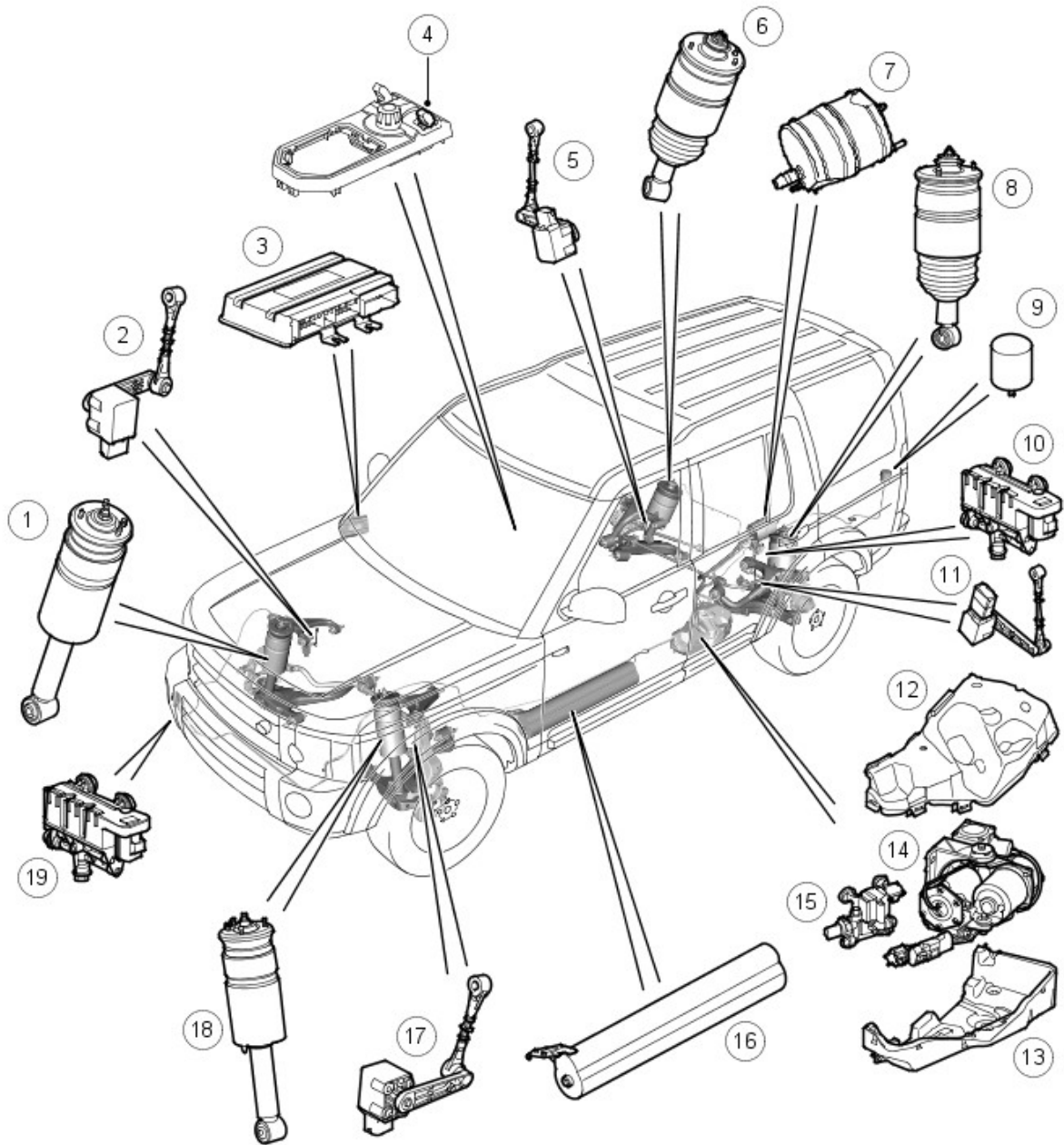


已发布： 11-五月-2011

车辆动态悬架 - 车辆动态悬架  
说明和操作

动态悬架 - 部件位置

注意： 如图所示为右侧驾驶车辆



E45174

项目	零件号	说明
1	-	右前空气弹簧减振器模块
2	-	右前高度传感器
3	-	空气悬架控制模块
4	-	空气悬架控制开关

5	-	右后高度传感器
6	-	右后空气弹簧减振器模块
7	-	供气装置消声器
8	-	左后空气弹簧减振器模块
9	-	空气滤清器
10	-	后阀组
11	-	左后高度传感器
12	-	上部消声罩
13	-	下部消声罩
14	-	供气装置
15	-	储液罐阀组
16	-	空气储液罐
17	-	左前高度传感器
18	-	左前空气弹簧减振器模块
19	-	前阀组

## 常规信息

注意： 这部分涵盖了空气悬架控制系统。

前悬架在单独的章节中详述。

进一步信息请参阅:[前悬架](#) (204-01 前悬架, 说明和操作)。

后悬架在单独的章节中详述。

进一步信息请参阅:[Rear Suspension](#) (204-02 Rear Suspension, 说明和操作)。

Terrain Response™在单独的章节中详述。

进一步信息请参阅:[Ride and Handling Optimization](#) (204-06 Ride and Handling Optimization, 诊断和测试)。

动态悬架系统是四角式空气悬架系统，该系统安装到规格较高的车辆，替代传统的减振器，在非空气悬架车辆上使用螺旋弹簧悬架。

动态悬架系统由空气悬架控制模块电气控制，该控制模块控制进气装置，对来自四个高度传感器的输入做出响应，并通过阀组将空气分配到系统中。

主要空气悬架系统部件包括：

- 空气悬架控制模块
- 供气装置
- 四个高度传感器
- 三个阀组总成
- 储液罐
- 空气线束
- 四个悬架空气弹簧减振器模块。

四个角式空气悬架系统通过控制空气弹簧中的空气量来维持所有操作条件下的车辆高度。 空气悬架控制模块使用来自四个高度传感器的信号来维持正确的悬架高度。 这通过操作气动控制阀来增加或减小空气弹簧减振器模块中的空气量。

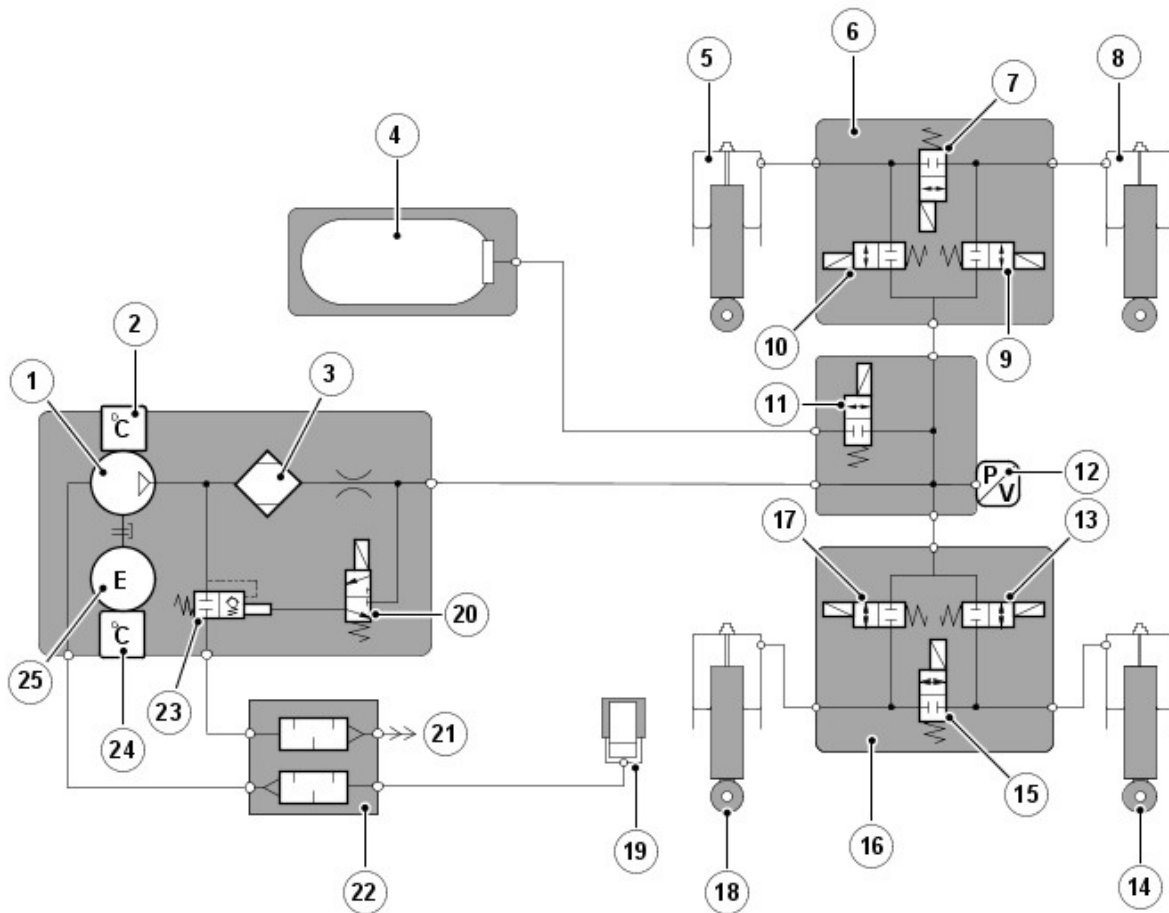
空气悬架系统具有三个驾驶员可选择的预定义的驾驶高度。 驾驶员接口界面指示选定的驾驶高度和运动方向。 通过仪表组消息中心（如果已安装）和也是通过仪表组传输的声音警报将其他消息传输给驾驶员。

