



广州领拓实验室

## 环氧树脂镶嵌指南 | 一文教你如何挑选合适的环氧树脂

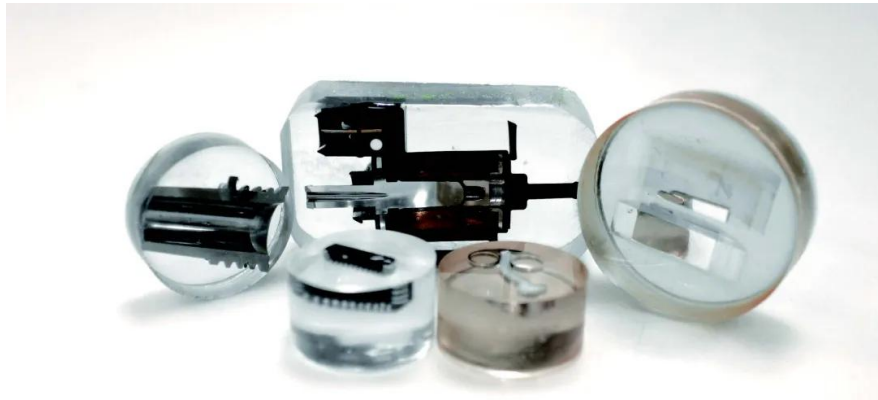
### 环氧树脂 /EPOXIES

环氧树脂镶样是将树脂和固化剂混合，倒入模具中。标乐提供多种产品，以满足硬度、边缘保持和固化时间的不同需求。

当需要较强的渗透能力和极小的收缩率时，环氧树脂是首选。

上期我们讲到了如何挑选合适的热压镶嵌料，今天我们将深入带大家了解一下冷镶嵌料中的环氧树脂。

### Part01 镶嵌关键词



### 收缩性

镶嵌料和样品之间的收缩间隙可能会夹带磨料，这些磨料在随后的制备步骤中会脱落，从而污染抛光布并损坏样品表面。

这些间隙还会夹带悬浮液、水或腐蚀剂并在后续制备过程中渗出，污染样品。

过度收缩甚至会导致样品层或涂层分离以及影响边缘保持。

具有低收缩率和更好附着力的镶嵌料可提供更高质量的镶样和更好的边缘保持。

### 边缘保持

边缘保持是镶嵌料对样品边缘保护的能力。



理想情况下，镶嵌料和样品的磨损率是相当的。当镶嵌料与样品磨损率不同时，样品与镶嵌料磨抛后会处于不同平面，这将导致后续进行图像分析时难以聚焦，增加边缘检查难度。

对于环氧树脂，可以通过添加平边填料颗粒，来提高边缘保持力。

### **耐化学性**

如果样品制备完成后需要进行腐蚀操作，必须选择耐腐蚀的镶嵌料。

### **渗透性**

渗透性是指在成型过程中，镶嵌料对细小样品边缘的渗入能力。

多孔、有裂缝或细小特征的样品，最好使用具有良好流动性的镶嵌料进行镶嵌，以便能够填充这些区域。

同时搭配真空镶嵌系统，渗透性将有明显改善。

### **固化时间**

环氧树脂的固化时间可能会有很大差异。

通常固化时间越短，峰值温度越高。

当与烘箱一起使用时，环氧树脂的固化时间有时可以缩短。

### **导电性**

当使用电镜进行材料检测时，需要使用导电介质。

为了获得导电性，可以在环氧树脂中添加导电填料。这有助于消除电荷，有助于样品表面上干扰成像的电流收集。

### **颜色&识别**

镶嵌料的颜色对于快速识别特定类型的样品以及在显微镜下产生对比度非常有用。

环氧树脂通常是透明的，但可以根据需要添加彩色颜料。

