(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 201910758 U
(45)授权公告日 2011.07.27

(21)申请号 201020625667.8

(22)申请日 2010.11.25

(73)专利权人 巨大矿业有限公司
地址 325600 浙江省乐清市经济开发区纬七路 218 号

(72)发明人 郑巨灿 郑建 王仁洴 胡湘磊 刘艳军

(51)Int.Cl.
H02P 6/08(2006.01)
B61C 3/00(2006.01)

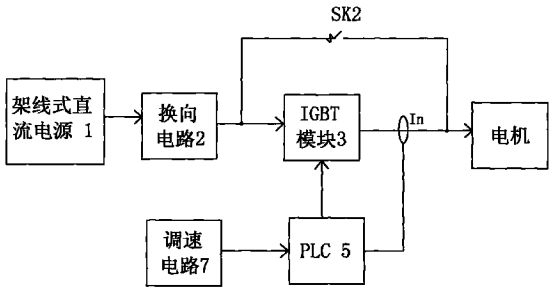
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54)实用新型名称

架线式矿用电机车调速装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种架线式矿用电机车调速装置，包括：架线式直流电源、用于控制矿用电机车的电机换向的换向电路、用于控制电机电流的 IGBT 模块、用于检测所述电机电流的霍尔电流传感器、与该霍尔电流传感器相连的用于控制所述 IGBT 模块的 PLC。本装置采用 IGBT 为主要功率元件，解决了传统的电阻调速和可控硅调速的缺陷，具有电路先进、控制简单、启动力矩大、调速平稳、模块化设计、结构新颖、操作简单、可靠性高、节能、维修简便、费用低等特点；能对斩波电路的导通比进行有效控制，有效提高了机车运行速度及其工作效率；采用霍尔电流传感器控制驱动电路电源的接通和机车的速度，提高机车的安全性与稳定性。



CN 201910758 U

1. 一种架线式矿用电机车调速装置，包括：架线式直流电源 (1)、与架线式直流电源 (1) 相连的用于控制矿用电机车的电机换向的换向电路 (2)、与换向电路 (2) 的电流输出端相连的用于控制电机电流的 IGBT 模块 (3)、用于检测所述电机电流大小的霍尔电流传感器 (In)、与该霍尔电流传感器 (In) 相连的用于控制所述 IGBT 模块 (3) 的 PLC(5)。

2. 根据权利要求 1 所述的架线式矿用电机车调速装置，其特征在于：所述 IGBT 模块 (3) 的电流输入端和电流输出端之间设有用于控制所述电机全速运转的全速控制开关 (SK2)。

3. 根据权利要求 1 所述的架线式矿用电机车调速装置，其特征在于：所述 PLC(5) 连接有用于控制所述电机转速的调速电路 (7)。

架线式矿用电机车调速装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电机车调速装置的技术领域，具体是一种架线式矿用电机车调速装置。

背景技术

[0002] 长期以来，架线式工矿电机车采用的是电阻有级调速控制技术。电阻调速起动冲击大、耗电量大，采用机械制动，反应迟缓、操作笨拙、机械磨损大，维修频繁、维修费用高，停产误工时间长。

[0003] 80 年代，可控硅控制技术引入机车调速控制，后发展至今的 IGBT 调速技术，比之电阻调速，技术上有了很大的进步，起动相对平稳，无级调速，牵引力有提高，故障率低，但仍存在可靠性差、维修难度大，机械制动、反应迟缓、操作笨拙等缺陷，而且，采用的是三件分体式，由司机控制器、斩波调速控制箱、电抗器箱组成，安装使用很不方便。

实用新型内容

[0004] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种可靠性强、操作简单、安全性能较好的架线式矿用电机车调速装置。

