



MQL *Minimum Quantity Lubrication*



創新金屬加工潤滑技術

微量薄膜潤滑、環保、節能兼顧利益

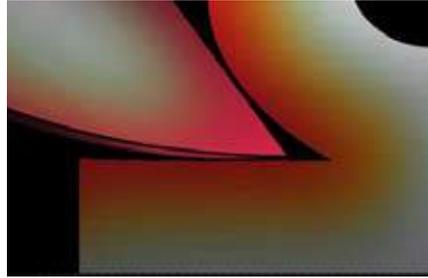


溫室效應和嚴重土壤、水、空氣的污染破壞

傳統切削液 加工過程製造環境污染、職業病、成本增加的主要關鍵因素



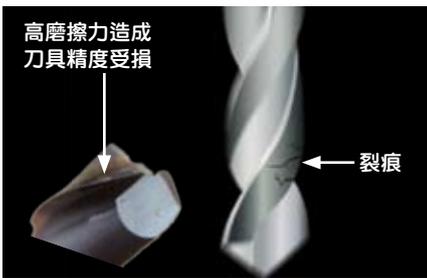
傳統廣泛被使用的切削液，在加工中無法消除高磨擦力的聚熱，而是在加工後才冷卻



傳統冷卻潤滑劑造成高磨擦力，對刀具和加工件造成更高的熱衝擊



加工中無法消除刀具及加工件瞬間接觸造成的高熱衝擊和高磨擦力



傳統的金屬加工方法，產生高熱衝擊，造成刀具高磨擦力的壞損



含油污的廢屑料污染環境，銷價低，要付出多的人工、時間的清潔費用



較差的加工件表面光亮度

最貴、最沒有競爭力的金屬加工

最貴

1. 便宜的傳統礦物質潤滑油和太古油，事實精算後證實它最貴。

汙染

2. 汙染設備、工作環境、加工件，人整天跟汙染在一起。
3. 土地、河川、飲用水和更多嚴重問題。
4. 廢屑中的廢油處理、二度汙染的工件和設備..等等問題。

疾病

5. 髒、臭味、傳統潤滑油蒸發、是工作人員疾病的根源之一。

清洗

6. 清洗加工件、設備、環境...等等，時間和更高人工成本問題。

損失

7. 高度浪費80%以上潤滑油和設備佔更大空間的缺點。
8. 無法消除高聚熱問題，刀具壽命短，增加刀具成本。
9. 加工精度要到最好，要更多次加工次數和時間浪費。
10. 加工環境每一天圍繞著，汙染、健康、清洗工件、打掃機台和環境、維護、無法通過環評認證、投資更多時間廢棄潤滑油處理、刀具壽命短、較差的加工件品質和表面光亮度、另外增加人工成本...等等，金錢利益永遠的浪費和損失。





