

发明专利证书

Certificate of Invention Patent

中华人民共和国国家知识产权局

STATE INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

证书号第979036号



发明 专利 证书

发明名称：嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置

发明人：刘汉光

专利号：ZL 2008 1 0039034.6

专利申请日：2008年06月17日

专利权人：上海阿艾依智控系统有限公司

授权公告日：2012年06月27日

本发明经过本局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为二十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年06月17日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长 回力善





(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101607668 B

(45) 授权公告日 2012.06.27

(21) 申请号 200810039034.6

(22) 申请日 2008.06.17

(73) 专利权人 上海阿艾依智控系统有限公司
地址 200070 上海市天目西路 511 号锦程大厦 2105 室

(72) 发明人 刘汉光

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 陈亮

(51) Int. Cl.

B66B 29/00(2006.01)

G06T 7/20(2006.01)

G08B 21/02(2006.01)

H04N 7/18(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1919711 A, 2007.02.28, 全文 .

CN 1498849 A, 2004.05.26, 全文 .

CN 1291164 A, 2001.04.11,

JP 特开 2000-7264 A, 2000.01.11,

JP 特开 2000-7264 A, 2000.01.11,

审查员 王晓燕

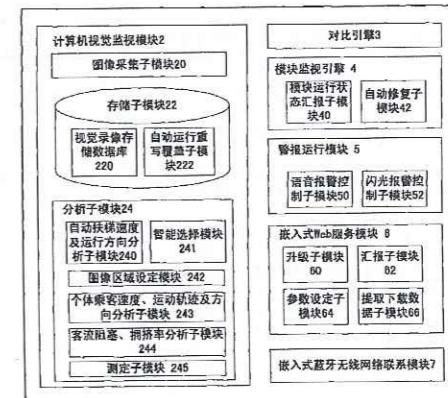
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 11 页

(54) 发明名称

嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置

(57) 摘要

本发明公开了一种嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，对自动扶梯人流进行监控报警，保障了自动扶梯上的乘客安全。其技术方案为：装置包括：图像采集设备，摄取自动扶梯处的图像；嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报系统，包括：计算机视觉监控模块包括：图像采集子模块，采集自动扶梯上乘客的图像；储存子模块，其内设的视觉录像存储数据库存储采集到的录像；分析子模块，对采集到的图像进行分析；比对引擎，将分析值与预设的安全范围进行对比；警报运行模块，将得出的异常行为结论向乘客发出警示信号；警报设备，进行警示动作。本发明应用于自动扶梯安全监察设备的领域。



1. 一种嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，包括：
图像采集设备，摄取自动扶梯处的视觉图像；
嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报系统，包括：
计算机视觉监控模块，包括：
图像采集子模块，采集自动扶梯上乘客的视觉图像；
储存子模块，其内设的视觉录像存储数据库存储采集到的视觉录像；
分析子模块，对采集到的视觉图像进行分析，包括：
智能选择模块，自动覆盖非自动扶梯图像，并根据自动扶梯图像判断自动扶梯的坡度、类型，自动选择相应的预设安全范围参数；
比对引擎，将该分析子模块的分析值与预设的安全范围进行对比；
警报运行模块，将该比对引擎做出的异常行为结论向乘客发出警示信号；
警报设备，根据该警示信号进行警示的动作。
2. 根据权利要求 1 所述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，其特征在于，该嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报系统还包括：
模块监视引擎，对装置内的各个模块的运行状态进行监控。
3. 根据权利要求 2 所述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，其特征在于，该模块监视引擎中进一步设置：
模块运行状态汇报子模块，该模块向装置内的各个模块提取其当前的运行状态，建立故障日志，并把故障状态的信息发送出去。
4. 根据权利要求 2 所述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，其特征在于，该模块监视引擎中进一步设置：
自动修复子模块，根据预测到的不当运行，在不干扰系统应用程序或业务程序的情况下对出错的模块进行修复。
5. 根据权利要求 1 所述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，其特征在于，该嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报系统还包括：
嵌入式 WEB 服务模块，通过局域网向远程外设提供装置获得的信息。
6. 根据权利要求 1 所述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，其特征在于，该嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报系统还包括：
嵌入式蓝牙无线网络联系模块，以无线方式传送装置获得的信息。
7. 根据权利要求 1 所述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，其特征在于，该储存子模块还包括：
自动运行重写覆盖子模块，根据设定用新的乘客人流视频图像覆盖旧的图像。
8. 根据权利要求 1 所述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，其特征在于，该分析子模块还包括：
图像区域设定模块，自由选择或定义一个特定监控场景范围的图像区域。
9. 根据权利要求 1 所述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，其特征在于，该分析子模块还包括：
自动扶梯速度及运行方向分析子模块，检测自动扶梯的实时速度和运行方向。
10. 根据权利要求 1 所述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，其特征在

- 于，该分析子模块还包括：
- 个体乘客速度、运动轨迹及方向分析子模块，分析出乘客的相对运动速度及运动轨迹。
11. 根据权利要求 1 所述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，其特征在于，该分析子模块还包括：
客流阻塞、拥挤率分析子模块，分析出单位时间内通过选定区域的客流量和客流密度。
 12. 根据权利要求 1 所述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，其特征在于，该分析子模块还包括：
测定子模块，持续对所分析的图像数据进行测验，修正图像扭曲和像差。
 13. 根据权利要求 10 所述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，其特征在于，该比对引擎将该个体乘客速度、运动轨迹及方向分析子模块分析所得的个体乘客速度、运动轨迹与预设的安全范围参数进行比对，如果分析所得的参数偏离安全范围参数，则发送警报命令给该警报运行模块。
 14. 根据权利要求 11 所述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，其特征在于，该比对引擎将该客流阻塞、拥挤率分析子模块分析所得的单位时间的客流量、客流密度与预设的安全范围参数进行比对，如果分析所得参数偏离安全范围参数，则发送警报命令给该警报运行模块。
 15. 根据权利要求 1 所述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，其特征在于，该警报运行模块进一步包括语音报警控制子模块，以语音信号的方式警示乘客；该警报设备进一步包括语音报警器，接收到该语音报警控制子模块的警示信号后进行语音报警动作。
 16. 根据权利要求 1 所述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，其特征在于，该警报运行模块进一步包括闪光报警控制子模块，以光信号的方式警示乘客；该警报设备进一步包括闪光报警器，接收到该闪光报警控制子模块的警示信号后进行闪光报警动作。
 17. 根据权利要求 5 所述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，其特征在于，该嵌入式 WEB 服务模块进一步包括：
汇报子模块，向远程外设发送比对结果。
 18. 根据权利要求 5 所述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，其特征在于，该嵌入式 WEB 服务模块进一步包括：
参数设定子模块，供管理人员输入装置内各个模块的相关参数。
 19. 根据权利要求 5 所述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，其特征在于，该嵌入式 WEB 服务模块进一步包括：
升级子模块，通过本地端口或远程网络升级固件和软件。
 20. 根据权利要求 5 所述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，其特征在于，该嵌入式 WEB 服务模块进一步包括：
提取下载数据子模块，提取下载数据，自动建立相关的数据下载链接。
 21. 根据权利要求 1 所述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，其特征在于，该图像采集设备还包括光源设备。

嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种监察警报装置，尤其涉及一种应用在自动扶梯安全管理中的借助嵌入式计算机实现的自动扶梯人流监察警报装置。

背景技术

[0002] 自动扶梯在现今的社会广泛频繁地使用，再加上现代生活节奏加快，人们的时间观念都非常强，在商场扶梯、地铁入口等公共场合争先恐后的情况特别严重，重大事故发生的机会大大增加。

[0003] 事故频发的原因主要是乘客急速向上或向下冲和推挤在自动扶梯进出口。例如在地铁车站里，乘客在地铁车门快要关上或正在关上的时候还赶着跑进车厢内，导致车门不能关闭甚至乘客被车门夹伤。如果乘客在自动扶梯上知道列车已到达月台，更可能会立刻跑下来，冲进车厢内。另外，列车刚到达月台，车门一开，乘客就会争先恐后乘搭自动扶梯，希望可以尽快冲上地面离开车站。这类状况均会增加人们乘搭自动扶梯时的危险系数，容易跌伤或碰伤。另一种安全事故发生于乘客推挤进自动扶梯的入口处，由于自动扶梯入口是瓶颈位置，大量乘客人流同时推挤进时甚至会造成人踩人的情况。在节假日或平时乘客人流高峰时段，这些情况也会在其它人流密集场所，例如商场、电影院的自动扶梯上发生。

