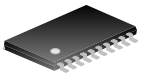
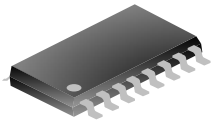
内置高精度振荡的 I/O 型低压低功耗 MCU

描述

SC51P2316 是一款 3V 的 I/O 型低功耗 8 位 MCU。它采用 SC51 核，内嵌 16K 字节 OTP、512 字节 RAM。内部集成了比较器单元,电压检测单元,载波调制解调单元以及三个可配置的定时器,非常适合自学习型遥控器使用。SC51P2316 支持三种低功耗的工作模式和时钟门控技术，使其特别适合电池供电应用系统。



TSSOP-20-225-0.65



SOP-16-225-1.27

应用

- 自学习遥控器
- 小型多功能遥控器

主要特点

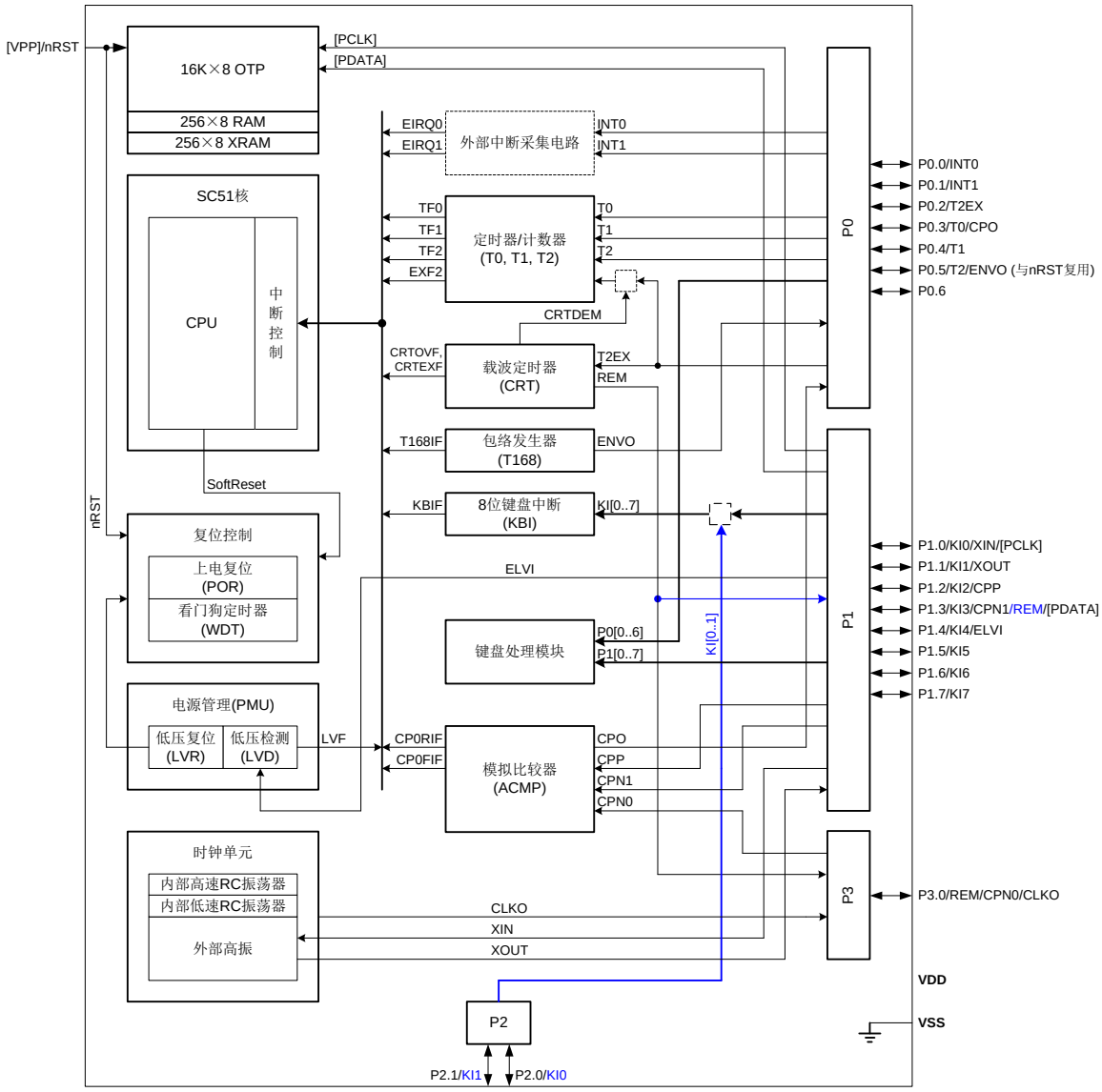
- 8 位 SC51 CPU
  - 兼容 MCS51 指令集；双 DPTR；增加软件陷阱指令。
  - 改进的指令架构，90%的指令执行时间为两至四个系统时钟周期。
  - 支持系统时钟预分频， 分频系数可配置为 1/2/8/64。
- 片上存储器
  - 16K 字节 OTP；数据保持时间为 10 年。
  - 256 字节 RAM，256 字节 XRAM。
- 开发支持
  - 支持在系统编程（ISP），仅需 5 个管脚（包括 VDD 和 VSS 在内）。
  - 支持省管脚并行编程（CPP）接口。
  - 支持 MTP：4K×4 次/8K×2 次/16K×1 次。
  - 支持 OTP 分页加密，页大小：4K。
- 电源检测
  - 内置上电复位电路（POR）。
  - 内置低压复位电路（LVR），两个复位点可选：1.7 和 1.9。
  - 内置低压检测（LVD）模块，16 级电压检测。
- 工作频率范围
  - 内置 20KHz 低功耗振荡 RCL。
  - 内置 4MHz 高精度振荡 RCH，精度±1% @ -10~50℃，VDD=1.8~3.6V。
  - 外部高频振荡 1~8MHz。
  - CPU 最高主频 6MHz @ VDD=1.8~3.6V。

