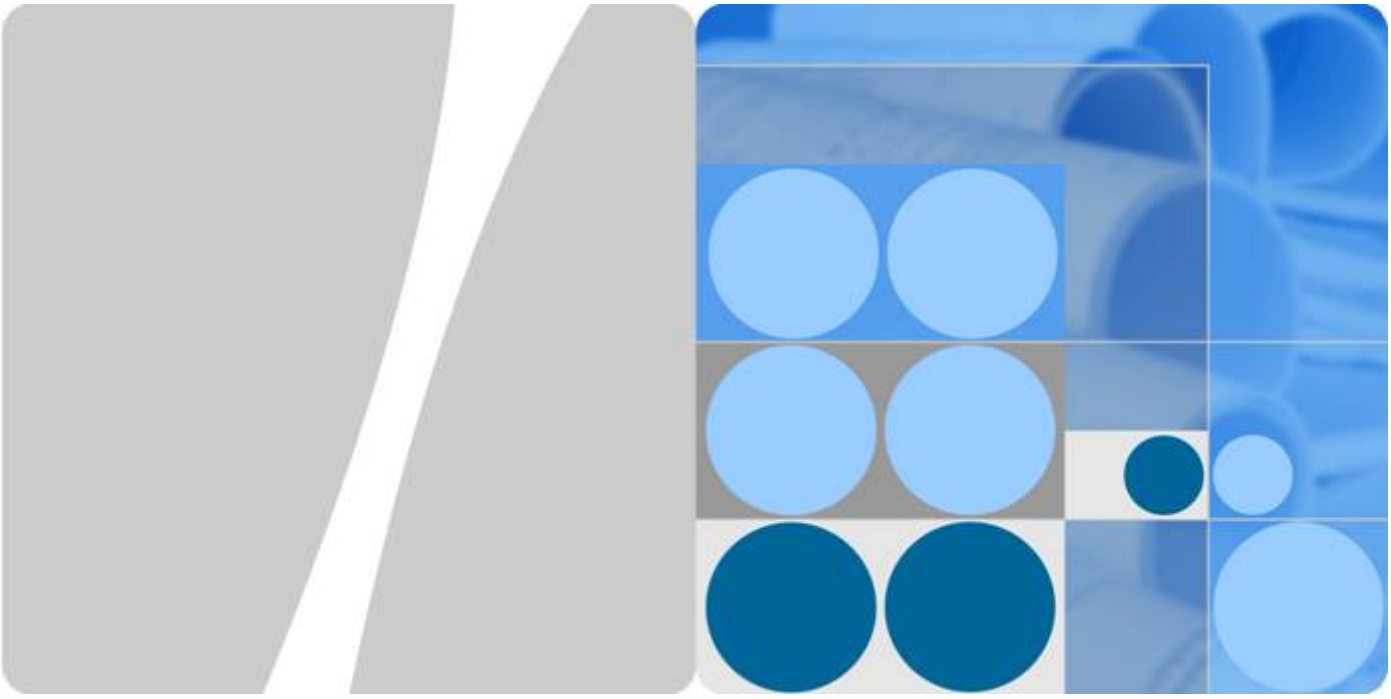


# Huawei AR200-S 系列企业路由器

# V200R002C00

# 特性描述-设备管理

文档版本　01

发布日期　2011-12-30

华为技术有限公司

## 商标声明


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

# 前 言

## 读者对象

本文档针对设备管理特性，从简介、原理描述和应用三个方面介绍了设备管理特性。

本文档与其它类型手册相结合，便于读者深入掌握特性的实现原理。

本文档主要适用于以下工程师：

- 网络规划工程师
- 调测工程师
- 数据配置工程师
- 系统维护工程师

## 符号约定

在本文中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下。

| 符号 | 说明 |
| --- | --- |
| 危险 | 以本标志开始的文本表示有高度潜在危险，如果不能避免，会导致人员死亡或严重伤害。 |
| 警告 | 以本标志开始的文本表示有中度或低度潜在危险，如果不能避免，可能导致人员轻微或中等伤害。 |
| 注意 | 以本标志开始的文本表示有潜在风险，如果忽视这些文本，可能导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或不可预知的结果。 |
| 窍门 | 以本标志开始的文本能帮助您解决某个问题或节省您的时间。 |
| 说明 | 以本标志开始的文本是正文的附加信息，是对正文的强调和补充。 |

# 命令行格式约定

| 格式 | 意义 |
| --- | --- |
| **粗体** | 命令行关键字（命令中保持不变、必须照输的部分）采用**加粗**字体表示。 |
| *斜体* | 命令行参数（命令中必须由实际值进行替代的部分）采用*斜体*表示。 |
| [ ] | 表示用“[ ]”括起来的部分在命令配置时是可选的。 |
| { x \| y \| ... } | 表示从两个或多个选项中选取一个。 |
| [ x \| y \| ... ] | 表示从两个或多个选项中选取一个或者不选。 |
| { x \| y \| ... } * | 表示从两个或多个选项中选取多个，最少选取一个，最多选取所有选项。 |
| [ x \| y \| ... ] * | 表示从两个或多个选项中选取多个或者不选。 |
| &<1-n> | 表示符号&的参数可以重复 1 ～ n 次。 |
| # | 由“#”开始的行表示为注释行。 |

# 修订记录

修改记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新内容。

## 文档版本 01 (2011-12-30)

第一次正式发布。

# 目 录

# 1 信息中心

## 关于本章

# 1.1 介绍

## 定义

信息中心是路由器中不可或缺的一部分，它是系统软件模块的信息枢纽。信息中心管理大多数的信息输出，通过对系统输出信息进行细致的分类，可以有效地对信息进行筛选。通过与调试程序（debugging 命令）和 SNMP 模块的结合，信息中心为网络管理员监控路由器的运行情况和诊断网络故障提供了强有力的支持。

信息中心的工作原理：

概括来说，信息中心的主要工作就是将 3 种信息，按照 8 个严重等级，分配到 10 个信息通道中，再输出到多个方向，具体如下：

1. 首先信息中心接收各模块输出的各种级别的日志信息（log）、告警信息（trap）和调试信息（debug）。

   说明

   各模块将日志信息、告警信息、调试信息分别存放在信息中心对应的日志、告警和调试队列中，各队列可以分别存放 30k 条信息。
2. 根据用户的设置，将不同类型、不同重要程度的信息分别输出到不同的信息通道。
3. 根据信息通道和输出方向的关联关系，将信息输出到各个方向。

信息中心主要包含如下特性：

**表 1-1 信息中心特性列表**

| 特性 | 说明 |
| --- | --- |
| 信息分类 | 信息中心规定信息分为日志信息、告警信息、调试信息。 |
| 信息分级 | 信息中心规定信息根据严重程度分为 8 个等级。信息越严重，其严重等级越小。 |
| 信息输出 | 信息中心可以向日志文件、控制台、VTY/TTY 终端、日志主机、SNMP agent、日志缓冲区、告警缓冲区分别输出信息。 |
| 信息屏蔽 | 通过命令可以配置屏蔽输出信息的等级、模块。 |

## 目的

信息中心实现信息按照统一的格式向多个方向输出，增加了日志的可读性、可维护性、灵活性。

1. 控制信息输出的方向。目前支持的输出方向有日志文件、控制台、VTY/TTY 终端、日志主机、SNMP agent、日志缓冲区、告警缓冲区。
2. 过滤信息内容。目前支持的过滤条件有信息来源、信息级别、信息类别、信息输出方向。
3. 提供系统级的信息输出平台。
4. 提供系统级的调试开关。

# 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 |
| --- | --- |
| RFC3164 | The BSD syslog |

# 1.3 可获得性

## 涉及网元

无

## License 支持

无需 License 支持。

## 版本支持

| 产品 | 最低支持版本 |
| --- | --- |
| AR200-S | V200R002C00 |

# 1.4 原理描述

## 1.4.1 信息的分类

日志信息主要记录用户的操作和一些诊断信息。用户信息供用户查看，诊断信息供研发人员定位使用。

告警信息主要记录故障。信息中心接收告警并发送给网管协议模块 SNMP agent，再由 SNMP agent 发送给网管。

调试信息主要用于跟踪路由器内部运行的轨迹。

### 日志信息

- 日志概述

  日志范围比较广，按照 ITU-T 定义，凡是管理对象事件和异常活动都可以以日志形式记录下来。因此一般认为日志模块具有跟踪用户活动、管理系统安全的功能，同时也能为系统进行诊断和维护提供依据，是操作维护、定位问题的重要手段。
- 日志信息在设备上的实现

缺省情况下信息中心是开启的，可以向控制台、日志缓冲区、SNMP agent 和日志文件等方向输出日志信息。

在配置日志主机后，可以把日志信息发往日志主机。设备目前最多可以配置 8 个日志主机，这样日志信息就可以同时发往不同的日志主机，实现对日志信息的备份。

缺省情况下，可以向控制台、日志缓冲区、VTY/TTY 终端和日志文件发送日志信息，日志缓冲区缺省情况下可以存储 512 条日志信息，可以在 0 ～ 1024 的范围内配置日志缓冲区的大小。当进入日志缓冲区的日志信息数目已经达到最大的日志缓冲区的尺寸时，就会按照时间的顺序对进入日志缓冲区中的时间最早的日志进行覆盖，直到满足新日志的存放为止。

- 诊断日志信息

  在现有的系统日志中，有些日志信息是进行问题定位使用的，对于用户没有实际的指导意义，可以不通知用户。因此对现有的系统日志信息拆分为用户日志信息和诊断日志信息。

  信息中心沿用原有的用户日志管理系统，增加了对诊断日志信息的独立处理。使得用户只可以看到用户日志，而对诊断日志进行的配置对用户不可见，用户可以看到生成的诊断日志文件，但由于诊断日志文件经过加密处理，用户无法查看到诊断日志文件中的诊断日志信息。

