

## 2. 照明系统

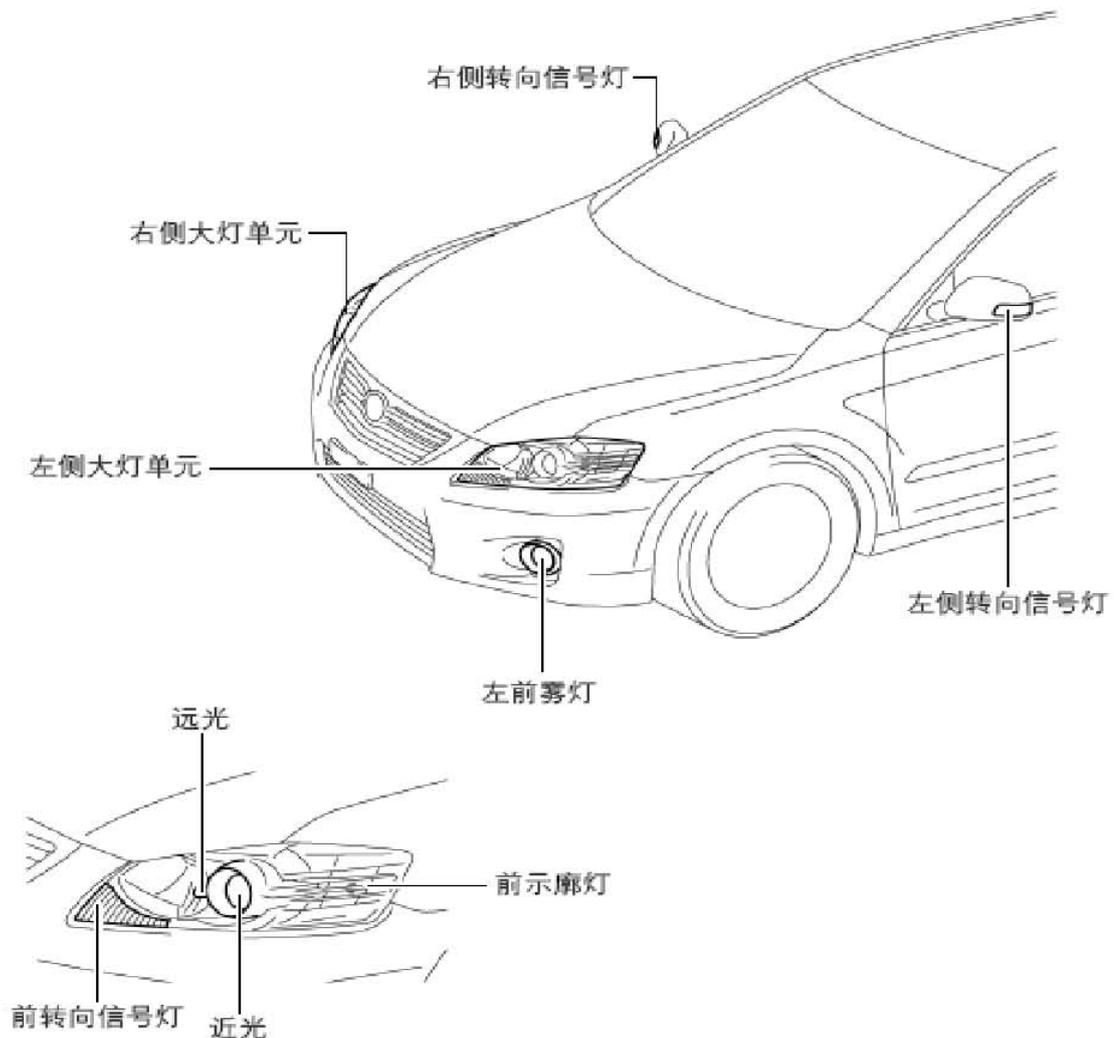
### 2.1 描述

#### 1). 概述

照明系统包括以下设备：

项目	设备
前雾灯	标准
后雾灯	标准
大灯	高强度放电(HID)
大灯光束高度自动控制	标准
智能自适应大灯系统 (AFS)	选装件
上车照明	标准
自动灯光控制系统	标准
车灯熄灭系统	标准
大灯清洗器系统	标准

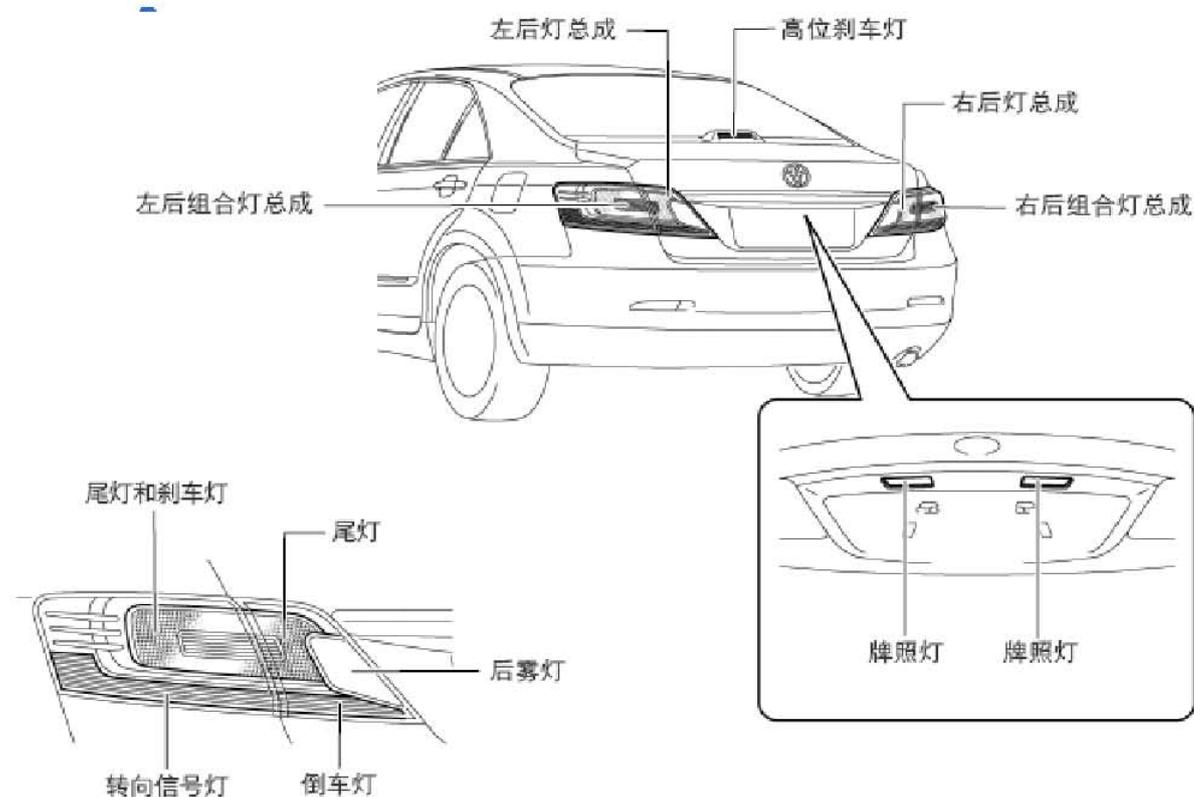
#### 2). 前车外灯



## 规格

车灯		类型	W
大灯单元	远光	卤素灯泡	60 W
	近光（投射式）	放电灯泡	35 W
	前转向信号灯	楔形底座灯泡	21 W
	前示廓灯	楔形底座灯泡	5 W
侧转向信号灯		装配单元	5 W
前雾灯		卤素灯泡	55 W

