



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207503264 U

(45)授权公告日 2018.06.15

(21)申请号 201721673516.8

(22)申请日 2017.12.05

(73)专利权人 中国人民解放军总参谋部第六十研究所

地址 210016 江苏省南京市珠江路766号

(72)发明人 宋瑞 吴健 苏永亮

(74)专利代理机构 南京利丰知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 32256

代理人 任立

(51)Int.Cl.

G06M 1/27(2006.01)

G06M 1/272(2006.01)

G01D 21/02(2006.01)

G08C 17/02(2006.01)

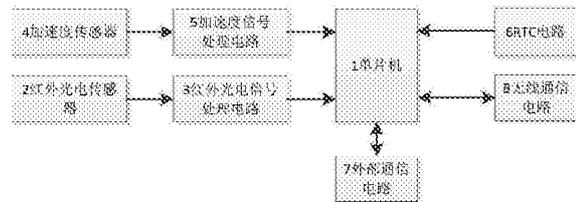
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种基于多传感器融合的单兵射击信息采集装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种基于多传感器融合的单兵射击信息采集装置,属于射击信息采集技术领域。该基于多传感器融合的单兵射击信息采集装置包括单片机、红外光电传感器、红外光电传感器处理电路、加速度传感器、加速度传感器处理电路、RTC电路、外部通信电路、无线通信电路。本实用新型的基于多传感器融合的单兵射击信息采集装置采用了多传感组合采集技术,通过同时采集枪械射击时,枪械本身产生的加速度信号和弹头出膛时产生的热红外信号,并在一发弹丸作用时间内对上述两类信号同时进行特征匹配,能够最大程度的提高射击计数的准确性和可靠性。



1. 一种基于多传感器融合的单兵射击信息采集装置,其特征在于:包括单片机(1)、红外光电传感器(2)、红外光电信号处理电路(3)、加速度传感器(4)、加速度信号处理电路(5)、RTC电路(6)、外部通信电路(7)、无线通信电路(8),所述加速度传感器(4)通过所述加速度信号处理电路(5)与所述单片机(1)连接,所述红外光电传感器(2)通过所述红外光电信号处理电路(3)与所述单片机(1)连接,所述RTC电路(6)、外部通信电路(7)和无线通信电路(8)分别与所述单片机(1)连接。

2. 根据权利要求1所述的基于多传感器融合的单兵射击信息采集装置,其特征在于:所述红外光电传感器(2)为红外光电二极管。

3. 根据权利要求2所述的基于多传感器融合的单兵射击信息采集装置,其特征在于:所述加速度传感器(4)为大量程微型电容式加速度传感器。

4. 根据权利要求3所述的基于多传感器融合的单兵射击信息采集装置,其特征在于:所述红外光电信号处理电路(3)包括依次连接的放大器(11)、第一滤波器(12)和第一比较器(13)。

5. 根据权利要求4所述的基于多传感器融合的单兵射击信息采集装置,其特征在于:加速度信号处理电路(5)包括依次连接的第二滤波器(17)和第二比较器(18)。

6. 根据权利要求5所述的基于多传感器融合的单兵射击信息采集装置,其特征在于:所述RTC电路(6)采用单片机(1)集成的RTC功能模块(9),所述RTC功能模块(9)外接有32.768KHz的第一晶体振荡器(20)。

7. 根据权利要求6所述的基于多传感器融合的单兵射击信息采集装置,其特征在于:所述外部通信电路(7)采用标准RS232通信接口。

8. 根据权利要求7所述的基于多传感器融合的单兵射击信息采集装置,其特征在于:所述无线通信电路(8)包括ZigBee无线收发集成芯片(21)、天线匹配电路(22)和16MHz的第二晶体振荡器(23)。

一种基于多传感器融合的单兵射击信息采集装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种基于多传感器融合的单兵射击信息采集装置,属于射击信息采集技术领域。

