

继电保护产品中的模块化设计

周建民, 鲍春晖, 佟延春

(阿城继电器股份有限公司, 黑龙江 阿城 150302)

摘要: 通过对微机产品设计的分析, 论述了在微机继电保护产品中引入模块化设计的重要性。

关键词: 微机技术; 继电保护; 模块化设计

中图分类号: TM774

文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2001)08-0039-03

1 前言

当前随着继电保护技术的发展, 继电保护产品必将逐步向高科技、高精度、高智能方向发展。微机产品由于具有维护调试方便、可靠性高、系统灵活性大以及具有一定的人工智能等特点, 采用微机技术来提高产品的性能已成了继电保护技术的发展必然趋势。今后, 微机继电保护产品必将逐步取代现有的各种老式设备, 我们应该相信, 在不久的将来必然是微机产品的天下。

对于这种发展趋势我们无需探讨, 以下我们将重点讨论一下微机继电保护产品中的模块化设计问题。

2 微机继电保护产品的发展

在80年代初期, 由于微型计算机的发展, 使应用微机技术来实现电力系统的继电保护成为可能, 随之世界各大继电器制造商都先后推出了各自的微机继电保护产品。微机继电保护技术的发展很快, 在1986年日本继电保护设备的总产值中已有一半属于微机继电保护产品。由于微机保护装置具有一系列独特的优点, 这些产品问世后很快受到了用户的欢迎。

国内微机保护方面的研究80年代初也起步了, 发展很快。到目前为止, 在电力系统中, 微机继电保护产品已占有了相当大的一部分, 而且微机继电保护产品自身也在不断更新换代。

3 微机继电保护产品的早期设计

国内由于对微机继电保护的研究受环境限制, 在早期的微机产品设计中难免会出现一些或多或少的问题, 综合起来说, 大多存在着产品功能单一, 功能针对性较强, 产品设计不规范, 没有一个长期的发展规划, 不利于以后的功能改进与扩展等。

在发展初期, 功能针对性强可能是一件好事, 这对于提高产品的性能是有利的。差动就是差动、线路保护装置就是线路保护装置、故障录波就是故障录波, 而母线保护就是母线保护, 在设计中无需分心考虑其它问题。当然象这样的还有其它的继电保护产品, 这里就不再一一列举了。

在单独一个装置中, 可以说不存在任何问题, 应该算是设计完美的。当我们不是只看一个装置, 而是拿上几个装置一对比, 也许就会发现问题所在, 那就是有许多相同的功能部件不能互换使用。也就是说, 在生产与设计过程中, 存在着许多重复劳动。这对于一个工厂来说, 在不能大批量生产的前提下重复生产某些功能部件, 是不利于降低生产成本, 不利于提高产品的竞争能力的; 对于一个设计员来说则多次进行了重复设计, 重复验证, 可以说做了许多无用功。还有, 在这些早期的产品中, 大多功能部件是与其它功能部件混杂在一起的, 无法对某一个功能单独进行更新换代, 一旦需要对产品进行功能增强或对某些功能部件进行改进, 大多需要对产品重新进行设计, 可继续利用的部分很少。

以上这些都是产品设计中的不利因素, 从这些问题我们可以看出早期产品设计中的不成熟。

4 微机继电保护产品的模块化设计

在当今, 微机继电保护产品正向着多功能、高集成度方向发展。在科技发展如此之快、竞争如此激烈的今天, 工厂要想占领市场, 就需要不断更新自己的技术, 不断增强和改进自己产品的性能, 不断降低生产成本, 从而增强产品的竞争能力。要想达到以上目的, 依靠早期的那种设计思想是不可能完成的, 势必要寻找一条新的设计思路, 那就是我们所说的模块化设计。

首先, 我们给模块化设计下一个定义。计算机语言在引入结构化程序设计与面向对象程序设计技

术后,使计算机编程技术产生了一个很大的飞跃。我们定义的模块化设计也可以引进这些思想,那就是在产品设计的过程中,或者由上到下,或者由下到上先进行层层功能分解,最后我们只需要设计基本模块即可。在应用时,我们只要对这些基本模块进行有机的组合就可以实现各种功能,就如同设计面向对象程序似的,对这些基本模块进行封装,就可以完成我们所需要的各种继电保护功能。而且在对某一模块进行改变时,不会影响到其它功能模块的工作。打个比方来说,就象我们日常使用的计算机一样,只需要简单地在插槽上插入一个扩展功能卡就可以实现微机的附加功能,而无须对整个微机系统进行改动。以上所讲的这些就是我们所要定义的模块化设计。

