

基于 FPGA 的微光视频图像增强系统

乔永征, 梁志毅, 朱慈微

(西北工业大学 航天学院, 陕西 西安 710072)

摘要:以 FPGA 为系统核心, 为微光视频图像的实时增强设计了一套可应用于空间狭小环境中的小型化处理系统。利用 Altera 公司提供的 IP Core, 通过 I²C 总线初始化编解码芯片, 简化了系统设计, 使系统运行更加可靠。应用在微光视频图像系统中, 使图像增强效果更加明显。

关键词:微光; 图像; 现场可编程门阵列; IP 核

中图分类号:TN957.52 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-8829(2009)10-0094-03

Low-Level-Light Video Image Enhancement System Based on FPGA

QIAO Yong-zheng, LIANG Zhi-yi, ZHU Bi-wei

(College of Astronautics, Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710072, China)

Abstract: In this system, FPGA is used as the kernel. The system can be used for miniature processing system in environment with narrow and small space for real-time enhancement of low-level-light video image. Using IP Core provided by Altera Corporation and configurating the encode and decode chips through the I²C bus, which simplifies system design and more reliable to run. The effect of image enhancement is outstanding in the application in low-level-light video image system.

Key words: low-level-light; image; FPGA; IP Core

微光夜视设备在战争、侦察、公安监视等领域应用很广, 其关键部分是微光图像处理系统。微光电视图像的一个主要特征就是图像的灰度值偏低。图像灰度值主要集中在灰度级较低的区域, 仅能利用灰度输出动态范围的一部分, 造成景物层次间的灰度对比太小而不利于观察。如何提高微光视频图像质量, 是微光应用中的关键问题。要想看清景物目标, 可对原有图像的灰度级做某种形式的变换, 使灰度级拉伸。

1 系统原理及总体硬件设计

首先把模拟视频信号送给视频解码芯片解码为数字视频信号, 然后输入 FPGA 进行灰度的线性变换, 实现微光图像的灰度增强。处理后的数字视频信号再由视频编码芯片转换为模拟视频信号输出显示^[1]。

总体结构框架如图 1 所示, 主要分为模拟视频信号的解码, 数字视频信号的处理以及数字视频信号的编码。下面主要介绍系统各个模块的选型、功能及系统工作流程。

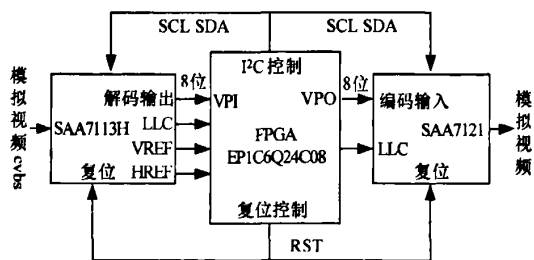


图 1 微光视频处理系统框图

1.1 视频解码

视频解码芯片选用 Philips 公司的 9 位视频数据输出处理器 SAA7113H。该芯片在系统中对一路 PAL 制式的复合视频信号 CVBS 进行 A/D 转换, 输出 ITU656 标准的 YUV 4:2:2 格式的数字视频信号, 频率为 27 MHz 的像素时钟信号 LLC, 行参考信号 HREF 和场参考信号 VREF。由于芯片内部集成了抗混叠滤波、信号钳位、自动增益控制以及亮度、对比度和饱和度控制等功能, 因此只需要在系统上电复位后通过

收稿日期: 2009-05-20

基金项目: 国家自然科学基金资助(60872158)

作者简介: 乔永征(1979—), 男, 河南郑州人, 硕士研究生, 主要研究方向为基于 FPGA 和 DSP 的高速视频图像叠加系统; 梁志毅(1963—), 男, 陕西西安人, 教授, 硕士生导师, 主要研究方向为飞行控制与仿真技术; 朱慈微(1984—), 男, 四川乐山人, 硕士研究生, 主要研究方向为 DMD 高速驱动电路系统研究。

