

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710111585.4

[51] Int. Cl.

H04L 1/22 (2006.01)

H04L 12/56 (2006.01)

H04L 12/26 (2006.01)

H04L 12/24 (2006.01)

[43] 公开日 2008年1月2日

[11] 公开号 CN 101098217A

[22] 申请日 2007.6.21

[21] 申请号 200710111585.4

[71] 申请人 杭州华三通信技术有限公司

地址 310053 浙江省杭州市高新技术产业开发区之江科技工业园六和路310号华为杭州生产基地

[72] 发明人 董辉

[74] 专利代理机构 北京挺立专利事务所

代理人 龚家骅

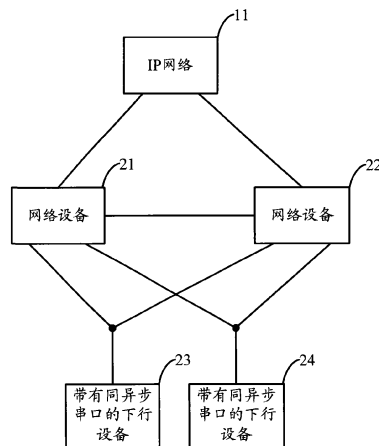
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

[54] 发明名称

一种同异步串口备份的系统、装置及切换方法

[57] 摘要

本发明公开了一种同异步串口备份的系统，涉及网络通信领域，包括带有同异步串口的下行设备和网络设备组，所述网络设备组至少有两个同异步串口与所述下行设备的一个同异步串口连接；所述网络设备组的同异步串口互为备份。本发明还公开了一种网络设备，包括检测单元和同异步串口管理单元。本发明还公开了一种同异步串口切换的方法。本发明实现了对同异步串口备份的效果，当网络设备出现故障时，可以自动、快速切换同异步串口，保证了业务的连续性。



1、一种同异步串口备份的系统，包括：带有同异步串口的下行设备，其特征在于，还包括：

网络设备组，所述网络设备组至少有两个同异步串口与所述下行设备的一个同异步串口连接；

所述网络设备组的同异步串口互为备份。

2、如权利要求1所述同异步串口备份的系统，其特征在于，所述网络设备组只包括一个网络设备时，所述网络设备至少包括两个同异步串口，且至少有两个同异步串口与所述下行设备的一个同异步串口连接。

3、如权利要求1所述同异步串口备份的系统，其特征在于，所述网络设备组包括多个网络设备时，每一个所述网络设备上至少包括一个同异步串口，且至少有两个所述网络设备的同异步串口与所述下行设备的一个同异步串口连接。

4、如权利要求1所述同异步串口备份的系统，其特征在于，所述连接方式具体为：所述网络设备组与所述下行设备的一个同异步串口连接的同异步串口各引出一条电缆，以相同线序连接，结合成一条电缆，与所述下行设备的一个同异步串口连接。

5、一种网络设备，其特征在于，包括检测单元和同异步串口管理单元；

所述检测单元，用于检测所述网络设备的同异步串口与下行设备的同异步串口之间的链路故障，或所述网络设备与IP网络之间的链路故障，并将检测结果发送给所述同异步串口管理单元；

所述同异步串口管理单元，根据所述检测单元的检测结果打开或关闭所述网络设备的同异步串口。

6、一种同异步串口切换的方法，其特征在于，包括以下步骤：

设置与下行设备的一个同异步串口连接的网络设备组的同异步串口的状态，将其中一个所述同异步串口设为主用状态，设置主用状态同异步串口的优先级最高，打开所述主用状态同异步串口；将其它所述同异步串口设为备份状态，设置备份状态同异步串口的优先级依次降低，关闭所述备份状态同

异步串口；

检测网络设备与所述下行设备之间的链路或网络设备与 IP 网络之间的链路是否发生故障，如果发生故障，则切换所述网络设备组的同异步串口。

7、如权利要求 6 所述同异步串口切换的方法，其特征在于，所述检测网络设备与所述下行设备之间的链路或网络设备与 IP 网络之间的链路是否发生故障具体包括：

所述包括备份状态同异步串口的网络设备定时给所述包括主用状态同异步串口的网络设备发送探测报文，如果所述包括主用状态同异步串口的网络设备没有回应所述探测报文，或者回应所述探测报文为请求打开所述备份状态同异步串口，则表明所述网络设备与所述下行设备之间的链路发生故障；

所述网络设备定时给所述 IP 网络发送报文，如果发送失败，则表明所述网络设备与所述 IP 网络之间链路发生故障。

8、如权利要求 6 所述同异步串口切换的方法，其特征在于，所述切换同异步串口具体包括：

关闭所述主用状态同异步串口，打开优先级最高的所述备份状态同异步串口。

9、如权利要求 6 所述同异步串口切换的方法，其特征在于，所述切换同异步串口具体包括：

降低所述主用状态同异步串口对应的虚拟路由器冗余协议 VRRP 优先级，关闭所述主用状态同异步串口，打开 VRRP 优先级最高的所述备份状态同异步串口。

10、如权利要求 9 所述同异步串口切换的方法，其特征在于，在切换同异步串口之前，还包括：

设置所述主用状态同异步串口对应的 VRRP 优先级最高，打开主用状态同异步串口；设置所述备份状态同异步串口对应的 VRRP 优先级依次降低，关闭备份状态同异步串口。

