



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102998562 B

(45) 授权公告日 2013. 08. 07

(21) 申请号 201210486665. 9

(22) 申请日 2012. 11. 26

(73) 专利权人 江苏省电力公司电力科学研究院
地址 210036 江苏省南京市凤凰西街 243 号

专利权人 江苏省电力公司检修分公司
南京灿能电气自动化有限公司
江苏省电力公司
国家电网公司

(72) 发明人 郭雅娟 邓洁清 李斌 陈锦铭
刘玉林 袁晓冬 王巍

(74) 专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224

代理人 董建林 许婉静

(51) Int. Cl.

G01R 31/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101026633 A, 2007. 08. 29, 全文.

CN 101515015 A, 2009. 08. 26, 全文.

CN 102142717 A, 2011. 08. 03, 全文.

CN 1026554937 A, 2012. 09. 05, 权利要求

3-5.

党三磊 等. 基于 IEC61850 和 PQDIF 的电能质量监测装置研究与设计. 《基于 IEC61850 和 PQDIF 的电能质量监测装置研究与设计》. 2012, 第 40 卷 (第 20 期), 135-139.

范瑞祥 等. 浙赣电气化铁路江西段开放式电能质量监测系统的开发与应用. 《电网技术》. 2008, 68-73.

王林 等. 基于 IEC61850 的智能电能质量监测设备模型. 《电网技术》. 2007, 第 31 卷 268-271.

范瑞祥 等. 浙赣电气化铁路江西段开放式电能质量监测系统的开发与应用. 《电网技术》. 2008, 第 32 卷 (第 21 期), 68-73.

雷斌 等. 电能质量监测系统的方案探讨. 《江苏电机工程》. 2011, 第 30 卷 (第 2 期), 63-65.

党三磊 等. 基于 IEC61850 和 PQDIF 的电能质量监测装置研究与设计. 《电力系统保护与控制》. 2012, 135-139.

审查员 时鹏

权利要求书1页 说明书4页 附图3页

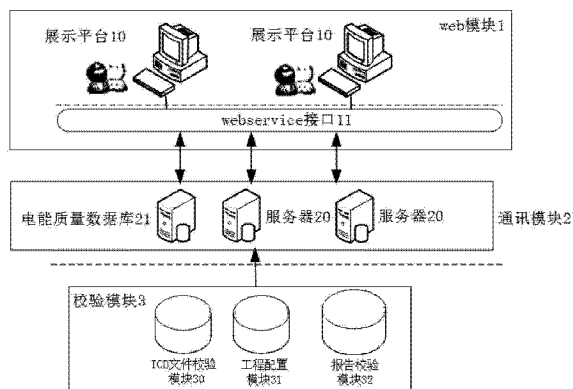
(54) 发明名称

基于 IEC61850 通信协议的电能质量监测系统

PQDIF 数据格式文件, 实现对海量数据的全面控制。

(57) 摘要

本发明提供了基于 IEC61850 通信协议的电能质量监测系统, 包括 web 模块、通讯模块和校验模块, 其中所述 web 模块用于向所述通讯模块下发页面请求命令和定时取数据任务、接收并以图形图表等方式展示来自通讯模块的电能质量数据; 所述通讯模块基于 IEC61850 通信协议, 用于连接电能质量监测设备、传输电能质量监测系统所需的统计数据和实时数据、配置电能质量监测设备的配置信息; 所述校验模块用于检测并配置电能质量监测设备。本发明可以将不同生产商的电能质量监测设备纳入到电能质量监测系统, 实现设备的多样性和提高电能质量监测系统的适应性。基于 IEC61850 通信协议的通讯模块解决了实时通道的数据传输问题, 还能传输统计数据的



