

POWERUP
LUBRICANTS

榮欣倍力論文集

REMARKABLE WATER RESISTANCE
NON-TOXIC
EXTENDED LUBRICATION FREQUENCY

ThiXO GREASE

NLGI NO. 0

INDUSTRY EQUIPMENT, USED IN GEARS, BEARINGS, GRINDS, STUFFING BOXES, PUMPS, MILITARY EQUIPMENT, AUTOMATIC LUBE SYSTEMS, AND OTHER GREASE APPLICATIONS.

REMARKABLE WATER RESISTANCE
NON-TOXIC
EXTENDED LUBRICATION FREQUENCY

ThiXO GREASE

MULTI PURPOSE NLGI NO. 2

INDUSTRY EQUIPMENT, USED IN GEARS, BEARINGS, GRINDS, STUFFING BOXES, PUMPS, MILITARY EQUIPMENT, AUTOMATIC LUBE SYSTEMS, AND OTHER GREASE APPLICATIONS.

新一代潤滑季
邊界理論

榮欣潤滑技術展望

甚麼是潤滑？

早在十五世紀，潤滑就被看作是一種工程應用。那時，一個名叫雷納多·達·芬奇的工程師（科學家）試圖給潤滑——指界面潤滑——下定義。

達·芬奇引證道：潤滑是指介於兩個摩擦物之間，能減少摩擦力的一切物質。

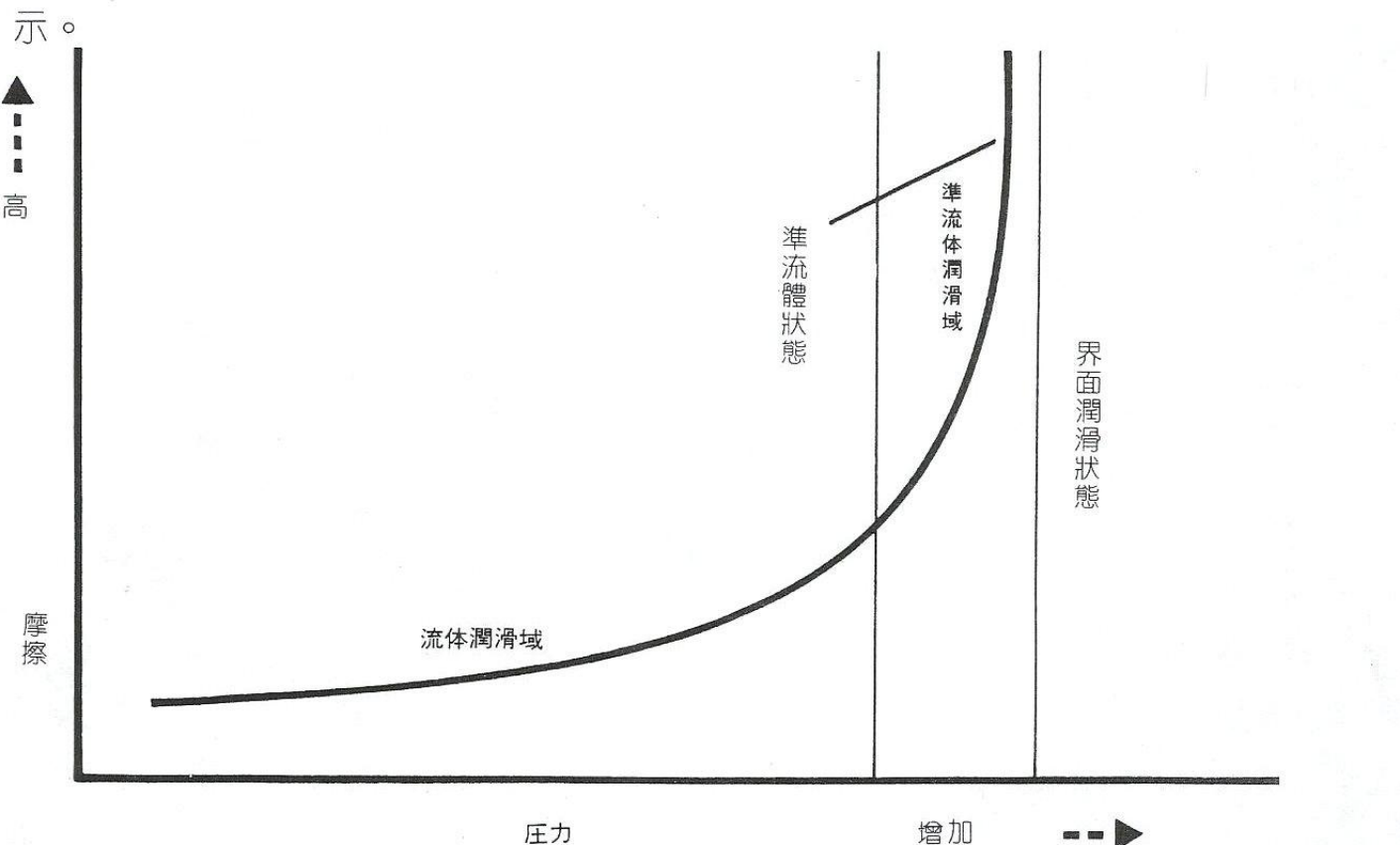
今天的潤滑原則就是遵守從了上述定義。因而潤滑劑薄膜是用來分離摩擦表面從而減少摩擦力的。

