



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111681426 A

(43)申请公布日 2020.09.18

(21)申请号 202010093845.5

(22)申请日 2020.02.14

(71)申请人 深圳市美舜科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区石岩街道罗租社区龙眼山新村四巷8号二层

(72)发明人 许剑明 范振灿 刘国旭 曹志颖 钟诗富

(51)Int.Cl.

G08G 1/04(2006.01)

G08G 1/01(2006.01)

G08G 1/16(2006.01)

G08B 21/18(2006.01)

G01S 17/931(2020.01)

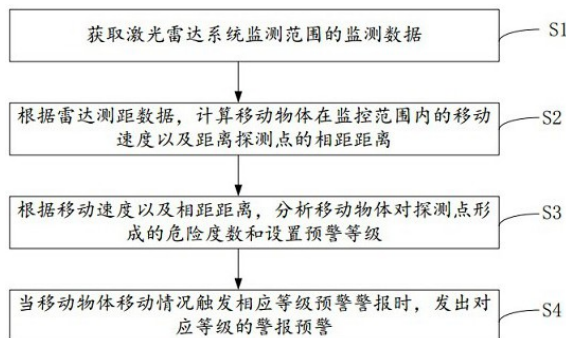
权利要求书1页 说明书10页 附图2页

(54)发明名称

一种用于交通安全路况感知评估的方法

(57)摘要

本申请提供一种用于交通安全路况感知评估的方法,包括:获取激光雷达系统监测范围的监测数据,数据包括监控范围内的移动物体的雷达测距数据,监测范围覆盖监控车道及其部分相邻车道,根据监测数据,计算移动物体在监控范围内的移动速度以及距离探测点的相距距离;根据移动速度以及相距距离,分析移动物体对探测点形成的危险度数和设置预警等级;当移动物体移动情况触发相应等级预警警报时,发出对应等级的警报预警。该用于交通安全路况感知评估的方法获取监控车道和部分相邻车道的数据,直线距离可达到200-300米,在发生预警时可提供足够的时间让工作人员进行避让,提高安全性。并且可根据分析相邻车道的移动物体的态势感知,分析数据完全,可靠性更高。



1. 一种用于交通安全路况感知评估的方法,其特征在于,包括以下步骤:

获取激光雷达系统监测范围的监测数据,所述数据包括监控范围内的移动物体的雷达测距数据,所述监测范围覆盖监控车道及其部分相邻车道;

根据所述雷达测距数据,计算所述移动物体在监控范围内的移动速度以及距离探测点的相距距离;

根据所述移动速度以及所述相距距离,分析所述移动物体对探测点形成的危险度数和设置预警等级;

当所述移动物体移动情况触发相应等级预警警报时,发出对应等级的警报预警。

2. 根据权利要求1所述的用于交通安全路况感知评估的方法,其特征在于,所述激光雷达系统具有同轴光学通道的测距模块,且各所述测距模块独立测距。

3. 根据权利要求2所述的用于交通安全路况感知评估的方法,其特征在于,所述多个具有同轴光学通道的测距模块不完全平行设置。

4. 根据权利要求1所述的用于交通安全路况感知评估的方法,其特征在于,所述激光雷达系统的监测范围为200-300米。

5. 根据权利要求1所述的用于交通安全路况感知评估的方法,其特征在于,所述用于交通安全路况感知评估的方法,还包括:

分析相邻车道移动物体移动到所述监控车道的态势感知。

6. 根据权利要求1所述的用于交通安全路况感知评估的方法,其特征在于,所述用于交通安全路况感知评估的方法,还包括:

对所述移动物体进行识别分析;以及

保存所述监测范围内的监测数据。

7. 根据权利要求1所述的用于交通安全路况感知评估的方法,其特征在于,获取的激光雷达系统监测的数据还包括监测范围的图像数据,用于显示监控实况。

8. 根据权利要求8所述的用于交通安全路况感知评估的方法,其特征在于,所述警报预警的方式包括声音提示预警、显示预警和闪烁灯预警。

9. 如权利要求1所述的用于交通安全路况感知评估的方法,其特征在于,还包括以下步骤:

调整所述激光雷达系统监测的探测范围。

10. 如权利要求9所述的用于交通安全路况感知评估的方法,其特征在于,根据所述激光雷达系统的图像数据调整所述激光雷达系统的探测范围。

一种用于交通安全路况感知评估的方法

[0001]

技术领域

[0002] 本申请实施例涉及交通安全技术领域,具体涉及安全预警领域,尤其涉及一种用于交通安全路况感知评估的方法。

[0003]

背景技术

[0004] 在公路施工维修时,如路面修整、交通设施维护、故障车辆处理等,由于过往车辆的速度一般都非常快(大于80公里每小时或25米每秒的车速),为强化作业人员的人身安全保障,警戒区一般要设置到200米以上,才能保证给交通工程施工人员提供足够的预警和避让时间(5-8秒时间)。以往传统做法是由安全员来部署雪糕筒,是在所占车道上部署长达200-300多米的雪糕筒作为警戒线,用来提醒来车请勿冲撞施工区域。但该方法耗费的人力及物力较多,效率比较低,尤其是临时停车施工和小规模快速工程时非常不便。

[0005] 目前,激光雷达探测技术应用于汽车智能交通领域,如Lidar,毫米波雷达等。Lidar属于近距离全方向型检测和点云数据输出SLAM建模技术,但SLAM技术直线探测目前还无法达到200米;而毫米波雷达探测距离受到频段损耗的直接制约,远距离探测必须使用高频段电磁波。另外,交通工程探测时,只探测施工车道上范围,毫米波雷达在远距离探测不够精准,其毫米波的波瓣幅度在70米外时往往会大于两条车道(约6米),误检率会非常大,需要使用其他技术进行修正,所以也不易应用在交通占道工程远距离来车识别和防撞预警上。

