

IPC/JEDEC J-STD-033B 第四章

Handling, Packing, Shipping and Use of Moisture/Reflow Sensitive Surface Mount Device
(潮濕/迴流敏感性表面貼著元件的處理、包裝、運送和使用標準)

寫在前面：這篇文章翻譯 IPC/JEDEC J-STD-033B Chapter 4, Drying 原文，該文件提供濕敏元件(MSD)的處理、包裝、運送和使用標準，也推薦了零件受潮後乾燥的方法。這份文件在 2005 年發行，比起之前 1999 年的版本已經大幅度的更新了 MSL 零件的烘烤條件，而且也更清楚的定義了重複烘烤的時間與溫度要求，還特別說明什麼情況下可以使用「**乾燥櫃**」來重新設定或暫停暴露車間時間(floor life)。

作者工作熊目前經營經營的【[電子製造，工作狂人\(ResearchMFG\)](#)】部落格，主要發表一些與電子產品製造、設計相關的文章，內容包括 SMT、HotBar、PCB、焊錫、塑膠射出、瓦楞包裝紙箱、Rubber keypad...等的相關製程、設備介紹，還有一些與工程相關的信賴度試驗方法。

如果想要看更多關於濕敏零件的文章探討，可以參考下列幾篇文章，也歡迎留言批評指教：

- [關於 MSL 常見的問題](#)
- [IPC-JEDEC-J-STD-033 濕敏零件的烘烤條件](#)
- [低濕電子防潮箱協助電路板組裝廠解決潮害問題](#)
- [Moisture Sensitivity Levels \(MSL\) 濕度敏感等級解說 J-STD-020](#)

這篇文章可以作非商業上的自由傳閱，但版權屬於【**電子製造，工作狂人**】及工作熊本人所有。

如果你喜歡【**電子製造，工作狂人**】的文章，可以追蹤工作熊的 [Facebook 粉絲頁](#)，也可以在部落格內訂閱電子報，只要有新文章發表可以即時獲得通知。

工作熊的部落格網站經營需要租用「**虛擬主機**」與「**網址**」，費用支出基本上靠廣告與瀏覽量來支持，如果你覺得這篇文章的內容對你有所幫助，歡迎回到【[電子製造，工作狂人\(ResearchMFG\)](#)】部落格瀏覽一下自己有興趣的廣告，當然也歡迎你的捐獻贊助，讓本網站可以支撐更久，也算是給工作熊的一點鼓勵。

IPC/JEDEC J-STD-033B 第四章

Handling, Packing, Shipping and Use of Moisture/Reflow Sensitive Surface Mount Device

(潮濕/迴流敏感性表面貼著元件的處理、包裝、運送和使用標準)

4. 乾燥

下面兩個表格是針對各類濕敏等級以及暴露於大氣濕度 $\leq 60\%$ RH 情況下所給予的烘烤選項。經由烘烤所允許的選項可以重新計算車間壽命(floor life)的時間。如果經過烘烤並密封在有新乾燥劑的防潮袋(MBB)內，保存期限(self life)就可以重新計算。表格 4-1、4-2 及 4-3 列出了 SMD 封裝元件的烘烤參考條件。表格 4-1 列出在使用者端的 SMD 封裝元件超出車間壽命或發生其他超出濕氣暴露時間情況下重新烘烤的條件。表格 4-2 列出供應商或批發商在乾燥包裝以前的烘烤條件，以及所允許的最大製造廠暴露時間(MET)。表格 4-3 根據 4.1 條款歸納在使用者端重計或暫停車間壽命計時的條件。

4.1 曝露於工廠環境後 元件曝露在工廠環境中超過 1 小時，再收到乾燥包裝或乾燥箱中不一定可以暫停或重計車間壽命，但若條件符合 4.1.2，則車間壽命的計時可以暫停或重計，參考表格 4-3。

4.1.1 任意時間持續曝露 SMD 濕敏元件僅曝露在 60%RH 以下的工廠環境中，不論暴露時間的長短，都可以經過適當高溫或低溫的烘烤，依據表格 4-1 就可以進行迴流焊，或是依據表格 4-2 就可以重新乾燥包裝。

