

## 3.7 诊断信息和步骤

### 3.7.1 诊断说明

参见描述和操作，熟悉系统功能和操作内容以后再开始系统诊断，这样在出现故障时有助于确定正确的故障诊断步骤，更重要的是这样还有助于确定客户描述的状况是否属于正常操作。

### 3.7.2 目视检查

变速箱常见的故障有：换档困难、齿轮卡死、齿轮碰撞和研磨异响等，然而离合器、驱动系统出现故障也可能造成以上故障现象，所以在维修的过程中要仔细分析和区分。

- 1). 在维修之前，要对变速箱及离合器进行一般性的检查：
  - A). 检查变速箱、离合器管路是否有渗油。
  - B). 检查变速箱油位、变速箱油的粘度及颜色，看是否很脏、是否有金属碎粒，从而初步判断变速箱内部组件是否有过卡死烧灼或部件碎裂的情况。
  - C). 检查变速箱及其周边的部件、螺栓和螺母是否有明显的松动或脱落。
  - D). 进行挂档和路试检查，确认故障出现时车辆所处的状态，以便进行进一步的诊断。
- 2). 在维修变速箱异响之前，要将离合器、驱动轴以及发动机所产生的异响区分开，同时也要排除外部因素所产生的异响、噪音。
- 3). 在维修变速箱异响之前，要对如下项目进行鉴别：
  - A). 道路行驶噪音  
如轮胎、路面、车轮轴承、发动机及排气系统所产生的噪音，这些噪音因车辆的尺寸、类型和车身中隔音材料等的不同而有所差异。
  - B). 驱动轴系统噪音  
驱动轴系统作为一种机械装置，在运作时不可能没有一点声音，正常工作时是会有一些噪音，为了确认不正常的噪音：
    - a). 要选择良好的路面，以减少轮胎摩擦、车身震动所产生的噪音。
    - b). 行驶足够长的路程，以使润滑油得到完全的预热。
    - c). 要对产生噪音时的车速和变速箱的档位进行记录。
    - d). 车辆停止发动机运转时，是否有异响。
    - e). 确定车辆在以下状况行驶时是否产生噪音：
      - I. 慢加速或急加速时。
      - II. 在水平路面上，节气门略开保持匀速行驶时。
      - III. 变速箱挂档且节气门关闭滑行时。
  - C). 轴承噪音  
a). 差速器齿轮或轴承噪音。  
差速器侧轴承噪音和车轮轴承噪音很容易混淆。由于差速器侧轴承带预紧力，即使车轮离开路面，只要差速器、驱动轴在运转，差速器侧轴承的噪音也不会明显减轻。

b). 车轮轴承噪音

变速箱处于空档且车辆在滑行的过程中，车轮轴承将会持续发出轰鸣声或摩擦声。由于车轮轴承没有预紧力，当车轮离开地面时车轮轴承噪音将明显降低。

- D). 轴承内部磨损、变形，轴承座圈出现压陷、微小磨粒进入轴承及其座圈、异物进入轴承及其座圈使其抱死、轴承及其座圈因磨损变得松旷，这些都会产生噪音从而使系统无法正常工作。

### 3.7.3 换档困难

下表显示的是故障可能出现的部位，检查每个部件，必要时更换这些部件。

症状	怀疑部件	参见
换档困难	1. 离合器	离合器系统的诊断信息和步骤。
	2. 变速箱换档操纵杆	手动换挡器总成的更换。
	3. 变速箱换档操纵拉索	手动换挡器总成的更换。
	4. 变速箱换档控制机构	手动换挡器总成的更换、换档控制机构的分解与装配。
	5. 存在故障档位的齿轮或同步器	变速箱总成的更换、拨叉轴的更换、输入轴的分解与装配、主轴的分解与装配。

