

是在各种废弃物混合之前,由居民按分类要求分别投入集装垃圾箱(桶)来完成。如果一时办不到,应尽量收集有机垃圾,切勿混有砖瓦、玻璃、塑料制品,所用粪便应是非水冲厕所的粪便,化粪池掏出的沉渣,以及粪便处理场脱水的污泥。施用的土壤应是粘土或粉砂土,作物应是旱作物,桑园、菜地等,不宜在水稻田施用。但这种方式涉及到一些复杂的管理问题,有关部门应尽快制定城市垃圾的管理条例,垃圾堆肥的标准和城市垃圾堆肥农用条件的标准,城乡都要严格按照标准办理。

(2) 堆山和填埋。对于北京、天津这类大城市,正进行大规模改造与扩建,燃料又以煤为主,去掉碎砖瓦等物后,垃圾中仍掺入大量的灰、渣,采用任何分选、分离方法均有困难,而这类垃圾正以每年 $80-100 \times 10^4 \text{t}$ 的数量向郊区菜地倾泻,菜地面临渣化和砾化的威胁。堆积垃圾山是比较现实的出路,虽然占地 $150-250$ 亩/年,却能保住 10×10^4 亩以上的园田。按照下例堆存公式计算,在坡度 30° 以下的情况下,每 29 亩地可堆积 $29 \times 10^4 \text{m}^3$ 垃圾,相当一亩堆 $1 \times 10^4 \text{m}^3$,若

少于此面积,亩堆存量下降很快。集中堆积,利于节省用地。

$V = \pi h^3 S = \pi r^2 V = A_0 V_0 (A_0 = A \sqrt{A})$
式中, V ——体积, h ——堆高, r ——堆占地半径, S ——面积, A_0 ——系数, A ——增加倍数。

在平原城市,若设计堆一座假山高度为 $40-60 \text{m}$, 半径 $50-100 \text{m}$, 即可解决象京、津城市渣砾的消纳。若在假山上绿化,花化和进行园林布置,既可成为游览场所,又可获得新的环境,社会效益和经济效益。

填埋在有条件的城市可利用水坑、洼地和山沟等填埋无机垃圾和堆肥的剩余垃圾。但必须按照国家制定的垃圾填埋卫生标准进行。

参 考 文 献

- [1] 马显明,城市环境卫生通讯, (2), 20(1985).
- [2] 张夫道等,农业环境保护, (2), 14(1984).
- [3] 北京市环境卫生所二室生物组,城市环境卫生通讯 (2), 47(1984).
- [4] 张瑞久,城市环境卫生通讯, (5), 18(1985).
- [5] 金维续,我国有机肥料氮和无机肥料氮的状况及配合施用的效果,我国土壤氮素研究工作的现状与展望,中国土壤学会编, 116—125 页,科学出版社, 1986.

贵州省乡镇企业发展与环境保护 预测和对策

彭 光 寿

(贵州省环境保护科研所)

党的十一届三中全会以来,贵州省乡镇企业的蓬勃发展,给全省农村带来了巨大的变化。1986年,全省乡镇企业 35.82 万个,从业人数达 106.57 万人,总产值 24.78 亿元、占全省农业产值的 31.23%,实现利润 2.63 亿元。乡镇企业的发展使农民“离土不离乡、进厂不进城”,农村大批剩余劳动力(全省每年

约 25 万)有了出路,解决了贵州八山一水一分田这种人多地少(全省人均耕地 0.9 亩)的矛盾,繁荣山区经济,增加农民收入(1986 年全省乡镇企业职工工资平均每人 677 元)。提高生活水平。乡镇企业的发展,是贵州“兴黔富民”的必由之路。

但由于发展迅猛,不少乡镇企业发展方

向不明,产品选择不当,缺乏全面规划,布局也不合理,加上缺少资金和技术,生产工艺、设备(原始)落后,没有劳动保护和污染防治措施。特别是国家对小型零星矿山实行“放开、搞活、管好”的政策以来,贵州省乡镇矿山放得开,搞得活,而缺管理。许多集体企业和个体户无法制观念,更无环境意识,他们只要金钱,不顾资源和环境;只讲产值,不管农村生态破坏。因此,贵州省随着乡镇企业的发展,资源和能源浪费严重,农业生态环境的污染和破坏亦日趋加剧。为使本省乡镇企业能持续与乡镇建设和环境建设“三同步”的发展,实现“三个效益”的统一,针对乡镇企业对环境污染和生态破坏现状,必须进行认真的对策分析和研究。

