

LED 控制驱动电路

概述

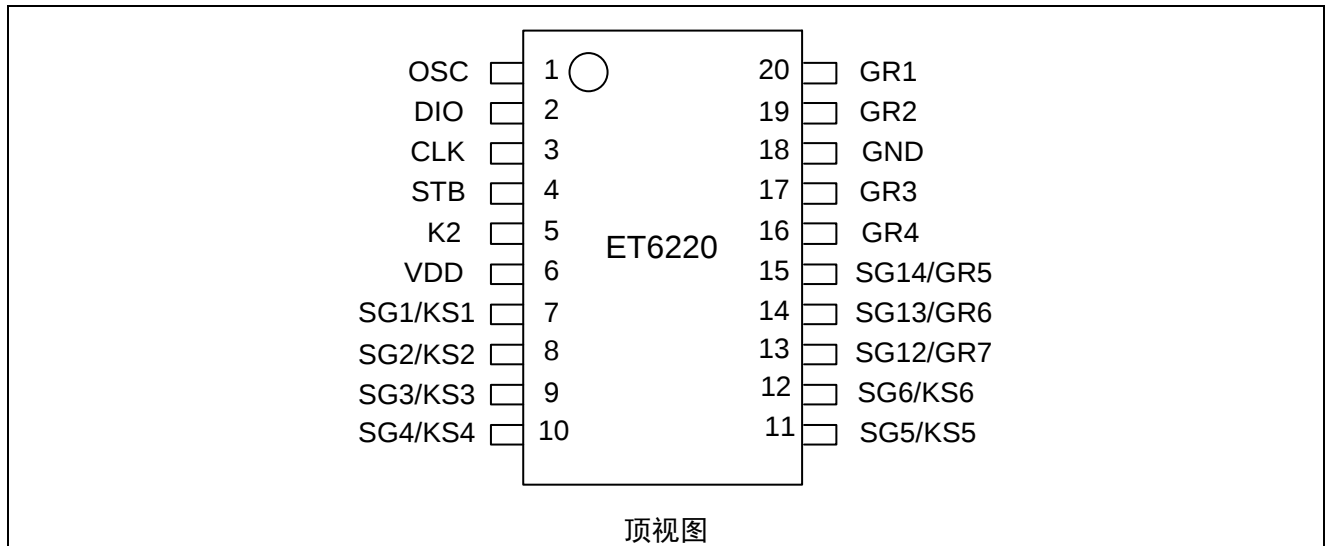
ET6220 是 LED 矩阵显示控制驱动电路。内部集成有 MCU 数字接口、数据锁存器、LED 驱动、键盘扫描等模块，采用 3 线串行接口，可实现驱动 7×6 到 4×9 不同规格的 LED 矩阵和 1×6 的按键矩阵。

功能特点

- 工作电压范围3.0V~5.5V
- CMOS工艺，低功耗
- 显示矩阵模式：7×6 到 4×9，最大42个LED
- 8个层次的整体亮度调节
- 最大支持1×6按键矩阵
- 3线串行接口
- 产品名称和封装形式：

