

微机智能开票系统

秦克宪 盛文阁

(合肥市供电局调度所 230001 合肥)

摘 要 以实际调度工作为出发点,研究了微机智能开票模型。阐述了微机智能开票系统的要求,智能操作票基本规范。根据电网中运行设备的特点简化设备分类、划分设备单元状态,并定义了标准操作模式,给出了微机智能开票系统的软件编程框架。

关键词 调度自动化 智能开票 专家系统 设计

分类号 TM 734

0 引言

电网的指挥中心——调度所为确保电网的安全经济运行,要求根据当时系统中的不同情况,主要通过调度命令的形式,来改变所辖电网的运行方式,决定电网中各设备的状态。也就是调度员将调度命令编辑成调度命令票,下达到各厂站,实施顺序操作,使电网完成从一种稳定的运行方式到另一种稳定的运行方式的改变,以确保电网的经济、安全运行。微机智能开票系统将模拟具有优秀素质的调度员,完成命令编辑,并且在实际应用中突出“智能”特点。本文从实际工作出发,分析调度命令票的实际要素,总结电网的设备构成,提出微机开票的模型。

1 微机智能开票系统的要求

1.1 实用性

能真正编辑日常工作中从已知的方式(起始方式)到所需的目标方式(终止方式)随方式变化的命令票。例如:××开关由运行于×母线转冷备用,只要在模拟图上由起始方式改变到终止方式,它就能生成一份合格的调度命令票,简明实用,改变以往繁琐的人机对话过程,只要对图操作,不必人为控制开票过程。

1.2 灵活性

往往起始方式是不变的,但终止方式可以根据工作的需要而不同,或冷备用或检修,用综合调令描述同一条命令票,但最终的方式却不同。这就要求其具有很强的灵活性。

1.3 综合能力

现行调度命令大多为综合命令,对于“起”——“终”方式相同或不同的设备,按规定可在一张命令

票内综合成一条命令下达。

1.4 逻辑判断能力

微机智能开票系统的逻辑判断能力真正体现其“智能”特点。它必须从被操作的对象中,找出该对象(即设备)的“状态”,而且还要分析判断相关设备的关系,从而“联动”地改变相关设备,以保证开票的正确性与安全性。

1.5 合、解环点的潮流计算能力

一般大型操作都相应地涉及到不同的所、站负荷转移,这个过程需要计算负荷潮流,可以利用合、解环潮流计算软件来计算负荷潮流,以明确合、解环点。

1.6 不仅针对一次设备,而且针对二次设备

往往一次设备的变化将影响到二次设备的变化。在命令票中,同样要反映二次设备的状态变化以及相应改变的保护定值状况,以保证开票的完整性。

2 智能操作票基本规范

地区电网的主要特点是以开环运行方式为主,取 220 kV 环网为电源点形成串联辐射型供电网络。主要有 2 种供电形式:①1 条线或多条线(一条运行,其余备用)送某一地区负荷;②一条线上 T 形接多路区域负荷。应根据地区电网的特点,做好以下几点工作:

a. 规范智能操作票中的调度术语。规范的、格式化的调度术语为微机开票提供所需的语言基础。微机智能开票系统本身不能任意书写命令,规定格式化的调度术语,由微机程序控制,分配被操作的设备名就形成一条调度命令,为微机能编辑命令票提供了语言保障。

b. 定义一、二次正常方式。正常方式为微机开票提供正确的基础状态。在正常方式下,每个设备都有一个特定的状态。偏移了正常方式,则称为非正常

方式。微机智能开票是完成正常方式到非正常方式变化与逆变化命令票的编辑过程。规定了正常方式,即由微机定义了各设备的起始状态和相关设备的信息,有待于加工处理。

c. 特殊命令票的制作。一些设备具有特有的、固定不变的、且唯一的操作模式,应制作成固定的操作命令,以区别其他同类型设备的操作命令。

3 建立标准操作模式

在电网中运行的设备,一次设备有 4 类状态:运行,热备用,冷备用,检修;二次设备有 3 类状态:投入,解除,停用。电网中各设备状态的总和构成电网的运行方式。应简化设备分类,划分设备单元状态。

3.1 设备分类

一次设备按其有无状态变化可分为两大类。如开关、闸刀、接地闸刀,其分、合引起设备状态的变化,对应关系如表 1;而变压器、线路、母线等的状态是由开关、闸刀、接地闸刀的分、合所引起的。

表 1 状态变化及对应调度术语
Table 1 State changing and corresponding technical term

实际操作	调度术语	实际操作	调度术语
拉开关	转热备用	拉接地闸刀	转冷备用
拉闸刀	转冷备用	合闸刀	转热备用
合接地闸刀	转检修	合开关	转运行

3.2 划分设备单元

设备单元有 3 种类型:①母线单元,1 个电源开关加多个负荷开关;②线路单元,1 个电源开关加多个负荷开关;③变压器单元,1 个电源开关加 2 个负荷开关。不考虑电压等级时可统一为 1 个标准模式,即 1 个电源开关加多个负荷开关。区别仅在于开关数量不同。对于上述操作可统一规定一个操作模式,并在这个操作模式下制定不同设备操作的一般微机开票规律。实际上电网接线是由以上 3 个基本单元用不同组合联接而成的。

3.3 划分二次设备的最小单位

对二次设备的操作有两项内容:改变保护的定值和改变保护的定值。线路保护、主变保护、母线保护均有 3 类状态,如表 2。只要保护人员为一次方式改变输入所配置的保护数值变化,就可对应地生成一条调度术语待编辑。