一、贵州省乡镇企业发展的环境影响

贵州省能源充足,矿产资源丰富,品种齐全且分布广。乡镇企业能耗高、污染重,多采用土法生产,遍布全省的农村。如黔西北的铁、锰、小硫磺;六盘水的小煤窑、土焦和小铅锌;铜仁、万山、务川的土法炼汞;黔中的磷、铝土;遍布全省的小水泥、小砖瓦、小煤窑等。1986 年全省工矿型乡镇企业 19.06 万个(占总个数的 53.2%),从业人数 81.14 万人(占总人数的 76.14%),产值 18.06 亿元(占总产值的 72.89%)。由于这些企业资源、能源浪费大,大量有用的资源变成“三废”,严重污染农村环境,破坏农业生态,而且点多、面广、影响深,又难以防范。

1. 严重的“三废”污染

据不完全统计,1986 年全省乡镇企业“三废”排放量:废水 7813.65 万吨(其中土焦、小煤窑、酿酒、制糖、小水泥所排放的污染物为悬浮物 339.9 吨、BOD₅ 660.5 吨,酚 2785.6 吨,硫化物 557.1 吨,氰化物 696.1 吨),是全省工业废水排放量的 18.2%;废气(仅小硫磺、土焦、炼汞、小建材、燃煤等) 149.65 亿 m³(其中 SO₂ 10.55 万吨、烟尘和粉尘 11.95

万吨、汞蒸气 146.8 吨、NO_x 515.3 吨、苯系物 222.8 吨)、为全省燃烧废气的 16.4%;废渣 783.43 万吨,是全省工业废渣排放量的 52.1%。

乡镇企业“三废”的大量排放,使我省乡镇和农村的环境遭到污染。排入大气的 SO₂、烟尘、NO_x 等污染物,造成大气污染加重了酸雨的发生和严重程度。遵义三岔硫磺厂附近空气中 SO₂ 的日均浓度高达 29 mg/m³,超标 115 倍;铜仁云场坪镇,因土法炼汞影响,大气的含汞量达 0.02 mg/m³、超标 58—154 倍之间。由于乡镇小煤窑、小土焦、汞和铅锌冶炼及矿石的开采,几乎污染了所在矿区及周围的地表水和部分地下水天然露头。雾川银线沟因受土法汞冶炼影响,饮用水含汞量高达 0.067 mg/L,超过国家卫生标准 66.5 倍;赫章妈姑镇 520 多座土法炼汞的“马槽炉”,每年排入妈姑河的废水含铅约 2.23 吨,含镉 61 kg,使排口下游 300 多米处河水铅含量超标 200 多倍,几十公里河段鱼虾绝迹。水城一些河段,因矿坑水和煤泥污染已变成“黑龙河”。“三废”还污染了农田,土壤和作物:小煤窑附近农田受含铁锈矿坑水污染而肥力下降,粮食减产甚至颗粒无收。一些受土法炼汞影响的土壤含汞量达 55.64 mg/kg,超过未受污染土壤的 184.5 倍。上述银线沟稻谷含汞量 0.48 mg/kg(超标 23 倍)*,辣椒 0.238 mg/kg(超标 22.8 倍)*。

“三废”的排放造成职业危害,影响乡镇、村寨人群和牲畜健康。1986 年对某矿区初步调查,据对小土灶群炼汞作业区、作业人员活动地带和生活区的空气含汞量监测,最低的甘溪村寨,空气含汞量 0.0345 mg/m³,超过国家居住环境卫生标准 114 倍,86 例炼汞人员体检,牙龈出血 31 人,牙齿松动脱落 43 人,手震颤 41 人,眼震颤 40 人,尿汞值小于正常值(0.02 mg/L)者只 7 人。1983 年对

* 超标:指超过国家卫生标准。

全省小煤窑、炼焦、炼汞、炼铅、锰矿等几个主要行业乡镇企业职业病调查结果,职业病的伤害率为 4.7—32%。又如据赫章妈姑铅锌矿土法炼锌炉附近农民反映,由于污染影响,牛马骨骼变形,关节不灵行走困难,牲畜寿命缩短,母马不育,小马脖子僵硬。他们年年买马年年卖马。

2. 造成农村生态环境污染和破坏

贵州省乡镇企业的环境影响更表现在对农村生态环境的污染和破坏。

乡镇小硫磺生产大量排放 SO_2 废气,使森林植被遭到严重破坏。1986 年全省乡镇企业生产硫磺 12509 吨,以每吨硫磺生产时排废气 9000—10000 m^3 ,其中 SO_2 3—5% 计算,共排废气约 12509 万 m^3 ,其中 SO_2 含量巨大。本省小硫磺生产主要分布在毕节和遵义地区,由于炼磺尾气 SO_2 的影响,毕节何官屯和大方猫场小硫磺生产区及附近的山林、土地上的草木和农作物几乎全部死亡,方圆数公里内成荒山秃岭,寸草不生。另外,因小矿山管理不善,乱砍滥伐,砍树毁林,破坏森林植被。如铜仁、万山农民以薪材炼汞,每吨金属汞耗柴约 40 万斤。1986 年因炼汞烧柴 32800 吨,相当木材 65600 m^3 ,相当于毁森林 656 亩。

