

文章编号: 1671- 251X(2011)01- 0100- 03

任楼煤矿电容电流危害分析与治理研究

段练, 杜高鑫

(皖北煤电集团有限责任公司任楼煤矿, 安徽 淮北 235123)

摘要: 针对中性点不接地系统单向接地电容电流易造成配电网络次生灾害和设备损害、易产生单向电弧接地过电压和铁磁谐振过电压的问题, 分析评估了任楼煤矿电网电容电流的测试数据, 根据评估结果制定了电容电流治理方案, 即将中性点不接地系统改为中性点经消弧线圈接地运行方式, 并给出了具体实施方案。运行结果表明, 该方案大大减少了高幅值电弧接地过电压发生的几率, 抑制了铁磁谐振过电压, 有利于提高电缆寿命。

关键词: 矿井; 配电网; 中性点不接地系统; 单相接地; 电容电流; 危害分析; 消弧线圈

中图分类号: TD608 **文献标识码:** B

Research of Harm Analysis of Capacitance Current of
Renlou Coal Mine and Its Treatment

DUAN Lian, DU Gao-xin

(Renlou Coal Mine of Wanbei Coal-electricity Group Co., Ltd., HuaiBei 235123, China)

Abstract: In order to solve the problem that single-phase grounding capacitance current of isolated

收稿日期: 2010- 09- 31

作者简介: 段练(1983-), 男, 安徽淮北人, 助理工程师, 学士, 现主要从事煤矿机电管理工作。E-mail: wjm660088@126.com

表 1 TE151A 液压站常见故障及处理方法

故障现象	故障原因	处理方法
油泵启动以后, 主油路压力建立不起	(1) 油泵旋转方向反向 (2) 比例溢流阀内有脏物 (3) 遥控溢流阀内有脏物	(1) 纠正泵底旋状 (2) 方向(注意从电动机后端看, 顺时针方向为正) (3) 清洗比例溢流阀
或达不到所需油压	(4) 油泵上的管路没有连接好或密封损坏	(3) 清洗遥控溢流阀 (4) 更换密封件, 重新连接好管路
	(5) 油泵出现故障 (6) 电磁换向阀出现故障	(5) 排除油泵故障 (6) 检查电气接线或清洗电磁换向阀
二级制动油压值保压不好	(1) 溢流阀内有脏物 (2) 节流阀开口太大	(1) 清洗溢流阀 (2) 调节水流阀开口
	或太小, 蓄能器起不到补油作用	(3) 清洗电磁换向阀G3、G4
	(3) 电磁换向阀G3、G4内有脏物, 内泄漏太大	
蓄能器油压保不住	蓄能器气压不够或漏气	充气或检修蓄能器

4 结语

TE151A 液压站发生故障后原因不易检查出来, 其维修主要依赖经验, 因此, 对于矿区特别是新矿区工作人员而言, 在使用 TE151A 液压站前必须了解其工作原理、使用性能、维修标准等, 加强维护人员的培训^[5], 以确保 TE151A 液压站的正常工作性能, 提高矿井提升机运行的安全稳定性。

参考文献:

- [1] 彭伦天. 矿山机械液压系统的构建[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2010.
- [2] 黄志昌. 液压与气动技术[M]. 2 版. 北京: 电子工业出版社, 2010.
- [3] 刘卓夫. 液压传动与控制[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学出版社, 2010.
- [4] 王益群, 高殿荣. 液压工程师技术手册[M]. 北京: 化学工业出版社, 2010.
- [5] 张安全, 王德洪. 液压气动技术与实训[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2007.

neutral system could cause secondary disaster and equipment damage in distribution network and generate single-phase arc grounding over-voltage and ferromagnetic resonance over-voltage, the paper analyzed and evaluated testing data of capacitance current of distribution network of Renlou Coal Mine, established a treating scheme of capacitance current according to evaluating results, namely changing isolated neutral system to neutral grounding running mode by arc suppression coil, and gave concrete implementing scheme. The running result showed that the scheme greatly decreases rate of accidents of arc grounding over-voltage with high amplitude and restrains ferromagnetic resonance over-voltage, which was good for prolonging usage time of cable.

