中国大恒(集团)有限公司北京图像视觉技术分公司

DH-PD-EC 系列数字摄像机 用户使用手册

版本: 2.0.2 2011-4-8



本手册中所提及的其它软硬件产品的商标与名称,都属于相应公司所有。

本手册的版权属于中国大恒(集团)有限公司北京图像视觉技术分公司所有。未得到本公司的 正式许可,任何组织或个人均不得以任何手段和形式对本手册内容进行复制或传播。

中国大恒(集团)有限公司北京图像视觉技术分公司保留对任何产品及相关文件进行修改或改进的权利。本手册的内容若有任何修改,恕不另行通知。

© 2010 中国大恒(集团)有限公司北京图像视觉技术分公司版权所有

- 网站: <u>http://www.daheng-image.com</u>
- 销售信箱: <u>sales@daheng-image.com</u>
- 销售热线: 010-82828878
- 支持信箱: <u>support@daheng-image.com</u>
- 支持热线: 010-82828878



前言

感谢您选择大恒图像数字摄像机产品。DH-PD-EC系列数字摄像机是一款专门用于智能交通监控领域的产品,采用逐行扫描 CCD,具有高分辨率、高精度、高清晰度、低噪声、色彩还原好等特点。

本手册详细介绍了 DH-PD-EC 系列数字摄像机的功能、安装和使用,用于客户熟悉该产品的操作和应用。

在使用 DH-PD-EC 摄像机前请仔细阅读此说明书。

使用前请检查产品标准包装:

部件	数量
DH-PD1420EC 或 DH-PD2000EC 数字摄像机	1
12PIN 排插接头	1
产品安装光盘	1

如缺少上述部件或需要选择其它配件请联系当地销售商。

产品保修期:壹年。



目录

1.	概过	<u>)</u>			.1
	1.1.	产品	品特点		.1
	1.2.	性能			.2
	1.3.	功能	皆概述		.3
	1.4.	光谱	宇响应		.4
		1.4.1.	滤光	.片	.4
	1.5.	使用]要求		.5
		1.5.1.	环境		.5
		1.5.2.	电缆	j	.5
		1.5.3.	推荐	运行环境	.5
		1.5.4.	注意	事项	.6
2.	摄像	积外形			.7
	2.1.	安装	复尺寸		.7
	2.2.	前面	靣板		.8
		2.2.1.	镜头		.8
		2.2.1	1.1.	C 和 CS 接口	.8
		2.2.1	1.2.	镜头最大螺纹长度	.8
		2.2.1	1.3.	调节后焦点	.9
	2.3.	后面	Ξ板…		.9
		2.3.1.	摄像	机电源	.9
		2.3.2.	状态	灯	10
		2.3.3.	I/O ∄	妾口定义	10
		2.3.4.	数据	传输接口	11
		2.3.5.	摄像	机控制信号	11
		2.3.5	5.1.	输入	11
		2.3.5	5.2.	输出	12
3.	开始	。使用摄像	象机		14
	3.1.	连接	妄摄像	机到计算机	14
	3.2.	Win	dows	软件安装	15
	3.3.	设置	呈网络	参数	18
	3.4.	演示	、程序		22
		3.4.1.	界面		22
		3.4.2.	摄像	机信息	23
		3.4.3.	采集	图像	23
		3.4.4.	参数	设置	23
		3.4.5.	插件	管理	25
		3.4.5	5.1.	图像显示	26
		3.4.5	5.2.	串口控制	28
		3.4.5	5.3.	自动功能设置	29

I

		3.4.5	5.4.	显示图像信息	31
		3.4.5	5.5.	IO 设置	32
		3.4.6.	保存	摄像机设置和图像	34
		3.4.7.	多摄	像机操作	34
4.	摄像	泉机功能实	采现…		35
	4.1.	采集	毛控制]	35
		4.1.1.	采集	时序	35
		4.1.2.	连续	采集	37
		4.1.3.	单帧	采集	37
		4.1.4.	触发	:采集	38
		4.1.4	4.1.	标准外触发	38
		4.1.4	1.2.	串口触发	40
		4.1.4	1.3.	软触发	41
		4.1.5.	交叠	与非交叠式曝光	42
	4.2.	视频	顶模式	4	43
		4.2.1.	正常	?模式	43
		4.2.2.	预览	模式	43
	4.3.	数捷	屠格式	4	44
		4.3.1.	RAW	/ 8 数据	44
		4.3.1	1.1.	BAYER 颜色转换	44
		4.3.2.	JPEC	5 压缩图像输出	45
	4.4.	曝光	的间		46
		4.4.1.	自动	曝光	47
		4.4.2.	曝光	;延迟	48
	4.5.	增益	ź		49
		4.5.1.	自动	增益	51
	4.6.	白平	^云 衡		52
		4.6.1.	硬件	:白平衡	53
		4.6.	1.1.	自动白平衡	53
		4.6.	1.2.	手动白平衡	54
		4.6.	1.3.	单次白平衡	55
		4.6.2.	软件	:白平衡	56
	4.7.	查找	战表(LUT)	57
		4.7.1.	自动	查找表	59
		4.7.2.	自定	义查找表	59
	4.8.	测记	式图		60
	4.9.	摄像	象机参	数组	61
		4.9.1.	参数	的类型	61
		4.9.2.	保存	参数组	62
		4.9.3.	加载	参数组	63
		4.9.4.	启动	参数组	63
	4.10	. 高级	 		64
	-	4.10.1.	测速	抓拍	64
		4.10.2.	远程	!复位	67

		4.10.3.	闪光灯控制	68
		4.10	.3.1. 手动闪光灯	68
		4.10	.3.2. 自动闪光灯	70
		4.10.4.	抗闪烁	72
		4.10	.4.1. 原理	72
		4.10	.4.2. 相位调整	72
		4.10	.4.3. 同步信号的连接	73
		4.10.5.	串口功能	75
		4.10.6.	用户算法加密	77
		4.10.7.	心跳功能	78
		4.10.8.	DSP 开发	78
		4.10	.8.1. 开发环境	78
		4.10.9.	在线升级	79
		4.10	.9.1. 使用在线升级之前	79
		4.10	.9.2. 固件及 FPEA 在线升级	79
5.	帧率	<u></u>		80
	5.1.	帧率	的计算	80
	5.2.	帧周]期	81
6.	典型	应用案例]	82
	6.1.	治安	;卡口	82
		6.1.1.	案例简介	82
		6.1.2.	摄像机使用方案	82
	6.2.	超速	5.抓拍	83
		6.2.1.	案例简介	83
		6.2.2.	摄像机使用方案	83
	6.3.	电子	·警察(闯红灯)	84
		6.3.1.	案例简介	84
		6.3.2.	摄像机使用方案	84
7.	故障	和维修		85
	7.1.	常见	问题	85
		7.1.1.	如何检测设备连接	85
		7.1.2.	如何判断设备工作正常	86
		7.1.3.	如何处理错误提示信息	87
		7.1.4.	如何获取设备及环境信息	88
		7.1.5.	如何获取软件更新	89
	7.2.	日常	7维护	89
		7.2.1.	清洁	89
附录	÷			90
	Α.	修订	"历史	90
	В.	图表	· 日录	92
	C.	其他	1.相关文档	94

1. 概述

1.1. 产品特点

✓ 百兆网络标准

摄像机采用百兆网标准接口,传输距离远、安装使用方便,易于联网布控

✓ JPEG 图像输出

支持 JPEG 图像数据流输出,能有效降低网络负荷,提高网络带宽利用效率

✓ 多种智能自动调整

具有自动曝光、自动增益、自动白平衡、自动闪光灯、抗闪烁等多种自动功能,能适应全 天候工作场景的光照变化,有效提高输出图像质量

✓ 支持 DSP 处理

强大的 DSP 处理器,可满足各种功能应用和算法性能要求

✓ RS232 串口

具有可实现用户通讯的 RS232 串口,方便同其他设备进行通讯

✓ 掉电重连及参数组保存

采用非易失性存储器(Flash)进行参数保存,摄像机断电重启后也无需重新设置工作参数

✓ 完备的二次开发库

随机附带全功能二次开发库和示例代码,用户可使用 VC 等开发环境快速构建应用系统软件,支持用户算法加密功能



1.2. 性能规格

规格	DH-PD1420EC	DH-PD2000EC
传感器	1/2 英寸、逐行扫描 CCD	1/1.8 英寸、逐行扫描 CCD
分辨率	1392×1040(696×520 @ 预览模式)	1628×1236(812×618 @ 预览模式)
像素尺寸	4.65μm×4.65μm	4.40μm×4.40μm
最大帧率	CCD 输出帧率为 15 帧/秒,网络摄像机	CCD 输出帧率为 14.5 帧/秒,网络摄像
	输出图像帧率受网络带宽和数据格式影	机输出图像帧率受网络带宽和数据格
	ий 。	式影响。
内置处理器	600M DSP,128M SDRAM,32MB Flash	
接口	100M 以太网、RS232 串口、3 入 3 出 I/O	
图像数据格式	RAW8、JPEG(质量可调)	
模/数转换精度	12位	
像素输出深度	8位	
增益可调	2 ~ 36dB	
查找表	摄像机内置 4K 查找表空间,软件提供 5	个线性 LUT,用户可自定义查找表
曝光时间可调	20µs ~ 60ms	20µs ~ 70ms
同步方式	外触发、软触发	
功耗	额定功率: 5.2W@12V	
可支持系统	Linux、Windows XP	
镜头接口	C、CS	
工作温度	0 ~ 50°C	
工作湿度	20% ~ 80%	
重量	550g	
高级功能	自动曝光、自动增益、自动白平衡、抗闪	习烁、闪光灯控制、参数组切换、测速、
	硬件看门狗、实时时钟、远程复位、在约	线升级,支持二次开发(摄像机 DSP 端、
	PC 端),支持用户算法加密;	

表 1-1 摄像机性能参数



1.3. 功能概述

序号	功能名称	功能简单描述		
1.	连续采集	摄像机自动地连续采集并输出图像,通过网络将图像传输给 PC;		
2.	触发采集	摄像机平时不采集图像,通过响应外部信号(上升沿触发或下降沿触发可		
		选)、串口触发信号或软触发信号后,开始曝光、采集并输出一帧图像;		
3.	数据格式	摄像机输出原始 RAW 图像数据或者 JPEG 图像格式,支持小分辨率图像输		
	(JPEG/RAW)	出;		
4.	曝光时间、	曝光时间可编程控制,取值范围为:		
	增益	DH-PD1420EC: 20µs~60ms		
		DH-PD2000EC: 20μs~70ms		
		增益可编程控制,取值范围为 2~36dB;		
5.	自动曝光、	摄像机内部根据外界光照情况动态调节曝光时间和增益,调节范围用户可		
	自动增益	设;		
6.	白平衡	支持手动控制红、蓝颜色通道的增益。调节这两个通道可以调节白平衡,		
		使显示的图像色彩最接近于所采图像的真实色彩;		
7.	自动白平衡	摄像机根据环境色温动态调节图像的色彩平衡,还原真实色彩;		
8.	测速抓拍	摄像机计算输入测速信号的时间间隔,输出车辆行驶速度和方向;		
9.	抗闪烁	由于交流电频率和摄像机的曝光频率之间存在差异,因此使用交流电照明		
		时,摄像机拍摄的图像会忽明忽暗;抗闪烁功能可以消除这种由交流电引		
		起的闪烁现象;		
10.	闪光灯控制	摄像机可输出闪光灯控制信号,极性可设;		
11.	摄像机参数组	摄像机默认出厂参数,同时可保存3组用户设定的摄像机参数,掉电不失;		
12.	心跳功能	摄像机提供掉线、掉电检测并重连机制,以适应不同的网络环境,保证摄		
		像机工作的稳定性;		
13.	远程复位	摄像机提供远程复位接口;		
14.	在线升级	摄像机提供在线升级摄像机固件功能;		
15.	设置网络参数	摄像机的 IP 地址、子网掩码等参数可编程控制;		
16.	DSP 开发	提供 SDK 用以开发摄像机 DSP,运行算法或拓展功能;		
17.	串口功能	摄像机自带 RS232 串口,可接雷达、车检器等串口外围设备;		
18.	输入、输出	3路可编程光耦隔离输入,3路可编程光耦隔离输出,可输出用户自定义信		
		号;		
19.	查找表 (LUT)	可根据应用需要对 4096 灰度等级进行线性或非线性变换,输出 256 灰度等		
		级;		
20.	曝光延迟	触发信号到来之后,摄像机经过一段时间的延迟之后才开始曝光,用户可		
		以根据应用情况的需要自己设定延时的长短;		

表 1-2 摄像机功能概述



1.4. 光谱响应



本文档所提供的光谱响应曲线都不考虑镜头和光源的特性。

1.4.1. 滤光片

i

DH-PD-EC 系列彩色摄像机安装了红外滤光片,其截止频率为 700nm,减小不可见光部分对图像的影响。当需要近红外响应时,可以卸下此滤光片。



1.5. 使用要求

1.5.1. 环境

DH-PD-EC 摄像机正常工作时,环境温度范围应该是 o℃ ~ + 50℃。环境温度超过 50℃ 后,应当加散热装置,例如在摄像机的安装底座上加散热片,或者用风扇以改善通风。

DH-PD-EC 摄像机正常工作时,环境的相对湿度应该是 20%~80%。

1.5.2. 电缆

● 网线(双绞线): DH-PD-EC 摄像机的网口传输速率为 10/100Mbit,为保证数据的可靠传输,建 议采用 5 类及 5 类以上的双绞线, RJ 水晶头带屏蔽。

1.5.3. 推荐运行环境

● 抓拍模式

- ✓ CPU: Intel P4 1.6GHz 或以上
- ✓ 内存:至少 1G 物理内存
- ✓ 显卡: 256MB 缓存或以上
- ✓ 操作系统: Windows XP SP2 32bit 或以上

● 连续视频流模式

- ✔ CPU: Intel Core2 Duo,2.4GHz 或以上,Core2 Extreme 或以上
- ✓ 内存: 至少 2G 物理内存
- ✓ 显卡: PCI-E x16 显卡, 256MB 缓存或以上
- ✓ 操作系统: Windows XP SP2 32bit 或以上



1.5.4. 注意事项

DH-PD-EC 系列摄像机是网络设备,主机端支持同时连接多个设备。所有设备在出厂时的 IP 地址均为 **192.168.0.230**,所以多设备在使用前一定要使用 NetConfig 工具将设备的 IP 地址修改为不同的地址。



使用摄像机时,一定保证此时网络中只存在一台使用某个 IP 地址的设备,否则会 产生 IP 冲突。

同时只能有一个连接对摄像机进行访问,多个连接同时进行访问时将会造成设备无 法打开。



多设备同时运行时要保证网络通路良好,以免出现不能找到设备的现象。 如果需要跨网段运行,网关、路由器一定要正确配置。



2. 摄像机外形

2.1. 安装尺寸



图 2-1 机械尺寸 (单位 mm)



2.2. 前面板

DH-PD-EC 系列摄像机的前面板如图 2-2 所示,有如下接口:
 镜头接口:
 C 或 CS 镜头安装接口



图 2-2 DH-PD-EC 摄像机前面板图

2.2.1. 镜头

2.2.1.1. C和CS接口

DH-PD-EC 系列摄像机可安装 C 接口或 CS 接口镜头。这两种接口的螺纹部分相同,但两者从镜头到感光表面的距离不同。C 接口从镜头安装基准面到焦点的距离是 17.526mm; CS 接口从镜头安装基准面到焦点的距离是 12.5mm。为此,摄像机配置有 5mm 的镜头接圈,使用 C 接口镜头时,需 安装此接圈,否则不能清晰成像;使用 CS 接口镜头时,则要将此接圈卸下。

