



VE 系列产品操作手册

VE 系列智能相机硬件规格书

校对:	2.0.1
发布日期:	2020-01-31
联系方式:	info@AI-Smart.com.cn
版权:	上海昂敏智能技术有限公司
发布人:	昂敏智能 Support

前言与声明

本文件经过认真准备。然而昂敏智能没有责任对于所有可能的错误负责。为了不断进步，昂敏智能保留对产品进行技术提升，但不另行通知的权利。

如果您发现本档中存在错误，或者需要更为详尽的支持，请联系：info@AI-Smart.com.cn。

本手册仅供昂敏智能的客户参考。对于本文件或者本文件的任何部分的出版，须经昂敏智能的许可。

I 本手册中的符号使用说明

符号	所示意思
	灯光用来突出提示和想法，可能对于开发有所帮助。
	警告标志提醒可能存在的需要避免的错误。请特别注意有此标志的内容。
	此标志表示举例。

注册商标

Linux, Debian, the Tux logo, Vivado, Xilinx and Zynq, ARM, Cortex, Windows XP, Total Commander, Tera Term, Motorola, HALCON, Vision Components are registered Trademarks. All trademarks are the property of their respective owners.

目录

- ◆ 1 通用信息
- ◆ 2 技术规格书
- ◆ 2.1 VE 系列技术规格书
- 3 相机接口
- ◆ 3.1 LAN / 以太网 接口
- ◆ 3.2 电源, I/O 接口以及触发接口
- ◆ 3.3 VE 系列 系列 LED 光源
- 4 软件接口
- ◆ 4.1 GPIO
- ◆ 4.2 触发信号分配
- 5 附件
- ◆ 5.1 相机采购号
- ◆ 5.2 VE 系列 系列产品全部可选附件采购号
- 6 附录 A: VE 系列产品结构图
- 7 附录 B: VE 系列产品规格尺寸

1 通用信息

VE 系列智能相机 以极其小巧紧凑的思路, 专为高分辨率图像处理功能而设计。我们在高性能与低成本之间找到折衷的方案, 因此尤其适合有大量需要的 OEM 客户使用。这将使得 OEM 可以在其设备中比过去更加广泛地使用智能相机。

基于双核处理器 (ARM® Cortex®-A9 及 866 MHz) 并集成 FPGA 模块而设计的 VE 系列产品提供了极其高端并实时处理的解决方案。

开放的 VC Linux 操作系统为用户提供了硬件与软件完美结合的开发思路。

所有相机都配有电池支持的实时时钟, 并配有 2 路输入与 4 路输出, 及触发式输入以以及控制闪光的触发输出, 同时也配有以太网接口。5 种不同的 CMOS 感光芯片配置 (图像的分辨率可以配合检测视野而改变), 通过全局快门以及高达 4.2 百万像素的分辨率能够配置在所有型号中。

仅 1.7W 的超低电耗, 使得相机在理论上更适合配置在远程可移动的装置上。

2 技术规格

2.1 VE 系列技术规格

技术参数

部件 / 特征	规格
---------	----

技术参数

部件 / 特征	规格
CMOS 感光芯片	VE 00A0:
	1/4" e2v EV76C541, 单色版
	VE 00AA:
	1/1.8" e2v EV76C560, 单色或彩色 (双层过滤器)版
	VE 00AE:
	1/1.8" e2v EV76C570, 单色或彩色 (双层过滤器)版
	VE 0BEB:
	1/1.8" Sony IMX252, 单色或彩色 (双层过滤器)版
	VE 0BGC:
	1/2.9" Sony IMX273, 单色或彩色 (双层过滤器)版
有效像素数 (分辨率)	VE 00A0:
	736(横) x 480(竖)
	VE 00AA:
	1280(横) x 1024(竖)
	VE 00AE:
	1600(横) x 1200(竖)
	VE 0BEB:
	2048(横) x 1536(竖)
	VE 0BGC:
	1440(横) x 1080(竖)
VE 0CIB:	

