

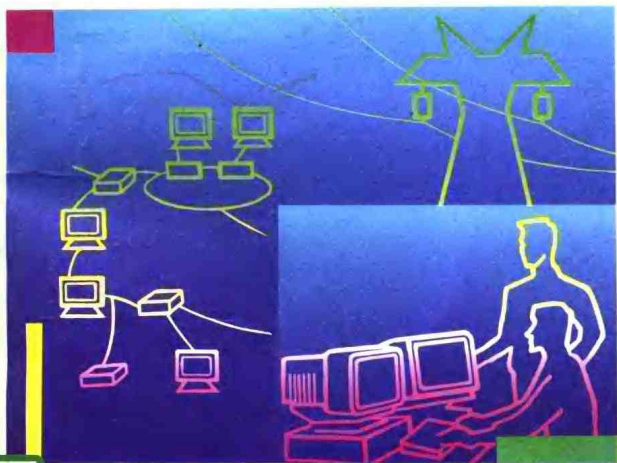
电力企业计算机管理信息系统

第三册

主编 吴凤书

电力生产管理信息系统

许祥祐 袁肇纯 贺贵明



516.14

中国电力出版社

96
F407.616.14
1
2:3

电力企业计算机管理信息系统 主编 吴凤书

第 三 册

电力生产管理信息系统

许祥祐 袁肇纯 贺贵明



中国电力出版社



C

251695

图书在版编目 (CIP) 数据

电力企业计算机管理信息系统 第三册: 电力生产管理
信息系统/吴凤书主编; 许祥祐等编. -北京: 中国电力出版
社, 1995

ISBN 7-80125-032-X

I. 电… II. ①吴…②许… III. ①电力工业-工业企
业-管理信息系统-计算机应用②电力工业-工业企业管理:
生产管理-管理信息系统-计算机应用 IV. ①F407.616.14
②C931.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 07959 号

中国电力出版社出版、发行
(北京三里河路 6 号 邮政编码 100044)
顺义县天竺颖华印刷厂印刷
各地新华书店经售

1995 年 12 月第一版 1995 年 12 月北京第一次印刷
787×1092 毫米 16 开本 15 5 印张 380 千字
印数 0001—5530 册 定价 16.40 元

版 权 专 有 翻 印 必 究



前 言

计算机管理信息系统,随着人们对管理现代化需求的日益迫切及电子信息技术的发展,在我国电力企业管理中得到越来越广泛和深入的应用,从事这方面工作的人员也越来越多。它已为我们提供了显著的效益,成为现代化企业必不可少的重要组成部分。为了适应企业管理现代化的需要,广大从业人员及有关领导急需学习和掌握计算机管理信息系统方面的知识,急需得到一套完整的可供学习和使用的专业书籍。因而,我们在读者的强烈要求和电力工业部信息中心的大力支持下,编写了这套《电力企业计算机管理信息系统》,主编吴凤书。

电力企业计算机管理信息系统的主要内容,有七大部分,分六个分册介绍。

第一册 计算机管理信息系统的技术基础和总体设计

吴凤书 连恣遐 陈骏林 周武军 傅鸿昌 贺贵明

第二册 计划·设计·工程管理信息系统

李云智 王为国 稽冰怡 贺贵明 张剑波 吴海明 邓述嘉 荣永华

第三册 电力生产管理信息系统

许祥祐 袁肇纯 贺贵明

第四册 用电与营业管理信息系统

傅景伟

第五册 财务·物资·人事管理信息系统

钱未未 潘水良 沈毓琪

第六册 计算机辅助决策系统

杨德礼 贺兆明 吴凤书 伍 莹 胡兆意 胡兆光 石永海 管人龙

杨宗贤 侯双廉 淳于文

全书是一套规模比较大的著作,许多同志参加合作编写工作。全书的出版,得到原电力工业部副部长苏哲文和原电力科学研究院总工程师、中国电机工程学会名誉理事长王平洋的推荐,也得到电力工业部信息中心主任张科的大力支持,在编写过程中还得到许多同行专家的热心帮助。上述同志的支持和帮助是我们能够取得成功的重要保证,在此表示深切感谢。

本分册是《电力企业计算机管理信息系统》全书的第三册《电力生产管理信息系统》,主要介绍对电力生产运行中的各种信息如何进行现代化管理,如何开发现代化电力生产所必需的计算机管理信息系统。

电力生产的正常运行,是电力部门的中心任务,也是整个国民经济活动和人民生活得以正常进行的重要保证。随着我国电力生产的发展,近10年来在其信息管理方面,现代化的步伐大为加快,计算机的推广应用使其面貌大为改观。广大开发和运行人员,为此付出了辛勤劳动,积累了丰富的经验。电力生产的迅速发展,管理现代化的迫切要求,国内外信息技术水平的提高,以及现场的丰富应用经验,是我们编写此书有利的环境和丰富的资料来源。