  缺省情况下，诊断日志向诊断日志文件方向输出。

- 日志信息的输出格式

  Syslog 是信息中心（info-center）的一个子功能。Syslog 使用 UDP 进行传输，使用 514 号端口将日志信息输出到日志主机中。

  日志格式如**图 1-1** 所示：

**图 1-1** 日志输出格式

TIMESTAMP HOSTNAME %%ddAAA/B/CCC(I)[DDD]: YYYY

各字段的详细说明见**表 1-2**。

**表 1-2** 日志记录格式说明

| 字段 | 字段含义 | 说明 |
| --- | --- | --- |
| TIMESTAMP | 时间戳，信息输出的时间 | 时间戳有 5 种格式可供选择。<br>● boot 型：相对时间类型。调试信息缺省采用 boot 型时间戳。<br>● date 型：系统时间类型。告警信息和日志信息缺省采用 date 型时间戳。<br>● short-date 型：系统时间类型。不含有年份信息。<br>● format-date 型：另一种系统时间形式。<br>● none 型：信息中不包含时间戳。<br>时间戳与主机名之间用一个空格隔开。 |
| HOSTNAME | 主机名 | 缺省是“Huawei”。<br>主机名与模块名之间用一个空格隔开。 |

| 字段 | 字段含义 | 说明 |
| --- | --- | --- |
| %% | 华为公司的标识 | 标识该日志是由华为公司的产品输出的。 |
| dd | 版本号 | 用来标识该日志格式的版本。 |
| AAA | 模块名 | 向信息中心输出信息的模块名称。 |
| B | 日志的级别 | 表示日志信息的级别。 |
| CCC | 简要描述 | 用以进一步说明信息的类型。 |
| (L) | 信息的类别 | 信息的类别有 4 种。<br>● l：日志信息<br>● T：告警信息<br>● d：debugging 信息<br>● D：诊断日志信息 |
| DDD | 日志流水号 | 日志缓冲区中，该值不会超过 1024；在日志文件缓冲区中，该值大小取决于日志缓冲区的大小。 |
| YYYY | 描述符 | 各个模块向信息中心输出的信息的具体内容。由各个模块在每次输出时填充，详细描述该日志的具体内容。 |

## 告警信息

- 告警概述

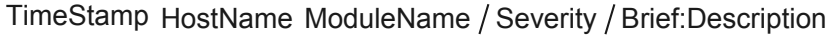
  告警是系统检测到故障而产生的通知，告警中携带对应的故障信息。这类信息不同于日志类信息的最大特点是需要及时通知、提醒管理用户，对时间敏感，因此管理中心对此类信息处理的方式也不同于其它类信息（该类信息为设备发往网管站的 Trap 信息）。

  Trap 信息是路由器发送到网管设备的信息。在路由器上使能了 SNMP agent，并使能了相应模块的 Trap 功能，配置了 trap 发往的网管主机后，当某一特定事件发生时（比如网口“down”），路由器会生成 trap 信息并发往指定的目的地址，如果路由器与网管主机之间路由可达，网管就能够接收到由路由器发出的 trap 信息。

  另外在路由器中有一个告警缓冲区，用于储存路由器产生的 Trap 信息，如果在信息中心中对该缓冲区的信息源进行了配置，该缓冲区就能够存储路由器产生的 Trap 信息（即使没有设置网管的目的主机）。

- 告警相关概念
  - 事件：是指被管对象发生的任何情况的通称。例如对象的增加、删除、修改、状态改变等。
  - 故障：对系统正常运行状态的偏离，可能导致运作能力或冗余能力的丢失。
  - 告警：系统检测到故障而产生的通知。
- 告警信息的输出格式

**图 1-2 告警输出格式**



各字段的详细说明见表 1-3。

**表 1-3 告警记录格式说明**

| 字段 | 字段含义 | 说明 |
| --- | --- | --- |
| TimStamp | 时间戳，信息输出的时间 | 时间戳有 4 种格式可供选择。<br>● boot 型：相对时间类型。调试信息缺省采用 boot 型时间戳。<br>● date 型：系统时间类型。告警信息和日志信息缺省采用 date 型时间戳。<br>● short-date 型：与 date 型的唯一区别是，short-date 型时间戳不含年份。<br>● format-date 型：另一种系统时间形式。<br>● none 型：信息中不包含时间戳。<br>时间戳与主机名之间用一个空格隔开。 |
| HostName | 主机名 | 缺省是“Huawei”。<br>主机名与模块名之间用一个空格隔开。 |
| ModuleName | 模块名 | 用来表示产生告警的模块名。 |
| Serverity | 严重级别 | 表示告警信息的级别。 |
| Brief | 简要描述 | 告警信息的简要描述。 |
| Description | 描述信息 | 告警信息的描述信息。 |

## 调试信息

调试信息是系统对路由器内部运行的跟踪信息的输出。只有在用户视图下打开相应模块的调试开关，路由器才能够产生调试信息。调试信息显示被调试模块接收或者发送数据报的信息内容。打开调试开关只能产生调试信息，但是如果需要显示调试信息还需要另做配置。与 log 信息和 trap 信息不同的是，debugging 信息没有 debugging 缓冲区的概念。Debugging 信息可以输出到控制台、日志主机、日志文件、VTY/TTY 终端。

用户可以通过 console 口或者网络接口进行配置，通过 console 口的方式称为控制台，而通过 Telnet 方式登录到路由器的方式叫做监视终端。当用户需要在控制台或者监视终端对路由器进行调试时，可以控制调试信息输出的内容。

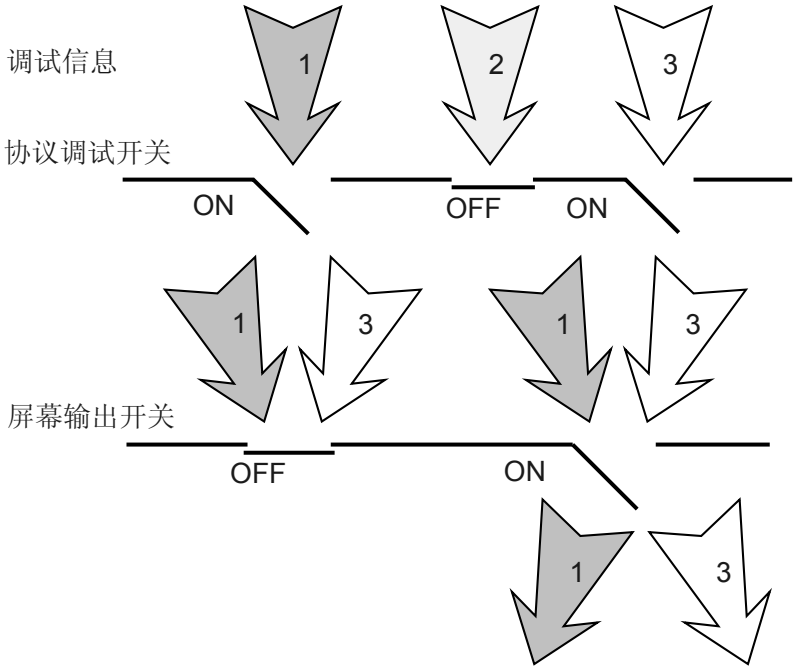
系统的命令行接口提供了种类丰富的调试功能，对于路由器所支持的各种协议和功能，都提供了相应的调试功能，可以帮助用户对错误进行诊断和定位。

调试信息的输出可以由两个开关控制：

- 协议调试开关，控制是否输出某协议的调试信息。
- 屏幕输出开关，控制是否在某个用户屏幕上输出调试信息。

二者关系如图 1-3 所示。当协议 1、3 的调试开关打开时，有调试信息输出，由于屏幕输出开关也打开了，所以协议 1、3 的调试信息输出到屏幕上。由于协议 2 的调试信息开关没有打开，所以协议 2 没有调试信息输出。

**图 1-3** 调试信息输出示意图




## 1.4.2 信息的分级

### 信息分级概述

系统中信息比较多的情况下，用户较难分辨哪些是设备正常运转的信息，哪些是出现故障需要处理的信息。增加对信息进行分级，用户可以根据信息的级别进行粗略判断，及时采取措施，屏蔽无需处理的信息。

### 信息严重等级

根据信息的严重等级或紧急程度，信息分为 8 个等级，信息越严重，其严重等级越小。详细信息如表 1-4 所示。

**表 1-4** 信息严重等级的定义

| 显示值 | 严重等级 | 描述 |
| --- | --- | --- |
| 0 | Emergencies | 设备致命的异常，系统已经无法恢复正常，必须重启设备。如程序异常导致设备重启，内存的使用被检测出错误等。 |
| 1 | Alert | 设备重大的异常，需要立即采取措施。如设备内存占用率达到极限等。 |
| 2 | Critical | 设备重大的异常，需要采取措施进行处理或原因分析。如设备内存占用率超过低界线，温度超过低温告警线，BFD 探测出设备不可达，检测出错误的信息（信息是由本设备内部生成）等。 |

| 显示值 | 严重等级 | 描述 |
| --- | --- | --- |
| 3 | Error | 错误的操作或设备的异常流程，不会影响后续业务，但是需要关注和原因分析。如用户的错误指令，用户密码错误，检测出错误协议报文（报文是由其他设备获得）。 |
| 4 | Warning | 设备异常运转的异常点，可能引起业务故障的流程，需要引起注意。如用户关闭路由进程，BFD 探测的一次报文丢失，检测出错误协议报文等。 |
| 5 | Notification | 用于设备正常运转的关键操作信息。如接口 shutdown，邻居发现，协议状态机的正常跳转等。 |
| 6 | Informational | 用于设备正常运转的一般性操作信息。如用户使用 display 命令等。 |
| 7 | Debugging | 设备正常运转的一般性信息，用户无需关注。 |

