

渭北煤矿区地质灾害与防治对策

杨梅忠 侯恩科 巨天乙 闫嘉祺

(西安矿业学院地质系 710054)

摘要 考查了矿区地层岩石的性质及分布、地质构造及活动构造、地貌的类型及分布等灾害地质背景,阐述了地质灾害的类型、成因、分布和致灾程度,提出了防减灾害的对策。

关键词 地质灾害 地质环境 灾害防治 渭北矿区

中国图书资料分类法分类号 P69

作者简介 杨梅忠 男 38岁 学士 副教授 环境地质 构造地质

1 引言

陕西渭北煤矿区东起韩城,西至铜川耀县,包括韩城、澄合、蒲白和铜川4个矿务局。矿区年产原煤约1500万t。渭北煤矿区处于关中平原北侧,建成早,规模大,人口密度高,经济发达。由于矿区所处地质环境及矿区开发中人类—工程活动,矿区范围内存在严重的多类型的地质灾害。特别是近年来矿区建设发展加快,但又缺少长远的地质环境规划,因而使矿区地质环境急剧恶化,地质灾害频繁发生,严重威胁着矿区的安全与发展,并造成了巨大的经济损失。

2 区域地质环境

地质灾害是在一定的地质环境中发生的,是以区域地质为基础的。渭北煤矿区的地质灾害和矿区地质构造特征、岩石地层组成及地貌形态等条件有关;从区域地壳稳定性——现代地壳活动对工程安全的影响来看,则和矿区新构造运动的性质有关。

2.1 矿区的地层与构造

矿区出露的地层主要有下古生界石灰

岩,厚约800m;上古生界砂岩、泥岩含煤岩系,地质灾害多发生在此地层中;零星出露的新生界第三系和广泛发育的第四系黄土,黄土是重力型地质灾害主要发育的地层。

渭北矿区处于鄂尔多斯台向斜南缘。台向斜自更新世以来表现为大面积、大幅度的上升,上升幅度400~500m^[1]。矿区含煤地层表现为向北缓倾斜的单斜构造,构造简单。但矿区边部以石灰岩为主的地层构成了断褶翘起带,地貌上表现为低山带。它是一个比台地内部更为活跃的强烈上升带,而且构造强化,断裂发育。与之相邻的渭河地堑则是一个急剧的大幅度下沉区,使得侵蚀基准面大大降低,导致矿区水系急剧下切。如黄河在禹门口以上为著名峡谷段,韩城桑树坪矿区注入黄河的水道多以直角交汇,或以钝角(倒钩式)及悬空式注入黄河。渭北矿区的几条较大河流,主河谷均发育有多级基座阶地,高砾石层分布于山坡中部或低山顶顶部。河流穿过石灰岩山地时多呈峡谷或谷中谷地貌。这种高陡的边坡为重力型地质灾害的产生提供了条件。

新构造活动中的断裂活动,以韩城矿区

最明显,韩(城)—合(阳)大断裂更新世以来升降幅度在 500 m 以上^[2],也存在错开黄土层与冲积层的第四纪断层。煤矿区内的地裂缝、矿区东部的地震活动等表明,这里新构造活动是很强烈的。

2.2 矿区的地貌特征

渭北煤矿区位于陕北黄土高原的南缘,基岩被大面积黄土覆盖,属土地貌区,矿区外缘是断续分布的由下古生界石灰岩构成的低山山地(称北山山地),山顶不同程度也有薄的黄土分布。标高在 800 m 以上的山地一般裸露基岩,为剥蚀地形。从大的地貌区划来看,渭北矿区可划分出 4 个地貌单元:

a. 韩城黄土斜梁区 为黄土“戴帽”山地,表现为黄土斜梁地貌景观;

b. 澄合一蒲白黄土台塬区 第四系厚度较大,地形平坦开阔,基岩仅见于深切沟谷之底部,表现为切割的黄土台塬地貌;

c. 铜川黄土残塬梁峁区 基岩被大面积黄土覆盖,老的黄土塬受到强烈的切割,在大的沟谷两侧表现为梁峁地形,构成明显的波状丘陵景观;

d. 北山山地—剥蚀构造低山区 由石灰岩构成,断续分布于渭北矿区之外缘。

渭北煤矿区总的地貌属于黄土台塬边缘区的侵蚀类型,沟深坡陡,地形切割密度大。黄土的特殊物理力学性质(节理发育与湿陷性等),大大提高了灾害的危害程度,如黄土崩塌、滑坡及采空区沉陷等。黄土是地质灾害产生的静态背景。

3 矿区地质灾害概述

矿区内地质灾害主要有地震、活动断裂、滑坡、崩塌、地面裂隙、土壤侵蚀及泥石流等。

3.1 地震

渭北矿区时有中、小型地震发生,尤以矿区东部为多。如韩城矿区自公元前 780 年以来,曾有 8 级以上地震发生,震级超过 5 级的

两次^[3],据韩城地震台记录统计,当地 1957 年至今,震级 $m > 2$ 级的有 10 次之多,每年有 30~50 次 3 级以下地震。澄合矿区也曾有 4 级以上地震发生,韩城、合阳被划为陕西省地震危险带,认为其有发生 6 级以上地震的地质背景。铜川矿区为相对稳定区,但其地震烈度则位于 6 度区边缘,防震工作亦不可忽视。

