

目 录

序言	2
第一章 制件表面准备时采用的设备	3
1 研磨及抛光设备(3)——2 刷洗设备(8)——3 滚磨设备(9)——4 喷砂和喷丸清洗处理时所用的设备(10)	
第二章 沉积化学复层和电化学复层时采用的设备	14
5 固定槽(14)——6 钟形槽和滚镀槽(28)——7 半自动装置(34)——8 自动装置和输送装置(38)——9 超音波清洗处理时采用的设备(44)	
第三章 电镀车间的电气设备	46
10 电动发电机(46)——11 整流器(47)——12 电气接线图(48)——13 汇流排和导线的敷设(50)——14 计量仪器及调节设备(51)	
第四章 电镀过程自动化所需的设备	52
15 周期性改变电流方向的装置(52)——16 自动调节电流密度的装置(54)——17 电解过程中自动调节镀层厚度的仪器(55)——18 自动调节电解液中氢离子的浓度(pH)(56)——19 自动调节电解液温度的设备(57)——20 自动调节电解液水平及成分时所用的设备(58)	
第五章 电镀车间的辅助设备	59
21 夹具和挂具(59)——22 过滤设备和电解液的搅拌设备(62)——23 零件的烘干设备和运输设备(63)	
第六章 通风设备	65
24 喷砂清洗处理时的通风设备(67)——25 排气通风设备(68)	
附录	71

序 言

为提高机器，机床，联动机和民用制件的使用寿命而进行的斗争，与使用防止金属受到腐蚀和磨损的有效方法有关。因此，各种金属镀层获得广泛的应用。

加速防腐层的镀复过程，提高镀层的质量，改良劳动条件是电镀车间工作人员的重要任务。

正确的选择电镀车间中制造设备的材料，合理的选择设备型号和适当的布置设备，在很大的程度上能确定电镀工作的成功。

本书的任务是为电镀工作者及工段长介绍电镀车间中采用的现代设备，很多地方采用电镀过程机械化和自动化的工具，这样从根本上改变了电镀车间的工作条件。

作 者

第一章 制件表面准备时采用的设备

1 研磨及抛光设备

电镀车间中为了使制件达到装饰性加工的目的进行研磨和抛光。装饰性的研磨和抛光是用固定在单独的马达上或被传动装置所带动的研磨抛光机上的弹性轮来进行，要达到此目的可采用单轴双轮或双轴双轮的机床。采用双轴双边机床的优点是当停止其中一个轮子时可以不必要停止另一轮子。

图1所示为一般形式的研磨-抛光机。

研磨抛光大型制件，或研磨抛光不容易接触到的部分时，可使用带有柔韧软管的机床，也可以使用电钻或风钻。

在生产规划较大的大型电镀车间中，研磨和抛光可合理地采用自动化机床（图2）。

研磨和抛光一般分几个行程进行。

进行精饰性研磨时使用由毡毛、细毡、羊毛、皮革、棉织物等制成的弹性轮。毡轮根据滚压的程度可分做硬性的和弹性的；轮子的比重可以自0.08~0.60或更高一些，一般最重的轮子也就是最硬的轮子。

