

高速拉丝机 量大从优 大成

产品名称	高速拉丝机 量大从优 大成
公司名称	张家港市大成电工机械制造有限公司
价格	.00/个
规格参数	品牌:大成 型号:DC-24D 外形尺寸:1900*1350*1750 (mm)
公司地址	中国 江苏 张家港市 塘桥镇鹿苑东渡路
联系电话	86 512 56927286 13506225851

产品详情

品牌	大成	型号	DC-24D
外形尺寸	1900*1350*1750 (mm)	重量	2.5 (t)

电镀工艺的分类 2008年04月18日 来源:工程部 一 . 电镀工艺的分类：酸性光亮铜电镀 电镀镍/金 电镀锡
二 . 工艺流程：浸酸 全板电镀铜 图形转移 酸性除油 二级逆流漂洗 微蚀 二级
浸酸 镀锡 二级逆流漂洗 逆流漂洗 浸酸 图形电镀铜 二级逆流漂洗
镀镍 二级水洗 浸柠檬酸 镀金 回收 2-3级纯水洗 烘干 三 . 流程说明：（一）浸酸
作用与目的：除去板面氧化物，活化板面，一般浓度在5%，有的保持在10%左右，主要是防止水分带入造成槽液硫酸含量不稳定； 酸浸时间不宜太长，防止板面氧化；在使用一段时间后，酸液出现浑浊或铜含量太高时应及时更换，防止污染电镀铜缸和板件表面； 此处应使用c.p级硫酸；
（二）全板电镀铜：又叫一次铜，板电，panel-plating 作用与目的：
保护刚刚沉积的薄薄的化学铜，防止化学铜氧化后被酸浸蚀掉，通过电镀将其加厚到一定程度 全板电镀铜相关工艺参数：槽液主要成分有硫酸铜和硫酸，采用高酸低铜配方，保证电镀时板面厚度分布的均匀性和对深孔小孔的深镀能力；硫酸含量多在180克/升，多者达到240克/升；硫酸铜含量一般在75克/升左右，另槽液中添加有微量的氯离子，作为辅助光泽剂和铜光剂共同发挥光泽效果；铜光剂的添加量或开缸量一般在3-5ml/l，铜光剂的添加一般按照千安小时的方法来补充或者根据实际生产板效果；全板电镀的电流计算一般按2安/平方分米乘以板上可电镀面积，对全板电来说，以即板长dm × 板宽dm × 2 × 2a/dm²；铜缸温度维持在室温状态，一般温度不超过32度，多控制在22度，因此在夏季因温度太高，铜缸建议加装冷却温控系统； 工艺维护：每日根据千安小时来及时补充铜光剂，按100-150ml/kah补充添加；检查过滤泵是否工作正常，有无漏气现象；每隔2-3小时应用干净的湿抹布将阴极导电杆擦洗干净；每周要定期分析铜缸硫酸铜（1次/周），硫酸（1次/周），氯离子（2次/周）含量，并通过霍尔槽试验来调整光剂含量，并及时补充相关原料；每周要清洗阳极导电杆，槽体两端电接头，及时补充钛篮中的阳极铜球，用低电流0.2—0.5asd电解6—8小时；每月应检查阳极的钛篮袋有无破损，破损者应及时更换；并检查阳极钛篮底部是否堆积有阳极泥，如有应及时清理干净；并用碳芯连续过滤6—8小时，同时低电流电解除杂；每半年左右具体根据槽液污染状况决定是否需要大处理（活性炭粉）；每两周要更换过滤泵的滤芯；] 大处理程序：a.取出阳极，将阳极倒出，清洗阳极表面阳极膜，然后放在包装铜阳极的桶内，用微蚀剂粗化铜角表面至均匀粉红色即可，水洗冲干后，装入钛篮内，方入酸槽内备用b.将阳极钛

篮和阳极袋放入10%碱液浸泡6—8小时，水洗冲干，再用5%稀硫酸浸泡，水洗冲干后备用；c.将槽液转移到备用槽内，加入1-3ml/l的30%的双氧水，开始加温，待温度加到65度左右打开空气搅拌，保温空气搅拌2-4小时；d.关掉空气搅拌，按3—5克/升将活性碳粉缓慢溶解到槽液中，待溶解彻底后，打开空气搅拌，如此保温2—4小时；e.关掉空气搅拌，加温，让活性碳粉慢慢沉淀至槽底；f.待温度降至40度左右，用10um的pp滤芯加助滤粉过滤槽液至清洗干净的工作槽内，打开空气搅拌，放入阳极，挂入电解板，按0.2-0.5asd电流密度低电流电解6—8小时，g.经化验分析，调整槽中的硫酸，硫酸铜，氯离子含量至正常操作范围内；根据霍尔槽试验结果补充光剂；h.待电解板板面颜色均匀后，即可停止电解，然后按1-1.5asd的电流密度进行电解生膜处理1-2小时，待阳极上生成一层均匀致密附着力良好的黑色磷膜即可；i.试镀ok.即可；阳极铜球内含有0.3—0.6%的磷，主要目的是降低阳极溶解效率，减少铜粉的产生；补充药品时，如添加量较大如硫酸铜，硫酸时；添加后应低电流电解一下；补加硫酸时应注意安全，补加量较大时（10升以上）应分几次缓慢补加；否则会造成槽液温度过高，光剂分解加快，污染槽液；氯离子的补加应特别注意，因为氯离子含量特别低（30-90ppm），补加时一定要用量筒或量杯称量准确后方可添加；1ml盐酸含氯离子约385ppm，药品添加计算公式：

硫酸铜（单位：公斤）=（75-x）×槽体积（升）/1000 硫酸（单位：升）=（10%-x）g/l×槽体积（升）或（单位：升）=（180-x）g/l×槽体积（升）/1840 盐酸（单位：ml）=（60-x）ppm×槽体积（升）/385

（三）酸性除油

目的与作用：除去线路铜面上的氧化物，油墨残膜余胶，保证一次铜与图形电镀铜或镍之间的结合力。记住此处使用酸性除油剂，为何不是用碱性除油剂且碱性除油剂除油效果较酸性除油剂更好？主要因为图形油墨不耐碱，会损坏图形线路，故图形电镀前只能使用酸性除油剂。生产时只需控制除油剂浓度和时间即可，除油剂浓度在10%左右，时间保证在6分钟，时间稍长不会有不良影响；槽液使用更换也是按照15平米/升工作液，补充添加按照100平米0.5—0.8l；（四）微蚀：

目的与作用：清洁粗化线路铜面，确保图形电镀铜与一次铜之间的结合力。微蚀剂多采用过硫酸钠，粗化速率稳定均匀，水洗性较好，过硫酸钠浓度一般控制在60克/升左右，时间控制在20秒左右，药品添加按100平米3-4公斤；铜含量控制在20克/升以下；其他维护换缸均同沉铜微蚀。（五）浸酸

