

Auto-Config 技术白皮书

文档版本 01
发布日期 2012-09-30

华为技术有限公司



版权所有 © 华为技术有限公司 2012。 保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



HUAWEI 和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

华为技术有限公司

地址： 深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编：518129

网址： <http://www.huawei.com>

客户服务邮箱： support@huawei.com

客户服务电话： 4008302118

| | |
|--|----------|
| 1 Auto-Config | 1 |
| 1.1 介绍..... | 1 |
| 定义 | 1 |
| 目的 | 1 |
| 受益 | 1 |
| 1.2 参考标准和协议 | 2 |
| 1.3 原理描述..... | 2 |
| 1.3.1 Auto-Config 应用环境 | 2 |
| 1.3.2 Auto-Config 相关概念 | 3 |
| 1.3.3 Auto-Config 工作流程 | 5 |
| 1.4 应用..... | 10 |
| 1.4.1 配置同网段 Auto-Config 功能示例 | 10 |
| 1.4.2 配置跨网段 Auto-Config 功能示例 | 14 |
| 1.5 FAQ..... | 20 |
| 在各种配置都正确的情况下， Auto-Config 为何不生效? | 20 |

1 Auto-Config

1.1 介绍

定义

Auto-Config 是指新出厂或空配置设备上电启动时自动加载配置文件的功能。该功能除了可以实现自动加载配置文件之外，还可以根据实际需求选择是否加载系统软件、补丁文件和 Web 文件，以实现版本升级功能。

目的

对于数量众多且地域分布广泛的接入、汇聚层设备来说，进行设备的安装和配置需要花费较长的时间，繁琐的配置带来了不菲的人员培训和安装费用开销，维护人员在每一台设备上手工配置的代价巨大：

- 由于设备的 IP 地址、管理通道未配置，不能进行远程配置，使得软调工程师必须到现场进行配置调测，成本较高。
- 由于设备不能实现远程和集中配置，使得主机软件版本升/降级的效率较低。
- 由于只能针对单个设备进行配置，使得数据配置调测效率低。并且单独制作每台设备的配置脚本复杂费时、易出错，重复工作较多。

Auto-Config 技术简化了网络配置，便于实现对设备的集中管理。利用 Auto-Config 功能，维护人员只需在 DHCP 服务器上配置好 IP 地址池并将配置文件、系统软件（可选）、补丁文件（可选）和 Web 信息（可选）保存在指定的文件服务器上，设备在空配置启动时可以自动从文件服务器上获取并执行已下载的文件，实现人工零干预的自动配置。从而解决了设备数量多、手工配置人力成本高的问题，提高了配置设备的效率。

受益

Auto-Config 技术实现了设备自动加载并执行配置文件、系统软件、补丁文件和 Web 信息的功能，避免了繁琐的手工配置，减少人力和物力成本。

1.2 参考标准和协议

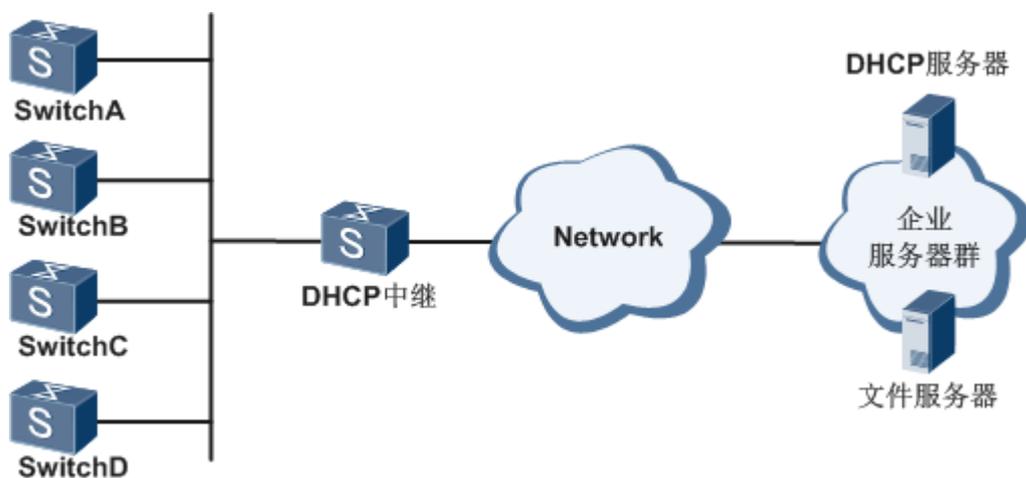
本特性的参考资料清单如下

| 文档 | 描述 | 备注 |
|---------|--|----|
| RFC1534 | Interoperation Between DHCP and BOOTP | - |
| RFC2131 | Dynamic Host Configuration Protocol | - |
| RFC2132 | DHCP Options and BOOTP Vendor Extensions | - |
| RFC3046 | DHCP Relay Agent Information Option | - |

1.3 原理描述

1.3.1 Auto-Config 应用环境

图1-1 Auto-Config 应用环境



如图 1-1 所示，交换机 SwitchA~SwitchD 没有配置文件，需要通过 Auto-Config 功能实现配置文件的自动加载和执行。待配置的交换机 SwitchA~SwitchD 默认已开启 Auto-Config 功能，企业服务器群部署了 DHCP 服务器和文件服务器。如果待配置设备与 DHCP 服务器分布在不同的网段，为保证设备的 DHCP 请求报文能够发送到 DHCP 服务器上，在开局部署阶段，需要配置 DHCP 中继实现待配置设备与 DHCP 服务器之间报文的交互。

首先，待配置的交换机 SwitchA~SwitchD 作为 DHCP 客户端定时向 DHCP 服务器发送 DHCP 请求报文以获得配置信息。

然后，DHCP 服务器接收到 DHCP 请求报文后，向待配置设备响应 DHCP 应答报文，报文内容包括分配给待配置设备的 IP 地址、出口网关地址、Option 选项信息（包括文件服务器的 IP 地址、需要加载的配置文件名称、系统软件名称、版本号信息、补丁文件名称、Web 文件名称等）。当 Option 选项中没有配置文件信息时，配置文件信息通过中间文件获取，中间文件需要预先编辑存放在文件服务器。

