

# UNIS R9900-M 路由器

## 硬件描述

紫光恒越技术有限公司

[www.unisyue.com](http://www.unisyue.com)

资料版本：5W100-20220726

Copyright © 2022 紫光恒越技术有限公司及其许可者版权所有，保留一切权利。

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

UNIS 为紫光恒越技术有限公司的商标。对于本手册中出现的其它公司的商标、产品标识及商品名称，由各自权利人拥有。

由于产品版本升级或其他原因，本手册内容有可能变更。紫光恒越保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。本手册仅作为使用指导，紫光恒越尽全力在本手册中提供准确的信息，但是紫光恒越并不确保手册内容完全没有错误，本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

## 环境保护

本产品符合关于环境保护方面的设计要求，产品的存放、使用和弃置应遵照相关国家法律、法规要求进行。

# 前言

本文档主要包括 UNIS R9900-M 路由器的产品介绍、可插拔模块介绍及适配关系以及设备线缆介绍等内容。

前言部分包含如下内容：

- [读者对象](#)
- [本书约定](#)
- [资料意见反馈](#)

## 读者对象

本手册主要适用于如下工程师：

- 安装工程师
- 现场技术支持与维护人员
- 负责网络配置和维护的网络管理员

## 本书约定

### 1. 命令行格式约定

格 式	意 义
<b>粗体</b>	命令行关键字（命令中保持不变、必须照输的部分）采用 <b>加粗</b> 字体表示。
<i>斜体</i>	命令行参数（命令中必须由实际值进行替代的部分）采用 <i>斜体</i> 表示。
[ ]	表示用“[ ]”括起来的部分在命令配置时是可选的。
{ x   y   ... }	表示从多个选项中仅选取一个。
[ x   y   ... ]	表示从多个选项中选择一个或者不选。
{ x   y   ... } *	表示从多个选项中至少选取一个。
[ x   y   ... ] *	表示从多个选项中选择一个、多个或者不选。
&<1-n>	表示符号&前面的参数可以重复输入1~n次。
#	由“#”号开始的行表示为注释行。

### 2. 图形界面格式约定

格 式	意 义
<>	带尖括号“<>”表示按钮名，如“单击<确定>按钮”。
[ ]	带方括号“[ ]”表示窗口名、菜单名和数据表，如“弹出[新建用户]窗口”。
/	多级菜单用“/”隔开。如[文件/新建/文件夹]多级菜单表示[文件]菜单下的[新建]子菜单下的[文件夹]菜单项。

### 3. 各类标志

本书还采用各种醒目标志来表示在操作过程中应该特别注意的地方，这些标志的意义如下：

 警告	该标志后的注释需给予格外关注，不当的操作可能会对人身造成伤害。
 注意	提醒操作中应注意的事项，不当的操作可能会导致数据丢失或者设备损坏。
 提示	为确保设备配置成功或者正常工作而需要特别关注的操作或信息。
 说明	对操作内容的描述进行必要的补充和说明。
 窍门	配置、操作、或使用设备的技巧、小窍门。

### 4. 图标约定

本书使用的图标及其含义如下：

	该图标及其相关描述文字代表一般网络设备，如路由器、交换机、防火墙等。
	该图标及其相关描述文字代表一般意义下的路由器，以及其他运行了路由协议的设备。
	该图标及其相关描述文字代表二、三层以太网交换机，以及运行了二层协议的设备。
	该图标及其相关描述文字代表无线控制器、无线控制器业务板和有线无线一体化交换机的无线控制引擎设备。
	该图标及其相关描述文字代表无线接入点设备。
	该图标及其相关描述文字代表无线终结单元。
	该图标及其相关描述文字代表无线终结者。
	该图标及其相关描述文字代表无线Mesh设备。
	该图标代表发散的无线射频信号。
	该图标代表点到点的无线射频信号。
	该图标及其相关描述文字代表防火墙、UTM、多业务安全网关、负载均衡等安全设备。
	该图标及其相关描述文字代表防火墙插卡、负载均衡插卡、NetStream插卡、SSL VPN插卡、IPS插卡、ACG插卡等安全插卡。

## 5. 示例约定

设备及各模块外观请以实际发货为准，本文中的图片仅供参考。

由于设备型号不同、配置不同、版本升级等原因，可能造成本手册中的内容与用户使用的设备显示信息不一致。实际使用中请以设备显示的内容为准。

本手册中出现的端口编号仅作示例，并不代表设备上实际具有此编号的端口，实际使用中请以设备上存在的端口编号为准。

## 资料意见反馈

如果您在使用过程中发现产品资料的任何问题，可以通过以下方式反馈：

E-mail: [info@unisyue.com](mailto:info@unisyue.com)

感谢您的反馈，让我们做得更好！

# 目 录

1 产品介绍 .....	1-1
1.1 设备外观 .....	1-1
1.2 槽位分布及接口编号 .....	1-3
1.2.1 槽位分布 .....	1-3
1.2.2 接口板序号 .....	1-4
1.2.3 接口编号 .....	1-4
1.3 设备规格 .....	1-5

