

ATK-4.3 RGBLCD 用户手册

高性能 4.3 寸 RGBLCD 电容触摸屏模块

用户手册

正点原子

广州市星翼电子科技有限公司

修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2016/6/21	第一次发布
V1.50	2020/4/13	4.3 寸 RGBCLD 屏支持两种分辨率 480*272 和 800*480

目录

1. 特性参数.....	1
2. 使用说明.....	1
2.1 模块引脚说明.....	1
2.2 LCD 屏幕时序表.....	3
2.2.1 ATK-4342 屏幕时序表	3
2.2.2 ATK-4384 屏幕时序表	4
2.3 电容触摸屏接口说明	5
2.3.1 电容式触摸屏简介	5
2.3.2 GT9147 简介	6
3. 结构尺寸.....	8
4. 其他.....	9

1. 特性参数

ATK-4.3 RGBLCD V1.5 (V1.5 是版本号, 下面均以 ATK-4.3 RGBLCD 表示该产品) 是 ALIENTEK 推出的一款高性能 4.3 寸 RGB 接口电容触摸屏模块。该模块目前有两种分辨率: 480*272 和 800*480, 对应的型号分别为 ATK-4342 和 ATK-4384, 最高支持 24 位真彩显示。该模块不带控制器, 所以只能用于那些自带显示控制器的 MCU 或者 CPU, 比如 ST 的 STM32F4x9, STM32F7x6 等。该模块没显存, 所以在使用的時候需要提供外部 RAM 来作为显示屏的显存。模块采用电容触摸屏, 支持 5 点同时触摸, 具有非常好的操控效果。

ATK-4.3 RGBLCD 模块还提供了背光控制功能, 方便用户使用。ATK-4.3 RGBLCD 模块各项参数如表 1.1 和表 1.2 所示。

项目	说明
接口类型	LCD: 并行 24 位 RGB 接口 触摸屏: IIC
颜色格式	RGB888 (也可以用 RGB565)
颜色深度	最大 24 位
显存容量	无显存 ¹
LCD 分辨率	480*272 或 800*480
触摸屏类型	电容触摸
触摸点数	最多 5 点同时触摸
工作温度	-20℃~70℃
存储温度	-30℃~80℃
外形尺寸	68mm*118mm

表 1.1 ATK-4.3 RGBLCD 基本特性

注 1: 在使用的時候需要提供外部 RAM 来作为 LCD 的显存!

项目	说明
电源电压	5±0.5V
IO 口电平 ¹	3.3V LVTTTL
功耗 ²	ATK-4342: 40~165mA; ATK-4384: 120~320mA

表 1.2 ATK-4.3 RGBLCD 电气特性

注 1: 3.3V 系统, 可以直接接本模块 (供电必须 5V), 如果是 5V 系统, 建议串接 1K 左右电阻, 做限流处理。

注 2: 40mA 和 120mA 对应背光关闭时的功耗, 165mA 和 320mA 对应背光最亮时的功耗, 此数据是在电源电压为 5V 时测出的, 实际应用中功耗会由于电源电压的波动而略微变化。

2. 使用说明

2.1 模块引脚说明

ATK-4.3 RGBLCD 电容触摸屏模块通过 40P 的 FPC 线同外部连接, 模块可以与

ALIENTEK 的 STM32F429、STM32F7、STM32H7 开发板直接对接，我们提供相应的例程，用户可以在 ALIENTEK STM32 开发板上直接测试。ATK-4.3 RGBLCD 电容触摸屏模块外观如图 2.1.1 所示：