现在,国内的微机产品虽然大都采用了这种模块化设计的方法,但它并没有把模块化设计的好处完全体现出来,尚存在着许多不完善之处。产品的模块化设计有许多优点,它体现在产品设计和生产的各个方面,下面我们来向大家作一个简单的介绍。

4.1 模块化设计有利于加快产品的开发速度

在我们设计产品时,基本需要以下几个步骤:首先根据所设计产品的具体功能进行分解,然后对各个部分分别设计,最后对各个部分进行组合,这就完成了一个产品的初步设计工作。在采用这种方法进

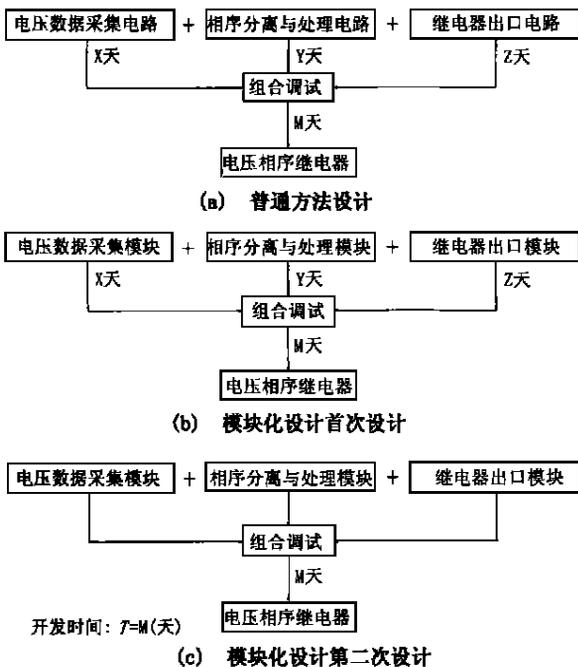


图1 产品设计对比图

行设计时,大多数时间基本都用在了各功能部分的

设计验证与组合调试上了,可以说相当浪费时间。同样一个产品,如果采用模块化设计,就可以大大节省时间。

例如,我们要设计一种微机式电压相序继电器。按正常步骤,我们要设计电压数据采集电路、相序分离与数据处理电路和继电器出口电路。对于首次设计,模块化设计也是基本上是这个顺序,但对于第二次设计就大不相同了,它完全可以利用已有的模块进行组装与改进,这就节约了大部分设计时间。下面,我们可以用图示法演示一下,产品设计过程如图1所示。

通过以上对比分析,我们可以看出,采用模块化设计比没有采用模块化设计要节约很多时间,这也就加快了产品的开发速度,对于产品早日投放市场和占领市场是相当有利的。

4.2 有利于产品的性能改进

大家都知道,在产品设计的过程中,不会也不可能把所有的功能都设计得那么完善,所以经常会出现设计改进的问题。在早期的设计方法中,在改进产品中的某个功能部件时,往往必须对整个系统进行重新设计,即牵一发而动全身。但如果采用模块化设计就不存在这个问题了,它能够把各个功能部件隔离开来,可以任意改进或改变其中的任何部件,对其它功能部件不会产生任何影响,它们只需要遵循共同的接口规约。

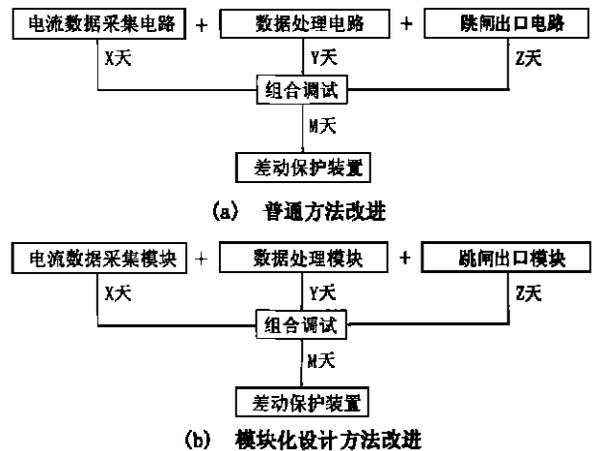


图2 设计对比流程图

以微机式差动保护装置为例,它的原理结构基本上可分为三部分:电流数据采集部分、数据处理部分和跳闸出口部分。对于差动装置来说,电流数据采集部分相当重要,一旦数据采集不精确,就会出现程序判断不准,在运行过程中就有可能出现误动或拒动现象。假如我们要改进数据采集部分,对于模