[0006]

发明内容

[0007] 有鉴于此,本申请实施例的目的在于提供一种用于交通安全路况感知评估的方法,以解决现有交通预警监控系统监测直线距离短,而且监测范围不精确,可靠性低的问题。

[0008] 本申请实施例解决上述技术问题所采用的技术方案如下:

一种用于交通安全路况感知评估的方法,包括以下步骤:

获取激光雷达系统监测范围的监测数据,所述数据包括监控范围内的移动物体的雷达测距数据,所述监测范围覆盖监控车道及其部分相邻车道;

根据所述雷达测距数据,计算所述移动物体在监控范围内的移动速度以及距离探测点的相距距离;

根据所述移动速度以及所述相距距离,分析所述移动物体对探测点形成的危险度数和设置预警等级;

当所述移动物体移动情况触发相应等级预警警报时,发出对应等级的警报预警。

[0009] 在一种可选的实施的方式中,所述激光雷达系统具有同轴光学通道的测距模块,

且各所述测距模块独立测距。

[0010] 在一种可选的实施的方式中,所述多个具有同轴光学通道的测距模块不完全平行设置。

[0011] 在一种可选的实施的方式中,至少两个所述测距模块形成 0.5° - 5° 夹角。

[0012] 在一种可选的实施的方式中,所述激光雷达系统的监测范围为200-300米。

[0013] 在一种可选的实施的方式中,所述用于交通安全路况感知评估的方法,还包括:
分析相邻车道移动物体移动到所述监控车道的态势感知。

[0014] 在一种可选的实施的方式中,所述用于交通安全路况感知评估的方法,还包括:
对所述移动物体进行识别分析;以及
保存所述监测范围内的监测数据。

[0015] 在一种可选的实施的方式中,获取的激光雷达系统监测的数据还包括监测范围的图像数据,用于显示监控实况。

[0016] 在一种可选的实施的方式中,所述警报预警的方式包括声音提示预警、显示预警和闪烁灯预警。

[0017] 在一种可选的实施的方式中,所述显示预警通过显示装置显示预警信息实况,所述预警信息包括所述触发预警的实时图像和/或预警描述。

[0018] 在一种可选的实施的方式中,所述显示装置为微型的具有佩戴结构的显示装置。

[0019] 在一种可选的实施的方式中,所述显示装置为AR眼镜或具有手环、臂环或者腰间佩戴结构的显示器。

[0020] 在一种可选的实施的方式中,在所述获取激光雷达系统监测范围的监测数据前,还包括以下步骤:

调整所述激光雷达系统监测的探测范围。

[0021] 在一种可选的实施的方式中,根据所述激光雷达系统的图像数据调整所述激光雷达系统的探测范围。

[0022] 本申请实施例提供的用于交通安全路况感知评估的方法包括:获取激光雷达系统监测范围的监测数据,所述数据包括监控范围内的移动物体的雷达测距数据,所述监测范围覆盖监控车道及其部分相邻车道,根据所述雷达测距数据,计算所述移动物体在监控范围内的移动速度以及距离探测点的相距距离;根据所述移动速度以及所述相距距离,分析所述移动物体对探测点形成的危险度和设置预警等级;当所述移动物体移动情况触发相应等级预警警报时,发出对应等级的警报预警。用于交通安全路况感知评估的方法获取的数据包括监控车道全部数据,以及部分相邻车道的监控范围,监控车道范围内的数据用于计算监控车道中移动物体的移动速度及相距距离,分析移动物体的风险等级。本申请直线监测距离可达到200-300米,延长监测距离,以便根据分析结果作出预警后,仍可提供足够反应时间给工作人员以作出避让。进一步地,可分析相邻车道的移动物体的态势感知,分析数据完全,可靠性更高。

[0023]

附图说明

[0024]

[0025] 为了更清楚地说明本发明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,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0026] 图1为本发明实施例提供的用于交通安全路况感知评估的方法的一种实施方式的结构示意图;

图2为本发明实施例提供的用于交通安全路况感知评估的方法的一种实施方式的结构示意图;

图3为本发明实施例提供的用于交通安全路况感知评估的方法的又一种实施方式的结构示意图;

图4为本申请实施例提供的用于交通安全路况感知评估的方法一种实施方式的应用场景示意图。

[0027]

具体实施方式

[0028]

[0029] 在后续的描述中,使用用于表示元件的诸如“模块”、“部件”或“单元”的后缀仅为了有利于本发明的说明,其本身没有特定的意义。因此,“模块”、“部件”或“单元”可以混合地使用。

[0030] 请参阅图1,其为实现本发明各个实施例的一种用于交通安全路况感知评估的方法的结构示意图,用于交通安全路况感知评估的方法可以包括以下步骤:

S1:获取激光雷达系统监测范围的监测数据。

[0031] S2:根据监测数据,计算移动物体在监控范围内的移动速度以及距离探测点的相距距离;

S3:根据移动速度以及相距距离,分析移动物体对探测点形成的危险度数和设置预警等级;

