

热浸镀锡铜以及 铜合金带材



热浸镀锡带材

为什么使用热浸镀锡？

热浸镀锡镀层的特点是在母材和锡层之间形成金属相层（IMP），见图 2。它们由 Cu_3Sn 和 Cu_6Sn_5 组成。

以这种方式产生的金属相层确保了锡层与基材的良好结合以及高等级的抗晶须形成能力。

镀锡层位于金属相层上方。锡具有很好的延展性，在插入过程中接触到对接端的表面。这需要大的接触面、良好的电连接以及低的接触阻抗。

锡层的厚度越小，插入和拔出力越小。同样，表面硬度越大，插入和拔出力越低，耐磨性能越好。

随着时间的推移，锡也会氧化，但氧化锡层相对较软，在插入和拔出过程中很容易被磨透，这个过程对电接触性能有积极影响。

在另一侧的锡保证了良好的焊锡性。

生产

表面被妥善清洁并活化的铜带通过熔锡槽，见图 1。离开锡槽后，镀层仍然是液态的并附着在铜带上。液态锡由非接触的气流吹制以达到所需的厚度。

随后，铜带被冷却并测量锡层厚度，采用的是在线 X 射线，连续并且自动地控制铜带两面的锡层厚度。该过程由统计方法进行监控。

镀锡后，铜带被绕成卷后切割成所需宽度，并按客户要求的交货方式交货。

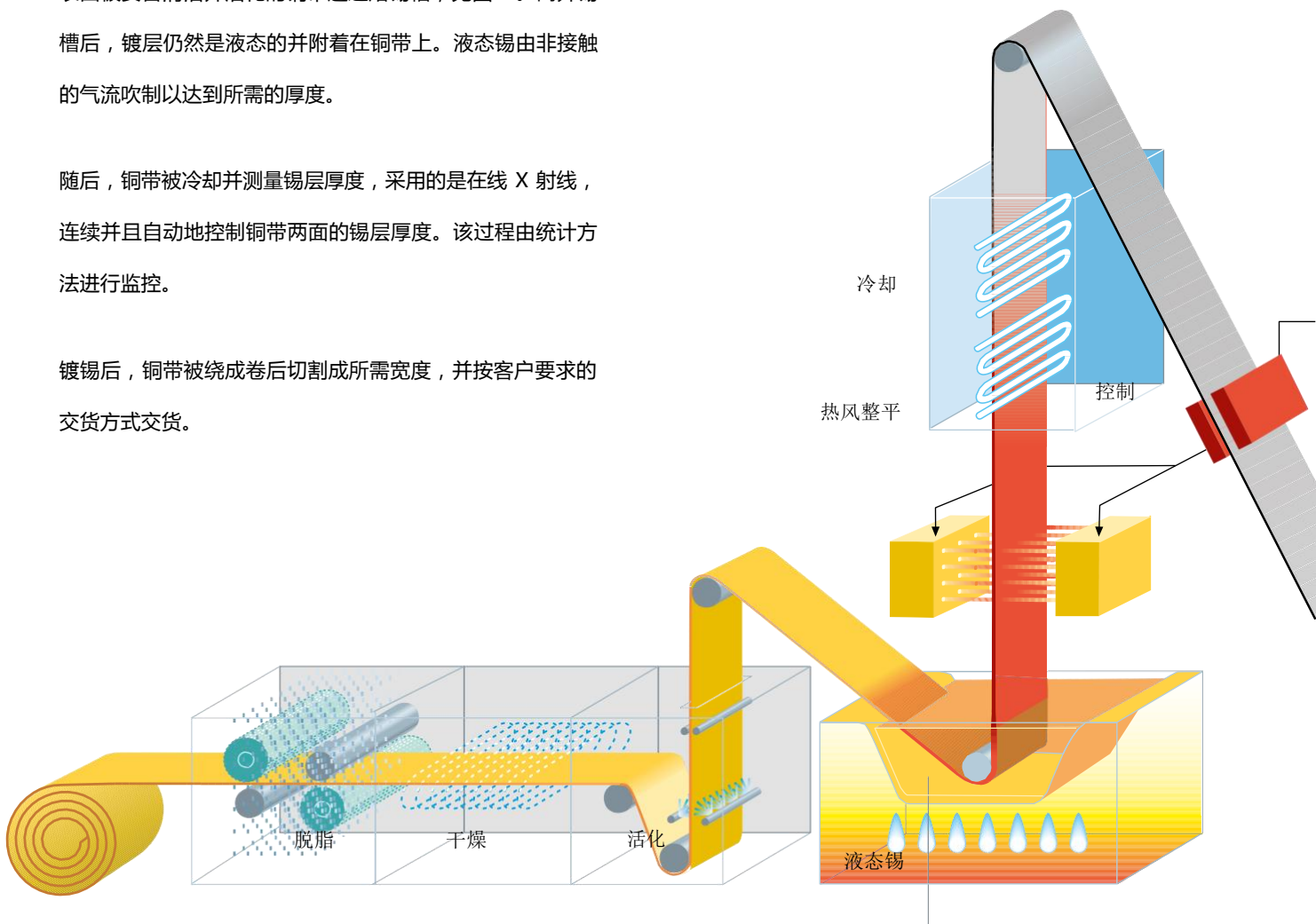


图 2 显示了不同类型的热浸锡镀层，它们是：

- | SnPUR®: 纯锡
- | SnTEM®: 100 % 热处理锡金属相层 (IMP)
- | SnTOP®: 锡银合金 Sn + SnAg₃

