



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104296877 B

(45)授权公告日 2017.07.21

(21)申请号 201310616506.0

(22)申请日 2013.11.27

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104296877 A

(43)申请公布日 2015.01.21

(73)专利权人 中国航空工业集团公司洛阳电光
设备研究所

地址 471009 河南省洛阳市凯旋西路25号

(72)发明人 岳卫兵 王军伟 刘彤

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限
公司 41119

代理人 胡泳棋

(51)Int. Cl.

G01J 5/00(2006.01)

G01J 5/02(2006.01)

(56)对比文件

- US 5591973 A, 1997.01.07,
- CN 101267504 A, 2008.09.17,
- CN 1731831 A, 2006.02.08,
- US 3808435 A, 1974.04.30,
- US 4618892 A, 1986.10.21,
- US 5287176 A, 1994.02.15,
- US 5068833 A, 1991.11.26,
- US 5327234 A, 1994.07.05,
- US 5613156 A, 1997.03.18,
- US 4419692 A, 1983.12.06,

审查员 蒋呈阅

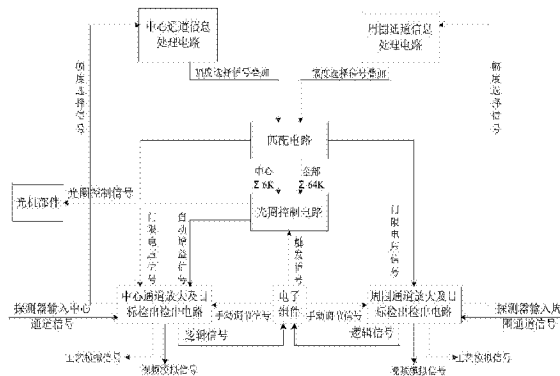
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

一种红外探测器的信号处理电路

(57)摘要

本发明公开了一种红外探测器的信号处理电路,包括光圈控制电路、匹配电路、放大及目标检出电路和信息处理电路,对来自多元线列红外探测器的信号进行放大和频率处理,并利用信息处理电路对全部通道和设定个数的中心通道的信号逻辑叠加,最后在每个通道中按逻辑信号形式形成目标存在的标记,并变换成逻辑信号送给电子组件;利用光圈控制电路对中心通道增益进行自动控制,并形成光圈控制信号,通过驱动装置对光机部件中的光圈进行控制。本发明的信号处理电路对多元探测器输出信号不一致性进行调整,设置合适的调整范围,增益高、动态范围大,抗干扰性好、自激及抑制噪声能力强。模块化设计可靠性高、体积小、重量轻、互换性强。



1. 一种红外探测器的信号处理电路,其特征在于:包括光圈控制电路、匹配电路、放大及目标检出电路和信息处理电路,放大及目标检出电路包括中心通道放大及目标检出电路和周围通道放大及目标检出电路,信息处理电路包括中心通道信息处理电路及周围通道信息处理电路;所述中心通道放大及目标检出电路、周围通道放大及目标检出电路用于接收探测器输入的对应通道的信号和电子组件的手动调节信号,并用于输出对应的逻辑信号到电子组件,输出幅度选择信号到对应的中心、周围信息处理电路,并输出用于在调试时监测电路工作状态的工艺模拟信号和视频模拟信号;所述中心、周围信息处理电路用于将对应的放大及目标检出电路输入的幅度选择信号进行叠加后输出到匹配电路;所述匹配电路用于将对应中心通道的叠加信号及全部通道的叠加信号输出到光圈控制电路,同时用于输出对应通道的门限电压信号到对应的中心通道放大及目标检出电路、周围通道放大及目标检出电路;所述光圈控制电路用于接收电子组件的触发信号及对应的通道叠加信号,其中全部通道的叠加信号用于输出自动增益信号到中心通道放大及目标检出电路,全部通道的叠加信号或中心通道的叠加信号用于输出光圈控制信号。

2. 根据权利要求1所述的红外探测器的信号处理电路,其特征在于:所述中心通道放大及目标检出电路包括顺次连接的调节放大电路和第二放大电路,第二放大电路的输入端还用于接收从光圈控制电路输入的自动增益信号,第二放大电路的输出端分别与限幅滤波电路和带通滤波电路的输入端连接,限幅滤波电路和带通滤波电路的输出端及从电子组件输入的手动调节信号均连接到一门限限波器的输入端,所述门限限波器的输出端用于输出视频模拟信号,并分别与逻辑叠加器和一限幅放大器的输入端连接,所述逻辑叠加器的输出端用于输出幅度选择信号,所述限幅放大器的输入端还用于接收用于从匹配电路输入的门限电压信号,限幅放大器的输出端用于通过一比较器连接后输出对应的逻辑信号。

3. 根据权利要求1所述的红外探测器的信号处理电路,其特征在于:所述周围通道放大及目标检出电路包括调节放大电路,调节放大电路的输出端分别与限幅滤波电路和带通滤波电路的输入端连接,限幅滤波电路和带通滤波电路的输出端及从电子组件输入的手动调节信号均连接到一门限限波器的输入端,所述门限限波器的输出端用于输出视频模拟信号,并分别与逻辑叠加器和一限幅放大器的输入端连接,所述逻辑叠加器的输出端用于输出幅度选择信号,所述限幅放大器的输入端还用于接收用于从匹配电路输入的门限电压信号,限幅放大器的输出端用于通过一比较器连接后输出对应的逻辑信号。

4. 根据权利要求1所述的红外探测器的信号处理电路,其特征在于:所述光圈控制电路包括第一模拟开关和第二模拟开关,第一模拟开关的输入端用于连接对应中心通道的叠加信号和从电子组件输入的选通脉冲信号,第二模拟开关的输入端用于连接全部通道的叠加信号和从电子组件输入的自动增益接通信号,两模拟开关的输出端顺次连接放大滤波电路和采样保持电路,所述采样保持电路的输出端通过两个比较器分别输出对应的光圈控制信号,同时采样保持电路的输出端还与第二模拟开关的输入端反馈连接,第二模拟开关用于输出反馈信号到门限限幅器,门限限幅器的输出端与一加法器连接,所述加法器用于形成自动增益信号。

