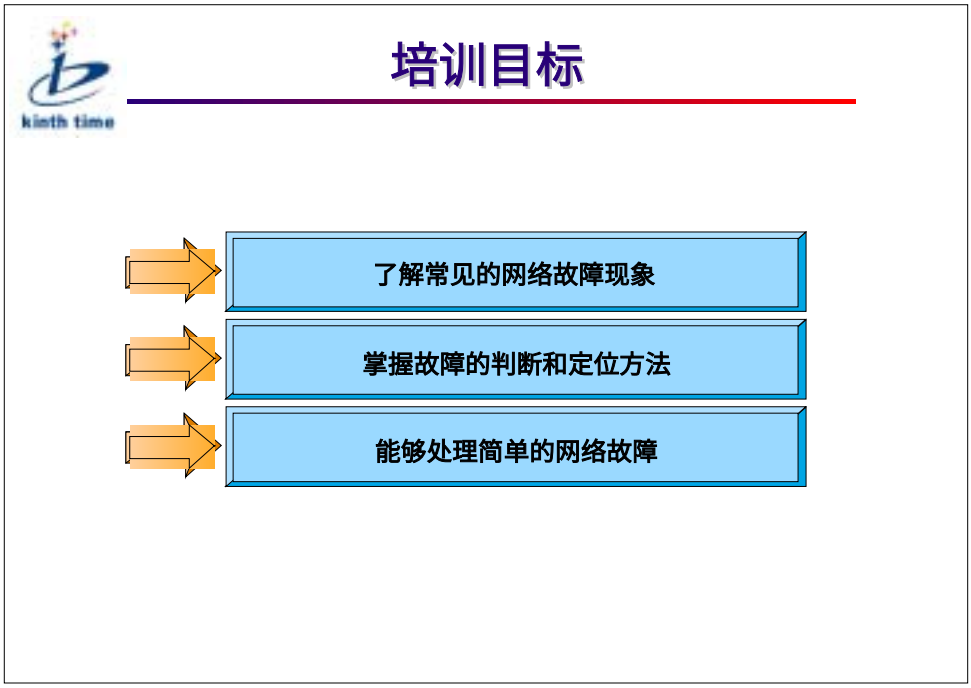
第十四章 常见网络问题分析及处理

.1 培训目标



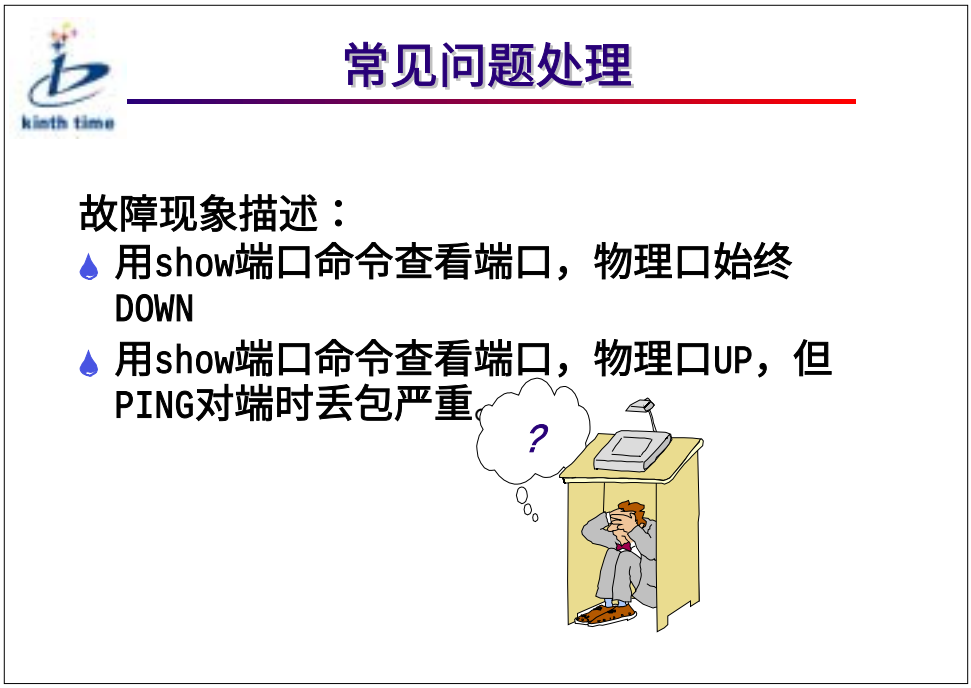
路由器是一种用于网络互连的专用计算机设备，工作在 OSI 参考模型的第三层（网络层），它的主要作用是为收到的报文寻找正确的路径，并把它们转发出去。

作为路由器，必须具备：

- ☞ 两个或两个以上的接口（用于连接不同的网络）
- ☞ 协议至少实现到网络层（只有理解网络层协议才能与网络层通讯）

在分析路由器运行中的故障时，我们应该遵循网络的层次，即物理层嗍荼绰凡汔网络层，将问题逐级定位。

.2 物理层问题



.2.1 故障分析定位

1. 端口 down 时有 2 种状态：

（1）端口（如 serial number） is administratively down，line protocol is down ：表示该接口被 shutdown 。

（2）端口（如 serial number ） is down, line protocol is down ：表示 端口没有被激活或物理层没有转为 up 状态。

2. 丢包严重是线路时钟问题，一般出在广域口专线上。

.2.2 故障解决过程

1. 端口 down：

（1）第一种情况是由于在端口上配置了 shutdown 命令，用 no shutdown 命令取消即可；

（2）如是第二种情况，用 show 端口命令查看底层 DTR、DSR、 RTS、CTS、DCD 信号是否都 UP， 如不是，说明 DTE 与 DCE 间物理线路没连好，查一下连接电缆问题。 以上 5 个信号的含义分别是：

DTR：数据终端设备（DTE）准备好信号，输入信号。

DSR：数据终接设备（DCE）准备好信号，输出信号。

RTS：请求发送信号，输入信号。

CTS：清除发送信号，输出信号。

DCD：数据载波检测信号，输出信号。

Quidway 路由器默认设置要检测以上 5 个信号，其中 CTS、RTS 信号是关于异步串口流控检测的信号，即异步串口在发送数据时，自动检测 CTS 信号，有 CTS 信号正常发送，无 CTS 信号停止发送；我们可以通过在串口相关参数对此功能进行屏蔽，即：

Quidway(config-if-serial0)# flowcontrol normal

将异步串口的流控方式设置为 normal ，则串口在发送数据时，不检测 CTS 信号而直接发送，如果因此产生发送错误，系统将自动重发。

而 DTR、DSR、DCD 信号使能了串口的电平检测功能，即系统不仅检测串口是否外接电缆，同时要检测 DCD 信号，只有当该信号有效时，系统才认为串口处于 UP 状态。当该信号无效时，串口为 DOWN 状态，可通过以下命令可以屏蔽此功能，命令：