- 最大支持 11 个中断
  - 2 路外部中断 INT0、INT1；中断极性可设。
  - P1 口（8 个脚）具有键盘中断唤醒功能；中断极性可设。
  - 载波包络发生器中断。
  - 载波调制解调模块 CRT）中断。
  - T0/T1/T2 定时器溢出中断。
  - LVD 中断。
  - 比较器上升沿和下降沿中断。
- 输入/输出
  - 最多支持 18 个 I/O 端口。
  - 内置大电流驱动管 TR，驱动能力可设：180mA/250mA @ V_{OL}=0.3V。
- 外围设备
  - 标准 8051 定时 Timer0 和 Timer1。
  - 16 位定时器 Timer2。
  - 内置载波定时器（CRT），可实现载波调制和解调。
  - 内置包络发生器 T168。
  - 1 路模拟比较器（ACMP）。
  - 键盘中断控制器（KBI）。
  - 内建看门狗定时器（WDT）。
- 支持 3 种低功耗模式
  - 休眠（IDLE）模式。
  - 停机（STOP）模式。
  - 低压停机（LVSTOP）模式。
- 封装形式
  - SOP-16-225-1.27
  - TSSOP-20-225-0.65

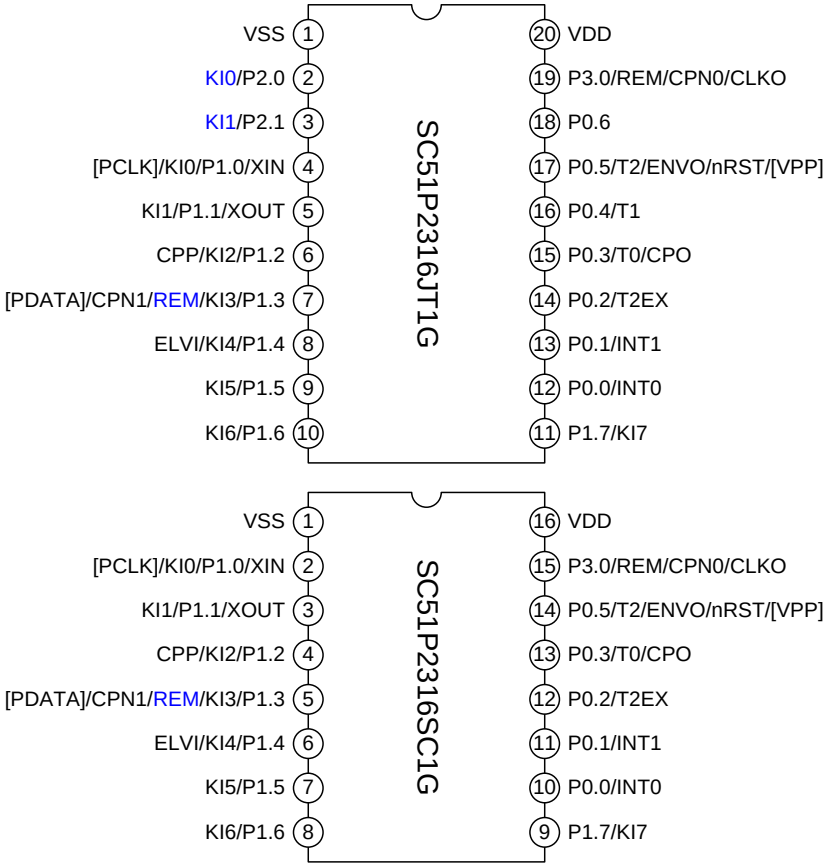
产品规格分类

产品名称	封装形式	打印名称	材料	包装
SC51P2316SC1G	SOP-16-225-1.27	SC51P2316SC1G	无卤	料管
SC51P2316SC1GTR		SC51P2316SC1G	无卤	编带
SC51P2316JT1G	TSSOP-20-225-0.65	SC51P2316JT1G	无卤	料管
SC51P2316JT1GTR		SC51P2316JT1G	无卤	编带

