

覽便術技產生

工農

法 鍍 電

師講 學大通交立國

編 鐸 啓 姚

Aut 68/0215

行 印 局 書 華 中



一九五〇年三月初版

工農生產技術便覽

電 鍍 法 (全一冊)

◎基價一元六角

(郵運匯費另加)

編 者 姚 啓 鐸

發 行 者 上海河南中路二二一號
中華書局股份有限公司

印 刷 者 上海澳門路四七七號
中華書局永寧印刷廠

發 行 處 各埠中華書局

* 印 翻 得 不 · 權 作 著 有 *

· 總目編號 · (一四六〇六)

印數1-10000

電鍍法

目錄

一	總說	一
二	電源	四
三	電鍍槽	七
四	電鍍液	九
五	電鍍以前的器面潔淨法	一一
六	電鍍以後的器面拋光法	一五
七	特種電鍍技術	一六
八	鍍銅法	一九
九	鍍鎳法	二一

十	鍍銘法	二四
十一	鍍鎳法	二七
十二	鍍鋅法	二八
十三	鍍錫法	三〇
十四	鍍鉛法	三二
十五	鍍鐵法	三三
十六	鍍銀法	三四
十七	鍍金法	三六

電鍍法

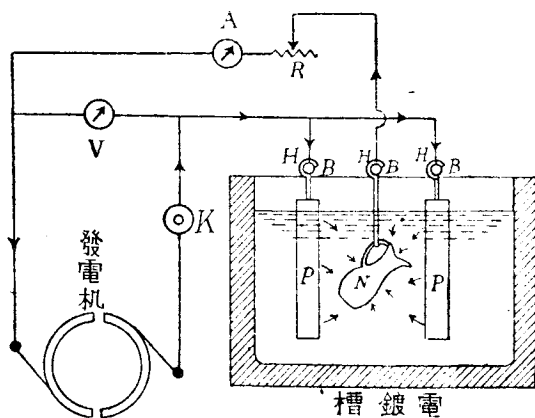
國立交通
大學講師 姚啓鐸編

一 總說

電鍍是利用電流的力量，把溶解在藥水裏的金屬成分鍍積在金屬器物的表面上的一種技術。它的主要目的，在乎增加器物的美觀，和保護器物的表面。舉例來說，銅器上鍍銀或鍍金，就是要增加美觀，做成一種裝飾品。鐵器上鍍鎳或鍍鉻，就是要保護器面，防止生銹。鍍鉻還有一個重要的用處，那就是增加底板的硬度。雖只鍍了薄薄一層，已經足夠使底面硬如鋼鐵。印刷廠裏常用的凹面版，有時需要鍍鉻，就是這個緣故。

電鍍時所需要的工具和裝置的方法，我們得用下面的圖來說明。左邊畫着兩個半環形的東西，代表一隻發電機。發電機是產生電流的來源，我們常常叫它電源。右邊是一個大的長方形槽，裏面裝着電鍍藥水和其他器

物，稱為電鍍槽，有時亦稱鍍缸。在這電鍍槽的上口，攔着三個圓形的東西（圖中注着一個字母B），這是能够通電的金屬棒，因為我們在這槽的側面看去，只見它的橫切面是圓的。三條金屬棒上，各套着一個半環形的鉤子（H），這些鉤子，也是用金屬做成的。左右兩邊的二隻鉤子下，各拖着一塊長方形板（P），圖中所畫出的，也是它的橫切面。這兩塊長方形板，代表我們需要電鍍的金屬板，譬如鍍銀時掛着銀板，鍍鎳時掛着鎳板。這些金屬



電鍍的裝置圖

板，都和發電機上的陽極相接連，我們常常稱它陽極板。槽的中間掛着的鉤子，下面也拖着一件東西(N)，這就是我們需要電鍍的器物，它也是用金屬做成的。這個器物，在電鍍時常常接到發電機的陰極上，所以也得稱它陰極器物。

電鍍槽裏儲藏着的藥水，稱爲電鍍液。電鍍液裏所含的藥品很多，主要的成分，是可以溶解在水中的金屬化合物。譬如鍍銀時要用氰化銀鉀，鍍鎳時要用硫酸鎳銨。電鍍液的份量，不宜太多，亦不可太少。總之，要使電鍍槽裏陽極上懸掛那陽極板的鉤子，露出在藥水表面上。陰極上懸掛的器物，要完全浸沒在藥水表面下。

在接線的中間，插着一個圓形的東西(A)，是一隻測量電流大小的電表，稱爲安培表。這表通常連接在電鍍槽的陰極和發電機的陰極的接線中間。旁邊的R，是一隻變阻器，用來調節電流的大小。另有一隻電表