I²C 总线对芯片内部的相关控制寄存器进行相应的配置,器件写地址 8'H4A,就可以获得较高质量的数字视频信号和用于同步整个系统的时钟信号^[2]。

1.2 视频信号处理

视频信号处理部分选用现场可编程逻辑器件,Altera 公司的 FPGA EP1C6Q24C08。该芯片是基于 1.5 V,0.13 μm 工艺,具有 5980 个逻辑单元,92160 个比特的嵌入 RAM,2 个锁相环(PLL),可使用 Altera 的宏功能和丰富的 IP 库,并且引脚兼容 5 V 电压输入^[3]。通过引脚配置,设置 8 位的数字视频信号输入 VPI,像素时钟输入 LLCI,行参考信号输入 HREF,场参考信号输入 VREF;8 位的数字视频信号输出 VPO,像素时钟输出 LLCO。

1.3 视频编码

视频编码芯片同样选用 Philips 公司的产品 SAA7121,便于与 SAA7113H 搭配。该芯片负责在像素时钟的同步下,对处理后的数字视频信号进行视频编码。其输入为标准的 8 位 BT656 格式的数字视频数据流,输出为 PAL 制式复合视频 CVBS 信号。通过 I²C 总线对 SAA7121 内部寄存器进行参数设置,器件地址为 8'H88^[4]。

2 系统工作流程

系统上电后,首先 FPGA 的配置芯片 EPCS4SI8 配置 FPGA,然后通过 FPGA 对编解码芯片进行初始化,设置其工作状态。等编解码芯片初始化完成后,解码芯片 SAA7113H 开始对系统输入的 CVBS 模拟视频信号进行解码,输出 ITU656 格式的并行 8 位数字视频信号,交由下一级 FPGA 进行处理。FPGA 参考行场同步信号对视频信号中像素灰度值的分量进行线性变换,输出的信号交给 SAA7121 进行编码,最终输出复合视频信号。

2.1 编解码芯片的初始化

视频编码芯片 SAA7113H 和解码芯片 SAA7121 内部有寄存器,在芯片上电复位后必须对其进行初始化才能使其正常工作。通过 I²C 总线对其进行设置,进而决定芯片的工作状态。I²C 总线是 Philips 公司开发的一种简单、双向、二线制、同步串行总线。它只需两根线(串行时钟线 SCI 和串行数据线 SDA)即可在连接于总线上的器件之间传送信息^[5]。传输原理时序如图 2 所示。

本系统使用 FPGA 的 I/O 口模拟 I²C 总线接口编解码芯片进行通信。根据 I²C 总线原理,用硬件描述语言 Verilog HDL 写出启动、停止、应答信号等程序,生成需要的电平时序。程序采用模块化设计,便于设计和调试。开发软件采用 Altera 公司提供的 Quartus II

7.2,它提供了完整的多平台设计环境^[6]。下面以初始化 SAA7113H 为例,简要讲述利用 Altera 公司提供的 IP 核和宏功能模块实现 I²C 总线功能,初始化编解码器。

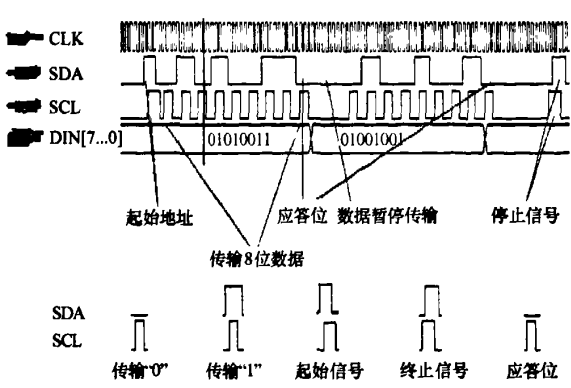


图 2 I²C 总线传输原理图

首先利用 Quartus II 的 MegaWizard Plus-In Manager 生成 ROM,单时钟,8 位宽,128 位深,如图 3 所示。

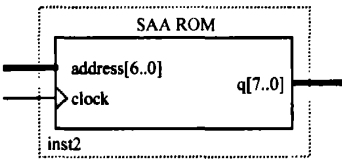


图 3 ROM 模块封装

SAA7113H 的地址从 00H 开始,其中 14H、18H ~ 1EH、20H ~ 3FH、63H ~ FFH 均为保留地址,没有用到;00H、1FH、60H ~ 62H 为只读寄存器。只有以下寄存器可以读写:01H ~ 05H(前端输入通道部分),06H ~ 13H、15H ~ 17H(解码部分),40H ~ 60H(常规分离数据部分)。存放编解码芯片寄存器初始化的配置参数,如图 4 所示。