一种同异步串口备份的系统、装置及切换方法

技术领域

本发明涉及网络通信领域，特别是涉及一种同异步串口备份的系统、装置及切换方法。

背景技术

目前，随着信息技术和网络技术的不断发展，民航、邮政、银行、保险、电力等许多行业都使用同异步串口进行通讯。同异步串口包括同步串口和异步串口。同步串口一般可以工作在 DTE (data terminal equipment, 数据终端设备) 和 DCE (data circuit-terminating equipment, 数据电路终接设备) 两种方式，一般情况下，同步串口作为 DTE 设备，接受 DCE 设备提供的时钟。同步串口可以外接多种类型电缆，设备可以自动检测同步串口外接电缆类型，并完成电气特性的选择，通常无需手工配置。同步串口支持的链路层协议包括 PPP (Point to Point Protocol, 点到点协议)、帧中继、LAPB (Link Access Protocol-Balanced, 链路访问过程平衡协议) 等。异步串口有两种：一种是将同步串口设置为工作在异步方式，另外一种专用异步串口。异步串口可以工作在协议模式和流模式下。

使用同异步串口的下行设备包括但不限于探测设备，异步报文机、电力部门的异步电表采集器、航空的异步报文发送机、程控交换机等。这些下行设备往往只提供一个串口，或者是同步，或者是异步。根据这个特点，现有技术的组网结构如图 1 所示，带有同异步串口的下行设备 13 通过同异步电缆连接到网络设备 12 的同异步串口上，带有同异步串口的下行设备 14 通过同异步电缆连接到网络设备 12 的另外一个同异步串口上，网络设备 12 与 IP 网络 11 连接。当系统开始工作后，以带有同异步串口的下行设备（以下简称下行设备）13 为例，下行设备 13 的数据流通过同异步串口发送到网络设备 12，网络设备 12 将该数据流发送给 IP 网络 11，IP 网络 11 通过局域网或远程网将

该数据流发送到备份该数据流或者应用该数据流的设备上。该设备备份或应用完毕后，将结果发送给 IP 网络 11，IP 网络 11 发送到网络设备 12 上，网络设备 12 通过同异步串口发送给下行设备 13，下行设备 13 对该结果进行处理，完成整个数据业务。

现有技术有以下缺点：当与下行设备 13 连接的网络设备 12 的同异步串口出现故障的时候，网络就会出现中断，业务无法完成。需要手动切换网络设备 12 上的同异步串口，来恢复网络和业务，但是有时候这些设备摆放在不方便到达的地方，手动切换非常困难。况且当上述故障出现后，还需要检查网络故障，确定是否为同异步串口故障，确定后才会去手动切换，这样必然影响了工作效率。

发明内容

本发明实施例要解决的问题是提供一种同异步串口备份的系统、装置及切换方法，以达到对网络设备的同异步串口进行备份的目的，当同异步串口出现故障时，可以快速、自动的切换。

为达到上述目的，一方面，本发明实施例的技术方案提供一种同异步串口备份的系统，包括：带有同异步串口的下行设备，还包括：网络设备组，所述网络设备组至少有两个同异步串口与所述下行设备的一个同异步串口连接；所述网络设备组的同异步串口互为备份。

其中，所述网络设备组只包括一个网络设备时，所述网络设备至少包括两个同异步串口，且至少有两个同异步串口与所述下行设备的一个同异步串口连接。

其中，所述网络设备组包括多个网络设备时，每一个所述网络设备上至少包括一个同异步串口，且至少有两个所述网络设备的同异步串口与所述下行设备的一个同异步串口连接。

其中，所述连接方式具体为：所述网络设备组与所述下行设备的一个同异步串口连接的同异步串口各引出一条电缆，以相同线序连接，结合成一条电缆，与所述下行设备的一个同异步串口连接。

另一方面，本发明实施例的技术方案还提供了一种网络设备，包括检测单元和同异步串口管理单元；所述检测单元，用于检测所述网络设备的同异步串口与下行设备的同异步串口之间的链路故障，或所述网络设备与 IP 网络之间的链路故障，并将检测结果发送给所述同异步串口管理单元；所述同异步串口管理单元，根据所述检测单元的检测结果打开或关闭所述网络设备的同异步串口。

再一方面，本发明实施例的技术方案还提供了一种同异步串口切换的方法，包括以下步骤：设置与下行设备的一个同异步串口连接的网络设备组的同异步串口的状态，将其中一个所述同异步串口设为主用状态，设置主用状态同异步串口的优先级最高，打开所述主用状态同异步串口；将其它所述同异步串口设为备份状态，设置备份状态同异步串口的优先级依次降低，关闭所述备份状态同异步串口；检测网络设备与所述下行设备之间的链路或网络设备与 IP 网络之间的链路是否发生故障，如果发生故障，则切换所述网络设备组的同异步串口。

