配置ASA和路由器之间的站点到站点IKEv2隧道

目录

简介

本文档介绍如何在Cisco ASA和运行Cisco IOS®软件的路由器之间设置站点到站点IKEv^{2}隧道。

先决条件

要求

Cisco 建议您了解以下主题：

- Internet密钥交换版本2(IKEv2)
- 证书和公钥基础设施(PKI)
- 网络时间协议 (NTP)

使用的组件

本文档中的信息基于以下软件和硬件版本：

- 运行软件版本9.8.4的Cisco ASA 5506自适应安全设备
- 运行Cisco IOS软件版本15.3(3)M1的Cisco 2900系列集成多业务路由器(ISR)

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您的网络处于活动状态，请确保您了解所有命令的潜在影响。

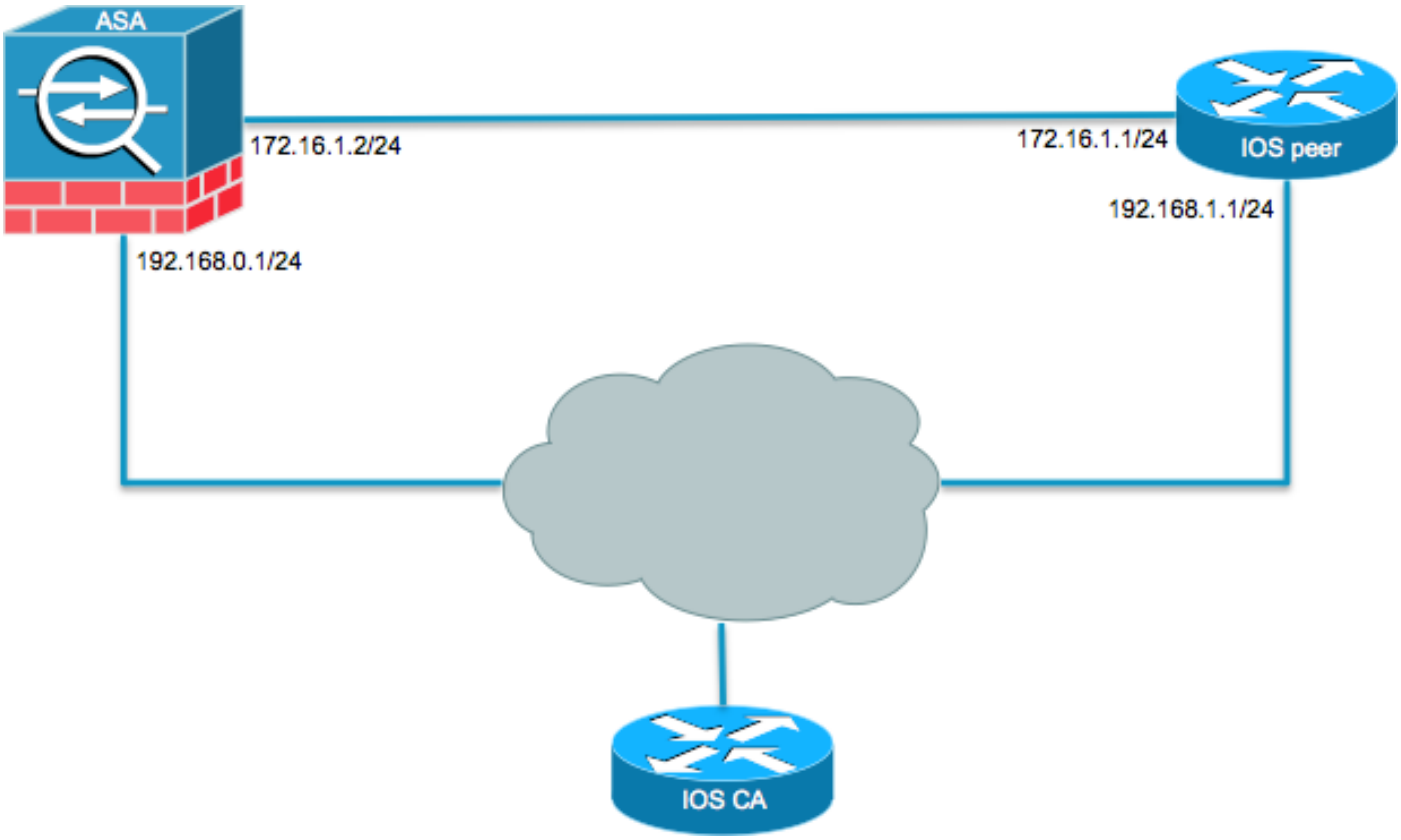
相关产品

本文档也可用于以下硬件和软件版本：

- 运行软件版本8.4(1)或更高版本的Cisco ASA
- 运行Cisco IOS软件版本15.2(4)M或更高版本的Cisco ISR第2代(G2)
- 运行Cisco IOS-XE软件版本15.2(4)S或更高版本的Cisco ASR 1000系列聚合服务路由器
- 运行软件版本15.2(4)M或更高版本的Cisco Connected Grid路由器

