

产品用户手册

PCX-9530



文档信息

关键词

嵌入式, POE, 光源控制, GPIO

概要

本文描述 PCX-9530 系列工控机的功能和使用方法

版本号	日期	描述
V1.0	2021-11-04	产品升级 2V0
V1.1	2021-11-19	增加 DI/DO 接线图示, 更新部分参数, 更新丝印 “DC IN 24V-48V”
V1.2	2021-12-07	增加普通模式和频闪模式下光源与相机触发时间间隔说明
V1.3	2021-12-07	添加功耗计算说明与附件光源控制串口操作方法; 增加 DI/DO 接线图; 更新光源控制部分参数。
V1.4	2022-03-07	增加 GPIO 在 LINUX 下的 Demo 说明
V1.5	2022-06-21	更新 GPIO 接线图



安全使用常识：

- 使用前，请务必仔细阅读产品用户手册。
- 当需要对产品进行开箱操作时请先关闭电源。
- 不要带电插拔, 以免部分敏感元件被瞬间冲击电压烧毁。
- 操作者需采取防静电措施后才能触摸或进行其他可能产生静电冲击的操作。
- 避免频繁开机对产品造成不必要的损伤。

目 录

第一章 产品介绍	5
1.1. 产品简介.....	5
1.2. 产品特性.....	5
1.3. 产品规格.....	5
1.4. 功耗计算方法.....	7
第二章 接口定义	8
带灯圆形按钮开关.....	9
2.1. 整机供电 - DC IN 24V.....	10
2.2. 光源电源输入 II - DC IN 24V-48V.....	10
2.3. POE - 以太网供电.....	10
2.4. LAN - 标准千兆网口.....	10
2.5. HDMI - 高清显示接口.....	11
2.6. USB 组合 I - USB2.0+USB3.0.....	11
2.7. USB 组合 II - 2*USB2.0.....	11
2.8. RECOVERY & BACKUP - 一键还原和一键备份按键.....	12
2.9. BRI - 备份还原指示灯.....	12
2.10. HDD - 硬盘指示灯.....	12
2.11. 开关及电源指示 - 带灯圆形按钮.....	12
2.12. RS-232 - 三线 RS-232 串口.....	13
2.13. GPIO - 8 进 8 出通用输入输出接口.....	13
2.13.1. GPIO 模式设置.....	14
2.13.2. DI 接线图示.....	14
2.13.3. DO 接线图示.....	15
2.14. 光源与相机触发输入端.....	15
2.14.1. 普通模式与频闪模式光源与相机触发时间间隔说明.....	15
2.15. 光源输出-L1/L2/L3/L4.....	16
2.16. 相机触发端与相机供电、RS-485.....	16
2.17. 存储 II - SATA 数据信号.....	16
2.18. 存储 II - SATA 电源.....	17
2.19. 存储 I - MSATA.....	17
2.20. 无线网络 - WIFI.....	18

2.21. USB III - USB2.0	18
第三章 BIOS 说明	19
3.1. 常用 BIOS 功能介绍	19
第四章 结构说明	20
4.1. 整机外观	20
4.2. 整机尺寸	21
附件 :	22
备份还原具体说明	22
1. 备份作业	22
1.1. 键盘 F3 按键备份方式	22
1.2. 机器物理按键备份方式	23
2. 还原作业	23
2.1. 键盘 F4 按键还原方式	23
2.2. 机器物理按键还原方式	24
3. 风险管理	25
光源控制串口操作方法	26
1. 普通模式串口指令	26
1.1. 单通道控制	26
1.2. 多通道控制	26
2. 频闪模式串口指令	27
2.1. 单通道控制	27
2.2. 多通道控制	27
3. 相机触发方式串口指令	28
4. 光源/相机延时开启/关闭控制指令	28
5. 波特率修改串口指令	29
6. 恢复默认配置串口指令	29
7. 串口应答指令	30

第一章 产品介绍

1.1. 产品简介

PCX-9530 是一款功能齐全、尺寸紧凑的无风扇嵌入式工控机，采用 Baytrail Intel®Celeron J1900 处理器，板载 DDR3L 1333MHz 内存，容量默认为 4GB。本产品包含 1*千兆网口，2*POE 千兆网口，适合中低端性能的机器视觉应用，可连接 GigE 工业相机。1*RS-485，2*3 线 RS-232，1*HDMI，8 路带光耦隔离的 GPIO，4*USB2.0，1*USB3.0，1*MSATA 和 1*2.5 寸 SATA2.0 双存储。针对机器视觉应用，特别做了 4 路光源控制与 4 路相机触发 IO。此外，还设计了一键备份与一键还原特色按键，操作简单快捷。

PCX-9530 为直流 24V 供电，1 路 DC 24~48V 光源供电，还有 2 路 DC OUT 12V 外部相机供电，具备专业的视觉控制功能，可满足机器视觉等相关行业应用。

本产品采取无连接线对接架构，被动散热全铝材设计，杜绝噪音，防止粉尘，提升产品抗干扰强度；内部 PCB 之间硬连接，提升信号转换的可靠性，同时大大提升产品平均无故障时间和维护时间。所有材料均采用工业级品质材料，保证产品有更好的抗恶劣环境的能力，在工业领域得到更好的保证。

1.2. 产品特性

- ❖ CPU 采用 Intel®Celeron J1900, 2MB Cache, 4Cores, 4 Threads, 2.0GHz, TDP 10 W
- ❖ 板载 DDR3L 1333MHz 内存, 4GB
- ❖ 1*Intel I211-AT 10/100/1000M 网口
- ❖ 2*POE，提供+DC 48V 供电输出，两个 POE 总功率不超过 25W 左右
- ❖ 1*HDMI，最高支持分辨率为 1920*1200
- ❖ 丰富的 USB 接口，1*USB3.0，4*USB2.0（其中 1 个内置）
- ❖ 16 路 GPIO，带光耦隔离，12V-24V
- ❖ 4 路触发光源输入端，4 路光源输出控制端，4 路相机触发 IO
- ❖ 2*RS-232，1*RS-485
- ❖ 1*MSATA 和 1*2.5 寸 SATA2.0 双存储，可满足大容量存储需求
- ❖ 特色一键备份(Backup)与一键还原(Recovery)按键(限 Windows 操作系统)
- ❖ DC IN 24V 直流供电，支持电源反接保护
- ❖ 1*DC IN 24~48V，可供外部光源供电
- ❖ 整合方便，维护简单

