



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107528630 A

(43)申请公布日 2017. 12. 29

(21)申请号 201710983492.4

H04B 10/03(2013.01)

(22)申请日 2017.10.20

H04B 10/038(2013.01)

(71)申请人 东北电力大学

地址 132000 吉林省吉林市船营区长春路
169号

(72)发明人 姜万昌 霍聪 赵亮 王圣达
窦增 黄巍 王子俨 康爱民
任鹏

(74)专利代理机构 长春众邦菁华知识产权代理
有限公司 22214

代理人 朱红玲

(51)Int.Cl.

H04B 10/07(2013.01)

H04B 10/071(2013.01)

H04B 10/079(2013.01)

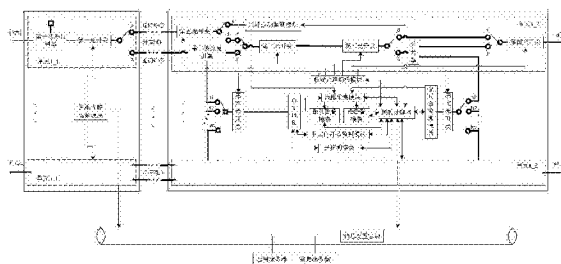
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

带保护光路且故障可自愈的双模式光纤监测系统及方法

(57)摘要

带保护光路且故障可自愈的双模式光纤监测系统及方法,涉及电力系统光纤通信领域,解决现有电力光纤监测设备存在监测模式固定单一,故障线路人工切换不及时而导致长时间光纤通信中断等问题,包括至少一个监测单元,每个监测单元监测一条光纤线路,均实现工作纤芯监测和非工作纤芯监测模式的自由切换,工作纤芯的保护纤芯的振动监测及故障纤芯光路的自愈自动切换;每个监测单元由发端监测子单元和收端监测子单元组成,多个发端监测子单元共用发端光路切换模块,多个收端监测子单元共用控制处理器、数据采集模块、光功率监测模块、光检测模块、非工作纤芯监测模块、收端光路切换模块、OTDR、振动告警模块、光告警模块、第六光开关和第七光开关。



1. 带保护光路且故障可自愈的双模式光纤监测系统,包括至少一个监测单元,每个监测单元监测一条光纤线路,实现工作纤芯监测和非工作纤芯监测模式的自由切换,工作纤芯的保护纤芯的振动监测及故障纤芯光路的自愈自动切换;其特征是;

每个监测单元由发端监测子单元和收端监测子单元组成,多个发端监测子单元共用发端光路切换模块,每个发端监测子单元包括第一波分复用器和第一光开关;

多个收端监测子单元共用控制处理器、数据采集模块、光功率监测模块、光检测模块、非工作纤芯监测模块、收端光路切换模块、OTDR、振动告警模块、光告警模块、第六光开关和第七光开关;每个收端监测子单元包括光纤振动监测模块、第二光开关、第三光开关、第四光开关、第五光开关、第二波分复用器和分光器;

所述控制处理器通过电接口分别与数据采集模块、光功率监测模块、非工作纤芯监测模块、光检测模块、光纤振动监测模块、收端光路切换模块、光告警模块和振动告警模块连接;

所述控制处理器通过RJ45网口接入信息交互总线,与发端光路切换模块连接,实现远程控制发端光路切换模块;并与应用服务器和数据服务器连接,实现远程控制;

数据采集模块通过电接口与光功率监测模块、光纤振动监测模块和OTDR连接;实现对工作纤芯光功率监测数据、工作纤芯的保护纤芯振动监测数据及非工作纤芯监测数据的采集;

光告警模块通过电接口与数据采集模块连接,实现监测纤芯光路故障告警;振动告警模块通过电接口与数据采集模块连接,实现工作纤芯的保护纤芯振动故障告警;

光功率监测模块通过光接口与第七光开关相连,第七光开关通过连接分光器实现工作纤芯的光功率监测;

非工作纤芯监测模块通过电接口与OTDR连接,实现非工作纤芯的监测;