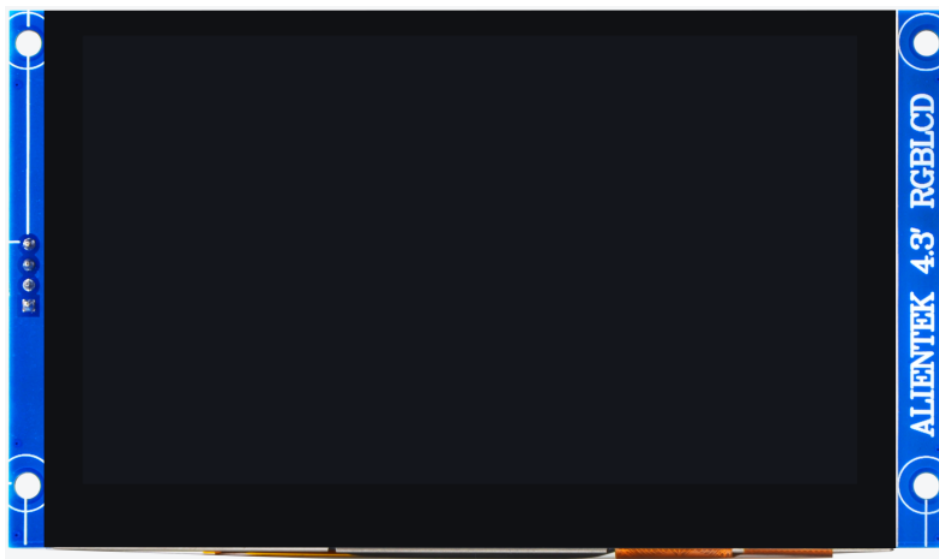


图 2.1.1-1 ATK-4.3 RGBLCD 电容触摸屏模块正面图

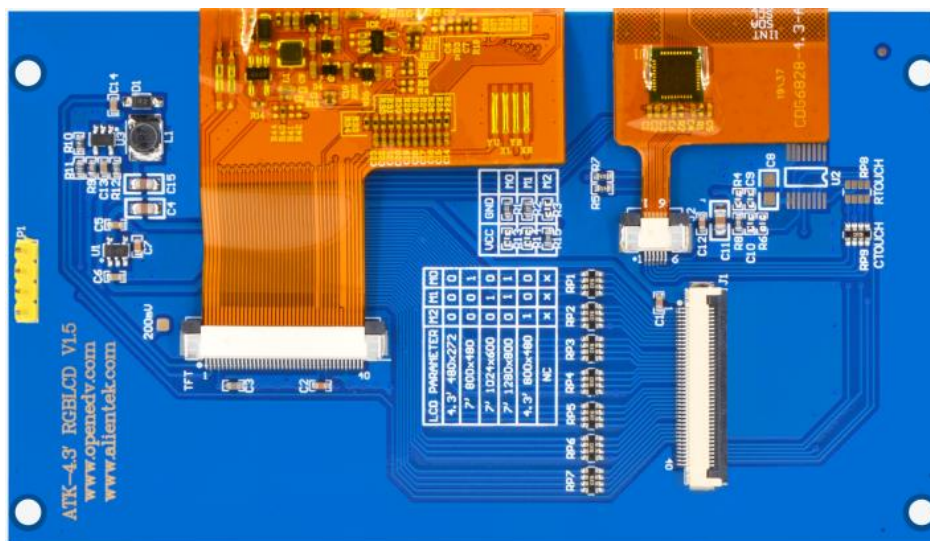


图 2.1.1-2 ATK-4.3 RGBLCD 电容触摸屏模块背面图

模块通过 40P FPC 接口同外部连接，各引脚的详细描述如表 2.1.1 所示：

序号	名称	说明
1,2	VCC5	5V 电源输入引脚。
3~10	R0~R7	8 位 RED 数据线。
11	GND	地线。
12~19	G0~G7	8 位 GREEN 数据线。
20	GND	地线
21~28	B0~B7	8 位 BLUE 数据线。
29	GND	地线。
30	CLK	像素时钟。

