



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110599802 A

(43)申请公布日 2019.12.20

(21)申请号 201910759195.0

(22)申请日 2019.08.16

(71)申请人 同济大学

地址 200092 上海市杨浦区四平路1239号

(72)发明人 王艳丽 吴兵 涂辉招 翟犇

(74)专利代理机构 上海科律专利代理事务所

(特殊普通合伙) 31290

代理人 叶凤

(51)Int.Cl.

G08G 1/16(2006.01)

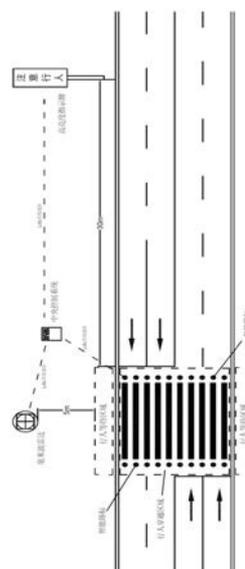
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种人行横道预警实施方法及预警系统

(57)摘要

本申请涉及道路交通安全领域,为一种人行横道预警实施方法及预警系统。本申请的设计思路:行人检测区域检测到人行横道上有行人通过时,预埋在路面中的智能路标自动变为黄闪,同时高亮度指示牌显示文字提示,从而提醒机动车驾驶员注意行人,提前采取减速措施。



1. 一种人行横道预警实施方法,其特征在于,包括以下步骤:

S101,获取人行横道处及周围的道路几何特征、树木和灯杆固定物位置信息,提供给S103;

S102,确定行人检测区域:行人检测区域主要包括行人等待区域和行人穿越区域,所述行人等待区域在路边人行横道两端区域,所述行人穿越区域为道路中人行横道线区域;

S103,设置检测过滤条件,包括行人等待区域检测过滤条件和行人穿越区域检测过滤条件:

设置行人等待区域固定物位置,检测目标移动方向、速度的条件,用于排除树木、灯杆固定物的影响,以及行人沿道路方向行走的情况;

设置行人穿越区域检测目标移动方向、速度的触发条件,排除机动车通过的情况;

S104, 布设智能路标:将智能路标沿人行横道线两端埋设;

S105, 布设高亮度指示牌:将高亮度指示牌设置在人行横道高远的空间位置以确保高亮度指示牌不被树木和其他交通标志遮挡;

S106, 布设毫米波雷达探测系统:将毫米波雷达布设在路边人行横道两端,行人检测区域外,雷达覆盖范围包括整个行人检测区域;

S107, 布设中央控制系统,通过无线通信方式与所述智能路标、高亮度指示牌、毫米波雷达探测系统相连接构建预警系统,当预警系统的毫米波雷达探测到行人进入行人穿越区域内时,高远处的高亮度指示牌显示“注意行人”文字提示,同时路面上的智能路标保持黄闪状态,两者提醒机动车注意过街行人。

2. 由权利要求1所述方法设计可得的人行横道预警系统,其特征在于,包括毫米波雷达探测系统、智能路标、高亮度指示牌、无线通信系统、中央控制系统,其中,

所述中央控制系统通过无线通信方式分别与所述智能路标、高亮度指示牌、毫米波雷达探测系统相连接;

所述毫米波雷达探测系统,设置在人行横道两端,用来检测当前人行横道上是否有行人经过,当探测到有行人通过人行横道时,信号提供给中央控制系统;

所述智能路标,埋设在人行横道线两端,中央控制系统由毫米波雷达探测系统处获得有过街行人信号时控制智能路标保持黄闪状态;

所述高亮度指示牌,设置在人行横道高远的空间位置以确保高亮度指示牌不被树木和其他交通标志遮挡,中央控制系统由毫米波雷达探测系统处获得有过街行人信号时控制高亮度指示牌显示“注意行人”文字提示,提醒机动车注意过街行人。

3. 由权利要求2所述人行横道预警系统,其特征在于,所述智能路标为选用地埋式道灯实现。

4. 由权利要求2所述人行横道预警系统,其特征在于,所述中央控制系统用来集成各个子系统,设置在路边的智能控制柜。

5. 由权利要求4所述人行横道预警系统,其特征在于,所述中央控制系统用来控制智能路标中LED灯的亮起与熄灭;用来控制高亮度指示牌文字的显示与熄灭,运行算法:

S201:开始

S202:毫米波雷达探测系统工作,确定当前检测区域内是否有过街行人,若检测到行人,则进入S203;

S203: 智能路标开始黄闪, 且高亮度指示牌文字开始显示;

S204: 毫米波雷达探测系统检测当前区域内是否有过街行人, 若检测到行人, 则返回 S203;

S205: 智能路标熄灭, 且高亮度指示牌文字停止显示;

S206: 结束。

一种人行横道预警实施方法及预警系统

技术领域

[0001] 本申请涉及道路交通安全领域。

背景技术

[0002] 人行横道是无信号控制交叉口和路段中交通事故的高发地带,尤其是在夜间及能见度不佳的条件下,机动车驾驶员不易看清人行横道线及过街的行人,不能及时采取减速措施,因此容易造成严重的安全隐患。

[0003] 为解决人行横道交通事故频发问题,现有技术主要从以下几方面考虑:

[0004] 一是在路面施划反光系数较高的白色标线,但在能见度条件不佳的情况下效果并不明显,且标线破损后难以起到预警作用;

[0005] 二是在人行横道处设置路灯以提醒机动车驾驶员,但常规路灯灯光对驾驶员的视觉刺激作用并不明显,且对于过街行人流量较小的交叉口和路段,长亮路灯也会造成电力资源的极大浪费;

[0006] 三是在人行横道线设置发光装置,但警示措施往往较为单一,发光装置布设和灯光选择不够合理。

[0007] 为了弥补现有技术的不足,本申请提出了一种无信号控制人行横道预警系统。

发明内容

[0008] 鉴于以上背景,本申请的目的在于从道路交通安全角度出发,提出了一种无信号控制人行横道预警系统,旨在提醒机动车驾驶员注意前方过街行人,提前采取减速措施,从而降低人行横道处交通安全隐患,减少道路交通事故的发生。

[0009] 本申请的设计思路:行人检测区域检测到人行横道上有行人通过时,预埋在路面中的智能路标自动变为黄闪,同时高亮度指示牌显示文字提示,从而提醒机动车驾驶员注意行人,提前采取减速措施。

[0010] 技术方案一

[0011] 一种人行横道预警实施方法,包括以下步骤:

[0012] S101,获取人行横道处及周围的道路几何特征、树木和灯杆等固定物位置等信息,提供给S103;

[0013] S102,确定行人检测区域:行人检测区域主要包括行人等待区域和行人穿越区域,所述行人等待区域在路边人行横道两端区域,所述行人穿越区域为道路中人行横道线区域;

[0014] S103,设置检测过滤条件,包括行人等待区域检测过滤条件和行人穿越区域检测过滤条件:

[0015] 设置行人等待区域固定物位置,检测目标移动方向、速度的条件,用于排除树木、灯杆等固定物的影响,以及行人沿道路方向行走的情况;

[0016] 设置行人穿越区域检测目标移动方向、速度的触发条件,排除机动车通过的情况;

