

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102361342 A

(43) 申请公布日 2012. 02. 22

(21) 申请号 201110326641. 2

(22) 申请日 2011. 10. 25

(71) 申请人 重庆长安汽车股份有限公司

地址 400023 重庆市江北区建新东路 260 号

申请人 重庆长安新能源汽车有限公司

(72) 发明人 陈东 李中华 李超 陈志河

杜长虹

(74) 专利代理机构 重庆华科专利事务所 50123

代理人 康海燕

(51) Int. Cl.

H02J 7/02 (2006. 01)

H01M 10/44 (2006. 01)

B60R 16/02 (2006. 01)

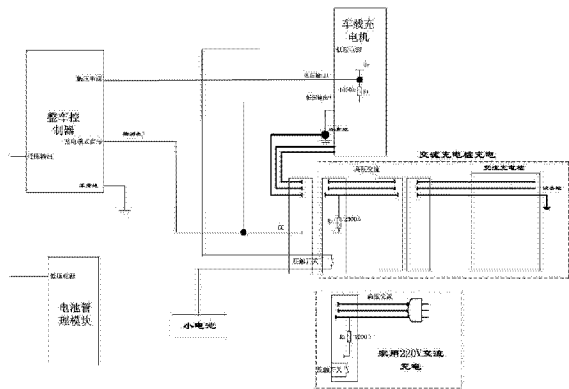
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种电动汽车充电系统及电动汽车充电方法

(57) 摘要

本发明涉及一种电动汽车充电系统。该充电系统同时支持在充电桩和家用 220V 交流电源充电。整车控制器、电池管理控制模块、车载充电机之间采用 CAN 总线进行信息交互。整车控制器用于充电线连接所述车载充电机外接充电装置连接确认,在充电桩进行电动汽车充电或在家家用 220V 交流电源进行电动汽车充电两种充电模式选择,以及对充电过程进行控制。



1. 一种电动汽车充电系统,该充电系统同时支持在充电桩和家用电网充电,充电系统包括整车控制器、电池管理控制模块、车载充电机、充电模式检测电路,其特征在于:

所述车载充电机通过充电插座连接到充电桩充电插头或家用电网充电插头;

所述整车控制器、电池管理控制模块、车载充电机之间采用 CAN 总线进行信息交互;

电池管理控制模块根据当前动力电池状态,设定充电需求电流和充电需求电压值,并通过 CAN 总线发送给整车控制器;

车载充电机响应整车控制器通过 CAN 总线发送的指令,将输入的高压交流电转换为高压直流电输出,给动力电池供电;

所述车载充电机还将另一路直流电输出转换为两路低压直流输出,其中第一路低压直流输出用于给整车控制器低压上电,第二路低压直流输出用于供充电模式检测电路进行充电模式选择;

所述充电模式检测电路包括位于第二路低压直流输出端的第一电阻 R1、设置在交流充电桩充电线束的充电插头内的第二电阻 R2、设置在家用 220V 交流充电线束的充电插头内的第三电阻 R3;所述第一电阻 R1 的一端连接所述第二路低压直流输出端,第一电阻 R1 的另一端连接车载充电机的充电插座内的第一检测端子以形成充电模式检测电路的检测点;所述第二电阻 R2 的一端连接到交流充电桩充电线束的充电插头内的地线端,另一端连接到该充电插头内与所述车载充电机的充电插座内的检测端子相匹配的第二检测端子上,当交流充电桩充电线束的充电插头插入所述车载充电机的充电插座时,所述第一检测端子与所述第二检测端子电相连;所述第三电阻 R3 的一端连接到家用 220V 交流充电线束的充电插头内的地线端,另一端连接到家用 220V 交流充电线束的充电插头内与所述车载充电机的充电插座内的检测端子相匹配的第三检测端子上,当家用 220V 交流充电线束的充电插头插入所述车载充电机的充电插座时,所述第一检测端子与所述第三检测端子电连接;所述第一电阻 R1 与第二电阻 R2 阻值不同,当车载充电机外接外接充电插头时,通过检测所述充电模式检测电路的检测点电压判断检测所述车载充电机的充电插座是连接到充电桩充电插头还是家用电网充电插头。

2. 根据权利要求 1 所述的电动汽车充电系统,其特征在于:

所述充电系统还进一步包括压触开关,所述压触开关设置在车载充电机的充电插座内,其压触开关一端接 12V 小电池,另一端接车载充电机的电源输入端,当所述充电插座外接充电插头后,压触开关闭合,12V 小电池给车载充电机提供低压电源。

3. 根据权利要求 1 所述的电动汽车充电系统,其特征在于:

所述另一路直流输出优选为 9-16V;

由该另一路直流输出转换的两路低压直流输出为 11.5-12.5V。

4. 根据权利要求 3 所述的电动汽车充电系统,其特征在于:

优选第一电阻 R1 为 1000 Ω ,第二电阻 R2 为 2000 Ω ,第三电阻 R3 为 1000 Ω 。

5. 一种基于权利要求 4 所述电动汽车充电系统的充电方法,其特征在于,所述充电方法包括以下步骤:

(1) 如果所述压触开关闭合时,车载充电机低压上电;

(2) 车载充电机低压上电完成后,通过另一路直流电输出转换为两路低压直流输出,其中第一路用于给整车控制器提供低压电源,第二路用于充电模式检测电路进行充电模式选

择；

(3) 整车控制器低压上电完成后,输出低压电为电池管理模块提供低压电源；

(4) 整车控制器低压上电完成后,通过对充电模式检测电路的检测点电压值检测进行判断,若检测到电压信号为 $(12\pm 0.5)V$,判断车载充电机外接充电装置未完全连接;若检测到电压信号为 $(8\pm 0.5)V$,进入第一充电模式,即使用家用 220V 交流电源充电;若检测到电压信号为 $(6\pm 0.5)V$,进入第二充电模式,使用交流充电桩充电；

(5) 当进入第一充电模式后,充电电流较小,使用的是额定承受电流为 16A 的充电线缆;当进入第二充电模式后,充电电流较大,使用的是额定承受电流为 32A 的充电线缆;在充电过程中整车控制器会比较车载充电机输出电流、电压能力值,电池充电需求电流、电压值,充电线缆额定承受电流值;取小值设定为充电电流、电压值进行充电控制。

一种电动汽车充电系统及电动汽车充电方法

技术领域

[0001] 本发明属于电动汽车控制领域,具体涉及一种同时支持在充电桩和家用电网充电的慢充充电方法。

背景技术

[0002] 随着全球石油资源的日益枯竭以及对排放要求的日益提高,相比常规汽车更加经济环保的电动汽车成了各大汽车厂商的设计重点。为满足电动汽车更长的可持续行驶需求,要求电动汽车能随时随地进行电源补充。而目前国家在充电基础设施这块的建设还不健全,无法要求电动汽车统一使用充电桩进行充电;所以大部分的电动汽车只能使用家用电网进行充电,由于家用电网用电功率的限制,导致充电电流较小,充电时间过长。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种同时支持在充电桩和家用电网充电的慢充充电方案。该充电方法是一种新型的,能同时支持在充电桩和家用电网进行充电的充电方法。

[0004] 本发明的技术方案具体如下:

一种电动汽车充电系统,该充电系统同时支持在充电桩和家用电网充电,充电系统包括整车控制器、电池管理控制模块、车载充电机、充电模式检测电路,其特征在于:

所述车载充电机通过充电插座连接到充电桩充电插头或家用电网充电插头;

所述整车控制器、电池管理控制模块、车载充电机之间采用 CAN 总线进行信息交互;

电池管理控制模块根据当前动力电池状态,设定充电需求电流和充电需求电压值,并通过 CAN 总线发送给整车控制器;

车载充电机响应整车控制器通过 CAN 总线发送的指令,将输入的高压交流电转换为高压直流电输出,给动力电池供电;

所述车载充电机还将另一路直流电输出转换为两路低压直流输出,其中第一路低压直流输出用于给整车控制器低压上电,第二路低压直流输出用于供充电模式检测电路进行充电模式选择;

所述充电模式检测电路包括位于第二路低压直流输出端的第一电阻 R1、设置在交流充电桩充电线束的充电插头内的第二电阻 R2、设置在家用 220V 交流充电线束的充电插头内的第三电阻 R3;所述第一电阻 R1 的一端连接所述第二路低压直流输出端,第一电阻 R1 的另一端连接车载充电机的充电插座内的第一检测端子以形成充电模式检测电路的检测点;所述第二电阻 R2 的一端连接到交流充电桩充电线束的充电插头内的地线端,另一端连接到该充电插头内与所述车载充电机的充电插座内的检测端子相匹配的第二检测端子上,当交流充电桩充电线束的充电插头插入所述车载充电机的充电插座时,所述第一检测端子与所述第二检测端子电相连;所述第三电阻 R3 的一端连接到家用 220V 交流充电线束的充电插头内的地线端,另一端连接到家用 220V 交流充电线束的充电插头内与所述车载充电机的充电插座内的检测端子相匹配的第三检测端子上,当家用 220V 交流充电线束的充电插

