

加油和控件 - 涡轮增压器 - TDV6 3.0 升柴油机 - 涡轮增压器 - 系统操作和部件说明  
说明和操作

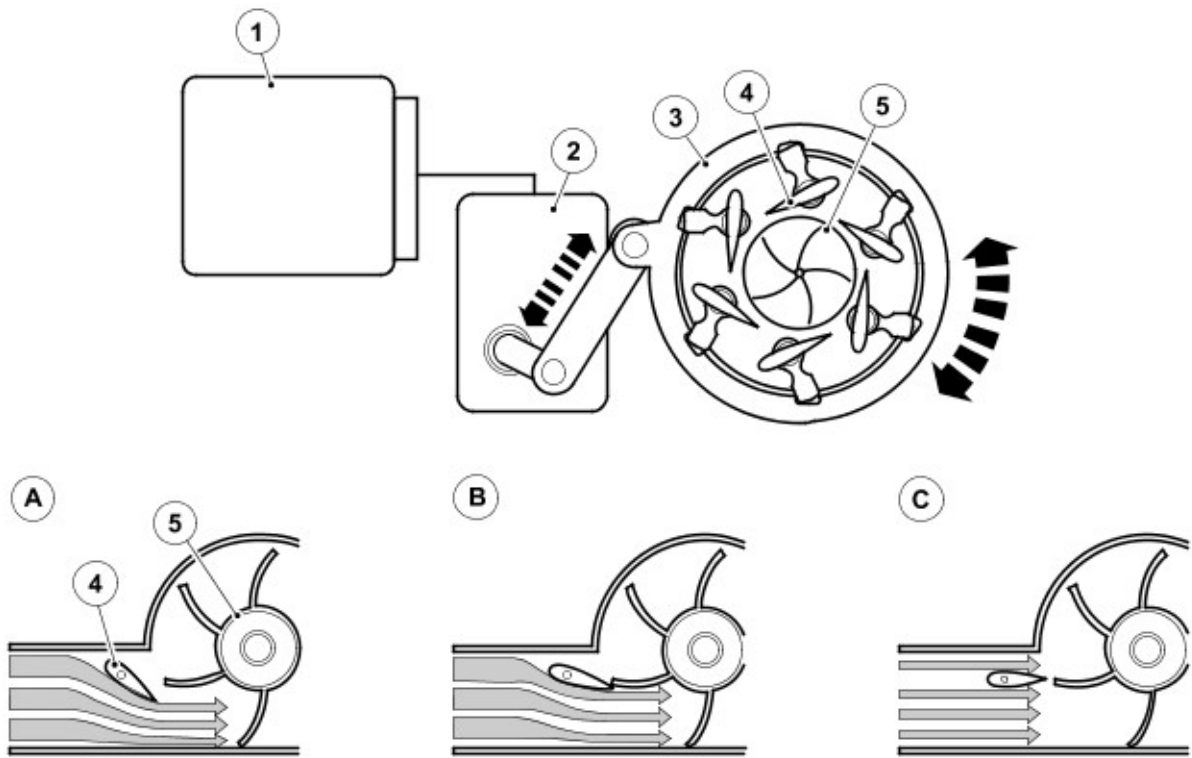
系统操作

涡轮增压器

涡轮增压器的涡轮使用发动机的废气来驱动压缩机叶轮。 压缩机叶轮吸入新鲜空气，并以压缩的形式将空气输送到发动机气缸。

可变叶片主涡轮增压器允许在广泛的工作条件下使用最佳进气几何（进气区和气流角度）。 这可在发动机低转速条件下提供快捷的响应速度和较高的增压压力。 可变叶片角度同时确定进气区和气流角度，这由 ECM (engine control module) 控制。 可变叶片允许有效地使用废气能量，而这反过来又提高了涡轮增压器和发动机的效率。