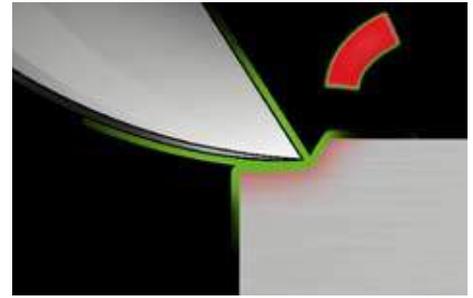
MQL微量泵浦 + Coolube 純天然植物油的加工利益



沒有髒亂不堪和很麻煩
腦人的汙染黏殘油



潤滑油薄膜強力吸著在刀具表面
潤滑油薄膜強力吸著工
件表面隔絕高摩擦熱能



加工的碎屑被切斷時會將
大部分的高熱能一起帶走



極佳的微量潤滑提高刀具的壽命



乾的廢屑料，能賣更高的回收價格



提升50%的表面光潔亮度和精度

100%綠色環保金屬加工、節能兼顧利益

便宜

1. 比傳統循環油設備更便宜的MQL微量泵浦投資和極低故障率。

環保

2. Coolube 獨特的+ -離子潤滑油性能，100%環保、無毒，極佳潤滑特性，是最便宜的天宮植物潤滑油，沒有任何汙染廢水排放土地、河川、飲用水、食物、毒害動物..等問題。

健康

3. 潔淨、安全，絕對不會有任何影響人體健康職業疾病問題。

節能

4. 比傳統潤滑油節省80%以上潤滑油使用量。

潔淨

5. 加工件不需要再一次的清洗，就可直接做任何表面處理，不會影響表面處理品質。
6. 沒有二度清潔殘餘黏油來增加時間和人工成本費用。

利益

7. 精巧的一套MQL，可隨時彈性的馬上移到需要的機台使用。
8. 100%綠色環保工業、更優越的加工件品質、更長的刀具壽命、高效率的時間和人員運用、更潔淨、安全、健康的工作環境。
9. Coolube 天然植物油符合 ISO 14000 環評認證使用油。
10. 所有傳統的缺點，MQL+Coolube 天然植物油都是取代它成為 100%環保、安全、健康、潔淨、節能兼顧利潤的絕對優勢。



MQL微量潤滑是21世紀最熱門話題

Acelube 3



MQL 微量潤滑 + 100%純植物油的利益

MQL 創新金屬加工技術

MQL Minimum Quantity Lubrication 是什麼？

MQL 就是以精準的微量泵浦來輸送金屬加工切削潤滑油技術 它借由氣壓來操作泵浦，泵浦的設計是來輸送可調微量的潤滑劑，另外還運用壓縮空氣和切削潤滑劑在出口混合，讓切削潤滑劑薄膜很強力的吸著在刀具和工件接觸之間表面，以達到完美噴灑降低高摩擦力的聚集。不良的潤滑方法會讓刀具和工件的接觸點產生極高的摩擦力和高熱的聚集，這將嚴重的造成刀具高磨損及加工物不良的精度品質和表面光潔精度，精密MQL微量泵浦證實能有最高效率的解決這問題。

MQL潤滑技術使用已超過30年，並且已證明在廣泛的機械金屬加工上有很優越的潤滑和冷卻效果。相反的，傳統切削液的潤滑劑在加工中並無法有效的降低高摩擦力產生高熱的聚集問題，它是在加工高熱的聚集後才達到冷卻吸收熱量的效果，這不是金屬加工方法中理想的潤滑和冷卻方案。

創新MQL技術取代傳統切削液觀念



MQL泵浦的設計是能以 1. 最精準的輸送微量潤滑劑 2. 可調潤滑劑油量的大小 3. 還含有氣動脈衝計次器 4. 氣體流量大小，以微量和準確的次數來輸送潤滑劑，讓潤滑劑所形成的薄膜可以非常有效的減少摩擦力和因摩擦力所產生的熱能，事實上，使用微量潤滑後熱量的產生大部分是來自於碎屑的變形，而不是因為刀具和工件的摩擦，隨著MQL當碎屑被切斷時會把大部分的熱量都一起帶走，來降低加工中所產生的高摩擦力，提升加工效率、品質和更長刀具壽命。

堅持天然、無毒、環保、安全、健康愛地球的綠色金屬加工工業理念，精密MQL微量潤滑不僅讓我們的客戶滿意，更提供無與倫比的極佳潤滑品質和兼顧利益。

MQL 讓您能得到基本的環保、健康、安全、是溫室效應的守護神

MQL的優點是解決傳統切削液(礦物油)所有造成的環境和成本浪費問題，在真實的研究顯示，解決傳統切削液包括，設備的昂貴、更多油的浪費、清洗劑、人工、時間、等等...的浪費和高的金錢管理成本.....等等的計算，將會佔到金屬加工總成本的15%以上。

此外，傳統切削液直接造成加工環境危險的濕滑地面、工作人員嚴重呼吸的健康問題和影響機器的故障和可靠性。回收有害的切削液要更高的成本和人力，排放更造成河川、土壤食物種植、飲用水、重金屬、疾病、環境破壞、溫室效應.....等等污染問題，這是百害無一利的禍害自己和子孫。

