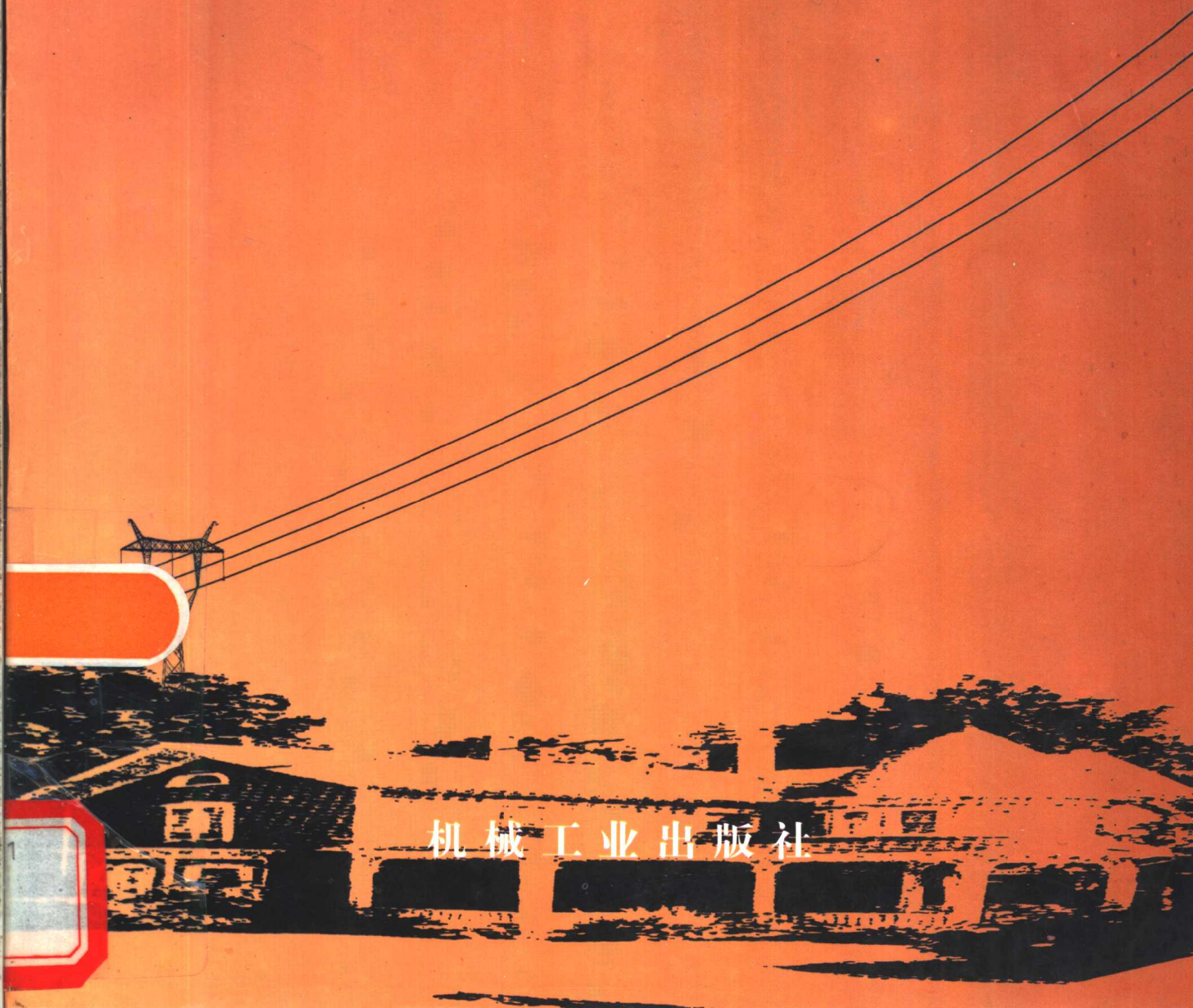


农村电网经济运行 与 信息处理技术

刘恒赤 董表民 主编



机械工业出版社

农村电网经济运行与信息处理技术

刘恒赤 董表民 主编

机械工业出版社

本书介绍了农村电网的经济运行与信息处理技术。内容包括农村电网经济运行分析的理论基础和方法,管理信息系统的组成、规律和开发方法。

本书共分七章:概论;管理信息系统的开发;农村电网线损理论计算;农村电网布局与经济运行;经济运行指标的管理;计量与营业管理;农村电网无功电力与无功补偿。

本书可作为农业电气化自动化专业的教材;也可作为农电系统技术、运行、管理、营业等专业人员的培训教材;也可供从事农电管理信息系统开发人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

农村电网经济运行与信息处理技术/刘恒赤、董表民主编. —北京:机械工业出版社,1998.3

ISBN 7-111-06060-1

I. 农… II. ①刘…②董… III. ①农村配电-电力系统结构-运行②农村配电-电力系统结构-信息处理-信息技术 IV. TM727.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 28345 号

出 版 人: 马九荣 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 蔡耀辉 版式设计: 冉晓华

封面设计: 赵京京 责任印制: 卢子祥

机械工业出版社京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1998 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm $\frac{1}{16}$ · 10.25 印张 · 250 千字

0 001—3500 册

定价: 14.50 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

前 言

本书是根据农村电气化自动化专业农村电网与信息处理技术课程教学基本要求编写的。在内容方面,以围绕提高农村电网及农电企业的供电效益和供电的社会效益为核心,论述了农村电网的经济运行分析与信息处理技术,吸收了近年来在该领域的最新成果。在叙述方面,力求深入浅出,以满足教学和学员自学要求。

