

浅谈提高别克 GL8 刮水器工作的稳定性

王川 韩周 韩游
(浙江开拓电器股份有限公司 浙江 温州 325000)

摘要: 对于别克 GL8 商务车而言, 市场保有量非常大, 但同时, 该款车的刮水器质量却非常不稳定 (刮水电机质量原因造成退货约占 50% 左右), 严重地影响用户的使用和供应商的利益。因此, 如何提高别克 GL8 商务车刮水电机质量工作稳定性便成为了当务之急。

关键词: 刮水器; 刮水器刮臂; 刮水器刮片; 刮水电机; 可变中心距曲柄; 前挡风玻璃

0 引言

该款刮水器, 属于隐藏式刮水器, 即刮水器工作完毕以后, 刮水器的刮臂和刮片, 会旋转到引擎盖和前风窗玻璃之间的隐藏区 (见图 A1), 以达到防盗的目的。刮水电机的曲柄, 是一个中心距长度可以变化的曲柄, 刮水器在正常刮水区工作时, 曲柄中心距长度短且工作时中心距都保持固定长度尺寸不变 (相当于是正常固定中心距的曲柄), 左右刮臂、刮片都在正常刮水区往复来回工作。当刮水器

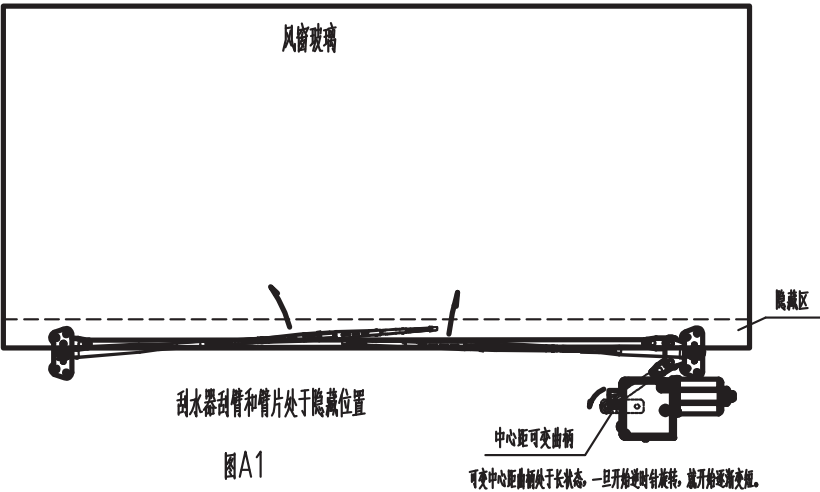
在隐藏区工作时, 曲柄中心距长度会变化 (刮出时由长变短, 回位时由短变长), 使得左右刮臂、刮片多转动一个小角度, 这样左右刮臂、刮片穿越隐藏区到达正常刮水区工作或穿越正常刮水区回到隐藏区, 并最终停止在隐藏区的初始极限位置。关于这个可变曲柄结构和原理, 本文不作详细介绍, 只了解当刮水电机逆时针旋转时, 刮臂和刮片由隐藏初始极限位置到起始位置时 (在隐藏区工作), 曲柄中心距由长变短, 刮臂和刮片由起始位置到往复位置 (正常刮水区), 曲柄中心距保持短状态不变; 刮水器回位时, 刮臂和刮片由任意位置完成在正常刮水区的往复来回工作后, 首先回到起始位置 (以上动作曲柄中心距在短状态下固定不变), 在穿越起始位置后到达隐藏区的初始极限位置过程中, 可变曲柄中心距长度由短变长, 使得刮臂和刮片多旋转一个角度, 最终在隐藏区的极限位置停下。

对于 GL8 的刮水器的工作过程上面已经介绍, 对于刮水电机相应的动作来说, 需要在正常刮水时, 电机做逆时针旋转, 当刮水器需要停止工作时, 用户在任意时刻按下停止键, 刮水电机先逆时针旋转, 当刮臂和刮片到达往复位置后, 电机变为顺时针旋转, 直至刮水器停止工作。

