

木器塗料與塗裝

陳貞文 編著

木器塗料與塗裝

陳貞文 編著

復文書局

木器塗料與塗裝

著作權執照台內著字第 號

版權所有 | 翻印必究

中華民國七十四年六月初版發行

特 價 80 元

編 著 者： 陳 貞 文

發 行 者： 吳 主 和

發 行 所： 復 文 書 局

地址：臺南市東門路421巷28號

門市：台南市林森路二段63號

電話：(06)2370003·2386937

郵政劃撥帳戶 0032104-6號

No.28. LANE421 DONG-MEN
ROAD TAINAN TAIWAN REPUBLIC
OF CHINA

TEL:(06)2370003·2386937

本書局經行政院新聞局核准登記發給
出版事業登記證局版台業字第0370號

序 言

我國由於木材加工業發達，每年外銷傢俱總額佔全世界之10%，還有「傢俱王國」之美譽，尤其近年來，傢俱工廠如雨後春筍，紛紛設立，原有舊廠也擴建了新廠房，為國家爭取不少外匯。

美好的傢俱與良好的塗裝有密不可分之關係，塗裝工程機械化，乃企業發展之必然趨勢，塗裝機械，設備當然要配合被塗物的素材，所用塗料及塗裝方法，樣樣都能了解，才有良好的工作，也才有良好的製品品質。

塗裝機械、設備與塗裝技術，近年來，發展神速，尤其是最近「空氣輔助無氣噴塗法」(Air Assisted Airless Spray Method)之發明，使以往的塗裝塗料附著率由30%提高至70%，使塗料耗損率降低不少，所成塗膜也相當細膩、優越，相對的，原料成本降低了不少，同時也提高了生產效率。

筆者從事樹脂(Resin)、塗料、塗裝實際工作十幾年經驗，深感技術必須貢獻社會，乃作「木器塗料與塗裝」一書，希望此書上梓有助本國傢俱塗裝技術之提升。

本書介紹木器常用塗料、著色劑、塗裝方法、塗裝機械、噴漆技術、成膜原理及最新盛行空氣輔助無氣噴塗法(AA System)，資料來源有國內廠商提供，國外廠商技術合作提供(美國、日本)及筆者經驗所得。

在此，對提供者，一併致謝。

陳貞文 謹識

民國73年7月於高雄

目 錄

序

第一篇 木器材料	1
----------------	---

第1章 木材	1
--------------	---

(1)木材塗裝	1
(2)木材的種類	1
(3)木材的收縮	2
(4)木材含水率與塗裝	2
(5)塗裝工程	3

第2章 著色劑	4
---------------	---

(1)水溶性著色劑	4
(2)油性著色劑	6
(3)醇性著色劑	7
(4)N. G. R. 著色劑	7
(5)顏料擦拭著色劑	8
(6)藥品着色劑	8
(7)塗膜着色劑	9

第3章 噴漆 (NC Lacquer)	11
---------------------------	----

(1)硝化纖維素	11
(2)樹脂	12

(3)可塑劑.....	12
(4)溶 劑.....	13
(5)噴漆的種類.....	16
附錄：各種噴漆的規格，性能表.....	18

第 4 章 聚脲酯塗料 (Pu Paints)..... 22

(1)組成.....	22
(2)性質.....	22
(3)異氰酸鹽原料.....	23
(4)含OH基各種樹脂.....	24
(5)Pu 塗料配合例.....	24
(6)Pu 塗料種類	25
附錄：Pu 各種塗料規格與性能表	26

第 5 章 醇酸樹脂 (Alkyd Resin)..... 31

(1)醇酸樹脂之性質.....	31
(2)油變性樹脂及油長之選用.....	32
(3)油變性樹脂之種類.....	34
(4)變性油之種類.....	35
(5)Alkyd 之製造	35