输出信息的严重等级是可配置的，根据配置的严重等级过滤信息时，仅输出严重等级小于或等于所配置的严重等级的信息，即输出所配置级别和比所配置级别更严重的信息。

例如，当配置严重等级为 6 时，仅输出严重等级为 0 ～ 6 的信息。

## 1.4.3 信息的输出

信息中心需要向终端、控制台、日志缓冲区、日志文件、SNMP agent 等方向输出信息，为了便于各个方向信息的输出控制，信息中心定义了 10 条信息通道，通道之间独立输出，互不影响。

### 信息的输出通道

信息中心定义了 10 条信息通道，这 10 条信息通道彼此之间平等。使用信息通道前必须为信息通道指定信息源，系统缺省情况下指定了前 6 个通道（console，monitor，loghost，trapbuffer，logbuffer，snmpagent）的信息源，对于某些配备了存储介质的设备，缺省情况下，还支持日志文件从通道 9 进行输出。

除默认通道外的其他通道可以利用配置的名字来定制自己的信息源，或者使用 channel6，channel7，channel8，channel9 信息通道配置命令定制信息源。

### 信息的输出方向

信息中心支持 10 个通道，其中，通道 0 ～ 5 有缺省通道名。并且，这 6 个信息通道缺省与 6 个输出方向分别关联。如表 1-5 所示。

**表 1-5** 信息通道和输出方向

| 通道号 | 缺省通道名 | 输出方向 | 描述 |
| --- | --- | --- | --- |
| 0 | console | Console | 本地控制台，可以接收日志、告警、调试信息。 |
| 1 | monitor | Monitor | VTY 终端，可以接收日志、告警、调试信息。方便远程维护。 |

| 通道号 | 缺省通道名 | 输出方向 | 描述 |
| --- | --- | --- | --- |
| 2 | loghost | Log host | 日志主机，可以接收日志、告警、调试信息。信息在日志主机上以文件形式保存，供随时查看。 |
| 3 | trapbuffer | Trap buffer | 告警缓冲区，可以接收告警信息。在路由器内部分配，用于记录信息。 |
| 4 | logbuffer | Log buffer | 日志缓冲区，可以接收日志信息。在路由器内部分配，用于记录信息。 |
| 5 | snmpagent | SNMP agent | SNMP agent，可以接收告警信息。 |
| 6 | 未指定 | 未指定 | 保留 |
| 7 | 未指定 | 未指定 | 保留 |
| 8 | 未指定 | 未指定 | 保留 |
| 9 | channel9 | Log file | 日志文件，可以接收日志、告警、调试信息。在上以文件形式保存。<br>对该输出方向的具体支持形式，不同设备间存在差异，请查阅具体产品的手册了解支持情况。 |

通过为每个输出方向关联信息通道，信息将经过指定通道发送到对应的输出方向。

用户可以根据需要更改信息通道的名称，也可以更改信息通道与输出方向之间的对应关系。

### 信息的输出

设备的当前用户终端是动态变化的，信息中心根据用户的变化情况，决定是否向其输出信息以及以何种格式输出。每当有一个 EXEC 用户进入、或退出、或属性配置改变，通过 EXEC 模块通知信息中心，从而实现对信息的正确输出。

信息输出到日志文件方向，产生的文件先保存到 log.log 文本格式中，超过指定大小后压缩成.zip 格式。当设备存储空间小于指定的阈值时，信息中心会删除保存时间最长的一个日志文件。

## 1.4.4 信息的屏蔽

为了使信息的输出控制更加灵活，信息中心提供了信息屏蔽的功能。通过命令配置信息中心可以控制指定类型信息的输出与否，输出信息级别的控制以及模块的信息控制。

### 信息屏蔽表

信息中心通过信息屏蔽表实现对信息的过滤。

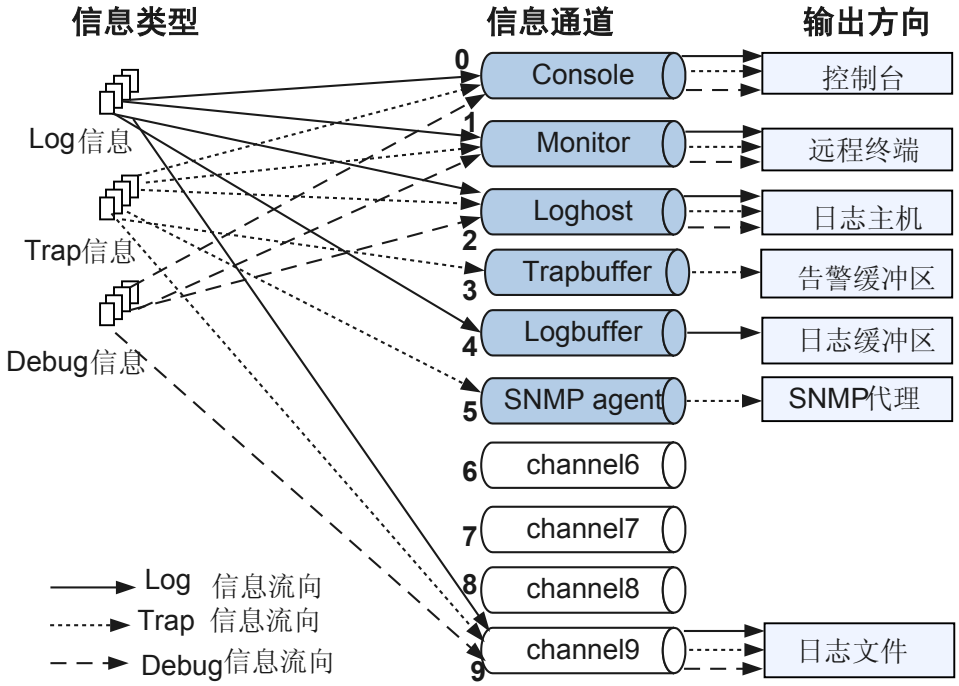
信息屏蔽表是用来对输出到各个方向的信息进行过滤的。根据信息分类、分级、来源对信息进行过滤，并可以使信息从多个输出方向输出。在信息中心建立多个信息屏蔽表，信息屏蔽表与信息输出方向可以是一对一的关系，也可以是一对多的关系。信息的屏蔽可以根据需要进行配置修改。

信息屏蔽表记录的内容如下所示：

- 信息模块号
- 日志类信息输出开关状态
- 日志类信息输出过滤级别
- 告警类信息输出开关状态
- 告警类信息输出过滤级别
- 调试类信息输出开关状态
- 调试类信息输出过滤级别

如图 1-4 所示。缺省情况下，日志、告警、调试信息都从缺省的信息通道输出。用户也可以指定从其他的通道进行输出，例如，用户配置发往日志缓存区的日志信息使用通道6，则发送到日志缓存区的日志都会从通道 6 输出，不再从通道 4 输出。

**图 1-4 信息过滤图**




## 1.4.5 二进制日志

随着网络规模的扩大和网络复杂度的提高，路由器的配置越来越复杂，运行环境也不断变化，在这种情况下，就会产生越来越多的日志信息。在设备中只保存日志中动态变化的部分，可以有效减少路由器上需要存储的日志内容，减少写盘次数，增加设备上日志的存储量和存储的时间跨度，提高日志的处理效率，延长存储设备的寿命。

二进制日志是将路由器上需要记录的日志按照二进制格式写入到日志文件中。日志中的内容分为两部分：

- 动态部分：变化的部分，如时间。
- 静态部分：固定不变的内容。

每一条日志都与一个唯一的 ID 对应，每条日志中的静态信息都可以通过相应的 ID 进行标识，在存储时只需要存储日志 ID 和动态的参数信息。二进制日志文件只记录日志中

的动态部分，每一条日志通过日志 ID 唯一标识。用户可以通过如下两种方式查看已经生成的二进制文件：

- 在设备上执行二进制日志文件查看命令查看日志信息。
- 将二进制文件拷贝到本地，使用日志解析工具查看。

缺省情况下，用户日志以文本形式保存。可以通过执行命令把文本形式转换为二进制日志形式。诊断日志始终采用二进制形式。

例如，有一条日志的注册信息如下：

The user chose [Y/N] when deciding whether to reboot the system.

它的 ID 为 1078464521，正常情况下记录该日志的信息为：

2009-5-21 19:46:52 AR200-S %%01CMD/4/REBOOT(l):The user chose N when deciding whether to reboot the system.

在二进制的存储中，存储动态的部分如下：

时间（2009-5-21 19:46:52 的数值表示 ）+ID(1078464521) +动态参数（N），存储形式为二进制格式。

二进制日志文件脱机解析时，需要使用数据字典和日志解析工具。所谓数据字典指的是系统中所有模块的日志信息格式串、日志 ID 等信息的集合，可以在路由器上执行命令生成。日志解析工具是一个可以执行的 exe 文件，它根据二进制文件里面的日志 ID，在下载到本地的数据字典中查找对应的日志静态部分，然后将数据字典中的静态内容和二进制日志文件中的动态内容结合成一条完整的日志。

二进制日志文件也可以直接在设备上通过命令行查看。通过命令行查看时，解析原理和通过工具查看一致，也是根据 ID 将静态信息和动态信息结合一条完整的日志。但是不需要单独生成数据字典，也不需要解析工具。解析过程由系统自动完成。

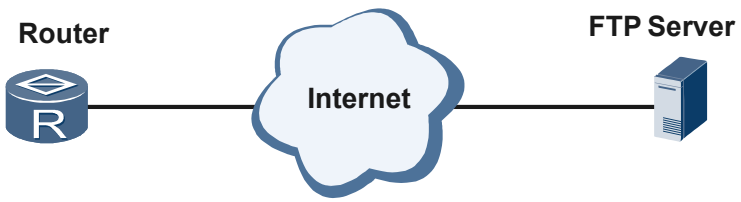
在实际应用中，二进制日志的优势非常明显。8M 的二进制日志文件，经过解析后，生成 21M 文本格式的日志文件，节省大量的存储空间，减少大量 I/O 操作，延长存储设备的寿命。

