展和污染治理的根本出路。

(2)全面提高大中型国有矿产采选企业水资源的综合利用水平和废水处理水平。大中型国有矿产企业的废水和污染物排放量占绝对优势,加大规模以上企业的技术改造和污水回用治理力度,制订强制性的目标重复用水率、处理率和排放达标率,对降低矿产业的用水量和废水、污染物的排放量,减轻矿产业造成的水环境污染负荷,具有决定性的意义。

(3)矿山排水与供水相结合,提高废水资源化水平。矿山的排水量是相当大的,但存在排水量没有规律,难以利用的问题,如何将大量的矿坑排水与供水相结合,提高废水资源化水平,走综合利用和循环经济之路,在水资源供需矛盾日渐突出的今天,特别是北方缺水地区,具有重要的现实意义。

(4)加强对金属矿采选重金属废水以及石油开采废水的治理,实现无害化排放。首先要制订并实施严格的排放标准,对因技术经济等原因不能回收利用或经回收利用后仍有高浓度金属残余物的废

1) 金属矿采选业的港澳台和外资企业的样本数只有 11,代表性较差,图中没有列出其分析结果。

水必须进行无害化处理;同时还得切实加大治理力度,改进工艺,提高生产废水回用率,甚至“零排放”,做到废物减量化、资源化、无害化。

(5) 提高缺水地区矿产企业的重复用水率。根据分析结果,矿产资源较集中的河北、陕西、内蒙古、甘肃、山东等缺水地区的重复用水率、回用率都低于全国平均水平,怎样改进工艺、提高节水意识,从而在一定程度上缓解水资源短缺和发展的矛盾是这些地区亟待解决的问题。

(6) 提高中西部地区采选企业的生产技术水平、加大废水治理力度,有效控制废水排放总量和污染强度: 矿产资源的开发和利用是中西部地区的优势产业,虽然该行业地区间的差距不象制造业那么明显,但 3.3 节的分析结果仍然显示东部地区矿产业的废水处理水平高于中西部地区; 西部地区需要引起注意的一个问题是它的废水治理投资高于东部地区,但排放达标率、处理达标率等指标依然低于东部,以非金属矿为例,西部的废水治理投资系数 15.7 元/t,是东部的 1.8 倍,但它的排放达标率、处理达标率却分别比东部低 14 和 7 个百分点,这和该地区小型乡镇企业的废水治理不力有关;

云南省矿产业的用水消耗系数和废水排放系数明显偏高,矿物质成分复杂造成其洗选工艺耗水量大可能是一个原因,但不容忽视的是其排放达标率低于平均水平,还需加大治理力度。

(7) 继续加强对小型乡镇、私营和集体矿产企业的监管和关停浪费资源、环境污染严重的小型企业是降低本行业废水排放强度的关键所在。从分析结果看,大型中央(省)属企业和小型乡镇企业的污染物排放量与废水排放量极不成比例,而且后者的重金属、氰化物等危害严重的污染物排放浓度可以达到前者的几倍,甚至几十倍,因此可以断定,占绝对数量优势的小型乡镇、私营、集体企业是我国局部地区水污染问题严重、水资源短缺的重要诱因之一。从以下几方面努力,以期在尽可能短的时间内解决“越穷越挖,越挖越穷”的恶性循环局面: 适当开放矿产资源市场,改革矿产开发的投融资机制,发展规模矿产经济; 加强对矿产资源开采的统筹规划、合理布局,对负产出、污染环境严重的企业坚决实施“关、停、禁”促“改、转”,特别是当前已经关停的污染严重的小企业又纷纷死灰复燃,更要加大管理力度,杜绝反弹; 从政策和技术上支持、引导有条件的小型企业抓住战略性经济结构调整的良好机遇,进行二次创业; 对矿产业企业和资源集中地区实行一定的低税收政策,并对污染产品附加环境资源治理和补偿资金,使此类企业和地区有能力治理污染、改善业已恶化的生存环境; 在此类企业集中的地区,应因地制宜,或建设专业集中处理设施,或开发与各类小型矿产企业污水特点相适应的高效低耗的水处理技术,切实提高它们的处理率、处理效率和排放达标率。

(8) 提高排污收费标准,完善和推广排污许可证制度。这是解决工业企业——特别是私营企业——现存诸多环境问题的最有效途径。在目前的排污收费水平和管理体制下,企业安装但不运行污水处理设备的情况并不少见,前面的分析显示私营企业中此种情况尤为突出。同时应从环保政策上体现清洁生产、闭路用水循环系统一次投资、长期受益的好处。

