



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101983873 A

(43) 申请公布日 2011. 03. 09

(21) 申请号 201010560225. 4

(22) 申请日 2010. 11. 25

(71) 申请人 奇瑞汽车股份有限公司

地址 241009 安徽省芜湖市经济技术开发区
长春路 8 号

(72) 发明人 张家如 李昌武

(74) 专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限
公司 34107

代理人 张小虹

(51) Int. Cl.

B60J 7/057(2006. 01)

B60R 16/02(2006. 01)

E05F 15/20(2006. 01)

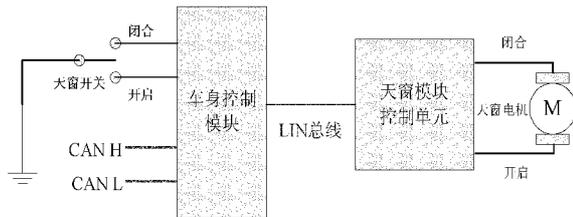
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种天窗防夹系统及其控制方法

(57) 摘要

本发明涉及一种天窗防夹系统及其控制方法,包括车身控制模块,天窗防夹模块以及 LIN 总线,所述车身控制模块与整车 CAN 总线连接,所述天窗防夹模块通过 LIN 总线与车身控制模块连接并构成一个 LIN 网络,所述车身控制模块用于从 CAN 总线接收远程信息,并通过 LIN 总线向天窗防夹模块发送信号,所述天窗防夹模块接收信号后进行相应的控制。



1. 一种天窗防夹系统,其特征在于,包括车身控制模块,天窗防夹模块以及 LIN 总线,所述车身控制模块与整车 CAN 总线连接,所述天窗防夹模块通过 LIN 总线与车身控制模块连接并构成一个 LIN 网络,所述车身控制模块用于从 CAN 总线接收远程信息,并通过 LIN 总线向天窗防夹模块发送信号,所述天窗防夹模块接收信号后进行相应的控制。

2. 如权利要求 1 所述的天窗防夹系统,其特征在于,

所述车身控制模块用于采集本地控制开关的状态,并接受 CAN 总线上的远程信息,据此产生一个控制指令,并将该控制指令转换为 LIN 报文,通过 LIN 网络发送给天窗防夹模块;

所述天窗防夹模块用于接收到与自己相关的报文后对报文进行拆封、解读,并根据获得的指令控制相应的执行器动作,实现对相应天窗的控制。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的天窗防夹系统,其特征在于,所述车身控制器通过 LIN 总线向天窗防夹模块发送的信号或 LIN 报文为钥匙档位信号,和 / 或天窗开启闭合命令,和 / 或集控闭合开启信号,和 / 或天窗运行状态,和 / 或天窗位置信号,和 / 或是否防夹信号。

4. 如权利要求 1-3 中任一项所述的天窗防夹系统,其特征在于,所述 CAN 总线接收的远程信息为天窗相关信号。

5. 如权利要求 1-4 中任一项所述的天窗防夹系统,其特征在于,所述天窗防夹模块接收到所述信号后进行的相应控制为:控制电机进行运转,和 / 或通过 LIN 总线向车身控制器周期性发送信号。

6. 如权利要求 5 所述的天窗防夹系统,其特征在于,所述周期性发送的信号为天窗运动状态,和 / 或天窗位置信号,和 / 或电机热保护信号,和 / 或电机电压信号,和 / 或电机故障信号,和 / 或故障诊断信号。

7. 如权利要求 1-6 中任一项所述的天窗防夹系统,其特征在于,还包括二次闭合系统,其包括遥控装置和报警装置,所述遥控装置具有集控升窗功能,当天窗在闭合过程中如果有防夹动作产生,其控制电机反转,并且天窗完全开启后,延迟一定时间后自动进行二次闭合,当二次闭合过程中仍然有防夹动作产生,天窗防夹模块驱动天窗在再次开启过程的同时发送相应信号给车身控制模块,车身控制模块接收到相应信号后进行处理并启动报警装置。