# 1.5 应用

## 向日志文件输出日志信息

如图 1-5 所示，信息中心将指定级别的日志信息输出到日志文件中，维护人员将日志文件上传到 FTP 服务器上，通过查询日志信息，了解设备的运行情况，当 AR200-S 出现故障时，进行故障定位。

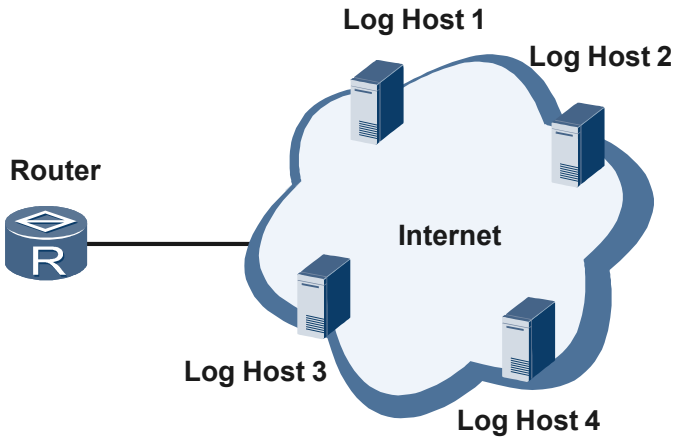
**图 1-5 向日志文件输出日志信息示意图**



### 向日志主机输出日志信息

如图 1-6 所示，信息中心将指定级别的日志信息输出到不同的日志主机中，维护人员通过查询日志信息，了解设备的运行情况。

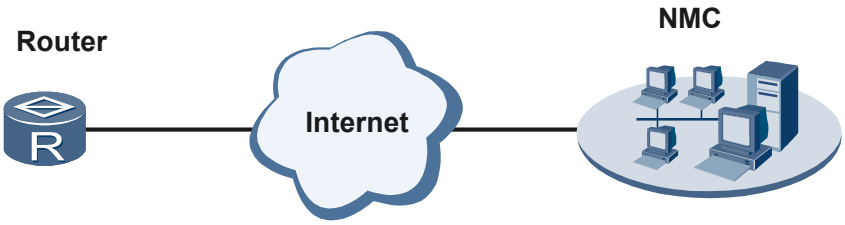
**图 1-6** 向日志主机输出日志信息示意图




### 向网管输出告警信息

如图 1-7 所示，信息中心向网管中心发送告警信息，网管通过接收到的告警信息，监控设备的运行状态。

**图 1-7** 向网管输出告警信息示意图




## 1.6 术语与缩略语

### 术语

| 术语 | 解释 |
| --- | --- |
| Log | 日志信息 |
| Event | 是指被管对象发生的任何情况的通称。例如对象的增加、删除、修改、状态改变等。 |

| 术语 | 解释 |
| --- | --- |
| Trap | 告警信息 |
| debug | 调试信息 |
| SNMP | 简单网络管理协议 |

# 2 PoE

## 关于本章

# 2.1 介绍

PoE 全称为 Power over Ethernet，是指通过以太网网络进行供电，也被称为基于局域网的供电系统 PoL（Power over LAN）或有源以太网（Active Ethernet）。

PoE 供电系统包括：

- PSE（Power-sourcing Equipment）：供电设备
- PD（Powered Device）：受电设备

## 目的

随着网络中 IP 电话、网络视频监控以及无线以太网应用的日益广泛，通过以太网本身提供电力支持的要求也越来越迫切。多数情况下，接入点设备需要直流供电，而接入点设备通常安装在距离地面比较高的天花板等处，附近很难有合适的电源插座，即使有插座，接入点设备需要的交直流转换器安置在何处也很令网络管理员们头疼。而且，在很多大型的局域网应用中，管理员同时需要管理多个接入点设备，这些设备又需要统一的供电和统一的管理，给供电管理带来极大的不便，以太网供电则解决了这个问题。

PoE 是一种有线以太网供电技术，是目前本地局域网应用最广泛的一种技术。PoE 允许电功率通过传输数据的线路或空闲线路传输到终端设备。

通过 10BASE-T、100BASE-TX、1000BASE-T 以太网网络供电，其可靠供电的距离最长为 100 米。通过这种方式，可以有效的解决 IP 电话、无线 AP（Access Point）、便携设备充电器、刷卡机、摄像头、数据采集等终端的集中式电源供电。对于这些终端而言不再需要考虑其室内电源系统布线的问题，在接入网络的同时就可以实现对设备的供电。

## 受益

大量节省电源布线成本，对定位 IP 摄像头、视频服务器和代码转换器等提供高弹性度的电源安装方式，结合 UPS（Uninterruptible Power Supply）不间断电源作为中央电源管理，可以排除断电情况发生。

# 2.2 参考标准和协议

本特性的参考资料清单表 2-1 所示。

**表 2-1** PoE 参考资料清单

| 文档 | 描述 | 备注 |
| --- | --- | --- |
| IEEE 802.3af | PoE 行业标准，PSE 输出功率限定为 15.4W，PD 负载功率限定在 12.95W，传输距离规定 CAT.5 线缆长度为 100 米（总回路阻抗为 20Ohm）。 | - |

| 文档 | 描述 | 备注 |
| --- | --- | --- |
| IEEE 802.3at | IEEE802.3af 的升级，PSE 输出功率限定为 30W，PD 负载功率限定在 25.5W，传输距离为 100 米（总回路阻抗为 12.5Ohm），建议使用超 5 类线缆。 | - |

# 2.3 可获得性

## 涉及网元

无

## License 支持

无需 License 支持。

## 版本支持

| 产品 | 最低支持版本 |
| --- | --- |
| AR200-S | V200R002C00 |

## 硬件要求

必须使用 PoE 电源和支持 PoE 的受电设备。

# 2.4 原理描述

## PoE 设备供电方式介绍

按照 802.3af 标准的定义，PoE 供电系统包含 PSE 和 PD 两种设备，PSE 设备主要用于给其他设备供电，包括 MidSpan（PoE 功能模块在设备外）和 Endpoint（PoE 功能模块集成到设备内）两种类型。AR200-S 属于 Endpoint。

IEEE 标准 802.3af 和 802.3at 允许 Endpoint 模式的 PSE 设备利用 4 对铜线中的 1/2 和 3/6 线对或 4/5 和 7/8 线对提供电源。Endpoint 模式的 PSE 设备可兼容 10BASE-T、100BASE-TX、1000BASE-T 接口，应用场景较 MidSpan 模式广泛。

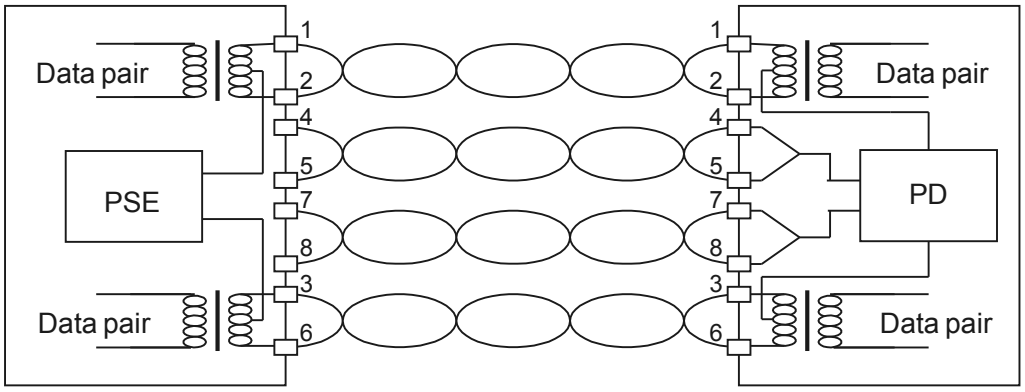
Endpoint 模式的 PSE 设备依据使用的供电线对不同分为 Alternative A 供电模式和 Alternative B 供电模式两种情况：

- Alternative A 供电模式：使用 1/2 和 3/6 线对供电。

10BASE-T、100BASE-TX 接口使用 1/2 和 3/6 线对传输数据，1000BASE-T 接口使用 4 对线对传输数据。PSE 通过数据线对 1/2 和 3/6 给 PD 供电，DC 直流电和数据频率互不干扰，1/2 链接形成正（负）极，3/6 链接形成负（正）极。