- [0017] S104, 布设智能路标: 将智能路标沿人行横道线两端埋设, 与人行横道线垂直;
- [0018] S105, 布设高亮度指示牌: 将高亮度指示牌设置在离人行横道高远的空间位置以确保高亮度指示牌不被树木和其他交通标志遮挡;
- [0019] S106, 布设毫米波雷达探测系统: 将毫米波雷达布设在路边人行横道两端, 行人检测区域外, 雷达覆盖范围包括整个行人检测区域;
- [0020] S107, 布设中央控制系统, 通过无线通信方式与所述智能路标、高亮度指示牌、毫米波雷达探测系统相连接构建预警系统, 当预警系统的毫米波雷达探测到行人进入行人穿越区域内时, 高远处的高亮度指示牌显示“注意行人”文字提示, 同时路面上的智能路标保持黄闪状态, 两者提醒机动车注意过街行人。
- [0021] 技术方案二
- [0022] 由上述方法设计可得的人行横道预警系统, 包括毫米波雷达探测系统、智能路标、高亮度指示牌、无线通信系统、中央控制系统, 其中,
- [0023] 所述毫米波雷达探测系统, 设置在人行横道两端, 用来检测当前人行横道上是否有行人经过。当探测到有行人通过人行横道时, 信号提供给中央控制系统。
- [0024] 所述智能路标, 埋设在人行横道线两端, 与人行横道线垂直设置, 用来提醒机动车注意过街行人。中央控制系统由毫米波雷达探测系统处获得有过街行人信号时, 控制智能路标保持黄闪状态。
- [0025] 所述智能路标为选用地埋式道灯实现。
- [0026] 所述高亮度指示牌, 设置在离人行横道高远的空间位置以确保高亮度指示牌不被树木和其他交通标志遮挡。中央控制系统由毫米波雷达探测系统处获得有过街行人信号时, 控制高亮度指示牌显示“注意行人”文字提示, 提醒机动车注意过街行人。
- [0027] 所述无线通信系统, 包括若干无线通信模块, 分别内置在毫米波雷达探测系统、智能路标和中央控制系统中, 用来传递指令信息。各个部分之间采用无线传输的形式, 可以减少有线传输带来的施工和维修难度, 且采用无线传输与其他智能化控制系统相连接较为方便, 减少了未来升级改造的难度。
- [0028] 所述中央控制系统用来集成各个子系统, 设置在路边的智能控制柜。
- [0029] 智能控制柜为其他智能化道路系统预留接口。
- [0030] 所述中央控制系统用于设置毫米波雷达的检测范围、检测频率和检测对象。
- [0031] 所述中央控制系统用来控制智能路标中LED灯的亮起与熄灭; 用来控制高亮度指示牌文字的显示与熄灭。运行算法, 主要包括以下步骤:
- [0032] S201: 开始
- [0033] S202: 毫米波雷达探测系统工作, 确定当前检测区域内是否有过街行人, 若检测到行人, 则进入S203。
- [0034] S203: 智能路标开始黄闪, 且高亮度指示牌文字开始显示。
- [0035] S204: 毫米波雷达探测系统检测当前区域内是否有过街行人, 若检测到行人, 则返回S203。
- [0036] S205: 智能路标熄灭, 且高亮度指示牌文字停止显示。
- [0037] S206: 结束
- [0038] 与现有技术相比, 本申请的优点在于:

[0039] 1. 在现有涂装人行横道标线的基础上,本申请提供的智能路标通过黄闪的形式对机动车驾驶员的视觉刺激更加强烈,尤其是在夜间和能见度条件不好的天气下。同时配合高亮度指示牌中的文字提示,使得机动车驾驶员能更清楚地注意到前方的人行横道,及时采取减速措施,降低安全隐患。

[0040] 2. 本申请采用毫米波雷达探测系统检测行人,具有覆盖范围广、准确度高、可靠性强的特点。毫米波雷达具有较大的检测覆盖范围,检测距离可达250m,检测视角可达120°。毫米波雷达检测装置能通过预设程序滤除树木、路灯杆等静止不动的目标。同时,毫米波雷达装置在光线不足和雨天、雾天等能见度较低的环境中仍能正常工作。

[0041] 3. 本申请中的路面智能路标采用黄闪形式,避免绿灯或红灯对行人和驾驶员带来是否可以通行的误解。同时,路面智能路标独立安装,通过无线连接,便于施工和后期维护与保养。

[0042] 4. 本申请中的中央控制系统预留接口,可接入其他子系统,如交通检测系统,车路协同系统,警务系统等。满足智能化道路的要求,可结合物联网技术、互联网技术、车路协同技术等进一步开发,成为V2X系统重要感知网络,保障无人驾驶车辆行驶安全。

附图说明

[0043] 图1是本申请无信号控制人行横道预警系统的示意图

[0044] 图2是本申请无信号控制人行横道预警系统的工作原理图

具体实施方式

[0045] 下面结合附图,对本申请提出的新型人行横道预警系统的技术方案进行进一步的描述,使本领域的技术人员可以更好地理解本申请并予以实施。

[0046] 如图1所示,本申请提出的新型人行横道预警系统主要由毫米波雷达探测系统、智能路标、高亮度指示牌、无线通信系统、中央控制系统。

[0047] 毫米波雷达探测系统主要由毫米波雷达、LoRa物联网通信模块、太阳能板组成。毫米波雷达探测系统设置在人行横道的一侧路边。雷达检测装置通过雷达扫描行人检测区域来确定是否有行人通过。行人检测区域主要包括行人等待区域和行人穿越区域。行人等待区域在路边人行横道两端区域,雷达检测装置检测到行人驻足等待时将信号传输到智能路标,同时,排除行人沿道路方向行走的情况;行人穿越区域为道路中人行横道线区域,雷达检测装置检测到行人通过时将信号传输到智能路标通过预先设置检测目标移动方向、速度的触发条件,排除机动车通过的情况。雷达检测装置与路面智能路标系统、中央控制系统保持无线通信。

