

版本：2024-09

MIL-1394B 仿真板卡 快速使用手册

CLV-XXB1



成都科洛威尔科技有限公司

地址：成都市郫都区现代工业港港中路188号

TEL: 1878-0222-336 191-3621-6517

EMAIL: clovertech@163.com 公司官网: www.clvtech.net

声明

本手册中介绍的产品（包括硬件、软件和手册本身）的版权归成都科洛威尔科技有限公司所有，且保留所有权利。用户对产品的购买并不代表用户获得版权的许可，未经本公司授权，任何组织和个人不得以任何方式复制本手册的任何部分。

本手册所包含的内容如有更改，恕不另行通知。

目录

声明	1
目录	2
图目录	3
表目录	4
版本说明	5
范围	6
1. 模块描述	7
2. 快速开始	7
2.1. 发布包文件说明	7
2.2. 使用说明	8
3. MIL-1394 (AS5643) 总线	8
3.1. 总线架构	9
3.2. 工作方式	11
4. 安装	12
4.1. 安装准备	12
4.2. 硬件安装	12
4.3. 驱动安装	12
4.4. 软件安装	14
4.5. 线缆安装	14
4.6. 接线附件的使用	15
5. 控制台 demo 程序使用	16
5.1. 使用前准备	16
5.2. 控制台 Demo 软件列表	16
5.3. Demo 程序使用	16
6. 总线仿真软件使用	17
6.1. 使用准备	17
6.2. 软件功能	17
6.3. 使用说明	18
7. 故障维护	27
8. 选型指南	28
9. 选型示例	29

图目录

图 1	MIL-1394 总线架构	8
图 2	MIL-1394 总线架构	9
图 3	ASM 异步数据流包格式	10
图 4	STOF 数据包格式	11
图 5	典型的总线操作	12
图 6	驱动安装图 1	13
图 7	驱动安装图 2	13
图 8	驱动安装第六步	14
图 9	驱动安装完成	14
图 10	驱动安装完成后显示状态	14
图 11	硬件接口连接示意图	15
图 12	接线端子连接示意图	15
图 13	接信号转接板实物外观	15
图 14	操作流程	18
图 15	设备列表	18
图 16	程序主界面	19
图 17	软件主界面	19
图 18	节点状态区界面	20
图 19	工作区界面	20
图 20	拓扑显示界面	21
图 21	通用设置界面	21
图 22	发送配置主界面	21
图 23	接收配置主界面	22
图 24	接收错误检测使能界面	22
图 25	通用设置栏界面	23
图 26	发送配置界面	23
图 27	STOF 设置界面	24
图 28	异步消息模式设置界面	24
图 29	添加删除消息	25
图 30	发送消息编辑界面	25
图 31	发送消息计数	25
图 32	接收参数配置界面	26
图 33	RN 模式通用设置栏界面	26

图 34

RN 模式发送消息编辑界面

27

图 35

接收消息过滤表设置界面

27

表目录

表 1

节点通道号

10

表 2

控制台 demo 列表

16

版本说明

V1.00 2024-01

初始版本。

V1.01 2024-09

1. 增加“接线附件的使用”。
2. 更新仿真软件使用说明

V1.02 2024-12

- 1、更新仿真软件使用说明，对应仿真软件版本 V1.03

范围

快速使用手册对 MIL-1394 仿真板卡的基本功能和模式进行描述，并提供控制台 demo 程序以及总线仿真软件的使用说明。用户可以通过本手册了解如初始化硬件，完成参数设置并完成功能启用。控制台 demo 程序提供源码，客户可以根据对应的 demo 程序获取 API 函数的调用方法。

本文档适用与成都科洛威尔科技有限公司生产的 PCIe/CPCle/CPCI/PCI/PXI/USB 总线 MIL-1394 仿真板卡，即板卡型号为 CLV-XXB1 的模块。

除《快速使用手册》外，我们还提供《用户手册》、《API 函数使用手册》等相关文档，用户可以通过这些文档了解必要的使用或者开发信息。

1. 模块描述

CLV-XXB1 仿真板卡是一款基于 IEEE-1394 数据总线接口的测试和仿真模块。可以实现 IEEE-1394b 物理层，支持 100, 200, 400, 800Mbps(800Mbps 为可选速率)。仿真板卡支持 1~4 个节点(Node)，每个节点提供三个独立的端口，支持 AS5643 协议。可用于 MIL-1394B/AS5643 总线协议的仿真和测试。

每个节点支持 CC (Control Computer)、RN (Remote Node)、BM (Bus Monitor) 三种工作模式。

CC 模式，在 CC 模式下 Node 节点作为总线上的根节点 (Root Node) 和总线管理者 (Bus Manager)，能够按照设置的固定间隔发送 STOF 帧，通知总线上的节点，新的一帧的开始。在 CC 模式下，节点可以接收总线上所有发往 CC 节点的 ASM 消息和健康状态 (DP 或 PHM) 消息，并可以根据预先设置的 STOF 偏移 (STOF OFFSET) 自动完成向各 RN 节点的消息发送。

RN 模式，在 RN 模式下 Node 节点作为总线上的远程节点 (Remote Node)，能够根据预先设置的 STOF 传输或状态偏移 (transmit STOF offset 或 DP/PHM STOF offset) 进行 ASM 消息或者健康状态消息的发送。能够在 STOF 间隔内的任意时刻接收到总线上发往本节点的所有消息。能够监测总线上 STOF 帧的状态。

BM 模式，在 BM 模式下 Node 节点作为总线上的总线监视器 (Bus Monitor)，能够监视总线上的所有消息，并为这些消息添加必要的辅助信息，例如时标、错误标记。BM 模式下支持消息消息过滤功能，能够监视指定消息。

2. 快速开始

2.1. 发布包文件说明

模块配套的发布文件目录如下图所示。

名称	修改日期	类型
demo	2024/6/29 17:04	文件夹
doc	2024/6/29 17:05	文件夹
driver	2024/6/29 17:04	文件夹
lib	2024/6/29 17:05	文件夹
总线仿真软件	2024/6/29 17:06	文件夹
readme	2024/6/29 17:05	文本文档

图 1 MIL-1394 总线架构

2.2. 使用说明

板卡在使用前需要进行正确的安装，包括硬件板卡、驱动以及软件安装。板卡和驱动安装可参见第 4 章节-安装。

CLV-XXB1 仿真板卡提供两种类型的软件。一种为控制台 demo 软件，一种是总线仿真软件。

控制台 demo 软件存放在发布文件包中的“demo”文件夹，无需安装，可直接编译后运行。控制台 demo 程序提供软件源代码，提供不同模式下的典型应用例程。如果您是软件开发者需要使用仿真板卡进行二次开发或者想要了解 API 函数如何使用，那么请参见第 5 章节-控制台 demo 程序使用。

总线仿真软件提供 UI 操作界面，用户可以通过软件实现对硬件板卡功能进行操作，此软件不提供源码，使用前需要安装此软件。如果您对板卡的功能已经有一定了解，想快速的使用板卡对总线进行仿真测试，那么您可以使用总线仿真软件对硬件设备进行快速的部署，实现总线测试的快速激励和仿真。您可以参见第 6 章节-总线仿真软件使用部分的内容。