乡镇企业“三废”的排放污染了空气、水体、土壤、农作物,甚至造成减产。

由于我省采冶型工矿乡镇企业遍布全省,乱挖滥采,乱开乱堆,废石废渣随处可见。许多地方破坏了森林植被、水土等自然资源,破坏了贵州秀丽的自然景观和风调雨顺的自

然环境,加剧了本省山区水土流失,使土壤贫瘠,良田被淹没。据 1985 年不完全统计、全省乡镇企业占用和污染破坏的耕地在 50 万亩以上。

3. 严重破坏和浪费资源、能源

1986 年我省乡镇企业总产值 24.78 亿元:其中乡、村两级企业产值 8.64 亿元。所消耗的能源:煤 120 万吨、焦炭 12.16 万吨、汽油 1.47 万吨、柴油 1.37 万吨、电 26671 万度、材薪 3.28 万吨,万元产值能耗 12.2 吨标煤。在乡镇企业能耗中,工业企业占总能耗的 95.59%,为 16.87 吨标煤/万元,高出省国营工业企业近一倍。

贵州省乡镇企业由于工艺、设备落后,有的甚至很原始,因此原材料利用率极低,资源的浪费十分严重。如每生产一吨土焦要比机焦多耗煤 0.5 吨,同时还要损失 374.8 m^3 的煤气和焦化产品 0.109 吨。1986 年全省乡镇企业生产土焦 139.28 万吨,与机焦生产相比则多耗煤 69.64 万吨,损失煤气 5.22 亿 m^3 ,焦化产品 15.18 万吨、计损失 8253.7 万元、与其产值几乎相等。

又如,在小硫磺生产中,硫回收率只 50%、每生产一吨土硫磺损失硫 0.95 吨,遵义和毕节地区硫铁矿含硫量 17%,每吨硫磺耗硫铁矿 11.8 吨。1986 年全省乡镇企业生产硫磺 12509 吨,计损失硫 11884 吨(相当硫铁矿 69905.8 吨)。按此计算,损失惊人。

另外,贵州省乡镇企业在发展中对自然资源破坏相当严重。除如前所述对水、森林、土地等资源的污染破坏外,对矿产资源的破

表 1 贵州省(1983 年)主要矿产开采回收比较表

矿山名称	回收率(%)		国营/乡镇企业	矿山名称	回收率(%)		国营/乡镇企业
	国 营	乡镇企业			国 营	乡镇企业	
煤矿	50	10	5	锑矿	31	24	1.29
铝土	80	10	8	硫铁矿	25	23	1.08
锰矿	50	35	1.43	铅锌	85	38	2.24
铁矿	39.7	35	1.13	汞矿	90	45	2

坏也十分突出。贵州省乡镇矿山除磷矿外,回收率都比国营矿山低(见表 1)。乡镇集体和个体户开矿,规模小、资金少、设备差,贫矿乱丢无法用,富矿回收率又低,造成大量矿产资源废弃,破坏了矿床和资源。还有一些个体户目无法纪、挖断保安矿柱,致使矿井涌水,造成国营矿山矿井报废等。

二、贵州省乡镇企业发展环境影响 预测和对策分析

为振兴贵州经济、提前翻番,贵州省政府关于加速发展乡镇企业若干政策的规定指出,今后本省乡镇企业的发展速度还应高于全国乡镇企业平均发展水平和本省工农业生产发展速度。据省乡镇企业 2000 年发展规划,全省乡镇企业产值: 1990 年 45 亿元,其中工业产值 28.1 亿元; 2000 年 100 亿元,工业产值 80 亿元。由于煤和矿产资源优势,本省采冶型工矿乡镇企业发展更快,1986 年主要产品产量超过了预测的趋势(见表 2),因此“三废”的排放量也将大大的增加、其预测值见表 3。

我们针对本省乡镇企业对环境的影响,进行了预测与对策分析。

1. 提高资源能源回收利用

本省乡镇企业矿山开采回收率都很低,如小煤窑和铝土矿仅 10%,分别只有国营矿山的 20% 和 12.5%。若通过提高回收率(见表 4),在不扩大矿山规模的基础上提高矿石产量来达到或超过规划指标,那么单位矿产品的矿产资源消耗量就降低了。这样既增加经济效益、又节约资源,还减少“三废”的排放量。如表 4 所要求的回收率与国营矿山相比并不算高,经过努力是可以达到的。

