



# 高效电镀硬铬工艺 TX-Cr-S 系列

## 使用说明书

东莞市同欣新材料有限公司  
DongGuan TongXin New Materials Co.,Ltd.

- 1 -

地址：东莞市寮步镇沿河南路 11 号松湖智谷产业园 F2 栋 501 室

电话：0769-83235323

传真：0769-83235323



## 高效电镀硬铬工艺 TX-Cr-S 系列使用说明书

### 一、产品性能

- 1、TX-Cr-S 属于第三代高效镀硬铬工艺，是当今最先进的镀硬铬工艺技术；
- 2、用途广泛，能满足众多领域（凹版、活塞杆、结晶器、减震器、模具等）的工件内外腔镀硬铬要求，并能获得优良的电镀质量；
- 3、采用特殊新型的催化剂，沉积速度增快，有效提高电流效率，大大缩短了电镀时间，从而降低成本；
- 4、镀层微裂纹低，对铬层的物理保护性能优良；
- 5、镀层韧性优良，能有效防止高电流区铬层起皮故障；
- 6、镀层结晶细腻，硬度可达 1000HV 以上，孔隙率低，内应力小，可以有效减少晶界腐蚀的产生；
- 7、工艺对设备的要求并不复杂，该工艺技术先进、性能稳定、操作简单、易维护；
- 8、基于多年推广、使用的经验，其他的镀硬铬工艺都可简单地转换成此工艺，并根据贵工厂实际生产情况，可以提供适合贵厂生产条件的生产操作工艺。

### 二、工艺条件

项目	工艺范围	标准值
铬酐	220-280g/L	250g/L
硫酸	2.4-3.0g/L	2.75g/L
铬酐：硫酸	100:0.9-1.3	100:1.1-1.2
三价铬	2-5g/L	2.5-3g/L
温度	55-62°C	58°C
电流密度	50-70A/dm <sup>2</sup>	60A/dm <sup>2</sup>
转速	0.4-0.8m/S	0.6m/S
阳极	铅、铅合金、钛基铂金等	
阴极浸入方式	50-75%	65-70%
开缸量	15-25ml/L	20ml/L
补充量	50-80ml/Kg CrO <sub>3</sub>	60ml/Kg CrO <sub>3</sub>

东莞市同欣新材料有限公司  
DongGuan TongXin New Materials Co.,Ltd.

- 2 -



### 三、生产设备要求

- 1、整流器 电压最好是 8-12V，若所镀工件过大，电压应是 15V，注意：杂波不能超过 5%；
- 2、镀槽 钢槽内衬塑料，耐酸蚀；
- 3、阳极 各种铅合金（Pb/Sn， Pb/Ag， Pb， Sb）、钛基铂金等均可；
- 4、加温装置 防酸蚀-铬酸的加温装置，钛管材料，不锈钢不接受；
- 5、冷却装置 建议用蛇形钛管冷却，不锈钢不接受；
- 6、抽风设施 建议采用槽边双面抽风和抽风塔，注意：为避免溶液挥发过大，建议加入 2 克/升的 TX-Cr-CF 系列铬雾抑制剂；
- 7、适用于在该种铜体上镀铬层的测厚仪；
- 8、适用于分析铬酸酐、硫酸根、氯离子、三价铬、铜离子、铁离子等元素的实验室设备。