只有发动机运转且驾驶员和乘员车门关闭的情况下才能进行车辆高度调节。

在发动机不运转的时候，在将点火开关移到关闭位置后的40秒之内，如果驾驶员侧车门尚未打开，则可以选择出入高度。

空气悬架可以由驾驶员使用中心控制台上的开关来手动控制，以选择所需的高度。

气动电路原理图



E45175

项目	零件号	说明
1	-	压缩机
2	-	压缩机温度传感器
3	-	空气干燥器
4	-	储液罐
5	-	左前空气弹簧减振器模块
6	-	前阀组
7	-	中间拉杆阀
8	-	右前空气弹簧减振器模块
9	-	右前角阀
10	-	左前角阀
11	-	储液罐控制阀
12	-	压力传感器
13	-	右后角阀
14	-	右后空气弹簧减振器模块
15	-	中间拉杆阀
16	-	后阀组
17	-	左后角阀
18	-	左后空气弹簧减振器模块
19	-	进气口空气滤清器

20		液体排气阀
	21	- 排气
22		- 空气消声器
23		- 减压和排气阀
24		- 电机温度传感器
25		- 电机

### 操作模式

使用空气悬架开关，驾驶员能够手动选择四个驾驶高度的其中之一：

- 公路高度 - 此高度是车辆的正常操作高度。
- 越野高度 - 此高度高于公路高度，且地面间隙、接近角、离去角和通过角增大
- 出入高度 - 此高度低于公路行驶高度，且使乘员能够更轻松进入车辆和从车辆中出来。
- 徐行高度（锁定出入） - 此高度允许车辆以较低的速度在该出入高度情况下驾驶车辆，以提供在较低的停车场等处的较大顶部空间。

**注意：** 如果空气悬架控制模块接收到来自中心接线盒(CJB)的“车门打开”信号，则禁止车辆高度变化。

还可以使用其他“传输”模式，但只能使用Land Rover许可的诊断设备进行选择。

额外功能允许在车辆静止时从车辆外侧将车辆升高或降低。 例如，这可能有助于连接拖车，通过遥控装置上的按钮且在点火开关位于关闭位置时可实现此目的。 可以对遥控装置进行编程，以执行一系列额外功能。

进一步信息请参阅:[手柄系统、锁系统、插销系统和进入系统](#) (501-14 手柄系统、锁系统、插销系统和进入系统, 说明和操作)。

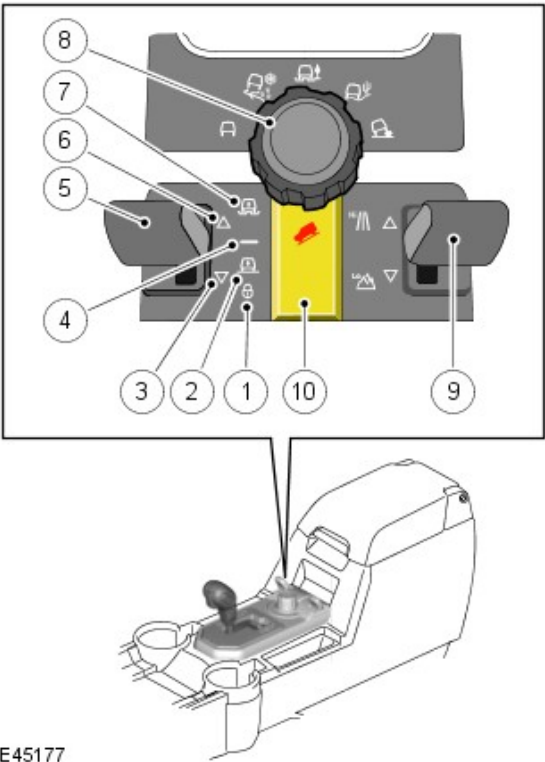
如果空气悬架控制模块感应到车辆已接地且推动牵引力，则该控制模块可以临时增加和/或重新分配供应给受影响的空气弹簧的空气量，以将可用的牵引力最大化。 这也即是所谓的扩充模式，将通过空气悬架开关上的指示灯闪烁和显示在仪表组消息中心的消息通知给驾驶员。

如果空气悬架控制模块感应到车辆被禁止在高度变化或等级更正过程中向上或向下运动，则此控制模块将采用安全状态，并取消进行进一步高度变化。

如果空气悬架控制模块检测到故障，则控制模块将根据故障类型和严重程度为减少系统功能。 此控制模块还将存储可以使用Land Rover许可的诊断设备检索的故障代码。 如果发生严重故障，则控制模块将尝试将车辆置于安全条件下。 通过点亮空气悬架警报指示灯、仪表组消息中心，以及从仪表组发现的声音警报将故障信息传递给驾驶员。

如果检测到轻微故障，且不影响车辆安全行驶，则位于仪表组中的空气悬架警报指示灯将发出黄色光，且应尽快纠正故障。 如果检测到更严重的故障且车辆行驶速度超过31 mph (50 km/h)，则警报指示灯将发红光，在故障更正完之前应小心驾驶车辆。 当警报指示灯点亮后，由仪表组发出的声音警报声响较大。 当车辆速度减小时，此指示灯将变成发黄光，且声音警报将停止。

空气悬架开关模式灯



E45177

项目	零件号	说明
1	-	徐行模式灯
2	-	出入模式灯
3	-	降低灯
4	-	公路模式灯
5	-	空气悬架开关
6	-	升高灯
7	-	越野模式灯
8	-	Terrain Response™ 旋转控件
9	-	分动器档位开关
10	-	陡坡缓降控制系统(HDC)开关

## 公路模式

这是车辆的正常驾驶高度。

## 越野模式

仅当车速小于25 mph (40 km/h)时才会激活越野模式。车辆高度将升高到比公路模式高55毫米 (2.2英寸)，以提供更多车身空隙，并增大接近角、离去角和通过角。如果车辆行驶速度超过31 mph (50 km/h)，则空气悬架控制模块将自动将车辆下降到公路模式高度。在车辆行驶速度在25到28 mph (40到45 km/h)之间时，在信息中心将显示消息，警告驾驶员减缓行驶速度，否则车辆高度将降低。

**注意：** 当选择了某些全地形反馈适应系统程序和较低档位时，此空气悬架可以自动设置为越野模式。

## 出入模式

出入模式可将车身降低50毫米 (2英寸)，并更易于进入车辆、离开车辆和装载物品。当车辆运动时，可以预先选择出入模式。在车辆行驶速度减慢时，可以将车辆高度降低一些，当车辆行驶速度达到5 mph (8 km/h)时，将车辆高度降低到完全出入模式高度。如果所需的道路行驶速度未在预定的时间内达到，则空气悬架会将车辆返回到之前选定的高度。

可以在任何车辆行驶速度中选择出入模式。选定出入模式后，空气悬架系统的响应将取决于车辆行驶速度：

- 如果车速大于12.5 mph (20 km/h)，空气悬架控制模块将最多等待一分钟，以便车辆行驶速度减慢。在空气悬架控制模块等待车辆速度下降时，出入模式灯和降低灯将闪烁，公路模式灯将保持点亮。如果车速未显著降低，则出入模式请求将在1分钟之后被取消。
- 如果车速低于12.5 mph (20 km/h)，空气悬架控制模块会将悬架降低到一定高度，并维持该高度长达一分钟。当空气悬架控制模块将悬架降至一定高度后，公路模式灯将熄灭。出入模式灯和降低灯将点亮。下降到所需的高度后，“下降”灯将闪烁。如果车速未在一分钟内减小到低于5 mph (8 km/h)，则出入模式请求将被取消。
- 如果车速低于5 mph (8 km/h)，悬架将立即降至出入模式。出入模式灯和降低灯将点亮。达到出入模式高度后，降低灯将熄灭。

点火开关关闭后40秒内，只要驾驶员车门没有打开，就可以选择出入高度。

当车速超过6.2 mph (10 km/h)时，悬架将自动由出入高度提升。如果出入模式是直接由越野模式选择的，当车速超过6.2 mph (10 km/h)时，系统将返回越野模式。否则，系统将把悬架升高到公路高度。

## 直接从越野模式选择出入模式

当悬架处于越野模式高度时，按下空气悬架开关一次，然后在降低灯熄灭之前再按一次，控制模块会将悬架下降到出入模式高度。如果车辆行驶速度大于6.2 mph (10 km/h)，控制模块会记住将悬架自动返回到越野高度。

## 徐行（锁定在出入高度）模式

徐行模式允许车辆在出入高度下行驶。车辆被锁定在出入高度时，可以在低于21.7 mph (35 km/h)的任何车速时选择，且可以低速行驶，以增加与有限头部空间之间的空隙，例如，停车场。如果车速超过24.8 mph (40 km/h)，则徐行模式将被取消，车辆将返回到公路高度。

徐行模式允许在悬架被锁定在出入模式高度的情况下车辆以低速行驶。这可使车辆能够在较低的停车场中行驶，增加顶部空间。

车速最高为21.7 mph (35 km/h)的情况下，可以通过长时间向下按开关从常规或出入行驶高度选择徐行模式。出入模式灯和徐行模式灯将点亮。当控制模块处于徐行模式中时，如果车速超过25 mph (40 km/h)，将自动选择公路模式高度。在车辆行驶速度在18.6到21.7 mph (30到35 km/h)之间时，在信息中心将显示消息，警告驾驶员减缓行驶速度，否则车辆高度将下降。通过沿向上方向移动此开关1秒钟可手动取消徐行模式。徐行模式灯将熄灭。

