

井下局部通风机供电可靠性分析

Power supply reliability analysis of underground local fan

程卫林(山西泽州天泰能源有限公司, 山西 泽州 048012)

摘要:为了提高井下掘进工作面局部通风机供电系统可靠性,以山西某矿 2201、2203 掘进巷道局部通风机供电为研究对象,通过对井下局部通风机供电进行改进,有效提升了局部通风机供电可靠性,改造完成后局部通风机未出现计划外停机事故,显著提高了掘进工作面供风质量。研究成果可为其他矿井局部通风机供电改造提供借鉴参考。

关键词:掘进巷道;局部通风机;供电系统;变频器

Abstract: In order to improve the reliability of power supply system of local fan in underground driving face, taking the power supply of local fan in 2201 and 2203 driving roadway of a mine in Shanxi Province as the research object, through improving the power supply of underground local fan, the power supply reliability of local fan is effectively improved, after the completion of the transformation, there was no unplanned shutdown accident of the local fan, which significantly improved the air supply quality of the heading face. The research results can provide reference for other mine local fan power supply transformation.

Key words: excavation roadway; local ventilator; power supply system; frequency converter

1 前言

随着煤炭开采强度的不断增加,浅部煤炭资源逐渐枯竭,煤矿逐渐向深部开采过渡,开采过程中受到瓦斯影响更为凸显^[1]。巷道掘进过程中有瓦斯、粉尘等有毒有害气体溢出,通风是降低上述有害气体影响的一个重要途径同时也为作业点工作人员提供新鲜空气,局部通风机能否可靠运行直接关系到掘进工作面能够安全生产^[2-3]。而供电质量直接影响局部通风机的运行效果,提高局部通风机供电质量对确保风机高效、持续运行以及巷道掘进安全具有重要意义^[4]。因此,文中对井下局部通风机供电可靠性进行探讨,以期为其他矿井局部通风机供电方式改进提供一定借鉴。

2 局部通风机传统供电方式分析

根据《煤矿安全规程》等规范对高瓦斯、突出矿井井下局部通风机供电要求,井下布置的局部通风机需要实现三专两闭锁,即为井下使用的局部通风机应用专用变压器、专用开关以及专用电缆供电,从而提供局部通风机供电质量,具体的供电线路布置情况如图 1 所示^[5]。采用上述供电方式实现采、掘左右供电相对独立,从而降低其他用电负荷对局部通风机供电影响,但是在具体使用过程中仍存在下述问题^[6-7]:①当专用供电电缆出现故障时可能导致局部通风机长时间停机运行,从而使得掘进工作面长时间处于无风状态;②局部通风机自身出现故障故障时会导致掘进工作面停风;③专用开关故障

文章编号:

1672-609X(2021)01-0056-03

中图分类号: TD441

文献标志码: A

作者简介:程卫林(1978-),男,汉,山西省泽州县人,本科,注册安全工程师,从事矿山机电工作。

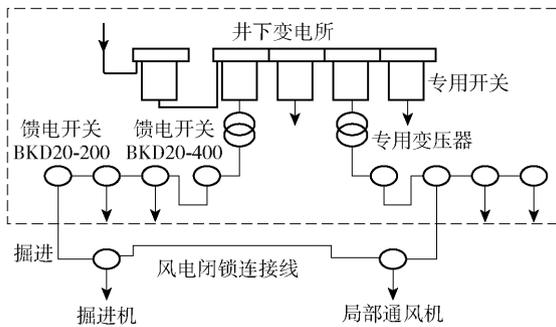


图1 传统局部通风机供电线路示意图

时会导致局部通风机停机运行致使掘进工作面无风。

巷道掘进工作面出现瓦斯超限事故与局部通风机无计划停电、违章作业、通风管理不善等因素有关,其中由于无计划停电导致的掘进工作面瓦斯超限占比高达65%以上。根据矿井供电记录显示,从2015年8月至2017年4月,矿井掘进工作面共发生无计划停电事件5起,均导致掘进工作面瓦斯超限,但未造成人员伤亡,其中有2起是由于供电电缆受潮导致跳闸断电,2起是由于掘进通风机故障,1起是由于供电开关出现故障。因此,针对矿井局部通风机供电系统存在问题,有针对性的进行改进对提升巷道掘进安全具有重要意义。

3 局部通风机供电可靠性保障措施

3.1 局部通风机并联系统三专供电

针对上文提出的局部通风机故障问题,基于可靠性理论在井下掘进工作面增设一台备用局部通风机,供电电源仍采用局部通风机原有的供电电源,原有的局部通风机作为主通风机为掘进工作面供风,当主通风机发生故障时备用局部通风机可快速启动,具体供电系统结构如图2所示。具体局部通风机运行方式为^[8-9]:主局部通风机正常运转,备用局部通风机处于热备用状态,当主局部通风机出现故障或者自身供电出现问题停止运转时,备用局部通风机立即启动并切断主局部通风机供电。

