



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102768750 A

(43) 申请公布日 2012. 11. 07

(21) 申请号 201210243244. 3

(22) 申请日 2012. 07. 13

(71) 申请人 云南云电同方科技有限公司

地址 650217 云南省昆明市经济开发区云大西路云电科技园云电同方科技有限公司

(72) 发明人 李本瑜 翟海燕 赵明 潘华 石恒初 余琳 严伟峰 何磊 翁绍辉

(74) 专利代理机构 昆明大百科专利事务所

53106

代理人 何健

(51) Int. Cl.

G06Q 50/06 (2012. 01)

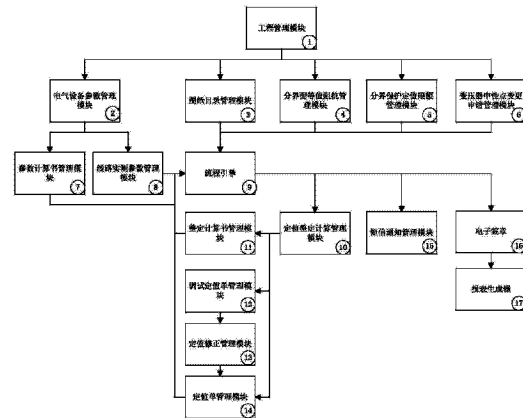
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 3 页

(54) 发明名称

省地县一体化继电保护整定计算全过程管理系统的实现方法

(57) 摘要

本发明是一种省地县一体化继电保护整定计算全过程管理系统的实现方法,该系统包括工程... 参数计算书管理模块(7)、线路实测参数管理模块(8)、流程引擎(9)、定值整定管理系统(10)、整定计算书管理模块(11)、调试定值单管理模块(12)、定值单修正管理模块(13)、定值单管理模块(14)、短信通知管理模块(15)、电子签章(16)、报表生成器(17)。本发明提供更丰富的数据展示手段,大大减少了定值计算专职人员的工作量,提高工作效率和经济效益,实现继电保护整定计算全过程无纸化、信息化、规范化、流程化闭环化管理。



1. 省地县一体化继电保护整定计算全过程管理系统的实现方法,其特征在于:采用基于WFMC标准的工作流引擎,系统基于SOA设计,底层采用标准C进行编写,前端为应用J2EE技术来构建,实现继电保护整定计算从前期参数和资料收集到计算、定值生成以及执行的全过程闭环管理;

系统结构为:用户客户端通过WEB服务器与功能组件连接,功能组件与工作流引擎连接,工作流引擎再与应用服务器连接;

其中,功能组件的模块连接结构为:工程管理模块分别与电气设备参数管理模块、图纸目录管理模块、分界面等值阻抗管理模块、分界保护定值限额管理模块、变压器中性点变更申请单模块连接;

电气设备参数管理模块分别连接参数计算书管理模块、线路实测参数管理模块;

参数计算书管理模块、线路实测参数管理模块、图纸目录管理模块、分界面等值阻抗管理模块、分界保护定值限额管理模块、变压器中性点变更申请单模块分别与工作流引擎模块连接;

参数计算书管理模块还分别与整定计算书管理模块、调试定值单管理模块、定值修正管理模块、定值单管理模块连接;

工作流引擎模块还分别与定值整定计算系统模块、短信通知管理模块、电子签章模块连接;电子签章模块还与报表生成器模块连接;

定值整定计算管理模块还分别与整定计算书管理模块、调试定值单管理模块、定值单管理模块连接;

调试定值单管理模块与定值单管理模块、定值单管理模块依序连接。

2. 如权利要求1所述的省地县一体化继电保护整定计算全过程管理系统的实现方法,其特征在于:系统运行环境典型配置计算机硬件包括:16G内存、2.4G4核CPU;软件:Tuxedo8.1、weblogic9.2;网络通信:10M局域网、VPN网络。

## 省地县一体化继电保护整定计算全过程管理系统的实现方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电力工程继电保护整定计算管理专业技术领域。是一种实现继电保护整定计算全过程无纸化、信息化、规范化、流程化闭环化管理系统。

### 背景技术

[0002] 目前电网规模不断扩大,新上变电站的速度越来越快,整定计算和数据管理的工作越来越复杂,而继电保护工作作为电网工作中的一个重要组成部分,其工作责任大、技术性强、任务繁重。继电保护专业人员每天面对诸如电网结构、保护配置、设备投退、运行方式变化及故障情况等各种信息,对它们进行正确的分析、处理和统计,工作十分繁重,并且上下级局之间、局与各厂站之间存在着许多重复性数据录入及维护工作,原有采用非结构化的电子 Word 或 Excel 文档,不利于产生规范化的数据,不能及时的开展数据统计和分析,形成真实有效的指标,导致不能有效贯彻和执行电网公司“指标化”工作思路。手工计算和纸质流转审批的方式使得工作效率过低,不能有效监督各个环节的工作时长,导致工作的延误,已经越来越不能适应当前的发展形势。

[0003] 在继电保护专业的日常业务中,保护定值的整定计算是其工作的主要部分。新建、扩建以及一次主设备的改造等工程都涉及到保护定值的整定计算,在进行计算之前,需要准确无误的计算资料,包括:一、二次图纸;线路设计参数;所带变压器、电容器、消弧线圈、电抗器、发电机等铭牌数据和厂家说明书;电压互感器、电流互感器变比和试验报告等。而整定计算前期资料报送涉及到基建单位、工程建设单、外单位以及各级调度机构之间配合,目前资料报送主要采用纸质、邮件、传真方式以及人工跑送的方式报送,相关人员忙于现场工作往往延误资料的报送的时间,甚至出现漏报、相互间扯皮情况,严重影响保护定值整定计算工作的开展,延误工程的投运。由于报送资料业务人员素质不一,填报资料五花八门,毫无规范可言,而且报送资料形式多样,不能很好的集中管理,资料借阅时只能独占,不能共享,还存在资料在借阅过程中丢失的风险,这样给继电保护整定计算的管理工作带来极大的困难,成为了继电保护整定计算工作的危险点。

