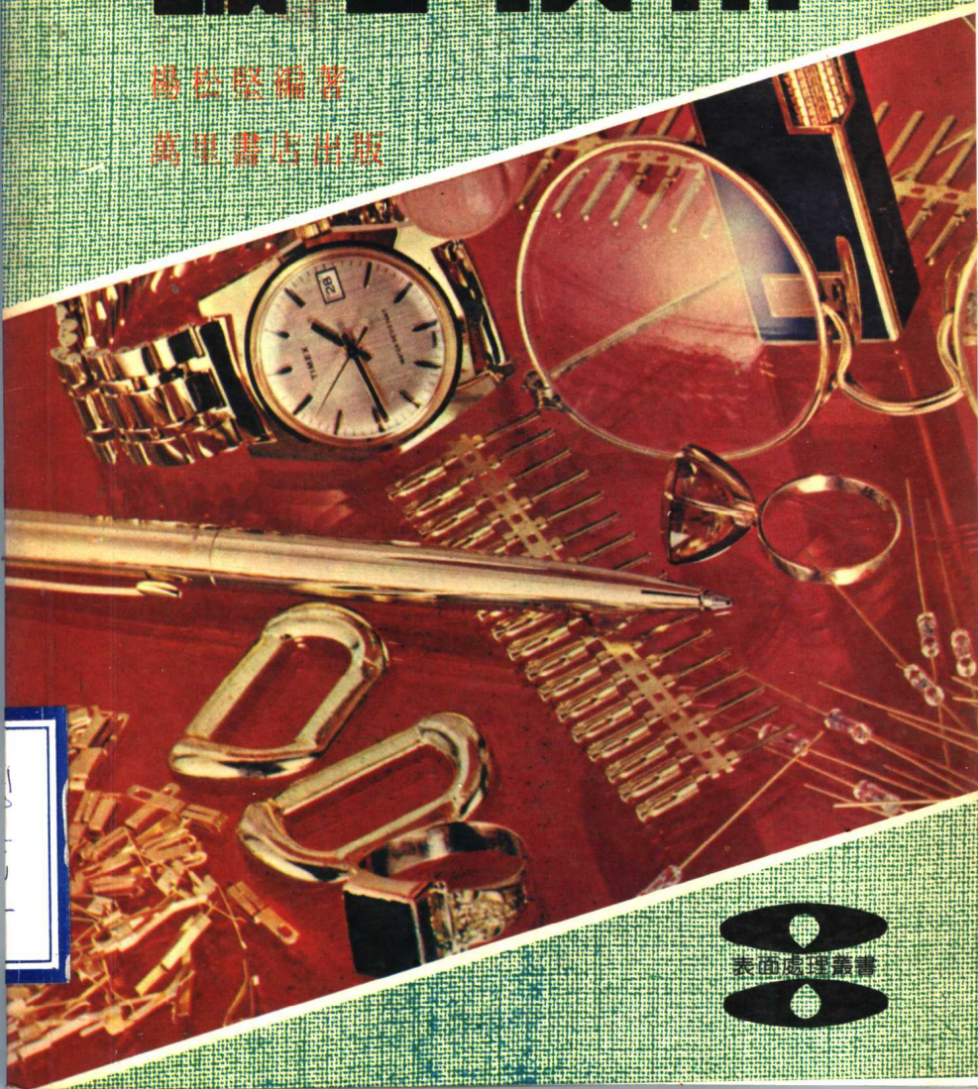


GOLD PLATING

鍍金技術

楊松堅編著

萬里書店出版



表面處理叢書

鍍金技術

楊松堅編著

香港萬里書店出版

鍍金技術

楊松堅編著

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：海聲印刷廠
柴灣新安街4號冠華大廈15樓B座

定價：港幣十一元

版權所有 * 不准翻印

(一九八〇年七月版)

序 言

鍍金工藝在電鍍工業中佔有重要地位，鍍金除了在裝飾性電鍍中應用得最早、最廣泛外，近年來隨着電子工業的飛速發展，鍍金的應用範圍日益擴大，對鍍金的工藝技術要求也愈來愈高。

“鍍金技術”以較大篇幅介紹鍍金工藝在各領域內的應用，如首飾、錶殼、印刷綫路板、電子和微電子工業等方面的鍍金及與其相關聯的工藝技術。此外對鍍金層和合金層的特性、鍍前處理、電鍍設備、鍍液分析、鍍層厚度測定常用方法亦有述及。

