版本：V1.01

MIL-1394 仿真卡
用户使用手册

MIL-1394-CPCI

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1栋

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

图目录

表目录

版本说明

V1.0 2024-01

初始版本。

V1.01 2024-09

修正文档中的错误。

范围

用户手册对 MIL-1394 仿真卡的功能、性能、参数指标进行说明，并提外部接口定义、机械尺寸，用户可以通过本手册了解仿真卡使用的基本条件和方法。

本文档适用于我公司生产的 CPCI 总线 MIL-1394 仿真卡，即板卡型号为 MIL-1394-CPCI-xx 的模块。

除《用户手册》外，我们还提供《快速使用手册》、《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. 概述

1.1. 模块描述

MIL-1394-CPCI 仿真卡是一款基于 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 为选配速率）。仿真卡支持 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。

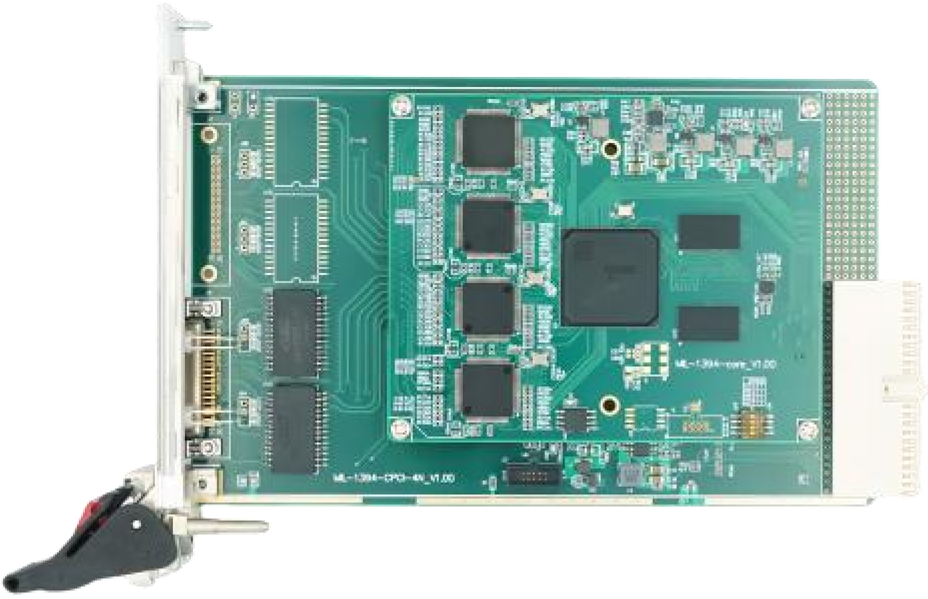

图 1 仿真卡外观图

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。

1.2. 模块特点

- CPCI 总线
- 标准 3U CPCI 板卡
- IEEE-1394b 物理层
- 支持 AS5643 协议
- 支持变压器耦合（可选直接耦合）
- 支持 S100、S200、S400 多种速率（可选 S800B 速率）
- 支持 CC、RN、BM 模式
- 支持 64bit 时间戳
- 支持 STOF 帧发送
- 支持异步消息流发送
- 支持 1394 头、ASM 头、消息内容等多种错误注入方式
- 支持发送时间错误注入
- 支持所有节点根据 OFFSET 偏移表自动操作
- 支持总线消息解析
- 支持接收消息过滤
- 支持总线拓扑枚举功能
- 超大板载缓存空间
- 支持全国产（可选）

