

智慧电梯物联网系统设计方案与研究

王 豹*

上海爱登堡电梯集团股份有限公司 上海 201114

摘要:随着我国经济快速发展,国内电梯保有量持续增长,全国电梯总数达到700万台以上,电梯逐步向智慧方向发展。本文对智慧电梯物联网系统设计方案与研究进行探讨。

关键词:智慧电梯;物联网;方案研究

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5197-0308-3>

1 发展现状与市场需求

目前行业内厂家对物联网建设参差不齐,处于无序状态。基本体现以下特点:(1)物联网架构不明晰,有的厂家找物联网模块。(2)功能不全,很多厂家只有远程监控功能,基本监测电梯的运行状态,检修、故障、正常。(3)接口定义不统一,未形成标准化。

2 系统设计

2.1 系统架构

基于物联网的智慧电梯系统(以下简称智慧电梯)包括前端感知系统、网络传输层、中心管理层平台、业务处理层面几个大模块组成^[1]。前端感知系统^[1]定期打包传输电梯运行状态信息、运行数据信息、智能分析信息等数据,通过网络传输层将这些数据传输到中心管理层平台,在平台上进行数据存储和分析,通过对相关检测监控数据的数据通过大数据分析,通过云计算^[2]实现全生命周期预测,实现核心部件寿命监控、实现按需维保。

2.2 前端感知系统

(1)电梯固有传感器,包括平层传感器、编码器、限位、热敏开关、高压检测点、称重传感器、门锁、消防开关、光幕、接触器的触点,电梯主板通过软件监控系统状态,把电梯的速度、方向、满载、井道位置等状态信息集成到主板,实现传统的远程监控^[1]。(2)智慧电梯增加的智能摄像头及温度、加速度传感器等实现对电梯更智能的监控,通过神经网络和深度学习实现电瓶车检测、进出轿厢意图检测、大厅人数统计、轿厢内人数统计、轿厢内空间计算等等来实现智慧电梯,并通过智能分析盒实现图像数据上传到云平台后,通过大数据云计算等技术实现人工智能。(3)通过语音对讲、可视对讲、视频流存储、射频技术和二维码扫码、电子地图等实现无纸化维保管理。

2.3 中心管理平台

中心管理层平台基于服务器系统的数据接收、存储与处理,以及利用云计算,是整个系统的核心管理模块。管理平台包括数据库、接入、状态报警、数据存储、流媒体、信息发布、Web等等,形成数据统计、分析,完成各种数据信息的安全交换,集管理、交换、处理、存储和于一体,对电梯智能管理、体检并定期形成电梯使用报告,对电梯救援实现实时跟踪、自动记录等^[3]。通过AI技术对电梯控制系统实现定期体检和实时人工智能自诊断,及时发现传感器异常。对传感器、网关、构成音、视频数据、困人数据、信息发布、电梯维保数据的采集设备,对数据智能分析,通过音、视频等手段干预。

(1)设备管理模块。该模块主要负责系统的录入及相关厂商、运行年限、上下线等信息,方便客户和相关管理人员对系统内的所有电梯进行检查监控和信息查看、服务器等资源分配、相关控制软件的远程在线升级等操作,支持excel等格式的信息导入与导出,以及在线根据编号、地点、品牌、故障分类等信息进行搜索。(2)故障处理模块。故障处理模块主要是负责通过接收到的传感器相关数据来判定系统内电梯是否运行正常、故障时间与原因等,并及时报警给相关工作人员处理,工作人员可以通过人工操作来修改、补充相关警告信息。另外,为了更好地分析与统计故障原因、故障信息,每次故障的相关数据都会被保存在系统的服务器内,可以在故障处理模块进行导出、查看当前与历史所有故障信

*通讯作者:王豹,1975年12月20日,汉,男,安徽,上海爱登堡电梯集团股份有限公司,电气经理,中级工程师,大学本科,研究方向:电梯、扶梯、机械式停车设备电气设计。

