

5.65 路试

重要注意事项：“路试程序”应仅作为“症状诊断”的一部分来执行。参见“自动变速器 - 5L40-E”中的“症状 - 自动变速器”。以下测试提供了一种评估自动变速器状况的方法。测试程序是为使车辆实现大多数行驶状况而设计的。测试分成以下几部分：

- 电气功能检查
- 加档控制和变矩器离合器 (TCC) 接合
- 节气门半开强制减档
- 节气门全开强制减档
- 手动减档
- 滑行减档
- 手动档位选择
 - 倒档
 - 手动二档
 - 手动三档
 - 手动四档

重要注意事项：按给定顺序完成测试。不完整的测试不能保证准确评估。

路试前，确保以下条件：

- 发动机正常运转。
- 变速器油位正确。参见“自动变速器 - 5L40-E”中的“变速器油检查程序”。
- 轮胎压力正确。

在路试期间：

- 仅在交通条件允许时进行路试。
- 以可控制的、安全方法操纵车辆。
- 遵守所有的交通规则。
- 进行路试时，应查看故障诊断仪数据。
- 在技术人员的帮助下进行，以保证安全操纵车辆。
- 注意任何异常的声音或气味。路试后，检查以下部分：
 - 变速器油位。参见“自动变速器 - 5L40-E”中的“变速器油检查程序”。
 - 测试过程中可能设置了故障诊断码 (DTC)。参见相应的故障诊断码。
 - 故障诊断仪是否有任何异常的读数或数据。
 - 油液泄漏

电气功能检查

先进行该检查，以保证变速器电子元件连接正确且功能正常。如果未检查这些元件，简单的电气故障可能被误诊。

- 1). 连接故障诊断仪。
- 2). 确保换档杆在 PARK (驻车档) 位置，且已使用驻车制动器。

- 3). 起动发动机。
- 4). 检查并确认可以获得以下故障诊断仪数据且功能正常。
参见“自动变速器 - 5L40-E”中的“故障诊断仪数据列表”以获得典型数据值。有问题的数据表明可能有故障。
 - 发动机转速
 - 变速器输出轴转速
 - 车速
 - 内部模式开关档位
 - 变速器档位（发动机列表）
 - 指令档位
 - 压力控制电磁阀参考电流
 - 压力控制电磁阀实际电流
 - 压力控制电磁阀占空比
 - 制动开关
 - 发动机冷却液温度
 - 变速器油温度
 - 加速踏板位置
 - 点火电压
 - 1-2 档换档电磁阀
 - 2-3 档换档电磁阀
 - 4-5 档换档电磁阀
 - 变矩器离合器电磁阀占空比
 - 变矩器离合器转差速度
- 5). 在踩下和松开制动踏板的同时，监视制动开关信号。故障诊断仪应显示：
 - 当制动踏板松开时，开关信号为“Open（断开）”。
 - 当制动踏板踩下时，开关信号应为“Closed（闭合）”。
- 6). 检查车库换档。
踩下制动踏板，并确保使用驻车制动器。
将换档杆移到以下档位：
PARK（驻车档）到 REVERSE（倒档）
REVERSE（倒档）到 NEUTRAL（空档）
NEUTRAL（空档）到 Drive（前进档）
在每个档位暂停 2 到 3 秒。
确认挂档及时且不生硬。

重要注意事项：挂档生硬可能由以下情况引起：

- 怠速转速过高，比较发动机怠速转速与理想怠速转速。
- 压力控制电磁阀指令电流过低，比较压力控制电磁阀参考电流和压力控制电磁阀实际电流。
- 由某些故障诊断码引起的默认操作，导致管路压力达最大值以防打滑。

重要注意事项：挂档疲软或迟滞可能由以下情况引起：

- 怠速转速过低，比较发动机怠速转速与理想怠速转速。
- 油位过低

- 压力控制电磁阀指令电流过高，比较压力控制电磁阀参考电流和压力控制电磁阀实际电流。
 - 变速器油温度过低，检查变速器油温度是否过低
 - 换档杆连杆机构检查调整情况。
- 7). 监视故障诊断仪上发动机列表上的变速器档位。
 - 8). 检查加速踏板输入。

加档控制和变矩器离合器（TCC）接合发动机控制模块主要依据两个输入（节气门开度和车速）来计算加档点。当发动机控制模块确定满足换档条件时，发动机控制模块通过关闭或接通相应电磁阀的搭铁电路来指令换档。执行以下步骤：

- 1). 参见“自动变速器 - 5L40-E”中的“换档速度”，并选择节气门开度 12%、25% 或 50%。表中所示的所有节气门开度均应测试，以满足正常行驶范围的要求。
- 2). 监视以下故障诊断仪参数：
 - 节气门开度
 - 车速
 - 发动机转速
 - 输出轴转速
 - 指令档位
 - 转差速度
 - 电磁阀状态
- 3). 将换档杆置于 OVERDRIVE（超速档）位置。
- 4). 使用选定的节气门开度使车辆加速。保持节气门稳定。
- 5). 在变速器加档时，应对每个档位变换记录换档时的车速。在指令的档位变换的 1 到 2 秒内，应有明显的换档感觉或发动机转速变化。
- 6). 将换档速度与“换档速度”表比较。参见“自动变速器 - 5L40-E”中的“换档速度”。换档速度可能由于变速器油温度或液压系统对电子控制的响应延迟而稍有变化。
 - 记录任何换档生硬、疲软或迟滞现象或打滑现象。
 - 记录任何噪声或振动。
- 7). 重复步骤 1 到 6，完成所有节气门开度下的测试。

重要注意事项：本变速器装备电子控制容量离合器（ECCC）。压盘未完全锁定到变矩器盖上。压盘在三档、四档和五档下保持少量转差（约 20 转/分，视车辆的具体情况而定）。开发电子控制容量离合器的目的是为了减少因变矩器离合器接合而引起的噪声、振动或颤动。在三档的典型接合速度为 49-52 公里/小时（30-32 英里/小时），四档为 65-73 公里/小时（40-45 英里/小时）。在某些应用场合，在高速公路车速下可将变矩器离合器完全锁定。

重要注意事项：只有当发动机闭环运行且车速如“换档速度”表中所示时，变矩器离合器才会接合。参见“自动变速器 - 5L40-E”中的“换档速度”。车辆必须处于接近巡航的状态，不加速或滑行，并在水平路面上。

- 8). 检查在三档、四档和五档时变矩器离合器是否接合。

- 记录变矩器离合器的接合点。当变矩器离合器接合时，发动机转速应有明显下降，且转差速度降到 100 转/分以下。如果未检测到变矩器离合器接合：检查是否设置故障诊断码。
参见“自动变速器 - 5L40-E”中的“变矩器诊断程序”。
- 参见“自动变速器 - 5L40-E”表中的“换档速度”，了解正确的接合速度。
- 轻压并释放制动踏板。变矩器离合器在大多数情况下会分离。

节气门半开强制减档

- 1). 将换档杆置于 OVERDRIVE（超速档）位置。
- 2). 在五档将车辆加速到 64-88 公里/小时（40-55英里/小时）。
- 3). 快速增加节气门开度到 50% 以上。
- 4). 检查并确认以下各项：
 - 变矩器离合器分离
 - 变速器立即减档至四档
- 5). 将换档杆置于 OVERDRIVE（超速档）位置。

节气门全开强制减档

- 1). 在五档将车辆加速到 64-88 公里/小时（40-55英里/小时）。
- 2). 快速增大节气门开度到 100%（节气门全开）。
- 3). 检查并确认以下各项：
 - 变矩器离合器分离
 - 变速器立即减档至三档。

手动减档

对于 5-4、4-3、3-2 档手动减档操作，换档电磁阀控制初始的减档。电磁阀状态应在选择手动减档过程中或稍后发生变化。

手动 5-4 档减档

- 1). 将换档杆置于 OVERDRIVE（超速档）位置。
- 2). 在五档将车辆加速到 64-88 公里/小时（40-55英里/小时）。
- 3). 将换档杆换到四档，同时松开加速踏板。
- 4). 检查并确认以下各项：
 - 变矩器离合器分离
 - 变速器立即减档至四档
 - 发动机使车辆减速

