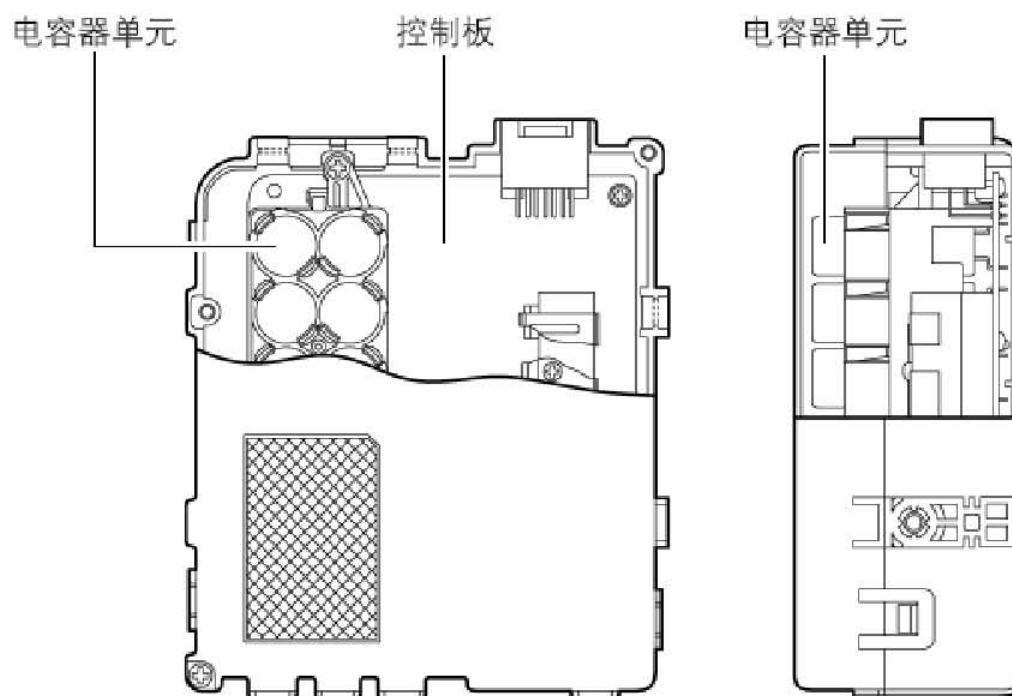


## 1. 7制动控制电源总成

- 1). 制动控制电源总成用作辅助电源，以向制动系统稳定供电。
- 2). 此单元含有12个电容器单元，用来存储车辆电源(12V)提供的电荷。车辆电源(12V)的电压下降时，电容器单元内存储的电荷作为辅助电源供给制动系统。



**保养要领:** 电源开关置于OFF位置后，此单元立即处于放电状态，且电容器内有部分余压。因此，从车辆上拆下备用电源装置，或打开并检查备用电源装置箱前，务必检查是否存在余压并在必要时放电。

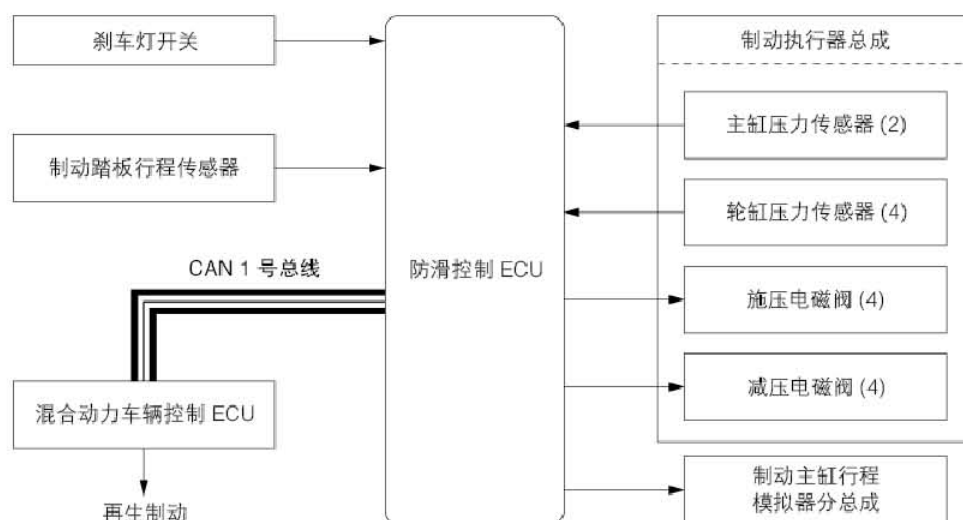
### 1. 7. 1系统工作情况

#### 正常制动工作情况（带再生制动协同控制）

##### 1). 概述

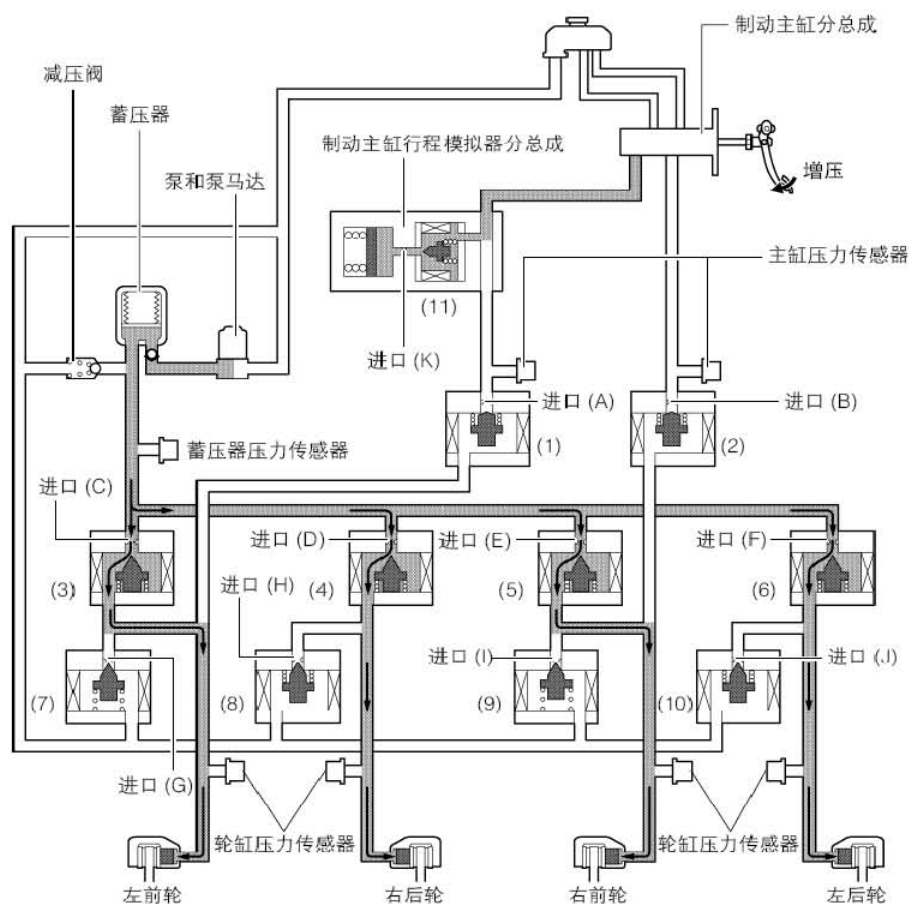
- A). 正常制动期间，主缸切断电磁阀闭合且至轮缸的液压回路保持独立。因此，制动主缸分总成产生的液压不会直接使轮缸工作。
- B). 防滑控制ECU根据从主缸压力传感器和制动踏板行程传感器接收的信号计算驾驶员所需的制动力。
- C). 然后，防滑控制ECU根据所需制动力计算出再生制动力值并将此计算值传输至混合动力车辆控制ECU。接收到此值后，混合动力车辆控制ECU立即产生再生制动力。
- D). 同时，混合动力车辆控制ECU将实际再生制动力值传输至防滑控制ECU。防滑控制ECU控制电磁阀以使液压制动系统产生制动力值（由驾驶员所需制动力的值减去再生制动执行值得出）。

