

· 电路与控制 ·

汽车前照灯自动变光技术

刘孝恩

(广东省机械高级技工学校, 广东 广州 510450)

摘要: 阐述汽车前照灯在会车时进行远光/近光自动变换的设计思路, 以及会车时自动变光距离可调的控制电路设计, 控制系统还包括能根据环境亮度自动开启近光或远光灯的前照灯自动开灯/延时关灯。该项技术具有支持手动/自动变光 2 种模式、设计简单可靠、性能稳定、施工方便和成本较低等特点, 适合于汽车照明灯光系统的改造。

关键词: 汽车前照灯; 自动变光; 延时关灯

中图分类号: TN215; U463.65

文献标识码: A

文章编号: 1673-1255(2010)02-0045-03

Lo/Hi-Beam Auto-switch of Automobile Headlight

LIU Xiao-en

(Guangdong Machinery Advanced Technical School, Guangzhou 510450, China)

Abstract: The meeting car to car, Lo/Hi-beam automatically transform design ideas of headlight is described, and the car will automatically change the distance adjustable light control circuit design, control system also includes open automatically according to ambient brightness near light or high beam headlights automatically turn on the lights / delay lights of the circuit design. The technology has support for manual / auto-darkening two modes, design simple, reliable, stable performance, convenience and low cost of construction characteristics, suitable for automotive lighting lighting system using the transformation.

Key words: automobile headlight; Lo/Hi-beam auto-switch; delay lights

随着我国国民经济的快速发展, 公路和汽车保有量在不断增加, 汽车的行驶速度也越来越快, 与此同时交通事故及因交通事故造成的死亡人数急剧上升。在这些事故当中, 因在夜间会车时未及时变光(使用近光灯会车), 造成对方驾驶员眩目而引发的交通事故时有发生。

为了对这类道路交通事故进行预防, 我国道路交通安全法实施条例要求机动车夜间会车“须距对面来车 150 m 外互闭远光灯, 改用近光灯”的规定。但现实中相当部分驾驶员经常使用远光与对方会车, 而且这种违规操作很难予以监督。这一方面有驾驶员的道德素质因素, 但另一方面, 由于频繁的变光操作给驾驶员在驾驶过程中增加负担, 以及在做变光开关操作的同时引起方向不稳也存在着交通隐

患。另外, 在山区多隧道路段, 也需要在汽车进入隧道时及时开启前照灯以免引发交通事故。

从维护公共利益出发, 解决汽车夜间会车安全问题, 采用自动变光技术解决车辆在会车时都自动变用近光, 以及自动开/关前照灯功能, 是必要的, 它既能不干扰会车时对方的驾驶, 还能减轻驾驶员的操作负担, 是对夜间道路交通事故一种有效的预防。

1 汽车前照灯自动控制功能分析

随着传感器技术的不断发展, 前照灯自动控制技术的应用越来越切实可行、性能稳定。通过这项技术改造可以实现: (1) 会车时, 能根据对方操作, 文明变光会车, 并具有调整会车变光距离的功能; (2) 市

内行驶,能根据道路照明情况自动选用近光;(3)根据环境亮度自动开、关前照灯;(4)控制系统中设置的“自动/手动”开关可由驾驶员选择自动/手动变光模式,是对照明系统稳定性的双重保障.

2 自动变光控制的基本原理

如图 1 所示为教学实验电路^[1],接通前照灯控制开关 S 后,当无光线照射光敏电阻器 RG , RG 呈高电阻状态,信号放大器 IC 的 2 端子为高电位,其内部的电子开关处于截止状态,6 端子输出高电平, K 处于释放状态,其常开触头断开,常闭触头接通,远光灯 $EL2$ 被点亮.

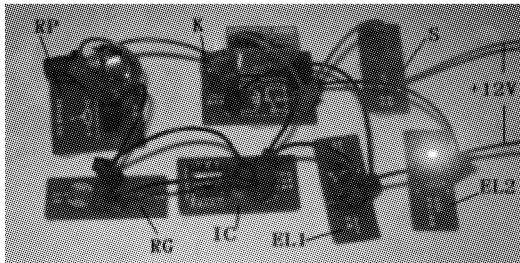
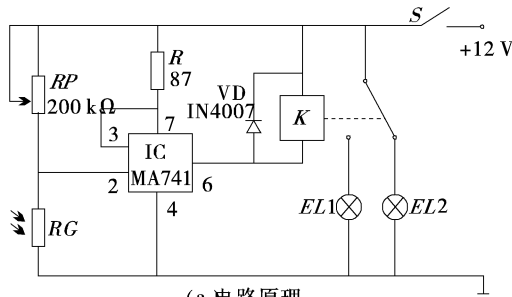


