



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110696813 B

(45) 授权公告日 2020. 11. 03

(21) 申请号 201911000583.7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2019.10.21

B60W 20/00 (2016.01)

B60K 11/04 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110696813 A

(56) 对比文件

CN 108058703 A, 2018.05.22

CN 106523411 A, 2017.03.22

(43) 申请公布日 2020.01.17

US 2008060589 A1, 2008.03.13

(73) 专利权人 一汽解放青岛汽车有限公司

CN 104124481 A, 2014.10.29

地址 266200 山东省青岛市青岛汽车产业

CN 108058703 A, 2018.05.22

新城解放大道100号

专利权人 一汽解放汽车有限公司

审查员 张纵纵

(72) 发明人 庄晓 李树成 李胜 王英杰

丁仲远 李佳祥 王诗豪

(74) 专利代理机构 北京远智汇知识产权代理有

限公司 11659

代理人 林波

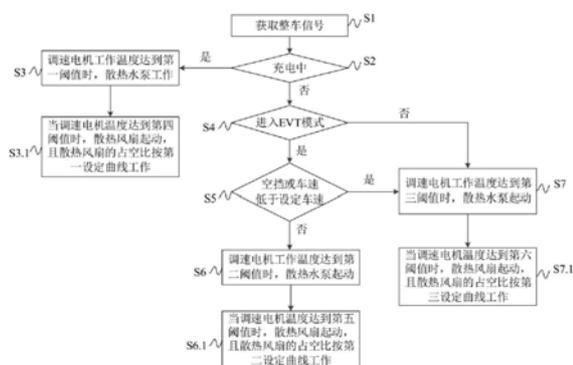
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种插电式混合动力汽车热管理控制方法

(57) 摘要

本发明属于汽车控制技术领域,公开一种插电式混合动力汽车热管理控制方法,包括:S1、获取整车信号;S2、判断车辆是否处于充电模式,若是,跳转S3,若否,跳转至S4;S3、当调速电机温度达到第一阈值Pump_tChargeThresh时,散热水泵起动,Pump_tChargeThresh可标定;S4、判断车辆是否进入EVT模式,若是,跳转S5,若否,跳转至S7;S5、若车辆处于正常行驶模式,则跳转至S6,若车辆处于缓速停车模式,则跳转至S7;S6、当调速电机温度达到第二阈值Pump_tNormalThresh时,散热水泵起动,Pump_tNormalThresh可标定;S7、当调速电机温度达到第三阈值Pump_tIdleThresh时,散热水泵起动,Pump_tIdleThresh可标定。将车辆模式分为四种,针对不同车辆模式,分别控制散热水泵起动温度,保证各种模式下的散热效果,提供整车经济性。



1. 一种插电式混合动力汽车热管理控制方法,热管理系统包括散热水泵、散热风扇、散热管路、调速电机、驱动电机、DCDC控制器、转向泵控制器和打气泵控制器,散热水泵与散热风扇通过散热管路与调速电机、驱动电机、DCDC控制器、转向泵控制器和打气泵控制器相连,其特征在于,包括:

S1、获取整车信号;

S2、判断车辆是否处于充电模式,若是,跳转S3,若否,跳转至S4;

S3、当调速电机温度达到第一阈值Pump_tChargeThresh时,散热水泵启动,Pump_tChargeThresh可标定;

S4、判断车辆是否进入EVT模式,若是,跳转S5,若否,跳转至S7;

S5、判断车辆处于正常行驶模式或缓速停车模式,若车辆处于正常行驶模式,则跳转至S6,若车辆处于缓速停车模式,则跳转至S7;

S6、当调速电机温度达到第二阈值Pump_tNormalThresh时,散热水泵启动,Pump_tNormalThresh可标定;

S7、当调速电机温度达到第三阈值Pump_tIdleThresh时,散热水泵启动,Pump_tIdleThresh可标定;

在当调速电机温度达到第一阈值Pump_tChargeThresh时,散热水泵启动后,步骤S3还包括:

S3.1、当调速电机温度达到第四阈值时,散热风扇启动,且散热风扇的占空比按第一设定曲线Fan_rCharge_CUR工作,第四阈值和第一设定曲线Fan_rCharge_CUR可标定,且第四阈值大于第一阈值;

在当调速电机温度达到第二阈值Pump_tNormalThresh时,散热水泵启动后,步骤S6还包括:

S6.1、当调速电机温度达到第五阈值时,散热风扇启动,且散热风扇的占空比按第二设定曲线Fan_rNormal_CUR工作,第五阈值和第二设定曲线Fan_rNormal_CUR可标定,且第五阈值大于第二阈值;

在当调速电机温度达到第三阈值Pump_tIdleThresh时,散热水泵启动后,步骤S7还包括:

S7.1、当调速电机温度达到第六阈值时,散热风扇启动,且散热风扇的占空比按第三设定曲线Fan_rIdleThresh_CUR工作,第六阈值和第三设定曲线Fan_rIdleThresh_CUR可标定,且第六阈值大于第三阈值;

第一阈值Pump_tChargeThresh通过标定充电模式下,调速电机温度与环境温度的对应关系得到;

第二阈值Pump_tNormalThresh通过标定正常行驶模式下,调速电机温度与环境温度的对应关系得到;

第三阈值Pump_tIdleThresh通过标定未进入EVT模式或缓速停车模式下,调速电机温度与环境温度的对应关系得到。

2. 根据权利要求1所述的插电式混合动力汽车热管理控制方法,其特征在于,车辆进入EVT模式的条件为:

纯电动模式下,点火开关出现过上升沿且高电平超过设定时间;

或混合动力模式下,发动机起动成功。

3.根据权利要求1所述的插电式混合动力汽车热管理控制方法,其特征在于,车辆处于缓速停车模式的条件为:档位处于空挡和/或车速低于设定车速。

4.根据权利要求1所述的插电式混合动力汽车热管理控制方法,其特征在于,第一设定曲线Fan_rCharge_CUR通过标定充电模式下,散热风扇占空比与环境温度和调速电机温度的对应关系得到;

第二设定曲线Fan_rNormal_CUR通过标定正常行驶模式下,散热风扇占空比与环境温度和调速电机温度的对应关系得到;

第三设定曲线Fan_rIdleThresh_CUR通过标定未进入EVT模式或缓速停车模式下,散热风扇占空比与环境温度和调速电机温度的对应关系得到。

一种插电式混合动力汽车热管理控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车控制技术领域,尤其涉及一种插电式混合动力汽车热管理控制方法。

背景技术

[0002] 插电式混合动力汽车,由于具有电池容量较大并可进行外部充电,使得车辆可在纯电动模式下行驶,并在电池电量耗尽后再以混合动力模式(以内燃机为主)行驶,并适时向电池充电等优点,应用前景广泛。

[0003] 插电式混合动力汽车中的高压部件包括电机、电机控制器、DCDC、电动转向泵和电动打气泵等。不同车辆状态下,高压部件的工作状态和工作温度不同,再加上不同环境温度的影响下,若散热温度恒定且数值较高,则温差较小,不利于风冷散热,散热效果差;若散热温度恒定且数值较低,则电池馈电明显,不利于车辆经济性提升。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种插电式混合动力汽车热管理控制方法,保证散热效果,提高整车经济性。

[0005] 为实现上述目的,提供以下技术方案:

[0006] 一种插电式混合动力汽车热管理控制方法,热管理系统包括散热水泵、散热风扇、散热管路、调速电机、驱动电机、DCDC控制器、转向泵控制器和打气泵控制器,散热水泵与散热风扇通过散热管路、调速电机、驱动电机、DCDC控制器、转向泵控制器和打气泵控制器相连,包括:

[0007] S1、获取整车信号;

[0008] S2、判断车辆是否处于充电模式,若是,跳转S3,若否,跳转至S4;

[0009] S3、当调速电机温度达到第一阈值Pump_tChargeThresh时,散热水泵启动,Pump_tChargeThresh可标定;

[0010] S4、判断车辆是否进入EVT模式,若是,跳转S5,若否,跳转至S7;

