

## 2. 诊断与测试

### 2.1 预检

#### 2.1.1 认识及了解问题

**警告：**出现下列情况时，使用驻车制动器，将选速杆置于“P”（驻车）档：

- 汽车处于停车状态
- 检查或调整发动机舱
- 让汽车发动机保持运转

在诊断问题原因前必须清楚了解顾客的问题。因此，与顾客进行细节核实十分重要。必须了解问题发生时的情况。例如：

- 发动机冷车或处于工作温度时
- 热或冷环境温度
- 汽车运转情况

目视检查表

| 机械                                                                                            | 电气                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>● 损坏的换档机构</li><li>● 变速器油泄露</li><li>● 损坏的变速器外壳</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>● 电气接头</li><li>● 接地</li><li>● 蓄电池连接</li></ul> |

若观察到或接到报告的问题的原因很明显，可能的话，请在进入下一步之前纠正这一问题。

#### 2.1.2 通过驾驶该车，核实顾客的问题

**注意：**如果存在噪音或震动问题，请检查转速、车速、换档、档位范围或温度的相关情况。

**注意：**某些变速器可能使发动机的运转方式发生问题。例如：如果液力变距器锁止离合器未分离，可以导致发动机停转。

核实有关汽车使用及相关驾驶情况的顾客问题，注意以下几个项目：

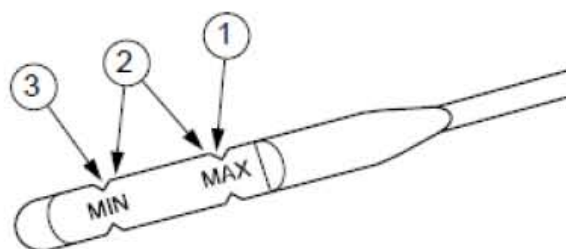
- 发动机冷车或处于工作温度时
- 热或冷环境温度
- 道路类型
- 汽车满载或空载
- 市内驾驶或高速公路驾驶
- 换高速档
- 换低速档
- 滑行
- 噪音或震动

### 2.1.3 燃油油位检查

**注意：**如果汽车在高温下在市内高速行驶过久或拖拉挂车过久，那么在检查前，发动机要关闭大约30 分钟，让燃料冷却下来。

汽车行驶约30km 后，在工作温度(60° C – 70° C)下检查燃油油位。只要环境温度高于10° C，必要时，无需行驶30km 就可以检查燃油油位。

将汽车停留在水平面上，启动发动机并在所有齿轮速比范围内移动选速杆，给每个位置的齿合留下足够的时间。将选速杆移至“P”（驻车）档，将驻车制动调至最大，让发动机怠速运转。检查燃油油位；正常的燃油油位应界于燃油油位指示器上最小及最大标记之间。



| 项目 | 说明                           |
|----|------------------------------|
| 1  | 最大燃油油位                       |
| 2  | 工作温度（60° C – 70° C）下，正常的燃油油位 |
| 3  | 最小燃油油位                       |

### 2.1.4 高低燃油油位

如果燃油油位过高，变速器组件会使燃油产生泡沫。起泡后的燃油会使工作压力不稳，导致以下后果：

- 变速或啮合不平顺/延迟
- 离合器材料受损
- 液力变距器运行不正确
- 燃油从出口排出

如果燃油油位过高，必须排放多余的燃油。

燃油油位过低将会影响变速器的运行，如下：

- 打滑
- 啮合延迟
- 变速器组件受损

燃油油位过低也表明燃油系统存在泄露。如果燃油油位过低，必须加入燃油。

### 2.1.5 油液状况检查

**注意：**受污燃油或不匹配的燃油会降低变速效果。如果怀疑燃油受污，排空变速器并注入新的变速燃油。

- 按本过程中的描述检查燃油油位。
- 观察燃油的颜色和气味。燃油应为红色，而非棕色或黑色。如果有气味，则表明离合器盘或制动带过热或受损。
- 用干净无绒布擦拭燃油油位器。检查结果标志有无固体颗粒或防冻液符号（燃油油位器上的粘性残留物）。

如果燃油里有颗粒或有燃油受污痕迹，应用过滤纸过滤样品燃油并进行检验。如果有进一步的燃油中存有冷却液或多余颗粒的证据证实变速器失效，该变速器需进行彻底的清洁和维修。这包括清洁和冲洗液力变距器和变速器制冷系统。在分装和组装过程中，需进行所有的分解检查和调整。维修变速器后，必须完成诊断部分中列出的所有的诊断试验和调整，确保解决所有疑问。

