



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105574652 B

(45)授权公告日 2020.08.18

(21)申请号 201510925157.X

(22)申请日 2015.12.10

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105574652 A

(43)申请公布日 2016.05.11

(73)专利权人 国网山东省电力公司经济技术研究院

地址 250000 山东省济南市槐荫区纬十路111号

专利权人 国家电网公司

(72)发明人 吴奎华 吴健 王建 郑志杰
杨波 梁荣 冯亮 孙伟 王飞
张晓磊 杨慎全 杜鹏 武勇
李昭 张雯 李凯 刘淑莉
卢兆军 卢志鹏 王洪伟

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

代理人 张勇

(51)Int.Cl.
G06Q 10/06(2012.01)
G06Q 50/06(2012.01)

(56)对比文件
CN 103489139 A,2014.01.01
CN 102722764 A,2012.10.10
CN 104124756 A,2014.10.29

审查员 胡平

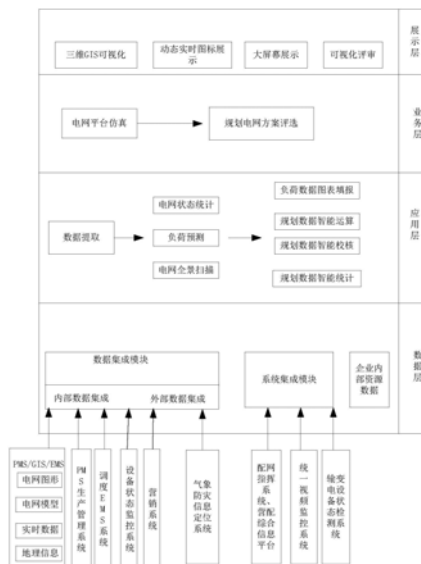
权利要求书3页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种智能配电网规划大数据管控系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种一种智能配电网规划大数据管控系统及方法,包括:数据层构建全局配电网规划模型;建立包含电网设备、图形标准以及电网运行信息的基础数据字典;应用层对设定区域内电网设备及电网运行状态进行统计分析及时负荷实测分析;实现电网负荷数据图表的自动填报、规划数据智能运算、规划数据智能校核、规划数据智能统计及汇总;业务层对规划电网方案进行评选;展示层对规划设计成果的集中展示、共享和信息发布。本发明以基础地理信息、电网空间和属性专题信息及电网运行实时信息等多源海量数据为核心,有效整合系统内规划设计数据资源,建立电网规划设计综合信息平台,夯实电网规划设计信息化基础。



CN 105574652 B

1. 一种智能配电网规划大数据管控系统,其特征是,包括:数据层、应用层、业务层和展示层;

所述数据层,通过企业服务总线和数据交换平台的数据交换技术,采集配电网内部电网信息数据和外部电网信息数据,构建包括电网设备的层次关系和拓扑关系的全局电网规划模型;同时建立包含电网设备、图形标准以及电网运行信息的基础数据字典;

全局电网规划模型的拓扑关系构建过程如下:

实现输变电主网模型与配网模型的贯通,调度EMS系统已建立了完整的输变电主网模型,配网自动化提供部分配网模型,PMS生产管理系统提供补充的配网模型和低压模型;

输变电主网模型与配网模型进行模型拼接,并建立不同模型间的对应关系,对接收到的数据进行交互集成;

所述应用层,包括应用层服务器,所述应用层服务器基于数据层的数据,对设定区域内电网设备及电网运行状态进行统计分析及时实负荷实测分析;同时根据负荷实测分析的需要,实现电网负荷数据图表的自动或半自动填报、规划数据智能运算、规划数据智能校核、规划数据智能统计及汇总;

所述应用层获取配电网运行的实时数据、原始量测数据和电网运行状态数据信息,进行数据归一化处理后,提取并统计电网规模、供电质量、电网结构、装备水平、供电能力、智能化水平以及经营状况相关数据,实时对电网现状进行全景扫描;

建立电网规划评审、电力工程设计评审管理平台,实现规划、设计、项目评审业务全过程管理;实现预评审管理、正式评审记录留存、收口审核、评审意见、通用设计、造价、评审业务数据统计分析、评审进度、评审、评审月报统计、评审计划、评审成果管理及归档评审业务的全面信息化;

所述业务层,用于为电网仿真平台提供数据支撑,对电网运行态势进行模拟仿真,并根据仿真结果,对规划电网方案进行评选;通过与电网仿真平台建立数据交互,为电网仿真平台提供数据支撑,实现对电网运行态势的模拟仿真;

将实时数据断面同步至电网仿真平台,精确模拟仿真交直流大电网、特高压接入以及配电网的运行态势,得到电网潮流和电网短路电流的仿真结果;以电网潮流、电网短路电流、电网稳定性以及电网经济性数据作为规划方案评价指标,采用层次分析法确定指标权重,用TOPSIS方法进行规划电网方案的评估;