[0011] S5、判断车辆处于正常行驶模式或缓速停车模式,若车辆处于正常行驶模式,则跳转至S6,若车辆处于缓速停车模式,则跳转至S7;

[0012] S6、当调速电机温度达到第二阈值Pump_tNormalThresh时,散热水泵启动,Pump_tNormalThresh可标定;

[0013] S7、当调速电机温度达到第三阈值Pump_tIdleThresh时,散热水泵启动,Pump_tIdleThresh可标定。

[0014] 进一步地,在当调速电机温度达到第一阈值Pump_tChargeThresh时,散热水泵启动后,步骤S3还包括:

[0015] S3.1、当调速电机温度达到第四阈值时,散热风扇启动,且散热风扇的占空比按第一设定曲线Fan_rCharge_CUR工作,第四阈值和第一设定曲线Fan_rCharge_CUR可标定,且

第四阈值大于第一阈值。

[0016] 进一步地,在当调速电机温度达到第二阈值Pump_tNormalThresh时,散热水泵启动后,步骤S6还包括:

[0017] S6.1、当调速电机温度达到第五阈值时,散热风扇启动,且散热风扇的占空比按第二设定曲线Fan_rNormal_CUR工作,第五阈值和第二设定曲线Fan_rNormal_CUR可标定,且第五阈值大于第二阈值。

[0018] 进一步地,在当调速电机温度达到第三阈值Pump_tIdleThresh时,散热水泵启动后,步骤S7还包括:

[0019] S7.1、当调速电机温度达到第六阈值时,散热风扇启动,且散热风扇的占空比按第三设定曲线Fan_rIdleThresh_CUR工作,第六阈值和第三设定曲线Fan_rIdleThresh_CUR可标定,且第六阈值大于第三阈值。

[0020] 进一步地,车辆进入EVT模式的条件为:

[0021] 纯电动模式下,点火开关出现过上升沿且高电平超过设定时间;

[0022] 或混合动力模式下,发动机启动成功。

[0023] 进一步地,车辆处于缓速停车模式的条件为:档位处于空挡和/或车速低于设定车速。

[0024] 进一步地,第一阈值Pump_tChargeThresh通过标定充电模式下,调速电机温度与环境温度的对应关系得到;

[0025] 第二阈值Pump_tNormalThresh通过标定正常行驶模式下,调速电机温度与环境温度的对应关系得到;

[0026] 第三阈值Pump_tIdleThresh通过标定未进入EVT模式或缓速停车模式下,调速电机温度与环境温度的对应关系得到。

[0027] 进一步地,第一设定曲线Fan_rCharge_CUR通过标定充电模式下,散热风扇占空比与环境温度和调速电机温度的对应关系得到;

[0028] 第二设定曲线Fan_rNormal_CUR通过标定正常行驶模式下,散热风扇占空比与环境温度和调速电机温度的对应关系得到;

[0029] 第三设定曲线Fan_rIdleThresh_CUR通过标定未进入EVT模式或缓速停车模式下,散热风扇占空比与环境温度和调速电机温度的对应关系得到。

[0030] 与现有技术相比,本发明提供的插电式混合动力汽车热管理控制方法中,将车辆模式分为四种,针对不同车辆模式,分别控制散热水泵的启动温度,保证各种模式下的散热效果,并兼顾散热水泵工作时间,提供整车经济性。进一步地,针对不同车辆模式,在散热水泵启动后,分别控制散热风扇的启动及其运行方式(即控制占空比),来控制散热风扇的转速,进而控制循环效果,保证散热效果。

附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对本发明实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据本发明实施例的内容和这些附图获得其他的附图。

[0032] 图1为本发明实施例提供的插电式混合动力汽车热管理控制方法的流程图。

具体实施方式

[0033] 为使本发明解决的技术问题、采用的技术方案和达到的技术效果更加清楚,下面将结合附图对本发明实施例的技术方案作进一步地详细描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0034] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”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发明和简化描述,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发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。其中,术语“第一位置”和“第二位置”为两个不同的位置。