31	HSYNC	水平同步信号。
32	VSYNC	垂直同步信号。
33	DE	数据使能信号。
34	BL	背光控制信号。
35	CS	电容触摸屏复位信号(CT_RST)
36	MOSI	电容触摸屏 IIC_SDA 信号(CT_SDA)
37	MISO	NC, 电容触摸屏未用到
38	SCK	电容触摸屏 IIC_SCL 信号(CT_SCL)
39	PEN	电容触摸屏中断信号(CT_INT)
40	RESET	LCD 复位信号 (低电平有效)

表 2.1.1 ATK-4.3 RGBLCD 模块引脚说明

从上表可以看出, LCD 控制器总共需要 29 个 IO 口驱动 (RGB888 格式), 电容触摸屏需要 4 个 IO 口驱动, 这样整个模块需要 33 个 IO 口驱动。

注意: 该模块的数据线 R7、G7 和 B7 可以用于区分 RGB 屏的类型 (可以看做是 ID)。MCU 在初始化 RGB 屏参数之前, 先读取 R7/G7/B7 的状态, 从而判断 RGB 屏类型, 对应关系如表 2.1.2 所示:

M2(B7)	M1(G7)	M0(R7)	RGBLCD 模块参数
0	0	0	4.3 寸, 480*272 分辨率
0	0	1	7 寸, 800*480 分辨率
0	1	0	7 寸, 1024*600 分辨率
0	1	1	7 寸, 1280*800 分辨率
1	0	0	4.3 寸, 800*480 分辨率
X	X	X	暂时未用到

表 2.1.2 R7/G7/B7 状态对应模块参数说明表

由表可知, 我们可以通过读取 R7/G7/B7 来判断 LCD 的尺寸和分辨率, 从而使得 MCU 可以在同一个程序里面, 兼容不同尺寸和分辨率的 RGB 屏。从表 2.1.2 可知, ATK-4342 屏幕 ID 为 000, ATK-4384 屏幕 ID 为 100。

2.2 LCD 屏幕时序表

2.2.1 ATK-4342 屏幕时序表

ATK-4.3 RGBLCD 模块采用 24 位并行 RGB 接口, 该接口的时序如表 2.2.1.1 所示:

Parameters	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
DCLK frequency	fclk	5	9	12	MHz
VSD period time	Tv	277	288	400	H
VSD display area	Tvd	272			H
VSD back porch	Tvb	3	8	31	H
VSD front porch	Tvfp	2	8	93	H
HSD period time	Th	520	525	800	DCLK
HSD display area	Thd	480			DCLK
HSD back porch	Thbp	36	40	255	DCLK
HSD front porch	Thfp	4	5	65	DCLK

表 2.2.1.1 接口时序表

表 2.2.1.1 中 fclk、Tvb、Tvfp、Thbp、Thfp 这五个参数很重要，在写驱动程序的时候会使用其配置 RGBLCD 的时序。

ATK-4.3 RGBLCD 模块的输入信号特性如表 2.2.1.2 所示。

Parameters	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
DCLK period time	Tclk	83.3	111.1	200	ns
DCLK rising time	Trck	-	-	41.7	ns
DCLK falling time	Tfck	-	-	9	ns
DCLK pulse duty	Tcwh	40	50	9	%
DE setup time	Tdesu	12	-	60	ns
DE hold time	Tdehd	12	-	-	ns
HSYNC pulse width	Thwh	1	-	-	DCLK
HSYNC setup time	Thsu	12	-	-	ns
HSYNC hold time	Thhd	12	-	-	ns
VSYNC pulse width	Tvwh	1	-	-	Th
VSYNC setup time	Tvsu	12	-	-	ns
VSYNC hold time	Tvhd	12	-	-	ns
Data setup time	Tdsu	12	-	-	ns
Data hold time	Tdhd	12	-	-	ns