手动 5-3 档减档

- 1). 将换档杆置于 OVERDRIVE（超速档）位置。
- 2). 将车辆加速到 64-88 公里/小时（40-45 英里/小时）。
- 3). 将换档杆换到三档，同时松开加速踏板。
- 4). 检查并确认以下各项：
 - 变矩器离合器分离。
 - 变速器立即减档至三档。

● 发动机使车辆减速。

手动 5-2 档减档

- 1). 将换档杆置于 OVERDRIVE (超速档) 位置。
- 2). 将车辆加速至 48 公里/小时 (30 英里/小时)。
- 3). 将换档杆换到二档, 同时松开加速踏板。
- 4). 检查并确认以下各项:
 - 变矩器离合器分离。
 - 变速器立即减档至二档。
 - 发动机使车辆减速。

滑行减档

- 1). 将换档杆置于 OVERDRIVE (超速档) 位置。
- 2). 在变矩器离合器接合的情况下, 将车辆加速至五档。
- 3). 松开加速踏板并轻踩制动器。
- 4). 检查并确认以下各项:
 - 变矩器离合器分离
 - 减档发生在“换档速度”表中所示的速度下。参见“自动变速器 - 5L40-E”中的“换档速度”。

手动档位选择

换档电磁阀控制手动档档位中的加档。

在节气门开度为 10-15% 时, 执行下列测试。倒档

- 1). 车辆停止时, 将换档杆挂 REVERSE (倒档)。
- 2). 缓慢加速车辆。
- 3). 确认车辆没有明显的打滑、噪声或振动。

手动二档

- 1). 在车辆停止时, 将换档杆换到二档。
- 2). 将车辆加速至 32 公里/小时 (20 英里/小时)。
- 3). 检查并确认以下各项:
 - 未发生加档。
 - 变矩器离合器未接合。
 - 没有明显的打滑、噪声或振动。

手动三档

- 1). 在车辆停止时, 将换档杆挂三档。
- 2). 将车辆加速至 57 公里/小时 (35 英里/小时)。
- 3). 检查并确认以下各项:
 - 发生 1-2 档换档。
 - 未发生 2-3 档换档。
 - 没有明显的打滑、噪声或振动。

手动四档

- 1). 在车辆停止时，将换档杆挂四档。
- 2). 将车辆加速至 64 公里/小时（40 英里/小时）。
- 3). 检查并确认以下各项：
 - 发生 1-2 档换档
 - 发生 2-3 档换档
 - 没有明显的打滑、噪声或振动

变矩器诊断

变矩器离合器（TCC）通过油液压力进行接合，而油液压力由脉宽调制电磁阀控制。此电磁阀位于自动变速器总成的内部。此电磁阀由计算机控制的开关和传感器共同控制。

变矩器导轮

变矩器导轮滚柱离合器可能有两种不同的故障。

- 导轮总成在两个方向自由转动。
- 导轮总成始终保持锁定。

低速时加速性能不良

如果导轮始终自由转动，则车辆从静止开始加速时的加速性能多半会很差。当车速高于 50-55 公里/小时（30-35 英里/小时）时，车辆可能正常操作。若加速性能不良，应首先确定排气系统未阻塞，而且变速器一档起步。

如果在空档时发动机能自由加速到高转速，则可认为发动机和排气系统正常。检查在前进档和倒档时是否性能较差，以便确定导轮是否始终自由转动。

高速时加速性能不良

如果导轮始终处于锁定状态，车辆从静止开始加速时，性能正常。发动机转速和车速在高速时受到限制。目视检查变矩器，可能会发现变矩器因过热而显示蓝色。

如果变矩器已经拆下，可将一个手指插入滚柱离合器带花键的内座圈并尽量向两个方向转动内座圈，以检查导轮滚柱离合器。内座圈应能沿顺时针方向自由转动，但沿逆时针方向转动时比较困难，或根本不能沿逆时针方向转动。

噪声

重要注意事项：不要将此噪声与泵的呜呜声混淆，泵的呜呜声往往在驻车档、空档以及所有其它档位时比较明显。泵的呜呜声应随管路压力的变化而变化。当车辆停止且变速器挂 DRIVE（前进档）或 REVERSE（倒档）时，变矩器的呜呜声可能比较明显。当发动机转速上升时，此噪声会增大。当车辆行驶或变矩器离合器接合时，该噪声停止，因为变矩器的两个半部均以相同速度转动。

5.66 变矩器离合器颤振

诊断变矩器离合器（TCC）颤振的关键是记录其发生的时间和条件。

由变速器引起的变矩器离合器颤振，应仅在变矩器离合器接合或分离时出现。当变矩器离合器片完全接合后，颤振应不再出现。

如果在变矩器离合器接合或分离时出现颤振

如果颤振出现在变矩器离合器接合过程中，故障可能在变速器内或变矩器内。某个部件导致以下情况发生：

- 某个部件使离合器无法完全接合。
- 某个部件使离合器无法分离。
- 离合器同时发生接合与分离。

以下情况之一可导致此故障发生：

- 涡轮轴封泄漏
- 分离节流孔阻塞
- 变矩器离合器片上的摩擦材料有缺陷

如果变矩器离合器接合后出现颤振

如果变矩器离合器接合后出现颤振，在多数情况下变速器没有问题。变矩器离合器（TCC）接合后不太可能滑转。在小节气门开度和轻载条件下，发动机出现的问题可能不明显，但在上坡或加速过程中，变矩器离合器接合后，发动机问题变得较为明显。这是由于发动机和变速器之间的机械耦合所致。

一旦变矩器离合器接合，就不存在变矩器液力耦合助力。发动机或传动系统的振动在变矩器离合器接合之前可能不明显。检查下列部件，以避免对变矩器离合器颤振的误诊断。通过检查还可避免不必要的变速器拆解或不必要的变矩器更换。

- 火花塞
检查是否有裂纹、电阻过大或绝缘体断裂。

气缸点火线圈

查看每个气缸点火线圈底部是否变黑。如果变黑，表明发动机缺火时出现电弧放电。

- 喷油器

滤清器可能被阻塞。

真空泄漏

发动机将无法得到正确的燃油量。混合气可能会过浓或过稀，视泄漏位置而定。



质量空气流量传感器

像真空泄漏一样，发动机将无法得到正常工作所需的燃油量。



进气门积碳

积碳阻碍空气/燃油混合气正常流入气缸。

凸轮磨平

气门开度不够，不能使适当的空气/燃油混合气进入气缸。

氧传感器

氧传感器指令发动机混合气过浓或过稀的时间过长。

燃油压力可能太低。



发动机支座

支座振动可能因变矩器离合器的接合而加剧。



车桥万向节

检查是否有振动。



气缸平衡

活塞环损坏或气门密封不良，可导致气缸功率降低。



燃油污染

导致发动机性能不良。

如果存在以下任何情况，更换变矩器：

- 在变矩器毂焊接部位出现外部泄漏。
- 变矩器毂划伤或损坏。
- 变矩器导轮破裂、损坏或在曲轴内装配不当。
- 在冲洗冷却器及冷却器管路后，发现钢屑。
- 泵损坏，或发现变矩器中有钢屑。
- 车辆变矩器离合器颤振和/或变矩器离合器不接合。只有在所有液压和电气诊断完成后，才可更换变矩器。变矩器离合器材料可能磨光。
- 变矩器存在无法校正的失衡现象。参见“自动变速器 - 5L40-E”中的“挠性板/变矩器离合器振动测试”。
- 变矩器被含防冻剂的发动机冷却液污染。
- 导轮滚柱离合器发生内部故障。
- 发现端隙过大。