# 1 产品介绍

## 1.1 设备外观



说明

机箱外观请以实际发货为准，本文中图片仅供参考。

R9900-M 路由器包括以下型号：R9900-M8 和 R9900-M16。

图1-1 R9900-M8 前面板示意图

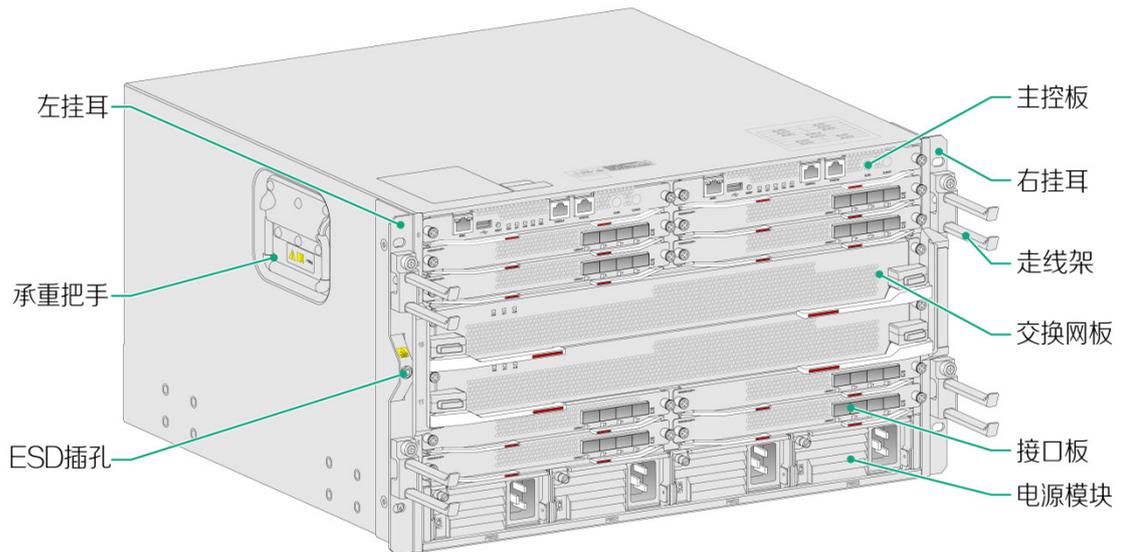


图1-2 R9900-M8 后面板示意图

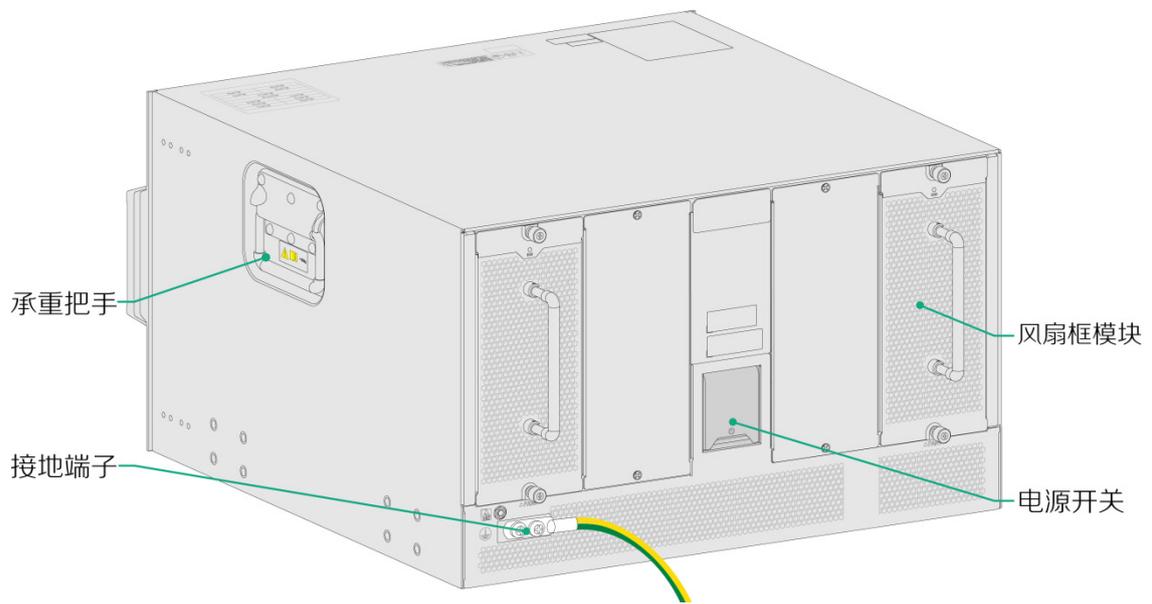


图1-3 R9900-M16 前面板示意图

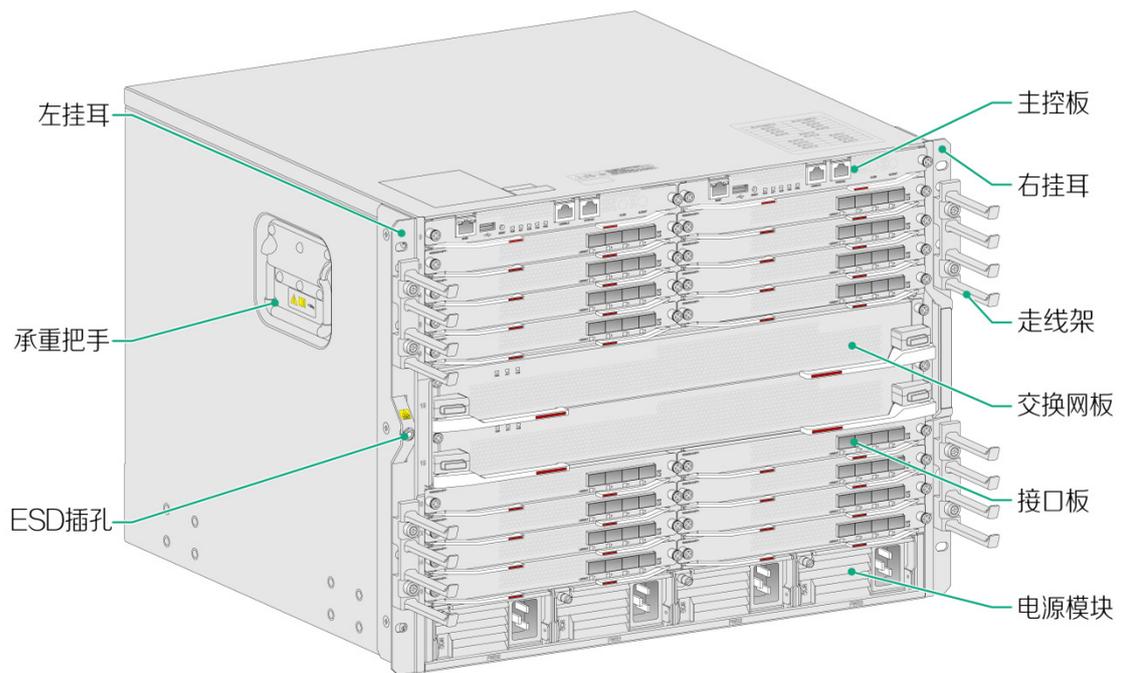
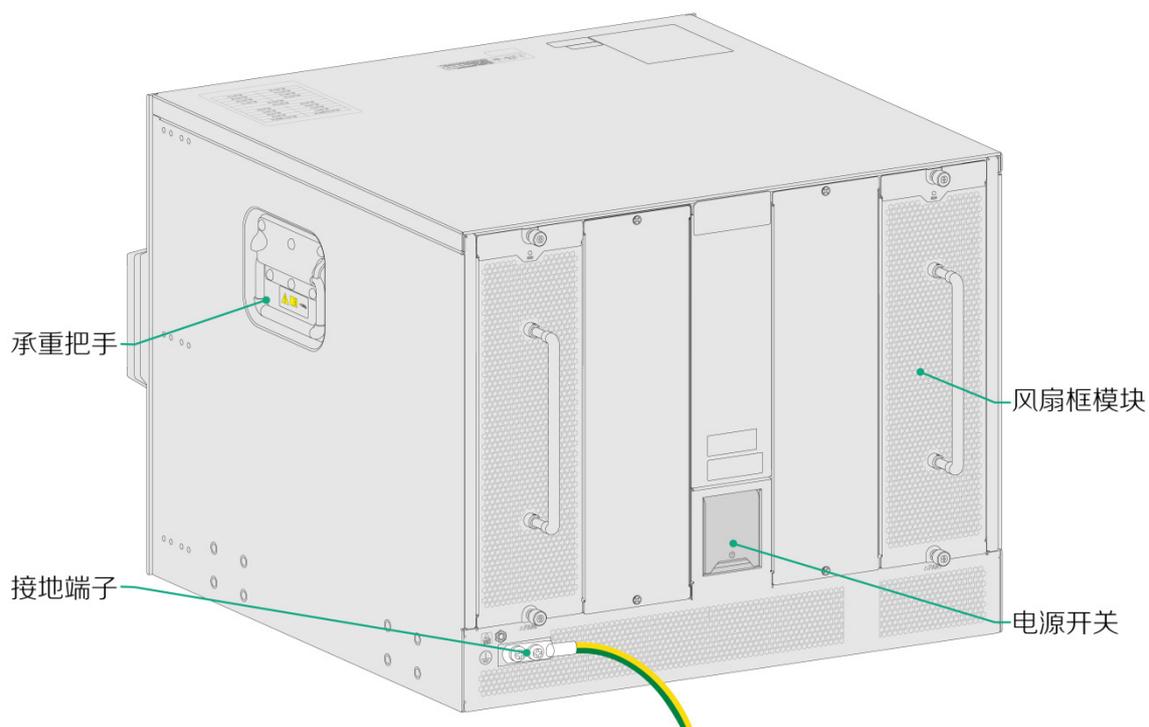


图1-4 R9900-M16 后面板示意图



## 1.2 槽位分布及接口编号

### 1.2.1 槽位分布

R9900-M8 的槽位编号如[图 1-5](#)所示。R9900-M16 的槽位编号如[图 1-6](#)所示。

图1-5 R9900-M8 槽位编号示意图

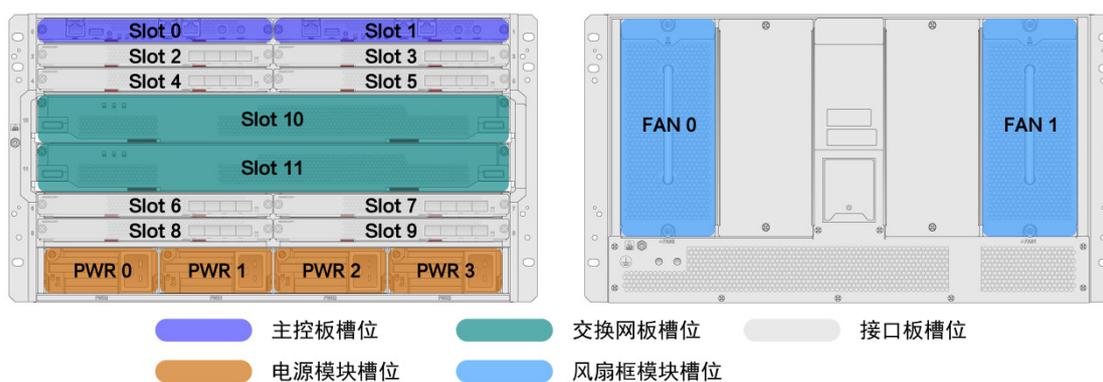
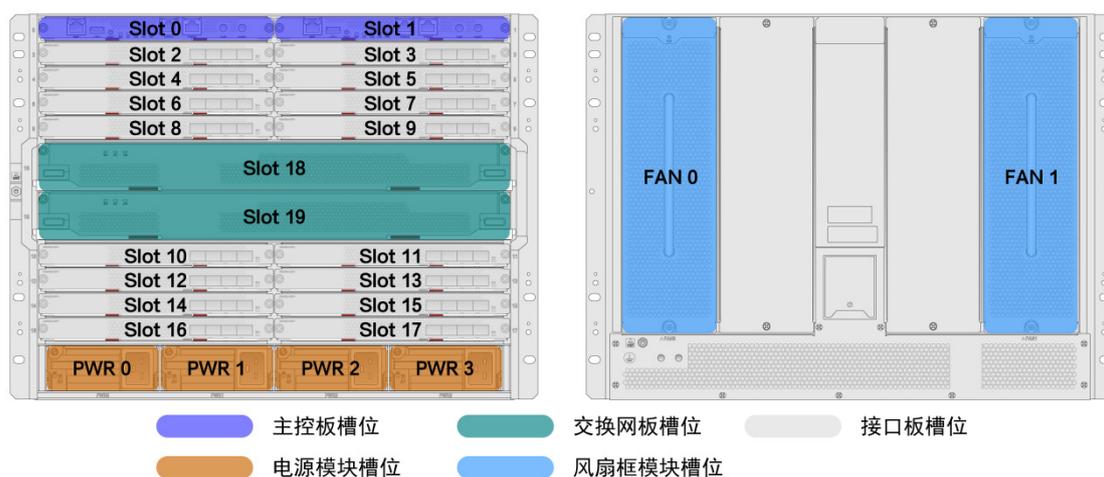


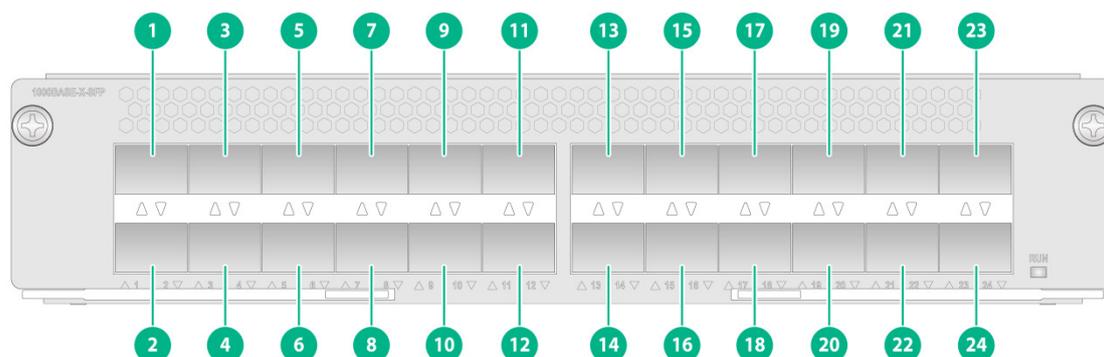
图1-6 R9900-M16 槽位编号示意图



## 1.2.2 接口板序号

接口板序号的编号顺序遵循从上到下、从左到右的原则。

图1-7 接口序号的编号示意图（以 MIC-GP24L-M-Z 为例）



## 1.2.3 接口编号

### 1. 接口编号方法

R9900-M 路由器支持多种接口，包括 GE 接口、XGE 接口、网管口和 POS 接口等。

单台路由器的接口采用“三维”编号方法，原则如下：

接口编号为 *interface-type slot/subslot/num*，其中：

- *interface-type*: 表示接口类型，如 GigabitEthernet 和 POS 等。
- *slot*: 表示槽位号，即单板在路由器上的槽位号。
- *subslot*: 表示子槽位，子槽位号固定为 0。
- *num*: 表示接口序号，即接口在接口板上的编号。

