

目 录

1 DCN	1-1
1.1 DCN 简介	1-1
1.1.1 基本概念	1-1
1.1.2 GNE 网关功能.....	1-1
1.1.3 网元搜索功能.....	1-1
1.1.4 网元上下线自动上报功能.....	1-2
1.2 DCN 配置任务简介.....	1-2
1.3 开启 DCN 功能	1-2
1.4 配置网元 NE ID 和 NE IP	1-2
1.5 配置 DCN VPN.....	1-3
1.6 开启网元上下线自动上报功能	1-3
1.7 配置 LLDP 功能	1-4
1.7.1 配置 LLDP 报文的源 MAC 地址	1-4
1.7.2 配置 LLDP 报文的管理地址	1-4
1.7.3 配置收到 LLDP 报文后下发 ARP 表项.....	1-5
1.8 DCN 显示和维护.....	1-5
1.9 DCN 典型配置举例	1-5

1 DCN

1.1 DCN简介

DCN（Data Communication Network，数据通信网）是指 NMS（Network Management System，网络管理系统）和网元间传送 OAM（Operation, Administration and Maintenance，操作、管理和维护）信息的网络，是运营商为了管理设备而建设的。

在构建大型网络时，通常会伴随大量的人力、物力以及运维成本。为了实现对设备的远程管理和控制，降低运维成本，配置了 DCN 功能后，NMS 可以通过网关网元管理 DCN 网络中的所有网元。

在 DCN 网络中，所有的网元需要运行在 OSPF 进程（进程 ID 为 65535）和该进程下的区域 0 中。

1.1.1 基本概念

1. NE

NE（Network Element，网元）是指 DCN 网络的设备。

2. GNE

GNE（Gateway Network Element，网关网元）是指与 NMS 直接相连的网元，它在网络层或应用层提供数据转发功能，NMS 可以通过它来管理远端网元。

3. 网元信息表

在 DCN 网络中，网元信息表是用来保存域内所有设备 NE ID 和 NE IP 的对应关系。当使能 DCN 后，设备将自己的 NE ID 和 NE IP 封装在 Opaque LSA 中，通过 OSPF 自动扩散 10 类 LSA，形成 DCN 域内的网元信息表。

在使用 OSPF 协议的情况下开启 DCN 功能后，需要注意以下两点，否则会导致 10 类 LSA 中携带的 NE IP 和 Router ID 不一致，有的友商设备拒绝识别：

- 通过修改 NE IP 的方式实现 Router ID 修改，不要直接修改 DCN 缺省的 LoopBack 接口 IP。
- 不要把其他 LoopBack 接口绑定到 DCN VPN，避免选取出来的 Router ID 和 NE IP 不一致。

1.1.2 GNE 网关功能

NMS 可以通过 GNE 访问非网关网元。根据网元信息表 NE ID 和 NE IP 的对应关系，可以使用 Telnet 远程登录到目的网元进行访问。

1.1.3 网元搜索功能

网元搜索功能用于实现 NMS 查询某个 GNE 下管理的所有网元信息。GNE 可以将网元信息表中的所有网元和自身的信息上报给 NMS。

1.1.4 网元上下线自动上报功能

当网络中有新增网元时,为了使 NMS 能及时感知新增的网元以便对其进行控制和管理,可以在 GNE 上开启网元上下线自动上报功能。当 DCN 网络中有新网元上线时,由 GNE 主动向 NMS 发送新网元信息,通知网络中网元的变化。

1.2 DCN配置任务简介

DCN 配置任务如下:

- (1) [开启 DCN 功能](#)
- (2) (可选) [配置网元 NE ID 和 NE IP](#)
- (3) [配置 DCN VPN](#)
- (4) (可选) [开启网元上下线自动上报功能](#)
- (5) [配置 LLDP 功能](#)
 - a. (可选) [配置 LLDP 报文的源 MAC 地址](#)
 - b. [配置 LLDP 报文的管理地址](#)
 - c. [配置收到 LLDP 报文后下发 ARP 表项](#)