5. 根据权利要求2所述的红外探测器的信号处理电路,其特征在于:所述第二放大电路为模拟连乘乘法器。

6. 根据权利要求2或3所述的红外探测器的信号处理电路,其特征在于:所述调节放大

电路包括顺次连接的电位器和运算放大器。

7. 根据权利要求2或3所述的红外探测器的信号处理电路,其特征在于:所述限幅滤波电路包括顺次连接的限幅放大器、检波器和滤波器。

8. 根据权利要求4所述的红外探测器的信号处理电路,其特征在于:所述放大滤波电路包括顺次连接的放大器和滤波器,所述滤波器上连接有用于信号储能的储能元件。

9. 根据权利要求8所述的红外探测器的信号处理电路,其特征在于:所述光圈控制电路还包括用于对储能元件放电的复位电路,所述复位电路包括输入端用于接收从电子组件输入的画面开始脉冲信号的双单稳触发电路,双单稳触发电路的输出端通过第三模拟开关与储能元件连接。

一种红外探测器的信号处理电路

技术领域

[0001] 本发明涉及一种信号处理技术,具体涉及一种红外探测器的信号处理电路。

背景技术

[0002] 随着红外探测器研制技术的快速发展,红外成像系统被广泛应用在军事和民用领域中。红外成像系统中最核心的器件是红外探测器,将红外辐射能转换为电能或其他物理量的器件称为红外探测器。探测器的信号处理电路主要是对探测器输出的信号进行模拟调理、模数转换,同时进行相应的数据处理以便于采集设备进行数据采集或存储。在电子学设计的角度考虑,要提高整个红外成像系统的成像质量除了选择高性能的探测器外,设计低噪声高质量的红外探测器信号处理电路是非常关键的。

[0003] 64元线列红外探测器信号处理电路是用于对64元线列探测器输出的红外弱小信号进行放大和频率处理,使被放大、处理后的探测器信号能被一般电子设备识别,64元线列红外探测器输出信号由12路中心通道信号和52路周围通道信号组成。

[0004] 64元线列红外探测器的信号处理电路用于产品的红外探测系统中,电路既要具有足够高的增益又要有大的动态范围,这就要求传输系数 K 在 10^4 以上,自动增益在 $50\text{db} \sim 70\text{db}$ 以上,而且既要对小信号具有足够高的增益又要有能抑制干扰、自激及噪声的能力,小信号高增益放大的自激、抗干扰是十分棘手的问题,有效的降低目标虚警率也是难以解决的问题。

[0005] 现在市场上国外产的64元红外探测器信号处理电路也具有较好的性能,但它只是和其专用的红外探测器配合使用,才能达到好的效果,并不适用于国产探测器,而且购买成本很高,维修性较差。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种红外探测器的信号处理电路,以解决现有处理电路购买成本高,维修性差的问题。为了实现以上目的,本发明所采用的技术方案是:一种红外探测器的信号处理电路,包括光圈控制电路、匹配电路、放大及目标检出电路和信息处理电路,放大及目标检出电路包括中心通道放大及目标检出电路和周围通道放大及目标检出电路,信息处理电路包括中心通道信息处理电路及周围通道信息处理电路;所述中心、周围放大及目标检出电路用于接收探测器输入的对应通道的信号和电子组件的手动调节信号,并用于输出对应的逻辑信号到电子组件,输出幅度选择信号到对应的中心、周围信息处理电路,并输出用于在调试时监测电路工作状态的工艺模拟信号和视频模拟信号;所述中心、周围信息处理电路用于将对应的放大及目标检出电路输入的幅度选择信号进行叠加后输出到匹配电路;所述匹配电路用于将对应中心通道的叠加信号及全部通道的叠加信号输出到光圈控制电路,同时用于输出对应通道的门限电压信号到对应的中心、周围放大及目标检出电路;所述光圈控制电路用于接收电子组件的触发信号及对应的通道叠加信号,并用于输出自动增益信号到中心通道放大及目标检出电路,同时用于输出光圈控制信号。

[0007] 所述中心通道放大及目标检出电路包括顺次连接的调节放大电路和第二放大电路,第二放大电路的输入端还用于接收从光圈控制电路输入的自动增益信号,第二放大电路的输出端分别与限幅滤波电路和带通滤波电路的输入端连接,限幅滤波电路和带通滤波电路的输出端及从电子组件输入的手动调节信号均连接到一门限限波器的输入端,所述门限限波器的输出端用于输出视频模拟信号,并分别与逻辑叠加器和一限幅放大器的输入端连接,所述逻辑叠加器的输出端用于输出幅度选择信号,所述限幅放大器的输入端还用于接收用于从匹配电路输入的门限电压信号,限幅放大器的输出端用于通过一比较器连接后输出对应的逻辑信号。

[0008] 所述周围通道放大及目标检出电路包括调节放大电路,调节放大电路的输出端分别与限幅滤波电路和带通滤波电路的输入端连接,限幅滤波电路和带通滤波电路的输出端及从电子组件输入的手动调节信号均连接到一门限限波器的输入端,所述门限限波器的输出端用于输出视频模拟信号,并分别与逻辑叠加器和一限幅放大器的输入端连接,所述逻辑叠加器的输出端用于输出幅度选择信号,所述限幅放大器的输入端还用于接收用于从匹配电路输入的门限电压信号,限幅放大器的输出端用于通过一比较器连接后输出对应的逻辑信号。

