

电动总成和具有其的车辆

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 202210994370.6、名称为“电动总成和具有其

5 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，尤其是涉及一种电动总成和具有其的车辆。

10 背景技术

相关技术中，电池包在低温状态下充放电效率较低，无法充分利用电池包的电能。因此，一些电动总成通过正温度系数（Positive Temperature Coefficient，PTC）加热件对电池包进行加热，但是这样导致电动总成需要额外设置 PTC 加热件，造成零件数量更多，增大了电动总成的成本和体积。

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动总成，该电动总成不仅能够实现电池包的自加热，而且在电池包的自加热电路中复用了电机的三相绕组以及电控模块的桥臂，具有成本低、体积小以及零件数量少等优点。

本公开还提出一种具有上述电动总成的车辆。

20 为了实现上述目的，根据本公开的第一方面实施例提出一种电动总成，包括：箱体，所述箱体包括电控腔体；N 线连接组件，所述 N 线连接组件的一端适于连接在两个串联的电池包之间；电机，所述电机包括三相绕组，所述三相绕组的一端为汇接端，所述汇接端连接至所述 N 线连接组件的另一端；电控模块，所述电控模块安装于所述电控腔体，所述电控模块包括 IGBT 模组，所述 IGBT 模组包括三相桥臂，所述三相绕组的另一端分别连接至所述三相桥臂的中点；以及直流接插件，所述直流接插件的正极连接至所述汇接端，所述直流接插件的负极连接

25 至所述 IGBT 模组，并适于连接所述电池包的负极。

根据本公开实施例的电动总成不仅能够实现电池包的自加热，而且在电池包的自加热电路中复用了电机的三相绕组以及电控模块的桥臂，具有成本低、体积小以及零件数量少等优点。

根据本公开的一些实施例，所述电动总成还包括：第一电容，所述第一电容安装于所述电控腔体内且为 X 电容，所述第一电容的一端与所述直流接插件的正极连接且另一端与所述直流接插件的负极连接。

30 根据本公开的一些实施例，所述电动总成还包括：第二电容，所述第二电容安装于所述电控腔体内且为 X 电容，所述第二电容的一端与所述第一电容的所述一端连接且另一端与所述直流接插件的正极连接；第二电容接触器，所述第二电容接触器的一端与所述第二电容的所述一端连接且所述第二电容接触器的另一端与所述三相绕组的所述一端连接。

根据本公开的一些实施例，所述第一电容为 X1 电容，所述第二电容为 X2 电容。

35 根据本公开的一些实施例，所述电动总成还包括：升压电容，所述升压电容安装于所述电控腔体内，所述升压电容的一端连接于所述直流接插件的负极，所述升压电容的另一端与所述三相绕组的所述另一端连接。

根据本公开的一些实施例，所述电动总成还包括：电容壳体，所述第一电容、所述第二电容和所述升压电容集成于所述电容壳体。

40 根据本公开的一些实施例，所述电动总成还包括：负极输出铜排，所述负极输出铜排安装于所述电容壳体，所述第一电容和所述第二电容共用所述负极输出铜排。

根据本公开的一些实施例，所述电容壳体上设有多个线束固定槽，多个所述线束固定槽的至少部分设于所述

第二电容的上方。

根据本公开的一些实施例，所述电容壳体上设有多个扎带孔，所述扎带孔的至少部分设于所述升压电容的上方。

根据本公开的一些实施例，所述电动总成还包括：正极保险，所述正极保险安装于所述电控腔体内，所述正极保险的一端与所述直流接插件的正极连接且另一端与每相所述桥臂的上桥臂连接；以及负极保险，所述负极保险安装于所述电控腔体内，且所述负极保险位于所述正极保险的下方，所述负极保险的一端与所述直流接插件的负极连接且另一端与每相所述桥臂的下桥臂连接。

根据本公开的一些实施例，所述电动总成还包括：电源模块，所述箱体还包括电源腔体，所述电源腔体设于所述电控腔体的下方，所述电源模块设于所述电源腔体内。

根据本公开的一些实施例，所述箱体内设有支架，所述支架将所述箱体分隔为上部的所述电控腔体和下部的所述电源腔体，所述支架上设有多个朝向所述电源腔体延伸的屏蔽筋，所述屏蔽筋形成屏蔽腔，所述屏蔽腔用于安装形成所述电源模块的器件。

根据本公开的一些实施例，所述箱体还包括底板，所述底板用于封堵所述电源腔体下方的开口。

根据本公开的一些实施例，所述电机包括：机壳，所述三相绕组设于所述机壳内；端盖，所述端盖设于所述机壳的一端并用于封堵所述机壳，所述端盖上开设有供所述N线连接组件穿过的开口。

根据本公开的一些实施例，所述N线连接组件包括：N线，所述N线的一端与所述三相绕组的所述一端连接；N线转接座，所述N线转接座的一端与所述N线的所述一端连接；N线线鼻子，所述N线转接座的另一端穿过的所述开口后与所述N线线鼻子的一端连接；以及N线接线座，所述N线接线座的一端与所述N线的另一端连接，所述N线接线座的另一端连接至所述电控模块的N线铜排，所述N线铜排穿设有霍尔，所述霍尔通过信号线与所述电控模块连接。

根据本公开的一些实施例，所述机壳上靠近所述端盖的一端设有插接槽，所述插接槽靠近所述电控腔体设置，所述N线接线座插入所述插接槽，并与所述机壳固定连接。

根据本公开的一些实施例，所述电动总成还包括：水道盖板，所述水道盖板设有第一水道，所述电控腔体设有第二水道和第三水道，所述水道盖板与所述箱体连接且封盖所述第二水道和第三水道，所述第一水道分别与所述第二水道和所述第三水道连通，所述第二水道适于与进水管连通，所述第三水道适于与出水管连通；其中，所述第二水道内的冷却液流入所述第一水道为所述IGBT模组散热，所述第一水道内的冷却液流入所述第三水道为所述电源模块散热。

根据本公开的一些实施例，所述电动总成还包括：密封圈，所述水道盖板设有环绕所述第一水道的密封槽，所述密封圈设于所述密封槽内，所述IGBT模组将所述密封圈压紧，所述密封圈填充所述水道盖板和所述IGBT模块的间隙。