1.3 开启DCN功能

1. 功能简介

配置了 DCN 功能后,将占用设备最大编号的 LoopBack 接口,而且会将 NE IP 作为 LoopBack 接口的地址,LLDP 将使用这个地址发送 LLDP 报文。关于 LLDP 的介绍和基本功能配置,请参见“二层技术-以太网交换配置指导”中的“LLDP”。

2. 配置步骤

- (1) 进入系统视图。
system-view
- (2) 开启 DCN 功能,并进入 DCN 视图。
dcn

缺省情况下,DCN 功能处于关闭状态。

1.4 配置网元NE ID和NE IP

1. 功能简介

在 DCN 网络中,系统初始时设备会根据 NE ID 自动生成 NE IP,并且 NE IP 随着 NE ID 的改变而改变。当重新规划网络或者 NE ID 冲突时,可以根据规划好的 NE ID 和 NE IP 手动配置。当手动配置 NE IP 后,NE IP 不再随着 NE ID 的改变而改变。

2. 配置步骤

- (1) 进入系统视图。
system-view

- (2) 进入 DCN 视图。

dcn

- (3) 配置网元 NE ID。

ne-id *id-number*

缺省情况下，NE ID 根据设备的桥 MAC 地址自动生成。

- (4) 配置网元 NE IP。

ne-ip *ip-address* { *mask-length* | *mask* }

缺省情况下，NE IP 根据 NE ID 自动生成，格式为：129.子网号.基本 ID，且 NE IP 随着 NE ID 的变化而变化，掩码长度缺省为 32。

1.5 配置DCN VPN

1. 功能简介

配置 DCN VPN 实例，可以确保 DCN 业务的独立性。关于 VPN 实例的介绍和基本功能配置，请参见“MPLS 配置指导”中的“MPLS L3VPN”。

2. 配置步骤

- (1) 进入系统视图。

system-view

- (2) 创建 VPN 实例，并进入 VPN 实例视图。

ip vpn-instance *vpn-instance-name*

本命令的详细介绍，请参见“MPLS 命令参考”中的“MPLS L3VPN”。

- (3) 退出 VPN 实例视图。

quit

- (4) 创建 LoopBack 接口并进入 LoopBack 接口视图。

interface loopback *interface-number*

- (5) 配置接口与 DCN VPN 实例关联。

ip binding vpn-instance *vpn-instance-name*

缺省情况下，接口未关联 VPN 实例。

本命令的详细介绍，请参见“MPLS 命令参考”中的“MPLS L3VPN”。

1.6 开启网元上下线自动上报功能

1. 配置限制和指导

该功能需在 GNE 设备上配置，可以在网元上下线时将网元信息自动上报给 NMS。

2. 配置步骤

- (1) 进入系统视图。

system-view

- (2) 进入 DCN 视图。

dcn

- (3) 开启网元上下线自动上报功能。

auto-report

缺省情况下，网元上下线自动上报功能处于关闭状态。

1.7 配置LLDP功能

1.7.1 配置 LLDP 报文的源 MAC 地址

1. 功能简介

配置本特性后，LLDP报文的源MAC地址为指定VLAN在Dot1q终结中关联的子接口的MAC地址。关于Dot1q终结的详细介绍，请参见“二层技术-以太网交换配置指导”中的“VLAN终结”。关于LLDP的介绍和基本功能配置，请参见“二层技术-以太网交换配置指导”中的“LLDP”。

