



## 第十二章 天窗系统

### 一、天窗介绍

#### 1.1、天窗种类介绍

电动式天窗共有两种：一、是内滑式天窗，二、是外滑式天窗。

艾瑞泽M7配置内滑式天窗

#### 1.2、两种天窗的特性

##### 1.2.1、内滑式的天窗

①内滑式天窗的主要功能：首先可以自然的循环车室内空气，并车辆在高度行驶中不会受到外界风流冲击的影响。

②单方向张开功能：天窗在完全关闭状态下，其后侧仍然能够抬起14.7mm，同样自然循环车内空气。

③遮避太阳功能：其在天窗玻璃在完全关闭时仍然可以通过遮阳板来遮避太阳光的照射。

##### 1.2.2、外滑式天窗

天窗玻璃受到空气阻力帮助开启更为便捷，外滑式天窗安装更为容易。（B11 没有采用此外滑式天窗）。

#### 1.3、车辆配置天窗的好处

①车运行中打开窗户会产生很大的噪音而且风直接冲撞到驾驶员因此降低舒适感。

②如果采用天窗会减少噪音并按照空气动力学原理设计新鲜空气自然地循环车内，会有舒适的乘车感觉，减少司机的疲劳感并可以预防交通事故。

③通过天窗的玻璃可以自然采光，车室内明亮并可以营造浪漫的气氛，并给喜欢高档车的顾客带来了满足感。

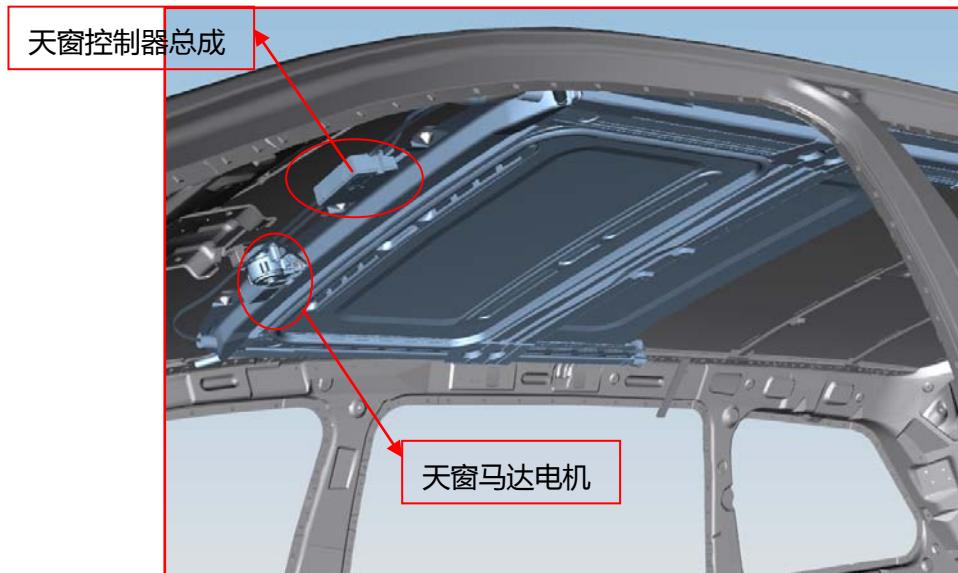
④为了万一发生交通事故时天窗本身配有的顶盖支架增加了车内的安全性。



## 二、天窗控制器概述

### 2.1、天窗控制器结构位置

如下图一所示：

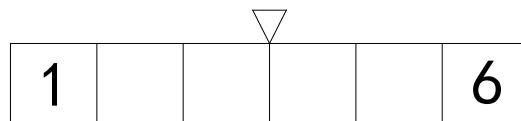


图一：天窗控制器总成

### 2.2、天窗控制器插件接口 Pin 脚定义

#### 2.2.1、天窗控制器插件接口

如下图二所示：



图二：天窗控制器插件 (顶棚线末端)

