



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112963523 A

(43) 申请公布日 2021.06.15

(21) 申请号 202110161494.1

(22) 申请日 2021.02.05

(71) 申请人 浙江绿源电动车有限公司
地址 321206 浙江省金华市开发区工业园
石城街168号

(72) 发明人 陈文胜 王宇峰 张芳勇 梁壮
张鑫 段雷雨 易安雷

(74) 专利代理机构 浙江亿维律师事务所 33319
代理人 王乃苍

(51) Int. Cl.
F16H 61/02 (2006.01)
H02P 29/00 (2016.01)
H02P 29/20 (2016.01)

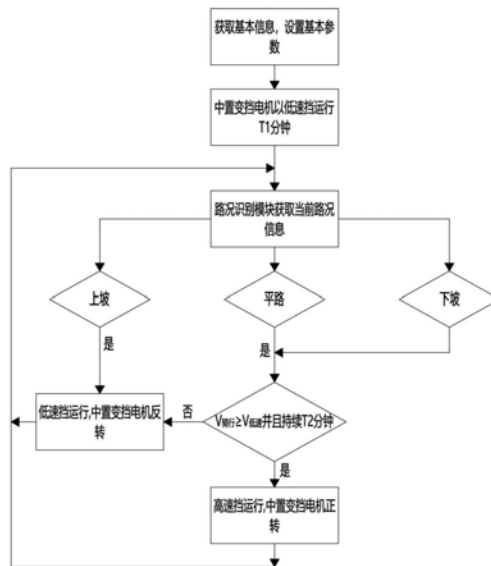
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种电摩的挡位切换控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种电摩的挡位切换控制方法,包括控制器、中置变挡电机、挡位切换模块、路况识别模块、速度传感器、电流传感器,包括以下步骤:a.获取基本信息,包括当前骑行速度 $V_{骑行}$,设置基本参数,包括挡位切换阈值 $V_{低速}$;b.以低速挡运行T1分钟;c.路况识别模块获取当前路况信息,上坡路况跳转到d,平路、下坡路况跳转到e;d.中置变挡电机以低速挡运行并反转,接着跳转到c;e.若 $V_{骑行} \geq V_{低速}$ 并持续T2分钟,中置变挡电机以高速挡运行并正转,否则中置变挡电机以低速挡运行并反转,接着跳转到c。本发明通过以以上方法,能够通过路况的识别来进行对应的挡位控制,使得中置变挡电机运行在高效率工作点,兼顾里程和速度。



1. 一种电摩的挡位切换控制方法,包括控制器(1)、中置变挡电机(2),所述控制器(1)包括挡位切换模块(12),其特征在于:所述控制器(1)还包括路况识别模块(11),所述路况识别模块(11)包括速度传感器(111)、电流传感器(112),控制方法包括以下步骤:

a. 所述路况识别模块(11)获取中置变挡电机(2)的基本信息,所述基本信息包括当前骑行速度 $V_{\text{骑行}}$,所述挡位切换模块(12)设置骑行时的基本参数,所述基本参数包括挡位切换阈值 $V_{\text{低速}}$;

b. 初始状态下,所述挡位切换模块(12)控制中置变挡电机(2)以低速挡运行T1分钟;

c. 所述路况识别模块(11)获取当前路况信息,若当前路况信息确认为上坡路况,则跳转到步骤d,若当前路况信息确认为平路路况,则跳转到步骤e,若当前路况信息确认为下坡路况,则跳转到步骤e;

d. 所述挡位切换模块(12)控制中置变挡电机(2)以低速挡运行并控制中置变挡电机(2)反转,接着跳转到步骤c;

e. 若 $V_{\text{骑行}} \geq V_{\text{低速}}$ 并且持续T2分钟,则挡位切换模块(12)控制中置变挡电机(2)以高速挡运行并控制中置变挡电机(2)正转,否则挡位切换模块(12)控制中置变挡电机(2)以低速挡运行并控制中置变挡电机(2)反转,接着跳转到步骤c。

2. 根据权利要求1所述的一种电摩的挡位切换控制方法,其特征在于:所述步骤a中,所述基本信息还包括电流传感器(112)获取到的骑行时的实时电流 $I_{\text{骑行电流}}$,所述基本参数还包括平路路况下的电流阈值 $I_{\text{平路}}$ 、下坡路况下的电流阈值 $I_{\text{下坡}}$ 、上坡路况下的电流阈值 $I_{\text{上坡}}$;

所述步骤c中,所述路况识别模块(11)获取当前路况信息的步骤为:若 $I_{\text{骑行电流}} \geq I_{\text{平路}}$ 并且 $V_{\text{骑行}} \leq V_{\text{低速}}$,则路况识别模块(11)将当前路况确认为上坡路况,若 $I_{\text{下坡}} \leq I_{\text{骑行电流}} \leq I_{\text{平路}}$,则路况识别模块(11)将当前路况确认为平路路况,若 $I_{\text{骑行电流}} \leq I_{\text{下坡}}$,则路况识别模块(11)将当前路况确认为下坡路况。