表 2 保护状态及调度术语
Table 2 Protection states and technical terms

调度术语	实际操作
投入××保护	投入保护压板
解除××保护	解除保护压板
停用××保护	停用保护电源

4 微机智能开票的一般模式

4.1 智能操作票内容

智能操作票由 3 类操作构成:一是状态变化,单元设备由运行—热备用—冷备用—检修这 4 类状态自身的变化(设定运行为最高状态等级,检修为最低状态等级);二是保护的定值及状态变化;三是合、解环的操作,主要目的是转移当前的负荷,引发设备的自身状态变化。

4.2 开票的基本控制

不考虑设备本身性能与设备的特定规定,微机智能开票分为以下几种基本控制:

第 1 类控制为电压等级控制。一般情况下,设备单元状态变化由最高等级向最低等级状态变化时,低电压等级设备状态优先变化;逆向时,高电压等级设备状态优先变化,形成按电压等级控制的命令票编辑制度。

第 2 类控制为设备状态控制。由高状态等级向同电压等级的低状态等级转化的设备单元,应按运行—热备用—冷备用—检修顺序依次进行,设备单元状态不能突变。

第 3 类控制为设备当时状态控制。主要是根据当时设备的状态决定保护状态与定值在何时改变。也就是说,一次状态变化将控制二次状态变化。

第 4 类控制为最佳路径选择控制。无状态变化的设备单元称为路径,有状态变化的设备称为路标。对于设备单元,路标的状态变化决定路径的最佳选择,引发合、解环的操作过程。路标的状态变化由给定的最终运行方式导出。

输入最终的一、二次运行方式,由微机编辑一份智能操作票。

4.2.1 单一操作

一般由单一设备的分、合,引用调度术语,描述成状态变化,完成操作。如某开关由运行转检修,按设备状态控制原理,由运行^{拉开关}→转热备用^{拉闸刀}→转冷备用^{合接地闸刀}→转检修,由高状态到低状态依次变化,结合规范的调度术语,形成智能操作票。如使用综合命令,可根据本设备状态变化有、无间断,使用调度术语,综合成一条调度命令。

4.2.2 单元操作

通过有状态设备的状态变化来达到对无状态设备的操作。如主变转检修,按电压等级控制及状态控制,低压侧设备先转变状态,高压侧设备后转变状态至相同状态,如此(由高状态到低状态依次变化)直至主变转成检修,形成智能操作票。

4.2.3 “化整为零”方法

整个电网由最基本的设备,即有状态设备和无状态设备构成,任何一个复杂的操作,都可以划分为1个或几个单一操作和单元操作,即“化整为零”。

把针对电网的一种复杂的方式变化,分解成几个最基本的单一设备,或设备单元的状态变化,首先比较起、终的一、二次运行方式,得到其各自的“状态差”转变,通过单一设备的合、分,结合4类控制,完成有状态设备,或者无状态设备的“状态差”从而形成智能操作票。

5 理想的微机智能开票功能

微机智能开票系统的建立应有效地服务于调度工作。只有这样的,符合实际工作需要的微机开票系统才能受到现场使用者的青睐。微机智能开票系统应具备以下功能:

a. 能适应日常工作中的各类操作。不仅能完成母线、线路、变压器的单元操作,而且能完成3种单元互相的结合操作。

b. 具备一定的设备管理功能。一般情况下,设备有缺陷,检修部门需要向调度申报该设备的检修申请。在申请单上的工作任务栏内所列的工作内容及工作班组等信息,要在调度开票系统工作记录上登记。为了确保安全,开票前应做检索工作记录。如线路上多班组工作,开票前,应能得到全部完工信息,以保证本次操作的安全。

c. 为调度事故处理提供最佳方案。往往设备有缺陷或发生故障后,需要及时地改变电网运行方式。

MICROCOMPUTER-BASED INTELLIGENT PLAN FOR DISPATCH COMMANDS GENERATING

Qin Kexian, Sheng Wenge (Hefei Electric Power Bureau, 230001, Hefei, China)

Abstract Proceeding from the actual dispatching work, the microcomputer-based intelligent plan for dispatch commands generating is studied. The paper describes the demands and basic norms of intelligent dispatch commands generating system. According to the characteristics of operating equipment in power network, the equipment classification is simplified and the states of equipment units are divided. At last the standardized operating modes are defined and the software programming framework of intelligent dispatch commands generating system is given.

Keywords dispatching automation intelligent dispatch commands generating expert system design

这主要依据保护动作的情况,判别故障的单元设备,或根据设备的状况,测定单元设备的运行效益,从而确定最终方式。

微机智能开票过程示意图如图1。

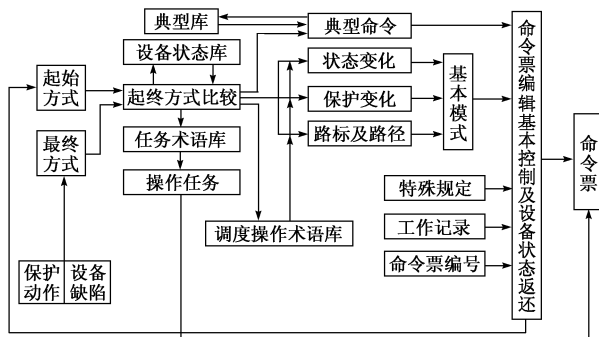


图1 微机智能开票过程示意图

Fig. 1 Schematic diagram of microcomputer-based intelligent dispatch commands generating

6 结语

微机智能开票系统的研究与开发,必须结合电网的实际特点及电网安全规范要求。依据有关规定的设备操作方法,结合设备各性能特点及具体的操作规范,构成微机智能开票系统的软件编程框架。如果能与调度管理软件包相结合,并得到实际应用,可以大幅度地提高调度安全工作水平。

秦克宪,男,1953年生,副所长,高级工程师,长期从事调度自动化开发及管理工作。

盛文阁,男,1966年生,工程师,从事调度自动化开发工作。