产品名称	封装形式
ET6220	TSSOP20

管脚排列图

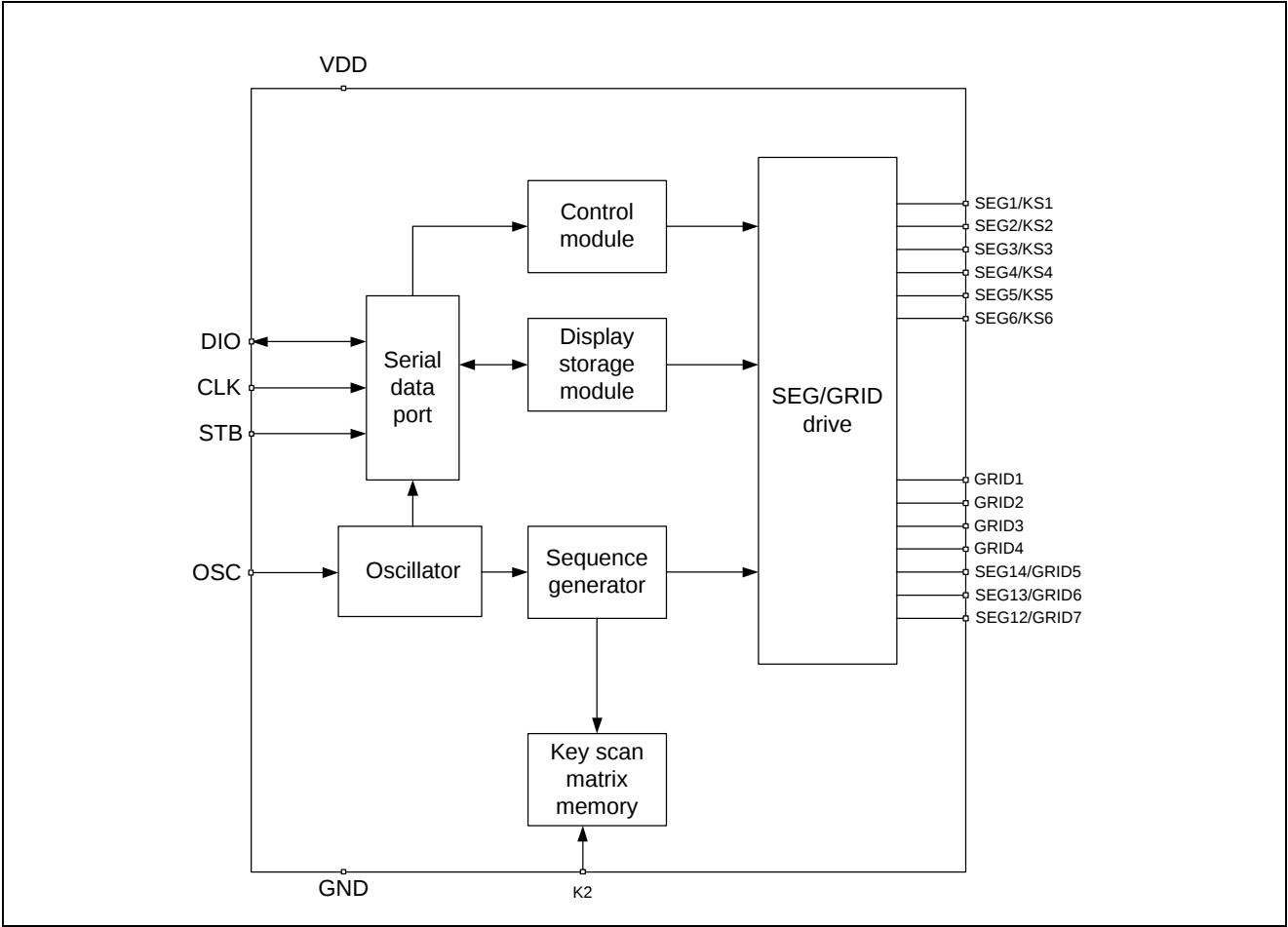


ET6220

管脚说明

管脚编号	管脚名称	I/O	功能描述
1	OSC	I	振荡输入端口，连接一个电阻以决定振荡频率
1	DIO	I/O	串行接口的数据输入输出端口
2	CLK	I	串行接口的时钟输入端口
3	STB	I	串行接口的选通端口
4,5	K2	I	键扫描输入端口（内置下拉电阻）
6	VDD	—	电源输入端口
7~12	SG1/KS1~SG6/KS6	O	段输出端口，接 LED 正极，也当作键扫描的输出端口
13~15	SG12/GR7~SG14/GR5	O	段/位输出端口，通过寄存器选择段输出或者位输出
16,17	GR4~GR3	O	位输出端口，接 LED 负极
18	GND	—	接地端口
19,20	GR2~GR1	O	位输出端口，接 LED 负极

功能框图



功能说明

命令

在 STB 端口的状态由高变低后，由 DIN 端口输入命令的第一个字节（B0～B7）。假如数据或命令在传输时由于某些原因 STB 端口被设为高，则串行通讯被初始化，正在输入的数据/命令被视为无效。

命令 1：显示模式设置命令

显示模式设置命令决定了所用到的段、位数（4～7 位，10～13 段）。必须执行一条显示设置命令来使显示继续。如果选择了相同的模式设置，命令不执行。

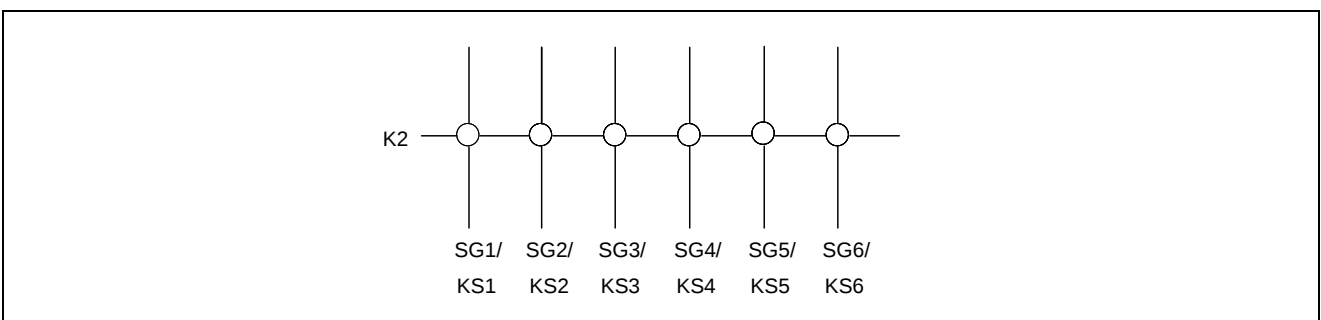
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B1	功能	描述
0	0	不相关位				0	0	显示段位设置	9 段×4 位
						0	1		8 段×5 位
						1	0		7 段×6 位
						1	1		6 段×7 位（默认值）

命令 2：数据设置命令

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B1	功能	描述
0	1	不相关位		0				模式设置	工作模式
				1					测试模式
					0			地址模式	自动累加
					1				固定地址
						0	0	数据读写	写数据模式
						1	0		读按键键值数据

键扫描矩阵和键扫描输入数据储存 RAM

键扫描矩阵是由如下所示的 10×2 阵列组成：



每一个键扫描输入的数据存储方式如下，通过 READ 命令读数据从低位开始输出。芯片 K 和 KS 引脚对应的按键按下时，对应的字节内的 BIT 位为“1”；

	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	READING SEQUENCE 
BYTE1	×	SG1/KS1	×	×	SG2/KS2	×			
BYTE2	×	SG3/KS3	×	×	SG4/KS4	×			
BYTE3	×	SG5/KS5	×	×	SG6/KS6	×			
		K2			K2				

ET6220

注释：B0、B2、B3、B5~B7 无定义。

命令 3：地址设置命令

地址设置命令是用于设置显示存储器地址的。如果地址是 00H~0DH，那么该地址有效。如果地址是 0EH 或是更高的地址，则数据无效除非再次设定正确的地址。当电源上电时，默认地址为 00H。