2.2.1.2. 镜头最大螺纹长度

由于 DH-PD-EC 系列彩色摄像机安装了红外滤光片,选择镜头时请注意:对于 C 接口镜头,连 接螺纹的最大长度为 11mm,如果镜头螺纹超过了 11mm,会损坏滤光片;对于 CS 接口镜头,此限 制为 6mm。



2.2.1.3. 调节后焦点

每一台摄像机出厂前都经过仔细的调整来精确校准后焦点,以确保镜头能够在从最小工作距离 到无穷远的所有范围内都能够精确对焦。但是,如果您使用专用(近焦)光学镜片或者非标准镜头, 就需要重新调整后焦点。

调节后焦点的大致方法如下:见图 2-2,拧松镜头安装接圈外侧的一字螺丝,将镜头的光圈开到 最大(F数,如 1.4),然后将镜头的焦距分别设置为无限远(如接近地平线的物体)、最小工作距离 和中间距离(如 1m 或 2m),调节后焦圈直到能够清晰成像。此过程需要多次反复调节,到远近物 体均能精确聚焦为止。

(i) 非特殊情况下,请尽量不要自行调节后焦点,否则可能导致镜头完全无法聚焦。

2.3. 后面板

DH-PD-EC 系列摄像机的	的后面板有如下接口:
标准百兆网口:	用于同主机进行网络连接;
12PIN 插拔式端子排:	设备的 I/O、串口和电源;
电源指示灯(红色):	点亮表示摄像机电源已正确连接;
状态指示灯(双色):	用于表示摄像机的各种工作状态。
摄像机后面板接口的布	局如图 2-3 所示:



图 2-3 DH-PD-EC 摄像机后面板图

2.3.1. 摄像机电源

DH-PD-EC 系列设备必须使用直流电源,电压范围+8V~+16V,可以通过端子排的电源管脚供电。



2.3.2. 状态灯

编号	LED	设备状态描述	设备状态
1	●没有点亮	系统未能正常上电,或者处于关闭状态	未工作
2	●1s 频率闪烁	FPGA 配置成功	正常
3	●常亮	DSP 工作正常,但无网络连接	正常
4	●常亮然后变●	网络连接成功	正常
5	 与采集频率相同的频率闪烁 	正在采集图像	正常
6	●常亮状态变化为●常亮	图像采集设备不能打开	异常

表 2-1 LED 指示灯的状态

2.3.3. I/O 接口定义

DH-PD-EC 摄像机采用 12PIN 插拔式端子排(图 2-4)作为 IO 接口,和这个插座相配合的插头型 号是 FK-MC 0.5/12-ST-2.5。



图 2-4 端子排接口图

管脚	信号	I/O 类型	说明
1	INo	输入	摄像机输入信号 o
2	IN1	输入	摄像机输入信号1
3	IN2	输入	摄像机输入信号 2
4	EX_GND	输入	IO 地
5	OUTo	输出	摄像机输出信号 o
6	OUT1	输出	摄像机输出信号1
7	OUT2	输出	摄像机输出信号 2
8	EX_VCC	输入	IO 电源,5-24V DC
9	TXD	输出	串口输出
10	RXD	输入	串口输入
11	GND	输入	摄像机地
12	POWER	输入	摄像机电源, +12V DC

表 2-2 插拔式端子排管脚的信号定义



2.3.4. 数据传输接口

RJ45 (网口) 的定义如下:



管脚	信号	管脚	信号
1	TPTX+	5	
2	TPTX-	6	TPRX-
3	TPRX+	7	_
4	_	8	_

图 2-5 网络接口图

2.3.5. 摄像机控制信号

2.3.5.1. 输入

图 2-6 是触发输入的原理图,每路输入信号是用光耦隔离的。摄像机提供 3 个输入端口,用户可 根据需要定义其中一个为触发信号输入口。



图 2-6 输入端口图



典型输入电路

图 2-7 是一个典型的电路,可以使用这个电路将一个信号输入到摄像机内部。输入信号的电压最 大值为+24V。



图 2-7 典型输入

2.3.5.2. 输出

图 2-8 是摄像机输出端口原理图,摄像机提供了 3 个输出端口。每个端口输出都有光耦隔离,可 以输出触发允许信号(Trigger ready)、闪光灯控制信号(Strobe)、积分信号(Integration)、用户 定义信号(User set),参考 4.1.1 采集时序。通过写相应的寄存器,每个端口都可以配置为上述 4 个信号中的某一个。





● 典型输出电路



图 2-9 是一个输出应用的例子,可用于控制闪光灯等负载。EX_VCC(pin8)是+5V~+24V 的直流 电源。当 EX_VCC 取+12V 时,输出端的下拉电阻应该为 1KΩ 左右;当 EX_VCC 取+24V 时,输出端的 下拉电阻应该为 2.2KΩ 左右,将输出电流控制在 10mA 左右。

在正常工作温度条件下(o℃~+50℃),端口的极限电流是 5omA。超过了极限工作电流,输出 三极管和光耦可能会烧坏。



图 2-10 是另外一个输出应用的例子。对于一些有上拉输入的闪光灯,可以使用这种输出电路, EX_VCC(pin8)接闪光灯的输入正端,Output2接闪光灯的负端。

在正常工作温度条件下(o℃~+50℃),端口的极限电流是 5omA。超过了极限工作电流,输出 三极管和光耦可能会烧坏。

用户自定义输出

DH-PD-EC 摄像机支持输出用户自定义的信号,完全由用户控制高低电平,且与输出极性无关,当然这种模式下输出信号就不再反映摄像机当前的曝光状态。

用户通过软件接口函数设置自定义输出,具体设置方法请参考《软件开发说明书》。



3. 开始使用摄像机

本部分文档用于指导用户如何快速配置并开始使用摄像机。

3.1. 连接摄像机到计算机

单台摄像机的连接:

接通摄像机的电源(参考 2.3.1 摄像机电源),使用双绞线(网线)直接将摄像机连接到计算机的网络接口。



图 3-1 单台摄像机连接

多台摄像机的连接:

接通摄像机的电源(参考 2.3.1 摄像机电源),使用双绞线(网线)直接将摄像机连接到网络交换设备(如交换机等),然后将计算机的网络接口也连接在网络交换设备上。





3.2. Windows 软件安装

放入软件安装光盘(随摄像机提供),此时会自动弹出安装界面,如图 3-4。 您也可以打开光盘中的 Windows 目录,双击"Setup.exe"开始安装。



图 3-3 安装光盘 Windows 目录



图 3-4 安装向导



点击"下一步"将弹出 License 界面,请选择"我同意此协议(I accept the agreement)",否则将 不能进行下一步。

🔐 安装 - Daheng Imavision Device(PD)	×
许可协议 继续安装前请阅读下列重要信息。	3
诸仔细阅读下列许可协议。您在继续安装前必须同意这些协议条款。	
Daheng Imavision Setup. exe 11.4.2.0	
Copyright (C) 2010 China Daheng Group, Inc.	
Beijing Image Vision Technology Branch	
Web: <u>http://www.daheng-image.com/</u>	
Email: support@daheng-image.com	
THIS SOFTWARE APPLICATION IS ADVERTISING SUPPORTED AND IS PART OF 💌	
● 我同意此协议 (▲)	
◎ 我不同意此协议 @)	
<上一步(B) 下一步(A) > 取消	

图 3-5 许可协议

点击"下一步",选择将程序安装在哪个目录中。

信安装 - Daheng Imavision Device(PD)
选择目标位置 您想将 Daheng Imavision Device(PD)安装在什么地方?
📁 安装程序将安装 Daheng Imavision Device(PD) 到下列文件夹中。
单击 "下一步" 继续。如果您想选择其它文件夹,单击"浏览"。
C:\Program Files\Daheng Imavision\PD Series 浏览(R)
至少需要有 8.6 MB 的可用磁盘空间。
< 上一步 (B) 下一步 (B) > 取消

图 3-6 安装目录

点击"下一步"将出现组件选择界面,请按实际所需选择相应的组件即可。





图 3-7 选择组件

以下根据提示安装即可。

根据当前系统的运行情况和网络的连接情况,安装过程可能需要较长时间(1~5分)。

安装完成后会在"开始->程序菜单"中看到新安装的程序快捷方式。如果您选择了在桌面上建立 图标,您也会在桌面上发现演示程序和网络配置工具的图标。



图 3-8 安装完成后的应用程序目录结构



3.3. 设置网络参数

安装完成后, 演示程序(Demo)的目录结构如图 3-9:



图 3-9 演示程序(Demo)目录结构

NetConfig 是 DH-PD-EC 系列摄像机的配套工具软件,用户使用该工具软件可以实现检测设备并 对指定设备修改 IP 地址的功能。双击相应图标运行 NetConfig 程序。



修改 IP 地址或其他网络设置之前,请关闭系统内的防火墙。

NetConfig 初始启动时,树形列表及设备信息等都为空,<手动修改 IP 地址>、<修改网络属性>、<<恢复指定摄像机出厂网络设置>和<复位指定摄像机>按钮不可用,如图 3-10 所示:

r NetConfig		×
PC	- 设备信息	
	制造商	
	序列号	手动修改IP地址
	MAC地址	
	IP地址	修改网络属性
	采集端口	修改端口
	控制端口	恢复指定相机
		复位指定相机
	提示信息	

图 3-10 NetConfig 初始界面



用户启动初始化界面后,点击 查找设备 按钮,软件开始对连接在 PC 机上的网卡设备 和摄像机设备进行检测,如果检测到当前 PC 机上连接了网络摄像机设备,则 NetConfig 设备列表中 会显示该设备:

i 🖗 NetConfig			×
	一设备信息		[]
	制造商	192. 168. 0. 255	查找设备
	序列号	0009010106D30204	手动修入IP地址
	MAC地址	00:21:49:00:03:50	
	IP地址	192.168.0.230	修改网络庸性
	采集端口		修改端口
	控制端口		恢复指定相机 出厂网络设置
			复位指定相机
	提示信息		关闭
	Device-1:	: (<0N>0 0N <ip>192.168.0.1</ip>	

图 3-11 查找设备

双击一个设备名,设备信息中将显示相关信息,如:制造商、序列号、MAC 地址、IP 地址等。 所有设备在出厂时的 IP 地址均为 192.168.0.230,如果要修改这个 IP 地址,点击 **手动修改IP地址** 按 钮。弹出如下界面:

修改IP地址					×
IP地址:	192	. 168	. 0	. 230	
備定]			取注	肖

图 3-12 修改 IP 地址

输入 IP 地址,点击确定。IP 地址修改成功后,提示信息框会显示"IP 地址设置成功"。要修改 网关等网络设置,点击"修改网络属性"按钮。

摄像机网络属	性					X
고떠바치고	055	055	055			
于阿捷吗	200	. 200	. 200	•	0	
网关	192	. 168	. 0		1	
DNS服务器	127	. 0	. 0	•	1	
<u>(0K</u>		(Cancel	L		

图 3-13 摄像机网络属性

恢复指定相机出厂网络设置 要恢复摄像机出厂设置,点击 按钮。

如果某台摄像机没有响应,在不断开摄像机电源的情况下,可以使用 **复位指定相机** 按钮对 指定摄像机进行远程复位,重新初始化摄像机。

如果网络中连接了多台 DH-PD-EC 摄像机,NetConfig 工具支持自动为这些摄像机设置 IP 地址,或多台自动复位的功能。

在左侧摄像机列表框中选择 "PC", 右侧的控制按钮界面将变为如图 3-16:

🙀 NetConfig		×
PC	┌ 设备信息	
Device-1:: (<0N>0 0N <ip>192.168.0.230</ip> <sn Device-2:: (<0N>0<!--0N--><ip>192.168.0.11</ip><sn< th=""><th>制造商</th><th>查找设备</th></sn<></sn 	制造商	查找设备
	序列号	自动修改IP地址
	MACt地址	
	IP地址	修改网络属性
	采集端口	修改端口
	控制端口	恢复所有相机
		复位所有相机
	提示信息	关闭
	PC	

图 3-14 自动设置多摄像机网络参数



出现三个有效按钮"自动修改 IP 地址"、"恢复所有摄像机出厂网络设置"和"复位所有摄像机"。 自动修改IP地址

点击

按钮,弹出图 3-15 窗口:



图 3-15 自动 IP 地址范围

软件会根据当前系统配置,提供一段用户可用的 IP 地址范围,您也可以手动修改该范围。点击"确定",软件会自动为多台摄像机设置 IP。从起始的 IP 地址开始,顺序加 1。

要恢复多台摄像机的出厂设置,点击 恢复所有相机出厂网络设置 按钮。

在不断开摄像机电源的情况下,可以使用 **复位所有相机** 按钮对网络中连接的所有摄像机进 行远程复位,重新初始化摄像机。



摄像机的 IP 地址必须和网卡处于同一网段。



3.4. 演示程序

3.4.1. 界面



图 3-16 演示程序界面

演示程序界面如图 3-16 所示。主要由

- **控制菜单**:提供摄像机的采集控制、图像显示、插件管理和帮助信息等;
- 快捷工具栏:图像采集控制按钮,快速实现一台或多台摄像机图像的采集、停止、软触发等功能;
- 设备列表:显示当前系统中连接的摄像机,双击名称选中该摄像机,即可控制摄像机采集 和设置参数;
- **摄像机属性栏**:显示当前选中摄像机的信息和属性;
- **图像显示窗口**:显示摄像机采集的图像,既可单独显示一台摄像机的图像,也可以同时显示多台摄像机的图像;
- 状态栏:显示当前选中摄像机的工作状态,包括 AOI、灰度、帧率等

组成。您可以通过演示程序,实现摄像机的所有基本操作和大部分高级功能。



3.4.2. 摄像机信息

=	摄像机信息	
	型号	DH-PD2000EC
	厂商	Daheng Imavision
	序列号	000B020106D40276
	FPGA 版本	0.0.2.24
	固件版本	2.0.0.6
	驱动版本	1.0.0.37
	HVAPI 版本	2.0.0.7
	HVDAILT 版本	4.0.0.15
	颜色格式	RGGB
	IP 地址	192.168.0.230
	MAC地址	00:21:49:00:0A:4B

图 3-17 摄像机信息

可以通过左侧的"属性"面板获取当前使用的摄像机信息。

3.4.3. 采集图像

通过演示程序提供的快捷工具栏可以完成图像采集和触发等功能。

- ₩: 开始连续或触发采集图像
- 元:采集单帧图像
- ❷:停止连续或触发采集图像
- ■: 软触发(触发模式有效)

3.4.4. 参数设置

属性面板		功能
曰 采集方式 采集方式 自动闪光灯	Continuation Disable	设置摄像机的采集方式,参见 4.1 采集控制。
 □ 视频格式 视频模式 数据格式 	mode O (1628 * 1236) Raw 8 ▼	设置摄像机的视频格式,参见 4.2 视频模式 和 4.3 数据格式。
日 抗闪烁功能 抗闪烁 同步源 交流相位调整 (us)	off Input0 0	设置摄像机的抗闪烁功能,参见 4.10.4 抗闪烁。
 ロ 快门控制 时间单位 快门速度 自动模式 	ms 70 Disable	设置摄像机的快门控制,参见 4.4 曝光时间。
日 延迟曝光功能 延迟曝光开关 延迟时间值	off O	设置摄像机的延迟曝光功能,参见 4.4.2 曝光 延迟。



