



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105244948 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 13

(21) 申请号 201510661092. 2

(22) 申请日 2015. 10. 10

(71) 申请人 陶杰

地址 241000 安徽省芜湖市弋江区白马街道  
金石新城小区 A6 栋 1 单元 302

(72) 发明人 陶杰

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

H02J 7/10(2006. 01)

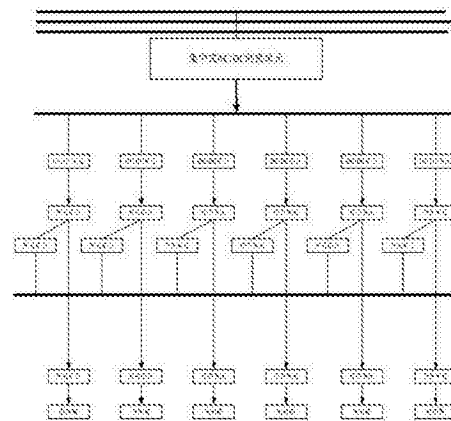
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种电动汽车智能充电桩系统

(57) 摘要

本发明公开了一种电动汽车智能充电桩系统,包括集中式 AC\DC 转换单元、第一直流总线、6 个 DC/DC 单元、6 个充电箱;集中式 AC\DC 转换单元的输入端连接电网,输出端连接第一直流总线、每个 DC/DC 单元的输入端连接第一直流总线;DC/DC 单元的输出端连接充电箱的输入端;还包括多个开关单元、第二直流总线、温度传感器、电流传感器、电压传感器、控制器单元;本发明整个系统的控制较简单;整个系统的电能消耗较低,更加节能。



1. 一种电动汽车智能充电桩系统,包括集中式AC\DC转换单元、第一直流总线、6个DC/DC单元、6个充电箱;集中式AC\DC转换单元的输入端连接电网,输出端连接第一直流总线、每个DC/DC单元的输入端连接第一直流总线;DC/DC单元的输出端连接充电箱的输入端;其特征在于,还包括多个开关单元、第二直流总线、温度传感器、电流传感器、电压传感器、控制器单元;

6个DC/DC单元由左到右依次命名为第一DC/DC单元、第二DC/DC单元、第三DC/DC单元、第四DC/DC单元、第五DC/DC单元、第六DC/DC单元;

6个充电箱由左到右依次命名为第一充电箱、第二充电箱、第三充电箱、第四充电箱、第五充电箱、第六充电箱;

第一DC/DC单元、第二DC/DC单元的输出电压为1200V;

第三DC/DC单元、第四DC/DC单元的输出电压为800V;

第五DC/DC单元、第六DC/DC单元的输出电压为600V;

第一DC/DC单元的输出端与第一充电箱的输入端之间串联两个开关单元,这两个开关单元之间的连接节点定义为第一节点;

第二DC/DC单元的输出端与第二充电箱的输入端之间串联两个开关单元,这两个开关单元之间的连接节点定义为第二节点;

第三DC/DC单元的输出端与第三充电箱的输入端之间串联两个开关单元,这两个开关单元之间的连接节点定义为第三节点;

第四DC/DC单元的输出端与第四充电箱的输入端之间串联两个开关单元,这两个开关单元之间的连接节点定义为第四节点;

第五DC/DC单元的输出端与第五充电箱的输入端之间串联两个开关单元,这两个开关单元之间的连接节点定义为第五节点;

第六DC/DC单元的输出端与第六充电箱的输入端之间串联两个开关单元,这两个开关单元之间的连接节点定义为第六节点;

第一节点连接一个开关单元的一端,该开关单元的另一端连接第二直流总线;

第二节点连接一个开关单元的一端,该开关单元的另一端连接第二直流总线;

第三节点连接一个开关单元的一端,该开关单元的另一端连接第二直流总线;

第四节点连接一个开关单元的一端,该开关单元的另一端连接第二直流总线;