Quidway(config-if-serial0)# no detect dsr-dtr

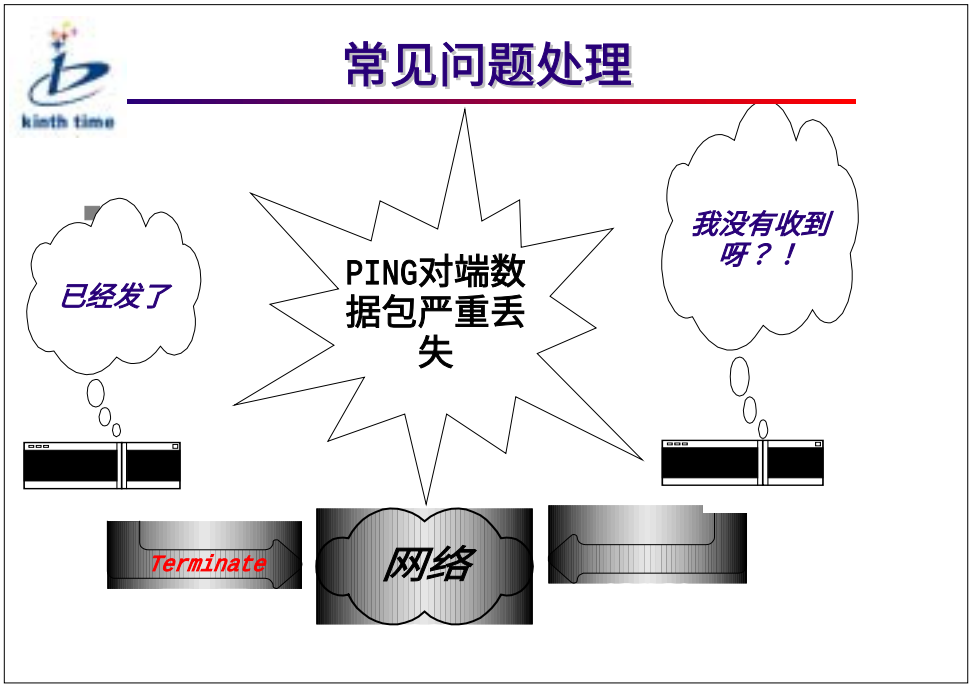
对于广域网口，路由器配有 V.24 和 V.35 等多种接口电缆，以及 DTE 和 DCE 的配置，确认路由器广域网口是在同步还是在 异步方式下工作，如果为异步方式，则检查波特率是否设置正确 ;如果为同步 DCE 方式，时钟由路由器产生，检查时钟速率和时钟方式是否正确；

对于以太网口，确认以太网连接是否正确，若使用 HUB 或 LAN Switch 连接以太网，确认 HUB 或 LAN Switch 上的指示灯显示测试机和路由器的以太网接口是否正常。10Base-T 标准规定有全双工和半双工两种工作方式。在使用共享式的 HUB 时，应该以半双工方式工作，使用交换式的 Switch 时，在 Switch 设置了全双工方式时，可以使用全双工方式工作。

2. 丢包严重：

可在两端相应连接专线的串口上翻转时钟，配置命令为 invert transmit-clock 。

.2.3 问题举例



☞ 问题 1： 两台 2501 专线连通后，互相 Ping 对端时丢报严重

☞ 分析： 丢报严重可能是线路上的时钟错位导致线路两端路由器收和发不能同步引起，在接口上将时钟翻转 invert transmit-clock 后相当于使时钟改变半个周期而使时钟对准。时钟不准并不是丢报严重的唯一原因，如果改变时钟后仍不能解决问题，且确认配置无误，则需要检查线路是否正常。

☞ 解决：可在两端相应连接专线的串口上翻转时钟，配置命令为 invert transmit-clock 。

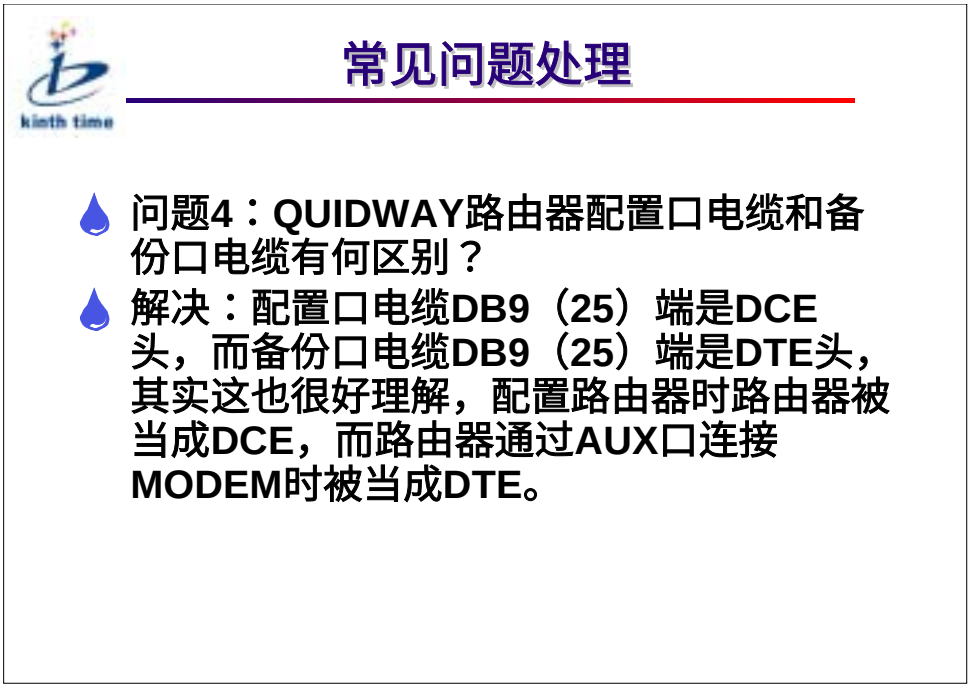
问题举例（续）

常见问题处理
问题2：在查看某路由器串口状态时发现物理口DOWN，且注意到以下几个信号状态是：
DCD=UP DTR=DOWN DSR=UP
RTS=DOWN CTS=UP 这是什么原因？
答：我们知道DTR、RTS信号都是从DTE（数据终端）一端发出的信号，所以可能是由于DTE设备没有接好，检查DTE设备是否连接正确，电缆、线路是否有问题。

