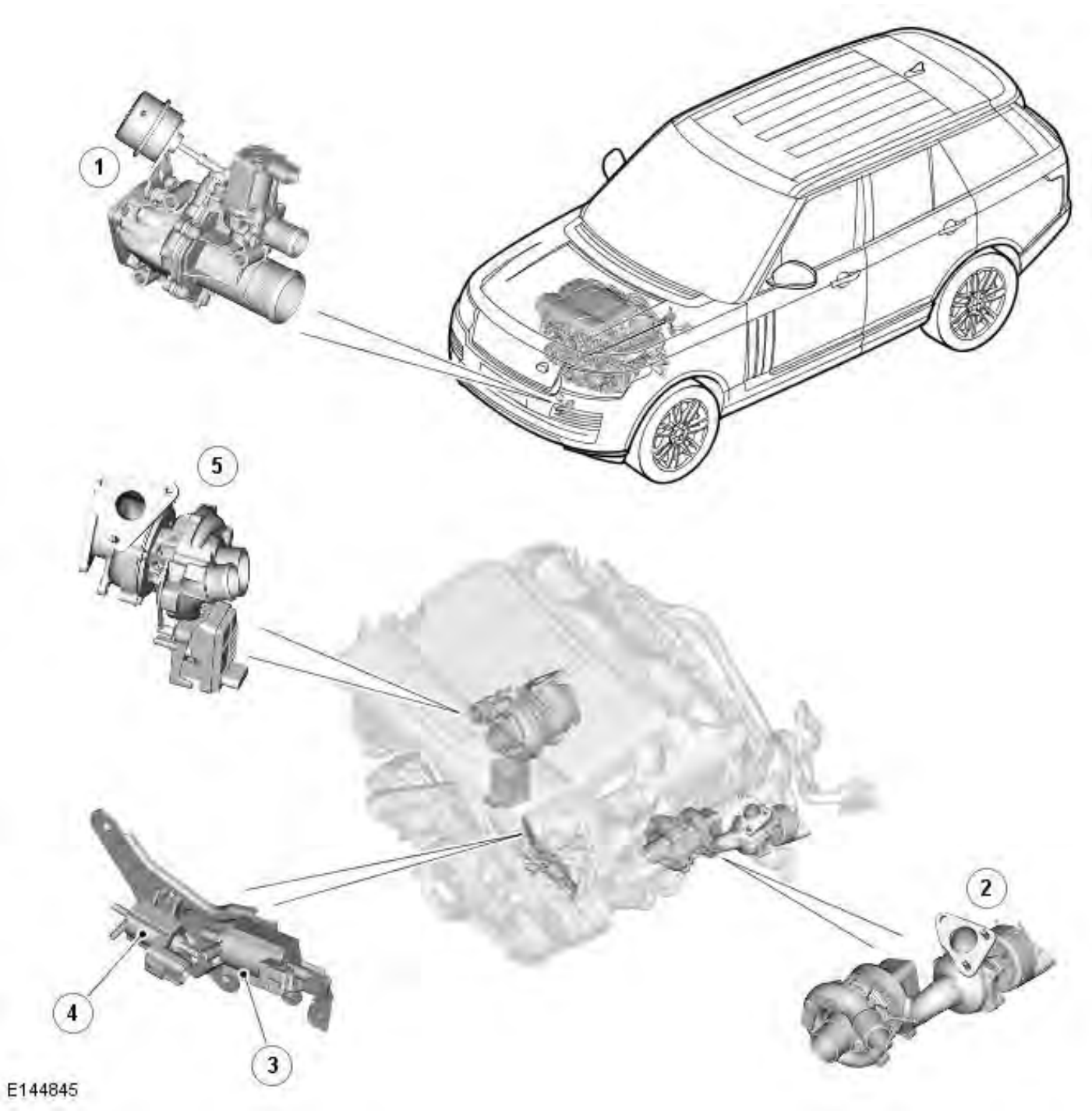


加油和控件 - 涡轮增压器 - TDV8 4.4 升柴油机 - 涡轮增压器

说明和操作

部件位置



E144845

项目	零件号	说明
1	-	增压空气进气阀
2	-	辅助涡轮增压器
3	-	涡轮进气切断阀电磁阀
4	-	增压空气电磁阀
5	-	主涡轮增压器

概述

4.4 升 V8 柴油发动机采用 2 个涡轮增压器，一个 VGT（可变几何涡轮）型（主涡轮增压器）和一个固定叶片型（辅助涡轮增压器）。

两个涡轮增压器均在一个并行序列涡轮增压系统中使用，该系统让发动机可以在低转速下获得迅速节气门响应，在高转速下获

得对废气能量的有效使用。主涡轮增压器在整个发动机转速范围内运行，但在单涡轮增压器模式下发动机转速达 2400 转/分时其效率最高。当发动机转速超过 2400 转 / 分时，辅助涡轮增压器投入运行，此时两个涡轮增压器以并行的双涡轮模式运行。

并行序列涡轮增压系统包含两个涡轮增压器、一个增压空气进气阀、一个涡轮进气切断阀电磁阀和一个增压空气电磁阀。系统的操作由**ECM (engine control module)**控制。

涡轮增压器和增压空气进气阀由进气分配和过滤系统的进气管道互连。
进一步信息请参阅:**Intake Air Distribution and Filtering (303-12B, 说明和操作)**。

