



移动扫码阅读

孙亚莉,侯美玲.“十三五”期间铜川市固体废物污染防治对策研究[J].能源环境保护,2022,36(5):108-114.

SUN Yali, HOU Meiling. Research on the prevention and control countermeasures of solid waste environmental pollution in Tongchuan City during the 13th Five-Year Plan[J]. Energy Environmental Protection, 2022, 36(5):108-114.

“十三五”期间铜川市固体废物环境污染防治对策研究

孙亚莉^{1,2},侯美玲^{1,2}

(1.铜川市生态环境保护综合执法支队王益大队,陕西铜川727000;
2.铜川市环境监测站,陕西铜川727031)

摘要:基于“十三五”期间铜川市固体废物统计数据,梳理了各类固体废物产生、处置和综合利用情况。结果表明:一般工业固废、危险废物、医疗垃圾、生活垃圾及污水处理厂污泥产生总量分别为8 560 300、9 777.23、4 472.28、763 100、38 000 t。受工业生产、管理水平、疫情等因素影响,固体废物产生量与处置量年度变化不均衡;针对危险废物铝灰管理、生活垃圾无害化卫生填埋、农村固体废物分类处置、污水处理厂污泥处置等方面存在的问题,按照“无废城市”建设要求提出对策。

关键词:固体废物;污染防治;对策

中图分类号:X32

文献标识码:A

文章编号:1006-8759(2022)05-0108-07

Research on the prevention and control countermeasures of solid waste environmental pollution in Tongchuan City during the 13th Five-Year Plan

SUN Yali^{1,2}, HOU Meiling^{1,2}

(1. Tongchuan Wangyi District Ecological Protection Law Enforcement Brigade, Tongchuan 727000, China;
2. Tongchuan Environmental Monitoring Station, Tongchuan 727031, China)

Abstract: Based on the statistical data of solid waste in Tongchuan during the "13th Five-Year Plan" period, the generation, disposal and comprehensive utilization of solid waste were sorted out. The results showed that the total amounts of general industrial solid waste, hazardous waste, medical waste, domestic waste and the sludge of sewage treatment plants were 8 560 300 tons, 9 777 tons, 4 472 tons, 763 100 tons and 38 000 tons, respectively. Affected by industrial production, management level, epidemic situation and other reasons, the annual changes of solid waste generation and disposal were uneven. In order to solve the problems existing in the management of hazardous waste aluminum ash, the harmless sanitary landfill of domestic waste, the classification and disposal of rural solid waste, and the disposal of the sludge of sewage treatment plants, the countermeasures were put forward according to the construction requirements of "zero-waste city".

Key Words: Solid Waste; Pollution Prevention; Countermeasures

0 引言

固体废物是指人类生活和生产等活动中产生

的一些失去使用价值或未完全丧失使用价值但放弃使用的固体、半固体、放置在容器内的气态物体、法律与行政法规所规定的纳入到废物范畴的

物品等^[1]。随着经济社会持续快速发展,工业产能不断提升,人们的生活水平不断提高,产生的固体废物量也不断增加,由此带来的环境污染问题越来越严重、直接危害人类的生存与发展^[2]。因此,我们必须重视城市固体废物的处置工作,了解并掌握其特点与危害,对目前的城市固体废物处置现状进行分析,探讨提高工作水平和对策,以便获得更好的处置效果,为市民创造优质的生活环境^[3]。

铜川是中国北方一座因煤而生,因资源而富的城市,全市工业主要集中在煤炭、水泥、铝业、陶瓷、发电五大产业。为了改造提升传统产业,全面加快资源型城市转型发展步伐,铜川积极实施“大集团引领、大项目支撑、集群化推动、园区化承载”的战略部署,先后设立了3个市级工业园区,以“煤—电—铝—水泥—发电”产业链为支撑的循环经济产业体系初步形成。本文以铜川市固体废物

污染防治为研究对象,系统分析“十三五”期间固体废物的产生量、构成、来源、综合利用和处置,以及固体废物处置利用过程中存在的问题,从资源化管理、发展循环经济、法律法规制定等方面提出了对策和建议。

