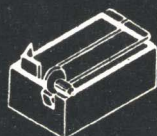


106572



苏联电镀丛书
SULIAN DIANDU CONGSHU



81.35 号
G L L

第二册

81.35081
29C
2

制件鍍前的准备和
鍍层的精飾加工

С. Я. 格利里賀斯著

張 銘 勛 譯

中国工业出版社

本书阐述了电镀过程的基本知識，并总结有苏联和其他国家有关电镀方面的經驗

本书适用于电镀車間的熟练工人、实验員和工长参考之用。

本书的全部书名，列在每册的后面。

本小册子叙述了制件鍍前的准备方法和鍍层的精飾加工，机械加工，除油，浸蚀，化学抛光和电化学抛光。提供了磨光材料和抛光材料的規格；化学和电化学加工各种不同金属及合金的溶液成分和加工规范。阐述了准备过程和精飾加工过程中的基本工序。提出了可能发生的缺陷及其排除的方法。

С. Я. Грилихес

**ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЙ ПЕРЕД ГАЛЬВАНИЧЕСКИМИ
ПОКРЫТИЯМИ И ОТДЕЛКА ПОКРЫТИЙ**

Машгиз 1958

* * *

苏联电镀丛书

第二册 制件鍍前的准备和

鍍层的精飾加工

張銘助譯

(根据机械工业出版社紙型重印)

*

机械工业图书編輯部編輯 (北京苏州胡同 141 号)

中国工业出版社出版 (北京佟麟閣路丙 10 号)

(北京市书刊出版事业許可証出字第 110 号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ · 印張 $2 \frac{1}{8}$ · 字数 49,000

1960 年 3 月北京第一版

1963 年 9 月北京新一版·1963 年 9 月北京第一次印刷

印数 0,001—1,953 · 定价 0.29 元

*

統一书号: 15165 · 2745(一机-575)

目 次

前言	2
第一章 鍍前制品的机械加工准备和鍍层的精飾加工	3
1. 机械加工准备的用途和方法	3
2. 用磨輪磨光	5
3. 用拋光輪拋光	11
4. 用滾筒加工	17
5. 刷光	20
6. 噴砂清理和液压噴射处理	21
第二章 除油	22
7. 基本知識	22
8. 用有机溶剂除油	24
9. 碱性溶液的化学除油	25
10. 电化学除油	27
11. 超声波清洗	30
第三章 浸蝕	30
12. 基本知識	30
13. 化学浸蝕	34
14. 电化学浸蝕	40
15. 鍍前制品的弱浸蝕和鈍化	43
16. 浸蝕的特殊用途	45
第四章 化学拋光和电化学拋光	49
17. 基本知識	49
18. 化学拋光	51
19. 鋼的电化学拋光	54
20. 銅和銅合金的电化学拋光	58
21. 鎳的电化学拋光	61
22. 鋁的电化学拋光	63
23. 銀的电化学拋光	67

前 言

工业各部门中，目前正广泛地采用镀层来作为防护制品腐蚀、提高制品使用期限和使制品获得优美装饰外观之用。镀层的质量，在很大程度上，取决于金属表面的事先准备。金属上的眼孔、裂纹和划痕均会使镀层的防蚀性能降低；金属表面上的锈蚀和油膜则将会影响镀层的均匀沉积和镀层与基体金属的结合强度。因此，正确地选择和适当地完成准备工序是一项非常重要的工作。准备工序包括：磨光和抛光；除油和浸蚀；化学抛光和电化学抛光。抛光工序除用来作为镀前准备工序外，尚用来作为精饰镀层之用。

本书叙述镀前制品的各项准备方法、各项准备方法的工艺特点、进行各项准备所采用的材料和工作规范的基本知识。书中除叙述已投入实际生产中采用的各方法外，尚略述目前尚未获得广泛采用、但引人注意的各项新方法——超声波清洗零件、化学抛光和其他等。除此之外，书内尚列有用于特殊用途以浸蚀过程法在金属上获取起伏影像和所谓化学铣切的各项资料。

