

# 神府—东胜矿区河道松散堆积物调查分析\*

王占礼 张汉雄

中国科学院  
水利部 西北水土保持研究所·陕西杨陵·712100

**摘要** 本文对考察区河道松散堆积物的物质成份、类型、来源、数量、分布及危害进行了分析研究,并提出了对河道松散堆积物的处理意见。

**关键词** 考察区 河道 松散堆积物

## Investigation and Analysis of Loose Accumulation on River Course of Shenfu-Dongsheng Coal Mine Area

Wang Zhanli Zhang Hanxiong

(Northwestern Institute of Soil and Water Conservation, Academia Sinica  
and Ministry of Water Resources, Yangling, Shaanxi, 712100)

**Abstract** This paper analysed compositions, types, sources, quantities, distribution and harm of loose accumulation on river course of investigated area, and put forward the handling ways for loose accumulation on river course.

**Key words** investigated area river course loose accumulation

### 1 前言

河道在流域内处于最低位置,它既是流域径流及侵蚀物质的接纳区,又是向外输送的通道。况且人口居住情况、经济建设发展及为此修建各种设施等,往往都循着河道走向延伸,因此河道的畅通与安全直接关系到一个地区的经济建设发展和人民生命财产的安危。

神府—东胜矿区是煤炭资源浅埋区,由于区内河道位置低,更易于剥离开采,因此,在矿区开采的初期,人们首先把目光投向这里,同时河道又是挖沙取石的良好地段,加之人工筑堤、岸坡修路、采石等各种影响,致使河道成为整个矿区受人为活动影响最严重的地段。特别是自煤田开发以来,在“国家修路,群众办矿,国家、集体、个人一起上”的指导思想下,各种不合理人为活动产生了大量松散堆积物,并堆积于河道中,给该区环境建设和经济建设带来了一系列问题,因此,在考

\* 收稿日期:1994—09—10 \* 本文为考察报告,研究范围为考察区。神木县水利水保局乔大斌同志参加了野外考察工作。

察中,把松散堆积物列为一项重要内容进行了考察研究。

河道松散堆积物是指矿区开发过程中由各种人为活动产生的、高出河床正常淤积高度的土石碴等堆积物,也是河道行洪障碍物。河道松散堆积物与河道之外的松散堆积物相比,无论从它所处的位置还是造成的危害来讲,都比较特殊。因此,在考察工作中,必须系统查明它的物质成份、类型、来源、数量、分布及危害等,才能为它们的清理和防治工作提供依据,以解决矿区开发建设中遇到的突出问题。

考察区为以大柳塔为中心的乌兰木伦河,南起该河的孙岔大桥,北至该河的石圪台大桥,其地理座标在北纬 $39^{\circ}38'$ 至 $39^{\circ}69'$ 之间,位于鄂尔多斯高原的东南部;毛乌素沙漠的东南边缘,涉及内蒙古伊金霍洛旗和陕西省神木县,是神府—东胜矿区的核心部分。该区自然条件恶劣,经济基础薄弱,既是一个生态环境脆弱带,又是一个贫穷落后的地区。

## 2 松散堆积物的物质成分、类型及来源

野外考察发现,河道各种松散堆积物主要由沙子、卵石、碎石子、石片、石块、块石、煤矸石、煤碴、煤块等组成,这些松散堆积物的各种成份相互掺杂,混合在一起,以千姿百态的各种形式堆积在河道,使平坦的河道变得高低起伏,其与矿坑、挖沙取石坑等组合在一起,使整个河道呈现为一幅“千疮百孔”的景象。

根据实地调查和有关资料,这些河道松散堆积物都是矿区大规模开发以来产生的。随着矿区煤炭开采的进行,一方面由于河道宽阔平坦,位置低,煤的埋藏浅,易于剥离开采,因此争相在这里开采;另一方面煤田开发必然带动交通、基本建设的大规模进行,循着河道采石、挖沙取石、修建公路、铁路等,导致河道堆积大量松散堆积物。河道各种松散堆积物按其来源有:河道露天矿剥离物,河道露开矿弃矸、弃碴、弃煤等物,河岸采石弃土弃石,河道岸边井采矿弃矸、弃碴、弃煤等物,河岸修路弃土弃石,河滩挖沙取石的弃土弃石等堆积物。

## 3 松散堆积物的数量及其分布

河道松散堆积物的数量是通过野外量测并加以计算所得。

松散堆积物在考察区河段的堆积总量为 $355.79$ 万 $m^3$ ,集中分布在乌兰木伦河的大柳塔至考考乌素沟口区间以及活鸡兔沟(表1)。大柳塔以下的乌兰木伦河段,只在双沟岔至敏盖兔之间有三处总量为 $32500m^3$ 的挖沙取石堆积物,考考乌素沟口以上的乌兰木伦河段,也只在后石圪台处有一处 $15000m^3$ 的采矿弃碴堆积。