可变叶片工作原理



E107579

项目	说明
A	发动机速度低
B	中等发动机转速
C	发动机转速过高
1	ECM
2	电子旋转执行器
3	涡轮壳体
4	可变角度叶片
5	压缩机叶轮

主涡轮增压器中的可变叶片由 ECM 控制。 ECM 控制连接在主涡轮增压器上的电子旋转执行器，该执行器通过旋转涡轮壳体来调节叶片的俯仰角。 电子旋转执行器也向 ECM 提供反馈信号，以便 ECM 确定叶片的俯仰角。

主涡轮增压器中的可变叶片增进了废气能量向涡轮传输，而涡轮反过来又驱动压缩机叶轮。 在低发动机转速下，这有助于大幅提升涡轮增压器的增压压力。

随着发动机转速提高以及废气排放速率的相应提高，叶片打开。 叶片的开度由 ECM 确定，从而确保涡轮向压缩机叶轮传输的能量符合涡轮增压器转速和增压压力的要求。

在高发动机转速和废气流量状态下，ECM 增大叶片开度，藉以避免涡轮过速，并提供平滑的高速操作。此时，辅助（固定叶片）涡轮增压器投入使用，因而双模式增压系统开始运行。

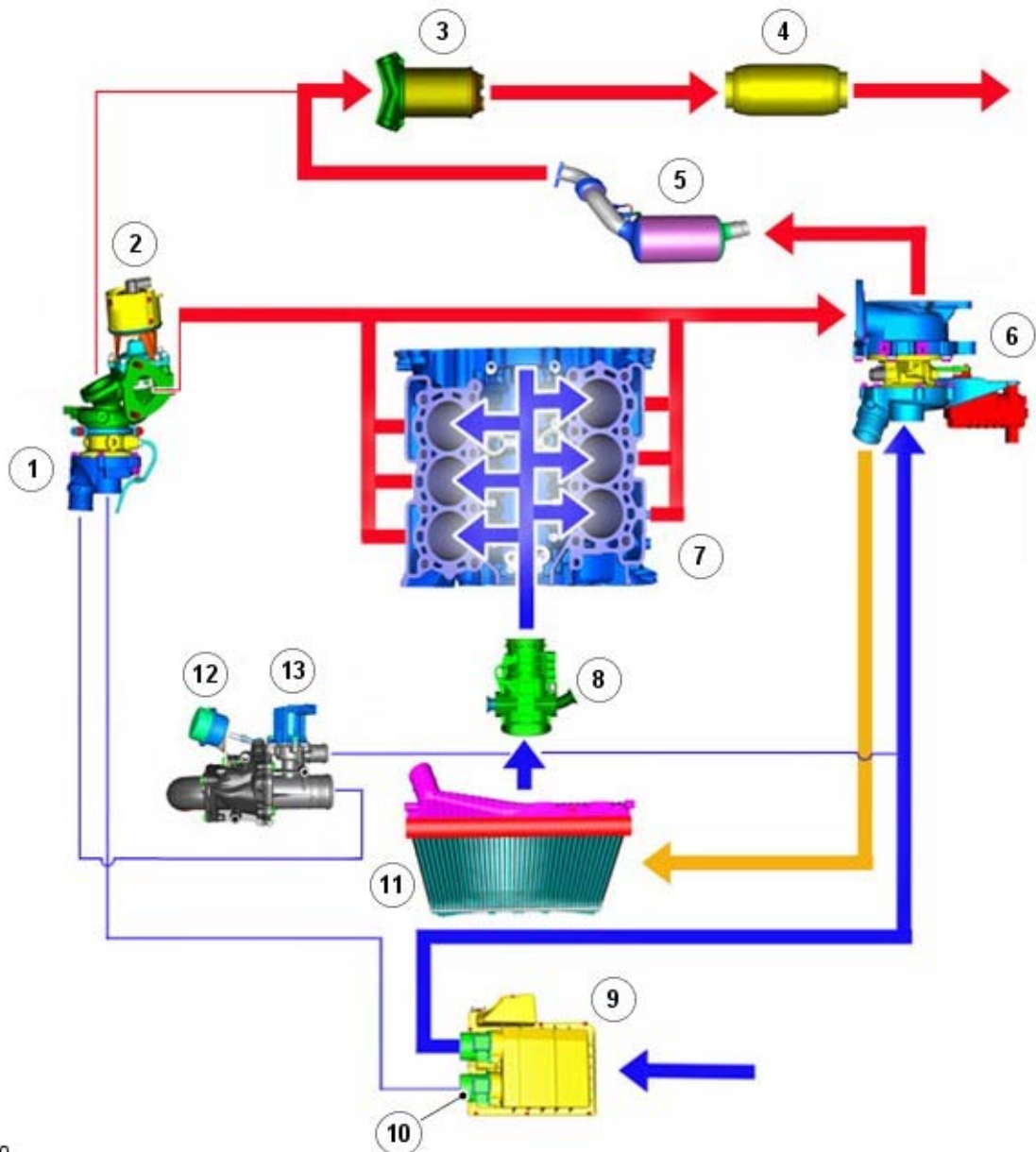
固定叶片涡轮增压器包含一个出口温度传感器和一个出口压力传感器，前者位于闭环耦合催化转换器中的氧传感器近旁，后者接收来自 APP (accelerator pedal position) 和 ECM 的输入。

