(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103107595 B
(45)授权公告日 2015.03.25

(21)申请号 201210499021.3
(22)申请日 2012.11.29
(73)专利权人 中国电力科学研究院
地址 100192 北京市海淀区清河小营东路15号
专利权人 国家电网公司
北京电力经济技术研究院
(72)发明人 任辉 姜玉磊 舒彬 吴艳平 窦仁晖 倪益民 赵东坡 张海东
(74)专利代理机构 北京安博达知识产权代理有限公司 11271
代理人 徐国文
(51)Int.Cl.
H02J 13/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 202308870 U,2012.07.04,
CN 102122844 A,2011.07.13,
WO 2010/118550 A1,2010.10.21,
CN 202308870 U,2012.07.04,

审查员 徐东星

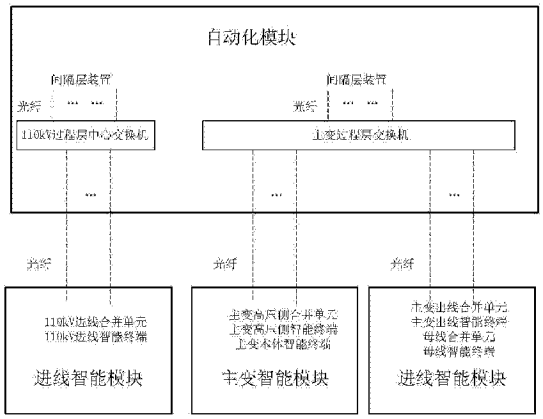
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

预制式变电站中的变电站自动化系统

(57)摘要

本发明提供了一种预制式变电站中的变电站自动化系统，所述系统包括：进线智能模块、变压器智能模块、出线智能模块和自动化模块；所述自动化模块分别与所述进线智能模块、所述变压器智能模块、所述出线智能模块连接；所述进线智能模块与所述变压器智能模块进行连接。本发明提供的预制式变电站中的变电站自动化系统，具有设备成熟可靠、施工方便简单的特点。



CN 103107595 B

1. 一种预制式变电站中的变电站自动化系统，其特征在于，所述系统包括：进线智能模块、变压器智能模块、出线智能模块和自动化模块；所述自动化模块分别与所述进线智能模块、所述变压器智能模块、所述出线智能模块连接；所述进线智能模块与所述变压器智能模块进行连接；所述进线智能模块，包括：气体绝缘封闭式组合电器 GIS 和与其连接的户外智能柜；所述变压器智能模块的一次部分包括：变压器、高压电缆附件和中压电缆附件；所述变压器通过高压电缆附件和所述进线智能模块连接，所述变压器通过所述中压电缆附件和所述出线智能模块连接；所述变压器智能模块的二次部分为与所述变压器并排设置的变压器户外智能柜；所述出线智能模块，包括：主变出线柜、母线 PT 柜、主变低压侧合并单元 C、智能终端 C、母线 PT 合并单元和母线智能终端；所述主变低压侧合并单元 C 及所述智能终端 C 安装在所述主变出线柜上，所述母线 PT 合并单元及所述母线智能终端则安装在所述母线 PT 柜上；所述自动化模块，包括：依次进行数据交互的过程层设备、间隔层设备和站控层设备；

所述气体绝缘封闭式组合电器 GIS 包括：并排设置的电压 / 电流互感器、断路器、SF6 气体密度及微水传感器和局部放电传感器；

合并单元，包括：合并单元 A、主变高压侧合并单元 B 和主变低压侧合并单元 C；智能终端，包括：智能终端 A、智能终端 B 和所述智能终端 C；

与气体绝缘封闭式组合电器 GIS 连接的所述户外智能柜，包括：并排设置的合并单元 A、智能终端 A、检测主 IED 和局部放电 IED；所述合并单元 A 接收所述电压 / 电流互感器的数据，所述智能终端 A 接收所述断路器传输的数据，所述检测主 IED 接收所述 SF6 气体密度及微水传感器的数据；所述局部放电 IED 接收所述局部放电传感器的数据；

所述变压器户外智能柜，包括：并排设置的主变高压侧合并单元 B、智能 终端 B 和本体智能终端；

所述过程层设备，包括：分别与所述间隔层设备进行数据交互的合并单元和智能终端；

所述间隔层设备，包括：保护模块、测控模块、计量模块、故障录波仪和辅助系统；所述保护模块、测控模块和计量模块分别与所述合并单元 A、所述智能终端 A、所述主变高压侧合并单元 B、所述智能终端 B、所述主变低压侧合并单元 C 和所述智能终端 C 进行数据交互；所述故障录波仪分别接收所述合并单元 A、所述主变高压侧合并单元 B 和所述主变低压侧合并单元 C 的数据；所述辅助系统通过光纤以太网与站控层网络进行数据交互；

所述站控层设备，包括：GPS 卫星钟，分别接收所述过程层设备数据的远动网关机和监控主机；所述远动网关机将接收的数据传递到调度中心；所述监控主机向所述站控层网络中的各个设备发送控制命令；所述 GPS 卫星钟为所述自动化模块提供时钟信号；