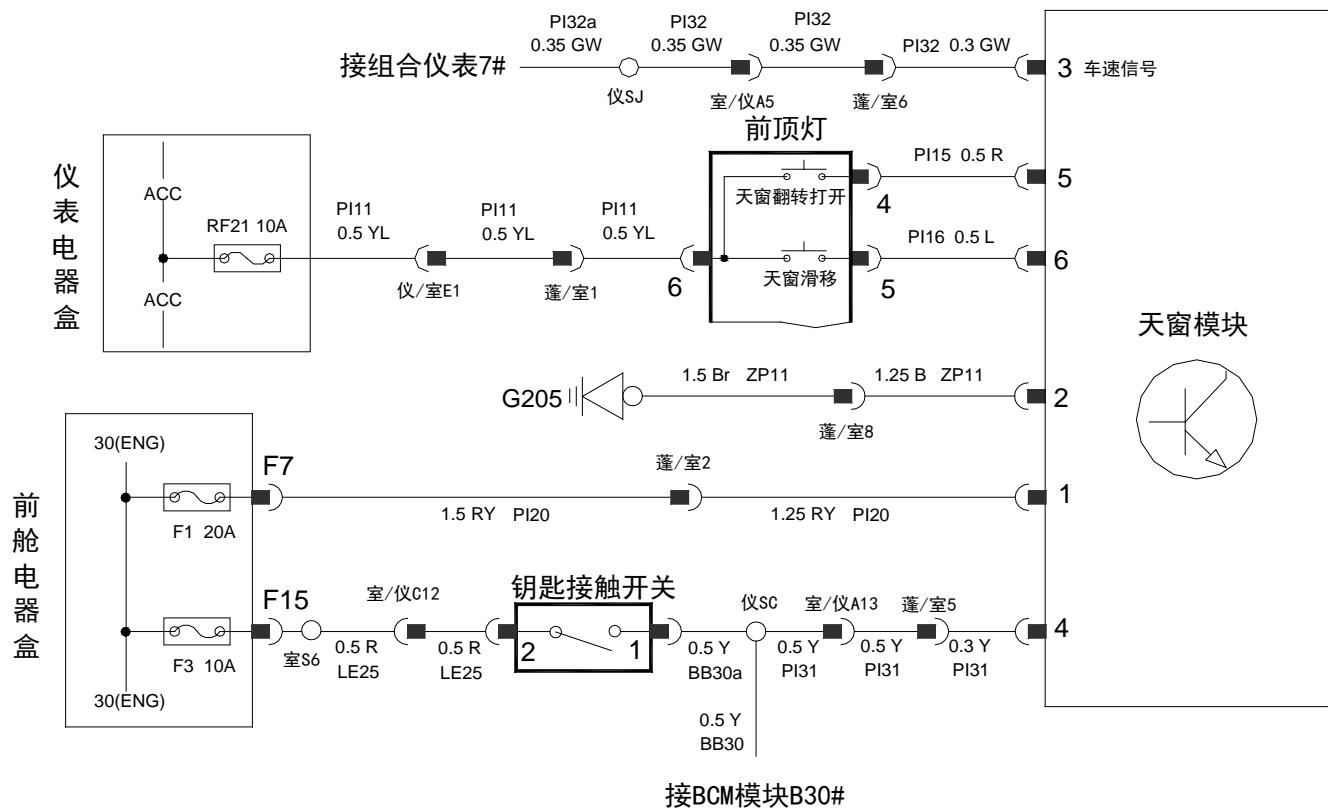
#### 2.2.2、天窗控制器插件Pin脚定义

天窗控制器插件接口Pin脚	功能描述	导线线径颜色
1	电源 ( BAT )	1.25 RY
2	地	1.25 B
3	车速信号	0.3 GW
4	钥匙接触开关信号	0.3 Y



5	天窗翻转打开	0.5 R
6	天窗滑移	0.5 L

## 2.3、天窗系统控制原理图



## 2.4、功能规范

点火开关在ON档，用顶灯上的天窗操纵开关可以把天窗抬起、打开和关闭

### 1、天窗的开滑和关闭

- 按下天窗开关按钮自动打开天窗

天窗在完全关闭的状态下，按下天窗自动打开按钮按 0.5 秒钟，天窗开始自动滑动打开，若在天窗滑动打开过程中再次按下则停止滑动

- 按下天窗开关按钮自动关闭天窗

天窗在完全打开的状态下，按下天窗自动关闭按钮按 0.5 秒钟，天窗开始自动滑动关闭，若在天窗滑动关闭过程中再次按下则停止滑动

### 2、防夹功能

天窗在自动关闭的过程中，受到一定的阻力后会自动的返回到完全打开的状态，若连续操作3次以上天窗自动关闭功能丢失，此时一直按住关闭按钮，天窗关闭且天窗自动关闭功能自学习完成。