系统图



## 2). 增压

- 防滑控制ECU根据从主缸压力传感器和制动踏板行程传感器接收的信号计算目标轮缸压力（等于驾驶员所需的制动力）。
- 防滑控制ECU将轮缸压力传感器信号和目标轮缸压力进行比较。如果轮缸压力低于目标轮缸压力，则防滑控制ECU使用制动执行器增压。
- 于是，蓄压器中的液压进入轮缸。此外，此原理与根据再生制动力的变化必须增大液压制动力以执行协同控制时相同。

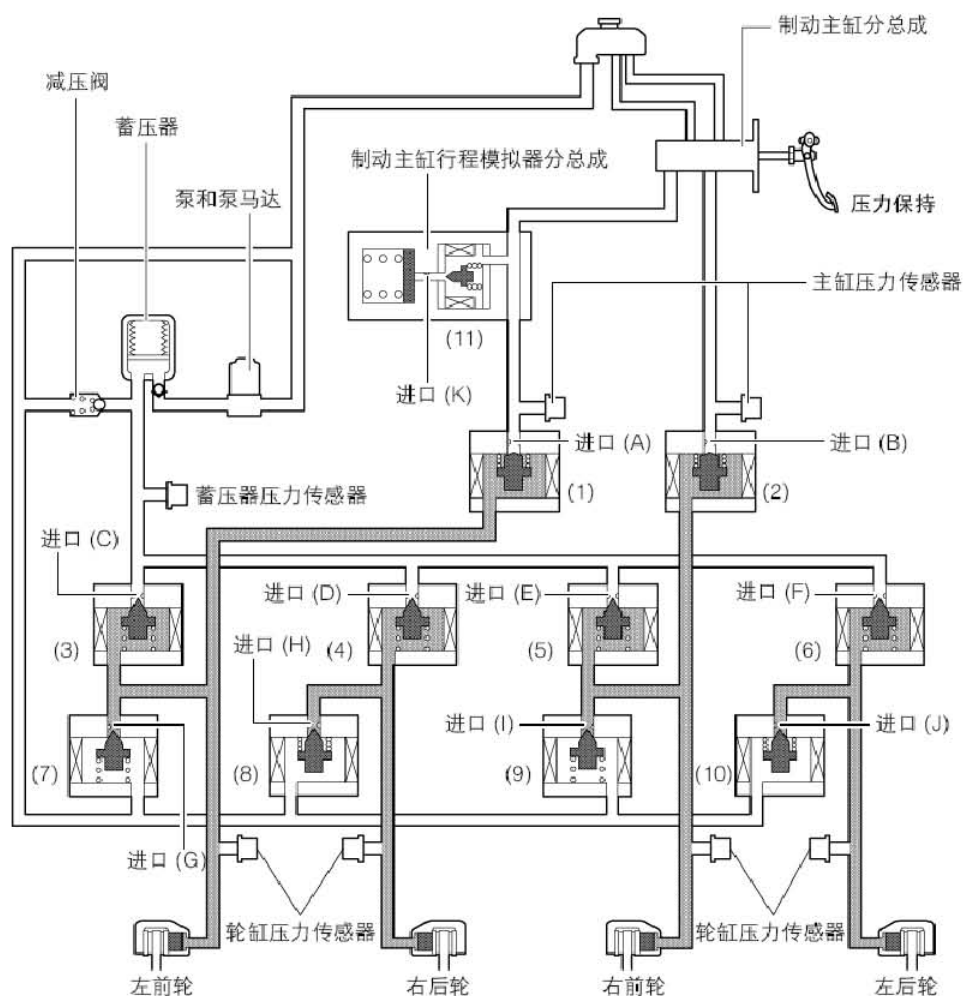


| 项目                 |                        | 正常制动增压模式 |
|--------------------|------------------------|----------|
| (1), (2)           | 主缸切断电磁阀                | ON (闭合)  |
|                    | 进口: (A), (B)           |          |
| (3), (4), (5), (6) | 施压电磁阀                  | ON *     |
|                    | 进口: (C), (D), (E), (F) |          |
| (7), (9)           | 减压电磁阀                  | OFF (闭合) |
|                    | 进口: (G), (I)           |          |
| (8), (10)          | 减压电磁阀                  | ON (闭合)  |
|                    | 进口: (H), (J)           |          |
| (11)               | 行程模拟器切断电磁阀             | ON (打开)  |
|                    | 进口: (K)                |          |

\*: 电磁阀持续调节进口的开口度以控制液压。

### 3). 压力保持

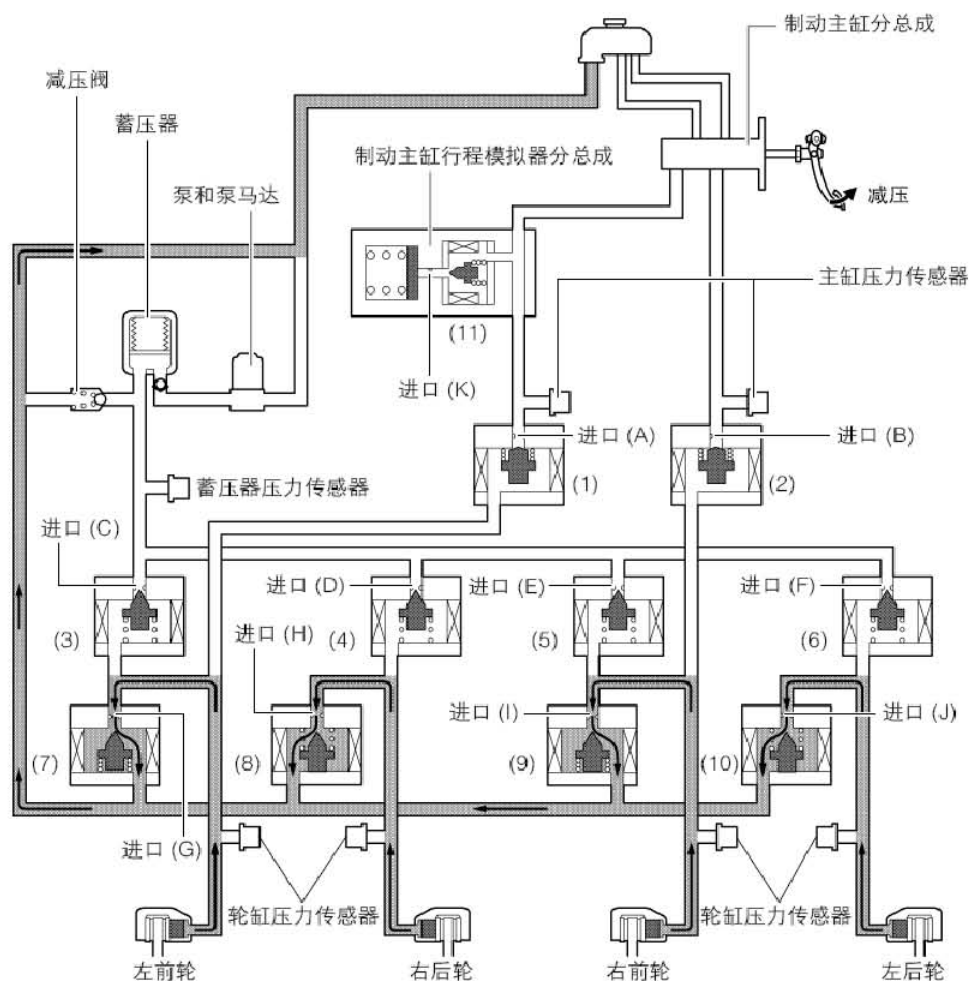
- 防滑控制ECU根据从主缸压力传感器和制动踏板行程传感器接收的信号计算目标轮缸压力（等于驾驶员所需的制动力）。
- 防滑控制ECU将轮缸压力信号与目标轮缸压力进行比较。如果二者相等，则防滑控制ECU将制动执行器控制在保持状态。
- 于是，轮缸将保持恒定压力。



