



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201717674 U

(45) 授权公告日 2011. 01. 19

(21) 申请号 201020237439. 3

(22) 申请日 2010. 06. 25

(73) 专利权人 苏州太谷电力有限公司

地址 215006 江苏省苏州市苏州工业园区唯  
亭镇星澄路 9 号

(72) 发明人 秦建荣

(74) 专利代理机构 苏州威世册知识产权代理事

务所(普通合伙) 32235

代理人 杨林洁

(51) Int. Cl.

H02J 13/00(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

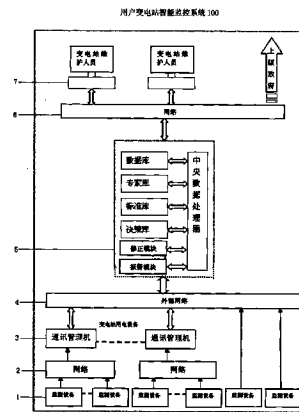
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

用户变电站智能监控系统

(57) 摘要

本实用新型关于一种用户变电站智能监控系统,其包括通过网络相互通信的监测设备及电能监管端中央数据处理器。监测设备用于采集变电站的电能指标参数数据并传送至电能监管端中央数据处理器。电能监管端中央数据处理器接收的电能指标参数数据与安全指标进行比较,对不符合安全指标的电能指标参数数据调用专家库进行智能判读,由专家库判定是否启动报警模块并传送警报信息。本实用新型的用户变电站智能监控系统通过专家库的智能判读,准确给出报警信息,减少误报几率,提高变电站管理效率。



1. 一种用户变电站智能监控系统,其包括通过网络相互通信的监测设备、通讯管理机及电能监管端中央数据处理器;其中监测设备用于采集变电站的电能指标参数数据并通过网络将电能指标参数数据传送至电能监管端中央数据处理器;其特征在于:所述通讯管理机设有连接所述监测设备与电能监管端中央处理器的通信模块,所述电能监管端中央数据处理器包括数据库模块、对所述电能指标参数数据进行分析的专家库模块及与所述专家库模块连接的报警模块,所述报警模块内设有安全指标并通过网络传送报警信息。

2. 如权利要求 1 所述的用户变电站智能监控系统,其特征在于,所述监测设备与变电站的配电设备相连接以采集配电设备的电能指标参数数据。

3. 如权利要求 2 所述的用户变电站智能监控系统,其特征在于,所述专家库模块包括至少一个如下子模块:电能可视化处理系统模块、配网诊断系统模块、能耗审计与评价专家系统模块、电能质量分析专家系统模块、节能空间评估专家系统模块、电能优化专家系统模块、配网安全性分析评价模块、配网可靠性分析评价模块、节能与配网改造方案专家系统模块。

4. 如权利要求 1 所述的用户变电站智能监控系统,其特征在于,所述用户变电站智能监控系统还包括通过网络与电能监管端中央数据处理器连接的变电站维护人员工作计算机。

5. 如权利要求 1 所述的用户变电站智能监控系统,其特征在于,所述报警模块的警报信息通过短信或电子邮件的形式发送至变电站维护人员的手机,所述电能监管端中央数据处理器与所述手机通过网络连接。

6. 如权利要求 1 所述的用户变电站智能监控系统,其特征在于,所述监测设备具有 CPU 模块、与 CPU 模块连接以采集变电站电能指标参数数据的数据采集模块、及将所述电能指标参数数据通过网络传送至通讯管理机的通信模块。

7. 如权利要求 6 所述的用户变电站智能监控系统,其特征在于,所述监测设备还具有与 CPU 模块连接的 GPS 定位模块,用于在电能监管端中央数据处理器显示故障或报警变电站的位置。

