



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 211788198 U

(45) 授权公告日 2020.10.27

(21) 申请号 202020322508.4

(22) 申请日 2020.03.16

(73) 专利权人 华龙国际核电技术有限公司

地址 100036 北京市海淀区西三环中路8号  
院钓鱼台山庄

(72) 发明人 洪龙 贾欣梦 孙乾 茹善宏

杨小林 郑之寿 胡忠全

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

11243

代理人 黄灿 左晓菲

(51) Int. Cl.

G21C 17/10 (2006.01)

G21C 17/14 (2006.01)

G21D 3/00 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

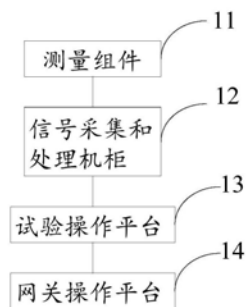
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种核电站试验仪表系统

(57) 摘要

本实用新型提供一种核电站试验仪表系统,所述核电站试验仪表系统包括测量组件、与所述测量组件连接的信号采集和处理机柜、与所述信号采集和处理机柜连接的试验操作平台、与所述试验操作平台连接的网关操作平台,所述网关操作平台与实时信息监控系统连接;其中,蒸汽发生器给水流量控制系统、主蒸汽系统和蒸汽发生器排污系统内均设置有所述测量组件。本实用新型实施例可以提高核电站的安全性和可靠性。



1. 一种核电站试验仪表系统,其特征在于,所述核电站试验仪表系统包括测量组件、与所述测量组件连接的信号采集和处理机柜、与所述信号采集和处理机柜连接的试验操作平台、与所述试验操作平台连接的网关操作平台,所述网关操作平台与实时信息监控系统连接;

其中,蒸汽发生器给水流量控制系统、主蒸汽系统和蒸汽发生器排污系统内均设置有所述测量组件。

2. 根据权利要求1所述的核电站试验仪表系统,其特征在于,所述测量组件包括温度测量子组件,所述温度测量子组件包括温度传感器、以及与所述温度传感器连接的温度变送器,所述温度变送器与所述信号采集和处理机柜连接;

所述测量组件还包括压力测量子组件,所述压力测量子组件包括压力变送器,所述压力变送器与所述信号采集和处理机柜连接;

所述测量组件还包括流量测量子组件,所述流量测量子组件包括流量变送器,所述流量变送器与所述信号采集和处理机柜连接。

3. 根据权利要求1所述的核电站试验仪表系统,其特征在于,所述测量组件包括第一测量组件,所述测量组件还包括如下至少一项:第二测量组件、第三测量组件和第四测量组件;

其中,所述第一测量组件分别设置于所述蒸汽发生器给水流量控制系统、主蒸汽系统和蒸汽发生器排污系统内,所述第一测量组件用于测量用于热平衡试验的信号;

所述第二测量组件设置于反应堆冷却剂系统内,所述第二测量组件用于测量用于计算堆芯功率的信号;

所述第三测量组件设置于核仪表系统内,所述第三测量组件用于测量核仪表系统功率信号;

所述第四测量组件设置于汽轮机调节系统内,所述第四测量组件用于测量发电机有功功率信号。

4. 根据权利要求3所述的核电站试验仪表系统,其特征在于,所述第一测量组件通过第一信号分配模块或者集散控制系统的通信模块,与所述信号采集和处理机柜连接;

所述第二测量组件通过第一编组箱与所述信号采集和处理机柜连接;

所述第三测量组件通过第二信号分配模块或者核仪表系统的通信模块,与所述信号采集和处理机柜连接;

所述第四测量组件通过第三信号分配模块或者电度表和故障录波系统的通信模块,与所述信号采集和处理机柜连接。

5. 根据权利要求1所述的核电站试验仪表系统,其特征在于,所述测量组件还包括第五测量组件,所述第五测量组件为试验时现场安装的测量组件;

所述第五测量组件与集中编组柜连接,所述集中编组柜与所述信号采集和处理机柜连接。

6. 根据权利要求5所述的核电站试验仪表系统,其特征在于,所述第五测量组件通过第二编组箱与所述集中编组柜连接。

7. 根据权利要求1所述的核电站试验仪表系统,其特征在于,所述信号采集和处理机柜、试验操作平台及网关操作平台均设置于核电站安全厂房内。

8. 根据权利要求1所述的核电站试验仪表系统,其特征在于,所述核电站试验仪表系统还包括电源分配箱,所述电源分配箱与电源系统连接,所述电源分配箱还分别与所述信号采集和处理机柜、试验操作平台及网关操作平台连接;

