发电厂继电保护定值整定计算软件中定值单的生成

王 磊[1],单永梅[2],孙 鸣[1],王宪坤[3]
(1. 合肥工业大学电气工程与自动化学院,安徽 合肥 230009; 2. 安徽继远电网有限公司,安徽 合肥 230088;
3. 山东邹县发电厂电气继电保护班,山东 邹城 273522)

摘要: 分析了发电厂继电保护整定计算软件中定值单模块的设计原则,在不影响用户使用习惯的前提下,确定了定值单的具体格式。对基于 Excel实现动态数据的获取方案进行了详细的分析,并采用了 XLL技术扩展 Excel从而实现了动态报表的生成。

关键词: 发电厂; 整定; 定值单; Excel

中图分类号: TM772 **文献标识码**: A **文章编号**: 1003-4897(2006)05-0021-03

0 引言

发电厂继电保护整定计算中,设备定值单的正确与否直接关系到发电厂的设备能否安全稳定的运行。传统的定值单大多是 Excel表格,发电厂的继电保护人员首先在 Excel中编辑定值单的格式,再将查阅到的设备保护定值填入相应的单元格中,然后将定值单打印出来逐级校准下发。这种方式显然处于手工处理阶段。随着计算机技术的不断发展,由发电厂可视化继电保护整定计算软件自动生成的保护定值单必将取代传统的手工填写方式[1]。

1 定值单模块的需求分析

在发电厂继电保护整定过程中,定值单是否清晰正确,在使用过程中查看和审核是否方便都是定值单模块设计过程中的关键因素,一般按以下四个方面来考虑。

1) 定值单的格式编辑。传统的报表一般是由表格和数据组成,但发电厂的定值单有可能涉及到图片。有些特殊的接线方式会在定值单中以图画的形式给出。传统的打印在纸张上的定值单中,工作人员可以很轻松地在纸上画一个图,但如果这些工作都交给计算机完成,就不得不考虑其实现的方式了。另外,定值单的格式多种多样,我们固然可以在系统中事先定制好表单的格式,但是定值单的格式有时可能会有所变动,所以从系统维护的角度考虑,允许用户对表格进行格式编辑会使系统具有更好的开放性。

2) 定值单的显示与打印。这项功能是必不可少的。它是为了满足继电保护人员的不同需求而设置的。系统可视化一个突出的优点就是用户可以在网络拓扑上查看设备图元关联的定值单。这样既方便了定值单的审核又方便了相关人员的查看。仅有电子表单是不够的,还应能将表单打印出来,不仅方便工作的开展,还可以留作存档。

3) 静态数据与动态数据的获取。表单中的标题以及表格等都是定值单的静态信息,在格式编辑之初就应固定下来。动态数据主要是由保护整定模块计算出来的设备定值,存储于数据库中。传统的定值单是先由人工查找,然后再将这些数据填入相应的单元格中,这样不仅费时费力,还比较容易出错。所以依靠计算机将数据库中的数据与定值单的相关单元格进行关联,从而实现动态数据的自动获取,完成定值单的生成与管理,是很有必要的。

4) 定值单的管理。保护定值的设置直接关系到发电厂设置能否安全稳定的运行,所以定值单必须经过层层审核才能下发执行。一般而言,某一设备的定值单有以下几个状态:待审核、已审核、已执行以及作废状态。发电厂的设备定值往往运行在经验值下,对于与经验值有较大差异的数据一定要经过反复的核算才能够确定,然后生成审核过的定值单。之后,继电保护人员会拿着审核的定值单去执行。一旦电厂的设备有所变动,那么要对相关的设备重新整定,之前的定值单也就作废。

2 定值单格式编辑

首先,是否允许用户自由改动表单的格式。如果不允许用户自由改动,那么可以由系统统一定值单格式模块,在相应的表格中建立与数据库的连接。如表单格式需要变动,由开发人员进行修改。这种方式对于用户而言信息相对封闭,表格相对固定,从而系统应用比较稳定。如果允许用户改动表格格

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

式,然后根据系统应用的约定在需导出动态数据的表格中自行建立与数据库的连接。这种方式使得表单的形式十分自由,系统更加开放,维护方便。其次,是否允许在表单中导入图画。如果不允许用户在表单中导入图画,那么表单的形式比较简单,将图画用其它文件存储,再与相关的表单关联,一份定值单有几份文件。如果采用习惯方式将这些信息都存储在同一个表单上,形式简单,但是在表单中导入允许修改的图画比较麻烦。