S4:当移动物体移动情况触发相应等级预警警报时,发出对应等级的警报预警。

[0032] 需要说明的是,在步骤S1中,所述监测数据包括监控范围内的移动物体的雷达测距数据,所述激光雷达系统的监控范围超过一车道,但小于两车道,即其监测范围覆盖监控车道及其部分相邻车道。该用于交通安全路况感知评估的方法获取的数据包括监控车道全部数据,以及部分相邻车道的监控范围。

[0033] 在一种可实施的方式中,为保证所述激光雷达系统探测的范围覆盖监控车道及其部分相邻车道,所述激光雷达系统采用具有同轴光学通道的测距模块,并且各所述测距模块独立测距,以保证探测车道至少被一个所述测距模块探测到。

[0034] 进一步地,所述多个具有同轴光学通道的测距模块不完全平行设置,以使所述激光雷达系统探测的范围覆盖监控车道及其部分相邻车道。

[0035] 优选的,至少两个所述测距模块形成 $0.5-5^{\circ}$ 夹角,以使所述激光雷达系统探测的范围覆盖监控车道以及小部分相邻车道。

[0036] 进一步地,所述激光雷达系统的直线探测距离为200-300米,延长监测距离,以便

根据分析结果作出预警后,仍可提供足够反应时间给工作人员以作出避让。

[0037] 进一步地,本申请实施例所述用于交通安全路况感知评估的方法可根据小部分的相邻车道的监测范围,分析相邻车道的移动物体的态势感知,对路况安全态势进行评估,感知到危险时,可以通过报警器警报,对施工人员发出警报,本申请实施例所述用于交通安全路况感知评估的方法分析数据完全,可靠性更高。

[0038] 在步骤S2中,监测的移动物体包括但不限于车辆、行人、或者其他移动物体。

[0039] 在一种可实施的方式中,步骤S2中,还包括以下步骤:

对移动物体进行识别,以及

保存所述监测范围内的监测数据。

[0040] 在步骤S3中,可根据预设阈值,设置所述移动物体的危险度和预警等级。

[0041] 在步骤S4中,可根据多种形式预警方式进行预警,通知工作人员避让。本申请实施例预警方式包括但不限于声音提示预警、显示预警和闪烁灯预警等预警方式。

[0042] 在一种可实施的方式中,所述显示预警通过显示装置显示预警信息实况,所述预警信息包括所述触发预警的实时图像和/或预警描述。具体地,所述显示装置可以为具有佩戴结构的显示装置,包括但不限于AR眼镜或具有手环、臂环或者腰间佩戴结构的显示器。

[0043] 需要说明的是,当所述报警器30包括智能AR眼镜时,智能AR眼镜显示标识出危险信息。在一种具体实施方式中,AR眼镜通过无线连接控制器20,控制器20通过无线传输处理过的实时路况图像到AR眼镜,图像可显示当前路况安全指数、车辆距离和速度,在警报情况下,可通过显示图像和AR眼镜自带音频对使用人员进行预警和危险信息显示,使用人员可快速查看实时图像,能够对危险有更加具体的判断,能够有效提高避让的效率。在无预警情况下,画面消失不影响使用人员的正常工作。

[0044] 在本申请实施例中,为保证步骤S1获取的数据更加准确,使得分析结果更加精确可靠,所述用于交通安全路况感知评估的方法还包括以下步骤:

调整所述激光雷达系统监测的探测范围。

[0045] 在一种可实施的方式中,所述激光雷达系统包括多个具备同轴光学视频能力的激光测距模块,各个模块之间由高精度光学调节结构连接,可精准调节每个激光器出射角度,通过调节激光测距模块之间出射夹角,使激光覆盖当前监控车道且仅覆盖当前监控车道,确保监控车道上任何位置的车辆至少被一个激光测距模块检测到,且不受相邻车道车辆影响。

[0046] 在另一种可实施的方式中,所述激光雷达系统设置有调节装置,如电动移台,在一种优选的方式中,所述电动移台和显示装置和控制装置连接,实现智能控制激光雷达系统的探测角度,调整探测范围。如可通过AR眼镜的控制按钮对激光装置的电机移台进行人工远程调整位置和角度,无需站在设备旁边,并通过AR眼镜显示的实时图像进行观察,保证使用人员在操作时的安全。

[0047] 本申请实施例通过测距模块与显示装置协同工作,显示装置识别范围角度比单纯使用激光检测角度更大,能够弥补激光器的识别盲区,光路和电路双信息源传输,任何一路触发预警都会发出警报,增加系统冗余度,保证在各种天气和路况下,对路况安全评估的准确性。

[0048] 在一种可实施的方式中,如图2所示,其示出本申请实施例一种应用系统的结构示

意图。该系统100包括：报警器30、激光测距装置10、控制器20和预警显示装置50。其中，所述预警显示装置50包括摄像头51和显示器52。激光测距装置10的探测范围覆盖监控车道及其部分相邻车道，控制器20用于采集和获取激光测距装置10探测到移动物体的监测数据，控制器20还用于根据所述监测数据计算监测车道范围内移动物体的移动速度和距离探测点的相距距离，并分析其危险度数和设置预警等级。报警器30用于根据控制器20的分析结果发出警报。

[0049] 控制器20是交通预警监控系统的控制中心，利用各种接口和线路连接整个交通预警监控系统的各个部分，如报警器30、激光测距装置10、摄像头51和显示器52。控制器20通过运行或执行存储在存储器内的软件程序和/或模块，以及调用存储在存储器内的数据，执行交通预警监控系统的各种功能和处理数据，从而对交通预警监控系统进行整体监控。控制器20可包括一个或多个处理单元；优选的，控制器20可集成应用处理器和调制解调处理器，其中，应用处理器主要处理操作系统、用户界面和应用程序等，调制解调处理器主要处理无线通信。可以理解的是，上述调制解调处理器也可以不集成到控制器20中。

