

电池管理系统、电动汽车及动力电池保护方法

技术领域

[01] 本申请实施例涉及电动汽车技术领域，尤其涉及一种电池管理系统、
5 电动汽车及动力电池保护方法。

背景技术

[02] 随着油气能源的不断消耗和环境保护意识的不断加强，电动汽车作为一种新的环保型交通工具正在被积极推广和使用，以替代原有传统能源汽车。动力电池是电动汽车的重要动力来源，动力电池的安全性是电动汽车
10 车发展过程中首先要考虑和解决的问题。通常电动汽车中的动力电池需要将多个电池单体通过串并联的方式连接在一起以实现成组运用，由于电池成组后能量较高，因此，当在短路、碰撞等特殊工况下容易导致动力电池发生热失控，动力电池的电芯发生燃烧，而伴随着电芯的燃烧则会释放大量的热量，如果不及时处理或处理不当，则会引起整个电池系统的起火燃
15 烧，甚至可能引发爆炸，从而容易造成生命和财产的损失。

[03] 近年来，电动汽车的自燃问题也频频出现。有鉴于此，如果要大规模推广新能源电动汽车的运用，则必须要提升动力电池的安全性。因此，如何避免或者降低电池热失控的发生成为电动汽车领域目前所遇到的一大挑战。

20 发明内容

[04] 本申请实施例提供一种电池管理系统、电动汽车及动力电池保护方法，能够对动力电池进行良好的保护。

[05] 根据本申请实施例的一个方面，提供一种电池管理系统。所述电池

管理系统包括检测板和控制板。所述检测板与车载动力电池连接，用于检测所述动力电池的电芯热失控状态。所述控制板与所述检测板连接，所述控制板包括电源芯片及控制器，其中，所述检测板独立于所述控制板设置，所述检测板与所述电源芯片连接，所述电源芯片与所述控制器连接。

- 5 [06] 在一个可选的实施例中，在所述电池管理系统离线时，当检测到所述动力电池的电芯发生热失控时，则所述检测板还用于生成唤醒信号，并通过所述电源芯片唤醒所述控制器以使所述电池管理系统工作。

[07] 在一个可选的实施例中，在所述动力电池的电芯发生热失控时，所述控制器还用于发出热失警告警。

- 10 [08] 在一个可选的实施例中，所述检测板包括电芯采集板，所述电芯采集板用于按照预定采样周期在线和/或离线采集所述动力电池的电池单体电压和/或温度。

- [09] 在一个可选的实施例中，所述电芯采集板用于将采集到的所述动力电池的电池单体电压与预定电压限值和/或将采集到的所述动力电池的电池单体温度与预定温度限值进行比较，并在所述动力电池的电池单体电压超过所述预定电压限值和/或所述动力电池的电池单体温度超过所述预定温度限值时，则生成所述唤醒信号。
- 15

[10] 在一个可选的实施例中，所述检测板还包括高压电流采集板，所述高压电流采集板用于采集所述动力电池的电流。

- 20 [11] 在一个可选的实施例中，所述高压电流采集板用于采集串联在负载回路中的检测电阻两端的电压，通过采集所述检测电阻两端的电压来获得所述动力电池的电流，所述负载回路包括串联连接的所述动力电池及负载。

- [12] 在一个可选的实施例中，当采集到的所述动力电池的电流超过过流保护电流限值时，则所述高压电流采集板还用于生成过流硬件信号给所述
- 25 控制器，所述控制器用于对所述动力电池进行过流保护。

[13] 在一个可选的实施例中，当采集到的所述动力电池的电流超过短路保护电流限值时，则所述高压电流采集板还用于生成短路硬件信号给所述控制器，所述控制器用于控制熔断串联在负载回路中的引爆式保险丝。

5 [14] 在一个可选的实施例中，所述控制板还包括低压不间断电源及压力检测模块，所述低压不间断电源用于给所述压力检测模块供电，所述压力检测模块与所述电源芯片连接，所述压力检测模块用于在线和/或离线检测所述动力电池的压力。