技术参数

部件 / 特征	规格
	1920(横) x 1200(竖)
像素小大	<p>VE 00A0:</p> <p>4.5(横) x 4.5(竖) μm</p> <p>VE 00AA:</p> <p>5.3(横) x 5.3(竖) μm</p> <p>VE 00AE:</p> <p>4.5(横) x 4.5(竖) μm</p> <p>VE 0BEB:</p> <p>3.45(横) x 3.45(竖) μm</p> <p>VE 0BGC:</p> <p>3.45(横) x 3.45(竖) μm</p> <p>VE 0CIB:</p> <p>3.45(横) x 3.45(竖) μm</p>
有效感光区域	<p>VE 00A0:</p> <p>3.4(H) x 2.2(V) mm</p> <p>VE 00AA:</p> <p>6.8(H) x 5.5(V) mm</p> <p>VE 00AE:</p> <p>7.2(H) x 5.4(V) mm</p> <p>VE 0BEB:</p> <p>7.1(H) x 5.3(V) mm</p> <p>VE 0BGC:</p> <p>5.0(H) x 3.7(V) mm</p>

技术参数

部件 / 特征	规格
	<p style="text-align: right;">VE OCIB:</p> <p style="text-align: center;">6.6(H) x 4.1(V) mm</p>
高速快门	<p>VE 00A0, 00AA, 00AE:</p> <p style="text-align: center;">15 μs</p> <p>VE 0BEB, 0BGC, 0CIB:</p> <p style="text-align: center;">1 μs</p>
低速快门	<p>VE 00A0, 00AA, 00AE:</p> <p style="text-align: center;">至 1 秒, 可调节时长。</p> <p>VE 0BEB, 0BGC, 0CIB:</p> <p style="text-align: center;">至 2 秒, 可调节时长。</p>
快门方式	全局快门
图像采集	<p>可编程控制或外部高速触发, 免抖动图像采集</p> <p>VE 00A0:</p> <p style="text-align: center;">全帧 134 帧每秒</p> <p>VE 00AA:</p> <p style="text-align: center;">全帧 63 帧每秒</p> <p>VE 00AE:</p> <p style="text-align: center;">全帧 55 帧每秒</p> <p>VE 0BEB:</p> <p style="text-align: center;">全帧 88 帧每秒</p> <p>VE 0BGC:</p> <p style="text-align: center;">全帧 181 帧每秒</p> <p>VE 0CIB:</p> <p style="text-align: center;">全帧 118 帧每秒</p>

技术参数

部件 / 特征	规格
A/D 转换	118.75 MHz / 10 bit, 仅限 8 位字节灰度值有效
输入 LUT	有
图像显示	通过以太网传送至 PC, 传输速度 100 Mbit
处理器	Dual-Core ARM® Cortex®-A9, 866MHz 以及集成 FPGA
RAM	512 MB DDR-SDRAM
闪存式 EPROM	16 GB 闪存 (非易失)
处理接口	2 道输入 / 4 道输出, 输出 4X400 mA
触发	1 道图像触发输入, 1 道闪光触发输出, 24V
以太网接口	100 Mbit
串口	无
CE 认证	CE 认证来自昂敏智能
保存条件	温度-20 ~ +60 度, 最大湿度: 90%, 不可出现冷凝情况。
使用条件	温度: 0 to +50 度, 最大湿度: 80%, 不可出现冷凝情况。
电源	12-24V DC, max. 300 mA
功率	约为 2.4W

下图显示在可达到的最大帧频（在最快的快门速度下）的情况下，相机完成的扫描线数量。 **VE 系列 00A0, VE 系列 00AA, VE 系列 00AE, VE 系列 0BEB 以及 VE 系列 0BGC:**

每秒帧数实现的扫描线数

下表中给出的仅是一些样例数据

帧频举例

VE 系列 00A0		VE 系列 00AA		VE 系列 00AE		VE 系列 0BEB		VE 系列 0BGC	
分辨率	最大帧频	分辨率	最大帧频	分辨率	最大帧频	分辨率	最大帧频	分辨率	最大帧频
						2048 x 1536	88		
				1600 x 1200	55				
		1280 x 1024	63	1600 x 1024	63	2048 x 1024	134	1440 x 1080	181
		1280 x 768	83	1600 x 768	84	2048 x 768	177	1440 x 1024	191
		1280 x 640	98	1600 x 640	101	2048 x 640	210	1440 x 768	252
736 x 480	134	1280 x 512	121	1600 x 512	125	2048 x 512	260	1440 x 640	300
736 x 384	167	1280 x 384	158	1600 x 384	164	2048 x 384	338	1440 x 512	370
736 x 256	246	1280 x 256	228	1600 x 256	240	2048 x 256	485	1440 x 384	483
736 x 192	323	1280 x 192	292	1600 x 192	312	2048 x 192	619	1440 x 256	695
								1440 x 192	890