所述电源分配箱用于分配两路电源信号至所述信号采集和处理机柜。

9. 根据权利要求1所述的核电站试验仪表系统,其特征在于,所述试验操作平台包括数据处理计算机、分别与所述数据处理计算机连接的打印机、显示器、键盘和鼠标。

10. 根据权利要求9所述的核电站试验仪表系统,其特征在于,所述网关操作平台包括网关计算机及与所述网关计算机连接的切换器,所述切换器分别与所述显示器、键盘和鼠标连接;

所述数据处理计算机通过所述切换器分别与所述显示器、键盘和鼠标连接。

## 一种核电站试验仪表系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及核电技术领域,尤其涉及一种核电站试验仪表系统。

### 背景技术

[0002] 核电站是指通过适当的装置将核能转变成电能的设施。核电站以核反应堆来代替火电站的锅炉,以核燃料在核反应堆中发生特殊形式的“燃烧”产生热量,使核能转变成热能来加热水产生蒸汽。核电站的建设和运行是一项复杂的高技术。一旦核电站发生事故,将带来难以估量的严重后果。因此,需要对核电站设备进行自动和定期试验,以实现核电站设备的性能检查。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型实施例提供一种核电站试验仪表系统,以解决如何对核电站设备进行自动和定期试验的问题。

[0004] 为了解决上述技术问题,本实用新型是这样实现的:

[0005] 第一方面,本实用新型实施例提供了一种核电站试验仪表系统,所述核电站试验仪表系统包括测量组件、与所述测量组件连接的信号采集和处理机柜、与所述信号采集和处理机柜连接的试验操作平台、与所述试验操作平台连接的网关操作平台,所述网关操作平台与实时信息监控系统连接;

[0006] 其中,蒸汽发生器给水流量控制系统、主蒸汽系统和蒸汽发生器排污系统内均设置有所述测量组件。

[0007] 可选的,所述测量组件包括温度测量子组件,所述温度测量子组件包括温度传感器、以及与所述温度传感器连接的温度变送器,所述温度变送器与所述信号采集和处理机柜连接;

[0008] 所述测量组件还包括压力测量子组件,所述压力测量子组件包括压力变送器,所述压力变送器与所述信号采集和处理机柜连接;

[0009] 所述测量组件还包括流量测量子组件,所述流量测量子组件包括流量变送器,所述流量变送器与所述信号采集和处理机柜连接。

[0010] 可选的,所述测量组件包括第一测量组件,所述测量组件还包括如下至少一项:第二测量组件、第三测量组件和第四测量组件;

[0011] 其中,所述第一测量组件分别设置于所述蒸汽发生器给水流量控制系统、主蒸汽系统和蒸汽发生器排污系统内,所述第一测量组件用于测量用于热平衡试验的信号;

[0012] 所述第二测量组件设置于反应堆冷却剂系统内,所述第二测量组件用于测量用于计算堆芯功率的信号;

[0013] 所述第三测量组件设置于核仪表系统内,所述第三测量组件用于测量核仪表系统功率信号;

[0014] 所述第四测量组件设置于汽轮机调节系统内,所述第四测量组件用于测量发电机

有功功率信号。

[0015] 可选的,所述第一测量组件通过第一信号分配模块或者集散控制系统的通信模块,与所述信号采集和处理机柜连接;

[0016] 所述第二测量组件通过第一编组箱与所述信号采集和处理机柜连接;

[0017] 所述第三测量组件通过第二信号分配模块或者核仪表系统的通信模块,与所述信号采集和处理机柜连接;

[0018] 所述第四测量组件通过第三信号分配模块或者电度表和故障录波系统的通信模块,与所述信号采集和处理机柜连接。

[0019] 可选的,所述测量组件还包括第五测量组件,所述第五测量组件为试验时现场安装的测量组件;

