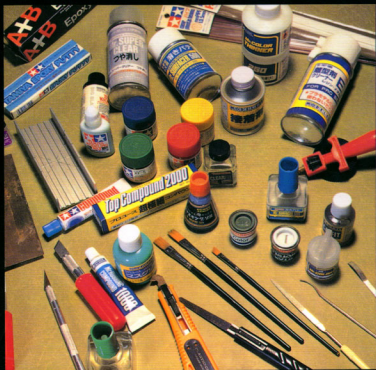


# 模型技術講座 完全手冊 1



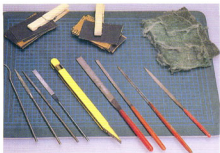
編著/黃清泉

# 組合及打磨



攝影 / 徐博宇

組合及打磨是模型製作的入門技巧，但同時也是最基本、最重要的技巧。這個階段的功夫如果沒有打好基礎，是會令您的作品上色效果大打折扣的，尤其是飛機模型更是明顯。飛機模型的組合及打磨可說是所有模型中最困難的，所以本章節以飛機當範例解說。當您有能力將飛機模型處理的很漂亮時，其它種類模型的組合及打磨難度，相形之下便容易的多了。



1



2



3



4

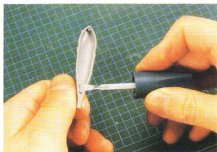
1. 基本工具。前排由左自右分別為—四支形狀各異的鑽石銼刀（這種銼刀可在大型的五金行買到，一隻從數十元起價）、打磨棒、四支普通型的小銼刀。後排左起為 400 號水砂紙、600 號水砂紙（均已裁成一小張方便使用）、非常柔軟的菜瓜布。

2. 正式組合前的「假組合」動作。塑膠模型絕大部份是要將兩個零件黏在一起而成為一個完整的外型，而兩邊零件的接合線上會有小小的凸起及凹洞，這種定位鈕是體貼消費者的設計，方便各位輕易的將零件組合在定位上。但是各廠牌的生產水準不一，有的定位鈕設計不良位置偏移，如果您直接動手將兩邊零件黏起來，那麼會產生較大的誤差，不利於後續程序的進行（簡單地說，作品效果因此而變差了）。正確的處理方式應是每次要組合前，先將兩邊的零件拼在一起合合看，並從頭至尾將接合處仔細檢查有無誤差，如果發現問題趕快解決它。絕大部份狀況只要將定

位鈕刮掉，自己重新抓位置便能解決零件落差問題。至於零件的毛邊、不正常的凸起等等，均能在假組合時找出來逐一處理。

3. 左邊為英國 HUMBROL 的一般型模型膠水，這類膠水是使用最廣泛的一型（品牌眾多，到處都看得到），其主要成分為可溶解 P.S. 塑膠（塑膠模型的主要成分）的溶劑加入透明樹脂而成。右邊為日本田宮的溶劑型模型膠水，這類膠水是以可溶解 P.S. 塑膠的溶劑為主，只加入一點點透明樹脂（大部份品牌的溶劑型膠水是不加任何透明樹脂的，光是溶劑而已）。兩種膠水使用的方式不同，請看後續說明。

4. 圖中示範一般型模型膠水的使用。這種膠水的瓶蓋上大部份會附上小刷子，可用它來塗抹膠水。由於膠水中均含有大量有機溶劑，使用時要在通風良好的環境中，以免吸入過量的溶劑蒸汽而傷害健康（這種溶劑的蒸發速度是很快的）。



5



6



7



8

5. 接續圖 4 的動作。在兩圖中您可以注意到膠水的筆刷在塗抹膠水時，均跟零件成一個斜角度，而非垂直於表面。筆刷頭也是向著零件內部，而非向外。或許這個動作看起來沒有什麼特別之處，但是這種方式可以令您在細細的一條接著線上，塗抹膠水時不容易溢出污染到模型的表面上。或者您自己可多試用幾種塗抹膠水的方式，比較一下是否有差別。

6. 此為另一半邊的零件，也需要全部塗抹上膠水。有許多同好只在一邊零件上塗抹膠水，另一邊往往忽略不塗，嚴格來說，這是不正確的做法。上膠水的目的不單是將零件合在一塊而已，而是要更進一步達到兩個零件間不要有任何空隙的產生。膠水中的溶劑會溶解塑膠，使塑膠糊爛的產生接著力。事實上，這種溶解的塑膠才是真正的接著力量，而非膠水本身。兩邊零件均塗抹上膠水，可使兩邊的塑膠均能溶解，而這種溶解的塑

膠和溶解的塑膠之間的接著，便有如水乳交融般的緊密不留空隙。但如果只有一邊零件塗抹膠水時，其接著狀況，力量便遠不及前述了。

7. 膠水塗抹上後，絕大部份的溶劑會蒸發掉，但已被溶劑溶解的塑膠不會那麼快便乾燥硬化，圖中的黏合正是利用這種特性。將兩邊均塗抹膠水的零件，用點力氣，按壓在一起。如果能如圖中般，沿著接合線擠出一點點的溶解塑膠時，這表示達到最佳的黏合狀態，更可以確定接合線中沒有空隙產生，打磨後便看不到任何的接著痕跡及缺點了。

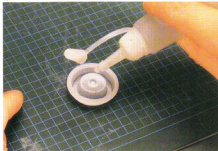
8. 圖中換用日本田宮的溶劑型模型膠水來接著。這類膠水因為蒸發速度太快了，所以完全不適用塗抹的方式。正確的方法應是將零件湊在一起，位置確定後，在接合線上點入這種膠水，它便會因「毛細現象」而自行滲透流入接合線中，您只須間隔一段距離分別點上數滴便能完成接著了。



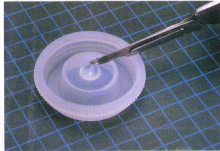
9



10



11



12

9. 如同一般型模型膠水的組合要點一樣，滲入溶劑型模型膠水後，也要將兩個零件按壓一下，使接合線上稍微冒出一些溶解的塑膠。

10. 小圖中是日本 MODELER'S 出品的溶劑型膠水（此品不含透明樹脂，為純溶劑）。由於它沒附小筆刷，所以我們要選用一支有著良好筆尖的細筆當作專用筆刷，用法如圖 8 中一樣。溶劑型膠水因為蒸發速度很快，所以即使不小心滴在模型表面上時也不必驚慌，只需快速用嘴將之吹散開（不要使之集中在同一地方），令其快速蒸發乾燥即可，只要動作夠快，幾乎沒有任何影響（如以戰車來說，完全可以忽略）。如果是一般型模型膠水污染到表面時，決不可用手指頭或工具抹去，唯一的解決方法便是等它完全乾燥後（三天以上比較保險），小心的打磨、修整回原樣。

11. 介紹完一般型及溶劑型的模型膠水後，接著介紹另一樣神兵利器——快乾膠（CYANOACRYLATE）。快乾膠最早是為了外科手術快速封住傷口而發明

出來的，相信使用過的同好們應該都有被快乾膠沾在皮膚上割不掉的經驗吧？沒辦法，它對人體組織的強力附著性便是發明它的要求之一，所以使用快乾膠時一定要戴上防護眼鏡以保護最脆弱的眼睛。市面上的快乾膠品牌眾多，如何選擇適用產品呢？以模型用途來說，您最起碼要準備兩種，一為高流動性（愈稀愈水狀的較佳），另一為低流動性（呈果凍膠狀者）。快乾膠有一定的保存期限，且一定要放在較低溫度的環境中才不易失去效用，最好的方法便是將快乾膠放在塑膠夾口袋中，置於冷藏庫（不是冷凍庫！）中，要用時才取出，如此可用上一段不短的時間。

12. 使用已用鈍的 15 號小圓頭手術刀片，配上專用刀柄，當做沾取快乾膠的工具。手術刀片、刀柄可在醫療器材店買到，由於新刀片非常鋒利，建議各位先將之用鈍（或乾脆用鑽石錐刀磨鈍）後再使用，比較安全。



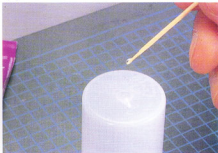
13



14



15



16

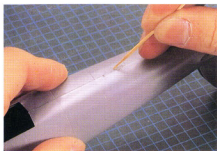
**13.** 使用高流動性快乾膠來接著。其要領如同溶劑型模型膠水一般，也是將兩邊零件漆在一起，確定位置後，沾上快乾膠點在接合線上，此時快乾膠便會因「毛細現象」而滲透到接合線的孔隙中。快乾膠乾燥硬化的速度極快，只需數秒鐘即可將零件黏牢，所以拿零件固定位置的那隻手要小心而精確的控制位置及捏的力量，事實上，快乾膠一旦滲入接合線中後，可說是無法再調整兩邊零件的位置了，除非是把零件拆開重來，但常會因此而損傷零件，所以還是多多訓練自己在拿捏零件定位方面的功夫為佳。

**14.** 接續圖 13 的程序。圖 13 是從一條接合線的起頭開始點入快乾膠，待乾燥硬化後即放開手指頭，重新抓下一階段的定位，再點上快乾膠…，如此周而復始的將整條接合線黏上。手術刀片上所沾取的快乾膠同樣地很快便乾硬了，我們要不

時的用鋼刀片將之削除，保持刀片的最佳狀況。使用高流動型快乾膠來黏合模型的好處是一快速、快速、快速…，如果您的時間不充分，但又想多做些模型作品時，您必須學習善用它。

**15.** 零件黏合完畢後，接著進行上補土的動作。由於有些零件黏上定位後仍會產生落差、凹陷等狀況，所以需用模型補土填補，待其乾燥硬化後再打磨平整。如何判斷什麼地方要補，則須由您自己的經驗來判別，在此無法一一舉例說明。補土的材料有許多種類，為了承續快乾膠的使用，所以先採用果凍狀的低流動型快乾膠來介紹。為了精確控制使用量，所以不直接塗抹在模型上，而是擠出一些來。

**16.** 用牙籤或其它適當的工具挖取適當的份量。



17



18



19



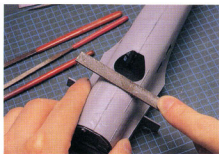
20

17. 圖中使用果凍狀快乾膠填補已用高流動型快乾膠黏合的接著線上的凹陷處。如同一般型模型膠水的要求一樣，接合線的空隙中也要充滿快乾膠，這樣在打磨後才不會露出接著的痕跡。跟溶劑型膠水最大的不同點是——快乾膠並不會溶解塑膠，而是利用快乾膠本身的力量「抓」住兩邊的零件。使用高流動型快乾膠黏合飛機的機身時，如果發現接合線的接縫並不大，那麼只要再點上一、兩次高流動型快乾膠便能將之完全填補，而不需動用果凍型快乾膠來填補。快乾膠乾燥硬化後，其性質有點類似硬質塑膠，且仍保持大部份的體積，不至收縮太多，再加上其乾燥速度快，是節省時間的一個好選擇。

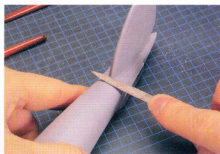
18. 圖中為日本田宮的塑膠模型補土，在台灣是最普遍使用的一種。每個品牌的塑膠模型補土均有其特性，例如說日本 GUNZE 的塑膠模型補土乾燥硬化速度比田宮的慢一些，且硬度也差一點（有點 Q、Q 的感覺），使用它來填補表面上的凹陷時，

整體表現是比田宮的稍差，但是它比田宮更適用於人物、雜物的改造，能塑出簡單的衣服皺折等。又例如美國 SQUADRON 的塑膠模型補土（綠色）便很適合稀釋後用筆刷塗佈薄層，並在上面按壓出德軍戰車的防磁紋花紋。如果您能多準備幾種不同品牌的塑膠模型補土，視狀況來使用會更好。用適當的工具沾取適量即可使用。將塑膠模型補土抹在欲填補的接合線上（凹陷處等，任何您想補的地方），抹的時候一定要施加壓力，將補土按壓進表面上任何的凹陷中，使補土充滿凹洞中的每一個角落。

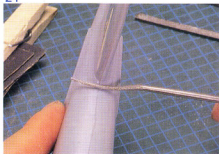
19、20. 塑膠模型補土的成份中含有可溶解塑膠的溶劑，所以當它碰到塑膠表面時，會牢牢的「咬」住它而不易脫落。但因其中的溶劑會揮發的緣故，所以當它完全乾燥硬化後，體積也會隨之縮小一些。為了因應此一特性，我們在上補土時便必須額外多補上一些，使之即便因為乾燥硬化而收縮後，仍能擁有足夠的體積可對付打磨所需。



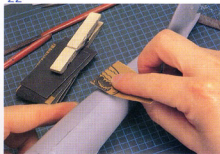
21



22



23



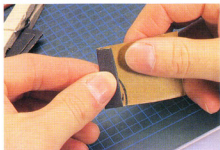
24

**21.** 等待補土及膠水完全乾燥硬化後（快乾膠約 1-2 小時，模型膠水約 3-5 天），開始進行打磨的工作。一開始可用普通的扁方型銼刀銼掉較大的落差，例如接合上的落差、塑膠模型補土（或快乾膠補土）等較凸出的部位。在銼的時候，要注意銼刀的動作—必須順著飛機表面的弧度來回銼動，千萬不要只銼動細細的接合線本身而已，否則當您將接合線磨好後，整條接合線便形成一條明顯的平面，這種平面會破壞機身圓滑的弧度，是很失真的表現。銼刀銼上一陣子後，表面會卡住一些塑膠，可用舊牙刷或細的鋼絲刷將這些塑膠刷掉，保持銼刀的磨銼力。

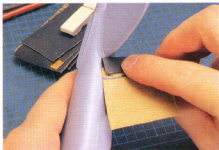
**22.** 銼刀的形狀有許多種，我們應視工作區域的不同而選擇不同的形狀，通常準備個扁方型、半圓形、圓形、三角形應已足夠。當然，再多買些其它形狀的銼刀更能處理較多的狀況。圖中飛機的垂直尾翼和機背的相接處有著小弧度，此時便換用半圓形或圓形的銼刀來工作。

**23.** 此為另一種實用的銼刀—鑽石銼刀。這種銼刀是在表面裹上鑽石粉（當然是價廉的工業鑽石粉，否則誰買得起！），利用鑽石的超高硬度去研磨物品，所以它可以銼動諸如金屬、樹脂、塑膠、快乾膠等等，是項不可或缺的打磨工具，多準備個幾隻不同形狀的鑽石銼刀絕錯不了。

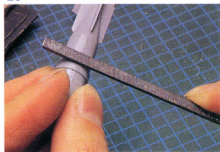
**24.** 銼刀銼的差不多時（您得自己判斷什麼是差不多），便換用水砂紙繼續打磨，為了方便使用，可將一大張紙剪成小張。水砂紙背面的號碼愈大，代表顆粒愈細。通常可從 400 號開始，再逐漸換用較細的 600 號、800 號等水砂紙。打磨要領如同銼刀一般，也要順著弧度去磨。水砂紙顧名思義是可配合水來使用的，沾上一點水來打磨時，粉末便不會四處飛揚，而且磨出的表面會比沒沾水打磨的表面平滑些。到底要不要沾水打磨，則由您自行選擇，因為某些狀況沾水打磨反而會比較麻煩。



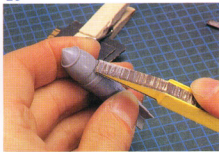
25



26



27



28

25. 圖中把水砂紙折個邊使用，折的大小完全視您需要而定。

26. 折過的水砂紙強度會增加，而且形成一條銳利的打磨稜線，可用來打磨需要精確控制的轉角處、接縫等地方，在整個的打磨過程中，會用到很多這樣的處理方式。範例中折出的一條，如果將朝上的範圍反過來用來打磨表面時，那將形成小範圍的打磨面，即是說，我們可用控制折出水砂紙的大小來限制打磨的範圍。

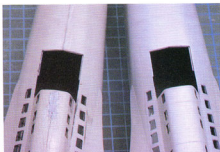
27. 一般的扁方型銼刀的兩個側面中，一邊有花紋，另一邊則是平滑無紋，我們可善加利用這個特點來打磨。將光滑面靠近某個凸起物打磨時，銼刀面可以鏟動零件，而光滑面則不會鏟掉任何東西。以圖中的炸彈來說，將光滑無紋的側面靠近彈體中間的環狀凸起，有花紋的銼刀面可以鏟掉彈體上的接合線，而光滑面則不會鏟到環狀凸起，如此一來便可磨出漂亮的交接處。類似這種

地方也可用前圖中的打折水砂紙來打磨，但是水砂紙畢竟比不上銼刀來的堅固、來的有效率。又例如三角形的銼刀上有三條銳利的打磨線，可用來修整某些銳利的交接處等，所以各位要花點時間，多多熟悉各種銼刀的通用狀況，如此才能節省打磨時間且有較佳的结果。

28. 圖中使用打磨棒來打磨。這種工具上有一條環繞在整個棒體四周的砂紙，尾端有個小彈簧，可將砂紙條縮緊，貼住頭部的上下兩個打磨平面，並使其最前端成為一個銳利的打磨端。使用時只要依需求放鬆並移動砂紙條即可，能將整條的砂紙條充分的利用完畢，砂紙條另有多種粗細可更換，使用上相當方便，也是一種實用的打磨工具。用舊而淘汰的柔軟菜瓜布能緊貼表面前進，且有一定程度的打磨能力，所以選適合像炸彈之類的零件，但千萬不要拿地新開封的菜瓜布來用，否則您的模型必受重傷。



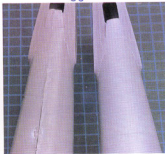
29



30



31



32



33

**29.** 此為日本 GUNZE 出品的水補土 ( MR. SURFACER )，分別為 500 號、1000 號瓶裝和噴罐式。它具有填補打磨過的表面上細小刮痕的能力，而且又是液狀，所以稱它為水補土。打磨過的表面無法百分之百的確定有無缺點，所以使用這種塗料噴上 (或塗上) 一層來檢查。它的淺灰色色澤很容易將表面上任何缺陷明顯的顯現出來，有助於我們將有缺失的地方再次修整、打磨。500 號比 1000 號粗糙一點，以飛機來說，1000 號比較適合 ( 500 號適合戰車之類，不要求表面平滑度的模型)。打磨完畢，噴上一層後，如有填補不完全的接合隙縫，可以馬上再填補；如果狀況很好，不須用到補土，只要用水砂紙再修整時，便要放上一天，使水補土完全乾燥後才能再次打磨，否則反而會破壞平滑的塗料面。

**30.** 使用快乾膠接合打磨的範例。左邊接合線上有一小段使用塑膠模型補土填補接合線上的凹陷。

右邊為打磨完畢，補刻好凹線，並噴上水補土的完成狀況 (此為已可準備正式上色的程度)。打磨—噴水補土—檢查—修整的施工程序，可以一直的重覆使用，直到您滿意為止。

**31. 32. 33.** 此三圖中的左邊零件均為未打磨前的狀況，右邊的則為處理完畢的狀況。由這些比較中，我們可明顯的看出，打磨對於模型製作好壞的重要性有多大影響。

打磨的要點為「膽大心細，不怕辛苦！」。初入門者往往不了解打磨的重要性及特性，因而不大敢拿起鋒刀、水砂紙之類的工具動手去磨，深怕會將模型表面磨壞、磨花，但從示範中您應可明瞭，打磨決不會那麼可怕、那麼困難 (只是辛苦一點罷了!)，只要掌握基本原則開始一步步的嘗試，隨著您製作經驗的增加，相信定能克服「不敢磨」的心理障礙。

# 手塗漆的方法



模型製作的靈魂便是模型的上色，因為透過上色的表現才能使人感受到模型的「生命力」豐富與否。而上色的最基本動作便是徒手塗漆，手塗漆看來是很簡單（每個人不都有拿水彩筆畫水彩的經驗嗎？），但是如果不知道竅門而胡亂下筆的話，塗出的表面不但滿是筆觸的痕跡，而且顏色也會一塊塊的不均勻。本章節即是解說正確的手塗方法，技巧純熟以後，對於進階高級的噴漆有著直接的裨益。



