

USB 2.0 图像信号处理芯片

GH3520ADQG

数据手册

文档版本：1.3

版本	日期	描述
0.1	2024.02.08	GH3520A 初版
1.0	2024.09.06	正式版本
1.1	2024.10.09	更新封装尺寸
1.2	2025.2.11	增加 GPIO 中断描述
1.3	2025.02.28	增加温度描述
1.3.1	2025.03.05	微调了版式
1.3.2	2025.03.21	增加管脚功耗描述

目录

1. 概述	3
1.1. 系统框图	3
2. 功能介绍	4
2.1. 简介	4
2.2. USB Controller	4
2.3. Sensor Interface	4
2.4. 图像处理	4
2.5. 音频	5
2.6. JPEG 编码器	5
2.7. GPIO	5
2.8. 预定义 USB Video Class	5
3. 脚位定义	6
3.1. QFN56 脚位图	6
3.2. Pin 描述	6
4. 电气特性	8
4.1. DC 特性	8
4.2. AC 操作条件	9
4.2.1. IIC 接口	9
4.2.2. DVP 传感器接口	10
4.2.3. Flash 接口	11
5. 配套的开发调试及烧录工具	12
5.1. IQ 调试工具	12
5.2. XU 烧录工具/寄存器读取工具	12
6. 封装	13
7. 参考原理框图	14
7.1. USB 会议摄像头框图	14
8. 联系信息	14

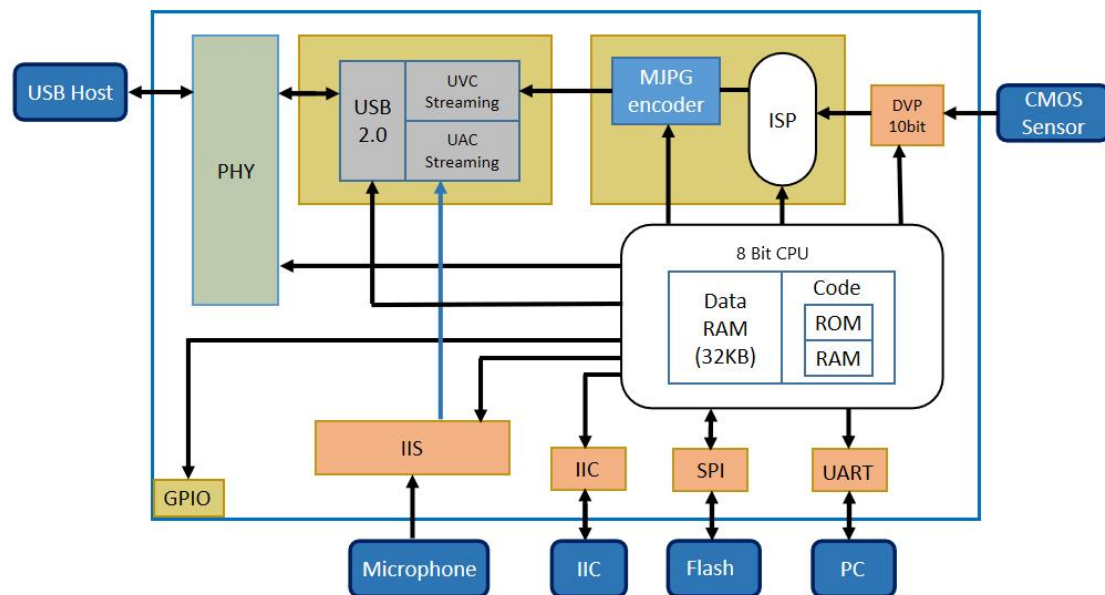
1. 概述

GH3520ADQG 是一款支持 USB 2.0 接口的图像信号处理芯片。其高效的图像信号处理引擎（ISP）可带来卓越的视觉视频体验, DVP 接口, 支持高达 2M@30fps 的 CMOS 图像传感器, 以满足高质量视频的要求。

GH3520ADQG 包含了自主知识产权的 GHISP-II 图像处理引擎, 增强型 8bit 处理器 (CPU 75MHz), 同时具备一路 I2S, 可支持麦克风拾音, 音视频一体化的集成设计, 使其能够进一步节省外围的物料和 PCB 面积, GH3520ADQG 将是一个更高的性能和成本效益的选择。同时提供配套开发调试工具及烧录工具, 第三方可以轻松实现定制功能。