下表中给出的仅是一些样例数据

帧频举例

VE 系列 00A0		VE 系列 00AA		VE 系列 00AE		VE 系列 0BEB		VE 系列 0BGC	
分辨率	最大帧频								
736 x 128	470	1280 x 128	406	1600 x 128	447	2048 x 128	856	1440 x 128	1227
736 x 64	861	1280 x 64	669	1600 x 64	788	2048 x 64	1382	1440 x 64	1974
736 x 32	1473	1280 x 32	986	1600 x 32	1272	2048 x 32	1903	1440 x 32	2843
736 x 16	2288	1280 x 16	1295	1600 x 16	1836	2048 x 16	2340	1440 x 16	3112
736 x 8	3158	1280 x 8	1535	1600 x 8	2359	2048 x 8	2598	1440 x 8	3215
736 x 4	3901	1280 x 4	1691	1600 x 4	2765	2048 x 4	2797	1440 x 4	3267
736 x 2	4422	1280 x 2	1783	1600 x 2	3015	2048 x 2	N/A	1440 x 2	N/A
736 x 1	4925	1280 x 1	1832	1600 x 1	3238	2048 x 1	N/A	1440 x 1	N/A

Note



- 此测量是在没有连接其他 CPU 以及没有其他并行图像处理程序进行，导致降低帧频的情况完成的。

3 相机接口



连接器分布

VE 系列相机配置了如下连接器接口：

- LAN / 以太网 接口
- PLC IO, 电源 以及 触发接口

引脚分布，电气规格 以及 可用附件 均在下文每个连接器的部分中显示。

3.1 LAN / 以太网接口

3.1.1 LAN / 以太网接口的引脚分布

以太网插口的引脚分布

相机插口	相机上的引脚	信号	20m 插线线缆色标	10m 插线线缆色标	Pin at PC
	2	Tx+	黄	白/粉	1
	1	Tx-	橙	粉	2
	6	Rx+	白/绿	白/绿	3
	5	Rx-	绿	绿	6
	3	—	—	—	—

以太网插口的引脚分布

相机插口	相机上的引脚	信号	20m 插线线缆色标	10m 插线线缆色标	Pin at PC
	4	—	—	—	NC



我公司销售的线缆其色标均由我公司制定。请参考 [附件](#) 部分中线缆清单中的相关内容以及采购号。

3.2 电源，I/O 接口 及 触发接口

该连接器包括：相机电源，数字 PLC IO 以及 触发接口。

3.2.1 电源 及 IO 接口的引脚分布

电源 /IO 标准接口引脚分布

相机插座	引脚	信号	线缆色标
	1	12-24V PLC	棕
	2	12-24V IN Cam	棕白
	3	GND IN com.	黄
	4	INP 1	黄白
	5	输出 3	紫
	6	输出 2	紫白
	7	输出 1	蓝
	8	输出 0	灰
	9	12-24V PLC	橙
	10	触发输出	绿
	11	触发输入	红
	12	INP 0	黑

电源 / IO Phoenix 接口引脚分布

相机插座	引脚	信号	线缆色标
	1	12-24V PLC	棕
	2	12-24V PLC	棕白
	3	输出 0	蓝
	4	输出 1	灰
	5	输出 2	紫
	6	输出 3	紫白
	7	INP 1	黄
	8	GND IN com	黄白
	9	12-24V Cam	绿
	10	触发输出	橙
	11	触发输入	红
	12	INP 0	黑

3.2.2 相机电源电气规格

警告



使用 VE 系列相机时，PLC 电源应在内部与相机电源的引脚 2 相连。在这此情况下，引脚 1 与 9 要求与相机电源引脚 2 所采用电压一致。更多信息请参阅 4.2.3 章节中关于不同 PLC 接口功能的部分。

电压/电流 简述

内容	数值
标准电压	12 – 24 V
绝对电压极限	9 V - 30 V
最低标准操作电压及相应电流	12V, 160 mA
最大标准操作电压及相应电流	24V, 90 mA
标准耗电量	2.2W

一般来说相机的电源在相机内部调节，因此一个未调节电源就足够使用。然而绝对电压的水平则不可以走出标准数值。

为防止不稳定电源的发生（如电压尖峰或电流中断），建议使用备用电容或者大容量电池以防电流中断。

在启动相机时推荐使用低电源电源（12 至 24V）。某些 110/ 220V 的电源在启动过程中提升输出电压过慢或者在降低电压时负载过低，这都有可能造成相机不能正常启动！如果一个电源能够在几毫秒内提供远高于额定的电流，这也是一个替代不稳定电源的方法。