1



2



3



4

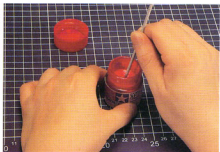
1.選擇筆刷的正確、適用與否，深深影響徒手塗漆的好壞。一般來說，柔軟的筆毛能塗的比較平整，而且筆刷痕跡也比較不明顯。圖中左邊三隻為大小不等的平頭筆刷，採用合成尼龍筆毛，柔軟且富彈性。右邊三隻為大小不一的小筆，筆毛有合成尼龍及動物毛兩種。

2.解說技巧前，我們把常用的模型漆的特性先分類一下。常用的模型漆可分為三大系列，每個系列各有其性質上的優缺點，而系列和系列間是無法調色混合的，如果您錯誤混合了不同系列的漆，結果是會將兩種漆一起毀掉，造成浪費的。圖中為**水性漆 (WATER BASE)**，左上兩瓶為日本「田宮」出品，為目前市場上最普遍使用的模型漆。左下兩瓶為日本「GUNZE」出品。右上兩瓶為英國「HUMBROL」出品。右下兩瓶為台灣「仙益」出品。雖說均為水性漆，但這四種漆之間卻不能互相混合調色，稀釋時也要使用同品牌的溶劑才會有最佳效果。

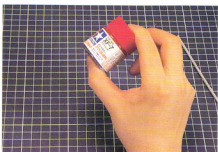
3.圖中為**珐瑯系 (ENAMEL)** 模型漆。左邊兩瓶為日本「田宮」出品。右邊三瓶為英國「HUMBROL」出品。

4.圖中為**硝基系 (LACQUER)** 模型漆。左邊兩瓶為日本「GUNZE」出品。右邊兩瓶為台灣「仙益」出品。

以乾燥速度快慢來說，依序為硝基系、珐瑯系、水性系。乾燥後塗膜強度（耐磨度）以硝基系最強，其次為水性、珐瑯。對塑膠的侵蝕性由強而弱為硝基、珐瑯、水性。這三種模型漆均含有程度不一的有機溶劑（連號稱無毒的水性漆都有），吸入過量對人體不益，所以不論您使用任何一種模型漆，應在通風良好的環境中操作（抽氣櫃最佳，退而求其次也要用風扇朝窗戶外抽送室內的空氣），切勿在密不通風的房間中使用。油漆及溶劑要儲放在陰涼且通風的地方，不要曬到太陽也不要太靠近電氣及熱源。



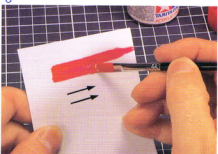
5



6



7



8

5、6.使用田宮的水性漆來示範。模型漆如果放上一陣子沒使用，其中較重的油漆粒子便會逐漸沈澱在瓶底，所以我們在使用模型漆時應養成習慣——「使用前搖一搖」（乾掃時除外）。更保險的方法則是拿根金屬攪拌棒，將瓶底的沈澱挖開、挖鬆後，把瓶蓋蓋上再做底的搖一搖。還有一種很多同好採用的方式，那便是放一顆鐵珠子進去，用手搖晃時能利用鐵珠子在瓶中滾動攪拌的力量將油漆攪拌均勻。

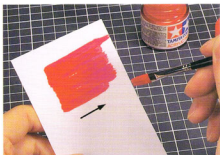
7.平頭筆刷沾些塗料，並在瓶口輕刮一下，調節筆刷上的含漆量。並非所有的模型漆均可如此「一沾即用」，因為每種品牌的油漆濃度不同，有的需要稀釋一些才能用來手塗。手塗漆時如果濃度不正確，塗出來的表面會很難看的。

8.平頭筆刷有其使用上的方向性，在移動時應朝高平面刷動。以慣用右手者來說，下筆時由左至右，並以穩定且均勻的力道移動，塗完第一筆。接著下一筆也是由左至右相同的方向刷上油漆，並且

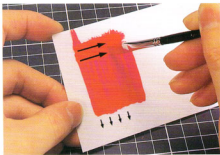


↑此為自行車用三夾板製成的噴漆用抽氣櫃，正中央為強力的抽風扇，兩壁邊上用小木條製成放置各式模型漆的架子，充份利用空間。

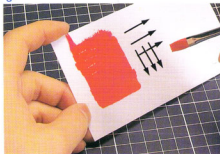
稍微和第一筆的邊緣重疊一點點。下筆時，筆刷和表面的角度約 70 度左右，輕輕的塗上，感覺上好像是讓筆刷中的油漆輕鬆的「流出」在表面上，而非將油漆「刮」在表面上，動作愈輕，筆觸痕跡會愈不明顯。



9



10



11



12

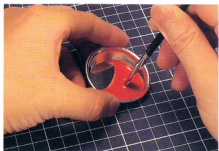
9. 依照圖 8 的要領，塗完第一層。當您在一筆一筆塗漆時，應該自己判斷何時要再沾上油漆再塗下一筆。不要等到筆刷上沒有油漆時才沾上新漆，否則會塗出一塊塊深淺不一的筆觸，通常是塗個一、兩筆後重新沾漆，即是說，儘量保持筆刷在濕潤的狀態，使其含漆量常保最佳狀況，這樣才能有最均勻的筆觸。

10. 塗完第一層後，稍待其乾燥些後塗上第二層。乾燥時間的長短也是左右效果好壞的因素之一，原則上，等第一層乾燥個七、八成左右，且不易被第二層的筆觸力量輕易刷掉的状态比較適合，不過又不能乾燥過頭，否則效果仍會欠佳。因為每個人每次使用的品牌、濃度均不同，所以您需要多練習以增加經驗。由圖中的示範可發現第二層的筆刷方向和第一層成爲垂直直角，在此稱之爲「十字交叉塗法」。

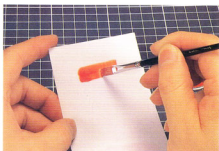
11. 用十字交叉塗法刷塗第二層時，下筆的力道、

方向要比第一層更加小心，此因第一層的油漆尚未乾燥，如果下筆過重或者「硬拖」（筆刷所含塗料不足所造成）時，亦有可能將第一層刷起，形成一塊塊顏色深淺不均勻的表面。之所以不等第一層完全乾燥後再塗上第二層，是為了避免造成表面形成明顯的筆觸。第一層要乾未乾再加上第二層的「新鮮」油漆，如此的處理比較容易消除筆觸痕跡。

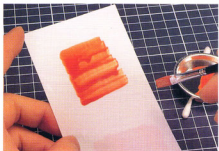
12. 換用英國 HUMBROL 的琺瑯系模型漆示範。此種漆在歐洲爲排名第一的品牌，性質極適合用來塗，尤其適用於人物模型方面。它的包裝則是所有模型漆中最特殊的一鐵罐包裝。使用這種漆要特別注意瓶口和瓶蓋的清理，如果上面累積了過多油漆而不清除，那麼待其乾燥硬化後會妨礙瓶蓋和瓶口的封閉程度，而封閉不完全是會縮短其使用壽命的。圖中使用吸管滴入一些同品牌的溶劑進行稀釋。



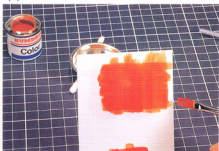
13



14



15



16

13. 模型漆中加入溶劑的多寡，是個經驗法則，它隨著使用品牌不同、刷塗區域不同、個人習慣不同等因素而有不同。難說有些溶劑可溶解多種系列的模型漆（有些同好嫌麻煩，不想每次使用一種漆便換一種溶劑），但這種情形應儘量避免，畢竟同一品牌的溶劑才能將品牌的模型漆性質百分之百發揮出來，使用強制溶解的溶劑所調出的漆，往往會被這種強力溶劑破壞其性質。

14. 依照圖 8 的要領塗上第一層。

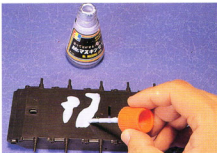
15. 範例中的油漆濃度比較稀，可以明顯的看出每筆的痕跡，非常的難看，碰到這種情形時不必太驚訝，更不要急著想要擦掉它（水性漆勉強可擦得掉）。穩當的方式應是任由其完全乾燥，此因這時模型漆中的溶劑含量是比較多，但當溶劑完全蒸發後，表面殘留的油漆粒子絕對比圖中所呈現出的要少許多（也就是沒那麼「可怕」！）。乾燥後重來一次十字交叉塗法，可把這種不均勻的現象降低。如果水平、垂直各塗一次後，仍呈

現出顏色不均勻的現象，可以待其完全乾燥後，再重覆一次十字交叉塗法。要塗上幾次十字交叉，完全由您自行決定，不過為了不使模型表面堆積太多、太厚的模型漆，應儘量磨練自己的技術，使用最少的油漆達到最佳的效果。

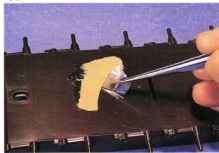
16. 圖中使用兩次十字交叉塗法（即垂直、水平各二次），總共塗了四層漆在上面。手塗漆常會碰到一種情形—那就是不管塗了幾層漆在上面，怎麼顏色看起來還是不均勻？這種情況跟塗了幾層漆往往是沒太大關聯的，這是所謂「底色」的問題。有許多顏色的遮蓋力比較弱（例如白、黃、紅等色），底下的顏色容易「露底」，如果您的模型主色是這類顏色時，最好是先塗上一層淺色底色打底（淺灰色或白色），再塗上主色。不過這樣的處理實在很痛苦，而且塗完後，表面堆積的油漆厚度一定比一般顏色厚許多，所以如能換用噴罐或噴筆來噴上這類遮蓋力差的顏色，效果才會更理想。



17



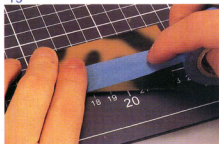
18



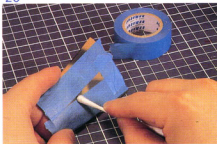
19



20



21



22

17. 想在已上完色的模型表面塗出別種顏色時，可使用遮蓋的方式。圖中左方為日本 GUNZE 出品的遮蓋液 MASKING-SOL。右方為日本 MODELER'S 出品的遮蓋液 MASK-SOL。

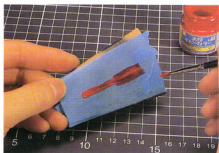
18. 直接將遮蓋液塗在表面上，由於它乾燥後會收縮許多，所以要塗厚些（尤其是邊緣部份）。遮蓋液對表面的附着力不算弱，所以一定要等底色完全乾燥後才能塗上去。

19. 遮蓋液完全乾燥後，將模型漆依十字交叉塗法塗上。

20. 待模型漆完全乾燥後，使用小夾子之類的工具將遮蓋液的某個角落小心的挑離表面，接著再慢慢的將整片遮蓋液完全撕掉，動作不宜過猛否則會將底色也撕掉一些。

21. 要遮蓋出工整的區域，得借助膠帶的幫忙。

22. 圖中使用紙質膠帶（黏力過中，不會傷到上完色的表面）黏好特定形狀後，用棉花棒將邊緣（和新油漆交接的一邊）滾壓數次，使膠帶和表面密著，此舉能防止油漆從邊緣滲透進去造成污染。



23



24



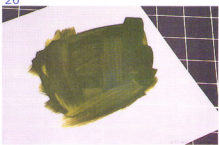
25



26



27



28

23. 依舊採用十字交叉塗法將顏色塗上。

24. 油漆乾燥後，慢慢的、小心的將紙膠帶撕下即成。範例中沒有先塗上淺色底色，所以紅色看起來不是很均勻，有些露底的感覺。由此例便可看出打底色的重要性。

25. 手塗小零件時，先用細筆將邊緣小心的塗描出來。描繪出銳利且漂亮的邊緣並不容易，最好能一次塗出，避免再重複的塗上第二次，所以油漆的濃度可調讓些免得露底。

26. 27. 接著換用大一些的平頭筆刷將其餘區域塗滿。小零件的外型複雜有曲線，很難精確的區分出所謂垂直或水平的方向，這種情況下仍舊可運用交叉塗漆的手法，只是方向要跟隨零件外型而調整，儘量使塗出的油漆均勻且不產生筆觸。

28. 手塗漆時最忌諱如圖中一般的胡亂下筆，這種方式非常容易產生難看的筆刷痕跡，並且使油漆的厚度極不均勻，整個表面看起來便斑斑駁駁的。

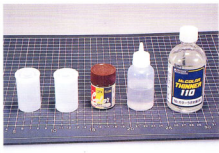
# 噴漆的方法



噴筆是使用壓縮空氣將模型漆噴出的一種工具，少了它便無法製出許多的上色效果。利用噴筆來上色可節省大量的時間，塗料也能均勻的塗佈在模型表面上，更重要的是它能噴出漂亮的迷彩及舊化效果。噴筆設備不算便宜，但是好好的保養是可以用上十年、八年不成問題的，所以依此角度來看，它的實際操作成本是相當低的，建議各位儘速擁有自己的一套，有了它，您的製作範圍可說是無遠弗屆的寬廣。



1



2



3



4

**1.**數種常用的噴筆型式。左上為日本品牌，通稱 0.3 口徑的噴筆，此型噴筆的通用範圍非常廣，不但能噴灑出大面積，使用熟練後也能噴出細線條，可說是必備的噴筆。左下為美國品牌，通稱 0.2 口徑的噴筆，能夠噴出非常細的線條，如果想噴出高水準的遮形或者其它的舊化效果時，這種型式的噴筆是不可缺少的。前述兩種為「雙動式」噴筆（DOUBLE ACTION），按下控制扳機的力道大小可決定出氣量的強弱，而往後拉動的距離大小則控制油漆所噴出的量。使用時要同時控制兩者的適用位置，這並非容易的事，須要下足一番功夫練習才能控制自如。右上的噴筆口徑接近 0.3（大一些），下接式的塗料杯可更換多種大小不同的尺寸，適合大、中面積的噴漆使用，技術熟練者也能噴出頗細的線條。右下的噴筆是構造最簡單的一種（也最便宜），噴出的原理很類似

老式的 DDT 手動噴霧器，只適合大面積使用。這兩種噴筆均為「單動式」（SINGLE ACTION），扳機只能按下控制出氣量，油漆調整則為另一按鈕，適合初學者使用。

**2.**由左至右一乾淨的空軟片盒、GUNZE 的硝基漆、小型滴瓶、GUNZE 硝基漆溶劑。

**3.**空軟片盒很適合用來配備油漆使用，它不會被溶劑侵蝕而受損，能緊蓋盒蓋防止油漆蒸發，使用完後即可拋棄，所以頗適合用來配備少量模型漆。圖中正將模型漆倒入。

**4.**為了要精確控制所加入的溶劑份量，可將溶劑改裝入圖中的這種小型滴瓶中，它能隨著您捏擠的力道大小而精確的滴出溶劑（在調配噴漆用的油漆時，筆者多採用此種滴瓶，一般的吸管很少使用）。



5



6



7



8

5. 滴入溶劑蓋緊盒蓋後，將油漆和溶劑搖晃均勻。

6. 另一種調配方法。將模型漆倒入調色皿中。

7. 使用滴瓶滴入溶劑。當然，如果您不習慣滴瓶的使用方式時，還是可用吸管、滴管之類的工具來滴入溶劑，由您自己決定。

8. 取一乾淨筆刷，將調色皿中的油漆和溶劑攪拌均勻。使用這種方法調配油漆時，有兩點要注意，一是筆刷要非常乾淨，否則在攪拌時會將筆刷中未洗乾淨的別種顏色也混進去。二是攪拌完後要檢查一下，看看是否有脫落的筆毛在裡面，如有雜物務必取出，以免阻塞噴嘴。

模型漆的濃度為噴漆要素之一，但是到底要加入多少溶劑來稀釋油漆，則是很難用明確的數字比例來說明。事實上，整個的噴漆過程均是如此，空氣壓力（雖然壓縮空氣的壓力可從壓力錶中讀出，但也是僅供參考而已）、油漆濃度、噴筆品

牌的不同、噴漆時和模型表面的距離，這些因素環環相扣，均和噴漆的效果有著直接的影響。以稀釋濃度來說，如果調得太濃的時候，我們可用增加空氣壓力來配合調整（但碰到無法增加壓力的壓縮機或氣罐時，這招便行不通，只能乖乖的把油漆調稀）。調得過稀的時候，可以用降低空氣壓力及拉遠和表面的距離兩者來配合調整，但是一拉遠距離不是會使邊緣更模糊嗎？所以要再用減少噴出油漆的份量配合…，您看！這是不是環環相扣，變動一個因素後，居然把所有因素都扯進來了。諸如此類的情形，在您學習噴筆技術中會不斷的碰到，唯有勤加練習才能體會其中的奧妙。範例中使用的硝基漆，本身濃度很高，通常至少要調到 2 : 1（溶劑：油漆）以上時才能順利噴出。



9



10



11



12

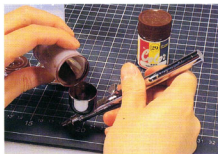
**9.**範例中介紹單動式噴筆的使用。將調配好的油漆倒入塗料杯中，並依使用說明裝入定位。

**10.**這種單動式噴筆噴出油漆時，是利用壓力差的原理，將下方塗料杯中的油漆「抽」至上方的噴嘴噴出。圖中左手拇指處為調整油漆噴出量的旋鈕，右手食指處為空氣扳機，按下即可噴出壓縮空氣。

**11.**正進行試噴的動作。這是操作噴筆時的重要步驟，不論您使用的是任何品牌、任何種類（單、雙動）的噴筆，均要藉由此步驟來測試噴筆的操作有無問題、油漆的濃度是否符合需求、噴出的效果是否滿意等等這些問題。在正式噴到模型上之前，如發現任何一項有狀況，便應設法改進、解決，切勿冒然以模型來做這項動作。您可利用類型的模型、硬紙板之類來測試，首先將油漆旋鈕轉至完全閉塞，接著右手先按下扳機噴出壓縮空氣，再以左手慢慢的轉動旋鈕，這時您會看

到油漆隨著轉動的進行而噴出。油漆噴出後即可檢視噴出的效果，視您的需要再進一步調整諸如濃度、和模型表面的噴漆距離等。

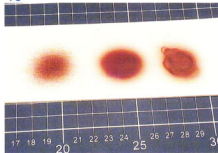
**12.**試噴沒問題後才可正式噴在模型上。對初學者來說，可先從噴灑平面開始練習起。這項技術可說是最基本的，可使您先習慣噴漆的感覺。噴筆的噴灑原則和手塗漆的原則幾乎是相同的，當您用筆刷塗一個平面時不是採用十字交叉塗法嗎？對了！噴筆也是要採用十字交叉「噴」法，您可將噴筆想像成是一隻筆刷，即是說，整個的噴漆過程和手塗漆是一個樣，依照十字交叉的原則便能將模型噴的非常均勻又不會堆積過厚的油漆。行文至此，各位應該了解到練習好手塗漆的技巧是多麼的重要！如果無法掌握手塗漆的竅門，那麼相對地，學習噴漆時將會很不順利。反之，如果您的手塗漆技巧已十分純熟，那麼您在學習噴漆時將很快的進入狀況。



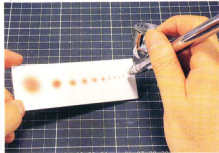
13



14



15



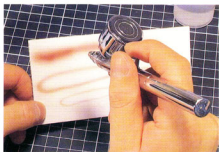
16

**13. 14.** 換用日本的 0.3 噴筆示範。這種噴筆的塗漆杯是在筆身的上方，倒入油漆後，可用小蓋子蓋上，免得在操作過程中溢灑出來。此種單一控制扳機的雙動式噴筆，操控難度遠大於單動式噴筆。剛開始練習時常會顯此失彼，無法將出氣量及出漆量兩者協調運用，好比按下扳機控制好出氣量後，一往後拉「放」出油漆時，往往出氣量也跟著改變了。要不就是固定好油漆噴出量時，卻無法控制出氣量。老實講，筆者足足花了數百小時的實際操作後，才漸漸能掌握雙動式噴筆的特性，所以後續提供數種練習方法給各位參考，希望您能藉著這些方法去練習，加快掌控雙動式噴筆的使用。