2. 配置限制和指导

本功能仅支持在三层物理接口上配置。

3. 配置步骤

- (1) 进入系统视图。

system-view

- (2) 进入三层以太网接口视图。

interface interface-type interface-number

- (3) 配置 LLDP 报文源 MAC 地址为指定 VLAN 关联子接口的 MAC 地址。

lldp source-mac vlan vlan-id

缺省情况下，LLDP 报文源 MAC 地址为当前以太网接口的 MAC 地址。

本命令的详细介绍，请参见“二层技术-以太网交换命令参考”中的“LLDP”。

1.7.2 配置 LLDP 报文的管理地址

1. 功能简介

DCN 功能需要学习对端接口的 MAC 地址，可以通过 LLDP 协议实现。本功能用来指定发送侧发送的 LLDP 报文中管理地址封装指定 LoopBack 接口的 IP 地址。关于 LLDP 的介绍和基本功能配置，请参见“二层技术-以太网交换配置指导”中的“LLDP”。

2. 配置限制和指导

本功能仅支持在三层物理接口上配置。

3. 配置步骤

- (1) 进入系统视图。

system-view

- (2) 进入接口视图。

interface interface-type interface-number

- (3) 配置 LLDP 报文的管理地址。

```
lldp tlv-enable basic-tlv management-address-tlv [ ip-address |  
interface loopback interface-number ]
```

缺省情况下，未配置 LLDP 报文的管理地址。

本命令的详细介绍，请参见“二层技术-以太网交换命令参考”中的“LLDP”。

1.7.3 配置收到 LLDP 报文后下发 ARP 表项

1. 功能简介

配置本功能后，接口收到含有 IPv4 格式的 Management Address TLV 的 LLDP 报文后，会生成该报文携带的管理地址与报文源 MAC 地址组成的 ARP 表项。关于 LLDP 的介绍和基本功能配置，请参见“二层技术-以太网交换配置指导”中的“LLDP”。

2. 配置限制和指导

本功能仅支持在三层物理接口上配置。

3. 配置步骤

(1) 进入系统视图。

```
system-view
```

(2) 进入接口视图。

```
interface interface-type interface-number
```

(3) 配置收到 LLDP 报文后下发 ARP 表项。

```
lldp management-address arp-learning vlan vlan-id
```

缺省情况下，收到 LLDP 报文后不下发 ARP 表项。

本命令中的 *vlan-id* 为 Dot1q 终结中三层以太网子接口关联的 VLAN ID。

本命令的详细介绍，请参见“二层技术-以太网交换命令参考”中的“LLDP”。

1.8 DCN显示和维护

在完成上述配置后，在任意视图下执行 **display** 命令可以显示配置后 DCN 的运行情况，通过查看显示信息验证配置的效果。

表1-1 DCN 显示和维护

操作	命令
显示本地设备上的DCN概要信息	display dcn
显示DCN网络中已上线的网元信息	display dcn ne-info

1.9 DCN典型配置举例

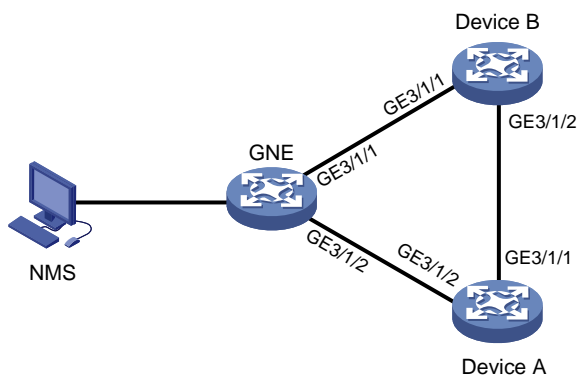
1. 组网需求

- GNE 通过业务接口与 NMS 直接相连，GNE 与其他网元通过业务接口连接。

- NMS 使用网管工具查看整个网络中网元的信息，GNE 在网元上下线时将网元信息自动上报给 NMS。
- 将 DCN 功能运行在一个特定的 VPN 实例中，保持业务的独立性。

