

Q/NS XX.XX-XX

[产品系列代号]

继电保护及故障信息系统
技术说明书

国电南思系统控制有限公司

[产品系列代号]

继电保护及故障信息系统技术报告
技术说明书

编写： XX
审核： XX
批准： XX

国电南思系统控制有限公司
2006年6月

目 录

第一章 遵循标准	1
第二章 系统概述	2
2.1 系统概况	2
2.2 系统作用概述	2
2.3 系统功能简述	3
2.3.1 基本功能	3
2.3.2 电网故障的辅助分析及决策功能	4
2.3.3 一、二次图形化建模功能	4
第三章 系统特点	5
1、跨平台技术	5
2、系统建模技术	6
2.1 相关的数据库结构	6
2.2 一次系统数据模型	7
2.3 二次系统数据模型	7
3、主站免维护	8
4、分级的管理和维护体系	8
5、IEC61850 通信及对协议的特定映射体系	8
第四章 系统结构	10
1、系统配置方案	10
2、系统硬件配置	11
3、系统软件配置	11
第五章 系统功能说明	12
1、系统运行监视	12
2、电网运行监视	12

3、图形建模	12
4、完善的子站接入能力	13
5、事件报警	13
6、电网事件综合	14
7、保护动作报告	14
8、电网故障信息分析与归档	14
9、历史事件统计查询	14
10、通信信息处理	15
10.1 信息数据的过滤	15
10.2 断点续传	15
10.3 同步存储和分析	15
10.4 信息分级传送	15
11、主站对时	15
12、故障分析	15
12.1 在线故障分析功能	15
12.2 离线故障分析功能	16
12.3 录波波形分析	16
12.4 故障测距	16
13、Web 发布	17
14、专业管理	17
14.1 设备管理	17
14.2 统计分析管理	17
14.3 保护装置运行管理	18
14.4 定值管理	18
15、控制操作	18
15.1 定值区切换	18
15.2 定值修改及下装	18
15.3 压板投退	18

16、系统安全管理	19
第六章 系统性能及技术指标	20
6.1 基本条件	20
6.2 与子站系统的通信	20
6.3 与其它主站系统的通信	20
6.4 主站系统内的通信	20
6.5 系统容量	20
6.6 信息传送时间要求	20
6.7 系统负荷率	21
6.8 系统响应时间:	21
6.9 网络负荷率 (内网)	21
6.10 时钟	21
6.11 可靠性	21
6.12 电源影响	21
6.13 大气条件	22

第一章 遵循标准

- 《全国电力二次系统安全防护总体方案》
- 《电力二次系统安全防护规定》
- IEC61970 能量管理系统应用程序接口
- DL/T 667-1999 远动设备及系统-第 5 部分：传输规约第 103 篇继电保护设备信息接口配套标准
- DL/T 667-1999 远动设备及系统-第 5 部分：传输规约第 104 篇使用标准传送文件的 IEC 60870-5-101 网络访问
- IEEE-COMTRADE (IEEE Standard for Common Format for Transient Data Exchange for Power Systems)
- ANSI/IEEE C37.111-1999 COMTRADE 暂态数据交换通用格式（以下简称 COMTRADE 标准）。
- DL/T 587 微机继电保护装置运行管理规程
- DL/T 720-2000 《电力系统继电保护柜、屏通用技术条件》 IEC60870-5-3：远动设备及系统第 5 部分：传输规约第 3 篇：应用数据的一般结构；
- IEC60870-5-4：远动设备及系统第 5 部分：传输规约第 4 篇：应用信息元素的定义和编码；
- IEC60870-5-5：远动设备及系统第 5 部分：传输规约第 5 篇：基本应用功能；
- DL/T 634-1997：远动设备及系统第 5 部分：传输规约第 101 篇：基本远动任务配套标准（以下简称 101 标准）；
- IEC60870-5-104：远动设备及系统第 5 部分：传输规约第 104 篇：采用标准传输文件集的 IEC60870-5-101 网络访问（以下简称 104 标准）；
- JB/T 7828 —1995 继电器及装置包装贮运技术条件
- IEC61850 变电站通信网络和系统系列标准