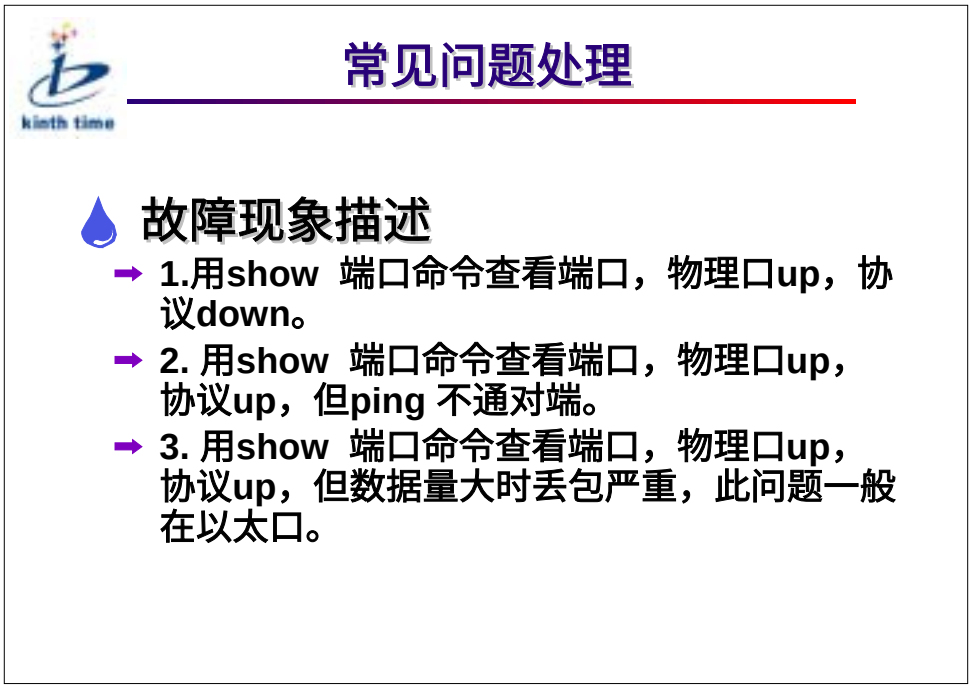
问题举例（续）

问题 3：路由器指示灯的含义
解释：
POWER：电源指示。
SERIAL0（WAN1）：
同异步串口数据收发指示灯，有数据收发时闪，无收发时亮。
SERIAL1（WAN2）：
同异步串口数据收发指示灯，有数据收发时闪，无收发时亮。
DATA：
E1 口数据收发指示灯，有数据收发时闪，无收发时灭。
RLOS：
E1 口同步告警灯，不同步或无同步时亮或闪，同步正常时灭。
10Base-T（AUI)：
以太网口数据收发指示灯，有数据收发时闪，无收发时灭。
ACT：
ISDN BRI 口激活指示，快闪表示正在激活，慢闪表示未激活，亮表示已激活。
B0：
ISDNBRI 口 B0 道占用指示，闪表示试图占用 B0 道，亮表示 B0 道已占用，灭表示未占用。
B1：
ISDNBRI 口 B1 道占用指示，闪表示试图占用 B1 道，亮表示 B1 道已占用，灭表示未占用。

问题举例（续）


常见问题处理
问题4：QUIDWAY路由器配置口电缆和备份口电缆有何区别？
解决：配置口电缆DB9（25）端是DCE头，而备份口电缆DB9（25）端是DTE头，其实这也很好理解，配置路由器时路由器被当成DCE，而路由器通过AUX口连接MODEM时被当成DTE。

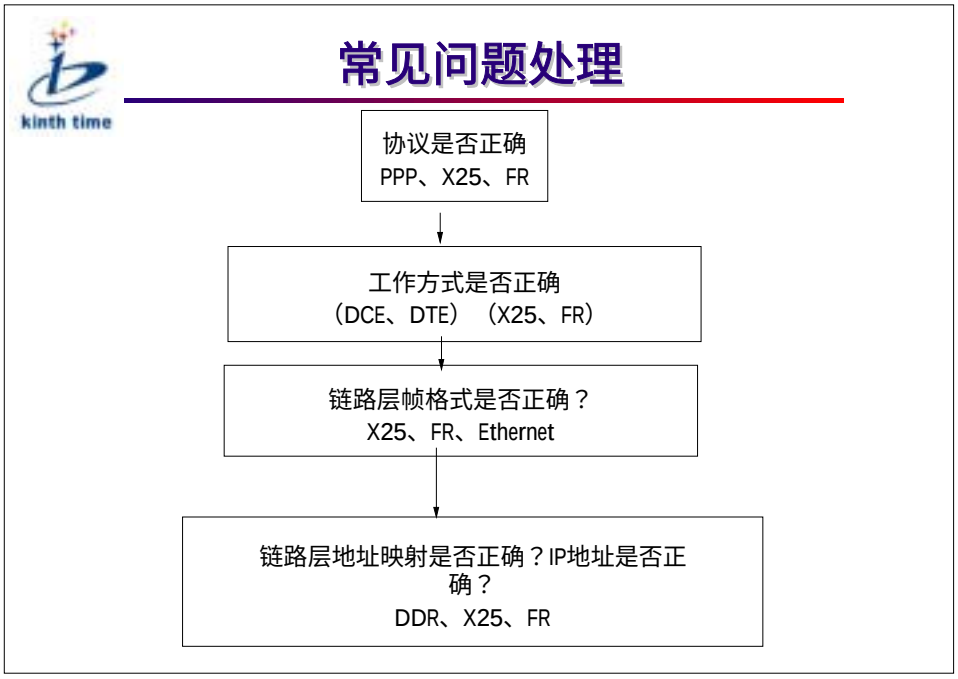
.3 链路层问题


常见问题处理
故障现象描述
1.用show 端口命令查看端口，物理口up，协议down。
2. 用show 端口命令查看端口，物理口up，协议up，但ping 不通对端。
3. 用show 端口命令查看端口，物理口up，协议up，但数据量大时丢包严重，此问题一般在以太口。

.3.1 故障分析定位

1. 端口（如 serial number ） is up, line protocol is down ：表示该接口已激活， 但链路协商仍没有通过。
2. 链路层地址映射有误或工作方式有误。
3. 链路层帧格式有误。

故障判断流程：



.3.2 故障解决过程及实例分析

故障的定位需分别对照不同的链路协议解决。

1. PPP 协议

（1）检查链路层协议是否正确设置，只有广域网两侧的路由器设置了相同的协议，才可以相互通信。

（2）如果使用 PPP 协议，并采用 PAP 或 CHAP 做口令认证时，需确认双方口令设置是否正确 ，当验证不正确时，打开 PPP 的调试开关：

```
# debug ppp packet
# mon
```