[0009] 所述光圈控制电路包括第一模拟开关和第二模拟开关,第一模拟开关的输入端用于连接对应中心通道的叠加信号和从电子组件输入的选通脉冲信号,第二模拟开关的输入端用于连接全部通道的叠加信号和从电子组件输入的自动增益接通信号,两模拟开关的输出端顺次连接放大滤波电路和采样保持电路,所述采样保持电路的输出端通过两个比较器分别输出对应的光圈控制信号,同时采样保持电路的输出端还与第二模拟开关的输入端反馈连接,第二模拟开关用于输出反馈信号到门限限幅器,门限限幅器的输出端与一加法器连接,所述加法器用于形成自动增益信号。

[0010] 所述第二放大电路为模拟连乘乘法器。

[0011] 所述调节放大电路包括顺次连接的电位器和运算放大器。

[0012] 所述限幅滤波电路包括顺次连接的限幅放大器、检波器和滤波器。

[0013] 所述放大滤波电路包括顺次连接的放大器和滤波器,所述滤波器上连接有用于信号储能的储能元件。

[0014] 所述光圈控制电路还包括用于对储能元件放电的复位电路,所述复位电路包括输入端用于接收从电子组件输入的画面开始脉冲信号的双单稳触发电路,双单稳触发电路的输出端通过第三模拟开关与储能元件连接。

[0015] 本发明的红外探测器的信号处理电路包括光圈控制电路、匹配电路、放大及目标检出电路和信息处理电路,利用放大及目标检出电路对来自多元线列红外探测器的信号进行放大和频率处理,并利用信息处理电路对全部通道和设定个数的中心通道的信号逻辑叠加,最后在每个通道中按逻辑信号形式形成目标存在的标记,并变换成逻辑信号送给电子组件;利用光圈控制电路对中心通道增益进行自动控制,并形成光圈控制信号,通过驱动装置对光机部件中的光圈进行控制。本发明的信号处理电路对多元探测器输出信号不一致性进行调整,设置合适的调整范围,使其不影响带宽及其它性能;增益高、动态范围大,抗干扰性好、自激及抑制噪声能力强。模块化设计可靠性高、体积小、重量轻、互换性强,可适用于64元线列红外探测器的信号放大和频带处理。

附图说明

- [0016] 图1本发明红外探测器的信号处理电路原理图；
- [0017] 图2为本发明信号处理电路实施例的结构原理图；
- [0018] 图3为本发明中心通道放大及目标检出电路原理图；
- [0019] 图4为本发明中心通道放大及目标检出电路实施例原理图；
- [0020] 图5为本发明周围通道放大及目标检出电路原理图；
- [0021] 图6为本发明光圈控制电路实施例原理图；
- [0022] 图7为本发明带通滤波电路结构图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图及具体的实施例对本发明进行进一步介绍。

[0024] 如图1所示为本发明红外探测器的信号处理电路的原理图,由图可知,该信号处理电路包括光圈控制电路、匹配电路、放大及目标检出电路和信息处理电路,放大及目标检出电路包括中心通道放大及目标检出电路和周围通道放大及目标检出电路,信息处理电路包括中心通道信息处理电路及周围通道信息处理电路;中心、周围放大及目标检出电路用于接收探测器输入的对应通道的信号和电子组件的手动调节信号,并用于输出对应的逻辑信号到电子组件,输出幅度选择信号到对应的中心、周围信息处理电路,并输出用于在调试时监测电路工作状态的工艺模拟信号和视频模拟信号;中心、周围信息处理电路用于将对应的放大及目标检出电路输入的幅度选择信号进行叠加后输出到匹配电路;匹配电路用于将对应中心通道的叠加信号及全部通道的叠加信号输出到光圈控制电路,同时用于输出对应通道的门限电压信号到对应的中心、周围放大及目标检出电路;光圈控制电路用于接收电子组件的触发信号及对应的通道叠加信号,并用于输出自动增益信号到中心通道放大及目标检出电路,同时用于输出光圈控制信号。

[0025] 如图2所示为本发明实施例的应用结构原理图,以64元线列红外探测器为例进行说明,其输出信号由12路中心通道信号和52路周围通道信号组成,信号处理电路主要由1个中心通道放大器和4个完全相同的周围通道放大器组成。

[0026] 中心通道放大器包括12块完全相同的中心通道放大板、1块信息处理板、1块光圈控制板和1块匹配板。中心通道放大板承载了中心通道放大及目标检出电路,主要对中心通道信号进行放大和频率处理,检出的目标信号输入电子组件;中心通道信息处理板中的中心通道信息处理电路主要产生机箱用的 $\pm 15\text{V}$ 电源,并对12路中心通道的幅度选择信号叠加;光圈控制板中的光圈控制电路对12路中心通道放大及目标检出电路的增益进行自动增益控制,并形成光圈控制信号,通过驱动装置对光机部件中的光圈进行控制;匹配板中的匹配电路用于将12个中心通道中6个通道的叠加信号及全部64个通道的叠加信号输出到光圈控制电路,同时用于输出对应通道的门限电压信号到对应的中心、周围放大及目标检出电路。

[0027] 每个周围通道放大器都包括13块完全相同的周围通道放大板和1块信息处理板。周围通道放大板承载了周围通道放大及目标检出电路,主要对周围通道信号进行放大和频率处理,检出的目标信号也输入电子组件;周围通道信息处理板的周围通道信息处理电路

主要产生机箱用的 $\pm 15\text{V}$ 电源,并对对应的13路周围通道的幅度选择信号叠加。

[0028] 如图3所示为中心通道放大及目标检出电路原理图,由图可知,该中心通道放大及目标检出电路包括顺次连接的调节放大电路和第二放大电路,第二放大电路的输入端还用于接收从光圈控制电路输入的自动增益信号,第二放大电路的输出端分别与限幅滤波电路和带通滤波电路的输入端连接,此外,带通滤波电路还输出用于调试时监测电路工作状态的工艺模拟信号,限幅滤波电路和带通滤波电路的输出端及用于从电子组件输入的手动调节信号均连接到一门限限波器的输入端,所述门限限波器的输出端用于输出视频模拟信号,并分别与逻辑叠加器和一限幅放大器的输入端连接,所述逻辑叠加器的输出端用于输出幅度选择信号,所述限幅放大器的输入端还用于接收用于从匹配电路输入的门限电压信号,限幅放大器的输出端用于通过一比较器连接后输出对应的逻辑信号。