MSB				LSB		
1	1	不相关位	b3	b2	b1	b0

b0 到 b3 地址为 00H~0DH

显示模式和 RAM 地址

显示 RAM 存储器通过串行接口从外部 MCU 输入数据到 ET6220。

ET6220 的 RAM 地址如下所示（8 位单元）。

SG1.....SG4	SG5...SG6	SG12	SG13...SG14	Matrix Address
00H _L	00H _U	01H _L	01H _U	GR1
02H _L	02H _U	03H _L	03H _U	GR2
04H _L	04H _U	05H _L	05H _U	GR3
06H _L	06H _U	07H _L	07H _U	GR4
08H _L	08H _U	09H _L	09H _U	GR5
0AH _L	0AH _U	0BH _L	0BH _U	GR6
0CH _L	0CH _U	0DH _L	0DH _U	GR7

b0.....b3	b4.....b7
xxH _L	xxH _U
低 4 位	高 4 位

命令 4：显示控制命令

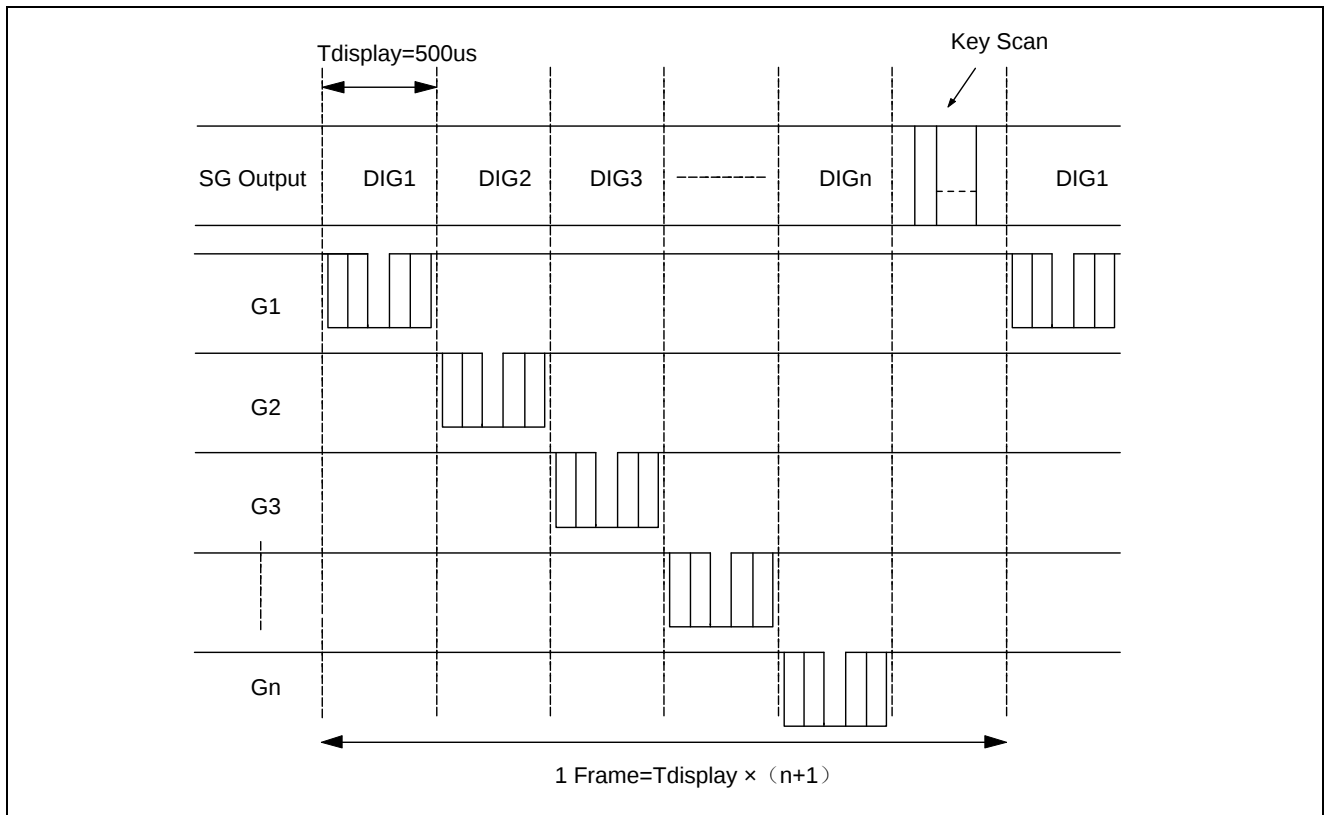
显示控制命令是控制显示开和关和设置显示亮度脉宽。当电源上电时，默认设定 1/16 的脉宽并且显示关闭（键扫描启动）。

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	功能	描述
1	0	不相关位		0				显示状态	显示关闭（键扫描继续）
				1					显示开启
					0	0	0	调光等级	占空比 1/16
					0	0	1		占空比 2/16
					0	1	0		占空比 4/16
					0	1	1		占空比 10/16
					1	0	0		占空比 11/16
					1	0	1		占空比 12/16
					1	1	0		占空比 13/16
					1	1	1		占空比 14/16

