

电镀车间工艺设计手册

第六机械工业部第九设计院

一九七七年十一月

一、前 言

在英明领袖华主席的领导下，工业学大庆，农业学大寨，全国各行各业形势大好。为了更好地搞好设计工作，我们编写这份手册。

本手册适用于六机部系统工厂设计时参攷。

由于电镀新工艺在不断更新，但有些尚未定型，由于时间仓促，编写水平低，有些数据缺乏调研。同志们在使用时如发现不妥之处请提出宝贵意见。

编写者：陈志波、薛有炎、傅亨达

1977. 11.

目 录

一、前言	1~1
二、工艺设计	2~27
工艺设计参考资料	28~54
工艺流程操作条件	55~111
主要设备流程	112~141
常用设备	142~178
三、基础资料	179~197

二、工艺设计

1	序言	3
2	生产纲领	5
3	工作制度 and 年时基数	7
4	主要工艺及年设备	7
5	工作人员的确 定	14
6	车间组成 的面积	15
7	车间公用 资料的讨论	18
8	对土建 的要求	22
9	安全生 产与环境保护	22
10	技术经 济数据一览表	26

一、序言

工艺设计是政策性很强的一项工作，是电掣车间设计的主导专业，它的效果不但能具体反映出工厂建设是否符合党的有关方针政策，而且对车间今后的生产也有着重要的影响。

车间设计一般分为初步设计和施工设计两个阶段，对于比较简单的项目亦可采用方案设计和施工图设计或直接进行施工图设计。

初步设计主要是要确定有关建设原则和车间技术经济数据，具体反映了建厂的思想、建筑物及构筑物、产品方案、总体布置、工艺水平、设备选型、劳动定员、主要建筑材料及构筑物、公用设施、佔地面积、综合利用等方面的图样和文字说明。

施工图是厂房施工、设备安装以及编制投资标的主要依据，在已批准的初步设计基础上进行设计。所编制的投资标一般应超过初步设计的设计包括施工标，所采用设备应落实可靠的，所制图样应有位置尺寸。施工图设计包括施工设计说明、设备明细表、平面布置图等。施工设计等，必要时应作管道汇总图，对初步设计变更及各种管道相碰而施工注意施工安装中的困难。

在设计中应坚持三结合，联系实际，³除选择合理的工艺和设备外，对建筑

物和管道的防腐、各类管沟的协调、废气及污水的净化回收处理设施等均应经常和各有关专业协商，作合理的安排和必要的调整。

在电镀车间设计前应收集下列原始资料作为设计依据：

- ① 设计计划任务书。
- ② 已批准的初步设计审查意见书（施工图设计用）。
- ③ 工厂产品方案。
- ④ 车间工作制度。
- ⑤ 产品图样、工艺过程及技术条件。
- ⑥ 旧厂情况资料（改建或扩建的设计用）。
- ⑦ 建设地区有关建厂的技术经济指标。
- ⑧ 建设地区的自然条件资料。
- ⑨ 同类工厂的有关资料。
- ⑩ 其它指导性资料。

根据设计计划任务书中规定的产品生产任务，统计电镀件的种类和数量，确定车间的工艺及规模，选择工艺流程和设备，绘制平面和剖面图和各种设备明细表，对厂房建筑、动力消耗、给排水等作概略计算并和各专业协商提供各专业设计依据的资料，最后编制工艺部份的设计说明书。

在设计中，必须按国家的环境保护要求，对生产过程中排出的废水、废气等进行综合利用处理，这些处理设施应每车间同时设计和施工投产。

二. 生产纲领

生产纲领是指车间全年的总产量，根据设计计划任务书所规定的产品品种数量和产品设计进行编制。编制时按工厂各车间的分工情况，将需要电液车间处理的全部另件名称、图号、材料、外形尺寸、重量、表面积、处理种类等列入列表进行统计，计算出单位产品各种不同处理类别的工作量。

电液车间另件加工表

产品名称:											
序号	另件名称	图号	数量	材料	外形尺寸	重量(公斤)		表面积(米 ²)		加工类别	备注
						单件	每台	单件	每台		
1											
2											
3											

