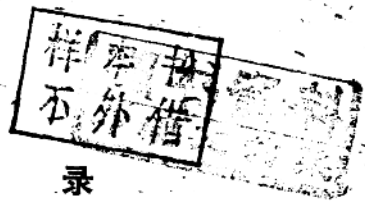


凹印设备

——制版·印刷部分——

北京印刷技术研究所

TS8
27



目 录

第一篇 制版设备和試印机

第一章	凹印印版	1
第二章	电鍍設備	4
第三章	車削、研磨和拋光滾筒的設備	14
第四章	凹印印版的运送	23
第五章	試印机	25

第二篇 凹版印刷机

第一章	机器类型	35
第二章	單張紙印刷机自动輸紙裝置的傳动	48
第三章	單張紙印刷机自动輸紙裝置的种类	61
第四章	印刷設備	69
第五章	塗墨裝置	82
第六章	刮墨刀裝置	87
第七章	傳紙系統	94
第八章	干燥設備	102
第九章	收紙裝置	104
第十章	傳动裝置和电气設備	107
第十一章	机器的調整、操縱和加油	109

第一篇 制版設備和試印机

第一章 凹印印版

目前有三种不同类型的凹印印版。这三种印版都在本書第二篇里进行介紹。第一种是整个滾筒的印版，它的本身和軸固定地連接，仿佛是一个整体。在滾筒体上鍍有基本厚度的銅層，在基本銅層上面再電鍍有第二个薄銅層，这就是印版。这种印版使用很广，主要用在卷筒机上。这种印版的优点是在印刷时不会造成圖像的移动；缺点是搬运起来麻煩，因为滾筒重量为500公斤至600公斤。

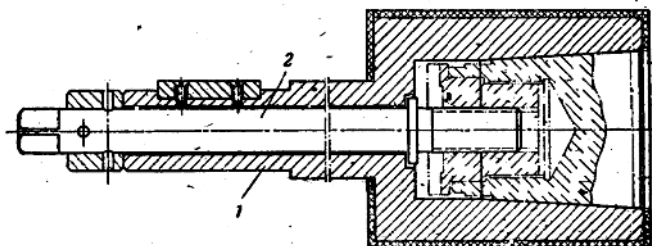


圖1 帶有短軸的整個滾筒的伸出臂

整個滾筒有兩種：一種帶有長軸，一種帶有短軸。第一種滾筒在安裝到印刷機器上和從印刷機器上拆卸下來時不太方便；但是這種滾筒安裝到制版所用的各種機器上時則比較便利。

第二種滾筒在安裝到印刷機器上和從印刷機器上拆卸下來時很方便；但是在制版時，在軸的端頭不得不安裝伸出臂，以便有可能把滾筒安裝在電鍍設備及其他機器上。

伸出臂的全視圖，如圖1所示。它是由裝在滾筒軸上的伸出

臂本体 1 和连接螺栓 2 构成。为了避免伸出臂上时常落上溶液而损坏，所以把伸出臂上包上了橡胶或者硬橡胶。在伸出臂上有一个键，是用来使伸出臂与皮带轮或者齿轮相连的，在技术作业过程中，即把皮带轮或者齿轮套在伸出臂上。

第二种印版是所谓套筒，这种印版的构造如下：把圆锥形印版的芯子固定在轴上；把带有反向锥体的轴套套在轴上。为了具有弹性，用几个凹槽把这个轴套隔开。在轴套旁边有螺母压紧，把轴套挤住，从而把套筒固定在轴套上。而套筒就是一个很厚的钢

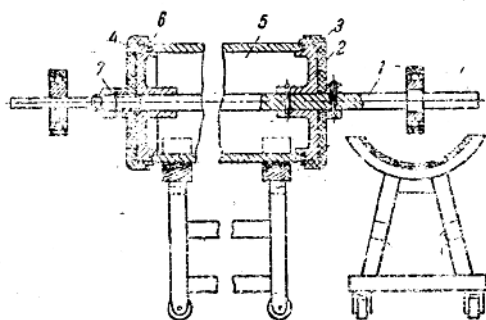


图 2 . 电镀作业时所用套筒的芯轴

筒；在制版时，基本铜层和印刷铜层都电镀在这个套筒上。在更换印版时，只把套筒从机器上拆卸下来，换上制好印版的新套筒就可以了。这种印版的优点是套筒重量很轻，它的重量为30公斤至80公斤，缺点是在各种有关作业时必须把套筒套在各种专门的芯轴上。此外，在长期使用情况下，键在套筒中便松弛起来，因此出现了滚筒活动现象，在印刷时则产生图像移动情况。图 2 所示，是电镀作业时使用的芯轴的全视图。

