



夏伯党煤矿机电设备 故障排除法

夏伯党 著

XIABODANG MEIKUANG JIDIAN SHEBEI GUZHANG PAICHUF

中国矿业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

夏伯党煤矿机电设备故障排除法/夏伯党著. —徐州:
中国矿业大学出版社, 2004. 9
ISBN 7 - 81070 - 946 - 1

I. 夏… II. 夏… III. 煤矿—机电设备—故障修
复 IV. TD607

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 096185 号

书 名 夏伯党煤矿机电设备故障排除法
著 者 夏伯党
责任编辑 钟 诚
责任校对 杜锦芝
出版发行 中国矿业大学出版社
(江苏省徐州市中国矿业大学内 邮政编码 221008)
网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com
排 版 中国矿业大学出版社排版中心
印 刷 江苏竺桥印务有限公司
经 销 新华书店
开 本 850×1168 1/32 印张 5.5 字数 133 千字
版次印次 2004 年 9 月第 1 版 2004 年 9 月第 1 次印刷
印 数 1~3000 册
定 价 18.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

内 容 提 要

本书是作者根据自己多年来在实际工作中排查处理机电设备故障所用方法整理和总结而成。全书共收录了10种故障排除法，提供了50多个实战案例。

作者使用独创的“中医理论排除法”、“概率筛选法”、“创新根除法”、“团队分析法”等，对煤矿机电设备出现的疑难故障的原因作了深入的分析，对故障的查找方法作了系统的归纳，对故障的处理方法作了创造性的总结。

希望此书能对从事煤矿机电工作的同行和刚刚接触机电现场工作的同事有借鉴价值和指导作用。

序

在政治昌明、崇尚知识的年代,专家学者、政要明星著书立说者众。而夏伯党,徐矿集团夹河煤矿的一名普通矿工,在煤矿机电维护岗位干了十几年后也有了写书的冲动。在单位领导的鼓励下,一本对他人有启示、对同行有帮助的《夏伯党煤矿机电设备故障排除法》正式出版了。作为徐矿人,我颇感欣喜和自豪,一股发自内心的敬意油然而生。

夏伯党是个普通矿工,一直工作在煤矿最为平凡的机电维护岗位上。然而,他在这个普通而平凡的岗位上,通过自己持之以恒的学习、钻研、创新,做出了不平凡的事业。

19年前,年仅18岁的夏伯党刚踏进矿山时,对煤矿的了解甚少,对采掘电钳业务知识几乎是一片空白。为适应岗位需要,他暗下决心:一定要学好技术,练就过硬本领。他深知,提高业务技能必须有深厚的文化基础为支撑,于是,自学便成了他不断攀登的阶梯。经过不懈努力,他不仅拿到矿职工学校的高中毕业证书,而且还经过函授学习拿到了大专文凭。文化知识的积累,增强了他研究和掌握专业技术的能力。工作之余,他系统地阅读了《电工基础》、《电工学》、《矿井供电》、《采掘机械设备》、《电气设备检修工艺》等书籍,为自己专业技术的提高打下了坚实的基础。工作中,他理论联系实际,认真研究机电技术,虚心向同事学,向实践学,从事故中学,逐步掌握了机

电故障排除技术。他注重实践经验的积累,上岗时总是笔记本不离身,每次处理完电气故障后,都把一些故障现象详细地记录下来,事后进行分析研究。时间长了,井下一旦某台设备出现电气故障,他就根据实践经验和相关知识进行综合分析,准确判断故障点,做到手到病除。井下出现电气故障,现场维护员处理不了的,值班人员首先想到的是他。每次接到指令,不论是班中还是班后,白天还是夜晚,他总是毫无条件地立即赶到现场,以最快的速度排除故障。夏伯党立足机电维护岗位,坚持在工作中学习,在学习中工作,机电维修技术日臻成熟,不仅备受同行称赞,也令他在比武赛场上屡屡称雄。自1996年在集团公司技术比武中以理论和实践两个第一获得电气“全能冠军”称号后,先后十多次在矿、集团公司、徐州市青工技术比武中蝉联冠军。夏伯党赢得了许多当之无愧的称号和荣誉。他先后连续多年被集团公司评为劳动模范、十佳共产党员,荣获了徐州市优秀共产党员、江苏省技术能手、团中央和原煤炭部共同授予的跨世纪人才工程“全国煤炭系统青年岗位能手”称号。

