

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1251.2—2003

路由协议一致性测试方法 ——开放最短路径优先协议(OSPF)

The conformance testing specification for
Open Shortest Path First (OSPF)

2003-01-22 发布

2003-01-22 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和缩略语	1
4 测试方法	2
5 测试配置	2
6 邻接关系形成测试	3
7 交换和洪泛协议测试	7
8 链路状态通告 (LSA) 测试	19
9 路由计算测试	27
10 路由表功能测试	31
11 末梢区域测试	32
附录 A (规范性附录) 强度测试	34

前 言

本部分是“路由协议一致性测试方法”系列标准之一。该系列标准的结构及名称如下：

1. YD/T 1251.1—2003《路由协议一致性测试方法——中间系统到中间系统路由交换协议（IS-IS）》
2. YD/T 1251.2—2003《路由协议一致性测试方法——开放最短路径优先协议（OSPF）》
3. YD/T 1251.3—2003《路由协议一致性测试方法——边界网关协议（BGP4）》

本部分的附录 A 是规范性附录。

本部分由中国通信标准化协会提出并归口。

本部分起草单位：信息产业部电信传输研究所

华为技术有限公司

深圳市中兴通讯股份有限公司

本部分主要起草人：袁琦 魏亮 刘宇 李斌 李强 钟卫东

路由协议一致性测试方法

——开放最短路径优先协议 (OSPF)

1 范围

本部分规定了支持 IPv4 的第二版开放最短路径优先协议 (OSPFv2) 协议一致性测试方法, 包括邻接关系形成测试、交换和洪泛协议测试、链路状态通告 (LSA) 测试、路由计算测试、路由表功能测试和末梢区域测试。

本部分适用于运行 OSPFv2 协议的高、低端路由器或其它设备。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件, 其随后所有的修改单 (不包括勘误的内容) 或修订版均不适用于本部分, 然而, 鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件, 其最新版本适用于本部分。

YD/T 1096—2001	路由器设备技术规范—低端路由器
YD/T 1097—2001	路由器设备技术规范—高端路由器
YD/T 1098—2001	路由器测试规范—低端路由器
YD/T 1156—2001	路由器测试规范—高端路由器
RFC 0768 (1990)	用户数据包协议
RFC 0791 (1990)	互联网协议
RFC 0792 (1990)	互联网控制消息协议
RFC 0793 (1990)	传输控制协议
RFC 0826 (1982)	ARP 协议
RFC 1058 (1988)	路由信息协议
RFC 1661 (1994)	点到点协议 (PPP)
RFC 2328 (1998)	OSPF 协议 (版本 2)

3 术语和缩略语

3.1 术语

本标准应用了下列术语。

被测实现 (IUT): 实际开放系统中将要进行一致性测试的那部分, 它应该是一个或多个相关协议的实现。

在本标准中, IUT 是指 OSPF 路由协议实体, 位于被测设备 (DUT) 中。

被测设备 (DUT): IUT 所在的实际开放系统。

在本标准中, DUT 是指实现 OSPF 路由协议的设备, 例如路由器等。

洪泛 (Flooding): 如果路由器从某个接口收到新的 LSA, 路由器就会对数据库进行更新, 并将此 LSA 发送给除接收接口外的所有其它接口, 从而使整个网络上的网络拓扑结构数据库同步。

末梢区域 (Stub Area): 只有一个出口路径的区域, 外部路由信息不必送达到此区域。

3.2 缩略语

本标准应用了下列缩略语:

ARP	Address Resolution Protocol	地址解析协议
-----	-----------------------------	--------

AS	Autonomous System	自治系统
ASBR	Autonomous System Border Router	自治系统边界路由器
DR	Designated Router	指派路由器
DUT	Device Under Test	被测设备
IPv4	Internet Protocol v4	互联网协议（第4版）
IUT	Implication Under Test	被测实现
LSA	Link State Advertise	链路状态通告
OSPF	Open Shortest Path First	开放最短路径优先

4 测试方法

本标准采用 ITU-T 建议中规定的横断式测试法。

5 测试配置

本标准采用 3 种测试配置方式。

方式 1:

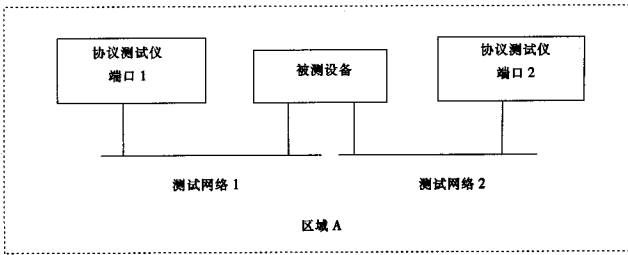


图 1 方式 1 测试配置示意

参考配置说明:

- 1) 如图 1 所示，将协议测试仪端口与被测设备 DUT 相连，测试网络类型为广播型。
- 2) 将协议测试仪端口 1、2 的地址分别设为 10.1.1.1 和 10.2.1.1，被测设备的端口地址设为 10.1.1.2 和 10.2.1.2，所有地址的子网掩码为 255.255.0.0。
- 3) 设置协议测试仪和被测设备位于同一区域 A，并设置相关的网络参数。

方式 2:

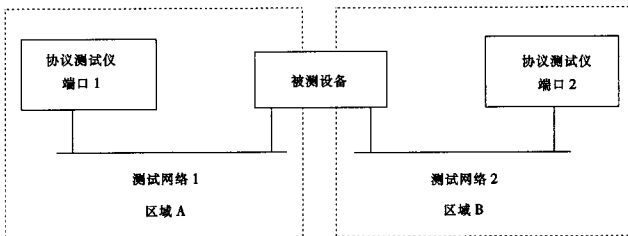


图 2 方式 2 测试配置示意

参考配置说明：

- 1) 如图 2 所示，将协议测试仪端口与被测设备相连，测试网络类型为广播型。
- 2) 将协议测试仪端口 1、2 的地址分别设为 10.1.1.1 和 10.2.1.1，被测设备的端口地址设为 10.1.1.2 和 10.2.1.2，所有地址的子网掩码为 255.255.0.0。
- 3) 设置协议测试仪和被测设备位于两个不同的区域，被测设备为域边界路由器，并设置相关的其它网络参数。

方式 3：

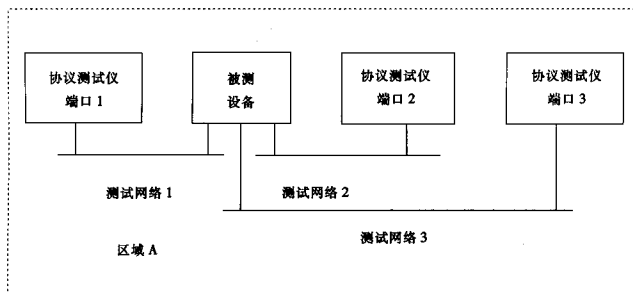


图 3 方式 3 测试配置示意

参考配置说明：

- 1) 如图 3 所示，将协议测试仪端口与被测设备相连，测试网络类型为广播型。
- 2) 将协议测试仪端口 1、2、3 的地址分别设为 10.1.1.1、10.2.1.1 和 10.3.1.1，被测设备的端口地址设为 10.1.1.2、10.2.1.2 和 10.3.1.2，所有地址的子网掩码为 255.255.0.0。
- 3) 设置协议测试仪和被测设备位于同一区域 A，并设置相关的网络参数。

6 邻接关系形成测试

测试编号：OSPF_1_1
测试项目：发送/接收 hello 包的正确性测试
测试依据：RFC 2328 9.5
测试目的：保证被测设备不接收域 ID 不匹配的 hello 包
测试配置见方式 1
<p>测试步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 开启协议测试仪的端口，向测试网络和被测设备开始发送/接收域 ID 不匹配的 Hello 包； 2) 延迟 20s 后，观察协议测试仪端口的状态； 3) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果：步骤 2) 完成后，协议测试仪端口应没有到达 2-WAY 状态。
判定原则：测试结果与预期结果相符，否则不符合要求。