2. 组网图

图1-1 DCN 典型配置组网图



3. 配置步骤



说明

GNE 需使能 SNMP 相关功能，具体请参考“网络管理和监控配置指导”中的“SNMP”，本文不再赘述。

(1) 配置 GNE

开启 DCN 功能。

```

<GNE> system-view
[GNE] dcn
[GNE-dcn] ne-id 100001
[GNE-dcn] ne-ip 11.1.1.1 32
[GNE-dcn] auto-report
[GNE-dcn] quit
  
```

配置运行 DCN 功能的 VPN 实例。

```

[GNE] ip vpn-instance dcn_vpn
[GNE-vpn-instance-dcn_vpn] quit
  
```

配置 DCN 使用的 LoopBack 接口。

```

[GNE] interface loopback 4095
[GNE-LoopBack4095] ip binding vpn-instance dcn_vpn
[GNE-LoopBack4095] quit
  
```

配置全局使能 LLDP。

```

[GNE] lldp global enable
  
```

配置 LLDP 报文的管理地址封装指定 LoopBack 接口 4095 的 IP 地址；配置收到 LLDP 报文后下发 ARP 表项。

```

[GNE] interface gigabitethernet 3/1/1
[GNE-GigabitEthernet3/1/1] port link-mode route
[GNE-GigabitEthernet3/1/1] lldp tlv-enable basic-tlv management-address-tlv interface
loopback 4095
[GNE-GigabitEthernet3/1/1] lldp management-address arp-learning vlan 4093
[GNE-GigabitEthernet3/1/1] quit
[GNE] interface gigabitethernet 3/1/2
[GNE-GigabitEthernet3/1/2] port link-mode route
[GNE-GigabitEthernet3/1/2] lldp tlv-enable basic-tlv management-address-tlv interface
loopback 4095
[GNE-GigabitEthernet3/1/2] lldp management-address arp-learning vlan 4093
[GNE-GigabitEthernet3/1/2] quit

```

配置 DCN 使用的子接口、地址借用和 VLAN 类型。

```

[GNE] interface gigabitethernet 3/1/1.4093
[GNE-GigabitEthernet3/1/1.4093] ip binding vpn-instance dcn_vpn
[GNE-GigabitEthernet3/1/1.4093] ip address unnumbered interface loopback 4095
[GNE-GigabitEthernet3/1/1.4093] vlan-type dot1q vid 4093
[GNE-GigabitEthernet3/1/1.4093] quit
[GNE] interface gigabitethernet 3/1/2.4093
[GNE-GigabitEthernet3/1/2.4093] ip binding vpn-instance dcn_vpn
[GNE-GigabitEthernet3/1/2.4093] ip address unnumbered interface loopback 4095
[GNE-GigabitEthernet3/1/2.4093] vlan-type dot1q vid 4093
[GNE-GigabitEthernet3/1/2.4093] quit

```

配置 OSPF 进程和区域。

```

[GNE] ospf 65535 vpn-instance dcn_vpn
[GNE-ospf-65535] area 0
[GNE-ospf-65535-area-0.0.0.0] network 0.0.0.0 255.255.255.255
[GNE-ospf-65535-area-0.0.0.0] quit
[GNE-ospf-65535] quit

```

配置子接口链路类型为 P2P。

```

[GNE] interface gigabitethernet 3/1/1.4093
[GNE-GigabitEthernet3/1/1.4093] ospf network-type p2p
[GNE-GigabitEthernet3/1/1.4093] quit
[GNE] interface gigabitethernet 3/1/2.4093
[GNE-GigabitEthernet3/1/2.4093] ospf network-type p2p
[GNE-GigabitEthernet3/1/2.4093] quit

```

(2) 配置 Device A

配置全局使能 DCN。

```

<DeviceA> system-view
[DeviceA] dcn
[DeviceA-dcn] ne-id 200002
[DeviceA-dcn] ne-ip 22.2.2.2 32
[DeviceA-dcn] quit