3.2.3 数字 PLC IO / 触发接口 电气规格

注意



通过被命名为“vcio,”的命令行工具,分配正确的GPIO来激活触发输出。更多详情请参见[GPIO](#)及[触发分布](#)。

VE 智能相机系列产品配置了数字式输入与输出,例如:直输入光栅控制信号,或控制气流大小,此外还包括触发输入和触发输出。

请注意阅读下章内容以了解额定的电流与电压范围。

电气规格

PLC/触发输出电压规格 	PLC 输出电源与电源不分离
PLC/触发输入电压	与电源电压相同
PLC/触发输入电源 (最大)	1.0 mA@ 12V 至 2.0mA@ 24V
PLC/触发输出电压	与电源电压相同 ——内部连接
PLC/触发输出电源 (最大)	4 x 400 mA 全部输出最大电流: 1A
电源 / PLC 单个引脚最大电流	500 mA
电源故障检测	—

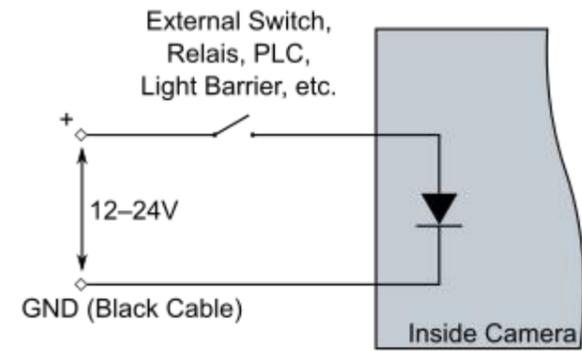
警告



当使用 PLC/触发输出连接全部相机电源以及 PLC 电源引脚 (引脚 1, 引脚 2 和引脚 9) 时应注意引脚电流的限制。

全部输出的最大合并电流不可超过 1 A。

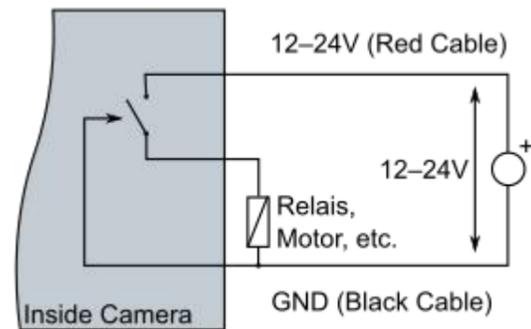
3.2.3.1 VE 系列 系列的 PLC/触发输入连接



触发输入的连接

- 2 数字输入
- 1 触发输入
- 操作电压 12 to 24 V
- 阈值电压 8V (输入信号高电压端应高于 8V)
- 最大电压: 30V
- 反向电压保护
- 输出电流 2mA @ 24V
- 信号防干扰硬件: 无

3.2.3.2 VE 系列 系列的 PLC/触发输出连接



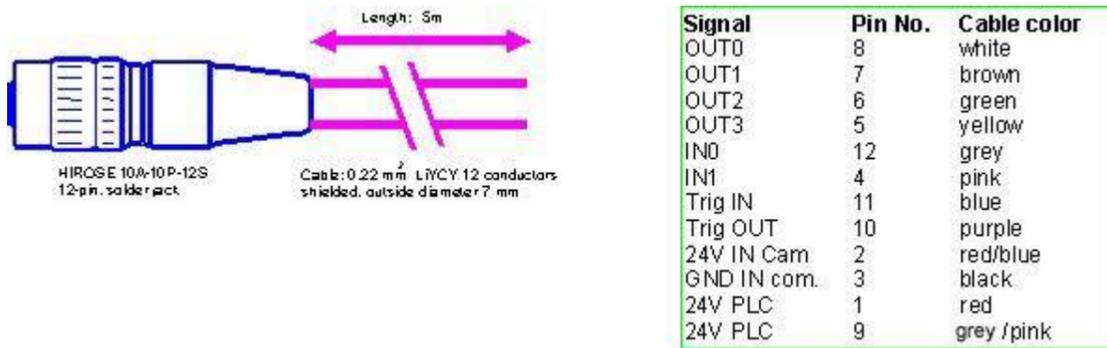
触发输出的连接

- 4 数字输出

- 1 触发输出
- 操作电压 12 至 24 V
- 每个输出端电流： 400 mA (全部输出电流总合 < 1000 mA)
- 连接 12-24 V PLC 及相机电源引脚 1, 2 及 9。
- bit = 1 输出信号将切换至高电压。
- 短路和高温保护 (2A)

全部输出由英飞凌公司出品的 BSP742R 电源开关保护 (http://www.infineon.com/dgdl/Infineon-BSP742R_GDS-DS-v01_03-en.pdf?fileId=db3a304320d39d5901210fe1d994367c).