第五节点连接一个开关单元的一端,该开关单元的另一端连接第二直流总线;

第六节点连接一个开关单元的一端,该开关单元的另一端连接第二直流总线;

温度传感器检测充电电池的温度;

电流传感器、电压传感器均设置于充电箱的输入端口处;

电流传感器、电压传感器分别检测每个充电电池的充电电流和充电电压;

温度传感器、电流传感器、电压传感器与控制器单元电连接;

每个开关单元的控制端分别与控制器单元的IO口电连接;

控制器单元通过控制开关单元的控制端控制每个开关单元的断开与闭合;

当第*i* DC/DC单元需要给第*i*充电箱充电时,控制器单元控制第*i*节点与直流总线之间连接的那个开关单元的控制端断开该开关单元,而控制第*i* DC/DC单元与第*i*充电箱之间串联的那两个开关单元的控制端闭合那两个开关单元;

当第  $i$  DC/DC 单元需要给第  $j$  充电箱充电时,控制器单元控制第  $i$  节点与直流总线之间连接的那个开关单元的控制端闭合该开关单元,控制器单元控制第  $j$  节点与直流总线之间连接的那个开关单元的控制端闭合该开关单元,控制器单元控制第  $i$  DC/DC 单元与第  $i$  节点之间连接的那个开关单元的控制端闭合该开关单元,控制器单元控制第  $i$  充电箱与第  $i$  节点之间连接的那个开关单元的控制端断开该开关单元,控制器单元控制第  $j$  充电箱与第  $j$  节点之间连接的那个开关单元的控制端闭合该开关单元,控制器单元控制第  $j$  DC/DC 单元与第  $j$  节点之间连接的那个开关单元的控制端断开该开关单元;

其中, $1 \leq i \leq 6; 1 \leq j \leq 6; i \neq j$ 。

2. 根据权利要求 1 所述的一种电动汽车智能充电桩系统,其特征在于:所述的控制器单元采用 MSP430 单片机;所述的开关单元采用可控晶闸管。

## 一种电动汽车智能充电桩系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车技术领域，特别涉及一种电动汽车智能充电桩系统。

### 背景技术

[0002] 电动汽车是以车载电源为动力，用电机作为动力驱动车轮行驶的一种新型绿色环保的交通工具。电动汽车的车载电源一般由多组蓄电池进行串联或并联排列组合而成，以此来提高蓄电池的供电能力。电动汽车由于对环境影响相对传统汽车较小，其前景被广泛看好。电动汽车应用最广泛的电源是铅酸蓄电池，但随着电动汽车技术的发展，铅酸蓄电池由于能量低，充电速度慢，寿命短，逐渐被其他蓄电池所取代。正在发展的电源主要有钠硫电池、镍镉电池、锂电池、燃料电池等，这些新型电源的应用，为电动汽车的发展开辟了广阔的前景。驱动电动机的作用是将电源的电能转化为机械能，通过传动装置或直接驱动车轮和工作装置。

[0003] 电动汽车充电桩（站）是指为电动汽车充电的站点，与现在的加油站相似。随着低碳经济成为我国经济发展的主旋律，电动汽车充电站作为新能源战略和智能电网的重要组成部分，以及国务院确定的战略性新兴产业之一，必将成为今后中国汽车工业和能源产业发展的重点。

[0004] 如图 1 所示，现有的电动汽车充电站大部分通过 AC/DC 转换充电装置给充电电池供电，通过控制系统控制每个 AC/DC 转换充电装置的充电电压大小，由于一个充电站一般都有几十个充电位，因此控制系统控制非常复杂。

[0005] 如图 2 所示，采用集中式电能转换装置将电网电能一次性输送给直流总线，然后直流总线上连接多个 DC/DC 转换装置，分别为充电电池充电（蓄电池），这样的充电站系统相对于第一种电动汽车充电系统来说控制系统控制相对简单一些。

