



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108819847 B

(45)授权公告日 2020.08.21

(21)申请号 201810360557.4

G01R 31/00(2006.01)

(22)申请日 2018.04.20

G01R 31/44(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108819847 A

(56)对比文件
CN 105072763 A,2015.11.18

(43)申请公布日 2018.11.16

审查员 邢伟

(73)专利权人 中国重汽集团济南动力有限公司
地址 250200 山东省济南市章丘市圣井唐
王山路北潘王路西

(72)发明人 刘召洋 韩庆福 秦延隆 张兰兰
孟国龙 张静 曹鲁明 张文斌

(74)专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公
司 37205
代理人 刘雪萍

(51)Int.Cl.
B60Q 11/00(2006.01)

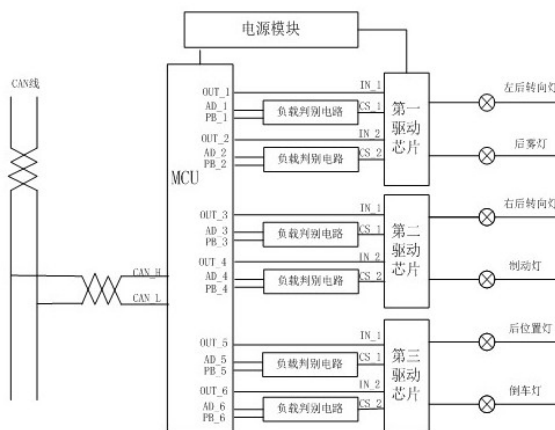
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种重型汽车后尾灯负载类型检测系统及方法

(57)摘要

本发明涉及一种重型汽车后尾灯负载类型检测系统及方法,包括电源模块、MCU、驱动模块和负载判别电路;驱动模块分别与电源模块和MCU连接;MCU与电源模块连接,驱动模块还通过负载判别电路与MCU连接;驱动模块还连接有后尾灯负载;MCU与CAN总线连接,用于从CAN线读取到灯光开启报文后,MCU控制相应驱动模块,判断负载类型。所述负载判别电路,用于将驱动芯片反馈引脚反馈的电流经采样电阻转换为电压,传递给MCU采样引脚,与MCU内存储的判断标准进行比较,MCU通过对采样电压的判断区分负载类型,进而采取相应的控制策略。



1. 一种重型汽车后尾灯负载类型检测系统,其特征在于,包括电源模块、MCU、驱动模块和负载判别电路;

驱动模块分别与电源模块和MCU连接;

MCU与电源模块连接,驱动模块还通过负载判别电路与MCU连接;

驱动模块还连接有后尾灯负载;

MCU与CAN总线连接,用于从CAN线读取到灯光开启报文后,MCU控制相应驱动模块,判断负载类型;

所述负载判别电路,用于将驱动芯片反馈引脚反馈的电流经采样电阻转换为电压,传递给MCU采样引脚,与MCU内存储的判断标准进行比较,MCU通过对采样电压的判断区分负载类型,进而采取相应的控制策略;

负载判别电路包括开关三极管、电阻 R1、电阻 R2、电阻 R3、电阻 R4和电阻 R5,开关三极管的集电极经电阻R3与驱动芯片的电流反馈引脚连接;开关三极管的集电极还依次经电阻R3和电阻R2接地;开关三极管的基极经电阻R4连接至MCU的控制引脚;开关三极管的发射极直接接地;电阻R5一端与开关三极管的基极连接,一端直接接地;驱动芯片的电流反馈引脚经电阻R1与MCU采样引脚连接。

2. 根据权利要求1所述的一种重型汽车后尾灯负载类型检测系统,其特征在于,后尾灯负载包括左后转向灯、右后转向灯、制动灯、倒车灯、后雾灯、后位置灯;

驱动模块包括三个驱动芯片,分别为第一驱动芯片、第二驱动芯片和第三驱动芯片;

左后转向灯和后雾灯分别与第一驱动芯片连接,第一驱动芯片与MCU连接;第一驱动芯片还通过负载判别电路与MCU连接;

右后转向灯和制动灯分别与第二驱动芯片连接,第二驱动芯片与MCU连接;第二驱动芯片还通过负载判别电路与MCU连接;