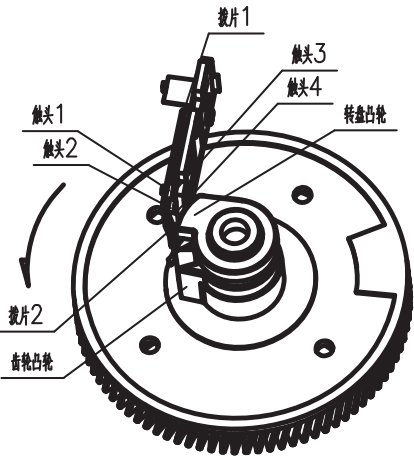
1 机械结构设计

1.1 老结构控制机构

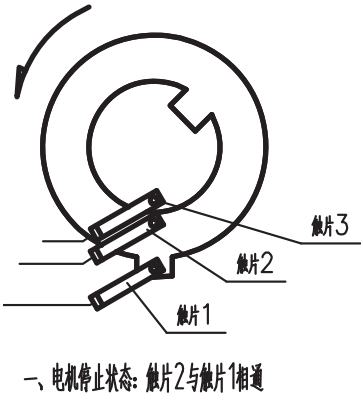
GL8 的刮水器的刮水电机老结构 (原机结构), 存在设计上的缺陷。见图 A1 GL8 刮水电机老结构的控制机构, 由老 PCB 板、齿轮、转盘、弹性卡盘、塑料盖、小 PCB 板、触头 1、触头 2、触头 3、触头 4、拨片 1、拨片 2 组成。其中齿轮上带有齿轮凸台和齿轮凸轮, 转盘上带有转盘凸台和转盘凸轮; 转盘中间带有圆孔, 与塑料盖对应处的圆柱体间隙配合 (穿过老 PCB 板, 转盘在圆柱体上可以转动), 再由弹性卡盘固定在塑料盖对应处的圆柱体上 (控制其轴向窜动, 但不能将转盘压死,



图A1

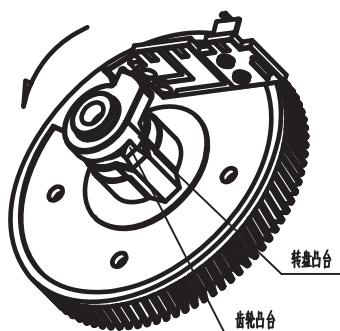


图A2



图A3

电机运转一段时间后,该处又会松动,回位时,转盘不能有效的使触头1和触头3保持断开状态,影响电机的功能动作,因此,这是老结构设计不合理处之一。),齿轮上的凸台在电机逆时针旋转时,带动转盘上的凸台逆时针旋转(见图C2-1),使其转盘上的凸轮控制触头1和触头3的通断状态,而齿

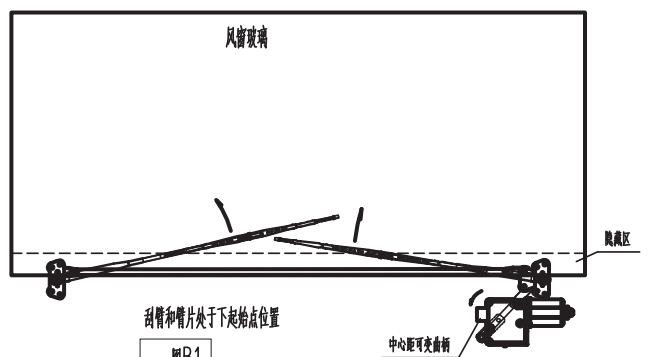


图C2-1

轮上自身所带的凸轮则控制触头2和触头4的通断状态(逆时针和顺时针均可控制);小PCB板是固定在新PCB板上的,小PCB板固定有触头3、触头4、拨片1、拨片2,而触头1固定在拨片1,触头2固定在拨片2,工作时,触头1和触头3负责通断,触头2和触头4负责通断;小PCB板与老PCB板上的芯片连接,由芯片根据触头1与触头3的通断和触头2与触头4的通断情况,控制电机功能动作(由于拨片由磷青铜材料制作,以保证其弹性良好,但工作一定次数后,也会失效,因此,电机工作的功能动作不稳定)。