1.3. 产品规格

产品用户手册

PCX-9530系列规格介绍		
核心功能	处理器	Intel®Celeron J1900,2MB Cache, 4Cores, 4 Threads,2.00GHz ,TDP 10W,22nm
	内存	板载 4GB DDR3L 1333MHz 内存
	操作系统	支持 Windows 7/Linux 等操作系统
	BIOS	AMI BIOS , 支持修改开机 LOGO 功能
海岸线 I/O接口	电源输入I	1*DC IN 24V , 用于整机供电 , 24V/4A
	电源输入II	1*DC IN 24V-48V , 为备用电源 , 给光源供电
	USB I	3*USB2.0
	USB II	1*USB3.0
	LAN	1* RJ45 , 采用Intel® I211AT芯片
	POE	2*POE , 即2个RJ-45标准千兆IEEE 802.3af (12.95W) PoE端口
	COM I	2*3线RS-232 , 共用1个标准DB-9端子
	COM II	1*RS-485
	开机模式选择	1*拨码开关 , ATX (上电自开机) 或AT (触发开机) 可选
	清除CMOS	1*拨码开关 , 清除CMOS设置为 “CMOS” 状态 , 正常设置为 “OFF” 状态
	HDMI	1*标准HDMI接口 , 最高支持分辨率为1920*1200
	电源开关及电源指示	1*带灯圆形按钮开关
	一键还原	1 个 90 度双层轻触开关
	一键备份	注意 : 要使用此功能 , 出厂时硬盘容量不小于 64G ; 具体操作方法查请看附件。
	指示灯	1*BRI , 备份还原指示灯。按下备份或还原按键 , 绿色指示灯常亮 , 此时处于备份或还原工作状态。灯灭后 , 表示备份还原工作已完成。
		1*HDD , 硬盘指示灯
	GPI	NPN , PNP模式输入DC 6V-30V
	GPO	每路最大输出电流为500mA , 输出电压DC 9-30V(取决供电端电压)
	光源控制	4*触发输入端可独立控制 , 12V-24V , 15mA触发电流
		(1) 输出电压是+DC 24V , 单路光源最大电流为1A , 单路功耗为24W。如果4路光源同时使用 , 最大总功耗需要结合实际情况计算 , 计算方法请查看下文1.1.4。 (2) 可设置各常用串口波特率 (3) 高电平输入触发控制光源也可通过串口指令触发控制 (4) 需查看后文附件光源控制使用说明手册使用
相机触发IO	4*相机触发 与光源输出端的状态同步 , 即根据光源输出端决定IO的状态 例如 : 光源亮起时 , IO控制相机拍照 IO的电压24V、12V、5V (默认出厂12V , 每路电流15mA左右)	
相机供电	2*DC OUT 12V , 每路最大可支持2A电流 , 理论上每路可满足4个5W功率的相机供电。但由于外部供电功耗限制 , 需结合机器实际接的外部设备进行功耗计算 , 计算方法请查	

		看下文1.1.4。
内置 I/O接口	存储I	1个MSATA硬盘接口，默认上64GB硬盘（容量32GB/64GB/128GB/256GB可选）
	存储II	1个7+15PIN SATA2.0接口
	WIFI/4G	1个90度MINIPCIE座子，支持WIFI或4G（二选一功能）
	SIM	1*SIM卡座（内置）
	USB2.0	1*USB2.0，单层加高的座子，可接加密狗
看门狗	WDT	支持256级（0~255），可编程
电气特征	工作湿度	5%~90%无冷凝（不含电子盘）
	工作温度	-20°C~60°C（不含电子盘）
	存储温度	-40°C~85°C（不含电子盘）
结构	整机尺寸(mm)	222.6*125.4*65mm
	整机重量	约1.4kg
	安装方式	导轨式安装

1.4. 功耗计算方法

整机使用情况一：4个USB同时使用，2个POE同时使用，接1个5W的相机，1个光源。

	外部电源总功耗 (出货默认配置)	主板典型功耗	4*USB总功耗	2*PoE	1*5W相机	1*光源供电功耗	其他
电流	4A	0.625A	4*0.5A	/	/	1*最大支持1A	/
电压	24V	24V	5V	/	/	24V	/
总功耗	96W	约15W	10W	2*12.95W	5W	24W	忽略
计算公式	剩余功耗=外部电源总功耗-（主板典型功耗+4*USB总功耗+2*PoE+1*5W相机供电+1*光源供电）						
解释	96W-（15+10+2*12.95+5+24）W=16.1W 剩余16.1W，理论上还可满足3个5W功率的相机供电或1个16W的光源供电或3个5W光源供电。						

整机使用情况二：2个USB在使用，1个POE在使用，接1个5W的相机，1个光源。

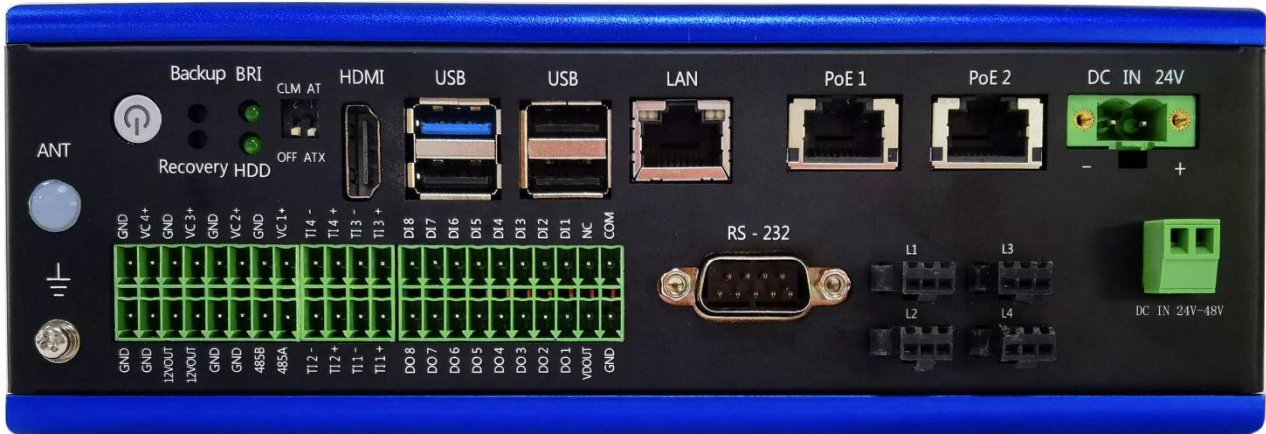
	外部电源总功耗 (出货默认配置)	主板典型功耗	2*USB总功耗	1*PoE	1*5W相机	1*光源供电功耗	其他
电流	4A	0.625A	2*0.5A	/	/	1*最大支持1A	/
电压	24V	24V	5V	/	/	24V	/
总功耗	96W	约15W	5W	12.95W	5W	24W	忽略
计算公式	剩余功耗=外部电源总功耗-（主板典型功耗+2*USB总功耗+PoE+1*5W相机供电+1*光源供电）						
解释	96W-（15+5+12.95+5+24）W=34.05W 剩余34.05W，理论上还可满足6个5W功率的相机供电或2个光源供电（例如24W+10W）。						