## 3). 后车外灯



## 规格

车灯		类型	W
后组合灯总成	尾灯和刹车灯	LED×27	0.1/3.8W
	转向信号灯	楔形底座灯泡	21W
后灯总成	尾灯	LED×15	0.1W
	倒车灯	楔形底座灯泡	16W
	后雾灯	楔形底座灯泡	21W
牌照灯		楔形底座灯泡	5W
高位刹车灯		LED×4	1.0W

## 2.2 HID大灯系统

### 1). 概述

高强度放电(HID)大灯系统采用放电灯泡作为它的近光光源。放电灯泡优于卤素灯泡。

A). 放电灯泡具有以下特征。

灯泡发光颜色接近阳光的颜色。灯光的前方照射区域更广且更远，因而拓宽了驾驶员的视野。

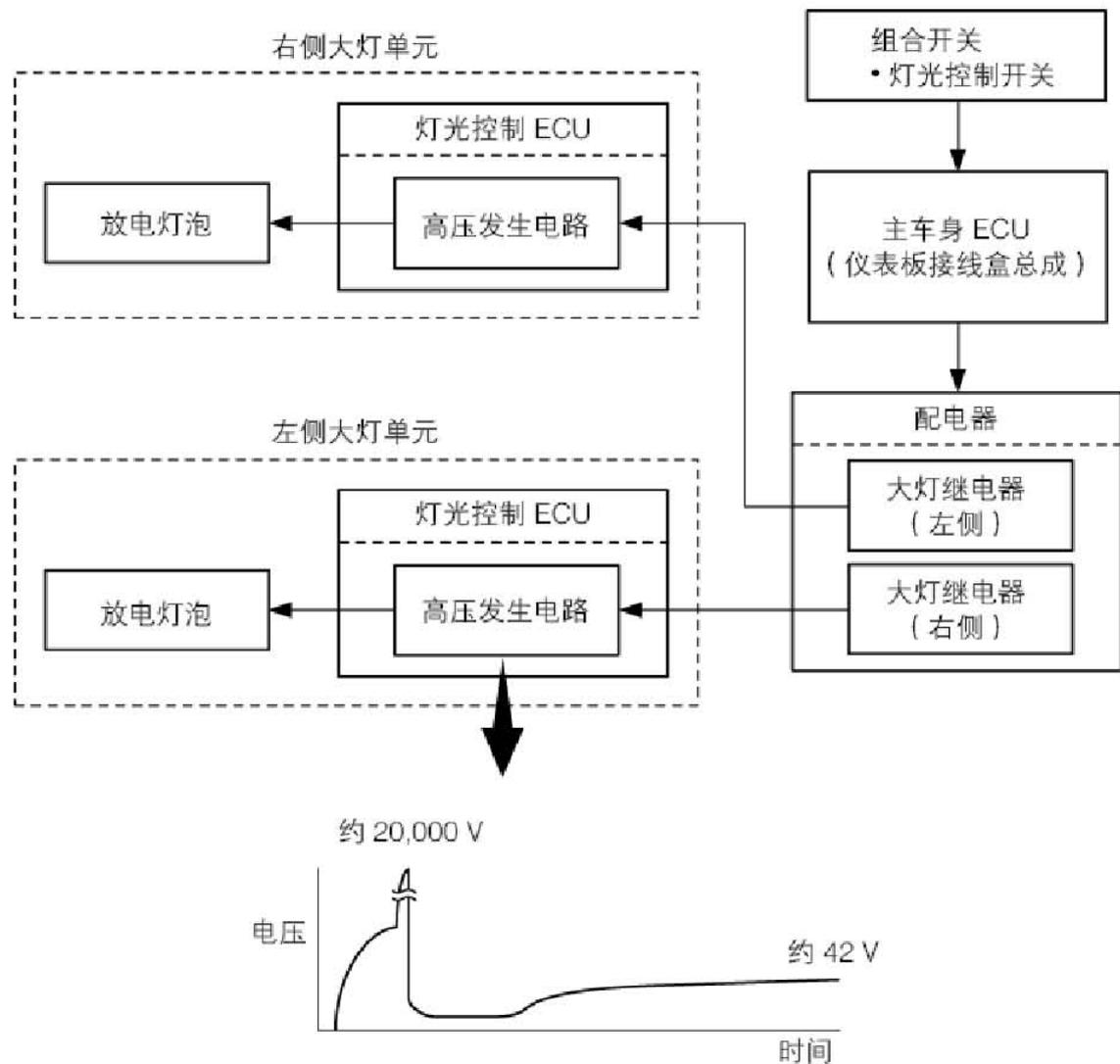
耗电较低。

B). 该系统由放电灯泡和灯光控制ECU组成。

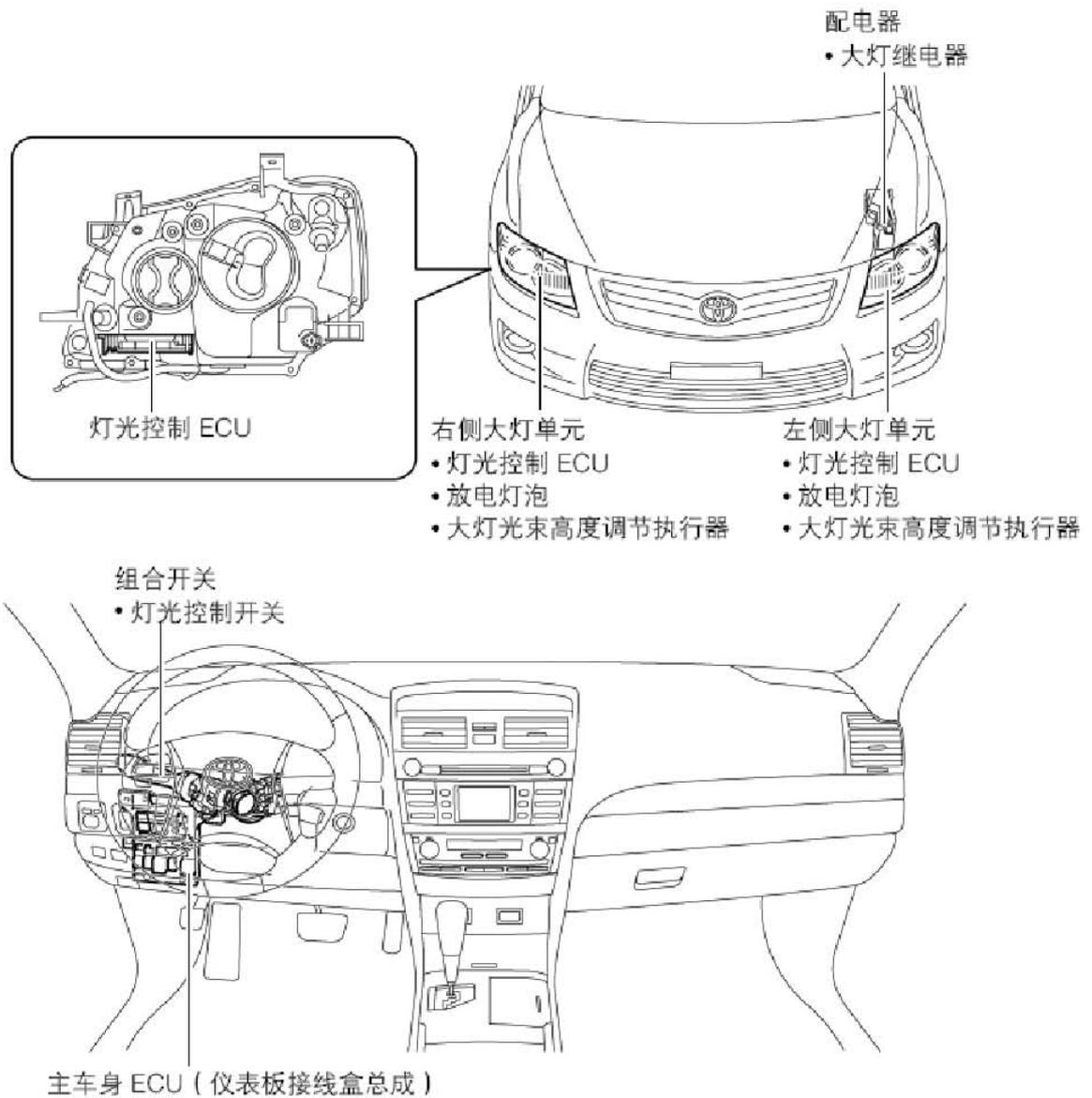
C). 灯光控制ECU将自蓄电池输入的电压转换至20,000V的高压后施加到放电灯泡上，使其点亮。

