

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04Q 7/24 (2006.01)

H04L 12/28 (2006.01)

G06F 15/177 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580013470.0

[43] 公开日 2007 年 5 月 16 日

[11] 公开号 CN 1965599A

[22] 申请日 2005.4.28

[21] 申请号 200580013470.0

[30] 优先权

[32] 2004.4.28 [33] US [31] 10/834,742

[86] 国际申请 PCT/US2005/014807 2005.4.28

[87] 国际公布 WO2005/104796 英 2005.11.10

[85] 进入国家阶段日期 2006.10.27

[71] 申请人 讯宝科技公司

地址 美国纽约

[72] 发明人 约翰·杜利 麦克·什巴 丹·史夫

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 董 莘

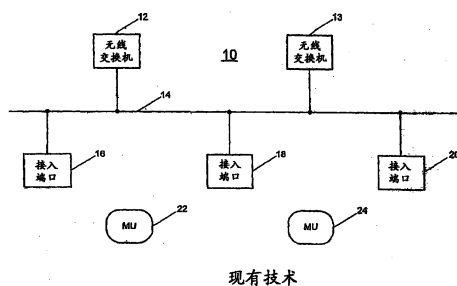
权利要求书 3 页 说明书 54 页 附图 3 页

[54] 发明名称

用于接入端口和无线交换机之间通信的协议

[57] 摘要

一种无线局域网，包括多个接入端口，所述接入端口通过有线网络与无线交换机通信，所述无线交换机控制所述接入端口，并在所述接入端口的入口与其它网络之间桥接数据。用于操作该接入端口以及用于配置该入口的代码分别从该无线交换机下载。当接入端口包括一个以上的入口时，为接入端口的处理器和入口分配单独的以太网地址，用以与所述无线交换机通信。协议可以为通信提供单独的序号并且包括指令字段。



1、一种用于在无线局域网中配置接入端口的改进的方法，其中无线交换机控制一个或多个接入端口的操作，并且利用所述一个或多个接入端口管理数据通信，所述接入端口包括一个或多个用于将数据传送到其它设备的入口，所述方法包括：

从所述无线交换机下载用于所述接入端口的操作的软件；

从所述接入端口信令代表所述接入端口的一个或多个入口的标识的数据；以及

从所述无线交换机下载数据到所述接入端口，以配置所述接入端口的一个或多个入口。

2、一种接入端口，根据权利要求1的方法配置。

3、一种用于在无线局域网中的无线交换机和与入口通信的设备之间进行数据通信的改进方法，其中无线交换机控制一个或多个接入端口的操作，并且利用所述一个或多个接入端口管理数据通信，至少一个所述接入端口包括接入端口处理器和用于传送数据到其它设备的多个入口，所述方法包括：

提供对应于每个所述接入端口和所述入口的单独的网络地址；

利用对应于所述接入端口的网络地址，在所述接入端口处理器和所述无线交换机之间传送消息；以及

利用分配给所述入口的网络地址，在所述入口和所述无线交换机之间传送消息。

4、根据权利要求3的方法，还包括为所述接入端口和所述无线交换机之间的数据消息分配序号，其中为每个所述接入端口处理器和所述多个入口分配单独的序号序列。

5、根据权利要求4的方法，其中所述数据消息具有以太网格式，包括第一以太网首标和第二首标，其中所述以太网首标包括所述网络地址，所述第二首标包括所述序号。

6、根据权利要求5的方法，其中所述第二首标包括消息长度字段。

7、根据权利要求5的方法，其中所述第二首标包括标识消息方向和消息类型的命令字段。

8、根据权利要求6的方法，其中所述第二首标包括指示用于在所述消息中处理数据的指令代码的代码字段。

9、一种无线局域网，利用权利要求3的方法进行操作。

10、一种用于在无线局域网中初始化接入端口和无线交换机之间的关联的方法，其中一个或多个无线交换机控制一个或多个接入端口的操作，并且管理与所述一个或多个接入端口的数据通信，所述方法包括：

配置所述无线交换机以选择性地采用接入端口；

基于接入端口的初始化操作，广播标识所述接入端口的MAC地址的Hello消息；

使用由用于采用所述接入端口的无线交换机发送的PARENT消息，响应于所述Hello消息，每个所述PARENT消息识别所述无线交换机的MAC地址；以及

在所述接入端口接收所述PARENT消息，并且选择其中一个所述无线交换机以采用所述接入端口。

11、根据权利要求1的方法，其中选择无线交换机包括：

选择发送由所述接入端口首先接收的 PARENT 消息的无线交换机。

12、一种接入端口，配置用于执行根据权利要求 10 的方法。

13、一种用于在无线局域网中为至少一个接入端口的无线电设备入口选择操作信道的方法，其中无线交换机控制一个或多个接入端口的操作，并且管理与所述一个或多个接入端口的数据通信，所述接入端口包括一个或多个用于向其它设备传送数据的无线电设备入口，所述方法包括：

利用所述无线电设备入口顺序监控多个可能信道中的每一个，以检测所述可能信道上的信标信号；

转发所述接收的信标信号到无线交换机，其中所述无线交换机控制具有无线电设备入口的所述接入端口的操作；

利用所述无线交换机分析所述接收的信标信号，以便为所述无线入口的操作选择信道；以及

从所述无线交换机发送 Configuration 消息到所述无线电设备入口，以配置所述无线电设备入口以在所述选择的信道上操作。

14、根据权利要求 13 的方法，其中所述无线交换机发送控制消息到指定所述可能信道的所述接入端口。

15、根据权利要求 13 的方法，其中所述接入端口利用所述接收的信标信号，发送信号强度数据到所述无线交换机。

16、根据权利要求 15 的方法，其中所述接入端口利用识别在其上接收所述信标信号的信道的信号格式，发送所述接收的信标信号到所述无线交换机。

用于接入端口和无线交换机之间通信的协议

技术领域

本发明涉及诸如遵循 IEEE 标准 802.11 协议的无线局域网。特别地，本发明涉及安排用于利用无线交换机和接入端口的网络，如在 2000 年 3 月 17 日申请的共同待审申请系列号 09/528,697 中所描述的网络，该申请的说明书在此结合作为参考。应当理解的是，用在本申请中的术语“接入端口”是所引用的共同待审申请中称为“RF 端口”的设备的商业名称，而用在本申请中的术语“无线交换机”是所引用的共同待审申请中称为“蜂窝控制器”的设备的商业名称。本发明的无线交换机也与在 2003 年 5 月 28 日申请的共同待审的临时申请系列号 60/473,755 中描述的蜂窝控制器一致，该申请的说明书在此结合作为参考。

背景技术

新技术通常涉及期望利用无线交换机支持不同的通信协议和不同的媒体，以通过无线电、光纤或者利用包括有线的其它媒体的串行数据路径，将附加的设备与包含无线交换机的无线网络连接。

本发明的目的是提供能够接纳与无线交换机和接入端口之间的通信有关的多种技术的新的以及改进的通信格式。

发明内容

根据本发明，提供了一种用于在无线局域网中配置接入端口的改进方法，其中无线交换机控制一个或多个接入端口的操作，并且利用该一个或多个接入端口管理数据通信，该接入端口包括一个或多个用于将数据发送到其它设备的入口。从无线交换机下载用于接入端口操作的软件。该接入端口将表示该接入端口的一个或多个入口的标识的

数据发送到无线交换机。从无线交换机下载数据到该接入端口，以配置该接入端口的一个或多个入口。

根据本发明，提供了利用前述方法配置的接入端口。

根据本发明，提供了一种用于在无线局域网中通信的改进方法，其中无线交换机控制一个或多个接入端口的操作，并利用该接入端口管理数据通信，至少一个接入端口包括接入端口处理器和用于将数据发送到其它设备的多个入口。提供了对应于接入端口处理器和入口的单独的网络地址。利用对应于接入端口处理器的网络地址，发送接入端口处理器和无线交换机之间的消息，以及利用分配给入口的网络地址发送入口和无线交换机之间的消息。

在优选实施例中，序号分配给接入端口和无线交换机之间的数据消息，其中一系列单独的序号分配给了每个接入端口处理器和多个入口。数据消息可以具有以太网格式，包括第一以太网首标和第二以太网首标，其中所述以太网首标包括网络地址，第二首标包含序号。该第二首标还可以包括消息长度字段和/或指示消息方向和消息类型的命令字段。第二首标可选择地包括指示用于在消息中处理数据的指令代码的代码字段。

根据本发明，提供安排用于利用本发明的方法操作的无线局域网。

为了更好地理解本发明以及其它和另外的目的，结合附图参考以下的描述，本方面的范围将在附加的权利要求书中指出。

附图说明

图1是示意其中实践了本发明的方法的无线局域网的实例的方框图；

图2是示出了根据现有技术示具有单个入口的接入端口的方框图；

图3是根据本发明的第一接入端口的方框图；

图4是根据本发明的第二接入端口的方框图；

纵观所有的图，除非有另外的说明，相同的附图标记和符号用于表示相似的特征、部件、组件、或示意性实施例部分。

具体实施方式

当用于本说明时，下列术语具有如下含义：

接入端口是具有包含至少一个入口的以太网连接的设备。入口是包含于提供到某些其它的设备或网络的通信信道的接入端口的任何设备。入口可以是 IEEE 802.11 无线电设备，与在 IEEE 802.11 规范中描述的那些相比使用某些其它技术的无线电设备、或者诸如串行信道的非-无线电设备、光纤链接等等。接入端口可以包含用于利用不同协议进行通信的多个入口，如 IEEE 802.11 的不同版本。

无线交换机是控制一个或多个接入端口以及将这些设备间的数据桥接到不同的网络，典型地是有线以太网的设备。

正是通过这样一个过程，接入端口与无线交换机相关联。

消息是完整的数据单元，对处理那些数据的逻辑可见。对特定网络的尺寸限制可以为了在该网络上传输而强制将“消息”拆分成多个“分组”或“帧”。

分组或帧是由网络处理的单个数据单元。作为一种网络类型上的单个实体被处理的数据单元为了能在不同类型的网络中传输必须拆分成多个单元。术语“分组”总是指在如所涉及的特定网络之上可见的数据单元。

参考图 1，示意了如所参考的共同待审申请系列号 09/528, 697 中描述的无线局域网 10 的实例，其中无线交换机 12、13（在所参考的申请中称为蜂窝控制器）通过以太网 14 与接入端口 16、18 和 20（在所参考的申请中称为 RF 端口）通信。接入端口 16、18 和 20 被安排用于利用诸如一个或多个 IEEE 标准 802.11 版本的协议、或者其它无线数据通信协议与移动单元 22、24 通信。

