

目 录

第 1 章 MSTP 命令	1-1
1.1 MSTP 配置命令介绍	1-1
1.1.1 abort	1-1
1.1.2 exit	1-1
1.1.3 instance vlan.....	1-1
1.1.4 name	1-2
1.1.5 no	1-2
1.1.6 revision-level	1-2
1.1.7 show	1-3
1.1.8 spanning-tree.....	1-3
1.1.9 spanning- tree cost	1-3
1.1.10 spanning-tree digest-snooping	1-4
1.1.11 spanning-tree format	1-4
1.1.12 spanning-tree forward-time	1-5
1.1.13 spanning-tree hello-time	1-5
1.1.14 spanning-tree link-type p2p	1-6
1.1.15 spanning-tree maxage	1-6
1.1.16 spanning-tree max-hop	1-6
1.1.17 spanning-tree mcheck.....	1-7
1.1.18 spanning-tree mode.....	1-7
1.1.19 spanning-tree mst configuration.....	1-7
1.1.20 spanning-tree mst cost.....	1-8
1.1.21 spanning-tree cost-format	1-9
1.1.22 spanning-tree mst loopguard	1-9
1.1.23 spanning-tree mst port-priority	1-10
1.1.24 spanning-tree mst priority	1-10
1.1.25 spanning-tree mst rootguard.....	1-10
1.1.26 spanning-tree portfast	1-11
1.1.27 spanning-tree port-priority.....	1-11
1.1.28 spanning-tree priority	1-12
1.1.29 spanning-tree rootguard	1-12
1.1.30 spanning-tree tcflush (全局模式)	1-12
1.1.31 spanning-tree tcflush (端口模式)	1-13
1.1.32 spanning-tree transmit-hold-count	1-13
1.2 监测和调试命令.....	1-14
1.2.1 debug spanning-tree.....	1-14
1.2.2 show mst-pending	1-14
1.2.3 show spanning-tree	1-15

1.2.4 show spanning-tree mst config.....	1-17
1.3 MSTP多线程配置命令介绍	1-17
1.3.1 spanning-tree process.....	1-17
1.3.2 spanning-tree tc-notify process0	1-17
1.3.3 spanning-tree binding-process	1-18
1.3.4 spanning-tree binding-process link-share	1-18

第1章 MSTP命令

1.1 MSTP配置命令介绍

1.1.1 abort

命令：abort

功能：放弃本次对 MSTP 域的配置，并且退出 MST 配置模式回到全局配置模式。

命令模式：MSTP 域配置模式。

使用指南：当使用本命令退出 MST 配置模式时，本次对 MSTP 域做的配置不生效，生效的仍然是前一次保留 MSTP 域配置。

举例：退出 MST 配置模式，并且不保留本次配置。

```
Switch(Config-Mstp-Region)#abort
```

```
Switch(config)#
```

1.1.2 exit

命令：exit

功能：保存本次对 MSTP 域的配置，并且退出 MSTP 域配置模式回到全局配置模式。

命令模式：MSTP 域配置模式。

使用指南：当使用本命令退出 MST 配置模式时，本次对 MSTP 域做的配置即时生效。

举例：退出 MST 配置模式，并且保留本次配置。

```
Switch(Config-Mstp-Region)#exit
```

```
Switch(config)#
```

1.1.3 instance vlan

命令：instance <instance-id> vlan <vlan-list>

no instance <instance-id> [vlan <vlan-list>]

功能：在 MSTP 域配置模式下，创建 Instance 及配置 VLAN 与 Instance 的映射关系或添加 VLAN 表项与指定 Instance 映射关系；本命令的 no 操作为删除指定的 Instance 或删除某些 VLAN 表项与指定 Instance 的映射关系。

参数：对于非 no 命令，<instance-id>为 Instance 号，取值范围为 0~64；对于 no 命令，<instance-id>为 Instance 号，取值范围为 0~64。<vlan-list>为连续的或不连续的 VLAN 号，支持表示连续的“-”符号和不连续的“;”符号。

命令模式：MSTP 域配置模式。

缺省情况：在没有创建任何 Instance 时，交换机只有 Instance 0，且 VLAN1~4094 均属于 Instance 0。

使用指南：本命令用于设置 VLAN 与 Instance 的映射关系，只有所有的映射关系都相同且其他 MSTP 域的参数也相同，交换机才能认为彼此是在相同的 MSTP 域中。在没有配置任何 Instance 时，所有的 VLAN 都属于 Instance 0。MSTP 最多支持 64 个 MSTI（除了 CIST 之外）。可以把 CIST 理解为 MSTI0，其余实例为 MSTI1~64。具体个数依照产品规格而定，64 只是最大的规格值。

举例：配置 VLAN1-10;100-110 与 Instance 1 的映射关系。

```
Switch(config)#spanning-tree mst configuration
```

```
Switch(Config-Mstp-Region)#instance 1 vlan 1-10;100-110
```

1.1.4 name

命令：name <name>

no name

功能：在 MSTP 域配置模式下，配置 MSTP 域的名字；本命令的 no 操作为删除 MSTP 域的名字。

参数：<name>为 MSTP 域名字，取值范围不超过 32 字节的字符串。

命令模式：MSTP 域配置模式。

缺省情况：缺省 MSTP 域的名字为该交换机网桥 MAC。

使用指南：本命令用于设置 MSTP 域的名字，只有 MSTP 域的名字相同且其他 MSTP 域的参数也相同，交换机才能认为彼此是在相同的 MSTP 域中。

举例：配置 MSTP 域的名字为 mstp-test。

```
Switch(config)#spanning-tree mst configuration
```

```
Switch(Config-Mstp-Region)#name mstp-test
```

