



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202025084 U

(45) 授权公告日 2011. 11. 02

(21) 申请号 201020681335. 1

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2010. 12. 24

(73) 专利权人 无锡物联网产业研究院

地址 214135 江苏省无锡市新区震泽路 18 号无锡国家软件园双子座 A

专利权人 感知物联网集团(无锡)有限公司

(72) 发明人 余志军 杨宇卓 何风行 吕政 鲍星合 梅伟峰 马润泽 杨宇卓 谭振华 刘海涛

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227 代理人 逯长明

(51) Int. Cl.

G01S 17/08(2006. 01)

G01S 7/48(2006. 01)

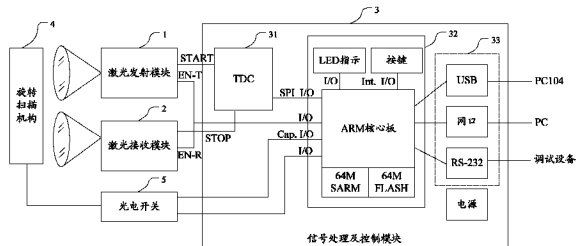
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种激光雷达监测系统

(57) 摘要

本实用新型实施例提供一种激光雷达监测系统,包括激光发射模块、激光接收模块、旋转扫描机构和信号处理及控制模块,该信号处理及控制模块用于根据接收到的反映脉冲激光发射时间的信号和反映接收脉冲激光的时间的信号,得到脉冲激光的发射时间和接收时间之间的时间差,得到被监测区域的目标信息的距离信息,并同时与旋转扫描机构中的马达上传的霍尔传感器的角度信息匹配,得到检测目标的距离角度信息组;将该组信息按照固定周期组合为帧数据,传递给信号处理及控制模块中的报警处理模块;报警处理模块中采用地图建立和人员检测方法检测告警点,由信号处理及控制模块中的报警处理模块输出告警点的坐标位置和/或数量判定是否告警。



1. 一种激光雷达监测系统,包括:

激光发射模块,用于发射脉冲激光,并将反映脉冲激光发射时间的信号发送至信号处理及控制模块;

激光接收模块,用于接收从被检测区域反射回的脉冲激光,并将反映接收脉冲激光的时间的信号发送至信号处理及控制模块;

旋转扫描机构,用于通过旋转利用激光发射模块发射的脉冲激光扫描被监测区域中的各个位置,并将从被监测区域各个位置反射回的脉冲激光依次收集到所述激光接收模块中;

信号处理及控制模块,用于根据接收到的反映脉冲激光发射时间的信号和反映接收脉冲激光的时间的信号,得到脉冲激光的发射时间和接收时间之间的时间差,由所述时间差得到被监测区域的目标信息的距离信息,并同时与旋转扫描机构中的马达上传的霍尔传感器的角度信息匹配,得到检测目标的距离角度信息组;将该组信息按照固定周期组合为帧数据,传递给信号处理及控制模块中的报警处理模块;所述报警处理模块中采用地图建立和人员检测方法检测告警点,由所述信号处理及控制模块中的报警处理模块输出告警点的坐标位置和/或数量判定是否告警。

2. 根据权利要求1所述的激光雷达监测系统,其特征在于,所述激光发射模块包括:激光二极管(LD)、用于驱动激光二极管的激光脉冲二极管(PLD)驱动电路、以及与PLD驱动电路相连的窄脉冲发生器和方波发生器。

3. 根据权利要求1所述的激光雷达监测系统,其特征在于,所述激光接收模块包括:用于接收从被检测区域反射回的脉冲激光的雪崩接收管(APD)、接收APD发送的信号进行放大的前置放大器、与前置放大器相连的电压放大器、整形调理电路、以及为APD供电的DC/DC逆变器。

4. 根据权利要求1至3中任意一项所述的激光雷达监测系统,其特征在于,所述信号处理及控制模块包括:ARM控制器和时间检测模块和接口模块;

其中,所述ARM控制器用于在接收到ARM控制器的触发信号后根据接收到的反映脉冲激光发射时间的信号和反映接收脉冲激光的时间的信号,得到脉冲激光的发射时间和接收时间之间的时间差,并在检测完成后,向ARM控制器发送检测到的时间差;

所述ARM控制器用于向时间检测模块发送触发信号,并接收所述时间检测模块发送的检测到的时间差的距离信息,并同时与旋转扫描机构中的马达上传的霍尔传感器的角度信息匹配,得到检测目标的距离角度信息组;将该组信息按照固定周期组合为帧数据,传递给报警处理模块;所述报警处理模块中采用地图建立和人员检测方法检测告警点,由所述ARM控制器中的报警处理模块输出告警点的坐标位置和/或数量判定是否告警。

5. 根据权利要求4所述的激光雷达监测系统,其特征在于,所述ARM控制器包括:用于将被检测区域的目标信息与建立的地图数据进行差分得到告警点的信号检测子模块;

其中,所述信号检测子模块包括:

数据预处理单元,用于对被检测区域的目标信息进行滤波以达到初步干扰点滤除;