表 2.2.1.2 LCD 输入信号特性表

在表 2.2.1.2 中最重要的两个参数就是 Thwh 和 Tvwh，这两个就是 hsw 和 vsw，在写程序的时候需要用到。

2.2.2 ATK-4384 屏幕时序表

ATK-4.3 RGBLCD 模块采用 24 位并行 RGB 接口，该接口的时序如表 2.2.2.1 所示：

Parameters	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
DCLK frequency	fclk	-	30	50	MHz
VSD period time	Tv	513	525	767	H
VSD display area	Tvd	480			H
VSD back porch	Tvb	-	32	-	H
VSD front porch	Tvfp	1	13	255	H
VSD pulse width	tvw	3	3	255	H
HSD period time	Th	889	928	1143	DCLK
HSD display area	Thd	800			DCLK
HSD back porch	Thbp	1	40	255	DCLK
HSD front porch	Thfp	1	48	255	DCLK

表 2.2.2.1 接口时序表

表 2.2.1.1 中 fclk、Tvb、Tvfp、Thbp、Thfp 这五个参数很重要，在写驱动程序的时候会使用其配置 RGBLCD 的时序。

ATK-4.3 RGBLCD 模块的输入信号特性如表 2.2.2.2 所示。

Parameters	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
DCLK period time	Tclk	83.3	111.1	200	ns
DCLK rising time	Trck	-	-	41.7	ns
DCLK falling time	Tfck	-	-	9	ns

DCLK pulse duty	Tcwh	40	50	9	%
DE setup time	Tdesu	12	-	60	ns
DE hold time	Tdehd	12	-	-	ns
HSYNC pulse width	Thwh	1	-	-	DCLK
HSYNC setup time	Thsu	12	-	-	ns
HSYNC hold time	Thhd	12	-	-	ns
VSYNC pulse width	Tvwh	1	-	-	Th
VSYNC setup time	Tvsu	12	-	-	ns
VSYNC hold time	Tvhd	12	-	-	ns
Data setup time	Tdsu	12	-	-	ns
Data hold time	Tdhd	12	-	-	ns

表 2.2.2.2 LCD 输入信号特性表

在表 2.2.2.2 中最重要的两个参数就是 Thwh 和 Tvwh，这两个就是 hsw 和 vsw，在写程序的时候需要用到。

2.3 电容触摸屏接口说明

2.3.1 电容式触摸屏简介

现在几乎所有智能手机，包括平板电脑都是采用电容屏作为触摸屏，电容屏是利用人体感应进行触点检测控制，不需要直接接触或只需要轻微接触，通过检测感应电流来定位触摸坐标。

ATK-4.3 RGBLCD 模块自带的触摸屏采用的是电容式触摸屏，下面简单介绍下电容式触摸屏的原理。

电容式触摸屏主要分为两种：

1、表面电容式电容触摸屏。

表面电容式触摸屏技术是利用 ITO(铟锡氧化物，是一种透明的导电材料)导电膜，通过电场感应方式感测屏幕表面的触摸行为进行。但是表面电容式触摸屏有一些局限性，它只能识别一个手指或者一次触摸。

2、投射式电容触摸屏。

投射电容式触摸屏是传感器利用触摸屏电极发射出静电场线。一般用于投射电容传感技术的电容类型有两种：自我电容和交互电容。

自我电容又称绝对电容，是最广为采用的一种方法，自我电容通常是指扫描电极与地构成的电容。在玻璃表面有用 ITO 制成的横向与纵向的扫描电极，这些电极和地之间就构成一个电容的两极。当用手或触摸笔触摸的时候就会并联一个电容到电路中去，从而使在该条扫描线上的总体的电容量有所改变。在扫描的时候，控制 IC 依次扫描纵向和横向电极，并根据扫描前后的电容变化来确定触摸点坐标位置。笔记本电脑触摸输入板就是采用的这种方式，笔记本电脑的输入板采用 X*Y 的传感电极阵列形成一个传感格子，当手指靠近触摸输入板时，在手指和传感电极之间产生一个小量电荷。采用特定的运算法则处理来自行、列传感器的信号来确定手指的位置。

