

智能综合管控系统的研究与设计

莫立山^{1,2}, 徐雁飞¹

(1. 江南大学数字媒体学院, 江苏 无锡 214122;

2. 江苏省无锡监狱信息中心, 江苏 无锡 214044)

摘要: 目前, 监狱监管越来越趋于智能化^[1]。针对监狱内部流动人员活动范围大, 异常动态不易精确定位以及罪犯狱内或离监后跟踪不及时等问题, 监狱物联网安全管控系统以全国监狱信息化一期工程为基础, 遵循全国监狱信息化整体规划, 建成多方位管控的智能应用平台, 保证了区域间的人员流动控制功能均能满足通用性、健壮性, 降低了警力配备, 实现了罪犯多层次、多方面的综合管控, 提升监狱各部门对罪犯的管控力度。

关键词: 监狱; 安全管控; 信息化; 定位系统

中图分类号: TP399 **文献标识码:** A

Research and Design of the Intelligent Integrated Control System

MO Lishan^{1,2}, XU Yanfei¹

(1. School of Digital Media, Jiangnan University, Wuxi 214122, China;

2. Information Center, Wuxi Prison, Wuxi 214044, China)

Abstract: At present, the supervision of prison is becoming more and more intelligent. With the problem of the movement of prison personnel within the scope of large, abnormal dynamic is not easy to accurately locate and the prisoner is not in prison or after the prison track is not timely, the security control system of the internet of things for criminals based on the first project of the national prison information, follow the national prison information overall planning, to build intelligent application platform, to ensure that the inter-regional personnel flow control functions can meet the versatility, robustness, reduce the police force with the realization of the criminal multi-level, multi-faceted integrated control to enhance the prison departments to criminal control efforts.

Keywords: prison; security control; informatization; GPS

1 引言(Introduction)

监狱物联网安全管控系统, 通过完善监狱信息化基础设施的框架建设的探索, 初步形成一个数据中心、两大核心业务系统(罪犯改造、安全防控)、一个指挥调度系统、一个统一门户等的搭建。罪犯区域管控系统通过实现监狱区域的网格化划分和管理, 实现不同区域下的罪犯管控精细化, 来规范不同区域罪犯行为, 进一步促进监狱的网格化、精细化管理。重点罪犯定位系统^[2]通过对罪犯实时位置的侦测和记录及时发现高危罪犯的异常行为, 通过位置信息联动^[3]监控视频系统以切实提高相关安防系统的使用效率。罪犯离监定位系统可增加技防手段提升外出押解过程中的安全保障能力, 降低警力配备、实现科技强警。

2 罪犯区域管控系统(District control system of criminal)

2.1 系统目标

通过罪犯区域管控系统的实施, 建立起一套具有罪犯实时区域管控、流动人员行动跟踪、异常动态精确预警等功

能的立体防控体系。监狱民警能及时准确地掌握事发地点、时间、人员等信息资料, 为进一步及时控制局势提供有效数据, 便于科学分析, 快速做出正确决策。

2.2 系统概述

罪犯区域管控系统是以罪犯点名为核心, 罪犯区域流动管理为基础, 配合罪犯信息数据库, 来实现高效、准确、安全的罪犯点名及区域管控的电子系统。系统通过物联网技术^[4]、RFID技术、人脸识别技术和传感器技术^[5]对罪犯点名、出入登记并进行科学记录, 使管理部门随时科学掌握罪犯分布情况。系统可以进行自动统计、汇总, 自动生成相关报表, 减少了民警手工记录, 大大提高了工作效率。实现点名、流动自动监控, 增强职能考核; 系统提高管理能力, 增强安防系数。

2.3 系统构成

罪犯区域管控系统由数据采集层(主要由条码采集设备、人脸识别设备、视频行为分析设备、RFID超高频复合卡^[6]、超高频卡手持机等设备组成)数据库层和应用层(劳动区域、监