内部框图


[VPP]/nRST
16K×8 OTP
256×8 RAM
256×8 XRAM
[PCLK]
[PDATA]
SC51核
CPU
中断控制
EIRQ0
EIRQ1
外部中断采集电路
INT0
INT1
TF0
TF1
TF2
EXF2
定时器/计数器
(T0, T1, T2)
T0
T1
T2
CRTDEM
CRTOVF,
CRTEXF
载波定时器
(CRT)
T2EX
REM
T168IF
包络发生器
(T168)
ENVO
SoftReset
KBIF
8位键盘中断
(KBI)
KI[0..7]
nRST
复位控制
上电复位
(POR)
看门狗定时器
(WDT)
ELVI
键盘处理模块
P0[0..6]
P1[0..7]
KI[0..1]
电源管理(PMU)
低压复位
(LVR)
低压检测
(LVD)
LVF
CP0RIF
CP0FIF
模拟比较器
(ACMP)
CPO
CPP
CPN1
CPN0
时钟单元
内部高速RC振荡器
内部低速RC振荡器
外部高振
CLKO
XIN
XOUT
P2
P2.1/KI1
P2.0/KI0
P0
P1
P3
P0.0/INT0
P0.1/INT1
P0.2/T2EX
P0.3/T0/CPO
P0.4/T1
P0.5/T2/ENVO (与nRST复用)
P0.6
P1.0/KI0/XIN/[PCLK]
P1.1/KI1/XOUT
P1.2/KI2/CPP
P1.3/KI3/CPN1/REM/[PDATA]
P1.4/KI4/ELVI
P1.5/KI5
P1.6/KI6
P1.7/KI7
P3.0/REM/CPN0/CLKO
VDD
VSS

管脚分配图



注 1：蓝色字体的管脚表示需通过软件重映射实现。
注 2：[ ] 内管脚可用于烧录。

管脚描述

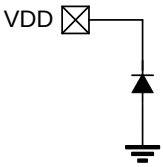
管脚名称	管脚号-JT1	管脚号-SC1	管脚类型	管脚结构	管 脚 描 述
电源					
V_{DD}	20	16	P	P1	电源。
V_{SS}	1	1	P	P0	地。
ELVI	8	6	A	A	低压检测外部输入脚。
在系统编程（**ISP**）					
[VPP]	17	14	P	B	OTP 编程高压电源引脚。
[PCLK]	4	2	I	A	编程时钟输入脚。
[PDATA]	7	5	I/O	A	编程数据输入输出脚。
系统					
X_{IN}	4	2	I	A	外接晶振输入脚。
X_{OUT}	5	3	O	A	外接晶振输出脚。
nRST	17	14	I	B	外部复位脚（低电平有效）
CLKO	19	15	O	D	测试时钟输出。

管脚名称	管脚号-JT1	管脚号-SC1	管脚类型	管脚结构	管 脚 描 述
输入输出口					
P0.0	12	10	I/O	A	输入/输出端口，可位操作。 上拉电阻为 150KΩ。
P0.1	13	11	I/O	A	
P0.2	14	12	I/O	A	
P0.3	15	13	I/O	A	
P0.4	16	-	I/O	A	
P0.5	17	14	I/O	B	输入/开漏输出端口，可位操作。 上拉电阻为 150KΩ。
P0.6	18	-	I/O	A	输入/输出端口，可位操作。 上拉电阻为 150KΩ。
P1.0	4	2	I/O	A	
P1.1	5	3	I/O	A	
P1.2	6	4	I/O	A	
P1.3	7	5	I/O	A	
P1.4	8	6	I/O	A	
P1.5	9	7	I/O	A	
P1.6	10	8	I/O	A	
P1.7	11	9	I/O	A	
P2.0	2	-	I/O	C	输入/输出端口，可位操作。 上拉电阻为 10KΩ/150KΩ(缺省)可选。
P2.1	3	-	I/O	C	
P3.0	19	15	I/O	D	输入/输出端口，可位操作。
外部中断					
INT0	12	10	I	A	外部中断 0 输入脚。
INT1	13	11	I	A	外部中断 1 输入脚。
键盘中断（**KBI**）					
KI0	4	2	I	*	键盘输入脚，可产生中断唤醒 MCU。
KI1	5	3	I	*	
KI2	6	4	I	A	
KI3	7	5	I	A	
KI4	8	6	I	A	
KI5	9	7	I	A	
KI6	10	8	I	A	
KI7	11	9	I	A	
定时器（**T0,T1,T2**）					
T0	15	13	I	A	定时器/计数器 0~2 外部计数触发输入端。
T1	16	-	I	A	
T2	17	14	I	B	
T2EX	14	12	I	A	定时器/计数器 2 外部控制输入端。
模拟比较器（**ACMP**）					
CPP	6	4	A	A	模拟比较器输入正端。
CPN0	19	15	A	D	模拟比较器输入负端 0。

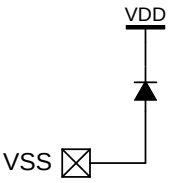
管脚名称	管脚号-JT1	管脚号-SC1	管脚类型	管脚结构	管 脚 描 述
CPN1	7	5	A	A	模拟比较器输入负端 1。
CPO	15	13	O	A	模拟比较器输出端。
包络发生器（**T168**）					
ENVO	17	14	O	B	T168 包络信号输出脚。
载波定时器（**CRT**）					
REM	19,7	15,5	O	*	载波发生器输出脚。