[0004] 针对当前继电保护整定计算领域的问题,很多高校和公司做了有关的研究工作,继电保护方面的程序不断涌现,水平也有所提高。虽然继电保护整定计算程序已经发展成熟,但是由于受继电保护计算及管理工作复杂性、多样性等特点的制约,目前对继电保护整定计算专业全过程管理还是一个新课题,这方面的研究才刚刚起步。2010年7月26日,由石家庄供电公司提出的申请号为“201010235901.0”继电保护定值整定管理系统提供了一种能自动实现定值计算、定值单网络共享以及装置定值自动整定的系统;定值整定计算和定值单网络流转、共享只是继电保护整定计算全过程管理的一部分,没有完全实现继电保护整定计算全过程信息化、规范化、流程化的闭环管理。

[0005] 另一方面,省、地、县三级调度继电保护之间如何在业务上实现“横向协同、纵向贯通”,数据集中统一管理,同时满足继电保护整定计算过程信息化、规范化、流程化的闭环的

管理,为各级领导、各级部门的决策,提供更加全面、准确、及时的信息,保障电力系统安全运行。

[0006] 综上所述,目前电力继电保护整定计算过程管理存在如下不足之处:

[0007] 1、上报的电气设备参数资料五花八门,没有规范可言;上报方式有传真、Email、QQ、纸质等方式递送,途径不一,增加了资料的收集和整理难度,而且往往因为工期紧张,人员忙于现场工作往往延误资料的报送的时间,甚至出现漏报;

[0008] 2、信息无法共享,资料借阅不方便;

[0009] 3、资料收集与整定计算脱节,其中需要人为计算生成参数计算书,工作复杂,容易出错,是整定计算过程管理中的一个薄弱环节;

[0010] 4、流程无法固化,难于实现继电保护整定计算信息化、规范化、流程化的全过程闭环管理。

## 发明内容

[0011] 本发明要解决的问题是提供一种实现省、地、县三级调度继电保护整定计算全过程无纸化、信息化、规范化、流程化闭环化的一体化管理系统。

[0012] 为了解决以上问题,本方案采取的技术方案是:

[0013] 省地县一体化继电保护整定计算全过程管理系统的实现方法,本发明特征在于:采用基于WFMC标准的工作流引擎,系统基于SOA设计,底层采用标准C进行编写,前端为应用J2EE技术来构建,实现继电保护整定计算从前期参数和资料收集到计算、定值生成以及执行的全过程闭环管理;

[0014] 系统结构为:用户客户端通过WEB服务器与功能组件连接,功能组件与工作流引擎连接,工作流引擎再与应用服务器连接;

[0015] 其中,功能组件的模块连接结构为:工程管理模块分别与电气设备参数管理模块、图纸目录管理模块、分界面等值阻抗管理模块、分界保护定值限额管理模块、变压器中性点变更申请单模块连接;

[0016] 电气设备参数管理模块分别连接参数计算书管理模块、线路实测参数管理模块;

[0017] 参数计算书管理模块、线路实测参数管理模块、图纸目录管理模块、分界面等值阻抗管理模块、分界保护定值限额管理模块、变压器中性点变更申请单模块分别与工作流引擎模块连接;

[0018] 参数计算书管理模块还分别与整定计算书管理模块、调试定值单管理模块、定值修正管理模块、定值单管理模块连接;

[0019] 工作流引擎模块还分别与定值整定计算管理模块、短信通知管理模块、电子签章模块连接;电子签章模块还与报表生成器模块连接;

[0020] 定值整定计算管理模块还分别与整定计算书管理模块、调试定值单管理模块、定值单管理模块连接;

[0021] 调试定值单管理模块与定值单管理模块、定值单管理模块依序连接。

[0022] 本发明系统运行环境典型配置计算机硬件包括:16G内存、2.4G4核CPU;软件:Tuxedo8.1、weblogic9.2;网络通信:10M局域网、VPN网络。

[0023] 本发明是针对继电保护专业对保护整定计算过程管理现状,提出一套专业信息化

管理系统,实现继电保护整定计算全过程的闭环管理,并对整个过程管理进行监控和跟踪,为调度提供更丰富的数据展示手段,大大减少了继电保护专职人员的工作量,提高工作效率,实现继电保护整定计算全过程信息化、规范化、流程化闭环化管理。

[0024] 其中定值整定计算是电力调度控制中心工作中一个重要组成部分,它直接影响电网的运行。在保障电网安全稳定、高效运行方面,发挥着至关重要的作用。按照“统筹协调能力强,计划水平高,风险分析深,运行方式及方案正确、及时”的发展目标,需要推进一体化的继电保护整定计算全过程管理机制建设,加强管理核心业务流程的一体化,保障电网安全运行。

[0025] 本发明采用先进适用的计算机软硬件技术,构建了高可靠性、高稳定性和高效的业务服务平台,为各级领导、各级部门的决策,提供更加全面、准确、及时的信息。同时满足了各级调度间保护定值单的网上传递、审核和状态追踪,大幅度地提高各部门的工作效率及操作准确率。