3.2 活动断裂

活动断裂一般是深大断裂复活构成的现代地壳活动带。活动断裂的活动本身就是一种严重的灾害,它在地表表现为构造裂缝,破坏工程设施;同时活动断裂往往又是孕震断层,它的突发性活动可导致地震。渭北煤矿区东部的韩—合大断裂就是典型的活动断裂。它由矿区东部边界的禹门口以北以北北东向延至澄合矿区外缘,直接暴露于地表,下盘为基岩山地,上盘为渭河平原,构成平原与山地的分界线。韩—合断裂以蠕动为主,据韩城地震台测试,该断裂在不停地缓慢活动。在地表,寺庄河、涇水河等水系在断裂带附近转向并与断裂走向一致。韩城市区 1983 年发生至今仍在活动的三条地裂缝,其形成是韩—合活动断裂组中隐伏于黄土层下的活动断层在地表的反映。此外,展布于蒲白矿区的杜康沟断层、铜川矿区的枣庙断层也是活动断层。

3.3 滑坡

滑坡在渭北煤矿区普遍分布,致灾程度十分严重,矿区西部尤甚。受地貌类型和岩石组成影响,东部以基岩滑坡为主,西部则以土体滑坡为主。较大的滑坡如韩城电厂滑坡、铜川川口滑坡、王石凹和金华山风井滑坡等,造成经济损失达数千万元。中小型滑坡各矿区均可见到,亦有萌生滑坡区存在。滑坡常导致房屋倒塌、村庄搬迁、河流堵塞及矿山工程设施破坏等灾害事件发生。

3.4 崩塌

崩塌多发生在黄土台塬区的厚层黄土

中,是矿区在特定的地貌及水文地质条件下产生的灾害事件。西部矿区较发育,分布广,危害大。如铜川市 1984 年 9 月底连续降雨,10 月 2 日南关发生崩塌,毁房屋 23 间、窑洞 3 孔,死亡 50 人;同日铜川王益乡、高楼河乡相继发生三次崩塌,使 12 人丧生。据西安地质学院对铜川滑坡调查统计,铜川市区崩塌和座落体数达 350 余处,面积(包括滑坡)占市区面积的 22%。

渭北煤矿区崩塌多属小型。据古滑坡、崩塌分布与井下采空区对比,90%以上的古滑坡和崩塌发生在采空区上覆的黄土斜坡中,性质以塌落为主。如铜川矿区金华山旺西村 1991 年 8 月 10 日发生的面积为 0.4 km² 的崩塌就位于金华山采空区上,崩塌前山体已出现地表裂隙变形并形成近 1 m 的座落陡坎。

3.5 地面裂隙

地下采矿工程破坏了采区围岩的初始应力场,使采空区的岩石破碎、冒落、离层乃至地表发生岩移或形成盆地、地裂缝、塌陷及滑坡等。此灾害几乎遍布渭北各矿,使耕地破坏、道路中断及村庄迁址等。尤其近年来地方小窑乱采、乱挖,更增加了这一灾害的严重性。如韩城矿区仅 1985 年为赵家山等 5 个村庄搬迁,费用达 739 万元。蒲白矿区仅 1991 年的土地修复费达 70 万元。

3.6 土壤侵蚀

土壤侵蚀是一种不引人注意而又十分严重的累进式地质灾害。随着矿区的发展,土地开发面积越来越大,植被受到严重破坏,导致水土流失,土地急剧剥蚀,如韩城矿区,侵蚀模数为 2 000~3 000 t/(km²·a),铜川矿区为 2 000~2 800 t/(km²·a)。新构造运动使黄土台塬大幅度上升,基准侵蚀面降低,亦导致侵蚀加剧。

3.7 泥石流

渭北煤矿区沟深坡陡,梁峁纵横,谷底及

斜坡上风化积存了大量松散碎屑物,遇雨季极易爆发泥石流。泥石流可大片发生,其物质由粘土及砾石混杂而成。泥石流主要分布于矿区的排矸场区、崩塌、滑坡区和黄土塬区。

4 防治对策

研究地质灾害的目的不仅在于查明其类型、成因、分布及致灾程度,重要的是提出矿区防灾、减灾的对策,降低灾害造成的损失,消除地质灾害对矿区安全的威胁。对策涉及两方面,一方面是管理,另一方面是技术问题。这里就技术问题提几点认识。

a. 渭北矿区为黄土山地,做好黄土研究(黄土地貌、黄土地层、黄土力学性质等),是矿区防灾、减灾的基础。

b. 测制大比例尺地质灾害分布图、预测图,为矿区的灾害治理和工程建设规划提供科学依据。

c. 新建工程及井下采区的布置,应对工程范围内地质灾害作好评价,预测可能引起的地质灾害,加强地面保护。

d. 渭北煤矿区绝大多数外力型地质灾害均与地下开采有关,开采沉陷、扰动诱发边坡失稳,引起滑坡和崩塌构成灾害链。做好灾害链的整体研究,做好地面岩移观测,加强地面保护是抑制重力型地质灾害的重要环节。

e. 滑坡是渭北煤矿区致灾最严重的地质灾害,加强矿区斜坡稳定性分析研究,加强老滑坡的观察与监测,对已开始活动的萌生滑坡积极治理,做到防患于未然。

f. 加强矿区内小煤窑管理,严禁以牺牲地质环境而攫取地质资源的短期行为。

参考文献

- 1 闫树文. 土壤侵蚀与自然环境. 科技导报, 1989
- 2 闫嘉祺等. 陕西韩城矿区三趾马红土层及三门组的发现. 西安矿业学院学报, 1990; (3)
- 3 陕西地震志. 北京: 地质出版社, 1983

(收稿日期 1995-02-27)