

本文引用格式: 李树盛.面向黄金首饰织链厂的生产管理系统[J].自动化与信息工程,2022,43(3):44-48.

LI Shusheng. Production management system for gold jewelry chain weaving factory[J]. Automation & Information Engineering, 2022,43(3):44-48.

面向黄金首饰织链厂的生产管理系统

李树盛

(深圳赛动智造科技有限公司, 广东 深圳 518087)

摘要: 某黄金首饰织链厂的生产设备型号多样,且缺少通信接口,无法实现厂内生产设备实时监控。为此,提出面向黄金首饰织链厂的生产管理系统。通过采集生产设备的运行状态数据,扫描订单、操作员、生产设备的编码,绑定生产设备与订单、操作员的生产关系,实现生产设备的实时监控;通过生产管理平台软件计算生产订单进度,动态调整生产计划和资源配置,协助工作人员进行设备维护。该系统经实际应用,运行稳定,且操作员由原来的46人减少到27人,订单实际完成时间与生产计划时间准确率达97%以上。

关键词: 黄金首饰织链厂;数据采集;生产管理系统;生产设备监控

中图分类号: TP315

文献标识码: A

文章编号: 1674-2605(2022)03-0008-05

DOI: 10.3969/j.issn.1674-2605.2022.03.008

Production Management System for Gold Jewelry Chain Weaving Factory

LI Shusheng

(Shenzhen Cellauto Technology Co., Ltd. Shenzhen 518087, China)

Abstract: A gold jewelry chain weaving factory has various types of production equipment and lacks communication interface, so it is impossible to monitor the production equipment in the factory. Therefore, a production management system for gold jewelry chain weaving factory is proposed. Through the operation status data collection of production equipment, scan the codes of orders, operators and equipment, bind the production relationship between production equipment and orders and operators, and realize the real-time monitoring of production equipment; Calculate the production order progress through the production management platform software, dynamically adjust the production plan and resource allocation, and assist the staff in equipment maintenance. After practical application, the system runs stably, the number of operators is reduced from 46 to 27, and the accuracy of the actual order completion time and the production plan time is more than 97%.

Keywords: gold jewelry chain weaving factory; data acquisition; production management system; production equipment monitoring

0 引言

某黄金首饰织链厂的生产设备主要包括织链机、熔金机、冲剪机、锤链机、抛光机、打磨机、铸造机和电镀机等。这些设备的功能、机械机构、控制方式、控制器型号各不相同;即使是同一类设备,由于供应商和出厂时间不同,控制方式也不尽相同。目前,该厂大部分设备现场独立操作控制,无法与外部数据通信。为配合该厂智能化生产需求,通过采集生产设备

的运行状态数据,联网完成生产设备集成,为实现“珠宝行业智能数字工厂”奠定基础。

针对该厂生产设备现状,设计一套面向黄金首饰织链厂的生产管理系统,并根据生产设备机构特点和订单管理情况,提出基于运行参数与产品关系的生产管理平台软件,确保监控数据准确可靠。

1 系统设计

面向黄金首饰织链厂的生产管理系统设计需求

如下:

- 1) 通过 PLC 采集现场生产设备的运行状态数据;
- 2) 生产设备与 PLC 通过继电器、互感器等电气元件隔离, 如有特殊数据获取需新增传感器;
- 3) 生产设备自身不具有相关信号数据时, 采用外加旋钮人为触发, 如故障/维修或订单完成等;
- 4) 订单信息通过扫码枪输入控制器;
- 5) 现场就地人机交互设备, 新增信号灯显示和工位显示屏;
- 6) 生产设备运行状态数据和订单加工进度信息可通过现场大屏幕或远程 PC 终端用户操作界面查看;
- 7) 允许通过移动智能手机/平板查看生产设备运

行状态, 但考虑到网络安全, 不建议使用 APP 或 WeChat 等方式;