[0029] 如图4所示,本实施例的第二放大电路采用由3个模拟乘法器组成的模拟连乘乘法器;调节放大电路包括顺次连接的电位器和运算放大器;限幅滤波电路包括顺次连接的限幅放大器、检波器和滤波器;带通滤波电路采用由集成电路A4和A5组成的二阶带通滤波器。

[0030] 中心通道的信号处理流程如下:从红外探测器输出端来的中心通道信号先输送到电位器上,再从电位器的滑动触点到运算放大器的输入端;随后信号由3个模拟连乘乘法器A1、A2和A3进行放大,放大系数在自动增益控制电压 $U_{AGC}=10\text{V}$ 时为1000,3个乘法器用电容和电阻隔开。模拟连乘乘法器根据输入自动增益信号 U_{AGC} 的变化,调整并控制该通道信号的放大系数。

[0031] 从模拟连乘乘法器A3输出的噪声电压被送到第一个限幅放大器A6上,经过限幅放大、检波并通过滤波器后,形成与噪声电压均方根成比例的直流门限电压,送到门限限波器的输入端。

[0032] 从模拟连乘乘法器A3输出的噪声电压同时被送到由集成电路A4和A5组成的二阶带通滤波器上,经过滤波处理后产生工艺模拟输出信号。如图7所示为二阶带通滤波器的电路图,设置带通滤波器的目的是为了抑制噪声;另外,产品在大场扫描、小场扫描、截获跟踪工作状态不同的扫描速度决定了视频信号宽度,也决定了带通滤波器的频率特性,带通滤波器的中心频率为800Hz。

[0033] 模拟输出信号和来自电子组件的手动调节信号也送到这个门限限波器,其中手动调节信号是 $0\text{V}\sim 2\text{V}$ 的直流电压,它可根据背景噪声的需要进行调节。门限限波器输出端输出的信号为削掉噪声的视频模拟输出信号,它与工艺模拟信号一同用于调试时监测电路的工作状态,同时视频模拟输出信号被送到第二限幅放大器A7和逻辑叠加器上进行处理。逻辑叠加器输出幅度选择信号,该信号输入到中心通道信息处理板,经过运算放大器叠加并放大,通过匹配板形成光圈板(光圈控制电路)的输入信号 $\Sigma 6\text{K}$ 和 $\Sigma 64\text{K}$ (中心通道与周围通道的幅度选择信号共同经过叠加处理形成)。

[0034] 被送到限幅放大器A7输入端的还有匹配电路产生的门限电压信号,它是由中心通道信息处理电路输出的12个中心通道幅度选择信号的平均值经过放大处理产生的。从限幅放大器A7输出端输出的信号在比较器的输出端上以“负”逻辑的形式形成表示目标存在的信号。

[0035] 工艺模拟输出信号和来自电子组件的手动调节信号输入到门限限波器,门限限波器输出端输出的信号为削掉噪声的视频模拟输出信号,它与工艺模拟输出信号均可用于调

试时监测电路的工作状态,同时视频模拟输出信号也送到逻辑叠加器和第二个限幅放大器A7上进行处理。

[0036] 被输入到限幅放大器输入端的还有匹配电路产生的门限电压,从A7输出端输出的信号在比较器A8的输出端上以“负”逻辑的形式形成表示目标存在的信号。

[0037] 如图5所示为周围通道放大及目标检出电路的原理图,其与中心通道视频放大器的组成大部分是相同的,主要区别是周围通道放大及目标检出电路没有按照自动增益(AGC)调整增益的第二放大电路(即模拟乘法器)。

[0038] 周围通道信号处理过程如下:从红外探测器输出端来的周围通道信号先输送到周围通道放大及目标检出电路的电位器上,再从电位器的滑动触点到运算放大器的输入端。

[0039] 从运算放大器输出的噪声电压被送到第一个限幅放大器A6上,经过限幅放大、检波并通过滤波器后,形成与噪声电压均方根成比例的直流门限电压,送到门限限波器的输入端。该噪声电压同时被送到二阶带通滤波器上,经过滤波处理后产生工艺模拟输出信号。

[0040] 模拟输出信号和来自电子组件的手动调节信号也输入到门限限波器,门限限波器输出端输出的信号为削掉噪声的视频模拟输出信号,它与工艺模拟输出信号均可用于调试时监测电路的工作状态,同时视频模拟输出信号也送到逻辑叠加器和第二个限幅放大器A7上进行处理。

[0041] 逻辑叠加器输出幅度选择信号,该信号输入到周围通道信息处理板,经过运算放大器叠加并放大,通过匹配板形成光圈板的输入信号 $\Sigma 64K$ (中心通道与周围通道的幅度选择信号共同经过叠加处理形成)。

[0042] 被输入到限幅放大器A7输入端的还有匹配电路产生的门限电压,从A7输出端输出的信号在比较器A8的输出端上以“负”逻辑的形式形成表示目标存在的信号。

[0043] 如图6所示为光圈控制电路的原理图,由图可知,该光圈控制电路包括第一模拟开关D1和第二模拟开关D2,第一模拟开关D1的输入端用于连接对应中心通道的叠加信号和从电子组件输入的选通脉冲信号,第二模拟开关D2的输入端用于连接全部通道的叠加信号和从电子组件输入的自动增益接通信号,两模拟开关的输出端顺次连接放大滤波电路和采样保持电路,采样保持电路的输出端通过两个比较器分别输出对应的光圈控制信号,同时采样保持电路的输出端还与第二模拟开关D2的输入端反馈连接,第二模拟开关D2用于输出反馈信号到门限限幅器,门限限幅器的输出端与一用于形成自动增益信号的加法器连接。