背景技术

[0002] 目前用于轻武器步枪枪弹射击自动计数的方法主要有加速度检测、主动式红外光检测、振动检测、声波检测等,但现在通常采用单传感器进行检测,往往容易产生多计现象,其主要是单一传感器容易受到人为或环境因素干扰,如采用加速度检测,人员在战术动作时的枪械碰撞或人为直接对计数装置进行物理敲击作用,都有可能产生与实际射击特征匹配的信号产生误计;又如人为对红外发射管进行遮挡触发计数装置计数;又如声波检测时相邻之间容易相互影响等。

[0003] 现有的枪弹射击自动计数装置只能对射击的子弹进行计数,无法获得更多的信息,如子弹射击时的时间信息以及对单发射击或N连发射击信息匹配,功能较为单一,不能对其应用领域进行扩展。

实用新型内容

[0004] 本实用新型要解决的技术问题是,针对现有技术不足,提出一种采用红外光电传感器和加速度传感器组合采集方式,能够最大程度的提高射击计数的准确性和可靠性的基于多传感器融合的单兵射击信息采集装置。

[0005] 本实用新型为解决上述技术问题提出的技术方案是:一种基于多传感器融合的单兵射击信息采集装置,包括单片机、红外光电传感器、红外光电信号处理电路、加速度传感器、加速度信号处理电路、RTC电路、外部通信电路、无线通信电路,加速度传感器通过加速度信号处理电路与单片机连接,红外光电传感器通过红外光电信号处理电路与单片机连接,RTC电路、外部通信电路和无线通信电路分别与单片机连接。

[0006] 上述技术方案的改进是:红外光电传感器为红外光电二极管。

[0007] 上述技术方案的改进是:加速度传感器为大量程微型电容式加速度传感器。

[0008] 上述技术方案的改进是:红外光电信号处理电路包括依次连接的放大器、第一滤波器和第一比较器。

[0009] 上述技术方案的改进是:加速度信号处理电路包括依次连接的第二滤波器和第二比较器。

[0010] 上述技术方案的改进是:RTC电路采用单片机集成的RTC功能模块,RTC功能模块外接有32.768KHz的第一晶体振荡器。

[0011] 上述技术方案的改进是:外部通信电路采用标准RS232通信接口。

[0012] 上述技术方案的改进是:无线通信电路采用ZigBee无线通信方式,包括ZigBee无线收发集成芯片、天线匹配电路和16MHz的第二晶体振荡器。

[0013] 本实用新型采用上述技术方案的有益效果是:

[0014] 本实用新型的基于多传感器融合的单兵射击信息采集装置通过同时采集枪械射击时,枪械本身产生的加速度信号和弹头出膛时产生的热红外信号,并在一发弹丸作用时间内对上述两类信号同时进行特征匹配和关联性分析,能够最大程度的提高射击计数的准确性和可靠性,解决在人为或环境因素干扰条件下单传感器检测方式容易产生多计的问题;装置可以在检测到射击信息时,对射击子弹进行计数,记录子弹射击的时间,并通过相邻射击子弹之间时间差匹配射击类型,包括单发或N连发,这些信息不仅可用于打靶训练时的子弹管理,还可以作为枪械使用寿命的评估依据,进一步可与单兵定位系统结合,实时生成射击总弹量、射击类型、射击时间和射击位置的火力打击事件,作为战术训练中战术运用合理性以及火力打击能力的评估依据。

附图说明

[0015] 下面结合附图对本实用新型作进一步说明:

[0016] 图1是本实用新型实施例基于多传感器融合的单兵射击信息采集装置的结构示意图;

[0017] 图2是本实用新型实施例基于多传感器融合的单兵射击信息采集装置的红外光电信号处理电路的结构示意图;

[0018] 图3是本实用新型实施例基于多传感器融合的单兵射击信息采集装置的加速度信号处理电路的结构示意图;

[0019] 图4是本实用新型实施例基于多传感器融合的单兵射击信息采集装置的RTC电路的结构示意图;

[0020] 图5是本实用新型实施例基于多传感器融合的单兵射击信息采集装置的无线通信电路的结构示意图;