在轴 1 上装设有两个圆盘和两个绝缘垫圈；其中有一个圆盘 2 与垫圈 3 一起是固定不动的，而第二个圆盘 4 则与垫圈一起可以沿着轴的纵向移动。在安装套筒 5 以前，要将活动圆盘和垫圈

从軸上取下，而把絕緣襯墊 6 套在固定圆盘上并装上套筒，然后把第二个襯墊与圆盘和墊圈一起套在軸上，把圆盘系紧，用螺母 7 固定住。在軸端头上設有軸承和电动机皮帶輪，以后和使用整

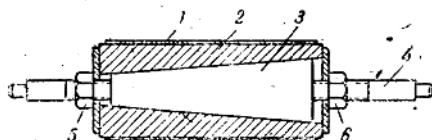


圖 3 研磨時使用的套筒芯軸

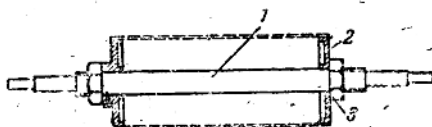


圖 4 拋光時使用的套筒芯軸

个滾筒的操作相同。絕緣墊圈和襯墊阻止溶液浸入套筒內部并阻止溶液与圆盘接触；因而也就防止銅層鍍到圆盘上。

在把套筒放到芯軸上以前，把套筒安置在專門的木架上，木架的全視圖如圖 2 所示。为此也可以利用本篇第四章所示的運輸小車。

研磨和拋光套筒時，必須用專門的芯軸。研磨用的芯軸全視圖，如圖 3 所示。

把套筒套在錐形軸套 2 上，而軸套 2 又套在軸 4 的錐形芯子 3 上，用帶有墊圈的螺母 5 可以把軸套推上芯子，從而把套筒固定住。

用螺母 6 可以把軸套从芯子上推下，從而松开套筒。

拋光用的芯軸如圖 4 所示。它是由一个具有两个圆盘 2 的軸 1 所构成，在这两个圆盘 2 上套有套筒。圆盘用螺母 3 来固定。

第三种印版是薄銅板，这个薄銅板装在滾筒上并用專門擰紧机构固定在滾筒上。这种印版目前采用很少，这是由于取得标准銅板很困难，以及由于必须具备一套印版弯曲机、打孔机等设备。此外，銅板的研磨和拋光也發生困难，因为这项工作还需要專門机器。具有薄印版滾筒的主要缺点是薄銅板固定处有接口。如果刮墨刀落到接口上，刮墨刀每次都会撞击滾筒，因此很快就会损坏。降低了生产率。为此，刮墨刀通过銅板固定区时期必須移开，但是在这种情况下又需要使用一些清洗和排除这一地区内油墨的机构，因而使机器构造复杂化。由于上述原因，所以关于薄印版用的制版設備問題只作附带性研究。

第二章 电鍍設備

电鍍車間进行下列主要工作：在电鍍基本銅層以前，將滾筒表面鍍鎳，电鍍厚度为3毫米至5毫米的基本銅層，鍍銀，电鍍厚度为0.08毫米至0.15毫米的印刷銅版層，以及滾筒表面进行鍍鉻。

此外对滾筒进行表面清理和冲洗的准备工作。在进行这些工作时，使用洗滌器，鍍制銅層或鎳層的电鍍設備，鍍制鉻層的电鍍設備，以及抽送电解液的泵。此外为了运输滾筒还要使用运输小車，为了把滾筒放入洗滌器中和电鍍設備中还要使用移动滑車組；种种設備在本篇第四章进行叙述。