[0050] 控制器20还可以包括无线连接模块等，在此不再赘述。交通预警监控系统100通过蓝牙等无线连接方式，与报警器30、激光测距装置10、摄像头51和显示器52等其他终端设备连接，实现通信以及信息的交互。

[0051] 所述激光测距装置10包括多个具有同轴光学通道的测距模块，具有同轴光学通道的测距模块检测直线距离可达到200-300米，监测范围大，可提高安全预警反应时间，为交通工程施工人员提供足够的预警和避让时间（5-8秒时间）。并且各所述测距模块独立测距，以保证监测车道至少被一个所述测距模块监测到，进一步提高本实施例所述交通预警监控系统的可靠性。所述控制器20获取所述测距模块的测距数据并分析，并在分析出有风险时触发所述报警器30警报进行预警。如当所述控制器20计算出监控范围内车辆行驶速度超出预设阈值时，就控制报警器30发出警报预警。本申请提供的交通预警监控系统的自主报警是受自身的激光测距装置10的信号触发，其工作效能和可靠性高。

[0052] 在一种实施方式中，所述交通预警监控系统100应用于公路维修工程中，用于监控维修车道的过往车辆或者其他移动物体对施工区域的防撞预警。其中，所述测距模块包括多个探测头，所述测距模块设置于所述探测头中，多个具有同轴光学通道的测距模块不完全平行设置，以扩大激光发射角度，进而保证所述测距模块的检测范围能完全覆盖所监控的车道，确保在监控车道的移动物体均能检测到。

[0053] 优选的，两个所述测距模块形成 $0.5-5^{\circ}$ 夹角，确保所述激光测距装置10激光检测范围至少覆盖监控车道及其相邻车道的边界，但又不到两个车道宽度，避免监控到相邻车道上的移动物体造成干扰。

[0054] 进一步地，所述摄像头51连接其中一个所述测距模块，用于采集激光测距装置10监测范围的图像，经过所述控制器20处理后，将危险息通过视频图像方式通知工作人员，以便工作人员观察了解实况。

[0055] 在一种可实施的方式中，所述控制器20集成有图像处理芯片，其中包括图像识别算法，如AR识别算法，用于对所述摄像头51获取的图像进行处理和分析，识别和检测监控范围车道是否准确，以及检测监控车道的车辆或其他移动物体的移动速度、相距距离等，并判断是否会造成风险。

[0056] 进一步地,通过所述显示器52显示所述摄像头51获取的实时画面,直接观察到激光测距装置10的监控范围,达到“所见即所测”的效果。

[0057] 在一个优选的实施例中,所述交通预警监控系统100包括报警器30、激光测距装置10、控制器20、预警显示装置50。其中,预警显示装置50包括摄像头51和显示器52,显示器52采用AR眼镜,便于工作人员佩戴,同时不妨碍其施工工作。所述报警器30、激光测距装置10、AR眼镜和摄像头51电连接或无线连接所述控制器20,所述激光测距装置10包括两个具有同轴光学通道的测距模块,并且二者形成 0.5° 夹角,二者通过激光技术检测监控车道300米、监控车道及其相邻车道边界范围内的移动物体,该范围为预警区域。并通过控制器20计算检测到的移动物体在预警区内的移动速度。当运动物体在预警区域以内且运动速度大于20km/h时,所述控制器20反馈所述报警器30风险信号,发出警报预警。同时,控制器20将监控图像发送至AR眼镜显示,以使工作人员观察了解监控实况,及时避让。

[0058] 可以理解的是,在控制器20未检测到风险时,所述AR眼镜如同普通眼镜,不显示监控画面,避免造成施工人员干扰。

[0059] 进一步的,所述激光测距装置10还包括光学调节结构,所述光学调节结构连接各个所述测距模块,用于调节激光器出射角度,通过调节测距模块的激光出射角度,确保监控车道上任何位置的车辆至少被一个激光测距模块检测到,将激光检测能力固定在一个车道的范围水平。

[0060] 所述报警器30包括非手持报警器和手持报警器31,其中,所述手持报警器31无线连接所述控制器20,所述非手持报警器31设置在所述控制器20或者所述激光测距装置10上。

[0061] 进一步的,所述报警器30可设置有灯光预警模块、声音预警模块和显示预警模块,分别通过灯光、声音、文字或者视频等方式通知工作人员实现预警。具体的,灯光预警模块包括至少一种颜色以上指示灯或者闪烁灯,可根据不同的预警等级发亮或者闪烁不通过颜色的灯光。声音预警模块,设置至少一种警报提示音,根据不同的预警等级,播放不同的预警提示音。所述显示预警模块,包括显示屏等,可用文字或者图像进行预警,将存在的具体风险情况通过显示屏等显示器显示出来,传递至施工人员了解具体风险事项。

[0062] 可以理解的是,灯光预警模块和显示预警模块并不属于报警器30的必须构成,完全可以根据需要在不改变发明的本质的范围内而省略。报警器30可以单独通过声音预警模块来实现预警,本发明实施例并不以此为限。

[0063] 进一步地,所述声音预警模块直接根据控制器20发送的信号播放相应等级的预警提示音,提示施工人员有风险。所述显示预警模块通过文字方式显示风险情况,如“车辆XXX距离100m,时速40Km/h,危险等级高”,通过文字方式让施工人员了解具体情况,一般及时作出防御。