需要注意的是：

- 每种接口的序号 *num* 均从 1 开始，并与接口编号一致。
- 网管口编号与主控板在路由器上的安装槽位无关，接口编号中的槽位号、子槽位号和接口编号均固定为 0。

## 2. 接口编号举例

路由器安装两块主控板，主控板网管口 M-GigabitEthernet 接口编号固定为：M-GigabitEthernet 0/0/0 路由器槽位 3 上安装一块 MIC-XP4L-M-Z 接口板，Ten-GigabitEthernet 接口编号为：

- Ten-GigabitEthernet 3/0/1
- Ten-GigabitEthernet 3/0/2
- Ten-GigabitEthernet 3/0/3
- Ten-GigabitEthernet 3/0/4

## 1.3 设备规格

表1-1 设备规格

项目	R9900-M8	R9900-M16
尺寸（高×宽×深）	264mm×440mm×440mm	353mm×440mm×440mm
最大满配重量	满配：≤66kg	满配：≤81kg
噪声级别	<ul style="list-style-type: none"><li>• 常温风扇设备噪声值：64.6dBA</li><li>• 风扇全速设备噪声：76.8dBA</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 常温风扇设备噪声值：66.5dBA</li><li>• 风扇全速设备噪声：79.7dBA</li></ul>
整机重量	机箱重量（含挂耳、假面板和电源假面板）+单板总重量+电源总重量+风扇框总重量+可插拔接口模块总重量+其它可插拔部件总重量	
整机功耗	路由器整机最小功耗=单板静态总功耗+风扇框最小功耗 路由器整机最大功耗=单板动态总功耗+风扇框最大功耗	
散热值	每小时散热量=0.9*整机功耗/0.9*3.4121	
温度	<ul style="list-style-type: none"><li>• 工作：0℃~45℃</li><li>• 非工作：-40℃~70℃</li></ul>	
相对湿度	<ul style="list-style-type: none"><li>• 工作：5%RH~95%RH，无冷凝</li><li>• 非工作：5%RH~95%RH，无冷凝</li></ul>	

### 说明

- [表 1-1](#) 中的尺寸数据为机箱本身的尺寸数值，不包括挂耳、走线架、单板、电源等安装部件和附件装配后的尺寸。
- 热量单位一般为 BTU/h，1 瓦=3.4121BTU/h。
- 噪声值的测试采用 ISO7779 标准 bystander 声压级噪声测试方法。
- 路由器整机计算方法。例如，有一台 R9900-M8 路由器插有 2 块 SR07MPUA3-M-Z 主控板、2 块 MIC-XP10L-M-Z 接口板、1 块 SFE-A-Z 交换网板和 2 个风扇框，那么该路由器当前的最小

功耗为  $2 \times 46 + 2 \times 35 + 210 + 2 \times 9 = 390\text{W}$ 。路由器当前的最大功耗为  $2 \times 53 + 2 \times 50 + 280 + 2 \times 95 = 676\text{W}$ 。具体功耗值请参见“2.1 重量、尺寸及功耗”。

---

# 目 录

2 可插拔模块介绍及适配关系 .....	2-1
2.1 重量、尺寸及功耗 .....	2-1
2.1.1 单板重量、尺寸及功耗 .....	2-1
2.1.2 电源模块重量及尺寸 .....	2-2
2.1.3 风扇框模块重量、尺寸及功耗 .....	2-2
2.2 产品指示灯介绍 .....	2-2
2.2.2 主控板指示灯 .....	2-3
2.2.3 接口板指示灯 .....	2-6
2.2.4 交换网板指示灯 .....	2-8
2.2.5 风扇框模块指示灯 .....	2-9
2.2.6 电源模块指示灯 .....	2-9
2.3 可插拔部件规格及适配关系 .....	2-10
2.3.1 主控板 .....	2-10
2.3.2 接口板 .....	2-11
2.3.3 交换网板 .....	2-13
2.3.4 电源模块 .....	2-13
2.3.5 风扇框模块 .....	2-14
2.3.6 直流电源线 .....	2-14
2.3.7 交流电源线 .....	2-14

## 2 可插拔模块介绍及适配关系



说明

获取更多可插拔模块的信息，请参见对应型号的模块手册（例如以太网接口板手册）。

### 2.1 重量、尺寸及功耗

单板型号指的是单板上的丝印。

#### 2.1.1 单板重量、尺寸及功耗

R9900-M 路由器支持的单板种类丰富，各单板的规格请参见[表 2-1](#)所示。

表2-1 单板重量及尺寸列表

单板类型	单板型号	净重	尺寸			单板功耗 min	单板功耗 max
			高 (H)	宽 (W)	深 (D)		
主控板	SR07MPUA3-M-Z	1.20kg	22mm	214mm	262mm	46W	53W
接口板	MIC-CLP4L-M-Z	1.15kg	22mm	214mm	262mm	32W	35W
	MIC-CQ1L-M-Z	1.05kg	22mm	214mm	262mm	16W	18W
	MIC-CQ2L-M-Z	1.10kg	22mm	214mm	262mm	26W	28W
	MIC-ET16L-M-Z	1.16kg	22mm	214mm	262mm	29W	31W
	MIC-GP12L-M-Z	1.20kg	22mm	214mm	262mm	36W	38W
	MIC-GP24L-M-Z	1.50kg	44mm	214mm	262mm	29W	42W
	MIC-GT12L-M-Z	1.28kg	22mm	214mm	262mm	30W	32W
	MIC-PSP4L-M-Z	1.10kg	22mm	214mm	262mm	40W	50W
	MIC-SP4L-M-Z	1.10kg	22mm	214mm	262mm	32W	35W
	MIC-TCP8L-M-Z	1.25kg	22mm	214mm	262mm	43W	45W
	MIC-XP4L-M-Z	1.10kg	22mm	214mm	262mm	14W	16W
	MIC-XP10L-M-Z	1.10kg	22mm	214mm	262mm	35W	50W
交换网板	SFE-A-Z	3.70kg	44mm	429mm	264mm	210W	280W



说明

R9900-M 路由器的单板尺寸以高 (H) × 宽 (W) × 深 (D) 形式表示。其中各项含义见以下说明:

- 高 (H): 指单板前面板的高度。
- 宽 (W): 指单板前面板的宽度。
- 深 (D): 指单板由前面板到连接器的深度。

## 2.1.2 电源模块重量及尺寸

R9900-M 路由器支持的电源规格请参见[表 2-2](#)所示。

表2-2 电源模块重量及尺寸列表

电源型号	净重	尺寸		
		高 (H)	宽 (W)	深 (D)
PSR2500-12A	2.50kg	41mm	102mm	410mm
PSR2400-12D	2.40kg	41mm	102mm	410mm

## 2.1.3 风扇框模块重量、尺寸及功耗

R9900-M 路由器的风扇框中均采用了具有自动调速功能的风扇(风扇的转速会随着设备散热需要进行自动调节), 具体机型风扇框的功耗请参见[表 2-3](#)所示。

表2-3 风扇框重量及尺寸列表

风扇框	净重	尺寸 (风扇框平放到桌面上)			风扇框功耗 min	风扇框功耗 max
		高 (H)	宽 (W)	深 (D)		
R9900-M8 风扇框	0.95kg	200mm	86mm	120mm	9W	95W
R9900-M16 风扇框	1.30kg	289mm	86mm	120mm	12W	140W

## 2.2 产品指示灯介绍

R9900-M 路由器提供种类丰富的指示灯。可以通过查看指示灯的状态, 了解该指示灯所指示对象的运行状态, 具体请参见[表 2-4](#)。

表2-4 R9900-M 路由器指示灯

指示灯所在位置	指示灯	说明
主控板	管理以太网口状态指示灯	具体请参见 <a href="#">2.2.2 1.</a>

指示灯所在位置	指示灯	说明
	主控板运行状态指示灯	具体请参见 <a href="#">2.2.2 2.</a>
	主控板主用/备用状态指示灯	具体请参见 <a href="#">2.2.2 3.</a>
	主控板告警状态指示灯	具体请参见 <a href="#">2.2.2 4.</a>
	风扇框状态指示灯	具体请参见 <a href="#">2.2.2 5.</a>
	电源状态指示灯	具体请参见 <a href="#">2.2.2 6.</a>
接口板	接口板运行指示灯	具体请参见 <a href="#">2.2.3 1.</a>
	接口状态指示灯	具体请参见 <a href="#">2.2.3 2.</a>
交换网板	交换网板运行状态指示灯	具体请参见 <a href="#">2.2.4 1.</a>
	交换网板主用/备用状态指示灯	具体请参见 <a href="#">2.2.4 2.</a>
	交换网板告警状态指示灯	具体请参见 <a href="#">2.2.4 3.</a>
风扇框模块	风扇框模块状态指示灯	具体请参见 <a href="#">2.2.5</a>
电源模块	电源模块状态指示灯	具体请参见 <a href="#">2.2.6</a>

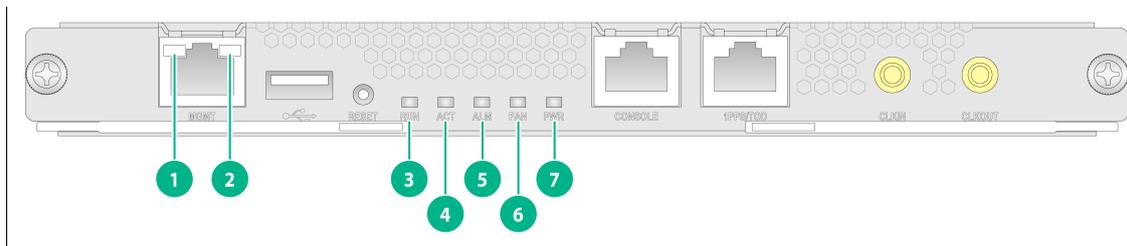
### 说明

指示灯闪烁状态，如果没有特殊说明，描述为“灯正常闪烁（0.5Hz）”均表示正常闪烁（1次/2秒）。

## 2.2.2 主控板指示灯

R9900-M 路由器的主控板上提供有各种状态指示灯。

图2-1 主控板指示灯示意图



(1): 管理用以太网口状态LINK指示灯	(2): 管理用以太网口状态ACT指示灯
(3): 主控板运行状态指示灯	(4): 主控板主用/备用状态指示灯
(5): 主控板告警状态指示灯	(6): 风扇框状态指示灯
(7): 电源状态指示灯	

