

# 东大沟边 苜蓿花开

## 白银市采用风险管控治理东大沟重金属污染底泥,保障黄河水安全

### ◆本报记者班健

西北人常说,种树比生孩子难多了,但在经过污染整治的东大沟边,甚至已长出了榆树、枣树。而用于边坡的回填材料中,就有东大沟里综合利用的轻度污染底泥。三十年河东,三十年河西,

这句话送给白银的东大沟,最合适不过。全长38公里的东大沟,起源于白银公司露天矿,由北向南穿过甘肃省白银市市区,经四龙镇入黄河。曾经的东大沟,重金属污染聚集,污染时间长,面积大、浓度高、深度厚,对流域人畜健康、农产品安全以及黄河水环境安全构成潜在的威胁。

### 必须治理东大沟

需要治理的污染底泥数量巨大,在国内绝无仅有,面临资金、时间、地形地貌、可以用于底泥填埋的空间有限等各种限制条件

白银市因矿设企、因企设市,是国家重要的有色金属工业和化工基地。历史上东大沟上游的白银公司露天矿、小铁山矿、选矿厂、第三冶炼厂等排放大量含重金属粉尘、尾砂、废渣、废水等污染物,东大沟河道底泥中重金属污染物逐年沉积,主要有砷、镉、铅、铜等。底泥中各类重金属超过背景值最高可达上千倍。

2010年,国家将白银市(白银区)列为全国重金属污染重点防控区,白银市编制了《重金属污染防治综合防治项目建设方案》,全市先后筹措资金16亿元,实施白银公司等13个重金属污染治理项目。如今,东大沟沿线涉重金属企业年减排含重金属废渣450万吨,重金属污染源治理基本完成。

2010年,国家将白银市(白银区)列为全国重金属污染重点防控区,白银市编制了《重金属污染防治综合防治项目建设方案》,全市先后筹措资金16亿元,实施白银公司等13个重金属污染治理项目。如今,东大沟沿线涉重金属企业年减排含重金属废渣450万吨,重金属污染源治理基本完成。

点源治理完成后,就需要攻克污染底泥了,2012—2015年,白银市开始启动白银东大沟重金属污染综合整治工程,完成了东大沟第三冶炼厂至109国道(共三期)10.45公里的污染底泥治理。2015年5月,白银市在财政部和原环境保护部组织的重金属污染防治重点区域示范竞争性评审中,在全国85个城市和地区竞争中排名第一,连续3年得到4亿元中央专项预算资金的支持。其中2.6亿元支持未治理的东大沟26.3公里(109国道至四龙镇入黄河口)河道重金属污染底泥的治理。

记者了解到,竞争性评审根据项目的必要性、修复方案、技术路线、修复目标、修复时间,及资金概算等各方面进行打分。白银东大沟项目涉及黄河水安全,项目重要性不言而喻。全长38公里的东大沟重金属污染到底怎么治?2015年底,白银市请来中国环境科

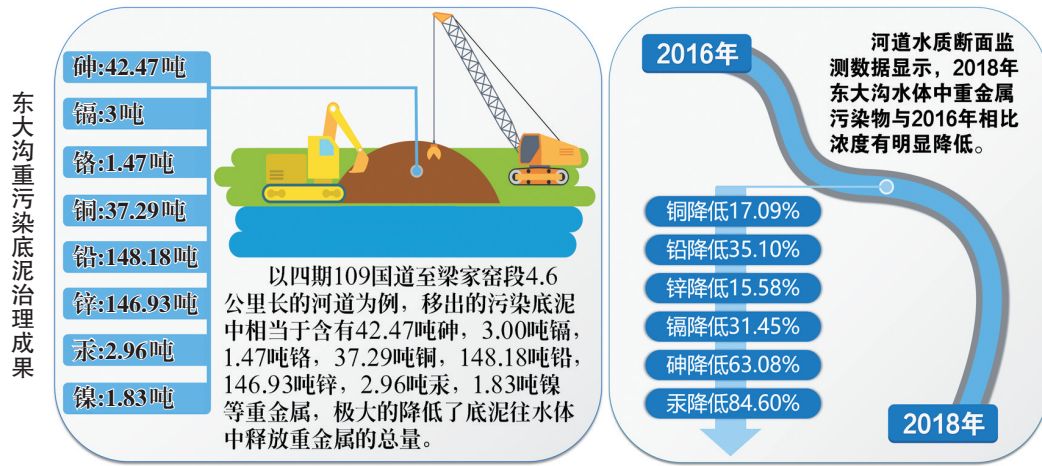
学研究院土壤与固体废物研究所(以下简称中国环科院土壤所),做场地调查,风险评估,编制修复技术方案。

