

电镀定额时间标准编制说明

机械工业部仪表局《表面处理定额时间标准编制组》

执笔：曾兆祥*

一、电镀生产作业的特点

(一) 多镀种和多工种

电镀这个词总是从广义上使用，或者说是延伸使用的。它除了包含各个电镀镀种外，还包括各种化学成膜以及抛光、喷砂等。因此，电镀劳动定额也必然包括上述内容。

(二) 多种方式

由于零件的大小、几何形状以及对镀层的要求不同，在电镀方式上又分为吊镀、筐镀以及滚镀等。电镀方式的不同，在单件上消耗的劳动时间往往相差很大。

(三) 多种工艺

电镀的另一特点是工艺的多样化，尤其是近年来无氰电镀、光亮电镀、快速电镀以及非导体电镀工艺的发展，使得电镀工艺更是丰富多采。

(四) 电镀工艺时间与作业时间的不一致

在电镀工艺时间中，不论是镀前处理、电沉积还是镀后处理，在绝大多数的情况下都与作业时间不一致。例如：工艺中规定的镀层厚度所必须的沉积时间，短的数分钟，长的数十个小时，而零件出

入槽的作业时间一般只有数十秒到数分钟，就是加上观察时间，也大大少于沉积时间。

(五) 多工序交叉进行

在电镀过程中，有些工件要经过数道工序或数十个作业工步才能形成合格品，而在这些工序和工步中，工艺时间往往互相交叉穿插进行，从而使得相对沉积时间的作业时间有交叉作业时间与非交叉作业时间之分。

(六) 多台设备同时使用

这是造成工艺时间与作业时间相互交叉的重要原因。在电镀生产中，一个工人往往要同时使用几台设备，其中有的是共用设备，有的是专用设备。这样使得计算工人劳动定额的工作更为复杂。

(七) 设备容量及生产能力相差悬殊

产品批量不同，对镀层要求不同，致使电镀设备主要是镀槽的容量相差很大，小的镀槽几十公升，大的上万公升。镀槽容积不同，造成每槽可镀零件面积的差别，也就造成同一操作时间分配到单位面积上的工时差别。

二、制定电镀时间标准的困难

上述电镀工艺的特殊性，给劳动定额工作带来了一系列困难。由于用以衡量工人劳动量的尺度不同，加上各单位生产任务饱满程度不一，人员多少的不同，以致电镀劳动定额十分悬殊。在同一车间内部，由于镀种不同，往往也忙闲不均。

如果将电镀的沉积时间直接作为工人的劳动时间处理，这样工人得到的工时便与零件在镀槽中的

沉积时间成正比，而不是与实际付出的劳动量或所花费的劳动时间成正比。

电镀件在占用一个镀槽的时候，并不一定要占用相当数量的工人的劳动时间。因为一个工人同时看管几台设备是常有的事，因此，要制定出先进合理的劳动定额就必须从电镀生产的实际出发，抓住劳动量及劳动时间这个本质去进行分析和处理。

三、本标准的编制方法

这次编制定额时间标准是经过调查研究和反复比较，吸收了国内外有关资料的合理部分，结合仪表行业电镀生产的实际情况，提出按工步时间用分类组合的办法制定电镀定额时间标准。经初步验证和一些单位的试用，总的反映是可行的，有利于提

高电镀劳动生产率。

(一) 几个原则

本方法与其它方法比较，不仅在计算方法上不同，而且在一些基本概念和对时间的划分方法上也有原则区别。为了划算的方便，必须先确定下

* 湖南洪江市6号信箱。

列几个概念。

1、镀层沉积时间不等于工艺时间，它是整个电镀工艺时间的一部分。

工艺时间是零件从进行镀前处理开始，直至镀后交验为止所占有的全部设备时间及人工时间。因此，零件在镀槽中的电镀时间只能是全部工艺时间的一部分，正如零件的除油去锈时间也是工艺时间的一部分一样。将沉积时间与镀前镀后处理并列有利于改变重电镀、轻镀前处理的习惯，使得劳动定额更好地为提高产品质量和数量服务。

2、只将工人的操作时间看作劳动时间

在制定工时定额时，有两条路可供选择：

(1) 将全部工艺时间都计算到工人劳动定额时间中去。

(2) 只以工人的操作时间来计算工人的劳动量或劳动时间。

采用第一种办法，就前面谈到的情况，在时间的划分和计算上有困难。本标准是采用后一种办法，把工艺时间与工人按工艺规定的工步所消耗的劳动时间加以区别，使劳动定额不受工艺配方的影响，只受工艺流程的影响，为制定通用的电镀定额时间标准创造条件。在电镀生产中，有许多不同的镀种，各镀种又有不同的工艺配方和工艺规范，而它们的工艺操作时间只与工艺流程即工步有关。因此，不管工艺配方千变万化，而工艺流程都有一定的相似性和规律性，只要把握了这些规律性，就可以制定出比较切合实际的劳动定额来。