所述监控主机，提供运行、管理、工程配置的界面，并记录信息，提供顺序控制、故障分析及智能告警、在线五防功能，同时集成视频监控、状态监测、安防消防监视及告警功能。

2. 根据权利要求 1 所述的预制式变电站中的变电站自动化系统，其特征在于，所述自动化模块通过光纤分别与所述进线智能模块、所述变压器智能模块、所述出线智能模块连接。

3. 根据权利要求 1 所述的预制式变电站中的变电站自动化系统，其特征在于，所述局部放电 IED 连接局部放电传感器，完成气体绝缘封闭式组合电器 GIS 局部放电信号的在线

监测，以断路器为单位进行配置；所述检测主 IED 连接 SF6 气体密度及微水传感器，以气室为单位进行配置，监测 SF6 气体压力及微水信 号；所述合并单元 A 及智能终端 A，用于完成电压 / 电流互感器采样数据的数字化及断路器的控制、开关量采集、直流量采集、GOOSE 报文接收及发送功能。

4. 根据权利要求 1 所述的预制式变电站中的变电站自动化系统，其特征在于，所述主变高压侧合并单元 B，实时采集交流量信息；所述智能终端 B 完成对高压侧开关的开关量采集及控制，并支持 GOOSE 命令的接收与传送；所述本体智能终端，采集主油箱、分接开关的油温遥测信息和开关量信息，并根据本体重瓦斯、有载重瓦斯、压力释放和超温信号启动判断逻辑，通过电缆直接跳闸出口。

5. 根据权利要求 4 所述的预制式变电站中的变电站自动化系统，其特征在于，交流量信息，包括：主变各侧的电压、电流和功率；开关量信息，包括：分接开关位置、气体继电器节点信息和压力释放器状态。

6. 根据权利要求 1 所述的预制式变电站中的变电站自动化系统，其特征在于，所述辅助系统，包括：视频设备、消防设备、安防设备和一体化电源；所述视频设备、所述消防设备和所述安防设备通过站控层网络与所述站控层设备进行数据交互；所述一体化电源对所述自动化模块进行供电。

7. 根据权利要求 1 所述的预制式变电站中的变电站自动化系统，其特征在于，所述监控主机，通过检测主 IED 和局部放电 IED 分别接收 SF6 气体密度及微水传感器和局部放电传感器的数据。

8. 根据权利要求 7 所述的预制式变电站中的变电站自动化系统，其特征在于，所述远动网关机，将数据信息送向调度中心，接收调度中心的命令转过程层执行，同时提供远程浏览、图模传输功能。

预制式变电站中的变电站自动化系统

技术领域

[0001] 本发明属于电力自动化领域，具体涉及一种预制式变电站中的变电站自动化系统。

背景技术

[0002] 自上世纪 90 年代初模块化变电站投入市场以来，逐渐在电力系统中得到广泛应用，主要应用于 110kV 及以下电压等级。模块化变电站根据功能设计在工厂模块化生产，将各个功能模块集成至密封的箱体内，安装时只需将几个功能模块进行简单的电气连接和联调，即可快速地投入使用。这种变电站生产建设方式突破了传统变电站的局限性，建设、安装快速方便，占地面积小，无裸露电气装置和电气连接，整洁美观。另一方面，整个变电站均密封于箱体之中，没有灰尘、盐碱等工业污染，运行安全稳定，维护量少，可靠性高。现有的模块化变电站建设过程中，将变电站分割成进线模块、变压器模块、出线模块、综合自动化模块和中压配套模块等各个部分，根据功能进行集成。

[0003] 当前的模块化变电站并未考虑变电站的智能化问题，进出线模块及综合自动化模块还采用传统变电站的一次设备和自动化技术，多类二次设备具有各自独立的采样系统，对电流、电压数据存在重复采样问题，电缆使用量大，经济性差，智能化程度低，无法应用最新的智能变电站相关高级应用功能，对变电站的运行维护及技术升级带来不便。同时，受通信规约和 IED 技术性能的影响，模块化变电站无法为其他相邻变电站和主站提供足够的信息支持，制约调控一体化的发展。目前，智能变电站和调控一体化运行方式正在全国范围内推广建设。智能变电站采用高压智能化装置和 DL/T 860 标准，统一信息模型，实现站内及站外各 IED 之间的信息交互，上级主站能够对子站进行全面的智能监控和调节。对模块化变电站进行重新设计，应用最新的智能化技术成为迫切需求。

发明内容

[0004] 为克服上述缺陷，本发明提供了一种预制式变电站中的变电站自动化系统，具有设备成熟可靠、施工方便简单的特点。

[0005] 为实现上述目的，本发明提供一种预制式变电站中的变电站自动化系统，其改进之处在于，所述系统包括：进线智能模块、变压器智能模块、出线智能模块和自动化模块；所述自动化模块分别与所述进线智能模块、所述变压器智能模块、所述出线智能模块连接；所述进线智能模块与所述变压器智能模块进行连接。