1.2 新结构控制机构

GL8 刮水器的刮水电机新结构(见图B2),控制机构由齿轮、回位片、触片固定架、触片1、触片2、触片3、触头1、触头2、触头3、新PCB板和塑料盖组成。齿轮上取消了凸台和凸轮,增加了回位板的固定槽,回位板由金属材料做出,其上分外圈(触片1运行路线)、中圈(触片2运行路线)和内圈(触片3运行路线),外圈带有外圈凸台,内圈带有内圈凸台;触片固定架固定在新PCB板上,触片1、触片2、触片3固定在触片固定架上,触头1、触头2、触头3分别固定在触片1、触片2、触片3上,新PCB板固定在塑料盖上。以上可以看出,在老结构的基础上取消了转盘、小PCB板,简化了结构。新PCB板上的芯片根据触头1、触头2、触头3、和回位板上的通断情况,控制电机的功能动作。由于新结构简单,可靠性强(触片回位结构,也是大多数刮水电机均采用的经典结构),所以工作稳定。



图B1

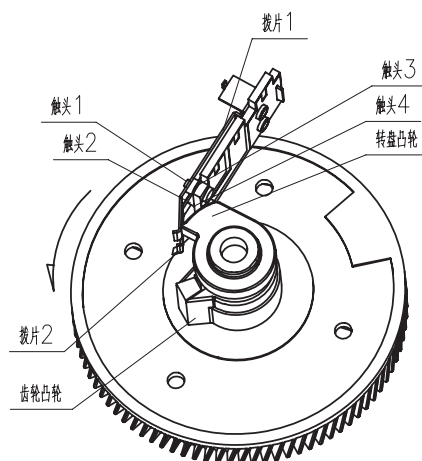
电机由图A1旋转到图B1过程中(45度),可变中心距曲柄中心距处于逐渐变短状态,但过了该点后,中心距固定不变。

2 工作过程对比解析

具体工作过程对比如下:

(1) 刮水器开始工作(见图A1),刮水器臂片处于隐藏区,刮水电机可变中心距曲柄处于长状态,一旦开始逆时针旋转,就开始逐渐变短。刮水器开始工作时,刮水电机尚处于回位的初始状态,对于老结构(见图A2),转盘凸轮将拨片1顶开,使触头1与触头3断开,齿轮凸轮将拨片2顶开,使触头2与触头4断开;对于新结构(见图A3),触片2与触片1相通,触片2与触片触片3断开。这个阶段,刮水器的刮臂和刮片由隐藏区初始极限位置开始旋转,直到正常刮水区的起始位置,然后进入第二阶段。

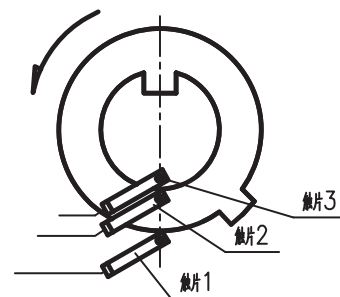
(2) 刮水器的刮臂和刮片由正常刮水区的起始位置开始旋转,电机由图A1旋转到图B1过程中(45度),可变中心距曲柄的中心距处于逐渐变短状态,但过了该点后,中心距固定不变。对于老结构(见图B2),齿轮凸轮在齿轮旋转的情况下,离开拨片2(旋转了45度),使触头2与触头4断开,这时,转盘的凸轮依然保持着顶开拨片1的状态,触头1与触头3仍然处于断开状态;



图B2

对于新结构(见图B3),齿轮旋转45度,触片2与触片1和3都不相通,三个触点与内凸点呈180度。刮水器的刮臂和刮片通过正常刮水区的起始位置后,进入正常刮水区,在起始位置和往复位置之间,做往复来回的刮水工作。

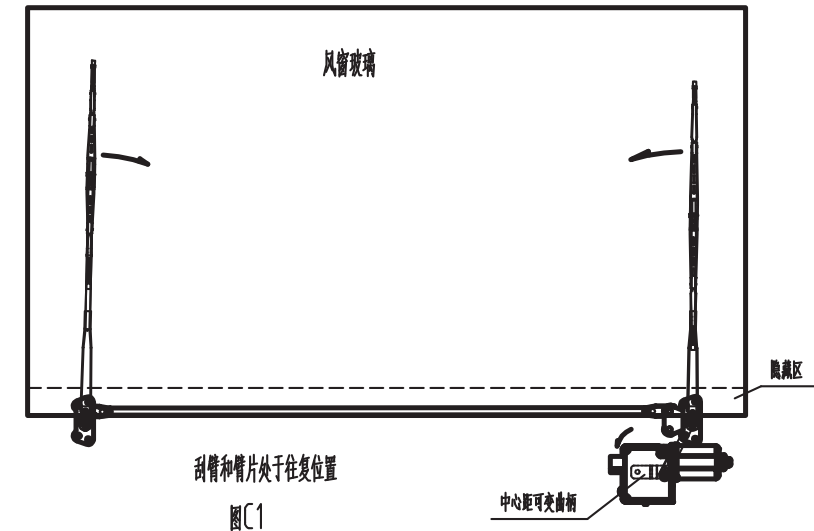
(3) 这个阶段,刮臂和刮片一直在正常刮水区的起始位置和往复位置之间,做往复来回的刮水工作(见图C1),高速模式下,往复运动频率快,低速模式下,往复运动频率慢,间歇模式下,刮