图 2 示意了如所参考的共同待审的申请中描述的接入端口 16 的实例。接入端口 16 包括网络接口卡 26（NIC），该网络接口卡包括

以太网控制器 28 和数字信号处理器 30 (DSP)。提供了具有用于与移动单元 22、24 无线通信的天线 34 的无线电设备或 RF 模块 32。正如所参考的申请中所描述的,较低层的媒体接入控制 (MAC) 功能在 DSP 30 中执行,而较高层的 MAC 功能在接入端口正与之通信的无线交换机 12 或 13 中执行。

图 3 示意了根据本发明包括两个入口的第一接入端口 18 的实例。接入端口 18 包括具有以太网控制器 38 和处理器 40 的 NIC 36。处理器 40 可以是数字信号处理器或者与存储器和用于与其它设备通信的接口有关的微处理器。接入端口 18 包括 2 个在无线电设备 1 和无线电设备 2 中指定的入口 42、46。每个入口都有天线 44、48。

图 4 示意了根据本发明的第二接入端口 20 的实例。除了第二入口 50 是代替无线电设备的光纤变换器并安排用于通过光纤传输线 48 发送和接收串行数据之外,接入端口 20 与接入端口 18 相同。

本发明提供了用于在接入端口 16、18 及 20 和无线交换机 12、13 之间通信的协议。该协议包括一些格式的两种版本,第一个版本用于无线交换机 12、13 和具有单个入口的接入端口 16 之间通信。该协议的第二个版本用于在无线交换机 12、13 和具有多个入口的接入端口 18、20 之间通信。该协议格式的这两个版本兼容地用于同一个系统中,并且这两个版本的许多格式都是相同的。

本发明还提供了用于从无线交换机中下载运行时的代码到接入端口的设备。在接入端口具有多个入口的情况下,本发明还提供了用于配置接入端口的入口的设备。

在多入口的接入端口情况下,优选给接入端口分配多个 MAC 地址。第一个是给其上的 NIC 卡和处理器的 MAC 地址。余下的 MAC 地址优选分配给接入端口的入口。通常,无论入口数有多少,运行的接入端口将优选具有至少两个 MAC 地址。

无线交换机与位于接入端口内的接入端口处理器或入口之间的所有通信均使用 WISP 消息 (WISP 是无线交换协议 (Wireless Switch Protocol) 的首字母缩写)。所有字段是以高字节优先 (网络顺序)

格式。在每个字段内最高位显示在左边而最低次显示在右边。WISP消息格式如表 1 所示。

以太网首标 (14 字节)	WISP 首标 (6 字节)	消息体 (可变长度)	CRC (4 字节)
------------------	-------------------	------------	------------

表 1 WISP 消息格式

消息的以太网首标部分是标准 IEEE 802.3 首标，由目的地 MAC 地址、源 MAC 地址、以及以太网类型组成。以太网类型字段可以包含 0x8783 的专有符号以太网类型值或其它值。以太网首标如表 2 所示，WISP 首标如表 3 所示。

字段	字节大小	从消息起始处偏移量的字节数	描述
目的地	6	0	目的地的 MAC 地址
源	6	6	源 MAC 地址
以太网类型	2	12	0x8783

表 2 以太网首标

字段	字节大小	从消息起始处偏移量的字节数	描述
指令	2	14	指令-方向、类型、和代码 (详见表 4)
序列	2	16	序号
长度	2	18	消息体长度 (该字段之后的字节数)

表 3 WISP 首标

指令字段拆分成如下表 4 所示的子字段

字段	位的长度	位编号	描述
方向	1	15	消息发送的方向。见随后的章节
类型	3	11-12	消息类型（消息类型在表 5 中列出）
代码	12	11-0	指令代码。用于类型 0、1、2、和 3 消息的代码在表 6 到 9 中列出,并在随后的部分中描述。用于类型 3 消息的代码总是 0。诊断指令类型在诊断消息体中定义。用于类型 6 的代码为 TBD。

表 4 指令子字段

对于发送到或从接入端口接收的消息，如果消息是从接入端口发出，方向子字段设置为 0，而如果消息是发送到接入端口，则方向子字段设置为 1。类型 3 消息用于硬件诊断并且可以由设备制造商指定。类型子字段的值和含义在表 5 中列出。

类型	描述
0	管理消息
1	无线数据消息
2	流控制消息
3	诊断消息
4	保留
5	保留
6	无线交换间消息
7	保留

表 5 类型子字段值

管理消息的指令码的初始设置在表 6 中阐述。无线数据消息的指令码的初始设置在表 7 中阐述。流控制消息的指令码的初始设置在表 8 中阐述。诊断消息的指令码的初始设置在表 9 中阐述。

方向	指令	指令名称	用法
1	0x0001	Configuartion	运行时
1	0x0002	Reset	运行时
1	0x0003	UpdateTim	运行时
	0x0004	undefined	
0	0x0005	Ack-old	下载
0	0x0006	Status	运行时
1	0x0006	Heartbeat	运行时
0	0x0007	Hello	下载
0	0x0008	ConfigMe	运行时
0	0x0009	LoadMe-old	下载
0	0x000A	Nak-old	下载
1	0x000B	LoadImage-old	下载
1	0x000C	LoadDone-old	下载
1	0x000D	Parent	下载
0	0x000E	DeviceInfo	运行时
0/1	0x0015	Ack	下载/运行时
0	0x0019	LoadMe	下载
0/1	0x001A	Nak	下载/运行时
1	0x001B	LoadImage	下载
1	0x0001C	LoadDone	下载
	所有其它值	undefined	

表 6 类型 0 消息指令码子字段值

方向	组合值	指令	含义
0	0x1101 (来自接入端口)	0x0101	帧体包含一个完整的分组
1	0x9101 (到接入端口)	0x0101	帧体包含一个完整的分组
0	0x1103 (来自接入端口)	0x0103	帧体包含 1 个数据帧的 2 个分段中的第一个
1	0x9103 (到接入端口)	0x0103	帧体包含 1 个数据帧的 2 个分段中的第一个
0	0x1104 (来自接入端口)	0x0104	帧体包含 1 个数据帧的 2 个分段中的第二个
1	0x9104 (到接入端口)	0x0104	帧体包含 1 个数据帧的 2 个分段中的第二个
		所有其它值	未定义

表 7 类型 1 指令子字段值

方向	组合值	指令	指令名称
0	0x2010	0x0010	UpdateResults
0	0x2011	0x0011	DTIM Poll
		所有其它值	undefined

表 8 类型 2 指令子字段值

方向	组合值	指令	含义
0	0x3000 (来自接入端口)	0x3000	从接入端口到诊断主机的诊断响应
1	0xB000 (到接入端口)	0x3000	从诊断主机到接入端口的诊断指令

表 9 类型 3 指令子字段值

序列字段用于多个目的。还有多个在不同类型的 WISP 消息中使

用的序号流。对于每个连续的消息，每个流起始于值 0 并且以 1 递增。

无线交换机如下分配序号：对于给定的接入端口，有一个用于由无线交换机（不论管理消息是否定址到接入端口或接入端口中的一个入口均使用同一个流）发送的所有管理消息的 16 位序号流。此外，有不同的 16 位序号流用于将即时无线数据消息发送到接入端口中的每个入口。即时无线数据消息是那些由无线交换机无延迟地发送到入口的消息（这包括所有有向数据以及那些匹配组播掩码的组播数据帧）。另一个序号“流”由无线交换机用于以将批量延迟的无线数据消息发送到入口。批量延迟的消息是那些存储在无线交换机中直到入口通过 DTIM Poll 消息给它们发出请求的非-有向数据帧（即，所有的广播加上那些不匹配组播掩码的组播）。每一次无线交换机发送批量延迟消息时，它们从序号 0 开始并且以 1 递增直到所有排队的消息都被发送到请求它们的入口。为了响应下一个 DTIM Poll，不论它来自于同一个还是不同的入口，批量延迟的无线数据消息中的序号再次从 0 开始。

接入端口如下分配序号：启动码为它所发送的所有消息使用单个 16 位序号流。在成功下载之后，接入端口处理器为它所发送的所有消息（这当前只包括 DeviceInfo 消息）使用不同的 16 位序号流。接入端口中的每个入口为它所发送的每个消息使用其自己的 16 位序号流，而无论它们是管理、无线数据、或流控制消息。

具有 2 个入口的接入端口将处理如下序号流：

- 3 次传送
 - 一个用于由启动码发送的所有消息
 - 一个用于由入口 1 发送的所有消息
 - 一个用于由入口 2 发送的所有消息
- 4 次接收
 - 一个用于所有管理消息
 - 一个用于到入口 1 的即时无线数据消息
 - 一个用于到入口 2 的即时无线数据消息
 - 一个用于到这两个入口的任一个的批量延迟

(bulk-delayed) 的无线数据消息

在可执行的图像下载过程中，通过为每个分段增加这个值，序号提供了识别所下载文件的每个分段的手段。这确保了在失序时不会接收到帧。

序号包含于未下载的管理消息主要是帮助数据分组流的分析和调试。无线交换机和入口都不需要检测和/或拒绝在失序时接收的未下载的管理消息。

在运行时期间，即时无线数据消息中的序号提供了用于从无线交换机发送到入口的 802.11 数据帧的流控制方法。由于对于无线数据消息的每个分段序号将保持恒定，无线交换机和入口使用序号字段重新组合任何分段的分组。

下面提供了管理消息内容的细节，许多消息遵循提供用于各可变长度字段的可能性的格式。这种格式的一般形式为：

项目 ID	项目长度	数据
-------	------	----

项目 ID 是唯一的单字节值。

项目长度以字节数表示数据字段的大小。项目长度可以是固定的或可变长的。

数据是所关心的实际数据。

管理帧是类型=0 的帧。

在接入端口初始化期间，每秒发送一次 Hello 消息直到接收到 Parent 回复或者直到预定时间周期（如，60 秒）期满。Hello 消息格式在表 10 中示出，并且和 Parent 消息一起用于为无线交换机宣告它们采用接入端口的意图提供一种手段。

字段	字节大小	从消息开始处的 字节偏移量	描述
目的地	6	0	0xFFFFFFFFFFFFFFF (广播地址)
源	6	6	接入端口 NIC MAC 地址
以太网类型	2	12	0x8783
指令	2	14	0x0007
序列	2	16	0-65535
长度	2	18	0

表 10 Hello 消息格式

响应于 Hello 消息，从无线交换机发送 Parent 消息到接入端口。Parent 消息与 Hello 消息一起用于为无线交换机宣告它们采用接入端口的意图提供一种手段。。

如果该无线交换机配置成这样，则无线交换机响应于 Hello 消息发送 Parent 消息。用于 Parent 消息的格式在表 11 和 12 中示出，该消息体包含无线交换机 MAC 地址。

字段	字节大小	从消息开始处的 字节偏移量	描述
目的地	6	0	接入端口 NIC MAC 地址
源	6	6	无线交换机 MAC 地址
以太网类型	2	12	0x8783
指令	2	14	0x800D
序列	2	16	0-65535
长度	2	18	6

