



主 编 徐载俊 宋志敏
副主编 崔树军 陈振民 阎云明

煤矿床勘探开发中 环境地质及 灾害地质研究

中国矿业大学出版社

煤矿床勘探开发中 环境地质及灾害地质研究

主 编 徐载俊 宋志敏
副主编 崔树军 陈振民
阎云明

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书共分十一章。第一章,简要介绍了环境地质及灾害地质的概念,提出了煤矿床开发中出现的主要环境地质及灾害地质问题、分类及其分布特点;第二章至第八章,分述煤矿床出现的环境地质与灾害地质问题,并提出防治方法和利用途径;第九章,介绍了煤矿区地质环境质量损益经济分析;第十章,从煤炭工业可持续发展角度介绍了煤矿生态环境重建模式;第十一章,总结勘探开发阶段环境地质及灾害地质工作方法。

本书是在全面收集煤矿床勘探开发中出现的环境地质及灾害地质问题,参考大量有关文献资料的基础上,编写出的教材性专著。因此,可供煤矿环境保护专业的教学使用,亦可供煤炭战线工作的领导及有关科技人员参考。

煤矿床勘探开发中 环境地质及灾害地质研究

主 编 徐载俊 宋志敏

副主编 崔树军 陈振民 阎云明

责任编辑 宋德淑

中国矿业大学出版社 出版发行

新华书店经销 北京地质印刷厂印刷

开本 850×1168 1/32 印张 9.25 字数 258 千字

1998 年 11 月第 1 版 1998 年 11 月第 1 次印刷

印数:1—1000 册

ISBN 7-81040 - 883 - 6/P · 44

定价:14.50 元

前 言

我国改革开放的不断深入,经济高速度增长,带动了煤炭工业的迅猛发展,目前我国煤炭产量已达 13 亿t,预计本世纪末突破 14 亿t。煤炭资源的开发利用,给人类创造了巨大的能源效益,但也应注意到环境污染、生态危机、资源枯竭等问题。如何把经济效益、社会效益和生态效益统一起来,求得三者协调增长的最佳效益是煤炭工业可持续发展的重要课题。随着煤炭资源的大量开发,占用土地、“三废”排放、地面变形、矿井突水、瓦斯和煤尘爆炸等地质环境恶化问题日益突出,致使地质环境质量下降,严重影响人类生存的环境。所以在煤炭工业生产过程中,必须要进行环境地质及灾害地质的研究,探讨清洁生产、防治破坏、保护环境以及综合利用的途径。

中国煤田地质总局系统的环境地质研究工作自 80 年代后期开始。郑州煤田职工地质学院于 1989 年在煤田地质、水文地质和工程地质专业的基础上筹建了环境工程专业。于此同时,在河南嵩山周围的新密、荥巩、登封、偃龙煤矿区(煤田)先后进行了环境地质研究工作,完成国家二类科研项目三项。为了教学、科研、生产相结合,中国煤田地质总局在 1996 年下达了国家二类科研项目“煤矿床勘探开发中环境地质及灾害地质研究”,先后到河南、山东、山西、陕西、湖南、江西、广西、浙江、湖北、安徽、江苏、辽宁、吉林、新疆、青海、宁夏、甘肃等 18 个省煤田地质局和部分矿务局进行调研,并参考了大量环境地质、灾害地质方面的有关文献资料,在此基础上编写出这本专著,希望对环境工程专业的教学及从事煤田地质、水文地质、工程地质、环境地质的工作者有一定的参考价值。

本书全面反映了煤矿床环境地质和灾害地质类型及其发育分布特点,形成的地质环境背景及产生环境地质和灾害地质问题的主要因素,提出了有效实用的防治方法和资源化利用方向的建议。分别论

述了煤及煤矸石、瓦斯与煤尘、矿井水害、地面破坏、煤层自燃、地热害、崩滑流、矿震、岩爆等环境地质和灾害地质问题,并进行了地质环境质量损益分析,在此基础上建立了煤矿生态环境模式,全面系统地总结出煤矿床环境地质及灾害地质工作的方法。