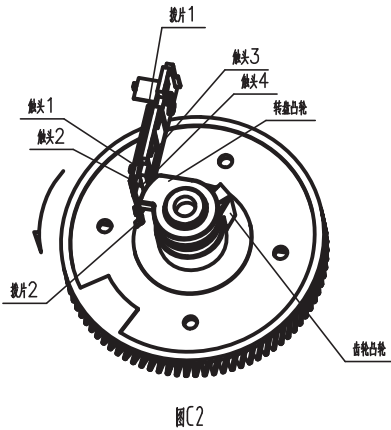
图B3

二、电机状态:触片2与触片1和3都不相通,三个触点与内凸点呈180度

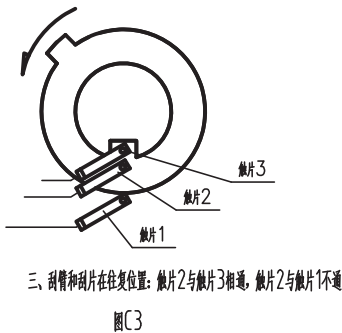
臂和刮片按预设间歇时间(五个间歇时间)往复位置向起始位置低速往复一次(工作模式由汽车组合开关控制),刮水电机可变中心距曲柄,保持短中心距尺寸不变。对于老结构(见图C2和C2-1),齿轮凸轮在齿轮旋转的情况下,



图C1
可变中心距凸轮处于间歇状态不转。
刮臂和刮片一直在正常刮水区往复运动中，高速模式下，往复运动频率快，低速模式下，往复运动频率慢。
间歇模式下，刮臂和刮片按照设定时间（五个间歇时间）由往复位置向起始位置低速往复一次。



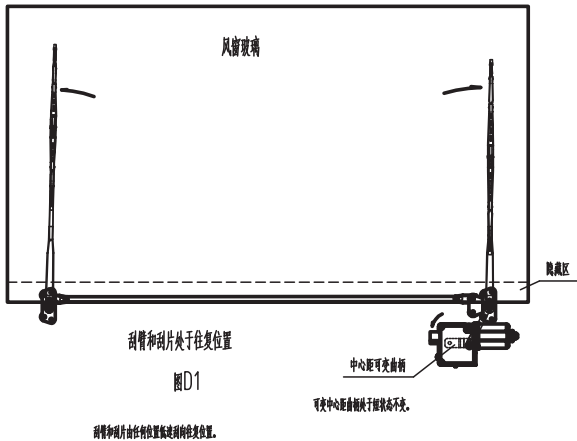
图C2



图C3

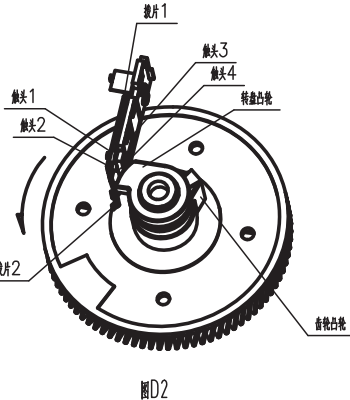
三、刮臂和刮片在往复位置：触片2与触片3相通，触片2与触片1不通

由图 B2 齿轮凸轮位置转动到与之呈 180 度的位置，齿轮旋转到该位置后，齿轮凸台与转盘凸台有接触，触头 2 与触头 4 断开，触头 1 与触头 3 处于导通状态；对于新结构（见图 C3），齿轮旋转 45+180 度，触片 2 与触片 3 相通，触片 2 与触片 1 不通。本阶段，刮臂和刮片一直在正常刮水