CN 102998562 B

1. 一种基于 IEC61850 通信协议的电能质量监测系统,其特征在于,包括 web 模块、通讯模块和校验模块,其中所述 web 模块用于向所述通讯模块下发页面请求命令和定时取数据任务、接收并以图形图表等方式展示来自通讯模块的电能质量数据;所述通讯模块基于 IEC61850 通信协议,用于连接电能质量监测设备、传输电能质量监测系统所需的统计数据 and 实时数据、配置电能质量监测设备的配置信息,其中通讯模块的服务器与各电能质量监测设备执行 IEC61850 通讯协议下的通讯,所述的统计数据和配置信息传输到电能质量监测系统,并被存储至通讯模块的电能质量数据库,所述的实时数据直接传输到电能质量监测系统;所述校验模块用于检测并配置电能质量监测设备,包括 ICD 文件校验模块、工程配置模块和报告校验模块;所述 ICD 文件校验模块用于读取逻辑设备并在逻辑设备下校验逻辑节点内数据对象和数据属性是否符合要求、编辑设备上传的数据集、编辑报告控制块以及编辑日志控制块;所述工程配置模块编辑所述逻辑设备内的工程参数和所述 ICD 文件校验模块中的模板文件;所述报告数据校验模块用于调试并校验电能质量监测设备的 IEC61850 通信功能、并以客户端界面的形式显示电能质量监测设备的报告数据。

2. 根据权利要求 1 所述的电能质量监测系统,其特征在于,所述 web 模块包括展示平台和 webservice 接口,所述展示平台显示电能质量监测设备的列表,并接收用户选择的关于电能质量监测设备的展示指标请求;所述 webservice 接口用于向所述通讯模块下发定时取数据任务,并且以预定的形式展示取得的电能质量数据。

3. 根据权利要求 2 所述的电能质量监测系统,其特征在于,所述电能质量监测设备的列表是以组织结构树的形式显示的电能质量监测设备所属的地市信息、变电站信息和设备装置号。

4. 根据权利要求 2 所述的电能质量监测系统,其特征在于,所述 webservice 接口通过 SOAP 执行任务和数据的传输,并以 XML 格式执行数据的描述,以 WSDL 执行对接口的描述。

5. 根据权利要求 1 所述的电能质量监测系统,其特征在于,所述统计数据和配置信息采用 PQDIF 文件数据格式由所述通讯模块进行传输,并且所述实时数据以 IEC61850 国际标准中规定的报告形式进行传输。

6. 根据权利要求 1 所述的电能质量监测系统,其特征在于,所述通讯模块配置实时通道包括配置变电站名称、设备序列号、电压等级、线路名称、最小短路容量、用户协议容量、供电设备容量、实时通道标志。

基于 IEC61850 通信协议的电能质量监测系统

技术领域

[0001] 本发明属于电能质量监测领域,具体地说是涉及一种基于 IEC61850 通信协议的电能质量监测系统。

背景技术

[0002] 电能质量监测是改善电网电能质量水平的重要环节。随着现代网络技术、光纤通信技术及标准化协议等深入发展,并能为数据采集、远距离传输与共享、及时分析提供成熟的技术支撑,网络化的电能质量监测系统开始成为电能质量监测的主流方式。一批具有统一监控的电能质量在线监测管理平台在国内外被组建起来,进行数据收集和统计分析,并普遍采用 FTP 方式传输 PQDIF 数据格式文件来解决电能质量监测系统的通讯问题。

[0003] 以 PQDIF 数据格式实现电能质量数据存储和传输的电能质量监测系统,优化了电能管理,并能实现海量数据的全面控制,但是仅靠 FTP 方式来传输 PQDIF 文件在数据处理、分析和展现等方面有较大的时间延迟,仅能准实时地处理、分析电能质量数据,会给电网电能质量的治理带来一定的延时。因此,改善供电质量和提高供电可靠性的要求使得实时迅捷地获知有关电网电能质量信息势在必行。