[0064] 需要理解的是,在本发明实施例中,当所述显示器不采用AR眼镜,使用其他显示器时,如显示屏,可将所述显示器集成所述手持报警器中,通过佩戴结构,如手环、臂环、腰带等穿戴方式,以便工作人员携带。

[0065] 尽管图2未示出,交通预警监控系统100还可以包括给各个部件供电的电源(比如电池),优选的,电源可以通过电源管理系统与控制器20逻辑相连,从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。

[0066] 在一种可实施的方式中,所述交通预警监控系统100还包括电动移台80,所述电动移台80承载所述激光测距装置10,并用于调节所述测距模块的测距角度。

[0067] 在一种可实施的方式中,所述电动移台80还包括驱动器和遥控器,所述驱动器和所述驱动器与所述控制器电连接或无线连接。具体地,根据显示器52的显示图像,通过所述遥控器发送信号至所述控制器20控制驱动器驱动所述电动移台移动以调节所述激光测距装置10的角度。

[0068] 在一种可实施的方式中,所述交通预警监控系统还包括陀螺仪,所述陀螺仪连接所述控制器,用于在风扰等外界振动下,检测所述激光测距装置10的振动状况,并通过所述控制器控制所述电动移台自动调节,以保持所述激光测距装置10姿态的稳定及监测范围的稳定,补偿风扰等振动的影响。

[0069] 在一种实施方式中,所述交通预警监控系统100还包括补光灯60,如红外LED补光灯60等,所述补光灯60电连接所述控制器20。在光线不足时,所述控制器20开启红外LED补光灯60,以增强视频图像画质,确保图像分析仪40能够准确识别物体。

[0070] 在一种实施方式中,所述摄像头51设有红外灯,具有红外夜视功能,在夜晚施工时,即使无灯光或光线较弱,也能形成清晰的画面,确保图像分析仪40能够准确识别物体。

[0071] 本申请提供的交通预警系统100通过激光测距与图像识别协同工作,图像识别范围角度提高检测角度,以弥补激光器的识别盲区,光路和电路双信息源传输,任何一路触发预警都会发出警报,增加系统冗余度。并通过电动移台及其驱动器、陀螺仪等自动调整监控角度,保证在各种天气和路况下,对路况安全评估的准确性。

[0072] 如图3所示,在另一个实施例中,图3是本申请实现所提供的交通预警方法的系统的具体结构示意图,图3所示交通预警监控系统100包括:报警器31、手持报警器32、MCU控制器20、激光测距装置10、摄像头51、AR眼镜52和图像分析仪40。其中,所述报警器30、激光测距装置10、摄像头51、图像分析仪40可通过无线方式或者电连接方式连接MCU控制器20。

[0073] 具体的,所述激光测距装置10用于探测监控车道移动物体的移动数据,所述摄像头51和所述激光测距装置10中的一个测距模块连接,从所述激光测距模块的同轴光路获取监控范围内实时图像;所述MCU控制器20接收所述摄像头51获取的实时图像并传输至所述图像分析仪40;所述图像分析仪40根据获取的实时图像对所述监控范围的移动物体进行风险分析,并反馈风险信号至所述MCU控制器20,所述MCU控制器20根据所述图像分析仪40反馈的风险信号触发所述报警器30警报预警,并通过AR眼镜52显示监控实况。

[0074] 在一种实施方式中,所述图像分析仪40包括触摸屏、显示屏等作为其显示模块,用于显示所述摄像头51所获取的图像画面。可以理解的,可根据该图像画面在施工前调整所述激光监测装置10的探测角度,调节监测范围。

[0075] 在一种实施方式中,所述图像分析仪40还包括视频处理芯片等,视频处理芯片作为其分析模块的主要元件,用于分析所述摄像头51获取的图像,计算监控范围内的移动物体的移动速度,根据预设阈值评估该移动物体可能造成危险的风险等级,并反馈风险信号至所述MCU控制器20,以控制报警器30发出相应等级的警报。

[0076] 需要理解的是,所述图像分析仪40可集成在所述MCU控制器20中,也可以独立设置。优选的,所述图像分析仪40独立设置,一方面,其提高数据处理速度以及分析精确度,及时分析监控路面存在的风险,进一步提高可靠性。另一方面,假若所述图像分析仪40在使用

过程中损坏时,不影响所述MCU控制器20的使用,所述交通预警监控系统100仍然继续监测。

[0077] 进一步的,所述分析模块包括车道识别子模块和物体识别子模块,所述车道识别子模块用于识别所述监控范围内的车道,所述物体识别子模块,用于识别所述监控范围内的车辆。视频处理芯片通过智能识别算法,首先识别检测车道和邻近车道,确认车道之后,检测车辆所在的车道和距离,当车辆进入到施工监控车道后,根据车辆距离,频处理芯片发送不同等级的报警信号给所述MCU控制器20,然后MCU控制器20按报警优先等级策略,发送信号给所述报警器30发出警报。

[0078] 需要说明的是,所述图像分析仪40具有姿态感知功能,进一步提高所述交通预警监控系统100的可靠性。所述分析模块可根据实时图像分析跨越相邻车道边界进入监控车道的车辆或者其他移动物体,计算其与施工区域的距离与移动速度,分析其对施工区域造成的风险等级;或者监控到预警范围内移出监控车道的车辆,解除警报。

[0079] 在本实施例中,所述激光测距装置10和所述图像分析仪40协同工作,通过所述图像分析仪40,所述交通预警监控系统识别范围角度比单纯使用激光测距装置10监测角度更大,其能够弥补激光器的识别盲区,光路和电路双信息源传输,任何一路触发预警都会发出警报,增加装置冗余度,提高对入侵车辆识别的准确性。

