



HTC0024

规格书

Rev 0.90

Hitenx 保留基于提升产品可靠性、完善功能或优化设计之目的，对本产品手册及在线文档进行更改或终止的权利，且无需另行通知。Hitenx 公司对于因应用或使用本手册中所描述的任何产品或电路而产生的一切责任概不承担；同时，公司亦不会转让自身专利权，也不会授予基于他人权利下的任何许可。Hitenx 产品并未针对生命支持设备、装置或系统进行设计、规划或授权使用。若买方购买或使用 Hitenx 产品用于任何此类非预期或未经授权的用途，一旦发生与该使用相关的人身伤害或死亡索赔，买方应承担全部责任，赔偿 Hitenx 及其管理人员、雇员、子公司、附属机构和分销商因此直接或间接引发的所有索赔、成本、损害、费用以及合理的律师费，并确保 Hitenx 及其相关方免受损害，即便此类索赔声称 Hitenx 在部件设计或制造过程中存在疏忽。

1. 概述

HTC0024 是一款 8×10 点阵恒流 LED 驱动芯片。可广泛应用于各种单色调光 LED 显示系统，或 RGB 全彩 LED 显示系统。

每颗 LED 都可以通过 8bit 数据控制输出有效时间占空比，从而对每个 LED 单独进行 256 级辉度调节。

芯片集成 MCU 接口，可以通过类 IIC 通信协议的两线串行接口受主控 IC 控制。

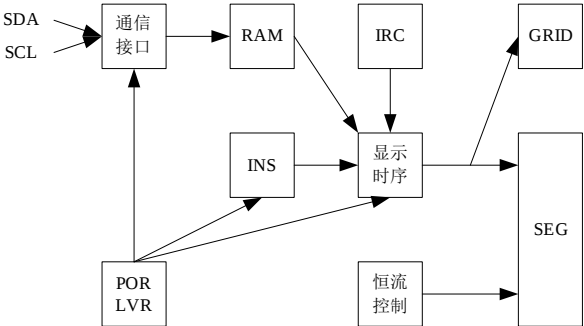
HTC0024 集成 LED 消隐功能，可有效避免拖影等异常显示问题发生。

功能特征如下

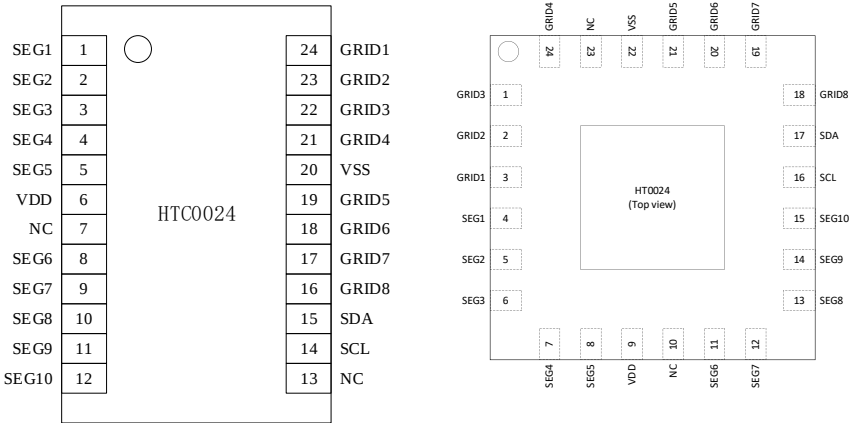
- 典型工作电压 4.5V~5.5V
- 8 路共阴极 LED 点阵驱动
- 10 路阳极恒流驱动，最大输出电流 30mA
- 支持最大 8×10 矩阵扫描，共 80 颗 LED
- 单点调节，每点支持 256 级辉度调节
- 整体调节，整个点阵同步的 32 级恒流调节
- 两线串行接口
- 内置 RC 振荡
- 内置上电复位电路
- 内置低电压复位电路
- 内置消隐电路
- 封装形式：SOP24/SSOP24/QFN24

