

# 分布式新能源储能系统工作原理展示系统的设计与实现

李禹维 林颜

中国能源建设集团新疆电力设计院有限公司

DOI: 10.12238/ems.v5i2.6082

**[摘要]** 随着社会的发展, 国家电网不仅要满足日益增长的能源需求, 同时也要适应各种不同的用电需求。经过数十年的发展, 我国的电力网规模不断扩大, 已经逐渐形成了集中发电、远距离传输的特大型互联互通体系。传统的世界能源日渐枯竭, 而电力消耗却在不断增加, 尽管调峰负荷增长很快, 但依然存在巨大的缺口, 同时, 由于供电结构主要是煤炭发电, 除了调节容量不足外, 还造成了环境污染。为了解决此类问题, 本文提出了分布式新能源储能系统, 阐述了该系统的设计及其应用, 以期对以后的工作有重要借鉴。

**[关键词]** 分布式; 新能源储能系统; 工作原理; 展示系统

## Design and Implementation of a Distributed New Energy Storage System Working Principle Display System

Li Yuwei, Lin Yan

China Energy Construction Group Xinjiang Electric Power Design Institute Co., Ltd

**[Abstract]** With the development of society, the State Grid of China not only needs to meet the growing energy demand, but also needs to adapt to various electricity needs. After decades of development, China's power grid has continuously expanded in scale and has gradually formed a large-scale interconnected system of centralized power generation and long-distance transmission. The traditional world energy is gradually depleted, while electricity consumption is constantly increasing. Despite the rapid growth of peak load regulation, there is still a huge gap. At the same time, due to the power supply structure mainly consisting of coal power generation, in addition to insufficient regulation capacity, it also causes environmental pollution. To address such issues, this article proposes a distributed new energy storage system and elaborates on its design and application, with the aim of providing important reference for future work.

**[Key words]** distributed; New energy storage system; Working principle; Display system

### 引言

在本世纪初期, 微网的出现吸引了全球众多能源专家和电力工业的关注, 越来越多的公司将目光转向了分布式的微型电网。以往这种单一的静态显示方法, 已经不能适应市场的需要。而能将其结构、原理以各种方式呈现给人们, 使人们对其优势有所认识, 这将有助于新的能源与可再生能源的发展与利用, 并突破现有的产业体制, 建立起一套全新的技术与模式, 将能源与电力系统与网络系统进行深入的整合。因此, 研究和开发新能源分布式储能系统的工作具有十分重要的意义。

### 一、分布式新能源储能系统工作原理展示系统概述

#### 1.1 展示系统分析

演示系统的开发也属于软件开发的范畴, 其遵循一般系统的开发和设计过程。演示系统应用于很多行业。这一阶段, 属于项目开发的前期准备工作。确定用户期望中对分布式新能源

储能系统工作原理演示系统的详细需求。通过综合整理分析, 初步确定项目要实现的功能、界面, 采用什么技术、系统框架, 要达到的系统性能, 为后续软件设计和开发做好铺垫。

#### 1.2 展示系统关键技术

这一小节围绕开发分布式新能源储能系统工作原理演示系统使用的一些关键技术, 介绍了它们的基本概念, 着重说明了它们的优点, 并对其中一些技术的主要步骤做了简单的描述。也稍微说明了在系统的哪些地方使用了这些技术。

##### 1.2.1 MFC框架技术

MFC类库由130多个类组成, 封装了两千多个API函数。这些类及API涉及面很广, 涵盖了所有我们平时开发的需要。而且满足编程者对图形编程的需求, MFC也提供了很多与绘图相关的类和函数, 通过使用它们编程者可以很方便的绘制自己需要的图形。使用MFC编程还有很多值得关注和参考的优点, 现列出主要

的五点:

(1) MFC使用类编程,因此具有面向对象的优点。通过封装,我们可以把行为和数据库打包到一个类中,从而极大地降低了编程的复杂度,并提高了程序的易读性。继承性, MFC定义了许多类,我们在开发应用时,可以利用继承的方式,对其进行修改,使之具备新的功能。这种新的软件可以在不修改现有的程式的情况下,动态地将新的程式加入程式中,从而改善程式的扩充能力。

(2)当 MFC程序设计时,你可以利用 MFC本身的许多工具,例如许多可以直接拖动的控制。此外,我们还将为您提供 API,使您的系统管理更加方便、节省了开发费用和开发周期。

(3)在 MFC类库中,充分利用类库中的类源,采用继承技术进行代码复用,大大降低了代码的数量。在进行继承时,底层还可以添加、删除、修改,从而有效地减少了工作的重复。

(4)在 MFC架构下,我们不必再去想自己的应用程式和视窗的界面,因为几乎所有的程式都是透过程式架构来完成。在考虑到应用程序和普通 Windows软件的特点时,程序员就可以利用 MFC类库,从而极大地减少了编程的困难。该系统可以在其他的应用和开发平台上使用,但是不同的系统,数据可以进行数据的同步,并且不会影响到系统的兼容。