1.1.5 no

命令：no <instance-id> | <name> | <revision-level>

功能：取消一条命令或设置为初始值。

参数：<instance-id> instance 号，<name> mstp 域名，<revision-level> 用于计算 MST 配置标识的修正数值。

命令模式：MSTP 域配置模式。

使用指南：本命令可以删除指定的 instance,删除 MSTP 域的 name,恢复修正数值的缺省值为 0。

举例：删除 instance 1。

```
Switch(Config-Mstp_Region)#no instance 1
```

1.1.6 revision-level

命令：revision-level <level>

no revision-level

功能：在 MST 配置模式下，配置用于计算 MST 配置标识的修正数值；本命令的 no 操作为恢复修正数值的缺省值 0。

参数：<level>为修正数值，取值范围为 0~65535。

命令模式：MSTP 域配置模式。

缺省情况：缺省修正数值为 0。

使用指南： 本命令用于设置计算 MST 配置标识时用到的修正数值，只有修正数值相同且其他 MSTP 域的参数也相同，交换机才能认为彼此是在相同的 MSTP 域中。

举例： 配置修正数值为 2000。

```
Switch(config)#spanning-tree mst configuration
```

```
Switch(Config-Mstp-Region)# revision-level 2000
```

1.1.7 show

命令： show

功能： 显示当前运行系统的信息。

命令模式： MSTP 域配置模式。

使用指南： 使用本命令，可以详细的查看当前系统的信息。

举例： 显示当前运行系统的信息。

```
Switch(Config-Mstp-Region)#show
```

1.1.8 spanning-tree

命令： spanning-tree

no spanning-tree

功能： 在交换机的全局配置模式和端口配置模式下分别启动 MSTP 协议的命令；本命令的 no 操作为关闭 MSTP 协议。

命令模式： 全局配置模式和端口配置模式。

缺省情况： 系统缺省不运行 MSTP 协议。

使用指南： 如果在全局配置模式下启动了 MSTP 协议，除了在端口上打开与 MSTP 应用互斥的端口外，所有的端口缺省都打开 MSTP 协议。

举例： 在全局模式打开 MSTP，并且在端口 1/0/2 模式上关闭 MSTP。

```
Switch(config)#spanning-tree
```

```
Switch(config)#interface ethernet 1/0/2
```

```
Switch(Config-If-Ethernet1/0/2)#no spanning-tree
```

1.1.9 spanning- tree cost

命令： spanning-tree cost <cost>

no spanning-tree cost

功能： 设置当前以太网端口的路径代价；本命令的 no 操作为恢复缺省值。

参数： <cost> 为路径代价值，取值范围为 1~200,000,000。

命令模式： 端口配置模式。

缺省情况： 缺省情况下，端口的路径代价与端口的带宽相关。

端口类型	缺省路径开销	建议取值范围
10Mbps	2000000	2000000~20000000
100Mbps	200000	200000~2000000
1Gbps	20000	20000~200000
10Gbps	2000	2000~20000

对汇聚端口，端口缺省路径代价如下：

端口类型	汇聚端口个数（在允许汇聚的个数范围内）	缺省路径开销
10Mbps	N	2000000/N
100Mbps	N	200000/N
1Gbps	N	20000/N
10Gbps	N	2000/N

使用指南：通过配置端口路径代价可以控制端口到根网桥的根路径代价，从而控制该端口、指定端口等的选举。

举例：在端口 1/0/2 上设置端口路径代价为 3000000。

```
Switch(Config-If-Ethernet1/0/2)#spanning-tree cost 3000000
```

1.1.10 spanning-tree digest-snooping

命令：spanning-tree digest-snooping

no spanning-tree digest-snooping

功能：配置端口使用对端的认证字，本命令的 no 形式配置端口不使用对端认证字。

参数：无。

命令模式：端口配置模式。

缺省情况：不使用对端认证字。

使用指南：MSTP 协议使用指定的密钥，对 INSTANCE 和 VLAN 的对应关系使用 MD5 算法生成区域的认证字，由于个别厂商没有遵守协议的要求使用指定的密钥，而使用了私有的密钥，导致其设备与其它厂商设备无法通过配置实现域内互通，通过该命令可以在指定的端口上使用对方的认证字以实现与其它的域间互通。注意：这种配置可能导致 INSTANCE 与 VLAN 对应关系不同的相邻设备认为对端是同一区域，因此使用该功能时要由管理员保证其对应关系一致。并且要保证设备间所有的端口都进行该配置，以避免不希望的后果。

举例：配置端口使用对端的认证字。

```
Switch(config)#interface ethernet 1/0/2
```

```
Switch(Config-If-Ethernet1/0/2)#spanning-tree digest-snooping
```

```
Switch(Config-If-Ethernet1/0/2)#
```

1.1.11 spanning-tree format

命令：spanning-tree format {standard | privacy | auto}

no spanning-tree format

功能：配置端口报文格式，以便于与其它厂商产品互通。本命令的 no 操作恢复格式为默认的格式。

参数：standard: IEEE 规定的报文格式；

privacy: 私有报文格式，与 CISCO 设备兼容的格式；

auto: 自动识别报文格式，即通过查看收到的报文的格式决定自己的报文格式。

命令模式：端口配置模式。

缺省情况：自动识别报文格式。

使用指南：由于 CISCO 使用了与 IEEE 规定的报文格式不同的格式，而很多厂家为了与 CISCO 兼容也采用了与 CISCO 相同的格式，因此我们要同时支持这两种格式。其中标准