本书共十一章。参加编写的人员有:郑州煤田职工地质学院徐载俊(第一章),崔树军(第二、十一章),牛雅丽、廉有轩(第三章),田荣和、田正军(第四章),陈振民(第五、七章),崔树军、宋志敏(第六章),阎云明(第八章),路金芳(第九章),宋志敏(第十章)。徐载俊、宋志敏任该书主编,崔树军、陈振民、阎云明任副主编。

初稿完成之后,由徐载俊、宋志敏、崔树军统一校改、整理、定稿。

在本项目研究过程中,受到中国煤田地质总局领导及郑州煤田职工地质学院领导的关怀和支持,中国矿业大学(北京校区)金奎励教授、淮南工业学院周志安教授、焦作工学院袁崇孚教授、彭立世教授、煤炭科学研究总院西安分院潘振武院长以及有关矿务局、煤田地质局(队)的同事们的大力支持和帮助,在此一并表示感谢。

由于水平有限,时间仓促,不妥之处在所难免,恳请各位同行给予批评指正。

编 者

1998年7月

目 录

第一章 环境地质与灾害地质概论	(1)
第一节 概述	(1)
第二节 煤矿床开发中出现的主要环境地质及灾害地质问题	(10)
第三节 煤矿床环境地质及灾害地质分类	(12)
第二章 煤及煤矸石	(17)
第一节 煤	(17)
第二节 煤矸石	(40)
第三章 瓦斯与煤尘	(57)
第一节 瓦斯及其危害	(57)
第二节 瓦斯的利用	(74)
第三节 煤尘	(75)
第四章 水环境及水害	(82)
第一节 矿区水污染	(82)
第二节 矿井水害	(106)
第三节 水害防治	(118)
第四节 水资源开发利用与保护	(133)
第五章 地面破坏	(138)
第一节 概述	(138)
第二节 地面塌陷	(139)
第三节 地面挖损	(154)
第六章 煤层自燃	(157)
第一节 概述	(157)
第二节 煤层自燃的形成机理	(159)
第三节 煤层自燃调查与研究	(167)
第四节 煤层自燃的危害及治理对策	(170)
第七章 矿山地热	(174)
第一节 地热	(174)

第二节	地热异常及原因	(175)
第三节	矿山热害及其防治	(179)
第八章	其它环境地质及灾害地质问题	(182)
第一节	崩塌、滑坡、泥石流	(182)
第二节	井下其它地质灾害	(201)
第三节	矿震	(219)
第九章	煤矿环境经济分析	(225)
第一节	煤矿环境经济问题的产生	(225)
第二节	煤矿环境经济效益	(226)
第三节	煤矿环境经济损益分析	(233)
第四节	郑州矿区开发环境经济损益分析	(237)
第十章	煤矿生态环境模式	(243)
第一节	概述	(243)
第二节	煤矿生态环境	(244)
第三节	煤矿生态环境重建模式	(248)
第十一章	煤矿床环境地质及灾害地质研究方法	(260)
第一节	概述	(260)
第二节	地质工作阶段的划分	(261)
第三节	煤矿床环境地质及灾害地质工作内容	(266)
第四节	煤矿床环境地质及灾害地质评价	(276)
第五节	环境地质制图	(280)
第六节	煤矿床环境地质及灾害地质研究报告的编写要求	(285)
参考文献		(287)

第一章 环境地质与灾害地质概论

第一节 概 述

如何处理和协调好人与资源、人与环境的关系,合理开发资源和保护改善环境,已成为我国的一项基本任务。基于环境在社会经济可持续发展中的基础地位和具有内在媒介的特点,需要对环境、地质环境及其相关、派生的诸多问题作一概略介绍。

一、环境和地质环境

环境是相对于某项中心事物而言的。地球上的中心事物是人,所以围绕和作用于人类生命活动有影响和各种外界因素皆为环境。它包含各种自然因素和社会因素,是一个包罗万象、无所不在其中的复杂体系。因此,环境科学所称的环境是指作用于人类这一客体的所有外界影响与力量的总和,这是广义环境。《中华人民共和国环境保护法》中明确指出,“本法所称的环境是指:大气、水、土地、矿藏、森林、草原、野生动物、野生植物、水生生物、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区、生活居住区等。”这些由环境法条文确定加以保护的“环境”是与人类关系最为密切的部分外界事物。由于人类活动的影响,这部分“人类的生存环境”正在不同程度地遭到污染和破坏,这就是狭义环境。