测试编号: OSPF_1_2
测试项目: 发送/接收 hello 包的正确性测试
测试依据: RFC 2328 9.5 和 10.5
测试目的: 保证被测设备不接收 hello 间隔不匹配的 hello 包
测试配置见方式 1
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 开启协议测试仪的端口, 向测试网络和被测设备开始发送/接收 hello 间隔不匹配的 hello 包; 2) 延迟 20s 后, 观察协议测试仪端口的状态; 3) 关闭协议测试仪的端口 1 和端口 2。
预期测试结果: 步骤 2) 完成后, 协议测试仪端口应没有到达 2-WAY 状态。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_1_3
测试项目: 发送/接收 hello 包的正确性测试
测试依据: RFC 2328 9.5 和 10.5
测试目的: 保证被测设备不接收子网掩码较长的 hello 包
测试配置见方式 1
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 开启协议测试仪的端口, 向测试网络和被测设备开始发送/接收子网掩码较长的 hello 包; 2) 延迟 20s 后, 观察协议测试仪端口的状态; 3) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果: 步骤 2) 完成后, 协议测试仪端口应没有到达 2-WAY 状态。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号：OSPF_1_4
测试项目：发送/接收 hello 包的正确性测试
测试依据：RFC 2328 9.5 和 10.5
测试目的：保证被测设备不接收子网掩码较短的 hello 包
测试配置见方式 1
<p>测试步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 开启协议测试仪的端口，向测试网络和被测设备开始发送/接收子网掩码较短的 hello 包； 2) 延迟 20s 后，观察协议测试仪端口的状态； 3) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果：步骤 2) 完成后，协议测试仪端口应没有到达 2-WAY 状态。
判定原则：测试结果与预期结果相符，否则不符合要求。

测试编号：OSPF_1_5
测试项目：发送/接收 hello 包的正确性测试
测试依据：RFC 2328 10.5
测试目的：保证被测设备不接收选项域不匹配的 hello 包
测试配置见方式 1
<p>测试步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 开启协议测试仪的端口，向测试网络和被测设备开始发送/接收选项域不匹配的 hello 包； 2) 延迟 20s 后，观察协议测试仪端口的状态； 3) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果：步骤 2) 完成后，协议测试仪端口应没有到达 2-WAY 状态。
判定原则：测试结果与预期结果相符，否则不符合要求。

测试编号：OSPF_1_6
测试项目：发送/接收 hello 包的正确性测试
测试依据：RFC 2328 9.5 和 10.5
测试目的：保证被测设备不接收路由器死亡间隔不匹配的 hello 包
测试配置见方式 1
<p>测试步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 开启协议测试仪的端口，向测试网络和被测设备开始发送/接收路由器死亡间隔不匹配的 hello 包； 2) 延迟 20s 后，观察协议测试仪端口的状态； 3) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果：步骤 2) 完成后，协议测试仪端口应没有到达 2-WAY 状态。
判定原则：测试结果与预期结果相符，否则不符合要求。

测试编号：OSPF_1_7
测试项目：发送/接收 hello 包的正确性测试
测试依据：RFC 2328 9.5 和 10.5
测试目的：保证被测设备接收匹配的 hello 包
测试配置见方式 1
<p>测试步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 开启协议测试仪的端口，向测试网络和被测设备开始发送/接收匹配的 hello 包； 2) 延迟 20s 后，观察协议测试仪端口的状态； 3) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果：步骤 2) 完成后，协议测试仪端口应高于 2-WAY 状态。
判定原则：测试结果与预期结果相符，否则不符合要求。

测试编号: OSPF_1_8
测试项目: 路由器建立邻接关系测试
测试依据: RFC 2328 7
测试目的: 保证被测设备和其它端口之间建立邻接关系
测试配置见方式 3
测试步骤: 1) 开启协议测试仪的 3 个端口, 向测试网络和被测设备开始发送/接收 hello 包; 2) 在协议测试仪端口上观察状态, 证实被测设备和各端口之间是否建立邻接关系; 3) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果: 步骤 2) 完成后, 协议测试仪的各端口应处于 FULL 状态。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

7 交换和洪泛协议测试

测试编号: OSPF_2_1
测试项目: 链路状态请求/刷新机制测试
测试依据: RFC 2328 10.7
测试目的: 保证被测设备正确处理链路状态请求/刷新包
测试配置见方式 1
测试步骤: 1) 在协议测试仪的端口 1 插入一些 LSA; 2) 开启协议测试仪端口 1, 使它和被测设备到达 FULL 状态; 3) 开启协议测试仪端口 2, 使它和被测设备到达 FULL 状态; 4) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果: 步骤 3) 完成后, 协议测试仪端口 1 的 LSA 应出现在协议测试仪端口 2 中。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_2_2
测试项目: 链路状态刷新包测试
测试依据: RFC 2328 A.3.5
测试目的: 保证被测设备接收并转发正确的链路状态刷新包
测试配置见方式 1
测试步骤: 1) 开启协议测试仪端口 1 和端口 2, 使它和被测设备到达 FULL 状态; 2) 在协议测试仪的端口 1 插入一些 LSA; 3) 观察协议测试仪端口 2 的状态; 4) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果: 步骤 2) 完成后, 被测设备转发 LSA, 协议测试仪端口 2 存在端口 1 的 LSA。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_2_3
测试项目: 主从路由器关系建立测试
测试依据: RFC 2328 10.6
测试目的: 保证获得较大路由器 ID 的路由器成为主路由器
测试配置见方式 1
测试步骤: 1) 设置两个协议测试仪端口的 Router ID, 使它小于被测设备的地址; 2) 在协议测试仪端口 1 的数据库里安装一些 LSA; 3) 开启协议测试仪的端口 1, 使它和被测设备到达 FULL 状态; 4) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果: 步骤 3) 完成后, 被测设备成为主路由器。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_2_4
测试项目: 发送数据库描述包状态测试
测试依据: RFC 2328 10.6
测试目的: 保证主路由器发送数据库描述包后, 主从路由器发生正确的状态变化
测试配置见方式 1
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 设置协议测试仪端口 1 地址, 使它小于被测设备的地址; 2) 在协议测试仪端口 1 插入足够大的 LSA 数据库, 以至于被测设备需求更多的数据库描述包, 例如 LSA 数据库的数目为 5 倍于 MAX_LSAS_PER_PKT 的值; 3) 开启协议测试仪端口 1, 使它和 DUT 到达 FULL 状态; 4) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果: 步骤 3) 完成后, 被测设备作为主路由器发送足够多的数据库描述包, 从路由器发送整个的 LSA 数据库。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_2_5
测试项目: 主从路由器关系建立测试
测试依据: RFC 2328 10.6
测试目的: 保证获得较小路由器 ID 的路由器成为从路由器
测试配置见方式 1
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 设置协议测试仪的端口 1 地址, 使它大于被测设备的地址; 2) 在协议测试仪端口 1 的数据库里安装一些 LSA; 3) 开启协议测试仪的端口 1, 使它和被测设备到达 FULL 状态; 4) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果: 步骤 3) 完成后, 被测设备成为从路由器。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号：OSPF_2_6
测试项目：发送数据库描述包状态测试
测试依据：RFC 2328 10.6
测试目的：保证从路由器发送数据库描述包后，主从路由器发生正确的状态变化
测试配置见方式 1
<p>测试步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 设置协议测试仪端口 1 地址，使它大于被测设备的地址； 2) 在协议测试仪端口 1 插入足够大的 LSA 数据库，以至于被测设备需求更多的数据库描述包，例如 LSA 数据库的数目为 5 倍于 MAX_LSAS_PER_PKT 的值； 3) 开启协议测试仪端口 1，使它和 DUT 到达 FULL 状态； 4) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果：步骤 3) 完成后，被测设备作为从路由器发送足够的数据库描述包，从路由器发送整个的 LSA 数据库。
判定原则：测试结果与预期结果相符，否则不符合要求。

