



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102790429 A

(43) 申请公布日 2012. 11. 21

(21) 申请号 201210279301. 3

(22) 申请日 2012. 08. 07

(71) 申请人 国电南瑞科技股份有限公司

地址 210061 江苏省南京市高新区高新路
20 号

(72) 发明人 王煜

(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

(51) Int. Cl.

H02J 13/00(2006. 01)

H02B 13/035(2006. 01)

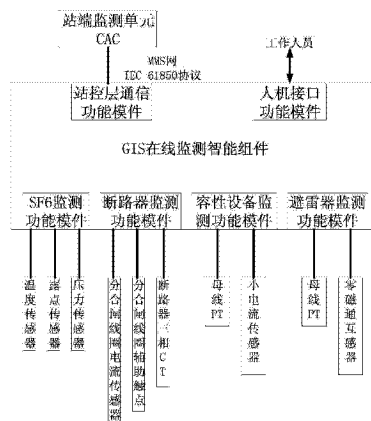
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种智能变电站 GIS 在线监测智能组件

(57) 摘要

本发明公开了一种智能变电站 GIS 在线监测智能组件,其包括 SF6 监测功能模块;断路器监测功能模块;互感器等容性设备监测功能模块;避雷器监测功能模块;站控层通信功能模块;人机接口功能模块。本发明智能变电站 GIS 在线监测智能组件通过上述功能模块实现对 GIS 气体绝缘金属封闭开关设备中气体绝缘情况及其中各电力系统一次设备运行工况的在线监测,使电力系统运行维护人员能够全面、实时掌握 GIS 的运行状态并据此安排设备的运行与检修维护时间,提高 GIS 运行的安全性,有力保障电网安全运行,并使 GIS 的检修方式由传统的计划检修转变为状态检修,有效降低设备维护费用,提高电网运行维护企业的效益。



1. 一种智能变电站 GIS 在线监测智能组件,其特征在于,包括:
SF6 监测功能模件,用于监测 GIS 气室中的温度、SF6 绝缘气体的微水和密度,并根据实测数据和计算数据做初步诊断和告警;
断路器监测功能模件,用于监测 GIS 中断路器的机械特性、得出断路器触头电寿命;
容性设备监测功能模件,用于监测 GIS 中电容型电压 / 电流互感器、套管的介质损耗,判断容性设备的绝缘状况;
避雷器监测功能模件,用于监测 GIS 中避雷器泄漏电流,判断避雷器的受潮及老化状况;
站控层通信功能模件,用于将各监测功能模件的监测数据按 IEC 61850 通信协议通过 MMS 网上送站控层的站端监测单元 CAC 或其他站端后台;
人机接口模件,用于运行维护人员直接与所述智能变电站 GIS 在线监测智能组件进行人机交互。

2. 根据权利要求 1 所述的一种智能变电站 GIS 在线监测智能组件,其特征在于:所述 SF6 监测功能模件:利用当前温度、当前温度下的压力、当前温度下的露点计算 20℃时的微水、20℃时的压力。

3. 根据权利要求 2 所述的一种智能变电站 GIS 在线监测智能组件,其特征在于:所述断路器监测功能模件:利用分 / 合闸线圈电流、断路器开断电流、断路器辅助触点计算断路器分 / 合闸时间、断路器分 / 合闸响应时间、燃弧时间,自行统计断路器开断次数。

4. 根据权利要求 3 所述的一种智能变电站 GIS 在线监测智能组件,其特征在于:所述容性设备监测功能模件:利用容性设备泄漏电流、母线电压计算容性设备介质损耗。

5. 根据权利要求 4 所述的一种智能变电站 GIS 在线监测智能组件,其特征在于:所述避雷器监测功能模件:利用避雷器泄漏全电流、母线电压计算阻性电流、容性电流、阻容比。

6. 根据权利要求 5 所述的一种智能变电站 GIS 在线监测智能组件,其特征在于:所述人机接口模件由键盘输入、液晶显示和其他相关电路组成。

7. 根据权利要求 6 所述的一种智能变电站 GIS 在线监测智能组件,其特征在于:所述组件的硬件包括主 CPU 插件、ADC 插件、SV 插件、智能 COM 插件、GOOSE 插件、人机接口插件,所述主 CPU 插件、ADC 插件、AIO 插件、SV 插件、智能 COM 插件、GOOSE 插件、人机接口插件通过背板总线进行数据交互;SV 插件、AIO 插件的数据先传送到 ADC 插件进行滤波,然后再从 ADC 插件传送到主 CPU 插件进行处理;所述智能 COM 插件、GOOSE 插件的数据直接传送到主 CPU 插件处理。