### **峰值放热**

有些样品需要避免过热，对热敏感的样品应使用低放热产品。



在选择镶嵌树脂前，应考虑每种环氧树脂的放热峰值。

### 清晰度

镶嵌料的清晰度对于在制备过程中观察特定区域至关重要，例如在对特定平面进行横切时。

### Part02 环氧树脂选择指南



无论您需要快速镶嵌、多孔样品镶嵌还是要求低温固化，标乐都有多种类型的环氧树脂以供选择。

### 特性对比

型号	特性
EpoxiCure® 2	通用镶嵌树脂，同时具有良好的硬度和低收缩率
EpoKwick® FC	结合了非常低的粘度和极低的收缩率，具有良好的硬度和快速固化。EpoKwick FC 是标乐固化时间较短的环氧树脂，且无需使用烤箱。
EpoThin® 2	兼具低粘度和低固化温度、强附着力和良好的孔隙渗透性
EpoHeat® CLR	当不考虑峰值放热时，EpoHeat 与烘箱结合使用可节省时间，强大的样品渗透能力适用于多孔材料和具有精细特征的材料



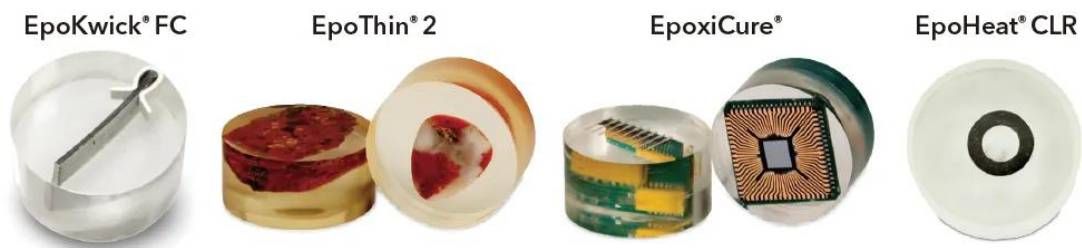
广州领拓实验室

## 表现对比

型号	固化时间	峰值放热	邵氏硬度	边缘保持	粘性/渗透性	收缩性
EpoxiCure® 2	室温下 6 小时	104°F [40°C]	80	★	★	★★
EpoKwick® FC	室温下 2 小时	250°F [121°C]	82	★★	★★★★	★★★★
EpoThin® 2	室温下 9 小时	149°F [65°C]	78	★	★★	★★
EpoHeat® CLR	149°F (65°C) 下 1 小时	324°F [162°C]	82	★★	★★★★	★

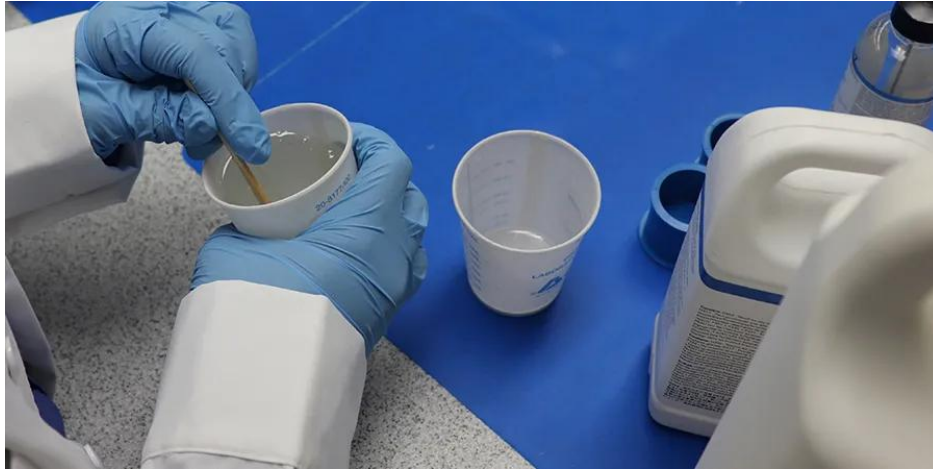
## 建议用途

型号	推荐应用
EpoxiCure® 2	适用于一般应用，特别是不需要低粘度时。对于热敏样品也是理想选择。
EpoKwick® FC	航空航天涂层样品和其他对热不敏感的多孔样品。
EpoThin® 2	适用于复杂零件的真空浇注，包括热敏材料，如电子电路板。
EpoHeat® CLR	当处理大批量样品、大尺寸试样镶嵌、真空浇注或需要较长使用寿命的应用时。





