



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103916059 B

(45)授权公告日 2017.02.22

(21)申请号 201210592064.6

(22)申请日 2012.12.28

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103916059 A

(43)申请公布日 2014.07.09

(73)专利权人 尼得科(北京)传动技术有限公司  
地址 101102 北京市通州区景盛南四街15  
号13幢101、201-1、301

(72)发明人 丁金龙

(74)专利代理机构 北京鼎佳达知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11348  
代理人 王伟锋 刘铁生

(51)Int.Cl.  
H02P 6/24(2006.01)

(56)对比文件

- CN 202334435 U, 2012.07.11,
- CN 2802842 Y, 2006.08.02,
- CN 1679224 A, 2005.10.05,
- CN 202978794 U, 2013.06.05,
- CN 101286726 A, 2008.10.15,
- JP 特开2012-90462 A, 2012.05.10,

审查员 刘慧媛

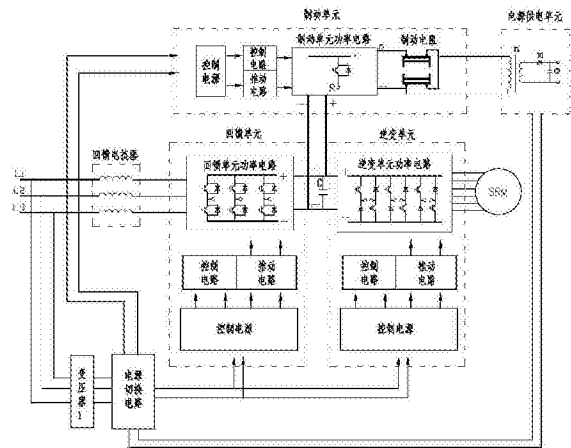
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种开关磁阻电机调速装置

(57)摘要

本发明涉及一种开关磁阻电机调速装置,包括:回馈单元或整流桥、逆变单元、制动单元、电源供电单元、电源切换电路、变压器;回馈单元功率电路通过回馈电抗器连接电网或整流桥直接连接电网,回馈单元功率电路或整流桥与逆变单元功率电路通过正负母线连接;正负母线间跨接滤波电容;制动单元功率电路并接于滤波电容的两端;逆变单元连接电机;电源供电单元连接制动单元;回馈单元的控制电源、制动单元的控制电源和逆变单元的控制电源通过电源切换电路分别连接于变压器、电源供电单元;变压器连接电网。本发明能够解决电网断电后系统制动工作时的控制电源供电的难题,并且只需在现有装置基础上做简单改造,成本低、可靠性高。



1. 一种开关磁阻电机调速装置,包括:回馈单元或整流桥、逆变单元、制动单元,其中,回馈单元包括回馈单元功率电路,逆变单元包括逆变单元功率电路,制动单元包括制动电阻和制动单元功率电路,回馈单元、逆变单元及制动单元还分别包括控制电路、控制电源和推动电路;

当该开关磁阻电机调速装置采用回馈单元时,该开关磁阻电机调速装置还包括回馈电抗器,回馈单元功率电路通过回馈电抗器连接电网,回馈单元功率电路与逆变单元功率电路通过正负母线连接;

当该开关磁阻电机调速装置采用整流桥时,整流桥直接连接电网,整流桥与逆变单元功率电路通过正负母线连接;

正负母线间跨接滤波电容;

制动单元功率电路并接于滤波电容的两端;

逆变单元连接电机;

其特征在于,该开关磁阻电机调速装置还包括:电源供电单元、电源切换电路、变压器;电源供电单元连接制动单元;回馈单元的控制电源、制动单元的控制电源和逆变单元的控制电源通过电源切换电路分别连接于变压器、电源供电单元;变压器连接电网;其中,

所述制动单元功率电路采用IGBT构成,一端连接正母线,另一端通过制动电阻连接负母线;