8) 生产管理平台软件与数据采集 PLC/外加控制器通过 TCP/IP 方式通信, 以循环扫描方式, 与每台数据采集 PLC/外加控制器通信, 并记录、显示和分析生产设备的运行状态数据;

9) 生产管理平台软件与工厂订单系统对接, 获取订单信息。

面向黄金首饰织链厂的生产管理系统包括硬件部分和软件部分。其中, 硬件主要由数据采集设备、数据处理设备和显示操作设备组成, 系统框架如图 1 所示^[1-3]。

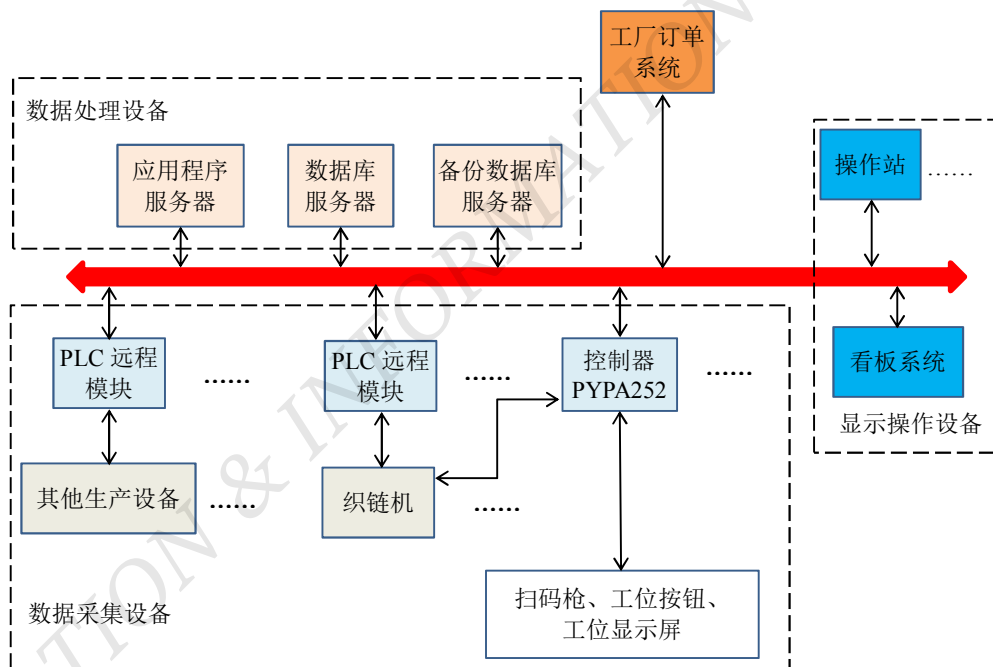


图1 面向黄金首饰织链厂的生产管理系统框架图

1.1 数据采集

某黄金首饰织链厂的主要生产设备有织链机及其他生产设备。生产管理系统需采集织链机的运行状态数据和生产订单信息; 其他生产设备的运行状态数据。织链机的运行状态数据包括通电、运行/待机、断链报警、缺料报警、转速、设备报警 6 种数据, 类型为数字量输入数据; 其他生产设备的运行状态数据包

括通电、运行/待机、报警 3 种数据。所有生产设备的运行状态数据通过 PLC 采集, 以 TCP/IP 通信方式上传至应用程序服务器, 进行分析处理。

织链机生产订单信息的采集设备主要包括扫码枪、工位按钮、工位显示屏等。织链机生产订单信息采集的作业流程为: 扫码枪扫描的条码数据通过 CAN 工业现场总线传输给控制器; 控制器通过 TCP/IP 网

络传递给应用程序服务器；应用程序服务器将处理后的数据信息返回现场设备工位显示屏。

1.2 数据处理

数据处理设备主要有应用程序服务器、数据库服务器和备份数据库服务器（中间数据库）。生产管理系统与工厂订单系统通过中间数据库进行交互，与 PLC 通过有线网络进行连接。生产管理平台软件部署在应用程序服务器上，应用程序服务器采用 SOA 服务接口的模式，维护方便、扩展灵活。

