



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108320069 B

(45) 授权公告日 2021.06.15

(21) 申请号 201711386095.5

(22) 申请日 2017.12.20

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108320069 A

(43) 申请公布日 2018.07.24

(73) 专利权人 甘肃银光化学工业集团有限公司
地址 730900 甘肃省白银市高新技术产业
园区

专利权人 甘肃银光聚银化工有限公司

(72) 发明人 谷克宏 代全忠 刘银莲 何江银
李强 杨利江 张伟 李金泉
韩国豫 李荣 史丽萍 张晓勇

(74) 专利代理机构 北京理工大学专利中心
11120

代理人 温子云 仇蕾安

(51) Int.Cl.

G06Q 10/06 (2012.01)

G06Q 10/10 (2012.01)

G06Q 50/04 (2012.01)

G06F 16/28 (2019.01)

(56) 对比文件

CN 105807739 A, 2016.07.27

CN 202631981 U, 2012.12.26

CN 107292422 A, 2017.10.24

CN 101964081 A, 2011.02.02

CN 103530733 A, 2014.01.22

CN 103116828 A, 2013.05.22

CN 103034920 A, 2013.04.10

KR 101227881 B1, 2013.01.31

审查员 周桂芳

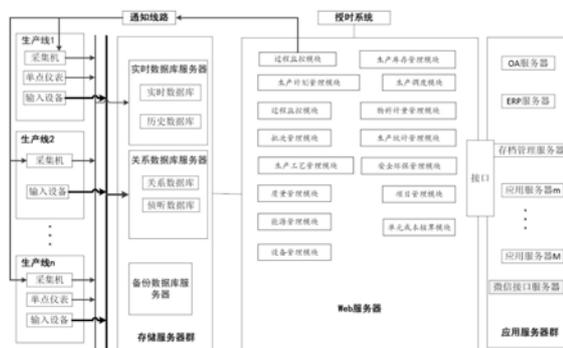
权利要求书3页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

一种生产制造执行系统

(57) 摘要

本发明公开了一种生产制造执行系统,包括采集子系统、存储服务器群、授时系统、Web服务器、业务服务器群以及通知线路;采集子系统包括:对过程控制系统PCS中的设备实现实时生产数据采集的数据采集机、采集或接收单点生产数据输入的的单点数据提供设备和提供衡器数据的衡器系统;存储服务器群包括实时数据库服务器、关系数据库服务器和备份数据库服务器;Web服务器中含有业务功能模块集合;业务服务器群包含多个应用服务器,每个应用服务器通过接口连接Web服务器,从Web服务器中获得应用所需的数据。本发明将分散在各生产现场的实时信息集成起来,统一监控统一管理,为管理者及时全面地监控企业生产提供一个集成化的平台。



1. 一种用于危险品生产的生产制造执行系统,其特征在于,该系统包括采集子系统、存储服务器群、授时系统、Web服务器、业务服务器群以及通知线路;

授时系统为本生产制造执行系统的组成部分提供系统时间;

采集子系统包括:对过程控制系统PCS中的设备实现实时生产数据采集的数据采集机、采集或接收单点生产数据输入的单点数据提供设备和提供衡器数据的衡器系统;

存储服务器群包括实时数据库服务器、关系数据库服务器;实时数据库服务器中包括实时数据库和历史数据库;实时数据库从数据采集机获取实时生产数据,进行数据分析,取连续数据的拐点进行保存;实时数据库中需要归档的历史数据移动到历史数据库中保存;关系数据库服务器中包括关系数据库和侦听数据库;关系数据库从单点数据提供设备和衡器系统获取单点生产数据和衡器数据进行保存;侦听数据库实时侦听关系数据库是否有异常,如果有异常则接替关系数据库进行数据保存;

Web服务器中含有业务功能模块集合;业务功能模块集合结合存储服务器群保存的数据,实现生产过程的管理;业务功能模块集合中的过程监控模块从存储服务器群中获得实时生产数据和单点生产数据进行处理后显示;从实时生产数据中提取产生时间,与所述系统时间进行对比,如果时间差超过设定时间阈值,则确认系统时间不同步,停止对PCS中出现系统时间不同步的数据采集机的实时数据显示,此时过程监控模块通过通知线路告知相应的数据采集机进行时间同步调整,同时通知实时数据库暂停数据获取和存储;

业务服务器群包含多个应用服务器,每个应用服务器通过接口连接Web服务器,从Web服务器中获得应用所需的数据;

所述业务服务器群包括微信接口服务器;微信接口服务器与业务功能模块集合、其他应用服务器相连;接收来自业务功能模块、其他应用服务器的所需推送信息,根据所需推送信息的响应等级,通过微信、电话和/或短信的形式向注册用户进行推送,同时根据指定的响应时间,判断用户是否反馈的处理结果,对于没有按时反馈处理结果的情况,报送相应业务功能模块记录;将用户反馈的处理结果分发给相应业务功能模块进行处理。

2. 如权利要求1所述的生产制造执行系统,其特征在于,所述通知线路包含专用电话线路和数据通讯线路;当过程监控模块确认系统时间不同步时,将时间不同步的信息通过专用电话线路,告知PCS中的相应操作人员进行时间同步;或者通过数据通信线路,向PCS中相应数据采集机中设置的调节模块发送时间同步量,由调节模块进行时间调节,以实现系统时间同步。

3. 如权利要求1或2所述的生产制造执行系统,其特征在于,所述存储服务器群进一步包括备份数据库服务器,作为实时数据库服务器和关系数据库服务器的备份,存储两个服务器中数据内容。

4. 如权利要求1所述的生产制造执行系统,其特征在于,所述所需推送信息包括应急响应信息和订阅展示信息;根据应急响应信息的紧急程度设定其响应等级并打上等级标签;应急响应信息对应1~3级响应标签,订阅展示信息对应第4级响应标签;