GH3520ADQG 的主要功能包括控制 CMOS 传感器, 接收图像数据, 将其处理转换为视频流, 然后通过 USB 硬件接口将数据发送到主机。它内置了 3A (自动曝光/自动白平衡/自动对焦)、降彩噪、3D 降噪、坏点补偿、移动侦测、OSD、隐私遮挡等功能, 以带来更好的视觉体验。它支持 USB 2.0 高速 (HS) 和 USB 视频类 (UVC) 和音频类 (UAC 2.0) 协议, 更容易应用到需要高质量视频的各个领域, 如高分辨率摄像机、监控、视频会议和机器视觉 (AI) 等应用领域。

1.1. 系统框图



2. 功能介绍

2.1. 简介

- 3.3V (VDD) 和 1.8V (IO) 和 1.15V (Core) 外部电源供电
- 增强型 8bit 处理器 (CPU 75MHz)
- 超低功耗
- 使用外部 Flash 存储, 存储自定义代码和数据
- 无外部 RAM
- 输入晶振的频率为 12MHz
- 56-Pin QFN 6.0mm×6.0mm 封装

2.2. USB Controller

- 支持 USB2.0 High Speed 和 Full Speed
- 支持视频类 UVC 1.1
- 支持音频类 UAC 2.0
- USB2.0 HS/FS 自动检测和切换

2.3. Sensor Interface

2.3.1 DVP Interface

- 支持 10bit DVP Interface
- 最高支持 200 万像素的 DVP Sensor
- 支持图像数据类型: RAW10 (Bayer-Pattern)
- PCLK 最高 100MHz

2.3.2 支持的分辨率及帧率, 帧率受限 USB2.0 带宽 (输出分辨率大小可在范围内自定义)

Mode	1920* 1080	1600* 1200	1280* 720	640* 480
YUV2	5	5	12	30
MJPEG	30	120	240	240

2.4. 图像处理

- AE/AWB/AF 处理
- 降彩噪处理
- 高性能 3D 降噪
- ISP 缩放
- 坏点补偿功能, 内置自研的 AI 坏点补偿功能模块, 可以补 512 个孤立点, 或则 256 个片区坏点, 每个片区的坏点数量无限制

- 移动侦测
- 畸变矫正处理
- OSD
- 隐私遮挡
- 边缘增强 R/Gr/Gb/B 通道的数字色彩增益单独控制
- Y/Cb/Cr 通道的数字色彩增益单独控制
- R/Gr/Gb/B 通道的像素偏移补偿
- RGB 通道的可调整 Gamma
- R/G/B 输入的可编程色彩转换矩阵
- 防止边缘色彩失真
- 可配置边缘增强
- Y 通道的可调整 Gamma
- 图像处理后，可配置窗口功能
- 色调和饱和度可调

2.5. 音频

- I2S 通信
- 多频率支持，频率范围 16//24/48 KHz
- 精度支持 16 比特
- 支持双声道
- UAC2.0 协议

2.6. JPEG 编码器

- 内置 JPEG 编码器
- 支持 USB 视频类 MJPEG 负载可编程压缩

2.7. GPIO

- 5 个 GPIO 可支持自定义, 可定义为以下功能，包括 SENSOR RESET、SENSOR-EN、Flash 写保护、1.1V EN、LED

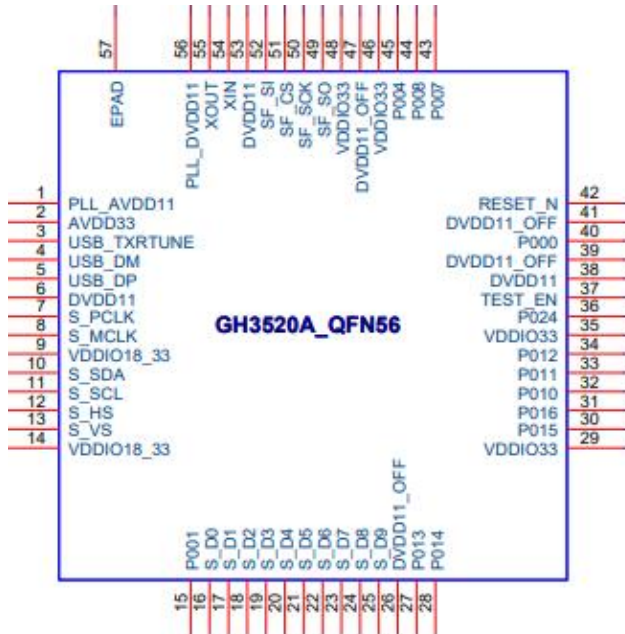
2.8. 预定义 USB Video Class

- 亮度控制 (UVC 定义)
- 对比度控制 (UVC 定义)
- 色调控制 (UVC 定义)
- 饱和度控制 (UVC 定义)
- 清晰度控制 (UVC 定义)
- 伽玛控制 (定义 UVC)
- 白平衡 (UVC 定义)
- 背光补偿 (UVC 定义)
- 增益 (UVC 定义)
- 电源频率 (定义 UVC 定义)
- 自动曝光 (UVC 定义)