本书的主要内容为:经济运行分析的理论基础和方法,管理信息系统的组成、规律与开发方法,农村电网线损理论计算,农村电网布局与经济运行,经济运行指标的管理,计量与营业管理,农村电网无功电力与无功补偿。

本书适用于农业电气化自动化专业教材,可作为农电系统技术、运行、管理、营业等专业人员的培训教材,也可供从事农电管理信息系统开发人员参考。

本书共分七章。第一章由董表民编写,第二、三、四、七章由刘恒赤编写,第五章由梁文俊、许树海编写,第六章由杨德新、刘铁利编写。刘恒赤、董表民任主编。

本书由河北农业大学吴显义教授主审,审查中提出了许多修改和补充意见,对于提高本书的质量具有重要意义。本书在编写过程中曾受到河北省电力局、涞水电力局许多同志的大力协助,在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,不妥之处在所难免,敬请读者指正。

目 录

前 言

第一章 概论	1
第一节 经济运行分析概述	1
第二节 经济运行分析的理论基础	2
第三节 经济运行管理信息系统	5
第二章 管理信息系统的开发	12
第一节 管理信息系统概述	12
第二节 管理信息系统的配置与设计原则	17
第三节 管理信息系统的开发	18
第三章 农村电网线损理论计算	33
第一节 线损理论计算的目的与条件	33
第二节 线损理论计算的原理与方法	34
第三节 可变线损的实用计算	37
第四节 变压器损失电量的计算	44
第五节 理论线损率与最佳理论线损率	51
第六节 配变无功损耗造成电网有功损失 的经济测算	53
第七节 线损电量的分解	55
第八节 线损理论计算的步骤与微机处理 系统的开发	57
第四章 农村电网布局与经济运行	61
第一节 变压器的选择、改造与经济运行	61
第二节 农村电网的经济运行	69
第三节 电网布局的合理化	72
第四节 低压网络管理	75
第五节 配电网的电压升级	78

第六节 农网优化与经济运行分析的 微机处理	80
第五章 经济运行指标的管理	83
第一节 经济指标	83
第二节 主要经济指标的预测	87
第三节 经济指标的考核与分析	94
第四节 经济运行指标管理的微机处理	97
第六章 计量与营业管理	99
第一节 计量设备的管理	99
第二节 业务扩充与用电变更	102
第三节 我国现行电价	105
第四节 电费管理	109
第五节 营业子系统与其它信息子系统的 接口	120
第七章 农村电网无功电力与 无功补偿	121
第一节 无功电力的性能与作用	121
第二节 无功电力的平衡与规划	125
第三节 农村电网的最优补偿	133
第四节 配电线路的最优补偿	137
第五节 变电站的最优补偿	145
第六节 电力用户的最优补偿	147
第七节 补偿效益的测算	154
第八节 无功优化的微机处理过程	158

第一章 概 论

第一节 经济运行分析概述

农村电气化事业是电力工业的重要组成部分。截止 1990 年统计,全国县以下农村用电量达 1014 亿 $\text{kW} \cdot \text{h}$, 占全国总用电量的 16.5%。随着农村经济,尤其是农村乡镇企业的迅速崛起,农村电网的规模和用电量急剧增大,供需矛盾日益突出。在市场经济的条件下,如何充分利用“电力”这种特殊商品,产生最大的经济效益和社会效益,是电力工作的重要任务之一。然而,农电行业无论从技术装备和技术人员配备,还是管理水平,都是电力行业中比较薄弱的环节。研究我国目前农村电网的结构特点、运行和管理规律,提高现代化管理和运行水平,是每一位农电工作者的重要任务。

一、农村电网结构与农村负荷的特点

农村输配电网的建立和发展,给城乡人民的生活带来了方便,同时也大大地提高了乡镇工农业生产的生产率。为我国工业化、城市化进程打下了基础。但由于农村负荷和农村电网结构的一些特点,也给农电工作提出了新问题。

1. 用户分散,负荷密度小,供电效益低

无论是农业生产,农副产品加工,甚至乡镇企业、生活用电,可以说用户千千万,但各个负荷点的用电量却很少,甚至几公里的山区线路只带十几千伏安的配电变压器。这就必然要增加输配电线路长度及变电设备,消耗大量有色金属,增加投资。加上地理条件的限制,维护费用大,投资回收率低。同时,由于低压线路长,在广大农村存在着迂回线路,农村高损耗配变比例大,这就使得农村电网中的线损率大大提高,并导致电能质量低劣,供电效益低。这就给我们提出了改造和完善电网布局,合理安排负荷,更新或改造高能耗变压器,以及综合治理,降损节能,提高供电效益和电能质量的艰巨任务。

2. 农村负荷季节性和间隙性强,设备利用率低

由于农业生产具有很强的季节性,加之乡镇企业不少生产过程都具有间歇性,使设备和线路的利用率不高。据统计,有的最大利用小时数只有 1000~1300h。这就要求合理地安排变压器的容量、台数及配套措施,避免出现大马拉小车的现象,使电网的运行趋于经济合理。

3. 自然功率因数低,电压质量低

大部分农用设备自然功率因数较低,加之低压线路长,用户补偿率低,甚至没有补偿装置,必将导致电网低功率因数运行,造成大量的线路损耗,使供电质量低劣。因此,必须研究适合农网特点的补偿方案,以达到降低线损和提高供电质量的双重目的。

