



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103744386 B

(45) 授权公告日 2016. 07. 06

(21) 申请号 201310741269. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 12. 27

G05B 19/418(2006. 01)

(73) 专利权人 中国海洋石油总公司

(56) 对比文件

地址 100010 北京市东城区朝阳门北大街 25 号

CN 101951025 A, 2011. 01. 19,

US 2008162085 A1, 2008. 07. 03,

专利权人 中海石油(中国)有限公司湛江分公司

CN 101917005 A, 2010. 12. 15,

CN 102621973 A, 2012. 08. 01,

深圳市中电电力技术股份有限公司

张继芬等. 海上石油平台电网安全稳定控制系统. 《石油勘探与开发》. 2009, 第 36 卷(第 2 期),

(72) 发明人 李卫团 熊永功 劳新力 宁有智

审查员 贺晓锋

张龙 谢玉洪 柯吕雄 唐广荣

刘祖仁 刘小伟 熊永卫 蒋帅

曾伟 周健 喻修治 谢若冰

柯贤康 舒巍 董君刚 王昕

(74) 专利代理机构 深圳市中知专利商标代理有限公司 44101

代理人 张皋翔

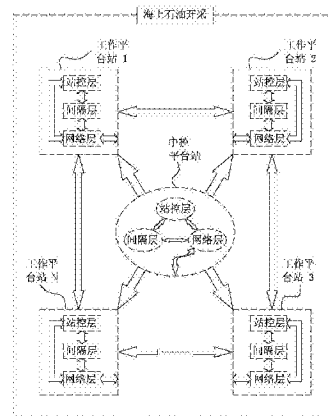
权利要求书1页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

海上石油平台能源管控系统

(57) 摘要

本发明公开一种可对同一海域内众多海上石油开采平台电能供给和消耗达到最佳匹配的海上平台能源管控系统。其包括站控层、间隔层和网络层,站控层内设有确保整个海上平台电能供给、电能消耗达到平衡配合的监控系统,间隔层内设有对电能供给和使用量监控的检测装置,网络层内设有包括网络交换机和光纤通信等通讯传输装置。本发明通过上述三个层次设置的监测、通信、汇总和反馈装置获取所述平台上能源供给和消耗等相关数据,提供给管理系统从而提高各平台的生产和管理效率。本发明不仅提供所有能源数据查询系统,还可对能耗与生产等数据通过曲线分析、报表查询进行综合分析;再通过相关管理软件,使管理人员更加快捷地做出相应的管控措施和分析。



CN 103744386 B

1. 一种海上石油平台能源管控系统,包括分别设置于中控平台站和同一海域内其它独立的工作平台站上的采油、发电设备以及对该采油、发电设备进行监测操控的控制装置,其特征在于:所述控制装置分别设置于站控层和间隔层内,在站控层内设有包括应用服务器、数据服务器、人机对话终端和确保整个海上平台电能供给、电能消耗达到平衡配合的监控系统,在间隔层内设有包括对淡水、柴油、天然气或电能使用量数据,或者发电量数据进行采集并将所述数据传输至站控层的检测装置,在所述中控平台站上的站控层与所述其它工作平台站上的站控层之间还设有将该两个站控层相连接的网络层,在该网络层内设有包括网络交换机、光纤转换装置、通信管理机、光纤通信电缆和以太网通讯接口的通讯传输装置,在同一平台站上的站控层与间隔层之间还设有所述的网络层,所述间隔层内的微机型继电保护装置和电能质量在线监测装置采用以太网通讯分别接入所述监控系统中的主控柜和通讯传输装置中的网络交换机中;所述间隔层内的低压马达保护控制器、智能测控装置和自动消弧消谐装置采用RS485总线通讯接口分别与所述监控系统中的主控柜和通讯传输装置中的网络交换机相连接。

2. 根据权利要求1所述的海上石油平台能源管控系统,其特征在于:所述检测装置为电能监测装置,其中部分电能供给数据来自于DMS、EMS及DCS管理系统。

3. 根据权利要求2所述的海上石油平台能源管控系统,其特征在于:所述通讯传输介质采用低烟无卤护套铠装RS485/RS422通讯电缆;以太网通讯传输介质采用超5类双绞线低烟无卤护套铠装电缆;光纤通讯采用多模4芯低烟无卤护套钢带铠装光缆。

4. 根据权利要求2所述的海上石油平台能源管控系统,其特征在于:在所述的电能监测装置可保证数据传输安全性并与其它通信网络相对隔离的专用以太网通信网络;在所述的DMS、EMS及DCS检测管理系统内采用不同网段另一通信网络并通过双网卡与本间隔层的其它装置和本站控层内的其他装置进行通信连接。

5. 根据权利要求4所述的海上石油平台能源管控系统,其特征在于:在每个站控层的应用服务器中均配置独立的可将数据实时转发给其它站控层应用服务器中的PecsOPCServer模块;在每个站控层的应用服务器中均配置独立的可与当地EMS、DMS及DCS系统进行数据交换的DrvOPCClient模块。

6. 根据权利要求1所述的海上石油平台能源管控系统,其特征在于:所述检测装置采用OPC或MODBUS通讯协议接口。

7. 根据权利要求1所述的海上石油平台能源管控系统,其特征在于:所述站控层所用的应用服务器采用2U机架式服务器,四核Intel至强CPU 2.4GHz、1x4GB DDR3内存、大于18个内存插槽、1TB硬盘容量和集成双千兆以太网口配置。

8. 根据权利要求1所述的海上石油平台能源管控系统,其特征在于:采用具备GPS授时功能的监测设备或者通过SNTP协议的网络对时服务同步监测网内各计算机的时钟,使其与标准时钟的误差小于5ms。

