(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 201504217 U
(45)授权公告日 2010.06.09

(21)申请号 200920223392.2

(22)申请日 2009.09.11

(73)专利权人 程栓柱
地址 450016 河南省郑州市航海东路第八大街63号

(72)发明人 程栓柱

(74)专利代理机构 郑州红元帅专利代理事务所（普通合伙） 41117
代理人 王纪营

(51)Int.Cl.
*H02P 27/04*(2006.01)
*H02J 3/01*(2006.01)

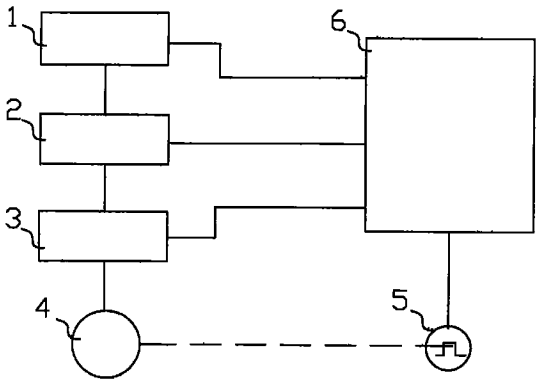
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54)实用新型名称

全数字式矿用防爆变频电控装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种全数字式矿用防爆变频电控装置，包括防爆开关、防爆控制台，防爆滤波电抗器和防爆变频调速装置，防爆开关、防爆滤波电抗器和防爆变频调速装置的主回路依次连接，防爆开关的输入端子与外部电网连接，防爆变频调速装置的输出端子与电动设备的输入端子相连；防爆控制台分别与防爆开关、防爆滤波电抗器、防爆变频调速装置的控制回路以及电动设备的编码器相连，本实用新型提高安全可靠性，减少维护工作量，提高作业效率，降低能耗，用于矿山电力拖动设备，尤其是风机、水泵以及包括提升机在内的井下电力拖动设备的自动控制。




CN 201504217 U

1. 全数字式矿用防爆变频电控装置，包括防爆开关和防爆控制台，其特征在于：还包括防爆滤波电抗器和防爆变频调速装置，防爆开关、防爆滤波电抗器和防爆变频调速装置的主回路依次连接，防爆开关的输入端子与外部电网连接，防爆变频调速装置的输出端子与电动设备的输入端子相连；防爆控制台分别与防爆开关、防爆滤波电抗器、防爆变频调速装置的控制回路以及电动设备的编码器相连。

2. 根据权利要求 1 所述的全数字式矿用防爆变频电控装置，其特征在于：所述的防爆变频调速装置包括有热管式散热器。

3. 根据权利要求 1 或者 2 所述的全数字式矿用防爆变频电控装置，其特征在于：所述的防爆控制台包括有人机交互式微型计算机。

# 全数字式矿用防爆变频电控装置

## 技术领域

[0001] 本实用新型涉及矿山机电设备技术领域，尤其是涉及用于井下包括提升机在内的设备控制的一种全数字式矿用防爆变频电控装置。

## 背景技术

[0002] 矿山设备（特别是煤矿风机、水泵、压缩机）的特点主要是功率超大，有的风机（水泵、压缩机）电机功率达 1000KW----2000KW 及以上，对控制装置的主要要求是：要求电控装置安全可靠；要求具有防爆性能，能够用于需要隔爆的场所；要求对压力或流量或温度的控制调节可靠、灵敏、自动化效果好、维护方便；要求节能降耗降噪。目前，计算机数字控制技术运用于矿山设备的理念已经得到广泛认同，但我国矿山设备特别是风机、水泵、压缩机等设备的控制装置绝大部分还在使用由继电器、接触器等器件组成的逻辑控制系统，个别矿山使用了进口的数字式控制设备。但现有的这些指控设备均有各自的缺陷，传统的继电器接触器组成的逻辑控制系统结构复杂、体积庞大，能耗高、防爆设计要求较高，而目前进口的数字式控制设备不仅成本高，而且维护不方便。因此，需要一种成本较低、安全可靠、操作维护方便的自动控制装置以适应矿山设备的自动控制，尤其是风机、水泵用自控装置。

## 实用新型内容

[0003] 有鉴于此，本实用新型的目的在于提供一种全数字式矿用防爆变频电控装置，提高安全可靠性，减少维护工作量，提高作业效率，降低能耗。

[0004] 为达到上述目的，本实用新型采用以下技术方案：

[0005] 该全数字式矿用防爆变频电控装置包括防爆开关、防爆控制台、防爆滤波电抗器和防爆变频调速装置，防爆开关、防爆滤波电抗器和防爆变频调速装置的主回路依次连接，防爆开关的输入端子与外部电网连接，防爆变频调速装置的输出端子与电动设备的输入端子相连；防爆控制台分别与防爆开关、防爆滤波电抗器、防爆变频调速装置的控制回路以及电动设备的编码器相连。