3. MIL-1394（AS5643）总线

在使用模块前，您可能需要对 MIL-1394（AS5643）总线知识进行一些基本的了解。如果您已经对这些知识有了相应的了解，那么你可以跳过这个章节。

MIL-1394（AS5643）总线是基于 IEEE-1394 总线标准为基础的航电总线标准。MIL-1394(AS5643)对 IEEE-1394b 协议进行确定性、实时性和可靠性的约束，以保证 IEEE-1394b 能够在航空航天领域中的任务关键、安全关键系统中使用。

MIL-1394（AS5643）总线在 IEEE-1394 标准的下，添加以下的额

外约束。

- 1) 使用异步数据流包
- 2) 使用固定的帧率
- 3) 通过 STOF (Start Of Frame packet) 数据帧同步
- 4) 静态分配的通道号
- 5) 预先设置的通信带宽
- 6) 使用 VPC 校验
- 7) 使用 ASM 匿名消息数据包

3.1. 总线架构

MIL-1394 总线基本拓扑结构如下图所示，该图展示一个 CC 控制器以及接入在该网络中的多个 RN 的 1394 总线。

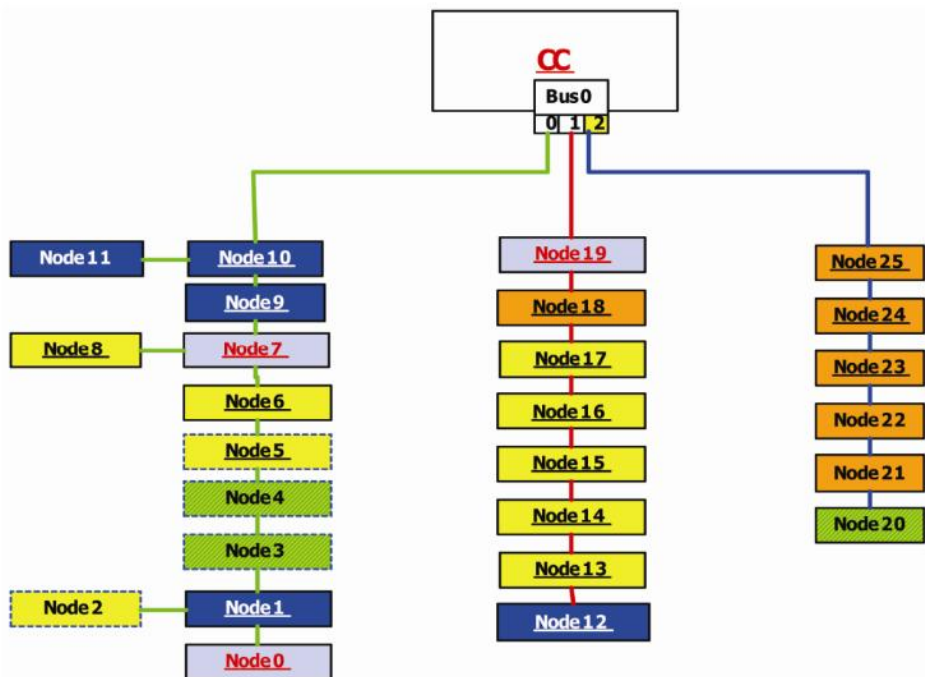


图 2 MIL-1394 总线架构

总线中由 CC 节点按照固定的帧周期广播发送 STOF 包，通知所有节点新的一帧的开始，由此完成总线同步。所有 RN 节点在收到 STOF 包后按照预先分配的偏移时间（即带宽）发送数据。

总线中每个节点的通道号都是由系统构建者预先分配，在总线上各个节点具有唯一的通道号。总线上通信的异步数据流消息总是使用通道号来寻址。其中有几个通道号为固定含义，即 CC 使用通道号 0，STOF 消息使用通道号 31。

表 1 节点通道号

通道号	节点标识	节点连接
0	CC	所有节点
27	DP（data pump）	---
31	STOF	所有节点
49	TI（测试仪器）	所有节点
63	广播通道	所有节点
其他	其他节点	----