當早期的內燃機首次投放市場時，汽車製造業的先驅們就對不同的植物油和機軸箱內的石油液做出了評價：機軸箱內的油液是用於潤滑發動零件和冷卻機體用的。在發動機內，植物油比石油的潤滑作用要好，但是相比之下，穩定性則差一些。因此，汽車發動機用石油碳氫化合物做機油。植物油和其它生物油現在仍廣泛用於金屬工業和作潤滑脂——一種需要應用潤滑的領域——的原料。

今天高技術的發動機設計和環境意識已經推動了添加劑技術的進步：原油已不再用作潤滑劑，而僅僅作為含有添加劑的載體。相接觸的金屬的化學特性決定了潤滑的機理，從而也就決定了添加劑的組成。

流體動力狀況與界面潤滑狀況

根據作用於摩擦表面單位負荷的大小，潤滑劑主要有兩種潤滑方式，如下圖所



通常流體動力潤滑作用於低負荷情況。例如："添勤試驗機"的懸杆上只有一砵碼的負載。相反，界面潤滑則作用於單位負荷非常高的情況。如："添勤試驗機"上有20砵碼甚至更多的重量，這時油膜被破壞或被移位了。添加劑化學特性必須適合於金屬表面特性才起作用。對於壓力約為每平方寸100,000磅/寸²(PSI)(有時超過每平方寸200,000磅/寸²)的界面潤滑，金屬表面不再懸浮油膜，這時我們的注意力就從摩擦學(關於摩擦力、潤滑、磨損的科學)移向流變學(關於物體的流動和變形的科學)。除非新的潤滑劑能恰當地克服這個流變現象，否則系統會由於摩擦系數太大，滯塞於金屬與金屬表面之間。今天大多數的潤滑劑是直接根據摩擦系數的大小來製造的。對流變現象存在的忽視導致了潤滑效率低和失效。"四球法試驗"的穩定結構和摩擦系數清楚地表明了工業上提供良好的潤滑劑的短期目標。在界面潤滑狀況下，"四球法磨損"和摩擦系數是沒有任何關係的和無意義的。因為這些流體數值，不能決定界面潤滑方式下的系統。

在潤滑工業，主要有兩學派：

A. 主張機油保護。這一學派聲稱一切取決於機油的化學特性。也就是說(根據他們的主張)，如果預置的分析因素合適，系統(發動機)就一定沒問題。通過成功的對公眾的"教育"，這個學派又在灌輸這樣一個叫"平衡公式"的術語。這氧化劑、碱儲量和粘度系數改進劑，預先算出意味著在機油添加劑中有"正好"的抗磨損劑。其原理是在發動機運行期間，其他的添加劑如抗氧化劑、碱儲量以及粘度系數改進劑用完了，就得換機油，這樣就不用再提供抗氧化劑了。這個設計思想的實質是主張定期換油，對機油工業非常有利。總之，這個學派僅僅主張機油防護，而沒有一個獨立的機械性能的測定。