会看到 LCP 协商成功并转为 UP 状态后进行 PAP 或 CHAP 协商，然后 LCP 转为 Down 状态。

问题举例

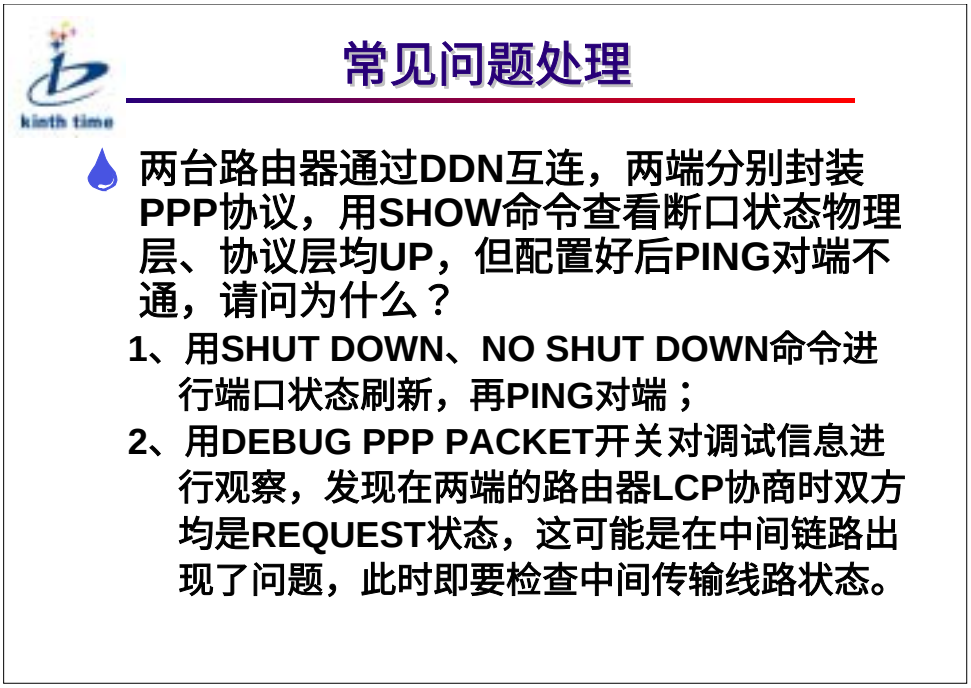
☞ 分析： Cisco 路由器的默认协议是 HDLC ，而华为的路由器默认协议为 PPP ， 用户使用华为路由器的时候，因为和 Cisco 的路由器相似，容易误认为 Cisco 也是 PPP 协议而没有改动 Cisco 的配置，当在 2501 上用 show in s N (N为串口号，0或1）命令时，会发现串口 up ，链路协议 down 。将 Quiaway 端协议改为 hdlc 即可。

☞ 解决：在相应端口下将 Quidway 端的协议封装改为 HDLC。

☞ 命令：enc hdlc

且将华为 2501 的广域网口地址设为和 Cisco 的广域网口地址 同一网段。

问题举例（续）



☞ 分析：PPP 协议属 ISO 二层协议，所以判断问题所在要从第一层起判断，用 show in s N（N 为所用串口）查看底层 DTR 、DSR、RTS、CTS、DCD 信号是否都 UP ， 如不是，说明 DTE 与 DCE 间物理线路没连好，查一下连接电缆问题，当串口提示 UP 且无错帧时，说明物理层正常。如物理层没问题，则用 show in s N 命令查一下 LCP，IPCP 是否 OPEN 如 LCP OPEN 而 IPCP INITIAL ，说明 PPP 验证没通过，查一下 PPP 验证的问题。

☞ 解决：以 PAP 为例。

验证方配置：

Quidway(config)# user 169 password 0 169

Quidway(config-if-serial0)# ppp authentication pap

被验证方配置：

Quidway(config-if-serial0)# ppp pap send-username 169 password 0 169

验证中注意用户名和口令一致。

2. X.25 协议

（1）检查链路层协议是否正确设置，只有广域网两侧的路由器设置了相同的协议，才可以相互通信。当协议未配置对时端口提示 line protocol is down ；

（2）本地的工作方式配错了，例如，一个背靠背连接的两侧都是 DTE 或 DCE 。需改变封装的工作方式；在端口上：

Quidway(config-if-serial0)#encapsulation x25 dte 或

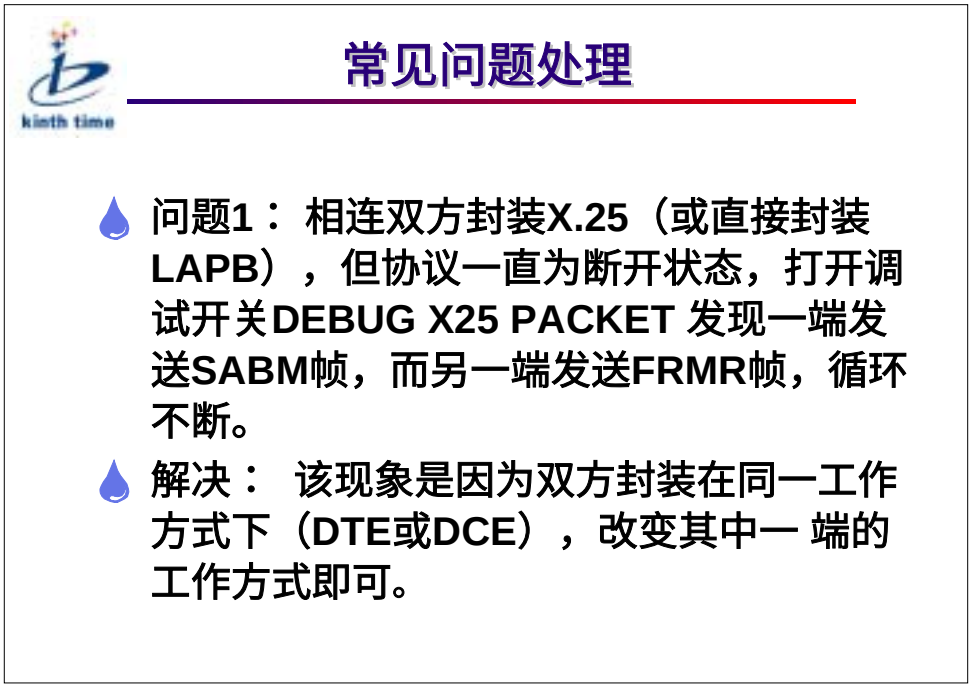
Quidway(config-if-serial0)#encapsulation x25 dce