根据本公开的一些实施例，所述第三水道包括：过渡段，所述过渡段连通至所述第一水道；环形段，所述环形段围绕所述电源模块并为所述电源模块散热，所述环形段的一端与所述过渡段的另一端连接且另一端设有出水孔；其中，所述环形段的深度大于所述第二水道的深度以及所述过渡段的深度。

根据本公开的一些实施例，所述电源模块包括：电源功率板，所述电源功率板安装于所述电源腔体内，所述电源功率板上安装有多个器件；多个所述器件包括：变压器和变压器电感，所述变压器和变压器电感间隔排布；多个MOS管，多个所述MOS管分设于所述变压器和所述变压器电感的相对两侧；以及AC电感和DC电感，所述AC电感和所述DC电感分设于所述变压器和所述变压器电感的相对两侧；其中，所述第三水道环绕所述变压器和所述变压器电感，多个所述MOS管位于所述第三水道的相对两侧且与所述第三水道换热。

根据本公开的一些实施例，所述电源腔体设有多个MOS管腔、AC电感腔和DC电感腔，所述AC电感伸入所述AC电感腔，所述DC电感伸入所述DC电感腔，多个所述MOS管一一对应地伸入多个所述MOS管腔。

根据本公开的一些实施例，所述电控模块包括：控制板；和驱动板，所述驱动板设于所述控制板的下方。所述 IGBT 模组设于所述驱动板上，所述 IGBT 模组与所述控制板连接。所述电动总成还包括：屏蔽板，所述屏蔽板设于所述驱动板和所述控制板之间。

根据本公开的第二方面实施例提出一种车辆，包括根据本公开的第一方面实施例所述的电动总成。

5 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所述的电动总成，不仅能够实现电池包的自加热，而且在电池包的自加热电路中复用了电机的三相绕组以及电控模块的桥臂，具有成本低、体积小以及零件数量少等优点。

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

10

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动总成的结构示意图。

图 2 是根据本公开实施例的电动总成的爆炸图。

15 图 3 是根据本公开实施例的电动总成的箱体的电控腔体的爆炸图。

图 4 是根据本公开实施例的电动总成的电容壳体的结构示意图。

图 5 是根据本公开实施例的电动总成的箱体的电控腔体的结构示意图。

图 6 是根据本公开实施例的电动总成的箱体的电源腔体的爆炸图。

图 7 是根据本公开实施例的电动总成的箱体的电源腔体的结构示意图。

20 图 8 是根据本公开实施例的电动总成的剖视图。

图 9 是根据本公开实施例的电动总成的另一视角的剖视图。

图 10 是根据本公开实施例的电动总成的水道盖板的结构示意图。

图 11 是根据本公开实施例的电动总成的电路示意图。

图 12 是根据本公开实施例的电动总成的电控腔体的布局示意图。

25 图 13 是根据本公开实施例的车辆的示意性框图。

附图标记：

电动总成 1、电池包 2、电容壳体 3、

箱体 100、支架 101、屏蔽筋 102、屏蔽腔 103、电控腔体 110、水道盖板 120、第一水道 130、第二水道 140、第三水道 150、过渡段 151、环形段 152、进水管 160、出水管 170、密封圈 180、电源腔体 190、MOS 管腔 191、

30 AC 电感腔 192、DC 电感腔 193、

电机 200、绕组 210、N 线线鼻子 220、机壳 230、端盖 240、N 线连接组件 250、N 线转接座 251、N 线 252、N 线接线座 253、开口 260、插接槽 270、

电控模块 300、驱动板 310、控制板 320、屏蔽板 330、IGBT 模组 340、桥臂 350、上桥臂 351、下桥臂 352、直流接插件 400、正极保险 410、负极保险 420、

35 第一电容 500、负极输出铜排 510、第二电容 600、第二电容接触器 610、升压电容 700、

电源模块 800、底板 810、变压器 820、变压器电感 830、MOS 管 840、AC 电感 850、DC 电感 860、电源功率板 870、压板 900、线束固定槽 910、扎带孔 920；车辆 1000。

具体实施方式

40 参考附图描述的实施例是示例性的，下面详细描述本公开的实施例。

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”、“顺时针”、“逆时针”、“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。

5 在本公开的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上。

下面参考附图描述根据本公开实施例的电动总成 1。

如图 1-图 12 所示（箭头 A 所指为第一方向，箭头 B 所指为第二方向），根据本公开实施例的电动总成 1 包括箱体 100、N 线连接组件 250、电机 200、电控模块 300 和直流接插件 400。

箱体 100 包括电控腔体 110。电机 200 包括三相绕组 210，三相绕组 210 的一端 2101 为汇接端，汇接端连接
10 有 N 线连接组件 250，N 线连接组件 250 的一端 2501 适于连接在两个串联的电池包 2 之间。电控模块 300 安装于电控腔体 110，且电控模块 300 包括 IGBT 模组 340。例如，电控模块 300 包括驱动板 310 和控制板 320，驱动板 310 设于控制板 320 的下方。可选地，驱动板 310 和控制板 320 之间还设有屏蔽板 330。可选地，IGBT 模组 340 设在驱动板 310 上，IGBT 模组 340 与控制板 320 连接。IGBT 模组 340 包括三相桥臂 350，三相绕组 210 的另一端 2102 分别连接至三相桥臂 350 的中点。直流接插件 400 的正极 4001 连接至汇接端，例如直流接插件 400
15 的正极 4001 连接至三相上桥臂 351，直流接插件 400 的负极 4002 连接至 IGBT 模组 340 并适于连接电池包 2 的负极，例如直流接插件 400 的负极 4002 连接至三相下桥臂 352。

需要说明的是，三相绕组 210 的上述另一端 2102 分别连接至三相桥臂 350 的中点，是指，三相绕组 210 的上述另一端 2102 分别连接至三相桥臂 350 的上桥臂 351 和下桥臂 352 之间，而并非是指三相绕组 210 的上述另一端 2102 分别连接至三相桥臂 350 的中间位置。

20 根据本公开实施例的电动总成 1，通过将电控模块 300 安装于电控腔体 110，电控模块 300 包括驱动板 310 和控制板 320，驱动板 310 设于控制板 320 的下方，且驱动板 310 和控制板 320 之间还设有屏蔽板 330，屏蔽板 330 能够衰减驱动板 310 对控制板 320 的电磁干扰，避免控制板 320 的控制信号产生波动，提高控制板 320 的控制信号的可靠性。