- 离合器中因过热产生大粒碎屑。
- 当总成内没有内部零件磨损或损坏时，在油液滤清器内或在磁铁上发现有钢屑或离合器表面材料。这种情况表明衬片材料来自变矩器。

如果发现下列任何症状，不要更换变矩器：

- 油液有异味或变色，即使未出现金属屑或离合器衬片碎屑。
- 变速器有故障，但未显示内部零件有损坏或磨损、总成和油液滤清器内有铁屑或离合器片衬片材料的迹象。
- 车辆一直仅进行长距离行驶。但在车辆一直进行繁重和/或持续行驶（如用作出租车、运输车或警车）导致变矩器离合器阻尼板衬片磨损过大时，则可能有例外。

LAUNCH

5.67 挠性板/ 变矩器离合器振动测试

确定振动部位

紧固特别注意事项：由于变矩器螺栓和发动机之间通道堵塞或间隙有限，有些发动机/ 变速驱动桥组合不能采用此方法进行平衡。确保螺栓未从凸耳螺母底部伸出，否则变矩器盖可能会出现凹陷并导致内部损坏。为了隔离并校正飞轮或变矩器的振动，将变矩器从飞轮上分离，以确定振动是在发动机还是在变速器上。

- 1). 在发动机怠速运转且变速器在驻车档或空档时，观察振动情况。
- 2). 关闭发动机。
- 3). 举升并妥善支撑车辆。参见“一般信息”中的“提升和举升车辆”。
- 4). 标记变矩器与飞轮的相对位置。
- 5). 拆下将变矩器连接到飞轮的螺栓。参见“自动变速器 - 5L40-E”中的“**紧固件紧固规格**”。
- 6). 将变矩器从飞轮上滑下。
- 7). 转动飞轮和变矩器，检查有无损坏或缺失配重块。参见“3.6 升发动机控制系统”中的“发动机飞轮的清洁和检查”。
- 8). 降下车辆。
- 9). 在发动机怠速运转且变速器在驻车档或空档时，观察振动情况。参见“振动的诊断和校正”中的“诊断起点 - 振动诊断和校正”。
- 10). 关闭发动机。

反复平衡变矩器

为了确定并校正变矩器振动，必须将以下程序执行数次，才能使变矩器与飞轮之间尽可能达到最佳平衡。

- 1). 举升并妥善支撑车辆。参见“一般信息”中的“提升和举升车辆”。
7-202 自动变速器 - 5L40-E 变速器
- 2). 将变矩器转动一个螺栓位置。
- 3). 将变矩器毂 (2) 在发动机曲轴上 (3) 上定位，并将变矩器安装到飞轮螺栓上。参见“自动变速器- 5L40-E”中的“**紧固件紧固规格**”。
- 4). 降下车辆。
- 5). 在发动机怠速运转且变速器在驻车档或空档时，观察振动情况。参见“自动变速器 - 5L40-E”中的“噪声与振动分析”。重复该程序，直到尽可能的获得最佳平衡。

5.68 噪声与振动分析

当车辆运动时，明显的噪声或振动可能不是由变速器引起的。

在发动机怠速运转且挂驻车档或空档时，噪声或振动比较明显，但转速增加时不太明显，原因可能是发动机性能不良。 振动也可能是由于少量水进入变矩器所致。 检查轮胎是否有以下情况：

- 不均匀磨损
- 失衡
- 尺寸混用
- 混用子午胎和斜交轮胎

检查悬架部件是否存在下列情况：

- 定位磨损或损坏
- **紧固件**松动
- 传动系统损坏或磨损

检查发动机和变速器支座是否损坏和螺栓松动。

检查变速器壳体安装孔是否有以下情况：

- 螺栓、螺母和双头螺栓缺失
- 螺纹脱扣
- 开裂

检查飞轮是否有以下情况：

- 螺栓松动或缺失
- 开裂
- 失衡

检查变矩器是否有以下情况：

- 螺栓或凸耳缺失或松动
- 配重块缺失或松动
- 由于热变形或油液污染引起的失衡。

5.69 嗡嗡声或高频卡嗒声

嗡嗡声或高频卡嗒声

检查	操作
定义：嗡嗡声或高频卡嗒声	
沿着冷却器管路检查 ● 检查散热器是否存在 ● 卡滞或触碰，而不是冷却器管接头处。	观察压力表指针是否振动，以证实嗡嗡声由压力引起。可能需要进行路试。参见“自动变速器 - 5L40-E ”中的“路试程序”。

5.70 随转速或油压变化的呜呜声

检查	操作
定义：在所有档位，呜呜声可能对转速负载敏感、或在变矩器离合器接合时消失、或对油压敏感	
变矩器 (1)	换挡杆置于 Drive（前进档），将左脚放在制动踏板上，检查并确认噪声来自变矩器内部。使发动机瞬时失速。变矩器噪声在加载情况下增大。
油泵系统	泵的呜呜声，通常在驻车档、空档以及所有其它档位时较明显。泵的呜呜声应随管路压力的变化而变化。

5.71 砰砰声

检查	操作
定义：爆裂声，类似于爆米花的砰砰声	
油泵系统	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查油位。 ● 通过油液里是否有气泡，检查泵是否有气蚀。 ● 检查变速器油滤清器是否有漏缝。

5.72 随机档位噪声

检查	操作
定义：噪声仅出现在某些档位	
参见“自动变速器 - 5L40-E”中的“档位参考”。确认可能造成此噪音的动力流和相应部件。	

5.73 离合器片诊断

复合材料离合器片

擦干离合器片，并检查是否有以下情况：

- 点蚀
- 剥落
- 磨损
- 磨光
- 裂纹
- 烧焦
- 衬面内嵌入碎屑或金属屑

如果出现上述任何情况，更换复合材料离合器片。

钢制离合器片擦干离合器片，检查离合器片是否因过热而变色。如果表面光滑，即使变色仍可继续使用。如果离合器片变色并带有灼斑，或者如果表面磨损，则更换离合器片。离合器片烧损的原因

下列情况可能导致离合器片烧损：

- 离合器片使用不当
- 发动机冷却液渗入变速器油中嗡嗡声或高频卡嗒声

检查操作

定义：嗡嗡声或高频卡嗒声

- 沿着冷却器管路检查
- 检查散热器是否存在卡滞或触碰，而不是冷却器管接头处。
观察压力表指针是否振动，以证实嗡嗡声由压力引起。可能需要进行路试。
见“自动变速器 - 5L40-E”中的“路试程序”。随转速或油压变化的呜呜声

检查操作

定义：在所有档位，呜呜声可能对转速负载敏感、或在变矩器离合器接合时消失、或对油压敏感变矩器（1）换档杆置于 Drive（前进档），将左脚放在制动踏板上，检查并确认噪声来自变矩器内部。使发动机瞬时失速。变矩器噪声在加载情况下增大。油泵系统泵的呜呜声，通常在驻车档、空档以及所有其它档位时较明显。泵的呜呜声应随管路压力的变化而变化。

砰砰声

检查操作

定义：爆裂声，类似于爆米花的砰砰声油泵系统 ● 检查油位。

- 通过油液里是否有气泡，检查泵是否有气蚀。
- 检查变速器油滤清器是否有漏缝。
- 检查变速器油滤清器密封件是否位置不当或存在切口。

随机档位噪声

检查操作

定义：噪声仅出现在某些档位参见“自动变速器 - 5L40-E”中的“档位参考”。

确认可能造成此噪音的动力流和相应部件。

7-204 自动变速器 - 5L40-E 变速器

- 离合器活塞开裂
- 密封件损坏或缺失
- 油道衬套损坏
- 管路压力过低
- 阀体故障
 - 阀体表面不平。
 - 通道之间有孔隙。
 - 阀套卡夹安装不正确
 - 单向球安装位置错误。
- 特氟隆密封环磨损或损坏。
- 变速器油位过低

5.74 发动机冷却液/水进入变速器

如果防冻剂或水进入了变速器，执行以下程序：

- 1). 拆解变速器。
- 2). 更换所有橡胶密封件。冷却液会腐蚀密封件材料，而导致泄漏。
- 3). 更换表面为复合材料的离合器片总成。可从钢质中心部位分离衬面材料。
- 4). 更换所有垫圈。
- 5). 更换变矩器。
- 6). 彻底清洗并重新组装变速器，使用新的衬垫和油滤清器。
- 7). 在正确修理或更换变速器冷却器后，冲洗冷却器管路。