■ UVC 扩展单元支持

3. 脚位定义

3.1. QFN56 脚位图



3.2. Pin 描述

序号	管脚名称	描述
EPAD	GND	GND
1	PLL_AVDD11	1.1v PLL 模拟电源输入
2	AVDD33	3.3v 模拟电源输入
3	USB_TXRTUNE	USB 外部电阻
4	USB_DM	USB DM
5	USB_DP	USB DP
6	DVDD11	1.1v 常开数字电源输入
7	S_PCLK	Sensor pixel 时钟输出
8	S_MCLK	给 Sensor 的时钟输入
9	VDDIO18_33	IO 可变电源1.8V~3.3V
10	S_SDA	Sensor I2C SDA
11	S_SCL	Sensor I2C SCL
12	S_HS	Sensor HS
13	S_VS	Sensor VS
14	VDDIO18_33	IO 可变电源1.8V~3.3V
15	P001	GPIO_01(带中端)/UART_RX, 15mA 输出驱动, 电源1.8V~3.3V 可变
16	S_D0	Sensor 数据 bit[0]

本资料属于深圳市宏瀚微电子有限公司私有，未经书面同意不得披露和转载！

17	S_D1	Sensor 数据 bit[1]
18	S_D2	Sensor 数据 bit[2]
19	S_D3	Sensor 数据 bit[3]
20	S_D4	Sensor 数据 bit[4]
21	S_D5	Sensor 数据 bit[5]
22	S_D6	Sensor 数据 bit[6]
23	S_D7	Sensor 数据 bit[7]
24	S_D8	Sensor 数据 bit[8]
25	S_D9	Sensor 数据 bit[9]
26	DVDD11_OFF	1.1v 数字电源输入
27	P013	GPIO_13(带中断)/I2S_RX_SD
28	P014	GPIO_14(带中断)/I2S_RX_SCK
29	VDDIO33	IO 3.3v 电源输入
30	P015	GPIO_15/I2S_RX_MCK
31	P016	GPIO_16/I2S_RX_WS
32	P010	GPIO_10
33	P011	GPIO_11/UART_TX
34	P012	GPIO_12/UART_RX
35	VDDIO33	IO 3.3v 电源输入
36	P024	GPIO_24
37	TEST_EN	接电源地
38	DVDD11	1.1v 常开数字电源输入
39	DVDD11_OFF	1.1v 数字电源输入
40	P000	GPIO_00(带中端)/UART_TX, 15mA 输出驱动, 电源1.8V~3.3V 可变
41	DVDD11_OFF	1.1v 数字电源输入
42	RESET_N	芯片复位脚, 低有效
43	P007	GPIO_07/I2C2_SCL/UART_TX, 15mA 输出驱动
44	P008	GPIO_08(带中断)/I2C2_SDA/UART_RX, 15mA 输出驱动
45	P004	GPIO_04, 15mA 输出驱动
46	VDDIO33	IO 3.3v 电源输入
47	DVDD11_OFF	1.1v 数字电源输入
48	VDDIO33	IO 3.3v 电源输入
49	SF_SO	Flash SO
50	SF_SCK	Flash SCK
51	SF_CS	Flash CS
52	SF_SI	Flash SI
53	DVDD11	1.1v 常开数字电源输入
54	XIN	XTAL 输出
55	XOUT	XTAL 输入
56	PLL_DVDD11	1.1v PLL 数字电源输入