为了便于环境的研究、利用和保护,常对环境进行多层次、多结构划分。通常是按环境的主体、环境的范围、环境的组成要素等分类标准进行分类的。如按环境主体,可分为人类环境、生态环境;按环境范围,可分为:居室环境、车间环境、厂区环境、矿区环境、城市环境、农村环境、地球环境、宇宙环境等;按环境的组成要素,可分为:大气环境、水环境、土壤环境、森林环境、草原环境、地质环境、社会文化环

境等。显然,这里所指地质环境是按组成要素划分而言的,即是由地球表层的组成物质、构造所组成的一个以人类为主体的客观存在实体,是自然环境的组成部分。所以地质环境是人类生存发展的基本场所,包括岩石圈和土壤层两部分地质体的组成、特征和各类地质作用与现象构成的人类生活、生产条件的总体。这个总体对人类的作用可分为地质资源和地质体的利用两大类,前者包括矿产、土地、旅游景观和地下水,后者包括地质体的物理、化学特征以及它们对人类和其它生物的适应性等;这个总体与大气、水、生物,甚至宇宙间都有密切的关系,进行着物质、能量和信息的交换。地质环境是一个开放的系统。

关于地质环境的空间位置,公认的上限是地表或岩石圈的表面。其下限,从资源开发角度衡量,主要指地壳表层,目前最大深度约5 km;但从地质体的物理化学特征以及对人类和其它生物的适应性来衡量,其深度则要大得多,特别是区域地壳的稳定程度是决定地质环境适应性的重要因素,而区域地壳稳定性不仅与地壳的组成和结构有关,与地幔组成物质和流动特征的关系也很密切。所以地质环境的下限有待进一步研究,目前尚难划定。

尽管当前还没有独立专一的“地质环境学”,但分门别类研究地质环境的学科却很多,如地层学、构造地质学、岩石学、矿物学、水文地质学、环境工程地质学等。它们都从不同的角度研究地质环境的物质成分、结构和变化特征以及人类利用等问题。

地质环境是人类的栖息环境,人类的生存和发展是寓于地质环境中,随着工业化进程的发展和人口的急剧增长,地质环境遭到了不恰当的开发和利用,一旦超出自然系统的调节功能或自净能力,就会给人类及其后代留下巨大的后患和恶果。

二、环境问题和灾害问题

(一) 环境问题

人类是环境的产物,又是环境的改造者。人类在同自然界的斗争中,运用自己的智慧和劳动,不断地改造自然,创造新的生存条件;同时,由于人类认识能力和科技水平的限制,在改造环境的过程中,往

往会产生意料不到的后果,造成环境的污染和破坏。由此产生环境问题。

环境问题包括环境优化影响问题和环境恶化或破坏影响问题。当环境质量变化时,不仅要高度注意人类活动的消极影响,以防止“公害”,保护环境,而且要重视人类活动的积极影响,以改善和创造美好的环境。

地球已有 46 亿年的历史,只是距今 200 万年前地球上才出现了人类。自从有了人类以后,就产生了环境问题。环境问题的产生和发展,大致经过以下三个阶段:

第一阶段 原始人捕猎为食,洞穴而宿;生产工具的出现,火的发明,焚毁大批森林,消灭大量哺乳动物。因而,使原始生态环境开始失去平衡。

第二阶段 随着农牧业的开始,刀耕火种、砍伐开荒和过度放牧,使郁郁葱葱的森林、肥沃的草原变成了千沟万壑,水旱灾害频繁出现,进一步破坏了生态环境。

第三阶段 18 世纪末,瓦特发明了蒸汽机,标志着产业革命的开始,蒸汽机成了主要动力,煤成为主要燃料。由于大量用煤,产业革命的故乡——英国伦敦,陆续发生了一系列煤烟型大气污染事件。由于煤的大量开发利用,促使了煤化工的兴起,化工工业大量废水的排放又污染了水体,由此环境污染由大气扩展到水域。后来又发明了以石油为燃料的内燃机,促进了对石油的开发利用,使石油成为仅次于煤的第二大能源,由此出现了第二代大气污染——光化学烟雾。石油化工业的兴起,产生了一系列水污染事件。