把上表的电液另件表面积和重量和吨尺和吨美汇总编制各类电液工作量反生产纲领表。

产品电镀工作量表

序号	产品名称	年产量(台)	镀锌(米 ²)		镀铜(米 ²)		备注
			每台	全年	每台	全年	
1							
2							
3							

生产纲领表

序号	加工类别	表面积(米 ²)	重量(公斤)	件数	备注
1	镀锌				
2	镀铜				
3				
	合计				

若统计表面积困难很大时，可统计重量、件数代替或部份代替表面积。在产品统计另件时，必须注意附件、附件、标准件、协作件以及为了产品性能所必须增加的部件或产品的数量。

在统计电镀工作量时，必须注意各类电镀零件的最大外形尺寸和重量，以便计算设备吨数。

三、工作制度 and 年吨基数

根据工艺设备的实际需要及负荷情况决定率间的工作制度，可采用一班制或两班制和三班制。一般是采用一班制，自动化设备可采用三班制。全年工作日按306天计算。

电镀设备及工人年吨基数表

名称	年 吨 基 数			备 注
	一班制	二班制	三班制	
工人	2150	2150	2150	
设备	2350	4600	6300	

四、主要工艺及设备

1. 电镀工艺应满足产品技术要求，而且易于控制和比较经济，一般采用同类工厂较为成熟可行的工艺，对于新工艺亦应在条件具备时尽量选用，以使新设计的草图有较高的生产水平和良好的劳动条件。

工艺过程与操作条件可参改各工种工艺表格。

设备的分类见“工艺设备分类表”。

2. 设备的选择依据：

- ① 已选定的生产工艺的特点。
- ② 处理另件的外形、表面积和重量。
- ③ 已确定的年生产纲领。
- ④ 建厂地段的施工安装、材料供应等情况，若为旧厂改建或扩建，则要考虑原有设备的利用。
- ⑤ 尽量考虑改善劳动条件，提高劳动生产率。

3. 抛光机、磨光机的计划选用：

此类设备有标准可定货，根据生产的类型和加工要求选用。

抛光机、磨光机的台数可根据生产纲领和工人的生产定额按下式计算：

$$S = \frac{D}{d} \times 0.5$$

式中：S—抛光机或磨光机台数（台）。

D—每班生产纲领（米²）。

d—每班每班生产定额（米²）（注：取类似工厂的平均定额）。

0.5——由轴数换算成台数的系数。

如果单间任务不多，可适当配置，不必计算。

4. 固定槽的计算与选用：

固定槽结构简单，是电焊设备的通用型式，一般单件、小批生产、大型零件、有特殊要求的尺寸不宜过大，和调整液的需要加热的槽子，太大的槽子会使升温时间加长，控制温度困难，配制和重量也不方便，所以当满足零件的尺寸条件后，可考虑多槽未满足零件批量大的需要。

同工种的多槽数量较多或单件批量很大时，为了便于管理，改善劳动条件和提高劳动生产率，建议选用自动线生产。

在同一车间内，所选择的槽子尺寸最好能够一致，这样设计和施工均较方便，且单间也较整齐美观。

① 焊槽内部尺寸的计算如下：

长度： $L = 2f + n_1 b + (n_1 - 1) C$ (毫米)。

式中： f ——焊槽边条到掛具的距离，一般为50~100(毫米)。

b ——掛具的长度(毫米)。

C ——掛具间的距离 q 。

n_1 —导电杆上的挂具数。

宽度： $B = 2m + (K+1)d + K(2e + E)$

式中： m —阳极和槽壁间的距离，一般为30~50毫米。

d —阳极的厚度（毫米）。

e —阳极与阴极的间距，一般为50~250毫米。

E —挂具的宽度（毫米）。

K —槽上阴极杆的数量。

高度： $H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$

h_1 —槽顶到槽液的自由面的距离，一般不少于100毫米。

h_2 —挂具下端到槽底的距离，一般为100~150毫米。

h_3 —液面到挂具上另件顶端的距离，一般不少于50毫米。

h_4 —挂具上另件占用的高度。

槽的工作容积为： $V = L \times B \times H$

槽的有效容积为： $V_1 = L \times B \times (H - h_1)$ 容积单位一般以升计。

槽子数量的计算：

②

破槽数量：

$$n = \frac{tPK_1}{60\gamma T} \text{ 台}$$

10

式中: t —每次处理所需时间(分),包括另件在槽中的生产时间 t_1 (根据镀层厚度参照“镀层厚度与厚度的时间表”计算)和辅助时间(另件装入和取出时间)取3~5分)。