[0006] 本发明提供的优选技术方案中，所述自动化模块通过光纤分别与所述进线智能模块、所述变压器智能模块、所述出线智能模块连接。

[0007] 本发明提供的第二优选技术方案中，所述进线智能模块，包括：气体绝缘封闭式组合电器 GIS 和与其连接的户外智能柜。

[0008] 本发明提供的第三优选技术方案中，所述气体绝缘封闭式组合电器 GIS 包括：并排设置的电压 / 电流互感器、断路器、SF6 气体密度及微水传感器和局部放电传感器。

[0009] 本发明提供的第四优选技术方案中，所述户外智能柜，包括：并排设置的合并单元A、智能终端A、检测主IED和局部放电IED；所述合并单元A接收所述电压/电流互感器的数据，所述智能终A端接收所述断路器传输的数据，所述监测主IED接收所述SF6气体密度及微水传感器的数据；所述局部放电IED接收所述局部放电传感器的数据。

[0010] 本发明提供的第五优选技术方案中，所述局部放电IED连接局部放电传感器，完成GIS局部放电信号的在线监测，以断路器单位进行配置；所述监测主IED连接SF6气体密度及微水传感器，以气室为单位进行配置，监测SF6气体压力及微水信号；所述合并单元A及智能终端A，用于完成互感器采样数据的数字化及断路器的控制、开关量采集、直流量采集、GOOSE报文接收及发送功能。

[0011] 本发明提供的第六优选技术方案中，所述变压器智能模块的一次部分包括：变压器、高压电缆附件和中压电缆附件；所述变压器通过高压电缆附件和所述进线智能化模块连接，所述变压器通过所述中压电缆附件和所述出线智能化模块连接。二次部分为与所述变压器并排设置的变压器户外智能柜。

[0012] 本发明提供的第七优选技术方案中，所述变压器户外智能柜，包括：并排设置的主变高压侧合并单元B、智能终端B和本体智能终端。

[0013] 本发明提供的第八优选技术方案中，所述主变高压侧合并单元B，实时采集交流量信息；所述智能终端B完成对高压侧开关的开关量采集及控制，并支持GOOSE命令的接收与传送；所述本体智能终端，采集主油箱、分接开关的油温遥测信息和开关量信息，并根据本体重瓦斯、有载重瓦斯、压力释放和超温信号启动判断逻辑，通过电缆直接跳闸出口。

[0014] 本发明提供的第九优选技术方案中，交流量信息，包括：主变各侧的电压、电流和功率；开关量信息，包括：分接开关位置、气体继电器节点信息和压力释放器状态。

[0015] 本发明提供的第十优选技术方案中，所述出线智能模块，包括：主变出线柜、母线PT柜、主变低压侧配置合并单元C、智能终端C、母线PT合并单元和母线智能终端；所述主变低压侧合并单元C及所述智能终端C安装在所述主变出线柜上，所述母线PT合并单元及所述母线智能终端则安装在所述母线PT柜上。

[0016] 本发明提供的较优选技术方案中，所述自动化模块，包括：依次进行数据交互的过程层设备、间隔层设备和站控层设备。

[0017] 本发明提供的第二较优选技术方案中所述过程层设备，包括：分别与所述间隔层设备进行数据交互的合并单元和智能终端。

[0018] 本发明提供的第三较优选技术方案中，合并单元，包括：合并单元A、主变高压侧合并单元B、和主变低压侧配置合并单元C；智能终端，包括：所述智能终端A、所述智能终端B、和所述智能终端C。

[0019] 本发明提供的第四较优选技术方案中，所述间隔层设备，包括：保护模块、测控模块、计量模块、故障录波仪和辅助系统；所述保护模块、测控模块和计量模块分别与所述合并单元A、所述智能终端A、所述主变高压侧合并单元B、所述智能终端B、所述主变低压侧配置合并单元C和所述智能终端C进行数据交互；所述故障录波仪分别接收所述合并单元A、所述主变高压侧合并单元B、和所述主变低压侧配置合并单元C的数据；所述辅助系统通过光纤以太网与所述站控层网络进行数据交互。

[0020] 本发明提供的第五较优选技术方案中，所述辅助系统，包括：视频设备、消防设备、

安防设备和一体化电源；所述视频设备、所述消防设备和所述安防设备通过站控层网络与所述站控层设备进行数据交互；所述一体化电源对所述自动化模块进行供电。

[0021] 本发明提供的第六较优选技术方案中，所述站控层设备，包括：GPS 卫星钟、分别接收所述过程层设备数据的远动网关机和监控主机；所述远动网关机将接收的数据传递到调度中心；所述监控主机向所述站控层网络中的各个设备发送控制命令；所述 GPS 卫星钟为所述自动化模块提供时钟信号。

[0022] 本发明提供的第七较优选技术方案中，所述监控主机，提供运行、管理、工程配置的界面，并记录信息，提供顺序控制、故障分析及智能告警、在线五防功能，同时集成视频监控、状态监测、安防消防监视及告警功能。

