



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104950338 B

(45) 授权公告日 2020. 11. 24

(21) 申请号 201410111164.1

审查员 蒋健君

(22) 申请日 2014.03.24

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104950338 A

(43) 申请公布日 2015.09.30

(73) 专利权人 北京君和信达科技有限公司

地址 100011 北京市西城区黄寺大街26号
院4号楼308(德胜园区)

(72) 发明人 王少锋 闫雄 曹艳锋 胡晓伟

(74) 专利代理机构 北京信诺创成知识产权代理

有限公司 11728

代理人 金玺

(51) Int. Cl.

G01V 5/00 (2006.01)

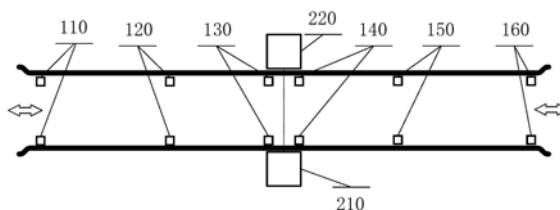
权利要求书4页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

对移动目标进行辐射检查的系统和方法

(57) 摘要

本发明公开了一种对移动目标进行辐射检查的系统,包括辐射源和辐射探测器,辐射源发出的射线限制在扫描区域内,扫描区域具有第一边界和第二边界;所述系统还包括:多个检测单元,沿所述检测通道依次布置,用于在检测到移动目标到达或者离开时触发并发出信号,控制模块,用于接收所述多个检测单元发出的信号,基于接收到的信号控制辐射源;其中,所述多个检测单元中的第一至第三检测单元位于所述扫描区域的一侧,靠近所述第一边界;所述多个检测单元中的第四至第六检测单元位于所述扫描区域的另一侧,靠近所述第二边界。本发明还公开了一种对移动目标进行辐射检查的方法。利用本发明可对多方向行进的移动目标实施辐射检查。



1. 一种对移动目标进行辐射检查的系统,包括辐射源和辐射探测器,辐射源发出射线,辐射探测器收集射线用于辐射成像,其特征在于,其中,

辐射源和辐射探测器两者分别位于检测通道的两侧,辐射源发出的射线限制在扫描区域内,所述扫描区域具有第一边界面和第二边界面;所述系统还包括:

多个检测单元,沿所述检测通道依次布置,用于在检测到移动目标到达或者离开时触发并发出信号,

控制模块,用于接收所述多个检测单元发出的信号,基于接收到的信号控制辐射源,以对移动目标进行辐射检查;其中,

所述多个检测单元中的第一至第三检测单元位于所述扫描区域的一侧,靠近所述第一边界面;

所述多个检测单元中的第四至第六检测单元位于所述扫描区域的另一侧;靠近所述第二边界面;其中,

所述多个检测单元中的第一至第三检测单元三者到所述第一边界面的距离分别为 L_1 、 L_2 和 L_3 ,且 $L_1 > L_2 > L_3$;

所述多个检测单元中的第四至第六检测单元三者到所述第二边界面的距离分别为 L_4 、 L_5 和 L_6 ,且 $L_4 < L_5 < L_6$;并且,

L_2 和 L_5 两者均不小于移动目标中需要辐射屏蔽的部分的长度;

在移动目标从第一检测单元侧进入检测通道过程中,移动目标前端到达第一检测单元时,触发通道两侧的信号灯禁止其它移动目标进入;移动目标后端离开第一检测单元时,触发第一检测单元处的档杆关闭;移动速度不小于预定阈值时,移动目标前端到达第五检测单元时,触发辐射源发出射线;移动目标尾端离开第四检测单元时,触发辐射源停止发出射线;移动目标尾端离开第六检测单元时,切换为就绪状态;

在移动目标从第六检测单元侧进入检测通道过程中,移动目标前端到达第六检测单元时,触发通道两侧的信号灯禁止其它移动目标进入;移动目标后端离开第六检测单元时,触发第六检测单元处的档杆关闭;移动速度不小于预定阈值时,移动目标前端到达第二检测单元时,触发辐射源发出射线;移动目标尾端离开第三检测单元时,触发辐射源停止发出射线;移动目标尾端离开第一检测单元时,切换为就绪状态。

2. 如权利要求1所述的对移动目标进行辐射检查的系统,其特征在于, L_3 和 L_4 两者的取值范围均为 $[0.1, 1]$,单位为米。

3. 如权利要求1所述的对移动目标进行辐射检查的系统,其特征在于, L_2 和 L_5 两者的取值范围均为 $[1, 3]$,单位为米。

4. 如权利要求1所述的对移动目标进行辐射检查的系统,其特征在于,所述控制模块还用于将所述移动目标的移动速度与预定阈值相比较,当移动速度小于预定阈值时结束辐射检查流程。

5. 如权利要求4所述的对移动目标进行辐射检查的系统,其特征在于,所述预定阈值为3千米/小时。

6. 如权利要求1所述的对移动目标进行辐射检查的系统,其特征在于,所述第二检测单元和第五检测单元分别包含至少两个子检测单元,所述至少两个子检测单元沿检测通道相间隔地布置。

7. 如权利要求1所述的对移动目标进行辐射检查的系统,其特征在于,所述检测通道具有一个或多个入口,并且具有一个或多个出口。

8. 如权利要求7所述的对移动目标进行辐射检查的系统,其特征在于,在所述检测通道的入口位置安装有交通灯和/或可移动档杆。

9. 如权利要求7所述的对移动目标进行辐射检查的系统,其特征在于,在所述检测通道的出口位置安装有交通灯和/或可移动档杆。

10. 一种基于如权利要求1-9中任一项所述的系统对移动目标进行辐射检查的方法,其特征在于,包括:

第①步,所述多个检测单元中的第一或第六检测单元检测到移动目标到达时,向控制模块发出信号;

第②步,控制模块接收到信号之后,在移动目标的移动速度不小于预定阈值时,待所述多个检测单元中的第五或第二检测单元检测到移动目标到达后,控制辐射源开始发出射线;

第③步,在所述多个检测单元中的第四或第三检测单元检测到移动目标离开之后,控制模块控制辐射源停止发出射线。

11. 如权利要求10所述的方法,其特征在于,在第②步中,所述控制模块接收到信号之后,所述方法还包括:

控制模块记录所述多个检测单元中的第四或第三检测单元被触发的时刻T1;

控制模块记录所述多个检测单元中的第五或第二检测单元被触发的时刻T2;

控制模块计算移动目标的移动速度,速度值 $V = (L2-L3) / (T2-T1)$ 或者 $V = (L5-L4) / (T2-T1)$;

当V小于预定阈值时,控制辐射检查流程结束,反之,在所述多个检测单元中的第五或第二检测单元检测到移动目标到达后,控制辐射源开始发出射线。

12. 如权利要求10所述的方法,其特征在于,所述方法还包括,当所述多个检测单元中任意两个相邻的检测单元被触发的时间间隔大于预定时间间隔时,控制模块结束辐射检查流程。

13. 如权利要求12所述的方法,其特征在于,所述预定时间间隔为15秒。

14. 如权利要求10所述的方法,其特征在于,当所述系统包括交通灯和可移动档杆时,所述方法还包括:

在所述多个检测单元中的第一或第六检测单元检测到移动目标进入检测通道后,控制模块控制交通灯全部变为红色,入口处可移动档杆关闭;

在所述多个检测单元中的第六或第一检测单元检测到移动目标离开检测通道后,控制模块控制全部交通灯和可移动档杆恢复就绪状态。

15. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,所述系统处于就绪状态时,交通灯全部为绿色,可移动档杆全部保持打开。

16. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,所述系统处于就绪状态时,交通灯全部为红色,可移动档杆全部保持关闭;

在所述多个检测单元中的第一或第六检测单元检测到有移动目标到达时,控制模块控制交通灯全部变为绿色,可移动档杆全部打开。

17. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,所述系统处于就绪状态时,交通灯全部为红色,可移动档杆全部保持关闭;

在所述多个检测单元中的第一检测单元和第六检测单元同时检测到有移动目标到达时,控制模块优先控制第一检测单元入口处交通灯变为绿色、可移动档杆打开。

18. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,所述系统处于就绪状态时,第一检测单元的入口处交通灯为绿色、可移动档杆保持打开,同时第六检测单元的入口处交通灯为红色、可移动档杆保持关闭。

19. 一种对移动目标进行辐射检查的系统,包括辐射源和辐射探测器,辐射源发出射线,辐射探测器收集射线用于辐射成像,其特征在于,其中,

辐射源和辐射探测器两者分别位于检测通道的两侧,辐射源发出的射线限制在扫描区域内,所述扫描区域具有第一边界和第二边界;所述系统还包括:

多个检测单元,沿所述检测通道依次布置,用于在检测到移动目标到达或者离开时触发并发出信号,

控制模块,用于接收所述多个检测单元发出的信号,基于接收到的信号控制辐射源,以对移动目标进行辐射检查;其中,

所述多个检测单元中的第一和第二检测单元位于所述扫描区域的一侧,靠近所述第一边界;

所述多个检测单元中的第三和第四检测单元位于所述扫描区域的另一侧;靠近所述第二边界;其中,

所述多个检测单元中的第一和第二检测单元到所述第一边界的距离分别为 K_1 和 K_2 ,且 $K_1 > K_2$;

所述多个检测单元中的第三和第四检测单元到所述第二边界的距离分别为 K_3 和 K_4 ,且 $K_3 < K_4$;并且,

K_2 和 K_3 两者均不小于移动目标中需要辐射屏蔽的部分的长度;

在移动目标从第一检测单元侧进入检测通道过程中,移动目标前端到达第一检测单元时,触发通道两侧的信号灯禁止其它移动目标进入;移动目标后端离开第一检测单元时,触发第一检测单元处的档杆关闭;移动速度不小于预定阈值时,移动目标前端到达第三检测单元时,触发辐射源发出射线;移动目标尾端离开第三检测单元时,触发辐射源停止发出射线;移动目标尾端离开第四检测单元时,切换为就绪状态;

在移动目标从第四检测单元侧进入检测通道过程中,移动目标前端到达第四检测单元时,触发通道两侧的信号灯禁止其它移动目标进入;移动目标后端离开第四检测单元时,触发第四检测单元处的档杆关闭;移动速度不小于预定阈值时,移动目标前端到达第二检测单元时,触发辐射源发出射线;移动目标尾端离开第二检测单元时,触发辐射源停止发出射线;移动目标尾端离开第一检测单元时,切换为就绪状态。

20. 如权利要求19所述的移动目标进行辐射检查的系统,其特征在于, K_2 和 K_3 两者的取值范围均为 $[1, 3]$,单位为米。

21. 如权利要求19所述的移动目标进行辐射检查的系统,其特征在于,所述第二检测单元和第三检测单元分别包含至少两个子检测单元,所述至少两个子检测单元沿检测通道相间隔地布置。

22. 一种基于如权利要求19-21中任一项所述的系统对移动目标进行辐射检查的方法, 其特征在于, 包括:

第①步, 所述多个检测单元中的第一或第四检测单元检测到移动目标到达时, 向控制模块发出信号;

第②步, 控制模块接收到信号之后, 移动目标的移动速度不小于预定阈值时, 待所述多个检测单元中的第三或第二检测单元检测到移动目标到达后, 控制辐射源开始发出射线;

第③步, 在所述多个检测单元中的第三或第二检测单元检测到移动目标离开之后, 控制模块控制辐射源停止发出射线。

23. 如权利要求22所述的方法, 其特征在于, 在第②步中, 所述控制模块接收到信号之后, 所述方法还包括:

控制模块记录所述多个检测单元中的第二或第三检测单元被触发的时刻T1;

控制模块记录所述多个检测单元中的第三或第二检测单元被触发的时刻T2;

控制模块计算移动目标的移动速度, 速度值 $V = (K2+K3) / (T2-T1)$;

当V小于预定阈值时, 控制模块控制辐射检查流程结束, 反之, 在所述多个检测单元中的第三或第二检测单元检测到移动目标到达后, 控制辐射源开始发出射线。

对移动目标进行辐射检查的系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及辐射扫描技术领域,具体涉及一种对移动目标进行辐射检查的系统和方法。

背景技术

[0002] 当前,利用高能辐射对高速移动的目标例如行进中的车辆等进行自动扫描检查,能够在不中断车辆高速通过的同时完成对走私、违法、违禁物品的安检,是对载车辆100%检查的理想手段。