表 11 Parent 消息首标

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
Parent 地址	6	0	无线交换机 MAC 地址

表 12 Parent 消息体

响应于 Parent 消息，接入端口发送 LoadMe 消息。该消息内容和格式依赖于接入端口的配置。表 13 中示出的 LoadMe 消息的第一个版本由在共同待审申请系列号 09/528, 697 中描述的基于 DSP 的接入端口的类型使用，并且在图 2 中示出。其它的接入端口，特别是具有一个以上入口的接入端口使用表 15 中定义的 LoadMe 消息。

LoadMe 消息由接入端口发送以请求将可执行图像下载到接入端口中。当接入端口接通电源，其以每秒一次的间隔发送 LoadMe 消息一直持续 10 秒，如果没有响应则接入端口必须复位。

由无线交换机使用 LoadMe 消息体中的信息用于判断是否采用该接入端口。依赖于无线交换机的设计，Loadme 消息中的信息也可以在无线交换机用户接口处提供给用户。

LoadMe 帧体由一系列项目组成，每个项目包含 1 字节的 ID 字段、1 字节的长度字段、以及可变长度数据字段。该长度字段是数据字段的总字节长度。长度字段总是偶数。如果可变长度数据字段的真实长度是一个奇数，那么一个字节的填充 (0) 就会添加到该数据的末端以使该长度为偶数。

在下表 14 中描述的项目 ID 1 到 5 必须总是出现在 LoadMe 帧中。当适当的或其它的项目需要被包含时，可以扩展这个消息。LoadMe 消息的接收方必须忽略其不能理解的所有项目。

字段	字节大小	从消息开始处的 字节偏移量	描述
目的地	6	0	0xFFFFFFFFFFFFFFF (组播地址)
源	6	6	接入端口 NIC MAC 地址
以太网类 型	2	12	0x8783
指令	2	14	0x0009
序列	2	16	0-65535
长度	2	18	整个消息的长度 (=76)

表 13 第一个版本的 LoadMe 消息首标

字段	字节大小	从消息开始处 的字节偏移量	描述
保留	6	0	未使用
分段长 度	2	6	随后所有数据的长度(=48)
ID 0x01	2+6	8	接入端口 NIC 的 MAC 地址
ID 0x02	2+12	16	二进制或 ascii 码形式的接入端口系 列号
ID 0x03	2+2	30	二进制表示的接入端口 PCB 修订 号。第一字节=主, 第二字节=辅
ID 0x04	2+2	34	二进制表示的接入端口引导加载器 修订号。第一字节=主。第二字节= 辅。
ID 0x05	2+16	38	ascii 码形式的接入端口型号

表 14 第一个版本的 LoadMe 消息体

表 15 和 16 中示出了用于由如图 3 和 4 中所示的多入口的接入端

口的高级接入端口使用的 LoadMe 消息的第二个版本。

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
目的地	6	0	0xFFFFFFFFFFFFFFF(广播地址)
源	6	6	接入端口 NIC MAC 地址
以太网类型	2	12	0x8783
指令	2	14	0x0019
序列	2	16	0-65535
长度	2	18	可变(见表 16)

表 15 第二个版本的 LoadMe 消息首标

项目 ID	数据字段的字节长度	描述
0x01	6	接入端口 NIC 的 MAC 地址
0x02	可变	二进制或 ascii 码形式的接入端口系列号
0x03	2	二进制表示的接入端口 PCB 修订号。 第一字节=主。第二字节=辅

表 16 第二个版本的 LoadMe 消息体

无线交换机响应带有 LoadImage 消息的 LoadMe 消息，该 LoadImage 消息为接入端口的网络接口卡（NIC）下载操作码。对于 LoadMe 消息的第一个版本，LoadImage 消息在表 17 和 18 中描述。

响应 LoadMe(如果无线交换机确定它将采用这个接入端口时)，无线交换机发送第一个 LoadImage。

当接入端口响应具有表示下一个序号的 Ack 的 LoadImage 时，无线交换机发送下一个 LoadImage 消息。当接入端口响应具有 Nak 的 LoadImage 时，无线交换机重新发送最后一个 LoadImage 消息。

这会一直持续到整个图像被下载。

文件最后的部分在 LoadDone 消息体中发送。

这向接入端口表示它已经接收到它的整个运行时图像。

字段	字节大小	从消息开始处的 字节偏移量	描述
目的地	6	0	接入端口 NIC MAC 地址
源	6	6	无线交换机 MAC 地 址
以太网类 型	2	12	0x8783
指令	2	14	0x800B
序列	2	16	0-65535
长度	2	18	整个消息的长度 (=28+R)

表 17 第一个版本的 LoadImage 消息首标

字段	字节大 小	从消息开始处 的字节偏移量	描述
保留	6	0	未使用
片长度	2	6	随后所有数据的长度(=R)
运行时图 像	R	8	运行时图像块

表 18 第一个版本的 LoadImage 消息体

响应于第二个版本的 LoadMe 消息，无线交换机以表 19 和 20 指定的格式发送 LoadImage 消息。如同第一个版本，图像代码以其中最后一个分段指示的许多分段的方式发送以成为指令码中的 LoadDown 消息。

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
目的地	6	0	接入端口 NIC MAC 地址
源	6	6	无线交换机 MAC 地址
以太网类型	2	12	0x8783
指令	2	14	0x801B
序列	2	16	0-65535
长度	2	18	R (见表 20)

表 19 LoadImage 消息首标

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
运行时图像	R	0	运行时图像块

表 20 LoadImage 消息体

响应于来自无线交换机的每个 LoadImage 或 LoadDone 消息，接入端口将肯定应答消息发送到成功接收到消息的接入端口。第一个版本的 Ack 消息响应于 LoadImage 和 LoadDone 消息的第一个版本并在表 21 和 22 中阐述。第二个版本响应于 LoadImage 和 LoadDone 消息的第二个版本并在表 23 和 24 中阐述。Ack 中的序号是从 LoadImage 或 LoadDone 分组首标的序列字段中获取。

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
目的地	6	0	无线交换机 MAC 地址
源	6	6	接入端口 NIC MAC 地址
以太网类型	2	12	0x8783
指令	2	14	0x0005
序列	2	16	0-65535
长度	2	18	整个消息的长度 (=30)

表 21 第一个版本的 Ack 消息首标 (从接入端口到无线交换机的 Ack)

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
保留	6	0	未使用
分段长度	2	2	随后所有数据的长度 (=2)
下载序号	2	8	与在所接收到的 LoadImage 或 LoadDone 消息的首标中的序列字段的值相同

表 22 Ack 消息体 (从接入端口到无线交换机的 Ack)

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
目的地	6	0	无线交换机 MAC 地址
源	6	6	接入端口 NIC MAC 地址
以太网类型	2	12	0x8783
指令	2	14	0x0015
序列	2	16	0-65535
长度	2	18	2

表 23 第二个版本的 Ack 消息首标 (从接入端口到无线交换机的

Ack)

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
下载序号	2	0	与在所接收到的 LoadImage 或 LoadDone 消息的首标中的序列字段的值相同

表 24 第二个版本的 Ack 消息体 (从接入端口到无线交换机的 Ack)

利用第二个版本的无线交换机在当成功处理 DeviceInfo 分组后发送 Ack. Ack 中的序号是从 DeviceInfo 分组首标的序列字段中获取。从无线交换机到接入端口的 Ack 消息的格式在表 25 和 26 中阐述。

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
目的地	6	0	接入端口 NIC MAC 地址
源	6	6	无线交换机 MAC 地址
以太网类型	2	12	0x8783
指令	2	14	0x8015
序列	2	16	0-65535
长度	2	18	2

表 25 Ack 消息首标 (从无线交换机到接入端口的 Ack)

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
DeviceInfo 序号	2	0	与在所接收到的 DeviceInfo 消息的首标中的序列字段的值相同

表 26 Ack 消息体 (从无线交换机到接入端口的 Ack)

当没有成功接收到前一个消息时, Nak 消息在与 Ack 消息相同的

情况下发送。第一个版本的 Nak 消息格式在表 27 和 28 中阐述。从接入端口到无线交换机的第二个版本的 Nak 消息在表 29 和 30 中阐述。从无线交换机到接入端口的 Nak 消息在表 31 和 32 中阐述。连同 Nak 消息，序号被视为最后一个成功的序列字段加 1。

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
目的地	6	0	无线交换机 MAC 地址
源	6	6	接入端口 NIC MAC 地址
以太网类型	2	12	0x8783
指令	2	14	0x000A
序列	2	16	0-65535
长度	2	18	整个消息的长度 (=30)

表 27 第一个版本的 Nak 消息首标(从接入端口到无线交换机的 Nak)

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
保留	6	0	未使用
分段长度	2	2	随后所有数据的长度 (=2)
下载序号	2	8	等于所接收到的 LoadImage 或 LoadDone 消息的首标中的序列字段的值加 1

表 28 第一个版本的 Nak 消息体(从接入端口到无线交换机的 Nak)

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
目的地	6	0	无线交换机 MAC 地址
源	6	6	接入端口 NIC MAC 地址
以太网类型	2	12	0x8783
指令	2	14	0x001A
序列	2	16	0-65535
长度	2	18	2

表 29 第二个版本的 Nak 消息首标(从接入端口到无线交换机的 Nak)

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
下载序号	2	0	等于所接收到的 LoadImage 或 LoadDone 消息的首标中的序列字段的值加 1

表 30 第二个版本的 Nak 消息体(从接入端口到无线交换机的 Nak)

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
目的地	6	0	接入端口 NIC MAC 地址
源	6	6	无线交换机 MAC 地址
以太网类型	2	12	0x8783
指令	2	14	0x801A
序列	2	16	0-65535
长度	2	18	2

表 31 第二个版本的 Nak 消息首标(从无线交换机到接入端口的 Nak)

Nak)

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
DeviceInfo 序号	2	0	等于所接收到的 DeviceInfo 消息的首标中的序列字段的值加 1

表 32 第二个版本的 Nak 消息体（从无线交换机到接入端口的 Nak)

无线交换机将带有 LoadImage 消息的代码的最后一个分段的 LoadDone 消息发送到接入端口。连同使用第一个版本的接入端口在表 33 和 34 中定义了 LoadDone 消息。第二个版本的 LoadDone 消息在表 35 和 36 中示出。LoadDone 消息包含其后紧随 16 位校验和的图像码的最后一个分段。

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
目的地	6	0	接入端口 NIC MAC 地址
源	6	6	无线交换机 MAC 地址
以太网类型	2	12	0x8783
指令	2	14	0x800C
序列	2	16	0-65535
长度	2	18	整个消息的长度 (=30+R)