对于多个不同的规划电网方案的评估结果,按照设定规则进行在线比选,最终得到优选的规划电网方案;

所述展示层,以二维或三维一体化GIS展示、动态指标图表展示为基础,融合多屏拼接技术,实现对规划设计成果的集中展示、共享和信息发布。

2. 如权利要求1所述的一种智能配电网规划大数据管控系统,其特征是,所述配电网内部电网信息数据包括:从PMS生产管理系统、调度EMS系统、电网GIS系统、智能配网运行监控系统、规划计划管理平台、用电信息采集系统以及电能质量监测系统采集到的电网相关数据;

配电网外部电网信息数据包括:从雷电信息定位系统、气象信息系统以及防灾减灾系统采集到的实时数据;

所述数据层包括:用于与上述系统进行数据交换的接口,用于集成配电网内部电网信

息数据和配电网外部电网信息数据的数据集成模块,用于与外部配网指挥系统、营配综合信息平台、统一视频监控系統以及输变电设备状态检测系统进行集成的系统集成模块,以及企业内部资源数据模块。

3. 如权利要求1所述的一种智能配电网规划大数据管控系统,其特征是,所述应用层服务器包括:报表服务器、模型服务器、关系数据库服务器和实时数据库服务器;

所述报表服务器,用于处理数据库交互,客户端服务申请响应,提供各类数据服务,提供统一界面运行报表数据管理、权限管理、报表维护、访问控制和插件维护;

所述模型服务器,用于根据配电网模型搭建数据关系模型;

所述关系数据库服务器,用于保存配电网数据关系,供报表服务器调取;

所述实时数据库服务器,用于存储服务器端所有填报的数据以及系统相关的配置。

4. 如权利要求3所述的一种智能配电网规划大数据管控系统,其特征是,所述报表服务器内部设定各种配电网规划表格模板,并能够根据配电网规划表格模板进行增删行列、任意合并拆分单元格、插入文字框、图形对象及设置单元格属性操作;

进行系统在线自动统计:自动获取数据层的规划数据,并将数据自动填充到配电网规划表格模板中。

5. 如权利要求4所述的一种智能配电网规划大数据管控系统,其特征是,所述规划数据的智能运算具体为:进行规划表格的数据运算,所述数据运算包括表内表间运算,支持按条件选择计算,支持跨报表期运算、取上期和累计运算;

所述报表服务器根据表内公式、表间公式或跨任务公式进行自动运算,并根据运算公式和审核条件进行舍位平衡。

6. 如权利要求1所述的一种智能配电网规划大数据管控系统,其特征是,所述规划数据智能校核具体为:检查所填报数据是否满足设定的勾稽关系,按照设定的报表模板规则对填报的数据进行自动的数据检查,对于不符合设定的报表模板规则指标数据予以标示,并自动定位到单元格。

7. 如权利要求1所述的一种智能配电网规划大数据管控系统,其特征是,所述规划数据智能统计具体为:对数据汇总、按指定条件汇总以及多报表期汇总;其中,数据汇总包括所有数据进行统计分析,查询上报情况、审核情况、锁定情况、审批情况,以表格的形式列出查询结果,并标明各类数据用户的数量。

8. 一种如权利要求1所述的智能配电网规划大数据管控系统的实现方法,其特征是,包括以下步骤:

(1) 通过数据接口分别与PMS生产管理系统、调度EMS系统、电网GIS系统、智能配网运行监控系统、规划计划管理平台、用电信息采集系统、电能质量监测系统、雷电信息定位系统、气象信息系统以及防灾减灾系统建立数据连接,获取智能配电网规划源数据;

(2) 归集各系统的数据,建立规划信息资源整合平台;根据预先设定的统一数据支撑与数据交互关系,构建包括电网设备的层次关系和拓扑关系的全局电网规划模型;

所述全局电网规划模型的层次关系构建主体与PMS生产管理系统一致,建立PMS生产管理系统设备模型与EMS模型的对应关系,实现与台账属性的对应;

全局电网规划模型的拓扑关系构建过程如下:

实现输变电主网模型与配网模型的贯通,调度EMS系统已建立了完整的输变电主网模

型,配网自动化提供部分配网模型,PMS生产管理系统提供补充的配网模型和低压模型;

输变电主网模型与配网模型进行模型拼接,并建立不同模型间的对应关系,对接收到的数据进行交互集成;

(3) 设定配电网规划表格模板,基于上述规划信息资源整合平台的数据资源,对设定区域内电网安全可靠水平、利用效率以及设备状况和企业现状进行数据统计及实时负荷数据统计,实现配电网规划表格的自动或半自动填报、汇总及统计;