配置

网络图



背景信息

使用预共享密钥在ASA和路由器之间配置IKEv2隧道非常简单。但是，当您使用证书身份验证时，需要记住某些注意事项。

NTP

证书身份验证要求使用的所有设备上的时钟都必须同步到公共源。虽然可以在每台设备上手动设置时钟，但这样做并不十分准确，而且可能很麻烦。同步所有设备上时钟的最简单方法是使用NTP。NTP同步一组分布式时间服务器和客户端之间的时间。此同步允许在创建系统日志以及发生其他特定时间事件时关联事件。有关如何配置NTP的详细信息，请参阅网络时间协议：最佳实践白皮书。

提示：使用Cisco IOS软件证书颁发机构(CA)服务器时，通常会将同一设备配置为NTP服务器。在本示例中，CA服务器还用作NTP服务器。

基于HTTP-URL的证书查找

基于HTTP URL的证书查找可避免传输大型证书时产生的分段。默认情况下，此功能在Cisco IOS软件设备上启用，因此Cisco IOS软件使用证书请求类型12。

如果在ASA上使用没有Cisco Bug ID CSCul48246修复程序的软件版本，则不会在ASA上协商基于HTTP-URL的查找，并且Cisco IOS软件会导致授权尝试失败。

在ASA上，如果启用了IKEv2协议调试，则会显示以下消息：

```
IKEv2-PROTO-1: (139): Auth exchange failed
IKEv2-PROTO-1: (140): Unsupported cert encoding found or Peer requested
   HTTP URL but never sent
HTTP_LOOKUP_SUPPORTED Notification
```

为避免此问题，请使用 **no crypto ikev2 http-url cert** 命令，以便在路由器与ASA对等时禁用此功能。

对等ID验证

在IKE AUTH阶段互联网安全关联和密钥管理协议(ISAKMP)协商期间，对等体必须相互标识自己。但是，路由器和ASA选择其本地身份的方式有所不同。

路由器上的ISAKMP ID选择

当路由器上使用IKEv2隧道时，协商中使用的本地身份由 **identity local** 命令：

```
R1(config-ikev2-profile)#identity local ?
  address  address
  dn       Distinguished Name
```

```
  email    Fully qualified email string
  fqdn     Fully qualified domain name string
  key-id   key-id opaque string - proprietary types of identification
```

默认情况下，路由器使用地址作为本地身份。

路由器上的ISAKMP ID验证

预期的对等ID也可在与的同一配置文件中手动配置 **match identity remote** 指令：

```
R1(config-ikev2-profile)#match identity remote ?
  address  IP Address(es)
  any      match any peer identity
  email    Fully qualified email string [Max. 255 char(s)]
  fqdn     Fully qualified domain name string [Max. 255 char(s)]
  key-id   key-id opaque string
```

ASA上的ISAKMP ID选择

在ASA上，ISAKMP身份是使用 **crypto isakmp identity** 指令：

```
ciscoasa/vpn(config)# crypto isakmp identity ?
 configure mode commands/options:
  address   Use the IP address of the interface for the identity
  auto      Identity automatically determined by the connection type: IP
            address for preshared key and Cert DN for Cert based connections
  hostname  Use the hostname of the router for the identity
  key-id    Use the specified key-id for the identity
```

默认情况下，命令模式设置为auto，这意味着ASA按连接类型确定ISAKMP协商：

- 预共享密钥的IP地址。
- 证书身份验证的证书可分辨名称。

注意：Cisco Bug ID CSCul48099是增强请求，用于基于每个隧道组进行配置，而不是在全局配置中进行配置。

ASA上的ISAKMP ID验证

远程ID验证自动完成（由连接类型确定），且无法更改。可以使用以下功能基于每个隧道组启用或禁用验证 **peer-id-validate** 指令：

```
ciscoasa/vpn(config-tunnel-ipsec)# peer-id-validate ?
 tunnel-group-ipsec mode commands/options:
  cert     If supported by certificate
  nocheck  Do not check
  req      Required
```

互操作性问题

ID选择/验证的差异会导致两个单独的互操作性问题：

- 在ASA上使用证书身份验证时，ASA会尝试从收到的证书上的主题备用名称(SAN)验证对等体ID。如果启用了对等体ID验证，并且在ASA上启用了IKEv2平台调试，则会显示以下调试：

```
IKEv2-PROTO-3: (172): Getting configured policies
IKEv2-PLAT-3: attempting to find tunnel group for ID: 172.16.1.1
IKEv2-PLAT-3: mapped to tunnel group 172.16.1.1 using phase 1 ID
IKEv2-PLAT-3: (172) tg_name set to: 172.16.1.1
IKEv2-PLAT-3: (172) tunn grp type set to: L2L
IKEv2-PLAT-3: Peer ID check started, received ID type: IPv4 address
IKEv2-PLAT-2: Peer ID check: failed to retreive IP from SAN
IKEv2-PLAT-2: Peer ID check: failed to retreive DNS name from SAN
IKEv2-PLAT-2: Peer ID check: failed to retreive RFC822 name from SAN
IKEv2-PLAT-1: retrieving SAN for peer ID check
IKEv2-PLAT-1: Peer ID check failed
IKEv2-PROTO-1: (172): Failed to locate an item in the database
IKEv2-PROTO-1: (172):
IKEv2-PROTO-5: (172): SM Trace-> SA: I_SPI=833D2323FCB46093
   R_SPI=F0B4D318DDDDB783 (I) MsgID = 00000001 CurState: I_PROC_AUTH
   Event: EV_AUTH_FAIL
IKEv2-PROTO-3: (172): Verify auth failed
IKEv2-PROTO-5: (172): SM Trace-> SA: I_SPI=833D2323FCB46093
   R_SPI=F0B4D318DDDDB783 (I) MsgID = 00000001 CurState: AUTH_DONE
   Event: EV_FAIL
IKEv2-PROTO-3: (172): Auth exchange failed
```