8. 如权利要求 7 所述的用户变电站智能监控系统,其特征在于,所述监测设备还具有与 CPU 模块连接的防盗监控模块及报警模块。

## 用户变电站智能监控系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用电设备实时监控系統,尤其涉及一种用户变电站智能监控系统。

### 背景技术

[0002] 随着社会的进步、国民经济的发展,电能在经济生活中扮演越来越重要的角色。电能作为主要能源,是当今社会的必需消费品。由于电能产品的特殊性,其质量和消费过程历来无法被广大消费者重视。尤其随着国民经济的高速发展,大容量电力用户(变电站)的数量也在急剧增加。目前这些大容量用户在企业内设置的变电站配电系统设备的运行和维护十分薄弱。大多采用人工值守的方式进行管理,而运行维护人员缺乏实践经验和专业知识,略或还有责任心不强等诸多方面因素,易造成变电站设备故障,事故时候发生,因此很难满足企业安全、可靠、经济的用电需求。将变电站配电系统设备作为电能管理对象,并不能从真正意义上实现对电能的起点、中点和末端的电能消耗全过程的监管,而且也仅仅实现了对电力的管理,对于电量、电能质量、生产过程等并没有进行有效的管理。

[0003] 此外,人工维护企业变电站系统运行的费用较高,为降低成本,企业往往会雇佣一些身兼多职的电工管理企业的变电站。这样实际造成的后果往往是,该电工所管理的每一家企业变电站都无法真正管好的问题,给企业和个人带来了很大的安全隐患和损失。此外,企业配电设备的故障和人员的误操作事故也对电网的安全运行带来了威胁。

[0004] 除了应用在企业内的变电站需要改进人工值守、仅针对配电设备进行变电站的不完全监管的各种隐患问题,另外一种应用情形是户外电力设备,例如变压器等,数量众多,往往要达到数千个点,且分布面广又很分散。设备处于室外,高温、低温、潮湿、灰尘等不利因素会影响设备正常运行,很多设备所处的环境条件也很恶劣,对这些户外电力设备的监测、维护带来了很多困难。但是,这些户外电力设备又是一定要监测控制的。另外,这些户外电力设备还会存在人为破坏的可能性。为了便于了解这些户外电力设备的运行参数、被盗情况,依靠人工值守、监测是不可能实现的。因此需要对这些户外电力设备实行远程监测,有利于及时发现不正常的情况,及时对其进行维护、维修,确保正常供电。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型所解决的技术问题在于提供一种用户变电站智能监控系统,其能够远程自动化监测变电站的运行、异常情况,并能够智能分析判读报警信息。

[0006] 为解决上述技术问题,本实用新型采用如下技术方案:一种用户变电站智能监控系统,其包括通过网络相互通信的监测设备、通讯管理机及电能监管端中央数据处理器;其中监测设备用于采集变电站的电能指标参数数据并通过网络将电能指标参数数据传送至电能监管端中央数据处理器;所述通讯管理机设有连接所述监测设备与电能监管端中央处理器的通信模块,所述电能监管端中央数据处理器包括数据库模块、对所述电能指标参数数据进行分析的专家库模块及与所述专家库模块连接的报警模块,所述报警模块内设有安

全指标并通过网络传送报警信息。

[0007] 作为本实用新型的进一步改进,所述监测设备与变电站的配电设备相连接以采集配电设备的电能指标参数数据。

[0008] 作为本实用新型的进一步改进,所述专家库模块包括至少一个如下子模块:电能可视化处理系统模块、配网诊断系统模块、能耗审计与评价专家系统模块、电能质量分析专家系统模块、节能空间评估专家系统模块、电能优化专家系统模块、配网安全性分析评价模块、配网可靠性分析评价模块、节能与配网改造方案专家系统模块。

[0009] 作为本实用新型的进一步改进,所述用户变电站智能监控系统还包括通过网络与电能监管端中央数据处理器连接的变电站维护人员工作计算机。

[0010] 作为本实用新型的进一步改进,所述报警模块的警报信息通过短信或电子邮件的形式发送至变电站维护人员的手机,所述电能监管端中央数据处理器与所述手机通过网络连接。

[0011] 作为本实用新型的进一步改进,所述监测设备具有 CPU 模块、与 CPU 模块连接以采集变电站电能指标参数数据的数据采集模块、及将所述电能指标参数数据通过网络传送至通讯管理机的通信模块。

[0012] 作为本实用新型的进一步改进,所述监测设备还具有与 CPU 模块连接的 GPS 定位模块,用于在电能监管端中央数据处理器显示故障或报警变电站的位置。

[0013] 作为本实用新型的进一步改进,所述监测设备还具有与 CPU 模块连接的防盗监控模块及报警模块。

[0014] 本实用新型的有益效果是:用户变电站智能监控系统通过专家库模块的智能判读,准确给出报警信息,减少误报机率,提高变电站管理效率,并提供节能减排措施的依据从而达到节约能源的效果。