(4) 与电网仿真平台建立数据连接,基于获取的源数据对交直流大电网、特高压接入电网以及配电网的运行态势进行仿真,得到电网潮流和电网短路电流的仿真结果;以电网潮流、电网短路电流、电网稳定性以及电网经济性数据作为规划方案评价指标,采用层次分析法确定指标权重,用TOPSIS方法进行规划电网方案的评估;

对于多个不同的规划电网方案的评估结果,按照设定规则进行在线比选,最终得到优选的规划电网方案;

(5) 对上述优选的规划电网方案进行展示和共享。

一种智能配电网规划大数据管控系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及智能配电网技术领域,尤其涉及一种智能配电网规划大数据管控系统及方法。

背景技术

[0002] 电网规划是一项复杂艰巨的系统工程,具有规模大、涉及领域广、参与部门多等特点,电网规划设计工作是一项复杂的系统工程,具有数据量大、不确定因素多、涉及领域广以及更新变化快等特点。规划设计工作日常化作为规划发展方向为规划工作提出了新的需求和挑战。

[0003] 目前,国、内外已有不少电网规划商业软件应用于电力系统的规划设计领域。国内的电网规划软件主要有电力系统分析综合程序软件包(PSASP)、BPA软件包等。国外的电网规划软件主要有EDSA Technical 2000、Transmission2000、PSAPAC等。这些软件在提高电网规划设计水平,减轻规划人员劳动强度方面发挥了很大作用。但是,随着现代计算机软硬件技术和Internet的飞速发展,电力系统新技术、新设备的应用,目前的电网规划软件开始显露出一些局限性:主要包括如下:

[0004] (1) 无法接入电网生产、营销、调度运行等专业系统数据,不能很好地与其他软件集成。

[0005] (2) 不能很好地支持多用户协同工作。

[0006] (3) 数据展示形式单一,无法支持图形、视频、动画、互动体验等形式的数据展示。

[0007] (4) 规划数据质检无法实现数据互联与共享,不能很好地对规划数据进行管控。

[0008] (5) 自动化和智能化程度较低,专业系统功能较单一,结果输出形式单一,不灵活;不具备良好的扩展性。

发明内容

[0009] 为了解决上述问题,本发明提出了一种智能配电网规划大数据管控系统及方法,该系统及方法能够实时诊断电网发展指标,精确仿真电网运行态势,集中展示规划设计成果,并能够对电网规划、前期计划、统计分析、后期评估等环节进行全过程管控。

[0010] 为实现上述目的,本发明的具体方案如下:

[0011] 一种智能配电网规划大数据管控系统,包括:数据层、应用层、业务层和展示层;

[0012] 所述数据层,通过企业服务总线和数据交换平台的数据交换技术,采集配电网内部电网信息数据和外部电网信息数据,构建包括电网设备的层次关系和拓扑关系的全局电网规划模型;同时建立包含电网设备、图形标准以及电网运行信息的基础数据字典;

[0013] 所述应用层,包括应用层服务器,所述应用层服务器基于数据层的数据,对设定区域内电网设备及电网运行状态进行统计分析及时实负荷实测分析;同时根据负荷实测分析的需要,实现电网负荷数据图表的自动或半自动填报、规划数据智能运算、规划数据智能校核、规划数据智能统计及汇总;

[0014] 所述应用层获取配电网运行的实时数据、原始量测数据和电网运行状态数据信息,进行数据归一化处理,提取并统计电网规模、供电质量、电网结构、装备水平、供电能力、智能化水平以及经营状况相关数据,实时对电网现状进行全景扫描;

[0015] 所述业务层,用于为电网仿真平台提供数据支撑,对电网运行态势进行模拟仿真,并根据仿真结果,对规划电网方案进行评选;

[0016] 所述展示层,以二维或三维一体化GIS展示、动态指标图表展示为基础,融合多屏拼接技术,实现对规划设计成果的集中展示、共享和信息发布。

[0017] 所述配电网内部电网信息数据包括:从PMS生产管理系统、调度EMS系统、电网GIS系统、智能配网运行监控系统、规划计划管理平台、用电信息采集系统以及电能质量监测系统采集到的电网相关数据;

[0018] 所述配电网外部电网信息数据包括:从雷电信息定位系统、气象信息系统以及防灾减灾系统的实时数据;

[0019] 所述数据层包括:用于与上述系统进行数据交换的接口,用于集成配电网内部电网信息数据和配电网外部电网信息数据的数据集成模块,用于与外部配网指挥系统、营配综合信息平台、统一视频监控系统以及输变电设备状态检测系统进行集成的系统集成模块,以及企业内部资源数据模块。

[0020] 所述应用层服务器包括:报表服务器、模型服务器、关系数据库服务器和实时数据库服务器;

