

基于ASP.Net的电网事故处理辅助决策系统

黄森炯, 谢宇哲, 郑 瑜
(宁波电业局, 浙江 宁波 315010)

摘要: 为解决电力调度员在使用传统的离线分析决策方法处理事故时“整体速度偏慢、过程用时较长且处理方案不够完善”等问题, 将ASP.Net技术应用到开发电网事故处理辅助决策系统中。开展了各类电力设备故障时处理方法的分析, 以优化的处理方案为基础, 利用数据库与网络拓扑原理, 建立了事故分析及处理在线辅助决策系统, 明确了事故处理时变电站与调度室之间的关系, 规范了事故信息报送格式, 具有较高的可维护性、可扩展性和安全性。结果表明, 辅助系统给电力调度员提供了良好的技术支持, 事故决策方案更成熟准确, 整个事故处理恢复送电过程所需时间明显缩短, 比较系统使用前后情况, 发现平均事故处理时间缩短了15%, 具有较高的应用价值。目前, 该方案已在宁波电网内各变电站及地调系统中投入使用。

关键词: 电网事故处理辅助决策系统; ASP.Net; 电力调度

中图分类号: TM73 文献标志码: A

文章编号: 1001-4551(2012)10-1224-04

Accident-handling decision-making system for power grid based on ASP.Net

HUANG Sen-jiong, XIE Yu-zhe, ZHENG Yu
(Ningbo Electric Power Bureau, Ningbo 315010, China)

Abstract: Due to the expanding of the power grid, the traditional off-line analysis decision-making method can hardly meet the special requirements of the modern power grid. Aiming at solving the problems existing in dispatching, an accident handling assistant decision-making system was proposed. The system provides various typical reference scheme for accident treatment. Based on the optimized treatment, the on-line decision-making system has been established using the database and the topology of the network principle. It clears the relationship between transformer substation and dispatching department, and makes the accident submitted information format standardized. Furthermore, compared with the traditional method, it has better convenience, maintainability, expansibility and security. The results indicate that it has greatly shortened the response time of the accident by up to 15%, and made the decision more mature and accurate. The system has been applied to Ningbo electric power dispatching system successfully.

Key words: accident handling decision-making system for power grid; ASP.Net; power dispatching

0 引 言

随着电力系统规模的扩大, 电网的信息识别和故障处理的难度日益加大, 传统的经验型调度模式已经不能适应现有电网发展的需求, 如何优化事故分析及处理方案是提高事故处理效率的关键^[1-2]。针对电网的故障分析诊断和处理, 国内外已经开发出多种人工智能技术工具, 如: 专家系统(ES)、故障树分析诊断(FTA)、人工神经网络(ANN)、模糊理论(FST)、遗传算法(GA)、灰色系

统(GS)等的概念, 并在此基础上探索单一智能方法、综合智能方法的综合, 在电力系统得到广泛应用^[3]。

本研究介绍已成功应用于宁波电力调度的基于ASP.Net的电网事故处理辅助决策系统。该辅助决策系统的设计思路是: 首先针对各类主要电力设备的典型故障处理任务分类型编写处理方案, 并形成事故分析及处理方案优化的技术标准; 以优化方案为规则, 利用数据库与网络拓扑原理设计开发事故分析及处理在线辅助决策系统。该系统界面简洁、容易上手、

逻辑清晰、可操作性强。同时,该系统可以帮助调度员快速掌握事故信息,判断故障点,减少编写事故方案时间,提高调度员事故处理效率^[4-5]。

1 系统结构与框架

1.1 ASP.Net介绍

ASP.Net是微软公司推出的一种使嵌入网页中的脚本可由因特网服务器执行的服务器端脚本技术,是目前网站应用系统主流开发工具之一。随着网络应用系统规模不断增大,通过使用ASP.Net技术,将使开发过程更轻松,网页界面更美观,网站功能更丰富。

1.2 系统结构框架

对于整个系统而言,客户端只需要通过浏览器访问Web系统,研究者在后台采用成熟的.Net技术开发Web服务技术,再通过ADO数据访问技术访问数据库。同时该系统具有很好的服务性能和可扩展性。