3. 根据权利要求2所述的一种电摩的挡位切换控制方法,其特征在于:所述基本信息还包括控制器(1)的限流值 $I_{\text{限流}}$,所述平路路况下的电流阈值 $I_{\text{平路}}$ 为8A~15A,所述下坡路况下的电流阈值 $I_{\text{下坡}}$ 为0A~2A,所述上坡路况下的电流阈值 $I_{\text{上坡}}$ 为限流值 $I_{\text{限流}}$ 的70%~100%。

4. 根据权利要求1所述的一种电摩的挡位切换控制方法,其特征在于:所述路况识别模块(11)还包括姿态传感器(113),所述步骤a中,所述基本信息还包括姿态传感器(113)获取到的当前坡度,所述基本参数还包括下坡坡度阈值、上坡坡度阈值;

所述步骤c中,所述路况识别模块(11)获取当前路况信息的步骤为:若当前坡度 \geq 上坡坡度阈值,则路况识别模块(11)将当前路况确认为上坡路况,若下坡坡度阈值 \leq 当前坡度 \leq 上坡坡度阈值,则路况识别模块(11)将当前路况确认为平路路况,若当前坡度 \leq 下坡坡度阈值,则路况识别模块(11)将当前路况确认为下坡路况。

5. 根据权利要求4所述的一种电摩的挡位切换控制方法,其特征在于:所述上坡坡度阈值为 5° ,所述下坡坡度阈值为 -5° 。

6. 根据权利要求1所述的一种电摩的挡位切换控制方法,其特征在于:所述步骤b中,所述T1分钟为0.5分钟~2分钟。

7. 根据权利要求1所述的一种电摩的挡位切换控制方法,其特征在于:所述步骤e中,所述T2分钟为0.5分钟~2分钟。

8. 根据权利要求1所述的一种电摩的挡位切换控制方法,其特征在于:所述步骤a中,所

述挡位切换阈值 $V_{\text{低速}}$ 为16km/h~25km/h。

一种电摩的挡位切换控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电机控制方法,尤其涉及一种电摩的挡位切换控制方法。

背景技术

[0002] 由于人民群众的生活水平不断提高,人们也开始更为注重绿色出行的出行方式,因此对电摩/轻电摩的需求也日益增加。但目前市面上的电摩/轻电摩均为轮毂电机,其高效率工作点只有一个,因此无法兼顾里程和速度,从而导致电摩/轻电摩的运行时间有一定的减少,需要对此作出改进。

发明内容

[0003] 本发明针对现有技术中存在的电摩/轻电摩无法兼顾里程和速度,导致运行时间有一定减少等缺陷,提供了新的一种电摩的挡位切换控制方法。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明通过以下技术方案实现:

[0005] 一种电摩的挡位切换控制方法,包括控制器、中置变挡电机,所述控制器包括挡位切换模块,所述控制器还包括路况识别模块,所述路况识别模块包括速度传感器、电流传感器,控制方法包括以下步骤:

[0006] a. 所述路况识别模块获取中置变挡电机的基本信息,所述基本信息包括当前骑行速度 $V_{\text{骑行}}$,所述挡位切换模块设置骑行时的基本参数,所述基本参数包括挡位切换阈值 $V_{\text{低速}}$;

[0007] b. 初始状态下,所述挡位切换模块控制中置变挡电机以低速挡运行T1分钟;

[0008] c. 所述路况识别模块获取当前路况信息,若当前路况信息确认为上坡路况,则跳转到步骤d,若当前路况信息确认为平路路况,则跳转到步骤e,若当前路况信息确认为下坡路况,则跳转到步骤e;

[0009] d. 所述挡位切换模块控制中置变挡电机以低速挡运行并控制中置变挡电机反转,接着跳转到步骤c;

[0010] e. 若 $V_{\text{骑行}} \geq V_{\text{低速}}$ 并且持续T2分钟,则挡位切换模块控制中置变挡电机以高速挡运行并控制中置变挡电机正转,否则挡位切换模块控制中置变挡电机以低速挡运行并控制中置变挡电机反转,接着跳转到步骤c。

[0011] 步骤a用于获取中置变挡电机的基本信息,并设置骑行时的基本参数,从而为后续控制做准备;

[0012] 因低速挡能耗低,动力大,步骤b这样设置能够使得起步时有更好的骑行体验。

[0013] 步骤c能够通过判断当前路况信息,来灵活选择控制的方式,从而更好地适应实际路况的调整需求;

[0014] 根据中置变挡电机的设计原理,中置变挡电机反转时为低转速、大扭矩工作模式即低速挡,中置变挡电机正转时为高转速、低扭矩运行模式即高速挡,两者分开使得电机更为稳定且控制方便。而步骤d在已确认为上坡路况的情况下这样设置,能够增大扭矩,使得上坡时更省力、能耗更低。

[0015] 步骤e使得电机在高速和低速的动态范围能耗保持一致,相比传统控制模式速度越快能耗越大的情况而言,步骤e使得整车的里程和速度均能相互兼容。

[0016] 作为优选,上述所述的一种电摩的挡位切换控制方法,所述步骤a中,所述基本信息还包括电流传感器获取到的骑行时的实时电流 $I_{\text{骑行电流}}$,所述基本参数还包括平路路况下的电流阈值 $I_{\text{平路}}$ 、下坡路况下的电流阈值 $I_{\text{下坡}}$ 、上坡路况下的电流阈值 $I_{\text{上坡}}$;