模块化设计就很方便,只需直接改进这个模块即可,但如果不采用模块化设计,结果可能就不大相同了。现在我们可以分别通过两种设计方法来实现对差动装置的改进,设计对比流程如图2所示。

通过以上对比,我们可以发现,采用模块化设计要比没有采用模块化设计方便得多,它仅对差动保护装置中的一个模块进行改进就完成了对整个产品的改进,而无须对其它部分进行更改。这种特性对于产品性能的改进大有好处。我们可以随时对产品进行改进,却不需要对产品做大的改动。

4.3 有利于产品的功能扩展

众所周知,我们在设计产品时绝不可能将各种功能全部考虑周到,所以就存在着一个产品功能扩展的问题。产品功能的扩展可以说有两种方式:一是重新设计这个产品,并增加所需扩展的功能;二是直接按照某种特定的规约,新设计一个所需扩展功能的实现模块,直接加到系统中,从而使该系统具备这种扩展功能。我们不难看出,第二种方式可以省时省力,方便进行扩展。

对于一套报警系统来说,面对的输入量、输出量以及输入和输出路数的多少,可能都是一个未知数。我们虽然可以针对各种应用设计出不同的报警系统,但大家也许都明白,这是不现实的,我们不可能针对不同用户专门设计产品。在这种情况下,模块化设计就可以大显威力了,我们还可以设计一个通用的主控模块,再设计一些专用的输入、输出模块,到时我们只需根据用户的要求进行有机的组合就可以了,就象图3所示那样。

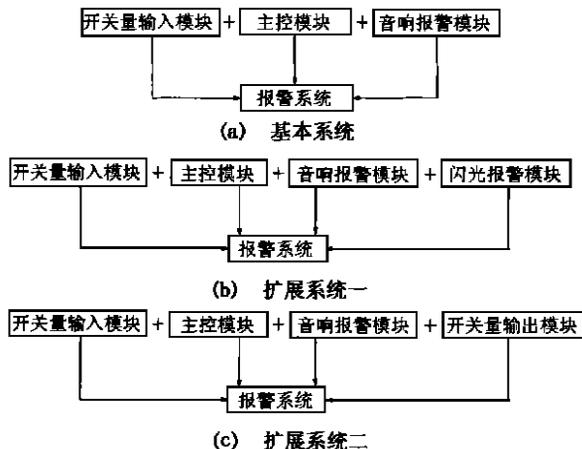


图3 功能扩展示意图

从图中可见,应用模块化设计对扩展功能是多么的便利,它就象玩具中的积木一样,只要你增加几块积木,就有可能创造出各种各样的模型,所以模块

化设计也可以称之为积木式设计。

4.4 有利于相关产品性能的共同提高

在相关的保护产品中应用相同的功能部件是不可避免的,正因为有了公用的功能部件,我们才有可能一同改进这些相关产品。模块化设计使产品的各个功能部件相互独立,互相之间不会因某个功能部件的内部结构改变而受到影响。所以,在我们对其中一种产品的某个功能部件进行改进升级时,只需把改进后的功能部件与相关产品原来的同一功能部件进行互换,也就等于同时改进了这些相关产品,就象图4所示那样。假设产品A与B相关,X为两产品的公用部件,Y为产品A改进X功能后所得的部件。

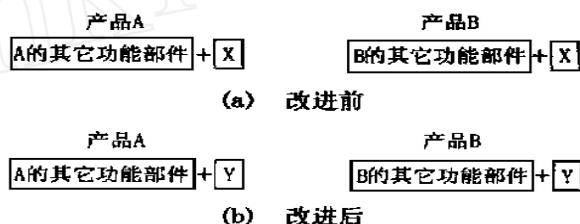


图4 产品升级示意图

由上图所示,我们虽然在改进产品A的X功能,但由于产品B也公用了X模块,所以在改进产品A的同时也就等于改进了产品B。模块化设计的这种特点,使产品的升级换代更为方便了。