8. 根据权利要求 7 所述的一种智能变电站 GIS 在线监测智能组件,其特征在于:AIO 插件负责对分 / 合闸线圈电流传感器传送来的直流小信号进行采样;SV 插件负责对合并单元传送来的符合 IEC61850-9-2 标准的断路器三相电流、母线电压进行跟频重采样;智能 COM 插件负责接收智能温度传感器、智能压力传感器、智能露点传感器、智能小电流传感器通过 RS485 总线方式传送来的采样值;GOOSE 插件负责接收处理智能终端传送来的包含断路器辅助触点信息的 GOOSE 报文;ADC 插件负责将所述智能变电站 GIS 在线监测智能组件接收的各采样值进行滤波;人机接口插件运行维护人员可以观察所述智能变电站 GIS 在线监测智能组件的遥测、遥信信息,并可以对定值进行整定。

9. 根据权利要求 8 所述的一种智能变电站 GIS 在线监测智能组件,其特征在于:所述

主 CPU 插件负责对采样值进行计算、逻辑分析和初步诊断,并将监测数据、计算结果及初步诊断结果通过 MMS 网按符合 IEC61850 标准的格式传送到站端监测单元 CAC 或其他站端后台。

10. 根据权利要求 9 所述的一种智能变电站 GIS 在线监测智能组件,其特征在于:所述主 CPU 插件包含一片 32 位 DSP 芯片 SHARC 21469、一片 32 位 PPC 芯片 MPC8321,所述 DSP 芯片实现 SF6 监测功能模件、断路器监测功能模件、容性设备监测功能模件、避雷器监测功能模件等四个模件的计算与逻辑诊断功能,所述 PPC 芯片实现人机接口模件、站控层通信功能模件等两个模件的数据处理功能;所述两个处理器芯片通过高速串行通信总线交互信息。

一种智能变电站 GIS 在线监测智能组件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种智能变电站 GIS 在线监测智能组件,属电力设备在线监测技术领域。

背景技术

[0002] 在电力工业中, GIS 是指六氟化硫封闭式组合电器,国际上称为“气体绝缘金属封闭开关设备”(Gas Insulated Switchgear)简称 GIS,它将一座变电站中除变压器以外的一切设备,包括断路器、隔离开关、接地开关、电压互感器、电流互感器、避雷器、母线、电缆终端、进出线套管等,经优化设计有机地组合成一个整体。

[0003] 随着我国智能电网技术的快速发展,智能变电站作为智能电网的重要组成部分已在国内逐渐普及开来。GIS 由于占地面积小,可靠性高,安全性强,维护工作量很小,故障率只有常规设备的 20% ~ 40%,近年来,在我国智能变电站建设中得到了越来越广泛的应用。

[0004] 但 GIS 也存在一些固有的问题。SF₆ 气体泄漏、外部水分渗入、导电杂质存在、绝缘子老化等因素都可能导致 GIS 内部绝缘故障。同时, GIS 由于采用全封闭结构,一旦内部发生绝缘故障,故障定位与检修都十分困难,检修工期长,将直接影响变电站的正常运行,乃至影响区域电网的安全稳定。因此,实时在线监测 GIS 的运行工况,为运行人员评估诊断 GIS 设备的安全状况和安排检修计划提供依据,对智能变电站乃至电网的安全稳定运行都十分重要。

发明内容

[0005] 本发明所要实现的目的是提供一种智能变电站 GIS 在线监测智能组件,可同时实现 GIS 中 SF₆ 微水密度监测功能;断路器机械特性监测和触头电寿命估计;互感器等容性设备介质损耗监测;避雷器泄漏电流监测;智能组件与站控层按 IEC61850 标准通信功能;人机交互功能。

[0006] 为了实现上述功能,本发明所采取的技术方案是:

一种智能变电站 GIS 在线监测智能组件,其特征在于,包括:

SF₆ 监测功能模块,用于监测 GIS 气室中的温度、SF₆ 绝缘气体的微水和密度,并根据实测数据和计算数据做初步诊断和告警;

断路器监测功能模块,用于监测 GIS 中断路器的机械特性、得出断路器触头电寿命;

容性设备监测功能模块,用于监测 GIS 中电容型电压/电流互感器、套管的介质损耗,判断容性设备的绝缘状况;

避雷器监测功能模块,用于监测 GIS 中避雷器泄漏电流,判断避雷器的受潮及老化状况;

站控层通信功能模块,用于将各监测功能模块的监测数据按 IEC 61850 通信协议通过 MMS 网上送站控层的站端监测单元 CAC 或其他站端后台;

人机接口模块,用于运行维护人员直接与所述智能变电站 GIS 在线监测智能组件进行人机交互。

[0007] 前述的一种智能变电站 GIS 在线监测智能组件,其特征在于:所述 SF6 监测功能模块:利用当前温度、当前温度下的压力、当前温度下的露点计算 20℃时的微水、20℃时的压力。

[0008] 前述的一种智能变电站 GIS 在线监测智能组件,其特征在于:所述断路器监测功能模块:利用分/合闸线圈电流、断路器开断电流、断路器辅助触点计算断路器分/合闸时间、断路器分/合闸响应时间、燃弧时间,自行统计断路器开断次数。

[0009] 前述的一种智能变电站 GIS 在线监测智能组件,其特征在于:所述容性设备监测功能模块:利用容性设备泄漏电流、母线电压计算容性设备介质损耗。

[0010] 前述的一种智能变电站 GIS 在线监测智能组件,其特征在于:所述避雷器监测功能模块:利用避雷器泄漏全电流、母线电压计算阻性电流、容性电流、阻容比。

[0011] 前述的一种智能变电站 GIS 在线监测智能组件,其特征在于:所述人机接口模块由键盘输入、液晶显示和其他相关电路组成。

[0012] 前述的一种智能变电站 GIS 在线监测智能组件,其特征在于:所述组件的硬件包括主 CPU 插件、ADC 插件、SV 插件、智能 COM 插件、GOOSE 插件、人机接口插件,所述主 CPU 插件、ADC 插件、AIO 插件、SV 插件、智能 COM 插件、GOOSE 插件、人机接口插件通过背板总线进行数据交互;SV 插件、AIO 插件的数据先传送到 ADC 插件进行滤波,然后再从 ADC 插件传送到主 CPU 插件进行处理;所述智能 COM 插件、GOOSE 插件的数据直接传送到主 CPU 插件处理。

[0013] 前述的一种智能变电站 GIS 在线监测智能组件,其特征在于:AIO 插件负责对分/合闸线圈电流传感器传送来的直流小信号进行采样;SV 插件负责对合并单元传送来的符合 IEC61850-9-2 标准的断路器三相电流、母线电压进行跟频重采样;智能 COM 插件负责接收智能温度传感器、智能压力传感器、智能露点传感器、智能小电流传感器通过 RS485 总线方式传送来的采样值;GOOSE 插件负责接收处理智能终端传送来的包含断路器辅助触点信息的 GOOSE 报文;ADC 插件负责将所述智能变电站 GIS 在线监测智能组件接收的各采样值进行滤波;人机接口插件运行维护人员可以观察所述智能变电站 GIS 在线监测智能组件的遥测、遥信信息,并可以对定值进行整定。

[0014] 前述的一种智能变电站 GIS 在线监测智能组件,其特征在于:所述主 CPU 插件负责对采样值进行计算、逻辑分析和初步诊断,并将监测数据、计算结果及初步诊断结果通过 MMS 网按符合 IEC61850 标准的格式传送到站端监测单元 CAC 或其他站端后台。

[0015] 前述的一种智能变电站 GIS 在线监测智能组件,其特征在于:所述主 CPU 插件包含一片 32 位 DSP 芯片 SHARC 21469、一片 32 位 PPC 芯片 MPC8321,所述 DSP 芯片实现 SF6 监测功能模块、断路器监测功能模块、容性设备监测功能模块、避雷器监测功能模块等四个模块的计算与逻辑诊断功能,所述 PPC 芯片实现人机接口模块、站控层通信功能模块等两个模块的数据处理功能;所述两个处理器芯片通过高速串行通信总线交互信息。