4. 农网结构分支级数多,管理难度大

农村电网的主干网中,10kV 线路占有绝对比例,但是由于用户布点分散,线路分支级数多,有的达到了六级之多,而在分支线路又没有自动分段装置,因此线路若发生事故必将造成

整条线路停电,查找故障点难度大,停电时间长。同时,也使对用户的管理难度大,容易出现窃电现象,造成经济损失。

二、农电管理的任务

农电管理涉及诸多方面,是一项十分复杂的工作。目前,我国农电行业还没有统一的管理模式,需要在进一步深化改革的基础上,逐步理顺和完善。在目前情况下,农电管理工作的主要任务是运用组织、计划、控制的职能,在保证电力事业和社会效益的前提下,运用市场规律和价值规律,不断完善农电管理体制,提高农电管理部门的经济效益,积累建设资金,促进电力建设的发展。

农电管理涉及到农电企业生产、经营和运行的每一个环节。本书不是一本全面介绍农电管理的书籍,只是试图利用经济运行分析的方法,找到制约农电企业经济效益的因素,研究提高农电企业的供电效益和社会效益的措施。

三、经济运行分析的目的和意义

农村电网经济运行分析的目的,是通过对农村电网建设、运行和经营管理过程进行分析,发现存在的问题,合理利用技术、经济、行政和法律手段,不断优化农网的结构,完善各项管理措施,使农电企业的经济效益达到最大。主要包括以下几个方面:

(1) 对农村电网结构和技术线损的构成比例进行分析,找到电网损耗的主要技术因素,提出电网的建设和改造方案。

(2) 对营业收费各个环节和经济指标的完成情况进行分析,发现经营管理中存在的问题和制约经济效益的各项因素,如供电计划、计量设备、抄收机制、指标运用、指标考核等方面的问题,提出改进措施。

(3) 对设备运行、潮流分布、负荷曲线、无功优化等方面进行分析,发现电网在运行管理方面的问题,提出优化方案 and 解决措施。

(4) 对生产、经营和运行等信息的流动规律进行分析,通过在内部各部门之间快速、合理有效地组织和传递信息,将各项信息有效地组织利用,提高决策的准确性和时效性,提出以计算机网络为基础,以信息管理为标志的现代管理模式和实施方案。

第二节 经济运行分析的理论基础

农村电网的线损率即电网运行的经济技术指标,同时也是反映管理水平的综合指标。通过对农村电网线损的构成及其变动情况进行详细的分析,可以找到制约农网经济运行的关键因素,从而确定近期或远期工作的重点和预期达到的目标。通过不断完善农网的结构布局,改进管理工作,降低损耗,降低供电成本,获得最大效益。

一、农村电网线损的构成

电能传输过程中产生的损耗,主要由以下几个方面的原因造成:

1. 电阻作用

线路的导线和变压器的线圈都是导体,由于电阻的存在,当电流通过时,使之产生电能损

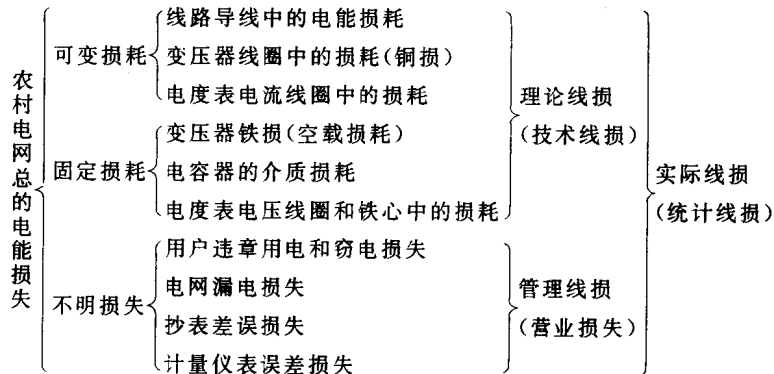
耗,并以热能的形式散失于周围介质中。因为这种损耗是由导体电阻引起的,故称为电阻损耗;又因为这种损耗随导体中电流的大小变化而变化,故又称为可变损耗。

2. 电感作用

有些电气设备,电流通过时需建立和维持磁场才能工作,如变压器需要建立并维持交变磁场,才能升压或降压;电动机需要建立并维持旋转磁场,才能运转带动机械负荷做功。电流在电气设备中建立磁场的过程即是电磁转换的过程,其间,由于交变磁场的作用,在电气设备的铁心中产生了磁滞现象和涡流,使电气设备的铁心发热,从而产生了电能损耗,称为励磁损耗。因为这种损耗与电气设备通过的电流大小无关,而只与电气设备的性能和接入的电网的电压有关,电压一定,损耗也相对固定,故又称为固定损耗。

3. 管理方面的因素

由于电力管理部门(电力局、供电局及电管站)管理不够严格,造成用户违章用电或窃电,电网元件漏电,计量误差和抄表人员工作误差等而引起电能损失。因为这种损失规律不定,不易测算,故称为不明损失;又因这种损失是在供电营业过程中产生的,故又称为营业损失。由此可见,电网的损耗由以下几个方面组成:



二、线损理论计算

线损理论计算是指根据电网结构参数和运行参数,运用电工学原理及其计算技术,计算电网中各个组成元器件的线损理论值,以及各类线损的构成比例,确定电网线损的变化规律,为线损分析提供理论依据。

线损理论计算是线损管理和进行经济运行分析的基础,对指导降损节能具有如下重要的作用:

1. 为确定降损主攻方向提供依据

由于线损理论计算可以把电网中的各种损耗的理论值计算出来,因而管理人员可以看出电网的线损率是否合理,实际线损率与理论线损率有多大的差距以及各类线损构成的比例关系。同时还可以看出电网运行是否经济,电网结构存在什么薄弱环节,降损措施的实施工作有哪些不足,以及整个管理工作存在哪些主要问题等,从而为确定降损主攻方向,使措施的实施更具有针对性和计划性。

2. 为分解线损指标、加强线损管理提供依据

通过线损理论计算,可以把各条线路、各个站区电网的理论线损率计算出来,将线损指标分解。用电管理部门可以根据线损指标的分解情况,制定线损考核指标,按线路或设备落实责

任制,有效地加强线损的管理。

3. 为线损管理科学化创造条件

由于线损理论计算所提供的科学依据和丰富的资料,能使线损管理工作避免盲目性,而具有目标和预见性,指导降损工作向纵深发展,从而提高农电管理部门的供电效益。特别是微机技术在线损计算和管理中的应用愈来愈普遍,已取得了较好的效果。随着计算机技术和网络技术的发展和日益成熟,以网损管理为突破口,全面提高现代化管理水平的时机已经成熟。

三、线损分析

线损分析的目的是通过对线损的各个组成部分进行有效的分解,采用纵向或横向对比的方法,结合理论分析数据,找到影响线损的关键因素或升降原因,为电网的更新改造、运行管理和营业管理提供有效的改进措施。

根据不同的目的,可对线损的各个组成部分进行分解或归类。如果想了解电网结构及设备方面存在的问题,必须通过对农网的理论线损及各部分的构成比例进行测算。例如根据大部分县局的测算,目前农村电网中,配变铁损所占比例平均占理论线损的 70% 左右,是目前农网技术线损偏高的主要原因,究其根源,主要是由于高损耗配变仍占有相当大的比例所造成的。因此,在相当长的时期内,解决高损耗变压器,仍然是一项艰巨的任务。

通过线损分析可以解决的问题主要有以下几个方面:

- (1) 找出线损管理工作的不足,指出降损的方向。
- (2) 找出电网结构的薄弱环节,确定改善电网结构工作重点,降低技术线损。
- (3) 找出电网运行存在的问题,确定最佳运行方案。
- (4) 找出降损措施在实施中存在的问题,使今后制定的降损措施更有针对性,效果更好。
- (5) 查找线损升降原因,特别是上升原因,以确定线损主攻方向。

对于线损的具体分析将在以后的章节中给予详细的讨论。

四、影响线损的因素

通过线损分析,可以发现影响线损的诸多因素,大致可分为以下几类。

1. 技术因素

通过对技术线损各部分的组成部分的比例进行分析,可以发现影响线损的技术因素有:

- (1) 电网结构 如导线半径、变电站位置及变配电设备容量是否合理。
- (2) 配电设备 如高耗能配变的比例,设备老化等问题。
- (3) 无功补偿 补偿容量、安装位置是否合理。
- (4) 计量表计误差 计量表计选择安装是否合理,校验周期安排是否得当。

2. 管理因素

通过对管理过程、完成指标等方面分析,可以发现影响线损的管理因素有:

- (1) 计划制定 供电计划和线损计划是否科学,执行措施是否得当。
- (2) 抄表收费 抄表是否及时,计量是否准确,收费标准是否合理,指标运用是否合理。
- (3) 配变损失 收取配变损失电量与实际配变损失电量的差距。
- (4) 不明损失比例 对不明损失进行分析,可以及时发现违章用电和窃电情况。

3. 决策因素

决策因素对线损的影响,是指变电站、线路、补偿电容器等电力设施的规划、设计、安装或改造方案是否科学,经营策略和措施是否合理,对发现的问题是否及时处理,及对各项信息利用情况等方面对线损的影响。

五、降损节能的途径

1. 优化电网结构降低技术线损

根据线损分析发现的技术问题,一是通过具体的经济测算,规划设计,逐步对电网的布局 and 结构进行优化;二是对农网中的高耗能配电变压器,分期进行更新或改造,降低电网中固定损耗所占比例;三是通过对无功潮流的分析,优化电网的无功电力,使由于传输无功造成的有功损失降低到最低限度。

2. 完善管理体制加强内部管理

通过对线损指标的预测,制定考核指标,严格考核和控制措施,健全监察和管理制度,完善管理手段,使电网的线损率接近电网的最佳线损率。通过定期线损分析,找到管理或运行中存在的问题,及时改进管理措施,使营业线损降到最低限度。

3. 建设现代化信息系统使决策科学化现代化

合理协调各职能科室、变电站和电管所的关系,建立以信息管理为主体的现代化管理体系,利用现代计算机和网络技术,及时采集、整理和传递技术、运行、财务和经营管理等方面的信息,为领导和管理人员提供可靠的依据,提高决策的正确性,提高信息的利用价值,获得更高的经济效益。

第三节 经济运行管理信息系统

经济运行分析,是农电系统对电网技术、运行和管理情况的综合评价。通过对电网结构、运行、营业管理各个环节的信息分析,研究农网管理运行规律,找出技术、运行、管理中的不足,提出合理的改进措施,提高农网运行的经济效益和社会效益。经济运行分析所需要采集和处理的信息包括农电企业的许多部门和环节。经济运行信息系统的建立,要通过系统的分析和设计,合理配置硬件和软件资源,科学划分各子系统功能和范围,既要实现各部门事务处理的微机化、自动化,又要保证系统的完整和总体要求的实现,以实现信息的一致性和数据的共享。具体实施步骤,可以在系统分析、统一规划的前提下,综合考虑本单位的技术、人才及资金情况分步实施。