[0080] AR眼镜52无线连接图像分析仪40,图像分析仪40通过无线传输处理过的实时路况图像到AR眼镜52,AR眼镜52可显示当前路况安全指数、车辆距离和速度,在警报情况下,可通过显示图像和AR眼镜自带音频对使用人员进行预警和危险信息显示,使用人员可快速查看实时图像,能够对危险有更加具体的判断,能够有效提高避让的效率。在无预警情况下,画面消失不影响使用人员的正常工作。也可通过AR眼镜的控制按钮对激光装置的电机移台进行人工远程调整位置和角度,无需站在设备旁边,并通过AR眼镜显示的实时图像进行观察,保证使用人员在操作时的安全。

[0081] 在一种实施方式中,所述图像分析仪40还可以包括存储模块,将工作时的视频数据压缩编码,存储工程实施时的交通监控实时图像,作为施工过程中监控车道的风险记录,可在一些情况作为证据或者其他记录使用。

[0082] 在一种实施方式中,所述交通预警监控系统100还包括电动移台80,所述电动移台80承载所述激光测距装置10,通过控制所述电动移台80调节所述激光测距装置10的方向及位置,进而调整激光出射角。

[0083] 在一种实施方式中,所述电动移台80可以进一步包括驱动器70,所述驱动器70连接所述MCU控制器20;所述图像分析仪40包括角度调节模块44,用于监控车道范围,分析监控位置与监控车道是否对应,并反馈信号至所述MCU控制器20控制所述驱动器70驱动所述电动移台80移动以调整所述激光测距装置10的监控范围。

[0084] 可以理解的是,本实施例可通过显示屏等观察所述激光测距装置10监测范围是否对应监测车道,并在通过所述角度调节模块44控制所述驱动器70自动调整所述电动移台80的方向及位置,从而调整激光的出射角度。

[0085] 所述图像分析仪40通过车道识别,分析激光测距装置10监控范围是否覆盖监控车道,对激光测距范围进行评估,激光测距模块位于电动移台之上,通过视频分析和电动移台控制,可以准确控制激光的测距范围,并控制电动移台调整激光测距模块角度,使激光测距监控范围覆盖整个监控车道,保证整个系统在风扰等振动的影响下对路况监控的稳定性。

同时如果激光测距模块处于电动移台可调节范围之外,例如设备在倾倒等极端情况下,无法通过控制电动移台使激光测距模块回到正常工作位置,那么视频分析模块将发出警报,提醒使用人员注意设备的异常,并人工解除设备的异常。

[0086] 在一种实施方式中,所述交通预警监控系统100还包括补光灯60,如红外LED补光灯60等,所述补光灯60电连接所述MCU控制器20。在光线不足时,所述控制器20开启红外LED补光灯60,以增强视频图像画质,确保图像分析仪40能够准确识别物体。

[0087] 在一种实施方式中,所述摄像头51设有红外灯,具有红外夜视功能,在夜晚施工时,即使无灯光或光线较弱,也能形成清晰的画面,确保图像分析仪40能够准确识别物体。

[0088] 在一种实施方式中,所述交通预警监控系统100还包括陀螺仪90,所述陀螺仪90连接所述MCU控制器20。在风扰等振动下,所述陀螺仪90会检测整个激光测距装置10的振动状况,通过MCU控制器20控制电动移台80,保持激光测距装置10姿态的稳定,同时图像分析仪40通过识别车道,分析激光出射方向,判断激光是否瞄准监控车道,对激光瞄准进行评估,并控制电动移台80调整激光测距模块角度,保证装置补偿风扰等振动的影响。

[0089] 在又一实施例中,本申请实施例提供交通预警监控系统100应用于公路维修场景中,本申请实施例提供交通预警监控系统100包括支架、多音节防水报警器32、手持报警器31、激光测距装置10、摄像头51、图像分析仪40和控制器20,所述手持报警器31独立于所述交通预警监控系统100,由施工人员携带配置,其与所述控制器20无线连接。所述多音节防水报警器32、激光测距装置10、摄像头51和控制器20承载在所述支架上,多音节防水报警器32和激光测距装置10通过有线或者无线的方式与所述控制器20连接。

[0090] 所述激光测距装置10包括具有同轴光路的两组测距模块,两组测距模块夹角为 1° ,监测车道宽度大于一个车道,但小于1.5车道,直线预警区域为200米,即所述激光测距装置10直线辐射范围为200米。所述摄像头51连接其中一组测距模块,所述图像分析仪40无线或者电连接所述控制器20,其显示所述摄像头51捕获的画面,并对所述画面内移动物体进行识别,如行人、动物及车辆等,并分析移动物体与施工地点的距离和行驶速度。当所述移动物体在预警区域内的移动速度超过20km/h或者其他预设阈值时,根据移动物体的距离发出不同等级的预警信号。如图4所示,可划分多个不同等级的预警区域,对应每个预警区域和预警等级,多音节防水报警器32、手持报警器31的预警方式不同。如在200m以内为3级警报,150m以内为2级警报,100m以内为1级警报。

[0091] 需要理解的是,所述激光测距装置10和包括摄像头51作为交通预警监控系统中检测预警区域移动物体的传感器,需要每个所述激光测距模块高频地测量移动物体的距离,尤其是车辆,并将测量出的车辆距离数据发送给所述控制器20,控制器20通过大量车辆距离数据计算出各个模块检测的车辆速度和距离。通过对监控的高速交通道路上的车辆进行激光测距和图像识别检测,当检测并预判到危险时,可以通过多音节防水报警器32和无线报警单元发出声光警报,提醒施工人员注意避让。