8. 如权利要求 7 所述的天窗防夹系统,其特征在于,所述延迟的时间为 2s,所述遥控装置为遥控钥匙,所述集控升窗功能为一键集控闭合天窗功能,所述报警装置为蜂鸣器和转向灯。

9. 如权利要求 1-8 所述天窗防夹系统的控制方法,其特征在于,采用如下步骤:

- (1) 车身控制模块采集本地控制开关的状态,接受 CAN 总线上的远程信息;
- (2) 车身控制模块据步骤 (1) 中信息产生控制指令;
- (3) 车身控制模块将指令转换为 LIN 报文;
- (4) 报文通过 LIN 网络发送至天窗防夹模块;
- (5) 天窗防夹模块接收到报文后对报文进行拆封、解读;
- (6) 天窗防夹模块根据获得的指令控制相应的执行器动作,实现对相应天窗的控制。

10. 如权利要求 9 所述的天窗防夹系统的控制方法,其特征在于,还包括如下的步骤:当使用遥控钥匙一键集控闭合天窗功能,且天窗在闭合过程中如果有防夹动作产生

时,电机反转,且天窗打开到最大位置并延迟 2s 后自动进行二次闭合关窗;

当二次闭合关窗过程中仍有防夹动作产生,天窗防夹模块驱动天窗在开启过程同时发送相应信号给车身控制模块,车身控制模块接收到相应信号后进行处理并驱动蜂鸣器和转向灯进行报警,以通知车主;

当天窗在运动过程中,天窗防夹模块进行自诊断,并通过 LIN 总线发送诊断报文,当车身控制模块接收到天窗防夹模块发出的诊断报文,将其转化为相应的诊断故障代码,并将其存放于 EPROM 中,连接诊断仪后,便可直接得到故障信息。

一种天窗防夹系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车电动天窗防夹技术领域以及车载总线 LIN 总线控制技术领域,具体涉及一种天窗防夹系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 随着汽车技术和网络通信技术的发展,汽车信息通信的网络化是必然趋势。汽车信息通信的多样化促进了汽车分级制网络的产生和发展。LIN 是一种结构简单、配置灵活、成本低廉的新型低速串行总线,主要用作 CAN 等高速总线的辅助网络或子网络。在带宽要求不高、功能简单、实时性要求低的场合,如车身电器的控制等方面,使用 LIN 总线,可有效的简化网络线束、降低成本、提高网络通讯效率和可靠性。LIN 作为一种性能优异、价格低廉的新型汽车总线,必将进一步促进汽车分级制网络结构的实施和完善,推动汽车技术的发展。

[0003] 目前国内很多车辆已经装备电动天窗,大致分为以下两种:1. 电动天窗只有手动开启闭合功能,无防夹功能,无一键集控闭合功能;2. 电动天窗具备手动开启闭合功能,有防夹功能,无一键集控升窗功能。目前国内采用防夹电动天窗车辆的车窗防夹模块大多直接采用传统线束直接连接。

[0004] 其接口框图如图 1 所示,

[0005] 此种方式缺点是所用线束过多,且功能不易于扩展。另外,目前防夹天窗普遍存在一个安全隐患:即当车辆熄火后,如果车主忘记关闭天窗,车主使用遥控器设防,此时车门锁上车身控制模块 BCM 认为设防成功,然而天窗未关形成安全隐患。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种天窗防夹系统及其控制方法,在原有的天窗防夹模块基础上加以改进,采用了基于 LIN 总线的控制策略。本发明所需解决的技术问题为,通过 LIN 总线把车身控制模块及天窗防夹模块连接起来组成一个 LIN 网络,车身控制模块为 LIN 网络的主节点,天窗防夹模块为 LIN 网络的从节点,当车身控制器接收到开关输入信号后,车身控制器通过 LIN 总线向天窗防夹模块发送控制命令,天窗防夹模块接收到控制命令后控制电机进行运转,并通过 LIN 总线向车身控制器周期性发送天窗运动状态、天窗位置信号等。