对于此问题，需要在对等证书中包含证书的IP地址，或者需要在ASA上禁用对等ID验证。

- 同样，默认情况下，ASA自动选择本地ID，因此，使用证书身份验证时，它会发送可分辨名称(DN)作为身份。如果路由器配置为接收作为远程ID的地址，则路由器上的对等ID验证将失败。如果路由器上启用了IKEv2调试，则会显示以下调试：

```
Nov 30 22:49:14.464: IKEv2:(SESSION ID = 172,SA ID = 1):SM Trace-> SA:
   I_SPI=E9E4B7FD0A336C97 R_SPI=F2CF438C0CCA281C (R) MsgID = 1 CurState:
   R_WAIT_AUTH Event: EV_GET_POLICY_BY_PEERID
Nov 30 22:49:14.464: IKEv2:(SESSION ID = 172,SA ID = 1):Searching policy
   based on peer's identity 'hostname=asa.cisco.com' of type 'DER ASN1 DN'
```

```
Nov 30 22:49:14.464: IKEv2:%Profile could not be found by peer certificate.
Nov 30 22:49:14.468: IKEv2:% IKEv2 profile not found
Nov 30 22:49:14.468: IKEv2:(SESSION ID = 172,SA ID = 1):: Failed to
   locate an item in the database
```

对于此问题，请配置路由器以验证完全限定域名(FQDN)，或配置ASA以使用地址作为ISAKMP ID。

注：在路由器上，必须配置附加到IKEv2配置文件的证书映射才能识别DN。有关如何设置此配置的信息，请参阅Internet Key Exchange for IPsec VPNs配置指南、Cisco IOS XE版本3S Cisco文档的证书到ISAKMP配置文件映射部分。

身份验证负载的大小

如果使用证书（而不是预共享密钥）进行身份验证，则身份验证负载会大得多。这通常会导致分段，如果路径中丢失或丢弃了分段，则会导致身份验证失败。如果隧道因身份验证负载的大小而无法启动，通常的原因包括：

- Control Plane Policing 在可以阻止数据包的路由器上。
- 最大过渡单位(MTU)协商不正确，可以使用 **crypto ikev2 fragmentation mtu** *size* 命令。

ASA上多情景模式下的资源分配

从ASA 9.0版开始，ASA支持多情景模式下的VPN。但是，当在多情景模式下配置VPN时，请确保在已配置VPN的系统中分配适当的资源。

有关详细信息，请参阅CLI手册1:Cisco ASA系列常规操作CLI配置指南9.8的有关资源管理的信息部分。

验证证书撤销列表

证书撤销列表(CRL)是已颁发、随后由给定CA撤销的撤销证书的列表。证书可以因多种原因被撤销，例如：

- 使用给定证书的设备发生故障或受到危害。
- 证书使用的密钥对受损。
- 颁发的证书中存在错误，例如身份不正确或需要适应名称更改。

用于证书撤销的机制取决于CA。已撤销的证书在CRL中通过其序列号表示。如果网络设备尝试验证证书的有效性，它会下载并扫描当前CRL以获取所提供证书的序列号。因此，如果在任一对等体上启用CRL验证，则必须配置适当的CRL URL，以便验证ID证书的有效性。

有关CRL的详细信息，请参阅Cisco IOS XE版本3S的公钥基础设施配置指南的什么是CRL部分。

验证证书链

如果ASA配置了具有中间CA的证书，并且其对等体没有相同的中间CA，则需要明确配置ASA以将完整的证书链发送到路由器。路由器默认执行此操作。为此，当您在crypto map下定义信任点时，请添加chain关键字，如下所示：

```
crypto map outside-map 1 set trustpoint ios-ca chain
```

