

非机械降温技术在高温热害矿井治理的应用

谢中强

(平顶山天安煤业股份有限公司 五矿, 河南 平顶山 467000)

[摘要] 分析了平顶山五矿高温热害产生的原因, 介绍了改变通风方式, 增加风量及井下热水综合治理等几种非机械降温技术的实施和降温效果。

[关键词] 非机械降温; 高温热害; 治理

[中图分类号] TD823.84

[文献标识码] B

[文章编号] 1006-6225 (2009) 04-0088-02

Application of Non Mechanical Temperature Reduction Technology in Mine with Heat Disaster Danger

平顶山矿区属地温正常区, 区内恒温带深度为 25m, 恒温带温度为 17.1℃, 比矿区地表常年平均温度高 2.2℃。大地热流密度平均为 1.7HFU, 略高于全球大地热流平均值。整个矿区地温梯度偏高, 平均为 3.2~4.6℃/100m。因此, 许多矿井出现高温热害。

平煤股份五矿位于平顶山矿区西部, 采掘工作面气温全年平均超过 28℃, 夏季一般为 31~34℃, 最高达 35℃, 空气相对湿度 94%, 是平煤集团高温热害最严重的采区之一。

1 己三采区温度偏高的原因

通过对井下风流热力参数和工作面围岩的长期观测, 造成气温偏高的主要原因是:

(1) 地面气候影响。实测资料表明, 夏季采掘工作面气温一般比冬季高 2~3℃, 说明地面气温度的季节性变化影响到工作面气温的变化。

(2) 采深大, 岩温高, 风流自压缩引起的平均温升约为 0.5℃/100m; 岩温由原来的 37℃上升到 42℃ (-450 m), 比相同深度的外围地区高 2~3℃, 围岩放热是主要原因, 约占总放热量的 65%, -650m 处的岩温达 50℃。

(3) 通风距离长, 加上采掘速度的加快和供风量不足, 新鲜风流沿途不断被加热升温, 大部分围岩散热不能被带走, 使风流温升率不断加大。

(4) 热水涌出。己三采区多处有 40~44℃的热水涌出流经进风巷, 使进风流焓值增大, 风温升高, 相对湿度达到 95%~100%。

(5) 机电设备放热。随着机械化程度的提高, 采掘工作面的综采机、综掘机及大部分机电设备都安设在进风流中, 设备运转产生的热能散发到风流

中, 对风流加温。

(6) 氧化散热等。分层开采的采空区氧化热使下分层或相邻采面岩温升高, 使开采的采面风温升高。采空区的地温比正常高 1~1.5℃, 呈现局部异常。

2 非机械降温技术的应用

2.1 热水的综合治理

井下高温热水大致分为 2 类: 一是承压水, 与含水层有水力联系, 在掘进巷道时, 遇断层或裂缝带, 热水便涌入巷道或从顶板和两帮泄下, 水量大, 水温高于同标高的原始岩温, 水流延续时间长, 成为井下气温升高的强大热源; 二是非承压水, 与含水层无水力联系, 主要是裂缝水, 有时也有上分层开采后的积水和相邻上部采空区积水, 水量小, 无补给水源, 出水延续时间短, 水温接近同标高地温, 地温异常不明显。为了避免或减少热水对进风流的加热加湿, 对井下涌出的高温热水 (>30℃) 分类, 采取相应的治理措施:

(1) 打超前疏干钻孔或超前开掘泄水巷, 超前疏放热水。如己₁₇-23120 机巷掘进工作面打超前疏干钻孔排放热水。

(2) 改变热水流经巷道, 进风巷热水由回风巷排出。如己₁₇-23180 采煤工作面进风巷热水由回风巷排出。

(3) 漫流变管流或集中在加盖隔热盖板的水沟中排放, 对于采掘工作面的热水应随时用加隔热层的管道排出, 绝对不能在进风流中大面积漫流。如己₁₇-23180 机巷热水用加保温层管道排出。

(4) 开掘专用泄水巷。己三采区热水涌出量大, 在 -450m 标高开掘己三采区西翼专用泄水巷,

[收稿日期] 2009-03-20

[作者简介] 谢中强 (1974-), 男, 河南襄县人, 工程师, 从事矿山科研、技术管理、高温矿井热害治理、环境保护方面的工作。

排放热水。

2.2 改变通风方式

采面通风方式由习惯的上行风（即工作面风流方向与运煤方向逆向）改为（同向）下行风。上行风改为下行风时，胶带输送机布置在回风流中，煤（岩）在运输过程中释放出的热量，移动变电站、泵站及其他机电设备的散热，不再返回采面，从而改善工作面入风流的空气质量。新鲜风流从围岩温度较低的上部巷道流过时温升较小，同时采煤工作面内的粉尘也有所降低。