(9) 加强对工业废水基础数据的监测和收集,为科学决策提供依据。在笔者对原始数据进行分析计算的过程中,发现有关工业废水基础数据的监测和收集工作本身就很薄弱,而由于填报不规范及其他人为错误又给分析工作带来了的很大不便。因此建议逐步建立正规的环境统计系统,实现各工业主管部门、水利、城建部门与企业内部监测站的数据信息共享,严把数据质量关,提高数据分析的可信度。

参考文献 (References):

- [1] 朱训. 21 世纪中国矿业城市形势与发展战略思考——在“2001 年中国矿业城市发展论坛”上的讲话(摘要)[A]. 中国城市统计年鉴 2001[R]. 北京: 中国统计出版社, 2002. 17~21. [ZHU Xun. Situation and thoughts on development strategies of Chinese mineral cities in the 21st century- address at Chinese Mineral Cities Development Symposium 2000 (Abstract) [A]. China Municipal Statistical Yearbook 2001[R]. Beijing: China Statistics Press, 2002. 17~21.]
- [2] 工业节水“十五”规划[EB/OL]. <http://www.sdpc.gov.cn>, 2003-05-08. [Industrial water consumption projection in the tenth five-year

plan [EB/OL]. <http://www.sdpc.gov.cn>, 2003 - 05 - 08.]

- [3] 於方, 过孝民, 张强. 中国有色金属工业的废水污染特征分析[J]. 有色金属, 2003 ,55(3) :134 ~ 139. [YU Fang , GUO Xiao-min , ZHANG Qiang. Wastewater pollution characteristics of Chinese nonferrous metals industry[J]. *Nonferrous Metals* , 2003 ,55(3) :134 ~ 139.]
- [4] 《中国统计年鉴》编委会. 中国统计年鉴 2001[R]. 北京:中国统计出版社,2002. 432. [Chinese Statistics Yearbook Editing Committee. *China Statistical Yearbook 2001*[R]. Beijing: China Statistics Press , 2002. 432.]
- [5] GB8978 - 96, 污水综合排放标准[S]. [GB8978 - 96 , Integrated Wastewater Discharge Standard[S].]

Wastewater Pollution Situation and Countermeasures for Chinese Mineral Industry

YU Fang^{1,2} , GUO Xiao-min³ , ZHANG Qiang²

- (1. School of Electromechanical Engineering , Taiyuan Heavy Machinery Institute , Taiyuan 030024 , China ;
2. Civil and Environmental Engineering School , University of Science and Technology Beijing , Beijing 100083 , China ;
3. State Environmental Protection Administration , Beijing 100035 , China)

Abstract : The exploration and utilization of mineral resources can cause such many environmental problems as water pollution and water resource environment deterioration from the mining and dressing wastewater of high-content hazardous substances like heavy metals , organic compounds and oil and mineral acid wastewater. These issues appear particularly acute facing the severe water-shortage situation in China. The deficiency in analysis and research on the wastewater effluents from the different industries and districts brought us trouble in industrial wastewater prevention and control and in the macro management and comprehensive utilization of water resource. This paper analyzes the mineral wastewater pollution characteristics by the pollution indexes database of the priority investigated industrial wastewater sources of 2000. The analysis results showed: 1) The wastewater treatment level of the mineral industry was a little higher than that of the overall industry. Its comprehensive index of wastewater treatment , I_w , was 5.75 , while that of the overall industry is 5.5 ; 2) The average coefficient of water consumption and wastewater discharge of the mineral industry were respectively 268.99 ton and 138.53 ton per ten thousand Yuan , higher than those of the overall industry , 227.42 and 84.50 ; as the investment coefficient of the mineral industry , 15.01 Yuan per ton , was lower than that of the overall industry , 38.72 ; 3) Besides Hg , Cr^{6+} , COD and oil , the average discharge concentrations of its main pollutants all exceeded the standards. Taking the heavy metal mine as an example , the average discharge concentrations of pollutants of lead , arsenic , phenol , cyanide and sulphate were respectively 6.4 , 10.2 , 1.4 , 7.5 and 9.5 times of their corresponding discharge standards of class II ; 5) Its wastewater treatment level appeared degrading with the decrease of enterprises ' scale and the geographical transition from east to west ; 5) The water consumption coefficients of the large-scale and state-owned mineral enterprises were high and the wastewater treatment levels of the small-scale , town-village ownership , private and collective enterprises were low. The corresponding suggestions are also presented to reinforce the mineral water pollution control and improve the water resource management level.

Key words : Mineral industry ; Pollution characteristic ; Wastewater ; Water resource