[0048] 作为实施例,智能路标设备可以由地埋式道灯、LoRa通信模块和太阳能板与电池组成,LoRa通信模块用于在系统内与其它子系统通信,太阳能板与电池用于给智能路标设备供电。

[0049] 地埋式道灯,设计成道钉,内置LED灯组,闪灯频率可根据实际道路需求调整为1次/秒、2次/秒、4次/秒等不同频率。

[0050] LoRa通信模块,基于LoRa扩频调制技术,道钉处于单接收模式;接收灵敏度高达-148dBm,在开阔环境下,视距可达6~8公里;在实际的测试环境下,道钉在树林中,通讯

距离1公里没有问题。

[0051] 太阳能板与电池,智能路标设备采用太阳能供电的方式,太阳能板尺寸为 80mm*35mm。该尺寸的太阳能板的最大输出电流为50mA@5V,输出最大功率为350mW。采用10000mAh的锂电池,电池带有过充和过放保护,有效的保证了电池的使用寿命。

[0052] 道灯埋在路面人行横道线两端,与人行横道线垂直设置。智能路标采用黄闪的发光形式,由毫米波雷达探测系统传输的信号控制,当无信号传输时,道灯保持熄灭,当接收到信号后,道灯开始黄闪,当信号结束后,道灯继续保持点灭状态。每个道灯相互独立,无导线连接,同时和中央控制系统保持无线通信。路面智能路标采用太阳能供电的方式进行供电。

[0053] 作为实施例,高亮度指示牌装置主要包括高亮度指示牌、LoRa通信模块、外置太阳能板,指示牌中的文字亮度较高、可定制,LoRa通信模块用于在系统内与其它子系统通信,外置太阳能板用于给高亮度指示牌装置供电。当毫米波雷达探测系统检测到过街行人时,高亮度指示牌显示“注意行人”文字提示,提醒机动车注意过街行人;当行人通过后,高亮度指示牌文字停止显示。

[0054] 通信系统主要包括内置在各个子系统内的无线通信模块,无线通信模块采用高功率的通信设备,保证毫米波雷达探测系统、智能路标、高亮度指示牌、中央控制系统等各个子系统之间的信息传递的及时性和准确性。

[0055] 中央控制系统用来集成各个子系统,设置在路边的智能控制柜内。同时,中央控制系统预留接口,方便接入其他子系统。

[0056] 如图2所示,本申请人行横道预警系统的工作原理主要包括以下步骤:

[0057] S201:开始

[0058] S202:毫米波雷达探测系统工作,确定当前检测区域内是否有过街行人,若检测到行人,则进入S203。

[0059] S203:智能路标开始黄闪;高亮度指示牌文字开始显示。

[0060] S204:毫米波雷达探测系统检测当前区域内是否有过街行人,若检测到行人,则返回S203。

[0061] S205:智能路标熄灭;高亮度指示牌文字停止显示。

[0062] S206:结束

[0063] 与现有技术相比,本申请能够提高人行横道行人检测的可靠性、准确性及覆盖范围;通过无线通信连接各个装置,独立安装,便于施工和养护;通过黄闪的形式避免了红灯或绿灯给驾驶员和行人带来困惑;通过中央控制系统,预留子系统接口,提高道路智能化;能够切实降低无信号控制交叉口及路段中人行横道附近交通事故隐患,提高道路交通安全水平。