第二章 系统概述

2.1 系统概况

NS8000 继电保护及故障信息系统是一个新兴电力自动化系统。其目的在于为调度端提供监视、控制、管理站内的智能装置，以使智能装置的运行管理水平与调度系统信息化、自动化的发展水平相适应，它能在正常和电网故障时，采集和处理各种智能装置信息，并充分利用这些信息，为继电保护运行、管理服务。系统包括运行于各级调度的主站系统和运行于变电站、电厂的子站系统。

NS8000 针对继电保护及故障信息系统的管理分层、维护分级、结构复杂、信息繁多等特点，并且考虑到未来调度中心数据共享和应用集成的需要。应用了 IEC61850 及 IEC61970 两大最新国际标准体系，不仅实现了传统二次信息的 IEC61850 信息模型封装，实现了变电站与调度中心的 IEC61850 通信；而且建立了基于 IEC61970—CIM 的系统模型支持平台，实现了 IEC61850 的 IEC61970—CIM 视图访问，使得 IEC61850 与 IEC61970 模型体系得到融合；同时系统也建立了基于原生数据库和 IEC61970—CIS 的应用支持平台，目前系统已经集成了保护运行监视、电网故障诊断、电网故障分析、二次设备管理等应用功能，对调度运行在电网故障判别、辅助决策，和对继电保护专业信息化管理的起到至关重要的作用。

2.2 系统作用概述

继电保护及故障信息系统被定位为调度中心自动化系统一个重要组成部分，面向调度中心数据共享和应用集成，总体上是为了提高电网运行管理、电网故障判别的效率，实现继电保护专业管理自动化和调度的自动化。系统的作用体现在以下几个方面：

- 1、为调度员提供有效及时的故障信息，加快调度员对事故判断、处理和恢复系统决策过程。
- 2、为继电保护专业人员提供信息支持，提高对故障处理的效率和对保护设备的运行管理，为保护的检修状态提供依据以及电网故障分析提供支持。

部分作用体现如下：

系统在电网正常时，监视二次设备等智能装置的运行状态，及时发现异常状况。

简化了保护定值修改和投入运行前人工核对的过程，系统实现了定值的自动核对。同时系统也实现了周期性的自动核对和手动校核功能，能及时发现保护装置的定值异常，降低保护装置潜在的隐患。

在电网发生故障时，系统首先采集到所有的装置的信息并将分离的各种信息进行了汇总，并提供一定程度的自动分析，向调度员提供以实时界面的方式给出提示，包括故障时间、范围、性质、相别等等，方便调度员对故障的定位、判别、决策。

系统同时也对故障相关的所有信息，包括录波数据进行了归档，便于故障后的详细分析。为了简化继电保护的专业分析工作，系统依据所建立的数据模型，在图形显示、分析算法、信息检索等多方面提供了方便的手段，简化了故障分析、保护动作行为的分析工作。

为了衡量通道的状况、信息的采集情况、保护的動作情况等等，系统依据专业管理的要求，对各种数据自动的进行统计分析，并给出统计结果。

总而言之，系统为调度和继电保护专业的日常工作提供了大量的必要的信息支持，随着系统整体结构的不断完善，逐渐形成主站、分站、子站的分层模式必然会成为继电保护专业工作的基础平台，同时也会成为调度员获取故障信息和辅助决策的重要组成部分。

2.3 系统功能简述

2.3.1 基本功能

主要提供二次设备运行管理和故障信息查询、统计分析功能。

- A) 设备台帐信息管理如：设备型号、生产厂家、安装日期、设备的保护对象、设备控制对象、设备信号来源等静态信息；
- B) 电网的运行管理如：通过图形化方式对二次设备进行操作和监视，树型图、信息浏览图、地理图、主接线图、保护信息图、通信网络结构图等；
- C) 设备运行参数管理如：定值查询、定值修改和校核、实时量值、录波简报等。其中，设备运行定值管理功能充分利用与现场设备实时通讯的能力，定时检查设备定值与定值单定值的对照情况，如果发现两者之间有不一致的情况就提示告警，从而能够及时发现二次设备缺陷。
- D) 设备运行状态管理如：通讯状态、保护设备运行状态；
- E) 设备、通讯状况及操作统计如：设备运行时间、保护动作次数、压板投退情况、保护的通断情况、命令的执行情况等；
- F) 故障录波分析例如：波形显示、谐波分析、矢量分析、阻抗轨迹、双端测距、序分量分析等；
- G) 历史信息查询如：历史事件查询、录波列表查询、录波文件查询、定值表变化查询、动作报告查询、事件综合查询等；