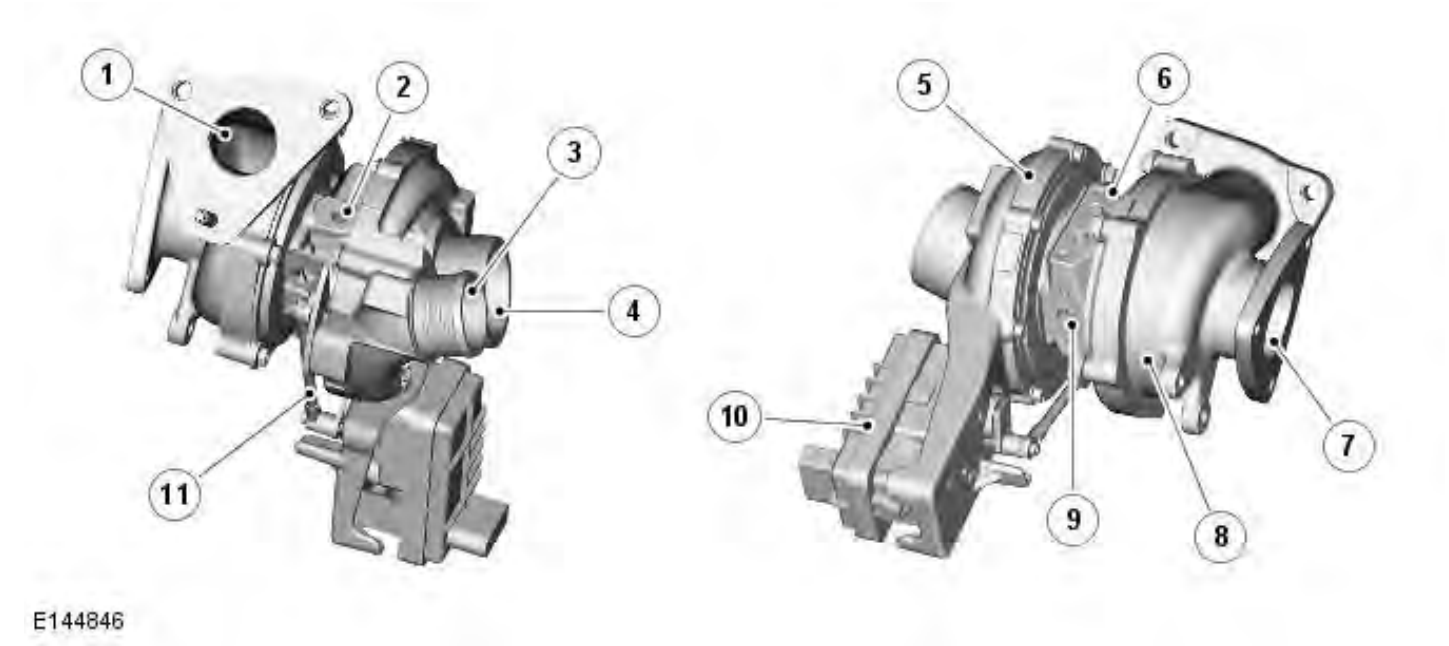
描述

涡轮增压器

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。

涡轮增压器轴承通过气缸体的供油管润滑和冷却。回油在真空泵的抽油元件的协助下排放到油底壳的一个指定区域。
进一步信息请参阅:**Engine (303-01A, 说明和操作)**。

主涡轮增压器



项目	零件号	说明
1	-	废气进气
2	-	机油供流接头
3	-	增压空气出口
4	-	清洁空气进气
5	-	压缩机壳体
6	-	中心壳体
7	-	废气出口
8	-	涡轮壳体
9	-	机油回流接头
10	-	VGT 叶片执行器
11	-	执行器杆

主涡轮增压器连接在右排气歧管上，其通过 3 个双头螺栓和螺母固定至歧管的一个法兰上。涡轮增压器上的另一个法兰用于连接排气系统的右下行管。3 个螺钉将下行管固定到该法兰上，并由一个衬垫密封接头。

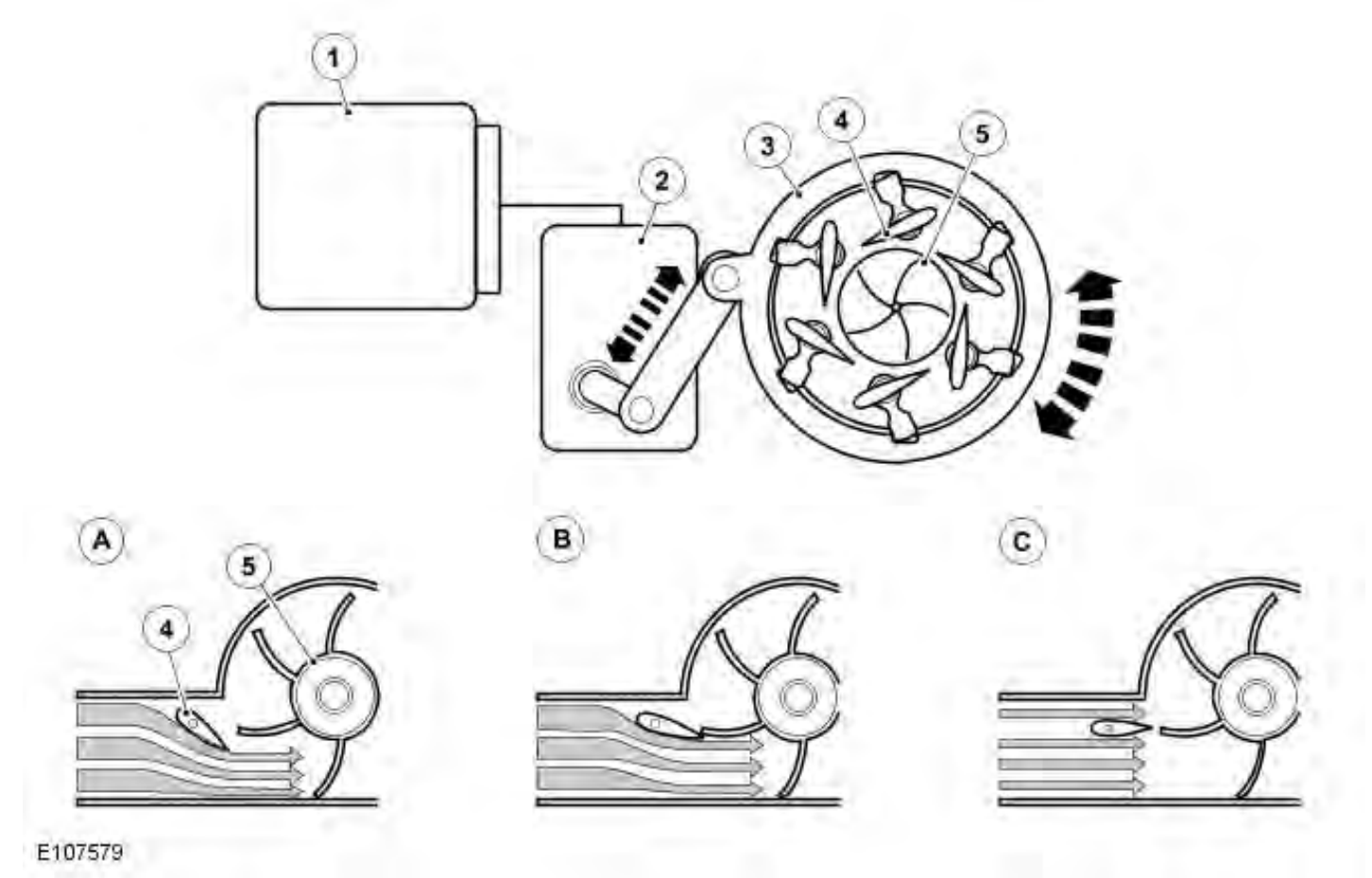
涡轮增压器的压缩机端具有两个软管接头。中间软管连接用于将来自空气滤清器的洁净空气输送到压缩机。壳体外部的另一个接头用于连接增压空气管道。