注：管脚类型这一列中，P 表示 电源管脚，I/O 表示通用输入/输出脚，I 表示输入脚，O 表示输出脚；管脚结构这一列中，B&表示该管脚结构和管脚结构 B 很类似，* 表示该复用管脚类型与映射管脚位置有关。

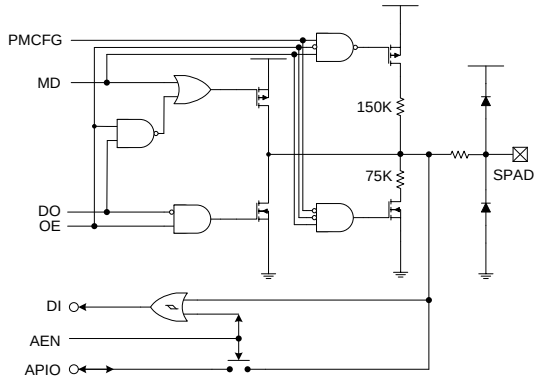
管脚结构图



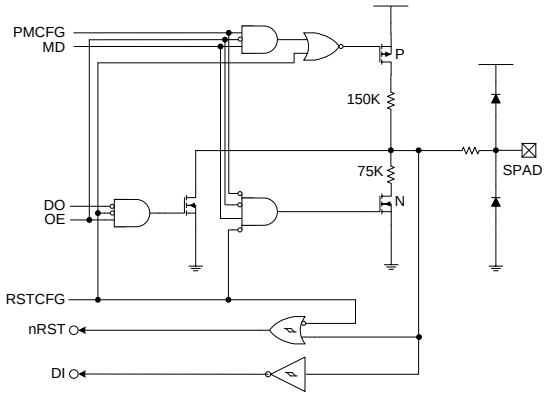
管脚结构 P1



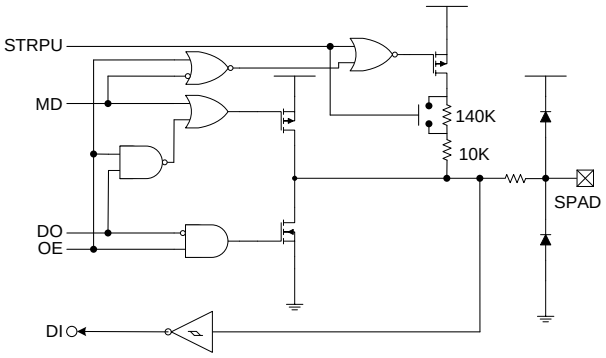
管脚结构 P0



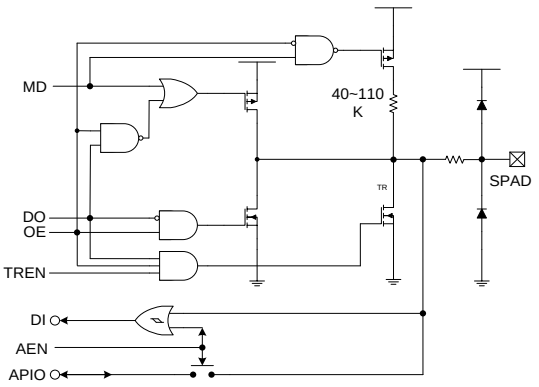
管脚结构 A



管脚结构 B



管脚结构 C



管脚结构 D

注：内部逻辑控制会确保上下拉电阻不会同时使能。

极限参数

参　数	符号	参　数　范　围	单位
电源电压	V_{DD}	-0.3 ~ +5.5	V
输入电压	V_I	-0.3 ~ V_{DD}+0.3	V
储存温度范围	T_{STG}	-55 ~ +125	°C
工作温度范围	T_{OPR}	-40 ~ +85	°C