2. 结构框图及引脚

2.1 结构框图



2.2 引脚排列图



SOP24/SSOP24	QFN24	管脚名称	说明
1	4	SEG1	SEG 口
2	5	SEG2	
3	6	SEG3	
4	7	SEG4	
5	8	SEG5	
6	9	VDD	电源
8	11	SEG6	SEG 口
9	12	SEG7	
10	13	SEG8	
11	14	SEG9	
12	15	SEG10	
14	16	SCL	时钟口
15	17	SDA	数据口
16	18	GRID8	GRID 口
17	19	GRID7	
18	20	GRID6	
19	21	GRID5	
20	22	VSS	地
21	24	GRID4	GRID 口
22	1	GRID3	
23	2	GRID2	
24	3	GRID1	

3. 电气特性

3.1 极限参数 (除非另有规定, $T = 25^{\circ}\text{C}$)

参数名称	符号	条件	额定值	单位
电源电压	V_{DD}		-0.5~+7.0	V
逻辑输入电压	V_{IH}		-0.5~ $V_{DD}+0.5$	V
SEG 输出电流	I_{O1}		+30	mA
GRID 输出电流	I_{O2}		-300	mA
功率损耗	P_D		450	mW
工作环境温度	T_{amb}		-40~+85	$^{\circ}\text{C}$
贮存温度	T_{stg}		-65~+150	$^{\circ}\text{C}$
焊接温度	T_L	10 秒	250	$^{\circ}\text{C}$

3.2 直流电气参数 (除非另有规定, $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$, $V_{DD}=5\text{V}$)

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{DD}	逻辑电源电压		3	5	5.5	V
V_{PR}	上电/掉电复位电压			2		V
V_{IH}	高电平输入电压		$0.7 \times V_{DD}$		V_{DD}	V
V_{IL}	低电平输入电压		0		$0.3 \times V_{DD}$	V
I_{OH}	高电平输出电流	SEG $V=V_{SS}-1\text{V}$	28	30	32	mA
I_{OL}	低电平输出电流	GRID $V=0.3\text{V}$	250			mA
I_I	高电平输入电流	$V=V_{SS}$	-1		+1	μA
I_{RPH}	输入端口上拉电阻			10		$\text{K}\Omega$
I_{DD}	动态电流损耗				5	mA

3.3 交流参数

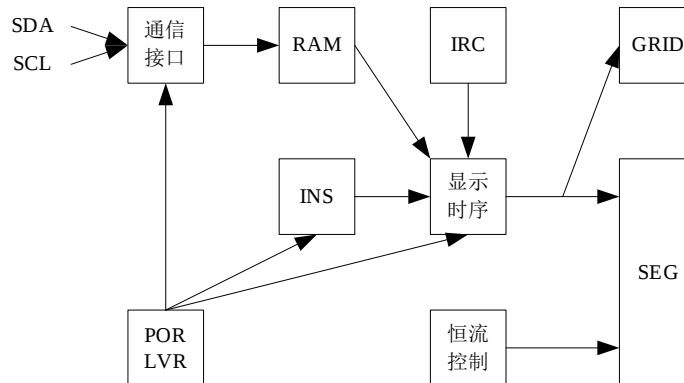
符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
F_{osc}	通信时钟频率	SCL, 占空比 50%		1		MHz
T_{setup}	数据建立时间		100			ns
T_{hold}	数据保持时间		100			ns
T_{PLZ}	传输延迟	CLK→DIO CL=15pF			300	ns
T_{PZL}					100	ns
T_{TZH}	输出电压上升时间	CL=300pF, GRID			2	μs
		CL=300pF, SEG			0.5	μs
T_{THZ}	输出电压下降时间	CL=300pF, GRID, SEG			120	μs

3.4 推荐使用条件

参数名称	符号	最小	典型	最大	单位
逻辑电源电压	V_{DD}	4.5	5	5.5	V
高电平输入电压	V_{IH}	$0.7 \times V_{DD}$		V_{DD}	V
低电平输入电压	V_{IL}	0		$0.3 \times V_{DD}$	mA

