

科研成果

文章编号:1671-251X(2012)01-0001-04

DOI:CNKI:32-1627/TP.20111228.1017.001

立胜煤矿“1·5”特别重大电气火灾事故 分析及防范措施

孙继平

(中国矿业大学(北京)煤炭资源与安全开采国家重点实验室,北京 100083)

摘要:分析了立胜煤矿“1·5”特别重大电气火灾事故的发生时间、事故类型、发生地点及事故原因,认为该次事故为火灾事故,发生在2010-01-05T12:05中间井三道暗立井内,并得出导致该次事故的直接原因:中间井三道暗立井内有一根老化、破损的非阻燃电缆短路着火;矿井主要通风机在事故发生前没有运行,没有独立通风系统,通风设施不全,违规串联通风,中间井缺乏供水系统;矿井在-240 m水平以下区域无逃生通道;井下作业人员没有佩带自救器。最后提出了预防该类事故发生的措施:(1)严禁使用非阻燃电缆和老化、破损电缆;(2)严禁使用明令禁止的电器开关和设备,矿井供电系统必须按规定和标准设置漏电、过流和接地保护装置,并整定和校验;(3)除掘进工作面 and 临时作业场所外,井下其它巷道和作业地点均应有不少于2条通达地面的步行安全通道,每一个水平到上一个水平和各个采区都必须至少有2个可与通达地面的安全出口相连的行人安全出口;(4)矿井提升设备必须具有煤安标志;(5)矿井主要通风机不得停止运行,矿井必须具有独立的通风系统,必须按《煤矿安全规程》要求设置通风设施;(6)井下必须安装供水系统;(7)井下作业人员必须佩带压缩氧自救器。

关键词:煤矿;电气火灾;事故分析;防范措施;安全通道;通风系统;供水系统;自救器

中图分类号:TD752 文献标识码:A 网络出版时间:2011-12-28 10:17

网络出版地址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20111228.1017.001.html>

Analysis of “1·5” Vital Electrical Fire Accident in Particular of Lisheng Coal Mine and Its Preventive Measures

SUN Ji-ping

(State Key Laboratory of Coal Resources and Safe Mining of CUMT.(Beijing), Beijing 100083, China)

Abstract: The paper analyzed time, type, place and causes of “1·5” vital electrical fire accident in particular of Lisheng Coal Mine, and considered that the fire accident happened in the No.3 blind shaft of the central shaft at 2010-01-05T12:05. It got causes of the accident: an old non-fire resistant cable fired because of short current; main ventilator had not run before the accident; there were incomplete ventilating equipments as well as wrongful series ventilation, no independent ventilation system, no water supply system in the central shaft and no escaping passages under -240 m mining level; underground

收稿日期:2011-11-10

基金项目:国家自然科学基金重点项目(51134024);国家自然科学基金项目(51074169);教育部博士点基金资助项目(20090023110008)

作者简介:孙继平(1958-),男,山西翼城人,教授,博士,博士研究生导师,中国矿业大学(北京)副校长;作为第一完成人获国家科技进步二等奖2项、省部级科技进步一等奖6项;作为第一完成人主持制定中华人民共和国煤炭行业 and 安全生产行业标准26项;主持制定《煤矿安全规程》第三章通风安全监控;作为第一作者或独立完成著作10部,发表文章100余篇(其中被SCI和EI检索的第一作者文章50余篇);作为第一发明人获国家专利权和软件著作权12项;作为国务院煤矿事故调查专家组组长参加了10起煤矿特别重大事故调查工作。Tel:010-62331929; E-mail: sjp@cumt.edu.cn

miners had not carried self-rescuers. Finally, it proposed following preventive measures of the kind of fire accident: (1) Do not use non-fire resistant cable and old cable. (2) Do not use electrical switches and equipments prohibited by explicit order, and protection devices for leakage, over-current and grounding must be set, tuned and calibrated in mine power supply system according to corresponding rules and standards. (3) There must be no less than 2 safe walking passages leading to the ground in tunnels and working areas besides driving working faces and temporary areas, and no less than 2 walking exits connecting to the ones leading to the ground between a mining level and an upper mining level or each district. (4) There must be mine safety sign on mine hoisting equipments. (5) Main ventilator of mine cannot stop, there must be independent ventilating system in mine, and ventilating equipments must be set according to *Coal Mine Safety Regulations*. (6) There must be water supply system underground. (7) Workers underground must carry oxygen self-rescuer.