一、经济运行分析的过程

经济运行分析包括:制定供电计划、线损理论计算、确定考核指标、预测供电效益、经济指标分析及信息查询一系列过程。流程图如图 1-1 所示。

1. 制定供电计划

制定供电计划是电网运行周期的开始,也是经济运行分析的首要任务,通过制定合理的购(售)电计划,进而可以对电网的线损及效益指标作出较准确的预测,制定供电方案,制定考核指标,安排年度建设及财务计划。

制定供电计划一般采用双向预测的策略,即采用从上向下宏观综合预测总量,然后分解到

各变电站及分路,和从下向上分别预测各分路、站的购(售)电量,然后汇总为预测总量。在预测过程中应提供灵活的预测方法,以使用户选择并控制预测过程。对预测的结果通过综合比较的方法,最后确定合理的供电计划。一般在综合分析的基础上,先确定年度、季度和每月的购(售)电总量,再按比例分解到各站和线路中,在此基础上对分类电量也要作出相应的预测。

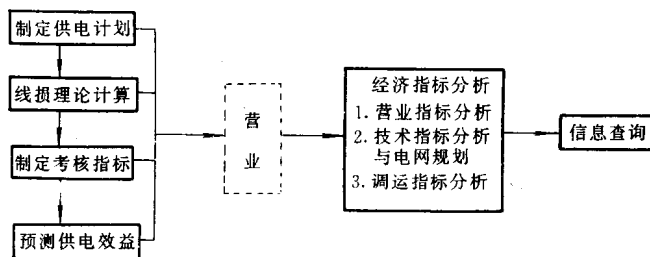


图 1-1 经济运行分析过程示意图

2. 线损理论计算

以电网结构(等值电阻目前宜采用按配变容量比计算)为基础,以购(售)电量预测值以及最近三年各线路同期的代表日的运行参数平均值或加权平均值为依据,计算各线路的理论线损,将各级电网的线损数据进行分解或综合,最后形成各线路的综合线损的理论值。在计算时应考虑:①线路的等值电阻应采用各负荷段承担的供电容量比计算,②用户变压器线损不包括在内;③直供户专用线路的线损不包括在内;④变电站主变压器损耗电量应计算在内;⑤带有低压供电网的线路应加计低压损失;⑥根据运行经验应加计不明损失率;⑦考核用各10kV线路的综合线损一般应包括对上级线路或站损失的承担量(按各路预测供电电量分解);⑧最后计算各路综合线损率和分级电网的综合线损率。具体计算参见第三章有关内容。

3. 制定考核指标

经济运行考核指标一般采用综合线损率和平均力率作为主要考核指标,考核指标是在理论计算和有关规定的基础上制定的,根据管理的需要,可以作适当的调整。

4. 预测供电效益

在制定供电计划和线损指标的基础上,可以对预期达到的经济指标作相应的预测,以便领导或管理人员根据预测值作出相应的财务计划或重要决策,同时也可以作为营业分析的参考。预测指标和数学模型参见第五章第二节的有关内容。

5. 经济指标分析

(1) 营业指标分析 营业指标分析是指对营业过程中实现的经济指标与预测值(或计划值)及往年完成情况比较,找出经济效益升降的原因,总结营业管理中的经验和不足,以提高管理水平。分析内容主要包括:

① 实际线损的计算与考核 实际线损计算是将营业过程中各线路实现的实际线损进行统计,并对上级站、线路的线损量进行分解,计算出综合线损率,同时形成综合线损的报表,作为线损考核的依据。

② 理论线损率计算与实际线损率及不明损失率 理论线损率计算是指根据实际购(售)电量及各负荷段承担的供电量(计算等值电阻用),计算理论线损和理论线损率。实际线损与理论线损的差即为营业的不明损失。同时作成理论线损率与实际线损率、不明损失率比较报表,供制定线损考核指标时参考。

③ 理论配变损失率与实际收取配变损失率 理论配变损失是按照变压器参数和实际抄表数据计算得到的配电变压器的实际损失,实际收取的配变损失是指按照营业速查表收取的配变损失,由于实际配电变压器的型号不同,可能带来误差,进行实际的对比可以发现农村电网中高能耗配电变压器对农电企业经济效益的影响程度,同时为不明损失的分析提供依据。

④ 抄见损失率与理论线损率 抄见损失是直接反映电网结构参数和表计计量误差带来的损失。抄见损失率与理论线损率(包括配变损失)的比较可以发现计量表计误差和不明损失的大小,同时也为制定线损指标提供修正依据。

⑤ 效益分析 对反映经济效益的指标进行具体分析,形成经济效益实现报表,找出制约经济效益的主要因素和今后的主攻方向。

(2) 技术指标分析与电网规划

① 线损理论计算与构成比例分析 利用本期的实际购(售)电量和代表日运行数据,计算线损的理论值,形成各级电网技术线损及固定与可变线损的比例分布图表,找出制约降损的技术因素,为电网改造与建设提供理论依据。

② 线损动态分析 通过局部改变线路结构参数,计算线损的变化情况,可以更清楚地看到电网改造的降损效果。

③ 供电半径与电网布局 线路的供电半径与电网布局直接影响到电网的线损,通过对供电半径与电网布局的优化,可以降低线路的技术线损,此功能可以作为电网规划和变电站选址的参考。