[0004] 自动扶梯意外事故调查和研究很多，但改善方法却缺乏。以香港情况为例，2007年消费者委员会报告非常关注自动扶梯相关的意外，自动扶梯的总数在香港从2003年5,749增长到2006年6,778。根据香港机电工程处，从2003年自动扶梯意外事故的统计从600个案（或平均每天1.6个案）上升至2006年1,092个案（或平均每天2.99个案）。在国内，例如06年上海莘庄地铁站的自动扶梯两次因为过于拥挤，载重量太大，在上行途中突然翻转下行，造成十余人受伤。另外自动扶梯两端如果过于拥挤，人群不能立即疏散，也容易导致扶梯上人越来越多，导致挤伤。此外，07年7月15日，上海地铁1号线上体馆站发生地铁屏蔽门挤死乘客的事件，引起极大的争议。事发时该乘客从自动扶梯上冲下，欲抢在屏蔽门关闭之前强行冲入列车，结果被夹在列车车门与屏蔽门之间，在列车启动后被活生生地挤死。除了考虑屏蔽门的安全因素外，我们似乎也可以在乘客搭乘自动扶梯的时候即采取预警应对措施，防止类似的“屏蔽门”事件发生。

[0005] 多数事故的起因都归究于乘客们在自动扶梯上做出一些危险的动作或不规范行为，这显示提醒乘客在自动扶梯上保持安全态度的重要性。因此我们需要及时警告和防止在自动扶梯做出不适当行为的乘客，从而减少自动扶梯事故发生率。现今的管理方法主要利用安全管理大使人员在旁监看，并提醒和维持秩序，亦有为自动扶梯增加简单的感应和发声装置，但这些做法仍然很被动，管理效率亦难于改善。并且这些传统监视设备不但花费成本高，有时还会因人为疏忽而失去其功效。且一旦发生事故时不一定有任何录像或视觉记录，这样便潜在着大量的争议及责任认定的问题。为了搜寻事件发生时所录下的影像数据，常花费过多的时间及成本，而延误案情。其实，这些大量的数据必须长时间地被储存下来，以备未来查询之用。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于解决上述问题，提供了一种嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，可以对自动扶梯人流进行监控和报警，有效保障了自动扶梯上的乘客安全。

[0007] 本发明的技术方案为：本发明揭示了一种嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，包括：

[0008] 图像采集设备，摄取自动扶梯处的视觉图像；

[0009] 嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报系统，包括：

[0010] 计算机视觉监控模块，包括：

[0011] 图像采集子模块，采集自动扶梯上乘客的视觉图像；

[0012] 储存子模块，其内设的视觉录像存储数据库存储采集到的视觉录像；

[0013] 分析子模块，对采集到的视觉图像进行分析；

[0014] 比对引擎，将该分析子模块的分析值与预设的安全范围进行对比；

[0015] 警报运行模块，将该比对引擎做出的异常行为结论向乘客发出警示信号；

[0016] 警报设备，根据该警示信号进行警示的动作。

[0017] 上述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，其中，该嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报系统还包括：

[0018] 模块监视引擎，对装置内的各个模块的运行状态进行监控。

[0019] 上述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，其中，该模块监视引擎中进一步设置：

[0020] 模块运行状态汇报子模块，该模块向装置内的各个模块提取其当前的运行状态，建立故障日志，并把故障状态的信息发送出去。

[0021] 上述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，其中，该模块监视引擎中进一步设置：

[0022] 自动修复子模块，根据预测到的不当运行，在不干扰系统应用程序或业务程序的情况下对出错的模块进行修复。

[0023] 上述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，其中，该嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报系统还包括：

[0024] 嵌入式WEB服务模块，通过局域网向远程外设提供装置获得的信息。

[0025] 上述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，其中，该嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报系统还包括：

[0026] 嵌入式蓝牙无线网络联系模块，以无线方式传送装置获得的信息。

[0027] 上述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，其中，该存储子模块还包括：

[0028] 自动运行重写覆盖子模块，根据设定用新的乘客流视频图像覆盖旧的图像。

[0029] 上述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置，其中，该分析子模块还包括：

[0030] 智能选择模块，自动覆盖非自动扶梯图像，并根据自动扶梯图像判断自动扶梯的坡度、类型，自动选择相应的预设安全范围参数。

- [0031] 上述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置,其中,该分析子模块还包括:
- [0032] 图像区域设定模块,自由选择或定义一个特定监控场景范围的图像区域。
- [0033] 上述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置,其中,该分析子模块还包括:
- [0034] 自动扶梯速度及运行方向分析子模块,检测自动扶梯的实时速度和运行方向。
- [0035] 上述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置,其中,该分析子模块还包括:
- [0036] 个体乘客速度、运动轨迹及方向分析子模块,分析出乘客的相对运动速度及运动轨迹。
- [0037] 上述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置,其中,该分析子模块还包括:
- [0038] 客流阻塞、拥挤率分析子模块,分析出单位时间内通过选定区域的客流量和客流密度。
- [0039] 上述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置,其中,该分析子模块还包括:
- [0040] 测定子模块,持续对所分析的图像数据进行测验,修正图像扭曲和像差。
- [0041] 上述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置,其中,该比对引擎将该个体乘客速度、运动轨迹及方向分析子模块分析所得的个体乘客速度、运动轨迹与预设的安全范围参数进行比对,如果分析所得的参数偏离安全范围参数,则发送警报命令给该警报运行模块。
- [0042] 上述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置,其中,该比对引擎将该客流阻塞、拥挤率分析子模块分析所得的单位时间的客流量、客流密度与预设的安全范围参数进行比对,如果分析所得参数偏离安全范围参数,则发送警报命令给该警报运行模块。
- [0043] 上述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置,其中,该警报运行模块进一步包括语音报警控制子模块,以语音信号的方式警示乘客;该警报设备进一步包括语音报警器,接收到该语音报警控制子模块的警示信号后进行语音报警动作。
- [0044] 上述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置,其中,该警报运行模块进一步包括闪光报警控制子模块,以光信号的方式警示乘客;该警报设备进一步包括闪光报警器,接收到该闪光报警控制子模块的警示信号后进行闪光报警动作。
- [0045] 上述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置,其中,该嵌入式 WEB 服务模块进一步包括:
- [0046] 汇报子模块,向远程外设发送比对结果。
- [0047] 上述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置,其中,该嵌入式 WEB 服务模块进一步包括:
- [0048] 参数设定子模块,供管理人员输入装置内各个模块的相关参数。
- [0049] 上述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置,其中,该嵌入式 WEB 服务模块进一步包括:
- [0050] 升级子模块,通过本地端口或远程网络升级固件和软件。

- [0051] 上述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置,其中,该嵌入式 WEB 服务模块进一步包括:
- [0052] 提取下载数据子模块,提取下载数据,自动建立相关的数据下载链接。
- [0053] 上述的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置,其中,该图像采集设备还包括光源设备。
- [0054] 本发明对比现有技术有如下的有益效果:本发明通过采集自动扶梯上乘客的视觉图像,对这些视觉图像(录像)进行存储和分析,并通过比对引擎将图像的分析值与预设的安全范围进行比对,对超出安全范围的值所对应的异常行为向乘客发出警示信号,同时可与远程外设进行交互。相较于现有技术的人工处理模式,本发明的监察警报装置做到了自动化,在效率、成本和可靠性上大大提升。
- ### 附图说明
- [0055] 图 1 是本发明的嵌入式计算机视觉扶梯人流监察警报装置的较佳实施例的结构图。
- [0056] 图 2 是本发明的嵌入式计算机视觉扶梯人流监察警报系统的较佳实施例的原理图。
- [0057] 图 3 是上行的自动扶梯入口处拥堵的示意图。
- [0058] 图 4 是下行的自动扶梯入口处拥堵的示意图。
- [0059] 图 5 是乘客在上行的自动扶梯上向上奔跑的示意图。
- [0060] 图 6 是乘客在下行的自动扶梯上向下奔跑的示意图。
- [0061] 图 7 是乘客在下行的自动扶梯上向上逆行的示意图。
- [0062] 图 8 是乘客在上行的自动扶梯上向下逆行的示意图。
- [0063] 图 9 是管理人员对做出异常行为的乘客进行指导的示意图。
- [0064] 图 10 是有本装置监控下的上行扶手电梯运行示意图。
- [0065] 图 11 是有本装置监控下的下行扶手电梯运行示意图。
- [0066] 图 12 是本发明的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置的启动初始化的流程图。
- [0067] 图 13 是本发明的智能选择模块遮盖非扶梯图像部分的流程图。
- [0068] 图 14 是本发明的客流阻塞、拥挤率分析子模块计算客流密度的流程图。
- [0069] 图 15 是本发明的个体乘客速度、运动轨迹及方向分析子模块对个体乘客图像进行处理以及计算移动向量数的流程图。
- ### 具体实施方式
- [0070] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的描述。
- [0071] 图 1 示出了本发明的嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置的产品结构。请参见图 1,本发明的监察警报装置是一个独立安装的安全管理控制装置,配有标准的活动式支架,安装人员可以根据需要便捷地调整装置的位置和拍摄角度。嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报装置 11 包括嵌入式控制及处理器 15、图像采集设备 12、语音报警器 13、闪光报警器 14、远程外设 18 及嵌入式自动扶梯计算机视觉人流监察警报系统 19。其中