SnPUR®: 该热浸锡镀层硬度低，因此具有良好的延展性。

SnPUR® 镀层确保配对部件之间的低接触阻抗和良好的可焊性。

SnTEM®: 锡层通过随后的热处理被转化为一层非常硬且脆的铜锡金属间化合物。该铜锡表面的摩擦系数明显低于锡。该优点被利用于多极连接器以减少插入和拔出力，并提高耐磨性。镀层厚度范围从 0.7µm 到 2µm。镀层的硬度会限制可成形性。

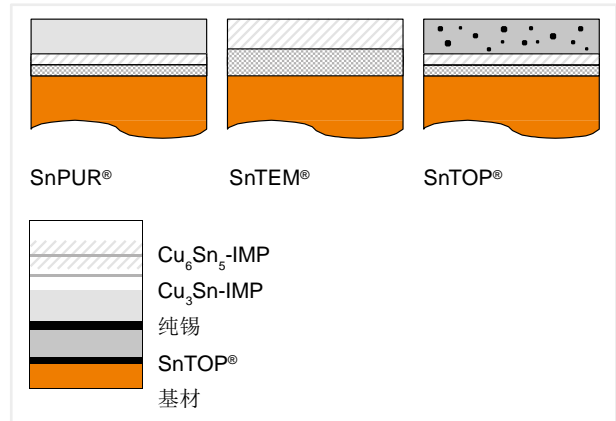


图 2:

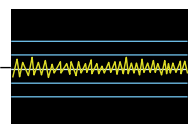
热浸锡镀层结构

SnTOP®: 通过添加一定量的银以及控制镀层厚度来调整该镀层的性能。含 4% 银的过共晶成分引起镀层析出硬化，这对接触点的摩擦系数、耐磨性、抗摩擦腐蚀能力和电压降有积极影响。该成分允许在高达 160°C 的温度下使用 SnTOP® 镀层，并保证良好的折弯性能。对于温度范围在 -40°C 至 +160°C 的应用，SnTOP® 是镀银表面的一种低价替换方案。此外，良好的可焊性也被保证。

表 1 显示了对于三种镀层的最大使用温度的现有建议，并为保持具有低接触阻抗的良好接触建议了最小接触力。

镀层类型	应用温度	接触力
SnPUR®	最高 130 °C	> 1 – 3 N
SnTEM®	最高 160 °C	> 3 N
SnTOP®	最高 160 °C	> 0.8 – 2 N