[0023] 本发明提供的第八较优选技术方案中，所述监控主机，通过监测主 IED 和局部放电 IED 分别接收 SF6 密度微水传感器和局部放电传感器的数据。

[0024] 本发明提供的第九较优选技术方案中，所述远动网关机，将数据信息送向调度中心，接收调度中心的命令转过程层执行，同时提供远程浏览、图模传输功能。

[0025] 与现有技术比，本发明提供的一种预制式变电站中的变电站自动化系统，在模块化变电站的基础上，设计了多类智能模块的实现方法及按 DL/T860 标准建模的全站过程层、站控层组网方法；按此建设的变电站首先可消除传统模块化变电站中电流电压数据重复采样问题，以合并单元及智能终端完成数字化采样，供保护测控装置使用，以光缆代替二次电缆传输采样数据及 GOOSE 报文信息，节约电缆使用量，利于施工及调试各环节。其次，本系统中的模块化变电站系统具有智能化程度高、支持一次设备状态监测功能、支持多类高级应用功能的优点，可有效提高模块化变电站运行维护水平，提高了其运行灵活性及对调控一体化运行模式的支撑能力。

附图说明

[0026] 图 1 为进线智能模块示意图。

[0027] 图 2 为主变智能模块及 110kV 进线智能模块布置图。

[0028] 图 3 为出线智能模块布置图。

[0029] 图 4 为自动化模块结构示意图。

[0030] 图 5 为站控层网络结构图。

[0031] 图 6 为过程层网络结构图。

具体实施方式

[0032] 如图 1-6 所示，一种预制式变电站中的变电站自动化系统，包括：进线智能模块、变压器智能模块、出线智能模块和自动化模块；所述自动化模块分别与所述进线智能模块、所述变压器智能模块、所述出线智能模块连接；所述进线智能模块与所述变压器智能模块进行连接。

[0033] 所述自动化模块通过光纤分别与所述进线智能模块、所述变压器智能模块、所述出线智能模块连接。

[0034] 所述进线智能模块，包括：气体绝缘封闭式组合电器 GIS 和与其连接的户外智能柜。

[0035] 所述气体绝缘封闭式组合电器 GIS 包括 :并排设置的电压 / 电流互感器、断路器、SF6 气体密度及微水传感器和局部放电传感器。

[0036] 所述户外智能柜,包括 :并排设置的合并单元 A、智能终端 A、检测主 IED 和局部放电 IED ;所述合并单元 A 接收所述电压 / 电流互感器的数据,所述智能终 A 端接收所述断路器传输的数据,所述检测主 IED 接收所述 SF6 气体密度及微水传感器的数据 ;所述局部放电 IED 接收所述局部放电传感器的数据。

[0037] 所述局部放电 IED 连接局部放电传感器,完成 GIS 局部放电信号的在线监测,以断路器单位进行配置 ;所述监测主 IED 连接 SF6 气体密度及微水传感器,以气室为单位进行配置,监测 SF6 气体压力及微水信号 ;所述合并单元 A 及智能终端 A,用于完成互感器采样数据的数字化及断路器的控制、开关量采集、直流量采集、GOOSE 报文接收及发送功能。

[0038] 所述变压器智能模块的一次部分包括 :变压器、高压电缆附件和中压电缆附件 ;所述变压器通过高压电缆附件和所述进线智能化模块连接,所述变压器通过所述中压电缆附件和所述出线智能化模块连接。二次部分为与所述变压器并排设置的变压器户外智能柜。

[0039] 所述变压器户外智能柜,包括 :并排设置的主变高压侧合并单元 B、智能终端 B 和本体智能终端。

[0040] 所述主变高压侧合并单元 B,实时采集交流量信息 ;所述智能终端 B 完成对高压侧开关的开关量采集及控制,并支持 GOOSE 命令的接收与传送 ;所述本体智能终端,采集主油箱、分接开关的油温遥测信息和开关量信息,并根据本体重瓦斯、有载重瓦斯、压力释放和超温信号启动判断逻辑,通过电缆直接跳闸出口。

[0041] 交流量信息,包括 :主变各侧的电压、电流和功率 ;开关量信息,包括 :分接开关位置、气体继电器节点信息和压力释放器状态。

[0042] 所述出线智能模块,包括 :主变出线柜、母线 PT 柜、主变低压侧配置合并单元 C、智能终端 C、母线 PT 合并单元和母线智能终端 ;所述主变低压侧合并单元 C 及所述智能终端 C 安装在所述主变出线柜上,所述母线 PT 合并单元及所述母线智能终端则安装在所述母线 PT 柜上。

[0043] 所述自动化模块,包括 :依次进行数据交互的过程层设备、间隔层设备和站控层设备。

[0044] 所述过程层设备,包括 :分别与所述间隔层设备进行数据交互的合并单元和智能终端。合并单元,包括 :合并单元 A、主变高压侧合并单元 B、和主变低压侧配置合并单元 C ;智能终端,包括 :所述智能终端 A、所述智能终端 B、和所述智能终端 C。

