

相关申请的交叉引用

本申请要求在 2022 年 8 月 18 日提交至中国国家知识产权局、申请号为 202222189333.6、名称为“电池自加热装置和具有其的车辆”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本公开涉及车辆技术领域，尤其是涉及一种电池自加热装置和具有其的车辆。

10 背景技术

相关技术中的电动车辆，在低温环境下行车时，蓄电装置的充放电性能会大幅降低，充放电效率慢，从而导致车辆的续航里程大幅降低，且蓄电装置的使用寿命受到影响，用户体验较差。目前的电池加热装置一般是在车辆停止时才能够对电池进行加热，例如通过 PTC（Positive Temperature Coefficient，热敏电阻）对电池加热，这难以解决在车辆行车过程中对电池进行加热的问题。

15

发明内容

本公开旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此，本公开的一个目的在于提出一种电池自加热装置，该电池自加热装置在应用于车辆时，能够实现无论是行车过程中，还是停车状态时，蓄电装置均能够实现自加热，以保证车辆的续航里程，以及延长蓄电装置的使用寿命。

20

根据本公开还提出了一种具有上述电池自加热装置的车辆。

为了实现上述目的，根据本公开的第一方面实施例提出了一种电池自加热装置，包括：蓄电装置，所述蓄电装置包括串联设置的第一蓄电装置和第二蓄电装置；电感，所述电感的一端连接至串联设置的所述第一蓄电装置和第二蓄电装置之间；控制单元，所述控制单元包括至少一相桥臂，所述电感的另一端连接所述至少一相桥臂的中点，所述至少一相桥臂的两端分别连接于所述蓄电装置的正极和负极；以及电容，所述电容的两端分别连接所述蓄电装置的正极和负极，所述电容包括串联的第一 X 电容和第二 X 电容，所述电感的所述一端连接至所述第一 X 电容和第二 X 电容之间。

25

根据本公开实施例的电池自加热装置在应用于车辆时，能够实现无论是行车过程中，还是停车状态时，蓄电装置均能够实现自加热，以保证车辆的续航里程，以及延长蓄电装置的使用寿命。

根据本公开的一些实施例，所述第一 X 电容为 X1 电容，所述第二 X 电容为 X2 电容。

30

根据本公开的一些实施例，所述第一 X 电容通过第一接触器连接于所述电感的所述一端。

根据本公开的一些实施例，所述电感为电机的至少一相绕组。

根据本公开的一些实施例，所述电感为电机的三相绕组，所述控制单元为电机控制器，所述电机控制器包括三相桥臂，所述三相绕组的一端汇接后通过 N 线连接至串联的所述第一蓄电装置和所述第二蓄电装置之间，所述三相绕组的另一端分别与所述三相桥臂的中点连接。

35

根据本公开的一些实施例，所述三相桥臂分别包括上桥臂和下桥臂，三个所述上桥臂汇接后通过自加热保险与所述蓄电装置的正极连接。

根据本公开的一些实施例，所述自加热保险为保险丝。

根据本公开的一些实施例，所述电池自加热装置还包括：霍尔，所述三相桥臂和所述三相绕组通过导电结构连接，所述霍尔套设于所述导电结构且于所述控制单元连接。

40

根据本公开的一些实施例，所述第一蓄电装置包括串联的第一电池和第一电阻，所述第二蓄电装置包括串联的第二电池和第二电阻。

根据本公开的一些实施例，所述电机控制器还包括：控制面板，所述控制面板与所述三相桥臂连接，用于控制三个所述上桥臂同时关断、三个所述下桥臂同时关断，且三个所述下桥臂的状态与三个所述上桥臂的状态相反。

根据本公开的一些实施例，所述电池自加热装置还包括：第二接触器，所述第二接触器分别与所述电感的所述一端和所述蓄电装置连接，用于控制所述电感的所述一端和所述蓄电装置之间的通断。

