



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111579088 A
(43)申请公布日 2020.08.25

(21)申请号 202010431447.X

(22)申请日 2020.05.20

(71)申请人 成都电科慧安科技有限公司
地址 610000 四川省成都市高新区天全路
200号B组团2号楼13层1301-1304号

(72)发明人 殷光强 李耶 熊航 王文超

(74)专利代理机构 成都其高专利代理事务所
(特殊普通合伙) 51244

代理人 廖曾

(51) Int. Cl.
G01J 5/00(2006.01)
G01S 5/00(2006.01)

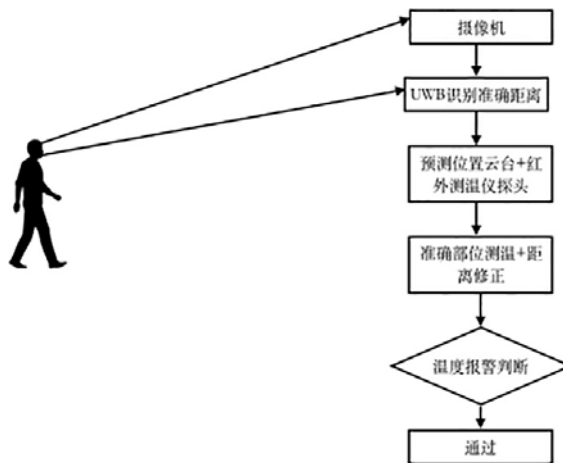
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种基于红外传感器和UWB的双精准测温校正方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于红外传感器和UWB的双精准测温校正方法,包括下述步骤:以传感器位置为空间零点,A1、A2、A3三个UWB基站所构成的UWB系统为轴,建立完整的空间坐标系;利用UWB系统测量出目标B的准确空间位置(x0,y0,z0),同时计算出目标B与传感器的直线距离d;设定待拟合的公式,并利用matlab软件,基于最小二乘法,当均方误差最小时,确定多项式的系数的值;进行距离补偿,并用matlab软件基于最小二乘法确定多项式系数的值;将所求得得的A0、A1、a、b的值代入到多项式拟合公式中,进行温度校正;将红外测温与UWB技术相结合,实现了对多目标精准定位及远距离测温的功能,并且还能对运动目标进行温度测量。



1. 一种基于红外传感器和UWB的双精准测温校正方法,其特征在于:包括下述步骤:

1) 以传感器位置为空间零点,A1、A2、A3三个UWB基站所构成的UWB系统为轴,建立完整的空间坐标系;

2) 利用UWB系统测量出目标B的准确空间位置(x0,y0,z0),同时计算出目标B与传感器的直线距离d;

3) 设定待拟合的公式:

$$T = A_0 \varepsilon \sigma T_1^4 - A_1 \alpha \sigma T_2^4 ,$$

并利用matlab软件,基于最小二乘法,当均方误差最小时,确定多项式的系数的值;

4) 通过下述公式进行距离补偿:

$$T^4 = a * (-1 * d^2) + b,$$

并用matlab软件基于最小二乘法确定多项式系数的值;

5) 将所求得的A0、A1、a、b的值代入到步骤3)中的待拟合的公式中,进行温度校正。

2. 根据权利要求1所述的一种基于红外传感器和UWB的双精准测温校正方法,其特征在于:所述A1、A2、A3三个UWB基站在空间坐标系的轴上等距分布。

3. 根据权利要求1或2所述的一种基于红外传感器和UWB的双精准测温校正方法,其特征在于:所述待拟合的公式中,A0,A1为多项式的系数, ε , α 分别为目标B的发射率和吸收率。

4. 根据权利要求1或2所述的一种基于红外传感器和UWB的双精准测温校正方法,其特征在于:所述步骤4)的公式中,a、b是多项式系数,d是待测目标与红外传感器之间的直线距离。