4. 功能特性

4.1 结构框图



4.2 功能介绍

4.2.1 通信接口

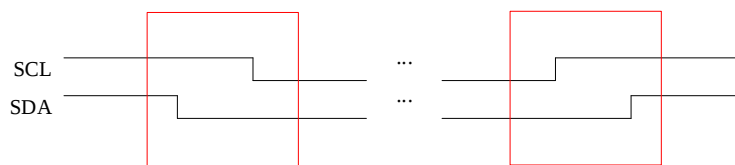
HTC0024 提供简化的 IIC 格式通信接口，其特点如下：

- SCL、SDA 两线通信，端口内置 10KΩ 上拉电阻
- 与标准 IIC 接口相同的 start 和 stop 标志
- 无需从机地址
- 无需握手信号 ACK 位
- 8 个时钟一个周期，高位在前

注：建议通信时 SCL 的频率 > 100KHz，否则可能出现 RAM 中数据写入错误的现象。

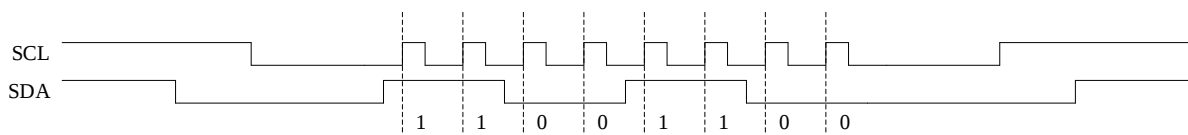
4.2.2 start 和 stop 标志

HTC0024 在时钟信号高电平时检测 start 和 stop 标志。



4.2.3 单字节通信

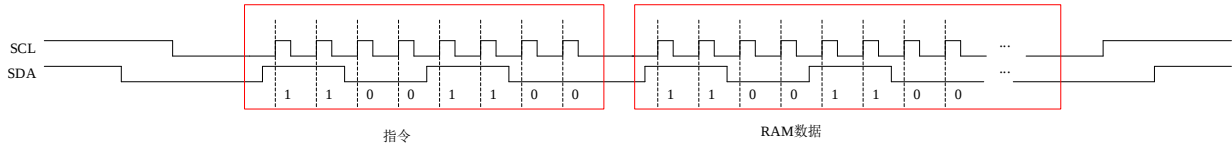
数据只能在时钟低电平时变化，否则会有错误的 start 和 stop 标志出现，单字节通信的波形如下图所示。



数据在时钟上升沿时被锁存。

4.2.4多字节通信

可以对 HTC0024 进行多字节连续通信，即在一组 start 和 stop 标志之间连续传输多个字节，如下图所示。



在多字节通信时，第一个字节为指令，第二个字节开始是 RAM 的数据。第二个字节开始，数据会从地址 0x00 开始，依次存入 RAM 中。

5. 指令设置

编号	指令	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
1	恒流设置 1	0	0	0	CURRENT[4:0]				
2	恒流设置 2	0	0	1	VGD	0	0	CLK_SET	RAM_AD6
3	点阵设置	0	1	G_B[2:0]			ADINC	T_E	T_S
4	显示设置	1	0	G_ST[1:0]		DIS	G_O	G_DT[1:0]	
5	Ram 地址设置	1	1	RAM_ADDR[5:0]					

HTC0024 提供 5 条指令，用于设置显示相关功能。指令集如下：

高三位用于地址译码，在写入第一条指令时，高三位的值控制写入的哪条指令。

5.1 恒流设置

编号	指令	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
1	恒流设置 1	0	0	0	CURRENT[4:0]				
2	恒流设置 2	0	0	1	VGD	0	0	CLK_SET	RAM_AD6

VGD: 复位值 0

设置电流小于 10mA 时，建议设置为 1，可以提高电流精度。

设置电流大于 10mA 时，建议设置为 0，可以适应各种 LED 在较大电流条件下的饱和压降。

CURRENT[4:0]: 复位值 00000

设置 SEG 输出恒流的大小，电流计算公式

$$I_{SEG}=6.75mA+CURRENT\times0.745mA$$

最小设置 00000，输出瞬间电流 6.75mA

最大设置 11111，输出瞬间电流 29.85mA

RAM_AD6:

RAM 地址最高位，详细说明见指令编号 5 说明

CLK_SET: 复位值 0

选择芯片工作显示时的时钟选择信号

0: 内振 7.2M

1: SCL 端口

5.2 点阵设置

编号	指令	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
3	点阵设置	0	1	G_N[2:0]			ADINC	T_E	T_S