[0016] 本发明的有益效果:本发明所涉及智能变电站 GIS 在线监测智能组件,可以全面、实时、有效监测智能变电站 GIS 的运行工况,并能按照 IEC 61850 标准组织监测数据及初步诊断结果,将数据上送至变电站站端后台,符合智能变电站的发展建设要求,使电力系统运行维护人员能及时了解智能变电站 GIS 及 GIS 中各种电力系统一次设备的运行工况,

以便更加合理的安排检修计划,有效降低 GIS 运行维护成本,提高智能变电站运行的稳定性,有力保障电网的安全稳定运行。

附图说明

[0017] 图 1 是本发明智能变电站 GIS 在线智能组件的系统框图。

[0018] 图 2 是本发明智能变电站 GIS 在线智能组件的硬件框图。

[0019] 图 3 是本发明智能变电站 GIS 在线监测智能组件的硬件连接示意图。

[0020] 图 4 是本发明智能变电站 GIS 在线监测智能组件的软件流程图。

具体实施方式

[0021] 下面是本发明的一个优选实施例,包括了采用本发明智能变电站 GIS 在线监测智能组件的一个具体的应用于智能变电站的 GIS 在线监测系统。本发明的其它的特征、目的和优点也可以从实施例的说明和附图中看出。

[0022] 图 1 是本发明智能变电站 GIS 在线智能组件的系统框图。从图中可以看出,智能变电站 GIS 在线监测智能组件是智能变电站间隔层设备,各种传感器是过程层设备,站端监测单元 CAC 是站控层设备。其中 SF6 监测功能模块,用于监测 GIS 气室中的温度、SF6 绝缘气体的微水和密度,并根据实测数据和计算数据做初步诊断和告警;断路器监测功能模块,用于监测 GIS 中断路器的机械特性、得出断路器触头电寿命;容性设备监测功能模块,用于监测 GIS 中电容型电压/电流互感器、套管的介质损耗,判断容性设备的绝缘状况;避雷器监测功能模块,用于监测 GIS 中避雷器泄漏电流,判断避雷器的受潮及老化状况;站控层通信功能模块,用于将各监测功能模块的监测数据按 IEC 61850 通信协议通过 MMS 网上送站控层的站端监测单元 CAC 或其他站端后台;人机接口模块,用于运行维护人员直接与所述智能变电站 GIS 在线监测智能组件进行人机交互。

[0023] 图 2 是本发明智能变电站 GIS 在线智能组件的硬件框图。硬件中智能 COM 插件通过 RS485 总线接收智能温度传感器、智能压力传感器、智能露点传感器、智能小电流传感器传送来的 GIS 气室内的温度、压力、露点采样值、容性设备泄漏电流、避雷器泄漏全电流;所述 SV 插件通过 SV 网跟频重采样合并单元传送来的母线电压、断路器三相开断电流;GOOSE 插件通过 GOOSE 网接收智能终端传送来的断路器辅助触点;所述 AIO 插件通过硬接线的方式直采分/合闸线圈电流传感器传送来的分/合闸线圈电流;所述主 CPU 插件在对各插件传送来的采样数据进行处理后,按照 IEC61850 标准组织数据并通过 MMS 网将数据传送到站控层站端监测单元 CAC。

[0024] 图 3 是本发明智能变电站 GIS 在线监测智能组件的硬件连接示意图。所述智能变电站 GIS 在线监测组件包括主 CPU 插件、ADC 插件、AIO 插件、人机接口插件、智能 COM 插件、SV 插件、GOOSE 插件,各插件通过背板总线交互数据。SV 插件、AIO 插件的数据先传送到 ADC 插件进行滤波,然后再从 ADC 插件传送到主 CPU 插件进行处理。智能 COM 插件、GOOSE 插件的数据直接传送到主 CPU 插件处理。通过人机接口插件,运行维护人员可以观察所述智能变电站 GIS 在线监测智能组件的遥测、遥信等信息,并可以对定值进行整定。

[0025] 图 4 是本发明智能变电站 GIS 在线监测智能组件的 SF6 监测功能模块、断路器监测功能模块、容性设备监测功能模块、避雷器监测功能模块等四个功能模块的软件流程图。