图 1 教学实验电路

在会车时,前方行驶过来机动车的灯光照射在光敏电阻器 RG 上,使 RG 由高阻状态变为低阻状态(小于或等于 $1\text{ k}\Omega$,具体视 RG 的规格型号及光照强度而定),使 IC 的 2 端子变为低电位, IC 内电子开关导通,6 端子输出低电平, K 吸合,其常闭触头断开,远光灯 $EL2$ 熄灭,常开触头接通,近光灯 $EL1$ 亮,从而实现了远、近光灯的自动控制.

图 1 中的 RP 选用小型有机实心电位器, RG 选用亮阻小于或等于 $10\text{ k}\Omega$ 、暗阻大于 $500\text{ k}\Omega$ 的光敏电阻器.调大 RP 的阻值, IC 的 2 端子电位降低,照射在光敏电阻 RG 上的光照强度较弱时, RG 电阻下降, IC 的 2 端子电位进一步下降,使 IC 内电子开关导通,控制继电器 K 的电磁线圈吸合,继电器触点动作,使前照灯的远光提前变为近光.所以只

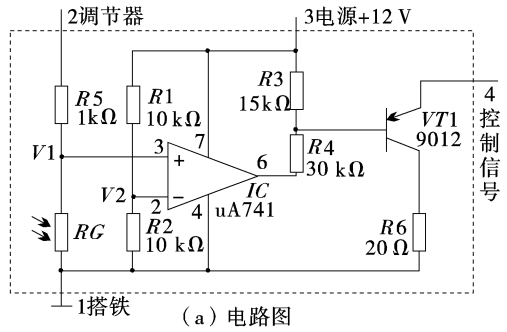


图 2 感光器电路、实物

要调整电位计 RP 的阻值就能改变 IC 动作的灵敏度,从而实现会车距离可调的变光控制.

3 汽车前照灯自动控制系统设计

汽车前照灯自动控制系统分为会车自动变光器电路和自动开灯/延时关灯系统电路两部分,其中自动变光器电路是关键,由感光器单元、自动变光灵敏度调节器、远/近光继电器、自动/手动变光选择开关等组成.

3.1 会车自动变光器电路设计

会车自动变光器电路由感光器、调节器及自动变光继电器组成,各部分的工作原理如下:

3.1.1 感光器单元

感光器单元如图 2 所示,由光敏电阻 RG 与 $R1$ 、 $R2$ 、 $R5$ 构成的惠灵顿桥式电路和比较器 IC 组成,4 个引脚(从左到右)分别对应图 3 的电源负极搭铁、调节器、电源和自动变光继电器控制信号^[2].感光器的作用是用来感应对面来车的灯泡或者市区路灯的光线,从改造的方便性及信号稳定性考虑,最佳的位置是方向盘的左前方或右前方,挡风玻璃后面的仪表板上,将感光器安装在卡通形自动变光器的眼部,高度不影响驾驶员的视线,既美观又实用.也可安装在后视镜支架或前中网与散热器之间,但后几种安装位置改造时布线比较复杂,施工难度大,车主的顾虑多,并且感光器易污损而影响信号的采

集,降低自动变光控制的灵敏度.

3.1.2 自动变光灵敏度调节器

自动变光灵敏度调节器由电位计、保护电阻和指示灯组成,调整电位计与图 2 (感光器电路) 中的 $R5$ 串联,成为惠灵顿桥式电路的灵敏度调节部分,可改变光敏电阻 RG 信号端 (3 号端子) 与比较器 IC 的 2 号端子的电位差,从而改变 IC 的 6 号端子电位反转的电动机,达到灵敏度调节的效果. 指示灯亮时表示处于自动变光状态,指示灯灭时表示处于手动变光工作状态. 灵敏度调节器安装在卡通形自动变光器的底座内,驾驶员通过旋转灵敏度调节器便能调节前照灯自动变光系统的灵敏度. 如果灵敏度调节得高,前照灯便较早 (迎面汽车离得较远) 由远光变近光. 如果灵敏度调节得低,要等到迎面汽车离得较近时前照灯才能由远光变成近光.