如果不这样做，则只要ASA是响应方，才会协商隧道。如果它是发起方，则隧道协商失败，并且路由器上的PKI和IKEv2调试显示以下内容：

```
2328304: Jun  8 19:14:38.051 GMT: IKEv2:(SESSION ID = 14607,SA ID = 68):
Get peer's authentication method
2328305: Jun  8 19:14:38.051 GMT: IKEv2:(SESSION ID = 14607,SA ID = 68):
Peer's authentication method is 'RSA'
2328306: Jun  8 19:14:38.051 GMT: IKEv2:(SESSION ID = 14607,SA ID = 68):
SM Trace-> SA: I_SPI=E4368647479E50EF R_SPI=97B2C8AA5268271A (R) MsgID = 1
 CurState: R_VERIFY_AUTH Event: EV_CHK_CERT_ENC
2328307: Jun  8 19:14:38.051 GMT: IKEv2:(SESSION ID = 14607,SA ID = 68):
SM Trace-> SA: I_SPI=E4368647479E50EF R_SPI=97B2C8AA5268271A (R) MsgID = 1
 CurState: R_VERIFY_AUTH Event: EV_VERIFY_X509_CERTS
2328308: Jun  8 19:14:38.051 GMT: CRYPTO_PKI: (A16A8) Adding peer certificate
2328309: Jun  8 19:14:38.055 GMT: CRYPTO_PKI: Added x509 peer certificate -(1359) bytes
2328310: Jun  8 19:14:38.055 GMT: CRYPTO_PKI: ip-ext-val: IP extension validation
 not required
2328311: Jun  8 19:14:38.055 GMT: CRYPTO_PKI: create new ca_req_context type
 PKI_VERIFY_CHAIN_CONTEXT,ident 4177
2328312: Jun  8 19:14:38.055 GMT: CRYPTO_PKI: (A16A8)validation path has 1 certs
2328313: Jun  8 19:14:38.055 GMT: CRYPTO_PKI: (A16A8) Check for identical certs
2328314: Jun  8 19:14:38.055 GMT: CRYPTO_PKI : (A16A8) Validating non-trusted cert
2328315: Jun  8 19:14:38.055 GMT: CRYPTO_PKI: (A16A8) Create a list of suitable
 trustpoints
2328316: Jun  8 19:14:38.055 GMT: CRYPTO_PKI: Unable to locate cert record by
 issuername
2328317: Jun  8 19:14:38.055 GMT: CRYPTO_PKI: No trust point for cert issuer,
 looking up cert chain
2328318: Jun  8 19:14:38.055 GMT: CRYPTO_PKI: (A16A8) No suitable trustpoints found
2328319: Jun  8 19:14:38.059 GMT: IKEv2:(SESSION ID = 14607,SA ID = 68):: Platform
 errors
2328320: Jun  8 19:14:38.059 GMT: IKEv2:(SESSION ID = 14607,SA ID = 68):SM Trace-> SA:
 I_SPI=E4368647479E50EF R_SPI=97B2C8AA5268271A (R) MsgID = 1 CurState:
 R_VERIFY_AUTH Event: EV_CERT_FAIL
2328321: Jun  8 19:14:38.059 GMT: IKEv2:(SESSION ID = 14607,SA ID = 68):Verify cert
 failed
2328322: Jun  8 19:14:38.059 GMT: IKEv2:(SESSION ID = 14607,SA ID = 68):
SM Trace-> SA: I_SPI=E4368647479E50EF R_SPI=97B2C8AA5268271A (R) MsgID = 1 CurState:
 R_VERIFY_AUTH Event: EV_AUTH_FAIL
2328323: Jun  8 19:14:38.059 GMT: IKEv2:(SESSION ID = 14607,SA ID = 68)
:Verification of peer's authentication data FAILED
```