该系统采用比较先进的基于B/S模式的开发结构,不用安装指定的客户端软件,用户通过企业局域网登录该系统进行操作且实现客户端零维护。所有程序安装在调控中心专用服务器上,开发和维护都集中在服务器端^[6-7],服务器端对数据库进行管理,运行人员通过Web浏览器登录该系统,当电网发生故障时,运行人员可以登录该系统,根据系统提供的“信息报送表”查找相应的故障信息,填报完成提交后,调度员在调度端可以根据这些信息通过系统查找相应的故障处理方案并选择最优方案^[8-10]。

1.3 系统模块功能

系统功能模块划分为:电网事故录入、事故处理方案、处理方案管理、事故统计及维护、用户权限管理等五大子模块。各功能模块关系如图1所示。各功能模块功能如下:

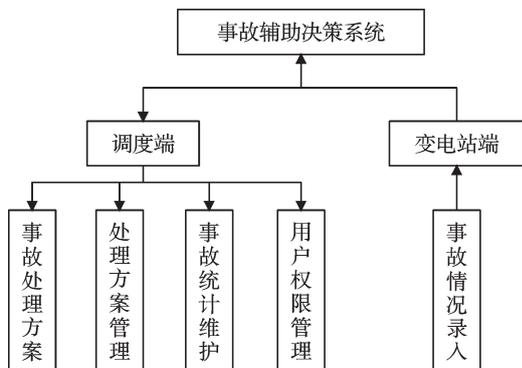


图1 各功能模块关系

(1) 电网事故录入模块。该模块提供事故情况记录表,运行人员现场检查设备后通过该系统输入电网事故情况,录入的事故类型包括:主变故障、母线故障、线路故障、母线电压异常;录入的事故在未得到处

理前可以修改再汇报,或者撤销,已经处理的事故不能再修改或者撤销。

(2) 事故处理方案模块。该模块根据变电站运行人员提交的事故信息和事故前运行方式,可以为调度员提供对应的事故处理方案,该方案仅供参考。

(3) 处理方案管理模块。该模块同时具有增加、修改、删除故障处理类型及相关处理方案的功能,便于后期不断完善不同电网运行方式下的事故处理方案,使该系统更全面、更具实用价值。

(4) 事故统计及维护模块。该模块可以生成指定时间内的事故统计报表,方便调度员统计故障概率,同时提供查询功能,可以查询已完成的事故处理。

(5) 用户权限管理模块。该模块可以由系统管理员对用户类型进行新增、编辑、删除而达到控制该用户对相应的菜单与题库的操作权限。

2 系统实际应用

2.1 事故处理方案流程图

针对目前宁波地区各个220 kV、110 kV变电站不同的运行方式,该系统涵盖了主变故障、母线故障、线路故障、35 kV及以下母线电压异常4种典型事故类型。其中110 kV线路故障处理方案如图2所示。

2.2 系统实际应用

目前该系统已在宁波电网内各变电站及地调系统中投入使用,在系统投入使用后的7个月时间里,共计处理上述4种类型事故18起,事故处理准确率达100%,平均处理时间缩短15%,取得了良好的使用效果。

3 系统的效益体现

电网事故处理辅助决策系统在事故处理中的作用主要体现在整个事故处理过程时间明显缩短和事故决策方案更成熟、更准确这两方面。调度员可以做到心中有数,有效防止因为事故发生导致心理紧张、技术变形等现象发生。其具体效益主要体现在以下几方面:

(1) 系统提供的“信息报送表”涵盖了事故发生后作为事故处理的决策者(电力调度员)所要掌握的所有一、二次设备信息。该表对运行人员检查设备的顺序、范围以及汇报调度的信息要点进行了规范,有利于调度员第一时间掌握最重要的事故信息,不需要调度员再主动打电话指导运行人员,减少了两者的联系次数,提高了效率,缩短了运行人员查找信息的时间,帮助调度员快速掌握事故信息,为快速制订事故处理方案打下基础;并提供了信息汇报顺序及注意事项,具有针对性。