[0026] 在流程引擎的性能方面,采用 SOA 架构、远程调用和本地调用分离、集群技术、本地缓存技术、运行库和历史库分离、流程数据与业务数据分离、基于事件模式驱动流程流转等技术手段,提供卓越的流程处理性能,可以满足各种高并发要求的生产环境。

[0027] 在系统性能方面,系统底层采用标准 C 进行编写。在大用户量和大数据量的并发访问的情况下能高效稳定运行。同时,系统扩展性强,能够适应今后业务数据及使用人员的增长。

[0028] 通过对系统的性能进行了测试,对将来系统上线之后的用户数、访问量和数据量进行了估算,利用专业测试软件进行了系统的性能测试。同时系统利用 SOA 架构、数据压缩技术与非结构化数据处理技术,能很好的满足较大并发访问和大数据量交互的业务需求,保证了系统在全网范围内大集中应用的可行性。

[0029] 系统在遵循 WFMC 规范的前提下,很好地支持了面向电网业务流程模式及人工环节的处理。

[0030] 支持灵活的人工环节分派策略,例如可以实现基于机构、角色、岗位、人员以及任意动态组合的方式进行任务的分派,也可以基于业务规则的方式进行灵活的任务分派。

[0031] 支持灵活的业务流程版本调整,分水岭模式。一刀切模式和特事特办模式。

[0032] 支持丰富的流程模式,如回退、自由流、会签、灵活的任务分派和处理等。

[0033] 支持灵活的组织模型,用户既可以采用自带的组织机构和权限模型,同时能够和用户现有的组织机构和权限系统无缝整合。

[0034] 系统基于工作流引擎平台构建省、地、县调的业务流程应用,该工作流引擎更加灵活稳定,能够支撑各种业务流程的流转处理,能够快速灵活的调整流程,各个流程环节的处理更为稳定、实时、高效。

[0035] 本发明包括工程管理模块、电气设备参数管理模块、图纸目录管理、分界面等值阻抗管理模块、分界保护定值限额管理模块、变压器中性点管理模块、参数计算书管理模块、线路实测参数管理模块、流程引擎、定值整定管理模块、整定计算书管理模块、调试定值单管理模块、定值单修正管理模块、定值单管理模块、短信通知管理模块、电子签章、报表生成器;其中:

[0036] (1)工程管理模块

[0037] 本功能模块实现一个具体工程的建立和管理,由工程建设单负责填写工程概况、计划时间、以及工程相关资料,按继电保护专业设定的时限进行上报,负责整定计算的人员对上报的工程进行审核受理。

[0038] (2)电气设备参数管理模块

[0039] 本功能模块实现定值整定计算需要资料收集,这是进行定值计算的前提。变压器、电容器、消弧线圈、电抗器、发电机等铭牌数据和厂家说明书;电压互感器、电流互感器变比和试验报告;线路设计参数等。工程建设单位填写相关资料信息,签章分批上报继电保护专业,继电保护专业对工程建设单位上报的信息进行审核,审核通过进行签收,不通过则退回建设单位重新填报。

[0040] 报送资料详细说明:

[0041] 线路参数包括线路名称、导线型号、电压等级、线路长度、正序电阻、正序电抗、零序电抗、零序电阻、互感阻抗、同塔双回部分长度、线路热稳电流等;

[0042] 变压器分两圈变、三圈变、四圈变,参数包括变压器编号、变压器型号、变压器类型、额定容量-高压侧、额定容量-中压测、额定容量-低压侧、额定电压-高压侧、额定电压-中压测、额定电压-低压侧、额定电流-高压测、额定电流-低压侧、额定电流-平衡绕组侧、阻抗电压-高中、阻抗电压-高低、阻抗电压-中低、控制损耗、空载电流、接线组别、零序阻抗-高压侧输入,中压测开路,低压侧开路、零序阻抗-高压测输入,中压测短路,低压侧开路、零序阻抗-中压测输入,高压侧开路,低压侧开路、生厂家等;

[0043] 发电机参数包括发电机编号、发电机型号、额定功率、额定电压、额定电流、功率因素、次暂态电抗、暂态电抗、同步电抗、负序电抗、生产厂家等;

[0044] 电容器参数包括电容器所属线路名称、三相额定容量、额定电压、额定电流、型式(单相或者三相)、单项阻抗、三相总损耗、电容器开关 CT 变比、电容器母线侧套管 CT 变比、电容器中性点侧 CT 变比等;

[0045] 电抗器参数包括电抗器所属线路名称、三相额定容量、额定电压、额定电流、型式(单相或者三相)、单项阻抗、三相总损耗、中性点小电抗值、中性点小电抗过负荷能力、主电抗器线路侧 CT 变比、主电抗器中性点测 CT 变比、中性点 CT 变比等。

[0046] (3)图纸目录管理模块

[0047] 本功能模块主要实现整定计算所需图纸上报和目录管理,包括主接线图、正序网图、零序网图、保护配置图、一、二次图纸等,工程建设单位填写整定计算所需图纸及其目录信息,签章分批上报继电保护专业,继电保护专业对工程建设单位上报的信息进行确认签收。

[0048] (4)分界面等值阻抗管理模块

[0049] 本功能模块主要实现了省、地(县)各级继电保护分界面等值阻抗交换。将继电保护分界面等值阻抗录入系统,系统签章后发送到需要交换继电保护分界的目标单位,目标单位接收后签收。

[0050] (5)分界保护定值限额管理模块

[0051] 本功能模块主要实现了省、地(县)各级继电分界保护定值限额下达。将继电保护定值限额录入系统,系统签章后下达到目标单位,目标单位接收后签收。

[0052] (6)变压器中性点接地方式变更申请

[0053] 本功能模块主要实现了省、地、县各级继电保护变压器中性点接地方式变更申请。将继电保护变压器中性点接地方式变更申请录入系统,系统签章后提交到目录目标单位,目标单位接收后受理。