ASA配置示例

```
domain-name cisco.com
!
interface outside
 nameif outside
 security-level 0
 ip address 172.16.1.2 255.255.255.0
!
interface CA
 nameif CA
 security-level 50
 ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
!
! acl which defines crypto domains, must be mirror images on both peers
!
access-list cryacl extended permit ip 192.168.0.0 255.255.255.0 172.16.2.0
   255.255.255.0
pager lines 24
logging console debugging
mtu outside 1500
mtu CA 1500
mtu backbone 1500
route outside 172.16.2.0 255.255.255.0 172.16.1.1 1
route CA 192.168.254.254 255.255.255.255 192.168.0.254 1
crypto ipsec ikev2 ipsec-proposal AES256
 protocol esp encryption aes-256
 protocol esp integrity sha-1 md5
crypto ipsec ikev2 ipsec-proposal DES
 protocol esp encryption des
 protocol esp integrity sha-1 md5
crypto ipsec security-association pmtu-aging infinite
crypto map outside-map 1 match address cryacl
crypto map outside-map 1 set pfs
crypto map outside-map 1 set peer 172.16.1.1
crypto map outside-map 1 set ikev2 ipsec-proposal DES AES256
crypto map outside-map 1 set trustpoint ios-ca chain
crypto map outside-map interface outside
crypto ca trustpoint ios-ca
 enrollment url http://192.168.254.254:80
 fqdn asa.cisco.com
 keypair ios-ca
 crl configure
crypto ca certificate chain ios-ca
 certificate ca 01
    3082020f 30820178 a0030201 02020101 300d0609 2a864886 f70d0101 04050030
    1b311930 17060355 04031310 696f732d 63612e63 6973636f 2e636f6d 301e170d
    31333131 31353231 33353533 5a170d31 33313231 35323133 3535335a 301b3119
    30170603 55040313 10696f73 2d63612e 63697363 6f2e636f 6d30819f 300d0609
    2a864886 f70d0101 01050003 818d0030 81890281 81009ebb 48957c44 c940236f
    a1cda758 aa930e8c 91390734 b8ef814d 0bf7aec9 7ec40379 7749d3c6 154f6a32
    00738655 33b20207 037a9e15 3229fa72 478424fb 409f518d b13d328d e761be08
    8023b4ff f4100541 4423156d 66c99788 69ab5956 966d5e1b 4d1c1120 a05ad08c
    f036a134 3b2fc425 e4a2524f 36e0a129 2c8f6cee 971d0203 010001a3 63306130
    0f060355 1d130101 ff040530 030101ff 300e0603 551d0f01 01ff0404 03020186
    301f0603 551d2304 18301680 14082896 b9f4af20 75514321 d072f161 d09d2ec8
    aa301d06 03551d0e 04160414 082896b9 f4af2075 514321d0 72f161d0 9d2ec8aa
    300d0609 2a864886 f70d0101 04050003 81810087 a06d354a f7423e0e 64a7c5ec
    6006fbde 914d7bfd f86ada50 b1a00d17 0bf06ec1 5423d514 fbeb0a76 986eb63f
    f7fce99a 81c4b112 61fd69ce a2ce750e b1b3a6f9 84e92490 8f213613 451dd9a8
    3fc3406a 854b20ed 27e4ddd8 62f6dea5 dd8b4396 1879b3e7 651cb9d1 3dd46b8b
    32796963 9f6854f1 389f0060 aa0d1b8d f83e09
  quit
 certificate 08
```

```
    3082028e 308201f7 a0030201 02020108 300d0609 2a864886 f70d0101 04050030
    1b311930 17060355 04031310 696f732d 63612e63 6973636f 2e636f6d 301e170d
    31333131 31383136 31383130 5a170d31 33313132 38313631 3831305a 301e311c
    301a0609 2a864886 f70d0109 02160d61 73612e63 6973636f 2e636f6d 30819f30
    0d06092a 864886f7 0d010101 05000381 8d003081 89028181 00c38ee5 75215237
    2728cffd 3519cd15 ebcaab2c 48d63b92 7562d2fc f7db60bc ecb03b2c 4e4dff07
    47ad5122 80899055 37f346d7 d10962e9 1e5edb06 8985ee7e 8a6da977 2460f82e
    53679457 ed10372a 9ff2946e 449214e4 9be95cab 51d7681c 2db0382b 048fe807
    1d1bb9b0 e4bd9de6 c99cafea c279e943 1e1f5d1b d1e6010c b7020301 0001a381
    de3081db 30310603 551d2504 2a302806 082b0601 05050703 0106082b 06010505
    07030506 082b0601 05050703 0606082b 06010505 07030730 3c060355 1d1f0435
    30333031 a02fa02d 862b6874 74703a2f 2f313932 2e313638 2e323534 2e323534
    2f696f73 2d636163 64702e69 6f732d63 612e6372 6c301806 03551d11 0411300f
    820d6173 612e6369 73636f2e 636f6d30 0e060355 1d0f0101 ff040403 0205a030
    1f060355 1d230418 30168014 082896b9 f4af2075 514321d0 72f161d0 9d2ec8aa
    301d0603 551d0e04 1604145b 76de9ef0 d3255efe f4bc551b 69cd8398 d1596c30
    0d06092a 864886f7 0d010104 05000381 8100 3fb0 ec7719cd 4f6162b2 90727db4
    da5606f2 61441dc6 094fb3a6 defe62ef 5ff8f140 3bc3448c e0b42d26 07647607
    fd7518cb 034139d3 e3648fd2 9d93b5e4 db3b828b 16d50dd5 3e18cdd6 74855de4
    88a159d6 6ef51718 cf6cc4e4 53c2aca3 36442ff0 bb4b8493 22f0e632 a8b32b36
    f287801f 8d47637f e4e9ee6a b4555094 c092
  quit
!
! manually select the ISAKMP identity to use address on the ASA
crypto isakmp identity address
crypto ikev2 policy 1
 encryption aes-256
 integrity sha
 group 14 5 2
 prf sha
 lifetime seconds 86400
crypto ikev2 policy 10
 encryption aes-192
 integrity sha256 sha
 group 14 5 2
 prf sha
 lifetime seconds 86400
crypto ikev2 policy 30
 encryption 3des
 integrity sha
 group 5 2
 prf sha
 lifetime seconds 86400
crypto ikev2 enable outside
!
! to allow pings from the CA interface that will bring up the tunnel during
    testing.
!
management-access CA
!
group-policy GroupPolicy2 internal
group-policy GroupPolicy2 attributes
 vpn-idle-timeout 30
 vpn-tunnel-protocol ikev1 ikev2
tunnel-group 172.16.1.1 type ipsec-l2l
tunnel-group 172.16.1.1 general-attributes
 default-group-policy GroupPolicy2
tunnel-group 172.16.1.1 ipsec-attributes
!
! disable peer-id validation
!
 peer-id-validate nocheck
```

```
 ikev2 remote-authentication certificate
 ikev2 local-authentication certificate ios-ca
: end
! NTP configuration
ntp trusted-key 1
ntp server 192.168.254.254
```