## 自动高度更改警告

当悬架处于越野模式、出入模式或徐行模式高度中时，如果车速超过预定阈值，空气悬架控制模块将自动更改悬架高度。

当空气悬架处于越野模式或徐行模式高度时，控制模块会发出警报，告知驾驶员车速将要到达阈值。仪表组发声器将发出提示音，在信息中心将显示一则消息，公路模式灯及升高或降低灯会闪烁。

车速下降时，越野模式或徐行模式高度速度警报被取消。

## 特殊模式

### 车门打开功能

在车辆静止时，如果在高度变化过程中一扇或多扇车门打开，空气悬架控制模块将进一步限制高度变化。车门打开信号由高速CAN总线上的CJB传输，由空气悬架控制模块接收。这样可以保持车辆高度，以便在车门打开时设置高度，允许变化负载条件。

硬连接车辆状态信号也从CJB传输到空气悬架控制模块。当高速CAN总线关闭时，此信号提供车门状态信息，即在定期重新调节时。

用于目标模式高度的空气悬架开关上的指示灯将保持点亮，且升高或下降指示灯将闪烁。

如果所有车门在90秒内关闭，则高度变换将重新开始。如果超过90秒钟，且所有车门都未关闭，则将取消高度变化。显示之前选定高度和目标高度的模式指示灯将点亮。可以操作此开关重新选择模式高度，然而，如果车速高于5 mph (8 km/h)，则控制模块将继续使车辆上升或下降到目标模式高度。

### 扩充模式

如果车辆接地且牵引控制开始工作，则空气悬架控制模块会自动增加空气弹簧中的空气量，以提升车辆清除障碍物。扩充模式会自动启动，不能手动选择。

空气悬架控制模块启动扩充模式后，如果空气悬架高于越野模式高度，则越野模式指示灯将闪烁。如果空气悬架位于越野模式和公路模式高度之间，越野模式和公路模式指示灯将闪烁。如果空气悬架在公路模式和出入模式高度之间，公路模式和出入模式灯将闪烁。信息中心会显示一条消息。

若要退出扩充模式，请在上下方向快速按下空气悬架开关，或以高于2 mph (3 km/h)的速度驾驶车辆45秒钟。

### 扩充模式的其他提升功能

以之后的软件中新增了一项功能，用于当车辆在扩充模式中时提供更多车身空隙。启用扩充模式后，车辆的自动提升操作完成，驾驶员可以请求再次提升车辆。在柔软表路行驶时，启用扩充模式尤其有用。

升高灯熄灭后，可以请求其他提升操作。在向上方向按住开关3秒钟，同时踩下制动踏板。您将听到仪表组发出提示音，表明请求已被接受。车辆被提升时，提升指示灯将亮起。

### 悬架受阻不能移动

如果空气悬架控制模块试图改变悬架高度，但发现悬架被禁止移动，则控制模块将冻结所有悬架运动。这可能是由于升降车辆所致，尝试将车辆降至某个物体上，或依靠某个障碍物提升车辆。

此空气悬架开关灯按照所描述的扩充模式方式操作，且在信息中心显示相同消息。若要开始悬架系统操作，请在上下方向快速按下空气悬架开关，或以高于2 mph (3 km/h)的速度驾驶车辆45秒钟。

### 高速模式

在更新版本的软件中，引入了高速模式。高速模式是不可选择的自动模式，该模式将车辆高度降低20毫米，以改进车辆操纵性能。此功能是完全自动功能，驾驶员无法看到此功能。

如果车辆速度超过100 mph (160 km/h)的时间长于5秒钟，则空气悬架控制模块会启动高速模式。当车速降低到低于80 mph (130 km/h)的时间长于30秒后，车辆会返回到“公路”模式高度。如果将拖车连接到拖车插座，则此功能被取消。

### 定期重新调节

停车后，在点火开关最后关闭2小时后，空气悬架控制模块“启动”，然后每6小时启动一次。检查车辆高度，且如果未在预定的公差内调节车辆，则车辆会在高度上略微自动向下调节。

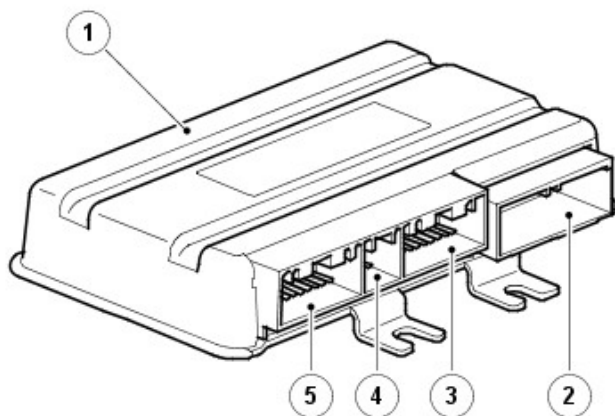
### 运输模式

运输模式是一种出厂设置模式，该模式将悬架锁定，以将车辆安全地捆绑至运输车。只能使用Land Rover许可的诊断设备选择或取消选择运输模式。

点火开关关闭时，车辆将降至缓冲块上。这确保如果空气弹簧漏气，固定带不会松动。

发动机运转时，供气装置工作，以提升车辆高度，便于装载车辆。点火开关随后关闭时，车辆将再次降至缓冲块上。仪表组发声器将发出声音警告，直至车辆达到更高的运输高度。

### 空气悬架控制模块



E45176

项目	零件号	说明
1	-	空气悬架控制模块
2	-	连接器C2321
3	-	连接器C2320
4	-	连接器C2030
5	-	连接器C0867

空气悬架控制模块位于仪表组后面，驾驶员侧“A”柱上。控制模块通过一个单螺钉和两个塑料卡夹连在“A”柱上。

校准

使用Land Rover许可的诊断设备执行校准程序，以获取车辆各个角的位置，并在ECU存储器中记录设置。一旦设置，就不需要执行校准，除非空气悬架控制模块已卸下或更换、空气传感器已卸下或更换，或者传感器连接的悬架臂已卸下或更换。如果随后重新安装卸下的高度传感器，则必须执行校准程序，以确保系统的完整性。

如果卸下或更换了供气装置、储气罐、阀组、减振器模块或空气线束，则系统不需校准。

输入和输出

空气悬架控制模块使用4个线束连接器进行所有的输入和输出。

空气悬架控制模块使用CAN总线从其他车辆系统接收的输入。系统使用纵向加速度、横向加速度、转向角和车轮转速数据来控制不同行驶条件下的悬架工作。

如果某一个或多个数据输入缺失或不正确，系统将做出不同的反应，例如，如果转向角传感器缺失或不正确，空气悬架控制模块就认为其默认值为零，并导致一些不必要的调平操作。

供气装置继电器

供气装置继电器位于发动机舱的蓄电池接线盒中。此继电器通过熔断丝10E (60A)直接连接至蓄电池。蓄电池线圈通过空气悬架控制模块进行连接和控制。空气悬架控制模块使用此继电器来控制压缩机的工作。

当要求供气装置工作时，空气悬架控制模块通过关闭继电器触片向提供电压的继电器线圈提供电源和接地。这使流经熔断丝的蓄电池电压通过继电器并操作供气装置电机和压缩机。

蓄电池电压也由继电器经过线束中的鱼尾板接合传输至空气悬架控制模块，并用作继电器工作的信号。

系统禁用

在许多情况下不能改变行驶高度。为了解决此问题，空气悬架控制模块对许多系统禁用进行了编程。如果存在下面列出的任一情况，空气悬架控制模块将中止高度变化和高度校正。

压缩机

压缩机中的温度传感器防止压缩机过热。如果压缩机温度上升至设置限值以上，则空气悬架控制模块将禁用压缩机工作。下表列出了这些限值：

压缩机盖温度传感器	提升	储气罐



停止	140°C (284°F)	130°C (266°F)
开始	120°C (248°F)	110°C (230°F)

压缩机电刷温度传感器		
	提升	储气罐
停止	140°C (284°F)	130°C (266°F)
开始	120°C (248°F)	110°C (230°F)

**转弯**

如果空气悬架控制模块记录到转弯力度大于0.2g，则禁止所有的高度变化和校正。该系统将一直禁用，直至转弯力度降至小于0.15g。空气悬架控制模块从高速CAN总线的横向加速度传感器（是ABS横摆率传感器不可或缺的部分）接收转弯力消息。

**急加速**

如果空气悬架控制模块记录到急加速大于0.2g，则禁止所有的高度变化和校正。该系统将一直禁用，直至急加速降至小于0.15g。空气悬架控制模块通过从高速CAN总线上接收的车速信号来计算加速度。

**急减速**

如果空气悬架控制模块记录到急减速小于-0.2g，则禁止所有的高度变化和校正。该系统将一直禁用，直至急减速升至大于-0.15g。空气悬架控制模块通过从高速CAN总线上接收的车速信号来计算减速度。

**车用千斤顶**

如果检测到一角持续1.2秒以上下降太慢，则空气悬架控制模块将禁用所有高度变化和校正，这被解释为移动太慢的车角是受到千斤顶支撑。这种情况下，当空气从空气弹簧中释放时，此车角高度也不会变化，因为有千斤顶提供机械支撑。系统将一直禁用，直至出现下列情况：