所述微信接口服务器包括四级响应模块;其中,1级响应模块处理1级响应标签对应的推送信息,将推送信息通过微信推送给指定用户,同时自动进行语音电话提醒,并要求用户立刻响应并回复处理意见;2级响应模块处理2级响应标签对应的推送信息,将推送信息通过微信推送给指定用户,同时自动进行语音电话提醒,并要求用户在2小时内响应,并回复

处理意见;3级响应模块处理3级响应标签对应的推送信息,将推送信息通过微信推送给指定用户,同时自动进行短信提醒,并要求用户在24小时内响应,并回复处理意见;4级响应模块处理4级响应标签对应的推送信息,将推送信息及时通过微信推送给用户即可。

5.如权利要求1所述的生产制造执行系统,其特征在于,所述业务功能模块集合包括生产计划管理模块、生产调度模块、过程监控模块、生产库存管理模块、批次管理模块、生产统计管理模块、生产工艺管理模块、质量管理模块、设备管理模块、能源管理模块、安全环保管理模块、物料计量管理模块、项目管理模块、生产技术档案管理及知识库模块和单元成本核算模块;

生产计划管理模块,实现所有生产相关计划的编制、分解、传达、执行,对计划执行情况、完成情况进行追踪;数据来源于工厂基础信息、安全环保管理模块、能源管理模块、设备管理模块、项目管理模块、生产工艺管理模块和生产库存管理模块,根据来自生产统计管理模块的分析决策信息形成作业计划,推送到生产调度模块;

生产调度模块,用于以作业计划为依据,并通过收集来自过程监控模块的实时生产数据,对实时事件进行响应和处理来进行生产过程的优化管理;同时结合过程监控模块的实时生产数据,与质量管理模块、生产库存管理模块进行联动,实时调取库存信息,及时根据库存信息安排工序投产,最后将数据推送到生产统计管理模块;

过程监控模块,用于显示实时生产数据,进行时间同步判断;

生产库存管理模块,用于对生产相关的原材料、半成品和成品的库存信息进行管理;生产库存管理模块与质量管理模块进行联动,原材料进厂后,经过物料计量管理模块的计量;质量管理模块接收来自物料计量管理模块的计量结果,接收来自生产调度模块的半成品信息和成品信息,判断是否合格,判断合格后将原材料、半成品和成品的合格信息发送给生产库存管理模块入库;

批次管理模块,与生产调度模块和质量模块相连,从原材料到成品入库整个过程中每个工序生成不同的批号;依据批号记录每个工序的原材料信息、生产信息及质量信息,供实时查询及历史数据追溯和质量追溯;

生产统计管理模块,根据系统各类生产过程数据自动生成报表;

生产工艺管理模块,根据工艺人员的配置,进行工艺信息管理;

质量管理模块,用于依据质量管理体系的要求,对与质量相关的标准、方法、流程,对原材料、成品和半成品进行质量管理;

设备管理模块,用于对设备的维修、维护、保养、历史信息进行管理;

能源管理模块,基于实时数据库对能源数据的计量,实现全厂能源的动态监控与统计分析;

安全环保管理模块,基于安全管理人员的录入信息,实现对安全环保相关的数据监控和事件管理;

物料计量管理模块,用于通过来自衡器系统的数据对入厂物资进行数据管理,通过建立用户台帐实现对出厂产品的实时记录,自动统计计量的相应报表,并将相关原材料数据推送到质量管理模块;

项目管理模块,用于包括维修事件的项目信息进行管理;

生产技术档案管理及知识库模块,包含公司业务部门内部档案管理系统和企业知识

库,具备搜索功能;

单元成本核算模块,实现公司所有产品单元成本核算基础数据体系,为财务核算提供数据依据。

6.如权利要求1所述的生产制造执行系统,其特征在于,所述Web服务器中的业务功能模块集合基于综合信息平台建立;所述综合信息平台包括工厂建模平台、业务流程组态平台和报表组态平台;

所述工厂建模平台是工厂模型、能源模型、物料模型的开发平台;

业务流程组态平台完成业务功能模块所需业务流程的开发和修改;

报表组态平台完成业务功能模块所需报表的开发。

一种生产制造执行系统

技术领域

[0001] 本发明属于生产制造技术领域,具体涉及一种用于危险品生产的生产制造执行系统。

背景技术

[0002] 炸药生产企业是传统生产制造单位,目前很多炸药企业仍采用传统的管理思路,给企业的发展形成了困扰。尽管这些企业开始逐步实施过程控制系统(PCS)、OA等信息化系统,但仍存在信息孤岛、库存不清、质量难追溯、设备全员生产维护(TPM)难实现、绩效难衡量和决策信息不足、失真等问题,“两化融合”工作无法深度推进,炸药行业虽然有所发展,但与国际先进水平还有很大的差距。

[0003] 生产执行管理系统是ERP系统与分布式控制系统(DCS)之间“间隙”的解决方案。缺少生产执行管理系统,生产过程信息不能及时反馈到经营决策层,生产经营的计划也不能顺畅的下达到现场操作层,使生产过程的数字化、透明化管理变的十分困难。

[0004] 如何实现对分布在不同地域各分、子公司的生产过程进行统一排产,掌握生产计划、生产执行和统计情况,实现对生产运行、设备状态等的调度与监控,及对生产过程和业务流程的优化管理,从而节约资源,降低成本,配合公司发展策略,提高效益,增强公司核心竞争力,已经成为公司迫切需要解决的重点问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供了一种用于危险品生产的生产制造执行系统,将分散在各生产现场的实时信息集成起来,统一监控统一管理,为管理者及时全面地监控企业生产提供一个集成化的平台。

[0006] 一种用于危险品生产的生产制造执行系统,该系统包括采集子系统、存储服务器群、授时系统、Web服务器、业务服务器群以及通知线路;

[0007] 授时系统为本生产制造执行系统的组成部分提供系统时间;

[0008] 采集子系统包括:对过程控制系统PCS中的设备实现实时生产数据采集的数据采集机、采集或接收单点生产数据输入的单点数据提供设备和提供衡器数据的衡器系统;