最后，设备根据收到的 DHCP 响应报文中携带的配置文件名称、系统软件名称、补丁文件名称、Web 文件名称向指定的文件服务器自动获取，并设置为下次启动加载的文件，待设备重启后，设备就实现了配置文件、系统软件、补丁文件、Web 文件的自动加载。

1.3.2 Auto-Config 相关概念

1. DHCP 服务器

在 Auto-Config 应用环境中，DHCP 服务器负责向作为 DHCP 客户端的待配置设备提供网络配置信息。DHCP 服务器上需要配置 IP 地址池（用来为待配置设备分配接口 IP 地址）、待配置设备的出口网关地址、Option 选项信息（包括 DHCP 服务器需要向 DHCP 客户端分配的文件服务器的 IP 地址、需要加载的配置文件名称、系统软件名称、版本号、补丁文件名称和 Web 文件名称等信息）。在 Auto-Config 应用环境中，DHCP 服务器可以为任意支持 DHCP Server 功能的设备。

- IP 地址池

华为公司交换机设备作为 DHCP 服务器时，可以配置基于全局地址池的 DHCP 服务器或基于 VLANIF 接口地址池的 DHCP 服务器。

- Option 选项

DHCP 服务器利用报文的 Option 字段传递控制信息和网络配置参数，实现地址的动态分配，为作为 DHCP 客户端的待配置设备提供网络配置信息。表 1-1 给出了与 Auto-Config 功能相关的 DHCP 选项参数。

表1-1 DHCP Option 参数说明

| Option 编号 | 描述 |
|------------|--|
| Option 67 | 表示为 DHCP 客户端分配的配置文件名称，文件名称为 cfg 后缀。 |
| Option 141 | 表示为 DHCP 客户端分配的 FTP/SFTP 用户名。 |
| Option 142 | 表示为 DHCP 客户端分配的 FTP/SFTP 用户密码。 |
| Option 143 | 表示为 DHCP 客户端分配的 FTP 服务器 IP 地址。 |
| Option 145 | 表示为 DHCP 客户端分配的非配置文件信息。 |
| Option 146 | 表示用户指定动作的操作信息，包括空间不足时删除文件的策略、配置文件生效时间以及指定中间文件的名称。 |
| Option 147 | 表示认证信息，用于待配置设备认证供开局部署的 DHCP 服务器。可以不配置，如果配置，必须配置为 AutoConfig。 |
| Option 149 | 表示为 DHCP 客户端分配的 SFTP 服务器 IP 地址和端口号。 |
| Option 150 | 表示为 DHCP 客户端分配的 TFTP 服务器 IP 地址。 |

其中：Option145 中的非配置文件信息包括系统软件信息、版本号信息、补丁文件信息和 Web 文件信息，用户可根据实际需求选择是否配置这些信息，其格式为：
vrpfile=VRPFILENAME;vrpver=VRPVERSION;patchfile=PATCHFILENAME;webfile=WEBFILE;

例如：设备应下载的系统软件名称为 auto_V200R001C00.cc，版本号信息为 V200R001C00，补丁文件为 auto_V200R001C00.pat，Web 文件名称为 auto.web.zip。则 Option145 中非配置文件的格式为：vrpfile=auto_V200R001C00.cc;vrpver=V200R001C00;patchfile=auto_V200R001C00.pat;webfile=auto.web.zip;

需要注意以下四点：

- 第一，在 V200R002 版本之前，Option145 选项的系统软件名称中必须包含版本号信息（如上例），自 V200R002 版本后，取消了此限制；
- 第二，自 V200R002 版本后，配置 Option67 和 Option145 支持指定配置文件、系统软件、补丁文件和 Web 文件在文件服务器根目录的文件路径，路径长度要求不超过 48 个字符，例如：
vrpfile=/auto/S5700LI.cc;vrpver=V200R002C00;patchfile=/auto/V200R002C00.pat;webfile=/auto/auto.web.zip;
- 第三，自 V200R001 版本之后，Option146 选项指定的中间文件的名称；自 V200R002 版本之后，Option146 选项支持指定的中间文件的路径，路径长度要求不超过 48 个字符，。Option146 选项指定的中间文件的名称和路径应与文件服务器上存放的相应的中间文件的名称和路径保持一致。
- 第四，自 V200R002 版本后，Auto-Config 支持通过 SFTP 服务器下载文件。SFTP 服务器的 IP 地址和端口号有 Option149 指定。例如，若 SFTP 服务器 IP 地址为 10.10.10.1、端口号为 22，则 Option149 的格式为：option 149 ascii ipaddr=10.10.10.1;port=22;。

2. 文件服务器

文件服务器即 FTP/TFTP/SFTP 服务器，用来保存 Auto-Config 过程中设备需要的文件。当待配置设备从 DHCP 服务器上获取了文件服务器的 IP 地址之后，待配置设备就会从指定 IP 地址的文件服务器获取所需的文件，包括中间文件、配置文件、系统软件、补丁文件和 Web 文件。在 Auto-Config 应用环境中，文件服务器可以为任意支持 FTP/TFTP/SFTP 功能的设备。

其中，待配置设备从 Option 选项中的 Option150 获取 TFTP 服务器的 IP 地址；从 Option 选项中的 Option141、Option142 和 Option143 获取的 FTP 用户名、FTP 密码、FTP 服务器的 IP 地址。配置 Option 141、142 和 149，待配置设备可以获得 SFTP 用户名、SFTP 密码、SFTP 服务器的 IP 地址和端口号。