### Part03 环氧树脂常见问题



#### 环氧树脂镶嵌常见问题

**Q1 环氧树脂冷镶嵌，发现长时间都不固化，或者固化后树脂非常软。**

**原因分析：**配比正确的情况下，环境温度过低，未达到树脂与固化剂快速反应的温度临界。

**解决方法：**浇注完成后保证试样在 25℃ 室温以上，或将样品置于 30℃ 恒温箱中固化。

**Q2 环氧树脂冷镶嵌，在确认配比无误的情况下，固化特别快，同时放热温度高，有时甚至出现较大的边缘收缩，更严重时出现树脂内连串的气泡。**

**原因分析：**

- 环境温度过高（置于烘箱的情况下）；
- 树脂一次使用量过大，致使反应放热多，温度急剧升高，树脂反应更剧烈；
- 树脂长时间处于较高负压真空环境下。

**解决方法：**

- 在使用烘箱的情况下，温度不宜过高；
- 在镶嵌较大样品，需要使用较多树脂时，建议分多次浇注；
- 树脂浇注、抽完真空后将模杯从真空系统中取出。



**Q3 使用环氧树脂冷镶嵌后依然发现试样内悬浮着很多的气泡，试样本身的孔、缝隙内无树脂。**

**原因分析：**

- 搅拌方式过于暴力，引入了较多气泡；
- 树脂储存环境温度较低，树脂粘度过大，气泡难以溢出。

**解决方法：**

- 正确的搅拌方式；
- 树脂在使用前可以稍微加热，降低粘度，同时推荐使用真空系统，排出树脂内气泡同时帮助树脂更好的填充孔、缝隙。

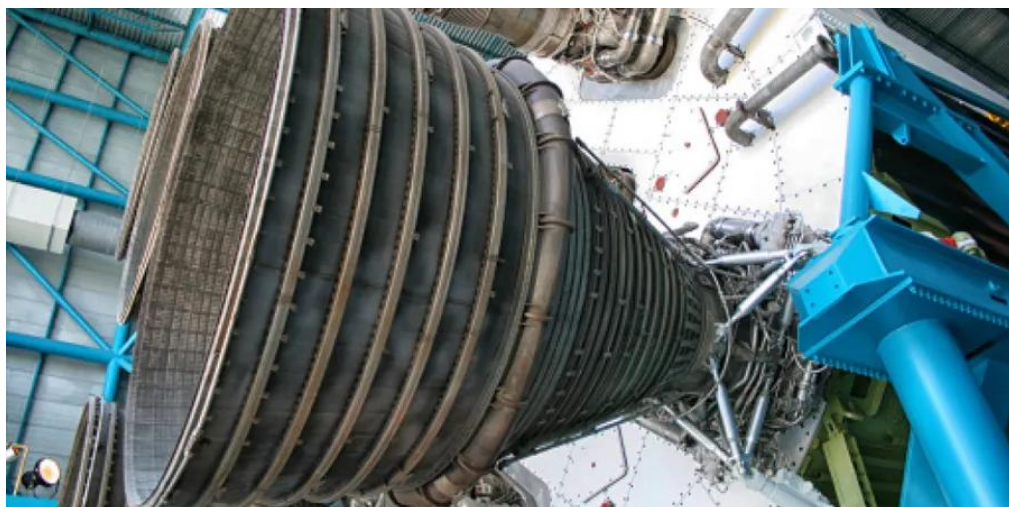
