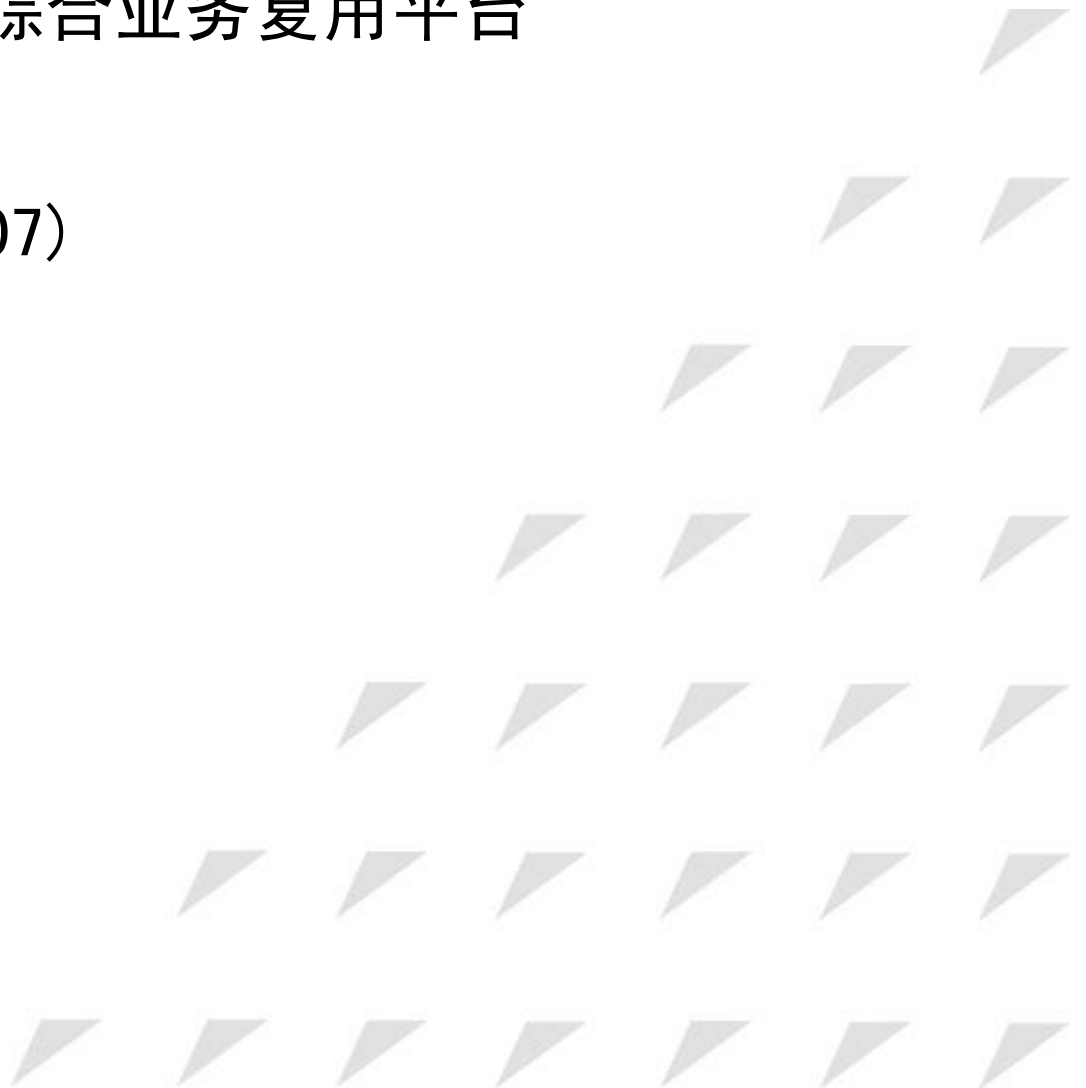


[www.raisecom.com](http://www.raisecom.com)

**RC3000-15 综合业务复用平台  
配置指南  
(P100R001\_07)**



瑞斯康达科技发展股份有限公司（以下简称“瑞斯康达”）为客户提供全方位的技术支持和服务。直接向瑞斯康达购买产品的用户，如果在使用过程中有任何问题，可与瑞斯康达各地办事处或用户服务中心联系，也可直接与公司总部联系。

读者如有任何关于瑞斯康达产品的问题，或者有意进一步了解公司其他相关产品，可通过下列方式与我们联系：

公司网址：<http://www.raisecom.com>

技术支持热线：400-890-1001，8610-82883110（7×24 小时）

技术支持传真：8610-82885200，8610-82884411

技术支持邮箱：[help@raisecom.com](mailto:help@raisecom.com)

技术文档邮箱：[rcdoc@raisecom.com](mailto:rcdoc@raisecom.com)

客户投诉热线：8610-82345572

公司总部地址：北京市海淀区西北旺东路 10 号院（中关村软件园）东区 11 号

邮政编码：100094

---

## 声 明

**Copyright ©2014**

瑞斯康达科技发展股份有限公司

版权所有，保留一切权利。

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

**RAISECOM** 是瑞斯康达科技发展股份有限公司的注册商标。

对于本手册中出现的其它商标，由各自的所有人拥有。

由于产品版本升级或其它原因，本手册内容会不定期进行更新。除非另有约定，本手册仅作为使用指导，本手册中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

# 前 言

## 概述

本文档介绍了 RC3000-15 设备的系统配置、网管配置、交叉配置、保护倒换配置、时钟配置、告警输出配置以及各种单板的业务配置，并提供相关的配置举例。

## 产品版本

与本文档相对应的产品版本如下所示。

产品名称	产品版本
RC3000-15 综合业务复用平台	<ul style="list-style-type: none"><li>• E.40</li><li>• E.30</li><li>• E.20</li></ul>







### 说明

- E.40 版本较 E.30 版本的主要变化是使用了 E.40 版本的 DXC 单板，E.40 DXC 单板支持 64 路 VCC。
- E.30 版本较 E.20 版本的主要变化是使用了 E.30 机箱、E.30 DXC 单板和 STM1（B）单板，其它业务单板没有变化。

## 约定

### 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
 <b>警告</b>	以本标志开始的文本表示有潜在危险，如果不能避免，可能导致人员伤害。
 <b>注意</b>	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。
 <b>说明</b>	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。
 <b>窍门</b>	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。

通用格式约定

格式	说明
宋体	正文采用宋体表示。
黑体	一级标题、二级标题、三级标题、Block 采用黑体表示。
楷体	警告、提示等内容用楷体表示。
“Lucida Console” 格式	“Lucida Console” 格式表示屏幕输出信息。此外，屏幕输出信息中夹杂的用户从终端输入的信息采用加粗字体表示。

命令行格式约定

格式	说明
<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>粗体</b> 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。

## 修订记录

修订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 07 (2014-07-01)

第七次正式发布。

增加 E.40 版本 DXC 支持 64 路 VCC 的相关内容。

### 文档版本 06 (2013-01-20)

第六次正式发布。

增加“12 干接点单板配置”，干接点单板是新开发的单板。

### 文档版本 05 (2012-12-29)

第五次正式发布。

- 增加了 DXC(E.30)单板，修改了“1.6 设备管理”和“4.3.2 配置 VCC 网管通道”，并新增了“5.2.3 配置 E1 保护”；
- 增加了 STM1(B)单板，修改了“6 SDH 单板配置”。

### 文档版本 04 (2012-11-15)

第四次正式发布。

增加了支持数据共线功能的 8RS232H 单板，修改了“10.2.4 配置 RS232 接口”。

### 文档版本 03 (2012-09-15)

第三次正式发布。

- 增加了 RC3000-15-P240×2L 以太复用单板，修改了“8 PDH 单板配置”；
- 增加了 2GE 单板的交换接口统计功能，删除了对 VLAN 1 的限制；
- 修改了“1.7 文件管理”，增加了文件备份，修改了文件升级内容；
- 修改了各章节的配置举例；
- 修改了“9 语音单板配置”，删除了其中关于 16MULTI 单板的内容，而将 16MULTI 单板的内容加入到新增的“11 多业务单板配置”。

### 文档版本 02 (2012-03-15)

第二次正式发布。

增加了 RC3000-15-12MT 磁石电话单板，修改了“9 语音单板配置”。

### 文档版本 01 (2011-12-01)

第一次发布。



# 目 录

<b>1 系统配置</b>	<b>1-1</b>
1.1 命令行介绍	1-1
1.1.1 命令行概述	1-1
1.1.2 命令行模式	1-2
1.1.3 命令行快捷键	1-2
1.1.4 获取帮助	1-3
1.2 基础命令	1-5
1.2.1 常见操作命令	1-5
1.2.2 终端操作命令	1-6
1.2.3 系统操作命令	1-6
1.3 登录设备	1-6
1.3.1 通过 Console 接口登录设备	1-6
1.3.2 通过 SNMP 接口登录设备	1-8
1.4 用户管理	1-8
1.4.1 配置用户管理	1-8
1.4.2 检查配置	1-9
1.5 时间管理	1-9
1.5.1 配置系统时间	1-9
1.5.2 配置 SNTP	1-10
1.5.3 检查配置	1-10
1.6 设备管理	1-10
1.7 文件管理	1-11
1.7.1 文件分类	1-11
1.7.2 文件备份	1-12
1.7.3 文件升级	1-12
1.8 配置举例	1-12
<b>2 时钟配置</b>	<b>2-1</b>
2.1 简介	2-1
2.1.1 系统时钟	2-1
2.1.2 SDH 时钟	2-1
2.2 配置系统时钟	2-2
2.2.1 配置准备	2-2

2.2.2 配置时钟模式.....	2-2
2.2.3 指定时钟源.....	2-2
2.2.4 配置时钟源手动倒换.....	2-3
2.2.5 检查配置 .....	2-3
2.3 配置 SDH 时钟.....	2-4
2.3.1 配置准备 .....	2-4
2.3.2 配置 SDH 时钟源.....	2-4
2.3.3 配置时钟源倒换.....	2-6
2.3.4 检查配置 .....	2-7
2.4 配置举例.....	2-7
2.4.1 配置时钟同步.....	2-7
<b>3 交叉配置.....</b>	<b>3-1</b>
3.1 简介.....	3-1
3.1.1 64k 交叉 .....	3-1
3.1.2 VC12 交叉 .....	3-1
3.1.3 光口保护交叉.....	3-2
3.1.4 VCC 交叉 .....	3-2
3.2 配置交叉.....	3-2
3.2.1 配置准备 .....	3-2
3.2.2 配置 64k 交叉.....	3-3
3.2.3 配置 VC12 交叉 .....	3-3
3.2.4 配置光口保护交叉.....	3-5
3.2.5 配置 VCC 交叉 .....	3-5
3.2.6 手动分配 STBUS（可选） .....	3-6
3.2.7 检查配置 .....	3-6
3.3 配置举例.....	3-7
3.3.1 配置交叉连接.....	3-7
<b>4 网管配置.....</b>	<b>4-1</b>
4.1 简介.....	4-1
4.1.1 SNMP.....	4-1
4.1.2 VCC 网管通道 .....	4-1
4.1.3 E1 网管通道 .....	4-2
4.2 配置网管基本信息.....	4-2
4.2.1 配置准备 .....	4-2
4.2.2 配置 SNMP 接口的 IP .....	4-2
4.2.3 配置读写共同体.....	4-2
4.2.4 配置 Trap 接收服务器 .....	4-3
4.2.5 配置 NAT（可选） .....	4-3
4.2.6 配置 ARP 映射（可选） .....	4-3



4.2.7 检查配置 .....	4-4
4.3 配置 VCC 网管通道.....	4-4
4.3.1 配置准备 .....	4-4
4.3.2 配置 VCC 网管通道 .....	4-5
4.3.3 配置 RIP 参数（可选） .....	4-6
4.3.4 检查配置 .....	4-7
4.4 配置 E1 网管通道 .....	4-7
4.4.1 配置准备 .....	4-7
4.4.2 配置 E1 网管通道 .....	4-8
4.4.3 检查配置 .....	4-8
4.5 配置举例.....	4-9
4.5.1 配置 SNMP 接口网管 .....	4-9
4.5.2 配置 VCC 网管 .....	4-10
4.5.3 配置 E1 网管 .....	4-12
<b>5 保护倒换配置.....</b>	<b>5-1</b>
5.1 简介.....	5-1
5.1.1 DXC 单板支持的保护 .....	5-1
5.1.2 SDH 单板支持的保护.....	5-1
5.1.3 PDH 单板支持的保护.....	5-2
5.2 配置 DXC 单板支持的保护 .....	5-3
5.2.1 配置准备 .....	5-3
5.2.2 配置单板保护倒换.....	5-3
5.2.3 配置 E1 保护 .....	5-4
5.2.4 检查配置 .....	5-5
5.3 配置 SDH 单板支持的保护 .....	5-5
5.3.1 配置准备 .....	5-5
5.3.2 配置单板保护倒换（可选） .....	5-5
5.3.3 配置通道保护.....	5-6
5.3.4 配置复用段保护.....	5-7
5.3.5 配置背板 E1 保护 .....	5-8
5.3.6 检查配置 .....	5-8
5.4 配置 PDH 单板支持的保护 .....	5-9
5.4.1 配置准备 .....	5-9
5.4.2 配置光接口保护倒换.....	5-9
5.4.3 配置 E1 接口保护 .....	5-10
5.4.4 检查配置 .....	5-11
5.5 配置举例.....	5-11
5.5.1 SDH 单板的保护倒换.....	5-11
<b>6 SDH 单板配置 .....</b>	<b>6-1</b>

6.1 简介 .....	6-1
6.1.1 STM-N 帧结构 .....	6-1
6.1.2 开销字节 .....	6-2
6.1.3 告警信号 .....	6-3
6.2 配置接口 .....	6-4
6.2.1 配置准备 .....	6-4
6.2.2 配置 E1 接口 .....	6-4
6.2.3 配置 SDH 光接口 .....	6-6
6.2.4 配置 EOS 接口 .....	6-10
6.2.5 配置以太网接口 .....	6-10
6.2.6 配置光接口 SFP 模块 .....	6-11
6.2.7 检查配置 .....	6-11
6.3 配置远端网管 .....	6-12
6.4 配置交叉 .....	6-12
6.5 配置保护倒换 .....	6-12
6.6 配置 SDH 时钟 .....	6-12
6.7 配置以太网交换功能 .....	6-12
6.7.1 配置准备 .....	6-12
6.7.2 配置 VLAN .....	6-13
6.7.3 配置 MAC 地址表 .....	6-14
6.7.4 配置 QoS .....	6-15
6.7.5 （可选）配置带宽限速 .....	6-17
6.7.6 配置接口镜像 .....	6-17
6.7.7 配置风暴抑制 .....	6-18
6.7.8 配置环路检测 .....	6-19
6.7.9 检查配置 .....	6-20
6.8 维护配置 .....	6-21
6.8.1 配置准备 .....	6-21
6.8.2 配置环回 .....	6-21
6.8.3 配置误码测试 .....	6-22
6.8.4 复位 .....	6-23
6.8.5 检查配置 .....	6-23
<b>7 以太交换单板配置 .....</b>	<b>7-1</b>
7.1 简介 .....	7-1
7.1.1 以太网接口 .....	7-1
7.1.2 VLAN .....	7-2
7.1.3 MAC 地址表 .....	7-3
7.1.4 QoS .....	7-4
7.1.5 接口镜像 .....	7-5

7.1.6 风暴抑制 .....	7-5
7.1.7 链路聚合 .....	7-5
7.1.8 环路检测 .....	7-5
7.1.9 ACL.....	7-5
7.1.10 二层协议透传.....	7-5
7.2 配置接口.....	7-5
7.2.1 配置准备 .....	7-5
7.2.2 配置 GE 电接口 .....	7-6
7.2.3 配置 GE 光接口 .....	7-6
7.2.4 检查配置 .....	7-7
7.3 配置 VLAN.....	7-7
7.3.1 配置准备 .....	7-7
7.3.2 创建 VLAN .....	7-7
7.3.3 配置接口 VLAN 模式.....	7-7
7.3.4 配置 TPID.....	7-8
7.3.5 配置共享 VLAN .....	7-9
7.3.6 检查配置 .....	7-9
7.4 配置 MAC 地址表.....	7-9
7.4.1 配置准备 .....	7-9
7.4.2 配置静态 MAC 地址.....	7-9
7.4.3 配置 MAC 地址学习.....	7-10
7.4.4 配置 MAC 地址老化时间.....	7-10
7.4.5 MAC 地址表显示与查找.....	7-10
7.4.6 检查配置 .....	7-11
7.5 配置 QoS.....	7-11
7.5.1 配置准备 .....	7-11
7.5.2 配置流分类.....	7-11
7.5.3 配置队列映射.....	7-12
7.5.4 配置队列调度.....	7-12
7.5.5 开启/关闭 QoS 功能 .....	7-13
7.5.6 检查配置 .....	7-13
7.6 配置带宽限速.....	7-13
7.6.1 配置准备 .....	7-13
7.6.2 配置接口带宽限速.....	7-13
7.6.3 检查配置 .....	7-14
7.7 配置接口镜像.....	7-14
7.7.1 配置准备 .....	7-14
7.7.2 配置监视接口.....	7-14
7.7.3 配置镜像接口.....	7-15

7.7.4 配置镜像功能.....	7-15
7.7.5 检查配置 .....	7-15
7.8 配置风暴抑制.....	7-16
7.8.1 配置准备 .....	7-16
7.8.2 配置风暴抑制功能.....	7-16
7.8.3 配置风暴抑制速率.....	7-16
7.8.4 检查配置 .....	7-17
7.9 配置链路聚合 .....	7-17
7.9.1 配置准备 .....	7-17
7.9.2 配置链路聚合组.....	7-17
7.9.3 使能链路聚合.....	7-17
7.9.4 检查配置 .....	7-18
7.10 配置环路检测.....	7-18
7.10.1 配置准备.....	7-18
7.10.2 配置环路检测功能.....	7-18
7.10.3 配置环路检测参数.....	7-19
7.10.4 检查配置.....	7-19
7.11 查看交换接口统计信息 .....	7-19
7.12 维护配置.....	7-20
7.13 配置举例.....	7-20
7.13.1 配置以太交换单板.....	7-20
<b>8 PDH 单板配置 .....</b>	<b>8-1</b>
8.1 简介.....	8-1
8.1.1 E1 .....	8-1
8.1.2 PDH .....	8-2
8.2 配置接口.....	8-3
8.2.1 配置准备 .....	8-3
8.2.2 配置 E1 接口 .....	8-3
8.2.3 配置 PDH 光接口.....	8-4
8.2.4 配置以太网接口.....	8-5
8.2.5 检查配置 .....	8-6
8.3 配置 E1 网管通道 .....	8-6
8.4 配置交叉.....	8-6
8.5 配置保护倒换.....	8-6
8.6 配置时钟.....	8-7
8.6.1 配置准备 .....	8-7
8.6.2 配置 E1 发送时钟 .....	8-7
8.6.3 配置抽时钟.....	8-7
8.6.4 检查配置 .....	8-8

8.7 配置以太网特性.....	8-8
8.7.1 配置准备 .....	8-8
8.7.2 配置 VLAN .....	8-8
8.7.3 配置 MAC 地址表 .....	8-11
8.7.4 配置 QoS .....	8-13
8.7.5 配置带宽限速.....	8-15
8.7.6 配置接口镜像.....	8-15
8.7.7 配置风暴抑制.....	8-16
8.7.8 配置环路检测.....	8-17
8.7.9 配置二层协议透传.....	8-18
8.7.10 配置链路聚合.....	8-18
8.7.11 检查配置.....	8-19
8.8 维护配置.....	8-20
8.8.1 配置准备 .....	8-20
8.8.2 配置环回 .....	8-20
8.8.3 配置误码测试.....	8-21
8.8.4 复位 .....	8-22
8.8.5 检查配置 .....	8-22
<b>9 语音单板配置.....</b>	<b>9-1</b>
9.1 简介.....	9-1
9.2 配置语音信道.....	9-2
9.2.1 配置准备 .....	9-2
9.2.2 配置语音信道.....	9-2
9.2.3 检查配置 .....	9-3
9.3 配置交叉.....	9-3
9.4 维护配置.....	9-3
9.4.1 配置准备 .....	9-3
9.4.2 配置环回 .....	9-3
9.4.3 复位 .....	9-4
<b>10 数据单板配置.....</b>	<b>10-1</b>
10.1 简介.....	10-1
10.1.1 数据接口.....	10-1
10.1.2 反向复用.....	10-2
10.1.3 以太网特性.....	10-3
10.2 配置接口.....	10-3
10.2.1 配置准备.....	10-3
10.2.2 配置以太网接口.....	10-3
10.2.3 配置 E1 接口 .....	10-4
10.2.4 配置 RS232 接口.....	10-4

10.2.5 配置 RS485/RS422 接口 .....	10-6
10.2.6 配置 V.24 接口 .....	10-6
10.2.7 配置 V.35 接口 .....	10-7
10.2.8 配置 C64k 接口 .....	10-8
10.2.9 检查配置 .....	10-8
10.3 配置汇聚模式 .....	10-9
10.3.1 配置准备 .....	10-9
10.3.2 配置汇聚模式 .....	10-9
10.3.3 检查配置 .....	10-9
10.4 配置交叉 .....	10-10
10.5 配置反向复用 .....	10-10
10.5.1 配置准备 .....	10-10
10.5.2 配置反向复用 .....	10-10
10.5.3 检查配置 .....	10-11
10.6 配置以太网特性 .....	10-11
10.6.1 配置准备 .....	10-11
10.6.2 配置 VLAN .....	10-11
10.6.3 配置 MAC 地址表 .....	10-13
10.6.4 配置 QoS .....	10-14
10.6.5 配置带宽限速 .....	10-16
10.6.6 配置接口镜像 .....	10-16
10.6.7 配置风暴抑制 .....	10-17
10.6.8 配置环路检测 .....	10-18
10.6.9 检查配置 .....	10-18
10.7 维护配置 .....	10-19
10.7.1 配置准备 .....	10-19
10.7.2 配置环回 .....	10-19
10.7.3 配置误码测试 .....	10-20
10.7.4 复位 .....	10-21
10.8 配置举例 .....	10-21
10.8.1 使用 8ETH 单板开通以太网业务 .....	10-21
<b>11 多业务单板配置 .....</b>	<b>11-1</b>
11.1 配置语音信道 .....	11-1
11.1.1 配置准备 .....	11-1
11.1.2 配置语音信道 .....	11-1
11.1.3 检查配置 .....	11-2
11.2 配置数据接口 .....	11-2
11.2.1 配置准备 .....	11-2
11.2.2 配置数据接口 .....	11-3

---

11.2.3 检查配置.....	11-3
11.3 配置交叉.....	11-3
11.4 维护配置.....	11-3
11.4.1 配置准备.....	11-3
11.4.2 配置环回.....	11-4
11.4.3 复位.....	11-4
<b>12 干接点单板配置.....</b>	<b>12-1</b>
12.1 配置干接点.....	12-1
12.1.1 配置准备.....	12-1
12.1.2 配置干接点.....	12-1
12.1.3 检查配置.....	12-2
<b>13 告警输出配置.....</b>	<b>13-1</b>
13.1 简介.....	13-1
13.2 配置告警输出.....	13-1
13.2.1 配置准备.....	13-1
13.2.2 配置告警输出.....	13-1
13.2.3 检查配置.....	13-2
13.3 维护配置.....	13-2
<b>14 附录.....</b>	<b>14-1</b>
14.1 术语.....	14-1
14.2 缩略语.....	14-4





# 图目录

图 1-1 Console 接口登录连接示意图.....1-6

图 1-2 SNMP 接口登录连接示意图.....1-8

图 2-1 点对点时钟同步配置组网示意图.....2-7

图 3-1 交叉配置组网示意图.....3-7

图 4-1 SNMP 接口网管组网图示意图.....4-9

图 4-2 VCC 网管组网示意图 .....4-10

图 4-3 E1 网管组网示意图 .....4-12

图 6-1 STM-N 帧结构 .....6-2

图 7-1 基于以太交换单板的组网示意图.....7-21

图 10-1 使用 8TEH 单板开通以太网业务示意图 .....10-22



# 表格目录

表 1-1 文件类型列表 ..... 1-11

表 3-1 STM1(A)VC4 分配表 ..... 3-1

表 3-2 STM1(B)背板 VC4 分配表..... 3-2

表 5-1 SDH 单板保护类型表..... 5-2

表 5-2 PDH 单板保护类型表..... 5-2

表 6-1 开销字节说明 ..... 6-2

表 6-2 S1 字节同步状态信息编码列表 ..... 6-3

表 6-3 告警信号说明 ..... 6-3

表 7-1 接口 VLAN 模式 ..... 7-2

表 7-2 接口对报文的处理过程..... 7-2

表 8-1 E1 和 T1 对比..... 8-2

表 10-1 数据接口类型 ..... 10-2



# 1 系统配置

---

本章介绍 RC3000-15 的系统配置。

- 命令行介绍
- 基础命令
- 登录设备
- 用户管理
- 时间管理
- 设备管理
- 文件管理
- 配置举例

## 1.1 命令行介绍

### 1.1.1 命令行概述

命令行是用户与设备之间的一种交互方式，用户可以通过命令行来实现对设备的配置、监控和管理。

命令行接口具有以下特征：

- 允许通过 Console 接口进行本地配置。
- 允许通过 Telnet 进行远程配置。
- 不同类型的命令行属于不同的命令模式，用户只有在命令所属的命令模式下才能执行该命令。
- 用户可以使用快捷键来操作命令。
- 用户可以通过调用历史记录来查看历史命令。
- 用户可以随时键入“?”以获得在线帮助。
- 提供命令行不完全匹配和上下文关联等多种智能解析方法，方便用户输入。

## 1.1.2 命令行模式

RC3000-15 设备支持以下命令行模式。

模式	模式描述	进入模式方式	模式标识
普通用户模式	在该模式下，用户可以配置终端的基本信息。	登录设备，输入用户名和密码。	Raisecom>
特权用户模式	在该模式下，用户可以配置设备的基本信息，如系统时间，不可以配置设备的运行信息。	在普通用户模式下，输入 <b>enable</b> 命令和密码。	Raisecom#
全局配置模式	在该模式下，用户可以配置设备的运行参数。	在特权用户模式下，输入 <b>config</b> 命令。	Raisecom(config)#
槽位配置模式	在该模式下，用户可以配置槽位上业务单板的运行参数。	在全局配置模式下，使用 <b>slot</b> 命令。	Raisecom(config-slot/*)#
物理层接口配置模式	在该模式下，用户可以配置以太网接口、SDH 接口、E1 接口、PDH 接口、SNMP 接口的参数。	在槽位配置模式下，输入 <b>interface interface-type interface-number</b> 命令。	Raisecom(config-interface-type/*)#
VCC 接口配置模式	在该模式下，用户可以配置 VCC 网管通道。	在全局配置模式下，输入 <b>interface vcc vcc-id</b> 命令。	Raisecom(config-vcc/*)#
交换接口配置模式	在该模式下，用户可以配置单板的交换接口特性。	在槽位配置模式下，输入 <b>interface switchport port-number</b> 命令。	Raisecom(config-eswif/*/*)#

## 1.1.3 命令行快捷键

RC3000-15 设备支持以下命令行快捷键。

快捷键	说明
上光标键（↑）	如果还有更早的历史命令，则显示上一条输入的命令，若此命令属于历史记录中的最早的一条，则按下此键不发生变化。
下光标键（↓）	如果还有更新的历史命令，则显示下一条输入的命令，若此命令属于历史记录中的最新的一条，则按下此键不发生变化。
左光标键（←）	光标向左移动一个字符位置，若光标位于命令首，则按下此键不发生变化。

快捷键	说明
右光标键（→）	光标向右移动一个字符位置，若光标位于命令尾，则按下此键不发生任何变化。
Backspace	删除光标所在位置的前一个字符。若光标位于命令首，则按下此键不发生任何变化。
Tab	输入不完整的关键字后按下 Tab 键，系统自动执行部分帮助： <ul style="list-style-type: none"><li>• 如果与之匹配的关键字唯一，则系统用此完整的关键字替代原输入，且光标距词尾空一格。</li><li>• 对于不匹配或者匹配的关键字不唯一的情况，首先显示前缀，继续按下 Tab 键则循环翻词，此时光标距词尾不空格，按空格键输入下一个单词。</li><li>• 如果输入错误关键字，按下 Tab 键后，换行并提示错误信息，已输入的关键字不变。</li></ul>
“Ctrl+A”	将光标移动到行首。
“Ctrl+D” 或 “Delete”	删除光标所在位置的字符。
“Ctrl+E”	将光标移动到行尾。
“Ctrl+K”	将光标所在位置之后的字符（含光标所在位置）全部删除。
“Ctrl+X”	将光标所在位置之前的字符（不含光标所在位置）全部删除。
“Ctrl+Z”	从其它模式（不含普通用户模式）退到特权用户模式。

1.1.4 获取帮助

完整帮助

在以下三种情况中，用户可以获取完整帮助。

- 在任一命令行模式下，按下 “?” 键获取该命令视图下所有的命令行及其简单描述。

Raisecom>?