本分册第一、二、四章由许祥祐(东北电力试验研究院)编写,由龚兵(电力科学研究院)审稿;第五、六、八章由袁肇纯(黑龙江省电力试验研究所)编写,由于海龙(电力科

学研究院)审稿;第三、七章由贺贵明(武汉水利电力大学)编写,由万绍贻(江苏省电力工业局)审稿。

在编写过程中,我们不仅系统地总结了自己的实践经验,也对许多电力企业信息技术的应用实践做了广泛调查研究,又翻阅了大量国内外参考资料,力图在本书中能及时反映这个专业领域的最新成熟技术和全国各地电力部门的成功经验,希望用自己的努力通过此书对广大读者有所帮助。但是,由于信息技术日新月异,其应用不断深入发展,而我们水平有限,经验不足,所以书中难免仍会有不妥和错漏之处,恳请同行专家和读者指正。

作 者

1995年2月

目 录

前 言

第一章 概述	1
第一节 电力工业生产管理的任务、目标和特点	1
第二节 计算机生产管理信息系统建设的必要性和可行性	6
第三节 电力生产管理信息系统的设计方法	8
第四节 电力生产管理信息系统的内容	15
第二章 电力生产计划管理信息系统	17
第一节 电力生产计划管理的任务和目标	17
第二节 电力生产计划管理系统的环境和业务流程	18
第三节 电力生产计划管理信息系统的模型	20
第四节 电力生产计划管理信息系统的模块结构	24
第五节 电力生产计划管理系统的数字字典	28
第六节 电力生产计划管理信息系统的数据库	40
第三章 电力生产运行管理信息系统	47
第一节 火力发电生产运行管理信息系统	47
第二节 水力发电生产运行管理信息系统	57
第三节 电网调度管理信息系统	67
第四节 供电企业生产运行管理信息系统	74
第四章 电力生产燃料管理信息系统	100
第一节 燃料管理的任务和目标	100
第二节 燃料管理信息系统的模块结构	101
第三节 燃料管理信息系统的数字字典	108
第四节 燃料管理信息系统的数据库	121
第五节 一个计算机辅助燃料管理的经验	129
第五章 电力生产设备管理信息系统	131
第一节 设备管理任务、职责和目标	131
第二节 设备管理信息系统的需求分析	135
第三节 设备管理信息系统的逻辑设计	138
第四节 设备管理信息系统的数字字典	143
第五节 设备管理信息系统的辅助分析方法与模型	153
第六章 电力生产工程管理信息系统	161
第一节 生产工程管理的任务、职责和目标	161
第二节 生产工程管理信息系统的需求分析	163
第三节 生产工程管理信息系统的逻辑设计	166
第四节 生产工程管理信息系统的数字字典	170
第五节 生产工程管理信息系统的辅助分析方法与模型	178
第七章 电力系统安监与环保管理信息系统	182

第一节	电力系统安全监察管理信息系统	182
第二节	电力生产环境保护管理信息系统	190
第八章	电力生产技术经济指标分析系统	194
第一节	概述	194
第二节	省电力工业局电力生产技术经济指标分析辅助决策信息系统设计实例	195

第一章 概述

电力工业属于能源工业的范畴，是国家的基础产业之一。我国的电力工业，从建国开始就实行计划经济管理。在党的十一届三中全会以后，虽然对电力工业的发展提出了翻番的要求，以及贯彻落实党的经济改革政策，然而在整个 80 年代电力工业的管理体制基本上还是计划经济的模式。看来，电力工业企业由生产型企业转变为生产经营型企业以至于经营生产型企业，还要经过一段较长的路程。但是，不管电力工业的管理改革发展到怎样的模式，由于电力工业本身的特点和我国的能源形势，电力企业的管理以生产为中心在短期内是不会改变的。

从 70 年代引进微型计算机以来，计算机辅助企业管理在我国已经过了整个“七五”期间的实践。在总结经验教训的基础上，目前已把建立管理信息系统作为企业管理现代化的标志之一提上日程。建设企业管理信息系统的一个重要准则就是要着眼于企业的“资源”，也就是按资源生命周期的特征来规划管理信息系统的结构，而不是使管理信息系统分割地从属于企业的不稳定的组织机构。由此而建立的管理信息系统便不至于在企业管理的转型中而随之失去其意义。极而言之，只要企业不脱离生产，则生产管理信息系统仍可发挥其作用和效益。

电力生产管理信息系统是电力企业计算机管理信息系统的一个组成部分，即是整个管理信息系统中的一个分系统。无论它在逻辑上或在物理上，都是与其它分系统不可截然分开的分系统。但是，由于企业的生产管理信息系统有其本身固有的规律性，因此对其它分系统又有相对的独立性。为了广大读者能够有选择地迅速了解计算机管理信息系统的有关组成部分，本书专门介绍电力工业计算机生产管理信息系统的基本知识，以供生产管理业务人员和计算应用开发人员参考。关于计算机管理信息系统的基础理论，本套书第一册中第一篇已经全面阐述，因此在本册中只对重点内容作简要介绍。