表 33 第一个版本的 LoadDone 消息首标

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
保留	6	0	未使用
分段长度	2	2	随后所有数据的长度 (=2)
运行时图像	R	8	运行时图像最后的块
校验和	2	R	16 位，整个下载的图像文件的‘专用的或’校验和。高字节优先。如果图像中的字节总数为奇数，则添加‘填充’字节 0 以执行校验和计算。

表 34 第一个版本的 LoadDone 消息体

保留字节数可以为 0

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
目的地	6	0	接入端口 NIC MAC 地址
源	6	6	无线交换机 MAC 地址
以太网类型	2	12	0x8783
指令	2	14	0x801C
序列	2	16	0-65535
长度	2	18	R+2 (参见图 3.12a)

表 35 第二个版本的消息首标

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
运行时图像	R	0	运行时图像最后的块
校验和	2	R	16 位，整个下载的图像文件的‘专用的或’校验和。高字节优先。如果图像中的字节总数为奇数，则添加‘填充’字节 0 以执行校验和计算。

表 36 第二个版本的 LoadDone 消息体保留的字节数可以为 0

使用第二个版本的接入端口发送 DeviceInfo 分组以将它所有入口的组合能力报告给无线交换机。该 DeviceInfo 消息在当接入端口的运行时图像已经下载并正确执行时，但在它的无线电设备已经配置之前发送。DeviceInfo 消息是广播消息以便所有无线交换机可以知道该接入端口的无线电设备配置。

如果接入端口从它的 Hello 消息中接收到 Parent 响应，则接入端口期待来自它的 Parent 无线交换机(即，从第一个 Parent 指示的 MAC 地址以应答接入端口的 Hello 消息)的 DeviceInfo 消息的 Ack。如果接入端口在 10 秒钟内没有见到这样的 Ack，则它将会复位并开始发送 Hello 消息。

如果接入端口没有接收到来自其 Hello 消息的 Parent 响应，则接入端口将会发送 5 个 DeviceInfo 消息（每秒一个）。然后其将会复位并开始发送 Hello 消息。

DeviceInfo 消息体由一系列项目组成。这些项目并不保证会以任何特定的顺序排列，尽管建议它们根据其 ID 字段的值以数字顺序排放。

用于 Device 消息的格式在表 37 到 40 中阐述。

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
目的地	6	0	0xFFFFFFFFFFFFFFF (广播地址)
源	6	6	接入端口 NIC MAC 地址
以太网类型	2	12	0x8783
指令	2	14	0x000E
序列	2	16	0-65535
长度	2	18	可变 (参见表 38)

表 37 DeviceInfo 消息首标

项目 ID	数据字段的字节长度	描述
0x01	6	接入端口 NIC MAC 地址。
0x02	可变	ascii 码形式的接入端口系列号。
0x03	2	二进制形式的接入端口 PCB 修订号。第一字节=主。第二字节=辅。
0x05	可变	ascii 码形式的接入端口模型号。
0x06	可变	ascii 码形式的 WISP 版本。
0x07	6	Parent。响应接入端口的 Hello 帧的第一个无线交换机的 MAC 地址。如果无线交换机不响应该 Hello 帧则全为 0。
0x08	可变	ascii 码形式的接入端口运行时固件版本号。
0x09	2	已安装的入口 (无线电设备) 号。
0x0A	2	入口索引 (从 0 开始)。
0x0B	2	入口类型 (见图 3.13b)。
0x0C	可变	ascii 码形式的入口固件修订号。
0x0D	2	选项位掩码 (见图 3.13c)。
0x0E	6	入口 MAC 地址。
0x58	1	支持的 ESS 的编号。

表 38 DeviceInfo 消息体

上述项目 0xa、0xb、0xc、0xd 和 0xe 优选可以对设备上的每个

入口重复（按照顺序）。

入口类型	描述
0	IEEE 802.11a 无线电设备
1	IEEE 802.11b DS 无线电设备
2	IEEE 802.11g 无线电设备
3	IEEE 802.11b FH 无线电设备

表 39 入口类型码

位编号	描述
15	安装的内部主天线
14	安装的外部主天线
13	安装的内部辅助天线
12	安装的外部辅助天线

表 40 操作位掩码定义

值得注意的是，表 40 中的位仅在接入端口具有检测天线出现的能力时才有意义。由此，必须优选无线交换机知道接入端口检测天线的能力。

当接入端口的运行时图像根据第二个版本的协议下载并且接入端口已经成功地将 DeviceInfo 发送到无线交换机，但是无线电设备尚未配置时，接入端口的每个入口发送 ConfigMe 分组以向无线交换机报告它的能力并请求它的配置。直到已经配置了无线电设备，其每 3 秒发送一个 ConfigMe 的分组一直持续 9 秒。在这之后，其每 60 秒发送出去一个 ConfigMe 分组直到接收到响应。当配置分组已经被成功接收并且由无线电设备处理时，就不再发送 ConfigMe 消息。接着无线电设备开始正常操作。ConfigMe 消息的格式在表 41 和 42 中阐述。

字段	字节大小	从消息开始处的 字节偏移量	描述
目的地	6	0	无线交换机 MAC 地址
源	6	6	无线电设备 MAC 地址
以太网类型	2	12	0x8783
指令	2	14	0x0008
序列	2	16	0-65535
长度	2	18	可变（见表 42）

表 41 ConfigMe 消息首标

项目 ID	数据字段的字节长度	描述
0x01	6	接入端口 NIC MAC 地址。
0x07	6	Parent。响应接入端口的 Hello 帧的第一个无线交换机的 MAC 地址。
0x0A	2	入口索引（从 0 开始）。
0x0B	2	入口类型（见表 39）。
0x0C	可变	ascii 码形式的入口固件修订号。
0x0D	2	选项位掩码（见表 40）。
0x0E	6	入口 MAC 地址。
0x0F	2	保持分组等待转发（如果入口是无线电设备则发送）的可用缓冲区的总数。
0x10	2	以字节数表示的发送缓冲区大小
0x11	1	跳转设置（FH 端口值）
0x12	1	跳转序列（FH 端口当前值）
0x13	2	跳转停止时间（FH 端口当前值）

表 42 ConfigMe 消息体

需要注意的是，FH 入口将优选地把已经存储在 FLASH 配置存储器中的某些参数发送出去。示意性的值在表 42 中阐述以及跳转设置（值可以是 1~3），跳转序列（值可以是 1~信道最大数量/3），以及跳转停止时间（在 K 个使用单元中范围是 20~1000）。

响应于 ConfigMe 分组或者无论何时要求改变配置，无线交换机可以发送 Configuration 分组。

Configuration 消息包括表 43 中所示的首标并且是由可变数量的项目组成。可能的 Configuration 项目的格式在表 44 到 51 中描述。入口必须忽略其不认识的配置项目。

如果 Configuration 消息被正确处理，将它们将产生 Status 消息。如果接入端口确定配置是错误的，则接入端口应该利用指示配置错误类型字段的错误的 Status 消息应答 Configuration 消息。

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
目的地	6	0	无线电设备 MAC 地址
源	6	6	无线交换机 MAC 地址
以太网类型	2	12	0x8783
指令	2	14	0x8001
序列	2	16	0-65535
长度	2	18	可变（见表 44）

表 43 Configuration 消息首标

项目 ID	数据字段的字节长度	描述
0x20	2	配置序号。每次成功把 Configuration 消息发送到特定的无线电设备后增加。
0x21	可变	ESS ID。第一个字节是 ESS 索引,其后紧随 ascii 表示的 ESS ID。
0x22	1	在信标中使用的 ESS 索引
0x23	2	ESS ID 激活掩码。位 0=ESS 0, 等等。如果设置了该位, 则 ESS 是激活的, 否则是不激活的。当接入端口为激活的 ESS 接收到 Probe, 则该接入端口将产生一个 Probe 响应。当接入端口为未激活的 ESS 接收到 Probe, 则该接入端口将不会产生 Probe 响应。
0x24	1	发送功率电平。单位是 dbm。
0x25	1	主信道号。 IEEE 802.11b 信道为从 1 ~ 14。 IEEE 802.11a 信道为 36、40、48、52、56、60、64、149、153、157、161。
0x27	2	允许的速率掩码 (关于速率映射见表 67)
0x28	2	基本速度掩码 (关于速度映射见表 67) 注意: 对于 Atheros 11a 无线电设备, 只有两种基本速度的可能性: 6 和 {6, 12, 24}。对于 FH 无线电设备, 用于基本速度的可能性是仅为 1、仅为 2、或者 1&2。
0x29	1	CCA 电平
0x2A	1	CCA 模式 (算法 1、2、3、或 4)。
0x2B	2	RTS 门限 (0-2437)。值 0 使得 RTS 帧先于每个 MSDU。
0x2C	2	ESS 选项。第一字节是 ESS 索引。第二字节是能力掩码。见图 3.15b。
0x2D	2	广播 ESS 允许掩码。位 0=ESS 0, 等等。如果设置了用于特定的 ESS 的位, 则该无线电设备将通过利用带有 probe 响应的广播 ESS 响应 probe。

0x2E	2	选项掩码。关于选项定义见表 45。
0x2F	可变	允许的信道（每个 1 字节）。这是在自动信道扫描期间被扫描的信道列表。在该列表中的信道将是下面列出的二进制编号。所选择的信道将在 Status 消息中返回到无线交换机。 IEEE 802.11b 信道是从 1 到 14。 IEEE 802.11a 信道是 36、40、48、52、56、60、64、149、153、157、161。
0x30	1	使用之前关于雷达出现的扫描任何信道的时间（以秒计）。
0x31	2	如果允许蓝牙共存，寂静周期的时间（以 TU 或千微秒计）
0x32	1	如果允许蓝牙共存，保护频带的时间（在 64 微秒段）
0x33	2	TU 中的信标间隔（千微秒）。
0x34	1	DTM 间隔，以信标间隔度量。
0x35	可变	保留用于 IEEE 802.11i 的安全元素。
0x36	可变	国别信息元素。见表 47 和 48。
0x37	17	负载均衡元素。见表 49。
0x38	可变	WiFi 保护的接入(WPA)元素。第一字节是 ESS 索引。后续字节是 WPA 安全元素。见表 50。
0x39	1	跳转算法（0-IEEE，1-跳转增量）
0x42	1	跳转设置（1、2、或 3）
0x43	1	跳转序列（索引到跳转表中，可能的值为 1 到信道最大值/3）
0x44	2	跳转停止时间（千微秒）。
0x45	可变	跳转信道表。

表 44 Configuration 消息体项目说明

需要注意的是，对于 FH 端口，国别信息元素可以用于为该跳转表建立第一信道和最大信道。因此，第一跳转信道和最大信道编号没有插入到 Configuration 消息体中。