作 者

第一章 鍍前制品的机械加工准备和 鍍层的精飾加工

1 机械加工准备的用途和方法

鍍前制品进行机械加工准备的目的在于提高制品表面的光洁度；去除制品表面上的粗糙不平、截伤和腐蝕产物；使金屬获得光泽。

电鍍車間进行制品准备的主要方法为：用磨輪或滾筒进行磨光和抛光；刷光；噴砂清理；噴丸清理和液压喷射处理。

磨光用裝在磨光机旋轉主軸上的磨輪来进行。磨輪分为两类：由磨粒粘結制成的无彈性硬輪和由彈性材料制成的、工作表面复有磨粒的磨輪。第一类磨輪采用地較少，仅用于粗磨和去毛刺之用；第二类磨輪采用得非常广泛，主要用来使金屬表面达到平滑。磨光时，磨輪磨粒的銳利切削面从零件上剝下薄层的金屬切屑。由于磨輪材料、磨粒的尺寸和粘結剂数量的不同，磨光时所获得的平滑度也有高有低。

抛光同样用磨光时所采用的磨光机来进行，仅抛光时采用彈性磨輪。抛光时，彈性磨輪工作表面上塗复上薄薄地一层由細磨料、油脂粘結剂和專門附加剂制成的抛光膏。抛光时，金屬表面所获得的平滑，不是借切去切屑，而是借金屬結晶变形和磨去凸起分子所达到。抛光所去掉的金屬比磨光所去掉的金屬少得多。

抛光过程中，与机械作用的同时，化学反应过程也起着很大的作用。在抛光膏中化学性比較活潑物质的作用之下，金屬表面

上将复盖上一层用眼看不出来的薄薄氧化膜或盐膜。抛光时，膜被抛掉，但在抛掉的部位上立即又形成新膜。抛光时，磨粒硬度的意义较磨光时小，因为抛光时磨粒所切削下来的是强度低于金属的薄膜。

用滚筒进行加工能将零件表面上的髒垢清除掉，表面上的粗糙不平变平，并在一定的条件下，使金属获得光泽。为了进行磨光，应将零件装入旋转的滚筒内。若同时再将磨料（金刚砂、氧化铝、石英砂、石灰）与零件一起装入滚筒，则能使这一加工过程加快。若将粗磨料换成抛光钢球、木块、毛毡块或皮革块之时，则零件将获得更高的加工质量，而使零件呈抛光状态。

采用滚筒进行磨光和抛光，是使机械加工准备工作机械化和降低劳动量的一种途径，因为这一加工方法不须手工操作、而同时能加工大量的零件。

刷光的目的在于：镀前清理金属表面（去毛刺、氧化皮剩余物、腐蚀溶渣、油脂）和镀后改善镀层的质量（去除镀层表面上的小型镀瘤和使镀层组织密致）。当刷光软金属（银、锡、锌）时，还可使其获得一些光泽。刷光用鬃刷或金属刷以手工方式进行；同样也可在专用或通用抛光机上用圆形刷子来进行。在抛光机上进行刷光，虽然也用手工作，但生产效率较高。

喷砂清理和喷丸清理用来清理铸件、锻件和去除热处理所形成的氧化皮。这一方法在于借干石英砂或钢丸来加工金属表面。当干石英砂或钢丸与金属相碰击时，干石英砂或钢丸便将氧化皮和牢固在零件表面上的髒垢打掉，而在表面上遗留下宛如小压坑的痕迹。用这一清理方法，尚能使金属表面上的细小划痕去掉，而使金属表面呈乌光状态。

近年来，开始采用液压喷射处理来清理金属。液压喷射处理

在于用含有悬浮石英砂或其他磨料的液流来加工零件的表面。由于磨料的本质、粒度、工作液体的成份和加工规范的不同，所去掉的金属和所获得的平滑度也各异。液压喷射处理适用于清理复杂零件和用精密浇铸法所获得的铸件。

2 用磨輪磨光

硬磨輪由陶土、植物或矿物粘結剂将碳化硅(карборунд)、氧化鋁(корунд)或朵剛玉(наждак)顆粒胶合成一体而制成。当粘結剂的数量增大时，顆粒胶合的强度和磨輪的硬度也随之增高。进行磨光的零件材料硬度和韌性愈高，磨光所用的磨輪应愈硬。

彈性磨輪用細毛毡、粗毛毡、呢絨、皮革、纖維紙板和棉布进行制造。細毛毡輪供細磨粉时采用，当制品要求保持平面和銳边时采用。

布輪以压制方法或縫合切制成的圓片状毛坯进行制造。縫合的方法可各异，但縫合綫的距离对布輪的硬度却起着决定性的作用。硬布輪縫合綫的距离为5~10毫米或少于5毫米；軟布輪縫合綫的距离达15~20毫米。