[0003] 已有的这类检查系统通常至少有一个辐射源和配套的准直器,准直器将辐射源发出的射线准直成扇形束,还有若干传感器,用于探测沿某方向移动的目标的位置,在辐射源对侧设置有探测器阵列,其接收穿透移动目标的辐射线,形成数字图像,通过图像可以发现危险物品。

[0004] 经过大量研究分析发现,虽然上述这类系统能够完成对移动目标的基本检查任务,但是仍存在一定弊端,就是由于其系统构造所限,使得这类系统只能对来自单一特定方向的移动目标进行检查,而对其它方向行进的移动目标无法实施检查,对于地面交通路网复杂、系统占地面积有限等的应用场合,这类系统将无法使用,导致检查效率低下,设备和人工投入成本升高。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供一种对移动目标进行辐射检查的系统和方法,可对多方向行进的移动目标实施辐射检查,工作效率高。

[0006] 一方面,本发明提供一种对移动目标进行辐射检查的系统,包括辐射源和辐射探测器,辐射源发出射线,辐射探测器收集射线用于辐射成像,其中,辐射源和辐射探测器两者分别位于检测通道的两侧,辐射源发出的射线限制在扫描区域内,所述扫描区域具有第一界面和第二界面;所述系统还包括:多个检测单元,沿所述检测通道依次布置,用于在检测到移动目标到达或者离开时触发并发出信号,控制模块,用于接收所述多个检测单元发出的信号,基于接收到的信号控制辐射源,以对移动目标进行辐射检查;其中,所述多个检测单元中的第一至第三检测单元位于所述扫描区域的一侧,靠近所述第一界面;所述多个检测单元中的第四至第六检测单元位于所述扫描区域的另一侧,靠近所述第二界面;其中,所述多个检测单元中的第一至第三检测单元三者到所述第一界面的距离分别为 L_1 、 L_2 和 L_3 ,且 $L_1 > L_2 > L_3$;所述多个检测单元中的第四至第六检测单元三者到所述第二界面的距离分别为 L_4 、 L_5 和 L_6 ,且 $L_4 < L_5 < L_6$;并且, L_2 和 L_5 两者均不小于移动目标中需要辐射屏蔽的部分的长度。

[0007] 优选地, L_3 和 L_4 两者的取值范围均为 $[0.1, 1]$,单位为米。

[0008] 优选地, L_2 和 L_5 两者的取值范围均为 $[1, 3]$,单位为米。

[0009] 优选地,所述控制模块还用于将所述移动目标的移动速度与一预定阈值相比较,

当移动速度小于预定阈值时结束辐射检查流程。

[0010] 优选地,所述第二检测单元和第五检测单元分别包含至少两个子检测单元,所述至少两个子检测单元沿检测通道相间隔地布置。

[0011] 优选地,检测通道具有一个或多个入口,并且具有一个或多个出口。

[0012] 优选地,在所述检测通道的入口位置安装有交通灯和/或可移动档杆。

[0013] 优选地,在所述检测通道的出口位置安装有交通灯和/或可移动档杆。

[0014] 另一方面,本发明还提供一种基于上述系统对移动目标进行辐射检查的方法,包括:第①步,所述多个检测单元中的第一或第六检测单元检测到移动目标到达时,向控制模块发出信号;第②步,控制模块接收到信号之后,待所述多个检测单元中的第五或第二检测单元检测到移动目标到达后,控制辐射源开始发出射线;第③步,在所述多个检测单元中的第四或第三检测单元检测到移动目标离开之后,控制模块控制辐射源停止发出射线。

[0015] 优选地,在第②步中,控制模块接收到信号之后,控制模块记录所述多个检测单元中的第四或第三检测单元被触发的时刻T1;控制模块记录所述多个检测单元中的第五或第二检测单元被触发的时刻T2;控制模块计算移动目标的移动速度,速度值 $V=(L2-L3)/(T2-T1)$ 或者 $V=(L5-L4)/(T2-T1)$;当V小于预定阈值时,控制辐射检查流程结束,反之,在所述多个检测单元中的第五或第二检测单元检测到移动目标到达后,控制辐射源开始发出射线。

[0016] 优选地,当所述多个检测单元中任意两个相邻的检测单元被触发的时间间隔大于预定时间间隔时,控制模块结束辐射检查流程。

[0017] 优选地,当所述系统包括交通灯和可移动档杆时,在所述多个检测单元中的第一或第六检测单元检测到移动目标进入检测通道后,控制模块控制交通灯全部变为红色,入口处可移动档杆关闭;在所述多个检测单元中的第六或第一检测单元检测到移动目标离开检测通道后,控制模块控制全部交通灯和可移动档杆恢复就绪状态。

[0018] 优选地,所述系统处于就绪状态时,交通灯全部为绿色,可移动档杆全部保持打开。

[0019] 优选地,系统处于就绪状态时,交通灯全部为红色,可移动档杆全部保持关闭;在多个检测单元中的第一或第六检测单元检测到有移动目标到达时,控制模块控制交通灯全部变为绿色,可移动档杆全部打开。

[0020] 优选地,所述系统处于就绪状态时,交通灯全部为红色,可移动档杆全部保持关闭;在所述多个检测单元中的第一检测单元和第六检测单元同时检测到有移动目标到达时,控制模块优先控制第一检测单元入口处交通灯变为绿色、可移动档杆打开。

[0021] 优选地,所述系统处于就绪状态时,第一检测单元的入口处交通灯为绿色、可移动档杆保持打开,同时第六检测单元的入口处交通灯为红色、可移动档杆保持关闭。

[0022] 另一方面,本发明还提供一种对移动目标进行辐射检查的系统,包括辐射源和辐射探测器,辐射源发出射线,辐射探测器收集射线用于辐射成像,其中,辐射源和辐射探测器两者分别位于检测通道的两侧,辐射源发出的射线限制在扫描区域内,所述扫描区域具有第一边界和第二边界;所述系统还包括:多个检测单元,沿所述检测通道依次布置,用于在检测到移动目标到达或者离开时触发并发出信号,控制模块,用于接收所述多个检测单元发出的信号,基于接收到的信号控制辐射源,以对移动目标进行辐射检查;其中,所述多个检测单元中的第一和第二检测单元位于所述扫描区域的一侧,靠近所述第一边界