**Q4 环氧树脂冷镶嵌，使用硬塑料模具，待树脂固化后试样难以脱模。**

**原因分析：**脱模困难说明树脂收缩率低，与模具粘结过于牢固。

**解决方法：**

- 在浇注之前正确使用脱模剂；
- 确认模具内壁粗糙度，越粗糙越难脱模。

**Part04 行业亮点应用**



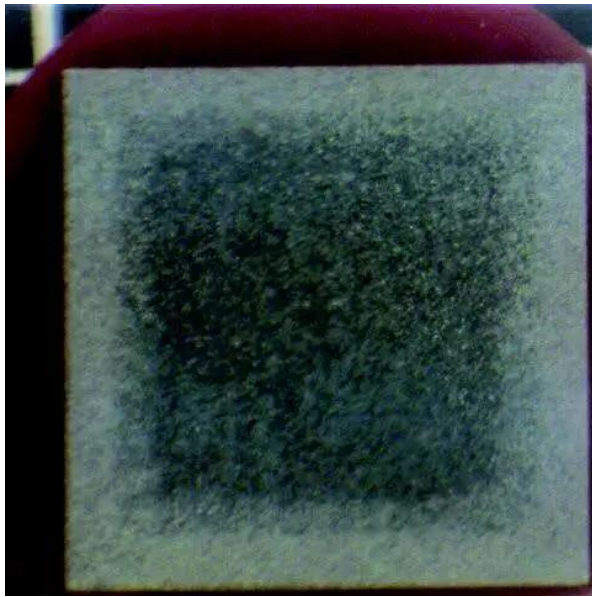


广州领拓实验室

标乐深知航空航天制造的应用需要高质量的样品制备，以确保结果的可重复性和再现性。我们与航空航天行业建立了长期、值得信赖的合作伙伴关系。

随着航空航天材料复杂性的增加，人们不断追求更高的性能。高效样品制备的重复一致性可帮助我们的合作伙伴在快速发展的行业中持续获得可靠的结果。

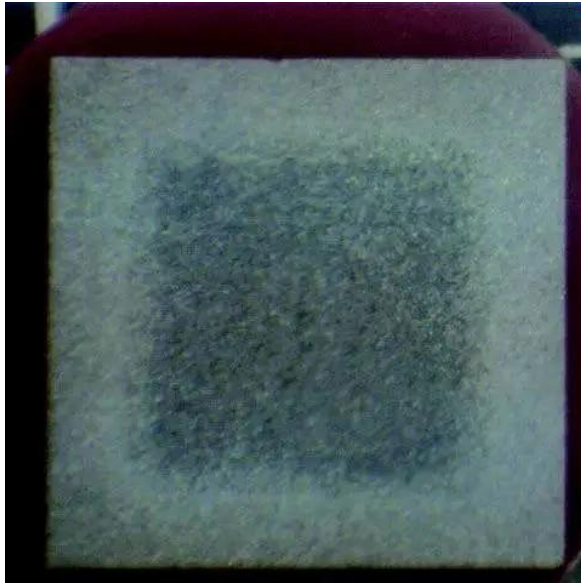
### **SimpliVac 多次抽真空循环**



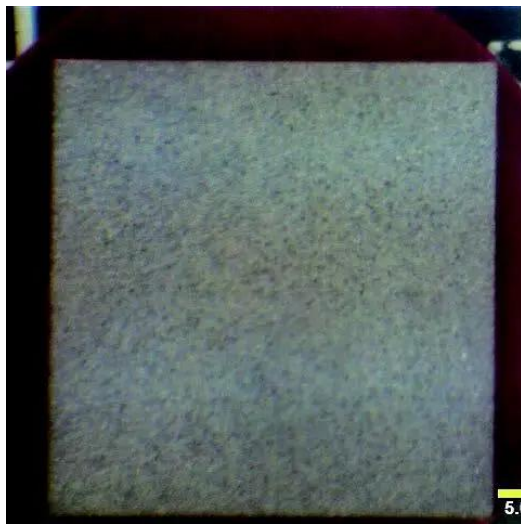
未抽真空镶嵌样品



广州领拓实验室



经过 1 次 3 分钟抽真空样品



经过 3 次 3 分钟抽真空样品

使用多次抽真空循环可确保精细多孔样品中环氧树脂的最佳渗透。

SimpliVac 是在真空循环的每一步都不需要任何人为操作的设备，从而节省了技术人员的时间并优化整个制备过程。

领拓仪器为标乐（Buehler）品牌授权代理商，欲了解更多标乐制样及硬度测试信息，请联系我们。