第一节 电力工业生产管理的任务、目标和特点

一、电力工业生产管理的任务

一种现代化管理的理论，是将企业活动处理的对象，统称为“资源”（广义的），如原材料、设备、厂房、人力、资金、产品、服务以至用户等。企业管理的功能就在于生产和经营中充分发挥这些资源的潜能以求得最大的双效益。这些资源的管理有其自身的规律性，采用结构化方法加以描述的，就是资源管理生命周期。它分为四个阶段，即规划与计划、获取与实现、管理与控制和分配与回收。为了全面分析电力工业生产管理任务的内涵，可以按这样的方法将其分为以下四方面。

（一）规划和计划的制定

作为基础产业的电力工业是随着国民经济和社会发展而不断发展的。因此，电力工业的生产和扩大再生产，不仅要有近期的生产计划，而且要有中长期的发展规划，以至还要有远景设想。电力生产的发展规划，虽然是从地区供电企业的负荷预测做起，但最终还是决定于

国家对整个国民经济规划的增长率、弹性系数、能源工业分布、地区产业布局以至其它政治和经济等因素的约束。所以，电力工业生产计划管理的决策层主要在国家主管部门，而网局（各电业管理局）以下的生产计划和发展计划的制定则主要在管理控制和操作层。前者，在本套书第一册中的第二篇（电力工业计划管理信息系统）中已作专门论述。

在近期的生产计划中，主要是产量计划和技术经济指标。前者有发电量、供热量和供电量；后者有煤耗率、厂用电率和线损率等。这些是企业关键技术经济指标体系中的主要数据要素，因此也应是企业管理信息系统主题数据库中的重要数据实体。

（二）发电和供热、供电的组织

电力工业的产出为电能和热能，其数据为售电量和售热量。电力工业的投入有资金、劳力、燃料和技术等几项，其中资金包含了电力企业的全部固定资产，即发电设施（如水电厂、火电厂和核电站等）、供电设施（如输电线路、变电所和配电网等）以及供热设施（如热力网等）。如何使这些投入要素达到最优的组合，以求得最高的生产率，便是生产管理者的中心任务。

发电厂和电力网构成了电力系统的整体，发电、供电和用电是电力生产中不可分割的连续环节。发电厂的燃煤短缺，出力下降，就不能满足广大用户用电的需求；电网频率降低，就要进行负荷限制；输电线路出事故造成电网瓦解，就可能对社会造成灾难。电力系统中各个环节息息相通，要整体协调一致，才能保证生产任务的完成。

在80年代，我国电力工业取得了飞跃的发展。90年代长江三峡水电资源的开发，将成为建设国家级电网的中心支柱。国家统一电力系统的调度无疑地要借助于高度自动化的、统一的能量管理系统（EMS），以进行实时的生产信息处理。这是全电力企业以至企业集团信息处理系统的前提。但是，发电和供热、供电的全面组织，同样需要高效率的生产管理信息系统。它包括燃料管理信息系统、设备管理信息系统、工程管理信息系统等等。

（三）运行安全和经济的监督

电力工业的生产是依靠复杂的自动化设备和装置。电力系统的安全运行就意味着生产的完成；电力系统的经济运行就意味着经济效益的实现。然而电力系统的运行必须置于每时每刻的技术监督控制之下，才能保证其安全和经济水平的提高。因此，电力工业的生产管理必须包括一系列的技术措施计划的管理和安全经济指标的评估，前者指反事故措施计划、安全（人身）技术措施计划、降低煤耗措施计划、降低线损措施计划、降低厂用电措施计划和节水措施计划等等；后者指供电可靠率、发供电事故率、职工伤亡率、煤耗率、线损率、厂用电率等等。

电力系统运行安全和经济的信息，对基层电力企业具有历史的意义。因为从这些信息中可以分析找出生产运行的规律性，发现其变化的征兆，作为制定措施和决策的依据。因此，在发电厂和供电企业管理信息系统中建立这些信息的基础数据库是十分必要的，而在省电力局以上机关的管理信息系统中建立有关的统计数据库（如可靠性数据库）来进行宏观分析，也是必要的。

（四）设备和装置检修改进的组织

电力工业生产中的大量装备，绝大多数是常年不间断运行的。为了保证这些装备的无故障运行，必须进行适时的维护检修；为了改进设备性能、挖掘设备潜力或扩大发电设备生产能力，还须进行必要的更新改造。因此，电力生产中的检修工作是动员人力最多的一项经常

性工作。传统的检修工作准则是“到期必修，修必修好”。除了有必要的随机带负荷检修和带电检修以外，定期检修和轮流检修是生产工作中的一个常规。检修工作分大修、小修和维修，还有处理设备故障的临时检修。将运行中的设备停下来，集中力量进行大小修，要在一定的时间内完成一定的修理项目和检查处理运行中已发现的设备缺陷，炉、机、电、送、变、配各个专业协作配合同时行动。因此，组织检修工作常常是发电厂、供电企业的头等大事。