根据本公开的一些实施例，IGBT 模组 340 设在驱动板 310 上，IGBT 模组 340 包括三相桥臂 350，IGBT 模组
25 340 与控制板 320 连接，举例而言，每相桥臂 350 均包括上桥臂 351 和下桥臂 352，三相上桥臂 351 汇接后连接至控制板 320 的第一控制接口，三相下桥臂 352 汇接后连接至控制板 320 的第二控制接口。

由于三相上桥臂 351 均受到第一控制接口发出的电信号的控制，因此三相上桥臂 351 会同时导通或者同时关闭。由于三相下桥臂 352 均受到第二控制接口发出的电信号的控制，因此三相下桥臂 352 会同时导通或者同时关闭，并且，三相上桥臂 351 的状态与三相下桥臂 352 的状态可以保持相反，即第一控制接口的电信号和第二控制
30 接口的电信号可以相反。

也就是说，电机 200 为三相电机，电机 200 可以为驱动电机或者发电机，通过将三相绕组 210 应用于电动总成 1，且三相绕组 210 与三相桥臂 350 一一对应地连接，能够减小电动总成 1 的电路中产生纹波电流的概率，保证了电池包 2 的加热电压和充电电压的稳定性，并且可以提高电能质量。

另外，三相绕组 210 的一端 2101 为汇接端，汇接端连接有 N 线连接组件 250，N 线连接组件 250 的一端 2501
35 适于连接在两个串联的电池包 2 之间。三相绕组 210 的另一端 2102 分别连接至三相桥臂 350 的中点，直流接插件 400 的正极 4001 连接至三相上桥臂 351，直流接插件 400 的负极 4002 连接至三相下桥臂 352。其中，直流接插件 400 的正极 4001 与串联的两个电池包 2 的正极连接，直流接插件 400 的负极 4002 与串联的两个电池包 2 的负极连接。

举例而言，在基波周期的正半周期，当上桥臂 351 开通且下桥臂 352 关闭时，两个电池包 2 中的一个放电，
40 经上桥臂 351 的 IGBT 形成回路，两个电池包 2 中的上述一个电池包的电流经上桥臂 351 向三相绕组 210 充电，

当下桥臂 352 开通且上桥臂 351 关闭时，三相绕组 210 续流为两个电池包 2 中的另一个电池包充电，再经下桥臂 352 的二极管形成回路。

在基波周期的负半周期，当下桥臂 352 开通且上桥臂 351 关闭时，两个电池包 2 中的上述另一个向三相绕组 210 放电，经下桥臂 352 的 IGBT 形成回路，两个电池包 2 中的上述另一个电池包的电流经上桥臂 351 向三相绕组 210 充电，当上桥臂 351 开通且下桥臂 352 关闭时，三相绕组 210 续流为两个电池包 2 中的上述一个电池包充电，再经上桥臂 351 的二极管形成回路。

通过控制上桥臂 351 和下桥臂 352 以高频开断频率运行，两个电池包 2 通过电流振荡互相充放电，使两个电池包 2 的内阻发热而实现电池包 2 的自加热。其中，可以通过霍尔监测三相绕组 210 的汇接点和电池包 2 之间的电流量。

这样，在低温环境中，电池包 2 可以进行自加热，不仅能够提高电池包 2 的供电效率，例如车辆在行驶过程中，电池包 2 可以进行自加热，以使电池包 2 保持在高效率供电的工作状态，而且在电池包 2 充电时，电池包 2 可以先进行自加热，从而提升充电效率。电动总成 1 无需额外设置 PTC 加热件，这降低了成本，减小了体积，减少了零件数量，并且，相比于采用 PTC 加热件加热电池包的电动总成，本公开的电动总成 1 对电池包 2 的电量消耗更小，有利于提高车辆的续航。

此外，电池包 2 的自加热电路复用了电机 200 的三相绕组 210 以及电控模块 300 的桥臂 350，提高了电动总成 1 的零件利用率，减小了零件数量，从而电动总成 1 的体积更小，且成本更低。

如此，根据本公开实施例的电动总成 1 不仅能够实现电池包 2 的自加热，而且在电池包 2 的自加热电路中复用了电机 200 的三相绕组 210 以及电控模块 300 的桥臂 350，具有成本低、体积小以及零件数量少等优点。

根据本公开的一些具体实施例，如图 11 和图 12 所示，电动总成 1 还包括第一电容 500，第一电容 500 安装于电控腔体 110 内且为 X 电容，第一电容 500 在第一方向上位于直流接插件 400 和电控模块 300 之间，电控模块 300 沿第二方向延伸，第一方向和第二方向正交，第一电容 500 的一端 5001 与直流接插件 400 的正极 4001 连接且另一端 5002 与直流接插件 400 的负极 4002 连接。

其中，当电池包 2 给控制单元的桥臂 350 供电时，电池包 2 的电流会经过直流接插件 400 和第一电容 500，第一电容 500 吸收电池包 2 输出的纹波电流，对电池包 2 的输出电流进行滤波，以保证对桥臂 350 供电的电压稳定；

当对电池包 2 进行充电时，输入到电池包 2 的电流会先经过第一电容 500，第一电容 500 可以吸收向电池包 2 输入的电流中的纹波电流，使流向电池包 2 的电流的充电电压稳定。

这样，第一电容 500 与直流接插件 400 和电控模块 300 的整体距离更小，第一电容 500、直流接插件 400 和电控模块 300 三者更为紧凑，第一电容 500、直流接插件 400 和电控模块 300 之间的连接更为方便，且走线距离更小，电连接可靠性更高，从而提高了电动总成 1 的集成度，电控腔体 110 的体积可以更小，电动总成 1 的体积也随之减小。

根据本公开的一些具体实施例，如图 11 和图 12 所示，电动总成 1 还包括第二电容 600 和第二电容接触器 610。

第二电容 600 安装于电控腔体 110 内且为 X 电容，第二电容 600 在第一方向上位于直流接插件 400 和电控模块 300 之间，第二电容 600 位于第一电容 500 的上方，第二电容 600 的一端 6001 与第一电容 500 的一端 5001 连接且另一端 6002 与直流接插件 400 的正极 4001 连接。第二电容接触器 610 安装于电控腔体 110 内，第二电容接触器 610 在第二方向上位于电控腔体 110 的内壁和电控模块 300 之间，第二电容接触器 610 在第一方向上邻近电控模块 300 朝向第二电容 600 的一侧，第二电容接触器 610 的一端 6101 与第二电容 600 的一端 6001 连接且第二电容接触器 610 的另一端 6102 与三相绕组 210 的一端 2101 连接。