5 根据本公开的一些实施例，所述第一蓄电装置包括串联的第一电池和第一电阻，所述第二蓄电装置包括串联的第二电池和第二电阻。

根据本公开的一些实施例，所述蓄电装置为电池包。

根据本公开的一些实施例，所述第一 X 电容耐高压 2.5KV~4KV，所述第二 X 电容耐高压不大于 2.5KV。

根据本公开的一些实施例，所述第一 X 电容为 X1 电容，所述第二 X 电容为 X2 电容。

10 根据本公开的第二方面实施例提出了一种车辆，包括根据本公开的第一方面实施例所述的电池自加热装置。

根据本公开的第二方面实施例的车辆，通过利用根据本公开的第一方面实施例的电池自加热装置，能够实现无论是行车过程中，还是停车状态时，蓄电装置均能够实现自加热，以保证车辆的续航里程，以及延长蓄电装置的使用寿命。

本公开的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本公开的实践了解到。

附图说明

本公开的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 是根据本公开实施例的电池自加热装置的原理图。

20 图 2 是根据本公开实施例的电池自加热装置的基波周期的曲线图。

图 3 是图 1 中示出的控制单元的示意性框图。

图 4 是根据本公开实施例的车辆的示意性框图。

附图标记：

1、电池自加热装置；

25 100、蓄电装置；110、第一蓄电装置；111、第一电池；112、第一电阻；120、第二蓄电装置；121、第二电池；122、第二电阻；123、N 线；

200、电机；210、电感；

300、控制单元；310、桥臂；320、三相桥臂；321、上桥臂；322、下桥臂；301、控制面板；

400、电容；410、第一 X 电容；420、第二 X 电容；430、第一接触器；

30 500、自加热保险；600、霍尔；601、导电结构；700、第二接触器；1000、车辆。

具体实施方式

下面详细描述本公开的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本公开，而不能理解为对本公开的限制。

35 在本公开的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本公开和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本公开的限制。

40 在本公开的描述中，“第一特征”、“第二特征”可以包括一个或者更多个该特征。

在本公开的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，“若干”的含义是一个或多个。

下面参考附图描述根据本公开实施例的电池自加热装置 1。

如图 1 和图 2 所示，根据本公开实施例的电池自加热装置 1 包括蓄电装置 100、电感 210、控制单元 300 和电容 400。

5 蓄电装置 100 包括串联设置的第一蓄电装置 110 和第二蓄电装置 120。电感 210 的一端连接至串联设置的第一蓄电装置 110 和第二蓄电装置 120 之间。控制单元 300 包括至少一相桥臂 310，电感 210 的另一端连接到至少一相桥臂 310 的中点，至少一相桥臂 310 的两端分别连接于蓄电装置 100 的正极和负极。电容 400 的两端分别连接至蓄电装置 100 的正极和负极。电容 400 包括串联的第一 X 电容 410 和第二 X 电容 420，电感 210 的上述一端连接至第一 X 电容 410 和第二 X 电容 420 之间。

10 其中，蓄电装置 100 可以为电池包，也即动力电池。

需要说明的是，每相桥臂 310 包括串联的两个功率开关，电感 210 的上述另一端连接到至少一相桥臂 310 的中点，是指，电感 210 的上述另一端连接至串联的两个功率开关之间，而并非是指电感 210 的上述另一端连接至至少一相桥臂 310 的中间位置。

需要说明的是，本申请中的所述功率开关可以是 IGBT（绝缘栅极晶体管）、MOS 管（金属氧化物半导体）或者双极结型晶体管，也可以是碳化硅制备的开关等。

根据本公开实施例的电池自加热装置 1，通过将蓄电装置 100 包括串联设置的第一蓄电装置 110 和第二蓄电装置 120，电感 210 的一端连接至串联设置的第一蓄电装置 110 和第二蓄电装置 120 之间，控制单元 300 包括至少一相桥臂 310，电感 210 的另一端连接到至少一相桥臂 310 的中点，至少一相桥臂 310 的两端分别连接于蓄电装置 100 的正极和负极，电池自加热装置 1 在应用于车辆时，能够实现无论是车辆行车过程中，还是车辆停车状态时，蓄电装置 100 均能够实现自加热，以保证车辆的续航里程，以及延长蓄电装置 100 的使用寿命。