B. 主張不僅僅依賴機油的化學特性，而且相信機油箱內的機油只不過作為載體(或溶劑)來保持必要數量的添加劑。添加劑的目的不僅是保護機油，更重要的是保護發動機。所謂"必要數量的添加劑"是指減少磨損、減少噪音以及燃油節約和功率測試時提高最大輸出功率必須的抗磨損劑的數量。這個數量當然不是在有限哩程的基礎上計算出來的。總之，這個學派主張對發動機的保護，而對油的保護僅僅是為了維護油使之能有效地成為添加劑的載體。

從以上分歧可以推知：A學派的主張似乎適用於流體方式，而B學派適用於界面潤滑原理(從摩擦學到流變學)。

本文討論的潤滑是在發動機環境內。

機油必須有什麼作用？

機油必須能有效地：

- ①減少摩擦力和磨損。
- ②從機壁吸熱，並將之送至冷卻系統。
- ③擴散淤泥和雜質，使之不固定於發動機內。
- ④防止腐蝕和生銹。
- ⑤耐熱，抗氧化，耐機械剪切，在下次換油前能正常工作。

傳統的潤滑技術

傳統的潤滑技術主要集中於 A 學派的潤滑思想。基於這樣的心理，在潤滑劑的形成，應用和評價方面的技術是以流體理論為根本基礎的。

通常，傳統的添加劑包括五個基本元素。它們是：

1. 抗磨損劑和抗氧化劑

鋅硫化磷酸鹽是最普通的了，它能同時抗磨損和抗氧化。鋅硫化磷酸鹽型添加劑是一種金屬有機化合物，它能在摩擦界面形成一種保護（損失）膜。它被范德瓦斯力吸附在金屬表面，這個吸附力非常弱（大約 5K cal/mol）因此非常容易斷裂。鋅硫化磷酸鹽中的碱性替代物決定了熱分解溫度範圍是 196 °C – 251 °C（不是很高）。由於這麼低的熱穩定性，鋅硫化磷酸鹽很快就消耗完了。這就是為甚麼在很短的時間內就要換一次油。當由於受熱或機械剪切分解時，鋅硫化磷酸鹽被還原為不必要的物質而成為機油雜質的一部份。在有鍍銀元件儀器的應用中，鋅存在的濃度如在 10PPM 或稍高一些，就被認為太高了，可能造成銀的腐蝕。鋅屬於重金屬，環境的要求也會導致它最終被停止在添加劑中的使用。還有一些其它類型的抗磨損劑，如那些以銻和銀為基礎的（也是重金屬）。其它的則以有機磷酸鹽、有機硫磺和氮為基礎。但是它們是在低壓（流體）應用中形成的。它們的特性通常強調了流體狀態下進行的“四球法磨損試驗”結果。