D). 如果大灯系统出现故障，则提供失效保护功能作为防止产生高压的对策。

### 系统图

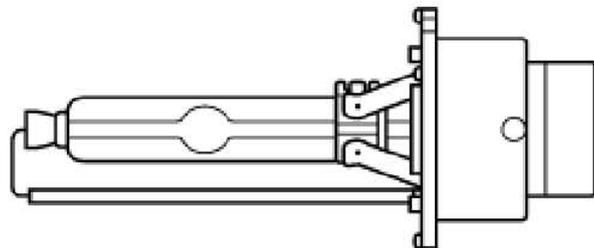


## 2). 主要零部件的布局



## 3). 放电灯泡

白炽灯泡中含有灯丝，而放电灯泡中含有以氙气和金属卤化物填充的弧管。



#### 4). 失效保护功能

灯光控制ECU根据已检测的故障执行以下失效保护措施。

故障	概要
检测到异常输入电压	如果输入至灯光控制ECU的电压偏离正常工作电压（10至16V），灯光控制ECU将停止点亮大灯。一旦电压恢复至工作电压范围，其将继续点亮大灯。但是，如果在点亮大灯后输入电压下降，大灯将保持点亮，直至输入电压不足以点亮灯泡。
检测到异常输出（断路或短路）	如果灯光控制ECU输出的电压出现异常状况（断路或短路），灯光控制ECU将停止点亮大灯，并保持该状态直至电源恢复。将灯光控制开关从OFF位置切转至ON位置可恢复电源。
检测到灯泡断路	如果灯泡未插入灯座，灯光控制ECU将不再产生高压，直至灯泡正确插入且电源恢复。将灯光控制开关从OFF位置切换至ON位置或将电源开关从OFF位置切换至ON位置可恢复电源。

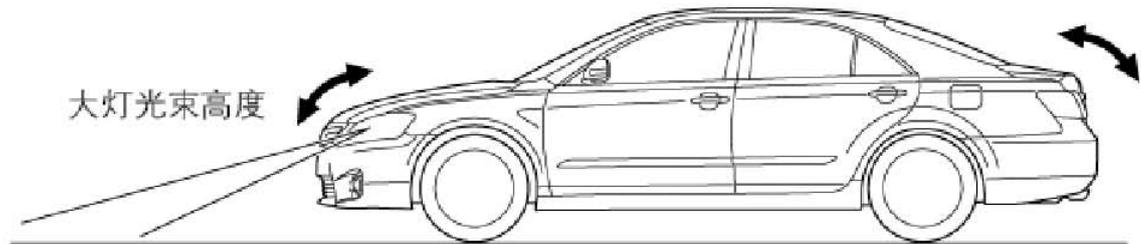
#### 5). HID大灯系统的注意事项

- A). HID大灯点亮时，短暂施加高压（约20,000V）到灯座上，可能导致严重事故。切勿将诊断仪连接至HID大灯高压灯座进行测量，否则可能因高压放电而导致严重事故。
- B). 无论何时检查HID大灯系统，须确保操作时无水或雨滴以防触电，并确保灯光控制开关置于OFF位置、蓄电池端子拆下且灯光控制ECU的连接器断开。
- C). 无论何时操作HID大灯均须确保装配已完成，切勿在未安装灯泡时操作大灯。
- D). 不要使用车外电源来点亮HID大灯。
- E). HID大灯有故障或受到冲击后，应更换一个新灯泡。
- F). 放电灯泡点亮时会具有高温。因此，如果油与灯泡的玻璃部分接触，将会缩短灯泡的寿命。不要赤手触摸灯泡的玻璃部分。