Key words: coal mine, electrical fire accident, accident analysis, preventive measure, safe passage, ventilating system, water supply system, self-rescuer

0 引言

立胜煤矿位于湖南省湘潭县谭家山镇紫竹村,原名新颖煤矿,1995年更名为立胜煤矿,为民营企业。据2008年瓦斯等级鉴定结果,该矿井的绝对瓦斯涌出量为 $1.21\text{ m}^3/\text{min}$,相对瓦斯涌出量为 16.99 m^3 ,相对二氧化碳涌出量为 18.68 m^3 ,属高瓦斯矿井,煤层属容易自燃煤层,煤尘具有爆炸危险性。2010-01-05,立胜煤矿发生了一起特别重大火灾事故,共造成34人死亡^[1]。本文将对该起事故的发生时间、事故类别、地点、原因进行分析认定,进而提出该类事故的预防措施。

1 事故发生时间认定

据证人证言,经分析认定,该次事故发生时间为北京时间2010-01-05T12:05。主要依据如下:

(1) 据中间井-20 m水平绞车司机证言,2010-01-05 12点多接到在中间井-350 m水平的安全副矿长电话,称下面停电了,要求从-20 m水平的总开关送电。

(2) 据在调度室看电视的采购员证言,12:10左右,接到在中间井-350 m水平安全副矿长电话,称井下停电了,需要电工去处理。

(3) 据事故当班调度室值班的生产副矿长证言,12:30左右,接到西井-240 m水平推车工电话,称中间井三道暗立井电缆起火。

(4) -350 m水平停电后,安全副矿长行至-350 m水平电话机处,给-20 m水平绞车司机打电话要求送电。在-20 m水平绞车司机告之送不上电后,安全副矿长向调度室打电话。-20 m水平绞车司机送电操作时间和安全副矿长打电话行走时

间,计5 min,停电时间应为12:05。

2 事故类别认定

据证人证言、《抢险救援报告》和《尸检报告》,经分析认定,该次事故为火灾事故。主要依据如下:

(1) 井下有明火。据中间井-240 m水平推车工证言,看到三道暗立井内着火;据-240 m水平西井推车工证言,看到三道暗立井内着火。

(2) 井下有毒有害、高温烟雾。据中间井-240 m水平推车工证言,事故发生后闻到橡胶味,并有烟雾;据东井-20 m水平绞车司机证言,发现烟雾;据中间井-20 m水平绞车司机证言,发现烟雾;据《抢险救援报告》,2010-01-05T15:10,下井侦察人员在-20 m水平往东井方向侦察30 m,发现暗井口处冒浓烟,经检测得气体参数:CO体积分数为 $5\,000 \times 10^{-6}$,CH₄体积分数为0.8%,CO₂体积分数为2.5%,温度为50℃。

(3) 井下未见有冲击波动力破坏痕迹,未听到爆炸声。据救援报告,井下未见有冲击波动力破坏痕迹;据《尸检报告》,25位遇难人员均因窒息死亡;据-240 m水平中间井推车工等证言,没有听到爆炸声。

3 事故发生地点认定

据证人证言,经分析认定,该次事故发生地点为中间井三道暗立井。主要依据如下:

(1) 据-240 m水平中间井推车工等现场逃生人员证言,事故当班,-240 m水平中间井推车工在-240 m水平里段敷设风筒时停电,后来外出了解停电情况,行至-240 m平巷中段闻到橡胶味,并有烟雾,在三道暗立井底发现三道暗立井内电缆着火。

(2) 据-240 m水平西井推车工等现场逃生人员证言,在听到有人喊“中间井起火了”后,要绞车司机向地面调度室打电话,去三道暗立井底看,发现三道暗立井内电缆着火。