头插入所述车载充电机的充电插座时,所述第一检测端子与所述第三检测端子电连接;所述第一电阻 R1 与第二电阻 R2 阻值不同,当车载充电机外接外接充电插头时,通过检测所述充电模式检测电路的检测点电压判断检测所述车载充电机的充电插座是连接到充电桩充电插头还是家用电网充电插头。

[0005] 本申请还公开了一种基于上述充电系统的电动汽车充电方法,所述充电方法包括以下步骤:

(1) 如果所述压触开关闭合时,车载充电机低压上电;

(2) 车载充电机低压上电完成后,输出两路低压。低压输出 1 用于给整车控制器提供低压电源,低压输出 2 用于提供 U1 供整车控制器对检测点 1 电压进行测量,进行充电模式选择。

[0006] (3) 整车控制器低压上电完成后,输出低压给电池管理模块提供低压电源。

[0007] (4) 整车控制器低压上电完成后,通过充电模式信号电压检测电路检测判断,若检测到电压信号为 $12 \pm 0.5V$,判断车载充电机外接充电装置未完全连接;若检测到电压

信号 $U_1 \cdot \frac{R_3}{R_1 + R_3}$ 为 $8 \pm 0.5V$,进入充电模式 1,使用家用电网充电;若检测到电压信号

$U_1 \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$ 为 $6 \pm 0.5V$,进入充电模式 2,使用交流充电桩充电。

[0008] (5) 进入充电模式 1 后,使用家用 220V 电源充电,充电电流较小,使用的是额定承受电流为 16A 的充电线缆;进入充电模式 2 后,使用交流充电桩充电,充电电流较大,使用的是额定承受电流为 32A 的充电线缆。在充电过程中整车控制器会比较车载充电机最大允许输出电流、电压值,电池充电需求电流、电压值,充电线缆额定电流值;取小值设定为充电电流、电压值。

[0009] 该充电方法可选择不同的充电模式进行充电,能支持在充电桩和交流电网进行充电;在充电过程中,若检测到充电连接异常,能立即断开车载充电机高压输出,保证高压安全性。

附图说明

[0010] 图 1 是本发明充电系统结构简图;

图 2 是本发明充电方法流程图;

图 3 是本发明充电模式检测电路原理图;

图 4 是本发明充电方法中充电控制流程图。

具体实施方式

[0011] 下面结合说明书附图对本发明的技术方案做进一步详细说明。

[0012] 参见图 1 为本发明充电系统结构简图,本发明电动汽车充电方法中的充电系统包括:整车控制器、电池管理控制模块、车载充电机以及充电模式检测电路(详见附图 3)。

[0013] 整车控制器、电池管理控制模块和车载充电机之间采用 CAN 通讯进行信息交互。

[0014] 整车控制器根据充电模式检测电路判断外接充电连接装置是否已完全连接,电动汽车进入哪种充电模式、即检测所述车载充电机的充电插座是连接到充电桩充电插头还是家用电网充电插头;以及比较充电机最大允许充电电流、电压值,电池充电需求电流、电压值,充电线缆额定承受电流值,取小值设定为充电电流、电压值,对充电过程进行控制。

[0015] 电池管理控制模块根据当前动力电池状态,设定充电需求电流和电压值,并通过 CAN 总线发送给整车控制器。

[0016] 车载充电机响应整车控制器通过 CAN 总线发送的指令,将高压交流输入转换为高压直流输出,给动力电池供电;同时还具有将一路低压直流输入(9~16V)转换为两路低压直流输出(11.5~12.5V)的能力,第一路低压输出用于给整车控制器低压上电,第二路低压输出用于提供 U1 供整车控制器对充电模式检测电路检测点 1 电压进行测量,进行充电模式选择。