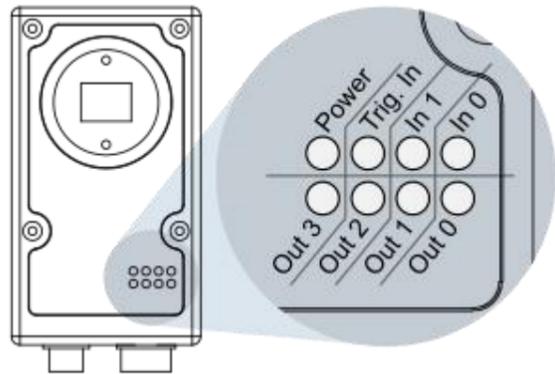
3.2.4 可选配件 / 电源及 IO 接口线缆



线缆一端装配有 Hirose 型插头，长度： 5 米， 10 米以及 25 米
有关线缆信息以采购号，请参阅 5.1。

3.3 VE 系列 系列产品 LED 光源

VE 智能相机装配有 8 LED 信号指示灯，以显示电源，PLC I/Os 以及触发输入的信号状态。



4 软件接口

4.1 GPIO

GPIO 连接器分布

GPIO 号.	引脚指标	用途	备注
0	OUT 0	输出	—
1	OUT 1	输出	—
2	OUT 2	输出	—
3	OUT 3	输出	—
4	—	—	—
5	—	—	—
6	—	—	—
7	—	—	—
8	—	—	—
9	—	—	—
10	INP 0	输入	—
11	INP 1	输入	—
12	—	—	—
13	—	—	—
14	—	—	—
15	—	—	—
16	—	—	—
17	—	—	—
18	—	—	—
19	—	—	—
20	—	—	—
21	—	—	—
22	—	—	—
23	—	—	—
24	—	—	—
25	—	—	—
26	—	—	—
27	—	—	—
28	—	—	—
29	—	—	—
30	—	—	—

GPIO 连接器分布

GPIO 号.	引脚指标	用途	备注
31(Out)	触发输出	输出	—
31(In)	触发输入	输入	光隔离

以上信号可以以 linux 标准方式通过 `/sys/class/gpio` 进入，参见 <https://www.kernel.org/doc/Documentation/gpio/sysfs.txt>. GPIO 编号与起始 `gpiochip` 标签上的起始号码相关联 `'/amba@0/axi-gpio0@41200000'`, `/sys/class/gpio/gpiochip224`.

4.2 触发分布

选择传感器 输入/输出 触发信号要与 GPIO 编号相一致。必须由支持程序：`vcio` 来进行定义和赋值。更多信息能够在程序的帮助文件中看到，如果你在没有命令行参数的情况下运行，系统将会显示如何操作。这里将会提供使用方式的举例说明，但是此说明一定与你运行的版本相一致：

VCIO v.1.2.3.- VCLinux 相机 I/O 设置及连接安装。

使用方法：`vcio [-s sen] [-i gpioNr] [-n] [-o gpioField] [-d gpioField] [-t time]`

-s	将被设置的传感器，默认值： 0。
-i	GPIO 编号被作为外部传感器触发输入使用 (TRGSRX_EXT)
-n	取消触发输入信号
-o	GPIO 的 Bitfield 与传感器触发输出信号合并。GPIO 编号的 bit X 是用来合并的，如果 Bit X 设置为 1，例如，连接 GPIO 编号 0, 3 及 31 (触发输出) 提供的 Bitfield，以十进制数值： $2^0+2^3+2^{31}=2147483657$ ，以十六进制数值： <code>0x80000009</code> ，或以二进制数据： <code>0b1000000000000000000000000000A001</code> 。
-d	GPIOs 的方向作为 bitfield (参阅 -o 开关)；如果 GPIO 编号 X 被设置为输出信号，则将 bit X 设置为 1，而如果设置为输入信号，则将 bit X 设置为 0。
-t	时间设置用来对全部输入源进行防反跳保护，默认值：10000，时间单位是 FPGA 运行周期。FPGA 的时钟周期可以通过读取 <code>capt->sen->d.fpgaClkHz</code> 的值获得，例如 153846161 Hz。对于上述例子来说，默认消除抖动的的时间是 10000 周期/ 153846161 Hz = 0.000065 s = 65 us。

设置完成后无法读出。不同型号的相机具有不同的 `vcio` 参数。

举例

?!