舍、重点区域、功能性区域、流动区域等组成),以及接口模块等构成,其系统架构如图1所示。

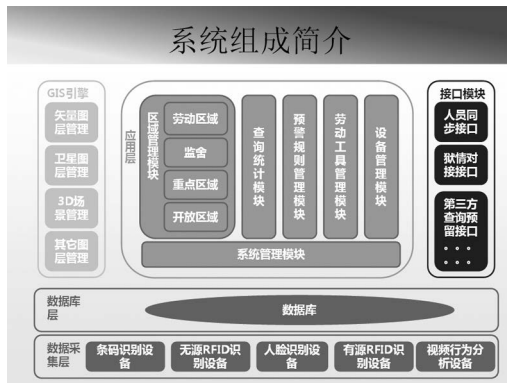


图1 系统架构图

Fig.1 System structure diagram

系统区域可以分为监舍区域、车间劳动区域、限制性区域、结合部位区域、通道区域等组成。系统依照B/S架构的组网结构,监狱各方领导和民警可以实时通过桌面监控设备对现有的罪犯是否在岗情况直接查看和了解。无需数据通过硬盘、光盘、U盘各种中间介质进行数据导入、导出才能查看到现有的情况。

2.4 功能设计

根据监狱工作特点,系统暂时将所有管理区域分为劳动区域、生活区域、重点区域、开放区域四类。这四类区域互补共存、各有特点又互相衔接,基本涵盖了狱内所有空间。当未来随着工作模式发生变化导致区域类型发生变化,则可对区域进行重新分类,以适应形势的发展。同时考虑到各监区的管理特点各有不同,因此为了降低实现成本、提高实施效率,延长产品生命周期,必须使用“模块化设置”的思路进行实现。从而保证无论区域怎么划分、区域内管理模式如何变化,区域间的人员流动控制功能均能满足通用性、健壮性。

(1)区域分类

劳动区域:所谓“劳动区域”是指车间、工地等罪犯劳动改造的场所。在一定条件下,还可包括教室、会议室等场所。

生活区域:生活区域是指罪犯休息、学习、就医等场所。

重点区域:重点区域是指狱内容易发生安全事故、产生安全隐患、需要重点布防的区域。一般包括厕所、浴室、库房等。

开放区域:开放区域是指上述各大区块内部或之间的非封闭区域。常见的建筑间空旷地带均可被定义为“开放区域”。

(2)区域管理

根据模块化设计思想,系统将上述四类(或更多)区域内、区域之间人员流动的行为特征进行抽象统一,最终归并为

“外出管理”“进入管理”“区域内管理”三大流程,不同类型的区域的管理流程一致,但在内部管理手段及界面展示上会根据用户现场特点进行个性化设置。

(3)工间点名

工间点名的主要作用是通过手持机、条码枪等设备,对罪犯携带的高频卡、条码等标识物进行身份识别,以实现工间自动点名的功能。同时,本模块还可对工间点名过程中的异常情况进行人工处理,并提供历史数据的查询功能。

(4)查询统计

查询统计主要实现管理所需的各类查询、统计的功能,以协助民警进行有效分析,并自动生成各类台账报表。可作为狱内侦查、安全排查等狱内常见管理工作的辅助分析手段。

3 重点罪犯定位系统(Positioning system of key prisoner)

3.1 系统目标

重点罪犯定位系统建设目标是:实现对重点罪犯的狱内实时定位;实现对高戒备监区民警的值班情况进行审计;建设民警、罪犯无线报警系统,健全监狱紧急报警体系;为民警工作量考核提供依据;为应急指挥提供数据支撑;与监狱管理业务流程相结合,提供更智能化的管理服务;为监狱大数据分析提供数据基础。

3.2 系统概述

系统主要应用于监狱重点人员的管理,系统将借助技术手段对重点罪犯实施24小时不间断的定位管理。通过每名罪犯的位置变化情况智能化的分析出可能存在的异常行为并将分析结果以报警和信息提示的方式通知到民警,将有限的警力用于对异常情况的进一步评判和处置上,从而确保高戒备监区的安全稳定。

