

文章编号: 2096-1472(2017)-11-44-04

智能化监狱劳动改造信息系统的研究与设计

黎海霞¹, 周文健²

(1.浙江警官职业学院, 浙江 杭州 310018;

2.浙江省审计厅计算机中心, 浙江 杭州 310018)

摘要: 目前, 监狱监管越来越趋于智能化^[1]。针对监狱劳动改造现场管理信息化程度不高、劳动现场流动人员活动范围大, 异常动态不易精确定位或监狱内部生产车间管理不精细等问题, 监狱智能化劳动改造信息系统将MES技术应用到监狱的生产现场管理, 建成多方位管控的智能应用平台, 将大大提高劳动改造领域的信息化程度, 较好地解决生产成效与矫正成果的关联, 促进服刑人员改造质量的提高, 为打造智能化现代文明监狱奠定坚实的基础。

关键词: 监狱; 安全管控; 信息化; 劳动改造系统

中图分类号: TP399 **文献标识码:** A

Research and Design of the Intelligent Prison Labor Reform Information System

LI Haixia¹, ZHOU Wenjian²

(1. Zhejiang Police Officer Vocational College, Hangzhou 310018, China;

2. Zhejiang Provincial Audit Office Computer Center, Hangzhou 310018, China)

Abstract: At present, the prison regulation is becoming more and more intelligent. But there are still some problems to be considered. For example, the management informatization degree is not high enough in prison labor reform fields, the range of personnel activities is large, abnormal activities are not easy to precisely locate, and the prison workshop management needs to be improved. In view of the above problems, the paper designs an intelligent prison labor reform information system to apply MES technology into the prison production field management, and constructs a new intelligent multidirectional management and control application platform. The system effectively raises the informatization degree of the prison labor reform field, achieves the association between production performance and correction results, improves the reform quality of prisoners, and lays a solid foundation for the construction of modern civilized intelligent prisons.

Keywords: prison; safety control; informatization; the prison labor reform information system

1 引言(Introduction)

监狱监管过程中如何提高劳动改造领域的信息化程度, 怎样促成生产成效与矫正成果更好的关联, 以及进一步促进服刑人员改造质量的提高, 这些都是打造智能化现代文明监狱亟待解决的问题。随着物联网技术的日益成熟, 一项基于数据采集和数据挖掘的生产现场计算机辅助管理技术——MES(制造执行系统)^[2]正在被制造行业引入国内, 在提升精细化管理水平、提高经济效益和增强市场竞争力等方面取得较好的效果。将MES技术引入监狱系统生产现场管理, 并根据监狱管理的特殊要求, 在系统中增加了监管库信息共享、人数清点、工具清点、设备管理等功能设计而成的智能化劳动改造信息系统应运而生。该系统支持应用软件的二次开发, 可不断拓展应用领域, 叠加应用模块, 形成具有监狱特色的信息系统。

2 智能化劳动改造信息系统(The intelligent prison labor reform information system)

2.1 系统目标

通过智能化劳动改造信息系统^[3]的实施, 建立起一套生产现场管理、劳动改造信息一体化的有监狱特色的数据信息软件。监狱民警能科学规范地管理生产劳动改造现场, 及时掌握罪犯的生产动态, 大大提高生产车间的管理与评判效率, 促进服刑人员改造质量的提高。同时通过数据分析平台, 管理人员可以及时发现问题, 采取相应的调控措施, 将问题解决在萌芽状态, 使生产进程和罪犯劳动现场始终处于可控状态。

2.2 系统概述

智能化劳动改造信息系统基于数据采集和挖掘的生产现场计算机辅助管理技术理论——MES(制造执行系统), 通过采

用ZigBee无线通讯技术和RFID射频识别技术组成的无线实时信息采集系统，对生产流程中每个环节的运行信息进行实时信息采集，并存储在SQL Server数据库中。

结合各工序、设备的工艺特点和相关的工艺、质量指标以及员工技能等因素，应用计算机管理软件，对各生产环节的工艺参数和设备运行参数等生产信息进行在线监测和分析，让管理者可以全面地对企业的运行状态进行实时监控，并对反映出来的问题及时进行调整和完善，以提高现场管理的智能化和精细化水平。同时，根据监狱管理的特殊要求，在系统中增加了监管库信息共享、人数清点、工具清点、设备管理等功能，形成具有监狱特色的信息系统。

2.3 系统构成

本项目由智能化劳动改造信息系统^[4]、IE-BOX、IESD等应用软件和与之配套的RFID硬件设备^[5]及数据服务器、PC客户端、液晶显示屏、触摸屏查询一体机等硬件设备，通过有线及无线技术相结合的方式组成。其系统架构图如图1所示。