VGT 叶片执行器安装在一体式托架上。执行器连接到偏心杆，偏心杆可转动涡轮壳体，从而调节叶片位置。当执行器工作时，凸台转动，从而带动偏心杆，并将旋转运动转化为线性运动。偏心杆连接到涡轮壳体外侧的连杆上，线性运动又被转换为壳体的旋转运动。

VGT 叶片执行器的操作由 ECM 控制。VGT 叶片执行器也向 ECM 提供反馈信号，以确定叶片的俯仰角。

涡轮增压器中的可变叶片提高了至涡轮机叶轮的废气能传输，其反过来又驱动压缩机叶轮。在低发动机转速下，这有助于大幅提升增压空气的压力。。

可变叶片工作原理



A = 低发动机转速；**B =** 中等发动机转速；**C =** 最大发动机转速。

项目	零件号	说明
1	-	发动机控制模块
2	-	VGT 叶片执行器
3	-	涡轮壳体
4	-	可变角度叶片
5	-	压缩机叶轮

发动机转速低。在低发动机转速下，废气量小，因此叶片朝向关闭位置移动，藉此减小涡轮进气区。进气区减小导致进入涡轮的气流速度增大，进而提高涡轮速度和增压空气压力。

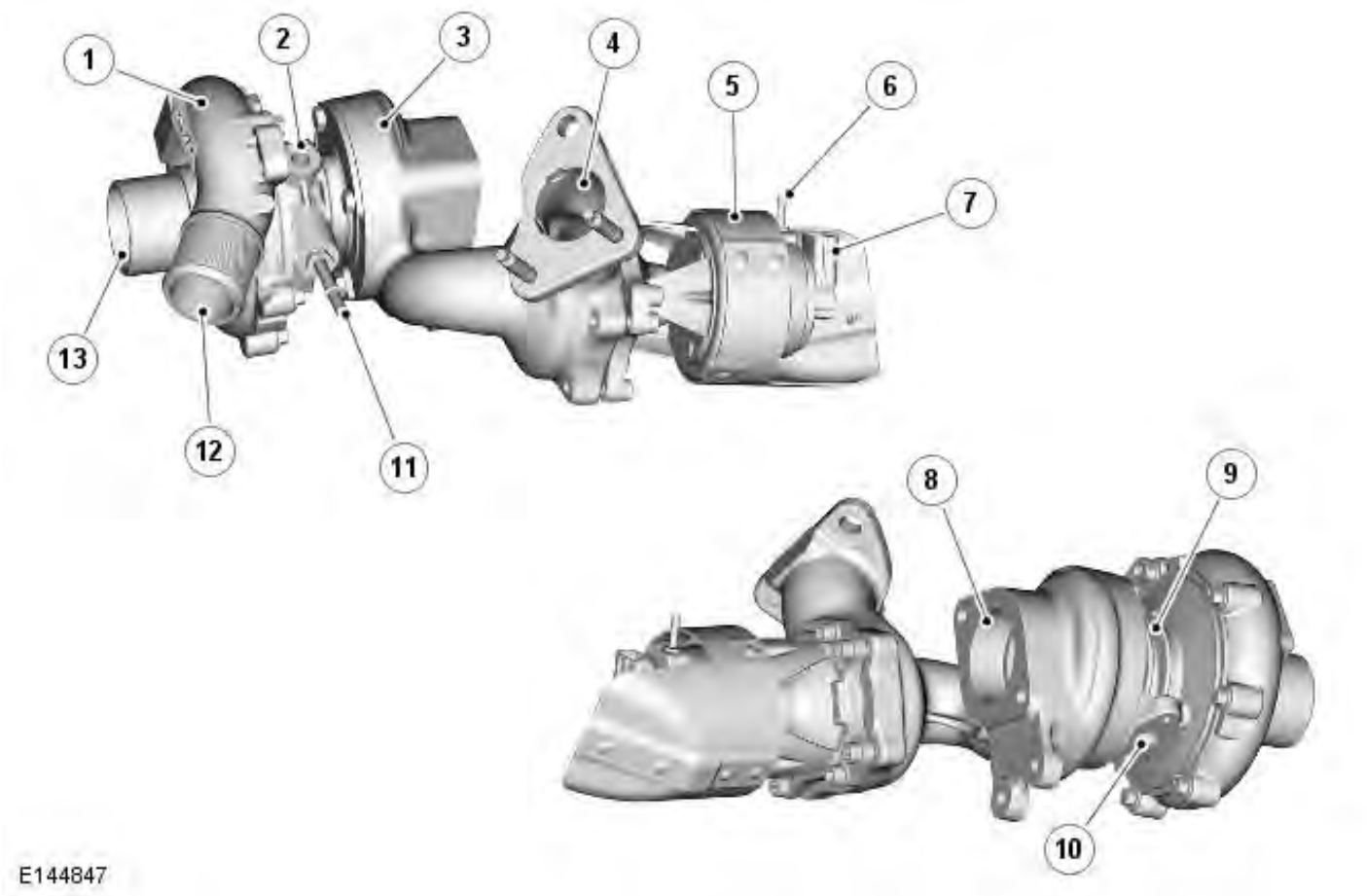
中等发动机转速。随着发动机速度增加和废气排量增加，叶片会移动到打开位置以增加涡轮入口区域和保持废气流速。