[0009] 存储服务器群包括实时数据库服务器、关系数据库服务器;实时数据库服务器中包括实时数据库和历史数据库;实时数据库从数据采集机获取实时生产数据,进行数据分析,取连续数据的拐点进行保存;实时数据库中需要归档的历史数据移动到历史数据库中保存;关系数据库服务器中包括关系数据库和侦听数据库;关系数据库从单点数据提供设备和衡器系统获取单点生产数据和衡器数据进行保存;侦听数据库实时侦听关系数据库是否有异常,如果有异常则接替关系数据库进行数据保存;

[0010] Web服务器中含有业务功能模块集合;业务功能模块集合结合存储服务器群保存的数据,实现生产过程的管理;业务功能模块集合中的过程监控模块从存储服务器群中获得实时生产数据和单点生产数据进行处理后显示;从实时生产数据中提取产生时间,与所

述系统时间进行对比,如果时间差超过设定时间阈值,则确认系统时间不同步,停止对PCS中出现系统时间不同步的数据采集机的实时数据显示,此时过程监控模块通过通知线路告知相应的数据采集机进行时间同步调整,同时通知实时数据库暂停数据获取和存储;

[0011] 业务服务器群包含多个应用服务器,每个应用服务器通过接口连接Web服务器,从Web服务器中获得应用所需的数据。

[0012] 优选地,所述通知线路包含专用电话线路和数据通讯线路;当过程监控模块确认系统时间不同步时,将时间不同步的信息通过专用电话线路,告知PCS中的相应操作人员进行时间同步;或者通过数据通信线路,向PCS中相应数据采集机中设置的调节模块发送时间同步量,由调节模块进行时间调节,以实现系统时间同步。

[0013] 优选地,所述存储服务器群进一步包括备份数据库服务器,作为实时数据库服务器和关系数据库服务器的备份,存储两个服务器中数据内容。

[0014] 优选地,所述业务服务器群包括微信接口服务器;微信接口服务器与业务功能模块集合、其他应用服务器相连;接收来自业务功能模块、其他应用服务器的所需推送信息,根据所需推送信息的响应等级,通过微信、电话和/或短信的形式向注册用户进行推送,同时根据指定的响应时间,判断用户是否反馈的处理结果,对于没有按时反馈处理解决的情况,报送相应业务功能模块记录;将用户反馈的处理结果分发给相应业务功能模块进行处理。

[0015] 优选地,所述所需推送信息包括应急响应信息和订阅展示信息;根据应急响应信息的紧急程度设定其响应等级并打上等级标签;应急响应信息对应1~3级响应标签,订阅展示信息对应第4级响应标签;

[0016] 所述微信接口服务器包括四级响应模块;其中,1级响应模块处理1级响应标签对应的推送信息,将推送信息通过微信推送给指定用户,同时自动进行语音电话提醒,并要求用户立刻响应并回复处理意见;2级响应模块处理2级响应标签对应的推送信息,将推送信息通过微信推送给指定用户,同时自动进行语音电话提醒,并要求用户在2小时内响应,并回复处理意见;3级响应模块处理3级响应标签对应的推送信息,将推送信息通过微信推送给指定用户,同时自动进行短信提醒,并要求用户在24小时内响应,并回复处理意见;4级响应模块处理4级响应标签对应的推送信息,将推送信息及时通过微信推送给用户即可。

[0017] 优选地,所述业务功能模块集合包括生产计划管理模块、生产调度模块、过程监控模块、生产库存管理模块、批次管理模块、生产统计管理模块、生产工艺管理模块、质量管理模块、设备管理、能源管理模块、安全环保管理模块、物料计量管理模块、项目管理模块、生产技术档案管理及知识库模块和单元成本核算模块;

[0018] 生产计划管理模块,实现所有生产相关计划的编制、分解、传达、执行,对计划执行情况、完成情况进行追踪;数据来源于工厂基础信息、安全环保管理模块、能源管理模块、设备管理模块、项目管理模块、生产工艺管理模块和生产库存管理模块,根据来自生产统计管理模块的分析决策信息形成作业计划,推送到生产调度模块;

[0019] 生产调度模块,用于以作业计划为依据,并通过收集来自过程监控模块的实时生产数据,对实时事件进行响应和处理来进行生产过程的优化管理;同时结合过程监控模块的实时生产数据,与质量管理模块、生产库存管理模块进行联动,实时调取库存信息,及时根据库存信息安排工序投产,最后将数据推送到生产统计管理模块;

- [0020] 过程监控模块,用于显示实时生产数据,进行时间同步判断;
- [0021] 生产库存管理模块,用于对生产相关的原材料、半成品和成品的库存信息进行管理;生产库存管理模块与质量管理模块进行联动,原材料进厂后,经过物料计量管理模块的计量;质量管理模块接收来自物料计量管理模块的计量结果,接收来自生产调度模块的半成品信息和成品信息,判断是否合格,判断合格后将原材料、半成品和成品的合格信息发送给生产库存管理模块入库;
- [0022] 批次管理模块,与生产调度模块和质量模块相连,从原材料到成品入库整个过程中每个工序生成不同的批号;依据批号记录每个工序的原材料信息、生产信息及质量信息,供实时查询及历史数据追溯和质量追溯;
- [0023] 生产统计管理模块,根据系统各类生产过程数据自动生成报表;
- [0024] 生产工艺管理模块,根据工艺人员的配置,进行工艺信息管理;
- [0025] 质量管理模块,用于依据质量管理体系的要求,对与质量相关的标准、方法、流程,对原材料、成品和半成品进行质量管理;
- [0026] 设备管理模块,用于对设备的维修、维护、保养、历史信息进行管理;
- [0027] 能源管理模块,基于实时数据库对能源数据的计量,实现全厂能源的动态监控与统计分析;
- [0028] 安全环保管理模块,基于安全管理人员的录入信息,实现对安全环保相关的数据监控和事件管理;
- [0029] 物料计量管理模块,用于通过来自衡器系统的数据对入厂物资进行数据管理,通过建立用户台帐实现对出厂产品的实时记录,自动统计计量的相应报表,并将相关原材料数据推送到质量管理模块;
- [0030] 项目管理模块,用于包括维修事件的项目信息进行管理;
- [0031] 生产技术档案管理及知识库模块,包含公司业务部门内部档案管理系统和企业知识库,具备搜索功能;
- [0032] 单元成本核算模块,实现公司所有产品单元成本核算基础数据体系,为财务核算提供数据依据。
- [0033] 优选地,所述Web服务器中的业务功能模块集合基于综合信息平台建立;所述综合信息平台包括工厂建模平台、业务流程组态平台和报表组态平台;
- [0034] 所述工厂建模平台是工厂模型、能源模型、物料模型的开发平台;
- [0035] 业务流程组态平台完成业务功能模块所需业务流程的开发和修改;
- [0036] 报表组态平台完成业务功能模块所需报表的开发。
- [0037] 有益效果:
- [0038] (1) 本发明对分散在各生产现场的实时信息、单点信息以及独立在外的衡器数据集中到Web服务器进行统一监控、统一管理,为管理者及时全面地监控企业生产提供一个集成化的平台。实时数据库仅取连续数据的拐点进行保存,而且数据拐点是很有数据变化代表性的点,这种方式可以即保持数据变化的情况,又能减少数据存储量。
- [0039] (2) 本发明设计了特殊的时间同步方案,通过过程监控模块确认系统时间不同步时,有针对性的调节不同步的个别DCS/PLC,而且调节模块设置在数据采集机中,这样的设计是为了兼容不同型号的DCS/PLC,并尽量少的去调整DCS的时间系统,以免造成工作流程、

