

晒象刻蚀法 制造机器标牌

叶密里雅諾夫編



机械工业出版社

晒象刻蚀法制造机器标牌

叶密里雅諾夫編

魯德齊譯



机械工業出版社

1957

出版者的話

本書介紹用晒像刻蝕法制造机器标牌的工藝过程(从刻蝕前的准备工作到标牌的修飾),並附有刻蝕用的材料和藥品目錄表。

本書所述的晒像刻蝕法的工藝过程是由苏联运输和重型机器制造工業部全苏設計-工藝研究所(ВПТИ)列寧格勒分所主任工程师巴秀克(Е. И. Пазюк)制定的。

本書供机器制造厂标牌制造人員參考。

苏联 Л. В. Емельянов 編 'Фотогравирование на металле
травлением' (Машгиз 1953 年初版)

*

*

*

NO. 1120

1957 年 1 月第一版 1957 年 1 月第一版第一次印刷

787×1092^{1/32} 字数 20 千字 印張 1 0,001—4,000 册

机械工業出版社(北京东交民巷 27 号)出版

机械工業出版社印刷厂印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可証出字第 008 号

定价(10) 0.18 元

目 次

原序.....	4
晒像刻蚀的工藝过程.....	5
晒像刻蚀的專用設備.....	30

原 序

在機器和機構的外殼上，常常釘有一些金屬標牌，在標牌上載有工廠的商標、機器主要的參數、說明文、換算表、刻度盤、索引以及使用機器時的其他必要數據。

這些標牌上的說明和圖樣的影像，可用各種方法复制：用切削工具雕刻；印像法或者是晒像刻蝕。

當用切削工具雕刻時，雕刻工人用手工或用放圖器將說明和圖像用刀描在塗有一層石蠟（94%）和瀝青（6%）的混合物的金屬牌上，此層混合物是在熱狀態下塗上的。然後將此牌經化學的或電化學浸蝕並加以適當的修飾。這種方法需要花費大量的時間和藥品。

在金屬牌上印說明和圖樣是這樣的，即用墨汁在結實的好紙上繪就圖樣和說明文，用普通的照像法得到底片。然後使復有感光乳化液層的金屬牌從底片獲得印像。標牌的底子塗以任何顏色，最後復上透明的硝基纖維漆。

這種方法的缺點是不能得到明顯的圖像和不能保證長時期的牢固性。

這本小冊子所要說明的是在金屬牌上作圖樣和說明文的晒像刻蝕方法。晒像刻蝕法的工藝過程是由全蘇設計-工藝研究所列寧格勒分所主任工程師巴秀克（Е.И.Пазюк）制定的。

晒像刻蝕的工藝过程

所要刻制的說明文、圖样或圖画，在感光膠片或感光板上照像、顯影和定影之后得到底片。

底片放在复有特制乳化液的金屬牌上，受到光的作用后在牌上就得到印跡，即正片。

要把复制片作成凸出的，也就是加深复制片輪廓之間的空隙，牌子要經受浸蝕。

这样，在金屬上晒像刻蝕的过程可按以下程序進行：

- 1) 金屬牌晒像刻蝕前的准备工作；
- 2) 在紙上制出原圖；
- 3) 用膠片或玻璃板制造底片；
- 4) 在金屬牌上复制（印像）；
- 5) 浸蝕；
- 6) 标牌的修飾。

金屬牌晒像刻蝕前的准备工作

用作晒像刻蝕的金屬牌的材料，应当滿足以下的要求：易浸蝕、抗腐蝕、容易作裝飾性的修整。

实用上常採用以下的材料：

- 1) 当生產小批小尺寸的金屬标牌时用黃銅片（任何牌号的）；
- 2) 当生產大批标牌时用双金屬（ГОСТ806-41或ГОСТ807-41，I級鋼-銅鋅合金）；
- 3) 当生產大批标牌而又沒有双金屬时，可用鍍銅的鋼片。

在印像前金屬牌表面的准备工作由以下几个工序組成：1) 准备毛坯並將它調直；2) 磨光和拋光牌的正面；3) 制造感光乳化液；4) 把感光乳化液塗在牌上。

准备毛坯 用手剪或剪床按照將要刻圖像的尺寸，在四周留上5~10公厘的余量，切下毛坯。在牌的角上（較大边上）鑽或者冲上兩個直徑2~3公厘的小孔，以便吊在槽中。然后去掉牌边上的毛刺，並予以調直，即消除皺紋、弯曲等等。

