

TRDP-MVB

双总线通信模块







Rev.2024.1120

用户手册

前言

符号约定

在本文档中可能出现下列标识，代表的含义如下。

标识	说明
 警告	表示有潜在危险，如果不能避免，可能导致人员伤害。
 注意	表示有潜在风险，如果忽视可能导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或不可预知的结果。
 防静电	表示静电敏感的设备。
 当心触电	表示高压危险。
 窍门	表示能帮助您解决某个问题或节省您的时间。
 说明	表示是正文的附加信息，是对正文的强调和补充。

目录

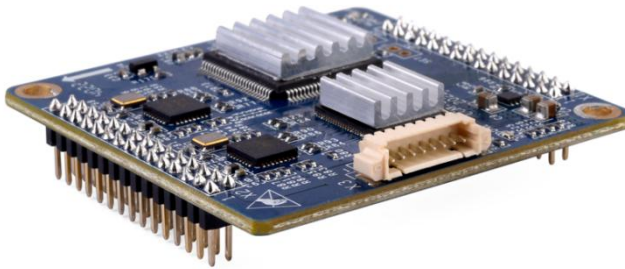
前言	I
第 1 章 概述	4
1.1 简介	4
1.2 应用	4
1.3 特点	4
1.4 技术规格	5
1.5 机械尺寸	6
1.6 订购信息	6
第 2 章 硬件与物理接口	7
2.1 外观	7
2.2 LED 指示灯	7
2.3 扩展引脚定义	7
2.3.1 X1: 2x15 2.0mm 排针	7
2.3.2 X2: 2x15 2.0mm 排针	8
2.4 以太网接口开发	10
2.4.1 M12 连接器	10
2.4.2 参考电路	10
第 3 章 工作状态与初始化	11
3.1 工作状态	11
3.2 模块初始化方式	11
3.3 Host 初始化编程接口	11
第 4 章 系统功能	12
4.1 TRDP 功能框图	12
4.1.1 TRDP 转 UART 工作模式	12
4.1.2 TRDP 转 CAN 工作模式	13
4.2 MVB 功能框图	14
4.2.1 MVB 转 UART 工作模式	14
4.2.2 MVB 转 CAN 工作模式	15
第 5 章 yacer-DMS 配置管理	16
5.1 获取配置管理软件 yacer-DMS	16
5.2 搭建配置环境	16
5.3 软件主界面	17
5.4 统计报告	17
5.4.1 控制面板	18
5.4.2 收发指示面板	18
5.4.3 信息显示面板	18
5.5 配置设备	18
5.6 系统配置	19
5.6.1 初始化方式	19
5.6.2 串口波特率	19
5.6.3 CAN 波特率	19

5.6.4 TRDP&MVB 转发接口	20
5.6.5 以太网支持 DMS	20
5.7 TRDP 网口	20
5.8 TRDP 接收配置	20
5.9 TRDP 发送配置	21
5.10 MVB 配置	21
5.10.1 设备地址	22
5.10.2 介质类型	22
5.10.3 线路模式	22
5.10.4 PD 端口配置表	22
5.11 固件版本更新	22
5.11.1 开始更新	22
5.11.2 选择版本文件	23
5.11.3 更新完成	23
5.11.4 重新加电生效	24
5.11.5 更新确认	24
5.12 复位设备	24
第 6 章 软件开发	25
附录 1 法律声明	26

第 1 章 概述

1.1 简介

亚册 TRDP-MVB 嵌入式通信模块，提供 1 路冗余 MVB 接口、2 路 TRDP 冗余 100M 以太网接口、1 路 UART 串口、1 路 CAN 接口，实现 MVB、TRDP 与串口、CAN 总线之间的协议转换。微小尺寸、2.0mm 插针接口。+3.3V 供电、工业级宽温，适合嵌入式定制应用。



1.2 应用

- TRDP、UART 串口之间的转换
- TRDP、CAN 总线接口之间的转换
- MVB、UART 串口之间的转换
- MVB、CAN 总线接口之间的转换
- 列车控制和管理系统（TCMS）
- 列车机车通信网络（TCN）
- 嵌入式应用与开发

