

## 修復 ZF5HP19 閥體-主調壓閥孔

美國 SONNAX 公司

ZF-5HP19 是一款性能很穩定的變速箱，但是隨著里程數的增加，閥體開始出現磨損，其中最常見也是最關鍵的失效點就是主調壓閥孔的磨損，過度的磨損導致主調壓閥和閥孔之間的間隙過大，導致閥體對油壓的控制能力降低，主要症狀表現為：

- 換檔品質差；
- 倒檔延遲或無倒檔；
- B 離合器破裂；
- 主油壓變化不正常，過高或過低；

需要注意的是 5HP19 閥體有 2 個版本，其主調壓閥並不相同（見圖 1）。早期的閥體版本為 E17，其主調壓閥有 4 個圓柱控制臺階（見圖 1 左側），速度感測器位於閥體上，這個版本的 5HP19 只用在早期的 AUDI 和大眾車上。而較新的閥體版本是 E18.2，它目前廣泛用於 AUDI，大眾和 BMW 車上，它的主調壓閥有 5 個圓柱控制臺階（見圖 1 右側），速度感測器位於變速箱的殼體上。圖 2 顯示了另一個新舊版本閥體的區別，新版閥體在主調壓閥孔的油路板背面有一個槽口，而舊版的則沒有。

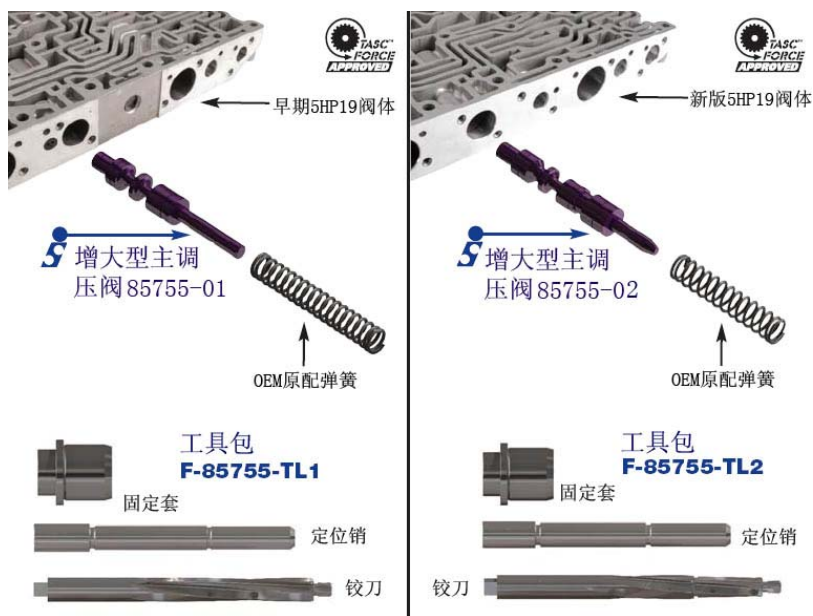


圖 1 ZF-5HP19 主調壓閥和工具包



圖 2 新舊版本 5HP19 閥體的區別

### 主調壓閥孔的檢測

閥體的檢測和故障診斷是關鍵的一步，但是一般修理者都沒有確定的診斷標準，是阻礙人們深

入維修閥體的一個主要困難。針對這個主調壓閥，人們可以依照這裏介紹的真空測試法來準確地檢測閥體孔的磨損情況，簡單易行，是目前最實用的閥體檢測手段。關於真空測試法的設備製作和使用方法，大家可以參考 SONNAX 的閥體培訓 DVD 光碟。圖 3 顯示了這個 5HP19 閥體上主調壓閥的真空測試檢測點，利用 SONNAX 的濕氣測試板，使用真空測試法對圖 3 中的這個開口進行測試，正常的油路板在這裏的真空壓力不應低於 19 英寸汞柱