[0045] 所述间隔层设备,包括 :保护模块、测控模块、计量模块、故障录波仪和辅助系统 ;所述保护模块、测控模块和计量模块分别与所述合并单元 A、所述智能终端 A、所述主变高压侧合并单元 B、所述智能终端 B、所述主变低压侧配置合并单元 C 和所述智能终端 C 进行数据交互 ;所述故障录波仪分别接收所述合并单元 A、所述主变高压侧合并单元 B、和所述主变低压侧配置合并单元 C 的数据 ;所述辅助系统通过光纤以太网与所述站控层网络进行数据交互。所述辅助系统,包括 :视频设备、消防设备、安防设备和一体化电源 ;所述视频设备、所述消防设备和所述安防设备通过站控层网络与所述站控层设备进行数据交互 ;所述一体化电源对所述自动化模块进行供电。

[0046] 所述站控层设备，包括：GPS 卫星钟、分别接收所述过程层设备数据的远动网关机和监控主机；所述远动网关机将接收的数据传递到调度中心；所述监控主机向所述站控层网络中的各个设备发送控制命令；所述 GPS 卫星钟为所述所述自动化模块提供时钟信号。所述监控主机，提供运行、管理、工程配置的界面，并记录信息，提供顺序控制、故障分析及智能告警、在线五防功能，同时集成视频监控、状态监测、安防消防监视及告警功能。所述监控主机，通过监测主 IED 和局部放电 IED 分别接收 SF6 密度微水传感器和局部放电传感器的数据。所述远动网关机，将数据信息送向调度中心，接收调度中心的命令转过程层执行，同时提供远程浏览、图模传输功能。

[0047] 通过以下实施例对预制式变电站中的变电站自动化系统做进一步描述。

[0048] 预制式变电站中的变电站自动化系统，包括进线智能模块、变压器智能模块、出线智能模块和自动化模块四个部分，同时在监控主机中集成 SCADA、在线监测及视频、安防、消防等多个子系统监控功能，实现全站的智能化。

[0049] 所述进线智能模块一次部分为由插拔式电缆插接头连接的气体绝缘封闭式组合电器 (GIS)，进线模块智能化采用“智能组件 + 合并单元 + 智能终端 + 进线模块”的形式来实现。智能组件包括局部放电 IED 及监测主 IED，局部放电 IED 连接预埋在 GIS 内的超高频局放传感器，完成 GIS 开关局部放电信号的在线监测，以断路器单位进行配置；监测主 IED 连接 GIS 内的 SF6 气体密度及微水传感器，以气室为单位进行配置，监测 SF6 气体压力及微水信号。合并单元及智能终端按断路器进行配置，完成互感器采样数据的数字化及断路器的控制、开关量采集、直流量采集、GOOSE 报文接收及发送功能。以上各智能化装置采用户外柜形式就地安装于进线 GIS 旁，形成进线智能模块，附图 1 是进线智能模块示意图。

[0050] 所述变压器智能模块一次部分包括全密封全绝缘的变压器子模块、高压电缆附件和中压电缆附件，变压器子模块通过高压电缆附件和进线智能化模块连接，中压电缆附件和出线智能化模块连接。二次部分为变压器户外智能柜，就地安装在变压器旁，柜中设备包括主变高压侧合并单元、智能终端和本体智能终端。合并单元实时采集主变各侧的电压、电流以及功率等交流量信息并上送至保护、测控装置，中性点电流互感器接入高压侧合并单元；主变高压侧智能终端完成对高压侧开关的开关量采集及控制功能，并支持 GOOSE 命令的接收与传送；本体智能终端采集主油箱及分接开关的油温遥测信息，分接开关位置、气体继电器节点信息、压力释放器状态等开关量信息，并根据本体重瓦斯、有载重瓦斯、压力释放、超温等非电量开入信号启动判断逻辑，通过电缆直接跳闸出口；本体智能终端可接受后台调压命令或者在当地通过手动调压命令实现有载调压操作。

[0051] 主变各类信息的测量、控制等内容均按照 DL/T860 体系要求建模并完成与间隔层、站控层设备之间的信息交互。

[0052] 主变智能模块及 110kV 进线智能模块布置方式见附图 2。

[0053] 所述出线智能模块除包括传统模块化变电站中配置的各开关柜子模块及常规保护测控、计量装置外，对主变低压侧配置合并单元及智能终端，中压母线配置母线 PT 合并单元及母线智能终端，完成母线电压采集、电压并列功能并支持对母线设备刀闸的控制。主变低压侧合并单元及智能终端安装在主变出线柜上，母线 PT 合并单元及母线智能终端则安装在母线 PT 柜上，与其他各子模块位于同一箱体内，共同构成出线智能模块。出线智能模块布置图如下图所示：

[0054] 所述自动化模块含 GPS 卫星钟、一体化电源、110kV 进线及主变保护装置、测控装置、计量装置、网络交换设备、远动网关机、监控主机、故障录波仪，上述各模块组柜安装在自动化母模块箱体内，并通过光纤以太网与其他智能模块连接。附图 4 是全站的自动化模块网络结构图。