从流程图可以看出以下步骤：

(1)SF6 监测功能模件：①接收传温度、压力、露点采样值将采样值并存入模件的输入数组；②从输入数组中取温度、压力码值计算 20℃时压力值，取温度、压力、露点计算当前温度下的微水值和 20℃时微水值；③

利用温度值判断 GIS 气室温度是否过高，利用 20℃时压力值判断 SF6 气体密度是否过低，利用 20℃时微水值判断 SF6 气体中微水含量是否过高；④ 将各采样值、计算值、初步诊断结果用液晶显示，并按 IEC61850 标准进行组织、通过 MMS 网络往站控层传送。

[0026] (2) 断路器监测功能模件：①接收分 / 合闸线圈电流、断路器开断电流、断路器辅助触点遥信，对分 / 合闸线圈电流、断路器开断电流进行滤波，对断路器辅助触点遥信进行去抖处理，处理结果存入模件的输入数组；②从输入数组中取分 / 合闸线圈电流、断路器开断电流、断路器辅助触点计算分 / 合闸时间、分 / 合闸响应时间、燃弧时间，取断路器开断电流、断路器辅助触点遥信计算断路器触头电寿命；③ 利用分 / 合闸时间、分 / 合闸响应时间、燃弧时间判断断路器动作机构的机械特性情况；④ 将各采样值、计算值、初步诊断结果用液晶显示，并按 IEC61850 标准进行组织、通过 MMS 网络往站控层传送。

[0027] (3) 容性设备监测功能模件：①接收容性设备泄漏电流、母线电压，对母线电压进行滤波，将泄漏电流和母线电压存入模件的输入数组；②从输入数组中取容性设备泄漏电流和母线电压，计算泄漏电流和母线电压的相角差，利用相角差计算介质损耗；③ 利用介质损耗判断容性设备绝缘状况；④ 将各采样值、计算值、初步诊断结果用液晶显示，并按 IEC61850 标准进行组织、通过 MMS 网络往站控层传送。

[0028] (4) 避雷器监测功能模件：①接收避雷器泄漏全电流、母线电压，对母线电压进行滤波，将泄漏全电流和母线电压存入模件的输入数组；②从输入数组中取避雷器泄漏全电流和母线电压，计算泄漏全电流和母线电压的相角差，进而计算组性电流、容性电流、阻容比；③ 利用组性电流判断避雷器绝缘状况；④ 将各采样值、计算值、初步诊断结果用液晶显示，并按 IEC61850 标准进行组织、通过 MMS 网络往站控层传送。

[0029] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征及优点。本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下，本发明还会有各种变化和改进，这些变化和进步都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