| 项目                 |                        | 正常制动保持模式 |
|--------------------|------------------------|----------|
| (1), (2)           | 主缸切断电磁阀                | ON (闭合)  |
|                    | 进口: (A), (B)           |          |
| (3), (4), (5), (6) | 施压电磁阀                  | OFF (闭合) |
|                    | 进口: (C), (D), (E), (F) |          |
| (7), (9)           | 减压电磁阀                  | OFF (闭合) |
|                    | 进口: (G), (I)           |          |
| (8), (10)          | 减压电磁阀                  | ON (闭合)  |
|                    | 进口: (H), (J)           |          |
| (11)               | 行程模拟器切断电磁阀             | ON (打开)  |
|                    | 进口: (K)                |          |

#### 4). 减压

- 防滑控制ECU根据从主缸压力传感器和制动踏板行程传感器接收的信号计算目标轮缸压力（等于驾驶员所需的制动力）。
- 防滑控制ECU将轮缸压力信号与目标轮缸压力进行比较。如果轮缸压力高于目标轮缸压力，则防滑控制ECU使用制动执行器减压。
- 于是，轮缸压力减小。
- 此外，此原理与根据再生制动力的变化必须减小液压制动力以执行协同控制时相同。





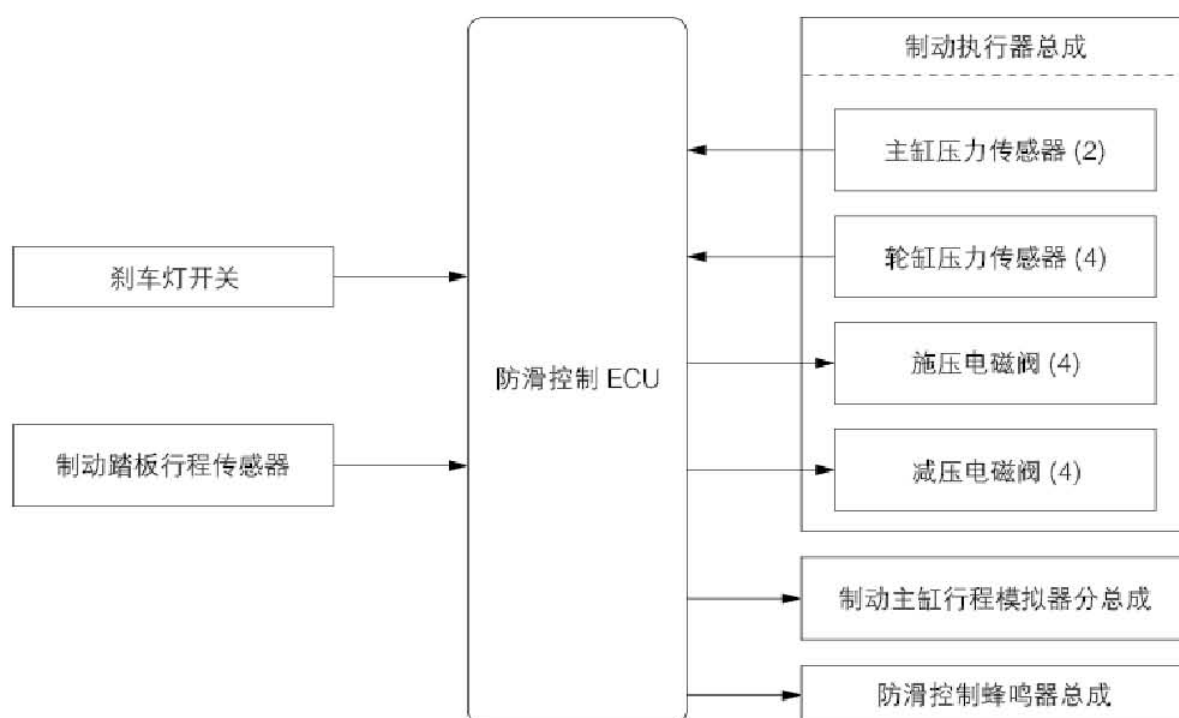
| 项目                 |                        | 正常制动减压模式 |
|--------------------|------------------------|----------|
| (1), (2)           | 主缸切断电磁阀                | ON (闭合)  |
|                    | 进口: (A), (B)           |          |
| (3), (4), (5), (6) | 施压电磁阀                  | OFF (闭合) |
|                    | 进口: (C), (D), (E), (F) |          |
| (7), (9)           | 减压电磁阀                  | ON *     |
|                    | 进口: (G), (I)           |          |
| (8), (10)          | 减压电磁阀                  | ON *     |
|                    | 进口: (H), (J)           |          |
| (11)               | 行程模拟器切断电磁阀             | ON (打开)  |
|                    | 进口: (K)                |          |