格式（standard）是完全按照 IEEE 规定的格式，私有报文格式（privacy）是与 CISCO 兼容的格式，另外，如果我们不清楚对端是何种格式，可以配置为 AUTO，我们可以根据对方发出的报文识别对方支持何种格式。为了与过往产品和主流厂家的更好的兼容，我们默认的形式是自动识别报文，在配置为 AUTO 时，在收到对方发出的报文前也认为是私有报文格式。

如果我们配置的格式不是 AUTO，而对端与我们规定的格式不匹配，我们在收到对端的报文后，会设置收到报文的端口状态为 DISCARDING 以避免双方都认为自己是根而造成环路。如果我们配置的格式是 AUTO，而端口外连接了互不兼容的超过 1 个设备（例如通过 HUB 或透传 BPDU 的设备连接了多个运行 MSTP 的设备），我们会统计一段时间内端口格式改变的次数，超过该次数（250 秒内改变 10 次）后，端口将被关闭，只有管理员的干预才能再把端口打开。

举例：配置端口报文格式为 IEEE 规定的报文格式。

```
Switch(config)#interface ethernet 1/0/2
```

```
Switch(Config-If-Ethernet1/0/2)#spanning-tree format standard
```

```
Switch(Config-If-Ethernet1/0/2)#
```

1.1.12 spanning-tree forward-time

命令：spanning-tree forward-time <time>

no spanning-tree forward-time

功能：设置交换机转发延时的时间值；本命令的 no 操作为恢复缺省值。

参数：<time>为转发延时的时间值，单位为秒，取值范围为 4~30。

命令模式：全局配置模式。

缺省情况：转发延时缺省为 15 秒。

使用指南：当网络拓扑发生变换时，端口状态从阻塞状态转变到监听状态的这段延时称为转发延时。转发延时和 Hello 时间值、最大老化时间之间是有关联的，用户在配置 MSTP 时间参数时必须满足如下条件，否则会影响 MSTP 的正确工作：

$$2 \times (\text{Bridge_Forward_Delay} - 1.0 \text{ seconds}) \geq \text{Bridge_Max_Age}$$

$$\text{Bridge_Max_Age} \geq 2 \times (\text{Bridge_Hello_Time} + 1.0 \text{ seconds})$$

举例：在全局模式配置 MSTP 转发延时时间为 20 秒。

```
Switch(config)#spanning-tree forward-time 20
```

1.1.13 spanning-tree hello-time

命令：spanning-tree hello-time <time>

no spanning-tree hello-time

功能：设置交换机 Hello 时间值；本命令的 no 操作为恢复缺省值。

参数：<time>为 Hello time 的时间值，单位为秒，取值范围为 1~10。

命令模式：全局配置模式。

缺省情况：Hello 时间缺省为 2 秒。

使用指南：交换机发送 BPDU 的时间间隔称为 Hello 时间。Hello 时间和转发延时、最大老化时间之间是有关联的，用户在配置 MSTP 时间参数时必须满足如下条件，否则会影响 MSTP 的正确工作：

$$2 \times (\text{Bridge_Forward_Delay} - 1.0 \text{ seconds}) \geq \text{Bridge_Max_Age}$$

$\text{Bridge_Max_Age} \geq 2 \times (\text{Bridge_Hello_Time} + 1.0 \text{ seconds})$

举例：在全局模式配置 MSTP Hello 时间为 5 秒。

Switch(config)#spanning-tree hello-time 5

1.1.14 spanning-tree link-type p2p

命令：spanning-tree link-type p2p {auto | force-true | force-false}
no spanning-tree link-type

功能：设置与当前端口相连的链路类型；本命令的 no 操作恢复当前端口的链路类型为自动检测。

参数：auto 表示由系统自动检测链路类型，force-true 表示强制为点对点类型，force-false 表示强制为非点对点类型。

命令模式：端口配置模式。

缺省情况：缺省情况下为 auto，MSTP 协议会自动检测端口相连的链路类型。

使用指南：当端口工作在全双工模式下，MSTP 协议会自动认为与该端口相连的链路类型为点对点类型；当端口工作在半双工模式下，MSTP 协议会自动认为与该端口相连的链路类型为共享型。

举例：强制交换机的端口 1/0/7-8 为点到点连接。

Switch(config)#interface ethernet 1/0/7-8

Switch(Config-If-Port-Range)#spanning-tree link-type p2p force-true

1.1.15 spanning-tree maxage

命令：spanning-tree maxage <time>
no spanning-tree maxage

功能：设置交换机 BPDU 信息的最大老化时间值；本命令的 no 操作为恢复缺省值。

参数：<time>为最大老化时间值，单位为秒，取值范围为 6~40。

命令模式：全局配置模式。

缺省情况：最大老化时间缺省为 20 秒。

使用指南：BPDU 的生命周期称为最大老化时间。最大老化时间和转发延时、Hello 时间之间是有关联的，用户在配置 MSTP 时间参数时必须满足如下条件，否则会影响 MSTP 的正常工作：

$2 \times (\text{Bridge_Forward_Delay} - 1.0 \text{ seconds}) \geq \text{Bridge_Max_Age}$

$\text{Bridge_Max_Age} \geq 2 \times (\text{Bridge_Hello_Time} + 1.0 \text{ seconds})$