总线采用异步流包格式进行匿名消息传递。下图展示了典型的异步数据流包结构，包括 1394 头，匿名订阅信息头（ASM 头），负载以，包尾以及 CRC 校验。

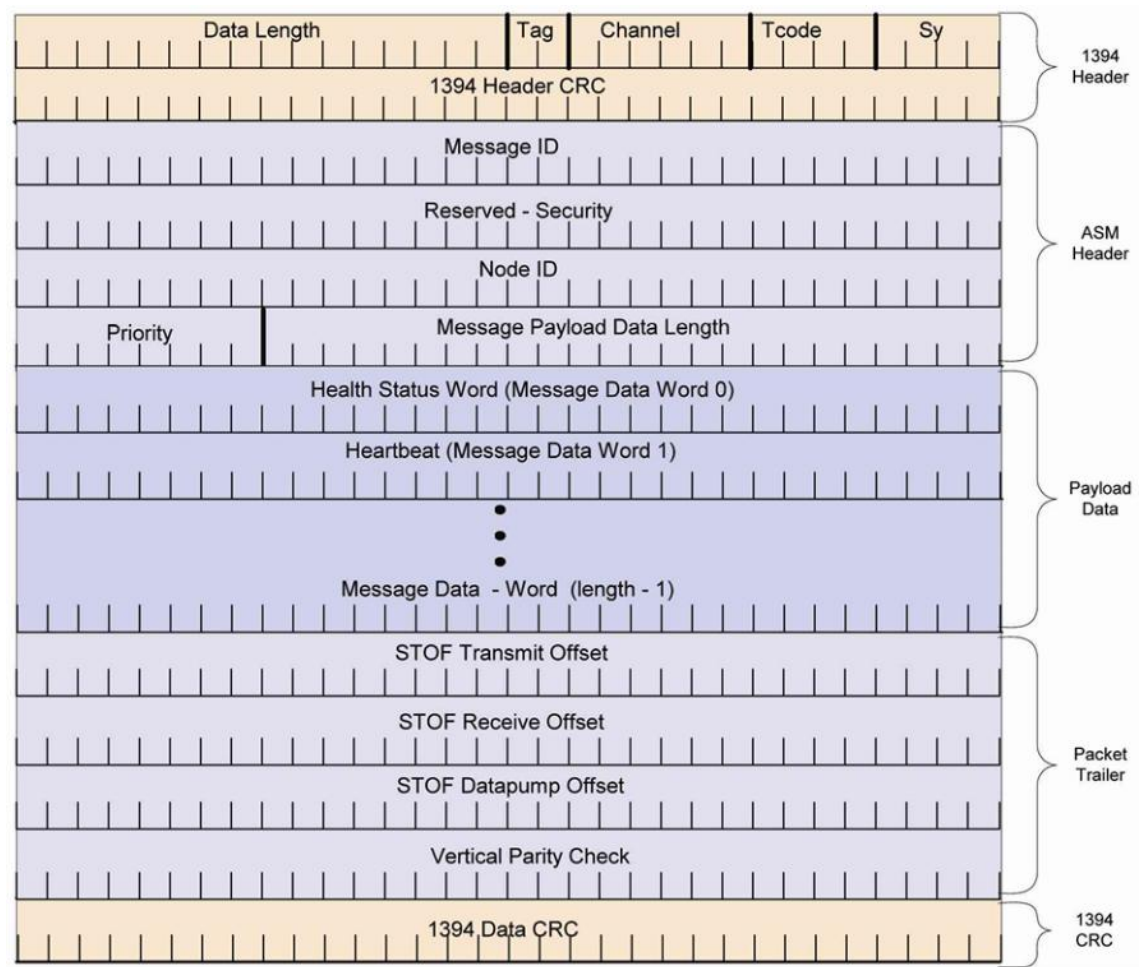


图 3 ASM 异步数据流包格式

另外 STOF 数据包也采用 1394 的异步数据流包格式，数据包结构如下图所示。

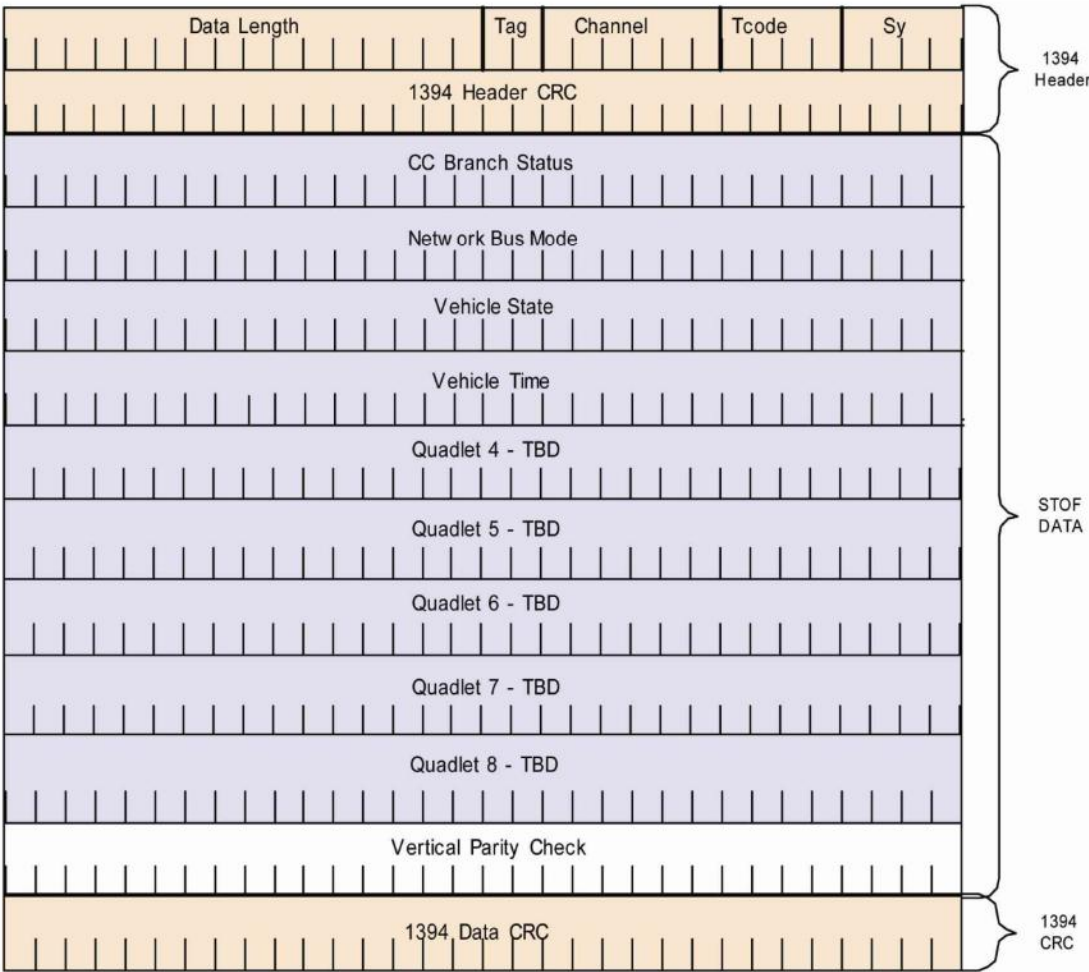


图 4 STOF 数据包格式

3.2. 工作方式

MIL-1394 总线通信基于固定帧速率和预分配带宽实现节点消息的周期定时发送机制，采用 STOF 包进行总线同步，使用异步流包进行数据交互。总线的基本工作流程如下。

- 1) 总线初始化过程中，CC 节点配置 STOF 内容和发送周期，RN 节点预先配置本节点使用的通道号和偏移时间；
- 2) 总线节点初始化完成后，CC 节点按照周期广播发送 STOF 包到总线上，总线上其他 RN 节点在收到 STOF 包后，表明新的一帧开始；
- 3) 总线上各个节点获取用户写入的数据，并通过添加 ASM 头、健康状态字、心跳和 VPC 校验等内容组成异步流包来保证数据的正确性和完整性；
- 4) 当时间偏移到来时，各节点将完整的异步流包按照预先的配置发往不同的通道；节点接收总线数据时，获取符合本节点通道

号的异步流包，并完成数据校验，将校验正确的异步流包提交上层应用并完成数据解析。

下图展示了一种典型的总线操作时序。

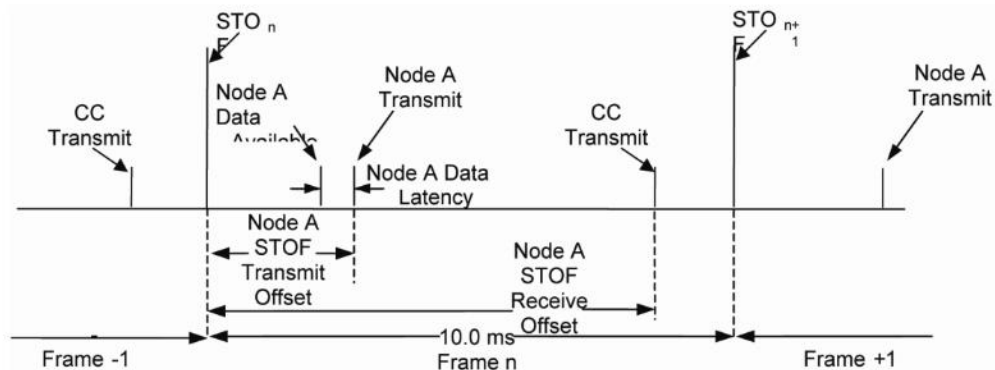


图 5 典型的总线操作

4. 安装

使用 CLV-XXB1 仿真板卡，需要将模块正确的安装到用户的计算机或指定设备中，然后正确安装模块对应的驱动或者软件。

4.1. 安装准备

- 1) 在操作硬件模块前应当避免静电放电损害；
- 2) 在第一次使用前，应检查模块外观是否正常，确保运输过程未对设备或板卡造成损伤，如果发现损伤请立即联系我们；
- 3) 模块为 PCIe/CPCle/CPCI/PCI/PXI/USB 板卡，用户应当提供相应的 PCIe/CPCle/CPCI/PCI/PXI/USB 板卡安装环境，可以是计算机设备也可以是带有 PCIe/CPCle/CPCI/PCI/PXI/USB 插槽的设备。

4.2. 硬件安装

- 1) 硬件安装前应当确保计算机或计算机设备的电源处于关闭状态；
- 2) 将板卡插入对应的 PCIe/CPCle/CPCI/PCI/PXI/USB 槽位，并通过前面板的螺钉进行固定；
- 3) 待板卡固定到位后，再将配套的电缆插入到板卡的外部连接器接口并完成锁紧固定；
- 4) 开启计算机，等待计算机自动发现设备，首次使用时需要进行驱动安装。