### 三、天窗维修说明

#### 3.1、天窗备件清单

##### 3.1.1、天窗主要备件清单

Sunroof control unit ( SCU ) 天窗控制单元

Sunroof motor 天窗马达

Glass panel 天窗玻璃

Glass panel bolt 天窗玻璃螺钉

Sun shade panel 遮阳板

Sponge tape 天窗缓冲海绵垫

Head finisher 天窗密封条

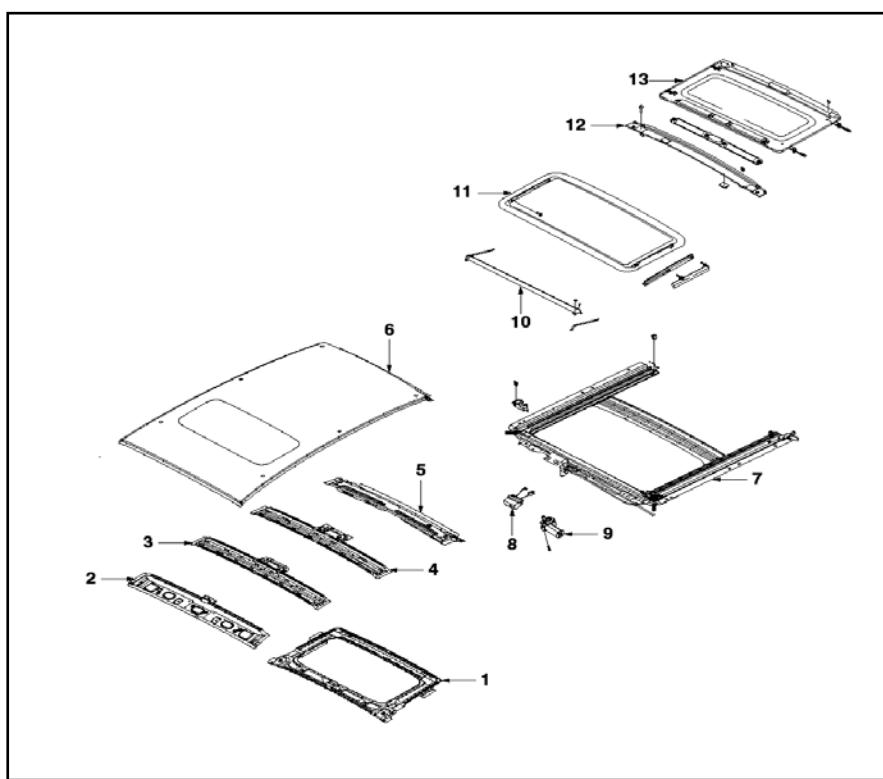
Wind deflector 天窗扰流板

Side cover inner ( RH/LH ) 天窗内侧装饰条(左/右)

Side cover outer ( RH/LH ) 天窗外侧装饰条(左/右)

##### 3.1.2、天窗各备件爆炸图

如下图三所示：



图三：天窗配件构成图



图注：

1. SUN ROOF FRAME (天窗框架)
2. WINDSHIELD HEADRAIL (挡风玻璃框架)
3. SUNROOF CENTER SUPPORT (天窗中心支架)
4. SUNROOF REAR SUPPORT (天窗背面支架)
5. ROOF REAR FRAME (后顶框架)
6. HEADLINING (小汽车衬里呢)
7. SUN ROOF HOUSING (天窗凹壳)
8. SUNROOF CONTROL UNIT (电源控制中心)
9. SUNROOF MOTOR (天窗马达)
10. SUNROOF DEFLECTOR (天窗变流装置)
11. GLASS PANEL (玻璃板)
12. DRAIN CHANNEL (导水槽)
13. SUN SHADE PANEL (遮阳板)
14. SIDE COVER INNER (LH) (内装饰条(左))
15. SIDE COVER OUTER (LH) (外装饰条(右))

