

HL7721 SAS Expander EVB 使用指南

文档版本：1.03

发布日期：2024-12-06

Copyright:

Copyright © 2024 Hualan Microelectronique Co., Ltd.

All rights reserved. No part of the materials may be reproduced in any form or by any means without prior written consent of **HUALAN MICROELECTRONIQUE CORPORATION LIMITED**.

Disclaimer:

ALL MATERIALS ARE PROVIDED “AS IS” WITHOUT EXPRESS OR IMPLIED WARRANTY OF ANY KIND. NO LICENSE OR RIGHT IS GRANTED UNDER ANY PATENT OR TRADEMARK OF HUALAN MICROELECTRONIQUE CORPORATION LIMITED. HUALAN MICROELECTRONIQUE CORPORATION LIMITED HEREBY DISCLAIMS ALL WARRANTIES AND CONDITIONS IN REGARD TO MATERIALS, INCLUDING ALL WARRANTIES, IMPLIED OR EXPRESS, OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE, AND NON-INFRINGEMENT OF INTELLECTUAL PROPERTY, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION. IN NO EVENT SHALL HUALAN MICROELECTRONIQUE CORPORATION LIMITED BE LIABLE FOR ANY DAMAGES INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, DAMAGES RESULTING FROM LOSS OF INFORMATION OR PROFITS. PLEASE BE ADVISED THAT THE MATERIALS MAY CONTAIN ERRORS OR OMMISIONS. HUALAN MICROELECTRONIQUE CORPORATION LIMITE. MAY MAKE CHANGES TO THE MATERIALS OR TO THE PRODUCTS DESCRIBED THEREIN AT ANY TIME WITHOUT NOTICE.

OFFICE:

Hualan Microelectronique Co., Ltd.

HualanWei building, 333 YangShi Road, Xiaoshan District, Hangzhou, China.

修订记录

版本	日期	修改描述
V1.00	2024-6-8	第一次正式发布。
V1.01	2024-6-12	修改概述。
V1.02	2024-11-6	更改 EVB 板信息及相关图示；Lane 统一改为 PHY 描述。
V1.03	2024-12-6	更新串口说明。

目录

1. 概述	5
1.1. 简介	5
1.2. 读者对象	5
1.3. 参考文档	5
2. 硬件连接与上电	6
2.1. 硬件安装连接	8
2.2. 电源通电	9
2.3. 串口连接	10
2.4. 端口连接	10
2.5. 确认 PHY 状态	11
3. Snowy Owl 软件安装和使用	12
3.1. 软件获取	12
3.2. 软件安装与运行	12
4. 系统测试	13
4.1. 搭建系统环境	13
4.2. 连接测试电脑	13
4.3. 确认固件版本	14
4.4. 确认 PHY 接口激活	14
4.5. 查看 EVB 板信息	15
4.6. 升级固件版本	17
4.7. 量产固件	18

1. 概述

本文档主要介绍 HL7721 SAS Expander EVB（以下简称 EVB 板）基本功能和硬件特性、硬件配置、软件调试操作使用方法。

1.1. 简介

EVB 板是基于 SAS Expander 芯片 HL7721 开发的功能板，支持 36 个 PHY，按每个端口 4 个 PHY 可组成 9 个端口；符合 SAS-3 标准，速率支持 12/6/3/1.5Gbps；自适应识别设备类型，可以灵活连接 HBA/RAID 卡、扩展卡和 SAS/SATA 驱动器等。