第 6 章 塗料用顏料 (Pigment)..... 37

(1)白色顏料.....	37
(2)黑色顏料.....	37
(3)紅色顏料.....	38
(4)黃色顏料.....	38

(5)藍色顏料·····	39
(6)綠色顏料·····	39
(7)體質顏料·····	40
第 7 章 塗料之配色 ·····	41
第 8 章 NC噴漆塗料之塗裝法 ·····	45
(1)透明色塗裝·····	45
(2)不透色噴漆之塗裝·····	45
第 9 章 聚脲酯塗料(Pu)之塗裝 ·····	48
第10章 最新美式塗裝法 ·····	50
第11章 木器透明塗料的塗膜測試法 ·····	52
第12章 噴漆技術 ·····	53
(1)基本技術·····	53
(2)噴槍的清洗·····	58
(3)噴漆問題探討·····	59
第二篇 塗裝機器設備 ·····	62
第 1 章 機械與塗裝 ·····	62
第 2 章 塗裝用機械 ·····	63
(1)噴槍·····	63
(2)空氣壓縮機·····	72
(3)冷凍式壓縮空氣乾燥機·····	77

(4)壓縮空氣之水份油份過濾清淨器·····	87
(5)壓力罐·····	89

第3章 新式塗裝法····· 90

(1)熱噴塗法·····	90
(2)靜電噴漆法·····	91
(3)無氣噴塗法·····	92
(4)空氣輔助無氣噴塗法·····	94

第4章 水洗式噴棚····· 98

(1)原理·····	98
(2)構造·····	98
(3)噴塗室的清潔·····	99
(4)設置的場所·····	99
(5)噴塗室附帶設備·····	99

第5章 研磨機器····· 101

第6章 乾燥設備····· 104

(1)紅外線 (IR) 電氣乾燥爐·····	104
(2)電爐·····	105
(3)熱風乾燥爐·····	105
(4)紫外線 (UV) 硬化裝置·····	106

附錄一 最新美式木器漆配方····· 107

附錄二 木材用塗料所應具備的性能····· 114

附錄三	各種粘度之換算表.....	116
附錄四	塗膜厚度之計算.....	117
附錄五	塗佈一定厚度及一定面積塗料量之計算.....	118
附錄六	各種米制與英制單位換算表.....	118

第一篇 木器塗料

第1章 木材

(1) 木材塗裝

木材具有其他物質所無的美觀外觀塗裝且容易加工，但對濕度、溫度特別敏感，易受水氣的影響而膨脹收縮。木材塗裝可說是木材製作上的最後加工工程，藉以提高材質的堅牢性及耐久性，並強調木材所具有的自然美。

木材塗裝在施行木材有效的修飾，並染色完全隱蔽自然的木紋，因此所用著色劑之耐候性，塗料的種類，及作業方法對木材塗裝都是要考慮問題，木材變形的原因在於素材的乾燥，如以適度乾燥的木材所作成的木器，常因粗心的塗裝方法，在作業中吸收水份，成為變形的主因。在木材塗裝中，是以天然木材為對象，須充分考慮這些因素，才進行塗裝作業。

(2) 木材的種類

木材可分為針葉樹及闊葉樹，針葉樹為常綠樹，為軟材，加工容易，可得到長尺寸的木材，適用於土木建築。闊葉樹為落葉樹，為硬材，材質美觀，適宜傢俱。

木材由無數細胞所組成，形成相當複雜的組織其主要成份為：

①導管：只有闊葉樹才有，是輸送樹液部份，取材時，板面存著的導管穴。

2 木器塗料與塗裝

②木纖維：賦予木材堅固性，板面呈平滑性。

③柔韌細胞：散佈在木纖維內，膜壁厚，呈圓筒狀，貯藏養分。

④髓線：由樹心沿樹皮方向呈放射淺狀，賦予木材的堅固性。

⑤假導管：兩端細小尖銳的細長中空者，細胞膜中有紋孔。

⑥樹脂溝：存在於針葉樹，主要是讓樹脂的流動及貯藏的特殊細胞間隙垂直於假導管之間。

由木材的截面，其中心部份為髓心，周圍有許多同心圓狀的輪環，稱為年輪，樹幹外部呈淡色，內部為暗色，前者稱為邊材，後者稱為心材。邊材、心材和木材色澤，艷麗度有關係，木材之持有色澤，是因細胞膜內，有多種有色物質之沈積，而使色澤透過細胞膜呈現出來，例如櫻樹、柳樹要呈紅色，桑樹呈黃色，胡桃樹、桔樹呈褐色，杉樹呈鼠色。