数据采集上的混乱,确保系统整体运行的可靠性。

[0040] (3) 本发明加入了微信接口服务器,负责推送信息和接收反馈。在该微信接口服务器中,根据事件的严重程度、紧急程度等元素设计了不同的响应等级,不同响应等级具有不同的推送策略,并限定反馈时间,保证重要、紧急的事件及时到达用户,同时保证紧急事件在规定时间内被处理,从而减少危险品生产过程的安全性。

[0041] (4) 本发明在常规MES系统中还加入了生产库存管理模块、批次管理模块、设备管理模块、安全环保管理模块、项目管理模块中的维修事件管理功能、生产技术档案管理及知识库、单元成本核算模块,从而便于资源整合,减少生产中各环节的损失,增加质量管理力度的系统性,为进行综合信息处理、全面化数据展示以及有效管理提供了基础。

[0042] 本发明能够实现设备、质量、安全的全面监控与管理,为生产安全、稳定、长周期、满负荷、优化运行保驾护航。

附图说明

[0043] 图1为本发明生产制造执行系统的组成框图。

[0044] 图2为本发明业务功能模块集合的组成框图。

[0045] 图3为微信接口服务器的内部功能示意图。

具体实施方式

[0046] 下面结合附图并举实施例,对本发明进行详细描述。

[0047] 本发明提供了一种用于危险品生产的生产制造执行系统,如图1所示,该系统包括采集子系统、存储服务器群、授时系统、Web服务器、业务服务器群以及通知线路。下面针对每个模块进行详细描述。

[0048] (1) 授时系统

[0049] 授时系统为本生产制造执行系统的组成部分提供系统时间。系统时间是本系统的时间基础。系统中的组成部件需要进行时间同步时,均依赖该模块的提供的系统时间完成。

[0050] (2) 采集子系统

[0051] 采集子系统需要采集的数据包括实时生产数据、单点生产数据和衡器数据。

[0052] 其中,实时生产数据是指PCS中DCS(离散控制系统)或PLC产生的实时数据。每个生产线均设有DCS或PLC。一个车间中可能有多个生产线。为了屏蔽不同型号DCS/PLC设备的不同,本发明采用数据采集机对DCS/PLC设备的实时生产、工艺过程进行数据采集。

[0053] 单点生产数据是指通过人员周期性的手工录入系统中的数据,以及通过单点仪表自动采集的数据。这些数据包括生产数据、能源消耗数据、质量检验数据,原材料仓储数据等。单点生产数据是实时生产数据的补充,单点仪表或者录入设备设置在需要的位置,例如人员休息室、中控操作站等。

[0054] 衡器数据是指原材料和成品等物资通过载体进出工厂的数据,包括火车衡器数据和汽车衡器数据。衡器数据采用衡器系统采集。

[0055] 综上,为了采集上述各类数据,本采集子系统包括数据采集机、单点数据提供设备和衡器系统。各部分根据需要进行配置,其中,衡器系统是独立的一部分,DCS/PLC和单点仪表数据的单点数据提供设备配置在每个车间中,单点仪表根据需要进行配置。

[0056] (3) 存储服务器群

[0057] 本实施例中,存储服务器群包括实时数据库服务器、关系数据库服务器和备份数据库服务器。其中,

[0058] 实时数据库服务器中包括实时数据库和历史数据库。实时数据库从PCS中的数据采集机获取实时生产数据,进行数据分析,取连续数据的拐点进行保存,这里实时数据库仅取连续数据的拐点进行保存,而且数据拐点是很有数据变化代表性的点,这种方式可以即保持数据变化的情况,又能减少数据存储量。实时数据库中需要归档的历史数据移动到关系型的历史数据库中,按时间段进行保存,以便日后的查询和分析。

[0059] 各个数据采集机之间的同步以及数据采集机与数据存储之间的同步是必须的,本实施例中一种简单的方式是每台数据采集机的调节模块均定期从授时系统中提取系统时间进行时间同步处理。在本发明的另一优选实施例中,由Web服务器中的过程监控模块通过监控数据判断是否时间同步,再不同步的情况下联合数据采集机和实时数据库进行共同处理。下面在Web服务器的介绍中会详细描述。

[0060] 关系数据库服务器中包括关系数据库和侦听数据库;关系数据库从单点数据提供设备和衡器系统获取单点生产数据和衡器数据进行保存;侦听数据库实时侦听关系数据库是否有异常,如果有异常则接替关系数据库进行数据保存。