海上石油平台能源管控系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种海上石油平台的能源管控系统,特别涉及一种在同一海域内多个独立的海上工作平台站与中央控制平台站之间,对所开采的各种能源数据以及采集的淡水、燃油、电能消耗数据进行传递、汇总、整合及二次分析的能源管控系统。

背景技术

[0002] 随着全球能源形势的日益紧张和我国经济的持续快速发展,巨大的能源需求使得海上油气田的开发力度日益加大,海上采油平台孤立电网作为海上油气田的动力保障,其安全稳定运行将直接影响到油气田的正常生产以及由此产生的巨大经济效益。目前,世界各国都不断加强对海洋资源的开发和利用,特别是对近海的石油、天然气资源的开发和利用。

[0003] 现有技术中的海上采油平台的能源管控系统存在以下不足:

[0004] 1)没有一个完整、条理和准确的基础能耗数据采集整合系统

[0005] 海上石油平台生产过程复杂、自动化设备多,而这些设备多为不同厂家生产的自动化和电气化设备,各自系统单独运行,兼容性较差,目前为止还没有一个海上平台,既可获得生产运行数据,又可对包括全部能源消耗数据进行统计和分析的系统。

[0006] 能源管理系统对用好和管好能源非常重要,由于各平台之间在能源数据(包括生产和生活涉及的能源数据)采集、交换、汇总方面无自动化管控系统,仍以安全生产、手工采集数据并统计为主,因而对能源数据缺乏全面的整理和集中处理。

[0007] 2)不能及时获取能源数据

[0008] 海上石油平台生产、建设的特殊性,部分能源采集和计量仪表无通信接口,是需要人工手动抄表,能耗数据不能统一智能化录入数据管理平台,导致能源数据不能及时纳入系统综合分析,导致能耗的管理和控制有一定的滞后。

[0009] 3)对能源数据的采集覆盖率较低

[0010] 海上石油平台分散在各个不同的海上钻井平台,不可避免的通讯中断和通讯不畅,能源管控系统的数据来源不是一个地方,仅对电机耗电量的统计,都需涉及几百台电机,在计算整个系统的能源平衡、消耗比等数据的时候,依靠人工确保在较短的时间内获取准确、完整的来自成百上千个能源计量检测点的数据,是比较困难的。

发明内容

[0011] 本发明要解决的技术问题是提供一个可对同一海域内众多海上石油开采平台上所生产和消耗的相关能源数据进行自动采集,并将这些数据快速、准确、完整地传输至中控室进行自动整合以便有效利用能源的海上平台能源管控系统。

[0012] 为了解决上述技术问题,本发明采用的技术方案为:

[0013] 本发明的海上石油平台能源管控系统,包括分别设置于中控平台站和同一海域内其它独立的工作平台站上的采油、发电设备以及对该采油、发电设备进行监测操控的控制

装置,所述控制装置分别设置于站控层和间隔层内,在站控层内设有包括应用服务器、数据服务器、人机对话终端和确保整个海上平台电能供给、电能消耗达到平衡配合的监控系统,在间隔层内设有包括对淡水、柴油、天然气或电能使用量数据,或者发电量数据进行采集并将所述数据传输至站控层的检测装置,在所述中控平台站上的站控层与所述其它工作平台站上的站控层之间还设有将该两个站控层相连接的网络层,在该网络层内设有包括网络交换机、光纤转换装置、通信管理机、光纤通信电缆和以太网通讯接口的通讯传输装置,在同一平台站上的站控层与间隔层之间还设有所述的网络层,所述间隔层内的微机型继电保护装置和电能质量在线监测装置采用以太网通讯分别接入所述监控系统中的主控柜和通讯传输装置中的网络交换机中;所述间隔层内的低压马达保护控制器、智能测控装置和自动消弧消谐装置采用RS485总线通讯接口分别与所述监控系统中的主控柜和通讯传输装置中的网络交换机相连接。

[0014] 所述检测装置为电能监测装置,其中部分电能供给数据来自于DMS、EMS及DCS管理系统。

[0015] 所述通讯传输介质采用低烟无卤护套铠装RS485/RS422通讯电缆;以太网通讯传输介质采用超5类双绞线低烟无卤护套铠装电缆;光纤通讯采用多模4芯低烟无卤护套钢带铠装光缆。

[0016] 在所述的电能监测装置可保证数据传输安全性并与其它通信网络相对隔离的专用以太网通信网络;在所述的DMS、EMS及DCS检测管理系统内采用不同网段另一通信网络并通过双网卡与本间隔层的其它装置和本站控层内的其他装置进行通信连接。

[0017] 在每个站控层的应用服务器中均配置独立的可将数据实时转发给其它站控层应用服务器中的PecsOPCServer模块;在每个站控层的应用服务器中均配置独立的可与当地EMS、DMS及DCS系统进行数据交换的DrvOPCCient模块。

[0018] 所述检测装置采用OPC或MODBUS通讯协议接口。

[0019] 所述站控层所用的应用服务器采用2U机架式服务器,四核Intel至强CPU 2.4GHz、1x4GB DDR3内存、大于18个内存插槽、1TB硬盘容量和集成双千兆以太网口配置。

[0020] 采用具备GPS授时功能的监测设备或者通过SNTP协议的网络对时服务同步监测网内各计算机的时钟,使其与标准时钟的误差小于5ms。

[0021] 与现有技术相比,本发明通过具有网络交换机、光纤转换装置、通信管理机、光纤通信电缆和以太网通讯接口的通讯传输装置的网络层将分别设置于同一海域内不同采油平台上的采油、发电设备以及对淡水、柴油、天然气或电能使用量数据,或者发电量数据进行采集操作连为一整体,人们通过设置于每个平台上站控层内的应用服务器、数据服务器和人机对话终端即可快速获取准确、完整的生产、能耗和管理有关的信息,以利于提高各平台的生产和管理效率。