这种使劳动定额独立于工艺规范而服从于工艺流程的方法，一方面照顾了工艺与劳动定额的关系，同时又保持了劳动定额的独立性。生产管理者可以从工艺规范、工艺流程、设备能力、劳动定额等诸因素对生产率进行研究和分析，以便找到提高劳动生产率的关键所在。

3、根据镀槽的容积计算阴极面积

在计算电镀劳动定额时，不可避免地要涉及到镀槽利用率的问题，而用长乘宽计算截面积的方法，往往不能反映真实情况。

例如：一般镀槽宽度都在600毫米左右，但有的单位为提高镀槽利用率，将镀槽宽度加大到800毫米以上，这样可以排两根阴极杠和三根阳极杠，使镀槽利用面积增加一倍。有的虽然不增加极杠，但使电镀挂具的挂勾方向与悬挂零件面成非90°交叉，也可以大大提高利用面积。因此，又提出了按镀槽

容积计算有效阴极面积的方法。这种计算方法，比横截面积法合理。根据容积计算法，镀槽的利用面积与镀槽的几何形状无关，只与镀槽的容积、镀液的分散能力以及使用的挂具有关。在不同镀种中，由于上述因素的差别，自然就有不同的镀槽利用率。

4、将T准结和T布休合并计算

在一般工种的定额计算中，是将工人的准备、结束时间与布置工作场地以及自然休息时间和生理需要时间分开计算。准备结束时间是按产品的批量给的，在单件工时的计算中只出现布休时间：

例如， $t_{作}=0.2$ 分 $k_{布休}=16\%$

则 $t_{工时}=t_{作}(1+k)$

$=0.2 \times (1+16\%)$

$=0.232$ (分)

而T准结只按每批产品给一次。

考虑到电镀生产的特殊性，尤其是仪器仪表零件的电镀，一般都不是按产品批次进行，往往是多批次、多品种产品的零件同时进行电镀。它们的区别主要在镀层上。在同一镀槽中，一个挂具上可挂吊几种产品的零件。因此，工人的准备和结束时间主要不是表现在产品品种的批量上，而是表现在不同的镀种工序和工步方面，因此，我们也仍旧沿用了苏联《电镀技术定额制定法》一书中的计算方法，将T准备和T布休合并计算。当然，这种计算方法还有待于在实践中继续探讨。

考虑到电镀车间内部各工种之间在工艺条件、劳动强度、劳动条件等方面的差别，对不同工种、镀种的准结布休时间给以区分，从制度工时中作为一个总的时间组成部分一次划分出来。这样，在计算劳动定额时就要用到三个时间概念，即制度工时，有效工时和准结布休时间。见附表3。

(二) 制定时间标准的步骤

1、将电镀件在操作过程中，时间相似的工序、工步分类归纳，不能归纳的则单独列出，得到吊镀工艺流程图，见附表1。

从表1可知，电镀操作整个工步可分三个阶段。第一为镀前处理阶段，如除油去锈、抛光、磨光等等。

第二为电镀阶段，该阶段分为三个时间，即电解除油、活化时间（包括出槽后的清洗和酸蚀中和），工作进出槽和电镀过程中的观察和维护时间，分别以 $t_{电解}$ 、 $t_{出入}$ 、 $t_{观察}$ 来表示。 $t_{电解}$ 和

$t_{\text{出入}}$ 与镀槽容积即每槽电镀面积有关, $t_{\text{观察}}$ 与工件每槽电镀面积、沉积时间有关。给出这三个时间, 就从根本上解决了电镀沉积时间与定额工时的矛盾。

第三为镀后处理阶段。镀前与镀后处理阶段是用相似归纳法进行组合的, 从操作时间的长短、工作的易难程度等条件出发, 将镀前、镀后处理区分为简单和复杂两类, 见附表 2。

2、分别制定出各工步的时间标准

工步时间可分为两大类: 一类是集合工步时

间、即零件进行批量操作的工步时间, 如零件的镀前镀后处理时间、出入槽时间; 另一类是单件操作工步时间、如机动刷光、上下挂具、抛光、磨光等。

3、平衡和处理好不同电镀方式的时间关系

前面所讲的都是根据吊镀的典型工艺流程所采取的措施。至于滚镀、筐镀、光泽酸洗、钢铁件发兰等都有一定的特殊性, 还需要根据具体情况进行处理, 使之与吊镀部分定额时间的制定方法保持一致, 求得平衡, 组成一个整体。