- 空气悬架开关移至向上或向下位置。
- 车辆速度连续45秒以上超过2 mph (3 km/h)。

**车门开启**

如果有任何车门打开，空气悬架控制模块将停止所有高度变化请求。如果车辆负载发生变化，车门打开的车辆高度继续保持在以前车门打开时车辆所在的高度。

**诊断**

空气悬架控制模块能存储故障代码，可以使用Land Rover许可的诊断设备查找这些故障代码。通过位于下部仪表板闭合板上、驾驶员侧转向柱下方的诊断插座获取诊断信息。

使用诊断插座能在总线系统的不同控制模块之间，以及Land Rover许可的诊断设备之间交换信息。这使得能使用Land Rover许可的诊断工具快速获取特定功能的诊断信息和编程。

**故障检测**

空气悬架控制模块执行故障检测和真实性检查。故障检测仅限于能由控制模块直接测量的故障，如下所示：

- 传感器电子硬件故障
- 阀电子硬件故障
- 传感器和执行器电源故障
- 总线故障
- 控制模块硬件错误。

真实性检查是对信号行为的检查，如下所示：

- 平均高度变化不正确
- 高度变化太慢
- 通道管压力
- 请求储气罐加注时上升得不够快
- 系统不工作时上升
- 请求提升时太低
- 加注储气罐时上升太快
- 通道管排气时不下降
- 不工作时压力变化太大。
- 压缩机温度
- 传感器压力太大 - 盖和电刷传感器（对蓄电池短路）
- 合适的压缩机运行时后，需要太长的时间才能读取 - 盖和电刷传感器
- 压缩机工作时不上升 - 仅盖传感器
- 传感器工作
- 信号浮动
- 移动时一直连接



检测到故障时，空气悬架控制模块试图保持舒适的行驶品质，并且还尽可能保持更多的功能。

系统功能取决于故障的严重性。

## 故障

将故障按严重性和对系统的影响进行以下分类（1为轻微故障，5为严重故障）：

- 高度传感器故障（硬件故障）和储气罐阀组故障
- 保持没有“提炼”的完全功能，例如中间拉杆阀不工作、不平的表面不进行补偿等。
- 压力传感器故障、压缩机故障、角阀卡滞关闭
- 道路速度信号不可用
- 下一个请求时车辆返回至道路模式高度
- 在“当前”高度调平。
- 如果位于道路模式高度以下，储气罐阀卡滞打开、排气阀卡滞关闭；如果高于道路模式高度，角阀卡滞打开
- 下一个请求时车辆返回至道路模式高度
- 不在“当前”高度调平。
- 多个高度传感器故障，驾驶时交叉联接，校准破坏
- 车辆降至缓冲块。
- ABS模块故障，CAN总线故障
- 如果空气悬架控制模块失去与ABS模块的通信，或者ABS模块报告故障，则空气悬架控制模块立即返回至“默认”高度，此高度位于道路行驶高度以下。一旦位于默认高度，控制模块将继续在此高度调平车辆。故障不像在空气悬架控制模块中。故障修复时，空气悬架控制模块将重新启用完全功能，但错误仍保留在控制模块存储器中。

如果是严重故障，控制模块将不在“当前”行驶高度调平车辆。控制模块冻结高度变化，直至它接收到关于高度变化的手动或自动请求。如果可能，控制模块将恢复标准高度，并且一旦达到标准高度就冻结。

如果悬架处于道路高度以上，并且空气悬架控制模块不能下降悬架，则所有高度变化将冻结。控制模块将在高速CAN总线上发布消息，该消息由仪表组接收，在消息中心显示最大的可行速度。以下情况会引起车辆高度的立即“冻结”：

- 多个传感器故障 - 车辆位于缓冲块上
- 检测到不真实的联接症状 - 车辆位于缓冲块上
- 阀或电磁阀故障 - 角阀在道路模式高度以下卡滞打开，或排气阀在道路模式高度以上卡滞关闭
- 卡滞角或整个车辆（使用传感器输入的真实性进行诊断）

如果不能进行高度变化（例如，排气阀不能在越野高度关闭或压缩机在出入高度发生故障），则控制模块不能进行调平或改变高度。

如果空气悬架控制模块发生硬件故障，则控制模块将禁用所有空气悬架功能。可检测的硬件错误包括存储器故障、控制模块故障和校准错误。

## 故障消息

空气悬架有两种方法可用来通知驾驶员空气悬架系统发生故障：空气悬架开关LED和仪表组消息中心。

当发生轻微故障时，空气悬架控制模块能够将车辆调平至“当前”行驶高度，空气悬架开关LED将显示当前行驶高度。

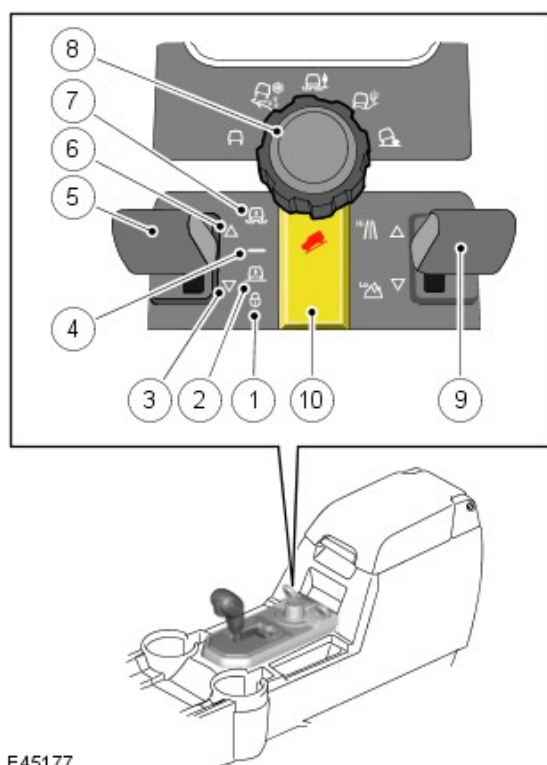
如果空气悬架控制模块发生严重故障并且没有空气悬架控制，则所有控制开关LED都熄灭。

如果发生故障，并且空气悬架控制模块能够确定行驶高度和车辆不在道路模式高度以上，驾驶员将可以通过消息中心显示的“air suspension fault max speed 30 mph (50 km/h)（空气悬架故障最大速度30 mph (50 km/h)）”得到通知。

如果控制模块不能确定车辆高度或者车辆处于道路模式高度以上、车辆高度不能降低并且车辆太高，将显示空气悬架故障消息。

如果车辆限制在道路模式高度，则仅显示空气悬架故障正常高度消息。

## 空气悬架开关



E45177

项目	零件号	说明
1	-	徐行模式灯
2	-	出入模式灯
3	-	下降灯
4	-	道路模式灯
5	-	空气悬架开关
6	-	上升灯
7	-	越野模式灯
8	-	全地形反馈适应系统旋转控件
9	-	分动器范围开关
10	-	陡坡缓降控制系统(HDC)开关

空气悬架控制开关处于中央控制台中，手动或自动变速器变速杆的后面。此开关是3位置的非插销开关，能选择以下驾驶员选择模式：

- 越野模式
- 道路模式
- 出入模式
- 徐行（锁定在出入）模式

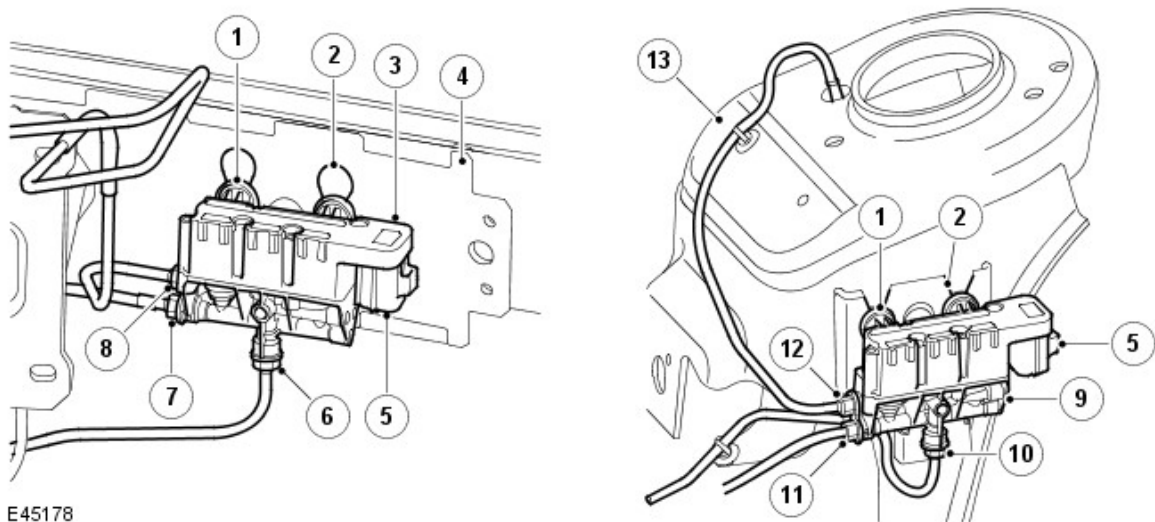
空气悬架开关能够从其中间位置向前或向后移动。此开关是非插销开关，释放时能够返回至中间位置。操作时此开关闭合至空气悬架控制模块的接地线路。此接地线路对于上升和下降开关位置分别在不同的线束上闭合，使控制模块能够确定驾驶员进行了何种选择。