1.3 显示操作

通过显示终端和操作站可以监测生产设备的运

行状态和订单加工进度信息，能实时掌握生产设备状态、订单生产进度、报表统计等信息，提升生产管理的可视化、及时化、便利化。

2 软件设计

生产管理平台软件的开发工具为 Visual Studio 2017，数据库采用 Microsoft SQLServer 2012，可在 Windows + .NET Framework 4.5 平台运行^[4]。面向黄金首饰链厂的生产管理平台软件主要包括设备监控、生产看板、报表统计、订单管理和机台保养等功能^[5-7]，如图 2 所示。

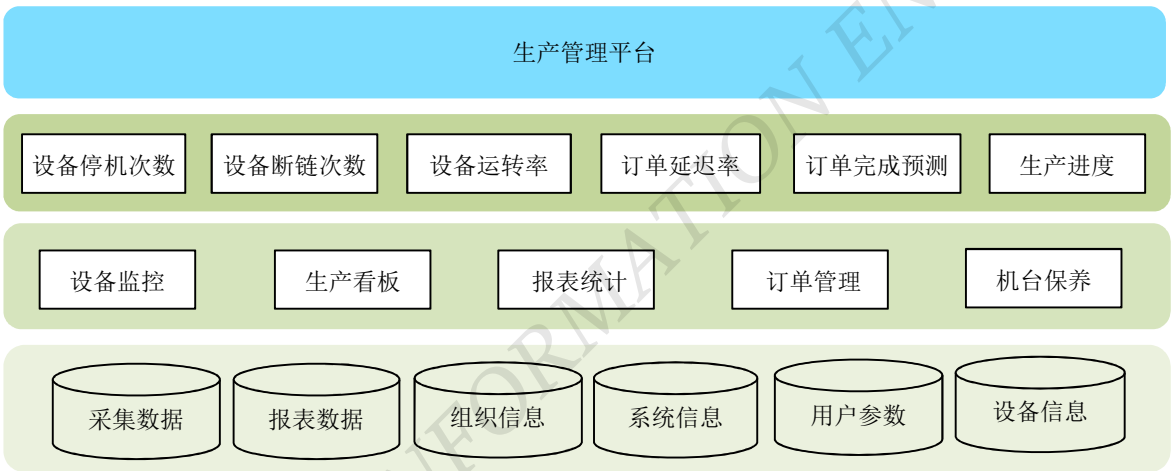


图 2 生产管理平台软件功能图

2.1 设备监控

- 1) 监控生产设备的实时运行状态，包括启动、停止、设备报警、断链报警、缺料报警、关机、运行时间、上次停机时间、上次恢复时间、运行速度等^[8]；
- 2) 监控生产设备的历史数据，可实现条件查询、