### 3.2、维修注意事项

#### 3.2.1、维修使用必要工具列单

T10 与T25 螺丝刀各一把、尖嘴钳一把、操控电源一个、操控开关一个清洁毛刷一把、  
清洁布褐若干。

具体天窗备件及维修工具根据当地所拥有的天窗维修水平而定

#### 3.2.2、注意事项

- 1、在维修过程中要时刻注意保持清洁，切记保持遮阳板、密封条等相关部件的干净。
- 2、在拆卸安装天窗玻璃的时候应时刻注意天窗螺钉不要掉入滑轨内，否则将影响天窗正常运行。
- 3、天窗在搬运过程中应该时刻注意轻放(特别是垂直方向)，否则会破坏滑动机构内的重要零件。
- 4、当对需要对汽车维护保养时，需要对汽车断电时请把天窗运行到完全关闭状态下。



## 3.3、天窗故障分析与维修操作方法对照表

注：适用车型：艾瑞泽M7

故障	原因	维修操作方法
漏水	导水管的闭塞或折叠	检查导水管的状态
	天窗玻璃与车顶孔距离过大或玻璃高度不良	调整玻璃的相对位置
风的噪音	天窗玻璃与顶孔距离大的时候 或玻璃高度不良或扰流板失效	调整玻璃的相对不良位置
启动、运行 不正常	接线、保险丝、接地线不良	检查接线、保险丝、接地线
	天窗控制单元、天窗马达不良	检测后更换天窗控制单元与天窗马达
	遮阳板脱离滑轨、装饰条破损	重新调整遮阳板状态和安装或更换装饰条
	滑轨里有异物	检查除掉杂质
错误启动	遮阳板的脱离轨道、装饰条破损后摩擦滑轨	把遮阳板重新调整安装和装饰条也重新安装(同时更换破损的零件)
	(A.T.S)防夹紧功能不正常运作	检查车身与扰流板之间是否碰撞、紧张的弹簧松弛一下、检查除掉轨道上的异物
	天窗马达不良	更换马达
启动运行噪音	由遮阳板的脱离轨道、装饰条破损后阻挡运行	把遮阳板重新调整安装和装饰条也重新安装(同时更换破损的零件)
	导水管与车身的碰撞	把缓冲海绵贴在流水管周围
	车顶盖与天窗框架之间的碰撞	车顶盖与天窗支架中间涂玻璃胶或塑料胶
	天窗玻璃与车顶孔距离过大或者高度不良时	重新调整玻璃的高度及相关位置