由此可知,环境问题应当包括原生环境和次生环境问题。原生环境问题就是通常所说的第一环境问题,它是指自然发生的异常变化,如火山喷发、台风、暴雨、冰雹、海啸、山崩、滑坡、泥石流、海洋异常等各种自然灾害造成的环境问题。这些环境问题威胁或损害人类的生存环境,属于自然灾害范畴,是地学各分支学科所研究的内容。

次生环境问题不是自然灾害问题,而是指由于人类活动作用,在其周围环境所引起的“公害”,也就是通常所说的第二环境问题。它是

指人类的生产、生活活动等人为因素造成的环境破坏或污染。也就是说,环境问题是由于人类不合理的开发和利用自然环境和资源、任意排放工业“三废”和其它有毒有害物质,从而造成生态破坏和环境污染。环境保护工作的重要任务是第二环境问题。可见,环境问题主要是由人类生活和生产活动迅速发展而引起的,反过来又对生活 and 生产造成重大影响,因此它是人类社会现代化进程中必然会出现而又必须加以妥善解决的课题。

(二) 灾害问题

一般认为,灾害是指对于人类社会(生命、财产、经济、政治等)引起破坏的事件。这些事件的总体称为灾害系统。这些灾害事件称为该系统的元素。一次地震灾害、一次旱灾、一场战争、一次瘟疫等都是灾害系统的元素。某些对人类社会消极影响的环境问题,即转变为灾害。如第一环境问题中的地震、火山喷发等自然灾害,第二环境问题中的环境公害,如日本骨痛病、水俣病等。灾害可分为人为灾害和自然灾害。与之对应,灾害系统便可划分为两大部分:人为灾害系统和自然灾害系统,它们是灾害系统的子系统。战争、核泄漏等人为灾害属于人为灾害系统;气象灾害、地质灾害、生物灾害等自然灾害属于自然灾害系统。

世界上存在着各种各样的灾害,灾害系统同时也是一个非常复杂的大系统,如宇宙灾害系统、地球灾害系统、区域灾害系统等,以及繁杂的子系统。灾害系统及子系统不断地与它的环境发生物质、能量和信息的交换,它是一个随时间演化的非线性开放系统,同时还具有社会性、不确知性和不确定性。它的研究和防治具有很大难度。

古往今来,人类在创造社会财富的同时,也遭受着无数灾害强大的苦难。灾害是对科学的挑战。社会越进步,公众、社会和各国政府就越重视减轻灾害的问题。抵御自然灾害是人类的事业,各国科学家对自然灾害在预测技术、防御手段、救灾办法等各个方面进行了卓有成效的工作。为此,联合国第44届大会把1990~2000年确定为“国际减轻自然灾害十年”,并制定了《国际减轻自然灾害十年国际行动纲领》(1989年12月)。

三、环境地质问题和地质灾害

目前,人们对环境地质、环境地质问题、地质灾害等专用名词的含义存有不同的看法。

王瑞久认为,环境地质中的“环境”是指围绕生物体周围可以产生影响的全部因素和条件的总和。按环境主体划分,应突出生物体而不光是人类。欧正东认为,环境地质系指人类与地质环境所组成的体系。这个体系由人类与地质环境两部分组成,既包括各自的组成成分、结构特征和作用,又包括两者的相互作用和影响。由于人类因素的加入,“环境地质”的空间范围和组成都比“地质环境”广阔。

对于环境地质问题中“问题”的含义,欧正东认为,不仅包括事故和意外,还应包涵需要研究解决的题目、事件,需要解决的矛盾以及关键、重点等含义。所以,他认为:环境地质问题是人类与地质环境相互作用形成的产物,是指由于环境地质作用所产生的地质现象、事件、事故或由此产生的需要研究的课题,并强调地质灾害是属于环境地质问题中对人类有危害的地质问题。