[0017] 所述充电模式检测电路(如图 3 所示)包括位于第二路低压直流输出端的第一电阻 R1、设置在交流充电桩充电线束的充电插头内的第二电阻 R2、设置在家用 220V 交流充电线束的充电插头内的第三电阻 R3;所述第一电阻 R1 的一端连接所述第二路低压直流输出端,第一电阻 R1 的另一端连接车载充电机的充电插座内的第一检测端子以形成充电模式检测电路的检测点;所述第二电阻 R2 的一端连接到交流充电桩充电线束的充电插头内的地线端,另一端连接到该充电插头内与所述车载充电机的充电插座内的检测端子相匹配的第二检测端子上,当交流充电桩充电线束的充电插头插入所述车载充电机的充电插座时,所述第一检测端子与所述第二检测端子电相连;所述第三电阻 R3 的一端连接到家用 220V 交流充电线束的充电插头内的地线端,另一端连接到家用 220V 交流充电线束的充电插头内与所述车载充电机的充电插座内的检测端子相匹配的第三检测端子上,当家用 220V 交流充电线束的充电插头插入所述车载充电机的充电插座时,所述第一检测端子与所述第三检测端子电连接;所述第二电阻 R2 与第三电阻 R3 阻值不同,当车载充电机外接外接充电插头时,通过检测所述充电模式检测电路的检测点电压判断检测所述车载充电机的充电插座是连接到充电桩充电插头还是家用电网充电插头。

[0018] 如果插头和插座相连,直接形成低压输出 2 即 U1 连接 R1、R2/R3 之后接地,整车控制器根据 R2/R3 电阻的不同,测量检测点 1 不同的电压值,来判断是连接到充电桩还是连接到家用 220V 电源。

[0019] 参数设置如下表所示:

表 1 电压及电阻参数设置

低压输出 2 电压值(V)	R1 (Ω)	R2 (Ω)	R3 (Ω)
12±0.5	1000	2000	1000

整车控制器低压上电完成后,通过检测点 1 检测充电模式信号电压值并进行判断。

[0020] (1) 若车载充电机外接充电插头未完全连接,整车控制器检测到检测点 1 电压为车载充电机低压输出 2 电压值;所以当整车控制器检测到检测点 1 电压信号为(12±0.5)V,判断车载充电机外接充电插头未完全连接;

(2) 若家用 220V 交流充电线束的充电插头插入所述车载充电机的充电插座时,整车控

制器检测到检测点 1 电压值为 $U_1 \cdot \frac{R_3}{R_1 + R_3}$ V,取表 1 数值计算得(8±0.5)V;所以当整车

控制器检测到检测点电压为 $(8 \pm 0.5) \text{ V}$ 时,进入第一充电模式,使用家用 220V 电源充电;

(3) 若交流充电桩充电线束的充电插头插入所述车载充电机的充电插座时,整车控制器检测到检测点 1 电压值为 $U_1 \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} \text{ V}$,取表 1 数值计算得 $(6 \pm 0.5) \text{ V}$;所以当整车控

制器检测到检测点电压为 $(6 \pm 0.5) \text{ V}$ 时,进入第二充电模式,使用交流充电桩充电。

[0021] 所述充电系统还进一步包括压触开关,所述压触开关设置在车载充电机的充电插座内,其压触开关一端接 12V 小电池,另一端接车载充电机的电源输入端,当所述充电插座外接充电插头后,压触开关闭合,12V 小电池给车载充电机提供低压电源。

[0022] 参见图 2 为本发明充电方法流程图,本申请基于前述的电动汽车充电系统,还公开了一种电动汽车充电方法,所述充电方法包括以下步骤:

(1) 如果所述压触开关闭合时,车载充电机低压上电;

(2) 车载充电机低压上电完成后,通过另一路直流电输出转换为两路低压直流输出,其中第一路用于给整车控制器提供低压电源,第二路用于充电模式检测电路进行充电模式选择;

(3) 整车控制器低压上电完成后,输出低压电为电池管理模块提供低压电源;

(4) 整车控制器低压上电完成后,通过对充电模式检测电路的检测点电压值检测进行判断,若检测到电压信号为 $(12 \pm 0.5) \text{ V}$,判断车载充电机外接充电装置未完全连接;若检测到电压信号为 $(8 \pm 0.5) \text{ V}$,进入第一充电模式,即使用家用 220V 交流电源充电;若检测到电压信号为 $(6 \pm 0.5) \text{ V}$,进入第二充电模式,使用交流充电桩充电;