路由器配置示例

```
ip domain name cisco.com
!
crypto pki trustpoint tp_ikev2
 enrollment url http://192.168.254.254:80
 usage ike
 fqdn R1.cisco.com
!
! necessary only in this example as no crl has been configured on the IOS CA.
   On the ASA this is enabled by default. When using proper 3rd party
   certificates this is not necessary.
!
 revocation-check none
 rsakeypair ikev2_cert
 eku request server-auth
!
crypto pki certificate chain tp_ikev2
 certificate 0B
 308202F4 3082025D A0030201 0202010B 300D0609 2A864886 F70D0101 05050030
 1B311930 17060355 04031310 696F732D 63612E63 6973636F 2E636F6D 301E170D
 31333131 32353233 35363537 5A170D31 33313230 35323335 3635375A 301D311B
 30190609 2A864886 F70D0109 02160C52 312E6369 73636F2E 636F6D30 82012230
 0D06092A 864886F7 0D010101 05000382 010F0030 82010A02 82010100 A1032A61
 A3F14539 87816C22 8C66A170 3A9661EA 4AF6F063 3FC305B8 E525B84D AA74A9CE
 666B1BF5 3C7DF025 31FEB161 CE49845F 3EC2DE7B D3FCC685 D6F80C8C 0AA12772
 1B4AB15C 90C04446 068A0DBA 7BFA4E40 E978364F A2B07F7C 02C691A8 921A5481
 A4AF07B4 BA0C9DBA D35F4566 6CB70553 DAF09A45 F2948C5A 1621E5D2 98508D49
 A2EF61D3 AAF3A9DB 87F2D763 89AD0BBE 916A6CF8 1B59C426 7960013B 061AA0A5
 F6870319 87A35ABA 8C1B5CF5 42976739 B8C936D3 24276E56 F59E3CFD 9B9B4A0D
 2E5294AB C4470376 5D96915F 275CBC78 586D6755 F45C7592 62DCA916 CEC1A450
 3FF090A9 15088CD2 13B90391 B0795263 071C7002 8CBF98F2 89788A0B 02030100
 01A381C1 3081BE30 3C060355 1D1F0435 30333031 A02FA02D 862B6874 74703A2F
 2F313932 2E313638 2E323534 2E323534 2F696F73 2D636163 64702E69 6F732D63
 612E6372 6C303106 03551D25 042A3028 06082B06 01050507 03010608 2B060105
 05070305 06082B06 01050507 03060608 2B060105 05070307 300B0603 551D0F04
 04030205 A0301F06 03551D23 04183016 80140828 96B9F4AF 20755143 21D072F1
 61D09D2E C8AA301D 0603551D 0E041604 14C63949 4CA10DBB 2BBB6F98 BAFF0EE2
 B3716CEE 3B300D06 092A8648 86F70D01 01050500 03818100 3080FEF6 9160357B
 6F28ED60 428BA6CE 203706F6 F91DA273 AF6E81D3 46539E13 B4C89A9A 19E1F0BC
 A631A418 C30DFC8E 0585039D EB07D35D E719F5FE A4EE47B5 CED31B12 745C9EE8
 5B6B0F17 67C3B965 C927B379 C674933F 84E7A1F7 851A6CF0 8775B1C5 3A033D90
 75965DCA 86E4A842 E2C35AC0 6BFA8144 699B1582 C094BF35
 quit
 certificate ca 01
 3082020F 30820178 A0030201 02020101 300D0609 2A864886 F70D0101 04050030
 1B311930 17060355 04031310 696F732D 63612E63 6973636F 2E636F6D 301E170D
 31333131 31353231 33353533 5A170D31 33313231 35323133 3535335A 301B3119
 30170603 55040313 10696F73 2D63612E 63697363 6F2E636F 6D30819F 300D0609
 2A864886 F70D0101 01050003 818D0030 81890281 81009EBB 48957C44 C940236F
```

```
 A1CDA758 AA930E8C 91390734 B8EF814D 0BF7AEC9 7EC40379 7749D3C6 154F6A32
 00738655 33B20207 037A9E15 3229FA72 478424FB 409F518D B13D328D E761BE08
 8023B4FF F4100054B 4423156D 66C99788 69AB5956 966D5E1B 4D1C1120 A05AD08C
 F036A134 3B2FC425 E4A2524F 36E0A129 2C8F6CEE 971D0203 010001A3 63306130
 0F060355 1D130101 FF040530 030101FF 300E0603 551D0F01 01FF0404 03020186
 301F0603 551D2304 18301680 14082896 B9F4AF20 75514321 D072F161 D09D2EC8
 AA301D06 03551D0E 04160414 082896B9 F4AF2075 514321D0 72F161D0 9D2EC8AA
 300D0609 2A864886 F70D0101 04050003 81810087 A06D354A F7423E0E 64A7C5EC
 6006FBDE 914D7BFD F86ADA50 B1A00D17 0BF06EC1 5423D514 FBEB0A76 986EB63F
 F7FCE99A 81C4B112 61FD69CE A2CE750E B1B3A6F9 84E92490 8F213613 451DD9A8
 3FC3406A 854B20ED 27E4DDD8 62F6DEA5 DD8B4396 1879B3E7 651CB9D1 3DD46B8B
 32796963 9F6854F1 389F0060 AA0D1B8D F83E09
 quit
!
crypto ikev2 proposal aes-cbc-256-proposal
 encryption aes-cbc-256
 integrity sha1
 group 5 2 14
!
crypto ikev2 policy policy1
 match address local 172.16.1.1
 proposal aes-cbc-256-proposal
!
crypto ikev2 profile profile1
 description IKEv2 profile
!
! router configured to use address as the remote identity. By default local
   identity is address
!
 match address local 172.16.1.1
 match identity remote address 172.16.1.2 255.255.255.255
 authentication remote rsa-sig
 authentication local rsa-sig
 pki trustpoint tp_ikev2
!
! disable http-url based cert lookup
!
no crypto ikev2 http-url cert
!
crypto ipsec transform-set ESP-AES-SHA esp-aes 256 esp-sha-hmac
 mode tunnel
!
crypto map SDM_CMAP_1 1 ipsec-isakmp
 set peer 172.16.1.2
 set transform-set ESP-AES-SHA
 set pfs group2
 set ikev2-profile profile1
 match address 103
!
interface Loopback0
 ip address 172.16.2.1 255.255.255.255
!
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
 crypto map SDM_CMAP_1
!
interface GigabitEthernet0/1
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
```

```
!
ip route 192.168.0.0 255.255.255.0 172.16.1.2
ip route 192.168.254.254 255.255.255.255 192.168.1.254
!
! access list that defines crypto domains, must be mirror images on both peers.
!
access-list 103 permit ip 172.16.2.0 0.0.0.255 192.168.0.0 0.0.0.255
!
! ntp configuration
!
ntp trusted-key 1
ntp server 192.168.254.254
!
end
```

