

五、天窗

1 概述

汽车天窗能够有效地使车内空气流通，增加新鲜空气的进入，为驾驶员和乘客带来了舒适的驾驶和乘坐环境。同时也能增强了室内光线。

汽车天窗的作用：

1. 通风换气

汽车天窗改变了传统的换气方式，天窗是利用负压换气的原理，汽车在行驶时气流在车顶快速流动形成的负压，将车内污浊的空气抽出，达到换气的目的，使车内始终保持清新的空气。

2. 除雾

使用天窗除雾是一种快捷的除雾方法。夏秋两季，雨水多、湿度大，如果行车过程中车窗紧闭，就会增大车内外温差，从而使前风挡玻璃容易形成雾气。虽然大多数车辆都配备了除雾装置，但效果并不明显。这时只需要打开天窗至后翘通风位置，可轻易消除前风挡的雾气，保证行车安全。使用天窗换气，既不必担心车外恶劣的环境，也不必担心雨水被吹进车内。

3. 降温

在炎热的夏天，车辆在太阳下曝晒后，车内温度很高。打开车门，一股热浪就会扑面而来，这时很多人都会选择打开空调降低车内温度。其实只需打开天窗，利用车辆行驶过程中车顶形成的负压抽出燥热的空气就可达到快速换气降温的目的，使用这种方法比使用空调降温的速度快**2 - 3**倍，而且还节约了燃油。

1.1 天窗功能描述

- 1. 通过天窗遮阳板把手打开或关闭天窗遮阳板，遮阳板会随着天窗的滑开而开启，关闭遮阳板时需要手动操作。
- 2. 天窗马达控制模块可使天窗玻璃停留在打开、通风或关闭位置。
- 3. 天窗马达控制模块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（打开或关闭天窗）。
- 4. 电动天窗开关为点触式，位于前顶灯上。
- 5. 排水槽位于天窗玻璃下部，进入排水槽中的水通过四个角的天窗排水管流出车外，排水槽随着天窗玻璃的滑行一起运动(有少量水（非成股流下）进入排水槽是正常现象)。
- 6. 玻璃密封胶条装配在天窗玻璃上，用来确保天窗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**。

1.2 天窗功能介绍

1. 天窗的初始化及自学习

持续按住▼按钮（天窗会从任意位置向起翘位置运动），天窗玻璃运行到完全起翘位置后，保持按住▼按钮，（大约10秒左右）能看到天窗玻璃小幅度的上下运动或听到咔咔声，运动或声音停止后初始化结束，松开按钮。

5秒钟内再次按下▼按钮，并且持续按住▼按钮，天窗开始自学习，3秒钟后天窗将进行关闭->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。

提示

下列三种情况下要重新进行初始化

- ◆ 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。
- ◆ 天窗不在初始位置，更换天窗马达后。
- ◆ 天窗在使用一段时间后（一般2年左右），天窗玻璃不能关闭到位（由于长期使用，机械运动件之间存在磨损间隙）。

2. 热保护功能

天窗马达在连续运转超过其保护温度时马达停止运转，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。

3. 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。

1.3 天窗操作

1. 起翘通风

按如下步骤将天窗玻璃运行到翘起通风位置

1. 将点火开关置于“RUN”或“ACC”档位；
2. 天窗处于关闭位置时，持续按住或点触“TILT UP”按钮，天窗玻璃运行至翘起通风位置，在点触起翘过程中，按任意天窗开关按钮，天窗可停在任何位置。

按如下步骤将天窗玻璃运行到翘起关闭位置

1. 将点火开关置于“RUN”或“ACC”档位；
2. 天窗处于任意翘起通风位置时，持续按住“SLIDE OPEN”按钮可以关闭天窗，此过程中天窗不具有防夹功能。（天窗在点触翘起关闭过程中具备防夹功能）。

2. 滑动打开

按如下步骤将天窗玻璃滑动到打开位置

1. 将点火开关置于“RUN”或“ACC”档位；

2. 天窗处于关闭位置时，持续按住或点触“SLIDE OPEN”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，按任意天窗开关按钮，天窗可以停在任意位置。

按如下步骤将天窗玻璃滑动到关闭位置

1. 将点火开关置于“RUN”或“ACC”档位；
2. 天窗处于任意打开位置时，持续按住或点触“TILT UP”按钮，天窗关闭。点触关闭过程中再次按下按钮天窗停止运动。持续按住按钮关闭过程中天窗不具有防夹功能；点触关闭按钮关闭过程中天窗具有防夹功能。

3. 天窗马达及其控制模块使用要求

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120秒后进入热保护状态，这时按任意天窗开关按钮天窗都不动作。
在停止工作20秒后，天窗可恢复正常工作。