作用与目的：除去板面氧化物，活化板面，一般浓度在5%，有的保持在10%左右，主要是防止水分带入造成槽液硫酸含量不稳定；酸浸时间不宜太长，防止板面氧化；在使用一段时间后，酸液出现浑浊或铜含量太高时应及时更换，防止污染电镀铜缸和板件表面；此处应使用c.p级硫酸；

（六）图形电镀铜：又叫二次铜，线路镀铜。目的与作用：为满足各线路额定的电流负载，各线路和孔铜后需要达到一定的厚度，线路镀铜的目的及时将孔铜和线路铜加厚到一定的厚度；

其它项目均同全板电镀（七）电镀锡

目的与作用：图形电镀纯锡目的主要使用纯锡单纯作为金属抗蚀层，保护线路蚀刻；槽液主要由硫酸亚锡，硫酸和添加剂组成；硫酸亚锡含量控制在35克/升左右，硫酸控制在10%左右；镀锡添加剂的添加一般按照千安小时的方法来补充或者根据实际生产板效果；电镀锡的电流计算一般按1.5安/平方分米乘以板上可电镀面积；锡缸温度维持在室温状态，一般温度不超过30度，多控制在22度，因此在夏季因温度太高，锡缸建议加装冷却温控系统；工艺维护：每日根据千安小时来及时补充镀锡添加剂；检查过滤泵是否工作正常，有无漏气现象；每个2-3小时应用干净的湿抹布将阴极导电杆擦洗干净；每周要定期分析锡缸硫酸亚锡（1次/周），硫酸（1次/周），并通过霍尔槽试验来调整镀锡添加剂含量，并及时补充相关原料；每周要清洗阳极导电杆，槽体两端电接头；每周用低电流0.2—0.5asd电解6—8小时；每月应检查阳极袋有无破损，破损者应及时更换；并检查阳极袋底部是否堆积有阳极泥，如有应及时清理干净；每月用碳芯连续过滤6—8小时，同时低电流电解除杂；每半年左右具体根据槽液污染状况决定是否需要大处理（活性炭粉）；每两周要更换过滤泵的滤芯；大处理程序：a.取出阳极，取下阳极袋，用铜刷清洗阳极表面，水洗冲干后，装入阳极袋内，放入酸槽内备用b.将阳极袋放入10%碱液浸泡6—8小时，水洗冲干，再用5%稀硫酸浸泡，水洗冲干后备用；c.将槽液转移到备用槽内，按3—5克/升将活性碳粉缓慢溶解到槽液中，待溶解彻底后，吸附4-6小时，用10um的pp滤芯加助滤粉过滤槽液至清洗干净的工作槽内，放入阳极，挂入电解板，按0.2-0.5asd电流密度低电流电解6—8小时，d.经化验分析，调整槽中的硫酸，硫酸亚锡含量至正常操作范围内；根据霍尔槽试验结果补充镀锡添加剂；e.待电解板板面颜色均匀后，即停止电解；f.试镀ok.即可；补充药品时，如添加量较大如硫酸亚锡，硫酸时；添加后应低电流电解一下；补加硫酸时应注意安全，补加量较大时（10升以上）应分几次缓慢补加；否则会造成槽液温度过高，亚锡氧化，加快槽液老化；药品添加计算公式：

硫酸亚锡（单位：公斤）=（40-x）×槽体积（升）/1000

硫酸（单位：升）=（10%-x）g/l×槽体积（升）或（单位：升）=（180-x）g/l×槽体积（升）/1840

(八) 镀镍 目的与作用：镀镍层主要作为铜层和金层之间的阻隔层，防止金铜互相扩散，影响板子的可焊性和使用寿命；同时又镍层打底也大大增加了金层的机械强度； 全板电镀铜相关工艺参数：镀镍添加剂的添加一般按照千安小时的方法来补充或者根据实际生产板效果，添加量大约200ml/kah；图形电镀镍的电流计算一般按2安/平方分米乘以板上可电镀面积

；镍缸温度维持在40-55度，一般温度在50度左右，因此镍缸要加装加温，温控系统； 工艺维护：每日根据千安小时来及时补充镀镍添加剂；检查过滤器是否工作正常，有无漏气现象；每个2-3小时应用干净的湿抹布将阴极导电杆擦洗干净；每周要定期分析铜缸硫酸镍（氨基磺酸镍）（1次/周），氯化镍（1次/周），硼酸（1次/周）含量，并通过霍尔槽试验来调整镀镍添加剂含量，并及时补充相关原料；每周要清洗阳极导电杆，槽体两端电接头，及时补充钛篮中的阳极镍角，用低电流0.2—0.5asd电解6—8小时；每月应检查阳极的钛篮袋有无破损，破损者应及时更换；并检查阳极钛篮底部是否堆积有阳极泥，如有应及时清理干净；并用碳芯连续过滤6—8小时，同时低电流电解除杂；每半年左右具体根据槽液污染状况决定是否需要大处理（活性炭粉）；每两周药更换过滤器的滤芯；] 大处理程序：a.取出阳极，将阳极倒出，清洗阳极，然后放在包装镍角的桶内，用微蚀剂粗化镍角表面至均匀粉红色即可，水洗冲干后，装入钛篮内，方入酸槽内备用b.将阳极钛篮和阳极袋放入10%碱液浸泡6—8小时，水洗冲干，再用5%稀硫酸浸泡，水洗冲干后备用；c.将槽液转移到备用槽内，加入1-3ml/l的30%的双氧水，开始加温，待温度加到65度左右打开空气搅拌，保温空气搅拌2-4小时；d.关掉空气搅拌，按3—5克/升将活性炭粉缓慢溶解到槽液中，待溶解彻底后，打开空气搅拌，如此保温2—4小时；e.关掉空气搅拌，加温，让活性炭粉慢慢沉淀至槽底；f.待温度降至40度左右，用10um的pp滤芯加助滤粉过滤槽液至清洗干净的工作槽内，打开空气搅拌，放入阳极，挂入电解板，按0.2-0.5asd电流密度低电流电解6—8小时，g.经化验分析，调整槽中的硫酸镍或氨基磺酸镍，氯化镍，硼酸含量至正常操作范围内；根据霍尔槽试验结果补充镀镍添加剂；h.待电解板板面颜色均匀后，即可停止电解，然后按1-1.5asd的电流密度进行电解处理10-20分钟活化一下阳极；i.试镀ok.即可； 补充药品时，如添加量较大如硫酸镍或氨基磺酸镍，氯化镍时，添加后应低电流电解一下；补加硼酸时应将补充量的硼酸装入一干净阳极袋挂入镍缸内即可，不可直接加入槽内； 镀镍后建议加一回收水洗，用纯水开缸，可以用来补充镍缸因加温而挥发的液位，回收水洗后接二级逆流漂洗； 药品添加计算公式：硫酸镍（单位：公斤）=（280-x）×槽体积（升）/1000 氯化镍（单位：公斤）=（45-x）×槽体积（升）/1000

硼酸（单位：公斤）=（45-x）×槽体积（升）/1000 (九) 电镀金：分为电镀硬金（金合金）和水金（纯金）工艺，镀硬金与软金槽液组成基本一致，只不过硬金槽内多了一些微量金属镍或钴或铁等元素；