其他使用情况请自行计算，计算方法参考上面的两个表。

注意：如果我司出货默认配置的外部电源不能满足您的实际使用，您可按照实际情况自行更换或添加功率更高的外置电源。

第二章 接口定义

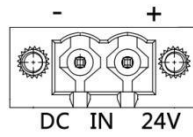
接口说明



序号	丝印	功能	说明
1	Backup	一键备份	90度轻触开关
2	Recovery	一键还原	90度轻触开关
3	BRI	备份还原指示灯	按压备份还原按键时常亮，此时处于备份或还原工作状态；灯灭后，表示备份还原已完成
4	HDD	硬盘工作指示灯	硬盘读取数据时，指示灯闪烁
5	USB	1*USB2.0, 1*USB3.0	USB双层座子
6	USB	2*USB2.0	USB双层座子
7	HDMI	高清显示接口	HDMI TYPE A接口
8	LAN	10/100/1000M网络接口	标准网络接口RJ45
9	PoE1	可供电千兆网口	802.3aF标准
10	PoE2	可供电千兆网口	802.3aF标准
11	RS-232	2*RS-232	1个标准DB-9座子
12	D08 D07 D06 D05 D04 D03 D02 D01 VDO OUT GND	8*GPI	3.5mm间距凤凰端子，DI输入，支持共阴共阳，6V-30V
13	D08 D07 D06 D05 D04 D03 D02 D01 VDO OUT GND	8*GPO	3.5mm间距凤凰端子，DO输出，单路支持500mA输出
14	TI4- TI4+ TI3- TI3+ TI2- TI2+ TI1- TI1+	TI1-TI4通道，光源与相机触发输入端	2*4PIN3.5mm间距凤凰端子 (12V-24V, 15mA触发电流)

15		4*输出相机触发端	3.5mm间距凤凰端子 (出厂默认为12V, 每路电流15mA左右)
16		2*DC OUT 12V	出厂默认为12V, 每路最大可支持2A电流
17		1*RS-485	RS-485串口
18		接地	接地孔标识, 上M3*8三组合螺丝
19	ANT	Wifi预留天线孔	孔径Φ6.5
20	CLM	清除CMOS	拨码开关
21	OFF	(默认) 不清除CMOS	拨码开关左负右正
22	AT	按键开机模式	
23	ATX	上电自启开机模式	
24	L1/L2/L3/L4	光源输出	2.54间距3P2线 (单路功耗24W) 取决外部供电电源功耗
25		开关及电源指示灯	带灯圆形按钮开关
26	DC IN 24V-48V	备用光源供电接口	1*2PIN3.5mm间距凤凰端子

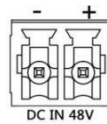
2.1. 整机供电 - DC IN 24V



1*2PIN 5.08mm 间距凤凰端子

丝印	定义	丝印	定义
-	GND	+	DC IN 24V

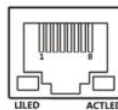
2.2. 光源电源输入II - DC IN 24V-48V



1*2PIN 3.5mm 间距凤凰端子

丝印	定义	丝印	定义
-	GND	+	24V-48V

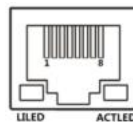
2.3. POE - 以太网供电



带供电的 RJ45 接口

说明：执行千兆 IEEE 802.3af (12.95W) 标准。

2.4. LAN - 标准千兆网口



标准 RJ45 网络接口

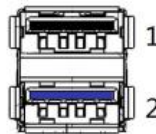
2.5. HDMI - 高清显示接口



HDMI TYPE-A 接口

引脚	定义	引脚	定义
1	HDMI_DATA2_P_R	2	GND
3	HDMI_DATA2_N_R	4	HDMI_DATA1_P_R
5	GND	6	HDMI_DATA1_N_R
7	HDMI_DATA0_P_R	8	GND
9	HDMI_DATA0_N_R	10	HDMI_CLK_P_R
11	GND	12	HDMI_CLK_N_R
13	GND	14	GND
15	HDMI_SCL	16	HDMI_SDA
17	GND	18	+5V
19	HDMI_HPD	-	-

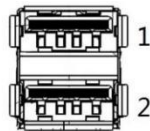
2.6. USB组合I - USB2.0+USB3.0



双层标准 USB2.0+USB3.0 座子

接口	定义	接口	定义
1	USB2.0, 黑色舍片	2	USB3.0, 蓝色舍片

2.7. USB组合II - 2*USB2.0



双层标准 USB2.0 座子

接口	定义	接口	定义
1	USB2.0, 黑色舍片	2	USB2.0, 黑色舍片

2.8. Recovery & Backup - 一键还原和一键备份按键



接口	定义	接口	定义
Backup	一键备份按键	Recovery	一键还原按键

注意：(1)要使用一键还原与一键备份功能，出厂时硬盘容量不小于 64GB（32GB 硬盘所带系统不支持一键备份与还原）；
(2) 具体备份还原操作详细说明查请看附件。

2.9. BRI - 备份还原指示灯



Φ3 绿色 LED

说明：按下备份或还原按键，绿色指示灯常亮，此时处于备份或还原工作状态；灯灭后，表示备份还原已完成。

2.10. HDD - 硬盘指示灯



Φ3 绿色 LED

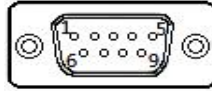
说明：硬盘在开机或者待机状态下，只要有数据读写，指示灯就会闪烁。

2.11. 开关及电源指示 - 带灯圆形按钮



带蓝色灯圆形按钮

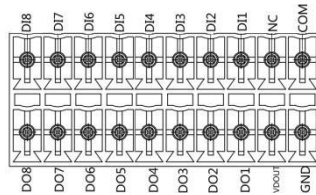
2.12. RS-232 - 三线RS-232串口



标准 DB-9 座子

丝印	定义	丝印	定义
1	-	2	RS232_TX1
3	RS232_RX1	4	-
5	GND	6	-
7	RS232_TX2	8	RS232_RX2
9	GND	-	-

