

# 电动天窗

## 简述

### 电动天窗功能及操作

#### 一. 电动天窗说明

电动天窗具有如下功能描述：

- 1. 遮阳板中有一个把手，用于推开和关闭遮阳板，遮阳板会随着天窗的滑开而开启，关闭遮阳板时需要用手拉动。
- 2. 天窗框架前部的马达控制模块可使天窗玻璃停留在打开、通风和关闭位置。
- 3. 天窗马达控制模块总成连接在驱动管总成上，它有一根传动轴用于驱动链条，可沿两方向旋转（打开或关闭）。
- 4. 电动天窗开关为点触式，它位于天窗顶棚前部车顶控制台。
- 5. 排水槽位于天窗玻璃板下部，进入排水槽中的积水通过天窗四个角的排水口流出车外，排水槽随着玻璃的滑行一起运动。
- 6. 玻璃密封胶条装配在玻璃板周围，用来保持玻璃和车顶之间的密封。
- 7. 天窗带有防夹功能，保护进入天窗开口范围内的物体，防夹力不超过 100N。
- 8. 天窗有热保护功能，该功能启动，天窗停止工作，待马达冷却后，天窗可以正常运行。
- 9. 点火开关放置在“ON( II )”或“START( III )”挡位，可以运行天窗，“ACC( I )”和“LOCK( 0 )”挡位不可运行天窗，关闭钥匙，离开汽车之前，请操作按钮关闭天窗。

#### 二 电动天窗操作

##### 1. 起翘通风

按如下步骤将天窗玻璃运行到起翘通风位置

- (1) 将点火开关置于“ON( II )”或“START( III )”挡位；
- (2) 持续按住或点触▼按钮，天窗玻璃后部上升，起翘到起翘打开位置并自动停止，在点触起翘过程中，按任意键，天窗可停在任何位置；

按如下步骤将天窗玻璃运行到起翘关闭位置

- (1) 将点火开关置于“ON( II )”或“START( III )”挡位；
- (2) 持续按住△按钮可以关闭天窗，此过程中天窗不具有防夹功能。（天窗在起翘关闭过程不具备防夹功能）。

##### 2. 滑动打开

按如下步骤将天窗玻璃运行到滑动打开位置

- (1) 将点火开关置于“ON( II )”或“START( III )”挡位；
- (2) 持续按住或点触打开△按钮，天窗玻璃向后移动，运行到最大位置。在点触打开运行过程中，按任何按钮，天窗玻璃可以停在任意位置。

按如下步骤将天窗玻璃运行到滑动关闭位置

- (1) 将点火开关置于“ON( II )”或“START( III )”挡位；
- (2) 持续按住或点触▼按钮可以关闭天窗，两种方法的关闭过程中天窗都具有防夹功能。