大柳塔至考考乌素沟口之间的乌兰木伦河有三个集中分布区:(1)在后补连矿附近,总量为 $141$ 万 $m^3$ 。后补连矿为了获得安全的露天开采区,围了长约 $2300m$ ,总量为 $129.85$ 万 $m^3$ 的大围堤,此围堤相当于使原河岸线向左推移,最远推移达 $400m$ 左右,使这里的河道最窄处变得只有 $220m$ ,该大堤外及河对岸有露天开矿剥离物及弃碴,修铁路弃土弃石、井采矿弃碴等7处总共 $65500m^3$ 的堆积物,另外在考考乌素沟口也筑了一个长约 $300m$ 的大堤,总量为 $46$ 万 $m^3$ 。(2)在马家塔露天矿附近,总量为 $171.72$ 万 $m^3$ 。马家塔露天矿及其待开采区同样为了获得安全采区,筑了长约 $4300m$ 的大围堤,该围堤宽约 $20-30m$ ,总堆积量达 $55.5$ 万 $m^3$ ,在该围堤外及其附近,遍地都是露天矿坑及其剥离、开采堆积物,直逼河床,使这里的主河道不仅紧贴左岸陡崖,而且河宽自北而南只有 $50-60m$ ,堤外及北端成片连在一起的开矿弃碴弃石及剥离堆积物总量就有 $115.5$ 万 $m^3$ ,其余5处零星分布的采矿弃碴及挖沙取石废弃物总量为 $7200m^3$ 。(3)在大柳塔

至马家塔矿之间,总量为 11.24 万  $m^3$ 。自北而南比较均匀地分布,但以大柳塔上下较集中,这个区间的堆积物主要是挖沙取石遗弃物,大柳塔桥上下有五片,总量为 27 500  $m^3$ ,活鸡兔沟入汇处以上也有 5 处,总量为 48 300  $m^3$ ,另在县办哈拉沟矿附近有约 500  $m^3$  的开矿弃碴,在柳塔小区围堤北端,沿堤还有 36 100  $m^3$  的厚层淤积,其高度远远超过河床正常淤积高度,其成因受到小区建设的影响,因此也是一种河道松散行洪障碍物。

表 1 考察区河道松散堆积物的数量及其分布

堆积地点	来源	数量(万 $m^3$ )	堆积地点	来源	数量(万 $m^3$ )
前石畔左岸河槽	取沙石遗留	0.03	大柳塔桥北	采石堆积	0.01
前石畔右岸河槽	矿碴	0.03	大柳塔小区堤外	建筑堆积	2.80
马家塔露天矿北端	开矿剥离	86.5	大柳塔铁路桥南	建筑堆积	0.81
马家塔矿洗煤厂前	取沙石遗留	0.05	活鸡兔沟入汇处	采沙石堆积	1.40
瓷窑湾正前	取沙石遗留	0.01	哈拉沟口北	建筑堆积	0.30
中补连滩	矿碴	0.60	哈拉沟口北	采沙石堆积	0.60
刘石畔	矿碴	0.07	温家圪堵火车站	采沙石堆积	2.30
刘石畔北	矿碴	3.00	温家圪堵铁路桥北	采沙石堆积	0.20
补连滩露天矿围堤	剥离堆积	129.85	哈拉沟煤矿	矿碴	0.05
补连滩露天矿前	井采堆积	1.05	马家塔露天矿南段	露天开采	12.50
考考乌素沟口围堤	采矿围堤	4.60	马家塔露天矿北段	露天开采	16.60
考考乌素沟口	井采矿碴	0.12	扳定梁塔煤矿	矿碴	0.80
考考乌素沟口	井采矿碴	0.05	白泥圪堵煤矿	矿碴	0.40
后石圪台对岸	井采矿碴	1.50	霍吉图矿炼焦厂	矿碴	2.00
考考乌素沟口	井采矿碴	0.46	高家畔村办矿	矿碴	0.20
补连滩露天矿对岸	修铁路弃石	1.80	中鸡乡办矿	矿碴	0.40
马家塔露天矿围堤	剥离堆积	55.5	高家畔一、二矿公路南	矿碴	2.50
侯家梁滩上	沙石滩	2.50	榆林地区、李家畔矿	矿碴	1.10
侯家梁滩下	沙石滩	0.40	武家梁一、二矿	矿碴	0.40
双沟岔口	沙石滩	0.35	李家畔国营矿	露天开采	7.50
大柳塔输线桥南	采沙石堆积	0.60	李家畔露天矿	露天开采	7.50
大柳塔输线桥北	采沙石堆积	1.20	李家畔矿	露天开采	3.00
大柳塔桥南	采沙石堆积	0.60	李家畔国营矿	露天开采	0.38
大柳塔桥北	采沙石堆积	0.34	武家塔附近	采沙石堆积	0.90