目的与作用：金作为一种贵金属，具有良好的可焊性，抗氧化性，抗蚀性，接触电阻小，合金耐磨性好等等优良特点；

目前线路板电镀金主要为柠檬酸金槽浴，以其维护简单，操作简单方便而得到广泛应用；水金金含量控制在1克/升左右，ph值4.5左右，温度35度，比重在14波美度左右，电流密度1asd左右；主要添加药品有调节ph值的酸式调整盐和碱式调整盐，调节比重的导电盐和镀金补充添加剂以及金盐等； 为保护好金缸，金缸前应加一柠檬酸浸槽，可有效减少对金缸的污染和保持金缸稳定； 金板电镀后应用一纯水洗作为回收水洗，同时也可用来补充金缸蒸发变化的液位，回收水洗后接二级逆流纯水洗，金板水洗后即放入10克/升的碱液以防金板氧化； 金缸应采用镀铂钛网做阳极，一般不锈钢316容易溶解，导致镍铁铬等金属污染金缸，造成镀金发白，露镀，发黑等缺陷； 金缸有机污染应用碳芯连续过滤，并补充适量镀金添加剂。

编辑本段

电镀设备管理

电镀所需要的设备主要是直流电源、镀槽、阳极和电源导线，还有按一定配方配制的镀液。要使电镀过程具有科技的或工业的价值，需要对电镀过程进行控制，也就是要按照一定的工艺流程和工艺要求进行电镀，并且还要用到某些辅助设备和管理设备，比如，过滤器、加热或降温设备、试验设备、检测设备等。(1)整流电源

与其他工业技术相比，[电镀技术](#)

[电镀电源](#)

，从电池到交直流发电机，从硒堆到硅整流器、从可控硅到脉冲电源等，都是电镀可用的电源。其功率

大小既可以由被镀产品的表面积来定，也可以用现有的电源来定每槽可镀的产品多少。当然，正式的电镀加工都会采用比较可靠的硅整流装置，并且主要的指标是电流值的大小和可调范围，电压则由0~15v随电流变化而变动。根据功率大小而可选用单相或三相输入，要能防潮和散热。工业用电镀电源一般从100a到几千安不等，通常也是根据生产能力需要而预先设计确定的，最好是单槽单用，不要一部电源向多个镀槽供电。如果只在实验室做试验，则采用5~10a的小型实验整流电源就行了。1993年我国机械工业部组织专家编制了电镀用整流设备标准(jb/t1504-1993)，对我国设计和生产的电镀整流器的型号、规格、技术参数等都作出了相关规定。随着电力科学技术的进步，近年来在整流电源的设计和制作上已经有很大改进，很多电镀电源已经向多功能、大功率、小体积等方向发展。周期换向、可调脉冲、平滑调节等都已经是很常见的功能。常用的风冷式可控硅整流器的技术规格见表1。

表1常用可控硅整流设备的技术规格

输出电流 / a	输出电压 / v	交流输入	输出精度	预置功能	外形尺寸参考长 / mm × 宽 / mm × 高 / mm
500 500 500	12 24 50 12 24	3相交流	电压控制 ±1	预置时间最大	550 × 400 × 850 600 × 450 × 950
1000 1000 1000	50 12 24 12 24	(50 ± 1)h2	%电流控制	9999min	700 × 550 × 1150 600 × 450 × 950
1500 1500 2000	12 24 12 24 12	380v±10%	±1%电流密	预置电量最大	700 × 550 × 1150 700 × 550 × 1150
2000 3000 3000	24 12 24 24 24		度 控制±2%	9999a · h	600 × 450 × 950 700 × 550 × 1150
4000 4000 5000	24				700 × 550 × 1150 850 × 650 × 1350
5000 6000 6000					700 × 550 × 1150 850 × 650 × 1350
8000 10000					850 × 650 × 1350 850 × 650 × 1350
12000					850 × 650 × 1350 1000 × 800 × 1750
					1000 × 800 × 1750 1000x800 × 1750
					1200 × 1000 × 2100
					1200 × 1000 × 2100
					1400 × 1100 × 2100

(2)电镀槽 电镀用的镀槽包括电镀生产中各工序的专用槽体。不光只是电镀槽，还包括前处理用的除油槽、酸洗槽和清洗槽、活化槽，后处理的钝化槽、热水槽等。由于电镀用槽仍然属于非标准设备，其规格和大小有很大变通空间的设备。小到烧杯，大到水池都可以用来做镀槽，因为只要能将镀液装进去而不流失的装置，就可以做镀槽用，就是实际电镀工业生产中所用的镀槽也是五花八门，并没有统一的标准，这种状况对加强电镀管理是不利的。现在的电镀企业，大体上只按容量来确定其大小，比如，500l、800l、1000l、2000l直至10000l、20000l的镀槽都有。而其长宽和高度也由各厂家自己根据所生产的产品的尺寸和车间大小自己来确定，因此，即使是同一种容量的镀槽，其外形尺寸也不一定是相同的。至于做镀槽的材料也是各式各样的，有用玻璃钢的，有用硬pvc的，有用钢板内衬软pvc的，还有用砖混结构砌成然后衬软pvc，或在地上挖坑砌成的镀槽，甚至有用花岗岩凿成的镀槽，这中间当然有不少是不规范的做法，但却是我国电镀加工业中真实存在的状况。随着外国投资者的进入我国电镀市场，国外先进的电镀设备和槽体也开始在我国电镀企业出现，同时，现在已经有了不少专业的电镀设备厂商，电镀槽的制作水平也越来越高。相信随着市场经济改革的进一步深化，电镀设备制造厂商和行业协会、标准化组织合作将镀槽容量系列化和标准化，对于电镀管理将是一个重要的贡献。至于镀槽的使用方式，根据电镀生产的操作方式不同而有所不同。有按手工操作的工艺流程生产线直线排列，在排列中按流程会同时有多个镀种和各种清洗槽和预处理槽。另一种是按镀种分别排列，每个镀种是一条线。还有因地制宜地根据现场空间和镀槽大小排列，如果是机械自动生产线，则基本上是按工艺流程排列，并且需要有较大的空间以及准备和辅助工作场地。常用镀槽的各项指标可见表2。表2 电镀生产用槽的工艺指标

镀槽名称	溶液性质	工作温度	可用材料	主辅设备配置	
槽体 衬里	加热管或冷却管	整流电源	阴极 循环 移动 过滤	排气	
化学除油	碱性	70~90	碳钢	碳钢	- - - +
电化学除油	碱性	70~90	碳钢	碳钢	+ - - -
冷水清洗	中性	室温	塑料		- - - -
热水清洗	中性	70~80	碳钢	碳钢	- - - -