中国环科院土壤所副所长、研究员谷庆宝介绍说,东大沟需要治理的污染底泥数量巨大,在国内绝无仅有,在资金、时间、地形地貌、可以用于底泥填埋的空间有限等各种限制条件下,到底怎么修复无疑是个难题。

技术上面临难题,程序上同样遇到困难,2015年国家下达财政专项资金1.3亿元用于治理东大沟重金属污染和含铬土壤污染,资金到账一年有余,但因当时土壤污染防治工程项目没有明确的立项程序,导致工程建设招标滞后等,项目一直拖到2017年2月才开工。2017年3月,东大沟河道重金属污染综合整治工程因此被中央环保督察通报,列为整改问题之一。

白银市高度重视,成立专项推进领导小组,全力协调推进工程建设。现在,东大沟里的重污染底泥大多被运送至固体废物填埋场进行安全填埋,轻度污染底泥处理后综合运用于河道边坡整治,少量重度污染底泥采用风险管控的措施。

以四期109国道至梁家窑段4.6公里长的河道为例,移出的污染底泥中相当于含有42.47吨砷、3吨镉、1.47吨铬、37.29吨铜、148.18吨铅、146.93吨铀、2.96吨汞、1.83吨镍等重金属,极大的降低了底泥往水体中释放重金属的总量。河道水质断面监测数据显示,2018年东大沟水体中重金属污染物与2016年相比浓度有明显降低:铜降低17.09%、铅降低35.10%、镉降低15.58%、镍降低31.45%、砷降低63.08%、汞降低84.60%。



### 率先采用风险管控

基于风险管控的修复理念,土壤污染物可以保留在土壤中,但必须切断暴露途径

今年正式实施的《土壤污染防治法》明确了风险管控的基本原则,但彼时2015年,底泥治理中,大多数地方还不敢把污染底泥留在河道,有一种没治理干净的感觉,有点害怕。

在东大沟污染底泥治理方案中,中国环科院和白银市生态环境局采用了风险管控,也就是通过污染物含量计算和水文地质模拟,确定多深的污染物可以不挖了,通过采用阻隔措施进行风险管控。

治水、治气,都是把污染物从水体或大气中去除掉,土壤治理是不是也要把污染物留在土壤里,不弄出来不行?谷庆宝介绍说,基于风险管控的修复理念,土壤污

染物可以保留在土壤中,但必须切断暴露途径,不能跟居住的人群、地表水、地下水、农作物接触,所以,风险管控关键要把暴露途径切断,而不是一定要把土壤中的污染物都弄出来。

既然不是把污染底泥全部挖出来,到底挖多深合适?这需要大量的工作,经过反复调查,中国环科院土壤所测算出还有20%左右的重污染底泥在河床深处,如果开挖,从技术、经济、施工安全等方面都不具备可行性。为此通过水力模拟,建立数据模型,测算各种不利条件下残留污染物的迁移速度,看污染物边迁移边复盖的规律,确保污染不迁移入黄河。

白银市生态环境局副局长

张琼介绍说,基于风险管控的治理,关键要制订精细化的方案。中国环科院为此确定方案就用了1年多时间,做了大量的调查与模拟计算,对底泥中污染物在河道纵向的分布,以及垂向分层的分布进行详细的取样调查,分析出高浓度、低浓度污染底泥在河道中的分布范围,据此选择科学的防治方案,尽可能多地清除污染底泥,对低风险的污染底泥采用风险管控的措施。

张琼介绍说,治理严格按照方案推进,挖出来的重度污染底泥全部清走,送到专门配套建设的填埋场填埋;轻度污染底泥挖出来,固化稳定化后综合利用用于河道水位以上边坡的整治,进行边坡利用。

### 到底怎么治?

确定污染物浸出模型,获取模型的参数,再对模型计算出的结果进行反复论证,得到项目的修复目标值

这么大的污染量,在资金、地形地貌、时间等各种限制条件下,怎么最大限度的减少污染物对黄河水的影响?