3. 中间文件

中间文件用来保存待配置设备的 MAC 地址或 ESN 序列号与设备所需文件(系统软件名称、版本号信息、补丁文件名称、Web 文件名称和配置文件名称)的映射关系。当 DHCP 服务器的 Option 选项中没有 Option 67（配置文件的 Option 信息）时，Auto-Config 功能将从文件服务器上下载中间文件进行解析，查询到与本设备 MAC 地址或 ESN 序列号匹配的系统软件名称、版本号信息、补丁文件名称、Web 文件名称和配置文件名称，然后根据名称在文件服务器下载文件。

例如：一台设备的 MAC 地址为 0018-82C5-AA89，设备序列号 ESN 为 9300070123456789，对应这台设备应下载的系统软件名称为 auto_V200R001C00.cc，版本号信息为 V200R001C00，补丁文件为 auto_V200R001C00.pat，配置文件名称为 auto_V200R001C00.cfg，Web 文件名称为 auto.web.zip。则中间文件内容为：

```
MAC=0018-82C5-AA89;vrpfile=auto_V200R001C00.cc;vrpver=V200R001C00;patchfile=auto_V200R001C00.pat;cfgfile=auto_V200R001C00.cfg;webfile=auto.web.zip
```

在中间文件的配置过程中需要注意：

- (1) 当有多台设备需要配置时，中间文件的每行对应一台设备的配置信息。
- (2) MAC 地址和设备序列号 ESN 只能选其一。可以通过以下方式获取设备的 MAC 地址和 ESN 序列号：
 - 设备表面贴的标签上可以查看设备的系统 MAC 地址和 ESN 序列号。
 - 如果可以登录到设备，分别执行命令 `display bridge mac-address` 和 `display elabel`（主控板对应的 BarCode 字段），可以查看设备的系统 MAC 地址和 ESN 序列号。
- (3) 在 V200R002 版本之前，中间文件的系统软件名称中必须包含版本号信息；自 V200R002 版本开始，中间文件可以指定配置文件、系统软件、补丁文件和 Web 文件在文件服务器根目录的文件路径（与 Option145 相似）。
- (4) 在 V200R001 版本之前，中间文件的名称固定为 `lswnet.cfg`，V200R001 版本之后中间文件名称可以编辑。中间文件为文本文件格式，它可以在文件服务器上编辑或在用户 PC 上编辑完成后再上传到文件服务器。

4. DHCP 中继

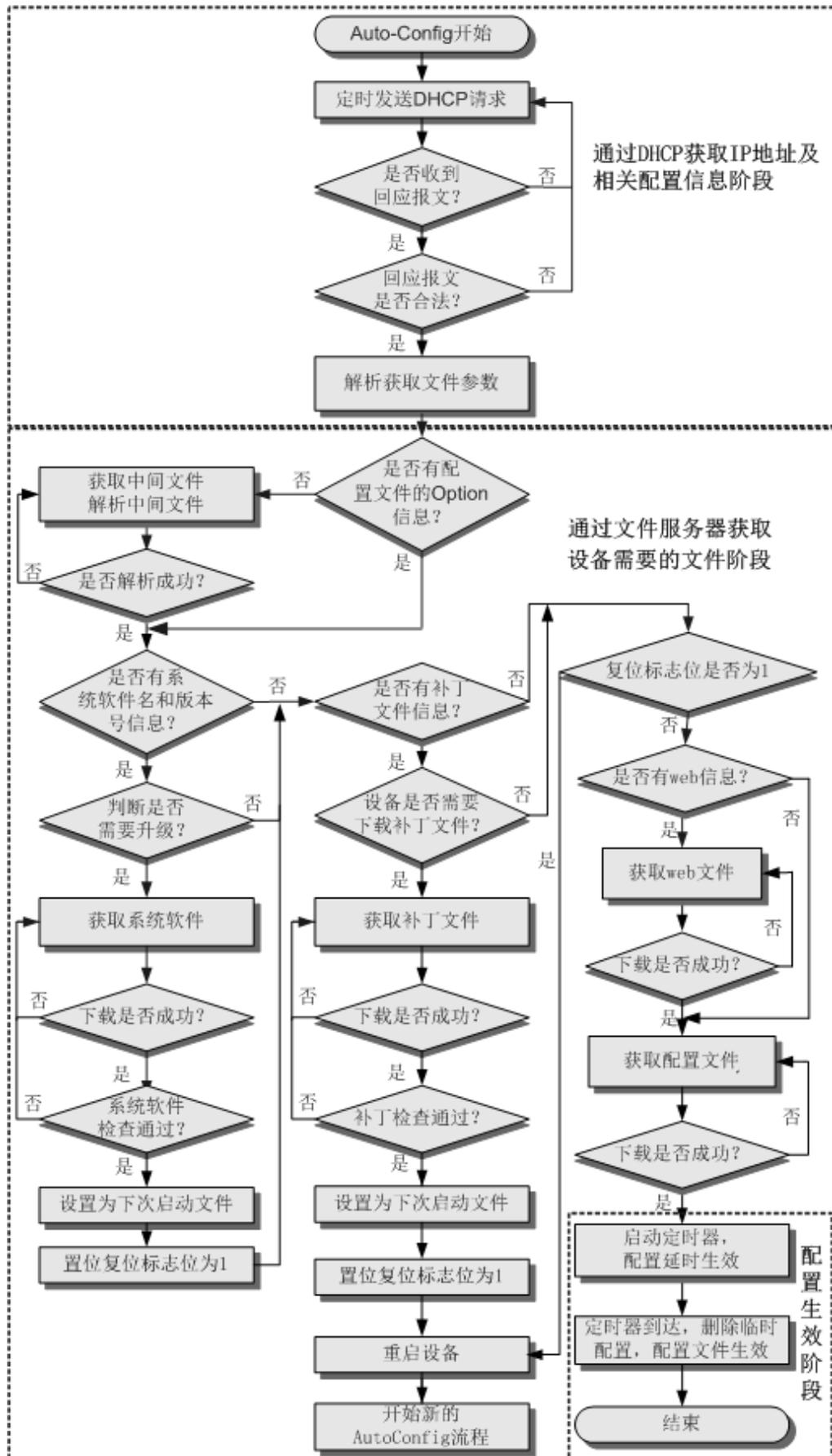
由于作为 DHCP 客户端的待配置设备在 IP 地址动态获取过程中采用广播方式发送 DHCP 请求报文，所以当待配置设备与 DHCP 服务器分布在不同的网段时，需要通过配置 DHCP 中继实现待配置设备与 DHCP 服务器之间的报文交互。

