

矿山自然风压利用与探讨

傅海亭¹, 郭斯旭¹, 石绍海², 陈喜山³

(1 山东金岭铁矿, 山东淄博 255081; 2 山东省冶金工业总公司, 山东 济南 250014

3 青岛建筑工程学院, 山东青岛 266033)

摘要: 对金岭铁矿召口分矿东召口矿区的自然通风量进行测定, 计算自然风压及风阻值, 从而利用自然风进行通风, 不仅保证了井下作业所需风量, 而且节约主扇用电费用3.928万元/a。

关键词: 通风量; 自然风压; 风阻值; 矿山

中图分类号: TD724+.1 文献标识码: B 文章编号: 1004-4620(2000)03-0001-02

Utilization and Discussion on Natural Wind Pressure of Mine

FU Hai ting¹, GUO Si xu¹, SHI Shao hai², CHEN Xi shan³

(1. Jinling Iron Mine of Shandong, Zibo 255081, China; 2. Shandong Metallurgical Industrial General Corporation, Jinan 250014, China; 3. Qingdao Institute of Architectural Engineering, Qingdao 266033, China)

Abstract: Through determining natural ventilation quantity, calculating natural wind pressure and wind resistance value the ventilation with natural wind has been used in Dongzhaokou field of Zhaokou branch mine of Jinling iron mine. Not only ensures required wind rate of production process under shaft but it saves of power cost used in main fan of 0.0398 million yuan/a as well.

Keywords: ventilation quantity; natural wind pressure; wind resistance value; mine

1 前言

自然风压是由入、排风井空气温度的差异导致风井中空气密度不同而产生的一种天然的通风能量。了解和掌握自然风压的作用规律, 合理地加以利用, 将能辅助或代替机械通风, 节约通风费用。自1998年以来, 山东金岭铁矿召口分矿(简称召口分矿)在通风系统改造过程中, 对东召口矿区开展了自然风压利用研究与探讨。

2 通风系统概况

召口分矿矿床分为东、西、南三大主要部分。东召口矿区是召口分矿通风系统中的一个分区, 位于分矿东部, 年产矿石近10万t, 约占召口分矿的25%。东召口副井(兼作排风井)与召口分矿的主井(兼作全分矿的总入风井)形成单翼对角通风方式, 两井口标高基本相同。

东召口主扇安装于-150m水平的绕道之中, 型号为K55-4-No. 11, 装机容量为30kW, 叶片安装角为25°。系

统改造前在三中段3[#]人行通风口处设置了一台K35-6-No. 11型辅扇, 装机容量为7.5KW, 与主扇配合通风。由于采场通风不均匀, 系统改造后, 在中段回风上山联络道处设置了2台无风墙辅扇(二、三中段), 代替了3[#]人行通风上口的辅扇。一台为K40-6-No. 8型, 另一台为K40-6-No. 9型, 装机容量分别为2.2kW和3kW。通风系统如图1所示。

东召口所需新鲜风流由主井进入-310m水平, 沿东召口大巷至东矿区, 经盲竖井上至-200m水平, 通过设备井进入中段作业地点。冲洗工作面后的污风经3[#]人行通风井排至-150m水平, 由主扇通过东副井排至地表。

东召口矿区通风系统相对于全矿来说比较简单, 需风量较少, 漏风较易控制, 自然风压的作用明显。每到冬季, 自然风压与通风方向一致, 且与-150m水平的主扇共同作用, 进入东召口矿区的风量明显增大, 最大时可达17m³/s, 致使东召口矿区风量过多, 从而减少了西部、南部两矿区的入风量。为了解这一问题, 又要满足通风的需要, 从1998年11月至1999年5月期间在东召口矿区开展了冬季停开主扇, 利用自然风压通风的试验研究与探讨。

