

# 天窗的电路

## 一、电动天窗的类别

### 1. 外滑式天窗

这种天窗也称为外掀式，其打开方式向斜后方升起，相比内藏式天窗，外滑式天窗最大的优点就是不会牺牲车顶空间，而且还有着安装成本相对节省的优势，因此这种天窗在经济型车上见到的较多，如图 1 所示。



图 1 外滑式天窗

### 2. 内藏式天窗

这是平时最常见的天窗类型，整体的天窗结构隐藏于车顶的夹层中，可以提供上掀和向后滑动两种开始方式，可以说在功能上最全的。但是由于结构的缘故，它需要占用一部分车顶空间，如图 2 所示。



图 2 内藏式天窗

### 3. 双天窗

双天窗也被厂商或者消费者称为全景天窗，从车内都可以明显看到两块天窗是独立的，它们往往装备在中高档轿车上，如图 3 所示。

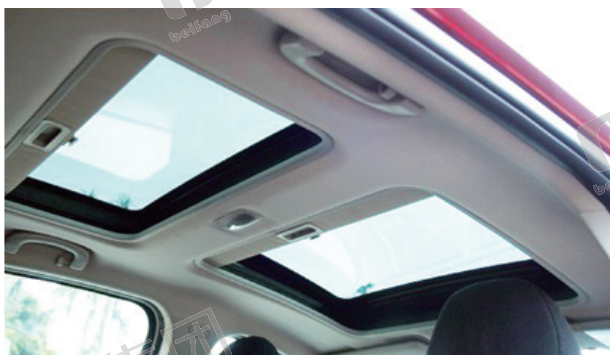


图 3 双天窗

### 4. 拼接式天窗

严格来讲，拼接式天窗的也属于双天窗的范畴，但是由于两个天窗之间的隔断没有那么明显，因此更接近全景的效果。配备该种天窗的车型往往也是只能开启前半部分，后面的天窗仅仅起到采光和提升车辆档次的作用，如图 4 所示。

## 5. 整体可开式全景天窗

通过字面的意思应该很容易理解，它既能有着全景天窗大面积的采光能力，在功能上又不输普通天窗，更重要的是，它往往比拼合式全景天窗有着更大的开启面积，但是由于结构原因，它的面积往往比拼合式的要小，如图 5 所示。



图 4 拼接式天窗



图 5 整体可开式全景天窗

## 二、电动天窗结构与原理

汽车电动车顶（天窗）主要由月牙形玻璃、遮阳板、驱动电动机及齿轮、滑动螺杆、ECU 及继电器等组成，如图 6 所示。

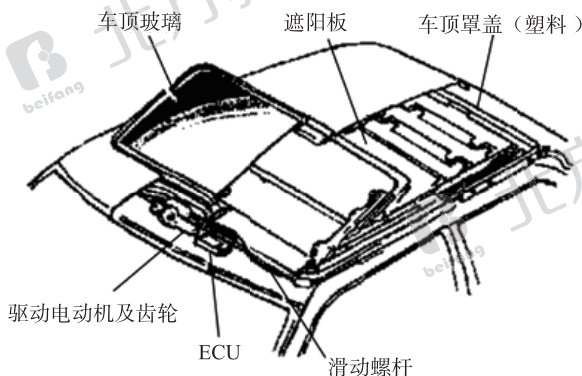


图 6 电动天窗结构与原理

### 1. 月牙形车顶玻璃

月牙形车顶玻璃是一种染色玻璃，它具有 3 种颜色：青铜色、蓝色和灰色；车顶本身具有滑动和倾斜（斜升、斜降）2 种功能，当其斜升到车顶玻璃的后端约 45mm（1.8 英寸）时，便会显现出遮阳板；遮阳板随着车顶玻璃的完全关闭，可以用手随意地打开和关闭。

### 2. 滑动机构

如图 7 所示，主要由驱动电动机、驱动齿轮、滑动螺杆、（前）后枕座等构成。工作时，驱动电动机所产生的转矩由驱动齿轮传送给滑动螺杆，直至后枕座。根据驱动电动机的正转和反转，来决定向前滑动还是向后滑动，也就决定了车顶玻璃打开还是关闭。