Visual C ++ 和 C ++ Builder的表格编辑功能都十分弱小,Visual C ++甚至没有提供表格工具,如果要用它实现一个报表工作难度相当大。针对 Visual C ++的这项弱点,现在有些公司开发出一些控件,在实现格式简单的报表方面已获得广泛的应用。但是,它们在实现格式复杂的报表时还是有些力不从心,而且这种表单的格式是不允许用户修改的,给系统的维护带来了不便。所以本系统对报表的开发转向了专用报表工具上,力图用专业工具实现报表的格式编辑,然后再对它的功能进行扩展,满足本系统的需求。

Excel是微软公司 Office系列软件中的报表工具,Windows风格,功能强大、应用广泛,用户很容易接受。在格式编辑方面,Excel拥有无可比拟的优势。首先,一份 Excel的电子报表可以被分为很多页(sheet),可以将内容相关又彼此区分的内容归于同一表单的不同页中,这样查找和管理都十分方便。其次,Excel的报表编辑不受行和列的限制,单元格可以任意合并,表格的边框也可以选择各种风格的线条绘制,字体的颜色和样式有多种选择,使得界面更加美观。再次,Excel能够很好地满足在表单中嵌入图画的需求,不仅可以在其中绘制和修改图画,还可以将图画文件导入其中,相应的工作由 Excel根据内部的机制自动完成,减轻了开发人员的负担。最后微软公司为 Excel提供了许多扩展其功能的方法,使用户可以根据自己的需求完成特定的功能。用加载宏技术扩展其功能是 Office普遍采用的方式。

3 动态数据的获取

动态数据的获取是定值单模块中的关键,基于 Excel实现动态数据的获取有两种设计思想,一种是由应用程序控制 Excel将数据从数据库中取出再填入其中。另外一种是在报表被打开的同时 Excel主动地从数据库中取得需要的数据。如图 1所示。

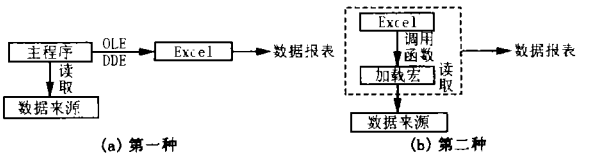

图 1 动态数据存取的两种方式

Fig 1 Two methods for dynamic data acquisition

DDE(动态数据交换)与 OLE(对象链接嵌入)都是 Windows应用程序之间数据交换的机制,在用 DDE技术实现数据共享时,首先要在主程序中创建和编辑 Excel对象,Excel对象如果要被应用起来必须要让 Office中的应用程序 Excel作为服务器,为对象提供方法和操作。DDE支持的数据量有限,DDE的数据对象最大容量不能超过 64 kB,如果表格中的数据量过于庞大,那么 DDE是无法实现的。

OLE是在 DDE基础上发展起来的技术。它与 DDE最大的差别就是 OLE只需调用产生源文件的应用程序进行处理,而处理的对象也只需在目标文件中存储。所以,如用图 1的 OLE方式实现,那么运行时无需将 Excel打开。采用这种方式实现动态报表的关键在于合成报表时确定每个数据应显示在哪个单元格中,为此必须将数据编号插入单元格的批注中,在合成时再通过表号填写数据。

而由 Excel主动获取动态数据时,报表文件都是以 Excel文件的存储格式“.xls”格式存储的。微软公司为 Excel访问数据库提供了多种方法,主要有以下六种:

1)直接使用 Excel提供的单元格函数。它们能够满足一些简单的获取数据库数据的工作。但是这些函数的局限性使得用户很难完成相对复杂的数据库应用。

2)使用 Excel提供的工具 Microsoft Query。这种方法较为常用,但是对于远程数据库只能查询不能增删和修改。

以下四种实现方式都是通过加载宏技术实现的。就是把执行特定功能的模块保存在磁盘中,用户可以方便地随时加载该模块并使用其中的功能,不需要时简单地卸载即可。

3)使用 ADO技术。ADO是微软提供的针对各种数据源的新型高级编程接口,它支持大多数数据库操作。在 Excel中应用 ADO对象,不仅可以对数据库进行查询,还可以增加和修改数据库记录。

4)使用 ODBC加载宏。Excel2000自带了 ODBC的加载宏,只要在 Excel中引用宏文件 xlodbc.xla,再用 VBA编程建立与数据源的连接和操作即