面;所述多个检测单元中的第三和第四检测单元位于所述扫描区域的另一侧;靠近所述第二边界面;其中,所述多个检测单元中的第一和第二检测单元到所述第一边界面的距离分别为 K_1 和 K_2 ,且 $K_1 > K_2$;所述多个检测单元中的第三和第四检测单元到所述第二边界面的距离分别为 K_3 和 K_4 ,且 $K_3 < K_4$; K_2 和 K_3 两者均不小于移动目标中需要辐射屏蔽的部分的长度。

[0023] 另一方面,本发明还提供一种对移动目标进行辐射检查的方法,包括:第①步,多个检测单元中的第一或第四检测单元检测到移动目标到达时,向控制模块发出信号;第②步,控制模块接收到信号之后,待所述多个检测单元中的第三或第二检测单元检测到移动目标到达后,控制辐射源开始发出射线;第③步,在所述多个检测单元中的第三或第二检测单元检测到移动目标离开之后,控制模块控制辐射源停止发出射线。

[0024] 本发明的有益效果:本发明对多个检测单元进行合理布置,对移动目标检查过程中的辐射控制流程进行了相应设计,利用本发明可对地面交通系统中来自不同方向的移动目标进行扫描检查,安检效率高,检查过程中可有效避让需要屏蔽的部分,并且对于行进速度较慢的目标不予辐射扫描,确保人员安全。

附图说明

[0025] 图1是本发明第一实施例的辐射检查系统结构示意图。

[0026] 图2是基于图1实施例的一种辐射检查方法的流程图。

[0027] 图3是基于图1实施例的另一种辐射检查方法的流程图。

[0028] 图4是基于图1实施例的辐射检查工作状态转移示意图。

[0029] 图5是本发明第二实施例的辐射检查系统结构示意图。

[0030] 图6是基于图5实施例的辐射检查方法流程图。

[0031] 图7是本发明第三实施例的辐射检查系统结构示意图。

[0032] 图8是本发明第四实施例的辐射检查系统结构示意图。

具体实施方式

[0033] 以下结合附图以及具体实施例,对本发明的技术方案进行详细描述。

[0034] 图1示出了本发明一个实施例的辐射检查系统结构示意图,其中,射线源210和阵列射线探测器220分别位于检测通道两侧,当移动目标例如车辆行驶通过时,射线源210发出扫描射线,探测器220接收到穿透移动目标之后的射线,转换为相应的数字量,经成像系统(图中未示出)处理之后可形成数字辐射图像,完成射线扫描安检过程。在扫描过程中,辐射源射线经准直器准直,被限制在扫描区域内,超出扫描区域的目标物不受射线照射。关于扫描区域,是指辐射源210的出束所占据的空间区域,为防止人员意外受到辐射,可根据实际需求调整扫描区域的范围。

[0035] 图1实施例中,沿扫描检测通道依次布置的检测单元110、120、130、140、150、160为距离射线源不同距离的检测单元,用于检测移动目标的到达或离开。这些检测单元可以是光电开关、光幕、地感线圈、轴重传感器等,也可以是这些传感器的组合。这些检测单元可以布置在扫描通道的地面以上,也可以布置在扫描通道的地面以下。

[0036] 其中,检测单元110和160分别位于在检测通道两端,可检测是否有移动目标例如车辆到来、是否已全部驶入检测通道、是否已驶出检测通道。如图1所示,如果车辆从左端进

入通道,则左端为入口,右端为出口;反之,如果车辆从右端进入,则右端为入口,左端为出口。

[0037] 其中,检测单元120和150位于扫描通道内,分别位于扫描区域的两侧,与扫描区域相距一定距离,这个距离由移动目标中需要进行辐射屏蔽的部分的长度决定。例如对于车辆,需要屏蔽的部分是司机所在的驾驶室区域,则检测单元120、150分别到扫描区域边界的距离应不小于驾驶室部分的长度。

[0038] 其中,令检测单元120和150与扫描区域相距一定距离,也就是令检测单元120与扫描区域的左边界(实际上是垂直于纸面的竖直平面)相距一定距离,同时令检测单元150与扫描区域的右边界相距一定距离,具体相距1-3米为宜。检测单元120到扫描区域左边界的距离和检测单元150到扫描区域右边界的距离可以相等,也可以不等。

[0039] 在本发明的一个实施例中,检测单元120或150包含若干传感器,沿通道相互间隔地布置,每个传感器均可独立地视为检测单元120或150使用,目的是对不同类型的移动目标中需要屏蔽的部分进行探测确认,以实现避让。举例来讲,对于各类车辆的辐射检测,需对驾驶员所在的驾驶室实行避让,布置的多个传感器相隔一定距离,不仅能够对体积较大的卡车、车辆类驾驶室进行探测,也能够对体积较小的轿车类驾驶室进行探测,从而对驾驶室、驾驶员的100%辐射避让。

[0040] 在本发明的一个实施例中,检测单元130和140分别位于扫描区域两侧,在临近扫描区域的位置,例如检测单元130到扫描区域左边界的距离为0.1-1m,检测单元140到扫描区域右边界的距离为0.1-1m,两个距离可以相等也可以不等。检测单元130和140可检测移动目标是否离开扫描区域,通知控制系统立即停止射线源出束,减少不必要的射线照射。

[0041] 在本发明的一个实施例中,在检测单元110和160所在位置附近,可以布置挡杆和交通信号灯(图1中未示出),控制移动目标的行驶,防止无关的移动对象意外进入扫描通道。

[0042] 图2示出了本发明对移动目标进行辐射检查的方法流程图,参考图1,检查时,车辆可以从通道左侧进入,也可以从右侧进入。当自动检查系统处于就绪状态时,位于检测单元110和160所在位置的挡杆为打开状态,交通灯为绿灯。以车辆从左侧进入扫描通道为例,首先到达检测单元110,将检测单元110触发,则检测单元110和160所在位置的交通灯变为红灯;当检测单元110检测到车辆已完全驶入检测通道,检测单元110所在位置的挡杆放下,防止后续车辆的意外进入;然后车辆依次到达检测单元120,130,140(此时辐射源不发出射线),当车辆到达150时,表明车辆需要避让的驾驶室部分已经通过了扫描区域,而车辆需要被检查的车厢部分已进入了扫描区域;此时,控制系统接收到150被触发的信号后,控制射线源发出射线,对车辆的车厢进行扫描检查;在此过程中车辆继续前行,当车辆尾部离开扫描区域时,检测单元140检测到车辆离开其位置;控制系统接收到140的信号后,立即控制射线源停止发出射线,减少不必要的射线照射;然后车辆依次离开150,160;当检测单元160检测到车辆离开后,控制系统根据160的信号,将检查系统切换到就绪状态,令通道两端的交通信号灯变为绿灯,两端的挡杆全部打开。