2. 酸清除劑

中和漏出的二氧化硫、NOx 和其它從燃油中分解出來的氣體，同時酸清除劑還作為彌散劑懸浮游泥和廢物。

3. 黏度系數改進劑

在發動機工作溫度下防止機油過份稀釋。

4. 防泡劑

防止在機軸箱內強烈的分解中起泡沫。

5. 防凝固劑或稱流動改進劑

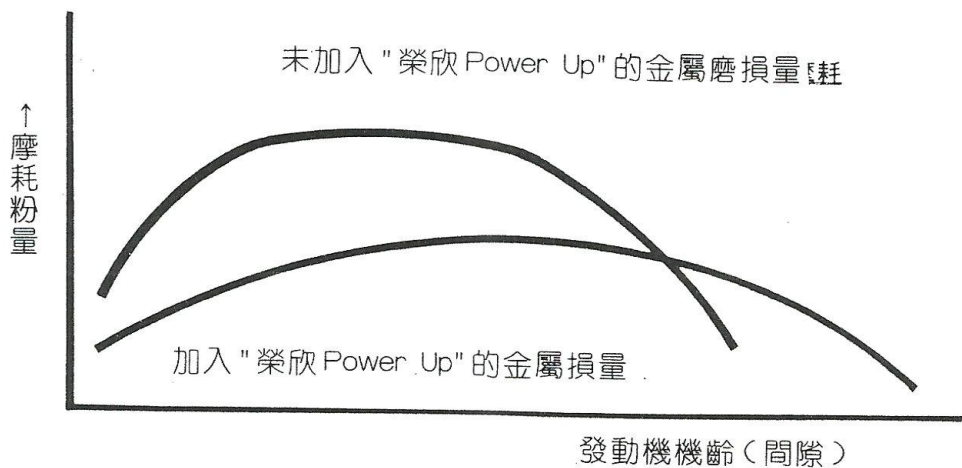
保持在寒冷時，機油仍呈液態以便汽車起動。

榮欣 POWER UP 的潤滑技術

榮欣 POWER UP 的技術完全脫離了傳統的潤滑原理。這個技術的發展沒有參考任何現存的潤滑特性準則。它客觀地以界面潤滑狀態下的摩擦情況為基礎，同時認識到由於超過界面潤滑範圍的巨大壓力（伴隨著摩擦熱接近金屬的流動熔點）移向流變學（包括金屬損傷變形）。這個模型是產生榮欣 POWER UP NNL-690 添加劑的分子結構和最佳配方的基礎。實質上，NNL-690 是變相的潤滑劑。也就是說，由於狀態由流體方式轉變為界面潤滑方式（臨界於變流狀態）。它從液體潤滑劑變為固體潤滑劑，這種固體潤滑劑是極細的耐磨粒子的易熔質。這種耐磨粒子與 NNL-690 的有機原子團形成了一種新物質，反應只發生在接觸點上，並受到摩擦熱的催化作用。可以想像，潤滑劑薄膜將在非常高的接觸溫度起作用，因為高溫對它的形成非常有利。