显示信息如下：

```
Raisecom>
chinese    Help message in chinese.
clear      Clear screen
enable     Turn on privileged mode command
english    Help message in english
exit       Exit current mode and down to previous mode
help       Message about help
```

```

history      Show most recent history command
list         List command
no           Negate a command or set its defaults
quit         Exit current system
show         Show running system information
terminal     Configuration of terminal
trace-dest   trace destination

```

- 输入某一命令，后接以空格分隔的“?”，如果该位置为关键字，则列出全部关键字及其简单描述。

**Raisecom(config)#interface ?**

显示信息如下：

```

Raisecom(config)#interface
snmp          Interface type
switchport    ethernet switch port
vcc           Interface type

```

- 键入某一命令，后接以空格分隔的“?”，如果该位置为参数，则列出参数的取值范围和参数作用的描述。

**Raisecom(config)#interface vcc ?**

显示信息如下：

```

Raisecom(config)#interface vcc
<1-8> Interface ID

```

## 部分帮助

在以下三种情况中，用户可以获取部分帮助。

- 输入一字符串，其后紧接“?”，设备将列出在当前模式下，以该字符串开头的所有关键字。

**Raisecom(config)#a?**

显示信息如下：

```

Raisecom(config)#a
alarm          config alarm auto report and monitor
aps-mode       Set aps mode
aps-restore-time Set aps restore wait time
arp            ARP command
alarm-filter-control config alarm filter control
alarm-trap-disable alarm trap disable
assert-dest    assert destination

```

- 输入一命令行，后接一字符串紧接“?”，设备将列出在当前模式下，该命令行中以该字符串开头的所有关键字。

**Raisecom(config)#show sn?**

显示信息如下：

```

Raisecom(config)#show sn
snmp-server    Show SNMP information
snmp           Snmp trap bind info
snmp           SNTP configuration

```



- 输入命令行的某个关键字的前几个字母，按下<Tab>键，可以显示出完整的关键字，前提是这几个字母可以唯一标示出该关键字，否则，连续按下<Tab>键，将会循环出现不同的关键字，用户可以从中选择所需要的关键字。

错误提示说明

当命令行输入错误时，设备会依据错误的类型，打印以下错误提示信息。

快捷键	说明
% " * " Incomplete command..	用户输入的命令行不完整。
% Invalid input at '^' marked.	“^”处标记的关键字非法或不存在。
% Ambiguous input at '^' marked, follow keywords match it.	“^”处标记的关键字不明确。
% " * " Unconfirmed command.	用户输入的命令行不唯一。
% " * " Unknown command.	用户输入的命令行不存在。
% You Need higher priority!	用户当前的权限不够，无法执行该命令行。

1.2 基础命令

1.2.1 常见操作命令

以下命令可在任意命令行模式下使用。

命令	说明
<b>chinese</b>	将命令的帮助、提示信息显示为中文。
<b>clear</b>	清除屏幕的显示信息。
<b>end</b>	返回到特权模式。
<b>english</b>	将命令的帮助、提示信息显示为英文。
<b>exit</b>	返回到上一级模式。
<b>help</b>	查看帮助信息。
<b>history</b>	查看历史命令。
<b>list</b>	查看所在模式下所有的命令列表。
<b>quit</b>	退出登录。

1.2.2 终端操作命令

以下命令可在普通用户模式下使用。

命令	说明
<code>terminal line</code>	设置终端行数。
<code>terminal time-out</code>	设置终端无操作超时时间最大值。
<code>terminal history</code>	设置记录历史命令的条数。

1.2.3 系统操作命令

以下命令可在特权用户模式下使用。

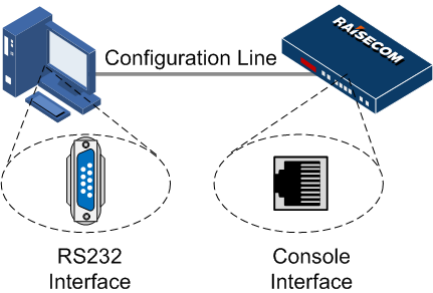
命令	说明
<code>hostname</code>	更改系统名字。
<code>logout</code>	退出当前登录，用 <code>quit</code> 、 <code>exit</code> 也可实现。
<code>reboot</code>	重启设备。
<code>reset slot</code>	重启单板。
<code>show rotp-cpu-utilization-ratio</code>	查看 CPU 使用率。
<code>show general-alarm</code>	查看总告警信息。

1.3 登录设备

1.3.1 通过 Console 接口登录设备

用户通过配置线连接 PC 的串口与设备的 Console 接口，如 0 所示。

图1-1 Console 接口登录连接示意图



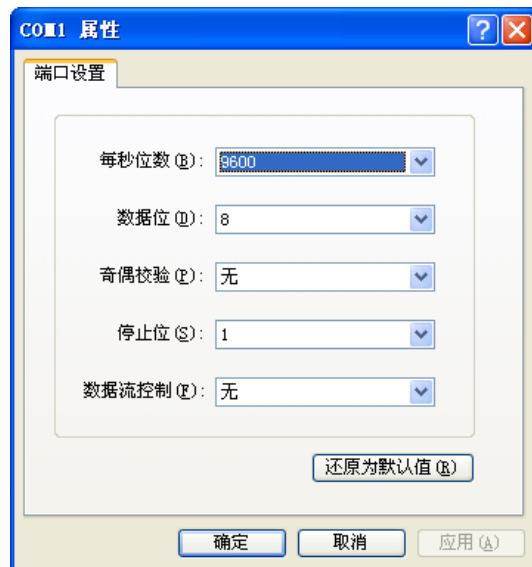


通过 Console 接口登录设备时，请使用设备自带的 CBL-RS232-DB9F/RJ45-2m 配置线缆。

步骤 2 打开 PC 上的终端软件，设置串行参数。

使用超级终端设置如下。

- 选择[开始/所有程序/附件/通讯/超级终端]；
- 输入任意名称，单击<确定>；
- 选择 COM1，单击<确定>；
- 设置 COM1 属性，如下，单击<确定>设置完成。



步骤 3 如果设备正在启动，终端软件上会动态显示启动信息，当出现欢迎界面时，单击<回车>即可进入登录操作界面。如果设备启动完成，终端软件上可能会出现空白，单击<回车>即可进入登录操作界面。

步骤 4 输入用户名和密码，缺省情况下，用户名和密码均为 **raisecom**，输入密码时不会显示输入信息。

Login: **raisecom**  
Password:

步骤 5 进入特权用户模式，缺省情况下，用户名为 **enable**，密码为 **raisecom**。

Raisecom>**enable**  
Password:

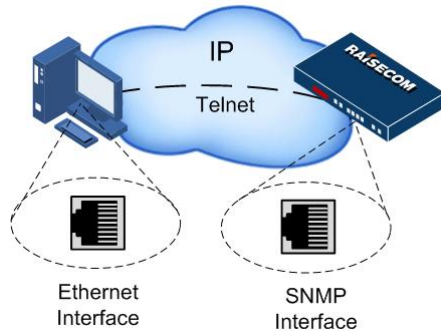
步骤 6 进入特权用户模式后即登录成功，用户可以根据需要配置设备。

Raisecom#

## 1.3.2 通过 SNMP 接口登录设备

用户通过网线连接 PC 的网口与设备的 Console 接口，如图 1-2 所示。

图1-2 SNMP 接口登录连接示意图



步骤 2 使用上面介绍的 Console 接口登录设备。

步骤 3 配置 SNMP 接口的 IP，并保证该 IP 与 PC 的 IP 在同一网段，此处 SNMP 接口 IP 以 192.168.27.98 为例，PC 的 IP 以 192.168.27.72 为例。

```
Raisecom#config
Raisecom(config)#interface snmp
Raisecom(config-snmp)#ip address 192.168.27.98 255.255.255.0
```

步骤 4 打开 PC 上的 Telnet 终端软件，如[开始/所有程序/附件/命令提示符]，输入 telnet 192.168.27.98。

步骤 5 输入用户名和密码，缺省情况下，用户名和密码均为 raisecom，输入密码时不会显示输入信息。

```
Login: raisecom
Password:
```

步骤 6 进入特权用户模式，缺省情况下，用户名为 enable，密码为 raisecom。

```
Raisecom>enable
Password:
```

步骤 7 进入特权用户模式后即登录成功，用户可以根据需要配置设备。

```
Raisecom#
```

## 1.4 用户管理

### 1.4.1 配置用户管理

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#user user-name password { no-encryption   md5 } password</code>	创建登录用户。 可以使用 <code>no user user-name</code> 删除用户。
2	<code>Raisecom#user user-name privilege { administrant   limited   normal }</code>	配置登录用户的权限。
3	<code>Raisecom#password</code>	(可选) 修改当前登录用户的密码。
4	<code>Raisecom#save user</code>	保存用户信息。

## 1.4.2 检查配置

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#show user</code>	查看所有用户信息。
2	<code>Raisecom#who</code>	查看当前登录的用户信息。

## 1.5 时间管理

### 1.5.1 配置系统时间

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#clock set hour minute second year month day</code>	配置系统日期和时间。
2	<code>Raisecom#clock timezone { +   - } hour minute</code>	配置系统所在时区。
3	<code>Raisecom#clock summer-time recurring { week   last } { sun   mon   tue   wed   thu   fri   sat } { month-number   month-word } hour minute { week   last } { sun   mon   tue   wed   thu   fri   sat } { month-number   month-word } hour minute shift</code>	(可选) 配置夏令时相关参数。
4	<code>Raisecom#clock summer-time enable</code>	(可选) 使能夏令时功能。 使用 <code>clock summer-time disable</code> 禁用该功能。

## 1.5.2 配置 SNTP

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>sntp server</b> <i>ip-address</i>	配置 SNTP 服务器的 IP 地址。

## 1.5.3 检查配置

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>show clock</b> [ <b>summer-time-recurring</b> ]	查看系统的日期和时间。
2	Raisecom# <b>show sntp</b>	查看 SNTP 信息。

## 1.6 设备管理

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>device description</b> <i>string</i>	配置设备的描述信息。
	Raisecom(config)# <b>device shelf description</b> <i>string</i>	配置机箱的描述信息。
3	Raisecom(config)# <b>device assetid</b> <i>string</i>	配置设备的资产号。
	Raisecom(config)# <b>device shelf assetid</b> <i>string</i>	配置机箱的资产号。
4	Raisecom(config)# <b>device tmpt-threshold</b> <i>value</i>	配置设备的温度告警阈值。
5	Raisecom(config)# <b>device lock</b>	(可选) 锁定设备, 禁止进入全局配置模式。 使用 <b>device unlock</b> 解锁。

步骤	配置	说明
6	<code>Raisecom(config)# device fan speed-cfg { half-speed   full-speed }</code>	(可选) 配置风扇的转速。 当风扇为智能风扇时有效。 适用于 DXC (E.30 及以上版本)。
7	<code>Raisecom(config)# device fan mode { imannul   nonintelligent}</code>	(可选) 配置风扇的控制模式。 适用于 DXC (E.30 及以上版本)。
8	<code>Raisecom(config)#show shelf</code>	查看设备和机箱的配置信息。

## 1.7 文件管理

### 1.7.1 文件分类

RC3000-15 的文件包括系统软件、启动配置文件和业务单板软件。

表1-1 文件类型列表

文件类型	说明
系统软件	<ul style="list-style-type: none"> <li>系统软件的默认名称为 rc3k15nms.z。</li> <li>使用 upload 和 download 命令，通过 FTP 或 TFTP 协议将系统软件上传到服务器进行备份，或者下载到系统中进行升级。</li> <li>使用 show version 查看系统软件版本信息。</li> </ul>
启动配置文件	<ul style="list-style-type: none"> <li>启动配置文件的默认文件名为 startup_config.conf。</li> <li>使用 write 命令将配置文件写入到 Flash 文件系统中，当下一次系统重新启动时，存储的新配置会自动执行。</li> <li>使用 erase startup-config 命令可删除启动配置文件。</li> <li>使用 upload 和 download 命令，并通过 FTP 或 TFTP 协议将启动配置文件上传到服务器进行备份，或者下载到系统中替换原来的启动配置信息。</li> <li>使用 show startup-config 查看存储的启动配置信息。</li> <li>使用 show running-config 查看系统当前的运行配置信息。</li> <li>使用 show this 查看当前系统、当前命令节点的配置信息。</li> </ul>
业务单板软件	<ul style="list-style-type: none"> <li>业务单板软件可通过 DXC 单板进行升级。</li> <li>在槽位配置模式下，使用 show version 查看该槽位下的单板软件版本信息。</li> </ul>

## 1.7.2 文件备份

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom# upload { system-boot   startup-config   default-startup-config   fpga-image   svcfile } { ftp   tftp }</b>	上传文件至服务器。

## 1.7.3 文件升级

### 特权用户模式下升级

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom# download { fpga-image   license-dat   system-boot   startup-config   default-startup-config   bootrom   svcfile } { ftp   tftp }</b>	从服务器下载文件。

### BootROM 模式下升级

步骤	配置	说明
1	<b>[Raisecom]: u</b>	从服务器下载文件。

## 1.8 配置举例

### 备份系统软件

步骤 1 运行 PC 上的 FTP 客户端软件，配置 FTP 用户名、密码和文件上传路径。

步骤 2 配置设备 SNMP 接口的 IP，并保证该 IP 与 PC 的 IP 在同一网段，此处 SNMP 接口 IP 以 192.168.27.98 为例，PC 的 IP 以 192.168.27.72 为例。

```
Raisecom#config
Raisecom(config)#interface snmp
Raisecom(config-snmp)#ip address 192.168.27.98 255.255.255.0
```

步骤 3 上传系统软件至 PC。

```
Raisecom(config-snmp)#end
Raisecom#upload system-boot ftp
```

步骤 4 输入 PC 的 IP。



```
Please input server IP Address : 192.168.27.72
```

步骤 5 输入 FTP 用户名和密码。

```
Please input FTP User name : 111111
Please input FTP Password : 111111
```

步骤 6 输入文件名，文件名可以为任意字符串，但在保存路径下不能有相同名称的文件。此处以 rc3k15nms.z 为例。

```
Please input FTP Server File Name : rc3k15nms.z
```

步骤 7 输入 y 确认。

```
Are you sure[Y/N]:y
```

步骤 8 选择 1。

```
Please select the file for uploading image
1. core:rc3k15nms.z
2. exit
Please input the number:1
```

步骤 9 等待文件上传，出现 successfully 即表示上传成功，然后在 PC 的 FTP 客户端指定的路径下可以找到名为 rc3k15nms.z 的系统软件。

```
uploading, please wait... finish
Copy file successfully!
```

## 备份单板软件

步骤 1 运行 PC 上的 FTP 客户端软件，配置 FTP 用户名、密码和文件上传路径。

步骤 2 配置设备 SNMP 接口的 IP，并保证该 IP 与 PC 的 IP 在同一网段，此处 SNMP 接口 IP 以 192.168.27.98 为例，PC 的 IP 以 192.168.27.72 为例。

```
Raisecom#config
Raisecom(config)#interface snmp
Raisecom(config-snmp)#ip address 192.168.27.98 255.255.255.0
```

步骤 3 上传单板软件至 PC。

```
Raisecom(config-snmp)#end
Raisecom# upload svcfile system-boot ftp
```

步骤 4 选择单板所在槽位，此处以上传 1 槽位单板软件为例。

```
Please input location of service board :slot 1
```

步骤 5 输入 PC 的 IP。

```
Please input server IP Address : 192.168.27.72
```

步骤 6 输入 FTP 用户名和密码。

```
Please input FTP User name : 111111
Please input FTP Password : 111111
```

步骤 7 输入文件名，文件名可以为任意字符串，但在保存路径下不能有相同名称的文件。此处以 stm1 为例。

```
Please input FTP Server File Name : stm1
```

步骤 8 输入 y 确认。

```
Are you sure[Y/N]:y
```

步骤 9 等待文件上传，出现 successfully 即表示上传成功，然后在 PC 的 FTP 客户端指定的路径下可以找到名为 stm1 的单板软件。

```
Transmitting file from service board to ram, transmitted 100%
Query execute result about 60s, current waiting 0s
Upload file to server, please wait...
File length = 905788
Finished
Copy file successfully!
```

## 升级系统软件（特权模式下）

步骤 1 运行 PC 上的 FTP 客户端软件，配置 FTP 用户名、密码和文件路径，此处以用户名为 111111，密码为 111111 为例。

步骤 2 配置 SNMP 接口的 IP，并保证该 IP 与 PC 的 IP 在同一网段，此处 SNMP 接口 IP 以 192.168.27.98 为例，PC 的 IP 以 192.168.27.72 为例。

```
Raisecom#config
Raisecom(config)#interface snmp
Raisecom(config-snmp)#ip address 192.168.27.98 255.255.255.0
Set successfully
```

步骤 3 下载系统软件。

```
Raisecom(config-snmp)#end
Raisecom#download system-boot ftp
```

步骤 4 输入 PC 的 IP。

```
Please input server IP Address : 192.168.27.72
```

步骤 5 输入 FTP 用户名和密码。

```
Please input FTP User name : 111111
Please input FTP Password : 111111
```

步骤 6 输入文件名。

```
Please input FTP Server File Name : rc3k15nms.z
```

步骤 7 输入 y 确认。

```
Are you sure[Y/N]:y
```

步骤 8 输入 1 确认。

```
Loading, please wait...
file length = 7154206
Please select the disk for saving image
1. core/
2. exit
Please input the number:1
```

步骤 9 等待文件下载，提示 successfully 即下载成功。

```
writing to core disk, please wait.....
time = 41 s
Copy file successfully!
Please reboot device!
```

步骤 10 重启设备，并输入 y 确认。

```
Raisecom#reboot
Do you reboot the device?(Y/N)y
```

## 升级系统软件（BootROM 模式下）

步骤 1 上电或重启设备。

```
Raisecom#reboot
```

步骤 2 出现 booting...Press Space to Enter Bootrom menu.....提示后快速键入<空格>，进入 BootROM 配置模式。

步骤 3 输入 i，设置设备 IP 地址，保证该 IP 与 PC 的 IP 在同一网段。

```
[Raisecom]: i
```

步骤 4 输入设备 IP 地址和子网掩码。

```
start look up old ip addr...

old ip address: 192.168.4.28
old ip mask address: 255.255.255.0
new ip address: 192.168.27.98
new ip mask address: 255.255.255.0
```

步骤 5 输入 u 升级文件。

```
[Raisecom]: u
```

步骤 6 输入 2，选择 FTP 协议传输文件，即网络传输文件，该方式较 1 的串口传输文件速度快。

```
choose mode for updating core file.
```

```
-----
-      1.  |   serial      -
-----
-      2.  |   network     -
-----
```

```
please input mode choose...
```

```
2
```

步骤 7 输入 PC 的 IP 地址。

```
starting config network infor ...
host ip address: 192.168.27.72
```

步骤 8 输入 FTP 用户名、密码和文件名。

```
usr: 111111
passwd: 111111
filename: rc3k15nms.z
```

步骤 9 输入 y 确认。

```
starting connect host,please waiting...
Do you want to update image file?<Y/N>y
```

步骤 10 等待文件下载，提示 success 表示下载成功。

```
start update core , please wait some minutes.
```

步骤 11 输入 r 重启设备。

```
[Raisecom]: r
```

## 升级单板软件

步骤 1 运行 PC 上的 FTP 客户端软件，配置 FTP 用户名、密码和文件路径，此处以用户名为 111111，密码为 111111 为例。

步骤 2 配置 SNMP 接口的 IP，并保证该 IP 与 PC 的 IP 在同一网段，此处 SNMP 接口 IP 以 192.168.27.98 为例，PC 的 IP 以 192.168.27.72 为例。

```
Raisecom#config
Raisecom(config)#interface snmp
Raisecom(config-snmp)#ip address 192.168.27.98 255.255.255.0
Set successfully
```

步骤 3 下载单板软件。

```
Raisecom(config-snmp)#end
Raisecom#download system-boot ftp
```

步骤 4 选择单板所在槽位，此处以 8 槽位为例。

```
Please input location of service board :slot 8
```

步骤 5 输入 PC 的 IP。

```
Please input server IP Address : 192.168.27.72
```

步骤 6 输入 FTP 用户名和密码。

```
Please input FTP User name : 111111
Please input FTP Password : 111111
```

步骤 7 输入文件名。

```
Please input FTP Server File Name : rc3k15nms.z
```

步骤 8 输入 y 确认。

```
Are you sure[Y/N]:y
```

步骤 9 等待文件下载，提示 successfully 即下载成功。

```
Loading file from server to ram, please wait...
File length = 3649536
Transmitting file to service board, transmitted 100%
```

```
writing file to flash of service board, please wait...  
write flash about 60s, current waiting 62s  
Finished.  
Copy file successfully!
```

步骤 10 重启设备，并输入 y 确认。

```
Raisecom#reboot  
Do you reboot the device?(Y/N)y
```



# 2 时钟配置

---

本章介绍 RC3000-15 的时钟配置。

- 简介
- 配置系统时钟
- 配置 SDH 时钟
- 配置举例

## 2.1 简介

### 2.1.1 系统时钟

系统时钟分为主模式和从模式。主模式下，系统时钟源只能是 2MHz、2Mbit/s 外部时钟，或者是内部时钟（晶振）。从模式下，系统时钟只能是线路时钟。

用户最多可设置 4 个系统时钟源，并分别为之设置优先级。系统将选择优先级最高的时钟源作为系统时钟，最高优先级时钟失效后，系统选择次高优先级的时钟源。如果没有可用的时钟源，系统将使用内部晶振作为时钟源。

系统时钟源支持自动倒换和手动强制倒换两种模式。

### 2.1.2 SDH 时钟

SDH 时钟源可以是系统时钟或线路时钟。用户最多可设置 5 个 SDH 时钟源，并分别为之设置优先级、质量等级、时钟 ID。

设备支持 SSM 协议和扩展 SSM 协议。SSM（Synchronization Status Message，同步状态信息）用于同步定时链路中传递定时信号的质量等级，能够使 SDH 网中的节点时钟通过对 SSM 的解读获取上游时钟的信息，对本节点的时钟进行相应操作（如跟踪、倒换或保持），并将该节点同步信息传递给下游。

- 不启用 SSM 协议：每个网元的时钟源选择只根据本网元预先设置的优先级有关，与其它设置无关。
- 标准 SSM 协议：每个网元的时钟源选择不仅与优先级有关，还与质量等级有关。

- 扩展 SSM 协议：每个网元通过质量等级选择时钟源，同时，通过比较接收的时钟 ID 与自身的时钟 ID，防止时钟成环。

时钟质量等级分为以下几类，质量等级由高到低排列，系统优先选择质量等级高的时钟作为 SDH 时钟源。

- prc：符合 G.811 建议的基准时钟；
- ssua：符合 G.812 建议的 SSU-A 级时钟；
- ssub：符合 G.812 建议的 SSU-B 级时钟；
- sec：符合 G.813 建议的设备时钟；
- dnu：不可用于同步时钟信号；
- received：质量等级不预设，而是从时钟源接收信号中提取时钟源质量等级。

## 2.2 配置系统时钟

### 2.2.1 配置准备

#### 场景

用户通过配置系统时钟来确定时钟源，保证设备在网络中建立合理的时钟跟踪关系。

#### 前提

无

### 2.2.2 配置时钟模式

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>device clock mode { master   slave }</b>	配置系统时钟模式。 缺省情况下，系统时钟为主模式。

### 2.2.3 指定时钟源

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。



步骤	配置	说明
2	<code>Raisecom(config)# device clock master { ext1   ext2   local } priority level</code>	指定主模式下的时钟源，并设置时钟源优先级。 缺省情况下，系统时钟源为主模式下的内部时钟。 <i>level</i> 数值越小表示优先级越高。
	<code>Raisecom(config)# device clock slave slot slot-id priority level</code>	指定从模式下的时钟源，并设置时钟源优先级。 <i>level</i> 数值越小表示优先级越高。
3	<code>Raisecom(config)# slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
4	<code>Raisecom(config-slot/*)# sample-clock { closed   line line-id   optport port-number }</code>	(可选) 选择系统抽时钟。 使用 SDH 单板时该配置有意义。

## 2.2.4 配置时钟源手动倒换

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom# config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)# device clock manual-switch { ext1   ext2   local }</code>	主时钟模式下手动倒换时钟源。 使用 <b>no device clock manual-switch</b> 解除手动倒换。
	<code>Raisecom(config)# device clock manual-switch slot slot-id</code>	从时钟模式下手动倒换时钟源。 使用 <b>no device clock manual-switch</b> 解除手动倒换。

## 2.2.5 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	<code>Raisecom(config)# show device clock</code>	查看系统时钟信息。

## 2.3 配置 SDH 时钟

### 2.3.1 配置准备

#### 场景

配置 SDH 时钟保证整个网络的时钟同步是业务正常传输的前提。

#### 前提

1 槽位或 2 槽位插入 STM1 单板。

### 2.3.2 配置 SDH 时钟源

#### STM1(A)

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#sdh clock ssm</b> <b>{ disable   standard  </b> <b>extend }</b>	配置 SSM 模式。 缺省情况下，SSM 模式为 standard。 同一时钟子网的 SSM 模式应该一致。
3	<b>Raisecom(config)#sdh clock dxc</b> <b>priority level [ quality { prc</b> <b>  ssua   ssub   sec   dnu  </b> <b>received } ]</b>	使用系统时钟作为 SDH 时钟源，并配置时钟优先级、质量等级。 使用 <b>no sdh clock dxc</b> 删除时钟源。 <i>level</i> 值越小表示优先级越高。 在不启用 SSM 协议情况下，无需配置时钟质量等级，否则，需要配置。
	<b>Raisecom(config)#sdh clock</b> <b>slot slot-id port port-number</b> <b>priority level [ quality { prc</b> <b>  ssua   ssub   sec   dnu  </b> <b>received } ]</b>	使用线路时钟作为 SDH 时钟源，并配置时钟优先级、质量等级。 使用 <b>no sdh clock slot slot-id port port-number</b> 删除线路时钟源。 <i>level</i> 值越小表示优先级越高。 在不启用 SSM 协议情况下，无需配置时钟质量等级，否则，需要配置。
4	<b>Raisecom(config)#sdh clock dxc</b> <b>id clock-id</b>	配置系统时钟源的时钟 ID。 该配置只在扩展 SSM 模式下有意义，否则，无需配置。
	<b>Raisecom(config)#sdh clock</b> <b>slot slot-id port port-number</b> <b>id clock-id</b>	配置线路时钟源的时钟 ID。 该配置只在扩展 SSM 模式下有意义，否则，无需配置。

步骤	配置	说明
5	<code>Raisecom(config)#sdh clock reset dxc</code>	(可选) 复位系统时钟源。 复位后将重新进行时钟源选择。
	<code>Raisecom(config)#sdh clock reset slot slot-id port port-number</code>	(可选) 复位线路时钟源。 复位后将重新进行时钟源选择。

## STM1(B)

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)# sdh clock ssm { disable   extend   standard }</code>	配置 SSM 模式。 缺省情况下, SSM 协议已禁用。 同一时钟子网的 SSM 模式应该一致。
3	<code>Raisecom(config)# sdh clock local priority clock-priority [ quality { dnu   prc   sec   ssua   ssub } ]</code>	(可选) 配置本地时钟源, 包括配置时钟源 ID、时钟源优先级和时钟源质量等级。 启用标准 SSM 协议时, 需要配置时钟质量等级, 启用扩展 SSM 协议时, 需要配置时钟 ID。
	<code>Raisecom(config)# sdh clock local id clock-id</code>	
4	<code>Raisecom(config)# sdh clock dxc priority clock-priority [ quality { dnu   prc   sec   ssua   ssub } ]</code>	(可选) 配置 DXC 单板送来的系统时钟源, 包括时钟 ID、时钟优先级、时钟质量等级。 启用标准 SSM 协议时, 需要配置时钟质量等级, 启用扩展 SSM 协议时, 需要配置时钟 ID。 缺省情况下, DXC 单板送来的系统时钟的 ID 为 0, 优先级为 1。
	<code>Raisecom(config)# sdh clock dxc id clock-id</code>	
5	<code>Raisecom(config)# sdh clock slot slot-id port port-number priority clock-priority [ quality { dnu   prc   received   sec   ssua   ssub } ]</code>	(可选) 配置线路时钟, 包括时钟 ID、时钟优先级和时钟质量等级。 启用标准 SSM 协议时, 需要配置时钟质量等级, 启用扩展 SSM 协议时, 需要配置时钟 ID。
	<code>Raisecom(config)# sdh clock slot slot-id port port-number id clock-id</code>	
6	<code>Raisecom(config)# sdh clock pll { freerun   holdover   lock }</code>	配置 SDH 时钟锁相环的工作状态。 缺省情况下, SDH 时钟锁相环工作状态为跟踪模式。

### 2.3.3 配置时钟源倒换

缺省情况下，时钟源会根据上述配置进行自动倒换。但当网络中时钟源质量劣化时，下游网元可能还没有发生时钟倒换，此时需要手动配置时钟源倒换，以免因时钟劣化影响业务。

#### STM1(A)

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#sdh clock manual-switch { slot slot-id port port-number   dxc }</b>	手动倒换时钟源。
3	<b>Raisecom(config)#sdh clock force-switch { slot slot-id port port-number   dxc }</b>	强制倒换时钟源。
4	<b>Raisecom(config)#sdh clock lockout { slot slot-id port port-number   dxc }</b>	锁定时钟源。
5	<b>Raisecom(config)#sdh clock clear { slot slot-id port port-number   dxc }</b>	清除作用在时钟源上的倒换命令，恢复至时钟源自动倒换。

#### STM1(B)

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom# config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)# sdh clock manual-switch { local   dxc   slot slot-id port port-number }</b>	配置时钟源的手动倒换。
3	<b>Raisecom(config)# sdh clock force-switch { local   dxc   slot slot-id port port-number }</b>	配置时钟源的强制倒换。
4	<b>Raisecom(config)# sdh clock lockout { local   dxc   slot slot-id port port-number }</b>	配置时钟源的锁定。
5	<b>Raisecom(config)# sdh clock clear { local   dxc   slot slot-id port port-number }</b>	清除时钟源上的倒换配置，恢复到自动倒换。

## 2.3.4 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	Raisecom(config)# <b>show sdh clock</b>	查看 SDH 时钟信息。

## 2.4 配置举例

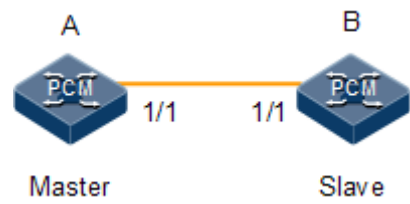
### 2.4.1 配置时钟同步

#### 组网需求

图 2-1 为点对点时钟同步配置的组网示意图，说明如下：

- 2 台 RC3000-15 A 和 B 均在 1 槽位插入 STM1 单板，通过 SDH 接口 1 相连。
- 配置 A 和 B 时钟同步，A 为主时钟，使用内部晶振作为系统时钟，SDH 时钟源为系统时钟。B 为从时钟，SDH 时钟源为 SDH 接口 1 的线路时钟，系统时钟为 SDH 接口 1 的抽时钟。
- 启用 SSM 协议，A 的时钟质量等级为 sec，B 的时钟质量等级为 received。

图2-1 点对点时钟同步配置组网示意图



#### 配置步骤

步骤 1 配置 RC3000-15 A 的系统时钟，该时钟为主模式，时钟源为内部晶振，优先级为 1。

```
Raisecom#hostname RC3000-15A
RC3000-15A#config
RC3000-15A(config)#device clock mode master
RC3000-15A(config)#device clock master local priority 1
```

步骤 2 配置 RC3000-15 A 的 SDH 时钟，开启 SSM 协议，时钟源为系统时钟，质量等级为 sec。

```
RC3000-15A(config)#sdh clock ssm standard
RC3000-15A(config)#sdh clock dxc priority 1 quality sec
```

- 步骤 3 配置 RC3000-15 B 的 SDH 时钟，开启 SSM 协议，时钟源为槽位 1 单板接口 1 的线路时钟，质量等级为 received，且接口 1 作为系统时钟的抽时钟。

```
Raisecom#hostname RC3000-15B
RC3000-15B#config
RC3000-15B(config)#sdh clock ssm standard
RC3000-15B(config)#sdh clock slot 1 port 1 priority 1 quality received
RC3000-15B(config)#slot 1
RC3000-15B(config-slot 1)#sample-clock optport 1
```

- 步骤 4 配置 RC3000-15 B 的系统时钟，该时钟为从模式，时钟源为槽位 1 单板的线路时钟，优先级为 1。

```
RC3000-15B(config)#device clock mode slave
RC3000-15B(config)#device clock slave slot 1 priority 1
```

## 检查配置

- 查看设备 A 的系统时钟信息。

```
RC3000-15A(config)# show device clock
ext 1 clock mode:2Mhz
ext 2 clock mode:2Mhz
clock mode:master
current clock src: interOsc
switch status: autoSwitch
master mode:
  priority :1 src: interOsc status : normal
  priority :2 src: not used
  priority :3 src: not used
  priority :4 src: not used
slave mode:
  priority :1 src: not used
  priority :2 src: not used
  priority :3 src: not used
  priority :4 src: not used
```

- 查看设备 A 的 SDH 时钟信息。

```
RC3000-15A(config)# show sdh clock
mib status information as follows :
  clock mode config : slave
  ssm config : standard
  pll config : lock
  clock wait to restore time : 5 minutes
  card select : work card

-----
clk-src id pri ql-preset ql-thr ssm-channel sf-trigger
-----
dxc      1  1 sec      disable not used   los lof ais fre-over
none     0  2 received  disable not used   los lof ais fre-over
none     0  3 received  disable not used   los lof ais fre-over
none     0  4 received  disable not used   los lof ais fre-over
none     0  5 received  disable not used   los lof ais fre-over
```

work card status information as follows :

```

pll status : lock
current clock source : dxc
current clock alarm : normal

```

```

-----
clk-src s1 pri ql-rcv usr_cmd wtr-left(sec) alarm
-----

```

```

dxc      0f  1  sec      clear      0
none     0f  2  dnu      clear      0
none     0f  3  dnu      clear      0
none     0f  4  dnu      clear      0
none     0f  5  dnu      clear      0

```

- 查看设备 B 的系统时钟信息。

```
RC3000-15B(config)# show device clock
```

```
ext 1 clock mode:2Mhz
```

```
ext 2 clock mode:2Mhz
```

```
clock mode:slave
```

```
current clock src: slot 1
```

```
switch status: autoSwitch
```

```
master mode:
```

```
priority :1 src: not used
```

```
priority :2 src: not used
```

```
priority :3 src: not used
```

```
priority :4 src: not used
```

```
slave mode:
```

```
priority :1 src: slot 1 status : normal
```

```
priority :2 src: not used
```

```
priority :3 src: not used
```

```
priority :4 src: not used
```

- 查看设备 B 的 SDH 时钟信息。

```
RC3000-15B(config)# show sdh clock
```

```
mib status information as follows :
```

```
clock mode config : slave
```

```
ssm config : standard
```

```
pll config : lock
```

```
clock wait to restore time : 5 minutes
```

```
card select : work card
```

```

-----
clk-src id pri ql-preset ql-thr ssm-channel sf-trigger
-----

```

```

1/1      0  1 received disable s1          los lof ais fre-over
none     0  2 received disable not used    los lof ais fre-over
none     0  3 received disable not used    los lof ais fre-over
none     0  4 received disable not used    los lof ais fre-over
none     0  5 received disable not used    los lof ais fre-over

```

```
work card status information as follows :
```

```
pll status : lock
```

```
current clock source : slot 1 port 1
```

```
current clock alarm : normal
```

```

-----
clk-src s1 pri ql-rcv usr_cmd wtr-left(sec) alarm
-----

```

```

1/1      0b  1  sec      clear      0

```

none	0f	2	dnu	clear	0
none	0f	3	dnu	clear	0
none	0f	4	dnu	clear	0
none	0f	5	dnu	clear	0

- 查看 B 的系统抽时钟配置。

```
RC3000-15B(config-slot/1)# show this
current running configuration of this node:
slot 1
  card-type rc3000-15-stm1
  sample-clock optport 1
```



# 3 交叉配置

本章介绍 RC3000-15 的交叉配置。

- 简介
- 配置交叉
- 配置举例

## 3.1 简介

### 3.1.1 64k 交叉

64k 交叉（槽位交叉）是针对于背板 E1 时隙的交叉，用户可以创建任意背板时隙之间的交叉连接。64k 交叉支持双向和单向交叉，支持带信令和不带信令交叉。

### 3.1.2 VC12 交叉

VC12 交叉通常用于在 SDH 群路板上做 2M 上下业务或进行穿通传输，对于 STM1(A)，VC12 所在的 VC4 编号说明如表 3-1 所示。支路到群路的业务交叉可先使用 64k 交叉建立支路业务到背板 E1 的交叉，再使用 VC12 交叉建立背板 E1 到 SDH 接口的交叉。

表3-1 STM1(A)VC4 分配表

槽位	业务接口	VC4 编号	VC12 时隙编号
1	STM1-OPT1	0	1~63
1	STM1-OPT2	1	1~63
1	背板 E1 1~63	2	1~63
2	STM1-OPT1	3	1~63
2	STM1-OPT2	4	1~63
保留	保留	5	1~63

槽位	业务接口	VC4 编号	VC12 时隙编号
2	背板 E1 1~63	6	1~63

对于 STM1(B)，背板 VC4 时序号分配如表 3-2 所示。

表3-2 STM1(B)背板 VC4 分配表

槽位号	单板类型	STM1(A)VC4 容量	STM1(A)VC4 编号	STM1(B)VC4 容量	STM1(B)VC4 编号
1	主群路板	2	1~2	3	1~3
2	备群路板	2	1~2	3	1~3
3	-	1	1	1	1



说明

- 主备群路板的 VC4 编号，VC4-1 属于光口 1，VC4-2 属于光口 2，VC4-3 的 VC12-1~47 属于 EOS 接口的资源，其他为内部资源不可配。
- 主备群路板的 VC4-3 只有 VC12 级别的交叉、通道保护和时隙环回。

### 3.1.3 光口保护交叉

STM1(B)单板新增光口保护交叉功能，用户可以创建光口之间的 VC3/TU3 级别或 VC12/TU12 级别的交叉，用于光口保护。

### 3.1.4 VCC 交叉

VCC 交叉主要用于配置 VCC 网管通道，VCC 网管通道的建立就是将 DXC 单板的 VCC 通道所在的 E1 通过交叉连接输出到指定的 E1 接口，与远端 DXC 单板的网管通道连接。