监察警报系统 19 通过嵌入式控制及处理器 15 运行。图像采集设备 12 包括一活动式摄像头,用作人脸追踪,根据目标的移动情况,自动调用相应的程序,并进行运算,做出相对精确的旋转位移以适应目标的位置,摄像头内装有光学滤镜,用以滤除可见光。同时在摄像头周围安装一圈主动光源,其感应器通过量度所捕捉图像的每个像素的深度,并通过发放主动光源的光束到摄像头前面的对象,获取图像数据,也可套用辅助照明设备,所采用的设备可使用可见光或近红外光,提供主动正面照明可以提高采集图像的质量,从而提高嵌入式自动扶梯视觉人流监察警报系统 19 的运算准确性和效率。

[0072] 嵌入式自动扶梯视觉人流监察警报系统 19 主要用于分析、比对图像采集设备 12 所采集到的图像,并向语音报警器 13 和闪光报警器 14 发送报警信号。同时其内嵌的嵌入式 WEB 服务模块 6,及时更新异常和故障信息,远程外设 18 可通过局域网络 17 提取相关信息和数据。嵌入式蓝牙无线网络联系模块 7 同时以无线方式传送相关异常或故障信息和数据。

[0073] 图 2 示出了嵌入式计算机视觉自动扶梯人流监察警报系统的原理。请参见图 2,图像采集子模块 20 借助图像采集设备 12 采集到自动扶梯上乘客的视觉图像之后,将所有视觉录像存储于存储子模块 22 的视觉录像存储数据库 220 中,在一定时限内可从存储子模块 22 中提出警报日志与相应的视频数据记录。这些记录不但可作研究事故分析确立长远改善策略之用,并且在发生事故时可及时储存其录像及视觉记录,避免事故发生后引起争议及责任认定的问题。存储子模块 22 又包括自动运行重写覆盖子模块 222,根据设定用新的乘客人流视频图像覆盖旧的图像,避免了存储子模块 22 因为空间已满或打开文件过多而导致系统出现异常、停止运行的问题。同时自动运行重写覆盖子模块 222 按照比对引擎 3 的分析结果储存需要的备份。

[0074] 分析子模块 24 从存储子模块 22 中提取图像,其中的智能选择模块 241 自动覆盖非自动扶梯图像。智能选择模块 241 遮盖非扶梯图像部分的算法请参见图 13 所示。智能选择模块 241 主要是通过获得两采集图像(如 N-2, N-1)结果差值间的绝对值,并把该绝对值加到另一个从图像(如 N-1, N)中出来的绝对值,便可找出遮盖非扶梯图像部分,同时利用背景维护算法产生二值化的输出,去除图像杂色,累加器更新遮盖非自动扶梯图像用于清除背景振动像素,对消除虚假异常报警具有良好的通用性、实用性和稳健性。

[0075] 智能选择模块 241 根据自动扶梯图像判断自动扶梯的坡度、类型,自动选择相应的预设安全范围参数,提高系统的准确性和运算效率。由于不同的自动扶梯有不同的运行速度、运行方向、坡度及不同的安装设定的工作参数,如果由前台工作人员来完成这项工作,则需要重复输入工作参数以获得最佳值,需要耗费很大的人力,而智能选择模块 241 可根据检测出的自动扶梯的坡度和类型自动找出最佳工作参数。

[0076] 随后,图像区域设定模块 242 可自由的选择或定义一个特定监控场景范围的图像区域,借助局部检测区域可减少各分析模块的计算量,以实现快速的图像分析。此模块亦可减低周边环境对图像像素的影响,比如光度、对比度、分析特征等都会影响其分析结果,同时管理人员可调整阈值来减少多余的特征产生的多余的移动向量。

[0077] 分析子模块 24 是基于动态兴趣区域提取算法、计算机视觉算法来检测自动扶梯的运行速度、电梯上乘客运动速度和方向、以及人流密度。个体乘客速度、运动轨迹及方向分析子模块 243 通过计算机视觉图像处理以及移动向量数算法得到个体乘客的速度和运

动轨迹参数。算法的具体流程请参见图 15 所示,个体乘客速度、运动轨迹及方向分析子模块 243 的分析参数是移动向量数组,是代表活动图像当前帧与一参考帧被分成多个处理组,每个处理组具有 P×Q 个像素,并且这 P×Q 个像素中包括位于每个处理组中心的中心像素,利用移动向量数组来显示物体移动向量及计算运动速度和加速度,根据运动速度检测当前帧中乘客的相对运动速度。采用定点算法对实际视频图像中的运动目标进行运动检测,该方法不仅能检测运动轨迹,还可判断个体乘客的运动方向。

[0078] 客流阻塞、拥挤率分析子模块 244 通过计算机视觉图像比对处理算法得到客流阻塞和拥挤度参数。乘客密度算法的具体流程请参见图 14 所示。客流阻塞、拥挤率分析子模块 244 还可以运用计算机视觉图像比对处理算法从背景中分离出目标,并可计算出目标的数量、位置、形状、方向和大小,并提供人像的拓扑结构。

[0079] 分析子模块 24 中的测定子模块 245 持续对所分析的图像数据进行测验,来修正图像扭曲、像差问题。

[0080] 比对引擎 3 将分析子模块 24 分析所得的参数和实时的人像拓扑结构图,与预设的安全范围和预设的人像拓扑结构图进行比对,判断电梯上行人的速度、运动轨迹及人流密度是否偏离预设安全范围值。如果偏离则将警报信号发送至警报运行模块 5,同时储存相关图像信息至储存子模块 22,并建立警报日志。

[0081] 模块监视引擎 4 包括模块运行状态汇报子模块 40 和自动修复子模块 42。模块运行状态汇报子模块 40 不断向计算机视觉监视模块 2、比对引擎 3、警报运行模块 5、嵌入式 WEB 服务模块 6 及嵌入式蓝牙无线网络联系模块 7 提取当前的运行状态。如遇故障,则建立故障日志,并把故障状态的信息发送给管理人员。自动修复子模块 42 根据检测到的不当运行,在不干扰系统应用程序或业务程序的情况下启动修正操作,确保整套系统不会因为数据流失或损毁而影响整套系统的稳定及准确性。

[0082] 警报运行模块 5 收到比对引擎 3 发送的报警信号,通过语音报警控制子模块 50 发送语音控制信号至语音报警器 13,以语音广播的形式告诉乘客慢行,不要逆向行走,转搭其它电梯等。同时通过闪光报警控制子模块 52 发送闪光控制信号至闪光报警器 14,透过高亮度发光二极管组成的报警灯组对乘客发出强烈警示。

[0083] 嵌入式 WEB 服务模块 6 包括汇报子模块 62,向远程外设 18 发出比对结果和模块监视引擎 4 做出的故障结论,这样可掌握第一时间发送警报的时机,减少监控人力负担。当然管理人员也可用远程外设 18 通过局域网络 17 来访问 WEB 服务器,了解异常和故障信息。嵌入式 WEB 服务模块 6 又包括升级子模块 60,借本地端或远程网络对设备的固件和软件进行升级和更新。嵌入式 WEB 服务模块 6 中的参数设定子模块 64 供管理人员根据需要输入计算机视觉监视模块 2、模块监视引擎 4、比对引擎 3 以及警报运行模块 5 等相关的数据。此外,提取下载数据子模块 66 提供一界面,可随时从数据库中提取下载有关的乘客人流图像。嵌入式蓝牙无线网络联系模块 7 以无线方式向远程外设 18 传送相关异常行为信息和模块报错信息。

