

基于“一级管理、多层结构”的钢铁企业 信息系统架构研究

顾力平¹, 邹珊刚¹, 胡 星², 南金林²

(1.华中科技大学, 湖北 武汉 430070; 2.武钢工程技术集团自动化公司, 湖北 武汉 430080)

摘 要:首先对钢铁企业信息管理系统的架构模型的研究及应用现状进行了简述,分析了其普遍存在的分工过细、管理层次多、协同作业困难、流程固化、信息延误等问题。针对钢铁企业信息化基础架构的建设要求,提出了钢铁企业信息化系统“一级管理、多层结构”的系统架构设计思想。从计算机技术、网络技术和通讯技术运用上,规划了基于一级管理的多层结构钢铁企业信息化整体架构。从网络平台、数据库和操作系统平台、生产执行系统、供应链管理和决策支持系统等几个部分,分别描述了钢铁企业信息化的总体功能框架设计。

关键词:钢铁企业; 信息化; 架构模型; 多层结构

中图分类号: F426.31

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2007)05-0075-04

0 前 言

建设钢铁企业信息管理系统是以信息化带动工业化,转变经济增长方式,提高国民经济质量和效率,走新型工业化道路的重大举措,对促进国企改革、全面建设小康社会的宏伟目标具有十分重要的意义。钢铁企业在信息需求方面及其自身工艺技术、产品结构、生产组织、企业结构方面存在特殊性。因此,“统一规划、分步实施”已成为行业内的共识。如何规划好一个既满足钢铁企业信息化长远发展需求,又能够充分利用企业已有的信息资源,达到两全齐美呢?答案只有一个,就是针对钢铁企业生产组织难度高、实时性强、信息集成复杂的特点,科学地规划出钢铁企业的信息化总体框架。

广义范畴的钢铁企业信息化涵盖了生产自动化、控制智能化和管理信息化。根据国际标准化组织 ISO 的建议,钢铁企业信息系统按功能被分成 6 级,即检测驱动级、设备控制级、过程控制级、生产(制造)管理级、经营管理级和辅助决策级^[1]。

检测驱动级指最贴近生产的工艺流程参数和计量检测,常见的有流量、压力、温度等参数的检测,以及闸阀动作的驱动这一级别。设备控制级指各主要工序的单体设备(如高炉生产中的送料、转炉生产中的氧枪、溅渣补炉设备),常采用 DCS、PLS 技术控制。过程控制级指与生产工

艺密切相关的第三级,对重要生产工艺流程的全面监控,如对高炉炉况的监控等。生产(制造)级是指传统的钢铁生产组织中,往往以高炉、转炉、连铸、轧制为单元生产过程,划分成车间、分厂或独立的工厂,各单元构成了较为独立的业务管理活动。经营管理级指在线生产作业管理级之上的一级,它解决订货、生产、供应、库存、销售、财务、质量等面向市场的营销问题。辅助决策级指在经营管理级的基础上,可以构建更高一层的企业经营决策级,为企业发展方向、产品研发、数据挖掘、市场预测、资本运作等方面的重要决策提供信息和量化的决策手段。

笔者认为,随着全球经济一体化和社会信息化的发展,传统钢铁企业信息系统按功能被分成 6 级管理模式日益显露出弊端,主要存在以下几个问题:

(1)分工过细。在钢铁行业,检测驱动和设备控制本身就属于工厂设备部门负责,而且它们的运行、点检和维修都纳入统一的管理。如果按照检测驱动和设备控制分级处理,整个过程运作时间长、成本高。企业的经营活动处于这种迟缓的运作状态,就直接导致了它在快速多变的市场环境中处境被动。

(2)无人负责整个经营过程,缺乏全心全意为顾客服务的意识。各部门按专业职能划分,每个部门犹如“铁路警察”各管一段,结果是各部门只关心本部门的工作,并以达到上级部门满意为准,并不关心生产的产品是否能真正满足顾客的需求。