木材依取材方法可分為橫斷材、縱斷材及沿平行年輪切斷之板目材。

(3)木材的收縮

木材因其水份的變化而膨、縮，木材中的水份可分為兩種，一是木材細胞內所含的樹脂液，二是細胞膜內吸收的水份。木材乾燥時，細胞內樹液先散出，其次再放出細胞膜中的水份，木材在砍下之初，含重量 50—60 % 為水份，乾燥到 20—30 % 還不會引起收縮，但降至 20 % 以下，才會開始收縮。

收縮率在縱方向為 0.1—0.3 %，橫方向 2—9 %，板目方向（沿年輪切線方向）4—5 %。

(4)木材含水率與塗裝

木材塗裝時，木材中水份愈影響其塗膜，甚至木材乾燥收縮而使塗膜龜裂。一般在 20 ℃，濕度 75 % 下之木材含水率為 12 % 以下可施行塗裝。

急速的加溫或冷卻與塗膜間之膨脹收縮偏差加大，使塗膜附著不住，水份一旦被木材吸收，很難放出，乾燥不充分就立即塗裝，水份被塗膜蓋住而無法逸出，移動於導管中而導致變形，因此木材的完全乾燥（ $<12\%$ ）及儘快塗裝，可防止形變。

(5) 塗裝工程

木材塗裝可分為兩個不同的基本形式，一是木材透明塗裝（可看清木紋），另一是木材不透明塗裝（以有色顏料遮飾木紋，如白色、黑色、紅色），為要作得美觀的塗膜，須有適宜的方法及程序，稱為塗裝工程，其基本作業：

① 素材調整：檢查有無密目、鉅目、沾污。

② 素材著色：有些木材之材色不均，或為所要的色調，須行漂白或著色。

③ 下塗：抑制素材的樹脂成份或對著色劑等抑色，一般都用一度底漆（wood sealer）。

④ 磨掉纖毛：以砂紙輕輕研磨表面。

⑤ 中塗：增加膜肉，用二度底漆（sand sealer）塗膜快乾燥，利於研磨。

⑥ 研磨：求得完全的平滑面，砂紙^{*}200—240 可得完全的平滑面。

⑦ 補土：以補土（putty）充填凹部，硬化後用刀削平，把全面均勻磨平。

⑧ 上塗：塗裝之最終工程，選用適宜面漆，粘度稍低於二度底漆，塗完後，放置在通風良好無塵埃之處充分乾燥。

第2章 著色劑

木材塗裝有兩種，一是對素材染色，再以透明塗料修飾，另一是塗料本身為白色、紅色，塗於素材上成不透明塗裝。對高級木材因有美麗的木紋，以透明修飾才是它塗裝的目的，以顯出其天賦的自然美。著色劑乃對透明修飾而應用出來。著色是噴塗高級木材之第一步工作，著色劑能使木材的顏色均勻並顯示出木材的紋理和天然美，用得最多的著色劑是染料(dyes)，使溫水溶化者，稱為水性染料，以石油系溶劑溶化者稱為油性著色劑，以醇類溶化者稱為醇性著色劑。

染料一般分成數種：

- ①直接染料。
- ②塩基性染料。
- ③酸性染料。
- ④硫化染料。
- ⑤媒染染料。
- ⑥可溶性染料。
- ⑦不溶性偶氮染料。
- ⑧醋酸纖維染料。
- ⑨氧化染料。
- ⑩雜染料。

其中木材塗裝所用染料大都為①直接染料②塩基性染料③酸性染料為主。

(1)水溶性著色劑(Water Stain)

以微溫水溶化染料後使用者，通常以60℃1升水調配15—20g染料而成，色料調配，在同種時是無多大妨礙，如異種調配時，須

注意不良效果發生，直接染料與塩基性染料會沉澱，不能同時使用，但直接染料與酸性染料可有效調配。

因是水性，著色法要用毛尖柔軟的兔毛刷，沿纖維方向塗，未乾前，用軟布擦拭，著色完後，表面看來已乾，內部却未全乾，所以靜置 2 小時，充分乾燥後自塗裝。一般所用水溶性染料列表如 F：