ET6220

扫描和显示时序

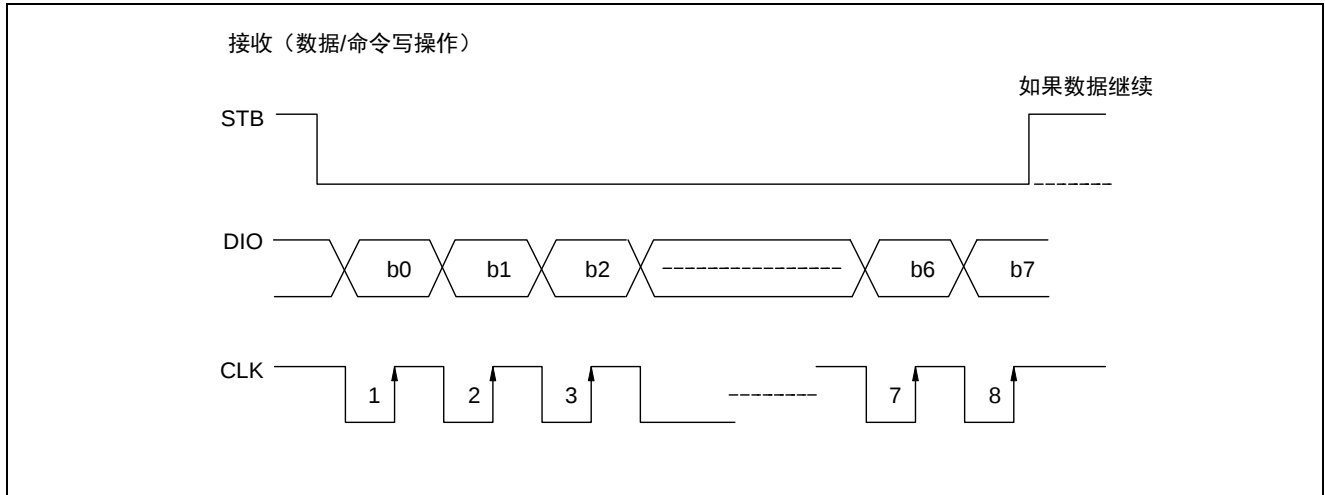
键扫描和显示时序图如下所示。键扫描的一个周期包含 2 帧。6×1 矩阵的数据存储在 RAM 中。