[0006] 蓄电池在充电过程中，为了缩短充电时间，刚开始的时候充电电流和充电电压都比较大，随时充电时间的延长，蓄电池的温度会不断上升，如果继续采用开始的充电电压和充电电流的话，蓄电池的寿命将大大降低；于是出现了充电电压不断变化的电动汽车充电系统，所采集的技术方案就是不断的调节 DC/DC 转换单元的输出电压大小，需要控制系统不断控制多个 DC/DC 转换单元，这样整个控制系统的复杂性较高，由于需要不断的改变晶闸管的导通关断时间，使得整个系统电能消耗更大。

### 发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题是：背景技术部分描述的为了延长充电电池寿命需要不断地调节 DC/DC 转换单元输出电压大小的控制方案复杂性较高，并且频繁的改变晶闸管的导通控制时间更加耗能。

[0008] 为了解决以上技术问题，本发明的技术方案如下：一种电动汽车智能充电桩系统，包括包括集中式 AC\DC 转换单元、第一直流总线、6 个 DC/DC 单元、6 个充电箱；集中式 AC\DC 转换单元的输入端连接电网，输出端连接第一直流总线、每个 DC/DC 单元的输入端连接第

一直流总线；DC/DC 单元的输出端连接充电箱的输入端；还包括多个开关单元、第二直流总线、温度传感器、电流传感器、电压传感器、控制器单元；

[0009] 6 个 DC/DC 单元由左到右依次命名为第一 DC/DC 单元、第二 DC/DC 单元、第三 DC/DC 单元、第四 DC/DC 单元、第五 DC/DC 单元、第六 DC/DC 单元；

[0010] 6 个充电箱由左到右依次命名为第一充电箱、第二充电箱、第三充电箱、第四充电箱、第五充电箱、第六充电箱；

[0011] 第一 DC/DC 单元、第二 DC/DC 单元的输出电压为 1200V；

[0012] 第三 DC/DC 单元、第四 DC/DC 单元的输出电压为 800V；

[0013] 第五 DC/DC 单元、第六 DC/DC 单元的输出电压为 600V；

[0014] 第一 DC/DC 单元的输出端与第一充电箱的输入端之间串联两个开关单元，这两个开关单元之间的连接节点定义为第一节点；

[0015] 第二 DC/DC 单元的输出端与第二充电箱的输入端之间串联两个开关单元，这两个开关单元之间的连接节点定义为第二节点；

[0016] 第三 DC/DC 单元的输出端与第三充电箱的输入端之间串联两个开关单元，这两个开关单元之间的连接节点定义为第三节点；

[0017] 第四 DC/DC 单元的输出端与第四充电箱的输入端之间串联两个开关单元，这两个开关单元之间的连接节点定义为第四节点；

[0018] 第五 DC/DC 单元的输出端与第五充电箱的输入端之间串联两个开关单元，这两个开关单元之间的连接节点定义为第五节点；

[0019] 第六 DC/DC 单元的输出端与第六充电箱的输入端之间串联两个开关单元，这两个开关单元之间的连接节点定义为第六节点；

[0020] 第一节点连接一个开关单元的一端，该开关单元的另一端连接第二直流总线；

[0021] 第二节点连接一个开关单元的一端，该开关单元的另一端连接第二直流总线；

[0022] 第三节点连接一个开关单元的一端，该开关单元的另一端连接第二直流总线；

[0023] 第四节点连接一个开关单元的一端，该开关单元的另一端连接第二直流总线；

[0024] 第五节点连接一个开关单元的一端，该开关单元的另一端连接第二直流总线；

[0025] 第六节点连接一个开关单元的一端，该开关单元的另一端连接第二直流总线；

[0026] 温度传感器检测充电电池的温度；

[0027] 电流传感器、电压传感器均设置于充电箱的输入端口处；

[0028] 电流传感器、电压传感器分别检测每个充电电池的充电电流和充电电压；

[0029] 温度传感器、电流传感器、电压传感器与控制器单元电连接；

[0030] 每个开关单元的控制端分别与控制器单元的 IO 口电连接；

[0031] 控制器单元通过控制开关单元的控制端控制每个开关单元的断开与闭合。

[0032] 当第  $i$  DC/DC 单元需要给第  $i$  充电箱充电时，控制器单元控制第  $i$  节点与直流总线之间连接的那个开关单元的控制端断开该开关单元，而控制第  $i$  DC/DC 单元与第  $i$  充电箱之间串联的那两个开关单元的控制端闭合那两个开关单元；