3.1.3 远/近光继电器

远/近光继电器由感光器的信号端子 (4 号端子) 控制,安装在转向座上 (灯光开关附近),这样与变光器分开的好处是让大电流的前照灯线路与小电流的控制线路分开,以免引起故障和影响美观 (大电流的导线较粗). 其作用与手动变光器相同,用来实现远光/近光变换,是一只单臂双位继电器,常闭端接远光灯,常开端接近光灯.

3.1.4 自动/手动变光选择开关

自动/手动变光选择开关在原车的灯光控制开关改装而成,如图 3 中的 $S2$,当灯光开关在 OFF 位置时,改为自动变光档,感光器 4 号端子 (放大信号端子) 的亮度信号首先控制自动开关灯继电器,再控制远/近光继电器的电源端. 4 号端子的信号经电阻适当衰减后同时控制远/近光继电器,当环境黑暗时,磁化线圈不通电,远/近光继电器控制远光灯的常闭触点在弹簧的作用下闭合,远光灯亮. 当对面来车的灯光照射在感光器上时,感光器内的光敏电阻 RG 的阻值减小,4 号端子导通为低电位,使得远/近光继电器的磁化线圈电路能搭铁,这样,远/近光继电器在线圈的吸拉下,常闭 (远光) 触点断开,常开 (近光) 触点闭合,前照灯电路由远光照明变成了近光照明. 当会车结束时,感光器单元的 4 号端子电位升高;线圈不再搭铁,远/近光继电器的近光触点断开,远光触点闭合,前照灯电路由近光照明又回到了远光照明.

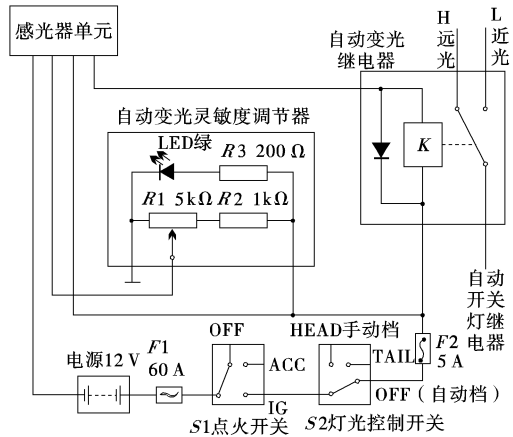


图 3 会车自动变光器电路

3.2 前照灯自动开灯/延时关灯系统电路设计

前照灯自动开灯/延时关灯系统有 2 种功能: (1)开车时 (如图 3 点火开关 $S1 - IG$) 当环境亮度暗到预定程度时 (天黑或通过隧道时),自动点亮前照灯; (2)当轿车停车熄火 (如图 3 点火开关 $S1 - OFF$) 后,使前照灯能保持亮一段时间,为驾驶员离开黑暗的停车场提供照明^[3].

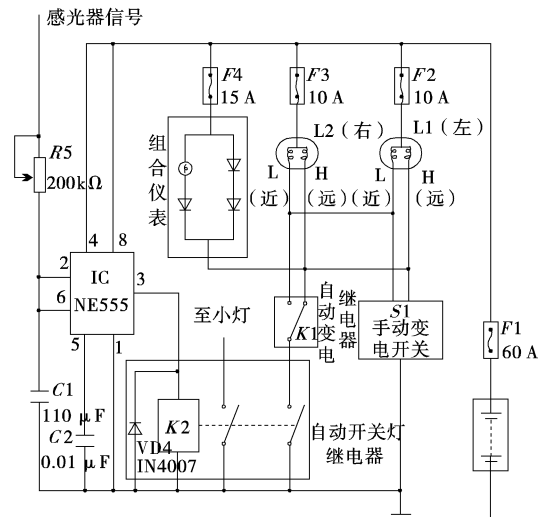


图 4 自动开灯/延时关灯系统电路

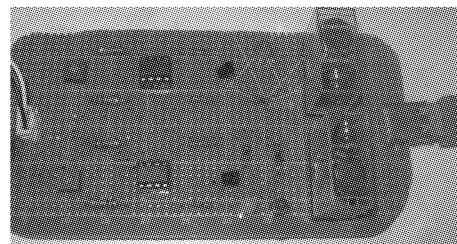


图 5 自动变光、自动开关灯系统实物

析后发现识别错误的硬币图像包括 2 种:其一,硬币表面存在反光,这带来了图像识别不利的图像特征;其二,用于训练的样本图像中硬币的方位十分接近,这使训练图像的代表性差,影响到了神经网络的推广能力.从这些可以看出:在进行硬币面额识别时,除了提高图像的采集质量外,还要采用尽可能有代表性的图像样本来训练神经网络.