也就是说，第一电容 500 和第二电容 600 串联，且串联的第一电容 500 和第二电容 600 与直流接插件 400 的正极 4001 和负极 4002 连接，第一电容 500 和第二电容 600 能够共同起到吸收纹波电流的作用，以实现电池包 2

的输出电压以及输入到电池包 2 的充电电压的稳定性的目的。并且，第二电容 600 能够用来消除差模干扰。

通过第二电容接触器 610 的设置，能够控制第二电容 600 是否与三相绕组 210 的汇接端连通。当电池包 2 升压充电或者自加热时，第二电容接触器 610 可以导通，以使第二电容 600 和三相绕组 210 的汇接端连通，从而第二电容 600 能够起到吸收三相绕组 210 的汇接端和电池包 2 之间的差模电流的作用，以降低直流接插件 400 的正极和负极之间的高频差模电流分量，尽可能降低磁环在某个频点的高频电流饱和风险。

这样，第二电容 600 与第二电容接触器 610、第一电容 500、直流接插件 400 和电控模块 300 的整体距离更小，第二电容 600、第二电容接触器 610、第一电容 500、直流接插件 400 和电控模块 300 五者更为紧凑，第二电容 600、第二电容接触器 610、第一电容 500、直流接插件 400 和电控模块 300 之间的连接更为方便，且走线距离更小，电连接可靠性更高，从而提高了电动总成 1 的集成度，电控腔体 110 的体积可以更小，电动总成 1 的体积也随之减小。

根据本公开的一些具体实施例，第一电容 500 为 X1 电容，第二电容 600 为 X2 电容。其中，第一电容 500 的耐高压为 2.5KV~4KV，第二电容 600 的耐高压不大于 2.5KV。

第一电容 500 是电池包 2 给控制单元的桥臂 350 的 IGBT 供电时具有稳压滤波功能的电容，而车辆行驶中，IGBT 在转换电流时功率比较大，因此第一电容 500 的耐高压范围需要较高。

第二电容 600 用于在电池包 2 自加热时吸收 N 线 252 上的差模电流。从图 1-图 11 可知，第二电容 600 通过第二电容接触器 610 与 N 线 252 连接，在电池包 2 自加热时 N 线 252 导通，电池包 2 自加热的功率没有 IGBT 在车辆行驶中转换电流时功率大，因此第二电容 600 的耐高压范围可以小于第一电容 500 的耐高压范围。

根据本公开的一些具体实施例，如图 4 所示，电动总成 1 还包括负极输出铜排 510，第一电容 500 和第二电容 600 共用负极输出铜排 510。这样，无需额外为第一电容 500 或者第二电容 600 单独设置负极输出铜排 510，减少了零件数量，降低了生产成本，从而有利于减小电动总成 1 的体积。

其中，第一电容 500 的负极铜排可以和直流母线的负极铜排连接，第二电容 600 的正极铜排可以和直流母线的正极铜排连接。

根据本公开的一些具体实施例，如图 3、图 4、图 11 和图 12 所示，电动总成 1 还包括升压电容 700，升压电容 700 安装于电控腔体 110 内，升压电容 700 在第二方向上位于第一电容 500 的背向第二电容接触器 610 的一侧，升压电容 700 的一端 7001 连接于直流接插件 400 的负极 4002，升压电容 700 的另一端 7002 与三相绕组 210 的上述另一端 2102 连接。也就是说，升压电容 700 的两端分别连接为电池包 2 充电的充电装置（例如充电桩或者充电柜）的正极和负极。

其中，第一电容 500、第二电容 600 和三相绕组 210 形成了一个 L/C 电路。升压电容 700 能够吸收纹波电流，对充电装置的输入电流进行滤波，以稳定充电装置的输入到电动总成 1 中的电压。

根据本公开的一些具体实施例，如图 4 所示，电动总成 1 还包括电容壳体 3，第一电容 500、第二电容 600 和升压电容 700 集成于电容壳体 3。

这样，升压电容 700、第二电容 600 和第一电容 500 三者之间的距离更近，升压电容 700、第二电容 600 和第一电容 500 三者可以同步拆装，简化了拆装流程，且提高了电动总成 1 的集成度，电控腔体 110 的体积可以更小，电动总成 1 的体积也随之减小。

而且，第一电容 500 和第二电容 600 可以共用负极输出铜排 510，并且能够共用散热装置，便于散热且便于线束的连接，节省空间和成本。

根据本公开的一些具体实施例，如图 4 所示，电容壳体 3 上设有多个线束固定槽 910，多个线束固定槽 910 的至少一部分设于第二电容 600 的上方。也就是说，第二电容 600 的上方可以设有多个线束固定槽 910，连接第二电容 600 的线束由第二电容 600 引出后可以穿过线束固定槽 910，线束固定槽 910 可以将该部分线束进行固定，从而可以使连接第二电容 600 的线束走线更加整洁，避免线束与其他零部件发生位置干涉，进一步便于电动总成

1 的整体布局。

根据本公开的一些具体实施例，如图 4 所示，电容壳体 3 上设有多个扎带孔 920，扎带孔 920 的至少部分设于
5 于升压电容 700 的上方。也就是说，升压电容 700 的上方可以设有多个扎带孔 920，连接升压电容 700 的线束由
升压电容 700 引出后可以通过穿过扎带孔 920 的扎带固定，穿过扎带孔 920 的扎带可以将该部分线束进行固定，
从而可以使连接升压电容 700 的线束走线更加整洁，避免线束与其他零部件发生位置干涉，进一步便于电动总成
1 的整体布局。

根据本公开的一些具体实施例，如图 3、图 11 和图 12 所示，电动总成 1 还包括正极保险 410 和负极保险 420。

正极保险 410 安装于电控腔体 110 内且在第一方向上位于第一电容 500 和直流感应插件 400 之间，正极保险 410
10 的一端 4101 与直流感应插件 400 的正极 4001 连接且另一端 4102 与每相桥臂 350 的上桥臂 351 连接。通过设置正
极保险 410，能够防止电池包 2 在自加热过程中的部分回流电流和电池包 2 的正极上的电流发生短路，提高了电
动总成 1 的电连接的安全性。