举例而言，如图 2 所示，在基波周期的正半周期，当桥臂 310 的上侧功率开关导通且下侧功率开关断开时，第一蓄电装置 110 放电，电流通过桥臂 310 的上侧功率开关的 IGBT 形成回路，第一蓄电装置 110 的电流经桥臂 310 的上侧功率开关向电感 210 充电；当桥臂 310 的上侧功率开关关闭且下侧功率开关导通时，电感 210 续流为第二蓄电装置 120 充电，再经桥臂 310 的下侧功率开关的二极管形成回路。

25 在基波周期的负半周期，当桥臂 310 的上侧功率开关关闭且下侧功率开关导通时，第二蓄电装置 120 放电，电流通过桥臂 310 的下侧功率开关的 IGBT 形成回路，第二蓄电装置 120 的电流经桥臂 310 的下侧功率开关向电感 210 充电；当桥臂 310 的上侧功率开关导通且下侧功率开关断开时，电感 210 续流为第一蓄电装置 110 充电，再经桥臂 310 的下侧功率开关的二极管形成回路。

由此，通过桥臂 310 的两个功率开关以高频开断频率运行，第一蓄电装置 110 和第二蓄电装置 120 通过电流振荡互相充放电，使第一蓄电装置 110 的内阻以及第二蓄电装置 120 的内阻发热而实现蓄电装置 100 的自加热。

这样，在低温环境中，蓄电装置 100 可以进行自加热，不仅能够提高蓄电装置 100 的供电效率，例如车辆在行驶过程中，蓄电装置 100 可以进行自加热，以使蓄电装置 100 保持在高效率供电的工作状态，而且在蓄电装置 100 充电时，蓄电装置 100 可以先进行自加热，从而提升充电效率。

而且，蓄电装置 100 的电流流经桥臂 310 和电感 210 后又流回蓄电装置 100，相比于相关技术中的利用 PTC（Positive Temperature Coefficient 热敏电阻）给蓄电装置进行加热，本公开中的蓄电装置 100 的电能耗耗更低，在有效地提高蓄电装置 100 的温度的同时，也不会大幅损耗蓄电装置 100 自身的电能，减少加热损耗，提高续航能力，而且无需额外设置 PTC 加热件，降低了成本，减小了体积，减少了零件数量。

另外，电容 400 的两端分别连接蓄电装置 100 的正极和负极。电容 400 包括串联的第一 X 电容 410 和第二 X 电容 420，电感 210 的上述一端连接至第一 X 电容 410 和第二 X 电容 420 之间。

40 由此，当蓄电装置 100 给桥臂 310 供电用于车辆驱动时，蓄电装置 100 的电流会先经过第一 X 电容 410 和第

第二 X 电容 420, 以吸收蓄电装置 100 的输出电流中的纹波电流, 使蓄电装置 100 对桥臂 310 供电时的电压稳定, 并且在蓄电装置 100 充电时, 进入蓄电装置 100 的电流也会先经过电容 400。电容 400 能够吸收输入到蓄电装置 100 的充电电流中的纹波电流, 从而保持蓄电装置 100 两端的充电电压的稳定性。

而且, 第一 X 电容 410 和第二 X 电容 420 的设置, 能够为电池自加热装置 1 上的电感 210 的上述一端和蓄电装置 100 之间的高频电流提供一个回路, 尽可能降低磁环在某个频点的高频电流饱和风险, 第一 X 电容 410 和第二 X 电容 420 能够吸收电感 210 的上述一端和蓄电装置 100 之间的差模电流, 从而降低蓄电装置 100 的正极和负极的高频差模电流分量。

如此, 根据本公开实施例的电池自加热装置 1 能够实现无论是行车过程中, 还是停车状态时, 蓄电装置 100 均能够实现自加热, 以保证车辆的续航里程, 以及延长蓄电装置 100 的使用寿命。

在本公开的一些具体实施例中, 第一 X 电容 410 为 X1 电容, 第二 X 电容 420 为 X2 电容。其中, 第一 X 电容 410 耐高压 2.5KV~4KV, 第二 X 电容 420 耐高压不大于 2.5KV。

第一 X 电容 410 是蓄电装置 100 为控制单元 300 的桥臂 310 的 IGBT 供电时, 具有稳压滤波功能的电容。车辆行驶过程中, IGBT 在转换电流时功率比较大, 因此第一 X 电容 410 的耐高压范围需要较高。