交互电容又叫做跨越电容，它是在玻璃表面的横向和纵向的 ITO 电极的交叉处形成电容。交互电容的扫描方式就是扫描每个交叉处的电容变化，来判定触摸点的位置。当触摸的时候就会影响到相邻电极的耦合，从而改变交叉处的电容量，交互电容的扫描方法可以侦测到每个交叉点的电容值和触摸后电容变化，因而它需要的扫描时间与自我电容的扫描方式相比要长一些，需要扫描检测 X*Y 根电极。目前智能手机/平板电脑等的触摸屏，都是采用交

互电容技术。

ALIENTEK 所选择的电容触摸屏，也是采用的是投射式电容屏（交互电容类型），所以后面仅以投射式电容屏作为介绍。

投射式电容触摸屏采用纵横两列电极组成感应矩阵，来感应触摸。以两个交叉的电极矩阵，即：X 轴电极和 Y 轴电极，来检测每一格感应单元的电容变化，如图 2.3.1.1 所示：

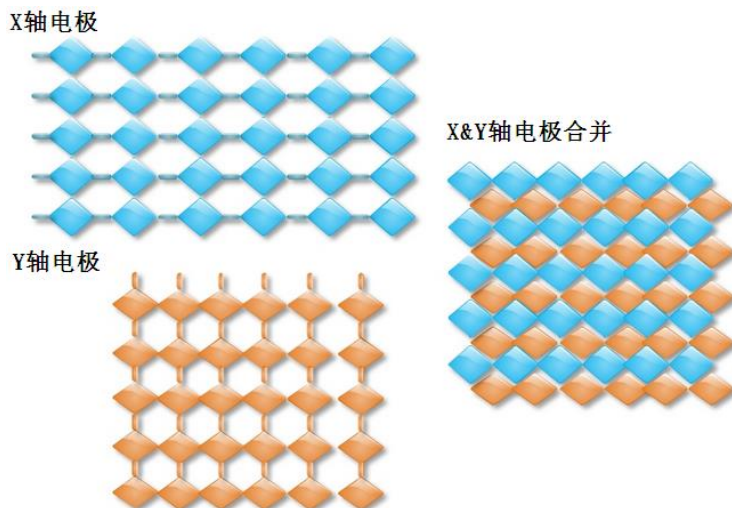


图 2.3.1.1 投射式电容屏电极矩阵示意图

示意图中的电极，实际是透明的，这里是为了方便大家理解。图中，X、Y 轴的透明电极电容屏的精度、分辨率与 X、Y 轴的通道数有关，通道数越多，精度越高。以上就是电容触摸屏的基本原理，接下来看看电容触摸屏的优缺点：

电容触摸屏的优点：手感好、无需校准、支持多点触摸、透光性好。

电容触摸屏的缺点：成本高、精度不高、抗干扰能力差。

这里提醒大家电容触摸屏对工作环境的要求是比较高的，在潮湿、多尘、高低温环境下面，都是不适合使用电容屏的。

电容触摸屏一般都需要一个驱动 IC 来检测电容触摸，且一般是通过 IIC 接口输出触摸数据的。ATK-4.3 RGBLCD 模块使用 GT9147 作为触摸屏驱动 IC，ATK-4.3 RGBLCD 只支持最多 5 点触摸。

2.3.2 GT9147 简介

下面我们简单介绍下 GT9147，该芯片是深圳汇顶科技研发的一颗电容触摸屏驱动 IC，支持 100Hz 触点扫描频率，支持 5 点触摸，支持 18*10 个检测通道，适合小于 4.5 寸的电容触摸屏使用。

GT9147 与 MCU 连接是通过 4 根线：SDA、SCL、RST 和 INT。不过，GT9147 的 IIC 地址，可以是 0X14 或者 0X5D，当复位结束后的 5ms 内，如果 INT 是高电平，则使用 0X14 作为地址，否则使用 0X5D 作为地址，具体的设置过程，请看：GT9147 数据手册.pdf 这个文档。本章我们使用 0X14 作为器件地址（不含最低位，换算成读写命令则是读：0X29，写：0X28），接下来，介绍一下 GT9147 的几个重要的寄存器。