[0043] 在移动目标辐射扫描过程中,如果目标行驶速度过慢,不宜开启辐射扫描。为此,在本发明的自动检查过程中,还可设置车速检测机制,参照图3,仍以车辆从左侧进入检测通道为例,在检测单元110被车辆触发之后,控制系统还记录车辆到达检测单元140和150的

时刻。检测单元140和150的距离是已知的,根据这个距离和车辆到达检测单元140和150的时间差,如此可以计算出车辆的车厢(已除去驾驶室部分)经过扫描区域时的速度。当控制系统检测到移动目标的速度时,根据这个速度判断是否控制射线源发射射线对移动目标进行扫描。如果移动目标的速度过小,例如小于3km/h,对人员的辐射变得很难避免,此时不应实施辐射扫描,应结束流程,选择其它方式完成安检。反之,如果移动目标的速度足够大,例如不小于3km/h,则可以打开射线源进行扫描检查。在不同的应用场景中,可按照实际需求设定适合开启辐射扫描的车辆速度阈值。

[0044] 在本发明的一个实施例中,成像系统还可以根据控制系统检测到的车辆速度,对获得的扫描图像进行车辆行进方向上的图像校正,减少因车辆速度变化引起的图像变形。

[0045] 以下描述车辆从图1的右侧进入扫描通道的情形。160检测到车辆到达,检测单元110和160所在位置的交通灯变为红灯;当160检测到车辆离开,160所在位置的挡杆放下,防止后续车辆的意外进入;车辆依次到达检测单元150,140,130,当车辆到达120时,表明车辆需要避让的车头已经通过扫描区域,而车辆需要被检查的车厢进入扫描区域;控制系统接收到120的信号后,根据车辆到达检测单元120和130的时刻计算出行进的速度,如果速度符合要求,控制射线源发出射线,对车辆的车厢进行扫描检查;车辆继续前行,当车辆离开扫描区域时,检测单元130检测到车辆离开其位置;控制系统接受到130的信号后,控制射线源停止发出射线,减少不必要的射线照射;车辆依次离开检测单元120,110;当110检测到车辆离开后,控制系统根据110的信号,将检查系统切换到就绪状态,通道两端的交通信号灯变为绿灯,两端的挡杆全部打开。

[0046] 图4为本发明实施例的辐射检查工作状态转移图,可以看到,辐射检查系统处于就绪状态后,只有按特定的顺序依次触发相应的传感器,并且目标移动速度满足要求时,射线源才会被打开,保证系统可以正确避让需要避让的部分,并对需要检查的部分启动扫描检查。

[0047] 图5为本发明另一实施例的辐射检查系统结构图,图5实施例与图1实施例的区别在于,图5实施例中省略了图1实施例中使用的检测单元130和140,作为替代,原来由检测单元130执行的检测由检测单元120来执行,原来由检测单元140执行的检测由检测单元150来执行,为控制系统提供扫描检测流程中所需的信号。图6示出了图5实施例的辐射检查系统执行扫描任务时的流程图。

[0048] 在本发明的一个实施例中,为应对地面交通路网复杂的情况,可将自动检查系统与地面交通有多条不同方向的道路相连接,图7所示为检测通道两端各有两条道路的情况。与图1实施例相比较,图7实施例将往来车辆进行了划分,使车辆在驶入和驶出时不再共用入口和出口,而是通过专门的入口进入检测通道,再通过专门的出口驶离,有利于对双方向车辆检测的调度控制。同理,对于图5实施例的检测系统,可按照图8所示的道路连接方式布置。

[0049] 对于图7和图8实施例,由于入口和出口的增多,相应地,入口和出口处的检测单元也有所增加,以检测单元111和112代替原来的检测单元110,以检测单元161和162代替原来的检测单元160,其余检测单元的设置不变。另外,在设置挡杆和交通灯时,可在所有入口和出口处设置,也可仅在作为入口的检测单元112和161处布置挡杆和交通灯。

[0050] 在本发明的一个实施例中,控制系统可以设定相邻检测单元被顺序触发的最长时

间差,例如设定为15s,如果两相邻检测单元被触发的时间间隔超过这一设定值,则控制系统停止检查流程,重新将检查系统切换至就绪状态,防止因检测单元被意外触发,或因其他故障发生,而导致检查系统长时间处于激活状态。

[0051] 在图7和图8实施例中,无论车辆从哪个方向驶来均可对其实施辐射检查,例如在一个方向上,移动目标从112驶入、162驶出,在另外一个方向,移动目标从161驶入、111驶出,检查系统整体布置紧凑,占地面积小。

[0052] 辐射检查时,当自动检查系统处于就绪状态时,位于检测单元112、161所在位置的挡杆打开,位于检测单元112、161所在位置的交通灯为绿灯。当112检测到车辆到达,112、161所在位置的交通灯变为红灯,161所在位置的挡杆放下;当112检测到车辆离开,112所在位置的挡杆放下,防止后续车辆的意外进入;车辆依次到达120,130,140,当车辆到达150时,表明车辆需要避让的车头已经通过扫描区域,而车辆需要被检查的车厢进入扫描区域;在车辆行驶速度大于预定值的前提下,立即控制射线源发出射线,对车辆的车厢进行扫描检查;车辆继续前行,当车辆离开扫描区域时,140检测到车辆离开其位置;控制系统接收到140的信号后,立即控制射线源停止发出射线,减少不必要的射线照射;车辆依次离开150,162;当162检测到车辆离开后,控制系统根据162的信号,将检查系统切换到就绪状态,通道两端的交通信号灯变为绿灯,两端的挡杆全部打开。