[0007] 该天窗防夹系统,所述系统通过 LIN 总线把车身控制模块及天窗防夹模块连接起来组成一个 LIN 网络。当车身控制器接收到天窗相关信号后,车身控制器通过 LIN 总线向天窗防夹模块发送钥匙档位信号、天窗开启闭合命令、集控闭合开启等信号,天窗防夹模块接收到相关命令后控制电机进行运转,并通过 LIN 总线向车身控制器周期性发送天窗运动状态、天窗位置信号以及电机热保护信号、电机电压信号、电机故障信号等一些故障诊断信号。

[0008] 本发明在原有的天窗防夹模块基础上加以改进,采用了基于 LIN 总线的控制策

略。

[0009] 本发明公开了一种天窗防夹系统,通过 LIN 总线把车身控制模块及天窗防夹模块连接起来组成一个 LIN 网络,车身控制模块为 LIN 网络的主节点,天窗防夹模块为 LIN 网络的从节点,当 BCM 接收到开关输入信号后,BCM 通过 LIN 总线向天窗防夹模块发送控制命令,天窗防夹模块接收到控制命令后控制电机进行运转,并通过 LIN 总线向 BCM 周期性发送天窗运动状态、天窗位置信号。

[0010] 作为主节点的车身控制模块采集本地控制开关的状态,并接受 CAN 总线上的远程信息,据此产生控制指令,并将指令转换为 LIN 报文,通过 LIN 网络发送给相应的作为从节点的天窗防夹模块,从节点接收到与自己相关的报文后对报文进行拆封、解读,然后根据获得的指令控制相应的执行器动作,从而实现对相应天窗的控制。

[0011] 具体技术方案如下:

[0012] 一种天窗防夹系统,包括车身控制模块,天窗防夹模块以及 LIN 总线,所述车身控制模块与整车 CAN 总线连接,所述天窗防夹模块通过 LIN 总线与车身控制模块连接并构成一个 LIN 网络,所述车身控制模块用于从 CAN 总线接收远程信息,并通过 LIN 总线向天窗防夹模块发送信号,所述天窗防夹模块接收信号后进行相应的控制。

[0013] 进一步地,所述车身控制模块用于采集本地控制开关的状态,并接受 CAN 总线上的远程信息,据此产生一个控制指令,并将该控制指令转换为 LIN 报文,通过 LIN 网络发送给天窗防夹模块;所述天窗防夹模块用于接收到与自己相关的报文后对报文进行拆封、解读,并根据获得的指令控制相应的执行器动作,实现对相应天窗的控制。

[0014] 进一步地,所述车身控制器通过 LIN 总线向天窗防夹模块发送的信号或 LIN 报文为钥匙档位信号,和 / 或天窗开启闭合命令,和 / 或集控闭合开启信号,和 / 或天窗运行状态,和 / 或天窗位置信号,和 / 或是否防夹信号。

[0015] 进一步地,所述 CAN 总线接收的远程信息为天窗相关信号。

[0016] 进一步地,所述天窗防夹模块接收到所述信号后进行的相应控制为:控制电机进行运转,和 / 或通过 LIN 总线向车身控制器周期性发送信号。

[0017] 进一步地,所述周期性发送的信号为天窗运动状态,和 / 或天窗位置信号,和 / 或电机热保护信号,和 / 或电机电压信号,和 / 或电机故障信号,和 / 或故障诊断信号。