此开关有6个标记，分别亮起显示当前选择的高度和移动方向。当请求的高度变化没被允许时（如车速太快），上升和下降标记将闪烁，并且仪表组发声器发出警告音。

闪烁标记表明空气悬架系统处于等待状态，或者由于速度阈值太高系统将覆盖驾驶员所做的选择。

驾驶员也能够忽略系统警告信号，并且使高度自动变化。例如，将车速升至25 mph (40 km/h)将使控制模块自动将行驶高度从越野模式变为道路模式。

前后桥阀组



E45178

项目	零件号	说明
1	-	绝缘橡胶底座（3个）
2	-	安装插槽
3	-	前阀组、阀和电磁阀总成
4	-	前保险杠电枢
5	-	电气接头
6	-	左空气弹簧减振器模块空气线束连接
7	-	进气/出气连接
8	-	右空气弹簧减振器模块空气线束连接
9	-	后阀组、阀和电磁阀总成
10	-	右空气弹簧减振器模块空气线束连接
11	-	进气/出气连接
12	-	左空气弹簧减振器模块空气线束连接
13	-	后悬架座

前后桥阀组在设计和构造上都相似，并且分别控制至前后对空气弹簧减振器模块的空气供应和分配。这两个阀的差别在于从阀组至左和右侧空气弹簧减振器模块的接头和阀大小。将正确的阀组安装至正确的桥至关重要。安装错误的阀组不会使空气悬架系统停止工作，但会导致上升和下降缓慢，并且前桥和后桥之间的上升和下降不均匀。

前阀组连在前保险杠电枢总成的右端。阀组有3个连接凸耳，与绝缘橡胶座安装在一起。橡胶座位于电枢槽中。阀凸耳位于槽上方的孔中，向下推至槽的正向位置。

后阀组位于左右悬架座的正面。阀组有3个连接凸耳，与绝缘橡胶座安装在一起，隔离橡胶座通过3个槽孔安装在支架上。此支架连在底盘右侧。绝缘橡胶座位于“V”形槽中，并且向下推至槽中指定位置。

前后阀组各有3个空气管接头，这些接头使用“Voss”型空气配件。一个是储气罐阀组的气压进气管/出气管。余下两个接头提供至左和右侧空气弹簧的压力连接。

每个阀组都包含3个电磁阀操作的阀：两个角阀和一个中间拉杆阀。每个阀组分别由空气悬架控制模块进行控制。电磁阀在20°C (68°F)时电阻值为2欧姆。

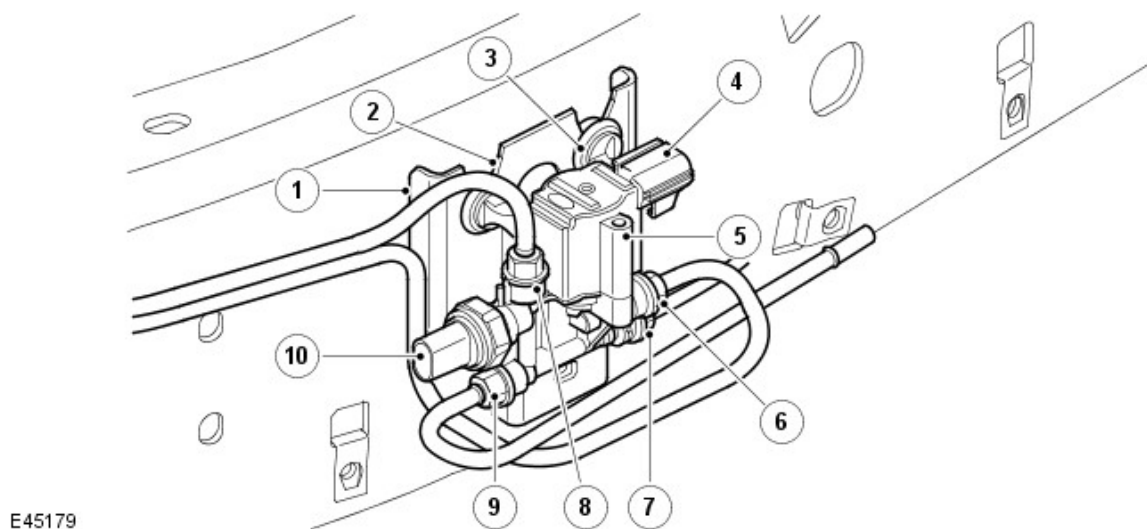
角阀

角阀控制进出各个空气弹簧的气流。取消电磁阀电压时，角阀通过内部弹簧保持在关闭位置。当向电磁阀施加电压时，阀电枢移动并使空气流进或流出空气弹簧。

中间拉杆阀

中间拉杆阀提供同桥上两个空气弹簧之间的连接。取消电压时，中间拉杆阀防止空气从一个空气弹簧流向另一个空气弹簧。当向电磁阀施加电压时，滑阀移动并且使空气从一个空气弹簧流向另一个空气弹簧。这增加了车轮联接并提升了低速行驶时的舒适性。

储气罐阀组



E45179

项目	零件号	说明
1	-	底盘安装支架
2	-	位置插槽
3	-	绝缘橡胶底座（3个）
4	-	电气接头
5	-	储气罐阀组、阀和电磁阀总成
6	-	储气罐连接
7	-	后阀组连接
8	-	前阀组连接
9	-	供气装置连接
10	-	压力传感器

储气罐阀组控制储气罐中空气的存储和分配。储气罐阀组还包括系统压力传感器。

储气罐阀组连在左侧底盘纵梁外侧支架上，储气罐和供气装置之间。阀组位于供气装置内助音箱内，以防止脏物进入并被石子损坏。阀组有3个连接凸耳，与绝缘橡胶座安装在一起，绝缘橡胶座安装在带3个槽孔的底盘支架上。绝缘橡胶座位于“V”形槽中，并且向下推至槽中指定位置。

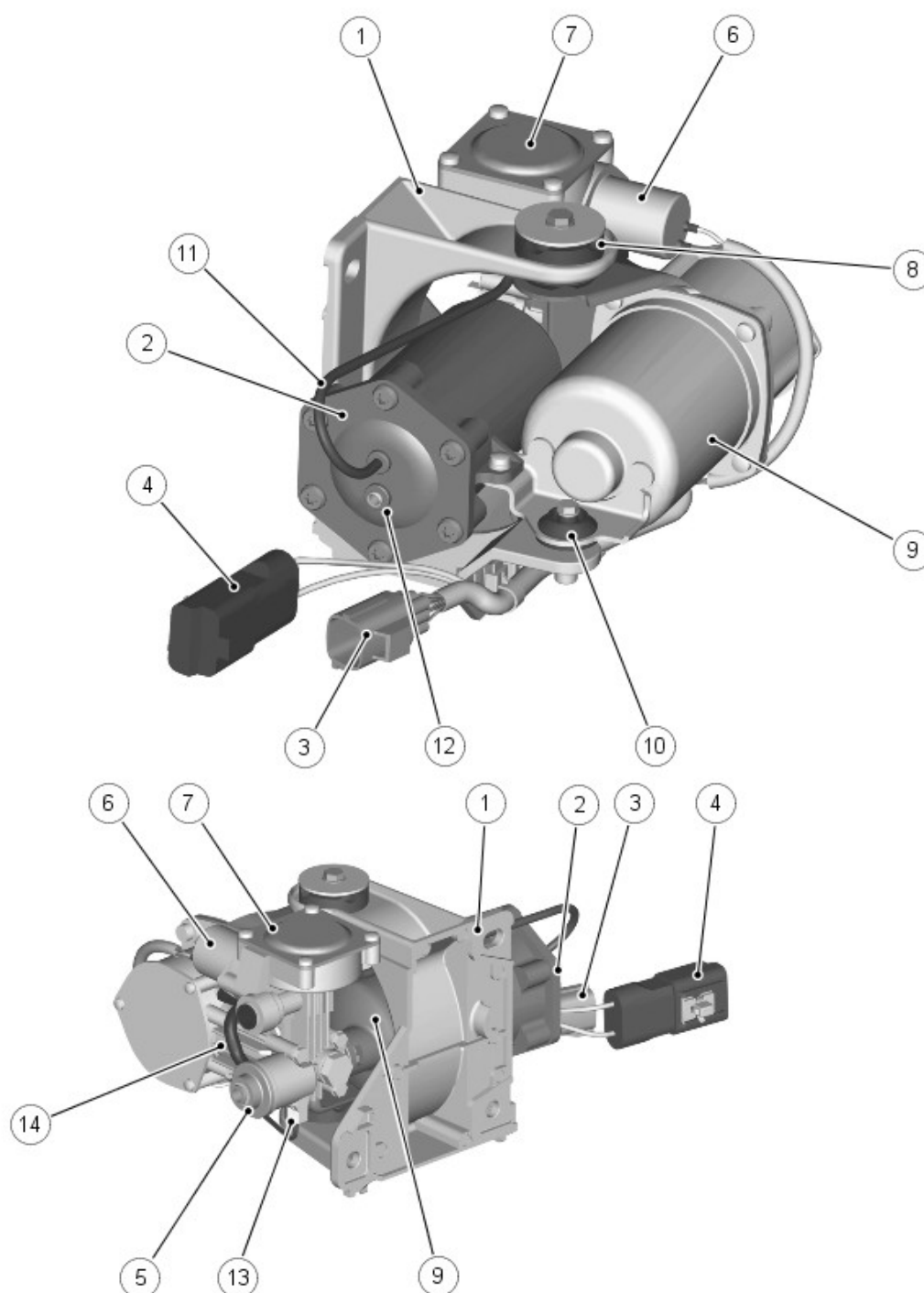
阀组有4个空气管接头，这些接头使用“Voss”型空气配件。这些接头提供至供气管装置的空气供应，进出储气罐的空气供应，以及进出前和后阀组的空气供应。供气装置和前后控制阀的连接是通过阀中的一个公共管道连接的，因此所受的气压都相同。