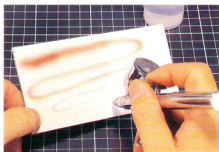
**15.** 圖中三「泡」為試噴的效果示範。左邊可看到許多一顆顆明顯的油漆粒子，有兩種狀況會產生這種結果，一是油漆濃度過高，二是空氣壓力不足，通常是以再多加些溶劑，稀釋該油漆來解決

問題，而非加高空氣壓力（加高壓力，問題較多）。右邊看起來像打翻油漆一樣，堆積出不均勻的表面。這表示油漆濃度過稀或噴筆距離表面太近，通常是以再加些未稀釋的油漆，增加該油漆濃度來解決問題。中間的則是油漆濃度、空氣壓力均適中的標準狀態。

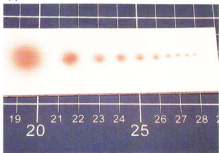
**16.** 練習雙動式噴筆的方法之一。首先，右手食指將扳機按到底，接著慢慢的、輕輕的把它往後拉（此時仍舊是保持按到底的力道），此時油漆應會順利的噴出。先練習噴出如圖中最左邊的一個大圓點，接著把噴筆往表面靠近一點，重覆相同動作噴出第二個圓點，因為距離拉近了，所以這第二個圓點會比第一個圓點小一些。如此重覆的進行下去，每噴一次，距離便拉近一次，直至噴出最小的點。您可以看到噴出圖中右方最小的一點時，噴筆和表面的距離已是極近。



17



18



19



20



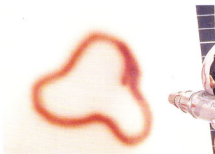
21



22

**17. 18.** 另一種練習方法。這次要以連續動作噴出線條。先以標準的距離起頭噴出，慢慢且平穩的移動噴筆，且漸漸的拉近噴筆和表面的距離，同時也慢慢的把板機往前推以減少出漆量，噴到最後時，噴筆會和表面極接近。您可看到，最後階段所噴出的線條已經非常加了。

**19. 20. 21. 22.** 這四個圖均用 0.3 口徑噴筆練習噴出。當您掌握基本的潤漆及噴筆的操作時，可以先在紙板上練習，比如嘗試噴出連續的小寫英文字母，或者寫幾個中文，畫一些空心圓等等，不論您噴出什麼內容，總之是多練習，讓您和噴筆間的關係更「親密」些。



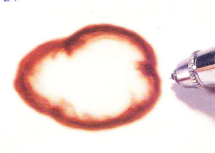
23



24



25



26

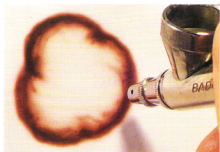
**23.** 基本練習掌握後，可以進行更實際的另一種方式——迷彩塗裝。噴筆的效果在迷彩塗裝的模型上可以完全顯現出來，手塗漆是無法表現出那種朦朧的邊緣效果的，所以如果您想您的作品更上一層樓，噴筆設備是絕對少不了的。圖中是使用噴線條的方式，先噴描出一塊迷彩的邊緣。由於塊狀迷彩和周邊顏色的交接重點在於邊緣的效果，所以應該先處理關鍵的邊緣，噴出想要的效果以後，再處理迷彩塊中間的區域，如此才能充分控制迷彩的效果。

**24.** 將迷彩塊中間的區域補滿。圖 23 和圖 24 中，噴筆是和表面成垂直角度的。

**25.** 另一種噴描邊緣的方法。在前兩圖中，噴筆是和表面成垂直角度且距離表面較遠，此方法則稍微改變，將噴筆和表面成一約 45 度的傾斜角度且非常靠近表面，而且在噴描邊緣時，全程都要將噴筆指向該迷彩塊的中心點。這個所謂的中心點，並非要您真的在模型上畫上一點做記號，而

是一個自己假想的中心點。此法能降低邊緣的模糊程度，使邊緣的迷彩效果「銳利」些。

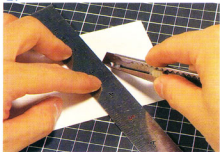
**26.** 同樣使用 0.3 口徑噴筆，但是將噴筆頭部的保護蓋小心的放下，露出有著尖銳針尖的內部。同樣的採用圖中的方式，以靠近表面、傾斜 45 度、指向中心點的動作，噴描出邊緣來。使用這種方式可噴出極細、極銳利的線條來。在使用這種「高危險」的技巧時要萬分的小心，因為這根尖銳的針，可說是整隻噴筆的「靈魂」，它的尖端非常的細、非常的尖，所以它也非常脆弱，如果不留意將之弄彎，甚至弄斷時，噴筆的功效會大打折扣。更嚴重的受損波及到尖針部的小噴嘴時，這隻噴筆便可說是報銷了，如能買到同廠同型號的零件更換還算幸運，否則只能再新購一隻了。請您仔細比對本頁中的三種不同效果，自己選擇適用的方式練習（能全部掌握的話，您就「出師」了）。



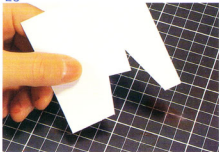
27



28



29



30

**27.** 圖中換用美國品牌的 0.2 口徑噴筆。這種噴筆的噴嘴、噴針、保護蓋的設計方式和日本品牌不太相同。它的保護蓋上有數個小洞，能在不旋下保護蓋的情況下便能噴出圖中的極細線條（事實上，它如果旋下保護蓋是無法使用的）。

**28.** 三種 0.3 口徑噴筆所噴出的效果比較。左邊為圖 23 的效果。中間為圖 25 的效果。右邊為圖 26 的效果。請您再次比較其中不同的效果。

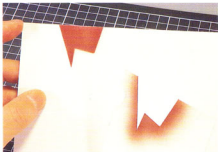
**29.** 一種實用的噴漆方式。前面所述說的技巧均為徒手噴漆的方法，須要經過相當長的一段練習時間才能熟練，而徒手噴漆的效果尚無法涵蓋所有噴漆上色的範圍，某些效果須利用後續的方法噴出。真實飛機或戰車上的迷彩噴漆，會因不同國家、不同要求而有多種不同的外觀。例如英國飛機的淺灰、深綠雙色迷彩的顏色交接邊緣相當「銳利」，如果模型上噴出朦朧的效果便稍嫌失真，但是這種銳利效果（使用圖 26 或圖 27 的

領）的困難度是很高的，所以我們「山不轉路轉」換個方法來噴出這種效果。取張有點硬度的紙板（名片、卡片、西卡紙之類），用剪刀或美工刀裁剪出想要的特定形狀，利用這種自製的噴漆型板遮蓋，噴出迷彩或其它形狀。

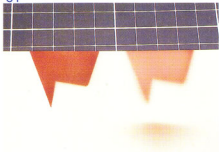
**30.** 圖中即為使用美工刀初出的自製型板。使用這種型板遮蓋的噴漆方式的時候，只要具備基本的平面噴漆技巧即能噴出相當不錯的效果。徒手噴漆時，很容易在某個色塊的邊緣噴出過多的油漆，導致整個色塊的油漆厚度不均匀，影響美觀（初學者常有的現象）。換用遮蓋的方法時，噴漆的起始點均能放在紙板上，使用十字交叉噴法，便能使噴出區域中的油漆均勻分佈，邊緣便不會堆積過多的油漆。有鑑於此法的便利，現在已有許多模型飛機的零件中，均額外附贈尺寸的遮蓋型板圖形，只要將之影印轉移至稍硬的紙板上便能裁剪使用。



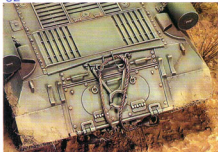
31



32



33



34

**31.** 將型板輕覆表面進行噴漆，噴的時候要注意噴筆的方向及壓縮空氣的壓力，因為不同方向及不同壓力會噴出不同的邊緣效果。

**32.** 型板遮蓋所噴出的效果。油漆的分佈比較均勻。

**33.** 圖中左方是型板直接覆蓋在表面上所噴出。右方則是在紙板和表面之間額外加墊上兩張紙板的厚度，將型板和表面隔開一點點距離所噴出。由於有這麼點距離的緣故，噴出的油漆粒子便多了點空間「亂竄」，以至形成了較模糊的邊緣。依此原則，您可以自由調整、控制型板和表面的距離以噴出各種不同的邊緣效果。不過要注意空氣的壓力大小，過大的壓力會將型板吹離表面，壓力過小則會令油漆粒子變大，邊緣效果將打折。

**34.** 噴漆運用在模型製作上的的手法可說是變化萬千，它不但能節省大量的上色時間，更能做出多樣的結果。以圖中的戰車來說，噴完基本的綠

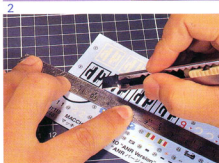
色後，在基本色中加些深咖啡色噴出當「陰影色」，以加強凹處及線條的對比，接著再用基本色加些黃色及白色噴出當做「高光色」，泥土部份則用上色噴上，最後經過 WASH 及乾掃而成。經過各種上色技巧處理後，此輛戰車可以呈現出如此生動而且立體感十足的效果，不再是單調的一輛綠色戰車而已。這中間尤以噴筆的部份最重要，因為如果不是利用噴筆噴出各種陰影及高光（各有數種不同深淺的顏色），光憑乾掃和 WASH 兩種技巧是無法製作出這種多層次漸變變化的。依此類推，其它各種模型均能使用噴筆的均勻噴灑特性，製出不同程度的「人工光線」（陰影和高光均是人工模擬出光線照在物體上的效果），加強模型的立體感表現。噴筆的技巧不容易練成，但少了它又無法製出更好的模型作品，所以在此鼓勵各位同好，多花點時間去適應及掌握它的特性，如此才能自由自在的實現您的想像力，進而享受製作樂趣。

# 水貼紙的使用



模型製作 / 胡錦河

製作模型時，水貼紙是不可或缺的重要零件。有了它，原本平凡的作品會變得五彩繽紛，普通的塑膠作品也會成為具有「生命」的作品。基本上，水貼紙的構造是在一張塗有水溶性背膠的紙張上，利用印刷的方法將稍帶點彈性的特殊油墨印在背膠上面，最後在每個圖案上加印一層透明薄膜，如此便成為水貼紙。



3

4

1. 水貼紙也如同模型一般，品牌、比例、類別等種類繁多，水準也有高低差別。通常每盒模型中均附有水貼紙可供使用，但是這種大量生產的產品無法滿足所有的同好（每個人都貼一樣的貼紙，豈不是跟穿制服一般的無趣！），所以市場上便有廠商生產另類水貼紙以饜同好。這種商品專門針對現有的模型種類，而且大部份水準均優於模型廠商的產品（現已常見模型廠商委託這種水貼紙專門廠商生產，以提昇模型整體水準），圖案的選擇性也非常廣泛，所以如果您想製作與眾不同的作品，不妨選購這類水貼紙來使用。好的水貼紙須具備圖案薄、背膠黏、顏色飽和、印刷套色準確的優點。

2. 基本工具，後排由左至右分別為日本 GUNZE 的

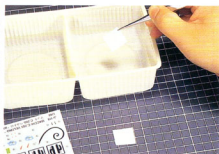
貼紙軟化劑 MR.MARK SOFTER、國產的貼紙軟化劑、英國 HUMBROL 的貼紙軟化劑 DECAL COTE 1 及 DECAL COTE 2。前列左起一小碟清水、棉花棒、面紙。

3. 詳閱說明書，把需要的圖案剪下，為了避免遺漏，最好是要用時才剪下。剪的時候只要大略的沿著圖案四周下刀即可，圖案旁還要保留一點底紙，以方便後續的動作。

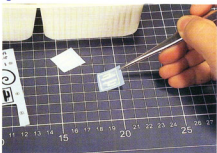
4. 通常，每個圖案的最上一層為透明薄膜，而這種透明物質的範圍會比圖案本身大上一圈，這便是所謂的透明邊。透明邊並非一定要完全去除才可，但如果要去除的話可用剪刀小心的剪掉，或者如圖中用刀切除（切直線時可用尺輔助作業）。圖案太小，用剪刀不方便剪時，可直接用刀切除。



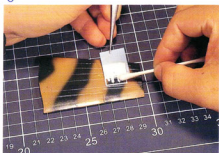
5



6



7



8

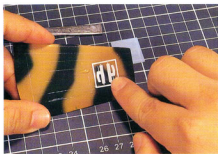
5.貼水貼紙的過程中最具關鍵性的一個步驟。模型上色後，表面的油漆如放大很多倍數來看時，它會呈現出如同砂紙一般的粗糙表面，這種現象尤以消光漆的表面更明顯。貼紙的背面（貼在模型上的那一面）為光滑面，光滑面貼在粗糙面上的時候，待貼紙的水份及背膠完全乾燥後，貼紙和油漆表面之間，便會產生許多極細微的小空隙（肉眼完全看不到），而光線便會在這種小空隙和貼紙間亂反射，最後呈现在眼前的結果便是整張貼紙為反白、亮晶晶的一塊區域。為了避免這種失真的效果出現，解決方法便是一貼紙要貼在光滑面上。光滑面和光滑面密合在一塊時，其間便沒有產生亂反射的小空隙存在。要在模型表面製作出光滑面有兩種方法，一是使用光澤漆來上色，二是上色後加噴上有光澤透明漆。圖中兩片零件均用消光漆噴出，但左邊的加噴上兩層有光澤透明漆，由反光可看出它比右邊的表面要光

滑許多。

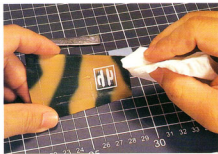
6.用鑷子夾住剪下的貼紙，整個浸入清水中，泡個幾秒鐘，使之吸入足夠水份。

7.整張貼紙均泡到水後，將之取出平放在桌面上。許多同好將貼紙泡在水中沒取出來，因而導致貼紙和底紙在水中自然的分離。較理想的方法應是放在桌面上，讓吸飽水的底紙慢慢的溶解上面的背膠，而能自然的和圖案分離（而非脫落在水中）。

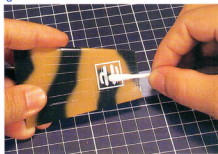
8.放上二、三十秒後，用手指輕輕的觸動圖案本身，如果能平滑順暢的自由移動時，表示圖案已完全和底紙分離，可以移到模型上使用了。圖中左手的鑷子夾住底紙邊緣，右方用根棉花棒將圖案推離底紙，移動到模型表面上。當然，您也可用手指頭來進行這個步驟，只是要記得事後將手指頭上的背膠洗掉，以免弄得模型上都是這種背膠。



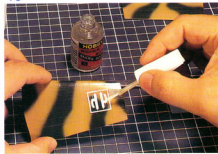
9



10



11



12

**9** 圖案移到模型上，拿掉底紙後，手指頭上沾點水，調整圖案在模型上的正確位置，您也可使用其它工具來調整位置，但要注意不要戳破了水貼紙。

**10** 確定位置後，使用面紙輕壓水貼紙，將大多數的水份及背膠吸掉。做這個動作時，有可能會將水貼紙推離定位，這時重覆上個動作再次定位即可。

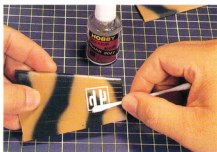
**11** 將棉花棒輕輕的壓在水貼紙上面來回滾動，進一步將空氣泡、水份推擠出來，使水貼紙更加服貼表面。如果水貼紙因而移位，便要再次調整定位。

**12** 貼紙軟化劑的功能是將貼紙軟化，使之能順著

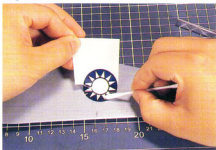
表面緊貼。各個品牌的貼紙軟化劑成份各異，但其主成份均為某種溶劑，這種溶劑事實上是可將貼紙的印刷油墨溶解掉的，這也正是為何軟化劑可軟化水貼紙的主要原因，因為它根本就是侵蝕、溶解水貼紙，所以才能使之柔軟。各廠的配方當然是調整到適當的比例，使軟化劑只影響水貼紙到某一程度，而不致於將水貼紙破壞掉。圖中使用刷子將貼紙軟化劑均勻的刷在整個水貼紙上面。圖中表面上有許多凹線後，未處理前，水貼紙是憑空「跨」過線條上方的，無法顯現出凹線本身，但經過軟化劑處理後，貼紙便可以順利的緊貼表面貼進凹線中，將線條顯現出。



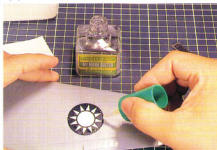
13



14



15



16

13.圖中已塗上軟化劑的水貼紙產生了許多可怕的皺紋！是否將水貼紙毀掉了呢？不用擔心，這是一個正常現象，待處理完畢，水貼紙完全乾燥後，這種皺紋將會全部消失，恢復完全平整的表面。事實上，水貼紙塗上軟化劑後所產生的皺紋程度，正是用來判斷軟化劑強度及水貼紙本身柔軟度的一個重要參考依據。愈強的軟化劑會產生愈多、愈明顯的皺紋（因為水貼紙被侵蝕溶解的程度較高），反之，皺紋則不明顯。如果您塗上軟化劑後，發現水貼紙完全沒變化，連一點點的皺紋都沒產生時，有兩個答案可選擇，一是水貼紙的品質有問題，不是放太久變質了（水貼紙是有保存期限的，應儘量趁「新鮮」使用，否則再好的水貼紙也是經不起時間的考驗）便是油墨品質不好，二是您使用的軟化劑「不夠力」，無法影響水貼紙，要換用更強力的軟化劑才行。

14.塗上軟化劑後放上一段時間（時間長短視水貼紙的反應而定），使用棉花棒再次的滾壓水貼紙，

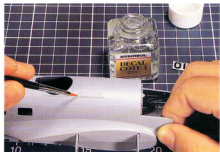


17

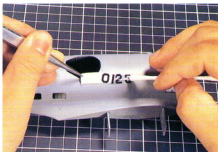
將水貼紙「壓」入表面上的各個地方，使之完全緊貼表面。一邊滾一邊注意水貼紙的反應，因為這時候的水貼紙是受到軟化劑侵蝕的柔軟狀態，比一般的水貼紙來得脆弱，如果滾壓力過頭了，是會損壞水貼紙的。某些部份如尚未黏貼表面，可局部的塗上軟化劑令之再次軟化，務必使整張水貼紙和表面之間不存在空隙。

15. 16. 換用日本 GUNZE 的貼紙軟化劑示範。

17. 此為兩液型組合的貼紙軟化劑。



18



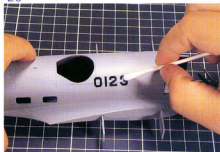
19



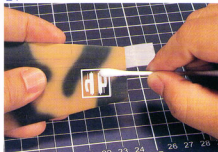
20



21



22



23

**18.**此種兩液型的貼紙軟化劑中的一號，為內含界面活性劑及少許軟化劑成份的一種溶劑，它能使背膠及水份更均勻的分佈，使空氣泡更易擠出，配合二號劑（軟化劑）的使用，就好比「裡應外合」般的共同處理水貼紙，使之比單次軟化劑的使用更佳。圖中使用小筆塗抹一些 DECAL COTE 1 於預定位置上。

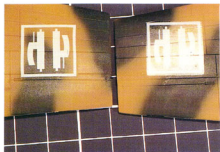
**19.**水貼紙依前法貼在定位上。

**20.**棉花棒輕輕滾壓，擠出過多的水份及 DECAL COTE 1。

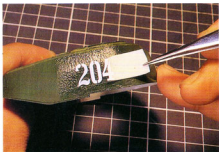
**21.**刷上 DECAL COTE 2 使貼紙再次軟化。

**22.**貼紙軟化後，用棉花棒輕輕滾壓。

**23.**此零件的表面未噴上有光澤透明漆，仍舊依照前法貼上水貼紙。



24



25



26



27

24. 水貼紙的消光處理比較。右邊為圖 23 中的一般方法。左邊則是圖 5 至圖 10，一連串處理方式下來，最後靜置過夜使水貼紙完全乾燥後，全面噴上日本 GUNZE 的水性消光透明漆 H-20。您可看出兩者的效果有多大的差異！左邊完全看不出水貼紙的痕跡。而右邊則是一大塊反白、亮晶晶的區域，非常的失真。眼見為憑，您可從現在起改變以前的老方法，換用新法便有這種極佳效果了。