[0021] 其中:1-单片机,2-红外光电传感器,3-红外光电信号处理电路,4-加速度传感器,5-加速度信号处理电路,6-RTC电路,7-外部通信电路,8-无线通信电路,9-RTC功能模块,10-红外信号,11-放大器,12-第一滤波器,13-第一比较器,14-第一外部中断触发,15-信号宽度检测,16-加速度信号,17-第二滤波器,18-第二比较器,19-第二外部中断触发,20-第一晶体振荡器,21-ZigBee无线收发集成芯片,22-天线匹配电路,23-第二晶体振荡器。

具体实施方式

实施例

[0022] 本实施例的本实施例的基于多传感器融合的单兵射击信息采集装置,如图1、2和3所示,包括单片机(1)、红外光电传感器(2)、红外光电信号处理电路(3)、加速度传感器(4)、加速度信号处理电路(5)、RTC电路(6)、外部通信电路(7)、无线通信电路(8),加速度传感器(4)通过加速度信号处理电路(5)与单片机(1)连接,红外光电传感器(2)通过红外光电信号处理电路(3)与单片机(1)连接,RTC电路(6)、外部通信电路(7)和无线通信电路(8)分别与单片机(1)连接。红外光电传感器(2)为红外光电二极管。加速度传感器(4)为大量程微型电容式加速度传感器。红外光电信号处理电路(3)包括依次连接的放大器(11)、第一滤波器(12)和第一比较器(13)。加速度信号处理电路(5)包括依次连接的第二滤波器(17)和第二

比较器(18)。RTC电路(6)采用单片机(1)集成的RTC功能模块(9),RTC功能模块(9)外接有32.768KHz的第一晶体振荡器(20)。外部通信电路(7)采用标准RS232通信接口。无线通信电路(8)采用ZigBee无线通信方式,包括ZigBee无线收发集成芯片(21)、天线匹配电路(22)和16MHz第二晶体振荡器(23)。

[0023] 本实施例的基于多传感器融合的单兵射击信息采集装置工作时,加速度传感器(4)感应子弹射击时产生的加速度信号,并将信号送至加速度信号处理电路(5)进行处理,处理后送至单片机(1)进行特征识别;红外光电传感器(2)感应子弹出膛时产生的热红外信号,并将信号送至红外光电信号处理电路(3)进行处理,处理后送至单片机(1)进行特征识别;RTC电路(6)由32.768KHz的晶振和电容组成,与单片机(1)的RTC时钟源引脚连接,实现实时时钟计时;外部通信电路(7)采用RS232通信芯片,与单片机(1)的UART端口连接,实现与外部设备的数据交互,完成单片机(1)内部存储射击信息删除和存储信息的上传;无线通信电路(8)采用ZigBee无线通信方式,由ZigBee无线收发集成芯片、天线匹配电路和16MHz晶振组成,射频端采用馈线作为天线,天线通过天线匹配电路与ZigBee无线收发集成芯片射频端口连接,数据端与单片机(1)的SPI同步串行口连接,实现与外部设备的无线数据交互,完成单片机(1)内部存储射击信息删除和存储信息的上传;单片机(1)对输入的红外光电信号的宽度进行检测,和设定阈值匹配的信号作为一次射击预判,并记录当前的实时时钟数据,若在设定时间内接收到加速度输入信号,则确定为射击子弹1发,计数值加1,否则清除预判,同时单片机利用系统时钟细分前后射击子弹的时间,根据阈值判定前后两发射击子弹是单发类型或连发类型,最后将记录的射击总弹量、射击类型(单发、连发)和射击时间存储于片内Flash中。

[0024] 当弹头出膛时,红外光电传感器感应输出红外信号(10),将该信号送给放大器(11)进行信号放大,经过放大的信号送给第一滤波器(12)进行杂波滤除,再将信号送给第一比较器(13)进行阈值比较,最后输出处理后的信号至单片机外部中端口进行第一外部中断触发(14),同时将信号送至单片机I/O输入端口进行信号宽度检测(15)。