[0020] 所述第五测量组件与集中编组柜连接,所述集中编组柜与所述信号采集和处理机柜连接。

[0021] 可选的,所述第五测量组件通过第二编组箱与所述集中编组柜连接。

[0022] 可选的,所述信号采集和处理机柜、试验操作平台及网关操作平台均设置于核电站安全厂房内。

[0023] 可选的,所述核电站试验仪表系统还包括电源分配箱,所述电源分配箱与电源系统连接,所述电源分配箱还分别与所述信号采集和处理机柜、试验操作平台及网关操作平台连接;

[0024] 所述电源分配箱用于分配两路电源信号至所述信号采集和处理机柜。

[0025] 可选的,所述试验操作平台包括数据处理计算机、分别与所述数据处理计算机连接的打印机、显示器、键盘和鼠标。

[0026] 可选的,所述网关操作平台包括网关计算机及与所述网关计算机连接的切换器,所述切换器分别与所述显示器、键盘和鼠标连接;

[0027] 所述数据处理计算机通过所述切换器分别与所述显示器、键盘和鼠标连接。

[0028] 本实用新型实施例中,所述核电站试验仪表系统包括测量组件、与所述测量组件连接的信号采集和处理机柜、与所述信号采集和处理机柜连接的试验操作平台、与所述试验操作平台连接的网关操作平台,所述网关操作平台与实时信息监控系统连接;其中,蒸汽发生器给水流量控制系统、主蒸汽系统和蒸汽发生器排污系统内均设置有所述测量组件。这样,通过核电站试验仪表系统可以对核电站设备进行自动和定期试验,从而可以提高核电站的安全性和可靠性。

## 附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本实用新型实施例的技术方案,下面将对本实用新型实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0030] 图1是本实用新型实施例提供的一种核电站试验仪表系统的结构示意图之一;

[0031] 图2是本实用新型实施例提供的一种核电站试验仪表系统的结构示意图之二。

## 具体实施方式

[0032] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0033] 参见图1,图1是本实用新型实施例提供的一种核电站试验仪表系统的结构示意图之一,如图1所示,所述核电站试验仪表系统包括测量组件11、与所述测量组件11连接的信号采集和处理机柜12、与所述信号采集和处理机柜12连接的试验操作平台13、与所述试验操作平台13连接的网关操作平台14,所述网关操作平台14与实时信息监控系统连接;

[0034] 其中,蒸汽发生器给水流量控制系统、主蒸汽系统和蒸汽发生器排污系统内均设置有所述测量组件11。

[0035] 其中,信号采集和处理机柜12可以用于接收测量组件11测量得到的信号,例如,可以用于接收热平衡计算所需的测量信号,测量信号包括压力、流量及温度,并可以为测量组件11中的变送器供电。信号采集和处理机柜12可以配置有信号解耦和隔离模块、模拟量信号采集模块、信号供电模块、采集软件、主控制单元、时钟接受模块、与试验操作平台13通信的网络通讯接口,模拟量信号采集模块可以用于实现隔离、A/D转换等功能,时钟接受模块可以用于与核电站时钟系统同步。

[0036] 另外,试验操作平台13可以用于接收信号采集和处理机柜12采集来的数据,并进一步处理和计算,例如,进行反应堆热平衡试验的计算。所述网关操作平台14可以用于将试验操作平台13计算的数据上报至实时信息监控系统。通过在所述测量组件11分别设置于蒸汽发生器给水流量控制系统、主蒸汽系统和蒸汽发生器排污系统内,核电站试验仪表系统可以用于计算反应堆功率的热平衡试验。例如,可以在蒸汽发生器给水流量控制系统的进口及出口,主蒸汽系统的进口及出口,蒸汽发生器排污系统的进口和出口均设置测量组件11,可以通过测量组件11测量得到蒸汽发生器二次侧进口温度、压力和流量,蒸汽发生器二次侧出口主蒸汽压力以及蒸汽发生器排污流量等参数,用于计算反应堆功率的热平衡试验。

[0037] 需要说明的是,核电站试验仪表系统不是常规的工艺和流体系统,可以由现场试验仪表,例如测试组件,现场仪表架、现场编组箱、为现场编组箱供电的配电箱、集中编组柜、信号采集和处理机柜12、为信号采集和处理机柜12供电的配电箱及试验操作平台13等设备组成,主要用于核电站周期性性能试验。蒸汽发生器给水流量控制系统、主蒸汽系统和蒸汽发生器排污系统内均设置有所述测量组件11,可以用于机组的热平衡试验。另外,也可以通过安装在核岛厂房中的编组箱实现某些测量工作。