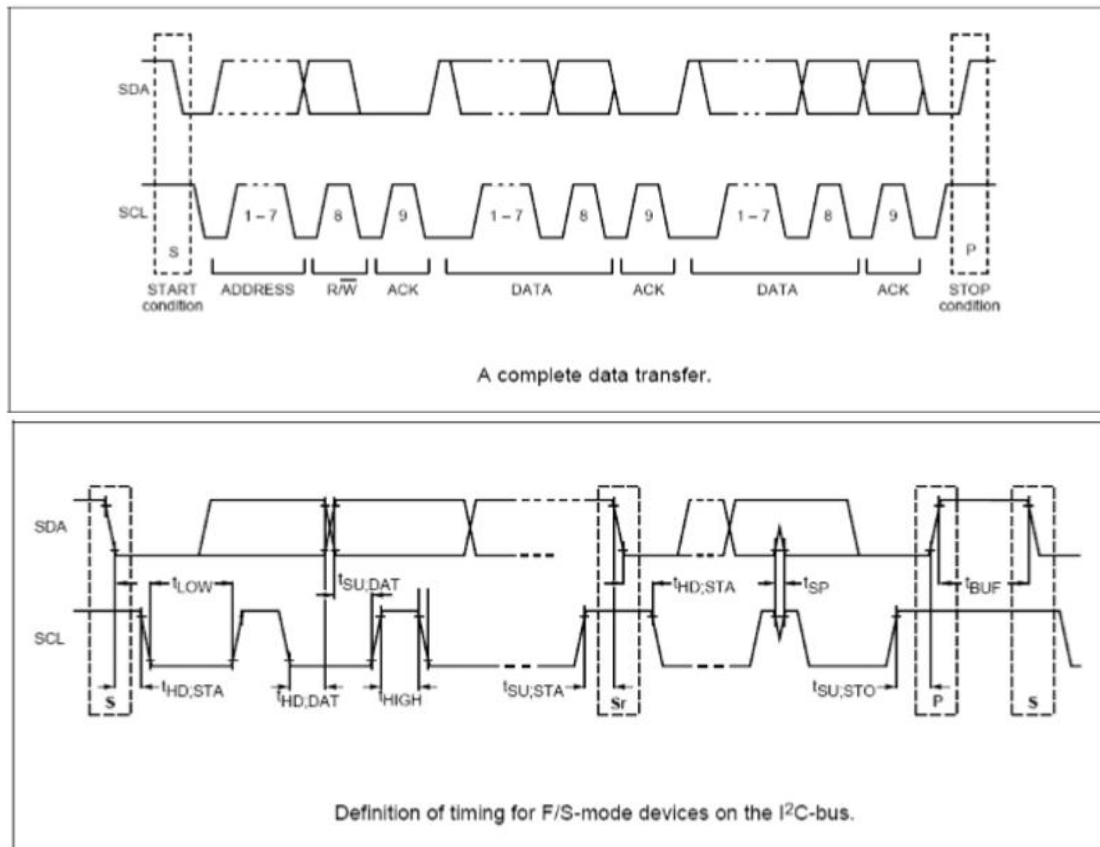
4. 电气特性

4.1. DC 特性

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
电源	AVDD33	3.0	3.3	3.6	V
	VDDIO33_18	3.0/1.62	3.3/1.8	3.6/1.98	V
	VDDIO33	3.0	3.3	3.6	V
	USB_VDD33	3.0	3.3	3.6	V
	PLL_AVDD11	1.0	1.1	1.2	V
	PLL_DVDD11	1.0	1.1	1.2	V
	DVDD11	1.0	1.1	1.2	V
	DVDD11_OFF	1.0	1.1	1.2	V
功耗	AVDD33		13.3		mA
	VDDIO33_18		1.53		mA
	VDDIO33		13.2		mA
	USB_VDD33		2.26		mA
	PLL_AVDD11		6.2		mA
	PLL_DVDD11		9.45		mA
	DVDD11		21.4		mA
	DVDD11_OFF		337		mA
数字信号输入电压	V _{in}		3.3/1.8	3.6/1.98	V
数字信号输出电压	V _{out}		3.3/1.8	3.6/1.98	V
操作温度	T _A	-40		85	°C