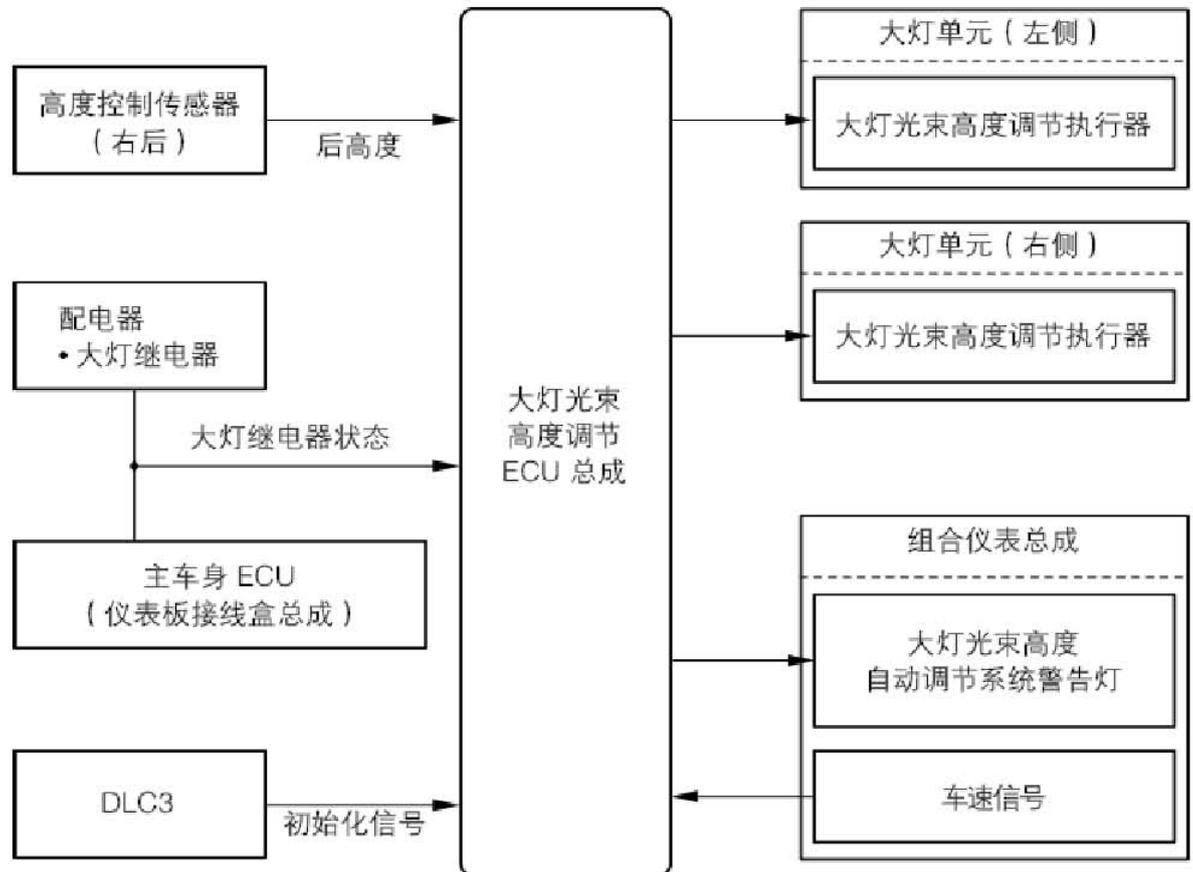
## 2.3 大灯光束高度自动控制系统（不带智能AFS的车型）

### 1). 概述

- A). 在不带智能自适应大灯系统 (AFS) 的车型上使用由大灯光束高度调节ECU总成控制的大灯光束高度自动控制系统。
- B). 车辆停止且大灯点亮时，大灯光束高度自动控制系统根据车辆状态的变化量来操作大灯光束高度调节执行器。
- C). 大灯光束高度自动控制系统主要包括大灯光束高度调节ECU总成、后高度控制传感器和2个大灯光束高度调节执行器。
- D). 大灯光束高度调节ECU总成根据来自高度控制传感器（右后）的信号计算车辆状态的变化。
- E). 然后大灯光束高度调节ECU总成根据该信息控制大灯光束高度调节执行器，来改变大灯反射器角度。



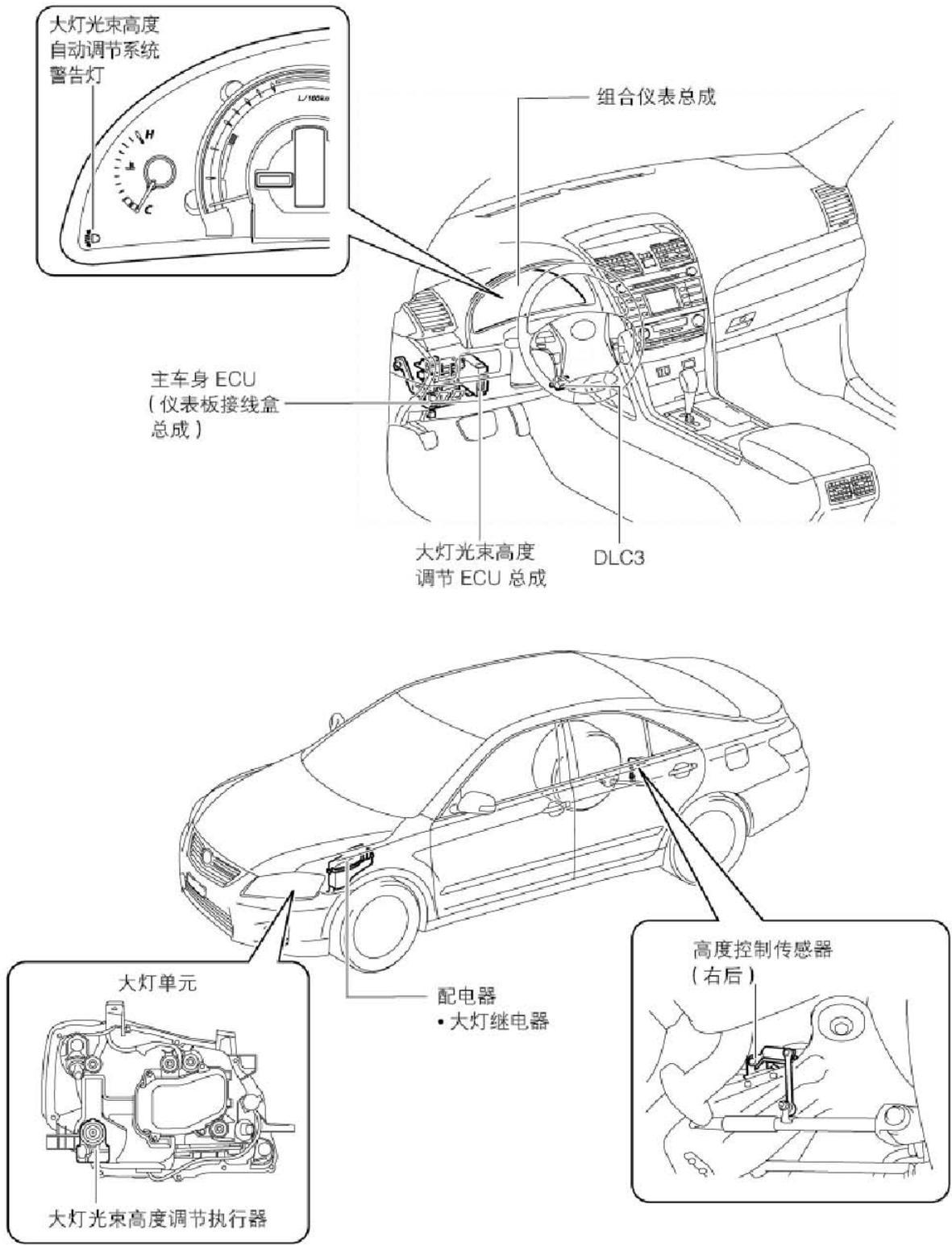
### 系统图



### 保养要领:

如果更换了大灯光束高度调节ECU总成, 或拆下了后高度控制传感器, 则必须对大灯光束高度调节ECU总成进行初始化。

2). 主要零部件的布局



## 3). 主要零部件的功能

零部件		概要
大灯光束高度调节ECU总成		<ul style="list-style-type: none"> <li>•根据高度控制传感器传输的信号，该ECU检测车辆状态的变化量。</li> <li>•根据检测的值，该ECU将控制信号输出至大灯光束高度调节执行器。</li> <li>•如果ECU检测到故障，则向组合仪表总成输出警告显示请求信号。</li> <li>•该ECU提供失效保护功能。</li> </ul>
大灯单元	大灯光束高度调节执行器	<ul style="list-style-type: none"> <li>•大灯光束高度调节执行器根据来自大灯光束高度调节ECU总成的信号，移动大灯内的反射器以改变光束。</li> <li>•这些执行器使用直流马达来精确调节反射器的角度。</li> </ul>
高度控制传感器（右后）		高度控制传感器检测到车辆高度的变化量，并以信号的形式将该信息输出至大灯光束高度调节ECU总成。
组合仪表总成		<ul style="list-style-type: none"> <li>•将车速信号输出至大灯光束高度控制ECU总成。</li> <li>•如果系统故障，则组合仪表总成点亮大灯光束高度自动调节系统警告灯以警告驾驶员。</li> </ul>

## 4). 失效保护

检测到以下任何故障时，大灯光束高度调节ECU总成将停止发送输出信号至大灯光束高度调节执行器，中止大灯光束高度调节控制，并发送警告显示请求信号至组合仪表总成。一旦接收到该信号，组合仪表总成将点亮大灯光束高度自动调节系统警告灯以警告驾驶员。

故障部位	条件	大灯光束高度自动调节系统警告灯
高度控制传感器	<ul style="list-style-type: none"> <li>•高度控制传感器电源电压异常（4.6V或更低）</li> <li>•高度控制传感器信号电压异常（0.25V或更低，或4.75V或更高）</li> </ul>	点亮
电源电压	大灯光束高度调节ECU总成电源电压异常（18.5V或更高，或9V或更低）	熄灭
车速	检测到车速过高	熄灭
行驶过程中ECU重置	车辆行驶时大灯光束高度调节ECU总成重置（例如，大灯光束高度调节ECU总成电源电路暂时断路）	熄灭