需要说明的是,所述激光测距装置10和摄像头51可以分别独立监测,也可以共同监测。但所述激光测距装置10测距为点状监测,不能解决邻近车道的车辆入侵,也无法适应弯道情况下的车辆监控,所述控制器20的数据处理能力一般只能应付简单的计算,监测结果较粗略。而所述图像分析仪40具有高级的计算处理能力,通过对图像进行分析,除判断监控车道的移动物体的风险,还可判断相邻车道进入监控车道的车辆或者其他移动物体进入预警

区域的风险,风险判断精确度更高,可靠性更强。

[0092] 在一种实施方式中,所述支架上还设有电动移台80及其驱动器70,所述电动移台80承载所述激光测距装置10,本申请可通过机械控制所述电动移台80调节,也可通过与控制器20连接的驱动器70智能调节所述激光测距装置10的方向及位置,以调整激光出射角。如在所述图像分析仪40监控分析到监控范围与监控车道范围不对应时,通过其内的角度调节模块44发送信号至所述控制器20控制所述驱动器70驱动所述电动移台80来调整所述激光测距装置10的监控范围。

[0093] 进一步地,所述指甲上还设有陀螺仪90,所述陀螺仪90连接所述控制器20。在风扰等振动下,所述陀螺仪90会检测整个激光测距装置10的振动状况,通过控制器20控制电动移台80,保持激光测距装置10姿态的稳定,同时图像分析仪40通过识别车道,分析激光出射方向,判断激光是否瞄准监控车道,对激光瞄准进行评估,并控制电动移台80调整激光测距模块角度,保证装置补偿风扰等振动的影响。

[0094] 以上参照附图说明了本申请的优选实施例,并非因此局限本申请的权利范围。本领域技术人员不脱离本申请的范围和实质内所作的任何修改、等同替换和改进,均应在本申请的权利范围之内。