测试编号：OSPF_2_7
测试项目：LSA 同步性测试
测试依据：RFC 2328 7.2
测试目的：保证相邻路由器建立邻接关系后，LSA 保持同步
测试配置见方式 1
<p>测试步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 在协议测试仪端口 1 的数据库里安装 5 种类型 LSA； 2) 开启协议测试仪的端口 1，向测试网络和被测设备开始发送/接收 hello 包； 3) 延迟一定时间后，协议测试仪端口 1 到达 FULL 状态； 4) 开启协议测试仪的端口 2，向测试网络和被测设备开始发送/接收 hello 包； 5) 延迟一定时间后，协议测试仪端口 2 到达 FULL 状态； 6) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果：步骤 5) 完成后，协议测试仪端口 1 的 LSA 应出现在端口 2 的数据库里。
判定原则：测试结果与预期结果相符，否则不符合要求。

测试编号：OSPF_2_8
测试项目：LSA 同步性测试
测试依据：RFC 2328 7.2
测试目的：保证相邻路由器建立邻接关系后，外部 LSA 保持同步
测试配置见方式 1
<p>测试步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 在协议测试仪端口 1 的数据库里安装外部 LSA； 2) 开启协议测试仪的端口 1，向测试网络和被测设备开始发送/接收 hello 包； 3) 延迟一定时间后，协议测试仪端口 1 到达 FULL 状态； 4) 开启协议测试仪的端口 2，向测试网络和被测设备开始发送/接收 hello 包； 5) 延迟一定时间后，协议测试仪端口 2 到达 FULL 状态； 6) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果：步骤 5) 完成后，协议测试仪端口 1 的外部 LSA 应出现在端口 2 的数据库里。
判定原则：测试结果与预期结果相符，否则不符合要求。

测试编号：OSPF_2_9
测试项目：网络 LSA 同步性测试
测试依据：RFC 2328 7.2
测试目的：保证相邻路由器建立邻接关系后，网络 LSA 保持同步
测试配置见方式 1
<p>测试步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 在协议测试仪端口 1 的数据库里安装网络 LSA； 2) 开启协议测试仪的端口 1，向测试网络和被测设备开始发送/接收 hello 包； 3) 延迟一定时间后，协议测试仪端口 1 到达 FULL 状态； 4) 开启协议测试仪的端口 2，向测试网络和被测设备开始发送/接收 hello 包； 5) 延迟一定时间后，协议测试仪端口 2 到达 FULL 状态； 6) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果：步骤 5) 完成后，协议测试仪端口 1 的网络 LSA 应出现在端口 2 的数据库里。
判定原则：测试结果与预期结果相符，否则不符合要求。

测试编号：OSPF_2_10
测试项目：路由器 LSA 同步性测试
测试依据：RFC 2328 7.2
测试目的：保证相邻路由器建立邻接关系后，路由器 LSA 保持同步
测试配置见方式 1
测试步骤： 1) 在协议测试仪端口 1 的数据库里安装路由器 LSA； 2) 开启协议测试仪的端口 1，向测试网络和被测设备开始发送/接收 hello 包； 3) 延迟一定时间后，协议测试仪端口 1 到达 FULL 状态； 4) 开启协议测试仪的端口 2，向测试网络和被测设备开始发送/接收 hello 包； 5) 延迟一定时间后，协议测试仪端口 2 到达 FULL 状态； 6) 关闭协议测试仪的端口 1 和端口 2。
预期测试结果：步骤 5) 完成后，协议测试仪端口 1 的网络 LSA 应出现在端口 2 的数据库里。
判定原则：测试结果与预期结果相符，否则不符合要求。

测试编号：OSPF_2_11
测试项目：第 3 类汇总 LSA 同步性测试
测试依据：RFC 2328 7.2
测试目的：保证相邻路由器建立邻接关系后，第 3 类汇总 LSA 保持同步
测试配置见方式 1
测试步骤： 1) 在协议测试仪端口 1 的数据库里安装第 3 类汇总 LSA； 2) 开启协议测试仪的端口 1，向测试网络和被测设备开始发送/接收 hello 包； 3) 延迟一定时间后，协议测试仪端口 1 到达 FULL 状态； 4) 开启协议测试仪的端口 2，向测试网络和被测设备开始发送/接收 hello 包； 5) 延迟一定时间后，协议测试仪端口 2 到达 FULL 状态； 6) 关闭协议测试仪的端口 1 和端口 2。
预期测试结果：步骤 5) 完成后，协议测试仪端口 1 的第 3 类汇总 LSA 应出现在端口 2 的数据库里。
判定原则：测试结果与预期结果相符，否则不符合要求。

测试编号: OSPF_2_12
测试项目: 第 4 类汇总 LSA 同步性测试
测试依据: RFC 2328 7.2
测试目的: 保证相邻路由器建立邻接关系后, 第 4 类汇总 LSA 保持同步
测试配置见方式 1
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 在协议测试仪端口 1 的数据库里安装第 4 类汇总 LSA; 2) 开启协议测试仪的端口 1, 向测试网络和被测设备开始发送/接收 hello 包; 3) 延迟一定时间后, 协议测试仪端口 1 到达 FULL 状态; 4) 开启协议测试仪的端口 2, 向测试网络和被测设备开始发送/接收 hello 包; 5) 延迟一定时间后, 协议测试仪端口 2 到达 FULL 状态; 6) 关闭协议测试仪的端口 1 和端口 2。
预期测试结果: 步骤 5) 完成后, 协议测试仪端口 1 的第 4 类汇总 LSA 应出现在端口 2 的数据库里。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_2_13
测试项目: DR 选举测试
测试依据: RFC 2328 7.3
测试目的: 保证具有最大优先权的路由器成为 DR
测试配置见方式 1
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 设置被测设备的优先权, 使它大于协议测试仪端口的优先权; 2) 在协议测试仪端口 1 的数据库里安装一些 LSA; 3) 开启协议测试仪的端口 1, 使它和被测设备到达 FULL 状态; 4) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果: 步骤 3) 完成后, 被测设备成为 DR。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号：OSPF_2_14
测试项目：DR 状态测试
测试依据：RFC 2328 7.3
测试目的：保证 DR 发送 LS 刷新包至组播地址 AllSPFRouters
测试配置见方式 1
测试步骤： 1) 设置被测设备为 DR； 2) 开启协议测试仪的端口，使它们到达 FULL 状态； 3) 在协议测试仪端口 1 的数据库里插入所有类型的 LSA，并将所有类型的 LSA 洪泛至被测设备； 4) 延迟一定时间后，观察协议测试仪端口 2 的状态； 5) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果：步骤 4) 完成后，协议测试仪端口 2 的数据库里存在所有的 LSA，它们的起始目的地 IP 地址=AllSPFRouters。
判定原则：测试结果与预期结果相符，否则不符合要求。

测试编号：OSPF_2_15
测试项目：链路状态刷新包洪泛 LSA 测试
测试依据：RFC 2328 13
测试目的：保证相邻路由器建立邻接关系后，通过链路状态刷新包洪泛 LSA
测试配置见方式 1
测试步骤： 1) 开启协议测试仪的端口，向测试网络和被测设备开始发送/接收 hello 包； 2) 延迟一定时间后，协议测试仪端口到达 FULL 状态； 3) 在协议测试仪的端口 1 插入所有类型的 LSA，向被测设备开始洪泛新的 LSA； 4) 延迟一定时间后，观察协议测试仪端口 2 的状态； 5) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果： 1) 步骤 3) 完成后，协议测试仪端口 1 洪泛新的 LSA 至被测设备； 2) 步骤 4) 完成后，协议测试仪端口 2 的数据库里存在新的 LSA。
判定原则：测试结果与预期结果相符，否则不符合要求。