阀组包括一个由电磁阀控制的阀，该阀通过空气悬架控制模块进行控制。电磁阀控制进出储气罐的压力输送。此电磁阀在20°C (68°F)时电阻值为2欧姆。施加电压时，滑阀移动，以使空气流进或流出储气罐。

阀组还包括一个压力传感器，能够用来测量空气弹簧和储气罐中的系统空气压力。压力传感器通过一个线束连接器连至空气悬架控制模块。控制模块向压力传感器提供5V基准电压，并监控传感器返回信号电压。

控制模块使用此传感器控制供气装置工作，从而将额定系统工作压力限定为244 lbf/in<sup>2</sup>（16.8巴单位）

## 供气装置



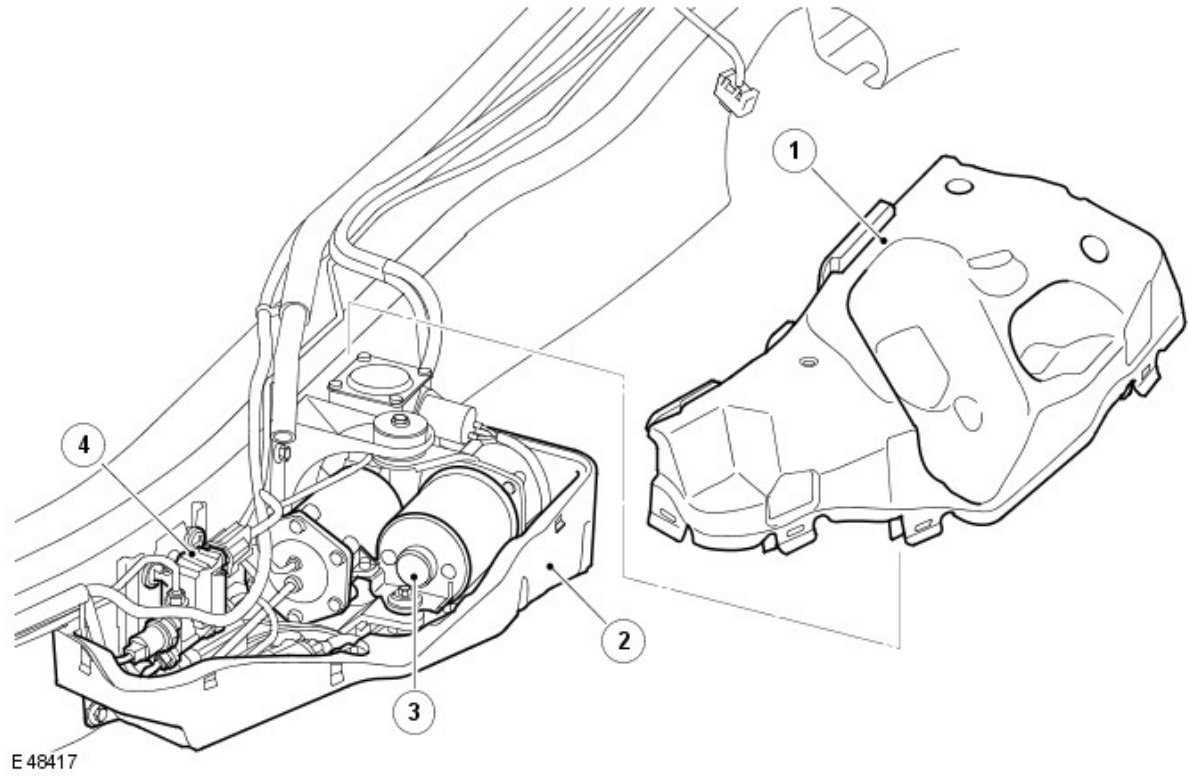
E45180

项目	零件号	说明
1	-	安装支架
2	-	空气干燥器
3	-	导排气门电磁阀和温度传感器线束连接器
4	-	电机线束连接器
5	-	进气口
6	-	导排气门
7	-	排气门
8	-	绝缘安装橡胶（2个）
9	-	电机
10	-	绝缘安装橡胶（1个）

11		导气管	
	12	-	对空气悬架系统施加高压
13		-	压缩机气缸盖温度传感器
14		-	压缩机

供气装置位于左底盘纵梁的外侧，上控制臂前方。 此装置通过3个螺栓连在底盘纵梁上，并且通过一个助音箱加以保护。

助音箱



项目	零件号	说明
1	-	上盖
2	-	下盖
3	-	供气装置
4	-	储气罐阀组

助音箱包括两部分： 上部分和下部分，环绕供气装置。 助音箱是一个由绝缘泡沫胶排列的塑造物，用来控制供气装置工作噪音。 储气罐阀组也位于助音箱中，供气装置前面。

供气装置包括下列主要组件：

- 一个活塞压缩机
- 一个12V电机
- 一个电磁阀操作的导阀
- 一个排气门
- 一个空气干燥器单元

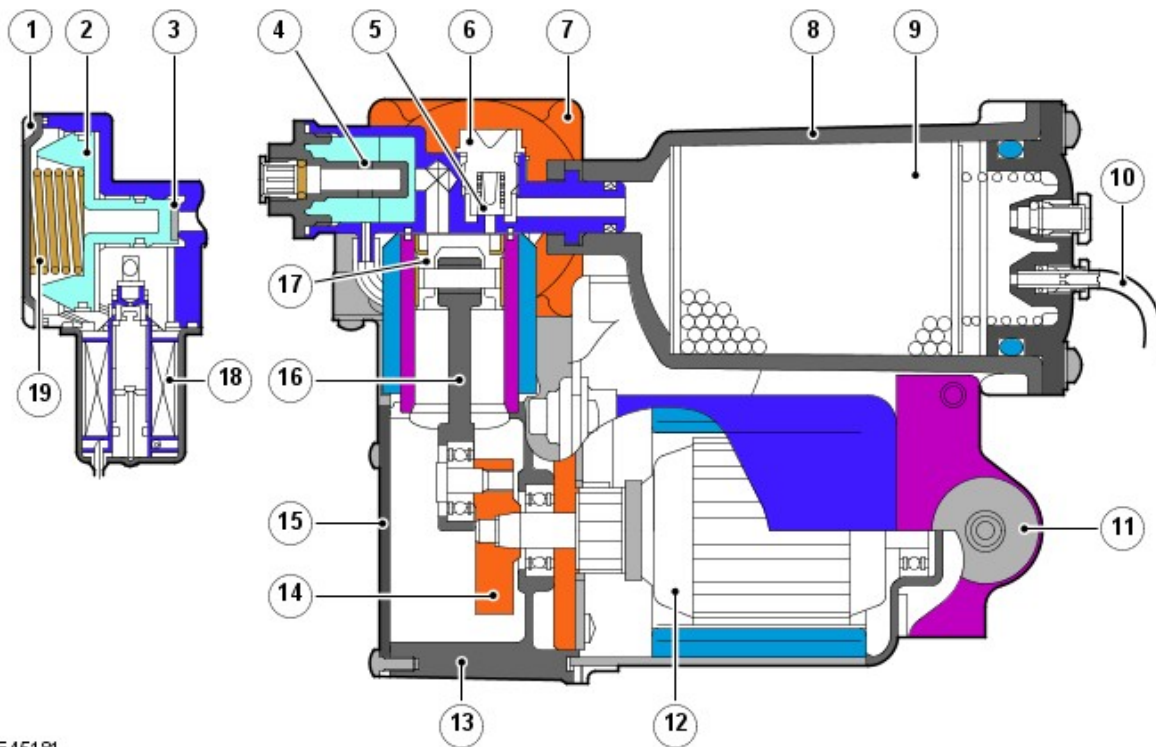
组件出现故障时可以对供气装置进行维修，但仅限于以下组件： 空气干燥器、导排气门和橡胶座。

供气装置连至支架，支架通过螺栓固定在底盘。 此装置通过可活动绝缘底座橡胶安装在支架上，以协助防止工作噪音传输至底盘。

拆卸供气装置不需要取消整个空气悬架系统的电压。 取消电压时前后阀组和储气罐阀组正常关闭，防止此装置断开时空气弹簧和储气罐中的空气压力溢出。

许多情况下将禁用供气装置工作。 将这些系统禁用与系统故障区分开来至关重要。 本章节的空气悬架控制模块部分提供了供气装置禁用完全列表。

供气装置 - 剖面图



E45181

项目	零件号	说明
1	-	排气门盖
2	-	柱塞
3	-	阀座
4	-	进气消声器端口
5	-	导出阀
6	-	阀导
7	-	气缸盖
8	-	干燥器壳体
9	-	干燥剂
10	-	导排气管路
11	-	绝缘橡胶座
12	-	电机总成
13	-	曲轴箱
14	-	曲轴
15	-	曲轴箱盖
16	-	连杆
17	-	活塞
18	-	导排气门
19	-	弹簧 - 减压

#### 导排气门

电磁阀操作的导排气门连接至排气通道管，空气干燥器下方。导阀打开时操作主压缩机排气门。必要时使空气弹簧排气。

当向电磁阀施加电压时，引导空气移动排气门柱塞，使空气弹簧和/或储气罐中的加压空气经由储气罐控制阀流至供气装置。

此电磁阀在20°C (68°F)时电阻值为4欧姆。

#### 排气门

排气门有3个功能。与导排气门一起工作，使空气从空气弹簧和/或储气罐中排出（如上所述）。

此阀还防止系统过压。此阀连至主压力管道，该管道一直受到空气弹簧或储气罐中的系统压力。此阀由一根弹簧进行控制，弹簧将最大工作压力限制在333.5至370 lbf/in<sup>2</sup>（23.0至25.5巴）之间