（3）X.25 协议已经“UP”，但是却无法建立虚电路，即无法 Ping 通。这种情况有可能是下列原因之一造成的：

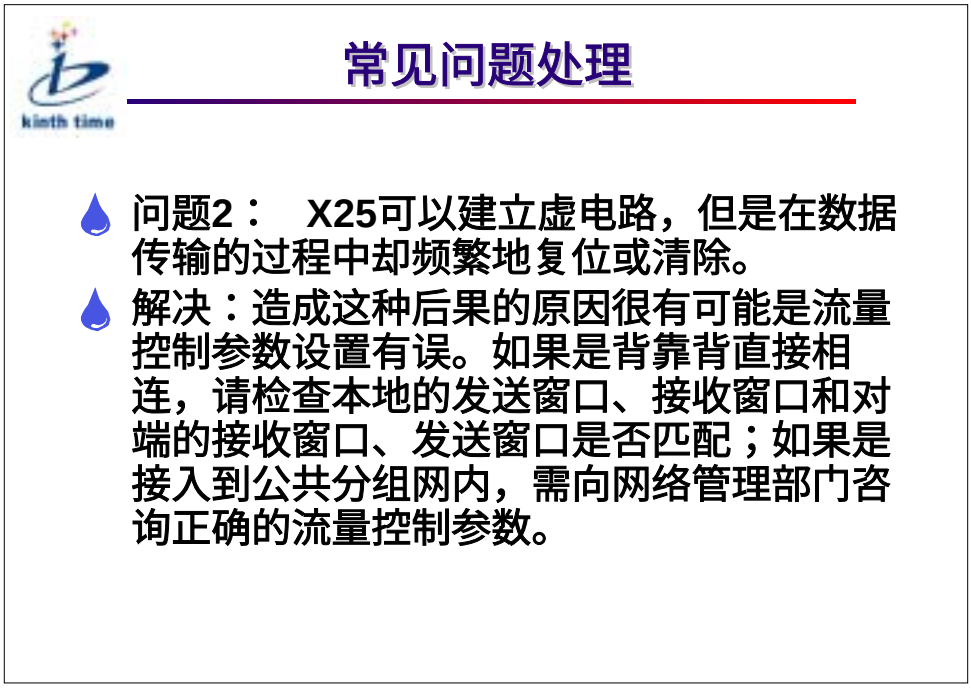
- 未配置本地 X.121 地址
- 未配置到对端的地址映射
- 未配置对端 X.121 地址
- 未配置对端到本地的地址映射
- 信道范围不正确
- 携带了网络不允许的设施选项。

注意：如果地址配置或映射不正确，只要修改为正确的配置即可；对于后两个原因，应该向网络管理部门咨询正确的信道范围和允许的设施选项。

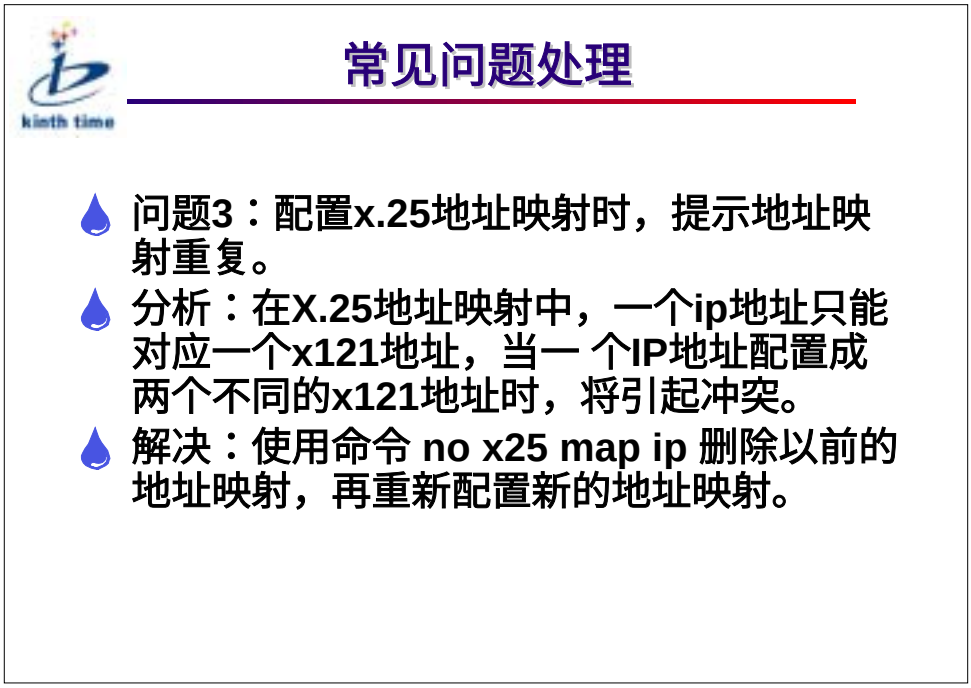
问题举例


常见问题处理
问题1： 相连双方封装X.25（或直接封装LAPB），但协议一直为断开状态，打开调试开关DEBUG X25 PACKET 发现一端发送SABM帧，而另一端发送FRMR帧，循环不断。
解决： 该现象是因为双方封装在同一工作方式下（DTE或DCE），改变其中一 端的工作方式即可。

问题举例（续）


常见问题处理
问题2： X25可以建立虚电路，但是在数据传输的过程中却频繁地复位或清除。
解决：造成这种后果的原因很有可能是流量控制参数设置有误。如果是背靠背直接相连，请检查本地的发送窗口、接收窗口和对端的接收窗口、发送窗口是否匹配；如果是接入到公共分组网内，需向网络管理部门咨询正确的流量控制参数。

问题举例（续）



3. 帧中继协议

(1) 查看端口信息，当提示端口 up ，而 line protocol is down ，需检查：

A .检查两侧的路由器是否都设置相同的帧中继协议

B. 如果两台路由器直连，检查本地设备和对端设备是否配置成一端是帧

中继 DTE 接口，一端是帧中继 DCE 接口

C. 检查两端设备是否封装为相同的帧格式

D. 检查两端设备的本地管理信息类型（LMI）是否一致

E. 如果以上检查都已经通过，可以打开帧中继 LMI 消息的监视开关，是否是 Status Enquiry 消息与 Status 消息有一一对应关系。如果没有的话， 说明物理层数据收发不正确，需检查物理层的问题。打开帧中继 LMI 消 息的监视开关的命令请参见 debug frame-relay lmi 命令。