4.1.2 短時間持續曝露 前述僅曝露在 30°C/60%RH 以下工廠環境中的 SMD 元件，可以使用乾燥包裝或乾燥箱經由室溫來乾燥即可。如果有使用乾燥包裝，而且總暴露時間不超過 30 分鐘，則原來的乾燥劑可以重新使用。

4.1.2.1 濕敏等級 2-3 濕敏等級 2、2a、3 的元件暴露車間時間不超過 12 小時，只要根據表格 4-3 經過最少 5 倍於暴露大氣的時間乾燥，就足以重設車間時間。這個方法可以依據 3.3 或是放置在 10%RH 以下的乾燥櫃內來達成。

針對所有暴露沒有超過規定車間時間的元件，使用乾燥包裝或放置在 10%RH 以下的乾燥櫃內，只要符合表格 5-1 以及表格 7-1 的條件，將可以停止或暫停車間時間的累計。

4.1.2.2 濕敏等級 4,5,5a 濕敏等級 4、5、4a 的元件暴露車間時間不超過 8 小時，只要根據表格 4-3 經過最少 10 倍於暴露大氣的時間乾燥，就足以重設車間時間。這個方法可以依據 3.3 或是放置在 5%RH 以下的乾燥櫃內來達成。

一旦車間時間被重設，必須參考 5.3 安全儲存條件。

4.2 烘烤時的一般考慮 使用烤箱進行烘烤時，必須有排風口，而且可以維持在要求的溫度與 5%RH 以下的濕度。

4.2.1 高溫包裝 除非 SMD 零件製造廠有特別聲明，否則一律使用可以承受 125°C 的高溫包裝。

4.2.2 低溫包裝 使用低溫包裝的 SMD 零件無法烘烤超過 40°C，如果需要高溫烘烤時，必須拿掉其低溫包裝並使用安全的高溫容器(carrier)才可以烘烤，烘烤後再包裝回原來的低溫包裝。

註 1：人工操作可能會增加機械結構或靜電損壞的風險。

註 2：如果 SMD 零件被放置在未烘烤過的乾燥袋子中時，請參考 3.3.2.2。

4.2.3 紙類與塑膠容器 紙類及塑膠容器 (如紙板、泡泡袋、塑膠包裝...等) 在烘烤前都應該要挑出來，管塞(rubber band)及 tray 盤帶在高溫(125°C)烘烤前也必須挑出來。

4.2.4 烘烤時間 當所有 SMD 零件達到規定的溫度時才開始計算烘烤時間。

4.2.5 靜電防護 靜電防護作業依據 EIA-625，如果使用真空吸筆在低濕度的環境下執行時，比如說乾燥的環境、或是剛烘烤完畢的時候，靜電防護作業就顯得非常的重要。

4.2.6 包裝容器再用 要再重新使用這些包容器時，必須對這些材料的規格做出適當的考量。

4.2.7 焊錫性限制

4.2.7.1 氧化風險 烘烤零件可能會導致零件氧化或生成共金(intermetallic)，進而影響焊接以及電路板組裝的品質問題，為了確保焊錫性，必須要控制零件烘烤的時間和溫度。除非供應商有特殊說明，否則零件在 90°C ~ 120°C 的累計烘烤時間不可以超過 96 小時。如果烘烤溫度在 90°C 以下，則沒有烘烤時間的限制。烘烤溫度如果需要高於 125°C，必須洽詢供應商，否則是不被允許的。

4.2.7.2 包裝容器除氣的風險 必須要注意包裝容器的除氣作業(out-gassing)不會影響到焊錫性。

電子製造，工作狂人 (<https://www.researchmfg.com/>)

Table 4-1 Reference conditions for Drying Mounted or Unmounted SMD Packages
 (User Bake: Floor life begins counting at time = 0 after bake)
 (列出在使用者端的 SMD 封裝元件超出車間壽命或發生其他超出濕氣暴露時間情況下重新烘烤的條件)