[15] 在一个可选的实施例中，在所述电池管理系统离线时，当检测到的所述动力电池的压力超过预定压力限值时，则所述压力检测模块还用于生成唤醒信号，并通过所述电源芯片唤醒所述控制器以使所述电池管理系统工作。

10

[16] 根据本申请实施例的另一个方面，提供一种电动汽车。所述电动汽车包括如上各个实施例所述的电池管理系统。

[17] 根据本申请实施例的又一个方面，提供一种动力电池保护方法。所述方法包括：检测车载动力电池的电芯热失控状态；在电池管理系统离线时，当检测到所述动力电池的电芯发生热失控时，生成唤醒信号；以及通过所述唤醒信号来唤醒所述电池管理系统工作并发出热失警告警。

15

[18] 在一个可选的实施例中，所述检测车载动力电池的电芯热失控状态包括：按照预定采样周期在线和/或离线采集所述动力电池的电池单体电压和/或温度；将采集到的所述动力电池的电池单体电压与预定电压限值和/或温度；将采集到的所述动力电池的电池单体温度与预定温度限值进行比较；及当所述动力电池的电池单体电压超过所述预定电压限值和/或所述动力电池的电池单体温度超过所述预定温度限值时，则确定所述动力电池的电芯发生热失控。

20

[19] 在一个可选的实施例中，所述检测车载动力电池的电芯热失控状态包括：采集所述动力电池的电流；当采集到的所述动力电池的电流超过短

25

路保护电流限值时，则确定所述动力电池的电芯发生热失控。

[20] 在一个可选的实施例中，所述方法还包括：当采集到的所述动力电池的电流超过过流保护电流限值时，则生成过流硬件信号给电池管理系统以对所述动力电池进行过流保护；及当采集到的所述动力电池的电流超过
5 短路保护电流限值时，则生成短路硬件信号给所述电池管理系统，所述电池管理系统控制熔断串联在负载回路中的引爆式保险丝，所述负载回路包括串联连接的所述动力电池及负载。

[21] 在一个可选的实施例中，所述检测车载动力电池的电芯热失控状态包括：在线和/或离线检测所述动力电池的压力；将检测到的所述动力电池
10 的压力与预定压力限值进行比较；及当所述动力电池的压力超过所述预定压力限值时，则确定所述动力电池的电芯发生热失控。

[22] 本申请一个或多个实施例的电池管理系统、电动汽车及动力电池保护方法能够对动力电池提供良好的保护。

附图说明

15 [23] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[24] 图 1 为本申请一个实施例的电池管理系统的示意性框图。

20 [25] 图 2 为本申请一个实施例的控制板的内部部分结构框图。

[26] 图 3 为本申请一个实施例的动力电池保护方法的流程图。

[27] 图 4 为本申请一个具体实施方式的动力电池保护方法的具体步骤。

具体实施方式

[28] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员
5 在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

[29] 这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本申请相
10 一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本申请的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[30] 在本申请使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本申请。在本申请和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。还
15 应当理解，本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。除非另行指出，“前部”、“后部”、“下部”和/或“上部”等类似词语只是为了便于说明，而并非限于一个位置或者一种空间定向。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限于物理的或者机械的连接，而且可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。在本申请中“能
20 够”可以表示具有能力。

[31] 下面结合附图，对本申请的各个实施例进行详细说明。在不冲突的情况下，下述的实施例及实施方式中的特征可以相互组合。

[32] 本申请实施例提供了一种电池管理系统（BMS, Battery Management System）10。图 1 揭示了本申请一个实施例的电池管理系统 10 的示意性框
25 图。如图 1 所示，本申请一个实施例的电池管理系统 10 包括检测板及控制

板 13，其中，检测板独立于控制板 13 设置。检测板与车载动力电池 20 连接，可以用来检测动力电池 20 的电芯热失控状态。控制板 13 与检测板连接，控制板 13 包括电源芯片 131 及控制器 132，电源芯片 131 可以用来给整个 BMS 供电，电源芯片 131 与控制器 132 连接，其中，检测板与控制
5 板 13 中的电源芯片 131 连接。