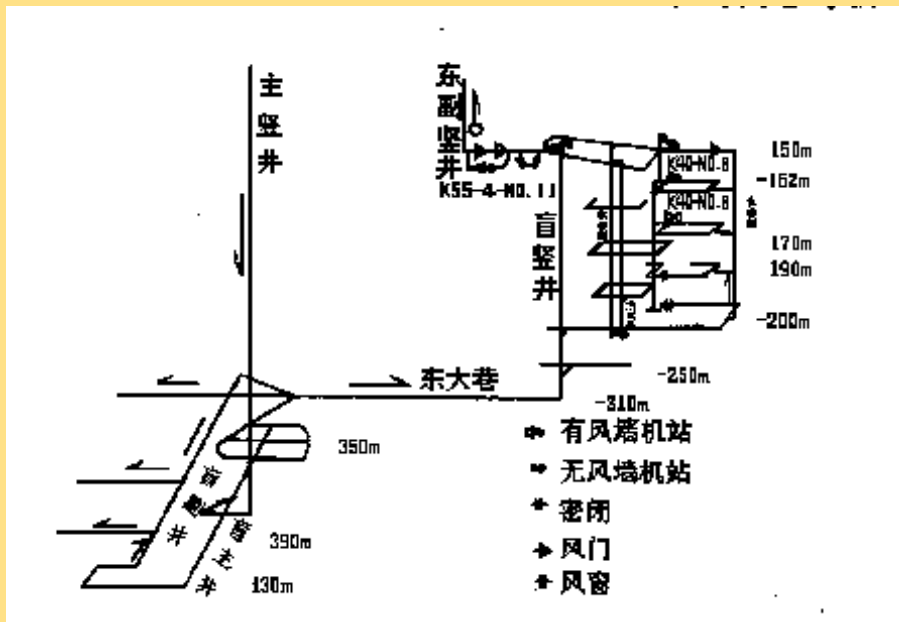


图1 东召口通风系统示意图

3 自然风压利用试验

3.1 测定方法及理论依据

自然风压的通风过程是一个比较复杂的热力学过程, 通常影响因素很多, 直接采用计算方法得到的结果误差较大。为了较准确地得到自然风压的数值和矿井的风阻值, 在试验研究过程中, 借助于主扇作用对东召口系统的自然风压和 wind 阻值进行了间接测定。测定后, 应用下列方程组解算出自然风压 H_n 和 wind 阻值 R :

$$H_s + H_n = RQ^2 \quad H_n = RQ_n^2 \quad (1)$$

式中 H_s ——主扇的有效静压, Pa;

H_n ——矿井自然风压, Pa;

R ——矿井的 wind 阻值, $N \cdot s^2/m^8$;

Q 、 Q_n ——分别为风机有效静压和自然风压共同作用时的矿井总风量和自然风压单独作用时的矿井总风量, m^3/s (1)。

测定方法:首先在主扇开动时测出系统的总排风量和风机的有效静压;然后主扇停止运转,待风流稳定后测出自然通风量;最后,将测出的风机有效静压 H_s 、共同作用的风量 Q 和自然风压作用的风量 Q_n 代入方程组(1),求出系统的总风阻 R 和自然风压 H_n 。

3.2 东召口矿区的需风量

东召口矿区共有需风工作地点8处,其中出矿1处,备用1处,深孔2处,掘进3处,火药库1处。东召口正常作业的需风量应为:

$$Q=k(\sum Q_s+\sum Q_s^1+\sum Q_d+\sum Q_k+\sum Q_r) \quad (2)$$

式中 k ——取风量备用系数, 1.05;

Q_s ——出矿点所需风量, $2.1m^3/s$;

Q_s^1 ——深孔凿岩需风量, $1.05m^3/s$;

Q_d ——掘进所需风量, $1.4m^3/s$;

Q_k ——备用出矿所需风量, $1.05m^3/s$;

Q_r ——火药库需风量, $1.0m^3/s$ (1)。

代入(2)式得:

$$Q=13.06 (m^3/s)$$

由于东召口风路简单通畅,漏风易于控制,多年生产监测表明,全分矿有 $12m^3/s$ 的风量便可满足生产需要。因此,把 $12m^3/s$ 风量定为开闭主扇的临界风量,如果总风量小于此值,开启主扇;否则关闭主扇,自然通风。