[0053] 同理,当检测单元161检测到车辆到达,检测单元112、161所在位置的交通灯变为红灯,112所在位置的挡杆放下;当161检测到车辆离开,161所在位置的挡杆放下,防止后续车辆的意外进入;车辆依次到达150,140,130,当车辆到达120时,表明车辆需要避让的车头已经通过扫描区域,而车辆需要被检查的车厢进入扫描区域;在车辆行驶速度大于预定值的前提下,立即控制射线源发出射线,对车辆的车厢进行扫描检查;车辆继续前行,当车辆离开扫描区域时,130检测到车辆离开其位置;控制系统接收到130的信号后,立即控制射线源停止发出射线,减少不必要的射线照射;车辆依次离开120,111;当111检测到车辆离开后,控制系统根据111的信号,将检查系统切换到就绪状态,通道两端的交通信号灯变为绿灯,两端的挡杆全部打开。

[0054] 在本发明的一个实施例中,自动检查系统在就绪状态时,所有挡杆放下。只有当检测单元110、112、160、161检测到移动目标到达时,与移动目标行进方向相对应的挡杆才打开。

[0055] 在本发明的一个实施例中,辐射检查时,当自动检查系统处于就绪状态时,位于检测单元112、161所在位置的挡杆放下,位于检测单元112、161所在位置的交通灯为红灯。在检测单元112、161检测到有移动目标到达时,控制系统或操作人员根据两个方向的交通流量情况,选择打开其中一个行进方向的挡杆,允许该行进方向移动目标进入进行扫描检查。在该行进方向移动目标离开检查系统之后,控制系统或操作人员根据两个方向的交通流量情况,确定选择打开其中一个行进方向的挡杆,让下一移动目标进入检测通道进行扫描检查。

[0056] 在本发明的一个实施例中,可为检查系统设置优先检查机制,当检查系统处于就绪状态时,使一个行进方向的通道挡杆保持打开(交通灯为绿灯),而另一个行进方向的通道挡杆保持关闭(交通灯为红灯),则当双方向同时有车辆待检查时,挡杆为打开的一侧的车辆可优先进入检测通道进行扫描检查。举例来讲,将图5中从左向右的方向选定为优先检

查方向,则当系统就绪时,位于检测单元112所在位置的挡杆是打开的,而位于检测单元161所在位置的挡杆处于关闭状态,同时位于检测单元112所在位置的交通灯为绿灯,161所在位置的交通灯为红灯。当双方向都有车辆靠近时,检测单元112一侧的车辆可以直接驶入检测通道,而检测单元161一侧的车辆无法驶入。车辆由检测单元112一侧进入扫描通道时,该处交通灯变为红灯,当离开检测单元112所在位置后,该处挡杆放下,在完成扫描检查离开检测单元162所在位置后,系统恢复为之前的就绪状态。之后,检测单元161检测到有车辆到达,打开161处挡杆,交通灯变为绿灯,同时,112处挡杆关闭,交通灯变为红灯,车辆从检测单元161一侧进入。另外,按照相似的流程,可将从右向左的方向设置为优先检查的驶入方向。

[0057] 以上,结合具体实施例对本发明的技术方案进行了详细介绍,所描述的具体实施例用于帮助理解本发明的思想。本领域技术人员在本发明具体实施例的基础上做出的推导和变型也属于本发明保护范围之内。

