



如何选取优质的镍阳极及疑难排解

为了生产出优质的电镀产品，需要正确的生产工艺、良好的生产设备和优质的原材料等各方面配合。最基本的电镀原材料非阳极莫属，镍阳极在电镀时的主要功用是：

- 向电解液传导电流
- 取代镍盐以补充镀液中的镍离子
- 使电流均匀分布在阴极（工件）表面

以下是一些優質鎳陽極的選擇要點：

1. 高纯度、低杂质

按照ASTM B39-79（2013）镍标准规格，镍含量要达到最少99.80%，杂质不应超出上限要求（见表1）。例如某牌子的镍珠是使用比较先进的羰基法精炼法生产而非传统电解精炼法生产，镍纯度可达99.98%。

低杂质的好处包括：

- 镀层杂质会增加镀层的应力，从而有机会导致冷热循环和冷热冲击等测试不合格。另外，镀层杂质也会降低电镀件的防腐能力，导致盐雾测试不合格。
- 优质的镀液可以优化镀液的净化处理频率和周期。一般的净化处理包括低电流密度电解、镀槽过滤和碳处理等。适时使用优质的镀液，更低的镀液净化处理频率可以降低，周期可以更长，从而减省各类成本，如清缸时镀液的损失、停机生产的会成本、废水的处理成本和调整及补充添加剂的成本等。

2. 合适的阳极面积

按传统镀镍工艺要求，挂镀时阳极和阴极面积最少需要是2：1。如阳极面积不足，可导致以下几种情况：

- 未能提供足够的电流以生产更多和更大面积的工件，导致工件镀层未能达到预计中的厚度要求；
- 在电镀时未能有效溶解阳极以补充镀液中的镍离子，导致镍离子浓度不断降低，最终导致电镀沉积速度下降；
- 因电阻较高以致电压偏高，如超过钝化电位（passivation potential），阳极表面会开始形成氧化膜，导致阳极不能通电；

- 因电阻较高以致电压偏高，按公式 $E=VIT$ ，电压（V）的增加将直接增加电力（E）的消耗；及
- 如在氨基磺酸镍电镀工艺中，电压过高会令氨基磺酸离子分解并降低其浓度。

表1：ASTM B39-79（2013）各元素含量要求

元素	含量(%)
镍 Ni	最少 99.80
钴 Co	最多 0.15
铜 Cu	最多 0.02
碳 C	最多 0.03
铁 Fe	最多 0.02
硫 S	最多 0.01
磷 P	最多 0.005
锰 Mn	最多 0.005
矽 Si	最多 0.005
砷 As	最多 0.005
铅 Pb	最多 0.005
锑 Sb	最多 0.005
铋 Bi	最多 0.005
锡 Sn	最多 0.005
锌 Zn	最多 0.005

3. 容易使用

电镀线上的阳极需经常检查并补充，补充的数量有可能以百公斤计，而且大多数是以人手补加。若果阳极边缘锋利，很大机会伤害到使用者，为避免此情况发生，选用没有锋利边缘的镍饼（Ni-round）或镍珠（Ni-pellet）会比较合适。

镍阳极常见问题

这里我们讨论其中两个镍阳极电镀上常见的问题。

1. 钛篮中的阳极消耗快

有两种情况会较容易出现阳极消耗快的情况。第一，是在补充或转用阳极面积更大的镍阳极时，未有调整电压，导致电流比正常大，加快阳极消耗。为了避免这种情况，我们建议要定期检查钛篮中的阳极是否足够，并且在每次补加后都需调整好电流电压，避免造成电流偏大令镀层加厚了的浪费。

第二，当镀液中镍浓度偏低，未有及时调整，会引致在电镀过程中消耗过多镍阳极来补充镀液中的镍离子。由于镀液镍离子偏低会影响电镀品质，所以必须定期化验镀液，尽量保持镀液浓度稳定。

镀镍中镍的来源有两种：镍阳极和镀液中的镍盐。当镍阳极消耗变少，为了保持镀液浓度，镍盐的补充会相对增加。但是如何补充镍会比较有经济效益呢？大家可以先参考以下几种镍原材料的价格：

镍原材料	镍的占比（纯度%）	单价（港币/公斤）	镍的价格（港币/公斤）
镍阳极 (1'x 1')	99.8	120	119.76
硫酸镍	22.3	34	152.47
氯化镍	24.3	30	123.46

从以上数据可见补加镍阳极的平均成本比补加硫酸镍和氯化镍都要低。所以，电镀生产时应控制好钛篮镍角量和镀液浓度，尽量是消耗镍阳极而不是硫酸镍或氯化镍。

2. 镍渣较多

不论是哪种品牌的镍阳极，在电镀时都会产生或多或少的镍渣。产生镍渣的原因是当镍阳极溶解时，阳极表面会以点蚀方式形成很多微观的蜂窝状结构，这些蜂窝状结构能增加阳极表面积，而当一些镍碎脱落时便会形成镍渣。

经利记和香港生产力促进局共同测试，对比了市场上两款主要品牌的镍阳极，结果显示镍渣率都是在0.44%左右。而且经过成份分析后发现镍渣的含量超过99%是金属镍！所以镍渣并非杂质，相反地应该尽量置于钛篮内，使其慢慢继续溶解来加以善用。

所以使用者应关注怎样避免镍渣形成和脱落流出阳极袋，以下是一些建议：

1. 补加阳极时不用压实钛篮，只需轻轻放入钛篮便可；用力压下反而会破坏镍阳极的蜂窝状结构，更会令更多镍渣形成；
2. 定时补加阳极，尽量保持和增大阳极面积，降低阳极电流密度可减少镍渣的产生；
3. 检查及确保阳极袋没有破损，钛篮周围需要扎紧阳极袋，令镍渣留于钛篮内慢慢溶解；
4. 镀液的液面不应高于阳极袋口，避免镍渣流出导致镀层出现沙点或星尘。

免责声明：本文由利记集团（「利记」）所编制，仅供一般参考之用。利记及 / 或其关联公司于编制本文时已力求审慎，然而，本文可能载有由第三方提供的资料 / 数据，利记及 / 或其关联公司及 / 或其董事 / 雇员（1）不就本文内任何资讯 / 数据的完整性、准确性、可信性、适用性或可用性作任何明示或暗示的声明或保证；及（2）利记及 / 或其关联公司及 / 或其董事 / 雇员不须就本文内的全部或部分内容负责或承担任何责任，亦不须就包括但不限于使用本文提供的资讯或数据而引起或连带的任何直接 / 间接 / 相应损失或损害的一切后果 / 损害承担任何责任。尽管利记认为有关资料属可靠及现行，利记未有验证有关资料，亦不会声明有关资料是准确、现时或完整及是否可以倚赖。阁下须自行承担任何使用 / 倚赖本文内的任何资讯 / 数据的一切风险。如阁下对本文内的任何资讯 / 数据有任何疑问，阁下应谘询专业顾问。