图表显示、数据汇总分析显示等功能；

- 3) 可快速识别生产设备的问题，如图 3 所示；
- 4) 可追溯性好，生产管理系统实时记录监控数据，方便归档和追溯。

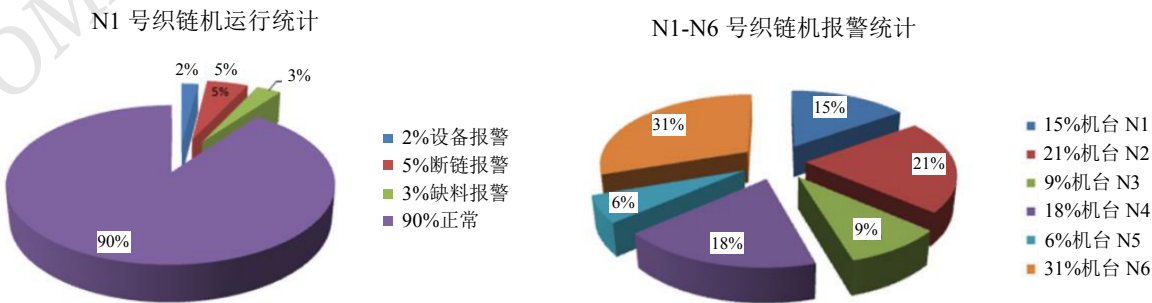


图 3 设备历史运行状态统计图

2.2 生产看板

生产管理平台软件可对订单生产过程进行统计分析（如报表、统计信息），查看生产状况，如图4所示。

- 1) 随时查看生产进度、耗时情况、停机情况、延迟情况、预计完成时间等；
- 2) 各种视图清晰显示生产状况；
- 3) 快速查看生产过程与系统运行情况；
- 4) 显示以车间为单位的订单分布图，以品种为单位的分布度等。