举例：在全局模式配置 maxage 时间为 25 秒。

Switch(config)#spanning-tree maxage 25

1.1.16 spanning-tree max-hop

命令：spanning-tree max-hop <hop-count>
no spanning-tree max-hop

功能：设置 BPDU 支持在 MSTP 域中传输的最大跳数；本命令的 no 操作为恢复缺省值。

参数：<hop-count>为最大跳数，取值范围为 1~40。

命令模式：全局配置模式。

缺省情况：最大跳数缺省为 20。

使用指南：在 MSTP 协议中不仅保留 Max-age 表示 BPDU 的生命周期，在 MSTP 域中还增加了 Max-hop 表示 BPDU 的生命周期，Max-hop 在网络中的传输呈递减状态。从 MSTI 的根网桥发出时 Max-hop 为最大值，BPDU 每被接收一次，该 BPDU 的 Max-hop 值就减少一跳，当交换机端口接收到 Max-hop 为 0 的 BPDU 时，该端口就会丢弃该 BPDU，并且将本端口作为指定端口发送 BPDU。

举例：设置最大跳数为 32。

```
Switch(config)#spanning-tree max-hop 32
```

1.1.17 spanning-tree mcheck

命令：spanning-tree mcheck

功能：迫使交换机端口迁移到 MSTP 模式下运行。

命令模式：端口配置模式。

缺省情况：端口运行在 MSTP 模式下。

使用指南：如果在与当前以太网端口相连的网段内存在运行 IEEE 802.1D STP 协议的网桥，该端口会迁移到 STP 兼容模式下运行。在网络比较稳定的情况下，虽然网段内运行 STP 协议的网桥被拆离，但与之相连的运行 MSTP 协议的交换机的端口仍然会运行在 STP 兼容模式下，此时可以通过该命令迫使其迁移到 MSTP 模式下运行。端口迁移到 MSTP 模式下运行后，如果再次收到新的 STP 报文，端口又会回到 STP 兼容模式下。

该命令必须在交换机运行在 IEEE802.1s MSTP 模式下时进行配置，如果交换机的协议运行模式被配置为 IEEE802.1D STP 模式，则该命令无效。

举例：强制端口 1/0/2 迁移到 MSTP 模式下运行。

```
Switch(Config-If-Ethernet1/0/2)#spanning-tree mcheck
```

1.1.18 spanning-tree mode

命令：spanning-tree mode {mstp | stp | rstp}

no spanning-tree mode

功能：设置交换机运行 Spanning Tree 的模式；本命令的 no 操作为恢复交换机缺省的模式。

参数：mstp 为设置交换机运行 IEEE802.1s 的 MSTP 模式；stp 为设置交换机运行 IEEE802.1D STP 模式；rstp 为设置交换机运行 IEEE802.1w RSTP 模式。

命令模式：全局配置模式。

缺省情况：交换机缺省运行 MSTP 模式。

使用指南：当交换机运行 IEEE802.1D STP 模式时，只能发送标准的 802.1D BPDU 帧和 TCN BPDU，对接收到的任何 MSTP BPDU 都将丢弃。

举例：设置交换机运行 STP 模式。

```
Switch(config)#spanning-tree mode stp
```

1.1.19 spanning-tree mst configuration

命令：spanning-tree mst configuration

no spanning-tree mst configuration

功能：进入交换机的 MST 配置模式，在交换机的 MST 配置模式下，可配置交换机有关 MSTP

域的参数；本命令的 no 操作为恢复交换机的 MSTP 域参数的缺省值。

命令模式：全局配置模式。

缺省情况：用户在没有进入 MST 配置模式之前，MSTP 域的参数缺省如下：

MSTP 域参数	参数缺省值
Instance	只有实例 0 存在，且 VLAN1~4094 均映射在实例 0
Name	取本交换机网桥 MAC
Revision	0

使用指南：无论交换机是否启动了 MSTP 协议，都可以进入 MSTP 域配置模式，并在配置后保存当前配置。当交换机运行 MSTP 模式时，系统会根据配置的 MSTP 域参数计算出本交换机的 MST 配置标识（MST Configuration Identifier），只有 MSTP 域配置标识相同的交换机才会认为是在同一个 MSTP 域中，且能进行 MSTI 的计算。

举例：进入交换机的 MST 配置模式。

```
Switch(config)#spanning-tree mst configuration
```

```
Switch(Config-Mstp-Region)#
```

1.1.20 spanning-tree mst cost

命令：spanning-tree mst <instance-id> cost <cost>

no spanning-tree mst <instance-id> cost

功能：设置当前以太网端口在指定实例的端口路径代价；本命令的 no 操作为恢复缺省值。

参数：<instance-id>为指定实例的实例 ID，取值范围为 0~64；<cost>为路径代价值，对于不同的 cost 格式，取值范围有所不同，对于默认 dot1t 模式，取值范围为 1~200,000,000，对于 dot1d 模式，取值范围为 1-65535。

命令模式：端口配置模式。

缺省情况：缺省情况下，端口的路径代价与端口的带宽相关。

端口类型	缺省路径开销	建议取值范围
10Mbps	2000000	2000000~20000000
100Mbps	200000	200000~2000000
1Gbps	20000	20000~200000
10Gbps	2000	2000~20000

对汇聚端口，端口缺省路径代价如下：

端口类型	汇聚端口个数（在允许汇聚的个数范围内）	缺省路径开销
10Mbps	N	2000000/N
100Mbps	N	200000/N
1Gbps	N	20000/N
10Gbps	N	2000/N