[0018] 进一步地,还包括二次闭合系统,其包括遥控装置和报警装置,所述遥控装置具有集控升窗功能,当天窗在闭合过程中如果有防夹动作产生,其控制电机反转,并且天窗完全开启后,延迟一定时间后自动进行二次闭合,当二次闭合过程中仍然有防夹动作产生,天窗防夹模块驱动天窗在再次开启过程的同时发送相应信号给车身控制模块,车身控制模块接收到相应信号后进行处理并启动报警装置。

[0019] 进一步地,所述延迟的时间为 2s,所述遥控装置为遥控钥匙,所述集控升窗功能为一键集控闭合天窗功能,所述报警装置为蜂鸣器和转向灯。

[0020] 上述天窗防夹系统的控制方法,采用如下步骤:

[0021] (1) 车身控制模块采集本地控制开关的状态,接受 CAN 总线上的远程信息;

[0022] (2) 车身控制模块据步骤 (1) 中信息产生控制指令;

[0023] (3) 车身控制模块将指令转换为 LIN 报文;

[0024] (4) 报文通过 LIN 网络发送至天窗防夹模块;

- [0025] (5) 天窗防夹模块接收到报文后对报文进行拆封、解读；
- [0026] (6) 天窗防夹模块根据获得的指令控制相应的执行器动作，实现对相应天窗的控制。
- [0027] 进一步地，还包括如下的步骤：
- [0028] 当使用遥控钥匙一键集控闭合天窗功能，且天窗在闭合过程中如果有防夹动作产生时，电机反转，且天窗打开到最大位置并延迟 2s 后自动进行二次闭合关窗；
- [0029] 当二次闭合关窗过程中仍有防夹动作产生，天窗防夹模块驱动天窗在开启过程同时发送相应信号给车身控制模块，车身控制模块接收到相应信号后进行处理并驱动蜂鸣器和转向灯进行报警，以通知车主；
- [0030] 当天窗在运动过程中，天窗防夹模块进行自诊断，并通过 LIN 总线发送诊断报文，当车身控制模块接收到天窗防夹模块发出的诊断报文，将其转化为相应的诊断故障代码，并将其存放于 EPROM 中，连接诊断仪后，便可直接得到故障信息。
- [0031] 进一步地，控制方法中的具体算法，则参见具体实施方式中的详细算法。
- [0032] 与目前现有技术相比，汽车信息通信的多样化促进了汽车分级制网络的产生和发展。LIN 是一种结构简单、配置灵活、成本低廉的新型低速串行总线，主要用作 CAN 等高速总线的辅助网络或子网络。在带宽要求不高、功能简单、实时性要求低的场合，如车身电器的控制等方面，使用 LIN 总线，可有效的简化网络线束、降低成本、提高网络通讯效率和可靠性。

附图说明

- [0033] 图 1 为现有的天窗模块接口框图；
- [0034] 图 2 为基于 LIN 总线控制的天窗防夹模块接口框图；
- [0035] 图 3 为车身控制器与天窗防夹模块组成的 LIN 网络框图。

具体实施方式

[0036] 下面根据附图对本发明进行详细描述，其为本发明多种实施方式中的一种优选实施例。

[0037] 本实施例公开了一种天窗防夹系统，所述系统通过 LIN 总线把车身控制模块及天窗防夹模块连接起来组成一个 LIN 网络，BCM 为 LIN 网络的主节点，防夹模块为 LIN 网络的从节点。当 BCM 接收到开关输入信号后，BCM 通过 LIN 总线向天窗防夹模块发送钥匙档位信号、天窗开启闭合命令、集控闭合开启等信号，天窗防夹模块接收到相关命令后控制电机进行运转，并通过 LIN 总线向 BCM 周期性发送天窗运动状态、天窗位置信号以及电机热保护信号、电机电压信号、电机故障信号等一些故障诊断信号。同时本发明所公开的系统还具有针对集控闭合时的二次自动闭合功能。通过 LIN 总线的应用，能够进一步促进汽车分级制网络结构的实施和完善，推动汽车技术的发展。

