

产品使用说明书

半光亮中磷化学镍电镀工艺 80898

目 录

1. 简介.....	2
2. 特性优点.....	2
3. 镀层的物理性能.....	2
4. 所需物质.....	3
5. 开缸步骤.....	4
6. 操作条件.....	4
7. 溶液性能.....	6
8. 工艺控制步骤.....	6
9. 添加进度表.....	7
10. 废水处理.....	7
11. 补充添加的计算.....	7
12. 设备维护.....	7
13. 退镀.....	8
14. 分析步骤.....	8
15. 安全处理说明.....	10





一、简介

80898 是高速、无镉无铅的化学镍工艺，磷含量为 6-8%，为保持最佳溶液性能而设计。该工艺可提供优异的温度稳定性及杂质容许量，溶液性能稳定。

80898 工艺可化学电镀出均匀的镍磷合金，适用于一系列底材上，包括铝合金、不锈钢、碳钢、合金钢、铜合金，某些非导电基体及其他。使用本产品前，请先阅读本说明书。

80898 工艺适用于对工艺速率及低单位成本有较高要求的领域，包括 电子零件、飞机及汽车零部件、液压元件，模具及其他多种工业用零部件。**80898** 热处理后的硬度可代替硬铬使用。

80898 由三种液体组分提供：**80898 A** 和 **80898 B** 用于镀液的开缸；**80898 A** 和 **80898 C** 用于镀液的补充。

二、特性优点

- 操作灵活度高
- 溶液寿命长
- 电镀速率快 优异的耐磨性
- 镀层不含镉及铅
- 优异的稳定性
- 亮度高
- 较强的速率保持性
- 满足汽车工业要求

三、镀层的物理特性

磷含量 wt %	6.0 - 8.0
熔点(共熔)	1620 - 1760° F (880 - 960 ° C)
热膨胀系数 $\mu\text{m}/^{\circ}\text{C}$	13 - 15
热传导率 $\text{cal}/(\text{cm} \cdot \text{sec} \cdot ^{\circ}\text{C})$	0.0105 - 0.0135
电阻率 $\mu\text{ohm}/\text{cm}$	50 - 100
磁性能	轻微磁性

硬度

努氏硬度 (kg/mm^2)

负载 50 g, 镀层 3.0 mil, 钢 电镀后

热处理

350 °F (177 °C) , 4 小时

750 °F (400 °C) , 1 小时

450

460-480

860-900



磨损性能 泰伯耐磨性测试

指导 质量损失 mg/1000 转

电镀后 15 - 18

750 °F (400 °C) 下, 热处理 1 小时 4 - 8

腐蚀相关性能

盐雾测试* (ASTM B117)

95 °F (35 °C) , 5% NaCl, 镀层 1.0 mil

出现第一个腐蚀点的小时数

2024 铝 100

1010 碳钢 100

硝酸测试

浓硝酸 42 °Bé

30 秒, 室温, 1.0 mil, 钢 未通过***

盐酸测试

50%HCl, 3 分钟, 室温, 1.0 mil, 钢 未通过***

*ASTM 测试在平板上进行。复杂或粗糙的工件在较短的时间内就开始出现腐蚀点。

ASTM B117 盐雾测试主要是微孔测试, 只作为参考工具来显示工艺的差异。此测试不是定量腐蚀测试。

**镀层严重变色说明不能通过测试。

四、所需物质

1. 80898 A 用于开缸。
2. 80898 B 用于开缸。
3. 80898 C 与 80898 A 用于补充。
4. 硫酸 (10%体积的 H₂SO₄) 可用于降低 pH。
5. 稀氢氧化铵 (约 50%) 可用于提高 pH。



五、开缸步骤

	mL/L
80898 A	60
80898 B	150

按以下操作步骤配制所需量的操作液：

1. 用去离子水或蒸馏水彻底清洗镀槽；新塑料镀槽需要用稀硫酸（2-3% 体积含量）滤去，然后用 DI 水或蒸馏水清洗，用稀氨水（2-3% 体积含量）调节，最后用 DI 水或蒸馏水清洗。
2. 加约 50% 工作体积的去离子水或蒸馏水至槽中；
3. 加进所需量的 **80898 A** 和 **80898 B** 至槽中，采用空气或机械搅拌确保彻底混合；
4. 镀槽中注满去离子水或蒸馏水至工作体积；
5. 加热溶液至 180 - 190 °F (82 - 91 °C) ；
6. 检查溶液 pH 值。如有需要，用稀释的氢氧化铵（约 50% NH₄OH）升高或硫酸（约10%）降低 pH。