最高发动机转速。在最大发动机转速下，叶片几乎全开，藉以保持进入涡轮的气流速度。

当车辆在高海拔地区行驶时，环境气压减小，使得压缩机叶轮以更快的速度旋转，藉此获得一致的增压空气压力。为防止涡轮机叶轮在这些情况下超速运转，该 ECM 通过进一步打开叶片以减小叶轮转速来保护涡轮增压器。这就是所谓的涡轮增压器的海拔容限，此参数值在 2000 米以上。海拔低于 2000 米时，不需要进行海拔补偿。ECM 采用内部大气压力传感器监测海拔高度。

涡轮增压器叶片的最大位置（全开）也是出现电气故障时的默认应急位置。这可降低因增压空气压力过大而损坏发动机的风险。

辅助涡轮增压器



E144847

项目	零件号	说明
1	-	压缩机壳体
2	-	机油供流接头
3	-	涡轮壳体
4	-	废气进气
5	-	涡轮切断阀
6	-	真空连接
7	-	位置传感器电气接头
8	-	废气出口
9	-	中心壳体
10	-	回油管连接
11	-	密封压力空气管
12	-	增压空气出口
13	-	清洁空气进气

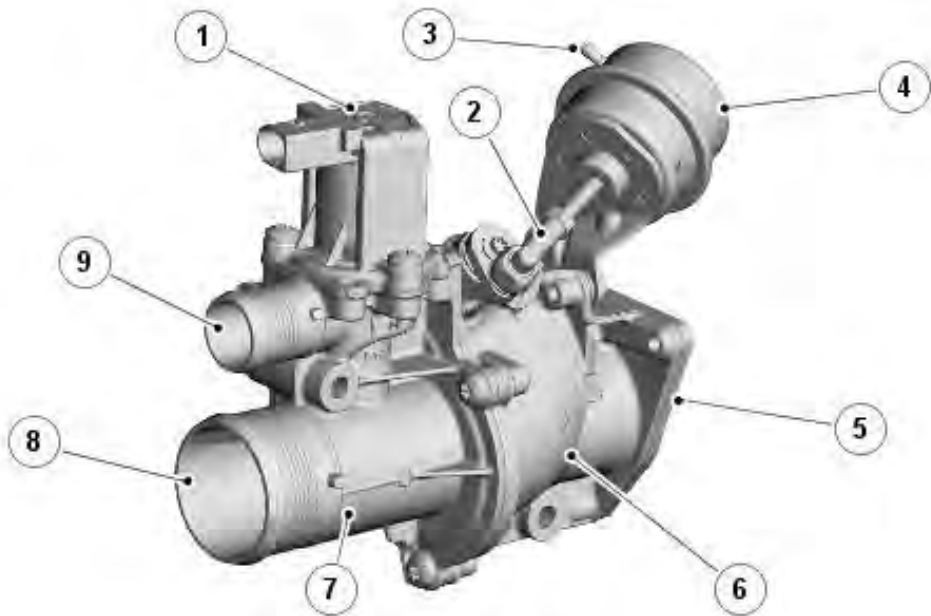
辅助涡轮增压器连接在右排气歧管上，其通过 3 个双头螺栓和螺母固定至歧管的一个法兰上。涡轮增压器上的另一个法兰用于连接排气系统的左下行管。2 个双头螺栓和螺母将下行管固定到法兰上，并由一个衬垫密封接头。

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增压空气管道。

涡轮增压器中央壳体上的一条管道用于连接增压空气管道连接内的一条排气管和电子节气门。排放空气用于给压缩机级的密封加压，防止机油在涡轮增压器未运行时泄漏到压缩机壳体上。

涡轮增压器的后部连接有一个涡轮切断阀，该阀由真空执行器操作。ECM 控制涡轮进气切断阀电磁阀以应用和释放执行器内真空，而当出现真空时，则打开涡轮切断阀。当系统在单涡轮增压器模式下工作时，涡轮切断阀关闭，从而将来自左排气歧管的废气通过排气跨接管输送到右排气歧管。涡轮切断阀内的位置传感器，允许 ECM 监控切断阀的操作是否正确。

增压进气阀



E144805

项目	零件号	说明
1	-	再循环电磁阀
2	-	切断阀连杆
3	-	真空连接
4	-	真空执行器
5	-	切断阀增压空气出口（至增压空气冷却器）
6	-	切断阀体
7	-	再循环电磁阀体
8	-	增压空气进气（来自辅助涡轮增压器）
9	-	再循环电磁阀增压空气出口（至主涡轮增压器的清洁空气导管）