测试编号: OSPF_2_16
测试项目: 链路状态刷新包洪泛外部 LSA 测试
测试依据: RFC 2328 13
测试目的: 保证相邻路由器建立邻接关系后, 通过链路状态刷新包洪泛外部 LSA
测试配置见方式 1
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 开启协议测试仪的端口, 向测试网络和被测设备开始发送/接收 hello 包; 2) 延迟一定时间后, 协议测试仪端口到达 FULL 状态; 3) 在协议测试仪的端口 1 插入外部 LSA, 向被测设备开始洪泛新的 LSA; 4) 延迟一定时间后, 观察协议测试仪端口 2 的状态; 5) 关闭协议测试仪的端口。
<p>预期测试结果:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 步骤 3) 完成后, 协议测试仪端口 1 洪泛新的 LSA 至被测设备; 2) 步骤 4) 完成后, 协议测试仪端口 2 的数据库里存在新的 LSA。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_2_17
测试项目: 链路状态刷新包洪泛网络 LSA 测试
测试依据: RFC 2328 13
测试目的: 保证相邻路由器建立邻接关系后, 通过链路状态刷新包洪泛网络 LSA
测试配置见方式 1
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 开启协议测试仪的端口, 向测试网络和被测设备开始发送/接收 hello 包; 2) 等待一定时间后, 协议测试仪端口到达 FULL 状态; 3) 在协议测试仪的端口 1 插入网络 LSA, 向被测设备开始洪泛新的 LSA; 4) 延迟一定时间后, 观察协议测试仪端口 2 的状态; 5) 关闭协议测试仪的端口。
<p>预期测试结果:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 步骤 3) 完成后, 协议测试仪端口 1 洪泛新的 LSA 至被测设备; 2) 步骤 4) 完成后, 协议测试仪端口 2 的数据库里存在新的 LSA。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号：OSPF_2_18
测试项目：链路状态刷新包洪泛路由器 LSA 测试
测试依据：RFC 2328 13
测试目的：保证相邻路由器建立邻接关系后，通过链路状态刷新包洪泛路由器 LSA
测试配置见方式 1
<p>测试步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 开启协议测试仪的端口，向测试网络和被测设备开始发送/接收 hello 包； 2) 等待一定时间后，协议测试仪端口到达 FULL 状态； 3) 在协议测试仪的端口 1 插入路由器 LSA，向被测设备开始洪泛新的 LSA； 4) 延迟一定时间后，观察协议测试仪端口 2 的状态； 5) 关闭协议测试仪的端口。
<p>预期测试结果：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 步骤 3) 完成后，协议测试仪端口 1 洪泛新的 LSA 至被测设备； 2) 步骤 4) 完成后，协议测试仪端口 2 的数据库里存在新的 LSA。
判定原则：测试结果与预期结果相符，否则不符合要求。

测试编号：OSPF_2_19
测试项目：链路状态刷新包洪泛第 3 类汇总 LSA 测试
测试依据：RFC 2328 13
测试目的：保证相邻路由器建立邻接关系后，通过链路状态刷新包洪泛第 3 类汇总 LSA
测试配置见方式 1
<p>测试步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 开启协议测试仪的端口，向测试网络和被测设备开始发送/接收 hello 包； 2) 等待一定时间后，协议测试仪端口到达 FULL 状态； 3) 在协议测试仪的端口 1 插入第 3 类汇总 LSA，向被测设备开始洪泛新的 LSA； 4) 延迟一定时间后，观察协议测试仪端口 2 的状态； 5) 关闭协议测试仪的端口 1 和端口 2。
<p>预期测试结果：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 步骤 3) 完成后，协议测试仪端口 1 洪泛新的 LSA 至被测设备； 2) 步骤 4) 完成后，协议测试仪端口 2 的数据库里存在新的 LSA。
判定原则：测试结果与预期结果相符，否则不符合要求。

测试编号: OSPF_2_20
测试项目: 链路状态刷新包洪泛第 4 类汇总 LSA 测试
测试依据: RFC 2328 13
测试目的: 保证相邻路由器建立邻接关系后, 通过链路状态刷新包洪泛第 4 类汇总 LSA
测试配置见方式 1
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 开启协议测试仪的端口, 向测试网络和被测设备开始发送/接收 hello 包; 2) 等待一定时间后, 协议测试仪端口到达 FULL 状态; 3) 在协议测试仪的端口 1 插入第 4 类汇总 LSA, 向被测设备开始洪泛新的 LSA; 4) 延迟一定时间后, 观察协议测试仪端口 2 的状态; 5) 关闭协议测试仪的端口。
<p>预期测试结果:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 步骤 3) 完成后, 协议测试仪端口 1 洪泛新的 LSA 至被测设备; 2) 步骤 4) 完成后, 协议测试仪端口 2 的数据库里存在新的 LSA。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_2_21
测试项目: LSA 洪泛机制测试
测试依据: RFC 2328 13.3
测试目的: 保证路由器产生 LSA 后, 被测设备不洪泛 LSA 至此路由器
测试配置见方式 1
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 开启协议测试仪端口, 使它和被测设备到达 FULL 状态; 2) 在协议测试仪端口 1 发送刷新的每种类型 LSA 到被测设备; 3) 观察协议测试仪端口 1 和 2 的状态; 4) 移去所有的 LSA; 5) 关闭协议测试仪的端口。
<p>预期测试结果: 步骤 3) 完成后, 协议测试仪端口 2 从被测设备接收到 5 种 LSA, 协议测试仪端口 1 没有从被测设备接收到 LSA。</p>
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_2_22
测试项目: LSA 洪泛机制测试
测试依据: RFC 2328 13.3
测试目的: 保证路由器没有达到 exchange 状态, 被测设备不洪泛 LSA 至此路由器
测试配置见方式 1
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 使协议测试仪端口 2 不进入 EXSTART 状态以及更高级的状态; 2) 开启协议测试仪端口, 开始发送/接收 hello 包; 3) 等待一定时间后, 观察协议测试仪的状态; 4) 在协议测试仪端口 1 插入 LSA, 观察被测设备和协议测试仪端口 2 的状态; 5) 关闭协议测试仪的端口。
<p>预期测试结果:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 步骤 3) 完成后, 协议测试仪端口 1 到达 FULL 状态, 端口 2 在到达 EXSTART 状态前将停止; 2) 步骤 4) 完成后, LSA 将传送到被测设备, 不会传送到端口 2。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_2_23
测试项目: 路由器 LSA 洪泛测试
测试依据: RFC 2328
测试目的: 保证被测设备不洪泛含有 Ls age=MaxAge 的路由器 LSA
测试配置见方式 1
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 在协议测试仪端口 1 的数据库里插入路由器 LSA, MaxAge=3 540, 以识别下一跳的邻居; 2) 开启协议测试仪端口, 使它们和被测设备到达 FULL 状态; 3) 从协议测试仪端口 2 发送一些流量到邻居路由器; 4) 等待 60s 后, 允许 LSA 超时, 再从数据库中去掉 LSA; 5) 从协议测试仪端口 2 发送一些流量到邻居路由器; 6) 关闭协议测试仪的端口。
<p>预期测试结果:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 步骤 3) 完成后, 协议测试仪端口 1 接收了流量; 2) 步骤 5) 完成后, 协议测试仪端口 1 没有接收流量。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