收稿日期: 2006-06-12

作者简介: 顾力平(1951-),男,汉族,北京人,华中科技大学管理学院博士生,武钢集团公司总经理助理兼武钢工程技术集团总经理,研究方向为企业管理; 邹珊刚(1936-),男,汉族,浙江宁波人,华中科技大学管理学院教授,博士生导师,研究方向为企业管理。

了整个信息系统效率的高低, 大型钢厂各种信息的处理量只有采用大型机才能满足要求。而且由于钢铁企业, 对数据的容错性很低, 所以需要双机热备等措施来保证任何时候都有一台主机能进行正常工作。主机相应的配套设备, 根据企业的需求, 由主机厂商提供。

(3) 存储系统。钢铁信息化, 必然伴随着网上办公的兴起, 各种数据、表格, 甚至多媒体数据, 都将在网上传输, 为了充分利用这些数据进行分析, 为决策者进行决策提供依据, 或者仅仅是留下备档的需要, 都需要这个信息系统配备可靠的存储系统。

对存储系统的要求是: 整体备份恢复间隔时间能在接受的范围内, 对关键的数据采用实时热备; 备份的介质要有极高的可靠性; 备份的速度以及恢复的速度要尽可能的高。

2.2 数据库及操作系统平台

数据库和操作系统这些根据钢铁企业实际情况和经费状况, 选用适合企业实际的产品, 要求必须满足工业生产对可靠性、安全性的需求。

钢铁企业信息化建设过程中进行选择数据库时, 要选择系统分析工具简单、易用还要功能强大的数据库。这样的数据库可以优化生产过程, 提高产品质量和产量; 管理人员可以利用当前的和 historical 的数据对生产过程进行在线分析, 以便及时发现存在的问题, 及时调整生产参数, 从而达到优化生产的作用。也可以选择其它数据库, 只要管理和生产人员可以方便地利用这些数据库管理系统进行分析、判断生产、销售和管理情况, 以便及时调整生产、管理方案, 达到稳定生产过程、提高产品质量、提高管理效率、方便为客户服务的目的。同时要求所选择的数据库系统要有足够的安全性和便捷性。

操作系统由于出自不同的软件商和所面向的服务领域不同, 在很多方面有较大差异, 可结合钢铁企业信息化建设的需要, 进行合理的选择, 对企业级的计算机系统来说, 关键是对所有用户和资源进行管理和跟踪, 而这主要取决于操作系统对用户和资源的管理信息库结构和用户界面。同时, 还要注意: 安全性要求。可以满足企业对用户访问资源的限制程度; 可集成性。符合企业的发展需要, 能与已有的计算平台协同工作; 经济性。根据钢铁企业信息化建设的需要, 选择价格合理的操作系统。

2.3 基础自动化及过程自动化系统

基础自动化是各单元生产设备的自动控制系统, 钢铁企业在引进国外先进生产设备时往往同时购买了各种类型的自动化控制单元。钢铁企业设备众多, 而作为流程型生产企业, 某个关键设备的故障有可能对整个生产线的正常生产产生重大影响, 有可能导致严重的后果。因此, 各个关键生产设备上要广泛采用自动化检测、控制系统。

钢铁行业生产流程长、环节多、工艺复杂, 自动化技术应用十分广泛。进入信息化时代, 钢铁工业自动化应用范围不断扩大, 应用水平不断提高、数字化日趋明显。从整个行业看, 基础自动化、过程自动化在钢铁企业中得到广泛

应用, 并伴随自动化技术的发展而逐步加深。在设备控制级大量采用 DCS、PLC; 在检测驱动级, 各种智能仪表、数字传感器以及全数字化的交直流传动装置已普遍应用; 过程控制广泛采用以小型机为主的自动控制系统。计算机技术的应用已深入各个领域。