##### 3. 电子模块及马达使用要求

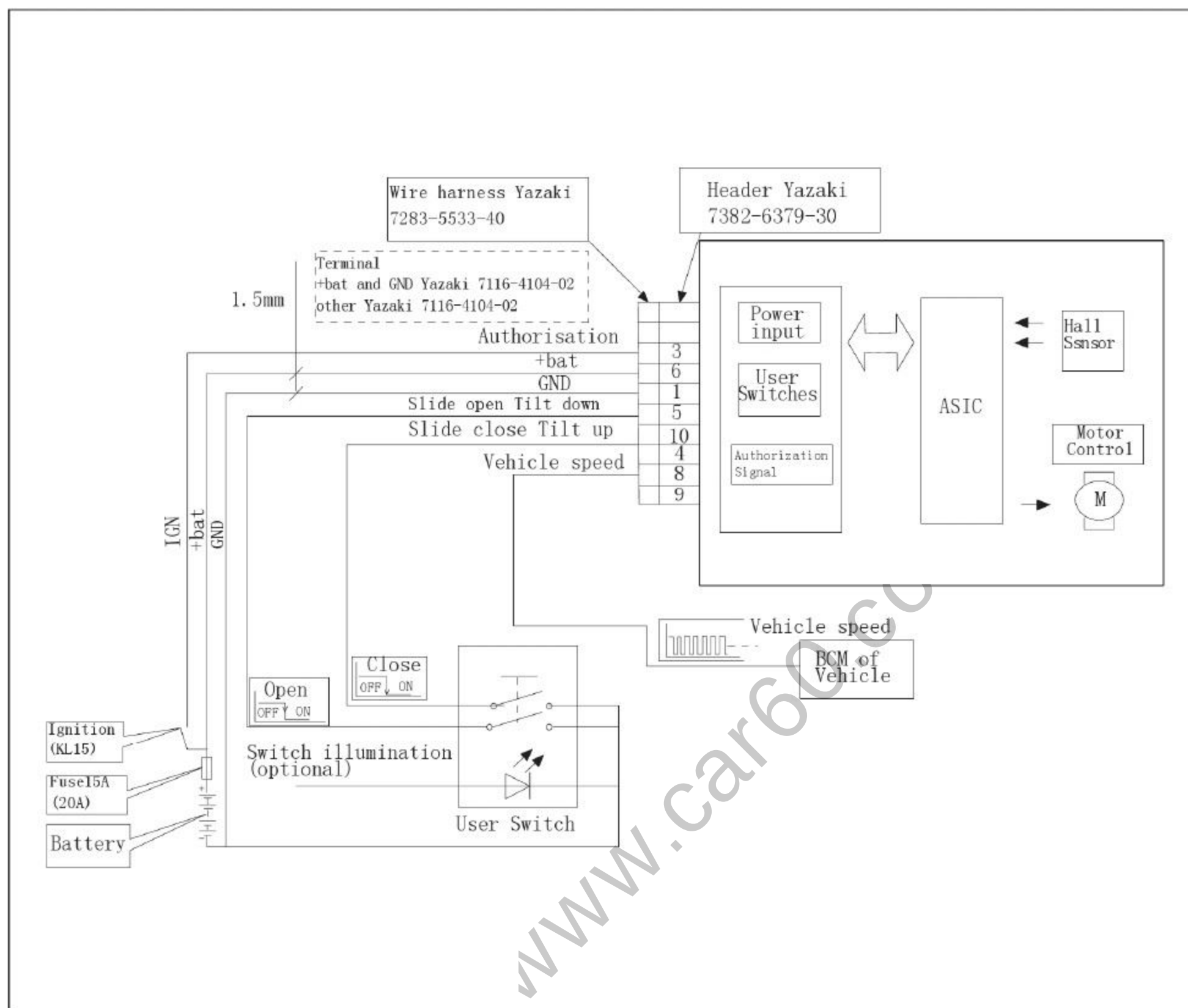
工作电压：10 ～ 16V

环境温度：-20℃ ～ 85℃

热保护功能：如果天窗马达在持续工作 120s 后进入热保护状态，这时按任意按钮天窗都不动作。在停止工作 20s 后，天窗可恢复工作。

## 诊断与检测

### 电器原理图



## 保养和初始化学习介绍

### 一. 天窗保养

1. 天窗关闭状态下，在车辆内部用双手推天窗玻璃板，检查玻璃板安装螺栓是否松动。如果玻璃安装螺栓松动，则可能导致玻璃板上下移动。如果松动，则将螺栓拧紧并保证扭矩在  $(3 \pm 0.5) \text{ N} \cdot \text{m}$  范围内。
2. 完全打开天窗玻璃板，检查左右导轨内排水槽是否粘有杂质和灰尘等。如有，则拿一块干洁的软布轻擦天窗滑轨上的杂质和灰尘。
3. 开关天窗，检查玻璃板在运行过程中是否有卡滞等现象。如果出现这种现象，则需在清洁导轨槽后，涂适量润滑脂或不易吸附灰尘的润滑剂并使玻璃板再次运动，使其充分润滑。
4. 在天窗关闭状态下，在车内推拉遮阳板以检查其是否有卡滞等现象。如果存在这种现象，则将遮阳板推至最大开启位置，并在清洁导轨槽后，涂适量润滑脂或不易吸附灰尘的润滑剂，并使遮阳板再次运动，使其充分润滑。
5. 如果使用了过多的润滑脂，则用软布擦掉多余的润滑脂，以免污染车辆内饰部件。
6. 再次开闭天窗，检查运行状态。
7. 使天窗运行至半开位置，然后使用湿海绵清洁玻璃板前端密封条，去除尘埃、沙尘等杂物。
8. 使天窗运行至全开位置，然后使用湿海绵清洁玻璃板后端和左右边密封条，去除尘埃、沙尘等杂物。

## 二. 初始化学习介绍

### 1. 天窗的初始化及自学习

- (1) 持续按住或者点触▼按钮，将天窗玻璃运行到完全起翘位置，松开按钮。
- (2) 再次按下并持续按住▼按钮超过 8s，看到天窗玻璃小幅度的来回运动或听到咔咔声，运动或声音停止初始化结束，松开按钮。
- (3) 5s 内再次按下▼按钮，并且持续按住▼按钮，天窗开始自学习，3s 后天窗将进行关闭→滑动打开→关闭三个动作，最终停在关闭位置，自学习结束后松开按钮。