### 四、操作参数

#### 1、配槽所需的添加剂和化学品

铬酸酐 (99.7%)、硫酸 (98%，AR)、开缸剂 (TX-Cr-SA)、去离子水

#### 2、镀铬槽的配置

- 2.1 将镀槽彻底清洗干净，切记不可采用盐酸或含盐酸的清洗剂清洗。
- 2.2 向槽内注入大约开槽容积 65%的纯水（纯水要求：电导率 $<8\mu\text{S}$ ）；
- 2.3 按每升 250 克（250g/L）计算铬酸酐用量 ( $250 * \text{计划开槽容积} / 1000 = \text{Kg}$ )，并将计算量的铬酸酐加入到上槽；
- 2.4 开启循环，按每升 2.75 克(2.75g/L)计算硫酸用量 ( $2.75 * \text{计划开槽容积} / 1000 / 1.84 = \text{L}$ )，在镀液循环的状态下缓慢加入到镀槽内（小心硫酸溅出）；
- 2.5 计算 TX-Cr-SA 添加剂的使用量( $\text{ml/L} * \text{计划开槽容积} / 1000 = \text{L}$ )，并将添加剂加入到镀槽不同位置（使成份更容易均匀）；
- 2.6 待铬酐完全溶解，补充液位到计划开槽液位，加入分析纯无水乙醇 0.5-1ml/L（ml/L \* 计划开槽容积/1000=L），循环 30 分钟，分析铬酐、硫酸及三价铬浓度，调整使其在规定浓度范围内；
- 2.7 调节温度至 58-60°C，准备实验版电解 2-3 小时；
- 2.8 霍尔槽试片测试镀液是否达到预期要求；

东莞市同欣新材料有限公司  
DongGuan TongXin New Materials Co.,Ltd.

- 3 -



2.9 准备实验版试镀，施镀过程中观察版面亮度是否正常，试镀结束，测试铬层硬度、版面整平性、铬层亮度、倒角情况，作为判断槽内添加剂情况、电镀工艺的因素。

**注意：**

(1) 因铬酐品质不同每种铬酐所含硫酸百分率不同，需要考虑，一般铬酐中硫酸含量为 0.4%；

(2) 实验版电解的目的有升高槽液温度至正常值、电解生成一部分三价铬、铬添加剂混合更均匀。

### 3、添加剂和化学品的日常补充添加

	添加剂补充量	补充方法
铬酸酐	50-80ml/Kg CrO <sub>3</sub>	电量 (AH) 控制，或人工补充

### 4、生产和槽液的维护

#### 4.1 波美度控制

(1) 如果镀液的标准波美度降低，必须添加铬酐，按 15g/L 添加铬酐，可以提高波美度约 1 Be° 波美刻度。根据溶液带出、消耗等情况，补充剂的添加量为 50-80 毫升/每公斤铬酐。

(2) 我司最新研发的自动加料设备根据安时自动补加铬酐的方式更容易控制波美度的稳定，进而更有利于镀铬层质量稳定。

#### 4.2 酸比控制

为获得最佳电镀质量，控制硫酸根含量非常重要。硫酸根含量过低，镀层粗糙；过高则会降低均镀能力。硫酸根控制在 1.1-1.2%，最高不能超过 1.3% 每公斤铬酐。

硫酸根含量高出标准值，可用碳酸钡沉淀去除硫酸根，沉淀 1 克/升硫酸根，需要 2 克/升的碳酸钡。

#### 4.3 废水处理

废水中含有六价铬离子，将 pH 值调整到 2.0 - 2.5 以后，六价铬离子可以用亚硫酸氢钠溶液还原成三价铬，在充分反应之后，用氢氧化钠溶液调整 pH 值至 8.5 - 9.0，使三价铬生成氢氧化铬沉淀，分离出的沉淀及过滤出的氢氧化物泥，当作废物处理，最终的排放标准视相关条例而定。



## 五、制版辊筒的镀硬铬生产步骤

### 1、预处理

工件镀前的预处理非常重要，镀层是在基体工件上的再造产品，镀层表面永远受基体表面状况的影响。因此，机械前处理环节包括抛光、研磨、机磨和砂磨等非常必要。目前国内制版公司镀铬的生产步骤为：

- 1.1 专业铜层清洗剂清洗；
- 1.2 水洗；
- 1.3 在 40°C 温度下电解除油，并预热辊筒；
- 1.4 水洗；
- 1.5 低度硫酸浸洗；
- 1.6 至少两道水洗（避免将硫酸溶液带进镀铬槽）；
- 1.7 不带电入槽，直至整个辊筒表面浸湿。