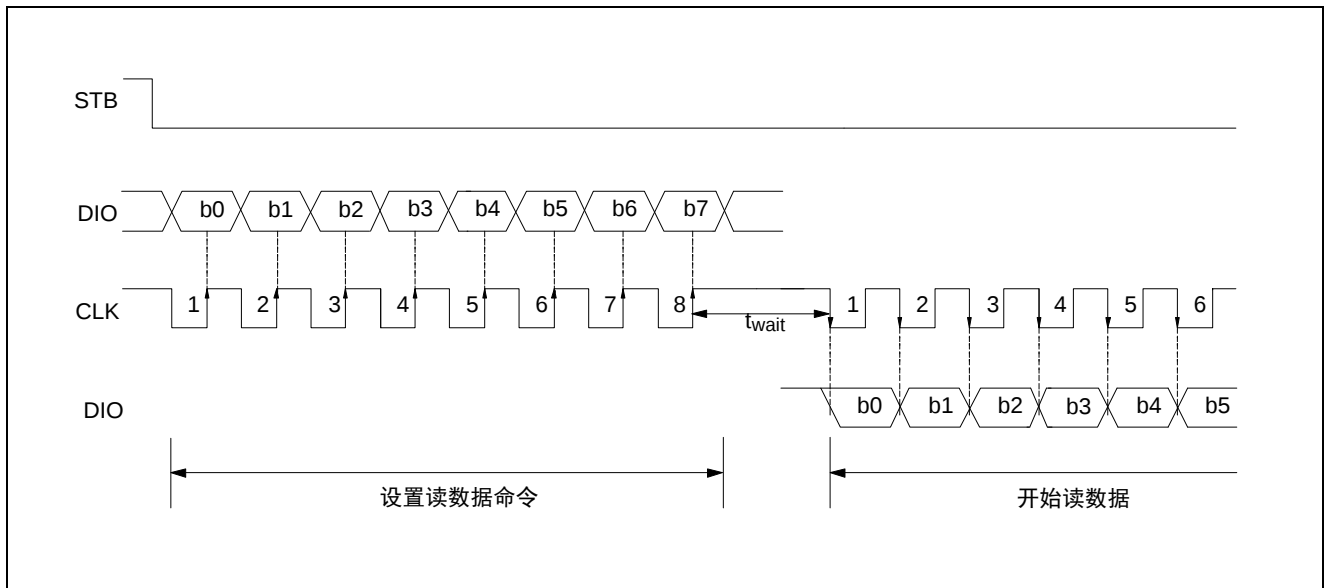
ET6220

串行通讯格式

下图所示是 ET6220 的串行通讯格式。DIO 端口是一个开漏输入输出端口，所以务必保证要外接一个上拉电阻（1K~10K）。



传输（数据读操作）

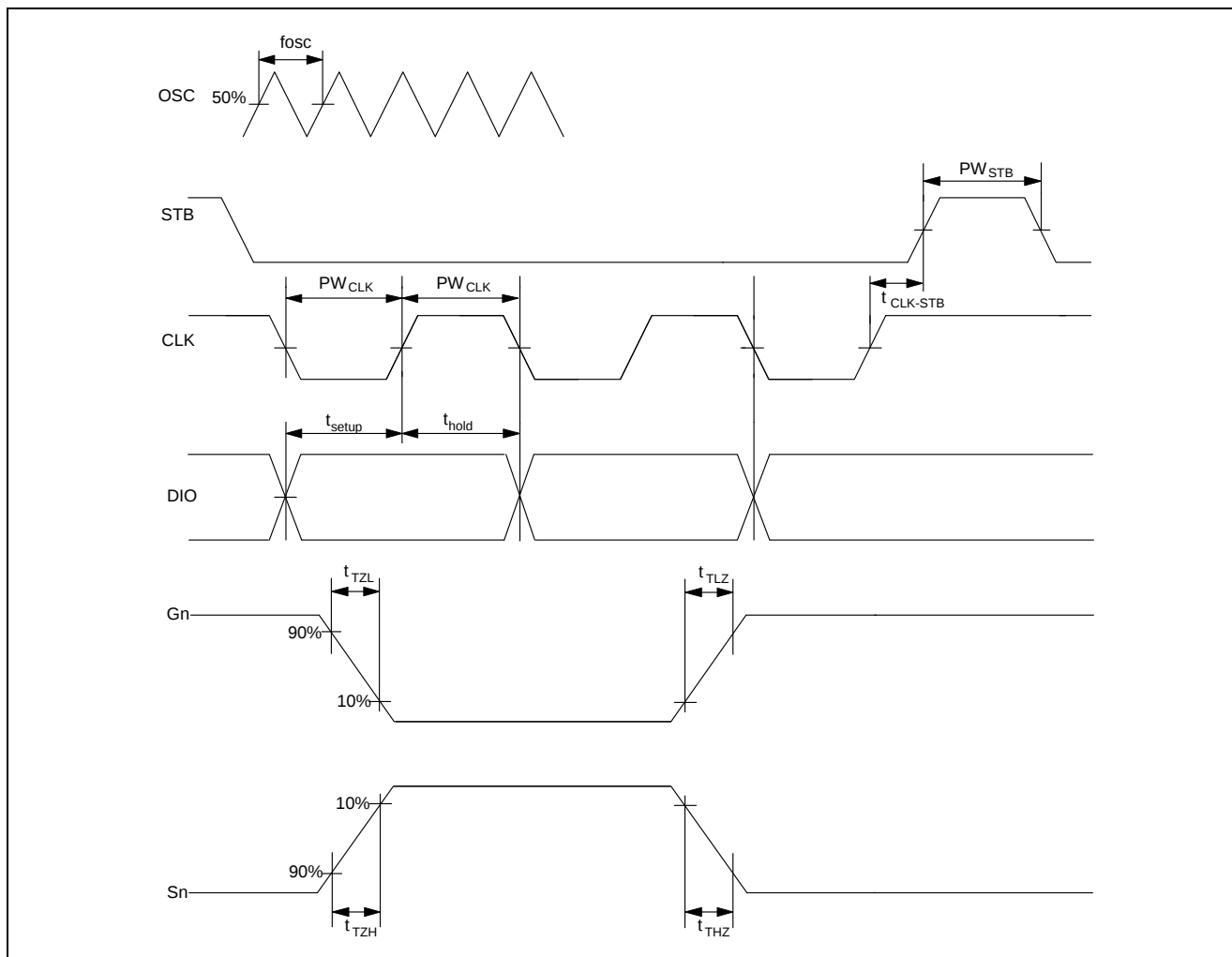


t_{wait} （等待时间） $\geq 1\mu s$

值得注意的是当读数据时，指令的第八个时钟的上升沿至随后读数据的第一个时钟的下降沿必须有大于或等于 $1\mu s$ 的等待时间（ t_{wait} ）。

ET6220

转换特性波形



转换特性时序

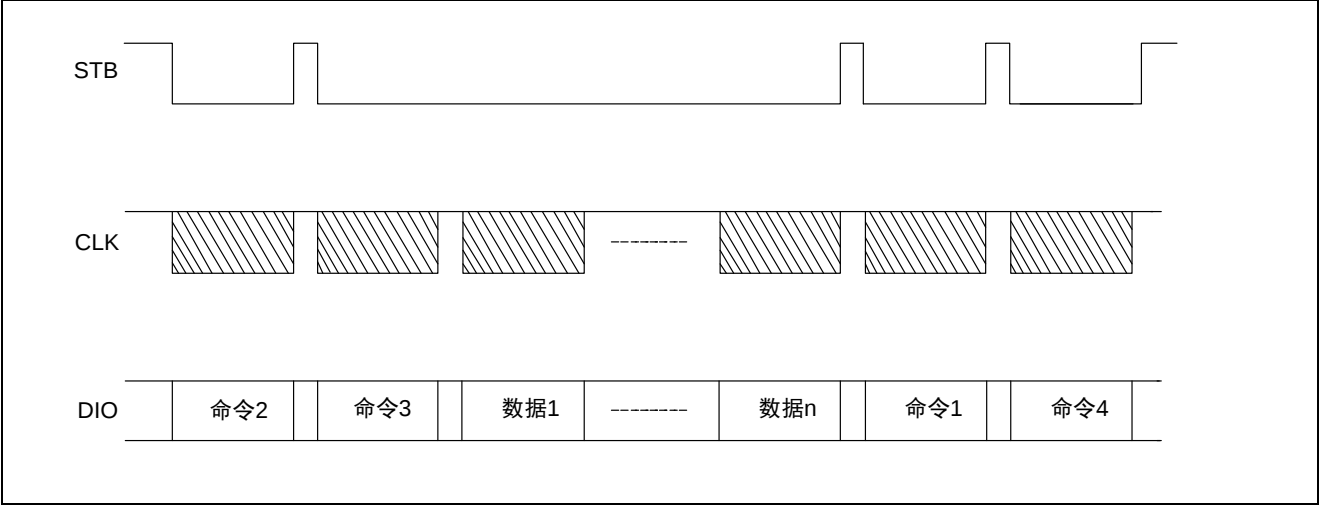
符号	参数	范围	单位
PW_{CLK}	CLK 时钟脉宽	≥ 400	ns
PW_{STB}	STB 滤波脉宽	≥ 1	us
t_{setup}	数据设置时间	≥ 100	ns
t_{hold}	数据保持时间	≥ 100	ns
$t_{CLK-STB}$	时钟滤波时间	≥ 1	us
t_{THZ}	下降时间	≤ 10	us
t_{TZH}	上升时间	≤ 1	us
t_{PZL}	传输延迟时间	≤ 100	ns
t_{PLZ}	传输延迟时间	≤ 300	ns
t_{TZL}		< 1	us
t_{TLZ}		< 10	us