### 1. 管理用以太网口状态指示灯

主控板上提供有管理用以太网口状态指示灯。通过查看指示灯状态，可以判断出管理用以太网口的链路状态及当前数据收发状态

表2-5 管理用以太网口状态指示灯含义

管理用以太网口状态指示灯状态		指示灯含义
LINK	ACT	
常亮	闪烁	管理用以太网口链路连通，且正在接收或发送数据
常亮	灯灭	管理用以太网口链路连通，没有正在接收或发送数据
灯灭	灯灭	管理用以太网口链路没有连通

## 2. 主控板运行状态指示灯

主控板上提供有运行状态指示灯（RUN）。通过查看指示灯状态，可以判断出主控板的运行状态。

表2-6 主控板运行状态指示灯含义

主控板运行状态指示灯	指示灯状态	指示灯含义
RUN	灯正常闪烁（0.5Hz）	主控板正常工作
	灯快速闪烁（4Hz）	主控板正在启动
	灯常亮	主控板故障
	灯灭	主控板未上电

## 3. 主控板主用/备用状态指示灯

主控板上提供有主用/备用状态指示灯（ACT）。通过查看指示灯状态，可以判断出主控板的主用/备用状态。

表2-7 主控板主用/备用状态指示灯含义

主控板主用/备用状态指示灯	指示灯状态	指示灯含义
ACT	灯常亮	该主控板工作在主用状态
	灯灭	可能的情况如下： <ul style="list-style-type: none"> <li>该主控板工作在备用状态</li> <li>主控板未上电</li> </ul>

## 4. 主控板告警状态指示灯

主控板上提供有告警状态指示灯（ALM）。通过查看指示灯状态，可以判断出主控板的运行状态。

表2-8 主控板告警状态指示灯含义

主控板告警状态指示灯	指示灯状态	指示灯含义
ALM	灯常亮	可能的情况如下： <ul style="list-style-type: none"> <li>主控板正在启动</li> <li>主控板故障</li> </ul>
	灯闪烁（0.25Hz）	主控板温度异常（温度高于Warning高温门限或者温度低于低温告警门限）
	灯灭	可能的情况如下： <ul style="list-style-type: none"> <li>主控板正常工作</li> <li>主控板未上电</li> </ul>

### 5. 风扇框状态指示灯

主控板上提供有风扇框状态指示灯（FAN）。通过查看指示灯状态，可以判断出风扇框的状态。

表2-9 风扇框状态指示灯含义

风扇框状态指示灯	指示灯状态	指示灯含义
FAN	绿灯常亮	风扇框正常工作
	红灯常亮	可能的情况如下： <ul style="list-style-type: none"> <li>风扇框中存在风扇故障</li> <li>风扇框安装不规范</li> </ul>
	灯灭	风扇框未上电

### 6. 电源状态指示灯

主控板上提供有电源状态指示灯（PWR）。通过查看指示灯状态，可以判断出电源模块的工作状态。

表2-10 电源状态指示灯含义

电源状态指示灯	指示灯状态	指示灯含义
PWR	绿灯常亮	机箱中所有在位的电源模块都处于正常工作状态
	红灯常亮	机箱中存在至少一个电源模块无输出（电源模块故障、开关没有打开、电源线连接故障或者外部供电系统断电）
	灯灭	可能的情况如下： <ul style="list-style-type: none"> <li>机箱中不存在电源模块</li> <li>所有在位电源模块都无输出（电源模块故障、开关没有打开、电源线连接故障或者外部供电系统断电）</li> </ul>

## 2.2.3 接口板指示灯

R9900-M 路由器支持多种型号的接口板，不同型号接口板上的指示灯类型及数量存在差异。

### 1. 接口板运行状态指示灯

表2-11 接口板运行状态指示灯说明

指示灯	状态	含义
RUN	灯正常闪烁（0.5Hz）	表示接口板正常工作
	灯快速闪烁（4Hz）	表示接口板正在加载软件中，一直处于此状态表示加载软件不成功
	灯常亮	表示接口板有故障
	灯灭	表示接口板有故障或单板未上电

### 2. 接口状态指示灯

表2-12 指示灯汇总

指示灯类型	接口板	描述
RJ45以太网端口状态指示灯	MIC-GT12L-M-Z	请参见 <a href="#">表2-13</a>
千兆SFP接口状态指示灯	<ul style="list-style-type: none"><li>MIC-GP12L-M-Z</li><li>MIC-GP24L-M-Z</li></ul>	请参见 <a href="#">表2-14</a>
万兆SFP+接口状态指示灯	<ul style="list-style-type: none"><li>MIC-XP4L-M-Z</li><li>MIC-XP10L-M-Z</li></ul>	请参见 <a href="#">表2-15</a>
QSFP28接口状态指示灯	<ul style="list-style-type: none"><li>MIC-CQ1L-M-Z</li><li>MIC-CQ2L-M-Z</li></ul>	请参见 <a href="#">表2-16</a>
WAN接口状态指示灯	<ul style="list-style-type: none"><li>MIC-CLP4L-M-Z</li><li>MIC-ET16L-M-Z</li><li>MIC-PSP4L-M-Z</li><li>MIC-SP4L-M-Z</li><li>MIC-TCP8L-M-Z</li></ul>	请参见 <a href="#">表2-17</a>

- RJ45 以太网端口状态指示灯

具有 RJ45 以太网端口的接口板上提供有 RJ45 以太网端口状态指示灯。通过查看指示灯状态，可以判断出对应以太网端口的链路状态及当前数据收发状态，具体请参见[表 2-13](#)。

表2-13 RJ45 以太网端口状态指示灯含义

指示灯	指示灯状态	指示灯含义
RJ45以太网端口状态指示灯	灯闪烁	以太网端口正在接收或发送数据
	灯亮	以太网端口链路已经连通
	灯灭	以太网端口链路没有连通

- SFP 口状态指示灯

具有 SFP 口的接口板上提供有 SFP 口状态指示灯。通过查看指示灯状态，可以判断出对应 SFP 口的链路状态及当前数据收发状态，具体请参见[表 2-14](#)。

表2-14 SFP 口状态指示灯含义

指示灯	指示灯状态	指示灯含义
SFP口状态指示灯	灯闪烁	SFP口正在接收或发送数据
	灯亮	SFP口链路已经连通
	灯灭	SFP口链路没有连通

- SFP+口状态指示灯

具有 SFP+口的接口板上提供有 SFP+口状态指示灯。通过查看指示灯状态，可以判断出对应 SFP+口的链路状态及当前数据收发状态，具体请参见[表 2-15](#)。

表2-15 SFP+口状态指示灯含义

指示灯	指示灯状态	指示灯含义
SFP+口状态指示灯	灯闪烁	SFP+口正在接收或发送数据
	灯亮	SFP+口链路已经连通
	灯灭	SFP+口链路没有连通



说明

您可以根据 SFP+口状态指示灯的颜色查看端口速率，绿色表示 10Gbit/s，黄色表示 1000Mbit/s。

- QSFP28 接口状态指示灯

具有 QSFP28 的接口板上提供有 QSFP28 状态指示灯。通过查看指示灯状态，可以判断出对应 QSFP28 口的链路状态及当前数据收发状态，具体请参见[表 2-16](#)。

表2-16 QSFP28 接口状态指示灯说明

指示灯	指示灯状态	指示灯含义
QSFP28接口状态指示灯	灯闪烁	QSFP28接口正在接收或发送数据
	灯亮	QSFP28接口链路已经连通
	灯灭	QSFP28接口链路没有连通

• WAN 接口状态指示灯

具有接口的接口板上提供有接口状态指示灯。通过查看指示灯状态，可以判断出对应接口的链路状态及当前数据收发状态，具体请参见表 2-17。

表2-17 WAN 接口状态指示灯含义

指示灯	指示灯状态	指示灯含义
接口状态指示灯 (ACT/ALM)	绿灯闪烁	接口正在接收或发送数据
	绿灯常亮	接口已经正常连通，并且没有数据收发
	红灯亮	出现告警
	灯灭	接口没有正常连通

## 2.2.4 交换网板指示灯

### 1. 交换网板运行状态指示灯

交换网板上提供有运行状态指示灯（RUN）。通过查看指示灯状态，可以判断出交换网板的运行状态。

表2-18 交换网板运行状态指示灯含义

交换网板运行状态指示灯	指示灯状态	指示灯含义
RUN	灯正常闪烁（0.5Hz）	交换网板正常工作
	灯快速闪烁（4Hz）	交换网板正在启动，加载软件过程中
	灯常亮	交换网板故障
	灯灭	可能的情况如下： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 交换网板故障</li> <li>• 交换网板未上电</li> </ul>

### 2. 交换网板主用/备用状态指示灯

交换网板上提供有主用/备用状态指示灯（ACT）。通过查看指示灯状态，可以判断出交换网板的主用/备用状态。

表2-19 交换网板主用/备用状态指示灯含义

交换网板主用/备用状态指示灯	指示灯状态	指示灯含义
ACT	灯常亮	该交换网板工作在主用状态
	灯灭	可能的情况如下： <ul style="list-style-type: none"> <li>该交换网板工作在备用状态</li> <li>交换网板未上电</li> </ul>

### 3. 交换网板告警状态指示灯

交换网板上提供有告警状态指示灯（ALM）。通过查看指示灯状态，可以判断出交换网板的运行状态。

表2-20 交换网板告警状态指示灯含义

交换网板告警状态指示灯	指示灯状态	指示灯含义
ALM	灯常亮	交换网板有告警
	灯闪烁（0.25Hz）	交换网板温度异常（温度高于Warning高温门限或者温度低于低温告警门限）
	灯灭	可能的情况如下： <ul style="list-style-type: none"> <li>交换网板正常工作</li> <li>交换网板未上电</li> </ul>

