

# PCB埋铜块的散热技术

8. 13 2025



# 目录

1. PCB埋铜块背景

2. PCB埋铜块介绍和优势

3. 层压嵌入型埋铜块技术

4. 双面板 Inlay 技术

# 1. 裸铜坚印刷电路板的兴起背景

随着高密度、大功率电子元器件的发展，PCB的散热能力已成为一个行业难题。

OCB的散热技术包括VIA FARM, 高散热系数基材, 厚基铜, 金属基板PCB, 焊接/贴合金属, 埋铜设计等。

嵌入式铜块PCB是指在PCB中嵌入铜块, 利用铜的高导热性将热量从组件快速分散到散热器。

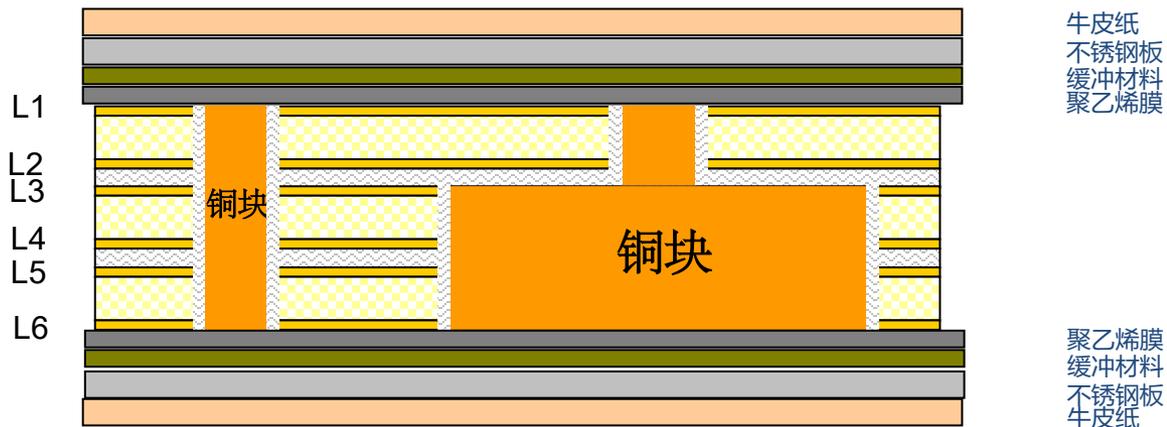
埋铜块（嵌入式铜块）是局部散热解决方案。在有限的区域内, 拥有比散热孔更好的散热效率和比全铜基设计或高导热材料更低的成本。它也可以应用于多层PCB。

## 层压嵌入型PCB 类型

压合型埋铜块PCB 可分为2种:

1. 铜块从上到下穿过PCB,  
铜块厚度与板总厚度相同。

见图1:UG产品:产品型号S04QW011663AO, 详见以下幻灯片。



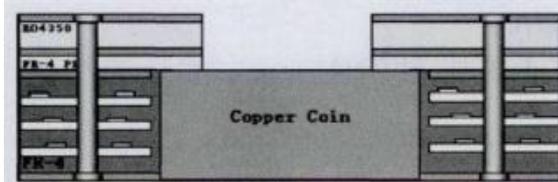
埋铜块贯穿整个PCB板。

## 层压嵌入型PCB 类型

2)铜块停在PCB的中间。

铜块厚度小于板的总厚度

见图2:UG产品:产品型号PTSET01QF09756A5，详见以下幻灯片。

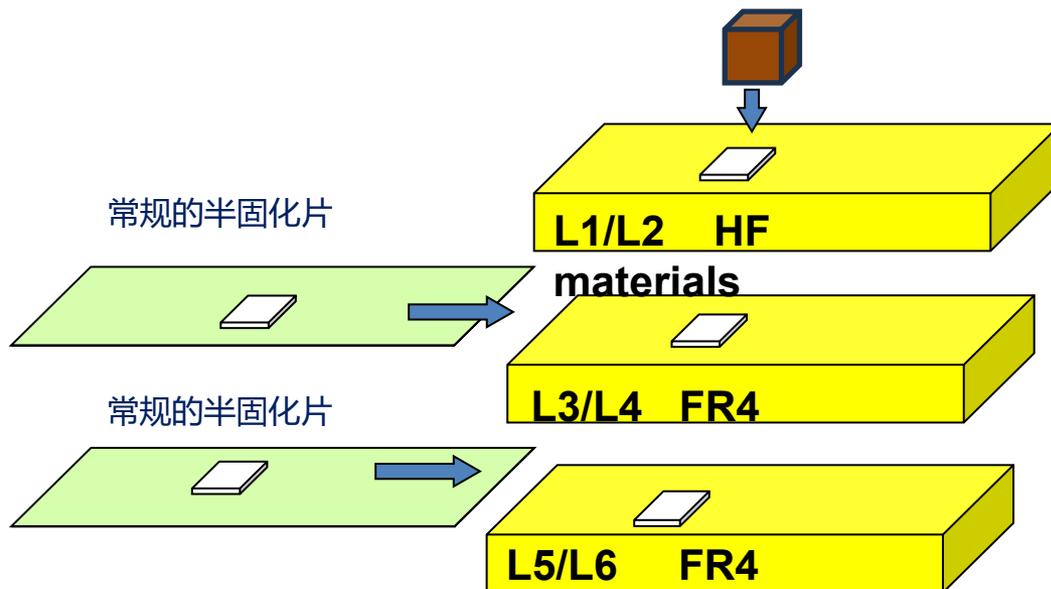


图片 2 埋铜块嵌入在PCB的中间

## 层压嵌入型埋铜块PCB关键工艺控制点

排板前在PP, CCL 上预开槽

压合前放入铜块。



关键控制点：

开槽尺寸，板厚与铜块尺寸的匹配性，公差控制，对位控制。

铜块的前处理，及压合后多余树脂的去除及铜块表面和PCB 表面的共面控制。

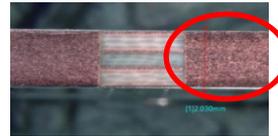
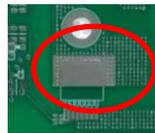
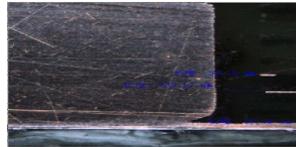
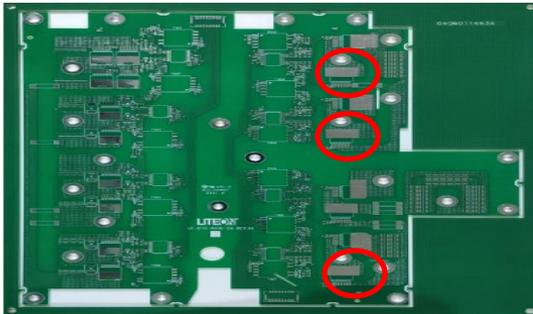
## 层压嵌入型埋铜PCB关键工艺控制

### 实例1：铜块嵌入整个PCB(垂直)——S04QW011663A0

表面处理	材料	尺寸	层数	板厚(mm)
HASL	S1000H+ Coin	274mm x 261mm	4L	2.0

- 特殊技术：中 Tg FR4 + 嵌入铜块

- 实体版



#### E-CAR OBC

4层 / 嵌入型埋铜块 / 30Z 基铜

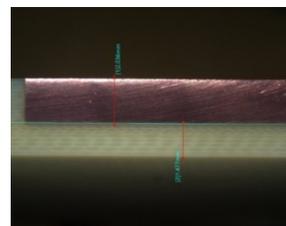
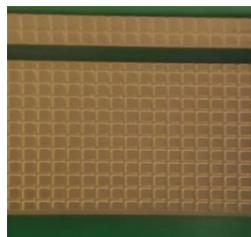
2.0mm±10%