所述电源供电单元包括电源变压器、整流二极管及滤波电容,电源变压器原边连接制动电阻,变压器副边串接二极管后与电容并接;

电网断电后,电源供电单元内部电源变压器将制动单元中制动电阻上的高压变为低压,整流后,通过电源切换电路向控制电源供电。

2. 根据权利要求1所述的开关磁阻电机调速装置,其特征在于,所述电源切换电路采用模拟控制电路或数字控制电路与接触器或继电器构成。

3. 根据权利要求2所述的开关磁阻电机调速装置,其特征在于,所述数字控制电路由PLC、单片机、DSP、ARM中的一个或多个组合构成。

4. 根据权利要求1所述的开关磁阻电机调速装置,其特征在于,所述回馈电抗器采用单电感、或采用电感与电容组合。

## 一种开关磁阻电机调速装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种开关磁阻电机调速装置,尤其是涉及当电网断电后系统制动工作时能够实现控制电源供电的开关磁阻电机调速装置。

### 背景技术

[0002] 一般,带有制动单元的开关磁阻电机调速装置驱动开关磁阻电机可以实现四象限运行,并且能够实现在电网断电状态下的制动减速停机。一种常用的四象限开关磁阻电机调速装置,结构图如图1所示,整流桥与逆变单元功率电路通过正负母线连接,正负母线间跨接滤波电容。整流桥实现对交流电源的整流,逆变单元连接电机,驱动电机SRM电动或发电运行;制动单元在电机发电运行或电网断电情况下可以对母线进行能量释放。

[0003] 为了实现装置的长时间发电运行又兼具断电制动功能,后来又提出一种改进的开关磁阻电机调速装置,结构图如图2所示,各单元功率电路通过正负母线连接,正负母线间跨接滤波电容。其中回馈单元通过回馈电抗器连接电网,具备整流和回馈功能;逆变单元连接电机,驱动电机SRM电动或发电运行;制动单元在电网断电或回馈单元故障情况下可以对母线进行能量释放。该调速装置在图1所示的调速装置的基础上增加了制动单元,它由控制电源、控制电路、推动电路、功率电路、制动电阻等多个部分构成,增加了系统的复杂程度,降低了可靠性。

[0004] 此外,图1和图2所示的调速装置还共同存在以下缺陷:

[0005] 一、虽然三个单元的控制电源供电可以取自直流母线或交流电源,或储能装置,但均具有局限性。

[0006] 二、由于矿用皮带或提升运输系统一般为中压(660V~3300V)产品,当控制电源取自直流母线时,中压的DC/DC变换器市场上没有现成的产品,需要定制开发,且器件选型难度较大,可靠性低。

[0007] 三、若控制电源取自交流电源(与主回路不同的电源),全部或局部电网断电,控制电源也可能断电,这样就无法实现断电制动停机功能;当控制电源取自储能装置时,一般有电池和电容两种,若采用蓄电池等储能器件需要单独的隔爆(本安)结构才能符合矿用国家安标要求,技术复杂,实现难度大;当采用电容储能,数量太多,有限的空间难于实现放置。

### 发明内容

[0008] 为克服上述缺陷,本发明提供了一种开关磁阻电机调速装置,能够解决电网断电后系统制动工作时的控制电源供电的难题,并且只需在现有装置基础上做简单改造,成本低、可靠性高。

[0009] 本发明提供的开关磁阻电机调速装置,包括:回馈单元或整流桥、逆变单元、制动单元,其中,回馈单元包括回馈单元功率电路,逆变单元包括逆变单元功率电路,制动单元包括制动电阻和制动单元功率电路,回馈单元、逆变单元及制动单元还分别包括控制电路、控制电源和推动电路;当该开关磁阻电机调速装置采用回馈单元时,该开关磁阻电机调速