日增	益控制		设置摄像机的增益控制,参见 4.5 增益。		
自認	动模式	Disable			
増	益调节	296			
红	通道	32			
蓝)	通道	45			
绿	通道	32			
日白	平衡控制		设置摄像机的硬件白平衡,参见 4.6.1 硬件白		
白	平衡开关	Off	亚海		
白	平衡模式	Manual	十 (閃)。		
R	Value	1024			
B	Value	1024			
On	ne Push	Push			
	控制		设置摄像机的 AD 控制,调节摄像机的亮度值,		
亮	度调节	0	₩1 估 1 。		
			苏以恒为 0。 □ □		
口杏	口杏状素		设置摄像机的查找表,参见 4.7 查找表 (LUT)。		
	动切垫查找表	手动			
选:	择查找表	3 49			
×2.					
日初的	试图像输出		设置摄像机的测试图像输出,参见 4.8 测试图。		
测	试图像输出选项	Disabled			
日輸	出IO功能设置		设置摄像机的输出 IO 功能设置, 参见 2.3.5.2		
Ou	itput0	Strobe			
Ou	itput1	Trigger ready	输出。		
Out	itput2	Integration signal			
回用/	户自定义IO输出		设置摄像机的用户自定义 IO 输出,参见 2.3.5.2		
Out	itPut0	Low			
Out	itPut1	Low	输出。		
Ou	itPut2	Low			
日参	数保存		设置摄像机的参数保存,参见 4.9 摄像机参数		
启动	动参数组	Manufacturer			
保	存参数	VserSet1	组。		
加納	载参数	Manufacturer			

表 3-1 摄像机属性说明



3.4.5. 插件管理

DH-PD-EC 摄像机提供多个插件,插件可以调节摄像机的高级功能或提供简单的图像处理。

点击 📑 按钮或使用"插件"⇒"插件管理器"菜单打开插件管理器。弹出如图 3-18 界面:

ł	研管理	器이 있는 것이 아이지 않는 것이 아이지 않는 것이 같이 했다.	×
	请选择您 	恐需要的插件,没有选择的插件将被禁用 	
	Index	Name	上移
	Ø٥	自动功能设置	
	☑ 1	show image informations	下移
	2	NetComm	
	2 3	IO设置插件	
	les.		
	Image i	nformations from padding data	
		确定 取消	Z用

图 3-18 插件管理器窗口

将您需要的插件选中,在演示程序的菜单"插件管理器"中,便会出现您所选择的插件,没有选择的插件将被禁用。如图 3-18 中选中编号为 0-4 的 5 个插件,则在菜单"插件管理器"中便会显示您 之前所选择的插件,如图 3-19 所示:



图 3-19 插件管理器菜单



3.4.5.1. 图像显示

点击"插件管理器" ⇔"图像显示" 菜单打开如图 3-20 窗口:



图 3-20 图像显示插件

图像显示插件用于调整摄像机的显示图像属性及彩色摄像机的颜色等相关参数,以获得满意的 图像效果。可调整的参数如下:

- ① 彩色/黑白模式:设置摄像机的彩色和黑白模式,该模式应与摄像机的型号一致。
- ② Bayer 类型: 设置彩色摄像机 Bayer 转换的格式。关于 Bayer 转换,请参考 <u>4.3.1.1BAYER</u> <u>颜色转换</u>。

DH-PD-EC 摄像机采用的 Bayer 格式为 RGGB。

③ 白平衡: 设置彩色摄像机的软件白平衡系数,该系数用于 Bayer 转换后的彩色图像颜色校正。关于白平衡,请参考 4.6.2 软件白平衡。

直接拖动 R 和 G 滑动条即可进行调节, 您也可以直接在右侧的文本框中输入需要的数 值, 点击回车即可应用。

您也可以在左侧的图像框中直接点击鼠标并拖动选择白平衡测试区域(AOI),释放鼠标完成选取;点击"白平衡"按钮,插件根据当前 AOI内的图像颜色自动调整白平衡系数并应用至整个图像。

软件白平衡系数调节范围: 10~500 (%)。默认值: R: 100; B: 100。点击"重置"按钮 可恢复此默认值。



如果您已将硬件白平衡功能打开(属性⇔白平衡控制⇔白平衡开关⇔On),则此插 件中的白平衡系数必须为默认值,否则会导致图像严重偏色。



④ Gamma: 设置彩色摄像机的 Gamma 值¹。

i.

要调节 Gamma 值,点击"开启"按钮使调节有效。直接拖动滑动条即可进行调节,您 也可以直接在右侧的文本框中输入需要的数值,该设置会被自动应用。

Gamma 调节范围: 10~500。默认值: 100(100%=1),即图像亮度不变。点击"重置" 按钮可恢复此默认值。

⑤ 亮度:调节摄像机传输到主机内的图像的整体亮度。

要调节亮度值,点击"开启"按钮使调节有效。直接拖动滑动条即可进行调节,您也可 以直接在右侧的文本框中输入需要的数值,该设置会被自动应用。

亮度调节范围: -150~150, 当数值<0 时,降低图像的亮度;数值=0,表示图像亮度不变;数值>0,增强图像的亮度。默认值: 0.0。点击"重置"按钮可恢复此默认值。

⑥ 对比度:调节摄像机传输到主机内的图像的整体对比度。

要调节对比度值,点击"开启"按钮使调节有效。直接拖动滑动条即可进行调节,您也 可以直接在右侧的文本框中输入需要的数值,该设置会被自动应用。

对比度调节范围: -50~150,当数值<0 时,降低图像的对比度;数值=0,表示图像对比度不变;数值>0,增强图像的对比度。默认值: 0。点击"重置"按钮可恢复此默认值。

⑦ 锐化:调节摄像机传输到主机内的彩色图像的锐化程度。

要调节锐化值,点击"开启"按钮使调节有效。直接拖动滑动条即可进行调节,您也可 以直接在右侧的文本框中输入需要的数值,该设置会被自动应用。

锐化调节范围: 0.0~5.0, 默认值: o。点击"重置"按钮可恢复此默认值。

⑧ 光照:设置彩色摄像机的光照补偿。

适当的光照条件可以帮助摄像机获得最佳的颜色效果,但由于不同的光照条件的光谱 特性不同,拍出的照片常常会偏色,光照补偿可以改善图像中光照的非均匀性,从而提高 图像的质量。

选中"补偿"选项使调节有效。可根据情况选择需要进行的补偿方式: 日光、荧光、白 炽。默认值: 日光。

该插件调整的参数仅应用于 PC 端(计算机)的图像数据,不影响摄像机采集的原始数据。

仅在"彩色"复选框(①)选中时,功能②、③、④、⑦、⑧可用,否则只有功能⑤、 ⑥是可用的。

¹ Gamma 表示亮度与输入电压的非线性关系,通常可以用一简单的函数来表示: Output = Input ^ Gamma。一般图像 相关的输入/输出设备都存在 Gamma 曲线及 Gamma 校正。Gamma 小于 1, Gamma 曲线上凸,图像亮度增强; Gamma 等于 1,图像亮度不变; Gamma 大于 1, Gamma 曲线下凹,图像亮度减弱。



3.4.5.2. 串口控制

点击"插件管理器"⇒"NetComm"菜单打开如图 3-21 窗口:

PD-E-1 - 串口调试插件	×
初始化————————————————————————————————————	
端口号	
波特率 9600 🔽	
数据位 ^{8bit} ▼	
停止位 1 💌	🗆 自动发送:间隔 1000 ms 发送 停止
校验位 None 💌	□ 按16进制显示或发送
 _ 计数	
发送 □ 清 空 计	
接收0数	
选项	□ 按16进制显示 暂停接收 清空内容 另存为

图 3-21 串口调试插件

串口控制插件用于和雷达、车检器等串口外围设备进行串口通讯测试,可对摄像机的串口进行 控制,直接对摄像机发送串口指令。

使用方式与通用串口相同,请参考 4.10.5 串口功能。



3.4.5.3. 自动功能设置

点击"插件管理器"⇒"Auto Function Control"菜单打开如图 3-22 窗口:

PD-E-1自动功能设置插件	×	
	A01 X:64 (0°0) Y:640 (0°0) W:640 (128°1616) H:480 (128°1232)	1
	期望灰度值	2
	最小值 91 (91 [~] 599) 最大值 600 (92 [~] 1023)	3
	自动曝光范围 20 (20 ^{~3999}) 最小值 20 (20 ^{~3999}) 最大值 4000 (21 ^{~4000})	4
	自动闪光灯 统计时间(秒) 600 (1~3600) 开灯阈值: 期望灰度值 - 15 (1~20) 关灯硬值: 期望灰度值 - 1 (1~20)	5
当前換益・91 当前選半 (ma)・70 「 当前査找表・2—9 「自动	C Indoor ⓒ Outdoor	

图 3-22 自动功能设置插件



使用自动功能前,必须先将自动功能开关设置为 Enable,否则该插件设置无效。

🛛 快门控制		Ξ] 増益控制		
时间单位	ms		自动模式	Enable	
快门速度	70		增益调节	296	
自动模式	Enable		红通道	32	
			蓝通道	45	
			绿通道	32	

曰 采集方式		
采集方式	Continuation	
自动闪光灯	Enable	

图 3-23 自动曝光和自动增益有效

自动功能设置插件提供以下功能:

① 设置自动调节的 AOI:

在左侧的图像预览区中直接点击鼠标并拖动选择自动功能测试区域(AOI),释放鼠标 完成选取;或直接在 AOI 中输入测试区域的起始坐标(X,Y)和宽高(W,H),点击回车即 可应用。



注意鼠标在图像预览区内的操作会使程序自动进行区域灰度统计,过小或不恰当的 区域有可能导致图像的亮度异常。此时将 AOI 设置为整个图像区域即可。

② 设置期望灰度值:

DH-PD-EC 采用 8 位图像输出(0~255),为避免由于目标灰度设置过高或过低导致自动 调节失败,因此目标灰度值的范围限制为 20~200。

插件默认对全局进行灰度统计。用户也可以设定 AOI,实时计算平均灰度值。一旦计 算结果与目标灰度值不一致,则自动对摄像机的曝光和增益参数进行调整,直到计算的平 均灰度和目标灰度值一致。

拖动滑动条或在文本框中直接输入需要的目标灰度,点击回车即可应用。

③ 设置自动增益范围:

限制摄像机在自动调节时的增益范围,如果外界光线足够充分,为保证拍摄的图像不 会出现大量噪声,此范围不宜设置的过大。

在文本框中输入调节的**最小增益值**和最大增益值,点击回车即可应用。

④ 设置自动曝光范围:

限制摄像机在自动调节时的曝光时间范围,如果外界光线足够充分,为保证拍摄的运 动物体不会出现模糊,此范围不宜设置的过大。

在文本框中输入调节的**最小时间值**和最大时间值,点击回车即可应用。

⑤ 设置自动闪光灯:

限制摄像机自动控制闪光灯时的限定条件

- 统计时间:设置统计灰度值的时间;系统自动统计一定时间内的灰度值,如果该段时间内灰度值都低于开灯阈值,则打开闪光灯;如果该段时间内灰度值都高于关灯阈值,则关闭闪光灯;统计时间单位为秒;
- 开灯阈值:设置自动打开闪光灯时的期望灰度值偏移量;使用设置②的期望灰度 值减去输入的开灯偏移量,即为开灯阈值;
- 关灯阈值:设置自动关闭闪光灯时的期望灰度值偏移量;使用设置②的期望灰度 值减去输入的关灯偏移量,即为关灯阈值;
- 开灯时增益值:设置闪光灯打开时的增益值;该值为手动设置的固定值,当自动
 闪光灯打开时,自动增益功能关闭;
- 开灯时曝光时间 (μs): 设置闪光灯打开时的曝光时间值,该值为手动设置的固定值,当自动闪光灯打开时,自动曝光时间功能关闭;

设置完成后,点击"OK"按钮将上述设置保存在摄像机上,下一次打开摄像机时将会自动使用这些设置。


3.4.5.4. 显示图像信息

点击"插件管理器"⇒"Show Imageinfo"菜单打开如图 3-24 窗口:

PD-E-1 Image Informa	tions
TimeInterval	3551
FrameCount	50583
TriggerCount	29
MultiTriggerNum	1
TimeMeasure	0
TriggerSource	5
SerialInfo	00 00 00 00 00 00 0

图 3-24 显示图像信息插件

DH-PD-EC 摄像机图像信息插件显示以下信息:

- Time Interval: 帧间隔,表示两帧图像之间间隔的行数。
- Frame Count: 帧计数,摄像机输出的图像总帧数。该数值不受采集模式的影响,摄像机 每输出一帧图像,该数值加 1。
- Trigger Count: 触发计数,摄像机接收到的触发信号数。该数值仅在触发模式时累计,摄像机每接收到一个有效的外部触发信号或软触发命令,该数值加1。
- Multi Trigger Num: 如果使用一次触发多帧采集模式,该数值显示摄像机接收到一次有效 触发命令后输出的总帧数。每次触发该数值会自动清零并重新计数。
 DH-PD-EC 摄像机暂不支持一次触发多帧采集功能。
- Time Measure:如果使用测速触发模式,该数值显示两次测速触发之间的行数,可以据此 计算测速的时间:

测速时间 = 行数×行周期

其中,DH-PD1420EC的行周期为 60µs,DH-PD2000EC 的行周期为 53.33µs。 如果两次测速之间的距离已知,则客户可以通过时间计算物体运动的速度。

速度 =
$$\frac{距离}{时间}$$

● TriggerSource: 触发源,该数值表示触发的方式。

如果摄像机工作在触发采集模式下,0、1、2表示采用外触发的硬件端口;4表示采用 串口触发;5表示采用软触发;

如果摄像机工作在连续采集模式下,该数值为 o。

● SerialInfo: 串口信息,该信息 1~2s 刷新一次,显示串口信息。



3.4.5.5. IO 设置

点击"插件管理器" ⇒"IO 设置插件"菜单打开如图 3-25 窗口:



图 3-25 IO 设置插件

- IO 设置插件提供以下功能:
- ① **触发源设置:**控制触发源端口和极性,请参考 4.10.1 测速抓拍。

触发源:从下拉菜单中进行选择 Inputo、Input1 或 Input2;极性可根据需要进行设置 High 或 Low。

!