```

配置运行 DCN 功能的 VPN。

```

[DeviceA] ip vpn-instance dcn_vpn
[DeviceA-vpn-instance-dcn_vpn] quit

```

配置 DCN 使用的 LoopBack 接口。


```

[DeviceA] interface loopback 4095
[DeviceA-LoopBack4095] ip binding vpn-instance dcn_vpn
[DeviceA-LoopBack4095] quit
# 配置全局使能 LLDP。
[DeviceA] lldp global enable
# 配置 LLDP 报文的管理地址封装指定 LoopBack 接口 4095 的 IP 地址；配置收到 LLDP 报文
后下发 ARP 表项。
[DeviceA] interface gigabitethernet 3/1/1
[DeviceA-GigabitEthernet3/1/1] port link-mode route
[DeviceA-GigabitEthernet3/1/1] lldp tlv-enable basic-tlv management-address-tlv
interface loopback 4095
[DeviceA-GigabitEthernet3/1/1] lldp management-address arp-learning vlan 4093
[DeviceA-GigabitEthernet3/1/1] quit
[DeviceA] interface gigabitethernet 3/1/2
[DeviceA-GigabitEthernet3/1/2] port link-mode route
[DeviceA-GigabitEthernet3/1/2] lldp tlv-enable basic-tlv management-address-tlv
interface loopback 4095
[DeviceA-GigabitEthernet3/1/2] lldp management-address arp-learning vlan 4093
[DeviceA-GigabitEthernet3/1/2] quit
# 配置 DCN 使用的子接口、地址借用和 VLAN 类型。
[DeviceA] interface gigabitethernet 3/1/1.4093
[DeviceA-GigabitEthernet3/1/1.4093] ip binding vpn-instance dcn_vpn
[DeviceA-GigabitEthernet3/1/1.4093] ip address unnumbered interface loopback 4095
[DeviceA-GigabitEthernet3/1/1.4093] vlan-type dot1q vid 4093
[DeviceA-GigabitEthernet3/1/1.4093] quit
[DeviceA] interface gigabitethernet 1/1/2.4093
[DeviceA-GigabitEthernet3/1/2.4093] ip binding vpn-instance dcn_vpn
[DeviceA-GigabitEthernet3/1/2.4093] ip address unnumbered interface loopback 4095
[DeviceA-GigabitEthernet3/1/2.4093] vlan-type dot1q vid 4093
[DeviceA-GigabitEthernet3/1/2.4093] quit
# 配置 OSPF 进程和区域。
[DeviceA] ospf 65535 vpn-instance dcn_vpn
[DeviceA-ospf-65535] area 0
[DeviceA-ospf-65535-area-0.0.0.0] network 0.0.0.0 255.255.255.255
[DeviceA-ospf-65535-area-0.0.0.0] quit
[DeviceA-ospf-65535] quit
# 配置子接口链路类型为 P2P。
[DeviceA] interface gigabitethernet 3/1/1.4093
[DeviceA-GigabitEthernet3/1/1.4093] ospf network-type p2p
[DeviceA-GigabitEthernet3/1/1.4093] quit
[DeviceA] interface gigabitethernet 3/1/2.4093
[DeviceA-GigabitEthernet3/1/2.4093] ospf network-type p2p
[DeviceA-GigabitEthernet3/1/2.4093] quit