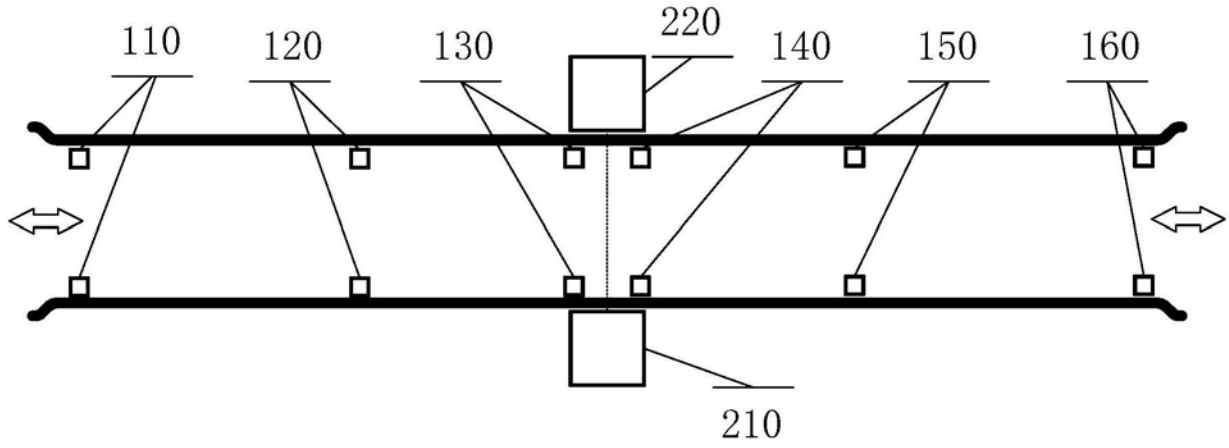


图1

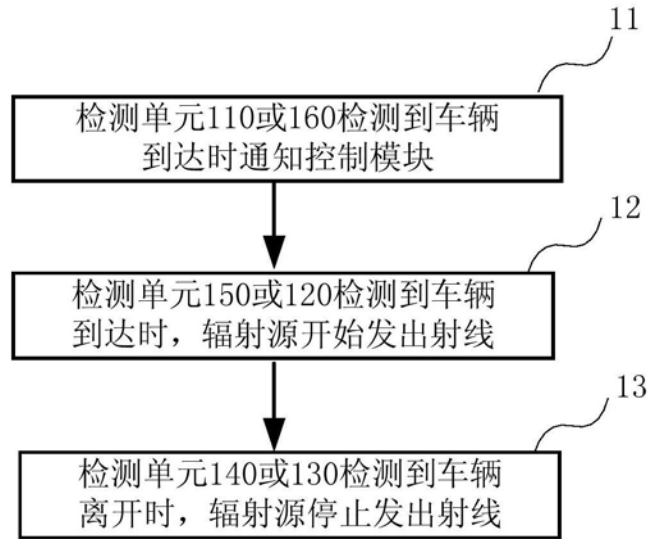


图2

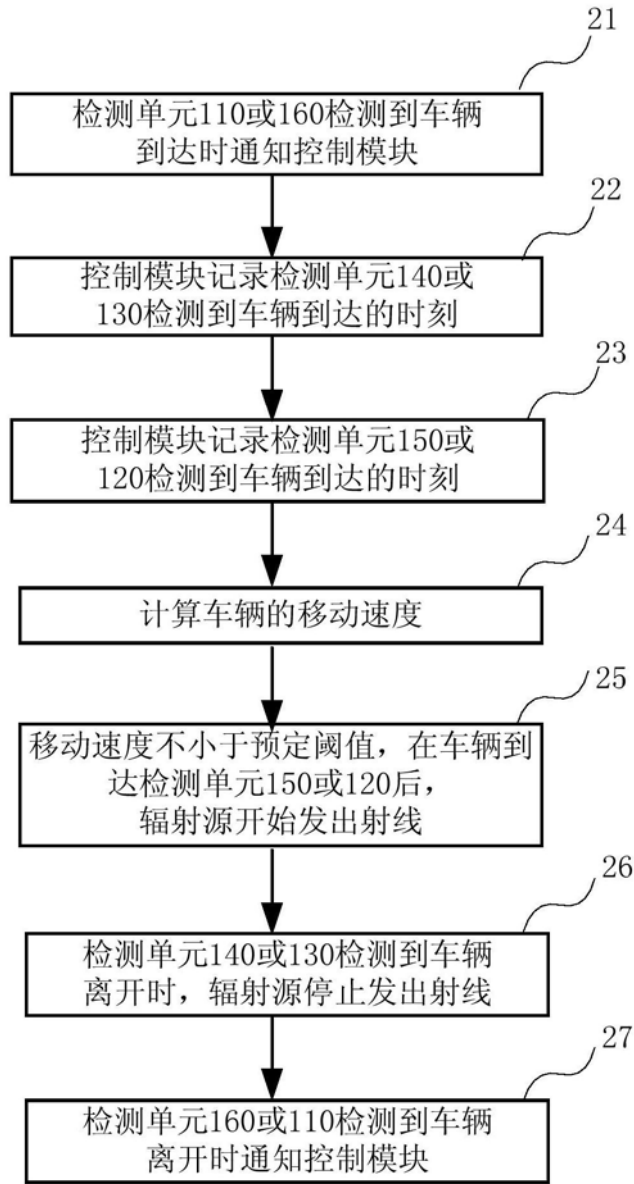


图3

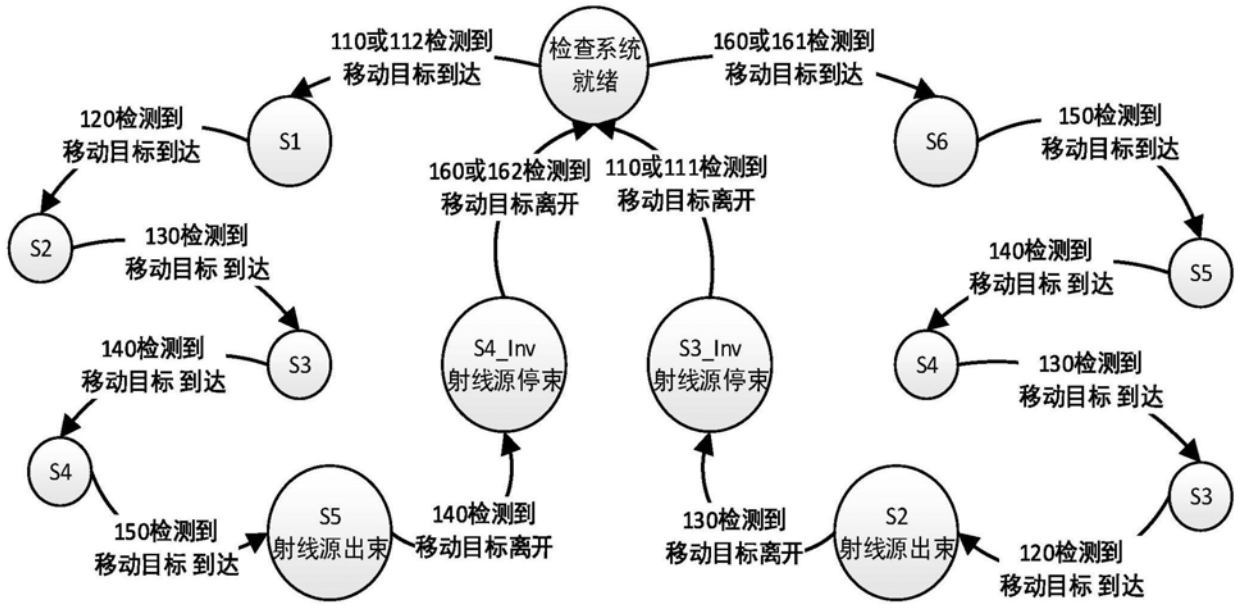


图4