G_N[2:0]:复位值 000

选择 GRID 有效数量:

G_N[2:0]	显示格式
000	GRID1 有效, 静态显示
001	GRID1~GRID2 有效
010	GRID1~GRID3 有效
011	GRID1~GRID4 有效
100	GRID1~GRID5 有效
101	GRID1~GRID6 有效
110	GRID1~GRID7 有效
111	GRID1~GRID8 有效

ADINC: 复位值 0

设置 0, 对 RAM 进行写操作时, RAM 地址会在写完一个字节后自加, 自加范围受到 G_N 位控制。自加到最后一个地址后, 会返回 0x00 地址, 然后继续自加。

设置 1, 对 RAM 进行写操作时, RAM 地址不会变化。此时 RAM 地址受到指令编号 4 的 RAM_ADDR 位控制, 且操作范围不受 G_N 位限制。始终可以操作整片 RAM 空间。

T_E: 复位值: 0

设置 0, 正常工作

设置 1, 进入测试状态, 该状态下显示由 T_S 控制。

T_S: 复位值: 0

测试状态下的功能控制位, T_E 设置 0 时, 该 T_S 位的值不影响正常工作。

T_E 设置 1 时, T_S 设置 0 全暗, T_S 设置 1 全显。

5.3 显示设置

编号	指令	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
4	显示设置	1	0	G_ST[1:0]		DIS	G_O	G_DT[1:0]	

G_ST[1:0]: 复位值 00

控制 GRID 扫描时间

G_ST[1:0]	GRID 扫描时间
00	285.52us
01	142.76us
10	71.38us
11	35.69us

DIS: 复位值 0

SEG 使能控制位 设置 1 后, SEG 可以正常显示

G_O: 复位值 0

SEG 端口消隐功能开关控制。

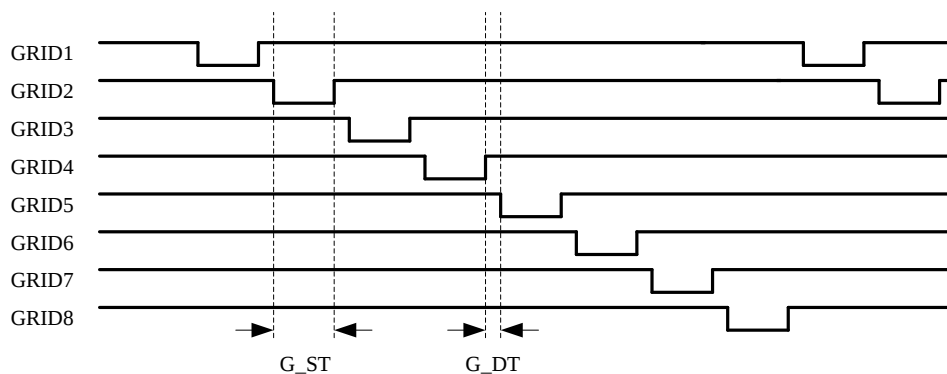
设置 1, 开启 SEG 端口的消隐功能

G_DT[1:0]: 复位值 00

GRID 扫描间隔时间控制

G_D[1:0]	GRID 扫描间隔时间
0x	$9/257 \times G_ST$
10	$13/257 \times G_ST$
11	$17/257 \times G_ST$