其中，所述检测网络设备与所述下行设备之间的链路或网络设备与 IP 网络之间的链路是否发生故障具体包括：所述包括备份状态同异步串口的网络设备定时给所述包括主用状态同异步串口的网络设备发送探测报文，如果所述包括主用状态同异步串口的网络设备没有回应所述探测报文，或者回应所述探测报文为请求打开所述备份状态同异步串口，则表明所述网络设备与所述下行设备之间的链路发生故障；所述网络设备定时给所述 IP 网络发送报文，如果发送失败，则表明所述网络设备与所述 IP 网络之间链路发生故障。

其中，所述切换同异步串口具体包括：关闭所述主用状态同异步串口，打开优先级最高的所述备份状态同异步串口。

其中，所述切换同异步串口具体包括：降低所述主用状态同异步串口对应的 VRRP 优先级，关闭所述主用状态同异步串口，打开 VRRP 优先级最高的所述备份状态同异步串口。

其中，在切换同异步串口之前，还包括：设置所述主用状态同异步串口对应的 VRRP 优先级最高，打开主用状态同异步串口；设置所述备份状态同

异步串口对应的 VRRP 优先级依次降低，关闭备份状态同异步串口。

本发明实施例通过采用对网络设备上的同异步串口进行备份的技术手段，克服了因同异步串口出现故障而业务中断的缺陷，从而增强了网络的可靠性，保持了业务的连续，提高了工作效率。

附图说明

图 1 是现有技术的系统组网结构示意图；

图 2 是本发明实施例的一种同异步串口备份的系统结构示意图；

图 3 是本发明实施例的另一种同异步串口备份的系统结构示意图；

图 4 是本发明实施例的一种探测设备同步串口备份的系统结构示意图；

图 5 是本发明实施例的一种电表采集器异步串口备份的系统结构示意图；

图 6 是本发明实施例的一种系统结构图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例，对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。

图 2 是本发明实施例的一种同异步串口备份的系统结构示意图，由 IP 网络 11，网络设备 21、22，带有同异步串口的下行设备（以下简称下行设备）23、24 组成，其中下行设备 23、24 都只有一个同异步串口。IP 网络 11 分别与网络设备 21、22 连接，网络设备 21 的一个同异步串口和网络设备 22 的一个同异步串口分别引出一条电缆，两条电缆以相同线序连接，结合成一条电缆，与下行设备 23 的同异步串口连接。相同线序是指从同异步串口同一针脚或针孔引出的导线即为相同线序。例如，网络设备 21 的一个同异步串口针脚 1 引出的导线与网络设备 22 的一个同异步串口针脚 1 引出的导线就为相同线序的导线。下行设备 24 接入系统的方式与下行设备 23 相同。网络设备包括但不限于交换机，

具体的工作过程以下行设备 23 的工作过程为例。首先设置网络设备 21、22 的同异步串口状态，假设将网络设备 21 的同异步串口设为主用状态，网络

设备 22 的同异步串口设为备份状态，设置网络设备 21 的优先级高于网络设备 22。打开网络设备 21 的同异步串口，关闭网络设备 22 的同异步串口。如果有多个网络设备上的同异步串口为备份状态，则设置带有备份状态同异步串口的网络设备的优先级依次降低。下行设备 23 开始工作，将数据流通过同异步串口发送给网络设备 21，网络设备 21 将该数据流发送给 IP 网络 11，IP 网络 11 通过局域网或远程网将该数据流发送给需要备份或应用该数据的设备，该设备备份或应用完毕后，将结果发送 IP 网络 11，IP 网络 11 发送给网络设备 21，网络设备 21 通过主用状态同异步串口将该结果发送给下行设备 23，至此整个业务完成。

网络设备 22 会定时给网络设备 21 发送 TCP (Transmission Control Protocol, 面向连接的可靠传输协议)形式的探测报文, 探测报文也可以是 UDP (User Datagram Protocol, 无连接的非可靠传输协议), 以及其它形式的报文, 探测报文的主要内容包括询问和回答。如果网络设备 21 对该报文没有回应, 或者回应该报文, 需要将串口切换到网络设备 22 的同异步串口上, 那么将网络设备 21 的同异步串口关闭, 打开网络设备 22 的同异步串口。另外, 网络设备 21 也会检测网络设备 21 与下行设备 23 之间的链路是否正常, 如果不正常, 则网络设备 21 关闭主用状态同异步串口, 发送报文给网络设备 22, 请求打开备份状态同异步串口, 网络设备 22 根据网络设备 21 的请求, 打开备份状态同异步串口。同时, 网络设备 21 还检测网络设备 21 与 IP 网络 11 之间链路是否正常, 网络设备 21 定时给 IP 网络 11 发送报文, 如果发送失败, 则网络设备 21 关闭主用状态同异步串口, 发送报文给网络设备 22, 请求打开备份状态同异步串口, 网络设备 22 根据网络设备 21 的请求, 打开备份状态同异步串口。如果有多个备份状态同异步串口, 则打开优先级最高的网络设备上的备份状态同异步串口。