MQL + Coolube 100%純植物油.....能讓您得到無限多的金錢利益

MQL 優異性能最簡單的就是解決傳統潤滑液或太古油造成數不盡的環境和成本浪費問題。

MQL+Coolube 100%優點在真實的研究顯示:

1. 便宜的MQL設備，接近零故障率。
2. 可調每次輸出超微油量最少在 0.000875 cc。
3. 可調每分鐘循環輸出最少油量在 0.0035 cc。
4. 可調氣流壓力。
5. 極少的時間和人力用在清潔設備和環境。
6. 100%天然、無毒、安全、潔淨、健康、效能。
7. 每日以最低的成本賺取最高的金錢利益。
8. 數不盡的 好處和利益如影隨行。



如果您能適當的調好泵浦次數和Coolube油量，將會比任何傳統切削油還便宜



MQL 微量潤滑 + 100%純植物油的利益



100% 純天然 Coolube植物切削油 能給您什麼好處和多少利益？



Coolube® 是100%純天然可生物分解的植物切削潤滑油，來自再生蔬菜，它和MQL微量泵浦的技術結合能有極優異性能呈現。

Coolube 系列產品是不含任何揮發性有機化合物、氣或矽膠.....等等有毒溶劑，不造成人的呼吸健康安全和環境污染問題。(詳細請看30~33頁)

Coolube® 不會刺激人體皮膚引起任何皮膚病問題，永遠不會氧化或留下粘性殘留黏物在加工物表面。使用MQL微量泵浦和Coolube環保切削潤滑油和傳統的冷卻液使用的比較，**MQL泵浦+Coolube** 不只是愛護我們生長在這塊土地上保證100%環保，還能讓刀具有更長的壽命、優越的品質和工件表面光潔度增加50%，還有更多好處.....等等。**Coolube**植物潤滑油是業主最佳環保兼顧利益的選擇，更具成本效益的金屬加工潤滑切削液。

21世紀最熱門話題MQL微量薄膜潤滑

MQL精密微量泵浦

Coolube天然植物油

噴嘴出口混合設計

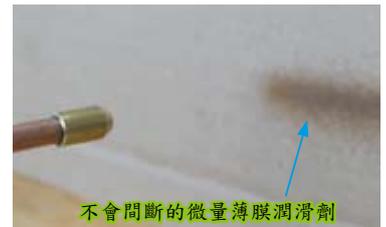
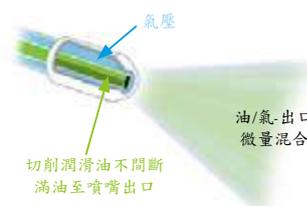
噴出不會間斷的微量潤滑劑