[0055] 自动化模块的站控层和过程层配置以下设备和功能 ：

[0056] a. 站控层设备配置监控主机及远动网关机。监控主机采用机架式安装，单独组柜，其主要功能是为站内提供运行、管理、工程配置的界面，记录相关信息，提供顺序控制、故障分析及智能告警、在线五防功能，同时集成视频监控、状态监测、安防消防监视及告警功能。远动网关机将有关数据信息送向调度或控制中心，接收调度或控制中心的有关命令转间隔层、过程层执行，同时提供远程浏览、图模传输功能。站控层网络对时设备采用 GPS 卫星钟，提供 IRIG-B 格式对时码，自动化模块内设备采用 RS485 方式连接，与其他智能模块内设备采用光纤方式连接。

[0057] b. 间隔层设备配置 110kV 进线及主变保护、测控装置等设备，完成进线及主变的保护、测控及全站的公用信息测控功能，间隔层设备接入站控层网络，通过 MMS 报文上送相关信息。测控装置通过过程层网络获取 SV 采样值及 GOOSE 报文信息，保护装置采用直采直跳方式，通过光纤直接连接对应的合并单元及智能终端。

[0058] c. 站控层网络结构 ：自动化模块内配置一台站控层中心交换机，自动化模块内的间隔层、站控层设备采用百兆电口 (RJ45 接口) 接入中心交换机，出线智能模块内配置站控层交换机收集 10kV 保护测控装置信息，110kV 局部放电 IED、监测主 IED 及出线智能模块内的站控层交换机采用光口接入中心交换机，变压器智能模块中仅包含合并单元及智能终端，不接入站控层网络。站控层组网方式详见附图 5。

[0059] d. 过程层网络结构 ：过程层组网方式采用 SV 采样值信息及 GOOSE 报文信息共网传输方式，过程层网络交换机配置在自动化模块中，组柜安装，就地下放安装的合并单元及智能终端通过光纤以太网接入过程层交换机。110kV 线路过程层网络设 110kV 过程层中心交换机，采集 110kV 侧除主变高侧开关以外的过程层信息，接入 110kV 测控装置。按每台主变配置一台过程层交换机，布置在自动化模块的主变保护测控屏内。故障录波仪通过多个光纤接口接入各过程层交换机，记录过程层网络中所需合并单元、智能终端、保护等装置的信息。过程层组网方式详见附图 6。

[0060] 需要声明的是，本发明内容及具体实施方式意在证明本发明所提供技术方案的实际应用，不应解释为对本发明保护范围的限定。本领域技术人员在本发明的精神和原理启发下，可作各种修改、等同替换、或改进。但这些变更或修改均在申请待批的保护范围内。

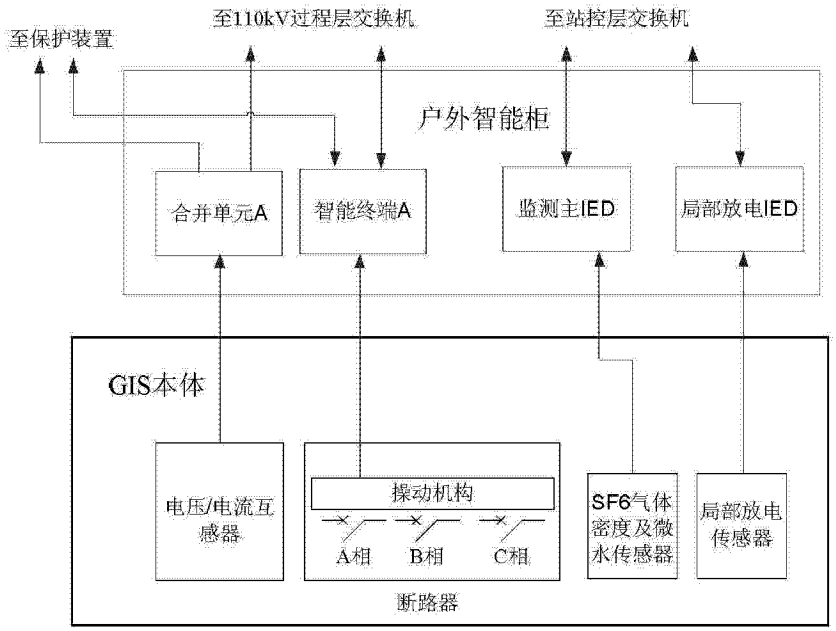

至保护装置
至110kV过程层交换机
至站控层交换机
户外智能柜
合并单元A
智能终端A
监测主IED
局部放电IED
GIS本体
电压/电流互感器
操动机构
A相
B相
C相
SF6气体密度及微水传感器
局部放电传感器
断路器