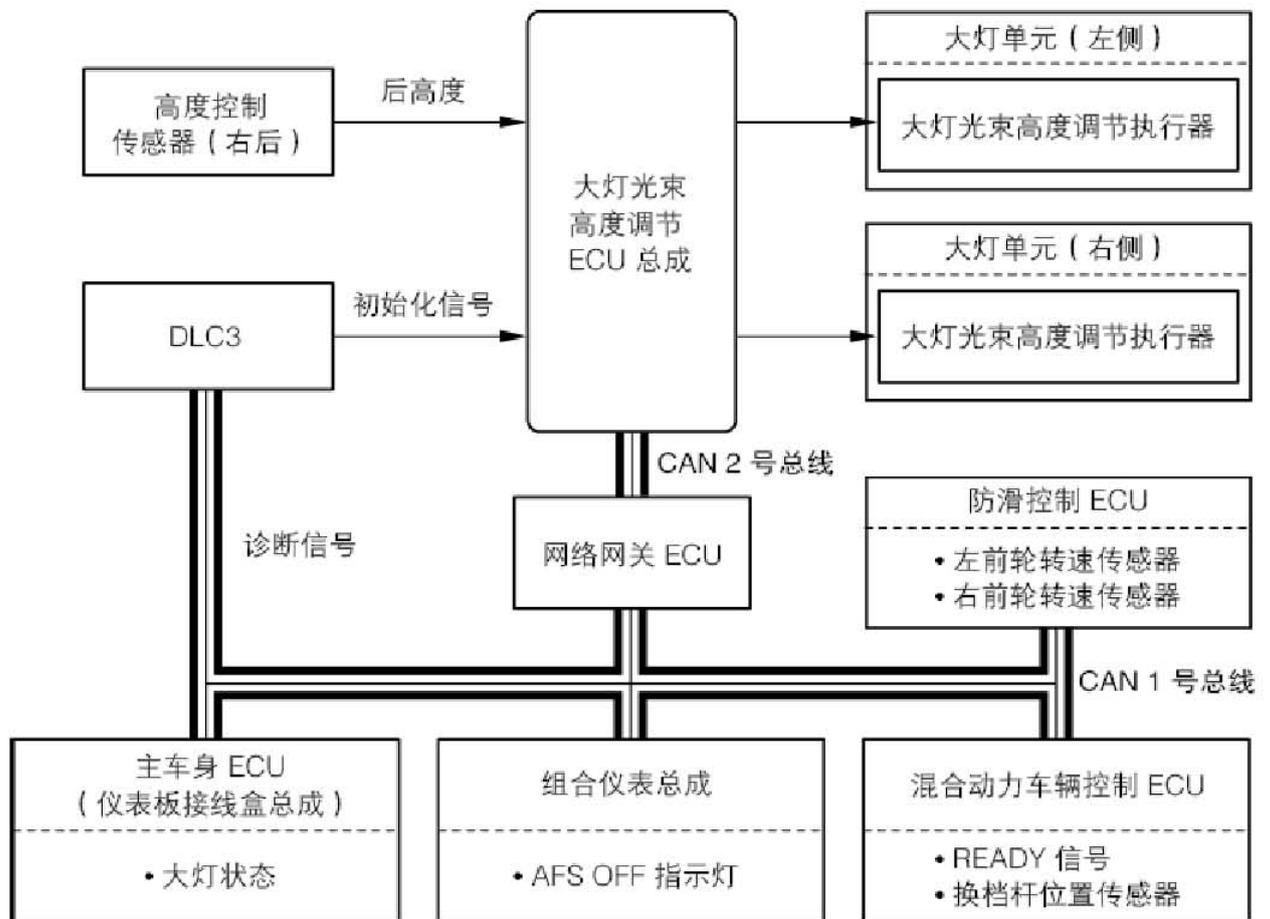
## 2. 4高度自动控制系统（带智能AFS的车型）

## 1). 概述

- 在带智能自适应大灯系统(AFS)的车型上使用由大灯光束高度调节ECU总成控制的大灯光束高度自动控制系统。
- 大灯点亮时，大灯光束高度自动控制系统会根据车辆的行驶情况来操作大灯光束高度调节执行器。
- 大灯光束高度自动控制系统主要包括大灯光束高度调节ECU总成、后高度控制传感器和2个大灯光束高度调节执行器。
- 大灯光束高度调节ECU总成根据来自高度控制传感器（右后）和各ECU的信号计算车辆状态的变化。
- 然后大灯光束高度调节ECU总成根据该信息控制大灯光束高度调节执