在扫描间隔时间内, 电路自动执行 GRID 端口的消隐操作



5.4 RAM 地址设置

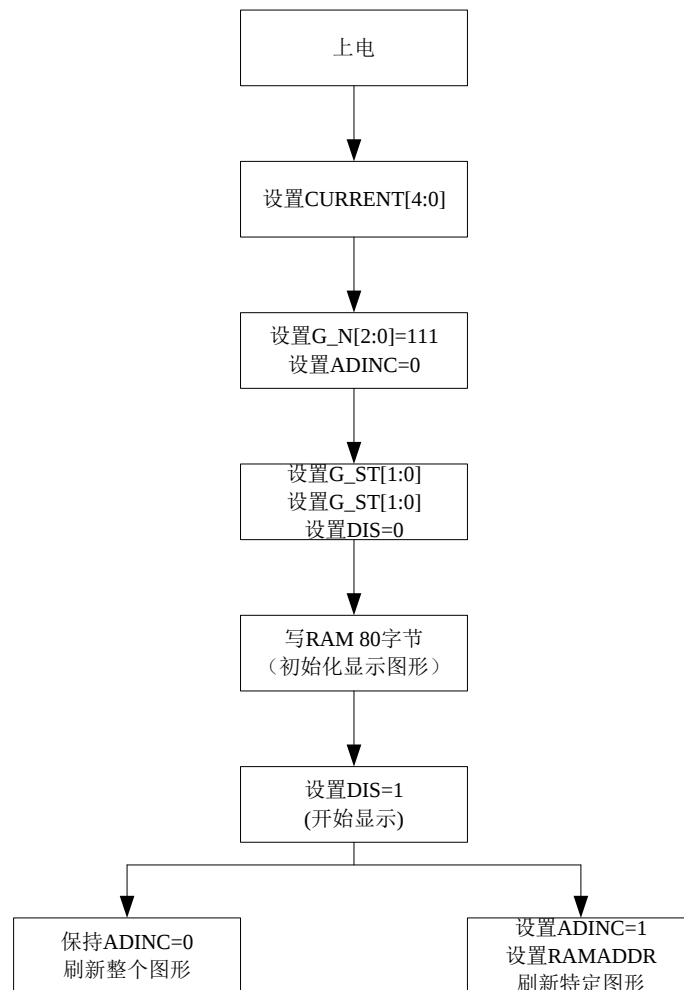
编号	指令	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
2	恒流设置 2	0	0	1	VGD	0	0	CLK_SET	RAM_AD6
5	Ram 地址设置	1	1	RAM_ADDR[5:0]					

RAM_AD6, RAM_ADDR[5:0] 复位值: 0000 000

ADINC=1 时, 该 RAM_ADDR 位用于设置 RAM 的操作地址。

ADINC=0 时, 可以通信设置该 RAM_ADDR 位, 但设置的值不起任何作用

5.5 工作流程



为防止上电过程中 LED 点阵出现乱显现象，HTC0024 设计有一定的预防机制，该机制要求控制 流程中初始化显示图形时必须写满整个 RAM 空间的 80 个地址。

5.6 RAM

HTC0024 电路内置 80×8bit 的 RAM，用于存储显示数据。

RAM 共有 80 个地址，每个地址 8bit 数据。每个地址的数据用于控制一个 LED 的输出占空比。以一个 GRID 有效低电平的时间为基准，RAM 中设置数据 0x00 时，对应 LED 的点亮时间占空比为 0/257；RAM 中设置数据 0xFF 时，对应 LED 的点亮时间占空比为 255/257。

RAM 地址与 LED 点阵对应关系:

	XXXX_000	XXXX_001	XXXX_010	XXXX_011	XXXX_100	XXXX_101	XXXX_110	XXXX_111
0000_XXX	G1S1	G2S1	G3S1	G4S1	G5S1	G6S1	G7S1	G8S1
0001_XXX	G1S2	G2S2	G3S2	G4S2	G5S2	G6S2	G7S2	G8S2
0010_XXX	G1S3	G2S3	G3S3	G4S3	G5S3	G6S3	G7S3	G8S3
0011_XXX	G1S4	G2S4	G3S4	G4S4	G5S4	G6S4	G7S4	G8S4
0100_XXX	G1S5	G2S5	G3S5	G4S5	G5S5	G6S5	G7S5	G8S5
0101_XXX	G1S6	G2S6	G3S6	G4S6	G5S6	G6S6	G7S6	G8S6
0110_XXX	G1S7	G2S7	G3S7	G4S7	G5S7	G6S7	G7S7	G8S7
0111_XXX	G1S8	G2S8	G3S8	G4S8	G5S8	G6S8	G7S8	G8S8
1000_XXX	G1S9	G2S9	G3S9	G4S9	G5S9	G6S9	G7S9	G8S9
1001_XXX	G1S10	G2S10	G3S10	G4S10	G5S10	G6S10	G7S10	G8S10

