



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110875609 A

(43)申请公布日 2020.03.10

(21)申请号 201810999446.8

(22)申请日 2018.08.30

(71)申请人 株洲中车时代电气股份有限公司
地址 412001 湖南省株洲市石峰区时代路
169号

(72)发明人 张小勇 曹金洲 周峰武 饶沛南
刘湘林 周帅 张庆 赵明锐

(74)专利代理机构 北京聿宏知识产权代理有限
公司 11372
代理人 吴大建 陈伟

(51)Int.Cl.
H02J 7/00(2006.01)

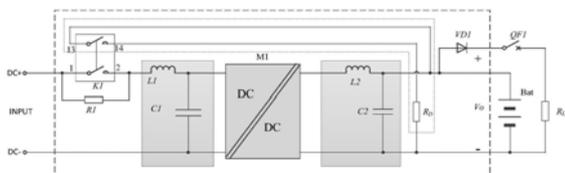
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

一种车载充电机及其死负载控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种车载充电机及其死负载控制方法。该车载充电机包括：输入LC滤波回路、预充电回路、DC/DC高频隔离变换电路、输出LC滤波回路、充电机死负载和车载蓄电池。其中，在车载充电机正常工作时，预充电完成后闭合预充电回路中的短路接触器，其辅助接触头同步闭合，充电机死负载开始工作，以确保车载充电机的输出电压稳定；当车载充电机停止工作时，断开短路接触器，其辅助接触头同步断开，充电机死负载停止工作，以确保充电机死负载无法给车载蓄电池放电。本发明无需增加任何功率器件，不会带来额外的功率损耗，具有高效节能特性；而且无需引入新的机械或者电子开关及其驱动电路，可降低产品成本，减小产品体积，提高产品竞争力。



1. 一种车载充电机,其特征在于,包括:

输入LC滤波回路,其包括输入电感和输入电容共同组成的输入滤波器,所述输入滤波器用于对输入电压进行滤波,同时所述输入电容还用于起支撑作用;

预充电回路,其包括并联的电阻和短路接触器,用于在所述短路接触器断开时通过所述电阻对所述输入电容进行预充电;

DC/DC高频隔离变换电路,其第一输入端和第二输入端分别与所述输入电容的两端电连接,用于在所述短路接触器闭合时,将通过所述输入电容滤波后的直流输入电压变换为用于车载蓄电池充电的直流电压;

输出LC滤波回路,其第一端和第二端分别与所述DC/DC高频隔离变换电路的第一输出端和第二输出端电连接,其第三端与所述短路接触器的辅助接触头的第一端电连接,用于对变换后的直流电压进行滤波;

充电机死负载,其第一端与所述短路接触器的辅助接触头的第二端电连接,其第二端与所述输出LC滤波回路的第二端电连接;

车载蓄电池,其正极和负极分别与所述输出LC滤波回路的第三端和第二端电连接,用于根据所述输出LC滤波回路的输出电压进行充电;

其中,在车载充电机正常工作时,预充电完成后闭合所述短路接触器,所述短路接触器的辅助接触头同步闭合,所述充电机死负载开始工作,从而确保所述车载充电机的输出电压稳定;当车载充电机停止工作时,断开所述短路接触器,所述短路接触器的辅助接触头同步断开,所述充电机死负载停止工作,从而确保所述充电机死负载无法给所述车载蓄电池放电。

2. 根据权利要求1所述的车载充电机,其特征在于,

所述预充电回路的第一端与直流电源的正极电连接;

所述输入电感的第一端与所述预充电回路的第二端电连接,所述输入电感的第二端与所述输入电容的第一端电连接,所述输入电容的第二端与所述直流电源的负极电连接。

3. 根据权利要求2所述的车载充电机,其特征在于,所述短路接触器为直流接触器。

4. 根据权利要求1所述的车载充电机,其特征在于,

所述车载充电机还包括不控整流电路,所述不控整流电路的第一输入端与所述预充电回路的第二端电连接,所述不控整流电路的第二输入端与所述交流电源的负极电连接;

所述输入电感的第一端与交流电源的正极电连接,所述输入电感的第二端与所述预充电回路的第一端电连接,所述输入电容的两端分别与所述不控整流电路的第一输出端和第二输出端电连接。

5. 根据权利要求4所述的车载充电机,其特征在于,所述短路接触器为单相交流接触器,所述不控整流电路为全桥整流电路。

6. 根据权利要求1所述的车载充电机,其特征在于,所述短路接触器为三相交流接触器;

所述车载充电机还包括不控整流电路,所述不控整流电路的第一输入端、第二输入端和第三输入端分别与所述三相交流接触器的第一主接触头、第二主接触头和第三主接触头的第二端电连接;

所述输入电感为三相电感,所述三相电感的第一输入端、第二输入端和第三输入端分

别与三相交流电源的三个输出端电连接,所述三相电感的第一输出端、第二输出端和第三输出端分别与所述三相交流接触器的第一主接触头、第二主接触头和第三主接触头的第一端电连接,所述输入电容的两端分别与所述不控整流电路的第一输出端和第二输出端电连接。

7. 根据权利要求1所述的车载充电机,其特征在于,所述不控整流电路为三相整流桥。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的车载充电机,其特征在于,还包括直流负载电路,所述直流负载电路包括输出负载阻断二极管、负载配电开关和直流负载,所述输出负载阻断二极管的阳极与所述车载蓄电池的正极电连接,所述输出负载阻断二极管的阴极与所述负载配电开关的第一端电连接,所述负载配电开关的第二端与所述直流负载的第一端电连接,所述直流负载的第二端与所述车载蓄电池的负极电连接,用于当车载充电机正常工作时,接收所述输出LC滤波回路的输出电压或所述车载蓄电池的输出电压;当车载充电机停止工作时,断开所述负载配电开关,从而确保所述直流负载无法给所述车载蓄电池放电。