2.13. GPIO - 8进8出通用输入输出接口



2*10PIN3.5mm 间距凤凰端子

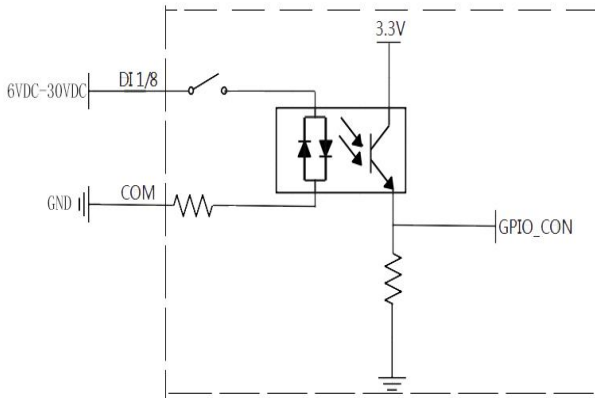
机壳丝印	原理图定义	Windows Demo	Linux demo	机壳丝印	原理图定义	Windows Demo	Linux demo
COM	GPIO 输入公共端	/	/	GND	GPIO 外部供电输入地	/	/
NC	NC	/	/	VDOUT	GPIO 外部供电输入 9V-30V	/	/
DI1	GPIO_27	DI1	/dev/gpio0	DO1	GPIO_32	DO1	/dev/gpio8
DI2	GPIO_28	DI2	/dev/gpio1	DO2	GPIO_33	DO2	/dev/gpio9
DI3	GPIO_29	DI3	/dev/gpio2	DO3	GPIO_34	DO3	/dev/gpio10
DI4	GPIO_30	DI4	/dev/gpio3	DO4	GPIO_35	DO4	/dev/gpio11
DI5	GPIO_23	DI5	/dev/gpio4	DO5	GPIO_1	DO5	/dev/gpio12
DI6	GPIO_24	DI6	/dev/gpio5	DO6	GPIO_2	DO6	/dev/gpio13
DI7	GPIO_25	DI7	/dev/gpio6	DO7	GPIO_40	DO7	/dev/gpio14
DI8	GPIO_26	DI8	/dev/gpio7	DO8	GPIO_42	DO8	/dev/gpio15

2.13.1. GPIO模式设置

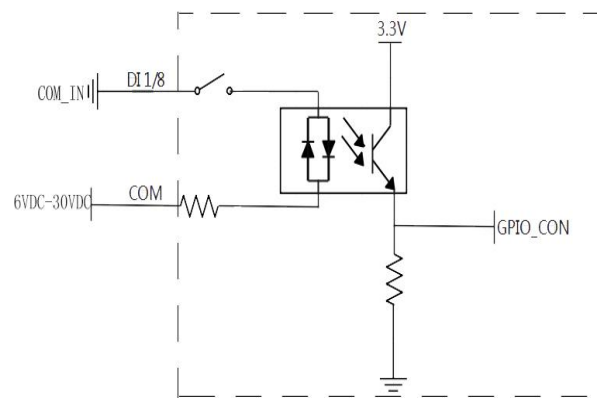
DI NPN 模式 DI 端接正极，输入的 COM 端接负极。

DI PNP 模式 DI 端接负极，输入的 COM 端接正极。

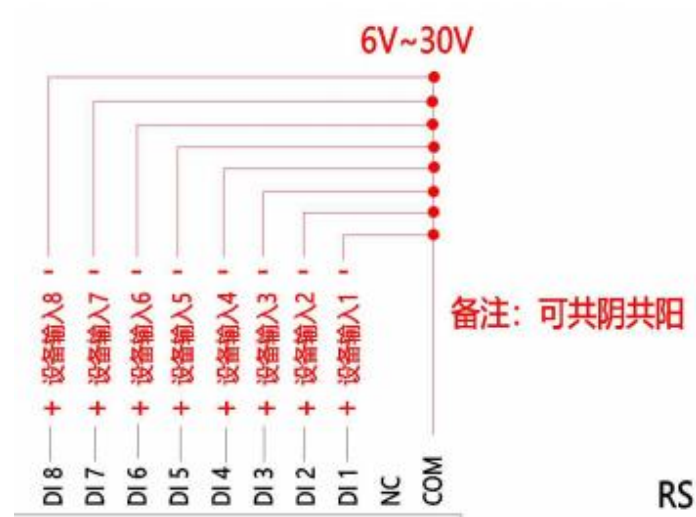
2.13.2. DI接线图示



DI 输入 NPN 模式

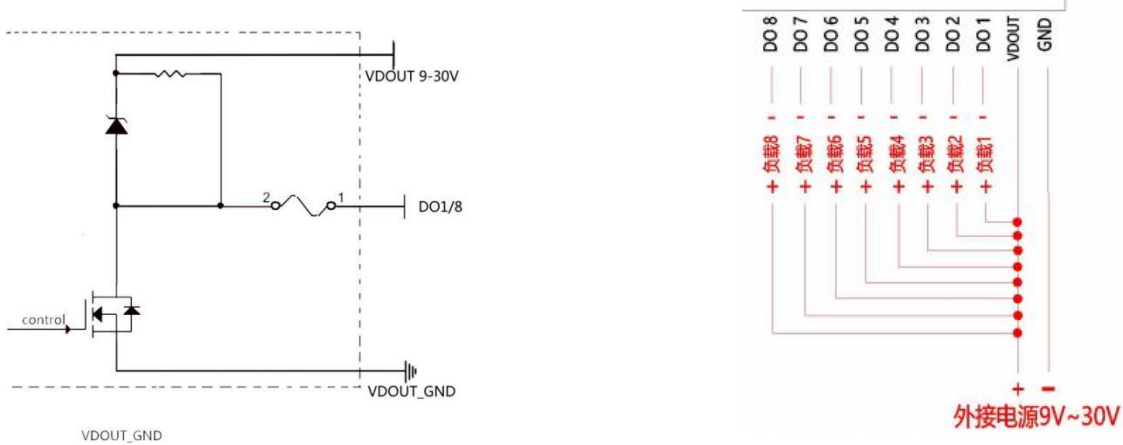


DI 输入 PNP 模式



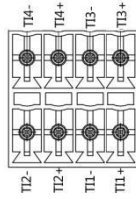
2.13.3. DO接线图示

DO 每路最大输出电流为 500mA。



备注：我们有 WINDOWS 下的 GPIO 例程与文档可供参考。

2.14. 光源与相机触发输入端



2*4PIN3.5mm 间距凤凰端子

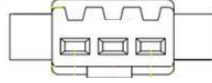
丝印	定义	丝印	定义
TI1-	L1 光源触发电平负极	TI2-	L2 光源触发电平负极
TI1+	L1 光源触发电平正极	TI2+	L2 光源触发电平正极
TI3-	L3 光源触发电平负极	TI4-	L4 光源触发电平负极
TI3+	L3 光源触发电平正极	TI4+	L4 光源触发电平正极

2.14.1. 普通模式与频闪模式光源与相机触发时间间隔说明

模式	led-cam (光源相机触发间隔)	ti-led (触发器和光源触发间隔)	ti-cam (触发器和相机触发间隔)
普通模式 (单通道/多通道)	5-100us	100-250us	100-200us
频闪模式 (单通道)	1-2us	21-25us	21-25us