一种基于红外传感器和UWB的双精准测温校正方法

技术领域

[0001] 本发明涉及红外测温技术领域,具体的说,是一种基于红外传感器和UWB的双精准测温校正方法。

背景技术

[0002] 普通的基于红外传感器测温的技术实际使用起来局限性比较大,比如红外传感器用来测温虽然可以进行非接触时测量,能减少人工的参与,降低工作人员感染病毒的风险,但是由于红外传感器的测量易受环境因素影响,比如环境温度、空气中的灰尘、空气湿度以及测量时的距离等,不可避免地会对测量结果造成不同程度的影响,导致测量结果误差较大,所以测量时对环境的要求比较高,适用性较差,由于红外传感器测温装置的测量值与真实值存在偏差,使用黑体校准器进行温度校正格昂贵且难以操作。

[0003] 相似专利CN1821732A提供了一种利用黑体恒温源进行红外传感器温度校正的方法,只是用黑体源中心温度值和黑体源中心热像温度值的偏移量进行校正,并没有对红外传感器的测温距离进行校正,黑体源的温度波动会对最终的测量温度值造成极大的影响,对黑体源的稳定性要求较高,加上没有进行距离补偿,因此实用性和通用性较低。

[0004] 同时单独的红外传感器测温不能实现定位目标的功能,也不能检测运动目标的温度,只能针对固定方向、固定距离进行测温,测量效率较低。当下疫情检测需求较大,无法满足在人流量较大的出入口进行大规模快速检测的需求。

[0005] 而使用UWB技术可在非常宽的带宽上传输信号,尽管使用无线通信,但其数据传输速率可以达到几百兆比特每秒以上,尤其适用于室内应用。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种基于红外传感器和UWB的双精准测温校正方法,将红外测温与UWB技术相结合,实现了对多目标精准定位及远距离测温的功能,并且还能对运动目标进行温度测量。

[0007] 本发明通过下述技术方案实现:

[0008] 一种基于红外传感器和UWB的双精准测温校正方法,包括下述步骤:

[0009] 1) 以传感器位置为空间零点,A1、A2、A3三个UWB基站所构成的UWB系统为轴,建立完整的空间坐标系,应用时,摄像头检测到人脸后,利用UWB系统获取准确位置;

[0010] 2) 利用UWB系统测量出目标B的准确空间位置(x0,y0,z0),同时计算出目标B与传感器的直线距离d;

[0011] 3) 设定待拟合的公式:

$$[0012] \quad T = A_0 \varepsilon \sigma T_1^4 - A_1 \alpha \sigma T_2^4 ,$$

[0013] 并利用matlab软件,基于最小二乘法,当均方误差最小时,确定多项式的系数的值;

[0014] 4) 通过下述公式进行距离补偿:

[0015] $T^4 = a * (-1 * d^2) + b$,

[0016] 并用matlab软件基于最小二乘法确定多项式系数a、b的值;

[0017] 5) 将所求得的 A_0 、 A_1 、a、b的值代入到步骤3)中的待拟合的公式中,进行温度校正。

[0018] 进一步的为更好地实现本发明,特别采用下述设置方式:所述 A_1 、 A_2 、 A_3 三个UWB基站在空间坐标系的轴上等距分布。

[0019] 进一步的为更好地实现本发明,特别采用下述设置方式:所述待拟合的公式中, A_0 、 A_1 为多项式的系数, ϵ 、 α 分别为目标(被测物体)B的发射率和吸收率。

[0020] 进一步的为更好地实现本发明,特别采用下述设置方式:所述步骤4)的公式中,a、b是多项式系数,d是待测目标与红外传感器之间的直线距离。

[0021] 本发明与现有技术相比,具有以下优点及有益效果:

[0022] (1) 本发明采用高精度激光测距离传感器,避免了因使用普通距离传感器而产生的二次误差;由于红外传感器在超出一定距离范围后,温度衰减值大幅增加,温度特性曲线为非线性,所以为了提高拟合的精确度,使用分段多项式拟合去拟合温度随距离衰减的非线性曲线,确定测量温度与待测目标实际温度值的关系,达到对距离变化的温度补偿目的。