[0017] 所述步骤c中,所述路况识别模块获取当前路况信息的步骤为:若 $I_{\text{骑行电流}} \geq I_{\text{平路}}$ 并且 $V_{\text{骑行}} \leq V_{\text{低速}}$,则路况识别模块将当前路况确认为上坡路况,若 $I_{\text{下坡}} \leq I_{\text{骑行电流}} \leq I_{\text{平路}}$,则路况识别模块将当前路况确认为平路路况,若 $I_{\text{骑行电流}} \leq I_{\text{下坡}}$,则路况识别模块将当前路况确认为下坡路况。

[0018] 通过电流判断方式来确定路况无需增加硬件成本,且相对而言更加准确快速。

[0019] 作为优选,上述所述的一种电摩的挡位切换控制方法,所述基本信息还包括控制器的限流值 $I_{\text{限流}}$,所述平路路况下的电流阈值 $I_{\text{平路}}$ 为8A~15A,所述下坡路况下的电流阈值 $I_{\text{下坡}}$ 为0A~2A,所述上坡路况下的电流阈值 $I_{\text{上坡}}$ 为限流值 $I_{\text{限流}}$ 的70%~100%。

[0020] 将各个电流阈值设置在以上范围内,能够更加准确地判断不同的骑行路况,避免骑行过程中频繁切换高速挡、低速挡。

[0021] 作为优选,上述所述的一种电摩的挡位切换控制方法,所述路况识别模块还包括姿态传感器,所述步骤a中,所述基本信息还包括姿态传感器获取到的当前坡度,所述基本参数还包括下坡坡度阈值、上坡坡度阈值;

[0022] 所述步骤c中,所述路况识别模块获取当前路况信息的步骤为:若当前坡度 \geq 上坡坡度阈值,则路况识别模块将当前路况确认为上坡路况,若下坡坡度阈值 \leq 当前坡度 \leq 上坡坡度阈值,则路况识别模块将当前路况确认为平路路况,若当前坡度 \leq 下坡坡度阈值,则路况识别模块将当前路况确认为下坡路况。

[0023] 通过姿态传感器并根据坡度对当前路况进行判断,更为精准快速。

[0024] 作为优选,上述所述的一种电摩的挡位切换控制方法,所述上坡坡度阈值为 5° ,所述下坡坡度阈值为 -5° 。

[0025] 将各个坡度阈值设置在以上范围内,能够更加准确地判断不同的骑行路况,避免骑行过程中频繁切换高速挡、低速挡。

[0026] 作为优选,上述所述的一种电摩的挡位切换控制方法,所述步骤b中,所述T1分钟为0.5分钟~2分钟。

[0027] 将T1限定在以上范围内,能够过滤一些颠簸路面,防止误识别路况。

[0028] 作为优选,上述所述的一种电摩的挡位切换控制方法,所述步骤e中,所述T2分钟为0.5分钟~2分钟。

[0029] 将T2限定在以上范围内,能够过滤一些颠簸路面,防止误识别路况。

[0030] 作为优选,上述所述的一种电摩的挡位切换控制方法,所述步骤a中,所述挡位切换阈值 $V_{\text{低速}}$ 为16km/h~25km/h。

[0031] 将挡位切换阈值 $V_{\text{低速}}$ 限定在以上范围内,能够更好地控制中置变挡电机反转进入低速挡。

[0032] 本发明通过以上一种电摩的挡位切换控制方法,能够通过路况的识别来进行对应的挡位控制,使得中置变挡电机运行在高效率工作点,兼顾里程和速度。

附图说明

- [0033] 图1为本发明的流程图；
 [0034] 图2为本发明的模块图；
 [0035] 图3为本发明通过电流识别当前路况时的流程图；
 [0036] 图4为本发明包含姿态传感器时的模块图；
 [0037] 图5为本发明通过坡度识别当前路况时的流程图。

具体实施方式

[0038] 下面结合附图1-5和具体实施方式对本发明作进一步详细描述,但它们不是对本发明的限制:

[0039] 实施例1

[0040] 一种电摩的挡位切换控制方法,包括控制器1、中置变挡电机2,所述控制器1包括挡位切换模块12,所述控制器1还包括路况识别模块11,所述路况识别模块11包括速度传感器111、电流传感器112,控制方法包括以下步骤:

[0041] a.所述路况识别模块11获取中置变挡电机2的基本信息,所述基本信息包括当前骑行速度 $V_{\text{骑行}}$,所述挡位切换模块12设置骑行时的基本参数,所述基本参数包括挡位切换阈值 $V_{\text{低速}}$;

[0042] b.初始状态下,所述挡位切换模块12控制中置变挡电机2以低速挡运行T1分钟;

[0043] c.所述路况识别模块11获取当前路况信息,若当前路况信息确认为上坡路况,则跳转到步骤d,若当前路况信息确认为平路路况,则跳转到步骤e,若当前路况信息确认为下坡路况,则跳转到步骤e;