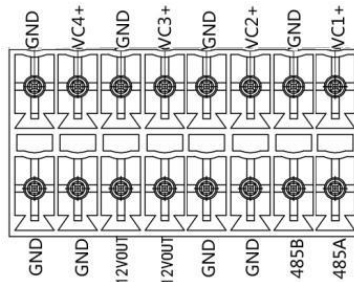
注意：频闪模式下，单通道与多通道不能同时触发，同时触发会导致其他通道延时 0.1ms-3ms。

2.15. 光源输出-L1/L2/L3/L4



4 个 2.54mm 间距 3PIN 2 线光源端子

2.16. 相机触发端与相机供电、RS-485



2*8PIN3.5mm 间距凤凰端子

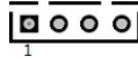
丝印	定义	丝印	定义
485A	DATA+	VC1+	相机触发 1 电平正极
485B	DATA-	GND	相机触发 1 电平负极
GND	地	VC2+	相机触发 2 电平正极
GND	地	GND	相机触发 2 电平负极
12VOUT	DC OUT 12V	VC3+	相机触发 3 电平正极
12VOUT	DC OUT 12V	GND	相机触发 3 电平负极
GND	地	VC4+	相机触发 4 电平正极
GND	地	GND	相机触发 4 电平负极

2.17. 存储II - SATA数据信号



标准 7Pin 180 度 SATA 信号座子

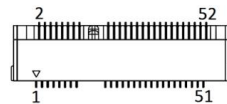
2.18. 存储II - SATA电源



1*4PIN 2.54mm 间距 180 度 wafer 座

管脚	定义	描述	备注
1	VCC 5	+5V	-
2	GND	发送数据	-
3	GND	地	-
4	VCC 12	+12V	-

2.19. 存储I - MSATA

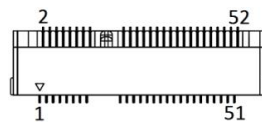


90 度 MINIPCI-E 座子

引脚	定义	引脚	定义
1	-	2	+3.3Vaux_1
3	-	4	GND
5	-	6	+1.5V_1
7	-	8	LPC_FRAME#
9	GND	10	LAD3
11	-	12	LAD2
13	-	14	LAD1
15	GND	16	LAD0
17	-	18	GND
19	-	20	-
21	GND	22	-
23	SATA_RXP0	24	+3.3Vaux_2
25	SATA_RXN0	26	GND
27	GND	28	+1.5V_2
29	GND	30	-
31	SATA_TXN0	32	-
33	SATA_TXP0	34	GND
35	GND	36	-

37	GND	38	-
39	+3.3Vaux_5	40	GND
41	+3.3Vaux_4	42	-
43	GND	44	-
45	-	46	-
47	-	48	+1.5V_3
49	-	50	GND
51	-	52	+3.3Vaux_3
53	GND	54	GND
55	-	56	-

2.20. 无线网络 - WIFI



90度 MINIPCI-E 座子

2.21. USB III - USB2.0



加高 90度 USB2.0 座子

第三章 BIOS说明

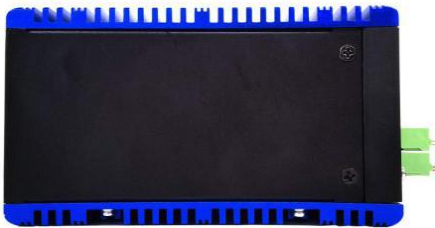
3.1. 常用BIOS功能介绍

进 BIOS：连上键盘，开机长按键盘 Delete 键，即可进入 BIOS 设置界面。

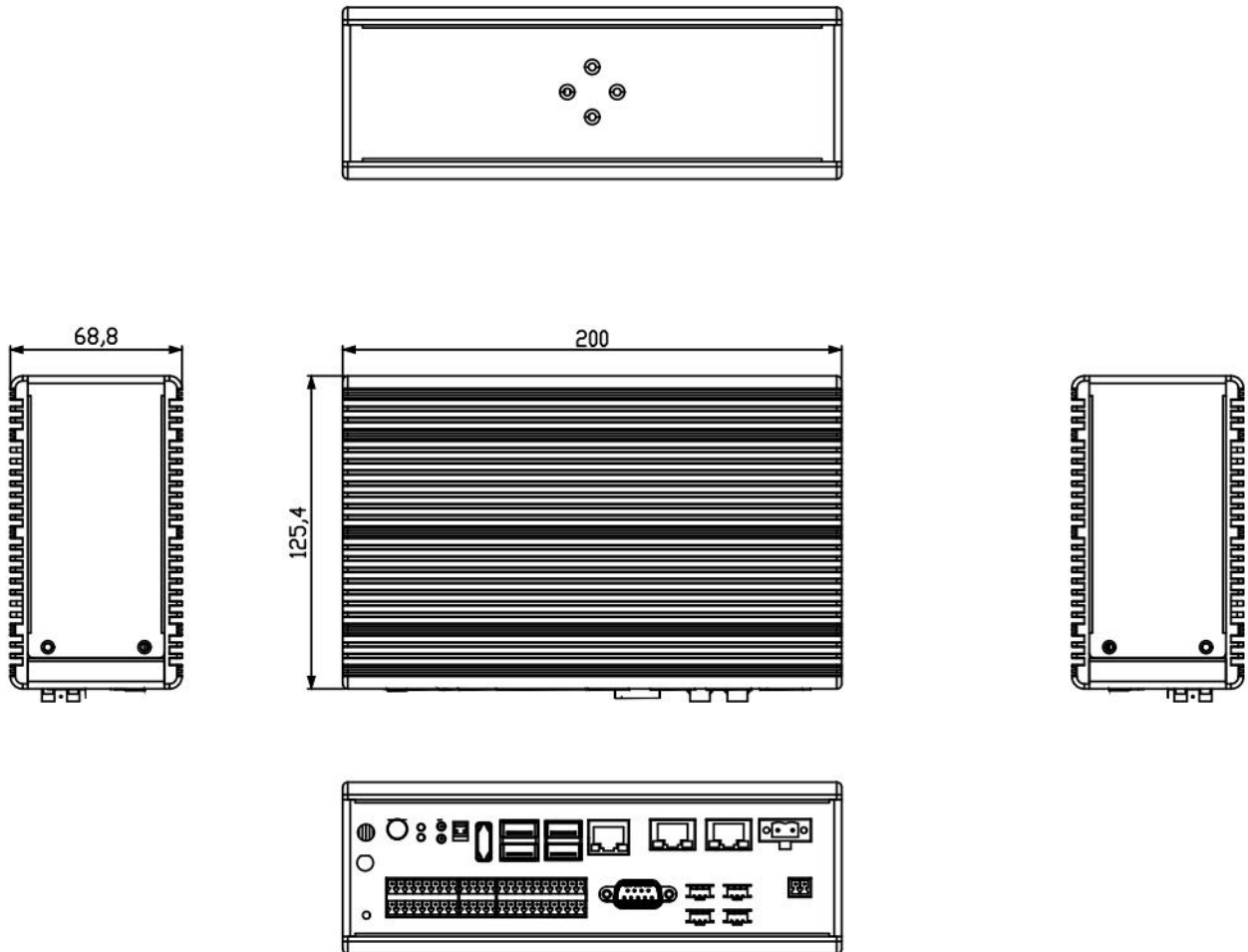
序号	常用功能	选项位置	说明
1	显存容量选项	Chipset>North Bridge>	1、DVMT Pre-Allocated：最大共享显存 2、DVMT Total Gfx Men：动态显存总容量 3、建议为默认值，如果改动，可能会影响稳定性，请充分验证
2	时间设置	Main>System Date Main>System Time	1、System Date：设置年月日 2、System Time：设置时分秒
3	恢复出厂默认值	Save&Exit>Load Optimixed Defaults	选择 YES，则 BIOS 所有设置，回复到出厂默认值
4	退出 BIOS	Save&Exit>Save Changes and Exit	选择 YES，则 BIOS 保存修改并退出，重新启动