**注意：**很大一部分制版公司没有电解除油工序。

### 2、镀硬铬

- 2.1 预热 10-20 秒；
- 2.2 冲击电流约 10-20 秒（一般冲击电流是正常电流的 120%）；
- 2.3 正常电流电镀；
- 2.4 水冲洗。

## 六、消耗量

铬酐的消耗量决定于镀层厚度和阴极镀铬面积。在不考虑带出的前提下铬酐消耗量参考以下计算公式：

$$0.13333 \times \text{表面积 (dm}^2\text{)} \times \text{厚度 (\mu m)} = \text{铬酐消耗量 (g)}$$

补充剂 TX-Cr-SR 的添加量视铬酐消耗量添加，每添加 1 公斤铬酐，补充剂 TX-Cr-SR 的添加量范围是 50-80 毫升。为尽可能减少添加剂的消耗，必须严格控制镀液的带出，这往往是镀液消耗量增加的主要因素。

## 七、故障分析与处理

不良状况	原因	对策
彩虹色镀层, 带褐色斑点	硫酸根含量低	分析控制, 添加化学纯硫酸, 使其为铬酐含量的 1.0-1.2%
镀层发白、乳白状发雾	温度高	调整温度范围在 58-62°C
	电流密度低	调节电流密度至 60 A/dm <sup>2</sup>
镀层暗淡、发脆、边缘粗糙	温度低	调整温度范围在 58-62°C
	电流密度高	调节电流密度至 60 A/dm <sup>2</sup>
	三价铬含量高	检查阳极, 增大阳极面积
镀层发暗、粗糙	铬酐含量低	分析控制, 调整到 220-280g/L
	硫酸含量低	分析控制, 添加化学纯硫酸, 使其为铬酐含量的 1.0-1.2%
	镀液中浸入悬浮颗粒	停止搅拌, 让悬浮颗粒沉淀后, 再过滤镀液
	金属杂质含量高	分析控制, 必要时稀释或重新配置镀液, 金属杂质总量: 最大 10 克/升
	开缸剂 TX-Cr-SA 或补加剂 TX-Cr-SR 含量低	检查配槽时的添加量, 指标: 15- 20ml/l
镀层附着力差、易剥落	前处理(除油)不合理	检查除油类型和时间活化时间
	温控设备出错, 没有加温或冷却	保持检查温度情况
	工件预热时间太短	检查电镀工艺, 控制预热时间, 夏天 15-20 秒, 冬天 25-30 秒
	导电差, 长时间没有电流或中途断电	检查电极接触情况, 避免导电不良
	电镀中温度和电流波动大	保持电镀的工艺参数稳定
	温度低	提高温度, 最高不超过 62°C
镀层有孔洞和针孔	基体材质疏松多孔	注意回火处理的工艺
	预处理差, 形成蜂窝状	良好的初抛光以获得精致平滑、无孔洞的表面
	镀层中有氢气泡	移动工件, 或以某种方式悬挂工件使氢气易溢出
覆盖能力差	硫酸含量高	分析控制, 添加化学纯硫酸, 使其为铬酐含量的 1.0-1.2%
	温度高	调整温度至 58-62°C
	电流密度低	调整电流密度至 60 A/dm <sup>2</sup>
	初始电流低	升高初始电流至正常电流的 1.2-1.5 倍, 并维持 10-20 秒
光亮区太窄	氯化物含量太高	添加碳酸银处或悬挂一个银片或高温高电流电解处理
	铁杂质含量高于 15 克/升	稀释镀液, 或重新配置镀液, 避免工件在电镀液中活化
沉积速度慢	三价铬含量高于铬酸含量的 3%	在小阴极、大阳极下电解处理
	添加剂含量低	检查控制
	金属杂质和氯化物高	分析控制金属杂质总量: 最高 15 克/升, 氯化物杂质总量: 最高 0.5 克/升; 稀释镀液或新配镀液
	温度高	调整温度至 58-62°C

