



工業噴漆技術

INDUSTRIAL SPRAY PAINTING

趙國英編著·萬里書店出版

工業噴漆技術

趙國英編著

出版者：萬里書店有限公司

香港北角英皇道486號三樓

電話：5-632411 & 5-632412

承印者：金冠印刷有限公司

香港北角英皇道499號六樓B座

定價：港幣十二元

版權所有 * 不准翻印

(一九七九年十月印刷)

目 錄

1. 漆工色料	1
白色料.....	1
黑色料.....	4
有色色料.....	5
紅和橙色料.....	6
黃色料.....	8
藍色料.....	9
綠色料.....	10
塗漆填充劑.....	10
2. 塗漆和瓷漆	12
展色劑.....	12
催乾劑.....	13
稀釋劑.....	14
水塗漆.....	14
色料.....	14
填充物、黏合劑和乾色料.....	15
不溶黏料.....	16
水塗漆的分類.....	17
瓷漆.....	17
瓷漆的種類.....	18
無澤油.....	19
3. 油和揮發清漆	20
樹脂.....	21
催乾油.....	22
揮發溶劑和催乾劑.....	22
油清漆的分類.....	22
清漆的類型.....	23
揮發清漆.....	25
4. 蟲 膠	27
使用前的製備.....	28
半光澤和無澤加工.....	29

薄塗層·····	28	磨光·····	30
蟲膠漆的用途·····	29	儲藏法·····	30
5. 真 漆 ·····			32
無色真漆·····	32	稀釋劑·····	35
硝化纖維素·····	33	真漆瓷漆·····	36
增塑劑·····	34	小批着色·····	36
溶劑·····	34	真漆封漆·····	37
6. 合成物 ·····			38
合成樹脂·····	38	天然樹脂變型醇酸樹脂·····	41
直醇酸樹脂·····	39	合成物的稀釋劑·····	41
苯酚變型樹脂·····	40	加工品質·····	42
油類苯酚變型樹脂·····	40		
7. 噴漆設備 ·····			43
噴槍·····	43	噴漆間·····	51
壓力罐·····	46	水洗式噴漆間·····	53
聯合裝置·····	48	油漆循環系統·····	56
8. 噴漆基本技術 ·····			58
噴槍的使用·····	58	噴槍的清洗·····	63
高物和寬物的噴塗·····	62		
9. 噴漆的標準材料 ·····			65
無光油漆和瓷漆底油·····	65	真漆·····	67
鉛白·····	66	黑烤日本漆·····	67
瓷漆·····	66	合成物·····	69
清漆·····	67		
10. 噴漆的缺點、成因和補救方法 ·····			70

起泡	70	針孔	77
混濁膜	71	較差的黏結劑	77
「橘鏈」	72	粗糙	78
蠕動	72	流動	78
龜裂或裂縫	73	鹽和胡椒的效果	78
變色	74	分散	79
變形	74	條紋	79
灰塵、髒物和棉絨	75	濕的斑點	79
「橙皮」	76	皺紋	80
剝落	76		
11. 青銅及其應用	81		
基本金屬	81	油類展色劑	83
箔片	82	清漆展色劑	83
廉價青銅粉	82	真漆展色劑	84
有色青銅	82	混合和應用	84
青銅液或展色劑	83	金屬漆層	85
12. 「植毛」的表面處理	86		
短纖維	87	「植毛」模板設計	95
短纖維的黏合劑和膠黏劑	87	毛上「植毛」	95
短纖維噴槍	88	植上「毛」字	96
「植毛」的方法	89	刻字	96
高產量「植毛」	90	陰影效果	97
纖維回收箱	93	「植毛」噴槍的其他應用	98
13. 條紋和字體的噴塗	99		
加條紋的第一種方法	99	字體的噴塗	101
加條紋的第二種方法	100		