当测速功能没有打开(OFF)时,此触发源作为普通触发输入源;当测速功能 打开(ON)时,触发源作为测速功能中的触发源使用,此时不能进行普通触发。 关于测速功能的详细描述请参考 <u>4.10.1 测速抓拍</u>。

② 测速设置:

开关: ON 表示打开测速功能, OFF 表示关闭测速功能;

测速源:从下拉菜单中进行选择 Inputo、Input1 或 Input2;极性可根据需要进行设置 High 或 Low;

超时时间:当测速功能打开时,摄像机在接收到测速源的信号之后,如果在超时时间 内没有接收到触发源的触发信号,则放弃该次测量,重新等待下一次测速源信号的到来; 该时间值可根据需要进行设置;

线圈距离:此数值表示测速源和触发源之间的实际距离,以便进行测速计算。



当测速功能打开(ON)时,测速源和触发源的设置不能相同! 关于测速功能的详细描述请参考 <u>4.10.1 测速抓拍</u>。

③ 闪光灯控制 (总开关):

设置三路闪光灯的输出极性和开关控制。

④ 关联闪光灯设置:

输出源 o、1、2(分路开关):选择 ON,该输出端口输出闪光灯控制信号,OFF 则不输出闪光灯信号;

关联输入源:当前输出源关联到某一路或多路输入源,和其联动。例如:输出源 o 的 关联输入源选择为 "2",则当输入源 2 进行一次触发时,输出源 o 就会输出一次闪光灯控 制信号;



- 在手动闪光灯模式下,当总开关为 OFF 时,分路开关设置无效,所有闪 光灯均关闭。
- 在手动闪光灯模式下,当总开关为 ON 时,分路开关设置有效,可单独 设置其关闭或打开。
- 在自动闪光灯模式下,开关由设定条件控制,这两路开关均无需设置。



闪光灯的关联方法有多种:

- 选中一路输入,可以最多关联 Outputo & Output1 & Output2 三路输出,
 即在"关联闪光灯设置"中将所有输出源的"关联输入源"都选择为同一输入设置;
- 选中一路输出,可以最多关联 Inputo & Input1 & Input2 三路输入,即在
 "关联闪光灯设置"中将要使用的输出源的"关联输入源"中选择一个
 或多个输入源,见下图;

- 关联闪光;	灯设置———			
输出源0	ON 💌	关联输入源	input0	•
输出源1	OFF 💌	关联输入源	input1	•
输出源2	ON 💌	关联输入源	input2	•
			input0 input1	
			input2 input0#1	
			input0&2	
			input1&2	
			input0&1&2	

- ⑤ 闪光灯关联:选中输出源 o、1、2 中的一个或多个,并在"关联闪光灯设置"中将其设置为 ON,则当摄像机收到软触发或串口触发命令时,相应的输出源即会输出闪光灯信号。
- ⑥ 串口触发:串口触发功能,请参考 4.1.4.2 串口触发功能描述;



- ⑦ 测速信息结果:用于显示测速的结果信息,包括结果帧号、触发帧号、触发源、车向、速度信息等;
- ⑧ 刷新插件参数:当重新加载参数组或者摄像机掉电重启后,IO 设置插件界面所有参数需要从摄像机中重新获取,此时点击"刷新插件参数"按钮来刷新插件的参数。
- ⑨ 时间校正:显示摄像机内部时间,可将摄像机的时间与 PC 同步。

3.4.6. 保存摄像机设置和图像

- 点击菜单"文件"⇒"保存摄像机设置(D)…",将当前使用的摄像机基础参数保存至本地硬盘, 保存的文件格式为 CFG。
- 点击 📓 按钮,将当前显示的图像保存至本地硬盘,保存的文件格式为 BMP。

3.4.7. 多摄像机操作

演示程序可以同时控制多台摄像机开始和停止采集,并同时显示多台摄像机采集的图像。



图 3-26 摄像机列表

在摄像机列表中(图 3-26)双击选择任一台摄像机,使用以下按钮控制采集和显示:

- : 多摄像机同时开始采集;
- S摄像机同时停止采集;
- 둼 🖪 🛄: 多窗口显示的排列方式。



4. 摄像机功能实现

4.1. 采集控制

4.1.1. 采集时序



图 4-1 采集时序图

图 4-1 为采集时序图,图中信号均为高电平有效,说明如下:

- **Triggerln**: 触发信号,极性可设。该信号可能为摄像机内部发出的内同步信号、或软件发出的软触发命令、或外部提供的硬件触发信号(参考 2.3.5.1 输入)。
- TriggerReady: 触发允许信号,极性可设。该信号有效时表明摄像机可以接收触发信号, 在触发允许信号无效期间到来的触发信号会被忽略。
- Strobe: 闪光灯控制信号,极性可设。摄像机接收到触发信号后将此信号置为有效输出, 直至当前帧曝光结束变为无效。应用时可以使用该信号的有效沿来驱动闪光灯与摄像机同步。(参考 4.10.3 闪光灯控制)
- 曝光延迟:从闪光灯信号到来,到 CCD 开始曝光之间的延时,用于补偿闪光灯的响应时间。
 用户可设,默认值为 o。(参考 4.4.2 曝光延迟)
- Integration: 积分信号,极性可设,图中为高有效。积分信号有效表明 CCD 正在积累电荷, 摄像机处于曝光阶段,积分信号的宽度就是曝光时间。积分信号可以应用于一些特殊的场合,如对于一些延时比较大的闪光灯,使用积分信号驱动闪光灯,通过设置曝光延时值, 可以精细调节积分信号对触发有效信号的相位延时,使摄像机和闪光灯同步。



Frame Readout:示意帧读出信号,高有效,曝光结束后变高,是图像数据从 CCD 阵列读出到摄像机帧存中所需的时间。帧读出时间(μs)可以用下面的近似公式计算:

Frame Readout = AOI Height \times C₁

AOI height 是图像窗口的高度,精确计算公式参见 5 帧率。

	DH-PD1420EC	DH-PD2000EC
C 1 (μs)	60	53.3

表 4-1 PD 摄像机对应的 C₁值

摄像机的整个采集过程是:摄像机接收到外部(或内部)有效的触发信号以后,经过一段用户 可设的曝光延迟后开始进入曝光阶段;曝光结束之后,开始进行图像的读出;时序中会根据曝光时 间确定允许下次触发信号的时机,一旦下一次有效触发信号到来,则开始新一轮的采集时序。



在触发模式中,设备内部有一定的缓冲功能(DH-PD-EC 目前可缓冲 14 帧)。这种 模式可以在瞬间触发频率高于传输带宽时进行缓冲,使摄像机不会丢帧。但如果缓冲区 已满,则会开始丢帧。

在带宽不足时,您可能会发现传输延迟较大,这属于正常现象。



4.1.2. 连续采集

摄像机自动地连续采集并输出图像,通过网络将图像传输给 PC。

Q o	连续采集图像				
	打开演示程序,选中要使用的摄像机,点击左侧属性面板中 采集方式⇔采集方式 ,				
	从下拉菜单中选择 Continuation。				
	采集方式 Continuation ▼ Continuation Trigger				
	点击菜单 摄像机⇔连续采集 ,或点击工具栏中的 쯔 按钮,摄像机开始连续采集。				
	点击菜单 摄像机⇔停止采集 ,或点击工具栏中的 <mark></mark> 按钮,摄像机停止连续采集。				
	摄像机(<u>D</u>) 摄像机(<u>D</u>)				
	🛃 采单帧(5)	🛃 采单帧(5)			
	翌 连续采集(<u>c</u>)	翌 连续采集(⊆)			
	(2) 停止采集(A)				
	▲ AOI最大化(M)	函 AOI最大化(M)			
	▲ 恢复出厂值(E)	▲ 恢复出厂值(E)			
	付 设备复位(B)	← 设备复位(R)			

4.1.3. 单帧采集

摄像机仅采集并输出一帧图像,通过网络将图像传输给 PC。

Qo	单帧采集图像
	打开演示程序,选中要使用的摄像机,点击菜单 摄像机⇒采单帧 ,或点击工具栏 中的 💼 按钮,摄像机采集一帧图像并传输,然后自动停止。
	摄像机(<u>D</u>)
	₩ 采单帧(5)
	建築米集(C) 使止采集(A)
	▲ AOI最大化(M)
	▲ 恢复出厂值(E)
	← 设备复位(R)



4.1.4. 触发采集

摄像机平时不采集或输出图像,通过响应一个外部信号(上升沿触发或下降沿触发可选)、串 口触发信号或软触发信号后,开始曝光、采集并输出一帧图像。

4.1.4.1. 标准外触发

摄像机支持的标准外触发曝光方式为边沿触发。

其工作方式为: 摄像机检测到外部触发信号的有效沿(由用户设定)时开始曝光,曝光时间取 决于寄存器内部用户设定的值。触发信号极性可设,可以是上升沿或下降沿,由用户通过寄存器设 定。



为避免误操作导致摄像机损坏,请在连接外部信号之前断开摄像机的电源。

反直标准外 触反	
打升演示程序	序,选中要使用的摄像机,点击左侧属性面板中 米集方式⇔米集方式
从卜拉采甲甲选择	È Trigger₀
	采集方式 Trigger _
	Continuation Trigger
打开 IO 设置	• 插件 设置触发源,在"触发源设置"中的"触发源"中选择 Inputc
Input1 或 Input2 F	中的一个,并设置其极性。
	· 触发源设置
	mh告锢 innut1▼ 招性 High ▼
	触发源 input1 ▼ 极性 High ▼
鲉岩采集图像	触发源 input1 ▼ 极性 High ▼
触发采集图像	触发源 input1 ▼ 极性 High ▼
触发采集图像 点击菜单 摄	触发源 input1 ▼ 极性 High ▼ 像机⇔连续采集,或点击工具栏中的 ₩ 按钮,摄像机开始进入触发
独发采集图像 点击菜单 摄 杀集模式,并等待	触发源 input1 ▼ 极性 High ▼ 像机⇔连续采集,或点击工具栏中的 ₩ 按钮,摄像机开始进入触发
触发采集图像 点击菜单 摄 采集模式,并等得	触发源 input1 ▼ 极性 High ▼ 像机⇔连续采集,或点击工具栏中的 按钮,摄像机开始进入触发 持有效触发信号。



摄像机(<u>D</u>)	摄像机(<u>D</u>)
🛃 采单帧(5)	🛃 采单帧(5)
蠶 连续采集(<u>C</u>)	翌 连续采集(⊆)
(A) 停止采集(A)	🙆 停止采集(<u>A</u>)
函 AOI最大化(M)	函 AOI最大化(M)
▲ 恢复出厂值(E)	▲ 恢复出厂值(F)
← 设备复位(<u>R</u>)	◀ 设备复位(R)



发。

使用标准外触发时,请将测速触发的开关设置为 OFF,否则将触发失败或出现误触

测速触发功能的使用方法请参考 4.10.1 测速抓拍。



4.1.4.2. 串口触发

摄像机提供一个 RS232 串口,支持通过串口进行触发。用户设置串口触发功能开启时,摄像机即可接收串口触发命令。每进行一次串口触发,摄像机将按已经设置好的曝光时间触发摄像机采集和传输图像。更详细资料请参考 SDK 相关开发文档。



为避免误操作导致摄像机损坏,请在连接外部信号之前断开摄像机的电源。

使用串口触发时, 普通外触发及测速触发功能不可用。





摄像机(D)	摄像机(<u>D</u>)
🛃 采单帧(<u>5</u>)	♣ 采单帧(5)
22 连续采集(<u>C</u>)	222 连续采集(<u>C</u>)
(A) 停止采集(A)	🙆 停止采集(<u>A</u>)
AOI最大化(M)	AOI最大化(M)
▲ 恢复出厂值(E)	▲ 恢复出厂值(F)
← 设备复位(R)	← 设备复位(R)

4.1.4.3. 软触发

除标准外触发模式外,此摄像机还支持软触发。用户设置软触发功能开启时,主机即可软触发 发送命令。每发送一次软触发命令,摄像机将按已经设置好的曝光时间触发摄像机采集和传输图像。 更详细资料请参考 SDK 相关开发文档。

O o	设置软触发				
8	打开演示程序,选中要使用的摄像机,点击左侧属性面板中 采集方式⇔采集方式 ,				
	从下拉菜单中选择 Trigger。				
	采集方式 Trigger Continuation Trigger				
	软触发采集图像				
	点击菜单 摄像机⇔连续采集 ,或点击工具栏中的 巠 按钮,摄像机开始进入触发 采集模式,并等待有效触发信号。				
	点击工具栏中的 🗜 按钮,向摄像机发送一次软触发命令,如果摄像机正处于				
	TriggerReady的状态(参见 4.1.1 采集时序),则采集一帧图像并输出。				
	点击菜单 摄像机⇔停止采集 ,或点击工具栏中的 🥺 按钮,摄像机停止采集。				
	摄像机(D) 摄像机(D)				
	🔂 采单帧(5)				
	翌 连续采集(⊆)				
	☑ AOI最大化(M) ☑ AOI最大化(M)				
	▲ 恢复出厂值(E) ▲ 恢复出厂值(E)				
	← 设备复位(R) ← 设备复位(R)				



4.1.5. 交叠与非交叠式曝光

摄像机获取一帧图像由两个阶段组成:曝光阶段和数据传输阶段。根据曝光时序和图像数据传输时序的重叠情况可以将整个图像采集时序分为非交叠曝光时序和交叠曝光时序:

非交叠曝光(non-overlapped exposure)

不管是在连续模式还是触发模式下,摄像机按照用户设定的曝光时间完成曝光后,CCD 图像数据立即被送出到帧存中。非交叠曝光是当前帧的图像传输完成以后,才开始下一次曝光,如图 4-2 所示,对于第 N 帧图像的"传输阶段 N"完成后,经过一个时间间隔(阴影部分),第 N+1 帧图像才开始曝光,这两个时序没有重叠的部分,所以称为非交叠曝光。



图 4-2 非交叠曝光

交叠曝光(overlapped exposure)

交叠曝光是指当前帧的图像数据尚未传输完毕时,下一帧图像的曝光已经开始,如图 4-3 所示, 第 N 帧图像的传输阶段还未完成,第 N+1 帧图像已经开始曝光,这两个时序有重叠的时刻(阴影部 分),所以称为交叠曝光。



图 4-3 交叠曝光

和非交叠曝光相比,交叠曝光可以获得更高的帧率。摄像机具体工作在哪一种模式可以通过以 下规则来判断:

- 1. 连续采集模式下,摄像机工作在交叠曝光模式。
- 2. 触发采集模式下,与触发信号的频率有关,具体为:
 - 1) 触发信号的间隔≤曝光延迟+曝光时间+传输时间,对应交叠曝光,
 - 2) 触发信号的间隔>曝光延迟+曝光时间+传输时间,对应非交叠曝光。

详细时序参见 4.1.1 采集时序。



4.2. 视频模式

DH-PD-EC 摄像机设计了两种采集模式: Modeo - 正常模式和 Mode1 - 预览模式。预览模式是正常模式下垂直和水平抽行形成的,它占用带宽约为 Modeo 的四分之一,在这种模式下用户可以用于摄像机实时预览。

设置视频模式

打开演示程序,选中要使用的摄像机,点击左侧属性面板中 **视频格式⇔视频模式**,从下拉菜单中选择 Mode o 或 Mode 1。

视频模式	mode O	(1628 *	1236)	•
	mode O	(1628 *	1236)	
	mode 1	(812 *)	618)	

.....