8 链路状态通告 (LSA) 测试

测试编号: OSPF_3_1
测试项目: 网络 LSA 的产生测试
测试依据: RFC 2328 7.3
测试目的: 保证被测设备成为 DR 后能正常产生网络 LSA
测试配置见方式 1
测试步骤: 1) 设置被测设备的优先权, 使它大于协议测试仪端口的优先权; 2) 开启协议测试仪端口, 使它们和被测设备 (DUT) 到达 FULL 状态; 3) 经过测试仪端口 1 向网络 1 广播路由; 4) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果: 步骤 3) 完成后, 被测设备产生网络 LSA, 并出现在协议测试仪的端口 1 和端口 2。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_3_2
测试项目: 域边界路由器的路由器 LSA 产生测试
测试依据: RFC 2328 12.4
测试目的: 保证域边界路由器产生正确的路由器 LSA
测试配置见方式 2
测试步骤: 1) 设置区域 B 为域 0; 2) 开启协议测试仪端口, 使它们和被测设备 DUT 到达 FULL 状态; 3) 在测试仪端口 1 的数据库插入路由器 LSA; 4) 延迟一段时间后, 观察被测设备的状态; 5) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果: 步骤 4) 完成后, 被测设备产生路由器 LSA, 其中的 B 比特置 1, V、E 比特置 0, 并洪泛至区域 B。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_3_3
测试项目: 域边界路由器第 3 类汇总 LSA 的产生测试
测试依据: RFC 2328 12.4
测试目的: 保证域边界路由器在路由发生变化后发送刷新的第 3 类汇总 LSA
测试配置见方式 2
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 设置区域 B 为域 0; 2) 开启协议测试仪端口, 使它们和被测设备 DUT 到达 FULL 状态; 3) 经过测试仪端口 1 向网络 1 广播路由; 4) 经过测试仪端口 1 向网络 1 洪泛不同费用的路由; 5) 关闭协议测试仪的端口。
<p>预期测试结果:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 步骤 3) 完成后, 被测设备产生第 3 类汇总 LSA 到网络 1, 并洪泛至区域 B 的测试仪端口 2; 2) 步骤 4) 完成后, 被测设备产生新的第 3 类汇总 LSA, 并洪泛至区域 B。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_3_4
测试项目: 域边界路由器第 3 类汇总 LSA 的产生测试
测试依据: RFC 2328 16.2
测试目的: 保证域边界路由器在接收到低费用的路由后不产生新的第 3 类汇总 LSA
测试配置见方式 2
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 设置区域 B 为域 0; 2) 开启协议测试仪端口, 使它们和被测设备到达 FULL 状态; 3) 经过测试仪端口 1 向网络 1 广播路由; 4) 经过测试仪端口 1 向网络 1 洪泛低费用的汇总路由 LSA 至被测设备; 5) 关闭协议测试仪的端口。
<p>预期测试结果:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 步骤 3) 完成后, 被测设备产生第 3 类汇总 LSA 到网络 1, 并洪泛至区域 B 的测试仪端口 2; 2) 步骤 4) 完成后, 被测设备不会产生新的第 3 类路由器, 不会洪泛至区域 B。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_3_5
测试项目: 域边界路由器第 4 类汇总 LSA 的产生测试
测试依据: RFC 2328 4.4
测试目的: 保证域边界路由器发送关于 AS 边界路由器的第 4 类汇总 LSA
测试配置见方式 2
测试步骤: 1) 设置区域 B 为域 0; 2) 开启协议测试仪端口, 使它们和被测设备到达 FULL 状态; 3) 设置协议测试仪端口 1 作为 AS 边界路由器, 插入路由器 LSA; 4) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果: 步骤 3) 完成后, 被测设备产生至测试端口 1 的第 4 类汇总 LSA。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_3_6
测试项目: AS 外部 LSA 测试
测试依据: RFC 2328 16.4
测试目的: 保证被测设备不使用包含 LSInfinity 度量的第 1 类 AS 外部 LSA
测试配置见方式 3
测试步骤: 1) 在被测设备和协议测试仪的 3 个端口之间建立邻接关系。 2) 经过端口 1 洪泛外部 LSA 到网络 1; 经过端口 2 洪泛外部 LSA 到网络 1, 度量为 LSInfinity。 (EBIT=NO, 外部 LSA 为第 1 类) 3) 经过协议测试仪端口 3 的流量发生器发送 IP 包到网络 1 的地址。 4) 移去外部 LSA。 5) 经过端口 2 洪泛外部 LSA 到网络 1; 经过端口 1 洪泛外部 LSA 到网络 1, 度量为 LSInfinity。 (EBIT=NO, 外部 LSA 为第 1 类) 6) 经过端口 3 的流量发生器发送 IP 包到网络 1 的地址。 7) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果: 1) 步骤 3) 完成后, 端口 1 存在流量, 端口 2 不存在流量; 2) 步骤 6) 完成后, 端口 1 不存在流量, 端口 2 存在流量。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_3_7
测试项目: AS 外部 LSA 测试
测试依据: RFC 2328 16.4
测试目的: 保证被测设备不使用包含 LSInfinity 度量的第 2 类 AS 外部 LSA
测试配置见方式 3
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 在被测设备和协议测试仪的 3 个端口之间建立邻接关系。 2) 经过端口 1 洪泛外部 LSA 到网络 1; 经过端口 2 洪泛外部 LSA 到网络 1, 度量为 LSInfinity。(EBIT=YES, 外部 LSA 为第 2 类) 3) 经过端口 3 的流量发生器发送 IP 包到网络 1 的地址。 4) 移去外部 LSA。 5) 经过端口 2 洪泛外部 LSA 到网络 1; 经过端口 1 洪泛外部 LSA 到网络 1, 度量为 LSInfinity (EBIT=YES, 外部 LSA 为第 2 类)。 6) 经过端口 3 的流量发生器发送 IP 包到网络 1 的地址。 7) 关闭协议测试仪的端口。
<p>预期测试结果:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 步骤 3) 完成后, 端口 1 存在流量, 端口 2 不存在流量; 2) 步骤 6) 完成后, 端口 1 不存在流量, 端口 2 存在流量。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_3_8
测试项目: AS 外部 LSA 测试
测试依据: RFC 2328 16.4
测试目的: 保证路由器不使用包含 MaxAge 的第 1 类 AS 外部 LSA
测试配置见方式 3
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 在被测设备和协议测试仪的 3 个端口之间建立邻接关系。 2) 经过协议测试仪端口 1 洪泛外部 LSA 到网络 1, LSA_AGE 接近 MaxAge (MaxAge=3 600); 经过协议测试仪端口 2 洪泛外部 LSA 到网络 1, LSA_AGE 为 0; 经过端口 1 的路由比经过端口 2 的路由的费用要低。(EBIT=NO, 外部 LSA 为第 1 类) 3) 经过端口 3 的流量发生器发送 IP 包到网络 1 的地址。 4) 延迟一段时间, 经过端口 1 的外部 LSA 路由超时。 5) 经过端口 3 的流量发生器发送 IP 包到网络 1 的地址。 6) 关闭协议测试仪的端口。
<p>预期测试结果:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 步骤 3) 完成后, 被测设备由端口 1 转发数据包, 端口 2 没有数据包 (端口 1 有较低的费用); 2) 步骤 5) 完成后, 被测设备从端口 2 转发数据包, 端口 1 没有数据包。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_3_9
测试项目: AS 外部 LSA 测试
测试依据: RFC 2328 16.4
测试目的: 保证路由器不使用包含 MaxAge 的第 2 类 AS 外部 LSA
测试配置见方式 3
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 在被测设备和协议测试仪的 3 个端口之间建立邻接关系。 2) 经过协议测试仪端口 1 洪泛外部 LSA 到网络 1, LSA_AGE 接近 MaxAge (MaxAge=3 600); 经过协议测试仪端口 2 洪泛外部 LSA 到网络 1, LSA_AGE 为 0; 经过端口 1 的路由比经过端口 2 的路由的费用要低。(EBIT=YES, 外部 LSA 为第 2 类) 3) 经过端口 3 的流量发生器发送 IP 包到网络 1 的地址。 4) 延迟一段时间, 经过端口 1 的外部 LSA 路由超时。 5) 经过端口 3 的流量发生器发送 IP 包到网络 1 的地址。 6) 关闭协议测试仪的端口。