1.3.3 Auto-Config 工作流程

在配置 Auto-Config 功能前需要注意：

- (1) Auto-Config 功能与 U 盘开局功能互斥，两者只能选其一。
- (2) 用户需保证待配置设备不包含配置文件（除 Web 文件外，设备中不能保存后缀为 zip 和 cfg 的文件）。
- (3) 只有加入了缺省 VLAN（即 VLAN1）的接口支持 Auto-Config 功能，缺省情况下，所有接口都加入了 VLAN1。

图1-2 Auto-Config 工作流程



由图 1-2 可以看出，Auto-Config 的工作流程可以分为三个阶段：通过 DHCP 获取 IP 地址及相关配置信息阶段、通过文件服务器获取设备需要的文件阶段和配置生效阶段。

1. 通过 DHCP 获取 IP 地址及相关配置信息阶段

(1) 设备在空配置启动时，系统会自动在处于 Up 状态的接口上启动 DHCP 客户端功能，设备通过该接口以广播方式发送 DHCP 请求报文。DHCP 服务器收到请求报文之后，向设备发送 DHCP 应答报文，报文的内容包括完成 Auto-Config 功能所需的设备的 IP 地址、FTP/TFTP/SFTP 服务器的 IP 地址、FTP/SFTP 用户名、密码和缺省网关等。

(2) 设备检查 DHCP 回应报文携带的 FTP/TFTP/SFTP 都合法后将地址分配给设备。如果 DHCP 服务器既配置多种文件服务器的 Option 参数时，优先选用 SFTP 方式。

2. 通过文件服务器获取设备需要的文件阶段

(1) 设备获取 IP 地址、网关地址和文件服务器的 IP 地址等信息之后，会添加一条到达文件服务器的路由，通过这条路由登录到文件服务器去获取文件。

获取文件的两种方式：

- Option 方式

交换机收到 DHCP 服务器的回应报文中如果携带了 Option67 参数，那么就解析 Option67 获取配置文件，同时解析 Option145，判断是否有系统软件、补丁文件和 Web 文件。

适用于待配置设备较少，不同设备加载相同配置文件的场景。

- 中间文件方式

如果 DHCP 回应报文中没有 Option67 参数（此时也不再解析 Option145），就通过中间文件去获取。启动配置文件为空的设备获得文件服务器的 IP 地址后，就从文件服务器下载中间文件进行解析。在中间文件中找到对应的配置文件名称、系统软件名称、补丁文件名称和 Web 文件名称，记录下后删除中间文件。然后根据名称向文件服务器下载配置文件、系统软件、补丁文件和 Web 文件。

适用于待配置设备较多，不同设备加载不同配置文件的场景。

(2) Auto-Config 模块判断解析系统软件和版本号信息：

没有系统软件和版本号信息，则转到判断第（3）步。

系统软件和版本号信息只有一项值，则 Auto-Config 流程挂起。

系统软件和版本号信息都有但不一致，则 Auto-Config 流程挂起。

系统软件和版本号信息一致，则判断是否与设备下次启动的系统软件和版本号信息一致，如果不一致则 Auto-Config 流程挂起；如果一致，继续以下判断。

系统软件和版本号信息一致且与设备当前系统软件相同，如果当前系统软件处于运行状态，则转到判断第（3）步；如果当前系统软件未运行，则 Auto-Config 流程挂起。

系统软件和版本号信息一致且与设备当前系统软件不同（或设备当前无系统软件），则从文件服务器下载系统软件。

系统软件下载成功后，检查系统软件是否正常，如果有问题，则删除系统软件并记录错误原因，停止后续的流程，Auto-Config 流程挂起等待人工干预。系统软件检查通过后，设置为下次启动的系统软件，转到第（3）步。

如果下载系统软件失败（配置文件、系统软件、Web 文件和补丁文件下载失败的原因可通过命令 `display autoconfig-status` 查看），是因为空间不足，则根据用户的设置（Option146）判断是否需要删除原来的系统软件，默认不删除原来的系统软件。

（3）Auto-Config 模块解析有补丁文件信息：

没有补丁文件信息，则转到第（4）步。

有补丁文件信息，则判断是否与设备下次启动的补丁文件一致，如果不一致则 Auto-Config 流程挂起；如果一致，继续以下判断。

有补丁文件信息，且与设备当前补丁文件相同，如果当前补丁文件处于运行状态，则转到第（4）步；如果当前补丁文件未运行，则 Auto-Config 流程挂起。

有补丁文件信息，且与设备当前补丁文件不同（或设备当前无补丁文件），则从文件服务器下载补丁文件。

补丁文件下载成功后，检查补丁文件是否正常，如果有问题，则删除补丁文件并记录错误原因，停止后续的流程，Auto-Config 流程挂起等待人工干预。补丁文件检查通过后，设置为下次启动的补丁文件，转到第（4）步。

（4）Auto-Config 模块解析有 Web 文件信息：

没有 Web 文件信息，则转到第（5）步。

有 Web 文件信息，且与设备当前 Web 文件相同，先删除当前 Web 文件，删除失败，则 Auto-config 流程挂起；删除成功，则从文件服务器下载 Web 文件。