[0022] 本发明充分考虑自动化系统之间的关联,不仅让所有的能源数据通过一个系统可以查询,还可以将能源消耗与生产、环境温度等因素通过曲线分析,报表查询等手段进行综合分析;同时考虑海上石油平台生产、供电的特殊性,开发了对数据进行二次分析处理的管理软件,通过该管理软件将分析的出来的数据以图表和曲线对比的方式提供给管理人员,让非能源管理的专业人士通过分析结果,进一步提高海上能源的管控水平,提供更深层次的数据挖掘。

[0023] 通过该管理软件,更是解决了能源数据传输和管控分析的及时性,可以让管理人员更加快捷的做出一定的管控措施和分析。

附图说明

[0024] 图1为本发明的系统方框图。

[0025] 图2为本发明的站控层方框图。

[0026] 图3为本发明的间隔层方框图。

[0027] 图4为本发明的网络层方框图。

具体实施方式

[0028] 如图1、2、3、4所示,本发明的海上平台能源管控系统包括分别设置于中控平台站和同一海域内其它独立的工作平台站(即工作平台站1—工作平台站N)上的采油、发电设备以及对该采油、发电设备进行监测操控的控制装置,所述控制装置分别设置于站控层和间隔层内,在站控层内设有包括应用服务器、数据服务器和人机对话终端的监控装置,在间隔层内设有包括具有对淡水、柴油、天然气或电能使用量数据,或者发电量数据进行采集并将所述数据传输至站控层的检测装置,在所述中控平台站上的站控层与所述其它工作平台站上的站控层之间还设有将该两个站控层相连接的网络层,在该网络层内设有包括网络交换机、光纤转换装置、通信管理机、光纤通信电缆和以太网通讯接口的通讯传输装置。

[0029] 在同一平台站上的站控层与间隔层之间还设有所述的网络层。

[0030] 由于海上平台能量供给是一个独立的供给系统,十分“脆弱”,即供能过多会造成能源浪费,供能太小,可能会导致系统的用能不足,直接影响海上平台工作人员的生产和生活,为了即安全节能运行,又保证生产用能,使两方面达到最佳平衡配合状态,因此,就要求海上平台系统对海上所有的能源消耗进行管控,从供能到所有的用能节点,保证整个海上平台供能用能达到最佳状态。

[0031] 本发明海上平台能源管控系统,不仅对整个系统的能耗点进行监视,而且对从前未监视到的能耗点,增加涉及气、水或电资源消耗量进行监测的测量仪,从而获取准确的相关能耗数据,确保对海上平台系统中所有能源供应和使用信息进行管理和监测,使之达到最佳平衡,尤其是水平衡和电平衡。

[0032] 为了管控电平衡,从发电到用电各个环节采用自动和人工相结合进行监控,故除了从海上已有的EMS、DCS系统获取数据外,还对一些没有增加计量节点部位增加仪表进行监视。

[0033] 为了管控能源平衡,对于部分没有条件增加仪表的能源,采用人工检测管控,手动将相关数据输入监控系统并加入分析。

[0034] 具体说明,假定以广西湛江涠洲油田能控系统为例:

[0035] 涠西南油田群是中海油有限公司湛江分公司最大的自营油田,油田群位于北部湾海域的涠洲岛西南侧,油田群内的主要设施包括涠洲终端油气处理厂、WZ11-1平台、WZ11-2及WZ11-N平台平台等诸多平台站,相邻平台站间的距离为10km~60km。

[0036] 在涠洲终端(即所述的中控平台站)以及各平台站(即所述的独立的工作平台站)上设置能控系统的主站和子站系统,WZ11-1平台、WZ11-2平台和WZ11-N平台系统结构相同。

[0037] 在中控平台站的站控层内设置能源管控系统信息主站服务器和能源管控子系统系统主机;在其它工作平台站的站控层内设置能控管理子系统主机。

[0038] 所用的能源管控软件采用Pecstar软件,各站控层的硬件设备应包括数据服务器兼作操作站,打印机,软件包括操作系统软件,办公软件,通讯管理软件,数据库系统及后台监控软件等。

[0039] 涠洲终端独立设置一套高级应用服务器作为整个能控系统的信息主站。

[0040] 能控系统主站高级应用服务器采用2U机架式服务器,四核Intel至强CPU 2.4GHz(可扩展至2个)、1x4GB DDR3内存、高达18个内存插槽(每处理器配置9个内存插槽)、硬盘容量1TB、集成双千兆以太网口、支持网络唤醒、网络卸载引擎(TOE)等网络高级特性。

[0041] 涠洲终端以及各工作平台站中控室或工作站内,分别设置一套能控管理子系统。能控管理子系统的主机应采用Dell、联想或IBM的工作站机型CPU主频不低于2.4GHz、硬盘容量500G、1x4GB DDR3内存、10/100M自适应双网卡,达到工业级标准。

[0042] 中控平台站和各工作平台站上的网络层之间,采用海底光缆连通,网络层设备包括网络交换机、光纤转换装置和通信管理机等通讯传输装置,通过该通讯传输装置对各平台上间隔层中所述的检测装置进行数据采集,对能源消耗综合情况进行密切监视、记录和分析,数据存储于能源管控信息主站的实时、历史数据库(即所述的数据服务器)中。