增压进气阀连接到前副架和冷却组件保护器上的支架上。ECM 使用阀门控制涡轮增压器的双涡轮增压器操作。

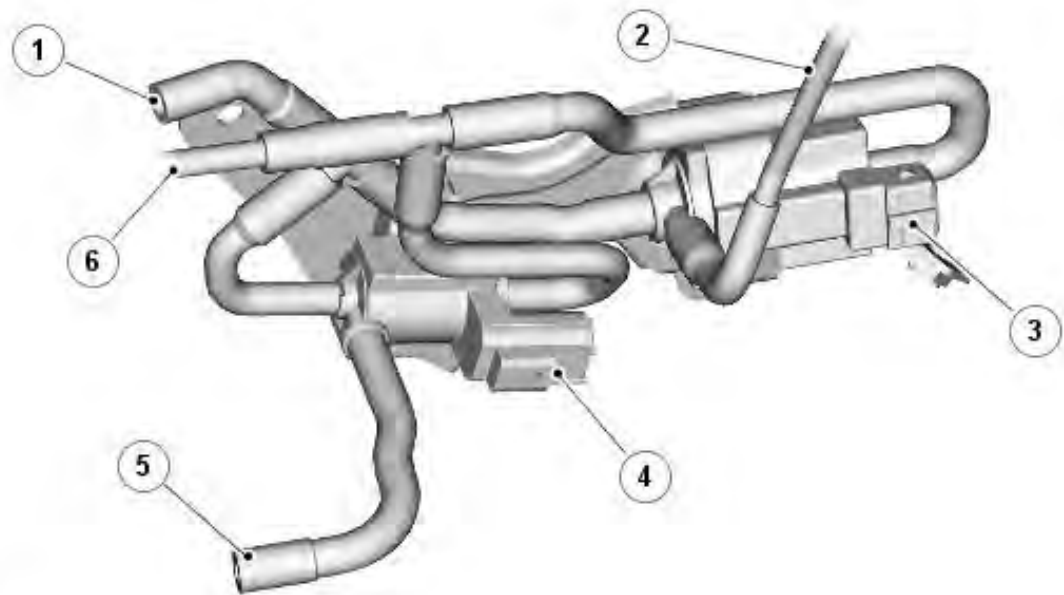
增压空气进气阀由一个循环电磁阀和切断阀组成，其通过 4 个螺钉和一个衬垫连接在一起。再循环电磁阀控制辅助涡轮增压器压缩机至主涡轮增压器清洁空气导管的气流。切断阀控制辅助涡轮增压器压缩机至增压空气冷却器的气流。

再循环电磁阀的由来自 EJB (engine junction box) 的电源馈电和 ECM 的接地连接控制。当其断电时，再循环电磁阀关闭。

如果再循环电磁阀出现故障，该阀将默认保持在关闭位置。在此位置下，主涡轮增压器将出现超速。此超速现象由 MAP (manifold absolute pressure) 传感器检测，该传感器检测压力增加情况。ECM 记录 MAP 传感器的信号，在单涡轮模式下操作涡轮增压器（发动机扭矩受限且已记录 DTC (diagnostic trouble code)）。

切断阀为一个由真空执行器操作的瓣阀。ECM 控制增压空气电磁阀以应用和释放执行器内真空，而当出现真空时，则打开阀门。当切断阀打开时，来自辅助涡轮增压器的增压空气通过阀门流到增压空气冷却器。

真空控制电磁阀



E144848

项目	零件号	说明
1	-	来自真空泵的管道
2	-	至涡轮切断阀（辅助涡轮增压器）的管道
3	-	涡轮进气切断阀电磁阀
4	-	增压空气电磁阀
5	-	至增压空气切断阀真空执行器的管道
6	-	来自左空气滤清器的管道

涡轮进气与增压空气电磁阀安装在左气缸盖前部的一个支架上。ECM 操作电磁阀以应用和释放涡轮切断阀（辅助涡轮增压器）和增压空气切断阀的真空执行器内的真空。

执行器的真空由右气缸盖后部的真空泵产生。
进一步信息请参阅:Engine (303-01A, 说明和操作).

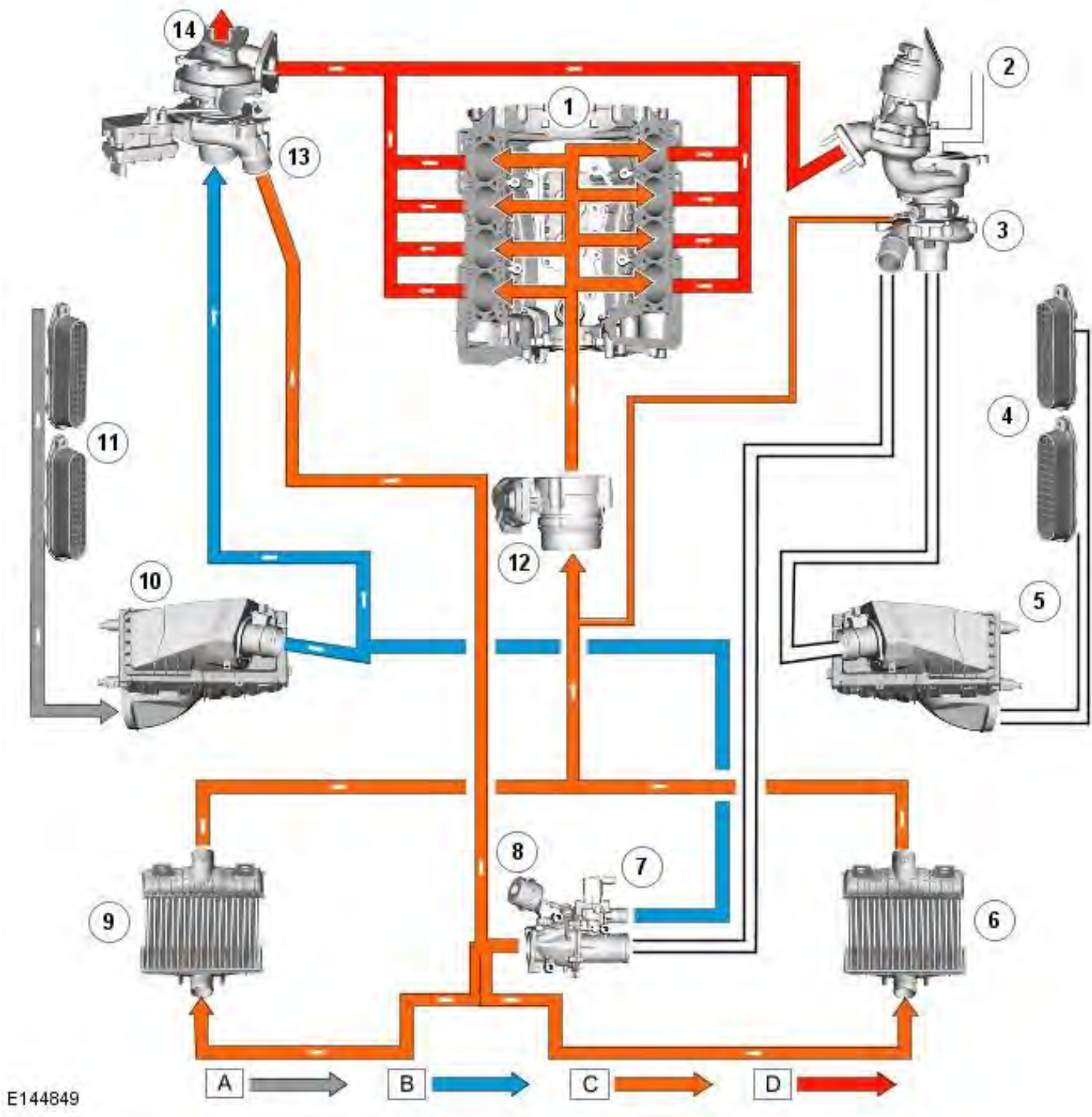
电磁阀为正常关闭阀，安装在真空储液罐与其相应真空执行器之间的真空管路内。每个电磁阀同时还与左空气滤清器的管路相连，当电磁阀通电后，其可允许空气进入执行器的真空管路。

