

无锡泰连芯科技有限公司

**TLX1210型**

**解算-数字转换电路产品规范**

**目 录**

1 范围 .....	4
2 引用文件 .....	4
3 要求 .....	4
3.1 总则 .....	4
3.2 设计、结构与外形尺寸 .....	4
3.3 电性能 .....	7
3.4 电测试要求 .....	8
3.5 静电放电敏感度 .....	9
3.6 标志 .....	9
4 检验规则 .....	9
4.1 检验分类 .....	9
4.2 抽样和检验 .....	9
4.3 筛选 .....	10
4.4 鉴定检验 .....	11
4.5 质量一致性检验 .....	12
5 包装、运输 .....	13
6 说明事项 .....	13
7 订购信息 .....	13

## 前　　言

本规范的编制依据为GB/T12750-2006《半导体器件集成电路第11部分 半导体集成电路分规范(不包括混合电路)》。

本规范由质量管理部门提出。

本规范由标准化管理部门归口。

本规范由致欣电子有限公司技术部起草。

# 半导体集成电路

## TLX1210 型解算—数字转换电路产品规范

### 1 范围

本规范规定了半导体集成电路 TLX1210LEQ 型解算-数字转换电路（以下简称器件）的技术要求、检验规则、包装和运输。

本规范适用于该器件的研制、检验和交付。

### 2 引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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/T4589.1-2006 半导体器件第10部分：分立器件和集成电路总规范

GB/T4937-1995 半导体器件机械和气候试验方法

GB/T7092-1993 半导体集成电路外形尺寸

GB/T12750-2006 半导体器件集成电路第11部分半导体集成电路分规范（不包括混合电路）

CS20190002 半导体集成电路TLX1210型解算-数字转换电路测试方法

### 3 要求

#### 3.1 总则

器件应符合本规范和 GB/T 12750-2006 规定的所有要求，本规范的要求与通用规范不一致时，应以本规范为准。器件的质量保证等级按 GB/T 4589.1-2006 中规定的 I 类类别控制。

#### 3.2 设计、结构与外形尺寸

##### 3.2.1 工艺结构

器件采用 BCD 工艺制造。

##### 3.2.2 绝对最大额定值

绝对最大额定值如下：

模拟电源电压 (AVDD至AGND,DGND) .....	-0.3V～+7.0V;
数字电源电压 (DVDD至AGND,DGND) .....	-0.3V～+7.0V;
驱动电源电压 (VDRIVE至AGND,DGND) .....	-0.3V～AVDD;
AVDD至DVDD.....	-0.3V～+0.3V;
AGND至DGND.....	-0.3V～+0.3V;
模拟输入电压至AGND.....	-0.3V～AVDD+0.3V;

数字输入电压至DGND.....-0.3V~AVDD+0.3V;  
 贮存温度 (T<sub>stg</sub>) .....-55°C~150°C;  
 引线耐焊接温度(TM).....+260°C(10s)。

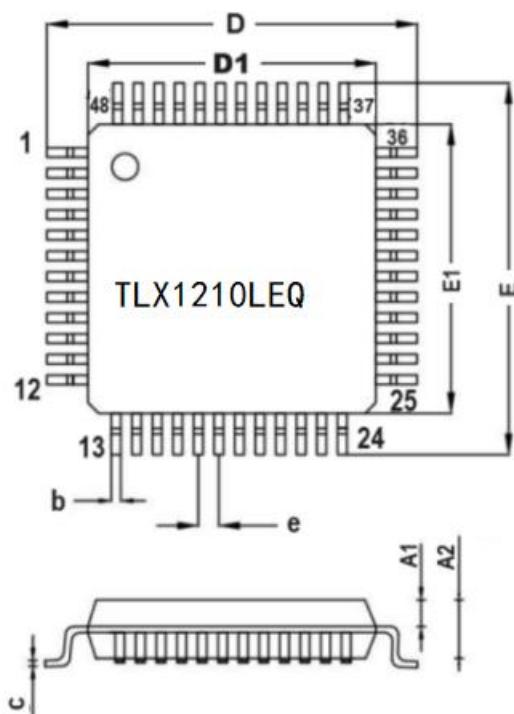
### 3.2.3 推荐工作条件

推荐工作条件如下：

模拟电源电压 (AVDD) .....4.75V~5.25V;  
 数字电源电压 (DVDD) .....4.75V~5.25V;  
 驱动电源电压 (V<sub>DRIVE</sub>) .....2.30V~5.25V;  
 工作环境温度 (T<sub>A</sub>) .....-55°C~+125°C。

### 3.2.4 外壳外形

器件为薄型四方扁平式塑料封装，封装代号为LQFP48，外形尺寸见图1。



尺寸符号	数值, 单位: mm		
	最 小	公 称	最 大
A1	0.45	0.64	0.8
A2	—	—	1.8
b	0.15	—	0.3
c	0.10	—	0.20
D	8.50	9.00	9.50
D1	6.50	7.00	7.50
E	8.50	9.00	9.50
E1	6.50	7.00	7.50
e	0.35	0.5	0.65

图 1 外形尺寸

## 3.2.5 引出端排列

器件引出端排列见图 2。



引出端号	符号	功能	引出端号	符号	功能
1	RES1	分辨率选择1	25	DB3	数据位 3
2	CS	片选	26	DB2	数据位 2
3	RD	输出使能	27	DB1	数据位 1
4	WR/FSYNC	写入/帧同步	28	DB0	数据位 0 (LSB)
5	DGND	数字地	29	A	增量编码 A
6	DVDD	+5V 电源 (数字)	30	B	增量编码 B
7	CLKIN	时钟输入	31	NM	增量编码指北
8	XTALOUT	晶振输出	32	DIR	方向
9	SOE	串行输出使能	33	RESET	复位
10	SAMPLE	采样	34	LOT	跟踪丢失
11	DB15/SDO	数据位 15(MSB)/串行数据输出总线	35	DOS	信号降级
12	DB14/SDI	数据位 14/串行数据输入总线	36	A1	模式选择 1
13	DB13/SCLK	数据位 13/串行时钟	37	A0	模式选择 0
14	DB12	数据位 12	38	EXC	激励频率
15	DB11	数据位 11	39	EXC	互补激励频率
16	DB10	数据位 10	40	AGND	模拟地
17	DB9	数据位 9	41	SIN	正弦信号同相输入端
18	VDRIVE	逻辑电源输入	42	SINLO	正弦信号反相输入端
19	DGND	数字地	43	AVDD	+5V 电源 (模拟)
20	DB8	数据位 8	44	COSLO	余弦信号反相输入端
21	DB7	数据位 7	45	COS	余弦信号同相输入端
22	DB6	数据位 6	46	REFBYP	基准电压旁路
23	DB5	数据位 5	47	REFOUT	基准电压输出
24	DB4	数据位 4	48	RES0	分辨率选择 0

图 2 器件引出端排列

### 3.2.6 功能框图

电原理图应符合图3的规定。本电路为TLX1210LEQ型解算-数字转换器。电路包含9个部分：ADC、Type-II跟踪环、故障监测、寄存器、编码器仿真、多路选通与接口、参考激励生成器、电压基准、内部时钟生成电路。旋转变压器产生的正弦、余弦角度输入分别输入到SD调制器中，SD调制器产生1bit码流到数字内，数字内通过Type-II跟踪环实现角度跟踪，将跟踪的角度和速度结果存储到寄存器，通过IO接口可以读出上述结果。本电路基准由内部产生，传输到ADC作为电压参考，同时传输到DAC作为输出共模值。本电路时钟由外部提供，工作时钟缓冲处理和分频以后传输到内部电路。上电复位信号也由外部提供，经过内部缓冲后提供给寄存器进行复位。

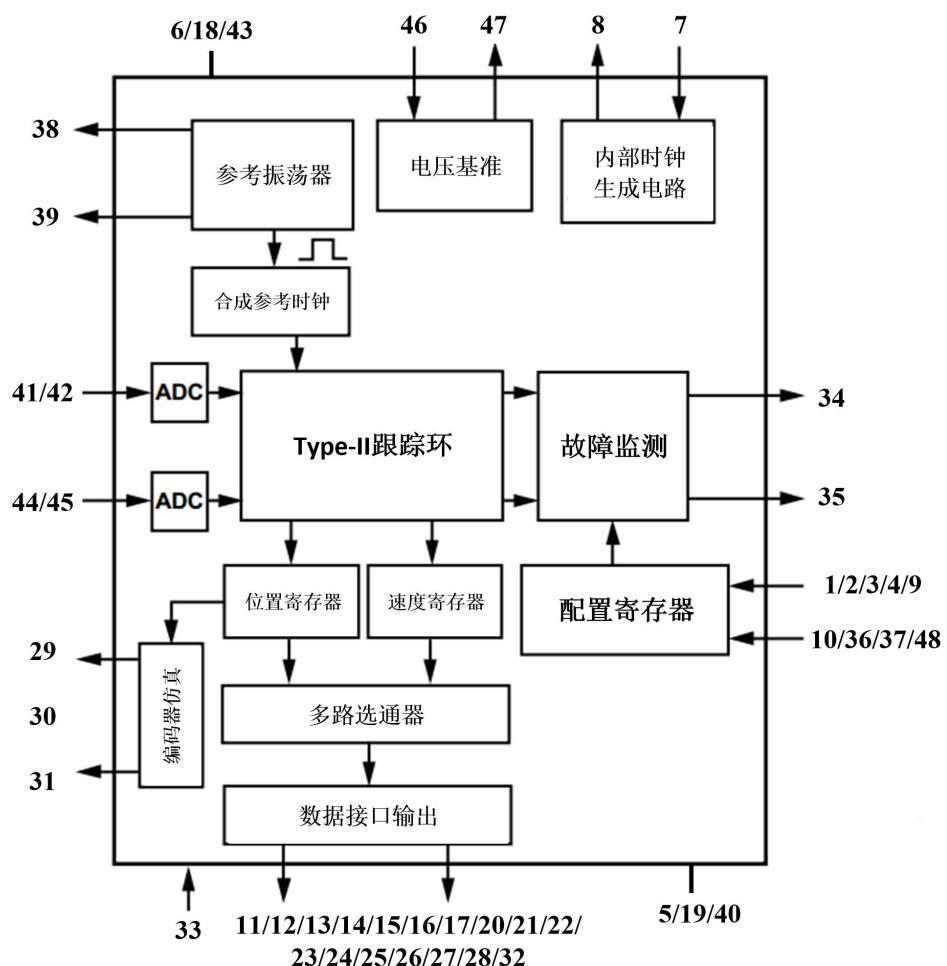


图3 功能框图

### 3.3 电性能

除另有规定外，电特性应按表1的规定，并适用于全工作温度范围。

表1 电特性

特性	符号	条件 (除另有规定外, AVDD=DVDD=5.0V±5%, CLKIN=8.192 MHz±25%, EXC频 率=10kHz至20kHz(10位)、 6kHz至20kHz(12位)、3kHz至 12kHz(14位)、2kHz至10kHz (16位); -55°C≤TA≤125°C)	分组	极限值		单位
				最小	最大	
分辨率	RES	-		10/12/14/16可选		位
角度转换精度	AOUT	fEXC=10kHz		-10-1LSB	10+1LSB	
积分非线性	INL	10位分辨率	A1、 A2、 A3	-2	2	LSB
		12位分辨率		-4	4	
		14位分辨率		-8	8	
		16位分辨率		-32	32	
速度精度	VA	10位分辨率(含1位符号位)		-4	4	LSB
		12位分辨率(含1位符号位)		-4	4	
		14位分辨率(含1位符号位)		-8	8	
		16位分辨率(含1位符号位)		-32	32	
最大跟踪速率	TR	fCLK =10.24MHz	A4、 A5、 A6	-3125	3125	rps
				-1250	1250	
				-625	625	
				-156.25	156.25	
参考电压	EV	EXC, $\overline{EXC}$		3.2	4.0	VP-P
参考中心电压	ECV	EXC, $\overline{EXC}$		2.40	2.53	V
参考交流失配	EAM	EXC, $\overline{EXC}$		—	100	mV
参考直流失配	EDM	EXC, $\overline{EXC}$		—	30	mV
基准电压	VREF	—		2.40	2.53	V
输出低电平	VOL	VDRIVE=2.70V至5.25V		—	0.4	V
输出高电平	VOH	VDRIVE=2.70V至5.25V		2.4	—	V
模拟电源电压	AVDD	—		4.75	5.25	V
数字电源电压	DVDD	—		4.75	5.25	V
DRIVE电源电压	VDRIVE	—		2.30	5.25	V
模拟电源电流	IAVDD	AVDD=4.75V至5.25V	A1、 A2、 A3	—	12	mA
数字电源电流	IDVDD	DVDD=4.75V至5.25V		—	35	mA
DRIVE电源电流	IOVDD	VDRIVE=2.70V至5.25V		—	2	mA

### 3.4 电测试要求

器件的电测试要求见表2，各分组的测试按本规范表1的规定进行。

表 2 电测试要求

试验要求	分组
最终电测试（老炼后）	A2
A 组检验电测试	A2, A2a, A2b, A3, A3a, A3b, A4, A4a, A4b
B 组终点电测试	A2
C 组终点电测试	A2

### 3.5 静电放电敏感度

静电放电电压为2000V，仅在影响产品质量的重新设计时进行测试。

### 3.6 标志

标志按GB/T4589.1中2.5的规定，器件的标识位置见图4。

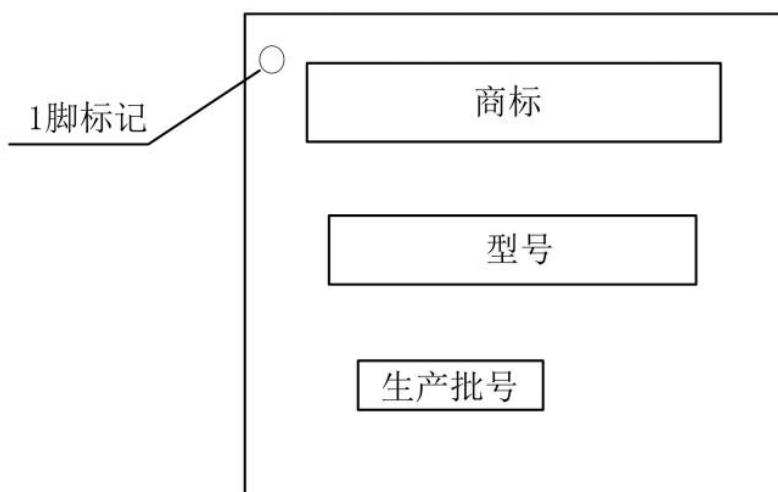


图 4 标识

## 4 检验规则

### 4.1 检验分类

本规范规定的检验分类如下：

- a. 筛选；
- b. 鉴定检验；
- c. 质量一致性检验。

每个工程批晶圆抽测按鉴定检验执行。

### 4.2 抽样和检验

除有规定外，抽样和检验程序应按GB/T12750-2006中5.1和GB/T 4589.1-2006中的规定。

## 4.3 筛选

### 4.3.1 总则

筛选应按本规范表3中的规定进行。

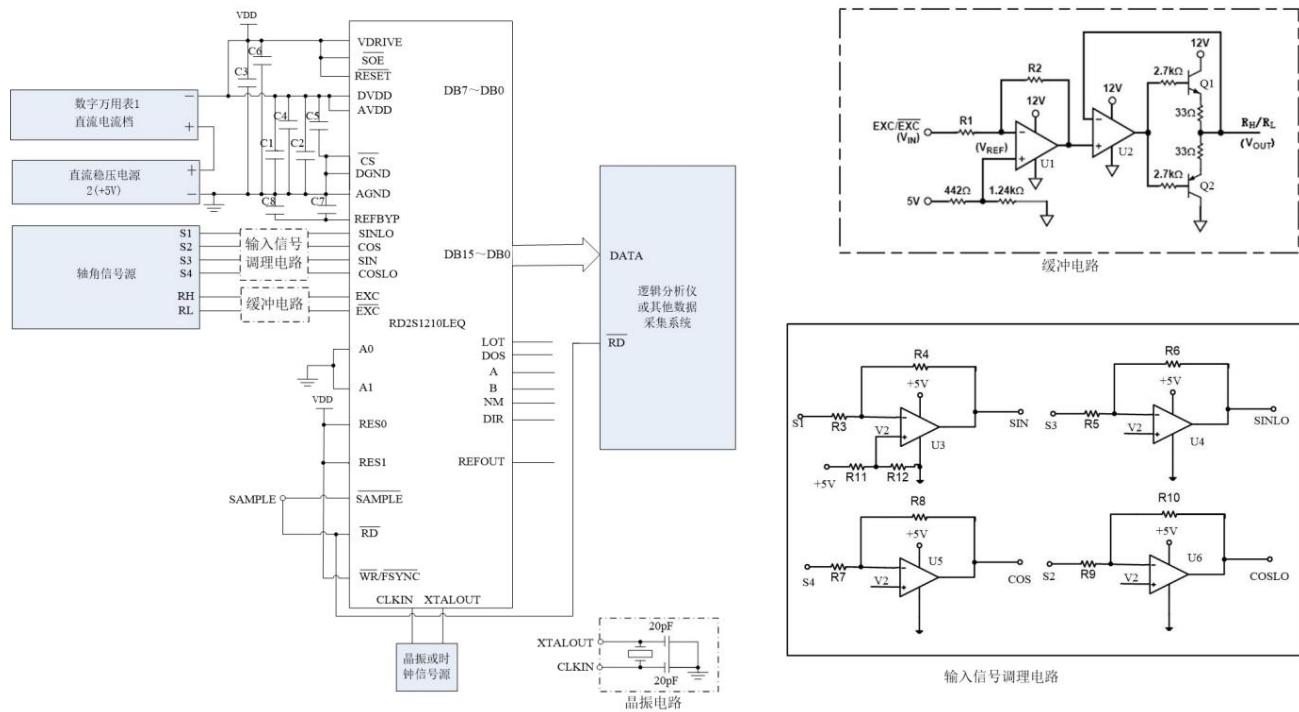
表3 筛选

步骤	检验或试验	引用标准	条件	抽样	
				鉴定检验	质量一致性检验
1	高温稳定		150°C, 时间: 24h	100%	100%
2	温度快速变化	GB/T 4937-1995, III, 1. 1	10 次, -55°C~+150°C, 3mins 达到转换温度, 保持 10mins	100%	100%
3	老炼		按本规范中 5.3.2 的规定进行	100%	100%
4	电测试(老炼后)		按本规范中表 2 中的规定进行, 剔除不合格品	100%	100%

### 4.3.2 老炼试验

老炼试验应按以下规定进行:

- T=125°C, 时间 48h;
- 老炼试验电路图见图5;
- 最终电测试应按本规范表2的规定进行。



注1:若使用外部时钟信号源, 则时钟信号源只连接CLKIN端, XTALOUT悬空, 同时不得使用晶振电路。若使用晶振, 晶振频率为8.192MHZ。

注2:C1=C2=C3=C7=10nF, 额定电压10V, C4=C5=C6=(4.7±10%) μF, 额定电压10V, C8=(10±10%) μF, 额定电压10V。  
注3:R3=R4=R5=R6=R7=R8=R9=R10=(10±0.1%)kΩ, 功率0.125W。

图5 老炼试验和寿命试验用电路图

## 4.4 鉴定检验

### 4.4.1 概述

鉴定检验应按GB/T12750-2006中5.1和7的规定，所进行的检验应按本规范本章节A、B和C组检验的规定。

### 4.4.2 A组检验

A组检验应按本规范中表4进行。

表4 A 组

分组	检验或试验	试验条件
A1	外部目检	GB/T 4589. 1-2006 下的 4. 2. 1. 1  按本规范表 2 中规定
A2	除另有规定外，25℃下功能验证	
A2a	最高温度下的功能验证	
A2b	最低温度下的功能验证	
A3	25℃下的静态特性	
A3a	最高温度下的静态特性	
A3b	最低温度下的静态特性	
A4	除另有温度外，25℃的动态特性	
A4a	最高温度下的动态特性	
A4b	最低温度下的动态特性	

### 4.4.3 B组检验

B组检验应按本规范中表5进行。

表5 B 组

分组	检验或试验	引用标准	条件	LTPD
B1	尺寸	GB/T 4589. 1-2006 中的附录 B		15
B4	可焊性	GB/T 4937-1995 II, 2. 1	方法 1	10
B5	非空封器件和环氧封的空封器件温度快速变化 随后 ——外部目检 ——强加速湿热 ——电测试	GB/T 4937-1995III, 1. 1	10 次循环	10
		GB/T4589. 1-2006 4. 3. 1. 1		
		GB/T 4937-1995III, 5	严酷度 3, 24h	
			本规范表 2 中的规定	
B8	电耐久性	GB/T 12750-2006	48h, 条件按 GB/T 12750-2006 的 12. 3 及 (适用时) 12. 4 的规定	10

### 4.4.4 C 组检验

C 组检验应按本规范中表6 进行。

表6 C组

分组	检验或试验	引用标准	条件	LTPD
C2c	电额定值验证：瞬态能量额定值		2000V	20
C3	引出端强度	GB/T 4937-1995 II, 1	按相关封装规定，如拉力或转矩	20
C4	耐焊接热	GB/T 4937-1995 II, 2.2	按规定	10
C5	非空封器件和环氧封的空封器件 温度快速变化 随后： 外部目检 稳态湿热 电测试	GB/T 4937-1995III, 1.1 GB/T 4589.1-2006, 4.2.1.1 GB/T 4937-1995 III, 5B	50 次 严酷度 1, 24h 按本规范表 2 中的规定	10
C7	稳态湿热 随后： 电测试	GB/T 4937-1995, 5B	严酷度 1, 96h 按本规范表 2 中的规定	15
C8	电耐久性		时间：1000h, 条件按 GB/T 12750-2006 中 12.3 及（适用时）12.4 的规定	5
C11	标志耐久性	GB/T 4937-1995IV, 2	方法 1	20

## 4.5 质量一致性检验

### 4.5.1 概述

质量一致性检验应按GB/T 4589.1-2006中3.6的规定，所进行的检验应按本规范的规定。在产品出厂之前，所有产品应预先通过筛选试验和质量一致性检验。其中，A组为逐批检验，B组和C组检验为周期检，检验周期12个月。同类产品的周期检验结果和报告适用于本规范。

### 4.5.2 A组检验

A组检验应按本规范中表7进行。

表7 A组:逐批

分组	检验或试验	试验条件	LTPD
A1	外部目检	GB/T 4589.1-2006 下的 4.3.1.1  按本规范表 2 中规定	3
A2	除另有规定外，25℃下功能验证		0.7
A2a	最高温度下的功能验证		3
A2b	最低温度下的功能验证		3
A3	25℃下的静态特性		2
A3a	最高温度下的静态特性		3
A3b	最低温度下的静态特性		3
A4	除另有温度外，25℃的动态特性		5
A4a	最高温度下的动态特性		7
A4b	最低温度下的动态特性		7

### 4.5.3 B组检验

B组检验应按本规范中表8进行。

表8 B组：周期

分组	检验或试验	引用标准	条件	LTPD
B1	尺寸	GB/T 4589.1-2006 中的附录 B		15
B4	可焊性	GB/T 4937-1995 II, 2.1	方法 1	10
B5	非空封器件和环氧封的空封器件温度快速变化 随后 ——外部目检	GB/T 4937-1995 III, 1.1  GB/T 4589.1-2006 4.3.1.1	10 次循环	10
	——强加速湿热	GB/T 4937-1995 III, 5	严酷度 3, 24h	
	——电测试		本规范表 2 中的规定	
B8	电耐久性	GB/T 12750-2006	168h, 条件按 GB/T 12750-2006 的 12.3 及 (适用时) 12.4 的规定	10

#### 4.5.4 C 组检验

C组检验应按本规范中表9 进行。

表9 C组：周期

分组	检验或试验	引用标准	条件	LTPD
C2c	电额定值验证: 瞬态能量额定值		2000V	20
C3	引出端强度	GB/T 4937-1995 II, 1	按相关封装规定, 如拉力或转矩	20
C4	耐焊接热	GB/T 4937-1995 II, 2.2	按规定	10
C5	非空封器件和环氧封的空封器件 温度快速变化 随后: ——外部目检 ——稳态湿热 ——电测试	GB/T 4937-1995 III, 1.1  GB/T 4589.1-2006, 4.2.1.1 GB/T 4937-1995 III, 5B	50 次  严酷度 1, 24h 按本规范表 2 中的规定	10
	——电测试	GB/T 4937-1995, 5B	严酷度 1, 96h  按本规范表 2 中的规定	
	——稳态湿热		时间 : 1000h, 条件按 GB/T 12750-2006 中 12.3 及 (适用时) 12.4 的规定	
C8	电耐久性			5
C11	标志耐久性	GB/T 4937-1995 IV, 2	方法 1	20

## 5 包装、运输

除另有规定外，芯片的包装、运输按照GB/T 4589.1-2006中3.11.9.1.8的规定进行。

器件自身包装应由芯片包装盒、防静电海绵组成,器件运输包装还应放入置有防振泡沫的硬纸板箱内。

为了避免颠簸、挤压、水气，运输时因尽量采用速度快、运载稳的运输工具。

## 6 说明事项

订购文件中应明确的内容:

- a. 本规范的编号、名称;
- b. 产品的型号、名称和订货数量;

- c. 应提供的试验数据；
- d. 需要时的其它要求。

## 7 订购信息<sup>(1)</sup>

订购型号	温度等级	封装类型	MSL	质量等级
JTLX1210LEQ	-55 °C ~+125 °C	LQFP48	MSL1/3	N1/军温级
TLX1210LEQ	-40 °C ~+125 °C	LQFP48	MSL1/3	工业级

