

煤矿机电

PROMOS 系统在采煤工作面三机联锁控制中的应用

孙来锁¹, 梁云峰¹, 罗 军²

(1. 神东煤炭有限公司 大柳塔煤矿, 陕西 神木 719315; 2. 凉城县广播局, 内蒙古 凉城 013750)

[摘要] 在采煤工作面的三机自动化控制中, 采用了德国普瑞莫斯 (PROMOS) 的控制系统, 实现工作面三机的联锁控制、语音通讯及独立的安全回路, 提高了生产效率, 保证了安全生产; 介绍了该系统的特点及工作原理。

[关键词] PROMOS 系统; 采煤工作面; 三机控制

[中图分类号] TD676 **[文献标识码]** B **[文章编号]** 1006-6225 (2004) 01-0081-02

Application of interlock control with PROMOS system in working face

目前综采工作面的破碎机、输送机、转载机以及泵的控制方式较为复杂: 有的是通过开关联锁控制; 有的设备间没有联锁关系, 而由操作人员管理单台设备的启停, 以人工的方式实现设备之间的联锁; 工作面的语音通讯系统和设备启车及故障预警自成系统。这既不利于煤矿的安全生产, 也给统一指挥带来了较大的不便。

德国 PROMOS 系统是适用于煤矿井下的高性能、高可靠性的工业可编程控制系统, 该系统集 I/O 输入输出、语音通讯、安全保障、自诊断以及和外系统数字通讯于一体。在综采工作面的应用, 可使工作面的设备控制、语音通讯、安全保障统一为一个有机的系统, 为煤矿井下的自动控制提供了非常可靠的控制及保护功能。

1 系统特点及主要技术参数

1.1 系统特点

(1) 可编程。利用 PROMCAD 进行编程, 通过 WINDOWS 操作系统下图形化的编程。根据现场的需要, 实现各种控制、监测、管理的辑编功能。

(2) 模块化组合式。使用 PROMOS 系统具有较强的通用性和扩展性, 可以组合成大或小的控制系统, 使部件之间具有灵活的互换性。其逻辑控制方式可以通过软件的编程来实现。

(3) 控制功能。通过智能化模块, 控制工作面输送机、破碎机、转载机等设备。

(4) 扩展功能。通过智能电话, 可以在 AST 沿线任何位置连接 I/O 控制点, 如: 工作面三机

和顺槽胶带的联锁控制。

(5) 通讯功能。具有独立统一的语音通讯功能, 同时可实现启车预警和故障预警。

(6) 独立的安全保障回路。在任何情况下, 通过按下急停按钮或拉动系统沿功线的 AST 电缆, 均可实现紧急停车、闭锁、保证人员及设备的安全, 使系统具有高可靠性及高安全性。