9. 一种基于权利要求1至8中任一项所述的车载充电机的死负载控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

当车载充电机开始正常工作时,断开预充电回路中的短路接触器,通过所述预充电回路中的电阻对输入电容进行预充电;

在预充电完成后,闭合所述短路接触器,所述短路接触器的辅助接触头同步闭合,以使充电机死负载开始工作,从而确保车载充电机的输出电压稳定;

当车载充电机停止工作时,断开所述短路接触器,所述短路接触器的辅助接触头同步断开,以使所述充电机死负载停止工作,从而确保所述充电机死负载无法给车载蓄电池放电。

10. 根据权利要求9所述的死负载控制方法,其特征在于,所述短路接触器为直流接触器、单相交流接触器或三相交流接触器。

一种车载充电机及其死负载控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及车载充电机技术领域,尤其涉及一种车载充电机及其死负载控制方法。

背景技术

[0002] 图1为现有的车载充电机的电路示意图。如图1所示,主要包括预充电回路(R1和K1)、输入LC滤波回路(L1和C1)、DC/DC高频隔离变换电路和输出LC滤波回路(L1和C1)。其中,VD1为输出负载阻断二极管,R_D为充电机死负载,QF1为负载配电开关,R_{Load}为直流负载,Bat为车载蓄电池。当输入电压正常时,充电机一路输出给蓄电池充电,另一路输出给车载直流负载供电;当无输入电压时,蓄电池通过VD1给负载供电。

[0003] 当整车搁置不用时,可以通过人为操作将QF1断开,从而切断负载对蓄电池的放电回路。但是,由于死负载R_D的存在,蓄电池会一直通过R_D慢慢放电。当存放时间过长时,必将导致蓄电池能量放完,从而影响整车应用。

[0004] 为了解决充电机的死负载对蓄电池的放电问题,现有技术主要提出了以下两种解决方案。

[0005] 方案1:在死负载R_D和蓄电池Bat之间串入一阻断二极管VD2,具体参见图2的小虚框所示。充电机正常工作时,充电机通过VD2给蓄电池充电,同时给直流负载供电;充电机停止工作时,由于二极管VD2的反向阻断作用,死负载R_D无法给蓄电池放电。该方案的主要缺点是串入阻断二极管带来很大的损耗,不符合当前绿色节能的发展需求。

[0006] 方案2:在死负载R_D回路串入接触器K2(说明:该机械开关也可采用电子开关取代),具体参见图3的红色虚框所示。充电机正常工作时,充电机闭合接触器K2,将死负载R_D投入工作,确保输出电压稳定;充电机停止工作时,接触器K2断开,将死负载R_D切除,从而确保死负载R_D无法给蓄电池放电。该方案的主要缺点是新增的接触器及控制回路,导致充电机的体积和成本上升,降低了产品的性价比。

发明内容

[0007] 本发明针对上述现有技术的不足,提供了一种车载充电机,包括:

[0008] 输入LC滤波回路,其包括输入电感和输入电容共同组成的输入滤波器,所述输入滤波器用于对输入电压进行滤波,同时所述输入电容还用于起支撑作用;

[0009] 预充电回路,其包括并联的电阻和短路接触器,用于在所述短路接触器断开时通过所述电阻对所述输入电容进行预充电;

[0010] DC/DC高频隔离变换电路,其第一输入端和第二输入端分别与所述输入电容的两端电连接,用于在所述短路接触器闭合时,将通过所述输入电容滤波后的直流输入电压变换为用于车载蓄电池充电的直流电压;

[0011] 输出LC滤波回路,其第一端和第二端分别与所述DC/DC高频隔离变换电路的第一输出端和第二输出端电连接,其第三端与所述短路接触器的辅助接触头的第一端电连接,

用于对变换后的直流电压进行滤波；

[0012] 充电机死负载，其第一端与所述短路接触器的辅助接触头的第二端电连接，其第二端与所述输出LC滤波回路的第二端电连接；

[0013] 车载蓄电池，其正极和负极分别与所述输出LC滤波回路的第三端和第二端电连接，用于根据所述输出LC滤波回路的输出电压进行充电；

[0014] 其中，在车载充电机正常工作时，预充电完成后闭合所述短路接触器，所述短路接触器的辅助接触头同步闭合，所述充电机死负载开始工作，从而确保所述车载充电机的输出电压稳定；当车载充电机停止工作时，断开所述短路接触器，所述短路接触器的辅助接触头同步断开，所述充电机死负载停止工作，从而确保所述充电机死负载无法给所述车载蓄电池放电。

[0015] 在一个实施例中，所述预充电回路的第一端与直流电源的正极电连接；所述输入电感的第一端与所述预充电回路的第二端电连接，所述输入电感的第二端与所述输入电容的第一端电连接，所述输入电容的第二端与所述直流电源的负极电连接。

[0016] 在一个实施例中，所述短路接触器为直流接触器。

[0017] 在一个实施例中，所述车载充电机还包括不控整流电路，所述不控整流电路的第一输入端与所述预充电回路的第二端电连接，所述不控整流电路的第二输入端与所述交流电源的负极电连接；所述输入电感的第一端与交流电源的正极电连接，所述输入电感的第二端与所述预充电回路的第一端电连接，所述输入电容的两端分别与所述不控整流电路的第一输出端和第二输出端电连接。