[0054] (7)参数计算书管理模块

[0055] 本功能模块主要实现参数计算书的生成及三级审批管理,参数计算书通过整合建设单位上报的参数资料,系统自动与经典参数对比,智能判断参数计算所需值(支持人工修改),计算线路部分的正序、零序阻抗以及阻抗角度、全线正序阻抗、全线零序阻抗、全线互感阻抗、标么值、变压器阻抗电压值等。生成参数计算书手稿后发往调度控制中心进行三级审批。

[0056] (8)线路实测参数管理模块

[0057] 实现线路实测参数的管理,由计算人员填写相关要求后发给线路参数测试单位,由测试单位要求填写并上报线路实测值。报写完毕后签章报继电保护确认签收。

[0058] (9)流程引擎

[0059] 本模块实现继电保护整定计算所有业务在网络上的流转,并负责业务数据、操作历史数据的存储以及流程处理权限的操作。

[0060] (10)定值整定计算管理模块

[0061] 定值整定计算管理模块根据导入的参数计算书、电气设备参数分界、分界面等值阻抗、分界保护定值、电气元件等资料自动计算生成整定计算书、定值单;

[0062] (11)整定计算书管理模块

[0063] 整定计算书是定值整定计算管理模块根据提供的电气设备参数、一、二次图纸、参数计算书、分界等值阻抗、分界保护定值限额、变压器中性点等资料导入系统后自动生成的整定计算书按附件的方式导入系统,并填写本次整定计算保护配合定值等存在的问题及解决方案,发给审核人、批准人进行审核和批准。

[0064] (12)调试定值单管理模块

[0065] 调试定值单是定值整定计算管理模块根据提供的电气设备参数、一、二次图纸、参数计算书、分界等值阻抗、分界保护定值限额、变压器中性点等资料导入系统后自动生成定值单,生成的 EXCEL 版的定值单按导入系统,系统自动解析定值单数据,结构化存储于数据库,由整定计算人员负责将调试定值单发送到调试单位,由调试单位按照系统要求填写相关调试信息,如现场保护装置打印定值清单,CT、PT 变更、版本号、校验码以及调试定值单反馈意见等相关信息,并由系统反馈给整定计算人员。

[0066] (13)定值单修正管理模块

[0067] 本模块根据电气设备的设计参数、实测参数以及调试定值单的反馈信息,判断是否需要修改保护定值,修改保护定值后进行审核、归档。

[0068] (14)定值单管理模块

[0069] 本功能模块主要实现定值单的录入、审核、批准、发放、签收、执行等流程处理。定值单管理模块具体包含以下功能:定值单录入、定值单审批流转、定值单发放、定值单签收、定值单执行、定值单归档、定值单统计、定值单查询浏览。

[0070] (15)短信通知管理模块

[0071] 本模块实现业务在流转的过程中,通知发送短信的方式通知相关人员处理,大大

提业务处理的及时性,不因相关人员不在电脑面前而延误办公而影响效率。

[0072] (16)电子签章

[0073] 本模块实现关键报表的签名、签章管理。

[0074] (17)报表生成器

[0075] 本模块实现报表生成,业务数据通过报表生成器组织,通过生成带封面的 PDF 文档,提供用户查询和打印。

[0076] 本系统设有一个流程引擎与电气设备参数管理模块、图纸目录管理、分界面等值阻抗管理模块、分界保护定值限额管理模块、变压器中性点管理模块、参数计算书管理模块、线路实测参数管理模块、流程引擎、定值整定管理模块、整定计算书管理模块、调试定值单管理模块、定值单修正管理模块、定值单管理模块、短信通知管理模块、电子签章相连,主要是用来处理各个功能模块的业务流转,并承担短信通知、电子签章事件的触发,是整个系统的核心处理连接器。

[0077] 其中工程管理模块与电气设备参数管理模块、图纸目录管理,分界面等值阻抗管理模块、分界保护定值限额管理模块、变压器中性点管理模块相连,基建单位通过工程管理模块向继电保护计算组上报整定计算工程概况,工程上报后通过参数管理模块、图纸目录管理分批次上报线路参数、变压器参数、发电机参数、电容器参数、电抗器参数、主接线图、正序网图、零序网图、保护配置图、一、二次图纸等;线路参数上报计算组签收后,根据线路实测情况通过线路实测参数管理模块上报线路实测参数值;通过分界面等值阻抗管理模块和流程引擎交换各级调度继电保护分界面等值阻抗资料;通过分界保护定值限额管理模块和流程引擎下达继电保护定值限额;通过变压器中性点变更申请管理模块提交继电保护变压器中性点接地方式变更申请。通过电气设备参数管理模块、图纸目录管理,分界面等值阻抗管理模块、分界保护定值限额管理模块、变压器中性点管理模块的应用从而实现规范资料上报,以网络方式流转减轻了工作人员的工作量,提高办事效益,并且减少了工作人员两地奔跑的费用开销,取得一定的经济效益。