另外, 同异步串口的切换还可以与 VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol, 虚拟路由器冗余协议) 配合使用。首先将主用状态同异步串口对应的 VRRP 的优先级设置为高, 备份状态同异步串口对应的 VRRP 的优先级设置为低。如果图 2 组网中与下行设备 23 连接的还有网络设备 C、网络设备 D

等多个备份状态的网络设备，则设置各个备份状态同异步串口对应的 VRRP 的优先级依次降低，且都低于主用状态同异步串口对应的 VRRP 的优先级。

网络设备 21 检测到网络设备 21 与下行设备 23 之间的链路出现故障或网络设备 21 与 IP 网络 11 之间链路出现故障，则降低主用状态同异步串口对应的 VRRP 的优先级，并使其低于备份状态同异步串口对应的 VRRP 的优先级，并且关闭主用状态同异步串口，备份状态同异步串口对应的 VRRP 的优先级高于主用状态同异步串口对应的 VRRP 的优先级，则网络设备 22 自动打开备份状态同异步串口。完成同异步串口的切换，系统恢复正常。当网络设备 21 与下行设备 23 之间的链路故障排除后或网络设备 21 与 IP 网络 11 之间链路恢复正常后，网络设备 21 升高主用状态同异步串口对应的 VRRP 的优先级，使其高于备份状态同异步串口对应的 VRRP 的优先级，打开主用状态同异步串口，并且网络设备 22 自动关闭备份状态同异步串口，网络恢复到初始状态。

图 3 是本发明实施例的另一种同异步串口备份的系统结构示意图，IP 网络 11 与网络设备 31 连接，网络设备 31 上的两个同异步串口分别引出一条电缆，两条电缆以相同线序连接，结合成一条电缆，同带有同异步串口的下行设备 32 连接。相同线序是指从同异步串口同一针脚或针孔引出的导线为相同线序的导线。例如，网络设备 31 的一个同异步串口针脚 1 引出的导线与网络设备 31 的另一个同异步串口针脚 1 引出的导线就为相同线序的导线。该实施例是通过网络设备 31 上的两个同异步串口对下行设备 32 进行备份。

具体的工作过程为：首先设置网络设备 31 上的两个同异步串口状态，其中一个同异步串口设为主用状态，设置其优先级为高。另一个同异步串口设为备份状态，其优先级设为低。打开主用状态同异步串口，关闭备份状态同异步串口。下行设备 32 开始工作，将数据流通过主用状态同异步串口发送给网络设备 31，网络设备 31 将该数据流发送给 IP 网络 11，IP 网络 11 通过局域网或远程网将该数据流发送给需要备份或应用该数据的设备，该设备备份或应用完毕后，将结果发送 IP 网络 11，IP 网络 11 发送给网络设备 31，网络设备 31 通过主用状态同异步串口将该结果发送给下行设备 32，至此整个业务完成。网络设备 31 定时检测主用状态同异步串口工作是否正常，如果工作不

正常，则网络设备 31 关闭主用状态同异步串口，打开备份状态同异步串口。自动完成同异步串口的切换，系统恢复正常。

图 4 是本发明实施例的一种探测设备同步串口备份的系统结构示意图。由探测设备 41、46，网络设备 42、43、44、45 及 IP 网络 11 组成，其中探测设备 41、46 只有一个同步串口。网络设备 42、43 各由一个同步串口引出一条电缆，两条电缆以相同线序连接，结合成一条电缆，与探测设备 41 连接。相同线序是指从同异步串口同一针脚或针孔引出的导线即为相同线序。例如，网络设备 42 的一个同异步串口针脚 1 引出的导线与网络设备 43 的一个同异步串口针脚 1 引出的导线就为相同线序的导线。网络设备 44、45 各有一个同步串口引出一条电缆，两条电缆以相同线序连接，结合成一条电缆，与探测设备 46 连接。网络设备 42、43、44、45 分别与 IP 网络 11 连接。

首先设置网络设备的同步串口状态。将网络设备 42 上与探测设备 41 连接的同步串口设置为主用状态。将网络设备 43 上与探测设备 41 连接的同步串口设置为备份状态。设置网络设备 42 的优先级高于网络设备 43 的优先级，打开网络设备 42 的主用状态同步串口，关闭网络设备 43 的备份状态同步串口。将网络设备 44 上与探测设备 46 连接的同步串口设置为主用状态。将网络设备 45 上与探测设备 46 连接的同步串口设置为备份状态。设置网络设备 44 的优先级高于网络设备 45 的优先级，打开网络设备 44 的主用状态同步串口，关闭网络设备 45 的备份状态同步串口。

探测设备 41 开始工作，在自己搜索范围内进行搜索，并将接收到的数据通过同步帧经过主用状态同步串口发送到网络设备 42 上，网络设备 42 通过 IP 网络 11 将该数据发送到网络设备 44 上，网络设备 44 通过主用状态同步串口将该数据发送给探测设备 46，这样探测设备 46 就获得了探测设备 41 搜索范围内的数据，也就相当于探测设备 46 能够搜索探测设备 41 负责的搜索范围，扩大了探测设备 46 的搜索范围。同理，探测设备 46 接收到的数据也可以发送到探测设备 41 上。