[0004] IEC61850 是一套关于变电站自动化系统结构和数据的国际标准,其目的是使不同厂商的智能电子设备(IED)之间通过一种标准协议来实现互操作和信息共享,其兼容的制造报文规范(MMS)能够提供网络对等待实时通信服务。因此,研究架构基于 IEC61850 通信协议的具备实时监测能力的电能质量监测系统具有重要的意义。然而,到目前为止,在电能质量系统架构领域,IEC61850 通信标准仅在某一类模块中实现,而从多平台多语言的电能质量监测系统角度尚未解决实时通道的数据传输问题。

发明内容

[0005] 为弥补现有电能质量监测系统的不足,本发明的目的在于搭建一套基于 IEC61850 通信协议的电能质量监测系统,该系统集成电能质量数据传输、IEC61850 电能质量监测设备校验、电能质量数据分析展示于一体,发挥针对 IEC61850 国际标准而建立起来的电能质量监测系统的优势,兼备 IEC61850 在数据传输方面的实时特性和不同设备厂商之间的兼容特性。

[0006] 为了达到上述目的,本发明的技术方案如下:

[0007] 一种基于 IEC61850 通信协议的电能质量监测系统,包括 web 模块、通讯模块和校验模块,其中所述 web 模块用于向所述通讯模块下发页面请求命令和定时取数据任务、接收并以图形图表等方式展示来自通讯模块的电能质量数据;所述通讯模块基于 IEC61850 通信协议,用于连接电能质量监测设备、传输电能质量监测系统所需的统计数据 and 实时数据、配置电能质量监测设备的配置信息;所述校验模块用于检测并配置电能质量监测设备。

[0008] 优选地,所述 web 模块包括展示平台和 webservice 接口,所述展示平台显示电能质量监测设备的列表,并接收用户选择的关于电能质量监测设备的展示指标请求;所述

webservice 接口用于向所述通讯模块下发定时取数据任务,并且以预定的形式展示取得的电能质量数据。

[0009] 进一步优选地,所述电能质量监测设备的列表是以组织结构树的形式显示的电能质量监测设备所属的地市信息、变电站信息和设备装置号。

[0010] 进一步优选地,所述 webservice 接口通过 SOAP 执行任务和数据的传输,并以 XML 格式执行数据的描述,以 WSDL 执行对接口的描述。

[0011] 优选地,所述统计数据 and 配置信息采用 PQDIF 文件数据格式由所述通讯模块进行传输,并且所述实时数据以 IEC61850 国际标准中规定的报告形式进行传输。

[0012] 优选地,所述通讯模块配置实时通道包括配置变电站名称、设备序列号、电压等级、线路名称、最小短路容量、用户协议容量、供电设备容量、实时通道标志。

[0013] 优选地,所述校验模块包括 ICD 文件校验模块、工程配置模块和报告校验模块。

[0014] 进一步优选地,所述 ICD 文件校验模块用于读取逻辑设备并在逻辑设备下校验逻辑节点内数据对象和数据属性是否符合要求;编辑设备上传的数据集;编辑报告控制块以及编辑日志控制块。

[0015] 进一步优选地,所述工程配置模块编辑所述逻辑设备内的工程参数和所述 ICD 文件校验模块中的模板文件。

[0016] 进一步优选地,所述报告数据校验模块用于调试并校验电能质量监测设备的 IEC61850 通信功能,并以客户端界面的形式显示电能质量监测设备的报告数据。

[0017] 本发明的有益效果是:可以根据校验模块的检测结果显示不同生产商的电能质量监测设备纳入到电能质量监测系统,实现设备的多样性和提高电能质量监测系统的适应性。基于 IEC61850 通信协议的通讯模块不仅解决了实时通道的数据传输问题,还能传输统计数据的 PQDIF 数据格式文件,继承了采用 FTP 方式传输 PQDIF 文件的优点,即对海量数据的全面控制。本发明能够实现数据格式上的统一,避免资源上的浪费及软件性能上的下降;而且本发明可为研究电能质量问题和优化相关的控制参数,提供可靠的平台支撑,从而促进电能质量监测系统的发展。