六、操作条件

	最佳	范围
温度	188 °F (87 °C)	180 - 195 °F (82 - 91 °C)
pH 值	4.7 - 4.9	4.7 - 5.2
溶液负载		
ft. ² /gal.	0.5	0.25-1.0
dm ² /L	1.23	0.61 - 2.45
金属镍含量		
oz. /gal.	0.80	0.72 - 0.82
g/L	6.0	5.4 - 6.2

铝合金 pH 值可为 5.2。

需要化学镀镍的工件经过适当前处理后，只需浸入**80898**溶液至所需时间获得所需厚度。

镀槽

首选钝化不锈钢（型号 304 或 316）或高密度聚丙烯。也可使用高温聚乙烯、高温 PVC 及 PVDC。

镀槽在初始使用前必须在 30% 体积含量的硝酸中钝化 2 至 4 小时，其后也要定期钝化。

加热器

电子加热：建议使用不锈钢（型号 304 或 316）浸入式加热器。

蒸汽加热：建议使用特氟龙加热管。加热器在初始使用前必须在 30% 体积含量的硝酸 中钝化 2 至 4 小时，其后要定期钝化。



挂具

采用型号为 304 或 316 不锈钢制造的无涂层挂具。(挂具使用前必须在硝酸中钝化。)

pH 值调整

建议经常测量并调整 pH 值。维持 pH 值在推荐范围内以确保溶液性能一致。测量 pH 值时，要求溶液搅拌良好及温度恒定以确保溶液浓度均衡。

当没有 pH 计时建议使用 Pehanon pH 试纸。试纸浸入热溶液中并立即读数以得到最准确结果。强烈建议定期采用 pH 计对 pH 读数进行确认。对于某些特殊用途，如老化槽液镀铝时，这点尤其重要。为获取最佳准确数值，需在操作温度下测量 pH 值。另外，需要采用耐温电极在已知 pH 值的热缓冲溶液中对 pH 计进行校正。(缓冲液生产商会提供特定温度下的 pH 值。) 不要测量室温溶液的 pH，因为读数会产生偏差，在老化溶液中偏差更大。

温度

温度越高，镀速越快。若要获得较厚的镀层时，应使用低温防止针孔形成。较低的温度也会提高镀层磷含量。若没有镀工件时，不要保持溶液在操作温度，否则会导致还原剂及稳定剂的降解，从而增加补加量而提高操作成本。不要加热溶液超过 195 °F (90 °C)。

过滤

为获得光滑镀层要求采用 5 μm 过滤介质连续过滤。建议使用重力自流进料袋以便于清洗及更换。

需要每天从过滤器上取下过滤袋并清洗。在取下后翻转并洗掉所有外来物质。如果现象表明袋子中有镀液析出，则停止使用，采用 30% 体积分含量的硝酸退镀，再用清水冲洗，最后用含有少量氢氧化铵或碳酸钾的去离子水或蒸馏水清洗。

同时需要定期更换过滤袋，因为随着使用，滤孔尺寸会逐渐增大，因而降低其过滤细小粒子的能力。新的过滤袋需要在 10% 体积分含量的氢氧化钠中浸泡，然后用水清洗，接下来采用稀硫酸 (2% 体积分含量) 调节。最后再次用清水冲洗，接下来用含有少量氢氧化铵或碳酸钾的去离子水或蒸馏水清洗。此滤洗过程非常必要，有助于去除过滤袋中含有的纤维胶料，防止其含有的有机物污染化学镍溶液。

搅拌

建议采用过滤泵搅拌，溶液更换频率至少为每小时十次。也可采用配备低压鼓风及油分离器的空气搅拌。对于新开缸溶液含有少量工件时避免使用强力空气搅拌，否则会导致溶液过稳定而难于引发初始电镀。加热过程中搅拌可避免局部过热，以防止溶液析出。



七、溶液性能

镀速, mil/hr, 190 °F (88 °C) 0.6 - 0.8

溶液寿命, 周期:

钢 铝 8 - 10

用 K_2CO_3 调整 pH 值 7 - 9

用 NH_4OH 调整 pH 值 5 - 7

每消耗 1 oz 镍所获镀层面积, mil-ft² 1.62

每消耗 1 gal 80898 工作液所获镀层面积, mil-ft²

1 MT 1.30

5 MT 6.50

八、工艺步骤

采用 80898 A 和 80898 C 维护工艺。每消耗 1.0 g/L 镍, 需添加:

80898 A 1% 体积

80898 C 1% 体积

溶液的补充(参看下表)基于溶液中镍的百分比浓度。可以向我司咨询镍及次磷酸盐的分析方法。此分析用于确定 80898 A 和 80898 C 的所需补充量。每个金属周期每加仑操作液需要补充 0.06 加仑的 80898A 和 80898 C 溶液。