VCC 交叉必须一方为 VCC 网管通道，另一方为除 DXC 之外的业务单板的槽位时隙，且仅支持双向交叉。

## 3.2 配置交叉

### 3.2.1 配置准备

#### 场景

配置交叉连接，建立业务传输的通道。

## 前提

无

## 3.2.2 配置 64k 交叉

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#crossconnect source</b> <i>slot-id/e1-id/ts-id sink slot-id/e1-id/ts-id</i> [ <b>no-signal</b>   <b>signal</b> ] [ <b>twoway</b> ] <b>Raisecom(config)# crossconnect sink</b> <i>slot-id/e1-id/ts-id source slot-id/e1-id/ts-id</i> [ <b>no-signal</b>   <b>signal</b> ] [ <b>twoway</b> ]	配置支路到支路或支路到 STM1 单板的 64k 交叉。配置到 STM1 单板的交叉时，需要配置是否为带信令交叉。

## 3.2.3 配置 VC12 交叉

## STM1(A)

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#crossconnect { vc12   tu12 } source</b> <i>slot-id/vc4-id/vc12-id</i> <b>sink</b> <i>slot-id/vc4-id/vc12-id</i>	配置 VC12 交叉。 群路到群路的 2M 业务交叉可直接使用该命令。 支路到群路的业务交叉可先使用 64k 交叉建立支路业务到背板 E1 的交叉，再使用该命令建立背板 E1 到 SDH 接口的交叉。 使用 <b>no crossconnect { vc12   tu12 } source slot-id/vc4-id/vc12-id sink slot-id/vc4-id/vc12-id</b> 删除 VC12 交叉。 使用 <b>no crossconnect { vc12   tu12 } index index</b> 删除指定编号的 VC12 交叉。 使用 <b>no crossconnect { vc12   tu12 } slot slot-id</b> 删除槽位内所有 VC12 交叉。 VC12 对应的 VC4 编号如下表所示。
3	<b>Raisecom(config)#device timeslot-mode { vc   tu }</b>	(可选) 配置 VC12 时隙编号方式。



E.30 以下版本机箱，使用 STM1（A）单板时，VC12 所在的 VC4 编号说明如表所示。

槽位	业务接口	VC4 编号	VC12 时隙编号
1	STM1-OPT1	0	1 ~ 63
1	STM1-OPT2	1	1 ~ 63
1	背板 E1 1 ~ 63	2	1 ~ 63
2	STM1-OPT1	3	1 ~ 63
2	STM1-OPT2	4	1 ~ 63
保留	保留	5	1 ~ 63
2	背板 E1 1 ~ 63	6	1 ~ 63

STM1(B)

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)# crossconnect { vc12   tu12 } source slot-id/vc4-id/ts-id sink e1 slot-id/e1-id</code>	配置基于 VC12、TU12 的双向交叉。 支路到群路的业务交叉可先使用 64k 交叉建立支路业务到背板 E1 的交叉，再使用该命令建立背板 E1 到 SDH 接口的交叉。
3	<code>Raisecom(config)#device timeslot-mode { vc   tu }</code>	（可选）配置 VC12 时隙编号方式。

E.30 及以上版本机箱，使用 STM1（A）或 STM1（B）单板时，背板 VC4 时序号分配如下。

槽位号	单板类型	STM1(A)VC4 容量	STM1(A)VC4 编号	STM1(B)VC4 容量	STM1(B)VC4 编号
1	主群路板	2	1~2	3	1~3
2	备群路板	2	1~2	3	1~3
3	其它单板	1	1	1	1



说明

- 主备群路板的 VC4 编号，VC4-1 属于光口 1，VC4-2 属于光口 2，VC4-3 的 VC12-1 ~ 47 属于 EOS 接口的资源，其他为内部资源不可配。
- 主备群路板的 VC4-3 只有 VC12 级别的交叉、通道保护和时隙环回。
- 对于 STM1(B)单板，背板 E1 编号为 1 ~ 32，前面板 E1 编号为 33 ~ 36。

3.2.4 配置光口保护交叉

请在设备上进行以下配置，该配置仅适用于 STM1(B)。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>crossconnect { tu12   tu3   vc12   vc3 } source slot-id/vc4-id/ts-id sink slot-id/vc4-id/ts-id</b>	配置光口保护交叉。 配置光口保护交叉时，槽位号取值为 1 或 2。

3.2.5 配置 VCC 交叉

VCC 网管通道是指利用业务通道中  $N \times 64\text{kbit/s}$  的带宽来建立一条逻辑通道，用于传输网管信息。网管信息和业务信息共用业务通道，会消耗业务带宽，但可以通过建立 VCC 网管通道来管理多台远端设备，适用于多种网络拓扑结构。

VCC 交叉属于 DXC 单板的功能，不同版本的 DXC 单板支持的 VCC 交叉功能注意事项如下。

- VCC 交叉的源时隙需要使用同一个 E1 的时隙资源，VCC 交叉目的时隙也需要使用同一个 E1 的时隙资源。
- 所有 VCC 最多占用 8 个 E1 时隙资源。
- E.40 版本 DXC（并使用配套版本的 FPGA）在配置 VCC 交叉连接时指定时隙数量，VCC 占用的时隙数量分为两类：
  - 不占用 TS0：每路 VCC 最大带宽为  $31 \times 64\text{kbit/s}$ ，不能占用 TS0，即使用同一个 E1 TS1 ~ TS31 中的任意时隙进行 VCC 交叉（此种情况下 TS0 用于成帧信息所以不能用于传输 VCC）。
  - 占用 TS0：每路 VCC 带宽固定为  $2\text{Mbit/s}$ ，即使用同一个 E1 TS0 ~ TS31 中的所有时隙进行 VCC 交叉。
  - 例如，配置 VCC 占用 3 个时隙带宽，则配置 VCC 交叉时，可以配置 TS1 ~ TS3 或 TS2 ~ TS4 等 3 个时隙的交叉连接，但是不能配置 TS0 ~ TS2 等包含 TS0 的交叉连接。如果配置 VCC 占用 TS0 时隙，则只能配置 TS0 ~ TS31 的交叉连接，即占用整个 E1。
- E.40 版本 DXC（并使用低版本的 FPGA），或 E.30 及以下版本 DXC 单板，需要通过 **timeslot** 命令指定时隙数量，配置交叉连接时需要使用相同数量的时隙。

- 如果使用 STM1 单板，则需要在配置 VCC 到背板 E1 的交叉之后，再配置背板 E1 对应的 VC12 与 STM1 接口 VC12 的交叉连接。（如果使用 8E1 等上行 PDH 单板，则不需要配置 VC12 的交叉连接。）

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#crossconnect vcc channel-id e1-id/ts-id sink slot-id/e1-id/ts-id twoway</b>	配置 VCC 交叉。 使用 <b>no crossconnect vcc channel-id e1-id/ts-id twoway</b> 删除该交叉。

### 3.2.6 手动分配 STBUS（可选）

在配置 64k 时隙交叉之前，可按照槽位对背板 STBUS 进行分配。RC3000-15 支持动态分配背板 STBUS，即如果配置 64k 时隙交叉前，用户没有给对应的业务分配 STBUS，系统会自动为其分配 STBUS，然后再建立相应的交叉。但是由于 STBUS 的资源有限，STBUS 的自动分配可能会因为当前无可用的 STBUS 而失败，最终导致交叉无法建立，所以建议在配置交叉前先手动分配 STBUS。

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#stbus-add slot slot-id stbus stbus-id { data   data-signal   signal }</b>	为普通业务单板分配 STBUS。 使用 <b>stbus-del slot slot-id stbus stbus-id { data   data-signal   signal }</b> 删除分配的 STBUS。 语音单板的数据和信令业务共同占用数据 STBUS，因此只分配数据 STBUS 即可。
	<b>Raisecom(config)#stbus-add nms-vcc</b>	为 DXC 单板的 VCC 通道分配 STBUS。 使用 <b>stbus-del nms-vcc</b> 删除分配的 STBUS。
	<b>Raisecom(config)#stbus-add stm1-slot slot-id stbus stbus-id { data   data-signal   signal }</b>	为 STM1 单板分配 STBUS。 使用 <b>stbus-del stm1-slot slot-id stbus stbus-id { data   data-signal   signal }</b> 删除分配的 STBUS。
3	<b>Raisecom(config)#stbus-del slot slot-id all</b>	（可选）删除槽位内所有分配的 STBUS。

### 3.2.7 检查配置

请在设备上进行以下配置，该配置对 STM1(A)和 STMA(B)均适用。

序号	检查项	说明
1	Raisecom(config)#show crossconnect slot slot-id	查看 64k 交叉信息。
2	Raisecom(config)#show crossconnect vc12	查看 VC12 交叉信息。
3	Raisecom(config)#show crossconnect vcc channel-id	查看 VCC 交叉信息。
4	Raisecom(config)#show stbus [ slot slot-id ]	查看 STBUS 分配信息。

3.3 配置举例

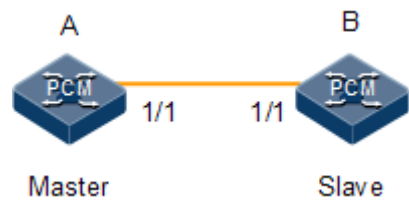
3.3.1 配置交叉连接

组网需求

图 3-1 为交叉连接配置组网示意图，说明如下：

- 2 台 RC3000-15 A 和 B 通过 1 槽位 STM1 单板的接口 1 相连；两台设备的 9 槽位都插入 8ETH 单板接入以太网业务；A 设备的 SNMP 接口与网管主机连接。
- 要求通过配置 64k 交叉和 VC12 交叉，开通以太网业务；通过配置 VCC 交叉，使得网管可管理到设备 A 和 B。

图3-1 交叉配置组网示意图

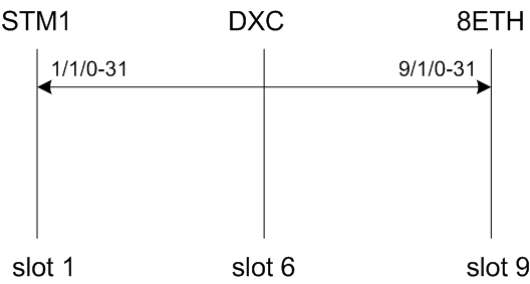


配置步骤

两台设备的交叉配置相同，此处以设备 A 为例。

- 配置 64k 交叉

将 A 设备的 9 槽位第 1 路 E1 的 0~31 时隙交叉到 1 槽位第 1 路 E1 的 0~31 时隙，双向交叉。



```
RC3000-15A#config
RC3000-15A(config)#crossconnect source 9/1/0-31 sink 1/1/0-31 no-signal
twoway
```



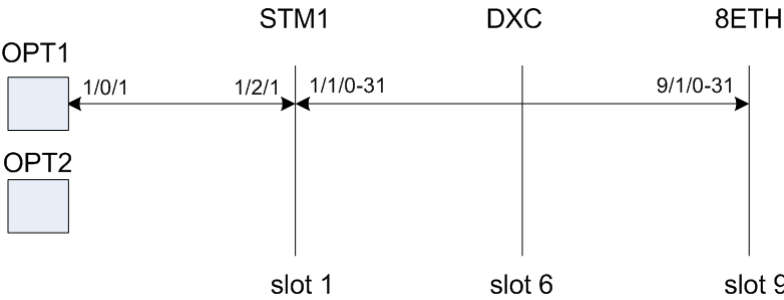
说明

其中 9/1/0-31 表示 9 槽位/第 1 路 E1/0-31 时隙；1/1/0-31 表示 1 槽位/第 1 路 E1/0-31 时隙；no-signal 表示无信令，只有语音业务需要配置为 signal，配置 STM1 单板的交叉都需要该参数；twoway 表示双向交叉。

● 配置 VC12 交叉（STM1(A)单板）

如果使用 STM1 作为上联板，需要配置 VC12 交叉，将背板所在的 VC4 的某路 E1 交叉到光接口所在 VC4 的某路 VC12，实现业务从背板到光口的传输。

将 A 设备 1 槽位背板第 1 路 E1 交叉到光接口 1 的第 1 路 VC12。



E.30 以下版本机箱的背板和光接口所在的 VC4 关系如下表。

槽位	业务接口	VC4 编号	VC12 时隙编号
1	STM1-OPT1	0	1~63
1	STM1-OPT2	1	1~63
1	背板 E1 1~63	2	1~63
2	STM1-OPT1	3	1~63
2	STM1-OPT2	4	1~63
保留	保留	5	1~63



槽位	业务接口	VC4 编号	VC12 时隙编号
2	背板 E1 1~63	6	1~63

因此本例的 VC12 交叉配置如下。

```
RC3000-15A(config)#crossconnect vc12 source 1/2/1 sink 1/0/1
```

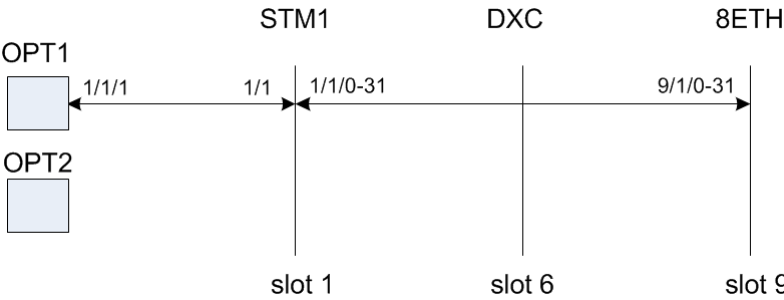


- 其中 1/2/1 表示 1 槽位/背板所在 VC4/第 1 路 E1；1/0/1 表示 1 槽位/光口 1 所在 VC4/第 1 路 VC12；VC12 交叉默认为双向交叉。
- 通过上述的 64k 交叉和 VC12 交叉，即可将 8ETH 单板接口 1 的业务从 STM1 单板光接口 1 发送和接收，对端做类似的交叉配置即可建立完整的业务传输通道。
- 如果不使用 STM1 单板作为上联板，则无需配置 VC12 交叉，两端直接配置 64k 交叉即可。

• 配置 VC12 交叉（STM1(B)单板）

如果使用 STM1（B）作为上联板，需要配置 VC12 交叉，将背板 E1 交叉到光接口所在 VC4 的某路 VC12，实现业务从背板到光口的传输。对于 STM1(B)单板，背板 E1 编号为 1~32，前面板 E1 编号为 33~36。

将 A 设备 1 槽位背板第 1 路 E1 交叉到光接口 1 的第 1 路 VC12。



E.30 及以上版本机箱使用 STM1(B)的 VC4 时序号与 STM1(A)对比如下。

槽位号	单板类型	STM1(A) VC4 容量	STM1(A)VC4 编号	STM1(B)VC4 容量	STM1(B)VC4 编号
1	主群路板	2	1~2	3	1~3
2	备群路板	2	1~2	3	1~3
3	其它单板	1	1	1	1



说明

- 主备群路板的 VC4 编号，VC4-1 属于光口 1，VC4-2 属于光口 2，VC4-3 的 VC12-1 ~ 47 属于 EOS 接口的资源，其他为内部资源不可配。
- 主备群路板的 VC4-3 只有 VC12 级别的交叉、通道保护和时隙环回。
- 对于 STM1(B)单板，背板 E1 编号为 1 ~ 32，前面板 E1 编号为 33 ~ 36。

因此本例的 VC12 交叉配置如下。

```
RC3000-15A(config)#crossconnect vc12 source e1 1/1 sink 1/1/1
```



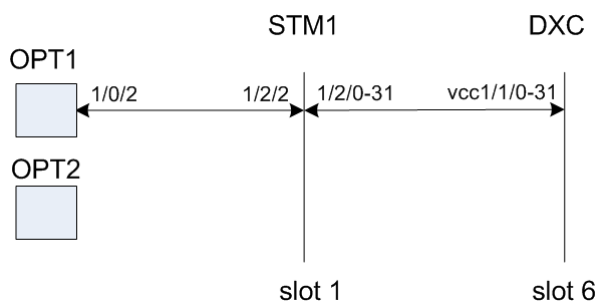
说明

- 其中 e1 1/1 表示 1 槽位/第 1 路 E1，STM1(B)单板中第 1 路 E1 对应背板 E1；1/1/1 表示 1 槽位/光口 1 所在 VC4 编号/第 1 路 VC12；VC12 默认为双向交叉。
- 通过上述的 64k 交叉和 VC12 交叉，即可将 8ETH 单板接口 1 的业务从 STM1 单板光接口 1 发送和接收，对端做类似的交叉配置即可建立完整的业务传输通道。
- 如果不使用 STM1 单板作为上联板，则无需配置 VC12 交叉，两端直接配置 64k 交叉即可。

#### • 配置 VCC 交叉

如果使用 VCC 通道管理远端设备，如 PC 通过设备 A 管理设备 B，需要配置 VCC 交叉，从而建立网管信息的传输通道。

将 A 设备的 VCC1 第 1 路 E1 的 0~31 时隙交叉到 1 槽位第 2 路 E1 的 0~31 时隙。



本例 VCC 交叉配置如下。

```
RC3000-15A#crossconnect vcc 1 1/0-31 sink 1/2/0-31
```

由于使用 STM1 单板上联，因此需要配置 VC12 交叉。

```
RC3000-15A#crossconnect vc12 source 1/2/2 sink 1/0/2
```



其中 VCC 1 表示 VCC 通道的编号为 1，RC3000-15 的 DXC (E.40) 提供 64 路 VCC 通道，DXC (E.30) 提供 8 路 VCC 通道；1/2/0-31 表示 1 槽位/第 2 路 E1/0-31 时隙。

## 检查配置

- 查看 64k 交叉配置。

```
RC3000-15A(config)# show crossconnect slot 1
slot 1
crossconnect vcc 1 1/0-31 sink 1/2/0-31 twoway
crossconnect source 9/1/0-31 sink 1/1/0-31 no-signal
crossconnect sink 9/1/0-31 source 1/1/0-31 no-signal
```

- 查看 VCC 交叉配置。

```
RC3000-15A(config)# show crossconnect vcc 1
crossconnect vcc 1 1/0-31 sink 1/2/0-31 twoway
```

- 查看 VC12 交叉配置。

```
RC3000-15A(config)# show crossconnect vc12
-----crossconnect show-----
* index: 1 crossconnect vc12 source 1/2/1 sink 1/0/1
* index: 2 crossconnect vc12 source 1/2/2 sink 1/0/2
```



# 4 网管配置

---

本章介绍 RC3000-15 的网管配置。

- 简介
- 配置网管基本信息
- 配置 VCC 网管通道
- 配置 EI 网管通道
- 配置举例

## 4.1 简介

### 4.1.1 SNMP

SNMP（Simple Network Management Protocol，简单网络管理协议）是广泛使用的网络管理协议，用于在任意两点之间传输管理信息。

SNMP 分为 NMS（Network Management Station）和 Agent 两个部分。NMS 运行网管软件，Agent 为运行在设备上的软件。NMS 可以向 Agent 发送配置或查询报文，Agent 根据报文做出响应。Agent 在设备异常或状态改变时，会主动向 NMS 发送 Trap 报文，用于上报告警或事件信息。

### 4.1.2 VCC 网管通道

VCC 网管通道是指利用业务通道中一个  $N \times 64\text{kb/s}$  的带宽来建立一条逻辑通道，用于传输网管信息。网管信息和业务信息共用业务通道，会消耗业务带宽，但可以通过建立 VCC 网管通道来管理多台远端设备，适用于多种网络拓扑结构。

每个 VCC 网管通道最多支持  $32 \times 64\text{kb/s}$  带宽，E.40 版本 DXC 单板（并使用配套版本的 FPGA）支持 64 路 VCC，E.40 版本（并使用低版本的 FPGA）、E.30 版本和 E.20 版本 DXC 单板支持 8 路 VCC。

### 4.1.3 E1 网管通道

E1 网管通道是指利用 E1 帧中第 0 时隙（TS0）的 SA4 比特、SA5 比特，或一个独立时隙来传输网管信息，也称为 SA 比特网管。E1 网管通道通常用于管理 RC3000-15 下挂的远端设备。

## 4.2 配置网管基本信息

### 4.2.1 配置准备

#### 场景

用户初次使用网管系统管理设备时，需要先配置网管基本信息。

#### 前提

- 7 槽位或 8 槽位插入 DXC 单板。
- SNMP 接口与网管主机连接正常。

### 4.2.2 配置 SNMP 接口的 IP

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>interface snmp</b>	进入 SNMP 接口配置模式。
3	Raisecom(config-snmp)# <b>ip address ip-address [ mask ]</b>	配置 SNMP 接口的 IP 地址。 SNMP 接口 IP 和网管主机 IP 应在同一网段或网络可达。

### 4.2.3 配置读写共同体

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>snmp-server community community-name { ro   rw }</b>	配置读写共同体信息。 缺省情况下未配置读写共同体信息。 使用 <b>no snmp-server community community-name</b> 删除读写共同体。

## 4.2.4 配置 Trap 接收服务器

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>snmp trap-server</b> <i>ip-address [ port-number ]</i>	配置接收 Trap 的服务器 IP。 使用 <b>no snmp trap-server ip-address</b> 删除 Trap 接收服务器。

## 4.2.5 配置 NAT（可选）

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>ip nat</b>	进入 IP NAT 配置模式。
3	Raisecom(config-nat)# <b>ip nat enable</b>	使能 IP NAT 功能。 缺省情况下，禁用 IP NAT 功能。 使用 <b>ip nat disable</b> 禁用 IP NAT 功能。
4	Raisecom(config-nat)# <b>ip nat</b> <b>{ outside   inside } snmp</b>	配置 SNMP 接口为外部或内部端口。
5	Raisecom(config-nat)# <b>ip nat</b> <b>{ outside   inside } vcc vcc-id</b>	配置 VCC 接口为外部或内部端口。
6	Raisecom(config-nat)# <b>ip nat static</b> <i>local-ip-address global-ip-address</i>	配置 NAT 的静态地址映射。 NAT 是将本地私网 IP 映射为公网 IP。
7	Raisecom(config-nat)# <b>ip nat</b> <b>overload { tcp   udp } local-ip-</b> <i>address local-port-number global-</i> <i>port-number</i>	配置 NAT 的静态地址映射。 NAPT 是将不同的本地私网 IP 映射为同一公网 IP 的不同端口号。

## 4.2.6 配置 ARP 映射（可选）

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。

步骤	配置	说明
2	Raisecom(config)# <b>arp add ip-address mac-address</b>	配置 ARP 映射。 使用 <b>arp delete ip-address</b> 删除 ARP 映射。 配置 IP 到 MAC 的 ARP 映射，能防止 ARP 攻击。

## 4.2.7 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	Raisecom# <b>show interface snmp</b>	查看 SNMP 接口信息。
2	Raisecom# <b>show snmp-server community</b>	查看读写共同体信息。
3	Raisecom# <b>show snmp trap-server</b>	查看 Trap 接收服务器信息。
4	Raisecom(config-nat)# <b>show ip nat</b>	查看 NAT 信息。
5	Raisecom# <b>show arp</b>	查看 ARP 表信息。

## 4.3 配置 VCC 网管通道

### 4.3.1 配置准备

#### 场景

用户使用网管系统管理多台相连（如链型或环型）的设备时，可以配置 VCC 网管通道来传输网管信息。VCC 交叉属于 DXC 单板的功能，不同版本的 DXC 单板支持的 VCC 交叉功能注意事项如下。

- VCC 交叉的源时隙需要使用同一个 E1 的时隙资源，VCC 交叉目的时隙也需要使用同一个 E1 的时隙资源。
- 所有 VCC 最多占用 8 个 E1 时隙资源。
- E.40 版本 DXC（并使用配套版本的 FPGA）在配置 VCC 交叉连接时指定时隙数量，VCC 占用的时隙数量分为两类：
  - 不占用 TS0：每路 VCC 最大带宽为  $31 \times 64\text{ kbit/s}$ ，不能占用 TS0，即使用同一个 E1 TS1~TS31 中的任意时隙进行 VCC 交叉（此种情况下 TS0 用于成帧信息所以不能用于传输 VCC）。
  - 占用 TS0：每路 VCC 带宽固定为  $2\text{ Mbit/s}$ ，即使用同一个 E1 TS0~TS31 中的所有时隙进行 VCC 交叉。



- 例如，配置 VCC 占用 3 个时隙带宽，则配置 VCC 交叉时，可以配置 TS1～TS3 或 TS2～TS4 等 3 个时隙的交叉连接，但是不能配置 TS0～TS2 等包含 TS0 的交叉连接。如果配置 VCC 占用 TS0 时隙，则只能配置 TS0～TS31 的交叉连接，即占用整个 E1。
- E.40 版本 DXC（并使用低版本的 FPGA），或 E.30 及以下版本 DXC 单板，需要通过 **timeslot** 命令指定时隙数量，配置交叉连接时需要使用相同数量的时隙。
- 如果使用 STM1 单板，则需要在配置 VCC 到背板 E1 的交叉之后，再配置背板 E1 对应的 VC12 与 STM1 接口 VC12 的交叉连接。（如果使用 8E1 等上行 PDH 单板，则不需要配置 VC12 的交叉连接。）
- 网管通道的上层协议类型配置为 ETH 协议时，两端设备的 VCC 接口的 IP 地址必须为相同网段；配置为 PPP 协议时，两端设备的 VCC 接口的 IP 地址可以为不同网段。

## 前提

- 7 槽位或 8 槽位插入 DXC 单板。
- 其它槽位插入 SDH 或 PDH 业务单板，并与其它设备连接正常。

## 4.3.2 配置 VCC 网管通道

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom# config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)# crossconnect vcc channel-id e1-id/ts-id sink slot-id/e1-id/ts-id twoway</b>	配置 VCC 网管通道的双向交叉。 使用 <b>no crossconnect vcc channel-id e1-id/ts-id twoway</b> 删除交叉。 如果使用 SDH 群路板传输网管信息，还需配置 VC12 交叉，即背板 E1 到 SDH 接口的交叉。
3	<b>Raisecom(config)# interface vcc channel-id</b>	进入 VCC 接口配置模式。
4	<b>Raisecom(config-vcc/*)# timeslot ts-list</b>	配置 VCC 通道使用的时隙。 • 适用于 E.30 及以下版本，或 E.40（并使用低版本的 FPGA）DXC 单板。 • 不适用于 DXC E.40（并使用配套版本的 FPGA），该版本在配置 VCC 交叉连接时指定时隙数量。
5	<b>Raisecom(config-vcc/*)# ip address ip-address [ mask ]</b>	配置 VCC 接口 IP。 VCC 接口 IP 不能与 SNMP 接口 IP 在同一网段，但相连的 VCC 接口 IP 应该在同一网段。 多台设备的 SNMP 接口 IP 也不能在同一网段。

步骤	配置	说明
6	Raisecom(config-vcc/*)# <b>protocol-type</b> { <b>ether</b>   <b>ppp</b> }	配置网管通道的上层协议类型，VCC 两端的设备协议类型需要相同。 适用于 DXC（E.30 及以上版本）。
7	Raisecom(config-vcc/*)# <b>auto-connect</b>	使能 PPP 自动重连功能。  <b>说明</b> 配置 7~10 时，应先保证网管通道的上层协议类型为 PPP。 适用于 DXC（E.30 及以上版本）。
8	Raisecom(config-vcc/*)# <b>echo retry</b> <b>time count</b>	配置 PPP 超时重连次数。 适用于 DXC（E.30 及以上版本）。
9	Raisecom(config-vcc/*)# <b>echo-time</b> <b>time</b>	配置 PPP Echo 报文的发送间隔时间。 适用于 DXC（E.30 及以上版本）。
10	Raisecom(config-vcc/*)# <b>shutdown</b>	（可选）关闭 PPP 层的连接，只在 PPP 模式下有效。 适用于 DXC（E.30 及以上版本）。
11	Raisecom(config-vcc/*)# <b>exit</b> Raisecom(config)# <b>router rip</b>	开启 RIP。
12	Raisecom(config)# <b>ip route</b> <i>ip-address</i> <i>mask gateway</i>	（可选）配置静态路由。 当未开启 RIP 或 RIP 未学习到相应路由信息时，可配置静态路由。

### 说明

- 由于 E.40 DXC 单板系统软件和 FPGA 可以分别进行升级，所以可能出现 E.40 单板使用低版本 FPGA 的情况，这种情况相当于使用 E.30 版本 DXC 单板，即只支持 8 路 VCC，并且需要使用 **timeslot** 命令。
- 只有 E.40 单板使用配套版本 FPGA 的情况下，才能使用 64 路 VCC 的功能，并且不需要使用 **timeslot** 命令，在配置 VCC 交叉连接时指定时隙数量。

### 4.3.3 配置 RIP 参数（可选）

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。

步骤	配置	说明
2	<code>Raisecom(config)# ip rip timer flush seconds</code>	(可选) 配置 RIP 的删除定时器。 缺省情况下, 删除定时器的值为 300s。 使用 <code>no ip rip timer flush</code> 恢复到缺省情况。
3	<code>Raisecom(config)# ip rip timer invalid seconds</code>	(可选) 配置 RIP 的无效定时器。 缺省情况下, 无效定时器的值为 180s。 使用 <code>no ip rip timer invalid</code> 恢复到缺省情况。
4	<code>Raisecom(config)# ip rip timer update seconds</code>	(可选) 配置 RIP 的更新定时器。 缺省情况下, 更新定时器的值为 30s。 使用 <code>no ip rip timer update</code> 恢复到缺省情况。

#### 4.3.4 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	<code>Raisecom(config-vcc/*)# show interface</code>	查看 VCC 接口信息。
2	<code>Raisecom(config)# show rip</code>	查看 RIP 信息。
3	<code>Raisecom(config)# show ip route</code>	查看路由信息。
4	<code>Raisecom(config)# ping ip-address [ count count ] [ size size ] [ timeout timeout ]</code>	测试网管通道的连通性。

### 4.4 配置 E1 网管通道

#### 4.4.1 配置准备

##### 场景

用户管理单板下挂的远端设备时, 可以配置 E1 网管通道, 利用 E1 帧 0 时隙的 SA 比特或其它独立时隙来传输网管信息。

##### 前提

- 7 槽位或 8 槽位插入 DXC 单板。
- 其它槽位插入 SDH 或 PDH 业务单板, 并与远端设备连接正常。

## 4.4.2 配置 E1 网管通道

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom# config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)# slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)# sub-device-add id device-id e1 e1-id</b>	添加下挂设备。 先保证远端设备已经配置了设备 ID。 使用 <b>sub-device-del id device-id</b> 删除下挂设备。
4	<b>Raisecom(config-slot/*)# interface e1 e1-id</b>	进入 E1 接口配置模式。
5	<b>Raisecom(config-e1/*/*)# nms-channel-select { sa4-channel   sa5-channel   alone-timeslot ts-id }</b>	(可选) 选择 E1 网管通道。 缺省情况下, 使用 SA5 作为 E1 网管通道。
6	<b>Raisecom(config-e1/*/*)# sub-device-baud { 300   2400   4800   9600 }</b>	(可选) 配置下挂设备的波特率。 缺省情况下, 波特率为 2400。 该配置必须和远端设备配置的波特率一致。
7	<b>Raisecom(config-e1/*/*)# sub-device-waiting time</b>	(可选) 配置下挂设备的等待时间。 缺省情况下, 等待时间为 1s。 该配置必须和远端设备配置的等待时间一致。

## 4.4.3 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	<b>Raisecom(config-slot/*)# show sub-dev</b>	查看添加下挂设备信息。
2	<b>Raisecom(config-slot/*)# show device</b>	查看远端设备信息。
3	<b>Raisecom(config-e1/*/*)# show interface</b>	查看 E1 接口信息。

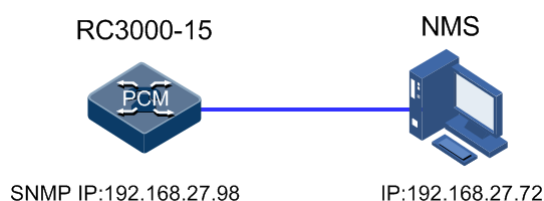
## 4.5 配置举例

### 4.5.1 配置 SNMP 接口网管

#### 组网需求

如图所示，RC3000-15 与网管主机通过 SNMP 接口连接。要求通过配置 SNMP 接口的基本信息，实现网管系统对 RC3000-15 的管理。

图4-1 SNMP 接口网管组网图示意图



#### 配置步骤

步骤 1 配置 SNMP 接口的 IP，并保证该 IP 与 PC 的 IP 在同一网段，此处 SNMP 接口 IP 以 192.168.27.98 为例，PC 的 IP 以 192.168.27.72 为例。

```
Raisecom#config
Raisecom(config)#interface snmp
Raisecom(config-snmp)#ip address 192.168.27.98 255.255.255.0
```

步骤 2 配置读写共同体。

```
Raisecom(config-snmp)# exit
Raisecom(config)# snmp-server community public rw
```

步骤 3 配置 Trap 接收服务器的 IP。

```
Raisecom(config)# snmp trap-server 192.168.27.72
```

步骤 4 先启动网管服务器，[开始/所有程序/NMS/网络管理服务器]。

步骤 5 再启动网管客户端，[开始/所有程序/NMS/客户端]。

步骤 6 输入用户名和密码，缺省情况下，用户名为 administrator，密码为 raisecom。

步骤 7 在拓扑界面上添加设备，详细操作请参见《RC3000-15 网元管理器 操作指南》。

#### 检查结果

- 查看 SNMP 接口 IP 配置信息。

```
Raisecom(config)# show interface snmp
Interface:snmp
Administration Status : up   Operation Status : up
Description: snmp
Internet address: 192.168.27.98   Netmask: 255.255.255.0
```

```

Ethernet address: 00:0e:5e:05:06:70
Duplex:full-duplex      Speed:100baseT
Autonegotiation:enable

