

電鍍黃金的技術

第一篇 林東堯 著
第二篇 表技社編輯部
附 錄 杜坤松・方景禮
夏力士・張進盛



数据加载失败，请稍后重试！

目錄

出版的話·····	1
爲我們的第三本書序·····	3
目錄·····	5
第一篇 電鍍黃金的技術·····	15
第一章 緒論·····	17
1.1 電鍍黃金的用途·····	17
1.2 歷史演進·····	19
第二章 電鍍理論·····	21
2.1 黃金的物理與化學性質·····	22
2.2 黃金的電化學性質·····	28
甲. 離子穩定度·····	28

乙. 反應和平衡方程式·····	31
丙. 平衡圖表·····	35
丁. 黃金的氫氧化物和氯化物之穩定度·····	35
戊. 黃金在水溶液中氧化和還原作用的反應機構·····	36
2.3 電鍍黃金的熱力學觀點·····	40
2.4 電鍍黃金和其合金的電化學觀點·····	43
甲. 電流效率和氫之共沈積·····	43
乙. 電流密度與電位的關係和界限電流密度·····	44
第三章 電鍍技術·····	47
3.1 前處理·····	47
甲. 各種不同金屬底材之前處理過程·····	48
乙. 打底鍍浴·····	68
丙. 中間鍍膜·····	69
3.2 鍍浴·····	69
甲. 分類與成份·····	70
乙. 黃金鹽的補充·····	80
丙. 鍍液中黃金濃度的監視控制設備·····	82
3.3 操作技術·····	82
甲. 靜止浴電鍍技術·····	83
乙. 回轉桶電鍍·····	87
丙. 電鍍黃金合金的技術·····	94

丁. 選擇性或高速筆刷電鍍技術·····	117
戊. 脈波電流電鍍黃金·····	122
己. ·雷射·增進電鍍黃金·····	126
庚. 其他特殊電鍍黃金技術·····	132
3.4 作業條件之影響·····	137
甲. 鍍液中離子濃度之影響·····	138
乙. 添加劑之影響·····	139
丙. 三價黃金化合物和氧存在的影響和改進方法·····	156
丁. 陽極之影響·····	157
3.5 後處理·····	160
甲. 水洗·····	160
乙. 乾燥·····	160
丙. 清洗·····	161
丁. 熱處理·····	161
戊. 打光處理·····	162
己. 低針孔度處理實例·····	162
庚. 鈍化處理的實例·····	163
專利實例1·····	164
專利實例2·····	165
專利實例3·····	166
專利實例4·····	167
第四章 鍍膜的性質·····	171
4.1 純黃金鍍膜之性質·····	171

甲. 密度	171
乙. 電阻和接觸電阻	174
丙. 抗張強度和伸長度	176
丁. 硬度	176
戊. 應力	178
4.2 黃金合金鍍膜之性質	180
甲. 密度	180
乙. 電阻和接觸電阻	184
丙. 抗張強度	185
丁. 硬度和耐磨性	187
戊. 應力	190
己. 結構	190
庚. 烙銲性	192
辛. 針孔度	193
第五章 鍍膜的檢驗	197
5.1 烙銲性的檢驗	197
5.2 接觸電阻的測定	200
5.3 針孔度之檢驗	200
甲. dV/dI 方法	200
乙. 紙電圖法	201
丙. 膠媒體電圖法	202
丁. 過硫酸銨檢驗法	202

戊. 硝酸蒸氣檢驗法·····	203
己. 二氧化硫檢驗法·····	204
5.4 厚度的測定·····	204
甲. 光學的方法·····	204
乙. 化學的(電化學的)方法·····	206
丙. 活性化技術之方法·····	208
5.5 硬度之檢驗·····	212
第六章 鍍液的分析·····	215
6.1 黃金之分析·····	215
甲. 容量分析法(適用於鹼性氰化物浴)·····	215
乙. 重量分析法之一(較準確之方法)·····	216
丙. 重量分析法之二(適合於酸性鍍液)·····	217
丁. 電解重量分析法·····	218
戊. 儀器分析法·····	218
6.2 銻之分析·····	219
6.3 鎳和鈷之分析·····	220
6.4 游離氰化鉀(鈉)之分析·····	220
6.5 碳酸鉀(鈉)之分析·····	221