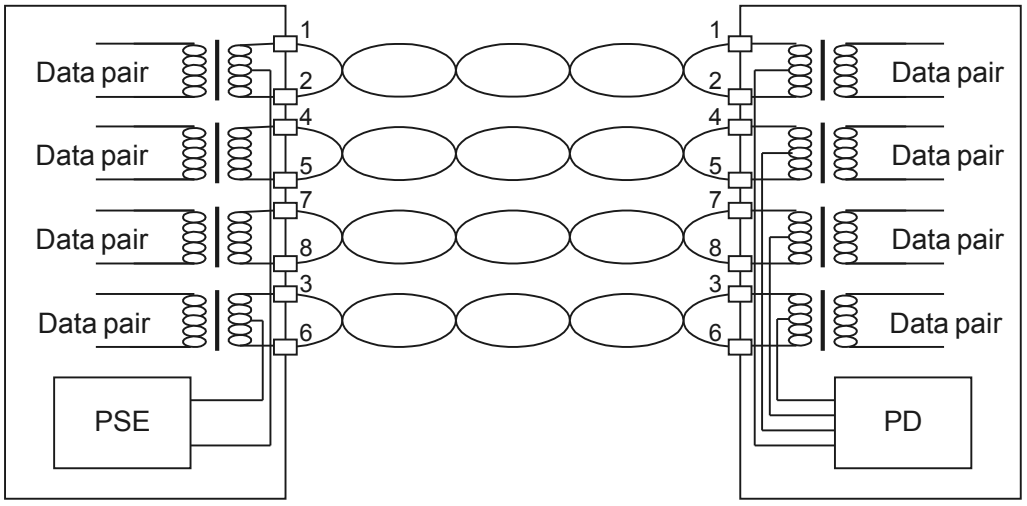
- 10BASE-T 与 100BASE-TX 的供电模式如图 2-1 所示：

**图 2-1** 10BASE-T 与 100BASE-TX Alternative A 供电模式




- 1000BASE-T 的供电模式如图 2-2 所示：

**图 2-2** 1000BASE-T Alternative A 供电模式

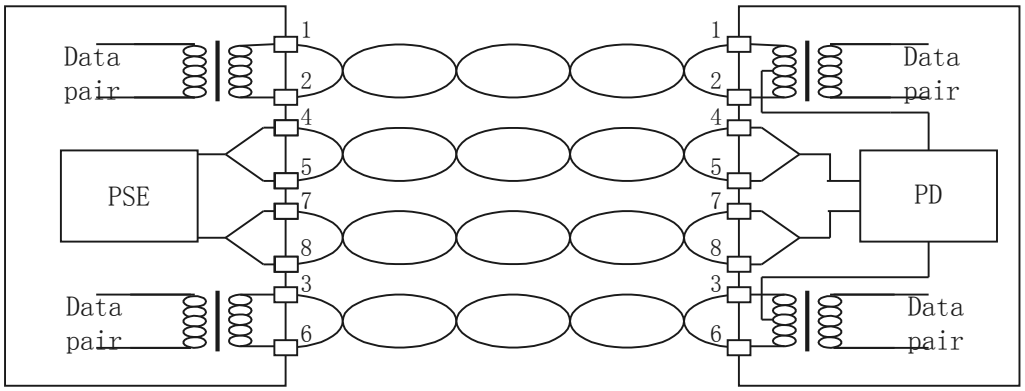



- Alternative B 供电模式：使用 4/5 和 7/8 线对供电。

  PSE 通过 4/5 和 7/8 线对给 PD 供电，4/5 链接形成正极，7/8 链接形成负极。

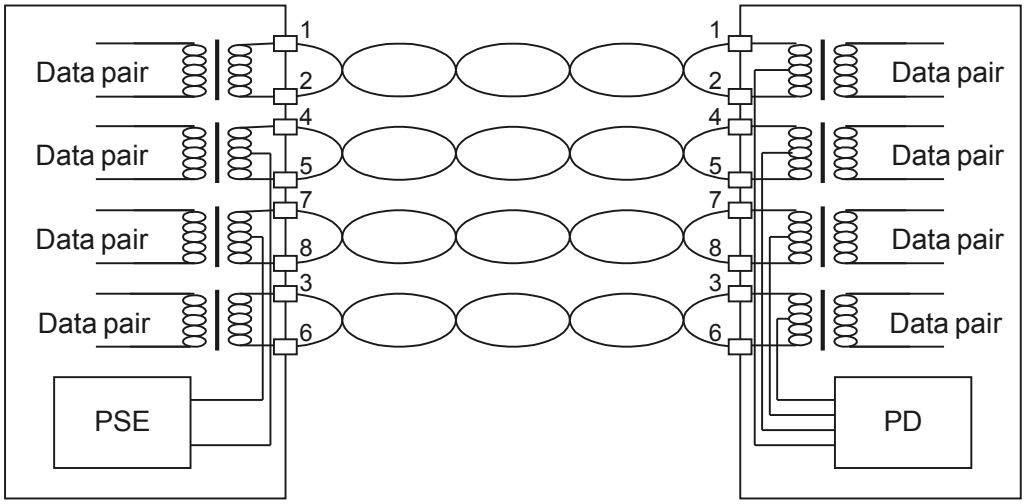
  - 10BASE-T 与 100BASE-TX 的供电模式如图 2-3 所示：

**图 2-3** 10BASE-T 与 100BASE-TX Alternative B 供电模式




- 1000BASE-T 的供电模式如图 2-4 所示：

**图 2-4** 1000BASE-T Alternative B 供电模式




AR200-S 是采用 Endpoint PSE Alternative A 模式。

## PoE 供电的工作过程

当在一个网络中布置 PSE 供电端设备时，PoE 以太网供电工作过程如下所示：

1. 检测：一开始，PSE 设备在端口输出很小的电压，直到其检测到线缆终端的连接为一个支持 IEEE 802.3af 标准或 IEEE 802.3at 标准的受电端设备。
2. PD 端设备分类：当检测到受电端设备 PD 之后，PSE 设备会为 PD 设备进行分类，并且评估此 PD 设备所需的功率损耗。
3. 开始供电：在启动期内（一般小于 15μs），PSE 设备开始从低电压向 PD 设备供电，直至提供 48V 的直流电源。
4. 供电：为 PD 设备提供稳定可靠 48V 的直流电，PD 设备功率消耗不超过 30W。

5. 断电：若 PD 设备从网络上断开时，PSE 就会快速地（一般在 300ms ～ 400ms 之内）停止为 PD 设备供电，并重复检测过程以检测线缆的终端是否连接 PD 设备。

在把任何网络设备连接到 PSE 时，PSE 必须先检测设备是不是 PoE 标准 PD，以保证不给不符合 PoE 标准的以太网设备提供电流，以免会造成损坏。这种检查是通过给电缆提供一个电流受限的小电压来检查远端是否具有符合要求的特性电阻来实现的。只有检测到该电阻时才会提供全部的 48V 电压，但是电流仍然受限，以免终端设备处在错误的状态。

作为发现过程的一个扩展，PSE 根据 PD 的分类提供不同的上电初始功率，有助于使 PSE 以高效的方式提供电源。一旦 PSE 开始提供电源，它会连续监测 PD 电流输入。当 PD 电流消耗下降到最低值以下（如拔下设备时）或遇到 PD 设备功率消耗过载、短路、超过 PSE 的供电负荷等，PSE 会断开电源并再次启动检测过程。

## PoE 智能功率管理

企业路由器作为 PSE，在总功率不够的时候需要确保关键 PD 设备能够得到供电。AR200-S 支持每个端口（支持 POE 功能的端口）提供 Critical、High、low 三种 PD 设备供电优先级。在 PD 设备消耗的功率大于 PSE 能够提供的总功率时，优先给端口优先级高的 PD 设备供电，如果不同端口的优先级一致，按照端口号进行优先级排序，端口号小的端口优先得到供电保证。

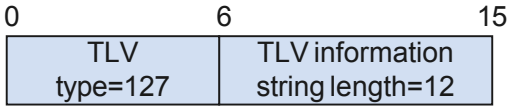
## 支持通过 LLDP 协议进行 MDI power 能力的发现和通告

IEEE 802.1ab 定义了可选的 TLV：Power via MDI TLV，通过这个 TLV 允许网络进行 MDI POWER 能力的发现和通告，进行网络管理。

Power via MDI TLV 的格式由两字节的 TLV 报文头和 12 字节的 TLV 信息字段组成：

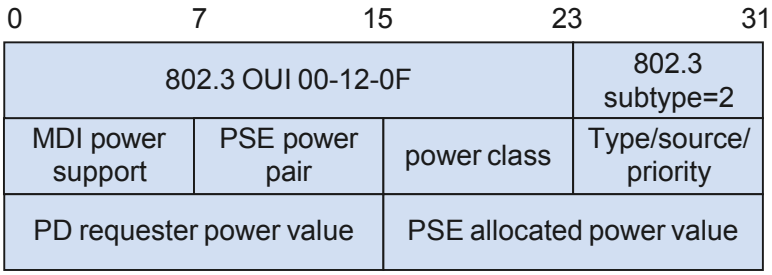
- TLV 报文头格式如图 2-5 所示：

**图 2-5** TLV 报文头




- TLV 信息字段格式如图 2-6 所示：

**图 2-6** TLV 信息字段




TLV 报文中几个主要字段的含义如下：

- MDI power support

| Bit | 功能 | 含义 |
| --- | --- | --- |
| 0 | 端口类型 | 1=PSE<br>0=PD |
| 1 | PSE 设备是否支持 MDI 供电 | 1，表示支持<br>0，表示不支持 |
| 2 | PSE 设备 MDI 供电状态 | 1，表示使能<br>0，表示未使能 |
| 3 | PSE 设备供电线对控制能力 | 1，表示线对选择可控<br>0，表示线对选择不可控 |
| 4－7 | 预留 | - |

- PSE power pair，2 字节：
  - 1，表示使用 1/2 和 3/6 线对供电
  - 2，表示使用 4/5 和 7/8 线对供电
- power class

| 等级 | 参考功率 |
| --- | --- |
| 0 | 参考功率为 15.4W |
| 1 | 参考功率为 4W |
| 2 | 参考功率为 7W |
| 3 | 参考功率为 15.4W |
| 4 | 参考功率为 30W |

- Type/source/priority

| Bit | 功能 | 含义 |
| --- | --- | --- |
| 1：0 | 接口供电优先级 | 11，表示最低的优先级<br>10，表示次高的优先级<br>01，表示最高的优先级 |
| 3：2 | 预留 | - |

| Bit | 功能 | 含义 |
| --- | --- | --- |
| 5：4 | 供电源 | PD：<br>● 11，PSE 和本地<br>● 10，预留<br>● 01，PSE<br>PSE：<br>● 11，预留<br>● 10，备用电源<br>● 01，主电源 |
| 7：6 | 供电类型 | 11，不支持 IEEE 802.3at 协议的 PD<br>10，不支持 IEEE 802.3at 协议的 PSE<br>01，支持 IEEE 802.3at 协议的 PD<br>00，支持 IEEE 802.3at 协议的 PSE |

- PD requested power value：2 字节，表示 PD 设备请求的功率。该字段的取值为整数的 1 ～ 255，PD 设备的请求功率=0.1*该字段表示的十进制值。例如发送值为 255 时，表示请求功率为 25.5W。
- PSE allocated power value：2 字节，表示 PSE 设备为 PD 设备分配的功率。该字段的取值为整数的 1 ～ 255，PSE 设备为 PD 设备分配的功率=0.1*该字段表示的十进制值。例如发送值为 255 时，表示请求功率为 25.5W。