后位置灯和倒车灯分别与第三驱动芯片连接,第三驱动芯片与MCU连接;第三驱动芯片还通过负载判别电路与MCU连接。

3. 根据权利要求2所述的一种重型汽车后尾灯负载类型检测系统,其特征在于,驱动芯片为型号为VND5T035AK的驱动芯片。

4. 一种重型汽车后尾灯负载类型检测方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1: MCU接收来自于CAN总线的灯光开启报文;

S2: MCU输出高电平给驱动芯片输入引脚,驱动芯片驱动相应负载输出,同时驱动芯片的电流反馈引脚将反馈电流传递给负载判别电路;

S3: 驱动芯片的电流反馈引脚输出的反馈电流经负载判别电路的采样电阻转变为电压信号,输入给MCU的采样引脚,进行负载类型判断;其中,负载判别电路包括开关三极管、电阻 R1、电阻 R2、电阻 R3、电阻 R4和电阻 R5,开关三极管的集电极经电阻R3与驱动芯片的电流反馈引脚连接;开关三极管的集电极还依次经电阻R3和电阻R2接地;开关三极管的基极经电阻R4连接至MCU的控制引脚;开关三极管的发射极直接接地;电阻R5一端与开关三极管的基极连接,一端直接接地;驱动芯片的电流反馈引脚经电阻R1与MCU采样引脚连接;步骤S3还包括如下步骤:

S31: 初始假设负载类型为灯泡负载,MCU控制引脚输出高电平,采样电阻为 $R=R2 \cdot R3 / (R2+R3)$;驱动芯片的电流反馈引脚输出的反馈电流经采样电阻转变为电压信号,输入给

MCU的采样引脚;

S32:判断采样电压是否大于第一限值,若是,判定负载故障,若否,执行S33;

S33:判断采样电压是否大于第二限值并且小于第一限值,若是,判断为灯泡负载,若否,执行S34;

S34:若采样电压小于第二限值,假设负载为LED负载,MCU控制引脚输出低电平,采样电阻为: $R=R2$;

进一步判断,若采样电压大于第四限值并且小于第三限值,为LED负载;

若采样电压 $<$ 第四限值,判定负载故障。

5.根据权利要求4所述的一种重型汽车后尾灯负载类型检测方法,其特征在于,步骤S3包括如下步骤:

S30:MCU控制负载判别电路的开关三极管的通断,控制采样电阻的大小;其中,

当MCU控制引脚输出高电平时,开关三极管导通,此时采样电阻为 $R=R2R3/(R2+R3)$;

当MCU控制引脚输出低电平时,开关三极管截止,采样电阻为 $R=R2$ 。

6.根据权利要求5所述的一种重型汽车后尾灯负载类型检测方法,其特征在于,

设定灯泡负载过载对应的采样电压为第一限值;

设定灯泡负载开路对应的采样电压为第二限值;

设定LED负载过载对应的采样电压为第三限值;

设定LED负载开路对应的采样电压为第四限值。

一种重型汽车后尾灯负载类型检测系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于车辆照明控制及检测技术领域,尤其涉及一种重型汽车后尾灯负载类型检测系统及方法。

背景技术

[0002] 目前重型车辆所用后尾灯多为传统卤素灯泡,由于LED灯具功耗低、寿命长的优势,现在的卤素灯具逐渐被LED灯具或LED与卤素灯泡的组合灯具所替代。许多重型车辆如渣土车、货运车多在夜间运行。夜间视野差,光线强度低,许多大货车司机将传统的卤素灯具改为LED灯,并增加灯具数量,以增强夜间行驶的可识别度,便于提醒后方车辆提高注意力,增强驾驶的安全性。但是许多车辆在出厂时配置的是卤素灯泡组合灯具,配置的控制器的适于普通卤素灯具的驱动,并不适合驱动LED负载。但是由于后装市场不可控,许多客户及改装厂将标配的卤素灯泡换装成LED负载,这种传统的驱动电路只能驱动单一类型的车灯负载类型,用卤素灯具驱动设备来驱动LED灯具,相较于卤素灯具,LED灯具功率太小,会造成驱动控制器报故障,例如开路或者断路故障等。