作为普通员工的夏伯党练就一手绝技已属不凡,更可贵的是他掌握了精湛的专业技术却不保守,能够将所学知识与他人共享,在他所在的单位培育了一支以他为首的学习型团队。为了使自己的技能在同行中普及,他应邀担任了徐矿集团人才培训中心和夹河矿职工学校特聘兼职教师,理论结合实际地给维护员讲解业务技能,并手把手地进行现场指导和演示。在单位,夏伯党是青年矿工敬佩的明星,许多青年人争相拜他为师,他来者不拒,正式的、业余的有一百多人。经他带出的徒弟个个是好手,目前已有近20人在矿级以上的技术比武中夺得名次,江苏省技术能手陈杰就是其中的佼佼者。如今,

“夏伯党团队学习室”也正式挂牌了,并且刚刚成立就产生了强磁效应,在夹河矿乃至全集团引发了一股“外学许振超,内学夏伯党,争做知识型矿工”的团队学习之风。

将成果与他人分享是夏伯党的一贯风格。带徒弟、当兼职教师、成立团队学习室,都是为了这个目的。如今,《夏伯党煤矿机电设备故障排除法》正式出版了,自己的体会和成果可以与更多的人交流,他更加感到欣慰。然而,夏伯党毕竟不是专业研究人员,受自身条件的局限,这本书在行家眼中的缺陷肯定不少。以书为媒,在煤矿同行中形成互动交流,并冀此打通向诸位专家请教的途径,也许更是夏伯党期许的深意。

徐矿集团是一个虔诚创建学习型组织的企业。学习型组织倡导学习,其中最为重要的就是团队学习;学习型组织要求有了经验一定要大家共享,不要藏起来怕别人超过自己,因为现代企业的发展靠个人已经不行了,必须靠团队。夏伯党这样做,正是企业所期望的。因为徐矿的做优做强,只有一个夏伯党是远远不够的,我们需要成百上千的知识型矿工,需要无数个源自基层的学习型团队、创新型团队。鉴于此,我真心希望借这本书的出版,引发一股前所未有的团队学习之风,自我超越之风,以此推动徐矿集团沿着优强之路不断前行。

徐州矿务集团有限公司党委书记

夏伯党

2004年8月

目 录

序	1
---------	---

第一篇 中医诊断法

QC83—80 起动器原理分析及故障处理	2
QCZ83—120、225 起动器原理分析及故障处理	5
QCZ83—120 起动器故障分析及处理	11
QBZ—120 起动器故障分析及处理	12
QBZ—200D 起动器工作原理、故障分析 及处理办法	14
DW80—200(350)型自动馈电开关原理分析 及故障处理	17
DW80—200(350)/660Z 矿用隔爆型真空馈电开关 原理分析及故障处理	21
QJZ2—400/1140RZ 隔爆型交流电动机软启动 控制器的原理、故障分析及处理方法	24
矿用动力变压器常见故障分析及处理方法	28
采煤工作面载波控制原理、故障分析及处理方法	32
刮板输送机烧电动机故障分析及处理方法	36
胶带输送机烧电动机故障特例分析及处理方法	39