端口速率	端口类型	路径开销	
		802.1D-2008	802.1T
0		65535	200,000,000

10Mbps	半双工	100	2,000,000
	全双工	99	1,999,999
	2 个端口的汇聚链路	95	1,000,000
	3 个端口的汇聚链路	95	666,666
	4 个端口的汇聚链路	95	500,000
100Mbps	半双工	19	200,000
	全双工	18	199,999
	2 个端口的汇聚链路	15	100,000
	3 个端口的汇聚链路	15	66,666
	4 个端口的汇聚链路	15	50,000
1000Mbps	全双工	4	20,000
	2 个端口的汇聚链路	3	10,000
	3 个端口的汇聚链路	3	6,666
	4 个端口的汇聚链路	3	5,000
10Gbps	全双工	2	2,000
	2 个端口的汇聚链路	1	1,000
	3 个端口的汇聚链路	1	666
	4 个端口的汇聚链路	1	500

使用指南：通过配置端口路径代价可以控制该实例端口到根网桥的根路径代价，从而控制该实例根端口、指定端口等的选举。

举例：在端口 1/0/2 上设置实例 2 对应的 MSTP 端口路径代价为 3000000。

```
Switch(Config-If-Ethernet1/0/2)#spanning-tree mst 2 cost 3000000
```

1.1.21 spanning-tree cost-format

命令：spanning-tree cost-format {dot1d | dot1t}

功能：在交换机的全局配置模式下可修改路径开销值的表示方式，有 dot1d 和 dot1t 格式可选用，默认使用 dot1t 格式。

命令模式：全局配置模式。

缺省情况：系统缺省使用 dot1t 格式计算路径开销值。

使用指南：cost 值的表示方法有两种，分别是 IEEE802.1d-2008 上标示的 dot1d 方式，和 IEEE802.1t 上标示的 dot1t 方式。两种方法定义的路径开销值的取值范围不同，dot1d 的取值范围是 1-65535，dot1t 的取值范围是 1-200000000。

若用户已使用 spanning-tree cost 命令手动配置过链路上的 cost 值，则使用 cost-format 命令修改 cost 表示方法的配置不能成功，除非用户将手动配置清除。

举例：在全局模式修改 cost 格式

```
Switch(config)#spanning-tree cost-format dot1d
```

1.1.22 spanning-tree mst loopguard

命令：spanning-tree [mst <instance-id>] loopguard

no spanning-tree [mst <instance-id>] loopguard

功能：配置 spanning-tree 的指定实例上启动 loopguard 功能，本命令的 no 操作恢复为不在该实例下启动该功能。

参数：<instance-id>: MSTP 实例 ID。

缺省：不启动 loopguard 功能。

命令模式：端口模式

使用指南：通过配置该命令，可以避免单向链路失效导致 root 端口或 alternate 端口变成 designated 端口；在端口收包定时器到时时将配置了 loopguard 的端口置为 Block 状态。

举例：配置实例 0 的端口 1/0/2 为 loopguard 模式。

```
Switch(Config)#interface ethernet 1/0/2
```

```
Switch(Config-Ethernet-1/0/2)#spanning-tree mst 0 loopguard
```

```
Switch(Config-Ethernet-1/0/2)#
```

1.1.23 spanning-tree mst port-priority

命令：spanning-tree mst <instance-id> port-priority <port-priority>

no spanning-tree mst <instance-id> port-priority

功能：设置当前端口在指定实例的优先级值；本命令的 no 操作为恢复缺省端口的优先级值。

参数：<instance-id>为指定实例的实例 ID，取值范围为 0~64；<port-priority>为端口优先级值，取值范围为 0~240 之间的 16 倍数，即取值范围为 0、16、32、48...240。

命令模式：端口配置模式。

缺省情况：端口缺省优先级值为 128。

使用指南：通过配置端口优先级可以控制指定实例的端口 ID，进而影响该实例的根端口、指定端口等选举。端口优先级值越小，优先级越高。

举例：在端口 1/0/2 设置实例 1 的端口优先级为 32。

```
Switch(config)#interface ethernet 1/0/2
```

```
Switch(Config-If-Ethernet1/0/2)#spanning-tree mst 1 port-priority 32
```

1.1.24 spanning-tree mst priority

命令：spanning-tree mst <instance-id> priority <bridge-priority>

no spanning-tree mst <instance-id> priority

功能：设置交换机在指定实例的网桥优先级；本命令的 no 操作为恢复交换机在指定实例的缺省优先级值。

参数：<instance-id>为指定实例的实例 ID，取值范围为 0~64；<bridge-priority>为交换机的优先级，取值范围为 0~61440 之间的 4096 的倍数，即取值范围为 0、4096、8192...61440。

命令模式：全局配置模式。

缺省情况：交换机缺省的优先级为 32768。

使用指南：通过配置交换机网桥优先级可以改变指定实例的网桥 ID，进而用于该实例的根网桥、指定端口等选举。交换机网桥优先级值越小，优先级越高。

举例：配置交换机实例 2 的优先级为 4096。

```
Switch(config)#spanning-tree mst 2 priority 4096
```

1.1.25 spanning-tree mst rootguard

命令： `spanning-tree mst <instance-id> rootguard`

no spanning-tree mst <instance-id> rootguard

功能：配置 spanning-tree 的指定实例上启动 rootguard 功能，本命令的 no 操作恢复为不在该实例下启动该功能。

参数：<instance-id>：MSTP 实例 ID。

命令模式：端口模式。

缺省情况：不启动 rootguard 功能。

使用指南：根保护功能是基于端口配置的，不允许端口成为 mstp 的根端口，也就是说端口要始终保持在指定端口状态。如果在配置了 root guard 的端口接收到了更优的 bpdu 报文，根保护功能会把该端口设置为 root_inconsistent(blocked)状态，而不是根据该 bpdu 重新计算，选择出一个新的根端口。当交换机不再接收更优的 bpdu 报文，该端口就不会再阻塞，根据生成树协议，端口状态从 discarding, learning, 最后转变到 forwarding 状态。恢复是自动的，不需要人为干预。通过 root guard 功能，能够很好的保护二层网络的拓扑结构，不会因为其它设备的加入而改变根网桥，从而不会改变现有网络用户数据所走的链路。

