



# Q/BX

## 北京铁路信号有限公司企业标准

Q/BX 3105.1-2022

---

### 物料存储周转通用工艺规程

General process specification for material storage and transportation

2022 - 03 - 09 发布

2022 - 03 - 15 实施

---

北京铁路信号有限公司 发布





## 目 次

前言.....	IV
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
3.1 相对湿度.....	1
4 环境控制.....	2
4.1 仓库通用环境要求.....	2
4.2 其他环境要求.....	2
5 物料存放分类（推荐要求）.....	2
6 物料存储保管期限及存储包装要求.....	3
6.1 物料存储保管期限要求.....	3
6.2 包装和重新包装要求.....	3
6.2.1 包装要求.....	3
6.2.2 重新包装要求.....	3
7 物料的存储和周转.....	3
7.1 存储区域的通用要求.....	3
7.2 存储周转的通用要求.....	3
7.3 物料存储的特定要求.....	4
7.3.1 普通物料的存储要求.....	4
7.3.2 特殊物料的存储要求.....	4
7.4 元器件和 PCB 的存储、周转.....	4
7.4.1 存储场所.....	4
7.4.2 仓库存储管理原则.....	4
7.4.3 ESD 元器件的存储管理要求.....	4
7.4.4 PCB 的存储管理要求.....	5
7.4.5 元器件和 PCB 的周转.....	5
7.5 电缆线的周转.....	6
7.6 金工件的存储、周转.....	6
7.6.1 存储要求.....	6
7.6.2 金工件的周转和堆放要求.....	6
7.7 化学品的存储、周转.....	8
7.7.1 存储要求.....	8
7.7.2 周转要求.....	10
7.8 物料的配料分发.....	10
7.8.1 物料配发的基本要求.....	10
7.8.2 元器件的配料分发.....	10
7.8.3 PCB 的配料分发.....	10
7.8.4 化学品物料的配料分发.....	10
7.8.5 电缆线物料的配料分发.....	11

8	整机的存储、周转	11
8.1	存储要求	11
8.2	周转要求	11
9	PCBA 的存储、周转	11
9.1	存储要求	11
9.1.1	未装配完工的 PCBA	12
9.1.2	已装配好的 PCBA	12
9.2	周转要求	13
9.2.1	生产阶段的周转	13
9.2.2	特定产品 PCBA 的周转	16
9.2.3	委外及厂区之间的 PCBA 的周转	16
9.2.4	PCBA 周转的其他要求	16
10	半成品、成品的存储、周转	17
10.1	存储要求	17
10.2	周转要求	17
11	使用的周转工具及防护材料	17
11.1	周转工具及防护材料的要求	17
11.2	周转工具及防护材料的使用原则	18
11.3	周转工具及防护材料的日常维护	18
附录 A (规范性)	物料存储期限及存储包装要求	19
参考文献		21

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件起草单位：北京铁路信号有限公司。

本文件主要起草人：曹宏生、滕娜、陈优珍。

本文件为首次发布。

# 物料周转存储通用工艺规程

## 1 范围

本文件规定了生产过程中物料（包括生产用物料、成品及半成品等）的存储和周转方法、存储管理及场地环境控制要求。

本文件适用于物料接收、进厂检验、仓储管理、电子装联全过程的存储和周转。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 190 危险货物包装标志（GB 190-2009）

GB 50016 建筑设计防火规范（GB 50016-2014）

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 相对湿度

相对湿度是表示大气干燥程度的物理量，以大气中实际水汽压与同温度下饱和水汽压之比，用百分数表示，也可表述为，在相同温度下，空气中水汽含量与饱和水汽含量之间的比例。相对湿度反映了湿空气中水汽含量接近饱和的程度，故又称饱和度。

### 3.2

#### 湿敏器件 MSD: moisture-sensitive devices

由潮湿可透材料制造的非气密性包装的元器件。

### 3.3

#### 潮湿敏感度等级 MSL: Moisture Sensitivity Level

潮湿敏感度等级是考核在特定的温湿度条件下元器件存在一定时间后，其塑封体抗吸收水分的能力，根据条件的不同可以分成多个等级，主要靠在不同条件存放后进行反馈，并对元器件进行扫描察看分层情况来判断等级。

### 3.4

#### 湿度指示卡 HIC

湿度指示卡是张可视卡片，至少有3个色圈，分别代表不同的湿度敏感值。典型的色圈组合为5%、10%和60%，或5%、10%、15%。使用者可以通过卡片上面标识区颜色的变化判断产品包装内环境湿度情况及干燥剂状况。

### 3.5

#### 防潮包装袋 MBB

设计用于阻隔水蒸气的包装袋，通常用于包装湿敏器件。

## 3.6

**静电释放 ESD**

静电释放是静电荷在两个由静电源产生的带有不同电位的物体之间快速传递的现象。当静电荷接触或接近静电敏感元件时会对元件造成损伤。

## 3.7

**潮湿敏感度等级 MSL: Moisture Sensitivity Level**

简称湿敏等级，考核在特定的温湿度条件下表面贴装元器件存储一定时间后，其塑封体抗吸收水分的能力，根据条件的不同可以分成1、2、2a、3、4、5、5a、6，共8个级别。

## 3.8

**ESDS**

静电释放敏感元器件，是指容易受ESD高能放电影响的元器件。

## 3.9

**抗静电材料**

抗静电（低充电性）材料是指处于运动时不产生电荷的材料，可作为ESD元器件的廉价的减振材料和中间层包装材料。

## 3.10

**接收时间**

元器件从其自身生产完成至采购到货的时间。

## 3.11

**有效存储期**

元器件从其自身生产完成至使用前在一定环境条件下存放的时间，并且其批质量能满足使用要求。

## 3.12

**继续有效期**

超期复测合格的元器件在规定的存储环境条件下存放，其批质量能满足要求的期限。

**4 环境控制****4.1 仓库通用环境要求**

元器件库房和半成品库房环境温湿度应符合温度18℃~30℃，相对湿度30%~70%的要求；成品库环境温湿度应符合温度-5℃~40℃，相对湿度≤90%的要求。

**4.2 其他环境要求**

各仓库存储区域应无腐蚀等气体，环境要求整洁、明亮，区域规范合理。

**5 物料存放分类（推荐要求）**

物料存放主要有以下分类（推荐要求）：

- a) SMD 元器件库：包括各种表贴元器件及湿敏元器件；
- b) 分立元器件库：包括各种分立元器件及 PCB 电路板；
- c) 线缆库：包括各类电线电缆；
- d) 半成品库：外协加工件、半成品零部件、塑胶件等；
- e) 标准件库：各类紧固件；
- f) 五金库：黑色金属、有色金属、铝型材及线槽等；



- g) 成品库：各类产成品；
- h) 化工库。

## 6 物料存储保管期限及存储包装要求

### 6.1 物料存储保管期限要求

物料存储保管期限的要求如下：

- a) 物料存储至存储期限时，库管员应提交复测申请，由检验人员按照进厂检验文件进行复检。如合格物料重新入库。如不合格粘贴复检不合格标签并隔离处置；
- b) 达到报废期限的物料，由物料存储部门评估处置，必要时提出评审申请。
- c) 物料存储保管期限见附录 A。

### 6.2 包装和重新包装要求

#### 6.2.1 包装要求

一般使用原包装。拆分或重新包装使用与原包装相同或等同材料和规格。线圈、变压器、电池、电源模块等使用的泡沫垫等隔离材料应满足静电防护的要求，具体包装要求见附录A。

#### 6.2.2 重新包装要求

重新包装要求如下：

- a) 因检验、分发料需要拆包装的元器件和 PCB 应在静电防护区内进行拆包、检验、分装或重新包装；
- b) 检验后的元器件应重新放回原包装内，重新封装，PCB 应密封包装；
- c) 包装和重新包装时应注意采取有效的防护措施：元器件之间要相互隔离、排列有序、包装内层间有隔离、避免元器件引脚交叉、元器件挤碰等因素造成损坏；
- d) 拆分后包装时，应将原包装上完整的元器件信息和追溯信息复制到分包装上，据实更新各个包装标识上的数量。电池类物料分包装或周转时应注意隔离，防止短路和放电。

## 7 物料的存储和周转

### 7.1 存储区域的通用要求

存储区域有以下通用要求：

- a) 元器件、印制板、线缆、机械零部件、原材料、化工品、其它耗材等各类物料应按理化特性分类存储，长期存储要求有独立仓库。各个仓库、临时暂存区域应标识明确；
- b) 各仓库和其它存储区应避免阳光直射，且应防水、防火、防爆、远离热源，保持洁净；
- c) 货架应排列有序，并留出相应通道，便于存取物料；
- d) 有温湿度要求的区域，需配备温湿度计进行温湿度的控制；
- e) 仓库温湿度监测：每天测量两次并记录。随时观察仓库环境的变化，如环境发生突变不能满足存储要求，要及时采取相应的应急措施，同时报告相关部门处理。

### 7.2 存储周转的通用要求

存储周转有以下通用要求：

- a) 所有物料应以适当的包装形式进行存储；
- b) 各种物料状态要明确标识，待检、合格、不合格；

- c) 所有物料的使用应按先进先出的原则；
- d) 规定批次追溯的物料，追溯标签应随物料一起存储和周转；
- e) 应根据物料尺寸、重量和易碎程度选择搬运设备、工装及防护材料；
- f) 存储和周转应使用洁净的包装用品和周转器具；
- g) 所有周转过程的物料，其包装应满足运输防护标识的要求，必须轻拿轻放，采取有效的防尘、防震、防撞等措施。周转时如果需要层叠，各层间使用具备缓冲防护隔层功能的隔离装置；
- h) 拆包装时应按照包装标识要求放置，启封胶带密封的包装时，只能采用切割方式打开包装，不得撕离胶带，拆包后照原样包装。

### 7.3 物料存储的特定要求

#### 7.3.1 普通物料的存储要求

对于普通物料（无防静电、防潮等要求的物料），要按照类别分类存放，并做好防护处理；物料应该保持原包装存储。不管是因何种原因打开了包装，物料不能裸露存放，按6.2.1的包装要求进行重新包装。

#### 7.3.2 特殊物料的存储要求

特殊引脚的物料存储要求：对于元器件引脚是镀银、锌、锡等的分立元件要进行抽真空包装存储，以免发生元器件引脚氧化。

### 7.4 元器件和 PCB 的存储、周转

#### 7.4.1 存储场所

ESD器件、PCB等应存储在电子元器件仓库；使用防潮包装袋抽真空包装的湿敏器件在标准环境下可以长期存储在货架上，拆包装的湿敏器件应及时存放到防潮柜中。

#### 7.4.2 仓库存储管理原则

仓库存储管理应遵循以下原则：

- a) 物料各种状态区划分标识明确：根据程序文件以及工艺布置图的要求按类别分类存放；
- b) 任何超出存储期限的物料要立即隔离，做明显标记并在有明显标识的指定区域存放以避免它们用于生产；超过存储期限的物料（化学品耗材除外）通过复检和评审确认是否继续使用或报废；
- c) 物料的各类标识如货架标识、物料动态卡、库位信息等应清晰有效；
- d) 无论何种操作（入库、收回、备料等），仓库管理员都必须使用相应的防护器具（如防静电器具、干燥箱等），以确保物料的安全可靠；
- e) 仓库发料应遵循先进先出原则；
- f) 做好各类物料的日常核查工作，仓库管理员必须对各类库存物料定期进行盘点，建账存档管理，并做到账、物、卡三者一致；

#### 7.4.3 ESD 元器件的存储管理要求

一般ESD元器件包装上都具有如图1中a)所示的防静电标识，这个符号用来表示该电子或电气元件或组件容易被ESD事件损伤。具有该标识的器件，须进行防静电存储。在存储管理过程中，就要穿带人体防静电装备，运输、存储和使用ESD元器件时使用防静电器具进行防护，在防静电器具上有标有图1中b)所示的符号，它表示专为ESD敏感组件和元器件提供的ESD防护的器具。

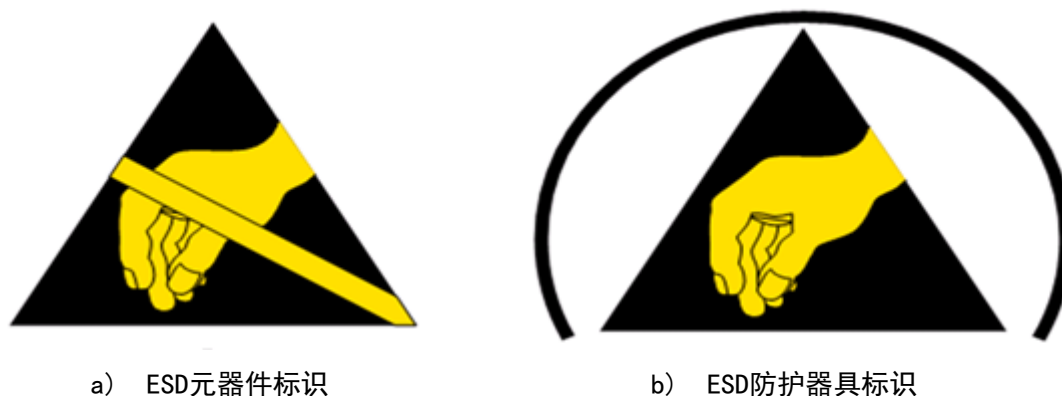


图1 ESD 警告标识

ESD元器件不能裸露存放，应采用原防静电包装进行存储。如果在检验过程中打开了包装，要利用原包装形式进行重新抽真空包装存储；如果原包装已经损坏，则利用防静电包装袋进行重新真空包装存储。存放ESD元器件的货架和柜子要采用抗静电材料或相应的防静电措施，如货架要有接地/等电位接地。在库房中存放ESD元器件的货架、柜子或周转器具必须贴有图1中b)所示的防静电标识。

操作人员不能用裸手直接接触ESD元器件，在接触ESD元器件时要穿防静电服，戴防静电腕带。禁止没有采取防静电措施的人员进入ESD元器件存储区域。操作人员须定期维护、检查防静电设施（存储器具、周转器具等）的有效性。

#### 7.4.4 PCB 的存储管理要求

印刷电路板（PCB）必须抽真空包装存储。

#### 7.4.5 元器件和 PCB 的周转

##### 7.4.5.1 元器件周转的基本要求

元器件周转时，操作人员必须穿防静电工作服、工作鞋，佩戴防静电手套。要按照元器件的防静电、防机械损伤等要求进行分类周转。

##### 7.4.5.2 对静电敏感元器件的周转

周转过程中必须使用防静电容器，配合防静电周转车周转。分包装周转时，要使用内层为静电消散材料，外层为静电屏蔽材料的防静电包装袋包装周转。当启封使用胶粘带密封的包装时，胶粘带不得撕离，只能采用切割方式打开。

##### 7.4.5.3 对 PCB 和表面有可能造成机械损伤的元器件的周转

周转PCB时须水平放置，防止其受外力而变形或损伤。一般性的元器件可使用防静电中空板或海绵等缓冲防护隔离层周转。

##### 7.4.5.4 对于有防潮要求的元器件的周转

必须使用原包装周转，对于原包装已拆开的必须抽真空后重新密封包装，禁止在周转过程中拆开包装。

##### 7.4.5.5 对于电池类物料的周转

周转时不得拆开其包装后周转，如果不得不拆原包装，需将其隔离包装，避免短路放电。

## 7.5 电缆线的周转

电缆线周转前应将电缆线捆扎成环形或使用专门的电缆线绕线盘捆扎成环形，使用周转车或周转箱进行周转。

电缆线周转时，航插头不得裸露在外，必须使用防静电袋包裹后捆扎牢固。在周转过程中按照工号或图号统一整理、标识并统一周转。

## 7.6 金工件的存储、周转

### 7.6.1 存储要求

金工件的存储有以下要求：

- a) 金工件半成品或产成品分类存放，避免摩擦损伤，不能在铝制结构上施加机械压力，各种零部件应存储在干燥房间的货盘或货架上；
- b) 工件的码放应遵循垛底与垛高之比不超过 1:2 的前提下，垛高不超过 2 m；
- c) 塑料零件不能接触任何热源。

### 7.6.2 金工件的周转和堆放要求

#### 7.6.2.1 周转要求

金工件的存储有以下要求：

- a) 周转过程注意防震、防尘、防碰撞、防跌落；
- b) 对于处理后的面板、机箱等金工件的周转，须戴干净的手套；
- c) 对于立柱、门板类工件的周转应使用专用的门板类周转筐进行周转，已经喷涂好的门板应侧立码放，避免划伤涂层；
- d) 对于长度小于 1m 的中小型类工件应采用筐类周转器具进行周转；
- e) 对于接收器、发送器底座周转应采用专用底座类周转工装进行周转存放，并加盖防尘罩进行防尘。其中：
  - 底座簧片应采用真空包装，且应在拆真空包装后 24 小时内压入模块中，30 小时内没有使用完的应重新真空包装；
  - 模块应在压入簧片后的 5 个工作日内完成与底座的组装；
  - 底座焊线应在簧片搪锡后的两周内完成线束焊接。
- f) 对于喷涂、电镀、丝印表面处理后工件的周转应采用垫毯、隔纸或专用塑料袋等防划伤措施。

#### 7.6.2.2 未喷粉易变形零件的周转、堆放

下料后的金属材料：平整安放或整齐的堆放在平板车上或整齐的存放在周转箱内，如图2。

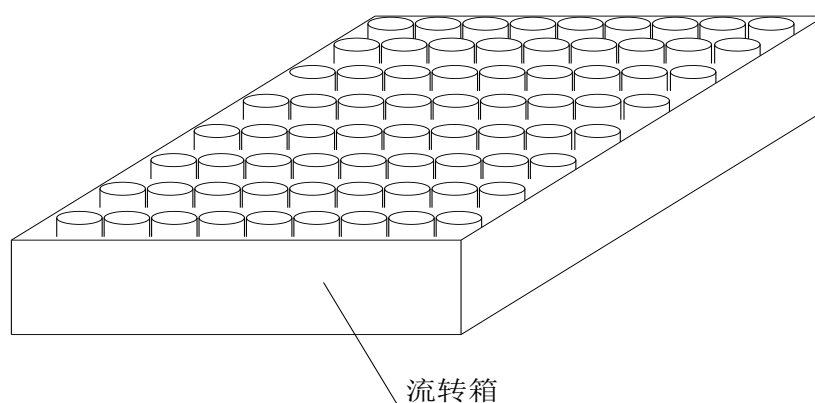


图2 金属材料的堆放

大型薄壁零件如已经喷涂好的面板、门、侧板等应侧立码放，防止相互磕碰，避免损伤涂层。  
细长零件如铝型材立柱、角铁等应整齐堆放，底部不得悬空。错误的堆放见图3，正确的堆放见图4。

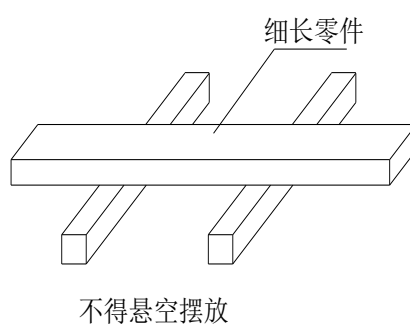


图3 错误的堆放

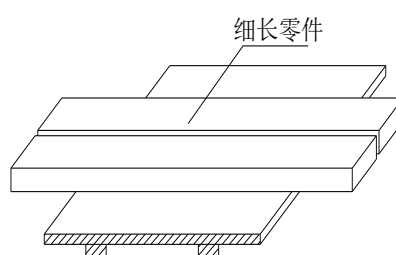


图4 正确的堆放

### 7.6.2.3 弯形后的零件

经折弯成型后的零件如面板、门、立柱等必须整齐堆放，能相互合拢的零件尽量合拢平整堆放，见图5。不能相互合拢的零件应分层堆放，堆放过程中避开易挤压变形部位。

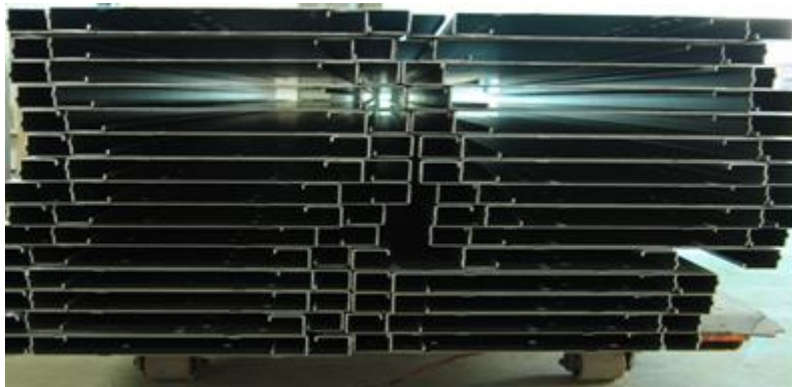


图5 弯形件的堆放

#### 7.6.2.4 经过表面处理零件的周转和堆放

经过表面处理零件的周转、堆放时均应有简易外包装，要用专用车、专用箱进行周转。如：机架、面板、门、侧板等用毛毯、海绵垫等作外包装。小零件可用纸板和塑料等作外包装，可层叠堆放但要避免件与件之间的摩擦。表面处理需要印字的，印好字后要用柔软的包装纸进行包裹，保护所印字符在周转中不被破坏，见图6、图7。

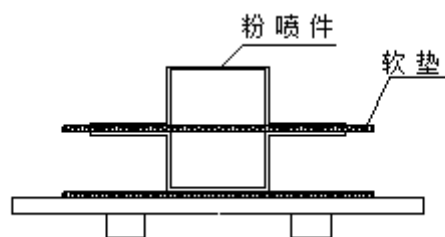


图6 经过表面处理零件的堆放



图7 印字后的堆放

#### 7.6.2.5 易变形零件的周转堆放

易变形零件周转堆放时，应平整安放在底面积大于周转零件三分之二的平板上，避免零件因底部接触面积太小而造成变形。

### 7.7 化学品的存储、周转

#### 7.7.1 存储要求

### 7.7.1.1 基本要求与规范

化学品的存储、周转有以下基本要求与规范：

- a) 存储化学危险品必须遵照国家法律、法规和其他有关的规定；
- b) 化学危险品露天堆放，应符合防火、防爆的安全要求，爆炸物品、一级易燃物品、遇湿燃烧物品、剧毒物品不得露天堆放；
- c) 存储化学危险品的场所必须配备专人管理，管理人员必须配备可靠的个人安全防护用品；
- d) 存储的化学危险品应有明显的标志，标志应符合 GB 190-2009 的规定，同一区域存储两种或两种以上不同级别的危险品时，应按最高等级危险物品的性能标志；
- e) 存储方式化学危险品存储方式分为三种：隔离存储、隔开存储、分离存储，根据危险品性能分区、分类存储；
- f) 仓库应按照先进先出原则领料，并做好入库与出库记录；
- g) 仓库管理人员应每月对所使用的化学品物料的有效期进行检查，并做好记录；
- h) 具体化学品物料的存储要求，遵循生产商（供应商）的相关说明按原包装进行存储；
- i) 存储化学危险品的仓库以及区域，严禁烟火。

### 7.7.1.2 存储场所的要求与规范

化学品的存储场所以下要求与规范：

- a) 化学危险品存储场所消防用电设备应能充分满足消防用电的需要，并符合 GB 50016-2014 的有关规定；
- b) 存储化学危险品的仓库及区域必须安装通风设备，并注意设备的防护措施如防爆；
- c) 化学品物料应存储在指定的化学品仓库与区域，在车间最多允许暂存一个独立包装的用量；
- d) 库房温度不超过 35℃ 为宜，易挥发的毒品应控制在 32℃ 以下。（目前条件达不到）

### 7.7.1.3 存储安排

存储安排应符合以下要求：

- a) 遇火、遇热、遇潮能引起燃烧、爆炸或发生化学反应，产生有毒气体的化学危险品不得在露天或在潮湿、积水的建筑物中存储；
- b) 受日光照射能发生化学反应引起燃烧、爆炸、分解、化合或能产生有毒气体的化学危险品应存储在一级建筑物中。其包装应采取避光措施；
- c) 爆炸物品不准和其他类物品同储，必须单独隔离限量存储；
- d) 压缩气体和液化气体必须与爆炸物品、氧化剂、易燃物品、自燃物品、腐蚀性物品隔离存储。易燃气体不得与助燃气体、剧毒气体同储。氧气不得与油脂混合存储，盛装液化气体的容器属压力容器的，必须有压力表、安全阀、紧急切断装置，并定期检查，不得超装；
- e) 易燃液体、遇湿易燃物品、易燃固体不得与氧化剂混合存储，具有还原性氧化剂应单独存放；
- f) 有毒物品应存储在阴凉、通风、干燥的场所，不要露天存放，不要接近酸类物质；
- g) 腐蚀性物品，包装必须严密，不允许泄漏，严禁与液化气体和其他物品共存。

### 7.7.1.4 化学危险品的养护的要求与规范

化学危险品的养护因符合以下要求与规范：

- a) 化学危险品入库时，应严格检查物品数量、标签、包装以及有无泄漏；
- b) 化学危险品入库后应采取适当的养护措施，在存储期内，定期检查，发现其品质变化、包装破损、渗漏、稳定剂短缺等，应及时处理；
- c) 化学品库房温度、湿度应严格控制、经常检查，发现变化及时调整；

- d) 化学品库房内应备有危险化学品的 MSDS 资料。

### 7.7.2 周转要求

化学危险品周转应满足以下要求：

- 装卸、搬运化学危险品时应按有关规定进行，做到轻装、轻卸，严禁摔、碰、撞、击、拖拉、倾倒和滚动；
- 装卸对人身有毒害及腐蚀性的物品时，操作人员应根据危险性，穿戴相应的防护用品；
- 不得用同一车辆运输互为禁忌的化学品物料；
- 化学品物料的周转必须用周转容器或其专用周转工具；
- 化学品物料周转时，操作人员应依据其特性佩戴必要的个人防护用具；
- 对于大批量或大容量的易碎瓶装化学品物料必须使用周转容器放置，并用海绵垫防护，使用周转车周转且不得堆叠；
- 对于有效期短且须特殊方式存储的物料，应尽量缩短其周转时间。

## 7.8 物料的配料分发

### 7.8.1 物料配发的基本要求

物料配发主要是指生产材料的分发。配料人员与物料接收人员必须对物料信息进行核对、确认，保证配发的物料与其包装或器具上的标识信息一致。

### 7.8.2 元器件的配料分发

元器件的配料分发时，应符合以下要求：

- 元器件的配料及分发必须使用防静电周转箱、元件盒等防静电周转容器周转；
- 应尽量减少元器件周转次数和周转距离；
- 完整圆盘料 SMD 应使用防静电圆盘周转车进行周转，见图 8；
- 管料、普通盘料、散料包装的 SMD 应使用防静电周转箱、元件盒等防静电周转容器周转，整齐放置，避免 SMD 包装破损、器件磕碰损伤。



图8 防静电圆盘周转车

### 7.8.3 PCB 的配料分发

操作人员禁止裸手直接接触 PCB 板面，并用尺寸适合的防静电周转车或周转容器周转。周转过程中严禁 PCB 承受外力和产生碰撞。

### 7.8.4 化学品物料的配料分发



周转易碎包装的化学品时，必须使用周转车周转，严禁层叠。当对化学品物料进行分包装时，所使用分包装材料要适合化学品特性，并按原包装标识对分包装作出明确的标识。应减少化学品物料的分包装环节和周转时间。

### 7.8.5 电缆线物料的配料分发

电缆线在分发时，应使用周转车或周转箱，按工单号或图号发放，电缆线应摆放整齐，堆放高度不得超过1米。

## 8 整机的存储、周转

### 8.1 存储要求

- 8.1.1 按照《包装通用工艺规程》的要求，根据用途、重量和尺寸进行包装；
- 8.1.2 存储在仓库里的信号/通信类产品，存储期超过 12 月以上应通电进行常温检验；
- 8.1.3 存储入库产品应做好产品标识。

### 8.2 周转要求

8.2.1 对于底部安装脚轮的机架,在周转的过程中可以直接推行,但只能在同一工作区域或同一楼层平整地面三人以上进行推行。上下电梯应使用周转车或液压车将机架抬升,避免上下电梯时滚轮损坏和机架翻到。其余底部未安装脚轮的机架先放置到安装底板上,使用液压车抬升后周转。在周转过程中做到“一车一架”,严禁木质底板超出液压车货叉长度,严禁一辆液压车同时周转两台机架。严禁碰撞或剧烈震动,安全周转到下道工序,见图 9。



图9 整机周转

8.2.2 周转单盘（安装了面板）、组匣、机箱等必须戴干净的手套，手套要勤更换以保证清洁，避免污染产品。产品不可以无包装无防护直接叠放。

## 9 PCBA 的存储、周转

### 9.1 存储要求

### 9.1.1 未装配完工的 PCBA

贴装后的PCBA，存储要求和期限：未干燥包装的，在标准环境条件下，夏季（6月1日~9月30日）应在五天内完成波峰焊接，其它时间段可适当延长到十天。

预计要超过期限的，应采用防潮包装袋、添加干燥剂抽真空密封包装后存储，真空度要求：以气体基本排尽、印制板和干燥剂在包装袋内不能自由活动为宜，如图10、图11所示。

抽真空密封干燥包装的PCBA，在包装完好的情况时，可以常温长期存储，存储期超过1年的，使用前应100 %复检、复测。



图10 真空包装后的 PCBA 无元件面

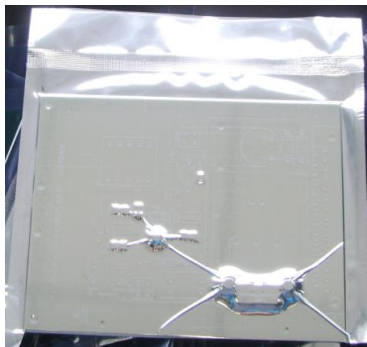


图11 真空包装后的 PCBA 有元件面

### 9.1.2 已装配好的 PCBA

应采用防尘、防静电包装，存储在标准环境或干燥环境中，可以长期存储，存储期超过1年的，在使用前应100 %复检或复测。

干燥存储的方式有真空包装和干燥柜（ $\leq 10\%RH$ ）存储两种方式。密封的包装内应有干燥剂、包装完好无刺孔和撕破，见图10和图11。真空包装后的PCBA的存放见图12及说明。

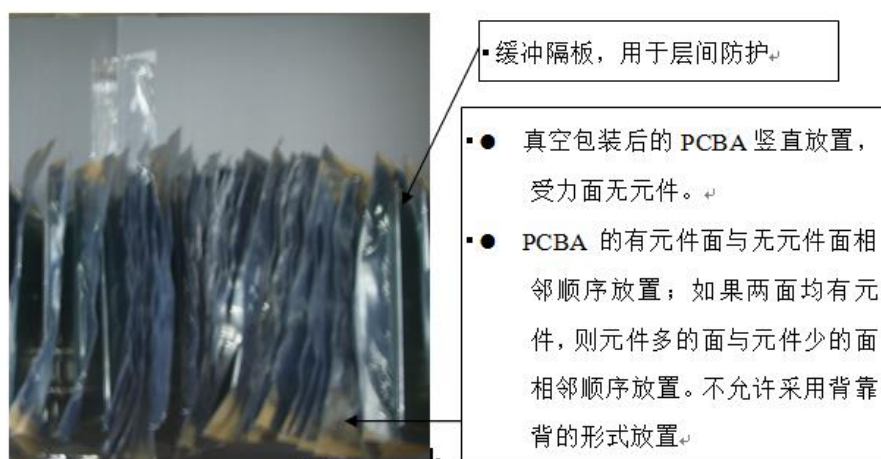


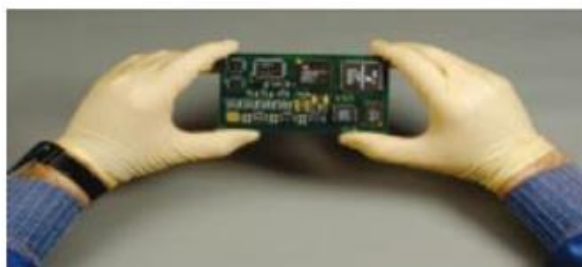
图12 真空包装后的PCBA放置方法

## 9.2 周转要求

### 9.2.1 生产阶段的周转

#### 9.2.1.1 基本要求

产品应放入防静电周转器具中进行周转，操作时佩带干净的防静电手套；接触PCBA要用干净的手握执板子边缘，正确的方式见图13所示。在生产阶段，当半成品无法及时周转下道工序如缺物料、改制等，如静态停留时间超过72小时以上，则必须采用防静电罩或袋等措施对半成品进行防护。PCBA周转应使用防静电周转托盘、周转箱、防静电周转车等专用防静电周转工装。



a) 佩戴防护手套、用具



b) 佩戴防护用具

图13 正确的印制板握执方法

#### 9.2.1.2 PCBA的SMT（印刷、贴片、回流焊）过程的周转

周转过程应使用防静电周转托盘、防静电周转车、防静电L型挂篮车等进行周转。周转时，PCBA不得超出周转车插槽两端前后5 cm放置，见图14。



图14 PCBA 不得超过插槽前后 5 cm 放置

周转时，若PCBA面积过大，超过挂篮L型插槽底边5 cm，则必须使用周转车周转，见图15。



图15 PCBA 不得超过插槽前后 5 cm 放置

周转过程要防止PCBA发生震动，各PCBA之间间隔大于3 mm，且不得叠压。

#### 9.2.1.3 元器件插装后到 PCBA 焊接的周转

周转过程应使用防静电周转车等进行周转，周转时，PCBA不得超出周转车插槽两端前后5 cm放置。应保证插装完元器件的PCBA使用托盘或者专用周转工具水平平缓运送并不得堆叠，防止由于震动产生的元器件滑落。周转过程各PCBA之间间隔大于3 mm。

#### 9.2.1.4 PCBA 焊接后到机器清洗的周转

周转过程应使用防静电周转托盘、周转车、手推车进行周转，所有防静电手推车台面均需铺设防静电台垫，PCBA直插高度若超过4U（17.8 cm），则需用水平插槽的防静电周转车进行周转，PCBA不得超出周转车插槽两端前后5 cm放置。

周转过程要防止PCBA发生震动，各PCBA之间间隔大于3 mm，且不得叠压。装有焊接后待清洗的PCBA的周转车必须放置在待清洗区域，并有待清洗状态标识。

焊接后的PCBA应在2小时内进行清洗。在清洗后的所有周转工序中接触PCBA都必须配戴干净的防静电手套或防静电指套。

#### 9.2.1.5 PCBA 机器清洗后到手工焊/在线测试的周转

周转过程应使用防静电周转托盘、周转车、手推车进行周转，所有防静电手推车台面均需铺设防静电台垫，PCBA直插高度若超过4U（17.8 cm），则需用水平插槽的防静电周转车进行周转，PCBA不得超出周转车插槽两端前后5 cm放置。

周转过程应防止PCBA发生震动，各PCBA之间间隔大于3 mm，在清洗后的所有周转工序中接触PCBA都必须配戴防静电手套或防静电指套。

清洗好的PCBA装入周转车并放置在产品周转区，周转区域做好状态标识。

#### 9.2.1.6 PCBA 在线测试后到单盘调试、单盘调试后到三防涂覆的周转

周转过程应使用防静电周转托盘、周转车、手推车进行周转，所有防静电手推车台面均需铺设防静电台垫，跨楼层周转不得使用无任何防护的单层首推车，见图16。

PCBA直插高度若超过4U（17.8 cm），则需用水平插槽的防静电周转车进行周转，PCBA不得超出周转车插槽两端前后5 cm放置。

转过程应防止PCBA发生震动，各PCBA之间间隔大于3 mm，在清洗后的所有周转工序中接触PCBA都必须配戴防静电手套或防静电指套。

应尽量减少测试后到涂覆前的周转时间，测试后合格的PCBA，若不能及时进行涂覆，应使用防静电周转车周转到测试后工作区或待涂覆区域，并在防静电周转车上做好标识。

测试不合格的PCBA要周转至待返修区域，并在防静电周转车等周转工装上做好标识。

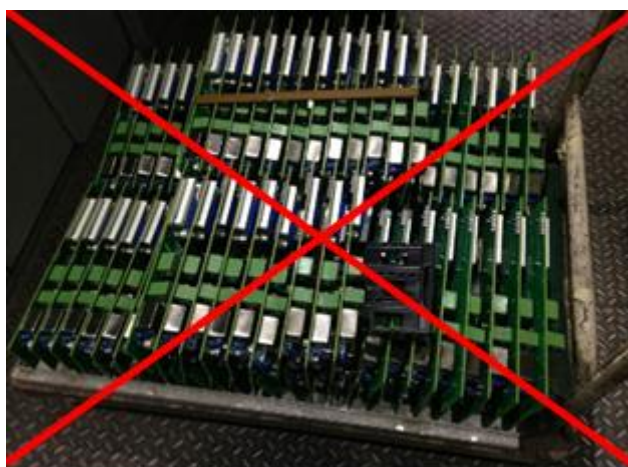


图16 跨楼层周转不得使用无防护的周转工装

#### 9.2.1.7 PCBA 涂覆后到单盘组装、单盘调试的周转

该周转过程应使用防静电周转托盘、周转车、手推车进行周转，所有防静电手推车台面均需铺设防静电台垫，跨楼层周转不得使用无任何防护的单层首推车。

PCBA直插高度若超过4U（17.8 cm），则需用水平插槽的防静电周转车进行周转，PCBA不得超出周转车插槽两端前后5 cm放置。

待PCBA的涂覆层完全固化后，进行周转。周转过程中应防止PCBA发生震动，各PCBA之间间隔大于3 mm，抽取PCBA时必须配戴防静电手套或防静电指套，防止人为污染。

### 9.2.2 特定产品 PCBA 的周转

部分产品PCBA由于尺寸等特殊要求不便使用通用周转工装，则需使用特殊定制的专用周转工装进行周转。

### 9.2.3 委外及厂区之间的 PCBA 的周转

厂区之间PCBA周转时，将每块PCBA单独放入防静电气泡袋后，再装入防静电周转箱内周转，箱内PCBA不得堆叠、压放，见图17。

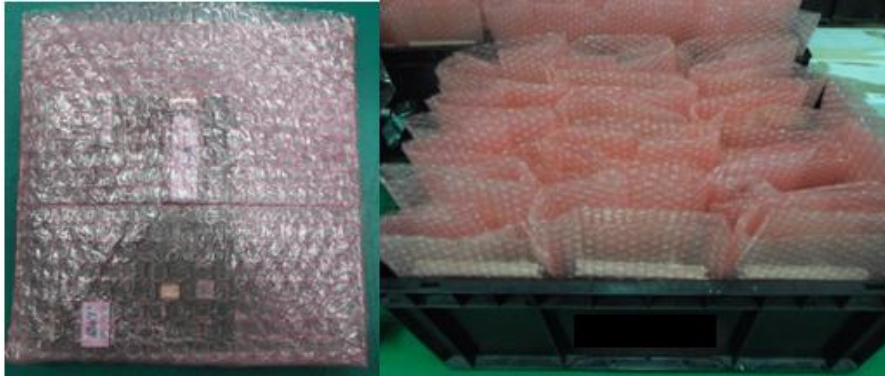


图17 使用防静电气泡袋和周转箱

厂区之间的半成品或成品周转时，要有简易包装，装箱时注意轻拿轻放，所有类别的周转不能堆叠超过五层，装车人员要全部检查合格后可以运出。

### 9.2.4 PCBA 周转的其他要求

对于无法放置于托架上的小尺寸PCBA，可放置于周转箱内，但箱内必须用隔板隔开，见图18。

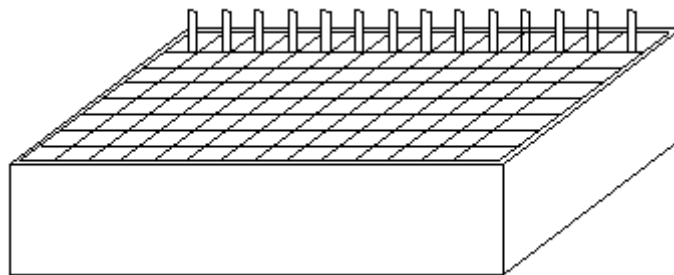


图18 小尺寸 PCBA 的放置

为了避免过多的占用周转车，防止整个生产周转过程不畅通，应尽量采用防静电托架放置焊接好的单盘，然后再将防静电托架放置于料架上，见图19。

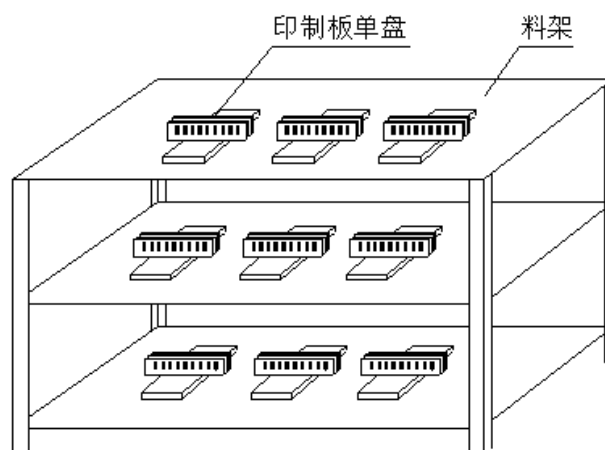


图19 放置于料架上的 PCBA

## 10 半成品、成品的存储、周转

### 10.1 存储要求

半成品、成品的存储应符合以下要求：

- a) 半成品和成品的存储和周转应按产品特性分类；
- b) 金工件，应存储在湿度 $\leq 90\%$ 环境中，对于安装了连接器的机柜、组匣一类的半成品应采取防尘包装后再存储；
- c) 含电气连接的模块、底座、预制后的导线、PCBA 等应作防潮防尘包装后存储；
- d) 模块、底座、预制后的导线等的最长存储期为一年，超期的在使用前要进行 100 %复检复测。

### 10.2 周转要求

半成品、成品的周转要求应符合以下要求：

- a) 周转半成品、成品时，根据不同产品类型，使用防静电周转容器、周转车等周转工装，必要时需使用防静电海绵、中空板等防静电缓冲材料防护；
- b) 防静电周转容器、周转车上的标牌必须标明所装物的名称和状态；
- c) 若组装后的 PCBA 外形限制不能采用防静电周转车时，要把 PCBA 放在防静电周转容器内，然后用防静电周转车周转，但必须采取隔离措施保证 PCBA 不得发生碰撞、摩擦；
- d) 当半成品、成品装有面板时，要防止划伤和污染其表面；
- e) 厂区之间的半成品或成品周转时，要有简易包装，装箱时注意轻拿轻放，所有类别的周转不能堆叠超过五层，装车人员要全部检查合格后可以运出。

## 11 使用的周转工具及防护材料

### 11.1 周转工具及防护材料的要求

周转工具及防护材料应符合以下要求：

- a) 周转工具的尺寸要符合周转需求，尺寸形状由工艺确定；
- a) 周转包装材料包括：屏蔽袋、导电海绵、防静电气泡袋等；

- b) 周转工具包括：防静电元件盒、托盘、周转箱、周转架、周转车、液压车、软垫、棉毯、绳子、平板等；
- c) 防护用的各种材料应是干燥的，缓冲和衬垫应采用不吸湿或吸湿性小的材料；
- d) 防静电车要有防静电脚轮和防静电接地链；
- e) ESD 防护包装材料或周转工具应有静电敏感符号和专门的警告文字。

### 11.2 周转工具及防护材料的使用原则

周转工具及防护材料的使用应遵循以下原则：

- a) 周转人员每次只能周转一辆防静电周转车，不得一人周转多辆；
- b) 必须确保防静电周转车、周转架等防静电措施有效接地；
- c) 若周转环境有较大的震动，对于 ESDS 可采用防震静电屏蔽包装周转；
- d) 与 ESDS 接触的防护包装材料包括填充料，应是静电耗散类的，或是不易产生静电的材料；
- e) 当在 ESD 防护工作区外搬运和存储 ESDS 时，ESDS 应在导静电的和静电屏蔽的容器或包装内；
- f) 包裹或封装 ESDS 的所有间接包装材料应能在 ESD 防护工作区消散静电电荷（有接地措施）。

### 11.3 周转工具及防护材料的日常维护

每月一次定期清洁防静电周转车表面、PCBA 周转架的滑道以及防静电脚轮、接地链，使其具有很好的防静电性能。

定期检查重复利用的静电屏蔽包装袋是否符合要求，其报废标准如下：静电屏蔽袋发生分层现象、破损孔洞的直径大于 2 mm。



## 附 录 A

(规范性)

## 物料存储期限及存储包装要求

本附录列出了物料存储保管期限及存储包装要，见表A.1。

表A.1 物料存储期限及存储包装要求

序号	物料名称		接收时间(月)	有效存储期(月)	继续有效期(月)	存储包装要求	使用超储物料处理原则
1	印制板	热风整平	6	12	12	发料原则上先进先出，使用ESD包装，放入干燥剂，抽真空存储。	报废
		化学镍金	6	12	18		
2	金属膜电阻器、线绕电阻器、贴片电阻器、四端电阻器、排电阻器、压敏电阻器、电位器		18	36	36	发料原则上先进先出，零星料应用小塑料袋包装并放入干燥剂。	a)检验器件最小包装是否完好，有无拆封； b)按照进厂检验标准测试器件的各项参数。
3	钽电解电容器、薄膜电容器、瓷介电容器、铝电解电容器、云母电容、四端电容器、三端电容器、安规电容器		18	36	24	发料原则上先进先出，零星料应用小塑料袋包装并放入干燥剂。	a)检验器件最小包装是否完好，有无拆封； b)按照进厂检验标准测试器件的各项参数。
4	开关二极管、整流二极管、稳压二极管、发光二极管、瞬态抑制二极管、三极管、整流桥、场效应管、光电二极管		15	36	24	发料原则上先进先出，零星料应用小塑料袋包装并放入干燥剂。	a)检验器件最小包装是否完好，有无拆封； b)按照进厂检验标准测试器件的各项参数。
5	集成电路		36	60	18	发料原则上先进先出，使用ESD包装，放入干燥剂，抽真空存储。	a)检验器件最小包装是否完好，有无拆封； b)按照进厂检验标准测试器件的各项参数。
6	变压器、扼流圈、电流互感器、电压互感器、磁性元件、电感器		12	36	18	发料原则上先进先出。	a)检验器件最小包装是否完好，有无拆封； b)按照进厂检验标准测试器件的各项参数。
7	电磁继电器、继电器组、铁路信号继电器、其它接触器、继电器及辅件		15	30	12	发料原则上先进先出，零星料应用小塑料袋包装并放入干燥剂。	a)检验器件最小包装是否完好，有无拆封； b)按照进厂检验标准测试器件的各项参数。
8	石英晶体元件、晶振		18	36	18	发料原则上先进先出，零星料应用小塑料袋包装并放入干燥剂。	a)检验器件最小包装是否完好，有无拆封； b)按照进厂检验标准测试器件的各项参数。

表A.1 物料存储期限及存储包装要求（续）

序号	物料名称	接收时间(月)	有效存储期(月)	继续有效期(月)	存储包装要求	使用超储物料处理原则
9	电压传感器、电流传感器、速度传感器、温湿度传感器、霍尔传感器、其它传感器及辅件、滤波模块	18	36	18	发料原则上先进先出，零星料应用小塑料袋包装并放入干燥剂。	a) 检验器件最小包装是否完好，有无拆封； b) 按照进厂检验标准测试器件的各项参数。
10	UPS 不间断电源、开关电源、线性电源、程控电源、电源模块	15	36	24	发料原则上先进先出，零星料应用小塑料袋包装并放入干燥剂。	a) 检验器件最小包装是否完好，有无拆封； b) 按照进厂检验标准测试器件的各项参数。
11	(电线 电缆) 电源线、普通电线、网络线、航空线、光纤、机车电缆线、同轴电缆、成品线缆、扁平电缆	15	30	24	发料原则上先进先出，零星料应用小塑料袋包装并放入干燥剂。	a) 检验器件最小包装是否完好，有无拆封； b) 按照进厂检验标准测试器件的各项参数。
12	电池	9	12	12	发料原则上先进先出。最小包装内放置干燥剂存储。避免电池触点与金属物体接触造成短路。	a) 检验器件最小包装是否完好，有无拆封； b) 按照进厂检验标准测试器件的各项参数。
13	服务器、计算机、工控机、外围设备及辅件		60	36	最小包装内放置干燥剂存储。	a) 检验器件最小包装是否完好，有无拆封； b) 按照进厂检验标准测试器件的各项参数。
14	开关、接线端子、插座、电连接器	18	36	30	发料原则上先进先出。	a) 检验器件最小包装是否完好，有无拆封； b) 按照进厂检验标准测试器件的各项参数。
15	熔断器、隔离开关、空气开关、断相保护器、防雷模块、断路器、气体放电管、固体放电管	12	24	24	包装存储要求： a) 经验收合格的产品应放入元器件仓库保管。 b) 每只箱（盒）上应注明下列内容： 1) 产品名称、型号； 2) 产品数量； 3) 产品制造单位和合格印证； 4) 出厂日期。	a) 检验器件最小包装是否完好，有无拆封； b) 按照进厂检验标准测试器件的各项参数。
注：以上内容未覆盖物料，原则上有效存储期不应超过36个月，特殊物料另行规定						

## 参 考 文 献

- [1] GB/T 4798.1-2019 环境条件分类 环境参数组分类及其严酷程度分级 第1部分：贮存
  - [2] Q/BX 3104.1-2022 防静电通用工艺规程
  - [3] Q/BX 3104.3-2022 电子产品装联人身防护、设备防护、环境保护、生产环境通用工艺规程
  - [4] Q/BX 3105.2-2022 湿敏器件通用工艺规程
  - [5] Q/BX 3120.1-2022 包装通用工艺规程
-