6.6	磷酸鈉之分析	222
6.7	分辨鍍膜金屬之方法	223
第七章	黃金膜之剝離與回收	225
7.1	黃金之剝離法	225
甲.	化學的剝離法	225
乙.	電解的剝離法	227
7.2	黃金之回收方法	227
甲.	還原劑回收法	228
乙.	電解回收法	229
丙.	離子交換樹脂回收法	230
7.3	黃金、鉑、銥和鈮之沈澱回收方法	231
7.4	銅底材上黃金鍍膜之剝離	232
第八章	非電解鍍黃金技術	233
8.1	鍍液之探討	233
甲.	鍍液中離子沈積之反應原理與機構	233
乙.	鍍液成份之討論	234
8.2	作業條件之影響	243

8.3 尚待解決的限制	246
8.4 浸漬式鍍黃金技術	247
第九章 結論	251
參考資料	253
第二篇 電鍍黃金的實務	261
第一章 電鍍之前處理	263
第二章 電鍍黃金的基礎知識	265
2.1 黃金及其合金之鍍金法	265
甲. 鍍薄膜黃金	265
乙. 鍍厚膜黃金	268
2.2 鹼性鍍黃金浴	270
2.3 酸性鍍黃金浴	271
甲. 鈷-金合金鍍浴	272
乙. 鎳-金合金鍍浴	275
丙. 鈷-鎳-金合金鍍浴	275
2.4 文獻	281

第三章 裝飾用電鍍黃金	283
3.1 各種色調的鍍浴	283
3.2 厚膜裝飾用鍍黃金	287
3.3 金屬分佈	287
3.4 滾桶電鍍	288
第四章 工業用電鍍黃金	291
4.1 工業用電鍍黃金	291
4.2 工業用電鍍黃金浴	292
甲. 加溫型氰化物鍍浴	292
乙. 中性浴	293
丙. 酸性浴	295
4.3 黃金合金浴	295
4.4 局部電鍍	296
第五章 特殊鍍黃金的裝置	299
5.1 特殊自動鍍黃金裝置及其設備	299

5.2	高速鍍黃金裝置	300
5.3	局部鍍黃金	303
5.4	電解研磨裝置	305
	參考資料	307
	編後記	309
	中文索引	311
	英文索引	323
附錄一	酸性電鍍黃金的理論觀	杜坤松 335
附錄二	鍍黃金添加劑	方景禮 347
附錄三	先進高速酸性鍍黃金浴之探討	杜坤松 367
附錄四	電子用酸性鍍黃金技術的發展	夏力士 375
附錄五	選擇鍍黃金的陽極材料	張進盛 385
附錄六	▪ 表技勵進會 ▪ 通告(91)	391
附錄七	用詞說明	395

附錄八	▪ 傳勝 ▪ 出版系統編輯用詞·····	403
郵售書目	·····	413

出版的話

黃金自古以來就是人們喜愛的金屬，經過加工的黃金更令人珍惜思懷。長久以來人們視黃金為財寶，古文明中很多黃金飾品往往被視為文化水準的指標。例如古·中山國·所在地發現金縷衣，雖然其疆域不大，但其擁有的文明一直受到重視。佔有·印第安族·50%以上的·秘魯·(Peru)其境內各地有黃金、白銀及銅礦，具有獨特的冶金技術，形成縱橫·南美洲·印加帝國·的中心，在其首都·利馬市·設有·黃金博物館·，其內有6,500件之多的黃金工藝品，包括價值連城的金冠及瑰麗精緻的襯托材料，其當時留下的文明至今仍被視為不可思議。

黃金一直保持高價地位，再加其質地較軟，如果物品完全用黃金打造，一方面價昂，一方面強度不及，所以我國早期用鑲金法、貼金箔法(包金法)及汞齊法等等實施鍍黃金的工作，完成一件工作常十分費時，工匠之養成亦不容易。直到西元1840年代，·英國·發明電解法鍍黃金，鍍黃金的時間加快外，手藝也簡單多了，於是鍍黃金的工藝推展快速且普遍。那個年代在·中國·發生一件轉變歷史的大事，即·大清帝國·與·大英帝國·引發·鴉片戰爭·，結果前者戰敗，把·香港·租讓給·英國·。·香港·當時尚屬不毛之小島，以後卻承接·倫敦·的世界黃金市場經驗，成了·亞洲·的黃金交易中心，其具有東西文化色彩的黃金首飾、服飾及種種飾品，包括高級提包、家飾取得了世界市場的重要地位，讓·香港·這彈丸之地很快的蛻變為「東方之珠」，即使需要較精密技術的手表工業，因為需要電鍍黃金，連帶使·香港·一度成為世界上足與手表王國的·瑞士·相爭嶸。黃金帶動經濟，電鍍黃金帶動