[0035] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0036] 本实施例提供一种插电式混合动力汽车热管理控制方法,插电式混合动力汽车包括整车控制器、动力电池、充电插座、调速电机、驱动电机、散热水泵、散热风扇、散热管路、DCDC控制器、转向泵控制器和打气泵控制器等,热管理系统包括调速电机、驱动电机、散热水泵、散热风扇、散热管路、DCDC控制器、转向泵控制器和打气泵控制器。充电插座与动力电池相连,以实现充电。散热水泵与散热风扇通过散热管路与调速电机、驱动电机、DCDC控制器、转向泵控制器、打气泵控制器相连,以实现高压部件的散热。整车控制器实时采集整车信号并发出控制指令。

[0037] 如图1所示,该插电式混合动力汽车热管理控制方法包括:

[0038] S1、获取整车信号;

[0039] S2、判断车辆是否处于充电模式,若是,跳转S3,若否,跳转至S4;

[0040] S3、当调速电机温度达到第一阈值Pump_tChargeThresh时,散热水泵起动,Pump_tChargeThresh可标定;

[0041] S4、判断车辆是否进入EVT模式,若是,跳转S5,若否,跳转至S7;

[0042] S5、判断车辆处于正常行驶模式或缓速停车模式,若车辆处于正常行驶模式,则跳转至S6,若车辆处于缓速停车模式,则跳转至S7;

[0043] S6、当调速电机温度达到第二阈值Pump_tNormalThresh时,散热水泵起动,Pump_tNormalThresh可标定;

[0044] S7、当调速电机温度达到第三阈值Pump_tIdleThresh时,散热水泵起动,Pump_tIdleThresh可标定。

[0045] 钥匙插入,车辆上电后,整车控制器开始工作,并实时采集整车信号。根据采集到的整车信号,判断车辆当前模式。本实施例将车辆模式分为四种:充电模式、未进入EVT模

式、整车行驶模式和缓速停车模式。在不同的车辆当前模式下,根据调速电机温度,设定散热水泵的起动或关闭。

[0046] 具体地,对于充电模式的判断,若整车控制器获取到充电信号,则表明车辆处于充电模式,若未获取到充电信号,则表明未处于充电模式。对于车辆是否进入EVT模式的判断,整车控制器需首先获取EV模式开关信号,来判断车辆为纯电动模式或混合动力模式;若车辆为纯电动模式,则进一步判断点火开关是否出现过上升沿且高电平超过设定时间,若点火开关出现过上升沿且高电平超过设定时间(如1s),表明打火成功,车辆进入使能状态,即进入EVT模式,反之,若只是插入钥匙但并未打火,则未进入EVT模式;若车辆为混合动力模式,且整车控制器进一步获取到来自发动机的起动成功的信号后,表明车辆进入使能状态,即进入EVT模式,反之,则未进入EVT模式。当车辆进入EVT模式后,整车控制器进一步判断档位信号或车速信号,若档位处于空挡或车速信号低于设定车速,则表明车辆处于或缓速停车模式,反之,则车辆处于正常行驶模式。

[0047] 进一步地,当车辆处于充电模式时,设定当调速电机温度达到第一阈值Pump_tChargeThresh时,散热水泵起动,否则散热水泵不起动。当车辆处于正常行驶模式时,设定当调速电机温度达到第二阈值Pump_tNormalThresh时,散热水泵起动,否则散热水泵不起动。当车辆处于未使能模式(即未进入EVT模式时)或缓速停车模式时,设定当调速电机温度达到第三阈值Pump_tIdleThresh时,散热水泵起动,否则散热水泵不起动。

[0048] 具体地,第一阈值Pump_tChargeThresh通过标定充电模式下,调速电机温度与环境温度的对应关系得到;第二阈值Pump_tNormalThresh通过标定正常行驶模式下,调速电机温度与环境温度的对应关系得到;第三阈值Pump_tIdleThresh通过标定未进入EVT模式或缓速停车模式下,调速电机温度与环境温度的对应关系得到。第一阈值Pump_tChargeThresh、第二阈值Pump_tNormalThresh和第三阈值Pump_tIdleThresh的设定,主要考虑环境温度和散热水泵工作时间。阈值需大于环境温度,保证存在温度差,才能采用散热水泵散热。在一定温度范围内,阈值与环境温度正相关;当环境温度低于一定值(如零下20℃)时,阈值设定不变,来控制散热水泵的工作时间,防止散热水泵工作时间过长,造成燃油浪费,以及散热温度过低,动力电池馈电明显。

