

IPC/JEDEC J-STD-020D.1
2008 年 3 月
取代 **IPC/JEDEC J-STD-020D**
2007 年 8 月

联合工业标准

非密封型固态
表面贴装组件的
湿度/回流焊敏感性分类



声明

IPC与JEDEC标准及出版物的设计用意是消除制造商与买方之间的误解,促进产品的交换性与改善产品,协助买方在最小延误下选出并取得适当的产品,满足自己的特定需求,藉此达到服务大众的目的. 这类标准与出版物的存在不能以任何方式妨碍IPC或JEDEC会员或非会员制造、出售不符合这类标准书与出版物的产品,亦未妨碍他们自愿使用IPC或JEDEC会员以外的产品,不管本标准是要在国内或国际使用.

IPC或JEDEC提供的标准及出版物是推荐的,不考虑其采用是否涉及到有关文献、材料或工艺的专利. IPC或JEDEC既不会对任何专利的所有者承担任何义务;也不会对任何采用这些推荐性标准或出版物的团体承担任何义务. 使用者对一切专利侵权的指控承担所有的辩护责任. 本联合标准书由IPC 塑料芯片载座裂缝工作小组(B-10a)及JEDEC JC-14.1 封装组件可靠性测试委员会所编制.

关于技术信息, 请洽:

JEDEC
Solid State Technology
Association
2500 Wilson Boulevard
Arlington, VA 22201-3834
Phone (703) 907-7560
Fax (703) 907-7501

IPC
2215 Sanders Road
Northbrook, IL
60062-6135
Phone (847) 509-9700
Fax (847) 509-9798

请使用本书后面的“标准改善表”.

所有权利概为国际与泛美版权诸公约所保留. 在无著作权人的事先书面同意下, 严禁拷贝、扫描或以其它方式复制与重制本书, 违反者, 视同违反美国版权法, 以侵权论之.



連接電子工業協會®



IPC/JEDEC J-STD-020D.1

非密封型固态表面贴装组件的
湿度/回流焊敏感性分类

JEDEC JC-14.1 封装组件可靠性测试法委员会及 IPC B-10a 塑料芯片载座裂缝工作小组编制的联合工业标准

取代:

IPC/JEDEC J-STD-020D -
2007年8月
IPC/JEDEC J-STD-020C -
2004年7月
IPC/JEDEC J-STD-020B -
2002年7月
IPC/JEDEC J-STD-020A -
1999年4月
J-STD-020 – 1996年10月
JEDEC JESD22-A112
IPC-SM-786A – 1995年1月
IPC-SM-786 – 1990年12月

欢迎本标准的使用者参与新版标准的编制.

请洽:

JEDEC
Solid State Technology
Association
2500 Wilson Boulevard
Arlington, VA 22201-3834
www.jedec.org

IPC
3000 Lakeside Drive, Suite 309S
Bannockburn, Illinois 60015-1249
Phone 847 615.7100
Fax 847 615.7105

本页蓄意空白

目录

1. 目的..... 1	
1.1 范围..... 1	
1.2 背景..... 1	
1.3 术语和定义..... 1	
2. 适用文件..... 1	
2.1 JEDEC..... 2	
2.2 IPC..... 3	
3. 设备..... 3	
3.1 温/湿箱..... 3	
3.2 焊锡回流焊设备..... 3	
3.2.1 全对流（优先采用）..... 3	
3.2.2 红外线..... 3	
3.3 烤炉..... 3	
3.4 显微镜..... 3	
3.4.1 光学显微镜..... 3	
3.4.2 声学显微镜..... 3	
3.5 横截面切割..... 3	
3.6 电气测试..... 4	
3.7 称重工具（选择性）..... 4	
3.8 珠形温差电耦温度测量..... 4	
4. 分类/再分类..... 4	
4.1 与无铅重工的兼容性..... 4	
4.2 再分类..... 5	
5. 程序..... 5	
5.1 样品要求..... 5	
5.1.1 再分类(无需额外可靠性测试的合格封装)..... 5	
5.1.2 分类/再分类和返修..... 5	
5.2 初始电气测试..... 6	
5.3 初始检验..... 6	
5.4 烘烤..... 6	
5.5 湿气渗湿..... 6	
5.6 回流..... 7	
5.7 最后的外观检验..... 7	
5.8 最后的电气测试..... 7	
5.9 最后的光学显微镜检..... 7	
6. 标准..... 8	
6.1 不合格标准..... 8	
6.2 进一步评估的标准..... 9	
6.2.1 脱层..... 9	
6.3 不合格验证..... 10	
7. 湿气/回流焊敏感分类..... 10	
8. 选择性增重/失重分析..... 10	
8.1 增重..... 10	
8.2 吸附曲线..... 10	
8.2.1 读取点..... 10	
8.2.2 干燥重量..... 10	
8.2.3 湿气渗浸..... 10	
8.2.4 读数..... 11	
8.3 解吸附曲线..... 11	
8.3.1 读数..... 11	
8.3.2 烘烤..... 11	
8.3.3 读数..... 11	
9. 增加项与例外..... 11	
附录 A 回流分类..... 12	
附录 B 版本 C- 版本 D 的主要变更..... 13	

图	
图 5-1 回流焊温度分布图..... 8	

表格	
表格 4-1 锡铅共晶处理 - 分类温度(TC)..... 4	
表格 4-2 无铅处理 - 分类温度(TC)..... 4	
表格 5-1 湿度敏感性等级..... 6	
表格 5-2 回流分布图..... 7	

本页蓄意空白

非密封型固态表面贴装组件的湿气/回流焊敏感性分类

1. 目的

本标准的目的在于确定那些由湿气所诱发应力敏感的非密封固态表面贴装元器件的分类,以便对其进行正确的封装,储存和处理,以防回流焊和维修时损伤元器件。

本标准可确定合格SMD封装应该用什么分类/预处理等级。用此测试方法通过此标准不足以确保其长期可靠性。

范围 该分类程序适用所有在封装内、且由于吸收了湿气因而在回流过程中有可能遭受损伤的非密封型固态表面贴装组件(SMDs)。本文件内,"SMD"一词是指塑料封装表面贴装组件及其它湿气可渗入材料所作的封装。各个等级的用意是供SMD制造商告知使用者(板组作业)关于他们组件产品的湿气敏感等级,以及通过板组作业确保适当的处理防范措施被应用到湿气/回流焊敏感组件。如果未对已经合格的SMD封装作任何重大的改变,那么该方法要依照4.2被用在再分类上。