[0043] 中控平台站上站控层内的主控柜和各工作平台站上站控层内的通讯柜内的各器件和设备的供电,均应考虑二级防雷要求,需配置浪涌保护装置。

[0044] 所述间隔层主要包括微机继电保护装置、电能质量在线监测装置、低压马达保护控制器、智能测控装置、自动消弧消谐装置等检测装置。

[0045] 微机继电保护装置、电能质量在线监测装置采用以太网通讯直接接入主控柜或通讯柜网络交换机中。

[0046] 低压马达保护控制器、智能测控装置、自动消弧消谐装置等采用RS485总线通讯通过网络层的通讯传输装置实现数据通信。

[0047] 中控平台站的动力区配电房6.3kV配出支路(含1~4#发电机、厂区1~4#主变等)、WZ11-1平台1MCC房6.3kV配出支路(含1~3#发电机、1~2#主变等)、WZ11-1N平台1主开关间6.3kV配出支路(1~3#主变)、WZ11-1平台主开关间6.3kV配出支路(1~2#主变、W11-4N平台)分别设置高级电能质量监测装置,高级电能质量监测装置具有谐波监测以及故障录波等高级功能,采用以太网通讯直接接入主控柜或通讯柜内网络层设备网络交换机中。

[0048] 在通信介质方面,总线通信采用低烟无卤护套铠装RS485/RS422通讯电缆、以太网通信采用超5类双绞线低烟无卤护套铠装电缆;光纤通信采用多模4芯低烟无卤护套钢带铠装光缆。

[0049] 在系统对时方面,具备GPS授时功能的监测设备,可由GPS授时装置对监测设备进行授时,而对于不具备GPS授时功能的监测设备,系统通过SNTP协议的网络对时服务同步监测网内各计算机的时钟,使其与标准时钟的误差保持在5ms内。

[0050] 在通讯组网方面,中控平台站与各工作平台站上的间隔层设备微机继电保护装置、电能质量在线监测装置、低压马达保护控制器等内部建立专用以太网通信网络,与其他通信网络实现隔离保证数据传输的安全性;其他监测管理系统如DMS系统(即电站管理系统)、EMS系统(电能管理系统)、DCS系统(生产控制系统)采用不同网段另一通信网络,通过

能源管控系统子站的双网卡与间隔层设备进行直接采集、与站控层其他系统间进行互联互通采集,进而实现不同网络的数据采集,并将采集数据上传至能源管控系统信息主站服务器进行数据的汇总、分类管理。另外,通过能源管控系统信息主站服务器与internet连接,管理中心设置专用的能源管控服务器与internet连接,通过网络通信技术实现了湛江分公司管理中心远程访问海上终端及平台能源管控系统,查询并管理能源相关数据。

[0051] 本发明海上平台能源管控系统Pecstar支持OPC、Web Service、PQDIF、IEC 101/104、CDT等多种接口,可以实现与其它不同系统的互联,如SCADA系统、EMS系统、电能质量监测系统、DCS系统等。针对本项目而言,实际采用OPC接口实现能源管控系统与EMS、DMS、DCS系统接口互联。OPC是微软公司的对象链接和嵌入技术在过程控制方面的应用,是工业自动化过程中数据交换的一个标准。

[0052] 各平台站能控管理子系统实现对本平台电力基本数据的直接采集与管理,同时通过EMS系统、DMS系统和DCS系统的数据通讯接口,实时采集有关天然气、淡水、柴油等资源的消耗量,实现对全部平台站能源消耗数据的统计和分析。

[0053] 通常,对能源数据的采集、监控和优化管理如下:

[0054] 1)能源数据集中采集系统

[0055] 是指对电量、水耗量、燃气量(天然气量或压缩空气量)、集中供热量耗热量、集中供冷量耗冷量和其他能源应用量(如柴油)等能源介质进行分类能耗的计量与统计。

[0056] 本发明间隔层的检测装置可实时采集包括每个供用电回路的模拟量、开关量、数字量、温度量以及各类事件信息。其中,模拟量主要包括电压、电流、频率、功率因数、有功功率、无功功率、有功电度、无功电度和温度等;开关量包括开关位置、事故信号和预告信号、自动装置投入及撤除信号、开关当地/远动操作位置信号、变压器温度报警信号、超温跳闸信号等;事件信息包括开关状态的变位、综合保护装置动作信号、控制操作及操作后状态变化等以及事件发生的时刻、事件性质和名称等,并对实时数据进行统计、分析及计算并存入实时、历史主站数据库中。

[0057] 与EMS、DMS、DCS系统采用以太网通信、OPC方式进行数据互联,能控系统与各系统之间的物理网络要求是互通的。具体实现如下:

[0058] A、所有子站以及主站的能控系统均需与本平台站上的EMS、DMS、DCS系统实现接口互联。Pecstar能源管控系统通过PecsOPCServer和DrvOPCClient模块实现OPC技术,实现与EMS、DMS、DCS系统的数据共享;

[0059] B、每个子站以及主站的能控系统中均配置独立的PecsOPCServer模块,用以实现将数据转发给当地的中控系统和EMS系统。PecsOPCServer模块负责向其他信息系统转发实时数据,能根据其他信息系统的定制要求转发数据,以避免传播无效的数据,减少网络吞吐量。

[0060] C、每个子站以及主站的能控系统中均配置独立的DrvOPCClient模块,用以实现从当地的EMS、DMS、DCS系统中接收数据。此时,EMS、DMS、DCS系统作为OPC Server端存在。

[0061] 本发明可从EMS、DMS系统中采集其他未进行监测的全电力参数(电压,电流,功率等)以及继电保护信息(保护动作SOE事件、开关量监测状态等),如其他未监测的6.3kV支路电力运行相关参数等;从DCS系统中采集与能源管理相关的生产工艺参数(如流量、压力、温度等)。