记者了解到,由于我国缺少污染底泥修复方面的质量标准及评价体系,为此中国环科院调研了国内外污染底泥治理修复的评价方法,借鉴国内外河流底泥治理的经验,比如找到上世纪美国哈肯萨克河污染底泥的治理资料,最终采用底泥中污染物的浸出模

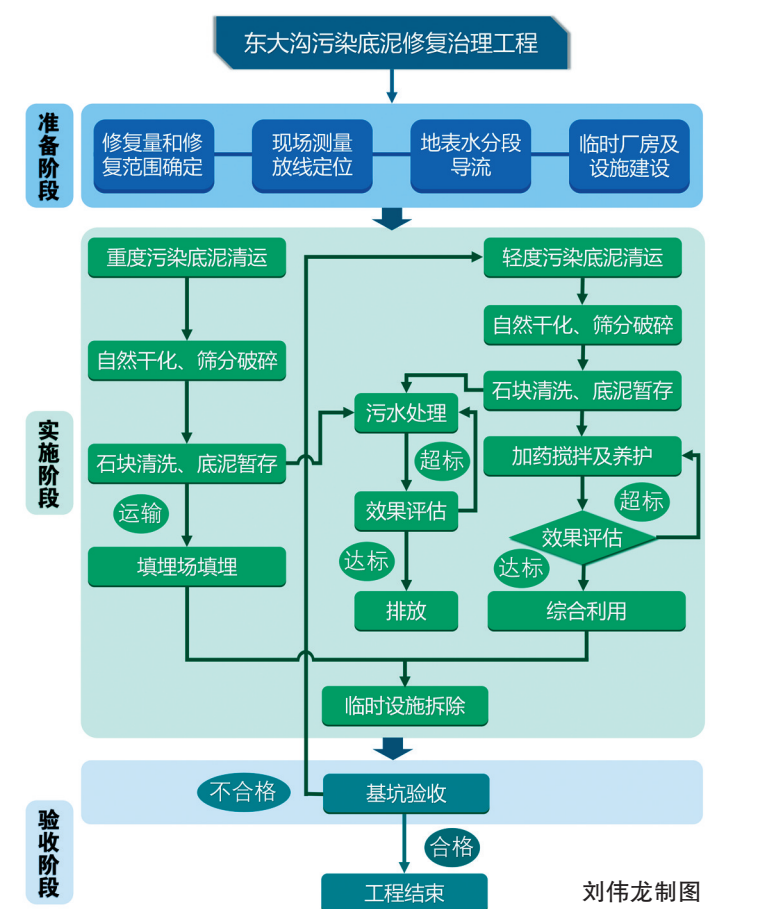
型,同时参考国内外土壤或海洋沉积物等相关介质的质量标准,经过反复研究论证,确定了本项目的修复目标值。

谷庆宝介绍说,首先要确定污染物浸出模型,获取模型的参数,再对模型计算出的结果进行反复论证,评估模型是否合理,这些研究花费了大量的时间。

38公里的东大沟河道治理,就是在各种各样的限制条

件下,最终确定并实现了治理修复或风险管控目标。

如今的东大沟,经过近十年的底泥治理,有效清除了底泥中的重金属总量,加之河道整治、生态恢复等措施,极大的削减了底泥中重金属往河水中的释放,有效的缓解了东大沟对两岸人畜以及农田的重金属污染风险。如今,修复后的东大沟两岸,苜蓿花开,边坡上长出了榆树、枣树,也开始鸟语花香了。



### 延伸阅读

## 为何来了一拨又一拨参观者?

◆本报记者班健

这些年,白银市生态环境局副局长张琼和她的同事接待了一拨又一拨参观者,张琼告诉记者,大家最关心的就是治理经验和治理程序。

白银东大沟河道重金属污染底泥治理历时时间长,去除污染量大,修复意义大,具有很强的示范意义,除了技术上缺少污染底泥修复标准、可借鉴的修复案例不多等难题外,工程也是在许多限制条件下推进的,工程治理涉及到国土规划、水利等部门,实施过程中,需要与多部门反复协调,既要保证环境保护工程的污染治理效果,也要满足国土规划部门和水利部门的各项要求。此外,施工过程中与村民的沟通也很重要。