<p>预期测试结果:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 步骤 3) 完成后, 被测设备由端口 1 转发数据包, 端口 2 没有数据包 (端口 1 有较低的费用); 2) 步骤 5) 完成后, 被测设备从端口 2 转发数据包, 端口 1 没有数据包。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_3_10
测试项目: AS 外部 LSA 测试
测试依据: RFC 2328 16.4
测试目的: 保证路由器不使用不存在 ASBR 路由表项的第 1 类 AS 外部 LSA
测试配置见方式 3
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 在端口 1 插入路由器 LSA, 并宣布它为 AS 边界路由器。 2) 在被测设备和协议测试仪的 3 个端口之间建立邻接关系。 3) 经过协议测试仪端口 1 洪泛外部 LSA 到网络 1; 经过协议测试仪端口 2 以较低费用洪泛外部 LSA 到网络 1。(EBIT 不设置, 外部 LSA 为第 1 类) 4) 经过端口 3 的流量发生器发送 IP 包到网络 1 的地址。 5) 在端口 2 插入路由器 LSA, 指定它为 AS 边界路由器。 6) 经过端口 3 的流量发生器发送 IP 包到网络 1 的地址。 7) 关闭协议测试仪的端口。
<p>预期测试结果:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 步骤 3) 完成后, 被测设备由端口 1 转发数据包, 端口 2 没有数据包; 2) 步骤 5) 完成后, 路由器 LSA 出现在端口 3; 3) 步骤 6) 完成后, 被测设备由端口 2 转发数据包, 端口 1 没有数据包。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_3_11
测试项目: AS 外部 LSA 测试
测试依据: RFC 2328 16.4
测试目的: 保证路由器不使用不存在 ASBR 路由表项的第 2 类 AS 外部 LSA
测试配置见方式 3
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 在端口 1 插入路由器 LSA, 并宣布它为 AS 边界路由器。 2) 在被测设备和协议测试仪的 3 个端口之间建立邻接关系。 3) 经过协议测试仪端口 1 洪泛外部 LSA 到网络 1; 经过协议测试仪端口 2 以较低费用洪泛外部 LSA 到网络 1。(EBIT 要设置, 外部 LSA 为第 2 类) 4) 经过端口 3 的流量发生器发送 IP 包到网络 1 的地址。 5) 在端口 2 插入路由器 LSA, 指定它为 AS 边界路由器。 6) 经过端口 3 的流量发生器发送 IP 包到网络 1 的地址。 7) 关闭协议测试仪的端口。
<p>预期测试结果:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 步骤 4) 完成后, 被测设备由端口 1 转发数据包, 端口 2 没有数据包; 2) 步骤 5) 完成后, 路由器 LSA 出现在端口 3; 3) 步骤 6) 完成后, 被测设备从端口 2 转发数据包, 端口 1 没有数据包。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_3_12
测试项目: 网络 LSA 测试
测试依据: RFC 2328
测试目的: 保证被测设备不使用包含 MaxAge 的网络 LSA
测试配置见方式 3
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 在被测设备和协议测试仪的 3 个端口之间建立邻接关系。 2) 经过协议测试仪端口 1 洪泛网络 LSA 到网络 1, LSA_AGE 接近 MaxAge (MaxAge=3 600); 经过协议测试仪端口 2 洪泛网络 LSA 到网络 1, LSA_AGE 为 0; 经过端口 1 的路由比经过端口 2 的路由的费用要低。 3) 经过流量发生器发送 IP 包到网络 1 的地址。 4) 延迟一段时间, 经过端口 1 的网络 LSA 路由超时。 5) 经过流量发生器发送 IP 包到网络 1 的地址。 6) 关闭协议测试仪的端口。
<p>预期测试结果:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 步骤 3) 完成后, 被测设备由端口 1 转发数据包, 端口 2 没有数据包 (端口 1 有较低的费用); 2) 步骤 5) 完成后, 被测设备从端口 2 转发数据包, 端口 1 没有数据包。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_3_13
测试项目: AS 外部 LSA 测试
测试依据: RFC 2328 16.4
测试目的: 保证被测设备不使用自身产生的第 1 类 AS 外部 LSA
测试配置见方式 3
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 在协议测试仪的端口 1 和端口 2 插入路由器 LSA, 宣布端口 1 和端口 2 为 AS 边界路由器。 2) 开启协议测试仪的 3 个端口, 使它们和被测设备达到 FULL 状态。 3) 经过协议测试仪端口 1 洪泛外部 LSA 到网络 1; 经过协议测试仪端口 2 以较低费用洪泛外部 LSA 到网络 1, 指定端口 2 为转发路由器, 被测设备为产生路由器。(EBIT 不设置, 外部 LSA 为第 1 类) 4) 经过流量发生器发送 IP 包到网络 1 的地址。 5) 关闭协议测试仪的端口。
<p>预期测试结果:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 步骤 3) 完成后, 外部 LSA 出现在端口 3, 端口 2 的外部 LSA 的度量为 LSInfinity; 2) 步骤 4) 完成后, 被测设备从端口 1 转发数据包, 端口 2 没有数据包。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_3_14
测试项目: AS 外部 LSA 测试
测试依据: RFC 2328 16.4
测试目的: 保证路由器不使用自身产生的第 2 类 AS 外部 LSA
测试配置见方式 3
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 在协议测试仪的端口 1 和端口 2 插入路由器 LSA, 宣布端口 1 和端口 2 为 AS 边界路由器。 2) 开启协议测试仪的 3 个端口, 使它们和被测设备达到 FULL 状态。 3) 经过协议测试仪端口 1 洪泛外部 LSA 到网络 1; 经过协议测试仪端口 2 以较低费用洪泛外部 LSA 到网络 1, 指定端口 2 为转发路由器, 被测设备为产生路由器。(EBIT 要设置, 外部 LSA 为第 2 类) 4) 经过流量发生器发送 IP 包到网络 1 的地址。 5) 关闭协议测试仪的端口。
<p>预期测试结果:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 步骤 3) 完成后, 外部 LSA 出现在端口 3, 端口 2 的外部 LSA 的度量为 LSInfinity; 2) 步骤 4) 完成后, 被测设备从端口 1 转发数据包, 端口 2 没有数据包。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_3_15
测试项目: AS 汇总 LSA 测试
测试依据: RFC 2328 16.3
测试目的: 保证路由器不使用度量为 LSInfinity 的 AS 汇总 LSA
测试配置见方式 3
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 在被测设备和协议测试仪的 3 个端口之间建立邻接关系。 2) 经过协议测试仪端口 1 洪泛汇总 LSA 到网络 1; 经过协议测试仪端口 2 洪泛汇总 LSA 到网络 2, LSA 度量=LSInfinity。 3) 经过流量发生器发送 IP 包到网络 1 的地址。 4) 移去汇总 LSA。 5) 经过协议测试仪端口 2 洪泛汇总 LSA 到网络 1; 经过协议测试仪端口 1 洪泛汇总 LSA 到网络 1, LSA 度量=LSInfinity。 6) 经过流量发生器发送 IP 包到网络 1 的地址。 7) 关闭协议测试仪的端口。
<p>预期测试结果:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 步骤 3) 完成后, 被测设备从端口 1 转发数据包, 端口 2 没有数据包; 2) 步骤 5) 完成后, 被测设备从端口 2 转发数据包, 端口 1 没有数据包。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_3_16
测试项目: AS 汇总 LSA 测试
测试依据: RFC 2328 16.3
测试目的: 保证路由器不使用包含 MaxAge 的 AS 汇总 LSA
测试配置见方式 3
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 在被测设备和协议测试仪的 3 个端口之间建立邻接关系。 2) 经过协议测试仪端口 1 洪泛汇总 LSA 到网络 1, LSA_AGE 接近 MaxAge (MaxAge=3 600); 经过协议测试仪端口 2 洪泛汇总 LSA 到网络 1, LSA_AGE 为 0; 经过端口 1 的路由比经过端口 2 的路由的费用要低。(EBIT=YES, 外部 LSA 为第 2 类) 3) 经过流量发生器发送 IP 包到网络 1 的地址。 4) 延迟一段时间, 经过端口 1 的第 3 类汇总 LSA 路由超时。 5) 经过流量发生器发送 IP 包到网络 1 的地址。 6) 关闭协议测试仪的端口。
<p>预期测试结果:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 步骤 3) 完成后, 被测设备由端口 1 转发数据包, 端口 2 没有数据包; (端口 1 费用较低) 2) 步骤 5) 完成后, 被测设备从端口 2 转发数据包, 端口 1 没有数据包。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