在考察区河道的支流中,松散堆积物主要分布在活鸡兔沟,并且又集中分布在沟口的李家畔与武家塔之间及沟中部的李家畔到霍吉图煤矿之间,前者总量为 19.28 万  $m^3$ ,后者总量为 7.8 万  $m^3$ ,整个活鸡兔沟的松散堆积物总量为 27.08 万  $m^3$ 。沟口的集中分布区以露天剥离采矿留下的堆积物为主,沟中部的集中分布区以井采矿留下的堆积物为主,挖沙取石遗留的堆积物只在沟口,集中分布区只有两处,总量也只不过才 9 000  $m^3$ 。

## 4 松散堆积物的危害

矿区乱挖乱采,随意弃土弃碴等形成的大量河道松散堆积物给这个地区带来一系列问题:

### 4.1 使河流输沙量、洪水含沙量明显增大

尽管河流沙量的增加不全是河道堆积物引起的,但由于其直接处于河道,随时都可被流水搬运,因此它的影响是显而易见的。比较王道恒塔站开矿前后的水沙情况可以看出,开矿后的 1987—1989 年平均水量为 1.643 亿  $m^3$ ,但平均年沙量为 1 748 万 t,而开矿前的 1981—1983 年,平均年水量为 1.634 亿  $m^3$ ,但平均年沙量仅 926 万 t,虽然两个阶段的平均年水量接近,但

平均年输沙量却几乎相差一倍。

由于开矿前后矿区及其下游地区河道的年径流量仍然遵循自然规律基本不变,因此,年输沙量的增加必然伴随相应径流含沙量的增加,二者的增加必然会给矿区及其下游河道增加新的负担,改变原来河道的冲淤状况,给当地和下游地区带来新的危害。

#### 4.2 使河道严重淤积

由于河道松散堆积物的存在,汛期洪水直接携带它们的成分,而松散堆积物的物质组成又很粗、很重,相对于不存在河道松散堆积物的河道说,泥沙输移比必然要变小,因此势必要引起严重的河道淤积。据王道恒塔站实测资料分析,开矿前的1979年和开矿后的1989年两年输沙量基本相同,而1989年的泥沙组成明显变粗。以 $d_{50}$ 比较,1989年为0.23mm,1979年为0.047mm,开矿后的较开矿前的泥沙颗粒变粗近5倍。此外,开矿前泥沙重率为 $2.68\text{t}/\text{m}^3$ ,而开矿后变为 $2.78\text{t}/\text{m}^3$ 。由于泥沙颗粒组成变粗,重率变大,输移比变小,致使泥沙在河道中运行受到严重制约。如大柳塔桥断面上下游河道开矿后的淤积就十分明显,大柳塔桥从1986年修建到目前的近9年间,已平均淤厚2.38m,最大淤厚达到4.05m,严重影响到大柳塔汛期的行洪安全。

#### 4.3 影响行洪的畅通性

考察区乌兰木伦河主河道本来宽阔平坦,水流畅通,行洪顺利,但由于煤田开发以来,产生大量河道堆积物,使平坦的河道变得高低不平,地面糙度严重增加。这样,每当汛期洪水过境,势必严重干扰流水的稳定性,使其紊动性骤增,其结果一方面使洪水产生涌浪,流速减慢,发生壅水,更加抬高洪水水位,另一方面严重紊动的洪水必然冲刷两岸,使河道两岸受到严重冲击、掏刷,破坏堤岸工程,冲毁道路、建筑等,严重影响河道两岸建筑物的安全。

#### 4.4 缩窄河道、抬高河床、减小行洪断面

尽管好些河道松散堆积物是河道内就地挖坑后移置产生的,但由于它们经扰动移置后变为松散体的体积远远超过它们原来的体积,加之岸边修路、取石料等造成的外来物以及人工堆筑围堤等,不仅使河道缩窄,而且使河道底部抬高,大大地减小了原有的河道行洪断面,这样,每遇洪水,必然有越堤泛滥的潜在危险,使河道两岸交通、修筑物、厂矿设施及人民的生命财产随时受到严重威胁。如1989年7月21日,矿区上游骤降暴雨,暴雨中心最大3h降雨量120mm,王道恒塔站洪峰流量为 $4\ 690\text{m}^3/\text{s}$ ,为该站建站以来的第三大洪水,在这次不算特大的洪水中,沿河两岸就发生冲毁、冲走河堤工程、滩地、水利设施、公路、铁路、施工点、机关单位、厂矿企业、采煤机械、运输工具及存煤等灾情,国营马家塔露天矿惨遭淹没,大柳塔大桥洪水也漫顶而过,各种损失总计上千万元。