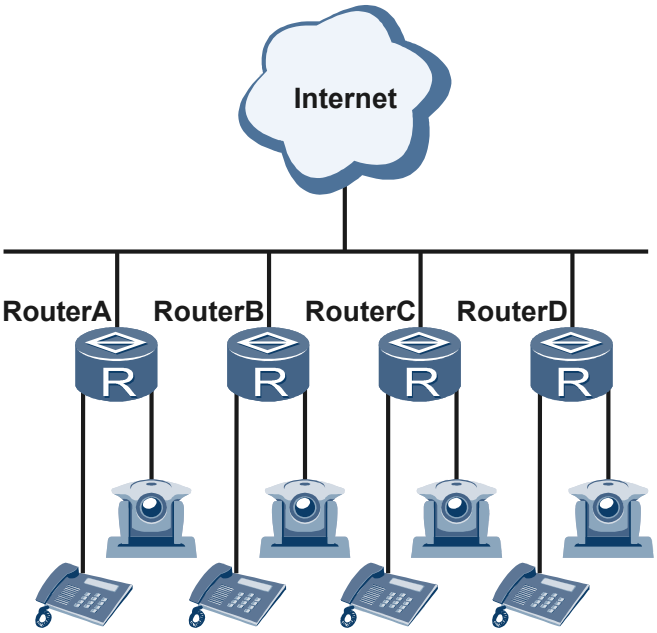
# 2.5 应用

## PoE 典型应用

通常，接入点的 IP 电话、摄像头、数据采集器等终端设备需要直流供电，而这些设备通常安装在楼道或者距离地面比较高天花板等处，附近很难有合适的电源插座。而且，在很多大型的局域网应用中，管理员同时需要管理多个接入点设备，这些设备又需要统一的供电和统一的管理，给供电管理带来极大的不便。

如图 2-7 所示，使用 PoE 功能，通过 AR200-S 直接给各个接入设备（IP 电话和监控摄像头）供电，可以省掉外接电源，减少连线，节约成本，方便管理。

**图 2-7** PoE 典型应用示意图




# 2.6 术语与缩略语

## 缩略语

| 缩略语 | 英文全称 | 中文全称 |
| --- | --- | --- |
| PoE | Power over Ethernet | 以太网供电 |
| PSE | Power-sourcing Equipment | 供电设备 |
| PD | Powered Device | 受电设备 |

# 3 U 盘开局部署

## 关于本章



U 盘开局时需要先检查 U 盘开局索引文件是否存在，通过编辑索引文件实现 U 盘开局部署。

# 3.1 介绍

## 定义

U 盘开局是指设备在开局部署时，预先将开局文件存储在 U 盘中，软件工程师不用到开局现场进行现场软件调测。硬件工程师安装好硬件，插入 U 盘并上电启动设备，设备自动完成网络连接、软件升级。

## 目的

随着网络规模的扩大，网络中的设备数量越来越多，软件调测成本日渐增多。为了减少软件调测成本，通过 U 盘开局可以实现开局免软调。

## 受益

U 盘开局简化了开局部署流程，降低了开局部署成本。

# 3.2 可获得性

## License 支持

U 盘开局特性是 AR200-S 的基本特性，无需获得 License 许可即可获得该特性的服务。

## 版本支持

| 产品 | 最低支持版本 |
| --- | --- |
| AR200-S | V200R002C00 |

## 硬件要求

AR200-S 设备硬件必须支持 USB。

## 其他

U 盘开局要求的 U 盘规格如下：

- U 盘的文件系统格式：FAT32
- 硬件接口：标准的 USB
- U 盘存储介质：支持指定型号 U 盘

# 3.3 原理描述

## U 盘开局文件分类

**表 3-1** U 盘开局文件

| U 盘文件 | 文件说明 | 是否必选 |
| --- | --- | --- |
| usb_ar.ini | U 盘开局索引文件 | 必选 |
| AR_V200R001.CC | AR200-S 大包文件 | 可选 |
| AR_PatchSP001.PAT | AR200-S 补丁软件包 | 可选 |
| ARCfg.cfg | AR200-S 配置文件 | 可选 |
| AR_License.Lic | AR200-S 的 License 文件 | 可选 |

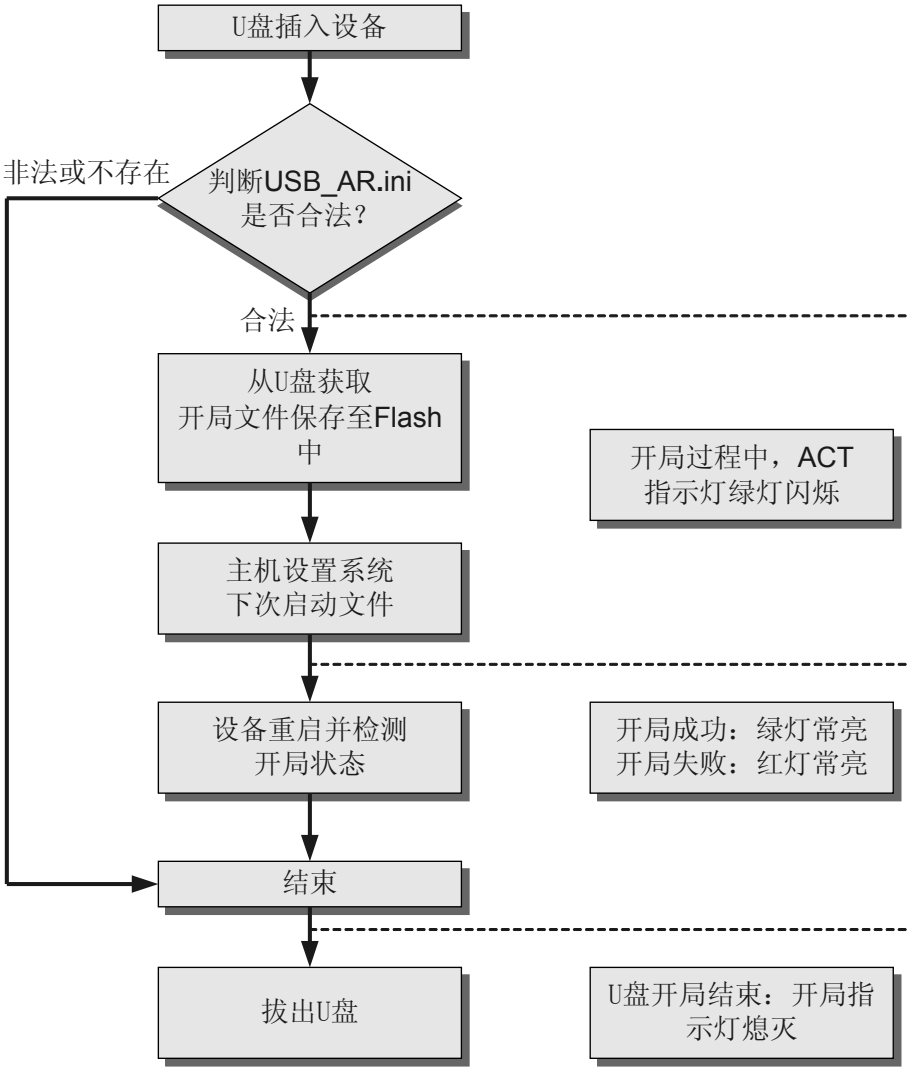
## U 盘开局注意事项

- 使用 U 盘进行写操作时，请务必保证关闭 U 盘写保护功能。将 U 盘上的写保护开关键拨动至解锁状态，则可以关闭 U 盘的写保护功能。
- U 盘开局前，保证开局设备可以正常启动，并且保证设备 Flash 中有足够的内存空间保存开局文件。
- U 盘的文件系统格式是 FAT32。
- U 盘开局要求的硬件接口是标准的 USB。
- U 盘开局支持经华为认证的指定型号的 U 盘,以保证 U 盘和设备的良好兼容性。
- U 盘开局不支持同时插入 2 个 U 盘进行开局。

## U 盘开局流程

U 盘开局流程如图 3-1 所示。

**图 3-1** U 盘开局流程




1. U 盘插入 AR200-S 设备后，设备上电启动。
2. 系统检测到 U 盘在位，检测 U 盘中是否存在 U 盘开局索引文件 usb_ar.ini 并检测其合法性。
   - 如果文件不存在流程结束，开局指示灯熄灭；如果文件存在但不合法，开局失败，红灯常亮。
   - 如果文件存在且合法，执行下一步。
3. 系统按照 USB_AR.ini 文件中的描述信息从 U 盘中获取开局文件保存至 Flash 中。
4. 主机程序将配置文件、大包文件、补丁包文件、License 文件设置为系统下次启动文件。
5. 设备重启后，系统检测开局状态。系统检测当前设备的配置文件、大包文件、补丁包文件、License 文件与 U 盘开局文件是否相同。
   - 相同时，开局成功，指示灯绿灯常绿。
   - 不相同时，开局失败，指示灯红灯常亮。

# 3.4 U 盘开局索引文件介绍

U 盘开局时需要先检查 U 盘开局索引文件是否存在，通过编辑索引文件实现 U 盘开局部署。

用户可以在 PC 机上编辑 U 盘开局索引文件，具体步骤如下：

1. 新建一个空的文本文档
2. 编辑索引文件内容
3. 将此文本文档的文件名另存为“usb_ar.ini”
4. 将 usb_ar.ini 文件拷贝至 U 盘，此文件必须保存至 U 盘根目录下。

## U 盘开局索引文件格式

U 盘开局索引文件的格式如下。

```
BEGIN AR
[USB CONFIG]
SN=
EMS_ONLINE_STATE=
[UPGRADE INFO]
OPTION=
DEVICENUM=
[DEVICEn DESCRIPTION]
OPTION=
ESN=
MAC=
VERSION=
DIRECTORY=
FILENUM=
TYPEn=
FILENAMEn=
END AR
```