可用小木錘和平整的金屬板以人工來調直金屬牌。而最好是使用輾平机。

對於用电鍍法得到的双金屬，特別推荐採用輾平机，因为輾压將使薄層緊密，減少其多孔性，並促成均匀的浸蝕。

表面的適用性可用比例尺的側面貼附在牌的表面的方法來估計，尺子和牌面間發現的空隙不能超过0.5~1公厘。

表面有凹痕、瘤子、气孔和細裂紋的金屬牌就認為是不能用的。

牌的磨光和拋光 磨光总是在拋光之前進行，以清除較深刻痕、刮伤、瘤子及其他的缺陷。接着進行多次的拋光，來清除磨光之后留在表面的氧化膜，去掉在磨光后留下的微小的不平，而使表面具有光澤。

牌子在有旋轉磨輪的机床上磨光和拋光，在輪上塗以（擦上）各种磨料的膏剂。

磨光必須使用下列成分的膏剂（按重量計）：

克洛庫斯膏(Крокусная паста)：

阿列英(Алеин).....	20
石蠟.....	5
硬脂.....	15

氧化鉄.....	34~35
金剛砂膏:	
石蠟.....	10
牛油.....	5
礦物油.....	1
金剛砂.....	34~35

拋光鋼牌推荐用以下成分的鉻膏（按重量計）:

蠟.....	1
硬脂.....	1
氧化鉻.....	1

有色金屬牌用鉻膏和以下成分的維也納石灰膏拋光（按重量計）:

阿列英.....	10
硬脂.....	5
硫黃.....	1
維也納石灰.....	40~50

用細木工膠將布輪或毡輪粘上金剛砂。推荐用以下的膠汁濃度:

磨料的粒度	按重量含量的百分比	
	膠	水
46~ 54.....	45	55
60~ 70.....	40	60
80~ 90.....	35	65
100~120.....	33	67
150~180.....	30	70
220	25	75

牌在磨光或拋光時可用以下的旋轉速度:

金屬牌的材料	速度(公尺/秒)	
	磨光时	拋光时
銅.....	16	30
銅、黃銅.....	20	25

在磨光和拋光时，金屬牌安放在有凹進的木塊中（圖1）。

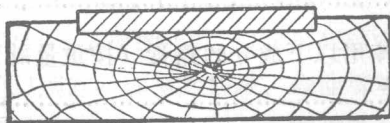


圖1 磨光和拋光金屬牌用的木塊。

制 出 原 圖

用墨汁在紙上制出原圖。要得到晒像刻蝕的標牌的良好原圖，必須用好紙和好的墨汁，正確地選擇比例，正確地選擇字體；還不允許有污點和塗改之處。

繪制原圖的紙，應當色白而平滑，但不能反光。可用ГОСТ 597-41的制圖紙。

若在紙上上墨上得不好，須用濃度極小的礬水復蓋在紙上。

要刻凸出的圖像時，原圖的輪廓線條應為黑色，如圖2a，而要刻凹下去的圖像時，原圖的輪廓線條應為白色，而底子為黑色，如圖2b。

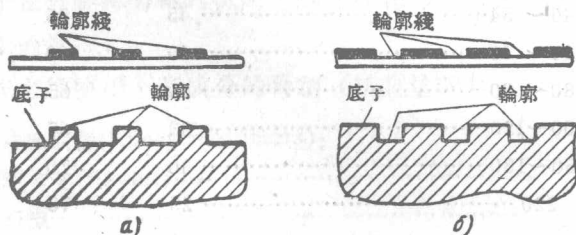


圖2 晒像刻蝕原圖的底子和線條。

字体（圖样和大小）的类别，应当和标题与说明文相协调。

所用的字体应符合 OCT-1337。

说明文字体最好是採用半粗体或粗体的無裝飾綫的楷体字（Рубленный шрифт）。这种字体的上面和下面都沒有細的橫綫条，可以容易用浸蝕法复制。

当然也可以用其他的字体，例如粗体的、半粗体的或斜体的普通字体、羅馬字体、学院字体。

在确定字体的大小时，为了讀起来方便，無裝飾綫的楷体字最好是12或16点（一点等於0.375公厘）。

制 造 底 片

制造底片可用玻璃板或膠片。因为用接触法晒印时，玻璃板常被金屬牌碰坏，所以制造底片应尽量用膠片。

制造底片如果用湿法，而不是用干法，其質量要好得多。这种方法的优点是得到的像明顯而对照性大，处理迅速，可以很快的干燥。

下面是用湿法制造底片的制造工艺。

准备玻璃板 用厚3~4公厘的光滑玻璃板作火棉膠的底片。玻璃的表面应沒有眼睛看得見的划痕。把这种玻璃板放入由一半水冲淡的硝酸中，浸蝕干淨。新玻璃浸蝕10~12小时；利用旧底片的玻璃則要浸蝕24小时。

