



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105306330 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201410289281. 7

(22) 申请日 2014. 06. 24

(71) 申请人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦

(72) 发明人 李瑛瑾

(74) 专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 44281

代理人 薛祥辉

(51) Int. Cl.

H04L 12/46(2006. 01)

H04L 12/26(2006. 01)

H04L 12/24(2006. 01)

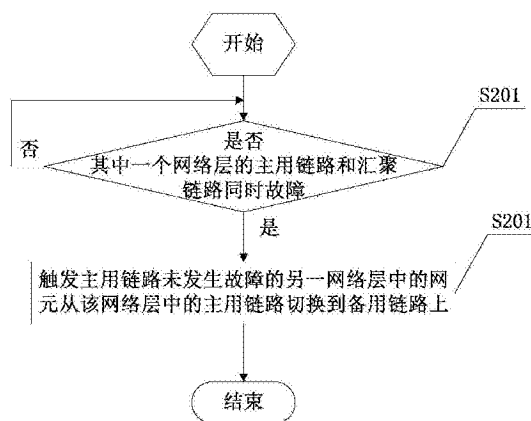
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

组网保护方法、装置及组网中的汇聚主用网元

(57) 摘要

本发明公开了组网保护方法、装置及组网中的汇聚主用网元,组网包括第一网络层、第二网络层以及位于第一网路层和第二网络层之间的汇聚层;检测到出现两网络层中的其中一个网络层的主用链路和汇聚层中主用网元和备用网元之间的汇聚链路同时故障时,触发主用链路未发生故障的另一网络层中的网元从该网络层中的主用链路切换到备用链路上,从而实现组网的联动保护,避免业务流中断。



1. 一种组网保护方法，所述组网包括第一网络层、第二网络层，分别位于第一网络层和第二网络层的第一网元、第二网元，以及位于第一网络层和第二网络层汇聚处的汇聚主用网元和汇集备用网元；第一网元与汇聚主用网元连接的链路为第一网络层的主用链路；第二网元与汇聚主用网元连接的链路为第二网络层的主用链路；第一网元与汇聚备用网元连接的链路为第一网络层的备用链路；第二网元与汇聚备用网元连接的链路为第二网络层的备用链路；汇聚主用网元和汇集备用网元之间的连接的链路为汇聚链路；其特征在于，所述方法包括：

检测是否出现所述两网络层中的其中一个网络层的主用链路和所述汇聚链路同时故障，如是，触发主用链路未发生故障的另一网络层中的网元从该网络层中的主用链路切换到备用链路上。

2. 如权利要求1所述的组网保护方法，其特征在于，当所述发生故障的主用链路和/或汇聚链路故障消除时，触发主用链路未发生故障的另一网络层中的网元从该网络层中的备用链路切回到主用链路上。

3. 如权利要求2所述的组网保护方法，其特征在于，检测是否出现所述两网络层中的其中一个网络层的主用链路和所述汇聚链路同时故障包括：

检测是否只能正常收到所述两个网络层中的其中一个网络层中的网元发送的状态检测报文；如是，则另一网络层中的主用链路以及所述汇聚链路同时发生故障。

4. 如权利要求3所述的组网保护方法，其特征在于，所述触发主用链路未发生故障的另一网络层中的网元从该网络层中的主用链路切换到备用链路上包括：

触发所述汇聚主用网元停止向该网络层中的网元正常反馈状态检测报文，使该网元判断主用链路发生故障而切换到备用链路上；

或直接向该网络层中的网元发送切换到备用链路的指令，使该网元从该网络层中的主用链路切换到备用链路上。

5. 如权利要求4所述的组网保护方法，其特征在于，所述触发主用链路未发生故障的另一网络层中的网元从该网络层中备用链路切回到主用链路上包括：

触发所述汇聚主用网元重新向该网络层中的网元正常反馈状态检测报文，使该网元判断主用链路故障消除而切换到备用链路上；

或直接向该网络层中的网元发送切换到主用链路的指令，使该网元从该网络层中的备用链路切换到主用链路上。

6. 如权利要求1-5任一项所述的组网保护方法，其特征在于，所述第一网络层为三层虚拟专用网络层，所述第一网元为核心层网元；所述第二网络层为二层虚拟专用网络层，所述第二网元为接入层网元。

7. 一种组网保护装置，所述组网包括第一网络层、第二网络层，分别位于第一网络层和第二网络层的第一网元、第二网元，以及位于第一网络层和第二网络层汇聚处的汇聚主用网元和汇集备用网元；第一网元与汇聚主用网元连接的链路为第一网络层的主用链路；第二网元与汇聚主用网元连接的链路为第二网络层的主用链路；第一网元与汇聚备用网元连接的链路为第一网络层的备用链路；第二网元与汇聚备用网元连接的链路为第二网络层的备用链路；汇聚主用网元和汇集备用网元之间的连接的链路为汇聚链路；其特征在于，所述装置包括故障检测模块以及第一链路切换模块：

所述故障检测模块用于检测是否出现所述两网络层中的其中一个网络层的主用链路和所述汇聚链路同时故障,如是,通知所述第一链路切换模块;

所述第一链路切换模块用于根据所述通知触发主用链路未发生故障的另一网络层中的网元从该网络层中的主用链路切换到备用链路上。

8. 如权利要求7所述的组网保护装置,其特征在于,还包括第二链路切换模块,用于在所述发生故障的主用链路和/或汇聚链路故障消除时,触发主用链路未发生故障的另一网络层中的网元从该网络层中的备用链路切回到主用链路上。

9. 如权利要求8所述的组网保护装置,其特征在于,所述故障检测模块包括报文检测子模块,用于检测是否只能正常收到所述两个网络层中的其中一个网络层中的网元发送的状态检测报文;如是,则判定另一网络层中的主用链路以及所述汇聚链路同时发生故障。

10. 如权利要求9所述的组网保护装置,其特征在于,所述第一链路切换模块包括第一触发子模块,用于触发所述汇聚主用网元停止向该网络层中的网元正常反馈状态检测报文,使该网元判断主用链路发生故障而切换到备用链路上;

或包括第一指令下发子模块,用于直接向该网络层中的网元发送切换到备用链路的指令,使该网元从该网络层中的主用链路切换到备用链路上。

11. 如权利要求10所述的组网保护装置,其特征在于,所述第二链路切换模块包括第二触发子模块,用于触发所述汇聚主用网元重新向该网络层中的网元正常反馈状态检测报文,使该网元判断主用链路故障消除而切换到备用链路上;

或包括第二指令下发子模块,用于直接向该网络层中的网元发送切换到主用链路的指令,使该网元从该网络层中的备用链路切换到主用链路上。

12. 如权利要求7-11任一项所述的组网保护装置,其特征在于,所述第一网络层为三层虚拟专用网络层,所述第一网元为核心层网元;所述第二网络层为二层虚拟专用网络层,所述第二网元为接入层网元。