1.2. 读者对象

本指南主要适用于以下工程师：

- 技术支持工程师
- 硬件开发工程师
- 系统测试工程师等

1.3. 参考文档

- Snowy Owl 使用说明书

2. 硬件连接与上电

EVB 板如下图所示。

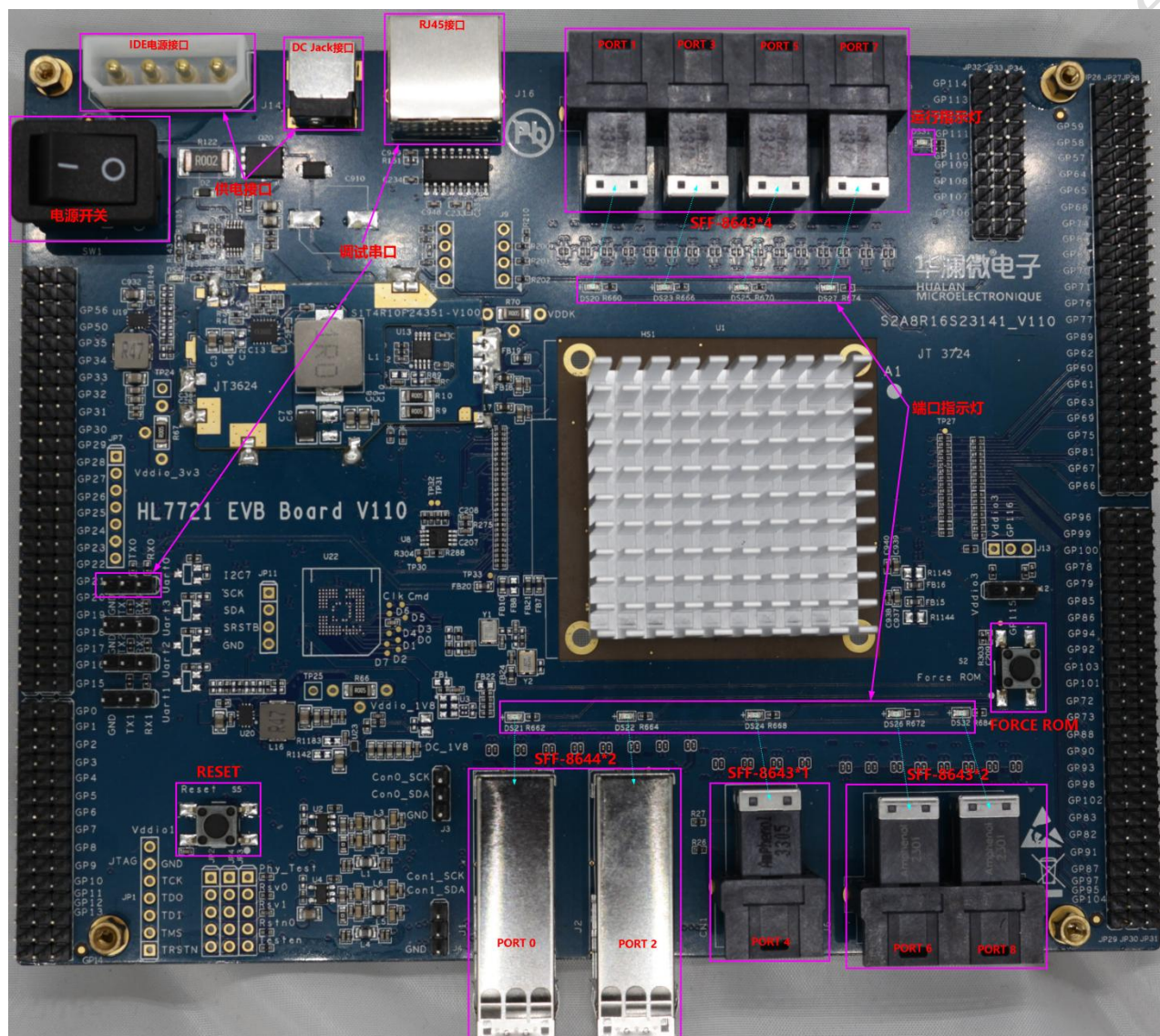


图 1 EVB 板正面视图

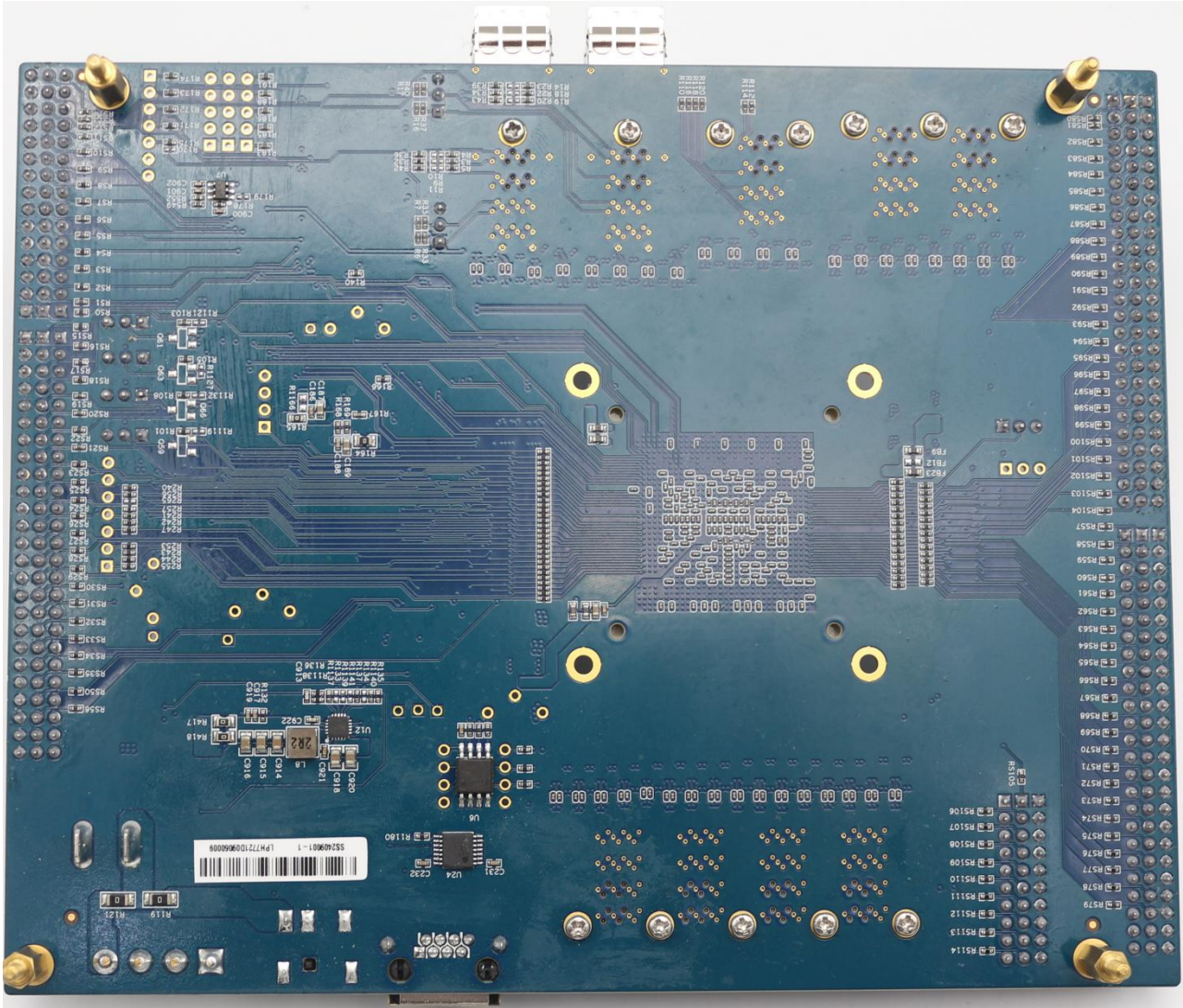


图 2 EVB 板背面视图

注：

接口	位号	功能描述
供电接口	J15	外部直流 DC 12V 供电，IDE 电源接口；可选。
	J14	外部直流 DC 12V 供电，DC Jack 接口；可选（建议）。
调试串口	J7	UART 接口，可外接 USB 转 TTL 调试电缆；可选。
	J16	RS232 接口，可选用 USB 转 RJ45 调试电缆；可选（建议）。

电源开关	SW1	单板电源开关。
端口指示灯	DS20~DS27、DS32	SAS 端口状态指示，见“端口指示灯和端口对应表”。
端口连接器	PORT 0~8	PORT 0、PORT 2 为外部连接端口，其余为内部连接端口。 各内部、外部端口均可灵活配置为上行口和下行口，通常建议外部端口配置为上行口，内部端口配置为下行口。
运行指示灯	DS31	● 单板运行指示灯。随 CPU 工作频率而变化， ● 当固件在 ROM 状态时，指示灯闪烁频率为 1HZ。 ● 当固件在 RAM 状态时，指示灯闪烁频率为 7HZ。
FORCE ROM	S2	Force ROM 按键，按下选择系统进入 ROM 模式。
RESET	S5	系统复位按键，按下复位芯片。

2.1. 硬件安装连接

请注意：在不带电情况下完成硬件安装连接；EVB 板电源开关位于关断/OFF 状态。