(3) 据-240 m水平绞车司机等现场逃生人员证言,看到着火后,给-155 m水平绞车司机(电话812)打电话,告诉他着火了,要他停电。

4 事故直接原因分析认定

4.1 起火原因的分析认定

据证人证言,经分析认定,本次事故的起火原因:中间井三道暗立井内使用非阻燃电缆,电缆老化、破损,短路着火,引起火灾。依据如下:

(1) 据-240 m水平推车工证言,第一次看到中间井三道暗立井电缆起火,火不大,井底有点烟,但不大,有强烈的刺激气味。

(2) 据机电班班长兼中间井电工证言,中间井电缆老化,有破损,漏电,多次建议更换但没能更换;据矿长证言,三道暗立井内有一根电缆,是橡胶的,旧的,非阻燃的。

(3) 据机电班班长兼中间井电工证言,全矿所有立井未按要求使用铠装电缆。中间井三道暗立井直径为0.8~1.0 m,用于提升的吊箩外径为0.7 m,井内没有稳绳,吊箩在提升过程中径向摆动,吊箩及伸出吊箩外的大块矸石、木料等经常摩擦、触碰电缆。

(4) 据机电班班长兼中间井电工证言,中间井三道暗立井电缆由位于-20 m水平的DW80-350馈电开关馈出。该馈电开关工作电压为380 V,从未进行过漏电保护整定和短路保护整定。

(5) 据DW80-350有关技术资料,DW80-350馈电开关的额定电流为350 A,没有过载和漏电保护,只有一种电磁式短路保护,其保护动作电流分别为400 A、600 A、900 A和1 200 A;按额定电流计算,其发热功率至少为 $380\text{ V} \times 350\text{ A} = 133\text{ kW}$,足以引燃电缆等可燃物。

(6) 其它引火源的排除:据-240 m水平推车工证言,事故发生前,在三道暗立井内没有闻到焦油及异常气味,也没有发现温度异常,因此排除煤自燃引起火灾的可能性;据中间井和西井维修工证言,事故当班中间井三道暗立井无其它引起火灾的作业。

4.2 造成大量人员伤亡的原因分析

据证人证言,经分析认定,造成大量人员伤亡的原因:矿井主要通风机在事故发生前没有运行,没有

独立通风系统,通风设施不全,违规串联通风;中间井没有安装供水系统;矿井在-240 m水平以下区域没有形成两个安全出口,无逃生通道;井下作业人员没有佩带自救器,造成大量人员伤亡。依据如下:

(1) 矿井主要通风机在事故发生前没有运行,没有独立通风系统,通风设施不全,违规串联通风。

据西井井长和生产副矿长证言,立胜煤矿风井安装有主要通风机,事故发生前未运行。据西井井长证言,中间井和西井在-240 m水平以下为独眼井,东井-165 m水平以下为独眼井;东井与中间井-155 m与-165 m间有巷道联通,西井与中间井在-240 m水平间贯通,但其间均未设置风门。

中间井三道暗立井发生火灾后,有毒有害气体没有直接经风井排出,扩散至中间井-240 m水平以下巷道;火灾初期在井下辅助通风机、局部通风机及相邻四矿通风系统负压的作用下,流入东井至四矿回风石门。

(2) 中间井没有安装供水系统。

据生产副矿长证言,防尘供水管路只在东井底部(-590)、西井井底(-580)各有一个水仓;中间井没有供水。

(3) 矿井在-240 m水平以下区域没有形成两个安全出口,无逃生通道;井下作业人员没有佩带自救器。

据生产副矿长证言,在-240 m水平以下没有形成两个安全出口;据矿长证言,井下作业人员没有佩带自救器;暗立井内无踏步,无扶手,无立脚之处,当暗立井无法正常提升时,遇险人员无法逃生。

5 事故防范措施

(1) 严禁使用非阻燃电缆和老化、破损电缆。

(2) 严禁使用明令禁止的电器开关和设备;矿井供电系统必须按规定和标准设置漏电、过流和接地保护装置,并整定和校验^[2-3]。

(3) 除掘进工作面 and 临时作业场所外,煤矿井下其它巷道和作业地点均应有不少于2条步行安全撤至地面的通道^[4];井下每一个水平到上一个水平和各个采区都必须至少有2个便于行人的安全出口,并与通达地面的安全出口相连接;矿井各水平必须具有2个安全出口。