第二 X 电容 420 用于在蓄电装置 100 自加热时, 吸收电感 210 和蓄电装置 100 之间的 N 线上的差模电流。从图 1 可知, 第二 X 电容 420 通过第一接触器 430 与电感 210 连接。在蓄电装置 100 自加热时, 第二 X 电容 420 才和电感 210 的与蓄电装置 100 连接的一端导通, 蓄电装置 100 自加热的功率比在车辆行驶中 IGBT 转换电流时的功率小, 因此第二 X 电容 420 的耐高压范围可以小于第一 X 电容 410 的耐高压范围。

在本公开的一些具体实施例中, 如图 1 所示, 第一 X 电容 410 通过第一接触器 430 连接于电感 210 的上述一端。

也就是说, 第一 X 电容 410 可以通过第一接触器 430 可通断地与电感 210 连通。当蓄电装置 100 需要进行自加热时, 第一接触器 430 闭合, 以使第一 X 电容 410 和第二 X 电容 420 通过第一接触器 430 连接于电感 210 的上述一端; 当蓄电装置 100 不需要进行自加热时, 第一接触器 430 断开, 第一 X 电容 410 与第二 X 电容 420 共同保证蓄电装置 100 的充放电的电压稳定。

在本公开的一些具体实施例中, 如图 1 所示, 电感 210 为电机 200 的至少一相绕组。

这样, 电池自加热装置 1 和电机 200 共用了电机 200 的绕组, 实现了电机 200 的绕组的复用, 提高了电机 200 的绕组的利用率, 无需额外单独设置电感, 减少了零件数量, 降低了生产成本, 从而有利于减小电池自加热装置 1 和电机 200 整体的体积。

在本公开的一些具体实施例中, 如图 1 所示, 电感 210 为电机 200 的三相绕组。控制单元 300 为电机控制器, 电机控制器包括三相桥臂 320, 三相绕组的一端汇接后通过 N 线 123 连接至串联的第一蓄电装置 110 和第二蓄电装置 120 之间, 三相绕组的另一端分别与三相桥臂 320 的中点连接。

也就是说, 电机 200 可以为三相电机, 且电机 200 可以为驱动电机或者发电机, 通过将三相绕组应用于电池自加热装置 1, 且三相绕组与电机控制器的三相桥臂 320 一一对应地连接, 能够减小电池自加热装置 1 产生的纹波电流的概率, 进一步地保证蓄电装置 100 自加热时电压的稳定性, 并且可以提高电能质量。

进一步地, 如图 1 所示, 三相桥臂 320 分别包括上桥臂 321 和下桥臂 322, 三个上桥臂 321 汇接后通过自加热保险 500 与蓄电装置 100 的正极连接。其中, 自加热保险 500 可以为保险丝。通过设置自加热保险 500, 能够避免蓄电装置 100 在自加热过程中的部分回流电流和蓄电装置 100 的正极上的电流发生短路, 提高了装置的安全性。

在本公开的一些具体实施例中, 如图 1 所示, 电池自加热装置 1 还包括霍尔 600。三相桥臂 320 和三相绕组通过导电结构 601 连接, 霍尔 600 套设于导电结构 601 且与控制单元 300 连接。其中, 导电结构 601 可以为导线、铜排以及它们的组合。

由此，霍尔 600 可以检测导电结构 601 上的电流值，并且三相绕组的汇接端与蓄电装置 100 之间通过 N 线连接。N 线也可以设有霍尔，从而在蓄电装置 100 进行自加热时，以及蓄电装置 100 为桥臂 310 提高驱动电流时，霍尔能够将检测结果发送到控制单元 300，从而及时控制导电结构 601 上的电流值的大小以及流向，并且控制 N 线上的电流值的大小以及流向，从而能够通过对电池自加热装置 1 中电流的及时反馈，提高装置控制的可靠性。

5 在本公开的一些具体实施例中，如图 1 所示，第一蓄电装置 110 包括串联的第一电池 111 和第一电阻 112，第二蓄电装置 120 包括串联的第二电池 121 和第二电阻 122。