常用转换数据

1 mil = 0.001 inch 或 25.4 μ m (微米) 1 fl oz/gal = 7.81 mL/L

1 gal = 3.785 升或 3785 mL 1 ft³ = 7.48 gal

1 fl oz = 29.75 mL 1 g/L = 0.134 oz/gal

1 oz/gal = 7.5 g/L 1 lb = 453.6 克

在操作过程中可以加入维护物质, 然而, 不可以将化学物直接倒在正电镀的工件上。应该在适度搅拌的情况下进行添加以保证快速混合。

必须每隔一定时间检查工作液的 pH 值 (建议至少每生产一小时检查一次)。可以通过加入稀释氢氧化铵提高 pH 值。

新配制工作液中镍金属含量为 6 g/L, 并且不允许低于 5 g/L。某些情况下, 有必要分析次磷酸钠的含量, 次磷酸钠的浓度范围为 27 - 33 g/L。在进行溶液调整之前, 请咨询我公司技术人员。



九、80898 A 及 80898 C 添加进度表

镍金属		补充	
槽液中浓度 g/	槽液中镍%	80898 A (L)	80898LF C (L)
6.0	100	—	—
5.7	95	1.13	1.13
5.4	90	2.26	2.26
5.1	85	3.39	3.39
4.8	80	4.52	4.52
4.5	75	5.65	5.65
4.2	70	6.78	6.78
3.8	65	7.91	7.91

十、废水处理

80898 工艺中含有硫酸镍、次磷酸钠以及配位剂。通过将镍离子沉淀成镍金属处理含有稀释工作液的清洗用水、工艺溢出溶液以及排放的浓槽液。然后沉积 除去镍金属,使用苛性钠 (NaOH) 提高溶液 pH 至少为 12 , 再加热直至溶液分解。

可以使用净化装置将沉积的氢氧化镍以淤泥的形式从溶液中去除。在最终处理前可使用压滤机将淤泥进一步脱水。所得净化水可能需要进一步的过滤/精制, pH 调整及其他 处理, 取决于相关处理法规。

在任何情况下, 请参照当地关于流出物及淤泥处理规定限制的相关法规。

十一、补充添加 80898 A 及 80898 C 的计算

$(0.54 \text{ gal}) \times (128 \text{ [转换因子]}) = 69 \text{ fl oz}$ 80898 A, 和 80898 C

十二、设备维护

需要定期退镀, 钝化及调节镀槽及其他所有接触化学镍溶液的组件 (过滤器、加热器、管等等)。

步骤如下:

1. 将化学镍溶液转移到单独的存储槽中。
2. 用自来水彻底清洗镀槽及辅助设备。采用过滤体系循环水。槽中残留任何电镀溶液 均会缩短退镀液的寿命并影响其有效性。
3. 倒掉水。
4. 加退镀液 (30%体积含量硝酸)于镀槽中。加热溶液至约 70°F (21°C)。采用泵和过滤系统循环约 3 小时。
5. 保持退镀液在储槽中一整夜, 或直至所有金属镍已经退镀, 并且加热器及泵已经再次钝化。
6. 将退镀液转移至合适的储槽中。
7. 采用自来水彻底冲洗工艺镀槽。采用过滤系统循环用水。
8. 倒掉水。
9. 加入调节剂 (2%体积氢氧化铵) 于镀槽中, 并通过泵和过滤体系循环大约 30 分钟。
10. 倒掉调节剂。
11. 将工艺镀槽中注满水并采用泵及过滤体系循环。用自来水彻底清洗镀槽, 所有的泵 以及过滤体系。



12. 倒掉水。
13. 最后一次水洗使用去离子水，操作同上。将工艺镀槽中注满去离子水并采用泵及过滤体系循环。
14. 倒掉水。
15. 现可以将化学镍溶液转移到镀槽中。

十三、退镀

HN-86 为不含氰的碱性退镀剂，采用先进的技术，通过浸入的方式来溶解 钢铁表面的化学镀镍层，可溶解 5 mils 厚的镀层。**HN-86** 对于退除其它退镀 剂难以退除的低磷和高磷的镀层特别有效。退镀速率范围在 0.4 - 0.6 mil/hr 之间。溶液寿命依操作方式及条件而不同，但每加仑的 **HN-86** 可以容许金属镍在 2 - 4 oz. (15 - 30 g/L) 的水平。

