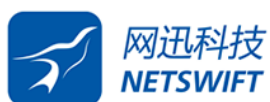


网迅科技网卡速率切换指导文档

V2.0.0



北京网迅科技有限公司

2024 年 01 月

历史

| 版本 | 描述 | 发布/日期 |
|-------|------------------------|------------------|
| 1.0.0 | 介绍网迅网卡与支持半双工网卡速率协商状态等。 | 2023 年 12 月 28 日 |
| 2.0.0 | 更新速率切换表格。 | 2024 年 01 月 30 日 |

1、前言

全双工、半双工、自协商模式：

网卡速率切换时，首先需要查询两端设备的工作模式和自协商状态，linux 环境参考命令：
ethtool 网口名

若 Supported link modes 字段只包含 full 说明网卡仅支持全双工（如图 1）

若 Supported link modes 字段包含 half 和 full 说明网卡半双工和全双工均支持（如图 2）

若 Auto-negotiation 字段为 on，说明工作在自协商模式

若 Auto-negotiation 字段为 off，说明工作自协商模式关闭

备注：网讯网卡仅支持全双工，默认自协商为 on

```
[root@localhost ~]# ethtool enp4s0f0
Settings for enp4s0f0:
  Supported ports: [ TP ]
  Supported link modes: 10baseT/Full
                        100baseT/Full
                        1000baseT/Full
  Supported pause frame use: Symmetric
  Supports auto-negotiation: Yes
  Supported FEC modes: Not reported
  Advertised link modes: 10baseT/Full
                        100baseT/Full
                        1000baseT/Full
  Advertised pause frame use: Symmetric
  Advertised auto-negotiation: Yes
  Advertised FEC modes: Not reported
  Speed: 1000Mb/s
  Duplex: Full
  Port: Twisted Pair
  PHYAD: 0
  Transceiver: internal
  Auto-negotiation: on
  MDI-X: Unknown
  Supports Wake-on: umbg
  Wake-on: g
  Current message level: 0x00000007 (7)
                        drv probe link
  Link detected: yes
```

图 1 仅支持全双工（网讯网卡）

```
[root@localhost ~]# ethtool enp9s0f0
Settings for enp9s0f0:
  Supported ports: [ TP ]
  Supported link modes: 10baseT/Half 10baseT/Full
                        100baseT/Half 100baseT/Full
                        1000baseT/Full
  Supported pause frame use: Symmetric
  Supports auto-negotiation: Yes
  Supported FEC modes: Not reported
  Advertised link modes: 10baseT/Half 10baseT/Full
                        100baseT/Half 100baseT/Full
                        1000baseT/Full
  Advertised pause frame use: Symmetric
  Advertised auto-negotiation: Yes
  Advertised FEC modes: Not reported
  Speed: 1000Mb/s
  Duplex: Full
  Port: Twisted Pair
  PHYAD: 1
  Transceiver: internal
  Auto-negotiation: on
  MDI-X: on (auto)
  Supports Wake-on: pumbg
  Wake-on: g
  Current message level: 0x00000007 (7)
                        drv probe link
  Link detected: yes
```

图 2 支持全双工和半双工（I350）

2、速率切换

两端是否能 link 上，与两端的双工模式，速率和自协商模式相关。

查看命令：ethtool 网口名

如图 3:

Advertised link modes 为切换后能支持的速率，

Speed 为当前 link 的速率，

Duplex: Full 表示当前为双工模式，

Auto-negotiation: off 自协商状态关闭，

link 状态为 yes。

```
[root@localhost ~]# ethtool enp4s0f0
Settings for enp4s0f0:
  Supported ports: [ TP ]
  Supported link modes:   10baseT/Full
                        100baseT/Full
                        1000baseT/Full
  Supported pause frame use: Symmetric
  Supports auto-negotiation: Yes
  Supported FEC modes: Not reported
  Advertised link modes:  100baseT/Full
  Advertised pause frame use: Symmetric
  Advertised auto-negotiation: No
  Advertised FEC modes: Not reported
  Speed: 100Mb/s
  Duplex: Full
  Port: Twisted Pair
  PHYAD: 0
  Transceiver: internal
  Auto-negotiation: off
  MDI-X: Unknown
  Supports Wake-on: umbg
  Wake-on: g
  Current message level: 0x00000007 (7)
                        drv probe link
Link detected: yes
```

