

# PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE

## WHAT

Preparazione della superficie

## WHY

La preparazione adeguata di una superficie per l'incollaggio può aumentare l'affidabilità, ottimizzando la capacità del substrato di accettare l'adesivo.

## Perché la preparazione della superficie è importante ?

Nell'incollaggio l'epossidico è solo una parte dell'equazione. Il substrato su cui si aderisce è spesso importante quanto la scelta dell'adesivo. Le proprietà fisiche, come la forza di adesione, la conduttività e l'affidabilità dell'incollaggio, dipendono dall'interfaccia tra il substrato e l'adesivo. L'interfaccia adesivo-substrato è un equilibrio sensibile che può essere alterato anche da minimi contaminanti. Nel preparare una superficie per l'incollaggio, gli utenti possono aumentare l'affidabilità e la produttività ottimizzando la capacità del substrato di accettare l'adesivo.

### Fallimento del coesivo e dell'adesivo

In un sistema ideale di substrati adesivi, l'adesivo cede in modo coesivo. Un cedimento coesivo si verifica quando, in caso di distacco, l'adesivo rimane uniformemente su entrambe le superfici dei substrati. Per un esempio non adesivo di cedimento coesivo, si consideri un biscotto Oreo® che è stato aperto e presenta il suo ripieno su entrambi i lati. I cedimenti coesivi sono ideali in termini di preparazione della superficie perché indicano che l'adesivo è la variabile limitante dell'equazione. Quando ciò accade, indica che l'adesivo ha avuto una presa più forte sulla superficie rispetto a se stesso, il che dimostra un alto grado di adesione della superficie. In alternativa, un fallimento dell'adesivo si verifica quando l'intero adesivo rimane su un solo substrato e può essere indicativo di una cattiva preparazione della superficie. Ad esempio, un Oreo® che viene aperto e tutto il ripieno rimane su un lato è un fallimento adesivo. L'analisi dei guasti e l'identificazione dei cedimenti adesivi coesivi può essere una buona indicazione della qualità della preparazione della superficie.

### Incollaggio meccanico e chimico

È opinione comunemente errata che la capacità di un adesivo di incollare dipenda dalla sua capacità di "aderire" a una superficie. L'incollaggio è molto più complesso e può essere suddiviso in due tipi principali: l'incollaggio meccanico e quello chimico. L'incollaggio chimico è la formazione di legami chimici tra la superficie del substrato e la superficie dell'adesivo. Si tratta di legami fisici creati da una reazione chimica tra la superficie e l'adesivo. L'incollaggio meccanico, invece, è la capacità dell'adesivo di afferrare gli angoli e le fessure di una superficie complessa e irregolare. Non si formano legami, ma la superficie viene trattenuta dall'adesivo come il Velcro®. Sia il legame meccanico che quello chimico sono fondamentali per qualsiasi interfaccia tra substrato e adesivo.

## Metodi per aumentare l'adesione della superficie

*La preparazione ottimale della superficie è un processo in due fasi: pulizia/abrasione con solvente e trattamento chimico.*

**Ia. Pulizia con solvente:** Il tipo più comune di preparazione della superficie è la pulizia con solvente prima dell'incollaggio. Questo processo rimuove i contaminanti superficiali e la materia organica con un solvente organico. I solventi più comuni e indipendenti dal substrato utilizzati sono l'acetone e l'alcol isopropilico (IPA). Entrambi sono solventi organici relativamente sicuri che rimuovono un'ampia gamma di contaminazioni superficiali. Le superfici devono essere pulite con un panno pulito e lasciate asciugare completamente.

**Ib. Abrasione:** Un'altra parte del processo di pulizia è l'abrasione. Questa operazione elimina ulteriormente i contaminanti superficiali e gli strati di ossido. L'abrasione espone una superficie pulita e non contaminata e aumenta la rugosità e l'irregolarità della superficie. Ciò consente un maggiore legame meccanico grazie all'aumento dell'area superficiale e crea una maggiore barriera fisica per resistere al taglio. I processi di pulizia intermedia più comuni sono l'abrasione a secco, l'abrasione a umido, la granigliatura e la pulizia con detergente. Questa fase dovrebbe essere seguita da una passata di solvente come descritto nella fase Ia. La superficie per l'incollaggio può aumentare l'affidabilità e la produttività ottimizzando la capacità del substrato di accettare l'adesivo.

## Metodi per aumentare l'adesione della superficie (continua)

**2.** Trattamento chimico: Una volta che la superficie è stata completamente pulita e irruvidita, viene alterata chimicamente per aumentarne la capacità di ricevere e trattenere l'adesivo. Il trattamento chimico consiste in genere in un acido forte o in un solvente potente in grado di reagire chimicamente e modificare la chimica della superficie del substrato. I trattamenti chimici sono specifici per il substrato e devono essere eseguiti solo dopo aver garantito un'adeguata igiene chimica e aver letto tutte le schede di sicurezza. Una volta che la superficie è stata completamente pulita e irruvidita, viene alterata chimicamente per aumentare la sua capacità di ricevere e trattenere l'adesivo. I trattamenti chimici sono specifici per il substrato e devono essere eseguiti solo dopo aver garantito una corretta igiene chimica e aver letto tutte le schede di sicurezza applicabili.

### Preparazioni di superficie di substrati comuni

Substrate	Cleaning/Abrasion	Chemical Treatment	Method
<b>Aluminum, aluminum alloys</b>	<b>Cleaning</b> Vapor degrease with chlorinated solvent <b>Abrasion</b> Detergent scrub	1 L DI water, 300g H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 60g Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ·2H <sub>2</sub> O 1.5g 2024 bare aluminum Dissolve the Al to "seed" the bath	<ul style="list-style-type: none"> <li>Etch in bath for 12-15 min at 150-160°F.</li> <li>Spray in tap water immediately for 5 min with a DI water rinse.</li> <li>Dry at 120-140°F and do not touch bonding surface.</li> <li>Prime or bond within 16 hour.</li> </ul>
<b>Copper, copper alloys</b>	<b>Cleaning</b> Immerse, spray or wipe with chlorinated solvent <b>Abrasion</b> surface with emery paper	15 pbw 42% aqueous FeCl <sub>2</sub> soln 30 pbw Conc. HNO <sub>3</sub> 197 pbw DI water	<ul style="list-style-type: none"> <li>Immerse for 1-2 min at room temp.</li> <li>Rinse in cold running DI water.</li> <li>Dry immediately with air at room temp.</li> </ul>
<b>Gold, Platinum or Silver</b>	<b>Cleaning</b> Vapor degrease with chlorinated solvent <b>Abrasion</b> Use fine-grit emery paper to remove any tarnish from bonding area for silver only. any tarnish from bonding area for silver only.	None	<ul style="list-style-type: none"> <li>Follow abrasion with cleaning step.</li> </ul>
<b>Nickel</b>	<b>Cleaning</b> Vapor degrease with chlorinated solvent <b>Abrasion</b> Abrade surface with emery paper	Conc. HNO <sub>3</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Immerse metal for 5 sec in conc. HNO<sub>3</sub> at room temp.</li> <li>Rinse etched metal thoroughly in cold running DI water then air dry at 104°F.</li> </ul>
<b>Stainless Steel</b>	<b>Cleaning</b> Vapor degrease with chlorinated solvent <b>Abrasion</b> Abrade surface with alumina grit paper	3.5 pbw Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ·2H <sub>2</sub> O 3.5 pbw DI water 200 pbw Conc. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Immerse in bath at 140-160°F for 15 min.</li> <li>Scrub under cold water with a stiff bristle brush then rinse in DI water.</li> <li>Dry in oven at 200°F for 10-15 min.</li> </ul>
<b>ABS or methyl pentene</b>	<b>Cleaning</b> Vapor degrease with acetone <b>Abrasion</b> Abrade surface with alumina grit paper	26 pbw Conc. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 3 pbw K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> 11 pbw DI water	<ul style="list-style-type: none"> <li>Etch at room temp. for 20 min.</li> <li>Rinse in tapwater then DI water.</li> <li>Dry in warm air.</li> </ul>
<b>Epoxy, phenolics</b>	<b>Cleaning</b> Vapor degrease with chlorinated solvent <b>Abrasion</b> Abrade surface with emery paper	None	<ul style="list-style-type: none"> <li>Follow abrasion with cleaning step.</li> </ul>
<b>Polycarbonate</b>	<b>Cleaning</b> Vapor degrease with methyl alcohol <b>Abrasion</b> Abrade surface with emery paper	None	<ul style="list-style-type: none"> <li>Follow abrasion with cleaning step.</li> </ul>
<b>Fluorocarbons</b>	<b>Cleaning</b> Vapor degrease with acetone or MEK <b>Abrasion</b> Abrade surface with emery paper	23g Na(s) 128g Naphthalene 1 L THF Add Naph. to THF carefully, adding cubes of Na slowly while stirring. Let sit 16 hr at RT then stir 2 hrs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Immerse in the solution for 15 min at 77°F near exhaust ventilator.</li> <li>Wash in acetone or MEK then in cold, DI water and dry thoroughly.</li> </ul>
<b>Polyethylene, polypropylene</b>	<b>Cleaning</b> Vapor degrease with acetone or MEK	75 pbw K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> 120 pbw DI water 1500 pbw H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> Dissolve K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> in water and stir in the H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>Immerse in the solution for 60 min at 77°F.</li> <li>Wash well in running water.</li> <li>Dry at room temperature.</li> </ul>
<b>Polyimide or polymethyl-methacrylate</b>	<b>Cleaning</b> Vapor degrease with chlorinated solvent or methyl alcohol <b>Abrasion</b> Abrade surface with emery paper	None	<ul style="list-style-type: none"> <li>Follow abrasion with cleaning step.</li> </ul>
<b>Polyurethane</b>	<b>Cleaning</b> Vapor degrease with methyl alcohol	None	None
<b>Glass quartz (non optical)</b>	<b>Cleaning</b> Vapor degrease with MEK <b>Abrasion</b> Abrade surface with fine grit paper	1 pbw CrO <sub>3</sub> 4 pbw DI water	<ul style="list-style-type: none"> <li>Immerse 10-15 min at 77°F.</li> <li>Wash well in running water.</li> <li>Dry for 30 min at 210°F.</li> <li>Apply adhesive while still hot.</li> </ul>
<b>Optical grade glass</b>	<b>Cleaning</b> Vapor degrease in an ultrasonically agitated detergent bath	None	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rinse thoroughly.</li> <li>Dry &lt;100°F.</li> </ul>
<b>Ceramics</b>	<b>Cleaning</b> Vapor degrease with MEK <b>Abrasion</b> Abrade surface with emery paper	None	<ul style="list-style-type: none"> <li>Follow abrasion with cleaning step.</li> <li>Evaporate the solvent.</li> </ul>



REACH COMPLIANCE



ROHS COMPLIANT



MIL STD 883/5011 COMPLIANT



ISO 9001 COMPLIANT