14. 豪華珍珠漆的噴塗	102
珍珠素和真漆的混合.....	103
使用方法.....	104
15. 自動噴塗	106
旋轉轉台式.....	106
鏈式輸送機.....	107
橫動噴槍式.....	110
圓筒塗層式.....	111
圓桶形物體的內部噴塗.....	113
自動噴槍.....	115
自動噴槍的調整.....	117
管理和洗滌.....	118
16. 靜電噴漆	120
加工方法.....	120
基本設備.....	121
靜電噴塗的範圍.....	126
避免火花意外的安全設備.....	127
第二種加工方法.....	128
加工範圍.....	134
17. 粉末噴塗	135
生產佈置.....	137
旋轉噴槍.....	140
粉霧的調節.....	143
電流限制和自動斷流.....	144
控制板和組件.....	145
噴塗間和旋風器.....	148
18. 汽車噴漆	150
洗滌、防銹、沖洗和乾燥.....	150
標準的加工程序.....	151
冷水噴射、濕砂磨、接合噴	
塗和精光.....	152
精抹和瓷漆噴射.....	153
車篷噴塗.....	154
保護板的噴塗.....	155
自動和手工噴塗車輪.....	155
黏抹布.....	156
汽車重新噴塗.....	157
清除舊塗層.....	157
燃燒.....	158
溶劑除去劑.....	159
鹼或苛性鹼脫除劑.....	159
烘瓷漆脫除劑.....	160
用真漆重噴.....	160
用合成瓷漆重噴.....	162
快速修整工作.....	162

19. 木料噴塗	164
木料表面的準備工作.....	165
木料的染色.....	167
不起毛紋理染色劑.....	169
木料的填封.....	170
木料的噴塗或塗飾.....	173
舊木件的噴新.....	176
20. 室內和室外的噴漆	178
架子.....	178
室外表面的噴漆.....	180
室內噴漆.....	184
家用噴漆設備.....	189
房子周圍的噴漆.....	192
內部表面和傢具的噴漆.....	195
自覺注意安全.....	198
21. 熱噴塗方法	199
爲什麼要用熱噴塗.....	199
溶劑的消散.....	200
塗料在到達表面途中冷卻.....	201
塗料加熱器.....	202
熱噴塗材料.....	206
熱噴塗技術.....	207
熱噴塗的優點.....	207
22. 十個要項	209

1. 漆工色料

噴漆工人不一定需要懂得塗漆、清漆和工藝漆的深奧理論的，不過，漆工却要有足夠的科學常識，來了解有關漆料的物理性能及它們在不同情況下的化學反應。以下介紹噴漆工常用材料的概況。

合成塗漆中的主要成分為：色料(Pigments)、展色劑(Vehicles)(或稱媒介劑)、乾燥劑(Driers)和稀釋劑(Thinners)(或稱沖淡劑)。合成塗漆時，先將色料以數量適中的液體展色劑混和，然後加入乾燥劑，最後將全部稀釋成塗掃的濃度或噴的濃度。

色料可分類如下：1、骨幹色料，一般是有覆蓋力或不透明的白色；2、有色色料，常具有它們的顏色特徵（有時亦為骨幹色料之用）；3、塗漆填充物，目的是減低塗漆的成本。

白色料

白鉛(White lead)是一種含水的鹼性碳酸鉛，也是最古老

的一種塗漆色料。製成鈍白鉛的物質是酸質、碳酸氣和金屬鉛。鉛金屬在酸質和碳酸氣的作用下，分解出一種有良好潔白力的物質——簡稱白鉛。白鉛用純亞麻仁油(**Pure linseed oil**)稀釋，調成一種為漆工製好的糊狀塗漆。

以適當的比例，用亞麻仁油稀釋的白鉛塗漆為外用塗漆時，形成一層可在常溫下保持約兩年時間的薄膜。塗漆的過程是：先用白堊(**Chalk**)塗飾（打底），並將上漆物表面的全部裂縫、洞隙填充；乾後用沙紙（打磨）使表面光滑，才塗白鉛塗漆。

白鉛混合無澤油，可成一種經久耐用而又防水的耐用塗漆。

硫酸鉛(**Lead sulphate**)是由醋酸鉛加進稀硫酸液製成的。硫酸鉛比白鉛白，不過，硫酸鉛的覆蓋力却很差。

純白鉛(**Sublimed white lead**)是一種主要的硫酸鉛。它從純鉛礦中獲得，是一種很穩定的色料。與氧化鋅、硫酸鉛等別的色料混和，能得到一種很有價值的色料。這種色料很能適應空氣的變化，在沿海地區使用最好。純白鉛是一種覆蓋力大和經久耐用的色料。

純藍鉛(**Sublimed blue lead**)不是白色料，而是藍灰色料。它由別的鉛色料化合而成。純藍鉛也是一種主要的硫酸鉛，因製造中的差別，使它的色素白中帶藍。用純亞麻仁油混和而不加過量乾燥劑時，成為一種一切金屬的理想防銹塗漆，所形成的塗層，彈性超過該金屬因熱膨脹或因冷收縮的變形限度。