```

(3) 配置 Device B

```

# 配置全局使能 DCN。
<DeviceB> system-view
[DeviceB] dcn

```

```

[DeviceB-dcn] ne-id 300003
[DeviceB-dcn] ne-ip 33.3.3.3 32
[DeviceB-dcn] quit
# 配置运行 DCN 功能的 VPN。
[DeviceB] ip vpn-instance dcn_vpn
[DeviceB-vpn-instance-dcn_vpn] quit
# 配置 DCN 使用的 LoopBack 接口。
[DeviceB] interface loopback 4095
[DeviceB-LoopBack4095] ip binding vpn-instance dcn_vpn
[DeviceB-LoopBack4095] quit
# 配置全局使能 LLDP。
[DeviceB] lldp global enable
# 配置 LLDP 报文的管理地址封装指定 LoopBack 接口 4095 的 IP 地址；配置收到 LLDP 报文
后下发 ARP 表项。
[DeviceB] interface gigabitethernet 3/1/1
[DeviceB-GigabitEthernet3/1/1] port link-mode route
[DeviceB-GigabitEthernet3/1/1] lldp tlv-enable basic-tlv management-address-tlv
interface loopback 4095
[DeviceB-GigabitEthernet3/1/1] lldp management-address arp-learning vlan 4093
[DeviceB-GigabitEthernet3/1/1] quit
[DeviceB] interface gigabitethernet 3/1/2
[DeviceB-GigabitEthernet3/1/2] port link-mode route
[DeviceB-GigabitEthernet3/1/2] lldp tlv-enable basic-tlv management-address-tlv
interface loopback 4095
[DeviceB-GigabitEthernet3/1/2] lldp management-address arp-learning vlan 4093
[DeviceB-GigabitEthernet3/1/2] quit
# 配置 DCN 使用的子接口、地址借用和 VLAN 类型。
[DeviceB] interface gigabitethernet 3/1/1.4093
[DeviceB-GigabitEthernet3/1/1.4093] ip binding vpn-instance dcn_vpn
[DeviceB-GigabitEthernet3/1/1.4093] ip address unnumbered interface loopback 4095
[DeviceB-GigabitEthernet3/1/1.4093] vlan-type dot1q vid 4093
[DeviceB-GigabitEthernet3/1/1.4093] quit
[DeviceB] interface gigabitethernet 3/1/2.4093
[DeviceB-GigabitEthernet3/1/2.4093] ip binding vpn-instance dcn_vpn
[DeviceB-GigabitEthernet3/1/2.4093] ip address unnumbered interface loopback 4095
[DeviceB-GigabitEthernet3/1/2.4093] vlan-type dot1q vid 4093
[DeviceB-GigabitEthernet3/1/2.4093] quit
# 配置 OSPF 进程和区域。
[DeviceB] ospf 65535 vpn-instance dcn_vpn
[DeviceB-ospf-65535] area 0
[DeviceB-ospf-65535-area-0.0.0.0] network 0.0.0.0 255.255.255.255
[DeviceB-ospf-65535-area-0.0.0.0] quit
[DeviceB-ospf-65535] quit
# 配置子接口链路类型为 P2P。
[DeviceB] interface gigabitethernet 3/1/1.4093
[DeviceB-GigabitEthernet3/1/1.4093] ospf network-type p2p
[DeviceB-GigabitEthernet3/1/1.4093] quit

```

```
[DeviceB] interface gigabitethernet 3/1/2.4093
[DeviceB-GigabitEthernet3/1/2.4093] ospf network-type p2p
[DeviceB-GigabitEthernet3/1/2.4093] quit
```

4. 验证配置

配置完成后，在 GNE 上可以 ping 通 DeviceA 和 DeviceB 的 NE IP 地址，当 DeviceB 接入网络并使能 DCN 功能后，NMS 的网管工具上会有设备上线的信息。

查看 GNE 上本地网元信息。

```
[GNE] display dcn
```

DCN Brief Information

```
NE ID       : 0x100001
NE IP       : 11.1.1.1
Mask        : 255.255.255.255
DCN interface: LoopBack4095
Auto report : Enabled
```

通过 **display dcn ne-info** 命令查看 GNE 上所有网元的信息，可以看到网络中有三个网元上线。

将 DeviceB 从该网络中删除，在 NMS 上的网管工具上会有网元下线的信息，仍然可以 ping 通 DeviceA。

通过 **display dcn ne-info** 命令查看 GNE 上所有网元的信息，可以看到 DeviceB 已经被删除，只有两个网元上线。