[0005] 为解决上述技术问题，本实用新型提供一种架线式矿用电机车调速装置，包括：架线式直流电源 1、与架线式直流电源 1 相连的用于控制矿用电机车的电机换向的换向电路 2、与换向电路 2 的电流输出端相连的用于控制电机电流的 IGBT 模块 3、用于检测所述电机电流大小的霍尔电流传感器 In、与该霍尔电流传感器 In 相连的用于控制所述 IGBT 模块 3 的 PLC5。

[0006] 进一步，所述 IGBT 模块 3 的电流输入端和电流输出端之间设有用于控制所述电机全速运转的全速控制开关 SK2。

[0007] 进一步，所述 PLC5 连接有用于控制所述电机转速的调速电路 7。

[0008] 本实用新型具有的技术效果：

[0009] (1) 本实用新型采用了闭环控制的调速系统和隔离门极功率晶体管 IGBT 为主要功率元件，使用智能逻辑电路控制驱动系统，从根本上解决了传统的电阻调速和可控硅调速的缺陷，具有电路先进、控制简单、启动力矩大、调速平稳、模块化设计、结构新颖、操作简单、可靠性高、节能、维修简便、费用低等特点，无弧通断等优点，是针对国内架线式工矿电机车最先进的调速装置，即可与新机车配套使用，也可以对旧机车进行改装。

[0010] (2) 本实用新型中，所述 IGBT 模块解决了电阻调速和可控硅调速的缺陷，且 IGBT 斩波调速与电阻调速相比具有更好的节能效果。IGBT 模块采用极低导通压降的 IGBT 功率元件，再配合具体的优化电路，可比传统的电阻调速节能 30％以上。

[0011] (3) 本实用新型中，采用 PLC 经霍尔电流传感器 In 检测电机电流，并通过 PWM 信号对 IGBT 模块进行控制，能对各 IGBT 功率元件的导通比进行有效控制，可将导通比控制在 5％至 95％，有效提高机车运行速度及其工作效率。另外，该种结构采用霍尔电流传感器控

制驱动电路电源的接通和机车转速，提高了机车的安全性与稳定性。

附图说明

[0012] 为了使本实用新型的内容更容易被清楚的理解，下面根据的具体实施例并结合附图，对本实用新型作进一步详细的说明，其中

[0013] 图 1 是本实用新型的操作面板的结构示意图；

[0014] 图 2 是本实用新型的架线式矿用电机车调速装置的电路框图；

[0015] 图 3 是图 2 所示的架线式矿用电机车调速装置的电气原理图。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图 1-3 对本实用新型进行详细说明：

[0017] 见图 2-3，本实施例的架线式矿用电机车调速装置包括：架线式直流电源 1、与架线式直流电源 1 相连的用于控制矿用电机车的电机换向的换向电路 2、与换向电路 2 的电流输出端相连的用于控制电机电流的 IGBT 模块 3、用于检测所述电机电流大小的霍尔电流传感器 In、与该霍尔电流传感器 In 相连的用于控制所述 IGBT 模块 3 的 PLC5。

[0018] 所述 IGBT 模块 3 的电流输入端和电流输出端之间设有用于控制所述电机全速运转的全速控制开关 SK2。

[0019] 所述 PLC5 连接有用于控制所述电机转速的调速电路 7。

[0020] 架线式直流电源 1 通过控制开关 SK1 与换向电路 2 的电流输入端相连。

[0021] IGBT 模块 3 包括：第一 IGBT 电路 VT1 和第二 IGBT 电路 VT2。

[0022] 本实施例的架线式矿用电机车调速装置还包括与架线式直流电源 1 相连的灯控电路；所述灯控电路包括两个指示灯组，旋转司控开关 K 和喇叭电路；所述旋转司控开关 K 包括前灯，后灯和 0 三个挡位；所述旋转司控开关 K 的前灯挡电连接第一指示灯组，所述旋转司控开关 K 的后灯档位电连接第二指示灯组，所述旋转司控开关 K 的 0 档位空接。