#### 四、天窗启动不良部分解决措施

1、由遮阳板脱离轨道与装饰条破损的阻挡运行，导致天窗启动不良解决措施

根据维修资料和经验检查、调整，如下图四所示：



图四



## 2、天窗控制单元及天窗马达工作不良，导致天窗工作不良解决措施

对照电路图检查、调整和更换，如下图五所示：



图五



## 五、天窗玻璃更换方法

### 1、首先是拆卸天窗玻璃

A - 用操纵电源开关把天窗操纵到抬起完全张开的状态。如下图六所示：

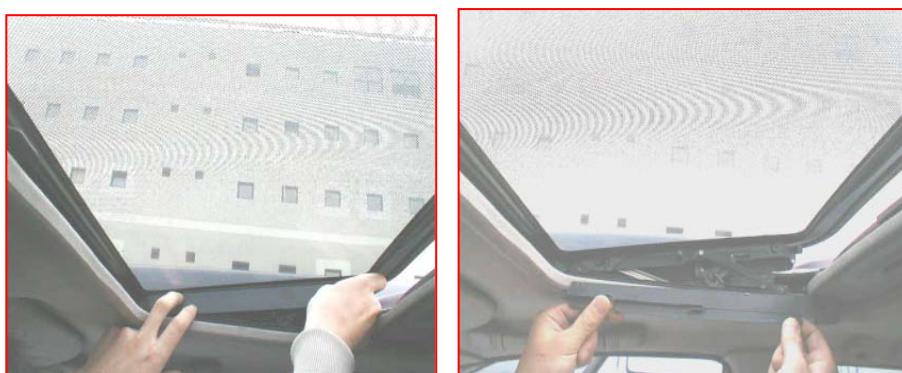


图六

注： 按下自动打开天窗

 按下自动关闭天窗

B - 把内装饰条(SIDE COVER INNER LH/RH)往后推使其脱离。如下图七所示：



图七

C - 把固定玻璃的螺栓放松(先松解中间的两个螺钉再操作其它的四个螺钉，如下图八所示：



图八

D - 把玻璃取下来即可。如下图九所示：



图九

## 2、其次是安装天窗玻璃

A - 用电源把没有玻璃的滑动机构(MECHANISM)操纵到完全张开(TILT)的位置(如图B所示) ,再把玻璃放入滑动机构上的支撑杆(CURVE ON PANNEL)的中间. ( 注意 : 有标志的部分是后面 ) 如右图十所示 :



图十



B - 用六个螺栓加固 ,先加固得松一点。然后再把玻璃向前轻轻拉一下再从中间逐个把其它螺栓加固得稍松一点。

如右图十一所示 :



图十一

C - 用电源把天窗的操纵到完全关闭状态。如右图十二所示 :



图十二

D - 把玻璃向前轻轻拉的同时开始调整紧固玻璃R/H的中间螺钉 ,在调整好玻璃的高度的同时紧固其它的四个螺钉。如右图十三所示 :



图十三

E - 打开电源调试天窗的开关程序是否正常。 (注 : 检查调试玻璃的高度/启动噪音/碰撞现象 )



初次调试完毕后安装内装饰条(R/H)

F - 用电源开关把玻璃开到抬起到完全张开的状态。如右图十四所示：



图十四

G - 把内装饰条(Side cover inner R/H)卡到滑动机构的支撑杆上。如右图十五所示：



图十五

H - 最后检查装饰条是否完全卡到其三个固定卡柱上。(其与Front clip 与Pin Front Lever结合的状态是否正常)。

如右图十六所示：



图十六

( 安装完毕后打开电源调试天窗的开关程序、启动运行程序及噪音情况。确定没有异常才能完成。 )

注：Side cover inner 为内装饰条。



## 六、更换遮阳板的操作方法

### 1、首先是拆卸遮阳板

当遮阳板损坏或其脱离滑槽无法正常运作时就应该予以更换

- A - 先把天窗的玻璃卸下(其操作方法见天窗更换的操作方法)。
- B - 把滑动机构(Mechanism)运行到抬起完全张开的状态。
- C - 把导流板(Drain channel)两侧螺栓卸下，随即卸下导流板。

如下图十七所示：



图十七

D - 把遮阳板运行到完全关闭状态下。

E - 把遮阳板一侧的两个卡点(Slide block)从滑轨(Guide rail) 脱离。

F - 把遮阳板从上面拆卸下来。如下图十八所示：



图十八

### 2、其次是安装遮阳板

- A - 把滑动机构(Mechanism)运行到完全张开(Tilt)状态。
- B - 把新遮阳板一侧向车顶孔里向滑槽中间推进去。



- C - 把推进去的一侧的卡点(Slide block)对准到滑槽里去。
- D - 这时再把另一侧卡点(Slide block)用一字螺丝刀按着推进去到另一侧的导向滑轨(Guide rail)中间
- E - 检查遮阳板的状态，看其是否能正常运行。如下图十九所示：
- 注：1 ) 检查开关程序的情况/噪音/震动/正确的位置  
2 ) 检查调试玻璃的高度/启动噪音/碰撞现象 )