[0021] 所述报表服务器,用于处理数据库交互,客户端服务申请响应,提供各类数据服务,提供统一界面运行报表数据管理、权限管理、报表维护、访问控制和插件维护;

[0022] 所述模型服务器,用于根据配电网模型搭建数据关系模型;

[0023] 所述关系数据库服务器,用于保存配电网数据关系,供报表服务器调取;

[0024] 所述实时数据库服务器,用于存储服务器端所有填报的数据以及系统相关的配置。

[0025] 所述报表服务器内部设定各种配电网规划表格模板,并能够根据配电网规划表格模板进行增删行列、任意合并拆分单元格、插入文字框、图形对象及设置单元格属性操作;

[0026] 进行系统在线自动统计:自动获取数据层的规划数据,并将数据自动填充到配电网规划表格模板中。

[0027] 所述规划数据的智能运算具体为:进行规划表格的数据运算,所述数据运算包括表内表间运算,支持按条件选择计算,支持跨报表期运算、取上期和累计运算;

[0028] 所述报表服务器根据表内公式、表间公式或跨任务公式进行自动运算,并根据运算公式和审核条件进行舍位平衡。

[0029] 所述规划数据智能校核具体为:检查所填报数据是否满足设定的勾稽关系,按照设定的报表模板规则对填报的数据进行自动的数据检查,对于不符合设定的报表模板规则指标数据予以醒目地标示出来,并自动定位到单元格。

[0030] 所述规划数据智能统计具体为:对数据层层汇总、按指定条件汇总以及多报表期汇总;其中,数据层层汇总包括所有数据进行统计分析,查询上报情况、审核情况、锁定情况、审批情况,以表格的形式列出查询结果,并标明各类数据用户的数量。

[0031] 通过与电网仿真平台建立数据交互,为电网仿真平台提供数据支撑,实现对电网

运行态势的模拟仿真；

[0032] 将实时数据断面同步至电网仿真平台，精确模拟仿真交直流大电网、特高压接入以及配电网的运行态势，得到电网潮流和电网短路电流的仿真结果；以电网潮流、电网短路电流、电网稳定性以及电网经济性数据作为规划方案评价指标，采用层次分析法确定指标权重，用TOPSIS方法进行规划电网方案的评估；

[0033] 对于多个不同的规划电网方案的评估结果，按照设定规则进行在线比选，最终得到优选的规划电网方案。

[0034] 一种智能配电网规划大数据管控系统的实现方法，包括以下步骤：

[0035] (1) 通过数据接口分别与PMS生产管理系统、调度EMS系统、电网GIS系统、智能配网运行监控系统、规划计划管理平台、用电信息采集系统、电能质量监测系统、雷电信息定位系统、气象信息系统以及防灾减灾系统建立数据连接，获取智能配电网规划源数据；

[0036] (2) 归集各系统的数据，建立规划信息资源整合平台；根据预先设定的数据统一与数据交互关系，构建包括电网设备的层次关系和拓扑关系的全局电网规划模型；

[0037] (3) 设定配电网规划表格模板，基于上述规划信息资源整合平台的数据资源，对设定区域内电网安全可靠水平、利用效率以及设备状况和企业现状进行数据统计及实时负荷数据统计，实现配电网规划表格的自动或半自动填报、汇总及统计；

[0038] (4) 与电网仿真平台建立数据连接，基于获取的源数据对交直流大电网、特高压接入电网以及配电网的运行态势进行仿真，得到电网潮流和电网短路电流的仿真结果；以电网潮流、电网短路电流、电网稳定性以及电网经济性数据作为规划方案评价指标，采用层次分析法确定指标权重，用TOPSIS方法进行规划电网方案的评估；

[0039] 对于多个不同的规划电网方案的评估结果，按照设定规则进行在线比选，最终得到优选的规划电网方案。

[0040] (5) 对上述智能配电网规划结果数据进行展示和共享。

[0041] 所述全局电网规划模型的层次关系构建主体与PMS生产管理系统一致，建立PMS生产管理系统的设备模型与EMS模型的对应关系，实现与台账属性的对应；

[0042] 全局电网规划模型的拓扑关系构建过程如下：

[0043] 实现输变电主网模型与配网模型的贯通，EMS系统已建立了完整的输变电主网模型，配网自动化提供部分配网模型，PMS生产管理系统提供补充的配网模型和低压模型；

[0044] 输变电主网模型与配网模型进行模型拼接，并建立不同模型间的对应关系，对接收到的数据进行交互集成。

[0045] 本发明的有益效果：

[0046] 1、全面掌控电网规划数据。本发明以基础地理信息、电网空间和属性专题信息及电网运行实时信息等多源海量数据为核心，有效整合系统内规划设计数据资源，建立电网规划设计综合信息平台，夯实电网规划设计信息化基础。