13. 一种组网中的汇聚主用网元,所述组网还包括第一网络层、第二网络层、汇聚备用网元,分别位于第一网络层和第二网络层的第一网元、第二网元,汇聚主用网元和汇集备用网元位于第一网络层和第二网络层汇聚处;第一网元与汇聚主用网元连接的链路为第一网络层的主用链路;第二网元与汇聚主用网元连接的链路为第二网络层的主用链路;第一网元与汇聚备用网元连接的链路为第一网络层的备用链路;第二网元与汇聚备用网元连接的链路为第二网络层的备用链路;汇聚主用网元和汇集备用网元之间的连接的链路为汇聚链路;其特征在于,所述汇聚主用网元包括存储器和处理器;所述存储器用于存储指令;所述处理器用于调用所述指令执行以下步骤:

检测是否出现所述两网络层中的其中一个网络层的主用链路和所述汇聚链路同时故障,如是,触发主用链路未发生故障的另一网络层中的网元从该网络层中的主用链路切换到备用链路上。

组网保护方法、装置及组网中的汇聚主用网元

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,具体涉及一种组网保护方法、装置及组网中的汇聚主用网元。

背景技术

[0002] 当前 MPLS-TP(基于“多协议标签交换”面向连接的分组交换网络技术,Multi-Protocol Label Switching-Transport Profile)承载 LTE(长期演进,Long Term Evolution)解决方案采用 L2VPN(二层虚拟专用网,Layer Two Virtual Private Network)+L3VPN(三层虚拟专用网,Layer Three Virtual Private Network)组网,即:在网络接入层仍然采用 Line(线性)的组网技术,在汇聚层终结接入层的 Line 业务,在汇聚节点内部完成 L2VPN 到 L3VPN 的桥接,进入到 L3VPN 处理转发到网络核心层。而在端到端网络保护方面,对于这种组网,MPLS-TP 提供强大而丰富的 OAM 告警检测手段,支持多种电信级保护方式,具备成熟的电信级保护能力,能提供 50ms 保护倒换能力。在 L2VPN 网络内通过 MPLS-TP 线性保护或者环网保护和伪线双归保护配合实现,在 L3VPN 网络内通过 VRRP(虚拟路由冗余协议,Virtual Router Redundancy Protocol)、MPLS-TP 线性保护或者环网和 L3VPN FRR(快速重路由,Fast ReRoute)配合实现。但是当前的上述保护方案还是存在缺陷,该缺陷就是 L2VPN 网络和 L3VPN 网络的保护没有做到联动,导致以下两种情况会出现业务流中断:

[0003] 一、当 L3VPN 网络发生网络链路故障造成的 L3VPN FRR 倒换时,同时汇聚层的主用节点和备用节点之间的链路也故障时;核心层往接入层方向的业务流会倒换到汇聚层的备用节点上,接入层往核心层另一方向却由于 L2VPN 网络的工作路径还是正常的,不会有伪线双归倒换,所以从接入层往核心层的业务流在 L2VPN 网络部分还是走在工作路径上,而其实这时汇聚层的主用节点已经和 L3VPN 网络隔离的,造成接入层到核心层方向的业务流中断;

[0004] 二、当 L2VPN 网络发生网络链路故障造成的伪线双归保护倒换时,同时汇聚层的主用节点和备用节点之间的链路也故障时;接入层到核心层方向的业务流会倒换到汇聚层的备用节点上,核心层往接入层另一方向却由于 L3VPN 网络的工作路径还是正常的,不会有 FRR 倒换,所以从核心层到接入层的业务流在 L3VPN 网络部分还是走在工作路径上,而其实这时汇聚层的主用网元已经和 L2VPN 网络是隔离的,也造成核心层到接入层方向的业务流中断。

发明内容

[0005] 本发明要解决的主要技术问题是,提供一种组网保护方法、装置及组网中的汇聚主用网元,解决现有组网中未实现联动保护导致业务流中断的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供一种组网保护方法,所述组网包括第一网络层、第二网络层,分别位于第一网络层和第二网络层的第一网元、第二网元,以及位于第一

网络层和第二网络层汇聚处的汇聚主用网元和汇集备用网元；第一网元与汇聚主用网元连接的链路为第一网络层的主用链路；第二网元与汇聚主用网元连接的链路为第二网络层的主用链路；第一网元与汇聚备用网元连接的链路为第一网络层的备用链路；第二网元与汇聚备用网元连接的链路为第二网络层的备用链路；汇聚主用网元和汇集备用网元之间的连接的链路为汇聚链路；所述方法包括：

[0007] 检测是否出现所述两网络层中的其中一个网络层的主用链路和所述汇聚链路同时故障，如是，触发主用链路未发生故障的另一网络层中的网元从该网络层中的主用链路切换到备用链路上。

[0008] 在发明的一种实施例中，当所述发生故障的主用链路和 / 或汇聚链路故障消除时，触发主用链路未发生故障的另一网络层中的网元从该网络层中的备用链路切回到主用链路上。

[0009] 在发明的一种实施例中，检测是否出现所述两网络层中的其中一个网络层的主用链路和所述汇聚链路同时故障包括：

[0010] 检测是否只能正常收到所述两个网络层中的其中一个网络层中的网元发送的状态检测报文；如是，则另一网络层中的主用链路以及所述汇聚链路同时发生故障。

[0011] 在发明的一种实施例中，所述触发主用链路未发生故障的另一网络层中的网元从该网络层中的主用链路切换到备用链路上包括：

[0012] 触发所述汇聚主用网元停止向该网络层中的网元正常反馈状态检测报文，使该网元判断主用链路发生故障而切换到备用链路上；

[0013] 或直接向该网络层中的网元发送切换到备用链路的指令，使该网元从该网络层中的主用链路切换到备用链路上。

[0014] 在发明的一种实施例中，所述触发主用链路未发生故障的另一网络层中的网元从该网络层中备用链路切回到主用链路上包括：

[0015] 触发所述汇聚主用网元重新向该网络层中的网元正常反馈状态检测报文，使该网元判断主用链路故障消除而切换到备用链路上；

[0016] 或直接向该网络层中的网元发送切换到主用链路的指令，使该网元从该网

[0017] 络层中的备用链路切换到主用链路上。

[0018] 在发明的一种实施例中，所述第一网络层为三层虚拟专用网络层，所述第一网元为核心层网元；所述第二网络层为二层虚拟专用网络层，所述第二网元为接入层网元。

[0019] 为了解决上述问题，本发明还提供了一种组网保护装置，所述组网包括第一网络层、第二网络层，分别位于第一网络层和第二网络层的第一网元、第二网元，以及位于第一网络层和第二网络层汇聚处的汇聚主用网元和汇集备用网元；第一网元与汇聚主用网元连接的链路为第一网络层的主用链路；第二网元与汇聚主用网元连接的链路为第二网络层的主用链路；第一网元与汇聚备用网元连接的链路为第一网络层的备用链路；第二网元与汇聚备用网元连接的链路为第二网络层的备用链路；汇聚主用网元和汇集备用网元之间的连接的链路为汇聚链路；所述装置包括故障检测模块以及第一链路切换模块：