[0003] 例如将标配的转向灯改为LED灯,会由于功率不足的问题,导致转向灯倍频,容易对驾驶人员造成困惑,分散注意力,影响驾驶过程的安全性。为了解决此故障,有的改装厂给出了如下的策略,将LED灯具串联功率电阻,但这样在长时间驱动负载的情况下,会导致功率电阻过热,会增加车辆自燃地风险,增加了驾驶的不安全因素。

[0004] 有的LED尾灯厂家在灯具中增加内置控制电路独立控制后尾灯,使尾灯频闪达到标准要求。但是例如转向灯,每侧转向系统有3个灯关联,GB4785规定车辆同一侧的所有转向信号灯,应有一个开关控制同时打开或关闭,并同步闪烁。由于后转向灯的独立驱动,即便保证了尾灯频闪合格,和很难保证与前转向灯和侧转向灯的频闪频率一致,其可行性不高。此为现有技术的不足之处。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于,针对上述现有技术存在的缺陷,提供设计一种重型汽车后尾灯负载类型检测系统及方法,以解决上述技术问题。

[0006] 为了达到上述目的,本发明的技术方案是:

[0007] 一种重型汽车后尾灯负载类型检测系统,包括电源模块、MCU、驱动模块和负载判别电路;

[0008] 驱动模块分别与电源模块和MCU连接;

[0009] MCU与电源模块连接,驱动模块还通过负载判别电路与MCU连接;

[0010] 驱动模块还连接有后尾灯负载;

[0011] MCU与CAN总线连接,用于从CAN线读取到灯光开启报文后,MCU控制相应驱动模块,判断负载类型。

[0012] 进一步的,所述负载判别电路,用于将驱动芯片反馈引脚反馈的电流经采样电阻

转换为电压,传递给MCU采样引脚,与MCU内存储的判断标准进行比较,MCU通过对采样电压的判断区分负载类型,进而采取相应的控制策略。

[0013] 进一步的,负载判别电路包括开关三极管 Q1、电阻 R1、电阻 R2、电阻 R3、电阻 R4和电阻 R5,开关三极管Q1的集电极经电阻R3与驱动芯片的电流反馈引脚CS连接;开关三极管Q1的集电极还依次经电阻R3和电阻R2接地;开关三极管Q1的基极经电阻R4连接至MCU的控制引脚PB;开关三极管Q1的发射极直接接地;电阻R5一端与开关三极管Q1的基极连接,一端直接接地;驱动芯片的电流反馈引脚CS经电阻R1与MCU采样引脚AD连接。

[0014] 进一步的,后尾灯负载包括左后转向灯、右后转向灯、制动灯、倒车灯、后雾灯、后位置灯;

[0015] 驱动模块包括三个驱动芯片,分别为第一驱动芯片、第二驱动芯片和第三驱动芯片;

[0016] 左后转向灯和后雾灯分别与第一驱动芯片连接,第一驱动芯片与MCU连接;第一驱动芯片还通过负载判别电路与MCU连接;

[0017] 右后转向灯和制动灯分别与第二驱动芯片连接,第二驱动芯片与MCU连接;第二驱动芯片还通过负载判别电路与MCU连接;

[0018] 后位置灯和倒车灯分别与第三驱动芯片连接,第三驱动芯片与MCU连接;第三驱动芯片还通过负载判别电路与MCU连接。

[0019] 进一步的,驱动芯片为型号为VND5T035AK的驱动芯片。

[0020] 本发明技术方案还提供一种重型汽车后尾灯负载类型检测方法,包括如下步骤:

[0021] S1:MCU接收来自于CAN总线的灯光开启报文;

[0022] S2:MCU输出高电平给驱动芯片输入引脚,驱动芯片驱动相应负载输出,同时驱动芯片的电流反馈引脚将反馈电流传递给负载判别电路;

[0023] S3:驱动芯片的电流反馈引脚输出的反馈电流经负载判别电路的采样电阻转变为电压信号,输入给MCU的采样引脚,进行负载类型判断。

[0024] 进一步的,步骤S3包括如下步骤:

[0025] S30:MCU 控制负载判别电路的开关三极管的通断,控制采样电阻的大小;其中,

[0026] 当 MCU控制引脚输出高电平时,开关三极管Q1导通,此时采样电阻为 $R=R2R3/(R2+R3)$;