Package body 封裝零件厚度	Level 濕敏等級	Bake @ 125°C 烘烤 125°C		Bake @ 90°C/≤5%RH 烘烤 90°C/≤5%RH		Bake @ 40°C/ ≤5%RH 烘烤 40°C/ ≤5%RH	
		Exceeding Floor Life by >72 h	Exceeding Floor Life by ≤72 h	Exceeding Floor Life by >72 h	Exceeding Floor Life by ≤72 h	Exceeding Floor Life by >72 h	Exceeding Floor Life by ≤72 h
Thickness ≤1.4 mm	2	5 hours	3 hours	17 hours	11 hours	8 days	5 days
	2a	7 hours	5 hours	23 hours	13 hours	9 days	7 days
	3	9 hours	7 hours	33 hours	23 hours	13 days	9 days
	4	11 hours	7 hours	37 hours	23 hours	15 days	9 days
	5	12 hours	7 hours	41 hours	24 hours	17 days	10 days
	5a	16 hours	10 hours	54 hours	24 hours	22 days	10 days
Thickness >1.4 mm ≤ 2.0 mm	2	18 hours	15 hours	63 hours	2 days	25 days	20 days
	2a	21 hours	16 hours	3 days	2 days	29 days	22 days
	3	27 hours	17 hours	4 days	2 days	37 days	23 days
	4	34 hours	20 hours	5days	3 days	47 days	28 days
	5	40 hours	25 hours	6 days	4 days	57 days	35 days
	5a	48 hours	40 hour	8 days	6 days	79 days	56 days
Thickness >2.0 mm ≤4.5 mm	2	48 hours	48 hours	10 days	7 days	79 days	67 days
	2a	48 hours	48 hours	10 days	7 days	79 days	67 days
	3	48 hours	48 hours	10 days	8 days	79 days	67 days
	4	48 hours	48 hours	10 days	10 days	79 days	67 days
	5	48 hours	48 hours	10 days	10 days	79 days	67 days
	5a	48 hours	48 hours	10 days	10 days	79 days	67 days
BGA package >17mm x17mm or any stacked die package (See Note2)		96 hours	As above per package thickness and moisture level	Not applicable	As above per package thickness and moisture level	Not applicable	As above per package thickness and moisture level

Table 4-2 Default Baking Times Used Prior to Dry-Pack that were Exposed to Conditions 60% RH
 (Supplier bake: "MET" = 24 h)
 (列出供應商或批發商在乾燥包裝以前的烘烤條件，以及所允許的最大製造廠暴露時間 (MET))

Package Thickness 封裝零件的厚度	Level 濕敏等級	Bake @ 125C 125°C 烘烤	Bake @ 150C 150°C 烘烤
≤ 1.4 mm	2	7 Hours	3 Hours
	2a	8 Hours	4 Hours
	3	16 Hours	8 Hours
	4	21 Hours	10 Hours
	5	24 Hours	12 Hours
	5a	28 Hours	14 Hours
> 1.4mm ≤ 2.0 mm	2	18 Hours	9 Hours
	2a	23 Hours	11 Hours
	3	43 Hours	21 Hours
	4	48 Hours	24 Hours
	5	48 Hours	24 Hours
	5a	48 Hours	24 Hours
> 2.0mm ≤ 4.5 mm	2	48 Hours	24 Hours
	2a	48 Hours	24 Hours
	3	48 Hours	24 Hours
	4	48 Hours	24 Hours
	5	48 Hours	24 Hours
	5a	48 Hours	24 Hours

電子製造，工廠

Table 4-3 Resetting or Pausing the “Floor Life” Clock at User Site
(歸納在使用者端重計或暫停車間壽命計時的條件)

MSL Level	Exposure Time @ Temp/Humidity	Floor Life	Desiccator Time @ Relative Humidity	Bake	Reset Shelf Life
2, 2a, 3, 4, 5, 5a	Anytime ≤ 40°C/85% RH	reset	NA	Table 4.1	Dry Pack
2, 2a, 3, 4, 5, 5a	> floor life ≤ 30°C/60% RH	reset	NA	Table 4.1	Dry Pack
2a, 3, 4	> 12 hours ≤ 30°C/60% RH	reset	NA	Table 4.1	Dry Pack
2, 2a, 3, 4	≤ 12 hours ≤ 30°C/60% RH	reset	5X exposure time ≤ 10% RH	NA	NA
5, 5a	> 8 hours ≤ 30°C/60% RH	reset	NA	Table 4.1	Dry Pack
5, 5a	≤ 8 hours ≤ 30°C/60% RH	reset	10X exposure time ≤ 5% RH	NA	NA
2, 2a, 3	Cumulative time ≥ floor time ≤ 30°C/60% RH	reset	Anytime ≤ 10% RH	NA	NA

End of Report