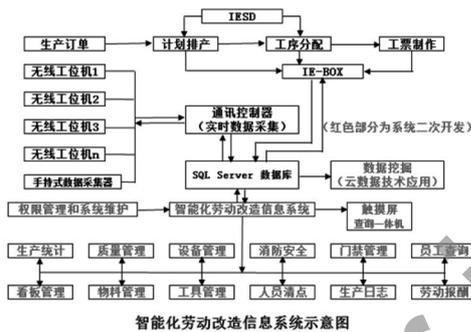


图1 系统架构图

Fig.1 System architecture diagram

系统图中涉及的内容说明如下：

(1)IE-BOX(生产现场管理解决方案)

- a. 自动统计产量和加工费(个人、小组、车间)。
- b. 看目标管理，反映生产实时进度。
- c. 生产效率考核(工时定额的横向、纵向考核)。
- d. 品质控制，及时反馈，责任追踪。

(2)IESD(制衣工艺分析系统)

a. 工序分析：各工序操作通过工艺动作细化分析，结合所使用设备及辅助工具，有效避免员工的不规范、无价值的动作，最终形成企业标准工时、工价，为员工提供操作方法标准依据。

b. 工序比较：可针对同工序不同操作方法进行对比分析，以确保最优操作方法全面推广实施。

c. 款式分析：根据工序设置所建立的静态数据库，组建各种不同款式的工序资料，进而给出标准工时和工价。

d. 员工技能表：根据员工对不同工序技能的掌握程度，

列出员工技能表，方便管理人员了解员工技能，并方便对新款工序进行人机车位的编排。

e. 工序分配：根据款式、生产线成员、加工设备、以及员工技能状况，列出各工序最合理的设备、人员安排，生成该款服装的工序分配表。

f. 生产预平衡：根据工序分配表，模拟生产状态，验证工序分配的合理性和各工序衔接的顺畅性。

g. 人机车位编排：提供多种流水模式选择，趋向自动化的人机车位编排方案建议，建立科学合理的生产预平衡模型。

h. 效率查询统计：建立有效的生产效率指标，稳定产品品质，准确计算产品生产周期，有计划地规划订单分配，统计实际产出与标准产出的比率。

本系统基于Foxtable数据管理开发平台^[6]自主研发，由14个应用子系统组成，囊括了劳动改造相关的管理信息和内容。

2.4 工作原理

针对生产流水线的扎包流转，实行工票卡插拔实时记录。每个流水工位设无线双插卡工位机一台(绑定工序编号、工序名称、工位定额、加工费等信息)，并将员工卡插入员工卡槽(反映员工在岗状态)。当本工位的扎包开始加工时，将该扎包附带的工票卡插入工票卡槽，系统自动将工位机号(以此检索工序编号、所用设备、工序定额、加工费等信息)、员工卡号(以此检索员工编号、姓名等信息)、扎包卡号(以此检索产品款号、批次、扎号、计划产量、扎包数量等信息)和工票卡插入时间等信息形成一条信息，记录到数据库；当该扎包加工结束时，将工票卡从工票机拔出，系统自动将工票卡拔出时间记录到上述的这条信息中，形成了该扎包在此工序完整的实时加工信息。整条流水线以此运作，可以记录该流水线完整的实时加工信息(人、物、位、时四要素)。实时信息采集生产线示意图如图2所示。

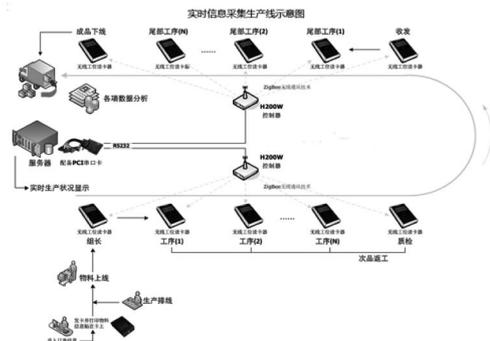


图2 实时信息采集生产线示意图

Fig.2 Real-time information collection production line diagram

2.5 功能设计

根据监狱工作的特点,系统包括了14个应用子系统,各子系统的功能简要介绍如下:

(1)生产统计^[7]:通过提取数据库实时采集的数据,可以分别以车间、班组、个人或者产品批次为单位,生成当天、当月以及年度的统计报表,并可以在生产动态看板上显示生产线的实时动态图表。

(2)看板管理:看板分为两类。

车间看板:显示生产车间在岗人员名单和工位动态,监舍人员名单、外协人员名单、临时离开车间人员的名单和事由,以及执勤民警在岗等信息。

班组看板:按产品批次,显示整条生产流水线每个工位的产量、完成计划产量百分比、定额工时、实际工时以及未完成产量和预计完工时间等信息(可同时显示两个批次)。

(3)质量管理:对每道工序可能出现的缺陷或瑕疵进行编号,并与工位对应。在台检或巡检过程中,当发现产品缺陷,将所对应的代码录入数据库,以便实时反映产品的质量状态。通过数据管理平台,将质量状态汇总统计到每个员工,实现对产品质量的实时反映、追溯和考核。