浸蝕后的片子在水中清洗，干燥並用沾有变性酒精的清潔抹布拭淨，再用羚羊皮拭擦。

片子表面的清潔程度可用呼气法來檢查，这时在其表面上不应出現条紋和斑点。已經干淨的表面，決不能再用手触摸。

在片子的边沿塗上橡皮膠，以使火棉膠層能堅固地粘在玻

璃上。橡皮膠干燥后，用滑石粉撲在片子上，然后用排筆清除粉末，再淋上碘化的火棉膠。

复盖膠質 在有光的地方淋上碘化的火棉膠，仔細地把已濾过的溶液倒在片的中間，然后如圖 3 所示，依次向角 1、角 2 和角 3，再向角 4 傾斜。

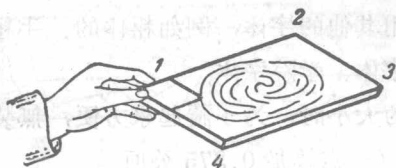


圖 3 用火棉膠复盖玻璃片子的方法。

使片子不断地晃动和倒去多余的火棉膠，以避免產生細条紋和網絡。

火棉膠層凝固后，片子要立刻放入銀鹽溶液中敏化。

碘化的火棉膠由兩種溶液配成。

第一种溶液成分为：

医用火棉膠.....	1 公升
精餾酒精.....	750 毫升
醚.....	250 毫升

第二种溶液含有：

精餾酒精.....	1 公升
氯化鈣.....	40 克
碘化鉍.....	100 克
碘化鋇.....	180 克

第二种溶液成分中的所有鹽类可按配方中的排列次序進行溶解。

配制第一种溶液时，先把酒精倒入火棉膠內，再倒醚。酒精和醚都应当是化学純淨的。

溶液的混合是先把 20~40 毫升的水倒進 1 公升的第二種溶液中，再把 73~75 毫升的第二種溶液倒進 1 公升的第一種溶液中。

塗銀 塗銀的過程是使玻璃片子上的火棉膠碘鹽轉變為銀的碘鹽。

片子放入溶液中時，應立刻被復整個表面，否則會出現一些不許有的點和細條紋。

要加快塗銀的過程，可以搖晃裝有溶液的盤子。片子在銀鹽溶液中保持的時間為 3~4 分鐘。

如果片子從盤中取出，溶液均勻地流下，而不形成粗條紋，塗銀就算完成了。若是有一些條紋，就是因為含有酒精和醚的火棉膠沒有與銀鹽的水溶液相混合。

片子從溶液中拿出，將其放在過濾紙上，溶液流完後即可用以攝影。

塗銀溶液中含有：水 1000 克、硝酸銀 100 克和硝酸 0.4 毫升。

塗銀溶液應呈弱酸反應（可用石蕊試紙檢查）。溶液溫度為 18~20°C。硝酸要按 1:1 的比例用水沖淡。

曝光 片子插入照像機中曝光，以製造底片。曝光時間的長短，決定於很多因素（如光的強度、片子的靈敏度、鏡頭的光圈等等）。而在每一個別的情況，可由經驗確定之。

顯影和定影 把顯影劑澆到底片上，使暗像變成可見的像片。

顯影劑的成分為：

水.....	1000 克
硫酸鐵.....	72 克
硫酸.....	4 毫升

变性酒精..... 40 毫升

顯影过程为 20~30 秒鐘，所以应注意到像的顯現，並及时地用水清洗。

顯影后的底片仔細地在 20% 的硫代硫酸鈉溶液中定影，定影的时间为 8~10 分鐘。定过影的底片在流动的水中很好地清洗，而后强化或弱化。

强化和弱化 要使底片的黑色輪廓得到最大的对照性，底片应当强化。

要强化的底片，可在銅溴溶液和硝酸銀溶液中处理。

第一种溶液內有：水 1000 克，溴化鉀 24 克和硫酸銅 42 克。

第二种溶液由 91% 的水和 9% 的硝酸銀配成。

底片放到第一种溶液中变成白色之后，在水中清洗（經 1 分鐘），然后用第二种溶液一直澆成黑色。

底片光亮的地方，强化之后將不十分透明。要淨化底片光亮的地方而進行弱化。

弱化的过程就是用含有水 1000 克、碘化鉀 140 克、結晶碘 30~35 克的溶液澆淋底片。

用这种溶液处理过的底片，染成黃白色。然后用 20~25% 的硫代硫酸鈉水溶液冲洗，这一过程实际上就是淨化光亮的地方。

当底片完全弱化时，就放到 20~25% 硫化鈉水溶液中使其变成黑色。

膠質底片 刻制大批标牌时，最好是利用湿法制得的膠質底片。

这种底片的制造过程是把用湿法制得的玻璃底片，淋上液狀的橡皮膠。將橡膠溶解在純淨的苯或汽油中，即可得到橡皮膠。底片澆完后干燥 2~3 分鐘，然后澆上 3% 的火棉膠，並再次在普

通的室溫下干燥。为了加快底片干燥，可以把底片放在热板上。

底片上的軟膠片層干燥后，用刀在玻璃板的端面割开，然后把玻璃板在干淨水中放置10~15分鐘。之后用刀尖从玻璃板上輕輕地把軟膠片取下來。

用糊精或優質的阿拉伯膠做膠着剂，把取下的軟膠片貼在0.4~0.6公厘厚的賽璐珞上。貼好后的軟膠片立刻用紙盖上，用小滾軸輾压以消除皺紋之后，这个軟膠片就是可以用來在金屬牌上晒印原圖的复制片了。

干法制造底片的过程和普通的照像法沒有区别。

原 圖 的 复 制

原圖用感光層复制圖像有鉻白朧珞和热珞珞兩種方法。在原理上，兩者之間的区别是不大的。這兩种情况都是使感光層受到光的作用，而得到在水中不被溶解的特性，利用此性質使像顯影。

在顯影过程中，必須用棉絮拭擦复制片，因此像的邊緣裂开，这是鉻白朧方法的缺点。

热珞珞方法的缺点是：牌需要加热到300~350℃，然而这样的溫度对像黃銅、双金屬和鋼这样的材料是沒有什么关系的，所以可用热珞珞的方法。

乳化液的配制 用热珞珞方法制造感光層所用的乳化液由以下成分組成：

溶液A (克)：

水.....	1000
25%的氨.....	25
木工膠.....	170

溶液B (克):

水.....	200
重鉻酸鉍.....	25
鉻酐.....	4
鉻鉀明礬.....	2.5

溶液B(毫升):

25%的氨.....	30
------------	----

除此之外，还在乳化液中加上 40 毫升的精餚酒精。

乳化液按以下方法配成。首先配制溶液 A，把 1 級木工膠 (ГОСТБ2067-43) 用溫水清洗，放進盛有水的器皿中，水中預先加入了氨。再把此器皿放在開水中使膠溶解。

用水溶化了的膠冷卻到 80°C 以下，依次把溶液 A、B、B 和酒精倒進去。

鉻膠乳化液應保存在陰暗涼爽的地方。保存時間 6~7 天。

去油脂 牌子在淋上乳化液之前，要用漿狀的維也納石灰擦拭（進行 2~3 次），以清除表面的油污。每擦拭一次之後要仔細地用自來水沖洗牌子。

復蓋乳化液 這一工序可在黃光或電燈光下進行。把乳化液倒在用大姆指拿住的牌子的頂角上，然後把牌子向食指方面傾斜，當乳化液流到牌的邊沿時，仍然使其傾斜，流去多餘的乳化液之後，再用同樣的方法重複澆以乳化液。