实施优化方案前、后事故信息汇报时间对比如图3所示。

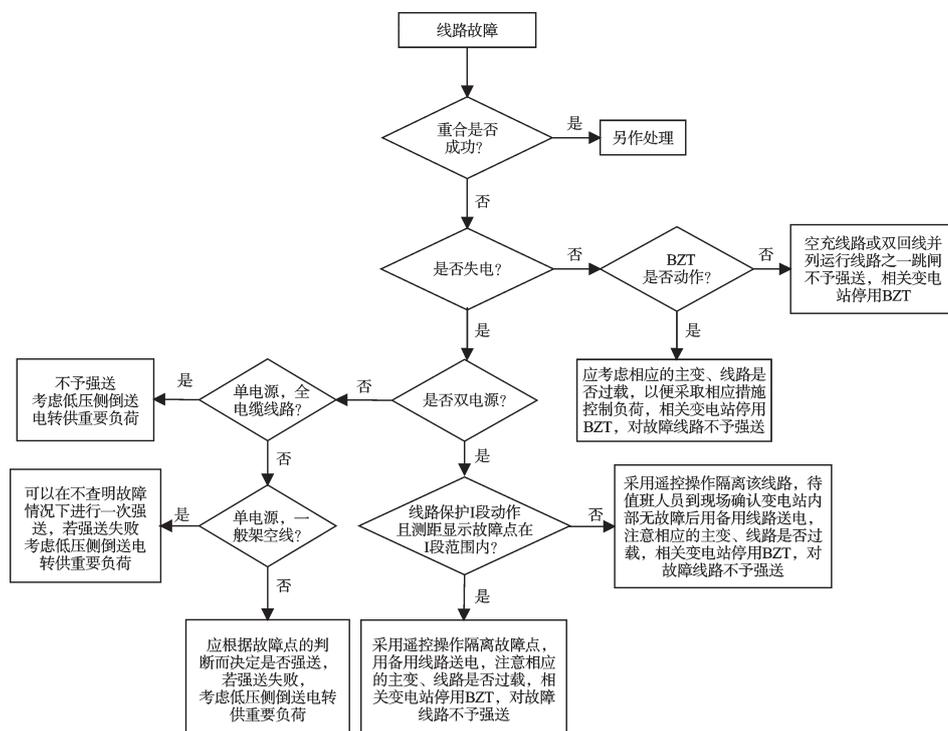


图 2 110 kV 线路故障处理分析图

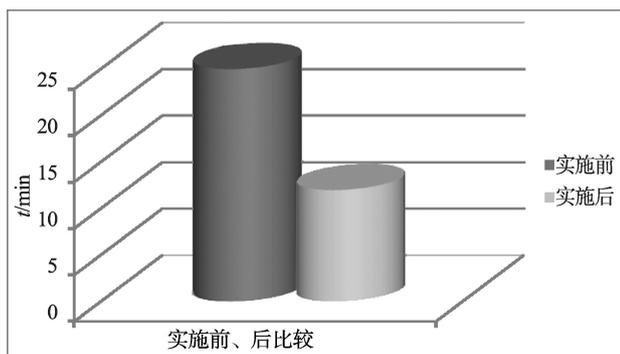


图 3 实施优化方案前与应用后事故信息汇报时间对比

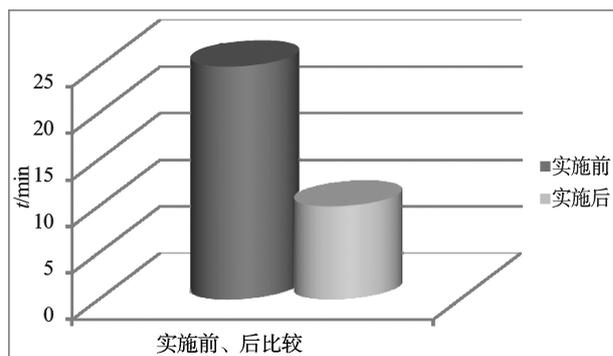


图 4 实施优化方案前与应用后方案编制时间对比

(2) 缩短了调度员做出处理决策的时间。该系统可以根据运行人员填写的“信息报送表”,并结合当前电网运行方式,在系统提示下选择对应的选项条件,最后由系统直接给出处理参考方案;同时,用户利用系统提供的查询功能,能方便地查找历史事故处理过程,在技术手段的帮助下大大缩短了调度员完成事故处理方案的时间,实现了电网调度事故处理由传统经验型向智能分析型转变。

实施优化方案前、后方案编制时间对比如图 4 所示。

(3) 提高了处理事故的正确性。传统的电网调度模式主要依靠调度员的智力和经验来选择处理方案,人为因素占据主要部分,因而难免会有疏漏或考虑不足之处,该系统的建立为调度员处理重大缺陷和事故提供了技术和管理保障,使之变得有章可循。