(5) Windows程序与 DOS程序最大的区别在于, Windows支持图形界面,用户可以通过 MFC自己的绘图类,轻松地完成自己的绘图,通过 MFC的简单操作,可以轻松地事件反馈加入图形界面中。增加和精简功能模块很容易,这对越来越多的应用软件很有用。

### 1.2.2 MFC的绘图技术

为了让程序员实现图形编程, Windows提供了 GDI (GDI)的抽象界面,程序员可以直接调用 GDI功能来处理基础设备。编程人员调用 GDI功能, GDI利用相应设备的驱动程序,将所述图表转换成相应设备的绘图指令,最后在该装置上生成所需的图形。利用 GDI技术, Windows可以避免与硬件设备的直接接触,从而达到设备的非相关。WINDOWS API提供四种装置环境:(1)支持在屏幕上进行图形操作的显示装置环境;(2)提供用于获取装置数据的信息装置环境;(3)存储设备环境,在位图上支持图形运算;(4)支持在打印机或绘图机上进行图形操作的打印装置环境。GDI使得编程人员能够在不考虑硬件设备和驱动程序的情况下,把应用程序的输出转换成硬件设备的输出,这样就可以把程序开发者和硬件设备隔离开来,极大地提高了软件开发的效率。

### 1.2.3 MFC多线程技术

在现今的 Windows 95、Windows NT等操作系统中,为了提高 CPU的效能,利用 CPU实现多线程并行处理的新思想。我们可以将一个系统视为一个过程,它就像一根巨大的管子,它的各个部分都是由不同的功能部件组成的,它们就像是一条条

细细的管子,将各种物质输送到各个管道之中。当有一根管子占据 CPU,其他管子就会排着队等待 CPU的空闲时间,如果占用 CPU的管线被清理干净,或者因为其他原因舍弃了 CPU,那么其他的管线也可以正常工作,这样 CPU就可以在同一时间处理大量的管线,而不用等到一根管子完成, CPU的利用率将会大幅度提升。线程和进程的概念是实现软件并行化的关键。如今,随着 OOP的理念和大量的面向对象高级语言的应用,多线程的设计与开发已经成为一种常见的方法。所以,了解多线程的编程方式是每一个设计者和编程人员都需要具备的技能。采用流程图法进行系统的设计不但困难,而且所设计的系统也很难理解和维护。为此,我们需要从全新的视角、新的工艺、新的技术途径、新的工程技术、新的方法、新技术、新工艺、新技术的综合运用,才能真正的解决这些问题。

MFC类库还提供了类似的类和方法来支持多执行绪的编程,其原理与Win32API功能的设计是一样的。但是,因为 MFC是将同步物件封装起来的,因此编程人员可以通过这些功能来完成多线程,从而可以省去处理对象句柄的麻烦。MFC的多线程设计,最大的优势就是它可以在多个线程的环境中,为用户界面线程提供了直接的设计。MFC的设计人员把他们的线程分成两类:用户界面线程和工人线程。通常使用者界面线程来处理使用者的输出及回应使用者的事件;工人线程通常用于处理背景任务,而无需使用者的输入。工人线程可以用于处理后台的工作,而不会影响到用户在应用中所使用的背景工作,而工人线程只有一个函数来完成,并且易于编程人员的控制,适合于多线程应用中的某些耗时的后台工作。

这次软件设计和开发中我们主要使用了用户接口线程。在演示分布式新能源储能系统的工作时,在动画展示的同时要进行数据处理,如果使用单线程,在处理数据的时候就需要暂停动画展示,如果数据处理消耗大量时间的话,整个动画展示就会断断续续,而且很多动画都需要同时进行演示。理想情况就是如数据处理、动画展示和用户界面线程同时执行,在相同的时间里完成更多的任务。所以必须使用多线程技术,这样既能加快系统的运行又能提高执行效率。

## 二、分布式新能源储能系统工作原理展示系统设计与实现

### 2.1 系统的整体设计

对新能源分布式储能系统的工作原理进行了全面的阐述。通过对系统的总体设计结构、功能结构体系、工作流程、演示、主要动画实现等五个方面的介绍。设计架构图是整个系统的总体设计架构;系统的功能结构体系主要是对系统的划分进行了描述;系统的工作流程包括数据的接收、数据的处理和结果的展示;简述了演示过程中所要展示的动画场景,并对其进行了详细的设计;主要的动画实现说明了系统中的主要动画是怎样完成的,以及为什么要这样做的。本文按照各功能模块的具体划分,给出了具体的设计流程,并对“图自绘”系统的主要功

能进行了分析。

## 2.2 系统的职能架构

本系统采用 HMI 软件, 用于演示分布式新能源存储系统的工作流程, 并在通用 PC 上运行。从总体结构上来看, 它由要素建模、页面生成、要素采集、存储、显示四个部分组成。

该体系的总体架构可以划分为三个层面:

### (1) 界面显示层

界面显示层主要用于向用户显示系统的工作状况及结果。在这个界面上, 显示出了新的分布式能量存储系统的主体结构, 以及用户的信息输入。使用者可藉由此面板输入资讯, 以控制系统之动画显示, 及修正与维持相关之资料。该设计不但使演示更直观、更人性化, 同时也确保了数据的一致性。

### (2) 功能性加工层

功能处理层主要负责分析用户所输入的指令, 并实现所需的结果。

①太阳能电池组件: 在强、弱、无光照的情况下, 模拟太阳能电池的工作状态;

②水力模型: 在强、弱、无水利的环境中, 对水力发电设备的运行情况进行仿真;

③多种控制模式: 可通过手机或微机进行现场操作, 或通过手机或微机进行远程控制。

④故障冗余, 在控制模块出现故障时, 自动转换为后备照明, 保证了系统的可靠性。

⑤主要干线模组: 仿真主干线运行状况;

⑥无线网络模组: 对无线网络的运作进行仿真;

⑦控制系统模块: 由仿真控制中心的总控制器对各个设备的运行状态进行控制, 并对指令、数据进行传输;

⑧蓄电池充放电模组: 模拟蓄电池的工作过程, 确保对蓄电池的工作状况进行全方位的监测, 并能在本地及远方的后台系统中进行数据的储存, 为用户提供高效的数据分析;

⑨展示逻辑模块: 根据使用者所选的场景, 选取对应的动画。

在功能处理层中, 通过对用户的输入进行分析和处理, 并给出相应的命令, 从而使各个模块能够正确地进行显示。而在功能处理层, 则需要对各个模块的数据进行处理, 并对各个模块进行存储和发布命令。这一层是系统的基本逻辑, 也是接口展示层与数据层之间的联系与沟通的重要环节。

### (3) 资料储存层

数据存储层是最低级的, 它可以在系统的功能处理层上反射到用户的面前。这一层的数据量相对于其他层次来说要小得多, 是一种能够满足各种需要的权衡。资料储存层储存所有有关资料, 便于程式使用及维护。而系统所包含的数据, 则是对各种演示场景的文字说明, 数量相对较少, 所要展示的内容也

较多, 若不能针对关键信息进行不同的设计, 则会给使用者带来不便, 因此不宜采用数据库。为了便于访问和访问, 将对应的数据存储在一个固定的文件中。采用该方法可以将某些机密资料保存到系统中, 但其弊端在于, 在初始化时, 会对档案中的相关资料造成一定的影响。

## 2.3 系统的主要工作过程

该系统的主要功能是将新能源分布式储能系统的工作原理和工作原理展现给使用者。具体的工作流程是由使用者在控制面板上设定相关的环境状况, 由系统对功能处理层次进行分析, 选择一种情形进行示范, 然后在展示时将有关的资料显示出来。最后, 以实际应用为例, 对该系统的工作过程进行了详细的阐述, 并对其性能及稳定性进行了检验。

## 2.4 主系统的动画制作

本系统是一个演示系统, 包含了大量的动画演示。有七个方面需要进行动画演示: ①控制系统是否正常; 2从控制系统到控制终端的信息是怎样的; (3)从产出源向目标源输送 DC 电流; (4)从产出源向目标电源传送 AC 电流; (5)主传送中继线是否运行; (6)能量存储电池处于充电、放电, 或未操作的状态; (7)可以直观地反映用户设定的某些环境状况。只要将系统中的相关资料全部记录下来, 再用影像资料进行解析, 就可以很好地解决这个问题。

## 结语

总体上, 展示系统由界面展示层、功能处理层、数据存储层三层组成, 通过 MFC 架构构建了基础演示界面, 并利用 VC 的基础绘图机制和双缓冲器技术, 完成了系统硬件保障、数据服务、终端应用等强强融合。在此基础上, 将计时器与多线程技术相融合, 以 Flash 技术来美化 MFC 的视窗接口。针对该系统的工作原理, 对其进行分析、归纳和简化, 给出了该系统在设置的仿真环境下工作的具体实现方法。本系统具有人机交互功能, 能够清楚地显示出各种工况下分布式新能源储能系统的工作状况。本系统既可减少专业技术人员的培训难度, 又可加深对新能源系统的认识, 并进一步发掘其应用潜能, 提升用户满意度。作为一种推广媒体, 新能源分布式储能系统的普及度得到了很大的提高, 给公司带来了无限的商机。

## [参考文献]

- [1] 姚兆林. 分布式新能源储能系统工作原理展示系统的设计与实现思考[J]. 华东科技: 学术版, 2015(1): 1.
- [2] 朱林峰, 李明, 韩文博等. 一种分布式新能源储能系统: CN210111691U[P]. 2020.
- [3] 张昊. 提高配电网新能源消纳比例的分布式储能系统优化配置方法[J]. 电气应用.
- [4] 刘冰. 分布式储能网络设计及其在公路供电中的应用研究[D]. 厦门大学, 2016.