

试论煤矿区环境地质灾害链及其环境效应

周丽洁

新疆乌鲁木齐市新疆工程学院 新疆乌鲁木齐

【摘要】地质灾害是煤矿区对环境产生污染的主要污染源之一。本文主要通过总结各类地质灾害对煤矿区产生的危害，分析了原生灾害及次生灾害与煤矿区环境效应之间的联系，并简述煤矿区地质灾害的类型、组成及地质灾害链引起的一系列环境效应的主要特点，同时给出预防煤炭区地质灾害发生的有效防范措施，以促进我国煤炭行业长远健康发展。

【关键词】煤矿区；地质灾害链；环境效应

Discussion on Environmental Geological Hazard Chain and Its Environmental Effects in Coal Mining Areas

Lijie Zhou

Xinjiang Institute of Engineering, Urumqi, Xinjiang Urumqi, Xinjiang, China

【Abstract】 Geological disasters are one of the main sources of pollution to the environment in coal mining areas. This paper mainly summarizes the harm caused by various geological disasters to coal mining areas, analyzes the relationship between primary disasters and secondary disasters and the environmental effects of coal mining areas, and briefly describes the types and compositions of geological disasters in coal mining areas and the causes of geological disaster chains. The main characteristics of a series of environmental effects, and at the same time, give effective preventive measures to prevent the occurrence of geological disasters in coal areas, so as to promote the long-term and healthy development of my country's coal industry.

【Keywords】 coal mining area; geological disaster chain; environmental effect

煤矿区作为我国环境治理中的重中之重，对于保护环境尤为重要，地质灾害作为煤矿区环境污染的主要源头之一，其灾害链对环境效应的影响极为显著，究其原因主要是我国煤矿开发过程不科学以及人类活动的影响导致煤矿区环境地质灾害现象频发，给人民群众生命财产安全及社会经济带来了严重影响。对煤矿区环境地质灾害的分类、等级及对环境效应的影响进行深入分析，有利于帮助治理煤矿区环境问题及减少对环境的不良影响。

群发性及衍生性是导致煤矿区地质灾害链的重要因素，由于在煤炭开采过程中会对周围的地质环境产生破坏，从而可能导致地质灾害现象频发，并且这些地质灾害在发生时并不是单一出现，而是在相同煤矿区同一时间段发生灾害链，引发对煤矿区环境及经济的巨大破坏性。煤矿区环境地质灾害具有破坏性大、灾害种类多、人员伤亡大等特点，同

时由于煤矿区环境地质灾害发生会引起地质环境的一系列连锁反应，从而对煤矿区的水、大气、土壤及生态等自然环境产生不利影响，并且这些原生地质灾害会引发次生灾害，使灾害进一步升级。

在地质学以及环境科学的指导下，探索煤矿区环境地质灾害发生的原因及减少煤矿区环境地质灾害发生次数来达到保护煤矿区自然环境及促进煤矿区健康可持续发展的目的。同时通过对煤矿区环境地质灾害发生原因、分类、等级、发生机制以及对环境的破坏程度进行详细探讨，并提出科学合理的预防和治理对策，可以有效实现煤矿区经济效益、社会效益及环境效益最大化，确保我国煤矿区能够安全稳定发展。据不完全统计，我国每年因煤矿区环境地质灾害造成的经济随时数以百亿计，同时严重威胁煤矿区周边人民群众的生命财产安全，尤其是一些中小型煤矿区，由于其开采技术薄弱、施工

环境恶劣、管理相对落后以及环境保护意识欠缺，一旦发生地质灾害，所造成的环境损失和经济损失难以估量。因此，在煤矿开采过程中，要提高对灾害发生的预防措施，努力保证煤矿区自然环境，确保煤矿区经济、社会、环境和谐健康发展。

1 煤矿区环境地质灾害链的构成及类型

1.1 煤矿区环境地质灾害链构成

煤炭作为一种不可再生资源是人类生产和生活不可或缺的主要能源之一，人类在煤矿开采时有时只注重产量的提高，而忽视了煤矿开采的安全性及发生地质灾害后对环境的巨大污染，自上个世纪以来，我国政府已经意识到了煤矿区地质灾害问题发生的严重性，采取了大量措施对煤矿区地质灾害进行预防和治理，取得了良好的效果，但是由于人类的开采活动在一定程度上破坏了地质构造，引发煤矿区地质灾害和环境保护与经济之间的矛盾，因此，了解煤矿区地质灾害链的构成及类型对于找出引发地质灾害的主要因素和采取一定有效措施来预防地质灾害发生具有重要意义。对煤矿区而言，地质灾害链发生的主要原因是由于煤矿开采活动而产生的链式灾害，由原生地质灾害和衍生的次生地质灾害构成。这两种地质灾害之间具有一定的因果关系，原生地质灾害以及次生地质灾害构成了复杂的地质灾害链。现阶段，我国煤矿区环境地质灾害链主要