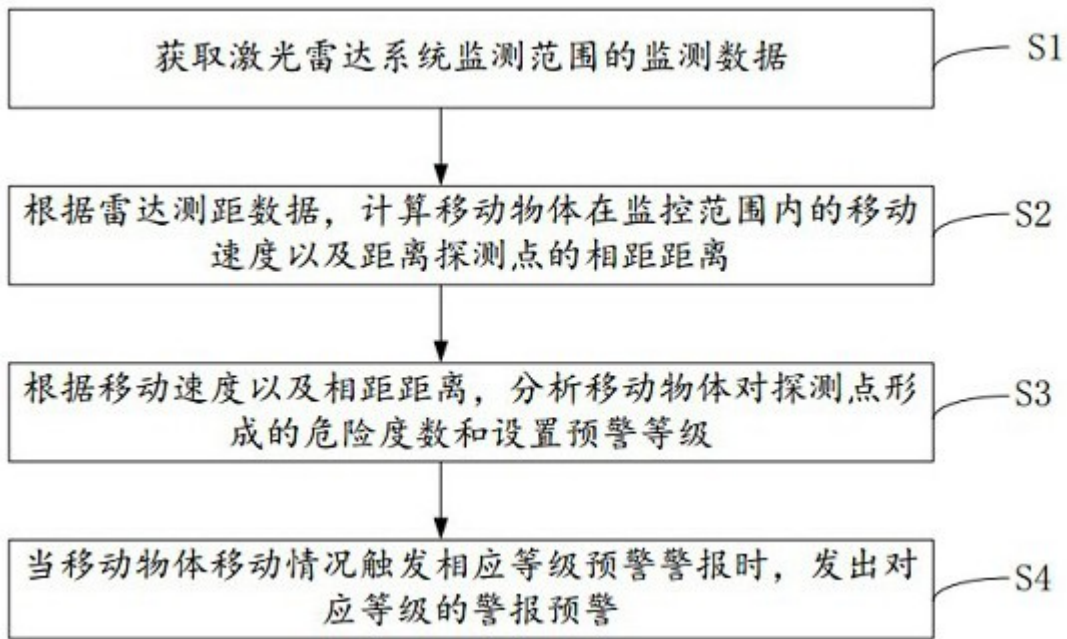


图1

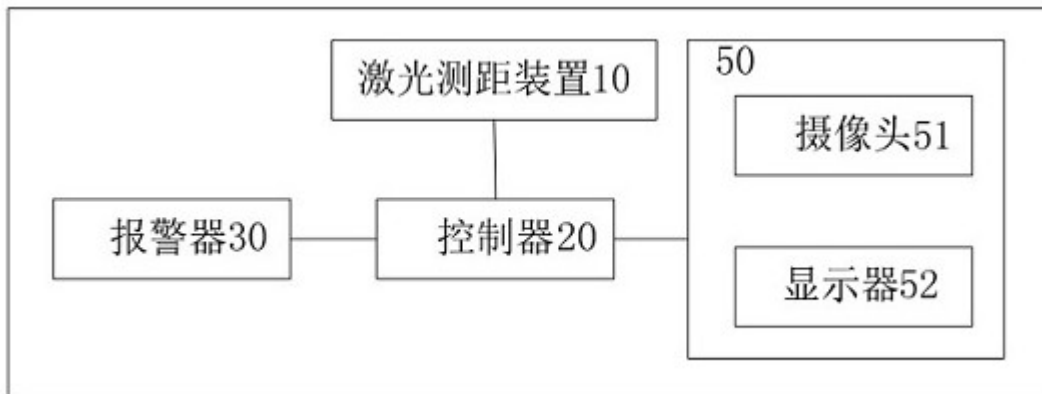


图2

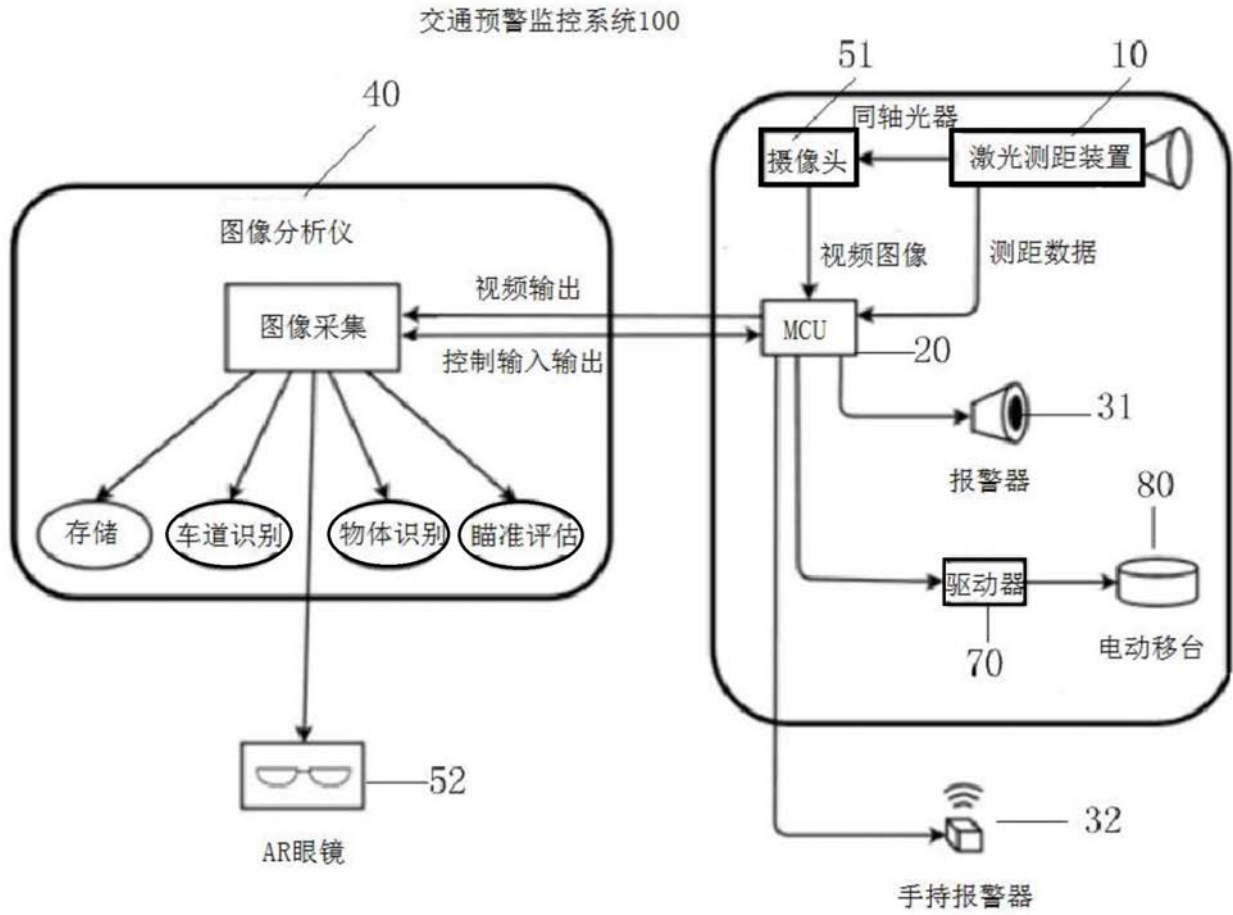


图3

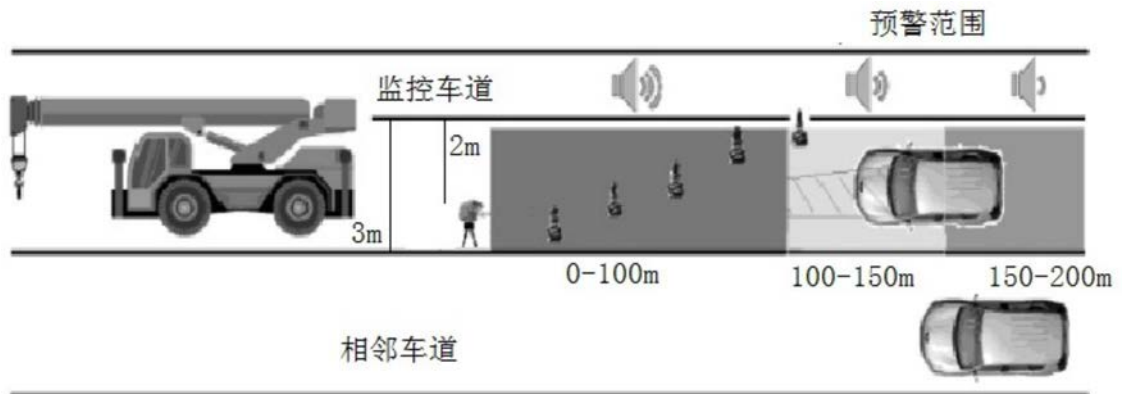


图4