25. 前面所述均為飛機的水貼紙，現在說說戰車的水貼紙處理法。圖中戰車砲塔的表面有著十分粗糙的鑄造感，如果採用老方法貼上水貼紙的話，不用說，效果鐵定是跟前圖右邊一樣的失真，現在有一個「超級危險」的方法可令之改頭換面了。圖中的砲塔底色上完後，在水貼紙的預定位置上局部噴上光澤透明漆，待其乾燥後，依照前述方法貼上水貼紙。

26. 此步驟便是「超級危險」的動作，用噴筆裝入

乾淨的日本 GUNZE 的 MR. THINNER 硝基系溶劑，將之噴在水貼紙上！啊…！比這種溶劑的溶解力那麼強，居然噴在水貼紙上，不怕把水貼紙溶解了嗎？是的，這正是重點所在，我們正是要溶解水貼紙！不過這種溶解是所謂「控制下的溶解」，水貼紙大的是溶解了八、九成左右，但是它的所有圖案均不會變形走樣，如果這時候您用手去摸，是會將水貼紙連油漆一起擦掉的，您說這項技巧危不危險？但正因如此，水貼紙便能百分之百和表面油漆混合在一起，真正成為油漆的一份子了。不過因為溶劑的侵蝕力過強，多少會影響塑膠表面的光滑度，所以也只能使用在類似戰車這種不必太在乎光滑度的模型上（真實戰車的表面本就是非常粗糙），而不能使用在飛機模型之類的光滑表面上。

27. 靜置過夜待水貼紙完全乾燥後，噴上消光透明漆即大功告成，效果很神奇吧！建議您趕快拿個報銷的模型動手試試看。

# WASH 的方法



模型表面上有許多的細節，如果只靠單一的颜色是很難將這些細緻部份表現出來的，而為了強調凹凸的立體感，使模型作品更加生動，我們可以使用人工的方法來營造立體感。WASH 便是用來強調凹處，使之看起來比原本更加凹陷的一種技巧。經過 WASH 處理後的模型，看起來也會比較有「生命力」，所以掌握這項技巧後必定能使您的模型作品有脫胎換骨的感覺，希望各位用心體會其間的奧妙。



1



2



3



4

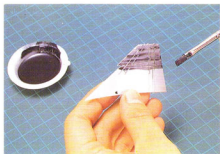
1. 基本工具—由左至右依序為，棉花棒、模型筆刷、調色皿、WASH 用溶劑（圖中使用仙盞出品的舊化用溶劑）、田宮冠漆漆、油畫顏料（圖中使用黑色及咖啡色，但也能使用其它任何顏色）、舊的棉布（淘汰的舊內衣非常適合）。

2. 擠一些油畫顏料到調色皿中，您可自由選擇顏色。一般來說，為了加強「深邃」的效果以產生對比，通常是使用黑色及咖啡色調出的深咖啡色，如為了加強效果可只使用黑色，但有時為了特殊的表現，也能利用別的颜色，例如想在黑色飛機身上 WASH 出線條時，可用對比強烈的淺灰色，甚至白色來 WASH。總之，使用何種顏色均依您個人的需求而決定，並無一定的規範，您可自行實驗各種不同顏色的效果。

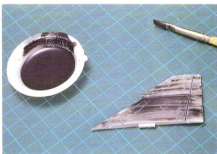
3. 圖中使用玻璃吸管吸出一些舊化用溶劑到調色皿中。溶劑和油畫顏料的比例是 WASH 這項技巧的重要因素之一，一般來說，溶劑加的愈多（即濃度愈低），其效果愈不明顯，即對比低些；反之，溶

劑加少些，濃度即愈高，完成後的效果愈明顯，對比愈強烈。圖中使用的比例約 5 : 1（溶劑：油畫顏料）。WASH 使用的溶劑並非只限用此種，其它如煤油（KEROSENE），松節油（TURPENTINE）等溶劑也能使用，但在這些溶劑前，請自行充份的做些實驗，因為市面上的品牌眾多，其成份不盡相同，有些成份太強會侵蝕油漆，甚至溶解塑膠（筆者多年前喜用台灣某品牌的松香水，其性質溫和，完全不傷硝基漆和塑膠，但後來該工廠改變其調配成份，使之變成超強溶劑，連塑膠均會溶解，只能另尋代用品）。建議各位確實掌握您採用溶劑的性質，如此才不致毀了辛苦完全的作品。

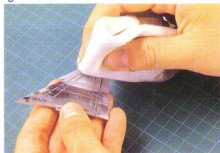
4. 使用筆刷將油畫顏料和溶劑攪拌混合均勻。因為油畫顏料為濃稠膏狀物，不像油漆那麼容易混合均勻，所以要仔細的將之「搗」散混合均勻，以免在 WASH 時筆刷上帶出一些沒稀釋的油畫顏料，增加處理的難度，而且會產生意料外的效果（當然，如果您喜歡這種效果時，是另當別論）。



5



6



7



8

**5.** 使用平筆，大筆大筆的塗上已調配好的油漆。在做這個動作前，您得確定 WASH 的溶劑不會影響到模型表面的油漆。圖中的機翼噴上硝基漆，並已放上三天使之完全乾燥。硝基漆是三種模型漆中，塗膜強度最高的，它能經得起珉漆、油漆顏料及水性漆在其表面上 WASH。如果您使用珉漆上色，則不能直接用前文中的溶劑來 WASH，因為珉漆塗膜不夠強，會受到影響而被擦掉；可在上面噴上一、兩層的硝基系透明漆（保護並隔離底下的珉漆），待其完全乾燥後再進行 WASH。水性漆的塗膜也不是很強，但某些品牌卻能用前文中的溶劑來 WASH，只是較不耐磨擦，仍比不上硝基漆的表現，不過它可效法珉漆的處理方式（噴上硝基系透明漆保護）再進行 WASH。

**6.** 整片機翼塗上了 WASH 用的油漆顏料，放置一段時間後準備進行擦拭的動作。這段時間的長短直接影響完成後的效果；放久些（即乾燥些），對比效

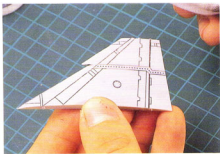
果較明顯，反之，如果刷上後馬上便擦掉，效果便比較輕些，所以放置乾燥時間的長短，完全由您的需求及經驗來決定，請自行揣摩實驗。

**7.** 用棉布擦拭表面。以飛機來說，擦拭的方向可順著氣流的方向，即是由機頭向著機尾的方向進行。這種方法有個好處，我們可以故意不要（或者說不小心）擦拭的太乾淨而在表面留下一些條狀痕跡，此因真飛機的表面也同樣會因氣流沖刷而形成條狀痕跡。當您能自由控制技巧後，還可用此法來模擬漏油、生鏽垂流等等不同的表現。

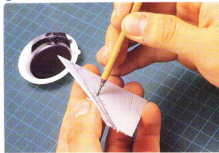
**8.** 擦拭過程中，如果表面的油漆顏料已乾燥，使得擦拭困難，甚至擦不掉時，千萬不要勉強的硬擦，以免將油漆刮傷甚至刮掉（即使是最強的硝基漆也是禁不起大力的「摧殘」，仍會被擦掉的），此時應在棉布上沾上一點點乾淨溶劑，利用溶劑的溶解力量，再配合適當的力量擦拭才正確。



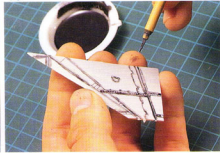
9



10



11



12

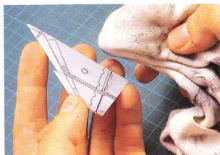
9. 用棉布順著氣流方向（由前至後）擦拭一次的效果。圖中可明顯的看出，模型表面仍舊殘留一些沒擦乾淨的痕跡在上面，雖然看起來尚不是很美觀，但是您可以注意到，機翼上的所有凹線中均保留了稀釋的油畫顏料，將線條清楚的顯現出來，而且沒擦乾淨的痕跡均是順著氣流方向自然產生。依照此法，您也可以在完成整體的 WASH 後（需等 WASH 的油畫顏料完全乾燥後再進行，否則後來加上的油畫顏料可能會影響之前未乾的部份，使效果大打折扣。），在某些地方局部的施工，例如，漏油、垂流的繡水等，均能依此原則再次加工。

10. 完成第二次的擦拭。在進行第二次的擦拭前，也可如同第一次擦拭前一般，放上一段的乾燥時間，同樣地，這個程序也會直接影響完成後的效果。依此類推，每次的「乾燥—擦拭」動作均可調整，不一定非得依著固定的時間長短來進行，甚至某些局部地方可以令之更乾燥（放久些），再局部

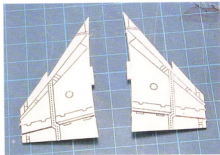
擦拭。如此一來，您可光憑藉著 WASH 便能模擬出極多的層次變化。

11. 此為第二種的 WASH 方式。換用一隻小筆刷，沾上稀釋的油畫顏料，沿著每條線條塗上去，在進行時不需很精確的下筆，但須時常沾上充足的油畫顏料，確定每條線條均充分的塗滿，切勿一路的「描」下去，使得凹線中的油畫顏料過少。因為即使採用此法，仍得經過擦拭的動作，如果凹線中的油畫顏料太少了，有可能一擦便將它完全擦掉（凹線如果太淺了也會有同樣現象，所以為了求得更佳的效果，往往得先行加工將凹線加深），失去了 WASH 的用意。但因為只塗線條，所以我們可以增加油畫顏料的濃度（即溶劑加少些），使之更容易將線條顯現出。

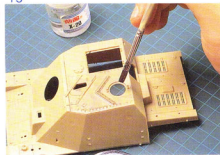
12. 塗完所有的線條。如同第一種方法的要訣，擦拭前仍是依您的需求效果，而決定放置乾燥的時間長短。



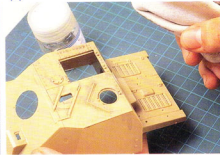
13



14



15



16

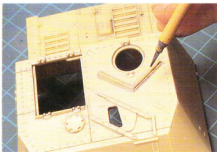
**13.** 待乾燥後進行擦拭的動作。擦拭的要領如同前述的第一種方法相同。

**14.** 用兩種方法完成的 WASH。大體來說，用第一種方法 WASH 時，因模型整個表面均充分的接觸油畫顏料，所以模型顏色色調的改變是整體性的，正如同飛機是整架「浸泡」在周遭的大氣環境中一樣，飛機表面到處均會受到氣流的沖刷而改變色調（當然，例如太陽、雨水等因素也會改變其色調），所以模型 WASH 完成後的質感比較整體性，可以說比較有「生命」的感覺。而第二種方法因只針對線條部份 WASH，並非整個模型表面均接觸油畫顏料，所以完成後的質感比較「硬」，只有線條顯現出來而已，表面的其餘凹凸起伏便少了一份真實的質感。不過，模型的美觀與否，看法是因人而異的，選擇那一種表現手法，還是由您自己決定。

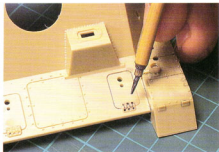
**15.** 戰車的 WASH 跟飛機的 WASH 不太一樣；戰車是由許多的平面所構成（飛機幾乎沒有真正的平面），其上有許多的凸起構造物及各式各樣的小細

節。為了要表現出戰車的質感，一般來說，以第一種方法來 WASH 比較適合，但是油畫顏料的濃度則要降低，範例中使用 10 : 1（溶劑：油畫顏料）的濃度。使用這種淡濃度有個最大優點，萬一擦拭不乾淨或甚至擦不到時，它所殘留下來的痕跡便不會太明顯了。

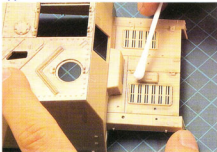
**16.** 因為戰車上有許多死角是無法處理到的，所以如果採用高濃度的 WASH 時，這許多死角部份便會顯得特別突兀、不自然。而採用低濃度 WASH 時，某些部份甚至都可以不必擦拭。圖中範例只把一塊平滑的大面積區域稍稍擦掉些而已，大部份都沒擦掉。事實上，有些同好採用更低濃度的 WASH，塗上去便根本不擦，任由 WASH 的油畫顏料堆積在各部份的細節中，如此不但對比夠，而且模型表面上不會出現擦拭的痕跡（對 1/35 的戰車來說，處理不當的擦拭痕跡是相當失真的），對乾掃的裨益更大。



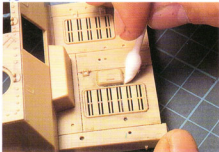
17



18



19



20

**17.** 整體WASH 完後，可用小筆加強某些部份的WASH 以增加立體感。因為採用低濃度的WASH，所以在擦拭時某些部份會被擦拭掉，對比便顯得不足，立體感也不夠，為了強調效果，我們可換用稍高濃度的油畫顏料來局部WASH 加強。

**18.** 戰車上的各個艙蓋、接縫處、凹處等等均要局部加強立體感。

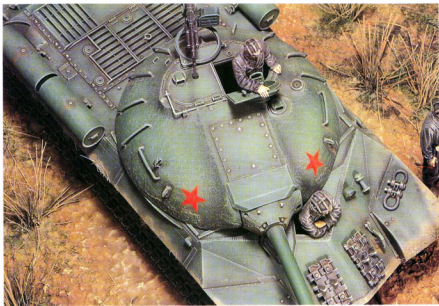
**19. 20.** 棉布處理不到的地方便換用棉花棒來處理。範例中使用的棉花棒一端是圓頭型，另一端則是尖頭型，視場合而決定用法。同樣的，在擦拭戰車時，也是要配合乾淨溶劑來進行擦拭的動作，以免磨損油漆。

WASH 時會使底色受到影響而加深模型的顏色，尤其消光的顏色，因油漆表面較粗糙會更明顯，但這是正常現象，不必過於擔心。為了抵消此種特性，我們可以在模型所用的底色中加入一些淺色（例如白色、淺灰色、黃色等，視所用的顏色而

決定。），使顏色變淺些，如此經過WASH 後便可因加深的現象而調整回來，使完成後的作品顏色接近您所設定的色調。還有一種方法可降低WASH 對顏色變深的影響，那便是在模型表面噴上一、兩層的硝基系透明漆（光澤漆）；此因光澤透明漆乾透後，表面非常平滑、光亮，油畫顏料無法在上面「停留」，也因而不會加深其色調，但是這種方式所形成的效果便如同WASH 第二種的方法一般，完成後的質感稍差，「生命力」也不足，所以採用與否，由各位自行取捨。

WASH 的運用及變化極廣泛，不單可使用文中所述之油畫顏料，其它如一般的磁懸系模型漆，甚至水性漆也能使用，不同的只是效果的差異。WASH 也不單只能使用一次，您可以重複的在同一作品上使用多次，隨著製作經驗的增加，您會發現WASH 在模型上的表現手法是如同千面女郎般的多采多姿。

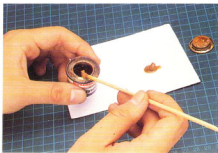
# 乾掃的方法



WASH 是用來強調模型表面的凹處使之更加凹陷，相對的，本章節的乾掃技巧即為強調凸起物，使之更為凸出。模型表面經過這兩種技巧處理後，凹凸對比將會非常明顯，所有的細節均可漂亮的呈現出來。在您學會了 WASH 之後，乾掃便是另一項模型上色必修的課程。



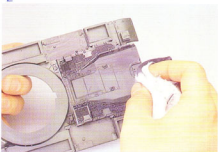
1



2



3



4

**1.**基本工具—由左至右分別為英國 HUMBROL 的珞珞漆、油畫顏料、模型筆刷、白色卡紙、棉布。理論上，各種油漆均能用來乾掃，但是如以效果的好壞來說時，便應選擇乾燥速度慢、粒子細的油漆。不論以使用效果或以世界流行度來看，HUMBROL 的珞珞漆可說是採用度最高的模型漆，跟其它品牌的珞珞漆比較起來，HUMBROL 的粒子細緻、塗佈均勻，非常適合乾掃。如果您一向採用其它品牌來乾掃，那麼建議您不妨換用此品牌試試，效果絕對令您滿意。

**2.**用根小棍子將沈澱在瓶底的濃稠狀油漆挖出些許來使用。此因乾掃時，筆刷上應保有最低量的油漆粒子，如此效果才會好，而為了兼顧顏色的飽和度，才使用這種沈澱的高濃度油漆。以使用的份量來看，乾掃所使用的量很少，一瓶漆可以用上很長的一段時間，所以筆者通常是把一般用漆和乾掃用漆分開使用（即是加購數瓶專供乾掃

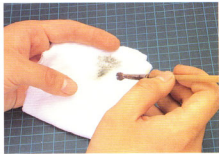
使用），隨時保持瓶底的沈澱以供乾掃之用。

**3.**除了 HUMBROL 的珞珞漆外，再擠些油畫顏料出來。前面有提到，粒子細、乾燥速度慢是選擇要素，而油畫顏料不但粒子細，乾燥速度更是其慢無比，所以它也是上佳的乾掃材料。在 WASH 的技巧中，已使用油畫顏料當主角了，現在連乾掃技巧中也插上一腳，因此您應能了解油畫顏料在模型的上色領域中佔有多重要的地位，所以不要懷疑它的功能，到美術材料行選購數條來使用吧！

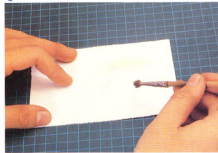
**4.**在進行乾掃前，模型應該先 WASH 處理過。如果先乾掃再 WASH 的話，WASH 所用的溶劑及擦拭的動作也早會完全毀掉乾掃的效果。當我們 WASH 時，模型就好比全身洗了個澡，為了讓後續的「化妝」（乾掃）能完全附著而不受到影響，WASH 後一定要放到完全乾燥後（最起碼一整天），才能進行乾掃的步驟。



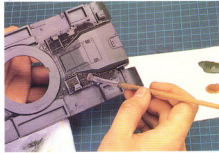
5



6



7



8

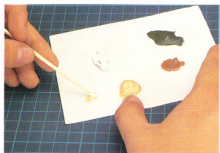
5. 選取一支乾燥（起碼一天沒洗過或碰過溶劑）的筆刷沾上油漆。乾掃用的筆刷，筆毛不宜過長，如果您有把握的話，可將筆毛修剪掉的 1/3 的長度。筆毛的材質愈軟，效果也會愈好，所以如能多準備個幾支高品質的筆刷，將有助於乾掃效果。

6. 將沾上油漆的筆刷，在一塊棉布上來回的刷動。此舉是將筆刷上的油漆刷掉絕大部份，並使筆毛上只均勻的附著少許油漆而已。乾掃的要點在於油漆的濃度及筆刷上油漆的多寡，簡單的說，筆刷是愈「乾」愈好。愈乾，掃出的筆觸愈少，效果愈柔和，比較符合乾掃的要求。反之，筆刷上如果仍含有多量的油漆，那麼掃出的筆觸愈多愈明顯，效果將變成「濕掃」。您可以自行實驗比較各種不同「乾度」所掃出的效果。

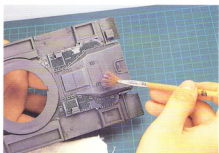
7. 圖中是一種檢查筆刷上油漆多寡的方式。將筆刷

在一張白色的卡紙上來回掃動，如果呈現出一條條或一坨坨的明顯油漆痕跡時，表示筆刷上的油漆過多，應該再用棉布刷掉一些；如果出現的是淡淡的均勻顏色，則為適當的濃度。

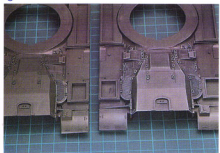
8. 將已處理好的「乾」筆刷，輕輕的在已完成 WASH 的模型表面來回掃動。掃的方向、次數、力道就沒有所謂的標準可言，完全由您的需求來決定，唯一可確定的是，掃的次數愈多效果愈明顯（力道過重反而會將油漆刷掉，效果不一定好）。一開始乾掃的時候，您可能看不到任何效果或顏色（不要急！這才是最佳狀況，因為如果一掃下去便能看到效果時，表示您的筆刷上的漆油過多了），但隨著掃動的次數增加，模型表面的各種凸出物的邊緣、稜角均會沾上淡淡的油漆，使得各種細節構造均能明顯的「浮」出來。