图 1

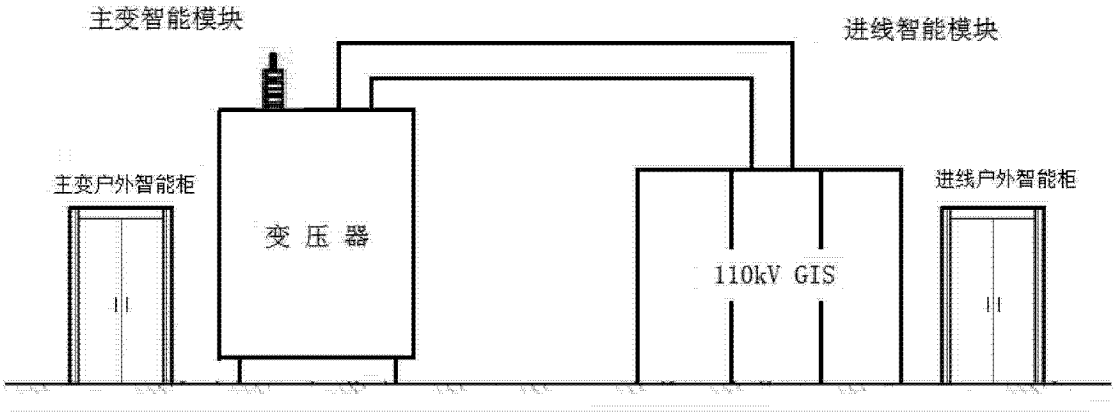

主变智能模块
进线智能模块
主变户外智能柜
变 压 器
110kV GIS
进线户外智能柜

图 2

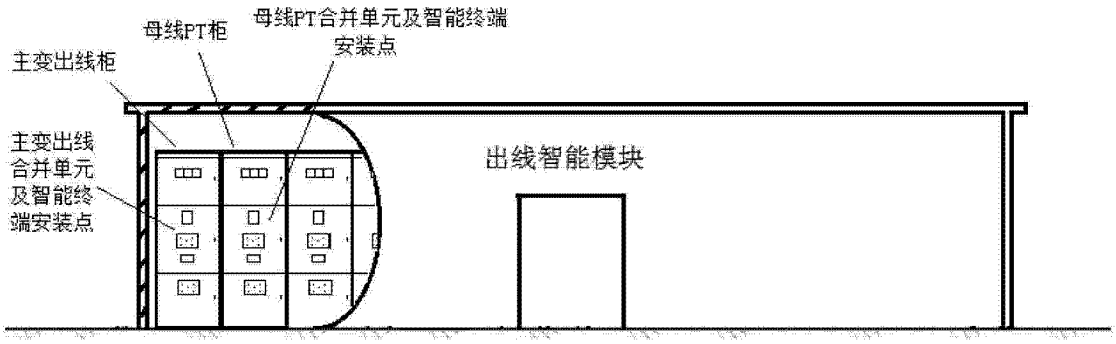

母线PT柜
母线PT合并单元及智能终端安装点
主变出线柜
主变出线合并单元及智能终端安装点
出线智能模块

图 3

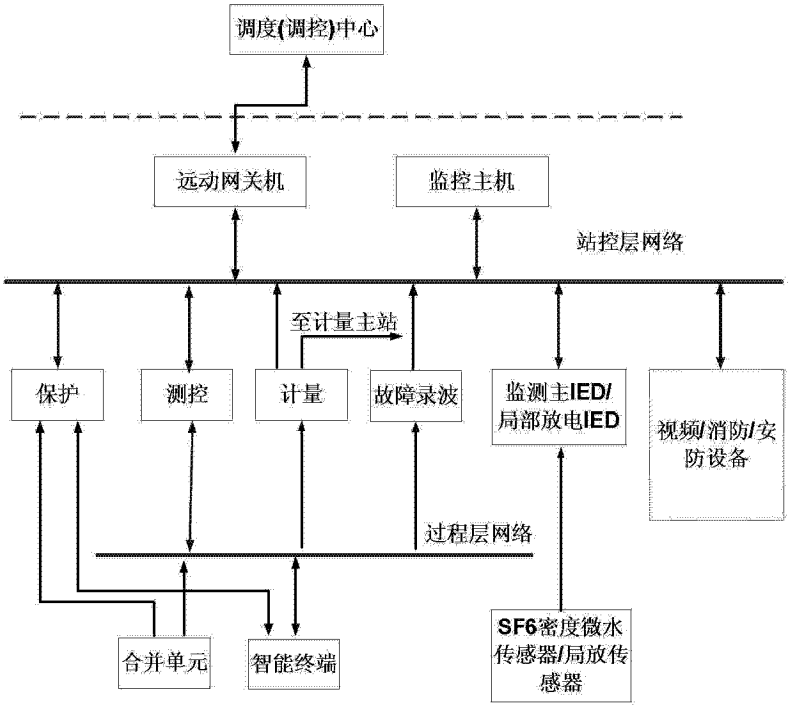

调度(调控)中心
远动网关机
监控主机
站控层网络
至计量主站
保护
测控
计量
故障录波
监测主IED/
局部放电IED
视频/消防/安
防设备
过程层网络
合并单元
智能终端
SF6密度微水
传感器/局放传
感器