负极保险 420 安装于电控腔体 110 内且在第一方向上位于第一电容 500 和直流感应插件 400 之间，负极保险 420
15 位于正极保险 410 的下方，负极保险 420 的一端 4201 与直流感应插件 400 的负极 4002 连接且另一端 4202 与每相
桥臂 350 的下桥臂 352 连接。通过设置负极保险 420，能够避免电池包 2 对桥臂 350 的驱动电流过大，起到驱动
保险的作用。

举例而言，正极保险 410 和负极保险 420 可以安装于电容壳体 3，这样正极保险 410 和负极保险 420 之间的
布局更有层次，不会在第一方向上和第二方向上增大电控腔体 110 的体积，即不会影响电控腔体 110 的横截面积，
电控腔体 110 的零件布置的更为紧凑，提高了电动总成 1 的集成度，电控腔体 110 的体积可以更小。

根据本公开的一些具体实施例，如图 6-图 8 所示，电动总成 1 还包括电源模块 800，箱体 100 还包括电源腔
20 体 190，电源腔体 190 设于电控腔体 110 的下方，电源模块 800 设于电源腔体 190 内。其中，控制板 320 可以与
整车控制器和电源模块 800 连接通信，控制板 320 根据整车控制器的电信号输出控制信号，以控制驱动板 310 和
电源模块 800。

也就是说，电源腔体 190 和电控腔体 110 分设于箱体 100 的厚度方向的相对两侧，电源模块 800 不易对电控
腔体 110 内的电控模块 300 产生干扰，并且由于电源腔体 190 设于电控腔体 110 的下方，电源模块 800 位于 IGBT
25 模组 340 远离控制板 320 的一侧，这样电源模块 800 与控制板 320 之间的距离更远，且电源模块 800 与控制板
320 之间被屏蔽板 330 间隔，能够进一步地减小电源模块 800 对控制板 320 产生的电磁干扰，电动总成 1 的控制
更为可靠以及稳定。

根据本公开的一些具体实施例，如图 8 所示，箱体 100 内设有支架 101，支架 101 将箱体 100 分隔为位于上
部的电控腔体 110 和位于下部的电源腔体 190，支架 101 上设有多个朝向电源腔体 190 延伸的屏蔽筋 102，屏蔽
30 筋 102 形成屏蔽腔 103，屏蔽腔 103 用于安装组成电源模块 800 的器件。

由此，支架 101 可以隔断电控腔体 110 和电源腔体 190，且使电控腔体 110 和电源腔体 190 都集成在同一个
箱体 100 内，集成度更高，且支架 101 可以避免电控腔体 110 内的零部件和电源腔体 190 内的零部件发生干涉。

而且，屏蔽筋 102 可以为多个，多个屏蔽筋 102 可以将电源腔体 190 内分隔成多个屏蔽腔 103。这样，多个
屏蔽腔 103 可以分别容纳组成电源模块 800 的器件，避免组成电源模块 800 的多个器件之间发生电磁干涉，以保
35 证电源模块 800 的正常工作。同时，屏蔽腔 103 还可以对电源模块 800 的器件进行固定，以提高对电源模块 800
的安装稳定性。

根据本公开的一些实施例，如图 6 和图 8 所示，箱体 100 还包括底板 810，底板 810 用于封堵电源腔体 190
下方的开口。这样，底板 810 可以封盖电源腔体 190，从而将电源模块 800 固定在电源腔体 190 和底板 810 之间，
进一步提高了电源腔体 190 的密闭性，使其对电源模块 800 的固定更加可靠，且底板 810 也可以起到一定的屏蔽
40 作用，进而可以屏蔽电源模块 190 对外界的干扰。

根据本公开的一些具体实施例，如图 2 所示，电机 200 包括机壳 230 和端盖 240。

三相绕组 210 设于机壳 230 内，端盖 240 设于机壳 230 的一端并用于封堵机壳 230，端盖 240 上开设有供 N 线连接组件 250 穿过的开口 260，N 线线鼻子 220 通过 N 线连接组件 250 与三相绕组 210 的一端 2101 连接。

这样，N 线连接组件 250 可以从开口 260 中伸出，并与 N 线线鼻子 220 连接。使三相绕组 210 的汇接端与电
5 池包 2 连接的导电结构无需经过箱体 100，三相绕组 210 的汇接端与电池包 2 的走线路程更短，并且三相绕组 210 的汇接端与电池包 2 通过 N 线线鼻子 220 的连接导线进行导电即可，三相绕组 210 的汇接端与电池包 2 之间的导电结构更为简单。

另外，由于 N 线连接组件 250 可以从开口 260 中伸出并通过 N 线线鼻子 220 与电池包 2 连接，因此 N 线连接组件 250 无需伸入箱体 100，因而能够减小箱体 100 的体积。并且，N 线连接组件 250 不会与箱体 100 内的电
10 控模块 300 发生干涉，便于箱体 100 内的布局。

根据本公开的一些具体实施例，如图 2 所示，N 线连接组件 250 包括 N 线转接座 251、N 线 252、N 线接线座 253 和 N 线线鼻子 220。

N 线 252 的一端与三相绕组 210 的所述一端 2101 连接，N 线转接座 251 的一端与 N 线 252 的该一端连接，N 线转接座 251 的另一端穿过的开口 260 后与 N 线线鼻子 220 的一端连接，N 线接线座 253 的一端与 N 线 252 的
15 另一端连接，N 线接线座 253 的该另一端伸入箱体 100 以连接至电控模块 300 的 N 线铜排 3001，N 线铜排 3001 穿设有霍尔 3002，霍尔 3002 通过信号线与电控模块 300 连接。

通过设置 N 线转接座 251，便于实现三相绕组 210 的汇接端和 N 线线鼻子 220 之间的连接，并且 N 线 252 和 N 线接线座 253 的设置，能够实现三相绕组 210 和车辆的充电座的连接，从而在充电座与充电电压较低（例如
20 充电电压为 450V）的充电箱连接时，可以通过 N 线 252 和 N 线接线座 253 将充电电流引导至三相绕组 210 和桥臂 350，通过桥臂 350 在流向电池包 2，从而实现电池包 2 的升压充电。