诊断步骤：

步骤 1 检查变速箱换档操作性。

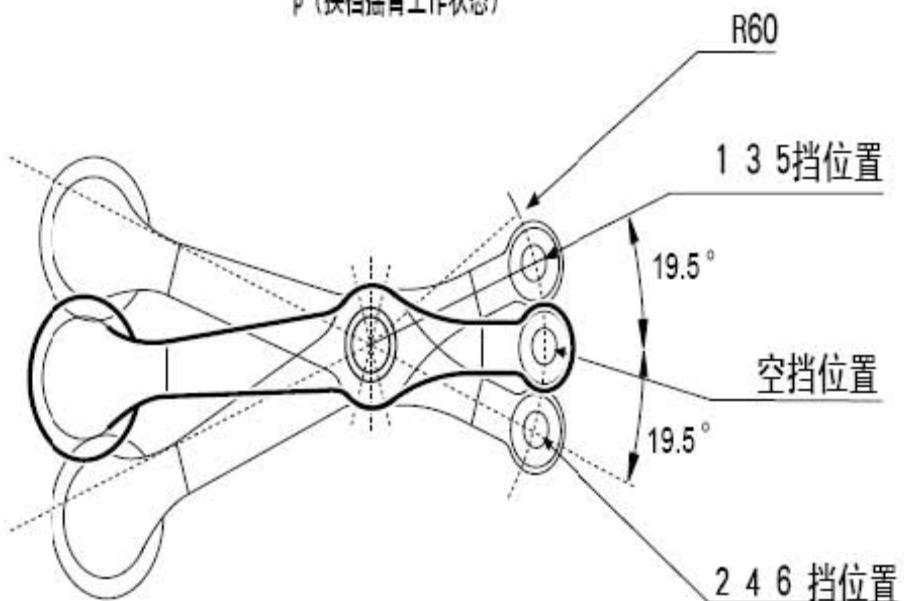
- A). 发动机停止。  
B). 换档杆挂入和脱离前进档和倒档感到比较吃力。

否：转至步骤 6

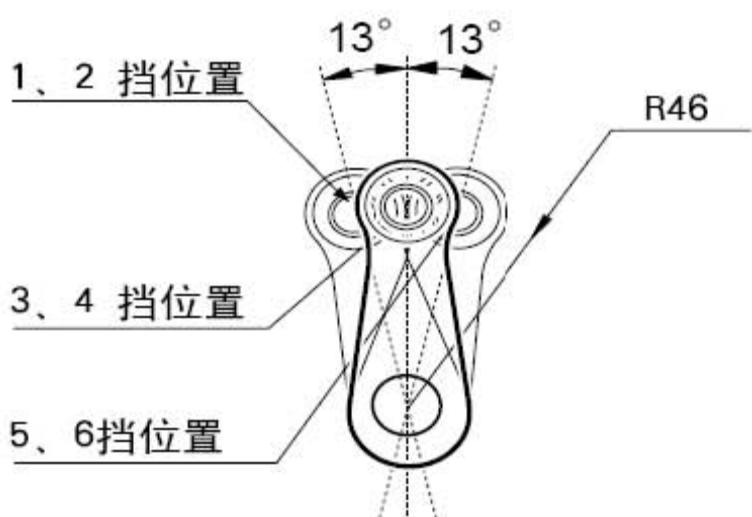
是：转至步骤

步骤 2 检查变速箱换挡控制机构换档力和行程。

P (换挡摇臂工作状态)

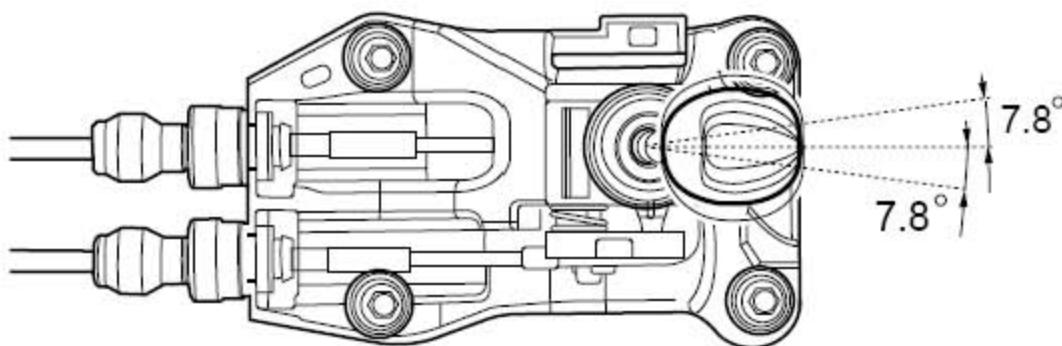
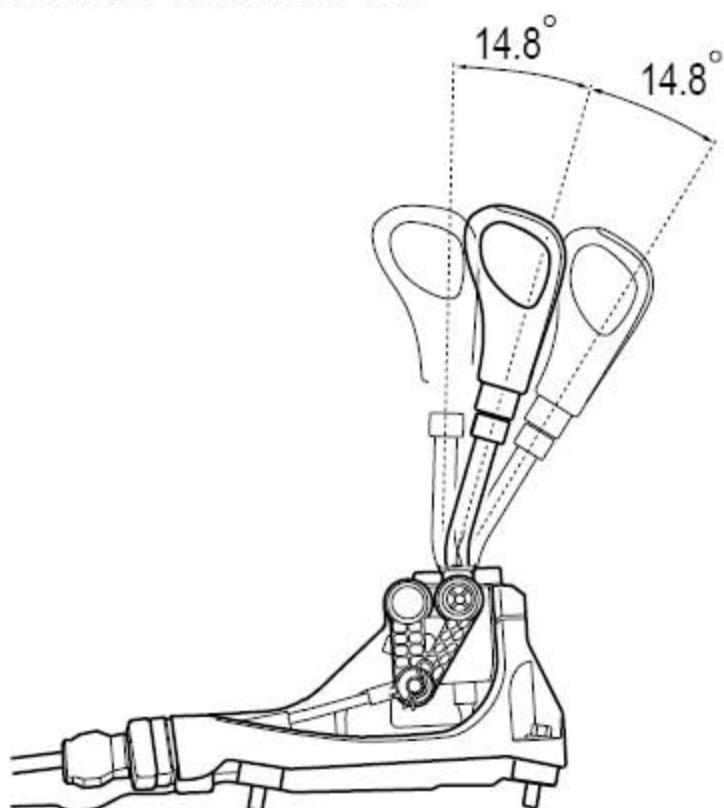