### 2.1.6 路试

路试证实换挡控制系统正确运行。

- 1). 运行发动机和变速器，达到正常工作温度。
- 2). 移动选速杆到“D”（驱动）档。
- 3). 轻压加速踏板并检查变速器换高速档和转换器锁止离合器啮合时的车速。
- 4). 压下加速踏板至底部。根据车速，变速器应调低档速至第一档或第二档。
- 5). 选速杆置于“D”（驱动）档，行驶速度大于80km/h，加速踏板压至大约三分之一处，移动变速杆至“2”位置并松开加速踏板。变速器必须立即变为第二档。
- 6). 当车辆在第二档时，移动选速杆至“1”位置。松开加速踏板。变速器应调低档速至第一档，车速低于48 至56 km/h。

### 2.1.7 初始检查

- 1). 进行机械系统测试。机械系统是否在规范内？
  - 是：转到下一步。
  - 否：如有必要，维修受损组件；测试系统是否正常工作。
- 2). 点火开关转至ON 档。
  - A). 开启点火开关，档位指示灯是否和换挡杆所在的位置一致？
  - B). 发动机怠速与另一个范围变化，从“N”（空档）或“P”（驻车）档一致，车速是否在第一至二档范围内？
    - 是：转到下一步。
    - 否：检查选速杆和变速器档位（TR）传感器。如果选速杆和变速器档位开关在规范内，转到下一步。

- 3) . 进行主压力测试。主压力是否在规范内?
  - 是：转到下一步。
  - 否：如有必要，调整油门线；测试系统是否正常工作。
- 4) 进行失速测试。失速是否在规范之内?
  - 是：转到下一步。
  - 否：如有必要，维修受损组件；测试系统是否正常工作。
- 5) . 使用汽车故障诊断仪，检查动力系控制模板（PCM）参数标识符（PIDs）数值。PID数值是否在规范之内?
  - 是：进行症状诊断。
  - 否：如有必要，维修受损组件；测试

## 2.2 专用测试程序

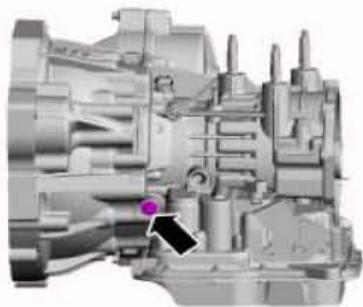
|                                                                                    |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|   | 液压测试仪（0-60 巴）<br>307-201  |
|  | 307-201的适配器<br>307-201-01 |

### 2.2.1 机械系统测试

- 1) . 施加驻车制动，楔住车轮，防止车辆前后移动。
- 2) . 检查发动机冷却液液位。
- 3) . 检查发动机机油液位。
- 4) . 检查变速器液液位。
- 5) . 检查点火时间。
- 6) . 检查怠速。

### 2.2.2 管道压力测试

- 1) . 完成机械系统测试准备。



2). 移除和丢弃管道压力测试插销。

**警告：**移除管道压力测试插销时要小心，防止被烫伤。不按说明操作，可能导致受伤。

3). 安装专用工具。

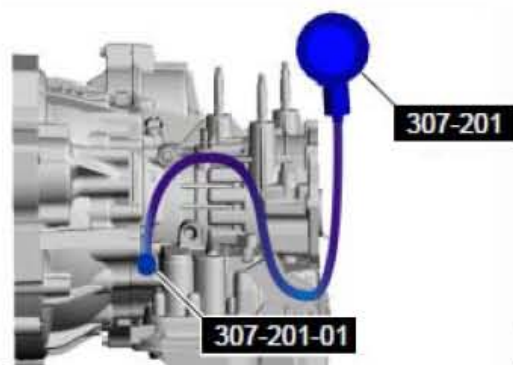
4). 起动发动机，检查管道压力。查阅管道压力表，确定该压力是否在规格之内。

**小心：**

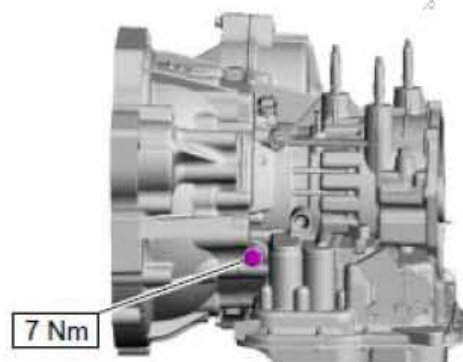
- 在任何挡位，严禁节气门全开超过五秒。
- 在完成“D”（前进挡）和“R”（倒挡）测试后，将换挡杆排入“N”（空挡）位置，以1000 转/分运转发动机一分钟，使变矩器冷却。
- 在进行失速转速测试之前先完成管道压力测试。如果在失速状态下管道压力低，严禁进行失速转速测试，否则可能损坏变速器。