Addr	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
00	00	08	C0	33	00	00	E0	0D
08	B8	01	80	47	40	00	01	2A
10	08	0C	E8	00	00	00	00	00
18	00	00	00	00	00	00	00	00
20	00	00	00	00	00	00	00	00
28	00	00	00	00	00	00	00	00
30	00	00	00	00	00	00	00	00
38	00	00	00	00	00	00	00	00
40	02	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
48	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
50	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
58	00	00	07	80	00	00	00	00
60	00	00	00	00	00	00	00	00
68	00	00	00	00	00	00	00	00
70	00	00	00	00	00	00	00	00
78	00	00	00	00	00	00	00	00

图 4 SAA7113H 配置参数

其次,使用 Altera 的 IP 核并实例化。模块的 SCL

和 SDA 连接至编解码器件相应引脚,如图 5 所示。

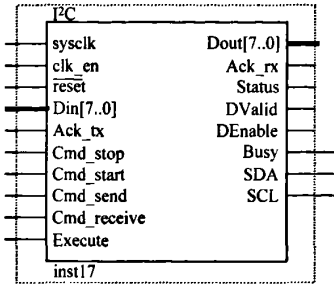
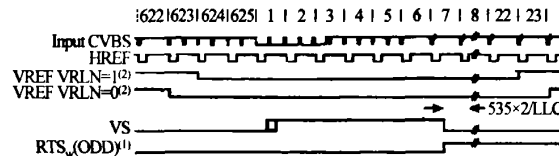


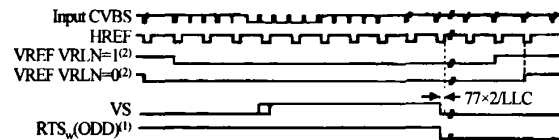
图 5 I²C 控制模块封装

2.2 视频信号的格式

来自摄像头的复合视频信号 CVBS 经 SAA7113H 解码,输出标准的 ITU656-YUV422 格式数字视频信号。我国采用的为 PAL 制式视频信号,每秒显示 25 帧,50 场图像,每一帧图像分奇场和偶场。分辨率为 720×576 ,每一行有 720 个像素周期的行正程,以及 144 个像素周期的行消隐和定时基准信号,行场同步信号包含在 8 位的并行数据中。在紧邻每一行正程数据的开始和结尾处有一个有效视频开始(SAV)和有效视频结束(EAV)标志。每个定时基准信号由 4 个字节的序列组成,格式如下:FF 00 00 XY。前 3 个字节是固定前缀,第 4 个字节包含定义场标识、场消隐状态和行消隐状态的信息^[7]。图 6 所示为行场同步波形。



(a) 第一帧



(b) 第二帧

图 6 BT656 格式数字视频信号的行场同步波形

在 BT656 YUV4: 2: 2 格式的数字视频信号中,亮度信号 Y 的采样频率是色差信号 Cb、Cr 采样频率的两倍,平均每个像素需用 2 B 描述。每行共 1728 B 数据,其中控制信号数据 288 B,视频信号数据 1440 B,串行输出的顺序是:Cb0、Y0、Cr0、Y1、Cb1、Y2、Cr1、Y3、Cb2、Y5、Cr2、Y6,依次循环,如图 7 所示。