注: GnSn 代表阴极连接 GRIDn, 阳极连接 SEGn 的 LED

RAM 中数据与 LED 点亮时间占空比对应关系:

RAM 数据	对应 LED 点亮时间占空比
0x00	0/257
0x01	1/257
0x02	2/257
0x03	3/257
...	
0xFE	254/257
0xFF	255/257

ADINC 位设置为 0, 在对 RAM 进行写操作时, 每次写操作 RAM 地址必定会从 0x00 开始, 每写完一个地址, RAM 的地址会自动加 1。

RAM 地址自加的范围会随 G_N[2:0]设置的不同而发生变化:

若 G_N[2:0]=111, 则地址自加的范围为 0x00~0x4F, 当写完地址 0x4F 后, 地址会重新返回 0x00。

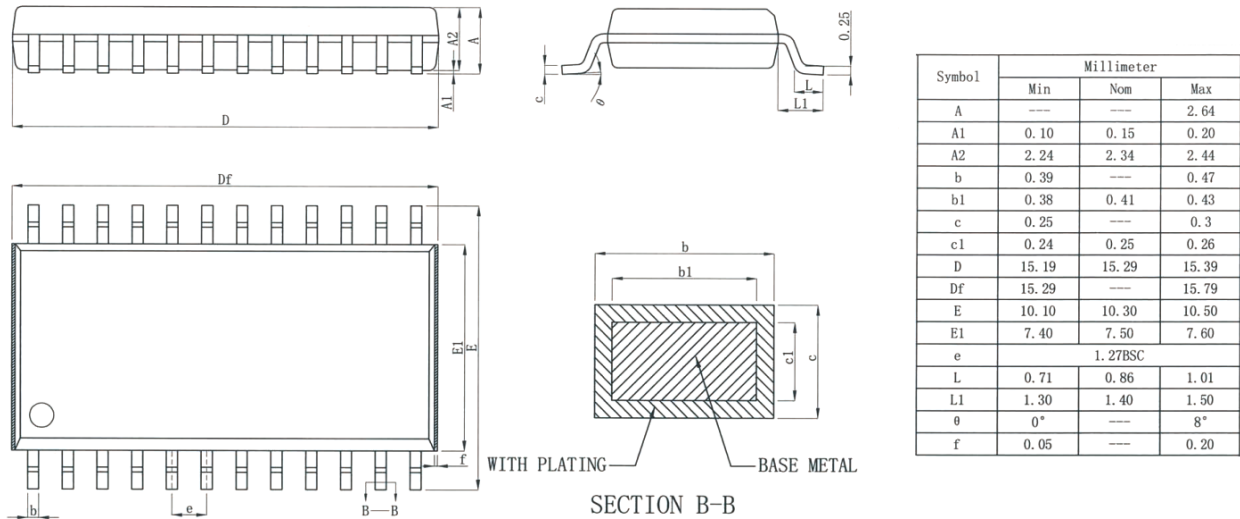
若 G_N[2:0]=110, 则地址自加的范围会自动跳过与 GRID8 相关的地址, 即地址从 0x00 自加到 0x06, 后跟地址 0x08~0x0E, 再后跟地址 0x10~0x16 等。