1 固体废物的产生、处置和综合利用

1.1 一般工业固体废物

铜川市工业企业涉及煤炭、火电、水泥及陶瓷等15个行业。“十三五”期间,一般工业固废产生总量856.03万t,综合利用总量584.19万t,平均处置利用率90%。一般工业固废主要有煤矸石、粉煤灰、炉渣、脱硫石膏和其他固废,其中产生量最大的是粉煤灰,为349.27万t,其次是煤矸石,产生总量296.03万t。工业固废产生量最大的行业是火力发电,占比52.9%,其次是煤炭开采洗选行业,占比46.2%。

表1 “十三五”期间工业固体废物产生及处置情况

Table 1 Production and disposal of industrial solid waste during the 13th Five-Year Plan

年度	产生量/万t	综合利用量/万t	处置量/万t	贮存量/万t	排放量/万t	处置利用率/%
2016年	164.70	97.02	42.99	24.69	0	85
2017年	184.67	109.05	28.70	46.92	0	75
2018年	159.13	100.25	48.70	8.18	2	95
2019年	144.13	88.07	48.68	5.38	2	96
2020年	203.40	189.80	9.60	4.00	0	98
合计	856.03	584.19	178.67	89.17	4	90(平均)

注:排放量指排入环境的重量

表2 “十三五”期间主要工业固体废物种类及产量

Table 2 Types and output of major industrial solid wastes during the 13th Five-Year Plan

年度	粉煤灰	煤矸石	炉渣	脱硫石膏	其他固废	总计
2016年	67.78	56.8	20.06	19.28	0.78	164.70
2017年	95.18	39.17	25.86	22.36	2.10	184.67
2018年	63.41	59.39	15.32	16.57	4.44	159.13
2019年	62.41	41.59	19.17	16.41	4.55	144.13
2020年	60.49	99.08	20.37	18.31	5.15	203.40
合计	349.27	296.03	100.78	92.93	17.02	856.03

1.2 危险废物

“十三五”期间,铜川市危险废物产生总量9 777.23 t,综合利用及处置量5 603.30 t。危险废物主要有废催化剂、精(蒸)馏残渣及废矿物油与含矿物油废物等,产生量最大的行业是火力发电,

主要废物类别为废催化剂,占比37.8%;其次是其他陶瓷制品行业,废物类别为精(蒸)馏残渣,占比12.7%;第三是油气开发,废物类别为废矿物油与含矿物油废物,占比9.7%。

近年来,随着全市危险废物规范化管理能力水

平提升,危险废物利用处置方式更加精细化,处置方式更加多元化。危险废物产生量由2016年725.6 t增加至2020年的2 357.43 t。综合利用量由67.9 t增加至699.23 t,处置量由442.3 t增加至1 095.75 t。

2020年,铜川市建成两家年处置能力为18.15万t的水泥窑协同综合处置危险废物企业,加强了危险废物综合利用和处置量,减少了往年的贮存量。

表3 “十三五”期间危险废物产生及处置情况

Table 3 Hazardous waste generation and disposal during the 13th Five-Year Plan

年度	产生量/t	综合利用量/t	处置量/t	贮存量/t	其他/t	处置利用率/%
2016年	725.60	67.90	442.3	215.4	0	70
2017年	1 210.48	610.32	228.25	271.91	0	69
2018年	2 805.90	591.23	727.97	986.71	0	47
2019年	2 677.82	791.60	348.75	1 537.47	0	43
2020年	2 357.43	699.23	1 095.75	233.21	329.24	76
合计	9 777.23	2 760.28	2 843.02	3 244.7	329.24	/

注:“其他”指填埋、焚烧、水泥窑协同处置、物理化学处理方式以外的方式

“十三五”期间,铜川市危险废物收集、贮存、运输、利用和处置体系进一步健全,处置利用水平得到进一步提升。2019~2020年,全市建成危险废物经营单位6家,总利用处置能力32.95万t/a,其中

医疗废物处置能力0.2万t/a,水泥窑协同处置能力达18.15万t/a,收集、贮存能力达14.6万t/a,实现了处置能力从无到有的转变。目前,废物处置能力基本满足铜川市固体废物产生的种类及数量。

表7 “十三五”期间铜川市危险废物经营企业名单

Table 7 List of hazardous waste management enterprises in Tongchuan City during the 13th Five-Year Plan