## 2.2.5 风扇框模块指示灯

R9900-M 路由器的风扇框模块上提供有风扇框模块状态指示灯，通过查看指示灯状态，可以判断出风扇框模块的工作状态。

表2-21 风扇框状态指示灯含义

风扇框状态指示灯	指示灯状态	指示灯含义
RUN	绿灯常亮	风扇框正常工作
	红灯常亮	可能的情况如下： <ul style="list-style-type: none"> <li>风扇框中存在风扇故障</li> <li>风扇框安装不规范</li> </ul>
	灯灭	风扇框未上电

## 2.2.6 电源模块指示灯

R9900-M 路由器支持的电源模块型号为 PSR2500-12A、PSR2400-12D。

- PSR2500-12A 电源模块上提供有电源模块状态指示灯（AC 指示灯和 DC 指示灯），通过查看指示灯状态，可以判断出电源模块的工作状态，具体请参见[表 2-22](#)。

- PSR2400-12D 电源模块上提供有电源模块状态指示灯（INP OK 指示灯和 DC/FLT 指示灯），通过查看指示灯状态，可以判断出电源模块的工作状态，具体请参见[表 2-23](#)。

表2-22 PSR2500-12A 电源模块状态指示灯含义

电源模块指示灯	指示灯状态	指示灯含义
AC	绿灯常亮	电源模块系统输入正常
	灯灭	电源模块无系统输入
		输入电压过低，电源模块进入自我保护状态
DC	绿灯常亮	电源模块系统输出正常
	红灯常亮	电源模块系统输出异常（电源在输出短路、输出过流、输出过压、输入欠压、远程关闭等情况下告警，并进入自我保护状态）
	橙灯常亮	电源温度过高告警，电源模块进入自我保护状态

表2-23 PSR2400-12D 电源模块指示灯含义

电源模块指示灯	指示灯状态	指示灯含义
INP OK	绿灯常亮	电源模块系统输入正常
	灯灭	电源模块无系统输入
		输入电压过低，电源模块进入自我保护状态
DC/FLT	绿灯常亮	电源模块系统输出正常
	红灯常亮	电源模块系统输出异常（电源在输出短路、输出过流、输出过压、输入欠压、过温保护、远程关闭等情况下告警，并进入自我保护状态）
	橙灯常亮	电源温度过高告警，电源模块即将进入自我保护状态

## 2.3 可插拔部件规格及适配关系

单板与主机软件版本的适配情况，请参见对应版本的版本说明书。

接口板与光模块的适配关系，请参见主机配套的光模块适配关系表。

### 2.3.1 主控板

R9900-M 路由器均支持双主控系统，您可根据实际需求为路由器配备 1~2 块主控板，建议满配主控板。当设备配置了 2 块主控板时，支持主备倒换。

主控板是 R9900-M 路由器的控制管理平面的核心，支持的主控板型号和具体属性如[表 2-24](#)所示。

表2-24 主控板属性

单板丝印	SDRAM	对外接口类型	接口传输速率	可选用线缆及最大传输距离
SR07MPUA3-M-Z	2*8GB	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 个 Console 口</li> <li>1 个网管口</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Console 口: ≤ 115200bit/s, 缺</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Console 口: 普通异步串行口电缆, 传输</li> </ul>

单板丝印	SDRAM	对外接口类型	接口传输速率	可选用线缆及最大传输距离
		<ul style="list-style-type: none"> <li>1 个 USB 2.0 接口</li> <li>1 个 SMB 同轴时钟输出接口</li> <li>1 个 SMB 同轴时钟输入接口</li> <li>1 个高精度时间同步接口（缺省均为输入）</li> </ul>	省为 9600bit/s <ul style="list-style-type: none"> <li>网管口：1000M 全双工</li> <li>SMB 同轴时钟接口：2.048Mbps</li> <li>高精度时间同步接口：9600bps</li> </ul>	距离 ≤ 15m <ul style="list-style-type: none"> <li>网管口：5 类及 5 类以上双绞线，传输距离 100m</li> <li>SMB 同轴时钟接口：75 欧姆的同轴电缆</li> <li>高精度时间同步接口：5 类及 5 类以上双绞线</li> </ul>

### 2.3.2 接口板

R9900-M 路由器支持多种型号接口板，每款接口板上提供的接口数量及类型有所不同，如表 2-25 所示。

表2-25 接口板信息汇总

接口板型号	描述	接口连接器类型	接口数量	接口传输速率
MIC-CLP4L-M-Z	4端口OC-3/STM-1(155M)通道化POS光接口板	LC	4	155Mbit/s (OC-3c/STM-1c)
MIC-CQ1L-M-Z	1端口100G以太网光接口板	LC	1	100Gbit/s
MIC-CQ2L-M-Z	2端口100G以太网光接口板	LC	2	100Gbit/s
MIC-ET16L-M-Z	16端口E1电接口板	HM96公头	16	2.048Mbit/s (E1)
MIC-GP12L-M-Z	12端口千兆以太网光接口板	LC	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>10Mbit/s</li> <li>100Mbit/s</li> <li>1000Mbit/s</li> </ul>
MIC-GP24L-M-Z	24端口千兆以太网光接口板	LC	24	<ul style="list-style-type: none"> <li>10Mbit/s</li> <li>100Mbit/s</li> <li>1000Mbit/s</li> </ul>
MIC-GT12L-M-Z	12端口千兆以太网电接口板	RJ45	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>10Mbit/s</li> <li>100Mbit/s</li> <li>1000Mbit/s</li> </ul>
MIC-PSP4L-M-Z	4端口OC-48c/STM-16c(2.5G) POS光接口板	LC	4	2.5Gbit/s (OC-48c/STM-16c)
MIC-SP4L-M-Z	4端口OC-3c/STM-1c(155M) POS/ATM或1端口OC-12c/STM-4c(622M) POS/ATM光接口板  (需要注意的是,本接口板暂不支持切换到ATM模式)	LC	4	155Mbit/s (OC-3c/STM-1c)
			1	622Mbit/s (OC-12c/STM-4c)

接口板型号	描述	接口连接器类型	接口数量	接口传输速率
MIC-TCP8L-M-Z	8端口 OC-3c/OC-12c(622M/155M) POS/GE光接口板	LC	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 155Mbit/s (OC-3/STM-1)</li> <li>• 622Mbit/s (OC-12/STM-4)</li> <li>• 1000Mbit/s</li> </ul>
MIC-XP4L-M-Z	4端口万兆以太网光接口板	LC	4	10Gbit/s
MIC-XP10L-M-Z	10端口万兆以太网光接口板	LC	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10Gbit/s</li> <li>• 1000Mbit/s</li> </ul>

接口板与主机的适配情况如表 2-26 所示。

表2-26 接口板与主机的适配情况

接口板型号	R9900-M8	R9900-M16
MIC-CLP4L-M-Z	√ (整机最大支持数为4)	√ (整机最大支持数为4)
MIC-CQ1L-M-Z	√	√ (仅槽位6~13支持)
MIC-CQ2L-M-Z	√ (仅槽位4、5支持)	√ (仅槽位8、9支持)
MIC-ET16L-M-Z	√	√
MIC-GP12L-M-Z	√	√
MIC-GP24L-M-Z	√ (仅槽位4、5、8、9支持)	√ (仅槽位4、5、8、9、12、13、16、17支持)
MIC-GT12L-M-Z	√	√
MIC-PSP4L-M-Z	√	√
MIC-SP4L-M-Z	√	√
MIC-TCP8L-M-Z	√	√
MIC-XP4L-M-Z	√	√ (仅槽位2~13支持)
MIC-XP10L-M-Z	√	√ (仅槽位6~13支持)

### 2.3.3 交换网板

交换网板是 R9900-M 路由器的交换网核心。路由器适配的交换网板型号以及可以配备的数量请参见表 2-27 所示。

表2-27 交换网板适配指南

机型	适配交换网板型号	单台主机配备交换网板数量
R9900-M8	SFE-A-Z	1~2块
R9900-M16		

用

户可以根据需要可以在线添加或拔除冗余交换网板中的一块，而不影响接口板的业务转发，保证已有业务的持续可用。

### 2.3.4 电源模块

R9900-M 路由器支持的电源模块型号为 PSR2500-12A、PSR2400-12D，如表 2-28 所示。

表2-28 电源模块规格

项目	PSR2500-12A 电源模块	PSR2400-12D 电源模块
额定输入电压范围	<ul style="list-style-type: none"><li>100~240V AC; 50/60Hz</li><li>240V DC</li></ul>	-48~-60V DC
额定输出电压	12V DC	12V DC
最大输入电流	16A	60A
最大输出电流	<ul style="list-style-type: none"><li>208A (180~240V AC 或 240V DC 输入)</li><li>100A (100~180V AC 输入)</li></ul>	200A
最大输出功率	<ul style="list-style-type: none"><li>1200W (110V AC)</li><li>2500W (220V AC)</li></ul>	2400W
配置数量	≥2个	
环境温度要求	工作温度	-10~50℃
	贮藏温度	-40~70℃

---

 说明

- 为了满足配电分级保护原则，推荐用户侧单路空气开关的额定电流不小于电源模块最大输入电流的 1.2 倍。
  - 用户可根据实际供电环境及功耗需求进行电源模块的选配。请确保路由器所配备电源模块的最大输出功率之和大于路由器整机功耗（建议预留 20% 的功率余量）。
- 

### 2.3.5 风扇框模块

R9900-M 路由器风扇框模块随主机发货（标配 2 个风扇框模块）。如果设备的风扇框模块损坏，需要单独购买并更换时，请注意选配与主机配套的风扇框模块。

R9900-M 路由器支持的风扇框模块规格如[表 2-29](#)所示。

表2-29 R9900-M 路由器风扇框简介

风扇框	风扇框中风扇单元个数	风扇单元直径	最大风扇转速	最大风量
R9900-M8风扇框	2	80mm	16720RPM	130CFM
R9900-M16风扇框	3	80mm	16720RPM	130CFM