注：测试条件如下所示。

t_{THZ} （下拉电阻=10K Ω ，加载电容=300pF）， t_{TLZ} （上拉电阻=10K Ω ，加载电容=300pF）

通讯应用参考

输入显示数据



命令 1：显示模式设置命令

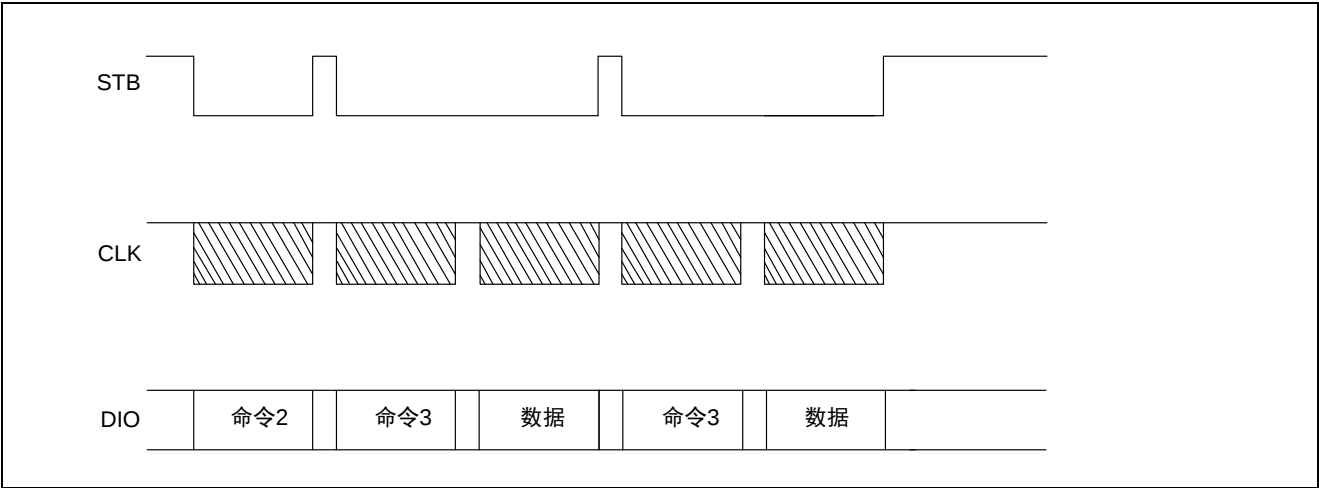
命令 2：数据设置命令

命令 3：地址设置命令

数据 1~n：移动显示数据（最大 14 个字节）

命令 4：显示控制命令

输入特定地址

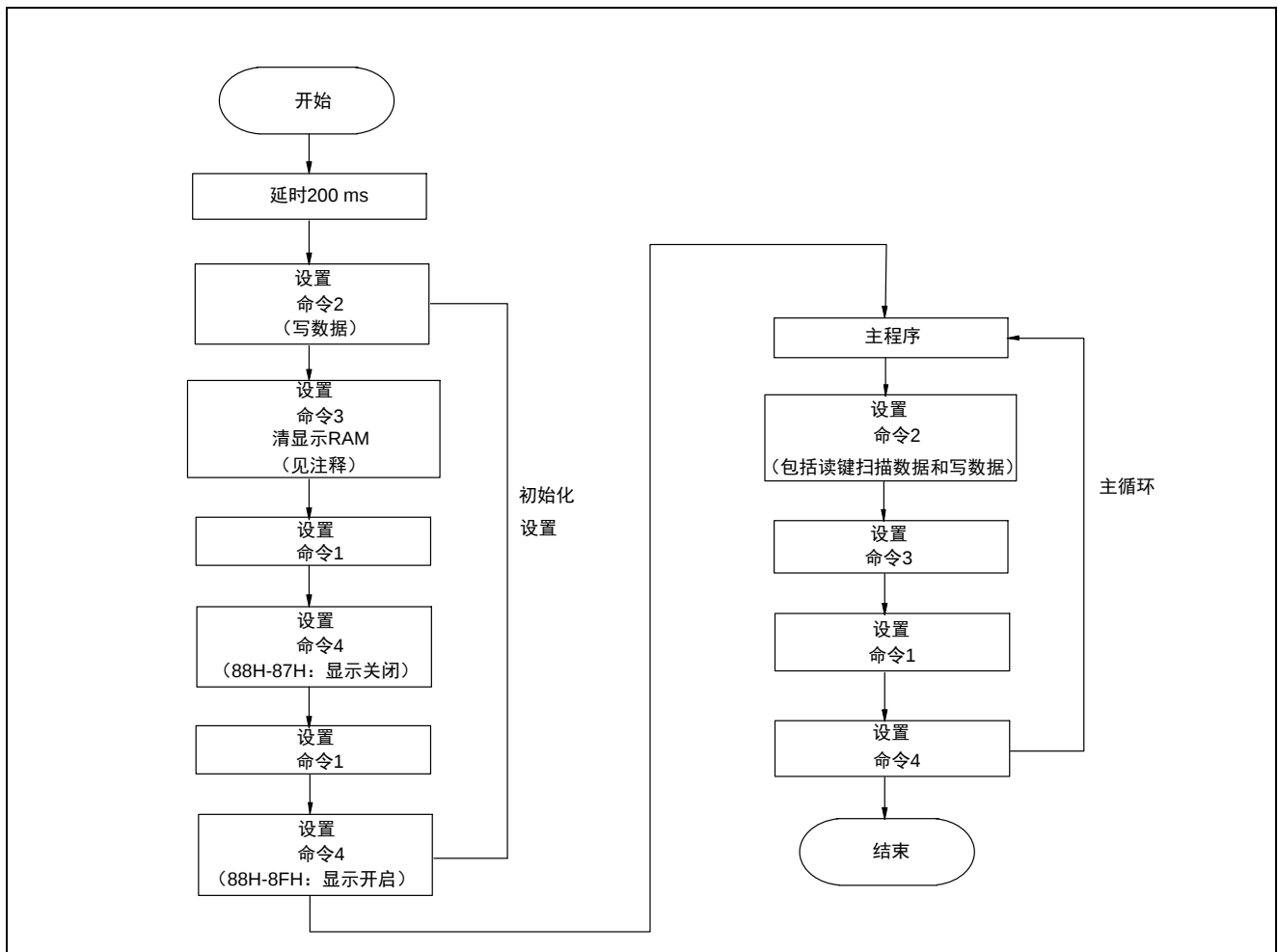


命令 2：设置数据

命令 3：设置地址

数据：显示数据

软件流程图



注：命令 1：显示模式

命令 2：设置数据

命令 3：设置地址

命令 4：显示控制

当 IC 第一次上电时，显示 RAM 中的内容并没有被定义，因此务必在初始化设置中清空显示 RAM 中的内容。

ET6220

极限参数

最大额定值 ($T_A = 25^{\circ}\text{C}$, $\text{GND} = 0\text{V}$)