乡镇工业改革工艺、更新设备、加强经营管理、提高原材料利用率,不但可提高产品产量质量,还能减少资源浪费,使污染消除在生产过程中。本省土硫磺生产硫的损失率达 48%,若降低 10%,则每吨磺少损失硫 0.33 吨,以矿石含硫 17% 计,则少耗硫铁矿 2 吨。2000 年全省乡镇企业预测生产土硫磺 2 万吨,那将节省矿石 4 万吨,同时将少排放 SO_2 废气 0.66 万吨。另外以“瓦片炉”代替土法炼汞,汞的回收率可提高 1 倍,以圆窑炼焦代土法炼焦,可节省煤和回收副产品等都是节省资源、减少“三废”的有效措施。

另外,本省乡镇工业能耗高、万元产值为 16.87 吨标准煤。据此预测 1990 年将耗能 474 万吨标准煤,2000 年达 1350 万吨,环境污染将比现在加重 9 倍多。若采取措施节

表 2 贵州省乡镇企业主要产品发展预测*

产品名称	单 位	现 状 (1984 年产量)	1990 年预测		2000 年预测	
			产 量	年递增(%)	产 量	年递增(%)
原 煤	万吨	1265.59	1500	9.27	3000	7.18
焦 炭	万吨	108.64	180	24.70	500	10.76
铁矿石	万吨	74.11	85	13.56	400	16.75
精 镉	吨	1350	2000	20.11	4000	7.18
硫铁矿	万吨	13.11	25	17.84	50	7.18
硫 磺	吨	4834.9	10000	27.23	20000	7.18
磷矿石	万吨	44.9	100	22.67	200	7.18
重晶石	万吨	46.08	100	20.41	200	7.18
水 泥	万吨	22.62	100	34.17	150	4.14
砖 瓦	万块	21717.43	260000	12.13	320000	2.10
酒 类	万吨	1.734	2.5	21.35	5.0	7.18

* 省乡镇企业局规划资料。

表 3 贵州省乡镇企业“三废”排放预测表

预测项目及时间		1984 年状况		计划产值及预测排放量	
		总 数	系 数	1990 年	2000 年
乡镇企业总产值(万元)		124920.66		450000	1000000
乡镇工业产值(万元)		77932.85		281000	800000
废 气	排放总量(万 m ³)	102313.27	8.19	285950	8170000
	二氧化硫(吨)	99641.0	0.797	278950	797000
	烟尘(吨)	80272.0	0.643	225050	643000
废 水	总量(万 m ³)	5143.8	0.0417	144116	417760
	BOD ₅ (吨)	112.3	0.0009	315	900
	悬浮物(吨)	271.48	0.0022	770	2200
废 渣	总排放量(万吨)	448.31	0.0036	1260	3600
	煤矸石(万吨)	235.12	0.0020	770	2000

表 4 矿石开采回收率分析表

时 间 指 标 行业 或部门		1984 年		1990 年			2000 年		
		回收率%	产量(万吨)	回收率(%)	产量(万吨)	计划产量(万吨)	回收率(%)	产量(万吨)	计划产量(万吨)
小煤窑		10	1256	20	2000	1500	40	4000	3000
铝土矿		10	255	20	51	50	40	102	100

能,在保证完成预测产值前提下,1990 年能耗控制 400 万吨标准煤以下,其万元产值能耗仅 14.23 吨标准煤。若 2000 年保持在 1990 年水平、能耗只 5 吨标准煤/万元,仅是目前国内较先进水平。由于本省能源以煤为主,能耗降低“三废”排放量自然就减少。

本省采冶型乡镇工业排渣量大,尤以煤矸石最甚,长期堆存既占田地又是污染和破坏农业生态的隐患。据调查,乡镇砖瓦生产每万块砖毁田地 0.11 亩。若制砖原料 20% 以煤矸石或粉煤灰代替,到 1990 年和 2000 年将少毁田地 1.5 万亩和 29 万亩,同时还节约煤炭。

2. 加强污染治理、减少污染物排放量

据有关统计,目前本省乡镇企业因环境影响造成的矿产资源、土地、农作物、人体健康、安全事故等局部经济损失约 2.5 亿元左右。若有关部门投资这个数额的 1/3 作为环保及治理资金,可以设想在目前乡镇企业基