(4)物料管理:物料仓库在物料的入库、领用、产品出库的过程中,使用ID卡采集物料信息,系统会记录每次入库、出库的数量、时间等物料信息,管理人员可以通过数据管理平台,实时了解每种物料和成品的库存和流转信息,以便合理调配资源和排产。通过对物料领用、成品产出和物耗定额等信息的了解,可以考核每个员工物耗定额的执行情况。

(5)设备管理^[8]:由于生产设备的ID与工位机绑定,所以采集的工时信息中包含了设备信息。可以通过数据管理平台,将设备的运行信息以报表和图表的形式进行反馈,为设备的维护保养提供依据;同时,可以将设备的保养维修等信息通过数据管理平台录入到数据库,以备查询和考核。另外,本模块还有设备折旧核算和设备有偿借用、手持机设备盘点等功能。

(6)工具管理:对生产工具实行分类分级管理。对使用中的工具,工具ID与领用该工具的员工ID绑定,对归还的工具则与员工的ID分离,并将责任民警ID与每条信息绑定,使工具管理责任到人。另外,本模块还有工具清点功能(已完成手持机模拟模块)。通过数据管理平台,可以随时了解和掌握各类工具的发放、使用、回收和库存情况,确保各类生产工具随时处于掌控状态。

(7)消防安全:在消防器材存放的地点设置固定ID标签,所有的消防器材配置ID标签。在巡检过程中,使用手持式数据采集器,除了要采集消防器材的ID标签外,还要对所在位

置的固定ID标签进行采集绑定,以标明消防器材所在的位置;由于系统能够将巡检的时间、地点、设施的完好状态及巡检人的信息保存到数据库,形成完整的信息链,可作为对责任单位安全生产制度执行情况的考核依据。

(8)人员清点^[9]:每台工位机配置一个指纹仪(与工位机整合),当执勤民警发布清点人数指令后,在限定时间内,工位机发出采集指纹的音频信号,员工完成指纹采集后,指纹信息与员工卡信息比对正确,将采集的信息保存到数据库,同时将清点结果在数据管理平台上显示。通过数据管理平台,可以随时查询每天清点批次、每次清点的人数、清点时间、责任民警等信息,能够减轻民警工作强度。

(9)门禁系统:对生产车间实行门禁管理,除了集体出收工使用清点系统清点人员外,服刑人员临时出入必须通过刷卡登记,并与带班民警信息捆绑,以落实民警责任。同时,对临时离开车间的人员名单和离线事由,会在车间人员看板上显示。

(10)生产日志:通过数据管理平台,可以查询指定日期的内容,如民警执勤记录、车间定时人数清点记录、犯人零星出入记录、工具清点记录、工具收发存记录、班组任务完成情况记录、设备管理记录、消防安全检查记录、外协人员进出记录等内容。上述信息内容,大部分由系统自动生成,以保证数据的准确和一致。

(11)员工查询:服刑人员可以通过刷卡,在触摸屏上查询自己指定的日期或月份所对应的产量、工时、质量、物耗和加工费收入等考核信息,并可延伸到查询百分考核、劳动报酬、个人存款消费等信息,以提高服刑人员管理、考核的透明度。

(12)劳动报酬:通过提取数据库实时采集的数据,可以对每个员工当月的生产产量和加工费进行汇总统计,并以此作为服刑人员计算劳动报酬的依据之一,实现以工计酬,体现公平透明,以调动服刑人员的劳动改造积极性。

(13)数据挖掘:实时信息采集系统的数据为海量级。由于受存储容量的限制,系统将对历史数据进行定时清理,以腾出空间供系统正常运行。为了对历史数据进行有效利用,本模块将数据库的历史数据压缩转换为高效数据,并传输到远程的云计算中心。一方面为上级部门提供数据界面,以便上级及时了解掌握基层的生产状况;另一方面,也为下一步进行数据挖掘提供条件。

(14)权限管理和系统维护:本模块可以根据需要,对各业务角色灵活设置权限,以保证正常的操作应用和系统维护。同时,系统留有开发入口,以便系统维护人员可以根据需要在Foxtable的开发平台上,对系统进行二次开发,以拓展系统