序号	单位名称	处置类型	经营规模/(万t·a ⁻¹)
1	陕西再回首环保科技有限公司	废矿物油与含矿物油废物收集、废弃铅蓄电池收集	10.00
2	陕西安泰环保科技有限公司	废矿物油收集、 废弃铅蓄电池收集	0.60
3	铜川海创环保科技有限公司	水泥窑协同处置危险废物	8.15
4	铜川德威环保科技有限公司	水泥窑协同处置危险废物	10.00
5	陕西科曼德环保科技有限公司	废弃铅蓄电池收集、贮存	4.00
6	铜川市医疗废物集中处置中心	医疗废物收集与处置	0.20

1.3 医疗垃圾

医疗废物是指在医疗活动中产生的各类废弃物,多具有较大的危害性,如果不能合理地处理,会对周边环境造成一定的危害,进而影响人们健康^[4]。“十三五”期间,铜川市医疗垃圾产生总量4 472.28 t,全部集中处置。2016年医疗垃圾处置方式为无害化集中焚烧,2017年4月至2020年,医疗垃圾由铜川市医疗废物集中处置中心高温蒸汽灭菌毁型后送至指定的铜川市王印垃圾处理有限公司规范填埋处置。

随着相关法律法规的实施,我国的医疗废物管理进入快速发展期,医疗废物处置由分散

转向集中,逐步形成医疗废物的产生、收运、处置等全过程管理体系^[5]。铜川市的医废管理也是如此,特别是2019~2020年新冠肺炎疫情爆发后,铜川市严格落实“医疗机构及设施环境监管与服务百分之百全覆盖,医疗废水、医疗废物及时有效收集、转运、处置百分之百全落实”的“两个100%”要求,全天候、全过程和视频留痕监管医疗废物收集处置工作,2年累计收集处置涉及疫情废物35.76 t,处置率100%。2020年因上级部门协调处置西安市卫达有限公司超负荷的医疗废物604.85 t,产生及处置量较往年明显上升。

表4 “十三五”期间医疗垃圾产生及处置情况

Table 4 Production and disposal of medical waste during the 13th Five-Year Plan

类别	产生总量/t	集中处置量/t	处置率/%	集中处置的处置方式
2016年	1 022	1 022	100	无害化集中焚烧
2017年	773.54	773.54	100	高温蒸汽灭菌毁型后填埋
2018年	781.25	781.25	100	高温蒸汽灭菌毁型后填埋
2019年	736.33	736.33	100	高温蒸汽灭菌毁型后填埋
2020年	1 159.16	1 159.16	100	高温蒸汽灭菌毁型后填埋
合计	4 472.28	4 472.28	100	高温蒸汽灭菌毁型后填埋

1.4 生活垃圾

“十三五”期间,铜川市持续加大城市生活垃圾分类管理力度,并实现餐厨垃圾统收统运至铜川市安泰环保产业园,按照城市生活垃圾“区收集转运、市无害化处理”的模式,全市已建成生活垃圾中转站20座,设计转运能力570 t/d,配备垃圾运输车57辆;按照“分类处理、分区建厂”的原则,全市现有建筑垃圾填埋场4座。全市现有建筑垃圾清运公司6家,清运车辆128辆,均由各区县属

地管理。并网发电的铜川海创环境能源有限公司日处理能力500 t,使城市生活垃圾收集处置能力明显提升。

铜川市生活垃圾产生总量76.31万t,处置总量72.61万t,平均处置率94.9%,主要处置方式为无害化卫生填埋。由于城市人口生活水平大幅度提高,生活垃圾产生量逐年增加,生活垃圾处置量由2016年的14.03万t增加至2020年的17.47万t。

表5 “十三五”期间生活垃圾产生及处置情况

Table 5 Production and disposal of domestic waste during the 13th Five-Year Plan

年度	产生总量/万t	处置总量/万t	处置率/%	主要处置方式
2016年	14.03	12.69	90.4	无害化卫生填埋
2017年	14.34	13.31	92.8	无害化卫生填埋
2018年	14.98	14.30	95.5	无害化卫生填埋
2019年	15.48	14.84	96.0	无害化卫生填埋
2020年	17.47	17.47	100.0	无害化卫生填埋
合计	76.31	72.61	94.9(平均)	无害化卫生填埋