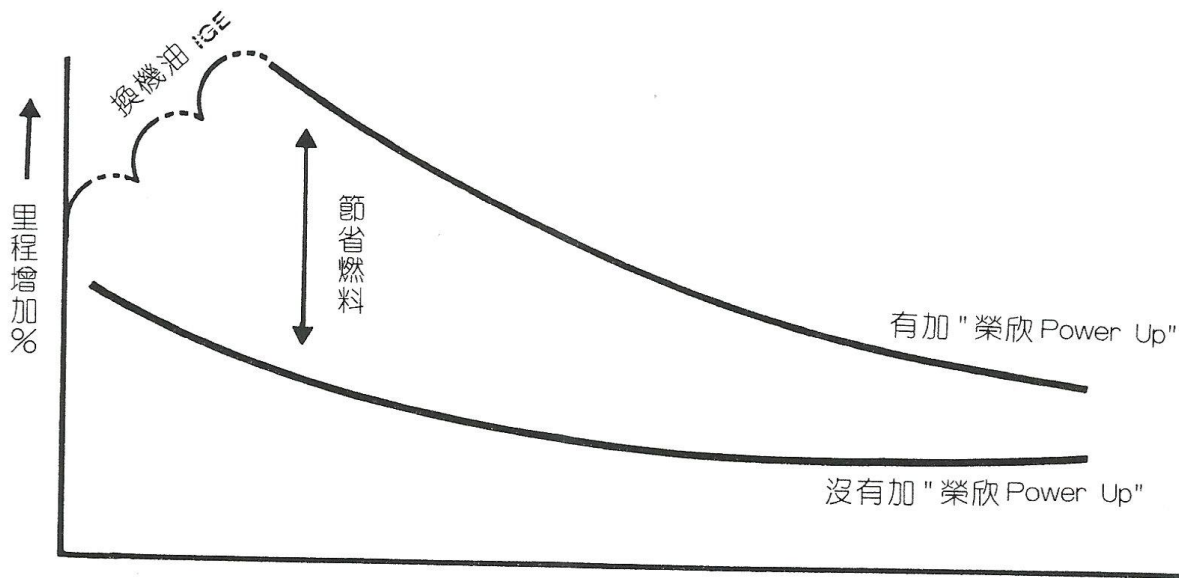
榮欣 POWER UP 潤滑膜對發動機磨損模型和機油節約的影響

通常，一個普通的發動機磨損金屬分析遵從一個獨特的磨損模式。如圖一所示。



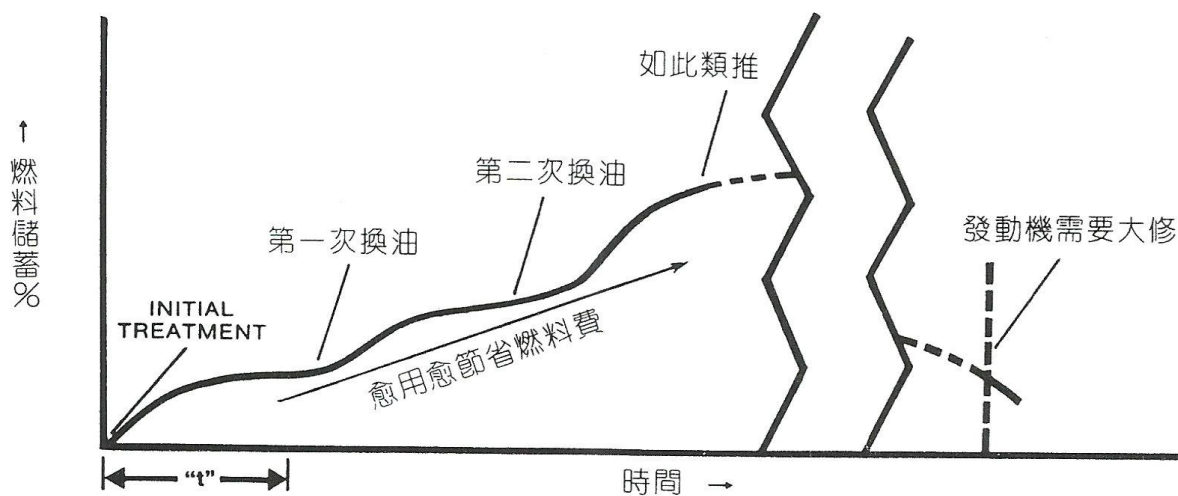
< 圖一 >

可以理解，隨著發動機使用時間的增加，燃油的節約也會下降（更確切點，隨著活塞環與汽缸壁間距增大）見圖二、三。之所以如此，是因為發動機汽缸筒越大，摩擦則明顯減少。換一句話說，這種情況減少了活塞環與汽缸壁的摩擦負荷。潤滑狀態則從界面潤滑（高摩擦負荷）轉到準流體方式（適度負荷）。作為分析，考慮一個添勤試驗機懸杆上鈞 10 斤負荷運行，射流室裝有優質汽油，可以想像，通過加入榮欣 POWER UP 潤滑劑，射流牽引或電消耗將降低（假設 20%），如果我們清理機器重新開始懸杆吊裝一斤重量，外加榮欣 POWER UP 潤滑劑，仍能省電約 1% 至 2%。



發動機機齡 →
 (可行距離, 里 / 加侖, 升 / 每公里, 輸出 / 每升)

<圖二>



"t" 是培育期或代表 NNL 膜的成長時間。如在不穩定情況下, 如扭力飄忽不定, 則 "t" 會稍短。大型發電機在比較穩定環境下工作, 且活塞間隙會較大, "t" 可能代表多個月較長的時間。