的应用领域。

2.6 设计亮点

(1)信息同步：运用网络技术，同步狱政信息库服刑人员的相关信息，实现狱政信息的资源共享，减少相关数据的重复录入，确保人员信息的及时准确，杜绝人为差错。

(2)实时信息：由于应用RFID技术对生产过程进行实时信息采集，实现了生产流程信息与员工个体的在线关联，提高了信息的时效性和完整性，使得信息的可靠性和可利用性有了量和质的飞跃，这是其他统计方法无法比拟的。

(3)在线动态：车间看板和班组看板实现在线动态的实时反映，使管理人员实时掌握车间人员动态和生产流程的实时进度，方便管理人员对生产流程进行及时调整，以利于生产效率的提升(如果对产品质量实现看板管理，可以及时反映生产流程的产品质量动态，防止出现产品的批量返工)。

(4)瞬间清点：通过工位机和指纹仪，改被动清点为主动清点，实现车间人员定时瞬间清点，大大提高人员清点的工作效率，同时保证清点信息的及时准确，使得管理人员有更多的精力来加强其他方面的管理。

(5)规范考核：利用生产流程的实时信息，实现对服刑人员劳动改造的个体考核的规范化和考核依据的透明度，提高刑罚执行的公信力，促进服刑人员的改造质量和监管场所的安全稳定。

(6)扬长避短：传统的扎包流存在流程进度反映滞后，生产进度难以掌控的弊端，有被单件流取代的趋势。但是单件流是刚性流程，最大弊端是“木桶效应”，生产效率相互牵制，无法掌控每道工序的实际用时。通过MES技术的应用，实现扎包流进度的实时反映，工序间实现柔性衔接，并如实反映每道工序的用时。通过对生产流程进行及时调整优化，可以使生产线的效率实现最大化。

(7)自主拓展：由于“智能化劳动改造信息系统”基于Foxtable数据管理开发平台自主研发，实现模块化搭建，因此该信息系统可以非常方便地进行后期拓展。根据管理的需求，拓展应用领域，开发出属于自己的、接地气的应用软件，不断提高监狱的信息化水平，节约资金投入，降低使用风险。

(8)云技术应用：通过对数据库的历史数据整理压缩和存储，运用现代数学统计技术，分析事物发生规律，建立数学模型和考核指标体系，实现管理考核和事件预警的智能化。

3 结论(Conclusion)

罪犯智能化劳动改造信息系统将MES技术应用到监狱的生产现场管理，为监狱生产的精细化管理提供了有效的工具。体现在提高了现场管理的规范性和透明度，通过数据管

理平台，自动产生各种智能分析报表，大大提高生产车间的评判效率，使管理人员及时掌握生产动态^[10]。由于生产现场采集的实时数据与服刑人员个体高度关联，通过该系统随时按车间、班组、个人以及产品批次统计出某个时段的产量、质量、消耗和工效等信息，可以作为横向和纵向考核的依据。利用无线数据采集系统，还将系统的应用拓展到设备管理、消防安全、车间门禁、工具管理、人员清点等领域，基本涵盖了生产现场的所有管理职能，实现生产管理、劳动改造信息一体化，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: 890-893.
- [2] Linglong T, Yueling W, Qing W, et al. Multi-Phase Signal Control Method for Single Intersection Based on Multi-Person Cooperative Game Theory[C]. Joint International Mechanical, Electronic and Information Technology Conference, IEEE, 2017: 347-351.
- [3] Alma Afezolli, Elfrida Shehu, Iglı Kondi. Proposal of a Methodology for the Calculation of Mini-Roundabouts' Level of Service on Urban Areas[A]. Proceedings of 2015 International Conference on Image Processing, Production and Computer Science, IEEE, 2015: 199-205.
- [4] 莫立山, 徐雁飞. 智能综合管控系统的研究与设计[J]. 软件工程, 2016, 19(11): 29-32.
- [5] 常莹. 基于RFID的监狱监控管理系统设计[D]. 哈尔滨理工大学, 2017.
- [6] 秦爱民. 基于三维技术的智慧监狱管理平台建设方案[J]. 机电工程技术, 2017(S1): 111-113.
- [7] 林迎镇. 视频监控智能分析应用[J]. 江西通信科技, 2017, 2(7): 23-27.
- [8] 周亚非. 大数据时代监狱企业信息化建设思考[J]. 经营管理者, 2015(01): 191.
- [9] 汪海威. 基于监狱应用的综合安全防范系统的设计[J]. 电脑知识与技术, 2015(34): 55-56; 60.
- [10] 彭辉, 金信苗. 基于物联网和视频监控的实时监狱人员定位管理系统[J]. 中国现代教育装备, 2016, 1(7): 18-20.

作者简介：

黎海霞(1987-), 女, 硕士, 讲师, 工程师. 研究领域: 智能化监狱.

周文健(1987-), 男, 硕士, 副主任科员. 研究领域: 软件开发.