[33] 检测板可以用来检测动力电池 20 的电芯热失控状态。在电池管理系统 10 离线时，当检测到动力电池 20 的电芯发生热失控时，检测板可以生成唤醒信号，并将唤醒信号发送给控制板 13，控制板 13 的电源芯片 131 上电启动，并可以通过电源芯片 131 唤醒控制器 132，从而，BMS 10 工作，
10 继而唤醒整车。

[34] 在一些实施例中，在动力电池 20 的电芯发生热失控时，BMS 中的控制器 132 还可以发出热失警告警，从而可以给驾乘人员提供相应的预警提示。

[35] 在一些实施例中，本申请的检测板可以包括电芯采集板 11，电芯采集板 11 独立于控制板 13 设置，电芯采集板 11 与动力电池 20 连接，并且，
15 电芯采集板 11 连接到控制板 13 的电源芯片 131。电芯采集板 11 可以按照预定采样周期在线和/或离线采集动力电池 20 的电池单体电压和/或温度。

[36] 电芯采集板 11 可以将采集到的动力电池 20 的电池单体电压与预定电压限值和/或将采集到的动力电池 20 的电池单体温度与预定温度限值进行比较，并在动力电池 20 的电池单体电压超过预定电压限值和/或动力电池 20 的电池单体温度超过预定温度限值，并在电池管理系统 10 离线时，则生成唤醒信号。例如，电芯采集板 11 可以在整车进入休眠状态时，对动力电池 20 的电池单体电压和/或温度进行持续检测。当动力电池 20 的电池单体电压超过预定电压上限或者超过预定电压下限，和/或，动力电池 20 的
20 电池单体温度超过预定温度上限或者超过预定温度下限时，则电芯采集板
25 11 可以生成唤醒信号，让控制板 13 上的电源芯片 131 上电启动，唤醒控

制板 13 上的控制器 132，整个 BMS 10 工作，进而唤醒整车，并可以进行热失报告警。

[37] 本申请实施例的电池管理系统 10 不仅可以支持在线电池热失控检测，而且，还可以支持离线热失控检测，并且，还可以支持在离线热失控下立即发出热失报告警。

[38] 在一些实施例中，本申请的检测板还可以包括高压电流采集板 12，高压电流采集板 12 独立于控制板 13 设置，高压电流采集板 12 可以用来采集动力电池 20 的电流。

[39] 如图 1 所示，动力电池 20 可以用来给负载 40 提供动力。串联连接的动力电池 20 及负载 40 构成负载回路。在负载回路中串联有检测电阻 50。在一个实施例中，高压电流采集板 12 可以用来采集串联在负载回路中的检测电阻 50 两端的电压，通过采集检测电阻 50 两端的电压来获得动力电池 20 的电流。

[40] 在一些实施例中，本申请实施例的电池管理系统 10 可以进行过流保护。当采集到的动力电池 20 的电流超过过流保护电流限值时，则高压电流采集板 12 可以生成过流硬件信号给控制器 132，控制器 132 可以对动力电池 20 进行过流保护。

[41] 在负载回路中还串联有引爆式保险丝 (Pyrofuse) 30。引爆式保险丝 30 有别于传统的保险丝，其可以被主动控制，并且，引爆式保险丝 30 成本低廉，因此，采用这种引爆式保险丝可以明显降低成本，提高竞争力优势。在另一些实施例中，本申请实施例的电池管理系统 10 还可以进行短路保护。当采集到的动力电池 20 的电流超过短路保护电流限值时，则高压电流采集板 12 可以生成短路硬件信号给控制器 132，控制器 132 可以控制快速熔断串联在负载回路中的引爆式保险丝 30，引爆式保险丝 30 断开，从而断开整车高压供电，对动力电池 20 提供良好的短路保护功能。

[42] 本申请实施例的电池管理系统 10 不仅支持过流保护,而且可以支持短路保护,并且,可以在较短时间内(例如 5ms)完成短路保护功能,切断整车高压,保护动力电池 20。

[43] 图 2 揭示了本申请一个实施例的控制板 13 的内部部分结构框图。如图 2 所示,在一些实施例中,本申请的控制板 13 还可以包括低压不间断电源 133 及压力检测模块 134。低压不间断电源 133 例如可以为 5V 不掉电电源。低压不间断电源 133 可以用来给压力检测模块 134 供电,压力检测模块 134 可以在线和/或离线检测动力电池 20 的压力。压力检测模块 134 与电源芯片 131 连接。