[0038] 防夹模块控制框图如图 2 所示：天窗防夹模块仅通过电源、地、LIN 三路线实现所有功能，并容易进行功能扩展。

[0039] 如图 3 所示，整个天窗控制系统通过 LIN 总线把车身控制模块 BCM 及天窗防夹模块连接起来组成一个 LIN 网络，BCM 为 LIN 网络的主节点，天窗防夹模块为 LIN 网络的从节

点。

[0040] 当 BCM 接收到开关输入信号后, BCM 通过 LIN 总线向天窗防夹模块发送钥匙档位信号、天窗开启闭合命令、集控闭合命令等信号, 天窗防夹模块接收到相关命令后进行控制电机进行运转, 并通过 LIN 总线向 BCM 周期性发送天窗运动状态, 天窗位置信号以及电机热保护信号, 电机电压信号, 电机错误信号等一些故障诊断信号。

[0041] 主节点 BCM 采集本地各控制开关的状态并接受 CAN 总线上的远程信息, 据此产生控制指令, 并将指令转换为 LIN 报文, 通过 LIN 网络发送给相应从节点天窗防夹模块, 从节点接收到与自己相关的报文后对报文进行拆封、解读, 然后根据获得的指令控制相应的执行器动作, 从而实现对天窗的控制。同时, 在需要时从节点分别将其控制天窗所处状态反馈给主节点, 主节点再将该状态信息进行相关处理, 从而实现对部件的控制。

[0042] 本实施例还公开了针对一键集控闭合时的二次自动闭合功能, 即在使用遥控钥匙一键集控闭合天窗功能时, 天窗在闭合过程中如果有防夹动作产生, 电机反转, 并且天窗打开到最大位置并延迟 2s 后自动进行二次闭合关窗, 如果在二次闭合关窗过程中仍然有防夹动作产生, 那么天窗防夹模块驱动天窗在开启过程同时发送相应信号给车身控制模块, 车身控制模块接收到相应信号后进行处理并驱动蜂鸣器和转向灯进行报警, 以通知车主。

[0043] 本实施例还公开了诊断功能: 天窗在运动过程中, 天窗防夹模块会进行自诊断, 并通过 LIN 总线发送一些诊断报文, 此报文内容包括以下信号: 电机热保护信号, 电机电压信号, 电机故障信号等。当车身控制模块接收到天窗防夹模块发出的诊断报文后, 会将其转化为相应的诊断故障代码, 并将其存放于 EPROM 中, 连接诊断仪后, 便可直接得到故障信息。

[0044] 以下针对自动闭合带防夹功能、二次自动闭合功能以及诊断功能的 LIN 总线控制策略的实现方式进行具体说明:

[0045] (1) 自动闭合带防夹功能:

[0046] 当触发闭合开关时, BCM 接收到一个低电平的输入信号, 并将此输入信号转化为 LIN 报文, 通过 LIN 总线以报文的形式发送给天窗防夹模块, 此帧报文中主要包含以下信号: 钥匙档位状态信号、天窗闭合信号等。具体见下表:

[0047]

信号名称	信号状态
钥匙档位状态信号	ON 档
天窗闭合信号	自动闭合

[0048] 此 LIN 报文被天窗防夹模块的 LIN 收发器接收后, 将相关信号发送给控制器, 并由控制器发出自动闭合命令, 从而驱动电机工作。在天窗闭合的同时天窗防夹模块同样以 LIN 报文的形式周期性的将天窗状态发送给 BCM, 此报文中主要包含以下命令: 天窗运动状态, 天窗位置信号, 是否防夹信号等。具体见下表:

[0049]

信号名称	信号状态
天窗运动状态信号	天窗闭合

天窗位置信号	位置未知
是否防夹	否

[0050] BCM 通过 LIN 收发器接收到此帧报文后,将相关信号发送给控制器以进行相应控制。

[0051] 如果天窗在闭合过程中没有发生防夹动作,那么天窗将完全闭合,此时 BCM 对接收到的防夹模块发出的 LIN 报文内容为:

[0052]

信号名称	信号状态
天窗运动状态信号	天窗停止运动
天窗位置信号	完全闭合
是否防夹	否

[0053] 如果天窗在闭合过程中发生了防夹动作,天窗防夹模块控制器立即驱动电机反转,使天窗开启,并发送 LIN 报文给 BCM,此时报文内容为:

[0054]

信号名称	信号状态
天窗运动状态信号	天窗开启
天窗位置信号	位置未知
是否防夹	是

[0055] 在天窗完全开启后电机停止工作,此时发出的 LIN 报文中的信号内容为:

[0056]

信号名称	信号状态
天窗运动状态信号	天窗停止运动
天窗位置信号	天窗开启
是否防夹	否

[0057] 如果 2 秒钟后,BCM 没有接收到任何开关输入状态,LIN 总线会自动进入睡眠状态,LIN 总线上停止收发任何报文,从而降低静态电流。若 BCM 接收到开关输入信号,那么 LIN 总线立即被唤醒。

[0058] (2) 一键集控闭合防夹后自动二次闭合功能:

[0059] 用遥控器进行设防时,同时启动一键集控闭合功能,此时天窗同时集控闭合。此时 BCM 接收到遥控器的输入信号,并发送 LIN 报文,此时报文内容为以下表格内容:

[0060]

信号名称	信号状态
钥匙档位状态	OFF 档
天窗闭合命令	无
集控闭合命令	集控闭合带防夹

[0061] 防夹模块接收到 BCM 发出的报文后,控制器驱动电机实现天窗同时集控闭合,此时防夹模块发送的 LIN 报文为以下表格内容:

[0062]

信号名称	信号状态
天窗运动状态	天窗闭合
天窗位置信号	位置未知
是否防夹	否

[0063] 但此时若发生防夹,防夹模块驱动电机反转,并发送 LIN 报文帧给 BCM,此时报文中发送天窗开启信号,在天窗完全开启后,电机停止工作,此时发出的 LIN 报文中的信号为,

[0064]

信号名称	信号状态
天窗运动状态信号	天窗停止运动
天窗位置信号	天窗开启
集控闭合命令	集控闭合带防夹
是否防夹	否

[0065] 延迟 2 秒后 BCM 综合判断钥匙档位状态、集控闭合信号以及是否防夹信号三个信号后,会自动再次发出包含自动闭合信号的 LIN 报文,防夹模块接收到此 LIN 报文后,控制电机实现二次自动闭合功能。如果二次闭合过程中没有防夹产生,集控闭合成功,且 2 秒后 LIN 总线进入睡眠状态。如果在二次闭合过程中仍然有防夹动作产生,那么防夹模块驱动天窗在开启过程同时发送相应信号给 BCM,BCM 接收到相应信号后进行处理并驱动蜂鸣器和转向灯进行报警,以通知车主。

[0066] (3) 速度感应闭合带防夹功能:

[0067] 当天窗处于开启状态并且车速达到 120Km/h 时,BCM 通过 CAN 信号获取到此信号后,将此信号转化为 LIN 报文,通过 LIN 总线以报文的形式发送给天窗防夹模块,此帧报文

中主要包含以下信号：速度信号、天窗闭合信号等。具体见下表：

[0068]

信号名称	信号状态
速度信号	大于 120Km/h
天窗闭合信号	自动闭合

[0069] 此 LIN 报文被天窗防夹模块的 LIN 收发器接收后，将相关信号发送给控制器，并由控制器发出自动闭合命令，从而驱动电机工作。在天窗闭合的同时天窗防夹模块同样以 LIN 报文的形式周期性的将天窗状态发送给 BCM，此报文中主要包含以下命令：天窗运动状态，天窗位置信号，是否防夹信号等。具体见下表：

[0070]

