

11
66-67

智能控制—维护—管理集成系统

潘文霞 沈祖诒

(河海大学 南京 210098)

TP11 TP27
TP18

关键词 智能控制; 状态检修; 信息管理; CMMS-IAMS

智能控制—维护—管理集成系统(以下简称 CMMS-IAMS)是欧美 90 年代发展起来的一项新概念、新方法、新技术。它以智能化、信息化、网络化的手段,使企业和生产过程获得高性能、高可靠和高效益。它是 21 世纪企业发展的方向。

CMMS-IAMS 以分布式的智能测量与操纵系统(intelligent actuation and measurement system, IAMS)为基础,通过信息交换与共享,将控制、维护和技术管理系统(control maintenance and technical management system, CMMS)集成为一个有机整体,即 CMMS-IAMS。

1 CMMS 的提出

迄今为止,几乎在所有的企业中,控制、维护和管理都是作为 3 个独立的方面,由不同部门加以处理和解决的。早些时候,人们考虑到将控制与信息技术相结合,形成了计算机监控系统。后来,结合管理与信息技术,又开发了各式各样的信息管理系统,即 MIS(management information system)系统。到了 90 年代,世界范围的广泛竞争促使人们考虑维护与信息技术的结合。现在,人们已经普遍认识到计划维修及事后维修会造成巨大浪费。欧美等国家首先开展了状态维修(condition-based maintenance)的研究和应用,将信息技术和智能技术引入维护领域,实现了预知维修(predictive maintenance)。从而大大提高了维护水平,降低了维护费用,减少了有害事故率。然而上述 3 部分之间仍然是相对孤立的,信息互不交流。实际应用中不可避免地出现决策不全面,各部分不统一,甚至相互冲突情况。美国某核电站就曾因控制和维护两个孤立的系统在处理过程中两者发生矛盾和不协调,从而酿成事故。

实际上,控制、维护和管理是相互联系的,相互制约的。CMMS 就是把控制、维护和管理三者集成

为一个统一的系统,如图 1 所示。可见,CMMS 是在三者的交集上来考察和处理问题,充分利用各部分的信息,做出最优决策,获得最高效益。

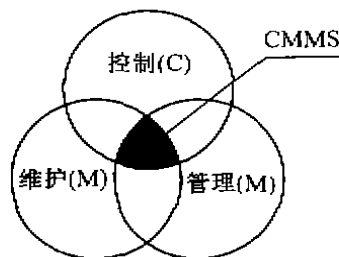


图 1 CMMS 概念示意图

2 CMMS 的基础——IAMS

对于任何生产过程或受控对象而言,智能测量和执行系统(IAMS)可用图 2 说明。IAMS 包括四个智能模块:

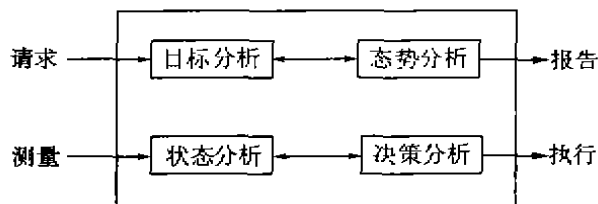


图 2 IAMS 模型结构

a. 目标分析模块,分析用户要求与装置及生产过程的一致性和相关性。

b. 态势分析模块,提供给用户关于装置及生产过程状态、特性的综合报告(含历史、现状、趋势及仿真)。

c. 状态及故障分析模块,根据技术的有效性(阈值、滤波)、操作运行的有效性(硬件冗余校核)、功能有效性(功能与过程状态的相关性)确定观察是否有效,对故障的类型、性质、部位进行诊断和分析。

d. 决策分析模块。用来支持选择控制策略,以

便根据有效的观察达到有效的目标。

上述 4 个模块之间的信息是相互交流的,且是一致的。因而,所作出的决策将是在综合考虑了受控对象状态和运行要求后,能实现最优目标的最优决策。

IAMS 与生产过程的联系是:一方面通过观察(测量、传感和检测)从对象获得各类信息,表征受控系统正常、非正常的连续量和离散量。其中有些用来描述态势(历史的、当前的、预后的),有些用来描述状态或症候;另一方面,对对象执行操作。