5.75 油液泄漏诊断

紧固特别注意事项：在执行油液泄漏诊断前，必须检查变速器油位，以防损坏变速器。

检查变速器油位。参见“自动变速器 - 5L40-E”中的“变速器油检查程序”。

一般方法

- 1). 检查并确认是变速器油泄漏。
- 2). 彻底清洁可疑的泄漏部位。
- 3). 车辆行驶24 公里（15 英里），或一直行驶至达到正常工作温度。
- 4). 将车辆停放在干净的纸或纸板上。
- 5). 关闭发动机。
- 6). 在纸上查找油滴。
- 7). 进行必要的维修。

粉末法

- 1). 用溶剂彻底清洁可疑泄漏部位。
- 2). 在可疑泄漏部位涂雾化粉，如足粉。
- 3). 车辆行驶24 公里（15 英里），或一直行驶至达到正常工作温度。
- 4). 关闭发动机。
- 5). 检查可疑的泄漏部位。
- 6). 通过粉末沿着泄漏轨迹查找泄漏源。
- 7). 进行必要的维修。

染料和不可见光法

液体染料和不可见光测试组件可从不同的工具制造商处购得。

- 1). 根据制造商的说明确定染料的用量。
- 2). 涂上染料。参见“自动变速器 - 5L40-E”中的“变速器油检查程序”。
- 3). 用不可见光检查泄漏。
- 4). 进行必要的维修。

寻找泄漏原因

查明泄漏部位，并沿泄漏轨迹跟踪泄漏源。必须确定泄漏原因，以便进行正确修理。例如，如果仅更换衬垫，而密封法兰已弯曲，新换衬垫将不能修复泄漏。还必须修理弯曲的法兰。在修理泄漏前，检查是否存在下列情况，并进行必要的维修：

衬垫

- 油位/ 压力太高
- 通风孔或回油孔堵塞
- **紧固件紧固不当**
- 螺纹脏污或损坏
- 法兰或密封面翘曲
- 密封面划伤、起毛刺或有其它损坏
- 衬垫损坏或磨损
- 部件上有裂纹或孔隙
- 使用了不正确的密封胶（如果有）
- 衬垫不正确

密封件

- 油位/ 压力太高
- 通风孔或回油孔堵塞
- 密封孔损坏
- 密封件损坏或磨损
- 安装不正确
- 部件出现裂纹
- 手动轴或输出轴表面有划伤、刻痕或损坏
- 轴承松动或磨损而导致密封件过度磨损

可能的油液泄漏点

变速器储油盘

- 储油盘螺栓**紧固不当**
- 储油盘衬垫安装不正确或损坏
- 储油盘或安装面损坏
- 储油盘衬垫不正确
- 放油螺塞

壳体泄漏

- 加油螺塞

变速器自动变速器 - 5L40-E 7-205

- 延伸壳
- 线束 O 形密封圈
- 手动轴密封件损坏
- 油冷却器管路密封接头松动或损坏

- 传动轴法兰密封件磨损或损坏
- 管路压力测试螺塞松动
- 铸件上有孔隙
- 加油螺塞

变矩器端部泄漏

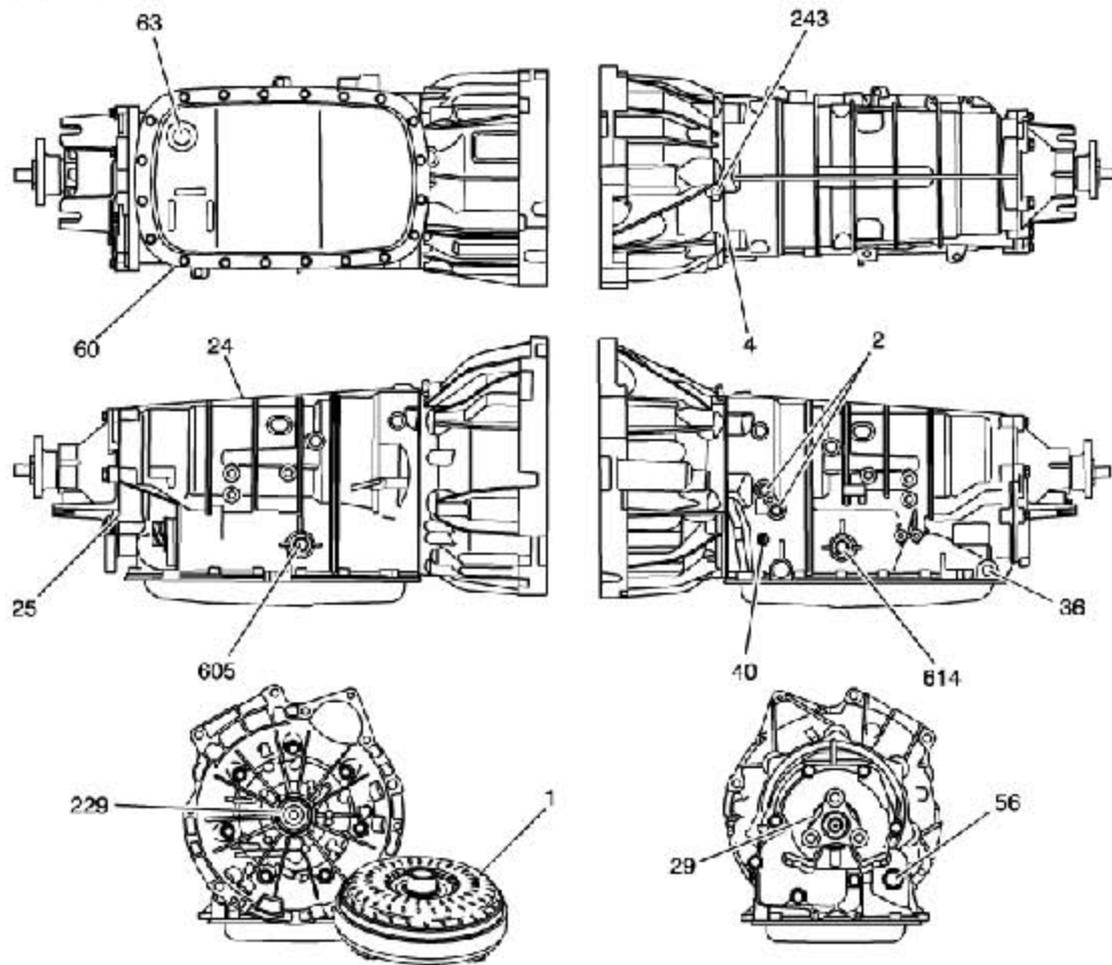
- 变矩器焊接部位泄漏
- 变矩器密封件唇口划破。 检查变矩器毂是否损坏
- 变矩器密封衬套前移或损坏
- 变矩器密封件上缺失密封件压紧弹簧
- 变速器壳体或油泵的铸件上有孔隙

通风孔泄漏

- 系统注油过量。
- 水或冷却液进入油液。 油液呈乳液状。
- 变速器壳体有孔隙。
- 通风孔堵塞。
- 回油孔堵塞。
- 油泵至壳体的衬垫（若装备）位置不正确。

LAUNCH

泄漏检查点



图标

- (1) 变矩器总成
- (2) 油冷却器管接头
- (4) 变矩器壳体油液密封件总成
- (24) 自动变速器壳体总成
- (25) 延伸壳衬垫
- (29) 传动轴法兰密封件
- (36) 变速器油位孔塞
- (40) 变速器压力测试螺塞
- (56) 自动变速器线束 O 形密封圈
- (60) 自动变速器储油盘衬垫
- (63) 自动变速器放油螺塞
- (229) 变矩器壳体密封件
- (243) 变速器通风孔总成
- (605) 手动换档轴密封件
- (614) 孔塞