信号名称	信号状态
天窗运动状态信号	天窗闭合
天窗位置信号	位置未知
是否防夹	否

[0071] BCM 通过 LIN 收发器接收到此帧报文后，将相关信号发送给控制器以进行相应控制。

[0072] 如果天窗在闭合过程中没有发生防夹动作，那么天窗将完全闭合，此时 BCM 对接收到的防夹模块发出的 LIN 报文内容为：

[0073]

信号名称	信号状态
天窗运动状态信号	天窗停止运动
天窗位置信号	完全闭合
是否防夹	否

[0074] 如果天窗在闭合过程中发生了防夹动作，天窗防夹模块控制器立即驱动电机反转，使天窗开启，并发送 LIN 报文给 BCM，此时报文内容为：

[0075]

信号名称	信号状态
天窗运动状态信号	天窗开启
天窗位置信号	位置未知

是否防夹	是
------	---

[0076] 在天窗完全开启后电机停止工作,此时发出的 LIN 报文中的信号内容为:

[0077]

信号名称	信号状态
天窗运动状态信号	天窗停止运动
天窗位置信号	天窗开启
是否防夹	否

[0078]

[0079] 此后 BCM 将停止在不会在 LIN 总线再次发送速度感应信号控制天窗闭合。此后若 BCM 接收到开关输入信号,那么 LIN 总线立即执行上述 (1) 步骤。

[0080] (4) 诊断功能:

[0081] 天窗在运动过程中,天窗防夹模块会进行自诊断,并通过 LIN 总线发送一些诊断报文,此报文内容包括以下信号:电机热保护信号,电机电压信号,电机故障信号等。当 BCM 接收到防夹模块发出的诊断报文后,会将其转化为相应的诊断故障代码,并将其存放于 EPROM 中,连接诊断仪后,便可直接得到故障信息。

[0082] 上面结合附图对本发明进行了示例性描述,显然本发明具体实现并不受上述方式的限制,只要采用了本发明的方法构思和技术方案进行的各种改进,或未经改进直接应用于其它场合的,均在本发明的保护范围之内。