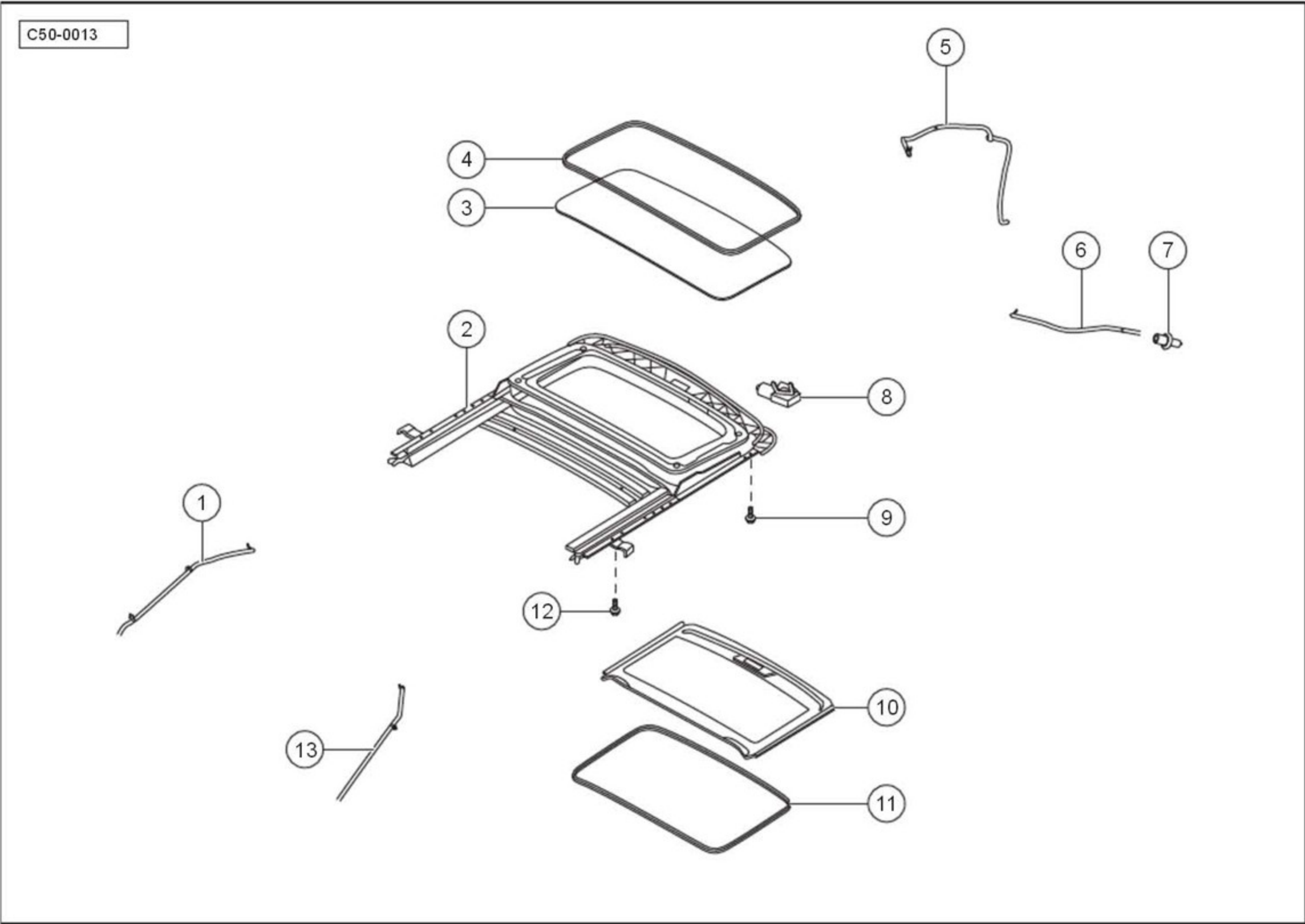
1.4 天窗保养

1. 天窗关闭状态下，在车辆内部用双手推动天窗玻璃，检查天窗玻璃固定螺栓是否松动。如果天窗玻璃固定螺栓松动，则可能导致天窗玻璃上下移动。如发现松动，进行天窗玻璃调整。
2. 完全打开天窗，检查左、右导轨内排水槽是否沾有杂质和灰尘等。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，检查天窗在运行过程中是否有卡滞、异响等现象。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开关几次天窗，使其充分润滑。
4. 关闭天窗，打开、关闭天窗遮阳板，检查是否有卡滞现象。如果存在这种现象，则将遮阳板推至最大开启位置，清洁导轨槽，然后涂适量润滑脂或不易吸附灰尘的润滑剂并打开、关闭天窗遮阳板几次，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，以免弄脏车辆内部饰件。
6. 再次打开、关闭天窗，检查运行状态。
7. 使天窗运行至半开位置，使用湿海绵清洁天窗玻璃密封条前端，去除尘埃、沙尘等杂物。
8. 使天窗运行至全开位置，使用湿海绵清洁天窗玻璃密封条后端和左、右边，去除尘埃、沙尘等杂物。

2 技术参数

名称	规格	等级	力矩Nm
天窗框架固定螺栓（前端）	M6×1.0×16	8.8	8±1
天窗框架固定螺栓（后端）	M6×1.0×12	8.8	8±1
天窗玻璃固定螺栓	—	—	3±0.3
天窗马达固定螺钉	—	—	2.6±0.2