氧化鋅(**Zinc oxide or oxide of zinc**)很廣泛用於磨光物質

的製造上。它的結構很好，與別的色料混合時，能自然地在混合物中起化學作用。氧化鋅大量用於內用塗漆和搪瓷（亦稱琺瑯）中，如果為外用塗漆打底，由於它形成薄膜硬而脆，不足以適應室外氣溫的冷熱變化，會破裂或成鱗狀剝落。因此，作為外用塗漆時，它常與大百分比的白鉛混合，來克服脆裂的傾向。

二氧化鈦 (Titanium dioxide) 是一種最有用的較新式白色料，約由25%的二氧化鈦和75%的人造硫酸鋇組成。它是一種很稠和很不透明的白色料。由於這種性能，二氧化鈦如其他高級塗漆一樣，大量用於最好的白瓷漆中。單獨用於外用塗漆時，它是白色。但當和約20%的氧化鋅混和化合後，得到的結果就更有價值；不怕空氣中的有害氣體侵蝕，同時在暴露中仍能保持它潔耀的白色。

鋅鋇白 (Lithopone)，這種白色料是硫酸鋅和硫酸鋇的緊密混合物。它有很強的覆蓋力，並大量用於無澤牆漆的製造中。有效的鋅鋇白有很多特性，每一種特性確定一個用途。普通等級的鋅鋇白，在光猛的陽光中顯露時會變灰色，但放回黑暗處，它又會回復為白色。最優良等級的鋅鋇白，無論在強光或在最猛烈的陽光下曝曬，都保持潔白色。

由於鋅鋇白是專一白色，不怕硫燻，易和多數展色劑混合，故是某些塗漆的一種理想色料。它的價錢亦很適中。

鋅鋇白易和多數展色劑混合，功效高，價錢廉，故亦在內用塗漆中的無澤白、內光白、亮淡白塗漆中大量使用。

註：除現已說明的白色料外，還有許多別的白色料，不

過，由於用途不同或較少採用，故不敘述。

黑色料

最常用的黑色料是烟墨、碳或氣烟末、骨炭、象牙炭、木炭和石墨。

烟墨(**Lampblack**)，是最著名的黑色料，是燃燒脂肪質、獸脂、樹脂或煤焦油的蒸餾物。燃燒過程中，它在特定條件下形成的稠濃烟火焰，在烟炷中蒸餾了濃烟某些成分而成。烟墨有時亦稱為死油「**Dead oil**」或幾阿蘇油「**Creosote oil**」。

大量烟墨用於塗漆工業的製造上，且常用於上淺色方面。別的黑色料難產生美觀的藍灰色，但由烟墨和一種白色料混合後却可得到。烟墨是一種最持久的黑色料。

黑碳(**Carbon black**)，這種色料的製造，是在一定條件下，由旋轉鼓撞擊天然氣火焰而蒸餾得到。黑碳亦稱氣烟末。黑碳比烟墨黑得多。

骨炭和象牙炭(**Bone black and Ivory black**)，這些黑色料是半由燒動物的骨骼而成。乾燥的骨骼經軋壓和用粗篩眼的篩篩過，再放在鐵製的曲頸瓶內加以高溫半燒，直至完全驅除所有易蒸發的物質為止。當這些半燒物質冷卻後，它就成為直接可用於塗漆了。在美國，骨炭、象牙炭、煨骨炭(**Drop black**)、墨黑(**Jet black**)等名稱，事實上是代表同一物質。它們着色強度弱，但比烟墨稍黑。

木炭 (Charcoal black)，它的製造方法和製造象牙炭的方法相同，但原料不同，它是由半燒植物而成。半燒的植物，如：葡萄籐、樹枝或切開的樹幹木塊、桃子和李子的核仁，無用的樹皮，都可製成木炭。木炭主要用於人造顏色的黑色料。

石墨(Graphite)，這是一種礦物質，它由礦藏中的碳形成。石墨的其他名稱爲黑鉛或婆林巴高(Plumbago)。一種人造石墨是由木炭和熔鐵鑄成物製成。

混合的石墨塗漆常加少量硅土並使用它們混合展色劑。展色劑常爲煮滾了的油，並加以賤價的石腦油爲稀釋劑。石墨有一種金屬光澤和一些灰黑雜色，如加烟墨、紅鉛及其他有白色料在石墨內，可改變石墨的雜色。石墨塗於室外金屬表面後，形成一層不易損壞的保護薄膜，它暴露於空氣中，不怕各種有害氣體侵蝕，即使在有毀壞的氣溫變化下，它亦不受影響。因此，它很廣泛用於橋梁塗漆、金屬蓋塗漆、烟堆物塗漆和別的許許多多暴露的金屬表面上。