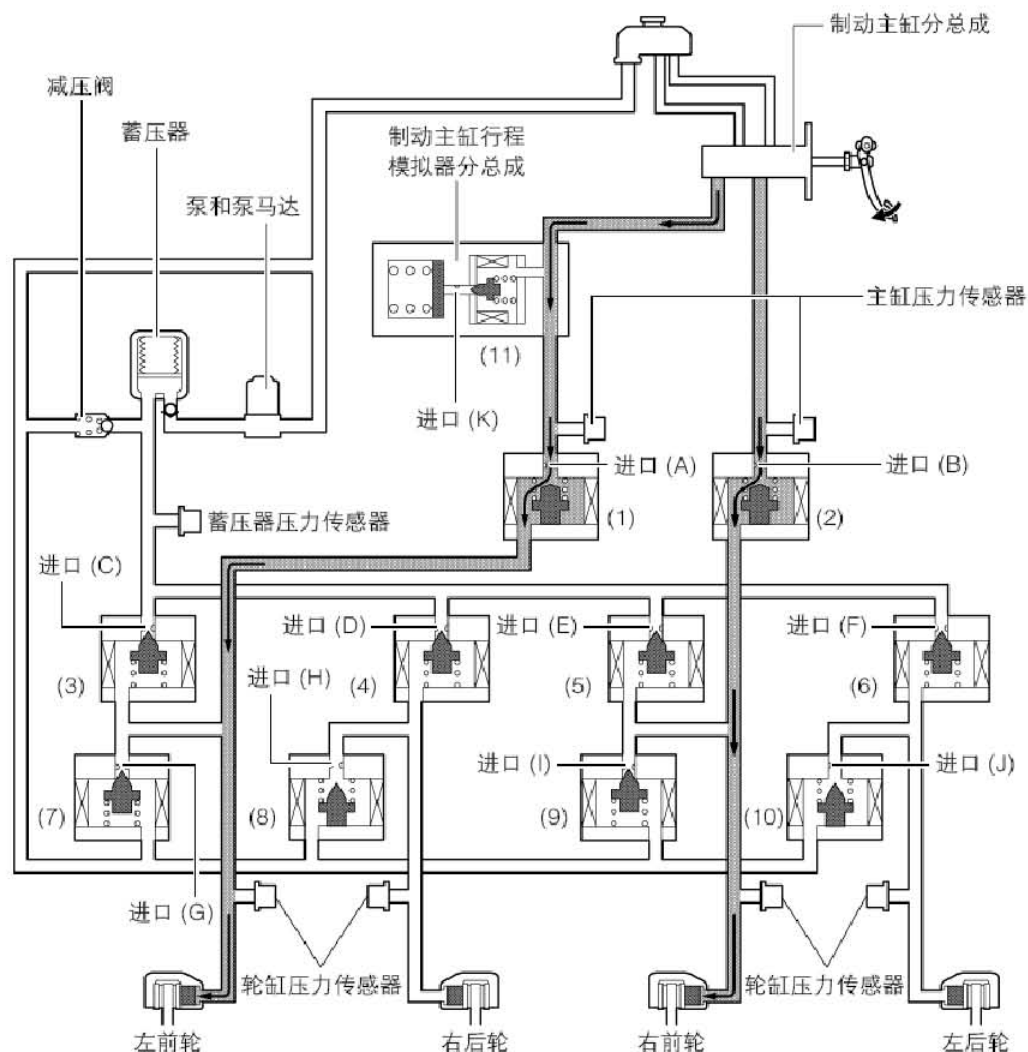
\*: 电磁阀持续调节进口的开口度以控制液压。

#### 5). 电子控制制动系统停止或电源故障期间

- 如果电子控制制动系统停止或由于某些故障无法施加蓄压器压力, 则防滑控制ECU使失效保护功能起作用。
- 此功能使制动执行器总成内的主缸切断电磁阀打开, 以确保主缸和轮缸之间形成油液通道。这样就可使用主缸产生的液压仅操作前轮缸施加制动。
- 此时, 行程模拟切断电磁阀的进口 (K) 闭合, 以防止主缸产生的液压受行程模拟器工作的不良影响。
- 此外, 防滑控制ECU除鸣响防滑控制蜂鸣器外, 还将警告信号发送至组合仪表总成, 以告知驾驶员。

#### 系统图



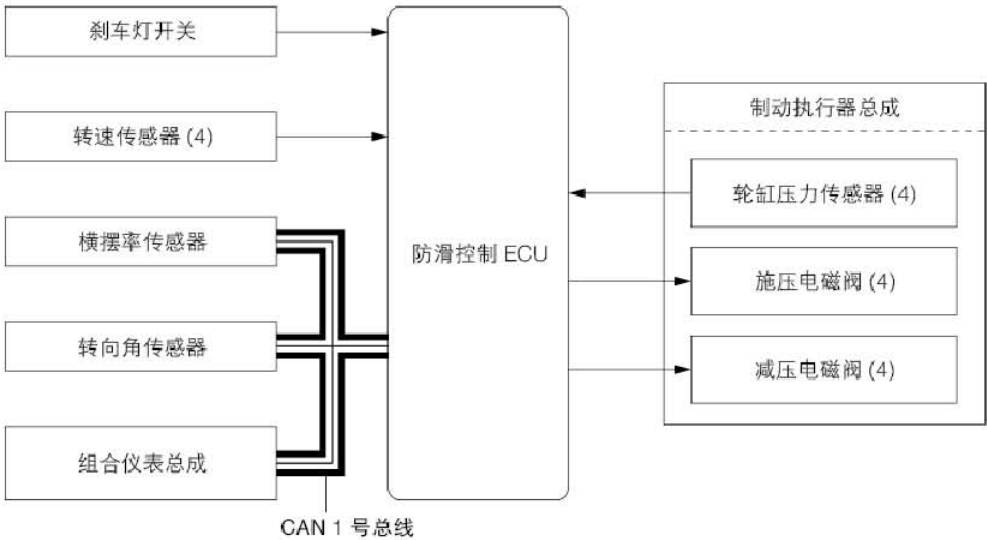


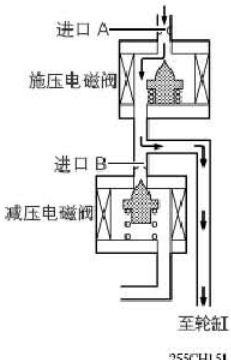
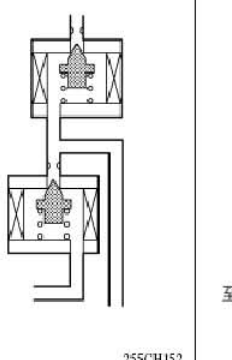
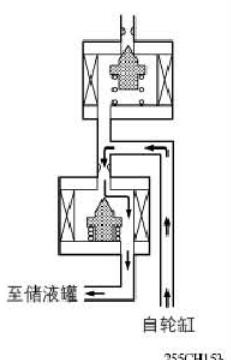
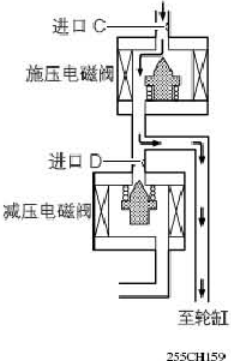
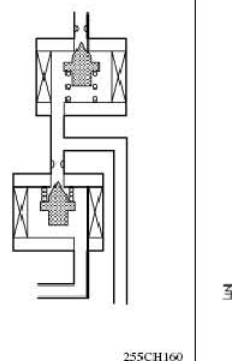
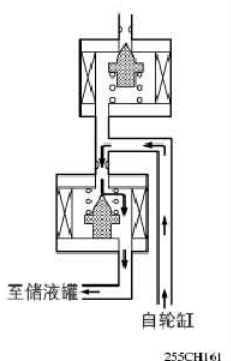
| 项目                 |                        | 系统关闭和失效保护模式 |
|--------------------|------------------------|-------------|
| (1), (2)           | 主缸切断电磁阀                | OFF (打开)    |
|                    | 进口: (A), (B)           |             |
| (3), (4), (5), (6) | 施压电磁阀                  | OFF (闭合)    |
|                    | 进口: (C), (D), (E), (F) |             |
| (7), (9)           | 减压电磁阀                  | OFF (闭合)    |
|                    | 进口: (G), (I)           |             |
| (8), (10)          | 减压电磁阀                  | OFF (打开)    |
|                    | 进口: (H), (J)           |             |
| (11)               | 行程模拟器切断电磁阀             | OFF (闭合)    |
|                    | 进口: (K)                |             |

#### 6). 带EBD的ABS工作情况

根据从4个转速传感器接收到的信号，防滑控制ECU计算出每个车轮的转速和减速度，并检查车轮打滑情况。根据车轮打滑情况，防滑控制ECU控制施压电磁阀和减压电磁阀，以下列3种模式调节各轮缸的液压：减压、压力保持和增压模式。