图十九

- F - 把导流板(Drain channel)向车顶里推进去。如右图二十所示：



图二十

- G - 这时把导流板(Drain channel)向其卡座(Support drain channel)的后边放进去，然后按前边就很容易结合卡到其槽子里面。



H - 导流板(Drain channel)两侧用两个螺钉(1.2Nm)固定。如下图二十一



图二十一

I - 检查遮阳板运行状态( 功能/震动/噪音 )。

K - 把天窗玻璃安装上去(见天窗更换的操作方法部分)。

注 : 1 ) 检查调试玻璃的高度/启动噪音/碰撞现象。

7 ) 检查天窗总成运行状态/启动噪音/碰撞现象。

## 七、更换天窗马达及天窗控制单元

1、首先是拆卸马达和天窗控制单元(SCU)。

当马达损坏或异响时应予以更换，当SCU不能正常运行时或其调整后仍然不能正常运行的应该予以更换。

A - 操作拆卸前用电源把天窗运行到完全关闭的位置(即俗称天窗初始位置)。

B - 把车顶内饰/车顶灯及其控制单元/车辆前遮阳板按照《艾瑞泽3内外饰维修手册》中方法安装。

C - 断开电源控制线及马达与天窗控制单元(SCU)的连线，切断固定马达线束的扎带。

D - 把马达的三个固定螺栓拆下来，即拆下天窗马达。如下图二十二所示：



图二十二



E - 把天窗控制单元(SCU)的固定螺栓拆下。

F - 把SCU从前边的支架上卸下。如下图二十三所示：



图二十三

2、其次是安装天窗马达与天窗控制单元(SCU)。

**注意**：在安装前天窗玻璃一定要在完全关闭的状态下进行。

A - 把马达装在前面的固定马达支架上 (请注意安装马达的时候应把马达齿轮装在两拉索的齿轮中间位置)。

如下图二十四所示：



图二十四

B- 用三个固定螺栓固定马达。如下图二十五所示：



图二十五

C - 把SCU在沿着前框架的卡点推进去并把拉索固定在SCU的凹槽中。如下图二十六所示：



图二十六

D - 用SCU螺钉把SCU固定好，并用扎带再固定一次。

E- 调整好SCU 的初始位置后即完成安装。**(把天窗玻璃运行到完全张开(Tilt)状态下继续按住15 秒以上张开(Tilt)的按钮) 这样即可恢复SCU的初始位置。**

F - 检查天窗的开关程序。

(注：检查开关启动程序的是否正常运行)

## 八、更换天窗总成的方法

1、首先是拆卸天窗总成 ( Sunroof )

当天窗不能正常运行或运行不能按原定的要求运行时，又没有任何途径返修和更换零件时即应该更换天窗总成。

A - 首先是按照第三章第六节操作说明把天窗玻璃卸下。

B - 把顶盖内饰/车顶灯及其控制单元/车辆前遮阳板按照《艾瑞泽3内外饰维修手册》中拆卸方法卸下。

C - 把供给天窗SCU的的车载电源线拔下来。

D - 把连接在天窗上的四个导流水管脱掉。

E - 把车顶盖后两个天窗安装支架的螺栓松开。

F - 把固定天窗上的固定螺栓放松，随即拆卸下天窗总成。

2、其次是安装天窗总成。

A - 按照前边的拆卸天窗的方法的相反步骤来安装天窗。

区别的是安装天窗时不需要单独安装天窗玻璃。



- B - 确认检查天窗总成运行状态、启动噪音、碰撞现象。
- C - 把车顶内饰/车顶灯及其控制单元/车辆前遮阳板按照《艾瑞泽3内外饰维修手册》中装配方法安装。

## 九、天窗不能控制的故障现象、原因分析及解决措施

### 1、SCU不能正常控制天窗的状态

- a)当完全打开功能键失效的时候，或者按一次电源不能正常运行时 ( One touch )。
- b)天窗打不开的时候、或不能完全关闭和打开。

### 2、根本原因的分析

- a)当天窗在非初始位置更换电池后会出现的该情况。
- b)在SCU供电源以后当天窗在运行过程中把SCU的插头拔下的时候。
- c)SCU控制器不能恢复正常位置的时候。
- d)天窗在运行过程中拔下供电电源时。

### 3、把SCU重新启动并恢复其初始记忆

- a)把天窗玻璃运行到完全张开(Tilt)状态下继续按住15 秒以上张开(Tilt)的按钮，即可恢复。
- b)确认：完全打开功能键正常启动时，SCU控制器也正常启动并恢复其初始位置。