背景去除单元,用于将经过干扰点滤除的目标信息与预先建立的地图数据进行多重差分得到差分后的目标信息;

分割单元,用于初步分割属于不同物体的数据点,将可能为同一目标的点聚类为一

组；

特征提取单元,用于根据分割单元分割后每个物体的不同数据点信息,提取每个物体的形状和 / 或运动特征信息；

数据融合单元,用于综合所述特征提取单元提取出的特征信息,将特征信息满足预定规则的被分割的相邻数据点所属于的不同物体重新划分为同一物体,实现跟踪功能。

6. 根据权利要求 5 所述的激光雷达监测系统,其特征在于,所述分割单元在分割属于不同物体的数据点时,根据障碍物距离激光接收模块的距离选择可变的判定阈值。

7. 根据权利要求 5 所述的激光雷达监测系统,其特征在于,所述 ARM 控制器还包括地图重建模块；

所述地图重建模块用于在发生重建地图触发事件时,将所述信号检测子模块中的数据预处理单元得到的经过干扰点滤除的目标信息做背景环境拟合运算,得到重建后的地图数据。

8. 根据权利要求 1 至 7 中任意一项所述的激光雷达监测系统,其特征在于,还包括光电开关,所述光电开关在所述旋转扫描机构旋转一圈时,产生一个周脉冲；

另外在旋转扫描机构的马达中安装霍尔传感器,用于检测旋转扫描机构的旋转角度。

一种激光雷达监测系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于雷达技术领域,尤其涉及一种激光雷达监测系统。

背景技术

[0002] 激光雷达是光、机、电一体化设备,属于较为高端的仪器设备。现在该类产品的应用主要集中在科研院校和各种比赛中出现的应用算法开发,比如只能导航、移动跟踪、机器人视觉等。目前国际上的技术程度决定了它的高价位,这在很大程度上限制了民用激光雷达的普及和应用。

[0003] 实际上,激光雷达在民用防入侵方面有很大的优势。传统的民用防入侵手段主要是通过视频监控实现的,这种方式需要耗费大量的人力,而其他防入侵方式比如震动报警也存在难以避免的虚警和误警情况。

实用新型内容

[0004] 有鉴于此,本实用新型的目的在于提供一种激光雷达监测系统,其误警率和漏警率都很低。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型提供一种激光雷达监测系统,包括:

[0006] 激光发射模块,用于发射脉冲激光,并将反映脉冲激光发射时间的信号发送至信号处理及控制模块;

[0007] 激光接收模块,用于接收从被检测区域反射回的脉冲激光,并将反映接收脉冲激光的时间的信号发送至信号处理及控制模块;

[0008] 旋转扫描机构,用于通过旋转利用激光发射模块发射的脉冲激光扫描被监测区域中各个位置,并将从被监测区域各个位置反射回的脉冲激光依次收集到所述激光接收模块中;

[0009] 信号处理及控制模块,用于根据接收到的反映脉冲激光发射时间的信号和反映接收脉冲激光的时间的信号,得到脉冲激光的发射时间和接收时间之间的时间差,由所述时间差得到被监测区域的目标信息的距离信息,并同时与旋转扫描机构中的马达上传的霍尔传感器的角度信息匹配,得到检测目标的距离角度信息组;将该组信息按照固定周期组合为帧数据,传递给信号处理及控制模块中的报警处理模块;所述报警处理模块中采用地图建立和人员检测方法检测告警点,由所述信号处理及控制模块中的报警处理模块输出告警点的坐标位置和/或数量判定是否告警。

[0010] 优选地,所述激光发射模块包括:激光二极管(LD)、用于驱动激光二极管的激光脉冲二极管(PLD)驱动电路、以及与PLD驱动电路相连的窄脉冲发生器和方波发生器。

[0011] 优选地,所述激光接收模块包括:用于接收从被检测区域反射回的脉冲激光的雪崩接收管(APD)、接收APD发送的信号进行放大的前置放大器、与前置放大器相连的电压放大器、整形调理电路、以及为APD供电的DC/DC逆变器。

[0012] 优选地,所述信号监测和控制模块包括:ARM控制器和时间检测模块和接口模块;

[0013] 其中,所述 ARM 控制器用于在接收到 ARM 控制器的触发信号后根据接收到的调整整形后的反映脉冲激光发射时间的信号和反映接收脉冲激光的时间的信号,得到脉冲激光的发射时间和接收时间之间的时间差,并在检测完成后,向 ARM 控制器发送检测到的时间差;

[0014] 所述 ARM 控制器用于向时间检测模块发送触发信号,并接收所述时间检测模块发送的检测到的时间差,并由所述时间差得到被监测区域的目标的距离信息,并同时与旋转扫描机构中的马达上传的霍尔传感器的角度信息匹配,得到检测目标的距离角度信息组;将该组信息按照固定周期组合为帧数据,传递给报警处理算法模块。所述报警处理模块是激光雷达上层应用实现的主体,是关键技术核心算法的所在。报警处理模块中算法中采用的信号处理方法主要分为:地图建立和人员检测。由算法模块输出告警点的坐标位置和/或数量判定是否告警。