[44] 本申请实施例的压力检测模块 134 在整车进入休眠状态时仍然可以对动力电池 20 的压力进行持续检测。

[45] 压力检测模块 134 可以将检测到的动力电池 20 的压力与预定压力限值进行比较。当压力检测模块 134 检测到的动力电池 20 的压力超过预定压力限值,并在电池管理系统 10 离线时,则压力检测模块 134 可以生成唤醒信号,让电源芯片 131 上电启动,唤醒控制器 132,整个 BMS 10 工作,进而唤醒整车,并可以进行热失警告警。

[46] 本申请实施例的电池管理系统 10 将压力检测模块 134 集成到控制板 13 上,并且,通过低压不间断电源 133 持续给压力检测模块 134 进行供电,可以对动力电池 20 的压力进行实时检测,能够达到最快例如 10ms 的检测周期,并且,可以支持在线和/或离线压力检测,并且,还能够支持离线自唤醒功能。

[47] 本申请实施例的电池管理系统 10 能够对动力电池 20 进行全方位的安全管理和高效检测,可以实现全工况场景检测,集成度高,成本低。

[48] 本申请实施例的电池管理系统 10 通过高效率的检测动力电池 20 安全状态,从而能够高效保障使用人员的人身安全,减少整车热失控风险,

保全财产安全。

[49] 本申请实施例还提供了一种电动汽车。所述电动汽车包括如上各个实施例所述的电池管理系统 10。

[50] 本申请实施例的电动汽车具有与上面所述的电池管理系统 10 大体
5 相类似的有益技术效果，故，在此不再赘述。

[51] 本申请实施例还提供了一种动力电池保护方法。图 3 揭示了本申请一个实施例的动力电池保护方法的流程图。如图 3 所示，本申请一个实施例的动力电池保护方法可以包括步骤 S11 至步骤 S14。

[52] 在步骤 S11 中，可以检测车载动力电池 20 的电芯热失控状态。

10 [53] 在步骤 S12 中，判断动力电池 20 的电芯是否发生热失控。当判断的结果为是的情况下，则过程前进到步骤 S13。否则的话，则过程返回继续检测。

[54] 在步骤 S13 中，在步骤 S12 中判断动力电池 20 的电芯发生热失控时，当在电池管理系统 10 离线时，则可以生成唤醒信号。

15 [55] 在步骤 S14 中，可以通过步骤 S13 中生成的唤醒信号来唤醒电池管理系统 10 工作并发出热失警告警。

[56] 在一些实施例中，步骤 S11 的检测车载动力电池 20 的电芯热失控状态可以包括：按照预定采样周期在线和/或离线采集动力电池 20 的电池单体电压和/或温度；将采集到的动力电池 20 的电池单体电压与预定电压限值
20 值和/或将采集到的动力电池 20 的电池单体温度与预定温度限值进行比较；及当动力电池 20 的电池单体电压超过预定电压限值和/或动力电池 20 的电池单体温度超过预定温度限值时，则确定动力电池 20 的电芯发生热失控。

[57] 在一些实施例中，步骤 S11 的检测车载动力电池 20 的电芯热失控状
25 态可以包括：采集动力电池 20 的电流；及当采集到的动力电池 20 的电流

超过短路保护电流限值时，则确定动力电池 20 的电芯发生热失控。

[58] 在一些实施例中，本申请的动力电池保护方法还可以包括：当采集到的动力电池 20 的电流超过过流保护电流限值时，则生成过流硬件信号给电池管理系统 10 以对动力电池 20 进行过流保护；及当采集到的动力电池 20 的电流超过短路保护电流限值时，则生成短路硬件信号给电池管理系统 10，电池管理系统 10 控制熔断串联在负载回路中的引爆式保险丝 30，负载回路包括串联连接的动力电池 20 及负载 40。

