



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108631023 A

(43)申请公布日 2018. 10. 09

(21)申请号 201810396574.3

H01M 10/6563(2014.01)

(22)申请日 2018.04.28

H01M 10/6567(2014.01)

(71)申请人 吉林大学

B60L 11/18(2006.01)

地址 130012 吉林省长春市前进大街2699号

(72)发明人 高青 李非凡 张天时 刘玉斌 王国华 苑盟

(74)专利代理机构 长春吉大专利代理有限责任公司 22201

代理人 张岩

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/617(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/633(2014.01)

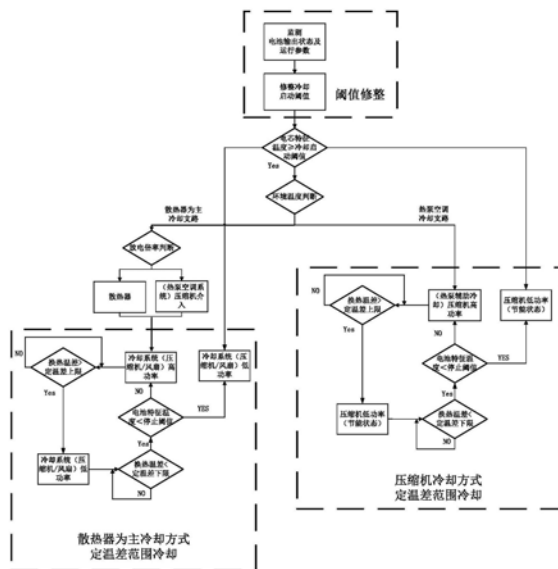
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种精细化液流形式电池冷却方法

(57)摘要

本发明涉及一种精细化液流形式电池冷却方法,包括以下步骤:在确定电动汽车处于放电状态时,实时获取所述电动汽车中动力电池单体电芯状态并实时监测整包放电情况;确定冷却启动初始阈值,并根据整包及其电芯实时状态修整冷却阈值;在达到阈值后,启动冷却系统为所述动力电池进行定温差范围冷却处理。本发明通过对冷却阈值的修整提高了热控行为的响应性、应对型;定温差范围冷却方式,改善了电动汽车电池冷却过程中,电芯间温度不一致的现象;并进一步强化热管理节能性并增加续航。



1. 一种精细化液流形式电池冷却方法,其特征在于,包括以下步骤:

A、在确定电动汽车处于放电状态时,实时获取所述电动汽车中动力电池单体电芯状态并实时并监测整包放电情况;

B、确定冷却启动初始阈值,并根据整包及其电芯实时状态调整冷却启动阈值;

C、在达到阈值后,启动冷却系统为所述动力电池进行定温差范围冷却处理。

2. 根据权利要求1所述的一种精细化液流形式电池冷却方法,其特征在于,步骤A,所述电芯状态包括:温度变化量、温度变化率、电池剩余电量及电池健康度;所述整包放电情况包括:电池包放电倍率、持续时间,及其整包放电环境温度。

3. 根据权利要求1所述的一种精细化液流形式电池冷却方法,其特征在于:步骤B,所述冷却启动初始阈值是根据所述电池包内部形态、冷却结构及其传热效率确定;所述阈值修整根据电池放电倍率及其持续时间,并结合电池剩余电量、电池健康度完成。

4. 根据权利要求1所述的一种精细化液流形式电池冷却方法,其特征在于,步骤C,冷却处理步骤具体为:由温控组件控制电池温度与冷媒温度差值始终在恒定范围内,当检测到两者温差小于所述最低温差时,则控制冷却系统提升冷却功率,直至两者温差大于所述最高温差时,控制冷却系统降低冷却功率,直至两者换热至温差小于所述最低温差后继续调整冷却系统为冷却状态。

5. 根据权利要求4所述的一种精细化液流形式电池冷却方法,其特征在于:冷却系统中水泵的流量调节采用摄动触发式,电池包启动后水泵保持低流量;所述定温差冷却行为触发时,首先增强其流量至高档位,若流量增大对热管理效果影响显著,则调节流量至高档位,否则保持基础流量。

6. 根据权利要求4所述的一种精细化液流形式电池冷却方法,其特征在于:所述温控组件包括液体-空气换热、液体-制冷剂换热两种不同换热装置,冷却行为动作时首先判断环境温度,当环境温度较低时,以空气换热装置为主,放电倍率较高时介入制冷剂换热装置;环境温度较高时,全部以制冷剂换热装置为主。

7. 根据权利要求4所述的一种精细化液流形式电池冷却方法,其特征在于:采用所述液体-空气换热形式的冷却行为,在电芯最高温度达到停止阈值时停止冷却;若采用所述液体-制冷剂形式换热,在电芯最高温度达到停止阈值时将压缩机调整为低能耗功率状态;停止阈值的大小由所述电芯温度区间、电池包冷却结构及其传热效率确定。