第四章 结构说明

4.1. 整机外观



4.2. 整机尺寸



附件：

备份还原具体说明

1. 备份作业

1.1. 键盘 F3 按键备份方式

(1) 检查工作：① 由于备份及还原操作过程中机器均不能外接存储设备，在操作之前务必先检查确认 USB 接口未连接外部存储设备，如 U 盘等，否则备份还原会出现错误；② 保证硬盘内存容量大小不小于 64G；

(2) 按电源键开机或上电开机后，连续重复按键盘上的 delete 键，就能进入备份操作界面（如图 1 所示）；

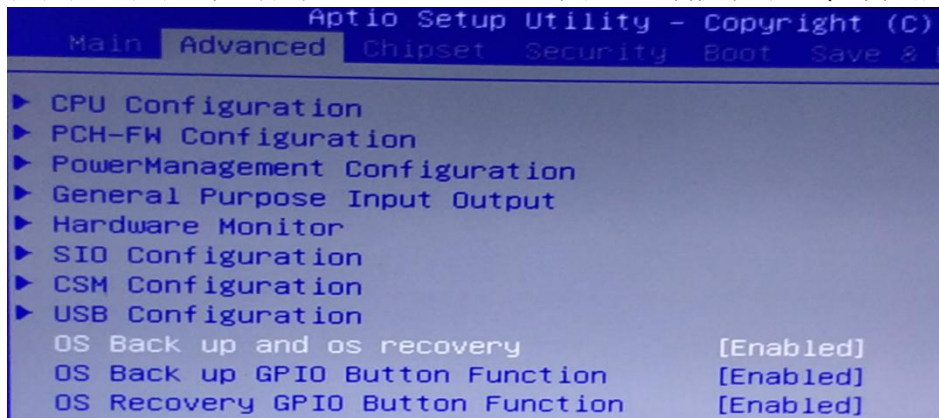


图 1 操作界面

(3) 按下键盘左上角的 F3 按键，界面会出现提示：系统将会重启，同时开始自动备份系统（如图 2 所示），使用键盘选中[YES]，进入到备份界面开始备份，备份结束后会自动重启系统。

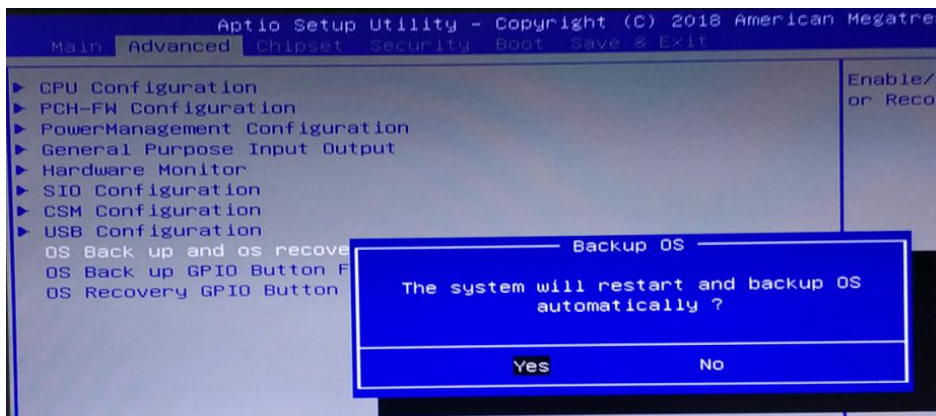


图 2 按 F3 备份界面

1.2. 机器物理按键备份方式

(1) 检查工作：① 由于备份及还原操作过程中机器均不能外接存储设备，在操作之前务必先检查确认 USB 接口未连接外部存储设备，如 U 盘等，否则备份还原会出现错误；② 保证硬盘内存容量大小不小于 64G；

(2) 在关机状态下，找到机壳上 Backup（备份）按键(如图 3 所示)，并保持按下状态，然后按下开机键，直到进到 Ghost 界面再松开；

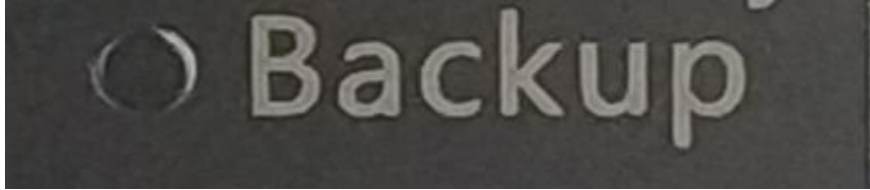


图 3 Backup 备份按键

(3) 之后就会直接进到备份系统界面开始备份系统（如图 4 所示），备份完成后会自动启重系统。

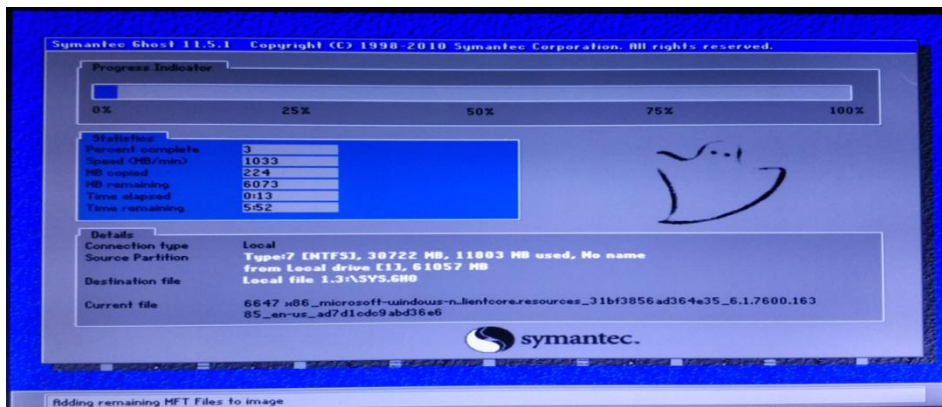


图 4 Backup 按键备份进行界面

2. 还原作业

2.1. 键盘 F4 按键还原方式

(1) 检查工作：① 由于备份及还原操作过程中机器均不能外接存储设备，在操作之前务必先检查确认 USB 接口未连接外部存储设备，如 U 盘等，否则备份还原会出现错误；② 保证硬盘内存容量大小不小于 64G；