根据本公开的一些具体实施例，如图 2 所示，机壳 230 的靠近端盖 240 的一端设有插槽 270，插槽 270 靠近电控腔体 110 设置，N 线接线座 253 插入插槽 270，并与机壳 230 固定连接。这样，机壳 230 和 N 线接线座 253 之间固定，且 N 线接线座 253 与 N 线 252 的另一端以及电控模块 300 的 N 线铜排 3001 的距离更近，N 线接线座 253 的体积可以更小。

25 根据本公开的一些具体实施例，如图 4、图 8-图 10 所示，电动总成 1 还包括水道盖板 120，水道盖板 120 设有第一水道 130，电控腔体 110 设有第二水道 140 和第三水道 150，水道盖板 120 与箱体 100 连接且封盖第二水道 140 和第三水道 150，其中，水道盖板 120 可以通过摩擦焊与箱体 100 连接成一体。

第一水道 130 与第二水道 140 和第三水道 150 均连通，第二水道 140 适于与进水管 160 连通，第三水道 150 适于与出水管 170 连通。其中，第二水道 140 内的冷却液流入第一水道 130，从而为 IGBT 模组 340 散热；第一
30 水道 130 内的冷却液流入第三水道 150，从而为电源模块 800 散热。

也就是说，第一水道 130、第二水道 140 和第三水道 150 形成了一个连通的水道，第一水道 130、第二水道 140 和第三水道 150 内的冷却液可以共用，IGBT 模块可以对第一水道 130 进行密封，避免了第一水道 130 内的冷却液泄漏，且第一水道 130 内的冷却液可以为 IGBT 模组 340 进行降温，避免高温损坏 IGBT 模组 340，使 IGBT 模组 340 处于低温状态或者常温状态，保持其工作的稳定性。

35 并且，水道盖板 120 可以对第二水道 140 和第三水道 150 进行密封，避免第二水道 140 和第三水道 150 内的冷却液漏出。而且，第三水道 150 内的冷却液可以通过第三水道 150 的外壁与电源模块 800 进行换热，进而可以降低电源模块 800 的温度，使电源模块 800 保持在一个低温状态或者常温状态，进而可以提高电源模块 800 的工作稳定性，避免高温损坏电源模块 800。

而且，第一水道 130、第二水道 140 和第三水道 150 连通，冷却液的流动路径更长。第二水道 140 内的冷却
40 液可以流入第一水道 130 内，从而为 IGBT 模组 340 进行散热。第一水道 130 内的冷却液也可流入第三水道 150

内，从而为电源模块 800 进行散热，有利于提高冷却液的利用率，且使冷却液能够与电源模块 800 和 IGBT 模组 340 充分换热。

根据本公开的一些具体实施例，如图 9 和图 10 所示，电动总成 1 还包括密封圈 180，水道盖板 120 设有环绕第一水道 130 的密封槽，密封圈 180 设于密封槽内，IGBT 模组 340 将密封圈 180 压紧，密封圈 180 填充水道盖板 120 和 IGBT 模块的间隙。

这样，IGBT 模组 340 可以更好地对第一水道 130 密封，进一步地提高第一水道 130 的密封性，更有效地避免第一水道 130 内的冷却液漏出。

根据本公开的一些具体实施例，如图 4 所示，第三水道 150 包括过渡段 151 和环形段 152。过渡段 151 连通至第一水道 130，环形段 152 围绕电源模块 800 并为电源模块 800 散热，环形段 152 的一端与过渡段 151 的另一端连接且环形段 152 的另一端设有出水孔 1521。其中，环形段 152 的深度大于第二水道 140 的深度以及过渡段 151 的深度。

举例而言，冷却液先流入第二水道 140，再流入第一水道 130，然后第一水道 130 内的冷却液流向过渡段 151，最后由过渡段 151 流向环形段 152，从而环形段 152 的出水孔 1521 排出。并且，环形段 152 与电源模块 800 的接触面积更大，且环形段 152 的结构更加紧凑，占用空间更小，利用环形段 152 为电源模块 800 散热可以提高第三水道 150 与电源模块 800 的换热效果，进而使电源模块 800 能够快速降温，散热效果更好。

另外，环形段 152 的深度大于第二水道 140 的深度以及过渡段 151 的深度。这样，一方面可以使环形段 152 的容积更大，环形段 152 内的冷却液可以更多，进而提高环形段 152 对电源模块 800 的散热效果，另一方面可以使第二水道 140 与第一水道 130 之间的过渡更加平缓，以及过渡段 151 与第一水道 130 之间的过渡更加平缓，冷却液在第三水道 150 和第一水道 130 之间循环流动更加平缓，以使冷却液能够充分与电源模块 800 和 IGBT 模块进行换热，进一步提高电源模块 800 的散热效果和 IGBT 模组 340 的散热效果。

在本公开的一些具体实施例中，如图 5 所示，电动总成 1 还包括进水管 160 和出水管 170。进水管 160 安装于箱体 100 且与第二水道 140 连通，出水管 170 安装于箱体 100 且与出水孔 1521 连通，进水管 160 和出水管 170 彼此垂直设置。

这样，冷却液可以通过进水管 160 流入第二水道 140、第一水道 130 和第三水道 150 内，且冷却液可以通过出水孔 1521 和出水管 170 排出。也就是说，当冷却液与电源模块 800 和 IGBT 模组 340 充分换热后，第二水道 140、第一水道 130 和第三水道 150 内的冷却液可以通过出水管 170 排出，并通过进水管 160 为第二水道 140、第一水道 130 和第三水道 150 进行冷却液的补充，保持第二水道 140、第一水道 130 和第三水道 150 内的冷却液充足，且使冷却液的温度较低，以提高第三水道 150 和第一水道 130 对电源模块 800 和 IGBT 模组 340 的冷却效果。

另外，进水管 160 和出水管 170 垂直设置，例如，进水管 160 可以设于箱体 100 的一侧且出水管 170 可以设于箱体 100 的相邻一侧。这样，可以避免进水管 160 和出水管 170 位置干涉，便于布置，且第三水道 150 和第一水道 130 的长度可以设置得较长，以使第三水道 150 和第一水道 130 能够覆盖箱体 100 的绝大部分，进一步提高了第三水道 150 和第一水道 130 对电源模块 800 和 IGBT 模组 340 的冷却效果。同时，第三水道 150 和第一水道 130 内的冷却液能够降低箱体 100 的温度，进而还可以为安装于箱体 100 的其他零部件进行散热，以提高箱体 100 的散热效果。