洗滌器如圖5所示，它是用来給滾筒表面去除油脂和洗滌，以及在鍍制金屬層以后进行冲洗和鍍銀用的。它是一个鋼制的貯槽，內部襯以橡胶或者釉瓷磚。从前洗滌器是用木料制成，里面襯以鉛板。在貯槽底敷上木板条，在鍍銀时上面放置收集剩余溶液的托盘。貯槽安置在机架內部，机架上固定着軸承座圈。洗滌器上装有凉水和热水，此外还有使廢水排入管道的系統。为了使滾筒旋轉，在側面安装有电动机。皮带傳动裝置使电动机与套在

印版滾筒軸上的皮帶輪連接起來。

如果對套筒要進行處理時，預先要把套筒固定在芯軸上（參看圖2）。

電鍍設備如圖6所示，是用來鍍制銅層或者鎳層的。這種設備具有一個金屬貯槽1，里面襯以橡膠材料或者鉛板，電解液就注在里面。底部一般略有傾斜，以便能使電解液完全流入排出孔內（在排出時）。在槽內鋪設着蛇形管2，它與水管連接，用來冷卻電解液的。貯槽裝置於一個金屬機架3上，同時機架和貯槽都以襯墊4與地面隔離。在機架上設有帶可卸蓋的座圈5，印版滾筒的軸承就裝置在這個座圈里。

洗滌器技術規格

外廓尺寸：

長度..... 2000毫米

寬度..... 1500毫米

高度..... 950毫米

驅動裝置的電動機功率..... 0.25瓩，1500轉/分

滾筒旋轉速度..... 70—80轉/分

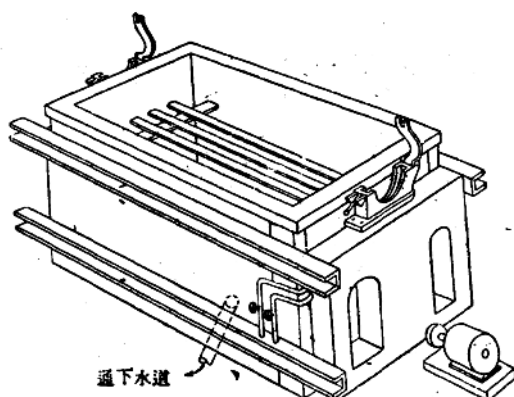


圖5 洗滌器

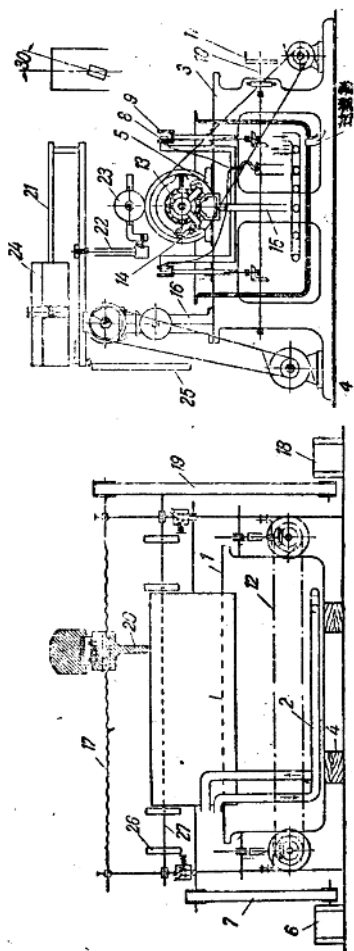


圖 6 鍍假銅層或鍍層的电鍍設備

安装在旁边的电动机6是用来旋轉滾筒的。它用皮帶傳动裝置7与套在滾筒軸上的皮帶輪連接。位于貯槽旁边的匯流排8是用来吊挂阳極板的，同时阳極板还吊挂在鈎子上；使阳極板与滾筒表面保持着100毫米至150毫米距离。

匯流排架在位于各角上的支柱9上。所有这四个支柱都可以同时上升或者下降，即用手輪11旋轉一个軸10即可，两个軸10彼此用鏈子傳动裝置12連接。

电流通过黃銅圆盘13接到滾筒軸上，(銅和石墨制的电刷14則压在这个黃銅圆盘13上)并用匯流排15接到电刷上，而阳極上的电流則用匯流排8接通。通常在槽上面安置有透明的保护外罩。