## 层压嵌入型埋铜PCB生产

### 实例 2：铜块嵌入指定层06QF09756A5

表面处理	板材	尺寸	层数	铜块数量	板厚(mm)
ENIG	S1000-2M + Coin	253mm x 28mm	6L	10pcs	3.5

- 特殊技术: 高 Tg FR4 + 嵌入铜块
- 实体版



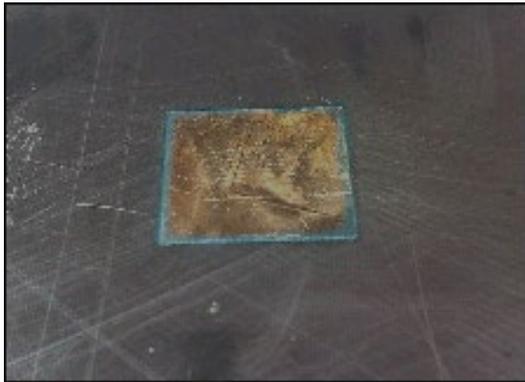
## 层压嵌入型埋铜块技术控制能力

### 1) 树脂填充能力

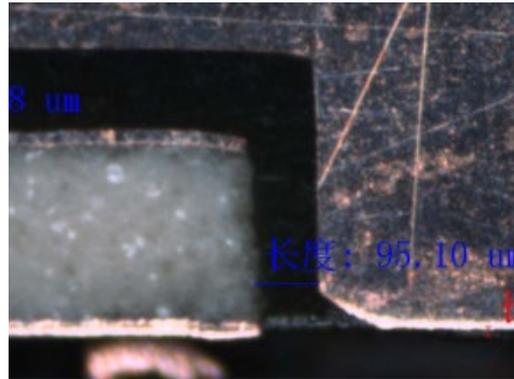
打磨表面树脂后（切片图）

压合后（实物）

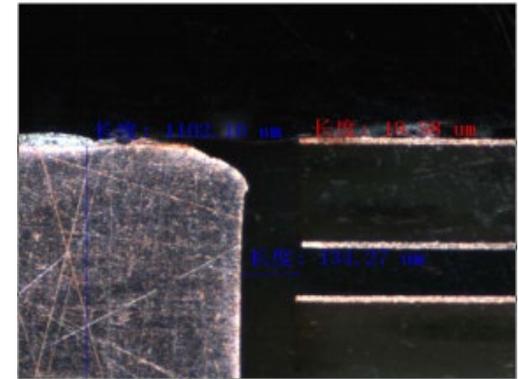
底边



顶边



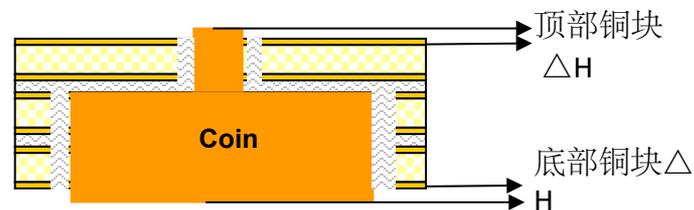
底边



- 压合后，结合区域树脂填充充分，无大量树脂溢出
- 通过树脂打磨，没有树脂残留于铜块和PCB表面

- 2) 铜块和PCB表面平整度
  - 平整度间距  $\leq 3\text{mil}$

测量规范:



顶铜面和PCB表面平整度单位: mil		AVE	MAX	MIN
		0.86	1.2	0.2
Unit: mil 底铜面和PCB表面平整度单位: mil		AVE	MAX	MIN
		0.42	0.82	0.30

铜块面的顶部/底部与PCB表面之间的平面度控制在  $\leq 3\text{mil}$ 。

## 3) 总结核心能力

项目	制程能力	
铜块类型	铜块嵌入后与PCB厚度一致，两面露出PCB表面	铜块嵌入后停留在PCB内，与PCB不同厚度。
材料	FR4+铜块或FR4+高频材料+铜块	
铜块尺寸	尺寸：+/-0.04mm；	
铣槽精度	+/-0.075mm	
树脂填充处结合力	接合区无裂纹，填充正常，回流焊和热应力正常	
平整度	≤0.075mm	

工艺流程:

双层覆铜板 (2L CCL) → 铜嵌块腔体加工 → 压入铜嵌块 → 树脂塞孔  
 → 烘烤与后处理 (如研磨) → 电镀

层数: 2层

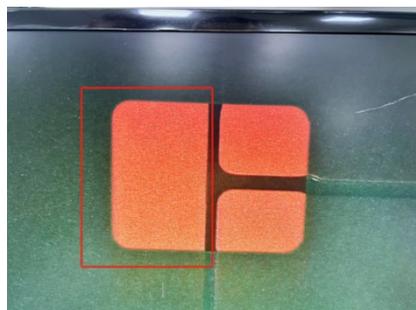
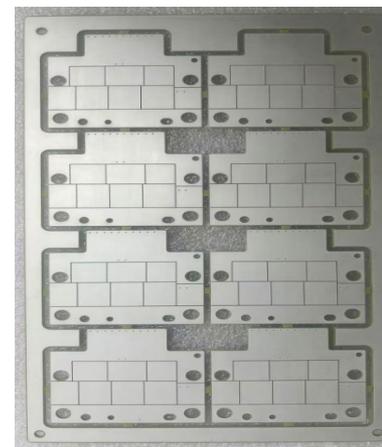
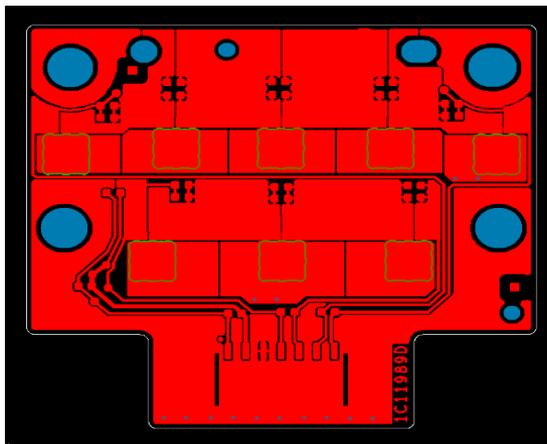
基材: Vt-481 (高频材料, 具体性能需参考  
 厂商规格书)

铜嵌块规格: 5mm 5mm

单板数量: 8个 (根据设计文件分布)

成品板厚: 1.15mm 10%

应用领域: 汽车车灯



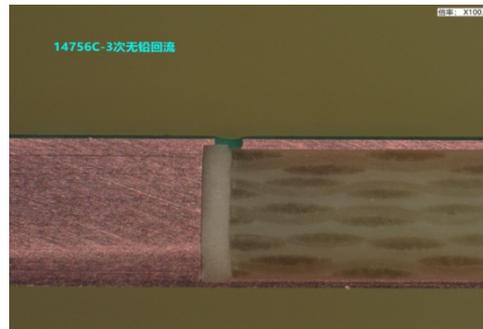
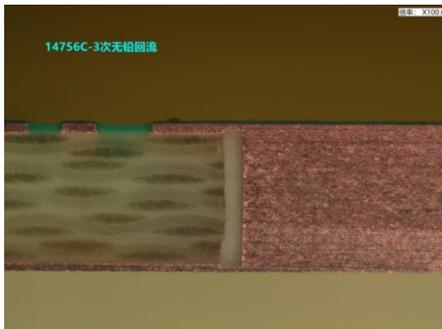
## 4. 双面板 Inlay 技术

平整度要求  $< 30\mu\text{m}$



高度差量测：6.78-7.42um

3次过炉



无分层

# 4. 双面板 Inlay 技术

## 双面板铜Inlay技术认证

	<b>Technical Bulletin</b> – Research and Development –	Date: 2025-07-01
		No.: 240527
Subject: Material approval for PCB 261.992-00 with technology resin plugged copper inlay.		Page 1 of 9
		Author: J. Krtnak
Ref.: PCB's from Company Union Gain		Org. unit/Gr.: HAN-TC-ITC
		Enclosures: 1

Material approval of Printed Circuit Boards,

Part specific approval

Order No.	-
PCB-Part number:	261.992-00
Manufacturer code, Date code:	[26], (02/25), Manufacturer of PCB: Company Union Gain
Base material of PCB:	FR4, Tg150°C, Type VT-481, Company Ventec
Solder Mask (SM):	Type PSR-2000CE887M, Company Taiyo
Plugging resin:	Type PHP-900 IR-6P, Company San-Ei Kagaku
Surface finish:	immersion tin, Type SCN7004, Company MacDermid
PCB-Technology:	double-layer, board thickness 1,15 mm, resin plugged copper inlay

# 谢谢