Cisco IOS CA配置示例

```
ip domain name cisco.com
!
! CA server configuration
!
crypto pki server ios-ca
 database archive pkcs12 password 7 02050D4808095E731F
 issuer-name CN=ios-ca.cisco.com
 grant auto
 lifetime certificate 10
 lifetime ca-certificate 30
 cdp-url http://192.168.254.254/ios-cacdp.ios-ca.crl
 eku server-auth ipsec-end-system ipsec-tunnel ipsec-user
!
! this trustpoint is generated automatically when the CA server is enabled.
!
crypto pki trustpoint ios-ca
 revocation-check crl
 rsakeypair ios-ca
!
!
crypto pki certificate chain ios-ca
 certificate ca 01
 3082020F 30820178 A0030201 02020101 300D0609 2A864886 F70D0101 04050030
 1B311930 17060355 04031310 696F732D 63612E63 6973636F 2E636F6D 301E170D
 31333131 31353231 33353533 5A170D31 33313231 35323133 3535335A 301B3119
 30170603 55040313 10696F73 2D63612E 63697363 6F2E636F 6D30819F 300D0609
 2A864886 F70D0101 01050003 818D0030 81890281 81009EBB 48957C44 C940236F
 A1CDA758 AA930E8C 91390734 B8EF814D 0BF7AEC9 7EC40379 7749D3C6 154F6A32
 00738655 33B20207 037A9E15 3229FA72 478424FB 409F518D B13D328D E761BE08
 8023B4FF F4100054B 4423156D 66C99788 69AB5956 966D5E1B 4D1C1120 A05AD08C
 F036A134 3B2FC425 E4A2524F 36E0A129 2C8F6CEE 971D0203 010001A3 63306130
 0F060355 1D130101 FF040530 030101FF 300E0603 551D0F01 01FF0404 03020186
 301F0603 551D2304 18301680 14082896 B9F4AF20 75514321 D072F161 D09D2EC8
 AA301D06 03551D0E 04160414 082896B9 F4AF2075 514321D0 72F161D0 9D2EC8AA
 300D0609 2A864886 F70D0101 04050003 81810087 A06D354A F7423E0E 64A7C5EC
 6006FBDE 914D7BFD F86ADA50 B1A00D17 0BF06EC1 5423D514 FBEB0A76 986EB63F
 F7FCE99A 81C4B112 61FD69CE A2CE750E B1B3A6F9 84E92490 8F213613 451DD9A8
 3FC3406A 854B20ED 27E4DDD8 62F6DEA5 DD8B4396 1879B3E7 651CB9D1 3DD46B8B
 32796963 9F6854F1 389F0060 AA0D1B8D F83E09
 quit
```

```
voice-card 0
!
!
interface Loopback0
 ip address 192.168.254.254 255.255.255.255
!
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 192.168.0.254 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1
 ip address 192.168.1.254 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
! http-server needs to be enabeld for SCEP
!
ip http server
no ip http secure-server
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.122.162.129
ip route 172.18.108.26 255.255.255.255 10.122.162.129
!
! ntp configuration
!
ntp trusted-key 1
ntp master 1
!
end
```

验证

使用本部分可确认配置能否正常运行。

以下命令适用于ASA和路由器：

- **show crypto ikev2 sa** — 显示第1阶段安全关联(SA)的状态。
- **show crypto ipsec sa** — 显示第2阶段SA的状态。