该特性使得设置较小的点阵时, 也可以连续刷新整个点阵的图形数据, 而不需要插入额外的数据。

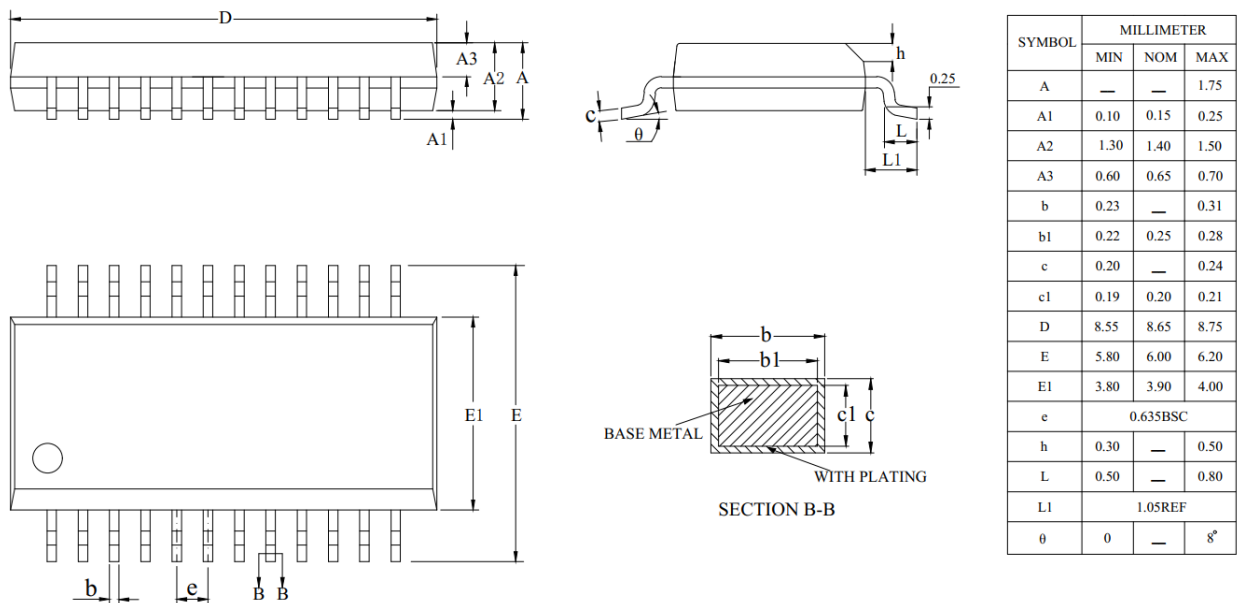
若 ADINC 位设置为 1, 在对 RAM 进行写操作时, RAM 的地址由 RAM_ADDR[5:0]位控制。此时 RAM 地址不会受到 G_N[2:0]位设置值的限制。整片 RAM 的所有地址都是可以随时访问的。

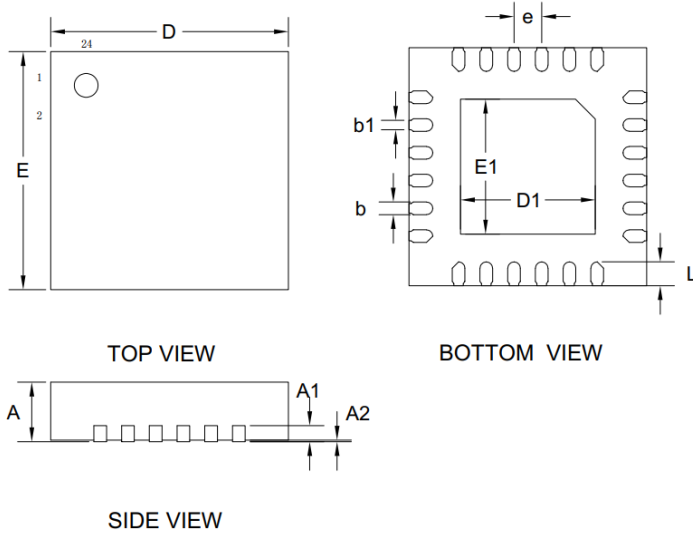
6. 封装资料

SOP24 封装资料



SSOP24 封装资料



QFN24 封装资料


COMMON DIMENSIONS (UNITS OF MEASURE=MILLIMETER)			
SYMBOL	MILLMETER		
	MIN	NOM	MAX
D	2.95	3.00	3.05
E	2.95	3.00	3.05
D1	1.65	1.70	1.75
E1	1.65	1.70	1.75
L	0.25	0.30	0.35
b	0.11	0.16	0.21
b1	0.07	0.12	0.17
e	0.35BSC		
A	0.70	0.75	0.80
A1	0.203REF		
A2	0.00	0.02	0.05
DIE PAD SIZE	2.10 X 2.10		

7. 修改履历

 海速芯（杭州）科技有限公司 Hitenx(hanghou)Technology co.,Ltd		总页数	13
		版次	0.90
文件名称	DS-HTC0024_SV090		
版次	生效日	修订内容概要	
V0.90	2025/09/28	新颁	