#### 附图说明

[0015] 图 1 是本实用新型用户变电站智能监控系统的硬件组成框图。

[0016] 图 2 是本实用新型用户变电站智能监控系统的软件结构框图。

[0017] 图 3 是本实用新型用户变电站智能监控系统的监测设备采集数据列表。

#### 具体实施方式

[0018] 本实用新型用户变电站智能监控系统 100 的硬件组成请参阅图 1,用户变电站智能监控系统 100 由与变电站的各用电设备连接的监测设备 1、与监测设备 1 通过网络连接并接收及初步整理监测设备 1 监测数据的用户端通讯管理机 3、及通过网络接收监测设备 1 的监测数据或者用户端通讯管理机 3 的数据并处理的电能监管端中央数据处理器 5 及通过网络 6 与电能监管端中央数据处理器 5 通信的变电站维护人员工作计算机 7 等组成。

[0019] 用户端中央数据处理器 5 针对监测设备 1 所监测的参数设置有安全指标,此外还具有数据库、标准库、专家库、报警模块及修正模块。

[0020] 本实用新型的监测设备 1 可以具有数据采集模块以实时采集变电站各变压器及用电设备的各项电能指标参数数据并通过网络实时传送至用户端通讯管理机 3 或者电能监管端中央数据处理器 5。请参阅图 3,这些参数包括环境温度、三相电压不平衡度、三相

电流不平衡度、谐波电流畸变率、谐波电压畸变率、频率、总功率因素、相功率因素、总负荷（包括变压器和用电设备）、单相负荷、相电压、线电压、相电流（包括变压器和用电设备）、零序电流、相电压偏差、线电压偏差、频率偏差等指标。各参数会与电能监管端中央数据处理器 5 中预设的安全指标相比较，一旦该被监测参数超出安全指标，系统首先调用专家库对该超出安全指标的参数进行智能分析，确认是否真的需要报警，防止误报警报信息。如果的确属于需要报警的情形，则系统通过网络向变电站维护人员工作计算机 7 或者设定的手机号码发送报警信息，派人前去维护维修。如此，可以节省人力，使报警变得更加智能。

[0021] 此外，该监测设备 1 还可以具有如下功能模块：

[0022] CPU 模块，及与 CPU 模块连接的数据采集模块、通信模块、电源模块、GPS 定位模块、防盗监控模块及报警模块。

[0023] 数据采集模块，其用来采集变电站用电设备的上述各项电能指标参数数据。

[0024] 通信模块，其用来与用户端通讯管理机 3 或者电能监管端中央数据处理器 5 通信，其可以采用例如以太网、局域网、互联网、GPRS 无线通讯等方式进行数据指标的实时传输。

[0025] GPS 定位模块，其可以将变电站的用电设备的数据与其所处的实际位置一一对应，确保维护、维修人员更快、更准确的达到目的地。电能监管端数据中央处理器 5 具有与之对应的地图，可以显示各变电站的用电设备位置。

[0026] 电源模块，其由电网供电，结合太阳能电池或者蓄电池供电。三者结合的供电方式既节约用电又确保监测设备不断电，确保对变电站的长期有效的监测。

[0027] 防盗监控模块及报警模块，其能根据安全防范管理的具体要求和环境条件，采用主动红外等手段对被监控的变压器进行布防，对设防区域的非法入侵、盗窃、破坏和抢劫等情况，进行实时、有效的探视和报警，再通过通信模块将获得的报警信息发送给电能监管端中央数据处理器 5，同时监测设备 1 的报警模块会被启动以进行现场报警，阻止破坏行为的继续。

[0028] 本实用新型用户变电站智能监控系统 100 将监测设备 1 监测的参数数据经网络传送至电能用户端中央数据处理器 3 汇总处理或者直接通过网络传输到电能监管端中央数据处理器 5，然后对采集的数据进行分析处理，以图表形式实时动态显示变电站用电设备电能的输入、传输、消耗的全过程及实现数据超出安全指标后智能判读报警信息的功能。

[0029] 本实用新型的用户变电站智能监控系统 100 中，监测设备 1 与通讯管理机 3、中央数据处理器 5 之间的通信方式，采用递归主站系统概念，结合多通信协议进行通信。该网络可以通过以太网、GPRS 无线传输、互联网或者局域网实现。