3 天窗总成一览



1 - 左后天窗排水管

☐ 拆卸和安装

3 - 天窗玻璃

☐ 拆卸和安装

☐ 调整

5 - 左前天窗排水管

☐ 拆卸和安装

7 - 堵头

☐ 数量：4个（左右各2个）

☐ 检查，必要时更换

9 - 天窗框架固定螺栓

☐ 数量：7个

☐ 规格：M6×1.0×16

☐ 拧紧力矩：8±1Nm

2 - 天窗框架

☐ 拆卸和安装

4 - 天窗玻璃密封条

☐ 拆卸和安装

6 - 右前天窗排水管

☐ 拆卸和安装

8 - 天窗马达

☐ 拆卸和安装

10 - 天窗遮阳板

☐ 拆卸和安装

5 - 左前天窗排水管

☐ 拆卸和安装

7 - 堵头

☐ 数量：4个（左右各2个）

☐ 检查，必要时更换

9 - 天窗框架固定螺栓

☐ 数量：7个

☐ 规格：M6×1.0×16

☐ 拧紧力矩：8±1Nm

6 - 右前天窗排水管

☐ 拆卸和安装

8 - 天窗马达

☐ 拆卸和安装

10 - 天窗遮阳板

☐ 拆卸和安装

5 - 左前天窗排水管

☐ 拆卸和安装

7 - 堵头

☐ 数量：4个（左右各2个）

☐ 检查，必要时更换

9 - 天窗框架固定螺栓

☐ 数量：7个

☐ 规格：M6×1.0×16

☐ 拧紧力矩：8±1Nm

6 - 右前天窗排水管

☐ 拆卸和安装

8 - 天窗马达

☐ 拆卸和安装

10 - 天窗遮阳板

☐ 拆卸和安装

5 - 左前天窗排水管

☐ 拆卸和安装

7 - 堵头

☐ 数量：4个（左右各2个）

☐ 检查，必要时更换

9 - 天窗框架固定螺栓

☐ 数量：7个

☐ 规格：M6×1.0×16

☐ 拧紧力矩：8±1Nm

6 - 右前天窗排水管

☐ 拆卸和安装

8 - 天窗马达

☐ 拆卸和安装

10 - 天窗遮阳板

☐ 拆卸和安装

5. 旋出天窗玻璃固定螺栓-箭头-。

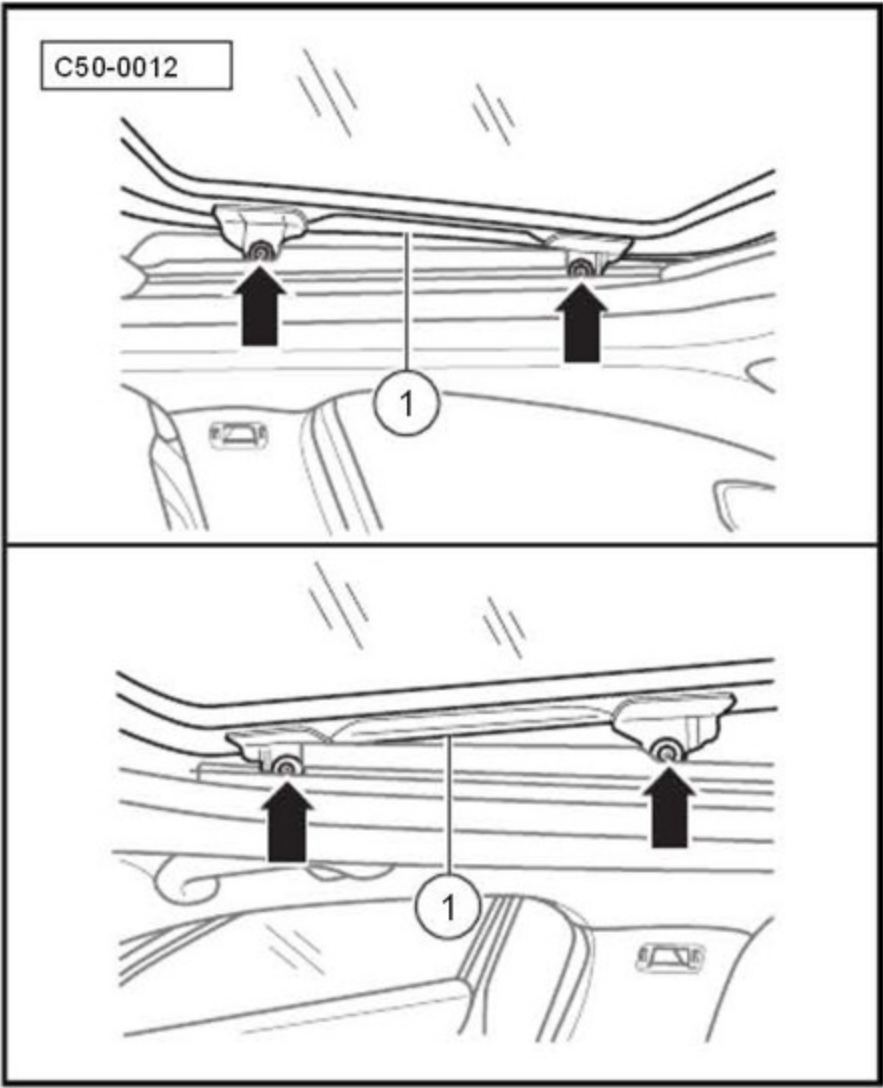
螺栓-箭头-拧紧力矩： $3\pm0.3\text{Nm}$

螺栓-箭头-使用工具：T25 花形旋具套筒

 提示

安装时，螺栓-箭头-涂抹防松胶。

6. 从车顶上取下天窗玻璃-1-。



安装

安装以倒序进行，同时注意下列事项：

安装完成后，进行天窗玻璃调整

5.2 天窗玻璃调整

 提示

如果天窗玻璃调整正确，玻璃密封条和车顶之间可以紧密贴合，流入排水槽的水会大大减少，可以减少漏水、降低风窗噪音。

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，如果抽出塞片时感到有一定阻力则配合合适。
4. 调整天窗玻璃的垂直高度和对中完成天窗玻璃和车顶的配合调整。