```

- 查看读写共同体配置信息。

```
Raisecom(config)# show snmp-server community
```

ID	COMMUNITYNAME	RIGHT
1	public	rw

- 查看 Trap 服务器配置信息。

```
Raisecom(config)# show snmp trap-server
```

```
Trap server:
```

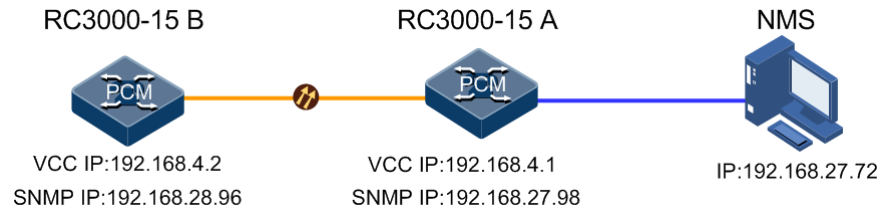
ADDRESS	PORT
192.168.27.72	162

## 4.5.2 配置 VCC 网管

### 组网需求

如图所示，网管主机通过 SNMP 接口与 RC3000-15 A 相连，RC3000-15 A 和 B 通过槽位 1 的 STM1（A）单板接口 1 相连。要求通过建立 2Mbit/s 的 VCC 网管通道，实现网管系统对远端 RC3000-15 B 的管理。

图4-2 VCC 网管组网示意图



### 配置步骤

- 步骤 1 配置 A 和 B 的时钟，包括系统时钟和 SDH 时钟，具体配置步骤请参见“2.4.1 配置时钟同步”。
- 步骤 2 配置 A 和 B 的 SNMP 接口，包括 SNMP 接口 IP、读写共同体、Trap 服务器 IP，具体配置步骤请参见“4.5.1 配置 SNMP 接口网管”，需要注意的是 A 和 B 的 SNMP 接口不能在网段。
- 步骤 3 配置 A 的 VCC 接口 IP 和封装类型。

```

RC3000-15A(config)# interface vcc 1
RC3000-15A(config-vcc/1)# ip address 192.168.4.1
RC3000-15A(config-vcc/1)# protocol-type ether

```

- 步骤 4 配置 A 的 VCC 到背板 E1 的交叉，由于使用 STM1 单板所以还需要配置背板 E1 到 STM1 单板接口 1 的 VC12 交叉。

```
RC3000-15A(config-vcc/1)# exit
RC3000-15A(config)# crossconnect vcc 1 1/0-31 sink 1/1/0-31 twoway
RC3000-15A(config)# crossconnect vc12 source 1/2/1 sink 1/0/1
```

步骤 5 开启 A 的 RIP 功能。

```
RC3000-15A(config)# router rip
```

步骤 6 配置 B 的 VCC 接口 IP 和封装类型。需要注意的是相连设备的 VCC 接口 IP 在同一网段，但不能与 SNMP 接口 IP 在同一网段，并且 VCC 的封装类型需要相同。

```
RC3000-15B(config)# interface vcc 1
RC3000-15B(config-vcc/1)# ip address 192.168.4.2
RC3000-15B(config-vcc/1)# protocol-type ether
```

步骤 7 配置 B 的 VCC 到背板 E1 的交叉，由于使用 STM1 单板所以还需要配置背板 E1 到 STM1 单板接口 1 的 VC12 交叉。

```
RC3000-15B(config-vcc/1)# exit
RC3000-15B(config)# crossconnect vcc 1 1/0-31 sink 1/1/0-31 twoway
RC3000-15B(config)# crossconnect vc12 source 1/2/1 sink 1/0/1
```

步骤 8 开启 B 的 RIP 功能。

```
RC3000-15B(config)# router rip
```

## 检查配置

- 查看 VCC 接口信息。

```
RC3000-15A(config-vcc/1)# show interface
IP address : 192.168.4.1   mask : 255.255.255.0
Timeslot   = 0-31
crossconnect vcc 1 1/0-31 sink 1/1/0-31 twoway
```

- 查看 VCC 交叉信息。

```
RC3000-15A(config)# show crossconnect vcc 1
crossconnect vcc 1 1/0-31 sink 1/1/0-31 twoway
```

- 查看 RIP 信息。

```
RC3000-15A(config)# show rip
RIP CONFIG:
rip: enable
rip receive version: v1v2
rip send version: v1v2
rip metric: 1
rip update time: 30
rip invalid time: 180
rip flush time: 300
```

- 检测连通性。

如果配置成功，2 个 SNMP 接口和 2 个 VCC 接口都可以相互 Ping 通。如果 PC 想要 Ping 通该 4 个 IP，需要配置与直连 SNMP 接口同网段的 IP，如该例中的 192.168.27.72，且默认网关设置为该 SNMP 接口 IP。

- 网管测试。

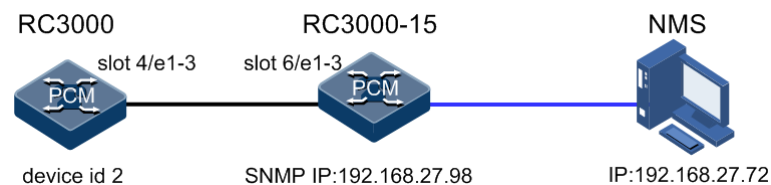
使用网管系统可以同时管理 2 台 RC3000-15。

## 4.5.3 配置 E1 网管

### 组网需求

如图所示，网管主机通过 SNMP 接口与 RC3000-15 连接，RC3000-15 的 6 槽位插入 8E1 单板，且下挂远端设备 RC3000。要求通过配置 E1 网管通道，实现网管系统对远端 RC3000 的管理。

图4-3 E1 网管组网示意图



### 配置步骤

**步骤 1** 配置两台设备的时钟，RC3000-15 配置为主模式，时钟源为内部晶振，RC3000 配置为从模式，时钟源为指定的 E1 线路时钟。

**步骤 2** 配置 RC3000 的设备 ID；配置波特率，使之与 RC3000-15 保持一致；RC3000(Rev.C) 还需配置工作模式为 B。

```

RC3000(config)# device id 2
RC3000(config)# device baud 9600
RC3000(config)# device workmode B
  
```

**步骤 3** 配置 RC3000-15 的 SNMP 接口，包括接口 IP、读写共同体和 Trap 服务器 IP。

**步骤 4** 在 RC3000-15 上添加远端设备，RC3000 配置的设备 ID 为 2。

```

RC3000-15(config)# slot 6
RC3000-15(config-slot/6)# sub-device add 2 e1 3
  
```

**步骤 5** 配置使用的 E1 网管通道和波特率，可执行以下配置。（缺省情况下使用 SA5 作为网管通道，波特率为 2400，若两端一致则略过此步骤。）

```

Raisecom(config-slot/6)#interface e1 3
Raisecom(config-e1/6/3)#nms-channel-select sa4-channel
Raisecom(config-e1/6/3)#sub-device-baud 9600
  
```

### 检查配置

- 查看下挂配置信息。

```

RC3000-15B(config-slot/6)# show sub-dev
Sub device lists:
Add dev-id 2 from e1-3
  
```

- 查看下挂设备信息。

```

RC3000-15B(config-slot/6)# show device
6->57384:128:2 rc3000-opt-2e1 state=working
  
```



1 device(s) found

- 查看 E1 接口信息。

RC3000-15B(config-e1/6/3)# **show interface**

```
Interface ID: 3
Interface Descr: slot6-e1-3
PortSendcode: e1HDB3
Interface type: unbalance
LoopbackConfig config: no Loopback
LoopbackConfig status: no Loopback
Alarm mask config: none
Alarm mask status: none
E1 port type config: imbalance
E1 port type status: imbalance
Frame mode config: framed
Frame mode status: framed
PCM mode config: PCM30
PCM mode status: PCM30
CRC4 sync config: enable
CRC4 sync status: enable
CRC4 sync result: CRC4
Management channel config: use SA4
Management channel status: use SA4
Signaling mode config: regenerate
Signaling mode status: regenerate
Sub device baud rate config: 9600
Sub device baud rate status: 9600
Sub device wait time config: 1(*1s)
Sub device wait time status: 1(*1s)
LineStatus: noAlarm
Clock mode config: master
Clock mode status: master
Bert config: disable
Bert status: disable
Sa-bit use config: used
Sa-bit use status: used
```

- 网管测试

使用网管系统应该可以在 RC3000-15 下面添加下挂设备，并可对其管理。



# 5 保护倒换配置

本章介绍 RC3000-15 的保护倒换配置。

- 简介
- 配置 DXC 单板支持的保护
- 配置 SDH 单板支持的保护
- 配置 PDH 单板支持的保护
- 配置举例

## 5.1 简介

### 5.1.1 DXC 单板支持的保护

RC3000-15 提供了 DXC 单板 1+1 热备份功能，可以在 7 槽位和 8 槽位各插入 1 块 DXC 单板，从而实现保护功能。当工作单板出现故障时，系统会立刻自动倒换至备用单板继续工作。

主用 DXC 单板和备用 DXC 单板的选择标准如下：

- 只插入 1 块 DXC 单板时，此单板即为主用单板。
- 插入第 2 块 DXC 单板时，不会影响主用 DXC 单板的工作模式，后插入的 DXC 单板为备用单板。
- 同时在 7、8 槽位插入 DXC 单板，且同时上电时，7 槽位的 DXC 单板为主用单板，8 槽位 DXC 单板为备用单板。
- 拔出主用 DXC 单板或主用 DXC 单板出现故障时，备用 DXC 单板自动倒换为主用单板，而拔出备用单板不影响主用 DXC 单板的工作状态。

### 5.1.2 SDH 单板支持的保护

RC3000-15 提供的 SDH 单板保护类型如表 5-1。

表5-1 SDH 单板保护类型表

单板型号	保护类型	说明
STM1	单板保护倒换	1、2 槽位插入同速率的 STM1 单板，保护功能自动使能，1 槽位为工作单板，2 槽位为保护单板，支持 VC 时隙交叉和 SDH 时钟的 1+1 备份。当工作单板出现故障时，系统自动倒换到备用单板。
	通道保护	STM1(A)和 STM1(B)单板均支持。
	复用段保护	STM1(B)单板支持。
	背板 E1 保护	通过配置背板 STBUS 的工作模式，实现 1、2 槽位背板 E1 的保护功能。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 独立模式：1、2 槽位的 E1 业务是不同的，各自独享背板 STBUS。</li> <li>• 保护模式：1、2 槽位的 E1 业务是相互保护的，共享背板 STBUS。</li> </ul>

### 5.1.3 PDH 单板支持的保护

RC3000-15 提供的 PDH 单板保护类型如表 5-2。

表5-2 PDH 单板保护类型表

单板型号	保护类型	说明
P240FE P240-4FE P480FE P240×2L	接口保护	支持光接口保护倒换，可以配置倒换触发条件（LOS、LOF、 $10^{-3}$ 、 $10^{-6}$ 误码告警）。
8E1-LH	接口保护	支持 4 个通道保护对，可配置 $10^{-3}$ 误码告警时触发保护倒换。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 第 1 路 E1 通道和第 2 路 E1 通道互为保护对。</li> <li>• 第 3 路 E1 通道和第 4 路 E1 通道互为保护对。</li> <li>• 第 5 路 E1 通道和第 6 路 E1 通道互为保护对。</li> <li>• 第 7 路 E1 通道和第 8 路 E1 通道互为保护对。</li> </ul>

## 5.2 配置 DXC 单板支持的保护

### 5.2.1 配置准备

#### 场景

设备插入两块 DXC 单板时，自动具备 1+1 热备份功能。当工作的 DXC 单板出现故障或被拔出时，系统立即自动倒换到备用的 DXC 单板上继续工作，提高了设备运行的稳定性和可靠性。

#### 前提


7 槽位和 8 槽位插入 DXC 单板。

### 5.2.2 配置单板保护倒换

设备插入 2 块 DXC 单板时，自动具备 1+1 热备份功能，因此无需配置即可形成保护倒换。设备提供了手动倒换功能，在非故障情况下，用户可以通过手动倒换命令来实现 DXC 单板间的倒换。

通常情况下，主用和备用 DXC 单板的运行配置文件自动同步，会始终保持一致，但设备故障可能会导致 2 块 DXC 单板的运行配置文件不一致，此时需要使用手动同步命令。而启动配置文件则不会自动同步，因此需要用户定期或在手动倒换前使用手动同步命令。

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#manual-sync startup-config</code>	同步主用和备用 DXC 单板的启动配置文件。 只能在主用 DXC 单板上执行该命令。
	<code>Raisecom(config)#manual-sync running-config</code>	(可选) 同步主用和备用 DXC 单板的运行配置文件。 只能在主用 DXC 单板上执行该命令。
3	<code>Raisecom(config)#exit</code> <code>Raisecom#manual-switch { slot7-active   slot8-active }</code>	配置 DXC 单板手动倒换。 主用和备用 DXC 单板都可执行该命令。 <div> <b>说明</b> 配置主、备 DXC 单板倒换时，建议先使用 <code>manual-sync</code> 命令同步主用 DXC 单板和备用 DXC 单板的配置，确保主备配置同步。</div>

步骤	配置	说明
4	<code>Raisecom#reset peer-dxc</code>	<p>(可选) 复位邻居 DXC 单板，使自己成为主用单板。</p> <p>即在 7 槽位 DXC 单板上使用该命令后，8 槽位的 DXC 单板复位，反之，在 8 槽位 DXC 单板上使用该命令后，7 槽位的 DXC 单板复位。</p> <p>主用和备用 DXC 单板都可执行该命令。</p>



### 说明

主用 DXC 单板和备用 DXC 单板的选择标准如下：

- 只插入 1 块 DXC 单板时，此单板即为主用单板。
- 先后在 7、8 槽位插入 DXC 单板，先插入的为主用单板，后插入的为备用单板。
- 同时在 7、8 槽位插入 DXC 单板，且同时上电，默认 7 槽位的 DXC 单板为主用，8 槽位 DXC 单板为备用。
- 拔出、复位主用 DXC 单板或主用 DXC 单板出现故障时，备用 DXC 单板倒换为主用单板，而拔出备用单板不会影响主用 DXC 单板的工作状态。

## 5.2.3 配置 E1 保护

请在设备上进行以下配置，该配置仅适用于 DXC（E.30 及以上版本）。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom# config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)# ps work slot-id/e1-id protect slot-id/e1-id [ index index ]</code>	<p>创建 E1 保护对。</p> <p>使用 <code>no ps work slot-id/e1-id protect slot-id/e1-id</code> 或 <code>no ps index index</code> 删除 E1 保护对。</p>
3	<code>Raisecom(config)# ps-mode index index { revertive   nonrevertive }</code>	配置 E1 保护通道返回模式。
4	<code>Raisecom(config)# ps-restore-time index index time time</code>	配置 E1 保护自动返回时间。
5	<code>Raisecom(config)# ps-manual-switch index index { work-line   protect-line }</code>	(可选) E1 保护对手动倒换。
6	<code>Raisecom(config)# ps-force-switch index index { work-line   protect-line }</code>	(可选) E1 保护对强制倒换。
7	<code>Raisecom(config)# ps-lockout index index lockout</code>	E1 保护对锁定。

步骤	配置	说明
8	Raisecom(config)# <b>ps-switch-clear index index</b>	(可选) 清除保护对的手动倒换、强制倒换或锁定状态, 恢复成自动倒换模式。
9	Raisecom(config)# <b>show ps [index index]</b>	查看所有保护对信息或按索引号查看保护对配置信息。
10	Raisecom(config)# <b>show ps slot slot-id</b>	查看某槽位下所有保护对信息。

## 5.2.4 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	Raisecom# <b>show dxc-card</b>	查看 DXC 单板信息。

## 5.3 配置 SDH 单板支持的保护

### 5.3.1 配置准备

#### 场景

使用 SDH 单板做群路板时, 可配置单板保护倒换、通道保护、背板 E1 保护来提高可靠性, STM1(B)单板在 STM1(A)单板基础上新增了复用段保护功能。

#### 前提

1 槽和 2 槽各插入 STM1 单板。

### 5.3.2 配置单板保护倒换 (可选)

当 1 槽位和 2 槽位各插入 STM1 时, 保护功能自动使能, 无需手动配置, 1 槽位为工作单板, 2 槽位为保护单板, 当工作单板出现故障时, 系统自动倒换到保护单板。也可以配置强制保护倒换。

请在设备上进行以下配置, 该配置对 STM1(A)和 STMA(B)均适用。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。

步骤	配置	说明
2	<code>Raisecom(config)#force-switch-card { work-card   protection-card }</code>	配置单板强制保护倒换。 使用 <b>force-switch-card clear</b> 清除强制倒换，恢复为自动倒换。

### 5.3.3 配置通道保护

#### STM1（A）

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#protect-switch { enable   disable } slot-id/port-number slot-id/port-number type path</code>	创建保护对，并使能或禁用自动保护倒换功能。 配置时要保证保护通道上没有业务存在。 如要配置跨板通道保护对，如 1/1 和 2/1，需要先使用 <b>stm1-stbus-mode protective</b> 命令配置 1 和 2 槽位共享 STBUS。
3	<code>Raisecom(config)#aps-mode index index { nonrevertive   revertive }</code>	配置自动倒换的恢复模式。 缺省情况为 <b>nonrevertive</b> 。
4	<code>Raisecom(config)#aps-restore-time index index time time</code>	（可选）配置自动倒换的恢复等待时间。 缺省情况为 5 分钟。
5	<code>Raisecom(config)#lockout-protection index index lockout { tu12   vc12 } ts-id</code>	（可选）配置通道保护锁定。 进行锁定的时隙必须已配置交叉连接。 使用 <b>lockout-protection index index clear { tu12   vc12 } ts-id</b> 清除锁定，恢复到自动倒换。
6	<code>Raisecom(config)#force-switch index index { work-line   protection-line } { tu12   vc12 } ts-id</code>	（可选）配置通道强制倒换。 进行强制倒换的时隙必须已配置交叉连接。 使用 <b>force-switch index index clear { tu12   vc12 } ts-id</b> 清除强制倒换，恢复到自动倒换。
7	<code>Raisecom(config)#manual-switch index index { work-line   protection-line } { tu12   vc12 } ts-id</code>	（可选）配置通道手动倒换。 进行手动倒换的时隙必须已配置交叉连接。 使用 <b>manual-switch index index clear { tu12   vc12 } ts-id</b> 清除手动倒换，恢复到自动倒换。



## STM1（B）

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom# config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)# protect-switch-trib { enable   disable } { tu12   tu3   vc12   vc3 } slot-id/vc4-id/ts-id slot-id/vc4-id/ts-id</code>	创建通道保护对，并使能或禁用自动保护倒换功能。配置时要保证保护通道上没有业务存在。 缺省情况下，没有通道保护对。
3	<code>Raisecom(config)# aps-mode-trib index index { revertive   nonrevertive }</code>	配置自动倒换的恢复模式。 缺省情况下，通道保护对不自动返回。
4	<code>Raisecom(config)# aps-restore-time-trib index index time time</code>	（可选）配置自动倒换的恢复等待时间。 缺省情况下，恢复等待时间为 12 分钟。
5	<code>Raisecom(config)# lockout-protection-trib index index { lockout   clear }</code>	（可选）配置通道保护对锁定。 进行锁定的时隙必须已配置交叉连接。 选择 <b>clear</b> 参数表示清除锁定，恢复到自动倒换。
6	<code>Raisecom(config)# force-switch-trib index index { work-line   protection-line   clear }</code>	（可选）配置通道保护对强制倒换。 进行强制倒换的时隙必须已配置交叉连接。 选择 <b>clear</b> 参数表示清除强制倒换，恢复到自动倒换。
7	<code>Raisecom(config)# manual-switch-trib index index { work-line   protection-line   clear }</code>	（可选）配置通道保护对手动倒换。 进行手动倒换的时隙必须已配置交叉连接。 选择 <b>clear</b> 参数表示清除手动倒换，恢复到自动倒换。

## 5.3.4 配置复用段保护

请在设备上进行以下配置，该配置仅适用于 STM1(B)。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom# config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)# protect-switch enable [ stm1-opt ] slot-id/interface-number slot-id/interface-number type ms</code>	创建复用段保护对，并使能或禁用自动保护倒换功能。 配置时要保证保护复用段上没有业务存在。

步骤	配置	说明
3	<code>Raisecom(config)# aps-mode index index { nonrevertive   revertive }</code>	配置复用段保护对的恢复模式。 缺省情况下，倒换模式为不自动返回。
4	<code>Raisecom(config)# aps-restore-time index index time time</code>	(可选) 配置复用段保护对的恢复等待时间。 缺省情况下，恢复等待时间为 12 分钟。
5	<code>Raisecom(config)# lockout-protection index index lockout { tu12   vc12 } ts-id</code>	(可选) 配置复用段保护对锁定。 进行锁定的时隙必须已配置交叉连接。 使用 <code>lockout-protection index index clear { tu12   vc12 } ts-id</code> 清除锁定，恢复到自动倒换。
6	<code>Raisecom(config)# force-switch index index { work-line   protection-line } { tu12   vc12 } ts-id</code>	(可选) 配置复用段保护对强制倒换。 进行强制倒换的时隙必须已配置交叉连接。 使用 <code>force-switch index index clear { tu12   vc12 } ts-id</code> 清除强制倒换，恢复到自动倒换。
7	<code>Raisecom(config)# manual-switch index index { work-line   protection-line } { tu12   vc12 } ts-id</code>	(可选) 配置复用段保护对手动倒换。 进行手动倒换的时隙必须已配置交叉连接。 使用 <code>manual-switch index index clear { tu12   vc12 } ts-id</code> 清除手动倒换，恢复到自动倒换。

### 5.3.5 配置背板 E1 保护

请在设备上进行以下配置，该配置对 STM1(A)和 STM1(B)均适用。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#stm1-stbus-mode { independent   protective }</code>	配置 STBUS 的工作模式。 独立模式下，1 和 2 槽位 E1 业务不同，占用的背板 STBUS 资源是独享的。独立模式下，不允许配置跨板的光接口通道保护，如 1/1 和 2/1 进行光接口通道保护。 保护模式下，1 和 2 槽位 E1 业务是相互保护的，占用的背板 STBUS 资源是共享的。保护模式下，1、2 槽位只能插 STM1 单板。

### 5.3.6 检查配置

#### STM1 (A)

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	Raisecom(config)#show aps-card	查看单板保护倒换信息。
2	Raisecom(config)#show aps index index	查看通道保护倒换信息。
3	Raisecom(config)#show stbus	查看 STBUS 分配信息。

STM1（B）

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	Raisecom(config)# show aps-card	查看单板保护倒换信息。
2	Raisecom(config)# show aps-trib [ index index   list ]	查看通道保护倒换信息。
3	Raisecom(config)# show aps index index	查看复用段保护倒换信息。
4	Raisecom(config)# show stbus	查看 STBUS 分配信息。

5.4 配置 PDH 单板支持的保护

5.4.1 配置准备

场景

PDH 单板 P240FE、P240-4FE、P480FE、P240×2L 具有光接口保护倒换功能，8E1-LH 单板具有 E1 接口保护倒换功能，配置 PDH 单板的保护倒换功能可以提高可靠性。

前提

插入 P240FE 单板、P240-4FE 单板、P480FE 单板、8E1 单板或 P240×2L 单板。

5.4.2 配置光接口保护倒换



说明

以下配置适用于 P240FE、P240-4FE、P480FE、P240×2L 单板。

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/#)#opt-switching { auto   port-a   port-b }</b>	配置光接口保护倒换功能。
4	<b>Raisecom(config-slot/#)#opt-switching condition { los   lof   e3   e6 }</b>	配置自动保护倒换的条件。

### 5.4.3 配置 E1 接口保护



#### 说明

以下配置适用于 8E1(LH)单板。

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/#)#protect switch enable index index</b>	使能 E1 通道的保护倒换功能。 使用 <b>protect switch disable index index</b> 禁用该功能。
4	<b>Raisecom(config-slot/#)#aps mode index index { revertive   nonrevertive }</b>	配置自动倒换的恢复模式。
5	<b>Raisecom(config-slot/#)#aps restore-time index index time</b>	配置通道自动倒换的恢复等待时间。
6	<b>Raisecom(config-slot/#)#aps-e3-sf index index { enable   disable }</b>	配置倒换条件，即 E-3 告警是否触发保护倒换。
7	<b>Raisecom(config-slot/#)#aps-e3-time index index time</b>	配置 E-3 告警触发倒换的等待时间。
8	<b>Raisecom(config-slot/#)#lockout-protection index index { lockout   clear }</b>	(可选) 配置通道保护锁定。
9	<b>Raisecom(config-slot/#)#force-switch index index { work-line   protection-line   clear }</b>	(可选) 配置通道强制倒换。

步骤	配置	说明
10	<code>Raisecom(config-slot/*)#manual-switch index index { work-line   protection-line   clear }</code>	(可选) 配置通道手动倒换。

## 5.4.4 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	<code>Raisecom(config-slot/*)#show info</code>	查看单板基本信息。
2	<code>Raisecom(config-slot/*)#show aps</code>	查看通道保护倒换信息。

## 5.5 配置举例

### 5.5.1 SDH 单板的保护倒换

#### 组网需求

在 RC3000-15 的 1 槽位和 2 槽位各插入 1 块 STM1，2 块 STM1 单板通过光纤上联 SDH 网，实现 SDH 光接口通道保护，使用 slot1/port1 和 slot2/port1 作为保护对 1，slot1/port2 和 slot2/port2 作为保护对 2。

#### 配置步骤

步骤 1 配置背板 E1 保护，使得槽位 1 和槽位 2 共享背板资源。

```
Raisecom#config
Raisecom(config)#stm1-stbus-mode protective
Config checking, please wait...
Set successfully!
```

步骤 2 配置光接口通道保护，创建保护对。

```
Raisecom(config)#protect-switch enable stm1-opt 1/1 2/1 type path
Set successfully
Raisecom(config)#protect-switch enable stm1-opt 1/2 2/2 type path
Set successfully
```

步骤 3 配置保护倒换的返回模式为自动返回。

```
Raisecom(config)#aps-mode index 1 revertive
Set successfully
Raisecom(config)#aps-mode index 2 revertive
Set successfully
```

步骤 4 (可选) 配置自动返回的等待时间，默认为 12 分钟。

```
Raisecom(config)#aps-restore-time index 1 time 10
Set successfully
Raisecom(config)#aps-restore-time index 1 time 5
Set successfully
```

## 检查结果

- 检查 SDH 通道保护配置信息。

```
Raisecom(config)#show aps index 1
Protect-status is normal.
Protect-type is path.
Protect-mode is 1+1.
Working-line is slot-1 port-1.
Protection-line is slot-2 port-1.
Aps-restore-time is 10.
```

```
Raisecom(config)# show aps index 2
Protect-status is normal.
Protect-type is path.
Protect-mode is 1+1.
Working-line is slot-1 port-2.
Protection-line is slot-2 port-2.
Aps-restore-time is 5.
```

- 检查 SDH 单板保护配置信息。

```
Raisecom(config)#show aps-card
Card-aps: enable.
Card-working: 1.
Card-protection: 2.
Card-active: 1.
ForceSwitch: auto.
```

# 6 SDH 单板配置

本章介绍 RC3000-15 的 SDH 单板配置。

- 简介
- 配置接口
- 配置远端网管
- 配置交叉
- 配置保护倒换
- 配置 SDH 时钟
- 配置以太网交换功能
- 维护配置

## 6.1 简介

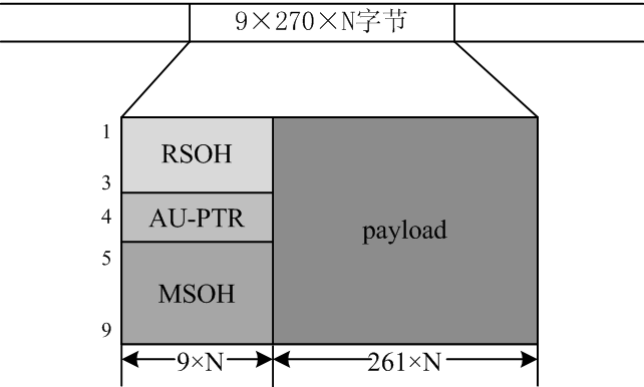
SDH 采用了同步复用方式和灵活的映射结构，可以将低速支路信号（例如 2Mbit/s）复用进 SDH 信号帧（STM-N）的不同时隙中，实现不同体制的低速信号在 SDH 网上传输的目的。采用这种方式也使低速支路信号在 STM-N 帧中的位置是可预见的，从而能够方便的从 STM-N 信号中直接分插出低速支路信号。

对于设备而言，通过背板上的各槽位之间的时隙交叉，可将支路板接入的低速支路信号送到群路板连接的 SDH 网络传输。

### 6.1.1 STM-N 帧结构

STM-N 的信号是  $9 \times 270 \times N$  的块状帧结构，如图 6-1 所示，STM-N 是由 N 个 STM-1 信号通过字节间插复用而成。

图6-1 STM-N 帧结构



由帧结构可以看出，STM-N 帧由 3 部分组成：段开销（RSOH、MSOH）、管理单元指针（AU-PTR）和信息净负荷（payload）。

6.1.2 开销字节

配置中涉及到的开销字节说明如下表。

表6-1 开销字节说明

开销字节	说明
C2	信号标记字节，属于高阶通道开销，该字节用来表示 VC 帧的复接结构和信息净负荷的性质。 <ul style="list-style-type: none"><li>• C2=00H 表示这个 VC4 通道未装载信号，需要往这个 VC4 通道的净负荷中插全“1”码（TU-AIS），设备出现高阶通道未装载告警（HP-UNEQ）。</li><li>• C2=02H，表示 VC4 所装载的净负荷是按 TUG 结构的复用线路复用来的。J1 和 C2 字节的设置一定要使收发两端相一致。</li></ul>
J0	再生段踪迹字节，属于再生段开销，该字节被用来重复地发送段接入点标识符，以便使接收端能据此确认与指定的发送端处于持续连接状态。在同一个运营者的网络内该字节可以为任意字符，而在不同两个运营者的网络边界要使收、发两端的 J0 字节相同。
J1	通道踪迹字节，属于高阶通道开销，该字节作用与 J0 类似，要求也是收发两端 J1 字节形同。
J2	VC12 通道踪迹字节，属于低级通道开销，该字节作用类似于 J0、J1。
S1	同步状态字节，属于复用段开销。S1 字节利用高四位（b5-b8）传送 SSM 质量等级信息，使设备能据此判定接收到时钟信号的质量，以决定是否倒换到较高质量的时钟源上，S1（b5-b8）值越小，表示相应的时钟质量级别越高。S1 字节同步状态信息编码列表如表 6-2 所示。



开销字节	说明
V5	通道状态和信号标记字节，属于低阶通道开销，具有误码校验，信号标记和 VC12 通道状态表示等功能。
K4	备用字节。

表6-2 S1 字节同步状态信息编码列表

S1（b5-b8）	S1 字节	SDH 同步质量等级描述
0000	0x00	同步质量不可知（现存同步网）
0001	0x01	保留
0010	0x02	G.811 时钟信号
0011	0x03	保留
0100	0x04	G.812 转接局时钟信号
0101	0x04	保留
0110	0x06	保留
0111	0x07	保留
1000	0x08	G.812 本地局时钟信号
1001	0x09	保留
1010	0x0A	保留
1011	0x0B	同步设备定时源（SETS）信号
1100	0x0C	保留
1101	0x0D	保留
1110	0x0E	保留
1111	0x0F	不应用作同步

6.1.3 告警信号

配置中涉及到的告警信号说明如表 6-3 所示。

表6-3 告警信号说明

告警	说明
MS-EXC	复用段误码过量，由 B2 检测。

告警	说明
RS-TIM	收端检测到 J0 失配。
MS-AIS	复用段告警指示信号。
HP-EXC	高阶通道误码率越限。
HP-PLM	高阶通道净负荷失配。
HP-TIM	高阶通道踪迹字节失配，J1 应收与实际所收不一致。
AU-AIS	管理单元告警指示信号。

下插 AIS 告警包括 MS-AIS 和 TU-AIS 告警。

- 当对端发送 MS-AIS 信号或本端接收发生故障（例如当发生 R\_LOS、R\_LOF 等高级别告警，或接口连续 5 帧接收到的 K2 字节后三位为“111”等情况时），即上报该告警。可以选择配置发生 RS-TIM、MS-EXC 告警时下插 MS-AIS。该告警产生时，会触发复用段保护倒换或通道保护倒换，若未配置保护，业务会中断。产生该告警后，系统会自动向对端回告 RDI 信号，对端产生 MS-RDI 告警。
- 当发生 R\_LOS、R\_LOF 等高级别告警时，即上报该告警。可以选择配置发生 HP-TIM、HP-PLM、HP-EXC 告警时下插 TU-AIS。