第二篇 原理分析法

QCZ83—80N 型起动机原理分析及故障处理	41
QC810—60 型起动机原理分析及故障处理	49
BQZ1—120N 可逆真空磁力起动机 故障分析及处理	52
QJZ—300/1140(改进)型起动机原理分析 及故障处理	54
BZ80—2.5Z 型煤电钻综合保护装置原理分析 及故障处理	59
ZB—2.5 型煤电钻综合保护装置故障分析及处理	74
ZXZ8—2.5 型照明及信号综合保护装置原理分析 及故障处理	79
半煤岩掘进机电气控制原理、故障分析 及处理方法	85
直流架线硅整流板电流表多次烧坏故障分析 及处理方法	92

第三篇 系统思考法

煤矿高压供电系统故障的分析及处理方法	95
井下电气设备缺相故障分析及处理方法	98
胶带输送机打滑故障分析及处理方法	100
提升机液压系统原理、故障分析及处理方法	102
离心式水泵轴承发热故障分析及处理方法	105

第四篇 对比排它法

煤矿井下高压真空配电装置故障分析 及处理方法	108
MG—200W1 型采煤机电机声音异常 故障分析及处理方法	111
矿用鼠笼式异步电动机常见故障分析 及处理方法	113
煤矿电气设备外接信号装置工作原理常见 故障分析及处理方法	116
采煤机不牵引故障特例分析及处理方法	118

第五篇 模拟测试法

矿用高压真空接触器常见故障分析及处理方法	121
矿用橡套电缆常见故障分析及处理方法	124
井下移动变电站低压馈电开关原理、故障分析 及处理方法	126

第六篇 机电分离法

MG—200 采煤机电气故障分析及处理方法	133
XRB2B 型乳化液泵站故障分析及处理方法	135

第七篇 概率筛选法

斜巷绞车信号警示装置常见故障分析 及处理方法	138
采煤机电缆断芯线故障特例分析及处理方法	142

第八篇 黄金分割法

矿用同步电动机常见故障分析及处理方法	144
井下漏电故障原理分析及处理方法	146

第九篇 创新根除法

掘进工作面双风机自动切换装置研制	151
用发光二极管替代声光组合信号指示灯泡	153
提升机加速接触器故障分析及技术改造	155

第十篇 团队分析法

刮板输送机常见故障分析及处理	157
MG375 型煤机牵引故障分析处理	162
后记	165

第一篇 中医诊断法

煤矿有一句顺口溜“出炭不出炭,就看机电转不转”。可见,机电设备能否正常运转成为衡量生产效率的一个重要指标。作为煤矿机电人员,如何快速、高质量地解决电气设备故障,及时恢复生产运转?我结合自己十几年的工作体会认为,无论处理什么样的机电设备故障,都可以先采用中医诊断方法来处理。那么,什么叫中医诊断法?我国传统的中医在为病人治病时,都是先采用望、闻、问、切的方法来查找病因,然后对症下药。我在处理电器设备故障时,借鉴传统中医的治病诊断方法,也通过望、闻、问、切的方法来查找电气设备故障原因,以作出正确判断并快速排除故障。

望:先对设备所处的客观条件进行详细查看,如设备所处的温度、顶板支护情况、有无底板倾斜等,总之,通过观察电气设备的表面现象来推断故障点。

闻:通过嗅闻设备发生故障后散发出来的气味或监听异常声音来判定故障点的具体位置。

问:通过询问故障发生时现场工作人员所见的异常现象,了解故障发生前后设备现场状况,判断故障原因。

切:借助于仪器、仪表等测量工具,对故障设备进行测试,从而准确找出故障点。

QC83—80 起动器原理分析及故障处理

一、控制原理

1. 就地控制

如图 1-1 所示, 首先短接 9 与 di、2 与 di、2 与 5 号线, 再把隔离开关手把扳至合闸位置, 使可逆开关 GK 闭合, 此时, 变压器一次侧带电, 二次侧有 36 V 电压输出。按下就地起动按钮 1QA, 控制回路接通。