光纤振动监测模块通过光接口与第五光开关相连,实现对纤芯组中工作纤芯的保护纤芯的振动监测;

光检测模块通过电接口与OTDR连接,通过对OTDR的控制,实现对工作纤芯的故障检测;

发端光路切换模块通过电接口与第一光开关连接,收端光路切换模块通过电接口与第二光开关、第三光开关、第四光开关、第六光开关、第七光开关连接,实现监测模式切换选择;

收端光路切换模块通过电接口与第五光开关连接,实现工作纤芯的保护纤芯振动监测模式的选择;

发端光路切换模块通过电接口与第一光开关连接,收端光路切换模块通过电接口与第二光开关和第五光开关连接,实现故障工作纤芯线路的自愈自动切换至保护线路。

2. 根据权利要求1所述的带保护光路且故障可自愈的双模式光纤监测系统的方法,其特征是,该方法实现工作纤芯在线监测和非工作纤芯监测模式的自由切换,工作纤芯的保护纤芯的振动监测及故障纤芯光路的自愈自动切换;具体实现过程为:

应用服务器通过控制处理器使收端光路切换模块控制第二光开关选择光路e,第三光开关选择光路g,第四光开关选择路i,第六光开关选择光路a1,通过控制处理器使发端光路切换模块控制第一光开关选择光路a,所述监测单元工作在非工作纤芯监测模式;

来自光配架的非工作纤芯通过光接口接入所述光纤监测系统,所述纤芯与第一波分复

用器连接;控制处理器控制非工作纤芯监测模块启动OTDR,第二波分复用器将OTDR监测光复用到非工作纤芯中,第一波分复用器解复用出OTDR监测光,实现对非工作纤芯的监测;数据采集模块将采集得到的OTDR监测数据通过控制处理器上传数据服务器;光告警模块对数据采集模块采集获得的OTDR监测数据进行故障辨识处理,实现故障告警;并将告警信息通过控制处理器上传数据服务器;实现在非工作纤芯监测模式下对光纤线路状态远程监测;

应用服务器通过控制处理器使收端光路切换模块控制第二光开关选择光路f,第三光开关选择光路h,第四光开关选择光路j,第五光开关选择光路c,第六光开关选择光路a1,第七光开关选择光路a1,通过控制处理器使发端光路切换模块控制第一光开关选择光路a,所述光纤监测系统监测单元工作在带保护的工作纤芯监测模式;

所述光纤监测系统监测单元工作在带保护的工作纤芯监测模式,来自光端机包含电力系统业务数据的工作纤芯通过光接口接入所述光纤监测系统监测单元,所述工作纤芯与第一波分复用器连接;通过分光器将工作纤芯光路分成通信光路和监测光路;

控制处理器控制光功率监测模块通过第七光开关对工作纤芯的监测光路监测,并控制数据采集模块采集光功率数据;光纤振动监测模块通过第五光开关对纤芯组中工作纤芯的保护纤芯进行振动监测,并通过数据采集模块采集光纤振动数据;数据采集模块对采集的光功率数据和振动数据通过控制处理器上传数据服务器;

光告警模块对数据采集模块采集获得的光功率数据进行故障辨识处理,实现工作光纤线路故障告警;将告警信息通过控制处理器传至收端光路切换模块,通过第二光开关选择光路e和第五光开关选择光路d;并将告警信息通过控制处理器使用信息交互总线传至发端光路切换模块,发端光路切换模块控制第一光开关选择光路a;实现对工作纤芯故障光路自动自愈切换至保护纤芯光路;并将告警信息通过控制处理器上传至数据服务器;

光检测模块启动OTDR,第二波分复用器将OTDR检测光复用到工作纤芯中进行工作纤芯的故障检测,第一波分复用器解复用出OTDR检测光,实现在工作纤芯监测模式下对工作纤芯线路状态远程监测;