(1) 控制卡（HBA/RAID）连接。确认控制卡已正常安装于服务器设备中；选用接口类型对应的 1 根（X4）或 2 根（X8）线缆进行连接。

- 如控制卡为 SAS 外部接口类型，选用 SFF-8644 线缆，与 EVB 板 PORT0、PORT2 连接（或之一）。
- 如控制卡为 SAS 内部接口类型，选用 SFF-8643 线缆，与 EVB 板 PORT1、PORT3、PORT4、PORT5、PORT6、PORT7、PORT8（或之一）连接。

(2) 硬盘连接。

- 支持硬盘直连。选用 SFF-8643 转 SFF-8482 线缆连接硬盘，SFF-8482 接口侧电源（IDE 电源接口）接口连接电源。
- 支持硬盘背板连接。选用 SFF-8643 线缆连接硬盘背板和 EVB 板 PORT1、PORT3、PORT4、PORT5、PORT6、PORT7、PORT8（或之一）；硬盘背板按需求连接电源。

注：

一根 SFF-8643 转 SFF-8482 线缆最多支持 4 个硬盘连接。

- 支持扩展硬盘背板连接。根据扩展硬盘背板上扩展卡的情况，选择 1 根（X4）或 2 根（X8）SFF-8643 线缆连接扩展硬盘背板和 EVB 板 PORT1、PORT3、PORT4、PORT5、PORT6、PORT7、PORT8（或之一）。注意支持的硬盘数量由扩展硬盘背板决定。

（3）扩展卡级联连接。

- 与控制卡连接类似，选用与接口类型对应的线缆进行连接。

（4）串口连接。

- 支持 USB 转 RJ45 串口调试线缆。线缆 USB 端连接测试电脑、RJ45 端连接 EVB 板。
- 支持 USB 转 TTL 串口调试线缆。线缆 USB 端连接测试电脑、排线连接 EVB 板。