四、本标准的使用方法

(一) 使用本标准的条件

- 1、工件的加工面积;
- 2、工艺要求, 即镀种、镀层厚度;
- 3、镀槽容积;
- 4、上挂方式及难易程度分类;
- 5、镀前镀后处理要求。

条件由工艺员确定, 定额员根据条件进行工时计算。

(二) 计算步骤

1、根据工艺条件和实际生产情况确定工步流程;

2、分别查表找出各工步的定额工时, 表中查不到的可用插入法自行计算, 也可根据本标准提供的方法编制出本单位部分工步时间标准备查;

3、将各工步时间相加即得 $T_{\text{作总}}$;

$$T_{\text{作总}} = t_{\text{前}} + t_{\text{后}} + t_{\text{上下挂}} + t_{\text{电解}} + t_{\text{出入}} + t_{\text{其它}}$$

$T_{\text{作总}}$ 的单位可以是(分/平方米)也可以是(分/件)

4、用有效工时除以 $T_{\text{作总}}$, 得到该零件的日产量(件数或平方米):

$$S_{\text{日产}} = \frac{480 - t_{\text{布休}}}{T_{\text{作总}}}$$

5、用制度工时除以日产量得定额工时

$$T_{\text{单}} = \frac{480}{S_{\text{日产}}}$$

也可以用下式计算: $T_{\text{单}} = T_{\text{作总}} \times (1 + k)$

式中: k 为准结布休时间占有效工时的百分比, 例如, 镀铬的 $T_{\text{布休}} = 90$ 分 则

$$k = \frac{90}{480 - 90} = 23\%$$

$$\text{故 } T_{\text{单}} = T_{\text{作总}} (1 + 0.23)$$

五、非常规工时的确定

对于轴类、端盖、防爆护罩、底座等零件与其它仪表零件相比, 在电镀面积相同的条件下, 重量大大超过了常规工件, 从而使操作者在完成相同电镀面积时必须付出更多的劳动量。另外, 有些框架件, 占有相当大的非电镀空间面积, 也影响工人在相同条件下应得工时。为使操作者在相同条件下不致减少应得工时, 便提出了工时补偿问题。我们认

为这个问题从两个方面解决较为妥当。

对超重件采取增加准备和休息时间, 可从提高 $T_{\text{准休}}$ 的途径解决。

框架件则可从增加计算面积的途径解决工时补偿。局部电镀件, 也可采取增加计算面积的办法解决。如果又是超重件, 则可同时从两个方面进行补偿。

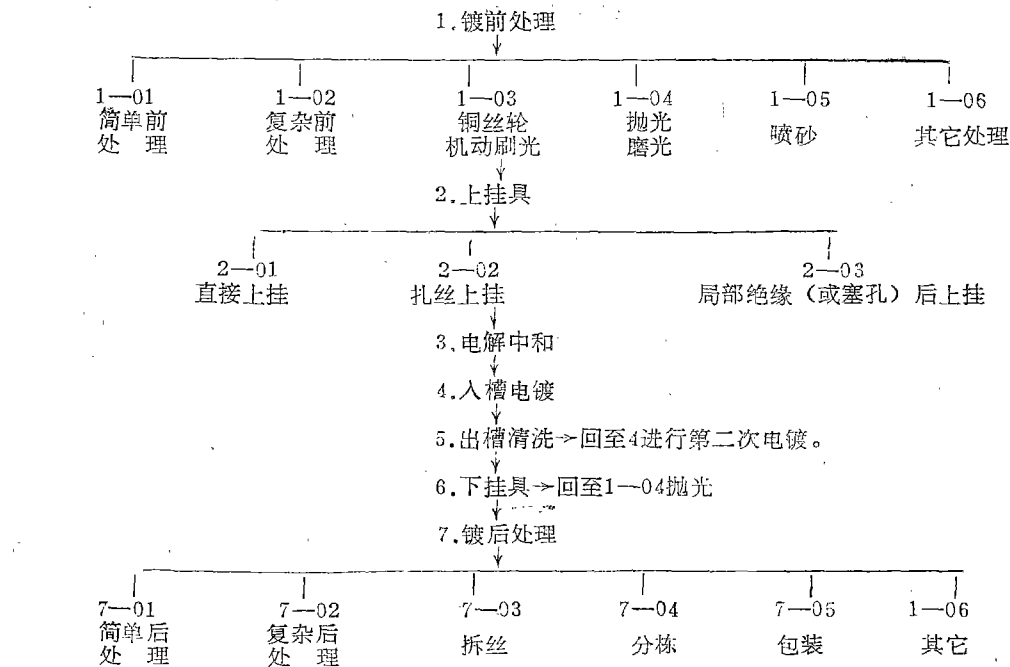
参 考

- 1、苏联《电镀技术定额制定法》 易富津译 国防工业出版社 1955年版
- 2、苏联《电镀工作者手册》 赵振才译 机械工业出版社 1958年版
- 3、原四机部编《电镀时间标准的制定》