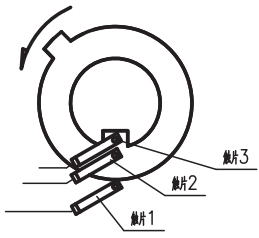


图D1

刮臂和刮片由任何位置低速转动到起始位置。



图D2



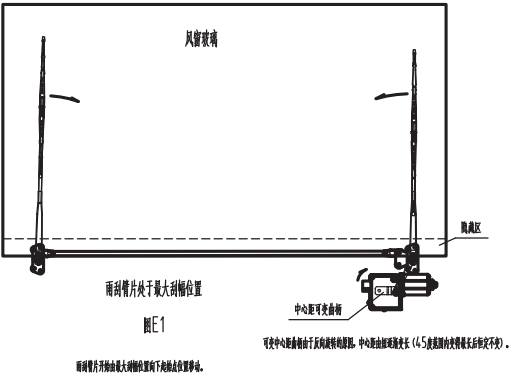
图D3

四、电机处于刮片的任何位置时按下停止键，电机都会按正常旋转方向继续旋转到此位置，即触片2与触片3相通，触片2与触头1断开位置。

区做来回往复的刮水工作，一旦需要停止工作，按下汽车组合开关的停止键，就进入下以工作阶段。

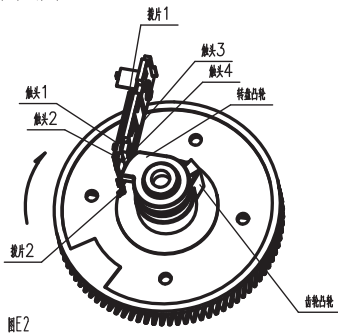
(4) 电机处于刮片的任何位置时按下停止键，刮臂和刮片由任何位置低速刮向往复位置旋转（见图 D1）。对于老结构（见图 D2），电机由任意位置继续逆时针旋转，齿轮凸轮在齿轮旋转的情况下旋转，当转盘凸轮将拨片 1 顶开的位置后，触头 2 与触头 4 导通，触头 1 与触头 3 处于断开状态，刮臂和刮片处于往复位置；对于新结构（见图 D3），齿轮旋转 45+180 度，触片 2 与触片 3 相通，触片 2 与触片 1 不通。本阶段，电机仍然逆时针旋转，带动刮臂和刮片转动到往复位置，进入下一阶段。