4.2. AC 操作条件

4.2.1. IIC 接口

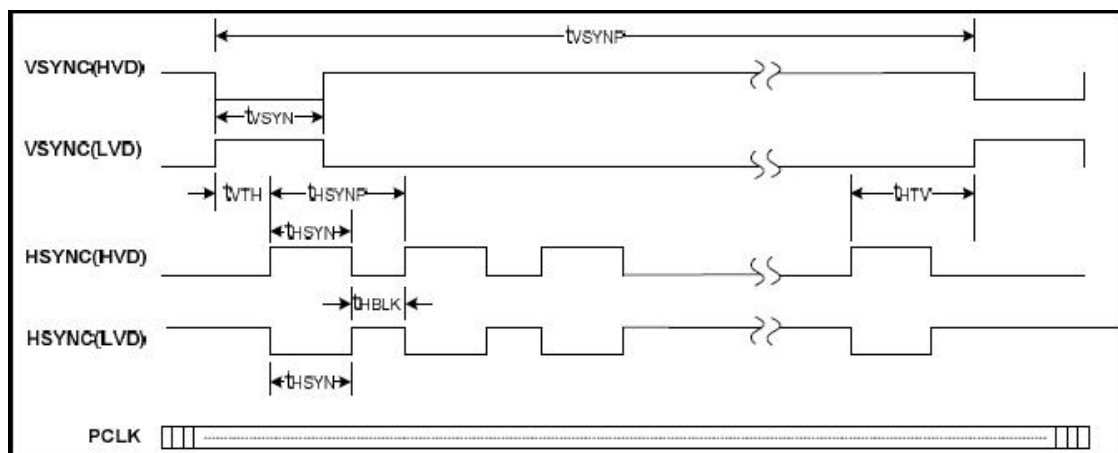


参数	符号	标准模式			快速模式			单位
		最小值.	典型	最大值.	最小值.	典型	最大值.	
SCL 时钟频率	f_{SCL}	-	400	-	-	1000	-	KHz
保持时间起始条件	$t_{HD;STA}$	-	1250	-	-	500	-	ns
SCL 时钟的低电平周期	t_{LOW}	-	1250	-	-	500	-	ns
SCL 时钟的高电平周期	$t_{HD;STA}$	-	1250	-	-	500	-	ns
重复起始条件的设置时间	$t_{SU;STA}$	-	1250	-	-	500	-	ns
数据保持时间：写	$t_{HD;DAT}$	-	625	-	-	250	-	ns
数据保持时间：读	$t_{HD;DAT}$	10	-	-	10	-	-	ns
数据设置时间：写	$t_{SU;DAT}$	-	625	-	-	250	-	ns
数据设置时间：读	$t_{SU;DAT}$	10	-	-	10	-	-	ns
停止条件的设置时间	$t_{SU;STO}$	-	1249	-	-	499	-	ns

本资料属于深圳市宏瀚微电子有限公司私有，未经书面同意不得披露和转载！

起始条件至停止条件之间的总线自由时间	t_{BUF}	4.8			1.4			ns
--------------------	-----------	-----	--	--	-----	--	--	----

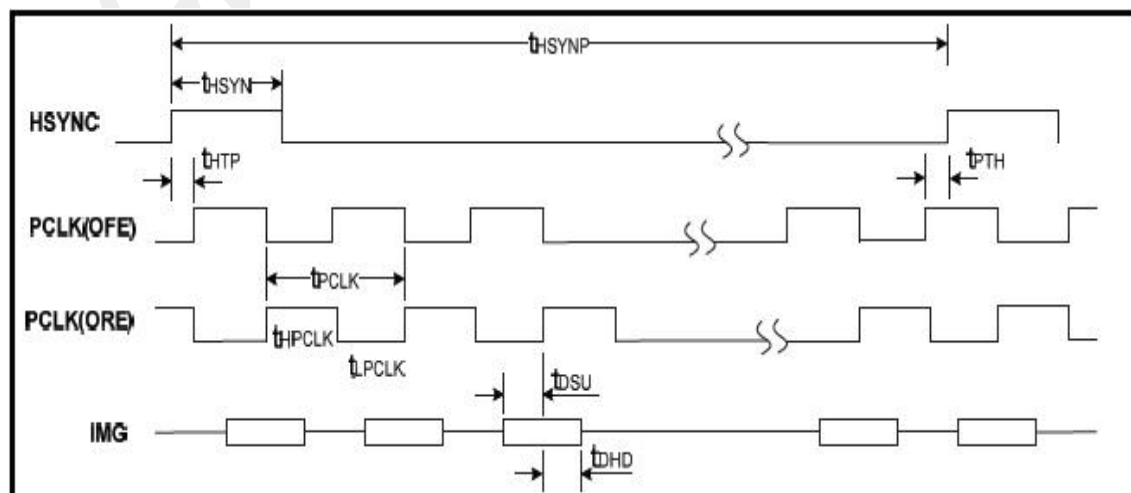
4.2.2. DVP 传感器接口



参数	符号	最小值.	类型.	最大值.	单位
VSYNC 脉冲宽度	t_{VSYNC}	t_{PCLK}	-	-	ns
VSYNC 至 HSYNC	t_{VTH}	t_{PCLK}	-	-	ns
HSYNC 脉冲宽度	t_{HSYN}	t_{PCLK}	-	-	ns
两个 HSYNC 之间的空白时间	t_{HBLK}	t_{PCLK}	-	-	ns
HSYNC 至 VSYNC	t_{HTV}	t_{HSYNP}			ns