[0015] 优选地,所述 ARM 控制器包括:用于将被检测区域的目标信息进行报警处理模块处理后得到告警点的信号检测子模块;

[0016] 其中,所述信号检测子模块包括:

[0017] 数据预处理单元,用于对被检测区域的目标信息进行滤波,以达到干扰点滤除;

[0018] 背景滤除单元,用于将经过干扰点滤除的目标信息与预先建立的地图数据进行多重差分得到差分后的目标信息;

[0019] 分割单元,用于初步分割属于不同物体的数据点,将可能为同一目标的点聚类为一组;

[0020] 特征提取单元,用于根据分割单元分割后每个物体的不同数据点信息,提取每个物体的形状和/或运动特征信息;

[0021] 数据融合单元,用于综合所述特征提取单元提取出的特征信息,将特征信息满足预定规则的被分割的相邻数据点所属于的不同物体重新划分为同一物体,实现跟踪功能。

[0022] 优选地,所述特征提取单元提取的物体的形状信息包括:物体的质心、物体的外形、轮廓的线性度、曲率或椭圆率;所述物体的运动特征信息包括:物体当前位置的笛卡尔坐标、运动速度、方向、角速度或加速度。

[0023] 优选地,所述分割单元在分割属于不同物体的数据点时,根据障碍物距离激光接收模块的距离选择可变的判定阈值。

[0024] 优选地,所述 ARM 控制器还包括地图重建模块;

[0025] 所述地图重建模块用于在发生重建地图触发事件时,将所述信号检测子模块中的数据预处理单元得到的经过干扰点滤除的目标信息做背景环境拟合运算,得到重建后的地图数据。

[0026] 优选地,所述地图触发条件为定时器的时间到达阈值或者告警点检测异常标识位显示异常。

[0027] 优选地,还包括光电开关,所述光电开关在所述旋转扫描机构旋转一圈时,产生一个周脉冲;

[0028] 另外在旋转扫描机构的马达中安装霍尔传感器,用于检测旋转扫描机构的旋转角度。

[0029] 通过本实用新型实施例提供的激光雷达监测系统,对入侵者检测的漏警率和虚警

率都很低。

附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本实用新型的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0031] 图 1 是本实用新型提供的激光雷达监测系统的一个实施例的示意图；

[0032] 图 2 是图 1 中的激光发射模块的一种具体结构的示意图；

[0033] 图 3 是图 1 中的激光接收模块的一种具体结构的示意图；

[0034] 图 4 是激光发射模块所在的电路板的一种布局的示意图；

[0035] 图 5 是激光接收模块所在的电路板的一种布局的示意图；

[0036] 图 6 是图 1 中的 ARM 控制器的一种具体结构的示意图。

具体实施方式

[0037] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0038] 图 1 是本实用新型提供的激光雷达监测系统的一个实施例的示意图，如图 1 所示，本实施例中的激光雷达监测系统包括激光发射模块 1、激光接收模块 2、信号处理及控制模块 3、旋转扫描机构 4。

[0039] 其中，激光发射模块 1 用于发射脉冲激光，并将反映脉冲激光发射时间的信号发送至信号处理及控制模块 3。本实施例中的激光雷达通过根据脉冲激光的发射时间和接收时间的时延完成被监测区域中的目标的测距，并通过对被监测区域的扫描获取整个被监测区域的目标信息。

[0040] 激光接收模块 2 用于接收从被监测区域反射回的脉冲激光，并将反映接收脉冲激光的时间的信号发送至信号处理及控制模块 3。

[0041] 旋转扫描机构 4 用于通过旋转，利用激光发射模块 1 发射的脉冲激光扫描被监测区域中的各个位置，并将从被监测区域各个位置反射回的脉冲激光依次收集到激光接收模块 2 中。

[0042] 信号处理及控制模块 3 与激光发射模块 1 和激光接收模块 2 相连，对激光发射模块 1 和激光接收模块 2 进行控制，并从其接收信号。信号处理及控制模块 3 根据从激光发射模块 1 接收到的反映脉冲激光发射时间的信号、以及从激光接收模块 2 接收到的反映接收脉冲激光的时间的信号，得到脉冲激光的发射时间与同一脉冲激光从被监测区域反射并被接收的接收时间之间的时间差，由该时间差可以得到被监测区域的目标信息。上述过程都是信号处理及控制模块 3 根据激光测距的原理，探测被监测区域的信息。接着信号处理及控制模块 3 将获得的被监测区域的目标距离信息，并同时与旋转扫描机构 4 中的马达上

传的霍尔传感器的角度信息匹配,得到检测目标的距离角度信息组。该信息在固定周期内集合为帧数据传递给报警处理模块,通过背景的滤除与人员定位与跟踪方法确定告警。这里背景技术包含即使没有告警情况出现,扫描被检测区域也会得到的目标信息,由于这些信息并不是告警所关心的信息,而且其也常常反映了除了入侵者之外的其他不动目标的信息,所以可以称为背景信息。