④ 无功优化 无功潮流分布直接影响到线路的力率和线损,通过对无功补偿的优化,可以降低线损,提高供电效益,有关优化方法与效益分析参见第七章。

⑤ 计量表计误差分析 采用先进的计量表计或计量方法可以有效控制不明损失,通过计量表计误差分析和变化趋势的分析为表计的更换、校验提供依据。

(3) 调运指标分析

① 理论线损率与最佳理论线损率 在电网结构一定的情况下,线路潮流的分布及变压器的运行状态直接影响到电网的线损,通过理论线损率与最佳理论线损率的比较,可以发现调度运行方面的不足,为制定供电方案提供依据。

② 平均电流与经济电流 平均电流和经济电流的比较为调度与变电站值班人员调整负荷提供了理论依据。

③ 平均力率计算与考核 变电站平均力率反映了变电站在一定时期,电压调整与无功补偿投切的水平,可作为变电站考核的指标之一。

④ 变电站经济运行曲线绘制 变电站主变压器的运行状态对电网的线损有一定的影响,通过绘制变电站经济运行曲线,可以帮助值班人员作好负荷与变压器的调整工作。

6. 信息查询

通过经济运行分析,可以形成一系列的营业、技术、运行信息,为管理人员和领导提供共享的查询信息,可以提高信息的利用效益,提高管理水平。

二、经济运行信息系统的组织

1. 信息采集

经济运行信息的采集主要包括:

(1) 电网技术信息的采集 农村电网技术信息主要是指电网结构、线路参数、主变参数、配变参数、计量表计技术及校验数据、补偿装置配置及技术参数等,这些参数一般分布在生技科(股)、工区、计量室等部门。由于农电企业管理没有统一模式,机构设置、管理范围不同,决定了技术信息的采集必然是分布式的。同时,这些信息只是上述部门管理信息的一部分,各部门对技术信息(档案)的管理应用模式不同,决定了各业务处理子系统的应用模式也不同。所以,电网技术信息的采集,必须充分考虑信息系统的复杂性,同时又要考虑各个子系统的相对独立性和信息系统建设的阶段性,通过定义标准的数据接口和灵活的数据接口方式,保证系统信息的完整性与业务处理子系统的相对独立性,减小整个系统的复杂程度,缩短开发周期,减小维护的难度。

(2) 电网运行信息的采集 农村电网的运行信息,主要包括电网中各线路代表日每小时电流、电压、功率因数、有功电度、无功电度及每月的运行时间;主变压器的运行方式、运行时间;补偿装置的投切情况等。这些参数主要来自变电站或调度运行部门。对于这些信息的采集相对容易一些,但也应该按照上述原则进行处理。另外应该考虑到与调度自动化系统的接口问题。

(3) 电网营业信息的采集 农村电网营业信息主要是指业务扩充与报装接电、电量电费的抄核收、用电发行、营业分析等方面信息,这些信息包括了电网中各个关口的计量数据、用户变配电设备的变动情况、营业的汇总情况,这些数据分布在用电营业部门和各电管所,信息的采集仍然是分布的。

2. 信息组织

通过对电网技术、运行和营业管理信息的分析,运用预测、统计、比较及综合分析等手段,对电网的经济运行进行综合的分析与评价。利用现代化的计算机网络系统,形成对农网完整的辅助决策信息,提高决策的效率,提高农网运行的经济效益和农电企业供电的社会效益。

经济运行管理信息系统不是一套单纯的业务处理信息系统,而是一套完整的反映农村电网运行经济性的综合管理信息系统。系统的建立,需要对企业管理及电网经济运行规律有一个完整的了解,涉及到企业的各个环节,本书不是一本关于农电企业管理的完整教材,而是试图描绘一种管理思路,如果读者能够从中得到一些启发,将是作者最大的欣慰。

农村电网经济运行信息系统,概括了电网建设、运行和经营管理中经济指标的预测、方案比较、考核和经济分析的全过程,是建立在其它业务处理子系统的基础上的综合管理信息系统。为了减小信息系统的复杂程度,提高开发效率,便于实施和管理,必须制定具体的分析和实施办法,协调各个阶段的开发过程。

在上面描述的农村电网的经济运行信息中电网技术信息、运行信息、营业信息可以看成是各业务子系统的一种处理结果或接口信息,而电网运行的结果和经济指标集中表现为营业指标的实现。因此,笔者认为,经济运行管理信息系统应该以营业主管部门为中心建立,通过分离用电、营业及其它各业务子系统的功能,以线损分析为主线,综合应用各种信息,形成一整套完整的反映农网经济运行的信息系统,并提供技术、运行管理等业务部门用的技术分析、运行分析及查询子系统。

3. 系统的体系结构

经济运行分析信息系统的体系结构,一般可采用局域网或小型机多用户系统,在进行具体实施时,应考虑:①信息量的发展;② 计算机技术的发展;③ 原有资源的利用(包括硬件与软