[0062] 对于海上电能质量监测与分析,包括稳态电能质量监测分析以及暂态电能质量监测与分析。

[0063] 对于稳态电能质量监测与分析,严格采纳GB/T 12325电能质量供电电压偏差、GB/T 12326电能质量电压波动和闪变、GB/T 14549公用电网谐波、GB/T 15543电能质量三相电压不平衡、GB/T 15945电能质量电力系统频率偏差等国家标准或推荐性国家标准,提供对电压偏差、频率偏差、谐波和间谐波、电压波动、电压不平衡度等稳态电能质量指标的监测和合格率评估。

[0064] 依据IEEE 1159-2009国际标准,对电压瞬变、电压暂降、电压暂升、短时电压中断等暂态电能质量问题的进行监测与分析。针对每一次暂态事件,记录发生时间、特征幅值、持续时间等信息,并记录事件波形;分析暂态电能质量问题的容忍度,评估电气设备对暂态电能质量的容忍能力,包括ITIC-CBEMA评估、SARFI评估、SEMI F47评估等容忍度分析方法。

[0065] 本发明的实现,大大提高了石油开采海上平台对能源的管理水平,理由如下:

[0066] 一、基础能耗数据整合

[0067] 做能耗管控系统,数据是基础,离开能耗数据,一切的管理、控制、分析、改进都是“无根之水,无本之本”,数据是能耗管控系统的根基,做好系统,必须打好根基。

[0068] 1、针对“数据的全面和集中处理”问题

[0069] 海上平台的大部分的生产控制数据存放于DCS生产控制系统内,电能管理数据存放于EMS电能管理系统和DMS电站管理系统内,其他数据分散于其他自动化系统中。

[0070] 本发明系统提供丰富的自动化接口和定制开发,对于各自动化厂家和电气仪表,采用标准的OPC和Modbus通讯接口,直接获取数据,统一存储进入数据库;

[0071] 2、针对“数据的及时性”问题

[0072] 有部分数据采用人工抄表,抄表数据一般存储在机器的xls表格内,非常有规律。对于手动抄表数据,开发专门的定制的模块,从xls表格固定的数据位置获取数据存储进入数据库,保证数据的及时性。

[0073] 及时性是相对的,对于手工抄表数据,要求不能与有通讯接口的系统和智能设备要求一致,但可以保证人工按照规定点录入xls表格即数据立刻进入能源管理系统参与分析。

[0074] 3、针对“数据的完整性统计分析”问题

[0075] 数据完整性直接影响统计分析的结果,分析的结果会影响人为判断。能源管控是一个综合分析系统,首先必须有所有有关计量的能源数据作为最基础的根基,以其他的生活、生产数据,以及其他手工抄表数据作为一些辅助分析,对能源数据的直接或间接影响。

[0076] 对于所有的统计分析出来的数据,系统会根据参与统计和分析的数据完整度分析给出一定的参考意见,实际的分析结果需要1000个能源采集点,实际参与分析的可能只有998个,在得到最终的数据统计时候应该同时给出数据的完整度给分析人员,这样分析人员可以根据经验判断数据的最终可利用率,如果没有数据完整度的统计与分析,分析人员和管理人员获取到的能源管控的统计数据真实度难以保证。

[0077] 二、能源数据集中统计、分析和展示

[0078] 1、海上平台能源管控系统对海上各平台站内的每个生产、生活环节的能源消耗详细记录,实现分类、分项、分区计量。

[0079] 分类能耗是指对海上平台各环节消耗的主要能源种类进行采集和整理的能耗数据,如电、天然气、淡水、柴油等;

[0080] 分项能耗是指根据各类能源的主要用途划分进行采集和整理的能耗数据;

[0081] 分区计量是指海上终端、平台上各功能区划分的进行采集和整理的能耗数据。

[0082] 2、海上平台能源管控系统对能源消耗数据进行统计、记录、分析和管理,在统一的监测平台系统中直观方便地查看本地或其他终端、平台各分散能源监测点的实时监测数据和各类能源计量数据,监测、分析并评估各区域的能源消耗水平和超标情况;提供各类能源消耗统计数据,以报表、曲线和图形分析展现,同时对各类能源消耗统计指标进行自动统计和对比,如单位面积、单位产量等,并支持用户自定义指标、能源消耗的趋势的预测和分析、能耗水平对标等。

[0083] 在细节方面,综合能效指标的统计分析,统计总体以及各平台区域在指定的日、周、月、年以及自定义时段内的单位面积耗能、人均耗能、单位工作时间耗能等指标;在指定的日、周、月、年以及自定义时段内对不同的工厂区域、区域计量对象进行单位面积耗能、人均耗能以及工作时间耗能指标结果的对比分析;进行总体以及各分项设备子系统、采油平台、配电间区域计量对象在指定的日、周、月、年以及自定义时段内的分类能源折合标准煤以及二氧化碳排放量的统计分析。

[0084] 3、配电系统的运行诊断分析分为配电安全诊断和用电效率诊断。配电安全诊断通过实时监测配电系统的电压、电流、功率、功率因素、三相电压不平衡度等配电关键参数,当出现参数异常或超限时自动进行声光动画和事件告警,及时的通知运行值班人员和管理负责人进行干预控制,如监测到功率因素过低时及时采取处理措施,确保安全用电的同时节约能源运行费用;用电效率诊断主要是通过统计不同时段的能源消耗分布以及能源综合指标来判断系统当前的电能利用效率。

[0085] 三、能源优化管理

[0086] 1、能源优化的管理,是先通过表计实时展示分类能源使用情况,提供用能实时趋势曲线。通过在系统运行过程中对用能情况的实时监视、并结合设备运行状态、工艺流程等与能耗密切相关的参数,对能耗进行合理的管控和预警,及时发现并改正运行中存在的能源异常问题。

[0087] 2、强化节能管理,主要指基于管理节能模型,以技术手段实现自动化全实时用能监测和用能控制,减少不必要的能源浪费;以及通过对能耗数据的全方位对比分析,及时掌握能耗分布,随时处理能耗异常。还可以结合行政管理手段设置节能绩效考核目标和考核制度,培养人人参与意识,建立奖惩结合制度,推动海上平台节能降耗的真正有效执行。