4.3. 驱动安装

- 1) 在进行驱动安装前应当确保硬件板卡已被正确安装。

- 2) 在板卡配套的发布包中“driver”文件中可以找到对应系统的驱动文件。
- 3) 可以用过设备管理器方式进行手动安装，手动安装过程如下：



图 6 驱动安装图 1

第一步：找到设备，右键选择“更新驱动程序”，选择“浏览计算机以查找并安装驱动程序软件”。

第二步：选择“让我从计算机上的可用驱动程序列表中选择”。

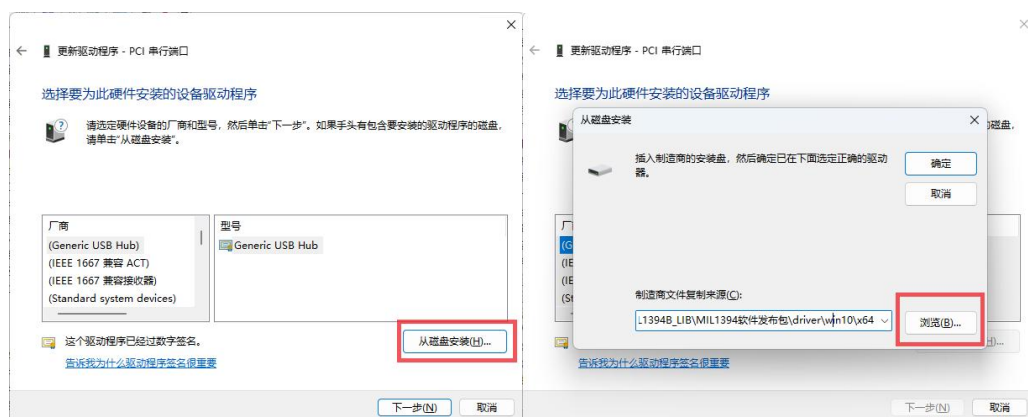


图 7 驱动安装图 2

第三步：选择“从磁盘安装”。

第四步：点击“浏览”找到驱动程序存放路径，并选择驱动程序“xxxx.inf”后点击“确定”按钮。

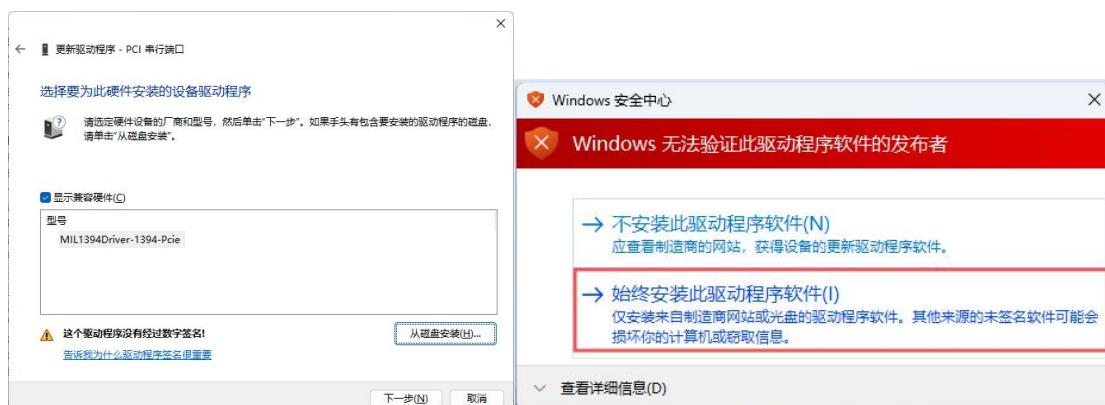


图 8 驱动安装第六步

第五步：选择“MIL1394Driver-1394-xxx”后点击“下一步”。

第六步：选择“始终安装次驱动程序软件”。根据提示提示驱动程序更新/安装完成。



图 9 驱动安装完成

- 4) 驱动正常安装后可在设备管理器列表中查看到相应的板卡信息。



图 10 驱动安装完成后显示状态

4.4. 软件安装

CLV-XXB1 仿真板卡提供两种类型的软件，一种为控制台 demo 程序，另外一种为总线仿真软件。

控制台 demo 软件无需安装，存放在发布文件包中的“demo”文件夹，可直接运行。控制台 demo 程序提供软件源代码，提供板卡操作的多种 demo 例程，用户可以用过对应的 demo 软件实现硬件的快速操作以及作为软件设计的参考用例。

总线仿真软件提供 UI 界面，用户可以通过软件实现对硬件板卡功能进行操作，此软件不提供源码，直接点击“总线仿真软件”文件夹中的“MIL1394 仿真软件安装程序 Vx.xx(64bit/32bit).exe”可自动完成软件安装。

4.5. 线缆安装

CLV-XXB1 仿真板卡在正常通信前需要确保线缆正确接入，在接入线缆时需要注意按照 TX/RX 交叉互联方式进互联。

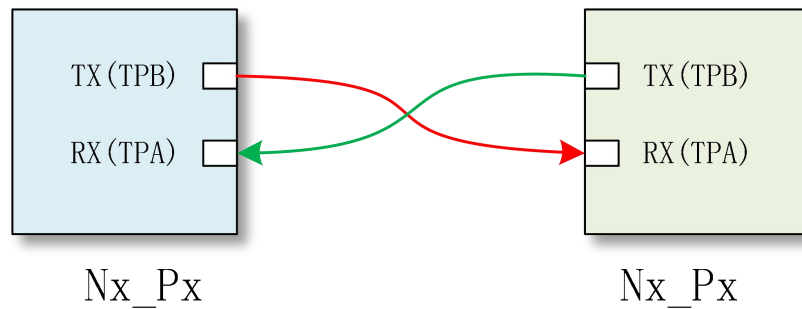


图 11 硬件接口连接示意图

在接入线缆时,可以接入 Node 节点中的任一端口(port0~port2)。

外部线缆推荐使用 RCN8687(AWG24)、RCN8989(AWG24)或 110s ±6 欧差分屏蔽线缆 (线径 AWG22~AWG30)。

4.6. 接线附件的使用

MIL-1394 模块提供两种外部接线附件,分别为接线端子和信号转接板。两种外部接线附件都可以实现外部线缆的快速连接,可帮助用户实现快速测试。

4.6.1. 接线端子的使用

当待测信号端为普通线缆时,推荐使用接线端子进行互联。接线端子互联示意图如下图所示。

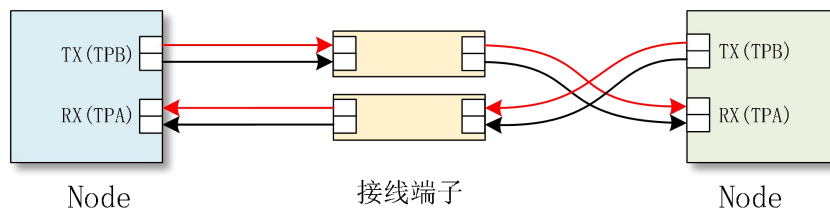


图 12 接线端子连接示意图

4.6.2. 信号转接板的使用

当待测信号端接口为 IEEE-1394 标准 9 芯连接器时,可以使用信号转接板附件与之互联。



图 13 接信号转接板实物外观

在使用时,应当将板卡连接器线缆按照定义 (TPA+/-或 TPB+/-)

接入压线端子，另外一侧使用标准 9 芯 1394B 线缆。接线端子处标有相应的信号定义和对应 pin 号，用户按定义接入即可。每个信号转接板可提供最多 6 个 port 信号转接。