4 结 论

成功地实现了硬币面额的自动识别.针对硬币图像的特点,以硬币图像的不变矩为特征作为输入,应用 BP 神经网络实现了各种硬币面额的识别.文中采用最简单的 BP 神经网络进行硬币识别,可以采用其他更复杂的神经网络结构和参数,有望进一

(上接第 47 页)

前照灯自动开灯/延时关灯系统由感光器单元、功率继电器和延时调节器等组成,安装在转向座上,电路如图 4 所示,系统实物如图 5 所示.

3.2.1 自动开灯装置

当灯光开关在 OFF 位置(如图 3 灯光控制开关 S2 - OFF 自动变光档),点火开关 S1 - IG 档时,随着环境亮度下降,感光器内的光敏电阻 RB 的阻值增大,当光敏电阻 RB 的阻值增大到预定值时,感光器的 4 号端子导通,使自动开关灯继电器的磁化线圈通电,自动开关灯继电器的常开触点闭合,点亮前照灯和外部照明小灯,实现自动开灯的功能.

实现自动开灯的功能需要在灯光开关 S2 - OFF、点火开关 S1 - IG、环境亮度昏暗(何种昏暗程度下自动开灯可通过灵敏度旋钮进行调节)3 个条件同时满足的情况下才能自动点亮前照灯.

3.2.2 延时关灯装置

延时关灯装置的工作原理是:当断开点火开关(S1 - OFF)后,由点火开关到感光器 3 号端子(电源端子)的线路断开.这时,启动延时装置的定时电路,通过 C1 放电,(延时时间 = $1.1C1 \times R5$ s)^[4],由定时电路继续给感光器的 3 号端子供电,感光器则根据环境亮度来决定是否继续给自动开关灯继电器供电,当环境亮度昏暗时,使功率继电器的触点继续闭合,前照灯或外部照明灯延时点亮约 1 min 时间(可通过调节 R5 改变延时时间).当到了预定的时间,定时器停止给感光器的 3 号端子供电,同时感

步提高识别率.利用硬币的外观进行面值识别,对于能够正常流通的硬币来说,识别效果较好.当币面污损到肉眼难以分辨时,单纯用文中的视觉检测法难以胜任.实际运用中,应当采用硬币的材质、质量、外观等特征的组合进行面值识别,这方面有待进一步深入研究.

参考文献

- [1] 张弛. 图像识别技术在硬币清分计数器中的应用[J]. 机床与液压, 2006 (5): 160 - 162.
- [2] 毕晓君, 孙晓霞. 基于蚁群算法的硬币识别研究[J]. 哈尔滨工程大学学报, 2006, 27(6): 882 - 885.
- [3] 孙即祥. 模式识别中的特征提取与计算机视觉不变量[M]. 北京:国防工业出版社, 2001.
- [4] 孙毅辉. 基于神经网络的图像识别系统[J]. 计算机系统应用, 2001 (3): 44 - 45, 48.

光器 4 号端子(放大信号端)也停止给自动开关灯继电器供电,自动开关灯继电器的触点断开,前照灯便熄灭.而当环境亮度明亮时,感觉器 4 号端子不导通,不启动延时关灯装置,避免白天点灯的误操作.

实现延时关灯的功能需要灯光开关 S2 - OFF (自动变光档)、点火开关 S1 - OFF、环境亮度昏暗 3 个条件同时满足时才启动延时关灯功能.

4 结 束 语

目前具有自动变光技术的车型比较少,所以该项技术在用车前照灯自动变光控制的改造方面具有广阔的市场空间.该项技术设计的工作稳定性方面通过在标致 307 车型上改装获得成功,实现会车自动变光及黑暗环境自动开启前照灯的功能,累计行驶 9 万公里未出现控制失灵现象.

参考文献

- [1] 张庆双. 机动车、交通应用电路集粹[M]. 北京:机械工业出版社, 2005 :5 - 12.
- [2] 张庆双. 电子技术 ——基础、技能、线路实例[M]. 北京:科学出版社, 2006:268 - 272.
- [3] Yuan Chang Liou. An anamorphic automobile headlamp design[J]. Journal of Automobile Engineering, 2008, 222 (6): 963 - 974.
- [4] 李栓成, 舒华. 汽车电子控制装置[M]. 北京:金盾出版社, 2005.