4.5 有利于产品的生产与调试

在模块化设计中,各种产品都是由各种基本的功能部件构成,所以在生产过程中我们只需生产一些基本的功能部件,就象我们在设计中常用的标准件和通用件一样。而调试也可以只调试这些基本功能部件,无需考虑其它功能部件。由于生产产品品种的相对减少,生产批量的相对提高,从而可使装配和校验工人的熟练程度提高,进而提高产品的质量。

4.6 有利于降低产品的生产成本,提高产品的竞争能力

由于采用模块化设计,致使同一功能部件的生产批量相对提高,在生产过程中可以采用流水线作业,这既降低了工人的劳动强度,又提高了生产效率,在相同的工作时间里可以生产出更多的产品。大批量生产,对产品所需元器件的采购也有好处,可以降低采购价格,由此可以降低产品的生产成本,这可以大大提高产品在市场上的竞争能力。

4.7 总结

模块化设计由于具有以上这些特点和优势,必将被广泛地应用于微机继电保护产品的设计中。

(下转第45页)

叫方对前一帧数据的应答后,才认为一帧数据发送成功,继续下一帧数据;否则,认为数据出错或线路断开,进行重新传输或者重新连接。

4 结论

远动系统中远程维护功能的实现,重点在于需要对 MODEM 进行控制,而对 MODEM 的控制则需要通过对可编程的异步串行通信芯片 UART 进行操作来发送 AT 命令实现。AT 命令是 Hayes 标准的核心,PC 机通过 AT 命令的使用就可以方便地实现拨号连接、状态检测、拆除链路等操作,从而保障 DTE 之间的可靠的数据传输。对 UART 的编程实际上是对 UART 的内部寄存器进行读/写操作,只有深入理解 UART 内部结构以及内部寄存器,并详细了解数

据的发送和接收过程,才能编写出稳定性好、代码效率高的应用程序。

参考文献:

- [1] 盛寿麟. 电力系统远程监控原理(第二版). 北京:中国电力出版社,1998,3.
- [2] 陈坚,孙志月. MODEM 通信编程技术. 西安:西安电子科技大学出版社,1998,3.
- [3] 杨素行,等. 微型计算机系统原理及应用. 北京:清华大学出版社,1995,9.

收稿日期: 2001-02-15;

作者简介: 高峰(1977 -),男,工学硕士,从事变电站自动化设计工作; 胡绵超(1968 -),男,工程硕士,从事变电站自动化设计工作; 张阳志(1971 -),男,工学硕士,从事变电站自动化设计工作。

The discussion and realization of remote maintenance technology in remote terminal system

GAO Feng¹, HU Mian-chao², ZHANG Yang-zhi¹, YANG Chang-fu¹

(1. Beijing Hathaway Sifang Protection & Control Co., Ltd., Beijing 100085, China;

2. XI Electric Corporation, Xuchang 461000, China)

Abstract: According to the requirement of dispatch automation in power system, the function of remote terminal units in substation automatic system is continually extended. It is the target of remote maintenance that the dispatch control center can dial and transfer parameters to RTU in substation. For remote maintenance, a sort of data communication equipment, MODEM, is necessarily introduced. After simply introducing some knowledge about the fundamental principle of MODEM, Hayes standard and universal asynchronous transceiver(UART), this paper further discusses some important technology under DOS operation system to achieve remote maintenance in the remote terminal system.

Key words: remote terminal system; remote maintenance; MODEM communication; Hayes standard; universal asynchronous transceiver; interrupt service routine; receive/transmit buffer queue

(上接第 41 页)

参考文献:

- [1] 杨奇逊. 微型机继电保护基础. 北京:中国电力出版社, 1998.

收稿日期: 2000-12-25

作者简介: 周建民(1963 -),男,大专,主要从事牵引变电所、保护监控综合自动化方面的研究; 鲍春晖(1974 -),男,本科,主要从事继电保护方面的研究; 佟延春(1964 -),男,主要从事继电保护产品结构方面的研究。

Modular design for relaying protection products

ZHOU Jian-min, BAO Chun-hui, TONG Yan-chun

(Archeng Relay Co., Ltd. Archeng 150302, China)

Abstract: By analyzing the design for microprocessor based products in this paper, the importance of modular design for microprocessor based relaying protection products is described.

Key words: microprocessor based technology; relaying protection; modular design