[0061] 备份数据库服务器,作为实时数据库服务器和关系数据库服务器的备份,存储两个服务器中数据内容。

[0062] (4) Web服务器(包含通知线路)

[0063] Web服务器包括综合信息平台 and 业务功能模块集合。综合信息平台为信息集成和模型提供的平台;业务功能模块集合基于综合信息平台实现生产过程的管理。

[0064] 如图2所示,该业务功能模块集合包含过程监控模块、生产计划管理模块、生产调度模块、生产库存管理模块、批次管理模块、生产统计管理模块、生产工艺管理模块、质量管理模块、设备管理、能源管理模块、安全环保管理模块、物料计量管理模块、项目管理模块、生产技术档案管理及知识库和单元成本核算模块。

[0065] 4.1过程监控模块

[0066] 过程监控模块,用于显示实时生产数据,进行时间同步判断。主要功能有:用流程图展现工业实时流程,实现24小时在线监控;用趋势图实时展示各位号值的趋势,可查询各时间段各位号的趋势图信息。

[0067] 该过程监控模块从关系数据库服务器获得实时生产数据进行处理后显示,从实时生产数据中提取产生时间,与所述系统时间进行对比,如果时间差超过设定时间阈值,则确认系统时间不同步,停止对PCS中出现系统时间不同步的数据采集机的实时数据显示,此时过程监控模块通过通知线路告知相应的数据采集机进行时间同步调整,同时通知实时数据库暂停数据获取和存储。等待预设时间后(该时间为已知的时间同步调整时间),通知实时数据库继续数据获取和存储。

[0068] 本实施例中,通知线路有两种形式,一种简单的形式是通知线路为专用电话线路,当过程监控模块确认系统时间不同步时,将时间不同步的信息通过专用电话线路,告知PCS中的相应操作人员进行时间同步。

[0069] 通知线路的另一种形式是,通知线路为数据通信线路,当过程监控模块确认系统

时间不同步时,通过数据通信线路向PCS中出现不同步情况的数据采集机发送时间同步量,该时间同步量由相应数据采集机中的调节模块收到,该调节模块进行时间调节,以实现系统时间同步。这样的设计是为了兼容不同型号的DCS/PLC,并尽量少的去调整DCS的时间系统,以免造成工作流程、数据采集上的混乱,确保系统整体运行的可靠性。

[0070] 4.2生产计划管理模块

[0071] 生产计划管理模块,实现所有生产相关计划的编制、分解、传达、执行,对计划执行情况、完成情况进行追踪。涵盖的计划包括月度生产计划、日排产作业计划、原材料需求计划、能源月度计划等。数据来源于外部输入的工厂基础信息、安全环保管理模块的安全信息、能源管理模块的能源信息、设备管理模块的设备信息、项目管理模块的项目信息、生产工艺管理模块的工艺信息和生产库存管理模块的库存信息,并结合来自生产统计管理模块的分析决策信息形成月度作业计划,推送到生产调度模块。

[0072] 4.3生产调度模块

[0073] 生产调度管理作为业务功能模块集合的关键组成部分,起到承上启下、前后贯穿的作用,以作业计划为依据,并通过收集来自过程监控模块的生产实际数据,对实时事件进行响应和处理来进行生产过程的优化管理。既接收生产实际数据并反馈生产结果给上一层管理系统,又把上一层管理系统的生产指令下达到各个车间,实现数据的无缝连接与共享;前后贯通所有产线。

[0074] 调度管理提供对生产调度管理的相关功能,如调度记录、调度指令、调度报表及调度汇报等与之相关的工作流程。通过过程监控模块可以监控调度相关的实时生产信息,同时和质量模块、生产库存管理模块进行联动,实时调取库存相关信息,及时根据库存信息合理安排工序投产,最后将数据推送给生产统计报表管理模块。

[0075] 4.4生产库存管理模块

[0076] 本发明将原来在ERP系统或供应链系统中的生产库存管理模块集成到本系统中。该生产库存管理模块对生产相关的原材料、半成品和成品的库存情况进行管理。一方面完成现场的作业管理,另一方面也是生产调度和生产统计模块的数据支撑,同时为生产计划的优化提供参考依据。

[0077] 具体来说:生产库存管理模块与质量管理模块进行联动,原材料进厂后,经过物料计量管理模块的计量,质量管理模块根据计量结果进行检测,判断是否合格,判断合格后才能入库,通知生产库存管理模块变更库存信息。生产的半成品和产品同样要经过质量管理才能入库进行使用,因此该质量管理模块进一步接收来自生产调度模块的半成品信息和成品信息,进行检测,判断是否合格,判断合格后才能入库,通知生产库存管理模块变更库存信息。

[0078] 4.5批次管理模块

[0079] 批次管理模块,进行批生产管理。该批次管理模块与生产调度模块和质量模块相连,从原材料到成品入库整个过程中每个工序生成不同的批号。依据批号记录每个工序的原材料信息、生产信息及质量信息,使整个生成过程信息有机关联,便于实时查询及历史数据追溯。

[0080] 批次生产管理的区域范围从原料上料开始到产品产出后结束。在整个跟踪过程中,通过数据库支撑,根据实际批次顺序、批号,进行关联跟踪,依据工序设备的信号跟踪物

料的顺序、位置、物料生产时的工艺参数情况。批次相关信息将与质量管理模块进行关联，便于开展质量追溯工作。

[0081] 4.6生产统计管理模块

[0082] 生产统计管理模块主要功能是根据系统各类生产过程数据自动生成报表。

[0083] 本实施例中，生产统计管理根据系统各类生产过程数据(过程监控数据、安全信息、能源信息、设备信息、项目信息、工艺信息)录入，提供基于报表的对于原料、中间产品、产成品、消耗、装置与设备运行、重要过程参数等项目生产数据统计。并自动生成实时报表和班累、日累、周累、月累等各种累计报表发布、查询功能，对生产计划进行跟踪和比对，反应生产运行情况，使管理人员及时全面地了解企业的生产运营情况，为考核提供依据，为生产决策提供支持。