### 3. 支撑机构

支撑机构用于将天窗的倾斜上升与倾斜下降，有支架式和滑道式两种类型。

#### (1) 支架式

如图 8 所示，主要由（前）后枕座、连杆、导向块、托架等组成。2 个导向销安装在连杆的两侧，并可在导向槽内移动。

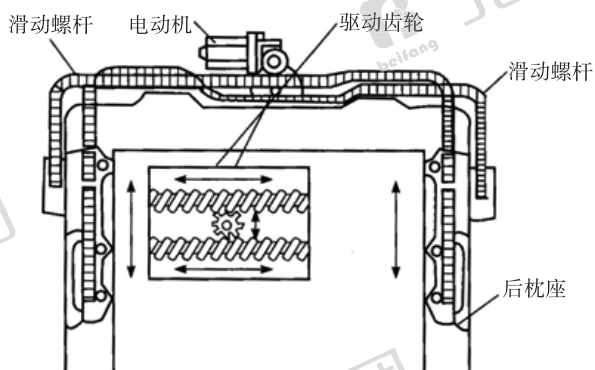


图 7 滑动机构

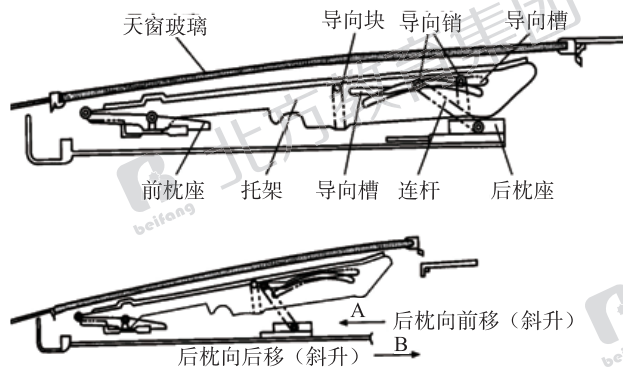


图 8 连接机构

#### 1) 倾斜上升

当后枕座向前移动时，导向销也沿导向槽向前滑动，连杆即按箭头 A 方向移动，从而斜升起车顶玻璃。

#### 2) 倾斜下降

当车顶玻璃斜降开始时，后枕座按箭头 B 的方向收回与合拢，于是车顶玻璃便斜降下来。此项工作完成之后，车顶玻璃才可按常规进行滑动打开。

#### (2) 轨道式

### 4. 驱动机构

车顶的驱动机构由电动机、减速机构、驱动齿轮等组成。电动机通过减速机构传递给驱动齿轮后移动滑动螺杆。电机通过转动方向带动滑动螺杆按不同的方向移动，使车窗完成四个运动状态。天窗完成滑动关闭、倾斜上升动作需要电机的转动方向一致；天窗完成滑动打开、倾斜下降动作需要电机的转动方向一致。

### 5. 限位开关

限位开关安装在驱动机构上，限位开关 1 和限位开关 2 二个。电动机通过减速机构传递给驱动齿轮，再经过减速传给一个凸轮，使凸轮的转动与车顶玻璃所处的位置相关。凸轮顶动两个限位开关使其闭合与断开，两个限位开关将此信号送给电子控制器（ECU）。

限位开关 1 和限位开关 2 均有闭合和断开两种状态，两种开关不同状态的组合就可以指示天窗不同的位置状态，组合方式代表的意义因车型而异，表 1 是其中一种组合方式。限位开关 1 在车顶玻璃滑动打开位置及倾斜上升倾斜下降过程处于闭合状态；限位开关 2 在车顶玻璃滑动打开、关闭过程及玻璃滑动打开位置处于闭合状态。从表中可以看到，根据两个限位开关可以检测出天窗玻璃所处的状态与位置。

表 1 限位开关状态与天窗玻璃位置关系

限位开关	天窗玻璃状态		
	倾斜上升或下降状态	关闭位置	滑动打开或关闭状态
1	闭合		断开
2	断开	闭合	

### 6. 天窗开关

天窗开关可以将驾驶员水平滑动打开、水平滑动关闭天窗、倾斜上升倾斜下降四个意图转化成信号

送至电子控制器（ECU）。天窗开关形式有两种，一种是四档型、一种是三档型。

四档型天窗开关包括滑动开关和倾斜开关，如图 9 所示。滑动开关推向打开一侧，车顶玻璃便滑动打开；推向关闭一侧时它就作滑动关闭。当倾斜开关推向斜升一侧时，车顶玻璃便会斜升；推向斜降一侧时，车顶玻璃就会斜降。车顶玻璃是不会在同时既作倾斜又作滑动运动的。

三档型天窗开关有三个开关，分别打开开关、斜升开关、关闭 / 斜降开关，如图 10 所示。在天窗处于关闭或半开状态，按下打开开关，天窗玻璃便滑动打开；在天窗处于打开或半开状态，按下关闭 / 斜降开关，天窗玻璃便滑动关闭；在天窗处于关闭或半倾斜状态，按下斜升开关，天窗玻璃便斜升；在天窗处于斜升顶端或半倾斜状态，按下关闭 / 斜降开关，天窗玻璃便斜降。



图 9 四档型天窗开关



图 10 三档型天窗开关

## 7. 电子控制器（ECU）及继电器

继电器安装在电子控制器（ECU）内，电子控制器（ECU）接受天窗开关和限位开关的信号，通过继电器控制电机的转动方向。