1，控制命令寄存器（0X8040）

该寄存器可以写入不同值，实现不同的控制，我们一般使用 0 和 2 这两个值，写入 2，即可软复位 GT9147，在硬复位之后，一般要往该寄存器写 2，实行软复位。然后，写入 0，即可正常读取坐标数据（并且会结束软复位）。

2，配置寄存器组（0X8047~0X8100）

这里共 186 个寄存器，用于配置 GT9147 的各个参数，这些配置一般由厂家提供给我们

(一个数组)，所以我们只需要将厂家给我们的配置，写入到这些寄存器里面，即可完成 GT9147 的配置。由于 GT9147 可以保存配置信息（可写入内部 FLASH，从而不需要每次上电都更新配置），我们有点注意的地方提醒大家：1，0X8047 寄存器用于指示配置文件版本号，程序写入的版本号，必须大于等于 GT9147 本地保存的版本号，才可以更新配置。2，0X80FF 寄存器用于存储校验和，使得 0X8047~0X80FF 之间所有数据之和为 0。3，0X8100 用于控制是否将配置保存在本地，写 0，则不保存配置，写 1 则保存配置。

注意！ALIENTEK 有两款液晶屏用到了 GT9147 作为触摸 IC，其中一款就是本手册讲的 ATK-4.3 RGBLCD 模块。另一款也是 4.3 寸屏，但是接口为 MCU 接口，并且分辨率为 800*480！在使用 MCU 接口的触摸屏的时候才需要配置这 186 个寄存器，ATK-4.3 RGBLCD 模块不需要配置！

3，产品 ID 寄存器（0X8140~0X8143）

这里总共由 4 个寄存器组成，用于保存产品 ID，对于 GT9147，这 4 个寄存器读出来就是：9，1，4，7 四个字符（ASCII 码格式）。因此，我们可以通过这 4 个寄存器的值，来判断驱动 IC 的型号，以便执行不同的初始化。

4，状态寄存器（0X814E）

该寄存器各位描述如表 2.5.3.1 所示：

寄存器	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
0X814E	buffer 状态	大点	接近有效	按键	有效触点个数			

表 2.5.3.1 状态寄存器各位描述

这里，我们仅关心最高位和最低 4 位，最高位用于表示 buffer 状态，如果有数据（坐标/按键），buffer 就会是 1，最低 4 位用于表示有效触点的个数，范围是：0~5，0，表示没有触摸，5 表示有 5 点触摸。该寄存器在每次读取后，如果 bit7 有效，则必须写 0，清除这个位，否则不会输出下一次数据！！这个要特别注意！！

5，坐标数据寄存器（共 30 个）

这里共分成 5 组（5 个点），每组 6 个寄存器存储数据，以触点 1 的坐标数据寄存器组为例，如表 2.5.3.2 所示：

寄存器	bit7~0	寄存器	bit7~0
0X8150	触点 1 x 坐标低 8 位	0X8151	触点 1 x 坐标低高位
0X8152	触点 1 y 坐标低 8 位	0X8153	触点 1 y 坐标低高位
0X8154	触点 1 触摸尺寸低 8 位	0X8155	触点 1 触摸尺寸高 8 位

表 2.5.3.2 触点 1 坐标寄存器组描述

我们一般只用到触点的 x，y 坐标，所以只需要读取 0X8150~0X8153 的数据，组合即可得到触点坐标。其他 4 组分别是：0X8158、0X8160、0X8168 和 0X8170 等开头的 16 个寄存器组成，分别针对触点 2~4 的坐标。同样 GT9147 也支持寄存器地址自增，我们只需要发送寄存器组的首地址，然后连续读取即可，GT9147 会自动地址自增，从而提高读取速度。