为了做好检修工作，关键不仅在检修过程中的组织协调，更重要的是检修前的准备工作。因此，对于大型机组和系统的大修来说，本次大修的结束就是下次大修准备工作的开始，例如重大部件的加工订制、技术改进的设计试验等，一年的时间也常常是紧张的。

检修工作具有大量的数据处理任务和管理控制任务。个别设备检修方案（如项目、内容、工艺、器材和人力等）的制订、整个系统检修的工序安排（如 PERT 网络图等）以至全厂、全局、全网检修计划的统筹平衡都包含着大量可以采用计算机辅助的数据处理任务。检修过程原始记录和测试结果等，几乎要将机组状况的历史档案数据予以全面更新；再加上开工报告、验收记录和竣工报告等文档，形成生产检修管理人员非常沉重的负担，只有计算机管理才能予以解放。

现代设备的诊断技术，意味着传统的设备定期检修方式正面临着一场革命。采用科学的诊断方法，对运行设备进行检测，取得数据，分析设备健康状况，诊断设备内部可能潜在的缺陷，从而决定进行局部化的预防性检修，消除薄弱环节，因此保证了发电机组系统的不间断运行。这将促进极大人力、物力的节约，是提高发电机组利用率的最佳途径。在这里，计算机管理不但没有降低其作用，而且将使信息管理上升到决策层次，以辅助诊断技术，克服自身局限，发挥更大作用。

二、电力工业生产管理的目标

目标管理（MBO）是企业现代化管理方法的一个重要内容，在我国工业企业中已经比较普遍地流行，电力工业企业中也在推广。特别是管理信息系统建设中自顶向下的设计方法，促进了各级电力企业将建立企业的生产经营目标体系提上日程。目标管理要求：经营管理的一切行为从制定目标开始，在执行过程中以实现目标为指导，最终要以达标的程度作为经营业绩考核的指标。作为电力工业生产管理的目标可以从三方面来叙述。

（一）总目标

电力工业企业经营的总目标即战略目标，常常概括为“多发多供、少用少损、节煤节水、省钱省力、安全服务”这样一个指导思想。

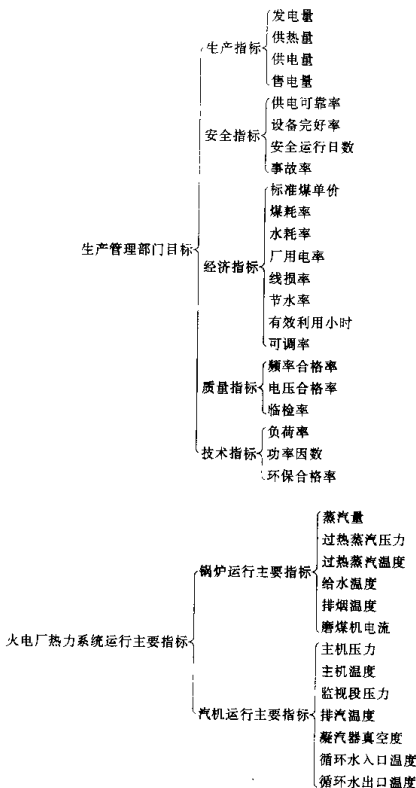
电力工业的经营在现代化社会中一般都处于卖方市场，但是国家对于电力的价格总是要加以控制的。因此，电力企业必须全面贯彻“增产节约”的方针，以满足社会的需要并增进企业的效益。

电力生产管理系统是电力企业管理系统的组成部分，而且也是其核心的组成部分，不管企业如何由生产型转为生产经营型以至于经营生产型，它是由电力工业在国民经济中的地位和我国经济发展的状况所决定的。因此，电力企业经营的总目标主要依靠其生产管理系统来实现，也就是说电力企业经营的总目标基本上就是电力生产管理系统的总目标。

（二）目标体系

电力企业的目标管理要求，是将企业的总目标加以层层分解，直至化为具有可操作性的定量指标，而且落实到各级组织机构以至于各个职工成员。当然，这有一定的局限性，不是

所有部门都可以做到的。这里仅以一般通用的管理层和执行层的指标体系为例说明如下：



这样目标体系的基础是电网和机组监控系统（SCADA）采集的实时数据和手工抄录的数据。生产管理目标体系需要将实时数据转化为每日、每月、每年的统计数据，并建立相应的数据库以至于历史数据库（譬如保留两年），以便于查询分析和决策，因此这就需要管理信息系统的支持。

（三）全要素生产率

全要素生产率（TFP）是一种研究企业经营管理效率的现代管理科学方法。美、日等发

达国家以及一些发展中国家的电力企业都早已采用此方法，以对比各企业间的效益和本身的管理效率变化。我国在强调企业效益的改革中，也将对电力工业采用这种先进的管理指标以辅助传统的企业经营效益考核指标。