[0044] d.所述挡位切换模块12控制中置变挡电机2以低速挡运行并控制中置变挡电机2反转,接着跳转到步骤c;

[0045] e.若 $V_{\text{骑行}} \geq V_{\text{低速}}$ 并且持续T2分钟,则挡位切换模块12控制中置变挡电机2以高速挡运行并控制中置变挡电机2正转,否则挡位切换模块12控制中置变挡电机2以低速挡运行并控制中置变挡电机2反转,接着跳转到步骤c。

[0046] 作为优选,所述步骤a中,所述基本信息还包括电流传感器112获取到的骑行时的实时电流 $I_{\text{骑行电流}}$,所述基本参数还包括平路路况下的电流阈值 $I_{\text{平路}}$ 、下坡路况下的电流阈值 $I_{\text{下坡}}$ 、上坡路况下的电流阈值 $I_{\text{上坡}}$;

[0047] 所述步骤c中,所述路况识别模块11获取当前路况信息的步骤为:若 $I_{\text{骑行电流}} \geq I_{\text{平路}}$ 并且 $V_{\text{骑行}} \leq V_{\text{低速}}$,则路况识别模块11将当前路况确认为上坡路况,若 $I_{\text{下坡}} \leq I_{\text{骑行电流}} \leq I_{\text{平路}}$,则路况识别模块11将当前路况确认为平路路况,若 $I_{\text{骑行电流}} \leq I_{\text{下坡}}$,则路况识别模块11将当前路况确认为下坡路况。

[0048] 作为优选,所述基本信息还包括控制器1的限流值 $I_{\text{限流}}$,所述平路路况下的电流阈值 $I_{\text{平路}}$ 为8A,所述下坡路况下的电流阈值 $I_{\text{下坡}}$ 为0A,所述上坡路况下的电流阈值 $I_{\text{上坡}}$ 为限流值 $I_{\text{限流}}$ 的70%。

[0049] 作为优选,所述步骤b中,所述T1分钟为0.5分钟。

[0050] 作为优选,所述步骤e中,所述T2分钟为0.5分钟。

[0051] 作为优选,所述步骤a中,所述挡位切换阈值 $V_{\text{低速}}$ 为16km/h。

[0052] 实施例2

[0053] 一种电摩的挡位切换控制方法,包括控制器1、中置变挡电机2,所述控制器1包括挡位切换模块12,所述控制器1还包括路况识别模块11,所述路况识别模块11包括速度传感器111、电流传感器112,控制方法包括以下步骤:

[0054] a.所述路况识别模块11获取中置变挡电机2的基本信息,所述基本信息包括当前骑行速度 $V_{\text{骑行}}$,所述挡位切换模块12设置骑行时的基本参数,所述基本参数包括挡位切换阈值 $V_{\text{低速}}$;

[0055] b.初始状态下,所述挡位切换模块12控制中置变挡电机2以低速挡运行T1分钟;

[0056] c.所述路况识别模块11获取当前路况信息,若当前路况信息确认为上坡路况,则跳转到步骤d,若当前路况信息确认为平路路况,则跳转到步骤e,若当前路况信息确认为下坡路况,则跳转到步骤e;

[0057] d.所述挡位切换模块12控制中置变挡电机2以低速挡运行并控制中置变挡电机2反转,接着跳转到步骤c;

[0058] e.若 $V_{\text{骑行}} \geq V_{\text{低速}}$ 并且持续T2分钟,则挡位切换模块12控制中置变挡电机2以高速挡运行并控制中置变挡电机2正转,否则挡位切换模块12控制中置变挡电机2以低速挡运行并控制中置变挡电机2反转,接着跳转到步骤c。

[0059] 作为优选,所述步骤a中,所述基本信息还包括电流传感器112获取到的骑行时的实时电流 $I_{\text{骑行电流}}$,所述基本参数还包括平路路况下的电流阈值 $I_{\text{平路}}$ 、下坡路况下的电流阈值 $I_{\text{下坡}}$ 、上坡路况下的电流阈值 $I_{\text{上坡}}$;

[0060] 所述步骤c中,所述路况识别模块11获取当前路况信息的步骤为:若 $I_{\text{骑行电流}} \geq I_{\text{平路}}$ 并且 $V_{\text{骑行}} \leq V_{\text{低速}}$,则路况识别模块11将当前路况确认为上坡路况,若 $I_{\text{下坡}} \leq I_{\text{骑行电流}} \leq I_{\text{平路}}$,则路况识别模块11将当前路况确认为平路路况,若 $I_{\text{骑行电流}} \leq I_{\text{下坡}}$,则路况识别模块11将当前路况确认为下坡路况。

[0061] 作为优选,所述基本信息还包括控制器1的限流值 $I_{\text{限流}}$,所述平路路况下的电流阈值 $I_{\text{平路}}$ 为15A,所述下坡路况下的电流阈值 $I_{\text{下坡}}$ 为2A,所述上坡路况下的电流阈值 $I_{\text{上坡}}$ 为限流值 $I_{\text{限流}}$ 的100%。