当前,对地质灾害的概念也存有不同的看法。王瑞久认为,近年来把“地质灾害”变成了新潮的名词,有些地方几乎达到了滥用的地步,最突出的是把“地质灾害”顶替一些自然事件使用。一起自然事件,不管是地质上、气象上或其它,简单地说均为一次自然事故的产生;一件灾害,在地质上或其它方面,构成对人的生命或财产的潜在威胁;一件灾难,当一件灾害突然发生时造成的后果。例如,在荒无人烟的地方发生滑坡,其实为一起自然事件。当人们在一个滑坡体上建房屋居住时,这个滑坡就制造了一件灾害。一旦这个滑坡产生滑动,造成房屋受损、人员伤亡,这就是发生了一件灾难。地震、洪水、滑坡、泥石流等均为自然事件,并非全都是灾害。所以成为灾害,只是由于人们缺乏知识或者玩忽职守,没有认识到人类活动和正在发生或者将要发生的自然事件之间的联系和矛盾。

以上是有关灾害概念及其使用的介绍。就地质灾害的成因来说,比较复杂,引起地质灾害的地质作用很多。孙叶认为,地质灾害是指地壳运动及其发展演化过程中,由各种地质作用形成和出现的灾害

性地质事件。具体地说是由内、外动力地质作用和人类工程活动,在地壳运动和地貌演化过程中,出现的灾害性地质事件。

综上所述,结合笔者近年来对煤矿床环境地质研究后认为:环境地质问题是指人类活动或自然地质作用于地质环境所引起的地质环境质量变化,以及这种变化反过来对人类生产、生活和健康的影响问题。包括人为或自然原因产生的地质灾害,如:开垦过度引起的水土流失和沙漠化;土壤和地下水被污染;水库诱发的地震、渗漏、坍岸、淤积;人工开挖引起地面塌陷、开裂、边坡变形破坏和泥石流;地下水开采引起区域环境地质作用所产生的地质事故,如地震、火山、地球化学性疾病和自然原因形成的崩塌、滑坡、泥石流、水土流失、沙漠化以及软弱岩土、冻土等对人类造成危害的现象。同时,也包括造福人类的地质问题,如肥沃的土地、良好的地基、丰富的矿产、美丽的山水等。地质环境与人类之间均相互存在正负两方面的作用,环境地质问题也是有利、弊两重性,并且在某些条件下是可以转化的,尤其是在人类的能动作用下,“兴利除弊”的工作和效益日渐显著,如减灾防灾、“三废”利用等。

地质灾害,属于自然灾害的一部分,是环境地质问题中对人类社会产生破坏的地质现象(或事件或事故)。其表述为:自然地质作用和人类工程——经济活动导致地质环境变化,这种变化产生的后果,给生命财产和经济建设带来危害,称为地质灾害。地质灾害按致灾速度,可分为突发性和缓变性两类。前者如崩滑流、地震、火山喷发等,即习惯上称狭义地质灾害;后者如水土流失、沙漠化等,又称环境地质灾害。按照致灾原因,可分为自然地质灾害和人为地质灾害两类。自然发生的地质灾害又可按引起灾害的动力来源的不同,分为表生型(外动力地质作用所产生的)、内源型(内动力地质作用所产生的)和综合型(内、外力地质作用综合产生的)三种。自然地质灾害是对人类环境而言的,在没有人烟的地区,这些自然地质作用虽也经常发生,但不形成灾害。人类工程——经济活动已成为一种巨大的地质营力,随着科学技术的进步,人类拥有的机械力和操作力,不仅可以移动岩石和表土,而且也可以改变一些自然外力地质作用的速度和过

程。因此对人类活动成灾性的研究,也是当前研究灾害的一个十分重要的方面。

地质灾害所造成的人员伤亡较多、经济损失较大,具有突发性、多发性、群发性和渐变影响持久的特点,在自然灾害中占有突出的位置。我国自然地理和地质环境复杂,加之数千年人类活动的参与,是世界上遭受地质灾害种类最多、受灾最深的少数几个国家之一。因此对地质灾害的成生环境、分布和活动特点的研究,无论从理论上还是实践上都有极为重要的意义。