附图说明

[0018] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0019] 图 1 是本发明实施例中基于 IEC61850 通信协议的电能质量监测系统结构示意图。

[0020] 图 2 是本发明实施例中报告校验部分的程序流程图。

[0021] 图 3 是本发明实施例的基于 IEC61850 通信协议的电能质量监测系统架构和数据示意图。

具体实施方式

[0022] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明的技术方案,并使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合实施例及实施例附图对本发明作进一步详细的说明。

[0023] 请参阅图 1,图中示出了本发明的基于 IEC61850 通信协议的电能质量监测系统的整体结构图,该系统整体结构上分为:面向服务的 web 模块 1、基于 IEC61850 通信协议的通

讯模块 2、检测并配置电能质量监测设备的校验模块 3,三者分别从校验、调试到运行在不同时间段保障 IEC61850 通信协议在电能质量监测系统中实时传输数据。

[0024] 其中,所述面向服务的 web 模块 1 包含展示平台 10 和 webservice 接口 11 两部分,完成向通讯模块 2 下发页面请求命令和定时取数据任务、接收并以图形图表等方式展示来自通讯模块的电能质量数据。其中,所述的展示平台以组织结构树的形式展现电能质量监测设备的列表,包括各个电能质量监测设备所属的地市信息、变电站信息和设备装置号等,并接受用户在菜单栏选择的关于电能质量监测设备的电压、电流、闪变和功率等展示指标请求。用户从组织结构树中选择了某一电能质量监测设备后,展示平台触发 3 秒定时任务,webservice 接口向通讯模块下发定时取数据任务,然后根据用户选择的展示指标,以曲线、仪表盘等形式将电能质量数据表现出来。所述的 webservice 接口无缝地连接了展示平台和通讯模块,以 XML 形式执行数据描述,以 SOAP 执行任务和数据传输,并以 WSDL 执行对接口的描述。

[0025] 所述基于 IEC61850 通信协议的通讯模块 2 具有三个功能,即连接电能质量监测设备、传输电能质量监测系统所需的统计数据 and 实时数据、配置电能质量监测设备的实时通道,包括变电站名称、设备序列号、电压等级、线路名称、最小短路容量、用户协议容量、供电设备容量、实时通道标志等配置信息。其中,通讯模块 2 的服务器 20 与各电能质量监测设备执行 IEC61850 通信协议下的通讯,所述的统计数据和配置信息采用 PQDIF 文件数据格式传输到电能质量监测系统,并被存储至通讯模块 2 的电能质量数据库 21,所述的实时数据以 IEC61850 国际标准中规定的报告形式采用 webservice 接口方式直接传输到电能质量监测系统。

[0026] 其中,所述的检测并配置电能质量监测设备的校验模块 3 包含 ICD 文件校验模块 30、工程配置模块 31 和报告校验模块 32 等,分别从 ICD 文件检验和编辑、ICD 文件模板的编辑和报告数据校验等三个角度检测电能质量监测设备是否具备 IEC61850 通信功能。其中,ICD 文件校验模块 30 和工程配置模块 31 是专门针对 IEC 61850-6 的变电站智能电子设备配置语言 (SCL) 进行可视化编辑和智能电子设备能力校验。校验通过后的电能质量监测设备再由报告校验模块 32 测试其 IEC61850 通信能力。所述的三大模块具体介绍如下:

[0027] 所述的 ICD 文件校验模块 30 包括四个功能,其功能一为读取逻辑设备,在逻辑设备下校验逻辑节点内数据对象和数据属性是否符合要求。该功能分两个方面来表达 ICD 文件是否符合要求,第一方面从界面的角度来直观表述,若不符合要求在界面上显示为空白;第二个方面则从 XML 语法、SCL 语法和 ICD 文件内容等三个角度来给出总结性结论,即是否通过校验。其功能二为编辑设备上送的数据集(DataSet),即电能质量监测系统所需要的扰动数据、测量数据和谐波数据。该功能既能对数据集列表进行添加、删除和修改的编辑操作,其中数据集(DataSet)中的待选列表来自于逻辑节点下的 ICD 文件所描述的数据对象和数据属性,也能对单个数据集内的数据进行添加、删除和修改的编辑操作。其功能三为编辑报告控制块。报告控制块根据所述功能二中确定的数据集(DataSet)来决定设备上传报告时包括的数据,即数据对象和数据属性。其功能四为编辑日志控制块。日志控制块根据存储在设备内的数据集进行文件记录,其细节与报告控制块一致。日志控制块与报告控制块的区别在于日志控制块为存储在本地装置,而报告控制块则为上传到展示平台的报告。

[0028] 执行 ICD 文件模板编辑的工程配置模块 31 编辑逻辑设备内的工程参数,如供电公

司名称、县公司名称、变电所名称、监测点投运日期等,以及编辑所述 ICD 文件校验模块 30 中的模板文件,即编辑索引节点和节点实例名称。

[0029] 所述的报告校验模块 32 功能是调试并校验电能质量监测设备的 IEC61850 通信功能,并以客户端界面的形式显示电能质量监测设备的报告数据。所述的报告数据校验模块发送连接设备请求,并在设备中执行应用关联服务,然后所述的报告数据校验模块发送读取逻辑设备 / 节点的信息,设备收到请求后再发送读取报告数据的请求。所述的报告数据校验模块接收到报告数据即以客户端界面形式显示,作为工程人员调试与校验用。其工作流程请参阅图 2 所示,首先,报告校验部分 32 调用通讯模块连接电能质量监测设备,即利用关联服务向设备发出关联请求;其次,报告校验部分 32 在接收到设备的响应关联后再读取设备的逻辑节点模型,该模型的读取是为了解析报告用;最后,报告校验部分 32 触发设备上传报告,并按照逻辑节点模型解析显示来自设备的数据报告。

[0030] 结合图 3 所示,具备 IEC61850 通信能力的电能质量监测设备在接入本发明的电能质量监测系统以前需要在系统中配置该设备的实时通道,即生成含有变电站名称、设备序列号、电压等级、线路名称、最小短路容量、用户协议容量、供电设备容量、实时通道标志等配置信息的 PQDIF 数据格式文件。PQDIF 数据格式文件经由解析程序入电能质量数据库 21,然后能在展示平台 10 中的组织结构树中查询到相应的电能质量监测设备。用户从组织结构树中选择某一电能质量监测设备后,展示平台触发 3 秒定时任务,通过 webservice 接口 11 向通讯模块 2 下发定时取数据任务,然后显示由电能质量监测设备上传的电能质量监测报告数据。

[0031] 综上所述,本发明是在电能质量监测系统和关于变电站自动化系统结构和数据通信的 IEC61850 国际标准发展的基础上进行构思的,进而开发电能质量实时通道软件平台。通过本方法的设计,可对各个牵引变电站中电能质量监测设备实时了解电压和电流的质量,对电能质量问题进行及时分析并提出相关治理措施,从而为电力公司对某类负荷引起的电能质量问题的治理提供科学的参考依据。

[0032] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,本发明还可以应用在其他设备中;以上描述中的尺寸和数量均仅为参考性的,本领域技术人员可根据实际需要选择适当的应用尺寸,而不脱离本发明的范围。本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求所界定的保护范围为准。