[0018] 在一个实施例中，所述短路接触器为单相交流接触器，所述不控整流电路为全桥整流电路。

[0019] 在一个实施例中，所述短路接触器为三相交流接触器；所述车载充电机还包括不控整流电路，所述不控整流电路的第一输入端、第二输入端和第三输入端分别与所述三相交流接触器的第一主接触头、第二主接触头和第三主接触头的第二端电连接；所述输入电感为三相电感，所述三相电感的第一输入端、第二输入端和第三输入端分别与三相交流电源的三个输出端电连接，所述三相电感的第一输出端、第二输出端和第三输出端分别与所述三相交流接触器的第一主接触头、第二主接触头和第三主接触头的第一端电连接，所述输入电容的两端分别与所述不控整流电路的第一输出端和第二输出端电连接。

[0020] 在一个实施例中，所述不控整流电路为三相整流桥。

[0021] 在一个实施例中，还包括直流负载电路，所述直流负载电路包括输出负载阻断二极管、负载配电开关和直流负载，所述输出负载阻断二极管的阳极与所述车载蓄电池的正极电连接，所述输出负载阻断二极管的阴极与所述负载配电开关的第一端电连接，所述负载配电开关的第二端与所述直流负载的第一端电连接，所述直流负载的第二端与所述车载蓄电池的负极电连接，用于当车载充电机正常工作时，接收所述输出LC滤波回路的输出电压或所述车载蓄电池的输出电压；当车载充电机停止工作时，断开所述负载配电开关，从而确保所述直流负载无法给所述车载蓄电池放电。

[0022] 本发明还提出了一种基于上述实施例中任一项所述的车载充电机的死负载控制方法，包括以下步骤：

[0023] 当车载充电机开始正常工作时，断开预充电回路中的短路接触器，通过所述预充

电回路中的电阻对输入电容进行预充电；

[0024] 在预充电完成后，闭合所述短路接触器，所述短路接触器的辅助接触头同步闭合，以使充电机死负载开始工作，从而确保车载充电机的输出电压稳定；

[0025] 当车载充电机停止工作时，断开所述短路接触器，所述短路接触器的辅助接触头同步断开，以使所述充电机死负载停止工作，从而确保所述充电机死负载无法给车载蓄电池放电。

[0026] 在一个实施例中，所述短路接触器为直流接触器、单相交流接触器或三相交流接触器。

[0027] 与现有技术相比，本发明的一个或多个实施例可以具有如下优点：

[0028] (1) 本发明改变了现有的直流车载充电机中死负载的接线方式，将车载充电机自身的直流接触器的辅助接触头串入到死负载回路，来控制死负载是否工作，一方面，无需增加任何功率器件，从而不会带来额外的功率损耗，具有高效节能特性；另一方面，无需引入新的机械或者电子开关及其驱动电路，可以降低产品成本，减小产品体积，提高产品竞争力。

[0029] (2) 本发明改变了现有的单相交流车载充电机中死负载的接线方式，将车载充电机自身的单相交流接触器的辅助接触头串入到死负载回路，来控制死负载是否工作，一方面，无需增加任何功率器件，从而不会带来额外的功率损耗，具有高效节能特性；另一方面，无需引入新的机械或者电子开关及其驱动电路，可以降低产品成本，减小产品体积，提高产品竞争力。

[0030] (3) 本发明改变了现有的三相交流车载充电机中死负载的接线方式，将车载充电机自身的三相交流接触器的辅助接触头串入到死负载回路，来控制死负载是否工作，一方面，无需增加任何功率器件，从而不会带来额外的功率损耗，具有高效节能特性；另一方面，无需引入新的机械或者电子开关及其驱动电路，可以降低产品成本，减小产品体积，提高产品竞争力。

[0031] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述，并且部分地从说明书中变得显而易见，或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0032] 附图用来提供对本发明的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本发明的实施例共同用于解释本发明，并不构成对本发明的限制。在附图中：

[0033] 图1为现有的车载充电机的电路示意图；

[0034] 图2为现有的方案1的车载充电机的电路示意图；

[0035] 图3为现有的方案2的车载充电机的电路示意图；

[0036] 图4为本发明实施例一的车载充电机的电路图；

[0037] 图5为本发明实施例一的车载充电机的死负载控制方法的流程图；

[0038] 图6为本发明实施例二的车载充电机的电路图；

[0039] 图7为本发明实施例二的车载充电机的死负载控制方法的流程图；

[0040] 图8为本发明实施例三的车载充电机的电路图；

[0041] 图9为本发明实施例三的车载充电机的死负载控制方法的流程图。

具体实施方式

[0042] 以下将结合附图及实施例来详细说明本发明的实施方式,借此对本发明如何应用技术手段来解决技术问题,并达成技术效果的实现过程能充分理解并据以实施。需要说明的是,只要不构成冲突,本发明中的各个实施例以及各实施例中的各个特征可以相互结合,所形成的技术方案均在本发明的保护范围之内。

[0043] 实施例一

[0044] 图4为本发明实施例一的车载充电机的电路图。如图4所示,包括:预充电回路、输入LC滤波回路、DC/DC高频隔离变换电路、输出LC滤波回路、充电机死负载、车载蓄电池和直流负载电路。

[0045] 预充电回路,其包括并联的电阻R1和短路接触器K1,其第一端与直流电源的正极电连接,用于在短路接触器K1断开时通过电阻R1对输入电容C1进行预充电。在本实施例中,短路接触器K1为直流接触器。电阻R1并联在直流接触器K1的主接触头的两端。

[0046] 输入LC滤波回路,其包括输入电感L1和输入电容C1共同组成的输入滤波器,输入电感L1的第一端与预充电回路的第二端电连接,输入电感L1的第二端与输入电容C1的第一端电连接,输入电容C1的第二端与直流电源的负极电连接,输入滤波器用于对输入电压进行滤波,同时输入电容C1还用于起支撑作用。

[0047] DC/DC高频隔离变换电路M1,其第一输入端和第二输入端分别与输入电容C1的两端电连接,用于在直流接触器K1闭合时,将滤波后的直流输入电压变换为用于车载蓄电池Bat充电的直流电压。