[0030] 本实用新型用户变电站智能监控系统 100 软件部分还包括数据采集主站系统，接收监测数据后通过规约解析，然后将数据存入原始数据库。然后系统提取原始数据，对原始数据进行综合分析，生成变电站电能使用综合信息分析图表，其中包括用电设备的电能审计报告、配网诊断、电能质量、能耗等级、用电设备节电空间等信息，并送入用户信息数据库。进一步，系统从用户信息数据库中提取各变电站电力使用综合信息数据，调用专家库模块中相应的专家系统模块和标准库模块中相应标准，对变电站配网电能消费情况进行分析。进一步，系统提取原始数据会与设定的安全指标比较，一旦该数据超出安全指标，则调用专家库模块对超标数据信息进行判读，以确定是否需要启动报警模块。如果确实需要现场维护维修，则通过网络向变电站维护人员计算机或者特定手机号码发送报警信息。报警

信息还可以通过传真、电话等方式实现。

[0031] 上述标准库模块具有电能优化方案库模块、用电水平评价标准库模块、电力污染平评价标准库模块、电能质量标准库模块、节电方案库模块、企业电能耗标准库模块、产品电能耗标准库模块等七个子模块。专家库模块具有电能可视化处理系统模块、配网诊断系统模块、能耗审计与评价专家系统模块、电能质量分析专家系统模块、节能空间评估专家系统模块、电能优化专家系统模块、配网安全性分析评价模块、配网可靠性分析评价模块、节能与配网改造方案专家系统模块等九个子模块。此外,电能监管端中央数据处理器 5 还设置有完善标准库模块的修正模块,其可以修正标准库模块给出的分析结果,并可累计学习并汇入标准库模块中,以此来不断完善标准库模块。

[0032] 本实用新型的用户变电站智能监控系统 100 具备能耗自动审计模块。通过用户变电站智能监控系统 100 的建设和运行,实现电能耗数据在线收集,并科学准确的审计变电站各用电设备及至整个变电站的电能耗,自动计算并公布以日、周、月、季、年等不同统计周期的能耗指标和资料。

[0033] 本实用新型的用户变电站智能监控系统 100 具备配网诊断模块。通过电能管理系统 100 可及时全面了解了变电站配网的实际运行情况和存在的问题,如电压波动、频率波动、负荷不平衡、电网过载、谐波畸变、电压凹陷、故障警告。可以根据实测数据进行电网的优化和对用电设施进行预防性维护,将电网设备或用电设备损坏下降到最低限度。同时,通过系统提供的能效分析模型,分析变电站的用电水平,并评定其用电水平。

[0034] 本实用新型的用户变电站智能监控系统 100 中具备电能质量分析模块。根据采集数据对用户及区域电网的频率偏差、电压偏差、电压波动和闪变、波形、功率因素、零序电流、无功补偿装置的效能、电压三相不平衡、非线性负载、谐波和间谐波等进行分析,从而对电能质量进行评价。针对电能质量,也可以以不同统计周期提出电能质量报告提供给变电站维护人员。

[0035] 本实用新型的用户变电站智能监控系统 100 具备能耗评价模块。通过系统提供的国际、国内行业、产品的能耗水平数据对变电站的能耗水平作出科学的评价。并对变电站的电能质量、配网可靠性和用电安全进行 I、II、III 级等级评定。

[0036] 本实用新型的用户变电站智能监控系统 100 具备节电空间评估模块。通过系统提供的节电空间评估模型,对变电站节电空间作出科学评估,指出变电站有多少节电空间、从哪些方面节电、用什么方法节电,并提供节电效益分析。

[0037] 本实用新型的用户变电站智能监控系统 100 具备自动生成电能优化和节能改造方案模块。根据电能质量分析、能耗评价分析、节电空间分析的结果,自动生成电能优化和节能改造方案。

[0038] 本实用新型的具体实施过程如下:

[0039] 1. 变电站配电网中各监测设备 1 采集电能信息后,通过网络发送到电能用户端通讯管理机 3,然后通过互联网 4 传输到辖区电能监管端中央数据处理器 5;或直接电能由监测设备 1 通过互联网 4 传输到电能监管端中央数据处理器 5。