	电流密度低	调整电流密度至 60 A/dm <sup>2</sup>
	截断面的导电面积不够或接触不好	增加导电截面积, 检查导电状况
	面积计算错误	重新计算
	铬酸含量高 (>350 g/L)	稀释镀液
	硫酸含量高	用碳酸钡沉积多余的硫酸
	挂具绝缘不够或工件屏闭	检查挂具的绝缘性能, 工件安装情况, 调整阴阳极距离
电压升高	阳极生成黄色膜层, 不导电	检查并清洗阳极
	金属杂质离子含量太高	分析控制, 必要情况下稀释或重新配置镀液
	三价铬含量太高	检查阳极面积, 必要情况下增大阳极面积, 大阳极小阴极电解

## 附注:

### 一、波美度与镀液浓度 (铬酐) 对照表

波美度 Be°	浓度 (g/L)	波美度 Be°	浓度 (g/L)	波美度 Be°	浓度 (g/L)
10.12	107	17.81	200	24.67	295
10.74	114	18.36	208	25.16	301

东莞市同欣新材料有限公司

DongGuan TongXin New Materials Co.,Ltd.

- 7 -

11.36	122	18.91	215	25.66	309
11.97	129	19.46	222	26.15	316
12.48	136	20.00	229	26.63	323
13.18	143	20.54	236	27.11	330
13.78	150	21.07	243	27.59	338
14.37	157	21.60	251	28.06	345
14.96	164	22.12	257	28.51	353
15.54	171	22.64	265	29.00	360
16.11	178	23.15	272	29.46	368
16.68	185	23.66	280	29.92	375
17.25	193	24.17	288		

## 二、工艺概述

### 1、镀铬工艺

常用的铬酸镀液镀铬，与其他单金属镀液相比，镀铬液虽成分简单，但镀铬过程却相当复杂，并具有如下特点：

(1) 镀铬液的主要成分不是金属铬盐，而是铬的含氧酸—铬酸，属于强酸性镀液。电镀过程中，阴极过程复杂，阴极电流大部分消耗在析氢及六价铬还原为三价铬两个副反应上，故镀铬的阴极电流效率很低（10%~18%），而且有三个异常现象：电流效率随铬酐浓度的升高而下降、随温度的升高而下降、随电流密度的增加而升高；

(2) 在镀铬液中，必须添加一定量的阴离子，如  $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{SiF}_6^{2-}$ 、 $\text{F}^-$  等，才能实现金属铬的正常沉积；

(3) 镀铬液的分散能力很低，对于形状复杂的零件，需采用象形阳极或辅助阴极，以得到均匀的镀铬层，对挂具的要求也比较严格；

(4) 镀铬需采用较高的阴极电流密度，通常在  $20\text{A}/\text{dm}^2$  以上，比一般的镀种高 10 倍以上，由于阴极和阳极大量析出气体，使镀液的电阻较大，槽压升高，对电镀电源要求高，需采用大于 12V 的电源，而其他镀种使用 8V 以下的电源即可。

(5) 镀铬的阳极不用金属铬，而采用不溶性阳极，通常使用铅—铋合金及铅—锡合金，镀液内由于沉积或其他原因而消耗的铬需靠添加铬酐来补充；



(6) 镀铬的操作温度和阴极电流密度有一定的依赖关系，改变二者关系可获得不同性能的铬镀层。

(7) 因铬层容易钝化，在一般情况下电镀过程中不允许中途断电。

## 2、硬铬层性能

硬铬层的特殊结构决定了极强的硬度，甚至被认为优胜于铁、钴、镍或氮化后的钢材。以致在高温情况下，铬层表面不会锈蚀，一般来说，可沉积的硬铬层主要表现为铬层表面光亮好（呈淡兰色）、铬层硬度强、铬层表面平滑（平整）、非磁性等。