[0038] 进一步的,核电站试验仪表系统的支持系统可以包括如下系统:给水流量控制系统、蒸汽发生器排污流量系统、主蒸汽系统、时钟系统、核岛仪表电源系统、核岛交流不间断电源系统及接地系统。核电站试验仪表系统的用户系统可以包括如下系统:给水流量控制系统、汽轮机调节系统、反应堆冷却剂系统、核仪表系统、主蒸汽系统、实时信息监控系统。

[0039] 需要说明的是,核电站试验仪表系统可以实现在核电站整个运行期间进行自动和定期试验,以提供核电站设备性能的信息或某些特定参数的任何可能的偏离。通过在所述测量组件11分别设置于蒸汽发生器给水流量控制系统、主蒸汽系统和蒸汽发生器排污系统

内,核电站试验仪表系统可以用于计算反应堆功率的热平衡试验。热平衡试验的周期一般可以一星期一次,热平衡试验也可以根据运行人员的要求在任何时刻进行。核电站试验仪表系统可以是非安全级系统,与核安全无关。核电站试验仪表系统在设计上可以不要求能够抵抗内部灾害,因此在设计过程中可以不提供抵抗内部灾害的防御措施。在极端环境下,如火灾、管道及容器破损等,可能会造成核电站试验仪表系统不可用。

[0040] 进一步的,在设计上,核电站试验仪表系统的精度可以优于1%,系统可用性可以不低于99.99%,MTTR (Mean Time To Repair,平均故障维修时间)可以低于1小时。在任何试验工况下,CPU负荷率可以不大于45%,网络负荷率可以不大于25%,电源模块的负荷率可以不大于35%。为满足扩展需要,系统的备用量可以如下:I/O模块的备用量不低于25%,机柜模块插槽不低于25%,端子排的备用量不低于25%,各种存贮器备用量不低于50%。机柜及操作平台内,例如信号采集和处理机柜12、试验操作平台13及网关操作平台14内的非金属材料,例如电缆、端子、导线及印刷电路板,可以具有低烟、无卤、阻燃、不释放有毒和腐蚀性产物的特性,最好不使用尼龙和聚氯乙烯材料。除光缆以外的所有电缆满足电缆鉴定要求。除光缆、低压电缆以外的所有仪控电缆可以具有屏蔽层保护。核电站试验仪表系统运行时,可以维持相关供电系统、通风系统、照明系统及火灾探测系统等正常运行。

[0041] 另外,核电站试验仪表系统可以用于周期性试验,其使用周期可以取决于特定的试验。核电站试验仪表系统能在任何设定的时刻进行相关的试验。核电站试验仪表系统能够计算和打印热平衡试验、泵/热交换器/过滤器的周期性能试验的试验结果。核电站试验仪表系统,可以结合核电站的核安全特殊需求及核电站检修需求等客观情况,有效实现系统功能,是核电站得以高效可靠运作的前提条件和重要保障,并可以对其他相关系统的优化提供有益参考和借鉴。

[0042] 在实际应用中,核电站试验仪表系统在发生硬件故障时,可以按如下进行硬件故障的维修。电源故障的维修:核电站试验仪表系统部分模块采用的24V DC供电为双电源配置,冗余供电,当一路电源发生故障时,不影响核电站试验仪表系统的正常运行,当电源转换模块发生故障时,在保证系统正常工作的条件下,可以将故障电源上的接线卸下,用备件更换。通道故障维修:当发生采集通道故障,可以在运行人员协助下,更换接线在备用通道上,在核电站总体运行允许情况下,在线修改程序,并做好维修记录。模块故障维修:在核电站总体运行允许情况下,可以在运行人员协助下更换备用设备,并做好维修记录。控制器故障维护:在大修期间,可以将核电站试验仪表系统与现场设备隔断,可以在运行人员配合下,更换备件。其它设备故障维修:可以在运行人员协助的情况下,更换备件。在发生软件故障时,可以通知运行人员,查明故障原因,解决问题并重新下装程序。