系统基于物联网技术设计,通过可穿戴设备将被管理人员转变为可被系统识别的信息点,再通过对相关人员的位置进行实时、精确的侦测,进而通过管理策略的设定对违规行为为进行初步的分析。系统使用了目前尖端的TDOA^[7](到达时差)定位技术,使定位精度由传统定位系统的3—5米提高到1米以内,大大提高了管理的准确性,也使得本系统能够真正发挥出“向科技要警力”的作用。

3.3 系统构成

本系统主要由系统主要部件、定位工具及配套系统软件等部分构成,详细如下:

(1)系统主要部件

定位终端:指由被定位人员佩戴的定位腕带、和定位胸牌设备。依据系统内约定的时序和协议完成与无线定位基站的空口通讯。无线定位基站:根据管理需求与建筑布局部署于各定位区域。接收移动点发射的无线电信号,并传输至数

据集中器。数据集中器：用于汇集无线定位基站传回的数据并对数据进行整理后同步给主控制器；主控制器：用于汇集各数据集中器上传的数据并向各数据集中器下达时间同步指令；定位服务器及定位服务软件：定位服务软件包括：网络管理服务软件、系统资源服务软件、定位引擎软件。三套软件与定位服务器一同构成系统硬件配置、管理的核心；应用服务器及应用管理软件：应用管理软件主要用于根据用户需求配置应用管理策略并将硬件与管理策略进行绑定。同时，该软件还提供用户UI界面，使用户可以通过该软件实现管理目标。

(2)定位工具

罪犯定位工具—电子腕表

适宜长期佩戴：电子腕表采用抗过敏硅胶材料，长期与皮肤接触不会导致过敏。同时，较柔软的质地可以避免罪犯长期佩戴而产生的不适感。严密防水处理：由于罪犯日常劳作、生活中不可避免的要接触到水，为防止内部电路受潮而引起的损坏，腕表。防私拆设计：电子腕表采用独特的防脱设计，没有专用工具罪犯无法私自将腕表脱下。同时，罪犯如果强行剪断、破坏电子腕表，电子腕表会自动发出报警信号。低功耗：电子腕表采用独特设计的数据交互机制，腕表电池使用寿命超过10个月。低电量提醒：电子腕表电量低至警戒值时，系统主动提示电量不足信息。一卡通融合：电子腕表中可以附属一张IC卡，在卡上可以存储部分罪犯相关信息，结合大帐消费、亲情电话等系统为实现罪犯一卡通管理提供硬件基础。

民警定位工具—定位胸牌

易佩戴：定位胸牌采用一般身份牌样式，可以方便的佩戴和摘下。可连续长期使用：为了保证定位胸牌在较长时间连续使用，胸牌内置了可充式锂电池。同时，背面设置了充电接口，并配套了充电器为胸牌充电。民警一证通融合：定位胸牌可内嵌标准IC/ID卡，将门禁、就餐等管理系统与无线定位系统相融合，为实现监狱民警一证通管理提供硬件支撑。

3.4 功能设计

系统功能设计主要从罪犯应用功能、民警应用功能两个方面进行了相关设计。

(1)罪犯应用功能设计

电子点名的应用：通过本系统对系统建设区域内的罪犯按区域进行定时或临时点名^[8]。系统依托罪犯的位置信息实现了高频率电子点名，同时同罪犯管教信息系统进行同步数据比较，将点名结果自动记录。一旦与罪犯信息库数据比较出现异常将自动报警提醒，既极大的降低了罪犯脱逃风险又大幅度降低了民警身体与心理上的实质压力。

无线报警的应用：罪犯电子腕表表面嵌入紧急报警按

钮，一旦罪犯遇到伤害或紧急事件，可以快速按下报警按钮向民警发出报警信号。报警信号可以联动报警位置及周边的视频监控图像便于民警快速判断报警原因。从而为保障罪犯人身安全提供有效技术手段。