## 3、镀硬铬在印刷制版业的应用

根据以往重要客户的使用经验，对于印刷制版行业的镀硬铬，镀铬厂家必须耐心细致地逐渐熟悉和掌握第三代高效镀铬新工艺的运用；并且不断改良现有生产和操作条件，使之与新工艺配套协调，最终达到工艺范围内的最佳状况。

从整个印刷业发展情况看：当今的凹版印刷辊筒要求电镀的效率越来越高，因为印刷订单量不断增大且变化频繁，整套流水线中镀铬环节越来越成为瓶颈。从提高产品质量和生产效率的要求出发，镀铬厂家已从第一、第二代工艺，完全转换并满意地使用第三代高效镀铬 TX-Cr-S 工艺，产品质量大大提高，电镀时间节省 30-40%。

通常第一代硫酸型工艺的铬层会产生一种称之为“铬蛀蚀”现象，即在印刷过程中被刮刀损伤。而第三代高效镀铬 TX-Cr-S 工艺，不但能生成含有优良结构和性能的微裂纹硬质镀层，而且镀铬层非常的细致平滑，从而提高耐磨性能。

镀铬层的硬度也是一项非常重要的因素。第三代高效镀铬 TX-Cr-工艺生成的镀层硬度比硫酸型传统工艺高出 50-150HV。

## 4、镀硬铬成分

### 4.1 铬酸酐

铬酐的水溶液是铬酸，是铬镀层的唯一来源，铬酸酐作为主要的原材料，起载体作用。缺少铬酸酐，铬的沉积是不可能的。因为阴极表面形成的坚硬的铬膜阻碍铬离子的沉积。因此，镀铬过程需要外来酸。

### 4.2. 外来酸

外来酸能有效调节铬酸与所需催化剂的关系。第一代镀硬铬工艺只是采用了硫酸做



外来酸；第二代以混酸做基础。因此这两种镀铬工艺的不足处表现为：对槽体和阳极的腐（侵）蚀、对杂质反映敏感。全新第三代镀铬工艺采用新型催化剂，能提供高效的电流效率、提高电流密度的范围、增强镀层硬度、不腐（侵）蚀机体、良好地延展性和均镀能力、不易烧焦等，我公司 TX-Cr-S 产品属第三代新型催化剂镀铬工艺。

### 三、硬铬层的沉积

#### 1、三价铬

三价铬是镀铬工艺中不可避免的元素，由于阴阳极间的关系决定了三价铬的产生。阴极上以六价铬还原产生三价铬，阳极上三价铬氧化生成六价铬。三价铬的含量受阴阳极面比控制，若阳极面积小于阴极面积，三价铬上升。三价铬含量低，可提高均镀能力。如果三价铬的含量超过了最高限量值，即 10g/L，电镀过程中的电导率将会下降。同时出现如下现象：

- (1) 铬层的沉积状态（铬层面）将会改变（在低电流密度区出现斑点）
- (2) 电流密度的范围将会缩窄
- (3) 覆盖能力降低
- (4) 外露的阴极部分易烧焦
- (5) 镀铬层不光亮

过高的三价铬所产生的经济后果必须考虑：每增加 5g/L 三价铬，降低至少 10%电导率其结果导致增加 10%的耗电量以及冷却的费用。

#### 2、电流效率

与传统硫酸型镀铬工艺相比，TX-Cr-S 系列镀铬工艺能提供相当高的电流输出，使用我公司第三代高效镀铬工艺，在提高电流密度为 100A/dm<sup>2</sup> 情况下，电流效率可达 25%。