1.3. 原理框图

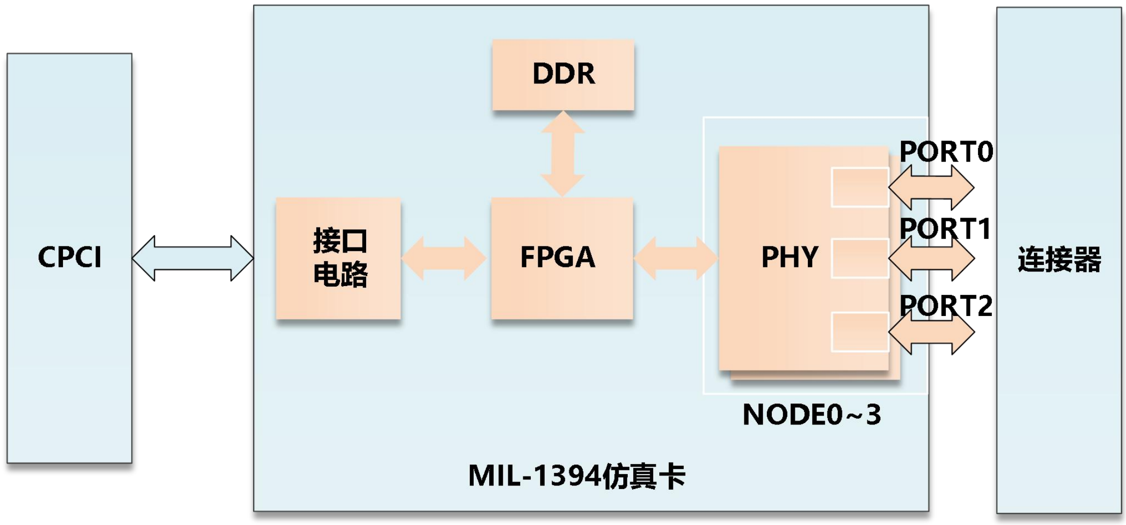

图 2 原理框图

1.4. 模块功能

1.4.1. 通用功能

- 总线拓扑枚举
- 节点速率设置
- 节点 CC、RN、BM 工作模式设置
- 支持总线复位监测
- 支持总线复位风暴
- 支持 64bit 可编程时间戳，时间戳精度可设置
- 支持接收消息解析和错误提示，包括时标，速率、通道号、MSG_ID、相对 STOF 偏移时间、Header_CRC 错误，Data_CRC 错误，Data_len 错误，offset 内容错误、消息 offset 时间错误
- 可编辑的 offset 偏移时间，包括 transmit offset、receive offset，datapump offset
- 支持硬件偏移时间自动发送控制
- 支持单次、计次和持续发送消息和 STOF 帧
- 支持硬件产生 MSG_ID
- 支持硬件产生 heartbeat、VehicleTime，产生模式可设置
- 支持单次、持续错误注入
- 支持发送消息内容错误注入，包括 Header_CRC、Data_CRC、Data_len、VPC、heartbeat、负载长度、offset 偏移错误注入
- 支持发送消息时间错误注入：提前或延后

- 支持发送消息多 buffer
- 发送消息支持 send once，send cycle，send last 模式
- 支持消息接收中断
- 支持消息发送中断，包括支持单条消息、半 buffer 中断、满 buffer 中断、空 buffer 中断、STOF 中断
- 每节点 64MB 缓存空间，收发各 32MB 缓存
- 接收消息计数
- 发送消息计数

1.4.2. CC 功能

- STOF 帧频率可设置
- 支持 VehicleTime 硬件产生
- 支持按预定的 offset 偏移发送数据
- 支持 datapump/PHM 数据接收
- 支持 1394 头错误、ASM 头错误、消息内容错误注入
- 支持消息发送时间错误注入
- 支持 STOF 消息发送计数
- 支持消息发送计数

1.4.3. RN 功能

- 通道号可设置
- 支持 STOF 帧频率监测
- 支持 STOF 错误侦测
- 支持 offset 偏移时间错误侦测
- 支持多 buffer 数据接收
- 支持 STOF 帧计数
- 支持接收消息计数
- 支持错误 STOF 消息计数
- 支持错误消息计数
- 支持任意时间接收数据
- 支持按预定的 offset 偏移发送数据
- 支持 1394 头错误、ASM 头错误、消息内容错误注入
- 支持发送时间错误注入
- 支持消息发送计数

1.4.4. BM 功能

- 支持 STOF 帧频率监测

- 支持 STOF 错误侦测
- 支持 offset 偏移时间错误侦测
- 支持消息过滤
- 支持接收消息计数
- 支持错误 STOF 消息计数
- 支持错误消息计数

1.5. 技术规格

- 总线：
  - CPCI 总线（32bit/33MHz）
- 重量：小于 300g
- 尺寸：160x100mm（±0.2mm，不含面板）
- 功耗：≤9W（5V@1.8A，@25℃）；
- 板载缓存：
  - 256MB 缓存