+

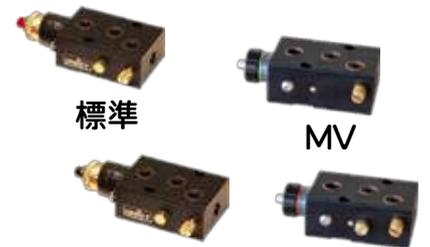


=



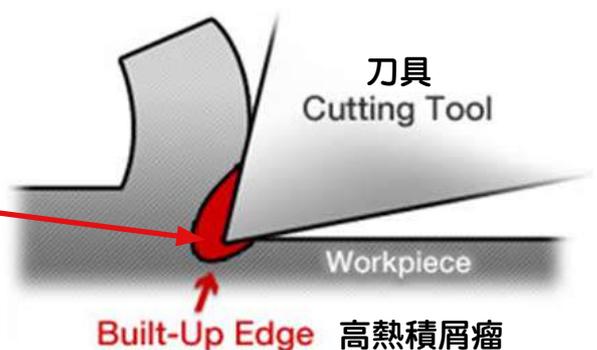
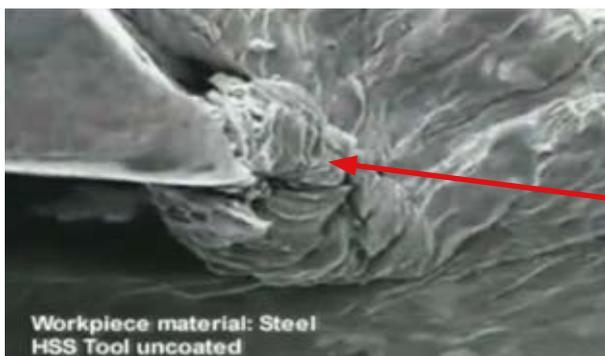
MQL微量潤滑泵浦 每次輸出油量設計

1. 輸出1滴油量 (標準型) : 0 cc ~ 0.0035 cc 流體黏度 (50~1,000 cs)
2. 輸出1滴油量 (MV1) : 0 cc ~ 0.045 cc 流體黏度 (30~1,300 cs)
3. 輸出2滴油量 (MV2) : 0 cc ~ 0.1 cc 流體黏度 (30~500 cs)
4. 輸出3滴油量 (標準型) : 0 cc ~ 0.1 cc 流體黏度 (50~1,000 cs)



如何提高刀具100倍壽命

最近進行的一項研究顯示，精密MQL 微量潤滑用在銑削316L不銹鋼材質，它降低了刀具高熱積屑瘤問題，並且提高刀具的壽命高達100倍。(有影片可證實)

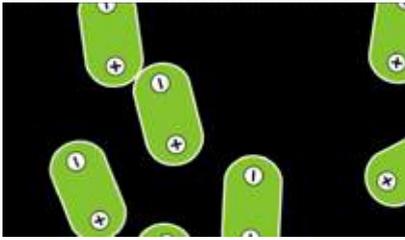


利益在於觀念的實行

Acelube 5



獨特的+ - 極性離子 Coolube 純植物潤滑油特性



Coolube 它的獨特性是有相對的+ - 極性離子極佳潤滑油



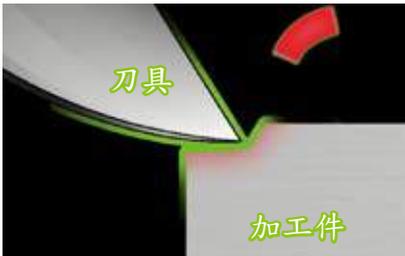
加工件

+ - 極性離子的排列，產生極為強固的薄膜吸著力附著在工件表面



加工刀具

借由MQL將Coolube潤滑油薄膜完美的送到刀具表面



刀具

加工件

消除高熱量積聚黏屑，能降低刀具和工件的高摩擦力，提高加工效能



極佳的潤滑效果，讓刀具壽命更長，工件有更好的精度和光亮度



Coolube 最節能

傳統：汙染、浪費

Coolube植物油比傳統切削油節省80%以上，最節省成本效能

以下是流體吸著在加工物表面的測試分析，Coolube 天然植物油有最好的性能

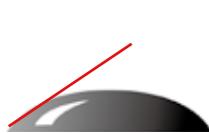
54", 52.1"



水

測試水的附著面積和吸著力是最差的

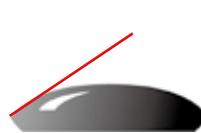
26.4", 27.3"



Coolube 天然植物油

大的附著面積和超強固的吸著力在工件的表面

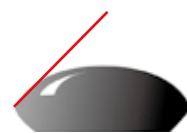
25.4", 26.26"



傳統切削油

沒有Coolube 植物油的優越附著面積和吸著力

35.1", 33.5"