(7) 管理功能。可将整个系统工作状态显示在控制器液晶显示屏上, 便于故障查询。

(8) 专利技术的圆环直插式电缆插头、插座, 易于在煤矿井下等恶劣的环境中使用, 使系统安装快捷、易于操作。

1.2 主要技术参数

系统的核心是控制器, 最多为: 256 台。

系统的开关量输入点最多为: $256 \times 64 \times 4$ 个。

系统的开关量输出点最多为: $256 \times 64 \times 4$ 个。

系统的模拟量输入点最多为: $256 \times 64 \times 3$ 个。

系统的模拟量输出点最多为: $256 \times 64 \times 3$ 个。

电源: 供电电压 127VAC, 50Hz + 10% - 25%。

输出三路 DC12V 两路, DC5V 1 路

2 工作面三机控制系统的配置

工作面三机控制系统的配置见图 1。

3 工作原理

系统上电后, 控制器首先对非智能部件进行初始化查询, 以确定其数量、并根据返回的信息判断安全回路是否正常; 对非智能部件初始化结束后,

接着进行智能部件的初始化，根据用户程序设置每一个 I/O 口的数据类型，如：开关量、模拟量、

或频率量。

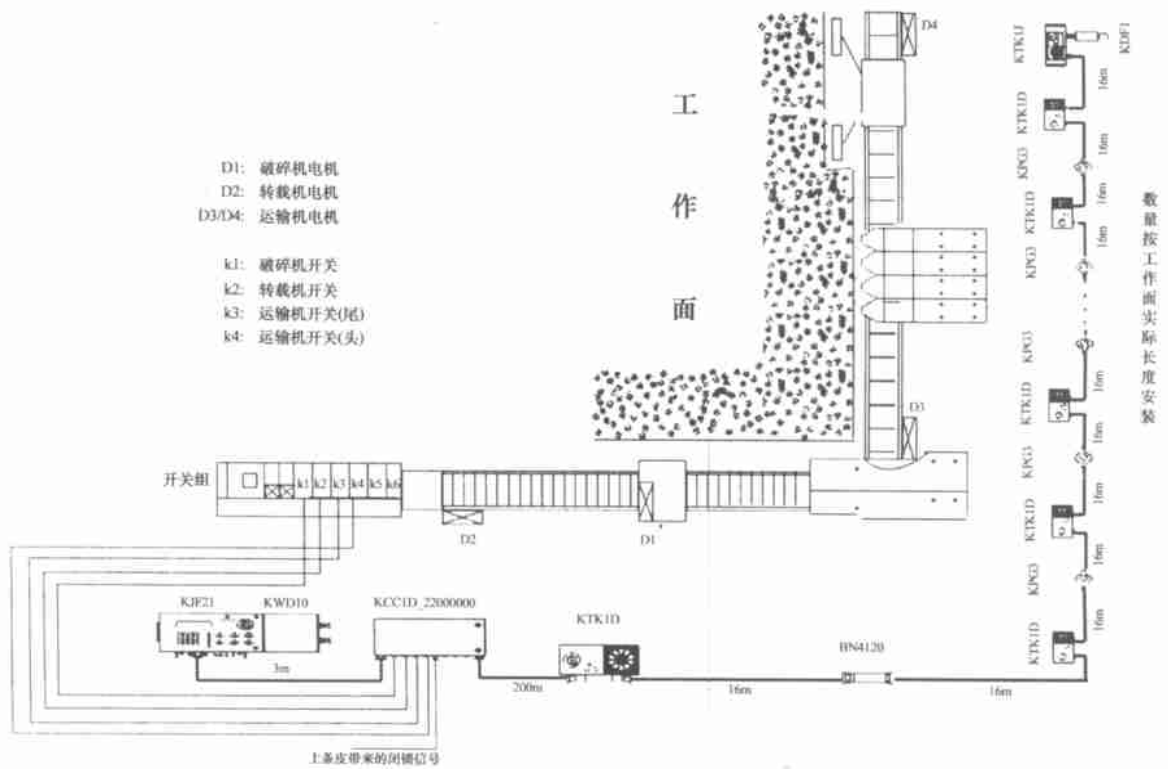


图 1 工作面三机控制系统配置

初始化完成以后，控制器每隔 35s 对非智能部件进行一次查询，并不断对智能部件进行令牌式查询。其优点是，只有设备状态发生改变，需要向控制器发送信息的部件，才对令牌作出反应，这样既节省了时间，又保证了系统的反应时间。

智能部件通过 I/O 口采集的信息，首先由智能部件进行预处理，然后传给控制器，由控制器进行处理，决定是否进行某种动作，然后将指令传给智能部件，由智能部件控制响应的执行单元来完成控制器的指令。

3.1 自动方式控制

当系统一切正常时，可以用此方式控制。

3.1.1 顺序启车

通过控制器面板的控制方式选择开关和集中控制开关实现。

将集中控制开关打到“启车”位置，则发出启车预警声，系统显示“正在启车”。预警 5s 后系统按煤流方向依次启动破碎机、转载机和输送机。即先启动破碎机，破碎机正常启动后，则显示“破碎机运行”；延时 8s 后启动转载机，转载机正常启动后，则显示“转载机运行”；延时 5s 后启动输送机，输送机正常起启后显示“输送机运行”，同时

预警音停止，启动过程结束。

3.1.2 顺序停车

在“自动”方式下，将集中控制开关打到“停车”位置，则系统按顺煤流方向依次停车，即先停输送机，延时 5s 后停转载机，再延时 5s 后停破碎机。在停车过程中显示：正在停车。