[0027] 当 MCU 控制引脚输出低电平时,开关三极管Q1截止,采样电阻为 $R=R2$ 。

[0028] 进一步的,步骤S3还包括如下步骤:

[0029] S31:初始假设负载类型为灯泡负载,MCU控制引脚输出高电平,采样电阻为 $R=R2*R3/(R2+R3)$;驱动芯片的电流反馈引脚输出的反馈电流经采样电阻转变为电压信号,输入给MCU的采样引脚;

[0030] S32:判断采样电压是否大于第一限值,若是,判定负载故障,若否,执行S33;

[0031] S33:判断采样电压是否大于第二限值并且小于第一限值,若是,判断为灯泡负载,若否,执行S34;

[0032] S34:若采样电压小于第二限值,假设负载为LED 负载,MCU控制引脚输出低电平,采样电阻为: $R=R2$;

[0033] 进一步判断,若采样电压大于第四限值并且小于第三限值,为LED负载;

- [0034] 若采样电压<第四限值,判定负载故障。
- [0035] 进一步的,设定灯泡负载过载对应的采样电压为第一限值;
- [0036] 设定灯泡负载开路对应的采样电压为第二限值;
- [0037] 设定LED负载过载对应的采样电压为第三限值;
- [0038] 设定LED负载开路对应的采样电压为第四限值。
- [0039] 本发明提供的技术方案包括电源模块、MCU、驱动模块和负载判别电路;在MCU从CAN线读取到灯光开启报文后,MCU控制相应灯具驱动100ms,以便判断负载类型;其间所述负载判别电路将驱动芯片反馈引脚反馈的电流经采样电阻转换为电压,传递给MCU采样引脚,与MCU内存储的判断标准进行比较,以此来判断后尾灯负载类型;通过对采样电压的判断区分负载类型,进而采取相应的控制策略;还包括分别与驱动芯片电路连接的左后转向灯、右后转向灯、制动灯、倒车灯、后雾灯、后位置灯;所述驱动芯片的型号为VND5T035AK。该驱动芯片,具有高电流检测精度,能精确检测LED 负载电流。
- [0040] 本发明的有益效果在于,本发明技术方案采用型号为VND5T035AK的驱动芯片,该驱动芯片,具有高电流检测精度,能精确检测LED 负载电流。通过本方法可以良好的区分灯泡负载和LED负载,即可驱动LED,又可驱动普通卤素灯泡负载,消除了后装市场私改灯具引起报故障灯的一系列问题。
- [0041] 此外,本发明设计原理可靠,结构简单,具有非常广泛的应用前景。
- [0042] 由此可见,本发明与现有技术相比,具有突出的实质性特点和显著地进步,其实施的有益效果也是显而易见的。

附图说明

- [0043] 图1为本发明提供的一种重型汽车后尾灯负载类型检测系统连接框图;
- [0044] 图2为负载判别电路连接示意图;
- [0045] 图3为本发明实施例提供的一种重型汽车后尾灯负载类型检测方法流程图;
- [0046] 图2中,其中,AD_x(x=1,2,3,4,5,6)为MCU采样引脚,PB_x(x=1,2,3,4,5,6)为MCU控制引脚,CS_x(x=1,2)是驱动芯片电流反馈引脚。

具体实施方式

- [0047] 下面结合附图并通过具体实施例对本发明进行详细阐述,以下实施例是对本发明的解释,而本发明并不局限于以下实施方式。
- [0048] 如图1所示,本发明实施例提供的一种重型汽车后尾灯负载类型检测系统,包括电源模块、MCU、驱动模块和负载判别电路;
- [0049] 驱动模块分别与电源模块和MCU连接;
- [0050] MCU与电源模块连接,驱动模块还通过负载判别电路与MCU连接;
- [0051] 驱动模块还连接有后尾灯负载;
- [0052] MCU与CAN总线连接,用于从CAN线读取到灯光开启报文后,MCU控制相应驱动模块,判断负载类型。
- [0053] 所述负载判别电路,用于将驱动芯片反馈引脚CS_x(x=1,2)反馈的电流经采样电阻转换为电压,传递给MCU采样引脚AD_x(x=1,2,3,4,5,6),与MCU内存储的判断标准进行比