1.5 污水处理厂污泥

“十三五”期间,铜川市北市区污水处理厂、铜川市新耀污水厂、宜君县东方污水处理厂污泥年处置能力为6.2万t,共产生/处置污泥量3.8万t,处置率100%,处置方式也由单一的

无害化卫生填埋转为无害化卫生填埋和水泥窑协同处置,实现了固体废物的资源化利用。因提标改造,污水处理效率提升,污泥产生量明显减少,由2016年的0.65万t减少至2020年的0.51万t。

表6 “十三五”期间城市生活污水污泥产生及处置情况

Table 6 Production and disposal of urban domestic sludge during the 13th Five-Year Plan

年度	污泥处置规模/万t	全年污泥产生量/万t	全年污泥处置量/万t	处置方式
2016	6.2	0.65	0.65	无害化卫生填埋
2017	6.2	0.94	0.94	无害化卫生填埋
2018	6.2	0.92	0.92	无害化卫生填埋
2019	6.2	0.78	0.78	无害化卫生填埋
2020	6.2	0.51	0.51	无害化卫生填埋、水泥窑协同处置
合计	/	3.8	3.8	/

1.6 农业废弃物

农村固体废弃物主要有两种来源,农村生产垃圾和农村生活垃圾^[6],包括农村生活垃圾、农村养殖业产生畜禽粪便、农作物收获以后产生秸秆及其他农用废弃物。

(1)农村生活垃圾:“十三五”期间,铜川市坚持因地制宜,各区县结合实际情况,科学选用“户分类—村收集—镇转运—县镇村或片区”等处理模式,不断健全农村生活垃圾收运处置体系。建立“四清一责任”制度,完善农村生活垃圾的日常管理巡查、清扫保洁、监督举报等工作机制。同时,利用卫星遥感监测等技术扎实开展非正规垃圾堆放点排查整治和“回头看”,农村生活垃圾整治成效显著。截至2020年底,铜川市农村生活垃圾收运设施基本达到全覆盖,农村生活垃圾得到有效治理的行政村达到313个,占行政村的比例达到87.19%。

(2)畜禽粪便:“十三五”期间,铜川市坚持“源头减量、过程控制、末端利用”原则,强化粪污资源化利用基础设施建设,加快粪污资源化利用新技术、新模式推广应用,切实提高畜禽养殖废弃物综合利用率。畜禽粪污产生量由2017年的47.77万t,增加至2020年的67.00万t,畜禽粪污资源化利用量由2017年的39.82万t,增加至2020年的59.44万t。截至2020年,铜川市畜禽粪污资源化利用率由83.35%增加至88.70%,增加了5.35%,213个规模养殖场粪污处理设施装备配套率99.06%,136家大型规模养殖场粪污处理设施装备配套率100%(因自2017年建立系统信息台账,故2016年无相关统计数据)。

(3)秸秆:“十三五”期间,铜川市积极引进先进适用的农作物秸秆还田、离田机械,加大秸秆粉

碎还田、免耕播种等技术,鼓励引导农机合作社、秸秆综合利用合作社、畜牧养殖企业等加大农作物秸秆收集贮运和加工利用,开展了农作物秸秆等为原料的“生物质绿色循环高效利用”集成技术研发,提高农作物秸秆综合利用规模和水平。截止2020年底,全市拥有各种农作物秸秆综合利用机具4858台(套),农作物秸秆综合利用社会化服务组织达到46个;农作物秸秆综合利用率由2016年的86.6%提高到2020年的95.08%,提高了8.48%。

(4)农用废弃物:“十三五”期间,按照“政府引导、市场运作、企业带动、网点回收、群众参与”的工作思路,因地制宜布点,建立回收体系。在全市137家农药、肥料经营门店设置了包装废弃物回收设施,鼓励按照不同类型有偿回收农药包装废弃物,督导建立健全了包装废弃物回收制度,不定期组织开展农药、肥料包装废弃物回收专项检查,确保回收制度落实。铜川市农膜回收率由2016年的77.1%增至2020年的82%,增加了4.9%。