包括矿井瓦斯、高温、矿井透水、以及采空区灾害链。地下煤矿开采过程中可能会产生有毒有害气体，这些有毒有害气体被称为瓦斯，如果将瓦斯直接向大气排除会造成直接污染，但是如果瓦斯不能及时排除，在井下达到爆炸极限，就有可能产生瓦斯爆炸而导致严重后果；另外，井下温度会随着矿井深度的不断加深而升高，矿井结构不同也是导致井下温度升高的另一因素，高温会给井下作业人员带来极大安全隐患。除了以上两种灾害链，由于煤矿开采过程中会对破坏地下水循环系统的稳定性，对地下水环境造成污染的同时引发地面塌陷从而产生地质灾害。在煤矿区一旦地下水含量骤降，会引发地面变形导致渗入地下的降水量增加，同时地表水含量逐步减少，引起煤矿区水文地质发生非常态化改变，对农作物生长环境产生巨大影响。另外，随着开采深度及开采时间的不断增加，势必会形成部分地下采空区域，导致地下岩石应力的变化，应力场为了适应新的地质环境必须重新建立平衡，由于采空区内部压力的逐渐消失，岩体所聚集的势能由于缺乏压力作用而被释放，导致采空区附近岩体发生移动以及变形。如果不采取一定措施，持续作用的弹性势能会引发地面塌陷和裂缝，严重时甚至会引发地震。此外，煤矿区地质灾害周边地表建筑物、社会、环境、地表水等产生恶劣影响。如图1所示：

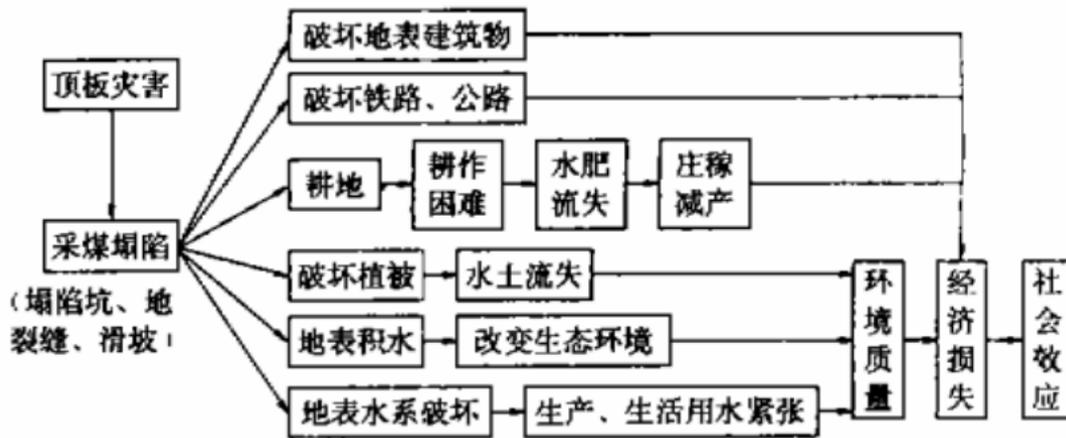


图1 煤矿开采区地质灾害的影响

1.2 煤矿区环境地质灾害的主要类型

通过对煤矿区环境地质灾害的主要类型进行分类可以更好的研究和防止煤矿区环境地质灾害的发生，煤矿区环境地质灾害类型有以下几类：一是按

照地质灾害的持续时间将煤矿区环境地质灾害分为突发性和渐发型，突发性煤矿区环境地质灾害的破坏力是最大的，主要因为突发性煤矿区环境地质灾害虽然持续时间较短但是积累的能量较大，会在瞬

间造成大量人员伤亡的同时对煤矿地下和地表生态环境产生巨大破坏，渐发型煤矿区环境地质灾害虽然发生相对平缓，但是持续时间较长，对煤矿区的大气、水、土壤、自然环境造成严重危害；二是根据动力作用方式进行分类，研究表明，煤矿区环境地质环境受煤矿生产力和生产技术的影响，而受该影响产生的地质灾害的发生频率也日益增多，按照

动力作用方式的不同将地质灾害划分为自然动力、人为外动力与自然动力复合型地质灾害两大类。此外，由于我国地质环境经过多次地质构造运动，导致大多数煤矿区的地质环境极为复杂，因此在煤矿开采时可能会引发一系列的地质灾害，诸如山体滑坡、地面塌陷、裂缝、沉降、泥石流等，其比例如图 2 所示：