注意：与IKEv1不同，在此输出中，在第一次隧道协商期间，完全转发保密性(PFS)Diffie-Hellman(DH)组值显示为“PFS(Y/N):N，DH组：无”；重新生成密钥后，将显示正确的值。这不是Bug，而是预期行为。

IKEv1和IKEv2之间的区别在于，在IKEv2中，子SA是作为身份验证交换本身的一部分创建的。在加密映射下配置的DH组仅在重新生成密钥期间使用。因此，在第一次重新生成密钥之前，您将看到“PFS(Y/N): N， DH组：none”。对于IKEv1，您会看到不同的行为，因为子SA创建发生在快速模式期间，并且CREATE_CHILD_SA消息具有携带密钥交换有效载荷的设置，该有效载荷指定用于派生新共享密钥的DH参数。

第1阶段验证

此过程验证第1阶段练习：

1. 输入 **show crypto ikev2 sa** 命令：

```
R1#show crypto ikev2 sa
 IPv4 Crypto IKEv2  SA

Tunnel-id Local                 Remote                fvrf/ivrf    Status
1         172.16.1.1/500        172.16.1.2/500        none/none    READY
      Encr: AES-CBC, keysize: 256, Hash: SHA96, DH Grp:14, Auth sign: RSA,
         Auth verify: RSA
      Life/Active Time: 86400/53 sec
 IPv6 Crypto IKEv2  SA
```

2. 输入 **show crypto ikev2 sa** 命令：

```
ciscoasa/vpn(config)# show crypto ikev2 sa

IKEv2 SAs:

Session-id:138, Status:UP-ACTIVE, IKE count:1, CHILD count:1

Tunnel-id Local                 Remote                Status       Role
45926289  172.16.1.2/500        172.16.1.1/500        READY        INITIATOR
      Encr: AES-CBC, keysize: 256, Hash: SHA96, DH Grp:14, Auth sign: RSA,
         Auth verify: RSA
      Life/Active Time: 86400/4 sec
Child sa: local selector  192.168.0.0/0 - 192.168.0.255/65535
          remote selector 172.16.2.0/0 - 172.16.2.255/65535
          ESP spi in/out: 0xa84caabb/0xf18dce57
```

第2阶段验证

此过程介绍如何验证是否已在两个对等体上正确协商了安全参数索引(SPI):

1. 输入 **show crypto ipsec sa | i spi** 命令：

```
R1#show crypto ipsec sa | i spi
     current outbound spi: 0xA84CAABB(2823596731)
      spi: 0xF18DCE57(4052602455)
      spi: 0xA84CAABB(2823596731)
```

2. 输入 **show crypto ipsec sa | i spi** 命令：

```
ciscoasa/vpn(config)# show crypto ipsec sa | i spi
```

```
        current outbound spi: F18DCE57
        current inbound spi : A84CAABB
        spi: 0xA84CAABB (2823596731)
        spi: 0xF18DCE57 (4052602455)
```

此过程介绍如何确认流量是否流经隧道：

1. 输入 **show crypto ipsec sa | i pkts** 命令：

```
R1#show crypto ipsec sa | i pkts
    #pkts encaps: 21, #pkts encrypt: 21, #pkts digest: 21
    #pkts decaps: 30, #pkts decrypt: 30, #pkts verify: 30
    #pkts compressed: 0, #pkts decompressed: 0
    #pkts not compressed: 0, #pkts compr. failed: 0
    #pkts not decompressed: 0, #pkts decompress failed: 0
```

2. 输入 **show crypto ipsec sa | i pkts** 命令：

```
ciscoasa/vpn(config)# show crypto ipsec sa | i pkts
      #pkts encaps: 4, #pkts encrypt: 4, #pkts digest: 4
      #pkts decaps: 4, #pkts decrypt: 4, #pkts verify: 4
      #pkts compressed: 0, #pkts decompressed: 0
      #pkts not compressed: 4, #pkts comp failed: 0, #pkts decomp
         failed: 0
```

故障排除

本部分提供了可用于对配置进行故障排除的信息。

注：使用之前，请参阅有关Debug命令的重要信息 **debug** 命令。

ASA上的调试

注意：在ASA上，您可以设置各种调试级别；默认情况下，使用级别1。如果更改调试级别，调试的详细程度可能会增加。请谨慎执行此操作，尤其是在生产环境中！

用于隧道协商的ASA调试包括：

- **debug crypto ikev2 protocol**
- **debug crypto ikev2 platform**

证书身份验证的ASA调试为：

- **debug crypto ca**

路由器上的调试

用于隧道协商的路由器调试包括：

- **debug crypto ikev2**
- **debug crypto ikev2 error**
- **debug crypto ikev2 internal**

用于证书身份验证的路由器调试包括：

- **debug cry pki validation**
- **debug cry pki transaction**
- **debug cry pki messages**

关于此翻译
思科采用人工翻译与机器翻译相结合的方式将此文档翻译成不同语言，希望全球的用户都能通过各自的语言得到支持性的内容。

请注意：即使是最好的机器翻译，其准确度也不及专业翻译人员的水平。

Cisco Systems, Inc. 对于翻译的准确性不承担任何责任，并建议您总是参考英文原始文档（已提供链接）。