有 Web 文件信息，但与设备当前 Web 文件不同（或设备当前无 Web 文件），则从文件服务器下载 Web 文件。

Web 文件下载成功后，转到第（5）步。

（5）Auto-Config 模块解析配置文件名称，从文件服务器下载配置文件。如果下载文件失败，则 Auto-Config 流程挂起等待人工干预。配置文件下载成功后，启动延时生效配置的定时器；若没有配置定时器，则配置文件立即生效。

在文件服务器上获取设备需要的文件时需要注意：

设备获取中间文件、系统软件、补丁文件、Web 文件和配置文件失败时，Auto-Config 流程处于挂起状态，此时启动定时获取文件的定时器，3 天之内每 30 分钟获取一次，3 天之后每 2 个小时获取一次，当获取失败超过 30 天后，停止下载，等待人工处理。人工处理完成后，执行命令 `autoconfig getting-file restart` 重新获取中间文件、系统软件、补丁文件、Web 文件和配置文件，继续 Auto-Config 流程。

3. 配置生效阶段

用户可以事先在 DHCP 服务器上配置 Option 146 来设置配置文件延时生效的定时器。设备下载到配置文件后，根据用户的设置信息（Option 146）延时生效配置文件。如果用户不设置，默认为配置文件立即生效。

1.4 应用

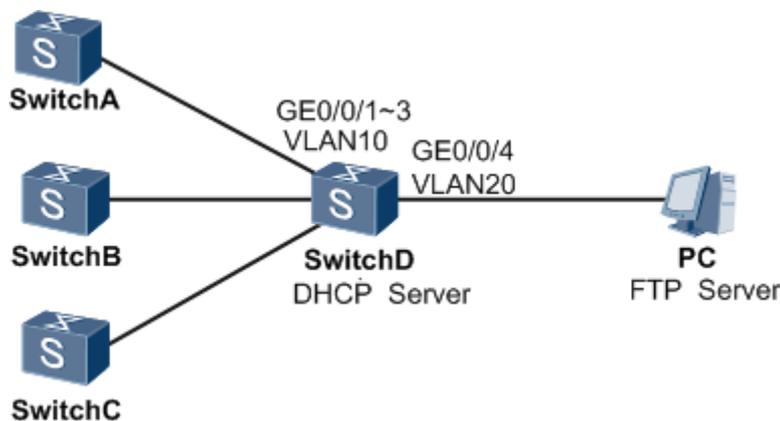
1.4.1 配置同网段 Auto-Config 功能示例

组网需求:

如图 1-3 所示，在小区接入组网环境下的开局部署场景中，汇聚设备 SwitchD 连接着整个小区各个楼层的新出厂设备（如 SwitchA、SwitchB 和 SwitchC）。

用户希望为小区内的各楼层的新设备加载相同的系统软件、补丁文件和配置文件；并且由于待配置的新设备较多，为了降低人工成本、节省开局部署的时间，用户希望各楼层设备能实现统一自动的配置。

图1-3 配置同网段 Auto-Config 功能组网图



配置思路:

采用以下思路配置设备:

1. 用户 PC 与 SwitchD 直接相连，在 PC 上配置 FTP 服务器。
2. 将需要加载的配置文件、系统软件和补丁文件放至 FTP 服务器的工作目录下，保证 SwitchA、SwitchB 和 SwitchC 能够获取到需要加载的文件。
3. 在 SwitchD 上配置 DHCP 服务器，为 SwitchA、SwitchB 和 SwitchC 提供网络配置信息。由于待配置设备需加载相同的系统软件、补丁文件和配置文件，所以在配置 DHCP 服务器时，通过 Option67 和 Option145 提供需加载文件的信息。
4. SwitchA、SwitchB 和 SwitchC 上电，实现通过 Auto-Config 功能自动加载配置文件、系统软件和补丁文件。

操作步骤:

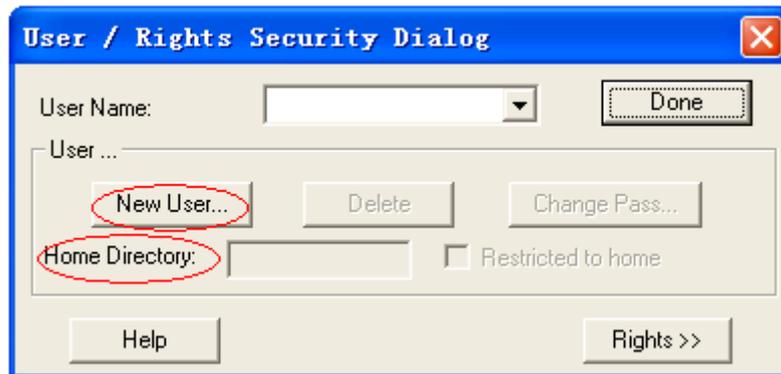
1. 配置 FTP 服务器

配置 FTP 服务器的 IP 地址、用户名、密码及工作目录。

如图 1-4 所示，在 PC 上运行 FTP Server 程序（以 wftpd32 为例介绍），依次选择菜单“Security” > “Users/rights”。在弹出的对话框中单击“New User...”设置用户名为 **user** 和密码 **huawei**。在“Home Directory:”处设置 PC 上 FTP 的工作目录为

D:\autoconfig。然后单击“Done”按钮完成设置并关闭对话框。配置 PC 的 IP 地址为 192.168.1.6，掩码为 255.255.255.0。