[0048] 输出LC滤波回路,其包括输出电感L2和输出电容C2共同组成的输出滤波器,输出电感L2的第一端与DC/DC高频隔离变换电路M1的第一输出端电连接,输出电感L2的第二端与输出电容C2的第一端电连接,输出电容C2的第二端与DC/DC高频隔离变换电路M1的第二输出端电连接,输出电感L2和输出电容C2的共同端与直流接触器K1的辅助接触头的第一端电连接,输出滤波器用于对变换后的直流电压进行滤波。

[0049] 充电机死负载R_D,其第一端与直流接触器K1的辅助接触头的第二端电连接,其第二端与输出电容C2的第二端电连接。

[0050] 车载蓄电池Bat,其正极和负极分别与输出电容C2的两端电连接,用于根据输出LC滤波回路的输出电压进行充电。

[0051] 直流负载电路,其包括输出负载阻断二极管VD1、负载配电开关QF1和直流负载R_{Load},输出负载阻断二极管VD1的阳极与车载蓄电池Bat的正极电连接,输出负载阻断二极管VD1的阴极与负载配电开关QF1的第一端电连接,负载配电开关QF1的第二端与直流负载R_{Load}的第一端电连接,直流负载R_{Load}的第二端与车载蓄电池Bat的负极电连接。当车载充电机正常工作时,输入电压正常时和车载蓄电池Bat共同接收输出LC滤波回路的输出电压,无输入电压时接收车载蓄电池Bat的输出电压。当车载充电机停止工作时,断开负载配电开关QF1,从而确保直流负载R_{Load}无法给车载蓄电池Bat放电。

[0052] 在车载充电机正常工作时,预充电完成后闭合直流接触器K1,直流接触器K1的辅助接触头同步闭合,充电机死负载R_D开始工作,从而确保车载充电机的输出电压稳定;当车

载充电机停止工作时,断开直流接触器K1,直流接触器K1的辅助接触头同步断开,充电机死负载 R_D 停止工作,从而确保充电机死负载 R_D 无法给车载蓄电池Bat放电。

[0053] 基于上述车载充电机,本实施例还提出了一种车载充电机的死负载控制方法。图5为本发明实施例一的车载充电机的死负载控制方法的流程图。如图5所示,可以包括步骤S510至S530。

[0054] 在步骤S510中,当车载充电机开始正常工作时,断开预充电回路中的直流接触器K1,通过预充电回路中的电阻R1对输入电容C1进行预充电。

[0055] 在步骤S520中,在预充电完成后,闭合直流接触器K1,直流接触器K1的辅助接触头同步闭合,以使充电机死负载 R_D 开始工作,从而确保车载充电机的输出电压稳定。

[0056] 在步骤S530中,当车载充电机停止工作时,断开直流接触器K1,直流接触器K1的辅助接触头同步断开,以使充电机死负载 R_D 停止工作,从而确保充电机死负载 R_D 无法给车载蓄电池Bat放电。

[0057] 在本实施例中,改变了现有的直流车载充电机中死负载的接线方式,将车载充电机自身的直流接触器的辅助接触头串入到死负载回路,来控制死负载是否工作,一方面,无需增加任何功率器件,从而不会带来额外的功率损耗,具有高效节能特性;另一方面,无需引入新的机械或者电子开关及其驱动电路,可以降低产品成本,减小产品体积,提高产品竞争力。

[0058] 实施例二

[0059] 图6为本发明实施例二的车载充电机的电路图。如图6所示,包括:预充电回路、输入LC滤波回路、不控整流电路、DC/DC高频隔离变换电路、输出LC滤波回路、充电机死负载、车载蓄电池和直流负载电路。

[0060] 预充电回路包括并联的电阻R1和短路接触器K1,用于在短路接触器K1断开时通过电阻R1对输入电容C1进行预充电。本实施例中,短路接触器K1为单相交流接触器。电阻R1并联在单相交流接触器K1的主接触头的两端。

[0061] 输入LC滤波回路包括输入电感L1和输入电容C1共同组成的输入滤波器,输入电感L1的第一端与交流电源的正极电连接,输入电感L1的第二端与预充电回路的第一端电连接,输入滤波器用于对输入电压进行滤波,同时输入电容C1还用于起支撑作用。

[0062] 不控整流电路,优选为全桥整流电路V1。全桥整流电路V1的第一输入端与预充电回路的第二端电连接,全桥整流电路V1的第二输入端与交流电源的负极电连接,全桥整流电路V1的第一输出端和第二输出端并联在输入电容C1的两端,用于将单相交流输入电压转换为直流输入电压。

[0063] DC/DC高频隔离变换电路M1,其第一输入端和第二输入端分别与输入电容C1的两端电连接,用于在单相交流接触器K1闭合时,将滤波后的直流输入电压变换为用于车载蓄电池Bat充电的直流电压。

[0064] 输出LC滤波回路,其包括输出电感L2和输出电容C2共同组成的输出滤波器,输出电感L2的第一端与DC/DC高频隔离变换电路M1的第一输出端电连接,输出电感L2的第二端与输出电容C2的第一端电连接,输出电容C2的第二端与DC/DC高频隔离变换电路M1的第二输出端电连接,输出电感L2和输出电容C2的共同端与单相交流接触器K1的辅助接触头的第一端电连接,用于对变换后的直流电压进行滤波。