网络设备 43 定时发送 TCP 形式的探测报文给网络设备 42，如果网络设备 42 没有回应该探测报文，或者回应该探测报文，请求打开网络设备

43 上的备份状态同步串口，那么网络设备 43 打开备份状态同步串口，同时网络设备 42 关闭主用状态同步串口。

网络设备 42 能够检测与探测设备 41 之间的链路是否工作正常，以及与 IP 网络 11 连接的链路是否正常。检测与 IP 网络 11 连接的链路是否正常的方法是定时给 IP 网络 11 发送报文，如果发送失败，则表明网络设备 42 与 IP 网络 11 连接的链路出现故障。如果检测到网络设备 42 与探测设备 41 之间的链路工作不正常或与 IP 网络连接的链路出现故障，则关闭主用状态同步串口，并发送报文给网络设备 43，请求网络设备 43 打开备份状态同步串口，网络设备 43 根据网络设备 42 的请求打开备份状态同步串口。网络恢复正常，数据可以继续传输。

因为图 4 为对称网络结构，所以网络设备 44、45 之间的同步串口切换方法与网络设备 42、43 相同。

图 5 是本发明实施例的一种电表采集器异步串口备份的系统结构示意图。由电表采集器 51、网络设备 52、53、IP 网络 11 及工作站 54 组成。其中电表采集器 51 只有一个异步串口。网络设备 52、53 都至少包括一个异步串口。网络设备 52、53 各从一个异步串口引出一条电缆，两条电缆以相同线序连接，结合成一条电缆，与电表采集器 51 连接。相同线序是指从同异步串口同一针脚或针孔引出的导线即为相同线序。例如，网络设备 52 的一个同异步串口针脚 1 引出的导线与网络设备 53 的一个同异步串口针脚 1 引出的导线就为相同线序的导线。网络设备 52、53 分别与 IP 网络 11 连接，IP 网络 11 与工作站 54 连接。

设置网络设备 52 的异步串口对应的 VRRP 的优先级高于网络设备 53 的异步串口对应的 VRRP 的优先级。网络设备 52 的异步串口为主用状态，网络设备 53 的异步串口为备份状态，打开主用状态异步串口，关闭备份状态异步串口。此时，电表采集器 51、网络设备 52、IP 网络 11、工作站 54 构成链路。电表采集器 51 将采集到的数据通过主用状态异步串口发送给网络设备 52，网络设备 52 将该数据发送给 IP 网络 11，IP 网络 11 发送给工作站 54，工作站 54 对该数据进行应用和备份。

如果网络设备 52 检测到网络设备 52 与电表采集器 51 之间的链路发生故障或者网络设备 52 与 IP 网络 11 之间的链路出现故障，则降低主用状态异步串口对应的 VRRP 的优先级，并且使其低于备份状态异步串口对应的 VRRP 的优先级。网络设备 53 自动打开备份状态异步串口。此时，电表采集器 51、网络设备 53、IP 网络 11、工作站 54 构成链路。这样网络就恢复正常，业务得以恢复。当网络设备 52 与电表采集器 51 之间的链路故障排除或者网络设备 52 与 IP 网络 11 之间的链路恢复正常，则升高主用状态异步串口对应的 VRRP 的优先级，并且使其高于备份状态异步串口对应的 VRRP 的优先级。同时打开主用状态异步串口，网络设备 53 自动关闭备份状态异步串口。这样网络就恢复到了初始状态，业务可以继续继续进行。

图 6 是本发明实施例的一种系统结构图。包括 IP 网络 11，网络设备 61、62，带有同异步串口的下行设备 63、64，其中网络设备 61 包括报警单元 611、检测单元 612 和同异步串口管理单元 613，网络设备 62 包括报警单元 621、检测单元 622 和同异步串口管理单元 623。IP 网络 11 分别与网络设备 61、62 连接，网络设备 61 的一个同异步串口和网络设备 62 的一个同异步串口分别引出一条电缆，两条电缆以相同线序连接，结合成一条电缆，与下行设备 63 连接。下行设备 64 与网络设备 61、62 的连接方式和下行设备 63 相同。相同线序是指从同异步串口同一针脚或针孔引出的导线即为相同线序。例如，网络设备 61 的一个同异步串口针脚 1 引出的导线与网络设备 62 的一个同异步串口针脚 1 引出的导线就为相同线序的导线。

因为下行设备 63 和下行设备 64 的工作过程相同，所以以下行设备 63 为例，进行详细描述。首先设置网络设备 61 的同异步串口为主用状态，设置网络设备 62 的同异步串口为备份状态。设置网络设备 61 的优先级高于网络设备 62，打开主用状态同异步串口，关闭备份状态同异步串口。