[0062] 作为优选,所述步骤b中,所述T1分钟为2分钟。

[0063] 作为优选,所述步骤e中,所述T2分钟为2分钟。

[0064] 作为优选,所述步骤a中,所述挡位切换阈值 $V_{\text{低速}}$ 为25km/h。

[0065] 实施例3

[0066] 一种电摩的挡位切换控制方法,包括控制器1、中置变挡电机2,所述控制器1包括挡位切换模块12,所述控制器1还包括路况识别模块11,所述路况识别模块11包括速度传感器111、电流传感器112,控制方法包括以下步骤:

[0067] a.所述路况识别模块11获取中置变挡电机2的基本信息,所述基本信息包括当前骑行速度 $V_{\text{骑行}}$,所述挡位切换模块12设置骑行时的基本参数,所述基本参数包括挡位切换阈值 $V_{\text{低速}}$;

[0068] b.初始状态下,所述挡位切换模块12控制中置变挡电机2以低速挡运行T1分钟;

[0069] c.所述路况识别模块11获取当前路况信息,若当前路况信息确认为上坡路况,则跳转到步骤d,若当前路况信息确认为平路路况,则跳转到步骤e,若当前路况信息确认为下

坡路况,则跳转到步骤e;

[0070] d.所述挡位切换模块12控制中置变挡电机2以低速挡运行并控制中置变挡电机2反转,接着跳转到步骤c;

[0071] e.若 $V_{\text{骑行}} \geq V_{\text{低速}}$ 并且持续T2分钟,则挡位切换模块12控制中置变挡电机2以高速挡运行并控制中置变挡电机2正转,否则挡位切换模块12控制中置变挡电机2以低速挡运行并控制中置变挡电机2反转,接着跳转到步骤c。

[0072] 作为优选,所述步骤a中,所述基本信息还包括电流传感器112获取到的骑行时的实时电流 $I_{\text{骑行电流}}$,所述基本参数还包括平路路况下的电流阈值 $I_{\text{平路}}$ 、下坡路况下的电流阈值 $I_{\text{下坡}}$ 、上坡路况下的电流阈值 $I_{\text{上坡}}$;

[0073] 所述步骤c中,所述路况识别模块11获取当前路况信息的步骤为:若 $I_{\text{骑行电流}} \geq I_{\text{平路}}$ 并且 $V_{\text{骑行}} \leq V_{\text{低速}}$,则路况识别模块11将当前路况确认为上坡路况,若 $I_{\text{下坡}} \leq I_{\text{骑行电流}} \leq I_{\text{平路}}$,则路况识别模块11将当前路况确认为平路路况,若 $I_{\text{骑行电流}} \leq I_{\text{下坡}}$,则路况识别模块11将当前路况确认为下坡路况。

[0074] 作为优选,所述基本信息还包括控制器1的限流值 $I_{\text{限流}}$,所述平路路况下的电流阈值 $I_{\text{平路}}$ 为11A,所述下坡路况下的电流阈值 $I_{\text{下坡}}$ 为1A,所述上坡路况下的电流阈值 $I_{\text{上坡}}$ 为限流值 $I_{\text{限流}}$ 的85%。

[0075] 作为优选,所述步骤b中,所述T1分钟为1.25分钟。

[0076] 作为优选,所述步骤e中,所述T2分钟为1.25分钟。

[0077] 作为优选,所述步骤a中,所述挡位切换阈值 $V_{\text{低速}}$ 为20km/h。

[0078] 实施例4

[0079] 所述路况识别模块11还包括姿态传感器113,所述步骤a中,所述基本信息还包括姿态传感器113获取到的当前坡度,所述基本参数还包括下坡坡度阈值、上坡坡度阈值;

[0080] 所述步骤c中,所述路况识别模块11获取当前路况信息的步骤为:若当前坡度 \geq 上坡坡度阈值,则路况识别模块11将当前路况确认为上坡路况,若下坡坡度阈值 \leq 当前坡度 \leq 上坡坡度阈值,则路况识别模块11将当前路况确认为平路路况,若当前坡度 \leq 下坡坡度阈值,则路况识别模块11将当前路况确认为下坡路况。

[0081] 作为优选,所述上坡坡度阈值为 5° ,所述下坡坡度阈值为 -5° 。

[0082] 其它实施方式同实施例1-3。

[0083] 总之,以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明申请专利的范围所作的均等变化与修饰,皆应属本发明的涵盖范围。