字节	描述
1	ESS 索引
1	位掩码。位 0=WEP 允许

表 45 ESS 选项项目的位定义

位	说明
0	安全信标-如果设置，该 ESS 在该信标中不发送
1	自动信道扫描-如果设置该位总则允许
2	短前同步码-如果设置该位则允许
3	欺骗 AP 检测-如果设置该位则允许
4-7	天线差异设置。有关定义见表 51
8	使用之前用于雷达的扫描信道

表 46 选项掩码位定义

字段	字节	描述
m_byElementId	1	ELEMENT_ID_COUNTRY_INFO=7
m_byLength	1	可变-见下文
m_CountryCode	2	国别 ID，以尾部空格填充
m_indoor_outdoor	1	室内与室外的设置对比

表 47 Country 信息元素首标

字段	字节	描述
m_byMinChannel	1	用于国别的第一信道
m_byMaxChannel	1	信道的数量
m_byMisc	1	以（带符号的）dbm 表示的最大的 tx 功率

表 48 Country 信息元素信道描述符

需要注意的是，上述信道描述符的数量对于每个国家（对于每个国别信息元素首标）是可变的。由于存在非相邻频带，每个国家有许

多上述的 3 字节的信道描述符,或者相邻信道组内有不同的功率级别。对于 802.11a, 相邻的意思是“单调增加”。这样, 例如, 整个 U-NII 低频带 (最大功率为 10dBm) 可以定义为:

```
m_byMinChannel=36
m_byMaxChannel=4
m_byMisc=10
```

上述关于信道描述符的值将指出允许信道 36、40、44、和 48。对于 802.11a 所有信道单调地加 4。对于 802.11b 所有信道单调地加 1。

字段	字节	描述
m_byElementID	1	ELEMENT_ID_COUNTRY_INFO=173
m_byLength	1	长度固定为 15
m_byOUI	3	0x00a0f8 (符号)
m_woAssociatedMUs	2	所有有关的 MU
m_woKBPS	2	每秒千字节
m_woPacketsPS	2	每秒的分组
m_woTXPower	2	发射功率
m_dwNetTime	4	网络时间

表 49 负载均衡元素

字段	字节	描述
ESS 索引	2	所参考的 ESS 索引
ID	1	十进制的 221 或 0xDD
长度	1	可变
OUI	3	0x00、0x50、0xF2
OUI 类型	1	0x01
版本	2	TBD
MC 序列	4	组播序列选择器 (关于选择器的详细信息, 参见 SSN 文档)
UC 序列数	2	单播序列选择器的数量
UC 序列列表	4*N	单播序列选择器
Auth 序列数	2	验证序列的数量
Auth 序列列表	4*N	验证序列选择器

表 50 WiFi 保护的接入 (WPA) 元素

位	描述
4	在主天线上接收
5	在辅助天线上接收
6	在主天线上发送
7	在辅助天线上发送

表 51 天线差异设置

当所有的配置处理完成时配置序号由无线电设备增加的。无线电设备在 Status 分组中把这个值发送到无线交换机中以指示所有指定的改变已经被成功执行。如果无线电设备接收到带有之前见过的序号的 Configuration 分组，则该无线电设备将忽略该分组。

发送到无线电设备的初始 Configuration 分组必须包含对于无线电设备操作所需要的所有配置信息。如果缺少一个字段，则无线电设备将使用默认值。随后的 Configuration 分组必须包含将被改变的项目，但是可以包含尚未改变的项目。

每隔 5 秒钟，已配置的无线电设备就把 Status 消息发送到无线交换机以宣告它仍在运行。另外的 Status 分组可以在任何需要的时候发送以便无线交换机可以识别显著的变化。显著变化的实例为自动信道扫描功能完成、802.11a 入口在其当前的信道上检测到雷达、或者接收到由 Configuration 错误类型字段指出的错误的 Configuration 消息。当这发生时，包含该错误的 Configuration 消息无效。

该 Status 分组还用于把统计和状态信息发送到无线交换机。这些项目可在将来定义。

这个消息体包含一系列项目。每个项目包含 1 字节的项目 ID、1 字节的长度、以及可变长度的数据字段。该长度字段是以字节表示的数据字段的总长度。该状态消息格式在表 52、53 和 54 中示出。

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
目的地	6	0	无线交换机 MAC 地址
源	6	6	无线电设备 MAC 地址
以太网类型	2	12	0x8783
指令	2	14	0x0006
序列	2	16	0-65535
长度	2	18	可变 (见表 53)

表 52 状态消息首标

项目 ID	字节	含义	描述
0x50	2	自动信道扫描	0Xffff => ACS 在处理中 0xFFFE => ACS 完成; 新的未定配置。 否则 => 当前信道
0x51	2	配置完成	活动配置的配置序号
0x52	4	累积的 CRC 错误	自最后一次复位 (如果可用) 的 CRC 错误数量。
0x53	1	雷达检测	这个字段存在意味着已经检测到雷达。该 1 字节的数据字段指示在其上检测到雷达的信道。
0x54	2	配置错误类型	0 意味着没有错误。非 0 指示错误编号。有关错误编号列表参见表 54
0x59	1	自最后一次心跳的秒数	接入端口接收到自最后一次心跳消息的秒数。

表 53 状态消息体

在正常操作期间，被选择的信道项目是当前无线电设备正使用的信道。值 0xffff 表示自动信道扫描已经完成并且无线电设备已经正等待新的配置。

错误号	意义
0x01	ACS 位设置。没有指示的信道
0x02	信道与国别信息元素不一致

表 54 错误号

无线交换机每秒向每个无线电设备发送 Heartbeat 消息以向无线电设备表明无线交换机仍在工作，以保持网络时间同步以及更新负载均衡数据。

该负载均衡数据成为信标和 probe 响应 RF 分组中的负载均衡元素的一部分。1 秒更新时间的要求是为了保持网络时间同步。该 Heartbeat 消息格式在表 55 和 56 中示出。

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
目的地	6	0	无线电设备 MAC 地址
源	6	6	无线交换机 MAC 地址
以太网类型	2	12	0x8783
指令	2	14	0x8006
序列	2	16	0-65535
长度	2	18	19

表 55 Heartbeat 消息首标

项目 ID	字节	描述
0x37	17	负载均衡元素。见表 49

表 56 Heartbeat 消息体

UpdateTIM 分组的目的地是为无线电设备更新信标的部分虚拟位图字段以及更新位图控制字段的位图偏移量。无线电设备填满 TIM 元素中字段剩下的部分。

基于当前通过这个无线电设备（如果有的话）为每个有关的 PSP MU 存储的业务量，由无线交换机编译 TIM 映射。该分段控制首标的长度字段指示该元素的总长度。

用于 UpdateTIM 消息的格式在表 57 和 58 中示出。分组体中的第一个字节将为位图控制指示位图偏移量。余下的是将成为每个信标的一部分的部分虚拟位图。

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
目的地	6	0	无线电设备 MAC 地址
源	6	6	无线交换机 MAC 地址
以太网类型	2	12	0x8783
指令	2	14	0x8003
序列	2	16	0-65535
长度	2	18	可变（见表 58）

表 57 UpdateTIM 消息首标

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
BSS 索引	2	0	请求其的批量延迟的无线数据消息的 BSSID 的索引。有效范围：0~3（支持 4 个 BSSID）
位图偏移量	1	2	包含在 TIM 信息元素中的位图偏移量，如 802.11 所定义的
部分虚拟位图	可变	3	包含在 TIM 信息元素中的部分虚拟位图，如 802.11 所定义的

表 58 UpdateTIM 消息体

复位分组的目的是复位接入端口。其可以定向到接入端口 NIC MAC 地址或入口 MAC 地址。当定向到接入端口 NIC MAC 地址时，复位分组与接入端口处的开关电源有同样的效果-接入端口将会回复到它初始化的过程。

当定向到入口 MAC 地址时，入口将回复到 ConfigMe 阶段，发送 ConfigMe 消息直到从入口的 Parent 无线交换机接收到 Configuration。除了目的地入口之外的入口不应该改变它们的运行状态。用于 Reset 消息的首标在表 59 中示出。该消息没有消息体。

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
目的地	6	0	接入端口 NIC MAC 地址或入口 MAC 地址
源	6	6	无线交换机 MAC 地址
以太网类型	2	12	0x8783
指令	2	14	0x8002
序列	2	16	0-65535
长度	2	18	0

表 59 Reset 消息首标

在下面的描述中术语“无线电设备”是用于指驻留于接入端口之内的入口（无线电设备或其它实体），即使在其中接入端口仅由一个无线电设备组成，并且该同一个 MAC 地址既被用于接入端口也用于无线电设备的情况下。

每个由无线交换机发送到无线电设备的消息都被封装成一个或多个无线数据分组发送。每次无线交换机创建一个无线数据分组-没有分段-在其中封装消息，其将该无线数据分组内的序列字段值加 1。如果该消息必须分段，则该序号对于该消息的每个分段都一样。无线电设备记住包含每个将发送的帧的最后一个无线数据分组的序列字段的值。该序列编号对于接入端口内的每个无线电设备是独立的。在无线电设备转发接收自无线交换机的帧之后尽可能快地时间里，它报告最初包含那一帧的无线数据分组中的序列字段的值返回到如下描述的 Results1 或 Results2 字段中的无线交换机中。

无线电设备可以使用两种方法以向无线交换机报告最近转发的帧的序列字段。这两种方法都涉及填充发送到无线交换机的消息的 Tx Result 字段。第一种方法在包含由无线电设备接收并发往无线交换机的消息的无线数据分组中的 Tx Results1 和 Tx Result2 字段中填充。第二种方法是创建一个 UpdateResults 消息，根据需要填充一个或多个 Tx Results 字段，以及将其发送到无线交换机。这个消息的唯一目的是向无线交换机报告该结果字段。每个无线电设备必须实现一种机制以尽可能快地向无线交换机报告所转发的消息的结果。

当接入端口从无线交换机接收的分段消息已经由接入端口成功发送时，如上所述指示成功的结果。在这种情况下，只有一个结果指示从接入端口发送到无线交换机-即使接入端口接收到两个关于该消息的帧（两个分段）。

从接入端口到无线交换机的无线数据消息的格式在表 60 和 61 中阐述。当使用协议的第一个版本配置接入端口并且只有一个接入端口时，无线电设备 MAC 地址是接入端口 NIC 的地址。

字段	字节	从消息开始处	描述
----	----	--------	----

	大小	的字节偏移量	
目的地	6	0	无线交换机 MAC 地址
源	6	6	无线电设备 MAC 地址
以太网类型	2	12	0x8783
指令	2	14	0x1101(如果帧体包含一个完整的分组) 0x1103(如果帧体包含两个分段中的第一个) 0x1104(如果帧体包含两个分段中的第二个)
序列	2	16	0-65535 注意: 对于一对给定的指令类型 0x1103 和 0x1104 (即分段共享单个序号) 的无线数据消息, 该序列值应该是常量
长度	2	18	D+14 (见表 61)