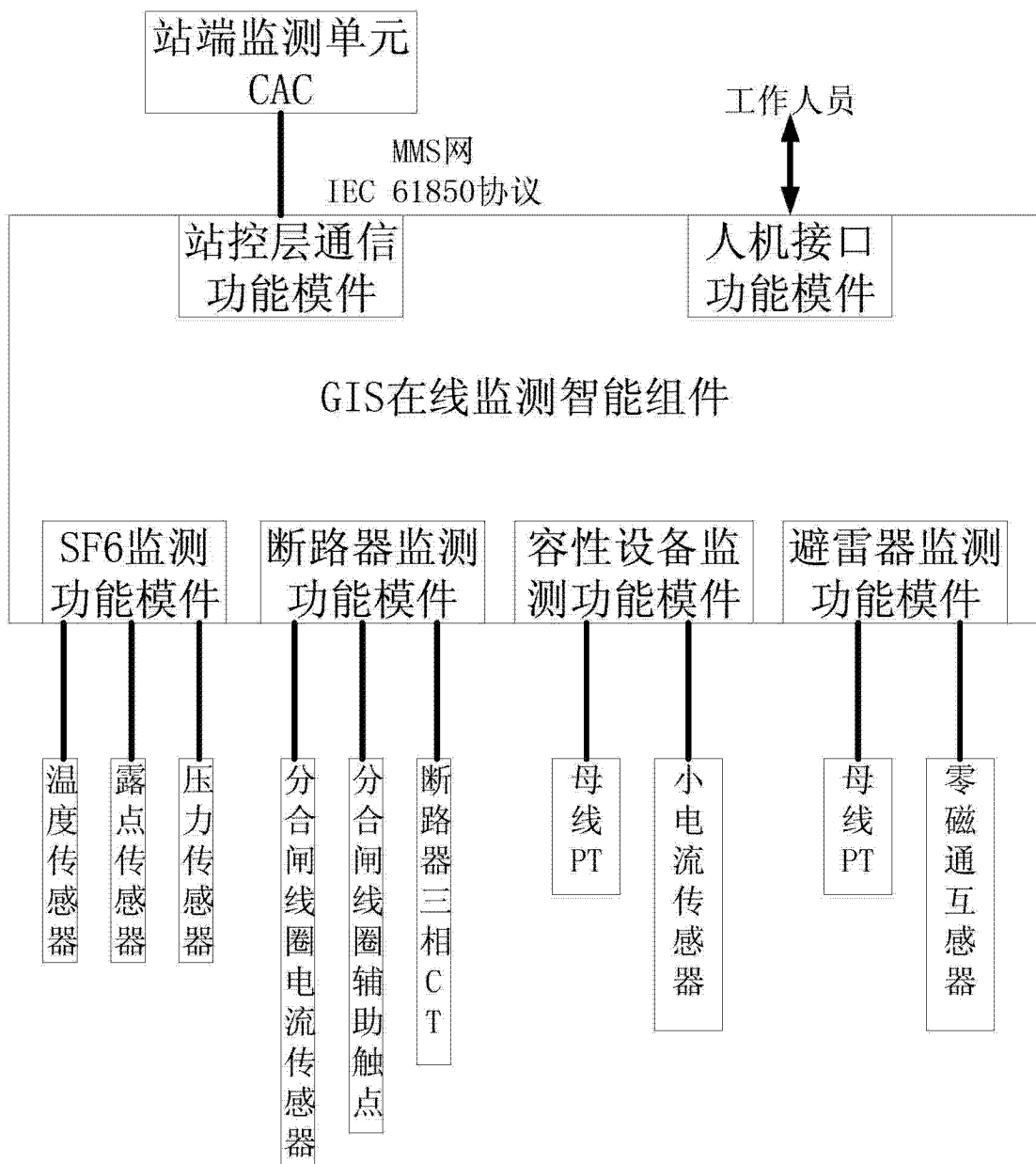


图 1