[0084] 整个嵌入式自动扶梯计算机视觉人流监察警报系统的启动初始化流程请参见图 12 所示,在网络 17 接通和图像采集设备 12 启动的情况下,依次启动图像采集子模块 20、分析子模块 24、比对引擎 3、警报运行模块 5 和嵌入式 WEB 服务模块 6,然后判断模块监视引擎 4 是否接收相关启动,如果接收相关启动则表明系统全部启动。

[0085] 请参见图3~图8,这些都是本发明的装置所警告的多种情况:乘客的客流密度过大、乘客在电梯上快速奔跑、或者在电梯上逆向行走。

[0086] 图3示出了上行的自动扶梯入口处的拥堵示意情况,图4示出了下行的自动扶梯入口处的拥堵示意情况。图像采集子模块20采集到乘客拥堵图,储存图像在存储子模块22的数据库220中,智能选择模块241遮盖非电梯部分,再选定图像区域,由客流阻塞、拥挤率分析子模块244运用计算机视觉图像比对算法计算出单位时间内的客流量,再由比对引擎3将所得到的客流量和人流密度与预设的安全范围对比,得出客流密度过大,警报运行模块5据此发出警报信息。嵌入式WEB服务模块6和嵌入式蓝牙无线网络联系模块7通过有线和无线的方式,向管理人员发出异常信息,嵌入式WEB服务模块6同时提供相关视像资料的下载。

[0087] 图5示出了乘客在上行的自动扶梯上向上奔跑的示意情况,图6示出了乘客在下行的自动扶梯上向下奔跑的示意情况。图像采集子模块20采集电梯上个体乘客的运动图像,储存图像在存储子模块22的数据库220中。智能选择模块241遮盖非电梯部分,再选定图像区域,由个体乘客速度、运动轨迹及方向分析子模块243通过计算机视觉个体乘客图像处理及移动向量数算法得到个体乘客的速度,再由比对引擎3将所得个体乘客速度和预设的安全范围对比,得出个体乘客运动速度过快。警报运行模块5据此发出警报信息。嵌入式WEB服务模块6和嵌入式蓝牙无线网络联系模块7通过有线和无线的方式,向管理人员发出异常信息,嵌入式WEB服务模块6同时提供相关视像资料的下载。

[0088] 图7示出了乘客在下行的自动扶梯上向上逆行的示意情况,图8示出了乘客在上行的自动扶梯上向下逆行的示意情况。图像采集子模块20采集电梯上个体乘客的运动图像,储存图像在存储子模块22的数据库220中。智能选择模块241遮盖非电梯部分,再选定图像区域。由个体乘客速度、运动轨迹及方向分析子模块243通过计算机视觉个体乘客图像处理及移动向量数算法得到个体乘客的运动轨迹和方向,再由比对引擎3将所得的个体乘客运动轨迹与预设安全轨迹进行比对,得出个体乘客运动轨迹和方向偏离预设安全轨迹和方向。警报运行模块5据此发出警报信息。嵌入式WEB服务模块6和嵌入式蓝牙无线网络联系模块7通过有线和无线的方式,向管理人员发出异常信息,嵌入式WEB服务模块6同时提供相关视像资料的下载。

[0089] 如图9所示,在必要的时候,管理人员使用远程外设18通过局域网络17提取异常情况信息,亲自到现场给予行为指导。

[0090] 如图10和图11所示,在本嵌入式自动扶梯监控装置的监控下,上下行的扶手电梯有序运行,乘客的行为和举动都在监控装置的监控范围内。

[0091] 上述实施例是提供给本领域普通技术人员来实现或使用本发明的,本领域普通技术人员可在不脱离本发明的发明思想的情况下,对上述实施例做出种种修改或变化,因而本发明的保护范围并不被上述实施例所限,而应该是符合权利要求书提到的创新性特征的最大范围。