[0023] 架线式直流电源 1 包括：与直流架线相连的自动开关 QF、储能电容 C1 和滤波电容 C2。

[0024] 本实施例中，所述电机包括一对 M1 和 M2，换向电路 2 包括用于控制电机 M1、M2 的正、反转的接触器 k1、k2、k3、k4、k5、k6、k7、k8 和制动电阻 RZ；所述制动电阻 RZ 由开关 SK3 控制。

[0025] 见图 1，本实施例的架线式矿用电机车调速装置还包括司控装置 6；所述司控装置 6 包括：调速手柄 61、换向手柄 62、照明灯开关旋转钮 64；所述调速手柄 61 和换向手柄 62 间有机械互锁装置 63。所述调速电路 7 由所述调速手柄 61 实现调速控制。换向电路 2 由换向手柄 62 实现换向控制。

[0026] 本实施例的架线式矿用电机车调速装置的工作原理如下：

[0027] (1)、合上自动开关 QF，主电源接通，同时稳压电源电路开始工作，调速箱工作回路得电。

[0028] (2)、操作换向手柄“向前”或“向后”，电机电路接通；换向手柄有三个档切换位，“0”位为断开状态、“向前”时接通 K1、K3、K5、K7；“向后”时接通 K2、K4、K6、K8；改变电机旋转方向，实现机车前进、后退和停车。

[0029] (3)、操作手柄控制 SK1、SK2，控制主电路电源接通、全压运行，同时控制霍尔电流传感器 In，控制驱动电路电源的接通和机车的调速。本调速系统采用 IGBT 高压大功率开关器件，控制方式为定频调宽 (PWM 方式)；IGBT 是由场效应管与大功率晶体管相结合的全控功率开关元件，其开关频率高；当栅极施加 +15V 电压时器件导通，导通时压降为 2V 左右，当栅极施加 0 至 -15V 电压时器件关断；由于 IGBT 工作开关状态，导通关断时损耗很小，所以调速状态下节能效果显著，可以保证 99％以下的电能用于电机；IGBT 串联在“串激式”牵引电动机电路内，当 IGBT 中第一 IGBT 电路 (VT1) 或第二 IGBT 电路 (VT2) 导通时，电机电流线性上升；IGBT 关断时，电流线性下降；由于开关频率高 (2KHz)，实际机车的电流等效为直流电流，通过 IGBT 的导通、关断时间比值 (即调节比 α ＝ Ton/T)，即可改变电机两端的电压平均值，从而改变电机的转速、实现机车调速目的；调速器的各种保护功能如软起动、欠压、过压、恒流、短路保护等亦能通过调节 IGBT 的导通、关断时间的比值来实现。

[0030] (4)、电制动时，操作手柄扳倒“0”位，SK1、SK2 断开，SK3 闭合，惯性运行中的电机转为发电机运行，电能消耗于制动电阻，达到快速制动的目的。

[0031] 显然，上述实施例仅仅是为清楚地说明本实用新型所作的举例，而并非是对本实用新型的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而这些属于本实用新型的精神所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本实用新型的保护范围之中。