棉布轮是由帆布、防水布、棉布、絨綫布、法兰絨剪成的圓片縫合制成，輪子由12~15个厚度为8毫米或更厚一些的片組合而成，每一个片組中約有20片縫合的或胶合的薄片。

裁剪布輪可以用手工也可以用压床。輪子的硬度根据縫紉的方法而定，縫綫愈密，則輪子愈硬，反之則愈軟。

图 3 所示为几种缝合轮子的方法，其中应用最广的是同心圆形及螺旋线形的缝合法。

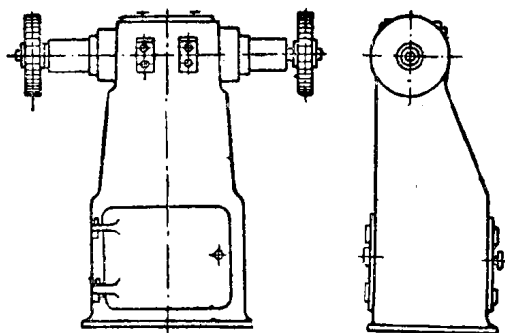


图 1 双轴双边研磨抛光机床。

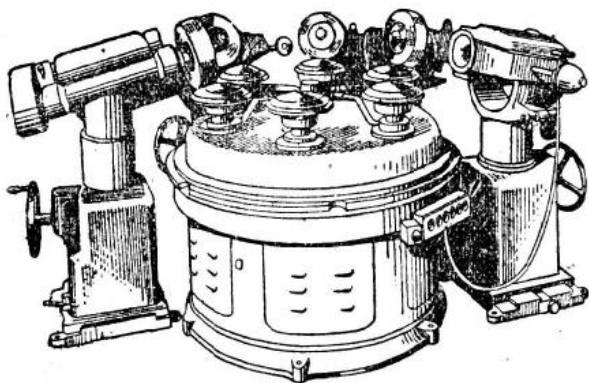


图 2 六轴抛光半自动机。

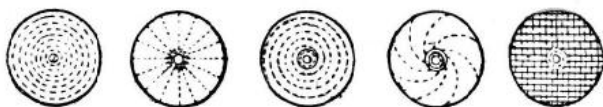


图 3 布轮缝合的方法。

磨料硬度和輪子硬度之間有一定的比例。磨料愈硬，則採用在裝飾性研磨時的輪子亦應愈硬。

輪子可以用刀子進行手工削圓，或者在特殊的機床上用磨輪進行磨圓。磨圓後將輪子進行平衡。經過校正的，平衡的輪子應該沒有擺動，並能保證有效的生產及操作上的安全。

經過平衡過的輪子的表面上塗上木工膠或水玻璃。

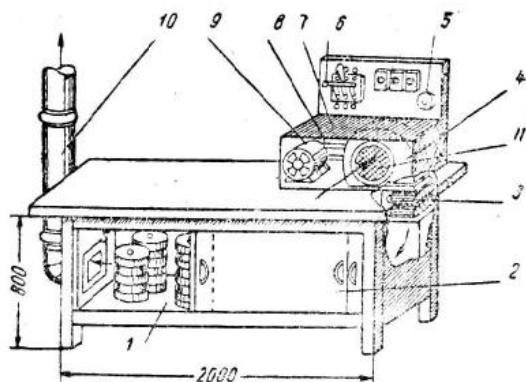


圖 4 烘干滾壓後的磨輪時所採用的烘箱：

- 1—干燥箱的裝料部分；2—小拉門；3—爐子的變阻器；4—通風機；
- 5—手柄；6—刀開式的開關；7—盒子；8—傳動帶；9—通風機的馬達；10—排風管；11—過濾網。

將加過熱的膠塗在輪子的工作表面上，塗好後立刻將加熱到 $40\sim 45^{\circ}\text{C}$ 的磨料粒滾壓上，滾壓可以在槽子中或在特殊的機床上進行。在滾壓磨料時必須用手輕輕的在輪子上壓一壓，此時隨著壓力的增加改善了粒子間的緊密結合性，加強了粒子向膠透入的滲透性，減少了磨料在表面上的數量。

