

ZF-5HP19 變扭器鎖止釋放間隙的調整

有不少修理廠在翻新國內版的 ZF-5HP19 變扭器時會遇到鎖止時打滑或衝擊的問題，很多人會將鎖止摩擦片歸為罪魁禍首，有時將黃色的 TAN 摩擦片更換為更為柔和的綠色 KEVLAR 摩擦片症狀就消失了，而有時則問題依舊。在很多情況下，變扭器的鎖止釋放間隙在 ZF 系列的變扭器中起著很重要的作用，變扭器的鎖止品質對鎖止釋放間隙的大小非常敏感。

這裡我們首先要解釋一下什麼是變扭器的鎖止釋放間隙，行業內很多人將鎖止釋放間隙和變扭器的內部間隙以及軸向間隙混為一談，其實它們是完全不同的 3 個概念。鎖止釋放間隙就是鎖止活塞在完全鎖止時的位置移動到完全不鎖止的位置的軸向移動距離。在車輛在剛起步時，鎖止釋放油壓從變扭器前蓋和鎖止活塞之間進入，把鎖止活塞推離前蓋，這時就是完全不鎖止的狀態，當車輛進入高速時，原來前蓋與鎖止活塞之間的油壓會被泄掉，而鎖止油壓從鎖止活塞背面進入，將鎖止活塞推向前蓋，達到鎖止的目的，使變速箱輸入速度和引擎速度相同，這時為完全鎖止狀態，這 2 種狀態之間的鎖止活塞運動最大行程就是鎖止釋放間隙。在 ZF-5HP19 變扭器中，這個間隙比其它變扭器要小得多，只有 0.25mm，這麼短的鎖止活塞行程使鎖止間隙設定的偏差對變扭器鎖止性能產生很大的影響。以前有人每天都在翻新變扭器，卻從來沒注意過鎖止釋放間隙的問題，因為有不少變扭器對這個間隙並不是很敏感。而我們在翻新 ZF 系列變扭器時，尤其是 5 速和 6 速變扭器時，必須特別注意這個問題，否則返修率必然會難以控制。

与推力垫圈接触区域被严重磨损，影响到锁止间隙的设定。



图 1 ZF-5HP19 的变扭器前盖



图 2 表面磨损的推力垫圈

在修復翻新 ZF5HP19 變扭器時，我們一般都會看到在此變扭器的前蓋中心區域或多或少都有一定的磨損區域(見圖 1)，這個凹陷區域就是前蓋長期和塑膠推力墊圈(見圖 2)相互磨損而產生的，這個凹陷會對 5HP19 變扭器的鎖止間隙變小。ZF 原廠規定的鎖止間隙是 0.25mm，而這裡的凹陷有時由於磨損嚴重，會達到 0.5mm 或更多，如在翻新變扭器時不加以適當調整的話，直接後果就是鎖止間隙沒了，變扭器運行時總感覺有被拖住的感覺，很多人不恰當地將它描述為“鎖止打滑”，或者“鎖止衝擊”。



图 3 调整垫片



图 4 加厚型的推力墊圈 FS-WP-8

在 5HP19 變扭器的渦輪與鎖止盤之間有一調整墊片（見圖 3），不同的 5HP19 變扭器內的墊片厚度可能不同，有時更換這個墊片的厚度，可以調節鎖止間隙，但是它的調節作用有限，如果前蓋上磨損過深，即便去掉此墊片，也不能將鎖止間隙恢復到正確值。此外，由於 5HP19 變扭器前蓋和鎖止盤及摩擦片嚴重磨損很常見，因此很多翻新廠喜歡替換以加厚的鎖止摩擦片，這就需要對前蓋上的這個磨損凹陷有更大的補償才能恢復原來的鎖止間隙。

現在我們可以通過使用加厚型的推力墊圈 FS-WP-8（見圖 4）來解決這個問題，在這裡加厚墊圈厚度就可以增加鎖止間隙。OEM 的墊圈厚度為 5.69mm，而 FS-WP-8 的厚度為 6.45mm，比原廠件要加厚 0.76mm，這個加厚量足以補償前蓋上的磨損量以及對前蓋進行的修復加工餘量。

最後，我們再來討論一下不同的鎖止摩擦材質對鎖止效果的影響。前面談到了鎖止離合器完全鎖止和完全不鎖止的 2 種情況，早期帶鎖止功能的變扭器就只有這 2 種狀態，因此也叫開關型鎖止離合器。但是隨著變速箱電控程度不斷提高，從 GM 的 4T65E 開始，對鎖止離合器的控制出現了革命性的改進，突出表現為半鎖止控制成為最主要的狀態，尤其發展到 6 速變速箱，大多數變扭器在很低的轉速時就開始進入半鎖止狀態，一直保持到很高的轉速，期間電腦通過電磁閥對鎖止油壓進行精密調控，使變速箱既省油又有非常良好的鎖止感覺。這就使鎖止摩擦上的打滑量大大增加，如果使用傳統的開關型 TAN 材質摩擦片的話，由於其摩擦係數較高，會產生更多的熱量，使摩擦片使用壽命大大降低，而 KEVLAR 紙基摩擦材質則較耐熱，摩擦係數較低，因此它比 TAN 摩擦片有更大的容忍度，適合於普通的 PWM 脈寬調製式的鎖止控制上。在 5HP19 中如果鎖止間隙沒有調整的那麼精確，或者鎖止平面沒有修整的那麼平整，KEVLAR 摩擦材質就會比 TAN 材質有更高的成功率。對於要求更為嚴格的電控鎖止控制方式（比如 GM 4T65E，6T40E，AW55-50 等），或者原廠採用帶凹槽的鎖止摩擦片的設計時（比如 ZF-6HP26，標緻 AL4 等），使用碳基摩擦材質是最安全的選擇，它的摩擦係數最低，其熱傳導性能和耐熱性遠遠高於紙基摩擦材質，不但能提供比紙基摩擦材質更為長久的使用壽命，而且在鎖止結合時能產生舒適平滑的結合。（完）