[0065] 充电机死负载 R_D ,其第一端与单相交流接触器K1的辅助接触头的第二端电连接,其第二端与输出电容C2的第二端电连接。

[0066] 车载蓄电池Bat,其正极和负极分别与输出电容C2的两端电连接,用于根据输出LC滤波回路的输出电压进行充电。

[0067] 直流负载电路,其包括输出负载阻断二极管VD1、负载配电开关QF1和直流负载 R_{Load} ,输出负载阻断二极管VD1的阳极与车载蓄电池Bat的正极电连接,输出负载阻断二极管VD1的阴极与负载配电开关QF1的第一端电连接,负载配电开关QF1的第二端与直流负载 R_{Load} 的第一端电性连接,直流负载 R_{Load} 的第二端与车载蓄电池Bat的负极电连接。当车载充电机正常工作时,输入电压正常时和车载蓄电池Bat共同接收输出LC滤波回路的输出电压,无输入电压时接收车载蓄电池Bat的输出电压。当车载充电机停止工作时,断开负载配电开关QF1,从而确保直流负载 R_{Load} 无法给车载蓄电池Bat放电。

[0068] 在车载充电机正常工作时,预充电完成后闭合单相交流接触器K1,单相交流接触器K1的辅助接触头同步闭合,充电机死负载 R_D 开始工作,从而确保车载充电机的输出电压稳定;当车载充电机停止工作时,断开单相交流接触器K1,单相交流接触器K1的辅助接触头同步断开,充电机死负载 R_D 停止工作,从而确保充电机死负载 R_D 无法给车载蓄电池Bat放电。

[0069] 基于上述车载充电机,本实施例还提出了一种车载充电机的死负载控制方法。图7为本发明实施例二的车载充电机的死负载控制方法的流程图。如图7所示,可以包括步骤S710至S730。

[0070] 在步骤S710中,当车载充电机开始正常工作时,断开预充电回路中的单相交流接触器K1,通过预充电回路中的电阻R1对输入电容C1进行预充电。

[0071] 在步骤S720中,在预充电完成后,闭合单相交流接触器K1,单相交流接触器K1的辅助接触头同步闭合,以使充电机死负载 R_D 开始工作,从而确保车载充电机的输出电压稳定。

[0072] 在步骤S730中,当车载充电机停止工作时,断开单相交流接触器K1,单相交流接触器K1的辅助接触头同步断开,以使充电机死负载 R_D 停止工作,从而确保充电机死负载 R_D 无法给车载蓄电池Bat放电。

[0073] 在本实施例中,改变了现有的单相交流车载充电机中死负载的接线方式,将车载充电机自身的单相交流接触器的辅助接触头串入到死负载回路,来控制死负载是否工作,一方面,无需增加任何功率器件,从而不会带来额外的功率损耗,具有高效节能特性;另一方面,无需引入新的机械或者电子开关及其驱动电路,可以降低产品成本,减小产品体积,提高产品竞争力。

[0074] 实施例三

[0075] 图8为本发明实施例三的车载充电机的电路图。如图8所示,包括:预充电回路、输入LC滤波回路、不控整流电路、DC/DC高频隔离变换电路、输出LC滤波回路、充电机死负载、车载蓄电池和直流负载电路。

[0076] 预充电回路包括并联的电阻和短路接触器K1,用于在短路接触器K1断开时通过电阻对输入电容C1进行预充电。本实施例中,短路接触器K1为三相交流接触器。在本实施例中,电阻R1并联在三相交流接触器K1的第一主接触头的两端,电阻R2并联在三相交流接触器K1的第二主接触头的两端。在具体实施中,不仅限于并联两个电阻,还可以再增加一个电阻并联在三相交流接触器K1的第三主接触头的两端。

[0077] 输入LC滤波回路包括输入电感L1(输入电感为三相电感)和输入电容C1共同组成的输入滤波器,三相电感L1的第一输入端、第二输入端和第三输入端分别与三相交流电源的三个输出端电连接,三相电感L1的第一输出端、第二输出端和第三输出端分别与三相交流接触器K1的第一主接触头、第二主接触头和第三主接触头的第一端电连接,输入滤波器用于对输入电压进行滤波,同时输入电容C1还用于起支撑作用。

[0078] 不控整流电路,优选为三相整流桥V1。三相整流桥V1的第一输入端、第二输入端和第三输入端分别与三相交流接触器K1的第一主接触头、第二主接触头和第三主接触头的第二端电连接,三相整流桥V1的第一输出端和第二输出端并联在输入电容C1的两端,用于将三相交流输入电压转换为直流输入电压。

[0079] DC/DC高频隔离变换电路M1,其第一输入端和第二输入端分别与输入电容C1的两端电连接,用于在三相交流接触器K1闭合时,将滤波后的直流输入电压变换为用于车载蓄电池Bat充电的直流电压。

[0080] 输出LC滤波回路,其包括输出电感L2和输出电容C2共同组成的输出滤波器,输出电感L2的第一端与DC/DC高频隔离变换电路M1的第一输出端电连接,输出电感L2的第二端与输出电容C2的第一端电连接,输出电容C2的第二端与DC/DC高频隔离变换电路M1的第二输出端电连接,输出电感L2和输出电容C2的共同端与三相交流接触器K1的辅助接触头的第一端电连接,用于对变换后的直流电压进行滤波。

[0081] 充电机死负载 R_D ,其第一端与三相交流接触器K1的辅助接触头的第二端电连接,其第二端与输出电容C2的第二端电连接。

[0082] 车载蓄电池Bat,其正极和负极分别与输出电容C2的两端电连接,用于根据输出LC滤波回路的输出电压进行充电。

[0083] 直流负载电路,其包括输出负载阻断二极管VD1、负载配电开关QF1和直流负载 R_{Load} ,输出负载阻断二极管VD1的阳极与车载蓄电池Bat的正极电连接,输出负载阻断二极管VD1的阴极与负载配电开关QF1的第一端电连接,负载配电开关QF1的第二端与直流负载 R_{Load} 的第一端电连接,直流负载 R_{Load} 的第二端与车载蓄电池Bat的负极电连接。当车载充电机正常工作时,输入电压正常时和车载蓄电池Bat共同接收输出LC滤波回路的输出电压,无输入电压时接收车载蓄电池Bat的输出电压。当车载充电机停止工作时,断开负载配电开关QF1,从而确保直流负载 R_{Load} 无法给车载蓄电池Bat放电。