[0043] 信号处理及控制模块 3 根据报警处理模块中进行背景滤除、人员检测过程后判定是否告警。这里可以根据告警点的数量和 / 或位置判定是否告警。

[0044] 激光雷达具有工作稳定、检测概率高,漏检率低的优点。

[0045] 图 2 示出了上述激光发射模块 1 的一种具体结构,如图 2 所示,该激光发射模块 1 包括激光二极管 (LD) 11、激光脉冲二极管 (PLD) 驱动电路 12、窄脉冲发生器 13 和方波发生器 14。激光二极管 11 作为光源,由 PLD 驱动电路 12 驱动。窄脉冲发生器 13 和方波发生器 14 均与 PLD 驱动电路 12 相连,为 PLD 驱动电路提供脉冲信号,以使 PLD 驱动电路 12 根据该脉冲信号向激光二极管 11 输出对应的脉冲驱动电压。其中,窄脉冲发生器 13 的脉冲频率优选在 1KHz-30KHz 之间可调,正脉宽优选在 10ns-10 μ s 之间可调,其输出的脉冲信号高电平优选为 5V,低电平优选为 0V。上升沿的上升时间优选为 10ns 以内,这样可以保证最终输出的激光脉冲的波形比较理想,避免过多的噪声引起的计时芯片误计时。

[0046] 需要说明的是,在上述激光发射模块 1 中还可以设置尖峰抑制电路,以对电路中的幅值不均现象进行调整。

[0047] 图 3 示出了上述激光接收模块 2 的一种具体结构。如图 3 所示,该激光接收模块 2 包括雪崩接收管 (APD) 21、前置放大器 22、电压放大器 23、整形调理电路 24 和 DC/DC 逆变器 25。其中,雪崩接收管 21 用于接收从被检测区域反射回的脉冲激光,并将其转换成相对应的电脉冲信号。前置放大器 22 接收雪崩接收管 21 输出的电脉冲信号,并对其进行放大。电压放大器 23 还用于对从前置放大器 22 输出的信号进行放大,整形调理电路 24 将对输入其中的模拟电信号转换成上升沿陡峭的数字信号,便于信号处理及控制模块 3 对其进行处理,提高计时的精度。DC/DC 逆变器 25 给雪崩接收管 21 供电,为其提供反向击穿电压。

[0048] 需要说明的是,本领域技术人员应该可以理解,上述激光接收模块 2 中的雪崩接收管 21 还可以替换为其他类型的光电检测器。

[0049] 上述激光发射模块 1 可以通过 START 管脚信号的上升沿向信号处理及控制模块 3 告知激光发射模块 1 已经发射出一个脉冲激光,而激光接收模块 2 可以通过 STOP 管脚信号的上升沿向信号信号处理及控制模块 3 告知激光接收模块 2 已经接收到从被监测区域反射回的一个脉冲激光;这样,信号处理及控制模块 3 可以通过接收上述 START 管脚信号的上升沿的时间以及接收上述 STOP 管脚信号的上升沿的时间,分别确定同一脉冲激光发射的时间和从被监测区域反射回并被接收的时间。

[0050] 以下详细说明信号处理及控制模块的内部结构,请参见图 1。信号处理及控制模块 3 可以包括时间检测 (TDC) 模块 31、ARM 控制器 32 和接口模块 33。

[0051] 其中,时间检测模块 31 用于在接收到 ARM 控制器 32 的触发信号后,根据接收到的反映脉冲激光发射时间的信号和反映接收脉冲激光的时间的信号,得到脉冲激光的发射时间和接收时间的时间差,并在检测完成后,向 ARM 控制器 32 发送检测到的时间差。

[0052] ARM 控制器 32 用于向时间检测模块 31 发送触发信号,并接收时间检测模块 31 发

送的由其检测到的时间差,并由该时间差得到被监测区域的目标信息,并将其与预先建立的反映被检测区域的背景信息的地图数据进行差分,得到告警点的信息,由告警点的位置和 / 或数量判定是否告警。

[0053] 上述接口模块 33 用于建立信号处理和控制装置 32 与上位机之间的联系,由此可以完成同一台上位机监控多个激光雷达。在图 1 中特别地,接口模块 33 中包括 USB 接口、以太网口、RS-232 接口。

[0054] 为了满足 ARM 控制器 32 和时间检测模块 31 之间高速数据传输的要求,ARM 控制器 32 和时间检测模块 31 之间传送数据的接口优选采用 SPI 口,例如在 ARM 控制器 32 和时间检测模块 31 之间建立 10 条信号线,其中 4 条为采用 SPI 进行通信,用于传输激光雷达测距结果,而另外 6 条用于传输计时信号和控制信号。计时信号包括计时开始信号和计时停止信号。控制信号可以包括通道使能信号,该使能信号用于在不用通道时,将该通道关闭,从而最大程度地降低空闲通道的噪声干扰对计时的影响。