9



10



11



12

**9.** 乾掃的顏色選擇純屬個人的喜好，沒有死板的規定。乾掃的主要目的是強調凸出物的輪廓，所以只要達到這個目的，不論什麼顏色都是可以使用的。大多數同好採用的原則是淺色系，道理很簡單，因此任何顏色的物體，受到大量光線照射後的反射光會呈現出非常淺的顏色（最淺的呈現出白色），所以淺土色、淺綠色、淺灰色、黃色、白色等顏色是最常使用的。但也有不少同好，製作淺色系的模型時，使用深灰、黑色等等的深色來當乾掃的顏色，也能將表面細部表現的很生動。前圖中使用淺綠色掃第一次，接著如圖中所示，用土黃色加上一點白色油畫顏料混合成淺土黃色（油畫顏料可和 HUMBROL 漆混合調色），使用這顏色進行第二次乾掃。

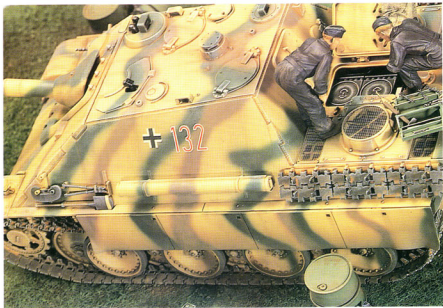
**10.** 進行第二次的乾掃，使表面細節更加的明顯。為了使您的作品更有層次，通常要進行數次的乾掃，顏色則是一次比一次淺，例如綠色戰車可用

淺綠—淺土—黃—淺灰的順序來掃。隨著顏色逐次變淺，乾掃的區域也要隨之縮小並取捨，這麼做等於是強調模型的整體立體感，否則整個模型到處都掃上同樣的顏色便沒什麼「輕重」可分了，整輛戰車看起來像是同一種光線照射的結果，沒有高光及陰影的表現（乾掃的深淺），當然立體感也因此降低許多，失去了「人造光線」的意義。進行重覆乾掃時要注意，筆刷上會慢慢累積出過量的油漆，導致「濕掃」的現象出現，碰到這種狀況時得換支新筆刷才行（所以您得多準備幾支乾掃筆刷才能應付）。

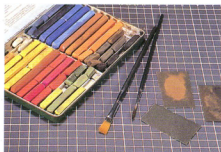
**11.** 左邊只噴上底色。右邊經過 WASH 及乾掃。

**12.** 此為田宮的 1/35 蘇俄戰車 JS-3，透過 WASH 的「加深」和乾掃的「浮現」的雙重效果表現之下，將鑄造砲塔的粗糙表面和車身上的大小細節，均一一呈現出強烈的立體感來。希望您能活用本篇的重點，發展出自己的乾掃風格。

# 粉彩的使用



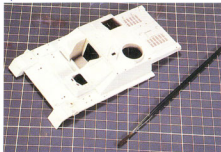
原本是用在美術創作上的粉彩，運用在模型上色時，有著畫龍點睛般的奇妙效果。運用得當，它可以表現出某些如同噴筆噴出的效果，但是操作難度卻比噴筆低得多。粉彩末也是一種「接著劑」，它可以把情景上的人物、戰車等等，和地面「接著」在一起（塗上一些和地面相同顏色的粉彩在戰車底盤、人物雙足上，可使大家融合在同一個背景環境中，作品會更自然）。



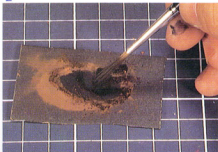
1



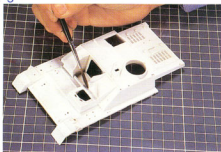
2



3



4



5



6

1. 基本工具，從左至右分別為粉彩（盒裝）、模型筆刷、水砂紙。粉彩可在美術材料行購買，您能一根根分開買，也可以買整盒的系列盒裝。

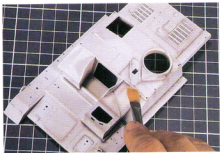
2. 選取欲用顏色的粉彩，在水砂紙上磨出粉末，水砂紙的粗細有關磨出粉末的粗細程度，由您自行選擇（通常使用 400 號或 600 號）。

3. 使用消光白色底色的戰車來示範。

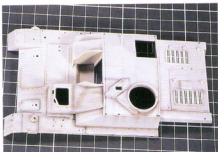
4. 選用乾燥（起碼一天沒碰過溶劑）的小筆刷，沾上些許的黑色粉彩末。

5. 將筆刷輕輕刷在想要製作效果的區域。因為粉末的附著力不強（如果是具有光澤漆的光滑面上，幾乎是完全沒有附著），所以粉彩末在粗糙的消光漆表面上的效果較佳。

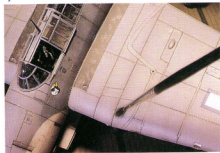
6. 如果模型上刷了太多的粉彩末時，可馬上用嘴吹氣，將多餘粉末吹離模型。不要用筆刷掉，否則等於是在做效果，會愈刷愈糟；更不可用手去抹掉，用手抹的附著力很強，那將是無法修正的（搞不好要重新噴漆上色才能解救）。



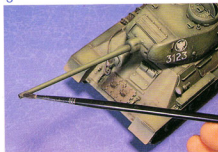
7



8



9



10



11



12

7. 用小筆刷出效果後，可換用更大的筆刷來處理大面積。

8. 圖中戰車的上半部完全沒處理。下半部則是經過粉彩的處理。您是否會對於粉彩所能製出的效果感到訝異？它像不像是用噴筆噴出的高級效果呢？是的，有些同好充份掌握了粉彩的特性，用它來代替 WASH 及噴筆的舊化，也能製出令人讚嘆的作品出來。

9. 飛機身上的線條、排氣等等，均能使用粉彩製

出效果。

10. 火炮炮口的煙燻效果更是粉彩的「地盤」。

11. 粉彩不只運用在模型上面，情景的地面也需要它來表現效果。

12. 使用何種粉彩的顏色，如同使用乾掃顏色般的自由變化，完全由您自行發揮。粉彩的最大缺點便是一摸不得，所以上完粉彩後要避免用手去觸摸，有的同好會在整個模型上加噴一層消光透明漆（H-20）以保護粉彩，也是一種處理方法。

# 蝕刻片的使用

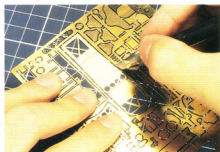


模型製作 / 楊世銘

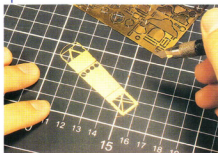
蝕刻片 (PHOTO-ETCHING PARTS) 是項令人又愛又怕的模型科技產品，其生產的原理很類似電路板的方法，是利用強腐蝕性的強酸蝕刻掉不需要的部份，剩餘的部份即為常見的蝕刻片產品。它的細部表現功夫凌駕於現有的各種模型材料之上，只要掌握製作技巧並輔助使用於模型上，相信可令您的作品精細度劇增。



1



2



3



4

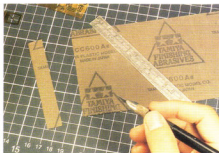
1.現有的蝕刻片材質有兩種，一為不鏽鋼，一為銅。不鏽鋼產品的外觀亮麗，且能製出很細緻的細部線條，比較適合超細部的表現，但因其硬度高，所以在切割及加工時較麻煩，而且無法用一般的烙鐵來焊接組合。銅的外觀不及不鏽鋼的亮麗，但硬度低，很容易加工，可以用一般的烙鐵來焊接組合。左上為AFV CLUB的M-88回收戰車的不鏽鋼材質細部零件，可注意它的網目有多麼細。左下為TAMIYA的不鏽鋼材質「工具」，可用它來刮出戰車表面的防磁紋構造。右邊為STENCILIT的銅材質「噴漆型板」，可用來噴出各種圖案。由這三個產品來看，蝕刻片不光是用在細部零件用途上而已，現已有更多的輔助工具是利用它的特性所製成。

2.圖中採用捷克「牛魔王」銅材質蝕刻片示範。要將零件從框架上取下可如圖使用筆刀切下（鋼刀

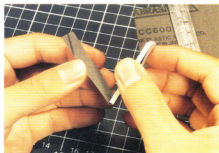
片也可），選用「有點硬又不會太硬」的材質墊底，切割墊或塑膠板均是不錯的選擇。刀片最好使用新的，才能夠輕鬆的一刀便切斷連接框架，如果刀片不夠銳利，有可能因切下的力量而連累到零件本身使之變形。

3.如同一般的塑膠零件，切斷的地方不要太靠近零件本身，應該離開一點點才下刀，以免不小心切到零件本身損壞它。零件上多出的小毛邊，可用筆刀小心的切除掉。

4.除了用筆刀切斷零件外，還可使用圖中的這種剪刀來剪斷。此為日本TRITOOOL出品的蝕刻片專用剪刀，能夠輕鬆且漂亮的修剪銅材質或不鏽鋼材質蝕刻片。一般的剪刀因鋼質不夠硬，不容易剪斷蝕刻片，勉強去剪時，有可能會將剪刀剪崩口及傷害到蝕刻片零件。



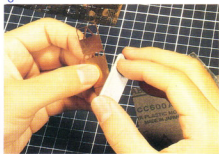
5



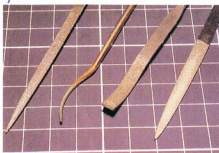
6



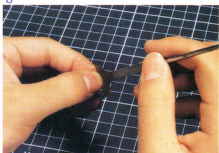
7



8



9



10

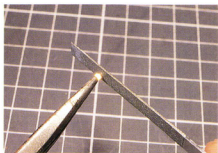
5.如同塑膠零件般，切除毛邊後的區域也要進一步打磨，使之更完美。由於金屬材質比塑膠材質來得堅硬許多，打磨並非易事，所以要使用特別的工具。圖中使用日本田宮出品的水砂紙自製打磨用的小方塊。這種水砂紙的耐磨性比一般五金行發售的水砂紙要高，而且比較磨得動金屬，是項值得投資的基本工具。

6.找塊大小適當的厚型膠板或木塊，上面貼上雙面膠帶，將裁剪好的水砂紙黏上去。

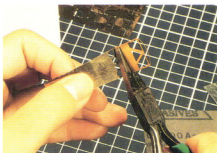
7.可多準備幾塊打磨塊使用。

8.用打磨塊打磨、修整毛邊。

9. 10.此為必備的打磨工具之一，鑽石粉銼刀。這種銼刀上裹細微的工業鑽石粉，利用鑽石粉的堅硬可銼掉包括金屬在內的各种物質。



11



12



13

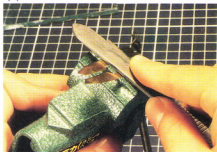


14

**11.**打磨細小零件時，應使用夾子之類的工具夾住零件，如此才容易控制。

**12.**蝕刻片產品均為平面，但是它所構成的許多零件卻是立體構造，而將平面製成立體的這個過程，即是蝕刻片技巧中的重點所在。比方說一個盒狀物，蝕刻片必定是依形狀將之「攤平」，我們要用摺的方式將四個邊摺起而成立體的盒子。像這種摺的動作，在整個的製作過程中是免不了的，所以要將此法練習純熟。為了方便製作，廠商均會在摺動的部位，蝕刻出一條凹線，只要沿著這條摺線便能摺出該有的外型。摺小零件比較簡單，使用如圖中的鉗子夾住摺線，順勢摺動即可。要注意的是，須選用接合面為光滑面的特殊鉗子，不要使用一般的有齒紋鉗子，否則馬上便毀掉您的蝕刻片零件。

**13.**碰到太尺寸的摺動線樣時，便不能光靠一把小鉗子了，須換用大傢伙才能處理。如圖，選擇一個夾口工整而且緊密的小型老虎鉗，小心沿著摺



15

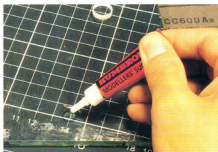
線將零件夾緊。

**14.**選用一根堅硬且平整的金屬條，緊靠摺線後，施壓彎曲蝕刻片零件。

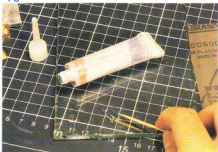
**15.**持續施壓，直至摺到所需的角度為止。在進行摺的動作時，十分忌諱徒手摺曲，因為這很容易將零件摺的扭曲變形而無法使用，必須耐心的利用工具來摺曲零件才行。



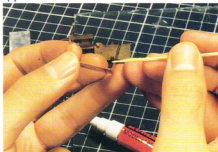
16



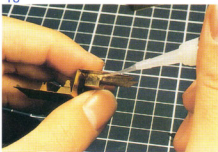
17



18



19



20



21

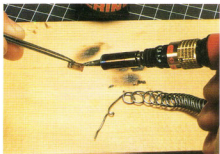
16.此為兩種快乾膠硬化促進劑，將它塗在快乾膠上面後，能在數秒內便令快乾膠硬化定型（尤其當您在小區域中集中使用大量快乾膠時，效果非常明顯）。

17. 18.可使用高黏度的快乾膠來黏合零件。

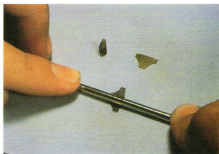
19.用牙籤沾點高黏度快乾膠點在適當位置上後，將零件黏合在一起。

20.固定位置後，可在接合線中點上少許的高流動性快乾膠，增強零件間的接合強度。點上快乾膠後，可緊接著使用快乾膠硬化促進劑，讓零件快速定型，方便後續零件施工。

21.焊接時，先在焊接位置上塗抹少許的助焊油，此舉能使焊錫和金屬間的強度增加，並能得到較佳的焊接外觀。



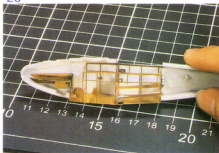
22



23



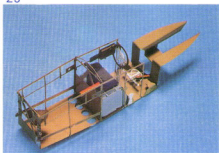
24



25



26



27

**22.** 焊接時應該加熱被焊物才正確，也就是應該使用烙鐵對著蝕刻片零件加熱，然後再將焊錫靠近焊接處，使焊錫因蝕刻片的熱度而熔化，如此才可焊得得牢靠且美觀。

**23, 24.** 選用適當尺寸的金屬圓棒，將零件放在切割墊上，雙手一齊施力，將圓棒用力在零件上來回滾動。您會發現零件逐漸捲曲，滾壓的力道愈大、來回次數愈多，則捲曲程度也隨之變大。直

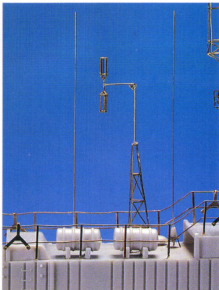
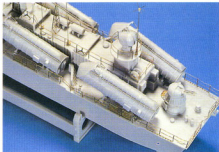
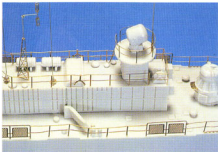
徑愈小的金屬圓棒則能滾壓出愈小的弧度。運用此法，您可製出各種的弧度、圓柱的外型。

**25.** 組裝完成的蝕刻片飛機內部構造。

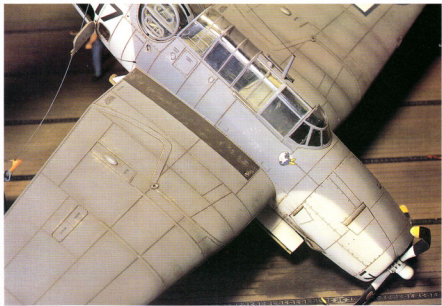
**26.** 為了加強油漆對金屬的附著力，可在金屬零件表面噴上日本 GUNZE 的金屬零件用底漆 (MR. METAL PRIMER)。

**27.** 上色時，比照一般材質的模型處理，只是要更加小心不要折彎了細部零件。

此作品為「胡蜂級」飛彈快艇，使用了許多的銅質蝕刻片細部零件。（作者：楊世銘）



# 凹線的刻法



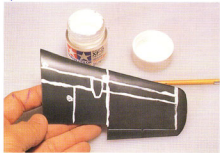
現代飛機的表面是由許多尺寸、形狀均不同的蒙皮覆蓋，而一塊塊蒙皮間의 交接處因此自然形成一條條的凹線。以前的模型飛機表面線條多數是凸起表面的凸線雕刻，但隨著工業技術的進步及消費者的要求之下，有愈來愈多的飛機模型採用凹線雕刻。因為凹線有助於完成後的美觀，所以也有許多同好會將原本的凸線改變成凹線，本章節即是如何自行刻凹線的技巧，但是您也能運用在原本即為凹線產品的修整上面。



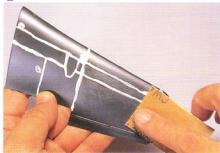
1



2



3



4

1. 基本工具—由左自右分別為 P 型刀、市售的刻線鋼針、自行改造的刻線鋼針（將刻鋼版字用的鋼針筆，筆頭磨尖而成）、鐵捲尺（裁剪出一段適用的尺寸，並把兩端形狀修整一下，以適合各地方使用）、市售的不鏽鋼蝕刻片材質的刻凹線型板及弧線板、水砂紙、菜瓜布（很舊、很軟的才能使用）、自行改造的小刀頭 P 型刀。

2. 範例中零件的顏色為深綠色，為了達到強烈對比的需求，選用白色的油漆將零件上每條線條塗出（如為淺色塑膠可選用深色油漆），塗的時候不須精確，只要將線條完全蓋住即可。

3. 範例中已將整片機翼零件上的所有線條塗上白色。如果您是要將整架飛機的凸線改成凹線時，最好是在未組合前便將各個零件分別施工（比較好操作），而不要組合完後再刻凹線。

4. 任何種類的模型漆均能用來塗線。這些塗上的油漆，處理到最後時均會被磨掉，所以筆者通常

是廢物利用，使用那些調色失敗的油漆即可（但還是要依循高對比的原則）。待油漆完全乾燥後，使用 400 號或 600 號的水砂紙，沿著所有的線條輕磨（為了後續工作方便，水砂紙在此最好不要沾水使用）。您會發現，所有的線條在白色油漆的襯底下，全部都顯現出來了（此例中為白底綠線）。至此，各位應該了解，為什麼要在所有線條上塗上高對比顏色的原因了吧？其目的便是要將線條強烈的顯現出，方便後續下刀的定位。如果您不使用此法便直接動手刻凹線的話，也不是不行，只是會比較多花時間在定位上，並且也較容易出差錯。還有另一種特殊情形要說明：假如不想依著模型上的凸線改刻凹線時（原本的線條有錯誤），可將零件上的凸線完全磨平，整片噴上 1000 號水補土，待其乾燥後，使用鉛筆、尺等工具在上面依照您的意願重新劃出線條來，您便可依此重新劃上凹線。



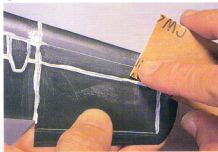
5



6



7



8

5. 使用水砂紙磨出線條時，所用的力氣大小、磨掉多少高度的標準不一，需由您的經驗來判斷。例如有的品牌零件上的凸線非常誇張，手模上去便如同一條條的鋼筋一般，像這種便須多花點力氣磨掉多一些，使凸線凸出的高度儘量下降。有的品牌正好相反，凸線細到若有似無，如果多用點力氣便會將之磨掉了。以經驗來說，凸線磨成只比表面凸出一點點為最佳，此因凸線如太高了，在上面移動的刻線鋼針常會因此而打滑失手。

6. 圖中使用日本 TRITool 的不鏽鋼材質刻線鋼針，靠近筆頭的黑色橡皮環可上下移動調整位置，能讓您握的更穩固，另外還隨針附送一小塊磨刀石，可自行將針頭磨利。使用刻線鋼針時，儘量將針和模型表面保持垂直的角度，如此刻出的線才會美觀。假如鋼針和表面成為斜角度，那麼用水砂紙打磨修整完後，這條線便會跟著歪一邊了（雖然不是很明顯，但是它肯定已移位了）。