[0020] 所述故障检测模块用于检测是否出现所述两网络层中的其中一个网络层的主用链路和所述汇聚链路同时故障，如是，通知所述第一链路切换模块；

[0021] 所述第一链路切换模块用于根据所述通知触发主用链路未发生故障的另一网络

层中的网元从该网络层中的主用链路切换到备用链路上。

[0022] 在发明的一种实施例中,还包括第二链路切换模块,用于在所述发生故障的主用链路和/或汇聚链路故障消除时,触发主用链路未发生故障的另一网络层中的网元从该网络层中的备用链路切回到主用链路上。

[0023] 在发明的一种实施例中,所述故障检测模块包括报文检测子模块,用于检测是否只能正常收到所述两个网络层中的其中一个网络层中的网元发送的状态检测报文;如是,则判定另一网络层中的主用链路以及所述汇聚链路同时发生故障。

[0024] 在发明的一种实施例中,所述第一链路切换模块包括第一触发子模块,用于触发所述汇聚主用网元停止向该网络层中的网元正常反馈状态检测报文,使该网元判断主用链路发生故障而切换到备用链路上;

[0025] 或包括第一指令下发子模块,用于直接向该网络层中的网元发送切换到备用链路的指令,使该网元从该网络层中的主用链路切换到备用链路上。

[0026] 在发明的一种实施例中,所述第二链路切换模块包括第二触发子模块,用于触发所述汇聚主用网元重新向该网络层中的网元正常反馈状态检测报文,使该网元判断主用链路故障消除而切换到备用链路上;

[0027] 或包括第二指令下发子模块,用于直接向该网络层中的网元发送切换到主用链路的指令,使该网元从该网络层中的备用链路切换到主用链路上。

[0028] 在发明的一种实施例中,所述第一网络层为三层虚拟专用网络层,所述第一网元为核心层网元;所述第二网络层为二层虚拟专用网络层,所述第二网元为接入层网元。

[0029] 为了解决上述问题,本发明还提供了一种组网中的汇聚主用网元,所述组网还包括第一网络层、第二网络层、汇聚备用网元,分别位于第一网络层和第二网络层的第一网元、第二网元,汇聚主用网元和汇集备用网元位于第一网络层和第二网络层汇聚处;第一网元与汇聚主用网元连接的链路为第一网络层的主用链路;第二网元与汇聚主用网元连接的链路为第二网络层的主用链路;第一网元与汇聚备用网元连接的链路为第一网络层的备用链路;第二网元与汇聚备用网元连接的链路为第二网络层的备用链路;汇聚主用网元和汇集备用网元之间的连接的链路为汇聚链路;所述汇聚主用网元包括存储器和处理器;所述存储器用于存储指令;所述处理器用于调用所述指令执行以下步骤:

[0030] 检测是否出现所述两网络层中的其中一个网络层的主用链路和所述汇聚链路同时故障,如是,触发主用链路未发生故障的另一网络层中的网元从该网络层中的主用链路切换到备用链路上。

[0031] 本发明的有益效果是:

[0032] 本发明提供了组网保护方法、装置及组网中的汇聚主用网元,组网包括第一网络层、第二网络层,分别位于第一网络层和第二网络层的第一网元、第二网元,以及位于第一网络层和第二网络层汇聚处的汇聚主用网元和汇集备用网元;第一网元与汇聚主用网元连接的链路为第一网络层的主用链路;第二网元与汇聚主用网元连接的链路为第二网络层的主用链路;第一网元与汇聚备用网元连接的链路为第一网络层的备用链路;第二网元与汇聚备用网元连接的链路为第二网络层的备用链路;汇聚主用网元和汇集备用网元之间的连接的链路为汇聚链路;检测到出现两网络层中的其中一个网络层的主用链路和汇聚链路同时故障时,触发主用链路未发生故障的另一网络层中的网元从该网络层中的主用链路切换

到备用链路上,从而实现组网的联动保护,避免业务流中断。

附图说明

- [0033] 图 1 为本发明实施例一中提供的组网结构示意图;
- [0034] 图 2 为本发明实施例一中提供的组网保护方法流程示意图一;
- [0035] 图 3 为本发明实施例一中提供的组网保护方法流程示意图二;
- [0036] 图 4 为本发明实施例二中提供的组网保护装置结构示意图;
- [0037] 图 5 为本发明实施例三中提供的 L3VPN+L2VPN 组网结构示意图;
- [0038] 图 6 为本发明实施例三中提供的四种状态迁移示意图;
- [0039] 图 7 为本发明实施例三中提供的 L3VPN 网络链路故障示意图;
- [0040] 图 8 为本发明实施例三中提供的 L3VPN 网络链路消除示意图;
- [0041] 图 9 为本发明实施例三中提供的 L2VPN 网络链路故障示意图;
- [0042] 图 10 为本发明实施例三中提供的 L2VPN 网络链路消除示意图;
- [0043] 图 11 为本发明实施例三中提供的 L2VPN 网络和 L3VPN 网络链路故障示意图。

具体实施方式

[0044] 下面通过具体实施方式结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0045] 实施例一:

[0046] 请参考图 1 所示,本实施例中的组网包括第一网络层、第二网络层,分别位于第一网络层和第二网络层的第一网元、第二网元,以及位于第一网络层和第二网络层汇聚处的汇聚主用网元和汇集备用网元;第一网元与汇聚主用网元连接的链路为第一网络层的主用链路;第二网元与汇聚主用网元连接的链路为第二网络层的主用链路;第一网元与汇聚备用网元连接的链路为第一网络层的备用链路;第二网元与汇聚备用网元连接的链路为第二网络层的备用链路;汇聚主用网元和汇集备用网元之间的连接的链路为汇聚链路。正常情况下,第一网元和第二网元都工作在各自所属网络层的主用链路上,通过汇聚主用网元实现相关信息的透传;当第一网元和第二网元各自所属网络层的主用链路出现故障后,则会切换到该网络层的备用链路上;让故障的主用链路故障消除后,由备用链路切回主用链路上。

[0047] 请参见图 2 所示,本实施例中的组网保护方法包括:

[0048] 步骤 201:检测是否出现两网络层中的其中一个网络层的主用链路和上述汇聚链路同时故障,如是,转至步骤 202;否则,继续检测;

[0049] 步骤 202:触发主用链路未发生故障的另一网络层中的网元从该网络层中的主用链路切换到备用链路上。

[0050] 例如,当检测到第一网络层中的主用链路以及上述汇聚链路同时出现故障时,第一网络层中的第一网元会切换到第一网络层中的备用链路上;此时需触发主用链路未发生故障的第二网络层中的第二网元切换到第二网络层中的备用链路上;否则第二网络层中的业务流到达汇聚主用网元后就会发生中断。通过该联动切换,则可避免上述情况的发生。反之,当第二网络中的主用链路以及上述汇聚链路同时出现故障,而第一网络中的主用链路未发生故障时,联动切换的过程与上述过程类似。

[0051] 请参见图 3 所示,本实施例中的组网保护方法在图 2 所示的基础上,还进一步包括:

[0052] 步骤 203:检测当发生故障的主用链路和 / 或汇聚链路故障是否消除,如是,转至步骤 204;否则,继续检测;