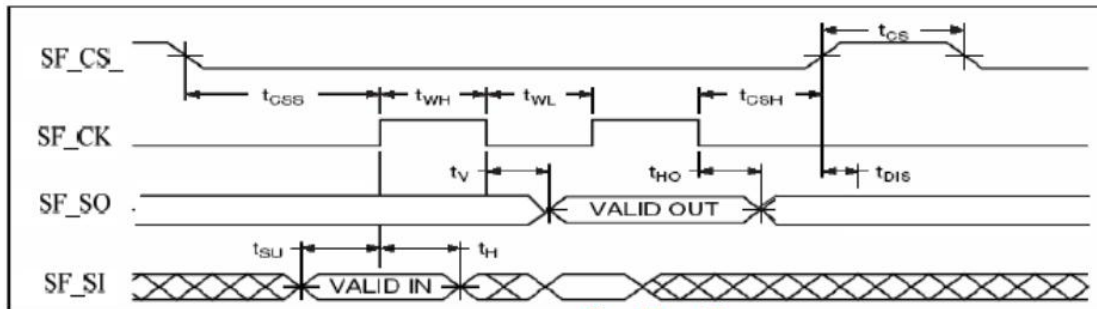
备注:

- t_{SENCK} 为传感器进行后处理的内部时钟周期
- t_{HSYNP} 为 Hsync 的周期, t_{VSNYP} 为 Vsync 的周期
- HVD: 高有效, LVD : 低有效



参数	符号	最小值.	类型.	最大值.	单位
HSYNC 脉冲宽度	t_{HSYN}	t_{PCLK}	-	-	ns
HSYNC 至 PCLK	t_{HTP}	t_{SENCK}			ns
PCLK 至 HSYNC	t_{PTH}	t_{SENCK}			ns
PCLK 低脉冲宽度	t_{LPCLK}	2.0	-	-	ns
PCLK 高脉冲宽度	t_{HPCLK}	2.0	-	-	ns
像素时钟频率(RAW 数据模式)	f_{PCLK}	-	-	100	MHz
图像数据设置时间	t_{DSU}	2.0	-	-	ns
图像数据保持时间	t_{DHD}	2.0	-	-	ns
备注: 1. t_{SENCK} 为传感器进行后处理的内部时钟周期 2. ORE (在上升边沿) 是指作用在上升边沿的时间 3. OFE (在下降边沿) 是指作用在下降边沿的时间					