[0006] 进一步，所述的防爆变频调速装置包括有热管式散热器；

[0007] 进一步，所述的防爆控制台包括有人机交互式微型计算机。

[0008] 本实用新型的有益效果是：本实用新型采用全数字式变频控制，将数字变频技术应用于矿山的主要耗能设备（风机、水泵、提升机和压缩机等），本实用新型用于矿山的风机等流体设备，不仅节能效果显著（实验数据表明，节电达到 30％以上），而且安全性能提高，维护量大幅度下降，效率提高。具体讲包括以下特点：

[0009] 1）本装置是融工业计算机技术、防爆技术、变频技术、热管散热技术和现代自动控制技术为一体的新技术产品，具有过程控制程序化、智能化、网络化的特点。

[0010] 2）本装置控制性能较为优良，控制功能可扩展，通过设置内部程序，即可快速满足不同现场条件、不同用户的要求，因此，本装置具有很强的适应性，可广泛应用于煤炭、冶金

等矿山工业自动化控制领域，以及竖井、斜井、单水平、多水平等复杂的提升场合。

[0011] 3) 本装置结构紧凑，工艺设计合理，功能完善，具有信号闭锁、自我诊断，故障记忆，语言报警等功能。

[0012] 4) 本装置的变频器采用具有能量回馈电网功能的四象限运行高性能矢量控制变频器，低频起动力矩大，高速动态精度高。

[0013] 5) 本装置内的功率器件采用德国进口器件，直接安装在专用热管散热器上，热管散热器为空气自然对流方式，不需要风机和冷却水、油等。

[0014] 6) 本装置的防爆控制台采用高可靠性的进口 PLC 可编程控制器及串行通讯显示技术，其接线较为简单，使用维护方便，可靠性较高。

[0015] 本实用新型的其他优点、目标和特征在某种程度上将在随后的说明书中进行阐述，并且在某种程度上，基于对下文的考察研究对本领域技术人员而言将是显而易见的，可以通过下面的说明书，权利要求书，以及附图中所特别指出的结构来实现或者获得启示。

## 附图说明

[0016] 附图为本实用新型的原理框图。

## 具体实施方式

[0017] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步描述。

[0018] 如附图所示，本实用新型的全数字式矿用防爆变频电控装置包括防爆开关 1、防爆控制台 6、防爆滤波电抗器 2 和防爆变频调速装置 3，防爆开关 1、防爆滤波电抗器 2 和防爆变频调速装置 3 的主回路依次连接，防爆开关 1 的输入端子与外部电网连接，防爆变频调速装置 3 的输出端子与电动设备 4 的输入端子相连；防爆控制台 6 分别与防爆开关 1、防爆滤波电抗器 2、防爆变频调速装置 3 的控制回路以及电动设备 4 的编码器 5 相连。

[0019] 实施时所述的防爆变频调速装置 3 由变频器、防爆箱、散热器组成，其中散热器采用热管式散热器，变频器采用韩国收获四象限变频器。防爆滤波电抗器 2 由电抗器、变压器、电容、检测板和防爆箱组成。防爆滤波电抗器 2 中主要元器件的作用：(1)、变压器为外部控制回路提供 AC220V 电源；(2)、检测板为变频器箱提供电源电压的同步相位和幅值；(3)、充电电阻的作用：限制变频调速器上电时母线电容的充电电流；(4)、电抗器 L 与滤波电容 C 的作用：减少变频器对电网的谐波干扰；改善电网质量，提高变频装置功率因数，减少无功；减少电源浪涌对变频器的冲击，提高变频装置可靠性；组成 LC 低通滤波器，对回馈输出进行滤波，消除高频分量，使变频器回馈电压波形接近正弦波。

[0020] 所述的防爆控制台为全数字式防爆控制台，实施时采用有人机交互式微型计算机、传感器、输入输出设备、执行元件等组成。全数字式防爆控制台包括有完善的监控内容（包括电机转速、输出频率、直流电压、输出电流、输出电压、电机的转矩值、转矩电流、励磁电流、变频器的输入、输出功率、PID 给定值、反馈值、偏差值、数字量、模拟量的输入、输出状态等）和完善的操作指令内容（包括设定风量流量、压力或温度、起动方式、运行方式等），因此本实用新型满足风机（水泵、压缩机）对控制功能的要求，大大提高了作业效率。