全要素生产率的定义为，企业产出与全部投入要素的加权和之比，可写成下式：

$$TFP = \frac{Y}{\sum_{i=1}^n W_i \cdot X_i}$$

式中：Y 为产出， X_i 为第 i 个投入量， W_i 为第 i 个投入的权，即第 i 个投入要素的产出弹性。

电力工业的产出主要是电能和热能，投入则为资金、劳力和燃料等。

全要素生产率反映了企业的综合效率，它通过“权”反映了各投入对产出不同程度的影响，以指导企业的适度规模发展。

全要素生产率的变化可以通过电力企业生产的六项技术经济指标进行回归分析。六项技术经济指标是指：热效率、线损率、负荷率、火电比重、发电设备利用率和负荷密度。可以说，适当控制这些指标，也属于生产管理系统目标的范畴。

全要素生产率的测算是一项比较复杂而且数据量比较大的工作，因此应该属于生产管理信息系统的一个重要组成部分。

三、电力工业生产管理的特点

现代化企业的经营，总是十分强调成功因子（CSF）的。所谓成功因子是指特定企业的若干工作领域，如果这些领域的运行成功，则企业就可以在竞争中获胜。这些因子可以分为两类：每一特定行业性的成功因子和每一企业的特殊的成功因子。成功因子来源于行业地位、行业结构、地理位置、环境因素、竞争策略以及其它暂时因素。为了实现企业的战略目标，通过成功因子的确定，就可首先收集实现目标所需的关键性的信息集合，从而优先建立重点的信息系统。

从以下几方面的电力企业特点，就可以看出生产管理领域在企业中的关键地位。

（一）连续性生产

电力工业需要不间断地向社会提供优质和充足的电力，以满足国民经济、国防军工、科教文化和国家各部门以及人民生活的需要。电力生产的发电、供电和用电三个环节基本上是同时完成的，这样的连续性生产便对安全运行提出了比其它行业更高的、更严格的要求。因此“安全第一”便成为电力工业坚定不移的生产方针，虽然这个方针有时受到这样那样的干扰，但无数的经验教训总是证明电力企业的成功首先在于抓住安全这个关键。这个特点决定了安全信息必须成为管理信息系统的重要组成部分。

（二）装备性企业

电力工业企业是个资金密集型和技术密集型企业。电力企业的固定资产价值总是居于全国工业企业的前列，电力网络遍布全国城乡，水电站星罗棋布，超高压输电装置和高度自动化的大型发电机组，意味着电力工业的生产是靠先进的技术和精良的装备来支持的。这就是电力工业的物质基础。因此，维护好这些装备，保证它们生产的正常运行，是设备管理的关键。

70 年代，在英国发展起来一门综合性学科——设备综合工程学，它是提高设备管理的技术、经济和社会效益的一门学科。设备综合工程学是在设备维修管理的基础上发展起来的，重点研究设备的可靠性和维修性设计。它不仅从工程技术方面研究设备，而且从工程技术、财

会经济和组织管理三方面对设备进行综合管理的研究。

设备综合工程学是将设备管理的范围扩展到设备的“一生”，即从设备的制造开始到更新为止，进行所谓全过程管理。它以寿命周期费用作为评价设备管理的重要经济指标，从而追求寿命周期费用的最优化。

中国设备管理协会 80 年代已在我国推广这一技术。原水利电力部也曾颁发《电力设备全过程管理暂行规定》，可惜在大多数电力企业中未得到落实。当然，这项工作是少不了计算机辅助的。

（三）规模化经济

电力工业不仅要管电厂还要管电网。这个认识在电力行业中大概在 80 年代才得到统一。这实质上是对电力工业企业的规模化经济特点的认识问题。现代化电力工业必须依靠整个电力系统来追求最大效益。因此，必须在集约经营的基础上搞规模经营。

规模经营在这里的含义有两方面：一是规划工作，即研究生产要素投入的规模效应问题，将规模报酬的递增、递减或不变作为投资决策的依据之一；二是调度工作，即研究全网的生产效益最大问题，电网调度自动化系统的经济调度（EGC），包含水火电协调优化都不是以个别电厂的经济效益为准的。因此，能量管理系统（EMS）采集的实时信息如何注入管理信息系统，又如何加工分析以至作为规模经济决策的依据，尚是个亟待开发的课题。

（四）社会化管理

电力企业的服务应该面向全社会，这一点现在已没有人持异议。因此，在电力企业管理信息系统中，用电管理信息分系统是一个重要组成部分。我国各地电力企业中开发的各种用电管理信息系统皆颇具中国特色，总的来说，从电费计算、电量分配直至窗口服务等皆有成果。然而，电网形势发展的需要和新技术的引进，使负荷管理又成为电力工业计算机应用的一个重要方面。

全国各地区负荷管理系统的布局有网种类型：一是纳入调度自动化系统的环境，强调的是负荷控制和电力分配等运行技术方面；二是与用电管理系统相结合，强调的是推行差额电价等分时计量措施创造条件。在全企业管理信息系统中如何恰当地安排这两者，还是一个有待探讨的课题。