最新式的电鍍設備利用專門机构通过瑪瑙輥軸滾压而使电鍍層密实。

这种机构的簡圖，如圖6所示。在两个支柱16之間有一个絲槓17，利用电动机18可使这个絲槓旋轉，电动机用皮帶傳动裝置19与絲槓相連。滑架20可以在这个絲槓上来回移动，滑架20本身带有一个橫梁21。在橫梁上固定着一个帶有瑪瑙輥軸23的夹持器22，一个將輥軸压在滾筒上的活动重物24，和一个平衡器25。

移动重物，改变平衡器就可以使輥軸23向滾筒上施以所需的压力。夹持器22可以这样轉动和固定住，即能使輥軸旋轉軸芯綫与輥軸在滾筒上所構繪的螺旋綫相垂直。滑架沿着滾筒母綫作往复平行移动，而且电动机借助两个終点开关能自动地往复轉动。終点开关依靠装在沿整个机架上行走的杆27上的圆盘26来动作。在杆上总共裝置四个圆盘：两个在槽的邊緣是固定的，是用来直接按压开关的，两个中部圆盘可以調整，是輥軸行程的限制器。当滑架刚一达到某一边緣位置，滑架便按压到相应的中部圆盘上，并借助中部圆盘使杆进行移动，同时相应的邊緣圆盘按压終点开关，因而改变了电动机的相位，产生了反轉，这样就产生了往复的移动。

在电鍍設備上的工作程序如下：借助滑車組把滾筒或者套筒

从芯轴上送到槽上，把轴承套在轴上，然后放下来，使轴承进入座圈里，然后把座圈盖好。在滚筒轴上装上皮带轮，用皮带使皮带轮与电动机连接起来，随后把圆盘套在滚筒轴上，把电刷接到圆盘上，将阳极板吊在汇流排上，按照滚筒长度调整圆盘在杆上的位置，把辊轴降下，调节它的高度。

上述准备工作完毕以后接通两个电动机，工作约4小时至8小时，直到使镀层得到所需的厚度；在取下滚筒时，以上述相反的顺序进行所有前述作业。

电镀设备技术规格

滚筒长度.....	达1600毫米
滚筒直径.....	达450毫米
滚筒旋转速度.....	100转/分
滚筒的电动机功率.....	0.25瓩，1400转/分
滚压轴给进速度.....	0.5—1.0米/分
滚轴的电动机功率.....	0.25瓩，1400转/分
槽的容积.....	700公升
外廓尺寸:	
长度.....	2200毫米
宽度.....	1200毫米
高度.....	1800毫米
重量（在槽内充满溶液和安装滚筒以后）.....	1800公斤

为了控制槽的工作，设有仪表板，上面装有300安至500安的直流安培表，15伏的直流伏特表，以及调整电流强度的变阻器。

这种电镀槽用于电镀镍层，但在电镀镍层时不得安装滚压轴。

测量滚筒直径目前一般使用普通量具（卡钳，卷尺等）。检定溶液可以使用pH氢离子计。

图7所示，为印版滚筒表面镀铬的设备。设备由两个机座1构成，机座用铁板2制成的壁板和连杆相互联结。并安装在两个

角型梁3上。带有印版滚筒轴承座圈5的滑座4可以对机座作相对的位移。滑座借助两个丝杠6和螺母7得到移动。螺母由双螺杆8和9进行旋转，而且两个丝杠的螺杆安在一个共同的轴10上。飞轮11通过链子传动装置12和齿轮对13使轴旋转。

在机座上安装着用以铅板的钢槽，钢槽有空心壁；在空心壁中间灌有水，用来加热电解液。壁上和底上设有专门注水和排水的孔眼。槽底装设六个加热器14，用来使水加热。阳极板15借助汇流排17固定在支柱16上。电刷的构造和从前所设计的电刷的构造一样。在设备上面有保护外罩18罩着。电镀槽旁边装设着电动机，是用来在镀铬时使滚筒旋转的。在槽子侧边接有侧边抽气装置19，用来排除铬蒸汽的。