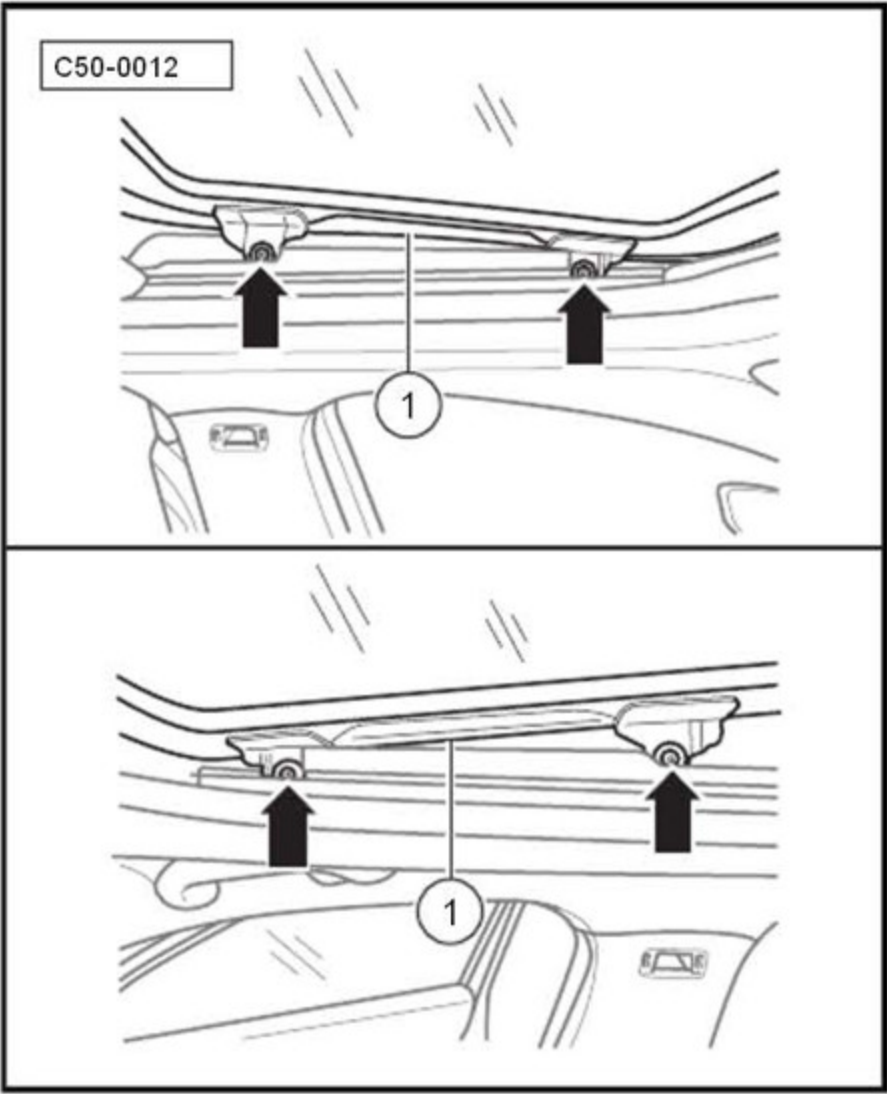
天窗玻璃高度调整

1. 将天窗遮阳板滑动至完全开启。
2. 使天窗玻璃处于完全关闭位置。
3. 旋松（不要旋出）天窗玻璃固定螺栓-箭头-，保持一定的预紧以便将天窗玻璃保持在调整后的位置上。

螺钉-箭头-拧紧力矩：**3±0.3Nm**

螺栓-箭头-使用工具：**T25** 花形旋具套筒

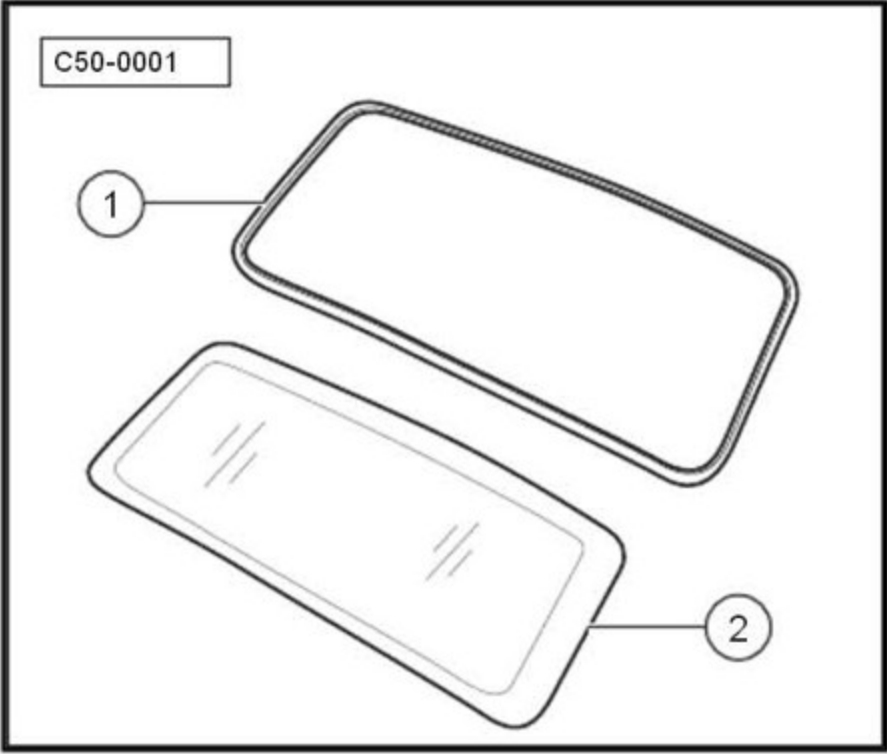
4. 玻璃支架为方孔结构，便于调整玻璃四角。
5. 调整天窗玻璃-1-前部，确保天窗玻璃-1-前部比车顶顶面低1毫米。
6. 调整天窗玻璃-1-后部，确保天窗玻璃-1-后部比车顶顶面高1毫米。
7. 检查天窗玻璃是否密封良好，若密封良好，拧紧天窗玻璃固定螺栓。



6 天窗玻璃密封条拆装

拆卸

1. 拆卸天窗玻璃
2. 将天窗玻璃密封条-1-从天窗玻璃-2-拉下。



安装

安装以倒序进行，同时注意下列事项：

- 为了便于安装天窗玻璃密封条，可用皂液涂抹天窗玻璃边缘。
- 安装时，天窗玻璃密封条接口对准天窗玻璃后部中间部位（玻璃上有**LOGO**的部位为后部），将天窗玻璃密封条顺序压入玻璃边框凹槽内。