本标准无法就所有可能存在的组件、板组与产品设计组合提出说明。但是,本标准为常用的工艺提供测试方法及标准。若有不常见或特殊的组件或工艺/技术,研发应包括客户/制造商的参与,而且此标准应包括议定的允收产品定义。

若按照旧版J-STD-020、JESD22-A112(已作废)、IPC-SM-786(已作废)的程序或标准将SMD封装归类到特定湿气敏感等级,那么不须依照现行版本对这些SMD封装进行再分类,除非要求改变等级或更高的回流焊峰值温度。附录B总括了版本C-版本D的主要变更。

注:如果本文件的程序被用在被封装组件上,且这些被封装组件不在本规格的范围,那么这类封装的不良标准一定要由这些组件的供货商与他们的终端用户议定。

背景 当封装暴露在回流焊的高温时,非密封型封装内的蒸汽压力会大幅增加。在特定状况下,该压力会造成封装材料发生内部脱层从而脱离晶粒及(或)导线框/基座,或是发生未扩展到封装外面的内部裂缝、或是邦定损伤、金属线窄化、邦定翘起、晶粒翘起、薄膜裂缝,或邦定下方产生凹口。以最严重的状况来说,这个应力会造成封装发生外部裂缝。一般称为“爆米花”现象,因为这个内部应力会造成封装膨胀,然后发出一声“砰”的破裂声。SMD比通孔组件更容易发生这种现象,因为它们在回流焊时暴露在更高的温度中。原因在于焊接作业一定要发生在与SMD组件同一面的板面上。对于通孔组件,焊接作业发生在板的下面,从而将组件遮蔽隔离了热锡料。采用插入焊或“pin浸锡”制程的通孔组件可能也会遇到发生在SMT组件的现象 - 由湿气诱发的不良。

1.3 术语和定义

加速当量渗浸 - 与标准渗浸相比,其渗浸温度更高,但时间更短,以此提供几乎相同的湿气吸收量。见“渗浸”。

声学显微镜 - 一种可以通过超声波制造影象来检验样本表面或样本表面特征(包括缺陷和损伤)的设备。请参I-STD-035了解更多信息。

面积数组封装 - 一种将端子按数组形式安排在封装体底部且在封装轮廓内的一种封装。

分类温度 - 依据J-STD-033,组件制造商对组件的湿气敏感等级给予保证(如警示牌和/或条形码贴上所示)的最高封装体温度。

裂缝 - 材料内的一种分离。请见“脱层”。

损伤反应 - 因暴露在回流焊导致的不可回复的变更。

dead-bug - 端子向上的封装.

脱层 - 计划邦定的两种材料界面间的分离. 见"裂缝".

邦定下方区域 - 晶粒脚座上的线邦定区域, 尺寸与晶粒上的单个邦定盘相同.

车间寿命 - 从将组件取出防湿袋到干燥储存或烘干再到回流焊所允许的时间段.

整体封装体热风重工 - 直接用热风对着封装体进行加热以将封装体的焊接处熔化的一种工艺.

live-bug - 端子向下的封装.

制造商暴露时间 - 组件烘烤后但在出货给终端用户前可以暴露在外界条件下的最长累积时间.

湿气/回流敏感分类 - 对组件在回流焊时因吸收湿气造成损伤的敏感性进行的评定.

湿气敏感等级(MSL) - 一种等级级别, 表明组件在回流焊时因吸收湿气造成损伤的敏感性.

封装厚度 - 组件厚度, 不包括外接端子(焊锡球, 凸块, 焊盘, 引脚) 和/或非封装体本身的散热片.

封装体峰值温度(T_p) - 单个封装体在湿气敏感等级分类时达到的最高温度.

再分类 - 将一个之前已分类的组件归到一个新的湿气敏感等级的过程.

渗浸 - 将组件暴露在指定的温度和湿度下, 并达到指定的时间. 见"加速当量渗浸".

线邦定表面 - 放置线邦定的区域.

2. 适用文件

2.1 JEDEC

JEP-140	半导体封装的珠形温差电耦测量
JESD22-A120	集成电路内有机材料的湿气扩散性与水溶性的量测法
JESD22-A113	可靠性测试前塑料表面贴装组件预处理程序
JESD22-B101	外部目视检验
JESD22-B108	表面贴装半导体组件的共面测试
JESD22-B112	高温封装翘曲测量方法
JESD 47	以应力测试为导向的合格判定规格

PC/JEDEC J-STD-020D.1

2008年3月

JESD-625 静电敏感组件的处理要求(ESD)

2.2 IPC²

IPC-TM-650 测试方法手册³

2.1.1 微切片

2.1.1.2 微切片—微切片---半自动或自动化技术微切片设备

2.3 联合工业标准⁴

J-STD-033 湿气/回流焊敏感表面贴装组件的处理、封装、装货与使用标准

J-STD-035 用于非密封型的封装电子组件的声学显微镜

3 设备

温湿箱 能够在85℃/85% RH、85℃/60% RH、60℃/60% RH及30℃/60% RH下作业的湿气箱。在这个湿气箱的工作区域内，温度公差必须为±2℃，且相对湿度的公差须为±3% RH。

3.2 回流焊设备

3.2.1 全对流（优先采用）：能够维持本标准所要求的回流焊温度分布的全对流回流焊系统。

3.2.2 红外线 能够维持本标准所要求的回流焊温度分布的红外线(IR)/对流回流焊设备。需要使用红外线将空气予以加热，而加热空气不能直接吹袭被测试的SMD封装/组件。

注：湿气敏感等级测试结果是依封装体温度而定（而非贴装于基座及（或）封装端子的温度）。

3.3 烤炉：能够在125+5/-0℃时操作的烤炉。

3.4 显微镜

3.4.1 光学显微镜：光学显微镜（若是外部检查，则为40X；若是横截面检查，则为100X,验证则需更高的倍数）。

3.4.2 声学显微镜：具有C-模式及穿透式能力、且至少能够测量被评估区域百分之五脱层的扫描式声学显微镜。

注1：扫描式声学显微镜用来探测裂缝与脱层。但是，脱层的存在并不一定表示有未被解决的可靠性问题存在。对一个特定的晶粒/封装系统，一定要确立脱层对可靠性的影响。

注2：关于扫描式声学显微镜的操作，参阅IPC/JEDEC J-STD-035。

3.5 横截面切割：符合IPC-TM-650方法2.1.1、方法2.1.1.2或其它适用文件所推荐的微切片设备。

3.6 电气测试 可以对组件进行正确测试的电气测试设备

3.7 称重工具（选择性的） 能够将封装的重量称到精确度为 1 microgram 的称重工具. 该工具一定要保持在没有通风的环境内, 例如柜子. 该工具是用来取得被测试组件的吸附与解吸附数据的(参阅条款 8)

3.8 珠形温差电耦温度测量 请参阅JEP140 --正确测量组件暴露在热冲程时的温度. JEP140指南可包括,但不限于可靠性测试的温度分布测量&(与将组件组装到印制线路板相关的)回流焊操作.

4. 分类/再分类

关于已合格/已被分类的SMD再分类准则, 请参阅4.2.

工程研究显示体积薄小的SMD封装在板上接受回流焊期间会到达较高的封装体温度, 该板的规格是针对较大封装而设计的. 因此, 技术及（或）商业上的问题, 正常而言, 要求体积薄小的SMD封装(参阅表4-1及表4-2)被归类在较高回流焊温度. 正确测量封装体的实际峰值温度, 请参阅JPE140--推荐使用热电偶.

- 注1: 先前已经被分类的SMD应只能被制造商再分类. 使用者应参考袋上的"湿气敏感性"标签, 以判定该SMD封装被分类到哪个回焊温度.
- 注 2: 等级 1 SMD 封装的回流焊温度应被视为 220℃, 除非标签指示
- 注3: 如果供货商与用户同意的话, 组件可以被归类为表4-1与表4-2以外的温度.

表4-1 锡铅共晶处理－温度分类

封装厚度	体积 mm ³ <350	体积 mm ³ ≥ 350
<2.5 mm	235℃	220℃
≥ 2.5 mm	220℃	220℃

表4-2 无铅制程－温度分类

封装厚度	体积 mm ³ <350	体积 mm ³ 350-2000	体积 mm ³ >2000
<1.6 mm	260℃	260℃	260℃
1.6 mm - 2.5 mm	260℃	250℃	245℃
> 2.5 mm	250℃	245℃	245℃

- 注1： 根据设备制造商, 而不是根据板组装者/用户判定, 封装体的最大峰值温度Tp 可以超过表4-1或4-2 的规定. 使用更高的Tp不会 改变温度Tc的分类.
- 注2： 封装体积不包含外接端子(如焊锡球, 焊锡块, 焊盘, 引脚) 及/或非自身组成部分的散热片.
- 注3： 回流焊期间, 组件能达到的最高温度取决于封装厚度和体积. 使用对流回流焊可以减少封装之间的热倾斜度. 但是由于SMD封装的热量聚积差异, 热倾斜度(梯度)仍然可能存在.
- 注4： 用于无铅制程的湿气敏感性等级将通过表4.2或表5-2(无论是不是无铅)的无铅温度分级和分布来评估.
- 注5： 若按照旧版J-STD-020、JESD22-A112（已作废）、IPC-SM-786（已作废）的程序或标准将SMD封装归类到指定湿气敏感等级, 那么不须依照现行版本对这些SMD封装进行再分类, 除非要求改变等级或更高的峰值温度.

4.1 与无铅组件重工的兼容性 无铅区域的数组组件（按表 4.2 分类）应能够在移离干燥储存或烘烤后的八个小时内在 260℃的温度下根据 J-STD-033 进行重工. 未达到此重工要求的组件或供货商不支持 260℃重工的组件将由组件制造商来规定. 为了确认那些被归类到 260℃以下温度的组件是否有这个能力, 应使用八个小时的标签时间（Time on Label, TOL）, 将 5.1.2 所载尺寸的样本按等级 6 的条件予以渗浸（参阅表 5-1）, 然后在 260℃以上的温度进行一次单循环回流焊. 这个样本内的所有组件应通过电气测试, 且按 6.1 与 6.2, 损伤反应不大于在该封装额定 MSL 等级所观察到的损伤反应. 未被归类为 260℃的组件或不要求热风重工的周边带引脚类型的引线框封装则不要求重工兼容性确认.

4.2 再分类: 先前已被分类到某个湿气敏感等级及温度分类的 SMD 封装, 如果 6.1 及 6.2 所列项目在较为严重状况下的损伤反应（脱层/裂缝）低于、或等于原始分类条件的损伤反应. 可以被再分类.

如果先前已被分类的合格SMD封装没有 重大的改变, 那么此方法可被用于再分类, 但在相同的回流焊温

度、但改良的等级下(更长的**车间寿命**)。在没有另外进行可靠性测试的情况下,再分类不可将**SMD**封装提升两个以上的等级。若要再分类到等级**1**,则需要另外进行可靠性测试。

如果先前已被分类的合格**SMD**封装没有重大改变,那么回流焊温度更高时此方法可被使用在再分类上,前提是湿气等级保持不变,或降至更为敏感的等级。

已根据旧版**J-STD-020**、**JESD22-A112**(作废)、**IPC-SM-786**(已作废)归类为湿气敏感的**SMD**封装,在无额外的可靠性应力测试下,例如**JESD22-A113**及**JESD47**或半导体制造商的内部程序,不得通过再分类而被归类为"非湿气敏感(等级**1**)"。

为了尽量减少测试,从一个特定**SMD**封装所得来的结果普遍可以用于同样封装的其它所有组件,使用相同封装材料(晶粒黏着、模塑料及(或)晶粒涂覆等),且晶粒使用相同的芯片制造科技,而且晶粒盘的尺寸不大于那些合格晶粒盘的尺寸。

下列属性可影响一个组件的湿气敏感性,且可能需要再分类:

- 晶粒黏着材料/过程.
- **pin**数量.
- 封装(模塑料或邦定)材料/过程.
- 晶粒盘区域及外形.
- 组件体的尺寸.
- 钝化/晶粒涂层.
- 引线框、基座及(或)散热器的设计/材料/表面处理.
- 晶粒的尺寸/厚度.
- 芯片制造工艺/过程.
- 内部连接.
- 引线固定胶合的尺寸/位置以及材料..

5. 程序

推荐程序是:对认为可通过最低湿气敏感等级的评估封装开始进行测试(基于对其它类似的评估封装的了解)。

若有设备故障、操作人员错误或功率损耗等情形,应使用工程判断,确保达到本规格的最低目标 / 要求。

5.1 样品要求

5.1.1 再分类(无需额外可靠性测试的合格封装) 若在没有额外可靠性测试下,对一个已合格的**SMD**封装予以再分类,则应对每个湿气敏感等级,分别选出一个至少有**22**个部件的样品来进行测试。样品必须要包含两个不连续的组装批次,且每个批次具有几乎相同的代表性。样品的部件在装货之前应已完成所有必要的制程。样本群可以在一个或多个湿气敏感等级上同时进行测试。

5.1.2 分类/再分类与重作 对于每个湿气敏感等级,应选择一个至少有**11**个部件的样品来进行测试。样品必须要包含两个不连续的组装批次,且每个批次具有几乎相同的代表性。样品部件在出货前应已完成所有必要的制程。样本群可以在一个或多个湿气敏感等级上同时进行测试。测试一定要持续,直到发现通过等级。

除非供货商同意,否则使用者不应**SMD**封装进行再分类。

5.2 初始电气测试 测试适宜的电气参数(如数据表数值、内部规格等)。如有组件与被测参数不符,则一律更换这些组件,但仍须维持**5.1.2**的样品要求。

5.3 初始检查:对所有的组件进行外部目视检查(**40X**)及声学显微镜检查,以对**6.2.1**的裂缝/脱层标准建立一条基准线。

注：该标准并不考虑、也不建立初始/计时起点检验的脱层接收或拒收基准。

5.4 烘烤：在 125+5/-0℃的温度下烘烤样品至少 24 小时。此步骤的用意是去除封装内的湿气，让封装"干燥"。

注：在85℃/85% RH的潮湿状况下开始测试时，如果被测组件的解吸附数据显示需要一种不同的条件以取得一个"干燥"封装的话，那么这个时间 / 温度可以修改。

5.5 湿气渗透 将组件放置在一个清洁、干燥的浅容器内，且让封装体彼此不会碰触或重迭。让每个样本接受表5-1内的适当渗透要求。在任何时候，皆应依照JESD625，使用适当的ESD程序处理组件。

表 5-1 湿气敏感等级							
等级	车间寿命		渗透要求				
			标准		加速当量 ¹		
					eV 0.40-0.48	eV 0.30-0.39	
	时间	条件	时间(小时)	条件	时间(小时)	时间(小时)	条件
1	不限	≦30℃/85% RH	168 +5/-0	85℃/85% RH	NA	NA	NA
2	1 年	≦30℃/60% RH	168 +5/-0	85℃/60% RH	NA	NA	NA
2a	4 周	≦30℃/60% RH	696 ² +5/-0	30℃/60% RH	120 +1/-0	168 +1/-0	60℃/60% RH
3	168 小时	≦30℃/60% RH	192 ² +5/-0	30℃/60% RH	40 +1/-0	52 +1/-0	60℃/60% RH
4	72 小时	≦30℃/60% RH	96 ² +2/-0	30℃/60% RH	20 +0.5/-0	24 +0.5/-0	60℃/60% RH
5	48 小时	≦30℃/60% RH	72 ² +2/-0	30℃/60% RH	15 +0.5/-0	20 +0.5/-0	60℃/60% RH
5a	24 小时	≦30℃/60% RH	48 ² +2/-0	30℃/60% RH	10 +0.5/-0	13 +0.5/-0	60℃/60% RH
6	标签时间 (TOL)	≦30℃/60% RH	TOL	30℃/60% RH	NA	NA	NA

注1：注意 -- 要使用"加速当量"渗透条件，应建立"标准"渗透条件及损伤反应相关性（包括电气上的、渗透后的与回流焊上的）。如果已知扩散激活能量是0.4-0.48eV或0.30 - 0.39 eV,可以使用"加速当量"渗透要求。加速渗透时间有可能因为材料特性而变化(例如模塑料、密封材料等)。JEDEC的"JESD22-A120"对如何决定扩散系数提供了一种方法。

注2：标准渗透时间包括半导体制造商的暴露时间(烘烤到装袋之间的时间) 24小时，包括在经销商工厂允许离袋的最长时间。

如果实际的MET短于24小时，渗透时间可以缩短。若渗透条件为30℃/60%RH，实际MET每短1小时，渗透时间就缩短1小时;若渗透条件为60℃/60%RH，实际MET每短5小时，渗透时间就缩短1小时。

如果实际的MET长于24小时，渗透时间必须延长。若渗透条件为30℃/60%RH，实际MET每长1小时，渗透时间就延长1小时;若渗透条件为60℃/60%RH，实际MET每长5小时，渗透时间就延长1小时。

注3：供货商可以延长渗透时间，但是责任自负。

5.6 回流焊：取出温/湿箱后，在不短于15分钟、不长于4个小时下，让样本接受表5-2及图5-1所载适当回流焊三个周期。如果取出温湿箱和初始回流焊之间的时间没有达到要求，那么务必依照5.4与5.5再烘烤及再渗透该组件。回流焊之间的间隔时间应最短5分钟，最长60分钟。

注1：所有的温度参照封装中心，在板组装回流(如live-bug 方向)过程中测量封装体表面的温度.如果组件不是正常的live-bug 组装回流方向(如dead-bug), T_p 应该在live-bug T_p 的+2℃以内，仍然达到T_C 要求，否则温度分布应该调

整以达到后者的要求. 要正确测量封装体峰值温度, 请参JEP140推荐使用的热电偶.

注2: 烘烤组件或进行 温度分布时, 烤炉应负载同样的配置或验证的热负载当量.

表 5-2 回流焊温度分布

温度分布特点	锡铅共晶焊料	无铅焊料
预热/渗浸 最低温度 (Ts _{min}) 最高温度 (Ts _{max}) 时间 ts (ts _{min} 到 ts _{max})	100℃ 150℃ 60-120 秒	150℃ 200℃ 60-180 秒
斜升速率 (Ts _{max} 到 Tp)	最大值 3℃/秒	最大值 3℃/秒
液相温度 温度维持在 T _L 以上的的时间	183℃ 60-150 秒	217℃ 60-150 秒
封装体峰值温度(Tp)	对用户来说, Tp 务必不要超过表 4-1 的 温度分类. 对供货商来说, Tp 必须要等于或超 过表 4-1 的温度分类.	对用户来说, Tp 务必不要超过表 4-2 的 温度分类. 对供货商来说, Tp 必须要等于或超 过表 4-2 的温度分类.
指定 5℃ 内温度(Tc)的时间(tp)*, 见图 5-1.	20*秒	30*秒
斜降速率(Tp 到TL)	最大值 6℃/秒	最大值 6℃/秒
25℃到峰值温度的时间	最大值 6 分钟	最大值 8 分钟

* 峰值温度分布(Tp)的公差规定为供货商最高, 用户最低.

注1: 所有的温度参照封装中心, 在板组装回流(如live-bug 方向)过程中测量封装体表面的温度.如果组件不是正常的live-bug 组装回流方向(如dead-bug), Tp 应该在live-bug Tp 的±2℃以内, 仍然达到Tc 要求, 否则温度分布应该调整以达到后者的要求. 要正确测量封装体峰值温度, 请参JEP140推荐使用的热电偶.

注2: 此文件里的温度分布是分类/预处理的温度分布, 不是指定的板组装温度分布. 实际的温度分布应基于具体的工艺需要合板设计来绘制, 不应超过表5-2的参数.

如, 如果Tc为260℃, tp 为30秒,
就要依据如下:

对于供货商: 峰值温度必须至少为260℃. 250℃ 以上的时间必须至少为30秒.

对于用户: 峰值温度必须不能超过260℃. 250℃ 以上的时间必须不能超过30秒.

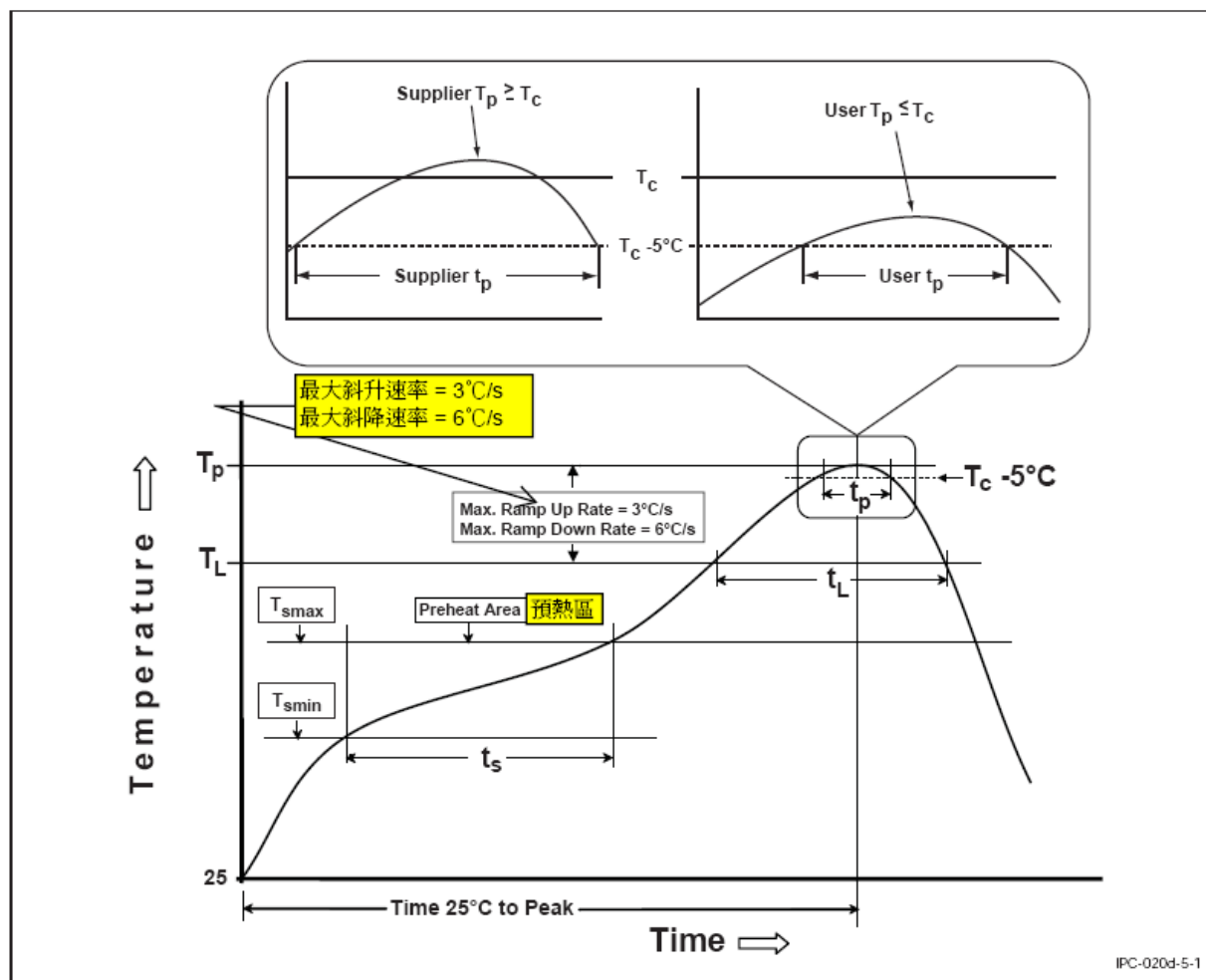
注3: 在测试负载里, 所有组件必须符合分类温度分布的要求.

注4: 如果SMD封装已按照旧版本J-STD-020,JESD22-A112(已作废), IPC-SM-786(已作废)的程序或标准划分到指定的湿气敏感等级, 那么, 无需按照目前的版本进行再分类, 除非要求分类等级改变或峰值温度更高.

5.7 最后的外部目视检查: 使用光学显微镜 (40X) 检查组件有无外部裂缝.

5.8 最后的电气测试 对所有的组件进行适当的电气测试, 例如数据表数值、内部规格等.

5.9 最后的声学显微镜检查 对所有的组件进行声学显微镜分析.



6. 基准

6.1 不良标准 如果在试样中, 有一个或多个组件不良, 该封装应视为没有通过该检测等级。

一个组件如果出现下面任何一项, 则视该组件不良:

- 使用40X光学显微镜目视检查后, 可见外部裂缝
- 电气测试失败
- 邦定线或焊接邦定的交接处, 有内部裂缝
- 内部裂缝由一个引脚 (lead finger) 延伸到其它内部结构 (引脚、芯片、晶粒黏着脚座)。
- 内部裂缝由内部结构延伸到该封装外部且超过2/3的距离。
- 肉眼看不到翘曲、膨胀或凸块导致封装体的平坦度发生改变。根据JESD22-B108, 在室温下测量如果组件仍然符合共面性及均衡尺寸, 则这些组件应视为通过。

注1: 如果声学显微镜显示有内部裂缝, 则判定为不良, 或在确定位置用抛光的横截面验证是良品。

注2: 对于已知易发生纵裂缝的封装, 建议用抛光横截面确认在模塑料或密封材料内不存在纵裂缝。

注3: 对于未通过测试的SMD封装, 一定要使用一组新样品且在较高的湿气敏感等级下进行评估。

注4: 如果组件通过 6.1 的要求, 且声学显微镜或其它方法并未发现脱层或裂缝, 那么该组件被视为通过了湿气敏感等级测试。

6.2 进一步评估的标准要求: 脱层不一定引发不合格。要评估脱层对组件可靠性的影响时, 半导体制造商可以遵循6.2.1的脱层要求, 或是使用JESD22-A113与JESD47, 或该半导体制造商的内部程序对其进行可靠性评估。可靠性评估包含应力测试、一般数据记录分析等。附录A显示执行这些标准的逻辑流程图。

如果SMD封装通过电气测试, 且晶粒脚座的背面、散热片、晶粒的背面(引线在晶粒上而已)有脱层, 但没有裂缝或其它脱层, 且仍然符合指定的尺寸标准, 则这类SMD封装被视为通过该湿气敏感等级。

注: 基座式封装(球栅数组, 触点数组等) 在板组装的过程中由湿气引起的封装体翘曲可以导致焊锡桥, 在板组装附着操作过程中导致连接断开。据了解, 侵入的湿气可以增加或减少封装体翘曲, 那取决于组件的具体设计。封装体翘曲可以由湿气含量来决定, 可以受升温时用来测量总体翘曲影响的斜升/斜降速率的影响。据JESD22-B112测量的封装体翘曲应该在封装开发的过程中识别出来。可以通过板组装验证翘曲的组件的附着能力。

6.2.1 脱层 如下脱层改变是在湿气渗浸前到回流后这段时间内测量的。脱层改变是回流之前到回流之后这段时间内所发生的改变。脱层改变与受评总面积相比计算出脱层(改变)百分比。

6.2.1.1 金属引线框封装:

- a. 晶粒的主要活性面没有脱层。
- b. 任何线邦定表面上(包括邦定下面的区域)或芯片组件的引线框上, 没有脱层。
- c. 聚合膜桥接金属特性(被设计成孤立型), 没有大于10%的脱层改变(使用穿透式声学显微镜予以确认)。
- d. 在要求电气接触到晶粒背面的热增加封装或组件上, 晶粒附着区域没有大于10%的脱层/裂缝。
- e. 在整体长度上, 没有发生表面损伤特征的脱层。表面损伤特征包括在引脚(lead finger)、连接杆(tie bar)、散热器调整结构、热焊料等。

6.2.1.2 基座式封装(例如BGA、LGA等):

- a. 晶粒的活性面没有脱层。
- b. 在层压板(laminate)的任何线邦定表面上, 没有脱层。
- c. 在空洞和overmold 封装中, 沿着在聚合物灌胶处或模塑料/层压板界面上, 没有大于10%的脱层改变。
- d. 沿着阻焊/层压板树脂接口, 没有大于10%的脱层改变。
- e. 分层内没有大于10%的脱层改变。
- f. 在整个晶粒黏合区域内, 没有大于10%的脱层/裂缝改变。
- g. 在底层填充树脂与芯片之间, 或在底层填充树脂与基座/阻焊之间, 没有脱层/裂缝。
- h. 在整体长度上, 没有发生表面损坏特征的脱层。表面损坏特征包括在引线脚、基座、层压板、镀金 层压板、PTH、热焊料等。

注1: 在基座式封装上, C-模式声学影像并不容易解读。建议穿透式声学造影, 因为比较容易解读, 也比较可靠。如果有必要确认结果或判定封装内的裂缝/脱层发生在哪个等级, 应使用横截面分析。

注2: 基座式封装(BGA, LGA等)在板组装过程中由湿气引发的翘曲可以导致焊锡桥, 在板组装附着操作过程中导致连接断开。据了解, 侵入的湿气可以增加或减少封装体翘曲, 那取决于组件的具体设计。封装体翘曲可以由湿气含量来决定, 可以受升温时用来测量总体翘曲影响的斜升/斜降速率的影响。据JESD22-B112测量的封装体翘曲应该在封装开发的过程中识别出来。可以通过板组装验证翘曲的组件的附着能力。

6.3 不良确认: 所有的不良皆应被分析, 以确认不良机制与湿气敏感有关。如果在所选择的等级没有湿气

敏感诱发的回流不良, 则该组件符合被测试的湿气敏感等级。

如果声学显微镜扫描显示SMD封装不符合6.2.1所列的任何一项标准而被判定为不良, 那么应使用JESD22-A113与JESD47, 或是半导体制造商的内部程序, 按照更高的湿气敏感等级对该SMD封装进行测试或进行可靠性评估。

7. 湿气/回流敏感等级

如果一个组件通过等级1, 则该组件将被归类为“对湿气不敏感”, 且无需防湿包装。

如果一个组件没有通过等级1, 但通过一个更高的湿气敏感等级, 则该组件将被归类为“湿气敏感组件”, 且一定要依照J-STD-033采用防湿包装。

如果一个组件只通过等级6, 则该组件将被归类为“对湿气极度敏感”, 而且任何的防湿包装都无法提供适当的保护。如果该产品出货, 一定要告知客户该产品的等级。此外供货商还须随组件附一张警示标签, 载明该组件在回流前要么插件贴装, 要么在标签所示时间内被烘烤至干燥。应依据被测试组件的解吸附研究(参阅8.3)确定最短烘烤时间和最低温度。

8. 选择性增重/失重分析

8.1 增重 在确定预估车间寿命(从组件离开防湿包装到该组件吸收足以对回流焊造成风险的湿气的这段期间)时, 增重分析(吸附)是非常有用的。在确定需要烘烤多久才能去除组件内过多的湿气以使该组件在回流焊中没有风险时, 失重分析(解吸附)是非常有用的。在计算增重/失重时, 应使用整个样本的平均值。建议此样本采用十个组件。根据重量, 确定组件是单独称重还是一起称重。

最终的增重 = (潮湿重量 - 干燥重量) / 干燥重量

最终的失重 = (潮湿重量 - 干燥重量) / 潮湿重量

中间时期的增重 = (目前的重量 - 干燥重量) / 干燥重量

中间时期的失重 = (潮湿重量 - 目前重量) / 潮湿重量

"潮湿"是相对的, 是指封装暴露在特定温度与湿度条件下的湿气之中。

"干燥"是特定的, 是指在125℃时封装内没有多余的湿气可以去除。

8.2 吸附曲线

8.2.1 读取点 绘制吸收曲线时应选择X轴(时间)读取点, 对于初期的读数, 点应该比较短(24小时或更短), 因为曲线将会出现较陡的起始斜度。稍后读数有可能随着曲线渐近而进一步展开(10天或更久)。Y轴(增重)应从"0"开始, 然后增加到饱和增重。当储存在85℃/85% RH的环境下时, 多数组件在0.3%与0.4%之间会达到饱和。使用8.1的公式。组件在离开烤炉或烤房后, 到秤重&之后被送回烤炉或烤房的这段期间内, 应维持在室温。

8.2.2 干燥重量 首先应先确定样本的干燥重量。在125±5/-0℃下, 烘烤样本至少48小时, 确保该组件完全干燥。取出烤炉后, 在一个小时内用3.7的选择性设备称重, 根据8.1确定平均干燥重量。对于小的SMD(总高度低于1.5mm), 应在取出烤炉后的三十分钟内测量组件的重量。

8.2.3 湿气渗透: 称重后, 在一个小时内, 将组件放入一个清洁、干燥的浅容器, 并使封装件彼此不碰触。将组件放在所要求的温度/湿度条件下, 直到达到要求的时间。

8.2.4 数据的读取 组件取出温/湿箱后, 先让组件冷却至少 15 分钟。取出温/湿箱后, 在一个小时内称重。对于小的 SMD(总高度低于 1.5 mm), 应在取出温/湿箱后的三十分钟内称重。称重后, 按照 8.2.3 的程序, 将组件放回温/湿箱内。从取出组件到放回组件, 时间应不可超过 2 小时。

继续轮流操作 8.2.3 与 8.2.4 的程序,直到组件的湿气吸收量不再增加而显示该组件已达饱和,或直到该组件的渗浸时间达到可允许上限。

8.3 解吸附曲线 根据 8.2 确定的已达饱和的组件可以描绘一条脱附曲线。

8.3.1 读取点: X 轴上的建议读取点为 12 小时的时间间隔。Y 轴应从"0"增重开始,增加到 8.2 确定的饱和值。

8.3.2 烘烤: 将饱和组件取出温/湿箱后,在一个小时内(但不要短于15分钟),将组件放入一个清洁、干燥的浅容器,并让封装体彼此不碰触。将组件放入烤炉中,在要求的温度下烘烤直到达到要求的时间。

8.3.3 数据的读取 在要求的读取点,将组件取出烤炉。取出烤炉一小时内,将组件取出容器,用 3.7 内的选择性设备与 8.1 的公式,确定其平均重量。

称重后一小时内,将组件放入一个清洁、干燥的浅容器,并让封装体彼此不碰触。将组件放回烤炉,且达到要求的时间。

继续操作,直到组件失去所有的湿气,达到 8.2.2 所确定的干燥重量。

增加项与例外

- a. 组件选择标准.(如果与5.1不同).
- b. 测试过程样本量(如果与5.1不同).
- c. 要评估的封装类型.
- d. 条款6所列标准以外的不合格品标准(包括声学显微镜标准)。
- e. 条款5以外的预处理要求.
- f. 重新测试需要的条件或频率.

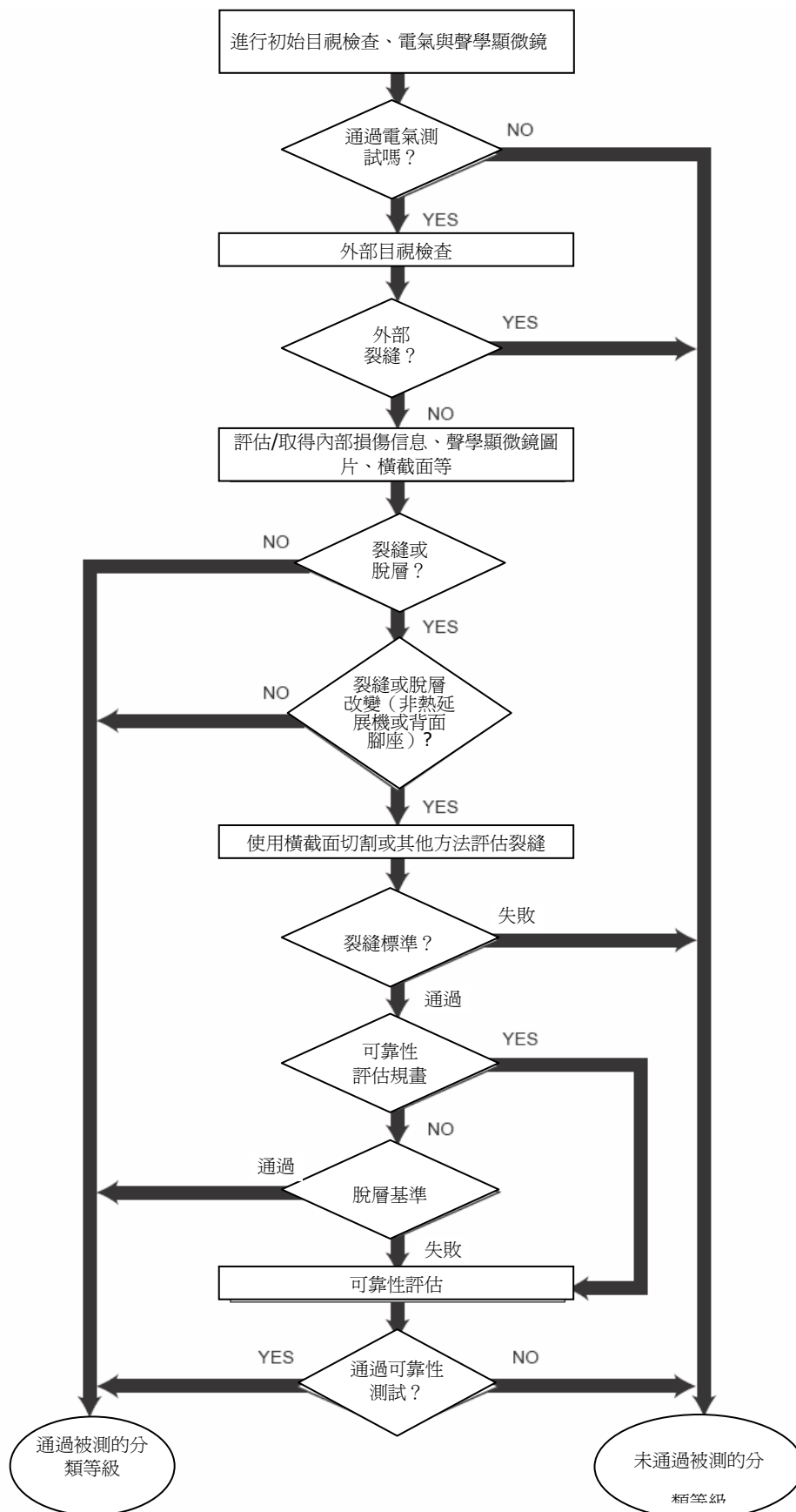


表 B-2 版本 D- 版本 D.1 的变更

参照	J-STD-020D.1
5.9	将条款 5.9 的注释 1、2 和 3 移到正确位置, 即表 5.1 下面.
表 5-1	将此表的注释 1 和注释 2 移到条款 5.6. 将注释 1、2 和 3 从条款 5.9 移到此处. 重写注释 1, 使其易于理解.
表 5-2	将投票通过的校正处(但出版的文件上没有正确列出)进行汇编 a. 将预热 & 渗浸改为预热/渗浸 b. 平均斜升率, 将 Tsmax 改为 T_L c. 将文字”Time at liquidous” 改为” Time maintained above Liquidous temperature” d. 封装体的峰值温度的第 2 和第 3 栏加了说明 e. 删除了原来的*注释, 将**注释改为单个*注释, 并在表的最后一行做了说明 f. 将”Average ramp-down rate” 开头的那行改为” Ramp-down Rate(T_P to T_L)”
图 5-1	加上了 t_L 缺失的下标 L 为图 5-1 的抬头加了注释(未按比例)
5.6	将原来在表 5-1 下面的注释 1 和注释 2 移到该条款.
附录 B	加了该表 B-2.

此页蓄意留空白



連接電子產業協會®

标准改善表

本表的目的在于让这些标准的有关工业使用者向 IPC 技术委员会提供建议。

欢迎个人或公司提供建议给 IPC。我们将会收集所有的建议并提交给相应的委员会。

IPC/JEDEC J-STD-020C

如果您能提供建议，请填好下表并递至：

IPC
3000 Lakeside Drive, Suite 309S
Bannockburn, IL 60015-1249
传真 847 615.7015
email: answers@ipc.org

1. 本人建议作如下变更：

_____ 要求，章节编号 _____
_____ 测试方法编号 _____ 章节编号 _____

以上章节被证明：

_____ 不清楚 _____ 太严苛 _____ 错误
_____ 其它 _____

2. 纠正建议：

3. 其它文件改善建议：

提交人：

姓名：_____ 电话：_____
公司：_____ E-mail：_____
地址 _____
市/州/邮编 _____ 日期：_____

連接電子產業協會