2.3.2 电网故障的辅助分析及决策功能

在电网发生故障时系统采集、处理保护的各种故障信息及录波装置的录波信息，通过智能的判断为调度员提供简要的故障分析报告并通过图形界面的方式给予提示告警，为快速的决策处理电网事故提供可能。另一方面系统根据故障的时间、电网的网络拓扑及一、二次的关联关系对电网的信息进行综合判断并产生保护动作报告及故障综合报告辅助继电保护专业人员分析电网故障。体现在：

- A) 电网的事件综合；
- B) 保护的报告；
- C) 电网的故障分析；

2.3.3 一、二次图形化建模功能

本系统的建模工具基于 IEC61970—CIM、RDF、SVG 等标准，支持一、二次一体化建模，并且融合了以往图形建模的优势，面向主站系统的一、二次 CIM 模型进行模型和图形的支持。不仅具有图模一体化的显示和编辑手段，而且充分应用了系统自持平台针对 CIM 模型的西安市编辑组件，以可定制的树型、超文本、图形等方式从不同侧面展示和编辑模型对象及其关系。

系统需要配置和管理的数据是非常巨大的，如果没有一个很好的支撑系统，要创建和维护这样一个系统几乎是不可能的。电力系统自动化技术和计算机技术的发展使得图形建模技术成为发展潮流，为此，开发了全图形化的电力系统一、二次建模系统作为系统的支撑平台。系统建模基于 IEC61970—CIM、IEC61850、SVG 等标准，一次模型采用 IEC61970—CIM 的形式，二次信息模型采用 IEC61850 与 IEC61970 融合的形式。定制的树型、超文本、图形等方式从不同侧面展示和编辑模型对象及其关系，其主要内容包括：

- A) 图形化的实时数据库管理，以图形界面的方式管理实时数据库；
- B) 电网一次、二次系统全图形化建模和组态。电力一次系统图形建模和组态，包括电网拓扑自动建模、电网参数图形化管理和组态画面制作；电力二次系统图形建模和组态，包括二次设备原理图形建模、二次设备参数图形化管理和组态画面制作；
- C) 一、二次设备关联关系建模，以图形界面的方式建立一、二次设备之间的功能关联关系；
- D) 对模型数据和模型体系的修改、导入、导出；

系统特点

、跨平台技术

。ACE/TAO是最早应用在军事领域的 CORBA跨平台中间件，其中 ACE主要用来实现对计算机和操作系统的兼容性屏蔽，向上提供统一的系统调用接口和网络通信开发接口，实现了多线程编程和网络编程的平台无关性。TAO是基于 ACE的 CORBA实现方案。CORBA是实现分布式系统的一种国际标准，在行业内被广泛支持。主站系统所有应用系统的编制，均以其为基础，所以完美地实现了跨平台方案。系统软件可在任何一种流行的软硬件平台上运行。系统可在各种硬件结构的 Windows UNIX Linux 等系统平台下运行，也可以在混合平台下运行。在充分保证用户投资的情况下，为了方便用户选择，可以用 ALPHA SUN HP、联想或其他品牌的计算机、工控机作为系统的服务器和 workstation。在计算机高速发展的今天，用户可以在不更换系统软件的同时，直接更换计算机设备，即保证了系统的性能，又保证了用户投资。

CORBA是公共服务请求代理体系，主要特点是对分布式应用的有利支持，与传统的软总线结构相比具有更加完善的分布式服务体系，而且也是跨平台应用通讯的基础，因此主站系统在支持混合平台使用的同时，简化和规范了应用系统的服务请求，也使多前置、多服务器结构成为可能。甚至所有冗余结构的实现也是基于 CORBA的虚拟服务得以实现。简单地讲，CORBA为应用系统提供了透明的服务请求，而无需应用系统协调服务器、前置机等切换而造成的服务转移。

此外，由于 CORBA是一种通用的服务标准，从另一方面也使系统的开放性大大加强。CORBA服务的定义语法也使系统建模（如 IEC61970）的工作达到了标准化。

在图形系统方面，主站系统采用了 QT作为底层图形库。QT是一种跨平台的图形库，它兼容了 MOTIF和 WINDOWS多种风格，并使用统一的开发接口。QT不仅使代码的编制实现了统一，而且运行界面风格不再受操作系统和图形环境的限制，使主站系统在所有的平台上具有统一的风格。