(V)，這是橫跨而連接在兩條電線中間，用來測量電鍍時需用的電壓的高低，稱爲伏特表。最後，我們還看見電路中間有一個雙圈形的東西(K)，那末，這是一個電鈕，用來接通或關斷全部電路的，和普通電燈上所用的開關一樣。當電路接通時，電鍍液裏的金屬成分，因電流的作用，趕到陰極去，就鍍積在器物的表面上。這時陽極板上的金屬，就漸漸地溶解在藥水裏，補足它裏面因鍍去而損失的金屬成分。這樣看來，在電鍍的全部過程中，電流是電鍍的主動者，電鍍液是電鍍的媒介物。

二 電源

電鍍只可用直流電，不可用交流電。所以電鍍工場中，最好備有小型的直流發電機一座。電壓不必過高，能够發出六伏特的電壓，已經足夠應用。倘若工場中祇有交流電可能供給的話，那末必得添裝變壓器和整流器

各一隻，把交流電先用變壓器降低電壓，而後用整流器把它調整成爲直流。不然的話，亦可請電機工程師設法，把同步式的交流馬達改裝一下，能使輸入的交流電，經過添裝着的整流板而輸出直流電來。

在小規模的工場裏，裝置發電機或改造馬達，經濟上感到困難，那末只得用蓄電池。普通應用的蓄電池是鉛板蓄電池。市上出賣的常有把三隻蓄電池裝在一隻箱子裏成爲一組，這種蓄電池組可能供給六伏特的電壓。購買的時候，要選形狀最大的一組，因爲這樣可能蓄進多量的電流，在應用的時候，工作時間可能延長些。倘若買得一組小型的蓄電池，那末用了不多時就要充電，工作上非常不便。

應用蓄電池的時候，常常要注意電液（卽是稀硫酸）的比重。量讀電液的比重，可買一隻蓄電池用的比重計。倘若比重小到一·一五度，就要充電，否則繼續應用，直到電流用盡而後充電，那末電池要壞。充電到滿

足時，比重可能增加到一·二八五度至一·三〇度之間。倘若工廠裏已經備有另外一種比重表叫做波美比重表的話，那末這個比重表也可應用的讀數，應該是：蓄電池需要充電時，比重小到十八度，充電滿足時，比重增加到三十一度至三十二度之間。

蓄電池裏的電液，倘有缺少，以致鉛板露出液面之上，這時只可加些蒸餾水，但是不可把硫酸加入，因為弄錯了手續，蓄電的份量要減少。又如蓄電池擱置不用，那末亦應該不時量看它的電液的比重，如果減少到一·一五度，仍舊要把它充電。不然的話，蓄電池也要損壞。

電鍍一件器物，究竟需要多少電流，這是要看器物的面積大小而定。在電鍍工程上，常用「電流密度」這一名詞來說明的。電流密度的意義，就是指器物的表面上，每一個單位面積中流過的電流份量。舉例來說，器物的總面積是三方呎，電路中間的電流表上所指明的度數是三十安培，那

末這時候的電流密度，就是每方尺十安培。反過來說，在某種金屬的電鍍時，倘若規定的電流密度是每方尺十安培，而器物的總面積約有三方尺，那末我們只須查看安培表上的讀數，是否三十安培。如果已經超過三十安培，或還沒有到三十安培，我們可以把電路中的變阻器撥動，來增加或減少電阻的數量，這樣就可以調節到三十安培的電流了。

三 電鍍槽

電鍍槽是盛着電鍍藥水的器具，必須用不受電鍍藥水侵蝕的質料來製造。爲了經濟起見，通常都用堅實的木板，先做成一隻木槽，而後在木槽的裏面（底面和四周）襯着一層鉛板。木板的厚薄，和槽的容量的大小有關係。小型的電鍍槽，容量只有一二立方尺，木板的厚薄，用一寸或一寸半已够。至於大型的電鍍槽，容量在十立方尺左右，那末木板的厚薄，至

少二寸半。木槽裏面襯着的鉛板，因為不受藥水的侵蝕，所以不需要很厚。普通的厚薄，只有二·五公厘到三·五公厘。倘若盛了酸性較強的電鍍液，那末鉛板可用四公厘到四·五公厘的厚薄。

電鍍槽亦可用鋼鐵來製造，板面厚薄，普通是三·〇公厘至三·五公厘，有時還得加厚到六公厘至六·五公厘的。

除此以外，其他的東西像陶瓷器、搪瓷器或石板做成的石槽，亦可用作電鍍槽。這些器具，爲了避免藥水的侵蝕，不妨在槽裏塗了一層瀝青，較爲安全。

電鍍槽的形式，大都是長方形。它的高度，各工場可以自行規定，在電鍍高大的器物而不便拆卸時，必須用較高的電鍍槽。但是爲了工作便利起見，較高的電鍍槽，可以淺埋在地面下，否則，也該在槽的四周，砌起一個立足的階臺。