系统图



| 未激活  |              | 正常制动                                                                                            | —                                                                                                | —                                                                                                 |
|------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 激活   |              | 增压模式                                                                                            | 压力保持模式                                                                                           | 减压模式                                                                                              |
| 液压回路 |              | <br>255CH151  | <br>255CH152  | <br>255CH153  |
| 前    | 施压电磁阀 (进口 A) | ON *                                                                                            | OFF ( 闭合 )                                                                                       | OFF ( 闭合 )                                                                                        |
|      | 减压电磁阀 (进口 B) | OFF ( 闭合 )                                                                                      | OFF ( 闭合 )                                                                                       | ON *                                                                                              |
| 液压回路 |              | <br>255CH159 | <br>255CH160 | <br>255CH161 |
| 后    | 施压电磁阀 (进口 C) | ON *                                                                                            | OFF ( 闭合 )                                                                                       | OFF ( 闭合 )                                                                                        |
|      | 减压电磁阀 (进口 D) | ON ( 闭合 )                                                                                       | ON ( 闭合 )                                                                                        | ON *                                                                                              |
| 轮缸压力 |              | 增压                                                                                              | 压力保持                                                                                             | 减压                                                                                                |

\*：电磁阀持续调节进口的开口度以控制液压。





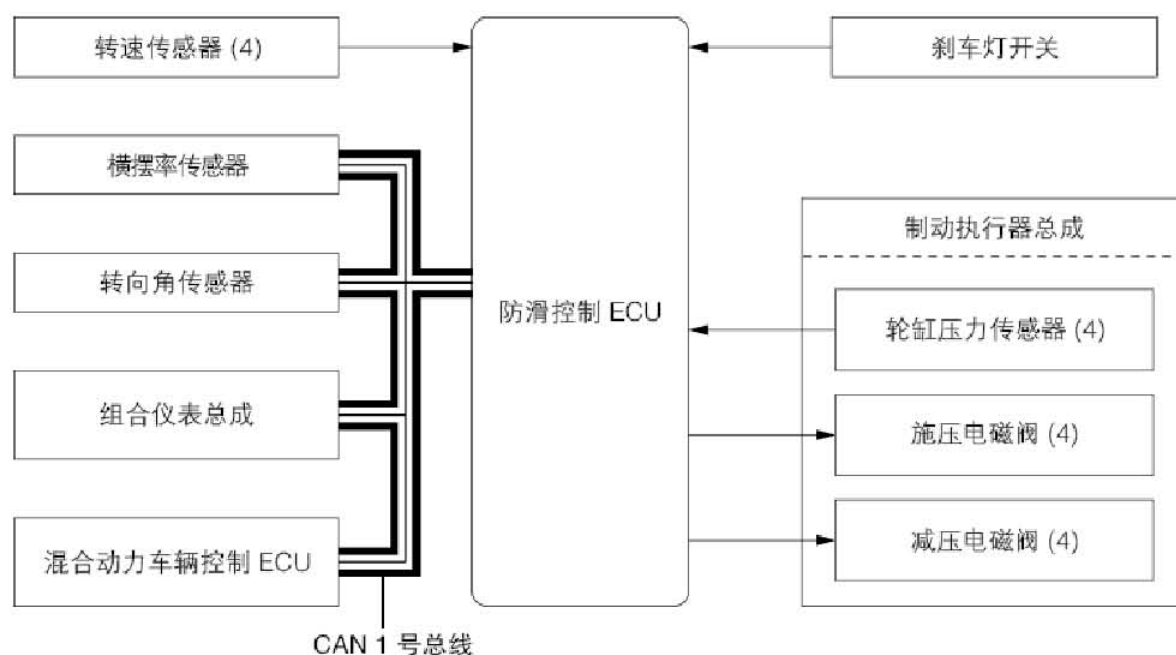
| 项目                 |                        | 正常制动增压模式 | 制动辅助激活   |
|--------------------|------------------------|----------|----------|
| (1), (2)           | 主缸切断电磁阀                | ON (闭合)  | ON (闭合)  |
|                    | 进口: (A), (B)           |          |          |
| (3), (4), (5), (6) | 施压电磁阀                  | ON *     | ON *     |
|                    | 进口: (C), (D), (E), (F) |          |          |
| (7), (9)           | 减压电磁阀                  | OFF (闭合) | OFF (闭合) |
|                    | 进口: (H), (J)           |          |          |
| (8), (10)          | 减压电磁阀                  | ON (闭合)  | ON (闭合)  |
|                    | 进口: (H), (J)           |          |          |
| (11)               | 行程模拟器切断电磁阀             | ON (打开)  | ON (打开)  |
|                    | 进口: (K)                |          |          |

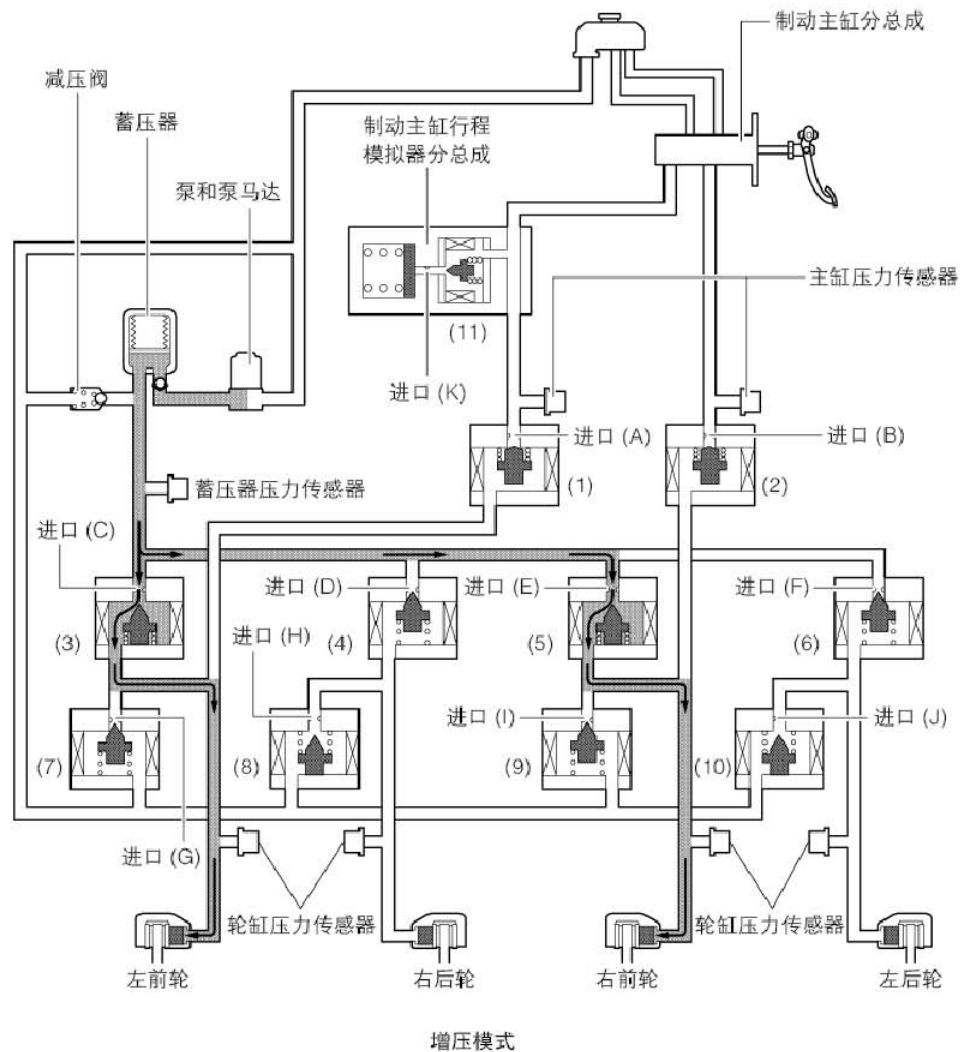
\*: 电磁阀持续调节进口的开口度以控制液压。

#### 8). TRC工作情况

- 施压电磁阀和减压电磁阀将泵和泵马达产生的液压调节至所需压力。从而用以下3种模式控制驱动轮的轮缸：减压、压力保持和增压模式，以抑制驱动轮打滑。
- 施压电磁阀和减压电磁阀根据ABS的工作模式接通/断开。
- 下页图中显示了TRC功能激活时增压模式下的液压回路。