[0033] 当第  $i$  DC/DC 单元需要给第  $j$  充电箱充电时，控制器单元控制第  $i$  节点与直流总线之间连接的那个开关单元的控制端闭合该开关单元，控制器单元控制第  $j$  节点与直流总线之间连接的那个开关单元的控制端闭合该开关单元，控制器单元控制第  $i$  DC/DC 单元与第

$i$  节点之间连接的那个开关单元的控制端闭合该开关单元, 控制器单元控制第  $i$  充电箱与第  $i$  节点之间连接的那个开关单元的控制端断开该开关单元, 控制器单元控制第  $j$  充电箱与第  $j$  节点之间连接的那个开关单元的控制端闭合该开关单元, 控制器单元控制第  $j$  DC/DC 单元与第  $j$  节点之间连接的那个开关单元的控制端断开该开关单元;

[0034] 其中,  $1 \leq i \leq 6; 1 \leq j \leq 6; i \neq j$ 。

[0035] 进一步, 所述的控制器单元采用 MSP430 单片机。

[0036] 进一步, 所述的开关单元采用可控晶闸管。

[0037] 与现有技术方案相比, 本发明的有益效果: 第一, 本发明通过检测充电电池的温度、充电电流、充电电压, 从而及时调整充电电压、充电电流, 由于控制器单元只是通过控制开关单元的控制端从而改变充电电池的充电电压和充电电流, 而不是通过不断改变 DC/DC 转换单元的输出电压, 所以整个系统控制起来非常的简单; 第二, 由于是通过控制开关单元的闭合与关断, 而不需要不断地改变晶闸管的导通控制时间, 所以整个系统的电能消耗较低, 更加节能; 第三, 本发明的 DC/DC 转换单元的输出电压是固定不变的, 因此控制非常简单, 为了延长蓄电池充电的使用寿命本发明可以实现以下方案, 比如给第五充电箱充电的话, 开始的时候可以采用第一 DC/DC 单元和第二 DC/DC 单元并联, 充电一段时间后可以采用第三 DC/DC 单元与第四 DC/DC 单元并联充电, 最后可以采用第五 DC/DC 单元充电, 在不需要挪动第五充电箱内部的蓄电池的情况下就可以让其他充电位的 DC/DC 单元为第五充电箱充电; 第四, 本发明的电路设计可以简单实现并联充电; 第五, 本发明设置第二直流总线的好处在于, 比如, 第二 DC/DC 单元为第四充电箱充电只需要第二节点与第二直流总线之间的开关单元闭合, 第三节点与第二直流总线之间的开关单元断开, 第一节点与第二直流总线之间的开关单元断开, 这时候如果第三 DC/DC 单元正常给第三充电箱充电, 第一 DC/DC 单元正常给第一充电箱充电而不会受到影响。

## 附图说明

[0038] 图 1 是现有的一种电动汽车充电系统原理方框示意图;

[0039] 图 2 是现有的另一种电动汽车充电系统原理方框示意图;

[0040] 图 3 是本发明的原理方框示意图;

## 具体实施方式

[0041] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0042] 说明: DC/DC 单元是交直流转换器件属于现有公知技术不详细描述。MSP430 系列单片机是一个 16 位的单片机, 采用了精简指令集结构, MSP430 单片机之所以有超低的功耗, 是因为其在降低芯片的电源电压和灵活而可控的运行时钟方面都有其独到之处。