该系统投入运行后,为见习调度员提供了一个迅速学习事故处理的培训平台,通过举一反三,掌握事

故处理的精髓和注意点,快速提高了调度员业务水平,缩短了上岗时间。

从 2011 年 7 月电网事故分析及处理方案优化至今,宁波地调已多次采用优化方案进行事故处理,取得了良好的效果。

应用事故处理辅助决策系统前后电网事故处理时间对比如图 5、表 1 所示。从表 1 可以看出,运行单位汇报事故信息时间平均缩短为 13 min,方案编制时间缩短为 15 min,事故处理时间缩短为 28 min,效果非常明显。

4 结束语

本研究介绍了一种基于 ASP.Net 的电网事故处理辅助决策系统,简要介绍了其设计原理及其实现过程。该系统界面美观,操作便捷,能大幅缩短事故处理过程并提供更成熟准确的事故决策方案。目前,该

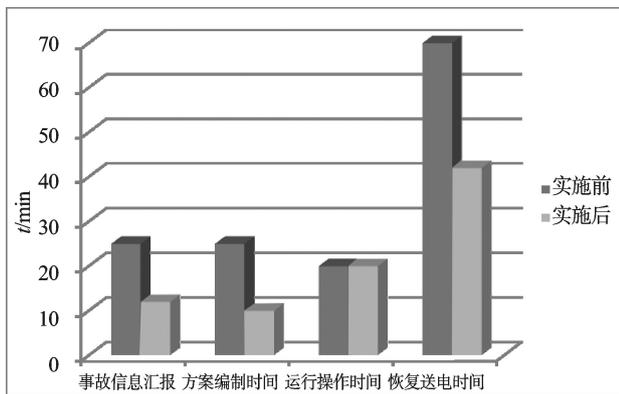


图5 实施优化方案前与应用后电网事故处理时间对比

表1 实施优化方案前与应用后电网事故处理时间对比

实施前/min	25	25	20	70
实施后/min	12	10	20	42

系统已在宁波电网内各变电站及地调系统中投入使用,期间处理事故18件,准确率达100%,平均处理时间缩短15%,取得了良好的使用效果。

参考文献(References):

[1] 李 建,庞晓艳. 省级电网在线安全稳定预警及决策支持系统研究与应用[J]. 电力系统自动化,2008,32(3):

97-102.
 [2] 王明俊. 电网运行综合决策支持系统[J]. 电力系统自动化,2002,26(3):56-59.
 [3] 陈 新. 承德市电网事故处理辅助决策系统项目研究[D]. 保定:华北电力大学经济与管理学院,2008.
 [4] 关守仲,马金辉,戴长春,等. 电网调度智能监控与事故处理辅助决策系统的研究与实施[J]. 华东电力,2009,37(9):1450-1453.
 [5] 王明俊. 我国电网调度自动化的发展-从SCADA到EMS[J]. 电网技术,2004,28(4):43-46.
 [6] 李秋丹,迟忠先,金 妮,等. 基于数据仓库的地区电网调度决策支持系统[J]. 电力系统自动化,2004,28(4):86-90.
 [7] 张东欧,高 远,翟海青,等. 电网辅助决策系统开发与实现[J]. 计算机应用,2010,12(30):306-311.
 [8] 邓佑满,张伯明,相年德,等. 联络线族的有功安全校正控制[J]. 电力系统自动化,1994,18(6):47-51.
 [9] 白晓民,于尔铿,傅书逊,等. 一种安全约束经济调度的广义网络流规划算法[J]. 中国电机工程学报,1992,12(3):66-72.
 [10] 蔡春元. 电网调度自动化系统的安全运行问题探讨[J]. 继电器,2005,33(7):66-69.

[编辑:李 辉]



中国轻工机械协会 中国轻工业机械总公司 主办
中国轻工业杭州机电设计研究院

轻工机械

全国轻工装备行业杂志



邮发代号32—39
广告经营许可证: 3300004000067

- 全国邮局发行(邮发代号32—39)
- 每本10.00元,全年6期 60.00元
- 向编辑部邮购杂志,另加邮资2.00元/本
- 欢迎投稿 刊登广告 信息宣传
- <http://www.qgjzzz.com>
- 国内外公开发行,大16开,双月刊
- 中国标准连续出版物号 ISSN 1005-2895
CN 33-1180/TH

本社地址: 杭州市体育场路71号 邮政编码: 310004
 联系人: 江仲文 田 晓 王晓彬 李德芳
 电话: 0571-85186130 85187520 传真: 0571-85186130 85186432
 E-mail: qgjzzz@mail.hz.zj.cn 或 qgjx@chinajournal.net.cn