

## 環氧油墨、地板漆、黏膠、複材用助劑資訊

### A. 溶劑型環氧底漆，面漆：

以EP1001/75X(或相當品501/75X、901/75X)為主，用溶劑開稀，搭配聚醯胺(polyamide)或醚胺硬化劑。

#### 1. 消泡劑：

a. 高分子型消泡劑：D560、D256A、D056、D009B、D150、ADD 2720、P053、P0533、P0535。

b. 矽利康型消泡劑：D010、D011、D020、P054、ADD 2040、DF-5405。

c. 環氧光油要求透明性，可用D010、D011、D020、P053、ADD 2040。

2. 平坦劑：S024、S325、S2500(相當B-3440)、L271、L274、L3106、L3107。

3. 破油污凹穴流平劑：S150、S481、S10191、S14107、S2500(相當B-3440)、SW-2700、SW-3404、SW-3045、L2879F，降表面張力、潤濕底材。

### B. 無溶劑型環氧色漆、面漆：

以EP828(或相當品128、188)為主，搭配聚醯胺或醚胺硬化劑。

#### 1. 消泡劑：

a. 高分子型消泡劑：D560、D256A、D056、P053、D009B、D150、ADD 2720、P0533、P0535(消泡力較溫和，不會產生凹穴等瑕疵)。

b. 矽利康型消泡劑：P054、D-20071(低黏度)、D20505(中黏度)、D-20014(超高黏度)、D5413。消泡力強，需加入共研磨並注意用量。可能產生凹穴。

c. 光油要透明性，可用D010、D011、D020、ADD 2040、P053、P054、DF-5405。

[註]：消泡劑會因不同的環氧硬化劑而有不同的消泡效果，請依不同硬化劑試用。

#### 2. 濕潤分散劑：

a. 一般顏料：W002BA、W057、W296、AP 130、DA 130、DA 111、DA 216P、DA 350。

b. 容易凝聚/難分散的顏料，例如碳黑、酞青藍(綠)：建議高分子型分散劑DA 345、ADD 4100、ADD 4276。

c. 氣相二氧化矽(A-200、M5、N20)：W098，可提高搖變指數(Ti值)，維持透明性。

3. 防止分色浮色劑：W005、W204S、ADD5065、Carbam80S。需加入顏料中共研磨，防止顏色分離、發花。

4. 事後添加的防止分色浮色劑：ASF-30，防止絲紋現象(silking，俗稱老鼠尾)。

5. 平坦劑：S024、L271、L274、S325、S465、S2500(相當B-3440)、L3106、L2879F，配合消泡劑使用，在滾、刷塗時有流平性。其中，S2500(相當B-3440)、S465、L274、L3106及L2879F有較低分子量，相容性好，可用於環氧光油面漆。

#### 6. 平滑平坦劑：

a. **有消泡作用的平滑平坦劑**：S-013B、S-123、S-1824，刷/滾塗時不會穩泡，幫助消泡、平坦、平滑、抗刮傷。

b. 平滑平坦劑：AID-11、S-012、S-200、S-347、S-102、S-124、S-1271、S-1101、S-1111、

# 安鋒實業股份有限公司

台中市南屯區工業區 24 路 29 號 TEL：886-4-23501155（代表） FAX：886-4-23507373

E-mail：anvictor@ms45.hinet.net

網站：www.twanfong.com

S-1772、S-1144、S-1244、S-1864，平坦、平滑、抗刮傷兼有防凹穴作用。

7. 破油污凹穴流平劑：S-150、S-481、S-14107、S-10191、S-2500(相當B-3440)、SW-366、SW-3404、SW-2700、SW-3405、L2879F，降表面張力、濕潤底材。嚴重油污可用氟素助劑HEXALOR 644、678克服。
8. 環氧促進劑：常溫用NP30LC、DMEA。烘烤型用NP60。加到硬化劑。
9. 防沉、增稠、防垂流劑：
  - a. 防沉、增稠劑：82-32(強增稠、防沉)或膨潤土BEN-142SD、BEN-171SD(SD易分散型)、BEN-158。
  - b. 防垂流劑：SAG-4、AS-M110(可事後添加)。
10. 環氧地床塗料或接著劑、馬背膠、填縫劑、代木：要改進柔韌性可添加封閉型PU硬化劑，依所要求的柔軟程度來添加：
  - 朗盛：BI 7770、BI 7771、BI 7772、BI 7774
  - SAPICI：Polurene LP 100 LV(CAP 11相當品)、Polurgreen LP 100 LV[註]：BI 7774(低黏/40000±1500cps)及L Polurgreen LP 100 LV(2.8%NCO，35000±1000cps)使用非壬基酚封閉劑(毒管品)。符合歐盟(EU)最新要求。