此外，火电厂的污染问题也是一个社会问题，因此环保管理也不能掉以轻心。

从以上几个特点来看，电力生产管理信息系统，在全电力企业计算机管理信息系统中确实处于关键地位。

第二节 计算机生产管理信息系统建设的必要性和可行性

一、计算机生产管理信息系统建设的必要性

对于建设计算机生产管理信息系统的必要性，在电力工业企业中，原则上是不会有人持异议的。但是在实际上，对于建设这样一个系统究竟有多大益处，不少人是怀疑的。这一点并不奇怪，因为计算机应用归根到底来源于管理工作的需求，需求不成熟，应用开发的必要性便不存在。就象电厂的机组监控系统一样，70 年代我国发电厂运行的最大机组容量为 20 万 kW，没有自动化监控系统也能维持机组的正常运行。在这个时期里为之开发的监控系统似乎是“锦上添花”；加之装置质量不过关，运行人员还是监视常规仪表，而将计算机系统的显

示器等搁置一旁。可是,当发电机组容量不断增大,如 30 万 kW、60 万 kW 机组一个接一个投产时,则运行中需要监视的参数逾千,运行人员对常规的监测工作已无法胜任,特别是故障发生后的判断更是紧张。这时,引进大型机组的自动监控系统便是“雪中送炭”自然而然地被运行人员所接受,并随之国产发电机组监视装置的设计也就不断考虑以自动化系统取代一般常规仪表的问题。因此,管理信息系统的必要性问题也是类似,要经过一段发展应用过程。

所以,生产管理信息系统建设的必要性主要在以下两方面。

1. 规模经济的需求

电力工业的生产规模不断扩大,并以高速度发展,因此不仅生产技术日趋复杂,而且生产管理工作量也与日俱增。它表现在数据量剧增,处理工作量日多,不但业务管理人员不胜负担,而且传统的管理方式(如文件运行、报表处理等等)也日益不适应生产的发展。因此,对计算机辅助管理的需求便逐渐萌生。

2. 管理功能整体优化的需求

在国家《“八五”企业管理现代化纲要》中指出:企业管理整体优化是按照社会主义有计划商品经济的规律和社会化大生产的要求,围绕企业的战略目标,将现代化的管理思想、人才、组织、方法和手段综合运用于各个功能管理系统,对生产经营诸要素进行优化组合和合理配置,在局部服从整体的原则下,通过纵横协调,由局部功能的优化,进而达到整体功能的优化,使人流、物流和信息流处于最佳结合状态,以最小的投入、最佳的转换、获得最大的产出。

由此可见,企业最重要的目标之一就是获得最大的产出,欲达到此目标就必须进行企业功能的整体优化,要实现管理科学化,进行全面计划管理、全面质量管理、全面设备管理、预测分析和决策支持等等。要使管理科学化具有可操作性而不是停留在一般概念和号召上,就必须采用计算机辅助管理,使信息加工自动化,提高信息的准确性和及时性。生产管理信息系统是企业管理信息系统的组成部分,它本身又包含若干子系统。所以,从整体功能的优化和局部功能的优化来说,都要求生产管理信息系统计算机化。

二、计算机生产管理信息系统建设的可行性

电力生产管理信息系统的可行性大致可以从三方面来进行分析,即技术上的可行性、组织上的可行性和经济上的可行性。现分述如下。

1. 技术上的可行性

电力生产管理信息系统的建设常常要涉及企业的多个部门,例如生产技术部门、燃料管理部门、安全监督和环境保护部门以至调度部门等。跨越这些部门建立一个信息系统的技术问题,一般有两个:一是与生产运行实时信息系统的连接问题;二是部门内部以至部门之间的联机问题。这两个问题在国内可以说都已基本解决。

管理信息系统和能量管理系统的连接问题,在全国电力系统中,随着电网调度自动化在网调、省调和地调的建设,能量管理系统的远程终端单元(RTU)为管理信息系统提供了方便的接口;国内已出现多种连接方式,各有所长。当前在技术上的问题仅在如何综合选优问题,此问题在本书第三章中将作详细论述。

部门之间和部门内部的机器互连问题,国内也已有多多种解决办法,视规模不同而异。所谓规模兼指企业的规模和部门的规模。大型企业已有中小型机,部门的管理可以采用终端或仿真终端,利用主机的存储空间建立本部门的共享数据库和文件库。中小型企业建成局域网

的,各部门可以利用服务器的存储空间建库。大的部门可以自建局域网与主机连接;小的部门也可采用多用户微机与主机或局域网连接。所以说,在部门管理信息系统建设上,根据信息需求形势和资金的条件,可以对系统的物理构成作为广泛的选择。

2. 组织上的可行性

这是当前管理信息系统可行性问题的焦点。它包括两方面,一是信息需求的成熟,二是系统建设的方法论。从“七五”以来的国内的建设管理信息系统的经验教训来看,可以得出这样的结论:需求不成熟,则 MIS 的建设事倍功半;方法不对头也是事倍功半。所以,组织管理信息系统的建设,无论是全系统或是分系统,只要部门领导有健全的信息意识,有殷切的开发需求,采用了适当的开发方法,则成功的可能性是无庸置疑的。这样的例子在国内已比比皆是。