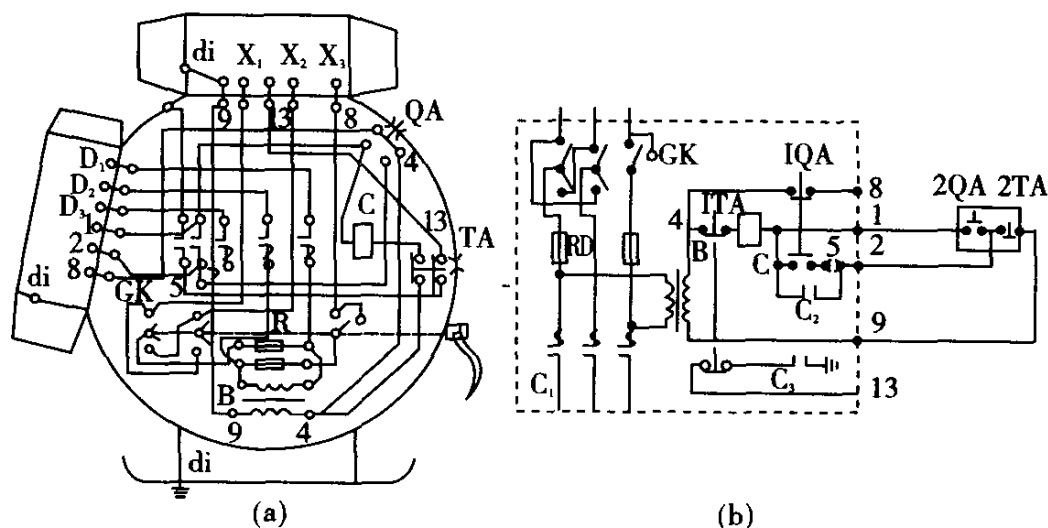


图 1-1 QC83—80 起动器原理图

(a) 安装原理图; (b) 电气原理图

变压器二次侧 4 → 停止按钮 1TA → 接触器线圈 C → 起动按钮 QA → 5 → 2 → di → 9 → 回到变压器另一侧, 接触器线圈 C 通电, 接触器吸合。主触点 C₁ 闭合使主回路接通, 电动机开始运转, 辅助触点 C₂ 闭合后电路自保, 自保的通路是 4 →

1TA→线圈 C→C₂→2→9C₃ 闭合为集中联锁控制的设备作准备。如需停止电动机转动,只要按下 1TA,此时上述控制电路均不通,接触器线圈断电,所有接触器的常开接点打开,起动器又回到初始状态。

2. 远方操作

在图 1-1 中,拆开 5 与 2 的连线,拆开 2 与地连线。过程如下:高压器二次侧 4 线→停止按钮 1TA→接触器线圈 C→1 线→远方起动按钮 2QA (已按下)→远方停止按钮 2TA→9 线→回到变压器另一侧。则接触器线圈 C 吸合。开关自保过程与就地控制相同,不再叙述。按下远方停止按钮 2TA,则接触器线圈 C 断电,电动机停止运转。

对于瓦斯矿井,还应把 9 与 di 拆开,8 改 9,按钮接 1、2、8 线。按下远方起动按钮 2QA,控制回路接通。

使用该起动器,可以用来控制 40 kW (660 V) 或 30 kW (380 V) 以下的鼠笼式电动机。

二、故障处理

根据开关原理分析,此开关原理简单,处理此类开关电气故障如不采取有效办法,往往也会因为处理故障时间长而影响矿井的正常生产。根据我多年来处理此类开关的经验,介绍如下:

来到现场后,不要直接忙于处理。首先观察开关周围环境,包括顶、底板倾斜情况、环境温度情况和瓦斯含量,进行系统了解。

【故障现象 1】

起动器不吸。

【查找方法及处理】

对于起动机不吸的故障,可用螺丝刀一头搭在开关外壳上,另一头搭在耳朵上,如能听到变压器轻微的嗡嗡声,即可断定主回路控制变压器保险是好的,故障点应该在控制回路。这种情况下,故障点多集中在停止按钮常闭接点、起动按钮的常开接点及2线与9线接地点。如听不到变压器的嗡嗡声,即可断定主回路没电或控制变压器有故障,包括保险管熔断等,可进行针对处理。