**表 3-2 索引文件字段含义**

| 字段 | 描述 |
| --- | --- |
| BEGIN AR | 起始标志。 |
| USB CONFIG | U 盘配置信息。 |
| SN | 每次数据变更的时间（年月日.时分秒）。<br>例如，2011 年 06 月 28 日 08 时 09 分 10 秒，则设置为 SN=20110628.080910 |
| EMS_ONLINE_STATE | 网管是否在线：<br>● YES 表示网管在线<br>● NO 表示网管不在线 |
| UPGRADE INFO | 升级信息。 |
| OPTION | 用于标识升级模式，为固定值，即 OPTION=AUTO。 |

| 字段 | 描述 |
| --- | --- |
| DEVICENUM | 设备描述信息的个数。<br>● 如果仅需要给一台设备升级软件版本，设置 DEVICENUM=1，ESN 的取值为设备序列号，MAC 的取值为设备的 MAC 地址。<br>● 如果需要给多台同系列的设备升级至同一版本，设置 DEVICENUM=1，ESN=DEFAULT，MAC=DEFAULT。<br>● 如果需要给多台设备升级至不同版本，DEVICENUM 的取值为需要升级设备的数目，ESN 和 MAC 的取值根据设备的实际情况填写。 |
| DEVICE*n* DESCRIPTION | 设备 *n* 的描述信息头，*n* 的取值从 1 开始。 |
| OPTION | 用于标识设备是否需要升级：<br>● OK 表示需要升级<br>● NOK 表示不需要升级 |
| ESN | 设备序列号。如果 ESN=DEFAULT，则表示 U 盘索引文件匹配所有设备。 |
| MAC | 设备 MAC 地址。如果 MAC=DEFAULT，则表示 U 盘索引文件匹配所有设备。 |
| VERSION | 升级版本号，与需要升级的系统软件版本一致。 |
| DIRECTORY | 用于标识升级的文件路径：<br>● 若 DIRECTORY=DEFAULT，则文件位于 U 盘根目录下<br>● 若 DIRECTORY=abc，则文件位于 U 盘的 abc 文件夹下 |
| FILENUM | 需要加载的文件个数。<br>例如设备仅需要加载系统软件，那么 FILENUM 的取值为 1；如果设备需要加载系统软件和补丁文件，那么 FILENUM 的取值为 2。 |
| TYPE*n* | 用于标识升级的文件类型:<br>● SYSTEM-SOFTWARE 为系统软件<br>● SYSTEM-CONFIG 为配置文件<br>**说明**<br>如果设备支持语音功能且工作在 PBX 模式时，配置文件表示为 SYSTEM-CONFIG_PBX。<br>如果设备支持语音功能且工作在 SIPAG 模式时，配置文件表示为 SYSTEM-CONFIG_SIPAG。<br>● SYSTEM-PAT 为补丁文件<br>● SYSTEM-LICENSE 为 License 文件<br>● USER-DEFINE 为用户自定义文件<br>*n* 的取值从 1 开始。 |

| 字段 | 描述 |
| --- | --- |
| FILENAME*n* | 用于标识升级的文件名。例如 TYPE1=SYSTEM-SOFTWARE，系统软件的名称为 ar_201.cc，则 FILENAME1=ar_201.cc。<br>*n* 的取值从 1 开始。 |
| END AR | 文件结束标志。 |

## U 盘开局索引文件示例

### 示例 1

制作用于升级一台设备的索引文件，需求如下：

- 数据变更时间为 2011 年 06 月 28 日 08 时 09 分 10 秒
- 网管不在线
- 需要进行升级
- 设备 ESN 为 AR00080123456789，设备 MAC 为 0018-0303-1234
- 系统软件位于 U 盘根目录下，名称为 AR201_V200R001C00SPC200.cc，版本号为 V200R001C00SPC200

对应的索引文件如下：

```
BEGIN AR
[USB CONFIG]
SN=20110628.080910
EMS_ONLINE_STATE=NO
[UPGRADE INFO]
OPTION=AUTO
DEVICENUM=1
[DEVICE1 DESCRIPTION]
OPTION=OK
ESN=AR00080123456789
MAC=0018-0303-1234
VERSION=V200R001C00SPC200
DIRECTORY=DEFAULT
FILENUM=1
TYPE1=SYSTEM-SOFTWARE
FILENAME1=AR201_V200R001C00SPC200.cc
END AR
```

### 示例 2

制作用于将多台 201 升级至同一软件版本的索引文件，需求如下：

- 数据变更时间为 2011 年 06 月 28 日 08 时 09 分 10 秒
- 网管不在线
- 需要进行升级
- 系统软件位于 U 盘根目录下，名称为 AR201_V200R001C00SPC200.cc，版本号为 V200R001C00SPC200

对应的索引文件如下：

```
BEGIN AR
[USB CONFIG]
```

```
SN=20110628.080910
EMS_ONLINE_STATE=NO
[UPGRADE INFO]
OPTION=AUTO
DEVICENUM=1
[DEVICE1 DESCRIPTION]
OPTION=OK
ESN=DEFAULT
MAC=DEFAULT
VERSION=V200R001C00SPC200
DIRECTORY=DEFAULT
FILENUM=2
TYPE1=SYSTEM-SOFTWARE
FILENAME1=AR201_V200R001C00SPC200.cc
TYPE2=SYSTEM-CONFIG
FILENAME2=AR201_V200R001C00SPC200.zip
END AR
```

## 示例 3

制作用于两台描述信息不一致的索引文件，需求如下：

- 数据变更时间为 2011 年 06 月 28 日 08 时 09 分 10 秒
- 网管不在线
- 第一台设备的 ESN 为 AR00080123456789，MAC 为 0018-0303-1234
- 第二台设备的 ESN 为 AR66680123456789，MAC 为 0018-0303-5678
- 系统软件位于 U 盘根目录下，名称为 AR201_V200R001C00SPC200.cc，版本号为 V200R001C00SPC200，第一台设备不需要加载配置文件，第二台设备需要加载配置文件，需要加载的配置文件为 AR201_V200R001C00SPC200.zip

对应的索引文件如下：

```
BEGIN AR
[USB CONFIG]
SN=20110628.080910
EMS_ONLINE_STATE=NO
[UPGRADE INFO]
OPTION=AUTO
DEVICENUM=2
[DEVICE1 DESCRIPTION]
OPTION=OK
ESN=AR00080123456789
MAC=0018-0303-1234
VERSION=V200R001C00SPC200
DIRECTORY=DEFAULT
FILENUM=1
TYPE1=SYSTEM-SOFTWARE
FILENAME1=AR201_V200R001C00SPC200.cc
[DEVICE2 DESCRIPTION]
OPTION=OK
ESN=AR66680123456789
MAC=0018-0303-5678
VERSION=V200R001C00SPC200
DIRECTORY=DEFAULT
FILENUM=2
TYPE1=SYSTEM-SOFTWARE
FILENAME1=AR201_V200R001C00SPC200.cc
TYPE2=SYSTEM-CONFIG
FILENAME2=AR201_V200R001C00SPC200.zip
END AR
```

# 4 Auto-Config

## 关于本章

# 4.1 介绍

## 定义

Auto-Config 是指新出厂（或没有启动配置文件）的 AR200-S 加电时，AR200-S 采用的一种自动获取版本文件、补丁文件和配置文件的功能。

Auto-Config 缺省情况下处于使能状态。

## 目的

在部署 AR200-S 时，设备安装完成后，还需要软调工程师到安装现场，对设备进行软件调试。这样既影响了设备部署的效率，又大大提高了人力成本。

为了达到设备一次进站的目的，推出 Auto-Config 功能，解决如下几个问题：

- 设备分布广，维护人员少，免去维护人员在每一台设备上进行手工配置的操作
- 简化网络配置，实现对设备的集中管理，远程调测
- 设备可以自动下载对应版本文件、补丁文件和配置文件，大大降低网络管理员的工作量

## 受益

新出厂（或没有启动配置文件）的 AR200-S 加电时，会自动运行 Auto-Config 功能自动获取版本文件、补丁文件和配置文件，从而实现对已接入网络的 AR200-S 的远程管理，实现了设备一次进站，提升了开局部署的效率，降低了人力成本。

# 4.2 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 | - |

# 4.3 可获得性

### 涉及网元

无

### License 支持

无需 License 支持。

### 版本支持

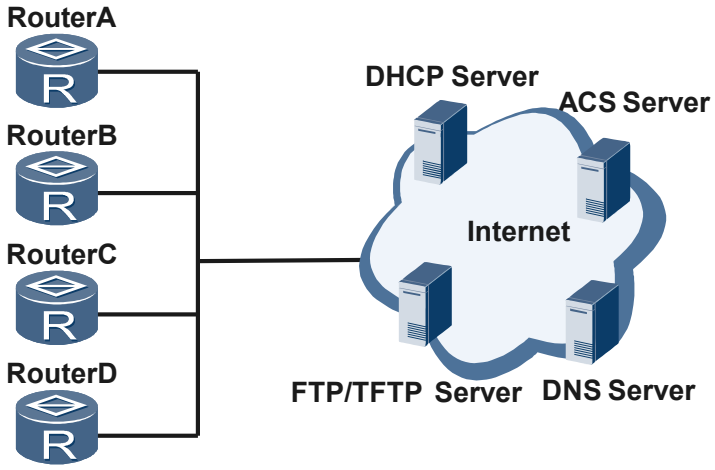
| 产品 | 最低支持版本 |
| --- | --- |
| AR200-S | V200R002C00 |

## 4.4 应用

### Auto-Config 典型应用

如图 4-1 所示，新出厂（或没有启动配置文件）的 AR200-S 加电时，会自动运行 Auto-Config 功能自动获取版本文件、补丁文件和配置文件，从而实现对已接入网络的 AR200-S 的远程管理。

