

贺西矿井下局扇双三专供电的改进

翟展勇¹, 刘岩², 翟展升¹, 翟立东³

- (1. 山西焦煤汾西矿业集团贺西煤矿, 山西介休 033313;
2. 大连交通大学交通运输工程学院, 大连 116028;
3. 北京邮电大学无线通信中心, 北京 100876)

摘要: 近几年煤矿瓦斯事故不断发生, 已成为威胁煤矿企业安全生产的重大灾害之一。贺西矿是高瓦斯矿井, 瓦斯治理尤为重要。本文通过对贺西煤矿井下局扇双三专供电原理进行分析, 对贺西煤矿井下局扇双三专供电进行了改进。为了实现风电闭锁和瓦斯电闭锁功能, 分别在每路风机的开关电源侧装一台智能型断电器, 为各自的风机服务, 并受控于监测系统的地面中心站。每一组风机开关的常开接点与断电器常闭接点串联形成输出的控制线路与另一组风机形成的控制线路并联, 这样就实现了风电闭锁和瓦斯电闭锁功能。而且, 为了风机切换方便, 采用了主副局扇自动切换的方式。当主局扇突然停止运转时, 副局扇自动启动, 从而保证了工作面的正常通风, 使贺西矿井下局扇基本实现不间断供风, 消除了井下采掘面瓦斯超限的安全隐患, 并且已经在贺西矿得到了广泛应用。

关键词: 矿山电气工程; 瓦斯; 局扇; 双三专电源; 风电闭锁

中图分类号: TD611.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-2850(2008)00-0696-4

Improve on local fan electric power supply for underground in Hexi Mine

ZHAI Zhanyong¹, LIU Yan², ZHAI Zhansheng¹, ZHAI Lidong³

- (1. *Hexi Mine, Fenxi Coal Mining Group Co., Ltd., Jiexiu, Shanxi* 033313;
2. *School of Traffic & Transportation, Dalian Jiaotong University, Dalian, Liaoning* 116028;
3. *Wireless Communication Center, Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing* 100876)

Abstract: In recent years, gas accidents have occurred frequently, and have been one of the most severe disasters for coal mine enterprises. Hexi Mine is a high-gas coal mine, so gas control is particularly important. In order to achieve locking function of wind and gas power, installed a smart-power device on the switching power side of each fan respectively. The devices worked for their own fan and were controlled by the central monitoring system of ground stations. The normal-open contact of fan switch and normal-closed contact of device were assembled in series connection to form output control line, which was combined with the control line formed by another group of fans in parallel connection. In this way, the locking function of wind and gas power was achieved. Furthermore, in order to facilitate fan switch, a method of automatic switch between deputy and main local fan was adopted, when the main fan suddenly stopped working, the deputy fan automatically started, and the reaction time is very short. This guaranteed the normal ventilation of working face, made the local fan wind supply uninterrupted basically for underground in Hexi Mine, and eliminated the potential safety problem of gas concentration exceeding limits. This method had been used widely in Hexi Mine.

Key words: mine electrical engineering; natural gas; local fan; double-three special electric power; wind power locking

0 引言

贺西井田位于山西河东煤田中段，离柳矿区南部，是汾西矿业集团公司的主力生产矿井之一，也是集团公司瓦斯灾害最为严重的矿井之一。自1999年投产以来，贺西矿的最大特点就是瓦斯涌出量大。随着开采深度的不断延伸和开采规模的扩大，瓦斯涌出量也逐年增加。据统计，煤矿瓦斯事故有70%发生在掘进工作面，且大部分发生在排放瓦斯的时刻。无论是统配煤矿还是地方煤矿，也无论是管理严格还是管理松散的矿井，都有发生瓦斯事故的可能。

为了解决局部通风机供电的可靠性及掘进工作面瓦斯超限问题，《煤矿安全规程》规定：“瓦斯喷出区域、高瓦斯矿井、煤（岩）与瓦斯（二氧化碳）突出矿井中，掘进工作面的局部通风机应采用专用变压器、专用开关、专用线路（简称三专）供电^[1]。”即每个掘进工作面的局部通风机供电直接由采区变电所采用专用高压开关、专用变压器、专用电缆提供^[2]。

因此《煤矿安全规程》^[3]第128条、129条和141条对掘进工作面风机供电和控制以及排放瓦斯都做出了严格的规定。但由于供电设备管理本身的原因，停风机造成瓦斯积聚的现象不可避免。排放瓦斯期间尽管采取严格的措施，控制混合风流的瓦斯浓度，但掘进工作面毕竟存在一段5%~16%爆炸界限的瓦斯在风流中移动。若这个危险阶段在风流流动过程中恰好有锚杆断裂，金属棚摩擦变形而产生火花，肯定会发生瓦斯事故。