[0088] 3、在节能目标方面,全方位进行海上终端、平台的各能耗数据进行对比分析,按能源类型、负载类型、区域、按照时间区分,按时、天、月、年等对用能数据进行全方位对比分析,精确掌握能源具体消耗情况,能耗对比分析结果可用于执行节能绩效考核,以及海上平台节能目标的修正。

[0089] 4、在优化管理方面,对关键耗能设备的日常运行优化和实时动态监测,对供配电系统的监测和管理,提供实时监测和预警功能,对各用能设备进行运行监测和日常维护优化管理,并提供能源优化运行策略和决策支持建议。

[0090] 5、在能源控制方面,采用全实时自动化用能监测和用能控制,通过在各回路安装

高精度用能监控装置,实现高精度、高密度的实时用能监测,减少能量“跑、冒、滴、漏”和用能计量误差,用能数据自动传输到终端平台的能源管控信息主站,基于管理节能模型实现对用能的自动控制。

[0091] 系统嵌入电技术、电能质量监测和管理专用软件模块。对建筑内的电能质量进行全面的监测和分析。

[0092] 6、在电能质量的管理上,对海上终端、平台6.3kV供电回路上设置电能质量在线监测装置,动态监测电网、发电机、变压器等电能质量水平,进而找出严重影响海上平台电网电能质量的干扰性负荷、无功容量配置不足等问题,为电能质量的治理提供充分的依据,有效地提高了电能质量管理水平。海上平台能源管控系统利用现代测量控制技术和数据处理与通讯技术,在经济合理的成本下实现对用户端包括电源进线到终端用电设备在内的全部配电用电系统电能质量监测和用电管理控制,大幅提高配电用电系统的运行与管理效率,及时发现瞬时性的、持续性的危及海上平台供电安全以及电气设备运行的电能质量和能耗问题,降低运营成本。如利用能源管控系统中谐波畸变诊断工具,进行谐波和间谐波的诊断过程,提供优化和治理建议,根据GB/T 14549《电能质量—公用电网谐波》的要求,对各种非线性负荷注入电网的谐波电压和谐波电流加以限制,通过对谐波的监测和分析,确保海上平台供电和设备运行的可靠性。

[0093] 理论能源消耗设计与实际实际能源消耗的对比分析

[0094] 本发明系统软件接口通过与DCS和DMS系统以及电气仪表的互连,可以及时获得准确完整的基础电能数据。可以采取“负荷平均法”和“电能平均法”通过对时间积分,计算出一段时间的需量TD,并记录此数据,通过长时间纪录TD,会连续得到很多的TD值,将所有的TD值按照一定时间查询,会得到一个MD,即得到某段时间的最大需量值。

[0095] 通过得到的MD,可以计算出海上平台理论最大的能源消耗,即理论能源消耗设计值,一段时间的实际能耗值可以通过电气仪表的电能累积值通过软件查询得出,两者之间的数据比较,即得出两者之间的对比分析。

[0096] 7、发电机效率计算方法

[0097] 本发明系统软件接口通过与DCS互连,可以获取到天然气的流速 S_g (立方/S)和电能 $TotalE(kWh)$ 。现场的天然气的流速比较均衡,可以分钟为采集间隔,系统计算机的整分钟对天然气的流速进行采集,然后累加,得到一段时间内的天然气的累计值 $TotalG(立方)$ 。天然气根据不同的天然气成分,参考热量对应表格,得到一段时间内的天然气热值 $Gr(千焦)$ 。

[0098] 电能值是从电气仪表和DMS系统中获取实时值,通过处理可获取一段时间内的累积值,为两者时间段的数据差,可以得到一段时间内的 $TotalE(kWh)$ 。根据电能和热值之间的换算关系,换算成 $Er(千焦)$ 。

[0099] 最后得到某台发电机效率为 $P(百分比) = Gr/Er * 100\%$,利用软件本身的曲线和对比工具,可以得到该发电机效率是否处于正常水平,采用某种天然气的发电机效率最高或采用某种天然气的发电效率最经济和最环保等等。

[0100] 四、数据的二次利用

[0101] 数据的二次应用是一个挖潜的过程,需要人为的积极参与和思考,上述两例的数据二次利用算是基础数据挖潜的实例之一。

[0102] 本系统将数据进行分类分项统计,水、电、气分类统计,也按照进线、出线统计,还按照一次二次能源统计分析,并提供丰富的图形,报表以及曲线对比工具,提供人性化的图形界面和分析工具,外加数据的二次开发,用户可以更加直接的对统计数据进行分析,快速做出一定的管控手段。

[0103] 1、理论能源消耗设计与实际能源消耗的对比分析

[0104] 维持海上生产、生活运行的最重要的能源是电力,海上平台的电力供应设计来自于设计院,实际的海上平台的能源消耗与设计的能源消耗导致是高是低高低多少。

[0105] 这里指的能源消耗设计主要指的是海上电网设计与实际需求,海上石油平台孤立电网具有系统容量小、冗余度低等特点,目前国内海上平台电力容量设计可参考性较少,可能存在电力容量配置过当或资源利用率不足问题,这种问题对于使用者和管理者没有简单、直接的数据说明情况和问题,对于行内的人员容易理解,但对于普通的管理人员较难理解。

[0106] 本系统发明中包含一种算法,将直接采集到的电能量,通过软件算法,折算成需量,通过需量预警模块,来统计某一段时间内的最大、最小需量以及平均需量,通过需量值,与理论的电容量设计相比,在不影响正常生产、生活情况下,可根据现场管理的需求,适当对供电负荷进行控制,同时相关数据可供其他新建海上平台设计实际数据参考。