五矿己₁₇-23111和己₁₇-23151采煤工作面改上行风为下行风后，平均气温由 32.8℃降低到 31℃，其中采面进风温度由 31.1℃降低到 29℃，出风由 34.6℃降低到 33℃，平均降幅 1.8℃。

下行通风方式不利于工作面内瓦斯及火灾的灾变处理，另外运输机电设备都处在回风流中，给生产带来了不安全因素。因此，在采用下行通风方式时，相应的安全措施必须到位，瓦斯浓度不能超限，确保万无一失。

2.3 增加风量

增加风量可以增加风流带出围岩放热量的能力，减少风流升温幅度，是非机械降温技术的最佳方式，当采掘工作面进风温度和围岩温度不太高时，应优先采用。目前矿井采用主要措施如下：

(1) 调整己三采区主扇风机叶片角度和更换大功率局扇及使用大直径风筒。主扇风机叶片角度由原 30°调整为 45°，使采区总进风量由 3600m³/min提高到 5500m³/min，采面风量增加到 900m³/min以上，掘进工作面风量增加到 250m³/min。

(2) 己三通风系统优化改造。对风机进行更换，由 3K56-N024换为 BDK-8NO30，对通风网络进行优化，使最大通风能力提高到 12000m³/min，增加 6500m³/min。

(3) 新增回风下山。随着机械化程度的提高和采区的下延，高温热害也显得尤为突出，为降低通风阻力，增加供风量，在己三采区新增加一条 12000m²，断面 14m²的专用回风下山，并在己三下延采区增加一条西翼回风下山，使采区东西两翼分

区通风，采区总进风量增加 500m³/min。

(4) 新增北山进风井。为增加风量，缓解己三采区高温热害，新增北山进风井与己三回风巷贯通，增加总进风量约 2000m³/min。

总之，在工作面出现高温初期，采取了加大通风强度，增加通风量的降温措施，可使工作面的气温普遍降低 1.5~2.4℃，而且焓值降低，风速提高，增强人体舒适感。但是，实践证明，当通风距离过长，矿井入风温度和围岩温度过高时增加风量往往降温效果不佳。另外，风速太大又会引起粉尘飞扬，《煤矿安全规程》明确规定采掘工作面最高风速不能超过 4m/s。因此当增加风量不能使采掘工作面温度降低到规程规定的范围内时，采用机械降温，可使高温矿井大范围降温。

3 结束语

(1) 高温热害有损人体健康，影响生产安全，随着采深的加大，热害将会越来越重，开展降温研究工作必不可少。

(2) 平煤五矿因地制宜选择不同的降温方法，都获得了明显的效果。对热水的综合治理使采区工作面温度降低 2℃左右；改变通风方式能使采面温度降低 1.8℃；增加风量能使采掘工作面温度降低 1.5~2.4℃。但非机械降温幅度有限，仅能在采掘工作面的气温超过《煤矿安全规程》规定指标的 1~2.5℃范围内才能适用。矿井热害的最有效控制方法是机械降温。

(3) 高温热害是煤矿自然灾害之一，成熟的治理经验还比较少，仍需不断创新完善。

[参考资料]

[1] 国家安全生产监督管理总局，国家煤矿安全监察局. 煤矿安全规程 [M]. 北京：煤炭工业出版社，2006.

[2] 姚磊华，李竞生，杨桂仙，等. 平顶山矿区地温信息管理系统研究 [J]. 煤田地质与勘探，2001（2）.

[3] 严荣林，侯贤文，等. 矿井空调技术 [M]. 北京：煤炭工业出版社，1994.

[4] 李振顶，彭辉仕. 矿井热害的治理方法及效果 [J]. 煤炭科学技术，2002（1）.

[责任编辑：周景林]

神华宁煤集团太西洗煤厂技改一号工程全面启动

一度倍受关注的神华宁煤集团太西洗煤厂超低灰纯煤项目，日前又给业界一个惊喜，该项目扩能改造工程于 7 月 20 日全面启动，投资近亿元的扩能工程，将使超低灰纯煤系统产能达到或超过 1.0Mt。项目被列入神宁集团重点工程，该厂技改一号工程。这次扩能改造土建工程及主要机电设备购置将于今年年底完成，安装工程明年开工。这次扩能也为该厂实现千万吨洗煤厂的目标奠定了基础。