[0040] 2. 电能监管端中央数据处理器 5 根据不同型号监测设备的所使用的数据传输规约进行规约解析,接受监测设备 1 或电能用户端通讯管理机 3 传输来的数据,并存入原始数据库。

[0041] 3. 系统提取变电站原始数据,对原始数据进行综合分析,生成变电站电能使用综合信息分析图表,其中包括变电站的电能审计报告、配网诊断、变电站电能质量、能耗等级、变电站节电空间等信息,并送入用户信息数据库。

[0042] 4. 系统从用户信息数据库中提取个变压器电力使用综合信息数据,调用专家库中相应的专家系统模块和标准库中相应标准,对变电站配网电能消费情况进行分析:

[0043] 1) 系统调用专家库模块中的可视化处理系统模块和配网诊断系统模块,对配网内所有电能用户用电综合信息分析数据进行处理,生成变电站电能消费信息图表和配网诊断图表等决策报告,并送入决策库模块。

[0044] 2) 系统调用专家库模块中的能耗审计与评价专家系统模块,根据变电站电能消费信息数据对变电站电能耗进行审计,生成变电站电能审计报告,并送入决策库;然后从能耗标准库模块中调用电能能耗标准,对变电站能耗水平进行评定,形成变电站能耗水平报表和区域能耗等级图表,并送入决策库模块。

[0045] 3) 系统调用专家库模块中电能质量分析专家系统模块,对变电站电能质量进行分析,并调用标准库模块中的电能质量标准、用电水平评价标准库模块、电力污染水平评价标准库模块,对变电站电能质量、用电水平、电力污染水平进行评估,从而生成变电站电能质量分析图表和电能质量等级、用电水平等级、电力污染等级图表,并送入决策库模块。

[0046] 4) 系统调用专家库模块中节能空间评估专家系统模块,对变电站节能空间进行分析,生成节能空间评估报告,并将变电站节能空间评估报告送入决策库模块。

[0047] 5) 系统调用专家库模块中电能优化专家系统模块,根据变电站能耗水平、电能质量、用电水平、电力污染水平、节能空间等对变电站电能使用方案进行优化,然后调用电能优化方案库模块,生成变电站电能优化方案,并送入决策库模块。

[0048] 6) 系统根据变电站能耗水平报表和变电站能耗等级图表、电能审计报告、电能质量分析图表和电能质量等级、用电水平等级、电力污染等级图表、节能空间评估报告、变电站电能优化方案等,生成变电站用电综合信息分析图表,并送入决策库模块。

[0049] 7) 系统调用节能与配网改造方案专家系统模块,根据变电站用电综合信息,调用节能方案标准库模块,生成变电站节电方案与配网改造方案,并送入决策库模块。

[0050] 8) 当监测数据超出安全指标时,调用专家库模块对超标监测数据进行智能判断,确定是否需要继续报警程序。如果判读结果为需要报警,则报警模块被启动,并发送报警信息给变电站维护人员的计算机或者手机,同时提供故障变电站的具体位置信息。

[0051] 5. 变电站维护人员除接收报警信息外,还可以通过网络登陆用户变电站智能监控系统,查看用户电能消费信息和变电站电能消费信息。系统还能够根据用户需求,以周报、月报甚至季报的形式,将用户的用电情况(包括具体的用电指标)发送给用户,同时也会将专家库模块、标准库模块形成的各种图表和优化方案发送给用户提供用户决策使用。

[0052] 6. 企业或者相关部门参考变电站相关决策报告和决策方案,制定节能减排措施。

[0053] 特别需要指出的是,本实用新型具体实施方式中仅以该用户变电站智能监控系统作为示例,在实际应用中任何类型的用户变电站智能监控系统均适用本实用新型揭示的原理。对于本领域的普通技术人员来说,在本实用新型的教导下所作的针对本实用新型的等效变化,仍应包含在本实用新型权利要求所主张的范围中。