[0044] 如图6所示,本实施例的放大滤波电路包括顺次连接的放大器和由D4和D5组成的滤波器,滤波器上连接有用于储存信号的储能电容C1。

[0045] 该光圈控制电路的信号处理过程如下:

[0046] 由于产品工作状态有大场扫描、小场扫描、截获跟踪三种工作状态,在这三种工作状态下,64元线列红外探测器的扫描速度和频率是不同的。在截获跟踪状态下需要在电子组件来的“ $40' \times 40'$ 选通脉冲”信号的控制下,依靠中间6个中心通道的叠加信号来产生光圈控制信号,而在大场扫描、小场扫描状态下需要电子组件来的“自动增益接通”信号的控制下,依靠全部64个通道的叠加信号来产生光圈控制信号。

[0047] 依据工作状态,来自匹配电路的12路中心通道的中间6个通道叠加信号和全部64个通道的叠加信号输入光圈板,中间6个中心通道的叠加信号在从电子组件来的“ $40' \times 40'$ 选通脉冲”信号的控制下,通过第一模拟开关D1经放大器送到由集成电路D4和D5组成的滤

波器上;或者全部64个通道的叠加信号在从电子组件来的“自动增益接通”信号的控制下,通过第二模拟开关D2经放大器送到滤波器上。两个模拟开关不同时闭合,在某一时段只有其中一个闭合,导通对应的信号输入通道。

[0048] 信号通过滤波器被平滑成直流信号,它是产品扫描一场(红外线列探测器在工作时,是靠来回连续扫描来实现一定视场范围内探测的)所得信号的平均值,并在储能元件电容C1上储能,然后进入采样保持器的输入端。

[0049] 从采样保持器输出的信号分别被送到比较器D6和D7的输入端,对应形成所需的光圈控制电平信号UD1和UD2。

[0050] 光圈控制信号的关系如下:

[0051] UD1为“1”,UD2为“0”光圈打开;

[0052] UD1为“0”,UD2为“0”光圈固定;

[0053] UD1为“0”,UD2为“1”光圈关闭。

[0054] 另外,在第二模拟开关D2闭合的情况下,从采样保持器输出的信号还通过模拟开关D2反馈输送到门限限幅器的输入端,超过门限的信号被送到加法器的输入端,加法器形成自动增益控制电压(U_{AGC})。在频率f=200Hz,脉宽T=400μs,输入信号U_{in}=1mv时,自动增益控制电压U_{AGC}=10V。

[0055] 为了保证对信号处理工作的连续性,该光圈控制电路还包括用于对储能元件放电的复位电路,复位电路包括输入端用于接收从电子组件输入的画面开始脉冲信号的双单稳触发电路,双单稳触发电路的输出端通过第三模拟开关与储能元件连接。双单稳触发电路被来自电子组件的画面开始脉冲信号触发,形成一个比画面开始脉冲延迟120μs左右,宽度为14μs左右的正向脉冲信号,它闭合第三模拟开关D3,使储能元件C1放电,重新开始储存来处理下一场信号。

[0056] 本实施例中心放大器和周围放大器的频率特性设定如下:中心放大器和周围放大器最佳带宽选择与设计调试,主要是分析、计算信号与噪声二者的频谱特性,最佳带宽与中心频率能有效抑制噪声。根据探测器的红外目标特性和噪声频率特性,中心通道放大及目标检出电路的中心频率定为800±50Hz,频带宽度500±50Hz,周围通道放大及目标检出电路中心频率800±50Hz,频带宽度500⁺⁶⁰₋₂₀Hz。

[0057] 中心及周围通道放大器的频率特性主要取决于如图7所示的带通滤波器电路,该

电路的传递函数为: $-\frac{V_o}{V_s} = \frac{R_3(R_2/R_1 + R_2)sC}{1 + 2R_1(R_2/R_1 + R_2)sC + R_3(R_2/R_1 + R_2)s^2C^2}$; 滤波器的中心频

率 $f_c = \frac{1}{2\pi C \sqrt{R_3[R_1R_2/(R_1 + R_2)]}}$, 带宽 $B = \frac{1}{\pi R_3 C}$ 。如果取电容C=0.01μ, 则电阻R3的范围为:

(56K~63K), 再根据中心频率f_c的范围, 可以计算出R₁R₂/(R₁+R₂)的范围为: (6.28K~7.068K)。故取R₃为58.5K, R₁为13.7K, R₂为13.5K。则带通滤波电路中心频率f_c处的增益AC=R₃/2R₁=58.5/(13.7*2)=2.13, 带通滤波器的中心频率为:

$$\begin{aligned}
 f_c &= \frac{1}{2\pi C \sqrt{R_3 [R_1 R_2 / (R_1 + R_2)]}} \\
 [0058] \quad &= \frac{1}{2\pi \times 0.01 \times 10^{-6} \sqrt{58.5 \times 10^3 [13.7 \times 10^3 \times 13.5 \times 10^3 / (13.7 \times 10^3 + 13.5 \times 10^3)]}} \\
 &= 797.99
 \end{aligned}$$

$$[0059] \quad \text{带宽: } B = \frac{1}{\pi R_3 C} = \frac{1}{\pi \times 58.5 \times 10^3 \times 0.01 \times 10^{-5}} = 544$$

[0060] 电路传递函数为:

$$\begin{aligned}
 [0061] \quad \frac{V_o}{V_s} &= \frac{R_3 (R_2 / R_1 + R_2) s C}{1 + 2R_1 (R_2 / R_1 + R_2) s C + R_3 (R_2 / R_1 + R_2) s^2 C^2} \\
 &= \frac{8.474s}{1 + 16.948s + 3.97 \times 10^{-8} s^2}
 \end{aligned}$$