参阅：Electronic Engine Controls (303-14 Electronic Engine Controls - 3.0L Diesel, 说明和操作)。

### 双模式增压

双模式增压系统包含两个涡轮增压器和 ECM 内的软件。两个涡轮增压器可在两种模式下工作：单涡轮增压器工作或双涡轮增压器工作。

单涡轮增压器示意图



E107580

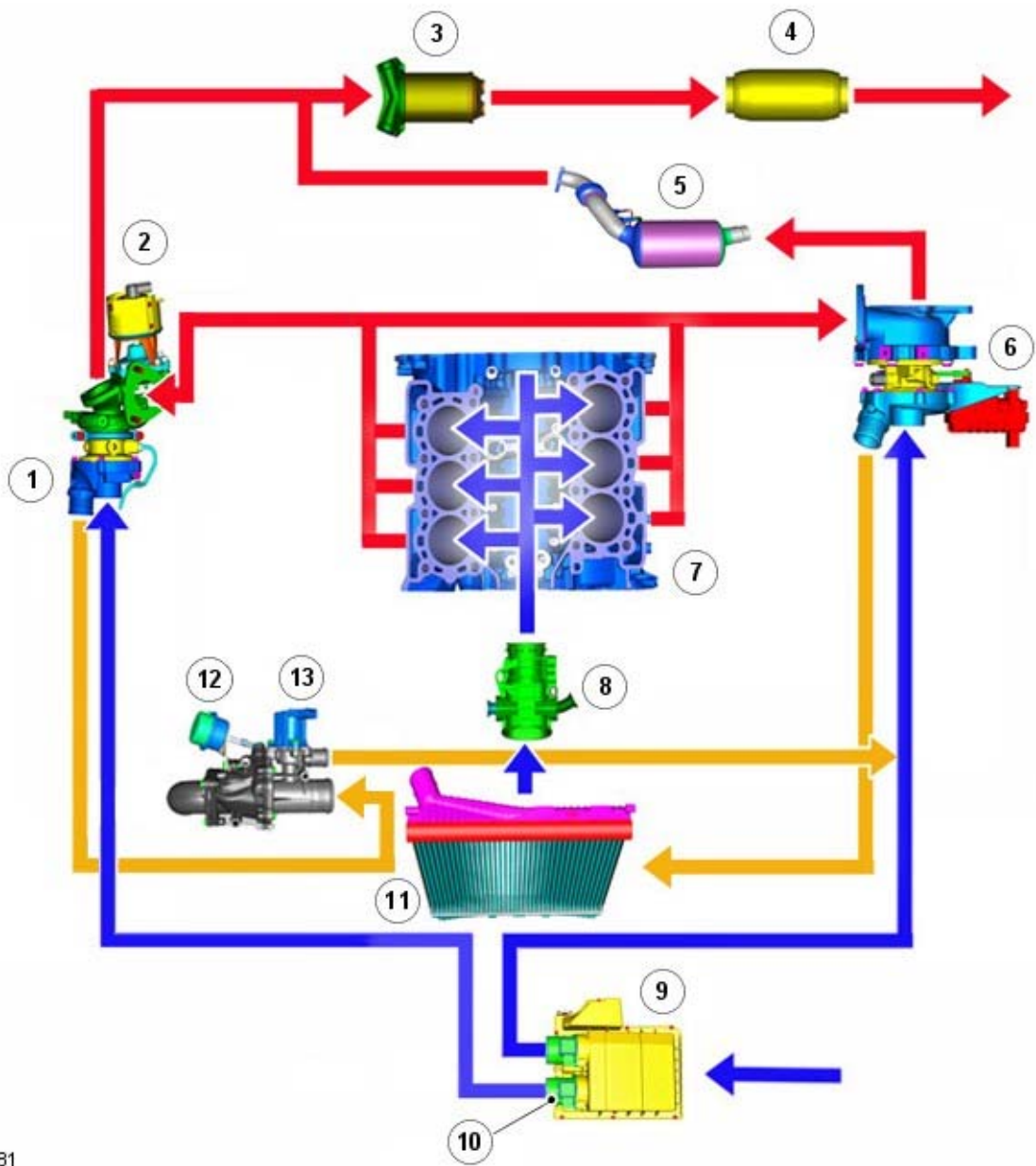
项目	说明
1	固定叶片涡轮
2	涡轮切断阀
3	DPF (diesel particulate filter)
4	挠性中央谐振器