进一步来说,所谓需求的成熟,不仅表现在领导主观上将信息作为企业重要资源之一的信息意识,更重要的是表现在客观上为运用信息资源而对管理体制进行相应改革的时机成熟。正如 M883 海关报关自动化系统开发经验所总结的:信息管理的改革,实质上是信息所有制的改革、影响及“权力再分配”。它将信息从部门所有,甚至是个人所有,变为全企业所有,是一场严肃的改革,是不能轻而易举的。客观上时机是否成熟,改革能否成功,也就是管理信息系统的建设有无组织的基础,这就是组织上可行性的最终结论。

3. 经济上的可行性

管理信息系统的建设总是要投入一定资金的。严格来说,经济上的可行性应该研究系统的投入/产出。美国太平洋煤气和电力公司向我国同行介绍的一个生产部自动化管理计划和执行系统的可行性报告就是这样分析的。但是,在我国电力工业企业的现行体制下,管理信息系统的效益分析往往难以定量。由于信息产生的效益大多是间接的,特别是一个部门分系统就更难分清其投入所获得的直接产出。然而即使撇开整体的经济分析问题暂不讨论,也要研究如何用较少的资金建设一个实用的系统。总结国内的经验,关键有两个问题:一是分步投入;二是充分发挥现有资源的作用。分步投入是指建设的规划要按需求的发展和轻重缓急制定逐步实施的计划。如果已有一定的设备资源,就应将充分发挥现有设备的作用,作为规划的约束条件。这样就在经济上极大地增强可行性。追求最新的高档产品是制造商的一种战略;作为使用者,盲目追求设备的更新换代,既不利于建设方案的可行性,也不利于开发技术水平的巩固提高。

第三节 电力生产管理信息系统的设计方法

电力生产管理信息系统是电力企业管理信息系统的一个分系统。因此,其建设必然要受全企业管理信息环境的约束,诸如总体数据结构、硬件构成以及软件系统规范等;分系统的设计必须保证全企业管理信息系统的整体性。但是,电力生产管理系统有其本身的特征,加之电力工业传统的管理体制是所谓“条条管理”,从部级机关到基层企业对各专业信息管理各有基本统一的要求,因而电力生产管理信息系统就有其相当大的独立性。所以,电力生产管理信息系统的设计就不同于一般的应用项目设计,而必须采用相对结构化的方法。

一、电力生产管理信息系统设计的一般方法

企业管理信息系统的建设在我国正方兴未艾。“七五”期间,关于管理信息系统设计的方

法论是个热点问题。经过几年的探讨和实践,意见已渐趋统一。对于电力企业管理信息系统的建设,主管部门已经制订了相应的试行规范或标准,本书第一册第一篇已做了全面的论述。因此,本节仅从实用的角度,对管理信息系统设计的两种方法的适用性加以介绍。

1. 生命周期法

所谓信息系统设计生命周期法(SDLC方法),是M. Hammer在80年代初将信息系统开发看作为一种产品的开发而提出的一种结构化方法。对此生命周期的研究,不同的方法论者划分的阶段各不相同。大体上无非是:项目定义、可行性论证、信息需求分析、概念设计、逻辑设计、物理设计、程序开发、系统转轨、运行维护和审计评价等。不同的阶段划分,也就是每个阶段内容着重方面不同。

美国IBM公司60年代就帮助用户采用了类似的结构化方法,称之为“企业系统计划法”(BSP)。它引入资源生命周期概念来分析信息系统的基本元素为:企业过程(指企业的一个基本活动和决策区域,同任何的组织机构和具体的管理职责无关)和数据类。将产品和服务以及人、财、物看作是企业的管理资源,而这些资源在企业的全过程活动中经历需求、获取、经营和回收四阶段的生命周期,从而在每阶段都伴生必要的过程和数据类。BSP建设管理信息系统的基本思想是:“自上而下的信息系统计划和自下而上的实现”。

生命周期法有两个显著特征:一是正规的文档,即周期的每阶段,甚至每一步骤都要有详细的说明文本作为依据;二是反复迭代,即每一阶段、步骤进行的修改,都要反映到上一阶段做相应的修改。

从我国几年来采用生命周期法所做的企业管理信息系统设计来看,大多数都没有达到预期的效果。其原因就在文档的质量和迭代的困难上。由于我国的企业管理模式正经历着一个改革时期,传统的管理方法已难以适应新的需求,而适合我国国情的现代化管理方法尚处在探索阶段。因此,从设计的过程定义开始就不断变化,加之国内还缺乏真正实用的开发工具,花费许多人力设计形成的大量文档往往流于脱离实际而最终不得不束之高阁。这样,后来的一些单位对生命周期法就望而却步。