直流电气参数（除非特别指定，V_{DD}=3V，T_{AMB}=25°C）

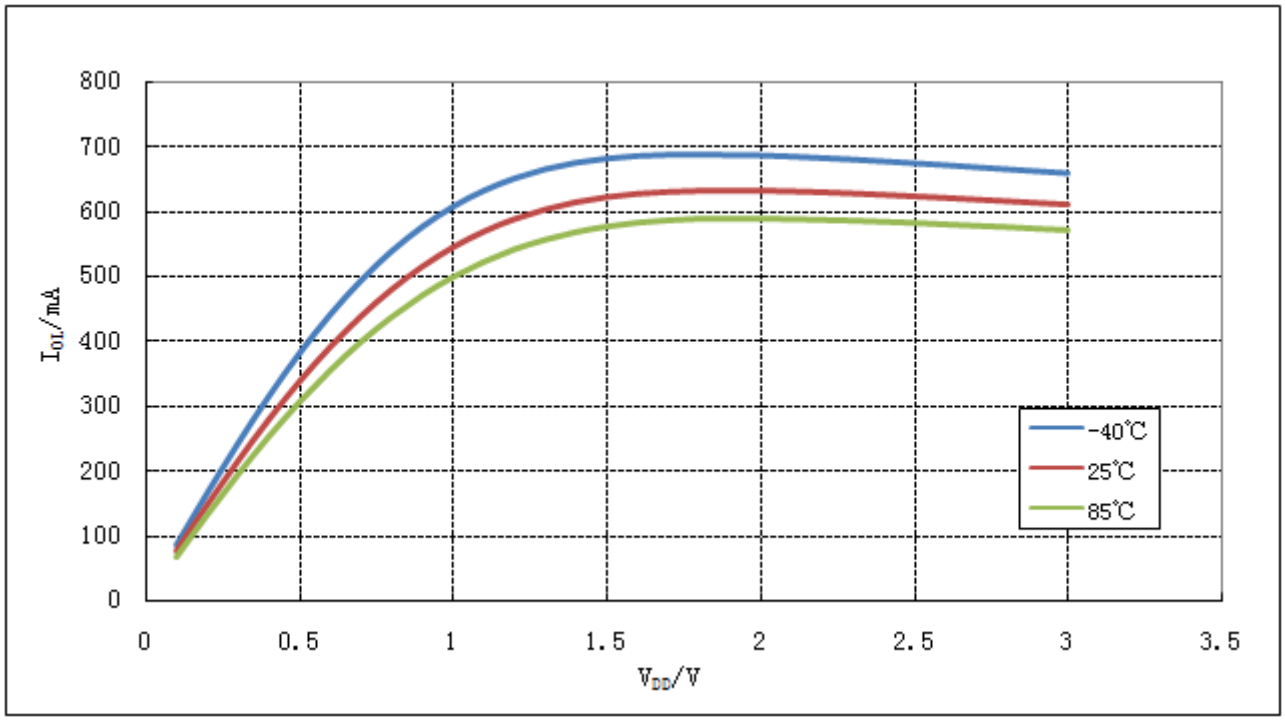
参　数	符号	测　试　条　件		最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	V_{DD}	-		1.8	-	3.6	V
工作电流	I_{DD}	工作模式	内部高精度 RC，F_{MCLK}= 4MHz	-	1.4	1.6	mA
			内部高精度 RC，F_{MCLK}= 500KHz	-	0.4	0.5	
			外部 4MHz 晶振 F_{MCLK}= 4MHz	-	1.5	1.8	
		待机模式 (IDLE)	内部高精度 RC，F_{MCLK}= 62.5KHz	-	100	120	μA
			外部 4MHz 晶振，F_{MCLK}= 4MHz	-	650	800	
		停机模式 (STOP)	开启 RCL	-	1.5	2.5	μA
			关闭 RCL	-	0.5	1	
外部高频振荡频率	F_{OSC}	-		1	-	8	MHz
内部高频 RC 振荡频率	F_{RC}	V_{DD}=1.8~3.6V, T_{AMB}=-10~50°C		3.96	-	4.04	MHz
		V_{DD}=1.8~3.6V, T_{AMB}=-20~70°C		3.94	-	4.06	
		V_{DD}=1.8~3.6V, T_{AMB}=-40~85°C		3.90	-	4.10	
内部低频 RC 振荡频率	F_{TRC}	V_{DD}=1.8~3.6V, T_{AMB}=-40~85°C (典型值条件：V_{DD}=3V, T_{AMB}=25°C)		6	20	40	KHz
高电平输入电压	V_{IH}	P0(除 P0.5 外)/P1/P2/P3.0		0.7V_{DD}	-	V_{DD}	V
		P0.5/nRST		0.8V_{DD}	-	V_{DD}	
低电平输入电压	V_{IL}	P0(除 P0.5 外)/P1/P2/P3.0		0	-	0.3V_{DD}	V
		P0.5/nRST		0	-	0.2V_{DD}	
输出管脚拉电流	I_{OH}	V_{OH}=2.4V	P3.0	10	-	-	mA
		V_{OH}=2.7V	P0[0..4], P0.6/P1/P2	4	-	-	
			XOUT	4	-	-	
输出管脚灌电流	I_{OL}	V_{OL}=0.3V	P0/P1/P2/P3.0 (P0.5 除外)	8	-	-	mA
			P0.5	1	-	-	
			XOUT	4	-	-	

参　数	符号	测 试 条 件		最小值	典型值	最大值	单位
TR 管脚灌电流	I_{OL}	V_{OL}=0.3V	SOP-16，低档位	-	210	-	mA
			SOP-16，高档位	-	270	-	
			TSSOP-20，低档位	-	180	-	
			TSSOP-20，高档位	-	230	-	
端口内上拉电阻	R_{PU}	V_{IN}=0V	P0/P1//P3.0/ P2(P2STRPU=0)	140	-	180	kΩ
			P2(P2STRPU=1)	8	-	12	
端口内下拉电阻	R_{PD}	V_{IN}=V_{DD}	-	70	-	90	kΩ
低压复位电压	V_{LVR}	LVRS=0		1.65	1.70	1.78	V
		LVRS=1		1.85	1.90	2.0	
低压复位迟滞	$V_{HYS（LVR）}$	-		-	20	-	mV
低压检测电压	V_{LVD}	LVDS=0000	VDD 下降	1.78	1.82	1.86	V
			VDD 上升	1.79	1.88	1.97	
		LVDS=0001	VDD 下降	1.86	1.92	1.99	
			VDD 上升	1.89	1.97	2.05	
		LVDS=0010	VDD 下降	1.96	2.02	2.09	
			VDD 上升	2.0	2.09	2.17	
		LVDS=0011	VDD 下降	2.01	2.11	2.22	
			VDD 上升	2.10	2.18	2.26	
		LVDS=0100	VDD 下降	2.13	2.22	2.30	
			VDD 上升	2.15	2.28	2.43	
		LVDS=0101	VDD 下降	2.24	2.31	2.4	
			VDD 上升	2.31	2.38	2.47	
		LVDS=0110	VDD 下降	2.33	2.41	2.51	
			VDD 上升	2.37	2.49	2.62	
		LVDS=0111	VDD 下降	2.41	2.52	2.64	
			VDD 上升	2.50	2.60	2.70	
		LVDS=1000	VDD 下降	2.51	2.62	2.75	
			VDD 上升	2.57	2.70	2.84	
		LVDS=1001	VDD 下降	2.60	2.72	2.86	
			VDD 上升	2.68	2.81	2.94	
		LVDS=1010	VDD 下降	2.72	2.82	2.92	
			VDD 上升	2.78	2.90	3.05	
		LVDS=1011	VDD 下降	2.81	2.92	3.06	
			VDD 上升	2.88	3.0	3.15	
		LVDS=1100	VDD 下降	2.88	3.02	3.16	
			VDD 上升	2.97	3.11	3.27	
		LVDS=1101	VDD 下降	3.0	3.12	3.27	

