

# ALPHA<sup>®</sup> VACULOY<sup>®</sup> SAC300,305,350,380,387,400,405

用于波峰焊及选择性焊接的高银合金

## 概述

SAC305、SAC387 与 SAC405 和他们的添加合金 SAC300、SAC350、SAC380 及 SAC400 是无铅合金，适合于用来替代 Sn63Pb37 合金。添加合金有时用来稳定和降低焊料槽中的铜含量，具体需求取决于实际工艺状况。与所有的 Alpha 的焊条一样，使用独有的 Vaculoy 合金冶炼工艺用来去除杂质，特别是氧化物。

请在使用本产品前详细阅读技术数据说明书

## 特性与优点

### 特性：

- 良率 – 优于所有锡/铜材料的业界最佳的良率
- 润湿速度 – 快速润湿，紧接测试结果为 0.65s，而锡/铜材料为 1.00s
- 锡渣产生 – 使用 Alpha 用独有的 Vaculoy 合金冶炼工艺，锡渣产生率低

### 优点：

- 快速润湿能力保证了优秀的可焊接性
- 引流性能好，与锡/铜合金相比，桥连水平更低
- 使用各种助焊剂技术都能确保优异性能

专有的 Vaculoy 工艺对去除焊料中包含的氧化物非常有效。这点非常重要因为包含的氧化物会产生额外的锡渣并增加焊料的粘度。焊料粘度增加会导致焊接缺陷的增加（例如桥连等）。

## 应用指南

SAC305、SAC387 和 SAC405 适用于无铅波峰焊以及选择性焊接。对于波峰焊应用，推荐焊料槽温度为 255 – 265°C (491 – 509°F)。如果用于选择性焊接，建议将焊槽温度设为 280 至 320°C (536 至 608°F)。可以考虑使用 N<sub>2</sub> 环境 (<1000ppm O<sub>2</sub>) 进一步减少氧化。

相关的波峰焊接助焊剂，请参考我们的选择指南。可提供无铅焊料回收服务，包括专门的无铅容器，请咨询当地的分公司。

## 技术数据

符合所有RoHS指令要求（(欧洲指令 2011/65/EU, 4.1条)。合金规范最大铅(Pb)含量=0.07%。SAC合金有超低铅(ULL)版本可提供，其最大铅(Pb)含量为0.05%，其余属性不变。

成分	规格%						
	SAC305	SAC387	SAC405	SAC300	SAC350	SAC380	SAC400
Sn	Balance	Balance	Balance	Balance	Balance	Balance	Balance
Ag	3.0 ± 0.2	3.8 ± 0.2	4.0 ± 0.2	3.0 ± 0.2	3.5 ± 0.2	3.8 ± 0.2	4.0 ± 0.2
Cu	0.5 ± 0.1	0.7 ± 0.1	0.5 ± 0.1	0.05 max	0.05 max	0.05 max	0.05 max
Pb	0.07 max	0.07 max	0.07 max	0.07 max	0.07 max	0.07 max	0.07 max
Sb	0.10 max	0.10 max	0.10 max	0.10 max	0.10 max	0.10 max	0.10 max
Zn	0.001 max	0.001 max	0.001 max	0.001 max	0.001 max	0.001 max	0.001 max
Fe	0.02 max	0.02 max	0.02 max	0.02 max	0.02 max	0.02 max	0.02 max
As	0.03 max	0.03 max	0.03 max	0.03 max	0.03 max	0.03 max	0.03 max
Ni	0.01 max	0.01 max	0.01 max	0.01 max	0.01 max	0.01 max	0.01 max
Bi	0.10 max	0.10 max	0.10 max	0.10 max	0.10 max	0.10 max	0.10 max
Cd	0.001 max	0.001 max	0.001 max	0.001 max	0.001 max	0.001 max	0.001 max
Al	0.001 max	0.001 max	0.001 max	0.001 max	0.001 max	0.001 max	0.001 max
In	0.05 max	0.05 max	0.05 max	0.05 max	0.05 max	0.05 max	0.05 max

## 材料特性

特性	数据		
	SAC305	SAC387	SAC405
Melting Point	217 to 219 °C (423 to 426 °F)	217 to 219 °C (423 to 426° F)	217 to 219 °C (423 to 426° F)
Density	7.37 g/cm <sup>3</sup>	7.44 g/cm <sup>3</sup>	7.44 g/cm <sup>3</sup>
TCE (Range 20 to 100 °C) micrometers / M / °C	21.9	21.4	21.4
Specific Heat Capacity	0.232 J/g K	0.236 J/g K	0.236 J/g K
Hardness	14.1 HV	14.9 HV	14.9 HV