為了獲得均勻的乳化液層，可把牌子裝在轉速為 50~60 轉/分的電動或手動的離心機（圖 4）中旋轉。

在離心機的架上面，裝以電熱器（圖 5），以便牌子旋轉的同時進行乾燥，來加快刻蝕的過程。

架子的旋轉速度決定於乳化液的濃度、牌的大小以及加熱器

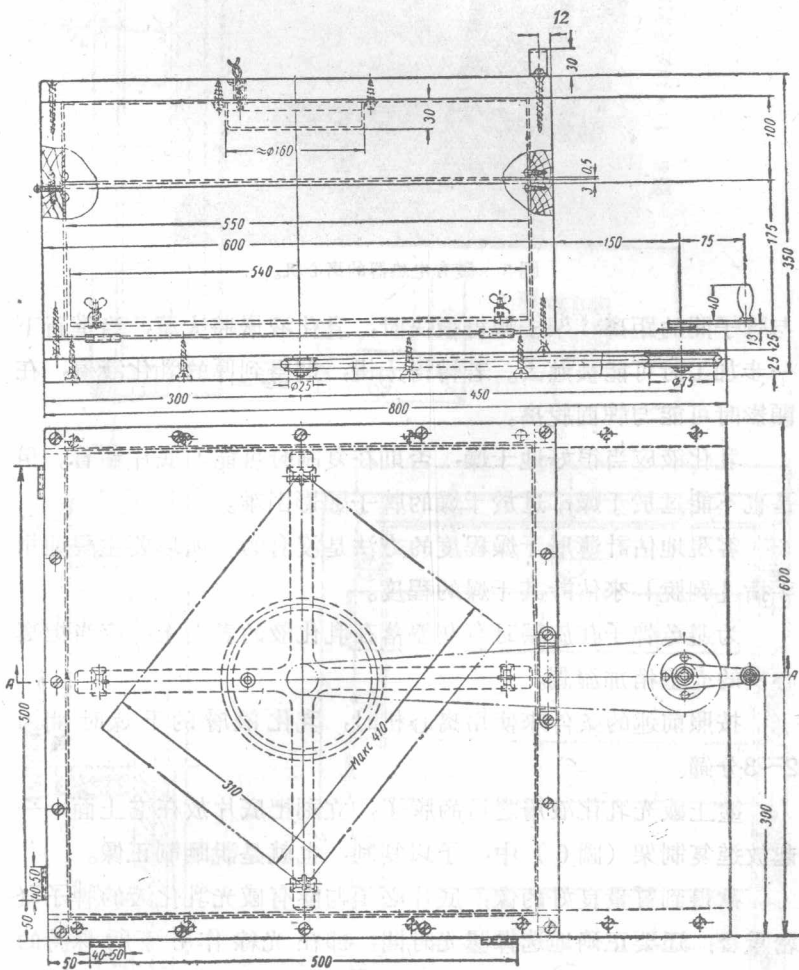


圖 4 离心机全圖。

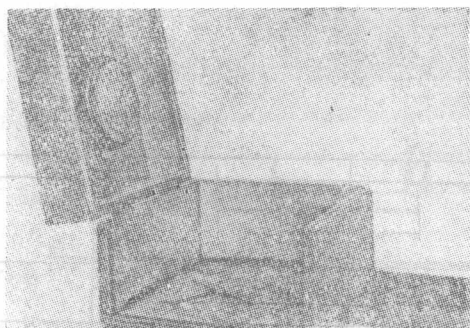


圖 5 裝有电热器的离心机。

与牌子間的距离。架子轉得很快时，乳化液層將太薄，当進行下一步加工时可能被蝕去。若轉得太慢，則得到厚的乳化液層，在顯影时可能与牌面脫离。

乳化液应当很好地干燥，否則在复制时可能与底片粘着。但是也不能過於干燥，過於干燥的牌子顯影困难。

客觀地估計薄層干燥程度的方法是沒有的。所以要主觀地用手指〔剝脫〕來估計其干燥的程度。

为避免牌子在旋轉时有灰塵落在乳化液的表面上，应当把离心机的壳壁稍加湿潤。

按照前述的条件來使用离心机时，乳化液層的干燥時間为2~3分鐘。

塗上感光乳化液層之后的牌子，立刻把底片放在它上面，一起放進复制架（圖 6）中，予以复制，也就是說晒制正像。

欲得到質量良好的像，底片必須与塗有感光乳化液的牌子緊密重合，还要正确地選擇曝光時間，即在光線作用下所保持的时间。

曝光 曝光時間的長短，決定於光的强弱、光源与底片的距