5.76 壳体孔隙修理

有些外部泄漏是由于非加压部位的壳体孔隙引起。修理这些泄漏时一般可以不将变速器从车辆上拆下。

1). 用清洗溶剂彻底清洁要修理的部位。风干该部位。

告诫：环氧粘合剂会刺激皮肤并对眼睛造成伤害。阅读并遵循制造商在容器标签上指示的所有内容。

2). 按制造商的说明，混合足够修理用的环氧粘合剂。

3). 在变速器壳体仍处于热态时，涂抹环氧粘合剂。可先用清洁干燥的焊酸刷清理粘接部位，再涂抹环氧胶。保证完全覆盖要修理的部位。

4). 起动发动机前应使环氧粘合剂固化三小时。

5). 重复油液泄漏诊断程序。

5.77 换档电磁阀泄漏测试

所需工具

- J 44246 电磁阀测试组件
- J 35616 霍顿端子测试组件

泄漏测试程序

重要注意事项：

- 该程序测试通/断型电磁阀。
 - 测试前目视检查电磁阀的外观情况。测试前后都要检查 O 形圈，确保它们未划破或损坏。
- 1). 将换档电磁阀从控制阀体上拆下，或者将变矩器离合器电磁阀从变速器壳体上拆下。参见“1-2档换档电磁阀的更换”、“2-3 档换档电磁阀的更换”、“4-5 档电磁阀的更换”或“变矩器离合器电磁阀的更换”、“变速器电磁阀的更换”。
 - 2). 将变矩器离合器电磁阀、1-2 档换档电磁阀、2-3档换档电磁阀或 4-5 档换档电磁阀安装到 J44246 的 5 号孔内。
 - 3). 安装出厂时的固定卡夹，以固定电磁阀。
 - 4). 将随 J 44246 提供的电磁阀测试线束连接到电磁阀。

重要注意事项：所使用的空气压力不可超过 120 磅力/平方英寸。过大的压力将使电磁阀的单向球阀无法正确就位。推荐的空气压力为 50 磅力/平方英寸。

- 5). 在 J 44246 中通入压缩空气。
- 6). 将电磁阀测试线束连接至 12 伏蓄电池的正负极(—)端子上。
- 7). 观察电磁阀是否随通电和断电而动作。当电源接通或断开时，可以听到一声咔嚓声。

重要注意事项：

- 所有电磁阀必须通电，才能密封。
 - 少量漏气是正常的 ± 21 千帕 (± 3 磅力/平方英尺)
- 8). 观察通过电磁阀的气流。气流将完全停止或接近完全停止。当电磁阀通电时，如果继续有明显的空气泄漏，则更换电磁阀。

重要注意事项：测试后要检查 O 形圈，确保它们未划破或损坏。

- 9). 将换挡电磁阀安装到控制阀体内，或将变矩器离合器电磁阀安装到变速器壳体内。参见“1-2 档换挡电磁阀的更换”、“2-3 档换挡电磁阀的更换”、“4-5 档电磁阀的更换”或“变矩器离合器电磁阀的更换”、“变速器电磁阀的更换”。

LAUNCH

5.78 自动变速器油冷却器的冲洗和流量测试 (J45096)

量测试 (J45096)

霍顿公司的研究表明，变速器油冷却器和管路的阻塞或不畅时，会导致变速器润滑不足，同时使运行温度上升，从而导致变速器过早地出现故障。遵守正式的变速器油冷却器的冲洗和流量检查程序，可避免许多重复修理的情形。该程序包括流量检查和辅助变速器油冷却器（若装备）的冲洗。

重要注意事项：在拆下变速驱动桥以便修理后，使用 J45096 或同等品对变速器油冷却器和油冷却器管路进行冲洗和流量测试。对霍顿变速器进行修理时，只能使用 DEXRON® VI 自动变速器油。执行冷却器流量检查和冲洗程序的工时定额，可在自1987 车型年起的相应工时指南中查到。油冷却器的冲洗和流量检查程序的步骤如下：

冷却器流量检查和冲洗步骤

- 1). 机器安装
- 2). 确定最小流量
- 3). 反向冲洗
- 4). 正向冲洗
- 5). 流量测试
- 6). 代码记录程序
- 7). 清理

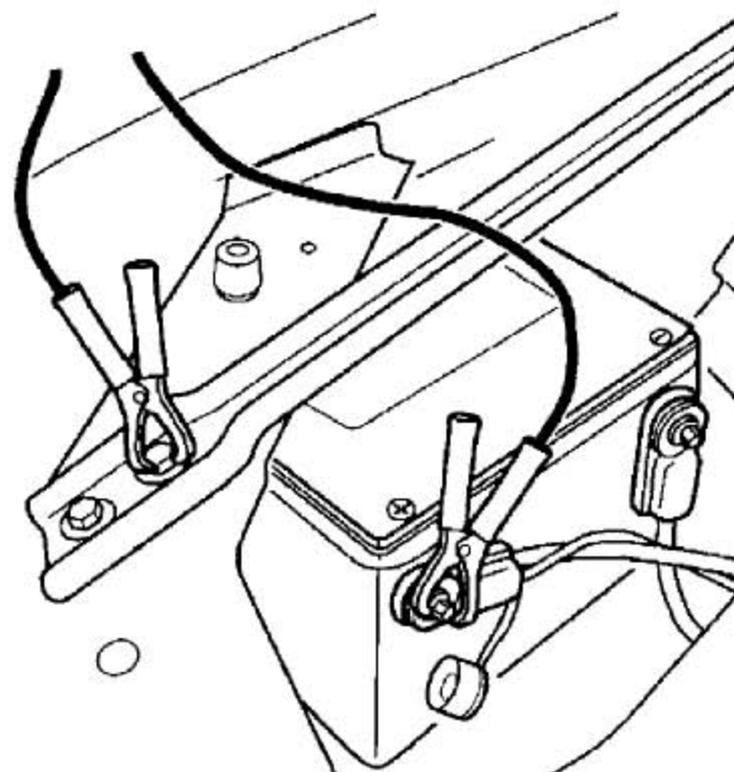
所需工具

- J 45096 变速器油冷却系统冲洗和流量测试工具
- J 45806 冷却器冲洗适配工具
- 压缩空气源以及水/油过滤器、调节器和压力表 -最小 90 磅力/平方英寸
- 安全眼镜
- 橡胶手套

机器安装



- 1). 检查并确认主电源开关 (1) 在“OFF (关闭)”位置。
- 2). 将主功能开关 (2) 置于“IDLE (待机)”位置。



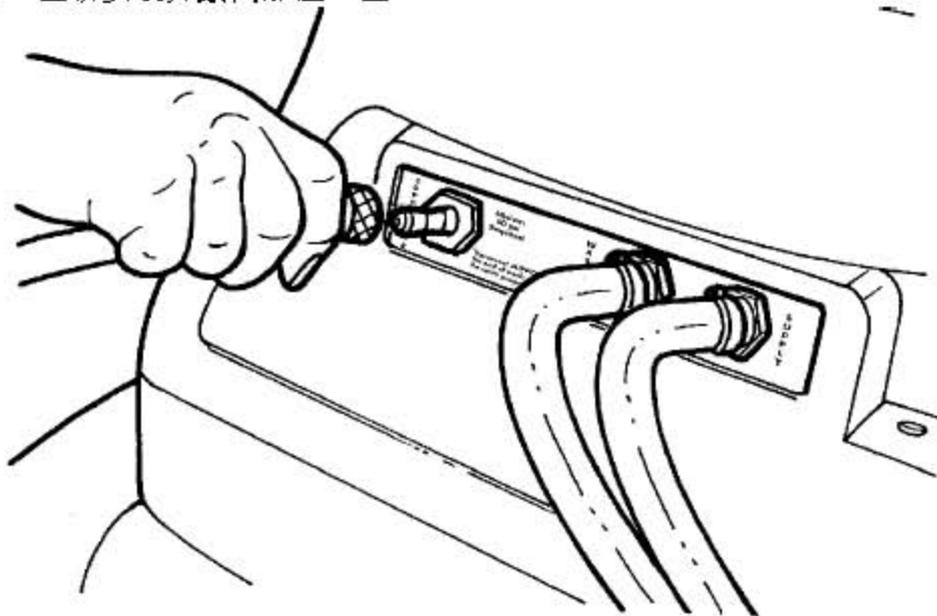
- 3). 将 J 45096 连接到车辆 12 伏直流电源上，将红色的蓄电池夹子连接到车上的蓄电池正极接线柱上，将负极引线连接到一个已知良好的底盘搭铁上。