2.3 视频信号的灰度增强处理

对比度增强的方法有直方图均衡法、直方图规定化法和灰度变换法及反锐化掩膜法^[8]。直方图均衡

和直方图规定化都要对一帧的图像信息进行统计,不适合在单独的 FPGA 上实现。本系统采用灰度的线性变换方法进行图像的灰度增强处理。

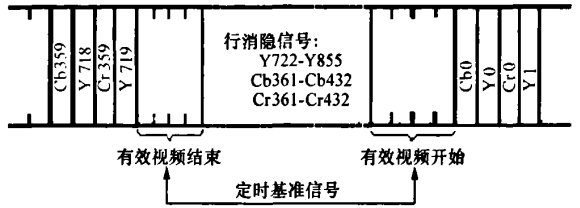


图 7 一行像素数据格式

输入有 SAA7113H 模数转换的 8 位数字视频信号 VPI,行场同步信号 HREF、VREF,像素时钟信号 LLCI;输出有像素时钟信号 LLCO,8 位的数字视频信号 VPO,送给 SAA7121 编码生成模拟视频信号。在每个像素时钟信号的上升沿,根据解码芯片 SAA7113H 输入的 VPI 及 HREF,判断像素点是否处于行正程,如果是则对从行参考开始后的第一个时钟信号开始计数,奇数位为色差信号,偶数位为亮度信号,所以只对偶数位数据进行灰度变换。当计数器 cnt = 1439,计数器 cnt 在下一像素时钟上升沿清零。奇数的样点全部置为 0x80(对应的色差信号为 0),从而完成了图像灰度变换,并去掉颜色信息。图 8 是仿真的结果。仿真表明,算法满足时序要求。图 9 为数据处理程序流程图。

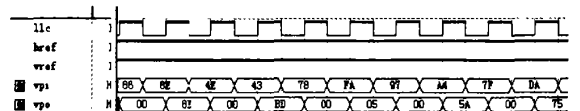


图 8 仿真波形

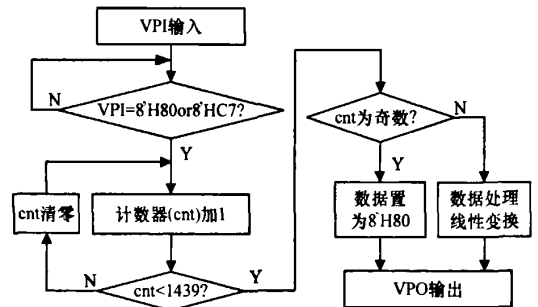


图 9 数据处理程序流程图

线性变换函数

$$g(x,y) = kf(x,y) + b$$

式中, $f(x,y)$ 为原来的灰度; $g(x,y)$ 为变换后的灰度。原图像的灰度值先经过一个乘法器乘以定值 k , 然后经过一个加法器加上定值 b , 即为变换后的灰度值。其中, k 和 b 是根据微光视频图像的特点计算得到的。

(下转第 98 页)

2 压力测量结果的不确定度评定

用电子扫描压力测量系统对未知压力测量时,与一般压力测量仪器用于压力测量的不确定度评定方法是一样的。此时,需要考虑现场测量时对不确定度产生影响的一些因素,例如,测压管路是否泄漏、未知压力是否稳定等。由于压力测量系统就在测量未知压力之前,在现场完成了在线校准,因此,可以不考虑环境和电子扫描压力测量系统稳定性对压力测量结果的影响。与上述示值误差不确定度评定一样,只对其中一个通道的压力测量不确定度进行评定。

对某一未知压力进行 n 次测量,则有 $p_k (k=1 \sim n)$,若对第 i 个未知压力进行 n 次测量,则有 $p_{ik} (k=1 \sim n)$,其算术平均值为

$$\bar{p}_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n p_{ik} \quad (10)$$

实验标准差为

$$s(p_i) = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{k=1}^n (p_{ik} - \bar{p}_i)^2} \quad (11)$$

若测量 m 个未知压力,即 $i=1 \sim m$,则可得

$$u(\bar{p}_i) = s(\bar{p}_i) = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m s(p_i)^2} \quad (12)$$

示例:64 通道的 DSY-JB 电子扫描微压测量系统,量程为 ± 1.0 kPa,已进行在线校准,获得了每一通道的校准系数,并用该系数测量未知压力。用手动微调节在 ± 1.0 kPa 的量程范围内,给出 9 个未知压力(即 $m=9$),对每一个未知压力采集 10 次,同样只取一个通道的数据,表略。