检测单元 622 定时给检测单元 612 发送检测报文，如果检测单元 612 没有回应该检测报文，或回应需要打开网络设备 62 的备份状态同异步串口，则检测单元 622 发送检测结果给同异步串口管理单元 623。同异步串口管理单元 623 接收到检测结果后，打开网络设备 62 的备份状态同异步串

口。检测单元 612 发送检测结果给同异步串口管理单元 613 和报警单元 611，报警单元 611 接到检测结果后发出警告信息，提醒网络设备 61 需要维修。同异步串口管理单元 613 接到检测结果后，关闭网络设备 61 的主用状态同异步串口。

检测单元 612 还定时给 IP 网络 11 发送报文，如果发送失败，说明网络设备 61 与 IP 网络 11 之间链路出现故障，则检测单元 612 发送检测结果给同异步串口管理单元 613 和报警单元 611，报警单元 611 接到检测结果后发出警告信息，提醒网络设备 61 需要维修。同异步串口管理单元 613 接到检测结果后，关闭网络设备 61 的主用状态同异步串口。同时检测单元 612 发送报文给检测单元 622，请求打开网络设备 62 的备份状态同异步串口。检测单元 622 接到该报文后，发送检测结果给同异步串口管理单元 623，同异步串口管理单元 623 接到检测结果后，打开网络设备 62 的备份状态同异步串口。自此完成串口的切换，网络恢复正常。

由以上实施例可以看出，本发明实施例通过采用多个同异步串口与下行设备连接，达到对下行设备同异步串口备份的效果。当网络设备的同异步串口或与 IP 网络连接的链路出现故障时，可以自动、快速切换同异步串口，恢复网络状态，保持业务的连续性，提高工作效率。