资 料

上海仪表局翻印

- 4、沈阳市劳动局编《电镀时间标准的制定》
- 5、湖北省机械局编《机械制造劳动定额基础知识》



附表 3 准结布休时间分配和内容表

镀种和工序	T准休 (分钟)	占有有效时间 百分比K	有效时间 (分钟)	工时换算分 数 $f = 1 + k$
1. 镀铬以外的单一镀层	60	60/420	420	1.43
2. 铝阳极氧化、化学磷化等		$K = 14.3\%$		
3. 扎丝拆丝铜丝轮刷光		90/390		
4. 铬镀及包括铬的多层镀	90	$K = 23.1\%$	390	1.231
5. 抛光、磨光、喷砂		120/360		
6. 单独前处理或后处理	120	$K = 33\%$	360	1.33
7. 发兰钢铁件磷化				
8. 铜合金件光泽酸洗				

准结布休内容	1. 镀液加热或冷却、调整镀液温度 2. 镀液的电解处理 3. 镀液的配制及平时的领料加料 4. 每日刷洗极棒、极板 5. 从各种槽内捞出掉落件 6. 各种设备的一级保养 7. 挂具、工位器具的准备整理 8. 领取加工件、首件及合格品件送检 9. 扎丝用的金属丝退火、酸洗绕圈 10. 抛光布轮钻孔、修括砂轮滚砂 11. 发兰、磷化、酸洗钝化液的配制 12. 填写各种生产原始记录 13. 打扫场地卫生 14. 处理返工件 15. 生理及自然休息需要时间
--------	---

附表2

电镀工步内容表

序号	工步分类			
	简单前处理 (t简前)	复杂前处理 (t复前)	简单后处理 (t简后)	复杂后处理 (t复后)
内 容				
1	钢铁件的“二合一”除油去锈、铜合金件的化学除油后光泽酸洗	有严重油污锈蚀件的除油去锈处理	镀后清洗、装筐、甩水干燥处理	镀锌件的钝化干燥处理
2	铝及其合金碱洗后用硝酸或混合酸漂白清洗	钢铁件用滚光方法进行除油去锈处理	阳极氧化件热水封闭, 蒸气封闭重铬酸封闭处理	铝件氧化后着色处理
3	经喷砂后的粉末冶金件镀前稀酸漂洗处理	硅钢片的除油去锈处理	镀后除氢处理	镀银件的防变色的处理
4	不锈钢的镀前活化处理	镀银件前处理及汞齐化处理	镀后或化学处理后的浸油处理	
5		铝件化学抛光或浸锌处理	清除镀件残留电锈液的浸泡处理	
		塑料电镀前粗活化活化敏化处理		

从一个侧面看我国现今电镀发展的状况

苏州殷乃德非金属电镀研究所

自去年五月至今年五月这一年时间里,我们共收到和接待有关电镀技术咨询的来信来访三百四十一人次。将此归结,发现有如下两个特点:首先是收信来访者的分布面不均匀,见附表如下:

省区	京	津	冀	晋	内蒙	黑	吉	辽	鲁	沪	苏	皖	浙	赣
人次	5	6	14	10	1	8	9	10	5	21	92	3	78	4

闽	豫	鄂	湘	粤	桂	陕	宁	甘	青	新	川	贵	云	藏
8	12	8	7	12	7	2	5	/	1	1	7	2	3	/

排除本所地处苏这一客观因素外,另有两点却是值得注意的:一是华东六省一市中安徽、江西、山东、福建四省的咨询人次远远少于江、浙两省,甚至还不如中南地区五个省的人次多。二是东北、

华北两大区的咨询人次明显超过西北、西南两大区的人次。

另一个特点是本所虽为非金属电镀研究所,但这一年里各地实际前来咨询求助的问题中金属电镀所占比例约近65% (如再考虑到很多单位不知道本所也承担金属电镀技术服务这一点,则此比例预计将会更高)。从咨询求助的镀种看去,也有些出乎预料,以仿金电镀 (包括金属镀和塑料镀仿金) 所占比例高达38%左右,前来求助仿金技术的单位主要有两种情况:一是新上马,二是要求提高防变色性能。本所这一年来以承包仿金上马和转让防变色技术所得之经济效益占到总收入的30%左右。在塑料电镀方面,绝大多数的单位几乎都是迫切希望提高前处理的成品率。在常规铜、镍、铬电镀方面,以咨询求助酸性亮铜技术的明显居多,其中多数是乡镇企业。这些单位嫌用CB系、KG系光亮剂运输不便,且价格稍高,而用Sp等四组份光亮剂又嫌不易控制。很多中小企业都寄望于早日研究出类似亮镍槽丁炔二醇、糖精这样控制方便的镀铜光亮剂,此谁能有所点破,必将大受欢迎。