根据所得数据,即可计算出

$$u(\bar{p}_i) = s(\bar{p}_i) = 0.00006 \text{ kPa} \quad (13)$$

考虑前面获得的电子扫描压力测量系统示值误差的不确定度为 0.00053,所以可得合成不确定度

$$u_c = \sqrt{u(\bar{p}_i)^2 + (0.00053)^2} = 0.00053 \text{ kPa} \quad (14)$$

测量结果的扩展不确定度为

$$U = 2 \times 0.00053 = 0.0011 \text{ kPa} (k=2) \quad (15)$$

根据该系统的量程为 ± 1.0 kPa,可得其相对不确定度为 0.053%,完全满足该系统 0.1% FS 测量允差的要求。□

(上接第 96 页)

由于 FPGA 的运算能力很强大,针对线性灰度变换,可以用乘法器和加法器实现。这样的设计运算复杂度不大,运算消耗的时间也很短。

图 10(a)为处理前图像,(b)为处理后图像。可以看出,经过灰度变换处理后,原来不易观察到的集中在低灰度范围的图像变得层次分明,易于分辨。

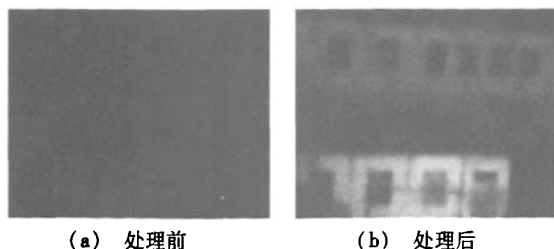


图 10 图像处理前后效果对比

3 结束语

本设计以现场可编程阵列 EP1C6Q24C08 为处理核心,SAA7113H 为视频解码器件,SAA7121 为视频编码器件,经试验板测试,使微光视频图像通过数字信号处理后,层次更加清晰,轮廓更加分明,从而改善了图像分辨率、亮度和对比度,实现了微光图像的灰度处

万方数据

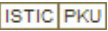
理。模块化的 FPGA 程序设计使处理系统运行更加可靠,维护起来更加简便。与文献[1]比较,省去了单片机 AT89S51 初始化编解码器,本系统直接由 FPGA 利用 IP 核模拟 I²C 总线配置编解码器。系统的主要特点为小型化、低成本和通用性强,完全能够满足实时视频图像处理要求。

参考文献:

- [1] 石磊,刘久文.基于 CPLD 的微光图像灰度增强[J].电子技术,2008,31(8):174-177.
- [2] Philips Semiconductors. SAA7113H product specification / Data sheet[Z]. 1999.
- [3] Altera. Cyclone FPGA family data sheet version 1.1[Z]. 2003.
- [4] Philips Semiconductors. SAA7121/SAA7120 product specification/data sheet[Z]. 1997.
- [5] 张培仁,孙力.基于 C 语言 C8051F 系列微控制器原理与应用[M].北京:清华大学出版社,2007.
- [6] EDA 先锋工作室,王诚,吴继华,等. Altera FPGA/CPLD 设计[M].北京:人民邮电出版社,2005.
- [7] 国际电信联盟.国际电信联盟无线电通信部门 656-3 号建议书[Z].
- [8] 姚敏,等.数字图像处理[M].北京:机械工业出版社,2006.

□

基于FPGA的微光视频图像增强系统

作者: 乔永征, 梁志毅, 朱翥微, QIAO Yong-zheng, HANG Zhi-yi, ZHU Bi-wei
作者单位: 西北工业大学, 航天学院, 陕西, 西安, 710072
刊名: 测控技术 
英文刊名: MEASUREMENT & CONTROL TECHNOLOGY
年, 卷(期): 2009, 28(10)
被引用次数: 0次

参考文献(8条)

1. 石磊, 刘久文 基于CPLD的微光图像灰度增强 2008(08)
2. Philips Semiconductors SAA7113H product specification/Data sheet 1999
3. Altera Cyclone FPGA family data sheet version 1.1 2003
4. Philips Semiconductors SAA7121/SAA7120 product specification/data sheet 1997
5. 张培仁, 孙力 基于C语言C8051F系列微控制器原理与应用 2007
6. EDA先锋工作室, 王诚, 吴继华 Altera FPGA/CPLD设计 2005
7. 国际电信联盟 国际电信联盟无线电通信部门656-3号建议书
8. 姚敏 数字图像处理 2006

相似文献(10条)