7 天窗马达拆装

拆卸

1. 拆卸顶棚

2. 断开天窗马达连接插头-箭头A-。
3. 旋出天窗马达固定螺钉-箭头B-。

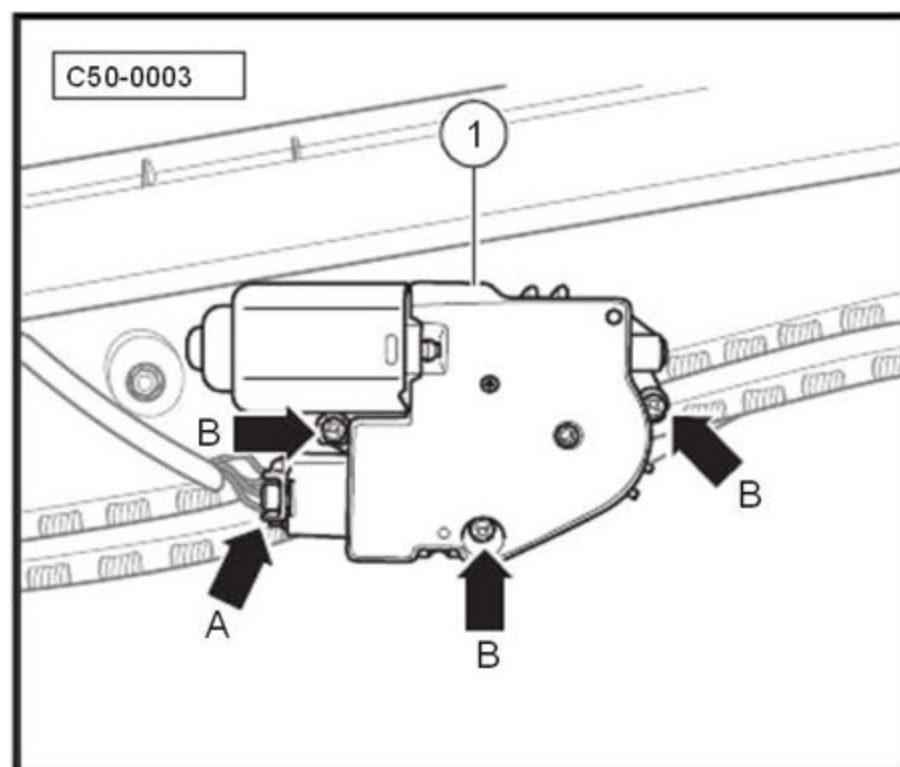
螺钉-箭头B-拧紧力矩： $2.6\pm0.2\text{Nm}$



提示

安装时，螺钉-箭头B-涂抹防松胶。

4. 取下天窗马达-1-。



安装

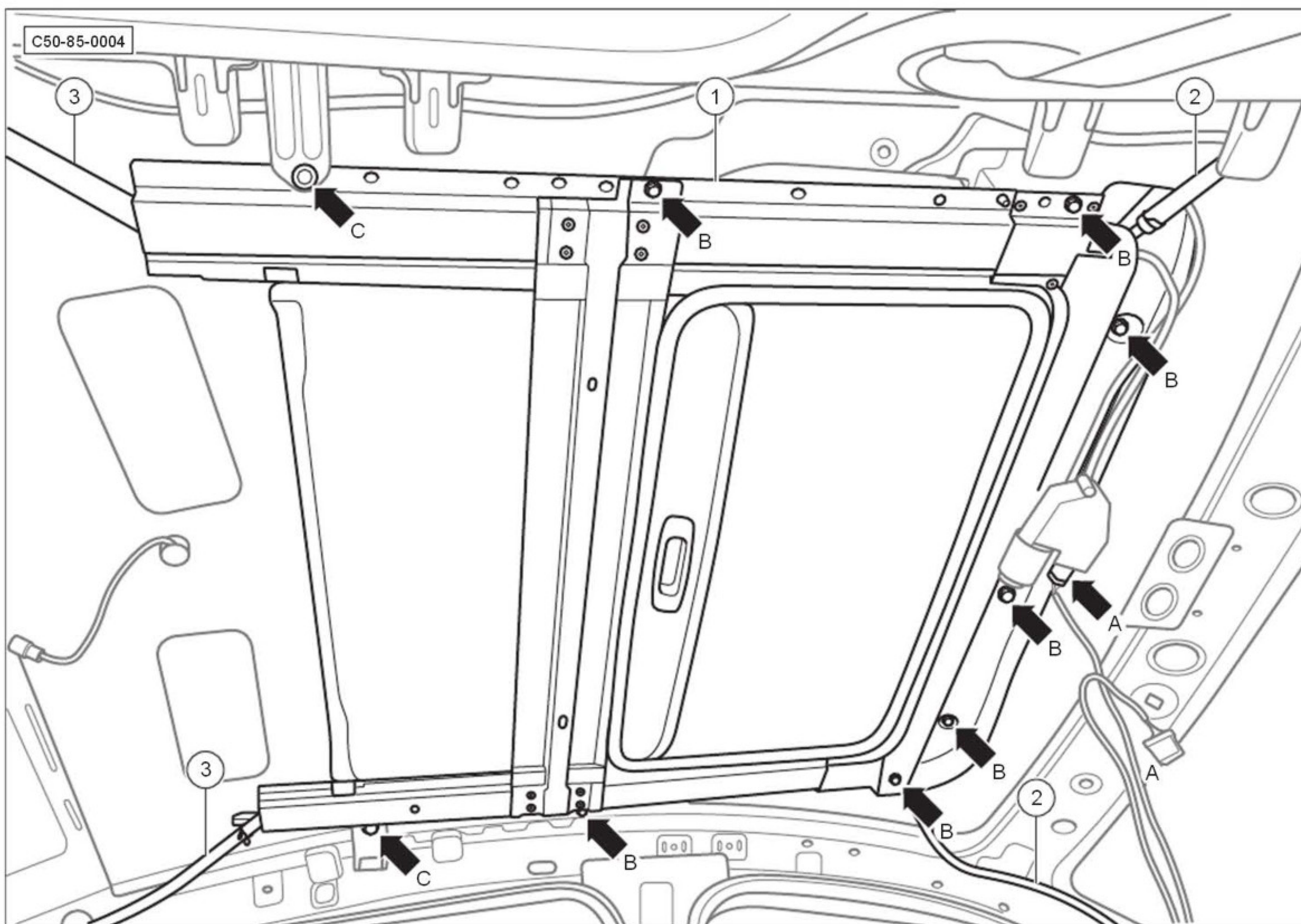
安装以倒序进行，同时注意下列事项：

安装顶棚前，检查天窗马达工作是否正常。

8 天窗框架拆装

拆卸

1. 拆卸顶棚
2. 拆卸天窗玻璃



3. 脱开前天窗排水管-2-与天窗框架-1-的连接。
4. 脱开后天窗排水管-3-与天窗框架-1-的连接。
5. 断开天窗马达连接插头-箭头A-。
6. 旋出天窗框架固定螺栓-箭头B-和-箭头C-。