## C. 環氧絲網油墨：印在玻璃、陶瓷、金屬、電子零件上，使用高分子量的EP1001、EP1004、EP1007(或901、904、907/501、504、507相當品)，硬化劑用聚醚胺、脂肪胺。

1. 消泡劑：矽利康型消泡劑，D20071(低黏度)、D20505(中黏度)、D20014(高黏度)、D5413，加入共研磨。
2. 濕潤分散劑：
  - a. 一般顏料及TiO<sub>2</sub>分散用W002BA、W296、DA130、AP130、DA110、DA216P、DA350。
  - b. 碳黑、酞青藍等難分散且容易再凝聚，建議用高分子型分散劑：DA345、ADD 4100、ADD 4276(對導電碳黑，奈米碳管，石墨烯分散佳)，ADD 6213(中分子量分散劑，適用碳黑)。
3. 平坦劑：S024、S325、S465、S2500(相當B-3440)、L274、L3106。
4. 平滑平坦劑：**S013、S123、S1824**有消泡、脫氣、流平、抗刮傷，要很滑爽用S1144、S1244、S124、S1864。
5. 密著增進劑：對玻璃、陶瓷、金屬用矽烷偶聯劑(silane coupling agent)。
  - a. 胺基矽烷：AID21、AP-S5110(雙)、AP-S5310(雙)、AP-S5510(單)、AP-S5710(單)，加到環氧硬化劑中。
  - b. 環氧基矽烷：AP-S6010加到環氧樹脂中。要熱烘。
6. 環氧改質樹脂：
  - a. EP-9283：雜環環氧改質樹脂，固體，環氧當量(EEW)=280~330g/eq，提高環氧樹脂的TG，**良好耐熱性，黏合強度和韌性。**
  - b. EPP-335：無鹵素耐燃環氧樹脂，70%，環氧當量(EEW)=335±10g/eq，磷(P)含量=3.5±0.1%，Phenol Novolac環氧樹脂與含磷阻燃劑反應形成具有高阻燃效果的環氧

# 安鋒實業股份有限公司

台中市南屯區工業區 24 路 29 號 TEL：886-4-23501155（代表） FAX：886-4-23507373

E-mail：anvictor@ms45.hinet.net

網站：www.twanfong.com

樹脂，用於要求耐燃性的電子材料、銅箔基板和複合材料。

c. NANO-EP202C：100%液體，**改質奈米環氧樹脂**，環氧樹脂的增韌改質劑，用於黏膠、環氧複材。

d. NANO-U7027：**奈米PU增韌劑**，PEO-PPO-PEO triblock聚醚嵌段的共聚物，提升環氧黏膠，碳纖複材的韌性。

## D. 環氧注型、封裝、黏膠：藝品，電子元件注型，封裝及黏著，使用EP828(或128，188相當品)，硬化劑用聚醚胺、脂肪胺。

### 1. 消泡劑：

a. 高分子型消(脫)泡劑：D560、D256A、D056、D009B、ADD 2720、P0533、P0535(有顏色體系)、P053(透明系統)。

b. 矽利康型：D010、D011、D020、ADD 2040、P054、DF 5405可用於透明系統。注型封裝一般混合後要抽真空除氣泡。

2. 平坦劑：L274、L3106(>98.5%)、S2500(相當B-3440)，可用於光油體系。

3. 濕潤降表張助流平性：可用100%矽酮助劑，SW-366、SW-3004(不起泡性)、SW3404(低起泡性)、ADD 1060RP、SWT-01(低起泡性)、SW-2700、SW-3045。氟素助劑HEXA FOR 644、HEXA FOR 678。

## E. 環氧改質樹脂：環氧黏著劑、複材(PPG/UD)用Struktol環氧改質樹脂

### 1. Polydis標準型環氧樹脂預聚物：3604、3605、3614：

a. POLYDIS 3604：腈基橡膠(NBR)改性雙酚A型環氧樹脂(DGEBA)，環氧當量=330g/eq，彈性體含量=40%，建議替代樹脂比例=10~35%。基本型橡膠增韌**顯著改善耐衝擊性能、彎曲、剪切強度、剝離強度及低溫操作性能。適用膠黏劑、複合材料、灌注樹脂(potting)。**

b. POLYDIS 3605：腈基橡膠(NBR)改性雙酚A型環氧樹脂(DGEBA)，環氧當量=300g/eq，彈性體含量=35%，建議替代樹脂比例=10~35%。比3604的低黏型更適合室溫環境且更容易操作。特別適合對性能有較高要求的**灌注樹脂(potting)和複合材料。**

c. POLYDIS 3614：腈基橡膠(NBR)改性雙酚A型環氧樹脂(DGEBA)。3614S則為含15% MEK的3614，環氧當量=330g/eq，彈性體含量=40%，建議替代樹脂比例=10~35%。**3604S比3604有更高剪切強度、最好強度、黏接性能比及最佳低溫性。適用膠黏劑、複合材料、預浸料(PPG)。在FCCL上可用3614。**

### 2. Polydis 改進型環氧樹脂預聚物：3606、3615、3619

a. 3606：腈基橡膠(NBR)改性**雙酚F型**環氧樹脂(DGEBF)，環氧當量=300g/eq，彈性體含量=40%，建議替代樹脂比例=10~35%。**較高剪切強度、較佳性能、黏接性能比及最佳低溫性。適用膠黏劑、複合材料、預浸料。**

b. 3615：腈基橡膠(NBR)改性雙酚A型環氧樹脂(DGEBA)，是**3614的低鹵型**，環氧當量=300g/eq，**水解氯含量=250ppm**，彈性體含量=40%，建議替代樹脂比例=10~35%，較低黏度，針對電子行業用。適用**灌注樹脂、複合材料提升性能。**

# 安鋒實業股份有限公司

台中市南屯區工業區 24 路 29 號 TEL：886-4-23501155（代表） FAX：886-4-23507373

E-mail：anvictor@ms45.hinet.net

網站：www.twanfong.com

- c. 3619：丁腈橡膠(CTBN)改性環氧雙酚A型(DGEBA)，環氧當量=310g/eq，彈性體含量=40%，建議替代樹脂比例=10~35%，為3614的改進型。最大程度提升產品的耐衝擊性能。適用膠黏劑、複合材料、預浸料。
3. Polydis增強型環氧樹脂預聚物：3610、3611、3670
- a. 3610：腈基橡膠(NBR)改性環氧樹脂雙酚A型(DGEBA)。3610S是含25% MEK的3610，環氧當量=600g/eq，彈性體含量=40%，建議替代樹脂比例=10~35%，對單組份體系提供最優異的嵌段共聚物增韌體系，提供塗油鋼板表面的最佳黏接性能。適用膠黏劑、複合材料。
- b. 3611：腈基橡膠(NBR)改性雙酚F型環氧樹脂(DGEBF)，環氧當量=550g/eq，NBR含量=40%，建議替代樹脂比例=10~35%，對單組份體系提供最優異的嵌段共聚物增韌體系，提供塗油鋼板表面的最佳黏接性能。適用膠黏劑、複合材料。鎂鋁合金的接著、蜂巢板附著、塑膠件黏著。
- c. 3670：腈基橡膠(NBR)改性酚醛樹脂。3670S是含25% MEK的3670，環氧當量=250g/eq，彈性體含量=25%，建議替代樹脂比例=20~50%，提高產品韌性、耐化學腐蝕性能，對熱變形溫度有較高要求的應用。適用預浸料、複合材料、塗料、電子層壓板。
4. Polydis增黏型環氧樹脂：3691、3693、3695
- a. 3691：NBR改性環氧樹脂雙酚A型(DGEBA)，環氧當量=205g/eq，彈性體含量=5%，建議替代樹脂比例=10~15%，極佳程度提升預浸料的黏搭性能(tack)，可改善原生樹脂黏搭性。膠黏劑、複合材料、預浸料的tackifier。[註]：3691可以追加到25%可以提高初黏力解決問題，低溫耐衝擊性最好；增加在捲曲成型時的預浸料接著能力，同時在模具內部會移動(固定位置)；Henkel有添加該產品做到-40°C耐衝擊ok；3691它是NBR接環氧的預聚體，於車用結構膠上，在-40~80°C下OK，若要更低黏度可用3693。建議用3614或3619併用3691會增加韌性，附著度會更好。用3~5%在預浸液中，提高含浸料的增黏性(Tacky)，附著纖維表面，使含浸材不會移動，同時在成型時增加黏接性，使用時若有用MEK溶解，放久了會沉澱，使用前需要再攪拌；封裝級Epoxy加上3691 10%上下的份量，可增加韌性，黏著性。要在高溫的地方有改善分散狀況。
- b. 3693：NBR改性環氧樹脂雙酚F型(DGEBF)，環氧當量=180g/eq，彈性體含量=5%，建議替代樹脂比例=10~15%，很大程度提升預浸料的黏接性能。
- c. 3695：腈基橡膠(NBR)改性環氧樹脂雙酚A型(DGEBA)，環氧當量=195g/eq，彈性體含量=10%，建議替代樹脂比例=10~15%，提高濕態黏結力、提高長效黏接性能。適用預浸料或膠帶用增黏劑。
5. Polycavit增強型環氧樹脂預聚體：3511、3550、3622、3632、3662
- a. 3511：彈性體改性環氧樹脂預聚體，多元醇改性彈性體，環氧當量=300g/eq，建議替代樹脂比例=10~25%，低黏度，顯著提高剪切、剝離以及變曲強度，於

# 安鋒實業股份有限公司

台中市南屯區工業區 24 路 29 號 TEL: 886-4-23501155 (代表) FAX: 886-4-23507373

E-mail: anvictor@ms45.hinet.net

網站: www.twanfong.com

- 高溫狀態下不會有類似CTBN團聚問題。多用途環氧樹脂預聚體，可以用於膠黏劑、複合材料及塗料。碳纖維自行車，要求輕量化，高模量剪切。多元醇官能團已經被封端了，只保留其強極性的特質，在使用中不必計算多元醇的含量。[註]: 3511在50°C時黏度會降到6000~8000 cps。顯著提高剪切、剝離以及變曲強度；加到25%會提高2~3倍韌性，但是剛性會下降，可以並用3670，是Novalac型環氧預聚體，含彈性體量25%，可以符合要求，或是用3550是100%的彈性體，在70°C時黏度下降到10000 cps。介紹用Polycavit 3511: 3511粒徑為1~3 $\mu$ 是多元醇改性，多元醇是接枝到環氧系統，Tg不會下降(可以用於Tg=150°C的PPG)，適合對碳纖維附著佳，高溫狀態下不會有CTBN團聚問題；極性很強，對銅箔/PI膜附著力極佳。至少添加12.5%的3511；對於PET, Nylon等塑料有增加接著力作用；對鍍鋅鋼板附著好，也可以用於Epoxy prepreg中。HPRTM(高壓RTM)加入3511，可以將硬化時間從20~25分鐘加速到3~5分鐘內硬化；3511在320~350nm的UV光下可反應。
- b. 3550: 具有環氧官能基團的聚酯一聚醚共聚物，純彈性體，不參與反應，環氧當量=1800g/eq，建議替代樹脂比例: 5~10%，提供優異的機械性能，例如: 剝離強度、耐衝擊強度。適用濃縮型改性劑；也可以用於壓克力膠提升韌性、耐衝擊性。備註: 非環氧體系用3550，加到PU中附著力提升三倍。可以取代CSR漿黏膠。
- c. 3622: 聚醚多元醇改性環氧樹脂雙酚A型(DGEBA)，低黏度型: 3621，環氧當量=330g/eq，彈性體含量=40%，建議替代樹脂比例=10~35%，顯著提高耐衝擊、彎曲、剪切、剝離強度及低溫操作性能。適用塗料、灌注樹脂。UV硬化系統。[註]: 3622及3662是透明的脂肪族，UV光下可反應。
- d. 3632: 脂肪族改性環氧樹脂雙酚A型(DGEBA)，環氧當量=600g/eq，建議替代樹脂比例=10~35%，提供優異的彎曲性，尤其是在老化過程。塗料、灌注樹脂。
- e. 3662: 多元醇改性環脂族環氧樹脂，環氧當量=260g/eq，彈性體含量=40%，建議替代樹脂比例=10~35%，黏度最低，UV固化或在升溫過程中固化。塗料、灌注樹脂、UV硬化系統；可以有效提升耐熱性，酸值在<0.2 mg KOH/g 不會影響。導電膠可加入改性銅粉來增加導熱性。[註]: 3662也可用於UV硬化，用於鋰電池外面，其低酸價特性(酸值在<0.2 mg KOH/g)，不會酸蝕金屬粉末，加上多元醇改性環脂族提升耐熱性，若用於導電膠可以加入改性銅粉來增加導熱性塗料，有絕緣，耐酸鹼性，耐冷熱性。廠商用於鋰電池上。3662可以用到UV Ink增加附著力；3622及3662是透明的脂肪族，UV光下可反應；3662和3663，3664(在350~380nm可反應，此波長適用LED UV硬化360~395nm)用於UV。
6. Polyvertec即用型環氧樹脂預聚體: 3526、3618、3625、3652
- a. 3526: 高固含量塗料黏結劑，添加量: 15~20%，性能: 極大的提高組份間的結合能力，以及提高在基材表面的剝離強度。應用: 可用於道路標線的黏結劑，有一定觸變性能且容易形成表面溝槽形狀。

# 安鋒實業股份有限公司

台中市南屯區工業區 24 路 29 號 TEL：886-4-23501155（代表） FAX：886-4-23507373

E-mail：anvictor@ms45.hinet.net

網站：www.twanfong.com

- b. 3618：腈基橡膠(NBR)改性環氧樹脂**雙酚A/F型**，環氧當量=285g/eq，建議替代樹脂比例=20~60%，最佳耐衝擊性，**提高在塗油鋼板表面的黏接力。適用膠黏劑、複合材料。**
- c. **3625：聚氨酯(PU)改性環氧樹脂**，環氧當量：205g/eq，建議替代樹脂比例=20~60%。**顯著提高環氧樹脂體系的黏彈性及韌性。適用膠黏劑、複材。**
- d. 3652：腈基橡膠(NBR)改性環氧樹脂**雙酚A型(DGEBA)**，環氧當量=360g/eq，彈性體含量=10%，**可提高環氧配方的拉伸性**，最終製品的脆性略下降。適用**反應性熱熔膠**。

## 7. Polyphlox阻燃劑：3710/3710P(純DOPO)、3735、3742、3700、3760、3761

Polyphlox在燃燒的過程中不會產生有毒煙霧，產品在反應過程中與主鏈發生交聯反應，因此對最終製品的機械性能及化學性能不會產生任何影響。通過使用相關產品可以達到以下預期：

- A. **無鹵原材料，化學反應型阻燃劑-綠色樹脂。**
  - B. 即使在較高的溫度條件下，**也不會產生阻燃劑在體系內遷移或者流失。**
  - C. 在所有檢測過程中，**並未發現對材料FP4參數產生影響，例如：含水量、導電系數等。**
  - D. 優異的熱穩定性能。
  - E. **適用於所有高TG方面的要求**，包括熱固性體系及熱塑性體系。
  - F. 較低的煙密度。
  - G. 與所有的樹脂及固化劑體系有良好的相容性。
- a. 無鹵阻燃劑3710/3710P：**氫官能團的有機磷化合物**（DOPO-9,10-二氫-9-氧雜-10-磷雜菲-10-氧化物），**磷含量=14.3%**，無毒，可以與環氧基團、酚醛基團、聚氨酯基團發生反應，用以合成阻燃樹脂。可與現有阻燃劑發生加成反應。應用：DOPO結構可以作為抗紫外線穩定劑使用；環氧開環後再酯化羥基端的預聚體，用在UPE體系增韌，增加附著力，用於UPE重防蝕槽罐上。**[註]：POLYPHLOX 3710P是3710研磨而成**，主要是為了：①在酯化過程中，降低熔融時間，減少材料潛在的水解比例；②作為添加型阻燃劑或抗UV老化劑時，方便加入至配方體系中。
  - b. 3735：**多官能度有機磷改性環氧酚醛樹脂**。3735S是含25% MEK的3735，環氧當量=350g/eq，**有機磷含量=3.8%**，可達到UL-94 V0。適用**阻燃型膠黏劑或塗料、澆注樹脂的生產。**
  - c. 3.3742：反應型有機磷改性環氧樹脂。3742S是含20% MEK的3742，環氧當量=370g/eq，**磷含量=4.0%**。為特殊預浸料設備開發，例如：航太及軌道交通應用。**[註]：對環氧樹脂加25% 3742(磷總含量有1.0%)，可通過UL-94 VO標準**；可以添加Al(OH)<sub>3</sub>(=ATH)，或磷類耐燃劑達到耐燃標準，拿DOPO或3742添加來降低發煙量，可相對降低成本。
  - d. **3700：末端羥基(OH)官能團的磷系共聚單體**，磷含量=5.0%，羥基數=185 mgKOH/g，**反應型液體阻燃劑**，為PU配方提供無鹵、自熄型阻燃性能。

# 安鋒實業股份有限公司

台中市南屯區工業區 24 路 29 號 TEL：886-4-23501155（代表） FAX：886-4-23507373

E-mail：anvictor@ms45.hinet.net

網站：www.twanfong.com

e. 3760：環氧官能團的反應型磷系聚單體，**磷含量=6.0%**，環氧當量=340g/eq，反應型，而非添加型產品，**適用軌道交通或航太應用的纖維增強複合材料**。

f. 3761：環氧官能團的反應型磷系聚單體，**磷含量=6.0%**，環氧當量=340g/eq，反應型，而非添加型產品，**適用軌道交通或航太應用的纖維增強複合材料**。符合高耐燃標準DIN 5545(EN 45545)。

## 8. 特殊增韌劑：VP 3570

a. **VP 3570：環氧封端預聚體**，環氧當量=325g/eq，建議替代樹脂比例=10~25%，改性環氧樹脂預聚體，**具有較高官能度的同時具有較低黏度**，可適用不同應用，符合不同機械性要求。即使在較低溫下仍可和體系形成共價鍵，從而實現交聯固化。

## F. 環氧樹脂與硬化劑立體化學比例計算法：

1. 算出硬化劑的胺氫當量(amine hydrogen equivalent weight)：簡稱AHEW

**AHEW = 胺類的分子量/活性氫原子數**

以硬化劑 D.E.H24 為例，其分子式如下：

分子式： $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$

分子量： $16+14+14+15+14+14+15+14+14+16 = 146$ ，活性氫原子共有6個(灰框)，所以  
 $\text{AHEW} = 146/6 = 24.3$

2. 計算出每100份的樹脂需要多少份的胺類：

以道爾的 D.E.R331 環氧樹脂為例(EP128/188/828)，其環氧當量 E.E.W.(epoxide equivalent weight)為 189，其公式如下：

**胺類的 PHR = 胺的氫當量(AHEW)×100/環氧當量**

如以硬化劑 DEH24 為例則需要： $24.3 \times 100 / 189 = 12.9$

即 100kg 的 DER331 需要 12.9kg 的 D.E.H24 才可反應安全。

3. 當2種以上環氧樹脂混合時需計算出混合樹脂的E.E.W，其公式如下：

混合物的 E.E.W=全部重量/(A 樹脂重量/A 的 E.E.W)+(B 樹脂重量/B 的 E.E.W)+(C 樹脂重量/C 的 E.E.W)，**反應稀釋劑也需計算列入**

配方如下：100 份的 DER331→平均 EEW：189

100 份的 DER337→平均 EEW：240

30 份的 C12-14 monoglycidyl ether→平均 EEW：290

230 份的填充劑/460 份

需要硬化劑如下：混合物的 E.E.W= $460 / (100/189) + (100/240) + (30/290) = 460 / 1.0492 = 438$

需要 DEH24 量= $24.3 \times 100 / 438 = 5.5$  份的 DEH24

## G. 其他：

1. 汽車、鋁-鎂合金黏著環氧膠，國際大廠用3921。

2. 3680：更高Tg的酚醛(Novalack)改性環氧，是3670的進化版，只供給Henkel。

3. 日清紡公司的碳二亞胺CARBODILITE：V-03(50%)、V-05(100%/8.2%NCO)、V-07(50%)、V-09GB(50%)，用於PCB層壓板環氧膠，增加環氧膠的黏著力，符合5G，低軌衛星的規格。降低環氧膠中水份，符合5G低軌衛星的低DK、DF值及增加黏著力。