本書以介紹實用性的電鍍工藝技術為主旨，可供從事電鍍、五金首飾、錶殼製造、電子工業等從業人士或有興趣學習者作為技術參考之用。

鑒於篇幅和著者水平有限，對於鍍金工藝之廣泛、深入性未能全面論述，而謬誤之處亦可能存在，敬請指正。

目 次

序 言	1
第一章 金的特性及其在電鍍工業上的應用	5
§ 1 金的基本特性	5
§ 2 鍍金的應用	6
第二章 鍍金及鍍合金層的特性及鍍金溶液	10
§ 1 鍍金溶液的分類	10
§ 2 鍍金層的特性	11
§ 3 鍍合金層的特性	14
§ 4 鹼性氰化物鍍金液	17
§ 5 中性氰化物鍍金液	21
§ 6 酸性氰化物鍍金液	25
§ 7 無氰鍍金液	26
§ 8 無電浸鍍金液	27
第三章 鍍金設備	29
§ 1 一般鍍金設備	29
§ 2 選擇性電鍍	40
第四章 電鍍前處理	44
§ 1 電鍍前處理要求	44
§ 2 機械前處理	44

§ 3	除 油	54
§ 4	酸浸蝕	56
§ 5	觸發電鍍	60
§ 6	預鍍層	62
§ 7	幾種金屬和合金一般前處理過程	64
第五章	鍍飾金	66
§ 1	鍍飾金應用及其特點	66
§ 2	黃金色金	68
§ 3	粉紅及紅色金	70
§ 4	綠色金	72
第六章	鍍殼鍍金	73
§ 1	鍍殼電鍍金層要求	73
§ 2	鍍金缸	74
§ 3	鍍金液及鍍金層色澤控制	75
§ 4	電鍍過程	76
第七章	印刷綫路板電鍍	78
§ 1	印刷綫路板分類	78
§ 2	印刷綫路板電鍍的作用	83
§ 3	綫路圖像敷設	84
§ 4	單面綫路板電鍍過程	87
§ 5	雙面綫路板電鍍過程	87
§ 6	無電浸鍍銅	89
§ 7	電鍍銅	93
§ 8	電鍍鎳	94
§ 9	電鍍金	96
§ 10	電鍍錫鉛合金	99
§ 11	腐蝕銅	100

第八章	半導體和微電子製造中鍍金的應用	105
§ 1	鍍金在半導體和微電子製造中的應用	105
§ 2	鍍金液	107
§ 3	半導體封裝材料	108
§ 4	金屬管帽封裝管座的鍍金	113
§ 5	陶瓷引片封裝鍍金	113
§ 6	塑料封裝和選擇性鍍金	116
§ 7	陶瓷封裝——以導體圖像式為基體	118
第九章	鍍液分析	122
§ 1	酸性鍍銅液	122
§ 2	焦磷酸鍍銅液	123
§ 3	鍍鎳液	124
§ 4	鍍金液	125
§ 5	錫鉛合金鍍液(氟硼酸鹽液)	126
第十章	鍍金層退除	128
§ 1	浸除鍍金層方法	128
§ 2	陽極退除金層	129
第十一章	鍍層厚度測量	130
§ 1	鍍層厚度測量方法	130
§ 2	陽極溶解測厚法	131
§ 3	β 射綫反向散射測厚法	134
附 錄		140
附表 1	金屬鍍層數值	140
附表 2	酸性硫酸銅、焦磷酸銅液電鍍時間	141
附表 3	鹼性氰化銅液電鍍時間	141
附表 4	鍍鎳時間	142
附表 5	鍍金時間	143

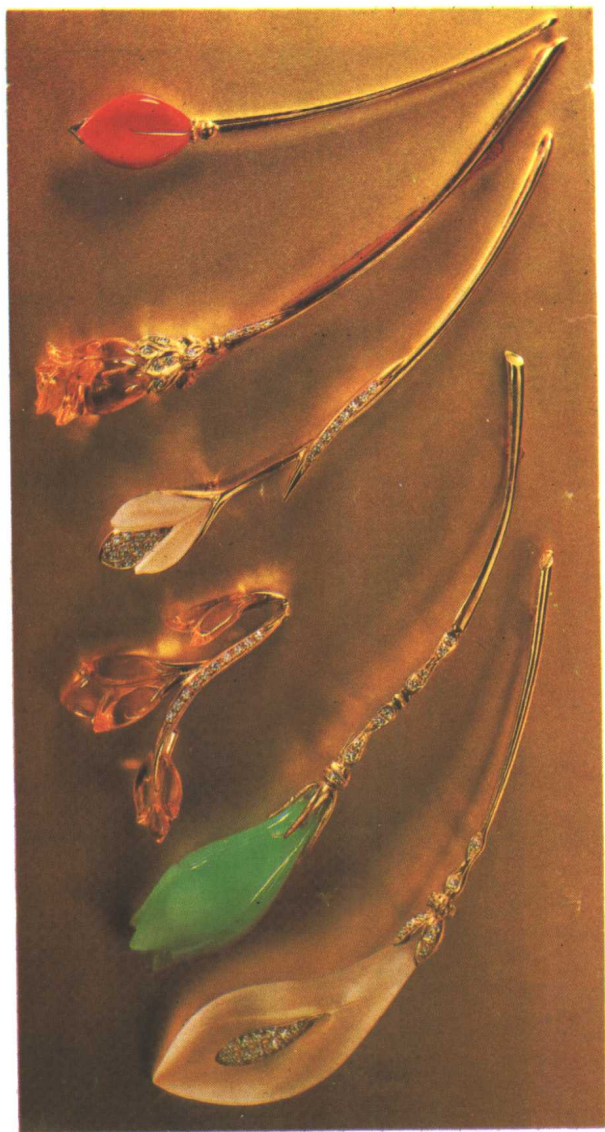
附表 6	普通酸類、氨水比重.....	144
附表 7	英制 - 公制單位換算.....	144