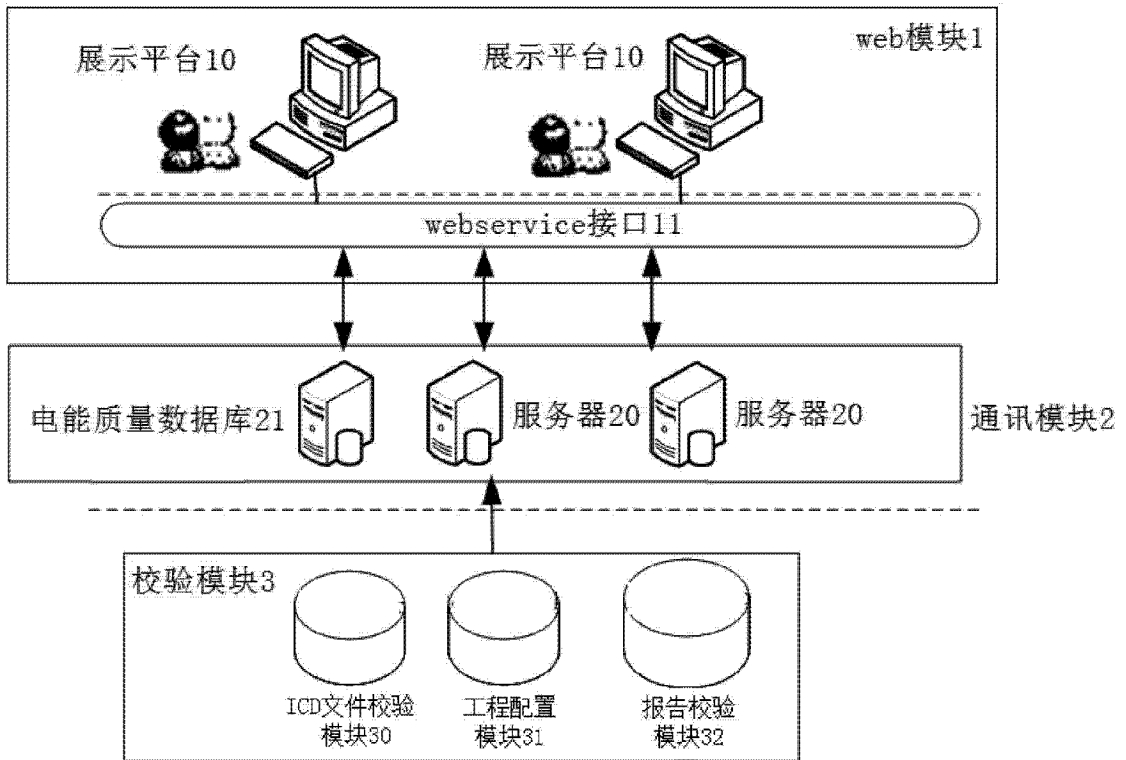


图 1

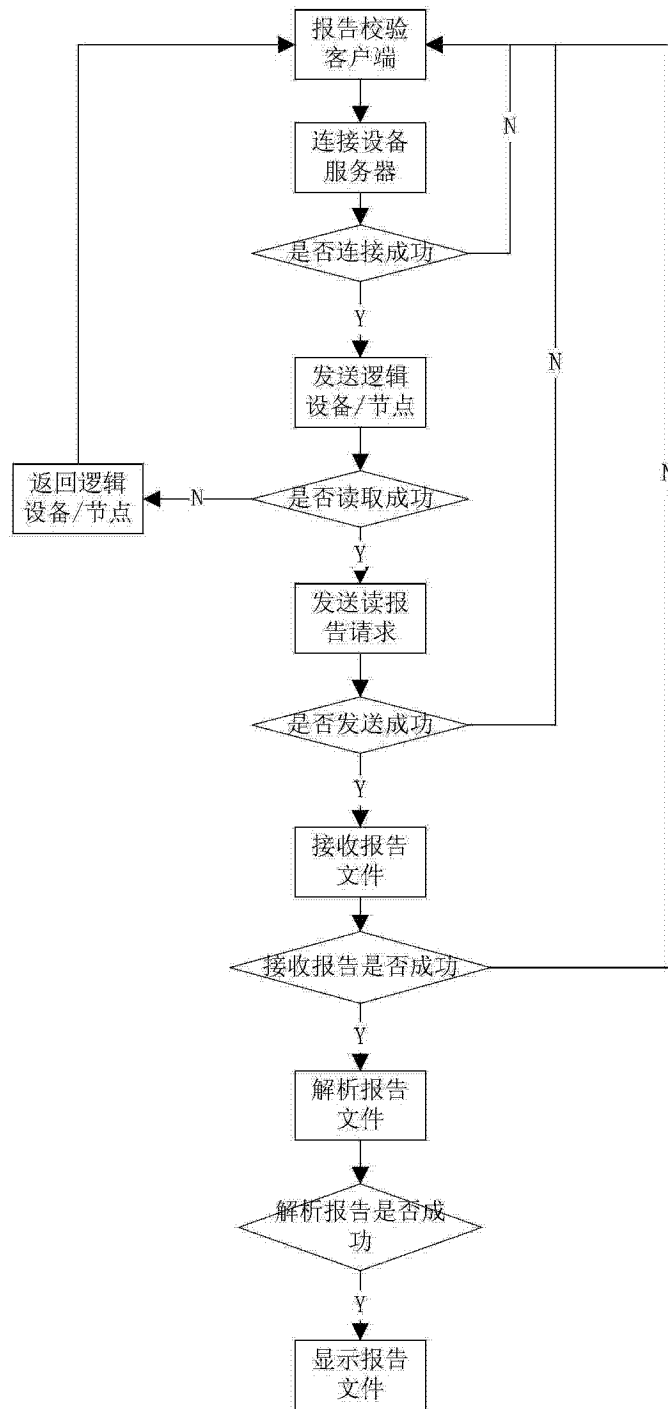