5	催化转换器
6	可变叶片涡轮增压器
7	发动机
8	油门
9	空气滤清器
10	MAF (mass air flow) 表
11	增压空气冷却器
12	压缩机切断阀
13	再循环阀

新鲜空气经空气滤清器和 MAF 表进入主涡轮增压器压缩机。经过压缩的空气随后流经增压空气冷却器，然后进入发动机。

辅助涡轮增压器上的涡轮切断阀关闭，因此废气无法操纵辅助涡轮增压器的涡轮。在此状态下，所有涡轮增压压力均由主涡轮增压器产生。

双涡轮增压器切换示意图



E107581

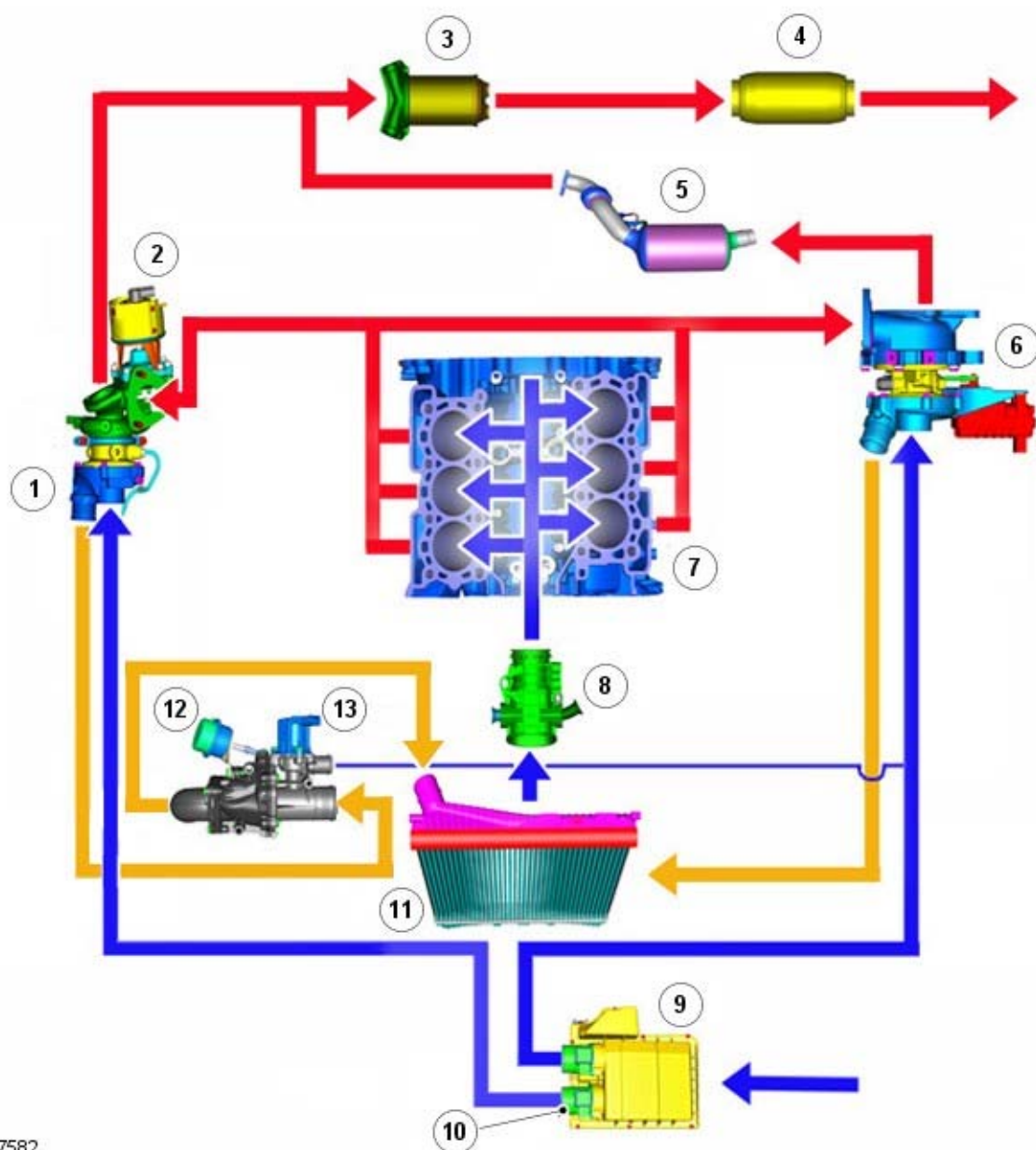
项目	说明
1	固定叶片涡轮

2	涡轮切断阀
3	DPF
4	挠性中央谐振器
5	催化转换器
6	可变叶片涡轮增压器
7	发动机
8	油门
9	空气滤清器
10	MAF 表
11	增压空气冷却器
12	压缩机切断阀
13	再循环阀

当发动机工作参数接近主涡轮增压器的极限（负荷条件下大约 2800 转 / 分）时，ECM 内的双模式增压控制软件开始切换并行双涡轮增压器操作模式。辅助涡轮增压器上的涡轮切断阀打开，允许废气流过涡轮，因此辅助涡轮增压器投入运行。

最初阶段，辅助涡轮增压器产生的增压压力与主涡轮增压器不相等。因此，辅助涡轮增压器的初始增压压力通过再循环阀进入主涡轮增压器的空气滤清器入口。随着辅助涡轮增压器增压压力的增大，再循环阀关闭，压缩机切断阀打开，藉此增加来自辅助涡轮增压器的增压压力，该增压压力被输送到增压空气冷却器。

双涡轮增压器示意图



E107582

项目	说明
1	固定叶片涡轮
2	涡轮切断阀
3	DPF
4	挠性中央谐振器
5	催化转换器
6	可变叶片涡轮增压器
7	发动机
8	油门
9	空气滤清器
10	MAF 表
11	增压空气冷却器
12	压缩机切断阀
13	再循环阀

当辅助涡轮增压器达到要求的工作参数时，再循环阀关闭，压缩机切断阀打开。ECM 将保持发动机在双涡轮增压器工作模式下运行，此时主涡轮增压器和辅助涡轮增压器均向发动机输入增压空气。当双模式增压软件确定发动机工作参数不再需要使用双模式增压时，系统切回到单涡轮增压器工作模式。