【故障现象2】

起动机吸合不自保或停不了。

【分析及处理】

对于起动机吸合不自保或停不了的故障,主要注意以下几点:一是对于该开关进行远方操作所用的三根线即1、2、9线,如果1、9线接反,会造成不自保;二是1、2线接反,则停不了;三是开关2线接地要断开,否则远方操作也停不了;四是远方操作时开关2、5线要断开,就地操作时2、5线要连接。

【点评】:本篇是我自1984年到1990年这6年中,利用“中医诊断法”对电气设备进行故障分析判断,并在此基础上总结出的迅速查找故障点的方法。QC83—80开关使用较早,开关原理简单,所带负荷较小,在电绞、水泵、风机等设备上广泛使用。通过中医常用的“望、闻、问、切”法,把看到的、听到的及询问现场工作人员等获得的信息汇总后进行分析判断,可以迅速得出结论,找出故障点。此类开关使用率较高,一些故障往往是常见的、带有普遍性的,运用此法处理故障,往往能够手到病除。

QCZ83—120、225 起动机 原理分析及故障处理

一、工作原理

如图 1-2 所示,以 QCZ83—225(3g)为例,合上 HGK 隔离换相开关,三相电源送至真空接触器的上端,接触器一经闭合,电源即通过过热继电器 RJ、负荷接线柱 D_1 、 D_2 、 D_3 到电动机,使电动机正常运转,同时控制变压器 BK 得电,给控制回路提供电源。