较,MCU通过对采样电压的判断区分负载类型,进而采取相应的控制策略。

[0054] 如图2所示,负载判别电路包括开关三极管 Q1、电阻 R1、电阻 R2、电阻 R3、电阻 R4和电阻 R5,开关三极管Q1的集电极经电阻R3与驱动芯片的电流反馈引脚CS连接;开关三极管Q1的集电极还依次经电阻R3和电阻R2接地;开关三极管Q1的基极经电阻R4连接至MCU的控制引脚PB;开关三极管Q1的发射极直接接地;电阻R5一端与开关三极管Q1的基极连接,电阻R5另一端直接接地;驱动芯片的电流反馈引脚CS_x (x=1,2) 经电阻R1与MCU采样引脚AD_x (x=1,2,3,4,5,6) 连接。

[0055] MCU的输出引脚OUT_x (x=1,2) 分别与第一驱动芯片的IN_x (x=1,2) 引脚连接;

[0056] MCU的输出引脚OUT_x (x=3,4) 分别与第二驱动芯片的IN_x (x=1,2) 引脚连接;

[0057] MCU的输出引脚OUT_x (x=5,6) 分别与第三驱动芯片的IN_x (x=1,2) 引脚连接。

[0058] 后尾灯负载包括左后转向灯、右后转向灯、制动灯、倒车灯、后雾灯、后位置灯;

[0059] 驱动模块包括三个驱动芯片,分别为第一驱动芯片、第二驱动芯片和第三驱动芯片;

[0060] 左后转向灯和后雾灯分别与第一驱动芯片连接,第一驱动芯片与MCU连接;第一驱动芯片还通过负载判别电路与MCU连接;

[0061] 右后转向灯和制动灯分别与第二驱动芯片连接,第二驱动芯片与MCU连接;第二驱动芯片还通过负载判别电路与MCU连接;

[0062] 后位置灯和倒车灯分别与第三驱动芯片连接,第三驱动芯片与MCU连接;第三驱动芯片还通过负载判别电路与MCU连接。

[0063] 驱动芯片为型号为VND5T035AK的驱动芯片。

[0064] 本发明实施例还提供一种重型汽车后尾灯负载类型检测方法,包括如下步骤:

[0065] S1:MCU接收来自于CAN总线的灯光开启报文;

[0066] S2:MCU输出引脚OUT_x (x=1,2,3,4,5,6) 输出高电平给驱动芯片输入引脚IN_x (1,2),驱动负载100ms,驱动芯片驱动相应负载输出,同时驱动芯片的电流反馈引脚CS_x (x=1,2) 将反馈电流传递给负载判别电路;

[0067] S3:驱动芯片的电流反馈引脚CS_x (x=1,2) 输出的反馈电流经负载判别电路的采样电阻转变为电压信号,输入给MCU的采样引脚AD_x (x=1,2,3,4,5,6),进行负载类型判断。

[0068] 负载判别电路包括开关三极管 Q1、电阻 R1、电阻 R2、电阻 R3、电阻 R4和电阻 R5,开关三极管Q1的集电极经电阻R3与驱动芯片的电流反馈引脚CS连接;开关三极管Q1的集电极还依次经电阻R3和电阻R2接地;开关三极管Q1的基极经电阻R4连接至MCU的控制引脚PB;开关三极管Q1的发射极直接接地;电阻R5一端与开关三极管Q1的基极连接,一端直接接地;驱动芯片的电流反馈引脚CS_x (x=1,2) 经电阻R1与MCU采样引脚AD连接。

[0069] MCU 控制负载判别电路的开关三极管的通断,控制采样电阻的大小;

[0070] 其中,当 MCU控制引脚PB_x输出高电平时,开关三极管Q1导通,此时采样电阻为 $R=R2R3/(R2+R3)$;

[0071] 当 MCU 控制引脚PB_x输出低电平时,开关三极管Q1截止,采样电阻为 $R=R2$ 。

[0072] 负载在正常工作时电流 $I=P/U$ (P为负载额定功率,U为工作电压),选取驱动芯片系数K,反馈电流 $I_{sense}=K*I=K*P/U$,采样电阻为R,对应采样电压 $U_{sense}=I_{sense}*R=K*P*R/U$ 。