(5) 当进入第一充电模式后,充电电流较小,使用的是额定承受电流为 16A 的充电线缆;当进入第二充电模式后,充电电流较大,使用的是额定承受电流为 32A 的充电线缆;在充电过程中整车控制器会比较车载充电机输出电流、电压能力值,电池充电需求电流、电压值,充电线缆额定承受电流值;取小值设定为充电电流、电压值进行充电控制。

[0023] 充电模式定义见表 2。选定充电模式后,整车控制器将根据不同的充电模式,进行充电控制。具体控制流程见图 4。

[0024] 表 2 充电模式定义

	充电线缆承受的额定承受电流 I3 (A)	定义
充电模式 1	16	家用 220V 交流充电
充电模式 2	32	交流充电桩充电

整车控制器将电池管理模块提供的充电需求电流值 I1 和充电需求电压值 U1、车载充电机提供的最大允许输出电流值 I2 和最大允许输出电压值 U2、充电线缆额定承受电流值 I3 进行比较,取小值,设置为充电电流值 I4 和充电电压值 U3。

[0025] 充电机响应整车控制器充电命令,根据整车控制器提供的充电电流值 I4 和充电电压值 U3 对电动汽车进行充电。

[0026] 整车充电过程中,电池管理模块会实时监测动力电池是否已充满,并通过 CAN 网络发送信号通知整车控制器。充电完毕,整车控制器关闭车载充电机高、低压输出,同时断开电池管理模块电源,整车控制器下电。