#### 系统图





| 项目       |                         | TRC 未激活    | TRC 激活     |            |            |
|----------|-------------------------|------------|------------|------------|------------|
|          |                         |            | 增压模式       | 压力保持模式     | 减压模式       |
| (1), (2) | 主缸切断电磁阀                 | ON ( 闭合 )  | ON ( 闭合 )  | ON ( 闭合 )  | ON ( 闭合 )  |
|          | 进口: (A), (B)            |            |            |            |            |
| 前轮制动器    | (3), (5) 施压电磁阀 ( 线性型 )  | OFF ( 闭合 ) | ON*        | OFF ( 闭合 ) | OFF ( 闭合 ) |
|          | 进口: (C), (E)            |            |            |            |            |
|          | (7), (9) 减压电磁阀 ( 线性型 )  | OFF ( 闭合 ) | OFF ( 闭合 ) | OFF ( 闭合 ) | ON*        |
|          | 进口: (G), (I)            |            |            |            |            |
|          | 轮缸压力                    | —          | 增压         | 压力保持       | 减压         |
| 后轮制动器    | (4), (6) 施压电磁阀 ( 线性型 )  | OFF ( 闭合 ) | OFF ( 闭合 ) | OFF ( 闭合 ) | OFF ( 闭合 ) |
|          | 进口: (D), (F)            |            |            |            |            |
|          | (8), (10) 减压电磁阀 ( 线性型 ) | OFF ( 打开 ) | OFF ( 打开 ) | OFF ( 打开 ) | OFF ( 打开 ) |
|          | 进口: (H), (J)            |            |            |            |            |
|          | 轮缸压力                    | —          | —          | —          | —          |
| (11)     | 行程模拟器切断电磁阀              | ON ( 打开 )  | ON ( 打开 )  | ON ( 打开 )  | ON ( 打开 )  |
|          | 进口: (K)                 |            |            |            |            |

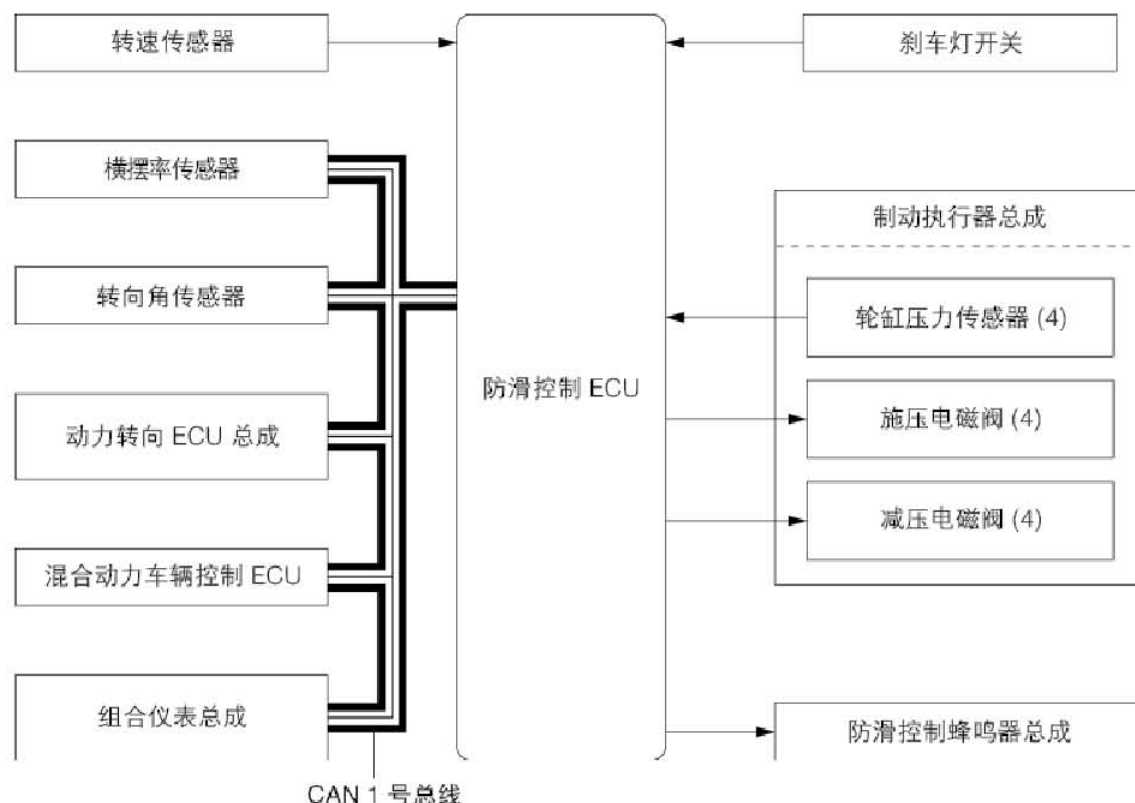
\*: 电磁阀持续调节进口的开口度以控制液压。

## 9). VSC工作情况

### A). 概述

VSC功能控制电磁阀，将存储在蓄压器中的液压通过不同于正常制动的路径传送至相应车轮的制动轮缸内。此功能以下列3种模式工作：减压、压力保持和增压。由此，可抑制前轮或后轮的打滑趋势。