### 2.3.6 直流电源线

直流电源线用于路由器的直流电源模块与外部直流供电系统之间的连接，支持的电源线请参见“3.2 直流电源线”。

### 2.3.7 交流电源线

交流电源线用于路由器的交流电源模块与外部交流供电系统之间的连接，具体介绍请参见“3.3 交流电源线”。

# 目 录

3 设备线缆介绍 .....	3-1
3.1 Console 配置电缆 .....	3-1
3.2 直流电源线 .....	3-2
3.3 交流电源线 .....	3-3
3.4 接地电缆 .....	3-4
3.5 时钟电缆 .....	3-5
3.5.1 适配普通主控板的时钟电缆 .....	3-5
3.5.2 适配 1588v2 协议主控板的时钟电缆 .....	3-5
3.6 以太网双绞线 .....	3-7
3.6.1 线缆介绍 .....	3-7
3.6.2 双绞线类型 .....	3-8
3.6.3 直通线与交叉线使用原则 .....	3-10
3.7 光纤 .....	3-11
3.7.1 简介 .....	3-11
3.7.2 使用注意事项 .....	3-13
3.8 E1 电缆 .....	3-13

# 3 设备线缆介绍

R9900-M 路由器支持多种类型的外部线缆，具体请参见[表 3-1](#)。

表3-1 设备线缆介绍

设备线缆	适用接口类型	用途	详细介绍
Console配置电缆	设备侧为Console口，对端为9芯（针）串口	用于连接路由器Console口配置终端	<a href="#">3.1 Console配置电缆</a>
直流电源线	设备侧为电源模块的电源输入插口或端子，对端为供电系统的接线端子	连接电源模块的电源输入插口或端子，为设备供电	<a href="#">3.2 直流电源线</a>
交流电源线	设备侧为电源模块的电源输入插口，对端为交流供电系统插座	连接电源模块的电源输入插口，为设备供电	<a href="#">3.3 交流电源线</a>
接地电缆	设备侧为机箱/机柜的接地点，对端为接地排的接地柱	连接机箱/机柜的接地点，使设备接地	<a href="#">3.4 接地电缆</a>
时钟电缆	时钟接口	连接路由器时钟接口，传输时钟信号	<a href="#">3.5 时钟电缆</a>
以太网双绞线	RJ-45以太网端口	连接路由器RJ-45以太网端口，传输数据	<a href="#">3.6 以太网双绞线</a>
光纤	QSFP28/SFP+/SFP口	连接路由器光接口，传输数据	<a href="#">3.7 光纤</a>
E1电缆	E1-HM96以太网电接口	连接路由器E1-HM96以太网电接口，传输数据	<a href="#">3.8 E1电缆</a>

## 3.1 Console配置电缆

Console 配置电缆是连接设备 Console 口和控制台的串口，用于传送设备配置数据信号。Console 配置电缆实物如[图 3-1](#)所示，Console 口配置电缆属性如[表 3-2](#)所示。

图3-1 Console 配置电缆实物图



表3-2 Console 口配置电缆属性表

项目	描述
RJ-45连接器	RJ45连接器-水晶插头-8PIN-8bit-屏蔽-插头
DB-9连接器	电缆连接器-D型-9PIN-母头
电缆型号	对称双绞线缆-UL2464-0.32mm-28AWG-2对-PANTONE WARM GRAY 1U-OEM专用
芯数	4芯
阻燃等级	VW-1
长度系列	3m

Console 口配置电缆是一根 8 芯电缆，该电缆一端压接的是 RJ-45 插头，用于连接设备的 Console 口；另一端压接的是 DB-9（孔）插头，用于连接 PC 机（或终端）的 9 芯（针）串口。Console 口和终端的串口之间电缆示意如图 3-2 所示，Console 口和 PC 机（或终端）的串口之间电缆连接关系如表 3-3 所示。

图3-2 Console 口和 PC 机（或终端）的串口之间电缆示意图

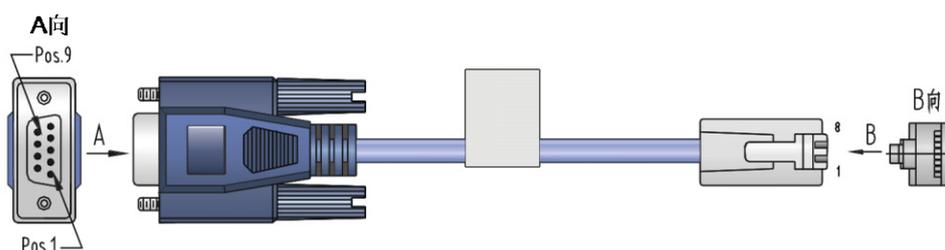


表3-3 Console 口和 PC 机（或终端）的串口之间电缆连接关系

RJ-45	信号	DB-9	信号
1	RTS	8	CTS
2	DTR	6	DSR
3	TXD	2	RXD
4	CD	5	SG
5	GND	5	SG
6	RXD	3	TXD
7	DSR	4	DTR
8	CTS	7	RTS

## 3.2 直流电源线

直流电源线用于路由器的直流电源模块与外部直流供电系统之间的连接，直流电源模块 PSR2400-12D 支持的标配电源线请参见表 3-4。

表3-4 直流电源线属性表

项目	直流电源线编码	线缆长度	线径	备注	说明
直流电源线	0404A0E1	3m	6AWG	蓝黑电源线(内含OT端子)	用于R9900-M路由器的PSR2400-12D直流电源模块
直流电源线	0404A0E2	15m	6AWG	蓝黑电源线(内含OT端子)	

PSR2400-12D 直流电源线实物如[图 3-3](#)所示。

图3-3 PSR2400-12D 直流电源线实物图（以蓝黑电源线为例）



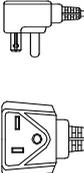
### 3.3 交流电源线

交流电源线用于路由器的交流电源模块与外部交流供电系统之间的连接。

- 电源模块的功率大小对交流电源线的载流能力具有要求，请根据实际的载流能力要求选择合适的交流电源线。
- 不同国家或地区的电源插头制式有所不同，请根据实际情况选择符合插头制式要求的交流电源线。
- R9900-M 路由器支持的交流电源模块需选配 16A 交流电源线，插头制式与国家或地区的对应关系请参见[表 3-5](#)。

表3-5 16A 标配交流电源线规格

编码	描述	电源线外形图（用户侧插头—设备侧插头）
04043396	外部电源线-国标交流220V16A-3m-3*1.5mm <sup>2</sup> -黑-(PI弯公)-(227IEC53-1.5 <sup>2</sup> (3C))-(C19直母)	
0404A0C2	外部电源线-国标交流220V16A-3m-3*1.5mm <sup>2</sup> -黑-(C20直公)-(227IEC53-1.5 <sup>2</sup> (3C))-(C19直母)-PDU	

			
0404A063	美国交流电源线125V20A-3m-3X3.30mm <sup>2</sup> -黑-(PM弯公)-(12SJT(3C)黑)-(C19直母)		
0404A061	欧洲交流电源线250V16A-3m-3*1.50mm <sup>2</sup> -黑-(PF弯公)-(H05VV-F-1.5 <sup>2</sup> (3C)黑)-(C19直母)		
0404A062	外部电源线-日本交流电源线 125V20A-3m-3*3.50mm <sup>2</sup> -黑-(PM弯公)-(HVCTF-3.5 <sup>2</sup> (3C))-(C19直母)		
0404A01A	澳洲交流电源线250V16A-3m-3*1.5mm <sup>2</sup> -黑色 -(PI直公)-(H05VVF 3*1.5mm <sup>2</sup> )-(C19直母)		
0404A0RQ	外部交流电源线-3m-3*1.5mm <sup>2</sup> -黑色 -(PW3C-16A450V)-(227IEC53(RVV)3*1.5mm <sup>2</sup> 黑)-(PI-16A250V-直公)		

 说明

请根据不同国家和地区的标准选用线缆。

### 3.4 接地电缆

机箱/机柜接地电缆用于连接机箱/机柜的接地点。接地电缆实物如[图 3-4](#)所示，机箱/机柜接地电缆属性如[表 3-6](#)所示。

图3-4 接地电缆实物图



表3-6 机箱/机柜接地电缆属性表

项目		描述
PGND电缆	端子	双孔端子-JG2(6AWG-M6-0)
	线缆型号	电子电力线缆-600V UL10455(6AWG)-83A黄/绿
阻燃等级		CM

## 3.5 时钟电缆

### 3.5.1 适配普通主控板的时钟电缆

通过时钟电缆连接路由器和外部设备的时钟接口，路由器可以接收上游设备提供的 2 路 2.048MHz/2.048Mbit/s 同步时钟信号，并向下游设备提供 2 路 2.048MHz/2.048Mbit/s 同步时钟信号。

时钟电缆一端压接 SMB 插头，用于连接路由器上的时钟接口，另一端根据外部设备的时钟接口压接相应的连接器。

### 3.5.2 适配 1588v2 协议主控板的时钟电缆

通过时钟电缆连接路由器和外部设备的时钟接口，路由器可以接收上游设备提供的 2Mbps 时钟信号/2MHz 时钟信号/1PPS+TOD 时钟信号，及向下游设备提供 2Mbps 时钟信号/2MHz 时钟信号/1PPS+TOD 时钟信号。

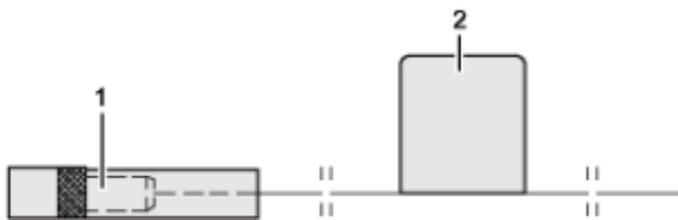
时钟电缆有 75 欧姆时钟电缆和 120 欧姆中继电缆两种，前者用于传输 2Mbps 时钟信号/2MHz 时钟信号，后者用于传输 1PPS+TOD 时钟信号。75 欧姆时钟电缆一端压接 SMB 插头，用于连接路由器上的时钟接口，另一端根据外部设备的时钟接口压接相应的连接器；120 欧姆中继电缆一端压接 RJ45 连接器，用于连接路由器上的时钟接口，另一端根据外部设备的时钟接口压接相应的连接器。

75 欧姆时钟电缆实物及外观示意图如[图 3-5](#)和[图 3-6](#)所示。

图3-5 75 欧姆时钟电缆实物图



图3-6 75 欧姆时钟电缆外观示意图



(1): 同轴连接器-SMB	(2): 标签
----------------	---------

120 欧姆中继电缆压接 RJ45 连接器线序如表 3-7 所示。

表3-7 120 欧姆中继电缆压接 RJ45 连接器线序

RJ-45	信号	描述
1	NC	空
2	NC	空
3	422_1_N	1PPS
4	GND	接地
5	GND	接地
6	422_1_P	1PPS
7	422_2_N	TOD时间信息
8	422_2_P	TOD时间信息