油和水 1:15

混合油附著面積和附著力比水好一點但還是差

MQL微量噴嘴在銑削加工最佳裝置角度說明

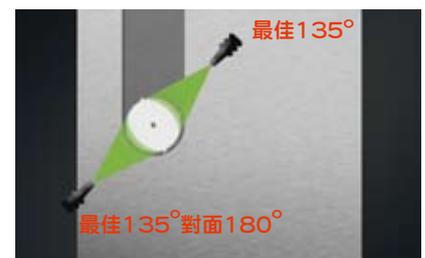


在銑削多軸加工最好是安裝MQL雙噴嘴潤滑



最佳135°

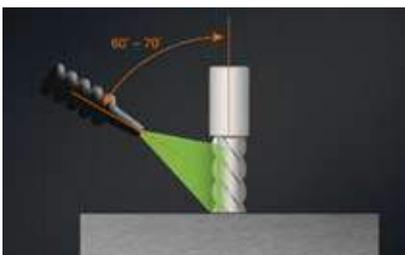
多軸向加工建議用雙噴嘴，單噴嘴最佳安裝135°(雙噴嘴看右圖)



最佳135°

最佳135°對面180°

雙噴嘴安裝角度不干擾排廢碎屑，多軸向加工建議使用雙噴嘴

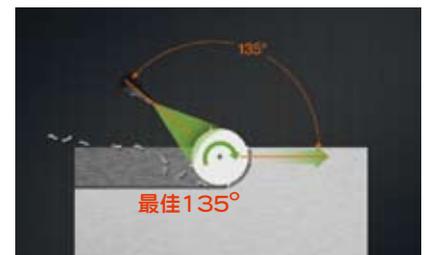


垂直角度刀具中心算起，最佳安裝角度 60°~70°



排廢削方向

噴灑潤滑油在不受排廢碎屑干擾才能順利送入刀具和工件表面



最佳135°

135°是MQL噴嘴最理想安裝角度





MQL的目標非常簡單：提供最少的液體和氣流到需要潤滑的加工部位，同時盡可能減少多餘的氣和潤滑油，以保持加工物和刀具都能達到最佳的潤滑。

以下是幾點需要被考慮的因素：

如果兩部位都需要被潤滑：刀具/加工物件的表面和接觸刀具的部位，像是鑽鑿，較大的區域需要以相對小的削片刀具接觸。

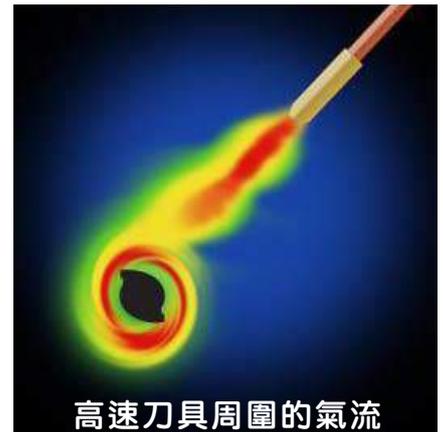
氣和潤滑液速度：太慢潤滑油無法到達刀具。太快潤滑油會反彈超過預定目標，影響到整個加工間的環境。

噴嘴需要噴灑的距離越長，就需要越多和強的氣流來攜帶潤滑油，這樣就可能產生不必要的霧氣，要處理霧氣問題需要裝置一個抽氣系統來解決這問題。將噴嘴靠近加工物是有幫助的，這通常可以藉由特殊的噴嘴來達到需要噴灑潤滑加工部位。