## 十、天窗故障疑难问题具体解决方案

### 注意：

#### 天窗玻璃总成的三个位置的状态：

- 1、天窗玻璃位于完全张开或抬起(TILT 打开方式)的状态。
- 2、天窗玻璃位于完全关闭(其玻璃板与车顶盖平齐)的状态。
- 3、天窗玻璃位于完全打开或滑动打开(SLIDE 打开方式)的状态(玻璃板总成完全退入到车顶棚内)。

#### 10.1、SCU 丢失初始记忆位置 ( SCU 即模块 ) 解决方案

##### 1、定义：



模块丢失初始记忆位置只是模块本身失去了原本记忆在其内部芯片中的天窗运行位置,从而导致天窗无法按照原先的设计正常运转。(模块本身是一个控制系统)

## 2、导致丢失模块初始记忆的原因。

①维护车辆时当天窗在非初始位置更换电池或拔掉供电电源后会出现的该情况。

②当天窗在运行过程中拔插模块的供电电源。

③ SCU控制器不能恢复正常位置的时候。

**注:**仍有诸多原因导致模块丢失初始记忆,在这里不再一一介绍。

## 3、天窗模块丢失初始记忆时所导致的现象。

①天窗不能完全关闭和打开或张开。某些从张开到关闭的过程中会出现抖动现象。

②天窗打开或张开或关闭都不能达到原先的设定的位置。

③天窗不能执行短按一次键执行开关天窗功能。

④天窗模块不能控制天窗运行。

## 四、分析解决方案

具体请按照下列步骤执行操作维修,操作过程中请确保不间断电源的供应。操作维修前请确定天窗滑轨里没有硬物(各种有可能的障碍物)阻挡滑动机构的运行。确定天窗出现的故障是以第三点中所列出的现象。

①恢复模块初始记忆位置的方法。(注意按键方式及所按的键)

第一步:按住张开/抬起(一定是此按键)天窗方向的按键15秒以上。(如能达到原完全张开状态即可解决故障)

第二步:调试天窗,如仍无法解决故障请继续执行以下操作。

第三步:按住张开/抬起按键到最终位置后放开,然后再拆下车内前顶灯控制盒,拔掉模块与马达的连接线(其插头在模块上)。

第四步:拔掉模块与马达的连接线后再短按几次打开(或滑动打开)的按键。之后再插上模块与马达的连接线

第五步:按住张开/抬起(一定是此按键)天窗方向的按键15秒以上。(此时天窗一定可以运行到完全张开的状态)。

第六步:操作完以上操作流程后调试天窗,如仍无法解决故障请更换模块或马达(具体马达的更换方法后面再详细介绍)。

模块的更换方法如下:

②更换模块的方法。(注意把模块中的转圈传感器卡到拉锁上)



第一步：把天窗运行到完全关闭的状态下执行以下操作。

第二步：按照《艾瑞泽3内外饰维修手册》中方法拆下车顶灯及其控制单元/车顶内饰/车辆前遮阳板，直到露出天窗总成，并看到整个模块。

第三步：用十字起扭开模块上的螺钉，轻轻松开模块的同时向左侧拉即可卸下模块。

第四步：把新的模块按照对应的方向并把模块上的卡槽卡到天窗上，同时并把拉锁卡到模块中间的凹槽中直接装到紧固到天窗上，并用十字起把螺钉固定好。

第五步：调试天窗。(注：每个新模块的初始记忆都已经设定好的，如更换新的模块时没有完全关闭天窗的话请执行第①步操作恢复初始记忆位置。)

## 10.2、天窗总成异响的解决方案

### 1、定义：

天窗在运行过程中出现的不正常的响声，以及当天窗完全打开的时候运行车辆时出现的呼呼风声。

### 2、导致天窗总成异响及呼呼风声的原因。

- ① 马达不正常而产生异响。
- ② 天窗玻璃内外装饰条脱落或卡点断裂后摩擦导轨异响。
- ③ 滑动滑轨里有异物或滑轨道附近有异物。
- ④ 装配导致的玻璃板与车顶孔的间隙导致的异响。
- ⑤ 产生呼呼风声主要是不正常使用导致扰流板不正常抬起或扰流板断裂。