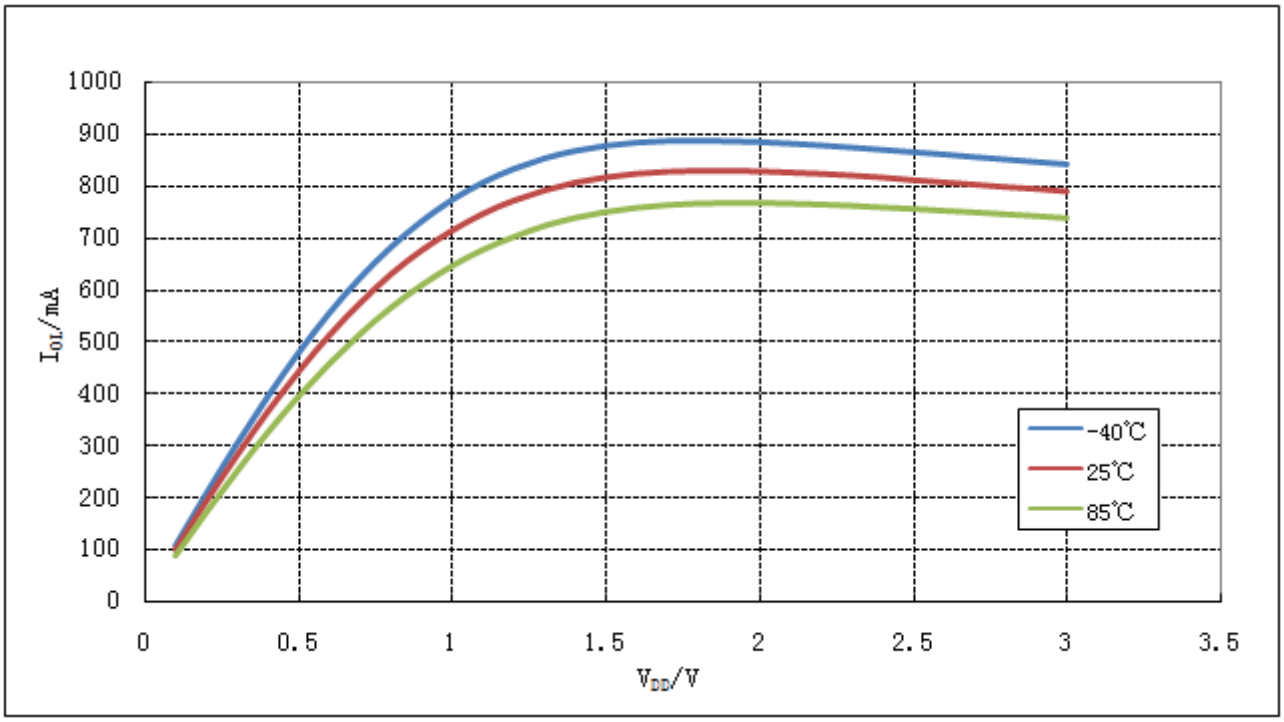
参　数	符号	测 试 条 件		最小值	典型值	最大值	单位
			VDD 上升	3.07	3.21	3.36	
		LVDS=1110	VDD 下降	3.09	3.22	3.37	
			VDD 上升	3.18	3.32	3.47	
		LVDS=1111	VDD 下降	3.19	3.32	3.48	
			VDD 上升	3.29	3.42	3.57	