图 2

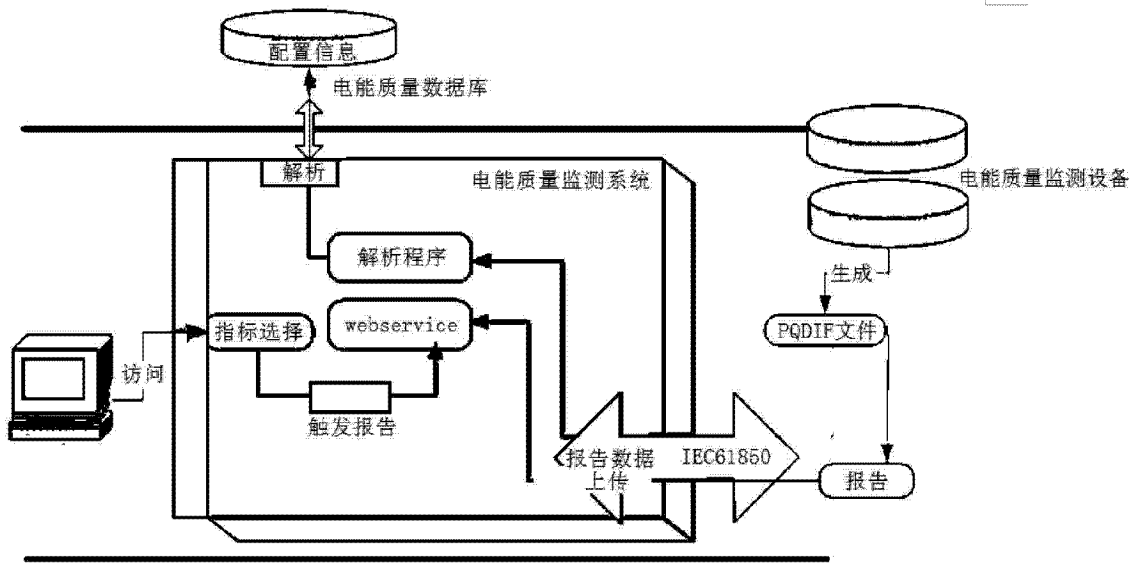


图 3