[0047] 2、实时诊断电网发展指标。从电网规模、供电质量、电网结构、装备水平、供电能力、智能化水平、经营状况等各个方面系统地评估电网发展现状，实时对现状电网进行全景扫描，建立完善的电网诊断分析指标体系，通过对关键指标进行分析，全面诊断电网薄弱环节，有针对性地提出改进措施，科学制定规划方案。系统评估国家政策环境、负荷发展需求、安全可靠水平、设备利用效率等电网现状指标，实时诊断分析电网薄弱环节，明确电网投资

重点,推动公司和电网科学发展。

[0048] 3、精确仿真电网运行态势。充分利用海量数据,精确模拟仿真交直流大电网,特高压接入、配电网等运行态势,在线校核规划方案,制定切实可行的规划设计方案,保障电网安全稳定运行。

[0049] 4、集中展示规划设计成果。基于地理信息,采用可视化展现方式,实现对全省各电压等级现状电网、目标网架等规划成果的集中展示及电网发展指标、诊断指标等指标的在线监测。

[0050] 5.采用规划数据智能提取、规划图表智能设计、规划图表在线智能发布、规划数据智能管理、规划数据智能查询分析的在线智能分析系统,能够实现规划数据图表采集单元自动设计、规划数据数据填报任务自动提醒、规划数据报送全流程监控、规划数据计算与校核管理、规划数据汇总与格式化输出、数据综合查询与分析等,为配电网规划数据采集、数据管理提供了完整的解决方案,能够大大提高规划人员的工作效率和工作质量,降低电网规划管理成本。

附图说明

[0051] 图1为智能配电网规划大数据管理平台总体架构图;

[0052] 图2为智能配电网规划大数据管理平台方法流程图。

具体实施方式:

[0053] 下面结合附图对本发明进行详细说明:

[0054] 一种智能配电网规划大数据管控系统,如图1所示,包括:数据层、应用层、业务层和展示层;

[0055] 利用电网异构数据库集成技术、基于中间件的信息集成技术、基于XML的信息集成技术等,整体架构可采用横向和纵向两方面进行集成,实现电网规划设计信息集成服务。横向主要是电网企业内部不同信息系统之间与外部社会资源信息之间的数据信息集成,纵向信息集成主要为各级电网之间的交互联动,形成电网规划设计信息纵横交换集成体系。

[0056] 数据层,用于采集并集成配电网内部电网信息数据和外部电网信息数据,集成数据格式按照RDF模板(遵循SG-CIM规范)方式,通过企业服务总线(ESB)和数据交换平台(DXP)数据交换技术,采用与各应用子系统开放基础数据接口取得原始数据,构建全局电网规划模型(包括电网设备的层次关系和拓扑关系),建立包含电网设备、图形标准以及电网运行信息的基础数据字典,为配电网规划提供准确、实时、稳定的数据,支撑配电网规划评估、分析预测。

[0057] 数据层以系统内电网信息系统数据为依托,归集各类专业系统的数据,制定配电网规划统一数据集成与交互模型,建立规划信息资源整合平台。整合PMS、EMS、GIS、智能配电网运行监控、规划计划管理、用电信息采集、电能质量监测、基建管理、运营监控管理等专业支撑系统,构建基于统一电网模型的统一数据支撑,这些数据包括空间的数据、设备的信息、客户的信息、设备运行信息、电网的拓扑信息等,通过数据之间的联系进行深层次的数据挖掘,比如按照时间维度可进行负荷计算、负荷预测,并且在GIS图上做出各种规划年负荷预测的专题图。通过上述数据建立电网设备、图形标准(规划图、设计图、运行图)、运行信

息等基础数据字典,同时制定数据质量审核机制,提升数据准确性,满足规划设计、项目评审、技经、建管等业务发展需要,解决规划数据的信息孤岛问题。

[0058] 应用层基于数据层多源海量基础数据,建立智能配电网规划大数据应用平台,对全省电网安全可靠水平、利用效率、设备状况、政策环境等电网和企业现状进行评估分析及实时负荷实测分析,实现规划图表的自动或半自动填报、汇总、统计。

[0059] 所述应用层,包括应用层服务器,所述应用层服务器基于数据层的数据,对设定区域内电网设备及电网运行状态进行评估分析及实时负荷实测分析,从系统接口中获得的实时数据、原始量测数据和状态信息,针对配电网规划的数据规范要求,进行再加工,主要包括电网规模、供电质量、电网结构、装备水平、供电能力、智能化水平、经营状况等分析统计与电网薄弱环节评估分析,实时对现状电网进行全景扫描。同时根据负荷实测分析的需要,实现电网负荷数据图表的自动或半自动填报、规划数据智能运算、规划数据智能校核、规划数据智能统计及汇总。