[0107] 2、一次、二次能源效率转换的问题

[0108] 海上平台最常见的能源消耗是电力能源,而产生电力能源又恰恰是从海上平台采集的天然气发电。能耗与能耗之间的转换,势必会造成一定的浪费,不同的发电机组之间的发电效率也是不一致的。因此,海上石油平台的能源涉及到循环利用,有必要对天然气的发电效率以及一、二次能源转换之间的损耗进行分析和统计。

[0109] 本发明中包含一种算法,计算天然气发电机的发电效率。输入为天然气,人工手动输入当前天然气的成分,利用仪表获取天然气输入的速率,与时间积分,计算出一段时间内的天然气的体积,然后通过各种天然气成分与热能之间的转换关系,最终计算一段时间内天然气所消耗的热能。输出的能源为电力,可以通过电力仪表直接获得电能数据,转换成热能。将输入输出的热能进行对比,得出最原始的发电机实际效率。

[0110] 通过发电机之间的效率对比,最终得出发电机的效率高,哪种天然气在实际发电效率过程中的发电效率最高,以及其他可以深究的基础数据。

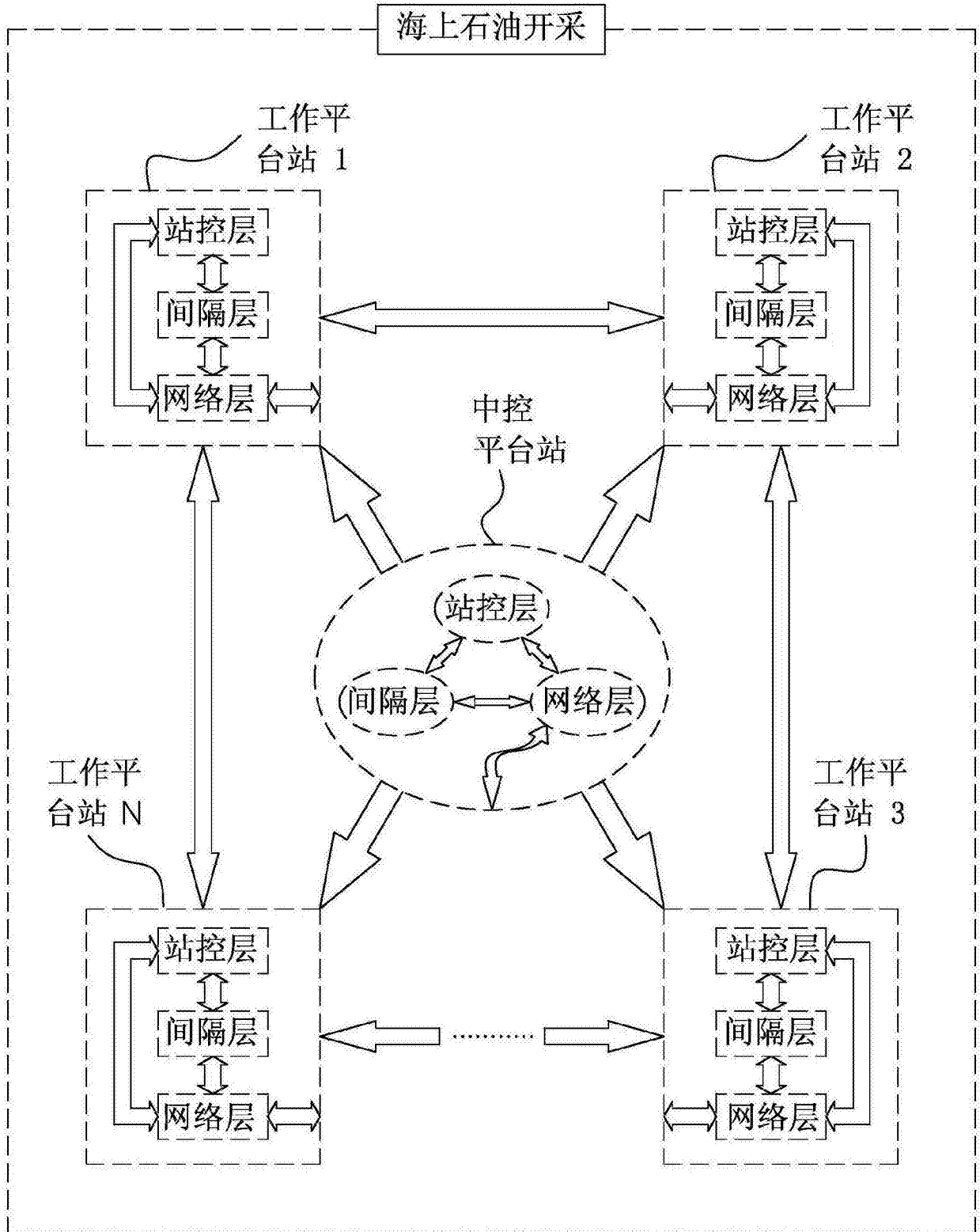


图1

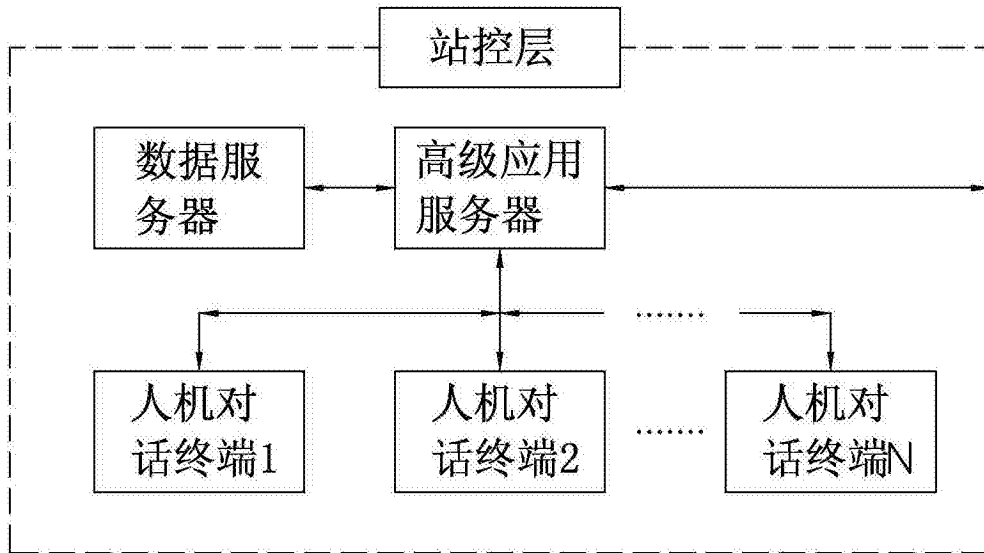


图2

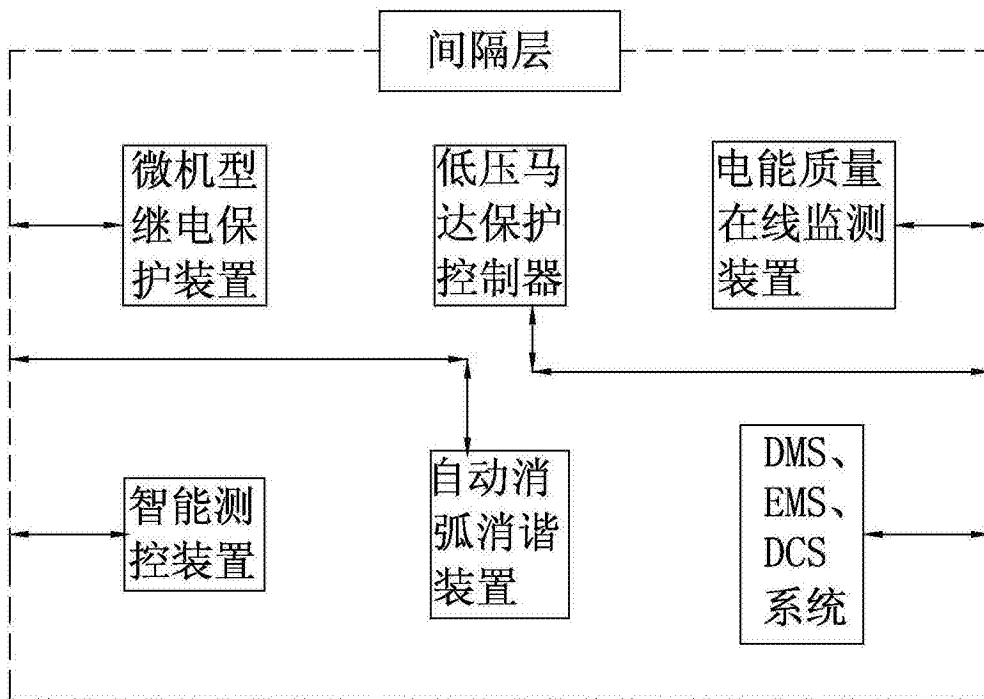


图3

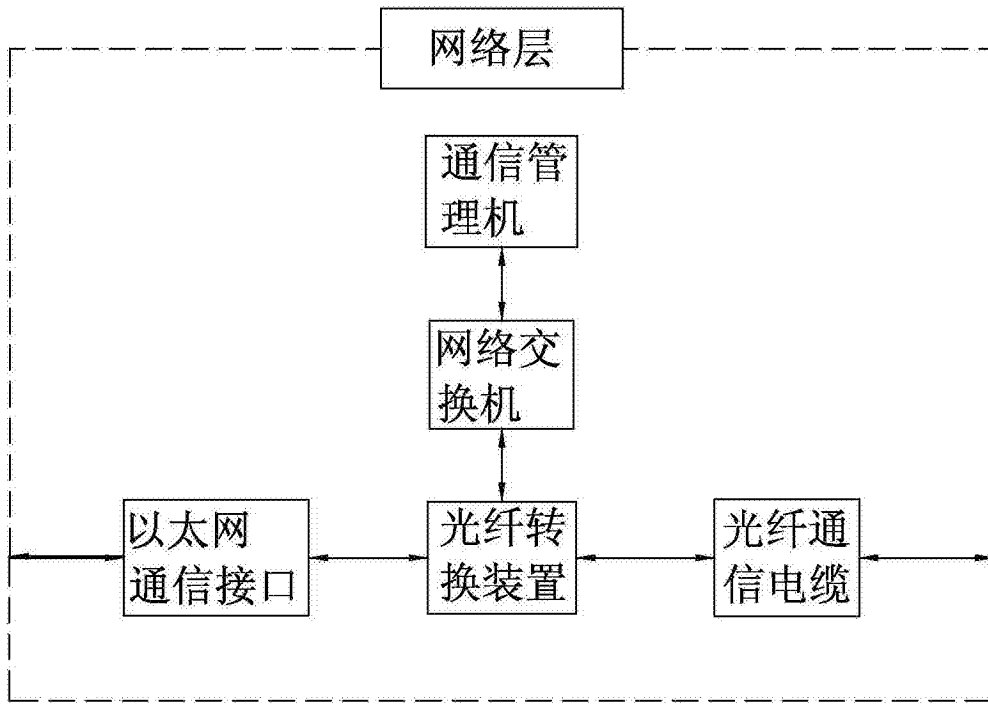


图4