[0043] 需要说明的是,为保证核电站试验仪表系统安全可靠的运行,可以进行定期检查。通常可以开展以下相关定期试验:在机组每个运行周期结束后,利用机组大修换料期间,对使用的全部模拟量采集板卡进行精度测试和校准。可以进行采集模块通道测试,可以根据设计要求,在机组每个运行周期结束后,利用机组大修换料期间,对使用的全部模拟量信号采集模块进行精度测试。可以进行采集模块通道校准,可以进行在线校准,如果采集板精度不能满足要求,可以对其进行通道校准,还可以进行离线校准,例如校验台校准,对精度超差的模块,可利用校验台进行精度校准。

[0044] 本实用新型实施例中,所述核电站试验仪表系统包括测量组件11、与所述测量组

件11连接的信号采集和处理机柜12、与所述信号采集和处理机柜12连接的试验操作平台13、与所述试验操作平台13连接的网关操作平台14,所述网关操作平台14与实时信息监控系统连接;其中,所述测量组件11分别设置于蒸汽发生器给水流量控制系统、主蒸汽系统和蒸汽发生器排污系统内。这样,通过核电站试验仪表系统可以对核电站设备进行自动和定期试验,从而可以提高核电站的安全性和可靠性。

[0045] 可选的,所述测量组件11包括温度测量子组件,所述温度测量子组件包括温度传感器、以及与所述温度传感器连接的温度变送器,所述温度变送器与所述信号采集和处理机柜12连接;

[0046] 所述测量组件11还包括压力测量子组件,所述压力测量子组件包括压力变送器,所述压力变送器与所述信号采集和处理机柜12连接;

[0047] 所述测量组件11还包括流量测量子组件,所述流量测量子组件包括流量变送器,所述流量变送器与所述信号采集和处理机柜12连接。

[0048] 其中,温度传感器可以采用4线制Pt100铂电阻温度传感器,A级精度。温度变送器可以为输出4mA~20mADC信号,两线制的温度变送器。压力变送器可以为输出4mA~20mA DC信号,两线制,精度优于 $\pm 0.01\%$ 的压力变送器。流量变送器可以为输出4mA~20mA DC信号,两线制,精度优于 $\pm 0.01\%$ 的流量变送器。

[0049] 核电站试验仪表系统还可以包括核岛厂房内分散仪表架、温度传感器保护套管以及现场电源分配箱,测试组件、核岛厂房内分散仪表架、温度传感器保护套管以及现场电源分配箱共同构成了现场试验网络单元。

[0050] 可选的,所述测量组件11包括第一测量组件,所述测量组件11还包括如下至少一项:第二测量组件、第三测量组件和第四测量组件;

[0051] 其中,所述第一测量组件分别设置于所述蒸汽发生器给水流量控制系统、主蒸汽系统和蒸汽发生器排污系统内,所述第一测量组件用于测量用于热平衡试验的信号;

[0052] 所述第二测量组件设置于反应堆冷却剂系统内,所述第二测量组件用于测量用于计算堆芯功率的信号;

[0053] 所述第三测量组件设置于核仪表系统内,所述第三测量组件用于测量核仪表系统功率信号;

[0054] 所述第四测量组件设置于汽轮机调节系统内,所述第四测量组件用于测量发电机有功功率信号。

[0055] 其中,如图2所示,所述第一测量组件用于测量用于热平衡试验的信号x3,所述第二测量组件用于测量用于计算堆芯功率的信号x1,所述第三测量组件用于测量核仪表系统功率信号x4,所述第四测量组件用于测量发电机有功功率信号x5。

[0056] 可选的,所述第一测量组件通过第一信号分配模块或者集散控制系统的通信模块,与所述信号采集和处理机柜12连接;

[0057] 所述第二测量组件通过第一编组箱与所述信号采集和处理机柜12连接;

[0058] 所述第三测量组件通过第二信号分配模块或者核仪表系统的通信模块,与所述信号采集和处理机柜12连接;

[0059] 所述第四测量组件通过第三信号分配模块或者电度表和故障录波系统的通信模块,与所述信号采集和处理机柜12连接。

[0060] 其中,如图2所示,集散控制系统(DCS)的通信模块可以为DCS A0模块,核仪表系统的通信模块可以为核仪表系统A0模块,电度表和故障录波系统的通信模块可以为电度表和故障录波系统A0模块。第一信号分配模块、第二信号分配模块及第三信号分配模块可以实现信号分配传输,例如,将温度测量信号、压力测量信号及流量测量信号以不同的通道发送至信号采集和处理机柜12。