系统中的最小压力还受排气门控制，以确保（甚至排气时）空气弹簧包含相对于大气约14.5 lbf/in<sup>2</sup>（1巴单位）的正压。通过确保空气弹簧在不弯折的情况下仍能“翻转”活塞，进而对其进行保护。

电机

此电机是12V的直流电机，额定工作电压为13.5V。电机驱动有偏心销的曲轴，压缩机连杆连至此销。

电机在电刷PCB总成上装配了一个温度传感器。该传感器连至空气悬架控制模块，用来监控温度，如果出现过热情况，能够中止电机工作。

压缩机

压缩机包含电机驱动的连杆和活塞，它们在带气缸盖的气缸内工作。电机旋转曲轴，在气缸孔中上下移动活塞。气缸中的空气由上升冲程压缩，并且流经导出阀和空气干燥器，再进入系统。

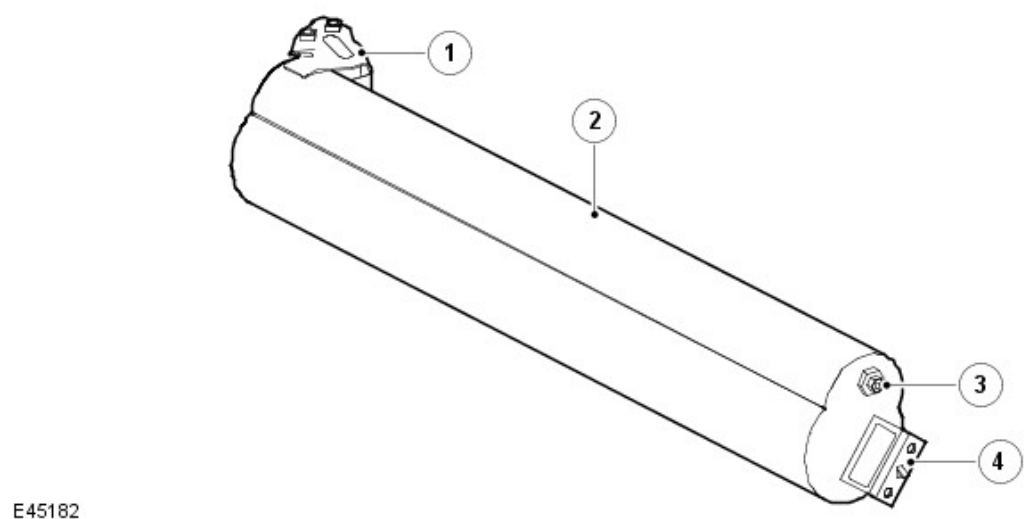
空气干燥器

空气干燥器是供气装置不可或缺的部分。空气干燥器中含有吸收湿气的干燥剂。压缩空气流经空气干燥器，在其进入储气罐和/或系统以前去除其中的湿气。

当空气从系统中排出时，返回的空气流经空气干燥器，通过除去干燥剂中的湿气并通过排放至大气来再生空气干燥器。

空气干燥器是系统中一个非常重要的线件，它确保只有干燥空气才能进入系统。如果湿气进入了系统，就可能发生冻结，进而导致系统工作性能差或者组件故障/失效。

储气罐



E45182

项目	零件号	说明
1	-	前支架
2	-	储气罐
3	-	至储气罐阀组的空气软管连接
4	-	后支架

储气罐是一个空气存储容器，通过立即使用进入系统的压缩空气提供更快空气悬架提升。

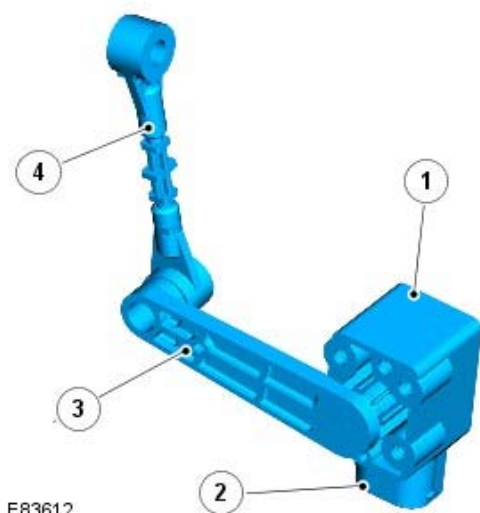
储气罐是一个钢构件，位于左侧底盘纵梁的外侧，供气装置的前面。储气罐各端都有一个支架，连至底盘上的车身安装支架。

储气罐后端有一个“Voss”空气配件，提供储气罐和储气罐阀组之间的空气软管连接。

储气罐容量为550 in<sup>3</sup>（9升）。储气罐的额定工作压力为243.6 lbf/in<sup>2</sup>（16.8巴单位），最大压力为333.5 lbf/in<sup>2</sup>（23巴单位）。

高度传感器

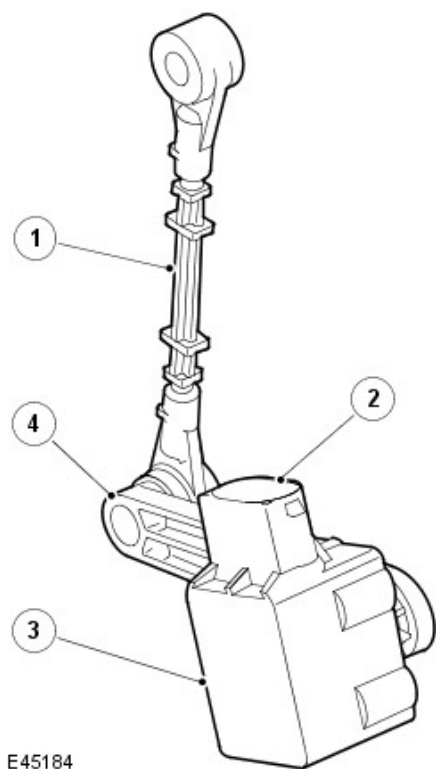
前高度传感器



E83612

项目	零件号	说明
1	-	传感器体
2	-	电气接头
3	-	杆臂
4	-	直坠式连杆

后高度传感器



E45184

项目	零件号	说明
1	-	直坠式连杆
2	-	电气接头
3	-	传感器体
4	-	杆臂

高度传感器安装在车辆各车角上，以监控车辆的行驶高度。 传感器体用螺钉固定在底盘纵梁的支架上。

每个传感器都包含一个传感器体（包含一个单轨旋转电位器）、一根杆臂和一根直坠式连杆。

传感器杆臂有一根直坠式连杆，提供传感器和悬架控制臂之间的连接。 直坠式连杆是一个可维修部件，并且是一个全连杆臂和悬架控制臂的

推按配件。

这些传感器通过它们各自的线束连接器连接至空气悬架控制模块，控制模块从各个传感器接收信号，使用预编程的信息将信号转换成每个传感器位置的高度。

前后传感器都是分左右侧的，并且标注了识别颜色，如下所示：

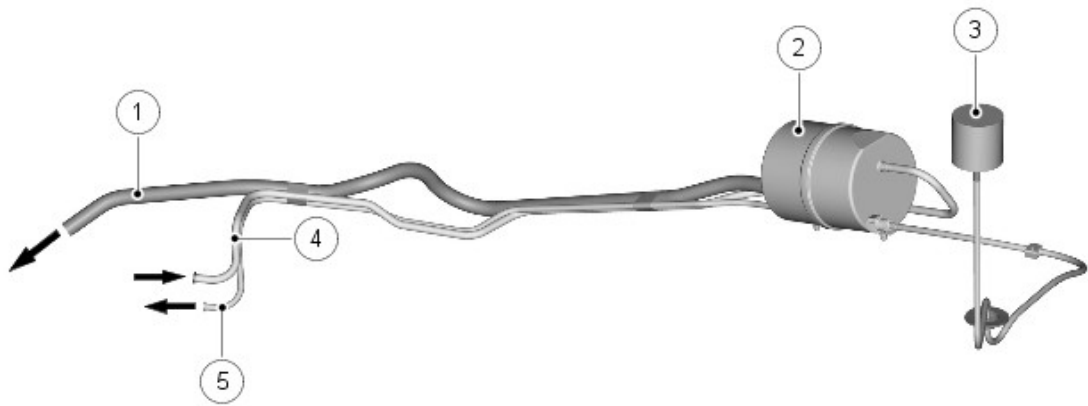
- 右前和右后 - 黑色杆
- 左前和左后 - 白色杆。

DE x ¼

使用Land Rover许可的诊断设备执行校准程序，以读取车辆各个角的位置，并在ECU存储器中记录设置。一旦设置，就不需要执行校准，除非空气悬架控制模块已卸下或更换、空气传感器已卸下或更换，或者传感器连接的悬架臂已卸下或更换。如果随后重新安装卸下的高度传感器，则必须执行校准程序，以确保系统的完整性。