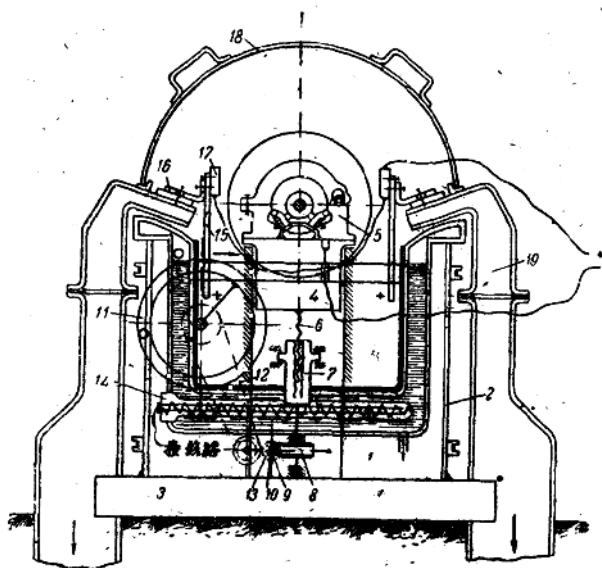


圖7 镀铬用的电镀设备

印版滾筒的安裝和拆卸程序，以及在電鍍設備上的工作過程都與前述相同。不同之處是在工作開始之前，通過水套將電解液要加熱到工作溫度。此外，在工作時要把通風裝置接通。

電鍍設備技術規格

滾筒長度.....	達1600毫米
滾筒直徑.....	450毫米
滾筒旋轉速度.....	100轉/分
滾筒的電動機功率.....	0.25瓩，1400轉/分
電鍍槽容積.....	450升
加熱器（總）功率.....	6瓩
側邊抽氣裝置的抽氣能力.....	1800米 ³ /時
外廓尺寸：	
長度.....	2200毫米
寬度.....	1200毫米
高度.....	1000毫米
重量（在電鍍槽充以溶液並裝上滾筒以後）.....	1800公斤

在大多數電鍍槽中，當滾筒旋轉時，電解液進行流動。但是最近開始採用的專門機構不僅能使電解液進行流動，而且能不斷

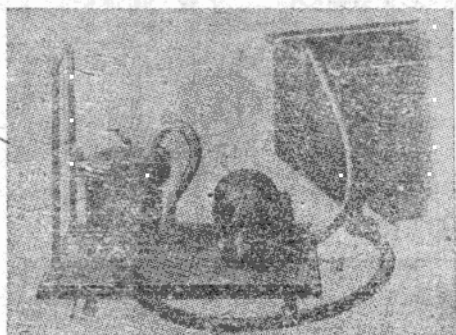


圖8 送電解液的設備

使电解液过滤；此外这种设备还用于抽送电解液的工作中。设备的全视图，如图 8 所示。它是由小车 1，过滤器 2，带有单独电动机 4 的泵 3，以及两条软管构成。一条软管接到槽上，另一条软管放入槽内。在工作时，泵从槽内吸取电解液，压入过滤器，再经泵入槽中。

过滤器是一个带有纵向隔板、构成曲折填料的罐子。在泵送电解液时，则将过滤器取出。

泵送电解液设备的技术规格

过滤时的泵送能力	10—15公升/分
搅拌时的泵送能力（不带过滤器）	45公升/分
泵的电动机功率	0.25瓩，1400轉/分
外廓尺寸：	
長度	600毫米
寬度	450毫米
高度	500毫米

利用电解槽取得良好的电镀结果的主要条件，是使电解液保持潔淨。

为了防止镀槽髒污，必須把阳極板保护在用細密白色法兰絨或者長毛襯絨做的口袋里，尤其是在利用作廢的印版当阳極板的情况下，更为重要。

电镀銅層用的电镀溶剂为： $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ——每公升185克，比重为1.84的 H_2SO_4 每公升85克。

电镀槽的溫度为 16°C 至 20°C ，电流密度每平方分米为8安至10安，电流强度为300安，电压为6伏至8伏，阳極与滾筒母綫（即滾筒表面）之間的距离为10厘米至15厘米。

滾筒沉入电镀槽内达滾筒直徑的 $1/3$ 。电镀厚度为3毫米的基本層所需時間約为60小时。电镀厚度为0.15毫米的印版層所需時間为4至6小时。电镀層的质量取决于电解液的成分和純潔度，取决于使用不使用滾压軸。