往彈性磨輪上塗复磨料之前，彈性磨輪应經過整形、車削和平衡[●]。

为了将磨粒固結在磨輪工作表面，磨料应以木工胶、水玻璃或酪朊(Казеин)[●]来湿润。各类不同木工胶中采用最广的是兽皮胶板(ГОСТ 3252-46)。将胶置入冷水中浸漬12小时以上，至其膨脹后为止，然后将已膨脹的胶用熬胶桶以水浴方式在温度为65~

● 磨光輪和拋光輪的詳細說明見本電鍍从书第十一册。

● [酪朊]亦名干酪，是奶油工业中提出的一种含蛋白质的所謂奶酪胶的东西。酪朊是科学院的新命名。——編者注

70°C的条件下进行加热，直至达到均一液体物质时为止。由于磨料粒度的不同，熬胶时，水和胶的数量，应如表1所示，按一定的比例进行选定。

用毛刷将热胶均匀地涂复在磨轮工作表面上，然后再将磨粒滚压于其上。滚压的方向应与绒毛方向一致。滚压磨粒之前，宜将磨轮置放到烘箱内，加热到30~40°C。

表1 往磨轮上涂复各种不同粒度的磨料时
所用粘合胶的组成

磨料的粒度 (ГОСТ 3238-46)	配制粘合胶组份的数量(重量%)	
	胶	水
24~36	50	50
46~60	45~40	55~60
80~100	35~33	65~67
120~150	33~30	67~70
180~220	30~25	70~75
220~280	25~23	76~77
320	20	80

为了使表面复有磨粒的磨轮表面压实，应将其在复有纸张的工作台上滚压数次。为了增大磨轮的使用期限，磨轮滚压2~3层的磨料。

磨轮在温度为27~30°C和相对湿度为50%的室内进行干燥时，滚压一层磨料的磨轮的持续时间为24小时；滚压二层磨料的磨轮，其干燥时间为48小时。磨轮在温度为30~40°C和相对湿度为50%的烘干箱中进行干燥时，滚压一层磨料的磨轮为12小时；滚压两层磨料的磨轮为24小时。

磨光一平方米金属表面，大约消耗90~100克木工胶、70~

110 克 80~180 粒度的朵剛玉和 40~50 克 240 粒度的朵剛玉。

采用水玻璃作为粘結材料时，将其塗复在磨輪表面的方式与采用木工胶时相同，将水玻璃塗复在磨輪上之后，再滾压磨料。比重为 1.40~1.45、模数为 2.25~2.50 的水玻璃最适用于作粘結剂。

酪朊胶粘結剂含有消石灰和氟化鈉附加物。酪朊胶的成份如下(按重量%計): 酪——71%; 消石灰——19%; 氟化鈉——8.6%; 煤油——1.4%。配制时，先将前三种材料研碎并分別加以过篩: 酪朊用每厘米不少于 28/11 綫的篩子; 氟化鈉和消石灰用每厘米不少于 60/34 綫的篩子。然后将事先經過过滤的煤油逐漸地倒入經過过篩的酪朊內，将其攪拌 15~20 分钟之后，再将氟化鈉和消石灰加入，并将其仔細地攪拌一小时。滾压磨輪时，按 7:3; 5:3; 3:7 的比例将干燥的酪朊胶与磨粉加以混合，再加入少量的冷水，加水后进行攪拌，至达到均一膏状胶时为止。按第一种比例配制时，加水的数量不得超过 10 个体积; 按第二种比例配制时，加水的数量不得超过 6 个体积; 按第三种比例配制时，加水的数量不得超过 4 个体积。

干酪朊胶可裝在带盖的容器內，置放在凉爽处所进行保管; 一旦用其配制成膏状胶之后，則一定要在 3~4 小时之內用完。

用毛刷塗敷的方法，将含水量各异的上述每一种膏状胶，依次地塗复在磨輪工作表面之上，每塗复完一层之后，应使磨輪在室温下置放 15~20 分钟。磨輪最終干燥的时间，应界于 20~24 小时。

采用酪朊胶作粘結剂，当配制酪朊胶和干燥磨輪时，均不必进行加热; 且所获得的酪朊胶层不但非常坚硬，而又防水。

磨光时，通常采用氧化铝、电炉氧化铝、碳化硅以及朵剛玉来作磨料。氧化铝和电炉氧化铝用来粗磨淬火鋼和可鍛鑄鉄; 碳

化硅用来粗磨脆性金属(铸铁、青铜、黄铜、锌); 金刚石用来磨光各种不同的金属, 因此采用的最广。

按照磨料粒度的大小, 磨料可分为三组 (ГОСТ 3647-47): 粒度为 10~90 (150~2300 微米) 的磨粒; 粒度为 100~320 (20~150 微米) 的磨粉; 粒度为 M5~M28 (3.5~28 微米) 的微粉。磨料粒度的选择, 决定于被磨光金属的性能和被磨光金属表面的情况。