[0025] 枪械射击时,加速度传感器感应枪械本体产生加速度信号(16),将该信号送给第二滤波器(17)进行杂波滤除,再将信号送给第二比较器(18)进行阈值比较,最后输出处理后的信号至单片机外部中端口进行第二外部中断触发(19)。

[0026] 本实用新型不局限于上述实施例。凡采用等同替换形成的技术方案,均落在本实用新型要求的保护范围。

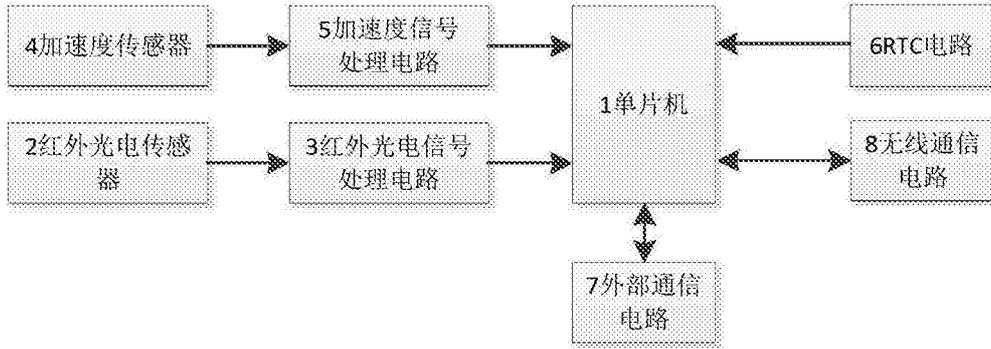


图1

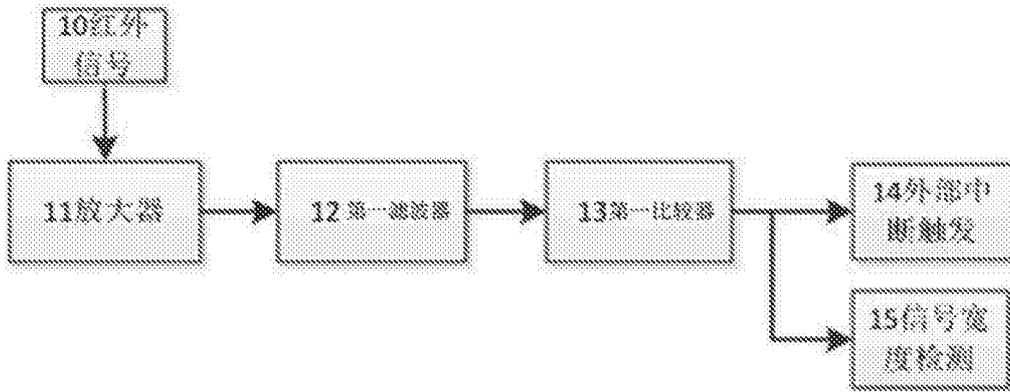


图2

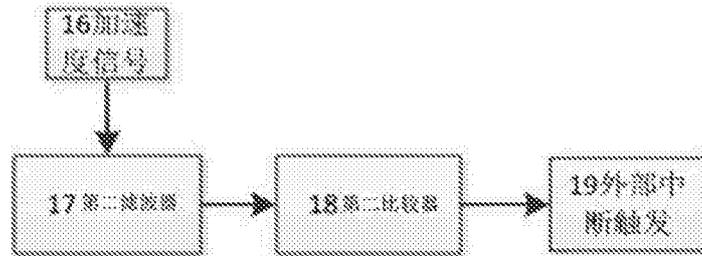


图3



图4

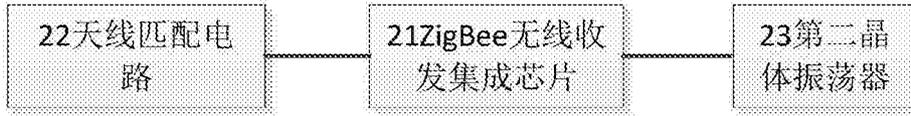


图5