设备强拆报警：设备强拆报警是指当腕带受到强行拆卸时发生的报警。当腕带受到破坏时系统服务会收到设备发送来的强拆报警信号，当系统收到此信号后会计算出报警时在哪个区域是哪个人在使用，并在页面左下角弹出报警页面和报警声音，提示哪个设备在哪个地方受到毁坏，如果正在实时监控，系统会自动定位到发生报警的楼层，并关联报警地点的视频(如果报警点在视频监控区域)。

此外，还存在异常位置信息报警、小岗巡逻管理、视频跟踪管理等功能设计。

(2)民警应用功能设计

警力分布应用：通过民警的位置信息结合监狱实景地图，我们可以直观的看到当前监区内民警数量和所在位置，为我们应急处突提供基础数据支撑。

无线报警的应用：民警定位胸牌表面嵌入紧急报警按钮，一旦民警遇到突发情况，可以隐蔽的按下报警按钮，实现报警信息的及时发送，从而结合监狱已建设的有线报警系统，形成一整套安全、可靠的有线、无线报警相结合的报警体系。

在岗在位统计：对于特定需要有人值守的岗位，当该人员脱离岗位区域达到规定时间后，系统即自动生成脱岗记录。

4 罪犯离监定位跟踪系统(Location tracking system of offender)

4.1 系统目标

目前，在监狱日常管理中，罪犯因病或其他原因需要临时离开监狱时，相对于狱内严密的安全保障体系，外出押解存在着物防能力有限、技防手段有限和警力配备相对有限等不足，存在较大的安全隐患。罪犯在外出过程中存有与外界接触的机会和一些可能发生的意外事件更增大了外出押解过程中的风险。通过本系统的建设，以增加技防手段提升外出押解过程中的安全保障能力，降低警力配备、实现科技强警、向科技要警力的建设目标。

4.2 系统概述

罪犯离监定位跟踪子系统是结合监所的现实需要^[9]，将物联网技术应用于外出押解管理中，通过对押解民警与被押解罪犯之间的距离变化实时发出超距报警，使现场押解民警和监狱及时发现被押解罪犯脱逃的意图并可以立即进行处置的系统。同时系统运用室内外定位技术结合电子地图对押解勤务小组或脱逃罪犯的当前位置和历史移动情况进行跟踪，帮

助监狱提高对押解全过程实施有效管控。

4.3 系统构成

罪犯离监定位跟踪子系统的主要由手持终端、电子脚环和系统软件平台构成,系统结构图如图2所示。

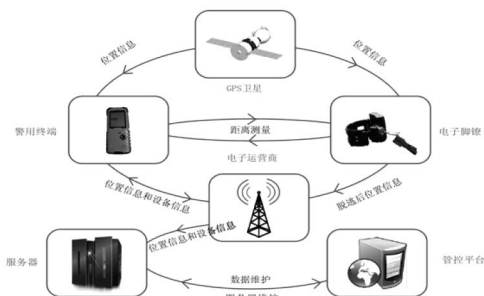


图2 系统结构图

Fig.2 System structure diagram

其中,手持终端由民警佩戴,电子脚环佩戴在被押解罪犯的脚踝上,两个设备能以无线通讯的方式进行绑定。系统软件平台部署在专用服务器上,监狱只需登录系统即可使用。

4.4 功能设计

系统主要功能如下:

(1)实时无线测距:手持终端与电子脚环能够实时测量距离,测距精度可达米级。测距范围可在1—20米自由设定。能够及时通过民警与被押解罪犯之间距离智能判断是否存在脱逃的可能或已经发生脱逃。当测距值超过设定的阈值时,系统即会发出报警。

