

# 煤矿安全与环境保护对策

黄耀辉

开源有限公司 四川宜宾 644000

**摘要:** 我国煤炭资源储量大、分布广, 主要以井工和露天两种开采方式为主。随着国际煤炭交易日趋活跃, 我国煤矿开采深度和规模日益增加, 煤矿工程灾害程度加剧, 由于煤矿开采伴生的煤炭自燃、地下水均衡系统破坏、空气污染等环境问题也严重制约着矿业城市的可持续发展。针对上述问题, 近些年在煤矿深部开采岩爆发生机理、瓦斯突出机理、深井降温技术和露天高边坡滑坡灾害监测等安全生产与环境保护方面开展了比较系统的研究, 并且取得了一些显著进展。

**关键词:** 煤矿; 安全管理; 环境保护

**引言:** 煤矿资源是我国能源生产建设中的重要资源, 现阶段, 煤矿经济仍然在国民经济建设中占据着重要的地位, 对我国的经济建设有着重要的影响。所以, 在煤矿生产的过程中, 要给予煤矿安全生产足够的重视, 然而, 近些年来, 煤矿安全事故频发, 不仅严重影响了煤矿企业的生产效率, 还给煤矿员工的生命安全造成了严重的威胁。例如可能在煤矿中发生的瓦斯爆炸就是矿井中通风不当造成的。通风不当会使得瓦斯聚集, 当瓦斯浓度超过固定的阈值, 遇到明火就会发生爆炸。因此, 做好煤矿安全与环境保护工作, 这才是煤矿安全生产重要的前提, 对于保护员工的生命安全有着重要的意义。

## 1 主要煤矿安全与环境的问题

### 1.1 矿区地下水均衡系统破坏

区域水文环境的补给和排泄是相等的, 天然地下水系统保持着平衡状态但是, 当受到外界干扰时, 特别是煤炭、石油、天然气等资源开采与加工过程中, 过度抽排地下水破坏了覆岩岩石力学性质和地下水动力状况, 改变了地下水径流条件, 使地下水水位大幅度下降, 导致矿区内地下水均衡系统破坏, 地下水漏斗面积扩大, 打破原有的补给与排泄平衡临界状态, 使矿区水生态系统朝着不利于人类生存方向变化, 加剧地下水资源, 诱发岩溶塌陷、地面沉降、土地盐渍化等地质灾害。

### 1.2 缺少对通风系统的安全管理

通风系统是煤矿进行通风的基础设备与技术。通风系统不正常工作, 或者通风不畅很可能导致瓦斯等有毒气体聚集。所以, 在分析瓦斯爆炸的情况下, 首先应该分析煤矿的通风系统是否工作正常。首先是在思想上, 少数的煤矿员工分不清煤矿通风到底是什么, 在实际的管理过程中抓不住管理工作的重心。这就使得他们在工作的过程中分不清自己的职责所在, 最后造成了严重的

事故。另外, 在通风系统的实际管控过程中, 不能只对工作区域的煤矿系统进行监管, 还要加强对于煤矿中死角的通风管理。

### 1.3 岩爆

岩爆是一种严重威胁地下采矿安全的工程地质灾害。世界上最早记录的岩爆是 1738 年发生于英国南斯坦福煤田。在煤矿方面受其危害的代表性国家有波兰、德国、英国、挪威、瑞典、加拿大、南非和印度等。波兰从 1949 至 1982 年, 共发生破坏性冲击地压 3097 次, 造成 401 人死亡, 12 万米井巷被破坏, 德国鲁尔煤矿 1910 年, 发生破坏性冲击地压 283 次。

### 1.4 深井热害

矿井热害是煤炭资源开发的一大技术难题。随着开采深度的不断增加, 原岩温度不断升高, 开采与掘进工作面的高温热害日益严重。20 世纪 50 年代, 国内外一些深部矿井已显现出较严重的热害问题, 到 20 世纪 70 年代, 矿井热害更加突出, 有从局部现象发展成普遍现象的趋势。据初步统计, 在国外, 南非西部矿井在深度 3300m 处气温达到 50℃。日本丰羽铅铋矿由于受热水影响, 在深度 500m 处气温高达 80℃。2000 年, 我国国有煤矿的平均采深达 650m 左右, 生产水平的平均原始岩温为 35℃~36℃, 而采深超过 1000m 的矿井, 其原岩温度高达 40℃~45℃, 工作面温度达 34℃~36℃, 大部分矿井将进入一、二级热害区。这种高温环境使得井下作业人员体能下降、工作效率严重降低, 易产生高温中暑、热晕并诱发其他疾病以及神经中枢系统失调, 从而造成职工防护能力降低, 严重影响生产安全。

## 2 煤矿安全与环境保护的对策

### 2.1 土地复垦

露天矿区土地复垦主要是对露天煤矿开采所引起的土壤肥力失效、生态结构缺损和功能失调等问题通过工程或生物手段进行修复与改善,完全恢复和提高矿区生态系统的功能,逐渐实现矿区可持续发展。目前,国内外针对露天矿区土地复垦技术主要包括:生态农业复垦技术;生物复垦技术;微生物复垦技术。对比上述三种技术,微生物复垦技术科技含量最高,并且环保无污染。但是,目前我国还没有引进这种技术,国内主要应用生态农业复垦技术对露天矿区进行土地复垦,效果比较明显。