振动告警模块对数据采集模块采集获得的振动数据进行故障辨识处理,实现纤芯组内工作纤芯的保护纤芯的故障告警;并将告警信息通过控制处理器上传至数据服务器,实现在工作纤芯监测模式下,对用于工作纤芯的保护纤芯线路状态远程监测,提高保护纤芯的可靠性。

3. 根据权利要求2所述的带保护光路且故障可自愈的双模式光纤监测系统的方法,其特征在于:所述光告警模块对数据采集模块采集获得的光功率数据进行故障辨识处理,实现工作光纤线路故障告警;

将告警信息通过控制处理器上传至应用服务器和数据服务器;应用服务器通过控制器控制发端光路切换模块使第一光开关选择光路b,通过控制处理器控制收端光路切换模块使第二光开关选择光路f和第五光开关选择光路d,实现对工作纤芯故障光路进行自动自愈切换。

4. 根据权利要求2所述的带保护光路且故障可自愈的双模式光纤监测系统的方法,其特征在于;

所述控制处理器通过信息交互总线控制发端光路切换模块,均可采用应用服务器通过信息交互总线直接控制发端光路切换模块实现。

带保护光路且故障可自愈的双模式光纤监测系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电力系统光纤通信领域,具体涉及一种带保护光路且故障可自愈的双模式光纤监测系统及方法。

背景技术

[0002] 由于光纤通信具有大容量、低损耗、高速率特点,已经广泛应用于电力系统通信中,电力光纤通信专网能够传输数量更多、类别更复杂的信息,保证电力光纤通信网络运行的可靠性和可用性是电力系统安全生产、高效运行的重要保障。

[0003] 由于电力光纤通信网具有覆盖率高、网络密集、检修困难、故障影响大的特点,特别是城区电力系统光纤敷设环境更为复杂、易受施工等影响,一旦电力光纤传输网中光纤线路发生故障,造成的通信中断会影响电力企业安全运行,并给电力企业带来较大经济损失。因此,电力系统光纤通信监测需要提高自动化程度和智能化程度。现有光纤监测设备多数只提供光功率监测或故障检测单一功能,而且设备成本费用高。为了提高光纤线路运行水平放弃对工作纤芯的在线监测,改成使用非工作纤芯监测光纤线路,此时工作纤芯在线监测设备不能满足要求。一旦电力光纤通信系统因业务量增加而需将非工作纤芯改用于工作纤芯,非工作纤芯监测设备无法运行。同时,现有光纤监测设备当监测到光纤线路故障,需要工作人员到电力通信机房现场人工实施故障光纤线路切换涉及的连接和配置,不仅浪费人工劳动,还可能因故障线路切换不及时而导致通信长时间中断等损失,因此难以满足光纤监测自动化和故障自动切除的需求,同时,其可靠性也难以满足某些特殊领域的需求。

发明内容

[0004] 本发明为解决现有电力光纤监测设备存在监测模式固定单一,仅仅监测光纤光功率方式或独占纤芯的监测方式,且无法实现工作模式自动自由切换,浪费光纤资源和人工劳动,设备内元件共享程度低导致设备成本高,以及故障线路人工切换不及时而导致长时间光纤通信中断等问题,提供一种带保护光路且故障可自愈的双模式光纤监测系统及方法。

[0005] 带保护光路且故障可自愈的双模式光纤监测系统,包括至少一个监测单元,每个监测单元监测一条光纤线路,均可实现工作纤芯监测和非工作纤芯监测模式的自由切换,工作纤芯的保护纤芯的振动监测及故障纤芯光路的自愈自动切换;

[0006] 每个监测单元由发端监测子单元和收端监测子单元组成,多个发端监测子单元共用发端光路切换模块,每个发端监测子单元包括第一波分复用器和第一光开关;

[0007] 多个收端监测子单元共用控制处理器、数据采集模块、光功率监测模块、光检测模块、非工作纤芯监测模块、收端光路切换模块、OTDR、振动告警模块、光告警模块、第六光开关和第七光开关;每个收端监测子单元包括光纤振动监测模块、第二光开关、第三光开关、第四光开关、第五光开关、第二波分复用器和分光器;