**注意：**变速器在正常工作温度60° C - 70° C时，测试管道压力。

5). 如果管道压力不在规格之内，查阅管道压力诊断表。



6). 拆除专用工具。



7). 安装新的管道压力测试插销。

**管道压力表：**

| 预计行程               | 怠速        |          | 熄火          |           |
|--------------------|-----------|----------|-------------|-----------|
|                    | 千帕        | psi      | 千帕          | psi       |
| “D”（前进挡）           | 330 - 470 | 48 - 68  | 1090 - 1250 | 159 - 181 |
| “M”（手动）<br>（一档，二挡） | 330 - 470 | 48 - 68  | 1090 - 1250 | 159 - 181 |
| “R”（倒挡）            | 490 - 710 | 72 - 102 | 1470 - 1690 | 214 - 245 |

**管道压力诊断表:**

| 状态                             | 可能原因                                                                                                                                                 |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 所有范围均为低压                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 坏的液压泵。</li> <li>● 变速器油液从液压泵，控制阀或变速箱中泄漏。</li> <li>● 压力调节阀。</li> <li>● 压力控制螺线管。</li> <li>● 螺线管减压阀。</li> </ul> |
| 在“D”（前进挡），“M”（手动挡）（仅一档，二挡）时低压。 | 变速器油液从前进挡离合器液压回路泄漏。                                                                                                                                  |
| 在“M”（手动挡）仅当二挡时低压。              | 变速器油液从2-4制动带液压回路泄漏。                                                                                                                                  |
| 在“R”（倒挡），“M”（手动挡）（仅一档）时低压。     | 变速器油液从低、倒挡制动器液压回路泄漏。                                                                                                                                 |
| 仅在“R”*（倒挡）时低压。                 | 变速器油液从倒挡离合器液压回路泄漏。                                                                                                                                   |
| 所有范围均为高压                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 压力控制螺线管。</li> <li>● 压力调节阀。</li> <li>● 变速器控制模块（TCM）。</li> </ul>                                              |

**2.2.3 失速转速测试。**

本测试检查了如下部件的工作状况:

- 液力变矩器
- 前进挡离合器
- 低单向离合器总成
- 发动机性能

**警告:**

- 施加驻车制动，完成失速测试。
- 施加脚制动，完成失速测试。

**小心:** 在进行失速转速测试之前先完成管道压力测试。如果在怠速状态下管道压力低，严禁进行失速转速测试，否则可能损坏变速器。

在完成“D”（前进挡）和“R”（倒挡）测试后，将换挡杆排入“N”（空挡）位置，以1000 转/分运转发动机一分钟，使变矩器冷却。在任何挡位，严禁节气门全开超过五秒。

如果转速表中显示的发动机转速超过最大指定转速，立即松开油门踏板。显示离合器或离合器带行程。

**注意:**

- 变速器在正常工作温度60° C - 70° C时，测试失速转速。
- 长期使用这个程序可设定为DTC P0712。

完成失速转速测试后，清除故障数据。

- 1). 完成机械系统测试准备。
- 2). 使用汽车故障诊断仪测量发动机转速。
- 3). 踩下油门踏板，使节气门在每个选择挡位全开。纪录达到选择转速的转速值，查阅失速转速表。
- 4). 如果失速转速不在规格值内，查阅失速转速诊断表。

失速转速表：

| 预计行程                    | 发动机失速转速（转数/分） |
|-------------------------|---------------|
| “D”（前进挡），“M”（手动）（一档，二挡） | 2100 - 2700   |
| “R”（倒车挡）                |               |

失速转速诊断表

| 状态    | 可能原因                                                                                                                                                                |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 超过规格值 | 管道/变矩器压力不足 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 坏的液压泵</li> <li>● 变速器油从液压泵，主控制阀或变速器壳泄漏出来。</li> <li>● 压力调节阀</li> <li>● 液力变矩器</li> <li>● 压力控制螺旋管</li> </ul>        |
|       | 在“D”（前进挡）和仅在“M”（手动）一档/二挡：前进挡离合器                                                                                                                                     |
|       | 仅在“M”（手动）二挡：2 - 4 制动带                                                                                                                                               |
|       | 仅在“M”（手动）一档范围和“R”（倒挡）：低、倒挡制动器                                                                                                                                       |
|       | 仅在“R”（倒挡）： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 低、倒挡制动器</li> <li>● 倒挡离合器</li> <li>● 进行路试，确定是否是低、倒挡制动器或倒挡离合器的问题</li> <li>● 发动机制动卡进“M”（手动）（一档）：低、倒挡制动器</li> </ul> |
| 低于规格值 | 发动机，动力不足。                                                                                                                                                           |

## 2.2.4 时间延迟测试

时间延迟即排挡杆从“N”（空挡）挂入“D”（前进挡）或从“N”（空挡）挂入“R”（倒挡）的时间。车辆在施加驻车制动后，即使将排挡杆从“N”（空挡）挂入“D”（前进挡）或从“N”（空挡）挂入“R”（倒挡），车辆不会移动。挂入前进挡，车辆开始行驶。