大型工廠中滾壓輪子時可以採用機械化的機床，輪子上可以滾上 $2\sim 3$ 層磨料粒，滾壓結束後可沿平板或沿空槽子滾壓一下，

以使磨料层紧密結合。

滚压一层磨料的磨輪在室溫下干燥須16~24小时, 当溫度在35~40°C时干燥的时间可以縮減一倍。

图4所示为烘干磨輪时所采用的烘箱結構。

拋光輪由細氈、毡子、麻布、白洋布、絨綫布、呢子、斜紋布等制成。操作时在輪子上塗上拋光膏。制造拋光輪用的最好的材料是斜紋布。

拋光輪按組縫合而得。主要的縫合形成如图5所示。螺旋綫形的縫合法最簡單, 因此采用最广。

將拋光輪和研磨輪固定在机床的主軸上时可应用法兰盘和压紧螺母(图6, a)。

將直徑較小的輪子固定在軸上时, 可用錐形端头(图6, b及c)。

在工作过程中被磨損的輪子上剝下胶和金剛砂可采用專門的机床。这类机床也可用于輪子的平衡和压型。

表1列出电鍍車間中各种金屬进行研磨和拋光时所采用的圓周速度(即綫速度—編者注)。

表1 研磨和拋光时輪子的圓周速度

被加工的材料	圓周速度 米/秒	
	研磨时	拋光时
鋼		
形状不复杂的制件	25~40	30~35
形状复杂的制件	15~25	20~25
鑄鉄	20~25	30~35
鋁、鋅白銅、鎳	20~25	30~35
銅、黃銅、青銅、頓巴克炮銅、銀、錫	13~18	20~30
鋅、鋁及其合金	10~20	18~25

表 2 列出電鍍車間中加工各種材料時所採用的研磨輪和拋光輪的轉速。

表 2 研磨時輪子的轉速

被加工的材料	五種不同直徑(毫米)的輪子的每分鐘的轉數				
	200	250	300	350	400
鋼					
形狀簡單的制件	3200	2560	2130	1830	1600
形狀複雜的制件	2500	2000	1670	1430	1250
鑄鐵	2500	2000	1670	1430	1250
鋁、鋅白銅、鉻	2500	2000	1670	1430	1250
銅、黃銅、青銅、頓巴克炮銅	1800	1540	1200	1070	900
錫、鉛、鋁以及其合金	2000	1600	1350	1140	1000

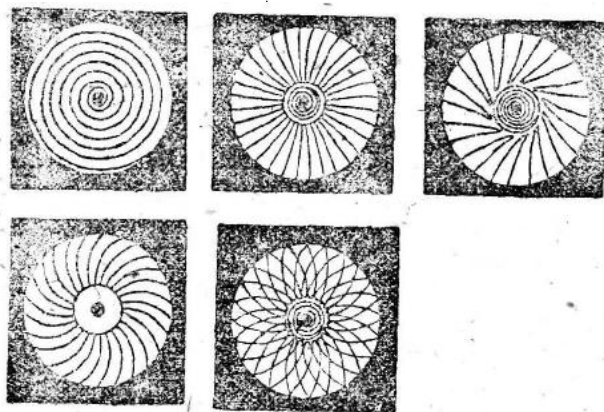


圖 5 拋光輪縫合的形式。

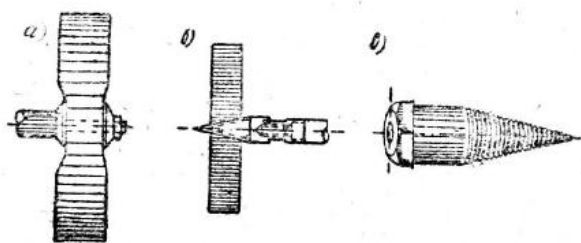


图 6 弹性研磨轮固定在轴上的方法:

a—应用法兰盘时的固定法; *b*—应用锥形端头时的固定法; *b*—固定研磨轮的快速装置中的锥形物。

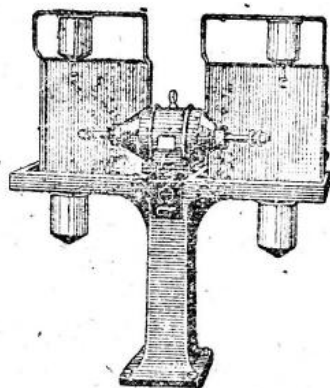


图 7 刷洗装置。

2 刷洗设备

应用刷子清洁零件表面的过程称为刷洗。刷洗一般是在功率为0.25~0.5仟瓦、具有伸展开的轴，并在该轴的端头上装有刷洗刷子的马达机床上进行的(图7)。轴的转速为每分钟1400~1800转。刷洗也可以在一般的磨光-抛光机床上进行。