[0008] 所述控制处理器通过电接口分别与数据采集模块、光功率监测模块、非工作纤芯

监测模块、光检测模块、光纤振动监测模块、收端光路切换模块、光告警模块和振动告警模块连接；

[0009] 所述控制处理器通过RJ45网口接入信息交互总线，与发端光路切换模块连接，实现远程控制发端光路切换模块；并与应用服务器和数据服务器连接，实现远程控制；

[0010] 数据采集模块通过电接口与光功率监测模块、光纤振动监测模块和OTDR连接；实现对工作纤芯光功率监测数据、工作纤芯的保护纤芯振动监测数据及非工作纤芯监测数据的采集；

[0011] 光告警模块通过电接口与数据采集模块连接，实现监测纤芯光路故障告警；振动告警模块通过电接口与数据采集模块连接，实现工作纤芯的保护纤芯振动故障告警；

[0012] 光功率监测模块通过光接口与第七光开关相连，第七光开关通过连接分光器实现工作纤芯的光功率监测；

[0013] 非工作纤芯监测模块通过电接口与OTDR连接，实现非工作纤芯的监测；

[0014] 光纤振动监测模块通过光接口与第五光开关相连，实现对纤芯组中工作纤芯的保护纤芯的振动监测；

[0015] 光检测模块通过电接口与OTDR连接，通过对OTDR的控制，实现对工作纤芯的故障检测；

[0016] 发端光路切换模块通过电接口与第一光开关连接，收端光路切换模块通过电接口与第二光开关、第三光开关、第四光开关、第六光开关、第七光开关连接，实现监测模式切换选择；

[0017] 收端光路切换模块通过电接口与第五光开关连接，实现工作纤芯的保护纤芯振动监测模式的选择；

[0018] 发端光路切换模块通过电接口与第一光开关连接，收端光路切换模块通过电接口与第二光开关和第五光开关连接，实现故障工作纤芯线路的自愈自动切换至保护线路；

[0019] 带保护光路且故障可自愈的双模式光纤监测方法，该方法实现工作纤芯监测和非工作纤芯监测模式的自由切换，工作纤芯的保护纤芯的振动监测及故障纤芯光路的自愈自动切换；

[0020] 应用服务器通过控制处理器使收端光路切换模块控制第二光开关选择光路f，第三光开关选择光路g，第四光开关选择光路i，第六光开关选择光路a1，通过控制处理器使发端光路切换模块控制第一光开关选择光路a，所述监测单元工作在非工作纤芯监测模式；

[0021] 来自光配架的非工作纤芯通过光接口接入所述光纤监测系统，所述纤芯与第一波分复用器连接；控制处理器控制非工作纤芯监测模块启动OTDR，第二波分复用器将OTDR监测光复用到非工作纤芯中，第一波分复用器解复用出OTDR监测光，实现对非工作纤芯的监测；数据采集模块将采集得到的OTDR监测数据通过控制处理器上传数据服务器；光告警模块对数据采集模块采集获得的OTDR监测数据进行故障辨识处理，实现故障告警；并将告警信息通过控制处理器上传数据服务器；实现在非工作纤芯监测模式下对光纤线路状态远程监测；

[0022] 应用服务器通过控制处理器使收端光路切换模块控制第二光开关选择光路f，第三光开关选择光路h，第四光开关选择光路j，第五光开关选择光路c，第六光开关选择光路a1，第七光开关选择光路b1，通过控制处理器使发端光路切换模块控制第一光开关选择光

路a,所述光纤监测系统监测单元工作在带保护的工作纤芯监测模式;

[0023] 所述光纤监测系统监测单元工作在带保护的工作纤芯监测模式,来自光端机包含电力系统业务数据的工作纤芯通过光接口接入所述光纤监测系统监测单元,所述工作纤芯与第一波分复用器连接;通过分光器将工作纤芯光路分成通信光路和监测光路;