当时土壤污染防治工程项目没有明确的立项程序,虽然有部分省市区参考建设项目的建设工程项目,设置立项程序审批流程,但环境保护治理项目不同于建设工程项目,在项目实施过程中需要与审批部门反复交流,也对环境保护治理工程项目的立项流程开展了有益探索。

总结张琼认为有3点:一是这么大的项目,要确保效果,必须重视项目前期咨询工作,合理确定工程目标。白银市重视项目前期咨询工作,邀请国内知名科研院所协助开展项目前期咨询工作,引入风险管控,包括污染底泥调查、风险评估和保护目标的确定,提出浸出风险评估模型,以底泥周边地表水为敏感受体,计算污染风险,制定底泥质量目标值,科学合理的划分污染底泥的修复范围与边界。

二是科学制订修复技术路线。充分考虑技术可行、经济有效和资源节约的因素,以“分类治理、分质利用、安全处置”为原则,开展多方案技术论证比选,筛选出适合本地块的治理修复技术和风险管控措施。对不同污染程度的底泥及浸出风险,采取不同的对策措施,从而经济有效地降低污染底泥对河道水体的影响。

三是多措并举综合治理。先把污染底泥挖走,从表面上看的效果是有限的,所以东大沟在治理河道污染底泥的同时,同步对河道边坡进行整治,清除废渣、垃圾,建设景观步行道,种植岸基水生植物,使项目治理效果可见,项目的整体生态价值得到体现。

白银东大沟污染底泥治理无疑具有参考意义。

### ◆徐卫星 李想 王瑞

夏日的一场雨后,中原油田普光分公司天然气净化厂硫磺储运车间职工汪作庆在生产区外拍了一张整个车间的全貌图,和去年拍的一张类似图片一起发到了朋友圈,名为“大家来找茬”。结果“茬”没人找出来,却收到了好评:排气管不冒烟了,天更蓝了。

“我们对液硫储罐进行了改造,硫化氢、硫蒸气不再直接排入大气,10个液硫储罐都不再冒烟。有些村民还以为厂里停产了。”普光分公司天然气净化厂副厂长张立胜笑着说。

《新环保法》明确规定,炼化企业排放的每立方米废气中,二氧化硫浓度不得超过400毫克,而普光分公司天然气净化厂排放的每立方米废气中,二氧化硫浓度为300毫克,远低于国家标准。但厂方没有停止环保工作的开展,今年以来更是加大工艺创新、设备管理等工作力度,把全厂环保指标再次推向一个新高度,每立方米废气中二氧化硫浓度低至260毫克。

### 加强技改,全过程扼制能耗“气焰”

近日,普光分公司天然气净化厂技术管理办公室主任张苏猛与同事讨论即将实施的集

# 找茬找不到 好评却来了

## 中原油田普光天然气净化厂加大工艺创新、设备管理,二氧化硫浓度低至260毫克/立方米

气总站水洗脱氨酸性气管线改造的相关事宜。“这一施工能有效降低联合装置在开工过程中产生大量废气的难题。”他说。

天然气净化厂有十二列净化装置,每列装置在首次开工或检修后开工,受实际条件限制,无法提前进行加氢反应器预硫化等准备工作,导致进入硫磺回收单元的过程气直接经过尾气焚烧炉排入大气。经过攻关,厂里利用水洗脱氨管线,对联合装置进行改造,成功破解了这个一直困扰人们的难题。

“我们还经常与镇海炼化、天津石化等炼化公司技术人员线上、线下交流,学习他们优秀的做法,通过技术改造来优化环保。”张苏猛说。

今年以来,天然气净化厂成功完成了多项工艺改造,涉及联合装置开工、运行、停工等工序,不断摸索各联合装置的最佳运行参数,制订出了设备运行

### 摸索出“最佳九宫格”生产模式

不久前,受气田上游气井影响,进入天然气净化厂的酸性气量发生波动。天然气净化厂净化二车间职工魏心笛发现后,立即调整克劳斯炉中酸性气和空气的配风比,以及硫化氢和二氧化硫的比值,确保酸性气反应完全,不产生多余的二氧化硫废气。