電鍍槽的底下，還得裝設煤氣竈，以便加熱電鍍液。但因煤氣燃燒時，煙氣四散，有礙衛生。各工廠應該自行設法，使煙氣通到煙囪裏，向上散開。

四 電鍍液

電鍍液是把陽極板上的金屬鍍積在陰極器物表面上的媒介物。這種媒介物，影響電鍍的成績很大。配製得法，那末工作順利，成績美滿。不然的話，鍍積的金屬層粗糙而容易脫落，有時可能鍍積不上，以致工作失敗。可是各種金屬的電鍍液，配製方法各不相同，所以詳細的敘述，將在以後各節中分別說明。這裏先把一般性的注意各點，說明如下：

配製電鍍液的藥品，祇要購買普通應用的工業原料，價錢比較便宜。這些工業原料，雖不能說到純粹，但對於電鍍工作，並無多大妨礙。倘購

買化驗所用的精製藥品，那末價格高起幾倍，太不合算。電鍍工程上所需要的藥品原料，在大都市的工業原料行裏，可以買到。上海市中心區河南路和山東路中間的交通路，是工業原料廠商的集中地。

配製電鍍液所用的水，要澄清而不含雜質。河水裏所含的雜質最多，不宜應用。井水比較清潔，但是最好濾過一次再用。自來水很相宜，可是在配製鍍銀液的時候，自來水還嫌不夠清潔，必得取用蒸餾水。蒸餾水可用蒸餾器來提取，比較經濟。商店裏買到的，有時還有不潔淨的水攪入。

電鍍液要常常保持潔淨，不允許有一些懸濁物質，混入其間。因爲有了這種懸濁物質，可能使電鍍的金屬層粗劣而以致剝脫。在電鍍較厚的金屬層時，這點更應該注意到的。倘若在電鍍時發見溶液不清，那末，工作者應該立刻停止電鍍，把溶液濾過而後再用。

爲了查看電鍍液是否清潔，或陰極上器物有沒有脫落，以及電鍍工作

是否正常，我們可以設法來做一盞小燈，掛在電鍍液裏，到處巡查察看。這小燈的製法，利用一支玻璃試驗管，配上一個橡皮塞，塞中穿過二條電線，接連在一隻小電珠上，小電珠放在試驗管裏，把橡皮塞塞住。這樣就可使試驗管放在藥水裏不致漏進水去。橡皮塞裏通出來的電線，分別接在電鍍槽的陰陽兩極上。在應用的時候，工作者的手裏牽着電線，把試驗管掛到槽底，移動察看非常便利。

五 電鍍以前的器面潔淨法

電鍍液中的金屬成分，只能在極清潔的器面上，得以堅牢地鍍着。所以在電鍍以前，必須把器物的表面刷擦乾淨。這個工作，可以分做：（一）糙面的擦光，（二）除去油滓，（三）除去銹斑，（四）最後的洗淨和乾燥。現在分別說明如下：

(一) 糙面的擦光 粗糙表面的擦光，可用磨盤來磨擦。這磨盤裝在車床的轉動軸上，轉動軸旋轉時，磨盤也隨着旋轉。若把器物的表面接觸盤面，就可使器面上的粗凸不平之處，一齊擦光。磨盤的做法，可用堅實的木，先做成一個木輪，輪的中心，穿着一孔，以便裝配在車床上轉動軸的一端。輪的兩圓面和周圍的邊上，各用一層牛皮緊密包紮，牛皮上再用厚膠水塗着，而後放在金剛砂的盤子裏滾着，這樣可使金剛砂黏牢在皮輪上。等到膠水乾了，金剛砂就不會脫下，就可應用。這種磨盤，最好多備幾個，分成粗砂磨盤和細砂磨盤兩種。倘若器物的表面過於粗糙，那末先把器物用銼刀或磨石磨銼一下，而後再用金剛砂磨盤磨擦。

初步磨擦完了後，再得用氈盤或布盤輕擦一下。這步工作，稱為拋光。氈盤或布盤，是用氈塊或多層軟布縫合而成的圓磨盤，也可裝在車床的轉動軸上，急速旋轉，把器物的表面，擦得非常光亮。

各種磨盤的大小，並不限制，普通工場中所用的，盤輪的直徑，從二寸起到十八寸都有的。

(二)除去油滓 器物表面擦光後，難免再有油滓留在面上，所以第二步工作，就是要把油滓除掉。倘若器面上沾着脂肪，那末可以把器物浸在燒熱的鹼性溶液裏。浸的時間，並不限制，只要把脂肪完全溶去就够了。這鹼性溶液，可以購買蘇打灰（無水碳酸鈉）二兩，溶解在一升的水中做成的，也可購買洗滌蘇打（結晶碳酸鈉）五兩半，溶解在一升的水中。在這些溶液裏，還得加入三錢到五錢的苛性鈉或肥皂粉。

倘若器物的表面上沾着礦物性的油滓，那末應當用汽油、以脫或四氯化碳等藥水來洗淨。汽油和以脫，很易着火，用時要注意。

(三)除去銹斑 器具表面上常有銹斑隱藏在裏面，等到油滓除去以後才得發見。這時候就要把這器具浸在另外一種藥水裏洗過。這種藥水的成