Q (换挡摇臂工作状态)



- A). 操作手动换档器总成，换档力为20 - 30 N (4.5 - 6.7 LB)，变速箱换挡控制机构活动行程应满足如图所示的范围。  
是：检修或更换磨损的变速箱换挡控制机构或拨叉机构  
否：转至步骤 3

步骤 3 检查变速箱换档操纵杆选换档力和行程。



- A). 断开手动换档器总成操纵拉索与变速箱控制机构间的连接。
- B). 操作换档操纵杆，换档操纵拉索能不能在换档操纵杆的控制下轻松自由伸缩。
- C). 变速箱换档操纵杆的选档力<8 N (1.8 LB)、换档力<4 N (0.9LB)，活动行程应满足如图所示的范围。  
是：调整或更换换档操纵拉索；检修或更换卡滞的变速箱换挡控制机构或拨叉机构  
否：转至步骤 4

步骤 4 检查变速箱换档操纵拉索的活动性。

- A). 断开变速箱操纵杆与变速箱操纵拉索间的连接。
- B). 变速箱操纵拉索芯是否较难抽动，是否断裂。  
是：更换变速箱换档操纵拉索  
否：转至步骤 5

步骤 5 更换变速箱换档操纵杆。

- A). 变速箱换档困难是否解决。  
是：系统正常  
否：转至步骤 6

步骤 6 检查离合器。

- A). 发动机运转，变速箱置于空档。
- B). 将离合器踏板踩到底时，换档杆能不能轻松地挂上和脱离倒档。  
否：检修离合器；检修或更换倒档齿轮  
是：转至步骤 7

步骤 7 检查故障所在的档位。

- A). 将离合器踏板踩到底时，逐一尝试挂入各前进档，确定故障存在的档位。
- B). 分解变速箱，检查故障所在档位的同步器和齿轮是否损坏。
- C). 更换故障所在档位的同步器或齿轮。
- D). 确认修理完成。

下一步

步骤 8 系统正常。

### 3.7.4 脱档

下表显示的是故障可能出现的部位，检查每个部件，必要时更换这些部件。

症状	怀疑部件	参见
脱档	1. 发动机支架	发动机支承座的更换。
	2. 变速箱换档操纵杆	手动换挡器总成的更换。
	3. 变速箱换档操纵拉索	手动换挡器总成的更换。
	4. 变速箱换档控制机构	换档控制机构总成的更换、换档控制机构的分解与装配。
	5. 换档拨叉及锁止机构	拨叉轴的更换。