以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

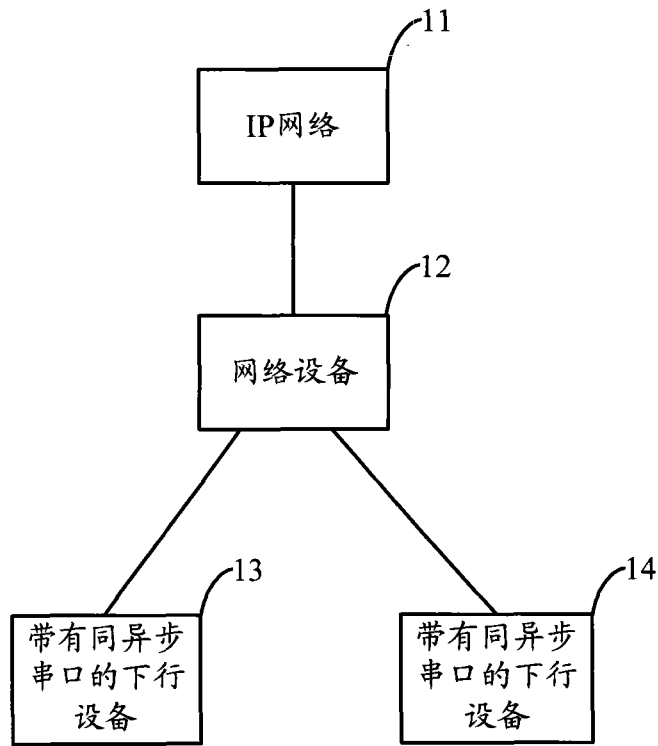


图 1

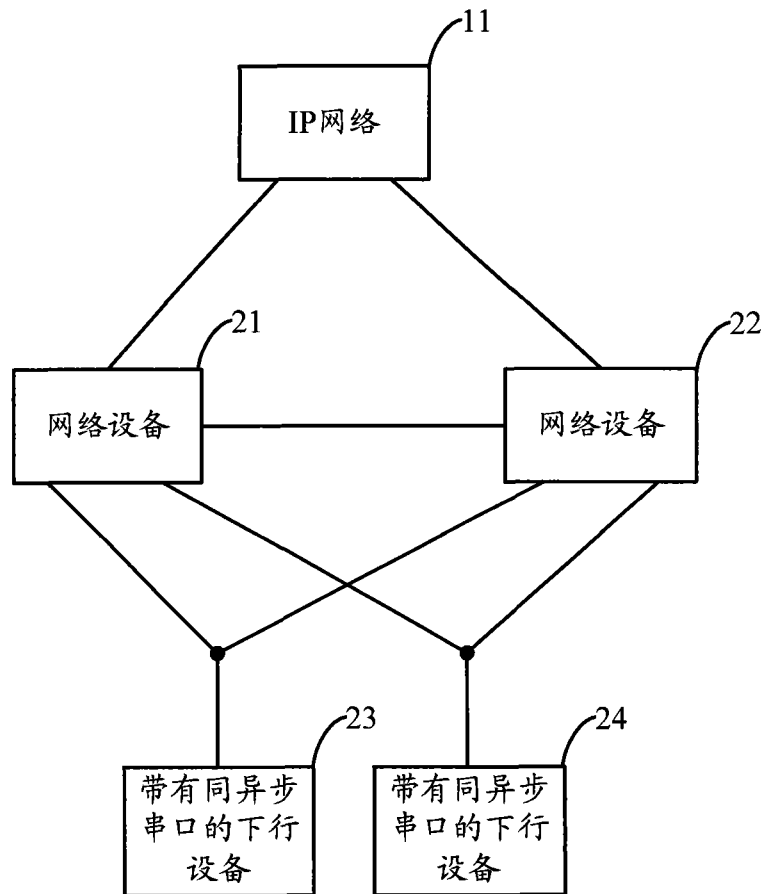


图 2