### 2. 下列三种情况下要重新进行初始化

- (1) 天窗在运行过程中断电，ECU 可能会发生功能紊乱，需要重新初始化。
- (2) 天窗不在初始位置，更换天窗马达以后。
- (3) 天窗在使用一段时间后（一般 2 年左右），感觉天窗玻璃不能关闭到位（由于长期使用后机械运动件之间存在磨损间隙）。

### 3. 热保护功能

天窗马达在连续运转超过其保护温度后马达停止运转并且冷却，待马达冷却到安全温度后天窗恢复正常的功能，不需要重新初始化。

### 4. 防夹功能

遇到障碍物时玻璃自动返回一段距离，天窗经过初始化以后，滑移关闭运行过程中就带有防夹功能，最大防夹力 100N。

## 三. 电动天窗的调整

### 1. 天窗玻璃密封的调整

如果天窗玻璃调整正确，玻璃密封条和车顶之间紧密贴合，流入排水槽的水会大大减少；如果天窗玻璃调整不正确，流入天窗放水槽的水量会很大，可能会导致漏水或不能容忍的风窗噪音。

按如下步骤测试配合

- (1) 在车顶和玻璃密封条之间（前后）插入 2mm 厚度的塞片；
- (2) 关闭天窗玻璃；
- (3) 抽出塞片，如果抽出纸张时感到有一定阻力则配合合适；
- (4) 通过改变玻璃的垂直高度和对中完成整个玻璃和车顶的配合调整。

### 2. 天窗玻璃高度调整方法

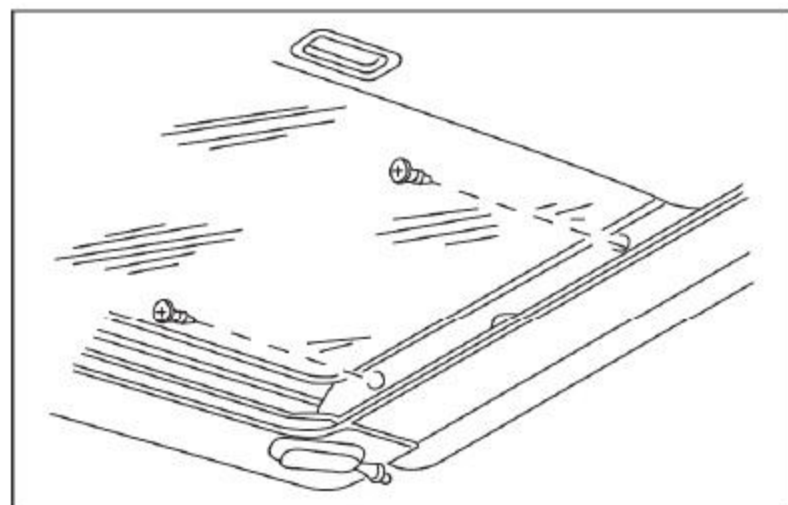
- (1) 将天窗遮阳板滑动到完全开启位置；
- (2) 将天窗玻璃放在完全关闭位置；
- (3) 放松每侧 2 个天窗玻璃调整螺钉，保持一定的预紧以便将天窗玻璃保持在调整后的位置上；
- (4) 玻璃支架是方孔，便于调整玻璃四角；
- (5) 调整天窗玻璃前部，调整量： $(-1.25 \pm 1) \text{ mm}$ ；
- (6) 调整天窗玻璃后部，调整量： $(-0.25 \pm 1) \text{ mm}$ ；
- (7) 检验天窗玻璃是否密封；
- (8) 紧固 4 个天窗玻璃螺钉。