[0084] 在车载充电机正常工作时,预充电完成后闭合三相交流接触器K1,三相交流接触器K1的辅助接触头同步闭合,充电机死负载 R_D 开始工作,从而确保车载充电机的输出电压稳定;当车载充电机停止工作时,断开三相交流接触器K1,三相交流接触器K1的辅助接触头同步断开,充电机死负载 R_D 停止工作,从而确保充电机死负载 R_D 无法给车载蓄电池Bat放电。

[0085] 基于上述车载充电机,本实施例还提出了一种车载充电机的死负载控制方法。图9为本发明实施例三的车载充电机的死负载控制方法的流程图。如图9所示,可以包括步骤S910至S930。

[0086] 在步骤S910中,当车载充电机开始正常工作时,断开预充电回路中的三相交流接触器K1,通过预充电回路中的电阻R1和R2对输入电容C1进行预充电。

[0087] 在步骤S920中,在预充电完成后,闭合三相交流接触器K1,三相交流接触器K1的辅助接触头同步闭合,以使充电机死负载 R_D 开始工作,从而确保车载充电机的输出电压稳定。

[0088] 在步骤S930中,当车载充电机停止工作时,断开三相交流接触器K1,三相交流接触器K1的辅助接触头同步断开,以使充电机死负载 R_D 停止工作,从而确保充电机死负载 R_D 无法给车载蓄电池Bat放电。

[0089] 在本实施例中,改变了现有的三相交流车载充电机中死负载的接线方式,将车载充电机自身的三相交流接触器的辅助接触头串入到死负载回路,来控制死负载是否工作,一方面,无需增加任何功率器件,从而不会带来额外的功率损耗,具有高效节能特性;另一方面,无需引入新的机械或者电子开关及其驱动电路,可以降低产品成本,减小产品体积,提高产品竞争力。

[0090] 虽然本发明所公开的实施方式如上,但所述的内容只是为了便于理解本发明而采用的实施方式,并非用以限定本发明。任何本发明所属技术领域的技术人员,在不脱离本发明所公开的精神和范围的前提下,可以在实施的形式上及细节上作任何的修改与变化,但本发明的保护范围,仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