QT 的另一个主要优势就是多语言的支持，它使用语言资源文件实现多语种的切换，使用不同的语言不需要进行额外的代码支持，只需要更换语言资源文件即可。目前主站系统具有英文和中文的支持。

长远发展的计划，它认为继电保护及故障信息系统除针对目前现实需求实现基础系统外，将来具有无限的发展空间，甚至基于仿真技术故障模拟系统将会存在多层次的分析计算功能，而这些功能的实现和扩充必须以完善的模型为基础。为了不使将来的高级分析系统与现有的基础系统形成两套系统的尴尬局面，主站系统实现了完整的电力系统一次、二次模型。其中一次系统模型参照了 IEC61970 (CIM) 规范，二次系统参照了 IEC61850 规范，而且全部以图形化的方式实现，用户在使用离线工具进行元件建立和工程数据组态时，完全隐藏了数据库的存在，作到所见即所得。

对于一次、二次之间的关联关系以逻辑 PT、CT 的概念建立二次的测量关系，以动作断路器和保护范围的概念建立控制关系。即主站系统具有一、二次统一的拓扑关系描述。

2.1 相关的数据库结构

主站系统具有完整的一、二次模型和完整网络拓扑支持，与之相关的数据分别存储在图形数据库和参数数据库中。

其中，图形数据库存储系统的图形信息，为了充分保证系统的跨平台特性，图形数据库在实现上没有采用传统的把整个图形文件当作一个二进制块存入数据库中的做法，因为在数据库中存储二进制数据库块在各种数据库平台上的实现方式还没有统一，另外，以二进制块方式存储图形时，用户看到的只是一个不可分割的二进制文件，文件内部的内容是不可见的，如果用户要察看文件内部的图形元素，则只有把整个文件打开，而且还必须专用的软件，这样在功能上、可移植性上以及系统可维护性上都有很大的缺陷。为了避免传统方法的诸多不便，我们采用前面所述的对象模型关系数据库的映射技术，把图形信息分解为标准 SQL 支持的数据类型，并保持图形系统固有的对象化特性在关系数据库上的映射。这样，图形数据库的开放性、可移植性、可维护性以及使用上的方便灵活性就大大加强。

参数数据库中的设备参数库和电网参数库存储了电力系统中各个元件（一次设备和二次设备）的静态参数（如设备台帐信息和运行参数信息等）以及它们之间的相互关联关系。这两个数据库是图形建模系统根据用户的要求自动建立的，图形建模系统是维护这两个数据库的唯一工具，从而保证了数据库的一致性、可用性和用户友好性。另外，由于参数数据库和拓扑关系库的设计和组织的参照了 IEC61970 模型标准，为将来不同系统之间的互连互

参数数据库中的系统配置数据库则用来存储整个系统的配置信息。

一次系统模型的内容包括一次设备静态参数模型、运行参数模型和电网拓扑模型。

一次设备静态参数模型包括：设备名称，设备编号，设备生产厂家，设备生产日期，设备安装日期，设备安装地点，设备实物图片等。

设备运行参数包括：设备电压等级，设备容量，以及各个具体设备的技术参数，例如变压器的变比、容量、试验参数等。

电网拓扑模型描述电力一次设备之间的相互连接关系，在 NS8000 系统中，电网拓扑模型是图形建模系统根据用户所绘制的电网一次系统图自动生成的，大大简化了数据录入过程，减少了系统建设和维护的工作量和工作难度。

2.3 二次系统数据模型

二次系统模型主要是指保护设备、安全自动装置以及故障录波器等的模型。二次设备是为一次设备服务的，它的功能从属于一次设备，二次设备的模型包括设备静态模型、设备数据模型和设备原理模型。

主站系统至少应具备不同子站系统接入、主站系统间互联、公共数据服务接口等基本能力，在此基础上，建立继电保护及故障信息系统的的功能。同时，考虑到系统的互联、互通要求，以及所有功能对通信和数据交换的依赖性，对通信和数据交换等相关功能作出了相应规定。