图 4

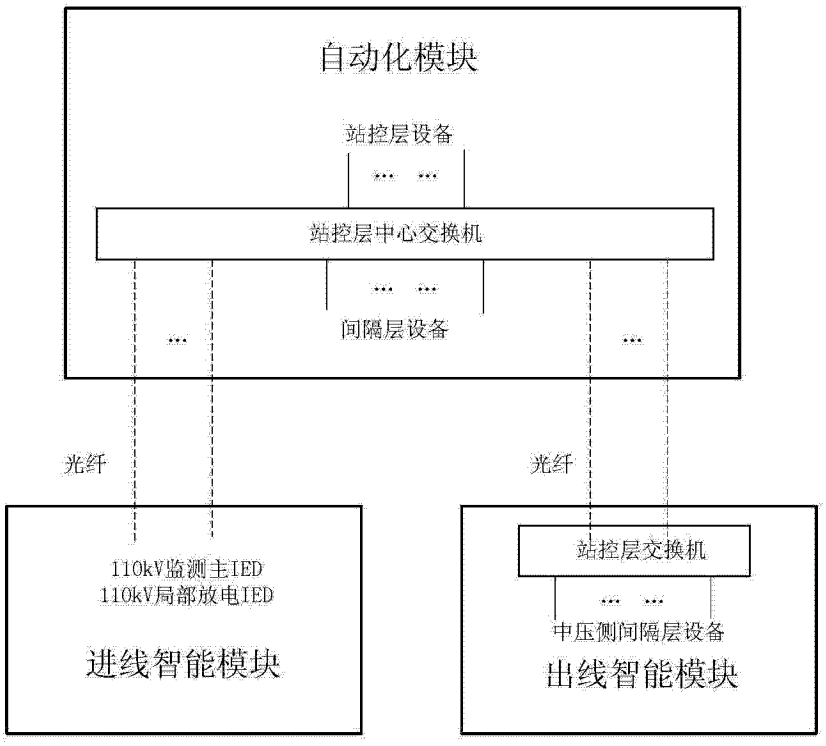

自动化模块
站控层设备
站控层中心交换机
间隔层设备
光纤
光纤
110kV监测主IED
110kV局部放电IED
进线智能模块
站控层交换机
中压侧间隔层设备
出线智能模块

图 5

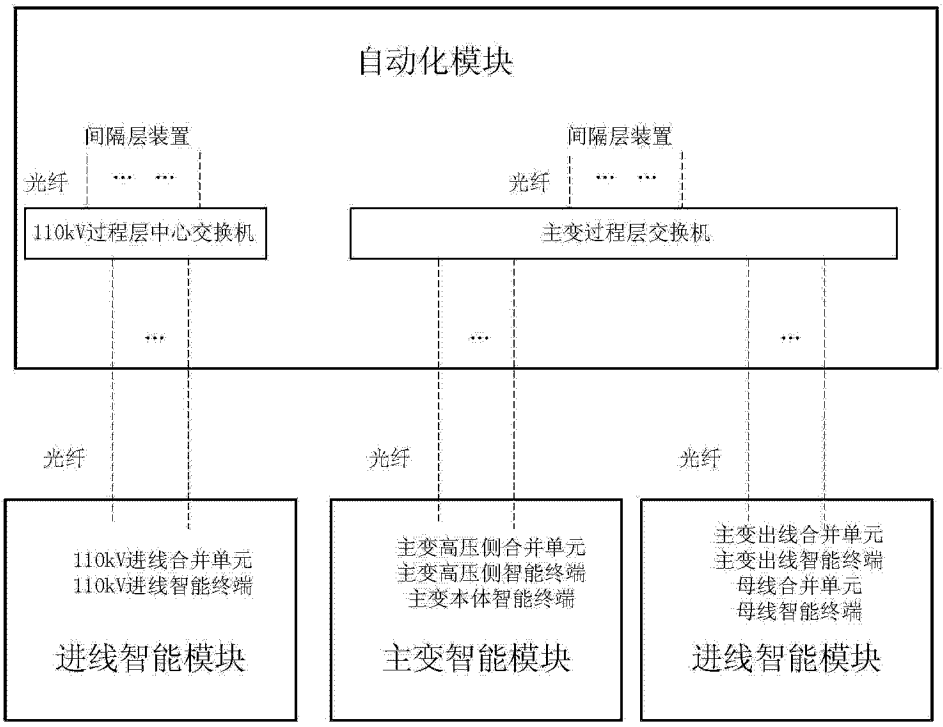

自动化模块
间隔层装置
光纤
110kV过程层中心交换机
间隔层装置
光纤
主变过程层交换机
光纤
光纤
光纤
110kV进线合并单元
110kV进线智能终端
进线智能模块
主变高压侧合并单元
主变高压侧智能终端
主变本体智能终端
主变智能模块
主变出线合并单元
主变出线智能终端
母线合并单元
母线智能终端
进线智能模块

图 6