一种精细化液流形式电池冷却方法

技术领域

[0001] 本发明属于新能源技术领域,具体涉及一种电动汽车动力电池温度快速响应控制及温度一致性主动增强方法,特别涉及一种精细化液流形式电池冷却方法。

背景技术

[0002] 随着电动汽车产业技术的快速发展,面对电动汽车复杂动力性需求的大容量高强度比能电池温控,需构建响应更快、应对性更强的精细化热控方法。

[0003] 电池热管理过程中,温度一致性会影响电池内阻一致性,从而进一步影响电池电压一致性,影响电池包放电性能,电压不一致性将会进一步触发均衡动作影响续航。现有热管理方法,需进一步强化电池热管理过程中对温度一致性的主动控制能力,保证电池输出效率、寿命及安全性。

[0004] 电池热管理行为具有相应的能耗,应根据电池包不同输出状态及运行参数,选择合适时间点介入对应合理高效的热管理方法,强化电池温度状态,并进一步强化电动汽车车载综合节能,增益整车续航。

发明内容

[0005] 本发明的目的就在于针对上述现有技术的不足,提供一种精细化液流形式电池冷却方法,实现了在电动汽车不同工况不同运行环境条件下,选择最佳热管理时机并执行最佳热管理行为,解决了电动汽车热管理过程中应对性不好响应不及时弊端,实现了动力电池温度的精细化高机动性控制,并进一步提升热管理节能性并强化续航。

[0006] 同时,本发明作为一种电动汽车动力电池冷却过程中温度主动控制方法,实现了在电动汽车电池冷却过程中,对电动汽车动力电池的温度一致性进行控制,解决了电动汽车电池冷却过程中,因不同电芯间温度不一致造成的电芯电压不一致,进而影响电池整包放电性能,同时避免了频繁触发具有能量损耗的电池均衡系统,延长了整车续航,强化电池包使用寿命。

[0007] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0008] 一种精细化液流形式电池冷却方法,包括以下步骤:

[0009] A、在确定电动汽车处于放电状态时,实时获取所述电动汽车中动力电池单体电芯状态并实时并监测整包放电情况;

[0010] B、确定冷却启动初始阈值,并根据整包及其电芯实时状态调整冷却启动阈值;

[0011] C、在达到阈值后,启动冷却系统为所述动力电池进行定温差范围冷却处理。

[0012] 优选地,步骤A,所述电芯状态包括:温度变化量、温度变化率,电池剩余电量(SOC)及电池健康度(SOH);所述整包放电情况包括:电池包放电倍率及其持续时间,及其整包放电环境温度。

[0013] 优选地,步骤B,所述冷却启动初始阈值根据所述电池包内部形态,冷却结构及其效率确定,所述阈值修整根据电池放电倍率及其持续时间,并结合电池SOC、SOH状态完成。

[0014] 优选地,步骤C,冷却处理步骤具体为:由温控组件控制电池温度与冷媒温度差值始终在恒定范围内,当检测到两者温差小于所述最低温差时,则控制冷却系统提升冷却功率(转为冷却状态),直至两者温差大于所述最高温差时,控制冷却系统降低冷却功率(转为低功耗状态),直至两者换热至温差小于所述最低温差后继续调整冷却系统为冷却状态;冷却行为在达到后停止

[0015] 优选地,冷却系统中水泵的流量调节采用摄动触发式,所述冷却行为触发时,首先增强其流量至高档位,若流量增大对热管理效果影响显著,则调节流量至高档位,否则保持基础流量。

[0016] 优选地,所述温控组件包括液体-空气换热装置(含风扇)、液体-制冷剂换热两种不同换热装置,当环境温度较低时,以空气换热装置为主,放电倍率较高时介入制冷剂换热装置;环境温度较高时,全部以制冷剂换热装置为主。

[0017] 优选地,步骤C,采用所述液体-空气换热形式的冷却行为,在电芯最高温度达到阈值时停止冷却;若采用所述液体-制冷剂形式换热,在电芯最高温度达到阈值时将压缩机调整为低能耗功率状态。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:本发明精细化液流形式电池冷却方法工艺简单、便于操作,通过对冷却阈值的修整提高了热控行为的响应性、应对型;定温差范围冷却方式,改善了电动汽车电池冷却过程中,电芯间温度不一致的现象;并进一步强化热管理节能性并增加续航。

附图说明

[0019] 图1为本发明一种精细化液流形式电池冷却方法的步骤流程图。

具体实施方式

[0020] 下面将结合具体实施例进行详细说明。以下实施例将有助于本领域的技术人员进一步理解本发明,但不以任何形式限制本发明。应当指出的是,对本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变化和改进,这些都属于本发明的保护范围。