•

圖 1
各種鍍金用品



圖 2
鍍金的首飾



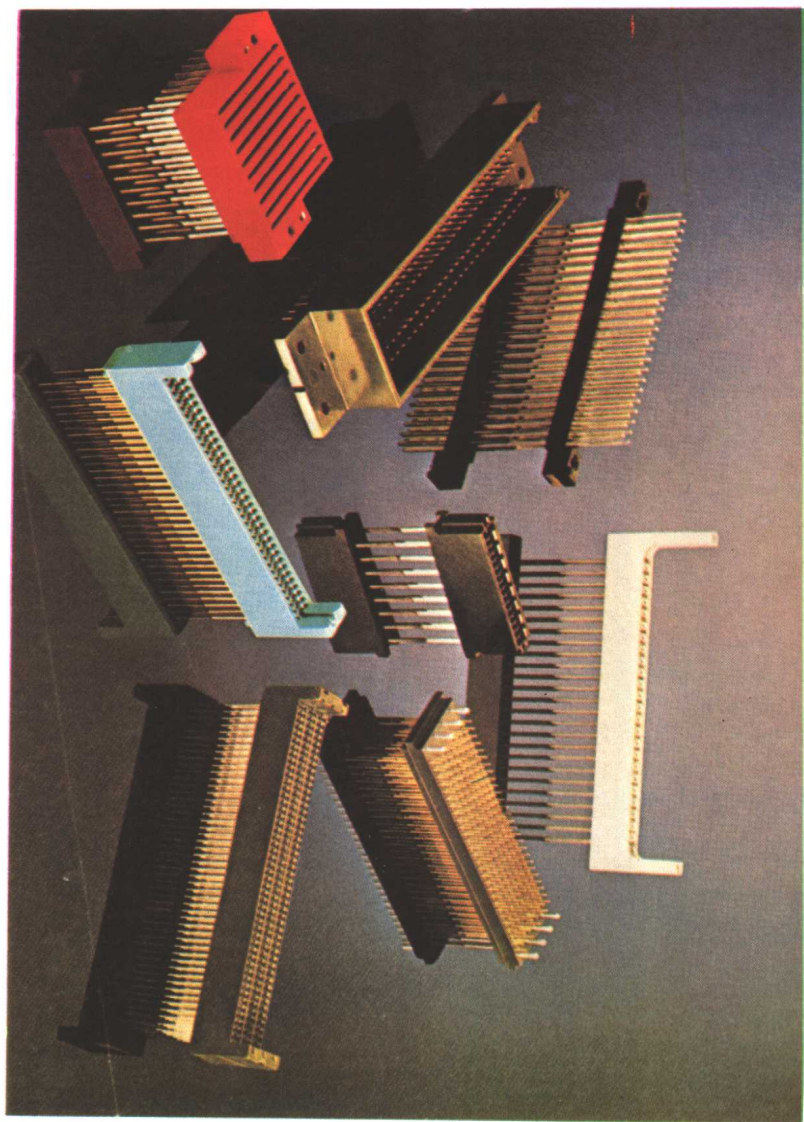


圖 3 裝有鍍金插腳的連接器

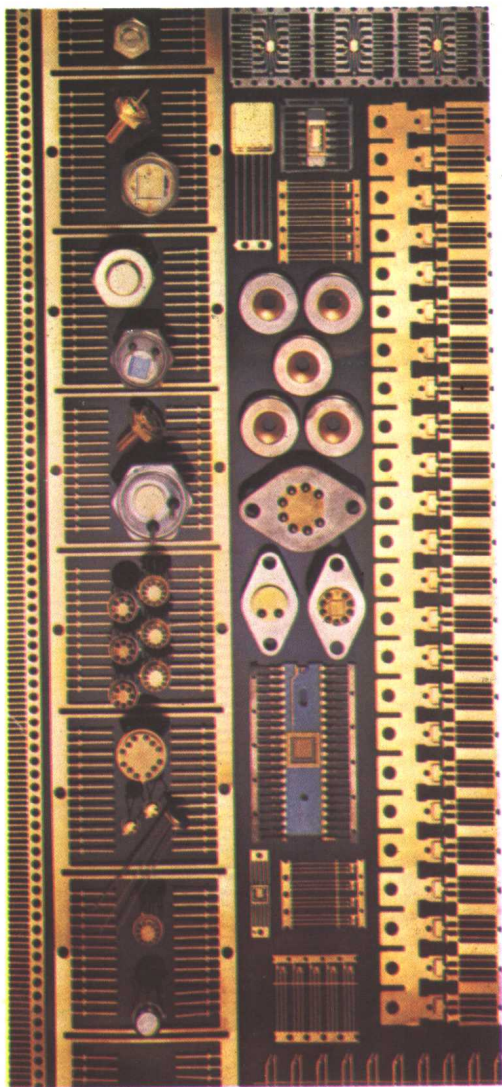


圖 4 鍍金的各種電子元件

第一章 金的特性及其在電鍍工業上的應用

§ 1 金的基本特性

閃爍的金 (Gold) 自古以來就被世人視為最佳的保值物品。金除了以色澤吸引人，價格昂貴受人重視以外，更具有各種優良的物理化學性能、機械性能和電性能，因而使它不僅用於製造裝飾品，而且在工業、科技各方面也得到越來越廣泛的重視和應用。

金的各種基本特性：

元素符號：Au

原子序數：79

原子量：196.97

化合價：1 或 3

密度：19.32 克/厘米³ (20℃)

晶體結構：面心立方晶格， $a=4.07 \text{ \AA}$ (Angstrom)

熔點：1,063℃

比熱：0.031 卡/克/℃

線脹係數：0.0000144/℃ (0~100℃)

電阻： 2.2×10^{-6} (歐姆/厘米)

金的電化性能：

標準電極電位： Au/Au^{+3} 1.50 (E°V 25°C)