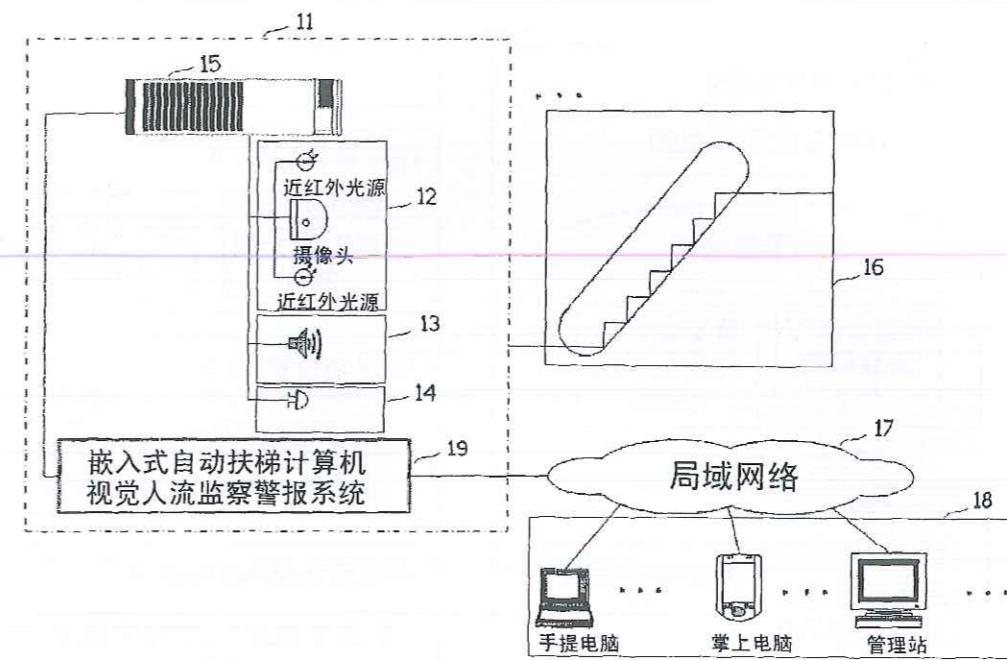


图 1

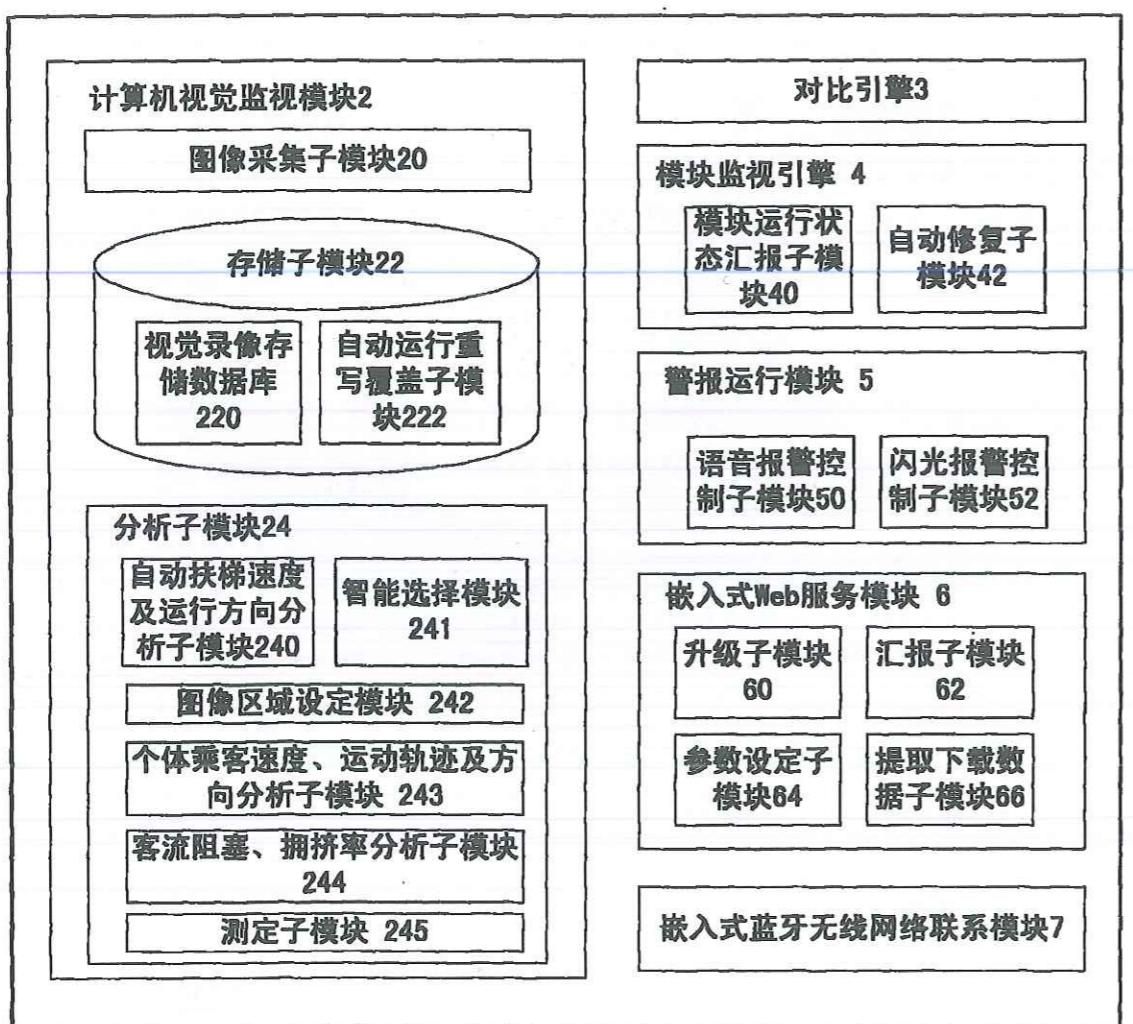


图 2

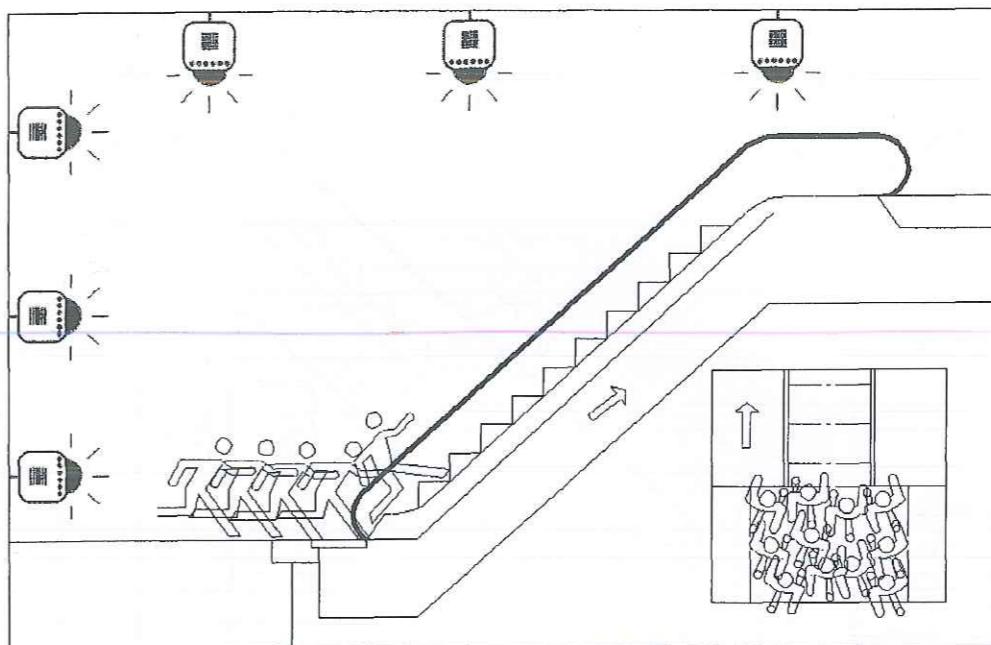


图 3

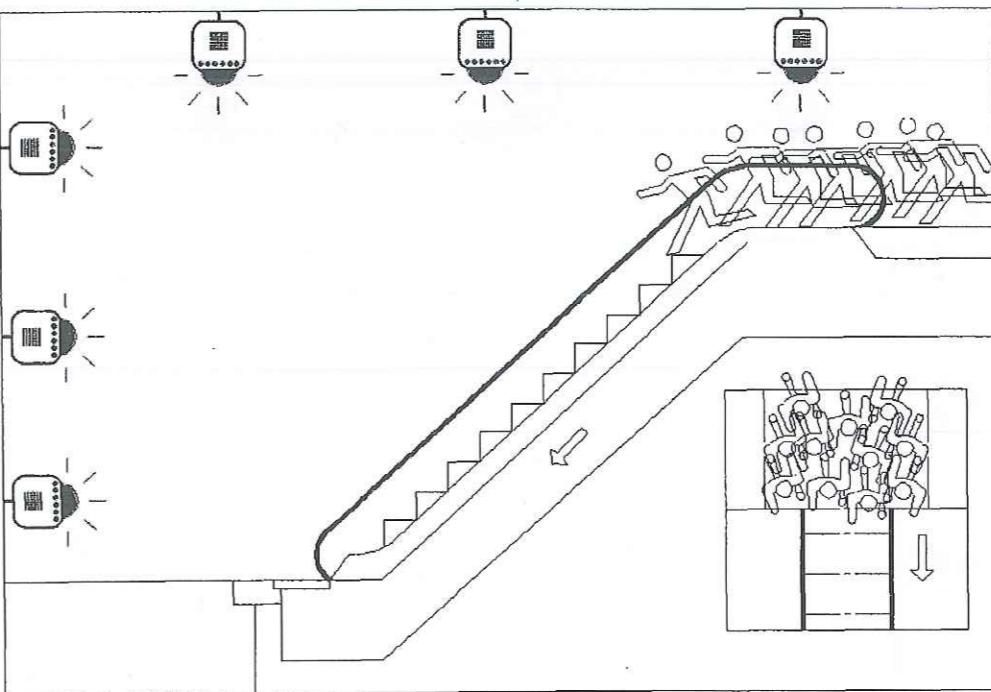