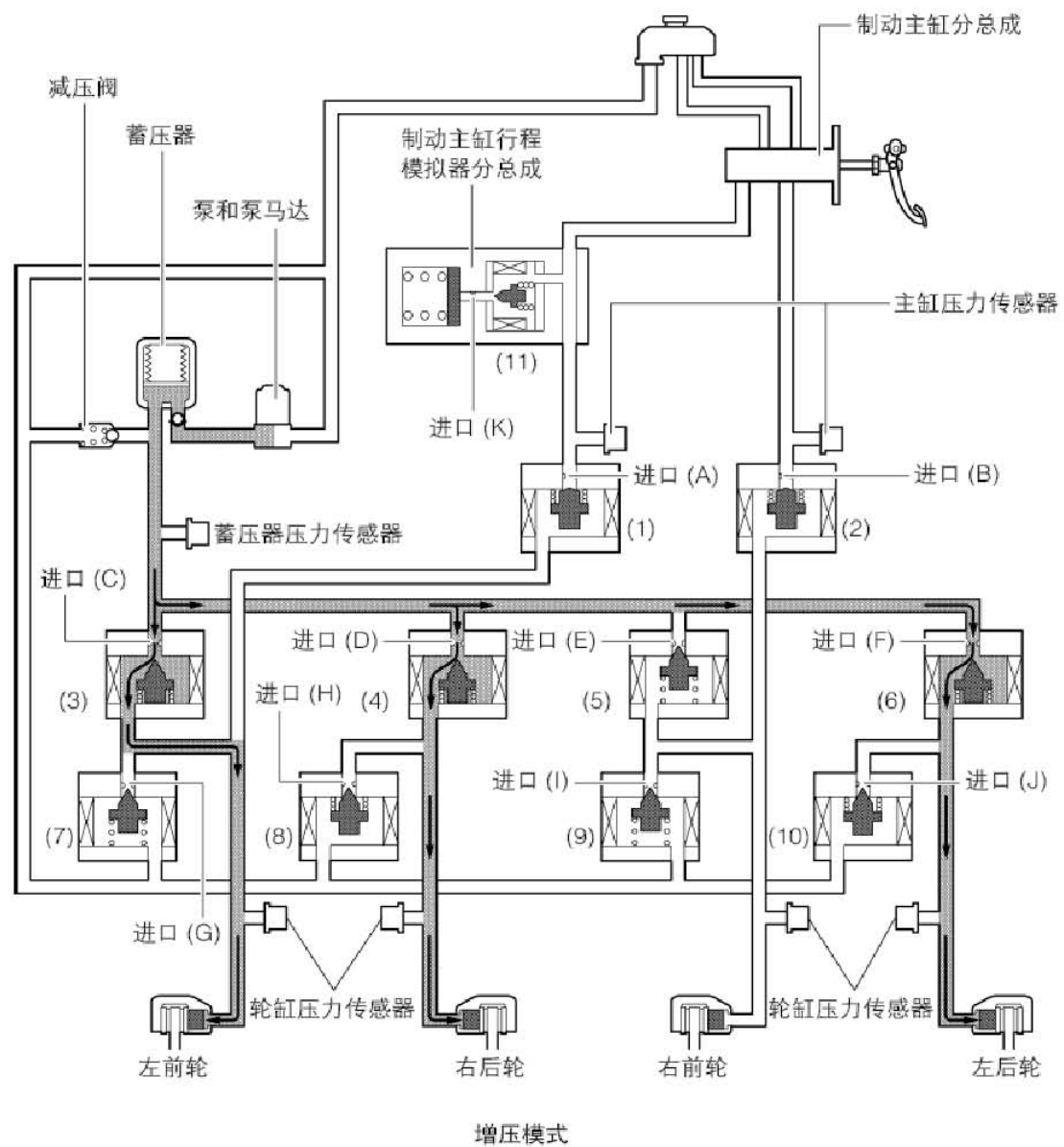
### 系统图



### B). 前轮防滑控制（右转向）

(a). 前轮有打滑趋势时，此管理功能对转向时外侧的前轮和后轮施加制动。此外，根据制动器是否工作和车辆的状态，即使车轮已目标制动也有可能无法向车轮施加制动。下图显示了增压模式下的液压回路，其可在车辆右转向时抑制前轮打滑。

(b). 施压电磁阀和减压电磁阀根据ABS的工作模式接通/断开。





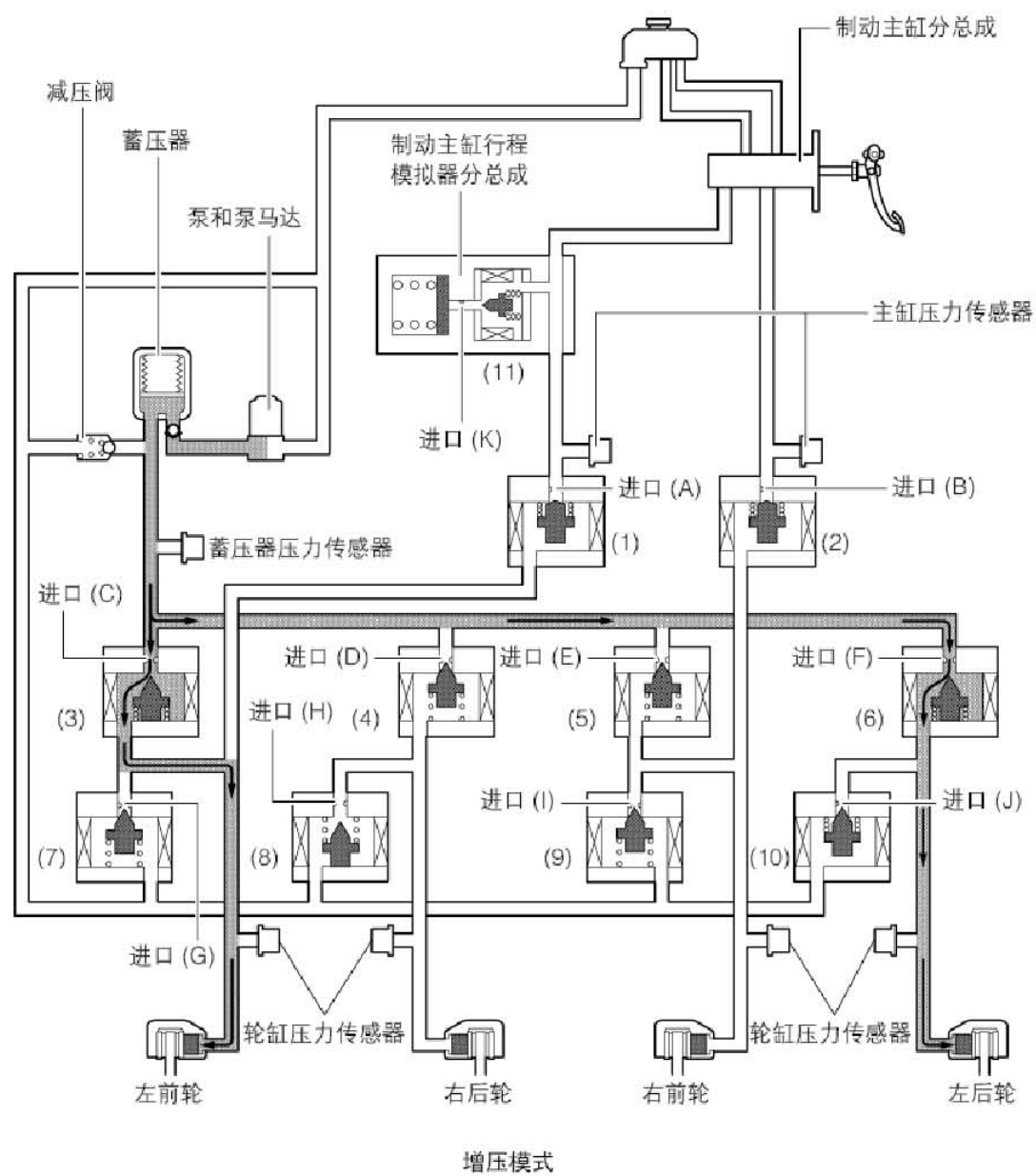
| 项目        |              |               | VSC 未激活    | VSC 激活     |            |            |
|-----------|--------------|---------------|------------|------------|------------|------------|
|           |              |               |            | 增压模式       | 压力保持模式     | 减压模式       |
| (1), (2)  | 主缸切断电磁阀      |               | ON ( 闭合 )  | ON ( 闭合 )  | ON ( 闭合 )  | ON ( 闭合 )  |
|           | 进口: (A), (B) |               |            |            |            |            |
| 前轮<br>制动器 | (3)          | 施压电磁阀 ( 线性型 ) | OFF ( 闭合 ) | ON*        | OFF ( 闭合 ) | OFF ( 闭合 ) |
|           |              | 进口: (C)       |            |            |            |            |
|           | (5)          | 施压电磁阀 ( 线性型 ) | OFF ( 闭合 ) | OFF ( 闭合 ) | OFF ( 闭合 ) | OFF ( 闭合 ) |
|           |              | 进口: (E)       |            |            |            |            |
|           | (7)          | 减压电磁阀 ( 线性型 ) | OFF ( 闭合 ) | OFF ( 闭合 ) | OFF ( 闭合 ) | ON*        |
|           |              | 进口: (G)       |            |            |            |            |
|           | (9)          | 减压电磁阀 ( 线性型 ) | OFF ( 闭合 ) | OFF ( 闭合 ) | OFF ( 闭合 ) | OFF ( 闭合 ) |
|           |              | 进口: (I)       |            |            |            |            |
| 轮缸压力      |              | —             | —          | —          | —          |            |
|           |              |               | 增压         | 压力保持       | 减压         |            |
| 后轮<br>制动器 | (4)          | 施压电磁阀 ( 线性型 ) | OFF ( 闭合 ) | ON*        | OFF ( 闭合 ) | OFF ( 闭合 ) |
|           |              | 进口: (D)       |            |            |            |            |
|           | (6)          | 施压电磁阀 ( 线性型 ) | OFF ( 闭合 ) | ON*        | OFF ( 闭合 ) | OFF ( 闭合 ) |
|           |              | 进口: (F)       |            |            |            |            |
|           | (8)          | 减压电磁阀 ( 线性型 ) | OFF ( 打开 ) | ON ( 闭合 )  | ON ( 闭合 )  | ON*        |
|           |              | 进口: (H)       |            |            |            |            |
|           | (10)         | 减压电磁阀 ( 线性型 ) | OFF ( 打开 ) | ON ( 闭合 )  | ON ( 闭合 )  | ON*        |
|           |              | 进口: (J)       |            |            |            |            |
| 轮缸压力      |              | —             | 增压         | 压力保持       | 减压         |            |
|           |              |               |            |            |            |            |
| (11)      | 行程模拟器切断电磁阀   |               | ON ( 打开 )  | ON ( 打开 )  | ON ( 打开 )  | ON ( 打开 )  |
|           | 进口: (K)      |               |            |            |            |            |