9 路由计算测试

测试编号: OSPF_4_1
测试项目: 路由类型测试
测试依据: RFC 2328 11
测试目的: 在域间路由和域内路由的情况下, 保证被测设备选择域内路由
测试配置见方式 3
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 在协议测试仪的端口 1 数据库中插入合适的路由器 LSA 和网络 LSA, 通过端口 1 发布域间路由到网络 1; 2) 开启协议测试仪的端口, 使它们和被测设备达到 FULL 状态; 3) 通过被测设备从端口 3 发送流量到网络 1; 4) 在协议测试仪的端口 2 数据库插入合适的路由器 LSA 和网络 LSA, 通过端口 2 洪泛域内路由到网络 1; 5) 通过被测设备从端口 3 发送流量到网络 1; 6) 关闭协议测试仪的端口。
<p>预期测试结果:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 步骤 3) 完成后, 被测设备选择了协议测试仪端口 1 的路径; 2) 步骤 5) 完成后, 被测设备选择了协议测试仪端口 2 的路径。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_4_2
测试项目: 路由类型测试
测试依据: RFC 2328 11
测试目的: 在第 1 类外部路由和域内路由的情况下, 保证被测设备选择域内路由
测试配置见方式 3
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 在协议测试仪的端口 1 数据库中插入合适的路由器 LSA 和外部 LSA, 通过端口 1 发布第 1 类外部路由到网络 1; 2) 开启协议测试仪的端口, 使它们和被测设备达到 FULL 状态; 3) 通过被测设备由端口 3 发送流量到网络 1; 4) 在协议测试仪的端口 2 数据库插入合适的路由器 LSA 和网络 LSA, 通过端口 2 洪泛域内路由到网络 1; 5) 通过被测设备由端口 3 发送流量到网络 1; 6) 关闭协议测试仪的端口。
<p>预期测试结果:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 步骤 3) 完成后, 被测设备选择了协议测试仪端口 1 的路径; 2) 步骤 5) 完成后, 被测设备选择了协议测试仪端口 2 的路径。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号：OSPF_4_3
测试项目：路由类型测试
测试依据：RFC 2328 11
测试目的：在第 2 类外部路由和域内路由的情况下，保证被测设备选择域内路由
测试配置见方式 3
<p>测试步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 在协议测试仪的端口 1 数据库中插入合适的路由器 LSA 和外部 LSA，通过端口 1 发布第 2 类外部路由到网络 1； 2) 开启协议测试仪的端口，使它们和被测设备达到 FULL 状态； 3) 通过被测设备由端口 3 发送流量到网络 1； 4) 在协议测试仪端口 2 的数据库插入合适的路由器 LSA 和网络 LSA，通过端口 2 洪泛域内路由到网络 1； 5) 通过被测设备由端口 3 发送流量到网络 1； 6) 关闭协议测试仪的端口。
<p>预期测试结果：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 步骤 3) 完成后，被测设备选择了协议测试仪端口 1 的路径； 2) 步骤 5) 完成后，被测设备选择了协议测试仪端口 2 的路径。
判定原则：测试结果与预期结果相符，否则不符合要求。

测试编号：OSPF_4_4
测试项目：路由类型测试
测试依据：RFC 2328 11
测试目的：在第 1 类外部路由和域间路由的情况下，保证被测设备选择域间路由
测试配置见方式 3
<p>测试步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 在协议测试仪的端口 1 数据库中插入合适的路由器 LSA 和外部 LSA，通过端口 1 发布第 1 类外部路由到网络 1； 2) 开启协议测试仪的端口，使它们和被测设备达到 FULL 状态； 3) 通过被测设备由端口 3 发送流量到网络 1； 4) 通过协议测试仪的端口 2 洪泛域间路由到网络 1，在端口 2 的数据库插入合适的路由器 LSA 和汇总 LSA； 5) 通过被测设备由端口 3 发送流量到网络 1； 6) 关闭协议测试仪的端口。
<p>预期测试结果：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 步骤 5) 完成后，被测设备选择了协议测试仪端口 1 的路径； 2) 步骤 7) 完成后，被测设备选择了协议测试仪端口 2 的路径。
判定原则：测试结果与预期结果相符，否则不符合要求。

测试编号: OSPF_4_5
测试项目: 路由类型测试
测试依据: RFC 2328 11
测试目的: 在第 2 类外部路由和城间路由的情况下, 保证被测设备选择城间路由
测试配置见方式 3
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 在协议测试仪的端口 1 数据库中插入合适的路由器 LSA 和外部 LSA, 通过端口 1 发布第 2 类外部路由到网络 1; 2) 开启协议测试仪的端口, 使它们和被测设备达到 FULL 状态; 3) 通过被测设备由端口 3 发送流量到网络 1; 4) 通过协议测试仪的端口 2 洪泛域间路由到网络 1, 在端口 2 的数据库插入合适的路由器 LSA 和汇总 LSA; 5) 通过被测设备由端口 3 发送流量到网络 1; 6) 关闭协议测试仪的端口。
<p>预期测试结果:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 步骤 3) 完成后, 被测设备选择了协议测试仪端口 1 的路径; 2) 步骤 5) 完成后, 被测设备选择了协议测试仪端口 2 的路径。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_4_6
测试项目: 路由类型测试
测试依据: RFC 2328 11
测试目的: 在第 1 类外部路由和第 2 类外部路由的情况下, 保证被测设备选择第 1 类外部路由
测试配置见方式 3
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 在协议测试仪的端口 1 数据库中插入合适的路由器 LSA 和外部 LSA, 通过端口 1 发布第 2 类外部路由到网络 1; 2) 开启协议测试仪的端口, 使它们和被测设备达到 FULL 状态; 3) 通过被测设备由端口 3 发送流量到网络 1; 4) 在协议测试仪的端口 2 数据库插入合适的路由器 LSA 和外部 LSA, 通过端口 2 洪泛第 1 类外部路由到网络 1; 5) 通过被测设备由端口 3 发送流量到网络 1; 6) 关闭协议测试仪的端口。
<p>预期测试结果:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 步骤 3) 完成后, 被测设备选择了协议测试仪端口 1 的路径; 2) 步骤 5) 完成后, 被测设备选择了协议测试仪端口 2 的路径。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_4_7
测试项目: 域内最短路路径生成测试
测试依据: RFC 2328 16.1
测试目的: 保证被测设备经过最短有效路由发送数据包
测试配置见方式 3
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 在被测设备和协议测试仪的 3 个端口之间建立邻接关系。 2) 经过端口 1 洪泛路由器 LSA 到网络 1, 度量为 10, LSA_AGE=MaxAge-30; 经过端口 2 洪泛路由器 LSA 到网络 2, 度量为 20, LSA_AGE=0。 3) 经过流量发生器发送 IP 包到网络 1 的地址。 4) 等待协议测试仪端口 1 中 LSA 时间超过 MaxAge。 5) 经过流量发生器发送 IP 包到网络 1 的地址。 6) 移去所有的 LSA。 7) 关闭协议测试仪的端口。
<p>预期测试结果:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 步骤 3) 完成后, 端口 1 存在流量, 端口 2 不存在流量; 2) 步骤 5) 完成后, 端口 1 不存在流量, 端口 2 存在流量。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_4_8
测试项目: 第 1 类和第 2 类 AS 外部路由选择测试
测试依据: RFC 2328 16.4
测试目的: 保证被测设备选择第 1 类外部路径和较短的第 2 类外部路径
测试配置见方式 3
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 开启协议测试仪端口, 使它们和被测设备到达 FULL 状态。 2) 在协议测试仪端口 1 插入第 1 类外部 LSA, 度量为 n; 在协议测试仪端口 2 插入第 2 类外部 LSA, 度量为 $n+x$。 3) 从协议测试仪端口 3 发送数据包到目的地。 4) 移去被测设备中所有的外部 LSA。 5) 在协议测试仪端口 1 插入第 2 类外部 LSA, 度量为 n; 在协议测试仪端口 2 插入第 1 类外部 LSA, 度量为 n。 6) 从协议测试仪端口 3 发送数据包到目的地。 7) 移去被测设备中所有的外部 LSA。 8) 在协议测试仪端口 1 插入第 2 类外部 LSA, 度量为 n; 在协议测试仪端口 2 插入第 2 类外部 LSA, 度量为 $n-x$。

(续表)

<p>9) 从协议测试仪端口 3 发送数据包到目的地。</p> <p>10) 移去被测设备中所有的外部 LSA。</p> <p>11) 关闭测试仪的所有端口。</p>
<p>预期测试结果：</p> <p>1) 步骤 3) 完成后，在协议测试仪端口 1 接收到数据包；</p> <p>1) 步骤 6) 完成后，在协议测试仪端口 1 接收到数据包；</p> <p>1) 步骤 9) 完成后，在协议测试仪端口 1 接收到数据包。</p>
<p>判定原则：测试结果与预期结果相符，否则不符合要求。</p>