[0062] 经过计算中心频率 $f_c=797.99$ 在 $800 \pm 50\text{Hz}$ 的范围内,带宽 $B=544$,符合设计要求的 $500 \pm 50\text{Hz}$ 及 500_{-20}^{+60}Hz ,证明放大及目标检出电路的频率特性符合总体设计要求。

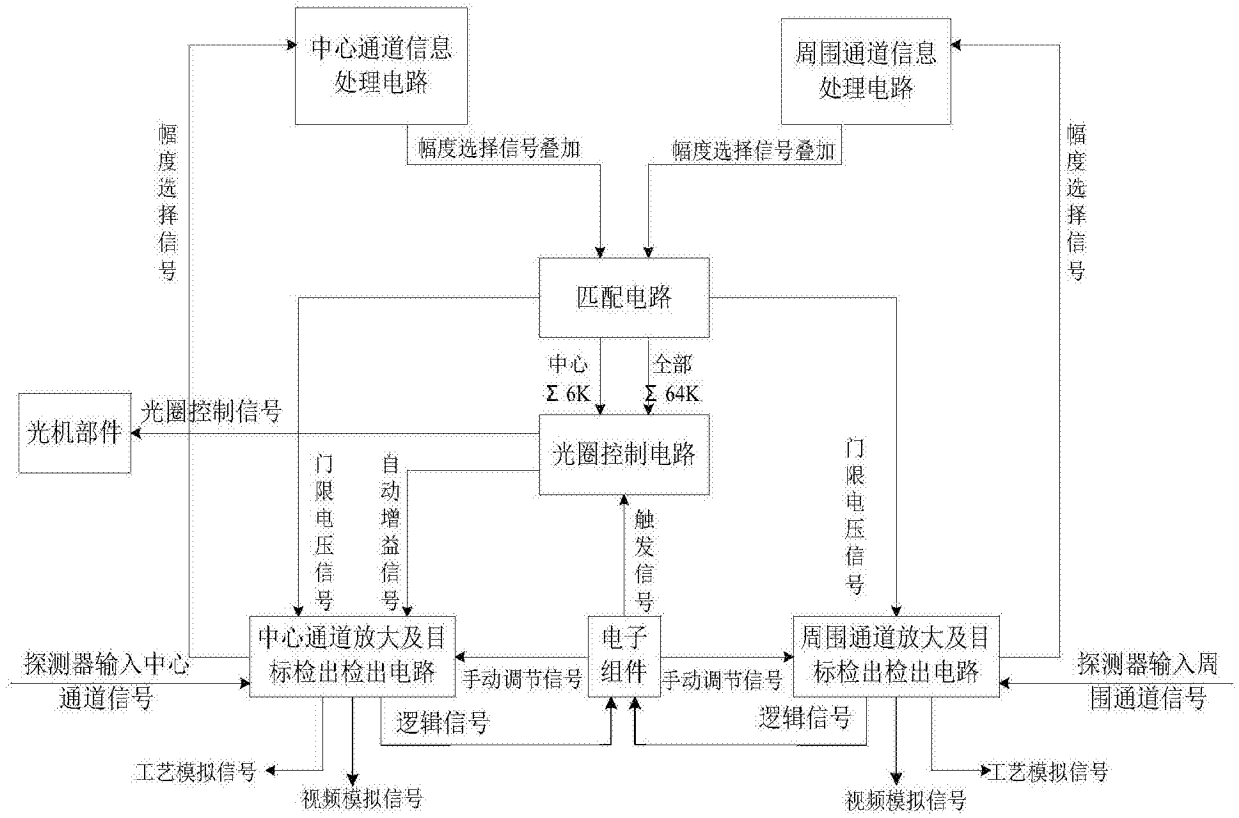


图1

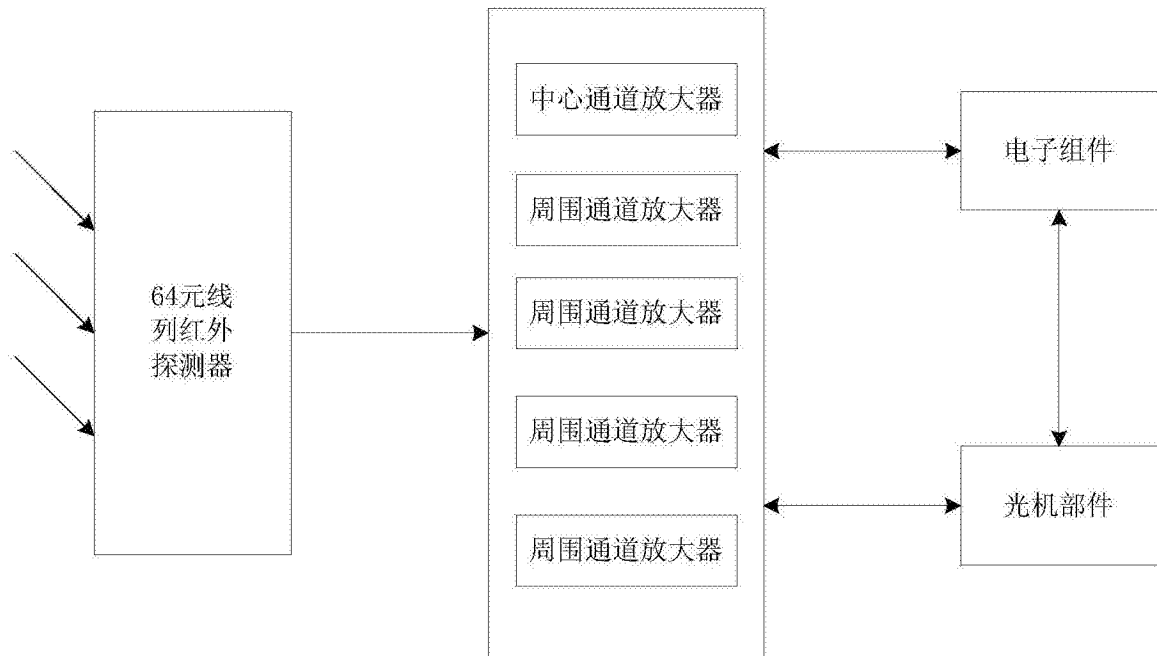


图2

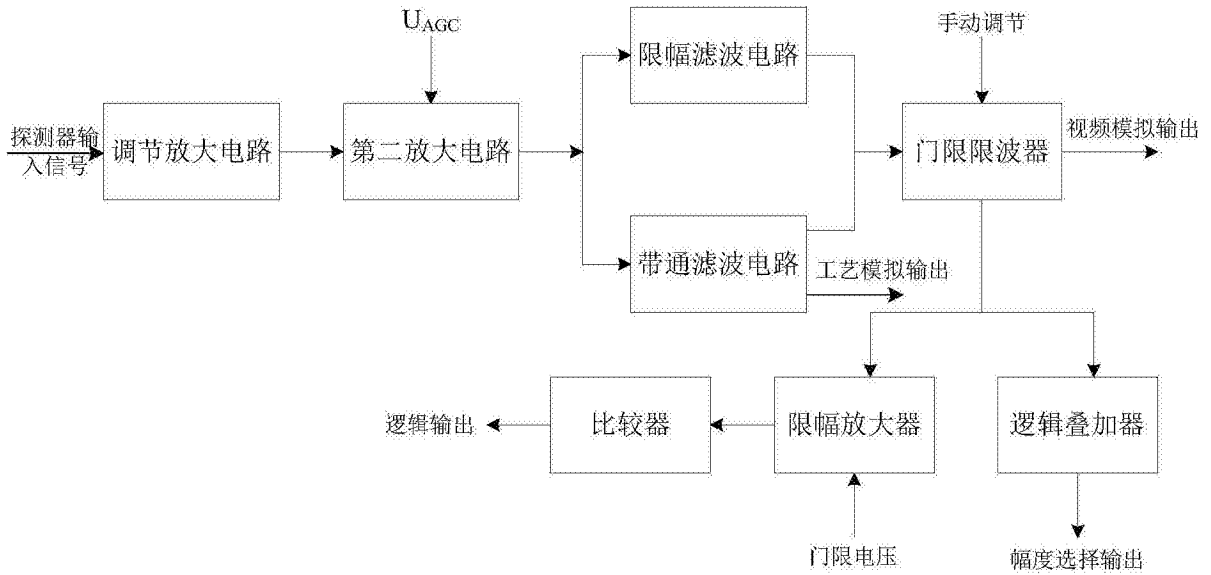


图3

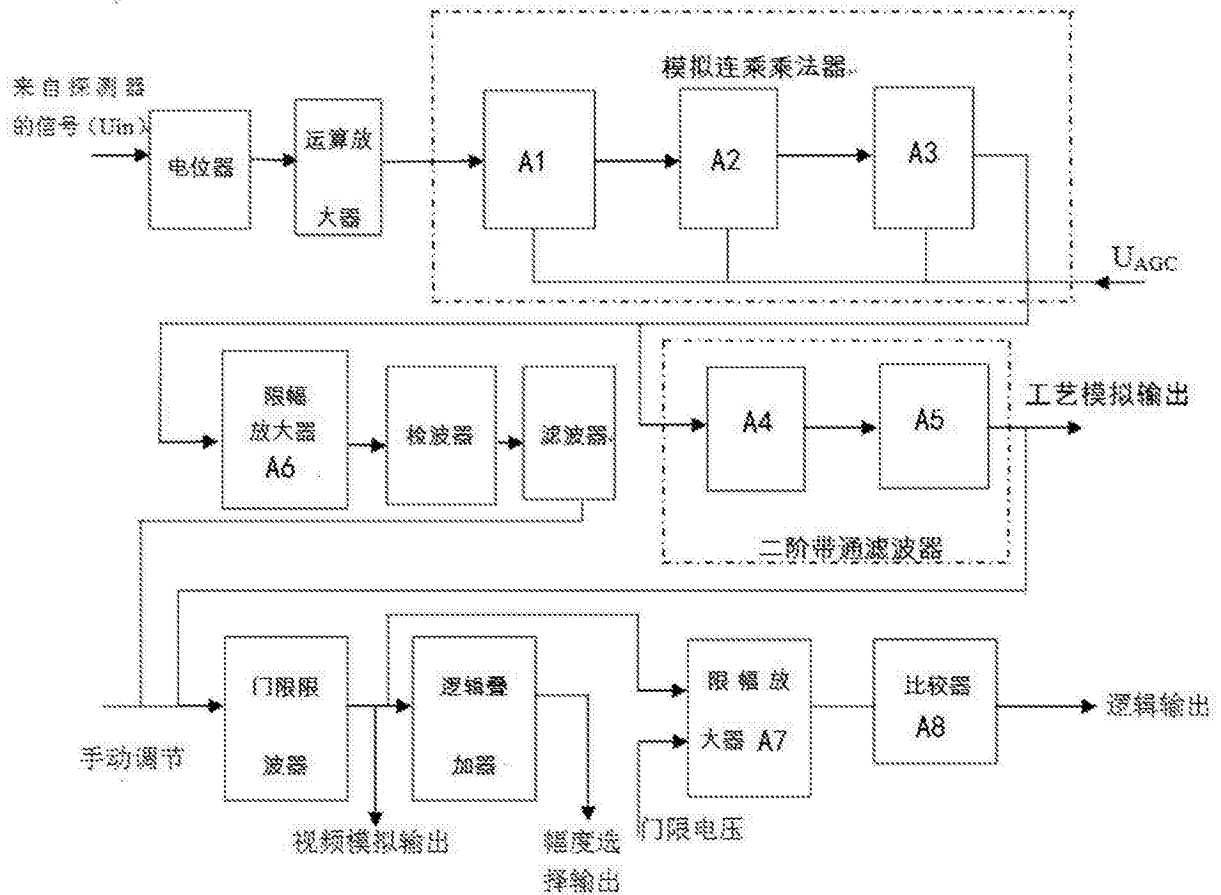