4.2.3.Flash 接口

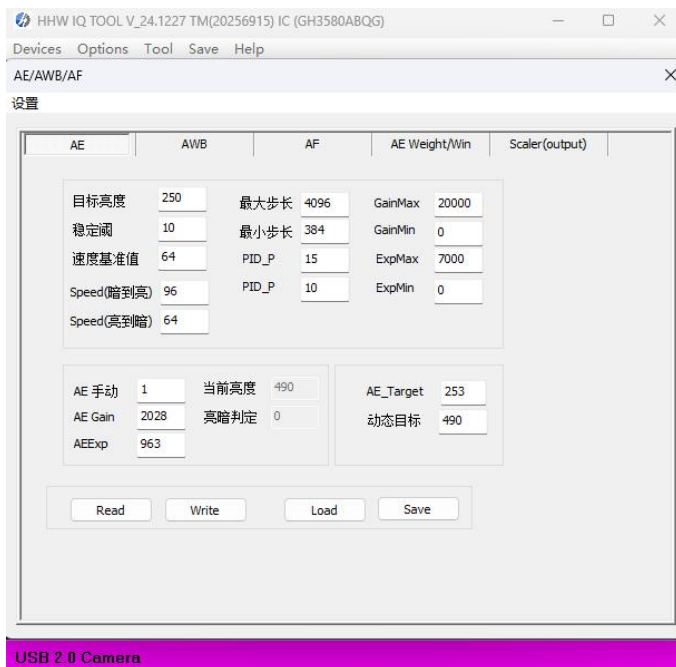


参数	符号	最小值	典型	最大值	单位
SCK 时钟频率	f_{SCK}	-	60	-	MHz
芯片低电平至 SF_CK 边沿	t_{CSS}	136		-	ns
SF_CK 边沿至芯片高电平	t_{CSH}	32		-	ns
芯片高电平周期	t_{CS}	120		-	ns
时钟高电平周期	t_{WH}	8	-	-	ns
时钟低电平周期	t_{WL}	8	-	-	ns
输入数据设置时间	t_{SU}	6	-	-	ns
输入数据保持时间	t_H	6	-	-	ns
输出数据有效时间 @ CL=20pF	t_V	-	-	5	ns
输出数据保持时间 @ CL=20pF	t_{HO}	0	-	-	ns

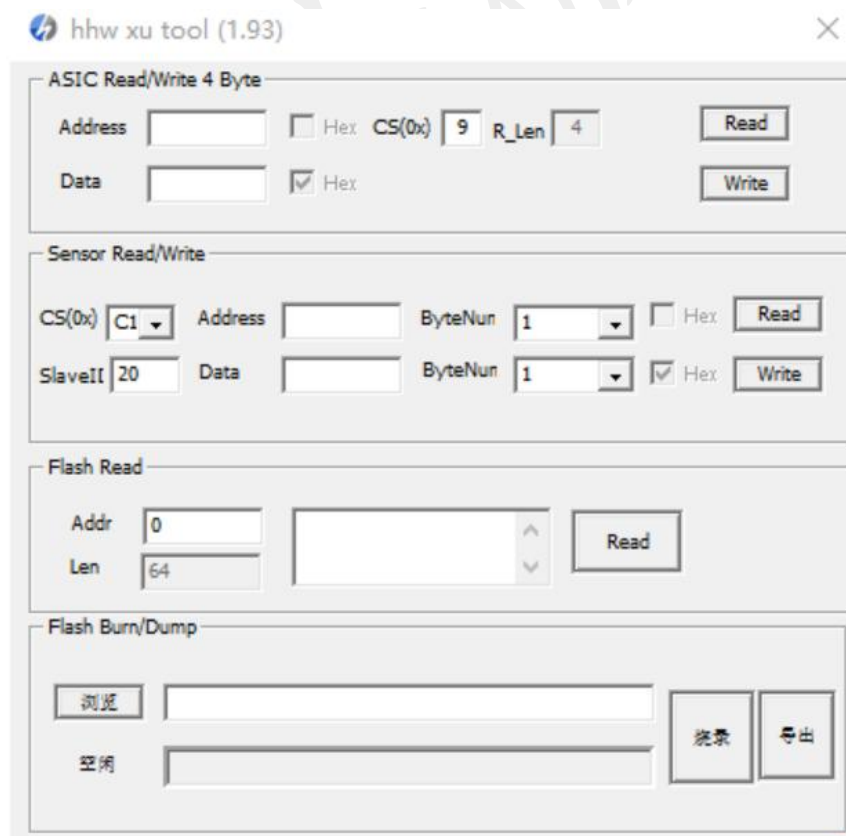
本资料属于深圳市宏瀚微电子有限公司私有，未经书面同意不得披露和转载！

5. 配套的开发调试及烧录工具

5.1. IQ 调试工具

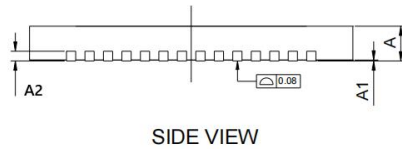
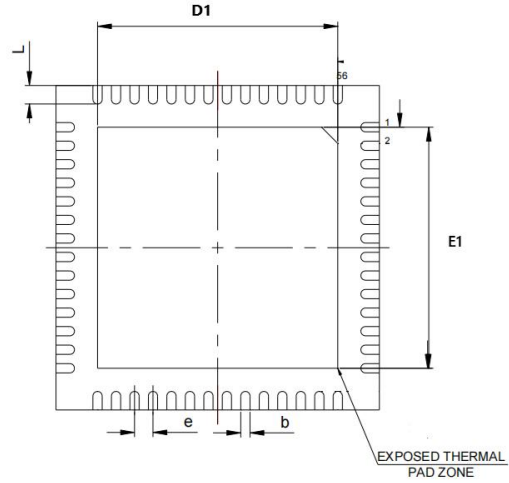
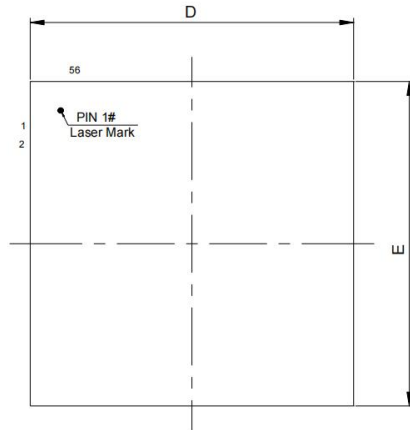