图 4

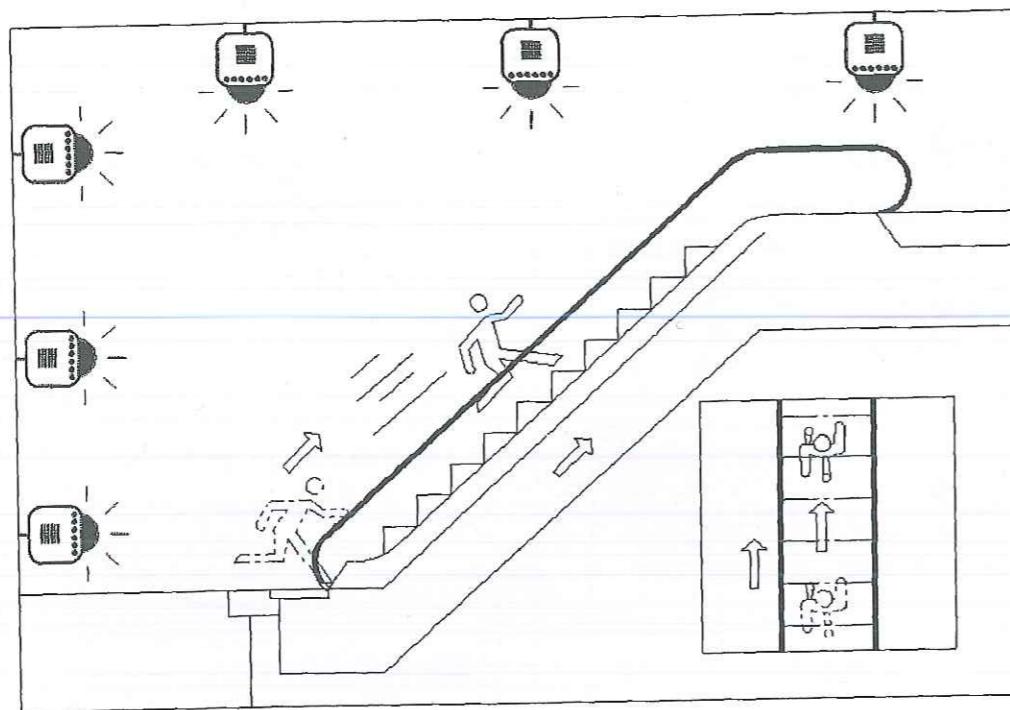


图 5

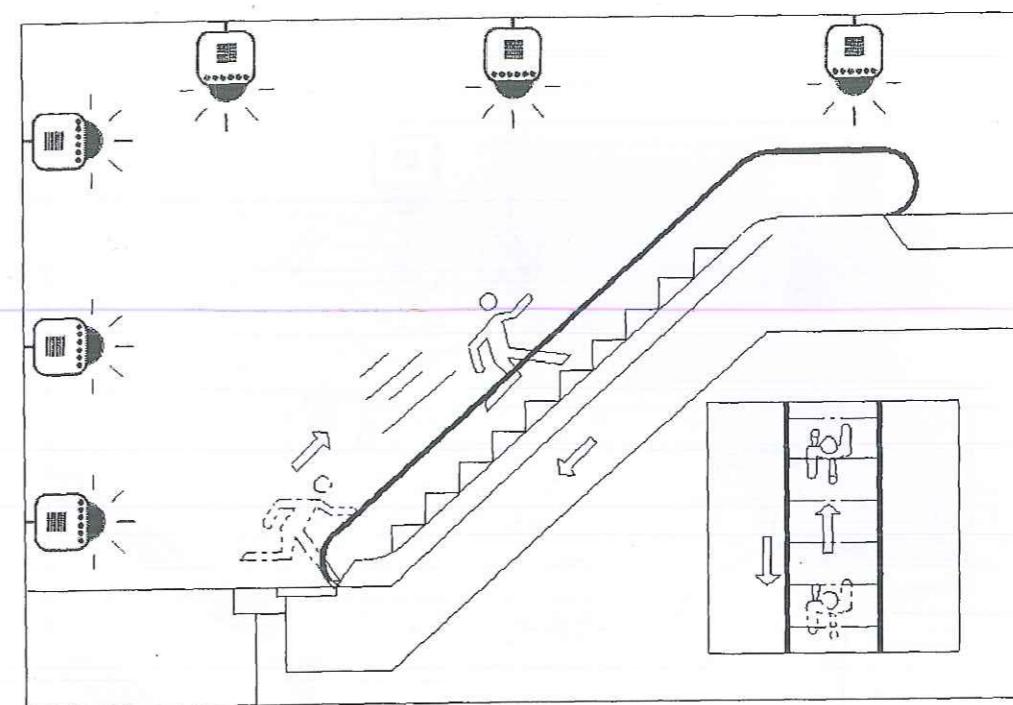


图 7

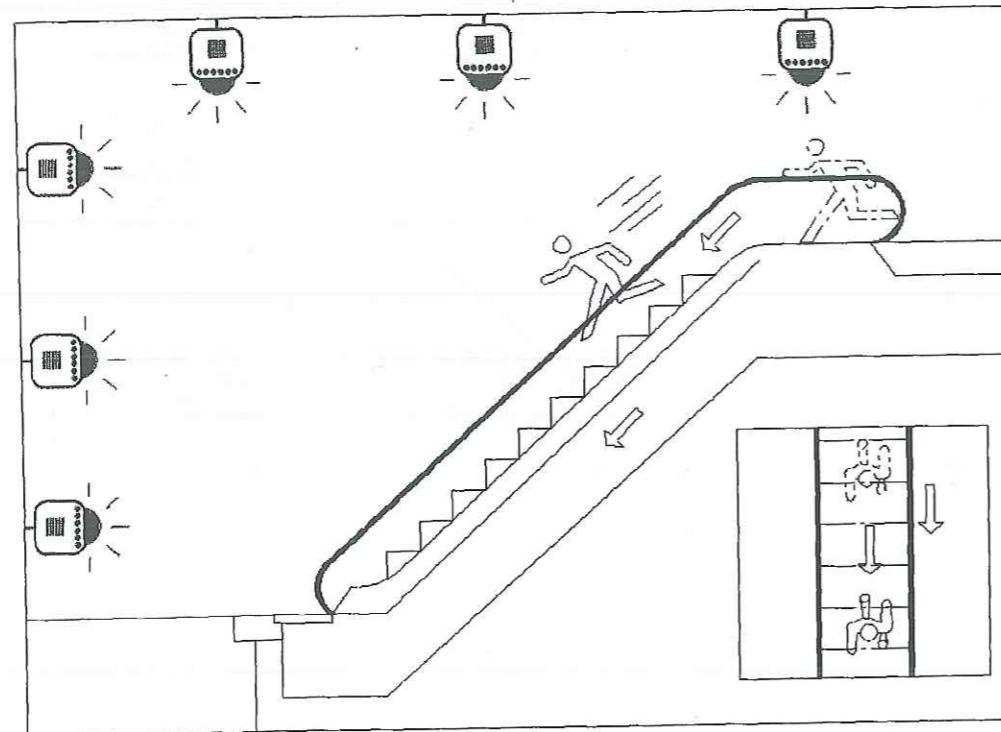


图 6

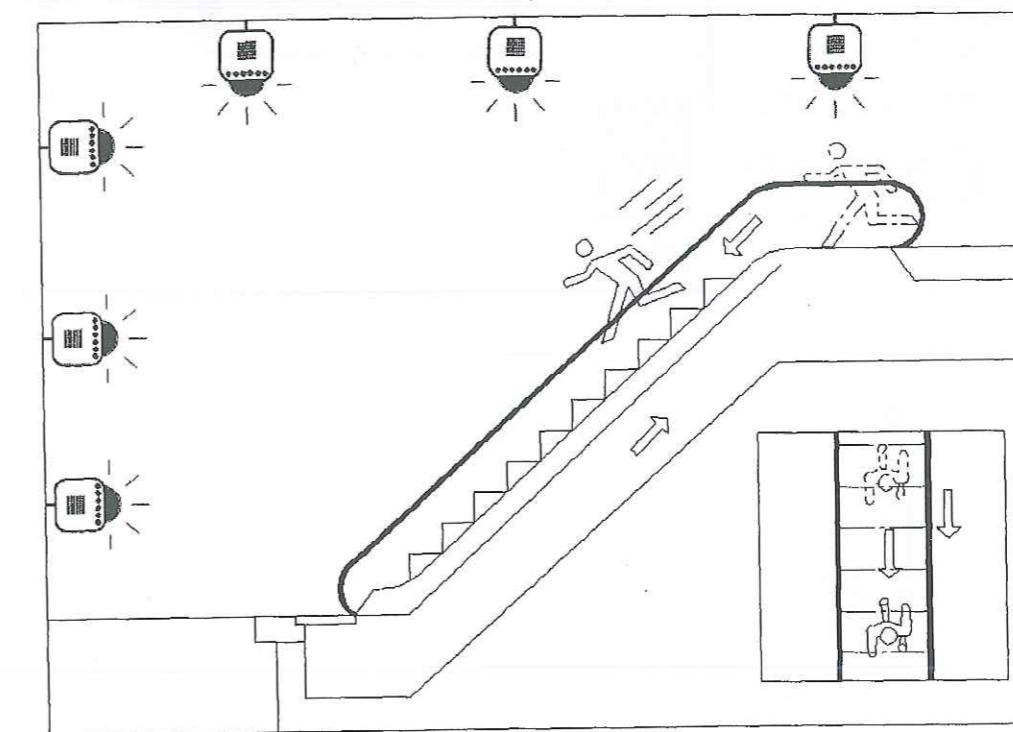