#### 4.5 容易造成桥梁、河堤等沿河工程设施的机械破坏

矿区目前开发过程中产生的松散堆积物,有河道之内的,也有河道之外的。但位于河道之外的堆积物,一方面由于其分散,再方面即是山洪暴发时,地表径流量也必毕竟有限,相对来说,一般难以将一些大块石冲走,而河道松散堆积物中存在的块石则不然,由于洪水时主河道径流大,搬运能力强,极易将这些块石搬运一定的距离。被滚滚洪流搬运的这些大块石一旦开始运动,将产生巨大的惯性,其在行进过程中,遇到桥墩、河堤等设施必然有巨大的机械冲击破坏作用,严重毁坏那些强度不太高的设施,这种机械破坏作用是巨大而危险的。

## 5 对松散堆积物的处理意见

神府东胜矿区原有的脆弱生态环境加上开发过程中的不正当现象,使环境问题变得日趋恶

化,其中以矿区河道中的问题尤为突出,它已直接威胁到矿区的安危,而河道松散堆积物的问题又是其中的关键和根源。为此,在1993年12月由国务委员宋健在陕西榆林主持召开的“晋陕蒙接壤地区能源环保现场会”上作出决议,把制止滥采乱挖,清理河道,确保行洪安全作为当前矿区环境治理的首要任务。

在考察过程中我们发现,榆林会议以后,有关单位也确已行动起来,开始清理河道松散堆积物,以消除行洪障碍,但仍存在一些问题。根据我们对河道松散堆积物及其物质组成、来源、类型、数量、分布等的考察,并结合当地有关单位对松散堆积物的清理情况,建议对河道松散堆积物采取下列措施来处理:

1. 将挖沙取石遗留的堆积物归回原位。挖沙取石现象几乎全在原河漫滩上进行,而河漫滩的物质组成成分总的来说比较细,经挖出并过筛取用后,留下的堆积体体积一般小于或稍大于原来挖取沙石后留下的坑的体积,因此,应将其复回原位,一方面清理了堆积物,再一方面也填平了坑,减小了河道表面的糙度,使洪水能够比较顺利地泻下,而不受到表面情况的干扰。

2. 对露天开采废矿坑周围的堆积体,将细的部分充填矿坑,粗的部分运出河道。露天矿开采剥离物及采矿废弃物不但物质组成成分粗细相差悬殊,而且全部物质都以松散物的形式堆积在矿坑周围,体积大于原有的矿坑,因此只能将其中较细的一部分充填矿坑,较粗的一部分运走,这样做不但清理了堆积物,使河道地面变得平整,不影响径流的畅通性,而且如遇洪水冲刷,填坑的较细部分物质也容易被洪水带走,不易造成当地或较近下游河道的淤积抬高。

3. 对于岸边修路、取石料等造成的河道堆积物及并采矿的排出物,必须全部运走。上述各种情况造成的这部分堆积物不是来自河道内部,它们对于河道来说是外来物,而且是人为活动导致的结果,这些堆积物严重影响了河道原有自然状态下的冲淤平衡,只有将它们全部运出河道,才能最大限度地减少这些人为活动对河道的影响,达到维持和接近原有河道的平衡规律,这样河道对人类经济活动的反作用也就会减到最低限度。

4. 对于人工堆筑的松散体大围堤,应将其拆除并重建以保证矿区安全。这种大型围堤都是国家统配煤矿修筑的,一般来说,国家统配煤矿其规模甚大,对于位处河道的这种大型露天矿,修筑围堤是安全生产的保证,所以也是合理的,如不围筑这样的保护墙,洪水会经常淹没,并将有大量泥沙淤积,河道露天矿可能就会形成一种常清除剥离,然后才能开采的被动局面。但是围堤位置不当同样会后患无穷,像目前马家塔矿及补连滩矿的堤,不但使主流受到人为影响而被迫改道,而且使河道断面严重受挤变窄变小,这样,遇有较大的洪水,必然会使整个露天矿区遭受灭顶之灾,因此应立即将目前的堤拆除,位置向岸边移动,选择合适位置重建,这样既能保证矿区安全开采,又能使洪水顺利过境下泻。当然由于这种堤是由松散体组成,大洪期必然会使外坡物质遭受冲刷,因此应采取其它措施加以保护,如采取工程措施,但如认为这样代价太大,也可以不管,但应尽可能将堤筑成“堤内细堤外粗”的结构,这样即是堤外被冲刷,也因设计水位线处径流强度弱而不能将其大量冲走。