[0061] 可选的,所述测量组件11还包括第五测量组件,所述第五测量组件为试验时现场安装的测量组件;

[0062] 所述第五测量组件与集中编组柜连接,所述集中编组柜与所述信号采集和处理机柜12连接。

[0063] 其中,集中编组柜可以由接线端子排组成,集中编组柜可以与第二编组箱连接,方便现场调试。所述第五测量组件可以用于测量临时试验仪表信号x2。

[0064] 可选的,如图2所示,所述第五测量组件通过第二编组箱与所述集中编组柜连接。

[0065] 其中,为方便在调试和大修期间对部分工艺系统的泵、热交换器、过滤器等设备进行定期性能检查,可以在现场设置第二编组箱,可以根据试验或调试需要,将现场临时安装的第五测量组件测得的试验测点信号,可以包括核岛和常规岛的信号,通过安装在现场的第二编组箱传输到集中编组柜进行信号的集中采集。

[0066] 可选的,所述信号采集和处理机柜12、试验操作平台13及网关操作平台14均设置于核电站安全厂房内。

[0067] 其中,电源分配箱、信号采集和处理机柜12、集中编组柜、试验操作平台13及网关操作平台14可以作为系统集中采集和处理单元,布置在安全厂房仪控电子设备间。测试组件、核岛厂房内分散仪表架、温度传感器保护套管以及现场电源分配箱共同构成的现场试验网络单元可以采取现场分散布置在核岛厂房中。

[0068] 可选的,所述核电站试验仪表系统还包括电源分配箱,所述电源分配箱与电源系统连接,所述电源分配箱还分别与所述信号采集和处理机柜12、试验操作平台13及网关操作平台14连接;

[0069] 所述电源分配箱用于分配两路电源信号至所述信号采集和处理机柜12。

[0070] 其中,核电站试验仪表系统可以进行不间断电源供电,可以由核岛两路220V交流电源冗余供电,一路带UPS(Uninterruptible Power System,不间断电源),另一路不带UPS,并可以通过电源分配箱进行各机柜及操作平台的电源内部分配。可以为第二编组箱提供一路220V交流电源供电,为现场提供临时备用电源。

[0071] 可选的,如图2所示,所述试验操作平台13包括数据处理计算机、分别与所述数据处理计算机连接的打印机、显示器、键盘和鼠标。

[0072] 其中,试验操作平台13可以用于接收信号采集和处理机柜12采集来的数据,并进一步处理和计算,例如,进行反应堆热平衡试验的计算。所述试验操作平台13还可以包括一台带彩色LCD的工作台,还可以包括足够大的硬盘,硬盘可以用于存储基本软件与应用软件、处理前的临时数据、试验报表以及试验常数表等。所述打印机可以为打印计算结果的激光打印机。所述试验操作平台13还可以包括配套计算处理软件及网络通讯接口。

[0073] 可选的,如图2所示,所述网关操作平台14包括网关计算机及与所述网关计算机连接的切换器,所述切换器分别与所述显示器、键盘和鼠标连接;

[0074] 所述数据处理计算机通过所述切换器分别与所述显示器、键盘和鼠标连接。

[0075] 其中,通过所述切换器可以实现所述显示器、键盘和鼠标共同被网关操作平台14和试验操作平台13使用。所述网关操作平台14可以通过其配置的网络接口与实时信息监控系统进行通讯,提交核电站试验仪表系统采集到的数据和试验计算结果。网关操作平台14还可以包括一台带彩色LCD的工作台,可存储基本软件与应用软件、处理前的临时数据、试验报表及试验常数表的硬盘,及网络通讯接口。

[0076] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

[0077] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“径向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。在本实用新型的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0078] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“设置”、“连接”应做广义理解。例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。固定连接可以为焊接、螺纹连接和加紧等常见技术方案。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0079] 以上,仅为本实用新型的具体实施方式,但本实用新型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实用新型揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此,本实用新型的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