本无治理设施的情况下,抓管理促治理,减少“三废”排放所取得的环境效益、社会效益、经济效益将是显而易见的。

3. 加强环境管理

(1) 明确发展方向。本省乡镇企业产值中,农业产值 1984 年 3.2%,1990 年 2%,工业产值 1984 年和 1990 年均为 62%,工业中煤炭、冶金、化工、建材产值占 78%。若农副产品加工、农机、建筑及运输业等产值提高 10%,压缩土焦、硫磺、汞和铅锌等采冶企业产值 10%,而总产值不变,则乡镇工业“三废”排量就会大量减少。

(2) 抓好乡镇企业发展规划和村镇环境规划,将其纳入农业区划和村镇建设发展规划。为防止新污染的产生并减轻危害,各级环保部门抓好“三同时”审批,把好厂址的选择关。

(3) 抓组织联营,实行“村采、乡选、区县炼”,减少乡镇工业污染源点。1986 年本省

乡镇工业 176105 个,联户及个体 167705 个,占 95.2%。如万山、铜仁、务川的土法炼汞、赫章的土炼锌,全省的小煤窑等,基本上是个体户。他们只讲价值规律,加上资金、技术缺乏,没能力也极少考虑资源和环境。如果能建立联营或与国营企业等多种形式联营,那才能有发展前景并考虑环境问题,或采取村以下企业和个体户在有计划有管理之下开采矿产品即“村采”,相对集中资金、人力和技术,由乡办企业进行选矿或粗加工即“乡选”,然后在区和县办企业以较强的资金、人力、技术设备搞冶炼即“区县炼”,这样既保证产品质量,有竞争力,同时加强管理,节资节能、降低“三废”和减少污染源。对那些污染严重又无治理措施,位于水源保护区,居民集中区、城镇上风向、风景游览区、自然保护区等的企业,即可通过联营而搬迁、转产或停产。

(4) 加强环境管理机构建设。对乡镇企业的环境管理主要是县一级环保局,江苏、广东和贵州的清镇县设立乡环保员,乡镇工业的环境管理抓得更好。目前本省、地(市)环保机构比较健全、县级较差。全省 89 个县仅 8 个建立独立环保局,其余只设城建环保局由一人代管环保工作。管理机构不健全造成不少县环境管理工作的空白。环境保护工作一靠政策、二靠科学、三靠管理,为适应迅速发展的乡镇企业的环境管理需要,加强各级环保机构,特别是县一级环保机构的建设是当务之急。

三、贵州省乡镇企业环境保护对策

• 环境信息 •

海洋污染物的消散与稀释

据美国南加利福尼亚大学的 F. Browand 研究,海洋中污染物的消散和稀释要比原先想象的慢得多而且分布没有那么广。污染物通常下沉到洋面 92 米深度,在此深度水流的汹涌和混合不强烈,污染物的浓度不易降低,往往几个月不被稀释。研究者注意到,在海洋的较上层水流汹涌,海洋的较下层偶尔见

乡镇企业的发展必须遵照经济效益、社会效益、环境效益三统一原则和“全面规划、合理布局、综合利用、化害为利、依靠群众、大家动手、保护和环境和造福人民”的环保工作方针。

1. 根据本地资源、技术、环境等状况,全面规划、合理布局。乡镇企业建设与乡镇建设、环境建设同步规划、同步发展,同步实施。坚持立足农业、为农业服务的发展方向,加强农副产品加工,促进中药材、酿造、建筑业、运输业的发展。通过联营,实行“村采、乡选、区县炼”的管理,控制有色金属开采冶炼、土焦、土硫磺、小造纸等污染严重的企业和厂点。严禁在城镇上风向、水源保护区、居民稠密区、风景游览区、自然保护区等发展采冶及污染严重的乡镇工业。

2. 改革工艺、节资节能、加强综合利用

以圆窑炼焦代替土焦,“瓦片炉”代替“天地锅”土法炼汞,改革土焦、土硫磺、有色金属冶炼等原始和落后的工艺及设备,逐步取消土法生产。

提高矿产品开采回收率和冶炼等生产的资源利用率。“七·五”期间,全省乡镇企业万元产值能耗争取降低 3—5 吨标准煤。加强废渣综合利用,联营建立利用废渣的建材厂,如矸石砖厂、粉煤灰砖厂等。

3. 加强全省农村的环境保护宣传教育,提高干部群众的环保知识和环境意识,让广大农民自觉起来保护农村生态环境和自然资源。

到污染物混合,这种情况应该认真加以研究,在海洋处置废弃物应该有选择,在时间上要选在有利于污染物混合的时期。

仲民摘译自 *Environ. Sci. Technol.*,

21(8), 719 (1987).