图 8

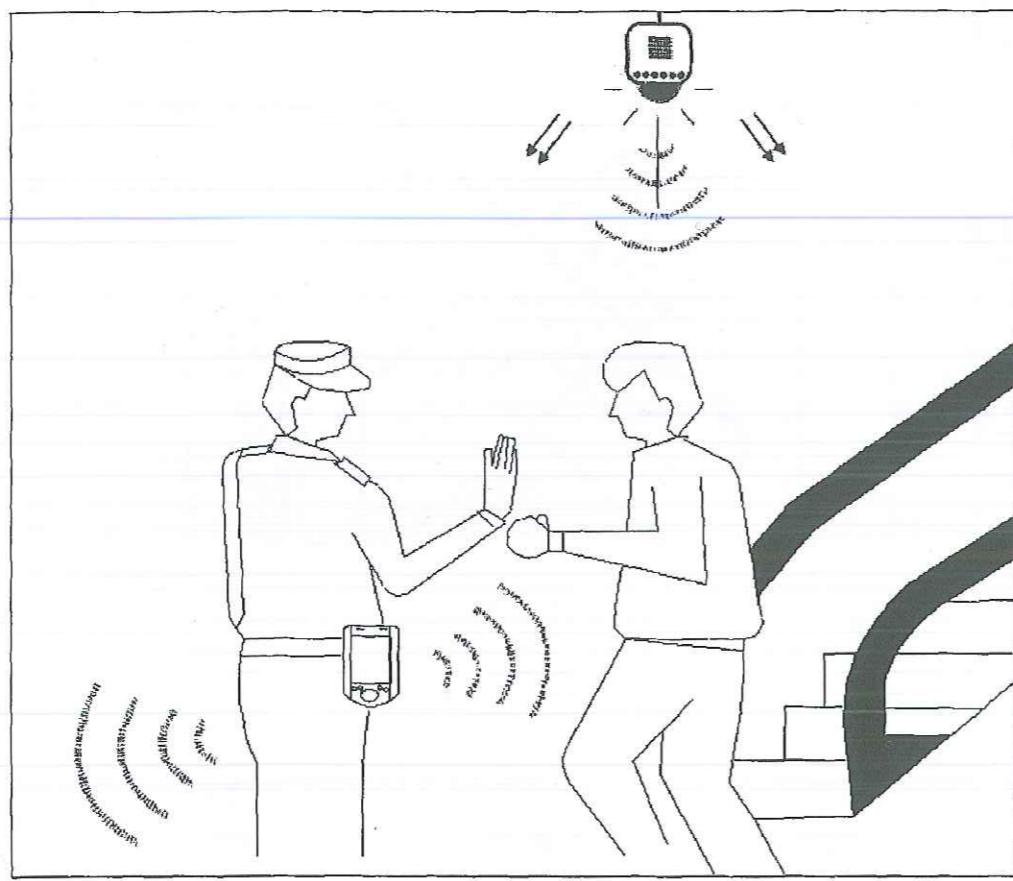


图 9

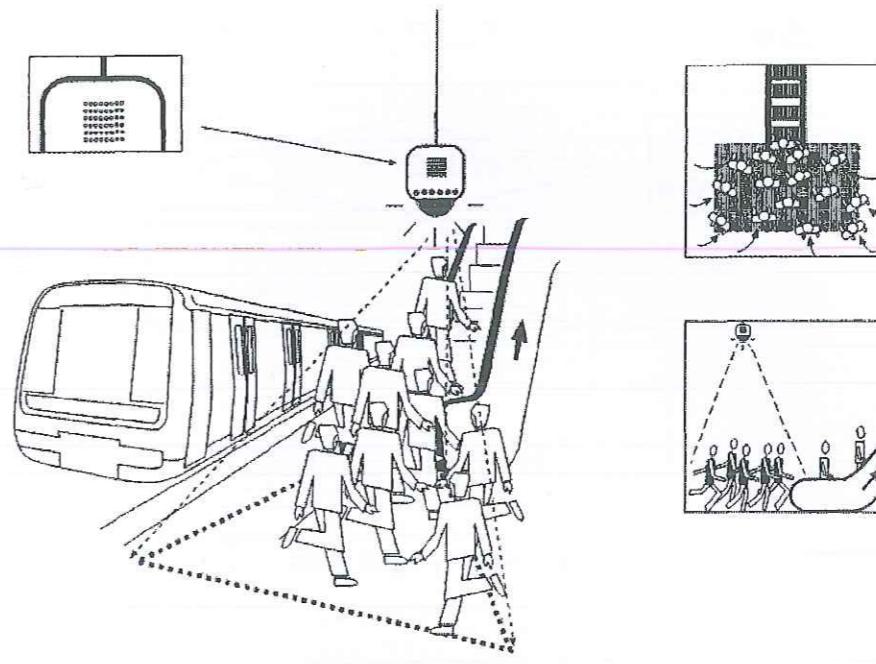


图 10

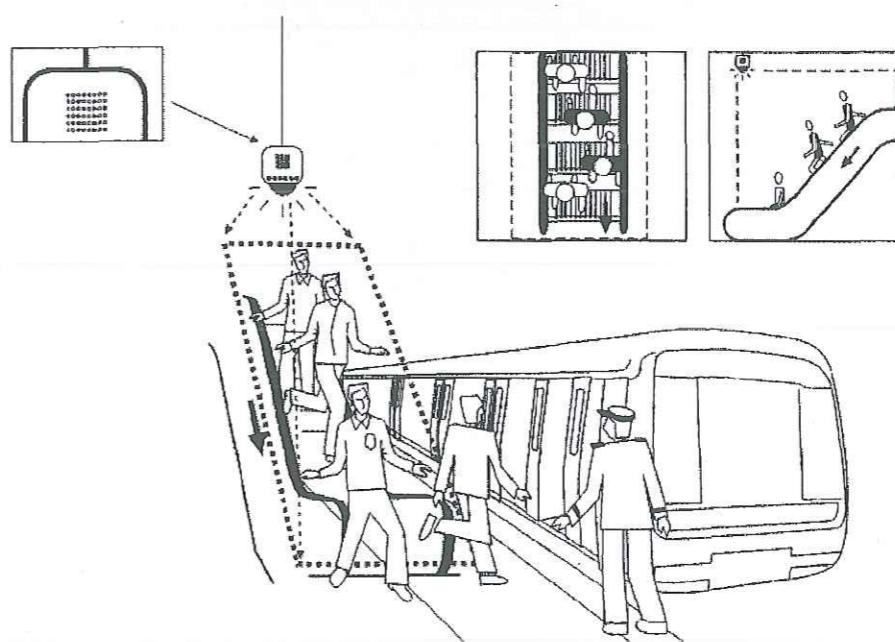


图 11