(5) 刮臂和刮片由往复位置转动向起始位置（见图 E1），这时，电机将受 PCB 芯

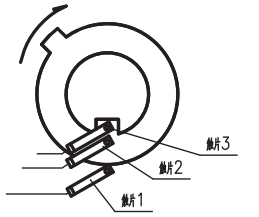


图E1

刮臂刮片开始由最大刮幅位置向下刮幅位置移动。

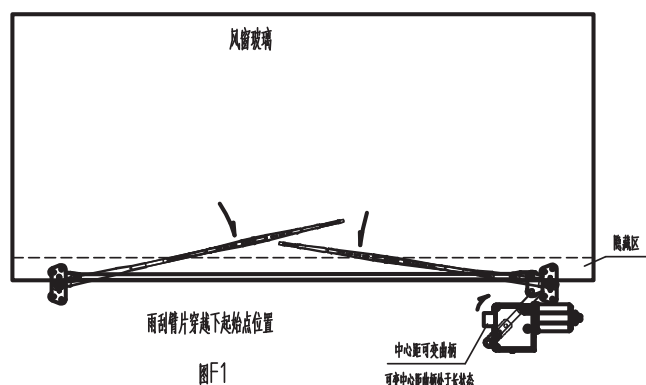


图E2



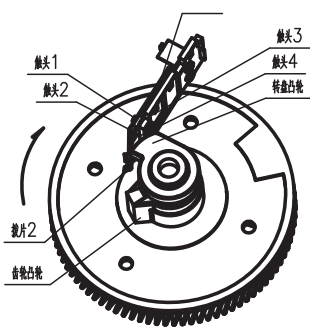
图E3

五、触片2与触片3相通，触片2与触头1断开瞬间，电机开始反向旋转。

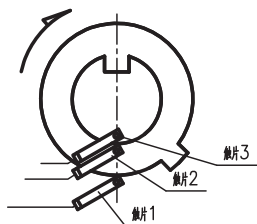


图F1

电机在初始位置下，直接臂扇动。

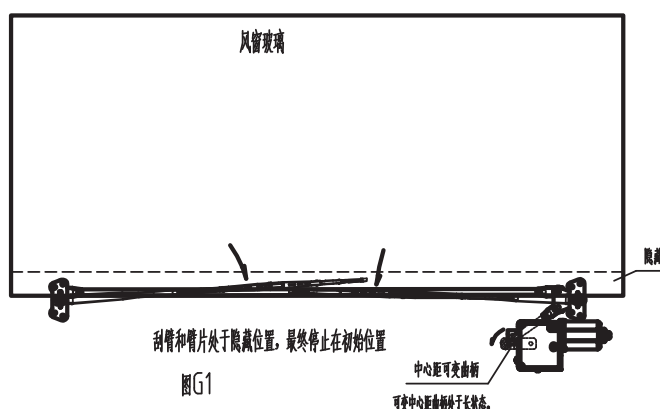


图F2



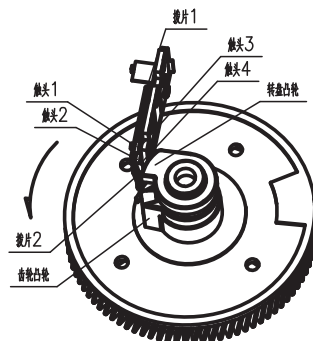
图F3

六、电机在三个触点与内凸点呈180度位置不停留，直接穿越。

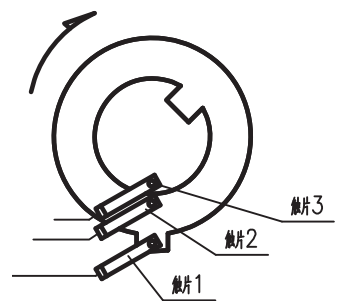


图G1

可变中心距曲柄处于长状态。



图G2



图G3

七、电机停止状态：触片2与触片1相通瞬间，电机停止。

片的指令，使电机反向（顺时针）旋转。对于老结构（见图E2），转盘凸轮处于将拨片1顶开的位置，触头1与触头3处于断开，触头2与触头4导通状态；对于新结构（见图E3），触片2与触片3相通，触片2与触片1断开瞬间，电机开始反向旋转。

(6) 电机反转，使刮臂和刮片在正常刮水区由往复位置转向起始位置（见图F1）。对于老结构（见图F2），转盘凸轮处于将拨片1顶开位置后，齿轮开始反转，不再带动转盘旋转，因此，转盘保持将拨片1顶开位置，使触头1与触头3处于断开状态，齿轮继续反转，到达与齿轮凸轮将拨片2顶开位置相差45度位置；对于新结构（见图F3），电机在三个触点与内凸点呈180度位置。该位置是刮臂和刮片处于正常刮水区的起始位置，穿越该位置，将进入隐藏区。

(7) 刮臂和刮片在隐藏区，由正常刮水区的起始位置刮向隐藏初始极限位置。这时电机仍然反向旋转，电机可变中心距曲柄这时，由短变长，使刮臂和刮片在隐藏区多旋转一个小角度，最终停止在隐藏初始极限位置上（见图G1）。对于老结构（见图G2），转盘的凸轮保持顶开拨片1状态，使触头1与触头3处于断开，齿轮在图F2位置继

续旋转，直到齿轮的凸轮将拨片2顶开，使触点2与触点4断开。对于新结构（见图G3），齿轮继续旋转，到达触片2与触片1相通瞬间，电机停止转动。以上对比了新老结构电机由PCB板上，通过各自的芯片控制电机的功能动作，同时也控制了刮水器的刮臂和刮片在前风窗玻璃上的工作动作。

3 结语

由于老结构的电机控制机构结构复杂，转盘的压接松紧程度和拨片的疲劳不容易控制，触点频繁的通断容易烧蚀，因此，市场上的电机退货较多。而换成新结构后，由于电机的控制机构结构简单而有效，产品上市后，几乎没有了退货，结构的创新得到成功。

参考文献：

- [1] 韩晨洪. 2018款别克GL8车右侧刮水器不工作[J]. 汽车维护与修理, 2020(09):45-47.
- [2] 郑虎, 叶明挺. 别克GL-8汽车后刮水器刮刷角度设计改进[J]. 汽车电器, 2012(02):7-9.

作者简介：王川（1969.04-），男，汉族，四川成都人，专科，中级工程师，研究方向：电机、电器结构设计。