UART 接口通过排针（J7）连接串口线到测试电脑，连接关系见下表。

连接关系	地线	发送信号	接收信号
EVB 板 J7	GND	TX	RX
串口线缆	GND	RX	TX

注：

J7 地线（GND）位于 EVB 板外侧，从左到右依次为 GND、TX、RX。

（5）电源连接。

- 支持 DC Jack/12V 供电。
- 支持 IDE 电源接口（大四 PIN）/12V 供电。

2.2. 电源通电

系统上电，EVB 板将电源开关拨到导通状态（此时开关位置“ON”）；如单板工作正常，运行指示灯将闪烁。

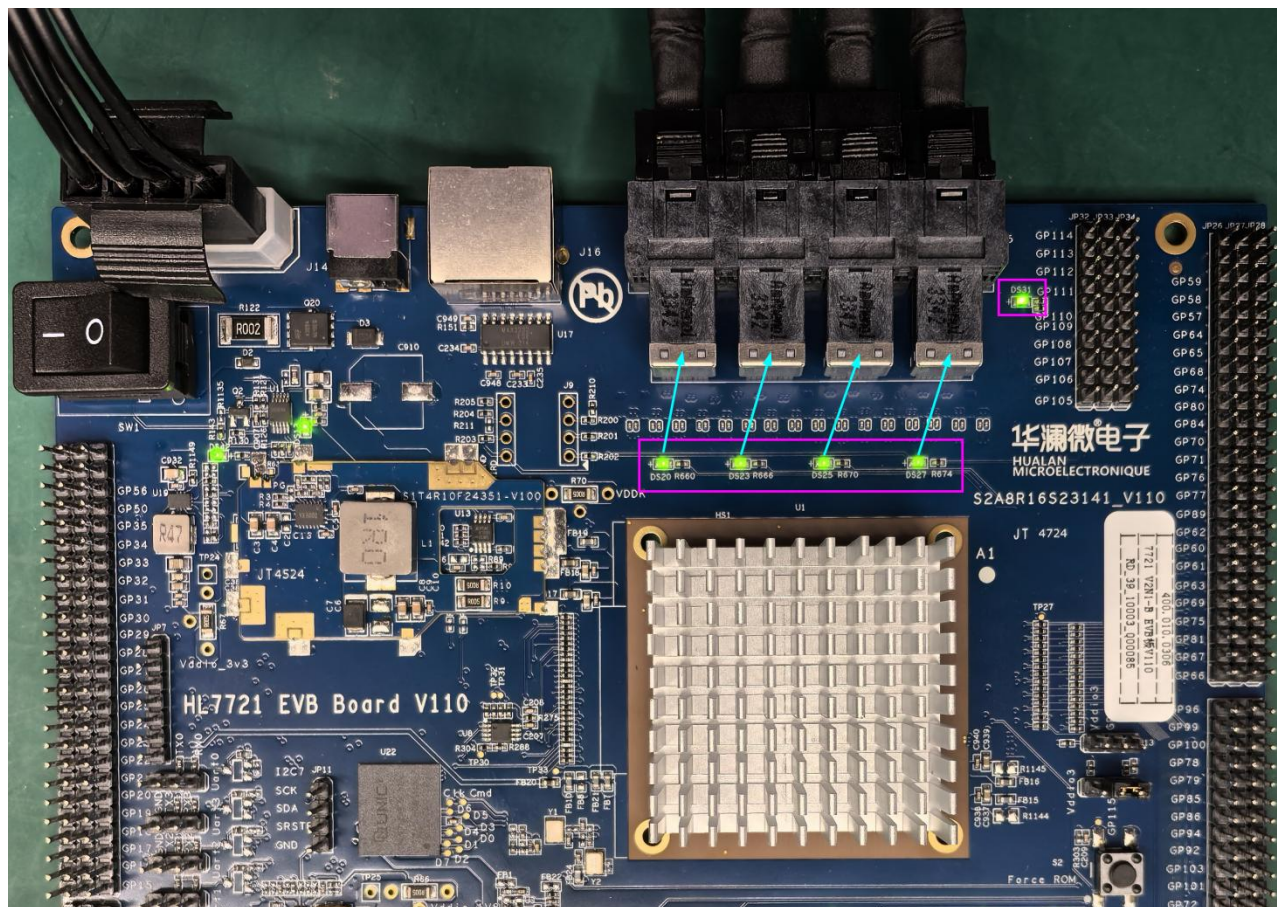


图 3 EVB 板上电状态图

2.3. 串口连接

串口连接正确后，可以在测试电脑上 Snowy Owl 管理工具中看到串口打印信息。关于 Snowy Owl 管理工具的使用请参考本文档第 3 章“Snowy Owl 软件安装和使用”。