4.2.1. 正常模式

正常模式(Modeo)中,摄像机的分辨率为最大分辨率,即:

- DH-PD1420EC: 1392×1040
- DH-PD2000EC: 1628×1236

此时,采用 JPEG 数据格式传输图像,可达到最大帧率。

4.2.2. 预览模式

预览模式(Mode1)中,为了减少占用的带宽,采用抽行抽列的方法,因此摄像机的垂直和水 平分辨率约为最大值的一半,即:

• DH-PD1420EC: 696×520

DH-PD2000EC: 812×618

此时,摄像机占用的带宽约为正常模式的 1/4,可以有效的减少网络资源占用,更适用于摄像机 实时预览。



4.3. 数据格式

摄像机的数据格式是指摄像机在进行图像传输时采用的数据编码格式。DH-PD-EC 摄像机提供两种数据格式: 原始数据格式(Raw 8,无压缩)和压缩数据格式(JPEG,压缩比可调)。

Q o	设置数据格式					
	打开演示程序,选 从下拉菜单中选择 Rav	中要使用的摄像 v 8 或 JPEG。	机,点击左侧属	性面板中 社	见频格式⇔数据格式,	
		数据格式	Raw 8 Raw 8 JPEG			

4.3.1. RAW 8 数据

RAW 数据格式是 CMOS 或者 CCD 图像传感器将捕捉到的光源信号转化为数字信号的原始数据格式,这种转换没有经过任何压缩。RAW 8 表示输出的图像数据深度为 8bit。

4.3.1.1. BAYER 颜色转换

对 RAW 格式的图像数据进行处理或者显示时,必须将其通过插值滤波转换为 24 位的 RGB 真彩 色图像数据。每个像素点的 R、G、B 三原色的数值是根据该像素点及其周围若干点的三色数值进行 Bayer 插值计算而来,这种转换方式就是 Bayer 转换。采用 Bayer 转换的图像传感器,每个像素点只 对应 RGB 三种之一的像元,RGB 三种像元按一定的规律排列,其数据格式如图 4-4 所示:



图 4-4 RAW 格式数据



其中一种简单的转换过程如图 4-5 所示(以 2x2 矩阵为例):



图 4-5 Bayer 转换(2x2 矩阵)

像素1(P1)	像素 2(P2)	像素 3 (P3)
$P1_{Red} = R1$	$P2_{Red} = R2$	$P3_{Red} = R2$
$P1_{Green} = \frac{G1 + G3}{2}$	$P2_{Green} = \frac{G1 + G4}{2}$	$P3_{Green} = \frac{G2 + G4}{2}$
$P1_{Blue} = B1$	$P2_{Blue} = B1$	$P3_{Blue} = B2$

图 4-6 Bayer 转换算法

4.3.2. JPEG 压缩图像输出

DH-PD-EC 摄像机可以输出 JPEG 压缩图像,可有效减小图像数据量、降低网络带宽要求、提高 帧率。

DH-PD-EC 摄像机输出的 JPEG 图像帧率和图像大小,受 JPEG 压缩质量、图像噪声、图像内容影响。



4.4. 曝光时间

曝光时间,即快门速度,是指从摄像机的快门打开到关闭的时间间隔,在这一段时间内,被摄物可以在 CCD 靶面上留下影像。

DH-PD-EC 摄像机使用帧曝光 CCD,曝光时间可调。当外部光源为日光及直流光源时,摄像机对曝光时间无特殊要求;当外部光源为交流光源时,要求曝光时间与外部光源的周期相关,如 50Hz 光源条件下曝光时间必须是 1/100s 的整倍数,才能保证较好的图像质量。通过设定摄像机的曝光时间来确定与外部光源同步的曝光时间。

Qo	设置曝光时间:
Ŭ	日 快门控制 时间单位 ms 快门速度 70 自动模式 Disable
	打开演示程序,选中要使用的摄像机,点击左侧属性面板中 快门控制⇔时间单位 ,
	从下拉菜单中选择 μs 或 ms。
	时间单位 us III III III III III III III III III
	打开演示程序,点击左侧属性面板中 快门控制⇔快门速度 ,拖动滑动条选择时间
	或直接在文本框中输入需要的数值,可设置的范围为:
	 DH-PD1420EC: 20μs ~ 60ms;
	 DH-PD2000EC: 20μs ~ 70ms.
	快门速度 1421



4.4.1. 自动曝光

DH-PD-EC 摄像机针对智能交通应用的特点,设计了自动曝光调节功能,可以适应不同的光线变化而无需人工干预。用户只需根据环境条件设置调节的最大值和最小值,以及期望的平均灰度,即可实现自动调节。





4.4.2. 曝光延迟

对于一些延时比较大的闪光灯,在摄像机的闪光灯信号有效以后延时一段时间后才开始闪光, 这种情况下,可以设置曝光延时寄存器,使摄像机和闪光灯同步。摄像机发出闪光灯信号后,闪光 灯有效信号为高(低),经过用户设置的延迟时间后,摄像机的积分信号 Integration 有效,摄像机 开始曝光。如果曝光延时寄存器的值和闪光灯的实际延时值接近或相等,那么摄像机开始曝光的时 刻也是闪光灯开始点亮的时刻,这时摄像机和闪光灯就可以很好的同步。

设置延迟曝光:
 回 延迟曝光功能 延迟曝光开关 延迟时间值 0
打开演示程序,选中要使用的摄像机,点击左侧属性面板中 延迟曝光功能⇔延迟 曝光开关 ,从下拉菜单中选择 off 或 on。
延迟曝光开关
如果选择 on,则 延迟曝光功能⇔延时时间值 选项可用。拖动滑动条选择时间或 直接在文本框中输入需要的数值,其单位为 μs。 延迟时间值 819



4.5. 增益

增益主要用来定义信号的放大倍数,增益越大细节越清晰,但噪声也越大,增益越小细节越模 糊,噪声也越小。DH-PD-EC 摄像机的增益可调,如图 4-8 所示,增加摄像机的增益,曲线的斜率增 大,像素的灰度值被放大一个倍数。例如,增益 6dB 时,如果摄像机输出的灰度值是 127,那么增 益设为 12dB 后,放大了 2 倍,灰度值变为 254。这里的增益是指 CCD 模拟信号经 AD 放大时的倍数, 没有包含查找表的因素。



图 4-8 摄像机增益曲线

摄像机的增益在 91~1023 范围内可调,增益(dB)和十进制值(DN)的关系可以用下面的公式 计算:

$Gain_{dB} = 20 \log_{10}(\frac{658 + DN}{658 - DN}) - 0.4,$	$91 \le \text{DN} \le 511$
$Gain_{dB} = 0.0354 \times DN - 0.04$,	$512 \le \text{DN} \le 1023$



E



设置全局增益:

-	増益控制	
	自动模式	Disable
	増益调节	296
	红通道	32
	蓝通道	45
	绿通道	32

打开演示程序,选中要使用的摄像机,点击左侧属性面板中 **增益控制⇔增益调节**, 拖动滑动条选择时间或直接在文本框中输入需要的数值,调节全局增益。可设置的范围 为: 91~1023。

増益调节	401	•
	·	

设置彩色摄像机分量增益:

打开演示程序,选中要使用的摄像机,点击左侧属性面板中 增益控制⇔红通道/蓝 通道/绿通道,拖动滑动条选择时间或直接在文本框中输入需要的数值,可设置的范围 为: 0~63。

红通道	32	
蓝通道	45	
绿通道	32	-
	()	—



4.5.1. 自动增益

DH-PD-EC 摄像机针对智能交通应用的特点,设计了自动增益调节功能,可以适应不同的光线变化而无需人工干预。用户只需根据环境条件设置调节的最大值和最小值,以及期望的平均灰度,即可实现自动调节。





4.6. 白平衡

在各种不同的色温下,目标物的色彩会产生变化。其中,白色物体变化得最为明显:在室内钨 丝灯光这样低色温的照射下,白色物体看起来会带有橘黄色色调,在这样的光照条件下拍摄出来的 景物就会偏黄;但如果是在蔚蓝天空这样高色温的照射下,则会带有蓝色色调。在这样的光照条件 下拍摄出来的景物会偏蓝。为了尽可能减少外来光线对目标颜色造成的影响,在不同的色温条件下 都能还原出被摄目标本来的色彩,需要进行色彩校正,以达成正确的色彩平衡,称为白平衡调整。

DH-PD-EC 系列摄像机中提供白平衡调整功能,摄像机能够根据当前环境色温自动改变当前红蓝 通道的白平衡系数(或者由用户手动改变红蓝通道的白平衡系数)从而调整图像的色彩平衡,如图 4-10 所示。DH-PD-EC 系列摄像机为用户提供了较为灵活的白平衡功能使用方式,用户可以选择开启 或者关闭白平衡功能;在白平衡功能开启状态下,可以选择手动或自动模式;在手动模式下,用户 还可以进行单次白平衡校正。



图 4-10 白平衡系数范围

4.6.1. 硬件白平衡

4.6.1.1. 自动白平衡

当用户开启白平衡功能之后,如果选择自动白平衡模式,摄像机将会根据环境色温自动计算红 蓝通道的白平衡系数,从而调整图像的色彩平衡,在这个过程中白平衡系数会根据色温的变化实时 更新,而完全不需要用户去干预,从而使图像保持一个比较好的色彩效果。这是我们推荐使用的一 种白平衡方式。

Qo	设置自动白平衡 :
	打开演示程序,选中要使用的摄像机,点击左侧属性面板中 白平衡控制⇔白平衡 开关,从下拉菜单中选择 off 或 on。
	白平衡开关
	如果白平衡开关为 on,则 白平衡控制⇔白平衡模式 选项可用,选择 Auto 即进入 自动白平衡模式。
	白平衡模式 Auto ▼ Manual Auto
	自动白平衡模式下,手动调节 R_Value 和 B_Value 值不可用,OnePush(单次白平))按钮不可用。



4.6.1.2. 手动白平衡

当被拍摄物体出现大面积的浅红、浅蓝、浅黄、浅绿等颜色时,自动白平衡可能导致图像偏色, 此时就需要使用摄像机的手动白平衡模式。这种方式适合对颜色控制要求较高的用户使用。在用户 进行调整后,摄像机将重新计算白平衡系数,并且在后面的应用中保持该系数值不变,直到用户再 次进行校正。

该功能在自动白平衡模式下不可用。

Qo	设置手动白平衡:
	打开演示程序,选中要使用的摄像机,点击左侧属性面板中 白平衡控制⇔白平衡 开关,从下拉菜单中选择 off 或 on。
	白平衡开关
	如果白平衡开关为 on,则 白平衡控制⇔白平衡模式 选项可用,选择 Manual 即进 入手动白平衡模式。
	白平衡模式 Auto ▲ Manual Auto
	手动白平衡模式下,可以手动调节 R_Value 和 B_Value 值。
	● R_Value 取值范围: 1~4095,使用滑动条调整或直接输入需要的数值。
	● B_Value 取值范围: 1~4095,使用滑动条调整或直接输入需要的数值。
	R_Value 1966 B_Value 1327



4.6.1.3. 单次白平衡

摄像机在手动白平衡模式下还提供一种单次白平衡功能,这种功能使得用户可以只在环境色温 发生变化时进行白平衡校正,或者定时进行白平衡校正,为用户某些特殊的应用提供了较为灵活的 手段。进行一次校正后,摄像机将重新计算白平衡系数,并且在后面的应用中保持该组系数值不变, 直到进行下一次校正。

该功能在自动白平衡模式下不可用。

Qo	设置单次白平衡:
	打开演示程序,选中要使用的摄像机,点击左侧属性面板中 白平衡控制⇔白平衡 开关,从下拉菜单中选择 off 或 on。
	白平衡开关 On
	如果白平衡开关为 on,则 白平衡控制⇔白平衡模式 选项可用,选择 Manual 即进 入手动白平衡模式。
	白平衡模式 Auto Manual Auto
	手动白平衡模式下,点击 OnePush(单次白平衡)按钮即可完成一次白平衡调节。



4.6.2. 软件白平衡

硬件白平衡调整摄像机中的寄存器值,会直接应用于摄像机输出的图像上。如果希望获得未经 调整的图像数据,则可以关闭硬件白平衡功能。

软件提供了一种后期调整白平衡系数的方法,用于调节计算机已经获得的图像颜色,这就是软件白平衡。软件白平衡实际上是为 R、G、B 三个颜色通道各设置一个系数,通过原始数据和系数的计算获得新的 R、G、B 值并赋值给原像素。



整个图像。点击"重置"按钮可恢复此默认值。



注意程序会根据鼠标在图像预览区内的操作自动进行区域灰度统计,过小或不恰当 的区域有可能导致图像的亮度异常。此时将 AOI 设置为整个图像区域即可。

如果您已将硬件白平衡功能打开(属性⇔白平衡控制⇔白平衡开关⇔On),则此插 件中的白平衡系数必须为默认值,否则会导致图像严重偏色。



4.7. 查找表 (LUT)

CCD 读出的模拟信号经 ADC 转换后,深度是 12bit,而摄像机输出的数据深度是 8bit,需要把 12bit 转换为 8bit。摄像机内部有一个 4096×8bit 查找表 (LUT),可以完成这种 12bit 到 8bit 的映射。 摄像机提供 5 个线性 LUT,如图 4-12 所示,从 lut4-11 到 luto-7,曲线的斜率以 2 的倍数递增,像素的 灰度值也以 2 的倍数递增。



图 4-12 8bit 输出时的查找表

注意:图 4-12 查找表的横坐标和纵坐标并不是按实际的比例绘制的。



Q o	设置手动查找表:
	 回 査找表 自动切換查找表 ・・ ・・ ・・ ・・ ・・ ・・ ・・ ・ ・・ ・・ ・ ・ ・ ・ ・ ・<!--</th-->
	打开演示程序,选中要使用的摄像机,点击左侧属性面板中 查找表⇔自动切换查 找表 ,选择"手动"。
	在选择查找表中点击右侧按钮,使用弹出的对话框(图4-13)选择LUT文件。
	找到演示程序安装目录,选择 Demo/LUT 目录,就可以找到演示程序自带的 5 个 LUT 文件(.lut)。选择其中的任何一个,点击"打开"即可使用该查找表。
	打开 ? ×
	查找范围 (L): CIT
	ত Oto7.lut 한 1to8.lut
	🖬 2to9.lut 🖬 3to10.lut
	dto11.lut
	文件名 (20): 打开 (2)
	文件类型 (I): Lut Files (*.lut)
	图 4-13 打开 LUT 文件



4.7.1. 自动查找表

DH-PD-EC 摄像机针对智能交通应用的特点,设计了自动查找表功能,可以适应不同的光线变化 而无需人工干预。用户只需根据环境条件设置期望的平均灰度,即可实现自动调节。



4.7.2. 自定义查找表

用户可以自己编写自定义的 LUT 文件,具体方法请参考《摄像机软件开发说明书》。



O

4.8. 测试图

摄像机提供了3个测试图,可用于摄像机基本功能和传输的诊断。

测试图是摄像机的数字逻辑产生的,所以在测试图模式下,摄像机的增益、亮度等参数不再有效。

测试图像输出选项	Testimage 3 💌
	Disabled Testimage 1
	Testimage 3
打开演示程序,选中要使用的摄	像机,点击左侧属性面板中 测试图像输出 ⇨
图像输出选项 ,从下拉菜单中选择 Di	isabled、Testimage 1、Testimage 2 或 Testimag
具体说明如下:	
Disabled :真实图像;	
Testimage 1:测试图的灰度值随	着帧数递增 1, 灰度值到 255 后自动清为 0;
Testimage 2 :静止的斜条纹;	
Testimage 3:滚动的斜条纹,如	图 4-15 所示。

4.9. 摄像机参数组

用户可以通过设置摄像机的各种参数,使摄像机在不同的环境中能够发挥最佳的性能,设定参数的方法有两种:一种是手动修改各项参数,另一种是通过加载参数组的方式。为了能够保存用户使用的特定参数环境,避免每次打开摄像机时都要对参数进行修改,DH-PD-EC 摄像机提供了参数保存功能,可以轻松实现对整套参数进行保存。一套配置参数包括所有控制摄像机所需的参数,配置参数的类型: 生效的配置参数、厂商默认配置参数(Manufacturer)、用户配置参数(UserSet), 三者之间的关系如图 4-16 所示。

对配置参数的操作包括保存参数、加载参数、设置启动参数组。

- 保存参数是指保存生效的配置参数到设定的用户配置参数组中。
- 加载参数是指将厂商默认配置参数或用户配置参数加载到生效的配置参数中。
- 选择启动参数组是指用户可以指定一组参数,在摄像机复位或重新上电后,这组参数会自动加载到生效的配置参数中,摄像机会在这组参数下进行工作。这组参数可以是厂商默认 配置参数,也可以是用户配置参数中的一组(共有三组)。

4.9.1. 参数的类型

配置参数的类型包括: 生效的配置参数、厂商默认配置参数、用户配置参数。

生效的配置参数: 生效的配置参数是指摄像机当前所有的控制参数。使用 SDK 函数或演示程序 修改当前摄像机的控制参数就是在修改生效的配置参数, 生效的配置参数存放在摄像机的易失性存 储器中,所以在摄像机复位或重新上电后, 生效的配置参数会丢失。

厂商默认配置参数(Manufacturer): 在摄像机出厂前,摄像机的生产厂商会对摄像机进行测试以评估摄像机的性能并优化摄像机的配置参数。厂商默认配置参数就是生产厂商优化后的摄像机 配置参数,此参数一般适用于室内或一些特定场合,并非全天候适用。所以需要用户另行配置多组 参数。

厂商默认配置参数存放在摄像机的非易失性存储器中,故在摄像机复位和重新上电后,厂商默 认配置参数是不会丢失的,并且厂商默认配置参数是不可修改的。

用户配置参数: 生效的配置参数是存放在摄像机的易失性存储器中并且这些设置在摄像机复位 和重新上电后会丢失。摄像机提供将生效的配置参数保存到摄像机的非易失性存储器中的功能。配 置参数保存在非易失性存储器中在摄像机复位和重新上电后不会丢失。摄像机提供三组用户配置参 数,用户可以根据实际需要,对特定配置参数进行保存。将生效的配置参数保存到非易失性存储器 中,我们称之为用户配置参数,三组用户配置参数分别为 UserSet1、UserSet2、UserSet3。