举例而言，如图 5 和图 7 所示，上述布置导致出水管 170 较长，因此可以增加压板 900。压板 900 安装于箱体 100，且与箱体 100 共同夹持出水管 170，以固定出水管 170 相对于箱体 100 的位置。

根据本公开的一些具体实施例，如图 6-图 8 所示，电源模块 800 包括电源功率板 870，电源功率板 870 安装于电源腔体 190 内，电源功率板 870 上安装有多个器件，多个器件包括变压器 820、变压器电感 830、AC 电感 850、DC 电感 860 和多个 MOS 管 840。

变压器 820 和变压器电感 830 间隔排布，多个 MOS 管 840 分设于变压器 820 和变压器电感 830 的相对两侧，AC 电感 850 和 DC 电感 860 分设于变压器 820 和变压器电感 830 的相对两侧。其中，第三水道 150 环绕变压器 820 和变压器电感 830，多个 MOS 管 840 位于第三水道 150 的相对两侧且与第三水道 150 换热。

5 这样，第三水道 150 环绕变压器 820 和变压器电感 830，多个 MOS 管 840 位于第三水道 150 外且与第三水道 150 的外壁贴合，第三水道 150 可以为变压器 820、变压器电感 830、多个 MOS 管 840、AC 电感 850 和 DC 电感 860 进行散热，提高了电源模块 800 的散热效率。

并且，AC 电感 850 和 DC 电感 860 分设与第三水道 150 的相对两侧。这样，变压器电感 830、AC 电感 850 和 DC 电感 860 三者被第三水道 150 的侧壁间隔，降低了变压器电感 830、AC 电感 850 和 DC 电感 860 三者之间电磁干扰的概率以及影响，提高电动总成 1 的控制可靠性。

10 根据本公开的一些具体实施例，如图 6 和图 7 所示，电源腔体 190 设有多个 MOS 管腔 191、AC 电感腔 192 和 DC 电感腔 193，AC 电感 850 伸入 AC 电感腔 192，DC 电感 860 伸入 DC 电感腔 193，多个 MOS 管 840 一一对应地伸入多个 MOS 管腔 191。这样，进一步地避免了多个 MOS 管 840、AC 电感 850、DC 电感 860 和变压器电感 830 之间的电磁干扰，也可以避免干扰外部电子器件，有利于提高电磁兼容性。

下面参考图 13 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动总成 1。

15 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动总成 1，不仅能够实现电池包 2 的自加热，而且在电池包 2 的自加热电路中复用了电机 200 的三相绕组 210 以及电控模块 300 的桥臂 350，具有成本低、体积小以及零件数量少等优点。

根据本公开实施例的电动总成 1 和具有其的车辆的其他构成以及操作对于本领域普通技术人员而言都是已知的，这里不再详细描述。

20 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”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。

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、一种电动总成（1），其特征在于，包括：
箱体（100），所述箱体（100）包括电控腔体（110）；
- 5 N 线连接组件（250），所述 N 线连接组件（250）的一端（2501）适于连接在两个串联的电池包（2）之间；
电机（200），所述电机（200）包括三相绕组（210），所述三相绕组（210）的一端（2101）为汇接端，所述汇接端连接至所述 N 线连接组件（250）的另一端（2502）；以及
电控模块（300），所述电控模块（300）安装于所述电控腔体（110），所述电控模块包括：
IGBT 模组（340），所述 IGBT 模组（340）包括三相桥臂（350），所述三相绕组（210）的另一端（2102）
10 分别连接至所述三相桥臂（350）的中点，以及
直连接插件（400），所述直连接插件（400）的正极（4001）连接至所述汇接端，所述直连接插件（400）的负极（4002）连接至所述 IGBT 模组（340），并适于连接所述电池包（2）的负极。
- 2、根据权利要求 1 所述的电动总成（1），其特征在于，还包括：
第一电容（500），所述第一电容（500）安装于所述电控腔体（110）内且为 X 电容，所述第一电容（500）
15 的一端（5001）与所述直连接插件（400）的正极（4001）连接且另一端（5002）与所述直连接插件（400）的负极（4002）连接。
- 3、根据权利要求 2 所述的电动总成（1），其特征在于，还包括：
第二电容（600），所述第二电容（600）安装于所述电控腔体（110）内且为 X 电容，所述第二电容（600）
的一端（6001）与所述第一电容（500）的所述一端（5001）连接且另一端（6002）与所述直连接插件（400）的
20 正极（4001）连接；以及
第二电容接触器（610），所述第二电容接触器（610）安装于所述电控腔体（110）内，所述第二电容接触器（610）的一端（6101）与所述第二电容（600）的所述一端（6001）连接且所述第二电容接触器（610）的另一端（6102）与所述三相绕组（210）的所述一端（2101）连接。
- 4、根据权利要求 3 所述的电动总成（1），其特征在于，还包括：
25 升压电容（700），所述升压电容（700）安装于所述电控腔体（110）内，所述升压电容（700）的一端（7001）连接于所述直连接插件（400）的负极（4002），所述升压电容（700）的另一端（7002）与所述三相绕组（210）的所述另一端（2102）连接。
- 5、根据权利要求 4 所述的电动总成（1），其特征在于，还包括：
电容壳体（3），所述第一电容（500）、所述第二电容（600）和所述升压电容（700）集成于所述电容壳体
30 （3）。
- 6、根据权利要求 5 所述的电动总成（1），其特征在于，还包括：
负极输出铜排（510），所述负极输出铜排（510）安装于所述电容壳体（3），所述第一电容（500）和所述第二电容（600）共用所述负极输出铜排（510）。
- 7、根据权利要求 5 或 6 所述的电动总成（1），其特征在于，所述电容壳体（3）上设有多个线束固定槽（910），
35 多个所述线束固定槽（910）的至少部分设于所述第二电容（600）的上方。
- 8、根据权利要求 1-7 中任一项所述的电动总成（1），其特征在于，还包括：
正极保险（410），所述正极保险（410）安装于所述电控腔体（110）内，所述正极保险（410）的一端（4101）
与所述直连接插件（400）的正极（4001）连接且另一端（4102）与每相所述桥臂（350）的上桥臂（351）连接；
以及
40 负极保险（420），所述负极保险（420）安装于所述电控腔体（110）内，且所述负极保险（420）位于所述