Au/Au^{+} 1.68

電化當量： Au/Au^{+3} 0.6804 (毫克/庫倫)

Au/Au^{+} 2.041 (毫克/庫倫)

電沉積克數 (安培小時)： Au^{+3} 2.449、 Au^{+} 7.384

金的化學性質極穩定，對各種酸類如硫酸、硝酸、鹽酸 (30%)、有機酸等均有抗蝕性，亦不被氟、碘 (乾燥時) 硫和硫化氫所侵蝕。在高溫下不易氧化。

金可溶於鉀或鈉之氰化物、王水、濃鹽酸。與氯氣、氯水、溴或碘的乙醇液、硒酸 (230°C 以上) 起作用。

金可以通過電沉積與多種金屬如銀、銅、鎳、鎘、鈷等形成各種特性的合金鍍層。經拋光後可得極光亮表面。

金的電阻率和接觸電阻較低，導電性能良好。此外，金還具有一定的強度，良好的延展性和焊接性能。

§ 2 鍍金的應用

每年世界上要消耗幾百噸昂貴的金，而其中超過半用於電鍍工業上。金在電鍍工業上的應用可分幾個方面：

1. 裝飾性鍍金

是應用最早、最廣泛、耗金量最多的鍍金應用。金或合金鍍層覆於光亮的銅、鎳上，而形成具有良好抗蝕、耐磨性能，不同色澤的裝飾、保護性鍍層。廣泛地被應用在各種首飾品、鐘錶、眼鏡架、打火機、餐具、獎牌等的電鍍。