## 6.2 配置接口

### 6.2.1 配置准备

#### 场景

配置接口包括配置 E1 接口和配置光接口等，通过配置接口来保证链路两端的接口属性一致，业务正常传输。

#### 前提

在 1 槽位或 2 槽位插入 STM1(A)或 STM1(B)单板。

### 6.2.2 配置 E1 接口

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。

步骤	配置	说明
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#interface e1 e1-id</code>	进入 E1 接口配置模式。 对于 STM1(B)单板, <i>e1-id</i> 取值范围为 1~36, 其中 1~32 为背板 E1 接口号, 33~36 为前面板透传 E1 接口号。
4	<code>Raisecom(config-e1/*/*)#frame-mode { framed   unframed }</code>	配置 E1 帧模式。 缺省情况下, E1 为成帧模式。 对于 STM1(B)单板, 1~32 路背板 E1 支持该配置, 其他 E1 不支持。
5	<code>Raisecom(config-e1/*/*)#pcm-mode { pcm31   pcm30 }</code>	配置 PCM 模式。 缺省情况下, E1 的成帧模式为 PCM30 模式。 对于 STM1(B)单板, 1~32 路背板 E1 支持该配置, 其他 E1 不支持。
6	<code>Raisecom(config-e1/*/*)#crc4-sync { enable   disable }</code>	(可选) 配置 CRC4 复帧同步检测。 缺省情况下, CRC4 复帧同步检测使能。 对于 STM1(B)单板, 1~32 路背板 E1 支持该配置, 其他 E1 不支持。
7	<code>Raisecom(config-e1/*/*)#alarm-mask { all   los   ais   lof   lomf   crcer   ral }</code>	(可选) 配置 E1 告警屏蔽。 缺省情况下, 告警不屏蔽。
8	<code>Raisecom(config-e1/*/*)#clock-mode { master   slave }</code>	(可选) 配置 E1 发送时钟。 缺省情况下, E1 时钟模式为主时钟。 对于 STM1(B)单板, 1~32 路背板 E1 支持该配置, 其他 E1 不支持。
9	<code>Raisecom(config-e1/*/*)#signaling- mode { regenerate   transparent }</code>	(可选) 配置信令模式。 开通语音业务时必须配置。 缺省情况下, E1 信令模式为 regenerate。 对于 STM1(B)单板, 1~32 路背板 E1 支持该配置, 其他 E1 不支持。
10	<code>Raisecom(config-e1/*/*)# porttype { balance   unbalance }</code>	(可选) 配置 E1 接口类型。 缺省情况下, E1 接口为非平衡。 33~36 路前面板 E1 支持该配置, 其他 E1 不支持。仅 STM1(B)版支持该配置。

## 6.2.3 配置 SDH 光接口

### 配置 ALS

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#interface stm1-opt port-number</b>	进入 SDH 光接口配置模式。
4	<b>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)#als { enable   disable }</b>	配置 ALS 功能。 缺省情况下，ALS 功能禁用。

### 配置下插 AIS

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#interface stm1-opt port-number</b>	进入 SDH 光接口配置模式。
4	<b>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)#sdh msais-insert { rstim   msexec } { enable   disable }</b>	配置下插 MS-AIS。 缺省情况下，下插 MS-AIS 禁用。
5	<b>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)#sdh tuais-insert { hpexc   hpplm   hptim } { enable   disable }</b>	配置下插 TU-AIS。 缺省情况下，下插 TU-AIS 禁用。

### 配置开销字节

对于 STM1(A)，请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。

步骤	配置	说明
3	<code>Raisecom(config-slot/*/*)#interface stm1-opt port-number</code>	进入 SDH 光接口配置模式。
4	<code>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)#sdh overhead c2 [ vc4 1 ] [ vc3 vc3-id ] [ tu3 tu3-id ] transmit byte expected byte</code>	配置期望接收的和发送的高阶通道 C2 字节。
5	<code>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)#sdh overhead j0 transmit string expected string</code>	配置期望接收的和发送的再生段踪迹字节 J0 字符串。
6	<code>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)#sdh overhead j0-mode { one-byte   sixteen-byte }</code>	配置再生段踪迹字节 J0 字节模式。
7	<code>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)#sdh overhead j1 [ vc4 1 ] [ vc3 vc3-id] [ tu3 tu3-id ] transmit string expected string</code>	配置期望接收的和发送的高阶通道踪迹字节 J1 字符串。
8	<code>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)#sdh overhead j1-mode [ vc4 vc4-id ] [ vc3 vc3-id ] { sixtyfour-byte   sixteen- byte }</code>	配置高阶通道踪迹 J1 字节模式。
9	<code>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)#sdh overhead s1 byte</code>	配置发送的同步状态字节 S1。
10	<code>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)#sdh overhead k1 byte</code>	配置发送的 K1 字节。
11	<code>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)#sdh overhead k2 byte</code>	配置发送的 K2 字节。
12	<code>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)#sdh overhead j1 [ vc4 1 ] [ vc12 vc12-id] [ tu12 tu12-id ] transmit string expected string</code>	配置期望接收的和发送的低阶通道踪迹字节 J2 字符串。
13	<code>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)# sdh overhead v5 [ vc4 1 ] [ vc12 vc12-id] [ tu12 tu12-id ]transmit string expected string</code>	配置期望接收的和发送的 V5 字节。
14	<code>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)# sdh overhead k4 [ vc4 1 ] [ vc12 vc12-id] [ tu12 tu12-id ]transmit string expected string</code>	配置期望接收的和发送的 K4 字节。

对于 STM1(B)，请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom# config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)# slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)# interface stm1-opt interface-number</b>	进入 SDH 光接口配置模式。
4	<b>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)# sdh overhead c2 [ vc4 vc4-index ] [ tu3 tu3-index   vc3 vc3-index ] { transmit byte   expected byte }*</b>	配置期望接收的和发送的高阶通道 C2 字节。 缺省情况下，C2 字节的发送和期望接收的缺省值均为 0x02。
5	<b>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)# sdh overhead j0 { expected string1   transmit string2 }*</b>	配置期望接收的和发送的再生段踪迹字节 J0 字符串。 缺省情况下，期望接收的和发送的 J0 字符串均为 Raisecom-Opcom。
6	<b>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)# sdh overhead j0-mode { one-byte   sixteen-byte }</b>	配置再生段踪迹字节 J0 字节模式。 缺省情况下，J0 为十六字节模式。
7	<b>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)# sdh overhead j1 [ vc4 vc4-index ] [ tu3 tu3-index   vc3 vc3-index ] { expected string1   transmit string2 }*</b>	配置期望接收的和发送的高阶通道踪迹字节 J1 字符串。 缺省情况下，期望接收的和发送的 J1 字符串均为 Raisecom-Opcom。
8	<b>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)# sdh overhead j1-mode [ vc4 vc4-index ] [ tu3 tu3-index   vc3 vc3-index ] { sixteen-byte   sixtyfour-byte }</b>	配置高阶通道踪迹 J1 字节模式。 缺省情况下，J1 为十六字节模式。
9	<b>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)# sdh overhead k1 byte</b>	配置发送的 K1 字节。 缺省情况下，发送的 K1 字节为 0x0。
10	<b>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)# sdh overhead k2 byte</b>	配置发送的 K2 字节。 缺省情况下，发送的 K2 字节为 0x0。
11	<b>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)# sdh overhead j2 [ vc4 vc4-index ] [ vc12 ts-id   tu12 ts-id ] { expected string1   transmit string2 }*</b>	配置期望接收的和发送的低阶通道踪迹字节 J2 字符串。 缺省情况下，期望和发送的 j2 字符串均为 Raisecom-Opcom。
12	<b>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)# sdh overhead v5 [ vc4 v4-index ] [ tu12 ts-id   vc12 ts-id ] { expected byte   transmit byte }</b>	配置期望接收的和发送的 V5 字节。 缺省情况下，期望和发送的 vc12 v5 的值交叉到 E1 时隙时默认值为 0x2；交叉到 EOS 时隙时默认值为 0x5。

步骤	配置	说明
13	<pre>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)# sdh overhead k4 [ vc4 vc4-index ] [ tu12 ts-id   vc12 ts-id ] { expected byte   transmit byte }*</pre>	配置期望接收的和发送的 K4 字节。 缺省情况下，期望和发送的 k4 的值交叉到 E1 时隙时为 0xb；交叉到 EOS 时隙时默认值为 0xd。

## 配置性能阈值

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<pre>Raisecom# config</pre>	进入全局配置模式。
2	<pre>Raisecom(config)# slot slot-id</pre>	进入槽位配置模式。
3	<pre>Raisecom(config-slot/*)# interface stm1-opt interface-number</pre>	进入 SDH 光接口配置模式。
4	<pre>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)# sdh exc-threshold { regenerator-section   multiplex-section   higher-path } threshold</pre>	配置过量误码阈值。 缺省情况下，所有段层和高阶通道的过量误码阈值都为 $10^{-3}$ 。
5	<pre>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)# sdh sd-threshold { regenerator-section   multiplex-section   higher-path } threshold</pre>	配置信号劣化阈值。 缺省情况下，所有类型的信号劣化默认阈值为 $10^{-6}$ 。
6	<pre>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)# sdh es-threshold [ day ] { regenerator- section   multiplex-section   higher-path   low-path } threshold</pre>	配置 15 分钟或一天内的误码秒阈值。 缺省情况下，所有段层误码秒 15 分钟内的阈值均为 900，一天的误码秒的阈值均为 86400。
7	<pre>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)# sdh [ day ] ses-threshold { regenerator-section   multiplex- section   higher-path   low-path } threshold</pre>	配置 15 分钟或一天内的严重误码秒阈值。 缺省情况下，所有段层严重误码秒 15 分钟内的阈值均为 900，一天严重误码秒的阈值均为 86400。
8	<pre>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)# sdh [ day ] aupje-threshold { positive   negative } threshold</pre>	配置 15 分钟或一天内的 AU 管理单元指针调整阈值。 缺省情况下，AU 管理单元指针 15 分钟内的调整阈值为 900，一天的阈值为 6291360。
9	<pre>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)# sdh [ day ] tupje-threshold { positive   negative } threshold</pre>	配置 15 分钟或一天内的 TU 支路单元指针调整阈值。 缺省情况下，TU 支路单元指针 15 分钟内的调整阈值为 65535，一天的调整阈值为 6291360。

## 6.2.4 配置 EOS 接口

请在设备上进行以下配置，该配置仅适用于 STM1(B)。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>timeslot { add   delete } slot slot-id eos interface-number/eos-id vc12 vc4-id/vc12-id</b>	配置 EOS 时隙指派，添加或删除 EOS 接口到背板时隙的映射。
3	Raisecom(config)# <b>slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
4	Raisecom(config-slot/*)# <b>flowctrl-eos { enable   disable }</b>	(可选) 使能或禁用流量控制功能。 缺省情况下，流量控制功能禁用。
5	Raisecom(config-slot/*)# <b>interface eos eos-id</b>	进入 EOS 接口配置模式。
6	Raisecom(config-eos/*/*)# <b>gfp-fcs { enable   disable }</b>	(可选) 配置 GFP 封装模式下 FCS 是否使能。 缺省情况下，FCS 功能禁用。
7	Raisecom(config-eos/*/*)# <b>lcas { on   off }</b>	使能或禁用 LCAS 功能。 缺省情况下，LCAS 功能禁用。
8	Raisecom(config-eos/*/*)# <b>descramble { core   all }</b>	配置 GFP 封装模式下的解码设置。 缺省情况下，Core 和净荷 (Payload) 的解码都使能。
9	Raisecom(config-eos/*/*)# <b>scramble { core   all }</b>	配置 GFP 封装模式下的扰码设置。 缺省情况下，Core 和净荷 (Payload) 的扰码都使能。
10	Raisecom(config-eos/*/*)# <b>filterpause { stoe   all }</b>	PAUSE 帧透传设置。 缺省情况为 Stoe: S->E 使能
11	Raisecom(config-eos/*/*)# <b>gfpexclimit threshold</b>	(可选) 设置 GFP 帧差错率越限的阈值。 缺省情况下，GFP 差错率的阈值为 100。

## 6.2.5 配置以太网接口

请在设备上进行以下配置，该配置仅适用于 STM1(B)。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。



步骤	配置	说明
3	<code>Raisecom(config-slot/*)# interface eth eth-id</code>	进入以太网接口配置模式。
4	<code>Raisecom(config-eth/*/*)# flow-control { on   off }</code>	使能或禁用以太网接口的流控功能。 缺省情况下，以太网流量控制功能使能。
5	<code>Raisecom(config-eth/*/*)# automdi</code>	使能以太网接口的自动交叉功能。 缺省情况下，以太网接口自动交叉使能。
6	<code>Raisecom(config-eth/*/*)# autonegotiate</code>	(可选) 使能以太网接口的自协商功能。 缺省情况下，以太网接口自协商使能。
7	<code>Raisecom(config-eth/*/*)# speed { 10   100 } duplex { full-duplex   half-duplex }</code>	(可选) 配置以太网接口的双工模式和速率。 缺省情况下，以太网接口速率 100Mbit/s，双工模式为全双工。
8	<code>Raisecom(config-eth/*/*)# shutdown</code>	(可选) 关闭以太网接口。 使用 <b>no shutdown</b> 开启接口。

## 6.2.6 配置光接口 SFP 模块

请在设备上进行以下配置，该配置仅适用于 STM1(B)。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom# config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)# slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)# interface sfp stm1-opt interface-number</code>	进入 SFP 光口配置模式。
4	<code>Raisecom(config-sfp-stm1-opt/*/*)# sfp-switch { on   off }</code>	打开 SFP 光接口。

## 6.2.7 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	<code>Raisecom(config-e1/*/*)#show interface</code>	查看 E1 接口信息。
2	<code>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)#show interface</code>	查看 SDH 光接口信息。

序号	检查项	说明
3	Raisecom(config-eos/*/*)# <b>show interface</b>	查看 EOS 接口信息。 仅适用于 STM1(B)。
4	Raisecom(config)# <b>show timeslot slot slot-id</b>	查看 EOS 接口已进行时隙指派的相关信息。
5	Raisecom(config-eth/*/*)# <b>show interface</b>	查看以太网接口信息。 仅适用于 STM1(B)。
6	Raisecom(config-sfp-stm1-opt/*/*)# <b>show interface</b>	查看光接口 SFP 模块信息。 仅适用于 STM1(B)。

### 6.3 配置远端网管

请参见“4.4 配置 E1 网管通道”。

### 6.4 配置交叉

请参见“3.2 配置交叉”。

### 6.5 配置保护倒换

请参见“5.3 配置 SDH 单板支持的保护”。

### 6.6 配置 SDH 时钟

请参见“2.3 配置 SDH 时钟”。

### 6.7 配置以太网交换功能

#### 6.7.1 配置准备

##### 场景

配置以太网交换功能包括配置 VLAN、MAC 地址表和以太网接口属性等，通过配置交换功能保证报文的正确转发，业务正常传输。另外，还可以通过配置 QoS、带宽限速、环路检测等功能保证业务传输质量。

## 前提

该配置仅适用于 STM1(B)，需在 1 槽位或 2 槽位插入 STM1 (B) 单板。

## 6.7.2 配置 VLAN

### 创建 VLAN

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>vlan</b> <i>vlan-id</i>	创建 VLAN。
3	Raisecom(config)# <b>slot</b> <i>slot-id</i>	进入槽位配置模式。
4	Raisecom(config-slot/*)# <b>state</b> { <b>active</b>   <b>suspend</b> } <b>vlanid</b> <i>vlan-id</i>	(可选) 配置 VLAN 状态，激活或挂起。

### 配置接口 VLAN 模式

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>slot</b> <i>slot-id</i>	进入槽位配置模式。
3	Raisecom(config-slot/*)# <b>interface</b> <b>switchport</b> <i>port-id</i>	进入交换接口配置模式。
4	Raisecom(config-eswif/*/*)# <b>switchport mode</b> { <b>access</b>   <b>dot1q-tunnel</b> }	配置交换接口的 VLAN 模式。
5	Raisecom(config-eswif/*/*)# <b>switchport vlan</b> <i>vlan-id</i>	配置交换接口的缺省 VLAN ID。
6	Raisecom(config-eswif/*/*)# <b>switchport</b> { <b>access</b>   <b>dot1q-tunnel</b> } <b>vlan</b> <i>vlan-id</i>	(可选) 配置交换接口的 VLAN 模式，同时指定其缺省 VLAN ID。 该命令相当于上两条命令的组合。
7	Raisecom(config-eswif/*/*)# <b>switchport trunk</b> [ <b>allowed</b> <i>vlan</i> <i>vlan-list</i>   <b>add</b> <i>vlan-id</i>   <b>delete</b> <i>vlan-id</i> ]	配置交换接口为 Trunk，且指定允许通过的 VLAN 列表。
8	Raisecom(config-eswif/*/*)# <b>switchport trunk double-tagging</b> [ <b>allowed</b> <i>vlan</i> <i>vlan-list</i>   <b>add</b> <i>vlan-id</i>   <b>delete</b> <i>vlan-id</i> ]	配置交换接口为 Trunk，且允许通过 Double Tag 报文，允许通过的 VLAN 列表可设置。

步骤	配置	说明
9	Raisecom(config-eswif/*/*)# <b>switchport hybrid</b> [ <b>allowed vlan</b> <i>vlan-list</i>   <b>add vlan-id</b>   <b>delete</b> <i>vlan-id</i> ]	配置交换接口为 Hybrid，且指定允许通过的 VLAN 列表。

## 配置 TPID

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>slot slot-id</b>	进入槽位配置模式
3	Raisecom(config-slot/*)# <b>double-tagging tpid</b> tpid	配置 Double Tag 报文的外层 Tag 的 TPID 值。 缺省情况下，外层 Tag 的 TPID 为 0x9100。

## 6.7.3 配置 MAC 地址表

### 配置静态 MAC 地址

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	Raisecom(config-slot/*)# <b>mac-address-table static</b> <i>mac-address</i> <b>vlan</b> <i>vlan-id</i> { <b>port</b> <i>interface-number</i>   <b>trunk-gp</b> <i>group-id</i> }	配置静态 MAC 地址。 缺省情况下，无静态 MAC 地址。

### 配置 MAC 地址学习

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。

步骤	配置	说明
3	<code>Raisecom(config-slot/*)# mac-address-table learning { enable   disable }</code>	配置 MAC 地址学习功能。 缺省情况下，MAC 地址学习功能使能。

## 配置 MAC 地址老化时间

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom# config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)# slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)# mac-address-table aging-time time</code>	配置 MAC 地址老化时间。 缺省情况下，MAC 地址老化时间为 300 秒。

## MAC 地址表显示与查找

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom# config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)# slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)# mac-polling</code>	开启 MAC 地址轮询。 缺省情况下，MAC 地址轮询关闭。网管显示的 MAC 地址表可能为空或者无法更新，也不能查找 MAC 地址。开启 MAC 地址轮询功能，才能实现 MAC 地址表显示和查找。
4	<code>Raisecom(config-slot/*)# show mac-address-table { all   static   dynamic }</code>	查看单板的 MAC 地址表。
5	<code>Raisecom(config-slot/*)# search mac-address mac-address</code>	(可选) 搜索 MAC 地址表项。

## 6.7.4 配置 QoS

### 配置流分类

请在设备上进行以下配置，步骤 3、4 选择其一进行配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	Raisecom(config-slot/*)# <b>no qos trust</b>	(可选) 禁用当前的 QoS 信任方式。 缺省情况下, 接口信任 CoS 优先级。
4	Raisecom(config-slot/*)# <b>qos trust</b> { <b>cos</b>   <b>dscp</b> }	(可选) 配置信任 CoS 优先级或 DSCP 优先级。 缺省情况下, 接口信任 CoS 优先级。
5	Raisecom(config-slot/*)# <b>interface</b> <b>switchport interface-number</b>	进入交换接口配置模式。
6	Raisecom(config-eswif/*/*)# <b>qos</b> <b>default-cos cos-value</b>	配置接口的缺省 CoS 值。 缺省情况下, CoS 优先级的值为 0。

## 配置队列映射

请在设备上进行以下配置, 步骤 3、4 选择其一进行配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	Raisecom(config-slot/*)# <b>qos map cos-queue</b> <i>cos0-queue-id cos1-queue-id cos2-queue-id cos3-queue-id cos4-queue-id cos5-queue-id cos6-queue-id cos7-queue-id</i>	(可选) 配置 CoS 优先级到 QoS 队列的映射关系, 即 CoS 值对应的 QoS 队列号。 缺省情况下, CoS 0~7 对应的队列号分别是 2、1、1、2、3、3、4、4。
4	Raisecom(config-slot/*)# <b>qos dscp-map</b> <i>dscp-value queue-id</i>	(可选) 配置 DSCP 到 QoS 队列的映射关系。 缺省情况下, 所有 64 个 DSCP 值都映射到队列 1。

## 配置队列调度

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。

步骤	配置	说明
3	Raisecom(config-slot/*)# <b>qos queue</b> { <b>fix-priority</b>   <b>weighted-fair</b> }	配置 QoS 队列调度模式。 缺省情况下，QoS 队列调度模式为加权公平优先级。

## 使能 QoS 功能

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	Raisecom(config-slot/*)# <b>qos</b>	使能 QoS 功能。 缺省情况下，QoS 功能禁用。

## 6.7.5（可选）配置带宽限速

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	Raisecom(config-slot/*)# <b>interface</b> <b>switchport port-id</b>	进入交换接口配置模式。
4	Raisecom(config-eswif/*/*)# <b>rate-</b> <b>limit rate</b>	配置交换接口的带宽限制速率。

## 6.7.6 配置接口镜像

### 配置监视接口

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。

步骤	配置	说明
3	<code>Raisecom(config-slot/*)# mirror monitor-port port-id</code>	配置监视接口。 使用 <code>no mirror monitor-port port-id</code> 删除监视接口。


## 配置镜像接口

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom# config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)# slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)# mirror source-port-list { both   ingress   egress } port-list</code>	配置镜像接口。 缺省情况下，无镜像接口号。

## 配置镜像功能

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom# config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)# slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)# mirror monitor-port port-id</code>	配置监视接口。 缺省情况下，没有镜像监视接口号。   <b>说明</b> 在使能镜像功能前，必须先配置监视接口。
4	<code>Raisecom(config-slot/*)# mirror { enable   disable }</code>	使能接口镜像功能。

## 6.7.7 配置风暴抑制

### 配置风暴抑制功能

请在设备上进行以下配置。



步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	Raisecom(config-slot/*)# <b>interface switchport port-id</b>	进入交换接口配置模式。
4	Raisecom(config-eswif/*/*)# <b>storm-control { broadcast   multicast   dlf   all   disable }</b>	配置风暴抑制功能。 缺省情况下，不进行风暴抑制。

## 配置风暴抑制速率

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	Raisecom(config-slot/*)# <b>interface switchport port-id</b>	进入交换接口配置模式。
4	Raisecom(config-eswif/*/*)# <b>storm-control rate rate</b>	配置风暴抑制速率。 缺省情况下，风暴抑制速率为 262 144kbit/s。

## 6.7.8 配置环路检测

### 配置环路检测功能

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	Raisecom(config-slot/*)# <b>loopback-detection { enable   disable }</b>	使能或禁用环路检测功能。 缺省情况下，环路检测功能禁用。
4	Raisecom(config-slot/*)# <b>loopback-detection port-list { port-list   all }</b>	配置进行环路检测的接口列表。 缺省情况下，无指定进行环路检测的接口。

## 配置环路检测参数

请在设备上执行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom# config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)# slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)# loopback-detection down-time { time   infinite }</code>	配置环路接口关闭的时间。 缺省情况下，环路接口关闭的时间为 30 秒。
4	<code>Raisecom(config-slot/*)# loopback-detection hello-time time</code>	配置环路检测周期。 缺省情况下，环路检测周期为 4 秒。

## 6.7.9 检查配置

请在设备上执行以下命令检查配置结果。

序号	检查项	说明
1	<code>Raisecom(config-eswif/*/*)# show vlan</code>	查看交换接口的 VLAN 配置。
2	<code>Raisecom(config-slot/*)# show statistics switchport interface-number dynamic</code>	查看交换接口的动态统计信息。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)# show rmon statistics port interface-number</code>	查看交换接口的 Rmon 统计信息。
4	<code>Raisecom(config-slot/*)# show mac</code>	查看 MAC 地址表配置。
5	<code>Raisecom(config-slot/*)# show mac-address-table { all   static   dynamic }</code>	查看 MAC 地址表项。
6	<code>Raisecom(config-slot/*)# show qos</code>	查看 QoS 配置信息。
7	<code>Raisecom(config-slot/*)# show rate-limit</code>	查看接口的带宽限速配置。
8	<code>Raisecom(config-slot/*)# show mirror</code>	查看接口镜像配置。
9	<code>Raisecom(config-slot/*)# show storm-control</code>	查看风暴抑制配置。
10	<code>Raisecom(config-slot/*)# show loopdetection</code>	查看环路检测配置。

## 6.8 维护配置

### 6.8.1 配置准备

#### 场景

传输通道或业务进行维护时常使用环回和误码测试，查看链路连通性、性能或定位故障。

#### 前提

1 槽位或 2 槽位插入 STM1(A)或 STM1(B)单板。

### 6.8.2 配置环回

#### 配置 E1 接口环回

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	Raisecom(config-slot/*)# <b>e1-loopback all</b> { <b>internal</b>   <b>external</b> }	配置所有 E1 接口环回。 缺省情况下，无 E1 环回。
4	Raisecom(config-slot/*)# <b>interface e1 e1-id</b>	进入 E1 接口配置模式。
5	Raisecom(config-e1/*/*)# <b>e1-loopback { internal</b>   <b>external</b> }	配置 E1 接口环回。 缺省情况下，无 E1 环回。

#### 配置 SDH 光接口环回

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	Raisecom(config-slot/*)# <b>interface stm1-opt</b> <i>port-number</i>	进入 SDH 光接口配置模式。
4	Raisecom(config-stm1-opt/*/*)# <b>loopback</b> { <b>external</b>   <b>internal</b> }	配置 SDH 光接口环回。 缺省情况下，SDH 接口无环回。

## 配置时隙环回

请在设备上进行以下配置，该配置仅适用于 STM1(B)。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom# config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)# timeslot-loopback { tu12   tu3   vc12   vc3 } slot-id/vc4-id/ts-id [ hold-time time ]</b>	配置基于 TU12/VC12 或 TU3/VC3 的时隙环回。 缺省情况下，无时隙环回。
	<b>Raisecom(config)# timeslot-loopback e1 slot-id/ts-id hold-time time</b>	配置基于 E1 的时隙环回。 缺省情况下，无时隙环回。

## 6.8.3 配置误码测试

### 配置 VC12 误码仪

请在设备上进行以下配置，该配置仅适用于 STM1(B)。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom# config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)# bert { enable   disable } { vc   tu } slot-id/vc4-id/ts-id</b>	配置 VC12 的误码仪。 缺省情况下，VC12 的误码仪功能禁用。

### 配置 E1 误码仪

请在设备上进行以下配置，该配置仅适用于 STM1(A)。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/#)#interface e1 e1-id</b>	进入 E1 接口配置模式。
4	<b>Raisecom(config-e1/*/#)#bert { enable   disable }</b>	配置误码测试功能。

请在设备上进行以下配置，该配置仅适用于 STM1(B)。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom# config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)# bert enable e1 slot-id/e1-id</b> <b>{ unframed   pcm30   pcm31   pcm30crc  </b> <b>pcm31crc } clock-mode { master   slave }</b>	配置 E1 的误码仪 缺省情况下，E1 的误码仪功能禁用。

## 6.8.4 复位

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#reset { hardware  </b> <b>software }</b>	软件或硬件复位。

## 6.8.5 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	<b>Raisecom(config-e1/*/*)#show interface</b>	查看 E1 接口信息。
2	<b>Raisecom(config-stm1-opt/*/*)#show interface</b>	查看 SDH 光接口信息。



# 7 以太交换单板配置

本章介绍 RC3000-15 的以太交换单元配置。

- 简介
- 配置接口
- 配置 VLAN
- 配置 MAC 地址表
- 配置 QoS
- 配置带宽限速
- 配置接口镜像
- 配置链路聚合
- 配置环路检测
- 查看交换接口统计信息
- 维护配置
- 配置举例

## 7.1 简介

### 7.1.1 以太网接口

#### 双工模式

以太网接口的双工模式分为全双工和半双工两种模式。全双工模式是指接口在发送数据包的同时可以接收数据包，半双工模式是指接口在同一时刻只能发送数据包或接收数据包。

双工模式自协商是指接口的双工模式由本端接口和对端接口自动协商而设定。

#### 接口速率

以太网接口速率包括 10Mbit/s、100Mbit/s、1000Mbit/s。

接口速率自协商是指接口的速率由本端接口和对端接口自动协商而设定。

接口网线类型

以太网接口的网线分为直连网线和交叉网线。

接口网线类型自识别是指系统可自动识别接口所连接的网线类型。

流量控制

当设备对数据的处理或转发能力小于接口接收到的流量时，线路就会发生拥塞。为了减少因缓存溢出而导致的丢包，可以使用接口的流量控制功能，通知上游设备减慢或停止发送数据，以减缓拥塞。

流量控制分为两种，半双工以太网接口采用背压方式，全双工以太网接口采用 IEEE 802.3x 方式。

7.1.2 VLAN

VLAN（Virtual Local Area Network，虚拟局域网）技术可以将大网络内的设备在逻辑上划分出多个小网络，每个小网络之间实现二层隔离，常用于划分虚拟工作组。

接口 VLAN 模式

RC3000-15 支持三种接口 VLAN 模式，分别是 Access、Trunk、Hybrid，说明如下表。

表7-1 接口 VLAN 模式

接口 VLAN 模式	特点说明
Access	Access 接口只属于 1 个 VLAN，一般用于连接计算机。
Trunk	Trunk 接口可属于多个 VLAN，可以接收和发送多个 VLAN 的报文，一般用于连接交换设备。
Hybrid	Hybrid 接口可属于多个 VLAN，可以接收和发送多个 VLAN 的报文，可连接交换设备，也可连接计算机。与 Trunk 接口的差异在于，Hybrid 接口允许多个 VLAN 报文在发送时不打 VLAN Tag，而 Trunk 接口只允许缺省 VLAN 报文在发送时不打 VLAN Tag。

三种接口对报文的处理过程如下表。

表7-2 接口对报文的处理过程

接口模式	报文处理过程	
Access	接收报文	接收 Untagged 报文后，打上缺省 VLAN。 接收 Tagged 报文后，丢弃。



接口模式	报文处理过程	
Trunk	发送报文	发送报文为 Untagged。
	接收报文	接收 Untagged 报文后，打上缺省 VLAN。 接收 Tagged 报文后，如果报文的 VLAN Tag 在允许通过的 VLAN 列表内，则原样转发报文，否则丢弃。
	发送报文	如果发送报文的 VLAN Tag 与缺省 VLAN 相同，则去掉 Tag 后发送，否则原样转发。
Hybrid	接收报文	同 Trunk 一致。
	发送报文	如果发送报文的 VLAN Tag 在接口的 Untagged VLAN 列表中，则去掉 Tag 后发送，否则原样转发。

缺省 VLAN

Access 接口只属于 1 个 VLAN，所以它的缺省 VLAN 就是它所在的 VLAN，不用设置。Trunk 接口和 Hybrid 接口属于多个 VLAN，所以需要设置缺省 VLAN。

如果设置了接口的缺省 VLAN，当接口接收到 Untagged 报文时，则报文被打上缺省 VLAN Tag。当接口发送带有 VLAN Tag 的报文时，如果该报文的 VLAN ID 与接口缺省 VLAN ID 相同，则去掉该报文的 VLAN Tag，然后再转发该报文。

QinQ

QinQ 技术是指将用户私网 VLAN Tag 封装在公网 VLAN Tag 中，使报文带着两层 VLAN Tag 穿越运营商公网。在公网中报文只根据外层 VLAN Tag 传输，用户私网 VLAN Tag 被屏蔽。

QinQ 技术有效缓解了公网 VLAN ID 紧缺的问题，同时用户可以规划自己的私网 VLAN ID，不会导致和公网 VLAN ID 冲突。

TPID

TPID（Tag Protocol Identifier，标签协议标识）是 VLAN Tag 中的一个字段，IEEE 802.1 Q 协议中规定该字段的取值为 0x8100。

不同厂商的设备可能会将 QinQ 报文外层 Tag 的 TPID 值设定为不同值，为了兼容这些设备，用户可设置外层 Tag 的 TPID。

7.1.3 MAC 地址表

静态 MAC 地址

MAC 地址表中包括静态 MAC 地址表项和动态 MAC 地址表项。静态 MAC 地址表项由用户手动创建，不会发生老化。而动态 MAC 地址表项是通过接口学习接收报文的源 MAC 地址，自动建立的 MAC 地址表项，会发生老化。

静态 MAC 地址能够保证预先设定的合法用户接入设备，限制非法用户的接入。

## MAC 地址学习

MAC 地址学习是指以太网接口接收到报文后，检查报文的源 MAC 地址，如果该 MAC 地址不在 MAC 地址表中，将其与接收接口号绑定，并记录在 MAC 地址表中，形成一条动态的 MAC 地址表项。

## MAC 地址老化

动态 MAC 地址表项具有老化时间，通过 MAC 地址学习，动态 MAC 地址表项被创建，并开始计时。如果在老化时间内所有接口都没有收到源地址为该 MAC 地址的报文，则将该 MAC 地址表项从 MAC 地址表中删除。

应合理设置 MAC 地址老化时间，老化时间过长，设备可能会保存许多过时的 MAC 地址表项，从而耗尽 MAC 地址表资源。如果老化时间过短，设备可能会删除有效的 MAC 地址表项。

## 7.1.4 QoS

QoS（Quality of Service）是指在网络通信过程中，允许用户业务在丢包率、延迟、抖动和带宽等方面获得可预期的服务水平。

### 流分类

流分类是指对报文信息与设定的规则进行匹配，把具有某类共同特征的报文划分为一类，从而为相同类型的报文提供相同的 QoS 服务，为不同类型的报文提供差异化的 QoS 服务。

RC3000-15 支持基于 CoS 优先级的流分类。可以设置接口信任或不信任 CoS 优先级。信任 CoS 优先级是指接口根据报文自带的 CoS 值进行流分类，不信任 CoS 优先级是指接口根据接口缺省 CoS 优先级进行流分类。

### 队列映射

队列映射是指同一流分类的报文发送到同一接口队列。

RC3000-15 支持 CoS 优先级到接口队列的映射，且支持 4 个接口队列，1~4 号队列的优先级依次升高。

### 队列调度

队列调度是指按照一定的策略从接口队列中取出报文进行发送。

RC3000-15 支持 Fix-priority（固定优先级）和 Weighted-fair（加权公平优先级）两种队列调度方式。

- fix-priority 调度方式是按照队列优先级的高低顺序进行调度，只有高优先级队列中的报文全部调度完成后，低优先级队列中的报文才获得调度的机会。
- weighted-fair 调度方式是 4 个队列按照 8:4:2:1 的权重进行轮换调度，可以防止低优先级队列总是得不到调度的情况发生。