[0073] 负载正常工作时采样电压为 $K*P*R/U$,设定超过正常采样电压30%为过载,即采样电压 $1.3*K*P*R/U$ 为过载;低于正常采样电压30%为开路,即采样电压 $0.7*K*P*R/U$ 为过载;开路和过载均为故障状态。

[0074] 设定灯泡负载过载对应的采样电压为第一限值;

[0075] 设定灯泡负载开路对应的采样电压为第二限值;

[0076] 设定LED负载过载对应的采样电压为第三限值;

[0077] 设定LED负载开路对应的采样电压为第四限值;

[0078] 步骤S3还包括如下步骤:

[0079] S31:初始假设负载类型为灯泡负载,MCU控制引脚PB_x (x=1,2,3,4,5,6)输出高电平,采样电阻为 $R=R_2*R_3/(R_2+R_3)$;驱动芯片的电流反馈引脚CS_x (x=1,2)输出的反馈电流经采样电阻转变为电压信号,输入给MCU的采样引脚AD_x (x=1,2,3,4,5,6);

[0080] S32:判断采样电压是否大于第一限值,若是,判定负载故障,若否,执行S33;

[0081] S33:判断采样电压是否大于第二限值并且小于第一限值,若是,判断为灯泡负载,若否,执行S34;

[0082] S34:若采样电压小于第二限值,假设负载为LED负载,MCU控制引脚PB_x (x=1,2,3,4,5,6)输出低电平,采样电阻为: $R=R_2$;

[0083] 进一步判断,若采样电压大于第四限值并且小于第三限值,为LED负载;

[0084] 若采样电压<第四限值,判定负载故障。

[0085] 以上公开的仅为本发明的优选实施方式,但本发明并非局限于此,任何本领域的技术人员能思之的没有创造性的变化,以及在不脱离本发明原理前提下所作的若干改进和润饰,都应落在本发明的保护范围内。