有色色料

在人類的文化歷史上，由最早期到現在，人們都在找尋美化他們四周環境的色料顏色。最早的色料是由地球天然沉澱而成。它們主要成分是氧化鐵，另有一些別的礦物質。這些現仍廣泛應用。後來，發現化學對自然的改造，並在工廠生產色料，似乎要與神幻瑰麗的雨虹媲美。這是化學顏色。

可以說，有價值的有色色料數以百計，有關它們製造方面的著作現亦很多。誠然，有很多秘密種類和專業的技巧，很少公開於紙上，或是對它們知道仍未夠全面的緣故。有關某些方面有色色料專賣品的製造，很多已刊登出來。以下的介紹，只是一般噴漆工人最常用的有色色料性能和來源的概念。

紅和橙色料

紅色料可說比其他有色色料較為常用。紅色剛好位於由橙色到深栗色的一邊。

最廣泛應用的有色色料之一是意大利威尼斯紅 (Vendian-red)，它是最早的一種氧化鐵地球色料。但到現在，絕大部分都由沉澱生產和因熱而燒成粉末所製成。它包含約20~50%的三氧化二鐵，其餘主要是硫酸鈣和少量的硅及其他雜質。威尼斯紅較廉等級，用於如畜舍、箱形車輛的頂蓋塗漆上。較好等級則用於富吸引力、耐久、高質的塗漆產品上。

印第安紅 (Indian red) 是另一種所謂地球色料。誠然，爲了現代商業的應用，它可在密封熔爐中，加熱綠礬 (硫酸鐵) 成粉末而製成的一種現成色料。它和別的颜色易於混合，並有罕見的耐久性。

意大利的多斯加尼紅 (Tuscan red) 是一種早期天然氧化鐵地球色料，但現代它常由印第安紅和紅茜素色澱 (A rich alizarin lake) 調和而得。這種調和與製造鮮艷深紅色的調色一樣。因

它有抵抗室外暴露的能力，漆工可用它塗漆機器、箱形車輛、窗框與窗門四周的木器。

熟黃色料(**Burnt sienna**)是一種由生黃色料燒成的粉末。它有一種帶棕的紅色，並易於與別的顏色混合而得鮮艷的棕色。

來源於化學的紅色料很多。此類被應用的紅色料，一般書籍稱它為並列紅(**Para red**)。它由對氮生色精(**Para-nitro-aniline**)和 β -萘酚(**Beta naphthol**)在特定條件下，加熱成粉末而得。這種由光至暗會變色的紅色，暴露會硬化，但價格較廉。不過，它有「流(出)液(體)」的傾向。甲苯胺紅(**Toluidine red**)是由偏對氮甲苯胺(**Meta-intro-para-toluidine**)和 β -萘酚化合而成。它用於要求很穩定和有光亮紅色的地方。它有時亦稱揭示紅(**Bulletin red**)，用於類如防火設備之處。甲苯胺紅不會「流液」，故更常用於要結實薄膜覆蓋它的地方。它的價格約為並列紅的兩倍。立索紅(**Lithol reds**，亦稱入漆硃)是由 β -萘酚和某種酸化合而成。它的價格約與並列紅一樣，抗熱性能較好，沒「流液」性，很適宜用於裸露或烘焙的飾潤物。立索紅戶外的耐久性，沒有並列紅或甲苯胺紅的良好。

英國銀硃(**English vermilion**)是一種亮緋紅色，由硫酸汞製成。它是一種很重的色料，和展色劑混合後，會很快產生沉澱。這一色料過去用途廣泛，但因它的價格太貴，現已由別的色料代替。目前應用它，僅限於有關方面用的小數量。美國銀硃(**American vermilion**)是一種鉻酸鉛，現亦不再多用了。它暴露於硫化物中會變黑色。它能遏止生鏽，在一些特殊的鐵和鋼中應用，故亦稱優質紅鉛。不過它的價格實在太貴了。