HN-86 从铜或铜合金表面退除化学镍镀层亦非常有效。退镀前需要正确清洁工件。建议用 50% HCl 活化因存储或延长使用时间而碳化和氧化的镀层表面。

十四、分析步骤

以下分析步骤必须由专业的实验人员操作，应熟知化学工业安全事项。这些实验包括 防护设备、适当设备的使用、处理所有化学物品的正确方法和正确的实验步骤

镍离子的分析

所需仪器

10 mL 移液管
300 mL 锥形瓶
50 mL 量筒
50 mL 滴管

所需试剂

红紫酸铵指示剂 - 研磨 0.2 g 红紫酸铵和 100 g 试剂级氯化钠直至彻底混合。存于棕色瓶内。

浓氢氧化铵 - 试剂级

0.1 M 标准 EDTA 溶液 - 溶解 37.22 g 乙二胺四乙酸二钠盐和 6 g 氢氧化钠于蒸馏水中 并稀释至 1 L。



步骤

1. 移取 10.0 mL 80898 工作液于 300 mL 锥形烧瓶中；
2. 加入大约 50 mL 蒸馏水，10 mL 试剂级浓氢氧化铵溶液，以及 0.2-0.3 g 紫脲酸铵指示剂。
3. 用 0.1 M EDTA 溶液滴定至出现蓝-紫色终点。

$$\text{镍 g/L} = M \times C \times 5.87$$

式中，M = 标准 EDTA 溶液的当量

V = 步骤 3 中所用 EDTA 溶液的体积 mL

次磷酸盐的分析

5 mL 移液管
50 mL 移液管
50 mL 滴管
25 mL 量筒
250 mL 具玻璃塞碘瓶

所需试剂

0.1 N 碘溶液 - 溶解 40 克试剂级的碘酸钾于大约 500 mL 蒸馏水中。加入 12.7 克试剂级的碘并稀释至 1 升。搅拌直至溶解。

标准硫代硫酸钠溶液，0.1 N - 溶解 25 克试剂级的硫代硫酸钠及 1 克试剂级的碳酸钠于蒸馏水中。稀释至 1 升。采用试剂级的重铬酸钾对溶液进行标定。

盐酸，6 N - 采用蒸馏水稀释 495 mL 试剂级的盐酸至 1 升。

淀粉指示剂溶液 - 溶解 5 克淀粉于蒸馏水中制成浆。倒入 1 升沸腾的蒸馏水中。搅拌直至溶解。





步骤

1. 移取 5.0 mL 待分析化学镍溶液于 250 mL 具玻璃塞的碘瓶中；
2. 逐渐加入 25 mL 6 N 盐酸；
3. 用移液管准确加入 50.0 mL 0.1 N 碘溶液。
4. 快速塞住瓶子，加水密封瓶口，摇晃溶液使其混匀并置于黑暗处 30 分钟整。
5. 30 分钟后，使用洗瓶用少量去离子水清洗瓶塞及内壁；
6. 立即采用 0.1 N 硫代硫酸钠滴定至浅黄色。加入大约 1 mL 淀粉指示剂，继续采用 0.1 N 硫代硫酸钠滴定直至溶液颜色由蓝黑色变至无色。

计算

次磷酸钠 g/L = (50 - 硫代硫酸盐 mL) $\times$ 1.06

十五、安全处理说明

注意：80898 A、80898 B、80898 C

以及操作液会对皮肤及眼睛引起强烈刺激。

危害：80898 A、80898 B、80898 C

以及操作液会引起严重的皮肤过敏，伤害眼睛。80898 A 及工作液含镍复合物。镍复合物有潜在的致癌危险，操作时需小心。对镍敏感会引起镍痒症。80898 B 和 80898 C 及工作液含有次磷酸盐；加热干燥盐超过 475 °F 会产生有毒的可燃的磷化氢气体。切勿入眼、接触皮肤或衣物。切勿吸入或内服。

参考物质安全资料关于 pH 调节剂的详细信息 急救：若皮肤或眼睛不慎接触80898A、80898 B、80898 C、pH 调整剂以及操作液，立刻用大量冷清水冲洗至少 15 分钟。若眼睛接触，则立即寻医诊治。衣物再次使用前应清洗干净。若吞食，请立刻寻医诊治。

操作信息：配制或维护溶时，务必小心谨慎加入 80898 A、80898 B、80898 C 以及 pH 调整剂。操作 80898 A、80898 B、80898 C、pH 调整剂或工作液时，必须带化学安全护目镜、面罩、橡胶手套、呼吸器以及防护服。使用碳酸钾作为 pH 调整剂时，必须小心缓慢添加避免由于二氧化碳气体释放而引起溶液爆炸。建议充分通风以排清开缸和操作过程中产生的气雾或蒸汽。避免接触强酸、强碱及氧化剂。避免任何外来物质的污染。处理后要彻底洗手。

容器：容器需紧密密封，储存于室内干爽阴凉区域。开瓶时小心谨慎。容器不能重复使用，废弃前清洗干净，否则会引起危险，属违法行为。