1.6. 工作环境

- 工作温度
  - -10℃~+55℃（商业级）
  - -40℃~+75℃（工业级）
- 存储温度：-50℃~+80℃
- 湿度：5%~95%（不凝露）

1.7. 操作系统

- 支持 Windows7/windows10
- 支持 Linux(可选)
- 支持中标麒麟(可选)
- 支持天脉操作系统(可选)
- 支持 VxWorks（可选）

2. 机械结构

MIL-1394 模块为标准 3U 尺寸的 CPCI 模块，物理尺寸为：160×100mm（不含面板）。

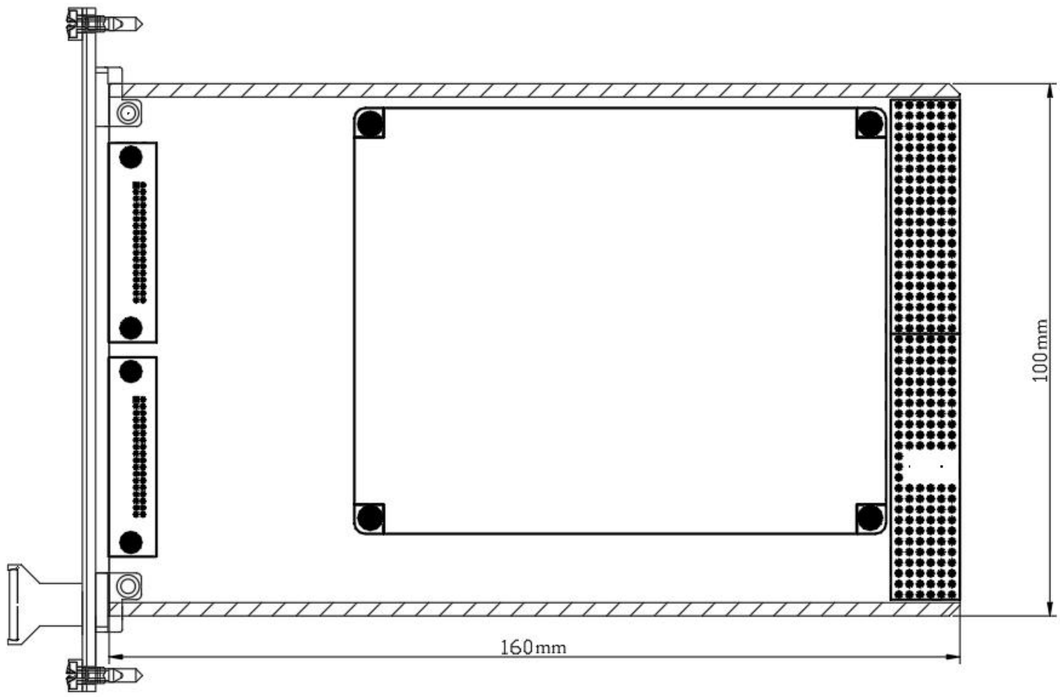

图 3 结构尺寸图

3. 模块接口

MIL-1394 模块通过前面板的连接器提供外部信号接口。模块最多可提供 2 个外部连接器，J1 和 J2。当模块节点数位 1~2 节点时只提供 J1 连接器。

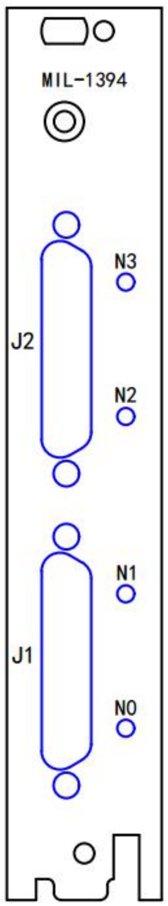

图 4 模块面板图

J1（HJ30J-36ZKW）				J2（HJ30J-36ZKW）			
PIN	定义	PIN	定义	PIN	定义	PIN	定义
1.	N1_P2_TPB_P	19.	N1_P2_TPA_N	1.	N3_P2_TPB_P	19.	N3_P2_TPA_N
2.	N1_P2_TPA_P	20.	N1_P2_TPB_N	2.	N3_P2_TPA_P	20.	N3_P2_TPB_N
3.	GND	21.	GND	3.	GND	21.	GND
4.	N1_P1_TPB_P	22.	N1_P1_TPA_N	4.	N3_P1_TPB_P	22.	N3_P1_TPA_N
5.	N1_P1_TPA_P	23.	N1_P1_TPB_N	5.	N3_P1_TPA_P	23.	N3_P1_TPB_N
6.	GND	24.	GND	6.	GND	24.	GND
7.	N1_P0_TPB_P	25.	N1_P0_TPA_N	7.	N3_P0_TPB_P	25.	N3_P0_TPA_N
8.	N1_P0_TPA_P	26.	N1_P0_TPB_N	8.	N3_P0_TPA_P	26.	N3_P0_TPB_N
9.	GND	27.	GND	9.	GND	27.	GND
10.	N0_P2_TPB_P	28.	N0_P2_TPA_N	10.	N2_P2_TPB_P	28.	N2_P2_TPA_N