[0055] 在实际中,激光发射模块 1 和激光接收模块 2 所在的电路板的布局可以灵活设置。例如,图 4 示出了激光发射模块 1 所在的电路板的布局,在图 4 中,电路板上还设置了 LDO 和 DC/DC 电源,二者分别提供 5V 的电压和大于 24V 的电压。图 5 示出了激光接收模块 2 所在的电路板的布局,在图 5 中,电路板上除了激光接收模块 2 自身的组成单元外,还集成了信号处理及控制模块中的时间检测模块,同理,图 5 中的电路板中也设置了该板上的功能单元所需要的电源,例如提供 5V 电压和 3.3V 电压的 LDO、以及提供 9-24V 电压的 DC/DC 电源。在图 4 和图 5 中的电路板的边缘处还设置了图 1 中所需的管脚,另外还设置了方便固定的固定孔。

[0056] 以下详细说明 ARM 控制器 32 如何实现告警点的识别。

[0057] 图 6 示出了 ARM 控制器 32 的具体结构。如图 6 所示,该 ARM 控制器可以包括信号检测子模块 601,该信号检测子模块 601 具体用于将被检测区域的目标信息与建立的地图数据进行差分得到告警点。信号检测子模块 601 可以包括:数据预处理单元 6011、背景去除单元 6012、分割单元 6013、特征提取单元 6014 和数据融合单元 6015。

[0058] 其中,数据预处理单元 6011 用于对被检测区域的目标信息进行滤波,以达到初步干扰点滤除。由于通过激光雷达在激光测距的过程中,所得的数据中会有一些孤立的点,他们与相邻的点的距离都比较大,这些孤立的点属于干扰点,在对数据进行后续处理之前需要将其滤除。本实施例中,数据预处理单元 6011 优选采用中值滤波的方法对于干扰点进行滤除。中值滤波方法是基于排序统计理论的一种能有效抑制噪声的非线性信号处理技术,其基本原理是把数字图像或数字序列中一点的值用该点的一个邻域中的各点值的中值代替,从而可以消除孤立的噪声点。

[0059] 背景去除单元 6012 用于将经过干扰点滤除的目标信息预先建立的地图数据进行差分得到差分后的目标信息。

[0060] 分割单元 6013 用于初步分割属于不同物体的数据点。分割单元 6013 根据判定阈值初步划分属于不同物体的数据点。本实施例中优选地,分割单元 6013 根据障碍物距离激光接收模块 2 的距离选择可变的判定阈值,在设定上述判定阈值的过程中综合考虑如下因素:障碍物距离激光接收模块 2 越近,则数据点越密;扫描角度与环境的走向的夹角越小,则数据点越密。例如可以基于线性阈值法进行分割。

[0061] 特征提取单元 6014 用于根据上述分割单元 6013 分割后的每个物体的不同数据点信息,提取每个物体的形状和 / 或运动特征信息。这些提取的特征信息对后续进行目标分类和跟踪起到至关重要的作用。上述物体的形状信息可以为:物体的质心、外形、以及物体轮廓的线性度、曲率或椭圆率中的任意一个或者任意组合。上述物体的运动特征信息可以为:物体当前位置的笛卡尔坐标、运动速度、角速度或加速度中的任意一个或任意组合。因为大多数物体都可以由较为规则的直线段组合而成,而且民用防入侵领域中需要探测的主要是入侵人员,入侵人员往往表现为直立的线段特征,所以在特征信息提取时,线性特征提取将是主要采用的手段。线性特征提取的过程可以基于线性回归、霍夫变换、增量算法、最大期望值算法等方法完成。

[0062] 数据融合单元 6015 用于综合上述特征提取单元 6014 提取后的特征信息,将特征信息满足预定规则的被分割的相邻数据点所属于的不同物体重新划分为同一物体,同时在时间上实现相同物体的匹配。

[0063] 在经过上述分段单元 6014 分段后,可能会将本该属于同一物体的数据点划分为属于两个不同的物体,即将一个完整的物体划分成多个段。单独地对每个段进行后续的特征分析以识别目标是没有意义的。另外,在将物体分成多个部分进行分析时,可能会造成属于不同物体的不同段的特征分析结果是相同的,这就造成无法对被检测区域的目标类型进行区分。另外,仅仅根据目标的形状特征有时还不能够准确地判断目标的类型,这是需要结合目标的运动特征,所以还需要综合考虑前后一定数量的帧扫描数据。

[0064] 基于上面的考虑,需要数据融合单元 6015 将一帧数据中的多个数据点进行空间融合,同时将多帧数据进行时间融合。例如,人的两条腿在同一帧数据中的特征是相类似的,但很可能被划分为两个物体,但是如果一定阈值范围内发现了类似特征,则这两个段内分别是同一个人的两条腿中的一条腿的可能性就比较大了,此时,需要将上述连续的两个段融合到一起。同时,人腿与一根圆棒在段内的数据特征可能是一致的,通过比较多帧中的目标运动特性将可以有效的得到人腿与圆木的区别,以便于多帧中相同目标的匹配,实现后续跟踪等功能。

[0065] 地图数据在使用一段时间后,可能会由于被检测区域的实际背景发生变化,造成利用原有的地图数据去识别目标的结果将发生错误。为了克服上述问题,优选地,在 ARM 控制器 32 中还设置一个地图重建模块 602。该地图重建模块 602 用于在发生重建地图触发事件时,将信号检测子模块 601 中的数据预处理单元 6011 得到的经过干扰点滤除的目标信息做背景环境拟合运算,得到重建后的地图数据。