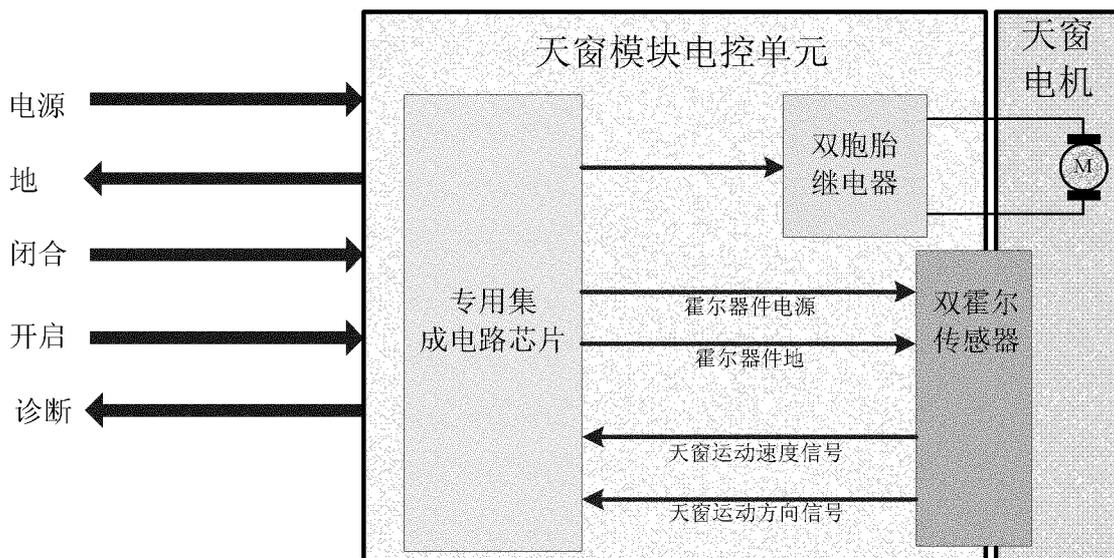


图 1

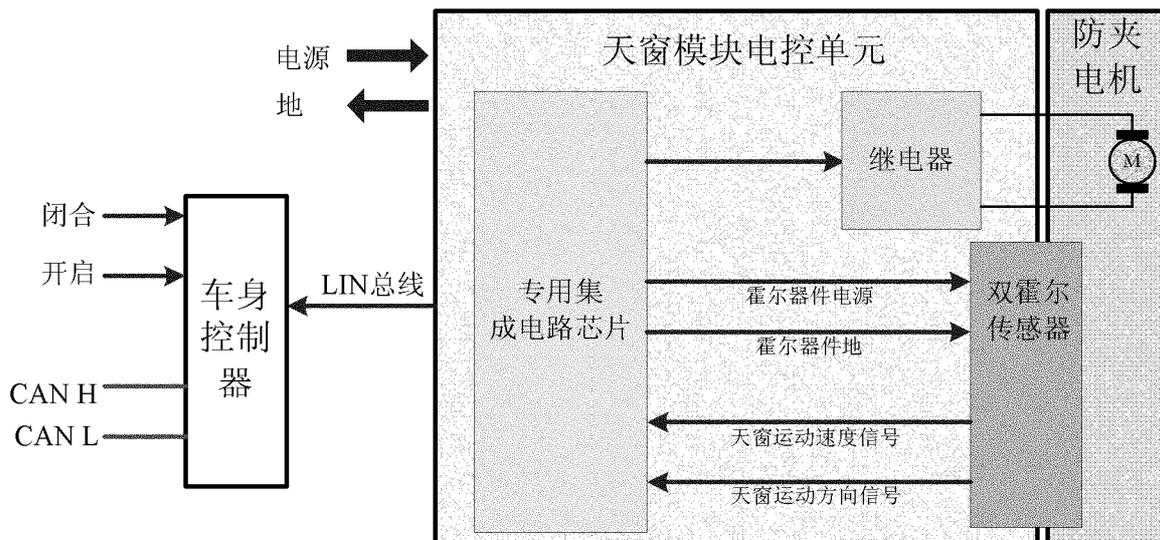


图 2

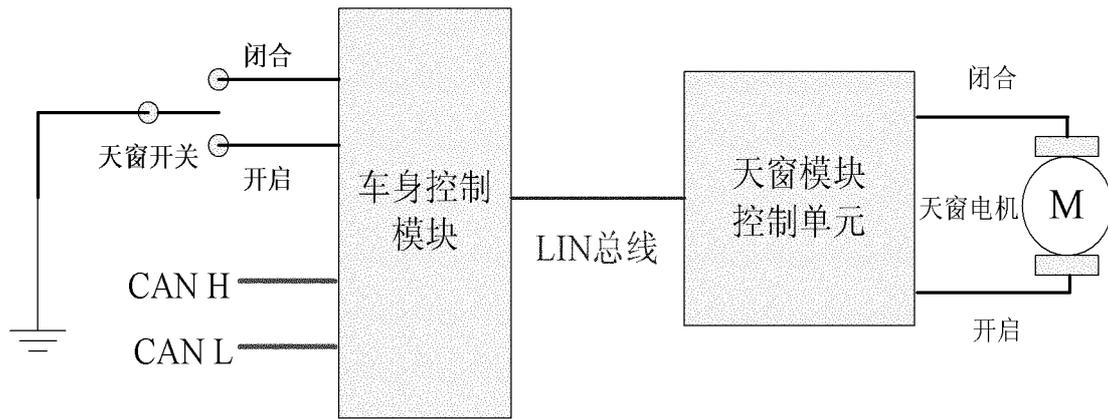


图 3