举例：配置 spanning-tree 的实例 0 启动 rootguard 功能。

```
Switch(config)#interface ethernet 1/0/2
```

```
Switch(Config-If-Ethernet1/0/2)#spanning-tree mst 0 rootguard
```

```
Switch(Config-If-Ethernet1/0/2)#
```

1.1.26 spanning-tree portfast

命令： `spanning-tree portfast [bpdufilter | bpduguard] [recovery <30-3600>]`

no spanning-tree portfast

功能：配置端口为边缘端口，并指定模式 BPDU filter、BPDU guard 或缺省模式（协议规定的模式，即收到 BPDU 报文后转为非边缘端口）。本命令的 no 操作配置端口为非边缘端口。

参数：bpdufilter：配置边缘端口模式为 BPDU filter

bpduguard：配置边缘端口模式为 BPDU guard

recovery：配置边缘端口执行 bpduguard 违背操作后可以自动恢复

<30-3600>：恢复时间，默认不进行恢复

命令模式：端口模式。

缺省情况：非边缘端口。

使用指南：对于边缘端口可以在变为指定端口时直接进入转发态，而对于边缘端口可以有三种模式，缺省模式下边缘端口收到 BPDU 后会转为非边缘端口。BPDU filter 模式下收到 BPDU 会丢弃该报文不处理，BPDU guard 模式下收到 BPDU 会丢弃报文并关闭端口。同时只能有一种模式。no 命令将端口恢复为非边缘端口。

举例：配置边缘端口模式为 BPDU guard，恢复时间为 60s。

```
Switch(config)#interface ethernet 1/0/2
```

```
Switch(Config-If-Ethernet1/0/2)#spanning-tree portfast bpduguard recovery 60
```

```
Switch(Config-If-Ethernet1/0/2)#
```

1.1.27 spanning-tree port-priority

命令： `spanning-tree port-priority <port-priority>`

no spanning-tree port-priority

功能： 配置端口的优先级。本命令的 no 操作为恢复缺省端口的优先级值。

参数： **<port-priority>** 为端口优先级值，取值范围为 0~240 之间的 16 倍数，即取值范围为 0、16、32、48...240。

命令模式： 端口模式。

缺省情况： 交换机缺省的优先级为 32768。

使用指南： 配置端口的优先级，可以用于端口的选举。优先级值越小，优先级越高。

举例： 配置端口 1 的优先级为 4096。

Switch(config-if-Ethernet1/0/1)#spanning-tree port-priority 4096

1.1.28 spanning-tree priority

命令： **spanning-tree priority <bridge-priority>**

no spanning-tree priority

功能： 设置交换机的网桥优先级；本命令的 no 操作为恢复交换机的缺省优先级值。

参数： **<bridge-priority>** 为交换机的优先级，取值范围为 0~61440 之间的 4096 的倍数，即取值范围为 0、4096、8192...61440。

命令模式： 全局配置模式。

缺省情况： 交换机缺省的优先级为 32768。

使用指南： 通过配置交换机网桥优先级可以改变网桥 ID，进而用于根网桥、指定端口等选举。交换机网桥优先级值越小，优先级越高。

举例： 配置交换机的优先级为 4096。

Switch(config)#spanning-tree priority 4096

1.1.29 spanning-tree rootguard

命令： **spanning-tree rootguard**

no spanning-tree rootguard

功能： 设置端口为根端口。本命令的 no 操作为设置端口为非根端口。

参数： 无。

命令模式： 端口模式。

缺省情况： 端口为非根端口。

使用指南： 根保护功能是基于端口配置的，不允许端口成为 mstp 的根端口，也就是说端口要始终保持在指定端口状态。如果在配置了 root guard 的端口接收到了更优的 bpdu 报文，根保护功能会把该端口设置为 root_inconsistent(blocked)状态，而不是根据该 bpdu 重新计算，选择出一个新的根端口。当交换机不再接收更优的 bpdu 报文，该端口就不会再阻塞，根据生成树协议，端口状态从 discarding, learning, 最后转变到 forwarding 状态。恢复是自动的，不需要人为干预。通过 root guard 功能，能够很好的保护二层网络的拓扑结构，不会因为其它设备的加入而改变根网桥，从而不会改变现有网络用户数据所走的链路。

举例： 配置端口 1 为根端口。

Switch(config-if-Ethernet1/0/1)#spanning-tree rootguard

1.1.30 spanning-tree tcflush (全局模式)

命令：spanning-tree tcflush {enable | disable | protect}

no spanning-tree tcflush

功能：配置全局处理拓扑改变导致的 FLUSH 的方式，其 no 形式恢复为默认的模式。

参数：enable：表示标准的每次 TC 都 FLUSH 的模式。

disable：表示对 TC 不做 FLUSH 处理。

protect：表示限制 TC 进行 FLUSH 的次数。

命令模式：全局配置模式。

缺省情况：enable。

使用指南：按协议要求，拓扑改变传播时，传播的端口应当清除 MAC/ARP 表（FLUSH），但在实际环境中，有时用户的网络比较单纯，不需要也不希望每次拓扑改变都清除 MAC/ARP 表，同时要考虑可能有拓扑改变攻击的情况，因此，我们允许用户通过配置决定拓扑改变传播时的行为。默认使用遵守协议的行为，可以配置为不 FLUSH 或每 10 秒最多一次 FLUSH。注意：如果网络环境比较复杂，特别是用户可能从生成树的一个支路快速转移到另一支路的情况，不要使用 DISABLE 的方式。全局的配置对所有没有单独配置的端口生效。