刷洗时可以采用钢丝刷、黄铜刷、铜丝刷或去锈刷(图8)。

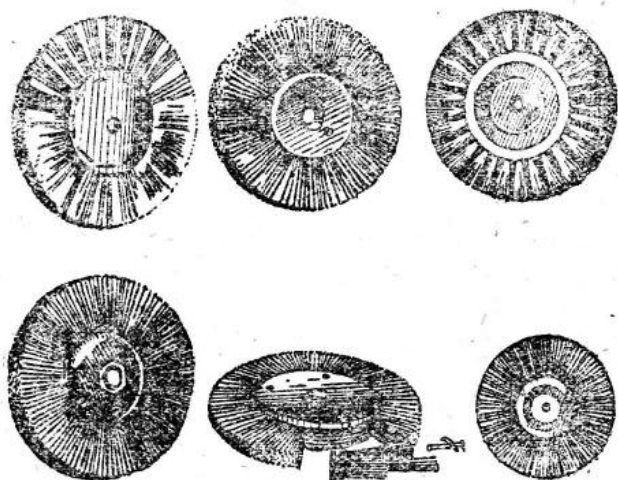


图 8 刷洗用的刷子。

除圆形刷子外，在刷洗内表面时可采用特殊的刷子。刷洗时不应该将零件用力的压在刷洗刷子上，应避免使金属线的端头弯曲。

3 滚磨设备

小零件在钟形槽或滚筒中进行清洁的过程称为滚磨。滚磨过程的实质是使零件和磨料或抛光材料一同滚。如石英砂、铜屑、碎玻璃、碎块大理石、金刚砂、锯末子、碎块皮等等可以作为这类材料之用。有时将弱碱溶液或弱酸溶液与磨料共同使用。

图 9 和图 10, a 及 b 给出滚磨时所采用的钟形槽和滚筒，扁平的零件应该使用滚筒，而外面带有螺纹的零件应该采用低速的钟形槽或滚筒（3~10转/分）。滚筒和钟形槽的式样各不相同，有圆柱形的，四边形的，六边形的及八边形的，腰鼓形的（即中部凸

起的)。滾筒的旋轉速度為15~60轉/分。鐘形槽者為3~50轉/分。

裝入滾筒的零件和磨料應占滾筒體積的50~80%，並且被磨料所占的體積應比被零件所占的體積大1~3倍。

製造滾磨設備的材料可用鋼或木材。在鐘形槽或滾筒中拋光時加入鋼珠，瓷珠，瑪瑙珠或其他的小球，小球的直徑應與制件的尺寸相適應。

有一種滾磨筒帶有一不活動的軸，在該軸上固定被滾磨的零件。筒壁有孔，在裝有弱鹼溶液的槽中轉動。滾筒中除了零件外還加入碎玻璃、大理石碎塊、瓷的及剛玉的碎塊和其他的磨料。滾磨茶壺、咖啡壺及其他的制件時可應用上述的方法。滾磨加工所需的時間須根據制