[0049] 例如,正常行驶模式下,环境温度分别为20℃、30℃和40℃时,第二阈值分别对应为40℃、50℃和60℃,当环境温度低于10℃时,设定第二阈值保持20℃不变。

[0050] 进一步地,在环境温度相同的情况下,第一阈值Pump_tNormalThresh<第二阈值Pump_tIdleThresh<第三阈值Pump_tChargeThresh,因为,充电模式下,电机不工作,但车辆难免存在放电情况,此时有散热需求,但需求最小;未使能模式下,钥匙插入但未打火,但此模式一般持续时间较短,车辆很快便会有进入使能的需求,此时散热需求比充电模式下的散热需求略大;正常行驶模式下,电机需求效率高,散热需求最大;缓速停车模式下,电机需求功率降低,散热需求也降低。

[0051] 本实施例提供的插电式混合动力汽车热管理控制方法中,将车辆模式分为四种,针对不同车辆模式,分别控制散热水泵的起动温度,保证各种模式下的散热效果,并兼顾散热水泵工作时间,提供整车经济性。

[0052] 可选地,对于充电模式下,为优化散热水泵的散热效果,步骤S3还包括:S3.1、当调速电机温度达到第四阈值时,散热风扇起动,且散热风扇的占空比按第一设定曲线Fan_

rCharge_CUR工作,第四阈值和第一设定曲线Fan_rCharge_CUR可标定,且第四阈值大于第一阈值。

[0053] 当散热水泵起动后,若整车控制器实时测得调速电机的温度继续上升,并达到第四阈值时,控制散热风扇起动,促进散热水泵内的冷却水循环,为保证循环效果,控制散热风扇的占空比按第一设定曲线Fan_rCharge_CUR工作。

[0054] 散热风扇的占空比越大,循环效果越好,散热效果越好。调速电机温度越高,设定散热风扇的占空比越大。

[0055] 第一设定曲线Fan_rCharge_CUR,可通过标定充电模式下,散热风扇占空比与环境温度和调速电机温度的对应关系得到。该对应关系可以以二维表的形式描述,其中一维表示环境温度,另一维表示调速电机温度,而表格中间即为散热风扇占空比,通过一个环境温度和一個调速电机温度即可对应得到一个散热风扇占空比。

[0056] 可选地,对应正常行驶模式,为优化散热水泵的散热效果,步骤S6还包括:S6.1、当调速电机温度达到第五阈值时,散热风扇起动,且散热风扇的占空比按第二设定曲线Fan_rNormal_CUR工作,第五阈值和第二设定曲线Fan_rNormal_CUR可标定,且第五阈值大于第二阈值。

[0057] 当散热水泵起动后,若整车控制器实时测得调速电机的温度继续上升,并达到第五阈值时,控制散热风扇起动,促进散热水泵内的冷却水循环,为保证循环效果,控制散热风扇的占空比按第二设定曲线Fan_rCharge_CUR工作。

[0058] 第二设定曲线Fan_rNormal_CUR通过标定正常行驶模式下,散热风扇占空比与环境温度和调速电机温度的对应关系得到。第二设定曲线Fan_rCharge_CUR的获得方式与上述第一设定曲线Fan_rCharge_CUR的获得方式相同,只是相应参数的取值不同。

[0059] 可选地,对于未进入EVT模式和缓速停车模式,为优化散热水泵的散热效果,步骤S7还包括:S7.1、当调速电机温度达到第六阈值时,散热风扇起动,且散热风扇的占空比按第三设定曲线Fan_rIdleThresh_CUR工作,第六阈值和第三设定曲线Fan_rIdleThresh_CUR可标定,且第六阈值大于第三阈值。