件资源);④ 选择有后续保障的主流产品;⑤ 设备兼容性,型号不要过多过乱;⑥ 要有技术支援和一套开发维护人员;⑦ 采用设计方法要科学,方案要充分论证。

4. 系统的分析方法

(1) 宜采用结构化分析(SA)方法,对农电企业管理信息系统,由顶向下逐步分解,根据农网现有的管理体制,划分业务处理子系统功能界面。

(2) 各子系统包括经济运行系统的具体分析和设计,宜采用面向对象技术,具体分析和设计,严格各阶段的分析设计文档。

(3) 根据系统的整体要求严格定义各子系统之间的数据接口格式。

(4) 考虑整体开发的阶段性,要求软件设计时,接口数据的录入、传递方式要多样化,数据要有安全措施。

5. 系统的数据接口

系统数据接口包括:① 与技术档案管理信息系统接口;② 与计量档案管理信息系统接口;③ 与调度自动化系统接口;④ 与业扩处理信息系统接口;⑤ 与营业管理信息系统接口。为了使系统具有一定的独立性,与各系统的接口,均应提供人机对话直接录入功能和公式提取两种方式,并能选择和封锁。

(1) 与技术档案管理信息系统接口 与技术档案管理信息系统接口主要是提取线路的结构参数,并与实际线路保持一致,主要有线路的结构,导线型号、长度,导线分支级别,配变型号、标准、位置、归属、容量及空载、短路损耗等。

(2) 与计量档案管理信息系统接口 与计量档案管理信息系统接口主要是提取表计的编号、型号、精确等级、误差范围、校验周期及数量。

(3) 与调度自动化系统接口 与调度自动化系统接口主要是提取代表日运行参数及每月的运行时间。代表日运行参数主要有:每分路的 24 小时电流、有功电度、无功电度等。

(4) 与业扩处理信息系统接口 与业扩处理信息系统接口主要是提取配电线路与配电变压器的变化情况,如配变台数、容量、型号的变化情况,并与实际运行保持一致。

(5) 与营业系统接口 与营业管理信息系统接口主要包括:各用户的用电性质、业种别,每月抄表电量、变损、售电量、用电指标,执行电价,各线路的出口电量,各购电点的购电量,变电站用电量等信息。

三、经济运行信息系统的组成

经济运行信息系统应该由相互独立的六个子系统组成:计划与预测子系统,营业分析子系统,技术分析子系统,运行分析子系统,查询子系统,系统管理子系统。

1. 计划与预测子系统

计划与预测子系统主要完成供(购、售)电量预测和供电计划的制定、线损理论计算、考核指标的确定及供电效益的预测等功能。在进行供(购、售)电量的预测时,提供通用可供选择预测方法的软件包,完成具体的预测任务。对于历年供电数据和线损理论计算时所需的线路参数、代表日运行参数数据,根据系统管理子系统中接口管理功能设定的处理方式,从键盘输入或从其它业务处理子系统提取(两者只能有一种使能)。功能框图如图 1-2 所示。

2. 营业分析子系统

营业分析子系统主要包括:实际线损统计,线损理论计算和效益分析功能。通过理论值与

实际值之间的对比,发现营业过程中的问题,提高营业质量,对考核指标进行考核。功能框图如图 1-3 所示。

3. 技术分析子系统

技术分析子系统的功能:一是通过静态和动态两种分析方法,完成电网结构参数对电网线损的影响的分析过程,静态分析是指在现有电网结构、负荷及调度水平下,电网中各种损耗的构成比例,通过分析线损的构成比例,找到降损的技术关键。二是通过研究电网的经济供电半径和电网布局,协助设计人员优化电网结构和新建变电站的选址工作。三是对电网的无功潮流进行分析,完成农网的无功优化。四是通过分析计量表计的误差情况,为表计的管理提供理论依据。功能框图如图 1-4 所示。

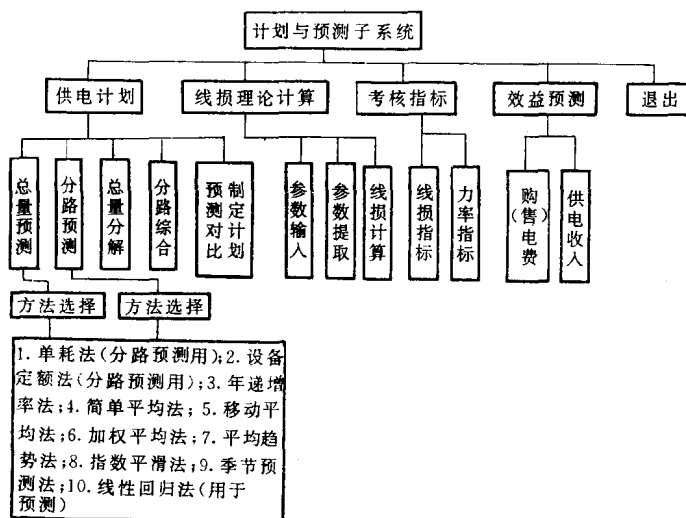
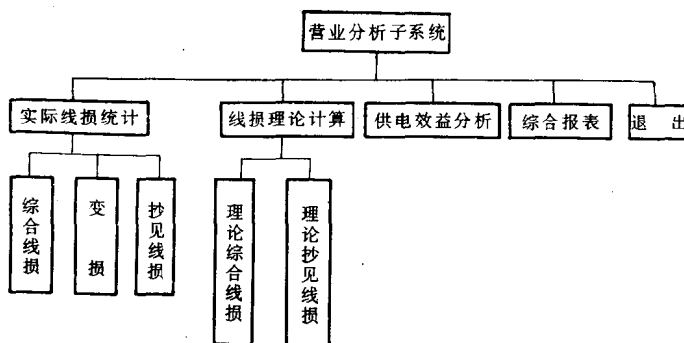