[0066] 上述重建地图数据触发事件从多种角度去考虑设置,至少可以从检测结果和背景发生变化的经验时间上去考虑。例如,从检测结果的角度看,当系统在外力下位置发生变动或被检测区域的背景发生变化后,继续利用原有的地图数据对经过目标信息进行差分,所得的结果中将出现数量、持续时间严重异常的告警点,另外这些告警点的在一帧数据中的位置分布也将比正常出现入侵者时的分布更分散且靠近背景点,所以系统可以维护一个检测异常标识位,当系统检测后的告警点的数量和 / 或位置分布超出正常告警点的范围,则将该检测异常标识位修改为“异常”,此时地图重建模块 602 将启动地图数据重建的功能,当重建完成后,再将上述标志位修改为“正常”。从背景发生变化的经验时间去考虑,使用者可以通过统计激光雷达所监测区域的背景变化的经验时间,设定一个定时器,并由地图重

建模块 602 检测该定时器的时间是否到达上述的经验时间,如果到达,则启动地图数据重建的功能,当重建完成后,再将上述定时器重置,以重新计时。

[0067] 在进行上述数据融合的过程中,数据点所对应的实际目标的角度信息是很重要的,为了提高该角度信息的精确性,优选地,在上述激光雷达监测系统中还设置一个光电开关 5,该光电开关 5 在旋转扫描机构 4 旋转一圈时,产生一个周脉冲。另外,在旋转扫描机构 4 中的马达中安装霍尔传感器,用于输出旋转扫描机构的旋转角度,这样可以对雷达的角度信息以修正。