(4) 矿井提升设备必须具有煤安标志,严禁使用吊箩等非标准设备。

(5) 矿井主要通风机不得停止运行;矿井必须

文章编号:1671-251X(2012)01-0004-04

DOI:CNKI:32-1627/TP.20111228.1020.002

主要通风机远程监测系统的设计

安赛^{1,2}, 林柏泉^{1,2}

(1. 中国矿业大学安全工程学院, 江苏 徐州 221116;

2. 中国矿业大学煤炭资源与安全开采国家重点实验室, 江苏 徐州 221008)

摘要:针对现有的矿井主要通风机运行参数检测方式存在精度低、实时性差、无法实现全面监测的问题,提出了一种主要通风机远程监测系统的设计方案。该系统以C8051F020单片机为控制核心,通过数据采集模块采集主要通风机风压、风量、三相电压、三相电流、有功功率、效率、振动、电动机轴承温度等参数,对参数进行处理后实时显示在本地液晶屏上,并可通过GPRS网络将参数传输至上位机进行显示。试运行结果表明,该系统未出现错报及掉线现象。

关键词:矿井;主要通风机;参数检测;远程监测;GPRS网络;数据终端单元;组态软件

中图分类号:TD441/76 文献标识码:A 网络出版时间:2011-12-28 10:20

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20111228.1020.002.html>

Design of Remote Monitoring System of Mine Main Ventilator

AN Sai^{1,2}, LIN Bo-quan^{1,2}

(1. School of Safety Engineering of CUMT., Xuzhou 221116, China.

2. State Key Laboratory of Coal Resources and Safe Mining of CUMT., Xuzhou 221008, China)

Abstract: In order to solve problems that existing detecting modes of running parameters of mine main ventilator are poor in precision and real-time performance and unable to realize overall monitoring, a design scheme of remote monitoring system of mine main ventilator was proposed. In the system, C8051F020

收稿日期:2011-09-05

基金项目:国家自然科学基金青年科学基金项目(50804048);中国矿业大学青年科研基金项目(2007A003);国家重点基础研究发展计划(973计划)项目(2011CB201205)

作者简介:安赛(1987-),男,河北保定人,硕士研究生,研究方向为煤矿安全生产监测及控制设备的设计。E-mail:ansai008@163.com

具有独立的通风系统;严禁违规串联通风;必须按《煤矿安全规程》要求设置通风设施。

(6) 井下必须安装供水系统。

(7) 井下作业人员必须佩带压缩氧自救器^[5-6]。

6 结语

通过分析可得出,立胜煤矿“1·5”特别重大电气火灾事故发生在2010-01-05T12:05中间井三道暗立井内,导致事故发生的直接原因是中间井三道暗立井内一根已老化、破损的非阻燃电缆短路着火;矿井主要通风机在事故发生前没有运行,没有独立通风系统,通风设施不全,违规串联通风;中间井没有安装供水系统;矿井在-240 m水平以下区域无逃生通道;井下作业人员没有佩带自救器。根据

事故分析结果提出了预防该类事故的相应措施,为煤矿企业预防电气火灾事故的发生提供了参考。

参考文献:

- [1] 孙继平. 煤矿安全生产与信息化[M]. 北京:煤炭工业出版社,2011.
- [2] 孙继平. 煤矿机电及运输事故防治的紧迫性研究[J]. 工矿自动化,2011(4):48-51.
- [3] 孙继平. 煤矿电气安全关键技术研究[J]. 工矿自动化,2011(1):1-4.
- [4] 孙继平. 煤矿井下避难硐室与救生舱关键技术研究[J]. 煤炭学报,2011,36(5):713-717.
- [5] 孙继平. 煤矿井下紧急避险系统研究[J]. 煤炭科学技术,2011,39(1):69-71.
- [6] 孙继平. 屯兰煤矿“2·22”特别重大瓦斯爆炸事故原因及教训[J]. 煤炭学报,2010,35(1):72-75.