所以，提高掘进面风机供电可靠性，减少停电或者不停电，是解决停风造成瓦斯积聚，消除瓦斯事故的主要手段。

1 三专供电方式分析

本文在井下局扇的三专供电方式上做了以下探索，并进行了相对应的改进工作。

1.1 贺西矿建矿初期井下局扇的供电方式

井下主副局扇的供电电源都来自各采区变电所（如图1所示）。这种供电方式存在很大的缺陷，因为主副局扇电源全部在生产电源上。由于生产供电线路事故较多，因此一旦生产供电线路上出现故障，顶闸断电，那么井下局扇就会全部停电停风，采掘面很容易发生瓦斯积聚现象。可见，供电质量极不可靠，风机运行也不能保证。

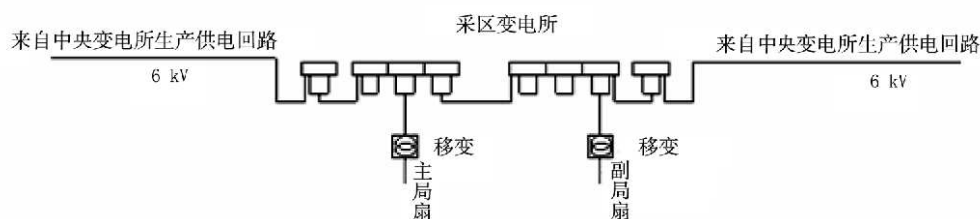


图1 建矿初期井下局扇供电方式

Fig. 1 Downhole's electric power supply method in the early stage of building mine

1.2 第一次技改后井下局扇的供电方式

井下主局扇的供电由地面35 kV变电所6 kV电源入井到井下中央变电所，经井下中央变电所井下主局扇专用高开送往各采区变电所的井下主局扇专用高开，最后通过主局扇专用移变降为660 V电源后，送往各采掘面主局扇控制开关。副局扇在各采区变电所生产供电6 kV回路上设一副局扇专用高开，副局扇供电经此专用高开到副局扇专用移动变电站降压后送到各采掘面副局扇控制开关。这种供电方式是当主局扇运转时，工作面正常生产。一旦主局扇供电系统因一些原因停电，其备用局扇可在短时间内启动，给工作面供风，使工作面不至于造成瓦斯积聚。在备用局扇运行期间，为保证局扇供

电的可靠性，工作面不能进行生产，以防止其它生产设备使用时影响副局扇供电。采取以上措施后，在掘进通风管理上减少了无计划停风现象，控制住了排放瓦斯次数，在一定程度上消除了排放瓦斯的隐患。第一次技改后井下局扇的供电方式如图 2 所示。

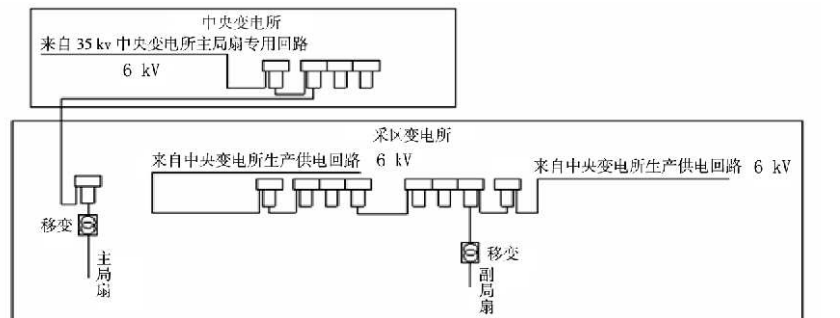


图 2 第一次技改后井下局扇的供电方式

Fig. 2 Downhole's electric power supply method after the first technical transformation

尽管这样，仍存在着一定的隐患，主要问题如下：

- 1) 主风机连续运转，没有检修时间。由于掘进风机是不允许停机的，造成主风机长时间连续运转，没有给风机和供电系统日常的检修时间。
- 2) 备用风机在正常生产中不能使用。备用风机是在主风机不能正常工作的条件下才能启动的，对工作面正常生产有一定影响，且供电不稳定。
- 3) 断电控制繁琐，给电工日常维护带来困难。为了增加安全可靠，保证掘进工作面的安全生产，工作面从原来的风电闭锁，发展到瓦斯闭锁，又发展到风电瓦斯闭锁，现已发展到双风机双电源，还有自动切换装置，控制复杂，一旦出现故障很难处理，给日常维护工作带来一定的困难。

1.3 第二次技改后井下局扇供电方式

由于存在诸多安全隐患，贺西煤矿于 2006 年 8 月对井下局扇供电方式进行了第二次技改。

在地面设一型号为 SRNZ-M-1250/35/6 型的耐高温液浸有载调压箱式变压器，单独向井下主局扇供电，主局扇供电由地面 35 kV 变电所→35 kV 母线上引→35 kV 双回路电源→箱式变压器，经箱式变压器降压为 6 kV 后供应到井下中央变电所，经井下中央变电所主局扇专用高开送至各采区变电所主局扇专用高开，经各采区变电所主局扇专用高开送至采区主局扇专用移变后送到各采掘面主局扇控制开关。