螺栓-箭头B-规格: **M6×1.0×16**

螺栓-箭头B-拧紧力矩: **8±1Nm**

螺栓-箭头B-使用工具: **10mm 6角套筒**

螺栓-箭头C-规格: **M6×1.0×12**

螺栓-箭头C-拧紧力矩: **8±1Nm**

螺栓-箭头C-使用工具: **10mm 6角套筒**

7. 取下天窗框架-1-。

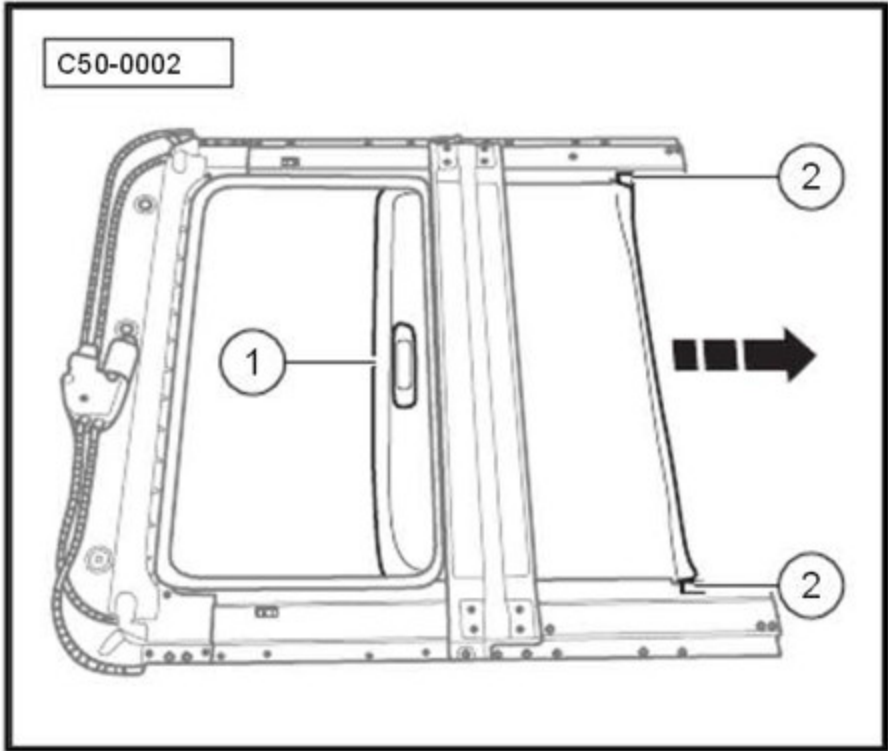
安装

安装以倒序进行。

9 天窗遮阳板拆装

拆卸

- 1. 拆卸天窗框架
- 2. 拆卸天窗遮阳板后端限位块-2-。
- 3. 沿-箭头-方向拆下天窗遮阳板-1-。



安装

安装以倒序进行，同时注意下列事项：

安装顶棚前，检查天窗遮阳板工作是否正常。

10 天窗排水管

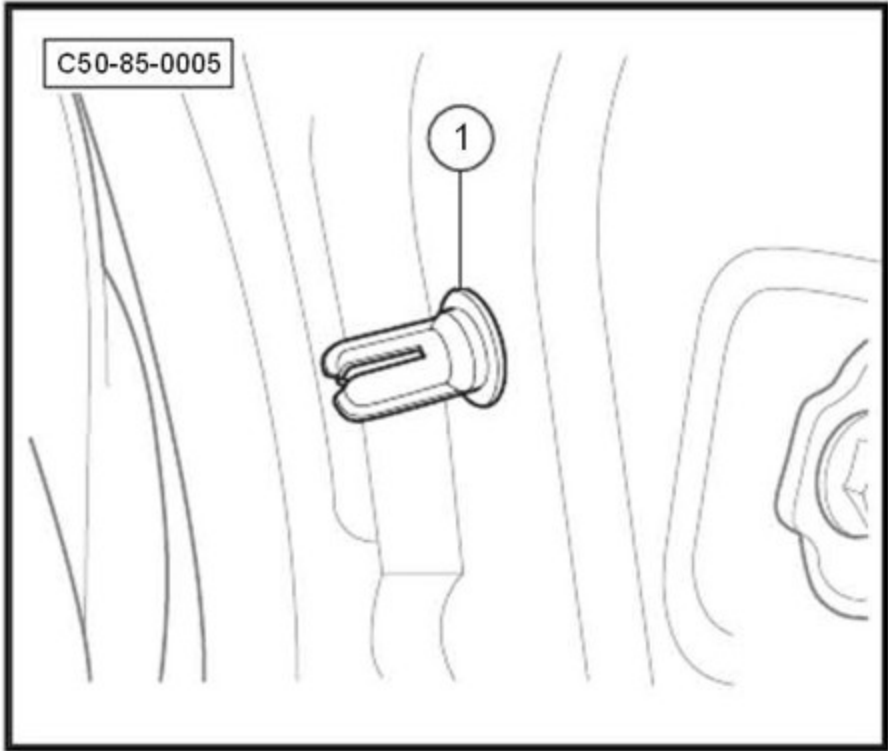