操作

每个涡轮增压器的叶轮均通过发动机废气驱动压缩机叶轮。压缩机叶轮吸入清洁空气，并以压缩气体的形式输送到发动机气缸。

涡轮增压器可在两种模式下工作：单涡轮增压器操作或双涡轮增压器操作。

单涡轮增压器操作



A = 脏污空气；**B =** 洁净空气；**C =** 增压空气；**D =** 废气。

项目	零件号	说明
1	-	发动机
2	-	排气系统左进气管
3	-	辅助涡轮增压器
4	-	左进气格栅
5	-	左空气滤清器
6	-	左增压空气冷却器
7	-	增压空气再循环电磁阀
8	-	增压空气切断阀
9	-	右增压空气冷却器
10	-	右空气滤清器
11	-	右进气格栅
12	-	电子节气门
13	-	主涡轮增压器

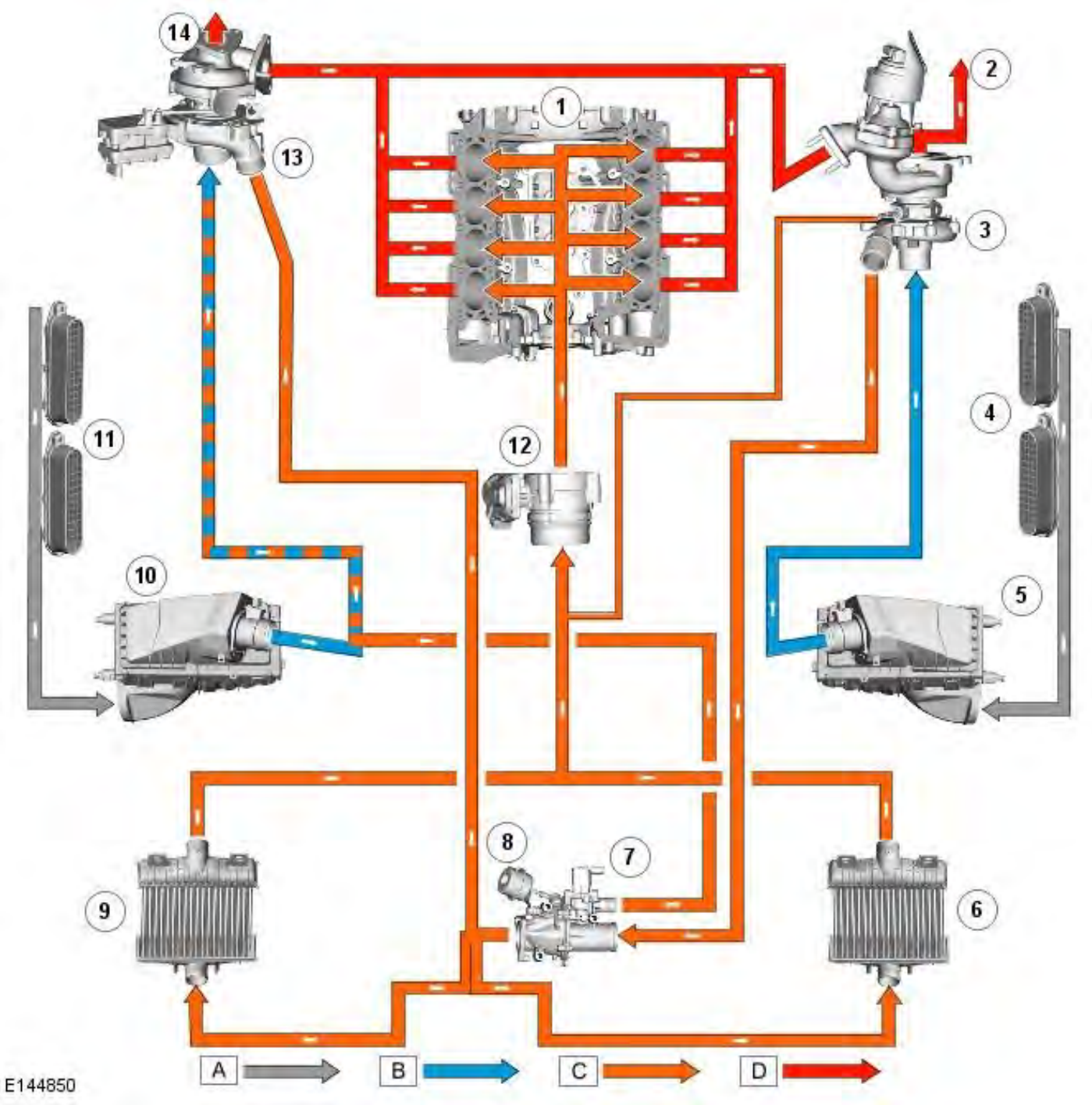
14 - 排气系统右进气管

新鲜空气经左空气滤清器和 **MAF (mass air flow)** 传感器进入主涡轮增压器压缩机。然后，压缩空气流经增压空气冷却器和电子节气门进入进气歧管。