行器，来改变大灯反射器角度。

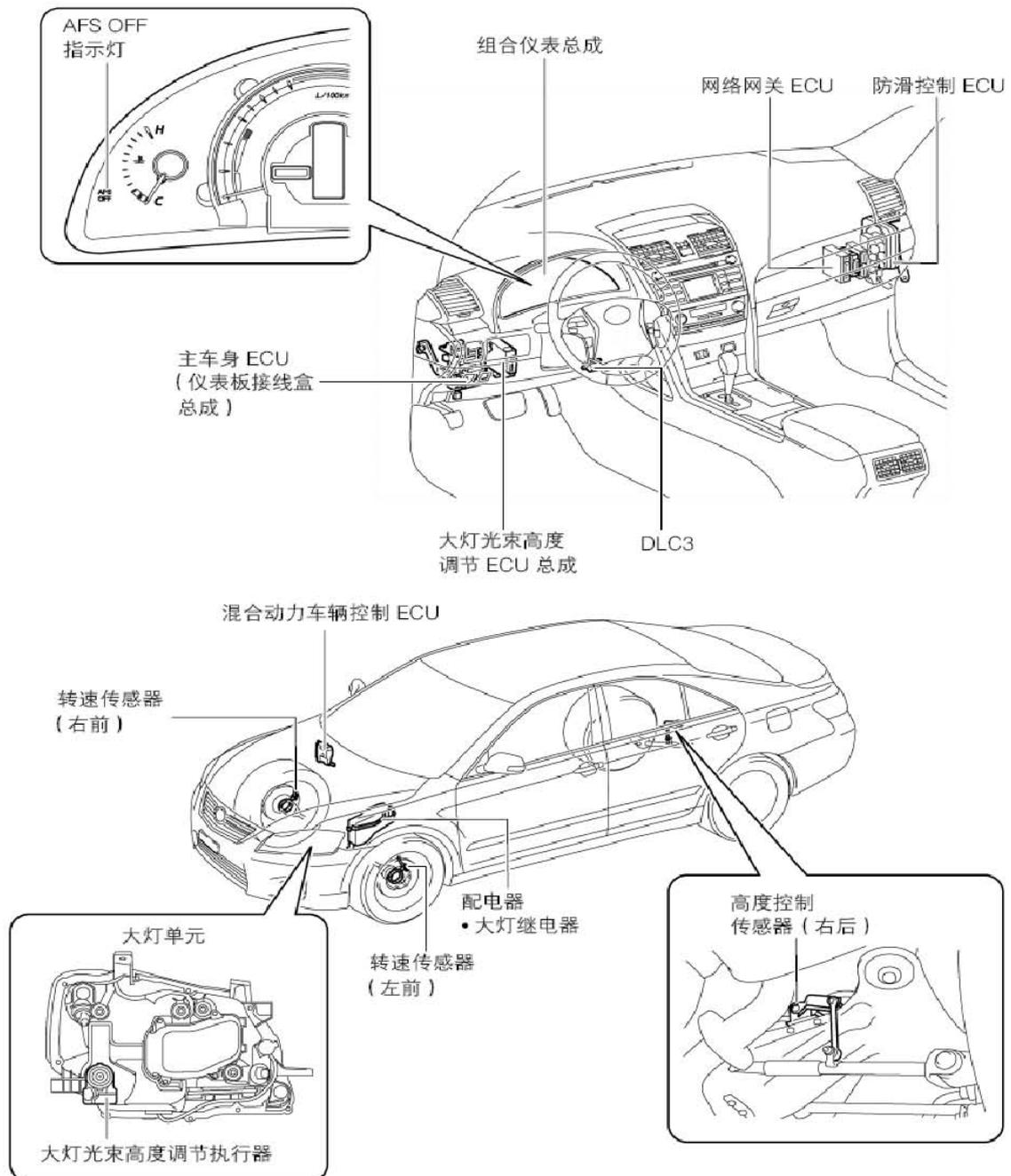
### 系统图



### 保养要领:

如果更换了大灯光束高度调节ECU总成, 或拆下了后高度控制传感器, 则必须对大灯光束高度调节ECU总成进行初始化。

## 2). 主要零部件的布局



## 3). 主要零部件的功能

零部件	概要
大灯光束高度调节 ECU 总成	<ul style="list-style-type: none"> <li>•根据高度控制传感器和各ECU的信号计算车辆状态的变化。</li> <li>•根据检测的值,该ECU将控制信号输出至大灯光束高度调节执行器。</li> <li>•该ECU提供初始设定控制功能、失效保护功能和诊断功能。</li> </ul>
大灯单元	<ul style="list-style-type: none"> <li>•执行器根据来自大灯光束高度调节ECU总成的信号,移动大灯内的反射器以改变近光。</li> <li>•这些执行器采用了一个步进马达来精确调节反射器的角度。</li> </ul>

高度控制传感器（右后）	高度控制传感器检测到车辆高度的变化量，并以信号的形式将该信息输出至大灯光束高度调节ECU总成。
防滑控制ECU	发送转速传感器信号（左前和右前）至大灯光束高度调节ECU总成。
混合动力车辆控制ECU	发送READY信号至大灯光束高度调节ECU总成。
主车身ECU（仪表板接线盒总成）	发送大灯状态信号。
组合仪表总成	AFS OFF指示灯
	系统故障时，组合仪表ECU根据来自大灯光束高度调节ECU总成的信号使AFS OFF指示灯闪烁，以警告驾驶员。

#### 4). 初始设定控制

电源开关置于ON (IG)位置时，大灯光束高度调节ECU总成驱动大灯光束高度调节执行器，将投射光束移至下限位置，然后使其返回到正常的位置。大灯光束高度调节 ECU 总成由此估算大灯位置作为参考控制。

#### 5). 失效保护

如果大灯光束高度调节ECU总成检测到大灯光束高度自动控制系统故障，则将采取下表中所列的措施。

故障部位	条件	AFS OFF 指示灯
大灯光束高度调节ECU总成	继续控制直到达到小于当前位置 $0.65^{\circ}$ 的位置。	闪烁
转速传感器信号故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>如果一个信号失效则使用正常转速传感器信号继续控制。</li> <li>如果两个转速传感器信号均失效，则判断车速为0km/h (0 mph) 并继续控制。</li> </ul>	闪烁
高度控制传感器信号故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>返回初始位置停止工作（如果故障发生在初始位置以上）。</li> <li>在当前状态停止工作（如果故障发生在初始位置以下）。</li> </ul>	闪烁
大灯光束高度调节执行器故障	正常侧大灯光束高度调节执行器： <ul style="list-style-type: none"> <li>返回初始位置停止工作（如果故障发生在初始位置以上）。</li> <li>在当前状态停止（如果故障发生在初始位置以下）。</li> </ul>	闪烁
	异常侧大灯光束高度调节执行器： <ul style="list-style-type: none"> <li>在当前位置停止。</li> </ul>	
通信信号故障	防滑控制ECU： <ul style="list-style-type: none"> <li>判断车速为0 km/h (0mph) 并继续控制。</li> </ul>	闪烁

#### 6). 诊断

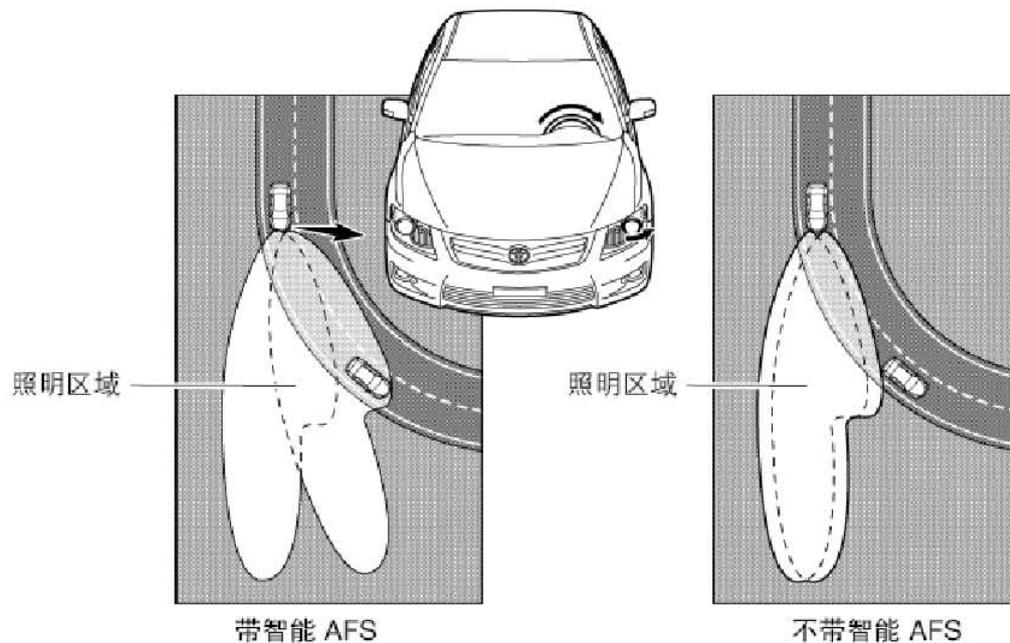
- A). 大灯光束高度调节ECU总成检测到大灯光束高度自动控制系统出现故障时，诊断故障码(DTC) 存储到存储器中。
- B). 可以使用汽车故障诊断仪来读取DTC。智能自适应大灯系统

