

生产信息综合管理系统的设计 ——过程控制与管理信息的融合

俞文光 王奇志 (杭州龙山化工总厂 311213)

摘要: 文本简要介绍了生产信息综合管理系统的性质、特点及作用,结合中小型化工企业生产管理基本运行模式,提出了一套比较切实可行的改造方案,并提出在实施过程中应遵循的原则。

关键词: 生产信息 过程控制 管理信息 DCS

近年来,计算机技术、网络通信技术、控制理论、大系统理论以及生产工艺技术理论的发展,已经可以利用这些技术来解决以最少量的投入获取较大回报率的问题。我们结合前一段时期的工作经验,提出了一套生产信息综合管理(Production & Information Synthetic Manage, 下称 PISM)系统的解决方案。

一、生产信息综合管理系统

PISM 系统是一种组织、管理现代工业生产的哲理和策略,其基础观点有两条:企业生产经营过程中的各个环节是不可分割的整体,需要统一考虑;整个生产经营过程实质上是信息的采集、传递和加工处理的过程。从这两点出发,将全部生产经营活动所需要的信息和各种分散的计算机系统有机地集成起来,形成一个能适应生产环境和市场需求变化的总体最优的高质量、高效、高适应性的系统。也就是利用适当的硬件平台与软件工具,实施过程控制与管理信息的系统集成,从而将各种活动有机地联接在一起,实现测量、控制、调度、管理、决策一体化,达到将正确的信息、在正确的时间、传到正确的地方、以正确的形式、交给正确的用户的目标。

1. 现状

过程控制所利用的工具主要包括 DCS、PLC、PCS、PC、Remote I/O 等。分布式控制系统(Distributed Control System, DCS)是以计算机为核心,综合运用控制技术、计算机技术、通信技术、图像显示技术,以控制分散、危险分散、操作集中、管理集中等基本设计思想进行研制开发,系统具有分级递阶的分布式结构、灵活、易变更、易扩展等特点,特别是近年来的 DCS 加强系统开放、统一通信标准(MAP/TOP)、发展中小型及微型化、强化操作站功能等,从而使得它在工业控制领域得到了广泛的应用,成为当今过程控制系统的主体结构。而管理信息系统(MIS)是以计算机系统为中心,运用数据库及网络等技术,对一个单位的财务、人事、供销等部门的信息进行综合管理,从

而提高工作效率,企业管理规范化、科学化、现代化。PCS 和 MIS 的发展只是在硬件环境和系统软件方面为 PISM 系统创造了环境,如何切合企业实际开发应用系统,却是一个关系到企业能否在信息时代成功应用先进技术的关键。

目前,由于企业中开发和应用这两种系统的部门不一样,两个系统往往不是同步开发,其间很少考虑两者间的联系,两个系统自成一统,互不相连,过程控制与管理信息相脱节,使得企业不可能更有效地提高工作效率。随着我国工业的不断发展,工业管理科学化程度的不断提高,实现过程控制与信息管理的综合化已越来越受到人们的重视。

2. 企业生产与管理

根据对企业日常运行中生产过程、管理信息的综合分析,过程控制与管理信息从逻辑上有如图 1 所示关系。

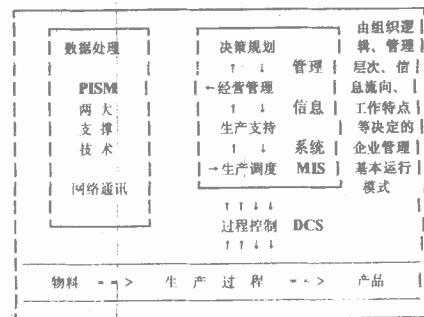


图 1 企业生产管理运行基本模式框图

从图中,我们可以看出生产调度是化工企业管理基本运行模式中的枢纽,它的输入信息既来自生产支持、经营管理及决策规划,又来自过程控制和生产过程;它的输出信息既上反馈,又下指导。从化工工艺情况看,生产调度的任务和在不同类型的生产过程中是有区别的,象合成氨、纯碱、硝酸等单个工艺过程,调度的对象比较明显,而它们混合后,则其调度对象的确定就比较困难,耦合的情况比较多,因此在客观上要求有一套比较先进的工具,发挥生产调度的积极、有效作用。

3. 生产信息综合管理系统的功能

生产信息综合管理系统的主要结构如图 2 所示。

PISM 在巩固与完善企业已有的计算机过程控制与管理信息系统功能的基础上,使管理信息与过程控制一体化;实现系统在硬件、软件和信息方面的集成,生产调度与工艺装置的系统集成,强化全面管理;搞好生产过程的常规控制、先进控制和优化操作,并把孤立的生产装置、计算机系统纳入生产调度系统中。