[0021] 所述的电动设备 4 指矿用（尤其是煤矿用）的风机、水泵、压缩机等大功率电力拖动设备。尽管目前通用变频器已经应用广泛，但对于大功率电力拖动设备并且在特殊工况

下，通用变频器的应用受到限制，例如，在用于煤矿井下胶带运输机、提升绞车、风机、刮板运输机等需要调速的电机拖动设备，就需要改进变频控制装置，本实用新型的防爆变频电控装置 3 克服了以下主要的技术困难：第一是要完全适应煤矿的空气不流通、电压波动范围大、潮湿或是有水滴、很少的平整地面等环境条件，第二是解决电子元件的散热问题。很明显，全数字式矿用防爆变频电控装置可以用于化工厂的部分功率较大的电力拖动设备的控制。与现有技术的同类装置相比，本实用新型的全数字式矿用防爆变频电控装置具备以下优点：

[0022] 本装置采用 RS485 串行通讯方式，变频调速装置采用韩国收获四象限变频器，利用矢量控制技术和变频调速技术，完善地处理了提升过程中的调速问题，提高了系统的可靠性。与国内有的同类装置相比，本装置不仅融合了工业计算机技术、防爆技术、变频技术，具备较强的智能化、网络化的特点，更重要的是本装置摒弃了传统的直接转矩控制技术，而采用先进的矢量控制技术取而代之。

[0023] 本装置控制性能优良，控制功能可扩展，通过设置内部程序，即可快速满足不同现场条件，不同用户的要求。而传统的 TKD 控制系统是用继电器逻辑控制组成的系统，靠硬接线联在一起，不但维护困难，而且查找故障也不容易，可靠性无法保障。本装置则是由 PLC 作为逻辑控制的核心，外部的变化可由内部的程序改变软接点来实现，因此，本装置具有很强的适应性，可广泛应用于煤炭、矿山、冶金等工业自动化控制领域，以及竖井、斜井、单水平、多水平等复杂的运行场合。

[0024] 本装置结构紧凑，工艺设计合理，功能完善，具有信号闭锁、双工对讲通讯，故障查找简单方便，自我诊断力强，且有故障记忆功能，提升工艺过程中一旦有故障出现，PLC 能够诊断出故障所在，并通过外部的显示来提醒维护人员，也可通过电路作出语言报警。

[0025] 本装置的调速传动部分通过韩国收获的四象限变频器实现能量的回馈制动，有效地节约了电能。现有技术也是通过变频器完成传动部分，但是多数是单象限，在提升工艺的过程中，制动时的能量是通过制动电阻消耗在电阻上，以热能的形式消耗掉。

[0026] 以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非限制，本领域普通技术人员对其技术方案所做的其他修改，只要不脱离其本质，均应涵盖在本实用新型的保护范围当中。

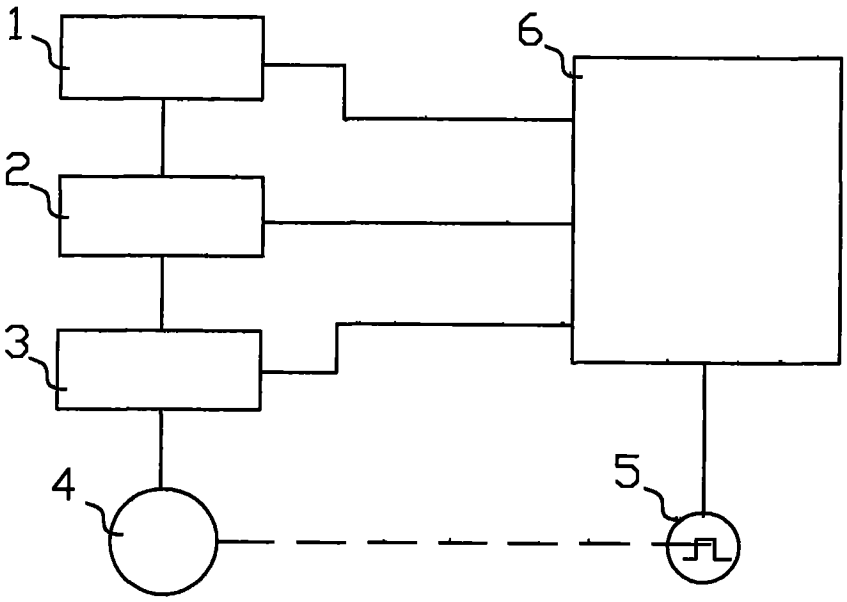



图 1