表 60 无线数据消息首标 (从无线电设备到无线交换机的数据)

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
流控制窗口	2	0	对应所能接收的最后的即时无线数据消息的未来序号, 给出了入口中当前可用的缓冲区。
Tx Results 1	4	2	允许传送完整的帧传送到接收到的帧之上 (详见表 62)
Tx Results 2	4	6	允许传送第二个完整的帧结果传送到接收到的帧之上 (详见表 62)
Rx 数据	2	10	有关所接收到的帧的信息 (详见表 63)
信道	2	12	在其上接收数据帧的信道 (详见表 65)
数据帧	D	14	入口接收到的 802.11 数据帧

表 61 无线数据消息体 (从入口到无线交换机的数据)

关于 TxResults 1 和 TxResults 2 字段的格式在表 62 中阐述。

字段	长度 (位)	位#	描述
ok	2	31-30	0=tx 结果无效 1=帧发送成功 2=帧失败: 过度重试 3=帧失败: 丢失
速率	5	29-25	分组发送的数据速率 (速率说明见表 64)
重试	5	24-20	用于发送分组的重试的总次数
信道	8	19-12	在其上发送帧的信道
序列	12	11-0	发送序号对 4096 求模 注意 1: 尽管 WISP 首标中的对应序列字段是 16 位的, 但只提供低 12 位给这个字段, 因为这足够用于无线交换机唯一识别该结果。

表 62 Tx Results1 和 Tx Results2 字段的格式

当无线电设备已经接收到将被转发到无线交换机的消息时, 根据已经或尚未报告给无线交换机的消息, 其在 TxResults1 和 TxResults2 字段中填充包含如下封装的消息的帧:

如果所有由无线交换机发送到被转发的无线电设备的数据已经转发并且该结果已经报告给无线交换机, 则两个字段都设置为 0。

如果已经转发了从无线交换机发送的仅 1 条消息并且尚未报告, 那么 TxResults1 字段用有关消息的最后 (或唯一) 分段信息填充并且 TxResults2 设置为 0。

如果已经转发了从无线交换机发送的不止 1 条消息并且尚未报告, 那么 TxResults1 字段用有关最老的未报告消息的信息填充而 TxResults2 字段用有关下一个最老的未报告消息的信息填充。

通过将“ok”子字段设置为 3, 将“seq”子字段设置为丢失的序号, 以及将其余的子字段设置为 0, 入口可以报告丢失的帧。

如果接入端口已经转发了准备报告的结果，但是没有接收到等待发送给无线交换机的帧，则该无线电设备将创建并且在当接入端口知道发送结果之后发送 **UpdateResults** 消息给无线交换机。**TxResults1** 和 **TxResults2** 字段如上述描述的填充。在创建和发送 **UpdateResult** 消息之前入口需要继续保留未报告结果多长时间是实现独立的，但是通常这个时间应该最小化。

报告给无线交换机的结果可以不在序列中，每个无线电设备以它认为的最有效的顺序自由发送数据帧，但是发送结果必须以与无线电设备所知道的结果相同的顺序发回到无线交换机。

利用表 63 的格式，**Rx** 数据字段填充在包含该消息的最后一帧的无线数据分组体中。正如支持的硬件所报告的，**RSSI** 子字段包含消息能接收的相对信号强度（如果入口是无线电设备的话）。速率子字段包含所接收到的消息的编码数据率（如果入口是无线电设备的话）。数据率的编码在下表 64 中示出。关于信道字段的格式在表 65 中示出。

字段	长度（位）	位#	描述
RSSI	8	15-8	接收信号强度指示器
	3	7-5	未使用
速率	5	4-0	接收数据率（见表 64）

表 63 Rx 数据字段的格式

值	速率 (MBPS)
0	1
1	2
2	5.5
3	6
4	9
5	11
6	12
7	18
8	22
9	24
10	36
11	48
12	54

表 64 数据率值

字段	长度 (位)	位#	描述
信道	8	7-0	在其上接收这个帧的信道
保留	8		未使用

表 65 信道字段的格式

从无线交换机到无线电设备的数据消息的首标字段和消息体的格式在表 66 和 67 中示出。

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
目的地	6	0	无线电设备 MAC 地址
源	6	6	无线交换机 MAC 地址
以太网类型	2	12	0x8783
指令	2	14	0x9101 (如果帧体包含一个完整的分组) 0x9103 (如果帧体包含两个分段中的第一个) 0x9104 (如果帧体包含两个分段中的第二个)
序列	2	16	0-65535 注意: 对于一对给定的指令类型 0x9103 和 0x9104 (即分段共享单个序号) 的无线数据消息对, 该序列值应该是常量
长度	2	18	D+14 (见表 67)

表 66 无线数据消息首标 (从无线交换机到入口的数据)

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
开始速率	2	0	尝试的初始发送速率，按表 45 所描述的编码
允许的速率	4	2	允许的发送速率的位图（见表 68）
发送控制	2	6	关于将要发送的帧的信息（详见表 69）
保留	6	8	为将来的增长保留 注意：在实际数据帧之前，在任何无线数据消息类型中的字节数无论消息的方向如何都是一致的。
数据帧	D	14	由入口发送的 802.11 数据帧

表 67 无线数据消息体（从无线交换机到入口的数据）

用于任何发送速率的位图值，包括表 67 中的所允许的速率字段，在表 68 中示出。最上面一行是比特编号。最底下一行是以兆比特表示的每秒数据率。

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
			54	48	36	24	22	18	12	11	9	6	5.5	2	1

表 68 速率位图

发送控制字段在表 69 中阐述。优先权字段意欲允许支持服务质量机制的灵活性。其中不存在这种机制时该字段设置为 0。

分组字段指定了这个消息所属于的优先权组。

优先权组和优先权之间的关系如下：每个优先权组可以拆分成直到 16 个优先权。任何在一个优先权组中的消息具有比任何在低-数字

优先权组中的消息较高的优先权，而无论它们各自优先权字段中的值如何。

Profile 字段指定了重试算法。更明确地，RF 端口使用这个值以为每次发送确定下列信息：

- 用于每次发送尝试的最大争用窗口（CW）
- 最大尝试次数
- 何时降低 Tx 速率

将要使用的重试运算法则不是由协议指定的。相反，其一直到实现为 5 个简表类型中的每一个定义合适的发送简表。

字段	长度（位）	位#	描述
优先权	8	15-8	0
分组	4	7-4	优先权组： 0=正常（最低优先权组） 1=DTIM/BCMC 2=管理/语音（最高优先权组）
简表	4	3-0	tx 简表： 0=BC/MC 1=数据 2=语音数据 3=语音 MC 4=管理帧

表 69 发送控制字段

流控制允许数据从无线交换机到入口有效地移动。它还确保数据不会被发送到没有为它留有空间的入口。流控制将应用于两种截然不同类型的数据：即时的和批量延迟的。每一种类型使用不同的流控制方法处理。

即时无线数据消息是通过它们的首标中的序列字段、以及上行流（即，从入口到无线交换机）无线数据体中的流控制窗口字段、

UpdateResults、和 **DTMIPoll** 消息的流控制的。该流控制窗口字段允许入口通知无线交换机其还剩余多少空间可以接收另外的无线数据消息。这个空间以术语序号“窗口”表示，其中该流控制窗口值是最后一个能被接受的序号。当入口通过 **RF** 发送数据，其释放另外的缓冲区空间并且随后在它发送的下一个无线数据、**UpdateResults**、或者 **DTMIPoll** 消息中通知新的窗口。该被通知的窗口将一直等于或大于最后一个被通知的窗口（除了 16 位环绕的情况）。

批量延迟的无线数据消息是通过 **DTMIPoll** 消息流控的。该消息先于即将发生的 **DTIM** 时间发送，并且发信号给无线交换机以发送所有缓冲的非定向数据到请求数据的入口，直到到达 **DTMIPoll** 消息内指定的限制。用于批量延迟的无线数据消息的序列编号从即时无线数据消息分离，并且每个入口必须为每个数据类型维持单独的存储区域。批量延迟的无线数据消息的接收对流控制窗口字段的值没有影响。

当有关一个或多个完成的数据转发（发送）操作的状态的信息可用，并且已经接收到的数据没有正在等待发送到无线交换机时，**UpdateResults** 消息由无线电设备发送到无线交换机。如上所述填充 **Tx Results** 字段。**TxResults 1** 和 **TxResults 2** 字段总是包含在这个消息中，即使只有一个结果要报告（在该情况下，**TxResults2** 字段将无效）。可以根据需要附加另外的 **TxResults** 到这个消息。

这个消息还使用最近的流控制信息用于更新无线交换机。
UpdateResult 消息的格式在表 70 和 71 中阐述。

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
目的地	6	0	无线交换机 MAC 地址
源	6	6	无线电设备 MAC 地址
以太网类型	2	12	0x8783
指令	2	14	0x2010
序列	2	16	0-65535
长度	2	18	2+ (N*4)，其中 N 是包含于这个消息体中的 Tx Result 的编号

表 70 **UpdateResults** 消息首标

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
流控制窗口	2	0	给定入口中当前可用的缓冲区, 对应最后一个能被接收的即时无线数据消息的未来的序号。
Tx Results 1	4	2	允许报告完成的帧发送的结果 (详见表 62)
Tx Results 2	4	6	允许报告第二个完成的帧发送的结果 (详见表 62)
保留	4	10	未使用
结果编号	2	14	包含在这个消息中的另外的 Tx Results 字段的编号 (不包括上述两个 Tx Results : 它们总是存在) 有效范围: 0-100
Tx Results_1	4	16	用于第一个额外的未报告的帧的结果 (详见表 62)
Tx Results_N	4	$16+4*(N-1)$	用于第 N 个额外的未报告的帧的结果 (详见表 62)。 注意: N 的最大值为 100

表 71 UpdateResults 消息体

该无线电设备将 DTIM_Poll 消息发送到无线交换机以请求任何发送存储的 (缓冲的) 广播或组播消息。DTIM_Poll 和 DTIM 时间之间的时间量是依赖于实现的。当发生 DTIM 时间, 无线电设备将发送自最后一次 DTIM 以来接收到的任何广播或组播消息。

这个消息还用来利用这个无线电设备当前可用的发送缓冲区 (非

DSP) 数量更新无线交换机。

这个消息能被用于发送任何先前未报告的 TxResults 到无线交换机。可以包含 0、1、或者 2 个有效的 TxResults，但是 TxResults 1 和 TxResults 2 字段总是存在，即使它们不包含有效数据。DTIM_Poll 消息的格式在表 72 和 73 中阐述。

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
目的地	6	0	无线交换机 MAC 地址
源	6	6	无线电设备 MAC 地址
以太网类型	2	12	0x8783
指令	2	14	0x2011
序列	2	16	0-65535
长度	2	18	8