[0024] 控制处理器控制光功率监测模块通过第七光开关对工作纤芯的监测光路监测,并控制数据采集模块采集光功率数据;光纤振动监测模块通过第五光开关对纤芯组中工作纤芯的保护纤芯进行振动监测,并通过数据采集模块采集光纤振动数据;数据采集模块对采集的光功率数据和振动数据通过控制处理器上传数据服务器;

[0025] 光告警模块对数据采集模块采集获得的光功率数据进行故障辨识处理,实现工作光纤线路故障告警;将告警信息通过控制处理器传至收端光路切换模块,通过第二光开关选择光路e和第五光开关选择光路d;并将告警信息通过控制处理器使用信息交互总线传至发端光路切换模块,发端光路切换模块控制第一光开关选择光路a;实现对工作纤芯故障光路自动自愈切换至保护纤芯光路;并将告警信息通过控制处理器上传至数据服务器;

[0026] 光检测模块启动OTDR,第二波分复用器将OTDR检测光复用到工作纤芯中进行工作纤芯的故障检测,第一波分复用器解复用出OTDR检测光,实现在工作纤芯监测模式下对工作纤芯线路状态远程监测;

[0027] 振动告警模块对数据采集模块采集获得的振动数据进行故障辨识处理,实现纤芯组内工作纤芯的保护纤芯的故障告警;并将告警信息通过控制处理器上传至数据服务器,实现在工作纤芯监测模式下,对用于工作纤芯的保护纤芯线路状态远程监测,提高保护纤芯的可靠性。

[0028] 本发明的有益效果:本发明所述的光纤监测系统,为电力系统光纤通信提供具有带保护的工作纤芯监测和非工作纤芯监测两种监测模式且工作纤芯故障可自愈的光纤线路监测设备,实现监测设备检测单元在两种监测模式之间远程自由自动切换,在出现工作光纤线路故障情况下实现故障线路自愈自动切换,及光纤纤芯故障自动检测,以及对工作纤芯的保护纤芯进行振动监测提高保护线路可靠性,在保证功能基础上提高设备内元件共享程度降低设备成本,弥补了现有设备监测模式固定单一,检测需要人工现场工作的不足,解决了由于故障线路恢复不及时导致的通信中断等问题,保证电力光纤线路通信正常运行,满足了领域多种监测的需求。

附图说明

[0029] 图1为本发明所述的带保护光路且故障可自愈的双模式光纤监测系统的结构示意图。

[0030] 图2为本发明所述的带保护光路且故障可自愈的双模式光纤监测系统中各模块之间的关系示意图。

具体实施方式

[0031] 具体实施方式一、结合图1和图2说明本实施方式,带保护光路且故障可自愈的双模式光纤监测系统,该监测系统包括至少一个监测单元,每个监测单元包括发端监测子单元和收端监测子单元,发端监测子单元包括第一光开关和第一波分复用器,收端监测子单

元包括光纤振动监测模块、第二光开关、第三光开关、第四光开关、第五光开关、第二波分复用器及分光器,各单元共用控制处理器、数据采集模块、光功率监测模块、非工作纤芯监测模块、光检测模块、发端光路切换模块、收端光路切换模块、光告警模块、振动告警模块、第六光开关、第七光开关和OTDR。其中:

[0032] 控制处理器通过电接口分别与数据采集模块、光功率监测模块、非工作纤芯监测模块、光纤振动监测模块、光检测模块、收端光路切换模块、光告警模块、振动告警模块相连,通过信息交互总线与发端光路切换模块相连,共同实现对各个子模块的控制,然后通过RJ45网口接入信息交互总线,与应用服务器、数据服务器相连,实现远程控制;数据采集模块通过电接口与非工作纤芯监测模块、光功率监测模块和OTDR相连,实现对非工作纤芯监测数据、光功率数据及非工作纤芯监测数据的采集;光功率监测模块通过光接口与第七光开关相连,通过连接分光器实现工作纤芯的光功率监测;非工作纤芯监测模块通过电接口与OTDR连接,通过第六光开关实现非工作纤芯的监测;光纤振动监测模块通过光接口与第五光开关相连,实现对纤芯组中工作纤芯的保护纤芯的振动监测;光检测模块通过电接口与OTDR相连,通过对OTDR的控制,实现工作纤芯的故障检测;