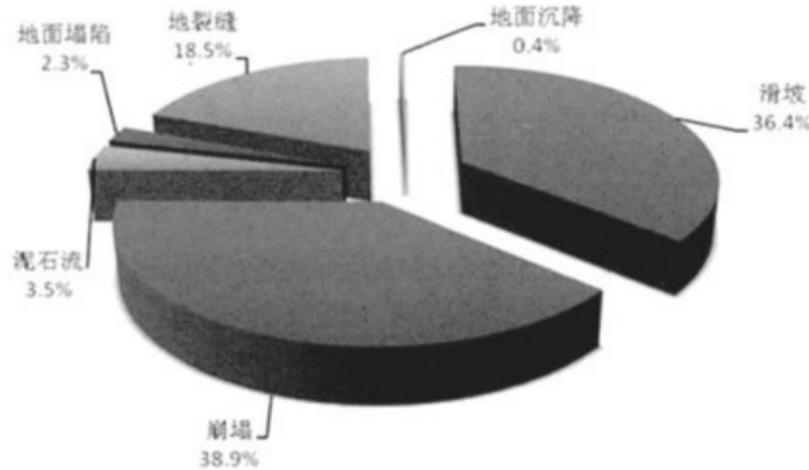


图 2 煤矿开采过程中引发的地质灾害及其所占比例

3 煤矿区环境地质灾害链的主要特点及诱发因素

3.1 煤矿区环境地质灾害的主要特点

煤矿区环境地质灾害主要有如下几个主要特点：一是具有环境效应终端一致性，巨大的经济损失和恶劣的社会影响是煤矿区环境地质灾害最终所造成的最终影响，煤矿区环境地质灾害对包括大气、水、土壤等自然环境及煤矿区周围社会、经济都会造成显著影响，导致巨大的经济损失，严重影响煤矿区周边地区经济发展，同时对本地区的人们群众的生活和心理也造成严重影响；二是灾害链发生的主要原因是由于人类的工程活动，煤矿区环境地质灾害的发生既有自然因素导致的，例如地下岩浆活动以及地质结构发生变化等，也有人为外力以及人类生产活动等人为因素导致的，例如，人类的过度开采活动以及不科学的开采活动所导致的地质灾害，同时自然因素和人为外力也可能共同作用而导致煤矿区环境地质灾害。现阶段来看，我国煤矿区环境地质灾害产生的原因主要是由于人为过度开采以及开采活动的不规范和不科学所造成的，大量数据表明，基于煤矿开采技术的发展，人为因素导致

的地质灾害比例大幅增加，地质灾害发生率超过 50%；三是煤矿区灾害链的环境效应覆盖面及其广泛，煤矿区环境地质灾害种类多、发生率高、破坏力大等特点使得煤矿区环境问题在各行业中尤为突出，尤其是煤矿区环境地质灾害会引起其他次生灾害，对水、大气、土壤的污染会严重影响煤矿区周边人民群众的生产和生活，因此，其环境效应覆盖面及其广泛。

3.2 煤矿区地质灾害形成的诱发因素

煤矿区环境地质灾害的发生主要是由以下几类因素所诱发的：一是开采人员在煤矿开采过程中没有严格按照相关操作规程进行操作，或者在开采过程中对于灾害发生的可能性预判不足，例如，随着开采过程中矿井深度的不断增加，矿井周围所承受的地应力也会持续增加，如果煤矿开采的技术人员没有对此及时预判，可能会导致大面积的冒顶现象，严重时就会引发岩浆爆炸等严重地质灾害发生；二是部分煤矿在开采过程中，受追求眼前经济效益的影响，忽视了开采规范和制度，甚至出现了先开采富煤矿而放弃开采贫煤矿的现象，制约了后期煤矿开采工作开展；三是由于全国各地区所属煤矿的开

采规范不一致,导致一些开采人员安全防范意识较差、开采技术水平较低,甚至对环境和资源严重破坏只为了追求片面经济效益,存在巨大安全隐患;四是部分煤矿在开采过程中管理人员和技术人员管理不到位、开采不规范最终导致了煤矿区环境地质灾害,例如,对煤矿采空区没有及时回填、管理人员或是技术人员违章指挥、开采人员违章作业,生产过程中产生的废弃物随意排放、地质技术人员对煤矿区地下水文地理条件掌握不透、安全员防范意识不足等都可能引发地质灾害。

4 预防煤矿区环境地质灾害的有效措施

为了保障我国煤炭行业的健康可持续发展以及保护煤炭区周边自然环境和人民群众生命财产安全,政府和煤炭企业必须提高对煤矿区环境地质灾害预防的重视程度,并结合各地区煤矿的实际情况制定有效的预防措施。