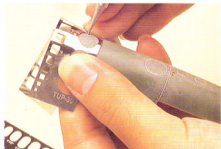
鋼針移動時要緊靠著「定規」前進，前進的速度不宜過快，而力道要儘量平穩、均勻，如此刻出的凹線的深度、寬度會比較理想。由於這個緊靠的力量不算小，所以「定規」使用金屬材質較不會被損害，圖中的直線型「定規」為一小段鐵捲尺（堅固、有彈性、不易變形）。

7. 圖中換用自行改造的刻線鋼針。

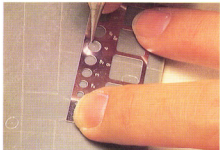
8. 刻線鋼針是在模型表面硬碰硬的劃出線條來，原本在凹線中的塑膠根本是被鋼針所「擠」出來的，所以刻出的凹線兩旁定會產生一點點塑膠屑。刻完凹線後，使用水砂紙打磨表面，而當我們將塗在表面上的油漆也完全磨掉時，便可確定模型表面已無任何凸出的東西，如此才算標準。至於要用鋼針在表面「劃」幾次，則很難定標準，因為每個人所用的力道都不同，有的同好劃上一、兩次即很深，有的則劃上五、六次才有相同的深度，所以這須由您自行取捨。



9



10



11



12

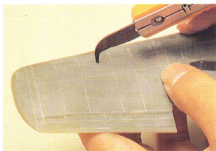
9. 飛機機身兩邊零件相接的線條，通常要等機身接合後才刻上。在這種圓弧區域上刻凹線可用鐵捲尺緊貼表面，鋼針依然是和表面成垂直角度，小心的移動刻出。

10. 飛機機身兩邊零件相接的圓形、方形等形狀的檢視艙門、加油口之類，也是等機身接合後再刻上，使用日本 TRITOOl 的刻線型版刻出。

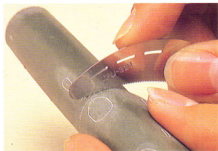
11. 日本 TRITOOl 的不鏽鋼材質刻線型版一組有三塊，圖中這一塊為常用尺寸的圓形、方形。使用時先確定好某一尺寸，將之緊貼表面按牢，再用鋼針順著框框劃動，同樣的，鋼針要和表面成垂直角度。以前，在日本的刻線型版還沒上市的時候，想要自己刻出圓形、方形、橢圓等形狀，是件很痛苦的工作。您得在改進版板上，精確的劃出想要的形狀及大小，並且精確的挖掉、修整，自己做出刻線型版來。為了能順利的緊貼表面，改進版板便不能太厚（一般使用 0.3mm 或 0.5mm

厚度），但薄板不耐操作時的力量，用沒幾次就變形，甚至破損了。如果需要刻出許多相同尺寸的回線時，往往得自製好幾個型版才敢使用，但是，做一個已不簡單了，何況要做出多個一模一樣的呢？但現在便不同了，有了現成的高強度不鏽鋼材質刻線型版，既方便又精確，能節省大量的工作時間。最重要的，任何人只要掌握基本技巧，便能刻出漂亮的凹線來。

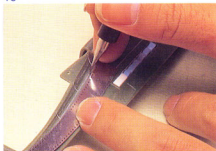
12. P 型刀也是件必要的刻凹線工具。和刻線鋼針最大的不同是，P 型刀的刀頭設計是將塑膠刮離開來，而非硬擠出一條線。標準的 P 型刀往後一拉，能刮出一條細細的塑膠屑，表面馬上形成漂亮的凹線，而且凹線兩旁不會產生塑膠屑，不須額外的打磨處理。它的最大缺點是，很難刻出複雜曲線：一般來說，直線或者弧度變化小的線條比較適合使用 P 型刀刻凹線。



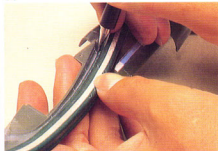
13



14



15



16

**13.**一般市面上發售的P型刀刀頭，均為圖12中的形狀，這種形狀的刀頭在模型上某些區域是無法施工的，例如機翼和機身交接處附近，一般形狀的刀頭便會因角度限制而卡住刻不下去。我們可將一般刀頭前端，用砂輪機磨掉大部份，修整成為圖中的外型。這種形狀的P型刀因刀頭刀小，可順利的在各種區域中活動自如。如果您無法自己改造，也可另行購買日本 TRITOOl 的這種小刀頭P型刀（有兩種可選擇）。

**14.**日本 TRITOOl 的另一種刻凹線工具。此一不鏽鋼蝕刻片材質的產品，包含多片大小、形狀不同的「鋸片」，基本上，它是利用鋸的動作來刻出凹線的。這種工具比較適合在銳利弧度的小地方使用，例如機翼前緣、飛彈、炸彈等等。選取適用的一片，輕輕的在表面鋸動，如此便能鋸出一

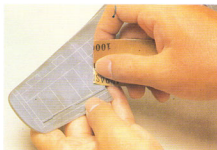
條凹線來。在鋸的時候要注意保持鋸片的精確位置，不要左右晃動太厲害，否則鋸出的線會比較寬（只要控制得當，可以鋸出該蝕刻片厚度的線條寬度）。

**15.**日本 TRITOOl 的另一種刻線型版。該產品為不鏽鋼蝕刻片材質，包含了多片不同弧度的弧型版，每片版的邊緣還有一個個的小洞，可當作飛機機身鉚釘定位孔使用。使用要領和前述的型版是一樣。不鏽鋼蝕刻片硬度很高，彈性也好，但仍要避免折曲太大的角度。

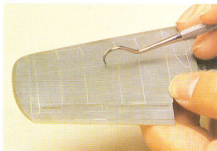
**16.**另一種刻弧線的方式，使用辦公室用具中用來畫弧線的可換曲尺當作刻線定規。這種尺可以換曲出任何弧線並且固定不變，是個蠻好用的工具，只可惜它的體積大了些，無法折曲出小弧度，也因體積大，它只能在較平坦、較大的區域使用。



17



18



19



20

**17.**一種可用來定出鉚釘距離的特殊工具，它在頭部有著一個可轉動的尖銳齒輪，上面所有的尖和尖之間的距離是一樣的，所以拿它按壓在表面並滾動前進時，可在表面壓出一個個等距離的小痕跡，我們便可在這些小痕跡上，使用刻線鋼針劃一下，如此便可製作出凹鉚釘來。如不想用劃的，也可用細小的鑽頭鑽出凹鉚釘，由您自行選擇。

**18.**凹線和凹鉚釘劃完後，可依序使用 400 號、600 號、800 號的水砂紙將表面打磨平整。為了後續處理方便，此時不要沾水打磨，免得磨出來的塑膠漿乾燥後卡在凹線中不易挖乾淨。

**19.**表面打磨平整後，您會發現所有的凹線均「漂亮的」塞滿了塑膠粉，此時可用如圖中的工具或者牙籤之類的挖乾淨，使凹線重新顯露出來。

**20.**凹線清理出來後，最後使用「秘密武器」再修整一次。一般來說，將凹線中的塑膠粉清除後便算完成劃凹線的工作了，但如果您想令整體效果

更上一層樓，那麼可試試這招。將您家中已經淘汰的菜瓜布洗乾淨去掉油污，晾乾後便成為一塊「打磨布」。菜瓜布的纖維磨擦表面時可稍微磨掉一點點塑膠，而且柔軟的它可以緊貼表面的細節，利用這個特性便可將凹線和表面交界的尖銳邊緣磨成圓角，使凹線的質感更加柔和。要特別注意的是，菜瓜布之所以要用淘汰的舊品，便是要利用它的**柔軟**；新的菜瓜布對塑膠模型的殺傷力是很驚人的，如果您冒然用全新的菜瓜布去打磨，那麼結局便是毀了您的模型！千萬要小心。愈舊愈柔軟的菜瓜布，其打磨效果愈佳，所以它每使用一次便好用一些。簡單的說，菜瓜布是「愈養愈好用」，您可試試自己培養一塊用用，它的效果是絕對值得您費心的。

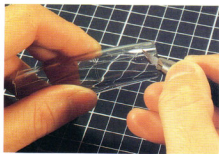
(凹線側視放大圖)



# 打亮透明座艙蓋



飛機模型的透明座艙蓋是很重要的零件，少了它，整架飛機便好像不成飛機了。透明零件的材質比一般的塑膠零件材質來得更脆弱，也很容易受到模型膠水的傷害，如果您不會處理透明零件的損傷，可能因而將零件丟掉放棄這個模型，本章節將解說正確的處理方法，令您再次碰到這種狀況時仍能繼續完成作品。



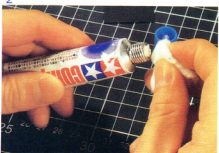
1



2



3



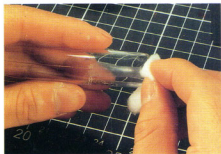
4

1. 透明零件的塑膠材質通常比其餘的塑膠零件來的硬、來的脆，從零件框架上剪下來時，模型剪不能太靠近零件，以免剪下的力量造成透明零件的損傷，應該稍微離開零件一點距離才剪下，剩下的再用銼刀、水砂紙將剪口打磨平整。在製作飛機模型時，有時候會在透明座艙蓋零件中間發現一條明顯的分模線，和真實飛機一比較之下，這條分模線即礙眼又失真，所以必須去除才行。現代噴射機的座艙蓋常為弧度圓滑的泡泡型（橫切面很像  $\Omega$  這種形狀），而模型廠商為了將透明座艙蓋這種外型準確製作出來，採用多面銅模生產透明座艙零件，所以這條分模線並非模型廠商技術不良而形成的，相反的，它才是證明廠商忠於實機外型且技術高超。圖中正用筆刀輕輕的刮除分模線。如果您沒把握使用這動作，那就跳開，直接進入圖 2 的程序。

2. 3. 使用水砂紙沾水打磨分模線。水砂紙沾水打

磨時，表面會更光滑，所以打磨透明零件時最好是採用沾水的方式。由於透明零件非常容易刮花，所以水砂紙通常使用較細的號碼，例如圖中先採用 1000 號磨第一次，將整條分模線磨掉，附近磨成均勻的「毛玻璃」似的狀況，打磨時使用打小圓圈的圓周運動方式，並且隨時注意是否順著表面弧度在磨動。接著使用相同原則，依次換用 1200 號、1500 號更細的水砂紙繼續細磨。通常使用到 1500 號或 2000 號水砂紙打磨完時，表面已足夠平滑，可繼續以後的動作了。

4. 打磨完的表面如同毛玻璃一樣，霧霧的完全不透明，我們接著要使用打磨膏打磨，才能將之磨亮進而變回透明。打磨膏有多種品牌可用，圖中使用日本四宮的打磨膏（COMPOUND），此種的質地稱不上細，所以可歸類為首次的粗磨使用，將一小團棉花沾上一點點即可開始使用。



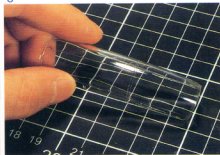
5



6



7



8

5. 用打磨膏打亮的動作也是以打小圈的方式進行，事實上，這跟我們在幫自己的汽車打蠟是一樣的方法。隨著動作的進行，奇妙的現象漸漸發生了！原本像毛玻璃般不透明的表面，慢慢的又變回透明了。一邊磨一邊注意零件的透明度，且在棉花上適時補充一點打磨膏。一般來說，磨個三、五分鐘便可看到明顯的效果。

6. 粗磨到一定程度後（此由您自行判斷），可換個新棉花及質地更細的打磨膏繼續打亮，動作跟前述是一樣的要領。圖中使用日本 MODELER'S 的 TOP COMPOUND 2000 超細打磨膏。

7、8. 您可比較一下「整型前」及「整型後」的差別有多麼大。只要掌握了這項技術，您甚至可將原本的透明零件打磨的更亮。

打磨膏是利用超微粒子跟模型表面磨擦產生打磨的力量，我們可將它想像成一種非常、非常細的水砂紙，雖然肉眼看不太出來，但是它確實有此效用。例如汽車模型的光滑表面便需使用打

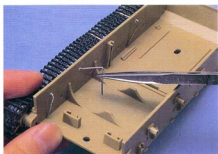
磨膏打亮磨平才能製成，光靠水砂紙及透明漆是絕對無法製出高水準的汽車外觀。您只要在噴上顏色的汽車外觀上，用打磨膏一磨，便能發現它確實會磨掉少許的油漆。有時候模型表面的油漆過於粗糙時，我們也可用打磨膏輕輕的磨掉一層，使之平滑。

透明零件如果不小心被模型膠水污染到一點小瑕疵時，不要急著想去除它（例如用手擦拭等），否則只會愈搞愈糟。正確的處理方法是先不理它，將它放個三、五天以上，讓膠水百分之百乾燥硬化後，再採用本章節的處理方式，一步步的用水砂紙磨平、打亮它，如此可完全恢復原本的透明度，幾乎看不出受到損傷（如果透明零件上面是滴到一大坨的一般模型膠水時，它可說是身受重傷了，即使是依法處理也無法完全回復原樣，碰到這種嚴重意外時，您可能要重新購買了）。

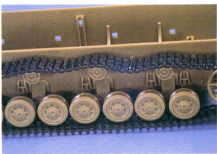
# 履帶的重量感



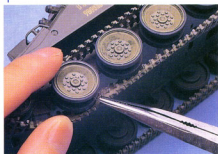
真實戰車的履帶會因本身的重量而自然下垂，姑且稱之為重量感。模型戰車的履帶材料通常為重量很輕的塑膠製成，所以它無法自然下垂（鉛錫合金製品及活動履帶例外）形成重量感。本章節即是解說如何模擬履帶重量感的技巧，使用這些方法能令您的戰車看起來「重量」十足，更有實車的質感。



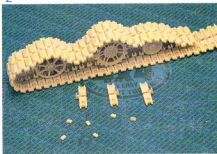
1



2



3



4

**1.**一條式的軟膠履帶有兩種方式可製出下垂的重量感，此為第一種。先將履帶套在路輪轉上，接著用一根金屬（或者乾脆就用裝上鑽頭的手工鑽，反正是要鑽洞）往下壓履帶，使之下垂到合理的程度（這需要參考該戰車的真實照片），接著便在该位置鑽個洞，依此動作將所有的洞鑽出。選取適當的細金屬條（太粗的話容易穿幫，避紋針是相當適合的），由車身內往外伸出，並将它牢牢黏在車身內部上。圖中彎曲成 L 型的避紋針已確定尺寸，水平端插入洞中後，將垂直端靠緊車身黏牢（可用快乾膠或 A + B 膠）。

**2.**圖中已將數根避紋針黏在定位上，形成下垂重量感。避紋針必須要黏的很牢靠，否則有可能會被軟膠履帶本身的彈性拉離定位。

**3.**另一種方式，使用細尼龍線（釣魚線）穿過履帶（當然要鑽洞）綁在路輪軸心上，綁的愈緊，下垂的程度會愈高。



5

**4.**現在非常流行的鏈接式履帶，又可分為活動式及不可動兩種。圖中為 AFV CLUB 出品的活動式履帶，組合完後，往戰車上一放便自然而然的下垂了，不須費心去調整位置，是最佳的履帶表現。

**5.**圖中為不可動的鏈接式履帶。製作時，先將整個零件櫃中的一個個單一履帶塊噴上顏色，乾燥後再一一剪下，修整毛邊，便可進行組裝。使用方型的木條或膠棒輔助，將一個個串接在一起形成一小條。



6



7



8



9

6. 串接成一小條後，使用溶劑型膠水（圖中為日本 MODELER'S 的產品，滲透性極佳）點在履帶塊和履帶塊的接合處中。

7. 點上膠水後，再次利用木條或膠棒的輔助，將這一小條履帶調整再一次位置，使之接合狀態更佳，不致於鬆散及歪歪斜斜。

8, 9. 完成一小條後，繼續重覆前述的動作，將所有的履帶組裝出。大約組裝出半條的份量後，把小條拼接成大條，接著便可把它放在路輪上調整下垂的程度。我們須趁膠水未乾燥前，整條履帶的接合處呈柔軟狀態時，才能調整下垂的程度，如果接著處太硬了，可額外再點上一點溶劑型膠水使之變軟。處理完下垂部份後，再將剩下的履帶依法黏上，構成一條完整的履帶。

10. 這種不可動的鏈接式履帶，因為要一個個黏，一個個的調整位置（例如像圖中裝在前後驅動輪這類轉折弧度很大的部份，須一個個的調整才



10

行)，往往調著調著便又脫落了（因為膠水未乾），又得再重來；一不小心膠水上太多了，也會將履帶搞成黏糊糊的不推觀。諸如此類的製作問題，是很花時間也很煩的過程，但是因為它完成後的質感極佳，細部表現一流，是軟膠式履帶所不及的，所以，如果要求高的話，鏈接式履帶仍是唯一的選擇，您還是得耐心的將此項技巧培養出來。

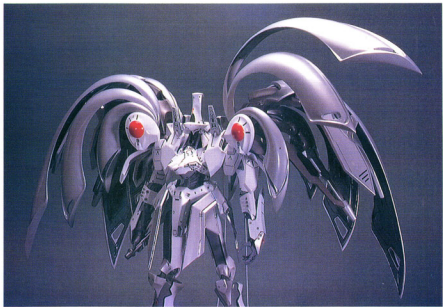


↑此為 DRAGON 出品 1/35 比例的 T-34/85。不可動式鏈接履帶。

↓此為 TAMIYA 出品 1/35 比例的 JS-3。一條式軟膠履帶。



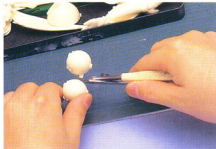
# 製作樹脂模型



樹脂模型的廣泛流行是最近數年的事，而它的生產方法完全不同於傳統的塑膠模型，材質更是另一種領域。由於它在外型及細部的表現上，常優於一般的塑膠模型，而且可供選擇的種類繁多，已漸漸成為傳統模型的重要搭檔。如果您從沒接觸過這種模型，本章節將提供您通用的處理方法。



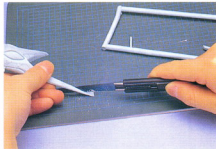
1



3



2



4

1. 基本工具—後排由左至右分別為模型剪、快乾膠（液狀）、快乾膠（果凍狀）、模型用小錫子、鉗刀、筆刀、大型筆刀（高硬度鋼質）、淘汰的舊牙刷，前排的則為薄刀模型錘（ZAZOR SAW）、水砂紙。

2. 典型的樹脂模型零件。一般市面上最普遍常見的模型是用鋼模，以射出成型方式大量生產出來的，材料為 P. S. 塑膠。而現代的樹脂模型絕大部份是採用 P. U. 樹脂為材料，利用矽膠模（SILICON RUBBER）生產出來，由於這種生產方式只能用人工操作，所以樹脂模型的產量非常少（上千個已很不得了），進而導致其售價高昂。但因為樹脂模型具有開發量產時間短（原型製作完畢後，只需數天便能進入量產，進而發行人到市面上）、塑膠射出模型則須耗時數月，甚至一兩年才能上市）、產品多樣化，且在複雜曲線及細部的表現上往往強過一般的塑膠射出模型，所以世界各國的模型界均不約而同的推出各式各樣樹脂模型產品，達

塑膠射出模型也開始加上一小部份的樹脂零件，藉以增加產品的質感及吸引同好購買，因此可以說樹脂模型（零件）的製作方法已成為必修功課之一了。

3. 樹脂模型的零件上必有著大或小的「注料口」，第一個動作便是要將這種多餘的注料口去除掉。P. U. 樹脂的質地比塑膠柔軟些，所以使用一般的模型工具便能輕易加工處理。圖中使用一般的模型剪剪斷注料口，但注意不要太靠近零件下剪，以免損傷零件。

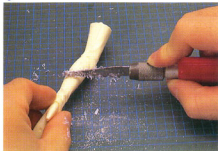
4. 不方便用模型剪的地方須改用模型錘子來錘斷。雖然說樹脂比塑膠柔軟些，但因注料口較大，所以零件用模型剪剪斷的時候，也承受了較大應力，這種力道有時候會波及到零件，連零件也會隨之破碎裂開，所以在去除注料口時一定要隨時注意有無這種現象發生。依經驗來說，使用模型錘來錘斷注料口是最保險的方式。