5. 控制台 demo 程序使用

5.1. 使用前准备

在使用控制台 demo 之前请确保板卡硬件模块已正确插入到 PCIe/CPCle/CPCI/PCI/PXI/USB 槽位，固定到位，且能够正确上电并完成驱动安装。

由于某些 demo 用例会使用到多个节点，且需要外部线缆接入，请确保 demo 运行前线缆已正确接入。

5.2. 控制台 Demo 软件列表

表 2 控制台 demo 列表

序号	文件名	描述
1	Demo_CC1	CC 例程 1，CC 通用发送
2	Demo_CC2	CC 例程 2，CC 通用接收
3	Demo_CC3	CC 例程 3，CC 发送-发送模式
4	Demo_RN1	RN 例程 1，RN 通用发送
5	Demo_RN2	RN 例程 1，RN 通用接收
6	Demo_BM1	BM 例程 1，BM 通用接收
7	Demo_Int1	中断例程 1，中断接收和发送
8	Demo_InsertErr1	错误注入例程 1
9	Demo_loopback1	收发回环例程，需要板卡至少支持两节点，节点之间相互收发数据，节点 0 为 CC，节点 1 为 RN

5.3. Demo 程序使用

用户直接选择相应的 demo 例程执行即可，根据不同的 demo 程序打印相应的信息。用户可以根据打印信息判断执行的过程和结果。

6. 总线仿真软件使用

6.1. 使用准备

在使用仿真软件之前请确保板卡硬件已正确插入到 PCIe/CPCIe/CPCI/PCI/PXI/USB 槽位，固定到位，且能够正确上电并完成驱动安装。

在运行软件前请确保外部线缆已正确接入。

6.2. 软件功能

- 通用功能
 - 节点拓扑结构
 - 节点速率设置
 - 节点 CC、RN、BM 工作模式设置
 - STOF OFFSET 偏移参数设置
 - 接收/发送启动
- STOF 发送功能
 - STOF 频率
 - STOF 发送模式，计次发送和循环发送
 - STOF 错误注
 - STOF 数据内容编辑
 - STOF 发送计数
- 消息发送功能
 - 消息发送模式
 - 创建发送消息，支持多 buffer
 - 消息内容编辑
 - 发送消息属性编辑
 - 故障注入
- 消息接收功能
 - 接收包类型过滤
 - 错误检测提示
 - 消息信息显示
 - 消息内容显示
 - 接收消息计数
 - 接收消息保存

6.3. 使用说明

6.3.1. 基本流程

仿真板卡的使用需要遵循一些基本且必要的流程，基本的操作流程如下如所示。

板卡连接-节点模式设置-节点参数设置-发送参数和消息编辑（需要发送的话）-启动节点-处理接收数据（如果需要的话）-更新发送数据（如果需要的话）-操作完成节点停止。