## 7.1.5 接口镜像

接口镜像功能是指将某个接口（镜像接口）发送或接收的报文，复制一份到指定接口（监控接口），监控接口通常连接报文分析设备，分析设备通过对监控接口接收的报文进行分析，从而了解镜像接口的数据情况。

接口镜像功能通常用于网络故障定位或网络安全分析。

## 7.1.6 风暴抑制

当网络中有大量广播报文、组播报文、目的寻址失败（DLF）报文通过以太网接口时，会在接口上产生广播风暴，可能导致网络的拥塞。风暴抑制功能通过限制接口的广播报文速率来防止广播风暴的产生。

## 7.1.7 链路聚合

链路聚合是指将多条连接到同一设备的物理链路捆绑在一起作为一条逻辑链路。实际就是将多个以太网接口聚合在 1 个聚合组中。

链路聚合能够提高链路的可靠性并增加链路容量。

## 7.1.8 环路检测

环路检测是指在以太网接口使能环路检测功能，接口会周期性地发送环路检测报文来监视各个接口是否存在外部环路，如果发现某个接口存在环路，设备将会进行 Trap 告警或关闭该接口。

## 7.1.9 ACL

设备为了过滤数据包，需要配置一系列的规则，以决定什么样的数据包能够通过，这些规则就是通过 ACL 定义的。

ACL 是由 **permit** 和 **deny** 语句组成的一系列有顺序的规则，这些规则根据数据包的源地址、目的地址、接口号等对数据包进行分类，设备或接口引用 ACL 来判断哪些数据包可以接收，哪些需要被拒绝。

## 7.1.10 二层协议透传

在实际网络环境中，用户网络间的某些二层协议，如 MSTP、LACP 等，需要穿越运营商网络完成二层协议的计算。

# 7.2 配置接口

## 7.2.1 配置准备

### 场景

配置以太网接口包括配置 GE 光接口和 GE 电接口，通过配置接口来保证链路两端的接口参数一致，业务正常传输。

## 前提

在 9 槽位插入 ESW-2GE 单板。

### 7.2.2 配置 GE 电接口

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#interface ge port-number</code>	进入电接口配置模式。
4	<code>Raisecom(config-ge/*/*)#autonegotiate</code>	使能以太网接口自协商功能。
5	<code>Raisecom(config-ge/*/*)#flow-control on</code>	开启以太网接口流量控制功能。 使用 <b>flow-control off</b> 关闭流量控制功能。
6	<code>Raisecom(config-ge/*/*)#automdi</code>	开启以太网接口网线类型自动交叉功能。
7	<code>Raisecom(config-ge/*/*)#speed { 10   100 } duplex { full-duplex   half-duplex }</code>	(可选) 手动配置以太网接口速率和双工模式。
8	<code>Raisecom(config-ge/*/*)#shutdown</code>	(可选) 关闭以太网接口。 使用 <b>no shutdown</b> 开启接口。

### 7.2.3 配置 GE 光接口

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#interface fx-ge port-number</code>	进入光接口配置模式。
4	<code>Raisecom(config-fx-ge/*/*)#als enable</code>	使能 ALS 功能。 使用 <b>als disable</b> 禁用该功能。
5	<code>Raisecom(config-fx-ge/*/*)#flow-control on</code>	开启接口流量控制功能。 使用 <b>flow-control off</b> 关闭流量控制功能。
6	<code>Raisecom(config-fx-ge/*/*)#shutdown</code>	(可选) 关闭接口。 使用 <b>no shutdown</b> 开启接口。

## 7.2.4 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	<code>Raisecom(config-ge/*/*)#show interface</code>	查看以太网电接口配置。
2	<code>Raisecom(config-fx-ge/*/*)#show interface fx-ge</code>	查看以太网光接口配置。

## 7.3 配置 VLAN

### 7.3.1 配置准备

#### 场景

使用 VLAN 可以在逻辑上划分不同用户或不同业务。

#### 前提

无

### 7.3.2 创建 VLAN

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#vlan <i>vlan-id</i></code>	创建 VLAN，进入 VLAN 模式。 使用 <code>no vlan <i>vlan-id</i></code> 删除指定的 VLAN。
3	<code>Raisecom(config-vlan*)#state { active   suspend }</code>	（可选）配置 VLAN 状态，激活或挂起。

### 7.3.3 配置接口 VLAN 模式

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。

步骤	配置	说明
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#interface switchport port-number</code>	进入交换接口配置模式。
4	<code>Raisecom(config-eswif/*/*)#switchport mode { access   dot1q-tunnel }</code>	配置交换接口的 VLAN 模式。
5	<code>Raisecom(config-eswif/*/*)#switchport vlan vlan-id</code>	配置交换接口的缺省 VLAN ID。
6	<code>Raisecom(config-eswif/*/*)#switchport { access   dot1q-tunnel } vlan vlan-id</code>	(可选) 配置交换接口的 VLAN 模式，同时指定其缺省 VLAN ID。 该命令相当于上两条命令的组合。
7	<code>Raisecom(config-eswif/*/*)#switchport trunk [ allowed vlan vlan-list ]</code>	配置交换接口为 Trunk，且指定允许通过的 VLAN 列表。  使用 <code>no switchport trunk allowed vlan vlan-list</code> 清除允许通过的 VLAN 列表。
8	<code>Raisecom(config-eswif/*/*)#switchport trunk double-tagging [ allowed vlan vlan-list ]</code>	配置交换接口为 Trunk，且允许通过 Double Tag 报文，允许通过的 VLAN 列表可设置。
9	<code>Raisecom(config-eswif/*/*)#switchport hybrid allowed vlan vlan-list</code>	配置交换接口为 Hybrid，且指定允许通过的 VLAN 列表。

### 7.3.4 配置 TPID

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#double-tagging tpid tpid</code>	配置 Double Tag 报文的外层 Tag 的 TPID 值。 使用 <code>no double-tagging tpid</code> 恢复到缺省值。
4	<code>Raisecom(config-slot/*)#use-core-tag</code>	(可选) 开启 use-core-tag 功能。  在 use-core-tag 功能关闭的情况下，交换单板使用 TPID 值 0x8100 来判断报文是否为 VLAN 报文。如果开启了 use-core-tag 功能，交换单板使用当前设置的 TPID 值来判断报文是否为 VLAN 报文。  使用 <code>no use-core-tag</code> 关闭该功能。

## 7.3.5 配置共享 VLAN

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	Raisecom(config-slot/#)# <b>svl enable</b>	配置共享 VLAN 功能。 使用 <b>svl disable</b> 禁用该功能。

## 7.3.6 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	Raisecom(config-eswif/*/#)# <b>show vlan</b>	查看接口的 VLAN 配置。
2	Raisecom(config-slot/#)# <b>show esw</b>	查看以太交换单板的基本配置。

## 7.4 配置 MAC 地址表

### 7.4.1 配置准备

#### 场景

配置静态 MAC 地址，禁用 MAC 地址学习，可防止非法用户接入设备。

开启 MAC 地址学习，合理配置老化时间，能够防止 MAC 地址表的资源耗尽。

#### 前提

无

### 7.4.2 配置静态 MAC 地址

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。

步骤	配置	说明
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#mac-address-table static mac-address vlan vlan-id port port-number</code>	配置静态 MAC 地址。 使用 <code>no mac-address-table static mac-address vlan vlan-id port port-number</code> 删除静态 MAC 地址。

### 7.4.3 配置 MAC 地址学习

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#mac-address-table learning { enable   disable }</code>	配置 MAC 地址学习功能。

### 7.4.4 配置 MAC 地址老化时间

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#mac-address-table aging-time time</code>	配置 MAC 地址老化时间。 使用 <code>no mac-address-table aging-time</code> 恢复到缺省值。

### 7.4.5 MAC 地址表显示与查找

请在设备上进行以下配置。以下配置适用于机箱的 2GE 单板。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。



步骤	配置	说明
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#mac-polling</code>	开启 MAC 地址轮询。使用 <b>no mac-polling</b> 关闭该功能。 缺省情况下，MAC 地址轮询关闭，网管显示的 MAC 地址表可能为空或者无法更新，也不能查找 MAC 地址。开启 MAC 地址轮询功能，才能实现 MAC 地址表显示和查找。
4	<code>Raisecom(config-slot/*)#show mac-address-table { all   static   dynamic }</code>	查看交换单板的 MAC 地址表。
5	<code>Raisecom(config-slot/*)#search mac-address mac-address</code>	查找 MAC 地址表项。

## 7.4.6 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	<code>Raisecom(config-slot/*)#show mac</code>	查看 MAC 地址表配置。
2	<code>Raisecom(config-slot/*)#show mac-address-table { all   static   dynamic }</code>	查看 MAC 地址表项。

## 7.5 配置 QoS

### 7.5.1 配置准备

#### 场景

QoS 能够根据用户需求，对不同业务类型的报文提供差异化的网络服务，为实时性和可靠性较高的业务优先提供高质量的传输服务。

#### 前提

配置接口 VLAN。

### 7.5.2 配置流分类

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#no qos trust cos</b>	(可选) 配置不信任 CoS 优先级，即不信任报文自带的 CoS 值，而是按照接口缺省 CoS 值进行分类。 缺省情况下，接口信任 CoS 优先级。 使用 <b>qos trust cos</b> 可信任 CoS 优先级，按照报文自带的 CoS 值进行流分类。
4	<b>Raisecom(config-slot/*)#interface switchport port-number</b>	进入交换接口配置模式。
5	<b>Raisecom(config-eswif/*/*)#qos default-cos cos-value</b>	配置接口的缺省 CoS 值。

### 7.5.3 配置队列映射

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#qos map cos-queue cos0-queue-id cos1-queue-id cos2-queue-id cos3-queue-id cos4-queue-id cos5-queue-id cos6-queue-id cos7-queue-id</b>	配置队列映射关系，即 CoS 值对应的 QoS 队列号。 缺省情况下，CoS 值与队列号的映射关系是： 0-2,1-1,2-1,3-2,4-3,5-3,6-4,7-4 前面数字为 CoS 值，取值为 0~7，后面数字为对应的队列号，取值范围是 1~4，队列编号值越大，调度优先级越高。

### 7.5.4 配置队列调度

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。

步骤	配置	说明
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#qos queue { fix-priority   weighted-fair }</code>	配置 QoS 队列调度模式。 缺省情况下，QoS 队列调度模式为 <code>weighted-fair</code> 。

## 7.5.5 开启/关闭 QoS 功能

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#qos</code>	开启 QoS 功能。 使用 <code>no qos</code> 关闭该功能。 缺省情况下，QoS 功能关闭。

## 7.5.6 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	<code>Raisecom(config-slot/*)#show qos</code>	查看 QoS 配置信息。

## 7.6 配置带宽限速

### 7.6.1 配置准备

#### 场景

需要限制用户带宽时，可配置接口带宽。

#### 前提

无

### 7.6.2 配置接口带宽限速

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#interface switchport port-number</b>	进入交换接口配置模式。
4	<b>Raisecom(config-eswif/*/*)#rate-limit rate</b>	配置交换接口带宽。 使用 <b>no rate-limit</b> 删除接口的带宽配置。 不建议接口带宽与 QoS 同时配置。

### 7.6.3 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	<b>Raisecom(config-slot/*)#show rate-limit</b>	查看接口的带宽配置。

## 7.7 配置接口镜像

### 7.7.1 配置准备

#### 场景

接口镜像功能通常用于网络故障定位或网络安全分析。

#### 前提

无

### 7.7.2 配置监视接口

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。

步骤	配置	说明
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#mirror monitor-port port-number</code>	配置监视接口。 使用 <b>no mirror monitor-port port-number</b> 删除监视接口。

### 7.7.3 配置镜像接口

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#mirror source-port-list { both   ingress   egress } port-list</code>	配置镜像接口。 使用 <b>no mirror source-port-list</b> 删除镜像接口。

### 7.7.4 配置镜像功能

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#mirror monitor-port port-number</code>	配置监视接口。 在配置镜像功能前，必须先配置监视接口。
4	<code>Raisecom(config-slot/*)#mirror enable</code>	配置接口镜像功能。 使用 <b>mirror disable</b> 禁用该功能。

### 7.7.5 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	<code>Raisecom(config-slot/*)#show mirror</code>	查看接口镜像配置。

## 7.8 配置风暴抑制

### 7.8.1 配置准备

#### 场景

当网络中有大量广播报文、组播报文、目的寻址失败（DLF）报文通过以太网接口时，会在接口上产生广播风暴，可能导致网络的拥塞。风暴抑制功能通过限制接口的广播报文速率来防止广播风暴的产生。

#### 前提

无

### 7.8.2 配置风暴抑制功能

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#interface switchport port-number</b>	进入交换接口配置模式。
4	<b>Raisecom(config-eswif/*/*)#storm-control { broadcast   multicast   dlf   all }</b>	配置风暴抑制功能。 使用 <b>storm-control disable</b> 禁用风暴抑制。

### 7.8.3 配置风暴抑制速率

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#interface switchport port-number</b>	进入交换接口配置模式。
4	<b>Raisecom(config-eswif/*/*)#storm-control rate rate</b>	配置风暴抑制速率。

## 7.8.4 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	<code>Raisecom(config-slot/*)#show storm-control</code>	查看单板所有交换接口的风暴抑制配置。

## 7.9 配置链路聚合

### 7.9.1 配置准备

场景

链路聚合能够提高链路的可靠性并增加链路容量。

前提

无

### 7.9.2 配置链路聚合组

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#trunk group group-id port-list</code>	配置链路聚合组，指定聚合组中的成员接口。 缺省情况下，存在链路聚合组 1，成员接口为 13 和 14。 使用 <code>no trunk group group-id</code> 删除链路聚合组。

### 7.9.3 使能链路聚合

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。

步骤	配置	说明
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#trunk enable</code>	使能链路聚合功能。 使用 <b>trunk disable</b> 禁用链路聚合功能。 缺省情况下，链路聚合功能使能。

## 7.9.4 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	<code>Raisecom(config-slot/*)#show esw</code>	查看交换单板的基本配置。
2	<code>Raisecom(config-slot/*)#show trunk group</code>	查看链路聚合组的配置。

## 7.10 配置环路检测

### 7.10.1 配置准备

#### 场景

接口会周期性地发送环路检测报文来监视各个接口是否存在外部环路，如果发现某个接口存在环路，设备将会进行 Trap 告警或关闭该接口。

#### 前提

配置接口 VLAN。

### 7.10.2 配置环路检测功能

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#loopback-detection { enable   disable }</code>	使能或禁用环路检测功能。 缺省情况下，环路检测功能禁用。



步骤	配置	说明
4	<code>Raisecom(config-slot/*)#loopback-detection port-list { port-list   all }</code>	配置进行环路检测的接口列表。

### 7.10.3 配置环路检测参数

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#loopback-detection down-time { time   infinite }</code>	配置环路接口关闭的时间。 缺省情况下，环路接口关闭的时间为 30 秒。
4	<code>Raisecom(config-slot/*)#loopback-detection hello-time time</code>	配置环路检测周期。 缺省情况下，环路检测周期为 4 秒。 使用 <code>no loopback-detection hello-time</code> 将环路检测周期恢复至缺省值。

### 7.10.4 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	<code>Raisecom(config-slot/*)#show loopdetection</code>	查看环路检测配置。

## 7.11 查看交换接口统计信息

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom(config-slot/*)# show rmon statistics port interface-number</code>	查看交换接口 RMON 统计信息。
2	<code>Raisecom(config-slot/*)# show interface statistics switchport interface-number dynamic</code>	查看交换接口动态统计信息。

# 7.12 维护配置

用户可以通过以下命令维护设备。

命令	描述
Raisecom(config-slot/*)#clear mac-address-table { all   dynamic   static }	清除指定类型的 MAC 地址。 适用于 2GE。
Raisecom(config-slot/*)#clear relay statistics port-list	清除二层协议报文透传的统计信息。
Raisecom(config-slot/*)# clear double-tagging-vlan statistics outer { any   vlan-id } inner { any   vlan-id }	清除 QinQ VLAN 限速的丢包统计。
Raisecom(config-slot/*)# clear rate-limit statistics vlan vlan-id	清除 VLAN 限速的丢包统计信息。
Raisecom(config-slot/*)#clear loopback-detection statistic	清除环路检测统计信息。

# 7.13 配置举例

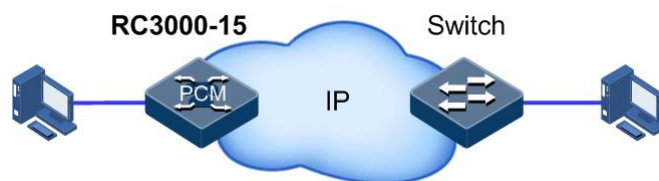
## 7.13.1 配置以太交换单板

### 组网需求

图 7-1 为配置以太交换单板的组网图，说明如下。

- 在 RC3000-15 的 9 槽位插入 SUB-ESW-2GE，上联交换机，用于传输以太网数据业务；在 RC3000-15 的 3 槽位插入 P240-4FE，将以太网数据汇聚至背板交换接口，上 2GE 交换单板的 GE 1 口。
- 2GE 单板的 2 个 GE 口和其它单板的以太网接口都支持 Untag、单 Tag 和双 Tag 数据。上行数据被原样发送到 GE 口，下行数据也同样被原样转发。如果目的 MAC 地址在 MAC 地址表中，则按照查找到的目的单板和接口进行转发，否则广播到所有以太网接口。
- 配置与 3 槽位对应的 3 号交换接口为 Access 模式，与 GE 1 口对应的 14 号背板交换接口配置为 Trunk 模式，并且允许 P240-4FE 单板对应的交换接口的 VLAN ID 通过。
- 配置交换机上连接的两个交换接口均成 Trunk 模式，且同样允许 P240-4FE 单板对应的交换接口的 VLAN ID 通过。
- （可选）配置 SUB-ESW-2GE 交换单板 2 个 GE 口配置为同一个链路聚合组，使能 Use-core-tag，2 个 GE 口对应的交换接口号为 14 和 15。
- （可选）配置 SUB-ESW-2GE 交换单板上 3 号交换接口和 14 号交换接口的带宽限速功能，将带宽限制为 64kbit/s。

图7-1 基于以太交换单板的组网示意图



## 配置步骤

步骤 1 配置与 3 槽位 P240-4FE 单板对应的 3 号交换接口为 Access 模式，所属 VLAN 为 VLAN 100。

```
Raisecom# config
Raisecom(config)# slot 9
Raisecom(config-slot/9)# interface switchport 3
RC3000-15(config-eswif/9/3)# switchport mode access
RC3000-15(config-eswif/9/3)# switchport access vlan 100
```

步骤 2 配置与 GE 1 口对应的 14 号交换接口为 Trunk 模式，Native VLAN 为 100，允许通过的 VLAN 列表为 VLAN 100-200。

```
Raisecom(config-eswif/9/3)# interface switchport 14
RC3000-15(config-eswif/9/14)# switchport trunk allowed vlan 100-200
RC3000-15(config-eswif/9/14)# switchport native vlan 100
```

步骤 3（可选）使能 Use-core-tag。

```
Raisecom(config)# slot 9
Raisecom(config-slot/9)# use-core-tag
```

步骤 4（可选）配置链路聚合功能。

```
Raisecom(config-slot/9)# trunk group 1 14-15
```

步骤 5（可选）配置交换接口的带宽限速功能，将带宽限制为 64kbit/s。

```
Raisecom(config-slot/9)# interface switchport 3
Raisecom(config-eswif/9/3)# rate-limit 64
Raisecom(config-eswif/9/3)# exit
Raisecom(config-slot/9)# interface switchport 14
Raisecom(config-eswif/9/14)# rate-limit 64
```

## 检查结果

- 检查 SUB ESW-2GE 交换单板的基本配置。

```
RC3000-15B(config-slot/9)# show esw
ethernet switch information for slot 9 subesw2ge:
  integrated mode
  double-tagging tpid: 0x9100
  use-core-tag enabled
  trunk group enabled
  double tagging supported
  15 ports
```

```
13 downlink port(s), id: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
relay bpdu: disable
```

- 检查 SUB ESW-2GE 单板上交换接口的配置，以 3 号交换接口为例。

```
RC3000-15B(config-eswif/9/3)# show interface
```

```
switchport information :
```

```
slot = 9, portid = 3, ifIndex = 0x24fd0403
```

```
admin state : forwarding
```

```
loopback recover : auto
```

```
per-vlan loopback detect : disable
```

```
type = downlink
```

```
mode = access
```

```
access( tunnel) vlan id      = 100
```

```
trunk( hybrid) native vlan id = 1
```

```
trunk tag native enable      = disable
```

```
hybrid mode allowed vlan
```

```
1
```

```
hybrid mode untagged vlan
```

```
1
```

```
trunk mode allowed vlan
```

```
1 301 302 303 304 305 306 307 308 309
```

```
310 311 312 313 314 315 316
```

```
protection enable          = disable
```

```
discarded package          = 0
```

```
forwarded package          = 2903
```

```
inunicast package          = 1002
```

```
outunicast package         = 896
```

```
inbroadcast package        = 486
```

```
outbroadcast package       = 381
```

```
inmulticast package        = 0
```

```
outmulticast package       = 138
```

- 检查 RC3000-15 上 SUB ESW-2GE 单板的链路聚合配置。

```
RC3000-15B(config-slot/9)# show trunk group
```

```
trunk enabled
```

```
trunk group 1 has 2 port(s):
```

```
14-down 15-down
```

```
trunk group 7 has 1 port(s):
```

```
8-down
```

- 检查 SUB ESW-2GE 单板上交换接口的带宽限速配置。

```
RC3000-15B(config-slot/9)# show rate-limit
```

```
portid = 1, no rate limit configured
```

```
portid = 2, no rate limit configured
```

```
portid = 3, config = 64, status = 64
```

```
portid = 4, no rate limit configured
```

```
portid = 5, no rate limit configured
```

```
portid = 6, no rate limit configured
```

```
portid = 7, no rate limit configured
```

```
portid = 8, no rate limit configured
```

```
portid = 9, no rate limit configured
```

```
portid = 10, no rate limit configured
```

```
portid = 11, no rate limit configured
```

```
portid = 12, no rate limit configured
```

```
portid = 13, no rate limit configured
```

```
portid = 14, config = 64, status = 64  
portid = 15, no rate limit configured
```



# 8 PDH 单板配置

本章介绍 RC3000-15 的 PDH 单板配置。

- 简介
- 配置接口
- 配置 E1 网管通道
- 配置交叉
- 配置保护倒换
- 配置时钟
- 配置以太网特性
- 维护配置

## 8.1 简介

### 8.1.1 E1

E1 是 PDH（Plesiochronous Digital Hierarchy，准同步数字体系）的两大体系之一，具有以下特点：

- E1 链路是一条速率为 2.048Mbit/s 的链路，采用 PCM 编码。
- E1 帧长为 256bit，分为 32 个时隙，每个时隙为 8 个 bit。
- 每秒有 8k 个 E1 帧通过接口，即接口速率为 2048kbit/s（ $8k/s \times 256bit$ ）。每个时隙在 E1 帧中占 8bit，则每个时隙带宽为 64kbit/s（ $8k/s \times 8bit$ ），即一条 E1 中含有 32 个 64k。

### E1 帧结构

E1 帧分为非成帧、成帧和成复帧三种形式。

- 在 E1 非成帧中，所有 32 个时隙都用于传输有效数据。
- 在 E1 成帧中，第 0 时隙主要用于传输帧定位信号（FAS）、循环冗余校验（CRC-4）和对端告警指示，其余 31 个时隙用于传输有效数据。

- 在 E1 成复帧中，除了第 0 时隙用于传输开销外，第 16 时隙用于传输随路信令（CAS）、复帧定位信号和复帧对端告警指示，只有第 1 到 15、第 17 到第 31 时隙用于传输语音或数据等有效数据。

在 E1 信道中，8bit 组成一个时隙（Timeslot），32 个时隙组成了一个帧（F），16 个帧组成一个复帧（MF）。

PCM 编码

在 PCM 编码中，E1 共分 32 个时隙 TS0~TS31，每个时隙为 64k。其中 TS0 为帧同步码，被 Si、Sa4、Sa5、Sa6、Sa7、A 比特占用，若系统运用了 CRC 校验，则 Si 比特位置改传 CRC 校验码。TS16 为信令时隙，当使用信令（共路信令或随路信令）时，该时隙只用来传输信令，不传输数据，所以 PCM 编码分为以下几类。

- PCM30：用户可用时隙为 30 个，TS1~TS15，TS17~TS31。TS0 用于帧同步，TS16 传输信令，无 CRC 校验。
- PCM31：用户可用时隙为 31 个，TS1~TS15，TS16~TS31。TS16 不传输信令，无 CRC 校验。
- PCM30C：用户可用时隙为 30 个，TS1~TS15，TS17~TS31。TS16 传输信令，有 CRC 校验。
- PCM31C：用户可用时隙为 31 个，TS1~TS15，TS16~TS31。TS16 不传输信令，有 CRC 校验。

8.1.2 PDH

PDH（Plesiochronous Digital Hierarchy，准同步数字体系）分为两大体系。北美和日本采用 1.544Mbit/s 作为第一级速率（即一次群），常称为 T1；欧洲和中国则采用 2.048Mbit/s 作为第一级速率，常称为 E1，两类速率如下表所示。

表8-1 E1 和 T1 对比

群号	T1 速率(Mbit/s)	T1 话路数	E1 速率(Mbit/s)	E1 话路数
零次群	0.064	1	0.064	1
一次群	1.544	1×24=24	2.048	1×30=30
二次群	6.312	24×4=96	8.448	30×4=120
三次群	32.064	96×5=480	34.368	120×4=480
四次群	97.728	480×3=1440	139.264	480×4=1920



## 8.2 配置接口

### 8.2.1 配置准备

#### 场景

配置接口使得链路两端接口的属性一致，保证业务正常传输。PDH 单板包括的接口有 E1 接口、PDH 光接口，部分单板还带有以太网接口。

#### 前提

无

### 8.2.2 配置 E1 接口

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/#)#interface e1 e1-id</code>	进入 E1 接口配置模式。 适用于 8E1、8E1-LH、P240FE、P240-4FE、P480FE、P240×2L。
	<code>Raisecom(config-slot/#)#interface e1 e1-id pdh-opt port-number</code>	适用于 120×2。
4	<code>Raisecom(config-e1/#/#)#frame-mode { framed   unframed }</code>	配置 E1 成帧模式。 适用于 8E1、8E1-LH、120×2、P240FE、P240-4FE、P480FE、P240×2L。
5	<code>Raisecom(config-e1/#/#)#pcm-mode { pcm31   pcm30 }</code>	配置 PCM 模式。 适用于 8E1、8E1-LH、120×2、P240FE、P240-4FE、P480FE、P240×2L。
6	<code>Raisecom(config-e1/#/#)#porttype { balance   unbalance }</code>	配置 E1 接口的平衡类型。 适用于 8E1、8E1-LH。
7	<code>Raisecom(config-e1/#/#)#crc4-sync { enable   disable }</code>	（可选）配置 CRC4 复帧同步检测功能。 适用于 8E1、8E1-LH、120×2、P240FE、P240-4FE、P480FE。

步骤	配置	说明
8	<code>Raisecom(config-e1/*/*)#alarm-mask { all   los   cv   ais   lof   lomf   crcf   crcer   ral   e3   e6 }</code>	(可选) 配置 E1 告警屏蔽。 使用 <code>no alarm-mask { all   los   cv   ais   lof   lomf   crcf   crcer   ral   e3   e6 }</code> 取消告警屏蔽。 适用于 8E1、8E1-LH、120×2、P240FE、P240-4FE、P480FE、P240×2L。
9	<code>Raisecom(config-e1/*/*)#scrambling { enable   disable }</code>	(可选) 配置 E1 接口扰码功能。 适用于 120×2、P240FE、P480FE。
10	<code>Raisecom(config-e1/*/*)#signaling-mode { transparent   regenerate }</code>	(可选) 配置信令模式。 适用于 8E1、8E1-LH、120×2、P240FE、P480FE、P240×2L。
11	<code>Raisecom(config-e1/*/*)#gain-mode { short-haul   gain   long-haul   extended-los }</code>	(可选) 配置 E1 增益补偿模式。 适用于 8E1-LH。

## 8.2.3 配置 PDH 光接口

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#interface pdh-opt port-number</code>	进入 PDH 光接口配置模式。 适用于 120×2、P240FE、P240-4FE、P480FE、P240×2L。
4	<code>Raisecom(config-pdh-opt/*/*)#als { enable   disable }</code>	配置 PDH 光接口的 ALS 功能。 适用于 120×2、P240FE、P240-4FE、P480FE、P240×2L。
5	<code>Raisecom(config-pdh-opt/*/*)#alarm-mask { all   los   lof   e-3   e-6 }</code>	(可选) 配置 PDH 光接口告警屏蔽功能。 使用 <code>no alarm-mask { all   los   lof   e-3   e-6 }</code> 取消告警屏蔽。 适用于 P240FE、P480FE、P240×2L。
6	<code>Raisecom(config-pdh-opt/*/*)#remote-alarm-mask { all   los   lof }</code>	(可选) 配置 PDH 光接口远端告警屏蔽功能。 使用 <code>no remote-alarm-mask { all   los   lof }</code> 取消远端告警屏蔽。 适用于 P240FE、P480FE、P240×2L。

步骤	配置	说明
7	<code>Raisecom(config-pdh-opt/*/*)#remote-power-alarm { mask   unmask }</code>	(可选) 配置远端掉电告警屏蔽。 适用于 P240FE、P480FE、P240×2L。
8	<code>Raisecom(config-pdh-opt/*/*)#exit</code> <code>Raisecom(config-slot/*)#interface sfp pdh-opt port-number</code>	(可选) 进入 SFP 模块配置模式。
9	<code>Raisecom(config-sfp/*/*)#sfp-switch { on   off }</code>	(可选) 开启或关闭光接口。 适用于 P480FE。
10	<code>Raisecom(config-sfp/*/*)#exit</code> <code>Raisecom(config-slot/*)#fault-pass { enable   disable }</code>	(可选) 配置光接口到电接口的故障转移。 适用于 P240-4FE、P240×2L。

## 8.2.4 配置以太网接口

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#eth-port-se1 { front   back }</code>	(可选) 以太网接口工作模式。 适用于 P240FE、P480FE。
4	<code>Raisecom(config-slot/*)#interface inner-eth [ 1 ]</code>	(可选) 进入背板以太网接口配置模式。 适用于 P240FE、P480FE。
5	<code>Raisecom(config-slot/*)#interface eth port-number</code>	进入前面板以太网接口配置模式。 适用于 P240FE、P240-4FE、P480FE、P240×2L。 P240-4FE 单板 1~4 号以太网接口为前面板以太网接口，5 号为背板 FX 接口，6 号为背板以太网接口。
6	<code>Raisecom(config-eth/*/*)#autonegotiate</code>	开启以太网接口自协商功能。 使用 <code>no autonegotiate</code> 关闭该功能。 适用于 P240FE、P240-4FE、P480FE、P240×2L。
7	<code>Raisecom(config-eth/*/*)#flow-control { on   off }</code>	开启或关闭流控功能。 适用于 P240FE、P240-4FE、P480FE、P240×2L。

步骤	配置	说明
8	<code>Raisecom(config-eth/*/*)#rate-limit [ tx   rx ] rate</code>	配置以太网接口带宽。 适用于 P240FE、P240-4FE、P480FE。
9	<code>Raisecom(config-eth/*/*)#speed { 10   100 } duplex { full-duplex   half-duplex }</code>	(可选) 配置以太网接口的速率和双工模式。 适用于 P240FE、P240-4FE、P480FE、P240×2L。
10	<code>Raisecom(config-eth/*/*)#shutdown</code>	(可选) 关闭以太网接口。 使用 <b>no shutdown</b> 开启以太网接口。 适用于 P240FE、P240-4FE、P480FE、P240×2L。

## 8.2.5 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	<code>Raisecom(config-*/*/*)#show interface</code>	查看 E1 接口、PDH 光接口、以太网接口信息。
2	<code>Raisecom(config-slot/*)#show alarm</code>	查看 E1 接口告警信息。

## 8.3 配置 E1 网管通道

请参见“4.4 配置 E1 网管通道”。

## 8.4 配置交叉

请参见“3.2 配置交叉”。

## 8.5 配置保护倒换

请参见“5.4 配置 PDH 单板支持的保护”。

## 8.6 配置时钟

### 8.6.1 配置准备

#### 场景

配置 E1 发送时钟，使得远端下挂的设备时钟与本端同步。

#### 前提

无

### 8.6.2 配置 E1 发送时钟

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#interface e1 e1-id</code>	进入 E1 接口配置模式。 适用于 8E1、8E1-LH、P240FE、P240-4FE、P480FE、P240×2L。
	<code>Raisecom(config-slot/*)#interface e1 e1-id pdh-opt port-number</code>	进入 E1 接口配置模式。 适用于 120×2。
4	<code>Raisecom(config-e1/*/*)#clock mode { master   slave }</code>	配置 E1 发送时钟。 适用于 8E1、8E1-LH、P240FE、P240-4FE、P480FE、120×2、P240×2L。

### 8.6.3 配置抽时钟

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#sample-clock { internal   line line-id }</code>	配置抽时钟，即提供给背板的时钟。 适用于 120×2、P240FE。

步骤	配置	说明
4	<code>Raisecom(config-slot/*)#device clock { e1 e1-id   local } priority level</code>	<p>(可选) 配置 E1 线路时钟或内部时钟的等级。</p> <p>使用 <code>no device clock { e1 e1-id   local }</code> 取消时钟等级。</p> <p>适用于 8E1、8E1-LH、P240-4FE、P240×2L。</p>