5. 对于清理河道松散堆积物,必须有专人负责、监督、检查,必须任务到位,资金到位,人员到位,机具到位,限定时间,真正做到彻底清理,决不能流以形式,更不能以清理不彻底而代之以罚款等手段让其过关,否则将会铸成大错,给国家和人民带来不可估量的恶果。

6. 在彻底清理已有河道松散堆积物的情况下,制订严格的法规,坚决制止滥采乱挖、重新设障的行为,做到各种矿区开发活动均严格按照规划办事,即使不可避免地要重新造成障碍,也必须做到谁设障谁清理,并且是及时清理,真正做到矿区资源开发和环境建设协调发展。

## 6 结 论

通过前面的分析得出:

1. 河道松散堆积物物质成分复杂,有沙子、卵石、碎石子、石片、石块、块石、煤矸石、煤碴、煤块等;粒径相差悬殊,来源多样,主要有6种:河道露天矿剥离物,河道露天矿弃矸、弃碴、弃煤等物,河岸修路弃土弃石,河岸采石弃土弃石,河道岸边井采矿弃矸、弃碴、弃煤等物,河滩挖沙取石的弃土弃石堆积物。

2. 考察区河道现有松散堆积物总量为355.79万 $m^3$ ,集中分布在大柳塔—考考乌素沟口区间的乌兰木伦河断及活鸡兔沟,其中大柳塔—考考乌素沟口之间的乌兰木伦河有三个明显的集中分布区,它们分别在后补连矿附近,以筑堤及露天采矿堆积物为主,总量为141万 $m^3$ ;马家塔矿附近,以筑堤及露天采矿堆积物为主,总量为171.72万 $m^3$ ;大柳塔至马家塔矿之间,以挖沙取石遗留堆积物为主,总量为11.24万 $m^3$ 。活鸡兔沟有两个集中分布区,它们在沟口的李家畔到武家塔之间,以露天采矿遗留堆积物为主,总量为19.28万 $m^3$ ;沟中部的李家畔到霍吉图煤矿之间,以井采矿遗留的堆积物为主,总量为7.8万 $m^3$ 。

3. 由于河道松散堆积物全部是由人为因素产生的,因此其数量及其分布与人为活动的强度及范围完全一致。

4. 河道松散堆积物的危害主要有5个:使河道输沙量、洪水含沙量明显增大;使河道严重淤积;影响行洪的畅通;缩窄河道、抬高河床、减小行洪断面;容易造成桥梁、河堤等沿河工程设施的机械破坏。

5. 对河道松散堆积物的处理应根据不同的类型分别采取不同的办法:对挖沙取石遗留堆积物,应将其归回原位;对露天开采遗留堆积物,将细的部分充填矿坑,粗的部分运出河道;对岸坡修路、取石料等造成进入河道的堆积物及井采矿排留堆积物,必须将其全部运出河道;对露天矿区大围堤,应将其拆除,改而后退筑到为保证矿区安全而设计的最高洪水水位线处。

6. 对清理现有河道松散堆积物,必须落实有关具体措施,真正做到彻底清理,决不能流以形式,更不能采取其它变相手段来对待清障工作;要制订严格法规,严禁重新设障,对不可避免的情况,要做到谁设障谁清理,并且及时清理。

河道是径流和泥沙的接纳区和输送通道,沿河两岸是社会经济现象活跃带,河道的畅通与否,稳定与否,安全与否直接关系到一个地区的经济建设发展和人民生命财产的安危,河道处的位置最低,发生问题时带来的损失最大,因此在矿区开发过程中,必须将经济建设与环境建设协调发展,在环境工作上,尤其要切记,任何时候任何情况下绝对不可随意干扰和堵塞河道。

河道松散堆积物是在矿区开发过程中产生的一种不合理现象,它的出现与矿区管理等很多因素有关,尽管我们在考察工作中对其做了尽可能详尽的工作,但解决问题的关键还在有关管理部门,这就有待于我们在进行研究工作的同时,还必须向有关部门进行必要的建议。

### 参考文献

- 1 黄河中游治理局. 神府—东胜矿区水土保持河道整治综合监测规划报告. 1992年11月
- 2 侯庆春等. 晋陕蒙接壤区水蚀风蚀交错带生态环境特征. 水土保持通报, 1994年, 第2期