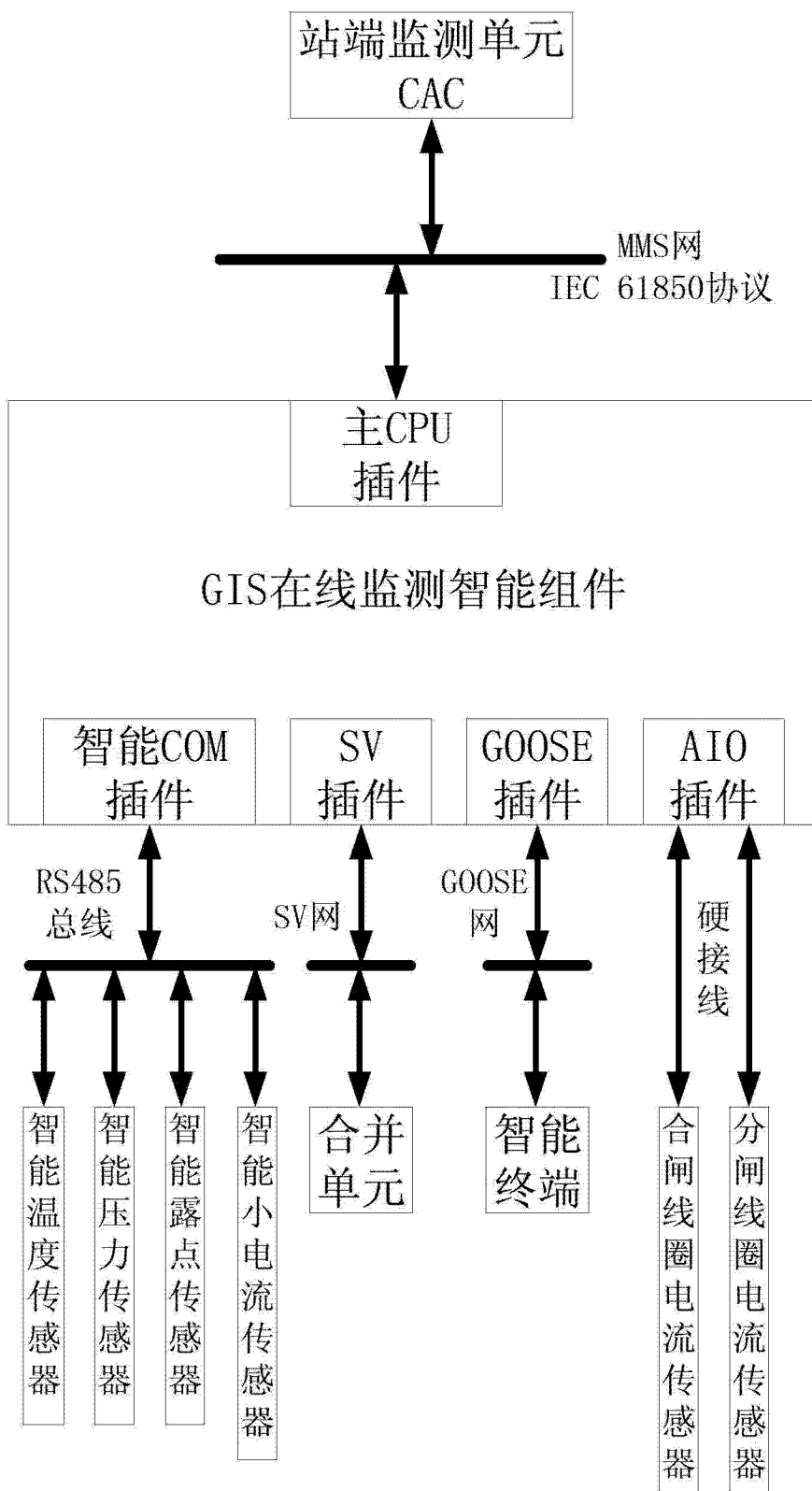


图 2

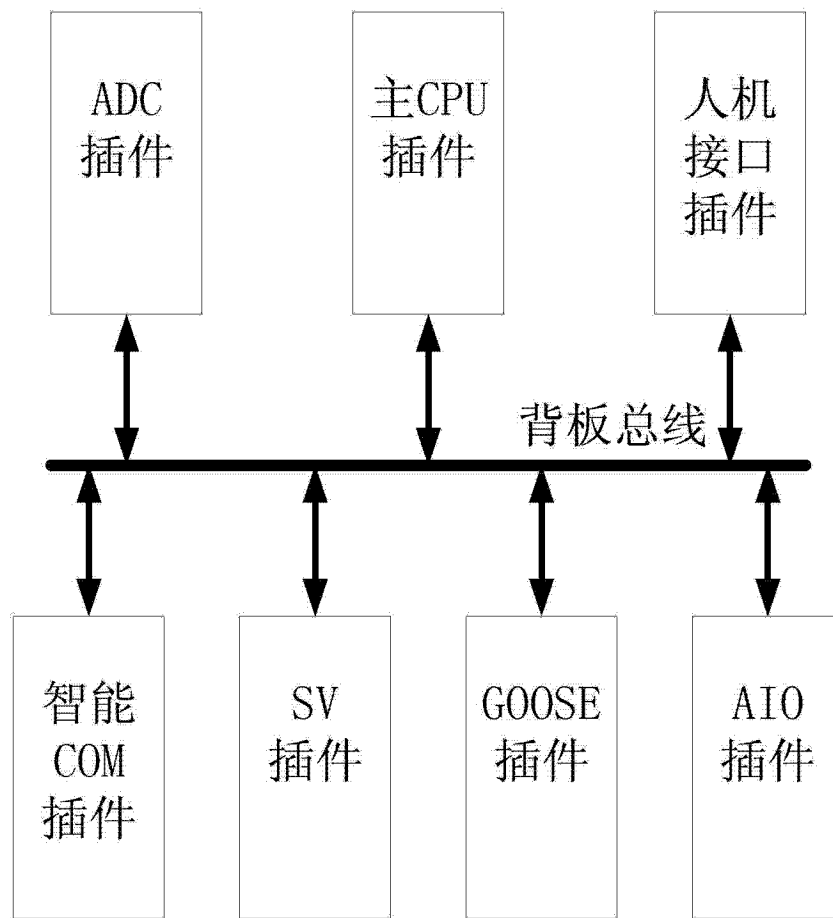