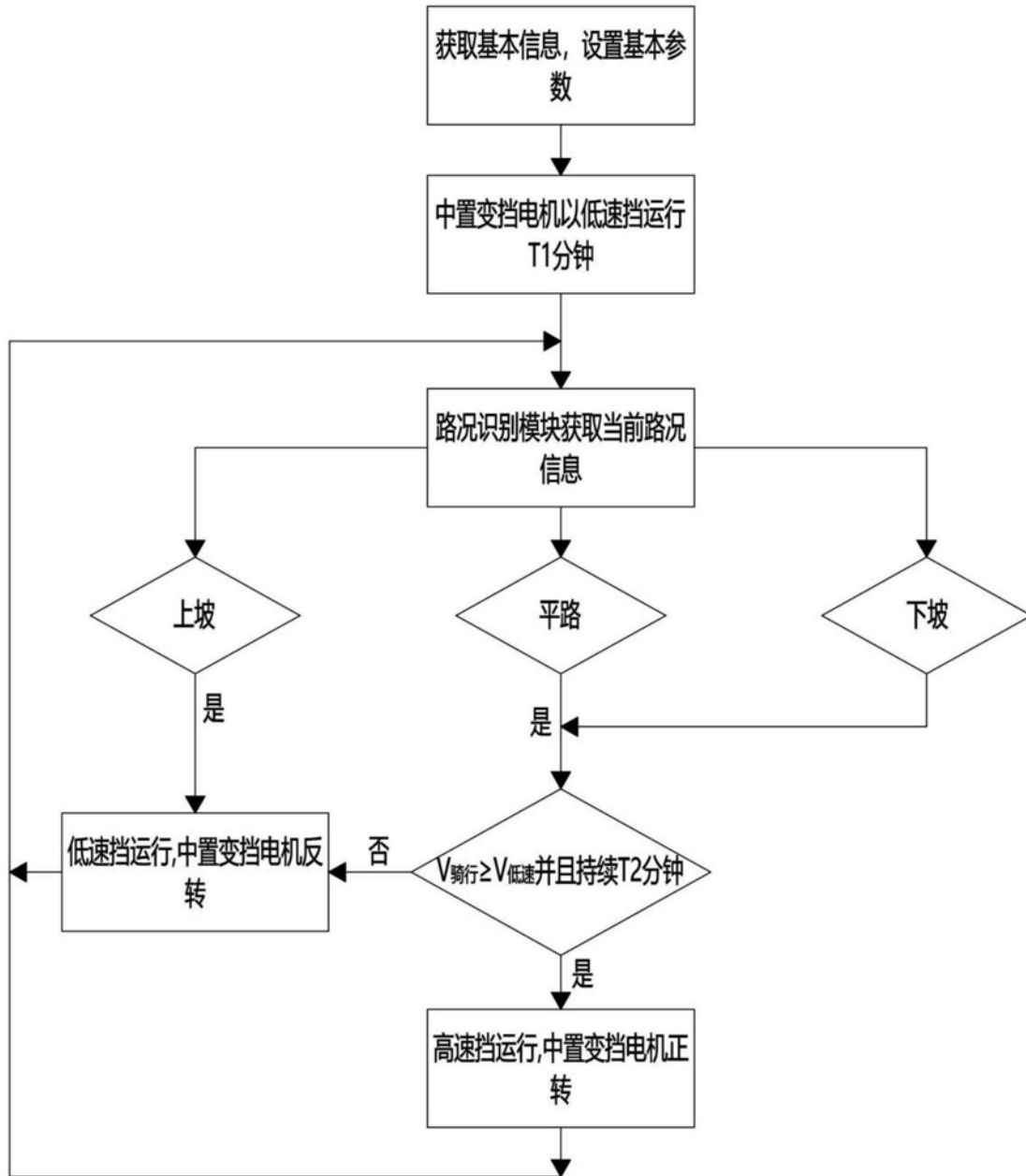


图1

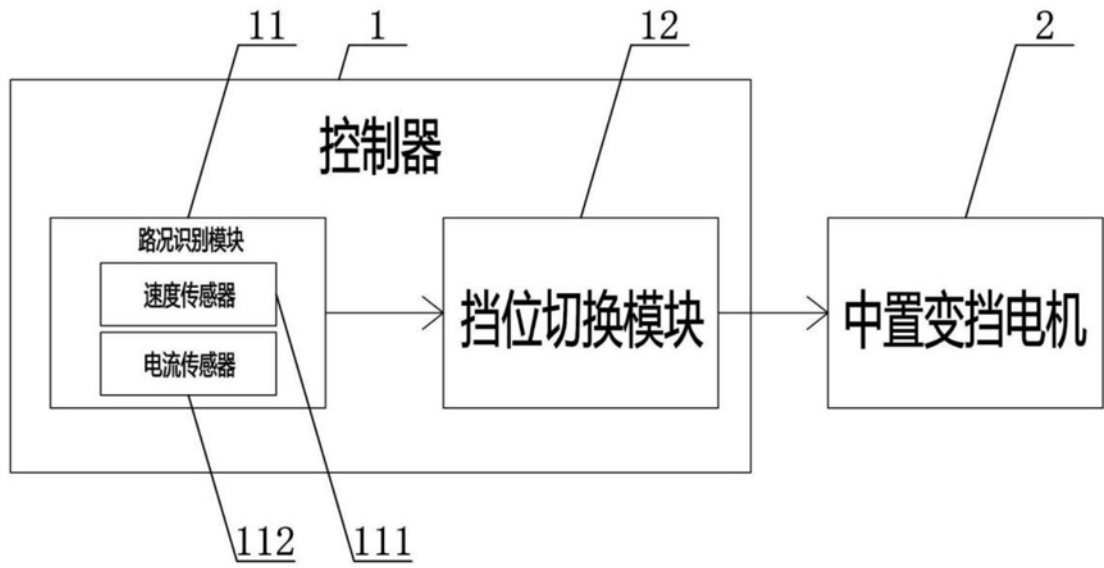