2.4. 端口连接

可根据实际使用需求连接端口。

EVB 板包含 9 个端口，每个端口由 4 个 PHY 组成，所有端口都可以连接 SAS 设备，没有主次之分。通常情况下，PORT0 和 PORT2 是 SFF-8644 接口（对外），用于连接对外 SAS 设备，如 HBA/RAID (-e) 卡、级联扩展卡等；其它为 SFF-8643 接口（对内），一共有 7 个，用于连接内部的 SAS 设备，如硬盘、硬盘背板等。

2.5. 确认 PHY 状态

可通过端口指示灯确认各端口中 PHY 状态。

端口指示灯与端口一一对应；如果端口中 4 个 PHY 全部准备好（Ready），则对应的指示灯常亮，如果 4 个 PHY 都没有准备好（Not Ready），则指示灯不亮，其它情况指示灯闪烁。如图 3 中 DS20、DS23、DS25 和 DS27 端口指示灯全亮，表示 PORT1、PORT3、PORT5 和 PORT7 对应的 PHY 均正常连接、处于工作状态。

端口指示灯和端口对应关系如下表所示。

表 1 端口指示灯和端口对应表

端口号	0	1	2	3	4	5	6	7	8
指示灯位置	DS21	DS20	DS22	DS23	DS24	DS25	DS26	DS27	DS32

端口指示灯和端口（PHY）状态关系如下表所示。

表 2 端口指示灯与端口状态

指示灯状态	端口状态
不亮	4 个 PHY “Not Ready”
闪烁（低频）	少于或等于 2 个 PHY “Ready”
闪烁（高频）	大于 2 个但少于 4 个 PHY “Ready”
常亮	4 个 PHY “Ready”

3. Snowy Owl 软件安装和使用

Snowy Owl 是对 HL7721 SAS Expander 芯片进行管理和配置的软件工具，基于 Windows 系统开发，主要包含以下功能：枚举设备并连接设备、显示设备信息、读写寄存器、下载固件、显示芯片 PHY 拓扑结构、获取 FW Log、设置 PHY 参数、眼图等。

3.1. 软件获取

产品软件包中包含 SAG_77X1_SnowyOwl_B0_V01.01T**.zip (**为软件版本号) 文件，在 Windows 系统里解压缩到本地目录（建议目录不含空格等特殊字符）。