[0078] 上报资料时通过电子签章系统自动在上报资料上签署上报人所在单位或者部门公章,再通过流程引擎将数据传送到整定计算人员。整定计算人员签收资料后,系统自动将资料导入参数计算书管理模块,参数计算书管理模块设有参数取值智能判断器和参数计算器,参数取值智能判断器将设定好的参数经典值和参数设计值进行比较,判断其偏差值是否在经验值允许范围内,如果不在,则取经典值作为计算依据;否则取设计值作为计算依据。根据参数取值智能判断器选定参数计算值后,通过参数计算器计算线路部分的正序、零序阻抗以及阻抗角度、全线正序阻抗、全线零序阻抗、全线互感阻抗、标么值、变压器阻抗电压值等,并生成参数计算书手稿,参数计算书手稿通过流程引擎发往相关人员和负责人进行审核和批准,之后形成正式参数计算书以供查阅和其他功能模块使用。

[0079] 生成参数计算书后,系统自动将参数计算书、电气元件图、保护定值限额、分界面等值阻抗等资料导入定值整定计算管理模块,定值整定计算管理模块设置有强大的定值整定计算器,其根据提供的相关资料选择保护类型后自动计算生成整定计算书和定值单。

[0080] 从参数收集到参数计算书的生成,再到整定计算书和定值单的生成,都由系统自行处理,极少需要人工参与,计算人员只需要对整个过程进行监管,极大减少工作人员的劳动强度,提高计算的准确率。



[0081] 生成定值单由系统负责导入调试定值单管理模块,通过流程引擎发送到电厂进行现场调试,调试完毕后将调试结果反馈给整定计算人员,整定计算人员将调试结果、参数信息和实测值导入到定值单修正管理模块,定值单修正管理模块根据提供的信息对定值单进行修正,生成正式定值单。

[0082] 生成正式定值单后,通过定值单管理模块进行流转审批,并发放到调度台和运行部门执行。定值单管理模块设有自动识别替换定值单、自动归档等功能,保证同一保护设备上运行唯一一套定值,有效避免运行定值混淆,保证设备安全运行。

[0083] 短信通知管理模块、电子签章与流程引擎相连,当业务通过流程引擎流转时,流程引擎会触发一个事件发给短信通知管理模块,短信通知管理模块接收到流程引擎触发的事件时会发送短信通知相关系统人员进行处理;而流程完成后同样会触发一个事件,同过电子签章、报表生成器生成报表并签公章。

[0084] 当工程的整定计算完成时,系统自动将相关资料按厂站归类并按工程打包存放,方便借阅。

#### 附图说明

[0085] 图 1 为本发明结构框图;

[0086] 图 2 为本发明工作原理图;

[0087] 图 3 为本发明应用时的操作流程图。

#### 具体实施方式

[0088] 见图 1,省地县一体化继电保护整定计算全过程管理系统的实现方法,本发明特征在于:采用基于 WFMC 标准的工作流引擎,系统基于 SOA 设计,底层采用标准 C 进行编写,前端为应用 J2EE 技术来构建,实现继电保护整定计算从前期参数和资料收集到计算、定值生成以及执行的全过程闭环管理;

[0089] 系统结构为:用户客户端通过 WEB 服务器与功能组件连接,功能组件与工作流引擎连接,工作流引擎再与应用服务器连接;

[0090] 其中,功能组件的模块连接结构为:工程模块分别与电气设备参数管理模块、图纸目录管理模块、分界面等值阻抗管理模块、分界保护定值限额管理模块、变压器中性点变更申请单模块连接;

[0091] 电气设备参数管理模块分别连接参数计算书管理模块、线路实测参数管理模块;

[0092] 参数计算书管理模块、线路实测参数管理模块、图纸目录管理模块、分界面等值阻抗管理模块、分界保护定值限额管理模块、变压器中性点变更申请单模块分别与工作流引擎模块连接;

[0093] 参数计算书管理模块还分别与整定计算书管理模块、调试定值单管理模块、定值修正管理模块、定值单管理模块连接;

[0094] 工作流引擎模块还分别与定值整定计算管理模块、短信通知管理模块、电子签章模块连接;电子签章模块还与报表生成器模块连接;

[0095] 定值整定计算管理模块还分别与整定计算书管理模块、调试定值单管理模块、定值单管理模块连接;

[0096] 调试定值单管理模块与定值单管理模块、定值单管理模块依序连接。

[0097] 本发明系统运行环境典型配置计算机硬件包括：16G 内存、2.4G4 核 CPU；软件：Tuxedo8.1、weblogic9.2；网络通信：10M 局域网、VPN 网络。

[0098] 图 2 为应用于电力系统的一种省、地、县三级调继电保护定值整定计算全过程管理系统的工作原理图，系统以工程为单位作为一个工程包，通过工程管理模块 1 建立工程，工程受理后通过工程资料填报模块 2 上报相关的工程资料包括：电气设备参数管理模块 3、线路实测参数管理模块 6、图纸管理模块 7、分界面等值阻抗管理模块 8、分界保护定值限额管理模块 9、变压器中性点变更申请管理模块 10，通过流程引擎上报、签收工程资料，生成电气设备参数、线路实测参数、电气图纸 13、分界面等值阻抗 14、分界保护定值限额 15、变压器中性点变更单 26，生成的电气设备参数参通过参数计算器 4 计算生成参数计算书手稿，参数计算书手稿送到参数计算书管理模块进行三审后生成参数计算书 12。而在每个流转的过程中，流程引擎 11 与短信通知管理模块 28 接口，发送短信通知相关人员处理业务。业务流转完后将系统生成的电气设备参数 27、线路实测参数、分界面等值阻抗 14、分界保护定值限额 15、变压器中性点变更单 26、参数计算书 12、电气图纸 13 等资料导入定值整定计算管理模块，通过定值整定计算管理模块生成整定计算书 17、定值单 18（调试定值单、正式定值单），调试定值单通过调试定值单管理模块 20 发调试单位进行调试，调试结果、电气设备设计参数、测试参数传给定值修正管理模块 21 修正定值，生成正式定值单，定值单通过定值单管理模块 22 三审、发放、执行环节后归档，形成一个完整的工程资料箱 23，通过报表生成器 24、电子签章 25 生成 PDF 文档提供用户查看。