(2) 帧中继链路层协议处于 UP 状态，但不能 Ping 通对方。

A.检查两端设备的链路层协议是否都处于 UP 状态。

B.检查两端设备是否都为对端配置（或产生）了正确的地址映射。

C.检查路由表，是否有到达对端的路由。

问题举例

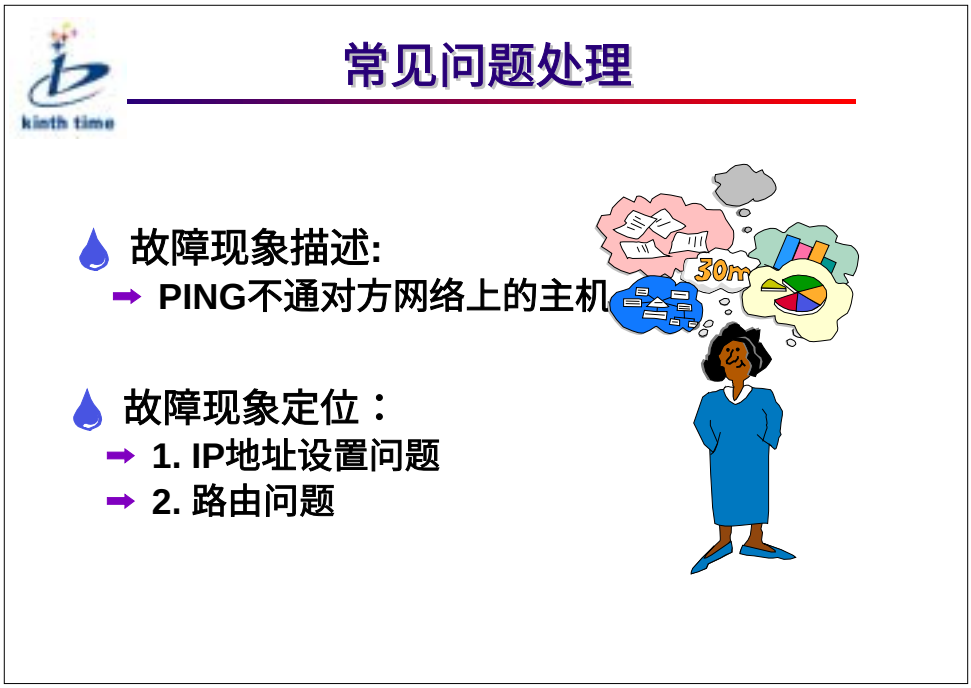
常见问题处理

- 问题1：Quidway2501与Cisco的路由器帧中继无法连通
- 分析：Quidway2501帧中继的封装格式默认为IETF，而Cisco默认为Cisco；Quidway2501 的 LMI默认为 Q.933A，而Cisco默认为Cisco。
- 解决：将两端的设置改为一致，如将Quidway侧的端口配置：

  encapsulation fr cisco

  fr lmi-type cisco

.4 网络层问题



.4.1 故障分析定位

路由器是网络互连设备，因而在给接口配置 IP 地址时，必须清楚组网需求和子网的划分。一般应遵循如下原则：
路由器以太网口 IP 地址必须与该以太网口所连的局域网在同一网段。
需分别对照不同的路由协议解决。
(1) 静态路由
☞ 用 show ip route static 命令查看是否正确配置相应静态路由。
☞ 用 show ip route 命令查看该静态路由是否已经生效。
(2) OSPF
如果物理连接和下层协议正常，检查在接口上配置的 OSPF 参数，必须保证与和该接口相邻的路由器的参数一致。这些参数包括 hellointerval、deadinterval 和 authentication 等。

☞ 检查在同一接口上 deadinterval 值应至少为 hellointerval 值的 4 倍。若网络的类型为 NBMA 或点到多点，则必须手工指定 neighbor 。配置命令为：

Quidway(config)# ip ospf neighbor (对端 IP 地址)

☞ 若网络的类型为广播网或 NBMA ，至少有一个接口的 priority 应大于零。配置命令为：

Quidway(config)# ip ospf priority

☞ 同一网段的区域（area）号必须相同。

☞ 若配置了两个以上的区域，则至少有一个区域应配成骨干区域（即 area 号为 0 ）。

☞ 应保证骨干区域与所有的区域相连接。

☞ 虚连接不能穿越 stub 区域。

(3) RIP

相应的接口上 RIP 没有运行（如执行了 no ip rip work 命令）或该接口被禁用（如执行 了相应 discard 命令）。

☞ 若网络的类型为 NBMA 或点到多点，则必须手工指定 neighbor 。在端口下的配置命令为：

Quidway (config-if-serial0)# neighbor (对端 IP 地址)

☞ 对端路由器上配置的是多播模式（如执行了 ip rip version 2 mcast 命令），但在本地路由器上没有配多播。

.4.2 问题举例

常见问题处理

- **问题：在配置防火墙时,配置如下命令：Access-list normal 102 permit udp any 202.38.160.1 0.0.0.0 neq rip时,发现在ip地址为202.38.160.1(掩码为3个255)的接口上仍然能够收到rip包。**

☞ 分析：rip 报文是一种广播包,向外发送时，rip 包的目的地址是 ip 网段，而不是某一个具体的 ip 地址。

☞ 解决：将配置命令改为

Access-list normal 102 permit udp any 202.38.160.1 0.0.0.255 neq rip

或改为

Access-list normal 102 permit udp any 202.38.160.255 0.0.0.0 neq rip

☞ 问题 2：在两个网络中分别使用了 RIP 和 OSPF 路由协议，在 OSPF 引入了 RIP 路由，却仍然无法引入 OSPF 和 RIP 之间的那台路由器靠近 RIP 这一端的接口上的地址，导致在使用 OSPF 路由协议的网络中的一些路由器无法 Ping 通该地址。

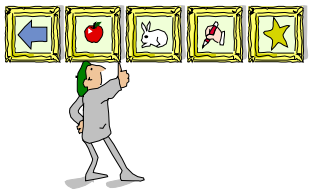
☞ 分析：由于在两个网络间的那台路由器里生成的路由表中关于该接口的 Protocol 是 direct ，而不是 RIP ,所以 OSPF 网络就不会广播该地址。

☞ 解决：在 OSPF 协议配置模式下,执行命令 Redistribute ospfase connected。使 OSPF 能引入直连路由。

问题举例（续）

常见问题处理

- **问题3：QUIDWAY 路由器与CISCO互通跑OSPF须注意哪些事项?**



☞ 分析：Cisco 路由器跑 OSPF 时,其 HELLO-INTERVAL 和 DEAD-INTERVAL 默认为 30 和 120，而华为路由器以太网口的默认值与之不同，分别为 10 和 40，另外，对应不同的协议，端口也许指定 OSPF 网络类型.。

☞ 解决：我司 Quidway 路由器与 Cisco 互通跑 OSPF 时，除了以前与我司自己路由器互通使的配置以外，有些设置需要注意：

（1）须将以太网口 DEAD INTERVAL 和 HELLO INTERVAL 做以下修改，改为与 Cisco 一致：

```
Quidway(config-if-Ethernet0)# ip ospf hello-interval 30
Quidway(config-if-Ethernet0)# ip ospf dead-interval 120
```