参数	符号	范围	单位
提供电压	V_{DD}	$-0.5 \sim +7.0$	V
逻辑输入电压	V_I	$-0.5 \sim V_{DD} + 0.5$	V
驱动输出电流	I_{OLGR}	+250	mA
	I_{OHSG}	-50	mA
最大输出电流	I_{TOTAL}	250	mA
芯片结温度	T_J	$-40 \sim +150$	$^{\circ}\text{C}$
储存温度	T_{STG}	$-65 \sim +150$	$^{\circ}\text{C}$

推荐工作条件

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
逻辑电源电压	V_{DD}	3.0	5.0	5.5	V
高电平输入电压	V_{IH}	$0.8V_{DD}$		V_{DD}	V
低电平输入电压	V_{IL}	0		$0.25V_{DD}$	V
工作温度	T_A	-40		+85	$^{\circ}\text{C}$

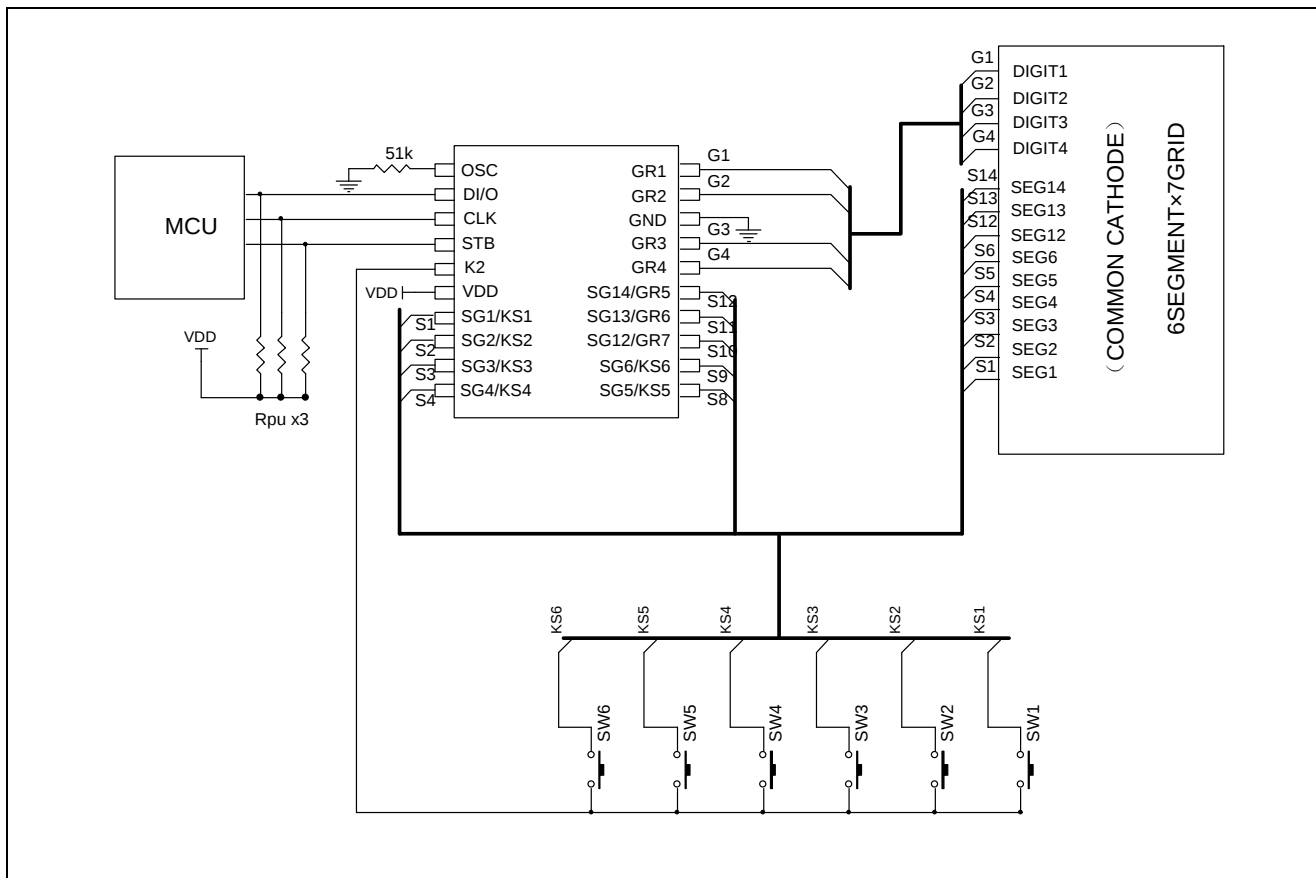
电参数 ($V_{DD} = 5\text{V}$, $\text{GND} = 0\text{V}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
高电平输出电流	I_{OHSG1}	SGn 端口, $V_O = V_{DD} - 2\text{V}$	-20	-25	-40	mA
	I_{OHSG2}	SGn 端口, $V_O = V_{DD} - 3\text{V}$	-25	-30	-50	mA
低电平输出电流	I_{OLGR}	GRn 端口, $V_O = 0.3\text{V}$	100	140	—	mA
低电平输出电流	I_{OLDOUT}	$V_O = 0.4\text{V}$	4			mA
高电平输入电压	V_{IH}		$0.8V_{DD}$		5	V
低电平输入电压	V_{IL}		0		$0.25V_{DD}$	V
动态电流 (见注释)	I_{DD_DYN}				5	mA
振荡频率	fosc	$R = 51\text{k}$	350	500	650	kHz
K2 的下拉电阻	R_{KN}	K2	40	—	100	k Ω