表 1: 应用推荐



镀层厚度检验

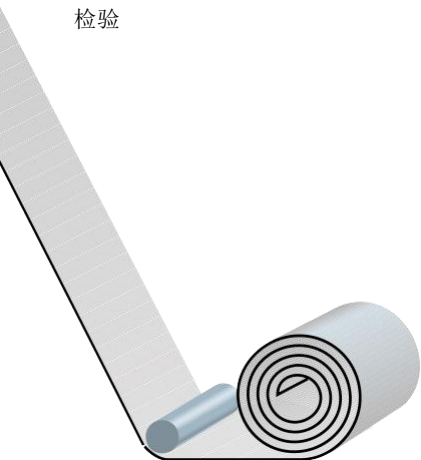


图 1:

热浸镀锡工艺流程图

性能

性能标准

带有热浸镀锡层的铜和铜合金带材在 DIN EN 13148 中被标准化。该标准描述了以下特点：

- | 镀层性质：为了避免因运输引起的表面缺陷（如摩擦腐蚀），铜带表面可以添加一层润滑膜。
- | 镀层外观：由于使用液态锡，所以有可见的结晶现象，但对镀层的接触性能没有影响。

| 可焊性：焊接性能基本上取决于镀层类型以及锡或锡银的厚度，见表 2。

| 附着力：由于在热浸锡生产过程中产生了金属相层，热浸锡镀层的附着力非常好。

镀层厚度和公差	应用	镀锡类型		
		SnPUR®	SnTOP®	SnTEM®
0.7–2 µm 1–2 µm	降低插入以及拔出力	+	++	+++
1–3 µm 2–4 µm	良好的耐腐蚀性	+	++	–
2–5 µm 3–7 µm 5–10 µm	良好的可焊性	++	++	–

表 2:
恰当的镀层厚度范围用于不同的应用
(+++ 优秀, ++ 非常好,
+ 合适, – 不提供)

制程属性

- | 可焊性：见标准特性。
- | 成形性：通常通过冲压和折弯工艺将热浸锡带材进一步加工成零件。基材通常能在这种冷加工/塑性变形过程中保持无裂纹。根据成形工艺（折弯、拉伸等）的严重程度，锡层可能会出现以下情况：

- i) 金属相层和锡层无裂纹。
- ii) 金属相层开裂，锡层未开裂。锡层覆盖住了开裂的金属相层。
- iii) 金属相层和锡层都开裂。基材在裂纹底部显露出来。

| 如果裂纹不在接触区域内，则认为 II) 和 III) 中提到的情况是可接受的。

| 保存期限：在较长的储存期内，特别是在和理想储存条件有偏差的情况下，锡层可能因金属相层的生长以及锡表面的氧化而老化。二者都对可焊性和接触阻抗有负面影响。有关详细信息，请参阅 Wieland-Werke 的手册“保存期限、外观和可焊性”。

功能属性

- | 配对部件可以良好地嵌入锡层以形成低的接触阻抗。
- | 对晶须形成具有优异的抵抗力，金属相层经过了热浸镀锡的高温制程从而形成了一层低内应力层。
- | 稳定的天然氧化锡层以及无气孔使得镀层具有良好的耐腐蚀性。

- | 使用 SnTOP®锡银涂层可获得较低的插入力。与纯银相比，SnTOP®没有冷焊倾向。图 3 显示了磨擦试验中的相应性能。
- | 使用具有高表面硬度的 SnTEM®镀层可获得良好的耐磨性，见图 4。