**图 4-1** Auto-Config 典型应用示意图




## 4.5 术语与缩略语

## 术语

| 术语 | 解释 |
| --- | --- |
| 中间文件 | 中间文件是 Auto-Config 机制中用到的一个文件，名称为 arnet.ini，该文件的内容为设备 MAC 地址或 ESN 和版本文件、补丁文件和配置文件名称的对应关系。 |

## 缩略语

| 缩略语 | 英文全称 | 中文全称 |
| --- | --- | --- |
| DHCP | Dynamic Host Configuration Protocol | 动态主机配置协议 |

# 5 故障管理

## 关于本章

# 5.1 介绍

## 定义

告警管理（Fault Management，FM）用于对设备产生的告警进行集中的动态管理和上报。

## 目的

随着网络规模的扩大和网络复杂度的提高，网络配置和应用的特性会越来越多。当设备某个模块发生故障的时候，可能会在一台或多台设备上产生大量的告警。由于设备侧以及网管侧处理告警的能力有限，会发生告警上报时丢失的情况，导致用户关注的某些告警无法获得，给网络管理带来不便。

FM 引入了告警分级以及告警缓存的概念。

- 告警分级：告警可以划分为 6 个级别（系统提供默认分级，用户可以更改）。用户可以依据需要选择关注的告警，并且屏蔽不需要关注的告警。
- 告警缓存：依据告警的类型（系统提供默认类型，用户可以更改），将告警或事件储存到设备中。网管通过 MIB 接口，可以随时获取设备上存储的告警信息。同时，设备侧还提供活动告警的功能。网管可以实时同步当前的活动告警。

# 5.2 参考标准和协议

无

# 5.3 可获得性

## 涉及网元

无

## License 支持

无需 License 支持。

## 版本支持

| 产品 | 最低支持版本 |
| --- | --- |
| AR200-S | V200R002C00 |

# 5.4 原理描述

## 5.4.1 故障管理

故障管理包括如下功能。

- 告警分级上报
- 网管获取告警上报的真实时间
- 网管获取丢失的事件或者告警
- 网管实时同步当前的活动告警
- 告警抑制

### 告警分级上报

系统对每个告警都设定了一个初始级别，允许用户手工修改级别。

X.733 标准中，按告警的严重等级或紧急程度划分为 6 个级别，如表 5-1 所示，越紧急其信息级别越小，**Critical** 表示的等级为 1，**Cleared** 为 6。

**表 5-1** 信息级别的定义

| 显示值 | 严重等级 | 描述 |
| --- | --- | --- |
| 1 | Critical | 紧急级别是指已经出现了影响业务的情况并且需要立即采取修复措施。该级别可以上报。例如：一个被管理节点完全不可用时，必须恢复。 |
| 2 | Major | 重要级别是指正在形成影响业务的情况并且需要采取紧急修复措施。该级别可以上报。例如：一个被管理节点的能力严重下降并且所有能力必须恢复。 |
| 3 | Minor | 次要级别是指存在一个非业务影响的故障，为避免更为严重（影响业务）的故障，应该采取修复措施。该级别可以上报。例如：检测的告警情况当前没有降低被管理节点的能力。 |
| 4 | Warning | 提示级别是指在感知到任何明显因素之前，检测到潜在的或即将发生的一个影响业务的故障。应该采取措施继续故障诊断并且修复故障以防止故障演变为严重影响业务的问题。 |
| 5 | Indeterminate | 不确定级别是指严重级别无法确定。 |
| 6 | Cleared | 告警消失级别是指之前出现的一个或多个上报告警已经消失。该告警为具有相同告警类型，可能原因及具体问题（如果给出）的被管理节点清除所有告警。通过使用相关通知参数可以清除多个关联的通知。 |

告警类型分为如下 4 种。

- Alarm（根源告警）
- Resume-alarm（恢复告警）
- Critical Event（重要事件）

- Event（次要事件）

用户可以配置某一告警的级别。

- 如果用户只关注某几种告警，可以将这几种告警级别设置为最高级，并配置过滤条件，则系统将只向网管上报这几种告警。

## 网管获取告警上报的真实时间

根据 SNMP（Simple Network Management Protocol，简单网络管理协议）协议，告警上报华为网管时需要携带告警产生的时间。告警产生时间是从系统启动到告警发出的一个相对时间。用户使用时无法获知 UTC 时间。设备可以提供网管获取告警上报的真实时间。

在告警发送之前，系统将判断该告警是否发往华为的网管，如果是，则在告警绑定列表后新增一个类型为 DateAndTime 的绑定参数，用于存放告警真实时间。网管通过解析该参数，获取到告警的真实时间。

说明

该功能只适用于华为网管。对于第三方网管，告警绑定列表中不会携带这个新增的绑定参数，因此该功能将不支持。

## 网管获取丢失的事件或者告警

类型为 Alarm、Resume-alarm 或 Critical event 的告警，其告警信息可以存储在设备中。其中，Alarm 和 Resume-alarm 类型的告警，存储在系统的告警队列里，Critical event 类型的告警存储在系统的事件队列中。

告警上送到 FM 模块后，系统首先判断告警是否需要保存。如果告警需要保存，系统会生成一份告警绑定列表的副本，根据告警类型，存放在系统的告警队列或事件队列中。系统同时提供 MIB 接口，用户可以随时获取设备上的告警信息。

说明

网管获取的告警绑定列表按照 TLV（类型、长度、值）方式进行编码，网管通过 MIB 获取到的是编码后报文。

存放在设备中的绑定列表，采用华为私有的数据结构，第三方网管可能无法正常解析告警信息。

## 网管实时同步当前的活动告警

当用户收到 Resume-alarm 时，系统将其与告警队列中的 Alarm 匹配。如果匹配成功，系统将同时删除告警队列中的 Alarm 和 Resume-alarm。无论告警是否可以匹配，系统均不会将 Resume-alarm 加入活动告警队列。

告警匹配流程：

1. 用户收到 Alarm，将其无条件地加入到活动告警队列中。
2. 用户收到 Resume-alarm，系统进行告警匹配，获取与其匹配的 Alarm 名称以及匹配规则。
3. 系统在活动告警队列中搜索需要匹配的 Alarm 名称。若 Alarm 存在，系统再选择该 Alarm 下的匹配规则。若匹配成功，系统将删除这条 Alarm，同时刷新活动告警队列中的告警信息。

## 5.4.2 告警相关性

电信网络由众多网元组成。当网络中某个网元出现故障时，系统将尽可能地向网管上报可以预见的设备或网络状态。由于每个状态会触发多条告警，因此会影响用户定位故障的效率。

系统中的某些告警可能由一个状态触发，告警之间存在关联关系。告警相关性可以对系统中产生的告警进行关联关系分析，分辨出根源告警和衍生告警，进而加速故障的定位。

告警相关性可以减少衍生告警的上报数量，降低网络负荷，便于用户定位故障。

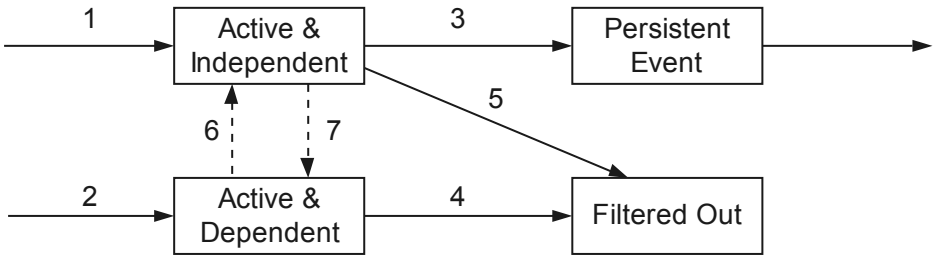
### 告警相关性分析

告警相关性分析基于告警中的定义，包括故障时间窗、故障清除时间窗、其对应的根源告警、与根源告警的关联规则等信息。

系统接收到触发的告警后，将在故障时间窗内对该告警进行相关性分析，然后向网络中发送该告警，并携带相关性分析结果。

告警相关性分析流程如图 5-1 所示。

**图 5-1 告警相关性分析流程图**




告警状态如下。

- Active & Independent：活动的根源告警处于故障时间窗内。
- Active & Dependent：活动的非根源告警处于故障时间窗内。
- Persistent Event：告警进入活动告警队列。
- Filtered Out：告警与恢复告警配对成功后均被清除。

告警相关性分析流程如下。

系统接收到告警后，基于父告警信息、当前告警信息和相关性分析规则，对当前告警做相关性分析。

如果发现系统中有与当前告警相同的告警，则当前告警作为重复告警，被丢弃。

1. 如果经相关性分析后判断为根源告警，则该告警进入抑制状态，抑制周期为故障时间窗大小。
2. 如果经相关性分析后判断为衍生告警，则该告警进入抑制状态，抑制周期为其父告警的故障时间窗大小。
3. 根源告警的抑制时间到达故障时间窗大小时，发送该告警及其衍生告警。

4. 衍生告警与其对应的恢复告警配对成功后，系统将这二者清除。
5. 根源告警与其对应的恢复告警配对成功后，系统将这二者清除。
6. 在故障时间窗内，如果告警没有对应的根源告警，系统将该告警作为根源告警。
7. 在故障时间窗内，如果告警出现对应的根源告警，系统将该告警作为衍生告警。

### 告警相关性抑制

告警经过相关性分析后，会携带标记标识根源告警或衍生告警。待告警需要发送到 SNMP Agent 时，系统判断是否配置了基于网管主机的衍生告警抑制。

- 如果配置了基于网管主机的衍生告警抑制，则系统过滤衍生告警，只向网管上报根源告警。
- 如果没有配置基于网管主机的衍生告警抑制，则系统向网管上报根源告警和衍生告警。

## 5.5 术语与缩略语

### 术语

无

### 缩略语

| 缩略语 | 英文全称 | 中文全称 |
| --- | --- | --- |
| FM | Fault Management | 告警管理 |