## 8.6.4 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	<code>Raisecom(config-slot/*)#show info</code>	查看设备详细信息。
2	<code>Raisecom(config-slot/*)#show device clock</code>	查看设备时钟状态和时钟等级信息。

## 8.7 配置以太网特性

### 8.7.1 配置准备

#### 场景

使用 P240-4FE 或 P240×2L 接入以太网业务时，需要配置以太网特性，如 VLAN 或 QoS 等。

#### 前提

插入 P240-4FE 单板或 P240×2L。

### 8.7.2 配置 VLAN

#### P240-4FE 单板配置 VLAN

- 配置 Port VLAN

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。

步骤	配置	说明
3	Raisecom(config-slot/*)# <b>vlan-type portvlan</b>	配置为 Port VLAN 模式。
4	Raisecom(config-slot/*)# <b>switchport port-number forwarding allowed port-list { port-list   none }</b>	配置指定交换接口的 Port VLAN。

- 配置 Tag VLAN

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	Raisecom(config-slot/*)# <b>vlan-type tagvlan</b>	配置为 Tag VLAN 模式。
4	Raisecom(config-slot/*)# <b>vlan-entry entry-id { active   suspend }</b>	创建 VLAN 组，并配置其状态。
5	Raisecom(config-slot/*)# <b>vlan-entry entry-id vid vlan-id</b>	配置 VLAN 组的 VLAN ID。
6	Raisecom(config-slot/*)# <b>vlan-entry entry-id portlist { port-list   none }</b>	在 VLAN 组中加入交换接口。
7	Raisecom(config-slot/*)# <b>vlan-entry entry-id vid vlan-id portlist port-list</b>	(可选) 同时配置 VLAN 组的 VLAN ID 和交换接口成员。
8	Raisecom(config-slot/*)# <b>interface switchport port-number</b>	进入交换接口配置模式。
9	Raisecom(config-eswif/*/*)# <b>pvid vlan-id</b>	配置交换接口的缺省 VLAN。
10	Raisecom(config-eswif/*/*)# <b>tag-mode { tagged   untagged }</b>	配置交换接口输出的 Tag 模式。

## P240×2L 配置 VLAN

- 创建 VLAN

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。

步骤	配置	说明
2	<code>Raisecom(config)#vlan <i>vlan-id</i></code>	创建 VLAN。 使用 <b>no vlan <i>vlan-id</i></b> 删除指定的 VLAN。
3	<code>Raisecom(config-vlan*)#state { active   suspend }</code>	(可选) 配置 VLAN 状态, 激活或挂起。

- 配置接口 VLAN 模式

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot <i>slot-id</i></code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#interface <b>switchport</b> <i>port-number</i></code>	进入交换接口配置模式。
4	<code>Raisecom(config-eswif/*/*)#switchport <b>mode</b> { access   dot1q-tunnel }</code>	配置交换接口的 VLAN 模式。
5	<code>Raisecom(config-eswif/*/*)#switchport <b>vlan</b> <i>vlan-id</i></code>	配置交换接口的 Access VLAN 号。
6	<code>Raisecom(config-eswif/*/*)#switchport { access   dot1q-tunnel } <b>vlan</b> <i>vlan-id</i></code>	(可选) 配置交换接口的 VLAN 模式, 同时指定其缺省 VLAN ID。 该命令相当于上两条命令的组合。
7	<code>Raisecom(config-eswif/*/*)#switchport <b>trunk</b> [ <b>allowed vlan</b> <i>vlan-list</i> ]</code>	配置交换接口为 Trunk 模式, 且指定允许通过的 VLAN 列表。 使用 <b>no switchport trunk allowed vlan <i>vlan-list</i></b> 清除允许通过的 VLAN 列表。
8	<code>Raisecom(config-eswif/*/*)#switchport <b>trunk double-tagging</b> [ <b>allowed vlan</b> <i>vlan-list</i> ]</code>	(可选) 配置交换接口为 Trunk, 且允许通过 Double Tag 报文, 允许通过的 VLAN 列表可设置。
9	<code>Raisecom(config-eswif/*/*)#switchport <b>trunk portvlan</b></code>	(可选) 配置当前交换接口为 Port VLAN 的 Trunk 模式。该模式的接口只属于 VLAN 1, 对报文是否带 Tag 不进行判断, 相当于配置为 Dot1q-tunnel 模式并且 Access VLAN ID 为 1。
10	<code>Raisecom(config-eswif/*/*)#switchport <b>hybrid allowed vlan</b> <i>vlan-list</i></code>	配置交换接口为 Hybrid 模式, 且指定允许通过的 VLAN 列表。
11	<code>Raisecom(config-eswif/*/*)#switchport <b>hybrid double-tagging allowed vlan</b> <i>vlan-list</i></code>	(可选) 配置当前交换接口为双 Tag 的 Hybrid 模式, 同时指定允许通过的 VLAN 列表, 其它 VLAN 不允许通过。



步骤	配置	说明
12	<b>Raisecom(config-eswif/*/*)#switchport hybrid untagged vlan <i>vlan-list</i></b>	配置当前交换接口在 Hybrid 模式下报文出接口时剥掉 Tag 的 VLAN 列表。
13	<b>Raisecom(config-eswif/*/*)#switchport native vlan <i>vlan-id</i></b>	配置当前交换接口的 Native VLAN，不改变接口的模式，当接口模式为 Trunk 或 Hybrid 时需要配置接口的 Native VLAN 值。

- 配置 TPID

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot <i>slot-id</i></b>	进入槽位配置模式
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#double-tagging tpid <i>tpid</i></b>	配置 Double Tag 报文的外层 Tag 的 TPID 值。 使用 <b>no double-tagging tpid</b> 恢复到缺省值。
4	<b>Raisecom(config-slot/*)#use-core-tag</b>	(可选) 开启 Use-core-tag 功能。 在 Use-core-tag 功能关闭的情况下，交换单板使用 TPID 值 0x8100 来判断报文是否为 VLAN 报文。如果开启了 Use-core-tag 功能，交换单板使用当前设置的 TPID 值来判断报文是否为 VLAN 报文。 使用 <b>no use-core-tag</b> 关闭该功能。

## 8.7.3 配置 MAC 地址表

### 配置静态 MAC 地址

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot <i>slot-id</i></b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#mac-address-table static <i>mac-address</i> vlan <i>vlan-id</i> port <i>interface-number</i></b>	配置静态 MAC 地址。 使用 <b>no mac-address-table static <i>mac-address</i> vlan <i>vlan-id</i> port <i>interface-number</i></b> 删除静态 MAC 地址。

## 配置 MAC 地址学习

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/)#mac-address-table learning { enable   disable }</b>	配置 MAC 地址学习功能。

## 配置 MAC 地址老化时间

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/)#mac-address-table aging-time time</b>	配置 MAC 地址老化时间。 使用 <b>no mac-address-table aging-time</b> 恢复到缺省值。

## MAC 地址表显示与查找

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/)#mac-polling</b>	开启 MAC 地址轮询。使用 <b>no mac-polling</b> 关闭该功能。 缺省情况下，MAC 地址轮询关闭，网管显示的 MAC 地址表可能为空或者无法更新，也不能查找 MAC 地址。开启 MAC 地址轮询功能，才能实现 MAC 地址表显示和查找。
4	<b>Raisecom(config-slot/)#show mac-address-table { all   static   dynamic }</b>	查看单板的 MAC 地址表。
5	<b>Raisecom(config-slot/)#search mac-address mac-address</b>	查找 MAC 地址表。

步骤	配置	说明
6	<code>Raisecom(config-slot/*)#show mac</code>	查看当前槽位 MAC 地址管理的基本信息。 适用于 P240×2L 单板。

## 8.7.4 配置 QoS

### P240-4FE 单板配置 QoS

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#interface switchport port-number</code>	进入交换接口配置模式。
4	<code>Raisecom(config-eswif/*/*)#port cos cos-value</code>	配置交换接口的缺省 CoS 值。
5	<code>Raisecom(config-eswif/*/*)#exit</code> <code>Raisecom(config-slot/*)#qos map cos-queue cos0-queue-id cos1-queue-id cos2-queue-id cos3-queue-id cos4-queue-id cos5-queue-id cos6-queue-id cos7-queue-id</code>	配置队列映射关系，即 CoS 值对应的 QoS 队列号。 缺省情况下，CoS 值与队列号的映射关系是： 0-2,1-1,2-1,3-2,4-3,5-3,6-4,7-4 前面数字为 CoS 值，取值为 0~7，后面数字为对应的队列号，取值范围是 1~4。
6	<code>Raisecom(config-slot/*)#qos queue { fix-priority   weighted-fair }</code>	配置 QoS 队列调度模式。 缺省情况下，QoS 队列调度模式为 weighted-fair。
7	<code>Raisecom(config-slot/*)#qos { enable   disable }</code>	配置 QoS 功能。

### P240×2L 配置 QoS

- 配置流分类

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。

步骤	配置	说明
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#no qos trust cos</code>	(可选) 配置不信任 CoS 优先级, 即不信任报文自带的 CoS 值, 而是按照接口缺省 CoS 值进行分类。 缺省情况下, 接口信任 CoS 优先级。 使用 <code>qos trust cos</code> 可信任 CoS 优先级, 按照报文自带的 CoS 值进行流分类。
4	<code>Raisecom(config-slot/*)#interface switchport port-number</code>	进入交换接口配置模式。
5	<code>Raisecom(config-eswif/*/*)#qos default-cos cos-value</code>	配置接口的缺省 CoS 值。

- 配置队列映射

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#qos map cos-queue cos0-queue-id cos1-queue-id cos2-queue-id cos3-queue-id cos4-queue-id cos5-queue-id cos6-queue-id cos7-queue-id</code>	配置队列映射关系, 即 CoS 值对应的 QoS 队列号。 缺省情况下, CoS 值与队列号的映射关系是: 0-2,1-1,2-1,3-2,4-3,5-3,6-4,7-4 前面数字为 CoS 值, 取值为 0~7, 后面数字为对应的队列号, 取值范围是 1~4, 队列编号值越大, 调度优先级越高。

- 配置队列调度

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#qos queue { fix-priority   weighted-fair }</code>	配置 QoS 队列调度模式。 缺省情况下, QoS 队列调度模式为 <code>weighted-fair</code> 。

- 开启 QoS 功能

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/)#qos</b>	开启 QoS 功能。 使用 <b>no qos</b> 关闭该功能。 缺省情况下，QoS 功能关闭。

### 8.7.5 配置带宽限速

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/)#interface switchport port-number</b>	进入交换接口配置模式。
4	<b>Raisecom(config-eswif/*/*)#rate-limit rate</b>	配置交换接口的带宽限制速率。

### 8.7.6 配置接口镜像

#### 配置监视接口

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/)#mirror monitor-port interface-number</b>	配置监视接口。 使用 <b>no mirror monitor-port interface-number</b> 删除监视接口。

#### 配置镜像接口

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#mirror source-port-list { both   ingress   egress } port-list</b>	配置镜像接口及镜像规则。 使用 <b>no mirror source-port-list</b> 删除镜像接口。

## 配置镜像功能

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#mirror { enable   disable }</b>	配置接口镜像功能。

## 8.7.7 配置风暴抑制

### 配置风暴抑制功能

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#interface switchport port-number</b>	进入交换接口配置模式。
4	<b>Raisecom(config-eswif/*/*)#storm-control { broadcast   multicast   dlf   all   disable }</b>	配置风暴抑制功能。

### 配置风暴抑制速率

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#interface switchport port-number</b>	进入交换接口配置模式。
4	<b>Raisecom(config-eswif/*/*)#storm-control rate rate</b>	配置风暴抑制速率。

## 8.7.8 配置环路检测

### 配置环路检测功能

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#loopback-detection { enable   disable }</b>	使能或禁用环路检测功能。 缺省情况下，环路检测功能禁用。
4	<b>Raisecom(config-slot/*)#loopback-detection port-list { port-list   all }</b>	配置进行环路检测的接口列表。
5	<b>Raisecom(config-slot/*)#loopback-detection dmac broadcast</b>	配置环路检测报文的目的 MAC 地址类型为广播。 适用于 P240×2L 单板。
6	<b>Raisecom(config-slot/*)#loopback-detection dmac multicast { default-address   mac-address }</b>	配置环路检测报文的目的 MAC 地址类型为组播，并配置组播目的 MAC 地址。 适用于 P240×2L 单板。

### 配置环路检测参数

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。

步骤	配置	说明
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#loopback-detection down-time { time   infinite }</code>	配置环路接口关闭的时间。 缺省情况下，环路接口关闭的时间为 30 秒。
4	<code>Raisecom(config-slot/*)#loopback-detection hello-time time</code>	配置环路检测周期。 缺省情况下，环路检测周期为 4 秒。 使用 <b>no loopback-detection hello-time</b> 将环路检测周期恢复至缺省值。

## 配置环路检测恢复

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)# loopback-detection recover-mode { auto   manual } [ port-list ]</code>	配置环路检测接口恢复模式。 适用于 P240×2L 单板。
4	<code>Raisecom(config-slot/*)# loopback-detection port-recover</code>	配置环路检测接口恢复。 适用于 P240×2L 单板。

## 8.7.9 配置二层协议透传

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#relay bpdu</code>	使能二层协议透传功能。 缺省情况下，禁用二层协议透传。 使用 <b>no relay bpdu</b> 禁用二层协议透传功能。

## 8.7.10 配置链路聚合

请在设备上进行以下配置。



步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/#)#trunk enable</b>	使能链路聚合功能。 缺省情况下，禁用链路聚合功能。 使用 <b>trunk disable</b> 禁用链路聚合功能。
4	<b>Raisecom(config-slot/#)#trunk group group-id port-list</b>	创建链路聚合组。

### 8.7.11 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	<b>Raisecom(config-eth/*/#)#show interface</b>	查看以太网接口配置信息。
2	<b>Raisecom(config-slot/#)#show interface switchport</b>	查看交换接口的信息。
3	<b>Raisecom(config-slot/#)#show interface portvlan</b>	查看交换接口的 VLAN 信息。 适用于 P240-4FE 单板。
4	<b>Raisecom(config-slot/#)#show vlan-entry [ entry-id ]</b>	查看 VLAN 组信息。 适用于 P240-4FE 单板。
5	<b>Raisecom(config-eswif/*/#)#show vlan</b>	查看交换接口的 VLAN 配置。
6	<b>Raisecom(config-slot/#)#show mac</b>	查看 MAC 地址表配置。 适用于 P240×2L 单板。
7	<b>Raisecom(config-slot/#)#show mac-address-table { all   static   dynamic }</b>	查看 MAC 地址表项。
8	<b>Raisecom(config-slot/#)#show qos</b>	查看 QoS 配置信息。
9	<b>Raisecom(config-slot/#)#show rate-limit</b>	查看接口的带宽限速配置。
10	<b>Raisecom(config-slot/#)#show mirror</b>	查看接口镜像配置。
11	<b>Raisecom(config-slot/#)#show storm-control</b>	查看风暴抑制配置。
12	<b>Raisecom(config-slot/#)#show loopdetection</b>	查看环路检测配置。

序号	检查项	说明
13	Raisecom(config-slot/*)# <b>show trunk group</b>	查看链路聚合组信息。

## 8.8 维护配置

### 8.8.1 配置准备

#### 场景

当业务或线路出现异常或故障时，可以使用下面的维护配置进行故障排查。

#### 前提

无

### 8.8.2 配置环回

#### 本地环回

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	Raisecom(config-slot/*)# <b>interface e1 e1-id</b>	进入 E1 接口配置模式。 适用于 8E1、8E1-LH、P240FE、P240×2L。
	Raisecom(config-slot/*)# <b>interface e1 e1-id pdh-opt port-number</b>	进入 E1 接口配置模式。 适用于 120×2。
4	Raisecom(config-e1/*/*)# <b>e1-loopback [ all ] { external   internal }</b>	配置 E1 通道本地环回。 使用 <b>no e1-loopback</b> 取消环回。 适用于 8E1、8E1-LH。
	Raisecom(config-e1/*/*)# <b>e1-loopback { external   internal   bidirectional }</b>	配置 E1 接口的本地内环、外环或双向环回。 适用于 P240×2L
	Raisecom(config-e1/*/*)# <b>e1-loopback bidirectional</b>	配置 E1 通道本地双向环回。 使用 <b>no e1-loopback</b> 取消环回。 适用于 120×2、P240FE。

步骤	配置	说明
5	<code>Raisecom(config-e1/*/*)#exit</code> <code>Raisecom(config-slot/*)#interface</code> <code>pdh-opt port-number</code>	进入 PDH 光接口配置模式。
6	<code>Raisecom(config-pdh-opt/*/*)#opt-</code> <code>loopback bidirectional</code>	配置 PDH 光接口本地双向环回。 使用 <b>no opt-loopback</b> 取消环回。 适用于 120×2、P240FE。
	<code>Raisecom(config-pdh-opt/*/*)# opt-</code> <code>loopback external</code>	配置 PDH 光接口本地外环。 使用 <b>no loopback</b> 取消环回。 适用于 P240×2L。

## 远端环回

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#interface e1</code> <code>e1-id</code>	进入 E1 接口配置模式。 适用于 P240FE。
	<code>Raisecom(config-slot/*)#interface e1</code> <code>e1-id pdh-opt port-number</code>	进入 E1 接口配置模式。 适用于 120×2。
4	<code>Raisecom(config-e1/*/*)#remote-e1-</code> <code>loopback bidirectional</code>	配置 E1 接口远端双向环回。 适用于 120×2、P240FE。

## 8.8.3 配置误码测试

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#interface e1</code> <code>e1-id</code>	进入 E1 接口配置模式。 适用于 8E1、8E1-LH、P240FE、P240-4FE、 P240×2L。

步骤	配置	说明
	<code>Raisecom(config-slot/*)#interface e1 e1-id pdh-opt port-number</code>	适用于 120×2。
4	<code>Raisecom(config-e1/*/*)#bert { enable   disable }</code>	配置误码测试。 适用于 8E1、8E1-LH、P240FE、P240-4FE、 P240×2L。
	<code>Raisecom(config-e1/*/*)#bert enable e1 e1-id pdh-opt port-number</code>	配置误码测试。 使用 <b>bert disable</b> 禁止误码测试。 适用于 120×2。

8.8.4 复位

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#reset { hardware   software }</code>	软件或硬件复位。 适用于 8E1、8E1-LH、120×2、P240FE、 P240-4FE、P240×2L。
4	<code>Raisecom(config-slot/*)#reset-eth</code>	以太网接口复位。 适用于 P240-4FE。

8.8.5 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	<code>Raisecom(config-slot/*)#show loopback</code>	查看 E1 接口环回信息。

# 9 语音单板配置

本章介绍 RC3000-15 的语音单板配置。

- 简介
- 配置语音信道
- 配置交叉
- 维护配置

## 9.1 简介

FXS(Foreign Exchange Station)接口用于用户侧语音接入，该接口通过电话线直接与普通电话机、传真机等设备连接，通过 Tip 和 Ring 线的电平变化进行信令交互，提供振铃、电压和拨号音。

FXO(Foreign Exchange Office)接口用于电话局侧语音接入，该接口通过电话线将本地呼叫连接到 PSTN 中心局或 PBX，通过 Tip 和 Ring 线的电平变化进行信令交互。

E&M(Ear&Mouth)是用于电话交换机和 PBX 上的通用中继信令技术。E&M 中的信令和语音中继是分开的。

E&M 有两种音频通道类型（两线和四线）。信令连接建立后，使用音频通道传输语音。

- 两线 E&M 情况下，全双工音频信号通过一个单一通道传播，由 Tip(T)和 Ring(R)组成。
- 四线 E&M 情况下，提供了独立的通道接收和发送音频信号，由 T、R 和 T1、R1 组成。

## 9.2 配置语音信道

### 9.2.1 配置准备

#### 场景

当需要实现语音业务接入时，必须配置语音信道才能开通语音业务。

#### 前提

插入语音单板。

### 9.2.2 配置语音信道

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#interface voice channel-id</code>	进入语音信道配置模式。
4	<code>Raisecom(config-voice-*/*)#active</code>	开启语音信道。 缺省情况为关闭语音信道，使用 <b>no active</b> 关闭语音信道。 适用于 4/8/16/32FXS(O)、4/8/16E&M、12MT。
5	<code>Raisecom(config-voice-*/*)#receive-signaling mode { original   reverse }</code>	配置语音信道进方向信令的模式。 缺省情况为 <b>original</b> 。 适用于 4/8/16/32FXS(O)、4/8/16E&M、12MT。
6	<code>Raisecom(config-voice-*/*)#receive-signaling type { a-bit   b-bit }</code>	配置语音信道进方向信令的类型。 缺省情况为 <b>a-bit</b> 。 适用于 4/8/16/32FXS(O)、4/8/16E&M、12MT。
7	<code>Raisecom(config-voice-*/*)#send-signaling mode { original   reverse }</code>	配置语音信道出方向信令的模式。 缺省情况为 <b>original</b> 。 适用于 4/8/16/32FXS(O)、4/8/16E&M、12MT。
8	<code>Raisecom(config-voice-*/*)#send-signaling type { a-bit   b-bit }</code>	配置语音信道出方向信令的类型。 缺省情况为 <b>a-bit</b> 。 适用于 4/8/16/32FXS(O)、4/8/16E&M、12MT。
9	<code>Raisecom(config-voice-*/*)#wire-mode { 2-wire   4-wire }</code>	配置 2/4 线模式。 适用于 4/8/16E&M。

步骤	配置	说明
10	<code>Raisecom(config-voice-*/*)#input-gain gainstring</code>	(可选) 配置信道输入增益。 调整增益大小可能会导致语音呼叫失败, 建议不要随意调整增益大小。 适用于 4/8/16/32FXS(O)、4/8/16E&M、12MT。
11	<code>Raisecom(config-voice-*/*)#output-gain gainstring</code>	(可选) 配置信道输出增益。 调整增益大小可能会导致语音呼叫失败, 建议不要随意调整增益大小。 适用于 4/8/16/32FXS(O)、4/8/16E&M、12MT。

9.2.3 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	<code>Raisecom(config-slot/*)#show info</code>	查看设备信息。
2	<code>Raisecom(config-voice-*/*)#show interface</code>	查看语音接口信息。

9.3 配置交叉

请参见“3.2 配置交叉”。

9.4 维护配置

9.4.1 配置准备

场景

当链路或语音业务出现故障时, 常使用下面配置来定位、排除故障。

前提

无

9.4.2 配置环回

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#interface voice channel-id</b>	进入语音接口配置模式。
4	<b>Raisecom(config-voice-/*/*)#loopback-voice { internal   external }</b>	配置语音数据环回。 使用 <b>no loopback</b> 取消环回。 适用于 4/8/16E&M。
5	<b>Raisecom(config-voice-/*/*)#loopback-signaling internal</b>	配置信道的 E&M 信令环回。 使用 <b>no loopback</b> 取消环回。 适用于 4/8/16E&M。

### 9.4.3 复位

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#reset { software   hardware }</b>	软件模块或硬件模块复位。



# 10 数据单板配置

---

本章介绍 RC3000-15 的数据单板配置。

- 简介
- 配置接口
- 配置汇聚模式
- 配置交叉
- 配置反向复用
- 配置以太网特性
- 维护配置
- 配置举例

## 10.1 简介

### 10.1.1 数据接口

RC3000-15 提供多种数据业务单板，具有多种数据业务接口，包括以太网、RS232、RS485/422、V.24、V.35、同向 64k 接口，为用户提供灵活、多样的接入方式，满足不同环境下的数据接入需求。

表10-1 数据接口类型

接口类型	说明
以太网接口	常用于接入 OA、视频、以及宽带上网等数据业务。 <ul style="list-style-type: none"><li>• 符合 IEEE802.3 标准。</li><li>• 支持 10M/100M 的接口速率和半双工/全双工的工作模式，具有速率和双工模式的自协商功能。</li><li>• 支持接口流量控制。</li><li>• 支持接口环路检测。</li><li>• 支持接口带宽限速。</li><li>• 支持 QoS。</li></ul>
RS232 接口	常用于连接带有 RS232 接口的工业控制设备，实现串行数据通信。 <ul style="list-style-type: none"><li>• 符合 RS232 协议标准。</li><li>• 支持接口带宽配置。</li></ul>
RS485/422 接口	常用于连接串口服务器。 <ul style="list-style-type: none"><li>• 符合 RS485 和 RS422 通信协议标准。</li><li>• 支持接口带宽配置。</li></ul>
V.24 接口	常用于连接带有 V.24 接口的普通模拟 Modem、ISDN 终端适配器和基带 Modem，可工作在同步或异步两种方式，实现窄带业务接入。 <ul style="list-style-type: none"><li>• V.24 接口功能特性符合 ITU-T V.24 标准，电气特性符合 V.28 标准。</li><li>• 支持接口带宽配置。</li><li>• 支持带有握手信号的 V.24 接口。</li></ul>
V.35 接口	常用于连接带有 V.35 接口的交换机、路由器、远程网桥和网关，使用同步方式传输数据。 <ul style="list-style-type: none"><li>• V.35 接口符合 CCITT V.35 标准。</li><li>• 支持接口带宽配置。</li></ul>
C64k 接口	常用于连接带有 C64k 接口的仪表。 符合 ITU-T G.703 标准。

10.1.2 反向复用

反向复用技术是指将一个高速的非标准速率的信号分接成若干个低速标准速率的信号进行传输。使用反向复用技术可以提高信道利用率。

### 10.1.3 以太网特性

关于以太网特性，如 VLAN、QinQ、MAC 地址表、QoS、接口镜像、风暴抑制和环路检测请参见“7.1 简介”。

## 10.2 配置接口

### 10.2.1 配置准备

#### 场景

在使用某一类型的单板接入业务时，必须先配置接口属性，否则可能会发生链路两端接口参数不一致，导致业务不通。

#### 前提

插入带有相应接口的单板。

### 10.2.2 配置以太网接口

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#interface eth port-number</b>	进入以太网接口配置模式。
4	<b>Raisecom(config-eth/*/*)#autonegotiate</b>	开启以太网接口自协商功能。 使用 <b>no autonegotiate</b> 关闭该功能。 适用于 8ETH、8ETHP。
5	<b>Raisecom(config-eth/*/*)#bandwidth-speed ts-count</b>	配置接口带宽。 适用于 8ETH、8ETHP。
6	<b>Raisecom(config-eth/*/*)#flow-control { on   off }</b>	配置流量控制功能。 适用于 8ETH、8FE16E1、FE16E1。
7	<b>Raisecom(config-eth/*/*)#speed { 10   100 } duplex { full-duplex   half-duplex }</b>	（可选）配置接口速率和双工模式。 适用于 8ETH、8ETHP。
8	<b>Raisecom(config-eth/*/*)#loopback-detection { enable   disable }</b>	（可选）配置环路检测。 适用于 8ETH、8ETHP。

步骤	配置	说明
9	<code>Raisecom(config-eth/*/*)#shutdown</code>	(可选) 关闭接口。 使用 <b>no shutdown</b> 开启接口。 适用于 8ETH、8FE16E1。

### 10.2.3 配置 E1 接口

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#interface e1 e1-id</code>	进入 E1 接口配置模式。
4	<code>Raisecom(config-e1/*/*)#frame-mode { framed   unframed }</code>	配置 E1 成帧模式。 适用于 FE16E1、8FE16E1。
5	<code>Raisecom(config-e1/*/*)#crc-auto { enable   disable }</code>	配置 CRC 自适应功能。 适用于 8FE16E1。
6	<code>Raisecom(config-e1/*/*)#inter-connection { enable   disable }</code>	(可选) 配置接口对通模式。 配置该功能实现与其他厂家设备对通, 使能后, 该 E1 接口自动变为非成帧模式。 适用于 FE16E1。
7	<code>Raisecom(config-e1/*/*)#timeslot ts-id</code>	(可选) 配置 E1 接口时隙。 对于工作在 PCM31 模式 E1 接口, 用户可配置只使用 E1 接口的某几个时隙, 从而实现带宽限制。 适用于 FE16E1。

### 10.2.4 配置 RS232 接口

#### 8RS232H

请在设备上进行以下配置, 该配置适用于 8RS232H 单板, 该单板支持数据共线功能。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。

步骤	配置	说明
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/#)#colinear enable</code>	使能接口共线功能。 缺省情况下，接口共线功能禁用。 使用 <b>colinear disable</b> 禁用该功能。
4	<code>Raisecom(config-slot/#)#interface rs232h interface-number</code>	进入 RS232H 接口配置模式。
5	<code>Raisecom(config-rs232h/#/#)#bandwidth { 64k   128k   256k }</code>	配置接口的带宽。 缺省情况下，接口带宽为 64kbit/s。
6	<code>Raisecom(config-rs232h/#/#)#colinear-port { interface-number   none }</code>	为 RS232H 接口添加或删除共线接口组成员。 缺省情况下，RS232 接口 1~8 与共线接口 1~8 一一对应，其余共线接口 9~16 被闲置。 如果接口已经添加了共线组成员，当试图修改组成员时，应先使用 <b>colinear-port none</b> 命令删除原组成员，再使用 <b>colinear-port interface-number</b> 重新添加组成员。
7	<code>Raisecom(config-rs232h/#/#)#handshake-info enable</code>	使能握手信号功能。 缺省情况下，接口支持握手信号。 使用 <b>handshake-info disable</b> 禁用握手信号。
8	<code>Raisecom(config-rs232h/#/#)#handshake-info reference { terminated   transparent }</code>	配置握手信号的传输模式。 缺省情况下，握手信号传输模式为 transparent。
9	<code>Raisecom(config-rs232h/#/#)#terminal { auto   dce   dte }</code>	配置接口的终端模式。 缺省情况下，接口为 DCE 模式。 当接口为 auto 模式时，需要使用 Raisecom 提供的线缆连接该接口。
10	<code>Raisecom(config-rs232h/#/#)#shutdown</code>	关闭接口。 缺省情况下，接口开启。 使用 <b>no shutdown</b> 开启接口。
11	<code>Raisecom(config-rs232h/#/#)#loopback external</code>	使能接口外环。 使用 <b>no loopback</b> 取消环回。 环回检测结束后要及时取消环回，否则影响业务的正常传输。

## 16RS232

请在设备上进行以下配置，该配置适用于 16RS232 单板。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/)#servicemode</b> { <b>through</b>   <b>l1to16c</b>   <b>2to16c</b>   <b>16to1c</b> }	配置串口服务模式。
4	<b>Raisecom(config-slot/)#interface</b> <b>rs232 port-number</b>	进入 RS232 接口配置模式。
5	<b>Raisecom(config-16rs232/*/)#bandwidth</b> { <b>64k</b>   <b>128k</b>   <b>256k</b>   <b>512k</b>   <b>1024k</b> }	配置接口带宽。
6	<b>Raisecom(config-16rs232/*/)#shutdown</b> { <b>rs232</b>   <b>backchannel</b> }	(可选) 关闭前面板接口或背板内部通道。

## 10.2.5 配置 RS485/RS422 接口

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/)#interface</b> <b>rs485 port-number</b>	进入 RS485 接口配置模式。
4	<b>Raisecom(config-rs485/*/)#bandwidth</b> { <b>64k</b>   <b>128k</b>   <b>256k</b>   <b>512k</b>   <b>1024k</b>   <b>2048k</b> }	配置接口带宽。
5	<b>Raisecom(config-rs485/*/)#porttype</b> { <b>rs485</b>   <b>rs422</b> }	(可选) 转换接口的工作模式。
6	<b>Raisecom(config-rs485/*/)#shutdown</b>	(可选) 关闭串行接口。 使用 <b>no shutdown</b> 开启串行接口。

## 10.2.6 配置 V.24 接口

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/#)#interface v24 port-number</b>	进入 V.24 接口配置模式。
4	<b>Raisecom(config-v24/*/#)#bandwidth { 64k   128k   256k   512k   1024k }</b>	配置接口带宽。 适用于 V24。
	<b>Raisecom(config-v24/*/#)#bitrate { 600   1200   2400   4800   9600   19200   38400   48000   56000   64000   128000 }</b>	适用于 V24H。
5	<b>Raisecom(config-v24/*/#)#rxclk-phase mode { pasitive   negative }</b>	接收数据相位调整。 适用于 V24。
6	<b>Raisecom(config-v24/*/#)#txclk-phase mode { pasitive   negative }</b>	发送数据相位调整。 适用于 V24。
7	<b>Raisecom(config-v24/*/#)#handshake-info { enable   disable }</b>	配置握手信息。 适用于 V24H。
8	<b>Raisecom(config-v24/*/#)#handshake-info { transparent   terminated }</b>	配置握手信息的传输方式。 适用于 V24H。
9	<b>Raisecom(config-v24/*/#)#shutdown</b>	(可选) 关闭串行接口。 使用 <b>no shutdown</b> 开启串行接口。 适用于 V24、V24H。

### 10.2.7 配置 V.35 接口

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/#)#interface v35 port-number</b>	进入 V35 接口配置模式。
4	<b>Raisecom(config-v35/*/#)#bandwidth-speed ts-count</b>	配置 V35 接口带宽。
5	<b>Raisecom(config-v35/*/#)#rxclk-phase { enable   disable }</b>	配置接收相位调整功能。

步骤	配置	说明
6	<code>Raisecom(config-v35/*/*)#rxclk-phase mode { positive   negative }</code>	配置接收相位调整模式。
7	<code>Raisecom(config-v35/*/*)#shutdown</code>	(可选) 关闭 V35 接口。 使用 <b>no shutdown</b> 开启 V35 接口。

## 10.2.8 配置 C64k 接口

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*/*)#sample-clock { internal   line line-id }</code>	配置抽时钟。
4	<code>Raisecom(config-slot/*/*)#interface c64k port-number</code>	进入 C64k 接口配置模式。
5	<code>Raisecom(config-c64k/*/*)#alarm-mask { all   los   ais }</code>	配置接口告警屏蔽功能。 使用 <b>no alarm-mask { all   los   ais }</b> 取消屏蔽功能。
6	<code>Raisecom(config-c64k/*/*)#shutdown</code>	(可选) 关闭 C64k 接口。 使用 <b>no shutdown</b> 开启 C64k 接口。