用粒度为 60~80 的金刚石进行粗磨光或荒磨的目的, 在于将零件表面上的显著粗糙不平、毛刺、眼孔、划痕和厚氧化皮层去掉; 用粒度为 120~140 的金刚石进行磨光的目的, 在于使零件表面获得高度的平滑和去除粗磨时所造成的划痕; 所有以后的各工步, 目的在于去除上一步加工所造成的划痕和改善零件表面的质量。

为了保持制品表面达到一定光洁度的要求, 一些工业部门尚采用油光工序。电镀车间通过对零件所进行的机械加工准备, 能

表 2 油光时所用抛光膏的成分

抛光膏组份的名称	各成分的重量份	所加工的金属
石英粉	80	黑色金属
石蜡	10	
牛油或润滑脂 (солидол)	19	
精制地腊	0.2	
金刚砂粉	60~70	黑色金属
石蜡	20	
牛油	10~20	
矿物油	2	
金刚砂粉	40	铜, 锌, 铝及其合金
硬脂	60	

使零件表面获得以下的光洁度。用粒度为 30~220 的磨料磨光时，能达到 ГОСТ 2789-51 所规定的 6~10 级；用复有抛光膏的抛光轮进行抛光时，能使零件表面的光洁度从 7~9 级提高到 10~13 级。

最终精饰抛光或沉积镀层之前，用油轮将零件表面上微小的粗糙不同抛平。为了进行油光，应在具有与前一次磨光时所用粒度相同的磨料的磨轮上，轻轻地涂敷上一层工业油脂、石蜡或表 2 内所示的专用抛光膏。

进行磨光时应注意，使金属上由磨料所造成的划痕方向，与

表 3 各种不同材料的零件进行机械加工时的工步图表

被加工材料 的种类	磨 光							油 光		
	磨 料 粒 度							抛 光 膏		
	36~40	60~80	120~140	170~200	170~200	280~320	木 轮	氧化铁	石 灰	氧化铬
铸铁件和焊接件	O	II	II	II	II	O	O	II	II	O
钢制锻件	H	II	II	II	II	O	O	II	II	O
大型和中型钢制 冲压件	H	O	II	II	II	O	O	II	II	O
不锈钢零件	H	H	II	II	II	II	O	O	O	O
复杂形状的黄 铜、锌和其合金制 零件	H	H	H	O	II	O	II	II	II	O
简单形状的黄 铜、锌和其合金制 零件	H	H	H	O	II	O	H	II	II	II
钴制零件	H	O	O	II	II	O	O	O	O	II
钢制螺钉、木螺 丝和小型零件	H	H	O	O	II	H	O	O	II	O

符号标记：II 表示采用；H 表示不采用；O 表示个别情况时采用。

上一步磨光时所造成的划痕相互垂直或呈 $30\sim 40^\circ$ 角。

当磨光工步次数为奇数时，第一次磨光应呈纵向方向进行；而当磨光工步次数为偶数时，第一次磨光应呈角度地进行。这样一来，最后一次磨光便永久呈纵向方向，而利于将表面磨平。上述磨光规则不宜违反，仅当零件形状只能按一个方向磨光时，方可改变。

表3内列有磨光和抛光由各种不同金属制成的各类型零件各工步的典型加工图表。

荒磨和粗磨钢制件和铸铁件时，磨轮的转速应为 $18\sim 30$ 米/秒；荒磨和粗磨黄铜件、紫铜件、青铜件和炮铜（頓巴克）件时，磨轮的转速应为 $14\sim 18$ 米/秒；荒磨和粗磨锌件和铝件时，磨轮的转速应为 $12\sim 14$ 米/秒。磨光简单形状零件时，磨轮转速所起的作用较大；磨光复杂形状零件时，磨轮转速所起的作用较小。

表4内示有磨光各种不同金属和合金时磨轮的容许转速。

表4 各种不同直径磨轮的容许转速

被加工的材料	磨轮直径（毫米）				
	200	250	300	350	400
	每分钟的转速				
生铁；钢；镍；铬	2850	2300	1880	1620	1440
紫铜；黄铜；炮铜；青铜	2400	1900	1500	1350	1190
锌；铝；德银	1900	1530	1260	1090	960