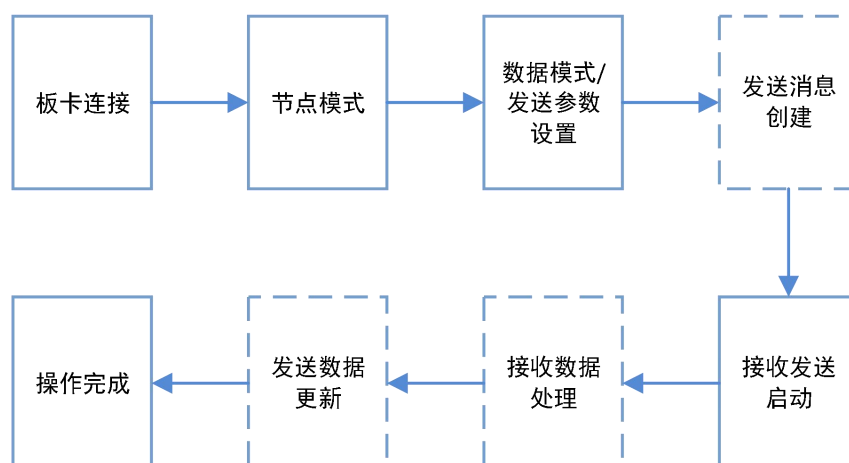


图 14 操作流程

6.3.2. 板卡连接

软件运行后将自动识别出系统中的 MIL-1394 仿真板卡，选择需要连接的设备并点击确定连接设备。

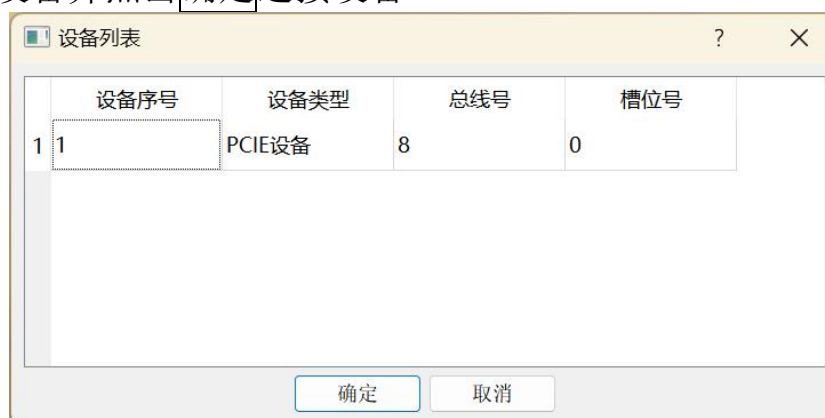


图 15 设备列表

设备连接成功后将进入程序主界面。程序主界面可显示各节点状态、总线拓扑结构，用户可以在主界面中通过对应的操作界面进行功能设置和数据收发操作。

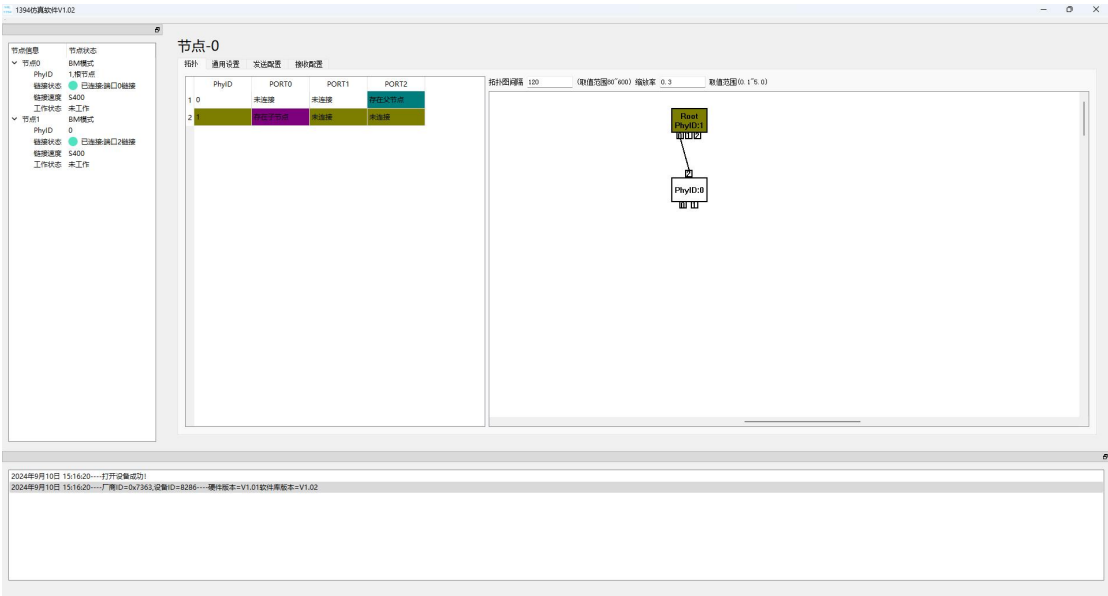


图 16 程序主界面

6.3.3. 仿真软件主界面

软件主界面可分为 3 个区域，分别为节点状态区，工作区以及信息区。

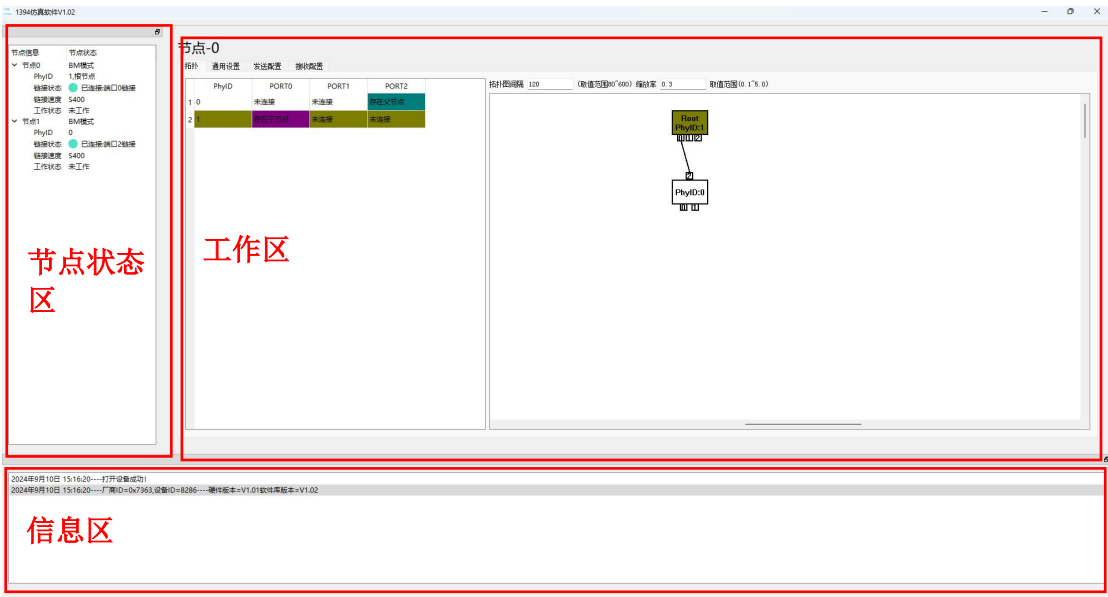


图 17 软件主界面

6.3.3.1. 节点状态区

节点状态区主要显示各节点的基本状态，包括链接状态，PhyID、工作速度和（收/发）工作状态以及各节点各自端口的工作状态和协商速度。

链接状态会以端口为对象进行显示，可以显示各端口的链接状态和链接速度。



图 18 节点状态区界面

当在该区域点击对应节点时，将会激活对应节点的工作区，工作区会显示当前正在操作的节点。

6.3.3.2.工作区

工作区提供 4 个子功能界面，分别是拓扑、通用设置、发送配置和接收配置界面。点击对应的子功能按钮激活对应子功能选项。



图 19 工作区界面

➤ 拓扑

拓扑界面将对节点的拓扑结构进行显示，显示方式包括列表和拓扑图两种方式。



图 20 拓扑显示界面

列表显示方式及会将当前节点所在的 1394 总线中所有的节点信息进行显示，包括节点 PhyID 以及节点各端口的连接状态。在列表中，当前节点会以■颜色进行高亮显示。

拓扑图显示方式会直观反应当前节点所在的 1394 总线的拓扑结构关系。在拓扑图中，当前节点会以■颜色进行高亮显示。

拓扑图可能会因为计算机分辨率或缩放率设置的原因显示异常（例如重叠显示）。此时，用户可以通过“拓扑图间隔”和“缩放率”进行调整。“拓扑图间隔”可以控制设置各节点图形间的基本间隔距离，“缩放率”则可以控制间隔显示比例。

➤ 通用设置

通用设置界面能够设置节点的模式、传输速度（速率）、通道号（仅 RN 模式时）。



图 21 通用设置界面

点击偏移表设置和接收通道过滤按钮可以弹出对应的子功能对话框。

➤ 发送配置

发送配置界面可以对节点的发送功能进行设置，包括 STOF 消息设置（仅 CC 模式时）和 ASM 异步消息设置。



图 22 发送配置主界面

通过消息添加和删除按钮可以对发送的消息进行编辑。

➤ 接收配置

接收配置界面可以启动消息接收、设置消息类型过滤、查看消息内容。

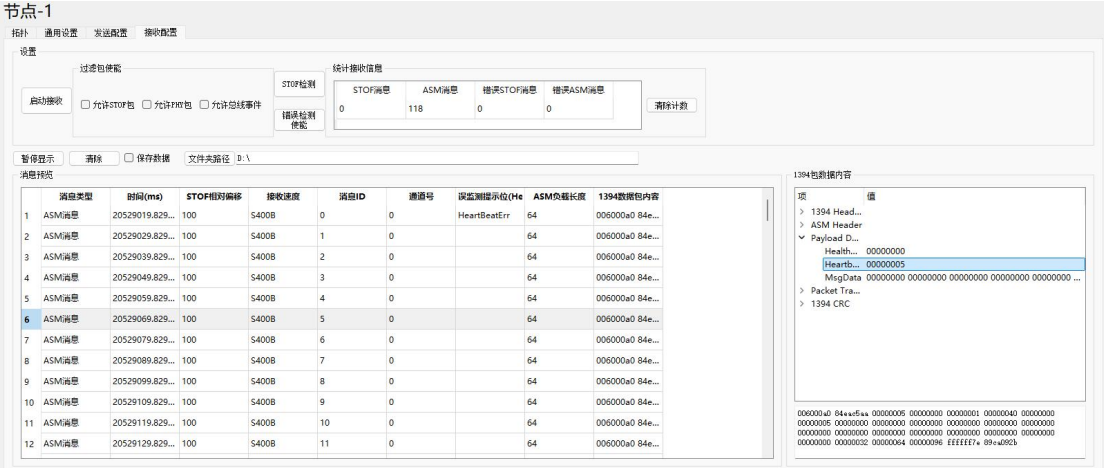


图 23 接收配置主界面

点击接收错误检测按钮按钮会弹出子对话框。用户可以选择激活对应的错误检测使能。RN 错误检测为仅在 RN 模式下有效，设置相应的参数可以检测 STOF 周期错误和接收偏移错误。