工業，在·香港·明顯的呈現出來。

現在·台灣·每月需進口數百·噸·黃金，其數量除了·日本·外，堪稱·亞洲·第二，在世界上也名列前茅，除了當財寶儲存以外，很大部份用於鍍黃金，早期以飾品為主，現在已轉為工業製品，尤其電子工業應用較多。而電子工業之要求十分嚴密，前面所述採用鍍金法後，時間短、施工易的想法就得改變。要達到嚴密的規格，從材料、工具、機器、作業、後處理等各工程都要講究技術，而建立合格的技術又得具備基礎的知識，相信這本書的內容可以充實這方面的需要。

本書原稿由·表面技術勵進會·林東堯·先生所撰寫，為該會成立·寫作組·而貢獻。歷經11年，我們很高興·林·先生在成書後，教學與事業都有輝煌的成就，可惜很難撥出時間來充實此書的內容再版。在工業進步迅速，讀者盼望再版又十分殷切之下，本社·編輯部·的同事們乃選·表技雜誌·過去有關電鍍黃金的文章加以整理，把原書充實得更具時代性。我們很感謝過去為本誌耕耘的譯者、作者們，付出心力分潤給讀者。也希望讀者們亦不辜負苦心，在電鍍黃金的事業上獲得成就。

(葉明仁)

爲我們的第三本書 序

今年7月20日是·表技雜誌社·成立第16周年，·表技勵進會·成立第5周年的紀念日，我們懷念過去和讀者交往的日子，也憧憬讀者爲自己開創大業的成就。在本社漫長的工作經歷中，最讓我焦慮及安慰的恐怕要算·表技勵進會·這個工作了。焦慮的是本社的同事們是否照顧得了這個多向發展的組織，安慰的是有了這個組織之後會員們經常有機會到社裡來相聚，雖然會員們的相聚具有學術上的嚴肅任務，但也充滿了同業相互噓寒問暖的溫馨，我的焦慮往往被這股溫馨的氣氛沖淡了。

目前·表技勵進會·有兩個工作組，即·寫作組·及·服務組·，組員都能自我發揮，其中·寫作組·除了在本誌開闢「勵進廣場」專欄外，還出版過二本專輯，這一輯「電鍍黃金的技術」算是第三本了，前兩次都由·鄭政雄·先生執筆，而這一次由·林東堯·老師執筆。·林·老師每次參加·寫作會·都得自·台南·趕到·台北·來，既要花費金錢，又得承受旅途的勞頓，他絲毫不在意，連今年起訂定發給的出席費也捐出來，當然很多會員和他一樣熱心，才使更多會員蒙受本會餘裕的服務，不過像·林·老師這樣長途跋涉爲本會奉獻，確實令人感動，至於·林·老師還有很多爲本會出力的事蹟，本誌都已報導，相信讀者有深刻的印象，希望讀者看完這本專輯，能體會他的用心。

大體說來，·表技勵進會·的會員都還年輕，爲我國表面處理業開創輝煌前景的潛力甚大，本社同事們會努力使這純私誼組成的勉勵團體成爲會員進階和成就回饋的組織，以加入本會爲榮。

最後感謝·寫作組·多年來的貢獻，更感謝·林東堯·老師及時提

電鍍黃金的技術

為我們的第三本書 序

出這本大作，做為本社成立16周年及本會成立5周年紀念給讀者的獻禮。

北區分會

葉明仁

目錄

出版的話·····	1
爲我們的第三本書序·····	3
目錄·····	5
第一篇 電鍍黃金的技術·····	15
第一章 緒論·····	17
1.1 電鍍黃金的用途·····	17
1.2 歷史演進·····	19
第二章 電鍍理論·····	21
2.1 黃金的物理與化學性質·····	22
2.2 黃金的電化學性質·····	28
甲. 離子穩定度·····	28