装置还包括回馈电抗器,回馈单元功率电路通过回馈电抗器连接电网,回馈单元功率电路与逆变单元功率电路通过正负母线连接;当该开关磁阻电机调速装置采用整流桥时,整流桥直接连接电网,整流桥与逆变单元功率电路通过正负母线连接;正负母线间跨接滤波电容;制动单元功率电路并接于滤波电容的两端;逆变单元连接电机;其中,该开关磁阻电机调速装置还包括:电源供电单元、电源切换电路、变压器;电源供电单元连接制动单元;回馈单元的控制电源、制动单元的控制电源和逆变单元的控制电源通过电源切换电路分别连接于变压器、电源供电单元;变压器连接电网。

[0010] 所述制动单元功率电路采用IGBT构成,一端连接正母线,另一端通过制动电阻连接负母线。

[0011] 所述电源供电单元包括电源变压器、整流二极管及滤波电容,电源变压器原边连接制动电阻,电源变压器副边串接二极管后与电容并接。

[0012] 所述电源切换电路采用模拟控制电路或数字控制电路与接触器或继电器构成。

[0013] 所述数字控制电路由PLC、单片机、DSP、ARM中的一个或多个组合构成。

[0014] 所述回馈电抗器采用单电感、或采用电感与电容组合。

[0015] 本发明提供的开关磁阻电机调速装置通过增加电源切换电路,以及连接于制动单元的电源供电单元,电网断电后,制动单元开始工作,电源供电单元内部电源变压器将制动单元中制动电阻上的高压变为低压,整流后,通过电源切换电路向控制电源供电,从而解决了电网断电后系统制动工作时的控制电源供电的难题,并且只需在现有装置基础上做简单改造,成本低、可靠性高。

## 附图说明

[0016] 图1为现有的一种开关磁阻电机调速装置的结构示意图;

[0017] 图2为现有的另一种开关磁阻电机调速装置的结构示意图;

[0018] 图3为本发明开关磁阻电机调速装置实施例一的结构示意图;

[0019] 图4为本发明开关磁阻电机调速装置实施例二的结构示意图。

## 具体实施方式

[0020] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细说明。

[0021] 本发明提供的开关磁阻电机调速装置实施例一,如图3所示,包括:整流桥、逆变单元、制动单元、电源供电单元、电源切换电路、变压器(图4中表示为变压器1),其中,回馈单元包括回馈单元功率电路,逆变单元包括逆变单元功率电路,制动单元包括制动电阻和制动单元功率电路,回馈单元、逆变单元及制动单元还分别包括控制电路、控制电源和推动电路。该实施例中各个电路、模块、单元的连接关系如下:整流桥与逆变单元功率电路通过正负母线连接;正负母线间跨接滤波电容C;制动单元功率电路并接于滤波电容C的两端;逆变单元连接电机SRM;电源供电单元连接制动单元;回馈单元的控制电源、制动单元的控制电源和逆变单元的控制电源通过电源切换电路分别连接于变压器1、电源供电单元;变压器1连接电网。

[0022] 本发明提供的开关磁阻电机调速装置实施例二,如图4所示,包括:回馈电抗器、回馈单元、逆变单元、制动单元、电源供电单元、电源切换电路、变压器(图3表示为变压器1);

其中,回馈单元包括回馈单元功率电路,逆变单元包括逆变单元功率电路,制动单元包括制动电阻和制动单元功率电路,回馈单元、逆变单元及制动单元还分别包括控制电路、控制电源和推动电路。该实施例中各个电路、模块、单元的连接关系如下:回馈单元功率电路通过回馈电抗器连接电网L1、L2、L3,回馈单元功率电路与逆变单元功率电路通过正负母线连接;正负母线间跨接滤波电容C;制动单元功率电路并接于滤波电容C的两端;逆变单元连接电机SRM;电源供电单元连接制动单元;回馈单元的控制电源、制动单元的控制电源和逆变单元的控制电源通过电源切换电路分别连接于变压器1、电源供电单元;变压器1连接电网。

[0023] 下面详细说明各个单元的组成及工作原理:

[0024] 制动单元由制动电阻,制动单元功率电路,推动电路、控制电路构成,制动单元功率电路采用IGBT构成,一端连接正母线,另一端通过制动电阻连接负母线。当制动单元的控制电路检测到母线电压升高同时发生电源断电或回馈单元故障时,产生PWM(脉宽调制)斩波控制信号,驱动IGBT导通、关断,将母线上多余的能量消耗到制动电阻上。回馈电抗器电动时起到降低谐波作用,制动时对回馈电流进行滤波。

[0025] 逆变单元由逆变单元功率电路、推动电路、控制电路和控制电源构成,根据驱动开关磁阻电机类型,逆变单元功率电路可以是单相或多相结构。电机电动运行时,逆变单元的控制电路通过检测开关磁阻电机的定转子相对位置产生电动控制信号,在电机电感上升区间通过推动电路驱动功率电路对电机绕组供电,电能转换为机械能;电机制动运行时,逆变单元的控制电路通过检测开关磁阻电机的定转子相对位置产生制动控制信号,在电机电感下降区间通过推动电路驱动功率电路对电机绕组励磁,机械能转换为电能,逆变单元将电机发电转换为直流电能向直流母线充电。

[0026] 回馈单元由回馈单元功率电路、推动电路、控制电路和控制电源构成,回馈单元功率电路采用IGBT构成桥式结构,根据所接电源类型可以是单相或多相。电机电动运行时,与IGBT并联的二极管起整流桥的作用;制动运行时,控制电路检测到母线电压升高,发出回馈驱动信号,经推动电路变换后驱动功率电路工作,将母线上的直流电流按照进线交流电网电压相序逆变成交流电流回馈电网。

[0027] 电源供电单元包括电源变压器(图3、图4中表示为电源变压器T1)、整流二极管D1及滤波电容C1,电源变压器T1原边连接制动电阻,电源变压器T1副边串接二极管D1后与电容C1并接。电源供电单元可以将制动电阻上的电压进行降压、整流和滤波,连接到电源切换电路。

[0028] 电源切换电路采用模拟控制电路或数字控制电路与接触器组成,接触器也可以换为继电器。

[0029] 如果电源切换电路采用数字控制电路,数字控制电路可以由PLC、单片机、DSP、ARM中的一个或多个组合构成。

[0030] 回馈电抗器采用单电感、或采用电感与电容组合。

[0031] 电源切换电路和电源供电单元配合的工作流程如下:

[0032] 电网正常时,各单元的控制电路和功率电路的电源均由电网提供,电网电压经过变压器1降压后送入电源切换电路向控制电源供电;当电网突然断电时,制动单元开始工作,电源切换电路将电源供电单元连接到各单元的控制电源,此时控制电源由电源供电单元供电。

[0033] 本发明通过增加电源切换电路,以及连接于制动单元的电源供电单元,电网断电后,制动单元开始工作,电源供电单元内部变压器将制动单元中制动电阻上的高压变为低压,整流后,通过电源切换电路向控制电源供电,从而解决了电网断电后系统制动工作时的控制电源供电的难题,并且只需在现有装置基础上做简单改造,成本低、可靠性高。