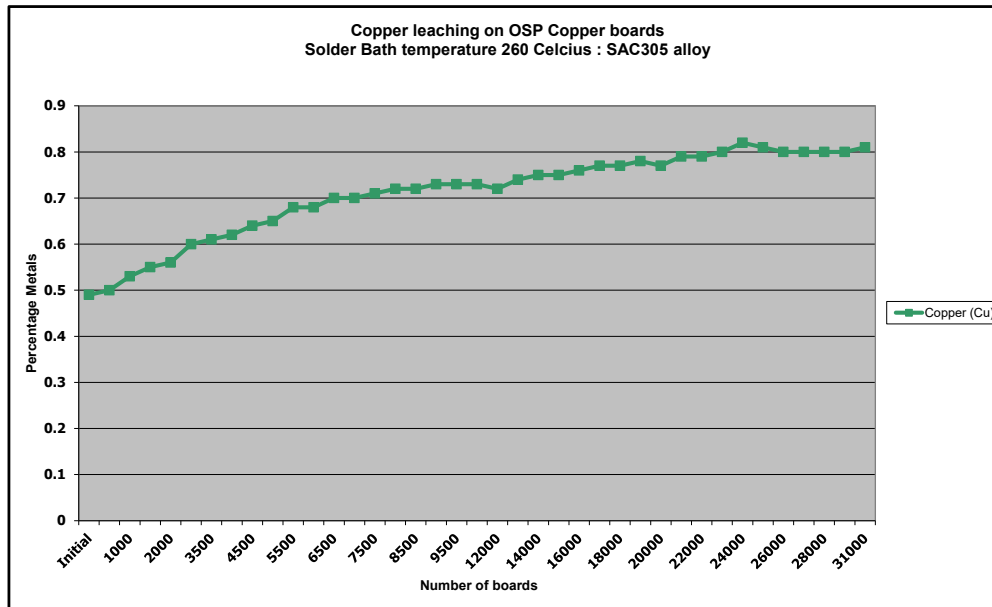
## 推荐的波峰焊工艺设置

波形配置	工艺参数	建议的工艺设置
单波峰	焊料槽温度	255 至 265 °C (491 至 509 °F)
	传送速度	1.0 至 1.5 m/min (3.3 至 5 ft/min)
	接触时间	2.3 至 2.8 秒
	波峰高度	1/2 至 2/3 线路板厚度
	残留物清除	每 8 小时后
	检查铜含量	每 8,000 块线路板, 直至达到 40,000
双波峰	焊料槽温度	255 至 265 °C (491 至 509 °F)
	传送速度	1.0 至 1.5 m/min (3.3 至 5 ft/min)
	接触时间	3.0 至 3.5 秒
	波峰高度	1/2 至 2/3 线路板厚度
	残留物清除	每 8 小时后

这些是通用准则, 已证明可以产生出色的结果。但是, 根据设备、组件和电路板的不同, 最佳设置可能会有所不同。为了优化您的工艺, 建议执行设计实验以优化最重要的变量 (即所施加的助焊剂量、输送机速度、顶侧预热温度、焊锅温度及电路板方向等)。

## 焊料槽中铜含量控制

控制波峰焊料槽中的铜含量对保证焊接工艺中的低缺陷的焊接十分重要。由于板子和元器件上铜的溶解的影响，SAC305/387/405 材料中的铜含量有增加的趋势，这在使用 OSP 裸铜板时表现的尤为明显。典型的铜含量增加如下图所示：



这研究表明平均溶解率为每1000块板增加0.01% Cu。每种工艺都有其独特性，这里仅仅表示溶解率（基于实际数据）。

对于SAC305/387/405合金，推荐将其铜含量控制在0.5% 到最高0.95%之间。如果铜含量高于1.0%，会使液态温度增加。这就意味着焊料槽温度必须作相应提高以保证焊接良率。

焊料槽中的铜的含量可以用添加相应的补充合金来控制。在某些情况下，可以通过补充合金作为补充焊料的唯一方法来达到平衡。然而每种工艺都有其独特性，我们推荐定期检测焊料槽，这样可以更好的控制铜含量。