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

可。

5)直接使用 SQL API。此时必须要分配环境句柄、分配数据库连接句柄、连接数据源、将记录返回当前的表里,最后还要释放数据库连接句柄。这种方式工序比较复杂。

6)用 XLL加载宏实现。XLL的本质就是一个动态链接库,用可创建 DLL的编程工具编写,通过 Excel提供的接口与 Excel联系。

本系统采用 XLL技术扩展 Excel从而实现动态数据报表。选择这种技术的原因有以下两点:让报表以“. xls”的形式存储,方便用户以 Excel打开报表文件,在编辑格式和导入图片时都较为方便;XLL的开发完全是脱离 Excel环境的,如果用户的需求有所变动,只要改变这个动态链接库即可。它的这个特点使得开发和维护都更加方便[2]。

用 XLL扩展 Excel在实现动态数据报表的具体方法时:在 XLL中定义并实现 Excel的单元格函数,再通过 Excel提供的接口将这些自定义的函数在 Excel中注册,以达到被单元格自动调用的目的。如果在 Excel中注册了 XLL加载宏,那么用户只需要在获取数据库数据的单元格中调用自定义的函数,那么每次表单打开的同时,这些单元格函数都会工作,从数据库中调入数据填入单元格中。建立定值单的流程如图 2所示。

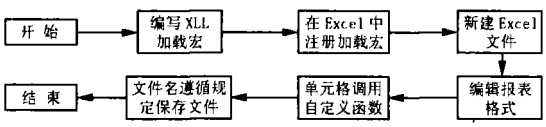

图 2　建立定值单的流程

Fig 2　Creation flow of the report form

图 3以一个 1号机的磨煤机的整定为例,其中 D5单元格为其电流速断保护的一次动作电流,添加自定义 ProtectCalculate( ),其两个参数分别为设备名称和指定的电流编号,则函数会自动获取数据库中的数据,将结果显示并可保存在 Excel文件中。

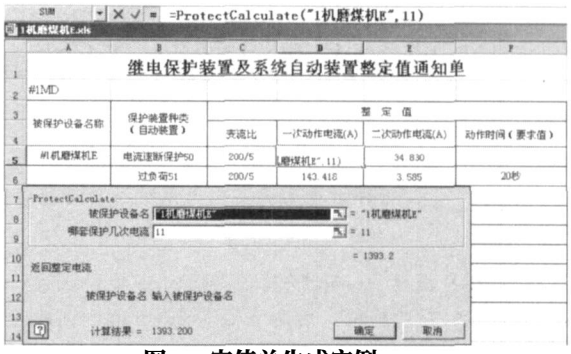

图 3　定值单生成实例

Fig 3　Creation example of a report form

4　小结

本文就所开发的发电厂继电保护整定计算软件中定值单模块的需求分析、格式编辑及其最终的实现提出了具体的分析,定值单的生成简单、可靠且更加人性化。该软件经试用以后,因其操作简单、维护方便,受到用户好评。

参考文献:

[1] 王慧芳,李阳春,赵舫. 发电厂短路电流及继电保护整定计算系统[J]. 继电器, 2000, 28(11): 30-32.
WANG Hui-fang, LI Yang-chun, ZHAO Fang. Fault Current and Relay Setting Calculation System for Power Plant[J]. Relay, 2000, 28(11): 30-32.

[2] 乔奕,陶维青,刘家军. 用 XLL加载宏扩展 Excel实现动态报表[J]. 微机发展, 2004, 14(8): 84-86.
QIAO Yi, TAO Wei-qing, LIU Jia-jun. Implementation of a Dynamic Form via Excel Extended by an XLL Adding[J]. Microcomputer Development, 2004, 14(8): 84-86.

收稿日期: 2005-07-20;　**修回日期**: 2005-08-25

作者简介:

王　磊(1978-),男,讲师,研究领域为电力系统继电保护及调度自动化;E-mail: lwang@ipp.ac.cn

单永梅(1978-),女,工程师,研究领域为电力系统继电保护及调度自动化;

孙　鸣(1957-),男,教授,研究领域为电力系统继电保护、用户电力技术。

Creation of the report form in the setting calculation software of relay protection for power plant

WANG Lei[1], SHAN Yong-mei[2], SUN Ming[1], WANG Xian-kun[3]

(1. School of Electrical & Automation Engineering, Hefei University of Technology, Hefei 230009, China; 2. Anhui Jiyuan Power Grid Co., Ltd, Hefei 230088, China; 3. Relay Protection Team of Zouxian Power Plant, Zoucheng 273522, China)

Abstract: The fundamental of the report form in setting calculation software of relay protection for power plant are discussed in this paper. Then the format of the report form without affecting the using habit of the users is selected. This paper details the dynamic data acquirement based on Excel and actualizes dynamic form with XLL as well.

Key words: power plant; setting; report form; Excel

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net