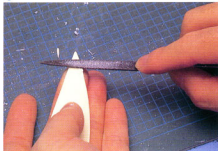
5



6



7



8

5. 圖中的細小零件因注料口不大，所以可使用筆刀裁斷。進行時最好桌面墊塊切割墊，可保護桌面、刀子，及您自己的安全，而且要小心不要讓零件因為切開的力量而彈開遺失了。

6. 7. 樹脂零件上通常會有較塑膠模型更明顯的分模線，這如同塑膠模型一般，也是要去去除的。圖中使用鋼質刀片沿著分模線來回刮，在刮的時候，刀片要垂直對著表面，如此才能有刮的效用產生。千萬不要斜著刀片變成用削的，如果是用削的動作，那麼將很難控制力道，很容易失手打滑而削到不該處理的部份，損傷零件，而且更容易使自己受傷。圖中處理的部份分別是腰部及腿部，均是充滿曲線美的明顯部位，在刮的時候不能一味的只把分模線刮掉而已，如果只專注於此，那麼當您將分模線處理完後，您會發現分模線是不見了，但取而代之的是變成一條平坦的「高速公路」了！為了避免這種狀況發生，便應

效法打磨飛機機身的要領，將分模線造成的落差平均分散開來，而不是集中打磨。例如本來只處理3mm的寬度，現在需擴大至一公分以上，甚至更寬的範圍，目的便是使整體的曲線能夠圓融、平滑的重現。當然，這種處理方式勢必會多刮掉一些樹脂，感覺上是改變了其原有的外型，但事實上不然，正因為是採取「分散風險」的方式來打磨，所以肉眼上絕看不出有任何異樣（除非您堅持用尺去丈量），反而可將曲線修整完美。

8. 如同製作塑膠模型一般，銼刀也是不可或缺的工具之一，刮過的部位或者任何需要的地方都可充份的運用它。圖中是用模型鋸鋸斷的注料口部位，正使用銼刀將少部位沒鋸到的部份銼掉（使用模型鋸時，鋸子和零件間也要保持一點安全距離，以免鋸到零件本身，增加後續修整的困難。），使零件平整。



9



10



11



12

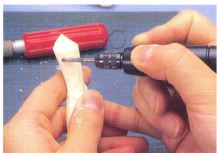
9. 零件上面較細微的落差可用筆刀、雕刻刀或者任何適合的工具將之修整平順。

10. 一項製作模型的利器—電動工具。市面上的電動工具品牌種類繁多，價格從數百元到數萬元均有，要選擇一個性能佳且價格合理的機種確非易事，但如果您能擁有一具電動工具來協助製作模型時，您必會對有句成語有個深刻的體認—「事半功倍」（可能到十倍）。範例中採用西德 PROXXON 出品（國內商品名為速您魔）的電動工具，左上方的四方盒為 12 伏特變壓器，手上的電動工具尾端有個旋鈕，用來調整輸出的轉速高低。塑膠模型打磨時適用低轉速，以免過高的轉速磨擦塑膠使之融化。樹脂模型因不會融化，所以轉速可調高些。

11. 注意範例中的右手小指和手拿樹脂零件的左手緊靠一起，這種動作能精確且穩固的控制電動工具操作過程，可防止切削工具在零件上跳動，

進而得到精確的切削結果。您不一定要使用同樣的操控動作，但是保持雙手及零件間的穩固是必要原則，這是因為電動工具在切削打磨時，切削工具碰到零件必會產生不同程度的跳動及震動，如果您任由它隨意跳動的話，將完全無法控制切削的程度。

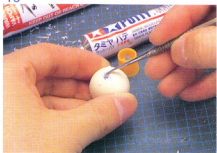
12. 圖中上方方型變壓器旁是較大扭力、轉速也稍高的另一型主機，另接上一條黃色的輸出軟管至手上的筆型打磨端（也可以用手直接拿主機作業，但是，太重了！），這種小巧的筆型打磨端由於體積及重量均小，很適合長時間的作業，更因其體積小，可輕易的在一些空間比較小的區域作業。切削頭可供選擇的型式非常之多，不同的地方、不同的用途、不同的材質便要使用相配合的型式，一般來說，挑選個一、二十種常用的，應可符合模型製作上所需。



13



14



15



16

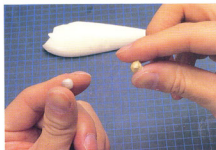
**13.** 使用電動工具打磨切割時，請您務必戴上防護用的口罩及工作鏡（假如您是眼鏡族的話，可以省略此步驟），如果能在抽氣櫃中工作是最好，如果沒有抽氣櫃的設備時，最起码要在通風良好的環境中工作，因為打磨時必會產生許多灰塵及味道，請勿在密閉空間中進行。

**14.** 分模線處理完後，接著處理零件上的氣泡問題。樹脂零件因為生產方式特殊，零件上往往會出現氣泡，一般來說，生產技術愈高超者，零件上的氣泡便愈少，如果運氣不好購買到不良品，上面的氣泡可能會多的令您上補土上到發狂，所以假如您能目視檢查零件時，應盡量挑選氣泡少者為佳（氣泡可說是樹脂模型的「天命」，截至目前為止，筆者尚未見到沒有一顆氣泡的樹脂模型）。零件上的氣泡有兩大類，一是開放型（明顯的一個氣泡洞），另一種最討厭——「冰山型」，之所以稱它為冰山，是因為這種氣泡便和冰山一

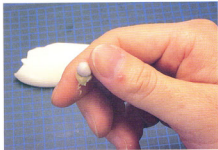
樣，隱藏在表面下的才是絕大部份的主體，一個超大的體積。碰到這種氣泡時，便須如圖中般，用筆刀將表面的小洞挖大，將底下的大洞顯現出來，如此才能順利的用補土將之填補確實。但在實際作業時，為了保險起見，還是要養成習慣，將每個氣泡均一一的挖破、挖大，如此會更方便填補土的工作。

**15.** 小氣泡可用一般的模型補土進行填補的動作，並且均要多補上一些，不然模型補土乾燥後會收縮，份量不足的話還得再補一次。

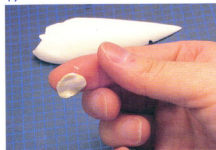
**16.** A+B 環氧補土（EPOXY PUTTY）。市面上有多種的環氧補土可選擇，每種的特性不盡相同，有的質地細緻，適合填補及細部工作（例如圖中的美國產品），有的則適合空型（例如日本田宮的造型補土）。如果您能選購數種，在製作時便可針對不同特性而使用不同的品牌種類，如此才有最佳表現。



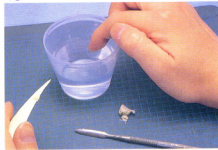
17



18



19



20

**17.** A + B 補土通常是一個包裝中，另分成主劑和硬化劑兩種小包裝，使用時才切取相等重量混合（所以才叫做 A + B）。大多數品牌均是設計成，只要切取相同長度主劑和硬化劑即是正確混合比例。這點非常重要，因為硬化劑的比例不對時，它的化學反應相對的也不同，出來的性質是大打折扣，甚至無法使用，所以請詳閱使用說明書，弄清其正確混合比例。存放的場所也要比照模型漆一般，放在乾燥、陰涼且通風的地方，尤其硬化劑是有保存期限的，開封後應盡量在期限中使用完畢。

**18, 19.** 由於 A + B 補土通常是呈黏土狀，所以在混合時要特別留意是否已混合均勻。大部份的品牌將主劑和硬化劑分別成兩種不同的顏色，其目的便是讓使用者在混合時有個視覺上的判斷，只要混合正確，其外觀顏色也應呈現均勻的單一顏

色；如果呈現出斑駁的不均勻顏色，便可斷定其混合不均勻，應再繼續混合的動作。至於怎麼混合才是正確？您可以拿兩塊等量、不同顏色的黏土做個練習，自己找出最順手的混合動作，用手捏揉或是用工具幫忙均是可行的。

**20.** 範例中使用的 A + B 補土在反應完畢前是親水性的（它甚至可加水攪拌成稀泥狀，只是硬化後的強度減低許多），在使用它工作時便要善加利用此特性。剛混合完畢的 A + B 補土有相當的黏性，可以輕易的附著在模型上或其它東西，隨著時間的增長，這種黏性會逐漸降低，而 A + B 補土也會從原先的柔軟逐漸變硬。如果以填補小氣泡為目的，那便要趁「鮮」，利用它最柔軟、黏性最強的時候動手，因為這樣才能深入氣泡洞，且能穩當的附著其上。



21



22



23



24

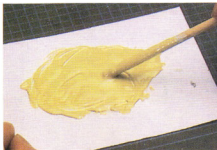
**21.** A + B 補土混合完後有相當長的工作時間，而且具有逐漸變硬且降低黏度的特性，加上它本身不會倒塌變形（就像黏土一樣）所以只要掌握適當的狀態，您就可以進行塑型的工作。由於 A + B 補土反應完畢後非常的堅硬（鏟刀都鏟不動），所以應盡量減少打磨的機會出現，趁其柔軟能整修時便將之整修到完美。圖中的手指頭沾上一點水以防止黏手，並輕撫表面使之和四周的模型表面齊平，減低硬化後打磨的程度。依此類推，當您使用工具作整型、塑型時，須不時的在工具上沾點水，可防止 A + B 補土黏在上頭，而且使表面平順光滑。如果控制得當，事後根本不需任何的打磨修整，例如衣服皺褶、不規則的表面、動物怪獸的皮膚質感等等，特別適用此原則。

**22.** 另一種常用的補土—保麗補土（POLYESTER PUTTY）。圖中示範的是一般油漆行也可買到的大罐裝（俗稱汽車補土），模型店中也可看到日本品牌的小包裝產品。這種補土的味道非常難聞，

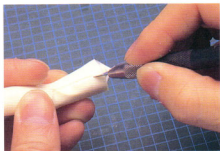
請在通風處工作，以免您的家人抗議。

**23.** 保麗補土也是需要加入硬化劑才能反應，不同的品牌，硬化劑所需比例也不同，請詳閱使用說明書。

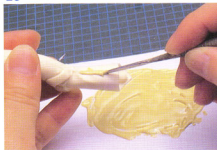
**24.** 由圖中可看出，保麗補土比 A + B 補土較稀，其硬化劑的顏色也比較強烈，此因保麗補土的硬化劑用量通常只需一點點便已足夠，為了確定能混合均勻，使用很明顯的顏色來協助目視判斷。保麗補土的工作時間比 A + B 補土短上許多，正常混合比例下，不到二十分鐘便已「僵化」無法使用，但如果硬化劑再加多些，其工作時間會更短。事實上，我們可以利用這種特性，故意多加些硬化劑令其快速反應、快速僵化以做出某些特殊效果；另外這也可縮短其硬化時間加速作業腳步，但是硬化後的硬度會比正常比例的稍硬一點點，不過後續的說明中有解決的方法，所以這點倒不是什麼問題。



25



26



27



28

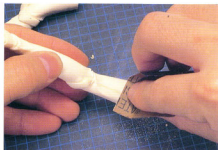
**25.** 已攪拌混合均勻成單一顏色的保護補土。在攪拌時，動作盡量柔和些，如此可避免將太多的空氣一起攪拌進去。如果用劇烈的動作攪拌時，往往會使補土中央帶過多的空氣泡，這會令後續的打磨手續中，額外多花上許多功夫去填補氣泡再打磨。

**26.** 保護補土對樹脂零件的附著力並不是很強，尤其是經打磨過後的薄薄一層時，一不小心會令其剝落，所以為了使保護補土跟零件的接合更牢靠，我們常需加深擴大模型上的凹處，例如圖中零件的分模線有落差，可使用工具將此分模線挖深，就像是一條V型水溝一般。

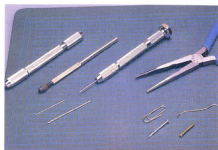
**27.** 使用工具將保護補土填補到凹處中。填補的要領如同填補一般的模型補土一樣，也要稍微施壓，將保護補土確實的壓入凹處中的每一角落。填補工作進行中時，需盡量將保護補土中因攪拌而產生的氣泡去除掉，竅門便是將保護補土先抹平成薄薄一層再使用，如此一來，絕大部份的氣

泡便會被弄破消失。同樣的，保護補土也要多上一點，使它稍微凸出表面便於後續的打磨工作。

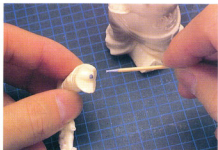
**28.** 保護補土無法像A+B補土一樣可以保持形狀進而定型，它只能在硬化後利用打磨、雕刻的方式來製作精確的外型。而保護補土完全硬化後，其硬度相當高（比A+B補土稍差一點而已），使用銼刀、水砂紙之類的打磨工具來打磨是很辛苦的工作，即使是使用高效率的電動工具也不輕鬆，往往因為「硬碰硬」的震動而震的兩手發麻（尤其長時間、大範圍的施工時）。為了減少這種麻煩，我們可以趁保護補土「僵化」到「硬化」間的過渡期先作第一次的加工，在這期間，保護補土的形狀已完全固定不會變化，但硬度不高，可以輕易的使用刀片切削大多數的多餘部份（其實此法也可適用於A+B補土），但仍要保留一小部份留待完全硬化後，再使用打磨的方式得到精確的完工表面。



29



30



31



32

**29.** 保護補土完全硬化後才可進行打磨的工作。由於保護補土的硬度高，可使用稍粗一點的水砂紙（例如 220 號、280 號）做第一次打磨，會比較有效率。基本外型出來後，再依次使用 400 號、600 號、800 號（或更細）的水砂紙完成細部打磨。後續的動作便如同塑膠模型一樣了。

**30.** 樹脂模型的零件絕大部份是實心體，所以其重量遠大於一般的模型，有時候一個大型的樹脂模型可以重達一、二公斤之譜。為了增加零件跟零件間的接合強度（才不致於抓起完成品便解體了），我們便需要在接合處「打格」。簡單地說，「打格」即是兩個接合零件間，埋入金屬條以增加接合強度。「打格」所需的基本工具，由左至右分別為三隻不同大小的手工鑽（前列為鑽頭）、

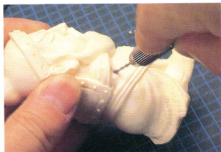
老虎鉗（前列為各式金屬條），這些可在模型店或者大型五金行買到。

**31.** 尋找打格點方式之一。圖中的右手零件先和身體部份做好假組合的動作，確定接合位置後，用一小點油漆點在右手的適當接著處。打格的位置盡可能的位於零件中心處，如此會有更好的接著強度表現，而且在鑽洞時比較不易出差錯，此因如選擇在零件的某一側邊，有可能在進行鑽洞時，鑽破、鑽穿了零件。

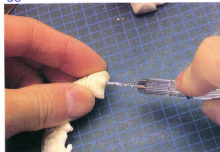
**32.** 將右手的零件按壓在正確位置上。進行這個動作時，要盡量的精確，最好是一次便按壓在正確位置上，不要來回重複的按壓，以免誤判正確點。



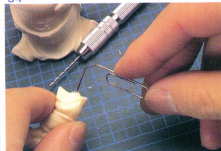
33



34



35



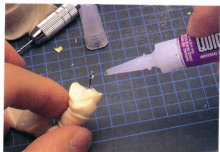
36

**33.** 右手按壓在身體的相對應位置上會「印」出油漆點。有時候，零件之間的接合並不密著，用這種「蓋章」的方式可能會印不出對應點來（零件之間碰不到），如果沒有其它方法可換用時，可在「印章」（如範例中右手零件的油漆點）上墊上一小點的突出點（可用任何東西，只要達到蓋章的目的即可），再重新印一次，即能得到相同的結果。

**34. 35.** 選用適當尺寸的手工鑽在兩個零件定點上均鑽出洞來。正式鑽洞前，應先確定想埋入的金屬絲的直徑尺寸，依照金屬絲的尺寸再去選擇鑽頭的尺寸。鑽頭的尺寸應選用比金屬絲稍微大一點點的尺寸，因此我們須用快乾膠將埋入的金屬絲黏牢，如果金屬絲和洞型之間緊密到沒有任何空隙可容納快乾膠的話，那便失去膠水的接著力量了；再者，在做記號和鑽洞時多少會有些誤差，我們便可利用這些許的空隙來稍微移動零件

調整誤差，使接著達到最佳狀。理論上，金屬絲愈粗愈佳，但實際操作時，裁剪過粗的金屬絲需用到一般同好們不會擁有的重型加工器械，所以我們應以普通老虎鉗能剪斷的尺寸為選擇依據。鑽頭鑽入零件的深度則是愈深愈好，愈深的洞，金屬絲便能和它愈牢固的黏合在一起，而兩個零件間的接著力便會愈強。

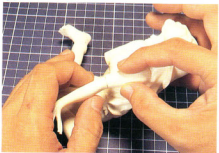
**36.** 在鑽好的洞中點上一些快乾膠，將金屬絲插入黏上。快乾膠品牌眾多，有的稀、有的稠，而每種均有其優缺點和通用的狀況。圖中採用的是高流動型，可將洞型和金屬絲間的空隙完全填滿，增強接著力量。樹脂模型只能使用快乾膠或者 AB 膠（環氧膠）來接著，一般的模型膠水是完全起不了作用的。但 AB 膠的乾燥硬化速度比快乾膠慢上太多了，所以通常是以快乾膠為主要的接著劑。



37



38



39



40

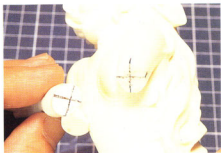
**37.** 圖中的零件已黏安全屬橋，並且和身體假組合過，確定金屬橋插入身體的位置完全沒偏差後，才在橋頭上沾上果凍型快乾膠，準備和身體黏合。如果在假組合時發現零件有偏差，便要對症下藥，找出有問題的地方並修正它。

**38.** 最後將右手黏上身體。要將一個樹脂零件黏到另一個零件上時，最好採用果凍型快乾膠來接著，此因這種快乾膠在零件漆在一塊時，還有數秒鐘的時間可以移動調整位置，待位置固定無誤後，再用高流動型快乾膠滲入接著處，進一步增加接著力。

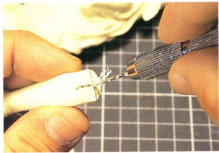
**39.** 另一種尋找打橋點的方法，此法特別適用於圓柱型零件，例如範例中女娃娃人物的手臂和腿

部。這個模型的手臂及腿部和身體間的接著面為平面，而且沒有凹凸的定位孔可供定位，像這類零件的接著力量較差，如果不打橋補強的話很容易從接著處斷裂。第一個步驟是先用一小滴果凍型快乾膠暫時將手臂和身體接著定位，之所以採用這種快乾膠是因它有數秒鐘可以移動調整位置，而且又因為只用了一小滴所以能夠在完成劃記號線後輕易的拆開分離。

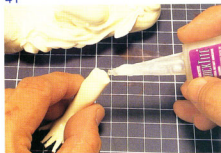
**40.** 在兩邊零件接著處的圓周上使用鉛筆（其它種類的筆也行），大約均分成四等分（不須很精密的測量，大概即可）的劃上記號。記號線條愈細，得到的打橋點愈準確。



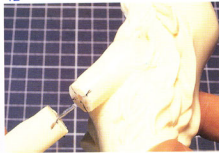
41



42



43



44

**41.** 四條記號線畫完後，將手臂輕輕樹離身體，使用直尺將每個零件上的四個點，兩兩成對的劃出兩條線，成為如圖中的十字交叉線。

**42.** 每個十字交叉線的交叉點即為打格點，如同前述般的原則進行鑽洞。

**43. 44.** 後續的動作便如前述的原則進行。

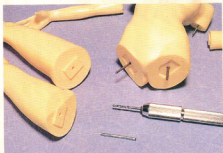
製作樹脂模型的基本原則是一聽大心細。碰到該磨掉的落差時決不要手軟，該挖大的氣泡就動手挖開，打磨時更不要懼怕使用粗的銼刀及水砂紙進行第一次的粗磨…凡此等等都是首次製作樹脂模型時，所不敢嘗試的動作。正如同常見的塑膠模型一般，上述的心理障礙正是阻礙您提高製作技術的主要原因。不過，話又說回來，能夠如此「心狠手辣」的放手去製做模型，也是得經過多次的慘痛教訓所換得的經驗才能培養出來的。舉例來說，光是用粗糙的銼刀這個動作，筆者便是