四、环境地质学和灾害地质学

20 世纪 50 年代以来,由于工业污染成为严重的环境问题,影响到人类健康和生态平衡,因而大批地质学家投入到了环境问题的研究之中,世界一些国家纷纷建立了环境地质研究机构。1972 年我国开始探讨环境地质学的范畴、理论和方法,并由中国科学院组建环境地质研究机构。其研究工作自 70 年代中期从地方病、地下水污染起步,到目前的地质灾害,度过了一段曲折的道路。从学科的发展来看,到 70 年代中期,环境地质学已发展成为一门比较完整、独立的新学科。

自 1972 年以来,我国在城市、工矿区、农业、海域、水系等区域环境污染和环境质量评价研究方面做了大量工作。我国地质环境复杂,有多种不同类型地区,如沿海三角洲平原、黄土高原、西北戈壁沙漠、西南岩溶高原、青藏高原以及横断山脉的高山峡谷等,分别存在不同的环境地质问题,多具特色,在全球具有典型意义。我国近 20 年来,在环境地质的调查研究方面,已完成大量重要成果,为今后工作奠定了良好基础。90 年代以来,是我国国民经济建设高速发展时期,根据国民经济发展的需要,许多环境地质工作加快完成。如重点经济区区域环境地质的调查研究、大中城市环境地质的调查研究、重大工程建设地质灾害的调查研究、干旱地区水资源开发与生态环境问题的调查研究,以及矿山环境地质问题的调查研究等。

煤矿区环境地质研究在 80 年代开展以来,已做出一定的成绩。例如,山西煤田地质局陆远昭等编著《煤矿开发与环境地质》;江西煤田地质局施锡钧编著《煤矿区环境灾害地质评价的探讨》;湖南煤田

地质局邱昌似编著《南方矿山环境地质主要问题的评价》；中国煤田地质总局物探公司王洪进等二类科研项目报告《主要煤矿区环境地质现状、发展趋势预测及对策研究》；河南煤田地质局牛昆山等二类科研项目报告“华北地区煤田开发引起的环境地质问题研究”；郑州煤田职工地质学院二类科研项目三项：“新密荥巩煤矿区环境地质研究”、“登封偃龙煤田环境地质研究”、“煤田地质勘探阶段环境地质工作方法研究(以梁宝寺为例)”(与山东煤田地质局合作)。

迄今为止，环境地质研究的许多问题颇多争论，众多地质工作者从不同角度提出了不尽相同的环境地质学的概念与研究内容，众说纷纭，莫衷一是。

早在 60 年代，Pacut H. Moser 提出：环境地质学是应用地质学、水文地质学、地球物理学和其它有关科学原理来研究一个地区资源，如何为人类最大利益而得到发展。它是一门研究与人类有关环境的学科。70 年代以来，随着环境科学的日趋成熟，我国地学工作者从不同角度提出了不尽相同的环境地质学的概念和研究内容。刘培桐、关伯仁(1980)提出：环境地学是环境科学的一个分支，以人-地系统为对象，研究其发展、组成和结构、调节和控制、改造和利用的学科。环境地质学是环境地学的分支，是环境科学与地质学的边缘学科。刘东生、万国江等(1980)提出：环境地质学是研究人类活动和地质环境相互作用的学科，是地质学的一个分支，也是环境地学的组成部分，研究内容包括自然和人为引起的环境地质问题，前者如火山爆发、地震、山崩、泥石流和地方病等，后者如化学污染、大型工程和资源开发以及城市化等引起的环境地质问题。胡海涛、钟立勋(1983)、陈梦熊(1986)、李廷栋(1987)、张宗祜(1988)、李烈荣、段永侯、哈承佑(1989)等学者先后对环境地质学的研究对象、范围及方法提出见解，认为环境地质学应是一门综合性的地质学科，基本任务是应用地质学的基本原理和技术方法，研究人类工程——经济活动与地质环境(岩石圈，特别是地球表面)之间的相互作用，预测自然及人为地质作用的发生、发展规律，从而制订改造、利用和保护地质环境的规划、措施和方案，达到防避或减轻地质灾害，保护地质环境质量，为人类社