用户变电站智能监控系统 100

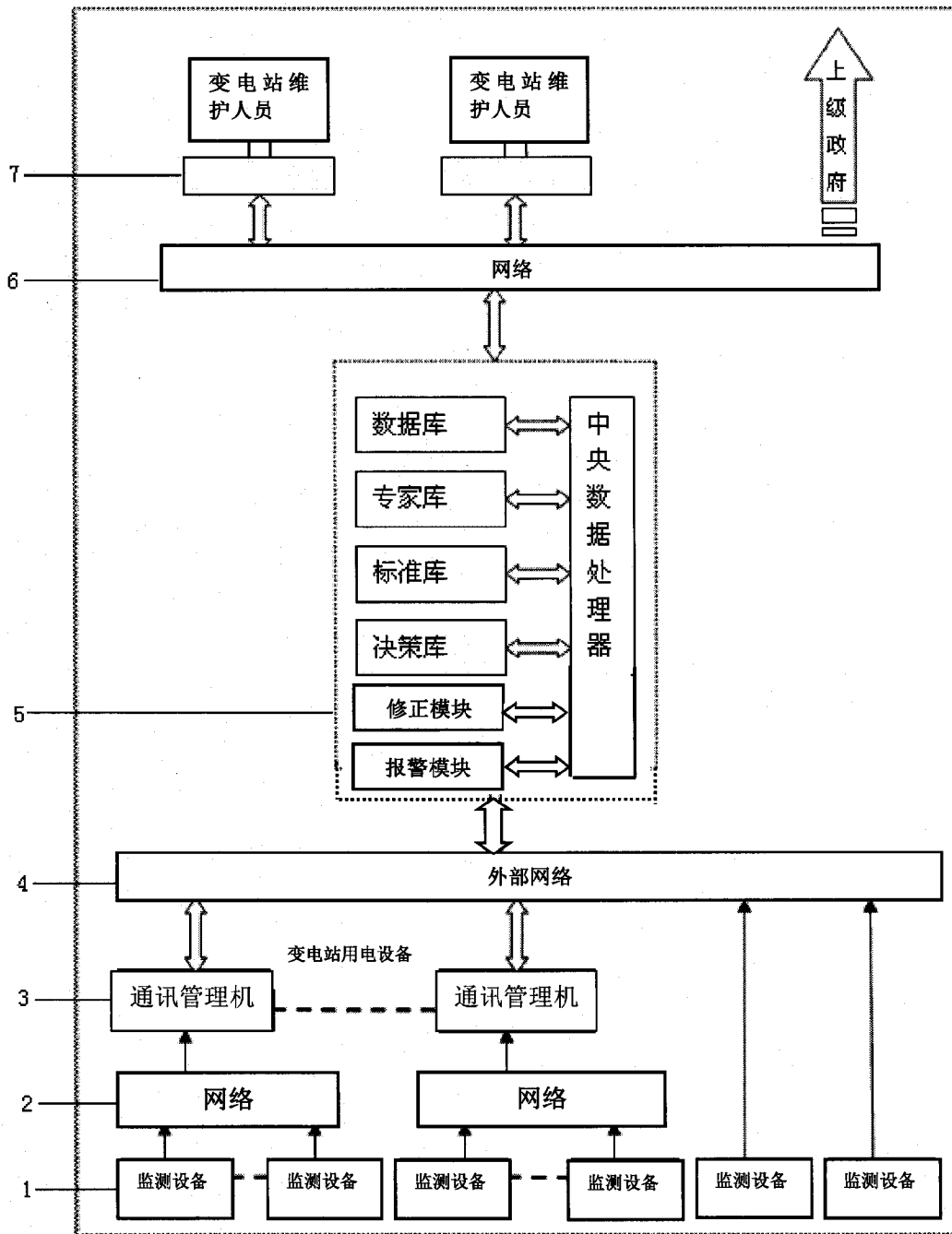


图 1



用户变电站智能监控系统 100

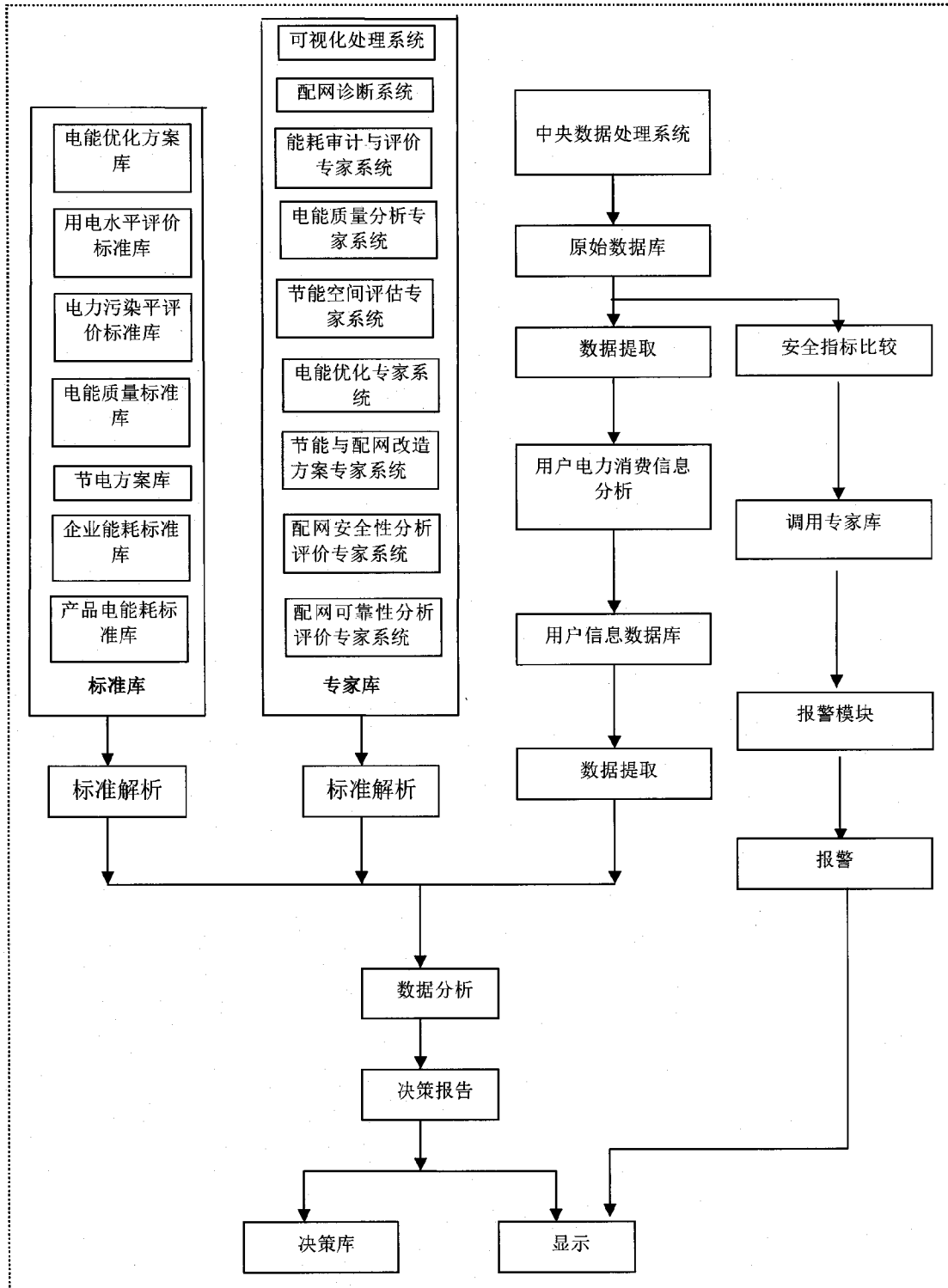


图 2

采集数据清单

序号	告警信息点	额定值	最大值	最小值	单位	备注
1	环境温度	40	80	0	°C	
2	三相电压不平衡度	0	2	0	%	
3	三相电流不平衡度	0	20	0	%	
4	谐波电流畸变率	0	10	0	%	
5	谐波电压畸变率	0	5	0	%	
6	频率	50	50.2	49.8	Hz	
7	总功率因素	0.9	1	0.9		
8	相功率因素	0.9	1	0.9		
9	总负荷	按变压器容量	按变压器容量	0	KW	
	用电设备	按客户资料	按客户资料	0	KW	
10	单相负荷	1/3 总负荷	1/3 总负荷	0	KW	
11	相电压	220	额定值*107%	额定值*90%	V	根据客户图纸
12	线电压	380	额定值*107%	额定值*93%	V	根据客户图纸
13	相电流	总负荷/(1.732*线电压)	总负荷/(1.732*线电压)	0	A	
	用电设备	设备容量*2	设备容量*2	0	A	
14	零序电流	相电流的 20%	相电流的 20%	0	A	
15	相电压偏差	0	7	-10	%	
16	线电压偏差	0	7	-7	%	
17	频率偏差	0	0.2	-0.2	Hz	

图 3