(2) 按电源键开机或上电开机后，连续重复按键盘上的 delete 键，就能进入备份操作界面（如图 1 所示）；

(3) 按下键盘左上角的 F4 按键，界面会出现提示：系统将会重启，同时开始自动还原系统（如图 5 所示），使用键盘选中[YES]，进入到还原界面开始还原，还原完成后会自动重启系统。

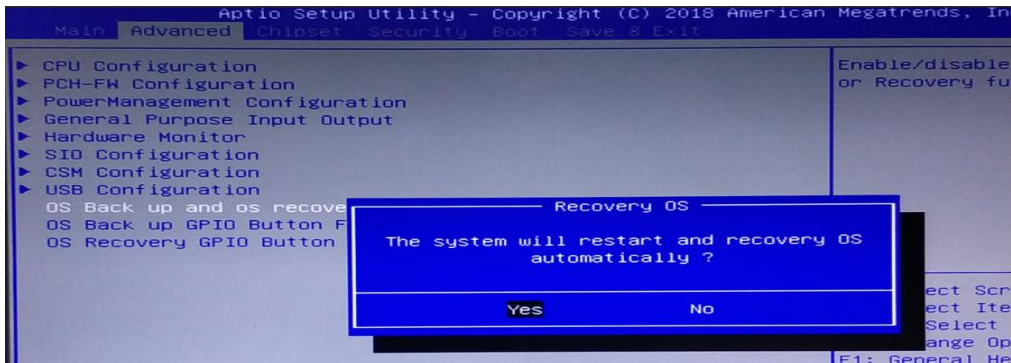


图 5 按 F4 还原界面

2.2. 机器物理按键还原方式

(1) 检查工作：① 由于备份及还原操作过程中机器均不能外接存储设备，在操作之前务必先检查确认 USB 接口未连接外部存储设备，如 U 盘等，否则备份还原会出现错误；② 保证硬盘内存容量大小不小于 64G；

(2) 在关机状态下，找到机壳上 Recovery（还原）按键(如图 6 所示)，并保持按下状态不松开，然后按下开机按钮，直到进到 Ghost 界面再松开；

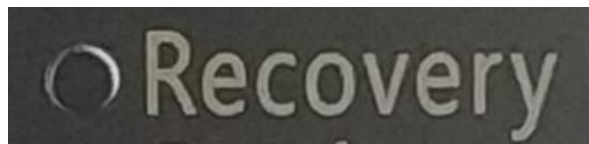


图 6 Recovery 还原按键

(3) 之后就会直接进到还原系统界面开始还原系统（如图 7 所示），还原完成后会自动启重系统。

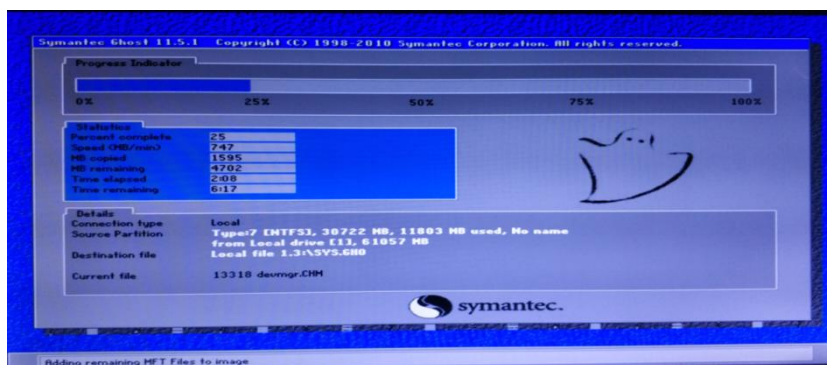


图 7 Recovery 按键还原进行界面

3. 风险管理

(1) 为防止相关人员误操作，建议把备份还原功能关闭。操作方法为：

① 按电源键开机或上电开机后，连续重复按下键盘上的 Delete (Del) 键，进入设置界面；

② 点击键盘方向键 → 切换到 Advanced 目录，可看到该目录下有 OS Back up and OS recovery 、OS Back up GPIO Button Function 以及 OS Recovery GPIO Button Function 这三个选项，把这三个选项都更改为[Disabled]状态；

③ 按 F10 保存，需要用到备份还原功能时再把这三个选项更改为[Enable]状态即可。

(2) 建议备份还原操作由专业人员进行，避免因操作失误引起不必要的麻烦！

光源控制串口操作方法

1. 普通模式串口指令

通讯协议	RS232							
通讯格式	02	LEN	CMD	DAT			CRC	03
	STX 开始 字符	整包长度	命令：80	数据通道选择： 00/01/02/03	控制亮灭： 00/01	亮度调节 (00-FF)	LEN,CMD, DAT 的 XOR 值，为 0 则不校验	结束 字符
<p>(1) 通信指令格式为十六进制；</p> <p>(2) 指令的每部分之间要有一个空格。</p>								

1.1. 单通道控制

例：(1) 打开串口测试软件选择串口 COM3 端口，开启第 1 通道的光源，并把亮度设置为 FF(亮度为十进制的 255)。

不带校验	02 08 80 00 01 FF 00 03
带校验	02 08 80 00 01 FF 76 03 (76 = 08 xor 80 xor 00 xor 01 xor ff)

(2) 关闭 1 通道的光源。

不带校验	02 08 80 00 00 FF 00 03
带校验	02 08 80 00 00 FF 77 03

1.2. 多通道控制

例：(1) 打开串口测试软件选择串口 COM3 端口，开启全部通道的光源，并把亮度设置为 CC(亮度为十进制的 204)。

不带校验	02 11 80 00 01 CC 01 01 CC 02 01 CC 03 01 CC 00 03
带校验	02 11 80 00 01 CC 01 01 CC 02 01 CC 03 01 CC 91 03

(2) 设置 1 通道光源关闭，2 通道光源开启亮度设置为 80，3 通道光源灯灭设置为 00。

不带校验	02 0E 80 00 00 00 01 01 80 02 01 FF 00 03
带校验	02 0E 80 00 00 00 01 01 80 02 01 FF 7A 03