有更多紅色料可用於噴漆工的，但它們主要用途為染色和作顏色配偶，如果用來飾漆大表面，它們的價格則十分昂貴。茜素深紅色澱 (Alizarin crimson lake) 是一種帶紫色脫落的紅色料，猩紅色澱 (Scarlet lake) 是一種帶黃色脫落的紅色料。

鉻橙黃 (Chrome yellow orange) (或稱貢橙黃) 是一種有亮橙色的鉻酸鉛。

黃色料

噴漆工人最常用的黃色料是鉻黃 (Chrome yellow) (即貢黃)。它有很好的覆蓋力和色澤的高亮度。在色澤的變換上，它從蒼黃色到檸檬色、淡黃色、中間黃、鉻橙黃至波斯黃。這類色料是可溶的鉛鹽，例如醋酸鉛鹽或硝酸鉛鹽和蘇打 (即碳酸鈉) 的重鉻酸鹽化合而得。鉻黃是悅目而不易褪色的色料，但受空氣的各種因素的影響而會起緩慢的變化。鋅黃 (Zinc yellow) 是一種鉻酸鋅，它有一種極不穩定的綠黃。鎘黃 (Cadmium yellows) 是硫化鎘，其色澤排列由蒼黃經淺黃、中間黃、深黃而至鎘橙黃。由於它的價格太貴，用於噴漆方面是受限制的。

赫黃 (Yellow ocher) 是一種天然氧化鐵色料。漆工主要用它調色象牙黃、乳酪黃或牛皮黃。生黃色料 (Raw sienna) 是一種地球色料，主要由三氧化二鐵組成，色澤上，它畧較赫黃深色。由於它比較透明因而不像骨幹色料那樣有價值，但可用

於調色，當它與白色混合，可造成美麗的象牙黃、乳酪黃和牛皮黃色澤。某些現成的黃色料是用於染色的，它們常為酒石黃或別的在一種含水氧化鉛載體中的黃色料。

藍色料

現代大多數實用藍色料為人工製造。過去有一種罕有礦石，研成粉末，成為鮮艷的深藍色料，稱為羣青 (Ultramarine)。這種天然羣青現已基本不用。現代生產羣青，是由十分複雜的化學合成，包含有礬土、蘇打、硅土、硫磺和別的物质。它是一種耐久性色料，因價格高昂，故不像主色一樣廣泛應用，但較常用於調色。它不能和白鉛或鉻黃一起應用，因它與硫或鉛起化學作用後變黑色。這類色料有法國藍 (French blue)、新藍 (New blue)、永久藍 (Permament blue) 等，它們都是由羣青畧改形式而得。

中國藍 (Chinese blue)、普魯士藍 (Prussian blue)、米洛麗藍 (Milori blue) 統稱鐵藍。它們是氧化鉀或氧化鈉沉澱的白色二價鐵鹽，再氧化成藍色。它們色澤不同，但均不褪色。陽光只能使它緩慢變綠。

鈷藍 (Cobalt blue) 是一種氧化鈷和一種氧化鉛的混合物。因價錢太貴，一般噴漆工人極少在商業上使用。漆工常用的鈷藍顏色，是以商業實用羣青加鋅白調成。

單星藍 (Monastral blue) (或稱顏料酞青) 是最新的藍色

料。它染色力强，調色純粹，在陽光中亦極為穩定，且不為酸、鹼、石灰所影響。單星藍達到亮藍色度。

藍色料和大亮度的調色品由維多利亞藍(*Victoria blue*)和甲基紫(*Methyl violet*)等顏料製成。

綠色料

最常用的綠色料是鉻綠(*Chrome green*)。鉻綠是由工業的鉻黃和鐵藍化合而成。鉻綠有淺綠、中綠和暗綠等幾種，它們均有良好的覆蓋力，但因含有綠成分，故與鹼接觸時很易褪色。

最穩定的綠色料是氧化鉻綠(*Chromium oxide of green*)。可惜它缺乏亮度和染色能力，不過它有一種很穩定的顏色。由於它不受酸和鹼的影響，故能用於最複雜和最嚴重的情況中。

塗漆填充劑

重晶石(*Barytes*)或硫酸鋇(*Barium sulphate*)，是最主要的塗漆填充劑。硫酸鋇有兩種：一是天然硫酸鋇，如在礦藏中發現的重晶石；另一種是重晶石的沉澱物，即人造的白色料稱為「固定坯料」(*Blank fixe*)。固定坯料有良好的結構。