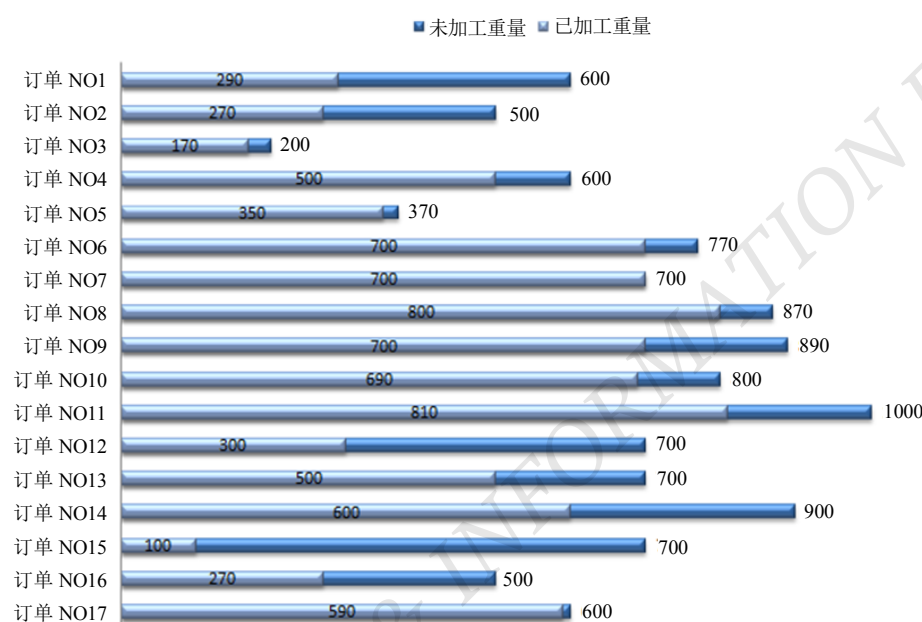


图4 订单进度显示表

2.3 统计报表

统计报表提供生产设备监控数据的查询、统计、报表等功能，包括生产信息表、订单分类报表、月报表、周报表、日报表等。

2.4 订单统计算法

根据织链机设备运行特点^[9]，采用以下步骤获得订单统计算法：

- 1) 订单产品总环数 = 订单总重量/订单单环重量；
- 2) 织链机每转一圈生产一个单环（可能存在其他比例关系，织链厂提供换算公式）；

3) 订单预计耗时 = 订单产品总环数/织链机转速 (r/min)；

4) 订单计划完成时间 = 订单开始时间 + (订单总重量/订单单环重量)/织链机转速，即当前时间 + 订单预计耗时；

5) 已生产订单重量 = 订单单环重量 × 织链机转速 × 生产时间。

生产管理人员通过生产管理平台打印生产订单后，把生产订单和金线发放给织链机操作员；操作员通过扫码枪扫描生产订单、操作员、生产设备的编码，

绑定生产设备与操作员及生产订单的生产关系；启动织链机生产。根据订单大小可以分为以下3种情况：

1) 一个生产订单由一台织链机生产：只需统计一台织链机的生产进度，即可了解订单的生产进度；

2) 一个生产订单由多台织链机生产：把多台织链机的生产进度相加，计算订单的总生产进度，以最后一台织链机完成时间为实际订单完成时间；

3) 多个生产订单由一台织链机生产：根据生产订单排序依次生产，每个订单单独统计生产进度，以最后一个订单完成的时间作为实际订单完成时间。

2.5 织链机设备报警（断链，缺料）

由于金线贵重，订单生产时，操作员根据订单需求领取适量金线。在实际生产过程中，若订单没完成，织链机感应器检测到金线已经用完，会发出缺料报警信号；若检测到断链会发出断链报警信号，同时暂停设备。缺料、断链报警信号上传到生产管理平台，生产管理平台提示操作员到现场进行接链、补料等处理。生产管理平台软件自动统计每个设备的报警信号及异常时间^[10]。

2.6 设备保养提示

生产管理人员在生产管理平台软件上设置设备维护保养计划,通过点亮需要保养的织链机单灯按钮标签,定时提醒工作人员进行设备维护保养,并记录相关保养信息。

3 实际运行情况

2020年8月,某黄金织链厂试用本文提出的生产管理系统。该厂有织链机、熔金机、冲剪机、锤链机、抛光机、打磨机和电镀机等共150台,其中织链机96台。采用本系统后,操作员由原来的46人减少到27人,订单实际完成时间与生产计划时间准确率达97%以上。系统运行稳定,取得良好效果,可在其他织链厂推行。

4 结语

某黄金首饰织链厂生产设备经升级改造后,实现了生产设备智能化管理、订单生产在线跟踪和实时管理;智能化的监控平台有助于管理者根据设备的实时状态进行生产计划和资源配置,协助工作人员进行设

备维护工作,提升设备使用效率和响应速度。

参考文献

- [1] 陈明.智能制造之路:数字化工厂[M].北京:机械工业出版社,2016.
- [2] 陆剑峰,张浩,杨海超,等.智能工厂数字化规划方法与应用[M].北京:机械工业出版社,2020.
- [3] 王爱民.制造执行系统(MES)实现原理与技术[M].北京:北京理工大学出版社,2014.
- [4] 栾昊,冷建伟,李鹏.生产信息管理系统的设计与实现[J].自动化技术与应用,2017,36(9):40-44.
- [5] 深圳市周大福珠宝制造有限公司.珠宝行业个性化产品生产智能制造系统及方法:CN111681069A[P].2020-09-18.
- [6] 黄芳,卢春霞.珠宝首饰企业生产管理信息化的研究[J].物流科技,2009,32(1):134-135.
- [7] 周旭.基于MES系统的生产车间信息化管理研究[J].电子世界,2020(14):59-60.
- [8] 尚品云智(北京)信息技术有限公司.珠宝生产监控系统:CN207603807U[P].2018-07-10.
- [9] 深圳市泰丰隆自动化设备有限公司.一种织链机:CN209594931U[P].2019-11-08.
- [10] 余明辉.番禺荣冠首饰有限公司生产管理系统的设计与实现[D].重庆:重庆大学,2013.

作者简介:

李树盛,男,1980年生,本科,助理工程师,主要研究方向:自动化系统集成和智能化设备。E-mail:2399058@qq.com

《自动化与信息工程》

2019—2021 年度优秀编委名单

2022年5月底,《自动化与信息工程》编辑部开展2019—2021年度“优秀编委”评选活动,选出11位对期刊发展给予大力支持的编委。他们在期刊的组稿、撰稿、约稿等工作中做出突出贡献,促进了期刊综合影响力提升,获奖名单如下(以姓氏笔画为序)。

程韬波 刘桂雄 王卫星 王清辉 杜娟 邹湘军

钟震宇 姚屏 黄国健 曹东 蔡延光