这个分析服务由爱法组装材料提供，如需详情，请联系当地销售办事处。

**建议波峰焊料杂质的处置**

请参考以下列表所推荐的波峰焊料槽杂质的处置界限。想了解采取何种措施使你的焊料槽回到可接受的水平，请联系当地销售办事处。

- 铝 Aluminium\*:** 极少量铝（如 0.005%）或许会造成锡渣率上升，但不影响焊点形成。
- 砷 Arsenic:** 于 0.03%会造成失润。
- 铋 Bismuth:** 波峰焊接合金中加入 1.0%的铋能提高润湿能力、焊点外观和抗热疲劳性能。如果铋含量达到这一水平，应注意铅污染，因为有证据表明这可能会增加剥离现象发生的可能性。铅含量低于 0.1%（符合 RoHS）不会引起任何问题。
- 镉 Cadmium\*:** 含量水平达到 0.002%，焊点形成将受到明显影响。如果达到 0.005%，发生桥连和拉尖的几率很高，焊接强度也会降低。
- 铜 Copper:** 在很多情况下，因为从板片表面吸附，铜含量水平会升高。这将导致焊槽材料的液体略有增加。一般而言，系统对铜含量的容忍水平为 0.95%。但某些情况下，可能需要将焊槽温度升高几度，或在早期纠正焊槽成分。
- 金 Gold:** 0.1%或通常更低水平，焊锡会失去活性，形成灰暗焊点。
- 铁 Iron:** 0.02%的铁含量会使焊点有砂砾感。
- 铅 Lead:** 当前 RoHS 法规（限制使用某些有害物质指令）要求焊点中的铅含量不能超过 0.1%。铅污染水平应保持在这一水平以下，以符合法规要求。如超过这一水平，请咨询爱法组装材料当地代表了解如何解决这一问题。
- 银 Silver:** 银是无铅焊料合金成分的一种，能提高润湿速度和抗热疲劳性能。
- 锌 Zinc\*:** 锌的存在会造成焊点灰暗，形成桥接和拉尖。极低的锌含量（如 0.005%）也可能造成粘附力下降并形成砂砾感。

**\*注：**铝、镉和锌的影响是累积性的。如果存在以上多种金属，建议选择以下参考的较小值：0.0005%、0.002%和 0.001%。

**可供性**

ALPHA SAC305/387/405 可提供1kg (2.2lb) 焊条，铸条和自动添加焊锡丝。运送时大多数产品都会捆绑和码垛或包装在瓦楞箱，外观没有显著的损坏。

**安全&警告**

建议贵公司及产线操作员工在使用产品之前阅读并回顾产品安全技术说明书中关于健康和警告部分。请浏览 [AlphaAssembly.com](http://AlphaAssembly.com) 以获得产品安全技术说明书。

**联络资讯**

请联络 [Assembly@MacDermidAlpha.com](mailto:Assembly@MacDermidAlpha.com) 以确认此为最新发行版

[www.macdermidalpha.com](http://www.macdermidalpha.com)

<p><b>North America</b> 109 Corporate Blvd. South Plainfield, NJ 07080, USA 800.367.5460</p>	<p><b>Europe</b> Unit 2, Genesis Business Park Albert Drive Woking, Surrey, GU21 5RW, UK 01483.758400</p>	<p><b>Asia</b> 8/F., Paul Y. Centre 51 Hung To Road Kwun Tong, Kowloon, Hong Kong 852.3190.3100</p>
--	---	---

另请仔细阅读安全技术说明书中的警告和安全信息。本说明书包含安全、经济地操作本产品所需的技术信息。在产品使用之前彻底阅读。紧急安全协助电话：美国 1 202 464 2554，欧洲+ 44 1235 239670，亚洲 + 65 3158 1074，巴西 0800 707 7022 和 0800 172 020，墨西哥 01800 002 1400 和 (55) 5559 1588。

免责声明：本说明书所载之声明、技术信息和建议均基于我们认为可靠的测试，但不保证其准确性或完整性。除非卖方和制造商的高级职员签署的协议文件另有规定，否则任何声明或建议均不构成陈述。本说明书不为任何特定目的之适销性或适合性做出保证或任何默示保证。以下保证取代此类保证及所有其他明示、暗示或法定保证，产品在销售时，保证无材料和工艺技术上的缺陷。卖方及制造商在此保证下的唯一责任是更换销售时有缺陷的产品。在任何情况下，制造商或卖方皆免于承担因不能使用该产品所产生的任何直接或间接损失、损害或费用、偶然或后果性的损失。尽管上文另有规定，若产品系因应客户指定了超出上述参数的操作参数而提供的，或产品在超出上述参数的条件下使用的，则接受或使用该产品的客户承担因在此类条件下使用产品可能导致的所有产品故障风险及直接、间接及后果损失的全部风险，并同意使 MacDermid Incorporated 及其相关企业对此负责，并不负任何赔偿责任。产品使用的任何建议或此处包含的任何内容均不得解释为建议以侵犯任何专利或其他知识产权的方式使用任何产品，并且卖方和制造商对此类侵权不承担任何责任或义务。

© 2019 MacDermid, Inc 及其集团附属公司版权所有。标识有“(R)”和 “TM” 是MacDermid, Inc及其集团附属公司在美国和/或其他国家/地区的注册商标或商标。