注：典型值为抽样特征结果，不在生产中测试。

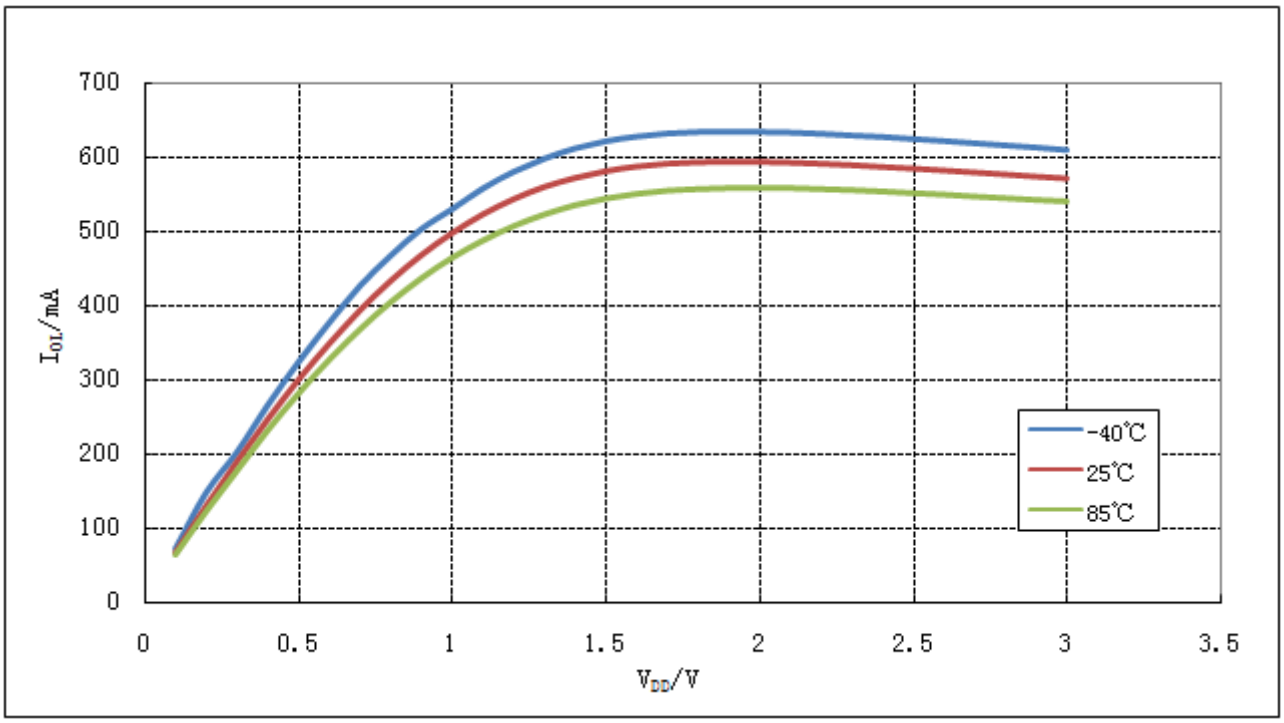
TR 管脚灌电流曲线



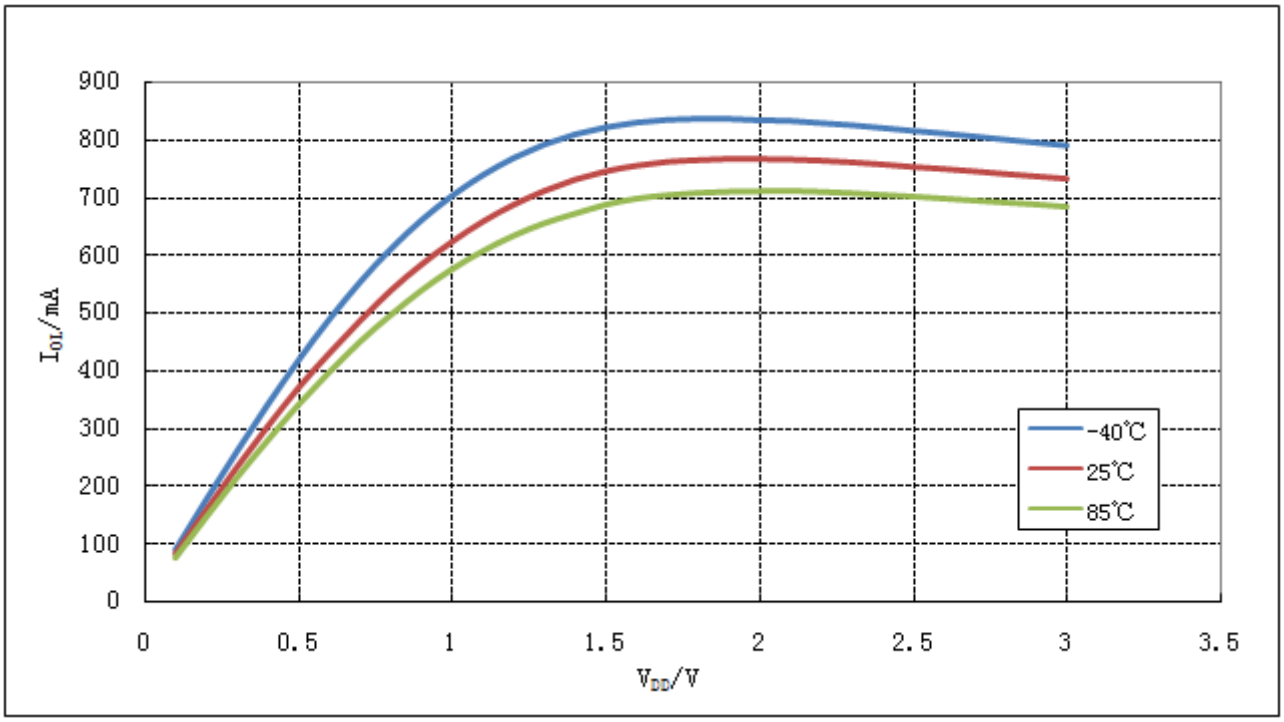
图一：SOP-16-225-1.27 封装对应的低档位 TR 脚灌电流



图二：SOP-16-225-1.27 封装对应的高档位 TR 脚灌电流



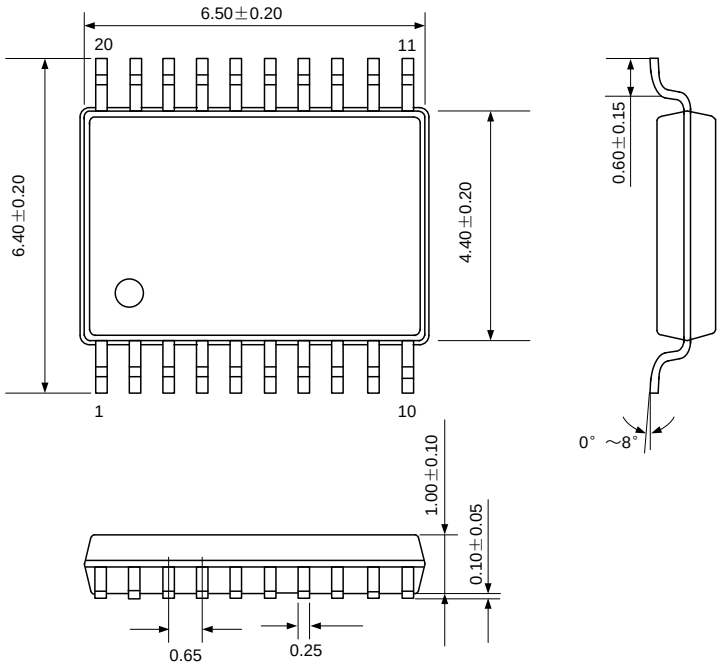
图三：TSSOP-20-225-0.65 封装对应的低档位 TR 脚灌电流



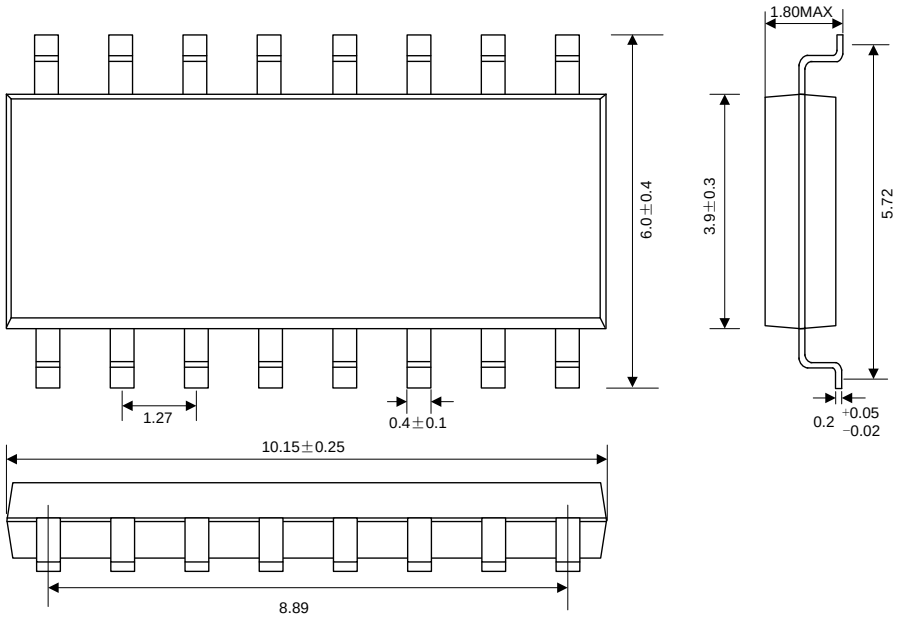
图四：TSSOP-20-225-0.65 封装对应的高档位 TR 脚灌电流

封装外形图

TSSOP-20-225-0.65 单位：mm



SOP-16-225-1.27 单位：mm





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。

声明：

- **士兰保留说明书的更改权，恕不另行通知！客户在下单前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整和最新。**
- **任何半导体产品特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能，买方有责任在使用 Silan 产品进行系统设计和整机制造时遵守安全标准并采取安全措施，以避免潜在失败风险可能造成人身伤害或财产损失情况的发生！**
- **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！**

产品名称：	SC51P2316	文档类型：	说明书
版　　权：	杭州士兰微电子股份有限公司	公司主页：	http: //www.silan.com.cn

版　　本： 1.2	作　　者： 李猛

修改记录：

1. 增加 TR 灌电流图表
2. 增加 LVR 和 LVD 参数

版　　本： 1.1	作　　者： 李猛

修改记录：

1. 修改管脚结构图

版　　本： 1.0	作　　者： 李猛

修改记录：

1. 正式发布版本