举例：配置全局处理拓扑改变导致的 FLUSH 的方式为对 TC 不做 FLUSH 处理。

```
Switch(config)#spanning-tree tcflush disable
```

```
Switch(config)#
```

1.1.31 spanning-tree tcflush (端口模式)

命令：spanning-tree tcflush {enable | disable | protect}

no spanning-tree tcflush

功能：配置端口处理拓扑改变导致的 FLUSH 的方式，其 no 形式恢复为默认的模式。

参数：enable：表示标准的每次 TC 都 FLUSH 的模式。

disable：表示对 TC 不做 FLUSH 处理。

protect：表示限制 TC 进行 FLUSH 的次数。

命令模式：端口配置模式。

缺省情况：使用全局的模式。

使用指南：按协议要求，拓扑改变传播时，传播的端口应当清除 MAC/ARP 表（FLUSH），但在实际环境中，有时用户的网络比较单纯，不需要也不希望每次拓扑改变都清除 MAC/ARP 表，同时要考虑可能有拓扑改变攻击的情况，因此，我们允许用户通过配置决定拓扑改变传播时的行为。默认使用遵守协议的行为，可以配置为不 FLUSH 或每 10 秒最多一次 FLUSH。注意：如果网络环境比较复杂，特别是用户可能从生成树的一个支路快速转移到另一支路的情况，不要使用 DISABLE 的方式。

举例：配置端口处理拓扑改变导致的 FLUSH 的方式为对 TC 不做 FLUSH 处理。

```
Switch(config)#interface ethernet 1/0/2
```

```
Switch(Config-If-Ethernet1/0/2)#spanning-tree tcflush disable
```

```
Switch(Config-If-Ethernet1/0/2)#
```

1.1.32 spanning-tree transmit-hold-count

命令：spanning-tree transmit-hold-count <tx-hold-count-value>

no spanning-tree transmit-hold-count

功能：设置端口的最大发送速率。

参数：tx-hold-count-value：取值范围是 1-20，默认值是 10。

命令模式：全局配置模式。

缺省情况：默认值是 10。

使用指南：在每一个 Hello Time 时间间隔内可以发送的最大 BPDU 数，用于控制 BPDU 的流量。该变量值应用于整个 MST 网桥。

举例：设置最大发送速率为 20。

```
Switch(config)#spanning-tree transmit-hold-count 20
```

1.2 监测和调试命令

1.2.1 debug spanning-tree

命令：debug spanning-tree

no debug spanning-tree

功能：打开 MSTP 的调试信息；本命令的 no 操作为关闭 MSTP 调试信息。

命令模式：特权模式。

使用指南：该命令是 MSTP 庞大复杂 debug 功能的总开关，逐级打开需要 debug 的相应信息开关后再打开此总开关就能够输出 debug 打印信息了。各级 debug 开关的功能包括：查看 MSTP 协议运行中 bpdu 报文的发送接收、事件的处理、状态机、计时器等等。一般情况下，这些调试信息是给技术人员调试使用，用户不需要关注。

举例：打开端口 1/0/1 接收 BPDU 报文的 debug 信息。

```
Switch#debug spanning-tree
```

```
Switch#debug spanning-tree bpdu rx interface e1/0/1
```

1.2.2 show mst-pending

命令：show mst-pending

功能：在 MSTP 域配置模式下显示当前配置的 MSTP 域的参数配置情况。

命令模式：特权和配置模式。

使用指南：在 MSTP 域配置模式下，输入本命令可以查看 MSTP 域当前的配置参数，如 MSTP 域名字、修正数值、VLAN 和 Instance 的映射情况。

注意：在退出 MSTP 域配置模式之前，该命令显示的参数配置情况可能尚未生效。

举例：显示交换机的 MSTP 域当前的参数配置情况。

```
Switch(config)#spanning-tree mst configuration
```

```
Switch(Config-Mstp-Region)#show mst-pending
```

Name	switch
Revision	0
Instance	Vlans Mapped

00	1-29, 31-39, 41-4093
03	30
04	40
05	4094

```
Switch(Config-Mstp-Region)#
```

1.2.3 show spanning-tree

命令：show spanning-tree [mst [<instance-id>]] [interface <interface-list>] [detail]

功能：显示 MSTP 协议及各实例信息。

参数：<interface-list> 为端口列表；<instance-id> 为实例的值，范围为 0-64；<interface-list> 为端口列表；detail 为显示详细的 spanning-tree 信息。

命令模式：特权和配置模式。

使用指南：通过 show spanning-tree 命令可以查看该网桥及各实例的 MSTP 信息，域配置信息以及端口的 MSTP 信息等。

举例：显示网桥 MSTP 信息，显示信息内容如下表所示。

```
Switch#sh spanning-tree
```

```
-- MSTP Bridge Config Info --
```

```
Standard      : IEEE 802.1s
Bridge MAC    : 00:03:0f:01:0e:30
Bridge Times  : Max Age 20, Hello Time 2, Forward Delay 15
Force Version: 3
```

```
##### Instance 0 #####
```

```
Self Bridge Id   : 32768 - 00:03:0f:01:0e:30
Root Id          : 16384.00:03:0f:01:0f:52
Ext.RootPathCost : 200000
Region Root Id   : this switch
Int.RootPathCost : 0
Root Port ID     : 128.1
Current port list in Instance 0:
Ethernet1/0/1 Ethernet1/0/2 (Total 2)
```