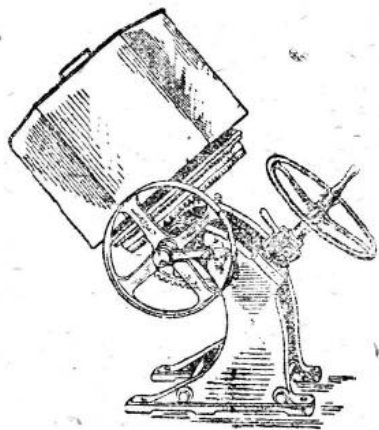


圖9 滾磨用鐘形槽。

件的表面狀況、鍍層的種類和對加工的光潔度的要求等而決定。一般為0.5~10小時或更長一些。

4 噴砂和噴丸清潔處理時所用的設備

噴砂或噴丸清潔處理的操作是在於應用噴砂設備中的壓縮空氣將一般乾燥的石英砂或丸子噴向制件的表面。

噴砂清潔處理的設備由附有油水分離器的壓縮空氣裝置、噴砂設備和噴砂室所組成。

砂子的供給可以由本身的重力作用自行流入（重力系統），也可以借壓縮空氣吸入噴槍或用壓縮空氣壓入噴槍。

图11所示为增压喷砂设备，其特点是具有較高的生产率。

喷砂设备按以下情况进行工作：压缩空气进入了上室1，并将活門2制止在关闭的状态，砂子开始轉送入漏斗4中。此时平衡錘借杠杆14之助向上升起，并将活門轉向盒子15，由此室内建立起大气压力并且关上了活門2。在砂的重力作用下打开了活門2，砂子由上室轉送到室3中。漏斗4中的砂子耗用以后，平衡錘又将其升至原来的状态，压缩空气进入室3，压动活門2，阻止了砂子流入室3，砂子通过了打开着的中间活門轉送入漏斗4，并如此重复循环。

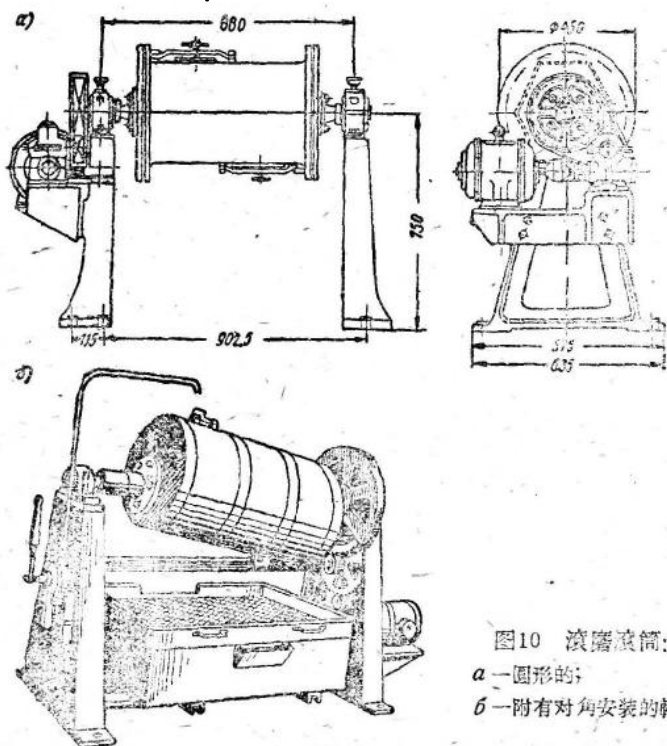


图10 滾磨滾筒:

a—圓形的;

b—附有对角安裝的軸。

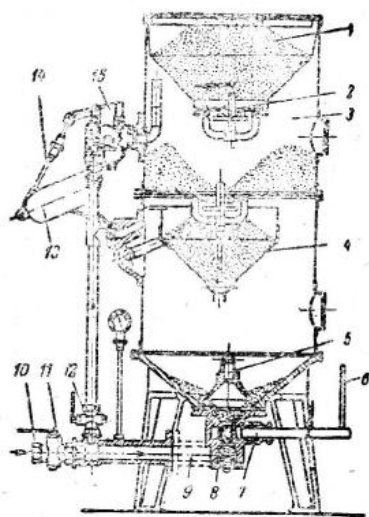


图11 噴砂設備:

1—上室; 2—逆閥; 3—中室; 4—漏斗; 5—漏斗口; 6—開門閥; 7—小管子; 8—下室; 9—小管子; 10—通過壓縮空氣的管子; 11、12—開關; 13—平衡錘; 14—杠杆; 15—盒子。

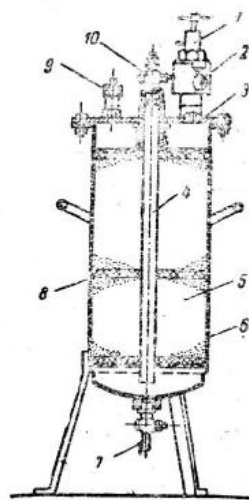


图12 油水分離器:

1—減速裝置; 2—清潔空氣的出口開關; 3—蓋子; 4—管子; 5—焦炭; 6—容器; 7—油和水的出口關閉; 8—毡毛; 9—保險活門; 10—空氣的進口開閉。

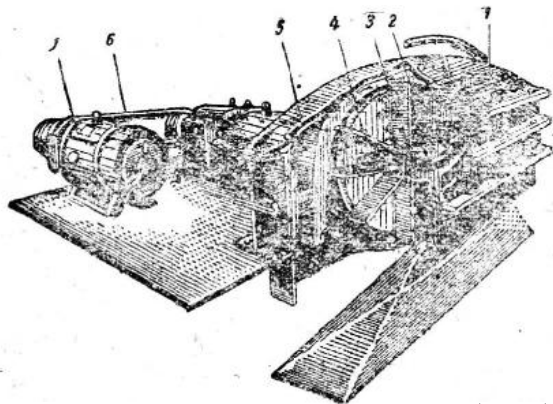


图13 噴丸設備:

1—裝料漏斗; 2—分配室; 3—透平; 4—旋轉子的葉片; 5—旋轉子的外罩; 6—傳動帶; 7—電動機。

压缩空气经过管子10及开关11进入管子9，在料斗底部与砂子相混，并沿软管通过喷枪将砂流喷向被处理的零件上。

将空气中的油和水清除时可应用油水分离器（图12）。收集油用的毡毛垫层应该经常的将油清除掉。焦炭应时时用新的换上，积聚在下面收集器中的油必须经常除去。

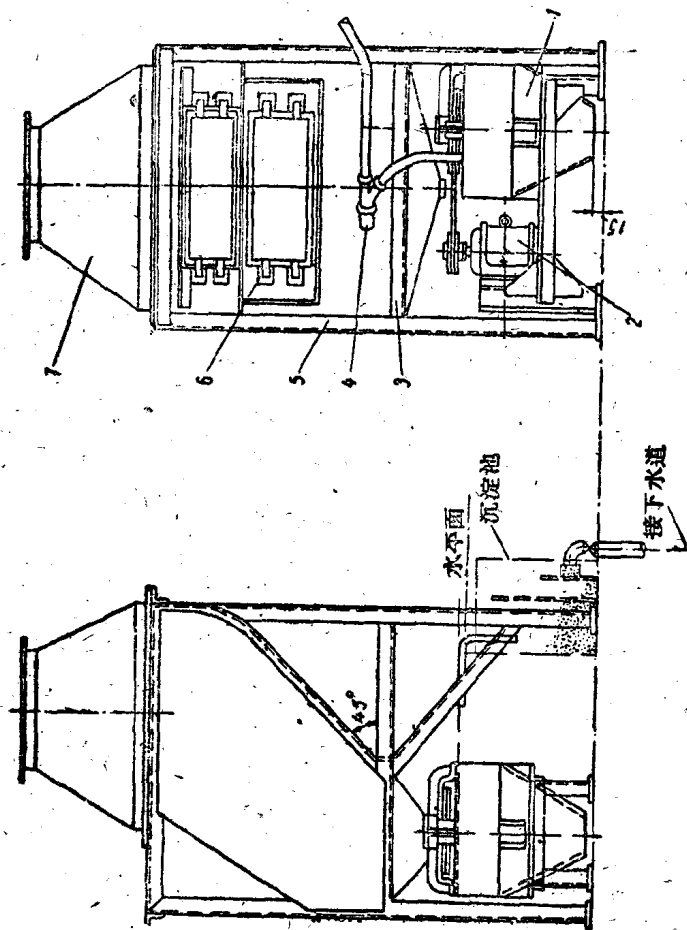


图14 水力喷砂室：

1—拌合机；2—电动机；3—网状台；4—喷嘴；5—骨架；6—拆拆板；7—排风帽。

为了建立一定方向气流，在沿着輸送砂子的軟管的末端有一特殊的噴枪。噴枪用鋼或白口鑄鉄制成，使用0.5~1.0班。用鑄造合金或硬質合金制成的噴枪要耐用得多。

噴丸处理所采用的設備和噴砂处理所采用的一样，仅仅是增大压力。較小的零件可以在特殊的轉动的台子上或滾筒中进行清洁处理。图13所示为清洁电鍍前的制件所采用的噴丸設備。清洁处理的进行是借設備的輪子叶片所抛出的鑄鋼丸来完成的。