医疗工业部门曾进行过用橡胶粘结剂韧性轮进行磨光和抛光的试验。这种韧性轮特别适用于加工特殊形状的零件。试验证明，加工碳钢和不锈钢时，可用规格为 $\Theta-463TK$ 的韧性轮来代替复有

粒度为 100 号磨粉的毛毡輪。

使磨光过程机械化，能降低鍍前制品进行机械加工准备的工作量。当大量生产同一类型产品时，采用自动磨光机和半自动磨光机更为适合。

磨光設備詳見本电鍍丛书第十一册。

3 用抛光輪抛光

抛光輪用細毛毡、粗毛毡或織物进行制造。

用粗平布、細平布、麻布、厚絨布或其他織物制成的布輪，可采用縫合式和非縫合式两种。非縫合式布輪是用同种材料切成圓片，疊成一疊，借螺帽或帶螺紋的专用錐体安装在抛光机主軸上。采用专用錐体能減少抛光輪安装和拆下的時間。抛光輪的坚固性和其工作的质量，在很大程度上取决于材料的置放方法。

由軟质織物制成的非縫合式布輪，用来抛光复杂形状的零件和金屬表面要求达到高度光澤时采用。

由圓形布块或由置放在两块圓盘間的織物块所制成的縫合式布輪，用来抛光鋼制件、鉻鍍层、鎳鍍层和簡單形状零件。

除所述各类型抛光輪之外，在某些情况下尚采用由織物卷条所疊成的专用抛光輪和特形抛光輪（由絨布头制成）。折片抛光輪是用切成圓片状，然后再折成四折的織物进行制造。將圓片折成四折后所形成的扇形块，再一块插入一块地对起，使形成一个圓輪（图 1），并沿圓心处將其縫合好。此种抛光輪与用織物条卷成的抛光輪一样，能很好地使抛光膏保持在其上，且在抛光表面上也不会留下布絨毛所造成的痕迹。抛光时所采用的抛光膏內含有磨料、脂肪粘結剂和專門附加剂。

制造抛光膏所用的磨料为維也納石灰（含有少量氧化鎂和氧

化鉄的氧化鈣)、氧化鉄、氧化鉻和氧化鋁。

作为粘結剂的材料为硬脂、石蜡、工业脂肪、精制地腊、油酸和黄腊。作为专门附加剂的材料为硫、松节油和煤油。添加专门附加剂的目的在于改变抛光膏的粘度和改善抛光膏的抛光性能。抛光膏一般由60~70%的磨料和30~40%的粘結剂組成。往抛光膏內加入一些易将抛光膏从金属表面洗掉的物质,更为有益。在此种情况下采用被称为易使金属湿润的辅助物质 ОП-7 和 ОП-10 (聚乙烯乙二醇醚),效果很好。

制造抛光膏时,先用暗火将脂肪熔化,加入专门附加剂,然后在不

断搅拌的情况下将磨料撒入。待抛光膏呈均一物质后,再将其倒入擦有润滑油的纸模或金属模內,使其凝固。磨料加入抛光膏之前应先经过筛选。維也納石灰內不得含有硅酸盐和水份;其內氫氧化鈣(消石灰)的含量,不得超过5%。当长期保存时,由于維也納石灰吸水和吸收空气中二氧化碳之故,維也納石灰的质量也将随之变坏。因此維也納石灰抛光膏不宜配制得过多;且制配好的抛光膏也应置放在密封的容器內加以保存。

采用抛光膏来抛光各种不同的金属,决定于抛光膏的成份。維

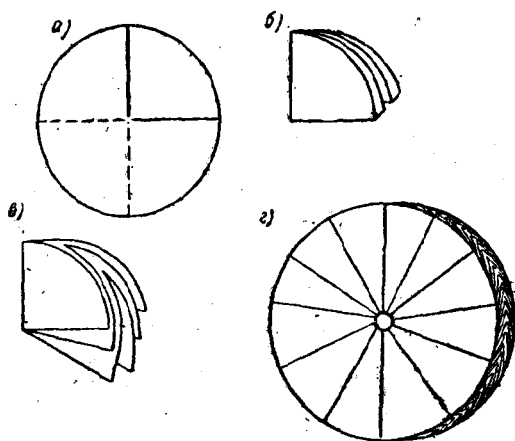


图1 折片抛光輪制造图:

a—抛光輪折片毛坯; b—折片; c—折片組;
d—折片抛光輪。

也納石灰是一種較氧化鉻為軟的磨料，因此用維也納拋光膏進行拋光時所去掉的金屬較少。加有硬脂的拋光膏，具有最好的拋光性能。

表5內列有電鍍車間用來拋光鋼、黃銅、鋁和鍍層時所採用的某些拋光膏的成份。

曾有过拋光鋁件時，不宜採用氧化鉻和氧化鐵拋光膏的說法。

因為拋光鋁件時，氧化鉻和氧化鐵可能吸附在金屬表面上，而使金屬表面產生斑痕；當鋁製品進行陽極氧化時，這一現象更為嚴重。拋光鋁件時，採用由維也納石灰作磨料的拋光膏最為適合。