(3) 设置 3 通道开启亮度为 80，4 通道光源开启亮度最亮设置为 FF：

不带校验	02 0B 80 02 01 80 03 01 00 00 03
带校验	02 0B 80 02 01 80 03 01 00 0A 03

备注：(1) 48V 供电时，如果 48V 保护开关（通过串口指令控制）未关闭，则无法切换至普通模式；

(3) 四个通道同时只能设置一种模式。

2. 频闪模式串口指令

通讯协议	RS232							
通讯格式	02	LEN	CMD	DAT		CRC	03	
	STX 开始字符	整包长度	命令 : 90	数据通道选择 : 00/01/02/03	光源频 闪点亮 时间 高位 00-FF	低位 00-FF (us)	LEN,CMD, DAT 的 XOR 值, 为 0 则不校验	结束 字符
<p>(1) 通信指令格式为十六进制 ; (2) 指令的每部分之间要有一个空格 ; (3) 频闪可调范围为 0-990us。</p>								

2.1. 单通道控制

例 : (1) 打开串口测试软件选择串口 COM3 端口, 将通道 1 配置为频闪模式, 光源点亮时间为 50us (对应 16 进制 00 32)。

不带校验	02 08 90 00 00 32 00 03
带校验	02 08 90 00 00 32 AA 03

2.2. 多通道控制

例 :

打开串口测试软件选择串口 COM3 端口, 全部通道配置为频闪模式, 光源点亮时间为 500us (对应 16 进制 01 F4)	02 11 90 00 01 F5 01 01 F4 02 01 F4 03 01 F4 00 03
设置 1 通道光源点亮时间为 100us, 2 通道光源点亮时间为 200us, 3 通道光源点亮时间为 300us	02 0E 90 00 00 64 01 00 C8 02 01 2C 00 03
设置 3 通道光源点亮时间为 100us, 4 通道光源点亮时间为 100us	02 0B 90 02 00 64 03 00 64 00 03

备注 : (1) 频闪时间为 0~990us 可调, 超过 990us 则设置为 990us ;

(2) 四个通道同时只能设置一种模式。

3. 相机触发方式串口指令

通讯协议	RS232						
通讯格式	02	LEN	CMD	DAT		CRC	03
	STX 开始字符 (默认)	整包长度	命令 : A1	边沿触发选择		LEN,CMD, DAT 的 XOR 值, 为 0 则不校验	结束字符
			00:下降沿触发	01:上升沿触发			

(1) 通信指令格式为十六进制 ;
(2) 指令的每部分之间要有一个空格 ;
(3) 默认上升沿触发。

例 :

打开串口测试软件选择串口 COM3 端口, 将相机触发方式设置为下降沿触发	02 06 A1 00 00 03
将相机触发方式设置为上升沿触发	02 06 A1 01 00 03

4. 光源/相机延时开启/关闭控制指令

通讯协议	RS232							
通讯格式	02	LEN	CMD	DAT			CRC	03
	STX 开始字符 (默认)	整包长度	命令 : 82/83/84/ 85	数据通道选择 : 00/01/02/0 3	延时时间 高位 00-FF	低位 00-FF (ms)	LEN, CMD, DAT 的 XOR 值, 为 0 则不校验	结束字符

(1) 通信指令格式为十六进制 ;
(2) 指令的每部分之间要有一个空格。
82 : 光源延时点亮
83 : 光源延时熄灭
84 : 相机延时开启
85 : 相机延时关闭

例 :

打开串口测试软件选择串口 COM3 端口, LED 光源全部通道设置为延时开启, 并把时间都设置为 1000ms	02 11 82 00 03 E8 01 03 E8 02 03 E8 03 03 E8 00 03
--	--

关闭 LED 光源全部通道的延时开启 (延时时间设置为 0)	02 11 82 00 00 00 01 00 00 02 00 00 03 00 00 00 03
相机全部通道设置为延时开启, 并把时间都设置为 1000ms	02 11 84 00 03 E8 01 03 E8 02 03 E8 03 03 E8 00 03
关闭相机全部通道的延时开启 (延时时间设置为 0)	02 11 84 00 00 00 01 00 00 02 00 00 03 00 00 00 03
将 LED 光源 1 通道设置为延时开启, 时间设为 500ms	02 08 82 00 01 F4 00 03

5. 波特率修改串口指令

通讯协议	RS232							
通讯格式	02	LEN	CMD	DAT			CRC	03
	STX 开始字符 (默认)	整包长度	命令: D0	波特率值高 8 位 00-FF	波特率值 中 8 位	波特率值 低 8 位	LEN, CMD, DAT 的 XOR 值, 为 0 则不校验	结束 字符
(1) 通信指令格式为十六进制; (2) 指令的每部分之间要有一个空格; (3) 支持的波特率有 2400,4800,9600,19200,38400,57600,76800,115200 (默认),128000,256000。								

例:

打开串口测试软件选择串口 COM3 端口	设置波特率为 115200	02 08 D0 01 C2 00 00 03
	设置波特率为 19200	02 08 d0 00 4b 00 00 03
	设置波特率为 9600	02 08 d0 00 25 80 00 03

注意: 设置波特率时需谨慎, 提前确认上位机中软件支持的波特率, 如果波特率不同, 上位机无法对光源系统进行配置。

6. 恢复默认配置串口指令

通讯协议	RS232					
通讯格式	02	LEN	CMD	CRC		03
	STX 开始字符 (默认)	整包长度: 05	命令: E0	LEN, CMD, DAT 的 XOR 值, 为 0 则不校验		结束字符
(1) 通信指令格式为十六进制; (2) 指令的每部分之间要有一个空格。						

例: 打开串口测试软件选择串口 COM3 端口, 发送指令: 02 05 E0 00 03。

恢复默认配置后, 很多功能需要复位 (机器断电后重启) 后才能使用。

默认配置为	
光源模式	普通模式
普通模式亮度	0xFF (最亮)
频闪模式频闪时间	0x32 (50us)
相机触发方式	0x01 (上升沿触发)
光源/相机延时开启/关闭	0x00 (无延时)
波特率	0xD0 0x01 0xC2 (115200)

7. 串口应答指令

通讯协议	RS232					
通讯格式	02	LEN	CMD	DAT	CRC	03
	STX 开始字符 (默认)	整包长度	命令 : F0	应答值	LEN, CMD, DAT 的 XOR 值, 应答时开启 CRC	结束字符

(1) 通信指令格式为十六进制 ;
(2) 指令的每部分之间要有一个空格。

所有命令返回应答值如下 :

DAT :

- 0x01// 正常 ACK
- 0x02// 不支持的命令
- 0x03// CRC 错误
- 0x04// 包不完整
- 0x05// 不支持的操作

正常返回例子 :

02 F0 06 01 F7 03