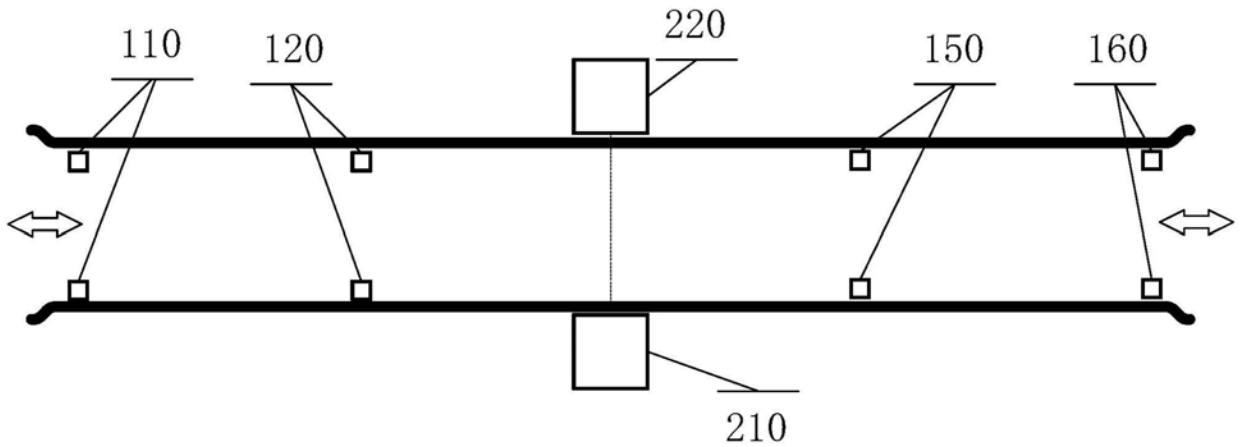


图5

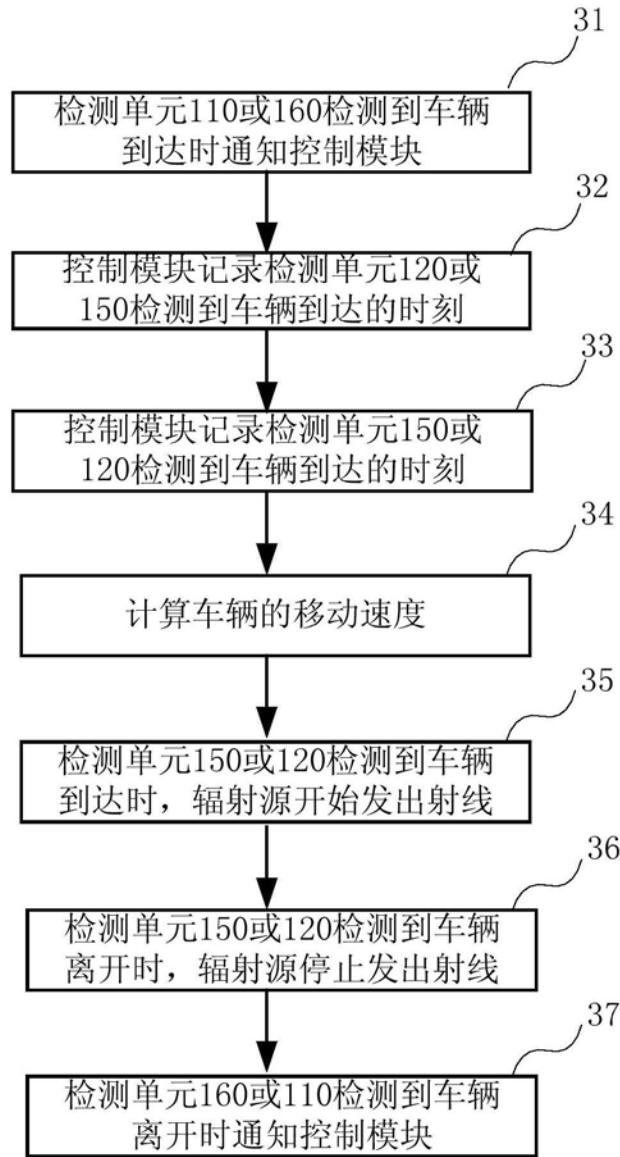


图6

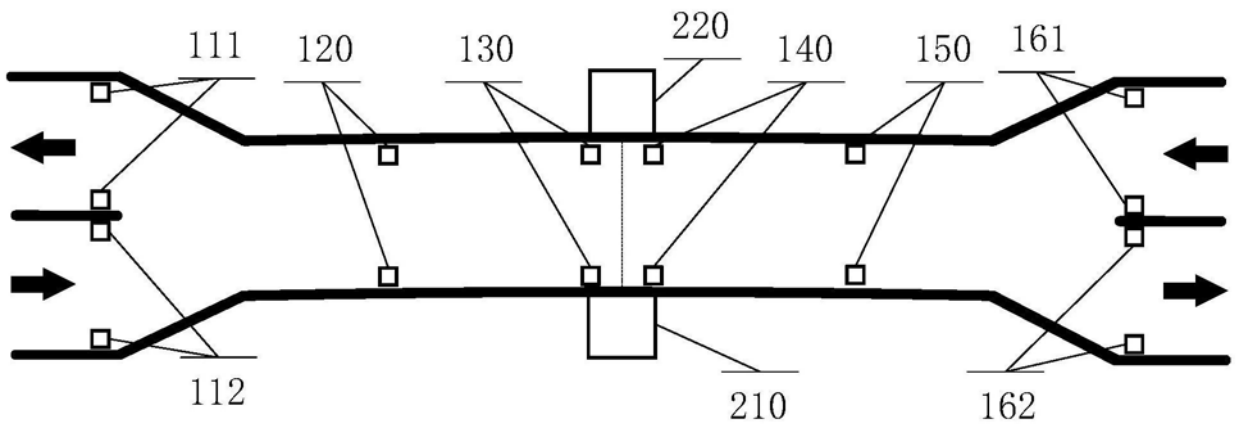


图7

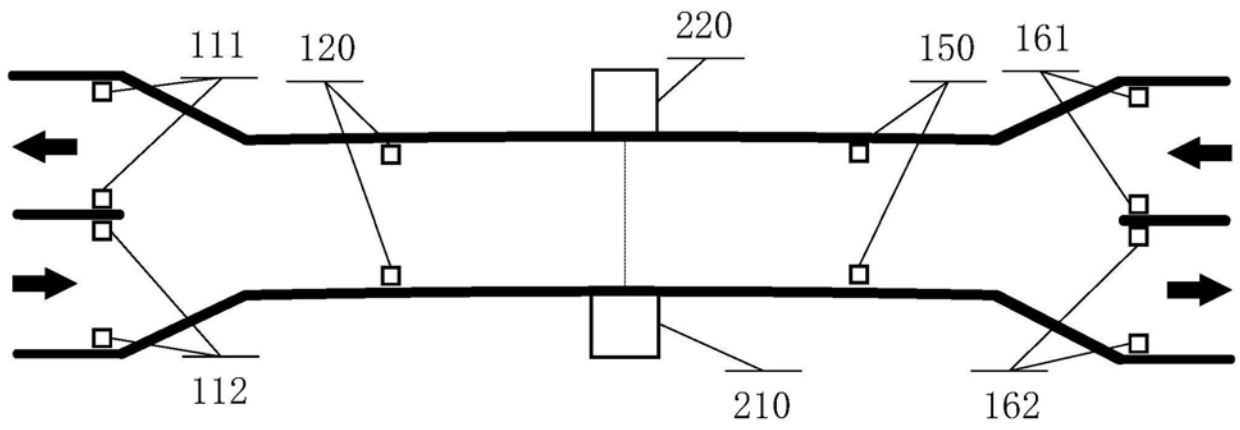


图8