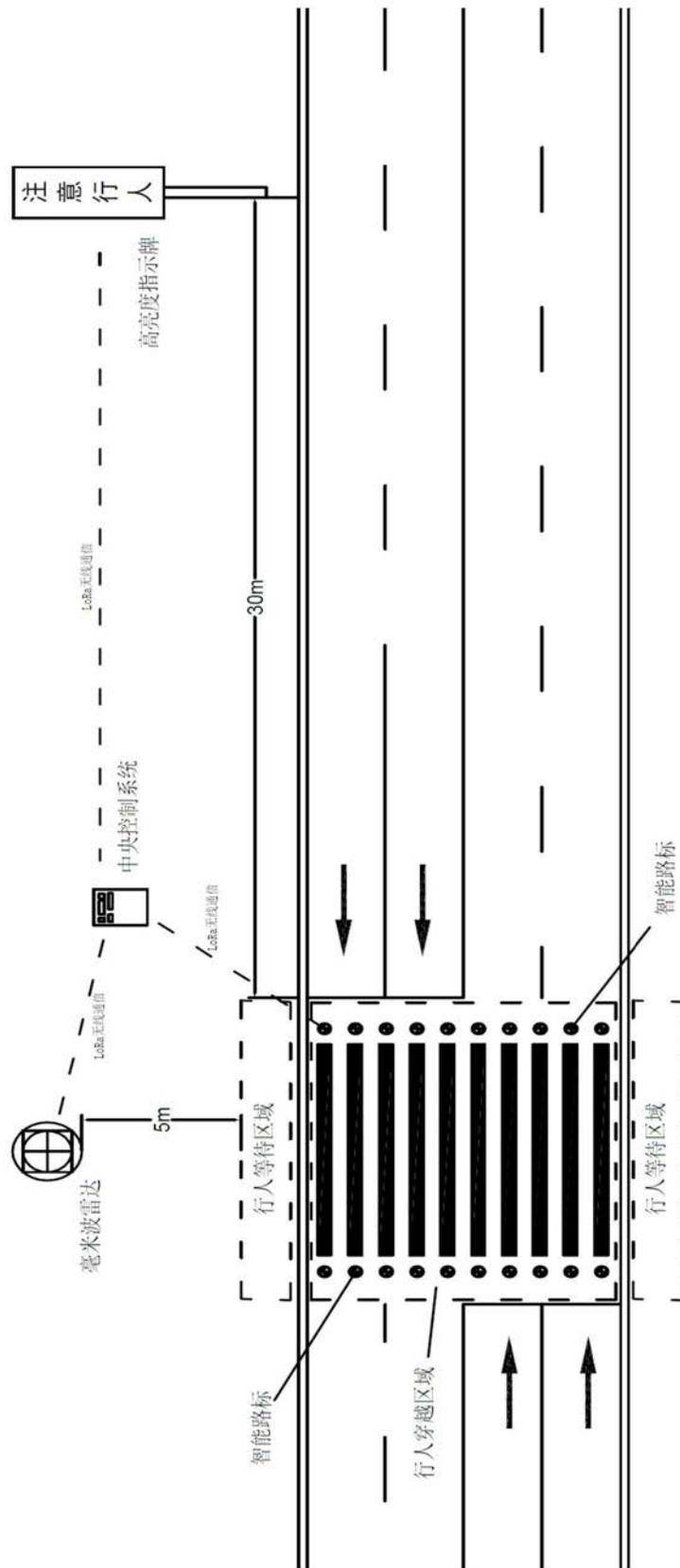


图1

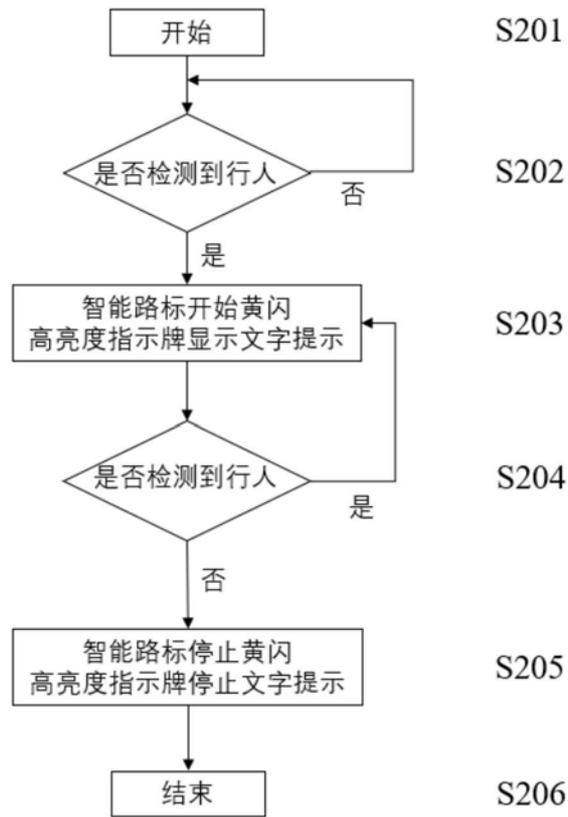


图2