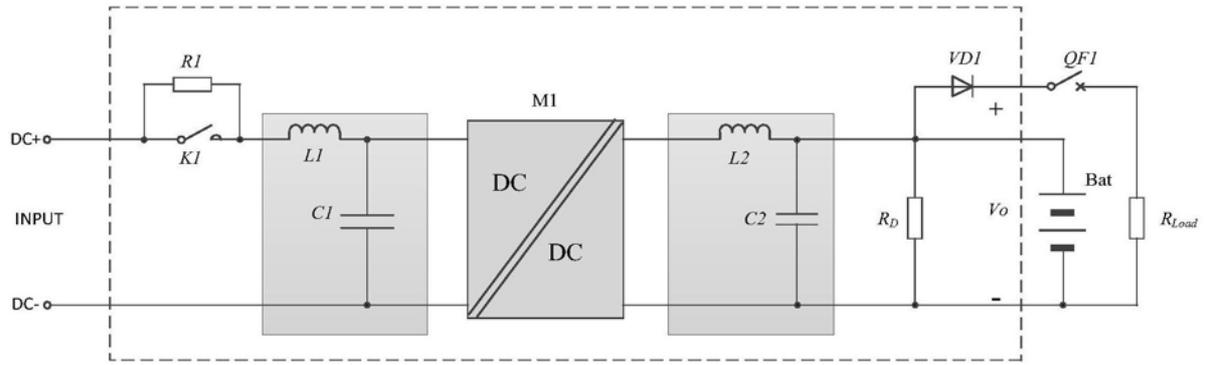


图1

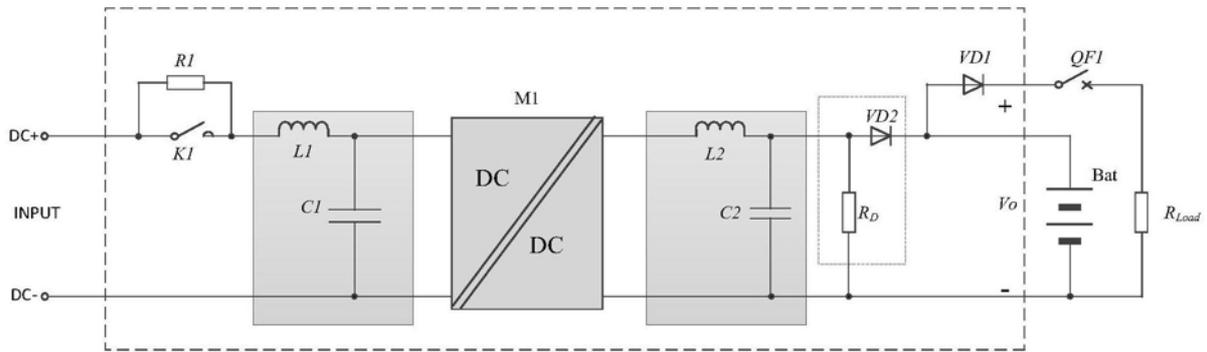


图2

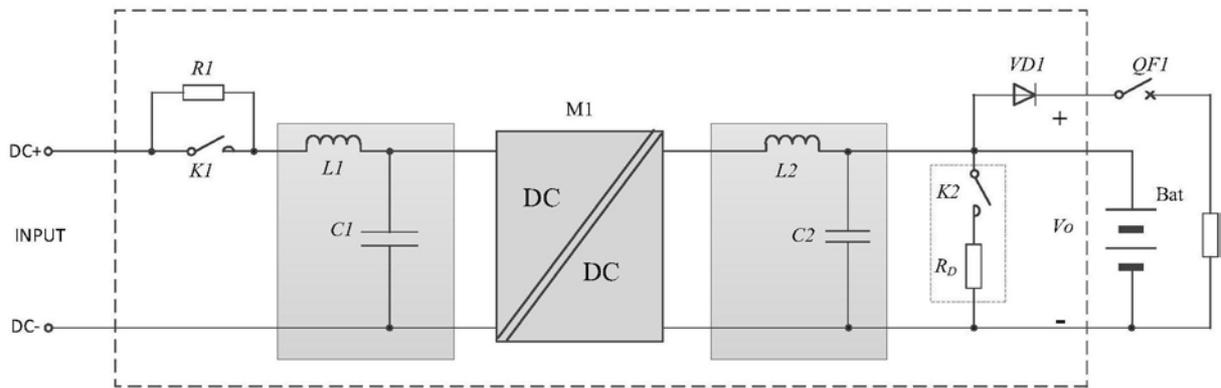


图3

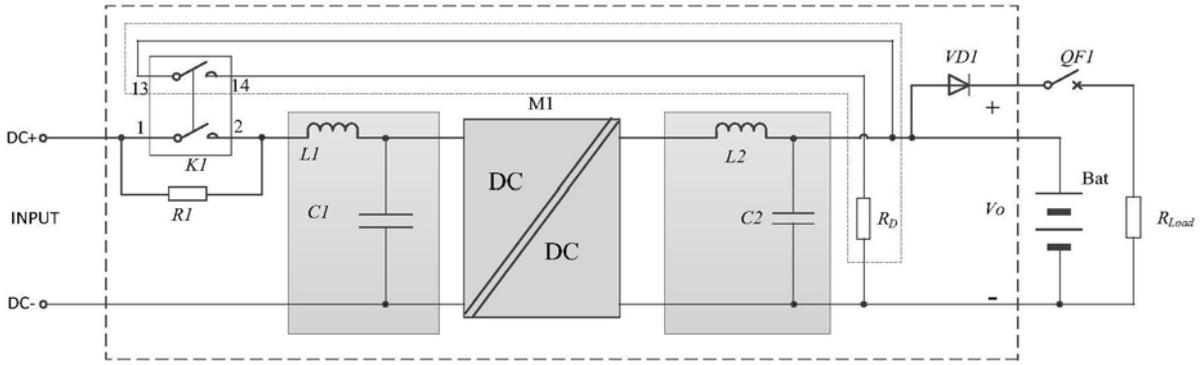


图4

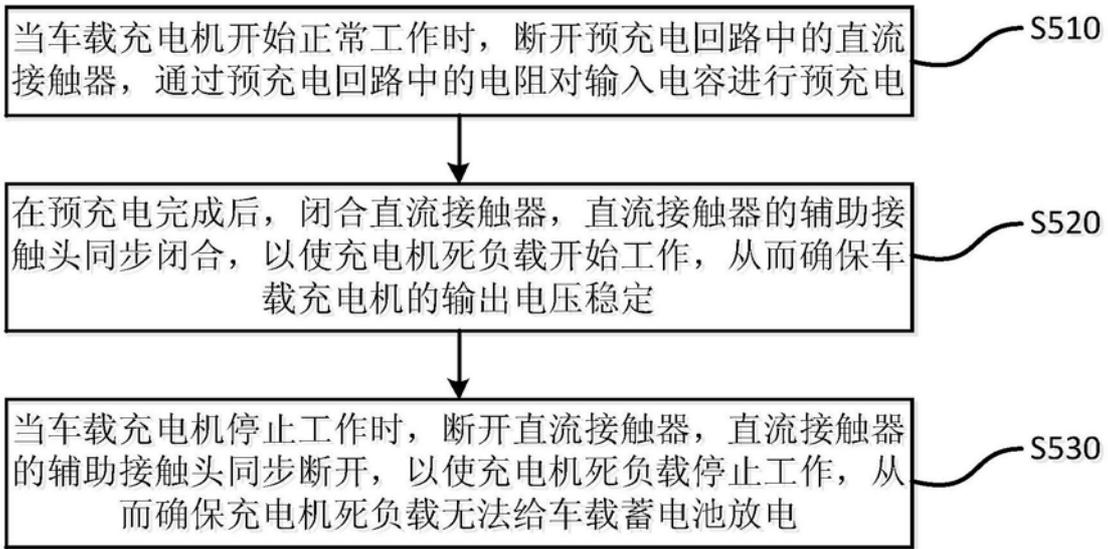