图2

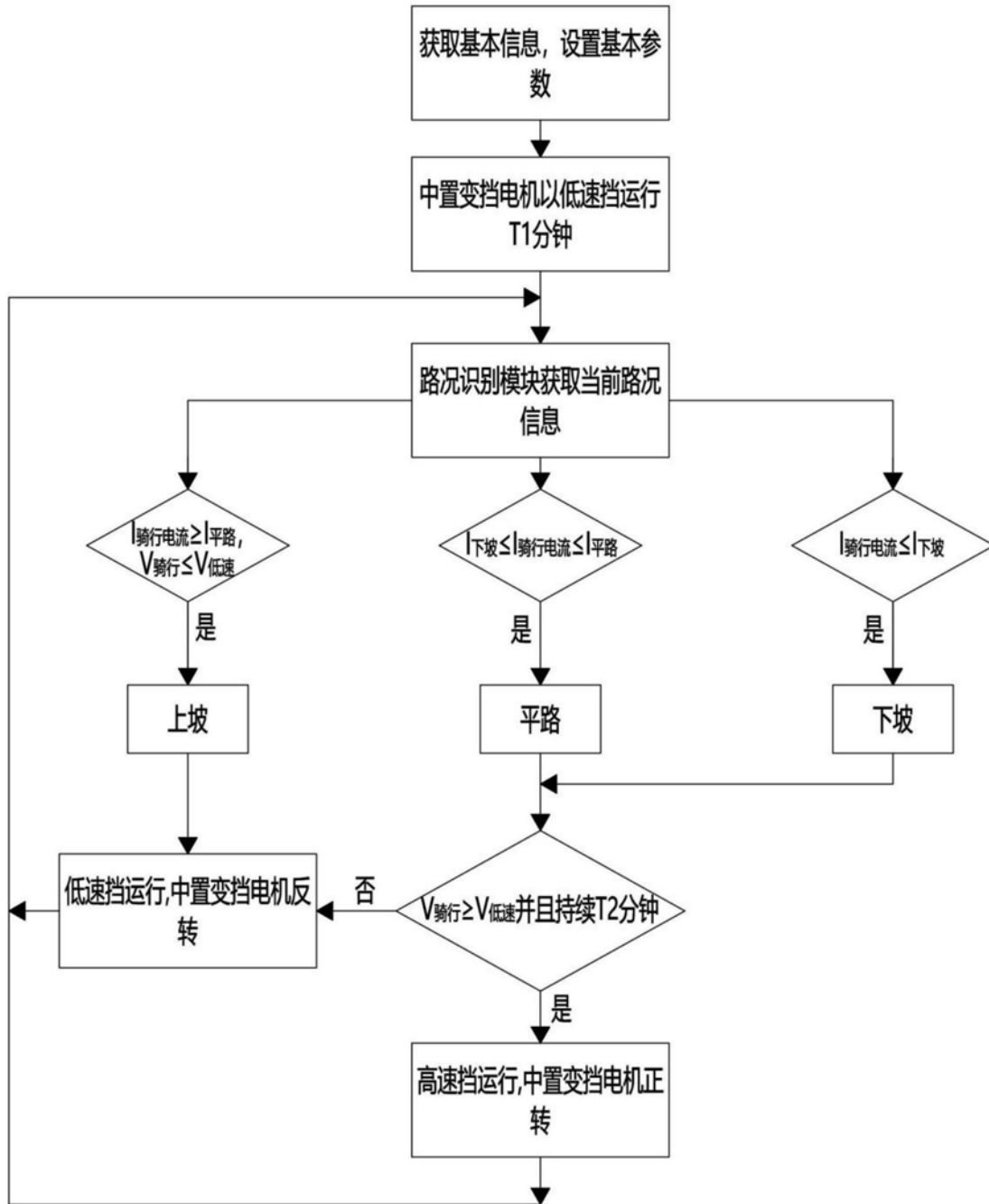


图3