4). 将主电源开关转到“ON（接通）”位置。

紧固特别注意事项：不要过量加注供油容器。否则会损坏这个容器。在加注供油容器时，观察液晶显示屏的显示以确认液位，保证液位不超过 30 升（32 夸脱）。

5). 通过加注口向供油箱中加注 DEXRON[®] VI/Mercon[™] 或同等品。

6). 重新安装并**紧固**加注口盖。

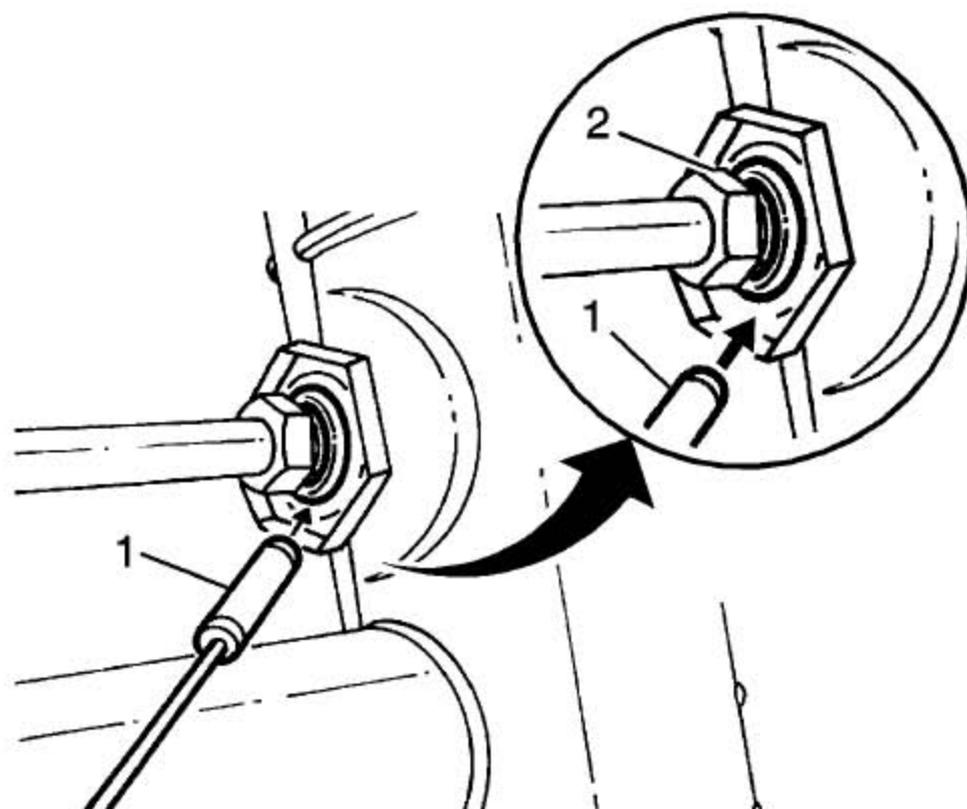


7). 将供气软管连接至后面板上标记“SUPPLY AIR（气源）”处的快速断开接头上。

确定最小流量



- 1). 从机器显示屏上，查询储存在 J 45096 供油容器中的变速器油的温度。



- 2). 使用磁铁 (1) 在散热器的冷却器法兰 (2) 处检测变速器油冷却器是铁质还是铝质的。
- 3). 参照下表。根据步骤 1 中得到的温度，在“铁质最小流量”表或“铝质最小流量”表中查找用加仑/分 (GPM) 表示的最小流量。记录以加仑/分表示的最小流量以及供油温度，以备参考。

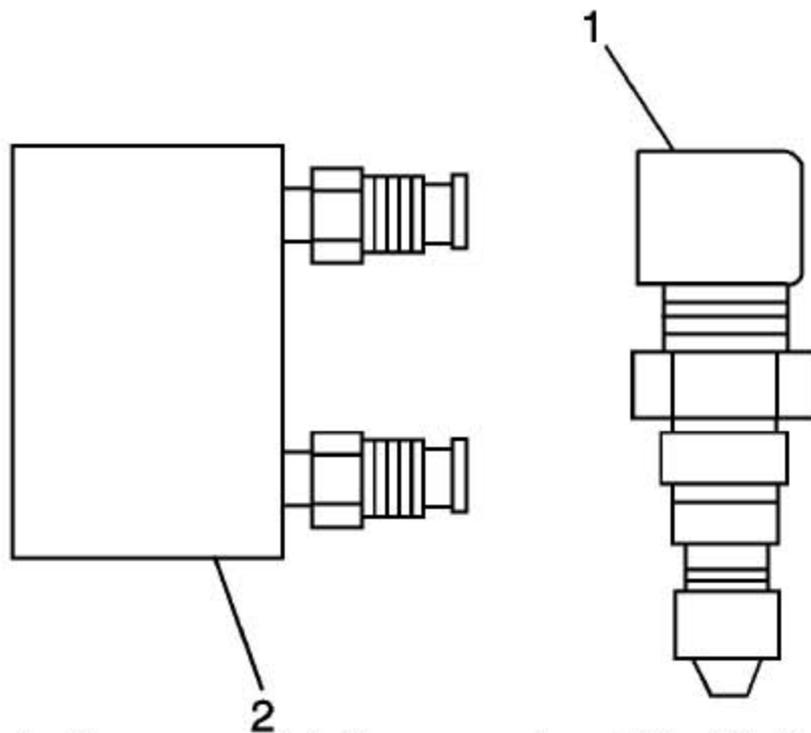
例如：

- 油液温度：75° F
 - 冷却器类型：钢质本例的最小流量为 0.8 加仑/ 分钟。
- 4). 检查变速器油冷却器管路是否存在可导致油液流动受阻的损坏或扭结。必要时进行修理并参阅相应的霍顿维修手册中的程序。