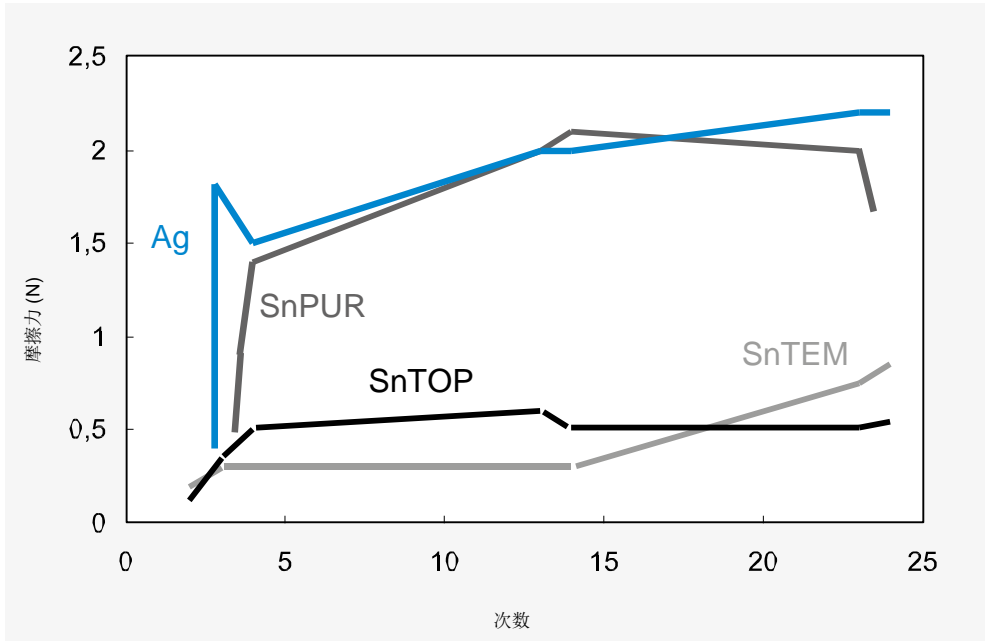


图 3: 磨擦试验，摩擦力与循环次数的关系。在实验室实验中用滑枕平放法测量，其配对件具有相同的镀层，振幅 3 毫米，无润滑。

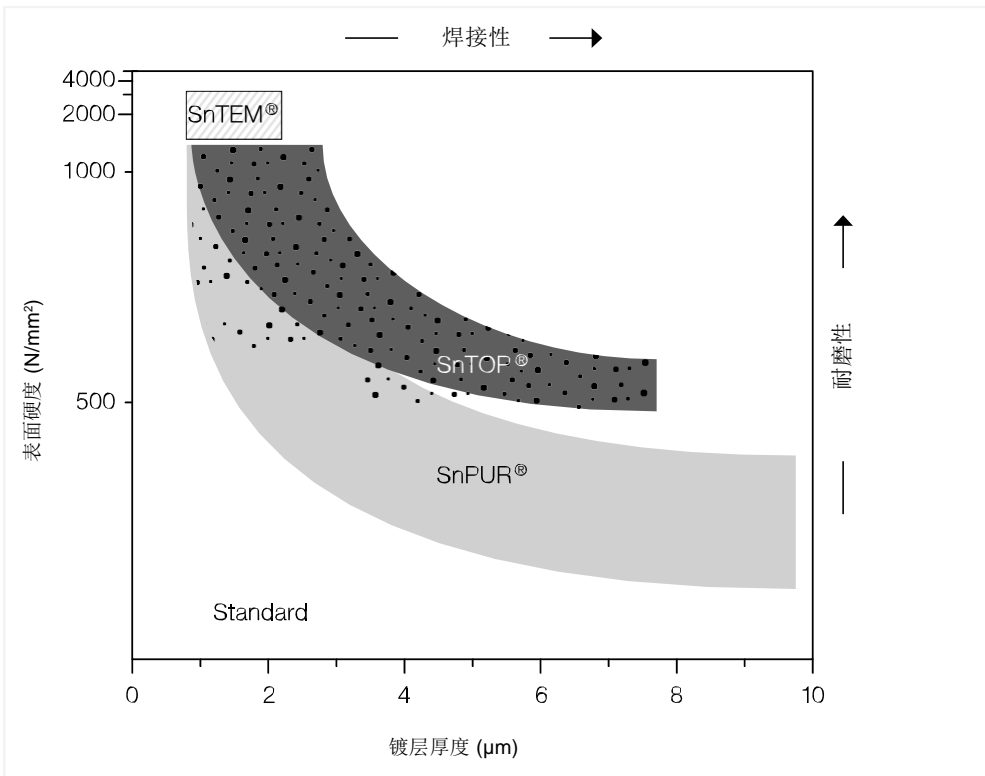


图 4: 硬度 HU 与镀层种类和厚度有关。

尺寸和边缘设计

尺寸