### 3、天窗总成异响的某些现象。

- ① 天窗马达产生的断断续续的咯吱...咯吱...咯吱的声音。模块产生的异常声音。
- ② 天窗玻璃内外装饰条脱落后的擦...擦的声音。
- ③ 扰流板不正常抬起或断裂后不能正常扰流风向所导致风吹到车内的现象。
- ④ 各种异物干涉天窗玻璃运行所产生的异常声音。

### 4、分析解决方案

具体请按照下列步骤执行操作维修，操作过程中请确保遮阳板与密封条的清洁。操作前请确定轨道附近无任何异



物与天窗玻璃开启与关闭相干涉。

### ①确认装饰条脱落干涉滑轨的声音。(注意区分内外装饰条的)

更换内装饰条的方法：(注意区分左右)

第一步：把天窗运行到完全张开/抬起的状态。

第二步：在车里把损坏或脱落的内装饰条轻轻的向车后方向扳，直到内装饰条全部脱落。

第三步：把新的装饰条上三个卡槽对准到滑动机构支撑杆上的卡住再轻轻的向车前方向一推。如果正常的话会听到卡进去咔哒一声。

第四步：用手轻轻的接触安装好的内装饰条看看是否还有脱落的想象。

第五步：调试天窗即可解决。

更换外装饰条的方法：(注意区分左右)

第一步：把天窗运行到完全张开/抬起的状态。

第二步：在车里用尖嘴钳把脱落或损坏的外装饰条的两个卡扣折断，再在车外侧用尖嘴钳把外装饰条取出。(此过程请随时注意有外装饰条碎片掉入滑轨内)

第三步：把新的外装饰条按照对应的方向以及对应的卡孔均匀用力按进去。如果正常的话也会听到卡进去的咔哒一声。

第四步：用手轻轻的接触安装好的外装饰条看看是否还有脱落的想象。

第五步：调试天窗即可解决。

### ②确认马达异常产生的咯吱...咯吱的异常声音。(注意仔细听马达运行声音)

更换内装饰条的方法：(注意区分左右)

第一步：把天窗运行到完全张开/抬起的状态。

第二步：在车里把损坏或脱落的内装饰条轻轻的向车后方向扳，直到内装饰条全部脱落。

第三步：把新的装饰条上三个卡槽对准到滑动机构支撑杆上的卡住再轻轻的向车前方向一推。如果正常的话会听到卡进去咔哒一声。

第四步：用手轻轻的接触安装好的内装饰条看看是否还有脱落的想象。

第五步：调试天窗即可解决。

更换外装饰条的方法：(注意区分左右)



第一步：把天窗运行到完全张开/抬起的状态。

第二步：在车里用尖嘴钳把脱落或损坏的外装饰条的两个卡扣折断，再在车外侧尖嘴钳把外装饰条取出。(此过程请随时注意有外装饰条碎片掉入滑轨内)

第三步：把新的外装饰条按照对应的方向以及对应的卡孔均匀用力按进去。如果正常的话也会听到卡进去的咔哒一声。

第四步：用手轻轻的接触安装好的外装饰条看看是否还有脱落的现象。

第五步：调试天窗即可解决。

### 10.3、天窗总成漏水解决方案

定义：在任何状态下的水流到车内装饰里的时候。

分析检测：检查天窗玻璃与车顶孔的间隙、检查导流水管的状态、检查导水系统的状态。

解决方案：

- 1、重新把天窗玻璃安装并确定其与车顶孔的间隙在正常的范围内。
- 2、重新调整四个导水管的接口状态，保持其无漏水现象。
- 3、检查导水系统有无损坏的地方，并予以更换。

## 十、天窗故障时紧急解决措施

天窗打开后由于某种原因故障后导致关闭不了，可以手动关闭

1 ) 打开眼镜盒，然后用十字螺丝刀拆卸顶灯





2 ) 用一字螺丝刀向逆时针方向转天窗马达可以  
关闭天窗 ( 顺时针方向转动可以打开天窗 )



HNF2029