3.2. 软件安装与运行

软件无需安装，双击\Lib 下的文件 Snowyowl.exe 打开即可，软件运行后初始界面如下图。

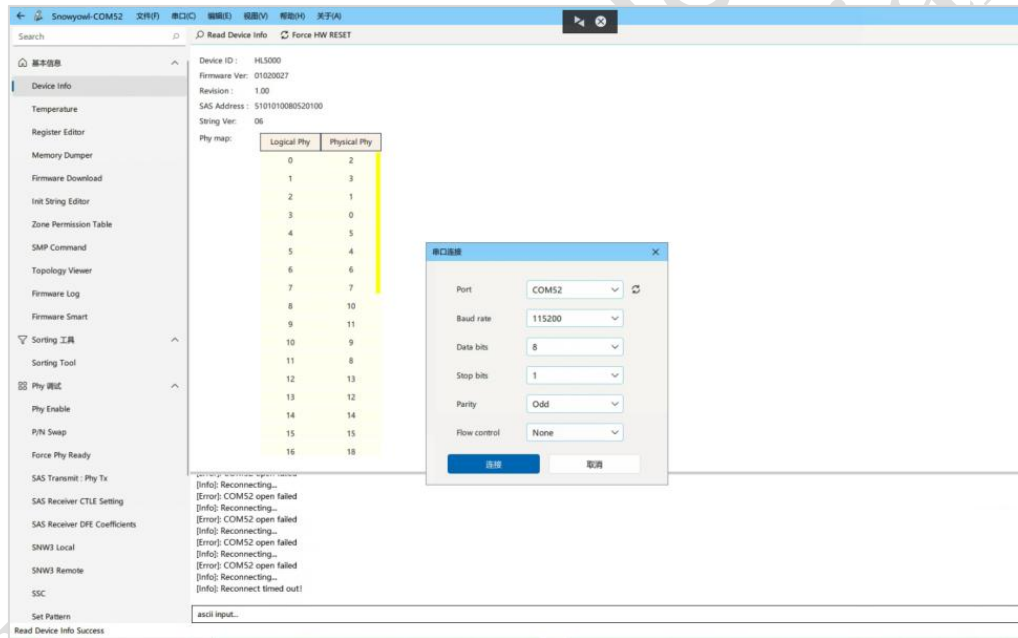


图 4 Snowy Owl 管理工具的界面

Snowy Owl 的使用请参考 doc 目录中的《Snowy Owl 使用说明书》。

4. 系统测试

4.1. 搭建系统环境

按测试需求搭建系统环境，正确连接 EVB 板、硬盘（或硬盘背板）、控制卡、服务器等。

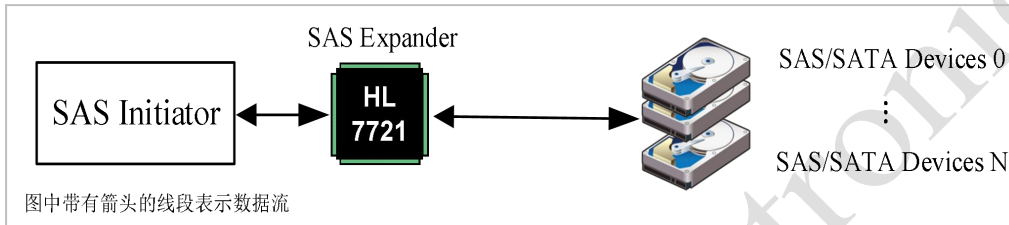


图 5 EVB 板典型连接拓扑图

4.2. 连接测试电脑

打开 Snowy Owl 软件，如左下角提示“Open COMM SUCCESS”，表明串口连接成功、测试电脑（Snowy Owl）和 EVB 板串口通信正常。。

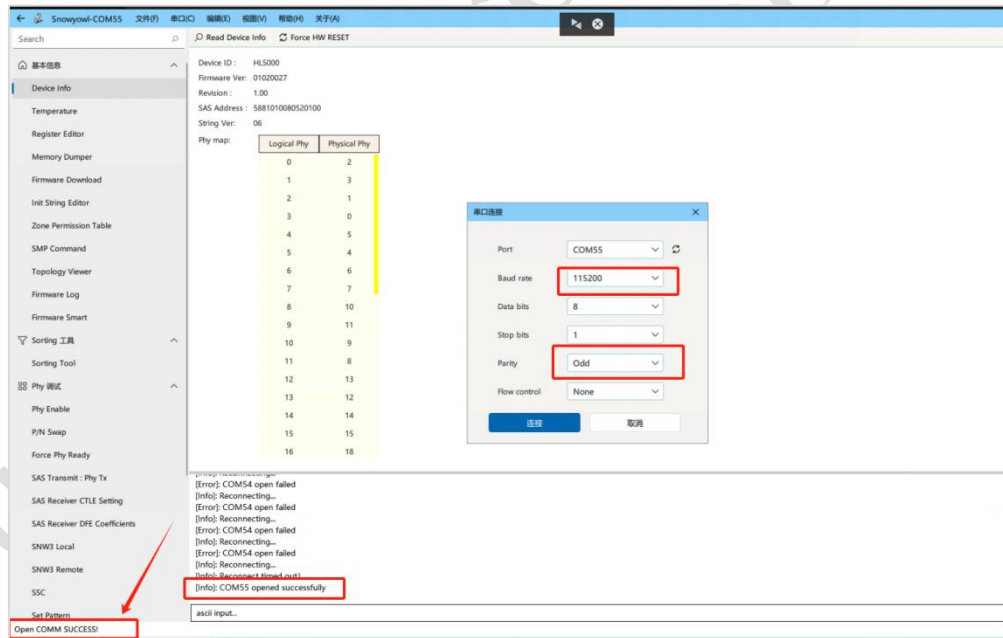


图 6 Snowy Owl 软件与 EVB 板建立 UART 通信

注：

串口频率默认为 115200bps。

4.3. 确认固件版本

选择 Snowy Owl 软件工具栏中的“Device Info”项，点击“Read Device Info”按钮后可以查看 EVB 板固件的基本信息：设备名、版本、SAS 地址、String 版本以及 PHY 映射表等。