[0033] 发端光路切换模块通过电接口与第一光开关连接,收端光路切换模块通过电接口与第二光开关、第三光开关、第四光开关、第六光开关、第七光开关连接,实现设备监测模式切换选择;收端光路切换模块通过电接口与第五光开关连接,实现工作纤芯的保护纤芯振动监测模式的选择;

[0034] 发端光路切换模块通过电接口与第一光开关连接,收端光路切换模块通过电接口与第二光开关和第五光开关连接,实现工作纤芯故障线路的自愈自动切换至保护纤芯线路;

[0035] 光告警模块通过电接口与数据采集模块连接,实现监测光路故障告警;振动告警模块通过电接口与数据采集模块连接,实现工作纤芯的保护纤芯振动故障告警;

[0036] 本实施方式所述的具有带保护光路且故障可自愈的双模式光纤监测系统,可以是指带保护的工作纤芯监测及其保护纤芯振动监测和非工作纤芯监测两种监测模式之间的自由切换。当电力系统通信业务量增加需将空闲非工作纤芯改成工作纤芯时,该监测系统可远程完成监测设备对应单元由非工作纤芯监测模式到工作纤芯监测模式的切换;当为了提高监测的独立性保证工作纤芯的通信精确度,该系统可远程完成由带保护的工作纤芯监测模式到非工作纤芯监测模式的切换。

[0037] 本实施方式中所述的第一波分复用器为分波器。所述的第一光开关是 1×2 光开关,第二光开关是 1×2 光开关。第二波分复用器为合波器,第三光开关是 1×2 光开关,分光器是 1×2 分光器。第四光开关是 1×2 光开关。第五光开关是 1×2 光开关。所述的第六光开关是 $1 \times n$ 光开关。所述的第七光开关是 $1 \times n$ 光开关。

[0038] 所述的控制处理器采用型号为STM32F205的单片机,所述的数据采集模块采用型号为LTC2348-18的芯片,所述光纤振动监测模块为RJ45接口的光纤振动探测器,所述的光检测模块采用型号为STM8S105系列的单片机,所述的非工作纤芯监测模块采用型号为STM8S105系列的单片机,所述光功率监测模块为RS232接口光功率计,所述的收端光路切换模块采用型号为STM8S103系列的单片机,所述的光告警模块采用任意一种型号的单片机和MDZ12系列芯片共同构成,所述的振动告警模块采用任意一种型号的单片机和MDZ12系列芯

片共同构成。所述的发端光路切换模块采用型号为STM8S103系列的单片机。

[0039] 具体实施方式二、结合图1和图2说明本实施方式,本实施方式为具体实施方式一所述的带保护光路且故障可自愈的双模式光纤监测方法,图1中,黑色粗连接线表示纤芯和光路,黑色细连接线表示数据连线。该系统设备划分为n个监测单元,监测单元i包括发端监测子单元i_1和收端监测子单元i_2, $1 \leq i \leq n$,发端监测子单元包括第一波分复用器、第一光开关,发端监测子单元1_1、子单元2_1...子单元n-1共用发端光路切换模块;收端监测子单元包括光纤振动监测模块、第二光开关、第二波分复用器、第三光开关、分光器、第四光开关、第五光开关,收端监测子单元1_2、子单元2_2...子单元n_2共用控制处理器、数据采集模块、光功率监测模块、非工作纤芯监测模块、光检测模块、收端光路切换模块、光告警模块、振动告警模块、第六光开关、第七光开关以及OTDR,每个监测单元均可实现对一路光纤纤芯的两种工作模式监测以及工作纤芯故障光路自愈切换功能。