[0099] 图 3 为应用于电力系统的一种省、地、县三级调度继电保护定值整定计算全过程管理系统的操作流程，其操作步骤如下：

[0100] (1) 工程建设单位工程管理模块建立工程概况、计划时间等基本信息，向继电保护专业上报工程，上报受继电保护专业时间限制；

[0101] (2) 继电保护专业审核工程情况，符合要求受理工程；

[0102] (3) 工程受理后，建设单位方可上报工程相关资料；

[0103] (4) 建设单位上报电气设备参数，包括线路设计参数、变压器铭牌参数、发电机铭牌参数、电容器铭牌参数、电抗器铭牌参数以及相关资料，盖章分批次提交到继电保护专业，继电保护专业签收后生成电气设备参数资料；

[0104] (5) 建设单位上报图纸及图纸目录相关信息，盖章分批次提交到继电保护专业，继电保护专业签收后签章生成图纸目录资料；

[0105] (6) 继电保护计算人员根据上报的电气设备参数，系统与经典参数比较生成参数计算书手稿，然后发调度控制中心进行审核、批准，批准后生成参数计算书；

[0106] (7) 涉及上下级继电专业的整定计算，上下级之间进行分界面等值阻抗交换，签收后形成分界面等值阻抗资料；

[0107] (8) 涉及上下级继电专业的整定计算，下级接收上级继电保护专业下达的分界保护定值限额，签收后形成分界保护定值限额资料；

[0108] (9) 涉及到变压器中性点变更的，向继电保护专业提出申请，受理后形成变压器中性点；

[0109] (10) 建设单位将线路实测参数上报电保护专业，继电保护整定计算人员签收后生

成线路实测参数资料；

[0110] (11) 继电保护计算人员将收集的工程资料(电气设备设计参数、图纸资料、参数计算书、分界保护定值限额、分界面等值阻抗、变压器中性点等资料)导入定值整定计算管理模块,生成整定计算书、正式定值单或者调试定值单。

[0111] (12) 整定计算书以附件的方式导入系统,发送到调度控制中心进行审核、批准后系统自动签章生成整定计算书；

[0112] (13) 整定计算人将调试定值单发送调试单位,由调试单位进行调试；

[0113] (14) 调试单位根据现场调试结束反馈调试信息给整定计算人员；

[0114] (15) 继电保护整定计算人员通过电气设备设计参数、实测参数、调试反馈信息修正定值,形成正式定值单；

[0115] (16) 整定计算部门将正式定值单(定值整定计算管理模块自动生成的定值单文件或者根据计算结果手工录入的定值单文件)导入系统,填写软件版本号、CRC 校验码、运行说明等相关信息,根据需要设定待替换定值单,发送给流程引擎,严格执行三级审批制度。

[0116] (17) 定值单三级审批通过后继电保护整计算人员将整定计算部门计算并审核后的定值单过系统发放至定值单各相关执行部门(设备维护部门、运行部门、调度部门),同时系统可以以手机短信的形式通知各部门的责任人。

[0117] (18) 定值单各相关执行部门(设备维护部门、运行部门、调度部门)的责任人登陆系统,认真核对定值单定值信息,查看执行要求,确定无问题之后进行签收；

[0118] (19) 调度员根据现场、调度实际情况考虑定值单执行是否能进行,如果没有问题则签收；

[0119] (20) 基层单位和调度签收完毕后,定值单自动转入执行环节；

[0120] (21) 现场运行人员核对并执行定值后,向当值调度员汇报定值通知单执行完毕,并填写现场执行情况,如果定值更改执行人必须及时填写回执单将执行情况反馈回整定计算部门。

[0121] (22) 定值通知单核对、执行完毕后,现场运行人员向当值调度员汇报,当值调度员在系统上记录通知单的调度员(下令人)、执行人(现场定值执行人和现场运行人员)、执行时间、执行情况,填写完成后反馈到整定部门。如无问题或问题处理后,定值单按厂站整理归档。系统存储一份完整的并记录记录定值变更、执行的所有过程,以备查询。

[0122] (23) 定值单执行后由调度员归档或系统 15 天后自动归档,系统将所有已经执行或未执行的定值单按供电局、厂站名称、设备类型、保护装置按树形机构进行归档；

[0123] (24) 定值单归档后转入运行定值保存,提供厂站、相关单位网上浏览、打印、备份定值单；

[0124] (25) 定值单归档时如果设置有待替换定值单,系统自动将待替换的定值单转历史,另外提供人工转历史功能,确保了定值单的唯一性。

[0125] (26) 定值单执行完毕归档后,完成整定计算全过程管理工作,所有资料(工程信息、电气设备参数、图纸资料、参数计算书、分界保护定值限额、分界面等值阻抗、变压器中性点、整定值计算书、定值单等)存放在工程资料箱中,以备查询；资料以签章的 PDF 文档提供查阅、打印、备份。