[0043] 对于 6 个 DC/DC 单元由左到右依次命名为第一 DC/DC 单元、第二 DC/DC 单元、第三 DC/DC 单元、第四 DC/DC 单元、第五 DC/DC 单元、第六 DC/DC 单元; 6 个充电箱由左到右依次命名为第一充电箱、第二充电箱、第三充电箱、第四充电箱、第五充电箱、第六充电箱; 只是为了描述起来更加方便, 实际实施过程中, 并不存在所谓的由左到右的位置关系。

[0044] 如图 2 所示: 一种电动汽车智能充电桩系统, 一种电动汽车智能充电桩系统, 包括包括集中式 AC\DC 转换单元、第一直流总线、6 个 DC/DC 单元、6 个充电箱; 集中式 AC\DC 转

换单元的输入端连接电网,输出端连接第一直流总线、每个 DC/DC 单元的输入端连接第一直流总线;DC/DC 单元的输出端连接充电箱的输入端;其特征在於,还包括多个开关单元、第二直流总线、温度传感器、电流传感器、电压传感器、控制器单元; ;6 个 DC/DC 单元由左到右依次命名为第一 DC/DC 单元、第二 DC/DC 单元、第三 DC/DC 单元、第四 DC/DC 单元、第五 DC/DC 单元、第六 DC/DC 单元;

[0045] 6 个充电箱由左到右依次命名为第一充电箱、第二充电箱、第三充电箱、第四充电箱、第五充电箱、第六充电箱;

[0046] 第一 DC/DC 单元、第二 DC/DC 单元的输出电压为 1200V;

[0047] 第三 DC/DC 单元、第四 DC/DC 单元的输出电压为 800V;

[0048] 第五 DC/DC 单元、第六 DC/DC 单元的输出电压为 600V;

[0049] 第一 DC/DC 单元的输出端与第一充电箱的输入端之间串联两个开关单元,这两个开关单元之间的连接节点定义为第一节点;

[0050] 第二 DC/DC 单元的输出端与第二充电箱的输入端之间串联两个开关单元,这两个开关单元之间的连接节点定义为第二节点;

[0051] 第三 DC/DC 单元的输出端与第三充电箱的输入端之间串联两个开关单元,这两个开关单元之间的连接节点定义为第三节点;

[0052] 第四 DC/DC 单元的输出端与第四充电箱的输入端之间串联两个开关单元,这两个开关单元之间的连接节点定义为第四节点;

[0053] 第五 DC/DC 单元的输出端与第五充电箱的输入端之间串联两个开关单元,这两个开关单元之间的连接节点定义为第五节点;

[0054] 第六 DC/DC 单元的输出端与第六充电箱的输入端之间串联两个开关单元,这两个开关单元之间的连接节点定义为第六节点;

[0055] 第一节点连接一个开关单元的一端,该开关单元的另一端连接第二直流总线;

[0056] 第二节点连接一个开关单元的一端,该开关单元的另一端连接第二直流总线;

[0057] 第三节点连接一个开关单元的一端,该开关单元的另一端连接第二直流总线;

[0058] 第四节点连接一个开关单元的一端,该开关单元的另一端连接第二直流总线;

[0059] 第五节点连接一个开关单元的一端,该开关单元的另一端连接第二直流总线;

[0060] 第六节点连接一个开关单元的一端,该开关单元的另一端连接第二直流总线;

[0061] 温度传感器检测充电电池的温度;电流传感器、电压传感器均设置于充电箱的输入端口处;电流传感器、电压传感器分别检测每个充电电池的充电电流和充电电压;温度传感器、电流传感器、电压传感器与控制器单元电连接;每个开关单元的控制端分别与控制器单元的 IO 口电连接;控制器单元通过控制开关单元的控制端控制每个开关单元的断开与闭合。