Key words: mine, distribution network, isolated neutral system, single-phase grounding, capacitance current, harm analysis, arc suppression coil

0 引言

皖北煤电集团有限责任公司任楼煤矿 35 kV 变电所主变压器采用中性点不接地系统, 其优点是单相接地电流较小, 单相接地故障不形成短路回路, 系统可继续安全运行 1~2 h。但中性点不接地系统若长时间接地运行, 极易形成两相接地短路, 弧光接地还会引起全系统过电压。任楼煤矿大部分为电缆供电, 井下环境恶劣, 故障多, 高压电缆经常发生单相漏电或单相接地故障, 且过大的单相接地电容电流经常引起电缆放炮和击穿现象, 影响正常生产, 并给矿井和人身安全带来严重后果^[1-2]。本文主要分析中性点不接地系统发生单相接地故障时电容电流的危害, 并根据任楼煤矿电容电流的测量值给出具体的消除电容电流的方案。

1 单相接地电容电流的危害

中性点不接地系统单相接地故障以及随之带来的接地电容电流的危害主要表现在以下几个方面。

(1) 容易造成配电网络的次生灾害和设备损坏

随着配电网规模的不断扩大, 电网对地的电容电流也逐渐增大, 发生单相接地故障时电容电流也会越来越大。过大的电容电流由于能量很大, 接地点电弧通常不能自行熄灭, 极易形成稳定的接地电弧, 这会烧坏电缆的绝缘防护, 发展成相间短路(电缆放炮), 进而造成系统停电或发、用电设备的损坏事故。

(2) 容易产生单相电弧接地过电压

当配电网接地电容电流大于 5~10 A 时, 发生单相接地故障时可能出现周期性熄灭和重燃的间歇电弧。间歇电弧将导致相与地之间产生过电压, 其值可达 2.5~3 倍的相电压峰值, 会使电缆或电气设

备绝缘薄弱处被击穿, 从而使事故进一步扩大^[3]。

(3) 容易产生铁磁谐振过电压

当相电压电压互感器(PT)特性趋于饱和拐点时, 若系统运行电压偏高并出现某些扰动(如单相接地故障), 将使 PT 饱和程度加剧, 从而出现很大的涌流, 造成电感值下降, 有可能激发串联铁磁谐振过电压, 致使母线 PT 烧毁或熔断器熔断, 严重威胁配电网的安全和供电可靠性。

2 任楼煤矿电网电容电流测试数据与分析评估

2.1 测试数据

任楼煤矿 6 kV 电网现有两段母线, 采用分列运行方式, 其电容电流测试结果: I 段母线的电网单相直接接地电容电流为 25 A; II 段母线的电网单相直接接地电容电流为 31 A; 6 kV 电网单相直接接地总的电容电流为 56 A。

2.2 测试结论与分析评估

《煤矿安全规程》第 457 条规定: 矿井高压电网必须采取措施限制单相接地电容电流不超过 20 A^[4]。由测量结果可知, 任楼煤矿变电所 6 kV 电网两段母线的单相接地电容电流均已超过了《煤矿安全规程》规定的限值, 必须采取相应的治理措施, 以保证电网的安全可靠运行。

3 任楼煤矿电容电流治理方案

根据测量结果, 任楼煤矿采用改中性点不接地系统为中性点经消弧线圈接地运行的方式来治理单相接地电容电流。根据任楼煤矿单相接地电容电流现状, 综合考虑各影响因素, 比如为系统以后的扩容发展及新增电缆预留足够的备用容量、电缆逐步老化使单相接地电容电流显著增大等, 对供电网络单相接地总体电容电流进行规划、配置, 如表 1 所示。