5.2. XU 烧录工具/寄存器读取工具



6. 封装

■ QFN56

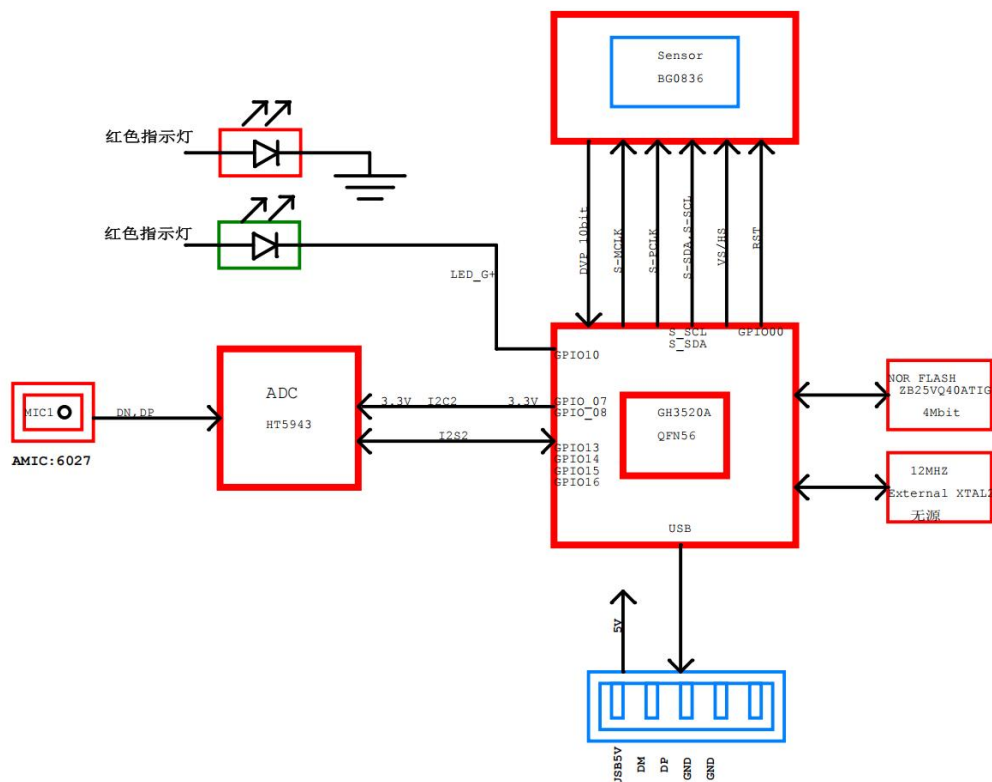


	SYMBOL	MIN	NOM	MAX
TOTAL THICKNESS	A	0.50	0.55	0.60
STAND OFF	A1	0.00	0.02	0.05
L/F THICKNESS	A2	0.152REF		
LEAD WIDTH	b	0.13	0.18	0.23
BODY SIZE X	D	5.90	6.00	6.10
EP SIZE X	D1	3.90	4.00	4.10
BODY SIZE Y	E	5.90	6.00	6.10
EP SIZE Y	E1	3.90	4.00	4.10
LEAD PITCH	e	0.35BSC		
LEAD LENGTH	L	0.35	0.40	0.45

7. 参考原理框图

7.1. USB 会议摄像头框图

- GH3520ADQG 通过 DVP 接收 sensor 输入信号
- USB2.0 输出视频和音频数据
- 拾音: 模拟麦克风通过 ADC 转成 I2S 信号给 ISP



8. 联系信息

- 深圳市宏瀚微电子有限公司
- GRANDHAN (SZ) Microelectronics Co.,Ltd
- Tel:+86 0755-28681854
- Email: hr@grandhanhk.com
- Add: 深圳市龙岗区坂田街道新天下工业城百瑞达大厦 A 座 2110 室