[0062] 下面对只有单个 DC/DC 单元给单个充电箱充电时的控制算法进行说明,当两个 DC/DC 单元并联然后给单个充电箱充电的控制算法类似。

[0063] 当第  $i$  DC/DC 单元需要给第  $i$  充电箱充电时,控制器单元控制第  $i$  节点与直流总线之间连接的那个开关单元的控制端断开该开关单元,而控制第  $i$  DC/DC 单元与第  $i$  充电箱之间串联的那两个开关单元的控制端闭合那两个开关单元;

[0064] 当第  $i$  DC/DC 单元需要给第  $j$  充电箱充电时,控制器单元控制第  $i$  节点与直流总线

之间连接的那个开关单元的控制端闭合该开关单元,控制器单元控制第 j 节点与直流总线之间连接的那个开关单元的控制端闭合该开关单元,控制器单元控制第 i DC/DC 单元与第 i 节点之间连接的那个开关单元的控制端闭合该开关单元,控制器单元控制第 i 充电箱与第 i 节点之间连接的那个开关单元的控制端断开该开关单元,控制器单元控制第 j 充电箱与第 j 节点之间连接的那个开关单元的控制端闭合该开关单元,控制器单元控制第 j DC/DC 单元与第 j 节点之间连接的那个开关单元的控制端断开该开关单元;

[0065] 其中, $1 \leq i \leq 6$ ;  $1 \leq j \leq 6$ ;  $i \neq j$ 。

[0066] 其中,控制器单元采用 MSP430 单片机,开关单元采用可控晶闸管。

[0067] 下面主要说明 DC/DC 单元并联然后给单个充电箱充电的控制算法。

[0068] 实施例的具体控制方法原理:

[0069] 第一步,假如第六充电箱即将要为一个充电电池充电,目前充电时间 0,检测温度 15 度;这时可以采用高电压、大电流充电,采用两个输出 1200V 的 DC/DC 单元并联进行充电,控制器单元控制断开第六节点上方的开关单元和第六节点连接第二直流总线的那个开关单元;闭合第六节点下方的开关单元、第一节点、第二节点上方的开关单元;闭合第一节点、第二节点与第二直流总线连接的开关单元,同时断开第一节点、第二节点下方的开关单元;

[0070] 第二步,假设已经充电 30 分钟,检测温度为 28 度;这时可以采用采用两个输出 800V 的 DC/DC 单元并联进行充电,这时可以断开第一节点、第二节点与第二直流总线连接的开关单元,闭合第二节点、第三节点与第二直流总线连接的开关单元;具体其它的开关单元的闭合与断开与第一步的类似。

[0071] 第三步,假设充电 50 分钟,检测温度为 30;这时候可以只采用第六 DC/DC 单元为第六充电箱里的充电电池充电。

[0072] 本发明的 DC/DC 单元与充电箱之间的电连接关系能够非常容易实现以下需求:蓄电池在充电过程中,为了缩短充电时间,刚开始的时候充电电流和充电电压需要都比较大,随时充电时间的延长,蓄电池的温度会不断上升,这时采用中等的电压、电流充电,等蓄电池的温度上升到较高的时候,采用较低电压、电流充电。本发明的 DC/DC 单元与充电箱之间的电连接关系可以很容易实现几个 DC/DC 单元并联充电,真正实现了充电电压可变、充电电流可变但同时控制简单、系统能耗低的目标。

[0073] 以上控制方法只是一个例子,本发明只是提供了一种一种电动汽车智能充电桩系统,该系统具体的控制方法可以根据实际情况进行调整。

[0074] 本发明系统通过检测充电电池的温度、充电电流、充电电压及时调整充电电压,大大延长了蓄电池的寿命,使得充电更加安全;由于控制器单元只是通过控制开关单元从而改变充电电池的充电电压和充电电流,而不是通过改变 DC/DC 单元的输出电压大小来改变充电电压的,所以本发明整个系统控制非常简单,更加节能。