[59] 在一些实施例中，步骤 S11 的检测车载动力电池 20 的电芯热失控状态可以包括：在线和/或离线检测动力电池 20 的压力；将检测到的动力电池 20 的压力与预定压力限值进行比较；及当检测到的动力电池 20 的压力超过预定压力限值时，则确定动力电池 20 的电芯发生热失控。

[60] 图 4 揭示了本申请一个具体实施方式的动力电池保护方法的具体步骤。如图 4 所示，在步骤 S21 中，可以按照预定采样周期对动力电池 20 进行在线和/或离线电池单体电压和/或温度检测。在步骤 S22 中，判断采集到的动力电池 20 的电池单体电压是否超过预定电压限值，和/或，判断采集到的动力电池 20 的电池单体温度是否超过预定温度限值。在判断的结果为是的情况下，则过程前进到步骤 S23。否则的话，则过程返回。在步骤 S23 中，在动力电池 20 的电池单体电压超过预定电压限值和/或动力电池 20 的电池单体温度超过预定温度限值，并在 BMS 10 离线时，则生成唤醒信号。在步骤 S24 中，通过唤醒信号来唤醒 BMS 10 工作。在步骤 S25 中，BMS 10 可以发出热失警告警。

[61] 在步骤 S31 中，可以对动力电池 20 进行电流检测。在步骤 S32 中，判断采集到的动力电池 20 的电流是否超过过流保护电流限值。在判断的结果为是的情况下，则过程前进到步骤 S33。否则的话，则过程返回。在步骤 S33 中，在动力电池 20 的电流超过过流保护电流限值时，则生成过流硬件信号给 BMS 10。在步骤 S34 中，BMS 10 可以对动力电池 20 进行过流保护。

在步骤 S35 中，继续判断采集到的动力电池 20 的电流是否超过短路保护电流限值。在判断的结果为是的情况下，则过程前进到步骤 S36。否则的话，则过程返回。在步骤 S36 中，在动力电池 20 的电流超过短路保护电流限值时，则生成短路硬件信号给 BMS 10。在步骤 S37 中，BMS 10 可以控制快速熔断串联在负载回路中的引爆式保险丝 30 (Pyrofuse)，从而可以对动力电池 20 进行过流保护。

[62] 在步骤 S41 中，可以对动力电池 20 进行在线和/或离线压力检测。在步骤 S42 中，判断采集到的动力电池 20 的压力是否超过预定压力限值。在判断的结果为是的情况下，则过程前进到步骤 S43。否则的话，则过程返回。在步骤 S43 中，在动力电池 20 的压力超过预定压力限值，并在 BMS 10 离线时，则生成唤醒信号。在步骤 S44 中，通过唤醒信号来唤醒 BMS 10 工作。在步骤 S45 中，BMS 10 可以发出热失控告警。

[63] 本申请实施例的动力电池保护方法可以对动力电池提供良好且多方面的安全保护功能。

[64] 需要说明的是，在本文中，诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[65] 以上对本申请实施例所提供的电池管理系统、电动汽车及动力电池保护方法进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其

核心思想，本说明书内容不应理解为对本申请的限制。同时，对于本领域的一般技术人员，依据本申请的思想，可以在具体实施方式及应用范围上做出任何修改、等同替换或改进等，其均应包含在本申请的权利要求书的范围之内。