### 2.2 重视煤矿安全通风管理工作

正所谓安全无小事。煤矿安全的服务对象是人,但最终受益的却是企业和员工。从无数次的煤矿安全事故来看,可能都是由于最初的小问题导致的。所以煤矿的通风安全管理工作绝对不是小事情,而是人命关天的大事。所以,企业应该将通风安全作为重要的指导理念。然后企业自身应该处理好一通三防的关系。在实际的工作过程中,应该重视通风设备的维护与检修。

### 2.3 岩爆防治

首先是根据地质、地形条件选好洞线位置,根据岩体初始应为状态选好洞型,以改善洞室围岩应力状态,减少围岩中的应变能。在围岩上打孔群和钻孔注水也可以起到防止岩爆发生的作用,可以软化岩石,改变岩石弹性性质,释放应变能,且将最大切向应力向岩体深部推移。对开挖以后持续发生的岩爆,用喷锚加固的方法可以起到很好的防治作用。此外,由于岩爆发生机理与诱发因素的复杂性,以及岩爆显现的突发性和随机性,目前岩爆预测与控制研究还远不能满足煤炭资源安全开采的要求。因此针对日渐突出的岩爆问题,进一步设计岩爆过程模拟试验系统。该系统可以在室内对各类脆硬岩石进行岩爆过程试验研究,再现岩体岩爆现象,获得室内模拟实验参数。进而对岩爆发生机理、发展过程、破坏现象等各方面进行深入细致的分析,获得岩爆的临界应力条件,结合深部岩体工程条件,确定岩爆的临界深度问,进行岩爆的预测和防治。目前已投入使用并取得了较好的实验结果,为深入分析不同工程岩体岩爆过程提供了新的实验手段。利用岩爆过程模拟实验系统,可以对岩样实现三向六面加载,单面突然卸载,较好地符合现场岩爆发生的实际情况,进而分析岩爆发生的机理,提出较好的岩爆防治措施。

### 2.4 深井降温, 节能减排

针对目前深井降温技术中存在的问题,集中进行了

深部高温热害控制技术研究。首次提出利用矿井涌水作为冷源的深井新型降温模式,研发了 HEMS 降温系统的成套技术和装备,并在进行系统实施,热害控制效果显著。HEMS 系统工作原理是利用矿井各水平现有涌水,通过能量提取系统从中提取冷量,然后运用提取出的冷量与工作面高温空气进行换热作用,降低工作面的环境温度及湿度,同时置换出的热量作为地面供热及洗浴的热源,形成井下制冷排热、地面用热制冷的循环生产工艺系统。整个系统以水体作为能量载体,绿色环保,节能减排,满足我国能源利用的可持续发展政策。

结论:煤炭资源作为我国的主题能源,随着开采强度和范围的增加,已经逐渐进入到深部开采阶段。深部“三高一扰动”的复杂地质学环境,使得矿山开采出现了冲击地压、岩爆、煤与瓦斯突出以及露天煤矿高陡边坡失稳、崩塌、泥石流、地下水均衡系统破坏、煤炭自燃等安全与环境问题,严重威胁着煤炭资源的安全可持续开采。中国煤矿开采安全、环境、成灾机理及预测预报已经成为采矿工程、岩土工程、环境工程、地质工程领域面临的挑战性、高难度课题,同时也成为关系到国家财产和生命安全的重大课题,是国内外岩体力学与地下工程领域研究的焦点问题。随着研究的不断深入,在煤炭安全开采及工程灾害控制理论与技术研究领域将会取得更大的进展和原创新成果。

### 参考文献:

- [1] 曹庆仁,李凯,刘丽娜.煤矿安全文化对员工行为安全影响作用的实证研究[J].中国安全科学学报,2011,21(04):143-149.
- [2] 李贤功,宋学锋,孟现飞.煤矿安全风险预控与隐患闭环管理信息系统设计研究[J].中国安全科学学报,2010,20(07):89-95.
- [3] 王长申,孙亚军,杭远.基于事故树分析的煤矿潜在突水危险评价研究[J].岩石力学与工程学报,2009,28(02):298-305.
- [4] 何刚,张国枢,陈清华,乔国通.煤矿安全生产中人的行为影响因子系统动力学(SD)仿真分析[J].中国安全科学学报,2008(09):43-47.
- [5] 周心权,陈国新.煤矿重大瓦斯爆炸事故致因的概率分析及启示[J].煤炭学报,2008(01):42-46.
- [6] 汤凌霄,郭熙保.我国现阶段矿难频发成因及其对策:基于安全投入的视角[J].中国工业经济,2006(12):53-59.
- [7] 王玉怀,潘德祥,李祥仪.应用层次分析法及模糊评价进行煤矿安全评价研究[J].煤炭工程,2005(03):60-62.
- [8] 王志亮,吴兵,邢书仁,郭杰.模糊集值统计法在煤矿安全评价指标权值中的应用[J].中国安全科学学报,2004(01):74-76+3.