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，所有增压空气压力均由主涡轮增压器利用自所有 8 个气缸的废气产生。

如果发动机怠速超过 3 分钟，辅助涡轮增压器将启动以保持涡轮增压器轴旋转，藉此防止机油泄漏到涡轮壳体上。这可通过定期打开涡轮切断阀以操作涡轮增压器来实现。

双涡轮增压器切换



A = 脏污空气；**B =** 洁净空气；**C =** 增压空气；**D =** 废气。

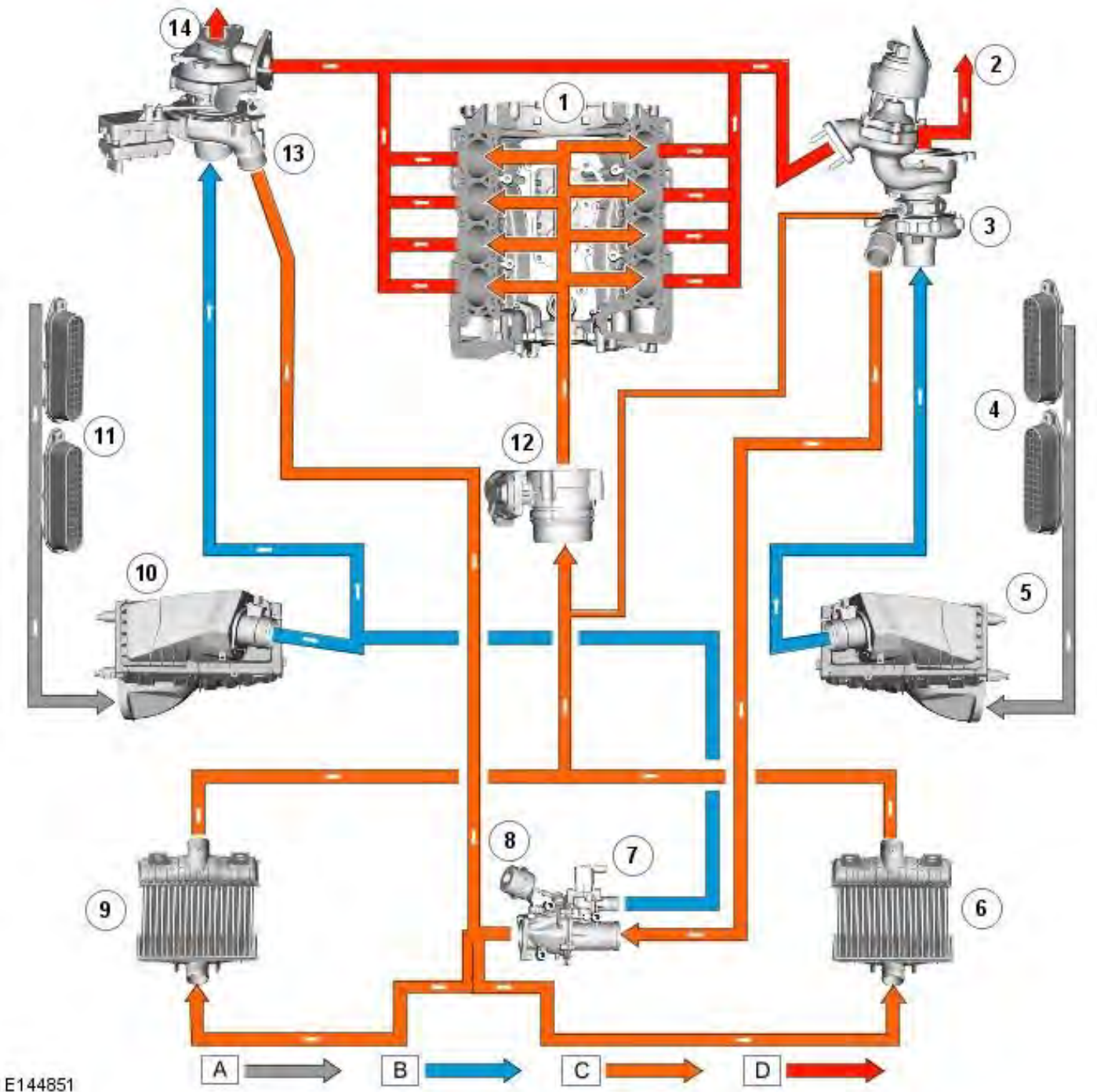
项目	零件号	说明
1	-	发动机
2	-	排气系统左进气管
3	-	主涡轮增压器
4	-	左进气格栅
5	-	左空气滤清器

- 6 - 左增压空气冷却器
- 7 - 增压空气切断阀
- 8 - 增压空气再循环电磁阀
- 9 - 右增压空气冷却器
- 10 - 右空气滤清器
- 11 - 右进气格栅
- 12 - 电子节气门
- 13 - 辅助涡轮增压器
- 14 - 排气系统右进气管

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 开始切换到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。然后，新鲜空气经右空气滤清器和 MAFT (mass air flow and temperature) 传感器进入辅助涡轮增压器压缩机。