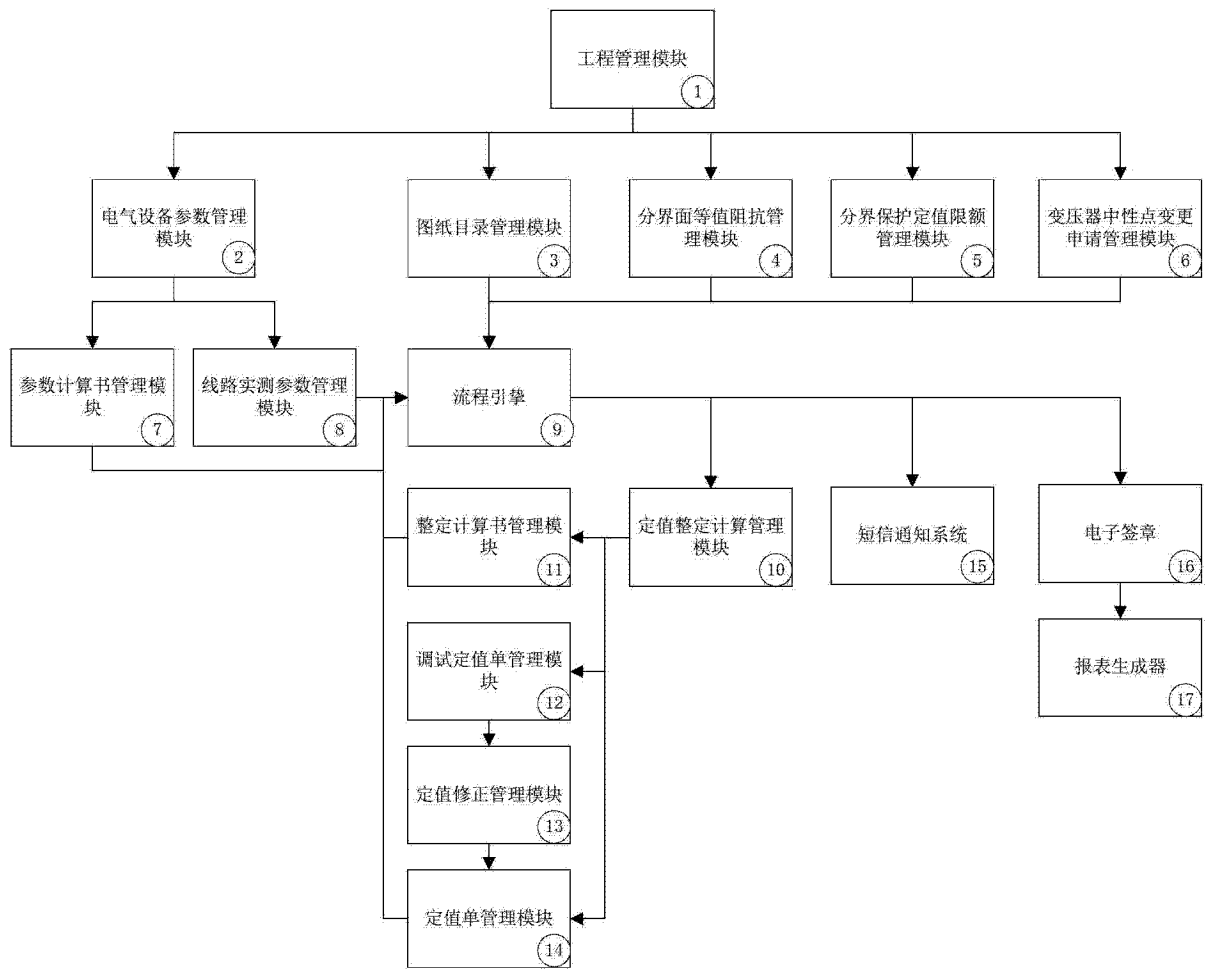


图 1

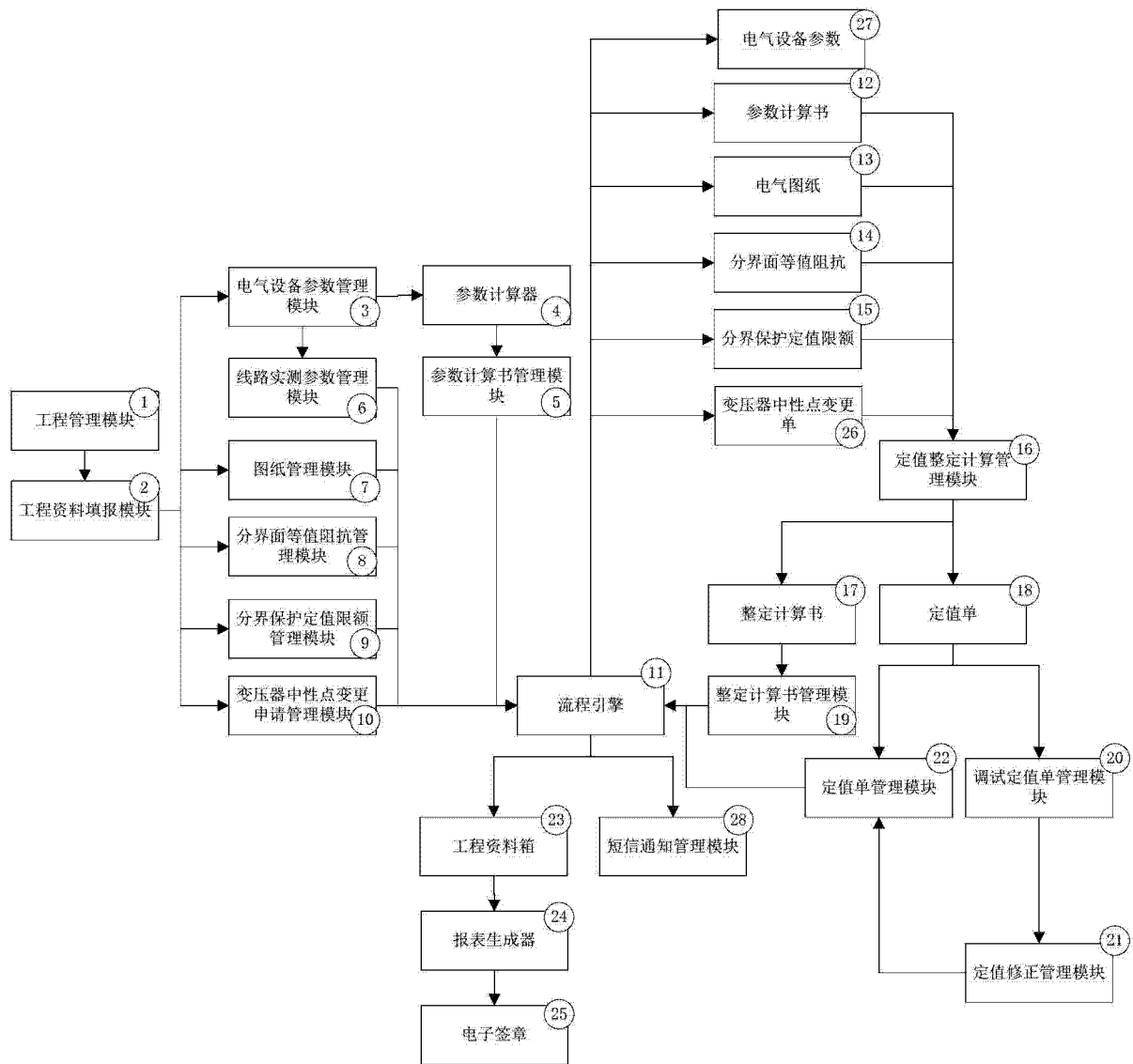