4.1 提升煤炭行业管理人员管理水平

随着我国煤矿区环境地质灾害发生率的持续攀升,政府和煤炭行业对于如何预防煤矿区环境地质灾害给予了高度重视,并积极组织煤炭行业管理人员、技术人员、安全人员进行煤炭行业管理课程培训以提升管理人员管理水平,使管理人员逐步认识到煤矿区环境地质灾害对于煤矿区经济及环境的重大影响,意识到科学管理的重要性,树立安全第一,以人为本的责任意识,认识到虽然煤矿区环境地质灾害的发生有其自然因素,但是通过科学、严谨的管理以及严格按照开采规程进行煤矿开采,能够显著降低灾害发生率,另外,通过对煤矿开采区进行科学合理规划,严禁没有通过审批不具备开采资格的开采队伍进行乱采乱挖。

4.2 了解开采区地质结构,坚决杜绝盲目开采现象

有相当一部分煤矿区环境地质灾害是由于地质构造的运动引发的,例如地质断层改变、岩浆运动等。因此了解开采区的地质构造有利于保证煤矿开采的安全,地质技术人员应当首先对于煤矿区地质环境、诸如板块结构、地下水文地理条件等进行勘探,查明煤矿区地质环境特点,坚决杜绝盲目开采现象,确保在煤矿开采过程中能够结合地质构造实际情况,采取有效措施进行预防以降低地质灾害发生频率。

4.3 优化地下开采条件,确保开采人员安全

优化地下开采条件可以有效避免地质灾害的发生,例如在煤矿开采过程中,各大煤矿都应该严格按照国家相关法律法规及行业规范,在开采区配备足够且有效的通风系统,保证空气正常流动,同时由于部分坚决地质灾害是由于瓦斯浓度超标所引起的,因此要建立严格的瓦斯含量检查制度,瓦斯含量超过标准,坚决不能盲目开采,同时要对开采人员进行安全教育,禁止开采人员在井下使用明火等,坚决避免人的不安全状态和物的不安全因素,确保煤矿开采安全稳定生产。

4.4 结合各地区煤矿开采实际情况进行综合防治

不同地区由于地质构造不同和地方政策法规不同,开采情况以及地质灾害风险点也不同,因此在实际煤矿开采过程中应当结合各地区煤矿开采实际情况进行综合防治,因地制宜依据本地区的介质结构特定、自然环境特点之地合理的预防措施,并形成完善的事故预案,使煤矿区开采人员能够熟练掌握,一旦灾害发生操作人员能够严格按照事故预案进行逃生,最大程度保证人身安全及煤矿的安全生产。

5 结束语

煤炭作为社会经济发展的最主要能源之一,随着我国国民经济的快速发展煤炭行业也呈现出蓬勃发展的趋势,但是煤炭行业快速发展的同时也暴露出一系列问题,尤其是煤矿区环境地质灾害对于煤矿区自然环境及经济环境的影响,煤矿区环境地质灾害的发生不但给周围人民群众生产生活带来巨大影响,还会严重制约本地区的经济发展。引发煤炭区地质灾害的原因多种多样,既有地质原因又有人为原因还有环境原因,因此充分了解煤炭区地质灾害的类型、成因,并采取科学的预防措施,能够保障煤炭行业健康可持续发展。

参考文献

- [1] 任朋英.水文地质因素对煤矿地质灾害的影响及应对措施[J].能源与节能,2022(03):218-219.
DOI:10.16643/j.cnki.14-1360/td.2022.03.049.
- [2] 王韶伟,袁鹏举.煤矿地质灾害的特征及防治策略探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(03):147-148.

- [3] 隋成禹.我国煤矿地质灾害特征分析及防治研究[J].哈尔滨职业技术学院学报,2021(04):76-78.
DOI:10.16145/j.cnki.cn23-1531/z.2021.04.024.
- [4] 郭琳凯.煤矿地质灾害特征及防治措施研究[J].内蒙古石油化工,2019,45(07):28-29.
- [5] 杨亚茹.煤矿地质灾害的特征分析及防治策略思考[J].农家参谋,2018(13):205.
- [6] 师建寿.改变矿山地质环境 加快煤矿地质灾害治理——浅谈平沟煤矿矿山地质灾害治理方法与措施[J].内蒙古煤炭经济,2015(08):23-24.
DOI:10.13487/j.cnki.imce.006922.
- [7] 王文静. 煤矿地质灾害安全评价与损失预测研究[D].山东科技大学,2011.

收稿日期: 2022 年 4 月 2 日

出刊日期: 2022 年 5 月 6 日

引用本文: 周丽洁, 试论煤矿区环境地质灾害链及其环境效应[J]. 地球科学研究, 2022, 1(1):25-29
DOI: 10.12208/j.jesr. 20220004

检索信息: 中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS