

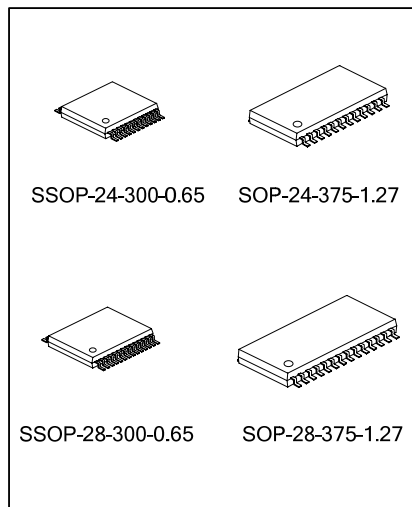
预置型多功能遥控器发射电路（MASK型）

描述

SC65D02C40 是一款预置型多功能遥控器发射电路。该芯片采用士兰的 8 位 MCU 核 SC65X，内嵌 40K MASK ROM，集成了独有的硬件发码模块，只需外加少量元件即可实现预置型多功能遥控器方案，可轻松预置几百种不同的遥控器码型和数据，控制种类繁多的家用电器。

应用本电路进行万能遥控器开发时，有配套的 PC 机软件辅助设计，通过设置码型要素，输入原始数据，自动产生需要掩模到 ROM 的遥控器码值数据，大幅缩短产品设计周期，提高产品设计可靠性及效率。

士兰的另一款多功能遥控器发射电路 SC65D02P40 内嵌 8K ROM 和 32K OTP，在存储器总容量和功能上与 SC65D02C40 兼容。在 SC65D02P40 上开发的程序可直接用于产生 SC65D02C40 的掩膜程序，可用作前期小批量生产和样机开发。



应用

- * 预置型多功能遥控器（俗称万能遥控器）。

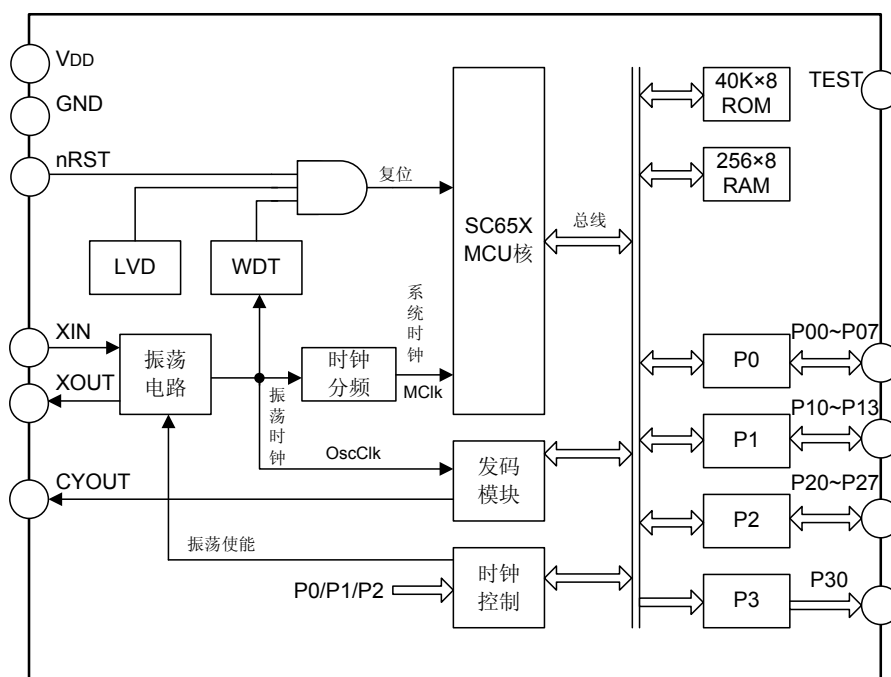
主要特点

- * 采用 8 位 MCU 核 SC65X。
- * 内嵌 40K MASK ROM。
- * 集成发码电路，可灵活设置载波的频率和占空比，具有 32 字节的发码缓冲区。
- * 用于按键功能的管脚最多有 20 个，可支持 96 个按键。
- * 采用 CMOS 工艺，工作电压 1.8V ~ 3.6V，静态电流不大于 1μA。
- * 有良好的应用软件配合，开发效率高。

产品规格分类

产品型号	通用 I/O 数目	封装形式	打印名称
SC65D02C40	16	SSOP-24-300-0.65	SC65D02C40
SC65D02C40A	16	SOP-24-375-1.27	SC65D02C40A
SC65D02C40B	20	SOP-28-375-1.27	SC65D02C40B
SC65D02C40C	20	SSOP-28-300-0.65	SC65D02C40C

内部框图



极限参数

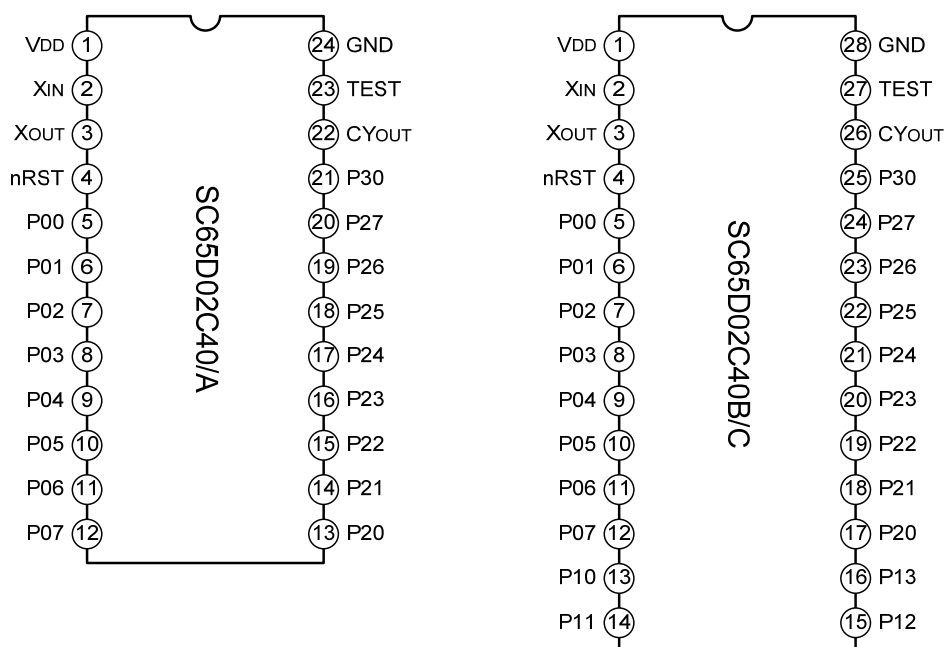
参 数	符号	参 数 范 围	单 位
电源电压	VDD	-0.3 ~ +5.0	V
输入电压	VIN	-0.3 ~ VDD+0.3	V
储存温度	Tstg	-40 ~ +125	°C
工作温度	Topr	-20 ~ +70	°C

电气特性（除非特殊说明，VDD=3V，Tamb=25°C）

参 数	符号	测 试 条 件	最小值	典型值	最大值	单 位
工作电压	VDD	--	1.8	--	3.6	V
工作电流	IDD	空载发码	--	--	1	mA
静态电流	IDS	关振荡	--	0.1	1	μA
工作时钟	Fosc	--	--	4	--	MHz
高电平输入电压	VIH	--	0.7VDD	--	VDD	V
低电平输入电压	VIL	--	0	--	0.3VDD	V
高电平输出电压	VOH	空载	0.9VDD	--	--	V
低电平输出电压	VOL	空载	--	--	0.1VDD	V

参 数	符号	测 试 条 件		最小值	典型值	最大值	单位
输出管脚拉电流	IOH	VOH=2.7V	P0/P1/P2	--	40	--	uA
			P30	--	1.5	--	mA
			CYOUT	--	7.5	--	mA
输出管脚灌电流	IOL	VOL=0.3V	P0/P1/P2	--	3.5	--	mA
			P30	--	0.1	--	mA
			CYOUT	--	0.5	--	mA
端口内上拉电阻	Rpu	--		50	100	150	KΩ

管脚排列图



管脚描述

SC65D02C40/A

管脚号	管脚名称	管脚类型	功能说明
1	VDD	--	电源
24	GND	--	地
2	XIN	I	外接晶振输入脚
3	XOUT	O	外接晶振输出脚（XOUT 与晶振之间需串接驱动电阻）
4	nRST	I	外部复位脚（内有上拉电阻，低电平有效）
5~12	P00~P07	I/O	I/O 管脚，一般用作键盘矩阵的输入脚
13~20	P20~P27	I/O	I/O 管脚，一般用作键盘矩阵的输出脚
21	P30	O	输出管脚，一般用于直接驱动 LED 指示灯
22	CYOUT	O	红外信号控制输出脚
23	TEST	--	测试管脚（正常使用时接 VDD）

SC65D02C40B/C

管脚号	管脚名称	管脚类型	功能说明
1	VDD	--	电源
28	GND	--	地
2	XIN	I	外接晶振输入脚
3	XOUT	O	外接晶振输出脚（XOUT 与晶振之间需串接驱动电阻）
4	nRST	I	外部复位脚（内有上拉电阻，低电平有效）
5~12	P00~P07	I/O	I/O 管脚，一般用作键盘矩阵的输入脚
13~16	P10~P13	I/O	I/O 管脚，一般用作键盘矩阵的输出脚
17~24	P20~P27	I/O	I/O 管脚，一般用作键盘矩阵的输出脚
25	P30	O	输出管脚，一般用于直接驱动 LED 指示灯
26	CYOUT	O	红外信号控制输出脚
27	TEST	--	测试管脚（正常使用时接 VDD）

功能描述

1. 地址空间分配

SC65D02C40 采用统一编址的方式分配程序与数据空间，如图 1 所示。

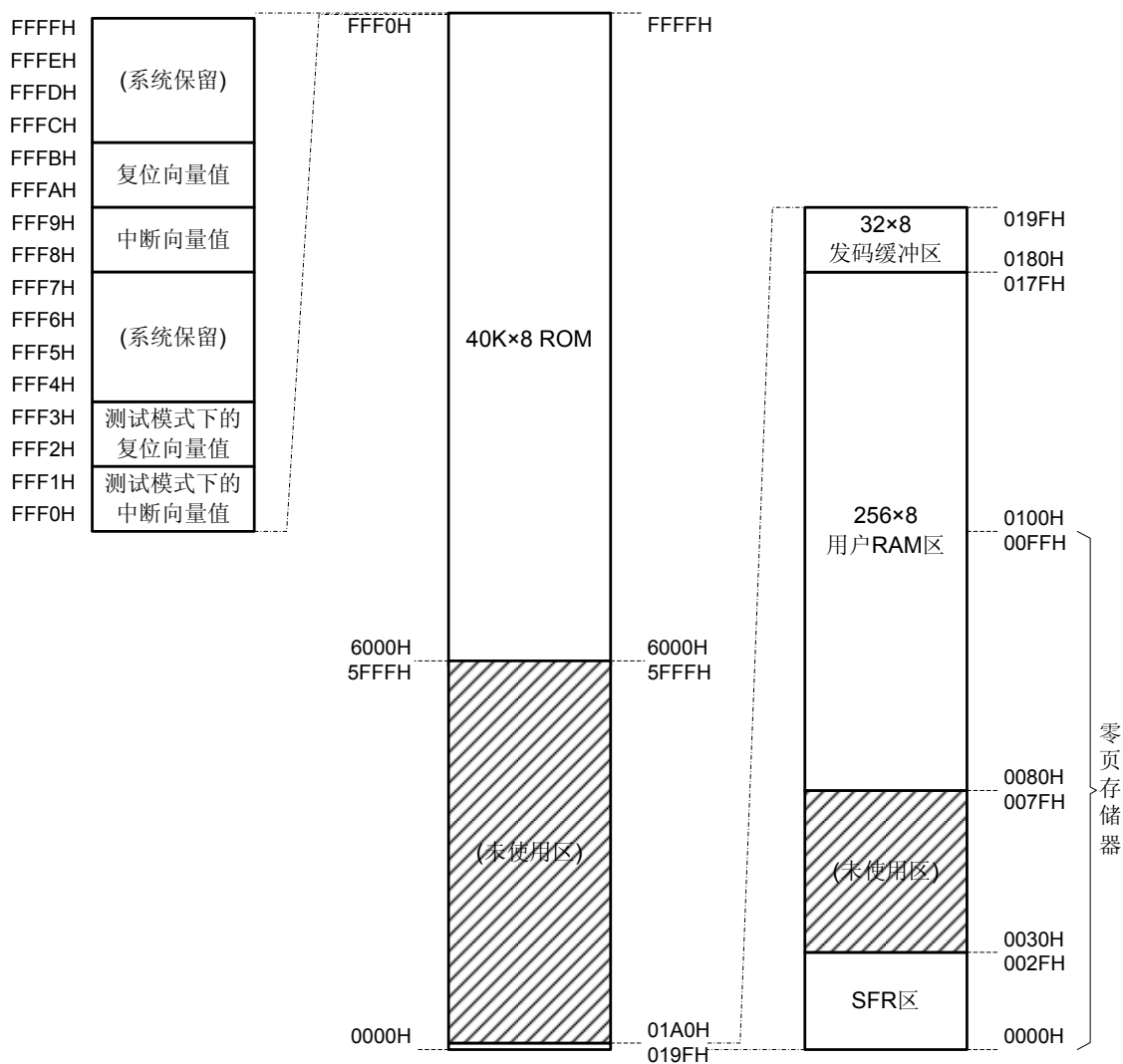


图 1 - 地址空间分配

2. 振荡电路

在 SC65D02C40 内部有一个高增益反相放大器，反相放大器的输入端为 XIN，输出端为 XOUT。在 XIN 和 XOUT 两端跨接石英晶体及两个电容就可以构成稳定的自激振荡器，如图 2 所示。振荡电路产生的振荡波形经过一个反相器整形后产生振荡时钟，振荡时钟直接给 WDT 和发码模块提供时钟信号，同时振荡时钟经过 4 分频后作为 SC65X MCU 核的系统时钟。

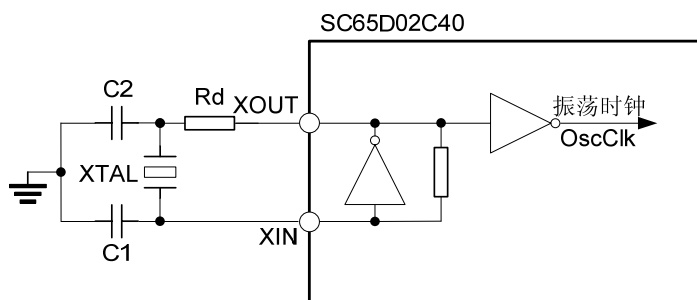


图 2 - 振荡电路

其中：

- ✧ Rd 为驱动电阻，阻值为 100Ω~ 300Ω。
- ✧ C1、C2 为负载电容，容值相等，容值范围：10pF ~ 30pF。
- ✧ XTAL 为晶体振荡器，频率为 2MHz ~ 6MHz。

3. 外设模块

3.1 WDT/定时器模块

[简述]

如图 3 所示，WDT/定时器模块中，16 位定时器模块和 21 位 WDT 的低 16 位复用。WDT/定时器模块的计数时钟直接由振荡时钟 OscClk 提供。

[结构框图]

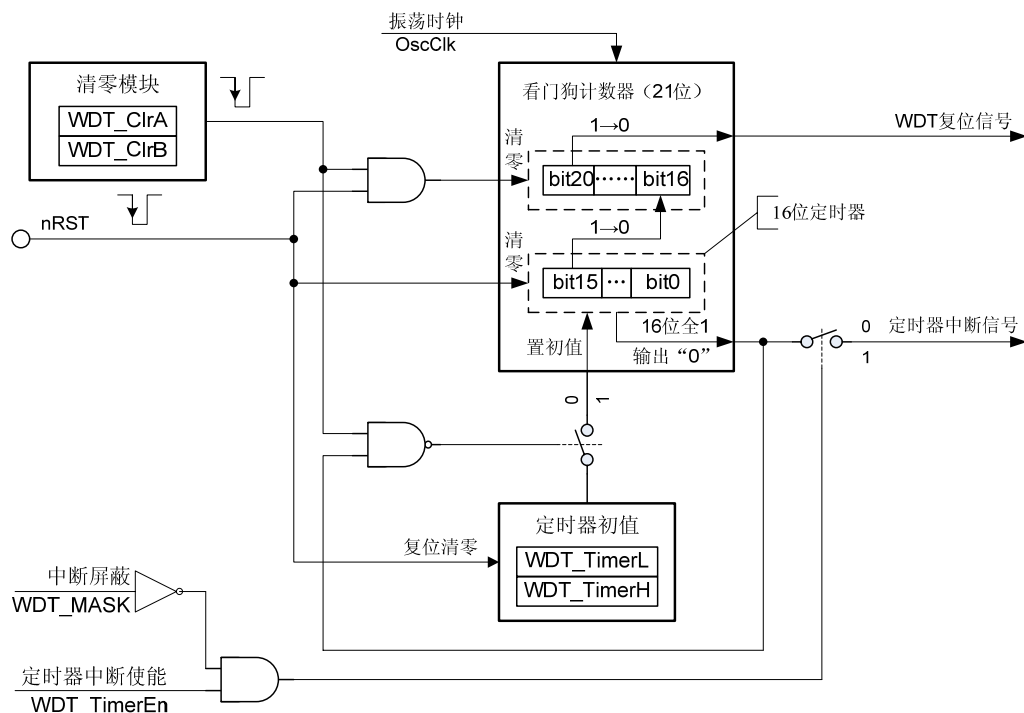


图 3 - WDT/定时器模块框图

[功能描述]

当发生外部复位时，定时器初值（WDT_TimerH，WDT_TimerL）和 21 位看门狗计数器都清零。

当使用清零模块复位看门狗定时器后，看门狗计数器的高 5 位清零，低 16 位重新从定时器初值寄存器载入，并开始计数。

当看门狗计数器低 16 位计数至 FFFFH，再增 1 时，定时器产生溢出，重新装入定时器初值；此时若中断屏蔽位（WDT_MASK）= “0” 且定时器中断使能位（WDT_TimerEn）= “1”，则将产生定时器中断信号，并将 WDT_FLAG 置为 “1”。

看门狗计数器的 bit15 由 1 变为 0 时，看门狗定时器高 5 位计数值加 1。当看门狗定时器的 bit20 由 1 变为 0 时，看门狗模块产生复位信号。

3.2 输入/输出端口

[简述]

SC65D02C40 共包含三组 I/O 端口：P0、P1 和 P2。P0 和 P2 为 8 位并行端口，而 P1 为 4 位并行端口。

SC65D02C40 的每一位 I/O 端口都可以独立地设置为弱上拉输入或推挽输出状态。端口输出低电平的能力远高于输出高电平的能力，从而可以识别双键或多键同时按下。

[结构框图]

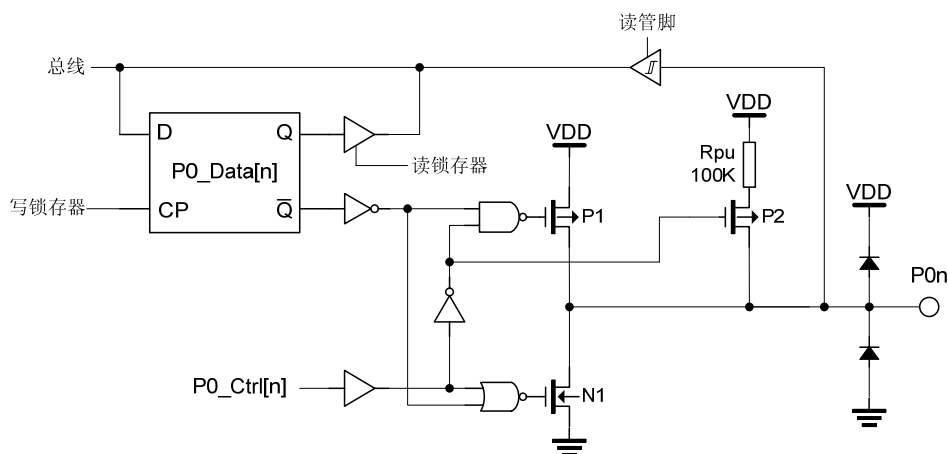


图 4 – P0 的结构图

注：P1、P2 的结构与 P0 相同。

[功能描述]

以下结合图 4，以 P0 为例介绍输入/输出端口（I/O）的功能。P1、P2 的功能与 P0 相同。

当 P0_Ctrl[n] 置 “1”，P1 管和 N1 管均关断，P2 管导通，上拉电阻 Rpu 有效，端口 P0n 为输入模式。

当 P0_Ctrl[n] 清 “0”，P2 管关断，端口 P0n 为输出模式。此时，当 P0_Data[0] 置 “1”，则 P1 管导通，N1 管关断，端口 P0n 输出高电平；当 P0_Data[0] 清 “0”，则 P1 管关断，N1

管导通，端口 P0n 输出低电平。

3.3 P3 口

[简述]

SC65D02C40 的 P3 口只有一位，并且仅为输出口。

3.4 ROM

[简述]

SC65D02C40 内嵌 40K 字节只读存储器（ROM），地址范围是 6000H ~ FFFFH。其中 FFF0H~FFFFH 是配置区，包含了正常工作模式和测试模式下的复位向量、中断向量，如图 5 所示：

FFFFH	(系统保留)
FFFEH	
FFFDH	
FFFCH	
FFFBH	复位向量值
FFFAH	
FFF9H	中断向量值
FFF8H	
FFF7H	(系统保留)
FFF6H	
FFF5H	
FFF4H	
FFF3H	测试模式下的 复位向量值
FFF2H	
FFF1H	测试模式下的 中断向量值
FFF0H	

图5- MASK配置区

复位向量值为电路复位后 PC 的初始值，即主程序的入口地址，其中高字节存放在 FFFBH 单元，低字节存放在 FFFAH 单元。例如：FFFAH 中存放内容为 40H，FFFBH 中存放内容为 80H，则当电路复位后 PC 指向 8040H。

中断向量值为 MCU 核响应中断后 PC 的初始值，即中断服务程序的入口地址，其中，高字节放在 FFF9H 中，低字节放在 FFF8H 中。例如：FFF8H 中存放内容为 00H，FFF9H 中存放内容为 80H，则中断入口地址为 8000H。

测试模式下的复位向量值和测试模式下的中断向量值在生产测试时有用，用户可不必关心，不过应在程序中将 FFF0H 单元置为 00H、FFF1H 单元置为 60H，FFF2H 单元置为 04H、FFF3H 单元置为 60H，以保证程序编程下载正确，如在程序中的适当位置加入如下代码：

```

ORG   FFF0H
DW    6000H
DW    6004H

```

3.5 发码模块

[简述]

发码模块用于产生控制红外发射管的高、低电平序列。发码模块内含载波发生电路和 32 字节的发码缓冲区，可以实现精确的发码。

[结构框图]

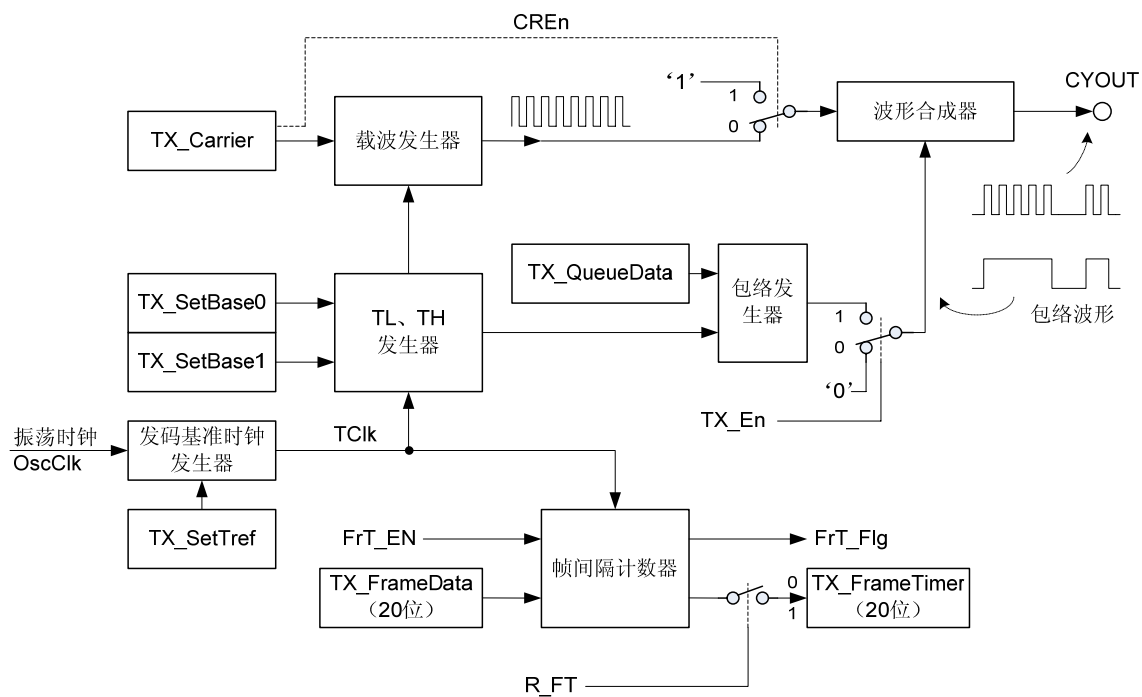


图 6 – 发码模块框图

[功能描述]

SC65D02C40 的发码模块定义了一种通用的波形格式（如图 7 所示），发码时须遵守这种格式。

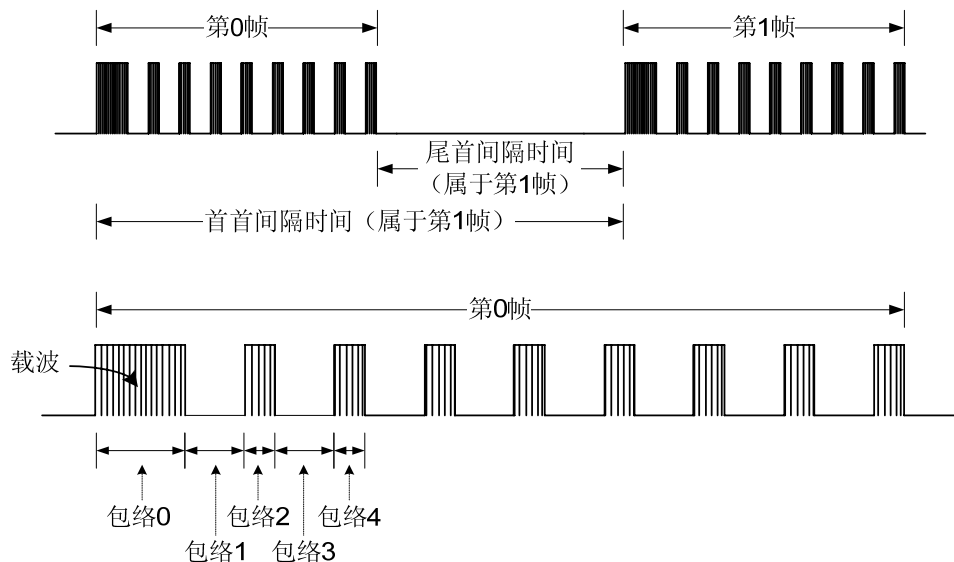


图 7 – 发码格式

振荡时钟OscClk经过发码基准时钟发生器产生TCIk（周期为T）。载波发生器的计数时钟来自系统时钟TCIk，产生如图8 所示的载波。其中载波高电平时间、载波低电平时间由用户设置的TX_Carrier的值决定，单位为T。

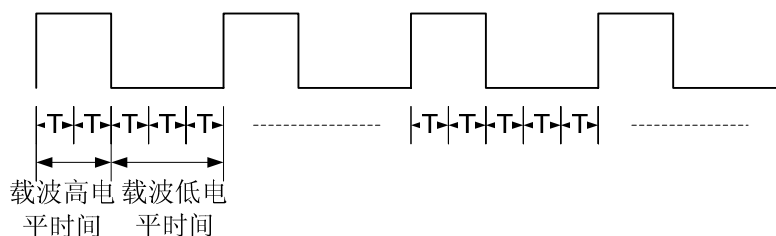


图8 – 载波发生原理

TCIk 再经过基本 0/1 发生器产生高电平基本单位时间 TH 和低电平基本单位时间 TL，TH 和 TL 的大小分别是通过设置 TX_SetBase1 和 TX_SetBase0 决定，单位为 T。TH 是组成高电平时间的基本单位时间，TL 是组成低电平时间的基本单位。

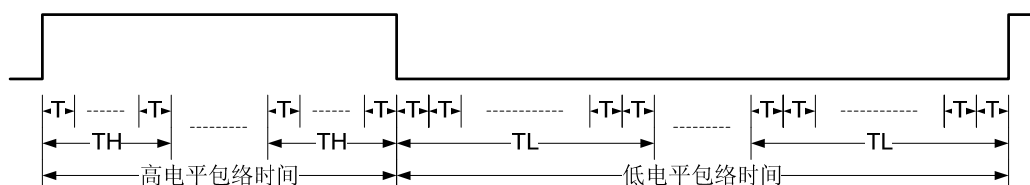
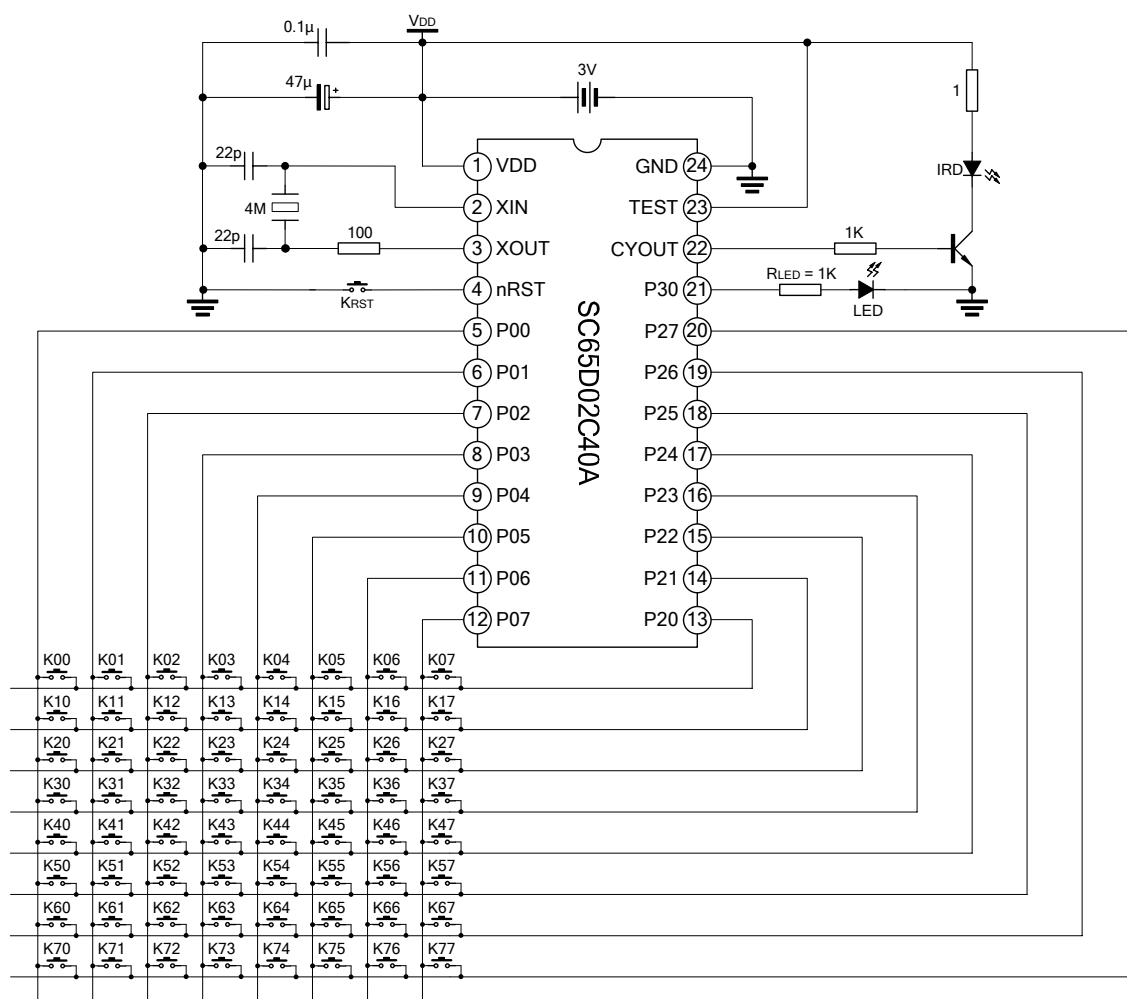
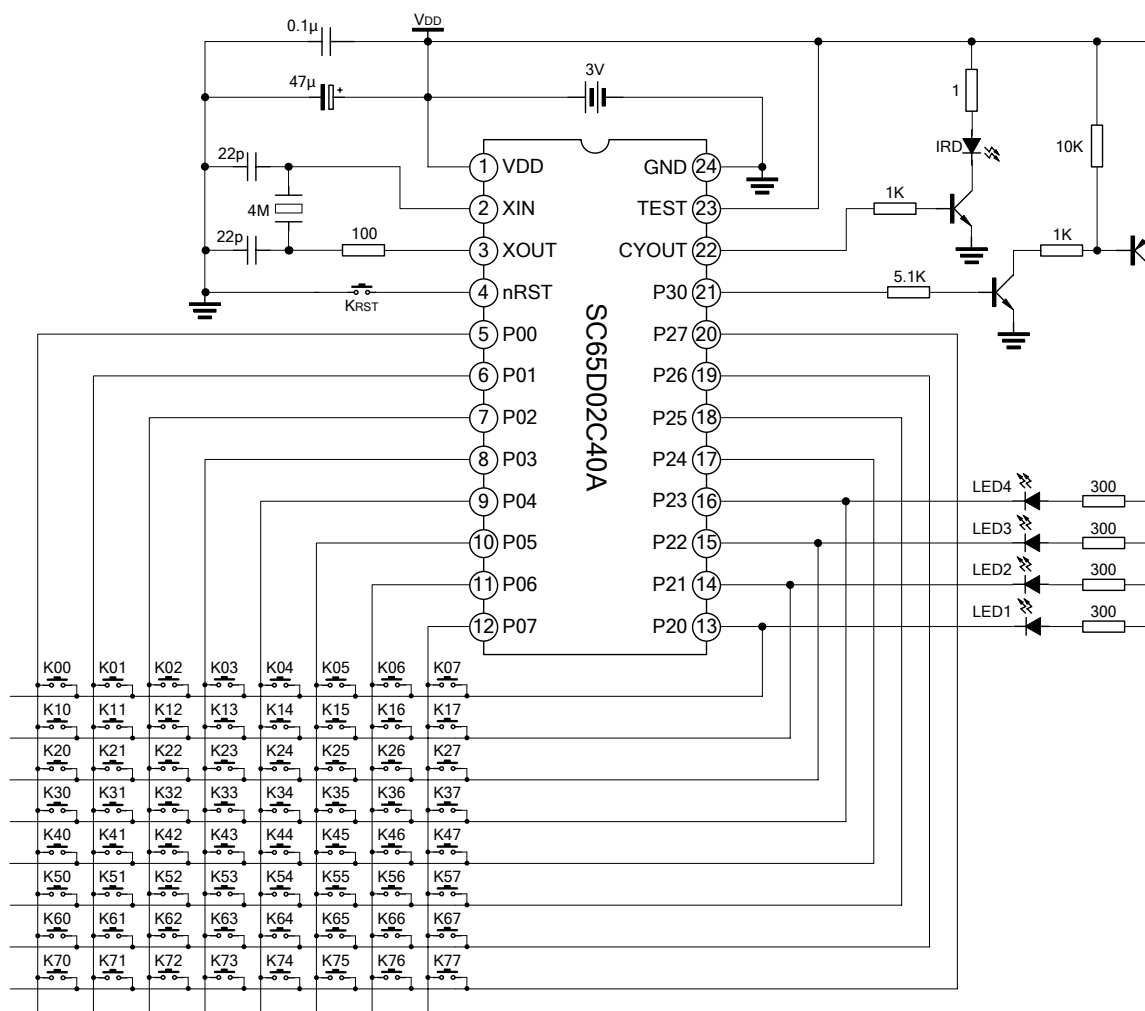


图 9 – 发码原理

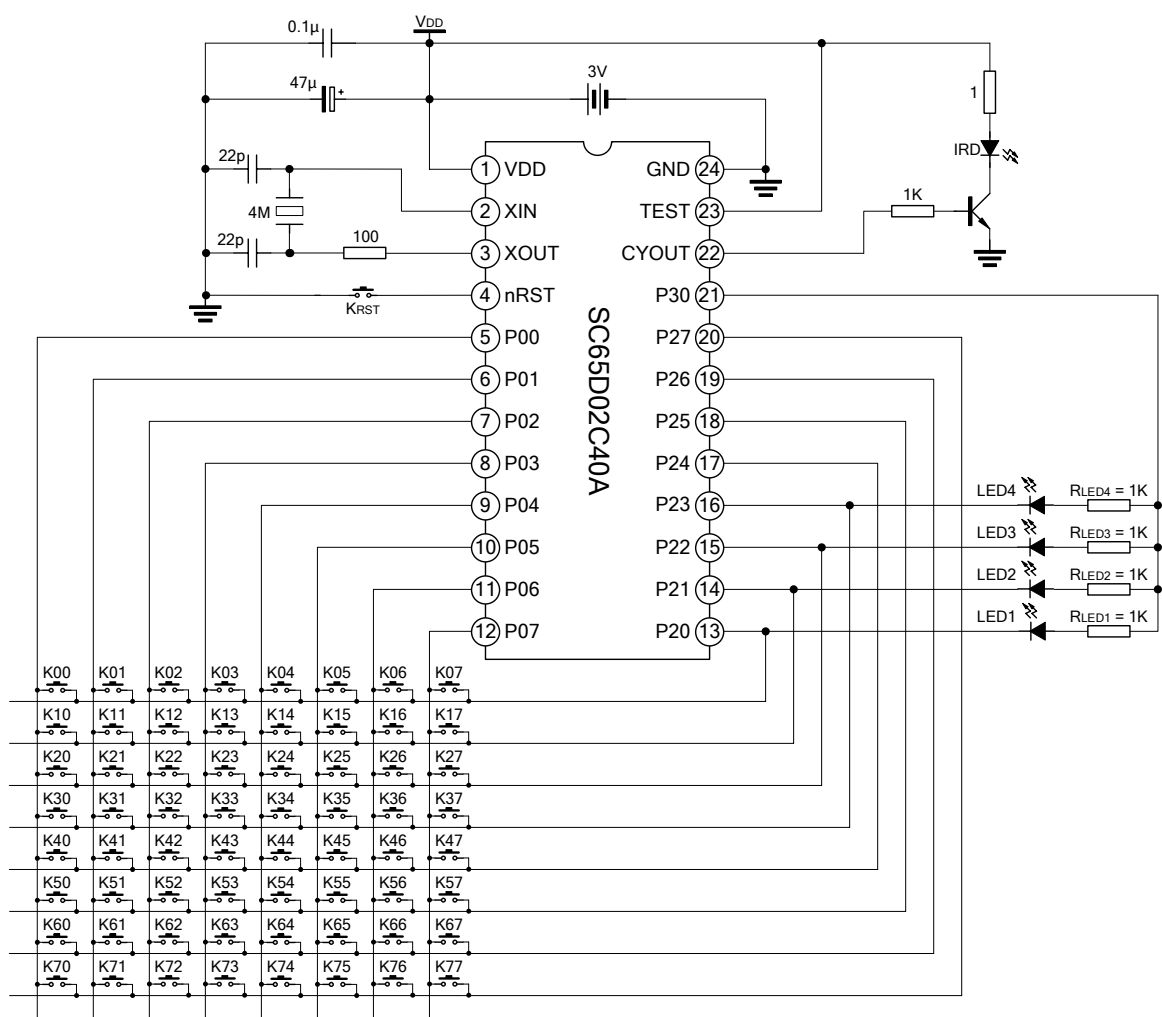
典型应用电路图 (a)



典型应用电路图 (b)



典型应用电路图 (c)



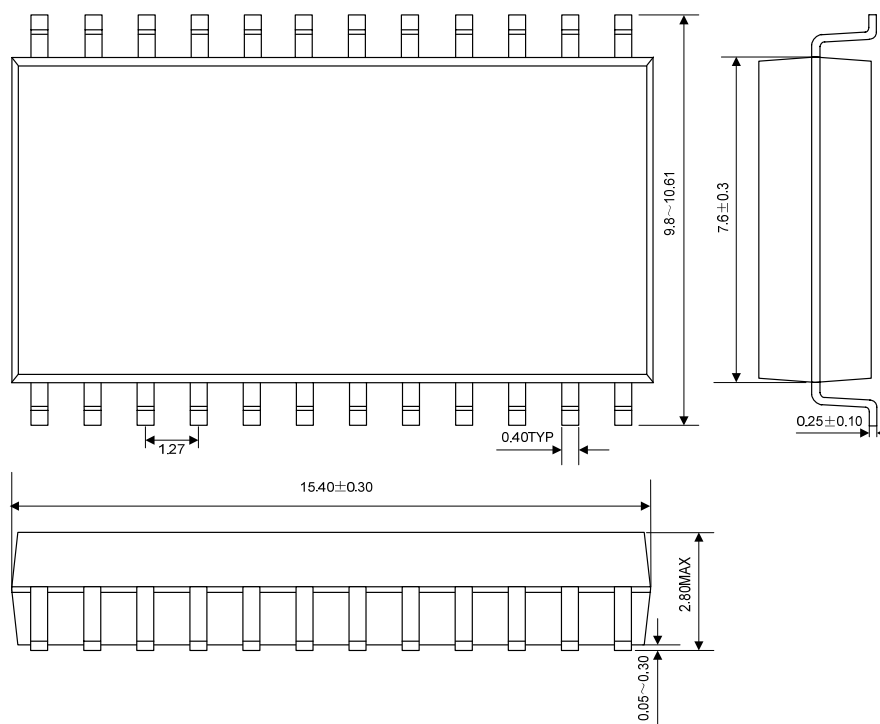
注:

- ✧ 以上三个典型应用电路的设计前提是: 在不改变电路结构的情况下可采用 SC65D02P40 直接替换 SC65D02C40;
- ✧ 典型应用电路图(a)常用于只有一个 LED 指示灯的场合;
- ✧ 典型应用电路图(b)常用于有多个 LED 指示灯的场合, 若不存在多个 LED 指示灯同时亮的情况下, 可采用典型应用电路图(c)以节省外围元件。

封装外形图

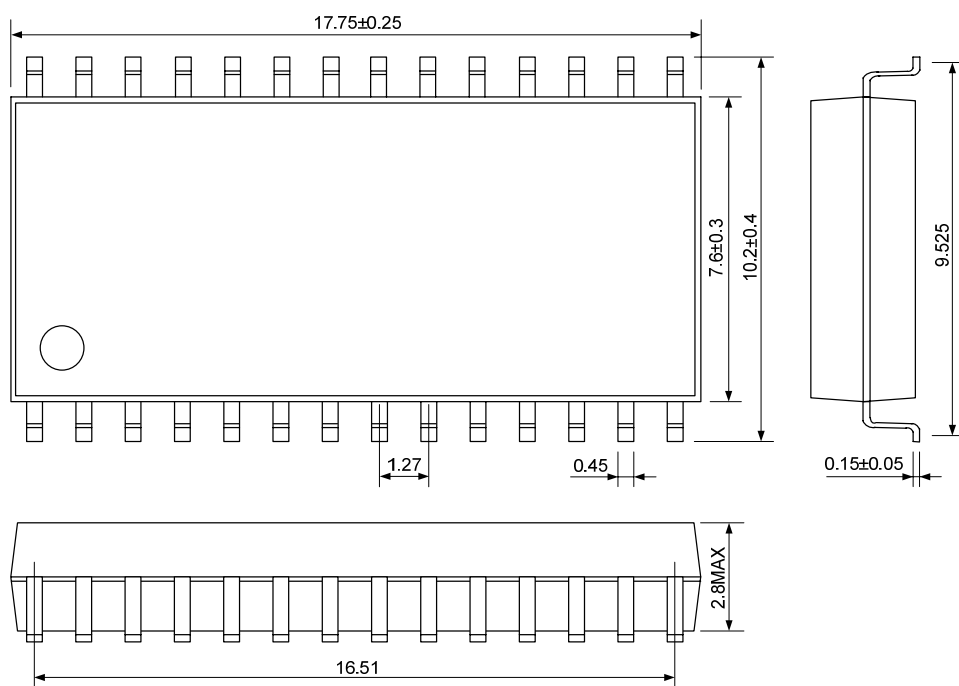
SOP-24-375-1.27

单位: 毫米



SOP-28-375-1.27

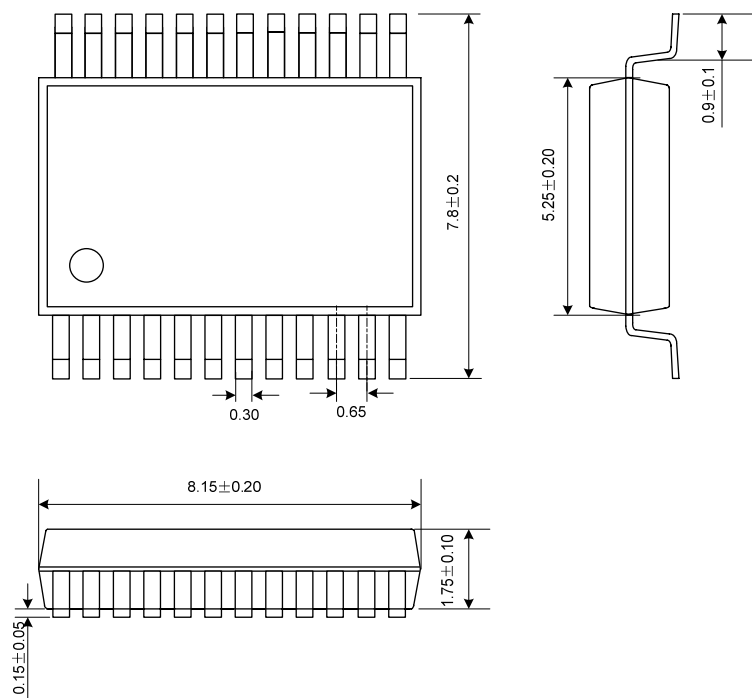
单位: 毫米



封装外形图

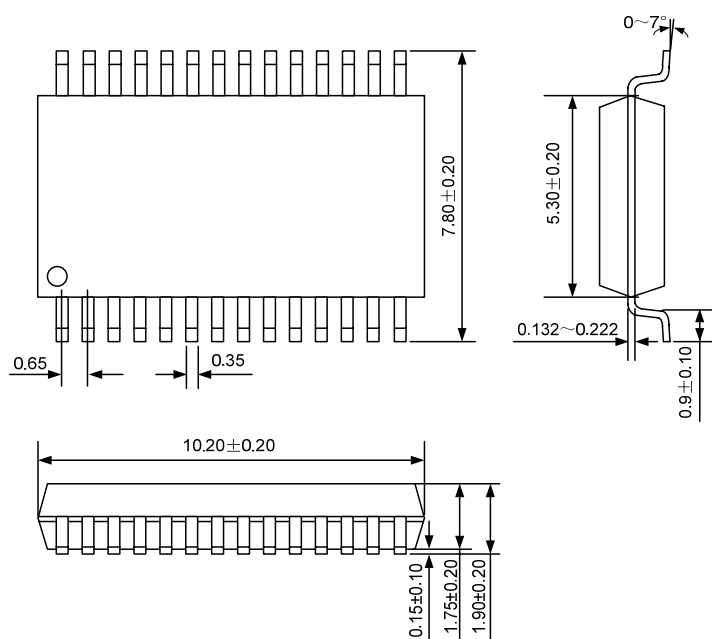
SSOP-24-300-0.65

单位：毫米



SSOP-28-300-0.65

单位：毫米



**MOS电路操作注意事项:**

静电在很多地方都会产生, 采取下面的预防措施, 可以有效防止MOS电路由于受静电放电影响而引起的损坏:

- 操作人员要通过防静电腕带接地。
- 设备外壳必须接地。
- 装配过程中使用的工具必须接地。
- 必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。

注: 士兰保留说明书的更改权, 恕不另行通知! 产品提升永无止境, 我公司将竭诚为客户提供更优秀的产品!