副局扇供电由地面 35 kV 变电所 6 kV 母线上经控制高压柜后，6 kV 电源供到井下中央变电所副局扇专用高开，再经井下中央变电所副局扇专用高开供到各采区变电所副局扇专用高开，然后供到采区变电所副局扇专用移变，再由采区变电所副局扇专用移变降压后供到各掘进面副局扇控制开关。

专用箱变于 2006 年 8 月 2 日向井下实施送电，自局扇供电系统技改后，贺西煤矿真正实现了双风机双电源，双风机互相备用。这种供电方式的优点就是主局扇和副局扇使用的电源为各自独立的三专电源，相互不受影响。

主局扇在正常使用时副局扇可以带电备用，也可以检修和做各种试验。副局扇使用时，主局扇也可以检修和做各种试验。双风机和风机的供电系统均处在正常运行状态，主局扇和副局扇在运行一段时间后，还可以相互倒机运行。

由于实现了双三专供电方式供电，所以供电系统在检修时可以分段进行，完全能做到检修期间不停风。基本上消除了由于供电检修、增加和拆除电源、供电实验和机电故障造成的长时间停风现象。第二次技改后井下局扇供电方式如图 3 所示。

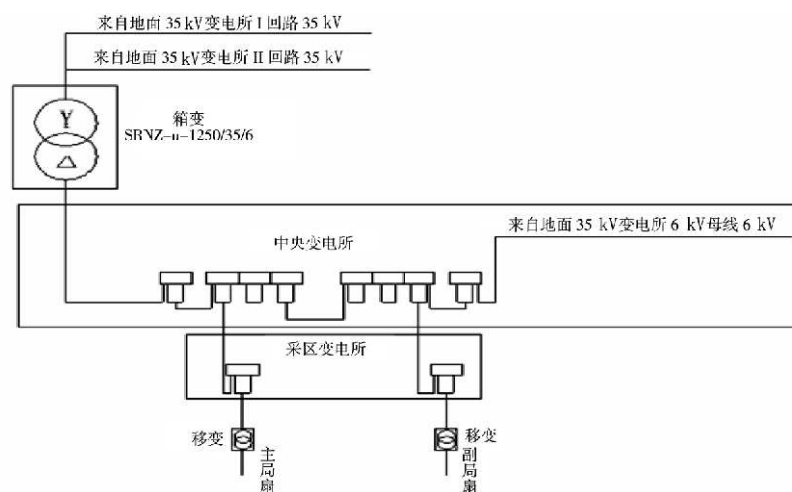


图3 第二次技改后井下局扇的供电方式

Fig. 3 Downhole's electric power supply method after the second technical transformation

2 实际应用结果及分析

井下局扇供电改造后，经一年多的运行，证明这套供电方式是可行、可靠的，杜绝了由于供电原因造成井下局扇停风停电引发的瓦斯积聚事故。为了实现风电闭锁和瓦斯电闭锁功能，分别在每路风机的开关电源侧安装一台智能型断电仪，为各自的风机服务，受控于监测系统的地面中心站。每一组风机开关的常开接点与断电仪常闭接点串联形成输出的控制线路与另一组风机形成的控制线路并联，这样就实现了风电闭锁和瓦斯电闭锁功能。而且，为了风机的切换方便，采用了主副局扇自动切换的方式，当主局扇突然停止运转时，副局扇自动启动，且反应时间很短，从而保证了工作面的正常通风。然后再查找主局扇突然停电的原因，及时处理故障。经过一段时间的运行，取得了良好的使用效果。基本上杜绝了由于局扇的机电故障造成井下停风瓦斯积聚的现象。

3 结论

实践证明，双三专供电在贺西煤矿的应用是科学、可行的。它提高了井下局扇的供电质量，保证了井下局扇的可靠运行，有效地遏制了因长时间停风而导致的瓦斯积聚现象，在同等级别的煤矿企业单位具有很好的推广应用前景。该供电方式可化规模级别上进行改进，以适应大型煤矿的井下供电方式。

[参考文献] (References)

- [1] 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, 2001.
National Coal Mine Safety Supervision Bureau. Coal mine safety regulations[M]. Beijing: China Coal Industry Publishing House, 2001. (in Chinese)
- [2] 顾永辉, 范廷瓚. 煤矿电工手册[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1999.
GU Y H, FAN T Z. Mine electrician manual[M]. Beijing: China Coal Industry Publishing House, 1999. (in Chinese)
- [3] 崔景岳. 煤矿供电 (修订本)[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1991.
CUI J Y. Coal mine power supply(Revised Version)[M]. Beijing: China Coal Industry Publishing House, 1991. (in Chinese)