10.1 前天窗排水管拆装

拆卸

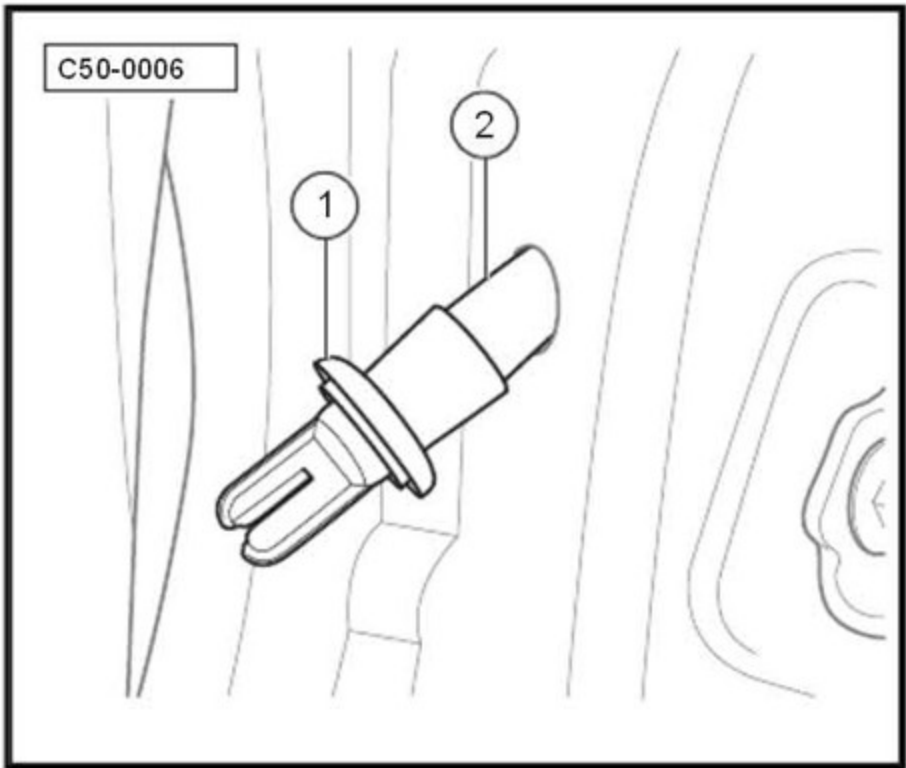
 提示

拆卸和安装仅针对左前天窗排水管，右前天窗排水管的拆卸和安装大体可参照左前侧。

- 1. 拆卸左前轮罩挡泥板
- 2. 撬出堵头-1-。



3. 脱开堵头-1-与左前天窗排水管-2-的连接。

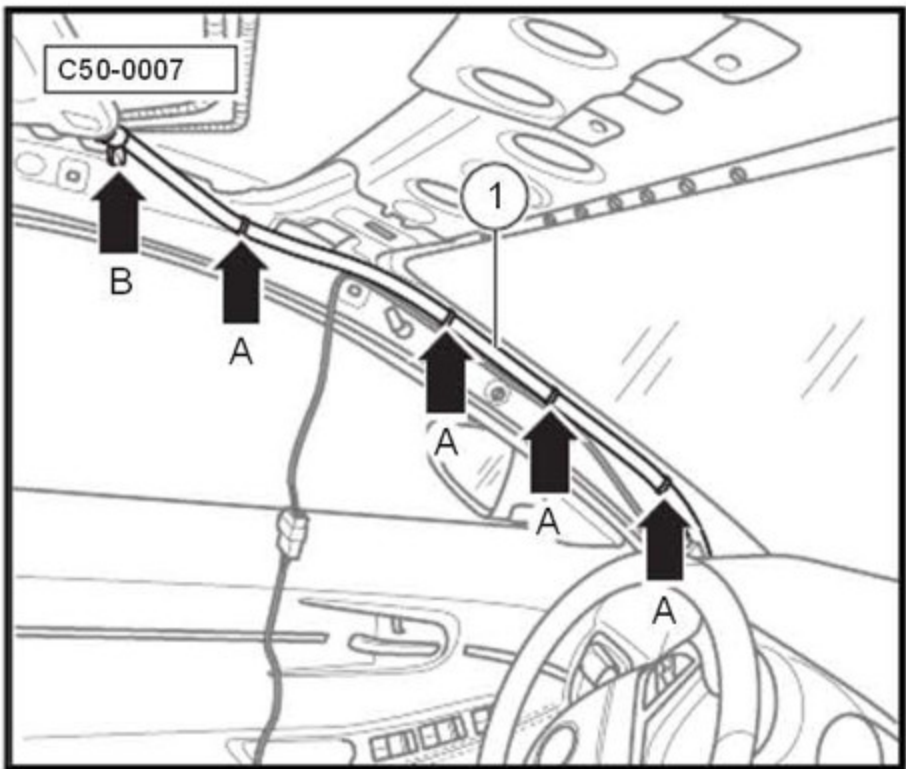


4. 拆卸顶棚

5. 脱开左前天窗排水管固定卡子-箭头A-与车身板件的连接。

6. 沿-箭头B-位置脱开左前天窗排水管-1-与天窗框架的连接。

7. 取出左前天窗排水管-1-。



安装

安装以倒序进行，同时注意下列事项：

检查前天窗排水管固定卡子，必要时更换。

10.2 后天窗排水管拆装

拆卸

 提示

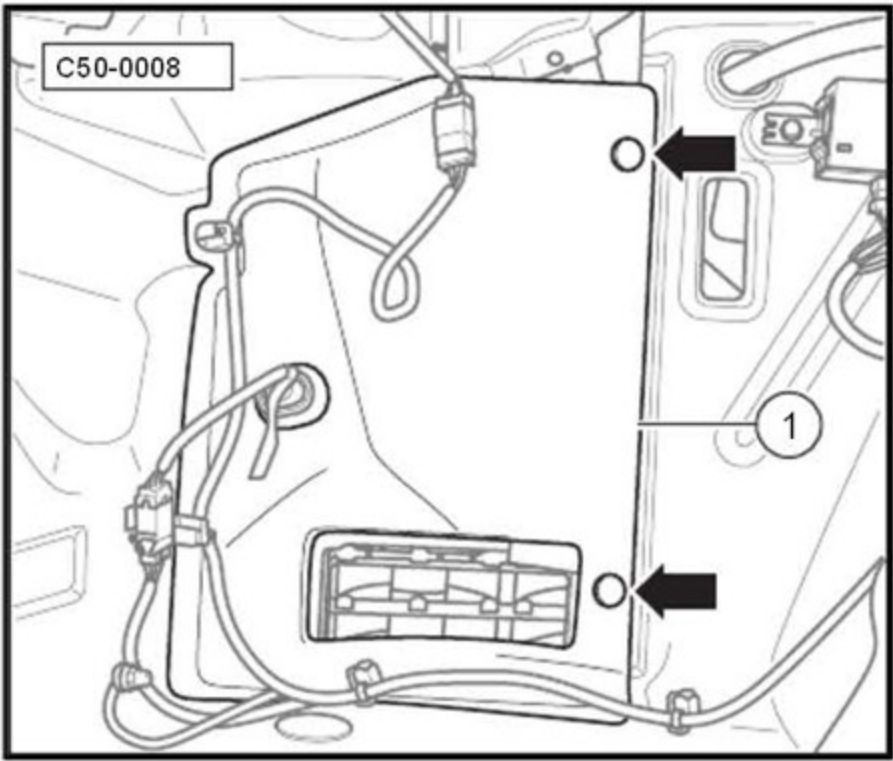