注：测试条件：设置显示控制命令=80H（显示关闭状态&无载入情况）

ET6220

参考应用线路图

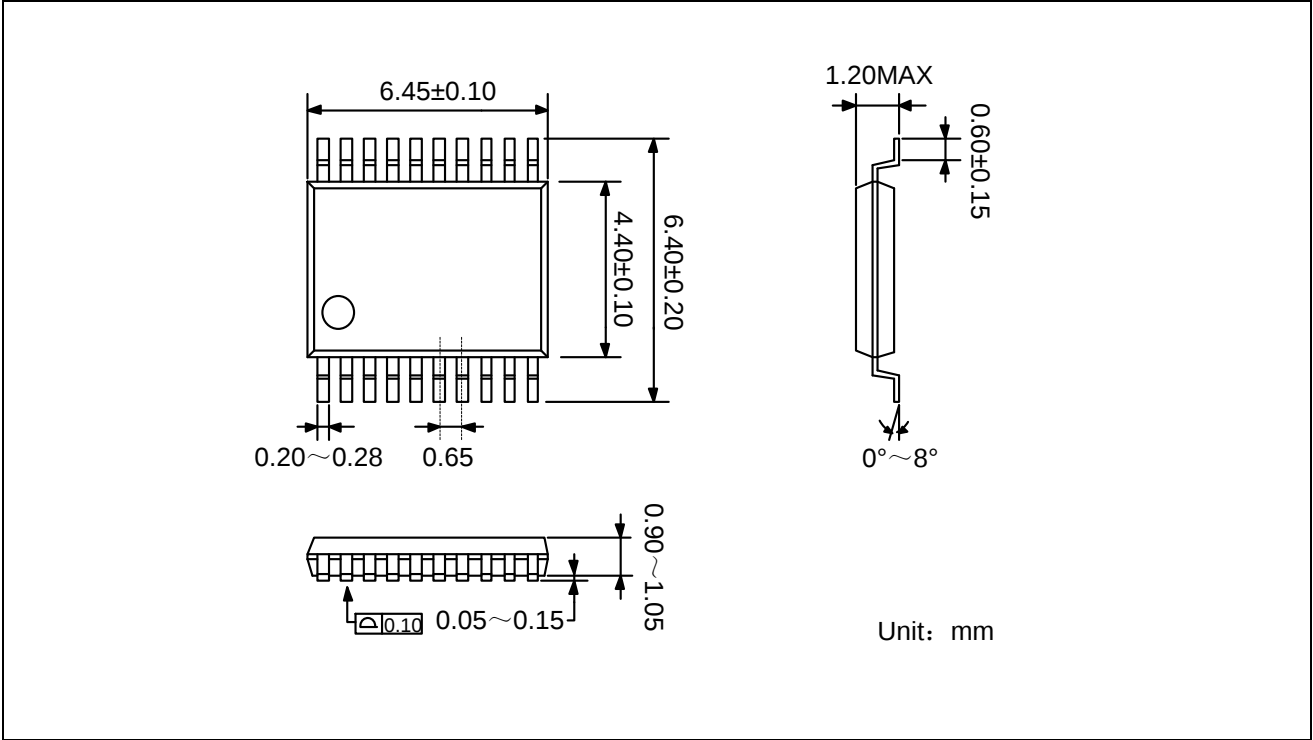


注：此电路仅供参考；

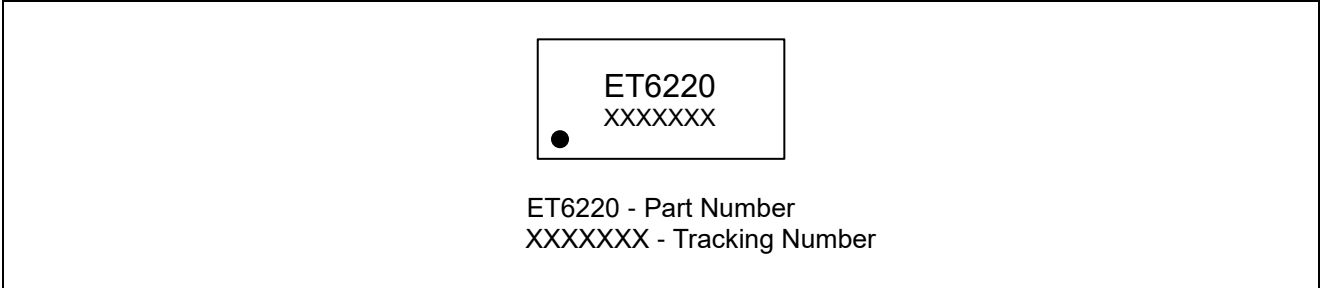
滤波电容放置在尽可能接近 VDD 的地方。

ET6220

封装尺寸图



Marking 丝印信息



历史版本

Version	Date	Revision Item	Modifier	Function & Spec Checking	Package & Tape Checking
1.0	2020-02-24	Add historical version information	Shilj	Shilj	Liuji
1.1	2020-04-01	Updated formatting	shibo	shibo	Liuji
1.2	2024-3-21	Updated formatting	shibo	shibo	Liuji
1.3	2025-12-11	Correct Marking	Tian qihe	shibo	Liuji