硫酸酸洗	酸性	室温 ~ 60	碳钢 塑料	塑料	钢包塑料等	-	-	-	+
盐酸酸洗	酸性	室温	碳钢 塑料	塑料		-	-	-	+

续表

镀槽名称		溶液性质	工作温度 /	可用材料			主辅设备配置			
槽体	衬里	加热管或冷却管	整流电源	阴极移动	循环过滤	排气				
弱酸活化		酸性	室温	塑料		-	-	-	-	
酸性镀铜、镍		酸性	室温 ~ 60	碳钢 塑料	塑料	钢包塑料等	+	+	-	+
碱性镀铜、合金		碱性	25 ~ 65	碳钢	塑料	不锈钢等	+	+	-	+
酸性镀锡		酸性	室温	塑料			+	-	+	
碱性镀锡		碱性	70 ~ 90	碳钢	塑料	碳钢	+	-		+
镀银		碱性	室温	塑料			+	+	+	+
镀金		酸或碱性	室温 ~ 60	塑料		氟塑料玻璃	+	-	-	+
酸性镀锌		酸性	室温	塑料			+	-	-	+
碱性镀锌		碱性	室温	碳钢	塑料		+	-	-	+
光亮镀镍		弱酸性	50 ~ 60	碳钢 塑料	塑料	钛、氟塑料等	+	+	+	-
镀铬		酸性	45 ~ 70	碳钢	塑料	钛、氟塑料等	+	-	-	+
钢铁化学镀镍		酸性	90 ~ 95	陶瓷pp		氟塑料或套槽	-	-	+	-

关于镀槽的大小，在同一镀种或生产线，应该采用同一个规格的镀槽，这样设计和施工都可以节省资源，则物料和水电的计量管理也方便，同时电镀现场也整齐美观。

对于镀槽的装载量，可参考表3所列的参数。(3)辅助设备 要想按工艺要求完成电镀加工，光有电源和镀槽是不够的，还必须要有一些保证电镀正常生产的辅助设备，包括升温或降温设备、阴极移动或搅拌设备、镀液循环或过滤设备，以及镀槽的必备附件，如电极棒、电极导线、阳极和阳极篮、[电镀挂具](#)等。

表3 电镀槽的平均装载量

镀液类别	每1000mm阴极装载量 / m ²	每1000l镀液装载量 / m ²
酸性及碱性 电镀液	0.3 ~ 0.6	0.6 ~ 1.2
装饰性镀铬、防渗碳镀铜	0.2 ~ 0.3	0.4 ~ 0.6
镀硬铬	0.15 ~ 0.2	0.3 ~ 0.4
铝合金阳极氧化处理	0.3 ~ 0.6	0.6 ~ 1.2
各种化学处理	0.8 ~ 1.5	1.6 ~ 3.0

注：1. 表中1000mm阴极长度指镀槽宽和高为800mm的镀槽，如果大于800mm或镀液量大于1000l，则应按1000l镀液量的装载量计算。2. 镀液的装载量还受镀液稳定性和热交换能力影响。升温或降温装置。由于电镀液需要在一定温度下工作，因此要为镀槽配备升温设备，比如，镀光亮镍需要镀液温度保持在50℃，镀铬需要的温度是50 ~ 60℃，而酸性光亮镀铜或光亮镀银又要求温度在30℃以内。这样，对这些工艺要求需要用热交换设备加以满足。对于升温一般采用直接加热方式，就是采用不锈钢或钛质的电加热管，直接插到镀槽内，有些是固定安装到槽内不影响电镀工作的槽边或槽底。对于腐蚀较严重的镀液最好采用聚四氟乙烯管制的电加热器。有些工厂仍采用蒸汽间接加热。降温有直接降温，也有间接降温的方式。在没有条件安装冷机的单位，有用冰块降温的，将冰块放到镀槽周围，这是不得已的办法。真正需要降温的镀种，还是应该采用冷机。交换器的管子也要和加热管一样采用能耐镀液腐蚀的材料。阴极移动或搅拌装置。有些镀种或者说大部分镀种，都需要阴极处于摆动状态，这样可以加大工作电流，使镀液发挥出应有的作用(通常是光亮度和分散能力)，并且可以防止尖端、边角镀毛、烧焦。比如，光亮镀镍、酸性光亮镀铜、光亮镀银等大多数光亮镀种，都需要阴极移动。阴极移动也是非标准设备，只

要能使阴极做直线往返或垂直往返旋转的机械装置，都可以用来做为阴极移动装置。移动的幅度和频率一般要求在每分钟10~20次，每次行程根据镀槽长度一般在10~20cm。有些镀种可以用机械或空气搅拌代替阴极移动。机械搅拌是用耐腐蚀的材料做的搅拌机进行，通常是电机带动，但转速不可以太高。空气搅拌则采用经过滤去除了油污的压缩空气。 过滤和循环过滤设备。为了保证电镀质量，镀液需要定期过滤。有些镀种还要求能在工作中不停地循环过滤。过滤机在化学工业中是常用的设备，因此，是具有行业标准的设备，不过也是以企业自己的标准为主，可根据镀种情况和镀槽大小以及工艺需要来选用过滤机。通常的指标是每小时的流量，比如，5t/h、10t/h、20t/h等。 电镀槽必备附件。电镀槽必须配备的附件包括阳极和阳极网篮或阳极挂钩、电极棒、电源连接线等。有些工厂为了节省投资，不用阳极网篮，用挂钩直接将阳极挂到镀槽中也可以，但至少也要套上阳极套。用阳极篮的好处是可以保证阳极与阴极的面积比相对稳定，有利于阳极的正常溶解。在阳极金属材料消耗过多而来不及补充时，仍然可以维持一定时间的正常电镀工作，同时有利于将溶解变小的阳极头等装入而充分加以利用。阳极套是为了防止阳极溶渣或阳极泥对镀液的污染，但是阳极篮使阳极处于双金属状态，增加了阳极化学溶解的动力，同时，阳极篮质量的差别和导电性较差等缺点，也会给有些镀种的管理增加困难。阳极篮大多数是采用钛材料制造，少数镀种也可以用不锈钢或钢材制造，阳极袋可以用涤纶或其他能耐酸或碱的布料制作。电极棒是用来悬挂阳极和阴极，并与电源相连接的导电棒。通常用紫铜棒或黄铜棒制成，比镀槽略长，直径依电流大小确定，但最少要在5cm以上。电源连接线的关键是要保证能通过所需要的电流，最好是采用紫铜板，也有用多股电缆线的，这时一定要符合对其截面积的要求。 挂具。挂具是电镀加工最重要的辅助工具，它是保证被电镀制品与阴极有良好连接的工具，同时也是对电镀的镀层的分布和工作效率有着直接影响的装备。现在已经有专业挂具生产和供应商，提供行业中通用的挂具和根据用户需要设计和定做挂具。挂具常用紫铜做主导电杆，黄铜做支杆。除了与导电阴极杠和产品直接连接导电的部位外，挂具的其他部分应该涂上挂具绝缘胶，这样可以保证电流有效地在产品上分布和防止挂具镀上金属镀层。最简单的挂具是一只单一的金属钩子。而复杂的挂具则有双主导电杆和多层支杆，还有可以带有辅助阳极的连接线等。有些电镀厂为了节省投入，采用铁丝做挂具，这样做是得不偿失的。也有的对非有效导电部分不涂绝缘涂料，结果是浪费了金属材料 and 电能，产品质量还受到影响。因此，应该按工艺要求配备合适的挂具，不能认为，只让电通过就行了。 [电镀工艺的分类](#)

