

孤岛工作面冲击矿压危险及其控制*

窦林名 何 焯

张卫东

(中国矿业大学能源学院 徐州 221008) (济宁二号矿 兖州 272100)

摘要 孤岛工作面及其周围巷道附近应力集中程度高,顶板运动剧烈,再加上地质构造的影响,当采深较大时,冲击危险程度很高,很容易引发冲击矿压。孤岛工作面冲击矿压危险检测预报及控制的技术是先分析冲击危险程度,确定冲击危险指数,提出早期预报,然后,采用电磁辐射和钻屑法进行及时预报,最后,采用卸压爆破进行处理,并采用电磁辐射和钻屑法检验防治措施的效果。实践证明,这套技术安全、可靠、有效,能够保证在工作面进行高效生产。

关键词 矿业工程, 孤岛工作面, 冲击危险, 电磁辐射, 预测

分类号 TD 324

文献标识码 A

文章编号 1000-6915(2003)11-1866-04

HAZARDS OF ROCK BURST IN ISLAND COAL FACE AND ITS CONTROL

Dou Linming¹, He Ye¹, Zhang Weidong²

(¹College of Mineral and Energy Resources, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221008 China)

(²Jining No.2 Mine, Yanzhou 272100 China)

Abstract At the island coal face and its surrounding roadways, the stress concentration is at a very high level, the movement of the roof is also drastic, and the influence of the geological tectonics is significant. The more the mining depth is, the more the hazard degree of rock burst is. So the rock burst can be rendered easily near the island coal face, and monitoring, forecasting and controlling of the hazard are necessary. Firstly, the hazard extent of rock burst is analyzed to determine the index of the hazard of rock burst and to present the incipient forecast. Secondly, the rock burst can be forecasted instantaneously with electromagnetic emission (EME) and drillings. Finally, the island coal face should be handled with relieving shot, and the effect of control measures can be proved with EME and drillings. The practices prove that the presented technology can assure the safety and high production efficiency of the coal face.

Key words mining engineering, island coal face, hazard of rock burst, electromagnetic emission, forecast

1 引言

某矿 2303 工作面为孤岛工作面^[1]。在轨道顺槽掘进至切眼附近时,曾出现煤岩动力现象,巷道掘进头的底板在 0.5 h 之内膨胀起 500 mm。该矿区另

一个矿在类似的孤岛工作面条件下,曾发生冲击矿压,造成人员的伤亡和巷道的破坏。为了保证安全生产,对 2303 工作面开展了冲击矿压预报及控制研究工作。由于对冲击矿压预测准确、治理措施得当,故工作面在开采过程中,没有产生任何煤岩动力显现,保证了在工作面的安全开采,取得了明显的经

2003年4月15日收到初稿,2003年6月25日收到修改稿。

* 国家自然科学基金资助项目(50074030,50174055,59925411)、国家自然科学基金重点资助项目(50134040)与“十五”科技攻关资助项目(2001BA803B0408)。
作者 窦林名 简介:男,40岁,博士,1983年毕业于西安矿业学院采矿工程系,现任教授、博士生导师,主要从事矿山压力、冲击矿压研究方面的工作。

通过综合指数法可以预先确定冲击矿压危险指数^[2,3]。这主要是通过分析 2303 回采工作面周围的地质条件,确定地质因素影响下的冲击矿压危险指数;通过分析 2303 回采工作面及两条巷道沿走向的各开采技术条件对冲击矿压危险程度的影响,确定在开采技术条件影响下的冲击矿压危险指数。

分析结果表明,按地质因素考虑,2303 工作面冲击矿压危险指数 $W_{t1} = 0.58$,属于中等冲击危险。按开采技术条件确定,2303 工作面巷道各点的冲击矿压危险指数 W_{t2} 是不同的。在工作面开采初期的 100 m 范围内,冲击矿压危险性最大,其危险性指数达 0.67,属于中等偏强的冲击矿压危险,而过了煤柱区后,冲击矿压危险指数为 0.39,属于弱冲击危险,见图 3 所示。