5HP19主调压阀的真空测试点，真空压力不应低于19英寸汞柱

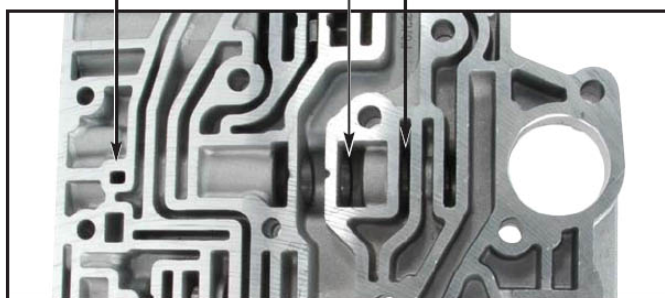


圖 3 主調壓閥的真空監測點

（一般真空壓力錶的量程為 30 英寸汞柱，相當於國內使用的 0.1MPa 量程，新的油路板的真空測試值一般在 22-23 英寸汞柱）。如果你用肉眼即可看見閥孔上的磨損，或者真空測試值低於 19 英寸汞柱，那麼你就需要對這個閥孔進行鉸孔修復，然後裝以配套的 SONNAX 增大型調壓閥。修復完後，你可以再使用真空測試法進行驗證，一般修復完後的真空測試值不會低於 22-23 英寸汞柱。通常只要修復幾個這個的閥體，就可以拿回在鉸刀上的投資成本了。

## 鉸孔操作指南

鉸孔前需要做一些準備工作，需要使用到 SONNAX 的閥體萬用夾具 VB-FIX。按照以下方法來進行：

1. 從孔內拆下所有的零件，保留原配的彈簧。
2. 在清洗槽內徹底清洗閥孔。
3. 按照萬用夾具的使用說明，將閥孔和鉸刀對齊並固定閥體位置。E17 閥體使用工具包 F-85755-TL1，E18.2 閥體使用工具包 F-85755-TL2。注意一旦對齊鉸刀和閥孔的位置並固定後，就不要再鬆開夾具了，只有在整個鉸孔操作完成後，才能鬆開夾具上的螺絲。
4. 鉸孔時需要使用切割液，比如美孚的 Mobilmet S-122，或者 Lubegard 公司的 Bio-Tap，以及 Tap Magic 等切割液。在鉸孔時，切割液應該連續不斷的沖洗鉸孔部位，這樣能及時沖走切屑，保護刀頭，並且得到最好的表面光潔度（SONNAX 有專文介紹如何建立一個簡易的閥體修復平臺）。
5. 在對準閥孔後，抽出導引銷，將鉸刀輕輕地穿過鉸刀固定套插入閥孔內，直到鉸刀接觸到孔內待鉸部位。
6. 根據鉸刀正方形尾杆的大小，選擇合適尺寸的套筒，然後將套筒和一個轉向接杆(wobble socket)連接，轉向接杆在上下晃動時不會影響到鉸刀的位置。

在鉸孔操作中，注意以下幾點：

1. 轉向接杆可以用手搖的曲柄來驅動，也可以用一個低轉速、高扭矩的空氣鑽，但將鉸孔時的轉速需要調節至 200 轉/分鐘以下。

2. 鉸刀應該延順時針方向平滑連續地轉動，轉速在 60-200 轉/分鐘。鉸刀應該自行往前行進，不需要或者只需用很小的力來推動鉸刀。鉸刀運行到終點就不再往前走了。

**鉸孔後還需要做一些收尾工作：**

1. 在抽出鉸刀前，用低壓力的壓縮氣將切屑吹去。
2. 抽出鉸刀時仍然需要順時針轉動鉸刀，並同時慢慢往外抽出鉸刀。
3. 抽出鉸刀後，用低氣壓的壓縮氣吹淨閥孔內的殘餘切屑，再放入清洗槽內清洗。
4. 清洗後檢查孔的表面光潔度、殘餘切屑以及毛刺。在鉸刀通過的閥孔背側，閥孔邊緣有時會有毛刺，這可以用小毛刷或者將 3M 的百潔布 ScotchBrite 繞在鐵絲的頭來進行清除。
5. 在每次使用完鉸刀後需要清洗鉸刀，並裝入它原來的保護套內保存。

**警告和建議：**

1. 反向轉動鉸刀會使鉸刀提前變鈍。
2. 鉸孔時用力推鉸刀會導致孔壁的表面光潔度變差，切割不完全和不連續。
3. 絕不能使用扳手類的工具來轉動鉸刀。
4. 鉸刀變鈍時切割出的孔徑會變小。鉸刀可以再次磨快，但是只能由專業人員來進行。一把鉸刀的實際使用壽命在再次磨快或者更換新鉸刀以前平均可以進行 50-70 次的鉸孔操作。

**安裝新閥：**

1. 確保閥孔和閥體不沒有殘留的碎屑。
2. 安裝新的 Sonnax 替換閥並使用原來的 OEM 彈簧。
3. 重新裝上原來的閥體側擋板。