噴丸清洁处理的生产率比噴砂高几倍，噴丸清洁处理可降低电力的消耗。

在正常的工作制度下，一个噴丸設備每小时消耗丸子 100~130公斤。

放出有害工人健康及設備的灰尘是噴砂清洁处理过程中的主要缺点，因此工业中越来越多地采用液体抛光来代替噴砂处理（图14）。采用液体抛光时，可能获得8級及更高一些的光洁度。

第二章 沉积化学复层和电化学复层 时采用的設備

5 固定槽

固定槽是用厚度为4~5毫米的0号、2号、3号鋼板所焊成的长方形或圓形的容器，焊接槽子的焊縫采用致密的标准焊縫。当槽的尺寸較大时采用加强焊縫。焊接槽子时用气焊或电焊在接合处进行焊接。尺寸較大的槽子为了防止变形装上加强肋板或角板。沿着全部槽壁的頂端上焊接一道槽边。

尺寸不大的酸性溶液槽可以用聚氯乙稀塑胶，苯酚甲醛树脂

加耐酸石棉制成，陶瓷或塗有酚醛塑料的胶合板等制成。

槽子按用途及构造可以分为下列各主要类型：

第一种形式：流动冷水槽（图15）。这类槽子装着上下管接头以供流水用；有时有吹泡气以使用压缩空气进行搅拌，换水的次数为每小时2~3次。

第二种形式：热水槽（图16）。槽子中装着上下管接头，加热的蛇形管，建議装上边缘通风装置和絕热层。换水次数为每1~2小时一次。

清洗时也采用装着喷射装置的槽，此时一个槽中装着二条蛇形管，一个冷水，另一热水。当压在相应的踏板上时即可出来冷水或热水。

第三种形式：碱性去油槽（图17）。槽子电钢板焊成；有下管接头以排除所有的溶液，有上溢流室以排除油污。加热时采用沿底或壁端放置着的鋼制蛇形管。

这类槽子装有边缘通风装置，建議用絕热衬里。有时槽内有連續振蕩及清洁溶液的装置或摆动挂具及零件的装置。

第四种形式：电化学去油槽（图18）。除了装有阴极杆和阳极杆之外，槽的装置和第三种形式的槽子相同。这类槽子都是安装在絕緣子上。

第五种形式：氰化电镀槽（图19）。槽子由鋼板焊成，装有边缘通风装置。当必要加热时可采用鋼制蛇形管或水蒸汽套。为了溶液保养上的方便并且便于清洁可用聚氯乙烯塑料或塑胶板做衬里。