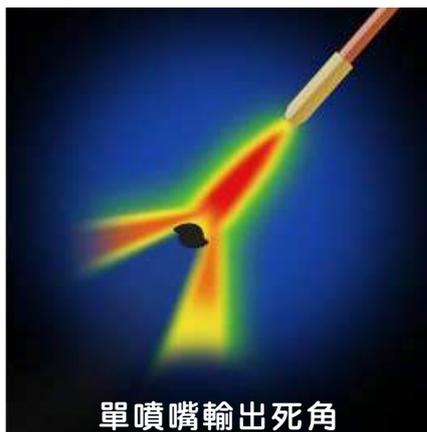
不同潤滑油黏度，需要以不同強度的氣流來輸送潤滑油，你必須去調整氣流的強弱位置。

刀具的轉速會影響到噴嘴噴灑潤滑油時間的長短，必須小心不當的氣流和壓力。潤滑油是需要有足夠的氣流和壓力來噴出潤滑油才能強固的吸著在刀具的表面上。

MQL在加工中乳化穿透障礙上比水來的更有效，這也是MQL適合高速加工其中的一個重要原因。



高速刀具周圍的氣流



單噴嘴輸出死角

子母管-潤滑噴嘴使用在較小的刀具

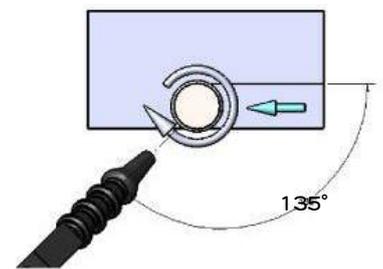
當加工物件非常小時，需要微型切割加工，想利用大氣流和壓力擴散來吹走加工的削屑時，這會形成大的霧化，要解決霧化的困擾問題時請裝置真空吸塵器做為排屑裝置。

將噴嘴安裝距離靠近加工件，可以降低氣流和壓力的需要。

要如何確保MQL泵浦不會發生沒有持續噴出潤滑油的問題，最好的作法是將一張硬紙板放在噴嘴前，確認噴嘴輸出的潤滑油大小是一致的，不應該發生噴出的潤滑油是較大滴或較少噴液產生。

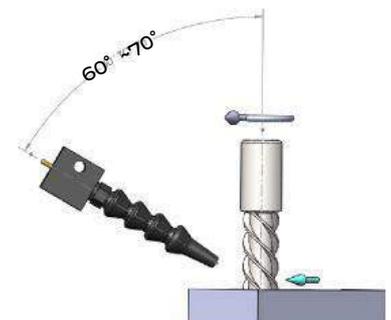
噴嘴在銑刀加工最佳水平角度位置

在銑切中，噴嘴的定位牽涉到是單一噴嘴或多個噴嘴，在這裡我們看到典型的順時鐘旋轉銑切應用和直線路徑的運作，噴嘴安裝最理想水平角度是從切割方向的 135° ，其他 45° 不會有作用，這樣可以讓潤滑劑在銑切刀具進入切割前吸著在其邊緣以免碎屑噴入加工區域。(請看第4頁)



多軸向雙噴嘴安裝最佳角度位置

垂直切割建議從刀具為準 $60^\circ\sim 70^\circ$ 的方向設置噴嘴以確保在刀具進入工件時能有優越的潤滑效果。在銑刀操作中刀具在工件中多軸向移動，噴嘴跟切割的相對位置會改變，這可能會導致工件本身阻礙潤滑劑輸送到切割區域，多個噴嘴可以確保切割緣能在進入切割工件前優越的被潤滑。每個噴嘴應該各放置在切割方向 135° 的位置，或彼此應成 180° 。(請看第4頁)