2 “十三五”与“十二五”对比

“十三五”时期,铜川市工业固废产生总量856.03万t,综合利用总量584.19万t,平均处置利用率90%,生活垃圾处置量76.31万t。

与“十二五”相比,工业企业数量不断增加,工业固废产生量增加32.15万t,同时,由于不断完善制度体系、开展专项治理行动、提高固废资源综合利用效率、创新固废利用循环模式等举措,固废污染防治取得了积极进展,固废综合利用总量增加114.28万t,排入自然环境的固废量明显减少。另外,由于全市人口出现断崖式下降,生活垃圾产生总量有所减少。

表8 “十二五”与“十三五”工业固废产生及综合利用对比

Table 8 Comparison of industrial solid waste generation and comprehensive utilization during the 12th Five-Year Plan and the 13th Five-Year Plan

年度	工业固废产生量/万t	工业固废综合利用量/万t	生活垃圾处置量/万t
“十二五”	823.88	469.91	79.10
“十三五”	856.03	584.19	76.31
对比	+32.15	+114.28	-2.79

3 存在问题及对策研究

“十三五”期间,铜川市固体废物污染环境防治工作取得了显著成效,但因体制机制、产业结构

及垃圾处置基础设施建设、历史欠账等方面原因,仍影响和制约着固体废物综合利用和处置水平。

一是危险废物铝灰管理不到位,铝冶炼和加工是铜川主要工业行业类别,铝灰及二次铝灰产

生量大,铝灰含有大量可溶性氟化物、氯化铝等有毒有害物质,与潮湿的空气或水反应生成甲烷、氨气等有毒有害物质,经计算全国 2021 年铝灰排放量高达 300 万 t 以上。铝生产企业大多采取堆积和掩埋的方式处理铝灰,这不仅仅是资源的浪费,同时也造成环境污染^[7]。由于处理工艺技术或多或少存在运行成本高、生产工艺复杂、副产品需要专业处理等问题,目前国内电解铝厂大多未对二次铝灰进行有效的资源化利用^[8]。

二是生活垃圾无害化卫生填埋方式落后,且填埋量大,占用大量土地,个别垃圾填埋场是利用自然凹坑和自然塌陷区形成的填埋场,垫层处理、渗滤液收集系统、地下水污染监视井、废气引出口等环保设施还不健全,特别是渗滤液对地下水环境危害较大,存在潜在危险,需加以重点防范。

三是农村固体废物污染防治长效机制落实不到位,污染防治资金投入不足,对固体废物分类和处置不及时、不规范,畜禽粪便、农作物秸秆、农用薄膜底数不清,乡村垃圾处理配套设施建设比较滞后,一些设备年久失修,垃圾填埋场、垃圾转运站运行经费保障不足,废旧农膜等农村固废污染防治的长效激励机制还不够完善^[9]。

四是污水处理厂污泥处置简单,无害化卫生填埋已经不能满足当前环境管理需要。污泥得不到有效处理处置,会使污染物再次进入水体,前期在污水处理环节投入的大量资金无形中被浪费,还可能付出巨大的环境代价。因此,妥善处置污泥刻不容缓。

2021 年 12 月,生态环境部等部门印发了《“十四五”时期“无废城市”建设工作方案》的通知,统筹城市发展与固体废物管理,强化制度、技术、市场、监管等保障体系建设,大力推进减量化、资源化、无害化,发挥减污降碳协同效应,提升城市精细化管理水平,推动城市全面绿色转型,为深入打好污染防治攻坚战、推动实现碳达峰碳中和、建设美丽中国作出贡献。因此,应该以“无废城市”建设为目标,对固体废弃物实施有效控制,以期改善环境污染问题,实现人与自然和谐发展。主要提出以下建议:

(1) 加快工业绿色低碳发展,将铝灰纳入危险废物管理,严格按照危险废物规范化管理指标体系进行评估考核,降低工业固体废物处置压力。同时,以热处理回收法、冷处理回收法、热冷灰处理相结合处理法等回收处理铝灰,不仅可以提高