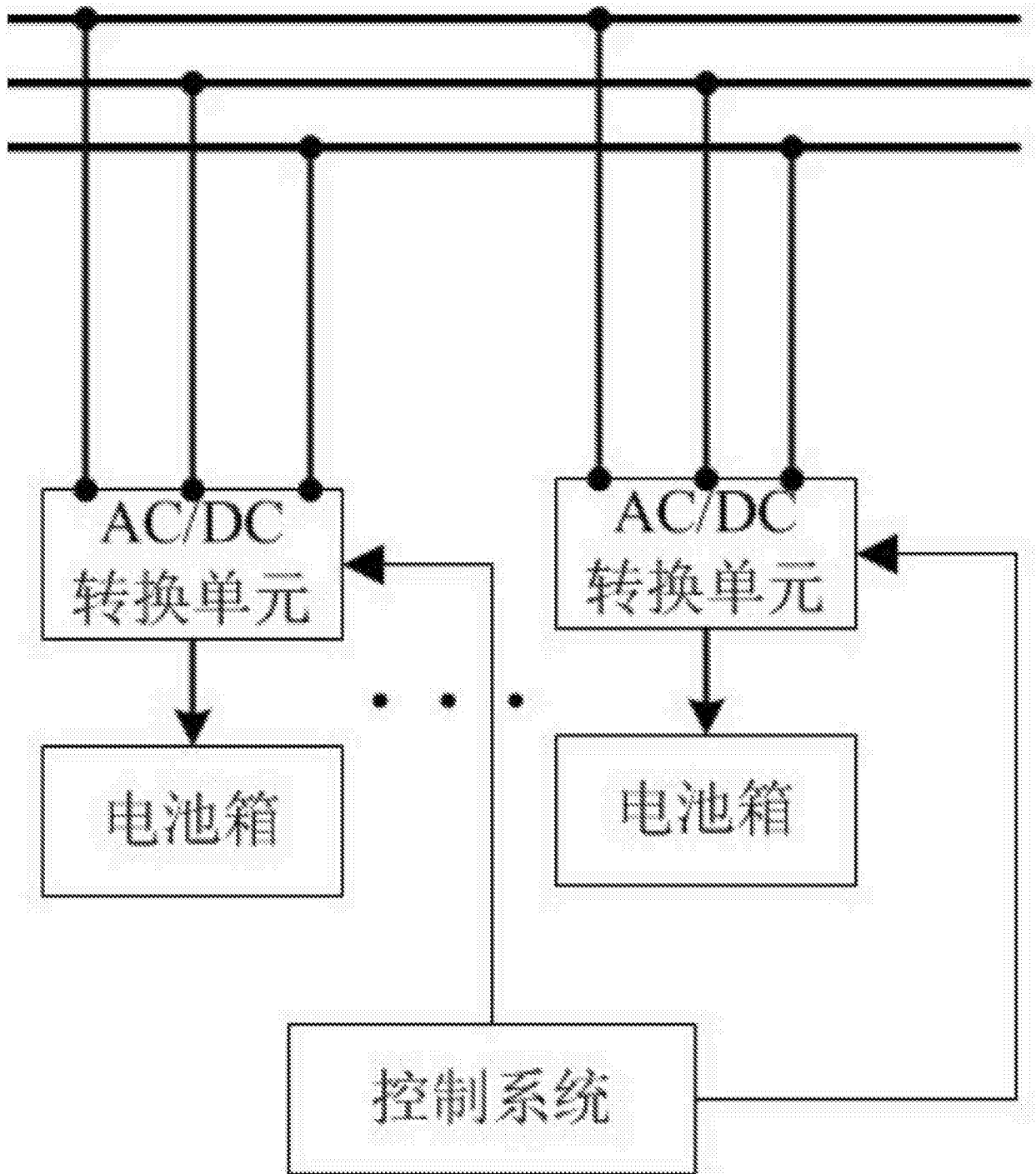


图 1