也就是说，第一电阻 112 为第一蓄电装置 110 的内阻，第二电阻 122 为第二蓄电装置 120 的内阻。举例而言，第一电阻 112 和第二电阻 122 位于第一电池 111 和第二电池 121 之间，并且三相绕组的汇接端连接于第一电阻 112 和第二电阻 122 之间。

10 这样，在第一电池 111 和第二电池 121 相互充放电的过程中，电流振荡会流经第一电阻 112 和第二电阻 122，而是第一电阻 112 和第二电阻 122 发热，蓄电装置 100 整体实现自加热。

在本公开的一些具体实施例中，电池自加热装置 1 还包括直流接插件和磁环。

直流接插件的正极与蓄电装置 100 的正极连接，直流接插件的负极与蓄电装置 100 的负极连接，磁环套设于直流接插件。其中，直流插接件可以通过导线或者其他导电结构与外界的充电设备连接，例如，可以和充电桩连接，以为蓄电装置 100 进行充电。

15 这样，磁环能够阻挡外界对直流插接件的电磁干扰，以使直流插接件的输出电压更加稳定，从而保证蓄电装置 100 的充电电压的稳定，进一步提高车辆的续航里程。

在本公开的一些具体实施例中，如图 3 所示，电机控制器还包括控制面板 301。

控制面板与三相桥臂 320 连接，用于控制三个上桥臂 321 同时关断、三个下桥臂 322 同时关断，且三个下桥臂 322 的状态与三个上桥臂 321 的状态相反。

20 也就是说，电机控制器可以通过控制面板控制三个上桥臂 321 同步导通，且同时控制三个下桥臂 322 同步断开。电机控制器可以通过控制面板控制三个上桥臂 321 同步断开，且同时控制三个下桥臂 322 同步通断。这样，能够减小电池自加热装置 1 产生的纹波电流的概率，进一步地保证蓄电装置 100 的输出电压和输入电压的稳定性，蓄电装置 100 的升温更为可靠，并且可以提高电能质量。

25 在本公开的一些具体实施例中，如图 1 所示，电池自加热装置 1 还包括第二接触器 700。

第二接触器 700 分别与电感 210 的上述一端和蓄电装置 100 连接，用于控制电感 210 的上述一端和蓄电装置 100 之间的通断。

由此，可以通过第二接触器 700 的通断，选择性地为蓄电装置 100 进行加热。当蓄电装置 100 的温度较高或者正常（例如蓄电装置 100 的温度不低于 20℃）时，可以断开第二接触器 700，电池自加热装置 1 中没有电流流

30 通，蓄电装置 100 不进行自加热，进而可以避免蓄电装置 100 的温度过高，有利于提高蓄电装置 100 的电安全性。而当蓄电装置 100 的温度较低（例如蓄电装置 100 的温度低于 10℃）时，可以先闭合第二接触器 700，蓄电装置 100、桥臂 310 和电感 210 形成回路，进而可以实现蓄电装置 100 的自加热，当蓄电装置 100 的温度升高后（例如蓄电装置 100 的温度达到 20℃）再断开第二接触器 700。如此，既保证了蓄电装置 100 的续航，又避免了蓄电装置 100 的温度被加热得过高，有利于提高蓄电装置 100 的放电性能，安全性更好。

35 下面参考图 4 描述根据本公开实施例的车辆 1000，车辆 1000 包括根据本公开上述实施例的电池自加热装置 1。

根据本公开实施例的车辆 1000，通过利用根据本公开上述实施例的电池自加热装置 1，能够实现无论是车辆行车过程中，还是车辆停车状态时，蓄电装置 100 均能够实现自加热，以保证车辆 1000 的续航里程，以及延长蓄电装置 100 的使用寿命。

40 根据本公开实施例的电池自加热装置 1 和具有其的车辆 1000 的其它构成以及操作对于本域普通技术人员而

言都是已知的，这里不再详细描述。

在本说明书的描述中，参考术语“具体实施例”、“具体示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本公开的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。

- 5 尽管已经示出和描述了本公开的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本公开的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本公开的范围由权利要求及其等同物限定。