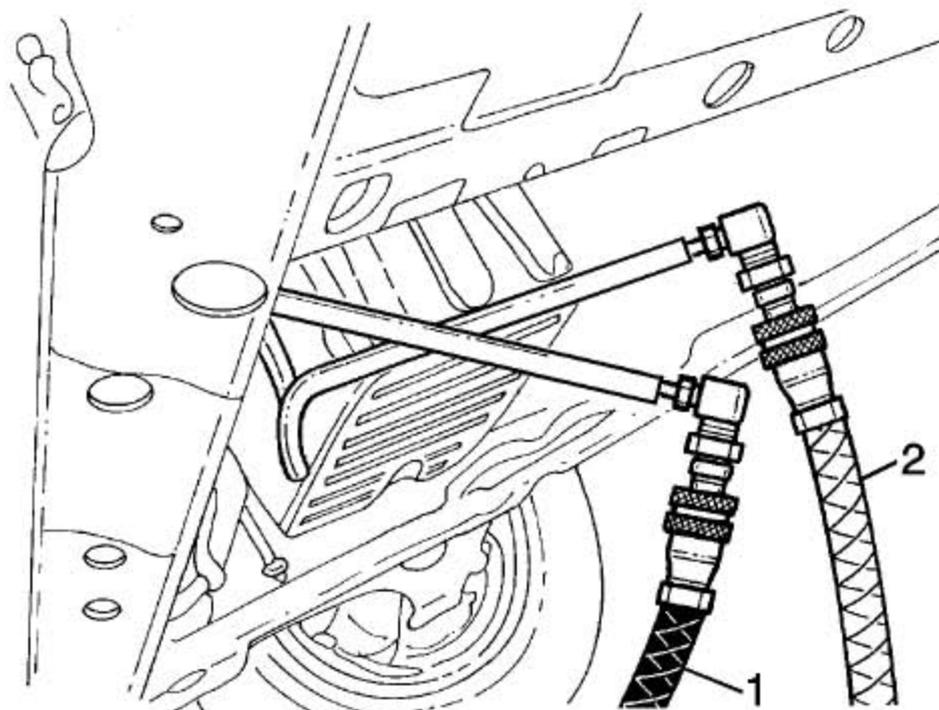
以加仑/ 分钟 (GPM) 为单位的的最小流量

温度范围	钢质	铝质
65-66° F	0.6 加仑/ 分钟	0.5 加仑/ 分钟
67-70° F	0.7 加仑/ 分钟	0.6 加仑/ 分钟
71-75° F	0.8 加仑/ 分钟	0.7 加仑/ 分钟
76-80° F	0.9 加仑/ 分钟	0.8 加仑/ 分钟
81-84° F	1.0 加仑/ 分钟	0.9 加仑/ 分钟
85-89° F	1.1 加仑/ 分钟	1.0 加仑/ 分钟
90-94° F	1.2 加仑/ 分钟	1.1 加仑/ 分钟
95-98° F	1.3 加仑/ 分钟	1.2 加仑/ 分钟
99-103° F	1.4 加仑/ 分钟	1.3 加仑/ 分钟
104-108° F	1.5 加仑/ 分钟	1.4 加仑/ 分钟
109-112° F	1.6 加仑/ 分钟	1.5 加仑/ 分钟
113-117° F	1.7 加仑/ 分钟	1.6 加仑/ 分钟
118-120° F	1.8 加仑/ 分钟	1.7 加仑/ 分钟

反向冲洗程序



- 1). 使用 J 45806 (2) 将 J 45096 适配器 (1) 连接到变速器上的车辆变速器油冷却器供油管路和回油管路上。

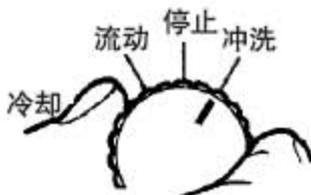


- 2). 将黑色供油软管 (1) 连接到变速器回油管路顶部接头上, 将透明废油软管 (2) 连接到通向车辆冷却器管路的变速器供油管路底部接头上。这是逆流 - 反向冲洗的方向。

重要注意事项:为保证机器的正常运行,输出的自动变速器油温度必须大于 65° F。

请等待

重要注意事项:供油容器的最大容积为 32 夸脱。



重要注意事项:
为保证机器的正常运行,
输出的自动变速器油温度
必须大于 65° F。

冲洗

油液 18 夸脱

重要注意事项:供油容器的最大容积为 32 夸脱。

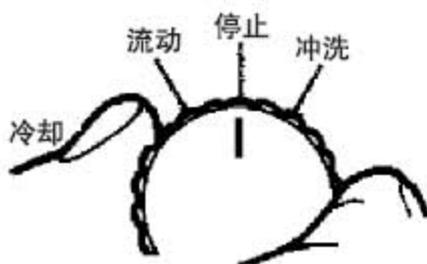
- 3). 将主功能开关转至“FLUSH (冲洗)”位置。让机器工作 30 秒钟。

重要注意事项:为保证机器的正常运行,输出的自动变速器油温度必须大于 65° F。

停止

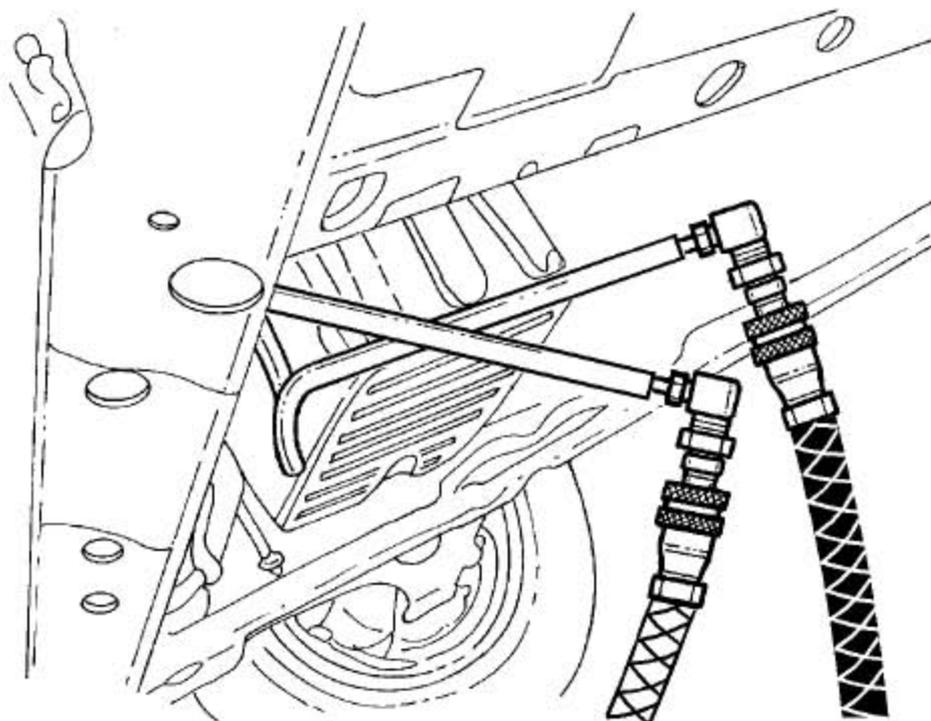
油液 16 夸脱 @ 075° F

重要注意事项:供油容器的最大容积为 32 夸脱。



- 4). 将主功能开关转至“IDLE (待机)”位置,并使供油容器卸压。

正向冲洗



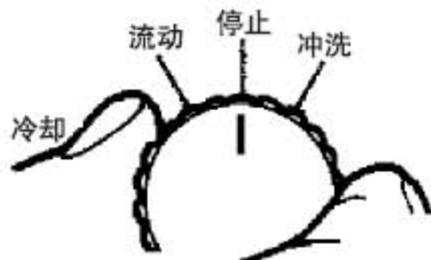
- 1). 将供油软管和废油软管从车辆冷却器管路上断开。将供油软管和废油软管颠倒以提供正常的流向。