此外, 更重要的是智能控制技术广泛应用。如各种专家系统、基于模糊控制的系统、采用神经元网络系统、智能化控制系统等, 都在实践中得到应用并取得了较好的应用成果。这些高级的控制技术, 都依赖于对以前经验的自主学习, 这都离不开相应的数据采集、统计分析系统, 钢铁行业的信息化也正是建立在这些基础的自动化之上。

2.4 生产执行系统

在我国国有大型钢铁企业中, 对优质高效、迅速灵活的生产方式需求日益紧迫, 对生产流程自动化和生产控制自动化也有极高的要求。在钢铁企业采用适合自己企业要求的信息系统后, 实现应用系统的有效整合, 尤其是生产执行系统与业务管理系统之间的集成, 成为实现钢铁企业信息化建设成功的关键。

生产执行系统最主要的功能是建立以设备和流程控制为目的的生产控制系统, 与以企业运营管理和计划的业务信息系统之间的有效连接, 使业务信息系统的生产和资源计划能够准确下达到生产执行层, 同时也使生产现场产生的实绩信息能够及时返回业务信息系统。

在钢铁企业生产、管理实践中, 生产执行系统根据实际需要完成不同的生产管理功能, 如订单的处理, 生产指令的分发, 生产线数据统计等。同时, 集成校验各种不同底层系统的信息, 并调整业务系统与流程控制系统之间信息交互的时间特性。

对钢铁企业而言, 现在已经形象地将信息化的钢铁生产描述为“用鼠标炼钢”。

2.5 供应链管理

公司的目的是为了盈利, 这是一切的根本。在市场经济条件下, 所有生产活动的目的都是为了让生产的产品能在市场上销售出去, 所以供应链管理相应的分为两类, 一类是对外的, 目的是为了换回企业所需的资金和原材料; 一类是对内的, 目的是更好地生产, 以便使产品更有竞争力, 拥有更大的市场, 更好地使资本增殖。

对外部关系的管理分为:

(1) 供应商关系的管理。管理的目的是为了得到更高质量的原料供应商, 这不仅是在价格上, 而且还包括供货的稳定, 快速等因素。

(2) 客户关系管理。管理的目的是为了更好地销售出自己的产品, 获得更高的收益, 这个收益包括了短期和长期的收益。

对企业内部的管理, 也就是狭义的管理信息系统, 它分为人力资源管理、财务管理、办公自动化、能源计量管理、技术质量管理、生产管理、设备管理、出货管理、销售管理等。具体内容将在后面章节详细介绍。

现阶段的管理信息系统发展的方向是实现生产过程

和管理信息系统的无缝连接。

在信息化的早期,一方面,生产过程中产生了大量的控制与检测数据,可以以电子格式存放,但不能自动传递到管理信息系统;另一方面,管理信息系统大量需要这些生产数据,只好以报表等方式将这些数据抄录、打印,以纸质方式进行信息传递;相关部门收到纸质报表后,手工进行数据录入。

同样,管理信息系统的生产计划等数据是生产中迫切需要的,也不能自动传递到生产控制系统中,而是通过纸质方式进行数据传递。

这种方式的弊端在于:大量的数据在传递、重新录入过程中,有可能因为操作者无意或者有意的出错,导致数据不准确;由于数据通过人工方式进行传递,效率比较低,得到的数据滞后于实际生产情况,严重影响基础数据的实效性,其后果是导致管理信息系统不能及时准确对生产经营进行相关处理和决策,严重影响系统的使用效果,甚至导致应用人员对系统的不信任。企业管理信息化改进的方向,正是为了解决基础自动化与管理自动化之间存在的数字鸿沟。

2.6 企业决策支持系统

企业经营管理过程中,常常面临各种艰难的决策;而市场波动频繁,契机稍纵即逝。如果企业经营管理者不能快速进行决策,即使最终可以得出正确的决定,也可能坐失良机。所以在激烈的市场竞争中,经营管理决策不仅要保证正确性,也要有一定的时效性。