图4

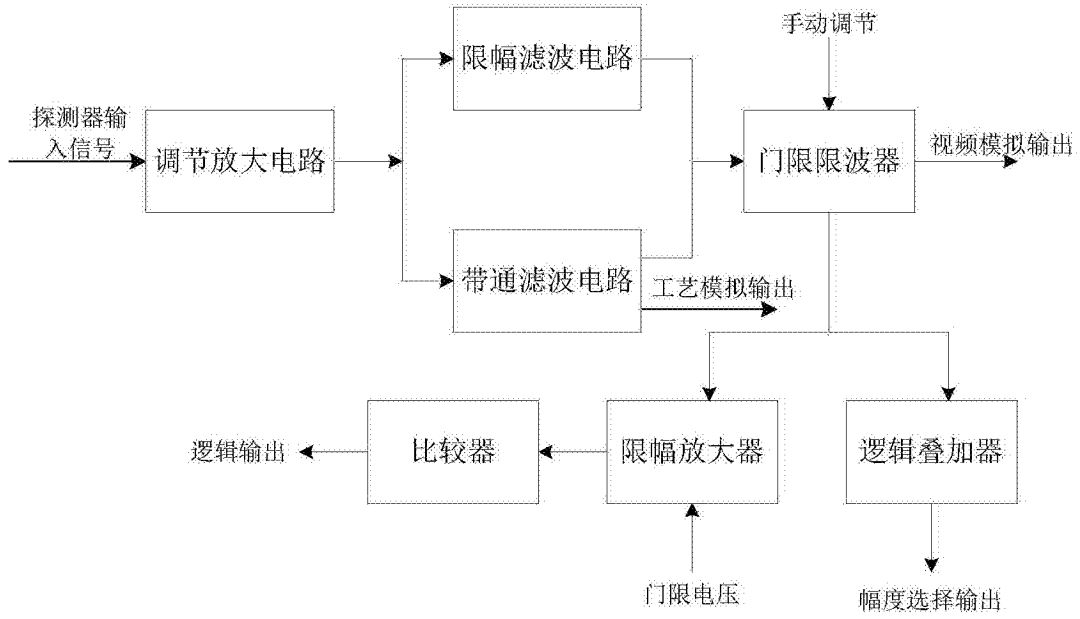


图5

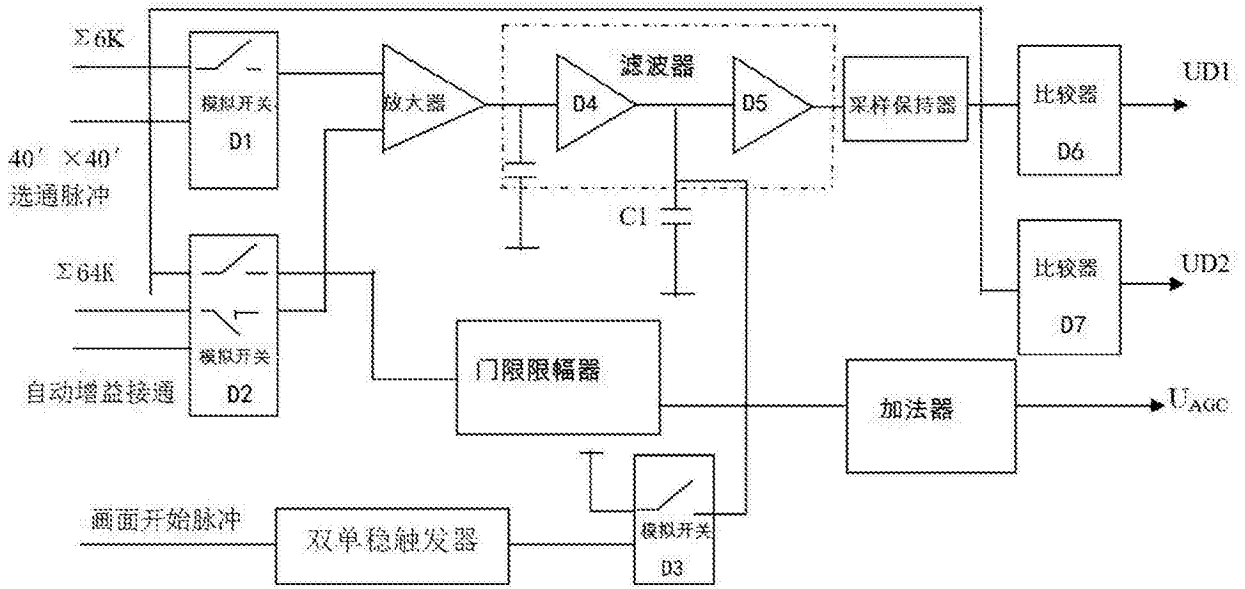


图6

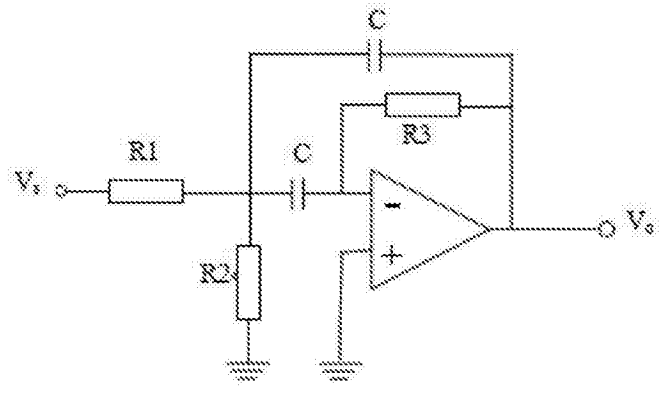


图7