[0060] 当散热水泵起动后,若整车控制器实时测得调速电机的温度继续上升,并达到第六阈值时,控制散热风扇起动,促进散热水泵内的冷却水循环,为保证循环效果,控制散热风扇的占空比按第三设定曲线Fan_rCharge_CUR工作。

[0061] 第三设定曲线Fan_rIdleThresh_CUR通过标定未进入EVT模式或缓速停车模式下,散热风扇占空比与环境温度和调速电机温度的对应关系得到。第三设定曲线Fan_rIdleThresh_CUR的获得方式与上述第一设定曲线Fan_rCharge_CUR的获得方式相同,只是相应参数的取值不同。

[0062] 基于上述分析,充电模式下的散热需求<未进入EVT模式或缓速停车模式下的散热需求<正常行驶模式下的散热需求,从而可得知在同样的调速电机温度下,充电模式下的散热风扇的占空比取值<未进入EVT模式或缓速停车模式下的散热风扇的占空比取值<正常行驶模式下的散热风扇的占空比取值。

[0063] 本实施例提供的插电式混合动力汽车热管理控制方法,将车辆模式分为四种,针对不同车辆模式,分别控制散热水泵的起动温度,保证各种模式下的散热效果,并兼顾散热水泵工作时间,提供整车经济性。进一步地,针对不同车辆模式,在散热水泵起动后,分别控

制散热风扇的起动及其运行方式(即控制占空比),来控制散热风扇的转速,进而控制循环效果,保证散热效果。

[0064] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

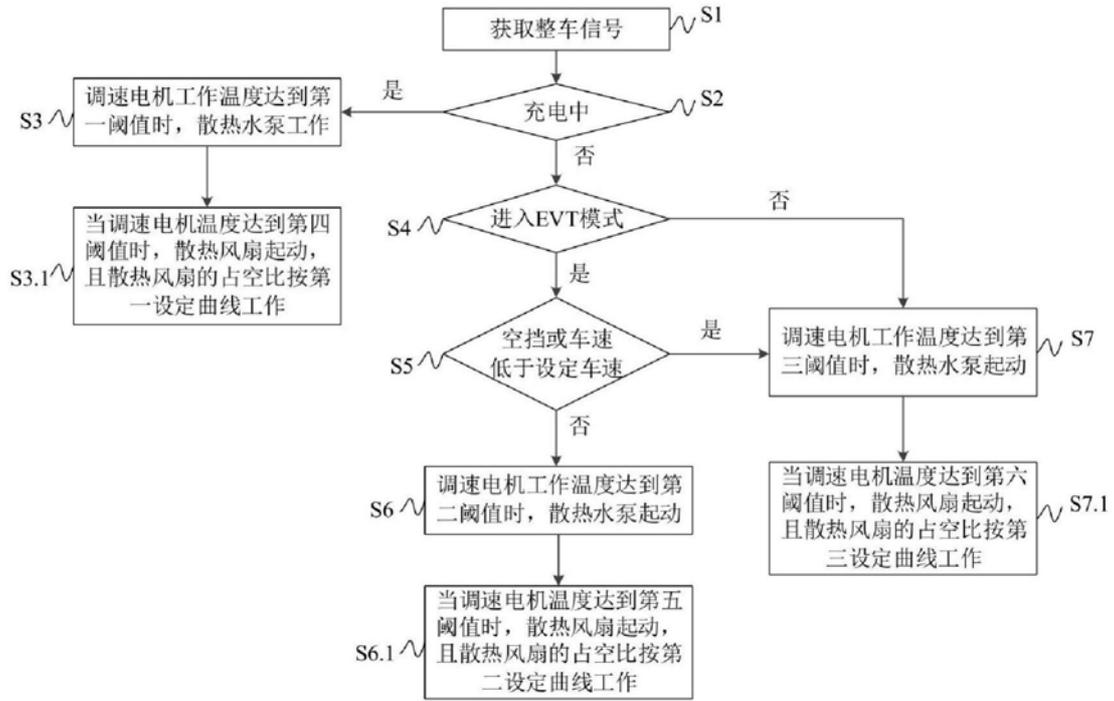


图1