1. 期刊论文 张闯, 柏连发, 张毅, Zhang Chuang, Bai Lian-Fa, Zhang Yi 基于灰度空间相关性的双谱微光图像融合方法-物理学报2007, 56(6)

图像的灰度空间相关性可以反映图像的清晰度, 而图像融合的主要目的之一就是改善图像的清晰度. 根据微光全波图像和微光短波图像的谱光特点, 在分析微光全波图像和微光短波图像的一维灰度直方图及二维灰度空间相关性图的基础上, 提出了一种新型的基于灰度空间相关性的图像融合方法. 该融合方法由基于标准偏差的灰度调制和灰度统计平衡两部分实现, 同灰度调制融合方法及谱域融合法比较, 此方法能够有效地改善图像的清晰度, 同时便于硬件实现. 文中详细阐述了该融合方法的理论公式, 并分析了其在不同场景时的实验结果.

2. 学位论文 张闯 单通道双谱微光彩色夜视技术研究 2007

彩色夜视技术利用不同光谱波段成像的差异性, 获得自然场景的假彩色图像, 能有效改善夜视系统的输出图像质量, 从而显著提高系统的目标发现与识别概率, 是当前国内外重点发展的关键技术之一. 本文在分析总结微光与可见光、微光与红外、微光与紫外、微光与激光 assist 以及双谱微光等双通道假彩色夜视技术的基础上, 创新性地提出一种基于帧间补偿的单通道双谱假彩色微光成像技术方案, 使原本双通道彩色夜视技术中两个通道的作用只要单一通道加上前置光栅分谱滤光片便可以完成. 本文的研究内容主要包括最佳匹配滤光技术、单通道双谱微光条纹图像拆分与补偿技术、单通道双谱微光图像融合与色空间映射技术以及单通道双谱假彩色微光夜视试验装置的建立与试验研究. 基于帧间补偿的单通道双谱微光假彩色夜视技术是对双通道假彩色夜视理论与技术研究的进一步深化, 是解决用单通道实现彩色微光成像问题的一种新的技术手段, 单通道双谱微光假彩色夜视技术将在军事、航天、公安、气象等领域具有广泛的应用前景.

在最佳匹配滤光技术方面, 本文根据夜间自然辐射、目标和背景自身的辐射、反射的谱光特性, 以及微光CCD摄像机光电阴极的谱光响应研究, 探索最佳光谱分割点, 设计光栅分谱滤光片. 将光栅分谱滤光片置于像增强器光电阴极前面, 对该单通道微光成像系统输出信号图像采集从而获得“短”波信息和“长”波信息交替的单通道双谱条纹微光图像.

在单通道双谱微光图像拆分与补偿技术方面, 本文研究景物实际成像后得到的初始“长”、“短”波间隔交替的条纹微光图像的谱分离与补偿重建技术. 针对拆分后的双谱图像的补偿问题, 设计了基于水平线的消噪补偿方法、基于灰度空间相关性的块分类补偿方法以及帧间补偿方法. 对单通道双谱微光条纹图像拆分与补偿技术进行了仿真实验研究, 结果表明, 上述方法在单通道双谱假彩色微光系统中发挥了有效作用, 达到了单通道双谱微光图像拆分及补偿的目的.

在单通道双谱微光图像融合技术方面, 本文在分析研究经单通道成像和拆分补偿得到的微光“长”波图像和微光“短”波图像特点的基础上, 提出了适合于单通道双谱微光图像的融合方法: 基于灰度空间相关性的融合方法以及小波分层融合方法. 提出并研究了基于灰度空间相关性的融合图像效果评价方法, 对融合图像进行了像质评价. 将基于灰度空间相关性的融合方法、小波分层融合方法与原有的灰度调制法、谱域融合法以及特有成分融合法的融合结果进行了比较, 该两种融合算法除了满足实时性的要求外, 具有优于以往应用算法的评价结果, 基于灰度空间相关性的改善度指标和经典指标具有一致的评价结果. 在色空间映射技术方面, 本文在分析研究NRL法、MIT法、TNO法以及Toet仿白昼法四种彩色夜视显示方法的基础上, 对经过RGB通道映射后得到的假彩色图像进行了进一步的逼近白昼显示的调整, 调整方法在HSI色空间分别根据亮度、色调、饱和度的空间相关性实现.