[0021] 本发明提供了一种精细化液流形式电池冷却方法,通过分析电池包不同输出状态及其运行参数,实时调整电池包冷却行为触发的阈值,增强热管理行为介入时机的合理性;同时冷却过程采用定温差冷却,主动提升电池温度一致性,并采用摄动触发提升热管理行为的节能性,整体实现电池冷却过程的精细化高机动性温度控制。本发明改善了了冷却过程中电池温度一致性状态,提升了热控过程响应性、应对性,并进一步强化了热控过程节能性。

[0022] 一种精细化液流形式电池冷却方法,包括:

[0023] A、在确定电动汽车处于放电状态时,实时获取所述电动汽车中动力电池单体电芯状态实时并监测整包放电情况;

[0024] B、确定冷却启动初始阈值,并根据整包及其电芯实时状态调整冷却启动阈值;

[0025] C、在达到阈值后,启动冷却系统为所述动力电池进行定温差范围冷却处理。

[0026] 优选地,步骤A,所述电芯状态包括:温度变化量、温度变化率,电池剩余电量(SOC)

及电池健康度(SOH);所述整包放电情况包括:电池包放电倍率及其持续时间,及其整包放电环境温度。

[0027] 优选地,步骤B,所述冷却启动初始阈值根据所述电池包内部形态,冷却结构及其效率确定,所述阈值修整根据电池放电倍率及其持续时间,并结合电池SOC、SOH状态完成。

[0028] 优选地,步骤C,冷却处理步骤具体为:由温控组件控制电池温度与冷媒温度差值始终在恒定范围内,当检测到两者温差小于所述最低温差时,则控制冷却系统提升冷却功率(转为冷却状态),直至两者温差大于所述最高温差时,控制冷却系统降低冷却功率(转为低功耗状态),直至两者换热至温差小于所述最低温差后继续调整冷却系统为冷却状态;冷却行为在达到后停止

[0029] 优选地,冷却系统中水泵的流量调节采用摄动触发式,所述冷却行为触发时,首先增强其流量至高档位,若流量增大对热管理效果影响显著,则调节流量至高档位,否则保持基础流量。

[0030] 优选地,所述温控组件包括液体-空气换热装置(含风扇)、液体-制冷剂换热两种不同换热装置,当环境温度较低时,以空气换热装置为主,放电倍率较高时介入制冷剂换热装置;环境温度较高时,全部以制冷剂换热装置为主。

[0031] 优选地,步骤C,采用所述液体-空气换热形式的冷却行为,在电芯最高温度达到阈值时停止冷却;若采用所述液体-制冷剂形式换热,在电芯最高温度达到阈值时将压缩机调整为低能耗功率状态。

[0032] 下面随本发明进行更为具体的说明。

[0033] 步骤A,所述实时获取所述电动汽车中动力电池单体电芯状态实时监测整包放电情况:

[0034] 监测动力电池包放电规律判断其生热趋势,划分不同放电倍率区间,并进一步监测不同放电倍率及其持续时间;监测电池SOC、SOH状态;划分不同温度变化量区间及温度变化率区间。

[0035] 具体地,电池包放电趋势是电池精细化液流冷却行为主要输入条件,其准确性直接影响冷却行为响应性与应对性。

[0036] 步骤B,所述实时修整冷却启动阈值:

[0037] 根据步骤一所监测运算得到的电池输出状态及运行参数,实时修整冷却触发阈值,从而机动调整并选择冷却行为介入最佳时间,实现温度的预控制

[0038] 具体地,根据所述电池包内部形态,冷却结构及其传热效率确定初始阈值,根据不同工况造成放电倍率及其持续时间不同,电池产热趋势也不同;不同SOC、SOH状态影响电池内阻,内阻进一步影响电池产热;此外,根据电池温度变化量结合温度变化率可以进一步明确电池温升规律及趋势。通过所述行为监测温升信息,实时判断调整并选择冷却行为介入时机。

[0039] 步骤C,在达到阈值后,启动冷却系统进行定温差范围冷却行为:

[0040] 当检测到两者温差小于所述最低温差时,则控制冷却系统提升冷却功率(转为冷却状态),直至两者温差大于所述最高温差时,控制冷却系统降低冷却功率(转为低功耗状态),直至两者换热至温差小于所述最低温差后继续调整冷却系统为冷却状态。

[0041] 具体地,定温差范围冷却行为通过交替性调整冷却系统功率,限制换热温差范围,

通过温差下限确保换热速率,通过设置温差上限避免大温差换热电芯温均性差,强化整包运行温度进一步确保整包输出状态。此外,冷却系统包含液体-空气换热、液体-制冷剂换热两种不同换热装置,在低温环境选择前者节省能耗,高产热工况介入热泵系统辅助冷却;高温环境则主要使用热泵系统。使用扰动触发调整水泵流量,用以确定流量增加对冷却行为的增效趋势,进一步强化节能。