[0023] (2) 本发明采用多项式拟合的方法对结果进行校正,有效地减小了误差,能得到较为精确的结果,能够满足当下疫情的需求。

[0024] (3) 本发明提供的红外传感器与UWB技术协同测温方法,不仅检测快速,而且具有较高的检测精度。

[0025] (4) 本发明所提供的红外传感器与UWB双精准校正方法简单实用,对机器的计算性能要求较低;

[0026] (5) 本发明能有效应对复杂场景下的运动目标检测,快速、准确地检测出运动物体的温度;结合人脸检测算法,可以实时测量运动物体的温度;响应时间短,多个传感器协同,能同时快速地测量多个目标的温度。

[0027] (6) 本发明在校正方法上进行了创新,用多项式拟合的校正公式,结合距离补偿,具有较高的测温精度;采用UWB技术进行定位,定位精度高;定位加上摄像头实时检测,可以在复杂场景下实时检测目标温度;采用红外传感器与UWB技术结合的方法,方法新颖,实用性较高。

附图说明

[0028] 图1为测温流程图。

[0029] 图2为UWB布局图。

具体实施方式

[0030] 下面结合实施例对本发明作进一步地详细说明,但本发明的实施方式不限于此。

[0031] 为使本发明实施方式的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施方式中的附图,对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施方式是本发明一部分实施方式,而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本发明

保护的。因此，以下对在附图中提供的本发明的实施方式的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围，而是仅仅表示本发明的选定实施方式。基于本发明中的实施方式，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式，都属于本发明保护的范围。

[0032] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0033] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0034] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0035] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0036] 实施例1：

[0037] 本发明设计出一种基于红外传感器和UWB的双精准测温校正方法，将红外测温与UWB技术相结合，实现了对多目标精准定位及远距离测温的功能，并且还能对运动目标进行温度测量，特别采用下述设置方式：包括下述步骤：

[0038] 1) 以传感器位置为空间零点，A1、A2、A3三个UWB基站所构成的UWB系统为轴，建立完整的空间坐标系，应用时，摄像头检测到人脸后，利用UWB系统获取准确位置；

[0039] 2) 利用UWB系统测量出目标B的准确空间位置(x0, y0, z0)，同时计算出目标B与传感器的直线距离d；

[0040] 3) 设定待拟合的公式：

$$[0041] \quad T = A_0 \varepsilon \sigma T_1^4 - A_1 \alpha \sigma T_2^4,$$

[0042] 并利用matlab软件，基于最小二乘法，当均方误差最小时，确定多项式的系数的值；

[0043] 4) 通过下述公式进行距离补偿：

$$[0044] \quad T^4 = a * (-1 * d^2) + b,$$

[0045] 并用matlab软件基于最小二乘法确定多项式系数a、b的值；

[0046] 5) 将所求得的 A_0 、 A_1 、 a 、 b 的值代入到步骤3)中的待拟合的公式(多项式拟合公式)中,进行温度校正。

[0047] 实施例2:

[0048] 本实施例是在上述实施例的基础上进一步优化,与前述技术方案相同部分在此将不再赘述,进一步的为更好地实现本发明,特别采用下述设置方式:所述 A_1 、 A_2 、 A_3 三个UWB基站在空间坐标系的轴上等距分布。

[0049] 实施例3:

[0050] 本实施例是在上述任一实施例的基础上进一步优化,与前述技术方案相同部分在此将不再赘述,进一步的为更好地实现本发明,特别采用下述设置方式:所述待拟合的公式中, A_0 、 A_1 为多项式的系数, ε 、 α 分别为被测物体(目标B)的发射率和吸收率。

[0051] 实施例4:

[0052] 本实施例是在上述任一实施例的基础上进一步优化,与前述技术方案相同部分在此将不再赘述,进一步的为更好地实现本发明,特别采用下述设置方式:所述步骤4)的公式中, a 、 b 是多项式系数, d 是待测目标与红外传感器之间的直线距离。

[0053] 实施例5:

[0054] 本实施例是在上述任一实施例的基础上进一步优化,一种基于红外传感器和UWB的双精准测温校正方法,包括下述步骤:

[0055] 1、如图1所示,摄像头检测到人脸后,利用UWB系统获取目标B额头的准确位置,位置的标定如图2所示,以传感器位置为空间零点,在其 x 、 y 、 z 三个轴的方向等距离地布置三个UWB基站(A_1 、 A_2 、 A_3),根据定位特性,四个基点可构成一个完整的空间坐标系。

[0056] 2、利用UWB系统测量出目标B的准确空间位置(x_0 、 y_0 、 z_0),同时计算出目标B与传感器的直线距离 d 。

[0057] 3、设定待拟合的公式:

$$[0058] \quad T = A_0 \varepsilon \sigma T_1^4 - A_1 \alpha \sigma T_2^4 ;$$

[0059] 其中, A_0 、 A_1 为多项式的系数, ε 、 α 分别为被测物体(目标B)的发射率和吸收率,利用matlab软件,用最小二乘法,当均方误差最小时,确定多项式的系数的值。

[0060] 4、进行距离补偿:

[0061] $T^4 = a * (-1 * d^2) + b$;其中 a 、 b 是多项式系数, d 是待测目标与红外传感器之间的直线距离,同样用matlab软件用最小二乘法确定系数 a 、 b 的值。

[0062] 5、将所求得的 A_0 、 A_1 、 a 、 b 的值代入到多项式拟合公式中,进行温度校正。

[0063] 6、在目标B移动的过程中,搭载摄像头的云台根据目标检测算法实时跟踪目标B,同时UWB系统不断地更新传感器与目标B之间的距离,从而计算出目标B的实时温度。

[0064] 7、当目标B的检测温度在34~36度时,认为目标B的温度正常,允许通过,当目标B的温度大于36度时,认为目标B温度过高,并发出警告,同时上传目标B的相关信息到数据库存档。

[0065] 8、当检测到目标B的温度低于34度或者高于36度时,都认为目标B温度异常,需由工作人员对目标B进行人工测量以确认目标B的温度状况。

[0066] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例,并非对本发明做任何形式上的限制,凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化,均落入本发明的保护

范围之内。

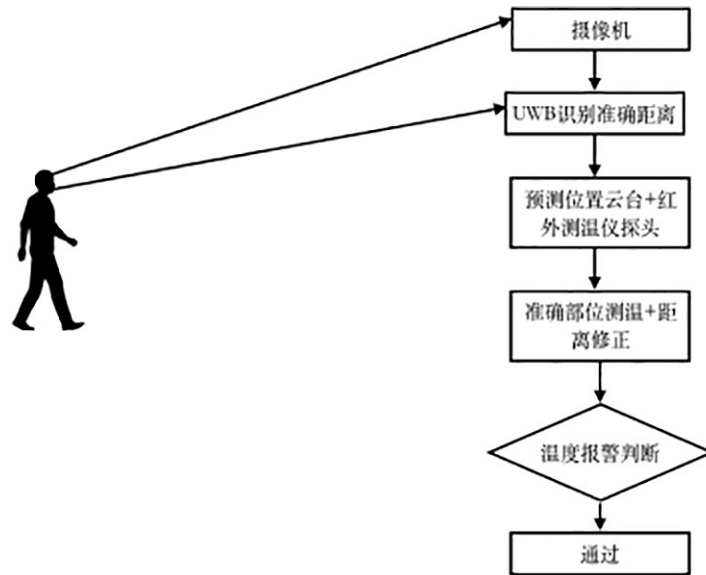


图1

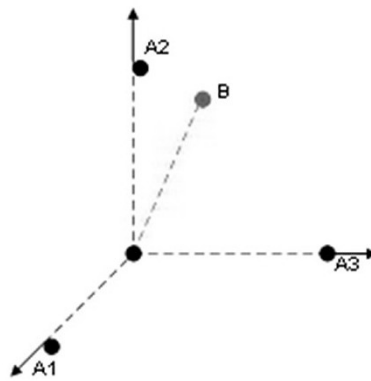


图2