[0060] 应用层服务器包括:报表服务器、模型服务器、关系数据库服务器和实时数据库服务器;

[0061] 报表服务器,用于处理数据库交互,客户端服务申请响应,提供各类数据服务,提供统一界面运行报表数据管理、权限管理、报表维护、访问控制和插件维护;

[0062] 模型服务器,用于根据配电网模型搭建数据关系模型;

[0063] 关系数据库服务器,用于保存配电网数据关系,供报表服务器调取;

[0064] 实时数据库服务器,用于存储服务器端所有填报的数据以及系统相关的配置。

[0065] 其中,报表服务器内部设定各种配电网规划表格模板,并能够根据配电网规划表格模板进行增删行列、任意合并拆分单元格、插入文字框、图形对象及设置单元格属性操作;

[0066] 进行系统在线自动统计:自动获取数据层的规划数据,并将数据自动填充到配电网规划表格模板中。

[0067] 对于规划数据的智能运算具体为:规划表格数据运算与计算:系统包括表内表间运算,支持按条件选择计算,支持跨报表期运算,取上期、累计等功能。实现与Excel语法类似的公式引擎,实现表内公式、表间公式、跨任务公式自动运算,能自动、智能地根据运算公式和审核条件进行舍位平衡。

[0068] 对于规划数据智能校核具体为:系统提供数据审核功能,用于检查所填报数据是否满足一定的勾稽关系,实现表内、表间等多种审核关系与批量审核功能。系统按照报表模板规则对填报的数据进行自动的数据检查,对于不符合报表模板规则的指标系统予以醒目地标示出来,并自动定位到单元格。

[0069] 对于规划数据智能统计具体为:系统实现对数据层层汇总、按指定条件汇总、多报表期汇总功能。数据汇总包括所有数据进行统计分析。查询上报情况、审核情况、锁定情况、审批情况,系统以表格的形式列出查询结果,并标明各类用户的数量。实现基于配电网规划数据清单列表、项目类型查询、项目信息成果打印等基本分析功能。多维分析模块提供了钻取、旋转、切片和钻到其他表等功能,可以得到不同粒度的数据;系统支持对话框OLAP和拖拽式OLAP,使分析更加方便灵活。

[0070] 规划数据智能化展示:实现表格和统计图形等多种可视化数据展现形式,具备自

定义报表排版和编辑功能。表格支持横向浮动报表、纵向浮动报表、交叉浮动报表、嵌套浮动报表、并列浮动报表等多种类型的报表。提供多种统计图类型和样式,类型包括:柱状图、饼图、折线图、面积图、条形图、雷达图、散点图、走势图、仪表盘等。丰富的统计图类型和样式可以让用户定义出各种美观的报表和领导驾驶舱。

[0071] 规划报告辅助编制:系统内置配电网规划大纲模板,可将配电网规划数据快速导入各功能模块内容到规划书的相应章节中,形成规划大纲书数据内容自动生成,具备Word和Excel文档或数据快速导入、导出功能,模板可根据用户需求调整。

[0072] 业务层建立智能配电网规划大数据统一协同工作平台,全面归集数据信息,切实提高规划业务管理集约化、融合度。充分利用海量数据和应用资源,实现与仿真平台的无缝衔接,精确模拟仿真电网运行态势,在线校核规划设计方案,制定切实可行的规划设计方案,保障电网安全稳定运行。

[0073] 通过与电网仿真平台建立数据交互,为电网仿真平台提供数据支撑,实现对电网运行态势的模拟仿真;

[0074] 将实时数据断面同步至电网仿真平台,精确模拟仿真交直流大电网、特高压接入以及配电网的运行态势,得到电网潮流和电网短路电流的仿真结果;以电网潮流、电网短路电流、电网稳定性以及电网经济性数据作为规划方案评价指标,采用层次分析法确定指标权重,用TOPSIS方法进行规划电网方案的评估;

[0075] 对于多个不同的规划电网方案的评估结果,按照设定规则进行在线比选,最终得到优选的规划电网方案。

[0076] 展示层,以二维或三维一体化GIS展示、动态指标图表展示为基础,融合多屏拼接技术,实现对规划设计成果的集中展示、共享和信息发布。

[0077] 展示层建成规划大数据统一展示平台,实现规划设计成果的集中展示、共享和信息发布。以二三维一体化GIS展示、动态指标图表展示为基础,融合多屏拼接技术,利用现代信息技术,以文字、图表、视频、动画、互动体验等形式,实现多层次、多角度、动态、实时、交互的全景信息呈现。平台提供大屏版本、PC终端版本、智能移动终端版本等多种形式。

[0078] 本发明主要功能包括如下:

[0079] (1) 以系统内电网信息系统数据为依托,归集各类专业系统的数据,制定统一数据模型,建立规划设计信息资源整合平台。数据资源涵盖发电、输电、变电、配电、用电、调度、信息通信等各环节,解决数据层面的信息孤岛问题。

[0080] (2) 实现能量全过程、资产全寿命、客户全方位等电网全过程的规划设计综合信息应用平台。基于GIS和电网实时运行监测基础数据,进行电网生产全过程的应用集成,对电网安全可靠水平、利用效率、设备状况、经营状况、政策环境等电网和企业现状进行评估分析。

[0081] (3) 实现规划设计统一协同工作平台,全面归集规划数据信息,全数字化辅助决策和规划,实现管理集约化、业务融合度和工作高度协同,充分利用海量数据和应用资源,精确模拟仿真电网运行态势,从电网薄弱环节方面着手诊断分析,实时校核规划方案,制定切实可行的规划方案,保障电网安全稳定运行。

[0082] (4) 建立电网规划评审、电力工程设计评审管理平台,实现规划、设计、项目评审业务全过程管理。实现电网规划工作计划管理、任务下发、上报等流程管理,实现省、市、县三

级规划综合查询、统计、分析等,能够使规划人员及管理人员清晰、准确、直观地掌握输电网和配电网的现状,对现状电网进行综合分析,为制定电网规划方案、优化年度建设项目、规划评审提供系统、可靠的依据。实现预评审管理、正式评审记录留存、收口审核、评审意见(意见模板、辅助汇总、意见校核流程)、通用设计、造价、评审业务数据统计分析、评审进度、评审、评审月报统计、评审计划、评审成果管理及归档等评审业务的全面信息化。

[0083] (5) 建成规划设计统一展示平台,实现规划设计成果的集中展示、共享和信息发布。以二三维一体化GIS展示、动态指标图表展示为基础,融合大屏幕多屏融合、拼接技术,利用现代信息技术,以文字、图表、视频、动画、互动体验等形式,进行多层次、多角度、动态、实时、交互的全景信息呈现方式。平台提供大屏版本、PC终端版本、智能移动终端版本等多种展现形式。

[0084] 一种智能配电网规划大数据管控系统的实现方法,如图2所示,包括以下步骤:

[0085] (1) 通过数据接口分别与PMS生产管理系统、调度EMS系统、电网GIS系统、智能配网运行监控系统、规划计划管理平台、用电信息采集系统、电能质量监测系统、雷电信息定位系统、气象信息系统以及防灾减灾系统建立数据连接,获取智能配电网规划源数据;

[0086] (2) 归集各系统的数据,建立规划信息资源整合平台;根据预先设定的数据统一与数据交互关系,构建包括电网设备的层次关系和拓扑关系的全局电网规划模型;

[0087] (3) 设定配电网规划表格模板,基于上述规划信息资源整合平台的数据资源,对设定区域内电网安全可靠水平、利用效率以及设备状况和企业现状进行数据统计及实时负荷数据统计,实现配电网规划表格的自动或半自动填报、汇总及统计;

[0088] (4) 与电网仿真平台建立数据连接,基于获取的源数据对交直流大电网、特高压接入电网以及配电网的运行态势进行仿真,得到电网潮流和电网短路电流的仿真结果;以电网潮流、电网短路电流、反映电网稳定性以及电网经济性的数据作为规划方案评价指标,采用层次分析法确定指标权重,用TOPSIS方法进行规划电网方案的评估;其中,反映电网稳定性以及电网经济性的数据根据实际情况进行选取。比如:电网动态稳定电压、电网暂态稳定电压、电压合格率、线损率、容载比、电网设备老化率等等。

[0089] 对于多个不同的规划电网方案的评估结果,按照设定规则进行在线比选,最终得到优选的规划电网方案。

[0090] (5) 对上述智能配电网规划结果数据进行展示和共享。

[0091] 所述全局电网规划模型的层次关系构建主体与PMS生产管理系统一致,建立PMS生产管理系统设备模型与EMS模型的对应关系,实现与台账属性的对应;

[0092] 全局电网规划模型的拓扑关系构建过程如下:

[0093] 实现输变电主网模型与配网模型的贯通,EMS系统已建立了完整的输变电主网模型,配网自动化提供部分配网模型,PMS生产管理系统提供补充的配网模型和低压模型;