\*: 电磁阀持续调节进口的开口度以控制液压。

C. 后轮防滑控制 ( 右转向 )

(a). 后轮有打滑趋势时, 此管理功能对转向时外侧的前轮和后轮施加制动。在某些情况下, 如有必要, 防滑控制ECU向后轮施加制动。作为示例, 下图显示了增压模式下的液压回路, 其可在车辆右转向时抑制后轮打滑。

(b). 与前轮防滑控制相同, 增压电磁阀和减压电磁阀根据ABS的工作模式接通/断开。



| 项目        |              |               | VSC 未激活    | VSC 激活                 |                              |                        |
|-----------|--------------|---------------|------------|------------------------|------------------------------|------------------------|
|           |              |               |            | 增压模式                   | 压力保持模式                       | 减压模式                   |
| (1), (2)  | 主缸切断电磁阀      |               | ON ( 闭合 )  | ON ( 闭合 )              | ON ( 闭合 )                    | ON ( 闭合 )              |
|           | 进口: (A), (B) |               |            |                        |                              |                        |
| 前轮<br>制动器 | (3)          | 施压电磁阀 ( 线性型 ) | OFF ( 闭合 ) | ON*1                   | OFF ( 闭合 )                   | OFF ( 闭合 )             |
|           |              | 进口: (C)       |            |                        |                              |                        |
|           | (5)          | 施压电磁阀 ( 线性型 ) | OFF ( 闭合 ) | OFF ( 闭合 )             | OFF ( 闭合 )                   | OFF ( 闭合 )             |
|           |              | 进口: (E)       |            |                        |                              |                        |
|           | (7)          | 减压电磁阀 ( 线性型 ) | OFF ( 闭合 ) | ON ( 打开 )              | ON ( 打开 )                    | ON*1                   |
|           |              | 进口: (G)       |            |                        |                              |                        |
|           | (9)          | 减压电磁阀 ( 线性型 ) | OFF ( 闭合 ) | OFF ( 闭合 )             | OFF ( 闭合 )                   | OFF ( 闭合 )             |
|           |              | 进口: (I)       |            |                        |                              |                        |
| 轮缸压力      |              | 右侧            | —          | —                      | —                            | —                      |
|           |              | 左侧            | —          | 增压                     | 压力保持                         | 减压                     |
| 后轮<br>制动器 | (4)          | 施压电磁阀 ( 线性型 ) | OFF ( 闭合 ) | OFF ( 闭合 ) /<br>ON*1,2 | OFF ( 闭合 )                   | OFF ( 闭合 )             |
|           |              | 进口: (D)       |            |                        |                              |                        |
|           | (6)          | 施压电磁阀 ( 线性型 ) | OFF ( 闭合 ) | ON*1                   | OFF ( 闭合 )                   | OFF ( 闭合 )             |
|           |              | 进口: (F)       |            |                        |                              |                        |
|           | (8)          | 减压电磁阀 ( 线性型 ) | OFF ( 打开 ) | OFF ( 打开 )             | OFF ( 打开 ) /<br>ON ( 闭合 ) *2 | OFF ( 打开 ) /<br>ON*1,2 |
|           |              | 进口: (H)       |            |                        |                              |                        |
|           | (10)         | 减压电磁阀 ( 线性型 ) | OFF ( 打开 ) | ON ( 闭合 )              | ON ( 闭合 )                    | ON*1                   |
|           |              | 进口: (J)       |            |                        |                              |                        |
| 轮缸压力      |              | 右侧            | —          | —                      | —                            | —                      |
|           |              | 左侧            | —          | 增压                     | 压力保持                         | 减压                     |
| (11)      | 行程模拟器切断电磁阀   |               | ON ( 打开 )  | ON ( 打开 )              | ON ( 打开 )                    | ON ( 打开 )              |
|           | 进口: (K)      |               |            |                        |                              |                        |

\*1: 电磁阀持续调节进口的开口度以控制液压。

\*2: 在某些情况下, 如有必要, 防滑控制ECU向后轮施加制动。

## 1.8. 失效保护与诊断

- 1). 如果防滑控制ECU、传感器或制动执行器总成出现故障, 则系统通过排除故障部位而仅使用正常工作的部位继续执行制动控制。
- 2). 如果再生制动由于与混合动力车辆控制ECU通信故障而无法使用, 则防滑控制ECU使用液压制动力控制整个制动力。
- 3). 诊断
  - A). 如果制动控制系统中的某一个传感器或执行器出现故障, 则防滑控制ECU使组合仪表总成中的制动警告灯 (红色指示灯)、制动警告灯 (黄色指示灯)、ABS警告灯和/或打滑指示灯点亮, 将故障告知驾驶员。同时, 诊断故障码 (DTC) 存储到存储器中。
  - B). 如果防滑控制ECU在传感器信号检查 (测试模式) 期间检测到故障, 则将DTC存储在其存储器中。