图1-4 配置 FTP 服务器



2. 将配置文件、系统软件和补丁文件上传至 FTP 服务器的工作目录 D:\autoconfig 上（上传步骤略）
3. 配置 DHCP 服务器

```
<HUAWEI> system-view
```

```
[HUAWEI] sysname DHCP Server
```

```
[DHCP Server] dhcp enable
```

```
[DHCP Server] vlan batch 10 20
```

```
[DHCP Server] interface gigabitethernet 0/0/1
```

```
[DHCP Server-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
```

```
[DHCP Server-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10
```

```
[DHCP Server-GigabitEthernet0/0/1] quit
```

```
[DHCP Server] interface gigabitethernet 0/0/2
```

```
[DHCP Server-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
```

```
[DHCP Server-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 10
```

```
[DHCP Server-GigabitEthernet0/0/2] quit
```

```
[DHCP Server] interface gigabitethernet 0/0/3
```

```
[DHCP Server-GigabitEthernet0/0/3] port link-type trunk
```

```
[DHCP Server-GigabitEthernet0/0/3] port trunk allow-pass vlan 10
```

```
[DHCP Server-GigabitEthernet0/0/3] quit
```

```
[DHCP Server] interface gigabitethernet 0/0/4
```

```
[DHCP Server-GigabitEthernet0/0/4] port link-type trunk
```

```
[DHCP Server-GigabitEthernet0/0/4] port trunk allow-pass vlan 20
```

```
[DHCP Server-GigabitEthernet0/0/4] quit
```

```
[DHCP Server] interface vlanif 10
[DHCP Server-Vlanif10] ip address 192.168.2.6 255.255.255.0
[DHCP Server-Vlanif10] dhcp select global
[DHCP Server-Vlanif10] quit
[DHCP Server] interface vlanif 20
[DHCP Server-Vlanif20] ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
[DHCP Server-Vlanif20] quit
[DHCP Server] ip pool auto-config
[DHCP Server-ip-pool-auto-config] network 192.168.2.0 mask 255.255.255.0
[DHCP Server-ip-pool-auto-config] gateway-list 192.168.2.6
[DHCP Server-ip-pool-auto-config] option 67 ascii s_V200R002C00.cfg
[DHCP Server-ip-pool-auto-config] option 141 ascii user
[DHCP Server-ip-pool-auto-config] option 142 ascii huawei
[DHCP Server-ip-pool-auto-config] option 143 ip-address 192.168.1.6
[DHCP Server-ip-pool-auto-config] option 145 ascii
vrpfile=s_V200R002C00.cc;vrpver=V200R002C00;patchfile=s_V200R002C00.pat;
[DHCP Server-ip-pool-auto-config] quit
```

4. 待配置设备 SwitchA、SwitchB 和 SwitchC 上电启动，Auto-Config 流程开始运行
5. 验证配置结果

Auto-Config 流程结束后，登录到待配置设备执行命令 **display startup** 查看设备当前的启动系统软件，启动配置文件和启动补丁文件。以 SwitchA 为例：

```
<HUAWEI> display startup
```

```
MainBoard:
```

```
Configured startup system software:      flash:/s_V200R002C00.cc
Startup system software:                  flash:/s_V200R002C00.cc
Next startup system software:             flash:/s_V200R002C00.cc
Startup saved-configuration file:         flash:/s_V200R002C00.cfg
Next startup saved-configuration file:    flash:/s_V200R002C00.cfg
Startup paf file:                          NULL
Next startup paf file:                     NULL
Startup license file:                      NULL
Next startup license file:                 NULL
Startup patch package:                     flash:/s_V200R002C00.pat
Next startup patch package:                flash:/s_V200R002C00.pat
```

配置文件:

DHCP 服务器的配置文件

```
#
 sysname DHCP Server
#
vlan batch 10 20
#
 dhcp enable
#
ip pool auto-config
 gateway-list 192.168.2.6
 network 192.168.2.0 mask 255.255.255.0
 option 67 ascii s_V200R002C00.cfg
 option 141 ascii user
 option 142 ascii huawei
 option 143 ip-address 192.168.1.6
 option 145 ascii
 vrpfile=s_V200R002C00.cc;vrpver=V200R002C00;patchfile=s_V200R002C00.pat;
#
interface Vlanif10
 ip address 192.168.2.6 255.255.255.0
 dhcp select global
#
interface Vlanif20
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 port link-type trunk
 port trunk allow-pass vlan 10
#
interface GigabitEthernet0/0/2
 port link-type trunk
 port trunk allow-pass vlan 10
#
```

```
interface GigabitEthernet0/0/3
  port link-type trunk
  port trunk allow-pass vlan 10
#
interface GigabitEthernet0/0/4
  port link-type trunk
  port trunk allow-pass vlan 20
#
return
```

1.4.2 配置跨网段 Auto-Config 功能示例

组网需求:

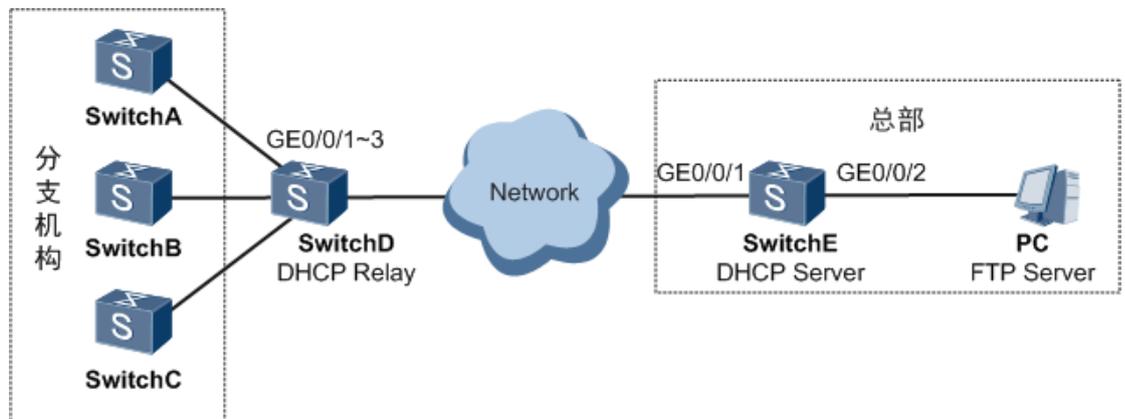
如图 1-5 所示, 在某公司分支机构的开局部署场景中, 新出厂设备 SwitchA、SwitchB 和 SwitchC 分别连接到设备 SwitchD 的 GE0/0/1、GE0/0/2 和 GE0/0/3 接口上。SwitchD 作为分支机构出口的网关, 跨越三层网络与总部相连。