[0084] 4.7生产工艺管理模块

[0085] 生产工艺管理模块根据工艺人员的配置，进行工艺信息管理。

[0086] 该模块是保证企业生产正常运行应采取的技术手段，数据来源于工艺人员的配置。主要功能包括设备及物料实时跟踪查询、产品与质量实时跟踪查询、工艺卡片管理、工艺参数操作、参数趋势分析、工艺参数查询、工艺指标统计、工艺事件管理以及各个车间装置工艺指标超标信息统等。

[0087] 4.8质量管理模块

[0088] 质量管理模块，用于依据质量管理体系的要求，对与质量相关的标准、方法、流程，对原材料、成品和半成品进行质量管理。

[0089] 质量管理的设计目标是按照质量管理体系ISO9001的要求，对原辅材料、中控、产品等的检化验标准、方法、检测流程等进行规范管理，并充分利用实时数据库的数据，通过报表、图形、统计分析、实时查询等功能跟踪原辅材料、半成品、产品的质量，实现质量全过程控制，并提供质量回溯功能。主要功能包括标准管理、方法管理、检验分析 workflow 管理、测试计划管理、质量统计以及分析查询等。

[0090] 4.9设备管理模块

[0091] 设备管理模块用于对设备的维修、维护、保养、历史信息进行管理。

[0092] 通过该模块对设备(包括仪表、仪器、计量器具)的维修、维护、保养、历史信息的管理，能够合理安排维修计划及相关资源与活动，提高设备可利用率，为生产计划排产提供参考依据。主要功能包括设备档案台账管理、设备检、维修管理、设备运行管理、设备统计等。

[0093] 4.10能源管理模块

[0094] 能源管理模块基于实时数据库对能源数据的计量，实现全厂能源的动态监控与统计分析。

[0095] 能源管理主要使用对象为能源管理部门，数据基于实时数据库完成水、蒸汽、电等的计量，通过与实时数据库高度集成同步的Web界面，实现全厂能源的动态监控与统计分析，同时为生产计划的编制提供依据。所有的能源管理画面、报表/告、趋势画面都可以WEB方式进行发布。能源管理模块功能包括能源监控、趋势分析、数据分析、统计报表。

[0096] 4.11安全环保管理模块

[0097] 安全环保管理模块提供对安全、环保管理的相关功能，数据来源于安全管理人员录入，实现的功能包括安环工作会议、安全检查考核、安全隐患管理、环境监测数据监控等

功能模块。

[0098] 4.12物料计量管理模块

[0099] 通过对地磅(汽车衡、轨道衡)等计量器具(仪器)进行实时数据检测,并对供应商和销售客户建立用户台帐,实现对入厂物资和出厂产品的计量实时记录,自动统计计量的相应报表,并将相关原材料数据推送到质量管理模块。

[0100] 4.13项目管理模块

[0101] 项目管理模块用于进行项目的管理。

[0102] 本发明在项目管理模块中开发了生产维修项目管理子模块,负责生产维护维修相关的工厂年度大修、安措、安改、技措、技改等项目信息管理。

[0103] 4.14生产技术档案管理及知识库模块(图中未示出)

[0104] 该生产技术档案管理及知识库包含公司业务部门内部档案管理系统和企业知识库,具备搜索功能。其中,业务部门内部档案管理系统实现归档、查询、检索、分类、整理、权限查询等功能。依托档案系统,建立企业知识库,具备基于正文标题及关键字、正文关键字的搜索功能。该模块能够向应用服务器群中的存储管理服务器进行归档的功能。

[0105] 4.15单元成本核算模块(图中未示出)

[0106] 单元成本核算模块该实现公司所有产品单元成本核算基础数据体系,为财务核算提供数据依据。单元成本核算的规则是可以由用户自行修改。单元成本核算分为两个部分,(1)产品的单元成本核算;(2)班组为单位的单元成本核算。

[0107] 上述业务功能模块集合基于综合信息平台建立;所述综合信息平台包括工厂建模平台、业务流程组态平台和报表组态平台。其中,

[0108] 工厂建模平台是工厂模型、能源模型、物料模型等应用模型的开发平台。模块之间具有良好的协作性,并且基于平台式的开发,也为各个应用模块带来良好的可扩展性。

[0109] 业务流程组态平台完成业务功能模块所需业务流程的开发和修改。该业务流程组态平台基于工厂建模平台中已有的 workflow 管理功能,根据实际需求开发完成,满足本项目所要求的功能,完成用户自定义所有业务流程组态,完成业务流程与业务表单、报表结合的组态(以表单体现的数据流在业务流程中计算、汇总、确认的组态功能),实现与组织机构与用户管理的结合与联动,完成业务流程预警跟催功能与考核记录组态,具备MES业务流程与其它管理系统业务流程对接、扭转的功能,可实现不同的流程规则,具备业务流程剪切功能。

[0110] 报表组态平台完成业务功能模块所需报表的开发。该报表组态平台提供了报表设计方案、强大的报表展现能力和灵活的部署机制,并具备强有力的填报功能,是系统中所有报表开发的基础平台。

[0111] (5)业务服务器群

[0112] 业务服务器群包含多个应用服务器,每个应用服务器通过接口连接Web服务器,从Web服务器中获得应用所需的数据,实现上层应用。

[0113] 本实施例中,业务服务器群所包含的应用服务器包括OA(协同办公)服务器、ERP(企业资源计划)服务器、存档管理服务器、财务管理服务器、进销存系统服务器等。本发明创新性的在业务服务器群中加入了微信接口服务器。在微信接口服务器中开发微信和电话/短信相关业务,联合微信平台 and 移动通信网络实现异常情况的排查、推送等服务。