## 2.5 智能自适应大灯系统

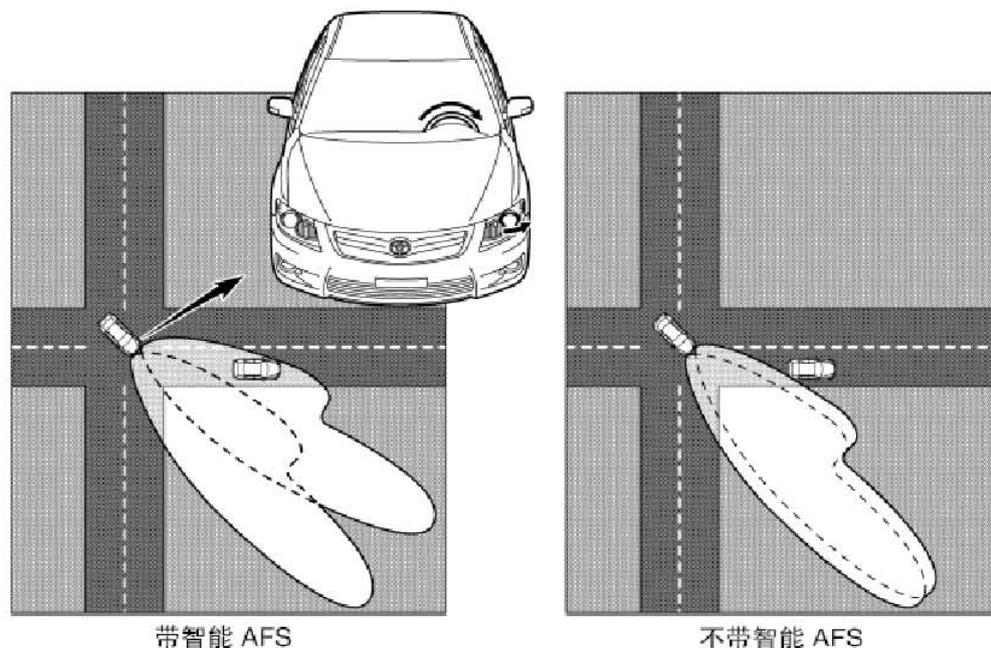
### 1). 概述

- A). 转弯期间, 采用智能自适应大灯系统 (AFS) 通过移动近光以确保宽阔的近光照明区域并实现良好的视野。
- B). 智能AFS采用中高速控制和低速控制。在中高速控制过程中, 系统根据转向角和车速计算目标光照角, 并分别改变各近光大灯的旋转角。在低速控制过程中, 系统会根据转向角计算目标光照角, 并改变入弯侧近光大灯的旋转角。