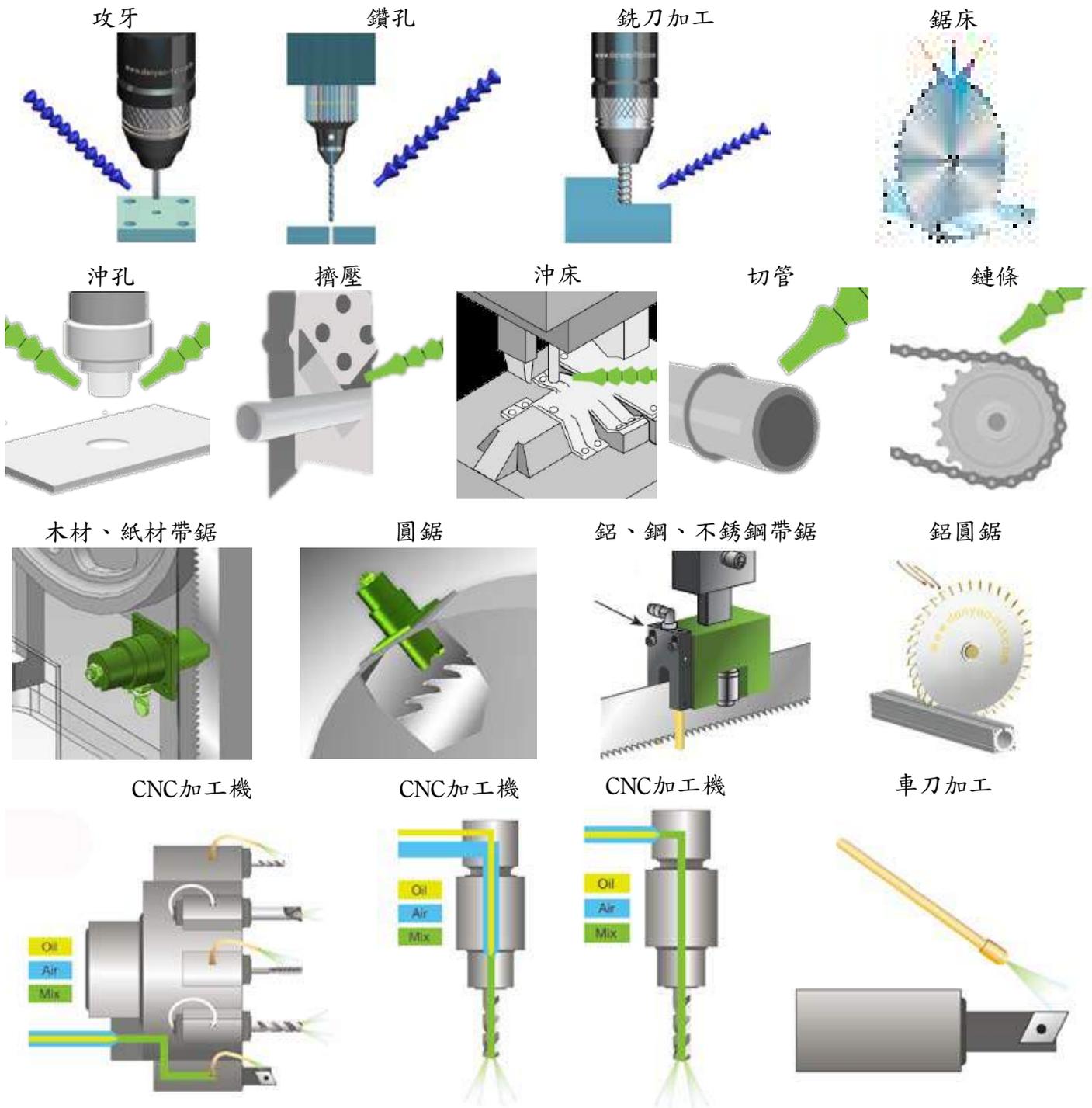
MQL 廣泛的加工運用

運用範圍：

- 鑽孔 ● 攻牙 ● 銑床 ● 車刀 ● 鉸孔 ● 衝孔 ● 圓鋸、帶鋸（木質、金屬）
- 研磨（銑、削） ● 鍊條潤滑 ● 高速軸承潤滑 ● 製罐設備材料輸送潤滑
- 原子筆筆心微量矽利康 ● CNC加工銅、不鏽鋼、鋁、鋼、塑膠、鉛...等、條狀抽管模具或其他冷卻潤滑加工之應用。

適用流體：

- 環保植物潤滑油 ● 一般潤滑油 ● 石油 ● 多脂酒精 ● 酒精和水混合
- 矽利康 silicon ● 墨水和染料 ● 石墨 ● 水 ● 其他沒有腐蝕性流體