[0027] 在整个充电过程中,若整车控制器检测到充电线连接装置未完全连接,会立即关闭车载充电机高压、低压输出,同时断开电池管理模块电源,整车控制器下电。

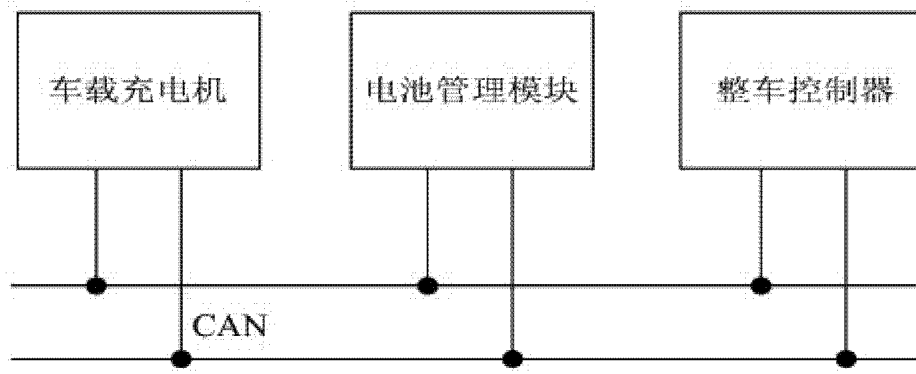


图 1