图 3 网卡状态

因为电口 1G 及以上，没有 autoneg off，光口 10G 及以上，没有 autoneg off，所以本文以电口 10M、100M 为例。

切换速率参考命令：ethtool -s ethx speed 10M/100 duplex full/half autoneg on/off

下图为网讯标卡与交换机协商状态总结：

表 1 网讯网卡与交换机协商状态

| 网讯 \ 交换机 | Auto | 10M Full on | 10M Full off | 100M Full on | 100M Full off |
|---------------|-------------|-------------|--------------|--------------|---------------|
| Auto | 1000F | 10F | 10F | 100F | 100F |
| 10M Half off | NO Link 备注1 | NO Link | 10H 备注2 | NO Link | NO Link |
| 10M Half on | NO Link 备注1 | NO Link | 10F | NO Link | NO Link |
| 10M Full off | NO Link 备注1 | NO Link | 10F | NO Link | NO Link |
| 10M Full on | 10F | 10F | NO Link | NO Link | NO Link |
| 100M Half off | NO Link 备注1 | NO Link | NO Link | NO Link | 100F |
| 100M Half on | NO Link 备注1 | NO Link | NO Link | NO Link | 100F |
| 100M Full off | NO Link 备注1 | NO Link | NO Link | NO Link | 100F |
| 100M Full on | 100F | NO Link | NO Link | 100F | NO Link |

备注 1: link 不上是因为网讯网卡不支持半双工

备注 2: 跑 TCP 流量时，全双工端会产生 crc error

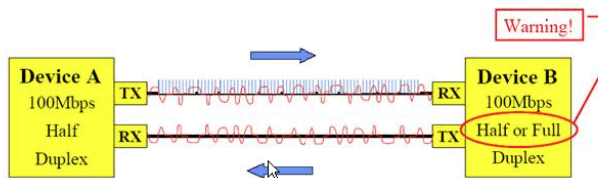
总结:

- 1、当网讯网卡 autoneg on 时（网讯网卡仅支持全双工），对端为 duplex full autoneg on 或默认 autoneg 状态才能 link 上，duplex full autoneg off、duplex half autoneg on、duplex half autoneg off 均不能 link;
- 2、当网讯网卡 autoneg off 时，对端网卡为默认 autoneg、duplex full autoneg off、duplex half autoneg on、duplex half autoneg off 才能 link 上，其中对端网卡为 half 半双工时，虽然可以 link 上，但是全双工和半双工的流控机制不同，而且相互不兼容。全双工是 pause 帧流控，半双工是靠制造碰撞流控，两种机制不同，无法相互检测，跑流量时会在全双工端产生大量的 crc error，所以不建议客户使用一端全双工，一端半双工的模式。

2.1 crc error 解析

如图3所示，一台自协商设备和100BASE-T设备互连。

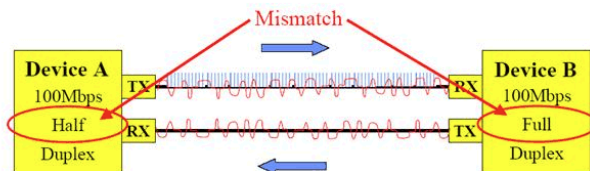
图3 一台自协商设备和100BASE-T设备互连示意图



设备A向外发送FLP，而设备B发送FAST ETHERNET IDLE。设备A“平行检测”到对端的IDLE后，将本端置为100M半双工，并开始发送FAST ETHERNET IDLE。这种情况有个危险情况，就是当B是100M全双工时，A协商的结果也是100M半双工。

如图4所示，自协商引起的双工不匹配。

图4 两自协商引起的双工不匹配示意图



设备A是自协商状态，设备B虽然支持自协商，但却被设置为100M全双工，并且关闭自协商功能。故设备A发送FLP，而设备B发送FAST ETHERNET IDLE，设备A收到设备B的IDLE后将本端设置为100M半双工，而设备B是强制的100M全双工，所以会出现下列问题：如果设备A和设备B同时发送一帧，设备A会认为发生了冲突并破坏自己发送的帧并丢弃设备B的帧，然后试图重发自己的帧，而设备B则不会重发帧，并将设备A的帧看作是corrupted帧。所以设备A这一侧会纪录很多Late Collisions，而设备B则会纪录很多CRC ERROR帧。

2.2 参考文献

<https://wenwen.sogou.com/z/q705547943.htm>

<https://support.huawei.com/enterprise/zh/knowledge/EKB1000068108>