11.	N0_P2_TPA_P	29.	N0_P2_TPB_N	11.	N2_P2_TPA_P	29.	N2_P2_TPB_N
12.	GND	30.	GND	12.	GND	30.	GND
13.	N0_P1_TPB_P	31.	N0_P1_TPA_N	13.	N2_P1_TPB_P	31.	N2_P1_TPA_N
14.	N0_P1_TPA_P	32.	N0_P1_TPB_N	14.	N2_P1_TPA_P	32.	N2_P1_TPB_N
15.	GND	33.	GND	15.	GND	33.	GND
16.	N0_P0_TPB_P	34.	N0_P0_TPA_N	16.	N2_P0_TPB_P	34.	N2_P0_TPA_N
17.	N0_P0_TPA_P	35.	N0_P0_TPB_N	17.	N2_P0_TPA_P	35.	N2_P0_TPB_N
18.	GND	36.	GND	18.	GND	36.	GND

注：
1. Nx_Py_TPA_P/N：节点 x_端口 y_差分对 RX 正/负端
2. Nx_Py_TPB_P/N：节点 x_端口 y_差分对 TX 正/负端

表 1 J1 接口定义表

4. 状态指示灯说明

模块对外提供有 4 个 LED 状态指示灯，指示灯定义见下表：

LED 标识	LED 状态	定义
N0	熄灭	节点 0 断开
	绿色常亮	节点 0 已连接
	绿色闪烁	节点 0 已连接，且有数据收/发
N1	熄灭	节点 1 断开
	绿色常亮	节点 1 已连接
	绿色闪烁	节点 1 已连接，且有数据收/发
N2	熄灭	节点 2 断开
	绿色常亮	节点 2 已连接
	绿色闪烁	节点 2 已连接，且有数据收/发
N3	熄灭	节点 3 断开
	绿色常亮	节点 3 已连接
	绿色闪烁	节点 3 已连接，且有数据收/发

表 2 LED 状态指示灯定义表

5. 硬件连接及线缆

5.1. 接口连接

1394 各节点采用 TX/RX 交叉互联的方式进行连接，硬件接口连接示意图如下：

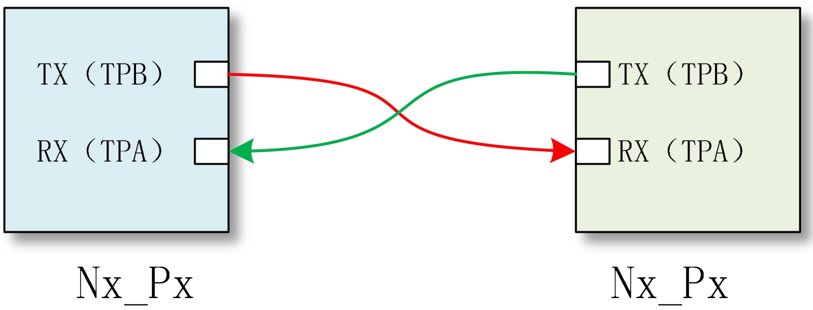

图 5 硬件接口连接示意图

5.2. 推荐线缆

推荐使用 RCN8687(AWG24 白色四同轴线缆)、RCN8989(AWG24 蓝色四同轴线缆)或 110±6 欧差分屏蔽线缆(线径 AWG22~AWG30)。