图 3

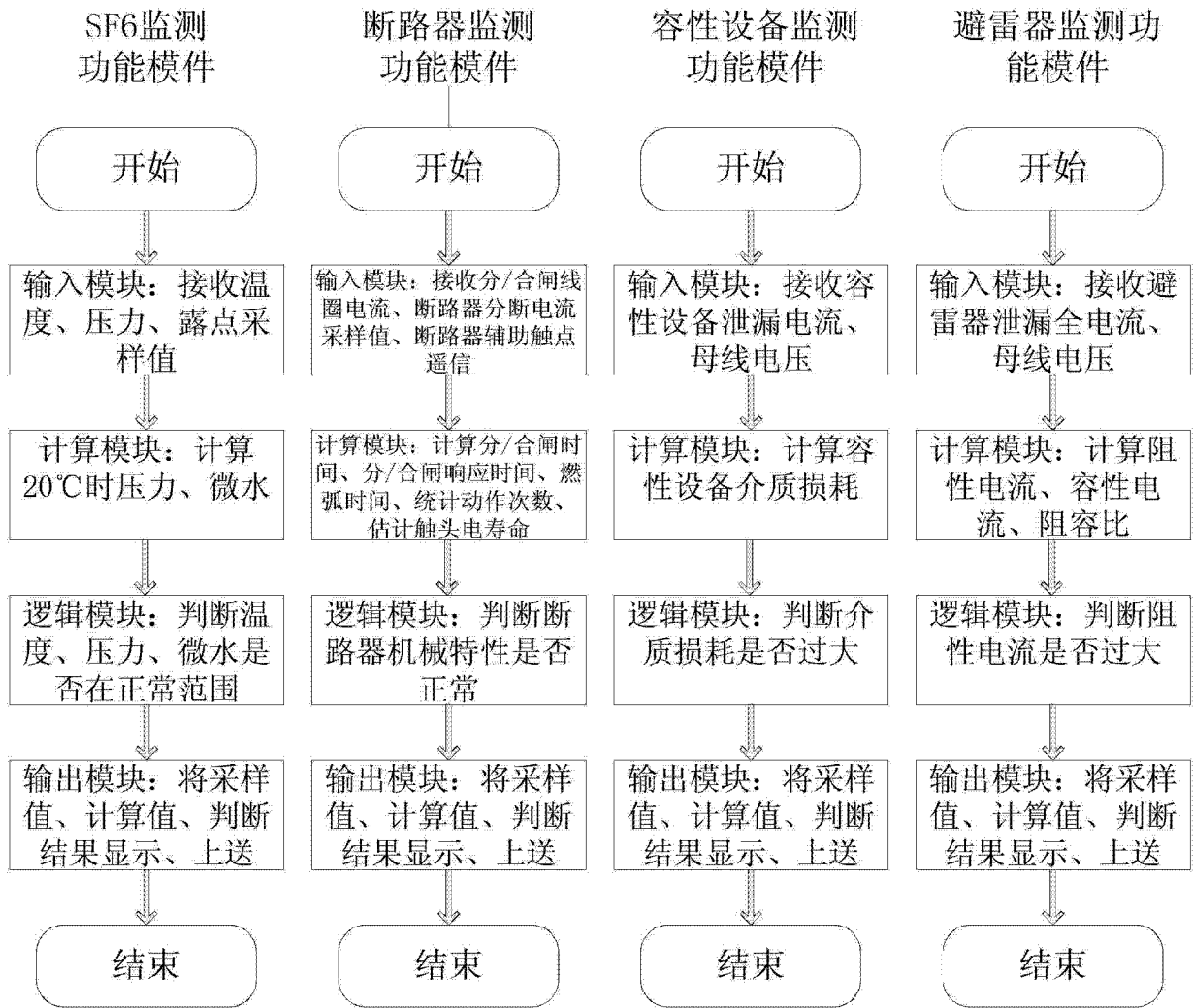


图 4