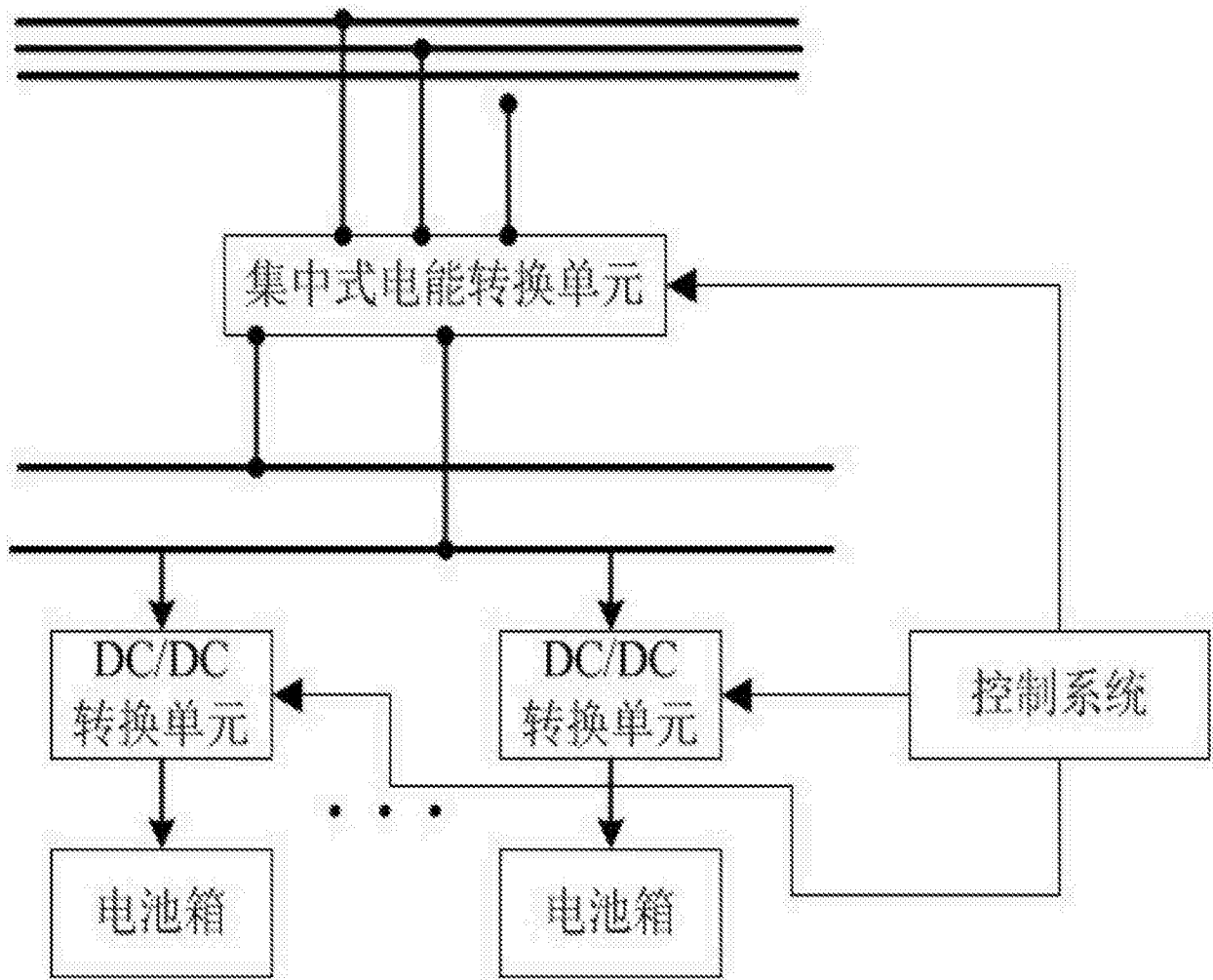


图 2