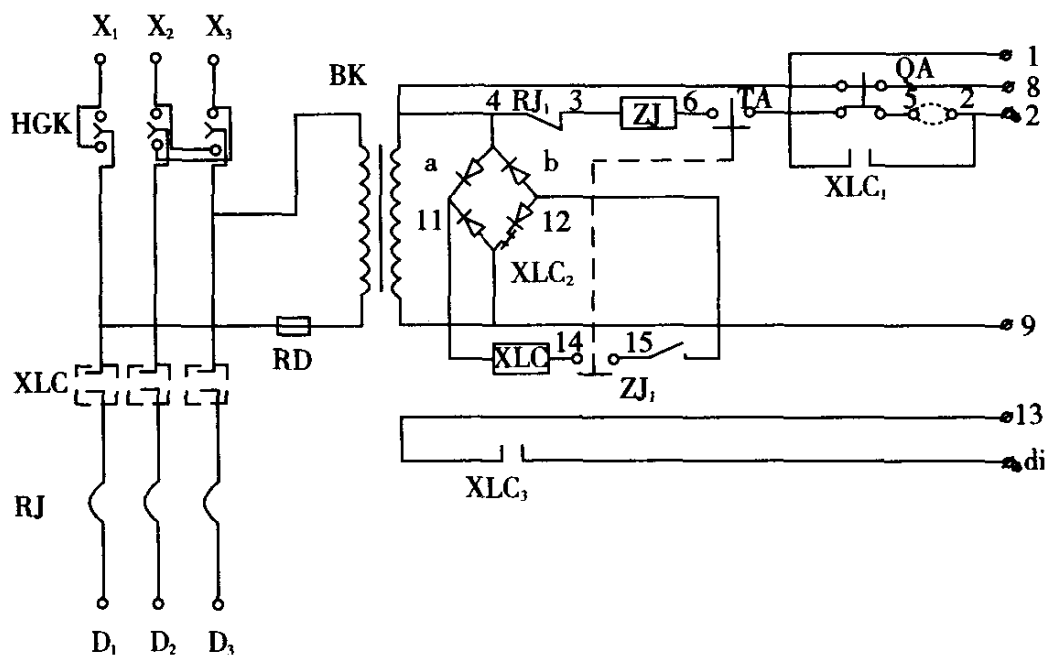


图 1-2 QCZ83—120、225 起动机原理图

1. 就地控制

短接 2、5 端子,同时 2 线与 9 线都应接 di。按下起动按钮

QA,则中间继电器 ZJ 吸合,回路是变压器 4→热继电器 RJ 的接点 RJ1→3 线→中间继电器线圈 ZJ→6 线→停止按钮 TA 常闭点→1 线→起动按钮已按下接点→5 线→2 线→di→9 线→回到变压器另一端,ZJ 吸合。ZJ 吸合后,ZJ1 闭合,则真空接触器 XLC 得电吸合。回路是由四个整流二极管组成的桥式整流(+)端 a→11 线→真空接触器 XLC 线圈→14 线→TA 停止按钮常闭接点→15 线→中间继电器已闭合接点 ZJ1→12 线→整流器的(-)端 b,XLC 得电吸合,其所带的接点发生相应动作。主触点 XLC 闭合电动机主回路,XLC1 实现自保。具体回路:4 线→3 线→ZJ 线圈→TA→1 线→通过 XLC1→2 线→di→9 线回路,ZJ 始终闭合,XLC 线圈正常吸合。XLC2 是全波、半波转换触点,真空接触器闭合后,XLC2 接点断开,即由全波吸合改为半波维持,从而降低了吸合电流。

2. 远方控制

应外接远方按钮并拆除 2 线接地线及 2、5 连线,控制原理与近控基本相同,不再重复。

本开关具有机械闭锁,即只有隔离开关打至停电位置后才能打开开关盖。此 QCZ83—225 型开关的操作手柄在按钮中间,如不注意可能挤破手,所以打换相手柄时,一定要注意安全。

二、电气故障分析

1. 一般故障

【故障现象 1】

合上隔离换相开关 HGK,用本身按钮操作起动器不吸合。

【故障原因】

①主回路:电源断相;熔断器 RD 不通;控制变压器初级

开路。

②控制回路:控制变压器二次侧开路;过热继电器 RJ1 接触不好;中间继电器 ZJ 线圈断线;停止按钮 TA 接点不实;启动按钮 QA 接点不实;2 与 5 线连接不实;2 线或 9 线接地不实。

【分析与处理】

第一步:先把本身的隔离换相开关打至停止位置,检查瓦斯后,确认符合规程规定,方可打开开关大盖,并进行验、放电,确认无电后方可进行查找。把万用表拨到欧姆档“ $\times 1$ ”或“ $\times 10$ ”档,测量真空接触器上端任两相间电阻,如两相电阻为几十到一百欧姆左右,则可断定保险、变压器都是好的;如三相之间阻值都很大,则保险或控制变压器有断线故障,应进行相应处理。

第二步:确认主回路无问题时,用万用表欧姆档“ $\times 100$ ”去测量控制回路,测量 4 线与 9 线之间如阻值较小,则说明控制变压器二次是好的,否则应更换或处理控制变压器。在测量 4 线与 9 线阻值较小的情况下,先固定一只表针在 4 线上不动,另一只表针分别测量 3 线、6 线、1 线、5 线、2 线。测量 3 线时,如阻值小,则说明 RJ1 接点是好的;如阻值大,则说明热继电器接点 RJ1 闭合不好,需处理。测量 6 线时万用表显示通,则说明 ZJ1 线圈是好的;如不通,则应处理 ZJ 线圈及接头。测量 1 线时,应先切断前级电源并把本开关换相打到合闸位置,使停止按钮复位后方可测量。如万用表显示不通,则说明停止按钮闭合不好,需处理;如万用表显示通,则按下停止按钮 TA,如果万用表表针显示断,松开按钮万用表又显示通,则说明该停止按钮是好的。测量 5 线时要按远方停止按钮再测量,如万