2. 原型法

鉴于生命周期法脱离实际的缺点,原型法(Prototyping)也在我国许多单位推广。所谓原型法就是指信息系统需求的确定与功能设计和它们的实现(编程)平行地进行。这需要开发人员和用户采用合作的方式进行集体试验。具体的步骤是:先识别用户最基本的需求,由用户提出系统期望的输出;然后由设计人员定义为满足这种输出所需要的数据,确定它们的来源,开发一个初级的原型系统,以满足用户提出的基本信息需求;再让用户实际使用这一系统,总结实践经验,提出改进意见;最后设计人员进一步理解用户的需求而做出相应的改进。反复进行这个试验修改的过程,直到用户满意为止。

原型法只能在一个较小的应用系统范围内使用,因而有其局限性。在实际上,以往许多单位微机的单项应用基本上是以这种方式开发的。但是,到信息系统建设的集成阶段,一方面,由于原来缺少总体规划面临困难,已经分散的应用,难以统一到一个全企业的总体数据结构之中,而必须重新进行改造。另一方面,原型法为适应用户的当前需求而开发的试验系统,往往也由于业务管理方式的不确定性,一再修改也满足不了变化的要求,甚至半途而废。

管理信息系统的设计方法经过几年的探索以后,得出比较统一的意见就是:要兼容生命

周期法的整体性和原型法的实用性,采用以“自顶向下”的结构化方法为主,来建立全系统的框架,而以“自下而上”的原型法为辅,来适应需求的变化,才能达到兼顾长远、服务当前的要求。于是问题的关键就归结到如何提高开发的效率,即结构化文档和应用程序生成的自动化。专家认为,计算机信息系统的建设应有一套由四个部分组成的保证体系,即:模型(起指导作用的一组概念和规划)、语言(用于建模结果的表达法)、方法(实施设计的具体做法)和工具(支持方法的软件)。在这样的指导思想下,为提高系统开发效率,各式各样的计算机辅助软件工程(CASE)开发工具和开发环境以至新一代的方法论也应运而生。在国外,从RAD(快速应用开发)到IBM的AD/Cycle(应用开发周期);在国内,从科研院校到软件公司都推出形形色色的应用生成器、数据库工具包、通用管理系统以至所谓全过程支持开发环境等等。这样,一个新的设计问题又提到我们面前:究竟采用什么样的工具。有了经验教训的用户大多数已认为,开发企业管理信息系统,必须有自己的方法论,对各种工具的选择要充分考虑其适用性,并采取慎重的态度。

二、电力生产管理信息系统设计的内容取向

电力生产管理信息系统设计的方法问题在统一了认识以后,其设计内容的选取必须把握好方向,才能使设计的成果达到管理信息系统集成性的目标,并能适应企业科学管理的发展。鉴于几年来国内信息系统的开发经验和国外信息管理技术的发展,应该注意以下两点。

1. 以数据库为核心

在计算机辅助管理的应用开发中,利用各种各样的数据库管理系统的软件环境(从中小型计算机的IMS、IDMS、SQL/DS、ORACLE等到微机的dBASE、FOXBASE、INGRES等)开发出大量的实用数据库,方便了检索查询,从而取得相当的效益。但是,这些数据库绝大多数是为特定应用所开发的应用数据库;常常是按表建库。这种数据库象数据文件一样,随着应用的扩充数量越来越大,维护也就越困难,其费用甚至超过对数据文件的维护。因此,在管理信息系统设计中必须强调的是:不仅是要建立必需的各种数据库,而且要以数据库为核心建立整个系统;也就是必须建立以全企业为对象的共享数据库和以部门为对象的共享数据库。总的来说,就是要建立全企业的公用库、部门的专用库、专业的基础库以及必要的应用数据库,从而形成一个层次结构的数据库系统。

2. 面向数据管理

以数据库为核心的管理信息系统设计,为保证企业信息资源的整体性提供了合理的框架。然而,若要真正能保证信息资源的可用性,最终还在于科学的数据管理。因为数据是管理信息系统最基本的元素,不进行数据的规范化,不制定企业的总体数据规划,不建立企业数据管理的权威,那么就没有管理信息系统巩固的基础。数据管理就是指对企业内全部数据与信息资源进行规划、设计与使用的管理。这是80年代初在国外新兴的课题,后来一方面发展成为信息工程这一新兴学科;另一方面又发展起来信息行业中的一个数据管理产业,可见其重要性。在我国这项工作和其它标准化工作一样尚处于开拓阶段。在企业管理现代化工作没有达到一定深度以前,这项工作是没有条件进行全面开展的。然而,如果我们不在管理信息系统建设一开始,就注意到这项十分重要的基础性工作而为之创造条件,则以后将越来越感到数据管理基础问题的严重性。所以,在系统设计中搞好数据字典之类前瞻性工作是十分必要的。

三、电力生产管理信息系统设计的步骤选择

电力生产管理信息系统的设计采用“自顶向下”的结构化方法,也还有个步骤选择问题。