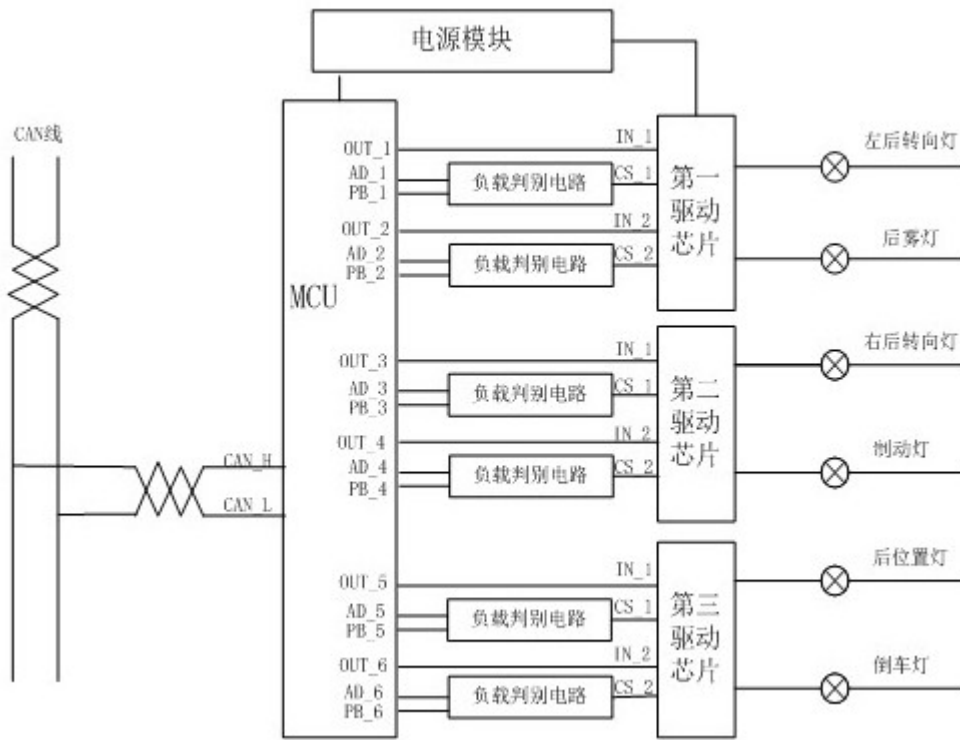


图1

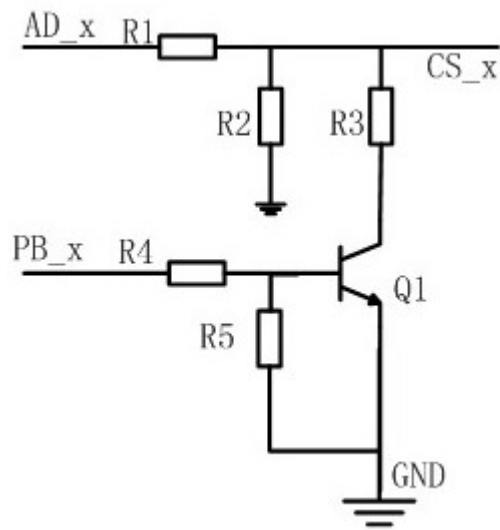


图2

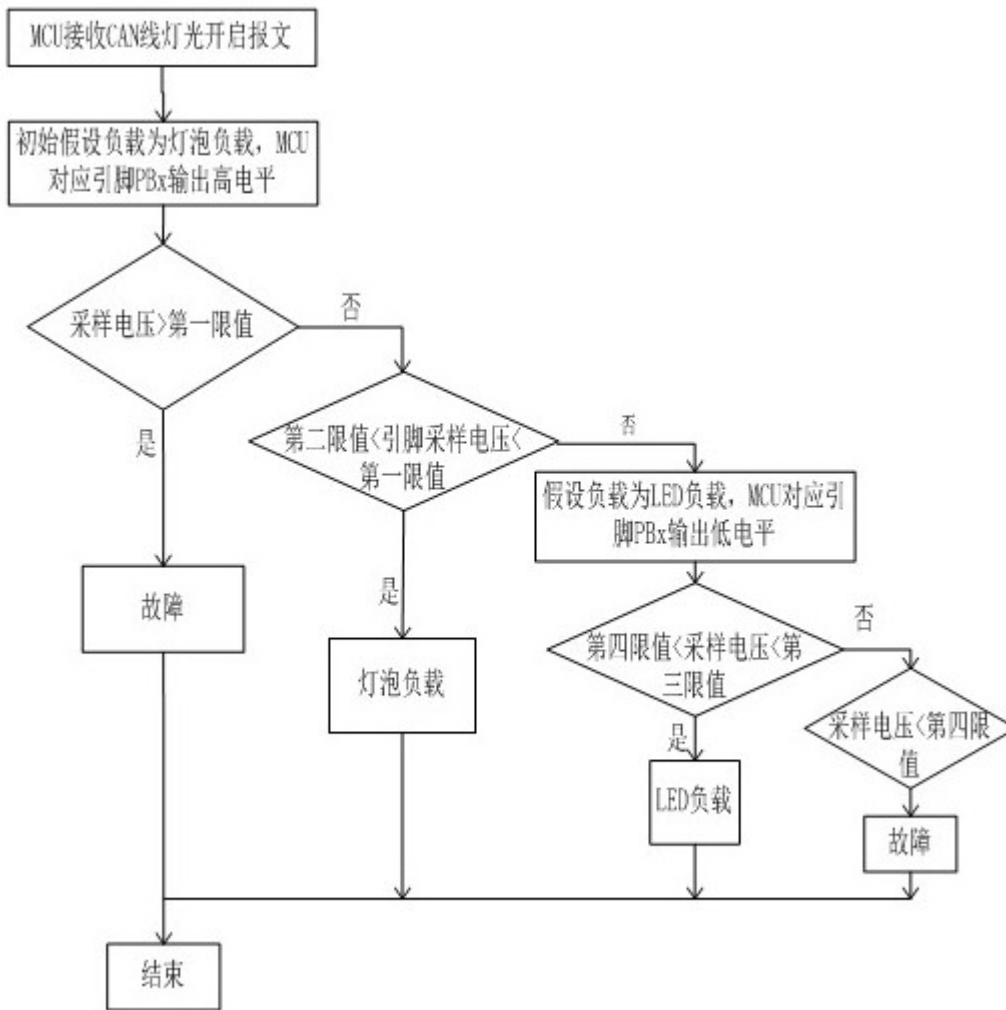


图3