	50 A/dm <sup>2</sup>	70 A/dm <sup>2</sup>	100 A/dm <sup>2</sup>
传统硫酸型镀铬工艺	14%	16%	18%
TX-Cr-S 系列高效镀铬工艺	21%	23%	25%

根据各镀槽实际工作条件，生产中添加剂的消耗主要取决于电流密度。电流密度高，添加剂消耗大。

#### 3、各参数间的关系

以下列表阐述各种参数对镀层质量的影响：各参数间的相互作用协调出最佳效果。

	铬酐浓度	温度	电流密度
高电流效率	高	高	高

良好的覆盖能力	高	低	高
减少烧焦	高	高	低
良好的均镀能力		高	高
提高硬度	低		高

对于高效镀铬工艺 TX-Cr-S 系列，镀层硬度和温度没有直接的关系。

### 3.1 镀层厚度、添加剂浓度以及微裂纹数的关系

镀铬层厚度与微裂纹数存在着间接的关系。根据第三代高效镀铬工艺原理，厚度小于 10 $\mu\text{m}$  的镀铬层，添加剂消耗浓度高；厚度大于 50 $\mu\text{m}$  的镀铬层，添加剂消耗浓度递减。

### 3.2 均镀能力与杂质的关系

均镀能力主要取决于电镀过程中导电性。杂质过高，均镀能力下降。

### 3.3 电流密度与微裂纹数的关系

通过降低阴极比重（密度）可获得稍高的微裂纹数，但同时这会导致降低电流效率。若要保证在不降低电流效率和获得最佳的镀层质量的前提下提高微裂纹数，催化剂浓度的增加是非常必要的。

### 3.4 阳极材质

采用铂钛材质阳极具有稳定性高、无腐蚀、无阳极渣、无沉淀物、无毒、安全操作等优点，但是铂金阳极也存在着成本高、不易在含有氟的工艺中使用（如第二代混酸型工艺）、不易在脉冲-反向电流中使用、增加对产生三价铬的分析等缺陷。

### 3.5 阴阳极的关系

阳极与阴极比为 2:1，但不能低于 1.5:1。两者间的关系对于恒定三价铬含量十分重要，必要时考虑采用辅助阳极或辅助阴极以求平衡好两者的关系，达到最佳的镀层质量。

### 3.6 辅助阳极和辅助阴极

如果辊筒的倒角处（边缘）出现烧焦（发灰）现象，必须调整塑料挡板的位置；如果还不能得以改善，获得好的效果，就必须考虑增加适当的辅助阴极，可采用铁制的材料。如果辅助阳极位置的改变造成阳极面增大，则烧焦（发灰）的现象将转移到辅助阴极上。

**注意：** 必须注意，当使用辅助阴极时，辅助阴极的面积必须计算在总的阴极面积内。

## 4、硬铬层质量

### 4.1 耐磨性能

要获得良好的耐磨性能，了解耐磨不等同于硬度的概念是十分重要的，以下 4 种分辨耐



磨性要素：结合力、塑性变形、摩擦氧化、擦纹压力，尤其对于印刷行业，铬层的结构非常重要。传统硫酸型工艺的镀铬层会形成一种称为“铬干扰”或“铬蛀蚀”的现象，特别是使用黑墨印刷。因为像铬层这种润滑性能较差的表面，在使用黑墨印刷时容易被刮锯刀损伤，尤其是在粗糙的铬层表面，增加了摩擦，使印刷效果逐渐恶化。实践经验得出的结论是，采用第三代高效镀硬铬 TX-Cr-S 系列工艺，由于铬层结构的突破，最终在印刷质量上获得明显提高。

#### 4.2 镀铬层的抗粘性

镀铬层表面不断生成的氧化膜（也叫做钝化膜）结果形成了镀铬层的抗粘行为。这种特点可以防止与其他材料粘结，如塑料等。

#### 4.3 光亮度

光亮度与镀层厚度的关系很小。镀层的光亮情况主要取决于电流密度和温度，但必须注意，在电流密度方面是不能给出具体数值的，正确的规律是，电流密度越大，温度要求越高。各工厂需根据各自的生产条件，加工的工件要求，在我们的工艺范围内摸索较佳的操作值关系。在此范围以外，会沉积灰色、钝色、乳白色、毛齿、甚至脆软的镀层。在最佳的操作条件下，采用不同的镀铬工艺，镀层亮度上没有本质差异。但是镀层结构上的差异，导致最终镀层质量的好坏。