拆卸和安装仅针对左后天窗排水管，右后天窗排水管的拆卸和安装大体可参照左后侧。

1. 拆卸左侧行李箱护板

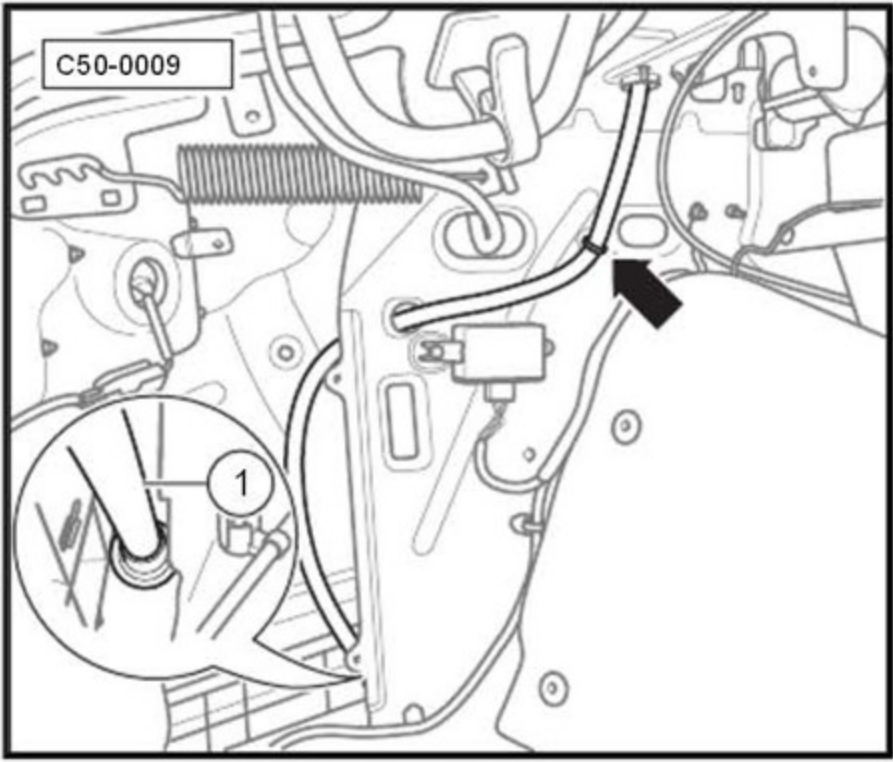
2. 拆卸卡扣-箭头-。

 **提示**
安装时，更换卡扣-箭头-。

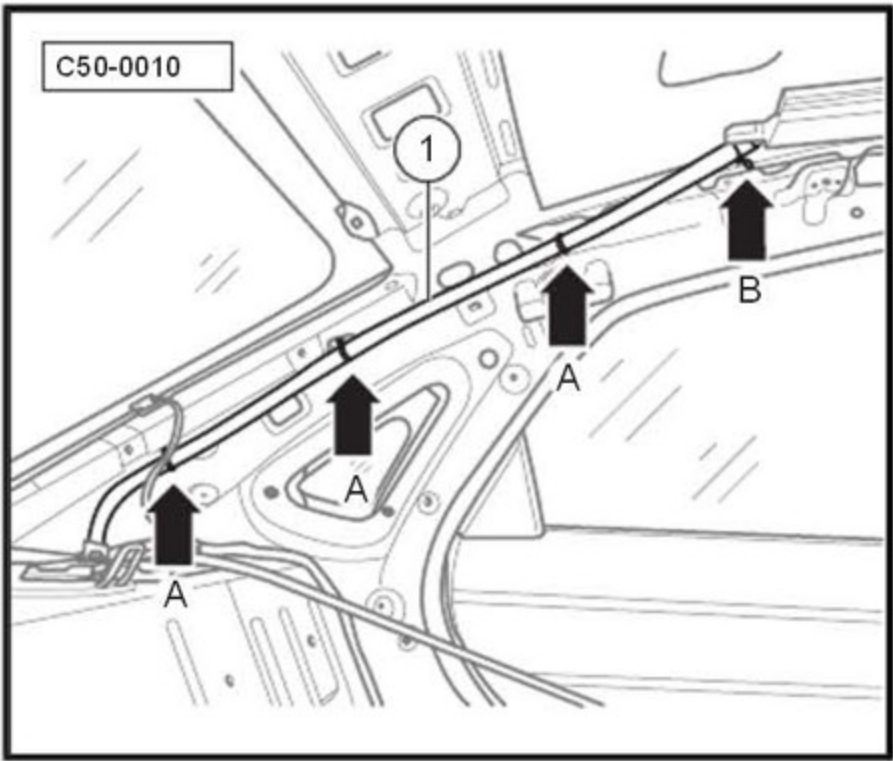
3. 掀开饰板-1-。



4. 脱开堵头-1-与车身板件的连接。
5. 脱开左后天窗排水管固定卡子-箭头-与车身板件的连接。



6. 拆卸顶棚
7. 拆卸衣帽架总成
8. 脱开左后天窗排水管固定卡子-箭头A-与车身板件的连接。
9. 沿-箭头B-位置脱开左后天窗排水管-1-与天窗框架的连接。
10. 取出左后天窗排水管-1-。



安装

安装以倒序进行，同时注意下列事项：

检查后天窗排水管固定卡子，必要时更换。