采用上述方法虽然可以避免局部通风机专用开关、自身故障导致的风机停止运转问题,提高局部通风可靠性,但是无法做到井下供电系统越级跳闸导致的局部通风机停机问题,在局部通风机供电方面可靠性方面仍有一定的欠缺。

3.2 并联系统三专供电存在问题分析

采用双风机并联系统三专供电虽然可在一定程

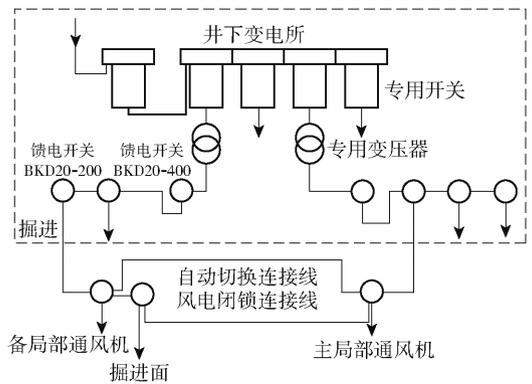


图2 局部通风机并联系统三专供电线路示意图

度上提升局部通风机运行可靠性,但是仍存在上级供电电源开关误动作导致局部通风机供电中断问题,从而造成局部通风机停机运行。出现上述问题主要原因是:①井下变电所采用的高压开关均进行改造,尚未对短路保护进行重新整定,从而导致供电线路中出现较大短路电流时上、下级供电保护开关同时动作,出现供电系统越级跳闸问题;②专用变压器以及作业面电源均为采区变电所供电,当采区用电装置或者供电装置出现故障导致越级跳闸时整个采区供电会中断,从而导致局部通风机无法正常运转;③井下供电开关长期处于高湿度、高粉尘、高温环境中,开关的机械灵敏度随着时间推移会有所降低,开关跳闸时间延长,从而致使地面6kV供电分路跳闸时间短于井下开关跳闸时间,导致供电系统出现越级跳闸。

4 局部通风机三专供电改进

4.1 改进方案

为了最大程度提高井下掘进工作面局部通风机供电可靠性,降低无计划停电导致局部通风机停机导致的安全问题,对矿井局部通风机原有的三专供电技术方案进行改造,具体改进方案:将从地面6kV开关柜引一条供电回路至中央变电所后为局部通风机供电,形成专用供电线路;同时井下各高功率设备不能与主局部通风机供电电源连接,从而降低主局部通风机供电载荷,使得主局部通风机供电系统故障发生率显著降低,且避免井下高功率设备运行时产生的谐波对主局部通风机运行带来的不利影响;备用局部通风机同样采用三专供电方式,供电电源为井下中央变电所,同时供电线路中不得连接其他用电载荷。具体改进后的局部通风机供电线路如图3所示。

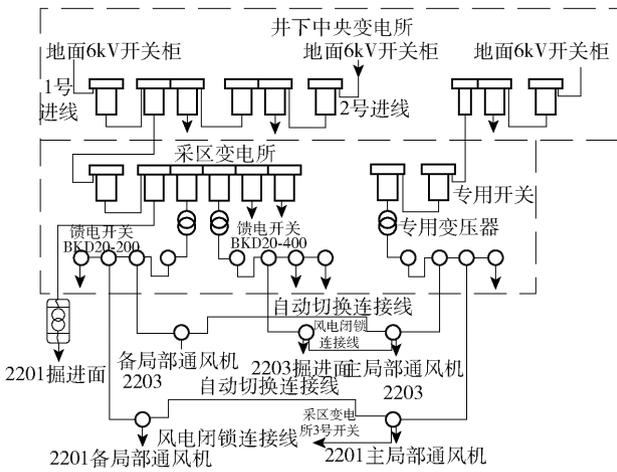


图3 改进后的局部通风机供电线路

4.2 变频器控制局部通风机运行

局部通风机采用双电源、双风机供电方式,变频调速开关依靠变频调速器于主、备局部通风机连接,当主局部通风出现故障时自动切换至备局部通风机,实现主、备局部通风机自动切换,避免掘进工作面出现停风故障。其优点为:①可以根据掘进工作面需风量对局部通风机供风量进行调整,从而在满足安全前提下降低局部通风机能耗;②采用变频控制方式实现局部通风机软启动,降低启动时对供电线路影响;③通过变频器即可实现对局部通风机风量的线性调节,当掘进工作面需风量较小时,不需更换风机即可降低风量,节省费用并降低风机更换时间及工作量。