2008年04月18日 来源:工程部

一． 电镀工艺的分类：

酸性光亮铜电镀 电镀镍/金 电镀锡

二． 工艺流程：

浸酸 全板电镀铜 图形转移 酸性除油 二级逆流漂洗 微蚀 二级

浸酸 镀锡 二级逆流漂洗

逆流漂洗 浸酸 图形电镀铜 二级逆流漂洗

镀镍 二级水洗 浸柠檬酸 镀金 回收 2-3级纯水洗 烘干

三． 流程说明：

(一) 浸酸

作用与目的：

除去板面氧化物，活化板面，一般浓度在5%，有的保持在10%左右，主要是防止水分带入造成槽液硫酸含量不稳定；

酸浸时间不宜太长，防止板面氧化；在使用一段时间后，酸液出现浑浊或铜含量太高时应及时更换，防止污染电镀铜缸和板件表面；

此处应使用c.p级硫酸；

(二) 全板电镀铜：又叫一次铜，板电，panel-plating

作用与目的：

保护刚刚沉积的薄薄的化学铜，防止化学铜氧化后被酸浸蚀掉，通过电镀将其加厚到一定程度

全板电镀铜相关工艺参数：槽液主要成分有硫酸铜和硫酸，采用高酸低铜配方，保证电镀时板面厚度分布的均匀性和对深孔小孔的深镀能力；硫酸含量多在180克/升，多者达到240克/升；硫酸铜含量一般在75克/升左右，另槽液中添加有微量的氯离子，作为辅助光泽剂和铜光剂共同发挥光泽效果；铜光剂的添加量或开缸量一般在3-5ml/l，铜光剂的添加一般按照千安小时的方法来补充或者根据实际生产板效果；全板电镀的电流计算一般按2安/平方分米乘以板上可电镀面积，对全板电来说，以即板长dm×板宽dm×2×2a/dm²；铜缸温度维持在室温状态，一般温度不超过32度，多控制在22度，因此在夏季因温度太高，铜缸建议加装冷却温控系统；

工艺维护：

每日根据千安小时来及时补充铜光剂，按100-150ml/kah补充添加；检查过滤泵是否工作正常，有无漏气现象；每隔2-3小时应用干净的湿抹布将阴极导电杆擦洗干净；每周要定期分析铜缸硫酸铜（1次/周），硫酸（1次/周），氯离子（2次/周）含量，并通过霍尔槽试验来调整光剂含量，并及时补充相关原料；每周要清洗阳极导电杆，槽体两端电接头，及时补充钛篮中的阳极铜球，用低电流0.2—0.5asd电解6—8小时；每月应检查阳极的钛篮袋有无破损，破损者应及时更换；并检查阳极钛篮底部是否堆积有阳极泥，如有应及时清理干净；并用碳芯连续过滤6—8小时，同时低电流电解除杂；每半年左右具体根据槽液污染状况决定是否需要大处理（活性炭粉）；每两周要更换过滤泵的滤芯；]

大处理程序：a.取出阳极，将阳极倒出，清洗阳极表面阳极膜，然后放在包装铜阳极的桶内，用微蚀剂粗化铜角表面至均匀粉红色即可，水洗冲干后，装入钛篮内，方入酸槽内备用b.将阳极钛篮和阳极袋放入10%碱液浸泡6—8小时，水洗冲干，再用5%稀硫酸浸泡，水洗冲干后备用；c.将槽液转移到备用槽内，加入1-3ml/l的30%的双氧水，开始加温，待温度加到65度左右打开空气搅拌，保温空气搅拌2-4小时；d.关掉空气搅拌，按3—5克/升将活性炭粉缓慢溶解到槽液中，待溶解彻底后，打开空气搅拌，如此保温2—4小时；e.关掉空气搅拌，加温，让活性炭粉慢慢沉淀至槽底；f.待温度降至40度左右，用10um的pp滤芯加助滤粉过滤槽液至清洗干净的工作槽内，打开空气搅拌，放入阳极，挂入电解板，按0.2-0.5asd电流密度低电流电解6—8小时，g.经化验分析，调整槽中的硫酸，硫酸铜，氯离子含量至正常操作范围内；根据霍尔槽试验结果补充光剂；h.待电解板板面颜色均匀后，即可停止电解，然后按1-1.5asd的电流密度进行电解生膜处理1-2小时，待阳极上生成一层均匀致密附着力良好的黑色磷膜即可；i.试镀ok.即可；

阳极铜球内含有0.3—0.6%的磷，主要目的是降低阳极溶解效率，减少铜粉的产生；

补充药品时，如添加量较大如硫酸铜，硫酸时；添加后应低电流电解一下；补加硫酸时应注意安全，补加量较大时（10升以上）应分几次缓慢补加；否则会造成槽液温度过高，光剂分解加快，污染槽液；

氯离子的补加应特别注意，因为氯离子含量特别低（30-90ppm），补加时一定要用量筒或量杯称量准确后方可添加；1ml盐酸含氯离子约385ppm，

药品添加计算公式：

硫酸铜（单位：公斤）=（75-x）×槽体积（升）/1000

硫酸（单位：升）=（10%-x）g/l ×槽体积（升）

或（单位：升）=（180-x）g/l ×槽体积（升）/1840

盐酸（单位：ml）=（60-x）ppm ×槽体积（升）/385

（三）酸性除油

目的与作用：除去线路铜面上的氧化物，油墨残膜余胶，保证一次铜与图形电镀铜或镍之间的结合力

记住此处使用酸性除油剂，为何不是用碱性除油剂且碱性除油剂除油效果较酸性除油剂更好？主要因为图形油墨不耐碱，会损坏图形线路，故图形电镀前只能使用酸性除油剂。

生产时只需控制除油剂浓度和时间即可，除油剂浓度在10%左右，时间保证在6分钟，时间稍长不会有不良影响；槽液使用更换也是按照15平米/升工作液，补充添加按照100平米0.5—0.8l；

（四）微蚀：

目的与作用：清洁粗化线路铜面，确保图形电镀铜与一次铜之间的结合力

微蚀剂多采用过硫酸钠，粗化速率稳定均匀，水洗性较好，过硫酸钠浓度一般控制在60克/升左右，时间控制在20秒左右，药品添加按100平米3-4公斤；铜含量控制在20克/升以下；其他维护换缸均同沉铜微蚀。