有次在使用細銼刀磨上大半小時後，發現只磨掉一小部份的落差時所頓悟的，那時心想—幹嘛花那麼多傻功夫呢？如果改用磨削能力更高的粗銼刀不是又快又省力嗎？反正自己控制好打磨的程度，一看磨的差不多時再換用細銼刀不就行了嗎？事實證明，就這麼一個簡單動作，便省了許多的時間和體力（打磨是蠻累的工作）。水砂紙也是如此，一開始很怕使用太粗的水砂紙會破壞表面的光滑度，但是想想，又不是只用粗的水砂紙一路的磨下去，自己還是會循序使用更細的水砂紙進行細磨，那麼何不一開始使用粗的去磨，如此一來，不但省時省力，最後的效果也沒打上折扣，這是多麼愉快的事呀！最後，還是老話一句，模型技術需要自己動手嘗試，有了一次經驗，自己便又多了一分功力。祝各位早日打通「任督二脈」，能自由自在的享受製作樂趣。

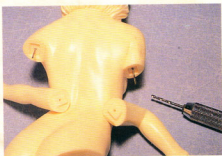
實戰篇

人物模型的製作





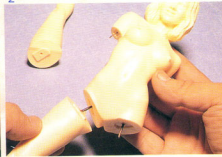
1



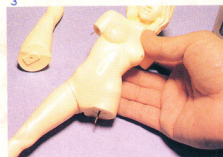
2



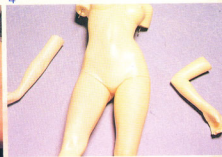
3



4



5



6

**1.2.**這個 1/6 比例的樹脂模型是日本 REDS 公司出品，雕刻及生產的水準一流，雙手、雙腿和身體的接著處均預先製作出卡榫，可以正確的黏成指定姿勢。如前章節的處理方法，先將所有零件的合模線，以鎢刀、水砂紙打磨好，再將四個接著處各別鑽洞、打格。

**3.4.**用高黏度快乾膠塗在大腿根部的接著面上，將

大腿黏到定位。

**5.**位置確定無誤後，使用高流動性快乾膠點在接合線上加強接著力，順便當成「補土」填補接縫的空隙。

**6.**使用同樣方法，將另一大腿黏到定位，完成雙腿的接著。



7



8



9



10



11



12

**7.**將雙腿和身體的接著處打磨平整,打磨過程中,前後噴上數次的 1000 號水補土,以檢視打磨的結果。

**8.**雙腿的接著處打磨完畢後,再將雙手接著上去。之所以有先後順序,是考慮到手臂的位置會妨礙腿部的打磨,所以要把腿部處理完後再將手臂黏上。

**9.**手臂的接著處也打磨完後,全身噴上數層的

1000 號水補土,檢視全身有無缺點。

**10.**全身噴上很淺的膚色當成基本色(硝基漆)。

**11.**基本色加入少許咖啡色、紅色調成陰影色,噴在身上的凹陷處或欲製造效果的區域。

**12.**噴完陰影色後,整體加噴一層比基本色深一些的主色(基本色加入少許紅色、黃色),加噴這一層可使整體色調更自然。圖 11 和圖 12 的噴修階段,完全是個人的經驗及表現,請您自行揣摩。



13



14



15



16



17



18

**13.**小心的用細筆塗出牙齒及雙眼的白色，並在眼睛的白色乾燥後塗上黑色瞳孔。

**14.**接下來用粉彩替她「化妝」。使用咖啡色、紅色粉彩刷在眼睛下方、鼻子兩側等部位，營造立體感。

**15.**用紅色粉彩輕撲在臉頰上。粉彩的使用好比女性在化妝一樣，事實上您可參考一些女性雜誌，學習各種的顏色搭配及「上粉」的位置。

**16.**眼睛上下緣的眼線（深咖啡色及黑色）、黑色眉毛、紅色的口紅均使用油畫顏料畫出。此因底色為硝基漆，塗油畫顏料時若有差錯，可輕易的擦掉再重來而不會破壞底色。最後在黑色瞳孔上點上一小點白色當做反光，眼睛會比較有「神」。

**17.**用黑色水性漆塗出頭髮。

**18.**短褲是由前後兩片零件構成，須個別噴上顏色、WASH 及乾掃。



19



20



21



22

**19. 20.**小心的將短褲卡在位置上，使用快乾膠將之黏合在一起。類似這種的分開上色處理方式可應用在各種的模型上，您必須在正式上色前，針對所有的零組件通盤考慮，看看是要黏合在一起後上色，還是要上色後再黏合。以此範例來說，如果先把短褲黏上會增加許多上色的不便，所以要上色再黏合。

**21.**使用紙膠帶及紙，仔細的將高跟鞋周邊的區域遮蓋好，進行噴漆的工作。為了令選擇的亮紅色有更好的顏色表現，須先均勻的噴上白色打底。

**22.**藉助白色底色的襯底，噴上的亮紅色才能漂亮的「發出來」。

**23.**用中灰色乾掃黑色的頭髮，使之更有立體感。當模型在進行臉部、頭髮的上色時，為了避免徒手拿捏會污染到已上色完的身體部份，我們應在手上戴個薄棉布手套（您也可用手術用的薄橡皮手套，由您自行選擇）。

人物模型的上色是其精華所在，使用何種油漆、何種色調均是個人的表現問題，並無死板的

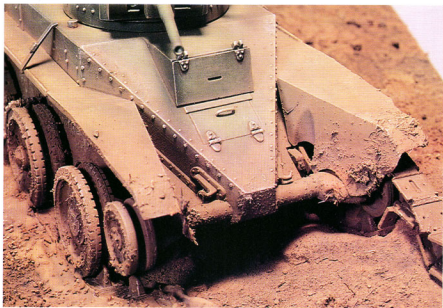


23

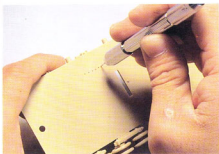
限制。以圖 10 到圖 12 的噴漆過程來說，您也可以直接使用標準的膚色當做底色，然後依序噴上高光色及陰影色來表現（筆者等於是用圖 10 的淺色當高光色，噴上陰影色後再覆蓋一層薄薄的膚色）。總之，不論您的先後程序為何，表現出立體感才是首要目的，而不同的施工程序會表現出不同的效果來，如果您對人物模型特別有興趣，建議您多嘗試幾種不同的上色方法及運用各種技巧，配合想像力製出富含個人風格的作品。



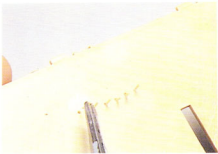
# 鉚釘的製法



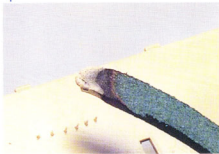
當您製作戰車模型時，上面的鉚釘常因打磨而磨損掉，您要如何補救這種缺點呢？又或者您想改進或自製戰車模型時，要如何將鉚釘再現呢？本章節將告訴您多種製作鉚釘的方法、材料、工具，您可進一步的變化運用。



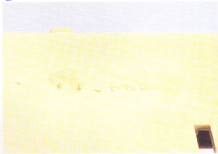
1



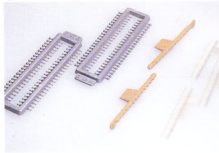
2



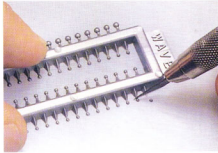
3



4



5



6

1. 選取適當尺寸的細鑽頭，配合手工鑽在模型表面鑽出小洞，至於要鑽多深或者鑽透，則由您自行決定。

2. 使用加熱膠條拉出的細膠條，切取一小段一小段插黏在洞中，並調整露出模型表面的高度，使之成為同樣的高度。

3. 用一小段點燃的蚊香或線香當熱源，慢慢靠近膠絲頂端，膠絲會因受到微熱而熔化，並往模型表面收縮而形成一個個接近半圓形的鉚釘。

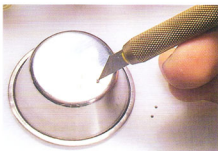
4. 圖中右邊四個鉚釘已加熱成形，左邊兩個尚未成形。突出表面的膠絲愈長，直徑愈粗，則成形的鉚釘會愈大，反之，鉚釘會愈小。

5. 數種鉚釘產品。左邊兩個為日本 WAVE 出品，圓形和六角形各有三種尺寸。中間兩個為日本 MODELKASTEN 出品，圓形和六角形各有六種尺寸。右邊三個為美國 GRANDLINE 出品。

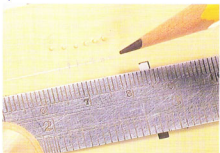
6. 使用銳利的新刀片切下鉚釘。



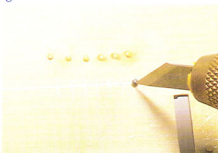
7



8



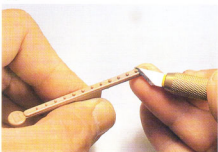
9



10



11



12

**7.**弄一點普通的模型膠水出來使用，因為這種膠水會因溶劑蒸發而變稠不利於工作，所以每次只弄出一點點，保持新鮮的流動性。

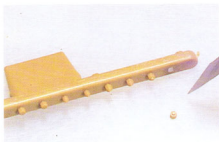
**8.**使用新刀片的刀尖，輕刺鉚釘的正面將之「撿」起，把鉚釘背面沾上一點點的膠水。

**9.**不論您使用何種鉚釘，先用鉛筆和尺在模型上劃出正確的鉚釘位置，如此在鑽洞或接著時才會正確無誤。

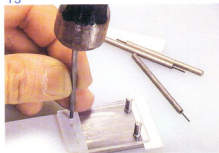
**10.**將已沾上膠水的鉚釘輕置於定位上，如果鉚釘背面沾上過多的膠水時，您此時將看到被擠壓出的多餘膠水，破壞美觀，所以要小心膠水的用量。

**11.**依序一個個黏上 WAVE 的圓形鉚釘（下排）。

**12.**此為 MODELKASTEN 的六角螺帽，切除時使用銳利刀片，沿著平面從底部切削，只要動作正確、平穩，切下的螺帽背面會很平整、不至斜。



13



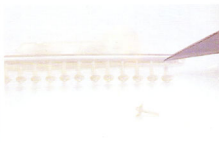
15

13. MODELKASTEN 的此種生產方式，現已有許多品牌也採用，所以您不妨多留意一下您的戰車零件框架上面，是否有這種額外的禮物。

14. GRANDLINE 的螺絲，為一包含螺帽及螺絲的完整構造，可整根的使用，或切除螺絲只保留部份使用。該品牌的種類、尺寸有上百種，且精細度高，在歐美是種廣泛使用的產品。

15. 圖中為英國出品的高精密度鉚釘製造器。使用時，選取適當厚度的膠板（不要超過 1MM 厚度，否則會影響它的正確定位），各放一片在兩端夾住，選用一隻沖子，垂直插入其上的同尺寸洞中，用一小槌子垂直敲擊沖子頂端，使之貫穿膠板，如此便能得到一個自製的鉚釘。

16. 左邊的膠板上打出三個洞來，右邊的三個六角形小膠片則是打出的六角形螺帽。另一種鉚釘製造器則可打出九種不同大小的圓形鉚釘來。這種工具的價格不算低，但因其可任意打出數量極多



14



16

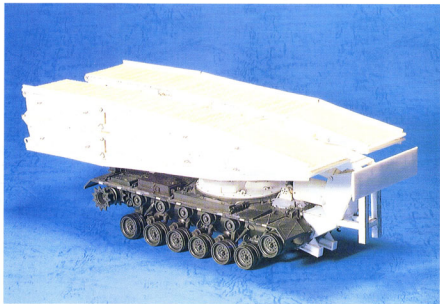


17

（只要正確使用，它的使用壽限中可打出上萬個小鉚釘）的鉚釘，且打出的鉚釘不須再加工修整，平面的構造也令它容易黏到模型表面上，所以廣受歐美同好喜用。

17. 各種方法製出的鉚釘，每種均能單獨使用，也能混合互相搭配。如果您有報廢的戰車，不要丟棄它，因為上面有許多現成的鉚釘可供切除使用（尤其是老戰車，上面有一大堆）。

# 膠板的運用

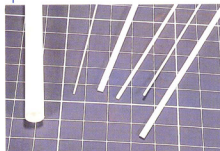


模型製作 / 張永鎮

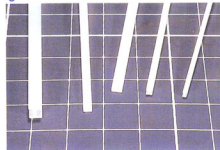
如果現成的模型套件已無法滿足您，您必定很想自己改造（甚至完全自製）出一些與眾不同的模型來，那麼改造膠板及各式塑膠素材的運用，便是您的解決之道。只要熟練基本的組合、打磨等技巧後，任何人都可以嘗試進行改造的工作。本章節解說了多種素材及基本方法，希望您能自行揣摩出更多的實用變化。



1



3

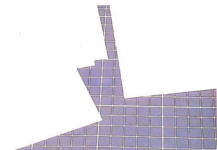


5

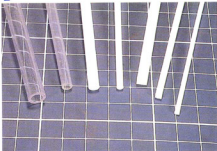
1. 基本工具—左起依序為三角板、鐵尺、筆刀、模型膠水、快乾膠、P型刀、薄刃模型鋸、模型鋸定規、模型鋸。

2. 模型店可買到的日本回宮或美國 EVERGREEN 生產的白色 P.S 塑膠改造膠板，有許多種的厚度選擇，能用一般的模型膠水接著。

3. EVERGREEN 生產的各種厚度、尺寸的細膠條，及管壁極薄的空心圓管，有一、二百種可供選擇，是改造使用的「神兵利器」，白色 P.S 塑膠。



2



4



6

4. 左二根為透明空心圓管(性質脆，類似壓克力)，其餘為圓形和方形的實心白色 P.S 塑膠棒，均為日本回宮出品。

5. EVERGREEN 生產的各種厚度、尺寸的 H 型等工程角鋼，白色 P.S 塑膠。

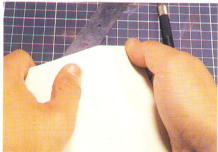
6. 美國品牌 PLASTRUCT 生產的四方形空心管，該品牌有數百種此類產品，在美國被大量運用於廠房類的工程模型製作上，ABS 塑膠。



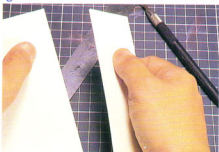
7



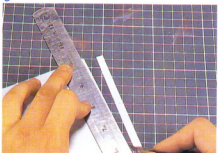
8



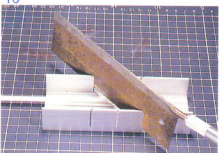
9



10



11



12

7. 日本 MODELER'S 出品的可彎曲式特殊材質空心圓棒，可輕易折彎出一般材料所折不出的連續曲線（普通膠棒須用加熱烤軟的方法才能彎曲），須用快乾膠接著。

8. 在膠板上切出一條刀痕。

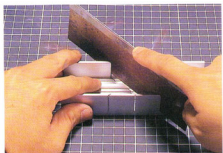
9. 只要刀痕的深度恰當，可用兩手輕易的沿著切割線將膠板切斷。

10. 超過 1mm 厚度以上的膠板，非常適合使用這種切斷的方法，可輕鬆的切割分離膠板，又不易

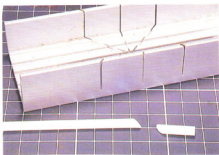
發生意外（硬切的話，需多切好幾刀才能切斷，其截面往往會參差不齊，甚至用力過猛時還會折斷刀片）。

11. 較薄的膠板則可用銳利的刀子，「一刀兩斷」般的切開。

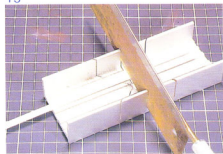
12. 這是一種很實用的切割工具—鋁質的定規，配合薄刀的模型鋸使用，可鋸出 45 度及 90 度的角度。



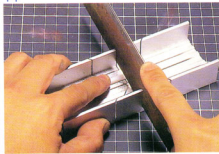
13



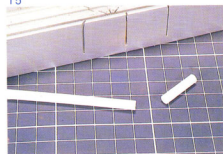
14



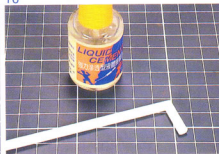
15



16



17



18

13. 正在進行 45 度的切割。
14. 切割完成。使用這種定規時要技巧的用手將材料穩固妥當，切割面才能工整。
15. 準備進行 90 度的直角切割。
16. 輕鬆的來回擺動即可。
17. 切割完的兩邊切口上會有塑膠屑產生，可用一般的打磨工具將這種塑膠屑磨掉。
18. 將兩個 45 度切割的零件黏在一起，接合處乾淨

俐落且角度很正確的組合成 90 度直角。

本篇只簡單的介紹材料及使用方法，至於真正動手在製作時的運用方法千變萬化，簡單的說，當您想利用膠板改進出某個東西時，就是用各種切割、打磨、補土的基本工夫，「想辦法」把外型製出便對了。動手做及不怕失敗，便是令您模型製作功力增加的不二法門。



當您在製作靜態比例模型時，是否會羨慕別人的精彩作品？但是自己卻不知如何提昇自己的技術，以達到更高的水準？本書即是作者將二十餘年的製作經驗，配合大量彩色圖片，詳細解說各項技巧的一本工具書。您再也不必困擾於買不到外文書籍中的工具、材料，因為書中的各種工具、材料均為國內市場所能購得，只要您願意，您也可以成為一位模型高手的。

內容包括 ● 組合打磨 ● 手塗漆 ● 噴漆 ● WASH ● 乾掃 ● 凹線的刻法 ● 粉彩的使用 ● 蝕刻片的製作 ● 製作樹脂模型 ● 水貼紙 ● 打亮透明座艙蓋 ● 履帶重量感 ● 鉗釘的製作 ● 膠板的運用，及美女人物模型製作的實戰篇。

HAPPY MODELLING !

ISSN 1025-4420



售價 NT 480 元



# 目 錄

第一篇	組合及打磨	1
第二篇	手塗漆的方法	10
第三篇	噴漆的方法	17
第四篇	水貼紙的使用	26
第五篇	WASH 的方法	33
第六篇	乾掃的方法	39
第七篇	粉彩的使用	43
第八篇	蝕刻片的使用	46
第九篇	凹線的刻法	53
第十篇	打亮透明座艙蓋	59
第十一篇	履帶的重量感	62
第十二篇	製作樹脂模型	66
寫戰篇	人物模型的製作	78
第十三篇	鉚釘的製作	84
第十四篇	膠板的運用	88

中華民國 80 年 8 月 1 日創刊  
中華民國 86 年 11 月增刊號  
出 版 者 / 高手專業雜誌社  
發 行 人 / 江志宏  
地 址 / 台北縣汐止鎮中興路 144 號 5 樓 (新統領大樓)  
電 話 / (02) 694-8291  
傳 真 / (02) 694-8273  
劃帳帳號 / 16245902 高手專業雜誌社  
編 輯 部 / (02) 694-8284  
聯絡信箱 / 台北郵政 11801 號信箱  
總 編 輯 / 黃清泉  
美術編輯 / 江秀球

香港編輯 / 模型幻族 MISS MEBA  
聯絡信箱 / P.O.BOX NO.4, FANLING POST OFFICE  
HONG KONG  
電 話 / (852) 2677-9402  
國內總經理 / 康學股份有限公司 (02) 917-8022  
                  鞋襪企業有限公司 (02) 592-1750  
港澳總經理 / 康田模型玩具公司 (852) 2385-0623  
製 版 / 豪華彩色製版有限公司  
印 刷 / 柏榮美術印刷工廠有限公司  
國際出版刊物登記號碼 / ISSN 1025-4420  
行政院新聞局出版事業登記證 / 局版台省誌字第 601 號  
中華郵政台北字第 3971 號執照登記為雜誌類交寄