## 维修程序

### 玻璃

#### 拆卸

1. 将遮阳板置于完全开启位置



2. 将天窗置于倾斜通风位置
3. 拆卸 4 个天窗螺钉（每侧 2 个）
4. 从框架上拆卸天窗玻璃

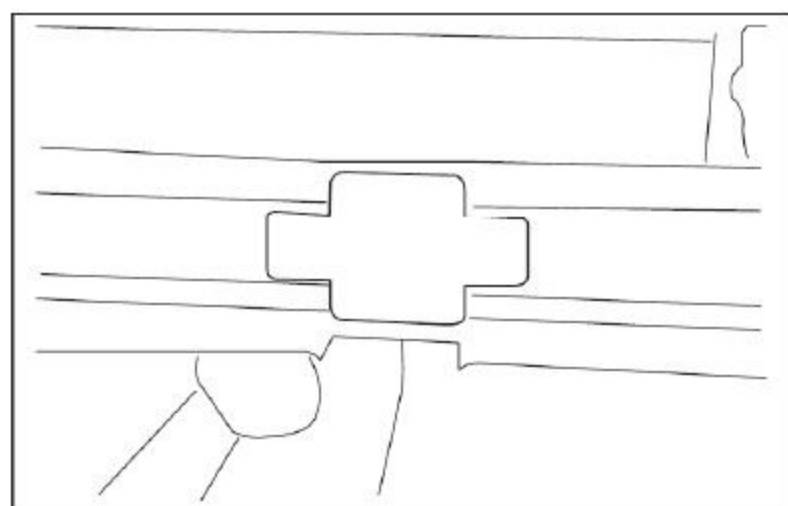
#### 安装

1. 将天窗玻璃放入天窗框架，确保玻璃标志朝向天窗开口后部
2. 安装 4 个天窗紧固螺钉  
拧紧力矩  $(3 \pm 0.5) \text{ N} \cdot \text{m}$
3. 调整天窗玻璃，参见天窗玻璃高度和天窗开口配合调整
4. 打开并关闭天窗，测试车顶和天窗的配合

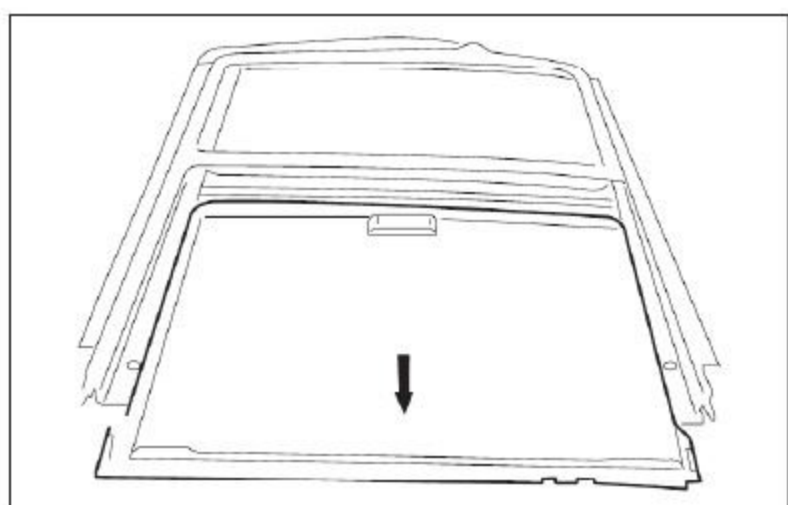
### 遮阳板

#### 拆卸

1. 将天窗总成从车内拆下、取出，然后拆卸玻璃，见电动天窗玻璃的更换
2. 拆下天窗后部的遮阳板止动块（左右各 1 个）



3. 将天窗遮阳板沿着轨道向后平移直至拉出轨道，取下遮阳板



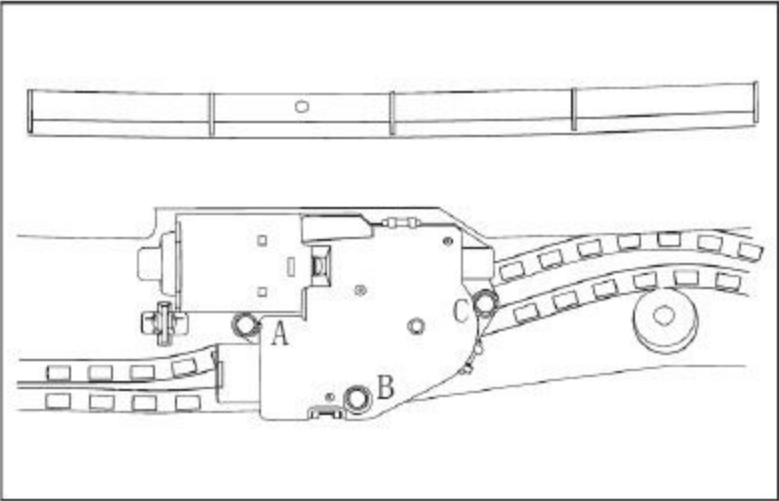
安装

- 1. 检查新遮阳板的完好，将遮阳板的卡脚沿着天窗导轨推入
- 2. 将天窗止动块安装到导轨上
- 3. 前后滑动遮阳板，检查操作是否平稳，拉动力是否合适
- 4. 再安装并运行天窗玻璃，检查玻璃和车顶的配合是否恰当