（五）浸酸

作用与目的：

除去板面氧化物，活化板面，一般浓度在5%，有的保持在10%左右，主要是防止水分带入造成槽液硫酸含量不稳定；

酸浸时间不宜太长，防止板面氧化；在使用一段时间后，酸液出现浑浊或铜含量太高时应及时更换，防止污染电镀铜缸和板件表面；

此处应使用c.p级硫酸；

（六）图形电镀铜：又叫二次铜，线路镀铜

目的与作用:为满足各线路额定的电流负载，各线路和孔铜铜后需要达到一定的厚度，线路镀铜的目的及时将孔铜和线路铜加厚到一定的厚度；

其它项目均同全板电镀

（七）电镀锡

目的与作用:图形电镀纯锡目的主要使用纯锡单纯作为金属抗蚀层，保护线路蚀刻；

槽液主要由硫酸亚锡，硫酸和添加剂组成；硫酸亚锡含量控制在35克/升左右，硫酸控制在10%左右；镀锡添加剂的添加一般按照千安小时的方法来补充或者根据实际生产板效果；电镀锡的电流计算一般按1

。5安/平方分米乘以板上可电镀面积；锡缸温度维持在室温状态，一般温度不超过30度，多控制在22度，因此在夏季因温度太高，锡缸建议加装冷却温控系统；

工艺维护：

每日根据千安小时来及时补充镀锡添加剂；检查过滤泵是否工作正常，有无漏气现象；每个2-3小时应用干净的湿抹布将阴极导电杆擦洗干净；每周要定期分析锡缸硫酸亚锡（1次/周），硫酸（1次/周），并通过霍尔槽试验来调整镀锡添加剂含量，并及时补充相关原料；每周要清洗阳极导电杆，槽体两端电接头；每周用低电流0.2—0.5asd电解6—8小时；每月应检查阳极袋有无破损，破损者应及时更换；并检查阳极袋底部是否堆积有阳极泥，如有应及时清理干净；每月用碳芯连续过滤6—8小时，同时低电流电解除杂；每半年左右具体根据槽液污染状况决定是否需要大处理（活性炭粉）；每两周要更换过滤泵的滤芯；

大处理程序：a.取出阳极，取下阳极袋，用铜刷清洗阳极表面，水洗冲干后，装入阳极袋内，放入酸槽内备用b.将阳极袋放入10%碱液浸泡6—8小时，水洗冲干，再用5%稀硫酸浸泡，水洗冲干后备用；c.将槽液转移到备用槽内，按3—5克/升将活性炭粉缓慢溶解到槽液中，待溶解彻底后，吸附4-6小时，用10um的pp滤芯加助滤粉过滤槽液至清洗干净的工作槽内，放入阳极，挂入电解板，按0.2-0.5asd电流密度低电流电解6—8小时，d.经化验分析，调整槽中的硫酸，硫酸亚锡含量至正常操作范围内；根据霍尔槽试验结果补充镀锡添加剂；e.待电解板板面颜色均匀后，即停止电解f.试镀ok.即可；

补充药品时，如添加量较大如硫酸亚锡，硫酸时；添加后应低电流电解一下；补加硫酸时应注意安全，补加量较大时（10升以上）应分几次缓慢补加；否则会造成槽液温度过高，亚锡氧化，加快槽液老化；

药品添加计算公式：

硫酸亚锡（单位：公斤）=（40-x）×槽体积（升）/1000

硫酸（单位：升）=（10%-x）g/l ×槽体积（升）

或（单位：升）=（180-x）g/l ×槽体积（升）/1840

（八）镀镍

目的与作用：镀镍层主要作为铜层和金层之间的阻隔层，防止金铜互相扩散，影响板子的可焊性和使用寿命；同时又镍层打底也大大增加了金层的机械强度；

全板电镀铜相关工艺参数：镀镍添加剂的添加一般按照千安小时的方法来补充或者根据实际生产板效果，添加量大约200ml/kah；图形电镀镍的电流计算一般按2安/平方分米乘以板上可电镀面积；镍缸温度维持在40-55度，一般温度在50度左右，因此镍缸要加装加温，温控系统；

工艺维护：

每日根据千安小时来及时补充镀镍添加剂；检查过滤泵是否工作正常，有无漏气现象；每个2-3小时应用干净的湿抹布将阴极导电杆擦洗干净；每周要定期分析铜缸硫酸镍（氨基磺酸镍）（1次/周），氯化镍（1次/周），硼酸（1次/周）含量，并通过霍尔槽试验来调整镀镍添加剂含量，并及时补充相关原料；每周要清洗阳极导电杆，槽体两端电接头，及时补充钛篮中的阳极镍角，用低电流0.2—0.5asd电解6—8小时；每月应检查阳极的钛篮袋有无破损，破损者应及时更换；并检查阳极钛篮底部是否堆积有阳极泥，如有应及时清理干净；并用碳芯连续过滤6—8小时，同时低电流电解除杂；每半年左右具体根据槽液污染状况决定是否需要大处理（活性炭粉）；每两周药更换过滤泵的滤芯；]

大处理程序：a.取出阳极，将阳极倒出，清洗阳极，然后放在包装镍角的桶内，用微蚀剂粗化镍角表面至均匀粉红色即可，水洗冲干后，装入钛篮内，方入酸槽内备用b.将阳极钛篮和阳极袋放入10%碱液浸泡6—8小时，水洗冲干，再用5%稀硫酸浸泡，水洗冲干后备用；c.将槽液转移到备用槽内，加入1-3ml/l的30%的双氧水，开始加温，待温度加到65度左右打开空气搅拌，保温空气搅拌2-4小时；d.关掉空气搅拌，按3—5克/升将活性碳粉缓慢溶解到槽液中，待溶解彻底后，打开空气搅拌，如此保温2—4小时；e.关掉空气搅拌，加温，让活性碳粉慢慢沉淀至槽底；f.待温度降至40度左右，用10um的pp滤芯加助滤粉过滤槽液至清洗干净的工作槽内，打开空气搅拌，放入阳极，挂入电解板，按0.2-0.5asd电流密度低电流电解6—8小时，g.经化验分析，调整槽中的硫酸镍或氨基磺酸镍，氯化镍，硼酸含量至正常操作范围内；根据霍尔槽试验结果补充镀镍添加剂；h.待电解板板面颜色均匀后，即可停止电解，然后按1-1.5asd的电流密度进行电解处理10-20分钟活化一下阳极；i.试镀ok.即可；

补充药品时，如添加量较大如硫酸镍或氨基磺酸镍，氯化镍时，添加后应低电流电解一下；补加硼酸时应将补充量的硼酸装入一干净阳极袋挂入镍缸内即可，不可直接加入槽内；

镀镍后建议加一回收水洗，用纯水开缸，可以用来补充镍缸因加温而挥发的液位，回收水洗后接二级逆流漂洗；

药品添加计算公式：

硫酸镍（单位：公斤）=（280-x）×槽体积（升）/1000

氯化镍（单位：公斤）=（45-x）×槽体积（升）/1000

硼酸（单位：公斤）=（45-x）×槽体积（升）/1000

（九）电镀金：分为电镀硬金（金合金）和水金（纯金）工艺，镀硬金与软金槽液组成基本一致，只不过硬金槽内多了一些微量金属镍或钴或铁等元素；

目的与作用：金作为一种贵金属，具有良好的可焊性，抗氧化性，抗蚀性，接触电阻小，合金耐磨性好等等优良特点；

目前线路板电镀金主要为柠檬酸金槽浴，以其维护简单，操作简单方便而得到广泛应用；

水金含量控制在1克/升左右，ph值4.5左右，温度35度，比重在14波美度左右，电流密度1asd左右；

主要添加药品有调节ph值的酸式调整盐和碱式调整盐，调节比重的导电盐和镀金补充添加剂以及金盐等；

为保护好金缸，金缸前应加一柠檬酸浸槽，可有效减少对金缸的污染和保持金缸稳定；

金板电镀后应用一纯水洗作为回收水洗，同时也可用来补充金缸蒸发变化的液位，回收水洗后接二级逆流纯水洗，金板水洗后即放入10克/升的碱液以防金板氧化；

金缸应采用镀铂钛网做阳极，一般不锈钢316容易溶解，导致镍铁铬等金属污染金缸，造成镀金发白，露镀，发黑等缺陷；

金缸有机污染应用碳芯连续过滤，并补充适量镀金添加剂。

[编辑本段](#)