诊断步骤：

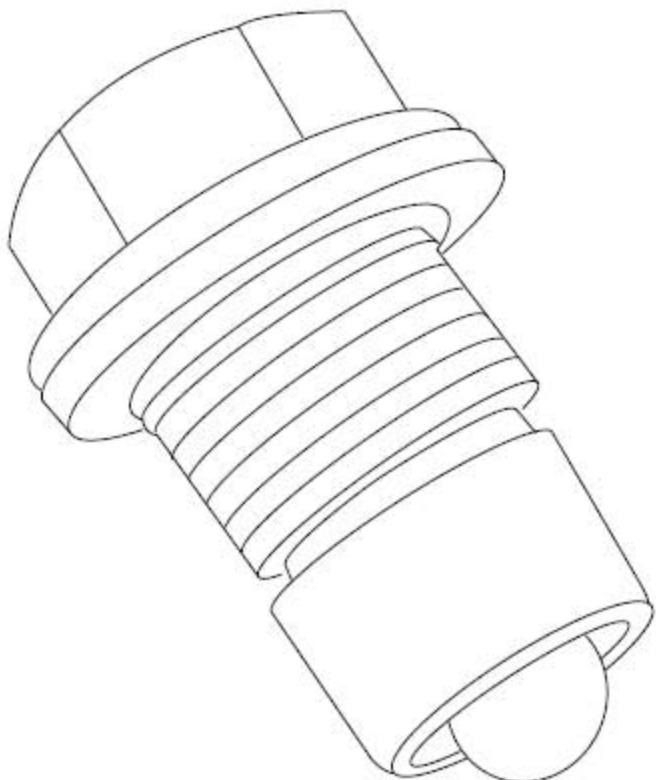
步骤 1 检查变速箱和发动机支架。

- A). 发动机运转的过程中，是否严重抖动。
- B). 严重抖动的发动机会使档位脱离。  
是：紧固或更换变速箱和发动机支架  
否：转至步骤 2

步骤 2 检查变速箱换档操纵系统。

- A). 变速箱换档操纵拉索与变速箱换档控制机构的连接是否牢固。
- B). 变速箱换档操纵杆与变速箱换档操纵拉索的连接是否牢固。  
否:紧固或更换变速箱换档操纵拉索或变速箱换档操纵杆  
是:转至步骤 3

步骤 3 检查变速箱档位自锁螺母。



- A). 档位自锁螺母是否正确的安装。  
否:紧固或更换档位自锁螺母  
是:转至步骤 4

步骤 4 检查变速箱换档控制机构。

- A). 拆卸变速箱换档控制机构, 检查是否磨损或变形。  
是:更换变速箱换档控制机构  
否:转至步骤 5

步骤 5 检查故障所在档位的拨叉锁止销。

- A). 拆卸变速箱。
- B). 分解变速箱, 检查换挡拨叉机构是否或变形。
- C). 更换损坏的换挡拨叉。
- D). 确认修理完成。

下一步

步骤 6 系统正常。

### 3.7.5 退档困难

下表显示的是故障可能出现的部位，检查每个部件，必要时更换这些部件。

症状	怀疑部件	参见
退档困难	1. 变速箱换档操纵杆	手动换挡器总成的更换。
	2. 变速箱换档操纵拉索	手动换挡器总成的更换。
	3. 变速箱换挡控制机构	换挡控制机构总成的更换、换挡控制机构的分解与装配。
	4. 换档拨叉及锁止机构	变速箱总成的更换、拨叉轴的更换、输入轴的分解与装配、主轴的分解与装配。
	5. 同步器	变速箱总成的更换、拨叉轴的更换、输入轴的分解与装配、主轴的分解与装配。

诊断步骤：

步骤 1 检查变速箱换档操纵系统。

- A). 断开变速箱换档操纵拉索与变速箱控制机构间的连接。
- B). 变速箱换档操纵杆是否有损坏和卡滞现象，正常选档力<8 N(1.8 LB)、换档力<4 N (0.9 LB)。
- C). 变速箱换档操纵拉索是否有损坏和卡滞现象。  
是：维修或更换变速箱换档操纵杆或操纵拉索  
否：转至步骤 2

步骤 2 检查变速箱换档控制机构。

- A). 拨动变速箱换档操纵杆，进退档位。
- B). 变速箱换档控制机构是否有卡滞现象。
- C). 维修或更换换档拨叉或损坏同步器。
- D). 确认修理完成。

下一步

步骤 3 系统正常。

### 3.7.6 行驶时有异响

诊断步骤：

步骤 1 检查异响。

- A). 停止车辆，发动机运转，变速箱置空档。
- B). 异响是否停止。  
是：转至步骤 4  
否：转至步骤 2

**步骤 2 检查离合器侧异响。**

- A). 将离合器踩到底。
- B). 异响是否停止。

否：诊断离合器系统异响，诊断发动机异响

是：转至步骤 3

**步骤 3 检查变速箱内部。**

- A). 拆卸变速箱，分解变速箱。
- B). 齿轮组轴承、输入轴齿轮组、各档齿轮/轴承、主轴轴承，是否损坏。
- C). 更换损坏变速箱部件。
- D). 确认系统是否正常。

是：系统正常

否：转至步骤 4

**步骤 4 检查驱动轴系统和前悬架。**

- A). 变速箱置空档，松开手制动。
- B). 举升车辆。
- C). 转动车轮，检查驱动半轴、驱动半轴轴承是否有异响。

**注意**

此时车辆被举升，可能因为车辆举升使半轴及其轴承和前悬架受力减小，使声音消失，要检查异响是否是在半轴及其轴承和前悬架受力下才有。

- D). 更换损坏驱动半轴或驱动半轴轴承。
- E). 确认修理完成。

**下一步****步骤 5 系统正常。**

- 当行驶时挂入档时，发出齿轮碰撞或研磨声。拆卸变速箱总成，检查、更换发出声响档位的同步器或齿轮、轴承。
- 当行驶时挂入档时，发出沉闷的金属声检查离合器，并确认无故障，参见“离合器系统”的诊断信息和步骤。拆卸变速箱总成，检查、更换发出声响的相关档位同步器。