如果装配更换的直立式连杆，如果没有从安装支架上卸下载感器体，则不需要重新校准。

空气消声器和进气滤清器



E45185

项目	零件号	说明
1	-	排气（至大气）
2	-	进气和排气消声器
3	-	进气滤清器
4	-	从供气装置排气
5	-	至供气装置的进气管路

空气消声器需要限制空气弹簧膨胀和压缩期间供气装置产生的所有噪音。

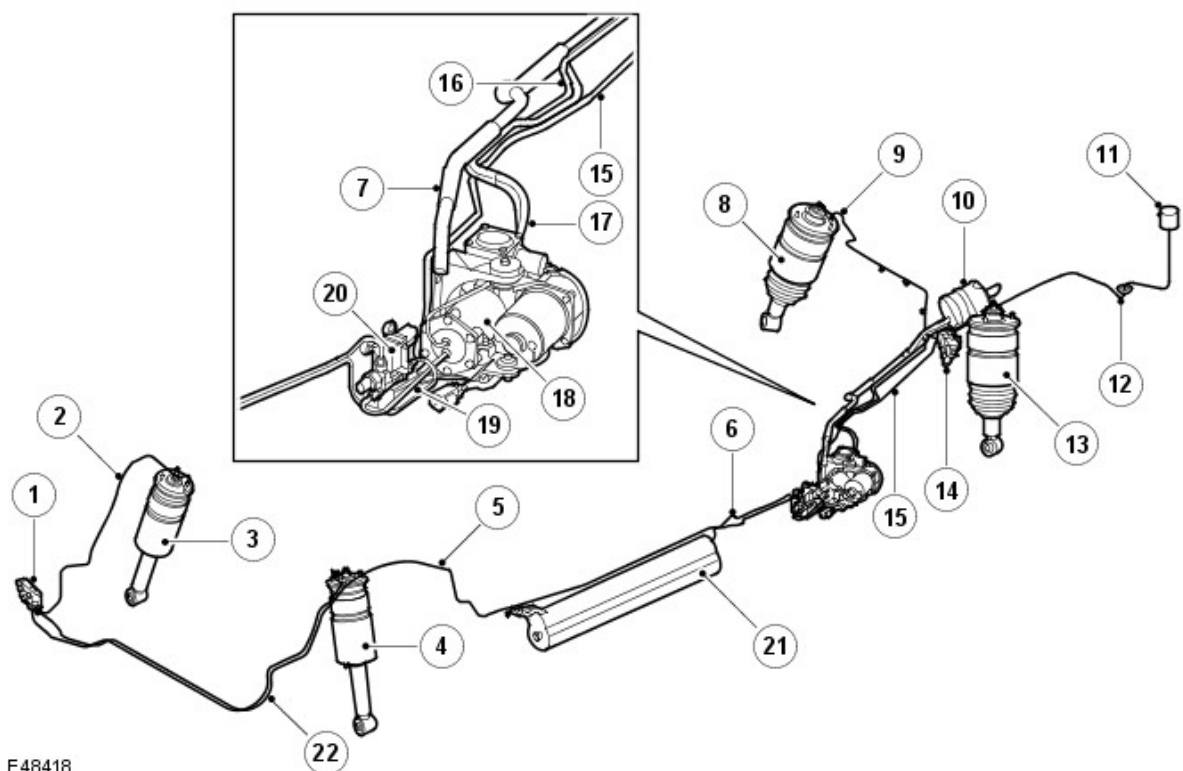
消声器包含两个结合在一起的塑模罐，并且包含两组消声泡沫。消声器各端都模铸了管接头，提供从排气管至大气管和从供气装置至排气管的连接。

次室位于排气室的外侧周围，形成进气消声器。进气消声器各端都模铸了管接头，提供从进气滤清器至进气管和从进气管至供气装置的连接。进气消声器是一个不带噪声降低泡沫填充的中空室。

进气滤清器通过管连接至空气消声器单元的进气消声器室。滤清器位于车身的左后角，远离可能的脏污和湿气源。

滤清器包括一个泡沫芯，在进气到达消声器或供气装置以前除去其中的颗粒物质。

空气线束



E48418

项目	零件号	说明
1	-	前桥阀组
2	-	管 - 前桥阀组至右前空气弹簧减振器模块
3	-	右前空气弹簧减振器模块
4	-	左前空气弹簧减振器模块
5	-	管 - 储气罐阀组至前桥阀组
6	-	管 - 储气罐阀组至储气罐
7	-	管 - 排气
8	-	右后空气弹簧减振器模块
9	-	管 - 后桥阀组至右后空气弹簧减振器模块
10	-	空气消声器总成
11	-	进气滤清器
12	-	管 - 主进气
13	-	左后空气弹簧减振器模块
14	-	后桥阀组
15	-	管 - 储气罐阀组至后桥阀组
16	-	管 - 压缩机进气
17	-	管 - 压缩机排气
18	-	供气装置
19	-	管 - 供气装置至储气罐阀组
20	-	储气罐阀组
21	-	储气罐
22	-	管 - 前桥阀组至左前空气弹簧减振器模块

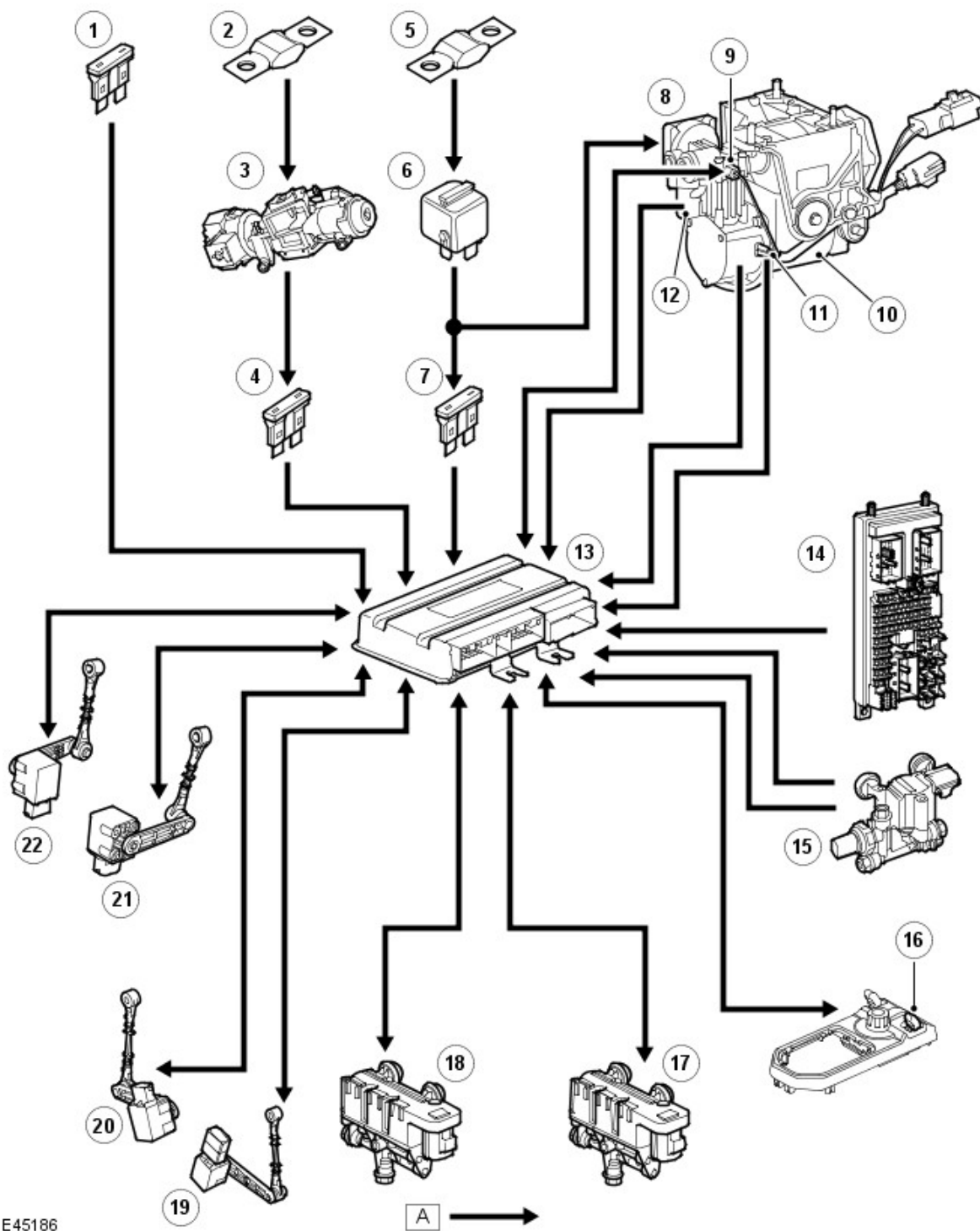
空气线束包含10个独立的尼龙管，连接在系统组件与Voss连接器之间。 管具有以下直径：

管	直径
高压管	6 mm
压缩机进气管	8 mm
进气滤清器至消声器	8 mm
压缩机排气管	10 mm
消声器排气管	19 mm

如果管损坏，则可用直列式连接器进行维修。 这些管通过许多塑料卡夹固定在车身和底盘上。

控制示意图

注意： A = 硬连接



E45186

项目	零件号	说明
1	-	熔断丝26E (20A)
2	-	熔断丝11E (30A)
3	-	点火开关
4	-	熔断丝35P (5A)
5	-	熔断丝10E (60A)
6	-	供气装置继电器
7	-	熔断丝3E (5A)
8	-	供气装置
9	-	压缩机温度传感器

10	-	电机
11	-	电机温度传感器
12	-	排气门电磁阀
13	-	空气悬架控制模块
14	-	中心接线盒
15	-	储气罐控制阀
16	-	空气悬架开关
17	-	前控制阀
18	-	后控制阀
19	-	右后高度传感器
20	-	左后高度传感器
21	-	右前高度传感器
22	-	左前高度传感器