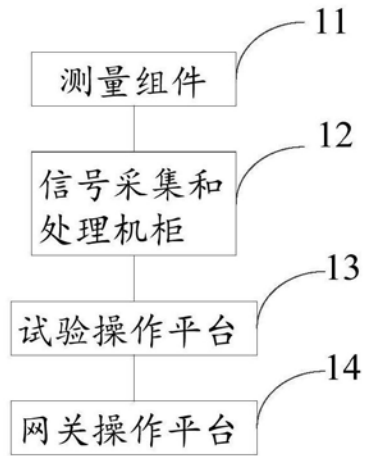


图1

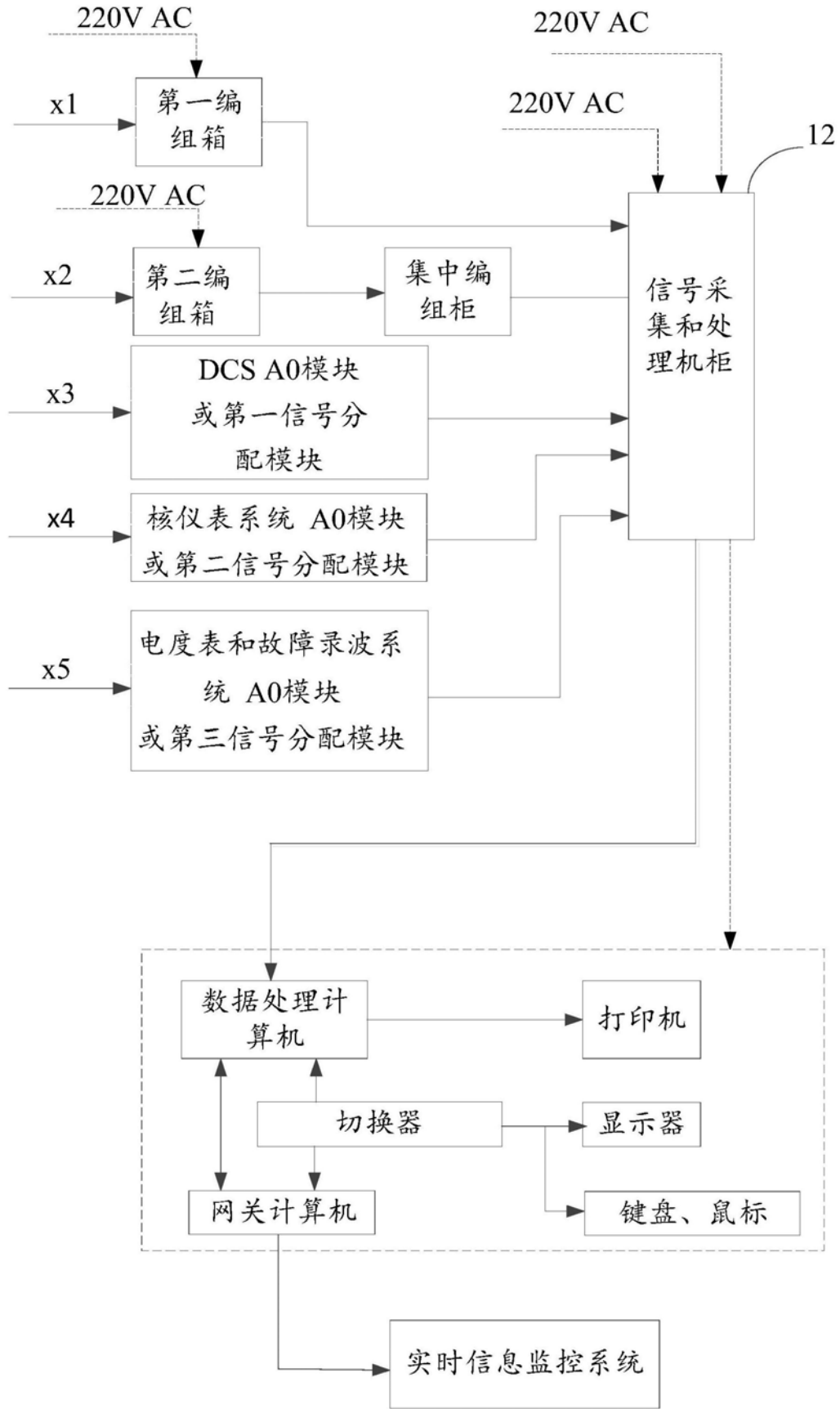


图2