## 3.6 以太网双绞线

### 3.6.1 线缆介绍

#### 1. 概念

以太网双绞线（Twisted-Pair Cable）由不同颜色的 8 根具有绝缘保护层的铜导线组成，每两根导线按一定规则绞织在一起，共组成 4 对绞线对。

#### 2. 适用范围

以太网双绞线主要用于传输模拟信号，但也适用于数字信号的传输，特别适用于较短距离的信息传输，是目前局域网上常用的传输介质。

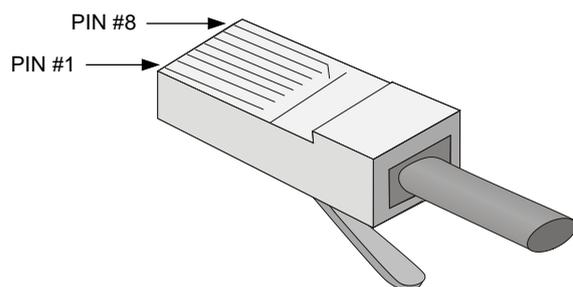
#### 3. 最大传输距离

以太网双绞线的最大传输距离为 100m。

#### 4. RJ-45 连接器

每条以太网双绞线通过两端安装的 RJ-45 连接器（俗称水晶头）将各种网络设备连接起来。将 RJ-45 连接器具有引脚的一面向上，塑料扣片向下，插入 RJ-45 以太网端口的一端向外，引脚从左向右依次标号为 1-8，如图 3-7 所示。

图3-7 RJ-45 连接器引脚序号示意图



#### 5. 线序标准

RJ-45 连接器引脚序号与铜导线颜色具有一定的对应关系，EIA/TIA 的布线标准中规定了两种双绞线的线序 568A 和 568B。

- 标准 568A：白绿--1，绿--2，白橙--3，蓝--4，白蓝--5，橙--6，白棕--7，棕--8。
- 标准 568B：白橙--1，橙--2，白绿--3，蓝--4，白蓝--5，绿--6，白棕--7，棕--8。



#### 说明

白绿是指浅绿色，或者白线上有绿色的色点或色条，白橙、白蓝、白棕亦同。

## 3.6.2 双绞线类型

### 1. 按电气性能分类

按照电气性能的不同，以太网双绞线可分为 3 类线、4 类线、5 类线、超 5 类线、6 类线、6A 类线和 7 类线等类型，数字越大，级别越高、带宽也越宽，如表 3-8 所示。

表3-8 常见以太网双绞线介绍

双绞线类型	介绍
5类	适用于最高传输速率为100Mbps的数据传输，传输带宽是100MHz
超5类	适用于最高传输速率为1000Mbps的数据传输，传输带宽是100MHz
6类	适用于传输速率高于1Gbps的数据传输，传输带宽是250MHz
6A类	适用于传输速率高于10Gbps的数据传输，传输带宽是500MHz
7类	适用于传输速率高于10Gbps的数据传输，传输带宽是600MHz

五类线的传输频率为 100MHz，用于语音传输和数据传输，主要用于 100BASE-T 和 10BASE-T 网络。这是最常用的以太网电缆，也可以用来传输 1000M 以太网数据。

超五类具有衰减小，串扰少，具有更高的衰减串扰比（ACR），更小的时延误差，性能较五类线得到很大的提高。超五类线主要用于 1000M 以太网。

六类线的传输频率为 1MHz~250MHz，六类线改善了在串扰及回波损耗方面的性能，对于新一代全双工的高速网络应用而言，优良的回波损耗性能是极重要的。六类布线系统在 200MHz 时综合衰减串扰比（PS-ACR）应该有较大的余量，它提供 2 倍于超五类的带宽，其传输性能远远高于超五类标准，最适用于传输速率高于 1Gbps 的应用。

需要注意的是，10/100M 以太网只使用橙白、橙、绿白、绿这两对线来收发数据，而 1000M 以太网使用双绞线的四对线来收发数据。



说明

R9900-M路由器的万兆RJ-45以太网端口需要采用6A或者7类以太网双绞线进行连接,其他RJ-45以太网端口可以采用5类或5类以上以太网双绞线进行连接。

### 2. 按线序分类

根据线序的不同，以太网双绞线可分为直通线（Straight-Through Twisted-Pair Cable）和交叉线（Crossover Twisted-Pair Cable）。

- 直通线：双绞线两端的线序都为标准 568B，如图 3-8 所示。
- 交叉线：双绞线一端的线序为标准 568B，另一端的线序为标准 568A，如图 3-9 所示。

图3-8 直通线两端线序示意图

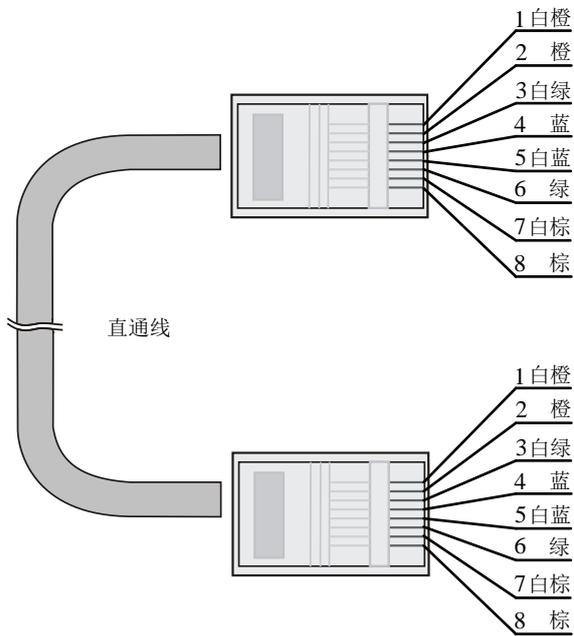
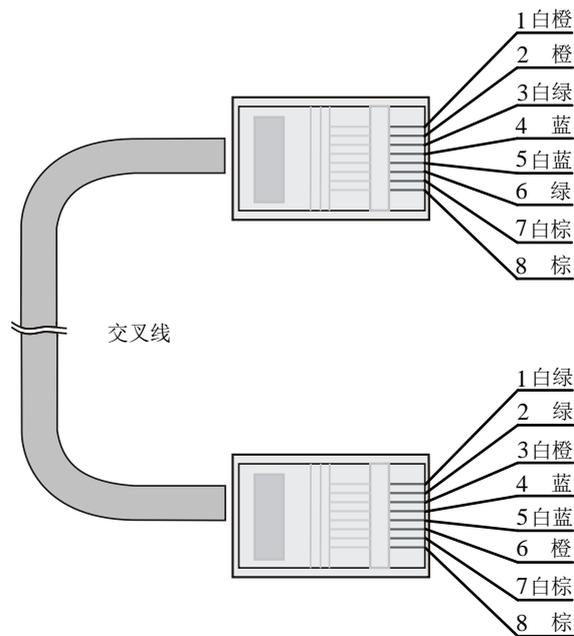


图3-9 交叉线两端线序示意图



 说明

区分和制作两种以太网线时可参考上表，制作时应严格按照上表排列线序，否则即使可以连通两端设备，也会影响通信质量。

### 3.6.3 直通线与交叉线使用原则

使用以太网双绞线连接设备时，应根据所连接的 RJ-45 以太网口类型选择以太网双绞线的类型。RJ-45 以太网口分为 MDI 口和 MDIX 口两种类型，路由器和 PC 上的 RJ-45 以太网口为 MDI 口，路由器上的为 MDIX 口，MDI 和 MDIX 口各引脚功能分配情况如表 3-9 和表 3-10 所示。

表3-9 MDI 口引脚功能分配

端口引脚序号	10Base-T/100Base-TX		1000Base-T	
	信号	功能	信号	功能
1	Tx+	发送数据	BIDA+	双向数据线A+
2	Tx-	发送数据	BIDA-	双向数据线A-
3	Rx+	接收数据	BIDB+	双向数据线B+
4	保留	-	BIDC+	双向数据线C+
5	保留	-	BIDC-	双向数据线C-
6	Rx-	接收数据	BIDB-	双向数据线B-
7	保留	-	BIDD+	双向数据线D+
8	保留	-	BIDD-	双向数据线D-

表3-10 MDIX 口引脚功能分配

端口引脚序号	10Base-T/100Base-TX		1000Base-T	
	信号	功能	信号	功能
1	Rx+	接收数据	BIDB+	双向数据线B+
2	Rx-	接收数据	BIDB-	双向数据线B-
3	Tx+	发送数据	BIDA+	双向数据线A+
4	保留	-	BIDD+	双向数据线D+
5	保留	-	BIDD-	双向数据线D-
6	Tx-	发送数据	BIDA-	双向数据线A-
7	保留	-	BIDC+	双向数据线C+
8	保留	-	BIDC-	双向数据线C-



说明

- Tx=发送数据
- Rx=接收数据
- BI=双向数据

为保证设备正常通信，对于相连的两台设备，一端设备端口的发送数据的引脚需对应端设备端口接收数据的引脚。因此，当两端设备都为 MDI 口或者 MDIX 口时，需使用交叉线连接，当一端为 MDI 口一端为 MDIX 口时，需使用直通线连接。直通线或交叉线的使用情况可以总结如下：

- 直通线用于连接不同类型设备之前的以太网接口，比如连接路由器和交换机、路由器和集线器、交换机和 PC、集线器和 PC 等。
- 交叉线用于连接同种类型设备之前的以太网接口，比如连接路由器和路由器、路由器和 PC、交换机和交换机、交换机和集线器、集线器和集线器、PC 和 PC 等。

如果 RJ-45 以太网端口支持 MDI/MDIX 自适应特性，当 MDI/MDIX 自适应启用时，端口能自动适应不同线序（自动适应直通线或交叉线）。



说明

R9900-M 路由器 RJ-45 以太网端口支持 MDI/MDIX 自适应特性。缺省情况下，端口启用 MDI/MDIX 自适应。

## 3.7 光纤

当选用光纤连接网络设备时，同一通信线路中使用的可插拔接口模块、尾纤、跳纤、光缆的类型必须保持一致。即如果采用单模光纤进行连接，该通信线路中使用的可插拔接口模块、尾纤、跳纤、光缆都必须都是单模类型。