(2)分级报警提示:系统报警分为两级:一级是超距报警、一级是脱逃报警。当系统发现超距后,首先通过手持终端发出超距报警。以声音报警的形式将超距行为提示给押解民警。同时,脚环发出蜂鸣声警示被押解罪犯。当纠正了超距行为后手持终端与脚环的报警声自动关闭。当民警与被押解罪犯的距离超出了押解民警的可控范围时,系统自动将超距报警升级为脱逃报警。手持终端的报警音从普通提示音转变为“抓逃犯”的语音报警。脚环的报警音由蜂鸣声转变为“我是逃犯”的语音报警。同时,系统还会自动向指挥中心发出脱逃报警的弹窗提示和声音报警,提醒监控民警给予关注。

(3)多环境定位:手持终端和电子脚环均采用了多种定位技术^[10],无论身处室内还是室外,均可以联动第三方电子地图将押解小组的位置显示出来。当发生脱逃后,系统还可将民警与脱逃人员的位置分别标示在电子地图上。

(4)通讯便捷:手持终端自带电话通讯和号码存储功能。押解民警可通过手持终端一键拨打指挥中心及相关领导的电话,极大方便了押解民警向监狱汇报工作的需要。同时系统软件界面上能够显示每个押解小组的带队民警、被押解罪犯的信息,并提供了手持终端设备的联系方式,指挥中心民警不必先查值班表、再查通讯录而仅需直接拨打这个号码即可

呼叫到押解民警,提供了便捷的通讯方式。

(5)交班信息查询:手持终端内可存储当前被押解罪犯的基本资料。通过手持终端使交班民警可以及时对被押解罪犯的基本信息有所了解(实现该功能需提前将数据导入至手持机中)。

(6)综合信息查询:通过登录系统软件平台,不仅可以查询当前正在押解的人数、押解小组所在位置等信息,还可以查看历史押解纪录、报警信息。

5 结论(Conclusion)

罪犯智能综合管控系统由罪犯区域管控系统、重点罪犯定位系统及罪犯离监定位系统构成,通过三个物联网安全管控子系统的建设,建成一个“纵向贯通、横向集成、运转高效、安全可靠”的监狱罪犯智能综合管控应用平台,体现了“大数据、高共享、智能化”的特征,达到全国先进水平。

参考文献(References)

- [1] Du M J, Hua J. The Design of RFID Dual Frequency Integrated Technology Based on Prison Application[C]. Information Technology, Networking, Electronic and Automation Control Conference, IEEE, 2016: 860-863.
- [2] Lee I, Lee K. The Internet of Things(IoT): Applications, Investments, and Challenges for Enterprises[J]. Business Horizons, 2015, 58(4): 431-440.
- [3] Pyrooz D C, Decker S H, Moule Jr R K. Criminal and Routine Activities in Online Settings: Gangs, Offenders, and the Internet[J]. Justice Quarterly, 2015, 32(3): 471-499.
- [4] 徐鹏, 王江, 景晓东. 物联网技术在监外罪犯安全管控中的应用[J]. 中国安防, 2015(22): 109-112.
- [5] 王传敏. 基于物联网技术的罪犯网格化管控系统的开发及应用[J]. 无线互联科技, 2013(7): 20-22.
- [6] 张品秀, 任守华, 孙峰. RFID技术在监狱综合管理系统中的应用[J]. 电子世界, 2013(12): 67-68.
- [7] 贺治中. 基于物联网技术的监狱出入口综合管控系统设计与实现[D]. 北京工业大学, 2012.
- [8] 蒋炳东. 监狱周界执勤人员安防系统的设计与实现[D]. 山东大学, 2012.
- [9] 江耸. 基于Android平台的监狱警务通系统的设计与实现[D]. 中山大学, 2013.
- [10] 奚吉, 蒋银忠. 基于物联网和视频分析技术的监狱智能监控系统[J]. 电子器件, 2014, 37(6): 1183-1188.

作者简介:

莫立山(1974—), 男, 硕士, 高级工程师. 研究领域: 计算机网络, 网络信息系统.

徐雁飞(1991—), 女, 硕士生. 研究领域: 社交网络.