[0040] 所述应用服务器通过控制处理器控制发端光路切换模块使第一光开关选择纤芯组监测纤芯光路b,通过控制处理器控制收端光路切换模块使第二光开关选择纤芯组监测纤芯光路f、第三光开关选择光路g、第四光开关选择光路i、第五光开关选择光路b,第六光开关选择光路a1,第七光开关选择光路b1,此时监测设备的监测单元1处于工作模式1;应用服务器通过控制处理器控制发端光路切换模块使第一光开关选择纤芯组监测纤芯光路a,通过控制处理器控制收端光路切换模块使第二光开关选择纤芯组监测纤芯光路c、第三光开关选择光路h、第四光开关选择光路j、第六光开关选择光路a1,此时监测设备的监测单元1处于工作模式2。根据电力系统光纤通信监测需要,设备的不同监测单元可以独立选择不同的监测模式,每个监测单元的两种监测工作模式可以相互切换,实现远程自由切换工作模式的光纤线路监测。

[0041] 在监测设备的监测单元1处于工作模式2时,所述应用服务器通过控制处理器控制发端光路切换模块使第一光开关选择纤芯组保护纤芯光路b,通过控制处理器控制收端光路切换模块使第二光开关选择纤芯组保护纤芯光路f、第五光开关选择光路d,此时监测设备监测单元1实现工作纤芯故障光路自愈切换,实现光纤线路持续通信,提高光纤线路通信可靠性和可用性。

[0042] 所述的工作模式1为非工作纤芯监测模式,该工作模式监测原理如下:在图1中,来自光配架的非工作纤芯通过光接口接入该设备的监测单元1,与第一波分复用器相连;第二波分复用器将OTDR监测光复用到无光纤芯中进行监测,第一波分复用器解复用出OTDR监测光;控制处理器控制非工作纤芯监测模块启动OTDR对非工作纤芯的监测,并控制数据采集模块对OTDR监测数据进行采集;数据采集模块将采集的OTDR监测数据通过控制处理器上传数据服务器;光告警模块对数据采集模块采集的OTDR监测数据进行故障辨识和告警处理,实现非工作纤芯故障告警;光告警模块将告警信息通过控制处理器上传数据服务器,实现监测设备监测单元1在工作模式1下对电力系统光纤线路远程监测。

[0043] 所述的工作模式2为带保护的工作纤芯监测模式,该工作模式监测原理如下:在图1中,来自光端机包含业务数据的工作纤芯通过光接口接入该设备的监测单元1,与第一波分复用器相连;通过分光器将工作纤芯光路分成通信光路和监测光路;控制处理器控制光功率监测模块通过第七光开关对工作纤芯的监测光路监测,并控制数据采集模块采集光功率数据;光纤振动监测模块通过第五光开关对纤芯组中工作纤芯的保护纤芯进行振动监

测,并通过数据采集模块采集光纤振动数据;数据采集模块对采集的光功率数据和振动数据通过控制处理器上传数据服务器;

[0044] 光告警模块对数据采集模块采集获得的光功率数据进行故障辨识处理,实现工作光纤线路故障告警;并将光告警信息通过控制处理器上传至应用服务器和数据服务器;控制处理器通过收端光路切换模块,控制第二光开关选择光路e和第五光开关选择光路d;控制处理器通过发端光路切换模块实现第一光开关选择光路a;实现工作纤芯故障光路自动切换至保护纤芯;光检测模块启动OTDR,第二波分复用器将OTDR检测光复用到工作纤芯中进行工作纤芯的故障检测,第一波分复用器解复用出OTDR检测光,不影响光端机工作;并将故障检测结果数据通过控制处理器上传至数据服务器,实现监测单元1在工作模式2下对电力系统光纤线路状态远程监测。