[0114] 该微信接口服务器与业务功能模块集合、其他应用服务器相连。接收来自业务功能模块、其他应用服务器的所需推送信息。本发明中,所需推送信息分为多个响应等级,每个响应等级通过标签来区分,不同响应等级对应的处理方式不同。本实施例中,如图3所示,微信接口服务器的信息包括但不限于协同办公信息、生产设备信息、生产辅助信息、生产工艺信息、各种层次的汇总报告等。微信接口服务器根据所需推送信息的响应等级,通过微信、电话和/或短信的形式向注册用户进行推送,同时根据指定的响应时间,判断用户是否反馈的处理结果,对于没有按时反馈处理解决的情况,报送相应业务功能模块记录,将用户反馈的处理结果分发给相应业务功能模块进行处理。例如可以报送生产调度模块从而干预调度,报送生产计划管理模块以干预生产计划等等。

[0115] 在一优选实施例中,所需推送信息包括应急响应信息和订阅展示信息;根据应急响应信息的紧急程度设定其响应等级并打上等级标签;应急响应信息对应1~3级响应标签,订阅展示信息对应第4级响应标签;

[0116] 所述微信接口服务器包括四级响应模块;其中,1级响应模块处理1级响应标签对应的推送信息,将推送信息通过微信推送给指定用户,同时自动进行语音电话提醒,并要求用户立刻响应并回复处理意见;2级响应模块处理2级响应标签对应的推送信息,将推送信息通过微信推送给指定用户,同时自动进行语音电话提醒,并要求用户在2小时内响应,并回复处理意见;3级响应模块处理3级响应标签对应的推送信息,将推送信息通过微信推送给指定用户,同时自动进行短信提醒,并要求用户在24小时内响应,并回复处理意见;4级响应模块处理4级响应标签对应的推送信息,将推送信息及时通过微信推送给用户即可。

[0117] 该实施方式根据事件的严重程度、紧急程度等元素设计了不同的响应等级,不同响应等级具有不同的推送策略,并限定反馈时间,保证重要、紧急的事件及时到达用户,同时保证紧急事件在规定时间内被处理,从而减少危险品生产过程的安全性。

[0118] 本发明实施例提供集“计划”-“调度”-“操作”业务为一体的生产管理系统整体解决方案,优化管理业务操作,实现对生产过程的透明化、定量化管理,减少各类加工损失,保障产品的质量,控制整个生产过程中的生产成本和生产质量,最大限度地提高企业市场竞争力。