电镀设备管理

电镀所需要的设备主要是直流电源、镀槽、阳极和电源导线，还有按一定配方配制的镀液。要使电镀过程具有科技的或工业的价值，需要对电镀过程进行控制，也就是要按照一定的工艺流程和工艺要求来进行电镀，并且还要用到某些辅助设备和管理设备，比如，过滤机、加热或降温设备、试验设备、检测设备等等。

(1) 整流电源

与其他工业技术相比，[电镀技术](#)

电镀电源

，从电池到交直流发电机，从硒堆到硅整流器、从可控硅到脉冲电源等，都是电镀可用的电源。其功率大小既可以由被镀产品的表面积来定，也可以用现有的电源来定每槽可镀的产品多少。

当然，正式的电镀加工都会采用比较可靠的硅整流装置，并且主要的指标是电流值的大小和可调范围，电压则由0~15V随电流变化而变动。根据功率大小而可选用单相或三相输入，要能防潮和散热。工业用电镀电源一般从100A到几千安不等，通常也是根据生产能力需要而预先设计确定的，最好是单槽单用，不要一部电源向多个镀槽供电。如果只在实验室做试验，则采用5~10A的小型实验整流电源就行了。

1993年我国机械工业部组织专家编制了电镀用整流设备标准(JB/T 1504-1993)，对我国设计和生产的电镀整流器的型号、规格、技术参数等都作出了相关规定。随着电力科学技术的进步，近年来在整流电源的设计和制作上已经有很大改进，很多电镀电源已经向多功能、大功率、小体积等方向发展。周期换向、可调脉冲、平滑调节等都已经是很常见的功能。常用的风冷式可控硅整流器的技术规格见表1。

表1 常用可控硅整流设备的技术规格

输出电流 / A	输出电压 / V	交流输入	输出精度	预置功能	外形尺寸参考长 / mm × 宽 / mm × 高 / mm
500 500 500	12 24 50 12 24	3相交流	电压控制 ±1%	预置时间最大	550 × 400 × 850 600 × 450 × 950
1000 1000 1000	50 12 24 12 24	(50 ± 1)h ²	%电流控制	9999min	700 × 550 × 1150 600 × 450 × 950
1500 1500 2000	12 24 12 24 12	380V ± 10%	±1%电流密度	预置电量最大	700 × 550 × 1150 700 × 550 × 1150
2000 3000 3000	24 12 24 24 24		控制 ±2%	9999a · h	600 × 450 × 950 700 × 550 × 1150
4000 4000 5000	24				700 × 550 × 1150 850 × 650 × 1350
5000 6000 6000					700 × 550 × 1150 850 × 650 × 1350
8000 10000					850 × 650 × 1350 850 × 650 × 1350
12000					850 × 650 × 1350 1000 × 800 × 1750
					1000 × 800 × 1750 1000 × 800 × 1750
					1200 × 1000 × 2100
					1200 × 1000 × 2100
					1400 × 1100 × 2100

(2) 电镀槽

电镀用的镀槽包括电镀生产中各工序的专用槽体。不光只是电镀槽，还包括前处理用的除油槽、酸洗槽和清洗槽、活化槽，后处理的钝化槽、热水槽等。由于电镀用槽仍然属于非标准设备，其规格和大小有很大变通空间的设备。小到烧杯，大到水池都可以用来做镀槽，因为只要能将镀液装进去而不流失的装置，就可以做镀槽用，就是实际电镀工业生产中所用的镀槽也是五花八门，并没有统一的标准，这种状况对加强电镀管理是不利的。

现在的电镀企业，大体上只按容量来确定其大小，比如，500L、800L、1000L、2000L直至10000L、20000L的镀

槽都有。而其长宽和高度也由各厂家自己根据所生产的产品的尺寸和车间大小自己来确定，因此，即使是同一种容量的镀槽，其外形尺寸也不一定是相同的。

至于做镀槽的材料也是各式各样的，有用玻璃钢的，有用硬pvc的，有用钢板内衬软pvc的，还有用砖混结构砌成然后衬软pvc，或在地上挖坑砌成的镀槽，甚至有用花岗岩凿成的镀槽，这中间当然有不少是不规范的做法，但却是我国电镀加工业中真实存在的状况。

随着外国投资者的进入我国电镀市场，国外先进的电镀设备和槽体也开始在我国电镀企业出现，同时，现在已经有了不少专业的电镀设备厂商，电镀槽的制作水平也越来越高。相信随着市场经济改革的进一步深化，电镀设备制造厂商和行业协会、标准化组织合作将镀槽容量系列化和标准化，对于电镀管理将是一个重要的贡献。

至于镀槽的使用方式，根据电镀生产的操作方式不同而有所不同。有按手工操作的工艺流程生产线直线排列，在排列中按流程会同时有多个镀种和各种清洗槽和预处理槽。另一种是按镀种分别排列，每个镀种是一条线。还有因地制宜地根据现场空间和镀槽大小排列，如果是机械自动生产线，则基本上是按工艺流程排列，并且需要有较大的空间以及准备和辅助工作场地。

常用镀槽的各项指标可见表2。

表2 电镀生产用槽的工艺指标

镀槽名称		溶液性质	工作温度	可用材料			主辅设备配置			
槽体	衬里	加热管或冷却管	整流电源	阴极移动	循环过滤	排气				
化学除油		碱性	70~90	碳钢		碳钢	-	-	-	+
电化学除油		碱性	70~90	碳钢		碳钢	+	-	-	-
冷水清洗		中性	室温	塑料			-	-	-	-
热水清洗		中性	70~80	碳钢		碳钢	-	-	-	-
硫酸酸洗		酸性	室温~60	碳钢 塑料	塑料	钢包塑料等	-	-	-	+
盐酸酸洗		酸性	室温	碳钢 塑料	塑料		-	-	-	+