图 2

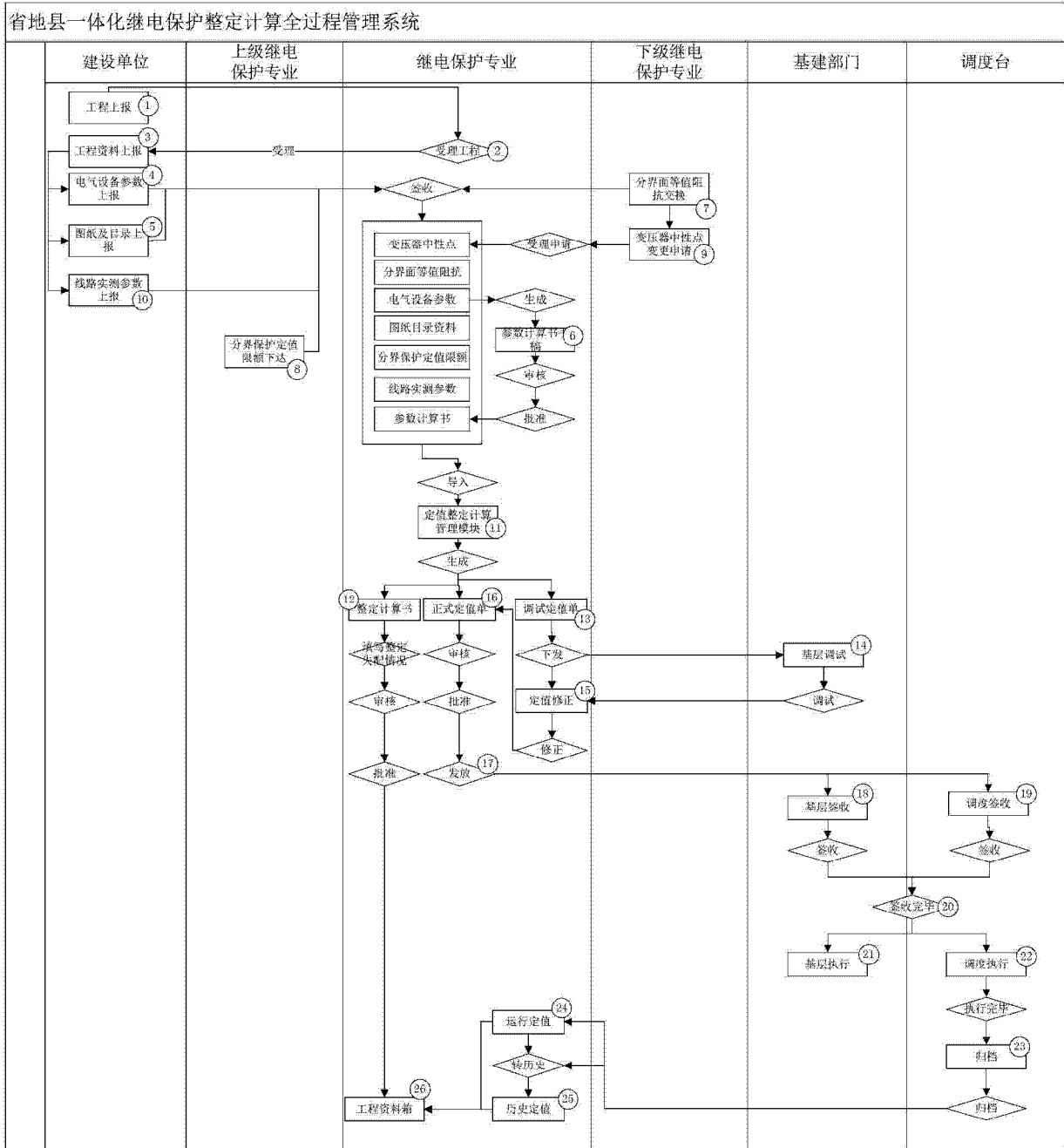


图 3