IAMS 与运行人员的联系是:一方面,运行人员给予各种技术要求;另一方面,向运行人员进行报告。

3 CMMS-IAMS 系统

将 CMMS 和 IAMS 两子系统结合起来,就构成了完整的 CMMS-IAMS 系统,如图 3 所示。其中,集成模式子系统 CMMS 将控制、维护和技术管理功能集成在一起,使企业和生产过程获得高性能、高利用率和高效益;分布模式子系统 IAMS 作为 CMMS 的支持系统主要完成过程的测量和执行,为 CMMS 系统提供所需的信息。

CMMS-IAMS 系统和外界的联系是:通过 CMMS 子系统和操作人员进行信息交互;通过 IAMS 子系统和生产过程进行信息交互。其基本工作过程是:CMMS 子系统接受操作人员的目标命令后,将其分解为控制、维护和技术管理若干个基本任务,然后下达给 IAMS 子系统。IAMS 子系统接受这些任务后,

根据生产过程测量结果和设备运行情况,综合出一个最优策略,然后通过系统内部各个智能设备的配置和调度,从而达到预期的目的。

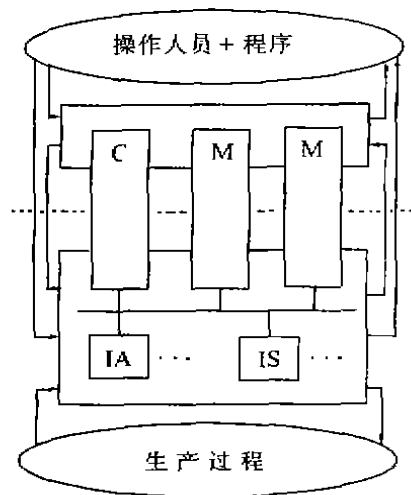


图 3 CMMS-IAMS 系统

4 发展方向

目前,CMMS-IAMS 从拓扑结构、模型建立、软件设计和技术规范到工业应用等方面进行深入全面的研究,正朝着制订国际标准方向努力。

CMMS-IAMS 应用范围很广,在我国可考虑优先发展的领域为:①可再生自然资源持续管理;②农业与工业生产的持续改善;③卫生健康;④信息与通信技术、能源、生物技术、材料和生产技术。

(收稿日期:1998-09-02 编辑:马敬峰)

(18)

67-68

98 大洪水的雨情、水情及灾情

P426.616

1998 年我国气候异常,长江、松花江、珠江、闽江等主要江河发生了大洪水。长江洪水仅次于 1954 年,为本世纪第二位全流域型大洪水;松花江洪水为本世纪第一位大洪水;珠江流域的西江洪水为本世纪第二位大洪水;闽江洪水为本世纪最大洪水。

1 降雨

1998 年我国气候异常,主汛期,长江流域降雨频繁、强度大、覆盖范围广、持续时间长;松花江流域雨季提前,降雨量明显偏多。气候异常的主要因素是:①厄尔尼诺事件是造成 1998 年我国夏季长江流域多雨的主要原因之一;②高原积雪偏多是影响 1998 年夏季长江及江南地区降雨偏多的一个重要因素;③西太平洋副热带高压异常,使长江上中游地区暴雨天气频繁出现;④亚洲中纬度环流异常,阻塞

高压活动频繁是长江流域持续多雨的冷空气条件。

由于 1998 年气候异常,汛期降雨量明显偏多,造成了长江、松花江等流域的大洪水。

2 洪水

2.1 长江洪水

1998 年汛期,长江上游先后出现 8 次洪峰并与中下游洪水遭遇,形成了全流域型大洪水。1998 年长江上游洪水总量大,但洪峰流量小于 1954 年,宜昌洪峰流量相当于 6~8 年一遇(表 1)。长江中下游主要水文总站洪峰流量与 1954 年、1931 年比较(表 2),1998 年螺山、汉口、大通等站洪峰流量均小于 1954 年,汉口洪峰流量大于 1931 年。

1998 年宜昌的最大 30 天洪量和 60 天洪量与 1954 年、1931 年比较(表 3),30 天洪量与 1954 年相