10 路由表功能测试

<p>测试编号：OSPF_5_1</p>
<p>测试项目：路由表功能测试</p>
<p>测试依据：RFC 2328 11</p>
<p>测试目的：保证发送路由器 LSA 后，被测设备的路由表能正确处理路由</p>
<p>测试配置见方式 1</p>
<p>测试步骤：</p> <p>1) 在协议测试仪端口 1 插入一个路由器 LSA；</p> <p>2) 开启协议测试仪端口，使它们和被测设备到达 FULL 状态；</p> <p>3) 协议测试仪端口 2 发送一些流量到邻居路由器，观察端口 1 的状态；</p> <p>4) 从协议测试仪端口 1 中移去路由器 LSA；</p> <p>5) 协议测试仪端口 2 发送一些流量到邻居路由器，观察端口 1 的状态；</p> <p>6) 关闭协议测试仪的端口。</p>
<p>预期测试结果：</p> <p>1) 步骤 5) 完成后，协议测试仪端口 1 接收到流量；</p> <p>2) 步骤 7) 完成后，协议测试仪端口 1 没有接收到流量。</p>
<p>判定原则：测试结果与预期结果相符，否则不符合要求。</p>

测试编号: OSPF_5_2
测试项目: 路由表功能测试
测试依据: RFC 2328
测试目的: 保证被测设备的路由表添加路由信息后正确转发流量
测试配置见方式 3
测试步骤: 1) 在每个协议测试仪端口的数据库里插入路由器 LSA; 2) 开启协议测试仪端口; 3) 选择端口 1 和 2 的路由同时发送包流量; 4) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果: 1) 步骤 2) 完成后, 协议测试仪端口到达 FULL 状态; 2) 步骤 3) 完成后, 协议测试仪端口 1 成功发送流量到端口 2, 协议测试仪端口 2 成功发送流量到端口 1。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

11 末梢区域测试

测试编号: OSPF_6_1
测试项目: 外部 LSA 不洪泛到末梢区域测试
测试依据: RFC 2328 3.6
测试目的: 保证被测设备不洪泛外部 LSA 到末梢区域
测试配置见方式 2
测试步骤: 1) 设置区域 B 为末梢区域; 2) 开启协议测试仪端口, 开始发送和接收 hello 包; 3) 等待一定时间, 使协议测试仪端口到达 FULL 状态; 4) 在测试仪端口 1 的数据库插入外部 LSA; 5) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果: 步骤 4) 完成后, 在端口 2 的数据库里不存在新的外部 LSA。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号：OSPF_6_2
测试项目：第 4 类汇总 LSA 不洪泛到末梢区域测试
测试依据：RFC 2328 12.4.3.1
测试目的：保证被测设备不洪泛第 4 类汇总 LSA 到末梢区域
测试配置见方式 2
<p>测试步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 设置区域 B 为末梢区域； 2) 开启协议测试仪端口，开始发送和接收 hello 包； 3) 等待一定时间，使协议测试仪端口到达 FULL 状态； 4) 在测试仪端口 1 的数据库插入第 4 类汇总 LSA； 5) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果：步骤 4) 完成后，在端口 2 的数据库里不存在新的第 4 类汇总 LSA。
判定原则：测试结果与预期结果相符，否则不符合要求。

测试编号：OSPF_6_3
测试项目：末梢区域的第 3 类汇总 LSA 的产生和洪泛测试
测试依据：RFC 2328 3.6
测试目的：保证被测设备产生和洪泛第 3 类汇总 LSA 到末梢区域
测试配置见方式 2
<p>测试步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 设置区域 B 为末梢区域； 2) 开启协议测试仪端口，使它们和被测设备 DUT 到达 FULL 状态； 3) 经过测试仪端口 1 向网络 1 广播路由； 4) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果：步骤 3) 完成后，被测设备产生第 3 类汇总 LSA，并洪泛至末梢区域的测试仪端口 2。
判定原则：测试结果与预期结果相符，否则不符合要求。

附录 A
(规范性附录)
强度测试

测试编号: OSPF_A_1
测试项目: 路由表承受强度测试
测试依据: RFC 2328 13.2
测试目的: 保证数据库加入大量的 LSA 后, 被测设备能正常交换路由信息
测试配置见方式 1
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 在协议测试仪端口 1 的数据库里插入 100 条路由器 LSA 和 200 条网络 LSA; 2) 开启协议测试仪的端口, 使它们和被测设备到达 FULL 状态; 3) 从协议测试仪端口 1 的数据库里移去所有的 LSA; 4) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果: 步骤 2) 完成后, 协议测试仪端口 2 从端口 1 并经过被测设备接收到所有的 LSA。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

试编号: OSPF_A_2
测试项目: 路由表承受强度测试
测试依据: RFC 2328 13.2
测试目的: 保证路由表加入大量的 LSA, 路由器能正常交换路由信息
测试配置见方式 1
<p>测试步骤:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 在协议测试仪端口 1 的数据库里插入 2 500 条路由器 LSA 和 5 000 条网络 LSA; 2) 开启协议测试仪的端口, 使它们和被测设备到达 FULL 状态; 3) 从协议测试仪端口 1 的数据库里移去所有的 LSA; 4) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果: 步骤 2) 完成后, 协议测试仪端口 2 从端口 2 并经过被测设备接收到所有的 LSA。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号：OSPF_A_3
测试项目：路由表承受强度测试
测试依据：RFC 2328 13.2
测试目的：保证路由表加入大量的 LSA，路由器能正常洪泛路由信息
测试配置见方式 1
<p>测试步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 开启协议测试仪的端口，使它们和被测设备到达 FULL 状态； 2) 在协议测试仪端口 1 的数据库里插入 100 条路由器 LSA 和 200 条网络 LSA； 3) 从协议测试仪端口 1 的数据库里移去所有的 LSA； 4) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果：步骤 2) 完成后，协议测试仪端口 2 经过被测设备接收到所有的 LSA。
判定原则：测试结果与预期结果相符，否则不符合要求。

测试编号：OSPF_A_4
测试项目：路由表承受强度测试
测试依据：RFC 2328 13.2
测试目的：保证路由表加入大量的 LSA，路由器能正常洪泛路由信息
测试配置见方式 1
<p>测试步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 开启协议测试仪的端口，使它们和被测设备到达 FULL 状态； 2) 在协议测试仪端口 1 的数据库里插入 2 500 条路由器 LSA 和 5 000 条网络 LSA； 3) 从协议测试仪端口 1 的数据库里移去所有的 LSA； 4) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果：步骤 2) 完成后，协议测试仪端口 2 经过被测设备接收到所有的 LSA。
判定原则：测试结果与预期结果相符，否则不符合要求。

测试编号: OSPF_A_5
测试项目: 路由表承受强度测试
测试依据: RFC 2328 13.2
测试目的: 保证路由表加入大量的 LSA, 路由器能正常洪泛路由信息
测试配置见方式 1
测试步骤: 1) 开启协议测试仪的端口, 使它们和被测设备到达 FULL 状态; 2) 在协议测试仪端口 2 里插入 10 条路由器 LSA 和 10 条网络 LSA; 3) 从协议测试仪端口 2 里移去所有的 LSA; 4) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果: 步骤 2) 完成后, 协议测试仪端口 1 经过被测设备接收到所有的 LSA。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。

测试编号: OSPF_A_6
测试项目: 路由表承受强度测试
测试依据: RFC 2328 13.2
测试目的: 保证路由表加入大量的 LSA, 路由器能正常洪泛路由信息
测试配置见方式 1
测试步骤: 1) 开启协议测试仪的端口, 使它们和被测设备到达 FULL 状态; 2) 在协议测试仪端口 2 的数据库里插入 50 条路由器 LSA 和网络 LSA; 3) 从协议测试仪端口 2 的数据库里移去所有的 LSA; 4) 关闭协议测试仪的端口。
预期测试结果: 步骤 2) 完成后, 协议测试仪端口 1 经过被测设备接收到所有的 LSA。
判定原则: 测试结果与预期结果相符, 否则不符合要求。