热浸锡镀层可应用于 0.1 至 2.0mm 厚度以及最大 400mm 宽度的铜带。详细信息如图 5 所示。对于某些基材，厚度大于 1.6mm 的带材被认为是“难以进行热浸镀锡”。因此，在下订单之前必须确认可行性。

边缘设计

标准设计：带材边缘无镀层。

特殊设计：带材边缘镀锡，尺寸可根据要求提供。

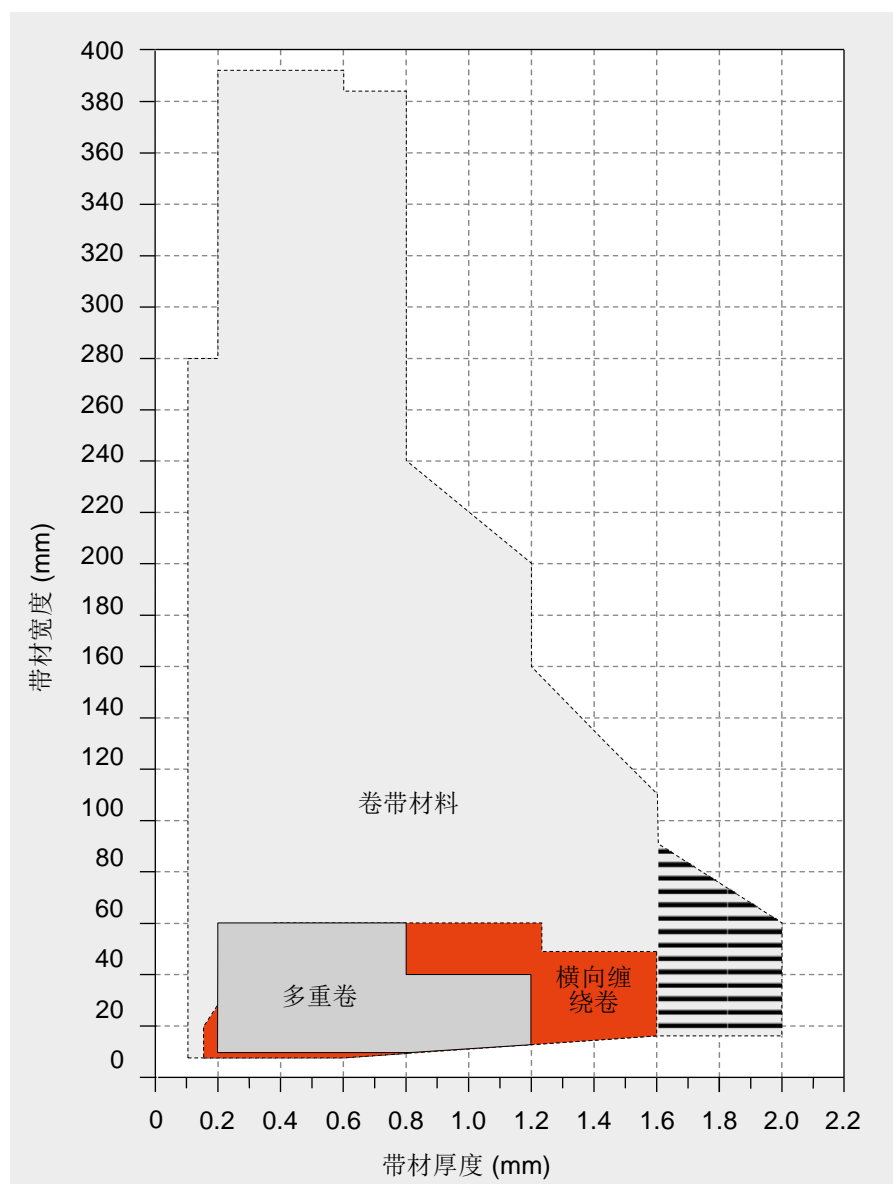
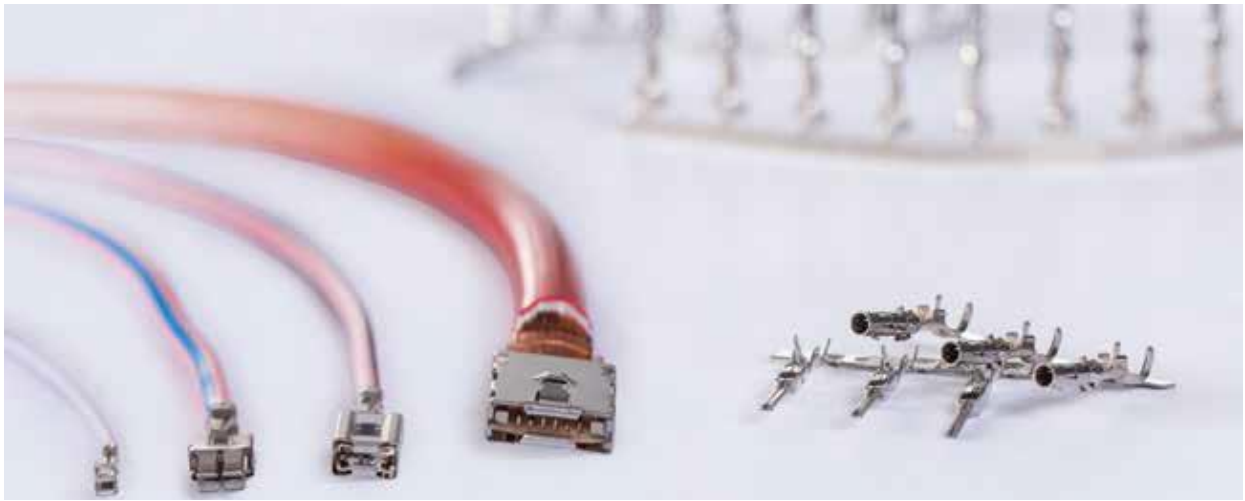