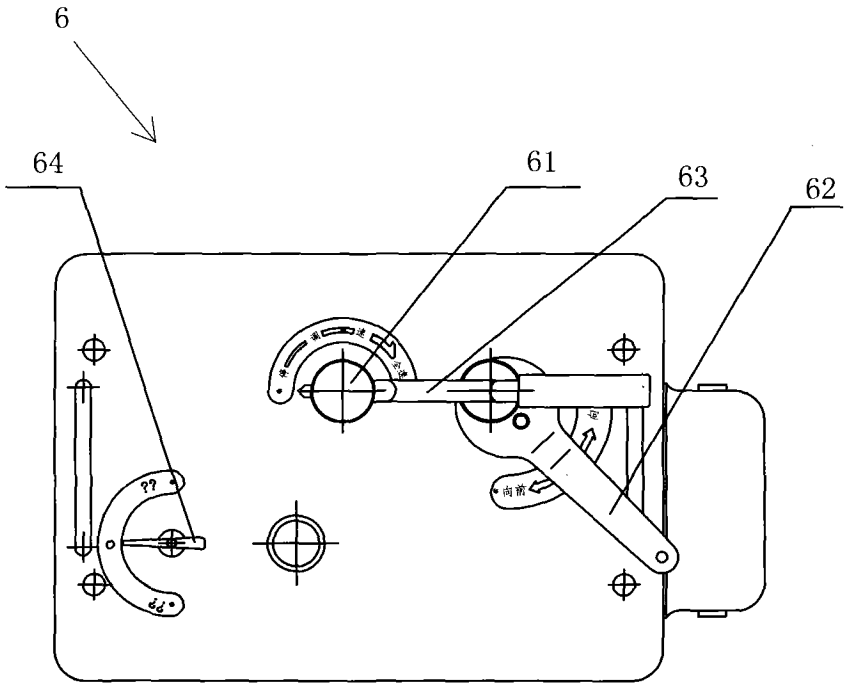


图 1

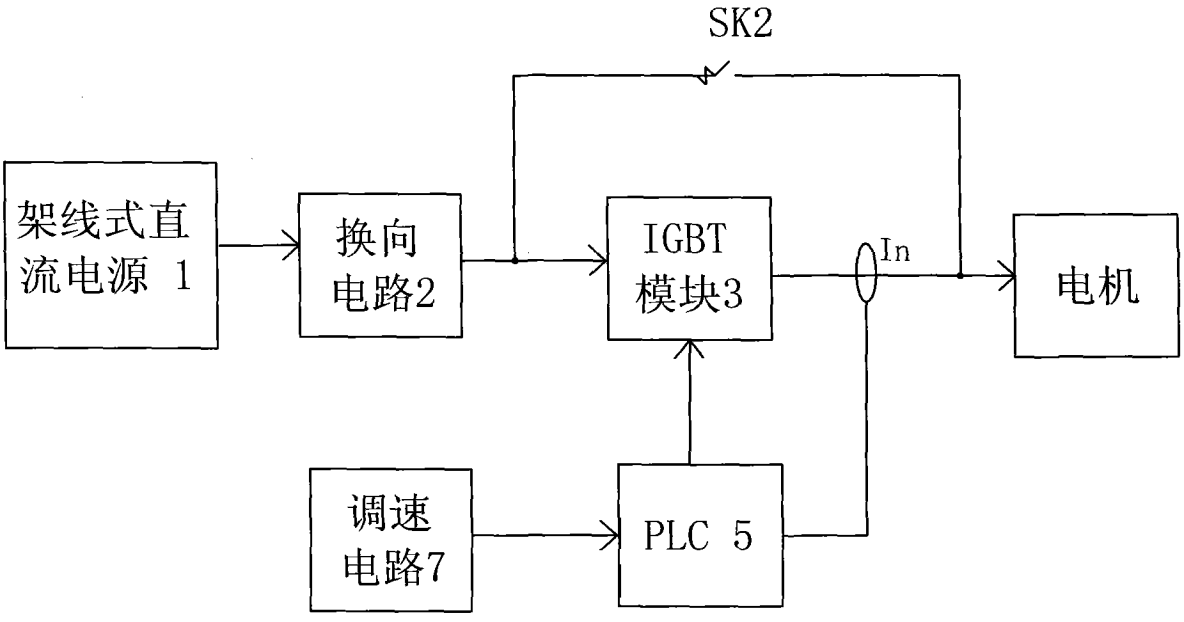


图 2

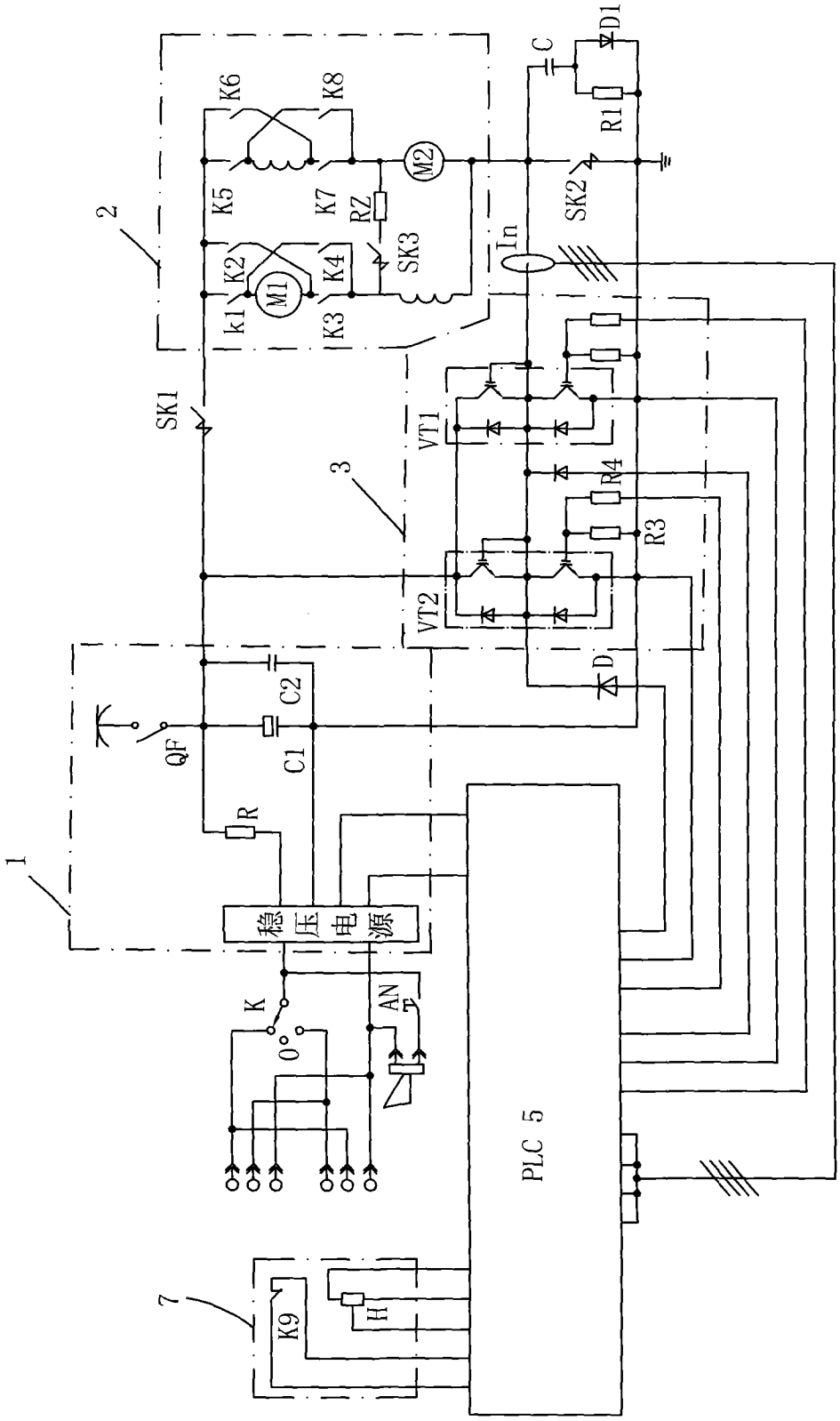

1
2
3
7
K6
K8
K5
K7
RZ
M2
K2
K4
M1
k1
K3
SK3
SK1
SK2
In
C
D1
R1
VT1
VT2
R4
R3
D
C2
C1
QF
R
稳压电源
K
0
AN
PLC 5
K9
H

图 3