图 1-2 计划与预测子系统功能框图



4. 运行分析子系统

运行分析子系统是从电网运行角度研究电网损耗的,它反映了潮流分布对电网线损的影响,主要功能有线损理论分析,力率计算,绘制经济运行曲线。通过理论线损与最佳理论线损、平均电流与经济电流、平均负载率与经济负载率的对比,为调度与运行提供参考依据。功能框图如图 1-5 所示。

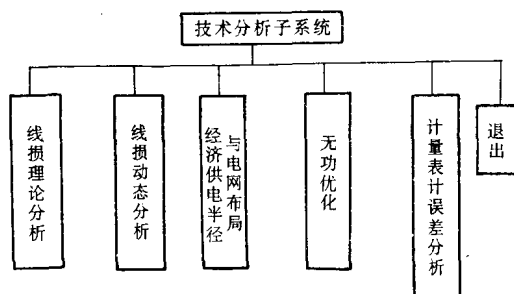


图 1-4 技术分析子系统功能框图

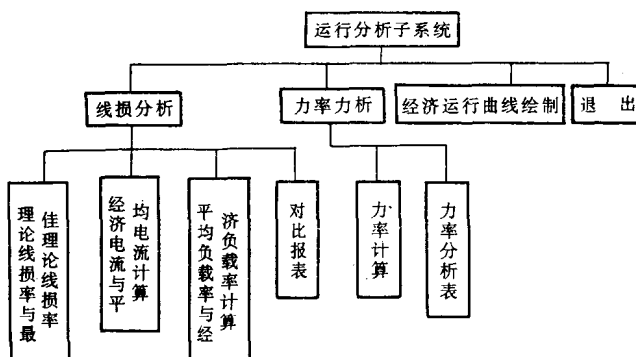


图 1-5 运行分析子系统功能框图

5. 查询子系统

查询子系统主要是为领导和管理者提供的人机数据界面系统,是对上述各分析内容的综合,主要包括计划与预测查询、营业分析信息查询、技术分析信息查询、运行信息查询,包含了各功能子系统的处理结果。系统框图略。

6. 系统管理子系统

系统管理子系统是系统管理员进行系统设置、数据维护、操作员管理、接口定义等初始和维护工作的子系统,是整个系统正常运行的基础。只有系统操作员拥有此项权限。系统功能框图如图 1-6 所示。

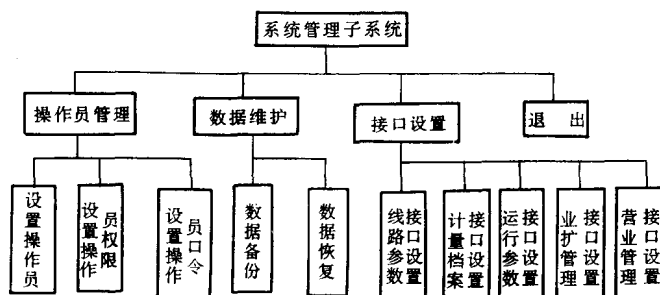


图 1-6 系统管理子系统功能框图

第二章 管理信息系统的开发

第一节 管理信息系统概述

一、数据与信息

现实世界是一个充满信息的世界,对信息广泛的搜集、存储、加工和快速传递、检索、利用,使之服务于人们的生产、科学研究、日常生活,获得巨大的经济效益,已成为现代文明的标志。信息是带有新内容、新知识的消息;信息是客观世界各种事物的状态和特征的反映;信息是人们在实践活动中认识事物和解决问题所必需的资料;信息是加工后的数据,数据是信息的载体;信息是由实体、属性及它的值组成的三元素的集合;信息是对世界的解释,即数据被处理后才能成为信息;信息是能够帮助我们作出决策的知识;信息是导致某种决策行为的外界情况。总之,信息是客观世界的反映。数据是信息的载体,然而,只有反映一定客观存在,具有利用价值的信息才能成为信息。作为信息的数据,它具有时效性、共享性、可传输性和可利用性的基本特征。随着数字化技术的发展,信息的数字化处理、存储、加工和传输已经深入到各个领域。

二、管理信息系统

管理信息是一个企业技术、生产、销售、财务、市场、日常办公等方面信息的总合,与其它信息一样具有时效性、共享性、可传输性和可利用性的基本特征。

企业是一个复杂的大系统。管理信息系统也是一个复杂的大系统。

系统是由一些相互关联、相互制约的要素组成,并具有特定的结构、功能和目标的有机整体。一个系统可以包括许多子系统,每个子系统都在一定的环境中生存。因此系统本身又是环境这个大系统中的一个子系统。

系统的性质包含整体性、相关性、目的性和环境适应性,整体性是指系统按照统一的目的,以整体的观念协调诸要素,使系统功能达到整体最优。相关性是指系统强调各要素之间相互关联、相互依存的关系,形成一定的结构秩序和运动规律。目的性是指系统为了实现它的目的而具有特定的结构和功能。环境适应性是指系统必须与环境进行物质、能量和信息的交换,系统必须适应环境才能生存。

系统方法是研究大系统的思想方法,它综合自然科学与社会科学的思想、理论、方法、策略和手段来研究系统问题,使系统达到整体最优化。它包括整体研究方法和综合研究方法两种。整体研究方法是从整体的需要来研究局部,利用分解和协调方法、过程转移方法与分布式控制方法逐步使局部优化达到整体最优化。综合研究方法不仅把研究对象作为整体,而且把研究过程也当作一个整体,综合运用各种科学技术,使它们相互渗透,协调配合,去揭示系统的内在联系和运动规律,达到系统最优化。系统方法是管理科学的重要组成部分,是充分发挥企业资源,