文章编号: 1671- 251X(2011)01- 0102- 03

煤矿安全监测综合信息联网平台的设计及应用

杜建平

(山西离柳焦煤集团有限公司安全生产指挥中心, 山西 孝义 032302)

摘要: 阐述了山西离柳焦煤集团有限公司安全监测综合信息联网平台的设计与应用情况。通过该平台, 煤矿企业集团公司可对下属矿井所涉及的安全、生产、人员数据进行有效集成, 达到在集团公司指挥中心实现远程监测、统一管理、集中调度的目标。文章对煤矿行业集团公司的信息化建设有很好的借鉴作用。

关键词: 煤矿; 安全监测; 信息联网; 系统集成; 信息化建设

中图分类号: TD76

文献标识码: B

收稿日期: 2010- 09- 30

作者简介: 杜建平(1973-), 男, 山西孝义人, 现主要从事煤矿安全生产管理及矿井信息化自动化建设方面的工作。

表 1 对供电网络单相接地总的电容电流规划、配置

母线	现有电容 电流/ A	预留扩展 容量/ %	电容电流 增加量/ A	总的电容 电流/ A
I 段	25	100	25	50
II 段	31	100	31	62

根据表 1, 设置消弧线圈成套装置补偿电流如表 2 所示。

表 2 消弧线圈成套装置补偿电流

母线	固定补偿 电流/ A	可调补偿 电流/ A	总的补偿 电流/ A
I 段	10	50	60
II 段	20	40	60

表 2 设置的消弧线圈补偿容量既满足了任楼煤矿目前补偿容量的需要, 也为以后电网的发展、扩容预留了充分的发展空间。I 段母线和 II 段母线各设置一套 XBSG- 6/60- KYN28 型自动跟踪补偿的消弧线圈成套装置, 按表 2 中数据设置补偿电流。

安装消弧线圈后, 煤矿井下常用接地保护系统的零序过电流及零序无功功率方向性原理失效, 因此, 会造成接地保护拒动。针对任楼煤矿单相接地电容电流治理, 采用 XBSG 系列消弧线圈时, 考虑对漏电保护系统的影响, 根据实际生产需要采用消弧线圈延时投入的方法, 以消除消弧线圈对漏电保护系统的影响^[5]。

4 具体实施方案

消弧线圈采用预调式补偿方式, 在单相接地故

障发生后的前 400 ms 内对接地电容电流实现全补偿; 400 ms~2 s 内, 消弧线圈处于欠补偿状态(仅固定补偿部分), 2 s 后消弧线圈自动调谐到全补偿位置。此时消弧线圈在单相接地故障发生的 400 ms 内可以充分发挥电容电流补偿的作用, 在 400 ms~2 s 时间段内不影响无功功率方向型漏电保护装置的使用, 但需调整漏电保护动作时间均小于 2 s。

5 结语

通过该方案治理后, 由于人为增加的电感电流补偿了电容电流, 电网的单相接地电容电流仅为补偿后的很小的残余电流, 并对电弧的重燃有明显的抑制作用, 可大大减少高幅值电弧接地过电压发生的几率; 通过补偿电容电流, 减少了电缆放炮几率和电缆损伤, 有利于提高电缆寿命; 同时抑制了铁磁谐振过电压, 减少了人身触电的概率, 为煤矿的安全生产奠定了坚实的基础。

参考文献:

- [1] 赵群, 张坤, 王金生. 矿井高压电网单相接地电容电流的分析与抑制[J]. 科技广场, 2008(12): 253-254.
- [2] 李福寿. 中性点非有效接地电网的运行[M]. 北京: 水利电力出版社, 1993: 109-111.
- [3] 李延军. 限制弧光接地过电压的新技术[J]. 安徽水利水电职业技术学院学报, 2002(2): 4-7.
- [4] 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: 247.
- [5] 李玲, 李国庆, 王振浩, 等. 双单片机电容电流监测装置设计[J]. 电力自动化设备, 2006, 26(8): 80-82.