如果一个外接的闪光光源连接到输出引脚 1，在 'GPIO 连接器分布' 的表格中显示对应的 GPIO 编号：1。连接 GPIO 编号 1 至传感器触发信号，在 'vcio' 程序中必须使 GPIO 编号 1 成为输出 `gpio (-d)` 以及与传感器触发信号 (`-o`) 相结合，如：以下命令使用触发输出引脚 (`gpio` 编号 31) 以及输出 1 引脚 (`gpio` 编号 1) 来完成同步闪光输出，外部输入的触发信号来自 `gpio` 编号 10，详细信息参见表格，INP 0 的硬件引脚：

```
vcio -d 0b1000000000000000000000000000A0 -o 0x80000002 -i 10
```

一个能够切换针对每次拍照的闪光输出 (参详 `libvclinux` 文档发：`VCFlashSelector`)；因此相应的 `gpio` 必须调协为输出(`-d`)，但是它们不应该与触发信号(`-o`)相关联，由于这个给定的值应该是 `ORed` 与闪光选择器的设置，以及闪光一直处于触发状态。

注意



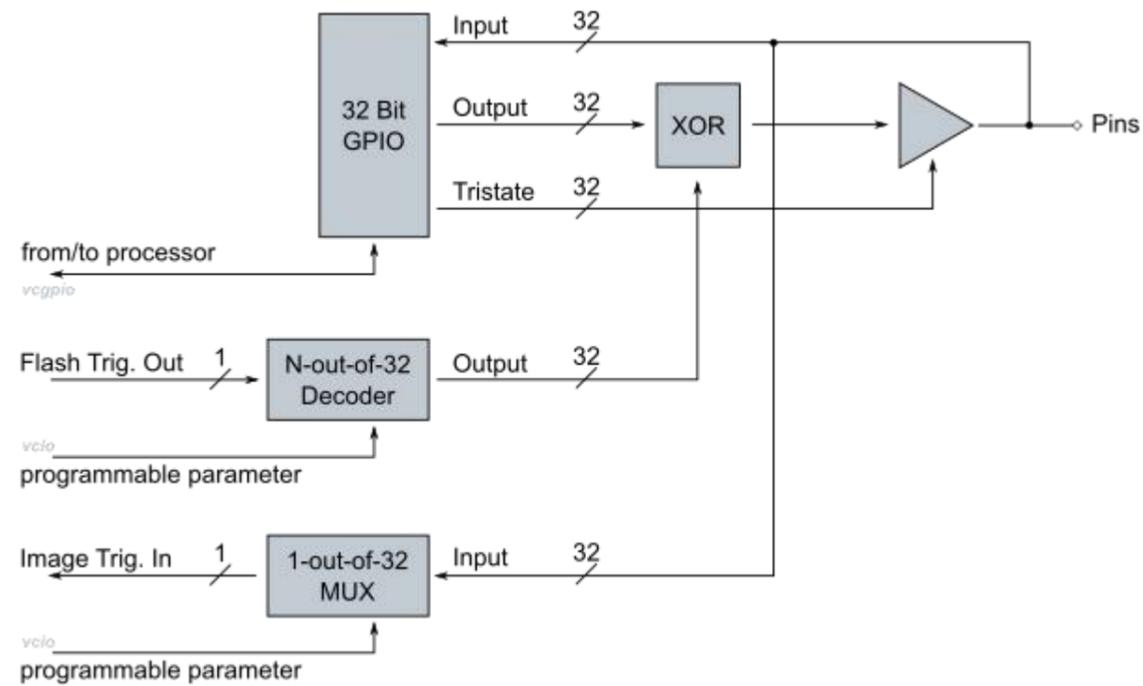
若真正使用触发输入源 (由 `vcio` 程序分配)，你必须在你自己设置图像拍照结构的源程序选择它，方法是在 `TRGSRX_EXT` (以代替 `TRGSRX_IMM` 的立即触发) 中设置触发输入源；详情参详 `libvclinux` 图像采集文档！你也可以先反转触发信号，参阅 [触发输出信号反转](#)

默认触发分布

GPIO 编号	引却指示	分布
31(Out)	触发输出	触发输出
31(In)	触发输入	触发输入

4.2.1 触发输出信号反转

一个反转触发输出信号值的方式是通过将 1 写入相应的 GPIO 编号来实现的，例如：通过 'vcgpio' 程序完成。可以以运行无参数 *vcgpio* 程序来获得使用说明。 下图显示了其工作过程。