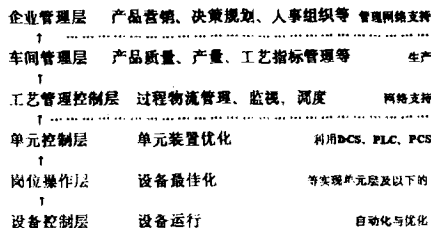


图2 PISM系统结构图

二、系统总体结构的设计

要提出正确的过程控制与管理信息融合后的PISM的总体结构,必须弄清楚两者之间的关系。由图1可知,过程控制归属于生产调度模块,也就是说它是管理信息系统中各个功能模块中的一个子模块,从生产调度模块来看,它与生产支持、经营管理、决策规划等模块有相似之处。它们都基于数据库技术,可以相互之间进行查询、修改、删除等各项工作。它们的输出也往往是经过处理过的各种报表、统计图形等。所以生产调度模块以管理信息系统的角度看应和其他管理信息系统模块一起设计,遵循一致约束,这样才不会影响管理信息系统的一致性。另一方面又必须看到生产调度模块下挂的过程控制有它很强的自主性,它的实时性要求远大于管理信息部分,而且出于各种考虑,它有自己的特殊的数据格式,设计原则和用户环境,甚至于在系统可靠性方面也有自己的独特考虑。从而我们认为,过程控制实际上是一个完整、自成体系的系统。

考虑到过程控制和管理信息既有着逻辑上的联系,又是各自可独立的完整系统,同时对于一个大系统来说如能适当地划分成几个小系统,必然对系统的可靠性、可维护性起到很好的作用,所以在设计PISM系统采用两个局域网,分别构成了过程控制网和管理信息网两个子系统,而双方又互相联通。

这样的设计使整个系统具有以下几个特点:

1. 系统自主性强

由于两层网相对来说是独立的,各网在局部设计时可以根据自己的特点选择网型选择局部设计方案,制定局部数据格式与功能目标。从局部上说,它们是一套完整的系统,有自己的安全措施和运行机制。

2. 系统具有良好的协调性

两个系统通过管理信息系统中的全厂调度站和过程控制中,生产调度站利用网关相连,相互之间传递消息与数据,从而使两子系统联合组成了一个更大的信息系统。

3. 系统可靠性高和可维护性好

由于把一个系统分割成了两个子系统,不仅给系统的开发带来了方便,同时也使整个系统的实时部分与非实时部分从结构上分割开来,把现场与后端分割开来,这样也使系统可行性提高,可维护性增强。

4. 系统可利用已有资源减少投入

目前不少企业已有了信息管理系统或生产过程控制部分,而准备开发另一部分。PISM系统的这种结构可充分利用原来系统迅速升档为一个更大的生产管理综合管理系统的系统。而在具体实施时,信息管理系统与生产过程控制两个部分可同期完成,也可分期开发,比较适合一般企业的实际情况。

三、系统的实现

PISM系统在设计开发应用过程中,由于企业的组成单元在地理上分布分散,车间业务和需求处在不断的变化中,因此我们需对系统的生命周期、多级递阶管理与控制及多层支持平台进行比较全面的考虑,这样设计出来的PISM系统才有生命力、有推广价值及经济效益。根据不同层次对PISM中信息的需求,我们所设计的系统功能有以下五类:(1)统一的操作信息;(2)开放式的系统;(3)最大限度的获取数据;(4)历史数据的准确保留;(5)使用方便灵活性等。

中小型化工企业在改造、扩建过程中,由于技改资金依赖于企业自筹,一次性投资相对较小;另外操作人员的文化素质不一,既有高中文化,又有初中、高小文化,他们中大多数对计算机比较陌生。为了把应用PISM系统的风险降至最小,我们借鉴国内外同行实施计算机集成制造系统(CIMS)所获得的成功范例,在开发设计中确立了效益驱动、总体规划、重点突破、分步实施、易学好用等原则。在近期内,重点抓好工艺控制管理层及层以下的自动化,采用开放性的计算机系统和先进的现场仪表,实现直接控制与操作优化等工作,待获取一定经济效益后,再向上一层开发,从而实现滚动式的发展。

参考文献

- [1] 浙江大学、杭州龙山化工总厂. 中型化工厂综合自动化技术.“九五”国家重点科技项目(攻关)计划专题可行性论证报告. 1996.3
- [2] 傅新松, CIM——信息时代新的工业革命(我们的对策). 高技术通讯, 91.1
- [3] 宋国宁等, 过程工业综合自动化系统总体技术及其应用. 计算机世界 96.8.12

(来稿时间:1996年10月)