由國立光學研究所配制出的氧化鉻拋光膏的特点是拋光性能高。此種拋光膏主要用於精磨和研磨工序，它具有良好的拋光性能，因此亦可成功地用於精飾加工工序。由於磨料粒度的不同，此種拋光膏分為粗、中、細三種（表6）。拋光膏中加入一些化學性活潑的附加劑，能促使拋光過程加速。

拋光過程中應定期地往拋光輪工作表面上塗敷拋光膏。往拋光輪工作表面塗敷拋光膏時，大約留下拋光輪1/4表面和其邊緣為不塗敷拋光膏，以便用來進行最終拋光。往拋光輪上塗敷拋光膏時，應注意勿塗敷過多，因為拋光膏過多時，將使拋光件受到油漬；但磨輪上的拋光膏也不應過少，拋光膏過少時將影響拋光的質量。

拋光軟金屬和韌性金屬，如鋁材料時，應注意防止材料局部過熱。因為由於局部過熱而在零件表面上產生的斑痕，很可能是使下一步工序造成廢品的原因。

拋光時，先從零件表面中間向左右兩面拋，然後再按相同順

表5 抛光各种金属用抛光膏的成分

被抛光的金属	抛光膏的名称	抛光膏的成分	
		材料名称	数量 (重量%)
碳素钢、不锈钢和铬	氧化铬抛光膏	氧化铬	65
		硬脂	23
		油酸	4
		石蜡	8
碳素钢、不锈钢和铬	氧化铬抛光膏	氧化铬	72
		硬脂	14
		黄蜡	14
铝、镍、铬	氧化铬抛光膏	氧化铬	70
		石蜡	28
		油酸	2
铝、镍、铜及其合金	氧化铁抛光膏	氧化铁	49
		硬脂	18.2
		油酸	25
		石蜡	7.8
铝、铜及其合金、镍	维也纳石灰抛光膏	维也纳石灰	71.8
		精制地蜡	1.5
		硬脂	23
		工业用脂肪	1.5
		松节油	2.2
铝、铜及其合金、镍	维也纳石灰-氧化铁 抛光膏	维也纳石灰	70
		氧化铁	10
		黄蜡	10
		硬脂	10
钢、镍、铜及其合金	氧化铁抛光膏	氧化铁	73
		硬脂	18.6
		油酸	1
		精制地蜡	2
		石蜡	5.4

(續)

被拋光的金屬	拋光膏的名稱	拋光膏的成分	
		材料名稱	數量 (質量%)
鋼、鎳、銅及其合金	氧化鉻-氧化鐵拋光膏	氧化鐵	35
		氧化鉻	35
		石 蜡	27
		油 酸	3
鎳、銅及其合金	氧化鋁拋光膏	氧化鋁	65
		工業用脂肪	8
		硬 脂	10
		精制地蜡	14.5
		松节油	2.5
鋅合金	氧化鐵拋光膏	氧化鐵	80
		硬 脂	10.7
		油 酸	1.3
		工業用脂肪	8
鋅合金、銅及其合金	氧化鋁-氧化鐵拋光膏	氧化鋁	35.6
		氧化鐵	35.6
		精制地蜡	13.4
		硬 脂	8.8
		工業用脂肪	4.4
		松节油	2.2

序从邊緣向中間拋。拋光的方向同樣也應加以改變：開始向左右呈傾斜狀進行拋光，然後呈縱向地進行拋光。最終拋光的方向應呈縱向方向。

拋光過程中，拋光輪經常被弄髒，因而須經常地加以清理。為了將拋光輪上被弄髒的一層去掉，可採用銑切工具或帶銳刃的平面金屬工具。拋光鑄鐵、鋼、鎳、鉻時，拋光輪的轉速應為30~35米/秒；拋光紫銅、黃銅、青銅、炮銅時，轉速應為22~30