权利要求书

1. 一种电池管理系统，其特征在于，包括：
检测板，与车载动力电池连接，用于检测所述动力电池的电芯热失控状态；以及
5 控制板，与所述检测板连接，所述控制板包括电源芯片及控制器，
其中，所述检测板独立于所述控制板设置，所述检测板与所述电源芯片连接，所述电源芯片与所述控制器连接。
2. 如权利要求 1 所述的电池管理系统，其特征在于，在所述电池管理系统离线时，当检测到所述动力电池的电芯发生热失控时，则所述检测板还用
10 于生成唤醒信号，并通过所述电源芯片唤醒所述控制器以使所述电池管理系统工作。
3. 如权利要求 2 所述的电池管理系统，其特征在于，在所述动力电池的电芯发生热失控时，所述控制器还用于发出热失警告警。
4. 如权利要求 2 所述的电池管理系统，其特征在于，所述检测板包括电
15 芯采集板，所述电芯采集板用于按照预定采样周期在线和/或离线采集所述动力电池的电池单体电压和/或温度。
5. 如权利要求 4 所述的电池管理系统，其特征在于，所述电芯采集板用于将采集到的所述动力电池的电池单体电压与预定电压限值和/或将采集到的所述动力电池的电池单体温度与预定温度限值进行比较，并在所述动力电池
20 的电池单体电压超过所述预定电压限值和/或所述动力电池的电池单体温度超过所述预定温度限值，并在所述电池管理系统离线时，则生成所述唤醒信号。
6. 如权利要求 2 所述的电池管理系统，其特征在于，所述检测板还包括高压电流采集板，所述高压电流采集板用于采集所述动力电池的电流。
7. 如权利要求 6 所述的电池管理系统，其特征在于，所述高压电流采集
25 板用于采集串联在负载回路中的检测电阻两端的电压，通过采集所述检测电

阻两端的电压来获得所述动力电池的电流，所述负载回路包括串联连接的所述动力电池及负载。

8. 如权利要求 6 所述的电池管理系统，其特征在于，当采集到的所述动力电池的电流超过过流保护电流限值时，则所述高压电流采集板还用于生成过流硬件信号给所述控制器，所述控制器用于对所述动力电池进行过流保护。

9. 如权利要求 6 或 8 所述的电池管理系统，其特征在于，当采集到的所述动力电池的电流超过短路保护电流限值时，则所述高压电流采集板还用于生成短路硬件信号给所述控制器，所述控制器用于控制熔断串联在负载回路中的引爆式保险丝。

10. 如权利要求 1 所述的电池管理系统，其特征在于，所述控制板还包括低压不间断电源及压力检测模块，所述低压不间断电源用于给所述压力检测模块供电，所述压力检测模块与所述电源芯片连接，所述压力检测模块用于在线和/或离线检测所述动力电池的压力。

11. 如权利要求 10 所述的电池管理系统，其特征在于，在所述电池管理系统离线时，当检测到的所述动力电池的压力超过预定压力限值时，则所述压力检测模块还用于生成唤醒信号，并通过所述电源芯片唤醒所述控制器以使所述电池管理系统工作。

12. 一种电动汽车，其特征在于，包括如权利要求 1 至 11 中任一项所述的电池管理系统。

13. 一种动力电池保护方法，其特征在于，包括：
检测车载动力电池的电芯热失控状态；
在电池管理系统离线时，当检测到所述动力电池的电芯发生热失控时，生成唤醒信号；以及

通过所述唤醒信号来唤醒所述电池管理系统工作并发出热失警告警。

14. 如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述检测车载动力电池的电芯热失控状态包括：

按照预定采样周期在线和/或离线采集所述动力电池的电池单体电压和/或温度；

将采集到的所述动力电池的电池单体电压与预定电压限值和/或将采集到的所述动力电池的电池单体温度与预定温度限值进行比较；及

- 5 当所述动力电池的电池单体电压超过所述预定电压限值和/或所述动力电池的电池单体温度超过所述预定温度限值时，则确定所述动力电池的电芯发生热失控。

15. 如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述检测车载动力电池的电芯热失控状态包括：

- 10 采集所述动力电池的电流；

当采集到的所述动力电池的电流超过短路保护电流限值时，则确定所述动力电池的电芯发生热失控。

16. 如权利要求 15 所述的方法，其特征在于，还包括：

- 15 当采集到的所述动力电池的电流超过过流保护电流限值时，则生成过流硬件信号给电池管理系统以所述动力电池进行过流保护；及

当采集到的所述动力电池的电流超过短路保护电流限值时，则生成短路硬件信号给所述电池管理系统，所述电池管理系统控制熔断串联在负载回路中的引爆式保险丝，所述负载回路包括串联连接的所述动力电池及负载。

- 20 17. 如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述检测车载动力电池的电芯热失控状态包括：

在线和/或离线检测所述动力电池的压力；

将检测到的所述动力电池的压力与预定压力限值进行比较；及

当所述动力电池的压力超过所述预定压力限值时，则确定所述动力电池的电芯发生热失控。