#### 4.4 均镀能力

均镀能力主要取决于电镀过程中导电情况。再者，铬酸酐的浓度质量也同样会影响均镀能力，铬酸酐的浓度最高为 300 克/升，铬酐浓度过高，均镀能力下降。

#### 4.5 硬度

在制版镀铬领域，镀层硬度是最重要的一个参考值。以下与硬度关联的参数非常重要：

- (1) 良好的耐磨性
- (2) 强防腐能力
- (3) 最佳结合力（特别是铜铬层间的结合）

多年实际生产证明，TX-Cr-S 系列第三代高效镀铬工艺，其铬层硬度比传统工艺高出 50-150HV。

TX-Cr-S 系列第三代高效镀铬工艺不含氟化物，其工艺不侵蚀机体，特别是对于铜层雕



刻的制版镀铬，选择采用侵蚀性小的镀铬工艺十分重要，该工艺还能防止对铂钛阳极的腐蚀和损害。

亮度和平滑的镀层表面产生低的摩擦系数。TX-Cr-S 系列第三代高效镀铬工艺在良好结构的辊筒表面能够沉积非常细致的镀铬层，最终提高印刷质量。镀层表面越细致平滑，越能减小印刷过程中的摩擦。

#### 4.6 防腐性能

铬层表面生成的氧化膜和微裂纹数对镀层的防腐性产生实质性地影响。根据其自身的拉伸应力，铬层可塑性不十分强，因此对机械拉（压）力非常敏感。第一、二代镀铬工艺产生的宏裂纹对防腐性能起负面影响。而 TX-Cr-S 系列第三代高效镀铬工艺生成的微裂纹、以及微裂纹的短型结构能大大提高防腐性能。

除了镀层厚度以外，基材表面的预处理对镀层的防腐性能也起关键的作用。

#### 4.7 微裂纹的产生

通常镀铬层的生成伴随着极强的内应力，这些内应力超过铬的扯裂强度大约是  $100\text{N/mm}^2\text{-}400\text{N/mm}^2$  高强内应力的结果就是镀铬层内部的裂纹。最先进的高效镀硬铬工艺 TX-Cr-S 系列工作于极高的电流效率，生成的硬铬层显示了内应力和电流效率的平行性，实践测试证明：电流效率越高产生的内应力越大。

铬的内拉伸应力非常强，造成铬层断裂。强电流增强了这一反应，生成的裂纹进一步补充铬晶体，在催化剂的作用下产生一种综合应力，这种综合应力能够让铬层具有良好的结合力。因此，这种优良的镀铬层只能在第三代高效镀硬铬 TX-Cr-S 系列工艺中产生。

从化学反应的角度看，由于阴极处大量氢气的产生，在镀硬铬过程中主要生成氢化铬。氢化铬成六角格状，当其还原分解时，铬晶体结构发生变化。与氢化铬相比，立方体的体心将需要更小的空间，空间的减少导致强势内应力。在一定的厚度情况下，金属膜将会破裂。在不断的电镀过程中，每个新的高压镀层都会在低压镀层上产生而最终都将断裂。因此，对于厚的镀层，裂纹将不断堆积产生。当我们判断宏裂纹和微裂纹时，选择不同的工艺将决定日后镀铬层裂纹的结构和镀层质量状况。

实践证明，TX-Cr-S 第三代高效镀硬铬工艺能生成 400-600 条/厘米微裂纹（精致抛光后将增加到 600 条/厘米以上），并且由于特殊的裂纹结构特性，能极为有效的保护基材，具有优良的防腐性能。传统硫酸型镀铬工艺主要生成宏裂纹，以及长深的裂纹结构，防腐性能差。

**东莞市同欣新材料有限公司**

DongGuan TongXin New Materials Co.,Ltd.

- 13 -



TX-Cr-S 第三代高效镀铬工艺所能产生的微裂纹数是传统硫酸型镀铬工艺的 2 倍以上。

同心同德 共同发展