[0068] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

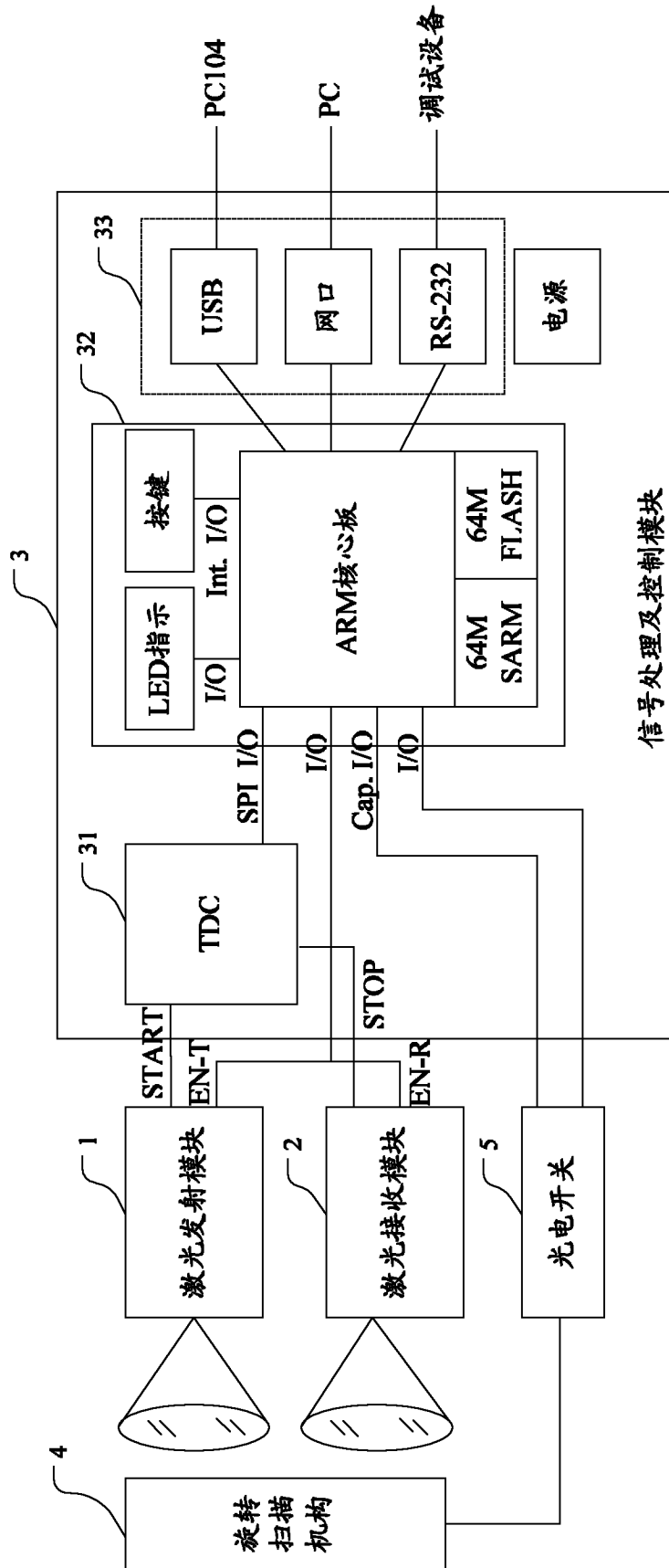


图 1

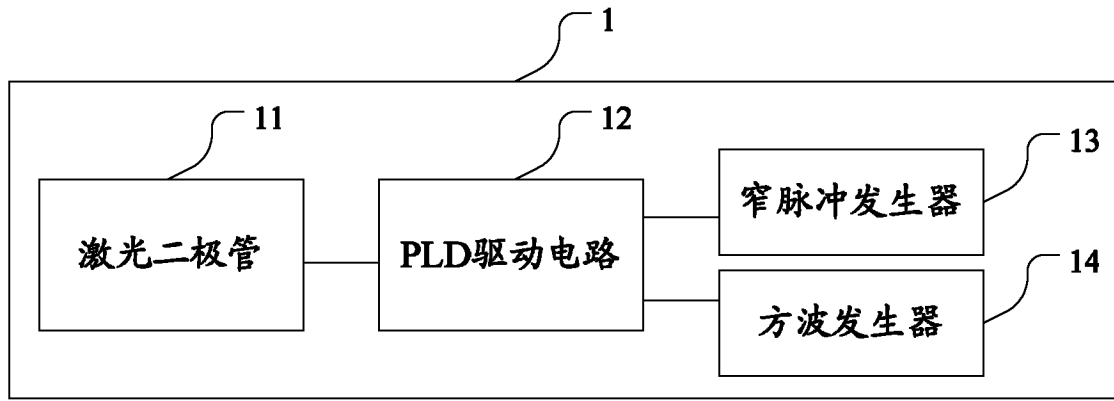


图 2