## 10.2.9 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	<code>Raisecom(config-eth/*/*)#show interface eth port-number</code>	查看前面板以太网接口信息。
2	<code>Raisecom(config-eth/*/*)#show interface inner-eth [ 1 ]</code>	查看背板以太网接口信息。
3	<code>Raisecom(config-e1/*/*)#show interface</code>	查看 E1 接口信息。
4	<code>Raisecom(config-16rs232/*/*)#show interface</code>	查看 RS232 接口信息。
5	<code>Raisecom(config-16rs485/*/*)#show interface</code>	查看 RS485 接口信息。
6	<code>Raisecom(config-v24/*/*)#show interface</code>	查看 V.24 接口信息。



序号	检查项	说明
7	Raisecom(config-v35/*/*)#show interface	查看 V.35 接口信息。
8	Raisecom(config-c64k/*/*)#show interface	查看 C64k 接口信息。

## 10.3 配置汇聚模式

### 10.3.1 配置准备

#### 场景

8ETH 和 FE16E1 单板可以将来自不同方向的以太网数据汇聚到前面板的以太网接口或背板以太网接口，可使用该功能对小容量以太网数据业务进行汇聚。

#### 前提

插入 8ETH 单板或 FE16E1 单板。

### 10.3.2 配置汇聚模式

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom#config	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)#slot slot-id	进入槽位配置模式。
3	Raisecom(config-slot/*)#servicemode { through   8ctos   8ctoli }	配置 8ETH 单板的汇聚模式。 适用于 8ETH。
4	Raisecom(config-slot/*)#esw { isolated   integrated }	配置 FE16E1 单板的汇聚模式。 适用于 FE16E1。

### 10.3.3 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	Raisecom(config-slot/*)#show info	查看设备信息。

## 10.4 配置交叉

请参见“3.2 配置交叉”。

## 10.5 配置反向复用

### 10.5.1 配置准备

#### 场景


反向复用技术可以将一个高速的非标准速率的信号分接成若干个低速标准速率的信号进行传输，提供信道利用率。

#### 前提

插入 FE16E1 单板或 8FE16E1 单板。

### 10.5.2 配置反向复用

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/#)#virtual-channel channel-id e1 e1-list</b>	<p>配置反向复用通道的 E1 接口。</p> <p>使用 <b>no virtual-channel channel-id e1 e1-list</b> 删除该操作。</p> <p>适用于 FE16E1、8FE16E1。</p> <div> <b>说明</b></div> <ul style="list-style-type: none"><li>• FE16E1 单板：1~8 号交换端口只能复用 1~8 路 E1，9~16 号交换端口只能复用 9~16 路 E1。</li><li>• 8FE16E1 单板：1~4 号以太网端口只能复用 1~8 路 E1，5~8 号以太网端口只能复用 9~16 路 E1。每个交换接口最多复用 8 路 E1。</li></ul>
4	<b>Raisecom(config-slot/#)#virtual-channel channel-id error-shutdown { enable   disable }</b>	<p>配置虚通道误码自动切断功能。</p> <p>适用于 FE16E1、8FE16E1。</p>

### 10.5.3 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	Raisecom(config)#show virtual-channel	查看虚通道信息。

## 10.6 配置以太网特性

### 10.6.1 配置准备

#### 场景

使用 FE16E1 做以太网数据业务接入汇聚时需要配置以太网特性，如 VLAN 或 QoS 等。

#### 前提

插入 FE16E1 单板。

### 10.6.2 配置 VLAN

#### 创建 VLAN

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom#config	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)#vlan <i>vlan-id</i>	创建 VLAN，进入 VLAN 模式。 使用 <b>no vlan <i>vlan-id</i></b> 删除指定的 VLAN。
3	Raisecom(config-vlan*)#state { active   suspend }	（可选）配置 VLAN 状态，激活或挂起。

#### 配置接口 VLAN 模式

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom#config	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)#slot <i>slot-id</i>	进入槽位配置模式。

步骤	配置	说明
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#interface switchport port-number</code>	进入交换接口配置模式。
4	<code>Raisecom(config-eswif/*/*)#switchport mode { access   dot1q-tunnel }</code>	配置交换接口的 VLAN 模式。
5	<code>Raisecom(config-eswif/*/*)#switchport vlan vlan-id</code>	配置交换接口的缺省 VLAN ID。
6	<code>Raisecom(config-eswif/*/*)#switchport { access   dot1q-tunnel } vlan vlan-id</code>	(可选) 配置交换接口的 VLAN 模式，同时指定其缺省 VLAN ID。 该命令相当于上两条命令的组合。
7	<code>Raisecom(config-eswif/*/*)#switchport trunk [ allowed vlan vlan-list ]</code>	配置交换接口为 Trunk，且指定允许通过的 VLAN 列表。 使用 <code>no switchport trunk allowed vlan vlan-list</code> 清除允许通过的 VLAN 列表。
8	<code>Raisecom(config-eswif/*/*)#switchport trunk double-tagging [ allowed vlan vlan-list ]</code>	配置交换接口为 Trunk，且允许通过 Double Tag 报文，允许通过的 VLAN 列表可设置。
9	<code>Raisecom(config-eswif/*/*)#switchport hybrid allowed vlan vlan-list</code>	配置交换接口为 Hybrid，且指定允许通过的 VLAN 列表。

## 配置 TPID

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#double-tagging tpid tpid</code>	配置 Double Tag 报文的外层 Tag 的 TPID 值。 使用 <code>no double-tagging tpid</code> 恢复到缺省值。
4	<code>Raisecom(config-slot/*)#use-core-tag</code>	(可选) 开启 use-core-tag 功能。 在 use-core-tag 功能关闭的情况下，交换单板使用 TPID 值 0x8100 来判断报文是否为 VLAN 报文。如果开启了 use-core-tag 功能，交换单板使用当前设置的 TPID 值来判断报文是否为 VLAN 报文。 使用 <code>no use-core-tag</code> 关闭该功能。

## 10.6.3 配置 MAC 地址表

### 配置静态 MAC 地址

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#mac-address-table static mac-address vlan vlan-id port port-number</b>	配置静态 MAC 地址。 使用 <b>no mac-address-table static mac-address vlan vlan-id port port-number</b> 删除静态 MAC 地址。

### 配置 MAC 地址学习

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#mac-address-table learning { enable   disable }</b>	配置 MAC 地址学习功能。

### 配置 MAC 地址老化时间

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#mac-address-table aging-time time</b>	配置 MAC 地址老化时间。 使用 <b>no mac-address-table aging-time</b> 恢复到缺省值。

## MAC 地址表显示与查找

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/#)#mac-polling</b>	开启 MAC 地址轮询。使用 <b>no mac-polling</b> 关闭该功能。 缺省情况下，MAC 地址轮询关闭，网管显示的 MAC 地址表可能为空或者无法更新，也不能查找 MAC 地址。开启 MAC 地址轮询功能，才能实现 MAC 地址表显示和查找。
4	<b>Raisecom(config-slot/#)#show mac-address-table { all   static   dynamic }</b>	查看单板的 MAC 地址表。
5	<b>Raisecom(config-slot/#)#search mac-address mac-address</b>	查找 MAC 地址表。

## 10.6.4 配置 QoS

### 配置流分类

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/#)#no qos trust cos</b>	(可选) 配置不信任 CoS 优先级，即不信任报文自带的 CoS 值，而是按照接口缺省 CoS 值进行分类。 缺省情况下，接口信任 CoS 优先级。 使用 <b>qos trust cos</b> 可信任 CoS 优先级，按照报文自带的 CoS 值进行流分类。
4	<b>Raisecom(config-slot/#)#interface switchport port-number</b>	进入交换接口配置模式。
5	<b>Raisecom(config-eswif/#/#)#qos default-cos cos-value</b>	配置接口的缺省 CoS 值。

## 配置队列映射

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#qos map cos-queue cos0-queue-id cos1-queue-id cos2-queue-id cos3-queue-id cos4-queue-id cos5-queue-id cos6-queue-id cos7-queue-id</b>	配置队列映射关系，即 CoS 值对应的 QoS 队列号。 缺省情况下，CoS 值与队列号的映射关系是： 0-2,1-1,2-1,3-2,4-3,5-3,6-4,7-4 前面数字为 CoS 值，取值为 0~7，后面数字为对应的队列号，取值范围是 1~4，队列编号值越大，调度优先级越高。

## 配置队列调度

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#qos queue { fix-priority   weighted-fair }</b>	配置 QoS 队列调度模式。 缺省情况下，QoS 队列调度模式为 weighted-fire。

## 开启 QoS 功能

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#qos</b>	开启 QoS 功能。 使用 <b>no qos</b> 关闭该功能。 缺省情况下，QoS 功能关闭。

## 10.6.5 配置带宽限速

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#interface switchport port-number</b>	进入交换接口配置模式。
4	<b>Raisecom(config-eswif/*/*)#rate-limit rate</b>	配置交换接口的带宽限制速率。

## 10.6.6 配置接口镜像

### 配置监视接口

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#mirror monitor-port port-number</b>	配置监视接口。 使用 <b>no mirror monitor-port port-number</b> 删除监视接口。

### 配置镜像接口

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#mirror source-port-list { both   ingress   egress } port-list</b>	配置镜像接口。 使用 <b>no mirror source-port-list</b> 删除镜像接口。



## 配置镜像功能

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/#)#mirror monitor-port port-number</b>	配置监视接口。 在配置镜像功能前，必须先配置监视接口。
4	<b>Raisecom(config-slot/#)#mirror { enable   disable }</b>	配置接口镜像功能。

## 10.6.7 配置风暴抑制

### 配置风暴抑制功能

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/#)#interface switchport port-number</b>	进入交换接口配置模式。
4	<b>Raisecom(config-eswif/*/#)#storm-control { broadcast   multicast   dlf   all   disable }</b>	配置风暴抑制功能。

### 配置风暴抑制速率

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/#)#interface switchport port-number</b>	进入交换接口配置模式。
4	<b>Raisecom(config-eswif/*/#)#storm-control rate rate</b>	配置风暴抑制速率。

## 10.6.8 配置环路检测

### 配置环路检测功能

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/#)#loopback-detection { enable   disable }</b>	使能或禁用环路检测功能。 缺省情况下，环路检测功能禁用。
4	<b>Raisecom(config-slot/#)#loopback-detection port-list { port-list   all }</b>	配置进行环路检测的接口列表。

### 配置环路检测参数

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/#)#loopback-detection down-time { time   infinite }</b>	配置环路接口关闭的时间。 缺省情况下，环路接口关闭的时间为 30 秒。
4	<b>Raisecom(config-slot/#)#loopback-detection hello-time time</b>	配置环路检测周期。 缺省情况下，环路检测周期为 4 秒。 使用 <b>no loopback-detection hello-time</b> 将环路检测周期恢复至缺省值。

## 10.6.9 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	<b>Raisecom(config-eswif/*/#)#show vlan</b>	查看交换接口的 VLAN 配置。
2	<b>Raisecom(config-slot/#)#show mac</b>	查看 MAC 地址表配置。

序号	检查项	说明
3	Raisecom(config-slot/*)# <b>show mac-address-table</b> { <b>all</b>   <b>static</b>   <b>dynamic</b> }	查看 MAC 地址表项。
4	Raisecom(config-slot/*)# <b>show qos</b>	查看 QoS 配置信息。
5	Raisecom(config-slot/*)# <b>show rate-limit</b>	查看接口的带宽限速配置。
6	Raisecom(config-slot/*)# <b>show mirror</b>	查看接口镜像配置。
7	Raisecom(config-slot/*)# <b>show storm-control</b>	查看风暴抑制配置。
8	Raisecom(config-slot/*)# <b>show loopdetection</b>	查看环路检测配置。

## 10.7 维护配置

### 10.7.1 配置准备

#### 场景

当链路或业务出现异常或故障时，可使用下面的维护方法查找原因、定位故障。

#### 前提

无

### 10.7.2 配置环回

#### 本地环回

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	Raisecom(config-slot/*)# <b>e1-loopback-detection</b> { <i>port-list</i>   <b>all</b>   <b>disable</b> }	配置 E1 接口的环回功能。 适用于 FE16E1、8FE16E1。
4	Raisecom(config-slot/*)# <b>interface e1 e1-id</b>	进入 E1 接口配置模式。

步骤	配置	说明
	<code>Raisecom(config-e1/*/*)#local-e1-loopback</code>	配置 E1 接口本地环回。 使用 <b>no local-e1-loopback</b> 取消本地环回。 本地环回和远端环回不能同时使用。 适用于 FE16E1、8FE16E1。
5	<code>Raisecom(config-slot/*)#interface interface-type port-number</code>	进入接口配置模式。 适用于 RS232、RS485、V24(H)、V35、C64k。
	<code>Raisecom(config-interface-type/*/*)#loopback external</code>	配置接口本地外环。 使用 <b>no loopback external</b> 取消环回。 适用于 RS232、RS485、V24(H)、V35、C64k。

## 远端环回

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#e1-loopback-detection { port-list   all   disable }</code>	配置 E1 接口的环回功能。 适用于 FE16E1。
4	<code>Raisecom(config-e1/*/*)#remote-e1-loopback</code>	配置 E1 接口远端环回。 使用 <b>no remote-e1-loopback</b> 取消远端环回。 本地环回和远端环回不能同时使用。 适用于 FE16E1、8FE16E1。

## 10.7.3 配置误码测试

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#interface e1 e1-id</code>	进入 E1 接口配置模式。

步骤	配置	说明
	<code>Raisecom(config-e1/*/*)#bert { enable   disable }</code>	配置误码测试。 适用于 FE16E1、8FE16E1。
4	<code>Raisecom(config-slot/*)#interface v35 port-number</code>	进入 V35 接口配置模式。
	<code>Raisecom(config-v35/*/*)#bert { enable   disable }</code>	配置误码测试。 适用于 8V35。
5	<code>Raisecom(config-slot/*)#interface c64k port-number</code>	进入 C64k 接口配置模式。
	<code>Raisecom(config-c64k/*/*)#bert { enable   disable }</code>	配置误码测试。 适用于 C64k。

## 10.7.4 复位

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<code>Raisecom#config</code>	进入全局配置模式。
2	<code>Raisecom(config)#slot slot-id</code>	进入槽位配置模式。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)#reset { hardware   software }</code>	软件或硬件复位。 适用于 8ETH(P)、FE16E1、16RS232、8RS485、V24(H)、V35、C64k、8FE16E1。

## 10.8 配置举例

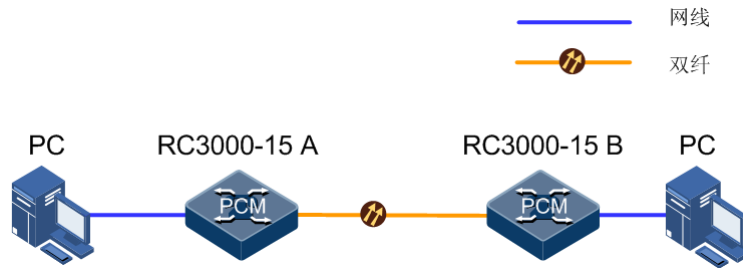
### 10.8.1 使用 8ETH 单板开通以太网业务

#### 组网需求

使用两台 RC3000-15 开通以太网业务，且业务通过 SDH 传输。

每台 RC3000-15 的 1 槽位插入 STM1 单板，7 槽位插入 DXC 单板，9 槽位插入 8ETH 单板。

图10-1 使用 8TEH 单板开通以太网业务示意图



## 配置步骤

### 步骤 1 配置时钟

A 的系统时钟为主模式，时钟源为内部晶振，优先级为 1。A 的 SDH 时钟源为系统时钟，质量等级为 sec，A 和 B 的 SDH 时钟都启用标准 SSM 协议；

B 的 SDH 时钟源为槽位 1 接口 1 的线路时钟，质量等级为 received，且为 B 的系统时钟。B 的系统时钟为从模式，时钟源为槽位 1 的线路时钟，优先级为 1。

- 配置设备 A

```
Raisecom#hostname RC3000-15A
RC3000-15A#config
RC3000-15A(config)#device clock mode master
RC3000-15A(config)#device clock master local priority 1
RC3000-15A(config)#sdh clock ssm standard
RC3000-15A(config)#sdh clock dxc priority 1 quality sec
```

- 配置设备 B

```
Raisecom#hostname RC3000-15B
RC3000-15B#config
RC3000-15B(config)#sdh clock ssm standard
RC3000-15B(config)#sdh clock slot 1 port 1 priority 1 quality received
RC3000-15B(config)#slot 1
RC3000-15B(config-slot/1)#sample-clock optport 1
RC3000-15B(config-slot/1)#exit
RC3000-15B(config)#device clock mode slave
RC3000-15B(config)#device clock slave slot 1 priority 1
```

### 步骤 2 配置交叉

A 配置槽位 9 第 1 路 E1 第 0~31 时隙到槽位 1 第 1 路 E1 第 0~31 时隙的 64k 交叉，还需配置槽位 1 背板第 1 路 E1 到光接口 1 第 1 路 VC12 的 VC12 交叉，使得业务上 SDH 接口传输。B 的交叉配置与 A 一致。

- 配置设备 A

```
RC3000-15A(config)#crossconnect source 9/1/0-31 sink 1/1/0-31 no-signal
twoway
RC3000-15A(config)#crossconnect vc12 source 1/2/1 sink 1/0/1
```

- 配置设备 B

```
RC3000-15B(config)#crossconnect source 9/1/0-31 sink 1/1/0-31 no-signal  
twoway  
RC3000-15B(config)#crossconnect vc12 source 1/2/1 sink 1/0/1
```

### 步骤3 配置以太网接口带宽

以太网接口带宽要与交叉配置中使用的时隙数一致，即该例中，接口带宽应配为 32。

- 配置设备 A

```
RC3000-15A(config)#slot 9  
RC3000-15A(config-slot/9)#interface eth 1  
RC3000-15A(config-eth/9/1)#bandwidth-speed 32
```

- 配置设备 B

```
RC3000-15B(config)#slot 9  
RC3000-15B(config-slot/9)#interface eth 1  
RC3000-15B(config-eth/9/1)#bandwidth-speed 32
```

## 检查配置

- 检查时钟配置。

使用 **show device clock** 检查系统时钟，使用 **show sdh clock** 检查 SDH 时钟。

- 检查交叉配置。

使用 **show crossconnect slot** 检查槽位内的交叉，使用 **show crossconnect vc12** 检查 VC12 交叉。

- 检查以太网接口配置。

```
RC3000-15A(config-eth/9/1)# show interface  
Interface ID :1  
Interface Descr :Slot 9 eth interface 1  
Interface type :electrical  
Attribute :outer  
Autonego config :enable  
Autonego status :enable  
Autonego work status :fault  
Duplex config :full-duplex  
Duplex status :half-duplex  
Speed config :100M  
Speed status :10M  
Link :linkdown  
Loopback detection config :disable  
Loopback from: none  
Bandwidth config :32*64K  
Bandwidth status :32*64K  
OutUcastPkts :2399  
InUcastPkts :2294  
InErrors :0
```

- 检测连通性。

两台电脑配置为同一网段的 IP，能够 Ping 通对方。





# 11 多业务单板配置

本章介绍 RC3000-15 的多业务单板配置。

- 配置语音信道
- 配置数据接口
- 配置交叉
- 维护配置

## 11.1 配置语音信道

### 11.1.1 配置准备

#### 场景

当需要实现语音业务接入时，必须配置语音信道才能开通语音业务。

#### 前提

插入 16MULTI 单板。

### 11.1.2 配置语音信道

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#interface voice channel-id</b>	进入语音信道配置模式。

步骤	配置	说明
4	<code>Raisecom(config-voice-*/*)#active</code>	开启语音信道。 缺省情况为关闭语音信道，使用 <b>no active</b> 关闭语音信道。
5	<code>Raisecom(config-voice-*/*)#receive-signaling mode { original   reverse }</code>	配置语音信道进方向信令的模式。 缺省情况为 original。
6	<code>Raisecom(config-voice-*/*)#send-signaling mode { original   reverse }</code>	配置语音信道出方向信令的模式。 缺省情况为 original。
7	<code>Raisecom(config-voice-*/*)#wire-mode { 2-wire   4-wire }</code>	配置 2/4 线模式。 适用于 4/8/16E&M、16MULTI。
8	<code>Raisecom(config-voice-*/*)#input-gain gainstring</code>	(可选) 配置信道输入增益。 调整增益大小可能会导致语音呼叫失败，建议不要随意调整增益大小。
9	<code>Raisecom(config-voice-*/*)#output-gain gainstring</code>	(可选) 配置信道输出增益。 调整增益大小可能会导致语音呼叫失败，建议不要随意调整增益大小。

11.1.3 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	<code>Raisecom(config-slot/*)#show info</code>	查看设备信息。
2	<code>Raisecom(config-voice-*/*)#show interface</code>	查看语音接口信息。

11.2 配置数据接口

11.2.1 配置准备

场景

16MULTI 单板提供 4 路数据接口，可接入 V.24、RS232、RS485、RS422 业务。

前提

插入 16MULTI 单板。

## 11.2.2 配置数据接口

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot-*)#interface data channel-id</b>	进入数据接口配置模式。
4	<b>Raisecom(config-data-/*/*)#bandwidth { 64k   128k }</b>	配置数据接口带宽。
5	<b>Raisecom(config-data-/*/*)#duplex { full-duplex   half-duplex }</b>	(可选) 配置 RS485 接口的双工模式。 只有数据接口为 RS485 接口时配置。
6	<b>Raisecom(config-data-/*/*)#sync-mode { asyn   syn }</b>	(可选) 配置 V.24 接口的异步或同步工作方式。 只有数据接口为 V.24 接口时配置。

## 11.2.3 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	<b>Raisecom(config-data-/*/*)#show interface</b>	查看数据接口信息。

## 11.3 配置交叉

请参见“3.2 配置交叉”。

## 11.4 维护配置

### 11.4.1 配置准备

#### 场景

当链路或语音业务出现故障时，常使用下面配置来定位、排除故障。

## 前提

无

## 11.4.2 配置环回

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#interface voice channel-id</b>	进入语音接口配置模式。
4	<b>Raisecom(config-voice-/*/*)#loopback-voice { internal   external }</b>	配置语音数据环回。 使用 <b>no loopback</b> 取消环回。
5	<b>Raisecom(config-voice-/*/*)#loopback-signaling internal</b>	配置信道的 E&M 信令环回。 使用 <b>no loopback</b> 取消环回。
6	<b>Raisecom(config-voice-/*/*)#exit</b> <b>Raisecom(config-slot/*)#interface data channel-id</b>	进入数据接口配置模式。
7	<b>Raisecom(config-data-/*/*)#loopback { internal   external }</b>	配置数据接口环回。 使用 <b>no loopback</b> 取消环回。

## 11.4.3 复位

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	<b>Raisecom#config</b>	进入全局配置模式。
2	<b>Raisecom(config)#slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	<b>Raisecom(config-slot/*)#reset { software   hardware }</b>	软件模块或硬件模块复位。

# 12 干接点单板配置

本章介绍 RC3000-15 的 DRYC 单板配置。

- 配置干接点

## 12.1 配置干接点

### 12.1.1 配置准备

#### 场景

干接点是一种无源开关，2 个接点之间没有极性，可以互换，主要应用在工业控制领域。

配置干接点包括配置干接点的输出控制模式、传输开关量使用的时隙及输出端状态，通过配置干接点可以调节控制模式，保证开关量的正确传输。

#### 前提

插入 DRYC 单板。

### 12.1.2 配置干接点

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。
2	Raisecom(config)# <b>slot slot-id</b>	进入槽位配置模式。
3	Raisecom(config-slot/#) # <b>dryc-transmit-timeslot { ts0   ts0_7 }</b>	配置传输开关信息使用的时隙模式。 缺省情况下，传输开关信息使用 TS0～TS7 模式。

步骤	配置	说明
4	<code>Raisecom(config-slot/*)# dryc-control-mode { local   nms   remote }</code>	配置干接点的输出控制模式。 缺省情况下，干接点的控制模式为对端输入控制。
5	<code>Raisecom(config-slot/*)# dryc interface-number output contact { normal   operated }</code>	配置干接点输出端的状态。 该配置只在网管输入控制模式下有效。 缺省情况下，输出端的状态为 Contact Normal。

12.1.3 检查配置

请在设备上执行以下命令检查配置结果。

序号	检查项	说明
1	<code>Raisecom(config-slot/*)# show info</code>	查看单板信息。
2	<code>Raisecom(config-slot/*)# show this</code>	查看当前节点的配置信息。
3	<code>Raisecom(config-slot/*)# show version</code>	查看单板的版本信息。

# 13 告警输出配置

本章介绍 RC3000-15 的告警输出配置，并提供相关的配置举例。

- 简介
- 配置告警输出
- 维护配置

## 13.1 简介

告警输出是指当设备、链路、业务出现异常或故障时会产生告警信息，告警信息可以通过不同的输出方式传递给用户，帮助用户及时发现异常，定位故障。

RC3000-15 支持告警输入和告警输出，告警输出包括 1 个蜂鸣器输出和 2 个背板开关量输出。

## 13.2 配置告警输出

### 13.2.1 配置准备

#### 场景

用户为了及时获取设备异常或故障情况，提高设备在网运行的可靠性，需要配置告警输出。

#### 前提

无

### 13.2.2 配置告警输出

请在设备上进行以下配置。

步骤	配置	说明
1	Raisecom# <b>config</b>	进入全局配置模式。

步骤	配置	说明
2	<code>Raisecom(config)#alarm { pdh   eth   sdh   e1   sfp   dev   v35   ric   shdsl   multipath   c64k   optdev   c35if   udaps   system   clock   psm   pss   clk   card   pcm   rpcm   udoptdev   udc1k   rc3kecard   entity   delay   inhibit } output-group group-id</code>	配置模块告警输出组。
3	<code>Raisecom(config)#alarm index alarm- number output-group group-id</code>	按告警编号将告警分到某个告警输出组。
4	<code>Raisecom(config)#device alarm-output- group group-id { enable   disable }</code>	软件使能或禁止告警组。

### 13.2.3 检查配置

请在设备上进行以下配置。

序号	检查项	说明
1	<code>Raisecom(config)#show alarmindex</code>	查看告警编号、告警名称及配置信息。
2	<code>Raisecom#show device alarm-output- state [ group-id ]</code>	查看告警输出状态。
3	<code>Raisecom#show alarm-out-group [ index group-id ]</code>	查看输出组中输出的告警编号。

### 13.3 维护配置

用户可以通过以下命令维护设备的运行情况和配置情况。

命令	描述
<code>Raisecom#clear output-alarm-group [ group-id ]</code>	清除告警输出。



# 14 附录

本章介绍文档中涉及的术语和缩略语。

- 术语
- 缩略语

## 14.1 术语

### Numeric

1+1 保护	发端在工作链路和备用链路上同时传输业务，接收端选择从工作链路上接收业务
100BASE-T	100M CSMA/CD 局域网的 IEEE802.3 物理层规格
100BASE-TX	通过两对五类非屏蔽双绞线或屏蔽双绞线进行传输的 100M CSMA/CD 局域网的 IEEE 802.3 物理层规格
10BASE-T	使用双绞线电缆的 10Mbit/s 以太网规范

### A

ADM	分插复用器，ADM 有两个线路接口和一个支路接口。ADM 的作用是将低速支路信号交叉复用进线路上去，或从线路接口分拆出低速支路信号
ALS	激光自动关断
APS	自动保护倒换，当设备出现故障时自动切换到备用设备，保障通信正常
AU	管理单元，即 AU-4，它是在高阶通道层和复用段层之间提供适配的信息结构。由 VC-4 加上指示 VC-4 相对于 STM-N 帧的相位校准的管理单元指针组成
AUG	管理单元组，在同步传输模块净负荷中占据固定位置的管理单元，由 AU-4 组成

**B**

半双工 同一个传输线上既可发送数据，也可接收数据，但同一时刻不能同时收发数据

**BITS** 在同步网中提供同步基准信号的系统

**C**

**CoS** 服务等级，通过比较数据包中的服务类型字段或标记，将这些数据包归类，并赋予不同的优先级。

**CRC** 循环冗余校验，发送设备在传输之前根据所传送的数据计算出一个校验值，然后该值同数据一并发送，接收端采用与发端相同的算法计算传送的数据，如果所得值与发端计算的校验值相同，则认为传输无误。

**D**

倒换恢复时间 链路从故障中恢复之后到再次可以使用所需要等待的时间。

**E**

**E&M** **E&M** 接口通常用来连接 **PBX**，且 **E&M** 接口的设备只能与有 **E&M** 接口的设备相互连接。**E&M** 接口提供挂机/摘机信号，并使产生的干扰最小。**E&M** 接口不提供拨号音，而是使用三个信令技术（立即启动、延时启动、闪断启动）中的一个启动拨号。

**F**

**FXS** **FXS** 接口通过电话线直接与普通电话机、传真机等设备连接，通过 **Tip** 和 **Ring** 线的电平变化进行信令交互，提供振铃、电压和拨号音。

**FXO** **FXO** 接口通过电话线将本地呼叫连接到 **PSTN** 中心局或 **PBX**，通过 **Tip** 和 **Ring** 线的电平变化进行信令交互。**FXO** 接口的设备只能与 **FXS** 接口的设备相互连接。

封装 将一个协议报文分组插入另一个协议报文分组，通过使用不同协议进行报文封装，传输到另一个网。

复用 将多个低阶通道层信号适配进高阶通道或多个高阶通道层信号适配进复用段层的过程。

复用器 将多个支路信道整合到几个承载信道的设备。

复用段保护 提供信号在两个复用段之间从一个工作段倒换到保护段的功能。

## G

告警屏蔽

网管不显示指定对象的告警或不监视某些不重要的网管告警。

## H

环回

一个信号从发送出去后再回到原发送地的过程，用于定位故障。

## 汇聚

将多路低速率信号复用成一路或几路符合需求的信号。

## J

## 激光器自动关断

当光接口的光纤被拔出或光发射器的输出功率过大时，光接口自动关断激光器，防止出现维护或运行风险。

## Q

## 强制倒换

一种保护倒换。将业务强制倒换到工作通道或备用通道上。

## R

## 人工倒換

一种保护倒换。在保护信道正常且没有更高级别倒换请求的情况下，这种倒换业务将从工作信道倒换到保护信道，或从保护通道倒换到工作通道，以测试网络是否还具有保护功能能力。

RS232

异步传输方式，无握手信号，可与其它站的 RS232 和 RS422 进行点对点通信，传输时透明的。

RS422

用于定义电气参数的平衡式电路规范，接口可通过硬件跳线变成 RS232，其余与 RS232 相同。

**S**

时隙

把时间分成周期性的帧，每一帧再分割成若干时隙，每个时隙就是一个通信信道，分配给一个用户。

## 时钟跟踪

保持所有节点与网络中的一个时钟源保持同步的一种方法。

## V

VC

虚容器，虚容器用来支持 SDH 中通道层连接的信息结构，它由信息净负荷和通道开销组成一块状帧结构。

VLAN

虚拟局域网，逻辑上把网络资源和网络用户按照一定的原则进行划分，把一个物理的 LAN 在逻辑上划分成多个 VLAN。

## W

误码 接收到的信号与发送信号间的比特不一致。

## Y

映射 SDH 映射是指在 SDH 网络边界处，将支路配进虚容器的过程。

## Z

帧 数据传输的单元。

支路保护倒换 支路信号的保护倒换。

子网连接保护 子网连接保护是一种通道层的保护，无需 APS 协议，它可以应用在环网上形成二纤通道保护环，SNCP 子网连接保护适用于各种网络拓扑结构，是一种倒换速度快的业务保护方式。

## 14.2 缩略语

### A

ADM Add/Drop Multiplexer 分插复用器

ALS Automatic Laser Shutdown 激光器自动关断

### B

BITS Building Integrated Timing Supply System 通信楼综合定时供给系统

BPS Board Protection Switching 单板保护倒换

### D

DCC Data Communication Channel 数据通信信道

DCE Data Connection Equipment 数据连接设备

DCN Data Communication Network 数据通信网

DDN Digital Data Network 数字数据网

DTE Data Terminal Equipment 数据终端设备

### E

EMC Electromagnetic Compatibility 电磁兼容

**F**

FE	Fast Ethernet	快速以太网
----	---------------	-------

**G**

GE	Gigabit Ethernet	千兆以太网
----	------------------	-------

**H**

HDB3	High Density Bipolar of Order 3 Code	高密度双极性码
------	--------------------------------------	---------

**M**

MSTP	Multi Service Transmission Platform	多业务传输平台
------	-------------------------------------	---------

**N**

NRZ	Non Return to Zero	不归零
-----	--------------------	-----

**O**

OAM	Operation, Maintenance and Management	操作、维护和管理
-----	---------------------------------------	----------

**P**

PDH	Plesiochronous Digital Hierarchy	准同步数字系列
-----	----------------------------------	---------

**R**

RSTP	Rapid Spanning Tree Protocol	快速生成树协议
------	------------------------------	---------

**S**

SDH	Synchronous Digital Hierarchy	同步数字系列
-----	-------------------------------	--------

SFP	Small Form-factor Pluggable	小封装可插拔
-----	-----------------------------	--------

SNCP	Sub-Network Connection Protection	子网连接保护
------	-----------------------------------	--------

STM-N	Synchronous Transport Module Level-N	同步传输模块等级 N
-------	--------------------------------------	------------

**T**

TDM	Time Division Multiplex	时分复用
-----	-------------------------	------

TM	Termination Multiplexer	终端复用器
TPS	Tributary Protection Switching	支路保护倒换
<b>V</b>		
VC	Virtual Container	虚容器
VLAN	Virtual LAN	虚拟局域网