最初阶段，辅助涡轮增压器产生的增压空气压力与主涡轮增压器不相等。因此，辅助涡轮增压器的增压空气通过再循环电磁阀进入主涡轮增压器的空气滤清器导管。

双涡轮增压器操作模式



E144851

A = 脏污空气； **B =** 洁净空气； **C =** 增压空气； **D =** 废气。

项目	零件号	说明
1	-	发动机
2	-	排气系统左进气管
3	-	主涡轮增压器
4	-	左进气格栅
5	-	左空气滤清器
6	-	左增压空气冷却器
7	-	增压空气切断阀
8	-	增压空气再循环电磁阀
9	-	右增压空气冷却器
10	-	右空气滤清器
11	-	右进气格栅
12	-	电子节气门
13	-	辅助涡轮增压器
14	-	排气系统右进气管

辅助涡轮增压器增压空气压力增大，则再循环电磁阀关闭，增压空气切断阀打开。 这会增加来自辅助涡轮增压器的增压空气压力，并将其与主涡轮增压器的增压空气混合。

ECM将涡轮增压器保持在双涡轮增压器模式下，直到其确定发动机工作参数不再需要它时。 **ECM** 然后将涡轮增压器切换回单涡轮增压器操作模式。

切断阀控制

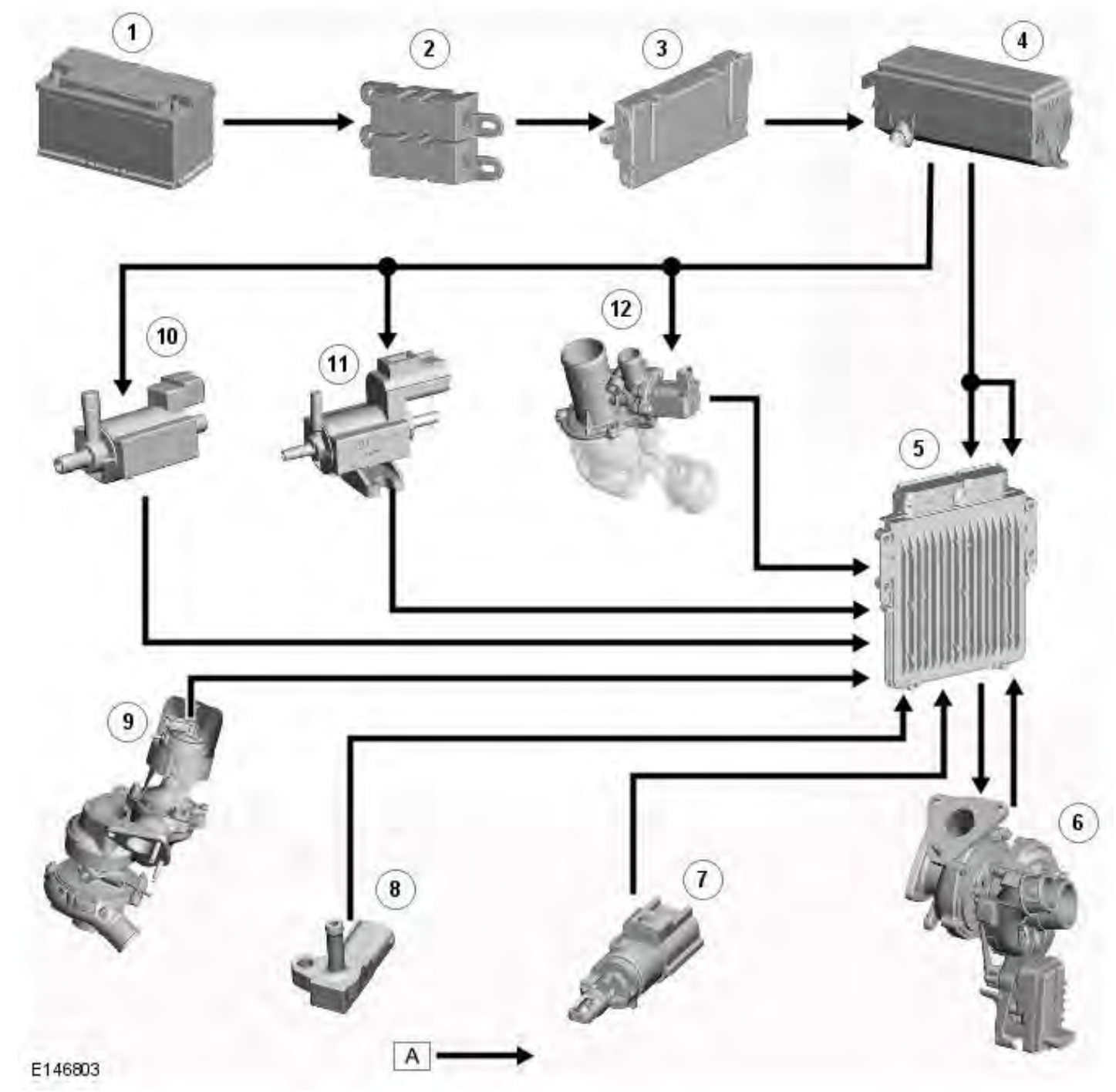
辅助涡轮增压器涡轮进气切断阀

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。 涡轮进气阀位置传感器将通知 **ECM**，其将启动单涡轮增压模式、限制发动机性能并记录 **DTC**。

增压空气切断阀

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。 在默认位置时， **ECM** 将启动单涡轮增压器操作并限制发动机扭矩。 同时，一个 **DTC**将会记录在 **ECM**中。

控制图



E146803

A = 硬接线。

项目	零件号	说明
1	-	蓄电池
2	-	蓄电池接线盒 2
3	-	蓄电池接线盒
4	-	发动机接线盒
5	-	发动机控制模块
6	-	VGT 叶片执行器
7	-	辅助涡轮增压器废气温度传感器
8	-	增压空气压力传感器
9	-	涡轮切断阀位置传感器
10	-	涡轮进气切断阀电磁阀
11	-	增压空气电磁阀
12	-	增压空气再循环电磁阀