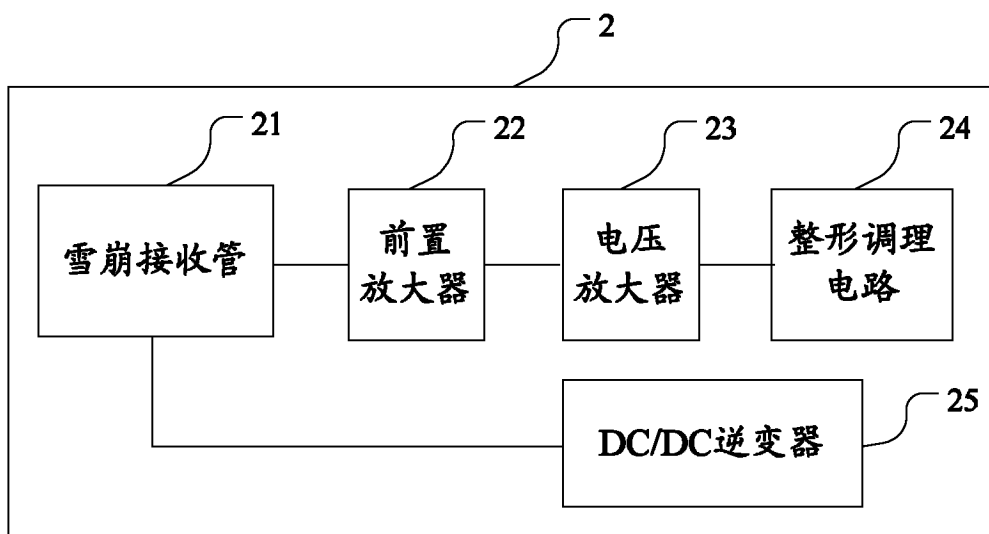


图 3

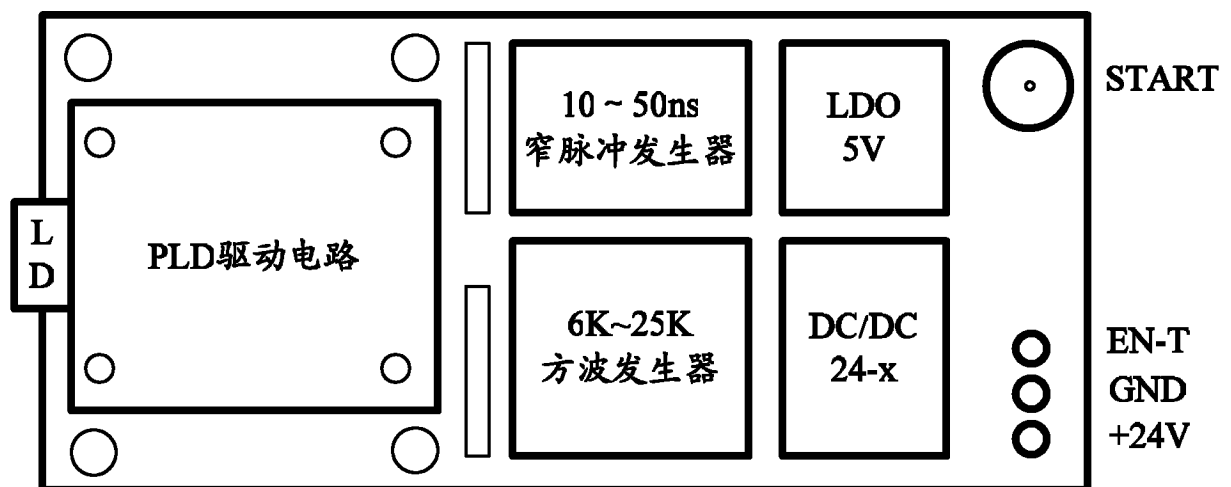


图 4

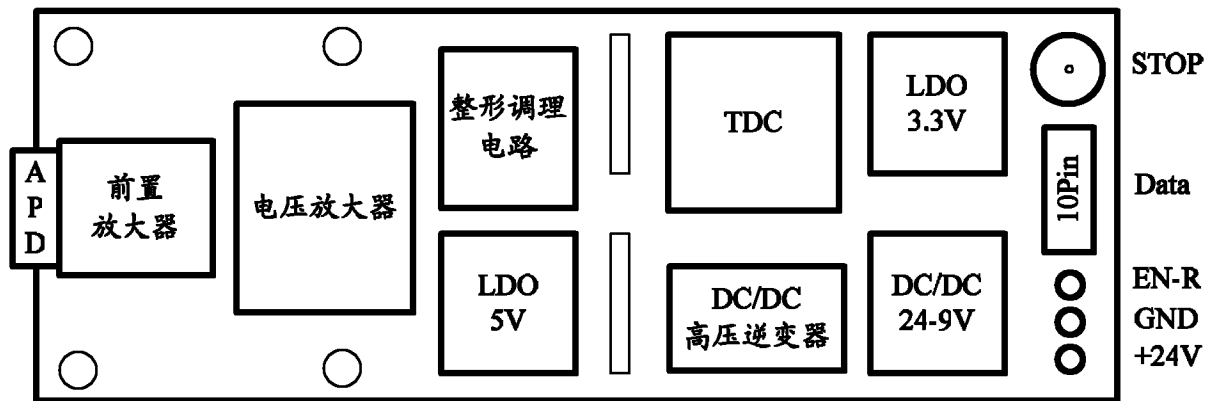


图 5

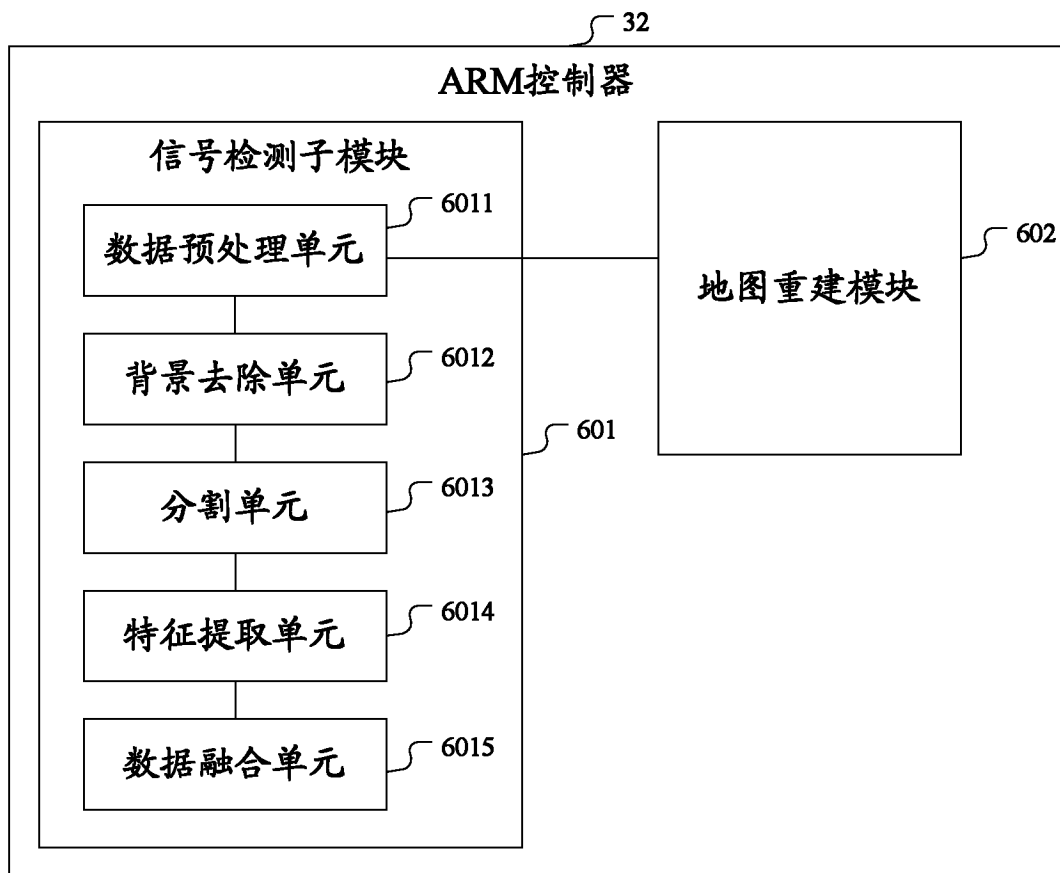


图 6