### 3.7.1 简介

#### 1. 光纤

光纤是光导纤维（Optical Fiber）的简称，是一种传输光能的波导介质，一般由纤芯和包层组成。光纤传输方式损耗低，传输距离远，在长距离传输方面具有优势。

按光在光纤中的传输模式不同，光纤可分为单模光纤（SMF, Single Mode Fiber）和多模光纤（MMF, Multi Mode Fiber）。

- 单模光纤：中心玻璃芯较细（10 $\mu$ m 或更小），只能传一种模式的光。模间色散较小，适用于远程通讯。
- 多模光纤：中心玻璃芯较粗（50 $\mu$ m、62.5 $\mu$ m 或更大），可传多种模式的光。模间色散较大，传输距离比较短，一般只有几公里。

光纤的最大拉伸力和压扁力如表 3-11 所示。

表3-11 光纤的最大拉伸力和压扁力

受力时间	拉伸力(N)	压扁力(N/mm)
短暂受力	150	500
长期受力	80	100

## 2. 光缆

由于户外长距离传输的需要而将多根光纤封装在一起而组成的线缆称为光缆，光缆外皮一般为黑色，里面有钢丝保护。按封装的光纤类型不同，光缆有单模、多模之分。

## 3. 跳纤

两端都有连接器的光纤为跳纤。跳纤用来做从设备到光纤布线链路的跳接线，一般用于连接光端机和终端盒。常见的跳纤有单模跳纤和多模跳纤。

- 单模跳纤：外皮一般为黄色，接头和保护套为蓝色，传输距离较长。
- 多模跳纤：外皮一般为橙色，接头和保护套为米色或者黑色，传输距离较短。

按接口类型来分，跳纤还分为 LC 跳纤、FC 跳纤等多种类型。跳纤长度的规格一般有 0.5m、1m、2m、3m、5m、10m 等。

## 4. 尾纤

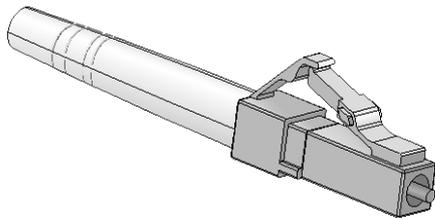
只有一端有连接器，而另一端是纤芯断头的光纤为尾纤。尾纤通过熔接与光缆的纤芯相连，常出现在光纤终端盒内，主要用于连接光缆和光纤收发器。（光纤熔接是指用熔纤机将光纤和光纤或光纤和尾纤连接，把光缆中的裸纤和光纤尾纤熔合在一起变成一个整体。）

尾纤可分为单模尾纤（黄色）和多模尾纤（橙色）。按接口类型来分，尾纤还分为 LC 尾纤、FC 尾纤等多种类型。

## 5. 光纤连接器

光纤连接器是光纤通信系统中不可缺少的无源器件，它的使用实现了光通道间的可拆式连接，使光系统的调测与维护更为方便。光纤连接器种类有 2 种，分别为 LC、MPO 型光纤连接器。外观分别如图 3-10 和图 3-11 所示。

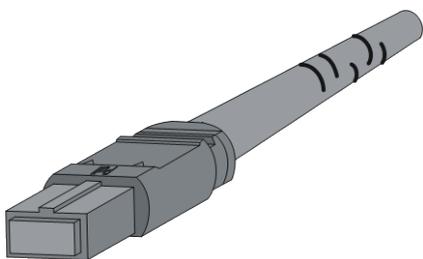
图3-10 LC 型光纤连接器外观示意图



LC 光连接器的插拔只需要轴向操作，不用旋转。插拔操作及注意事项：

- 插入光纤时，应小心地将光纤头部对准光接口板上的光接口，适度用力推入。
- 拔出光纤时，先按下卡接件，向里微推光纤插头，然后向外拔出插头即可。

图3-11 MPO 型光纤连接器外观示意图



MPO 光连接器的插拔只需要轴向操作，不用旋转。插拔操作及注意事项：

- 插入光纤时，应小心地将光纤头部对准光接口板上的光接口，适度用力推入。
- 拔出光纤时，往外拉解锁套，随后拔出光纤头即可。

### 3.7.2 使用注意事项

在使用光纤进行连接时，请注意以下内容：

- 请确认光纤连接器及光纤的类型是否与所采用的可插拔接口模块的类型相符。
- R9900-M 路由器的部分配套单板上的光接口具有屏蔽堵头，当需要使用这些光接口时，需要先取下屏蔽堵头。请妥善保管取下的屏蔽堵头，当不再使用这些光接口时，需要在这些光接口上重新安装上屏蔽堵头。
- 光纤连接器上具有防尘帽，在使用光纤连接器时，请妥善保管防尘帽。当不再使用时，光纤连接器上必须盖好防尘帽，以免在装配过程中将光纤连接器插芯端面划伤而影响其性能指标。如果防尘帽过松或有污染，请您及时更换。
- 使用光纤连接前，请用无尘纸沾无水酒精将光纤连接器插芯端面擦净，擦拭时只能向一个方向擦，同时也要擦拭与其对接的光纤接头端面。
- 请勿扭曲、弯折光纤，安装后光纤的弯曲半径不得小于 40mm（动态弯曲情况下最小弯曲半径为 20D，静态情况下为 10D，D 为光纤防尘帽外径）。
- 连接时，如果光纤需要穿过金属板孔，那么该金属板孔应为光滑的、经过充分倒圆的表面（倒圆半径 R 应不小于 2mm），穿过金属板孔及沿结构件锐边转弯时，应加保护套或衬垫。
- 插拔光纤连接器时请勿用力过猛，避免用力拉、压、挤光纤。光纤允许的拉伸力和压扁力的最大值请参见[表 3-11](#)。

## 3.8 E1 电缆

E1-HM96 以太网电接口的接口线缆为 E1 电缆，用来传输数据，如[图 3-12](#)、[图 3-13](#)和[图 3-14](#)所示。

图3-12 E1 电缆 (1)

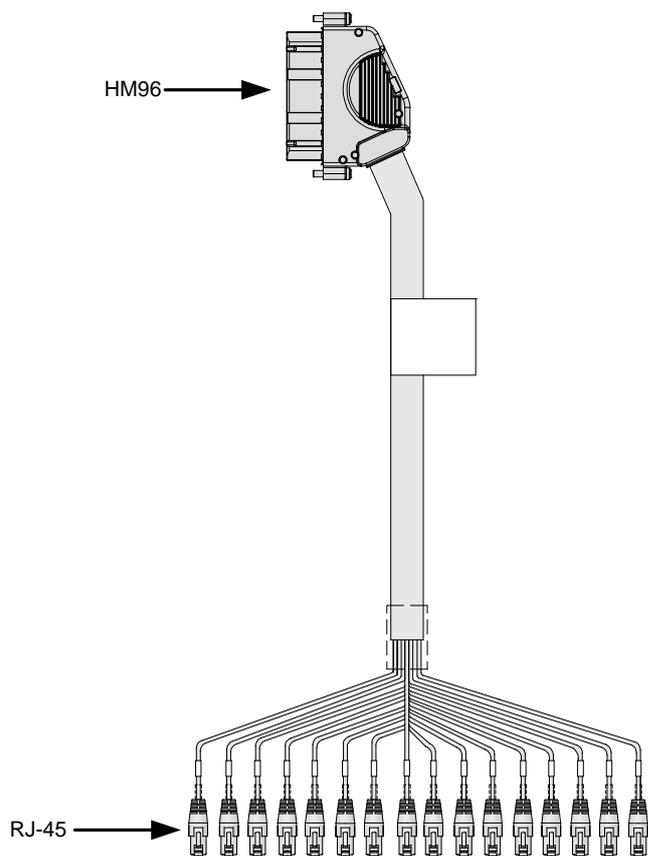


图3-13 E1 电缆 (2)

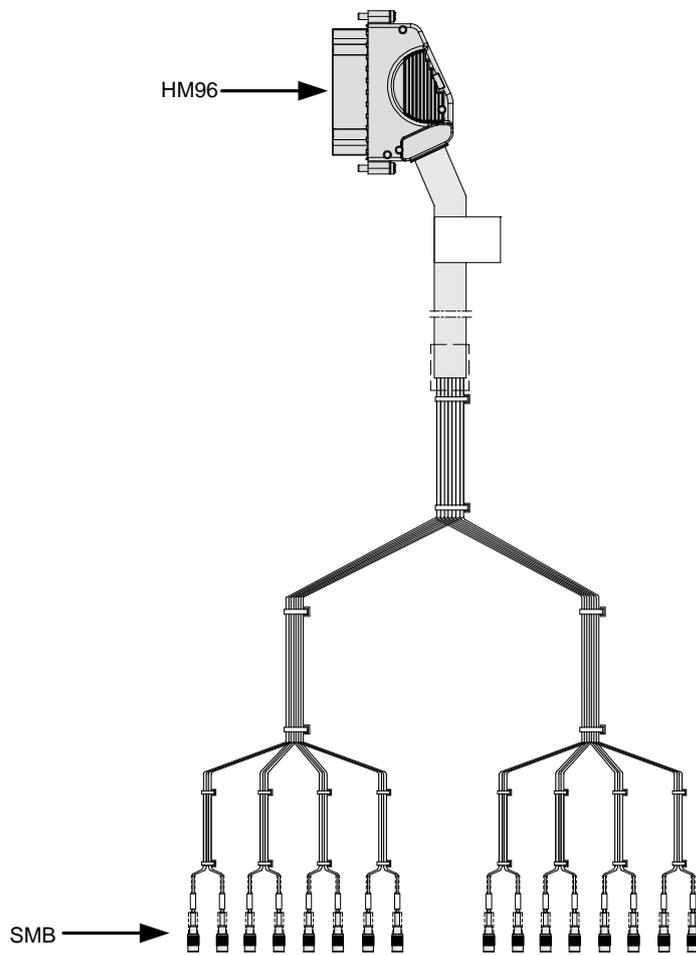


图3-14 E1 电缆 (3)