若使用滾壓軸，鍍得的金屬層則比較密實、堅固（一倍至二倍），而且研磨和拋光的工作量也能大大減少。如果工作組織得好，根本就無需乎再進行研磨。

影響着電鍍時間的是電解液的成分、電流密度、以及陽極板與滾筒母綫之間的距離。電鍍槽正常工作、特別是縮短電鍍時間的主要條件，是消除造成漏電的各種接地現象。所以必須注意電鍍槽的潔淨，同時還要注意到，如果有極小的一點漏泄，就會造成接地而產生漏電現象。

此外還必須特別注意，要使刷子緊密地壓在裝於軸上的集電滾盤上。在安裝和卸下滾筒時，必須做到小心從事，以免損壞電鍍槽的部件。

陽極板安裝和固定得正確，具有很大的意義。為了得到均勻的電鍍層，必須使陽極板均勻等距離地分布於整個滾筒之上。

電鍍液每月最少必須過濾一次，尤其是在不使用前述的過濾設備的情況下，更應注意保持電鍍液的清潔。

上面已經講過，鍍鎳時使用的電鍍設備和鍍銅時一樣，其區別鍍鎳時不用滾壓裝置。

鍍鎳時用的溶劑大約為： $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ——每公升 140 克， NaCl ——每公升 20 克， H_3BO_3 ——每公升 15 克，電鍍槽溫度為 16°C 至 18°C ，電流密度為每平方分米 0.5 安至 1 安，陽極與滾筒基綫之間的距離為 10 厘米至 15 厘米，電鍍厚度 0.03 毫米鎳層所需的時間為 15 分鐘至 20 分鐘。保養和維護電鍍設備的要求與前述相同。

滾筒鍍鉻時使用下列的溶劑： CrO_3 ——每公升 250 克， H_2SO_4 ——每公升 2.5 克，電鍍槽的溫度為 45°C 至 50°C ，電流密度為每平方分米 25 安至 30 安，電流強度為 900 安，電壓為 10 伏，陽極和滾筒母綫之間的距離為 10 厘米至 15 厘米。電鍍厚度 10 微米至 15 微米鉻層所需的時間為 40 分鐘。

使用鍍鉻槽的主要條件與前述情況相同，此外還必須在工作過程中注意通風裝置是否完好和其他故障。

为了向电镀设备供应直流电，一般使用直流发电机。

联动机能把120—500伏高压交流变为6—8伏低压和500—5000安培的直流电。

联动机的控制仪表安在专门仪表板上，仪表中有分路调节器，起动变阻器，控制安培表和伏特表。

发电机备有三相电动机，它通过弹性联轴节与直流发电机相連。电动机和直流发电机安装在一个公共的基座板上。在全套发电机中包括一个电压分路调节器，它能在3至6伏或者6至12伏范围内均匀地改变电压。有些高功率的发电机（功率为30瓩）則設有專用的励磁机。

苏联的HД型发电机的规格，如表1所示。

表 1

功率 (瓩)	电压 (伏)	电流强度 (安)	每分鐘轉數	效 率 $\cos \alpha$	外廓尺寸：長度 × 寬度 × 高度 (毫米)	联动机重量 (公斤)
3	6/12	500/250	1455	60,0.85	137 × 450 × 522	370
6		1000/550	970	67,5/0.81	1571 × 550 × 666	640
9		1500/750	970	65,5/0.82	1675 × 580 × 744	900
30		5000/2500	725	69,2/0.80	2700 × 950 × 925	1900

发电机功率和电动机电压的选择，决定于电镀设备的数量和制版車間綫路的电压。除了发电机以外，为了变换电流，还可以使用氧化銅整流器和硒整流器。它們的规格如表2所示。

表 2

整 流 器 种 类	整 后 电 压 (伏)	整后电流 (安)	交 流 电 压 (伏)
BKT-1 型氧化銅整流器	6	600	200/300
BKT-2 型氧化銅整流器	9-12	600	200/300
BCP-3M 型硒整流器	3.5-4.5-6	200	200(單相的)
BCP-4M 型硒整流器	3.5-4.5-6-9	1000	220/380