[0094] 输变电主网模型与配网模型进行模型拼接,并建立不同模型间的对应关系,对接收到的数据进行交互集成。

[0095] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

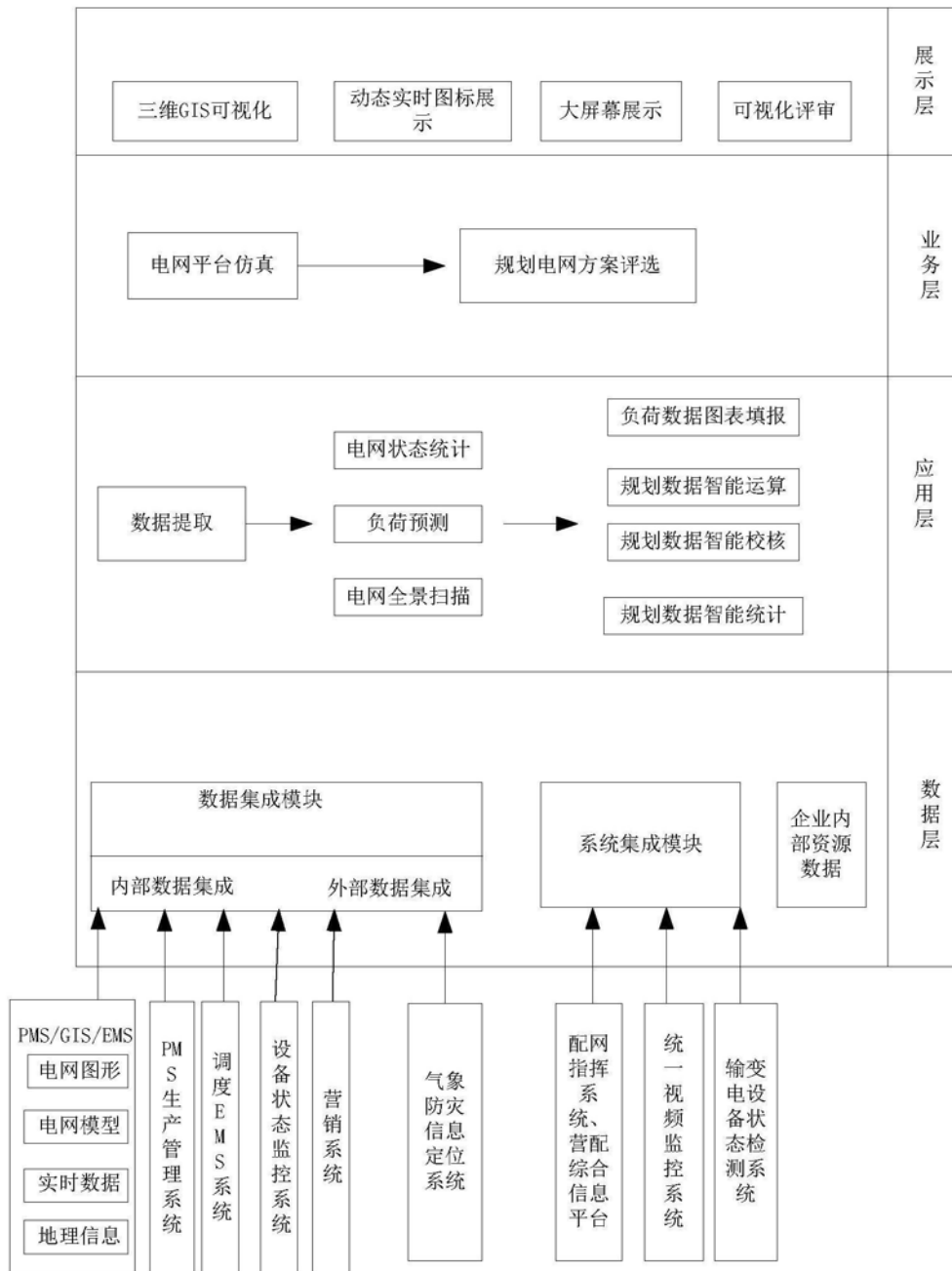


图1

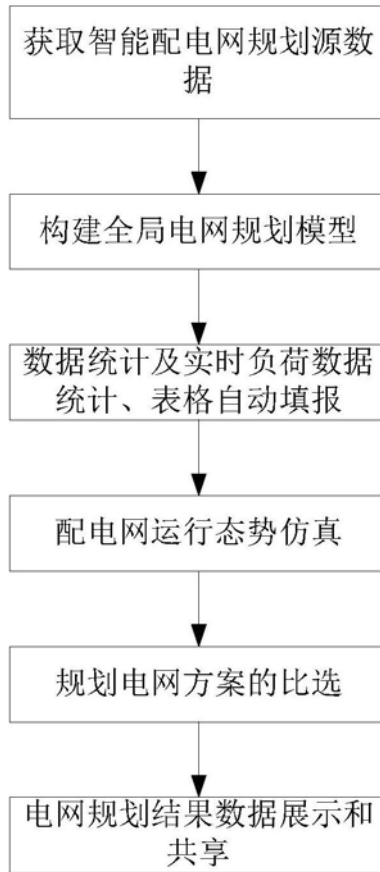


图2