### 中高速控制

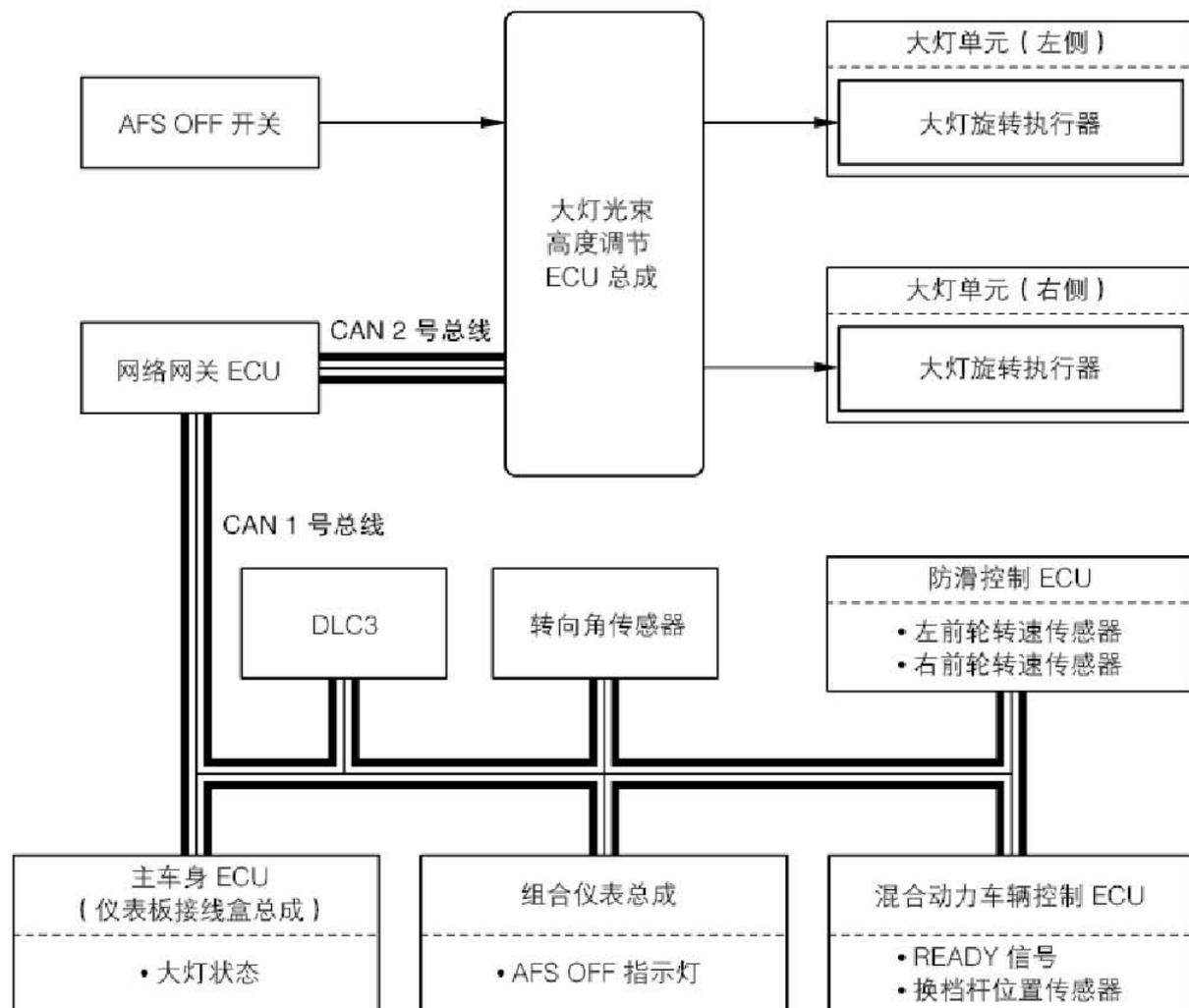


### 低速控制

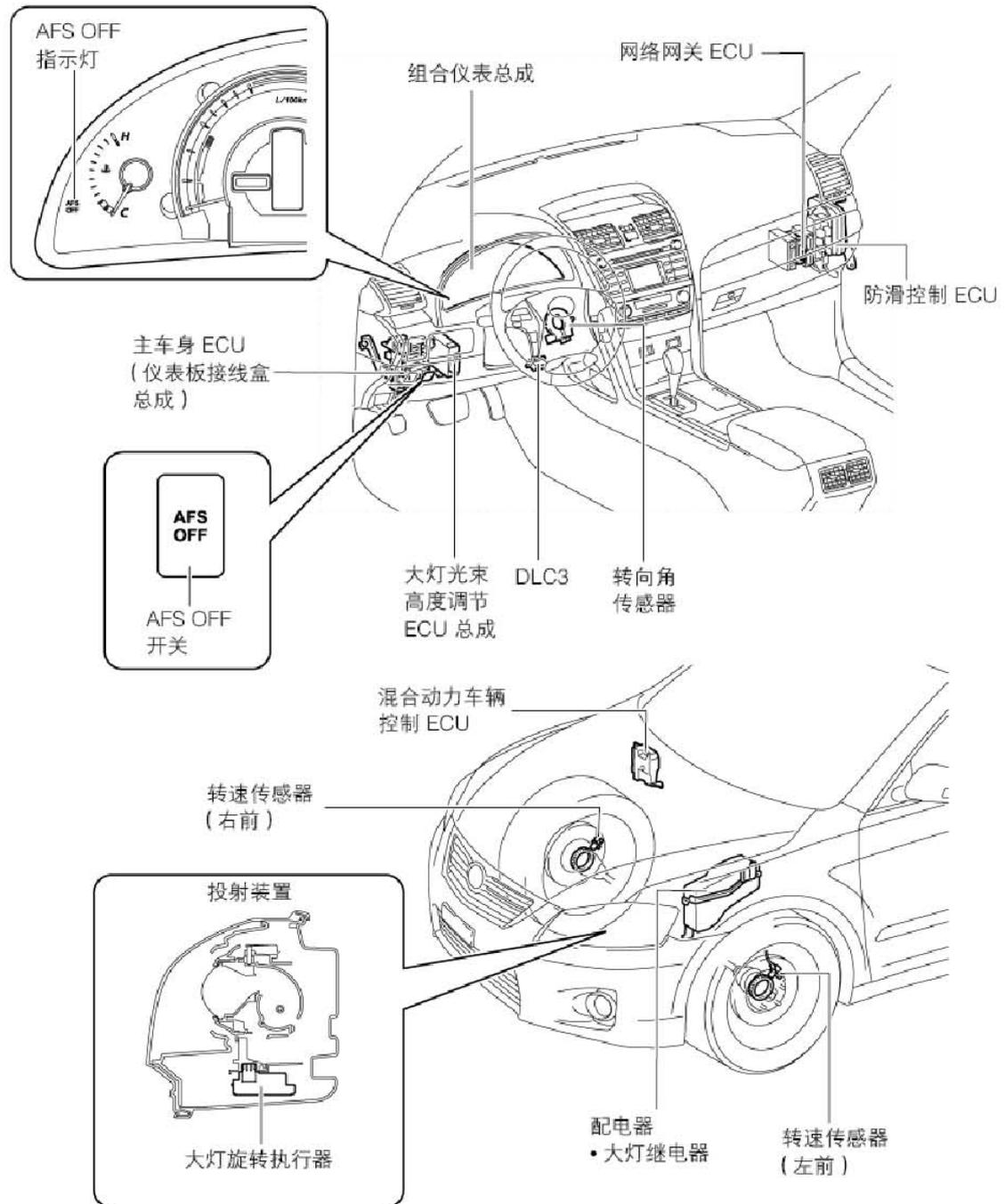


## 2). 系统图

- A). 该系统包含2个大灯单元（近光）、大灯光束高度调节ECU总成、2个大灯旋转执行器、转向角传感器和前轮转速传感器。大灯光束高度调节ECU总成控制该系统。
- B). 大灯光束高度调节ECU总成也控制大灯光束高度自动控制系统。



## 3). 主要零部件的布局



## 4). 主要零部件的功能

零部件		概要
大灯光束高度调节ECU总成		大灯光束高度调节ECU总成接收各种信号、计算目标光照角并激活大灯旋转执行器。
大灯单元	大灯旋转执行器	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 执行器由大灯光束高度调节ECU总成驱动后，会将近光向左或向右移动至大灯光束高度调节ECU总成计算的角度。大灯旋转执行器采用步进马达。大灯光束高度调节ECU总成根据步进马达的步数（位置）确定近光光束角度。</li> </ul>

转向角传感器	检测转向角和方向，并将该信号输出至大灯光束高度调节ECU总成。
AFS OFF开关	按下该开关会禁用智能AFS操作。
防滑控制ECU	发送转速传感器信号（左前和右前）至大灯光束高度调节ECU总成。
混合动力车辆控制ECU	<ul style="list-style-type: none"> <li>•发送READY信号至大灯光束高度调节ECU总成。</li> <li>•发送换挡杆位置信号至大灯光束高度调节ECU总成。大灯光束高度调节ECU总成根据该信号判断车辆是在前进还是后退。</li> </ul>
主车身ECU（仪表板接线盒总成）	发送大灯状态信号。
组合仪表总成	AFS OFF指示灯
	<ul style="list-style-type: none"> <li>•系统故障时，组合仪表总成根据来自大灯光束高度调节ECU总成的信号使AFS OFF指示灯闪烁，以警告驾驶员。</li> <li>•AFS OFF开关置于ON位置时，大灯光束高度调节ECU总成点亮AFS OFF指示灯，以告知驾驶员系统不工作。</li> </ul>

#### 5). 系统控制

- A). 大灯光束高度调节ECU总成通过接收转向角和车速计算近光的目标光照角。然后，会激活大灯旋转执行器以获得目标光照角。
- B). 通过大灯旋转执行器中的步进马达的位置（步数）检测大灯的工作角度。
- C). 旋转角度控制根据转向角和车速在中高速控制和低速控制之间切换。

#### 6). 低速控制

- A). 满足下列所有条件时，大灯光束高度调节ECU总成执行低速控制。
  - (a). 电源开关置于ON(READY)位置
  - (b). 车辆正以10km/h (6mph)或更高的速度向前行驶。
  - (c). 转向角为27°或更大
  - (d). 近光大灯正在工作。
  - (e). AFS ON/OFF状态为打开
- B). 大灯光束高度调节ECU总成根据转向角计算旋转角，并驱动入弯侧的大灯旋转执行器，以在转弯过程中照亮前方的路面。

#### 旋转角范围

行驶状态	大灯单元	
	左侧	右侧
右转	0° 固定	0° 至10°（右转）
左转	0° 至15°（左转）	0° 固定

#### 7). 中高速控制

- A). 满足下列所有条件时，大灯光束高度调节ECU总成执行中高速控制。
  - (a). 电源开关置于ON(READY)位置
  - (b). 车辆正以30km/h (19mph)或更高的速度向前行驶。
  - (c). 转向角为7.5°或更大。
  - (d). 近光大灯正在工作。

(e). AFS ON/OFF状态为打开。

- B). 大灯光束高度调节 ECU 总成根据转向角和车速计算近光大灯的旋转角, 以使大灯照亮车辆在3秒之后会到达的位置, 并驱动两个大灯旋转执行器, 以在转弯过程中照亮前方的路面。

#### 旋转角范围

行驶状态	大灯单元	
	左侧	右侧
右转	0° 固定	0° 至10° (右转)
左转	0° 至15° (左转)	0° 固定

#### 8). 初始设定控制

将电源开关置于ON(IG)位置时, 大灯光束高度调节ECU总成驱动大灯旋转执行器, 将投射光束向车辆中间方向移至操作极限位置, 然后使其返回到正常的位置。大灯光束高度调节ECU总成由此估算大灯位置作为参考控制。

#### 9). 失效保护

如果大灯光束高度调节ECU总成检测到智能AFS故障, 则将采取下表中所列的措施。

故障部位	条件 (智能AFS的失效保护控制)	AFS OFF指示灯
大灯旋转执行器故障	正常侧大灯旋转执行器: • 返回初始位置后停止工作。	闪烁
	异常侧大灯旋转执行器: • 在当前位置停止。	
转向角传感器信号故障	返回初始位置后停止工作。	闪烁
转速传感器信号故障	返回初始位置后停止工作。	闪烁
高度控制传感器信号故障	返回初始位置后停止工作。	闪烁
大灯光束高度调节执行器故障	返回初始位置后停止工作。	闪烁
通信信号故障	主车身ECU (仪表板接线盒总成): • 返回初始位置后停止工作。	闪烁
	混合动力车辆控制 ECU: • 返回初始位置后停止工作。	闪烁
	防滑控制 ECU: • 返回初始位置后停止工作。	闪烁
	转向角传感器: • 返回初始位置后停止工作。	闪烁

#### 10). 诊断

- A). 大灯光束高度调节ECU总成检测到智能AFS出现故障时, 诊断故障码(DTC)存储到存储器中。
- B). 可以使用汽车故障诊断仪来读取DTC。