普光气田是我国第一个成功开发的高含硫气田,其投产运行并无可借鉴的先例。为保证气田运行稳定,天然气净化厂联合装置大都是引进的先进设备,其运行参数由生产厂家制订。然而,在气田运行过程中却发现厂家制订的参数并不是最佳参数。厂里技术人员通过历史运行数据统计与生产装置稳态模型模拟分析,不断摸索各联合装置的最佳运行参数,制订出了设备运行

负荷对应的安全、环保、经济、高效、长周期的“最佳九宫格”生产模式。

“这就好比开车一样,如何在消耗更多汽油的情况下,保证汽车能最快速度行驶?这正是我们努力的方向。”张立胜这样比喻。

尾气吸收塔就是其中之一,厂家规定胺液每小时的流量在250—320吨之间。技术人员按照提高设备硫磺回收率、降低能耗,同时保证尾气排放指标达标的原则,不断摸索这一设备最佳的运行参数。目前,厂里技术人员已将尾气吸收塔胺液每小时的流量流量缩短至230—240吨之间,将硫磺回收率提高至99.1%,废气排放量却没有增加。

### 能耗定额指标落实到每个职工

“不管是工艺创新还是设备精细化管理,都需要员工熟

练掌握业务知识,积极负责,才能更好地实现环保水平上新台阶。”天然气净化厂HSE管理办公室主任胡文刚说。

面对实时更新的新设备、新装置,天然气净化厂定期组织车间职工进行实践和理论学习。在此基础上,厂里今年还为职工制作了多种工艺卡片,内容涵盖各项新工艺、新技术的标准化操作、应急处置方案等方面,帮助职工更好地掌握设备“脾气”,确保设备高性能、低能耗运行。

除此之外,天然气净化厂还梳理了覆盖生产全过程的能耗定额指标335项,将各项指标下达到各车间,各车间再将各项指标细化至每个职工,通过竞赛等方式,将设备运行效果与职工绩效工资绑定,全厂掀起了“上水平、降能耗、增效益”的热潮。今年第二季度以来,厂里二氧化硫排放指标从每立方米300毫克降至每立方米260毫克,环保水平再次提升了一个档次。

## 青海规划生活垃圾焚烧发电项目

新建项目4个,设计规模共5200吨/日

本报见习记者夏连琪西宁报道 记者从青海省发改委了解到,近日,青海省发改委发布《青海省生活垃圾焚烧发电规划(2019—2025年)》(简称规划),提出在青海省的2个地级市和6个自治州规划新建生活垃圾焚烧发电项目4个,项目地点分别位于西宁市、海东市、格尔木市、玉树市。设计规模共5200吨/日。

据了解,《规划》将分为两个阶段实施,第一阶段为2019—2022年,新建三座垃圾焚烧发电厂,分别是新建西宁市生活垃圾焚烧发电厂,

设计规模为3000吨/日,建设4×750吨/日炉排焚烧炉;新建海东市生活垃圾焚烧发电厂,一期设计规模为750吨/日;新建格尔木市生活垃圾焚烧发电厂,设计规模为400吨/日。

第二阶段为远期规划为2023—2025年,新建玉树市生活垃圾焚烧发电厂,设计规模为300吨/日;建设海东市生活垃圾焚烧发电厂二期项目,扩建规模为750吨/日,焚烧厂总设计规模达到1500吨/日,两个阶段4座发电厂总规模为5200吨/日。

## 陕西最大单体光伏电项目并网投运

本报见习记者李涛 通讯员江倩铜川报道 陕西省最大单体光伏发电技术领跑基地项目日前在铜川市宜君县顺利并网投运。

据了解,这一项目总投资40亿元,分为1号隆基和2号天合两个项目,是我国首批3个光伏发电领跑者基地项目之一。铜川光伏发电技术领跑基地项目由国网铜川供电公司承担接入系统工程建设,共新建110千伏线路60千米,新立杆塔178基,完成2个升压站的电气设备安装、调试等工作。