[0034] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

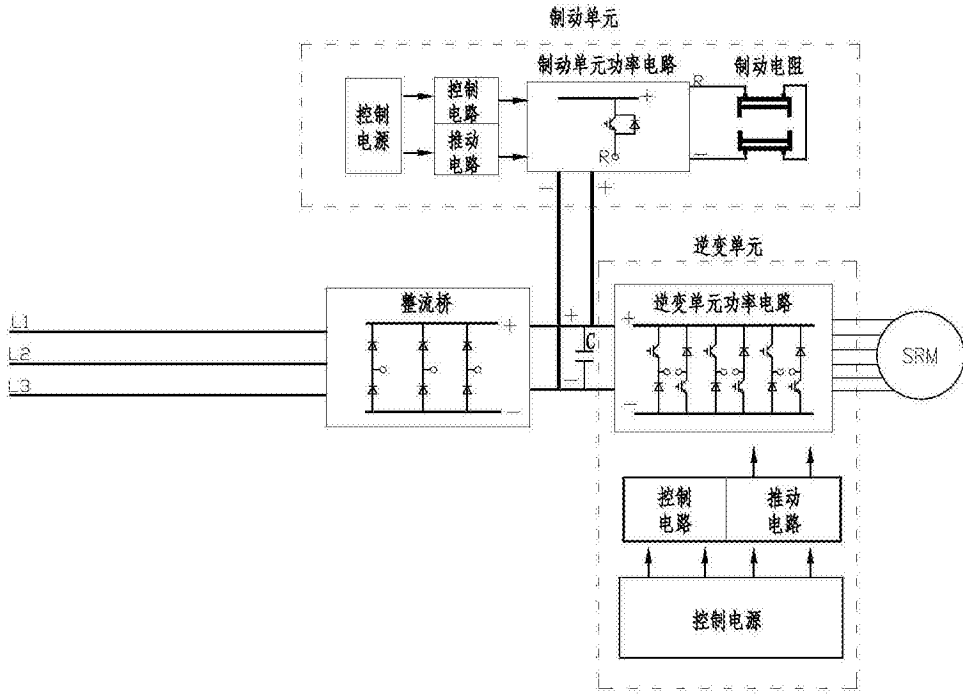


图1