注：如果 COM 口连接已经成功，但 Device Info 不能读取成功，请按以下步骤检查 EVB 板：

- ① 是否成功上电；
- ② 固件是否已经下载，并下载成功。

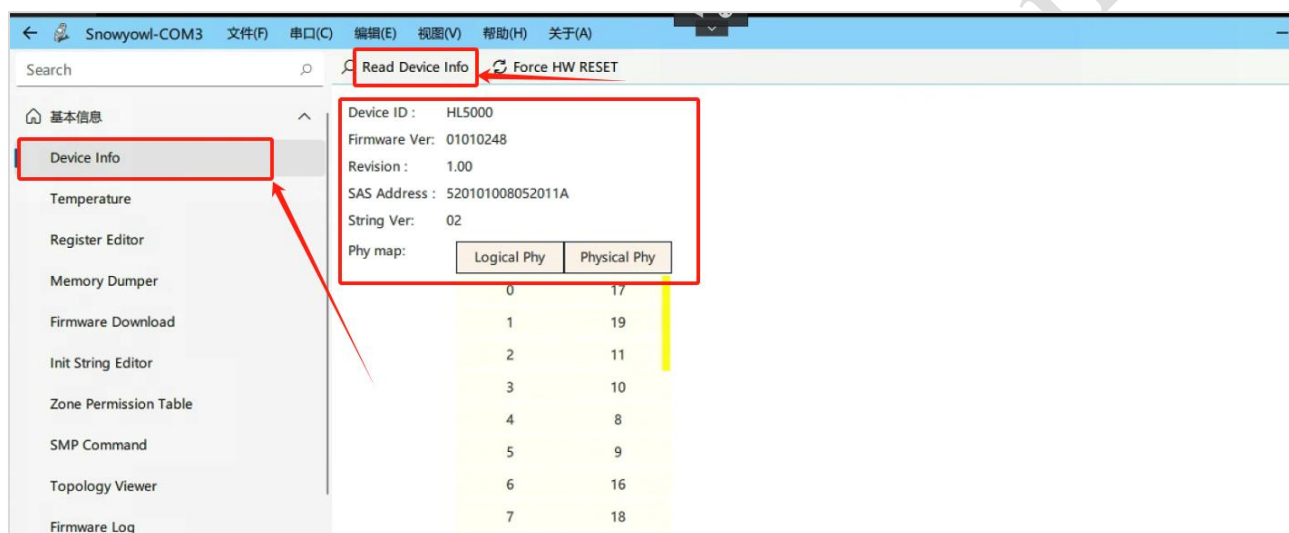


图 7 获取 EVB 板信息

4.4. 确认 PHY 接口激活

选择软件工具栏中的“Topology Viewer”项，点击“Tree View”按钮后可以查看 EVB 板上固件的 PHY 信息和状态。串口信息中如有“PHY”、“Online”等关键字时，表明 PHY 端口已经工作。



图 8 确认 EVB 板 PHY 接口已经激活

4.5. 查看 EVB 板信息

可在服务器设备上查看 EVB 板信息，以及 EVB 板所连接的硬盘信息。

以通用服务器为例，如果是主流 LINUX 操作系统（如 CentOS、Ubuntu 等），在系统上安装 lsscsi、sg3_utils 和 smp_utils 工具；通过 SMP 命令和 lsscsi 命令查看 EVB 板及其所连接硬盘的信息。

```
[root@localhost ~]# ls -lscsi
[0:0:2:0] disk ATA SAMSUNG MZ7L3480 304Q /dev/sda
[0:0:69:0] enclosu LSI VirtualSES 03 -
[1:0:82:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdb
[1:0:83:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdc
[1:0:84:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdd
[1:0:85:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sde
[1:0:86:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdf
[1:0:87:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdg
[1:0:88:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdh
[1:0:89:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdi
[1:0:90:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdj
[1:0:91:0] enclosu SAGE SXP 36*12G 5000 -
[1:0:92:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdk
[1:0:93:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdl
[1:0:94:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdm
[1:0:95:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdn
[1:0:96:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdo
[1:0:97:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdp
[1:0:98:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdq
[1:0:99:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdr
[1:0:100:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sds
[1:0:101:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdt
[1:0:102:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdu
[1:0:103:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdv
[1:0:104:0] enclosu SAGE SXP 36*12G 5000 -
[1:0:105:0] disk ATA SAMSUNG MZ7LH480 B04Q /dev/sdw
[1:0:106:0] disk ATA SAMSUNG MZ7LH480 B04Q /dev/sdx
[1:0:107:0] disk ATA SAMSUNG MZ7LH480 B04Q /dev/sdy
[1:0:108:0] disk ATA SAMSUNG MZ7LH480 B04Q /dev/sdz
[1:0:109:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdaa
[1:0:110:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdab
[1:0:111:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdac
[1:0:112:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdad
[1:0:113:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdae
[1:0:114:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdaf
[1:0:115:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdag
[1:0:116:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdah
[1:0:117:0] enclosu SAGE SXP 36*12G 5000 -
[1:0:118:0] disk ATA SAMSUNG MZ7LH480 B04Q /dev/sdai
[1:0:119:0] disk ATA INTEL SSDSC2KB48 0111 /dev/sdaj
[1:0:120:0] disk ATA SAMSUNG MZ7LH480 B04Q /dev/sdak
[1:0:121:0] disk ATA SAMSUNG MZ7LH480 B04Q /dev/sdal
[1:0:122:0] disk ATA SAMSUNG MZ7LH480 B04Q /dev/sdam
[1:0:123:0] disk ATA SAMSUNG MZ7LH480 B04Q /dev/sdan
[1:0:124:0] disk ATA SAMSUNG MZ7LH480 B04Q /dev/sdao
```