图5

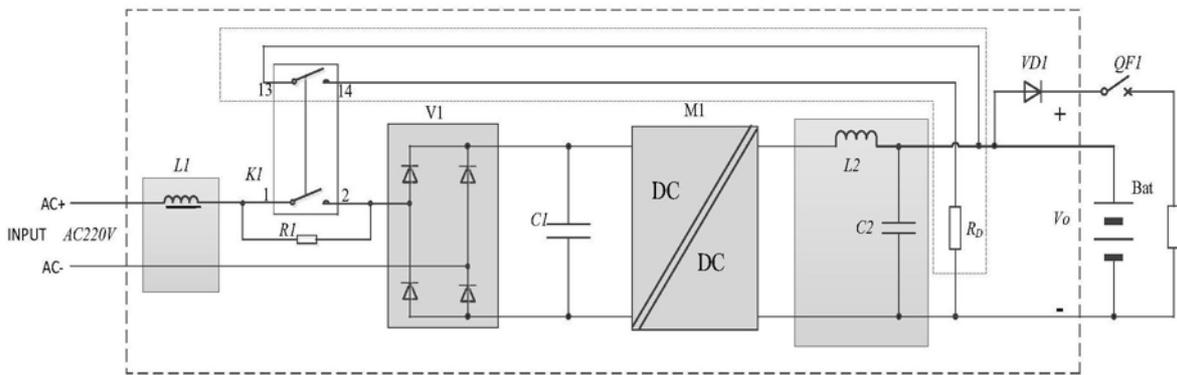


图6

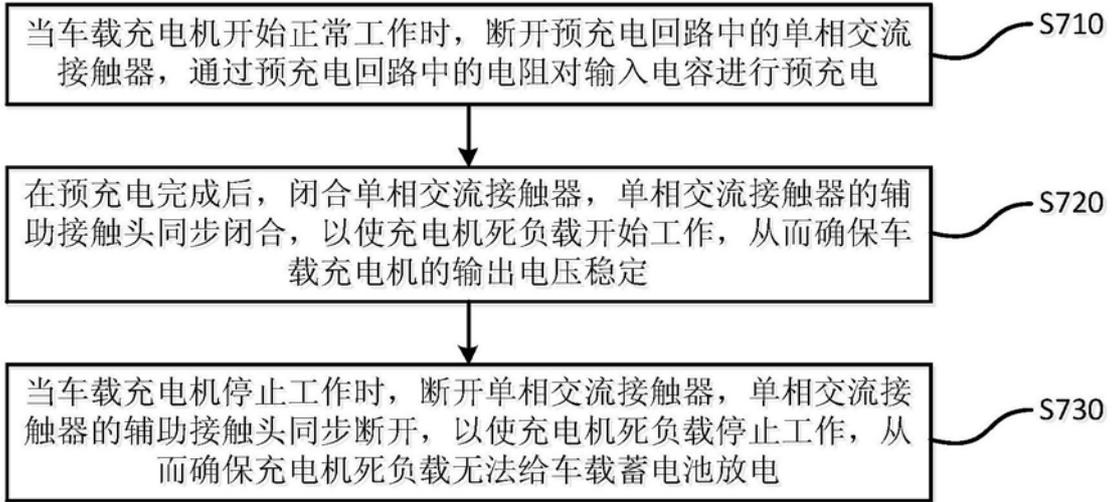


图7

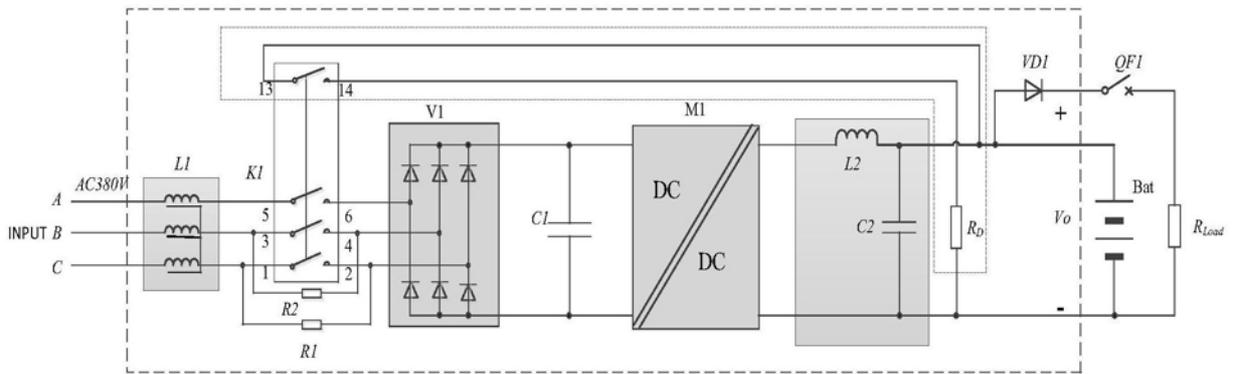


图8

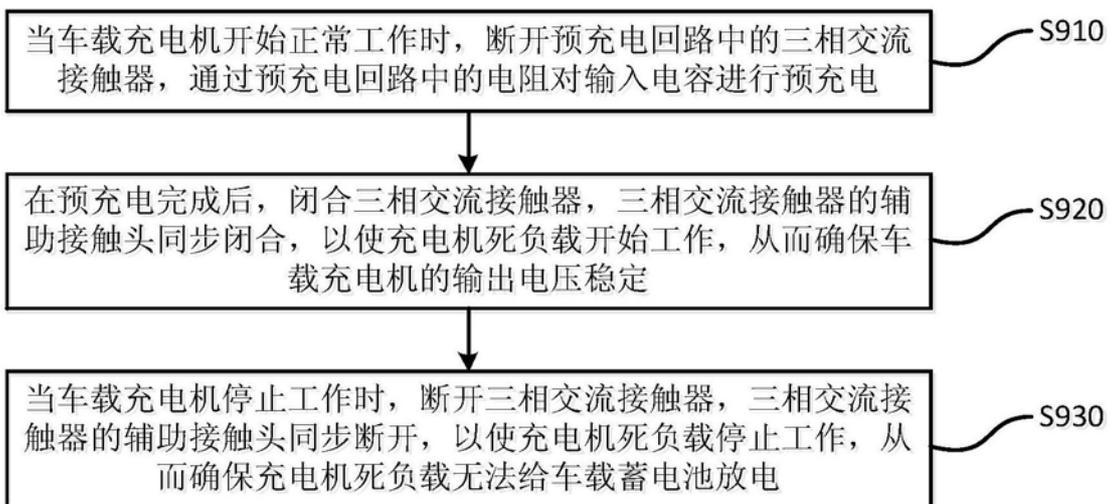


图9