5 结论

矿井井下局部通风机运行可靠性直接关系到巷

道掘进安全,提高局部通风机供电可靠性可在一定程度上避免局部通风机无计划停电情况发生。根据矿井供电系统实际情况,选用合理的局部通风机供电方式并辅助采用合理的安全管理措施,才能提升局部通风机运行可靠性。因此,文中以山西某矿为具体实例,针对掘进工作面局部通风机供电中存在问题,提出针对性的改进措施,从而显著提升局部通风机供电可靠性,为巷道高效、安全掘进提供了可靠性支撑。

[参考文献]

- [1] 彭飞. 井下通风机供电系统设计[J]. 能源与节能, 2020(6):134-135.
- [2] 弓鸣. 煤矿局部通风机供电系统优化分析[J]. 能源与节能, 2020(5):141-142.
- [3] 魏忠喜, 黄友鹤. 煤矿井下局部通风机控制系统供电可靠性研究[J]. 煤炭技术, 2020, 39(4):192-194.
- [4] 崔治国. 矿井局部通风机供电系统改进研究[J]. 机电工程技术, 2019, 48(9):252-253.
- [5] 姜明学. 煤矿井下局部通风机的非停原因分析及对策[J]. 神华科技, 2019, 17(7):21-22.
- [6] 刘腾. 井下局部通风机供电系统改造优化[J]. 内蒙古煤炭经济, 2019(13):48, 51.
- [7] 陈军. 矿用局部通风机安全管理技术措施研究[J]. 能源技术与管理, 2019, 44(3):135-136.
- [8] 苏江明. 高瓦斯矿井局部通风机供电可靠性分析[J]. 能源与节能, 2018(9):115-116.
- [9] 李军刚. 提高高瓦斯矿井局部风机供电可靠性的研究[J]. 能源与节能, 2018(6):177-178.

综合技术

数理统计知识在煤炭实验室内部质量控制工作中的应用

Application of mathematical statistics knowledge in internal quality control of coal laboratory

王和平 (华阳新材料科技集团有限公司选煤质量管理中心, 山西 阳泉 045000)

摘要:统计方法是煤炭实验室内部质量控制工作中的重要手段,如何正确使用统计方法,并将其应用在质量控制工作中,是分管质量控制工作的管理人员需要解决的现实问题。文中对煤炭实验室内部质量控制中常用的统计方法应用情况及计算过程等进行阐述,以期能提高煤质实验室内部质量控制效果。

关键词:数理统计;选煤厂;煤质化验;质量管控

Abstract:In order to improve the reliability of power supply system of local fan in underground driving face, how to use the statistical method correctly and apply it to the quality control work is a practical problem that the managers in charge of the quality control work need to solve. This paper describes the application and calculation process of statistical methods commonly used in the internal quality control of coal laboratory, in order to improve the effect of internal quality control of coal laboratory.

Key words:mathematical statistics; coal preparation plant; coal quality test; quality control

1 前言

质量控制是通过使用适当的统计技术对检测数据进行评价,对实验室的检测水平更客观的认识,及时发现和改进不合格的检测工作;也可以根据数据的趋势变化,对检测质量有预见,以便尽快采取预防和纠正措施^[1]。实验室通过采取质量监控手段对采制化全过程进行有效控制,通过对监控过程中的数据进行汇总统计分析,从量化的分析中发现问题,进行趋势判断,识别潜在的风险,使实验室针对性地采取纠正和应对措施,保证检测过程受控以及检测结果的准确性和可靠性^[2-4]。

实验室内部质量控制方法有:日常测试监控、人员比对(采样、制样、化验)、设备比对、方法比对、内部实验室间比对(综合样、资料汇编煤样抽查)、留样再测(按粒度分0.2mm、3mm、3~6mm、6~13mm)。正确运用数理统计方法进行分析才能得出正确的结论,更好的检验、评价质量控制方法的有效性^[5]。

煤炭质量控制分析中常用的统计方法有:t检验、BR检验、 X^2 检验、狄克逊检验剔除可疑值、一元线性回归或二元线性回归分析等。化验室用的最多的统计方法有t检验、 X^2 检验、狄克逊检验剔除可疑值和线性回归方程,其次也用到BR检验^[6-7]。如何正确使用这些统计方法,并将其应用在质量控制工作中,是分管质量控制工作

文章编号:

1672-609X(2021)01-0059-06

中图分类号: TQ533

文献标志码: A

作者简介:王和平(1974-),男,汉,山西吕梁人,2009年毕业于南开大学,企业管理专业,硕士研究生,从事煤质检测管理工作。