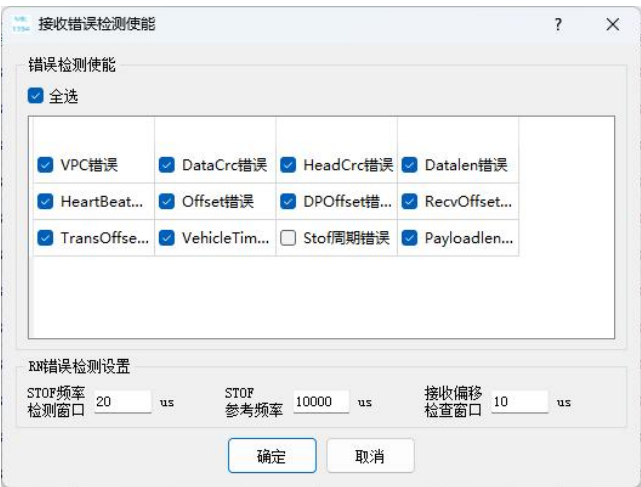


图 24 接收错误检测使能界面

6.3.3.3.信息区

信息区对软件的操作状态进行显示。

6.3.4. CC 模式使用

CC 模式下的基本使用流程如下。

- 1) 选择通用设置栏，设置节点模式（CC），通讯速率；
- 2) 设置各节点发送偏移、接收偏移、Datapump 偏移时间表（可

以根据用户指定设置，也可保持默认值)。



图 25 通用设置栏界面

3) 选择发送配置菜单栏，具体界面如下所示。



图 26 发送配置界面

4) 通过STOF设置按钮设置STOF消息发送周期、发送模式以及STOF消息发送内容。

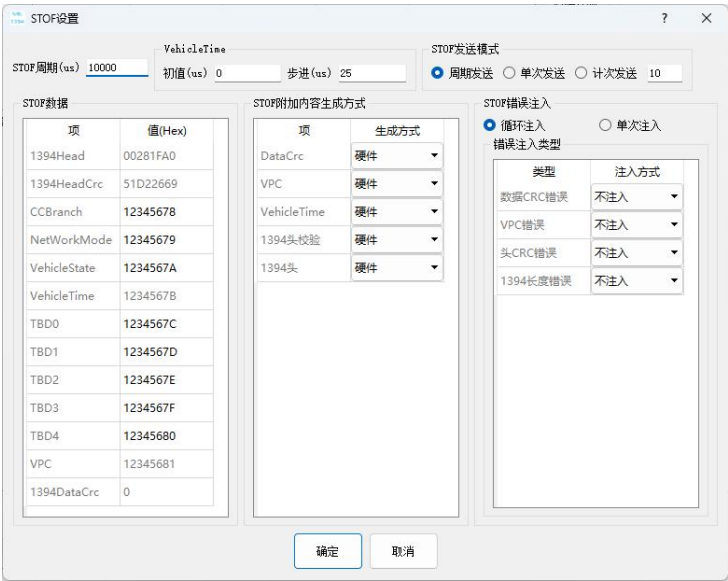


图 27 STOF 设置界面

STOF 周期可以控制 STOF 消息的发送频率。

STOF 发送模式可以控制 STOF 消息发送的方式,支持周期、单次和计次发送。如果选择单次和计次发送时,STOF 会在发送对应次数后停止发送。

VehicleTime 初值和步进值,仅在当 VehicleTime 数据域由硬件产生时有效。

用户可以在 STOF 数据区编辑对应数据域的数据内容,其中部分数据内容默认由硬件产生(例如 VPC、CRC 数据域)。当这些数据域产生方式选择为软件产生时,对应数据域的内容则可由软件进行编辑。

- 5) 如果要发送异步消息则通过异步消息设置按钮设置异步消息发送模式。



图 28 异步消息模式设置界面

- 6) 点击“发送配置”消息预览下方+或-按钮可以创建或删除 ASM 消息。



图 29 添加删除消息

当添加消息后，消息会在 ASM 消息列表中进行显示。点击对应的消息可以激活消息编辑界面，可以进行 ASM 消息的编辑。



图 30 发送消息编辑界面

发送消息编辑界面可以设置消息的发送模式，消息长度，buffer 个数。

在发送数据区可以对发送的数据内容进行编辑。如果发送数据的值选择由硬件产生时，该区域数据将不可编辑。如果选择软件产生时则可以通过软件编辑数据内容。在发送数据编辑区点击 Msgdata，则可以编辑发送的消息负载内容。

消息编辑完成后点击确定完成消息的添加或更改。

- 7) 所有消息编辑完成后，点击发送按钮可以启动消息发送，此时发送消息统计界面将实时刷新。



图 31 发送消息计数

8) 若需启用接收功能,则可以点击接收配置栏勾选想要接收的包类型、配置错误检测参数（需要的话），然后点击启动接收。如果此时总线上有对应的数据产生时，则会进行消息显示。

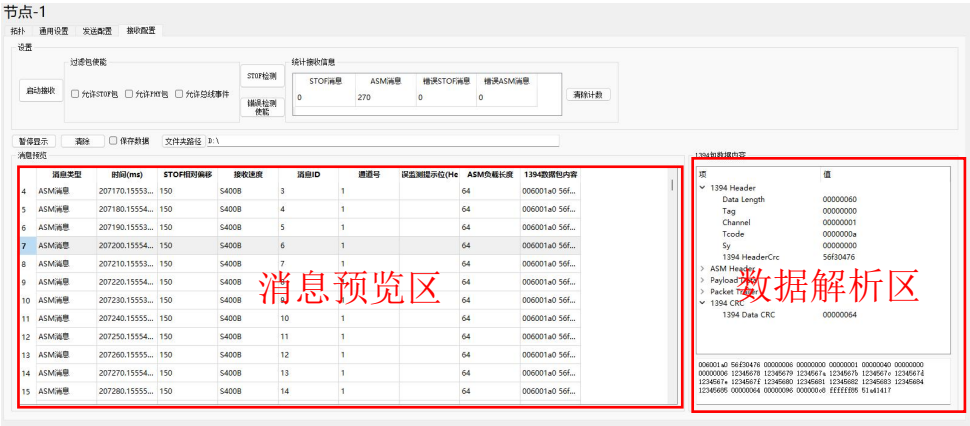


图 32 接收参数配置界面

消息预览区会显示消息的简要信息，包括时间戳、错误标记等信息，最多可显示 1000 条消息，当超过 1000 条消息后软件将自动清除列表。在消息预览区点击对应的消息时，消息的详细内容将会在数据解析区进行显示，提供包格式显示和源码显示两种方式。