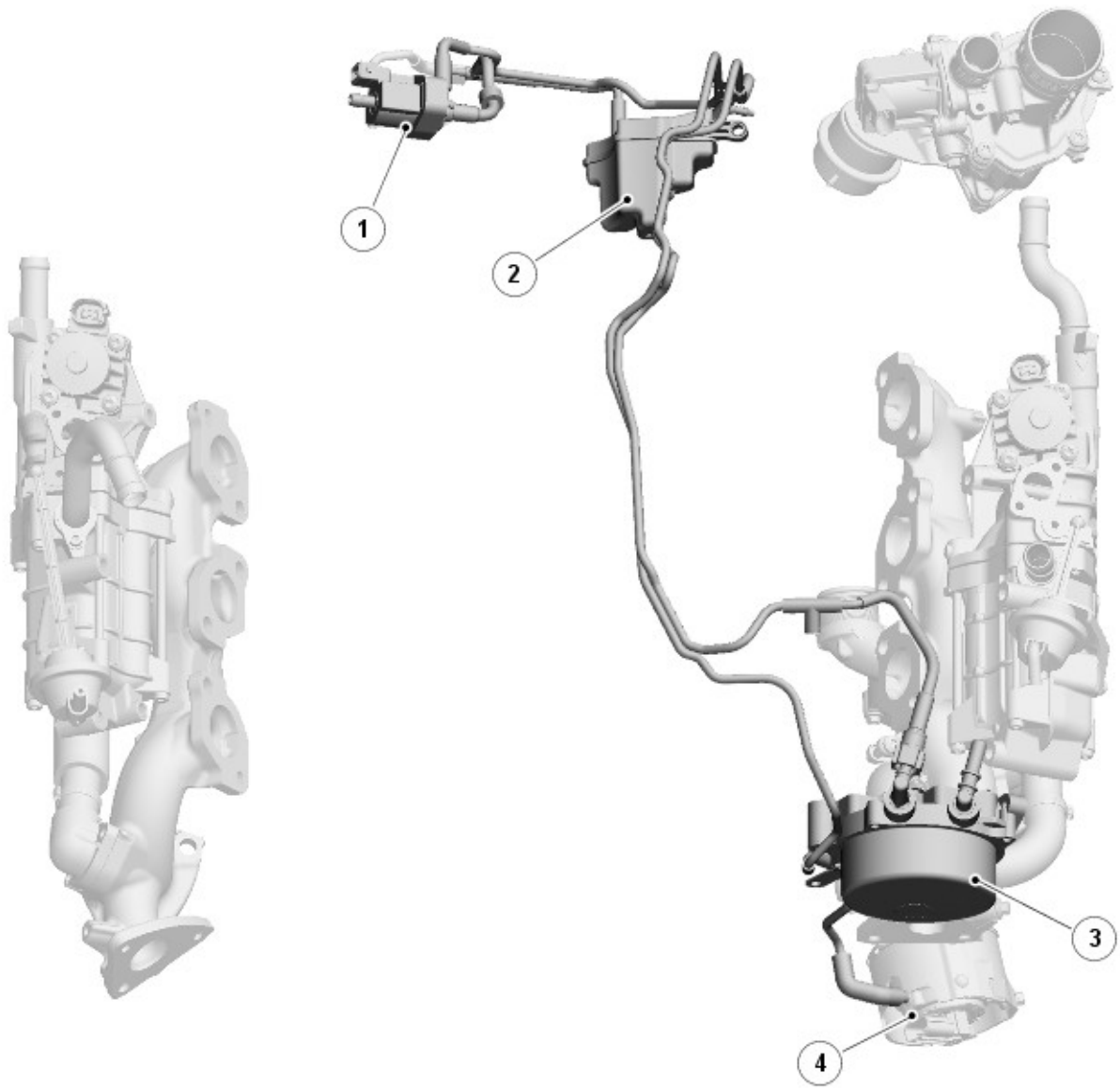
如果发动机怠速超过 3 分钟，则辅助涡轮增压器启动，藉此确保正确润滑。这一启动操作是通过使用一根管道向涡轮轴轴承孔施加压力而实现的，此管道连接到进气系统，它定期打开涡轮切断阀以操作涡轮增压器。