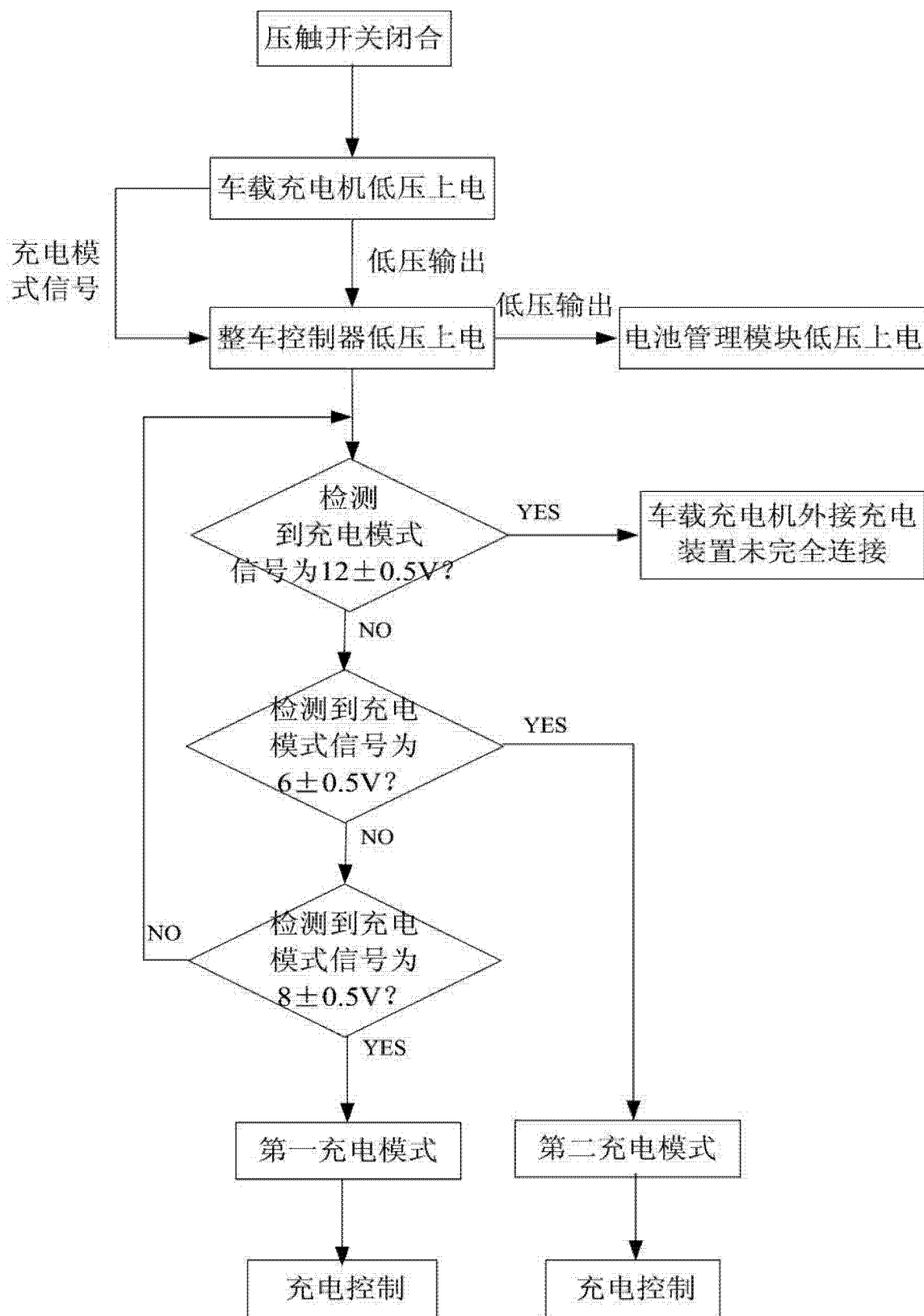


图 2

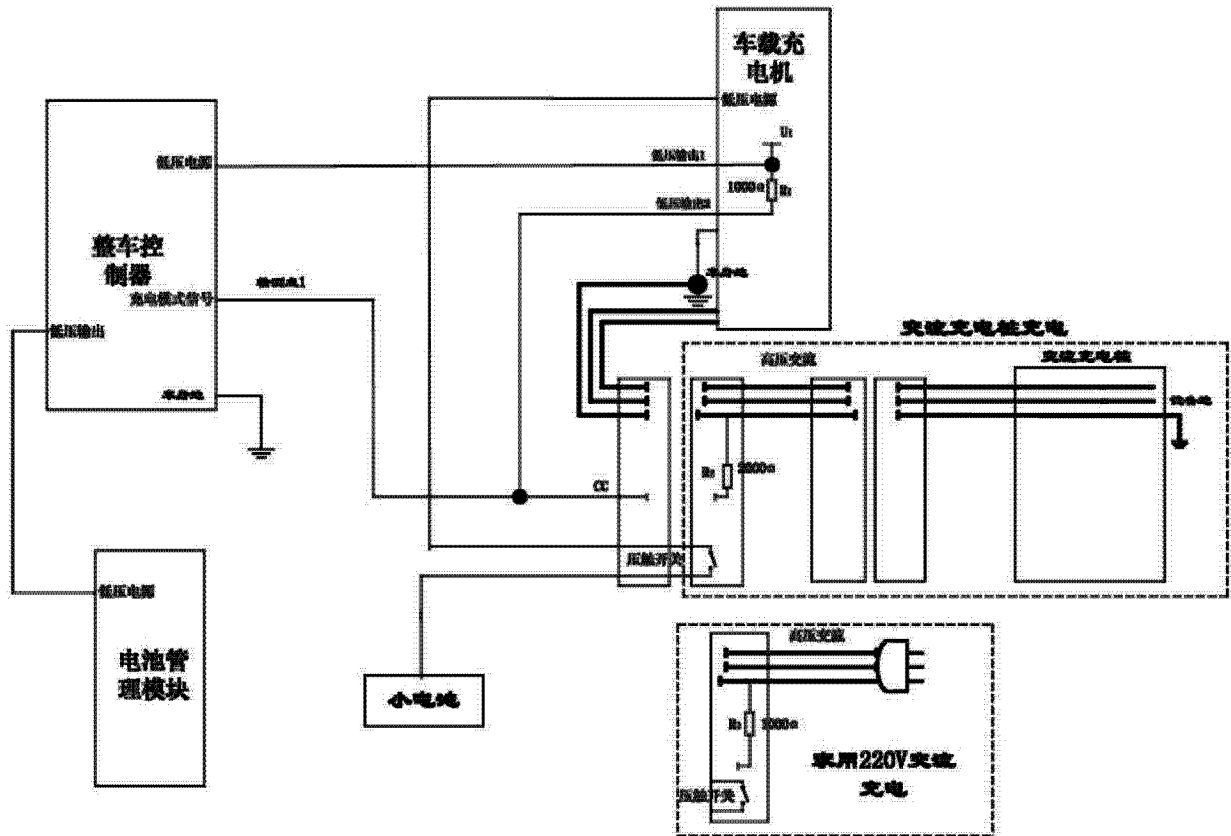


图 3

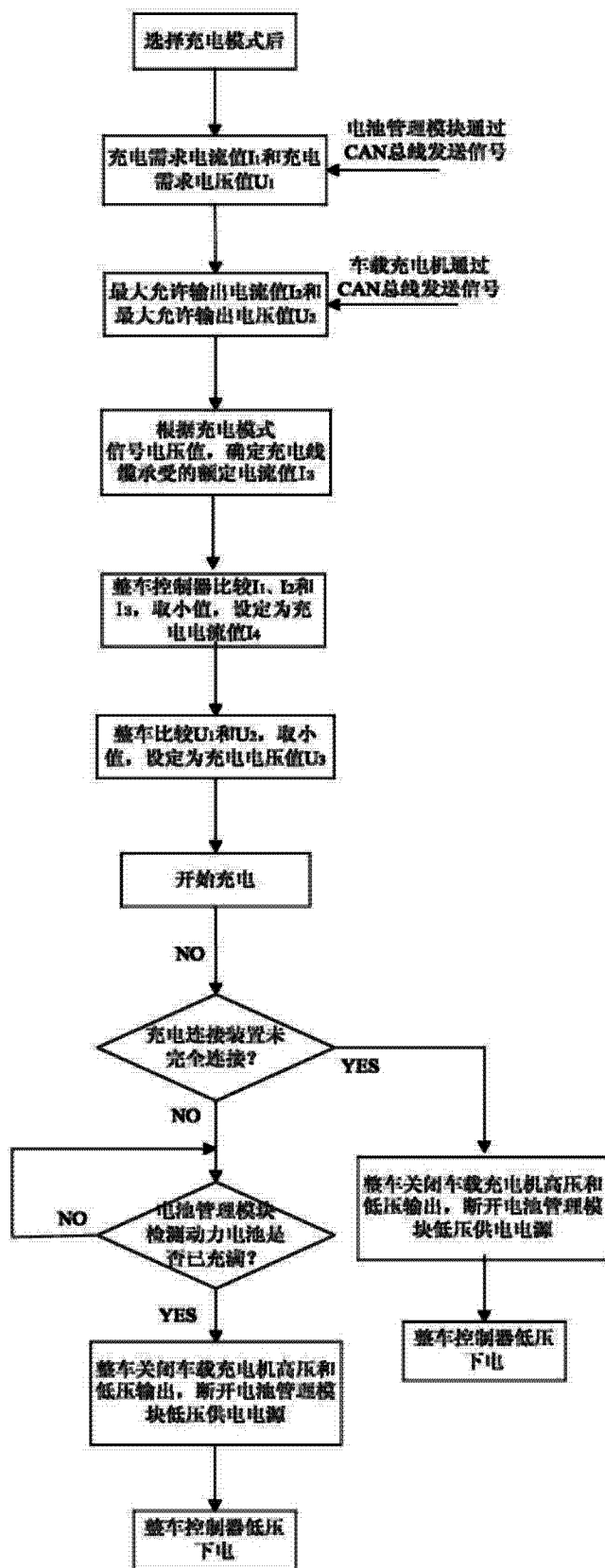


图 4