（2）.还须将 OSPF 网络类型改为：

A ：跑 X25 或帧中继时：

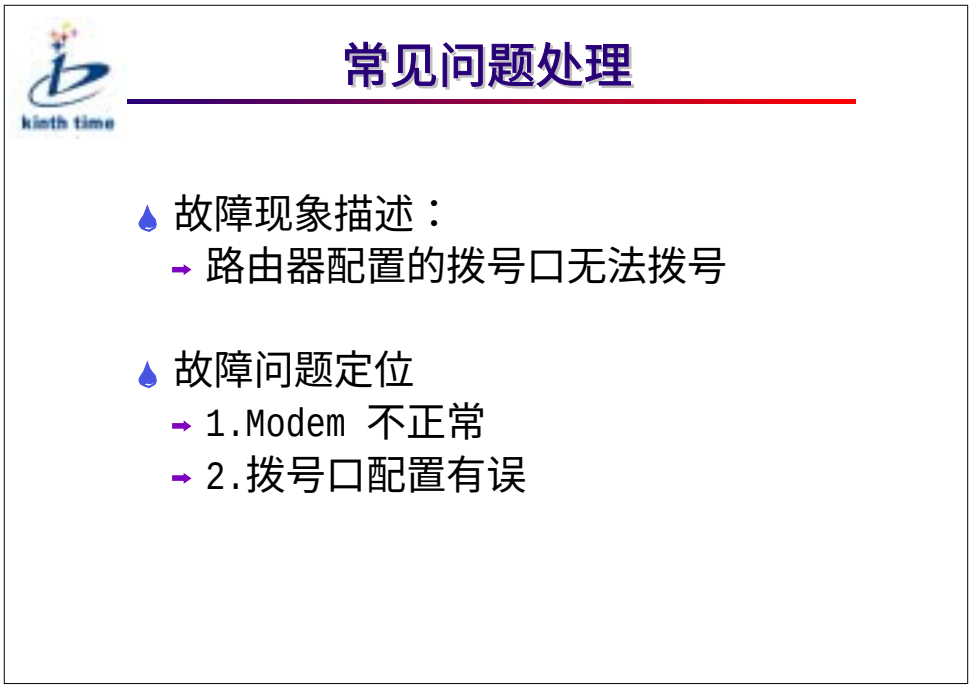
```
Quidway(config-if-Serial0)#ip ospf network-type nonbroadcast
```

B：跑 PPP 时：

Quidway(config-if-Serial0)#ip ospf network-type point-to-point

（3）用 show ip ospf 命令察看所有的端口的 OSPF 的 hello-interval 和 dead-inerval，看是否为 30 和 120 ；如不是则修改，方法与上同。

.5 DDR 问题



.5.1 故障分析定位

1. 检查与 Modem 连线是否正确和 Modem 的初始化是否正确。若 Modem 状态不正常，如长鸣不止或一直发出忙音。一般可通过在 Modem 连接的物理接口上执行 shutdown 和 no shutdown 命令而使其状态转为正常。若其状态仍不正常，可通过在 Modem 连接的物理端口上运行 AT 命令串使其状态转为正常， 如：

```
Quidway(config)#chat-script yaho "" AT&F OK ATE0S0=0&C1&D2
                                    OK AT&W
Quidway(config)#interface serial 0
Quidway(config-if-Serial0)#start-chat yaho
```

2. 拨号口配置有误时：

(1) 查看接口上是否配置了网络层地址

若在 Dialer 接口或直接使能 DDR 的物理接口上未配置网络层地址，则网络层在寻找路由时不会找到本拨号接口，从而 DDR 不能进行拨号。

(2) 查看 dialer-group 是否配置

在 Dialer 接口上或直接使能 DDR 的物理接口上必须配置 dialer-group ， 否则 DDR 将不处理从该拨号端口上发送和接收的数据包。

(3) 查看 dialer-list 是否正确配置

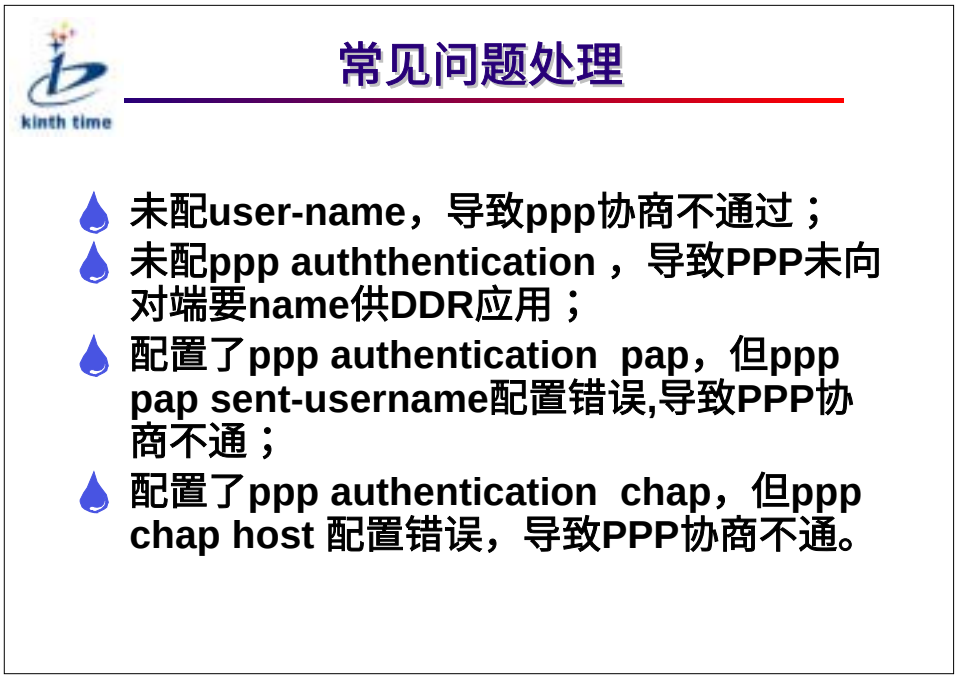
DDR 根据用户配置的 dialer-group 所对应的 dialer-list ， 确定一个发送至拨号接口的数据包是否进行拨号发送。数据包被分为两种，一种为 interesting 包即 通过访问控制，另一种为 uninteresting 包即没有通过访问控制。

当 DDR 端口收到一个 interesting 包后，如果相应的链路已经建立，DDR 通过此链路发出包，并清 idle-time 定时器。如果相应链路没有建立，则发起建立链路的呼叫。