[0053] 步骤 204:触发主用链路未发生故障的另一网络层中的网元从该网络层中的备用链路切回到主用链路上。

[0054] 例如,上述发生故障的第一网络层中的主用链路故障消除时,此时第一网络层中的第一网元会切回至主用链路上;触发第二网络层中的第二网元也从网络层中的备用链路切回到主用链路上。又例如,上述发生故障的第一网络层中的主用链路虽故障未消除,但上述汇聚链路的故障已消除,此时汇聚主用网元可以通过备用网元实现第一网元和第二网元之间消息的透传,因此此时触发第二网络层中的第二网元也从网络层中的备用链路切回到主用链路上;当上述发生故障的第一网络层中的主用链路和汇聚链路故障都消除时,切换过程与上述主用链路故障消除的切换过程相同,在此不再赘述。

[0055] 本实施例中,检测是否出现两网络层中的其中一个网络层的主用链路和汇聚链路同时故障包括:

[0056] 检测是否只能正常收到两个网络层中的其中一个网络层中的网元发送的状态检测报文;如是,则表明另一网络层中的主用链路以及汇聚链路同时发生故障。

[0057] 例如,在图 1 中,汇聚主用网元只收到第一网元发送的状态检测报文,收不到第二网元发送的状态检测报文,此时表明第二网络层中的主用链路以及汇聚主用网元和汇聚备用网元之间的汇聚链路同时出现故障,否则汇聚主用网元可以接收到第二网元发送的状态检测报文。应当注意的是,本实施例中不同的网络层可以采用不同的状态检测机制,对应的状态检测报文也可采用不同的形式。

[0058] 在本实施例中,触发主用链路未发生故障的另一网络层中的网元从该网络层中的主用链路切换到备用链路上包括:

[0059] 触发汇聚主用网元停止向该网络层中的网元正常反馈状态检测报文,使该网元判断主用链路发生故障而切换到备用链路上;

[0060] 或直接向该网络层中的网元发送切换到备用链路的指令,使该网元从该网络层中的主用链路切换到备用链路上。

[0061] 本实施例中,触发主用链路未发生故障的另一网络层中的网元从该网络层中备用链路切回到主用链路上包括:

[0062] 触发汇聚主用网元重新向该网络层中的网元正常反馈状态检测报文,使该网元判断主用链路故障消除而切换到备用链路上;

[0063] 或直接向该网络层中的网元发送切换到主用链路的指令,使该网元从该网络层中的备用链路切换到主用链路上。

[0064] 具体的,本实施例中的第一网络层可为三层虚拟专用网络层(L3VPN, Layer Three Virtual Private Network),第一网元为核心层网元;第二网络层为二层虚拟专用网络层(L2VPN, Layer Two Virtual Private Network)组网,第二网元为接入层网元。

[0065] 实施例二:

[0066] 本实施例提供的组网同图 1 所示;本实施例还提供了一种组网保护装置,请参见

图 4 所示,包括故障检测模块以及第一链路切换模块:

[0067] 故障检测模块用于检测是否出现两网络层中的其中一个网络层的主用链路和所述汇聚链路同时故障,如是,通知第一链路切换模块;本实施例中,故障检测模块包括报文检测子模块,用于检测是否只能正常收到所述两个网络层中的其中一个网络层中的网元发送的状态检测报文;如是,则判定另一网络层中的主用链路以及所述汇聚链路同时发生故障。

[0068] 第一链路切换模块用于根据通知触发主用链路未发生故障的另一网络层中的网元从该网络层中的主用链路切换到备用链路上。本实施例中第一链路切换模块具体包括第一触发子模块,用于触发汇聚主用网元停止向该网络层中的网元正常反馈状态检测报文,使该网元判断主用链路发生故障而切换到备用链路上。或包括第一指令下发子模块,用于直接向该网络层中的网元发送切换到备用链路的指令,使该网元从该网络层中的主用链路切换到备用链路上。

[0069] 组网保护装置还包括第二链路切换模块,用于在发生故障的主用链路和/或汇聚链路故障消除时,触发主用链路未发生故障的另一网络层中的网元从该网络层中的备用链路切回到主用链路上。

[0070] 本实施例中第二链路切换模块包括第二触发子模块,用于触发汇聚主用网元重新向该网络层中的网元正常反馈状态检测报文,使该网元判断主用链路故障消除而切换到备用链路上;

[0071] 或包括第二指令下发子模块,用于直接向该网络层中的网元发送切换到主用链路的指令,使该网元从该网络层中的备用链路切换到主用链路上。

[0072] 本实施例中的组网保护装置可以组网中的汇聚主用网元,也可以是组网之外的其他第三方装置。

[0073] 本实施例中的第一网络层可为三层虚拟专用网络层(L3VPN, Layer Three Virtual Private Network),第一网元为核心层网元;第二网络层为二层虚拟专用网络层(L2VPN, Layer Two Virtual Private Network)组网,第二网元为接入层网元。

[0074] 实施例三:

[0075] 本实施例提供了图 1 所示组网中的汇聚主用网元,该汇聚主用网元包括存储器和处理器;存储器用于存储指令;处理器用于调用所述指令执行实施例一中的各步骤。下面以第一网络层为三层虚拟专用网络层, (L3VPN, Layer Three Virtual Private Network),第一网元为核心层网元;第二网络层为二层虚拟专用网络层,即(L2VPN, Layer Two Virtual Private Network)组网,第二网元为接入层网元为例进行说明,请参见图 5 所示。本实施例中在 L3VPN 中通过 L3VPN FRR(快速重路由, Fast ReRoute)实现链路切换,对应的状态检测报文为 BFD(Bidirectional Forwarding Detection, 双向转发检测)报文;在 L2VPN 中通过伪线双归保护实现链路切换,对应的状态检测报文为 CCM(Continuity check message, 连续性检测消息)报文。为了便于描述,下面统称 BFD 报文和 CCM 报文为 OAM 报文。另外,本实施例中对 L3VPN 中状态报文的检测可通过汇聚主用网元上设置的 L3VPN 控制模块实现,对应 L2VPN 中状态报文的检测可通过汇聚主用网元上设置的 L2VPN 控制模块实现。图 5 所示的组网有以下 4 种状态:

[0076] 状态 1, 汇聚主用网元上的 L3VPN 控制模块和 L2VPN 模块均放行向对应的核心网元

和接入网元发送的 OAM 报文,均检测能收到核心网元和接入网元发送的 OAM 报文,同时都没有告警;

[0077] 状态 2-1, L3VPN 控制模块放行本端 OAM 报文,检测收不到核心网元发送的 OAM 报文, OAM 上报告警;L2VPN 模块阻塞本端 OAM 报文,能检测到接入网元 OAM 报文, OAM 上报告警。

[0078] 状态 2-2, L2VPN 控制模块放行本端 OAM 报文,检测收不到接入网元 OAM 报文, OAM 上报告警;L3VPN 模块阻塞本端 OAM 报文,能检测到核心网元 OAM 报文, OAM 上报告警。

[0079] 状态 3, L3VPN 控制模块和 L2VPN 控制模块均放行本端 OAM 报文,均检测不到核心网元和接入网元发送的 OAM 报文, OAM 上报告警。

[0080] 上述 4 种状态的变迁过程请参见图 6 所示,具体如下:

[0081] 处于状态 1,当 L3VPN 控制模块检测收不到核心网元 OAM 报文, OAM 上报告警,进入状态 2-1;当 L2VPN 控制模块检测不到接入网元 OAM 报文, OAM 上报告警,进入状态 2-1 进入状态 2-2。

[0082] 处于状态 2-1,当 L3VPN 控制模块检测能收到核心网元 OAM 报文,并且 OAM 告警消失进入状态 1;当 L2VPN 控制模块检测不到接入网元 OAM 报文, OAM 上报告警,进入状态 3。

[0083] 处于状态 2-2,当 L2VPN 控制模块检测能收到接入网元 OAM 报文,并且 OAM 告警消失进入状态 1;当 L3VPN 控制模块检测不到核心网元 OAM 报文, OAM 上报告警,进入状态 3。

[0084] 处于状态 3,当 L2VPN 控制模块检测能收到对端 OAM 报文,进入状态 2-1;当 L3VPN 控制模块检测能收到对端 OAM 报文,进入状态 2-2。

[0085] 本实施例 L2VPN 和 L3VPN 组网保护联动的方法包括以下步骤:

[0086] 第一步,汇聚主用网元监控基于 MPLS-TP 的 L2VPN 和 L3VPN 业务桥接的保护网络中汇聚层主用网元的来 L2VPN 网络和 L3VPN 网络的 OAM 状态。

[0087] 第二步,汇聚主用网元当检测到本端收不到相邻网络 OAM 报文,有 OAM 告警上报时,通过阻塞本网元向另一相邻网络发送 OAM 报文,达到 L2VPN 网络和 L3VPN 网络联动的目的。

[0088] 本实施例所述第二步,进一步的含义包括:

[0089] 1. 当 L3VPN 网络发生状态 2-1 故障,这时本网元 L3VPN 网络检测收不到对端 OAM 报文, L3VPN 网络上报 OAM 告警时,阻塞本网元的 L2VPN 网络向接入层网元发送 OAM 报文,于是接入网元 OAM 检测到主路径故障,业务切换到备用路径,从而完成 L3VPN 网络到 L2VPN 的联动;

[0090] 2. 当 L2VPN 网络发生状态 2-2,这时本网元 L3VPN 网络检测收不到对端 OAM 报文, L3VPN 网络上报 OAM 告警时,阻塞本网元 L3VPN 网络向核心层网元发送 OAM 报文,于是接入层网元 OAM 检测到主路径故障,业务切换到备用路径,从而完成 L2VPN 网络到 L3VPN 的联动。

[0091] 3. 当 L2VPN 网络和 L3VPN 网络发生上述状态 3 的故障,两个网络的 OAM 都收不到相邻网络的 OAM 报文,都上报 OAM 告警,这种情况不对 OAM 报文进行阻塞。

[0092] 第三步,汇聚主用网元当检测到本网元 OAM 能收到相邻网络 OAM 报文, OAM 告警消失,解除对本网元 OAM 报文的阻塞,从而使业务从备用路径恢复到主用路径。

[0093] 本实施例所述第三步,进一步的含义包括:

[0094] 1. 当检测到 L3VPN 网络的 OAM 告警消失,并能收到对端的 OAM 报文时,解除对本网元 L2VPN 网络 OAM 报文的阻塞,从而使接入层网元业务从备用路径恢复到主用路径。

[0095] 2. 当检测到 L2VPN 网络的 OAM 告警消失,并能收到对端的 OAM 报文时,解除对本网元 L3VPN 网络 OAM 报文的阻塞,从而使接入层网元业务从备用路径恢复到主用路径。

[0096] 下面结合附图,对出现上述故障的时的保护方法进行详细说明。

[0097] 请参见图 7-8 所示,该图所示为 L3VPN 网络链路故障的情况。

[0098] 如图 7 所示,当①和②这两个链路发生故障时,核心层网元 FRR 保护检测到主用路径故障,切换到备用路径,汇聚层主用网元 L3VPN 模块检测收不到核心层网元的 BFD 报文,BFD 状态 down,触发汇聚主用网元阻塞 L2VPN 网络的 CCM 报文,于是接入网元收不到汇聚层主用网元的 CCM 报文,主用伪线 OAM 上报 LOC 告警,于是触发伪线双归保护切换到备用路径,从而使 L3VPN 和 L2VPN 网络完成倒换联动。

[0099] 如附图 8 所示,当①和②这个链路有一个或两个都恢复正常时(图 8 以两个都恢复为例进行说明),核心网元 FRR 检测到主用路径告警消失,主用路径恢复可用,于是 FRR 恢复到主用路径;同时在汇聚层主用网元,L3VPN 模块检测到 L3VPN 网络检测到能收到核心层 BFD 报文,BFD 状态 UP,告警消失,触发汇聚主用网元解除对 L2VPN 网络 OAM CCM 报文的阻塞;于是接入层网元检测能收到汇聚层主用网元 CCM 报文,LOC 告警消失,主用路径可用,于是伪线双归保护恢复到主用路径,从而使 L3VPN 和 L2VPN 网络完成恢复联动。

[0100] 请参见图 9-10 所示,该图所示为 L3VPN 网络链路故障的情况。

[0101] 如图 9 所示,当③和②这两个链路发生故障时,接入网元伪线双归保护检测到主用路径故障,切换到备用路径;同时汇聚层主用网元,L2VPN 控制模块检测收不到接入层网元的伪线 CCM 报文,上报 LOC 告警,触发汇聚主用网元阻塞 L3VPN 网络的 BFD 报文,于是核心层网元收不到汇聚层主用网元的 BFD 报文,BFD 状态 down,于是触发 FRR 保护切换到备用路径,从而使 L2VPN 和 L3VPN 网络完成倒换联动。

[0102] 如附图 10,在本实施例中,当③和②这个链路有一个或两个都恢复正常时图 10 以两个都恢复为例进行说明),接入层网元检测到主用路径告警消失,主用路径恢复可用,于是伪线双归恢复到主用路径;同时在汇聚层主用网元,L2VPN 模块检测到 L2VPN 网络检测到能收到接入层伪线 CCM 报文,LOC 告警消失,触发汇聚主用网元解除对 L3VPN 网络 BFD 报文的阻塞;于是核心网元检测能收到汇聚层主用网元 BFD 报文,BFD 状态 UP,主用路径可用,于是 FRR 保护恢复到主用路径,从而使 L2VPN 和 L3VPN 网络完成恢复联动。

[0103] 请参见图 11 所示,该图所示为 L3VPN 网络和 L2VPN 网络都出现链路故障,此时汇聚主用网元成为孤岛的情况。

[0104] 如图 11 所示,当①、②和③这三个链路发生故障,汇聚层主用网元 L2VPN 控制模块检测收不到接入网元的伪线 CCM 报文,上报 LOC 告警,L3VPN 控制模块检测收不到核心网元的 BFD 报文,BFD 状态 down,在这种情况下,L2VPN 控制模块和 L3VPN 控制模块均不对 CCM 报文和 BFD 报文进行阻塞。此时链路恢复会存在以下情况:

[0105] 第一种情况:当①这个链路恢复正常时,网络状态就变成图 9 所示的状态,转至图 9 所示的情况进行处理。

[0106] 第二种情况:当③这个链路恢复正常时,网络状态就变成图 7 所示的状态,转至图 7 所示的情况进行处理。

[0107] 本发明解决了现有技术在汇聚层主用网元发生非节点故障的原因和 L3VPN(或 L2VPN) 网络隔离时,会造成单向业务中断问题,通过 L2VPN 网络和 L3VPN 网络之间保护的联动,大大提高了网络的可靠性。

[0108] 以上内容是结合具体的实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

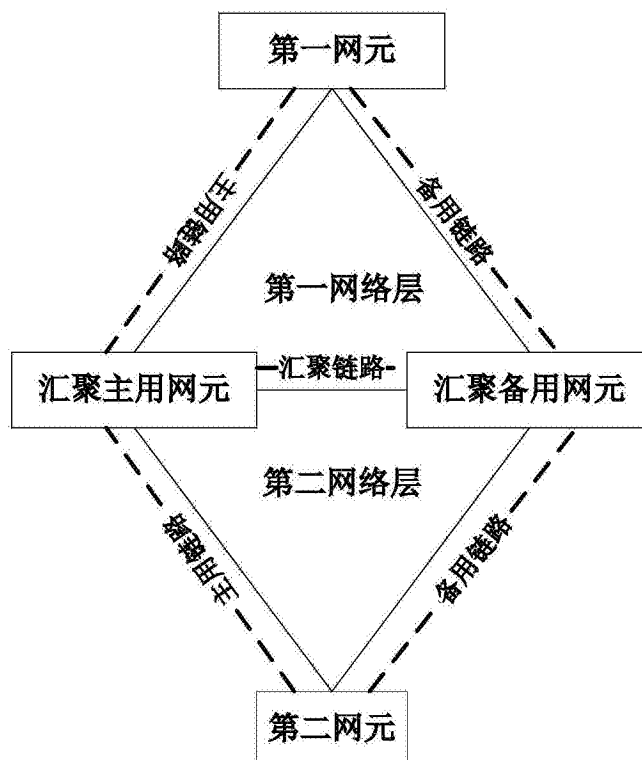


图 1

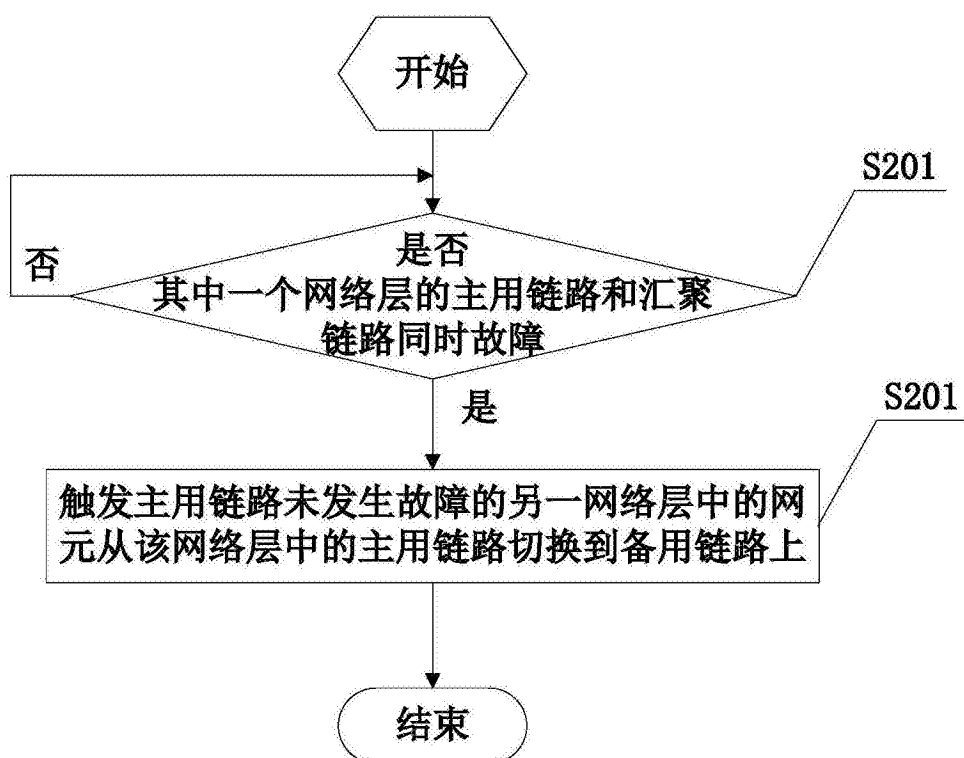


图 2

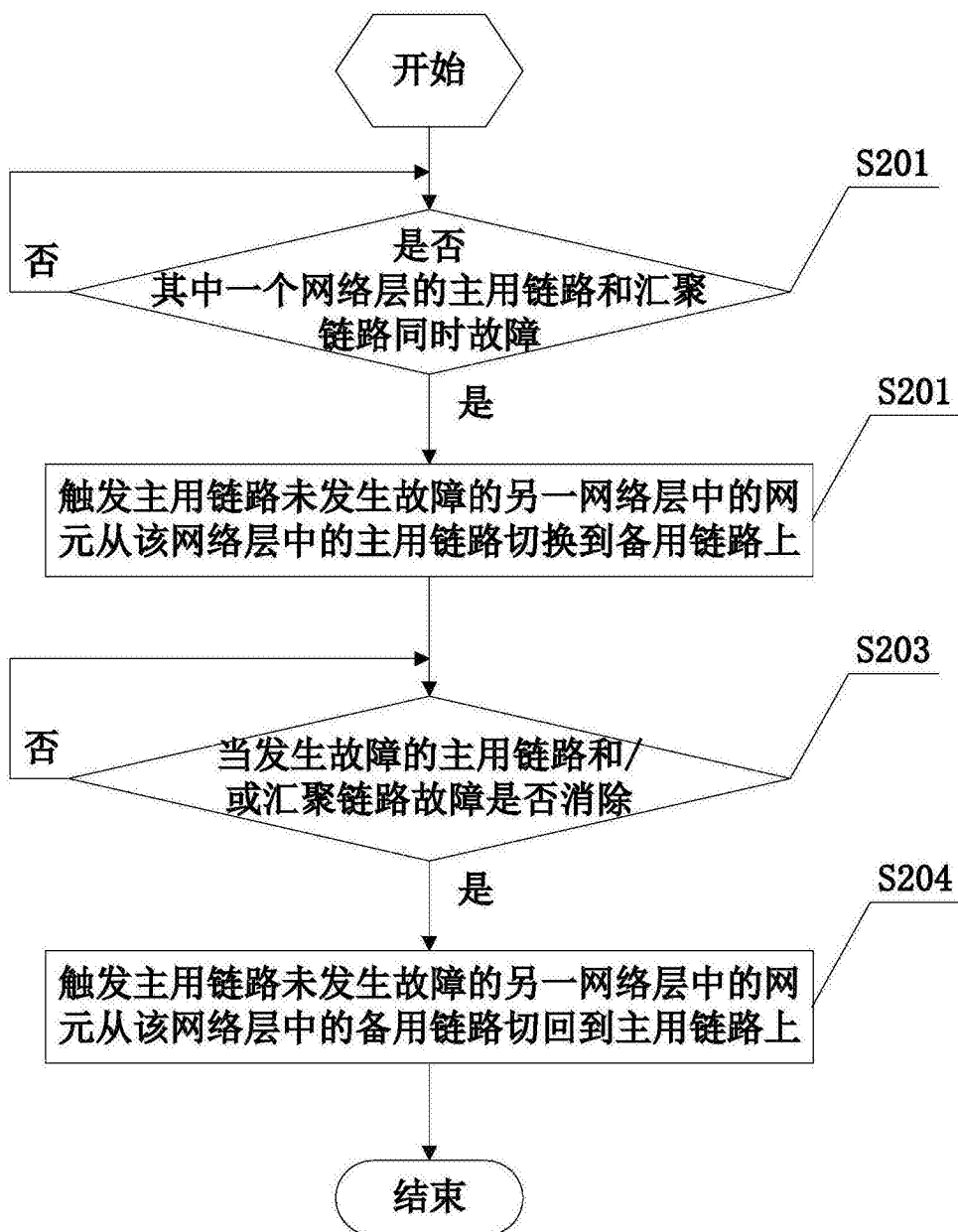


图 3

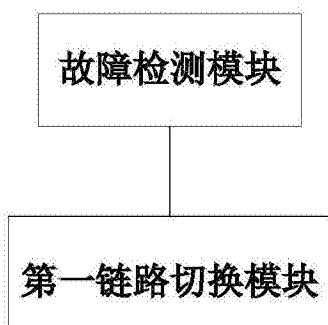


图 4

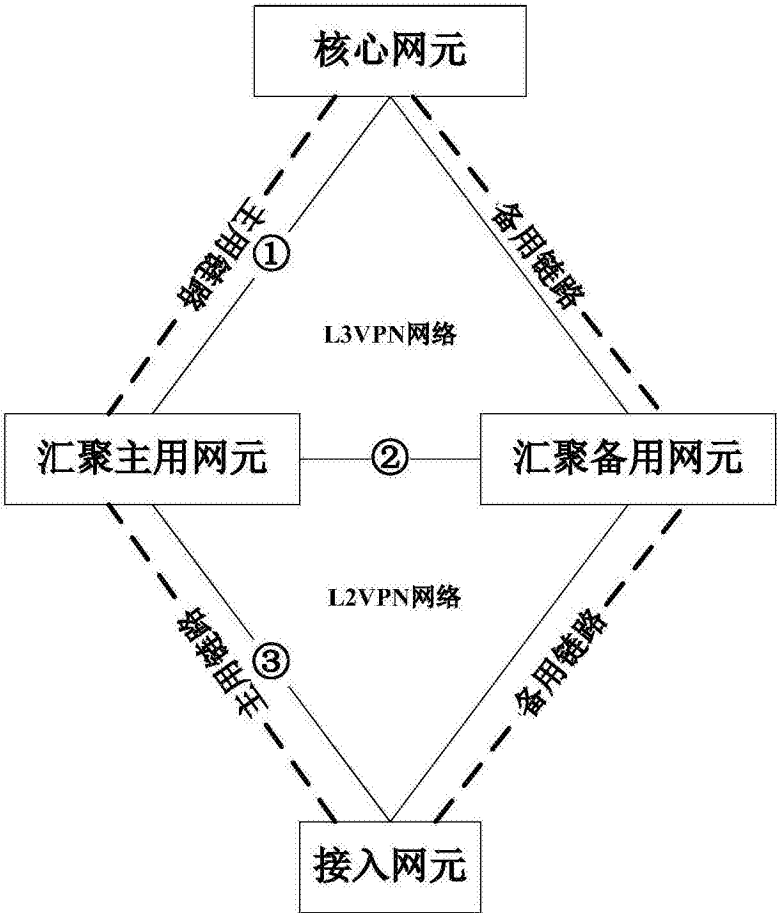


图 5