此外还可以利用离子整流器，不过目前这种整流器还没有得到广泛使用。

为了存放电解液和净化电解液，在槽过量充电时采用专门的板铁做的沉淀池；沉淀池内部襯以橡胶材料。

沉淀池的尺寸为：长1200毫米，宽500毫米，高1200毫米。

第三章 車削、研磨和拋光滾筒的設備

制备滾筒时要进行与加工电鍍層表面有关的各种工作过程。在基本銅層电鍍完成以后，以及这一鍍層受到种种损坏以后，都必须对滾筒或者套筒进行車削。这一工作可以在任一車床上进行，在車床上可以对所用的滾筒来調整頂針之間的距离和頂針的高度。所以并没有专门用于車削滾筒的車床，只是規定有可能在磨床或者万能車床上进行車削作业。在車完基本銅層以后，和在电鍍好印刷層以后，就对滾筒表面进行研磨。进行这一作业是为了除去少量过多的鍍層和使鍍層密实。如果电鍍車間工作組織良好，如果具有前面所介紹的帶有滾压軸的电鍍設備，那么在制造印版时就无需进行研磨。在这种情况下，磨床仅仅用来消除基本層上的細小毛病。

在任一滾筒制造工作时的一项必行的作业，就是表面拋光的工作，以便使滾筒表面具有所需的光潔度和平滑度。

上述作业使用的所有机床可以分为四类：

万能机床，这是供进行各种作业用的。

研磨、拋光机床，这是供进行两种作业用的。

磨床和拋光机床，这两种机床每种都只供进行一种作业用的。

万能机床可以划分为两种，这两种在結構上彼此不同。第一种是机床的車头在上部，第二种是机床的車头在边側。

圖9所示，为車头在上部的万能机床。电动机1通过皮帶傳

动装置2使轴3旋转，轴3又通过皮带传动装置4使印版滚筒5旋转。在印版滚筒轴上安有皮带轮6。轴3上的运动由皮带传动装置7和8传到旋转丝杠9的皮带轮上。总共安装三个皮带轮——两个边缘的工作轮，一个中部的空转皮带轮。当丝杠旋转时，滑座则作往复前进移动。这时滑座在两边缘位置上自动按压力限制器10，使杆11移动，杆11又控制皮带7和8，使一条皮带从工作轮上移到空转皮带轮上，另一条皮带则从空转轮上移到工作轮上，因此改变了机器的运动方向。研磨和抛光滚筒时，利用皮带传动装置使丝杠直接旋转。

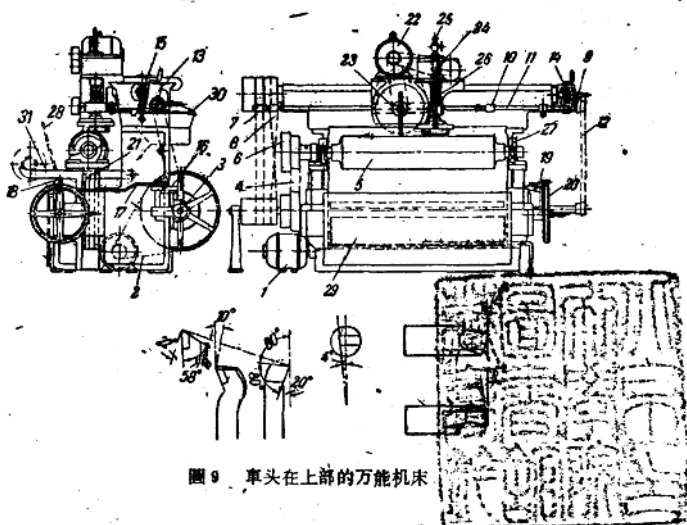


图9 车头在上部的万能机床

在轴3的第二端头上有一皮带轮，通过皮带传动装置12与螺杆减速器13连接。螺杆减速器可以断开和接通，将螺杆在这时与安在丝杠上的齿轮14啮合和脱开。在接通减速器时，丝杠由于皮带传动装置12而旋转。在这种情况下，皮带传动装置8被转接到空转皮带轮上，而皮带7则被摘掉。在车削滚筒时就利用这种运