3.3 东召口矿区的风阻值测定

为了得到东召口矿区的风阻值,1998年11月4日对东召口系统的风阻值和自然风压进行了第一次间接测定。测定结果为:自然风量 Q_n 为 $4.667m^3/s$,矿井总风阻 R 为 $0.434N \cdot s^2/m^8$,此时的自然风压 H_n 为 $9.45Pa$ 。可见此时的自然风量满足不了井下通风的需要,主扇不能停。

此次测定说明,在11月中旬之前仅靠矿井自然风压通风是不能满足要求的。此次测定结果为以后的测定打下了基础。在以后的测定中只要测定出矿井的总回风量,就可以由方程组(1)近似求出自然风压值。

3.4 自然风压利用试验

为了准确测定出冬季不同时期的自然通风量,掌握东召口矿区自然风压的变化规律,我们在1998年12月~1999年5月期间,多次对东召口矿区的自然通风量进行了实测。方法是关闭主扇,待风流稳定后测出风量。其

实际测定结果见表。考虑到自然风压随一天气温不同的变化,测定均在上午10~11时进行。

冬季不同时期的自然通风量测定结果 m^3/s

1998年			1999年					
11月14日	12月4日	12月13日	1月4日	2月4日	3月4日	4月4日	5月4日	5月24日
4.67	12.04	16.89	13.21	18.10	11.76	12.81	9.18	2.05

从表中可以看出每年12月初到4月中旬以前风机关闭后自然风流基本可以满足通风需要。

测出自然通风量之后,按前面间接测定求得的风阻值($0.434\text{N} \cdot \text{s}^2/\text{m}^8$)近似计算出自然风压的变化规律。把自然风压随时间的变化和自然风量随时间的变化分别绘于图2中。

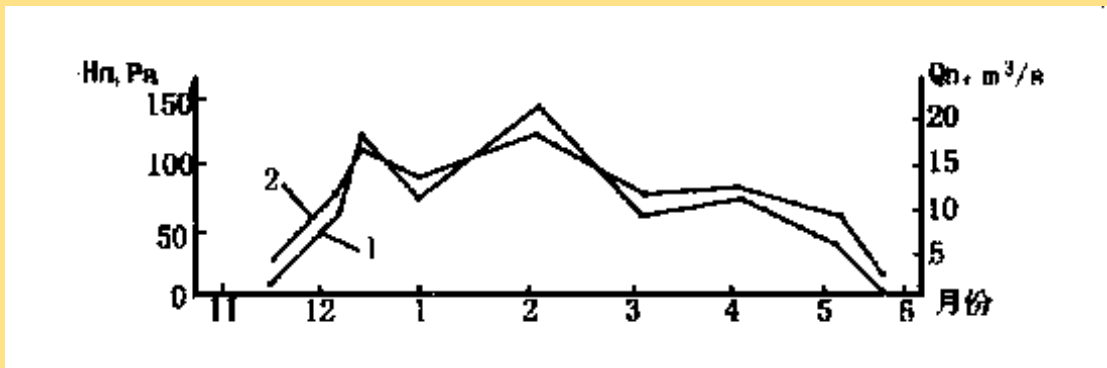


图2 冬季自然风压和自然风量与时间的变化图

$$(R=0.434\text{N} \cdot \text{s}^2/\text{m}^8)$$

1 自然风压 2 自然风量

从图2中可以看出召口分矿东召口矿区自然风压和自然风量冬季不同月份的变化情况。同时,可以看出从12月至4月底近5个月的时间内可以考虑停开东召口系统主扇进行自然通风。图2中1月4日和3月4日两天测定的结果偏低,原因是由于气温偶而升高引起。所以,冬天对于自然风压的测定应坚持下去,以便更准确地掌握其波动规律。

4 利用自然风压的通风效果

东召口矿区冬季利用自然风压进行通风,不仅满足矿区需风量的要求,而且还可降低机械通风的能源消耗,节省通风费用。如果按输入电机的功率为电机额定功率的85%计算,每天24h运转,每月工作26天(包括加班),主扇停机150天所节约电能为79560kW·h,每度电按0.5元计算,年节约电费为3.978万元。

参考文献:

- (1) 王英敏. 矿井通风与防尘 [M]. 北京: 冶金工业出版社, 1989