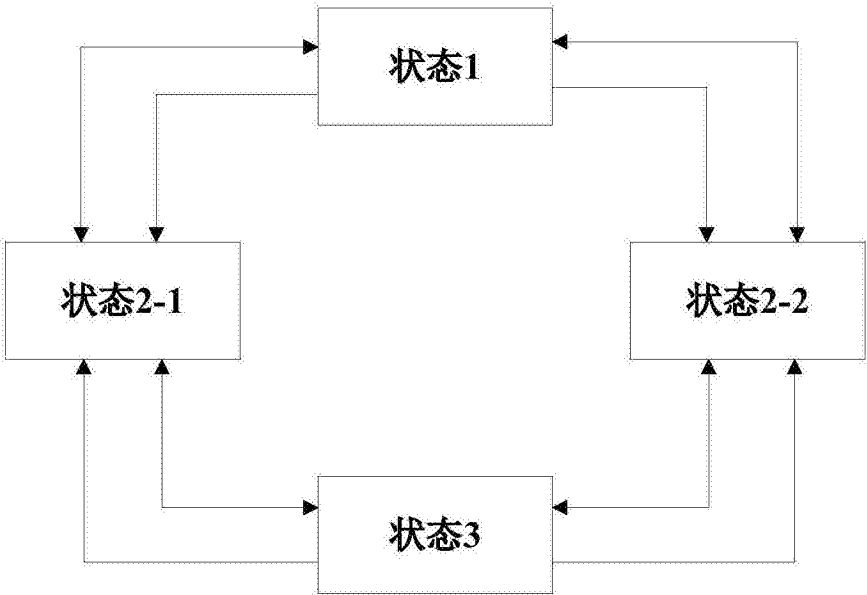


图 6

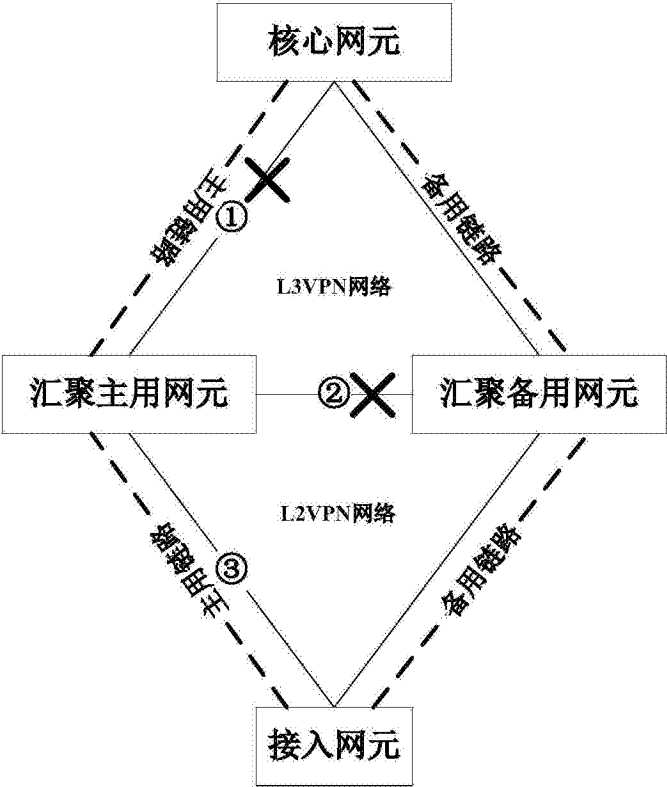


图 7

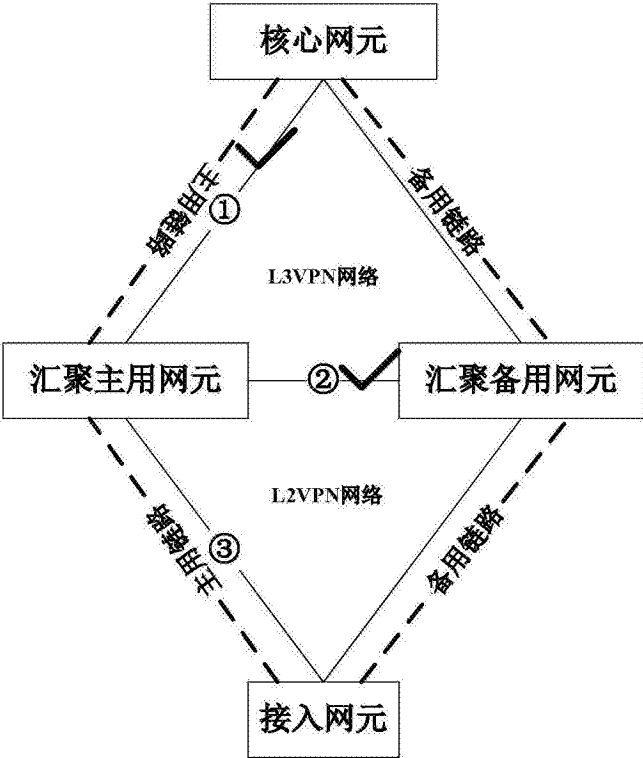


图 8

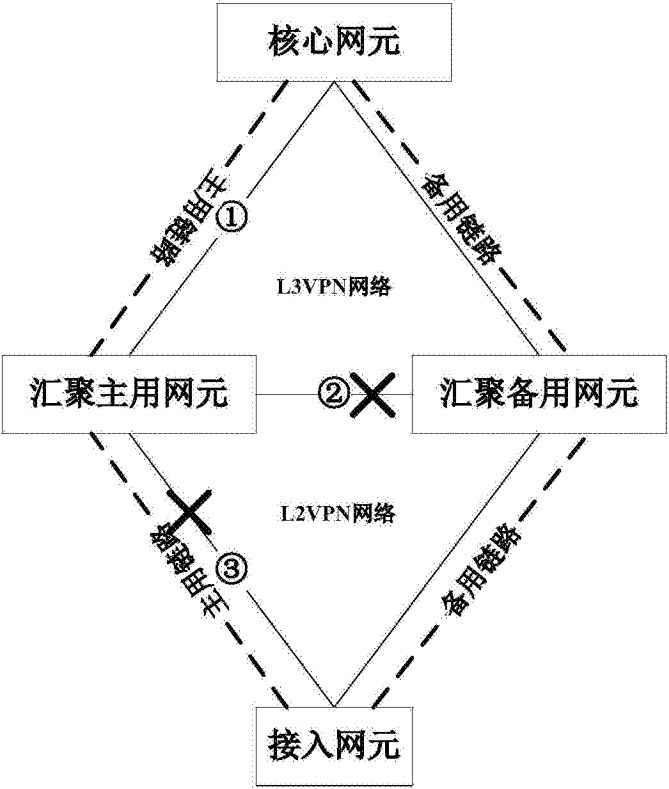


图 9

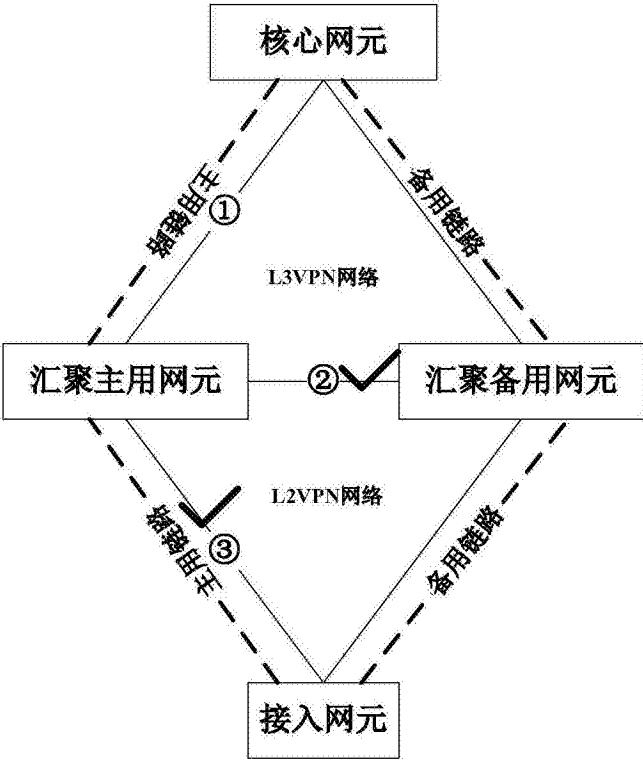


图 10

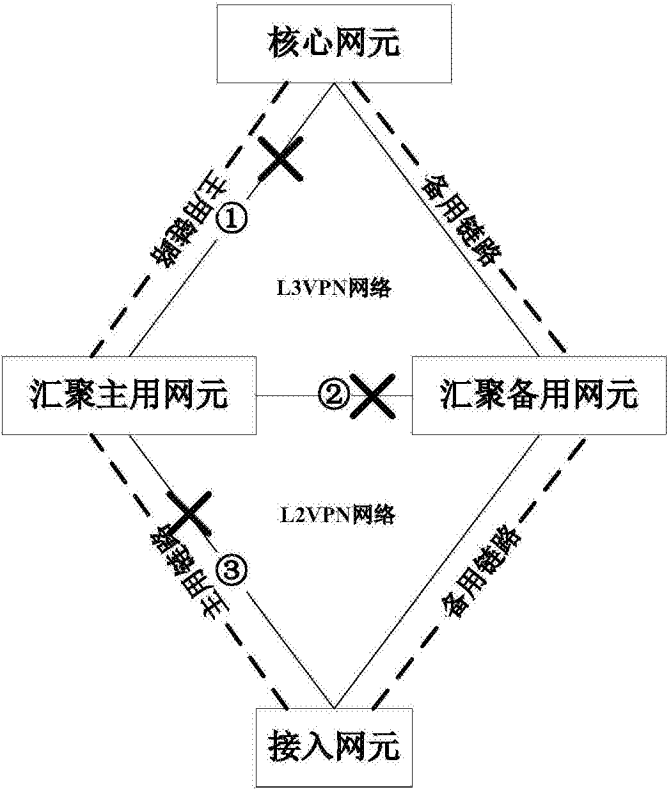


图 11