表 72 DTIM_Poll 消息首标

字段	字节大小	从消息开始处的字节偏移量	描述
流控制窗口	2	0	给定入口中当前可用的缓冲区，对应最后一个能被接收的即时无线数据消息的未来的序号。
Tx Results 1	4	2	允许报告完成的帧发送的结果（详见图 4.2）
Tx Results 2	4	6	允许报告第二个完成的帧发送结果（详见图 4.2）
保留	4	10	未使用
最近的序列	2	14	最后一次接收到的即时无线数据消息首标中的序列字段值。
入口类型	2	16	旧的或者新的 0=>旧的（基于 DSP） 1=>新的
能力	2	18	批量延迟的无线数据消息发送能力。如果上述入口类型字段为 0，那么这个值在字节中。如果上述入口类型字段为 1，那么这个值在缓冲区中。
BSS 索引	2	20	请求它的批量延迟的无线数据消息的 BSSID 索引。 有效范围=0-3(支持 4 个 BSSID)

表 73 DTIM_Poll 消息体

使接入端口变得与无线交换机相关联的处理称为接入端口采用处理（APAP）。一些 WISP 消息只在这个采用处理过程中使用。

下面示意了无线交换机和接入端口之间可能的正常初始化消息

序列。

第一部分描述了无线交换机与多入口接入端口之间正常的成功下载。第二部分描述了当无线交换机没有配置为采用该端口时多入口接入端口与无线交换机之间的消息交换。第三部分描述了基于 DSP 的接入端口与无线交换机之间的消息交换，如图 2 所示。

下表概括了当接入端口以 Hello 消息开始消息序列以及至少一个无线交换机配置为采用该接入端口时的消息交换。

消息	源	目的地	下一期望的消息	说明
Hello	接入端口	广播	Parent	
Parent	无线交换机	接入端口	LoadMe	由接入端口接收到的 FIRST Parent 消息确定接入端口的 Parent
LoadMe	接入端口	广播	LoadImage	
LoadImage	无线交换机	接入端口	Ack	接入端口只从它的 Parent 接收 LoadImage 消息
Ack	接入端口	无线交换机	LoadImage 或 LoadDone	继续 LoadImage、Ack 序列直到文件如 LoadDone 所指示的完成下载
LoadDone	无线交换机	接入端口	DeviceInfo	
DeviceInfo	接入端口	广播	Ack	DeviceInfo 通知所有无线交换机该接入端口的能力
Ack	无线交换机	接入端口	ConfigMe	接入端口只从它的 Parent 中接收 Ack
ConfigMe	接入端口	无线交换机	Configuration	
Configuration	无线交换机	接入端口	Status	
Status	接入端口	无线交换机		在此点之后开始正常操作

下面概括了当没有无线交换机被配置为采用接入端口时的消息交换。

消息	源	目的地	下一期望的消息	注释
Hello	接入端口	广播	Parent	接入端口发送 10 个 Hello 消息。没有从任何无线交换机接收到响应
LoadMe	接入端口	广播	LoadImage	接入端口从第一个无线交换机下载获得它的固件以回复 LoadMe
LoadImage	无线交换机	接入端口	Ack	
Ack	接入端口	无线交换机	LoadImage 或 LoadDone	继续 LoadImage 、 Ack 序列直到文件如 LoadDone 所指示的完成下载
LoadDone	无线交换机	接入端口	DeviceInfo	
DeviceInfo	接入端口	广播		DeviceInfo 通知所有无线交换机接入端口的能力。发送 DeviceInfo 消息 5 次。然后复位入口。

下面概括了当接入端口开始以 **LoadMe** 消息而非 **Hello** 消息初始化序列时的消息交换。

消息	源	目的地	下一个期望的消息	注释
LoadMe-old	接入端口	广播	LoadImage-old	接入端口从第一个无线交换机下载获得它的固件以回复 LoadMe
LoadImage-old	无线交换机	接入端口	Ack-old	
Ack-old	接入端口	无线交换机	LoadImage-old 或 LoadDone-old	继续 LoadImage 、 Ack 序列直到文件如 LoadDone 所指示完成下载
LoadDone-old	无线交换机	接入端口	DeviceInfo	
DeviceInfo	接入端口	广播	Ack	DeviceInfo 消息的 Parent 字段不存在。如果无线交换机选择采用这个接入端口,则该无线交换机以 Ack 响应 DeviceInfo
Ack	无线交换机	接入端口	DeviceInfo	这个 Ack 通知接入端口该无线交换机现在是它的“ Parent ”
DeviceInfo	接入端口	广播	Ack	该 DeviceInfo 消息的 Parent 字段现在包含发送上述 Ack 的无线交换机的 MAC 地址
Ack	无线交换机	接入端口	ConfigMe	这个 Ack 确认该采用
ConfigMe	接入端口	无线交换机	Configuration	
Configuration	无线交换机	接入端口	Status	
Status	接入端口	无线交换机		在此点之后开始正常操作

在每个入口都配置之后,其开始正常操作。在没有业务量的正常操作期间,无线交换机每秒发送一个“**Heartbeat**”消息到每个入口。入口每 5 秒发送一个“**Status**”消息到无线交换机。

	接入端口		无线交换机
1)		←	Heartbeat (1)
2)		←	Heartbeat (2)
3)		←	Heartbeat (1)
4)		←	Heartbeat (2)
5)		←	Heartbeat (1)
6)		←	Heartbeat (2)
7)		←	Heartbeat (1)
8)		←	Heartbeat (2)
9)		←	Heartbeat (1)
10)		←	Heartbeat (2)
11)	Status (1)	→	
12)	Status (2)	→	

如果任何入口错误 Heartbeat 持续了 10 秒，则接入端口复位并重新开始于阶段 1。

在正常操作期间，如果 802.11a 无线电设备检测到雷达，则当前信道上的发送将中断。该 802.11a 入口将发送带有“雷达检测”指示的状态消息。在这一点上，将中断正常转发操作。接入端口将维持在这个状态（好像没有定义有效的 ESS）直到从无线交换机中接收到另一个 Configuration 消息。下一个 Configuration 将确定接入端口采取的下一动作。下一个 Configuration 消息可以指示接入端口应该执行 ACS（在下面描述）。Configuration 消息可以简单地指出使用哪一个信道。在这种情况下，接入端口应该在 Configuration 消息中指示的信道之上继续正常操作。

该交换机可以指示接入端口在任何时候执行 ACS。ACS 处理中涉及以下的步骤：

交换机发送 Configuration 消息到具有自动信道扫描位设置的接入端口。ACS 位位于 Configuration 消息的 Option Mask 字段中（元

素 ID 0x2E)。当这个消息由接入端口接收时，将中断所有正常的转发操作。这将在操作上等同于没有有效的 ESS 的情况。Heartbeat 和 Status 消息交换将在 ACS 期间继续。

在同一 Configuration 消息中，所允许的信道字段 (0x2F) 将定义处理过程中使用的信道列表 (一个或多个)。

当接入端口开始处理时，接入端口将发送自动信道扫描字段 (0x50) 设置为 0xffff 的 Status 消息到无线交换机。

接入端口将以在所允许的信道字段 (0x2F) 中指示的第一个信道开始，并且顺序地以如下方式处理每个信道：

1) 接入端口将“侦听”200 毫秒。接入端口将在 WISP 首标中封装在信道上听到的每个信标并且将其发送到无线交换机。该 WISP 帧格式将指示在其上听到信标的信道，如表 61 所指出的，以及接收到的信号强度 (RSSI)，如表 63 所指出的。

2) 如果在 ACS 期间检测到雷达，将从接入端口发送 Status 消息到具有雷达检测 (0x53) 指示的无线交换机。

3) 在 ACS 期间的任何一点，无线交换机可以发送复位 (指令 0x8002)。

4) 当接入端口已经由处理完毕所有在允许的信道字段 (0x2F) 中指示的信道时，接入端口将发送自动信道扫描字段设置为 0xFFFF 的 Status 消息到无线交换机。这将通知该无线交换机完成了扫描处理并且没有更多的信标将转发。

5) 当无线交换机接收到指示“扫描完成”的 Status 消息时，无线交换机将评估该转发的信标 (以及任何雷达检测指示)。当评估完成时，无线交换机将发送新的 Configuration 分组到指示该选择的信道的接入端口。

6) 一旦该新的指示的信标变为有效，接入端口将发送指示该新的配置序号 (0x51)、以及所分配的信道编号 (0x50) 的 Status 消息。在这点上继续正常的转发操作。

根据它们是否超时或者接收到预期的响应，由接入端口发送的几

条消息具有超时、重复间隔、以及不同的行为。下面是一个概括。复位将接入端口返回到接入端口采用处理。

来自接入端口的消息	期望的来自无线交换机的响应消息	重复间隔	截止时间	期望的响应之后的行为	等待期望的响应超时后的行为
Hello	Parent	1 秒	10 秒	发送具有非空 Parent 字段的 LoadMe	发送 Parent 字段为空的 LoadMe
LoadMe	LoadImage	1 秒	10 秒	发送下一 LoadMe	复位
LoadMe	LoadDone	1 秒	10 秒	发送 DeviceInfo	复位
DeviceInfo	Ack	1 秒	10 秒	发送 ConfigMe	复位
ConfigMe	Configuration	3 秒	9 秒	启动正常操作	复位
Status	无	5 秒	无	无	无
Unsolicited	Heartbeat	1 秒	10 秒	更新 Heartbeat 信息	复位

无线数据分组中的序号字段用于检测由于通过无线交换机与无线电设备之间的交换结构可能的不同路径而次序混乱的分组。每个实体（无线交换机和无线电设备）必须保持追踪所接收到的最后一个无线数据分组的序号。如果其接收到的无线数据分组的序号比最后一次接收到的更低，则其必须放弃该分组。必须注意确保这种机制完成工作后使序号回到 0。

尽管已经描述了认为将成为本发明的优选实施例，本领域的技术人员将认识到的是可以对其做出其它和另外的改变和修改而不偏离本发明的精神，并且意欲声明所有这种改变和修改都在本发明的范围之内。