2. 工業鍍金

隨着電子工業的飛速發展，對零件提出的要求越來越高，不僅要求它們具良好抗蝕和耐磨性能，還要求有良好焊接性、純度高、硬度大、導電性能優良等等。所以目前不少電子和微電

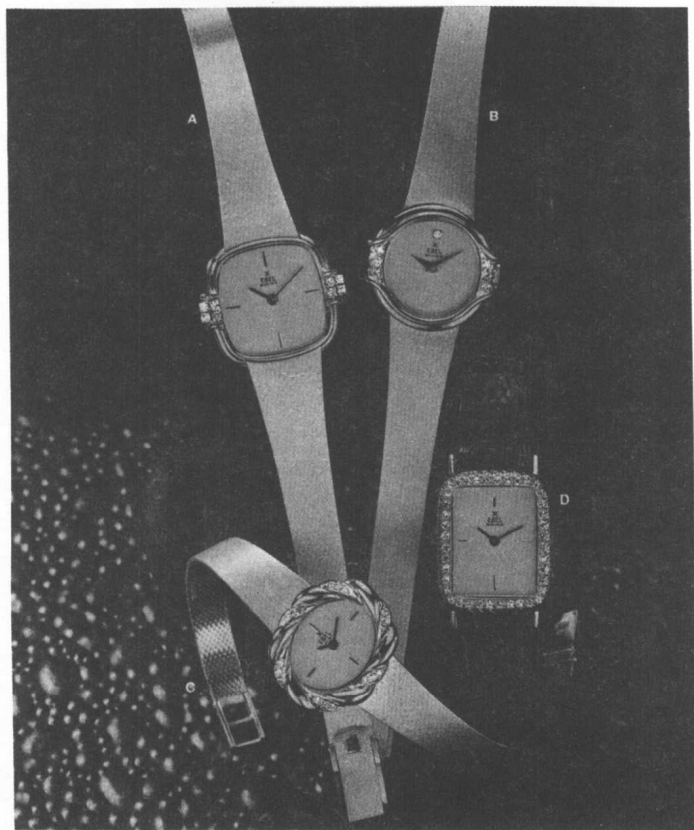


圖5 鍍金錶殼及錶帶

子裝置的零件均需要鍍金，例如：各式印刷綫路板（Printed Circuit Board）、連接器（Connector）、底架（Chassis）、繼電器（Relay）、波導管（Wave Guide）、晶體管（Transistor）、管座（Header）、梁式引綫連接（Beam Lead Bonding）、插引片（Lead frame）等。

此外在空間應用科學儀器，激光（Laser）反射器、高能裝置等也需應用高質量的鍍金層。

3. 電鑄金、鍍厚金

鍍厚金也得到各方面的應用，如陰極濺射源、鑲金牙鑄造、金冠冕鑄造、月球儀鑄造等。

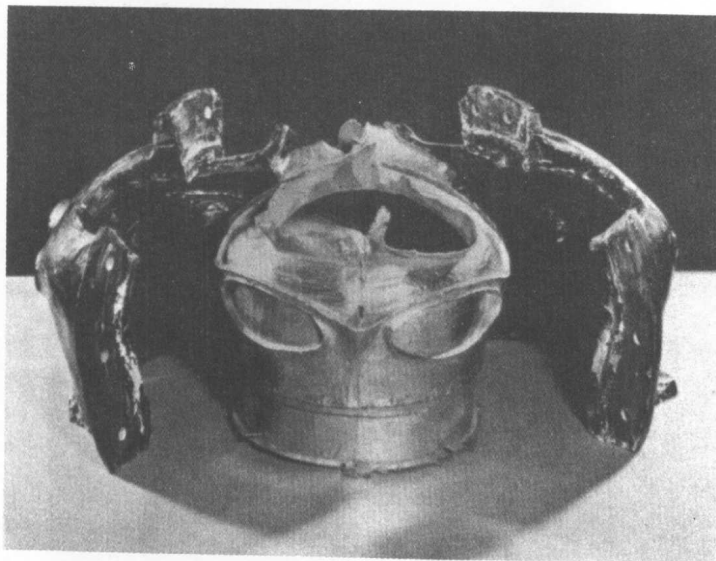


圖6 金電鑄造的冠冕和環氧樹脂鑄模相分離後的粗製成品

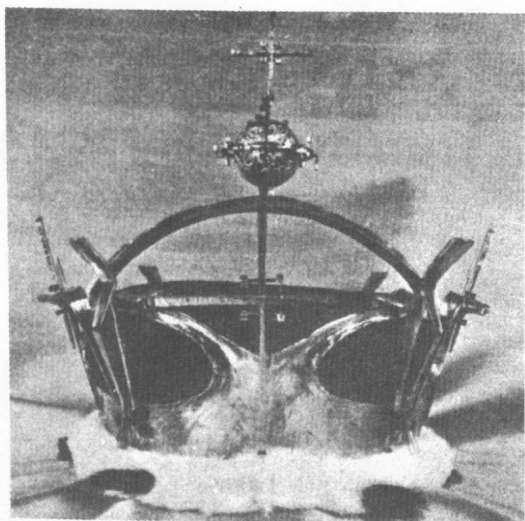


圖7 電鑄造金冠冕製成品