P —年生产纲领 (米²)。

Y —设备载重量 (米²),可取实际生产载重量,在没有实际生产的指标时,可参照“镀槽与滚筒生产准备和镀后工序

K_1 —系数,反映到上下班前后另件表面准备和镀后工序所需的时间,一般为:一班制1.06~1.10,二班制1.03~1.05,三班制1.02~1.04。

T —设备的年时基数。

计算镀槽可用以下表格

序号	槽名	内径尺寸(毫米)	年生产纲领 P (米 ²)	设备装量 Y (米 ²)	每年次数 $X = \frac{P}{Y}$ 次	每次处理时间(分) $t = t_1 + t_2$	全部工作所需时间(时) $t_n = \frac{t \times X}{60}$	设备时数年基数 T	设备数量(台)		设备负荷% $\frac{n}{n_1} K_2$
									计算	采用	
1									$n = \frac{t_n \times K_1}{T}$	$n_1 > n$	
2											

槽子数量按另件重量的计算公式如下：

$$n = \frac{W \times (t_1 + t_2) K_1}{2W \times T}$$

式中：n—槽子数量（台）。

W—一年生产纲领（公斤）。

t_1 —每槽处理时间（小时）。

t_2 —每槽另件装入取出时间（小时）。

W—每槽另件装载量（公斤）。

T—设备年时基数。

K_1 —系数（同上式）。

按处理另件件数计算：（有些尺寸较大，数量较多，品种较少的另件数计算）。

$$n = \frac{K(t_1 + t_2)}{2T}$$

式中：K—每年需处理另件的总数。

及—每槽装载件数。

t_1 、 t_2 、T同前。

设备的负荷率应考虑车间生产任务的不均衡性，不宜采用过高，一般在60~70%左右，在某种情况下，当计划出一只槽子已够用，但为了调整溶液和过滤，腾不腾生产可采用两只槽子。在计划镀锌槽子须考虑有30%的时间作为处理二价铬用，所以设备的负荷率不能大于70%。

主要槽子计划好，其它槽子按工艺流程成套配置，产量小的可适当减少一些设备或几种共用，以利节约。

5. 滚镀机的采用：滚镀机适用于小型易翻转并且尺寸精度要求不高，镀层厚度和要求不严格的零件电镀。根据用于生产量的大小，零件的形状选定滚筒的数量和尺寸和形状。一个滚筒的槽中可放一个或多个滚筒。滚筒的数量可按固定槽数量的计划公式计算。滚筒的装载量可参改“镀锌槽和滚筒的生产能力表”。滚镀机的生产负荷率一般不超过70%。

6. 电镀锌生产自动线：对生产批量很大的车间可选用自动线。自动线可分直链型和环型形式，直链型使用比较普遍，环型适用于工艺复杂、连续生产、工序较少及处理时间不长的大量生产的中、小型零件。自动线的长度根据生产纲领、工艺处理时间以及工序而定（具体计划略）。

7. 起重运输设备：电镀锌车间所处理的零件较重，需要起重运输设备。一般工件在10公斤以上时采用。常用的有单轨电葫芦和小型单梁起重机械。

率间内部或率间之间的运输可采用手推率，产量较大的用电瓶车或汽率运输。

8. 辅助设备：常配备的辅助设备有密液过滤机、干燥箱、分析试验仪器、挂具制造及维修设备等。可根据车间的规模适当选用。常用的标准设备有关表格。

设备的计划和选用确定后，列出全车间设备明细表。在统计工艺设备总投资时将工艺设备的造价价格总投资加上安装费、运费和设备基础费（仪器设备按全厂比例统一考虑），这些费用根据各地区不同而异。

五. 工作人员的确定

在计划和统计车间人员时，可按工作位置配备或按电报杆长度算出生产工人的数量，其它人员按生产工人的比例配备。

1. 生产工人：

按工作位置配备：槽子容量在1000升以下，负荷在75%以下时，装饰铬 $2\sim3$ 化学处理及电镀 $1\sim2$ 人，主设备负荷过低时可以1人兼管数个槽子。液镀时人数可以1人兼管数个。

按报棒长度计算：报棒总长÷每工人管理报棒长度×设备负荷率（每工人管理报棒长度可参预类似工厂）。

2. 輔助工人：可按类似工厂配备，一般佔生产工人总数的20~30%。
 - 3 按技术、管理人員、按車間規則模及生产性质、实际需要决定，約佔工人的14~20%。車間人員全部设计用。生活福利区的设计用。
- 施，生活福利区的设计用。

序号	車間名称	人員类别	数量				备注
			大班		合計		
			男	女	男	女	
1							
2							

六、車間組成每面積

1. 在设备选择和设计系统完毕后，进行设备排列及車間的平面佈置，以便使生产流程合理，管为线路变更非协调，輔助間位置合适，恰当地确定車間参数（生产流程合理，管为线路变更非协调。車間組成見“車間面積分类表”根据車間規模大小、寬、高）及車間總面積。車間組成見“車間面積分类表”根据車間規模大小