 **小心：** 请确保该管路的两端分别与二级涡轮和进气系统牢固连接，以防止对涡轮组件造成损坏。

**涡轮和压缩机切断阀控制**

辅助涡轮增压器涡轮切断阀和压缩机切断阀由 ECM 通过一个真空系统来控制。辅助涡轮增压器涡轮切断阀还包括一个位置传感器。

辅助涡轮增压器涡轮切断阀真空控制



E117413

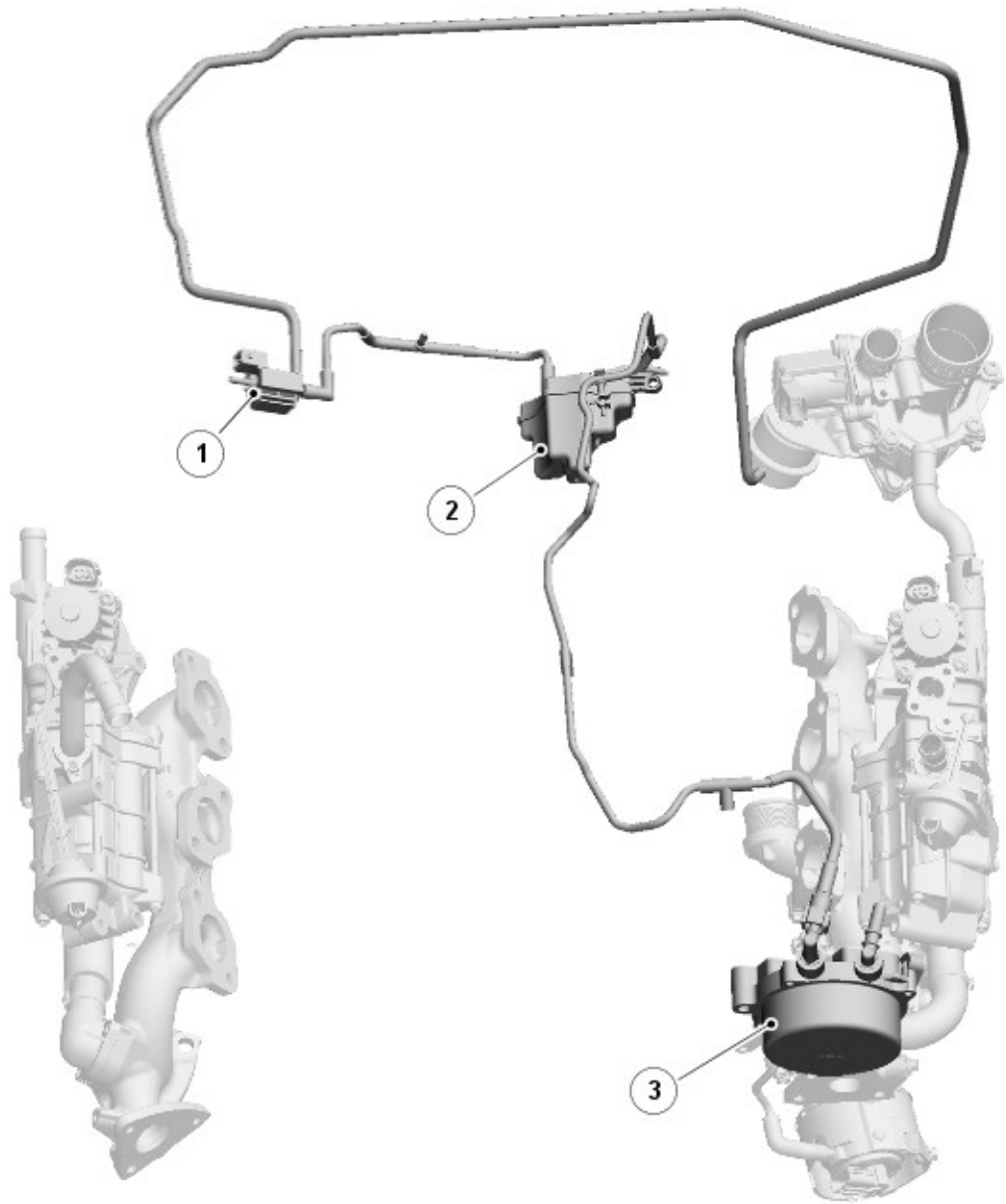
项目	说明
1	辅助涡轮切断电磁阀
2	真空储气罐
3	真空泵
4	辅助涡轮切断阀