PortName	ID	ExtRPC	IntRPC	State	Role	DsgBridge	DsgPort
Ethernet1/0/1	128.001		0	0 FWD	ROOT	16384.00030f010f52	
128.007							
Ethernet1/0/2	128.002		0	0 BLK	ALTR	16384.00030f010f52	128.011

```
##### Instance 3 #####
```

```
Self Bridge Id   : 0.00:03:0f:01:0e:30
Region Root Id   : this switch
Int.RootPathCost : 0
Root Port ID     : 0
Current port list in Instance 3:
```

Ethernet1/0/1 Ethernet1/0/2 (Total 2)

PortName	ID	IntRPC	State Role	DsgBridge	DsgPort
Ethernet1/0/1	128.001		0 FWD MSTR	0.00030f010e30	128.001
Ethernet1/0/2	128.002		0 BLK ALTR	0.00030f010e30	128.002

Instance 4

Self Bridge Id : 32768.00:03:0f:01:0e:30

Region Root Id : this switch

Int.RootPathCost : 0

Root Port ID : 0

Current port list in Instance 4:

Ethernet1/0/1 Ethernet1/0/2 (Total 2)

PortName	ID	IntRPC	State Role	DsgBridge	DsgPort
Ethernet1/0/1	128.001		0 FWD MSTR	32768.00030f010e30	128.001
Ethernet1/0/2	128.002		0 BLK ALTR	32768.00030f010e30	128.002

显示内容	解释
网桥信息	
Standard	STP 版本
Bridge MAC	代表本网桥的 MAC
Bridge Times	本网桥 Max Age, Hello Time 及 Forward Delay 的配置值
Force Version	当前运行 stp 协议的 Version 值
实例信息	
Self Bridge Id	该实例对应的本网桥优先级及 MAC
Root Id	该实例对应的根网桥优先级及 MAC
Ext.RootPathCost	网桥到整个网络总根的路径代价
Int.RootPathCost	网桥到该实例域根的路径代价
Root Port ID	网桥上该实例的根端口
该实例上 MSTP 协议生效的端口列表	
PortName	端口名字
ID	端口优先级及端口 index 索引值
ExtRPC	端口到整个网络总根的路径代价
IntRPC	端口到该实例域根的路径代价
State	该实例对应的端口状态
Role	该实例对应的端口角色
DsgBridge	该实例端口对应的上游指定网桥
DsgPort	该实例端口对应的上游指定端口

1.2.4 show spanning-tree mst config

命令：show spanning-tree mst config

功能：在特权模式下显示生效的 MSTP 域的参数配置情况。

命令模式：特权和配置模式。

使用指南：在特权配置模式下，输入本命令可以查看 MSTP 域生效的当前参数，如 MSTP 域名、修正数值、VLAN 和 Instance 的映射情况。

举例：显示交换机的 MSTP 域的配置情况。

Switch#show spanning-tree mst config

Name	switch
Revision	0
Instance	Vlans Mapped

00	1-29, 31-39, 41-4094
03	30
04	40

1.3 MSTP多线程配置命令介绍

1.3.1 spanning-tree process

命令：spanning-tree process <process-id>

no spanning-tree process <process-id>

功能：创建新的 mstp 线程。

参数：process-id：取值范围是 1-31。

命令模式：全局配置模式。

缺省情况：无。

使用指南：创建新的 mstp 线程，一台设备可配置多个 mstp 线程，各线程相互独立，互不影响；默认设备只存在线程 0。

举例：创建 mstp 线程 1。

Switch(config)#spanning-tree process 1

1.3.2 spanning-tree tc-notify process0

命令：spanning-tree tc-notify process0

no spanning-tree tc-notify process0

功能：线程 N 将 tc 通告给 mstp 线程 0 中的实例。

参数：无。

命令模式：mstp 线程配置模式。

缺省情况：无。

使用指南：mstp 线程 N 中有拓扑变化时，设备会收到 tc 报文，同时，在共享链路上，线程

N 需将 tc 通告给 mstp 线程 0 中的实例，使得线程 0 也刷新相关表项，以保证数据流量不中断。

举例：配置线程 1 的 TC 通告通知线程 0。

Switch(Config-Mstp-Process-1)#spanning-tree tc-notify process0

1.3.3 spanning-tree binding-process

命令：spanning-tree binding-process <process-id>

no spanning-tree binding-process <process-id>

功能：把端口加入到线程 N。

参数：process-id：取值范围是 1-31。

命令模式：端口配置模式。

缺省情况：所有端口都属于线程 0。

使用指南：配置端口加入指定 mstp 线程 N，此时端口从原来的线程 0 进入线程 N。本命令与设置共享端口命令（link-share）互斥。

举例：将端口 1/0/2 加入线程 1。

Switch(Config-If-Ethernet1/0/2)#spanning-tree binding-process 1

1.3.4 spanning-tree binding-process link-share

命令：spanning-tree binding-process < process-id > link-share

no spanning-tree binding-process < process-id > link-share

功能：设置端口属于线程 N 的共享端口。

参数：process-id：取值范围是 1-31。

命令模式：端口配置模式。

缺省情况：端口只参与线程 0 的 mstp 计算。

使用指南：设置端口属于线程 N 的共享端口。除线程 0 外，配置端口还可以参与多个 mstp 线程的计算，但端口状态只由线程 0 设置。本命令可多次配置。

举例：将端口 1/0/2 设置为线程 1 和 0 的共享端口。

Switch(Config-If-Ethernet1/0/2)#spanning-tree binding-process 1 link-share