正极保险(410)的下方,所述负极保险(420)的一端(4201)与所述直流接插件(400)的负极(4002)连接且另一端(4202)与每相所述桥臂(350)的下桥臂(352)连接。

9、根据权利要求1-8中任一项所述的电动总成(1),其特征在于,还包括:

5 电源模块(800),所述箱体(100)还包括电源腔体(190),所述电源腔体(190)设于所述电控腔体(110)的下方,所述电源模块(800)设于所述电源腔体(190)内。

10、根据权利要求9所述的电动总成(1),其特征在于,所述箱体(100)内设有支架(101),所述支架(101)将所述箱体(100)分隔为上部的所述电控腔体(110)和下部的所述电源腔体(190),所述支架(101)上设有多个朝向所述电源腔体(190)延伸的屏蔽筋(102),所述屏蔽筋(102)形成屏蔽腔(103),所述屏蔽腔(103)用于安装组成所述电源模块(800)的器件。

10 11、根据权利要求9或10所述的电动总成(1),其特征在于,所述箱体(100)还包括底板(810),所述底板(810)用于封堵所述电源腔体(190)下方的开口(260)。

12、根据权利要求1-11中任一项所述的电动总成(1),其特征在于,所述电机(200)包括:

机壳(230),所述三相绕组(210)设于所述机壳(230)内;以及

15 端盖(240),所述端盖(240)设于所述机壳(230)的一端并用于封堵所述机壳(230),所述端盖(240)上开设有供所述N线连接组件(250)穿过的开口(260)。

13、根据权利要求12所述的电动总成(1),其特征在于,所述N线连接组件(250)包括:

N线(252),所述N线(252)的一端与所述三相绕组(210)的所述一端(2101)连接;

N线转接座(251),所述N线转接座(251)的一端与所述N线(252)的所述一端连接;

20 N线线鼻子(220),所述N线转接座(251)的另一端穿过所述开口(260)后与所述N线线鼻子(220)的一端连接;以及

N线接线座(253),所述N线接线座(253)的一端与所述N线(252)的另一端连接,所述N线接线座(253)的另一端连接至所述电控模块(300)的N线铜排(3001),所述N线铜排(3001)穿设有霍尔(3002),所述霍尔(3002)通过信号线与所述电控模块(300)连接。

25 14、根据权利要求13所述的电动总成(1),其特征在于,所述机壳(230)上靠近所述端盖(240)的一端设有插接槽(260),所述插接槽(260)靠近所述电控腔体(110)设置,所述N线接线座(253)插入所述插接槽(260),并与所述机壳(230)固定连接。

15、根据权利要求9-11中任一项所述的电动总成(1),其特征在于,还包括:

30 水道盖板(120),所述水道盖板(120)设有第一水道(130),所述电控腔体(110)设有第二水道(140)和第三水道(150),所述水道盖板(120)与所述箱体(100)连接且封盖所述第二水道(140)和第三水道(150),所述第一水道(130)与所述第二水道(140)和所述第三水道(150)均连通,所述第二水道(140)适于与进水管(160)连通,所述第三水道(150)适于与出水管(170)连通;

其中,所述第二水道(140)内的冷却液流入所述第一水道(130)以为所述IGBT模组(340)散热,所述第一水道(130)内的冷却液流入所述第三水道(150)以为所述电源模块(800)散热。

16、根据权利要求15所述的电动总成(1),其特征在于,还包括:

35 密封圈(180),所述水道盖板(120)设有环绕所述第一水道(130)的密封槽,所述密封圈(180)设于所述密封槽内,所述IGBT模组(340)将所述密封圈(180)压紧,所述密封圈(180)填充所述水道盖板(120)和所述IGBT模组(340)的间隙。

17、根据权利要求15或16所述的电动总成(1),其特征在于,所述第三水道(150)包括:

过渡段(151),所述过渡段(151)连通至所述第一水道(130);

40 环形段(152),所述环形段(152)围绕所述电源模块(800)并为所述电源模块(800)散热,所述环形段

(152)的一端与所述过渡段(151)的另一端连接且所述环形段(152)的另一端设有出水孔(1521)；
其中，所述环形段(152)的深度大于所述第二水道(140)的深度以及所述过渡段(151)的深度。

18、根据权利要求15-17中任一项所述的电动总成(1)，其特征在于，所述电源模块(800)包括电源功率板(870)，所述电源功率板(870)安装于所述电源腔体(190)内，所述电源功率板(870)上安装有多个器件：
5 多个所述器件包括：
变压器(820)；
变压器电感(830)，所述变压器电感(830)和所述变压器(820)间隔排布；
多个MOS管(840)，多个所述MOS管(840)分设于所述变压器(820)和所述变压器电感(830)的相对
10 两侧；

AC电感(850)；和
DC电感(860)，所述DC电感(860)和所述AC电感(850)分设于所述变压器(820)和所述变压器电感
(830)的相对两侧；
其中，所述第三水道(150)环绕所述变压器(820)和所述变压器电感(830)，多个所述MOS管(840)
15 位于所述第三水道(150)的相对两侧且与所述第三水道(150)换热。

19、根据权利要求18所述的电动总成(1)，其特征在于，所述电源腔体(190)设有多个MOS管(840)
腔(191)、AC电感腔(192)和DC电感腔(193)，所述AC电感(850)伸入所述AC电感腔(192)，所述
DC电感(860)伸入所述DC电感腔(193)，多个所述MOS管(840)一一对应地伸入多个所述MOS管腔(191)。

20、根据权利要求1-19中任一项所述的电动总成(1)，其特征在于，所述电控模块(300)还包括：
控制板(320)；和

20 驱动板(310)，所述驱动板(310)设于所述控制板(320)的下方，
其中，所述IGBT模组(340)设于所述驱动板(310)上，所述IGBT模组(340)与所述控制板(320)连
接，

其中，所述电动总成(1)还包括：
屏蔽板(330)，所述屏蔽板(330)设于所述驱动板(310)和所述控制板(320)之间。

25 21、一种车辆(1000)，其特征在于，包括根据权利要求1-20中任一项所述的电动总成(1)。