面对一个订单,企业决策者一般会面临下列选择:这个订单是否有利可图,是否承接这个订单,如果承接,应该如何报价,如何确定交货日期。

显然,企业的经营决策者如果要快速准确地作出决策,除了需要掌握大量的基础数据外,还需要保证这些基础数据的真实性与时效性,通过在此基础上进行分析和判断才可能作出正确的决断。面对订单,企业相关决策者需要及时掌握企业当前其它相关订单情况、生产线的生产状况、企业近期生产计划、企业产能现状等各种数据,在综合分析的基础上才能最终作出合理决策。

作为企业的一般管理者,他们也需要相关的数据来证明他们所做的是对的,或者这些数据能指明改进的方向。这些也正是决策支持系统存在的价值所在。

3 武钢基于一级管理的多层结构的信息化集成

武钢整体产销资讯系统的硬件集成包括五层计算机系统的集成,即基础自动化层(如计量称重),生产过程控制层(如轧钢厂L2的PCS),制造执行层(如三炼钢和一/二热轧三级机MES),企业级资源计划系统ERP层(如整体产销系统),数据仓库和企业决策支持层。为了实现知识获取和管理的扩展,对整体产销系统ERP层进行了扩充,主要是把客户关系管理和物流供应链管理的功能融入了ERP的采购和营销系统,并实现了基于Internet和整体产

销资讯的电子商务系统。

整体产销资讯系统运行环境分别在大型主机平台和开放系统平台。两个平台之间诸多技术是国内过去没有大规模使用过的,例如:两个平台中数据库的透明访问技术(DRDA)和信息分享技术(ECI)、计算机机群技术、存储共享技术、系统之间机器代码转换技术(大型主机内机器码为EBCDIC码体系、小型机内机器码为ASCII码)。再例如,数据库透明访问技术在国内大型企业的ERP中,武钢是首次开发和在线使用。

在异构系统和跨平台系统集成方面,通过通信前置机利用标准的TCP/IP协议和标准字符集,定义通信双方可接受的通信协议,实现各生产厂的基础自动化系统或过程自动化系统直接与大型主机数据交换功能的正式运行,达到了凡是能够采取自动处理的,则不用手动的目的。建立了多层结构中应用信息交换平台。在L4与L2之间构建了一个能够对各种异构系统平台信息交换的信息传送平台。四级机的系统平台是IBM Mainframe 9672,操作系统是OS/390,数据库环境是DB2,应用系统的平台是CICS。二级机的系统平台比较复杂,有Windows平台、UNIX平台、VAX机平台等。同时,在四级机与二/三级机之间设立一个前置机,其作用一是进行通信协议的转换、数据编码的转换;二是分担大型主机在通讯处理方面的负荷,提高主机性能。通过在RS/6000平台上的统一的数据交换平台,让所有应用系统都可透过此架构来交换资料,以快速、低成本的方式达到整合的目标。

4 结论

武钢作为大型国有钢铁企业,其整体产销资讯系统彻底改变了武钢以往传统的组织结构体系,大幅度地减少了武钢的管理层次,实现武钢在销售、生产、技术质量、出货和财务上的一级管理,进而全面提升武钢的市场反应能力和用户服务水平。

武钢基于一级管理的企业信息化推动了业务流程重组,通过流程重组后又推动信息化建设,从而实现武钢各项管理流程的持续优化,进一步增强武钢生产管理各环节的透明度,实现武钢对物流、资金流和信息流的有效管理和监控;推进武钢对各类基础信息资源在深度和广度上的开发和利用,实现武钢管理的高度集中、产销的高度衔接、数据的高度一致、信息的高度安全、人员的精简高效、充分利用的特点,以及面向客户个性化服务要求,建立订单为主轴的生产经营管理系统的信息化整体架构。

参考文献:

- [1] 漆永新.冶金企业管理信息化技术(冶金过程自动化技术丛书)[M].北京:冶金工业出版社,2006.
- [2] 郑秉霖,胡琨元,常春光.一体化钢铁生产计划系统的研究现状与展望[J].控制工程,2006,(1).

(责任编辑:焱 焱)