3.1.3 “自动”方式下单独停输送机

“自动”方式下系统顺序启动三机后，若想单独停输送机，只需将输送机单台启停开关打到“停车”位置即可。若想再次启动输送机，只需将集中控制开关打到“启车”位置即可。

3.2 维修控制方式

当需要单独启动设备，需维修时用此方式。通过控制器面板上单台启停开关实现。

3.2.1 单台启车

将方式选择开关选到“维修”处，通过控制器面板上相应的单台启动开关可以实现破碎机、转载机、输送机的单台启车。单台启动破碎机时，将破碎机单台启停开关打到“启车”位置，系统发出间断的启车预警音，预警 7s 后，开始启动破碎

(下转 45 页)

可以认为采空区出现遗煤自燃。

4 结论

通过以上分析研究，得出下沟煤矿综 90m 长综放工作面煤层自燃规律，即：

(1) 空区“三带”的范围为采空区 22m 以前为不自燃带，22~64m 为自燃带，64m 以后为窒息带，采空区中部及上隅角采空区“三带”的分界不尽相同；

(2) 综放工作面最易发生煤层自燃的是综放工作面搬家期间，其次为综放工作面采空区、综放工作面上分层采空区、综放工作面初采期；

(3) 下沟煤矿主采的 8[#] 煤层的自然发火期为

3~5 个月，最短发火期为 20~30d。在工作面上隅角（无论是高档普采还是综放工作面）出现 CO₂ 浓度超过 0.03%~0.06%，且有继续上升的趋势时，表明采空区遗煤已发生自燃。

[参考文献]

- [1] 徐精彩·煤自燃危险区域判定理论 [M]·北京：煤炭工业出版社，2001.
- [2] 黄伯轩·采场通风与防火 [M]·北京：煤炭工业出版社，1992.
- [3] 王省身·矿井火灾防治 [M]·徐州：中国矿业大学出版社，1990.

[责任编辑：邹正立]

(上接 82 页)

机。若启动正常，则显示：“破碎机单台运行”；启动转载机和输送机同启动破碎机，显示器显示：“转载机单台运行”，“输送机单台运行”。

3.2.2 单台停车

在“维修”方式下，当通过单台启停开关将设备启动后，若需要停止某台设备，只能通过控制器面板上相应的单台启停开关来完成。如：在“维修”方式下要停破碎机，只需将破碎机单台启停开关打到“停车”位置即可。

4 结语

PROMOS 系统为煤矿井下的自动化控制提供了非常可靠的控制及保护功能，已广泛应用于井下胶带机中，该系统在井下采煤工作面的应用，可实现工作面到全部运输系统的集中控制。在神华大柳塔煤矿 404，206，405 工作面的实际使用表明，不仅提高了生产效率，而且保证了生产安全性，对提高经济效益起到了重要作用。

[责任编辑：邹正立]

新书介绍

《采煤工作面围岩控制原理和技术》

本书全面深入地总结了以北京开采所和作者史元伟研究员为主，通过现场试验和理论研究获得的关于采煤工作面矿山压力和岩层控制的研究成果。它对于改善工作面岩层控制，合理选择支架结构形式和参数具有重要指导意义。

本书分上下册：上册为采煤工作面岩层控制理论研究成果总结；下册为岩层控制实用技术的研究成果介绍。全书共有 77 万余字，内容丰富、深刻，体现了科学性和实用性地紧密结合，为煤炭工业战线上的科学研究工作者、煤炭生产单位、煤炭院校教师和学生提供了重要参考资料。

《综放开采顶煤顶板活动规律的研究与应用》

本书是煤炭科学研究总院北京开采研究所闫少宏、富强博士出版的综放开采理论研究与应用专著。全书共分六章：第一章，综述了我国综放开采技术与安全发展现状；第二章，介绍了顶煤与顶板运移规律的实测研究；第三章，阐述了综放开采顶煤运移规律理论研究与支架工作阻力的确定；第四章，介绍了提高综放开采煤炭采出率的实践研究；第五章，阐述了综放开采顶板活动规律的研究与应用；第六章，介绍了综放开采松散顶煤落放规律的研究与应用。

本书的主要特点是运用现代力学工具，研究综放开采顶煤顶板活动规律，并介绍了将理论研究成果应用于实践的典型案例，理论研究创新点多，应用例子典型实用，是一本可供从事煤炭科研与煤矿开采技术人员及院校师生参考的专著。