图 5:

热浸锡带可供尺寸范围。对于某些基材可能存在限制。

应用



热浸锡带被用于生产广泛的产品，如连接器、电缆接线片、汽车配电板中的导体和电池端子。
接触件、接地夹、焊锡接头、防电磁波屏蔽框、

Wieland Metals Shanghai Ltd

399 FuTe Zhong Lu, Wai Gao Qiao Free Trade Zone, Shanghai, 200131 P.R. China

Tel: (86) 21 2356 6800, Mail: info@wieland.com

Wieland Metals Shenzhen Ltd

1-2 Floor, Building B, HaoShengLong Industry Park, Dalang Community, Dalang Street, BaoAn District, ShenZhen, 518109, China

Tel: (86) 755 6186 4928, Mail: Sales@wieland.com

Wieland Metals Singapore (Pte) Ltd

3 Pioneer Walk, Wieland Building, Singapore 627750

Tel: (65) 6861 9788, Mail: sales&marketing@wieland.com

Wieland-Werke AG

wieland.com

Graf-Arco-Str. 36, 89079 Ulm, Germany, Phone +49 731 944-0, info@wieland.com

本手册仅供参考，不作修改。除非有线索或重大过失的证据，否则不得以此提出索赔。所提供的数据不保证产品具有规定的质量，也不能代替专家建议或客户自己的测试。