<圖三>

榮欣 POWER UP 油膜對有大縫隙的舊發動機的作用

在這種情況下, 活塞汽缸潤滑負載部面已經偏向準流狀態。然而, 其它的移動部件, 如: 齒輪、推杆、鏈條傳動裝置仍在非常高的單位負荷上運行。榮欣 POWER UP 的潤滑劑膜提供的潤滑界面可以大幅度地減少摩擦和損傷。這種性能的增加, 將加速汽缸壁沾染的抗磨損物質的脫離。污染膜來自榮欣 POWER UP 潤滑劑使用之前, 以前的機油添加劑, 這層油膜被前面提到的范德瓦力鬆散地吸附在汽缸壁上, 這種污染物質的存在影響 NNL 易熔膜的形成。換過幾次機油之後, 以前添加劑的生成物被去掉, NNL-690 開始補償 "乾淨" 的金屬表面, 實際上如 NNL 反應機理所描述的, 將會形成一層易熔膜。這層 NNL 膜的密封性更好, 從而防止進一步磨損, 可以預見燃油節約將得到進一步改善。

添加劑損耗

在傳統的潤滑中，對機油氧化的關注，實際上是承認這樣一個事實：即使用的抗磨損劑非常容易被氧化和熱所破壞。這種抗磨損劑如此之不穩定，以致於汽車製造商要求汽車還未夠三個月就要換油。在傳統的潤滑中，最廣泛使用的抗磨損劑是鋅硫化磷酸鹽或類似產品。使得鋅硫化磷酸鹽能夠用於抗磨損的事實是它也同時抗氧化，在這個多功能性有利的同時，它也有一個主要的缺陷：抗氧化意味著它與氧有反應，當它被氧化時，它亦被損耗，它的抗磨性質也就相應地被消耗了，因此，它的功能也就完全消失了。

相反，榮欣 POWER UP 添加劑配方，完全不受發動機中氧化過程的影響。用另一方式說得更好一點，空氣的氧化影響、熱、溫度、雜質、原油中自然形成的氧化物和硫磺、氧化催化劑和濃酸量都與 NNL 易熔膜的形成無關。重要的是 NNL-690 所提供的抗磨損劑只存在於接觸面。這個抗磨損膜是由 NNL 原子團與極細小的磨損粒子反應形成的，溶解於機油中，NNL 不能被氧化或熱所消耗。比較起來，應用了榮欣 POWER UP 添加劑的發動機可以長期有良好的工作效應。如果污物得到很好的控制，榮欣 POWER UP 抗磨損劑的有效使用，將使汽車的哩程較以前提高很多倍。機油的更換將基本取決與污物的產生，而不是添加劑的消耗。榮欣 POWER UP 添加劑內已含穩定劑（一種抗氧化劑，能防止機油變黑和酸的形成），這種穩定劑能抑制腐蝕硫化物。