[0045] 所述控制处理器通过信息交互总线控制发端光路切换模块,均可采用应用服务器通过信息交互总线直接控制发端光路切换模块实现。

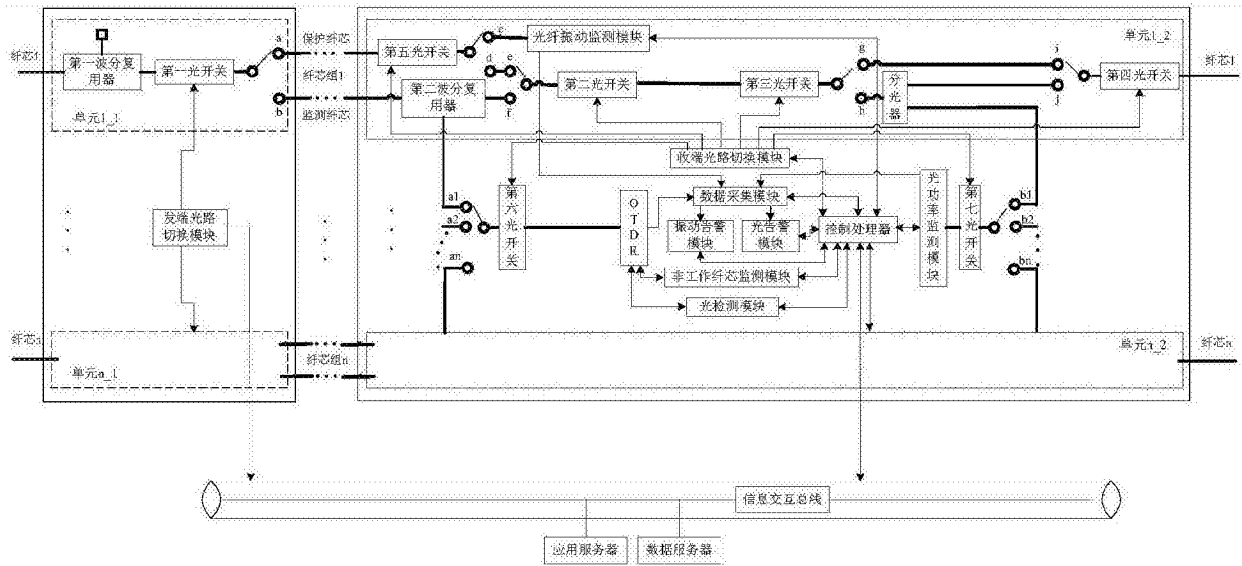


图1

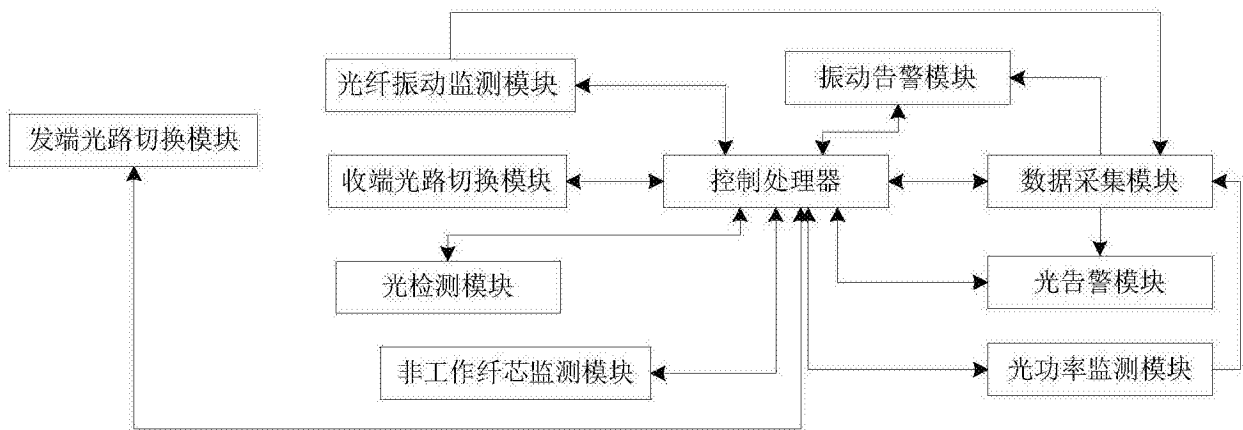


图2