用户希望在 SwitchA、SwitchB 和 SwitchC 加载不同的系统软件、补丁文件和配置文件; 同时, 为了降低现场配置的人力成本, 用户希望能对这些设备实现远程自动的配置。

SwitchA、SwitchB 和 SwitchC 的设备信息及待加载的文件信息如下:

- SwitchA: MAC 地址为 0025-9e1e-773b, 需加载的系统软件名为 auto_V200R001C00.cc, 版本号信息为 V200R001C00, 补丁文件为 auto_V200R001C00.pat, 配置文件为 auto_V200R001C00.cfg
- SwitchB: MAC 地址为 0025-9e1e-773c, 需加载的系统软件名为 auto_V200R002C00.cc, 版本号信息为 V200R002C00, 补丁文件为 auto_V200R002C00.pat, 配置文件为 auto_V200R002C00.cfg
- SwitchC: MAC 地址为 0025-9e1e-773d, 需加载的系统软件名为 auto_V100R006C00.cc, 版本号信息为 V100R006C00, 补丁文件为 auto_V100R006C00.pat, 配置文件为 auto_V100R006C00.cfg

图1-5 配置跨网段 Auto-Config 功能组网图



配置思路:

采用以下思路配置设备:

1. 用户 PC 与 SwitchE 直接相连, 在 PC 上配置 FTP 服务器。
2. 编辑中间文件, 实现待配置设备 SwitchA、SwitchB 和 SwitchC 通过中间文件获取配置文件、系统软件和补丁文件。
3. 将中间文件、系统软件、补丁文件和配置文件放至 FTP 服务器的工作目录下, 保证待配置设备能够获取到需要加载的文件。
4. 在分支机构网关设备 SwitchD 上配置 DHCP 中继; 在位于总部的设备 SwitchE 上配置 DHCP 服务器。实现 DHCP 服务器跨网段为待配置设备提供网络配置信息。
5. SwitchA、SwitchB 和 SwitchC 上电, 实现通过 Auto-Config 功能自动加载配置文件、系统软件和补丁文件。

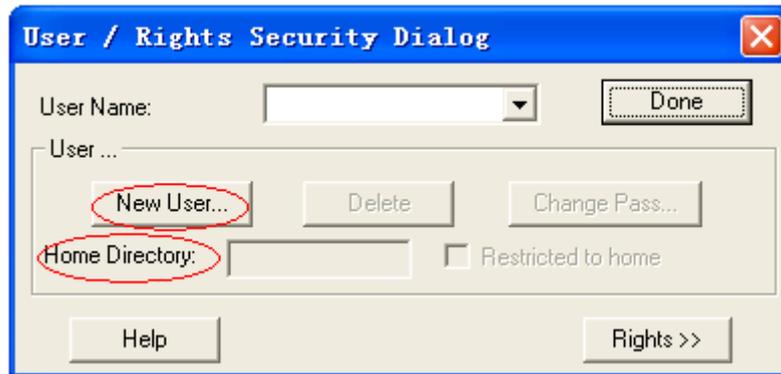
操作步骤:

1. 配置 FTP 服务器

配置 FTP 服务器的 IP 地址、用户名、密码及工作目录。

如图 1-6 所示, 在 PC 上运行 FTP Server 程序 (以 wftpd32 为例介绍), 依次选择菜单“Security”->“Users/rights”。在弹出的对话框中单击“New User...”设置用户名为 **user** 和密码 **huawei**。在“Home Directory:”处设置 PC 上 FTP 的工作目录为 D:\autoconfig。然后单击“Done”按钮完成设置并关闭对话框。配置 PC 的 IP 地址为 192.168.4.6, 掩码为 255.255.255.0。

图1-6 配置 FTP 服务器



2. 编辑中间文件 lswnet.cfg

新建一个文本文件，命名为“lswnet.cfg”。中间文件的内容与格式如下：

```
MAC=0025-9e1e-773b;vrpfile=auto_V200R001C00.cc;vrpver=V200R001C00;patchfile=auto_V200R001C00.pat;cfgfile=auto_V200R001C00.cfg;
```

```
MAC=0025-9e1e-773c;vrpfile=auto_V200R002C00.cc;vrpver=V200R002C00;patchfile=auto_V200R002C00.pat;cfgfile=auto_V200R002C00.cfg;
```

```
MAC=0025-9e1e-773d;vrpfile=auto_V100R006C00.cc;vrpver=V100R006C00;patchfile=auto_V100R006C00.pat;cfgfile=auto_V100R006C00.cfg;
```

3. 将中间文件、配置文件、系统软件和补丁文件上传至 FTP 服务器的工作目录 D:\autoconfig 上（上传步骤略）

4. 配置 SwitchD

配置 SwitchD 的 DHCP 中继功能。

```
<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname DHCP Relay
[DHCP Relay] dhcp enable
[DHCP Relay] vlan 10
[DHCP Relay-vlan10] quit
[DHCP Relay] interface gigabitethernet 0/0/1
[DHCP Relay-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[DHCP Relay-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10
[DHCP Relay-GigabitEthernet0/0/1] quit
[DHCP Relay] interface gigabitethernet 0/0/2
[DHCP Relay-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[DHCP Relay-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 10
```

```
[DHCP Relay-GigabitEthernet0/0/2] quit
[DHCP Relay] interface gigabitethernet 0/0/3
[DHCP Relay-GigabitEthernet0/0/3] port link-type trunk
[DHCP Relay-GigabitEthernet0/0/3] port trunk allow-pass vlan 10
[DHCP Relay-GigabitEthernet0/0/3] quit
[DHCP Relay] interface vlanif 10
[DHCP Relay-Vlanif10] ip address 192.168.1.6 255.255.255.0
[DHCP Relay-Vlanif10] dhcp select relay
[DHCP Relay-Vlanif10] dhcp relay server-ip 192.168.2.6
[DHCP Relay-Vlanif10] quit
```