色名	染料
棕色	Acid fast brown R
	Acid aark brown NB
	Acid brown B
紅色	Acid fast red BB
	Acid red PG
	Silk scarlet
黃色	Naphthol yellow
	Acid fast yellow G
	Aniline yellow
藍色	Acid sky blue
	Acid fast blue
	Victoria blue
綠色	Naphthol green
	Milling green G
	Brilliant green 5G
橙色	Solar orange
	metani orange
	Acid fast orange
紫色	Acid violet 5B
	milling brilliant violet B

黑色 coal black
 Naphthol black
 Acid fast black

(2)油性著色劑(oil stain)

染料中選用易溶於石油系溶劑爲著色劑，稱爲油性著色劑，通常將染料及黑凡立水溶於礦油精、石腦油(solvent naphtha)，再加清漆後使用。

油性著色劑對素材的浸透性很大，耐候性亦佳，且有底光的美麗色澤，著色方法有刷塗及噴塗，塗著後使之充分滲透素材，自以破布擦去多餘者；送乾燥爐(oven)中烘乾，再塗裝。油溶性染料如下：

色名	染料
黃色	fast yellow 3G series yellow B sudan yellow 3G
橙色	fast orange G series orange G sudan orange R
紅色	fast red 5B series red 3G
藍色	benzidine blue sudan blue
棕色	fast brown RR series brown 5G sudan brown BB
黑色	fast black HB series black G

(3)醇性著色劑(Alcohol stain)

這是把染料溶於酒精而著色者，稱為酒精性著色劑，一般為噴塗用，著色伸展性良，且著色均勻。

此外市面上也有陰丹士林染料系的沉澱顏料，所成乳化劑型著色劑，染色力，溶解力均佳，Nc 噴漆，Pu 透明塗料也適用此著色劑。

常見的酒精性染料列表如 F：

色名	染料
黃色	fast yellow G
	yellow GG
橙色	fast orange GE
	orange RE
紅色	fast red 3B
	fast scarlet B
	spirit red GR
紫色	fast violet RR
	spirit violet
	methyl violet
棕色	fast brown FFL
	brown BH
黑色	fast black B
	lake black
綠色	fast blue 3G
	malachite green
	brilliant green

(4)N.G.R.著色劑(N.G.R. stain)

不起毛紋理著色劑(Non-grain-raising stain)是以乙醇、賽

8 木器塗料與塗裝

璐素 (Cellulose) 醇系混合溶劑溶解醇類可溶性染料而成者，也是一種醇性著色劑。

NGR 著色劑能快速乾燥，當噴塗 40 分鐘後，便轉乾，如用刷塗或浸漬時，則使纖維膨脹後而需要洗滌塗層和砂磨，而將弄濕的塗層弄乾，也須要很長的時間，不起毛紋理著色劑便大大失去它的價值。因此 NGR 著色劑均採用噴塗法。

NGR 著色劑有黑色、深桃色、淺綠色、深橡木色等，若一次噴塗太濃不均，可分兩次噴塗薄層著色。

(5) 顏料擦拭著色劑 (pigment wiping stain)

是由優良的底色顏料如黃土、棕土等和亞麻仁油溶合，再加入松節油、石腦油 (solvent naphtha) 調配成所需粘度。

顏料擦拭著色劑的名字意味看木材經擦拭後，顯示出真正的顏色和透明度，或稱為 Glaze，這種染色劑噴塗、刷塗、浸漬均可，再用軟抹布擦一下也可，使用以後，根據要求的效果，靜置乾燥幾分鐘，然後擦拭，有時亦可用抹布盪出 Glaze，使和木材表面色調均勻，以取得特殊效果。

(6) 藥品著色劑 (chemical stain)

這是以溫水溶解酸或鹼類藥品而塗於素材表面，與木材所具有的單寧等成份起化學作用而發色。

常用的藥品為重鉻酸鉀、石灰、硫酸鐵、過錳酸鉀、木醋酸鐵，或併用蘇方木精，此類著色劑特點即使同一藥品也會因素材種類不同而有不相同的顏色，所以使用時，須事先試驗。如：