

CIPS 中的质量保证系统

翁宜慧^{1,2} 孙志挥¹

1. 东南大学计算机系(210018) 2. 福建农林大学计算机系(350002)

Abstract

According to characteristic of process industry and goal of QGS (Quality Guarantee System, It is a unit technique in the CIPS), in this paper, some problems related to the information integrating and process re-design in QGS are discussed. The frame design model, key technique and its solution of QGS are presented. As an example, NGIE-QGS is designed by this idea.

Keywords: CIPS, QGS, process redesign, frame design model

摘要

本文根据流程型企业生产过程的特点和 CIPS 质量管理的目标, 探讨了质量信息集成和流程重组方面的有关问题, 提出了 CIPS 质量保证系统的框架设计模型、关键技术和解决方案, 并将其应用于 NGIE 质量保证系统的设计中。

关键词: 计算机集成处理系统, 质量保证系统, 流程重组, 框架设计模型

0 引言

炼油、钢铁、化工等流程型企业具有生产流程连续、物流不能间断、操作、过程控制实时性强以及影响因素复杂的特点, 在这类企业实施控管一体化系统, 如 CIPS (计算机集成处理系统: Computer Integrated Process System), 是以流程生产充分集成和共享为基础, 控制企业各部分协调运行, 可以达到企业的最大整体效益的目标。

鉴于质量控制和管理在流程型企业的重要性, 因此在 CIPS 系统中往往将其质量保证系统作为与管理决策系统、过程控制和计划系统等同作用的功能分系统, 由此而产生了很多需要考虑的新问题, 如框架模型、质量保证系统关键技术等。本文结合 NGIE (南钢信息化工程) 设计和实施, 讨论了 CIPS 质量保证系统中这些问题的解决方案。

1 CIPS 质量保证系统的框架设计模型

根据流程型企业的特点和质量管理的实际需求, CIPS 质量保证系统的功能目标是: 根据相关质量法规和质量认证体系 (如 ISO9000) 对企业生产的产品实现质量管理, 包括质量检验, 质量管理体系的编制、实施和完善。实现产品从市场调研到售后服务各个阶段的质量信息的采集、存储和处理, 并以此为基础进行质量分析、评价、控制、规划和决策; 满足企业决策层、管理层和执行层对质量信息的需求。

CIPS 质量保证系统的框架设计模型由基于过程的数据采集和控制方法以及基于功能的流程重组两个

部分组成。

(1) 基于过程的数据采集和控制方法

由于流程型生产的特点, 产品的质量数据采集是与产品的制造过程同步的, 为此可采用基于过程的建模方法, 采集生产各流程的质量数据, 采用手工或自动监测的方法, 实时地、动态地采集各种质量检测数据, 对于所采集到的实时质量数据, 通过相应算法实现快速反应, 并在工作站计算机上实时、动态地显示质检信息, 对于瞬间失控的情况, 能“敏捷”地予以响应, 并发出相应的提示信息, 给出可能的解决方案, 以便质管人员能进行及时的控制。

基于过程的数据采集和控制方法, 如图 1 所示。

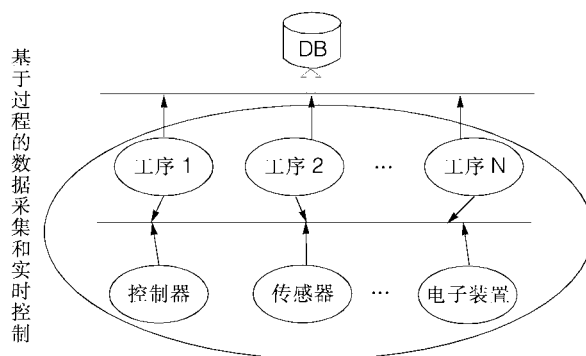


图 1 基于过程的数据采集和控制方法

(2) 基于功能的流程重组

为了简化生产流程, 可将制造过程分为多个阶段: 每一阶段接受上一阶段的半成品, 并在该阶段完成产品的一部分处理后, 送入下一阶段。这些阶段在企业生

产中称为工序,它是生产过程中的一个活动单元。相应地,在 CIPS 中,工序将成为一个集成处理模块,这个模块将完成工序所对应的生产或管理功能,同时,这个模块占用相应的系统资源,例如存储空间和相应的操作代码等。

在 CIPS 中,可以将上述的一个集成处理模块,定义为一个功能实体,它具有一定的状态,即具有一定的数据特征和操作行为,它决定了某个生产或质量管理等过程的实现与否,而生产或管理过程的实现又将改变功能实体的状态。对于企业生产和管理中的每一个流程,都可表示为一个功能实体,这些功能实体又可用面向对象的数据模型加以描述,重新按功能需求组织生产过程,改变现有的按部门职能组织生产和管理的不合理状况,实现对企业业务流程的重组,同时,这些功能实体与其它 CIPS 模块之间具有良好的动态连接能力和消息传递机制。这些都有利于实现 CIPS 的模块化和模型的重用。