息等操作。(3) 电梯监控模块。电梯监控模块包括: ①电梯状态监控。②电梯困人音、视频监控。③智能监控。电梯监控模块, 把电梯自身的传感器集成信息传输到平台, 随时监控电梯运行状态等数据信息。电梯困人音、视频监控, 在平台不仅能够查看电梯内的实时视频, 还可以通过对讲等与被困人员进行音、视频交流、安抚, 被困人员通过按应急报警按键, 打开摄像头和广告一体机与救援单位产生音视频对讲。视频监控数据也会被自动存储在服务器中, 可以对实时监控的视频进行录像、回放、远程调取与播放等操作分析还原当时情景^[1]。智能监控, 系统通过摄像头、加速度传感器等等传感器通过AI算法和分析判断出电梯内出现异常状况: 电瓶车进入、有人呼喊救命、不文明行为、有人恶意阻挡电梯关门等等, 实时监控后语音安抚或警告或告知, 直接通知救援和管理部门来现场处理^[1]。(4) 用户与权限管理模块。用户与权限管理模块主要是负责对可进入系统的用户、密码、权限和相关登陆信息进行管理, 保证系统内的数据的安全性, 防止数据被无关人员进入窃取和篡改^[3]。(5) 地理、维保等统计模块。本智慧电梯系统引入基于高德电子地图, 直观地观察到被监控电梯的地理位置, 困人事件发生后, 广告一体机自动或手动切换到救援状态, 显示电子地图并通过位置共享技术图实现实时位置共享, 以缓解被困人员焦急情绪。维保通过控制柜处和轿厢内的摄像头, 通过人脸识别等方式记录来维保人员及维保开始时间和结束时间自动记录, 维保人员通过APP上勾选保养内容和相应的图片上传平台, 存储在数据库, 实现无纸化维保。通过物联网平台对接实现与上海智慧电梯平台对接, 以及其它地方对接。基于4G的第6方紧急呼叫, 智能语音安抚系统, 基于大数据的故障预测, 基于专家系统的故障分析, 基于无纸化的维保管理, 基于人工智能的全生命周期管理。通过加速度实时监控及人工智能算法对电梯核心部件寿命实施监测。通过专家系统计算部件的寿命以及大数据云计算统计电梯部件的寿命, 在电梯部件即将出现故障实现预测预报, 实现电梯部件全生命周期的管理。提前预警, 通知维保更换。根据“设计寿命+历史平均使用寿命+实际使用情况”进行电梯各部件生命周期管理。(6) 广告管理模块。广告管理模块主要用于管理电梯内广告(包括公益和商业广告等)播放的素材与播放时间等信息, 电梯内嵌入式安装广告一体机, 通过网络平台发布广告。在广告发布基本功能基础上增加以下智能功能: 通过屏幕分割显示技术和物联网云平台技术、电子地图技术、电梯APP技术及电梯状态网络信息流叠加技术, 整合广告播放、多媒体显示、轿厢楼层显示、语音安抚、语音楼层播报、天气预报、台风提醒、物业信息发布、维保人员位置显示, 再配合轿厢内网络摄像机, 实现乘客、物业、维保、技术中心维修专家远程多方视频对讲功能。(7) 手机APP控制模块。手机上进入APP, 可以通过参数选择实现: 锁梯和开梯; 开启和关闭空调, 以及制冷、制热、通风模式选择以及风量和温度设置; 多媒体音量设置, 语音报站音量控制; 广告机音量设置; 风扇开关, 风量设置。呼梯并显示来接应的电梯运行方向和楼层, 智能呼梯控制。(8) 电梯智能控制模块。电梯轿顶设置智能分析盒, 作为智能摄像头, 实现进、出电梯趋势监控、人数空间监控、电瓶车检测、机器人呼梯控制接口, 以及智能声控呼梯, 通过AI技术统计轿厢内人数和空间计算智能分析实现满载, 通过厅外人数统计自动进入高峰模式实现对电梯的高效智能控制。

2.4 业务处理层面

业务处理层是负责与客户对接和最终交互的展示层面, 其他系统所实现的功能, 都通过这一界面汇总展示给客户, 这里是客户需求转化为系统功能的核心模块, 提供了对各种信息管理和数据处理后的最终分析汇总的结果等的展示, 帮助相关工作人员更好地完成电梯的监测监控工作, 并在发生故障的第一时间发出警报通知各部门救援。本智慧电梯系统基于B/S架构, 能够上网的地方, 都可以访问。系统支持分布式部署, 可以在维保中心建立分控中心, 然后统一接入到中心平台。支持维保单位、物业单位、制造单位等人员登录系统, 并设定只可查看自己管辖的电梯资料。

3 结束语

本智慧电梯系统通过对电梯的当前楼层、运行方向和速度、轿门状态、轿内人员数量和状态、累计运行时间和次数、累计开关门次数、钢丝绳运行折弯次数、三轴加速度值变化、噪声大小、电压电流变化值等数据进行实时监控, 从而判断电梯的状态, 智能分析故障点, 系统通过人工智能、图像识别、机器语音交互等技术。

参考文献:

- [1]爱登堡电梯物联网调试说明书,2020,1-15.
- [2]陈红松.云计算与物联网信息融合,2017,1-20.
- [3]郭忠文.物联网系统设计开发方法与应用,2019,28-37.