重要注意事项: 为保证机器的正常运行, 输出的自动变速器油温度必须大于 65° F。

停止

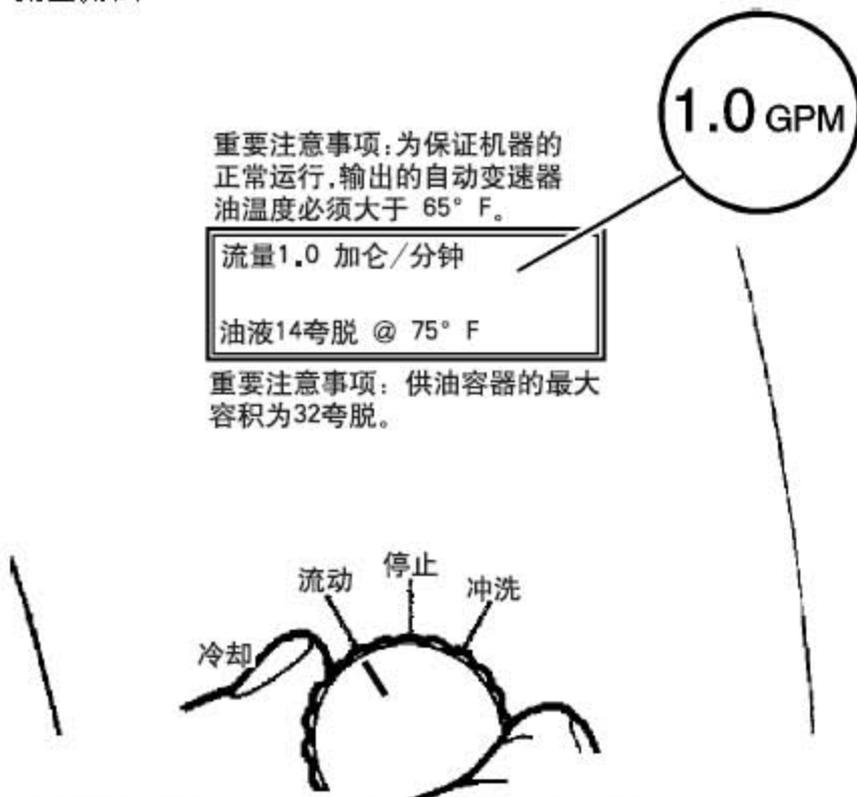
油液 16 夸脱 @ 075° F

重要注意事项: 供油容器的最大容积为 32 夸脱。



- 2). 将主功能开关转至“FLUSH (冲洗)”位置并使机器工作 30 秒钟。

流量测试



重要注意事项: 如果流量小于 0.5 加仑/分, 液晶显示屏将显示出错信息。参见操作手册的“故障排除”章节。

- 1). 将主功能开关转至“FLOW (流动)”位置并使油液流动 15 秒。观察并记录流量; 此即“TESTED (测试)”流量。
- 2). 将“TESTED (测试)”流量与前面记录的“MINIMUM (最小)”流量进行比较。● 如果“TESTED (测试)”流量大于或等于记录的“MINIMUM (最小)”流量, 则油冷却系统工作正常。执行“代码记录程序”。
- 如果“TESTED (测试)”流量小于前面记录的“MINIMUM (最小)”流量, 则重复执行反向冲洗和正向冲洗程序。
- 3). 如果第二次测试后“TESTED (测试)”流量小于“MINIMUM (最小)”流量, 则执行“代码记录程序”。

重要注意事项: 为保证机器的正常运行,
输出的自动变速器油温度必须大于65° F。

流量 1.0 @ 75° F循环6次

A10DFB2

重要注意事项: 供油容器的最大
容积为32夸脱。



1). 将主功能开关转至“CODE (代码)”位置。

重要注意事项:

- 如果在记录七个字符的代码之前电源中断, 代码将丢失, 需要重新进行流量测试。
- 流量测试必须运行至少 8-10 秒钟并且在 0.5 加仑/ 分以上, 才能产生代码。

2). 在维修单上记录“TESTED (测试)”流量、温度、测试次数和七个字符的流量代码信息。

清理



- 1). 将主功能开关 (2) 转至“IDLE (待机)”位置，并使供油容器卸压。
- 2). 将主电源开关 (1) 转到“OFF (关闭)”位置。
- 3). 将供油软管和废油软管以及 12 伏电源从车辆上断开。
- 4). 将供气软管从 J 45096 上断开。
- 5). 按照联邦政府、州或当地的适用法规，处理报废的自动变速器油。

5.79 自动变速器机油冷却器冲洗和流量测试

霍顿公司的研究表明,变速器油冷却器和管路的阻塞或不畅时,会导致变速器润滑不足,同时使运行温度上升,从而导致变速器过早地出现故障。遵守正式的变速器油冷却器的冲洗和流量检查程序,可避免许多重复修理的情形。该程序包括流量检查和辅助变速器油冷却器(若装备)的冲洗。对霍顿变速器进行修理时,只能使用 DEXRON[®] VI 自动变速器油。

所需工具

- 压缩空气源以及水/油过滤器、调节器和压力表 - 最小 620 千帕 (90 磅力/平方英寸)
- 安全眼镜
- 橡胶手套
- 合适的油液收集容器

反向冲洗

- 1). 断开变速器处的油管和散热器冷却器处的冷却器软管/管路
- 2). 检查冷却器软管/管路至散热器冷却器接头密封垫圈是否损坏,必要时更换。
- 3). 仔细检查散热器冷却器下接头,以确定此点是否有异物。如果发现有异物,使用合适的工具和/或通过冷却器从相反的方向吹出压缩空气,从而进行除,压缩空气减压至大约 345 千帕 (50 磅力/平方英寸)。
- 4). 使用减压至约 345 千帕 (50 磅力/平方英寸) 的压缩空气从相反方向吹出,清理油管、冷却器软管/管路,如果需要清理外冷却器(若装备)。
- 5). 执行流量测试
- 6). 如果流量理想,重新将进油管连接至变速器。

流量测试

- 1). 确保变速器位为推荐油位或稍稍高出
- 2). 断开变速器的进油管
- 3). 在断开的进油管下面放置一个合适大小的容器
- 4). 换挡杆置于 PARK (驻车档) 位置,起动发动机并观察流入容器的油液,等到没有气泡后,液流明显变稳。确保流量超出 20 秒钟并保证在规定范围内。
 - 变速器油流量规格为每 20 秒钟:
 - 温度: 室温 0.7 升
 - 温度: 86-93° C 1.2 升
- 5). 如果流量低于这一规格,必须找出流量低的原因并修复。可能的原因包括:
 - 散热器水箱内冷却器堵塞
 - 外部冷却器损坏或堵塞(若装备)。
 - 变速器油管路和/或冷却器软管/管路扭结或损坏,或
 - 内部变速器故障,例如油泵故障
- 6). 重新安装变速器的进油管

5.80 一档打滑或颤振

检查	原因
定义：在前进档一档，注意到发动机转速大幅增加，而车辆前进速度增加很少或没有增加。二档、三档和四档工作正常。向一档换档时感觉疲软或不能换档。一档传动比为 2.921:1	
前进档离合器	离合器片磨损活，塞内有孔隙活塞密封件损坏，前进档离合器壳体单向球阀不能密封或损坏，输入轴油封损坏或缺失
控制阀体储能器总成	表面不平，隔片或衬垫错位或损坏
输入太阳齿轮轴	轴断裂
前进档楔块式离合器总成	楔块未固定住
低速档离合器楔块总成	楔块未固定住
变矩器总成	导轮滚柱离合器未固定住
管路压力	参见“油液压力过高或过低”。

5.81 所有档位都不驱动

检查	原因
定义：在以下情况下，虽然发动机转速大幅增加，但车辆前进速度不增加：发动机正在运转。变速器处于前进档。车辆停止或慢速行驶。未踩下车辆制动器。节气门开度不小于 25%。	
前进档离合器总成	离合器片损坏或磨损 活塞损坏或有切口 单向球阀损坏或卡滞
前进档离合器楔块	楔块损坏 内座圈磨损或点蚀
油泵	叶片损坏滑 套弹簧缺失 油泵滤网总成堵塞或损坏 油泵转子导套缺失或装配不当 油泵转子开裂或断裂 油泵有孔隙 油泵表面不平 油泵转子间隙过大
低速档离合器楔块	楔块损坏内座圈磨损或点蚀
输入和反作用托架	齿轮损坏或磨损

5.82 无一档

检查	原因
定义：在前进档一档，注意到发动机转速大幅增加，而车辆前进速度增加很少或没有增加。二档、三档和四档操作正常。向一档换档时感觉疲软或不能换档。	
控制阀体储能器总成	<ul style="list-style-type: none"> ● 1-2 档换档控制阀卡在分离位置 ● 1-2 档换档阀卡在分离位置1-2 档 ● 换档电磁阀卡在通电位置
前进档和低速档离合器楔块	<ul style="list-style-type: none"> ● 楔块损坏内座圈磨损或点蚀
前进档离合器总成	损坏

5.83 仅有一档

检查	原因
定义：在前进档，变速器只提供一档。车辆在一档从停止开始加速后，不能加档。	
控制阀体储能器总成	1-2 档换档控制阀卡在接合位置 1-2 档换档阀卡在接合位置
控制阀体储能器总成	隔片或衬垫错位或损坏
换档电磁阀	卡滞或者损坏 电气连接故障

5.84 无二档

检查	原因
定义：在前进档二档，注意到发动机转速大幅增加，而车辆前进速度增加很少或没有增加。一档、三档和四档操作正常。向二档换档时感觉疲软或不能换档。	
二档离合器	<ul style="list-style-type: none"> ● 活塞损坏离合器片损坏或磨损
二档滑行离合器	<ul style="list-style-type: none"> ● 活塞损坏离合器片损坏或磨损
二档离合器楔块	<ul style="list-style-type: none"> ● 楔块损坏内座圈磨损或点蚀
二档离合器油道衬套	泄漏