如果切断阀的真空控制功能丧失，该阀将保持在默认的关闭位置。位置传感器将通知 ECM，ECM 将启动性能受限的单涡轮增压器



模式，并记录 [DTC \(diagnostic trouble code\)](#)。

压缩机切断阀真空控制



E117414

项目	说明
1	压缩机切断阀电磁阀
2	真空储气罐
3	真空泵

如果系统出现故障，例如漏气，则压缩机切断阀将保持在默认的关闭位置。在默认位置时，单涡轮增压器工作模式启动，发动机扭矩受限。

**注意：** 在查找真空系统故障时，务必检查管道是否受夹 / 裂开 / 断接。任何真空系统故障都会导致发动机默认进入到扭矩有限的模式。

部件说明

每个涡轮增压器包含两个涡轮增压器元件：涡轮和压缩机叶轮，它们单独封装在铸造壳体内，安装在一个共用轴上，该轴在两个半浮式轴承中转动。

可变叶片涡轮增压器（主要）

可变叶片涡轮增压器连接在 **LH (left-hand)** 排气歧管上，通过螺母固定至歧管上的一个法兰上的 3 个柱头螺栓。在车辆生产过程中，没有使用衬垫来密封涡轮增压器和歧管之间的接头。在维修时，如果涡轮增压器与歧管之间的接头受到影响，则需要在车辆上安装维修衬垫。

涡轮增压器上的另一个法兰具有三个一体式柱头螺栓，它们用于连接 **LH** 催化转换器进口管。有三个螺母将进口管固定到法兰柱头螺栓上，有一个衬垫密封部件之间的接头。

涡轮增压器的压缩机端具有两个软管接头。中间接头用于将来自空气滤清器的洁净空气输送到压缩机。壳体外部的另一个接头用于连接从涡轮增压器到增压空气冷却器的管道。

涡轮增压器是一种传统设计，采用涡轮和压缩机叶轮，它们共用一个轴，该轴支承在轴承上。涡轮增压器通过从气缸体引出的一个管道来接收发动机机油。该管道向两个涡轮增压器提供机油，以便进行润滑。涡轮增压器的机油排放管可将机油从涡轮增压器排放到气缸体。

有一个一体式托架安装可变叶片电子旋转执行器。旋转执行器连接到偏心杆，偏心杆可移动涡轮壳体，从而调节叶片的位置。当旋转执行器工作时，一个凸台转动，从而移动偏心杆，并将旋转运动转化为线性运动。偏心杆连接到涡轮壳体的外侧，线性运动又被转换为壳体的旋转运动。电子旋转执行器的操作由 **ECM** 控制。

### 固定叶片涡轮增压器（辅助）

固定叶片涡轮增压器连接在 **RH (right-hand)** 排气歧管上，通过螺母固定至歧管上的一个法兰上的 3 个柱头螺栓。在车辆生产过程中，没有使用衬垫来密封涡轮增压器和歧管之间的接头。在维修时，如果涡轮增压器与歧管之间的接头受到影响，则需要在车辆上安装维修衬垫。

涡轮增压器上的另一个法兰具有两个一体式柱头螺栓，它们用于连接 **RH** 排气系统下行管。有两个螺母将下行管固定到法兰柱头螺栓上，有一个衬垫用于密封下行管与涡轮增压器之间的接头。

涡轮增压器的压缩机端具有两个软管接头。中间接头用于连接来自空气滤清器的洁净空气进气管。涡轮增压器壳体外部的另一个接头用于将涡轮增压器连接到增压空气冷却器。

有一个涡轮切断阀连接在涡轮增压器的后部。此阀采用真空操作，由 **ECM** 以电子方式控制。当系统在单涡轮增压器模式下工作时，此阀关闭，从而将来自 **RH** 排气歧管的废气通过跨接管输送到 **LH** 排气歧管。当需要双涡轮增压器工作模式时，**ECM** 以电子方式操作此阀，令真空系统打开切断阀，从而让来自 **RH** 排气歧管的废气驱动固定叶片涡轮增压器的涡轮。