天窗电机总成

拆卸

- 1. 拆卸顶盖内饰板，见内饰部分的顶盖内饰板更换
- 2. 断开天窗电机总成线束
- 3. 拆卸 3 个天窗电机总成固定螺钉（图中 ABC 处）
- 4. 从天窗上拆卸电机总成



安装

- 1. 将电机总成放在天窗上
- 2. 直接将电机总成推入驱动管总成，贴合平整
- 3. 安装天窗电机总成固定螺钉  
拧紧力矩：(3±0.3) N·m
- 4. 将天窗电机总成线束连接到电机总成上

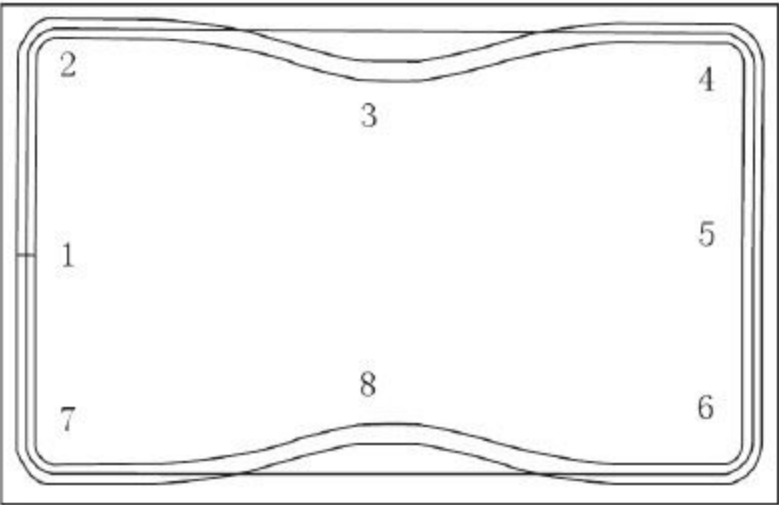
天窗内饰条

拆卸

- 1. 用力将内饰条拉下来，使顶棚内饰和天窗下框架脱离。

安装

- 1. 将“M”型内饰条接口处放于驾驶员一侧，按如图顺序压入，图中位置 3 和位置 8 不要将内饰条压入天窗金属边，留少许空隙以便后续调整

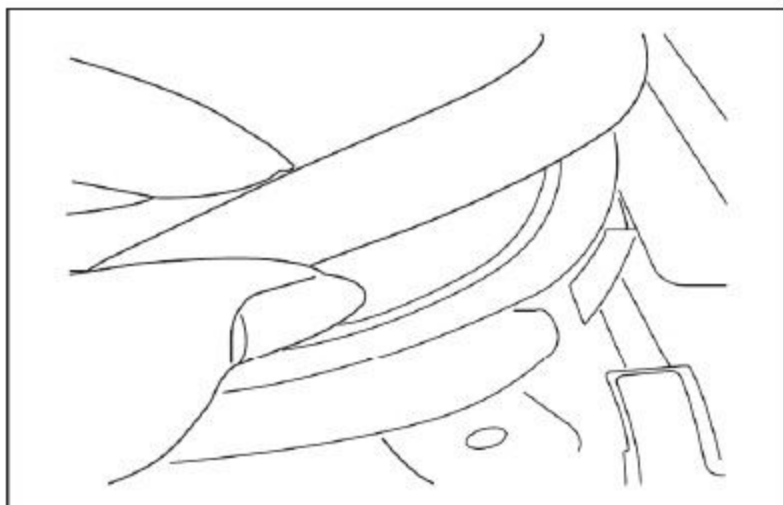


- 2. 用平刃工具插入内饰条的另一凹槽中，使得内饰条的下边缘翻起，让顶棚被内饰条扣入一段，然后慢慢划动平刃工具，使得整个顶棚的边缘均扣入内饰条

## 密封条

### 拆卸

1. 将天窗玻璃拆下（见玻璃拆卸）
2. 抓住密封条由下向上使劲将密封条从玻璃上剥离



### 安装

1. 将新的密封条接口对准玻璃前部中间部位（玻璃上有 LOGO 的为后部），顺序将密封条压入玻璃边框凹槽内