在上述理论分析与方法研究的基础上, 本文设计并加工制作了双谱光栅分谱滤光片, 建立了基于帧间补偿的单通道双谱假彩色微光夜视试验装置, 并进行了试验研究. 本文详细阐述了系统的硬件设计、软件设计过程并给出系统实验结果. 该单通道双谱微光假彩色夜视系统具有结构简单、实时性强且能提高目标识别概率的优点.

本文是国家自然科学基金项目“基于帧间补偿的单通道彩色微光成像方法研究”(项目编号60572107)的部分研究工作.

3. 期刊论文 武英, 王庆宝, 喻春雨 外界因素对微光图像的影响-红外与激光工程2002, 31(3)

计算机模拟生成微光图像的技术已用于夜视光电系统的性能测试、目标识别等方面, 具有重要的军事价值. 讨论了夜视系统通过低层大气时的光学成像问题, 及成像器件对图像的影响. 对计算机模拟生成的微光图像的比较, 直观地反映了各种外界因素对微光图像的影响.

4. 学位论文 柏连发 微光图像噪声处理技术研究 1995

微光图像实时处理技术是微光夜视技术今后发展的重要方向. 该文以教研室研制出的微光CCD电视系统为实验研究对象, 系统研究了微光图像噪声的类型、分布、特征与来源, 建立了同时考虑时间域噪声与空间域噪声的微光CCD成像系统的噪声理论模型. 研制了微光电视图像信号噪声特性测试与分析系统, 并对微光CCD电视系统的信号噪声特性进行了测试与分析. 在微光图像噪声抑制方面, 建立了微光图像处理实验系统, 针对微光图像及其噪声特点, 在采用现有多种滤波方法特别是研究发展其改进技术对微光图像随机颗粒闪烁噪声抑制效果进行比较研究的基础上, 提出并发展了新型的“微光图像帧间比较去

噪法”、“微光图像众值滤波”理论与技术. 彩色微光电视技术是一种崭新的夜视技术手段, 该文进行了双光谱假彩色微光电视系统的原理与实验研究.

5. 期刊论文 武英, 王庆宝, 喻春雨 微光图像的计算机模拟 -红-红外技术2002, 24 (1)

利用计算机模拟生成微光图像的技术已用于夜视光电系统的性能测试、目标识别等方面, 具有重要的军事价值. 讨论了夜视系统通过低层大气时的光学成像问题, 及成像器件对图像产生的影响. 建立了大气和微光CCD作用效果模型, 模拟生成了逼真的微光图像.

6. 学位论文 王钰 微光电视自适应实时图像增强技术研究 1997

该文论述微光电视是可工作在微弱照度条件下的特种应用电视. 军事和空间技术的要求促进了微光电视技术的发展, 但目前微光电视系统由于受到自身原理和技术上的限制, 其图像的对比度差、图像信号的信噪比低、噪声很大, 这对于军事侦察、图像导等应用都会造成困难. 因此为了提高微光电视系统的效能, 应用数字图像处理技术对微光图像进行增强处理是一种有效的技术途径. 微光图像处理已成为微光夜视技术今后发展的重要方向, 自适应与实时性是微光图像处理实用化的技术关键. 该文对微光图像的特征进行了全面系统的分析, 在此基础上结合数字图像处理技术的特点, 提出了微光图像实时增强处理的算法和电路结构, 实现了图像直方图的实时统计与实时均衡化处理、自适应实时图像对比度增强处理、实时图像伪彩色处理; 同时根据微光图像的噪声特性, 提出了时空三维滤波法抑制微光图像噪声的算法及其技术实现方案.

7. 期刊论文 柏连发, 张毅, 顾国华, 陈钱, 张保民, BAI Lian-fa, ZHANG Yi, GU Guo-hua, CHEN Qian, ZHANG Bao-min 微光图像和紫外图像分析与融合方法研究 -红-红外与激光工程2007, 36 (1)

在分析了微光图像和紫外图像的特征以及双通道彩色夜视系统信息量的基础上, 提出了微光图像和紫外图像双通道彩色夜视理论. 在设计并试验了灰度调制法、谱域融合法、特有成分融合法的基础上, 提出了微光图像和紫外图像假彩色融合的改进算法以及新算法, 包括微光图像和紫外图像分段灰度调制法、图像差别提取法、基于物体对夜天光反射特性的成分分离法, 以及体现图像传感器光谱响应和视觉自然感受的色空间映射法, 取得了较好的效果.