[0119] 综上所述,以上仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

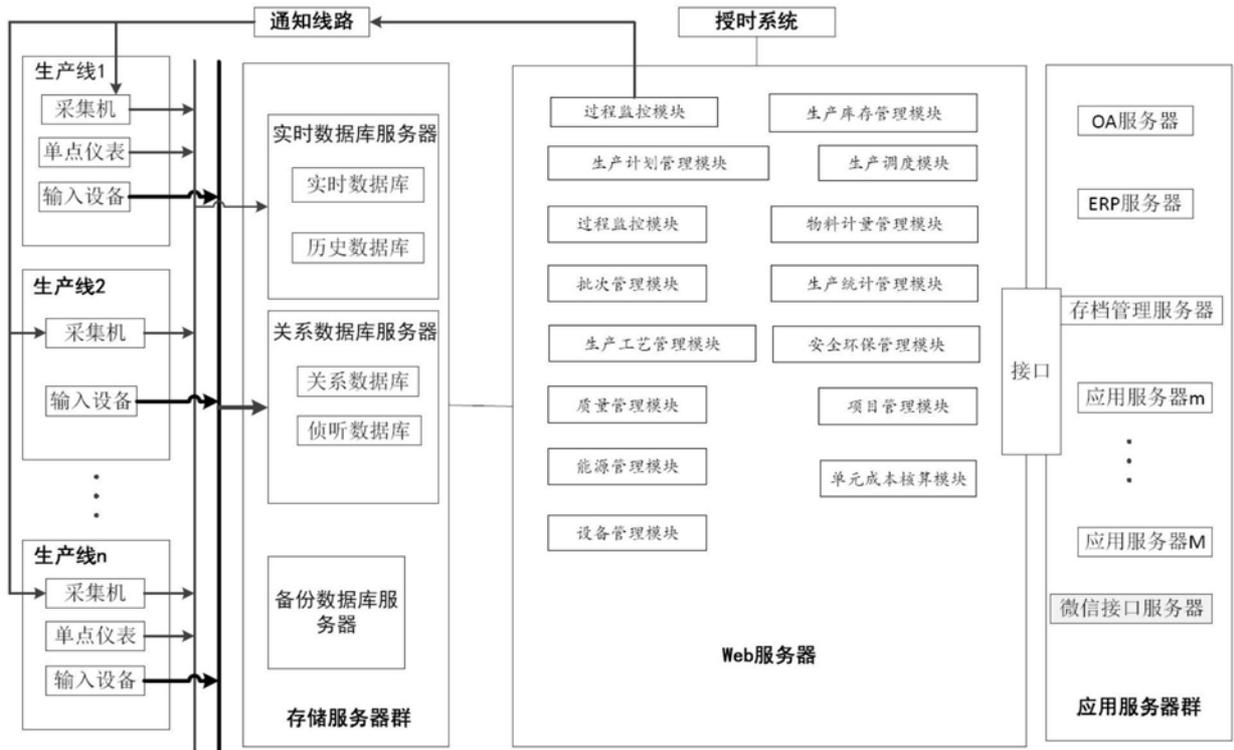


图1

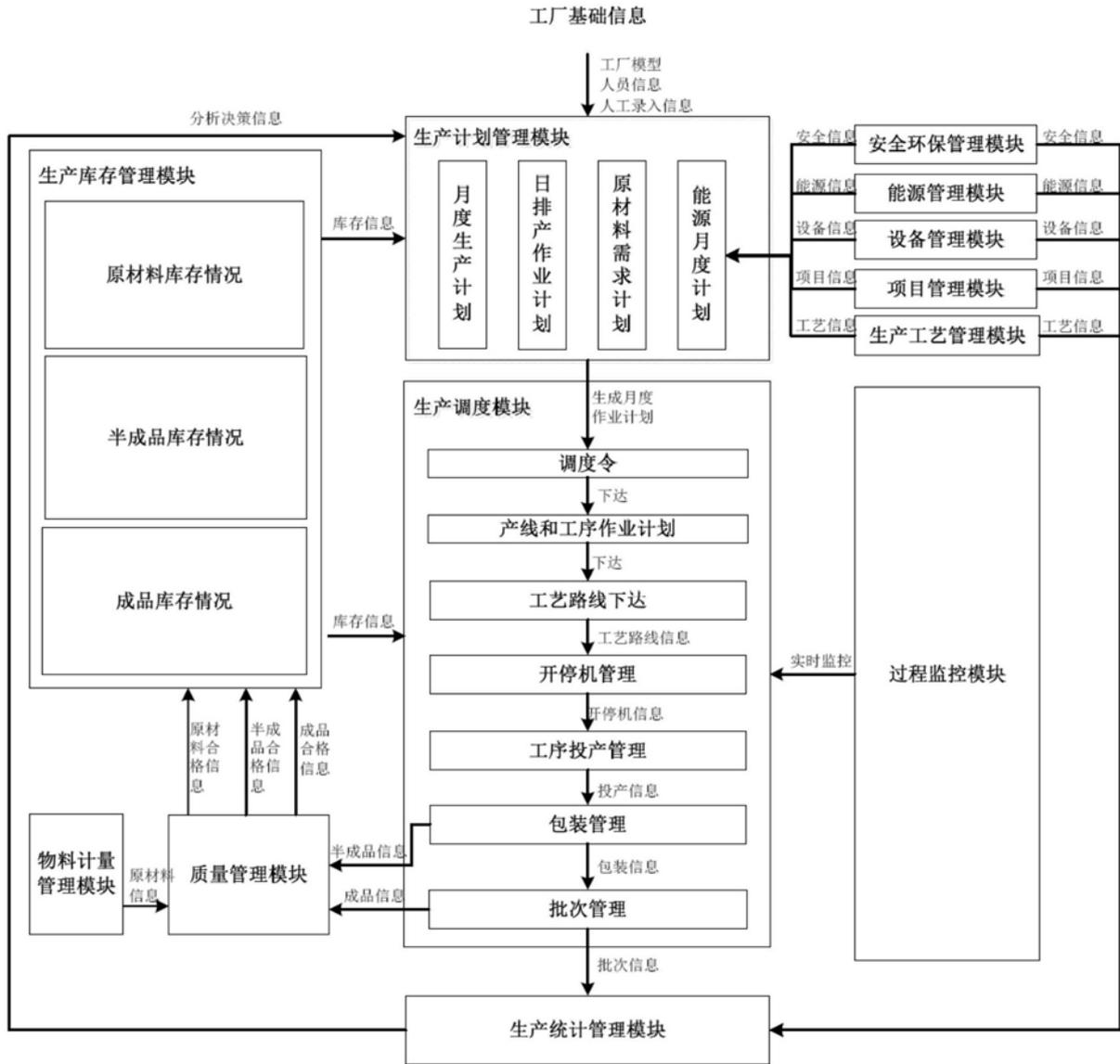


图2

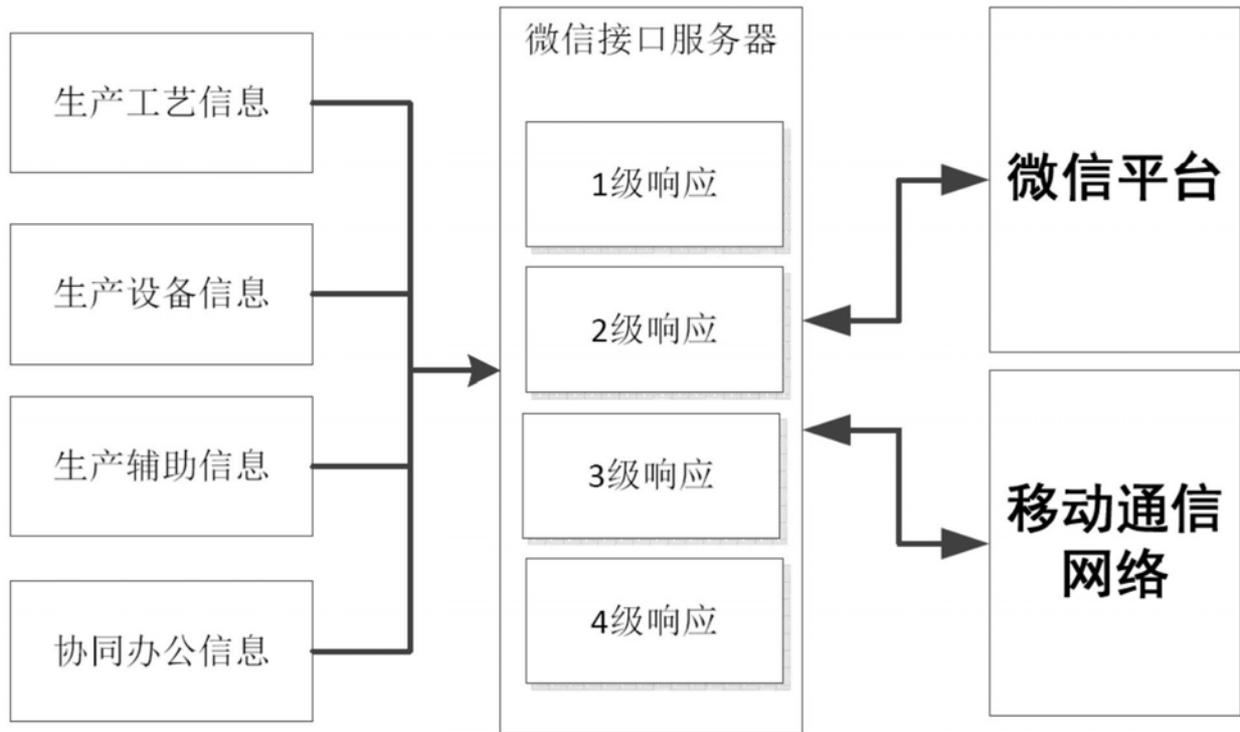


图3