图 4-16 三种类型参数之间的关系

4.9.2. 保存参数组

存储生效的配置参数到设定的用户配置参数组中。存储的步骤如下:

- 1. 修改摄像机的配置参数,直到摄像机的运行达到用户的需求。
- 2. 选择用户配置参数组三组中的一组。
- 3. 执行保存参数命令,将生效的配置参数保存到用户选择的用户参数组中。

Q ₀	设置保存参数组
	保存参数 UserSet1 ▼ UserSet1
	UserSet2 UserSet3
	打开演示程序,选中要使用的摄像机,点击左侧属性面板中 参数保存⇔保存参数组,
	从下拉菜单中选择 UserSet1、UserSet2 或 UserSet3。
	用户可以根据需要选择将参数保存到哪一个参数组中。选中下拉列表中的任意一个
	参数组,单击鼠标,就完成了将目前生效的配置参数保存到选中的用户参数组中的操作。



4.9.3. 加载参数组

将厂商默认配置参数或用户配置参数加载到生效的配置参数中。执行这一操作后,生效的配置 参数将被用户选择加载的用户配置参数组三组中的一组或者是厂商默认配置参数覆盖,形成新生效 的配置参数。执行这一操作的步骤如下:

- 1. 选择加载参数功能项。
- 2. 选中希望加载的参数组,完成加载参数。

Qo	设置加载参数组	
	加载参数 Manufacturer	
	Manufacturer UserSet1 UserSet2 UserSet3	
	打开演示程序,选中要使用的摄像机,点击左侧属性面板中	参数保存⇔加载参数,
	从下拉菜单中选择 Manufacturer、UserSet1、UserSet2 或 UserSet3 「	中的任意一个参数组,
	单击鼠标,就可以将选中的参数组设置为生效的配置参数。	

4.9.4. 启动参数组

用户能够选择厂商默认配置参数或用户配置参数三组中的一组作为默认的启动参数组。在摄像 机复位和重新上电后,启动参数组中的参数将加载到生效的配置参数中。

O o	设置启动参数组		
	启动参数组 Manufacturer 🗾		
	Manufacturer MeerSet1		
	UserSet2		
	VserSet3		
	打开演示程序,选中要使用的摄像机,点击左侧属性面板中 参数保存⇔启动参数	数组,	
	从下拉菜单中选择 Manufacturer、UserSet1、UserSet2 或 UserSet3 中的任意一个参数	数组,	
	单击鼠标,就可以将选中的参数组设置为启动参数组。		



4.10. 高级功能

4.10.1.测速抓拍

DH-PD-EC 摄像机提供了一种测速抓拍功能,专门用于卡口抓拍加测速应用。 测速抓拍示意图



图 4-17 测速抓拍示意图

用户可将两路线圈分别接至摄像机的任意两路输入 I/O,将两路或一路闪光灯接至摄像机的任 意两路或一路输出 I/O。

当车辆正向行驶通过两组线圈时,摄像机在每路线圈电平的上升沿进行闪光抓拍,车速、行驶 方向等信息附加在第二张抓拍图片信息中。

当车辆逆向行驶通过两组线圈时,摄像机在每路线圈电平的下降沿进行闪光抓拍,车速、行驶 方向等信息附加在第二张抓拍图片信息中。

两路线圈和两路闪光灯可以任意相互关联,也支持两路线圈同时关联到同一路闪光灯。

测试抓拍的工作时序如图 4-18,用户可以通过选择任一外部输入信号作为测量源(Measure source),选择另一外部输入信号作为触发源(Trigger source),当摄像机接收到测量源的触发信号时开始计时,在接收到触发源的信号时停止计时,并且开始触发一帧图像,计时结果以信息块的方式随图像输出。如果两处测速位置的距离已知,用户可以根据摄像机的测量时间得到运动物体的速度。





图 4-18 测速触发时序图

最小触发间隔:测速两组线圈间的最小时间间隔,限制了施工时需要注意两组线圈的间距。

线圈 1 触发信号和线圈 2 触发信号的间隔时间 T (单位毫秒),应满足如下关系:

T > (曝光时间 + 80ms)

假设两组线圈间距为L米,卡口测速最高值为S千米/小时,摄像机最小允许触发间隔为T毫秒,则三者须满足以下关系:

$$L > S \times T / 3600$$

例:

假设卡口测速至少要测 180 KM/H,曝光时间为 20 毫秒,则需要求两组线圈间距 L 满足:

L > 180 × (曝光时间 + 80) ÷ 3600 = 5 米

如果线圈间距小于5米,则摄像机可能拍不到线圈2触发的图片。

对于测速触发功能,用户还可以设置超时时间,摄像机在接收到测量源的触发信号之后,如果 在超时时间内没有接收到触发信号,则放弃该次测量,重新等待下一次测量源触发信号的到来。此 外,一旦规定了触发源和测速源的相对位置,摄像机还可以检测物体的运动方向,更详细的内容请 参考 SDK 相关开发文档。



Öo

选择采集方式	
打开演示程	序,选中要使用的摄像机,点击左侧属性面板中 采集方式⇔采集方
从下拉菜单中选	择 Trigger。
	采集方式 Trigger Continuation Trigger
设置测速触发	
打开 IO 设计	置插件 设置测速源及触发源,在"测速设置"中的"测速源"和"f
源设置"中的"	触发源"中选择 Inputo、Input1 或 Input2 中的一个,并设置其极性
- 触发源设置	
触发源 input1 ▼ 7	极性 High ▼
─测速设置 开关	Wiz源 input2 ▼ 极性 High ▼ 超时时间 3000 ms 线圈距离 2000
Λ	当测速功能打开时,测速源和触发源的设置不能相同!
在"测速设	置"中将开关设置为 ON ,在超时时间后的文本框中输入触发超时
间限制,单位为	毫秒(ms),在线圈距离后的文本框中输入两个测速线圈之间的距离
	(cm)。
短,单位为厘米	
短,单位为厘米	了测速轴发设置 摄像机合左进行了——次测速后 收结电目云左 ₩
短,单位为厘米 以上便完成	了测速触发设置,摄像机会在进行了一次测速后,将结果显示在 K 自结用中

1

为避免误操作导致摄像机损坏,请在连接外部信号之前断开摄像机的电源。

使用测速抓拍时,不能实现标准外触发或串口触发功能。


4.10.2. 远程复位

DH-PD-EC 摄像机提供远程复位功能。一旦摄像机出现无法响应或工作异常等状态,可使用此功能使摄像机恢复工作状态。

	<mark>『{: NetConfig</mark> 長像机 [■] PC [●] [©] Device-1:: (SN>0009010106D10001(MAC>00:21) 制造商 動造商				
	列表 序列号 [0009010105D10001 MAC地址 [00:21:49:00:00:38				
	IP地址 192.168.42.201 修改网络属性				
	复位指 复位指 复位指 发 化 相 和				
	提示信息 提示信息 ↓ Device=1/t、(SR70009010106b100001√/SR) 美闭				
	图 4-19 使用 NetConfig 复位摄像机				
	点击				
	位后摄像机的状态是摄像机上电后的状态,即: 摄像机上电加载时, 加载的参数组状 态。这组参数不一定是出厂值, 您可以将其设置为任一组用户配置参数, 请参考 4 6 4				
	启动参数组。				
	点击"复位指定摄像机"按钮后,软件会先将摄像机的网络连接断开,几秒中后在				
	计算机的网络连接状态处会出现"网络电缆没有插好"的提示。				
	 ↓ 本地连接 × ×				
	随后,软件会重新启动摄像机的网络连接,摄像机后面板的状态指示灯(参考 2.3.:				
	状态灯)会经历●⇨●●的变化。当状态灯显示●后,摄像机已经完成复位,同时计算				
	机的网络连接状态处会出现"现在已连接"的提示。				

如果摄像机复位失败,在图 4-19 的"提示信息"栏中会出现"找不到设备"的提示。上述操 作可重复多次;但如果多次操作后,仍然无法成功复位摄像机,则应考虑硬件连接问题 或摄像机故障。



4.10.3. 闪光灯控制

DH-PD-EC 摄像机提供 3 路输出信号,这三路信号均可用于输出闪光灯控制信号,用户可根据实际应用的需要,手动设置其方式或根据外界环境控制其自动闪光。

为避免误操作导致摄像机损坏,请在连接外部信号之前断开摄像机的电源。

摄像机仅在触发模式下输出闪光灯控制信号,因此需要使用闪光灯时,先点击左 侧属性面板中 **采集方式⇒采集方式**,从下拉菜单中选择 **Trigger**。

采集方式	Trigger
	Continuation
	Trigger

4.10.3.1. 手动闪光灯

摄像机允许用户单独设置每一路输出,选择闪光灯控制信号的极性和有无。

将闪光灯连接到摄像机输出端口

参考 2.3.3I/O 接口定义 和 2.3.5.2 输出 将闪光灯连接至摄像机的 12PIN IO 端口。

打开演示程序,选中要使用的摄像机,点击左侧属性面板中 **采集方式→采集方式**, 从下拉菜单中选择 **Trigger**,并选择 **自动闪光灯** 模式为 Disable。

Ξ	采集方式	
	采集方式	Trigger
	自动闪光灯	Disable 💌
		Disable
		Enable

设置输出信号类型

点击左侧属性面板中 **输出 IO 功能设置⇔Output o**(Output 1 或 Output 2,与已连接的 IO 端口相应),从下拉菜单中选择 **Strobe**。

	输出IO功能设置			
	OutputO	Strobe		
	Output1	Strobe		
	Output2	Strobe 💌		
		Integration signal Trigger ready User set Strobe		
设置闪光灯关联、	极性和开关			
打开 IO 设置	】插件 ,在 关联闪光	灯设置⇔闪光灯控制(总开关)	中,	设置极性为
Low 或 High,并	将开关设置为 ON。			



DH-PD-EC 系列数字摄像机用户使用手册

_闪光灯控制	关联闪光灯设置————————————————————————————————————
开关 ON ▼ 极性 High ▼	输出源0 ON ◆ 关联输入源 input0 输出源1 OFF ◆ 关联输入源 input1 输出源2 ON ◆ 关联输入源 input2 input0 input1
	input2 input0&1 input0&2 input1&2 input0&1&2

此时分路开关有效,可在 **关联闪光灯设置**中的输出源 o、1、2(分路开关)的下 拉菜单中选择 ON 或 OFF,并与输入源 o、1 或 2 中的一路或多路进行关联。



三路闪光灯可以关联至不同的输入源,也可以关联至同一个输入源,配 合触发信号,通过 SDK 控制实现多路闪光灯轮流闪光的功能,具体设置方法 请查询《软件开发手册》。

如果用户希望通过软触发或串口触发控制闪光灯输出,则需要在 **软触发及串口触** 发闪光灯关联 中设置。选中需要关联的输出源即可。



4.10.3.2. 自动闪光灯

DH-PD-EC 摄像机针对智能交通应用的特点,设计了自动闪光灯控制功能,可以适应不同的光线 变化而无需人工干预。用户只需根据环境条件设置调节条件,即可实现自动调节。

100	in the
50	A.
$c \cup$	ည္စ႑
-	
	W

将闪光灯连接到摄像机输出端口

参考 2.3.3I/O 接口定义 和 2.3.5.2 输出 将闪光灯连接至摄像机的 12PIN IO 端口。

.....

打开演示程序,选中要使用的摄像机,点击左侧属性面板中 **采集方式⇔采集方式**, 从下拉菜单中选择 **Trigger**,并选择 **自动闪光灯** 模式为 Enable。

3 采集方式	
采集方式	Trigger
自动闪光灯	Disable 💌
	Disable
	Enable

设置输出信号类型

点击左侧属性面板中 **输出 IO 功能设置⇔Output o**(Output 1 或 Output 2, 与已连接的 IO 端口相应),从下拉菜单中选择 Strobe。

输出IO功能设置	
OutputO	Strobe
Output1	Strobe
Output2	Strobe 💌
	Integration signal Trigger ready User set Strobe

设置闪光灯关联和极性

打开 IO 设置插件,在 关联闪光灯设置⇔闪光灯控制(总开关) 中,设置极性为 Low 或 High,并在关联闪光灯设置 中将输出源与输入源 o、1 或 2 中的一路或多路进行 关联。

	- 闪光灯控制 开关 OFF ▼ 极性 High ▼	 关联闪光灯设置 输出源0 ON ▼ 关联输入源 input0 ▼ 输出源1 ON ▼ 关联输入源 input1 ▼ 输出源2 OFF ▼ 关联输入源 input2 ▼
i	三路闪光灯可以 合触发信号,通过 S 请查询《软件开发手 在自动闪光灯框 不需要进行设置。	以关联至不同的输入源,也可以关联至同一个输入源,配 5DK 控制实现多路闪光灯轮流闪光的功能,具体设置方法 ^E 册》。 莫式中,开关由程序根据用户设定的条件自动判断,此处

如果用户希望通过软触发或串口触发控制闪光灯输出,则需要在 **软触发及串口触 发闪光灯关联**中设置。选中需要关联的输出源即可。 闪光灯关联——



设置自动判定条件

PD-E-1自动功能设置插件		×
		ADI X: 64 00°0) Y: 640 00°0) W: 640 (128°1616) H: 480 (128°1232)
		期望灰度值 — / 120 (20 [°] 200) 目动增益范围 最小值 91 (91 [°] 599) 日本位 (9 [°] 1023)
		取入值 800 (32 1023) 自动曝光范围
////		日动闪光灯 统计时间(秒) 600 (1~3600) 开灯阈值:期望灰度值 - 10 (1~20) 关灯阈值:期望灰度值 - 15 (1~20) 开灯时增益值 500 (91~1023) 开灯时喝光时间(us) 4095 (20~4095)
当前增益: 91 当前曝光(us):	70 当前查找表: 2—9 自	C Indoor © Outdoor 动闪光灯标志:不可闪

打开自动功能设置插件,在自动闪光灯中设置以下参数:

- 统计时间:设置统计灰度值的时间;系统自动统计一定时间内的灰度值,如果 该段时间内灰度值都低于开灯阈值,则打开闪光灯;如果该段时间内灰度值都 高于关灯阈值,则关闭闪光灯;统计时间单位为秒;
- 开灯阈值:设置自动打开闪光灯时的期望灰度值偏移量;使用设置的期望灰度 值减去输入的开灯偏移量,即为开灯阈值;
- 关灯阈值:设置自动关闭闪光灯时的期望灰度值偏移量;使用设置的期望灰度 值减去输入的关灯偏移量,即为关灯阈值;
- 开灯时增益值:设置闪光灯打开时的增益值;该值为手动设置的固定值,当自动闪光灯打开时,自动增益功能关闭;
- 开灯时曝光时间 (μs): 设置闪光灯打开时的曝光时间值,该值为手动设置的
 固定值,当自动闪光灯打开时,自动曝光时间功能关闭;



4.10.4. 抗闪烁

在采用交流电照明的环境中,由于交流电频率和摄像机的曝光频率之间存在差异,因此使用交 流电照明时,摄像机拍摄的图像会忽明忽暗,这会造成对信号灯状态的误判。抗闪烁功能可以消除 这种由交流电引起的闪烁现象。

4.10.4.1. 原理

如图 4-20 所示,对于 50Hz 交流信号驱动的信号灯,一般信号灯在正负半周期内都能点亮,则实际有效驱动信号为 100Hz,摄像机的抗闪烁功能也是对此 100Hz 信号进行的同步。摄像机根据交流同步信号调整摄像机的曝光位置,使曝光时间的起始位置与交流信号有明确的相位关系,从而保证图像不闪烁。