6. 使用说明

6.1. 板卡使用

您可以使用我们提供的控制台 demo 软件或者总线仿真软件实现仿真卡的各功能，包括工作模式选择，STOF 包发送，消息发送，消息接收等。在使用前需要安装硬件板卡、驱动和相应的软件，具体内容可参见《快速使用手册》。

如果您需要使用 MIL-1394-CPCI 仿真卡进行二次开发，那么可以看参见《MIL-1394 仿真卡 API 函数使用手册》。

另外在使用板卡时，您可能需要对一些基本的 MIL-1394（或 AS5643）总线的知识进行了解。您可以通过《快速使用手册》中的相关章节进行了解，也可以阅读相关协议标准。

7. 选型指南

MIL-1394	**-CPCI**	**-4**	**S8**	**C**	**-FA**
A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**

A	模块类型	固定为 MIL-1394
B	总线类型	CPCI:CPCI 总线模块
C	节点数	1~4：1~4 节点
D	速率	无：最高 S400 S8：最高 S800
E	温度等级	C：商业级；I：工业级
F	客户定制信息	无：标准版本 -FN：不带变压器 -FG：全国产版本

附录 A-数据数据包格式

STOF 数据包

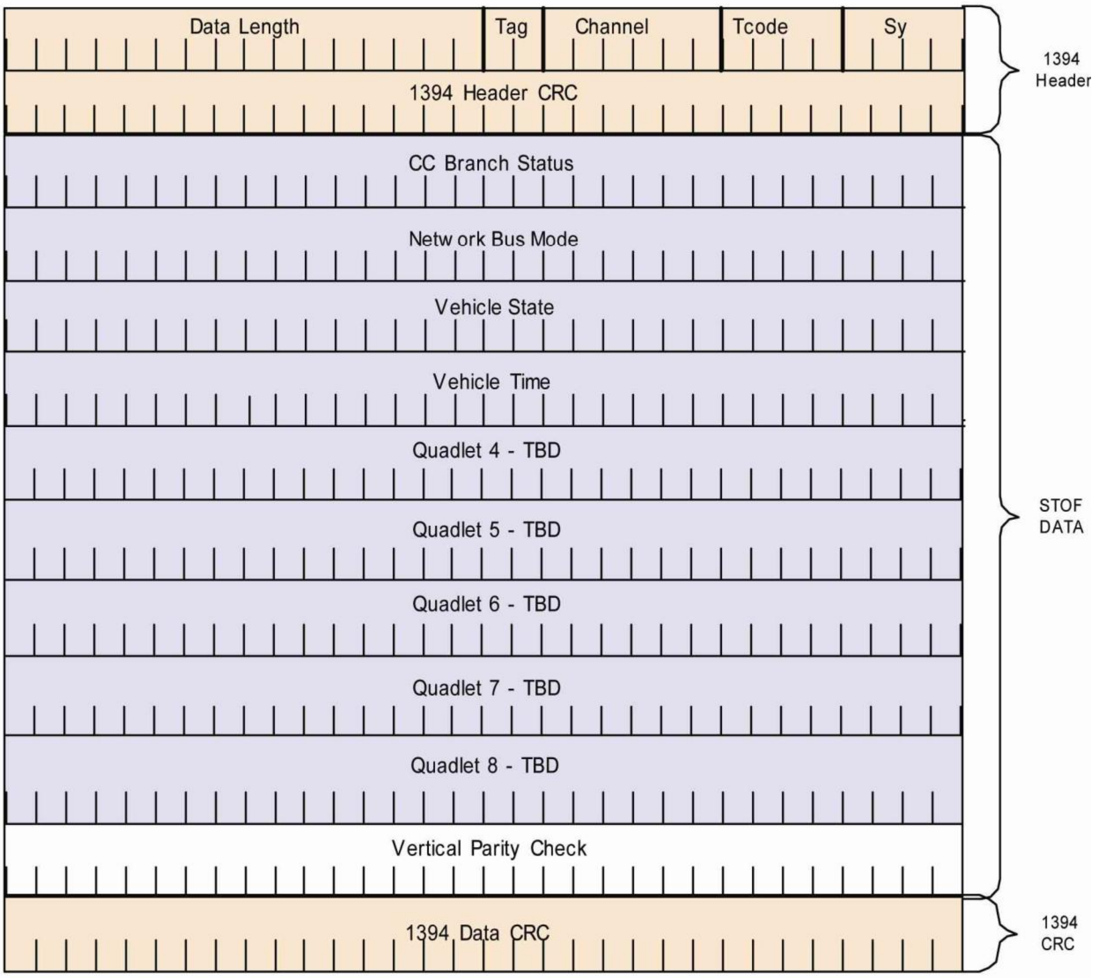

图 6 STOF 数据包格式

ASM 异步数据流包

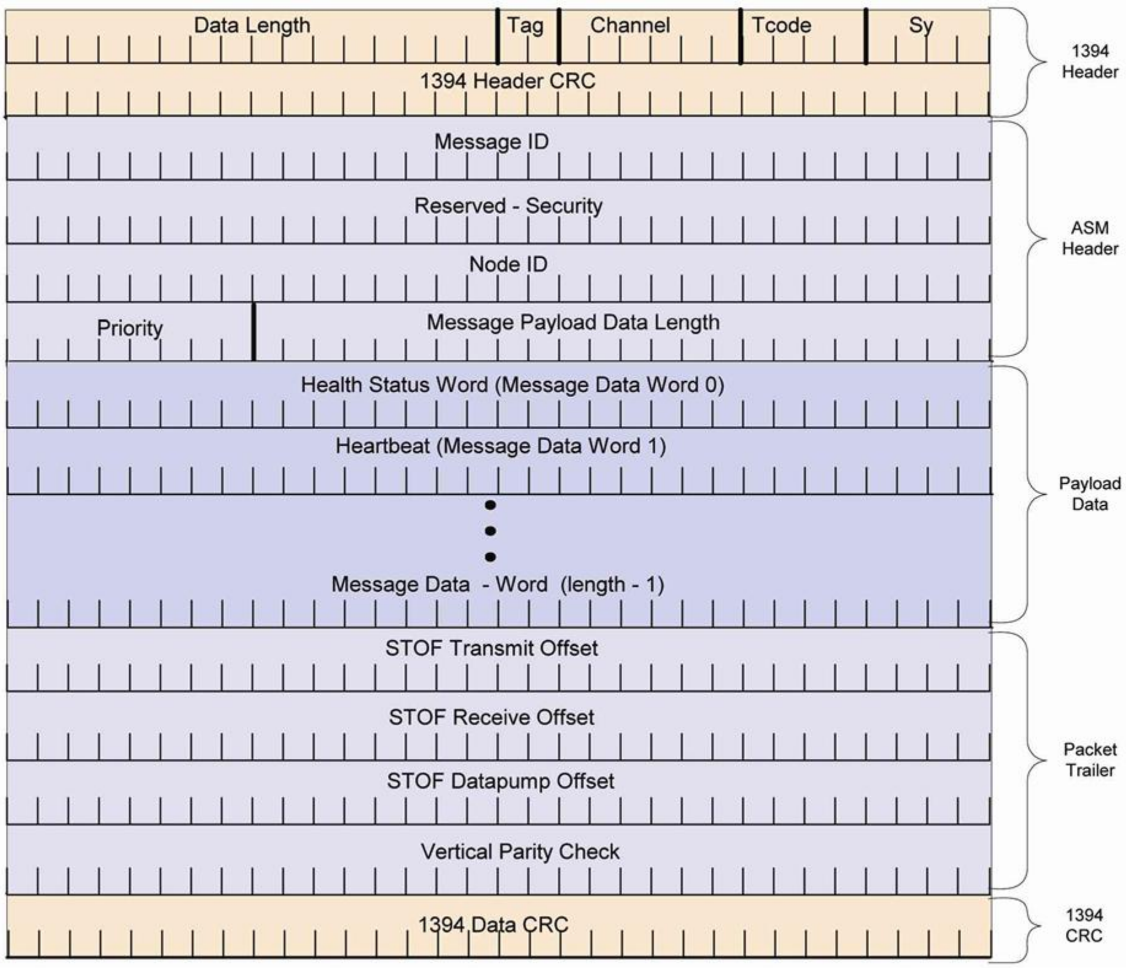

图 7 ASM 异步数据流包格式