氰化电镀槽装有用頂盖掩遮着的阳极杆和阴极杆，沒有排液接头管。

第六种形式：不加热（图20）及加热的（图21）酸性电镀槽。

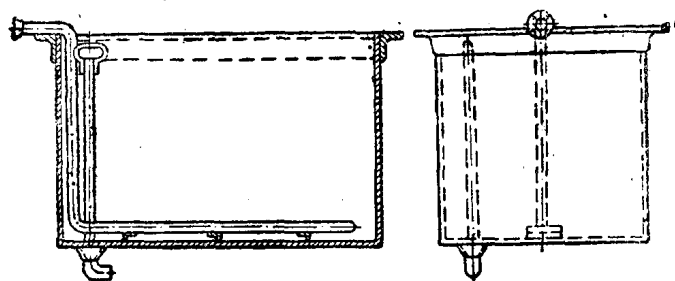


图15 流动冷水槽。

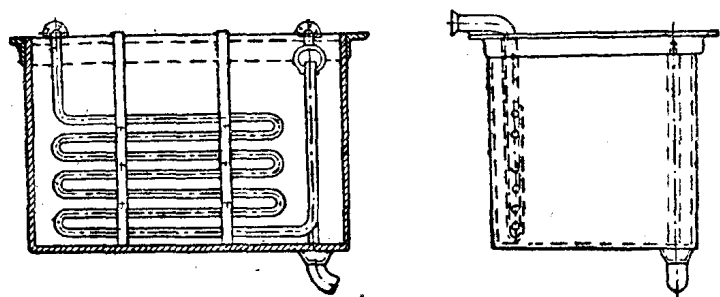


图16 热水槽。

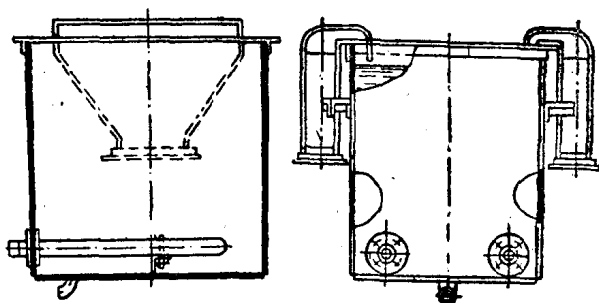


图17 碱性溶液去油槽。

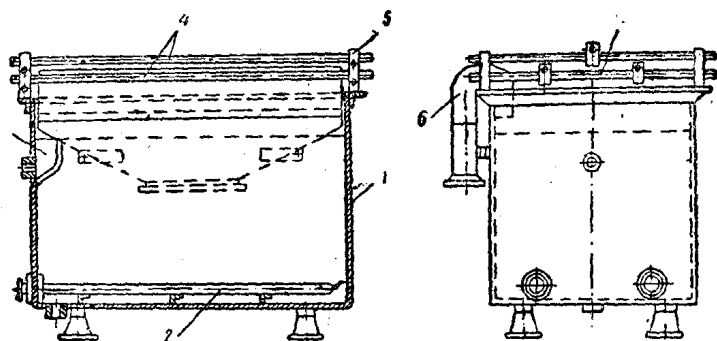


图18 电化学去油槽:

- 1—槽体壳; 2—蒸汽蛇形管; 3—溢流箱; 4—纵向极杆;
5—极杆的绝缘子; 6—边缘通风罩; 7—横向极杆。

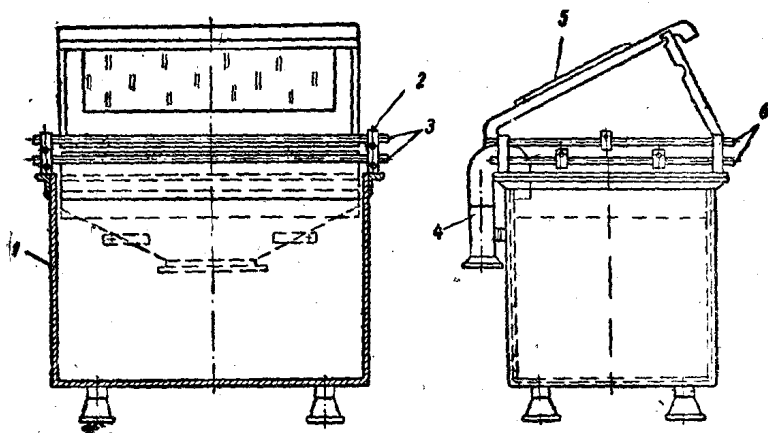


图19 氰化电镀槽:

- 1—槽体壳; 2—极杆的绝缘子; 3—纵向极杆; 4—边缘通风罩;
5—由有机玻璃架在聚氯乙烯塑胶框架上所做成的顶盖; 6—横向极杆。

槽由钢板焊成, 内部衬以耐酸材料。加热时可采用镀铅的钢制蛇形管或搪瓷的蛇形管, 也可采用电气加热子和水汽套。搅拌溶液