总的要求：

无论该系统出现何种情况，本系统应绝对不能影响继电保护、故障录波器以及其他系统的安全、可靠及独立运行。

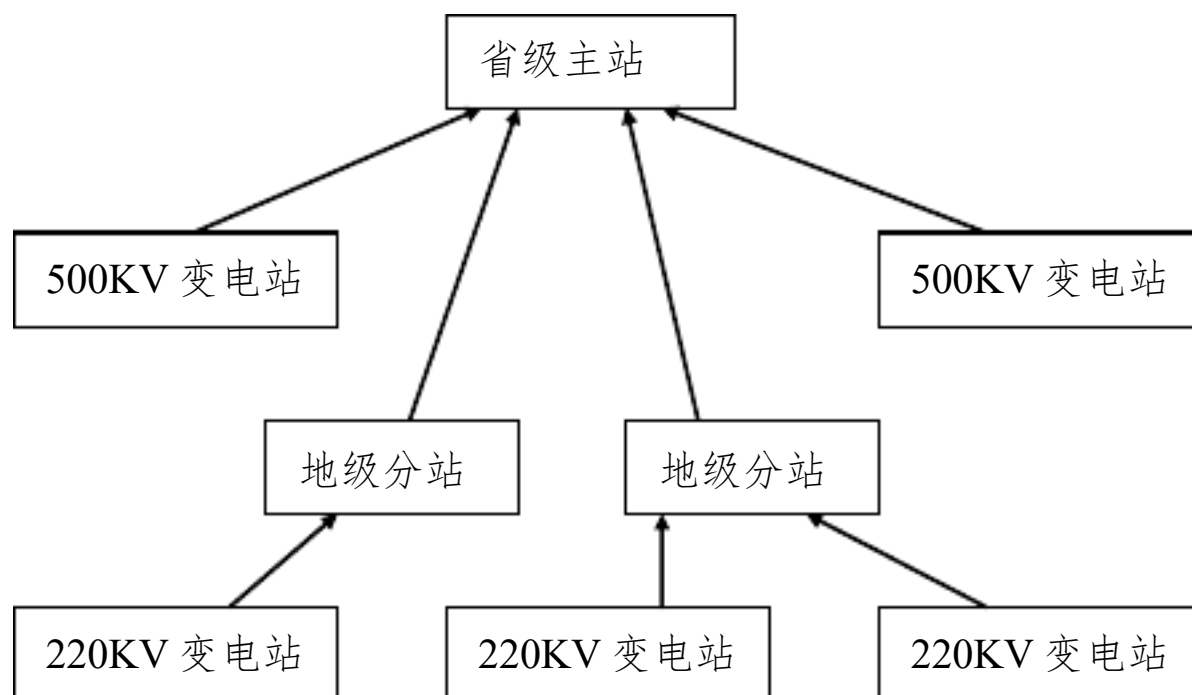
- 系统应能同时考虑继电保护人员、调度人员、现场运行人员和管理人员的需求。
- 系统应既能满足电网故障情况下对故障信息的快速采集、传送和分析应用，又能实现日常运行中对微机继电保护和故障录波器的监测功能。
- 系统具有良好的健壮性，能够长期稳定运行，界面友好，对偶然的误操作给出告警，并且不会由此导致不可恢复的错误。

能够根据用户的需求方便地进行功能扩展，如报表输出，管理功能增加等。

系统为子站对主站、分站对主站接入的免维护是本系统的一大突出特色，主站只需要对子站（分站）通道的参数进行配置，即可自动的召唤子站（分站）的各种配置文件生成模型描述文件，例如 SCD 描述、ICD 描述、ITB 描述、M2I 描述和 SVG 图形，通过这些描述文件系统的生成主站通信信息模型，从而与子站（分站）实现自动的通信，达到主站的免维护。由于调度分级和设备管辖的因素，这就在很大程度上简化和规范了主站的维护和管理工作，有利于系统建设的分布实施。

4、分级的管理和维护体系

系统采用分级管理和维护体系，不仅适应了调度和设备管辖分级的体制，而且能够很好的保证信息的一致性，减化维护的工作量，减低了管理的复杂性。系统分级体系结构：



在上述的结构下，各级分站不仅负责对接入子站信息的解释、存储，同时也负责对信息的共享转发，即根据其它主站的需要将接收到的子站信息转发到其它主站。

5、IEC61850 通信及对协议的特定映射体系

本系统遵循 IEC61850 通信协议和信息语义标识体系。但是，目前在系统中支持

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/188111026133006034>