[0042] 本发明提供了一种精细化液流形式电池冷却方法,包括:在确定电动汽车处于放电状态时,实时获取所述电动汽车中动力电池单体电芯状态并实时监测整包放电情况;确定冷却启动初始阈值,并根据整包及其电芯实时状态修整冷却阈值。在达到阈值后,启动冷却系统为所述动力电池进行定温差范围冷却处理。通过对冷却阈值的修整提高了热控行为的响应性、应对型;定温差范围冷却方式,改善了电动汽车电池冷却过程中,电芯间温度不一致的现象;并进一步强化热管理节能性并增加续航。

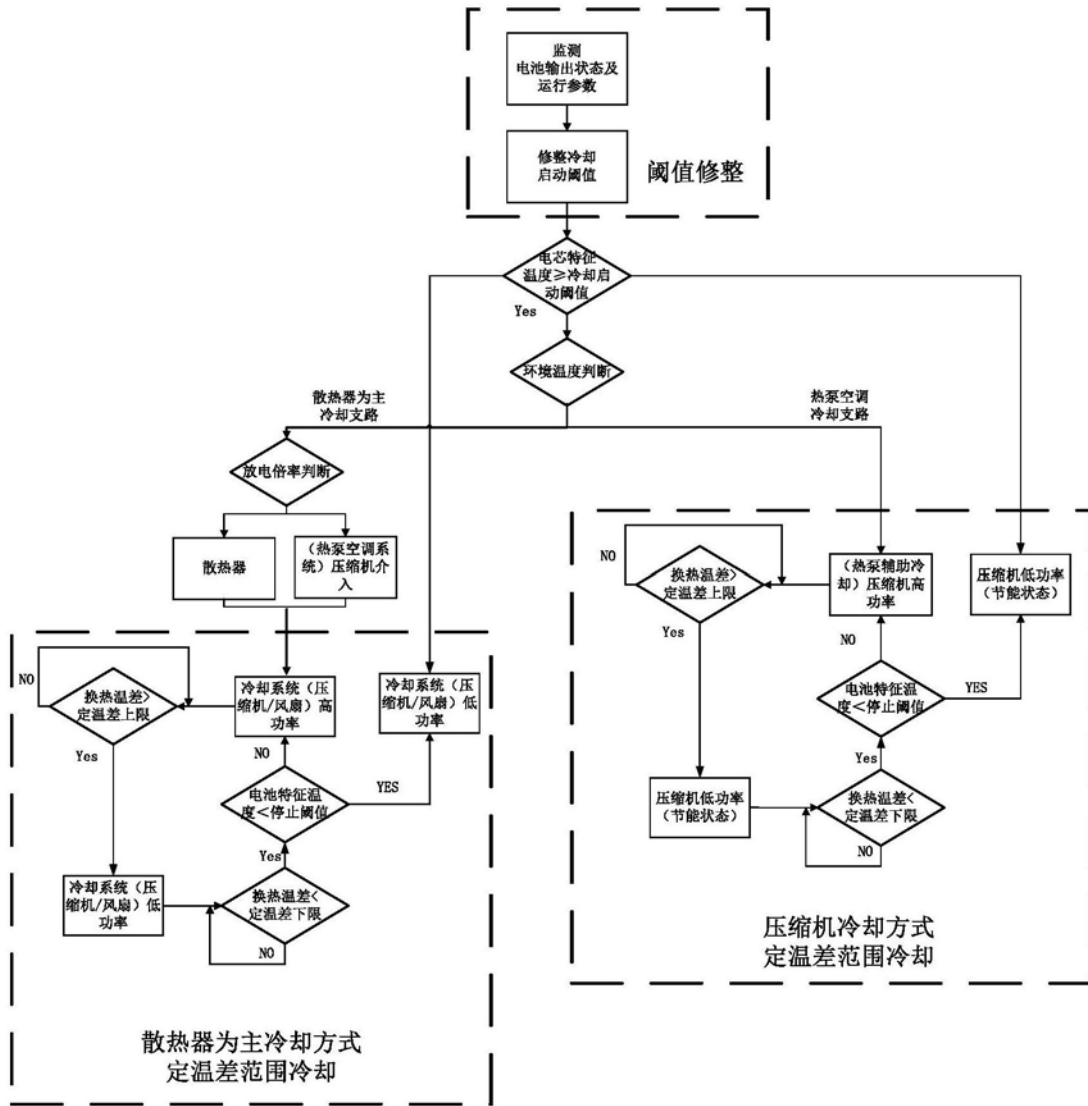


图1