当 DDR 端口收到一个 uninteresting 包后，如果相应的链路已经建立，DDR 通过此链路发出包，不清 idle-time 定时器。如果相应链路没有建立，不发出呼叫，丢弃此包。

(4) 查看 PPP 验证的有关配置是否正确

在灵活 DDR 配置方式下，若本端要求能够接收入呼叫，则在本端和对端必须配置 PPP 验证。若 PPP 验证配置错误或 PPP 协商而得的对端名字与 DDR 配置的 remote-name 不一致，则两端不能互通。PPP 验证配置错误可能为下面所列原因之一：



（5）查看同/异步串口是否正确地配置为异步模式，是否配置 Modem 。同/ 异步串口必须首先配置为异步口，并配置 Modem 配置命令，之后才可进行 DDR 配置。若在同/异步串口上 dialer 配置命令不可见，一般是因为该同/异步串口未配置为异步口。此时在该同/异步串口运行如下两条配置命令，可使 dialer 配置命令可见：

Quidway(config-if-Serial0)# physical-layer asynchronous

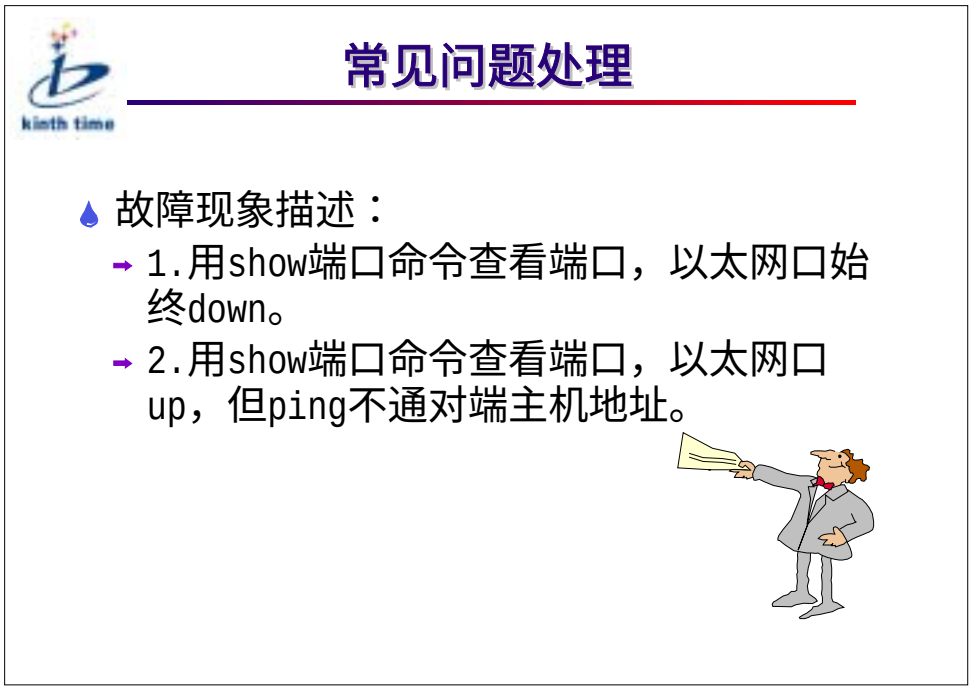
Quidway(config-if-Serial0)# modem

（6）查看同/异步串口是否挂至 Dialer 接口或直接使能 DDR 同/异步串口必须挂至 Dialer 接口或直接使能 DDR，才能应用于拨号连接。直接使能 DDR 的配置命令为 dialer in-band 。

.5.2 问题举例

常见问题处理
问题：Modem不拨号？
硬件原因
与Modem连线是否正确。
Modem的初始化是否正确。
软件原因
若端口是同/异步端口，没有设置为异步方式。
没有配置Modem inout命令。
没有使能DDR。
没有配置与数据包对应的dialer map或dialer string。
没有配置dialer-group命令。
数据包是uninteresting包。它不触发呼叫。可通过dialer-list命令将数据包设置为interesting包。

.6 以太网问题



.6.1 故障分析定位

- 没有配置以太网口的 IP 地址。
- IP 地址或以太网协议配置有误。

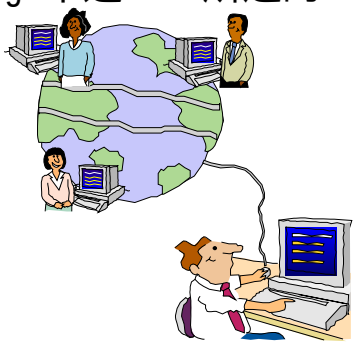
.6.2 故障解决过程

(1) 查看端口信息，当提示端口 down 时看是否配置了 IP 地址。
(2) Ping 不通以太网上的主机时，首先查看微机和路由器的以太网口 IP 地址是否位于同一子网内，即二者的网络地址必须是相同的，仅有主机地址不相同。如果不在同一子网，需重新设置 IP 地址。但地址已在同一网段时需查看协议是否匹配。目前以太网（ IP 网络）可以采用的协议标准有两种： Ethernet_II 或 Ethernet_SNAP。这两种协议具有不同的封装格式和最大传输单元（MTU），前者为 1500 字节，后者为 1492 字节。只有两台设备采用相同的协议时，这两台设备才能可靠地通信。Quidway 系列路由器可以同时接收这两种不同格式的数据，但发送的数据格式可以由用户指定 Ethernet_II 或 Ethernet_SNAP 中的任何一种，需确认路由 器的数据发送格式与以太网上其它微机是否相同。
在以太口上的配置如下：
send-frame-type Ethernet_II 或：send-frame-type Ethernet_SNAP

.6.3 问题举例

常见问题处理

- 问题：2509的拨号用户从异步口(asy口)拨上路由器以后，在终端上可以 ping 通2509的异步口和以太口，但 ping 不通2509所连的以太网上的服务器。



☞ 分析： 以太网上的服务器未设网关，当报文从路由器转发给服务器后，服务器从报文中判断源地址不是本网地址，按协议规定应答报文应发给网关，但由于未设网关地址导致服务器无法响应做出回答，所以远程终端处因收不到报文而引起超时错误。加设网关后服务器可顺利回发应答报文完成 Ping 的协议过程。

☞ 解决： 在服务器上的网络设置中，将网卡的 TCP/IP 属性中的网关指向 2509 路由器的以太网口。

.7 小结

综上所述，路由器的问题可以从以下几方面进行分析：
1、物理层问题的分析与解决
2、链路层问题的分析与解决
3、网络层问题的分析与解决
4、DDR 问题的分析与解决
5、以太网问题的分析与解决
重点学习分析问题的方法，能够解决简单的常见问题。