**警告：**在进行每项测试时，都要挂牢驻车制动。

**小心：**在完成“D”（前进挡）和“R”（倒挡）测试后，将换挡杆排入“N”（空挡）位置，以1000 转/分运转发动机一分钟，使变矩器冷却。

**注意：**变速器在正常工作温度60° C - 70° C时，方可进行时间延迟测试。

- 1) . 完成机械系统测试准备。
- 2) . 用合适的秒表测量3次延迟时间，算出平均时间。纪录时间延迟，参阅时间延迟表。
- 3) . 如果时间延迟不在规格内，参阅时间延迟诊断表。

时间延迟诊断表

| 预计行程            | 工时          |
|-----------------|-------------|
| “N”（空挡）到“D”（倒挡） | 0.4 - 0.7 秒 |
| “N”（空挡）到“D”（倒挡） | 0.4 - 0.7 秒 |

| 状态              | 可能原因                                                                                                                           |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| “N”（空挡）到“D”（倒挡） | 大于规定值： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 低管道压力</li> <li>● 前进挡离合器</li> <li>● 变速器油从前进挡离合器中泄漏</li> <li>● 螺线管A移位</li> </ul> |
|                 | 小于规定值： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 前进挡蓄电池</li> <li>● 螺线管A移位</li> <li>● 管道压力过大</li> </ul>                          |
| “N”（空挡）到“D”（倒挡） | 大于规定值： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 低管道压力</li> <li>● 低、倒挡制动器</li> <li>● 倒挡离合器</li> <li>● 螺线管B移位</li> </ul>         |
|                 | 小于规定值： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 蓄电池伺服系统</li> <li>● 螺线管B移位</li> <li>● 管道压力过大</li> </ul>                         |

## 2.3 症状诊断

### 2.3.1 症状诊断索引

| 症状                                         | 描述                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 车辆在'D'档(前进档), 'M'档(手动换档模式)或'R'档(倒车档)位置时不移动 | 当踩下加速踏板时车辆不移动。                                                                                                                                                                                             |
| 车辆在'N'档(空档)位置时移动                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>车辆在'N'档(空档)位置缓慢移动。</li> <li>车辆在'N'档(空档)位置时, 若没有踩下制动踏板, 车辆会缓慢移动。</li> </ul>                                                                                          |
| 车辆在'P'档(驻车档)位置时移动, 或者无法挂入'P'档(驻车档)位置       | <ul style="list-style-type: none"> <li>车辆在下坡道路上下滑, 车轮在'P'档(驻车档)位置时无法锁止。</li> <li>当车辆不在'P'档(驻车档)位置时, 车轮保持锁止。</li> <li>当踩下加速踏板时, 车辆在'D'档(前进档), 'M'档(手动换档模式)或'R'档(倒车档)位置时不移动。</li> <li>发动机保持为失速状态。</li> </ul> |
| 过多的移动                                      | 当没有踩下加速踏板时, 车辆在'D'档(前进档), 'M'档(手动换档模式)或'R'档(倒车档)位置时移动。                                                                                                                                                     |
| 未移动                                        | 当在一平坦的路面上怠速时, 车辆在'D'档(前进档), 'M'档(手动换档模式)或'R'档(倒车档)位置时不移动。                                                                                                                                                  |
| 车辆性能差                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>车辆起动时, 加速性能差。</li> <li>行驶时完全踩下加速踏板, 但车辆加速缓慢。</li> </ul>                                                                                                             |
| 部分或所有档位丢失                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>只有一个档位。</li> <li>偶尔换档正确。</li> </ul>                                                                                                                                 |
| 车辆无法挂入4档                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>即使车速上升, 车辆依然无法从3档挂入4档。</li> <li>即使在'D'档(前进档)位置, 速度在60 km/h时释放加速踏板, 车辆依然无法挂入4档。</li> </ul>                                                                           |
| 换档紊乱                                       | 换档错误(错误的换档模式)。                                                                                                                                                                                             |
| 频繁换档                                       | 即使当在'D'档(前进档)位置时稍微踩下加速踏板, 车辆突然降档。                                                                                                                                                                          |
| 换档过早或过晚                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>换档点选择和自动换档不同。</li> <li>当加速时换档延迟。</li> <li>当加速时, 发动机转速并没有上升, 车辆突然换档。</li> </ul>                                                                                      |
| 液力变矩器离合器(TCC)失效                            | 当车辆达到TCC的工作范围时, TCC不工作。                                                                                                                                                                                    |
| 无强制降档                                      | 当完全踩下加速踏板达到强制降档的                                                                                                                                                                                           |