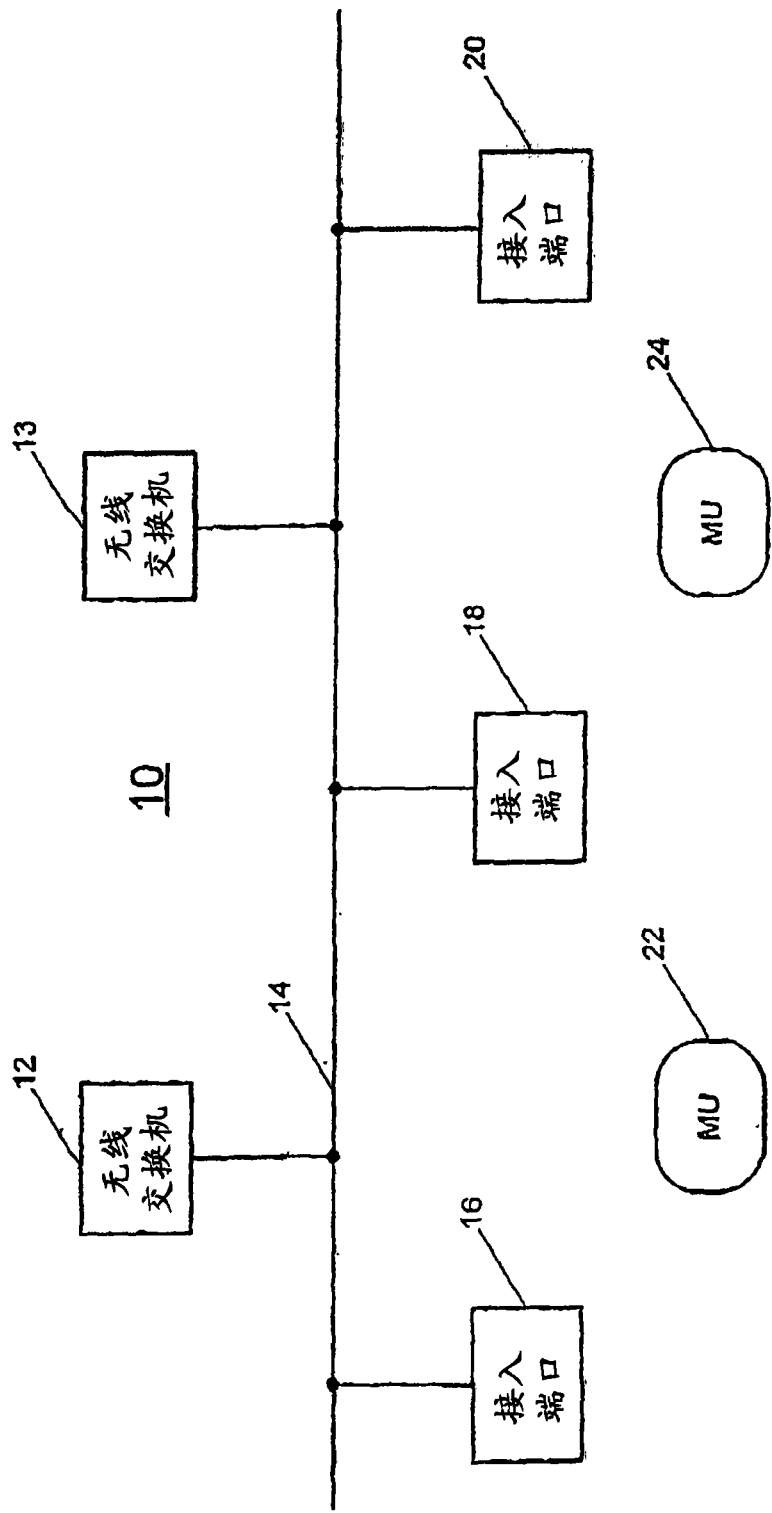


图1(现有技术)

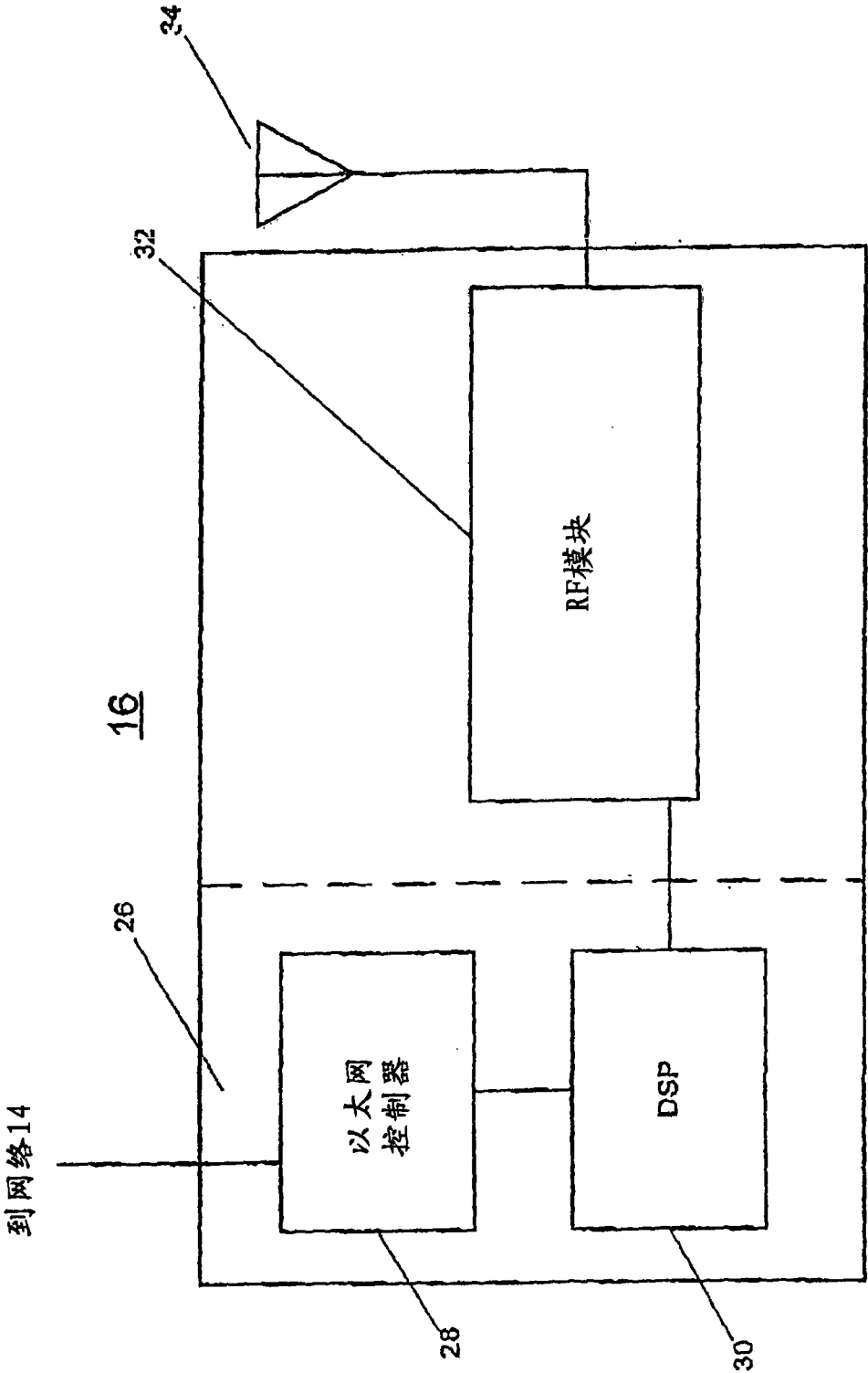


图2(现有技术)

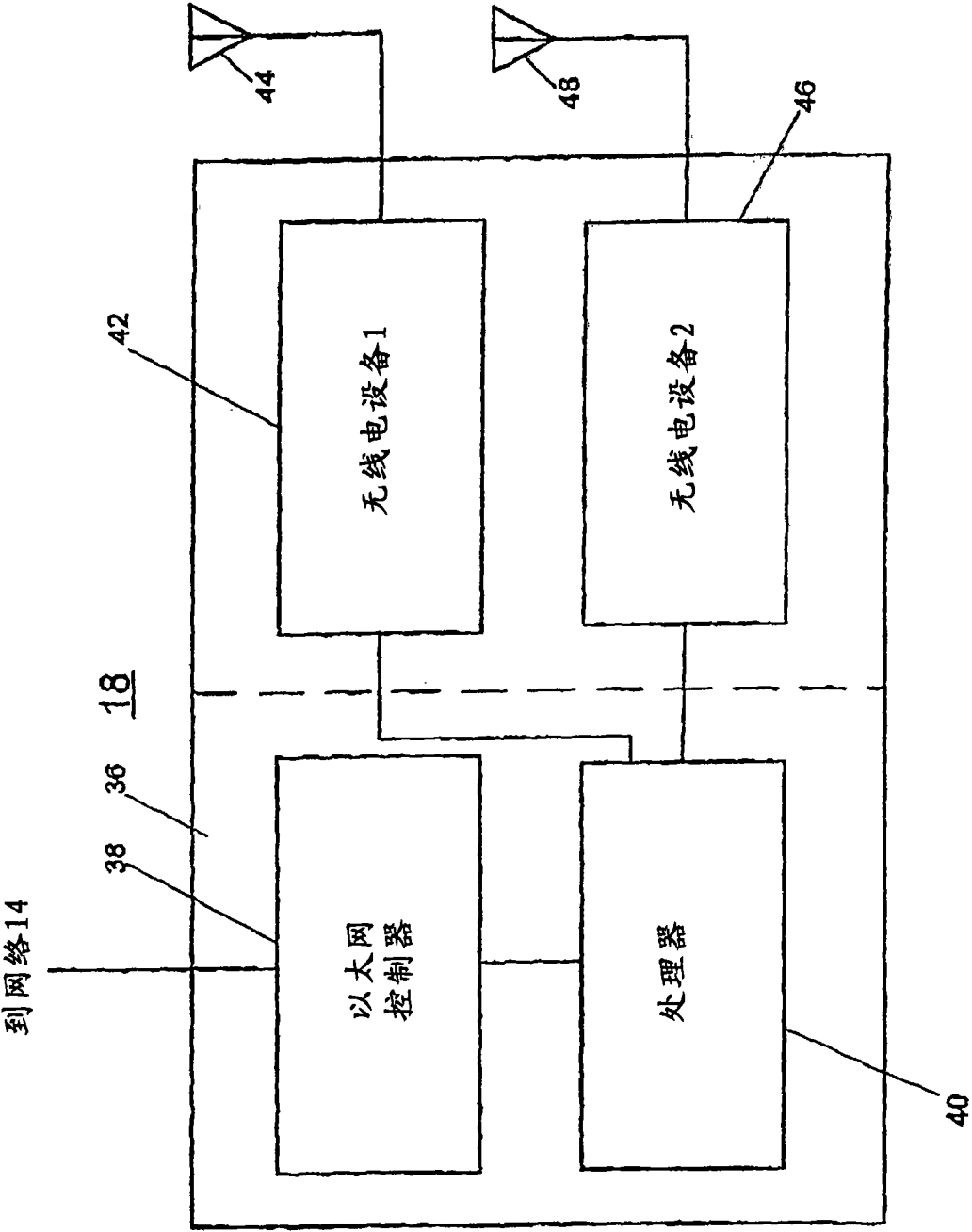


图3