会造福的目的。90年代以来,随着人口剧增,社会经济调整发展,所占用的土地面积及地下水域和空间范围不断扩大,大型水利工程(如三峡工程)、露天或地下采掘、铁路或公路修筑路堑等引起许多重大的环境地质问题,环境地质学研究的深度和广度进一步扩展。欧正东、何儒品等(1992)通过三峡工程库区环境地质评价预测研究认为,环境地质学是研究人类-地质环境体系的学科。研究任务主要包括两个方面:一是地质环境与地质资源的开发和运用;二是保护地质环境,防治地质灾害。同时,提出灾害地质学的概念,认为:灾害地质学是研究灾害地质问题的学科,主要研究对人类造成或可能造成灾害的地质问题和防治方法,它不同于环境地质学,但它是环境地质学的组成部分。

综上所述,结合煤矿区环境地质研究实践,我们认为:环境地质学是研究人类与地质环境相互作用、相互影响的一门新的学科,是环境地学的分支,为环境科学的组成部分。环境地质学的研究领域十分广阔,所以正向许多分支学科发展,形成一个环境地质学科学体系。目前,初具轮廓和正在发展中的分支学科有:环境水文地质学、环境工程地质学、环境地球化学、灾害地质学、地震工程地质学、城市环境地质学、农业环境地质学、矿山环境地质学等。其中,环境水文地质学已有不少专著出版,并在有关院校建立了专门课程。许多重大环境地质问题,如区域稳定性评价、滑坡、泥石流、诱发地震、地面沉降、海水入侵、岩溶塌陷、固体废物处理等,都已在全球范围内逐渐形成新的专门学科。灾害地质学是研究对人类造成或可能造成灾害的地质问题和防治方法,是环境地质学的分支,为灾害学的组成部分。即是说,是研究给人类造成灾害的地质事件的形成、发展和分布规律及对人类的危害方式和特征,研究合理的生产布局方案和治理技术和方法等。构成灾害地质的地质作用类型广泛,不管是自然地质作用还是人类工程——经济活动引起的地质灾害,都具有随时间而变化的特点。所以,灾害地质的研究是一个具有空间、时间概念的多变量组成的系统研究;评价、预测研究是地质灾害防治的前提条件,也是灾害地质学的研究基础。

第二节 煤矿床开发中出现的主要环境地质 及灾害地质问题

中国的煤炭储量列世界第二位;煤炭的产量已达到13亿t/a,占世界煤炭产量的第一位。煤炭资源的开发过程与很多环境问题密切相关,是人类活动对自然地质环境从地下到地表的最大的破坏行为。可以说,人们的采煤活动破坏了原有的生态环境平衡,为了最大限度地保护和恢复原有生态环境就要搞清楚煤矿床开发中出现哪些环境地质与灾害地质问题。归纳起来,有以下几个问题:

一、井下产生的环境地质与灾害地质问题

采煤使井下原有地应力平衡状态直接遭到破坏,使井下的井壁、顶底板及工作面承受很大压力,当压力超过一定极限时,可发生岩石突出、岩爆、冲击地压、矿震,甚至矿井主、副井筒发生破裂。在中国东部黄、淮地区新生代覆盖层较厚,由于采煤使潜水渗漏疏干使井筒在松散层与基岩的交接处承受极大压力而产生破裂已不是新问题了。

采煤过程中煤层中赋存的瓦斯发生突出,以及由于人们没有严格按照有关采煤的操作规程采煤而发生瓦斯或煤尘爆炸事故,已严重影响了煤矿正常生产和人身安全。

由于采煤深度的不断加深,地温随着地温梯度的增加而增加,达到一定深度热害问题就很突出,特别是地温异常区域井深不到500 m,已不适合人们进行采煤活动了。

地下采煤时,由于没有完全搞清地质情况或其它的原因,致使发生矿坑突水、断层导水、小煤窑积水的突出,直接发生淹井事故。如华北地区煤矿开采时,奥陶纪灰岩中水的突出已严重影响采煤的正常进行。

二、土地资源遭到严重破坏

露天开采的地坑和剥离的岩土堆积所占的土地;井下开采的煤矸石堆积和采空区塌陷;在岩溶地区,因矿坑排水而产生大面积塌陷使大量的粮田、果园、草地、森林遭受破坏,并加速了土地的沙漠化和盐碱化的进程。采空区塌陷和岩溶塌陷不但使土地资源受到严重破