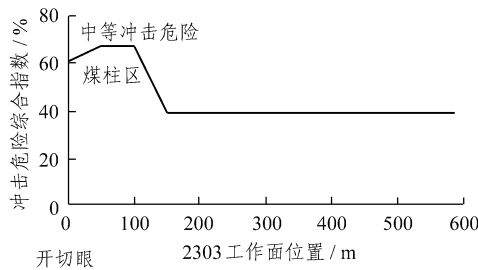


图 3 2303 工作面冲击矿压危险区域
Fig.3 The rock burst region of face 2303

通过上述分析,可以确定 2303 工作面开采初期的煤柱区和断层区域,是冲击矿压危险监测和治理的重点区域。

3.3 电磁辐射和钻屑法及时监测预报

对于 2303 工作面的冲击矿压危险,采用电磁辐射和钻屑法相结合的预测预报方法。

研究表明,受载煤岩体在其变形破坏过程中将产生电磁辐射,电磁辐射的强弱与煤岩体受力大小、变形破裂过程紧密相关^[2,5-9]。因此,电磁辐射可用

来预测冲击矿压、煤与瓦斯突出等煤岩灾害动力现象。其主要参数是电磁辐射强度和脉冲数,电磁辐射强度主要反映煤岩体的受载程度及变形破裂强度,脉冲数主要反映煤岩体变形及微破裂的频次。关键层的剧烈运动,使得煤体受力变化幅度大,煤体破裂剧烈,这将引起工作面及其周围巷道内电磁辐射的全面升高。

电磁辐射监测采用定点监测和普查相结合的方式,即对轨道顺槽采用定点监测,其余地点如工作面、巷道及其他区域采用普查的方式。监测时间为每两个班监测一次,每点测量时间为 2 min。监测指标为电磁辐射幅值最大值、幅值平均值、脉冲数等三个。

钻屑法主要是在煤层钻孔时依据煤粉量的多少和钻孔时的动力现象,来判断应力的的大小和冲击的危险性。钻屑法主要监测轨道顺槽两帮煤柱的应力集中情况。对观测的区域,如果钻屑检测或电磁辐射已处于临界危险状态,必须将两者检测结果进行对比,如果确认处于危险状态则必须采取解危措施。

在 2303 工作面回采期间,共发出 7 次冲击矿压危险警报,处理了 5 次,保证了工作面的安全生产。图 4 为 3 月 3 日早班监测的轨道顺槽电磁辐射的变化情况^[1],由图可见,距切眼 50 m,70 m 处,电磁辐射较强,说明此处的冲击矿压危险性较大。

4 冲击矿压危险的控制

对冲击矿压危险的控制采用卸压爆破来进行。根据电磁辐射和钻屑法的监测结果,对监测指标超过临界值的区域及时采取了卸压爆破措施,并用电磁辐射及钻屑法对卸压爆破后的解危效果进行了监测,结果表明解危措施取得了较好的效果,同时也证明了钻孔布置、爆破参数的选择是合理的。

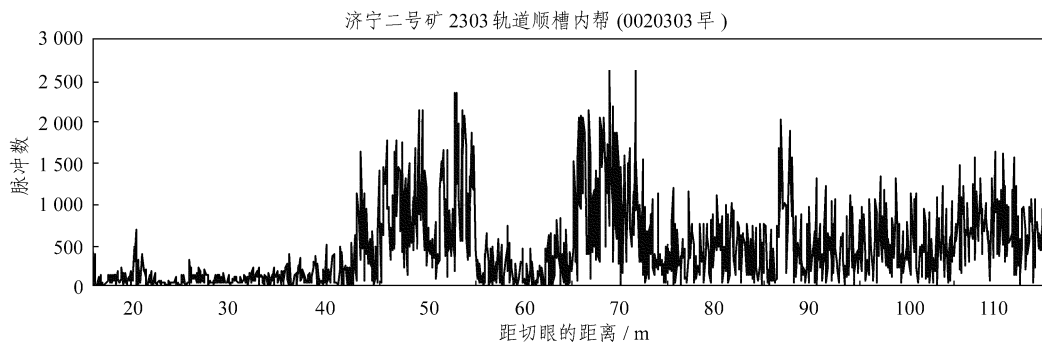


图 4 某年 3 月 3 日早班轨顺内帮的电磁辐射监测结果
Fig.4 The EME monitoring result inside the airway on 3 March of some year