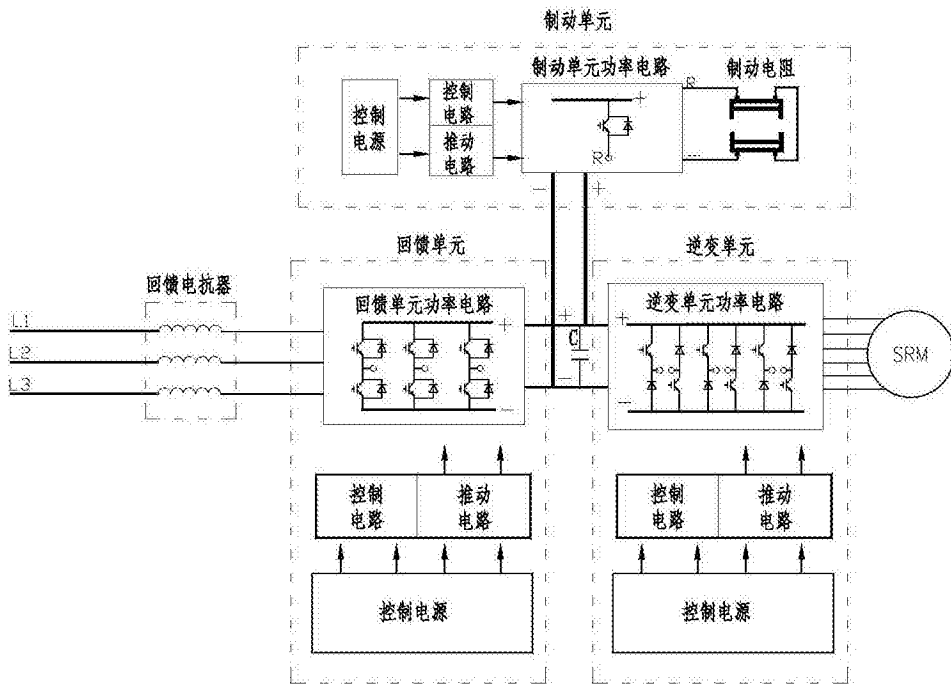


图2

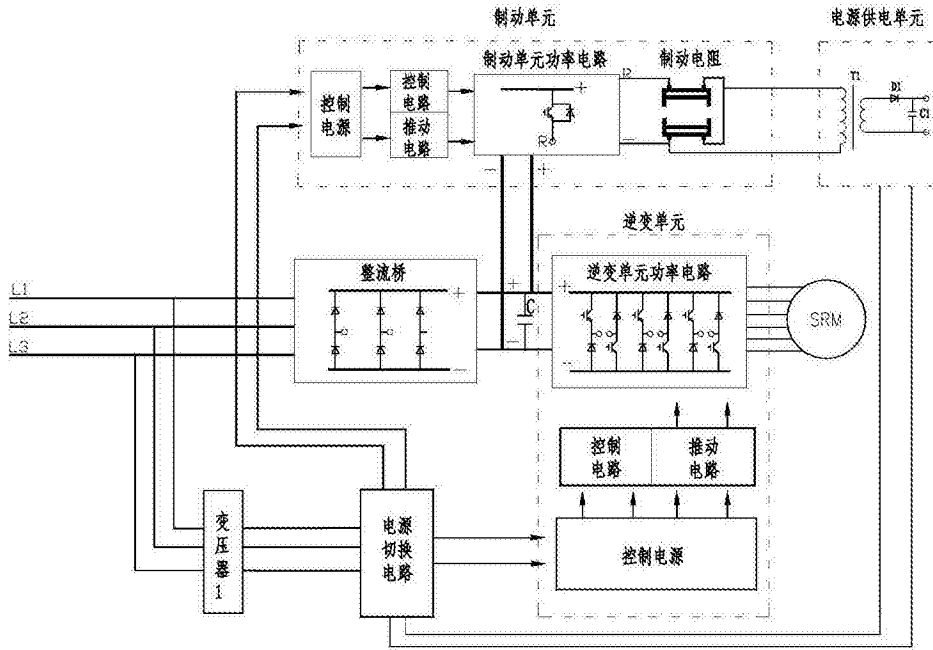


图3

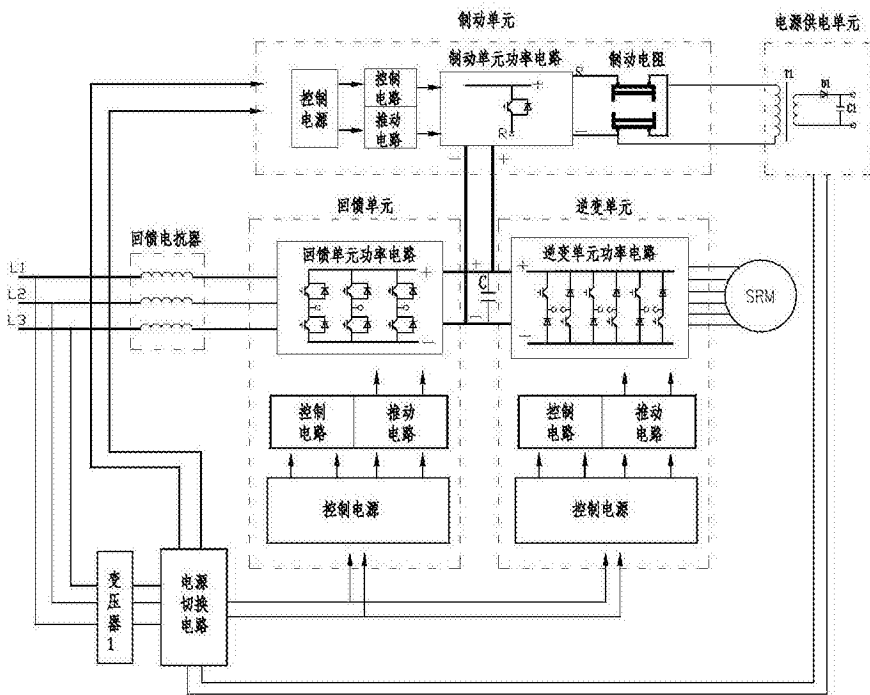


图4