续表

镀槽名称		溶液性质	工作温度 /	可用材料			主辅设备配置			
槽体	衬里	加热管或冷却管	整流电源	阴极移动	循环过滤	排气				
弱酸活化		酸性	室温	塑料		-	-	-	-	
酸性镀铜、镍		酸性	室温~60	碳钢 塑料	塑料	钢包塑料等	+	+	-	+ —
碱性镀铜、合金		碱性	25~65	碳钢	塑料	不锈钢等	+	+	-	+
酸性镀锡		酸性	室温	塑料			+	-	+	
碱性镀锡		碱性	70~90	碳钢	塑料	碳钢	+	-		+
镀银		碱性	室温	塑料			+	+	+	+
镀金		酸或碱性	室温~60	塑料		氟塑料玻璃	+	-	-	+
酸性镀锌		酸性	室温	塑料			+	-	-	+
碱性镀锌		碱性	室温	碳钢	塑料		+	-	-	+
光亮镀镍		弱酸性	50~60	碳钢	塑料	钛、氟塑料等	+	+	+	-

镀铬	酸性	45 ~ 70	塑料	碳钢	塑料	钛、氟塑料等	+	-	-	+
钢铁化学镀镍	酸性	90 ~ 95	陶瓷pp			氟塑料或套槽	-	-	+	-

关于镀槽的大小，在同一镀种或生产线，应该采用同一个规格的镀槽，这样设计和施工都可以节省资源，则物料和水电的计量管理也方便，同时电镀现场也整齐美观。

对于镀槽的装载量，可参考表3所列的参数。

(3) 辅助设备

要想按工艺要求完成电镀加工，光有电源和镀槽是不够的，还必须要有一些保证电镀正常生产的辅助设备，包括升温或降温设备、阴极移动或搅拌设备、镀液循环或过滤设备，以及镀槽的必备附件，如电极棒、电极导线、阳极和阳极篮、[电镀挂具](#)等。

表3 电镀槽的平均装载量

镀液类别	每1000mm阴极装载量 / m ²	每1000l镀液装载量 / m ²
酸性及碱性 电镀液	0.3 ~ 0.6	0.6 ~ 1.2
装饰性镀铬、防渗碳镀铜	0.2 ~ 0.3	0.4 ~ 0.6
镀硬铬	0.15 ~ 0.2	0.3 ~ 0.4
铝合金阳极氧化处理	0.3 ~ 0.6	0.6 ~ 1.2
各种化学处理	0.8 ~ 1.5	1.6 ~ 3.0

注：

1. 表中1000mm阴极长度指镀槽宽和高为800mm的镀槽，如果大于800mm或镀液量大于1000l，则应按1000l镀液量的装载量计算。

2. 镀液的装载量还受镀液稳定性和热交换能力影响。

升温或降温装置。由于电镀液需要在一定温度下工作，因此要为镀槽配备升温设备，比如，镀光亮镍需要镀液温度保持在50℃，镀铬需要的温度是50~60℃，而酸性光亮镀铜或光亮镀银又要求温度在30℃以内。这样，对这些工艺要求需要用热交换设备加以满足。对于升温一般采用直接加热方式，就是采用不锈钢或钛质的电加热管，直接插到镀槽内，有些是固定安装到槽内不影响电镀工作的槽边或槽底。对于腐蚀较严重的镀液最好采用聚四氟乙烯管制的电加热器。有些工厂仍采用蒸汽间接加热。

降温有直接降温，也有间接降温的方式。在没有条件安装冷机的单位，有用冰块降温的，将冰块放到镀槽周围，这是不得已的办法。真正需要降温的镀种，还是应该采用冷机。交换器的管子也要和加热管一样采用可耐镀液腐蚀的材料。

阴极移动或搅拌装置。有些镀种或者说大部分镀种，都需要阴极处于摆动状态，这样可以加大工作电流，使镀液发挥出应有的作用(通常是光亮度 and 分散能力)，并且可以防止尖端、边角镀毛、烧焦。

比如，光亮镀镍、酸性光亮镀铜、光亮镀银等大多数光亮镀种，都需要阴极移动。阴极移动也是非标准设备，只要能使阴极做直线往返或垂直往返旋转的机械装置，都可以用来做为阴极移动装置。移动的幅度和频率一般要求在每分钟10~20次，每次行程根据镀槽长度一般在10~20cm。有些镀种可以用机械或空气搅拌代替阴极移动。机械搅拌是用耐腐蚀的材料做的搅拌机进行，通常是电机带动，但转速不可以太高。空气搅拌则采用经过滤去除了油污的压缩空气。

过滤和循环过滤设备。为了保证电镀质量，镀液需要定期过滤。有些镀种还要求能在工作中不停地循环过滤。过滤机在化学工业中是常用的设备，因此，是具有行业标准的设备，不过也是以企业自己的标准为主，可根据镀种情况和镀槽大小以及工艺需要来选用过滤机。通常的指标是每小时的流量，比如，5 t/h、10t/h、20t/h等。

电镀槽必备附件。电镀槽必须配备的附件包括阳极和阳极网篮或阳极挂钩、电极棒、电源连接线等。有些工厂为了节省投资，不用阳极网篮，用挂钩直接将阳极挂到镀槽中也可以，但至少也要套上阳极套。

用阳极篮的好处是可以保证阳极与阴极的面积比相对稳定，有利于阳极的正常溶解。在阳极金属材料消耗过多而来不及补充时，仍然可以维持一定时间的正常电镀工作，同时有利于将溶解变小的阳极头等装入而充分加以利用。阳极套是为了防止阳极溶渣或阳极泥对镀液的污染，但是阳极篮使阳极处于双金属状态，增加了阳极化学溶解的动力，同时，阳极篮质量的差别和导电性较差等缺点，也会给有些镀种的管理增加困难。

阳极篮大多数是采用钛材料制造，少数镀种也可以用不锈钢或钢材制造，阳极袋可以用涤纶或其他能耐酸或碱的布料制作。

电极棒是用来悬挂阳极和阴极，并与电源相连接的导电棒。通常用紫铜棒或黄铜棒制成，比镀槽略长，直径依电流大小确定，但最少要在5cm以上。

电源连接线的关键是要保证能通过所需要的电流，最好是采用紫铜板，也有用多股电缆线的，这时一定要符合对其截面积的要求。

挂具。挂具是电镀加工最重要的辅助工具，它是保证被电镀制品与阴极有良好连接的工具，同时也是对电镀的镀层的分布和工作效率有着直接影响的装备。现在已经有专业挂具生产和供应商，提供行业中通用的挂具和根据用户需要设计和定做挂具。

挂具常用紫铜做主导电杆，黄铜做支杆。除了与导电阴极杠和产品直接连接导电的部位外，挂具的其他部分应该涂上挂具绝缘胶，这样可以保证电流有效地在产品上分布和防止挂具镀上金属镀层。

最简单的挂具是一只单一的金属钩子。而复杂的挂具则有双主导电杆和多层支杆，还有可以带有辅助阳极的连接线等。

有些电镀厂为了节省投入，采用铁丝做挂具，这样做是得不偿失的。也有的对非有效导电部分不涂绝缘涂料，结果是浪费了金属材料 and 电能，产品质量还受到影响。因此，应该按工艺要求配备合适的挂具，不能认为，只让电通过就行了。