6.3.5. RN 模式使用

RN 模式下的基本使用流程如下。

- 1) 选择通用设置栏，设置节点模式（RN）、通信速率、RN 通道号、编辑 offset 偏移时间表。

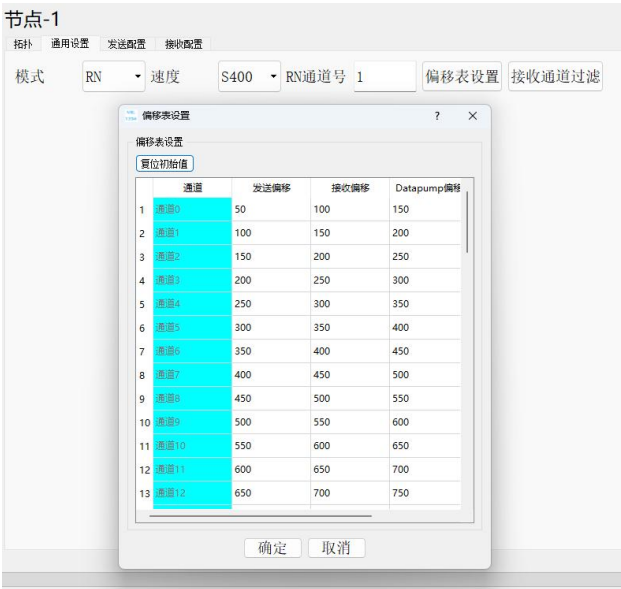


图 33 RN 模式通用设置栏界面

- 2) 通过发送配置界面设置发送模式和编辑发送消息内容，其操作方法与 CC 模式相同（当在 RN 模式下“STOF 设置”无效）。



图 34 RN 模式发送消息编辑界面

3) 点击启动发送和启动接收，开始消息发送和接收。

6.3.6. BM 模式使用

BM 模式下的基本使用流程如下。

1) 选择通用设置栏，设置节点模式（BM）、通信速率，编辑接收消息过滤表，接收通道过滤设置如下图所示。

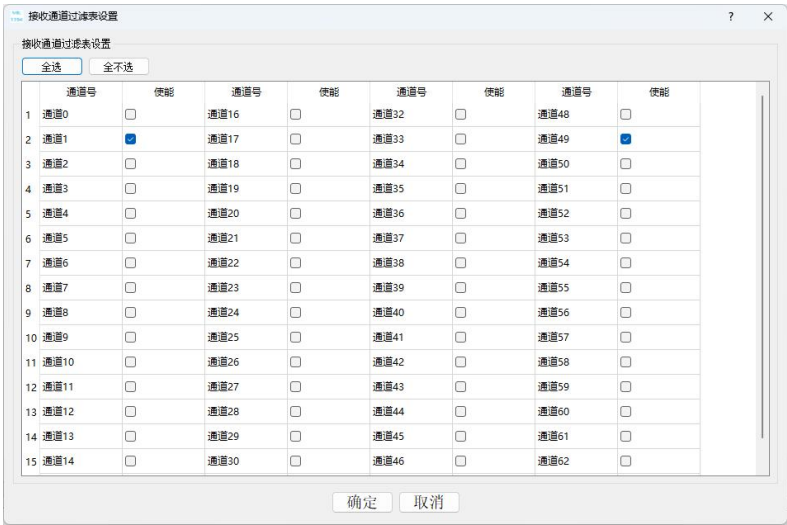


图 35 接收消息过滤表设置界面

2) 选择接收配置栏，点击启动接收按钮开始消息接收，接收显示功能与 CC/RN 模式相同。

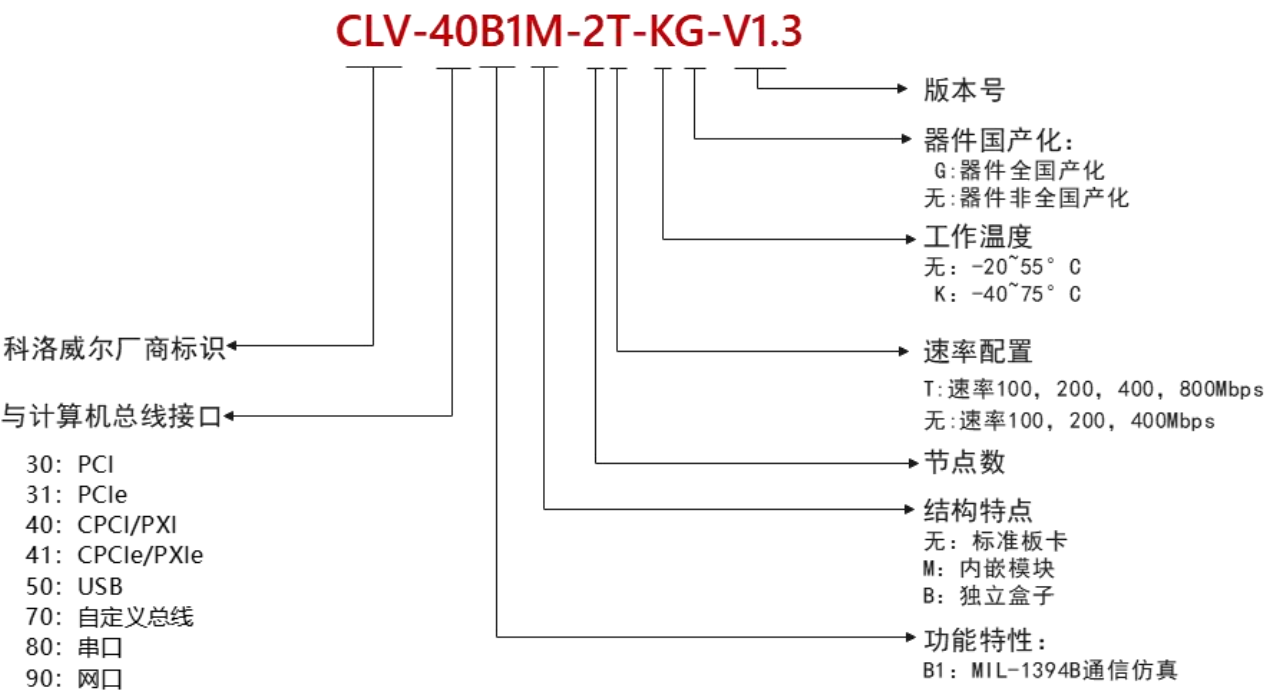
7. 故障维护

模块无法正常工作时，按照以下步骤进行检测。

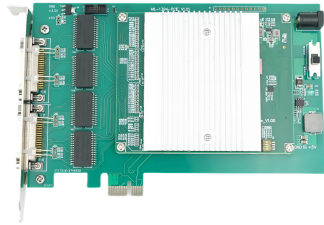
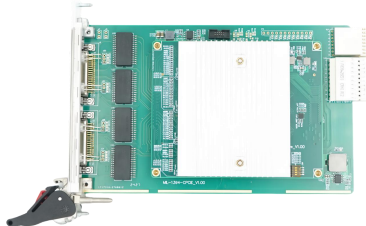
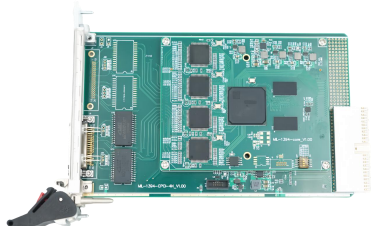
1) 检查电源指示灯是否正常点亮；

- 2) 查看各节点通讯状态指示灯是否异常；
- 3) 检查各节点线缆连接状态是否正常；
- 4) 若以上检测均无异常则联系售后人员处理。

8. 选型指南



9. 选型示例

板卡型号	总线类型	参数配置	实物图
CLV-31B1-4-V1.01	PCle 总线	4 节点, 速率支持 100, 200, 400Mbps, 3U 标准卡, 工作温度 -20~55℃, 器件非国产化, 版本 V1.01	
CLV-41B1-4T-V1.01	CPCle 总线	4 节点, 速率支持 100, 200, 400, 800Mbps, 3U 标准卡, 工作温度 -20~55℃, 器件非国产化, 版本 V1.01	
CLV-40B1-2-K-V1.01	CPCI 总线	2 节点, 速率支持 100, 200, 400Mbps, 3U 标准卡, 工作温度 -40~75℃, 器件非国产化, 版本 V1.01	
CLV-50B1B-2-V1.01	USB 总线	2 节点, 速率支持 100, 200, 400Mbps, 独立盒子, 工作温度 -20~55℃, 器件非国产化, 版本 V1.01	
CLV-31B1M-2-KG-B1.01	PCle 总线	2 节点, 速率支持 100, 200, 400Mbps, 内嵌模块, 工作温度 -40~75℃, 器件非国产化, 版本 V1.01	