电解铝行业的经济效益,还可以实现资源的有效循环利用,有助于电解铝行业的可持续发展。

(2) 推动形成绿色低碳生活方式,促进生活源固体废物减量化、资源化,坚持分类处理,提高城市生活垃圾资源化利用效率。城市生活垃圾分为可回收、厨余、有害和其他垃圾四大类,坚持垃圾分类,有利于后续的运输和处理工作,其中可回收垃圾加以回收利用,厨余垃圾堆肥利用,有害和其他垃圾运输至焚烧厂,在焚烧中发电或供热,实现资源化利用。

(3) 进一步提升农村固废管理水平,促进农业农村绿色低碳发展。加强农作物秸秆、废弃农用薄膜、农药农资包装、畜禽养殖粪污等固体废物管理,强化农村固体废物日常监管力度,积极推广使用新技术、新设备,提高农村固体废物综合利用率,努力建设青山常在、绿水长流、空气常新的美丽乡村。

(4) 依托水泥窑协同处置污泥,切实防控危险废物环境风险。水泥窑协同处置污泥具有投入少、成本小、建设期短、处置价格远低于焚烧、填埋等优势。水泥窑特有的结构和焚烧工艺可以将各种难降解的有机物彻底分解,将各类重金属稳定地烧结到熟料中,同时在减少焚烧污染特别是遏制生成二噁英方面具有得天独厚的优势,而且此过程中烟气处置产生的窑灰返回生料入窑系统,可有效避免新生危险废物带来的二次贮存、处置问题,且具有资源化效率高、处置利用量大、工艺稳定、投资少及运营成本低等优势,是目前污泥最有效的处置方式。

参考文献

- [1] 谭铮, 刘天君, 汤燕. 探究城市固体废物处置现状及对策 [J]. 资源节约与环保, 2022, 1: 88.
Tan Zheng, Liu Tianjun, Tang Yan. Exploring the status and countermeasures of municipal solid waste disposal [J]. Resource Conservation and Environmental Protection, 2022, 1: 88.
- [2] 平越. 固体废物综合管理与无废城市建设探索 [J]. 中国集体经济, 2022, 3 (1): 50.
Ping Yue. Comprehensive management of solid waste and exploration of waste-free city construction [J]. China's Collective Economy, 2022, 3 (1): 50.
- [3] 岳秀娟. 城市固体废物处置现状及对策研究 [J]. 建筑工程技术与设计, 2018 (24): 3551.
Yue Xiujuan. Research on the current situation and countermeasures of urban solid waste disposal [J]. Construction Engineering Technology and Design, 2018 (24): 3551.

- [4] 高松. 医疗废物的危害与处置机制 [J]. 皮革制作与环保科技, 2021, 11: 23.
Gao Song. Hazards and disposal mechanism of medical waste [J]. Leather Production and Environmental Protection Technology, 2021, 11: 23.
- [5] 囊恩昌, 吴启模. 新时期医疗废物管理与处置 [J]. 资源节约与环保, 2022, 5: 125.
Nang Enchang, Wu Qimo. Management and disposal of medical waste in the new era [J]. Resource Conservation and Environmental Protection, 2022, 5: 125.
- [6] 马衔石. 农村固体废弃物处置现状及对策分析 [J]. 乡村科技, 2017 (30): 78-79.
Ma Xianshi. Analysis of the current situation and countermeasures of rural solid waste disposal [J]. Rural Science and Technology, 2017 (30): 78-79.
- [7] 俞新宇, 彭军, 张芳, 等. 铝灰资源综合利用 [J]. 中国铸造装备与技术, 2022, 1 (57): 21.
Yu Xinyu, Peng Jun, Zhang Fang, et al. Comprehensive utilization of aluminum ash resources [J]. China Foundry Equipment and Technology, 2022, 1 (57): 21.
- [8] 马英, 杜建伟, 项赞, 等. 铝灰渣中回收氧化铝的研究, 现状和进展 [J]. 轻金属, 2017 (2): 29-33.
Ma Ying, Du Jianwei, Xiang Zan, et al. Research, current situation and progress of alumina recovery from aluminum ash slag [J]. Light Metals, 2017 (2): 29-33.
- [9] 信彩琴, 林浩. 农村固体废物管理对策建议 [J]. 农村科技, 2021, 8: 125.
Xin Caiqin, Lin Hao. Suggestions on the management of rural solid waste [J]. Rural Science and Technology, 2021, 8: 125.