5. 配置 SwitchE

配置 SwitchE 的 DHCP 服务器功能。

```
<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname DHCP Server
[DHCP Server] dhcp enable
[DHCP Server] vlan batch 20 30
[DHCP Server] interface gigabitethernet 0/0/1
[DHCP Server-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[DHCP Server-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 20
[DHCP Server-GigabitEthernet0/0/1] quit
[DHCP Server] interface gigabitethernet 0/0/2
[DHCP Server-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[DHCP Server-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 30
[DHCP Server-GigabitEthernet0/0/2] quit
[DHCP Server] interface vlanif 20
[DHCP Server-Vlanif20] ip address 192.168.2.6 255.255.255.0
[DHCP Server-Vlanif20] dhcp select global
[DHCP Server-Vlanif20] quit
[DHCP Server] interface vlanif 30
[DHCP Server-Vlanif30] ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
[DHCP Server-Vlanif30] quit
[DHCP Server] ip pool auto-config
[DHCP Server-ip-pool-auto-config] network 192.168.1.0 mask 255.255.255.0
```

```
[DHCP Server-ip-pool-auto-config] gateway-list 192.168.1.6
[DHCP Server-ip-pool-auto-config] option 141 ascii user
[DHCP Server-ip-pool-auto-config] option 142 ascii huawei
[DHCP Server-ip-pool-auto-config] option 143 ip-address 192.168.4.6
[DHCP Server-ip-pool-auto-config] option 146 ascii
opervalue=1;delay=0;netfile=lswnet.cfg;
[DHCP Server-ip-pool-auto-config] quit
```

在 SwitchE 上配置一条静态路由：路由的目的地址为 IP 地址池网段，下一跳为与 SwitchE 直连的位于三层网络的设备接口的 IP 地址。

6. 待配置设备 SwitchA、SwitchB 和 SwitchC 上电启动，Auto-Config 流程开始运行

7. 验证配置结果

Auto-Config 流程结束后，登录到待配置设备执行命令 **display startup** 查看设备当前的启动系统软件，启动配置文件和启动补丁文件。以 SwitchC 为例：

```
<HUAWEI> display startup
```

```
MainBoard:
```

```
Configured startup system software:      flash:/auto_V100R006C00.cc
Startup system software:                  flash:/auto_V100R006C00.cc
Next startup system software:             flash:/auto_V100R006C00.cc
Startup saved-configuration file:         flash:/auto_V100R006C00.cfg
Next startup saved-configuration file:    flash:/auto_V100R006C00.cfg
Startup paf file:                         NULL
Next startup paf file:                   NULL
Startup license file:                    NULL
Next startup license file:               NULL
Startup patch package:                   flash:/auto_V100R006C00.pat
Next startup patch package:              flash:/auto_V100R006C00.pat
```

```
配置文件:
```

- DHCP 中继的配置文件

```
#
sysname DHCP Relay
#
vlan 10
#
dhcp enable
```

```
#
interface Vlanif10
 ip address 192.168.1.6 255.255.255.0
 dhcp select relay
 dhcp relay server-ip 192.168.2.6
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 port link-type trunk
 port trunk allow-pass vlan 10
#
interface GigabitEthernet0/0/2
 port link-type trunk
 port trunk allow-pass vlan 10
#
interface GigabitEthernet0/0/3
 port link-type trunk
 port trunk allow-pass vlan 10
#
return
● DHCP 服务器的配置文件
#
 sysname DHCP Server
#
 vlan batch 20 30
#
 dhcp enable
#
 ip pool auto-config
 gateway-list 192.168.1.6
 network 192.168.1.0 mask 255.255.255.0
 option 141 ascii user
 option 142 ascii huawei
 option 143 ip-address 192.168.4.6
```

```
option 146 ascii opervalue=1;delay=0;netfile=lswnet.cfg;
#
interface Vlanif20
ip address 192.168.2.6 255.255.255.0
dhcp select global
#
interface Vlanif30
ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 20
#
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 30
#
return
```

1.5 FAQ

在各种配置都正确的情况下，Auto-Config 为何不生效？

V100R005 版本

空配置设备启动后需要等约 5 分钟，才能下载配置文件。Auto-Config 支持从 TFTP/FTP 服务器通过 Option67 参数或中间文件两种方式下载指定的配置文件：

如果是 Option67 参数方式，配置文件大小决定配置生效时间（大约几分钟）。如果是中间文件方式，需要等待 2 小时左右，配置才能自动下发生效。所以在设备启动后立即查看设备配置会看到设备保持在空配置状态，需要等待一定的时间才能生效。

V100R006 版本

V100R006 版本对 Auto-Config 特性进行了增强，在部署时可以通过配置 DHCP Option146 参数的“delaytime”设置配置文件延时生效的时间。可配置的范围是 0~86400 秒。假如配置为 7200 秒即二小时，则需要等待二小时后，配置文件才能生效。

可以通过 display autoconfig-status 命令查看当前 Auto-Config 流程状态以及配置生效的剩余时间。

<Quidway> **display autoconfig-status**

Autoconfig is enabled.

The current status of autoconfig is finish

The status of DHCP phase:

Operation result : --

The status of getting system files phase:

The mode of getting files: --

Operation result : --

Error reason : --

Vrp File Name : --

Operation result : --

Error reason : --

Pat File Name : --

Operation result : --

Error reason : --

Web File Name : --

Operation result : --

Error reason : --

The status of getting configuration phase:

Cfg File Name : --

Operation result : --

Error reason : --

The status of activating configuration phase:

Remained time(s) : --

Operation result : --

如果用户不想继续等待，可以在等待时间内通过 `autoconfig activating-config delay` 命令修改 `delaytime` 的值。如执行命令 `autoconfig activating-config delay 0`，则配置文件将立即生效。

缺省情况下，配置文件下载后立即生效。