图 4-20 抗闪烁功能图解

4.10.4.2.相位调整

为了在不改变曝光时间的条件下调节图像亮度,要求曝光时刻在交流信号的一个完整周期内可 调,为此摄像机引入了交流相位调整功能,调整范围为一个交流全波周期 10ms,此功能可有效解决 交流信号灯过曝问题。

4.10.4.3. 同步信号的连接

交流信号源的连接方法如图 4-21 所示,摄像机的三个输入端均可作为交流信号源的输入,且无 正负极性。交流信号的峰峰值要求在 5~12V,若幅值过高需要外部串接电阻,详见摄摄像机输入端 口部分的说明。



图 4-21 交流信号源的连接

若想让摄像机在抗闪烁模式下实现最大帧率采集,可将交流信号源设定为摄像机触发源,并使 用触发模式,打开抗闪烁功能,这样就变相的实现连续采集的抗闪烁功能。在这种情况下,DH-PD-EC 摄像机可达到连续采集时的帧率,交流相位调整同时生效。



抗闪烁模式下,使用全波交流触发,DH-PD-EC摄像机的最大帧率为 14.2 帧/秒 @50Hz。



Öo

设置标准外触发		
打开演示程序	,选中要使用的摄	§像机,点击左侧属性面板中 采集方式⇔采集方
从下拉菜单中选择	Trigger。	
	采集方式	Trigger Continuation Trigger
设置抗闪烁		
	曰 抗闪烁功能	
	抗闪烁	off Trant0
		(s) 0
点击左侧属性	面板中 抗闪烁功	能⇔抗闪烁, 从下拉菜单中选择 on。
	抗闪烁	on
		off on
占击左侧属性	面板中 抗闪烁功	能⇔同步源 ,从下拉菜单中洗择已连接交流同步
的端口(Inputo、I	nput1、Input2)。	
•		
	同步源	Input0
		Input1 Input2
上十十回昆舟	西抵山 长门城北	
点 击 左 侧 馮 住 需 要 的 数 值 。	囬似中 抗内烁功	尼 Ϙ 义 须 相 位 调 登 (μs) , 使 用 润 动 余 调 整 以 且 按 特
需要的数值。		



当抗闪烁功能有效(ON)时,已经设置为同步源的输入端口不能再次被选择。 例如:将同步源设置为 Inputo,则在设置触发源和测速源时只能选择 Input 1 或

Input2.



4.10.5. 串口功能

串行输入输出功能可以让设备通过设备外部接口上的 RXD 和 TXD 去控制外部设备,如雷达、 车检器等,使用方式与通用串口相同。

用户可以通过串口对摄像机进行触发控制,具体的操作方法请参考 4.1.4.2 串口触发。

串口数据通讯设置方法如下:

Qo	进入演示程序,选中要使用的摄像机,点击 插件管理器⇔NetComm 菜单打开如图
	4-22 窗口:
	PD-E-1 - 串口调试插件 ▼ 初始化 一 端口号 ▼ 波特率 9600 数据位 8bit 停止位 1 使验位 None 按验位 None
	② 送送 □ 清空 接收 □ 数 透项 按16进制显示 暂停接收 清空内容 另存为
	图 4-22 串口调试插件
	串口使用方法如下:
	① 初始化:
	 波特率:在使用串口做通讯时,波特率是一个非常重要的参数,只有上下位机的波特率一样时才可以进行正常通讯。波特率是指串行端口每秒内可以传输的波特位数。这里所指的波特率,如标准 9600 不是每秒可以传送 9600 个字节,而是指每秒可以传送 9600 个二进位,而一个字节要8个二进位,如果使用串口模式1来传输,则加上起始位和停止位,每个数据字节就要占用 10个二进位,9600 波特率用模式1 传输时,每秒传输的字节数是 9600÷10=960 字节。波特率的数值可根据实际使用的设备的波特率来进行选择,需要保证通讯设备之间的波特率一致。 数据位:8 位或者 7 位。根据串口的信息来选择数据位数。新型号的串口通常数据位为 8 位。

停止位: 1,1.5,2。

- 校验位: None: 不进行校验; Odd: 奇校验; Even: 偶校验。

② 发送信息:

- 自动发送:选中"自动发送"复选框,并且在"间隔"中输入两次信息发送 之间的时间间隔(单位 ms),那么系统会按照固定的频率自动发送数据, 此时"发送"按钮为不可用状态。
- 手动发送:不选中"自动发送"复选框,"发送"按钮可用,用户可以点击"发送"按钮来手动发送数据,每点击一次发送一条数据。
- 按 16 进制显示或发送: 默认情况下,系统以二进制格式显示或发送数据,如果选中"按 16 进制显示或发送"复选框,则系统将以 16 进制格式来显示或发送数据。
- **清空内容:**点击"清空内容"按钮,清空发送区内的数据。
- **读入文件:**点击"读入文件"按钮,读取需要发送的文件。文件的大小有限制(<4096 字节),默认读取.txt 格式的文件。

③ 接收信息:

- 按 16 进制显示:默认情况下,系统以二进制格式显示接收的数据,如果
 选中"按 16 进制显示"复选框,则系统将以 16 进制格式来显示数据。
- 暂停接收:点击"暂停接收"按钮,暂时停止接收新信息。
- **清空内容**:点击"清空内容"按钮,将已接收到的内容清除。
- 另存为:点击"另存为"按钮,将已接收到的信息存储下来,默认存储格 式为.txt。

④ 计数:

- 统计发送和接收到的数据个数。
 - 如果需要重新计数,点击"清空计数"按钮,所有计数将清零。

4.10.6. 用户算法加密

DH-PD-EC 摄像机内部加密芯片提供了两个 32 字节长度的用户加密区,加密区 o 和加密区 1,共 64 字节。用户可以对加密区进行密码设置、修改以及对加密区的读写操作。



用户只有通过了密码验证后,才能够对用户加密区进行读写操作。



更详细的加密方法请参考《DH 摄像机用户加密区操作说明》。

i

如果修改了摄像机的加密区密码,请务必牢记该密码。每次校验密码时须匹配好摄 像机。即客户程序使用的校验密码,必须是对应摄像机的密码,否则三次校验密码错误 则加密芯片报废。若使用的是出厂默认密码摄像机,则必须改为客户密码后,才能配合 客户程序进行密码校验,否则会有芯片报废的风险。

若连续 3 次密码校验失败,则加密芯片报废。但摄像机的采集图像等基本操作可以 正常进行,只是加密区保存的客户数据无法读写。所以,若想对摄像机的基本操作进行 加密控制,则需要在加密区保存一定数据,自己编写算法对数据进行加密校验,来控制 对摄像机基本功能的操作。



4.10.7. 心跳功能

DH-PD-EC 摄像机的数据传输方式属于被动传输,即图像数据的传输受主机的控制。因此,只要 通过软件将摄像机打开之后,不论摄像机工作在何种状态下,主机都会每隔 5 秒主动向摄像机发送 心跳数据包。摄像机收到心跳数据包后,向主机回复一个心跳应答包。如果摄像机在连续 30 秒之 内没有收到心跳数据包,则自行断开连接;主机端接收不到应答包之后开始进行重连,并在摄像机 断开之后可以重连成功。

如果摄像机在一定时间内(一般 15 分钟)无法与主机连接成功,便会自认为出现故障,这时摄 像机的硬件看门狗会自动重启摄像机,从而让摄像机复位。

4.10.8. DSP 开发

DH-PD-EC 系列摄像机内置 TI(美国德州仪器公司) DM642 DSP,支持用户对其进行二次开发。 使用摄像机 DSP 的开发人员,最好对 TI DSP 有一定的开发经验。 具体开发方法请参考《DH-PD-EC DSP 使用说明书》。

4.10.8.1. 开发环境

- 对 DSP 进行开发,建议在 TI CCS 3.3 环境下进行。
- 用仿真器烧写 HEX 文件, 建议在 CCS 2.2.1 环境下进行。
- 提供的接口库 PDExapi.lib 支持 DH-PD1420EC 和 DH-PD2000EC 两款摄像机。
- 摄像机的网络编写请参见 TI 的 NDK 文档。



4.10.9. 在线升级

为了给客户提供更为符合应用的产品,摄像机在发布后,仍然会持续改进,增加新功能或修正 已有问题。为此,DH-PD-EC 摄像机专门提供了在线升级功能,用户可以实现通过网络对摄像机固件 或 FPGA 进行升级的功能,而无需将摄像机返修。

您可以直接联系大恒图像或本地销售商获取在线升级的相关信息。

4.10.9.1. 使用在线升级之前

在线升级 FPGA 程序时,首先要确认摄像机硬件是否支持 FPGA 在线升级。

摄像机的 FPGA 程序、固件程序、主机端程序是一个整体,必须相互配合才能正常 工作。因此,对摄像机进行升级前,请务必做好验证工作。盲目升级可能导致兼容性等 其他问题,此情况不在摄像机保修范围之内。

在升级过程中,**千万不要断开摄像机的电源**。如果升级失败,在不断电的情况下, 再次执行升级步骤,直至升级成功。否则可能导致摄像机内部损坏,出现不可预知的后 果,此情况不在摄像机保修范围之内。

升级前,您需要知道:

当前版本
 摄像机当前的固件版本。要获取摄像机版本信息,请参考 7.1.4 如何获取设备及环境信息。

目标版本

在线升级的固件程序版本。通常在提供的升级文件名上显示,如 DH-PD2000_V1.0.1.12_update.mcu,则目标版本为 1.0.1.12 版。

● 什么是"88版"

摄像机固件版本是 1.0.0.88 版;在此版本之后,增加"在线升级固件程序防掉电"和"在线升级 FPGA 程序"功能,可以使用新工具(DeviceUpdate.exe)升级;此前的版本(包含 88 版),需要使用旧工具(Old DeviceUpdate.exe)升级。



如果需要升级固件版本为"88版"(包含88版)之前的摄像机,请联系: support@daheng-image.com

4.10.9.2. 固件及 FPEA 在线升级

升级方法请参考文档《DeviceUpdate 工具使用说明书》。



5.1. 帧率的计算

摄像机的最高采集帧率受到以下3个因素的影响:

- 帧读出时间,即 Frame Readout。图像高度越小,读出所需的时间越小,则采集帧率越高。
- 帧传输时间,即 Frame Trans。
- 曝光时间。曝光时间越小,采集帧率越高。

摄像机最终的采集帧率取决于上述因素计算出的最低采集帧率,具体的计算公式如下:

● 由帧读出时间决定的采集帧率:



图 5-1 AOI 示意图

其中,AOI height 是图像的垂直分辨率,top 是图像垂直方向起始位置,bottom 是图像垂 直方向上结束位置距底部的距离;C₁、C₂、C₃、C₄是常数,计算时可以参照下表。

型号	C ₁ (μs)	C ₂ (μs)	C ₃ (μs)	C ₄ (μs)	AOI height	top	bottom
DH-PD1420EC	60	6	2	2640	1040	0	0
DH-PD2000EC	53.3	3.3	3.3	4373-3	1236	0	0

表 5-1 PD 摄像机对应参数列表

● 由传输时间决定的采集帧率:

$$fps = \frac{1}{传输时间}$$

D C 此通常 每秒 c

DH-PD-EC 摄像机采用百兆网传输,实际的传输时间受当时网络运行状况影响,因此通常采用 RAW 格式传输时,DH-PD1420EC 可达每秒 6~8 帧左右,DH-PD2000EC 可达每秒 5~7 帧左右。想要达到更高的帧率,可以选择使用 JPEG 格式传输,或采用千兆网络配置。



● 由曝光时间决定的采集帧率:

$$fps = \frac{1}{$$
曝光时间}



受到主机硬件环境的影响,用户在演示程序中看到的实际帧率并非采集帧率,而是 经过传输和解码后的显示帧率。

当摄像机采用 JPEG 格式传输时,在主机端需要将 JPEG 图像进行解码后显示,解码算法的速度受到主机配置的影响,请尽量选择推荐的配置(<u>参考 1.5.3 推荐运行环境</u>)。

5.2. 帧周期

帧周期可以用下面的公式计算:

帧周期 =
$$\frac{1}{$$
帧率



6. 典型应用案例

6.1. 治安卡口

6.1.1. 案例简介

智能交通治安卡口查控系统可全天候对经过卡口的车辆进行实时记录和监测(包括车型、颜色、 车牌号码、驾驶者及车内前排座的详细情况、时速等),同时高清晰图片也能清晰看清车内前排座 的情况,包括人的脸部特征,同时将这些信息上传至指挥中心或共享至其他电脑。智能交通治安卡 口查控系统主要由车辆检测设备、图像获取设备、车牌识别系统和传输网络部分组成。

- 1) 图像采集部分 (DH-PD 摄像机及高速频闪灯);
- 2) 车辆检测部分(地感线圈及车辆检测器,或测速雷达);
- 3) 图像处理部分(嵌入式工控机及处理软件);
- 4) 传输单元及中心管理部分(指挥中心);



图 6-1 治安卡口查控系统示意图

6.1.2. 摄像机使用方案

图像分辨率:	DH-PD1420EC(1392×1040)拍摄 1~2 车道;
	DH-PD2000EC(1628×1236)拍摄 2~3 车道。
图像抓拍:	车检器连接工控机,软触发抓拍(参考 <u>4.1.4.3 软触发</u>)。
图像补光:	摄像机提供自动增益、自动曝光、自动白平衡等调节功能。但由于系统全天
	候工作,在外界光线过暗时需要进行补光。可根据实际应用的环境,使用闪
	光灯(参考 4.10.3 闪光灯控制)或 LED 灯(常亮)。
图像存储格式:	JPEG 图像文件。



6.2. 超速抓拍

6.2.1. 案例简介

车辆经过某一路段时,通过测速检测设备,测量出车辆的速度。如果超速,则触发摄像机拍摄 图像,经过图像数据处理,将超速地点、超速值、超速百分比等附加信息叠加到图像中并输出到指 挥中心,作为超速处罚的依据。超速抓拍系统一般由测速、抓拍、图像处理和控制中心四部分组成。

- 1) 图像采集部分 (DH-PD 摄像机及高速频闪灯);
- 2) 测速部分(地感线圈及车辆检测器,或测速雷达);
- 3) 图像处理部分(嵌入式工控机及处理软件);
- 4) 传输单元及中心管理部分(指挥中心);



图 6-2 超速抓拍系统工作示意图

6.2.2. 摄像机使用方案

图像分辨率: DH-PD1420EC(1392×1040)拍摄 1~2 车道;
DH-PD2000EC(1628×1236)拍摄 2~3 车道。
图像抓拍: 车检器连接工控机,软触发抓拍(参考 <u>4.1.4.3 软触发</u>)。
图像补光: 摄像机提供自动增益、自动曝光、自动白平衡等调节功能。但由于系统全天候工作,在外界光线过暗时需要进行补光。可根据实际应用的环境,使用闪光灯(参考 4.10.3 闪光灯控制)或 LED 灯(常亮)。
图像存储格式: JPEG 图像文件。

6.3. 电子警察(闯红灯)

6.3.1. 案例简介

电子警察(闯红灯抓拍)作为公安执法证据,所获取的图片必须能够清晰辨别:车牌颜色、车型、车牌号码及颜色、红绿灯状态、停止线、车道线。而对抓拍的数量,至少不少于2张,至多不多于4张,必须包含压线前和压线后的图片信息。电子警察系统一般包括以下几个部分:

- 1) 图像采集部分 (DH-PD 摄像机及高速频闪灯);
- 2) 车辆检测部分(地感线圈及车辆检测器,或测速雷达);
- 3) 红绿灯检测部分 (红绿灯检测器);
- 4) 图像处理部分(嵌入式工控机及处理软件);
- 5) 传输单元及中心管理部分(指挥中心);