GT9147 相关寄存器的介绍就介绍到这里，更详细的资料，请参考：GT9147 编程指南.pdf 这个文档。

GT9147 只需要经过简单的初始化就可以正常使用了，初始化流程：硬复位→延时 10ms→结束硬复位→设置 IIC 地址→延时 100ms→软复位→更新配置（需要时）→结束软复位。此时 GT9147 即可正常使用了。

然后，我们不停的查询 0X814E 寄存器，判断是否有有效触点，如果有，则读取坐标数据寄存器，得到触点坐标，特别注意，如果 0X814E 读到的值最高位为 1，就必须对该位写

0, 否则无法读到下一次坐标数据。

3.结构尺寸

ATK-4' RGBLCD 电容触摸屏模块的尺寸结构如图 3.1 所示：

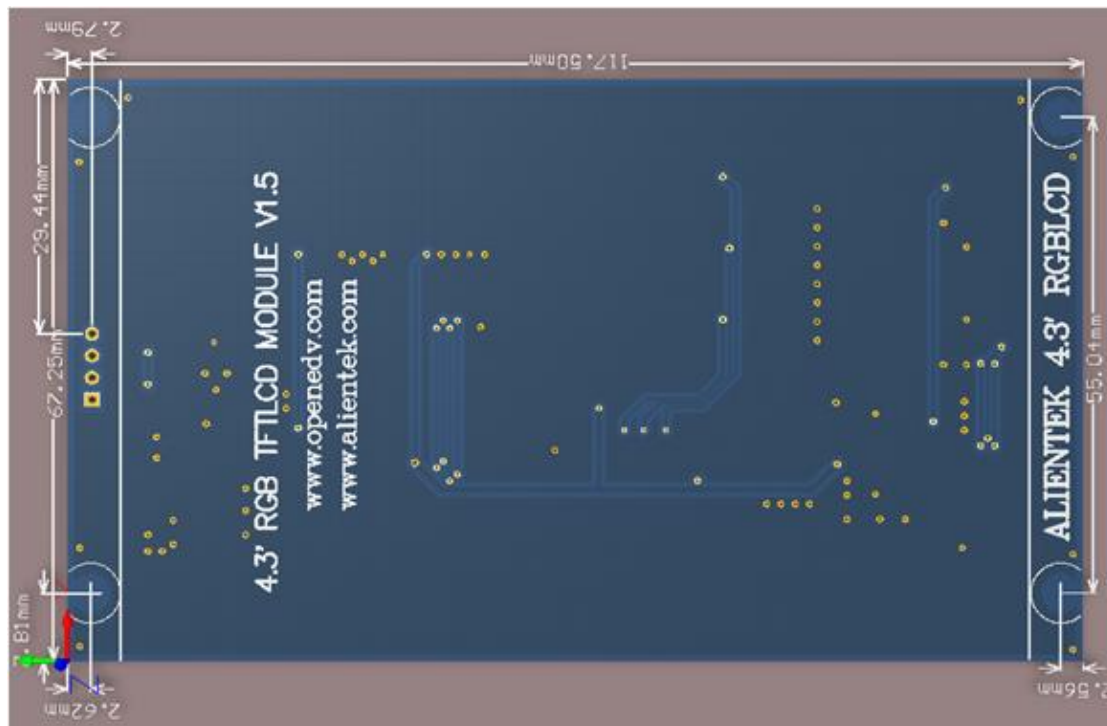


图 3.1 ATK-4.3 RGBLCD 模块尺寸图

4. 其他

1、购买地址：

官方店铺 1: <https://openedv.taobao.com>

官方店铺 2: <https://zhengdianyuanzi.tmall.com>

2、资料下载

模块资料下载地址: <http://www.openedv.com/docs/index.html>

3、技术支持

公司网址: www.alientek.com

技术论坛: www.openedv.com

在线教学: www.yuanzige.com

传真: 020-36773971

电话: 020-38271790