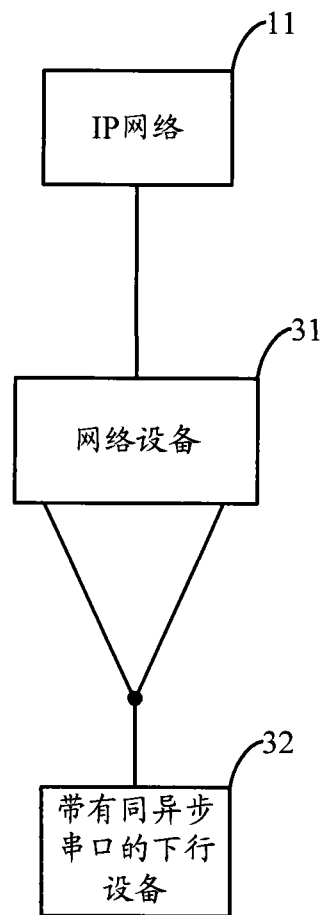


图 3

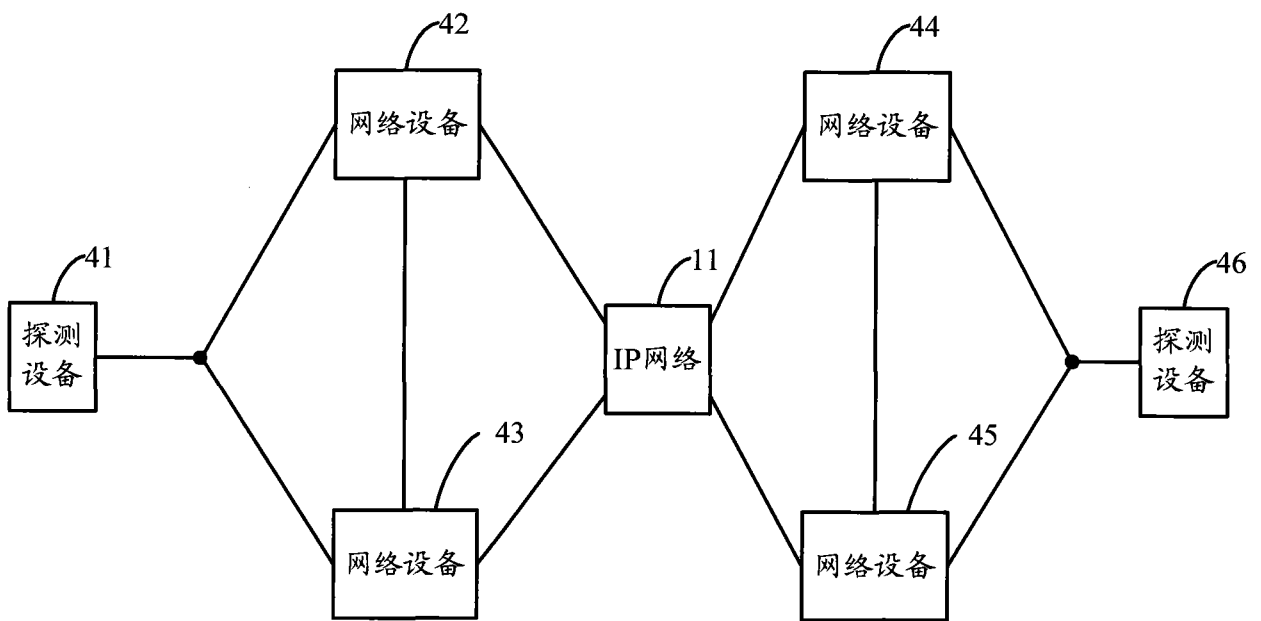


图 4

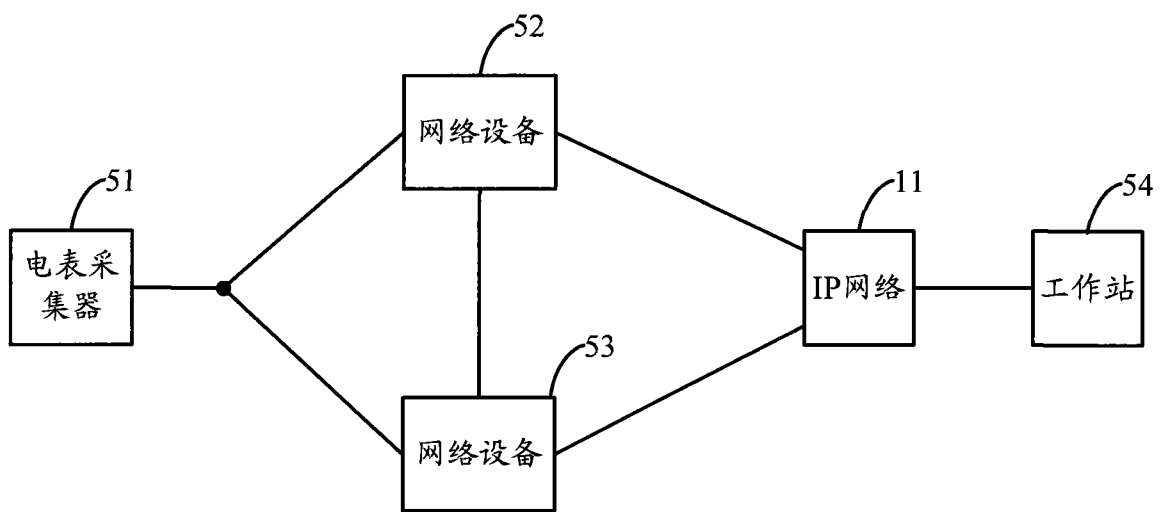


图 5

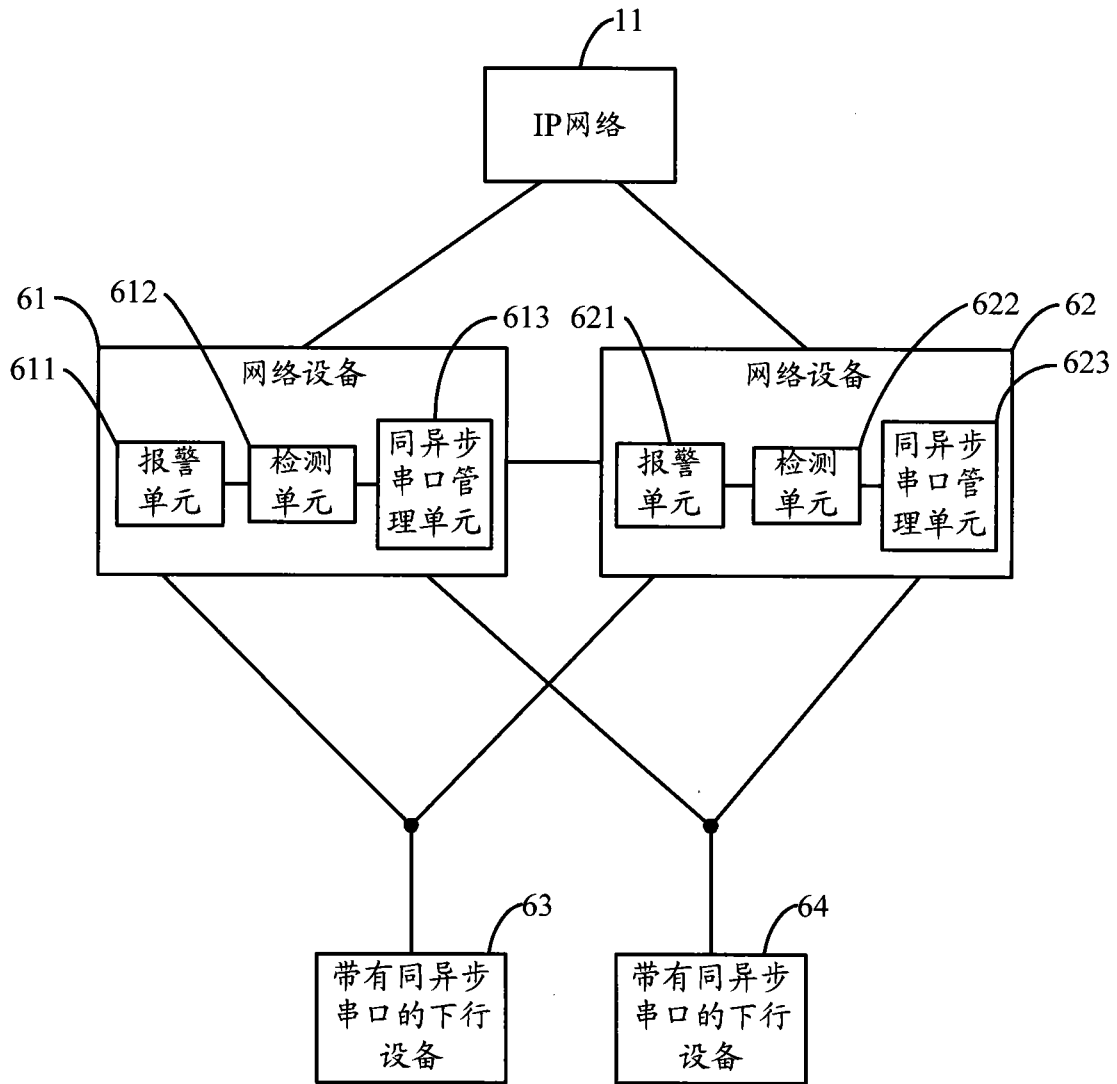


图 6