权 利 要 求 书

1、一种电池自加热装置（1），其特征在于，包括：

蓄电装置（100），所述蓄电装置（100）包括串联设置的第一蓄电装置（110）和第二蓄电装置（120）；

5 电感（210），所述电感（210）的一端连接至串联设置的所述第一蓄电装置（110）和所述第二蓄电装置（120）之间；

控制单元（300），所述控制单元（300）包括至少一相桥臂（310），所述电感（210）的另一端连接至所述至少一相桥臂（310）的中点，所述至少一相桥臂（310）的两端分别连接于所述蓄电装置（100）的正极和负极；以及

10 电容（400），所述电容（400）的两端分别连接于所述蓄电装置（100）的正极和负极，所述电容（400）包括串联的第一 X 电容（410）和第二 X 电容（420），所述电感（210）的所述一端连接至所述第一 X 电容（410）和第二 X 电容（420）之间。

2、根据权利要求 1 所述的电池自加热装置（1），其特征在于，所述第一 X 电容（410）为 X1 电容，所述第二 X 电容（420）为 X2 电容。

15 3、根据权利要求 1 或 2 所述的电池自加热装置（1），其特征在于，还包括：

第一接触器（430），所述第一 X 电容（410）通过所述第一接触器（430）连接于所述电感（210）的所述一端。

4、根据权利要求 1-3 中任一项所述的电池自加热装置（1），其特征在于，所述电感（210）为电机（200）的至少一相绕组。

20 5、根据权利要求 4 所述的电池自加热装置（1），其特征在于，所述电感（210）为电机（200）的三相绕组，所述控制单元（300）为电机控制器，所述电机控制器包括三相桥臂（320），所述三相绕组的一端汇接后通过 N 线（123）连接至串联的所述第一蓄电装置（110）和所述第二蓄电装置（120）之间，所述三相绕组的另一端分别与所述三相桥臂（320）的中点连接。

6、根据权利要求 5 所述的电池自加热装置（1），其特征在于，所述三相桥臂（320）均包括：

25 上桥臂（321），三个所述上桥臂（321）汇接后通过自加热保险（500）与所述蓄电装置（100）的正极连接；以及

下桥臂（322）。

7、根据权利要求 6 所述的电池自加热装置（1），其特征在于，所述自加热保险（500）为保险丝。

8、根据权利要求 5-7 中任一项所述的电池自加热装置（1），其特征在于，还包括：

30 霍尔（600），所述三相桥臂（320）和所述三相绕组通过导电结构（601）连接，所述霍尔（600）套设于所述导电结构（601）且与所述控制单元（300）连接。

9、根据权利要求 6-8 中任一项所述的电池自加热装置（1），其特征在于，所述电机控制器还包括：

35 控制面板（301），所述控制面板（301）与所述三相桥臂（320）连接，用于控制三个所述上桥臂（321）同时关断、三个所述下桥臂（322）同时关断，且三个所述下桥臂（322）的状态与三个所述上桥臂（321）的状态相反。

10、根据权利要求 1-9 中任一项所述的电池自加热装置（1），其特征在于，所述第一蓄电装置（110）包括串联的第一电池（111）和第一电阻（112），所述第二蓄电装置（120）包括串联的第二电池（121）和第二电阻（122）。

11、根据权利要求 1-10 中任一项所述的电池自加热装置（1），其特征在于，还包括：

40 第二接触器（700），所述第二接触器（700）与所述电感（210）的所述一端和所述蓄电装置（100）连接，

用于控制所述电感（210）的所述一端和所述蓄电装置（100）之间的通断。

12、根据权利要求 1-11 中任一项所述的电池自加热装置（1），其特征在于，所述蓄电装置（100）为电池包。

13、根据权利要求 1-11 中任一项所述的电池自加热装置（1），其特征在于，所述第一 X 电容（410）耐高压 2.5KV~4KV，所述第二 X 电容（420）耐高压不大于 2.5KV。

5 14、根据权利要求 13 所述的电池自加热装置（1），其特征在于，所述第一 X 电容（410）为 X1 电容，所述第二 X 电容（420）为 X2 电容。

15、一种车辆（1000），其特征在于，包括根据权利要求 1-14 中任一项所述的电池自加热装置（1）。