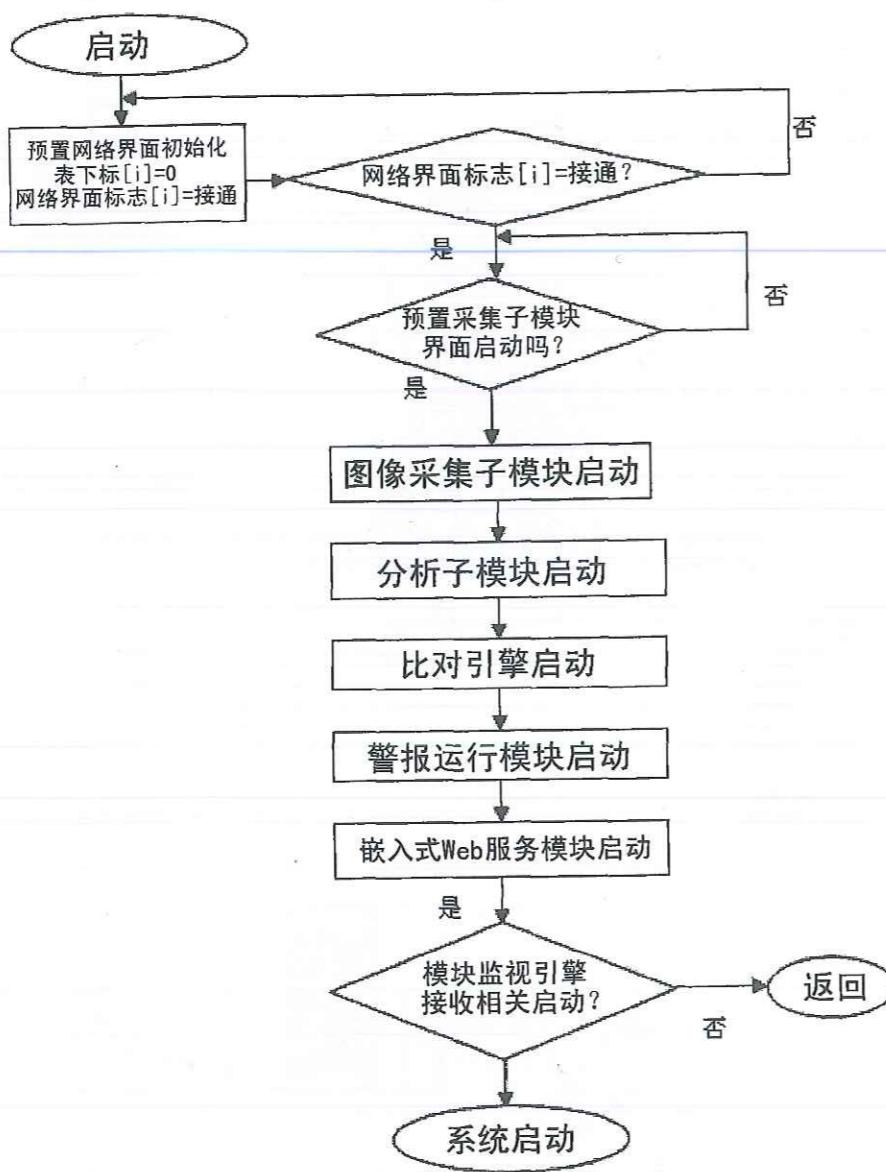


图 12

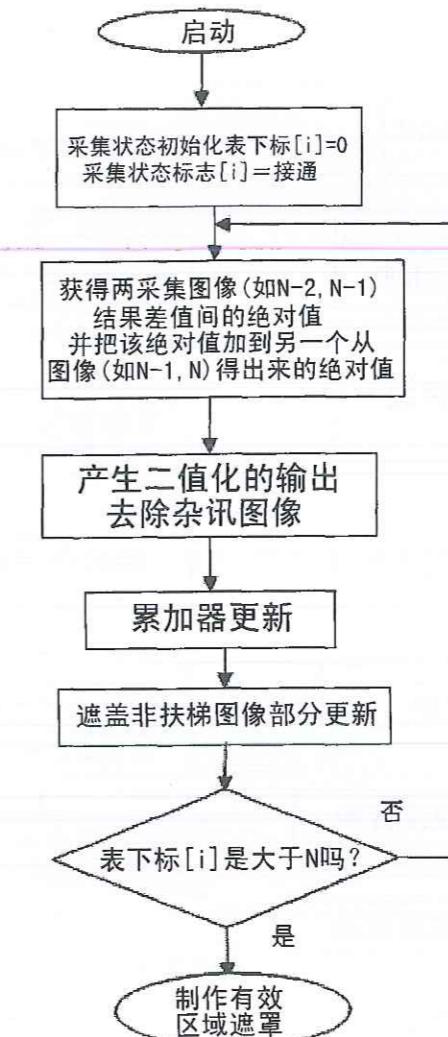


图 13

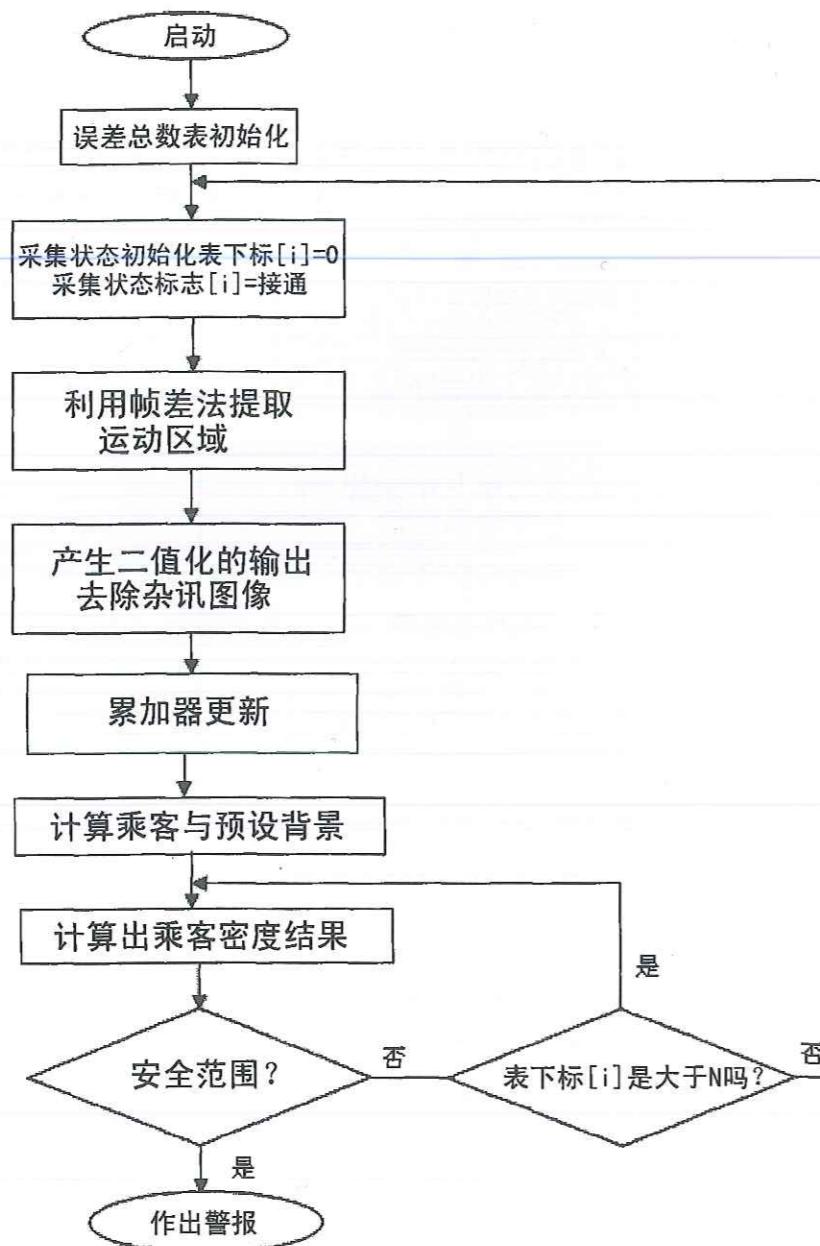


图 14

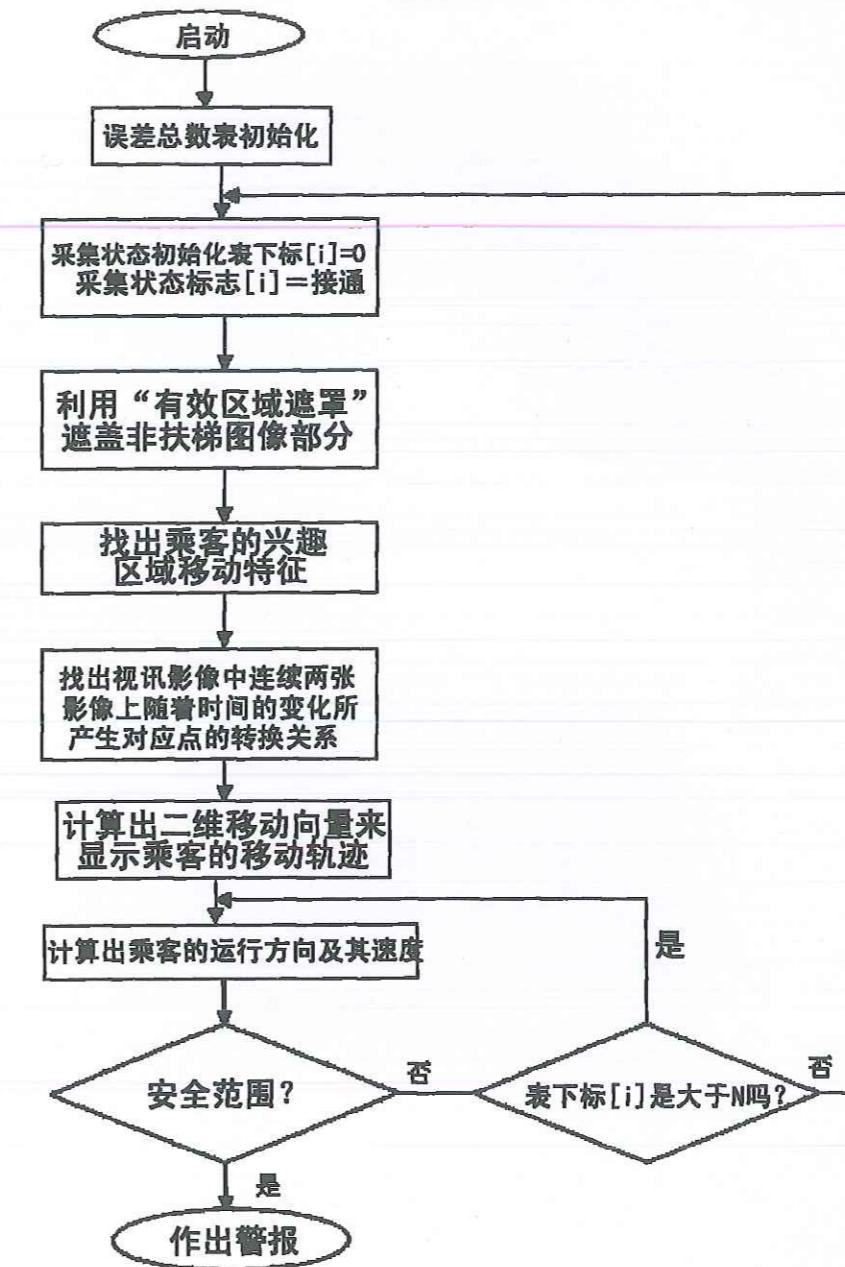


图 15