8. 学位论文 李露曦 微光与红外视频融合系统的图像处理器研究 2009

图像融合技术作为多传感器信息融合技术的一个非常重要的分支, 近年来引起了世界范围的研究热潮. 其中, 微光与红外图像融合是近年来夜视图像领域研究的热点. 现代战争中, 在光线微弱的情况下, 能否更远和更好地发现对方, 是决定战争胜负的重要因素之一. 微光夜视仪的输出图像质量较好、分辨率高, 但存在着受环境条件影响大、图像层次不分明等缺点; 而红外热像仪的输出图像对比度大、观察条件受环境影响小, 但同时也存在着观察质量不高的缺点. 如果可以将两种图像以某一算法进行融合的话, 则可以充分发挥各自的优点, 从而提高夜视系统的观测能力.

本论文主要是围绕微光与红外视频融合系统的图像处理器的研究进行的. 从基础理论入手, 在介绍国内外融合系统发展概况的基础上, 分析了微光图像和红外图像的来源和特点, 介绍了几种常用的图像预处理方法、融合算法和图像评估方法, 为系统设计提供了理论指导. 使用MATLAB仿真, 选择了合适的算法应用于图像融合系统. 采用TI公司的TMS320DM642芯片设计研发了融合系统, 简单介绍了硬件部分的各个模块, 包括: 前端视频采集设备、图像融合处理板和输出显示设备等. 详细阐述了利用CCS2软件对研发的融合板进行的软件测试, 包括对DSP、SDRAM、FLASH、串口、视频口等的功能测试, 完成了FLASH的烧写. 在图像融合预处理中进行了图像增强处理, 采用简化的仿射变换的方法进行图像配准, 利用加权平均的算法进行图像融合, 通过DSP/BIOS的程序框架的构建, 解决了系统的多线程问题, 使输出图像达到实时的要求, 使融合程序可以在融合板上正常运行. 最后进行室内、室外多次实时的图像融合处理实验, 取得了令人满意的融合效果.

9. 期刊论文 孙韶媛, 张保民, 王利平, 蔡伟涛 微光图像与激光助视图像的对比度调制融合 -红-红外与激光工程 2003, 32 (2)

图像融合可以对同一景物不同频谱或其他不同物理效应产生的图像进行处理, 改善图像质量. 把微光图像作为重要的夜视图像具有对比度小、视觉效果模糊的特点. 在双谱图像融合理论的基础上, 针对光阴极的光谱响应曲线特点, 运用瞬态激光助视的方法, 获得了景物在近红外波段的图像. 因为近红外激光助视图像与微光图像响应的光谱波段不同, 所以两类图像有各自的信息特征. 将两种图像用基于小波变换的对比度调制的算法进行融合处理, 得到了效果较好的融合图像. 该技术对提高微光电视系统的视距与目标识别能力具有重要意义.

10. 会议论文 刘正云, 金伟其, 黄艳俊, 孙鹏举 微光分辨率测试图像计算机仿真研究 2003

在微光分辨率客观评价方法研究中, 如何获得足够的分辨率测试图像来验证评价方法的准确性十分重要. 本文从微光分辨率客观评价的本质出发, 通过研究微光分辨率客观测量原理和微光成像的数学模型, 给出模拟生成微光分辨率测试图像的数学描述. 通过设置不同参数, 可模拟大量微光分辨率测试图像. 实验结果表明, 模拟生成的分辨率测试图像具有和真实图像同样丰富的信息和特征. 该方法可为分辨率客观评价的建模和验模研究提供大量的实验样本.

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_ckjs200910027.aspx

授权使用: 陕西理工学院(sxlgxy), 授权号: 573b93c7-de6d-4edb-91f3-9df2010f1025

下载时间: 2010年9月15日