图 9 系统识别 EVB 板所连接的硬盘

```
[root@localhost ~]# smp_discover_list /dev/bsg/expander-1\:9
phy 4:U:attached:[5301010080520125:20 exp t(SMP)] 12 Gbps
phy 5:U:attached:[5301010080520125:21 exp t(SMP)] 12 Gbps
phy 6:U:attached:[5301010080520125:22 exp t(SMP)] 12 Gbps
phy 7:U:attached:[5301010080520125:23 exp t(SMP)] 12 Gbps
phy 16:U:attached:[5201010080520110:00 t(SATA)] 12 Gbps
phy 17:U:attached:[5201010080520111:00 t(SATA)] 12 Gbps
phy 18:U:attached:[5201010080520112:00 t(SATA)] 12 Gbps
phy 19:U:attached:[5201010080520113:00 t(SATA)] 12 Gbps
phy 20:U:attached:[5000c50000302f25:12 exp t(SMP)] 12 Gbps
phy 21:U:attached:[5000c50000302f25:13 exp t(SMP)] 12 Gbps
phy 22:U:attached:[5000c50000302f25:14 exp t(SMP)] 12 Gbps
phy 23:U:attached:[5000c50000302f25:15 exp t(SMP)] 12 Gbps
phy 24:U:attached:[5201010080520118:00 t(SATA)] 12 Gbps
phy 25:U:attached:[5201010080520119:00 t(SATA)] 12 Gbps
phy 26:U:attached:[520101008052011a:00 t(SATA)] 12 Gbps
phy 27:U:attached:[520101008052011b:00 t(SATA)] 12 Gbps
phy 28:U:attached:[520101008052011c:00 t(SATA)] 12 Gbps
phy 29:U:attached:[520101008052011d:00 t(SATA)] 12 Gbps
phy 30:U:attached:[520101008052011e:00 t(SATA)] 12 Gbps
phy 31:U:attached:[520101008052011f:00 t(SATA)] 12 Gbps
phy 36:D:attached:[5201010080520125:00 V t(SMP)] 12 Gbps
phy 37:D:attached:[5201010080520124:00 V t(SSP)] 12 Gbps
[root@localhost ~]#
```

图 10 系统识别 EVB 板及其 PHY 信息

4.6. 升级固件版本

升级 EVB 板固件版本、以及切换固件版本等操作，请参考 doc 目录下的《Snowy Owl 使用说明书》“Firmware Download”章节。

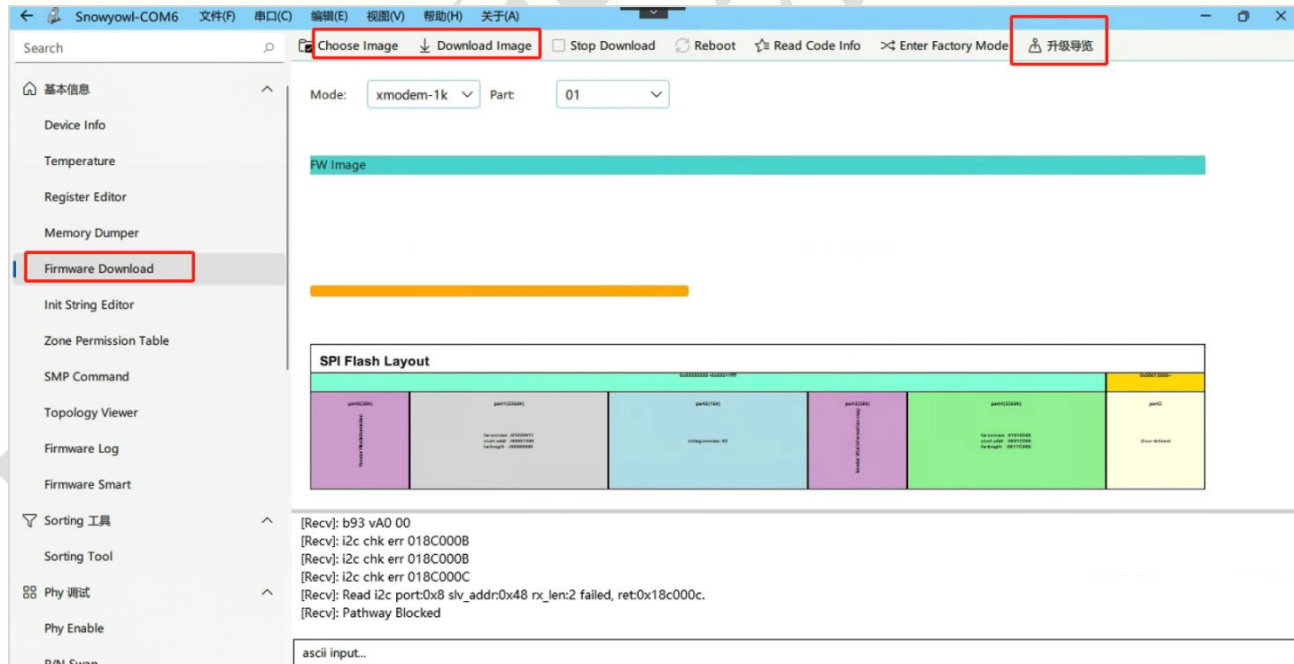


图 11 升级 EVB 板固件版本

4.7. 量产固件

量产 EVB 板固件即恢复出厂默认固件版本，请参考 doc 目录下的《Snowy Owl 使用说明书》“Firmware Download”章节。