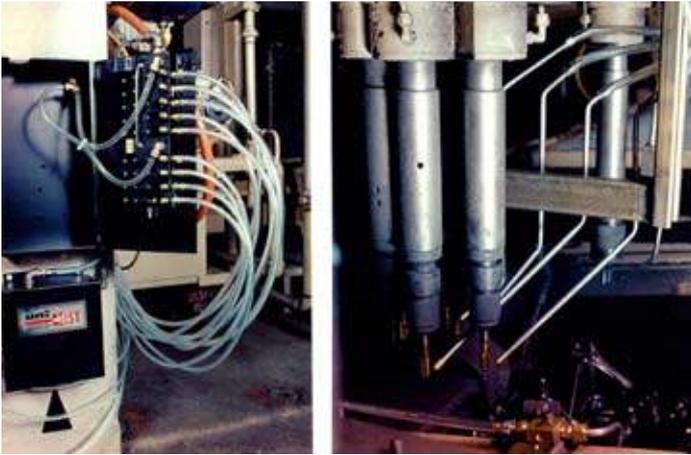


MQL 廣泛的加工運用



攻牙

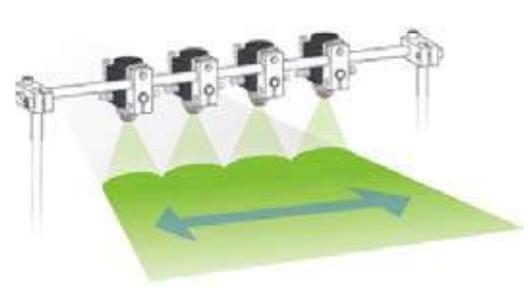
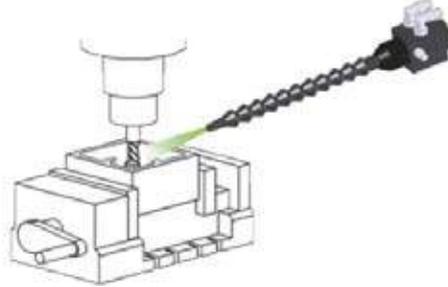
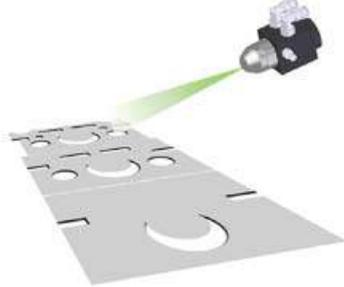
CNC



鋼或鋁板潤滑

銑刀加工

衝模鋼或鋁板潤滑



滾輪微量薄膜潤滑

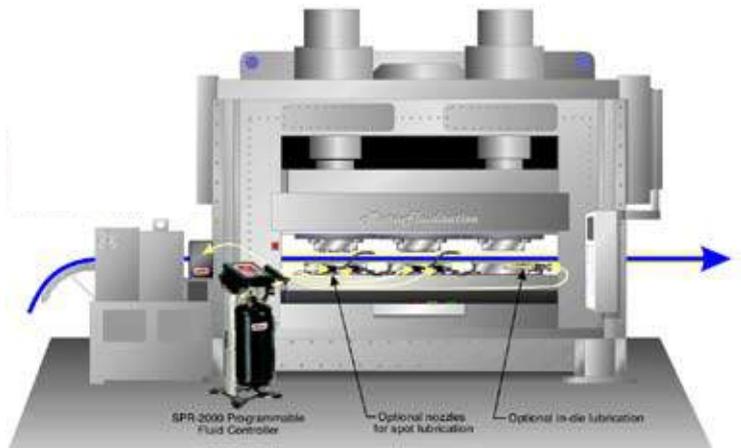
鋁板 - 滾輪微量薄膜潤滑

不銹鋼板 - 滾輪微量薄膜潤滑



飲料、汽水鋁罐抽取設備 - 滾輪微量潤滑

沖床、擠壓 - 滾輪微量薄膜潤滑



愛地球很簡單並非高不可攀

Acolube 9