质量保证系统是 CIPS 中的一个重要的功能模块。质量保证系统中的每一个功能模块,诸如质量数据采集、质量实时控制、质量信息管理以及质量策划等都可以进行重新组织,产生一个更合理的、基于功能的质量保证系统。图 2 为以质量保证系统为例的基于功能的流程重组。

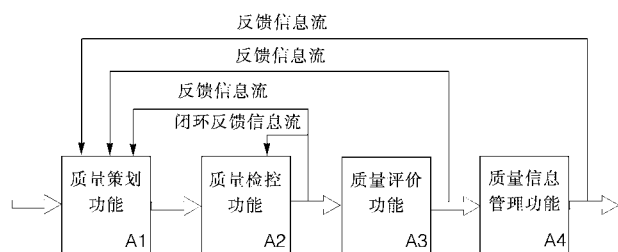


图 2 基于功能的流程重组

2 CIPS 质量保证系统中的关键技术

CIPS 质量保证系统的关键技术主要反映在质量数据的自动采集、提高实时质量控制自动化程度以及质量控制规则的挖掘等方面。

1) 质量数据的自动采集和提高实时质量控制的自动化程度:由于在质量数据的检测中,要求探测仪、智能仪表等的读出数据必须准确,这对于检测设备和检测系统都提出了更高的要求,检测设备和系统的造价将也随之增长。可考虑用定制软件的方式予以改进,即对于所采集的质量数据、质量控制参数等,应用数据校正技术,对由控制器、传感器等检测设备所产生的数据误差进行校正。并尽可能地采用自动检测方式,避免人为因素造成的数据误差。

2) 传统的数理统计只能进行产品质量的一般性分析,尚不能得到完全控制质量的规则。应用数据挖掘

技术,可从系统记录的大量质量数据中,挖掘和发现有价值和隐含的关于质量管理和决策的知识。因此,可考虑根据质量历史数据及当前数据,建立不同原料成份、不同原料配比与产品质量之间关系的数据库,从中挖掘出适应不同原料成份的、达到最优质量标准的最佳配比规律,从而提高产品质量的稳定性。

3 应用实例

应用上述提出的 CIPS 的框架设计模型,我们依据对南钢实际需求的分析及其质量管理功能的研究,设计了南钢信息化工程 NGIE 中的质量管理分系统。NGIE 质量管理分系统是一种基于分布式处理的解决方案,在分布式数据库和计算机网络的支持下,从产品原、燃料、制造、检验、储运、销售与服务等产品全生命周期的各环节获得有效的质量数据,并调用相应的软件完成对质量数据的查询、分析、统计、评价、策划和管理等功能。

在对南钢的质量管理流程进行了分析研究后,按基于功能的流程重组方法,质量管理分系统分为质量策划、质量检控、质量评价、质量信息管理四个功能模块。如图 3 所示。

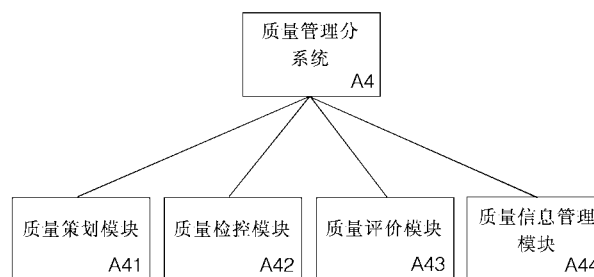


图 3 质量管理分系统功能模块

质量管理分系统采用实时质量控制和管理机制,设置四个管理服务器,它们对于本分系统作为服务器行使管理职能,接收由各工作站通过网络传送来的质量检验、评价和管理信息,存储于网络数据库中。而对于 NGIE 系统,它们又可作为工作站使用,保持与 NGIE 系统的网络数据库以及各分系统之间的数据通讯。同时,质量管理分系统下设了若干工作站系统,工作站系统由若干控制器、智能仪表、传感器等电子装置和计算机系统组成,工作站系统是直接面向生产质量监控过程的,其主要作用是实现实时质量数据的采集和本地的质量控制。

(1) 数据采集技术

由于南钢企业的质量数据与生产过程紧密结合,质量数据的类型主要以实测数据为主,即在生产过程的不同阶段,质量数据的类型与指标均不相同。因此,质量数据类型大致可分为下列两种:在线检测数据、离

线检测数据。

对于不同的数据类型,应采用不同的采集方法:

1) 在线检测数据:采用由计算机控制的全自动检测系统,这类系统本身具有自动检测、自动分析,自动将分析结果存储于数据库中,并向主控计算机提供决策支持数据等功能。也可采用计算机辅助检测系统,各类传感器和转换器将检测数据进行类型转换后,通过接口传送到主控计算机中,这类系统中检测过程通常由手工完成,而数据信息的传送是自动完成的。例如原、燃料、铁水、钢材等的化学成份等。

2) 离线检测数据:对于一些计量型和计数型数据(如产品的直径、外形尺寸和形位误差等计量数据,以及如铸件上的气孔、砂眼等外观缺陷。还有原、燃料、半成品、成品的表面质量和机械性能等数据),一般可在产品成形后离线检测。

对于所采集的质量数据在传送到网络数据库的同时,由各工作站进行实时质量控制。

(2) 实时质量控制技术

实时质量控制技术中,除了要实现在线检测数据的采集外,更重要的是能够实时地调整质量过程参数,当在线检测数据通过接口传送到本地工作站后,工作站将借助质量检控软件,根据质量特征值与质量过程参数的关系,经分析、判断后输出对质量过程参数的修正,通过控制器完成质量过程参数的调整,并将工艺质量调整和修正数据返回到生产现场,指导下一轮的生产组织,如此循环,实现实时质量控制。(质量过程参数包括熔炼温度、切削力度、电机的电流变化等)。

(3) 质量分析统计与决策技术

应用数理统计的方法对实时质量数据、质量过程参数以及工艺质量修正数据等进行综合分析和统计,以数据挖掘技术从庞大的各类质量数据中,挖掘出提高产品质量的有效规律和规则,应用这些规则制订和策划质量标准,以达到全面控制、稳定和提高产品质量的目的。

4 结束语

基于过程的数据采集和控制方法以及基于功能的流程重组,对于流程型企业实现计算机集成控制和管理具有一定的实用参考价值。另外,应用先进的数据挖掘技术,将使 CIPS 质量保证系统的决策能力得到进一步提高。这些新方法和新技术同样适合于流程型企业的 CIPS 中其它分系统的设计和实施。

参考文献

- 1 孙志挥,等.计算机集成制造技术.东南大学出版社,1997
- 2 林志航.计算机辅助质量系统.机械工业出版社,1997
- 3 李凤霞,等.CIMS 信息集成环境下轧钢企业财务管理系统的实现.计算机集成制造系统,2000(5)
- 4 杨海,等.基于流水线装配型生产的计算机辅助工序质量管理.计算机集成制造系统,2000(3)
- 5 杨杰.基于计算智能的模糊规则自动生成[J].上海交通大学学报,1999,33(11)
- 6 胡华,等.面向对象的分布式智能生产流程管理系统[J].计算机工程,1998,24(7)
- 7 熊光耀,等.计算机集成制造的组成与实施[M].北京:清华大学出版社,1996
- 8 王能斌.数据库系统原理.电子工业出版社,2000

[收稿日期:2002.1.3]

2002 中国国际制造业信息化博览会

2002 年 7 月 25-28 日 东莞国际会展中心

主办单位:国家制造业信息化工程协调领导小组
国家科技部高新技术发展及产业化司

协办单位:《科技日报》社《计算机世界》周报社
承办单位:广东省科学技术厅 东莞市人民政府

展览内容

- CAD/CAM/CAPP/CAE/PDM 等数字化设计制造系统技术及示范工程;
- ERP/SCM/CRM/电子商务系列技术及示范工程;
- 流程工业综合自动化系列技术及示范工程;
- CIMS 集成技术及示范工程;
- 区域网络制造技术及示范工程;
- 制造装备数字化技术及示范工程;
- 数据库管理系统技术及示范工程;
- 与上述七个方面相关的典型产品、咨询顾问机构、技术服务机构和人才培训机构等;
- 数控机床及其它各类数字化装备。

组委会联络地址

广东省东莞市新城市中心区石竹路科技大厦九楼(523008)
电话:0769-2423910 2423920 传真:0769-2423930
指定招展网站:www.cnmie.com E-mail:zpiao@21cn.com

CNMIE 论坛

- 举办战略论坛、技术论坛、企业论坛。
- 邀请 20-30 位政府官员、专家教授、企业领导举行高峰对话。
- 举办项目、产品和技术需求发布。
- 征集技术需求、汇编成册、组织配对洽谈。
- 举办香港与内地制造业信息科技合作交流会和产学研合作洽谈会。
- 邀请 863 专家组成员为企业提供免费咨询诊断服务。

海外招展总代理

香港讯通展览公司 E-mail:pces2@paper-com.com.hk
香港九龙观塘成业街 11 号华成工商中心 5 字楼 15 室
电话:852-27639011 传真:852-23410379