图 6-3 电子警察系统工作示意图

6.3.2. 摄像机使用方案

图像分辨率:	DH-PD2000EC(1628×1236)拍摄 2~3 车道。
图像抓拍:	车检器连接工控机,软触发抓拍(参考 <u>4.1.4.3 软触发</u>)。
图像补光:	摄像机提供自动增益、自动曝光、自动白平衡等调节功能。但由于系统全天
	候工作,在外界光线变化过大时需要进行补光。可根据实际应用的环境,使
	用闪光灯(参考 4.10.3 闪光灯控制)或 LED 灯(常亮)。
图像存储格式:	JPEG 图像文件。



7. 故障和维修

7.1. 常见问题

7.1.1. 如何检测设备连接

请按照以下步骤检查摄像机的连接情况



图 7-1 摄像机连接检测流程

7.1.2. 如何判断设备工作正常

请按照以下步骤检测摄像机的工作情况



图 7-2 摄像机工作状态检测流程



7.1.3. 如何处理错误提示信息

打开演示程序时,演示程序如果出现如图7-3的错误信息,则表示设备或系统工作状态不正常。

👺 Daheng Imavis	ion HV Car	lera Per	formance	- [PD-I	i-1 View	er (000	9010106D30	204)]			- 7 ×
🍸 文件(F) 编辑()	E) 视图(V)	摄像机 (0)	插件(P)	窗口(11)	帮助(H)						_ 8 ×
- 		22 🔥 🖗	9 ! 9	🗃 🚱 🗌	ी 🐼 🖻	R H	m ?				
摄像机		X									
This PC	1>0 0N <ip>19</ip>	2. 168.									
<											
屋性		×									
 ■ 類優和信息 型号 「商 序列号 FPGA 版本 固件版本 固件版本 助使加振本 WAPI 版本 前/WAPI 版本 前/WAPI 版本 前/WAPI 版本 市 未集方式 外軸发信号极性 ロ光灯开关 □ 現入資料信式 取解結式 □ 現入資料信 市 市	DH-PD20008C Daheng Insv. 000901010BD 0.2 14 1.0.1.12 1.0.0.28 2.0.0.7 4.0.0.12 ExG8 112.166.50.1 00.21.49:00 Continuation High off mode 0 (182. Raw 8 off To Disable off Disable		ununun	ظع	TATUS_NO_DI	evice_foun 	D 0xfffffff f] (c)	E).	×	 	
延迟时间值	0	~									
I - LANSE PERMI						A0T - (0	0) - 1699 - 1	226			

图 7-3 演示程序弹出错误提示信息

常见的信息如下:

• STATUS_PARAMETER_INVALD

问题原因: 摄像机版本, 演示程序版本, 驱动版本不匹配。 解决办法: 安装最新的驱动, 和演示程序版本。

- STATUS_IN_WORK
 - 问题原因:多个应用程序,或者多个主机在访问同一个摄像机。 解决办法:同一时间,只允许一个程序,以及一台主机访问摄像机。
- STATUS_DEVICE_HANDLE_INVALID
 问题原因:本地网络 IP 和摄像机的网络 IP 不在同一个网段。
 解决办法:将摄像机的 IP 和本地主机的 IP 设置到同一个网段。
- STATUS_NO_DEVICE_FOUND

问题原因:摄像机已经掉线。

解决办法:检查摄像机的连接并重新打开演示程序。



7.1.4. 如何获取设备及环境信息

1

一旦摄像机在使用过程中发生问题,为使其能够尽快地得到解决,您需要将使用的设备 及环境信息提供给我们的工程师,方便工程师快速定位问题所在。

获取设备信息:

您可以使用摄像机附带的演示程序来获取摄像机信息。

打开已安装的演示程序,程序左侧的"属性"面板第一部分即为摄像机信息(图7-4)。

til-Daheng Imavision	HV Camera Performan	ice	the second s	تلم	
文件(E) 編辑(E)	祝田(小) 類像机(2)	新件(2) 窗口(W) 帮助(H)			
IN # I Role	P 121 A 189 24	🧿 🕴 🕼 🐘 💁 👘 👪	* % = m ?		
20.000					
STORE STORE		FPS:S.6 PD-E-1 Viewer (000	9010106D30204)	- D ×	
	00 G/082 CDP2192, 168.			III	
1	<u>ب</u>	In min E	3 摄像机信息		
日本の目的にはない。 日本の目的には、 日本の目	18-F92000EC Daheng Teav	THE MAN	型号		DH-PD2000EC
序列号 17GA 蒙本 留件版本	0009010106D 0.0.2.14 1.0.1.12	Sec. and	厂商		Daheng Imavision
MADELA MARI 版本 MDAILI 版本 授件稿式	1.0.0.28 2.0.0.7 4.0.0.12 8028		序列号		0009010106D30204
日本地に	192 165 50 230		FPGA 版本		0.0.2.14
采集方式 外触发信号极性 闪光灯信号极性	Continuation Nigh Nigh	A Contractor	固件版本		1.0.1.12
内元53 元美 日親類結式 祝鮮模式 教務株式	ends 0 (162		驱动版本		1.0.0.28
日 航闪烁功能 抗闪烁 同步通	eff Input0		HVAPI 版本		2.0.0.7
交流相位调整(us) 目 快()控制 时间单位 均()注意	0 #5		HVDAILT 版本		4.0.0.12
自动模式 日 延迟曝光功能 延迟曝光开关	Disable		颜色格式		RGGB
11.90+0.0	1		IP 地址		192.168.50.230
			MAC地址		00:21:49:00:03:5C

图 7-4 摄像机信息

获取环境信息:

您可以使用 Windows 工具来获取使用环境信息。

打开菜单"开始"⇨"程序"⇨"附件"⇨"系统工具"⇨"系统信息",即可查看系统的所有信息(图

7-5)。

🕜 系统信息					
文件(E) 编辑(E) 查	看(⊻) 工具(<u>т</u>) 帮.	助(出)			
系统摘要 ● 硬件资源 ● 组件 ● 软件环境 ● Internet 设置	项目 S名称 版本。 S名称 DS名称 DS名称 DS名称 DS名称 DS名称 DSA DSA DSA DSA DSA DSA DSA DSA DSA DSA	数值 Microsoft Windows XP Professional 5.1.2600 Service Pack 3 內部版本号 2600 Microsoft Corporation 基于 X86 的 PC x86 Family 6 Model 23 Stepping 10 GenuineIntel ~2500 Mhz American Megatrends Inc. 080015, 2009-7-13 2.5 C:\WINDOWS C:\WINDOWS C:\WINDOWS C:\WINDOWS C:\WINDOWS C:\WINDOWS C:\WINDOWS C:\WINDOWS C:\HATddiskVolume1 中华人民共和国 版本 = ~5.1.2600.5512 (xpsp.080413-2111)" 中国标准时间 2.048.00 MB 1.54 GB 2.00 GB 1.96 GB 3.85 GB C:\pagefile.sys			
查找什么 (1): 查找 (1)					

图 7-5 系统信息



7.1.5. 如何获取软件更新

您可以通过以下途径获取最新版的摄像机软件: 登陆网站: <u>www.daheng-image.com</u> 电子邮件: <u>support@daheng-image.com</u>

7.2. 日常维护



摄像机属高于高科技产品,操作不当可能会导致不可预料的结果。 不要在超出使用要求的环境(参考 1.5.1 环境)下使用摄像机产品。 在使用的过程中,请尽量避免撞击或震动摄像机。

无论摄像机是否正在使用,都应避免强光长时间照射摄像机的 CCD 图像传感器,否则可能造成永久性的损坏,这种损坏不在保修范围之内。

切勿随意拆卸摄像机外壳。自行拆卸外壳造成的损坏,不在保修范围之内。

7.2.1. 清洁

摄像机外壳上的灰尘或污垢可以使用干净的软布进行擦拭,粘住的污垢可以使中性清洁剂来清 洁。

摄像机出厂时安装有一个红外滤光片。如果这个滤光片上有灰尘或污垢,最好使用无油的皮老 虎或光学清洁棉来进行清洁。



切勿用手直接接触摄像机的滤光片或 CCD 图像传感器。

切勿使用有腐蚀性或磨损性的清洁剂。

清洁用具使用不当有可能导致划伤滤光片,这种划伤不在保修范围之内。



如果摄像机的 CCD 图像传感器出现污垢,请将摄像机返修进行清洁。



附录

A. 修订历史

版本	日期	修改					
V2.0.2	2011-4-1	. 删除 2.3.5.1."输入"部分默认摄像机触发源的描述,修改"输入端口图"					
		. 2.3.5.1.1. "典型输入电路"合并至 2.3.5.1. "输入"部分					
		. 删除 2.3.5.1.2. "外接电阻的计算"					
		. 删除 2.3.5.2. "输出"部分默认摄像机输出端口的描述					
		 2.3.5.2.1. "典型输出电路"和 2.3.5.2.2. "用户自定义输出"合并至 2.3.5.2 "输出"部分 					
		5. 更新 3.2. "Windows 软件安装"部分图片					
		改 3.4.4 "参数设置"部分图片及功能描述					
		3. 修改 3.4.5"插件管理"部分图片及功能描述,增加 3.4.5.5"IO 设置"					
		. 修改 4.1.4 "触发采集"中触发设置方法的图片及描述,增加 4.1.4.2 "串口触发"					
		 修改 4.4.1"自动曝光"部分图片 					
		1. 修改 4.5.1"自动增益"部分图片					
		2. 修改 4.7"查找表"中设置方法的图片及描述,增加 4.7.1"自动查找表"					
		和 4.7.2 "自定义查找表"					
		3. 增加 4.10.1"测速抓拍"功能的实现方法描述					
		4. 修改 4.10.3 "闪光灯控制",增加 4.10.3.1 "手动闪光灯"及 4.10.3.2 "自					
		动闪光灯"					
		5. 修改 4.10.5 "串口功能"的部分描述					
		6. 修改 4.10.9 "在线升级"部分,删除原升级过程描述,提供新文档					
		《DeviceUpdate 工具使用说明书》参考。					
V2.0.1	2010-12-24	· 更新 4.10.1. 测速抓拍功能描述					
		. 增加附录 B. 图表目录					
V2.0.0	2010-07-31	. 产品设计修改,重新修订功能描述					
		. 增加"开始使用摄像机"部分					
		. 增加"典型应用案例"部分					
		. 增加"故障和维修"部分					
		. 调整目录结构					
V1.0.16	2010-06-01	· 更新功能 1.3 功能概述					
		· 增加 3.17 JPEG 图像输出、3.18 测速抓拍功能、3.19 摄像机配置参数组					
		. 删去 2.2.3HR 插座、4.多设备共存					
		. 合并 5.2 镜头最大螺纹长度至 2.7 章节					



版本	日期	修改
V1.0.15	2010-05-20	去掉航插接口的相关说明,只保留排插接口
V1.0.14	2009-12-29	增加监控抓拍功能说明
V1.0.13	2009-12-10	增加了 JPEG 数据格式说明
V1.0.12	2009-11-10	修改了一些书写错误
V1.0.11	2009-10-28	修改了书写错误,将 PDEx 系列修正为 PDEx-P 系列
V1.0.10	2009-09-09	修改了文档中的一些书写错误,修正了增益范围
V1.0.9	2009-06-23	增加了白平衡功能
V1.0.8	2009-06-18	增加了抗闪烁功能
V1.0.7	2009-06-03	因为更换了接插件,所以修改了和摄像机 IO 接口有关的内容,增加了 PDEx-H
		系列摄像机
V1.0.6	2009-04-01	修改了延时曝光的范围和默认值,修改了测试图像的笔误和测试图的顺序
V1.0.5	2009-01-06	新添加了对于 PD2000EM/EC 的支持
V1.0.4	2008-12-15	新添加了结构框图
V1.0.3	2008-11-28	新添加了关于多设备使用的描述,注意事项比较多,多设备同时使用时,一
		定要细看
V1.0.2	2008-10-27	新添加了一次触发多次采集和网口转串口的功能说明
V1.0.1	2008-08-11	LED 灯的状态进行了改动
V1.0.0	2008-07-31	初始发布



B. 图表目录

• 本文档使用以下图形

图 1-1 DH-PD1420EC 光谱响应曲线	4
图 1-2 DH-PD2000EC 光谱响应曲线	4
图 2-1 机械尺寸 (单位 mm)	7
图 2-2 DH-PD-EC 摄像机前面板图	8
图 2-3 DH-PD-EC 摄像机后面板图	9
图 2-4 端子排接口图	10
图 2-5 网络接口图	11
图 2-6 输入端口图	11
图 2-7 典型输入	12
图 2-8 输出端口图	12
图 2-9 输出应用一	13
图 2-10 输出应用二	13
图 3-1 单台摄像机连接	14
图 3-2 多台摄像机	14
图 3-3 安装光盘 Windows 目录	15
图 3-4 安装向导	15
图 3-5 许可协议	16
图 3-6 安装目录	16
图 3-7 选择组件	17
图 3-8 安装完成后的应用程序目录结构	17
图 3-9 演示程序(Demo)目录结构	18
图 3-10 NetConfig 初始界面	18
图 3-11 查找设备	19
图 3-12 修改 IP 地址	19
图 3-13 摄像机网络属性	20
图 3-14 自动设置多摄像机网络参数	20
图 3-15 自动 IP 地址范围	21
图 3-16 演示程序界面	22
图 3-17 摄像机信息	23
图 3-18 插件管埋器窗口	25
图 3-19 插件管埋器采甲	25
图 3-20 图像显示插件	26
图 3-21 串口调试插件	28
图 3-22 目初切能设直插件	29
图 3-23 目初曝光和目初增益有效	29
图 3-24 显示图像信息插件	31
图 3-25 IO 攻直插件	32
图 3-20	34
凶 4-1 木果时序图	35
图 4-2 非父童曝尤	42
	92



图 4-3 交叠曝光	42
图 4-4 RAW 格式数据	44
图 4-5 Bayer 转换(2x2 矩阵)	45
图 4-6 Bayer 转换算法	45
图 4-7 自动曝光参数设置	47
图 4-8 摄像机增益曲线	49
图 4-9 自动增益参数设置	51
图 4-10 白平衡系数范围	52
图 4-11 图像显示插件	56
图 4-12 8bit 输出时的查找表	57
图 4-13 打开 LUT 文件	58
图 4-14 测试图	60
图 4-15 三种类型参数之间的关系	62
图 4-16 测速抓拍示意图	64
图 4-17 测速触发时序图	65
图 4-18 使用 NetConfig 复位摄像机	67
图 4-19 抗闪烁功能图解	72
图 4-20 交流信号源的连接	73
图 4-21 串口调试插件	75
图 4-22 加密校验流程	77
图 5-1 AOI 示意图	80
图 6-1 治安卡口查控系统示意图	82
图 6-2 超速抓拍系统工作示意图	83
图 6-3 电子警察系统工作示意图	84
图 7-1 摄像机连接检测流程	85
图 7-2 摄像机工作状态检测流程	86
图 7-3 演示程序弹出错误提示信息	87
图 7-4 摄像机信息	
图 7-5 系统信息	88

● 本文档使用以下表格

表	1-1 摄像机性能参数	2
表	1-2 摄像机功能概述	3
表	2-1 LED 指示灯的状态	10
表	2-2 插拔式端子排管脚的信号定义	10
表	3-1 摄像机属性说明	24
表	4-1 PD 摄像机对应的 C, 值	36
表	5-1 PD 摄像机对应参数列表	80
110		



C. 其他相关文档

- a) 《DH 系列摄像机软件开发说明书》
- b) 《DH-PD-EC DSP 使用说明书》
- c) 《DH 摄像机用户加密区操作说明》
- d) 《DeviceUpdate 工具使用说明书》