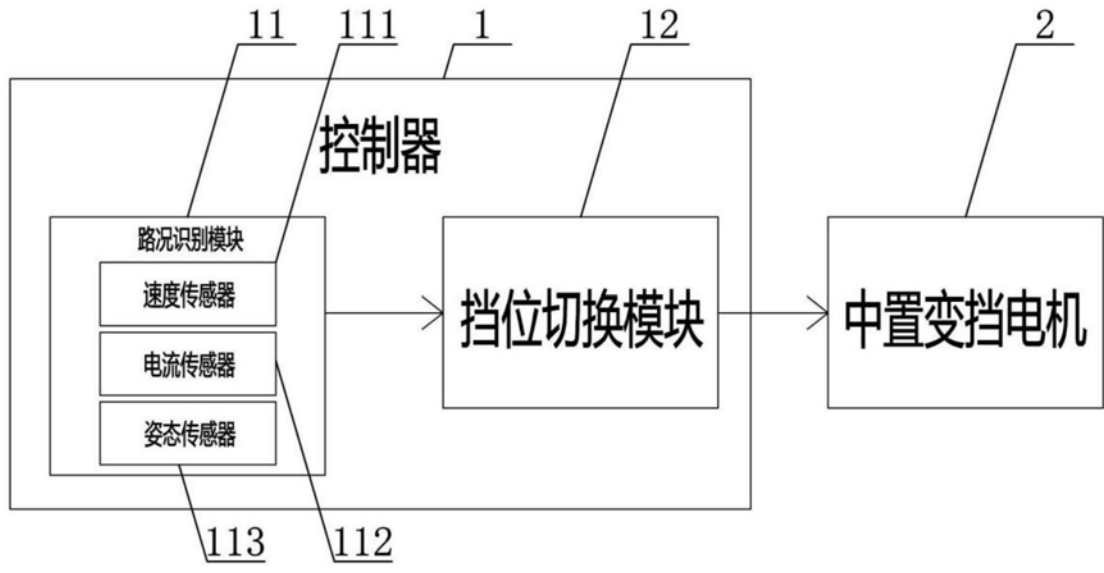


图4

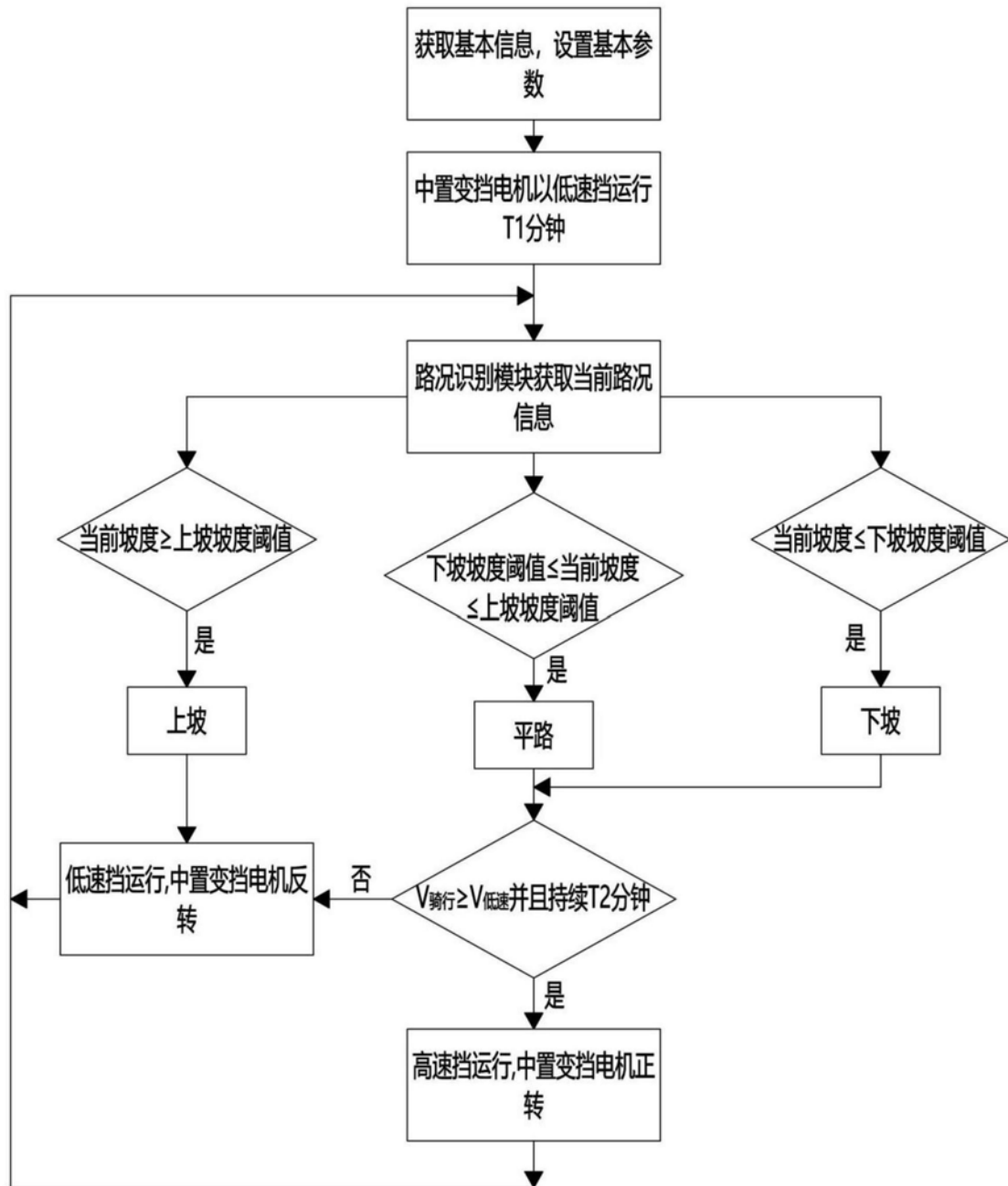


图5