VE I/O 电路图

5 附件

5.1 相机采购号

VE 系列智能相机默认支持 CS 安装式镜头，但是标准发货流程也包括 5 mm 转接环以供 C 安装式镜头使用。

VE 相机

采购号	产品 / 服务 说明
VK002247	VE 00A0 智能相机, 黑/白 感光芯片
VK002114	VE 00AA 智能相机, 黑/白 感光芯片
VK002130	VE 00AA 智能相机, 彩色 Bayer 感光芯片

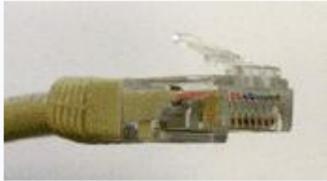
VE 相机

采购号	产品 / 服务 说明
VK002183	VE 00AE 智能相机, 黑/白 感光芯片
VK002186	VE 00AE 智能相机, 彩色 Bayer 感光芯片
VK003120	VE 0BEB 智能相机, 黑/白 感光芯片
VK003155	VE 0BEB 智能相机, 彩色 Bayer 感光芯片
VK000465	VE 0BGC 智能相机, 黑/白 感光芯片
VK003164	VE 0CIB 智能相机, 黑/白 感光芯片

新型号即将提供。

5.2 全部 VE 系列附件的采购号

以太网线缆

内容描述	采购号	相机接头	二号接头
5m LAN-C6-线缆	VK000149	 HRS 接头 母 6 针	 RJ45
10m LAN-C6-线缆	VK000AE0	HRS 接头 母 6 针	RJ45
25m LAN-C6-线缆	VK000AE1	HRS 接头 母 6 针	RJ45
以太网交叉模组	VK000AE6	 RJ45	RJ45 母插座

电源及 IO 接口线

内容描述	采购号	相机接头	二号接头
5m 电源/ PLC-线缆 C6	VK000008	 HRS 接头 母 12 针	 无接头
10m 电源/ PLC-线缆 C6	VK000AA4	HRS 接头 母 12 针	无接头
25m 电源/ PLC-线缆 C6	VK000161	HRS 接头 母 12 针	无接头

其他附件

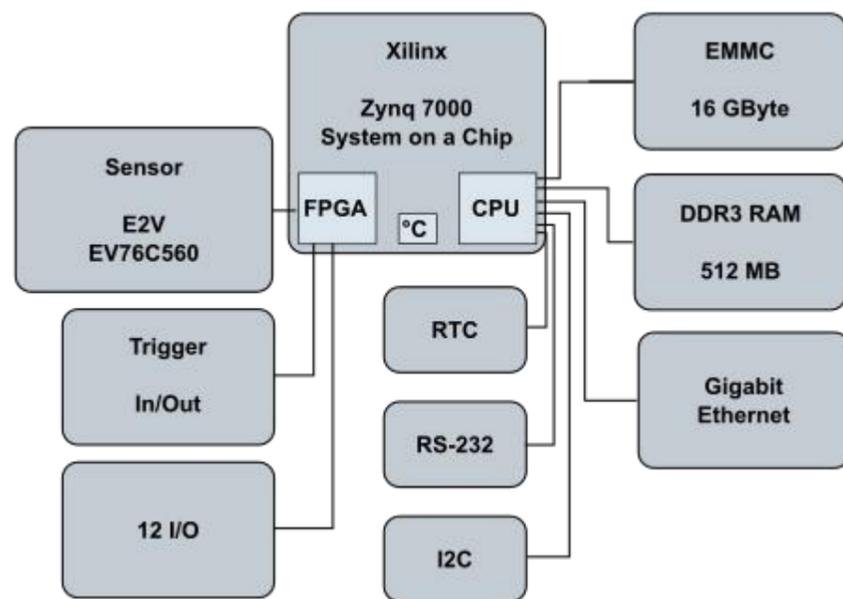
内容描述	采购号	相机接头
电源 C6 24V, 带 12 针接头, 3m	VK000AA9	 HRS 接头 母 12 针
轨道安装式电源, 输入电压 100 - 240VAC 50/60 Hz, 输出电压 DC 24V +/-5%, 最大 300 mA (7.5 W), 适用于连接交流电流输入以及 24V 输出, CE 认证	VK000036	

6 附录 A: VE 系列产品结构图

图像是在 1.3 百万像素 CMOS 感光芯片 (VE 00AA)上生成。之后图像存储在 DDR3-SDRAM 内存中, 该内存已提升至 512 MB。

VE 系列相机不具备直接视频输出功能。然而如果有监测实时图像的要求, 可以通过高速以太网口将图片传送至 PC 并且显示在显示屏上。

VE 系列产品结构图:

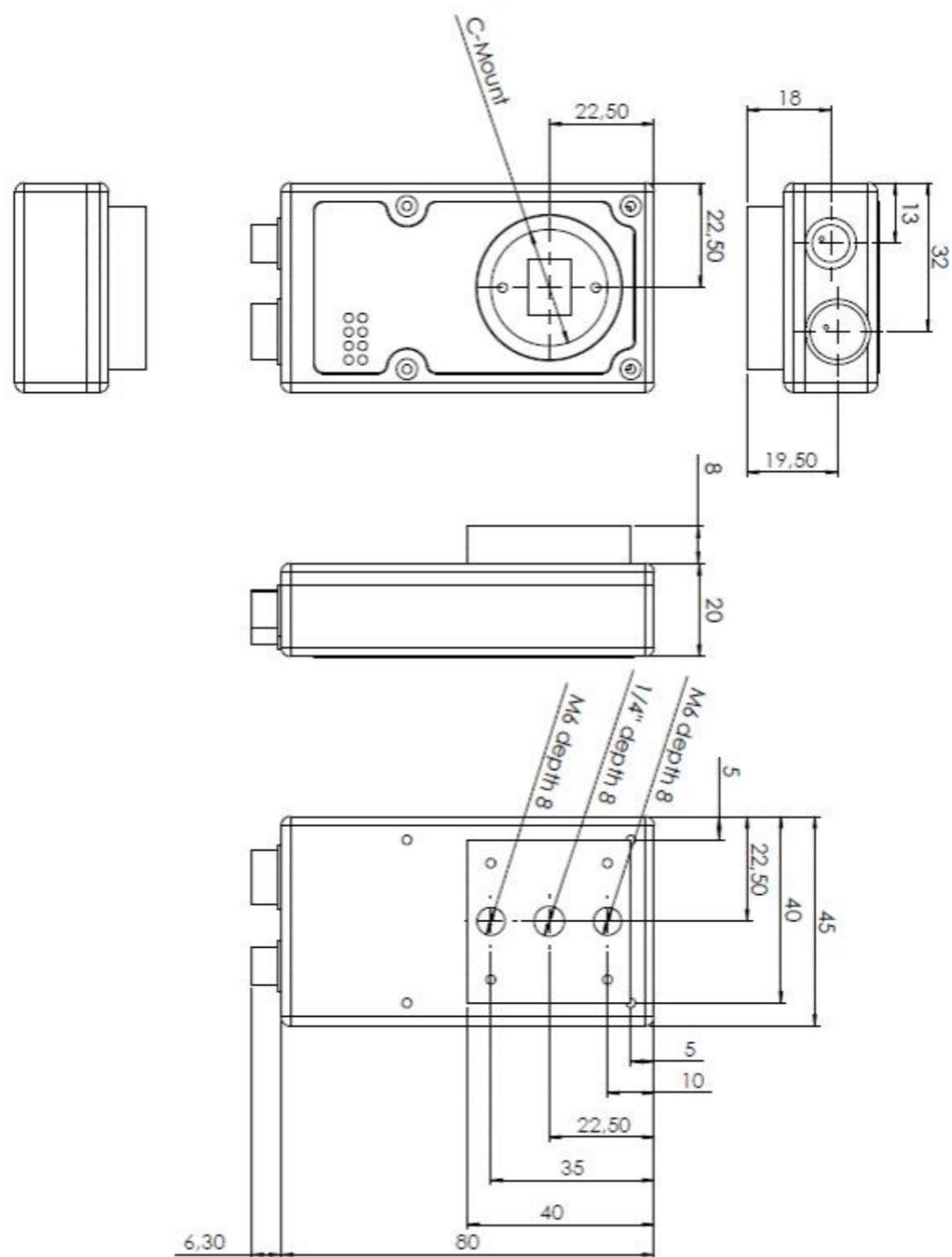


7 附录 B: VE 系列产品规格尺寸

警告



M6 螺栓适用最大扳手：10 Nm.



Tolerances: All circuit board dimensions: +/- 0.1



扫码关注昂敏智能官方公众号:

上海昂敏智能技术有限公司

地址: 上海市嘉定区招贤路 1181 号 5 号楼 311-312

微信号: AI-Smart_Shanghai

电话: +021 59909813

邮箱: info@AI-Smart.com.cn

网址: www.AI-Smart.com.cn