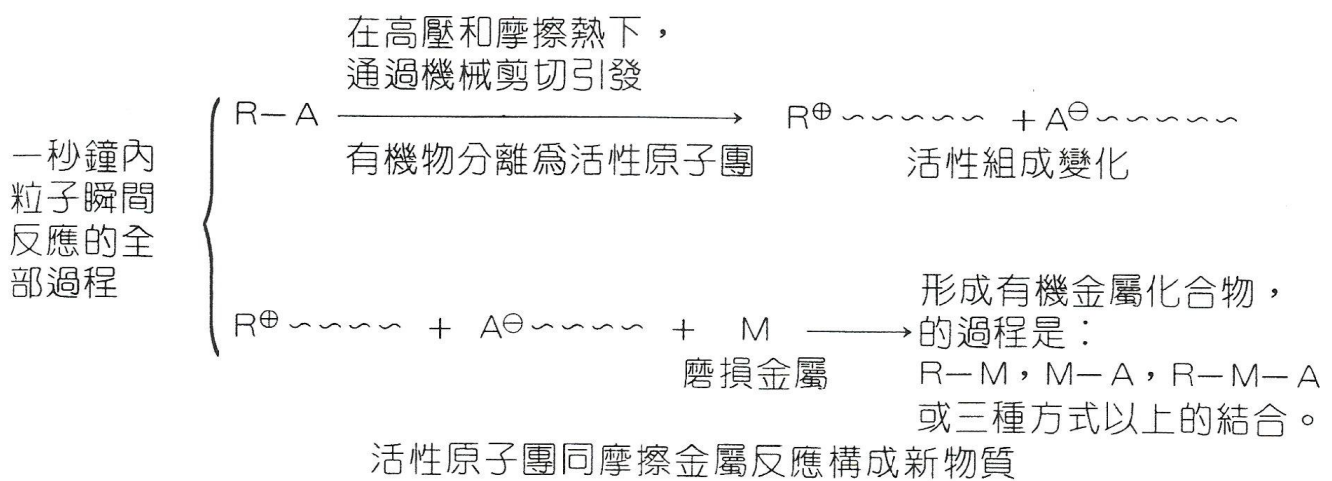
機油的黏度與榮欣 POWER UP NNL 膜

傳統潤滑中，粘度的重要性總是被誇大了。根據這個古老的牛頓機油概念，太低的粘度不能提供足夠的潤滑，因為油膜將流出。相反，太高的粘度將會造成不必要的阻力，因此起到與潤滑相反的作用。這裏的描述意味著原油（未加添加劑）也是一種潤滑劑，而且油膜分開了摩擦表面。因而從這想法，我們可以推出：這種理論意味著流體狀態存在於發動機潤滑中。

從 1920 年到 1970 年，一種叫 "亮庫存油" 的提煉油幾乎只作用於發動機以便獲得一種那時叫做 "油體" 的可見物。今天，從經濟角度考慮，不是從 "亮庫存油" 中而是通過在較稀機油中使用粘度系數改進劑獲得 "油體"。這種粘度系數改進劑是一種高分子量碳氫化合物，根據它的結構，它可以根據不同的摩擦物而下降。一個基礎油碳鏈的長度可能有 30 個碳那麼長，但是一個含有三百萬個分子量的粘度系數改進劑，可能有 60,000 個碳在它的鏈上。由於這個高分子量，它的體積非常大。實際上，由肉眼就可以看見。這些大分子被活塞環與汽缸壁連接處的切斷作用以及凸輪、鏈驅動和油泵之間的接口壓力分裂。一旦分裂，粘度系數改進劑實際上轉化為機油，它在運行溫度下保持粘度的能力喪失了，這就叫做 "永久粘度的喪失"。

榮欣 POWER UP NNL 薄膜不依賴於粘度，粘度完全不是影響 NNL 界面潤滑膜結構的化學特性的因素。然而一個有限的粘度範圍仍是必要的，以滿足發動機機械因素的要求。例如：冬季低溫時的起動能力和最佳粘度以防機油損耗。一定要記住：在榮欣 POWER UP 潤滑技術中，機油僅僅是（溶劑）或（載體），這樣，榮欣 POWER UP 潤滑劑能到達每一個潤滑點。而且一旦 NNL 膜在相接面的接觸點形成，那層膜就不會流出了，並留在那裏保護金屬表面。當該膜脫落後，只要機油的 NNL 存在，新膜就會形成。因此，當機油中發生 " 不變粘度喪失 " 時榮欣 POWER UP 仍然存在以保護發動機。這層膜比給活塞——汽缸空隙提供密封更好，因此，當粘度變化時，它仍能防止機油的損耗。

NNL-690 在潤滑膜形成中的預定反應機理



這種新物質僅存在於接觸點，它實際上是一種有負載能力，而且熔點在 150 °C (320 °F) 至 750 °C (1380 °F) 的固體潤滑膜，這種金屬有機化合物的合成決定於磨損粒子的冶金特性。如果磨損粒子含有鐵、鉻或鉛，它們將轉變成鐵—NNL，鉻—NNL 或鉛—NNL，如前面所述，這個反應中的磨損粒子是不可見的（極微小的），而這個金屬有機化合物的膜的厚度估計約為 250,000 埃（1 埃 A = 10⁻⁸cm）。

總之，榮欣 POWER UP 潤滑劑起到如下作用：膜的形成的反應機理如前所述，這層膜有非常高的耐壓能力，它不能被高負荷所移位，它奇蹟般地減少了摩擦表面的剪切力，從而防止進一步磨損，減少摩擦力。這個膜是磨損金屬與 NNL 原子團的易熔混合體，它在高負荷下，防止進一步的磨損、擦傷，或金屬與金屬表面因磨擦產生的高熱而焊接。