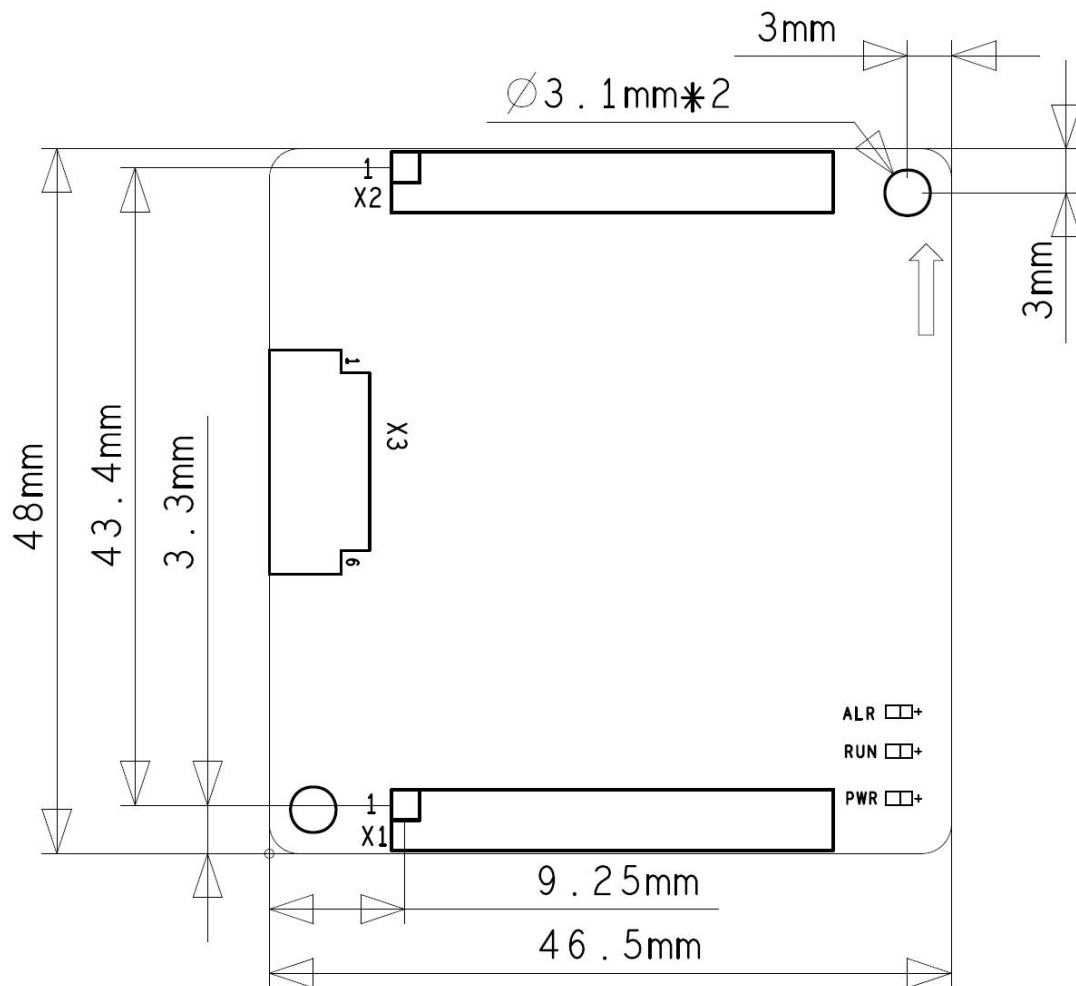
1.3 特点

- 2 路 100M 全双工以太网 PHY，支持 TRDP 协议
- 1 路 MVB 冗余接口，支持 MVB 从站协议
- 1 路 UART 串口
- 1 路 CAN 总线接口
- 开放灵活的配置管理
- +3.3V 供电、低功耗
- 小尺寸、工业级宽温

1.4 技术规格

项目	参数	详细规格
以太网接口	数量	2 x 100M PHY
	速率	100 Mbps 全双工
	网络协议	TRDP
UART 串口	数量	3.3V LVCMOS
	双工模式	全双工
	工作模式	UART
	波特率	≤ 921.6 Kbps
MVB 接口	数量	1 x 3.3V LVCMOS
	介质支持	EMD、ESD
	协议支持	设备状态、过程数据 (PD)
	PD 端口数量	16
CAN 接口	电平标准	3.3V LVCMOS
	工作模式	CAN 2.0A、CAN 2.0B, ISO 11898
	波特率	≤ 1 Mbps
配置管理	配置工具	yacer-DMS 配置管理软件
	配置接口	专用 DMS-UART 接口 (借助于亚册 DMS-UART-8P 配置线)
电源	供电电压	+3.3 VDC
	功耗	< 2 W
机械特性	连接器	2 个 30PIN 双排插针接口 (2*15), 间距为 2.0mm
	尺寸	46.5 x 48 mm
	重量	25 g
工作环境	工作温度	-40 ~ +85°C
	存储温度	-40 ~ +85°C
	工作湿度	5 ~ 95% RH (无凝结)

1.5 机械尺寸



1.6 订购信息

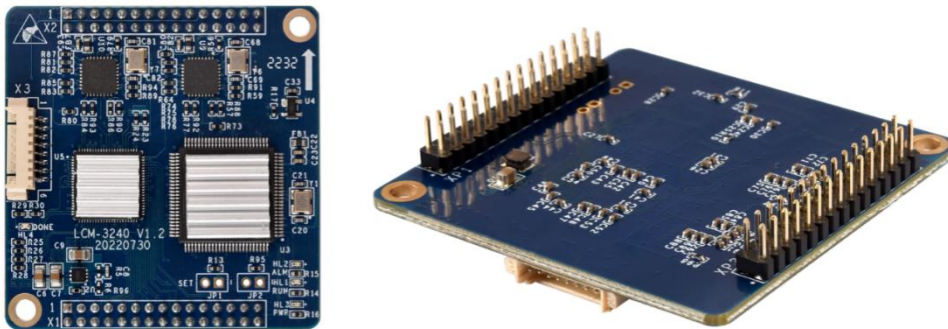
产品型号	MVB 接口	以太网接口	串口	CAN 口
TRDP-MVB-420	1 x MVB	2 x 100M PHY	1 x UART	1 x CAN

第 2 章 硬件与物理接口

2.1 外观

产品正反面视图如下，信号通过排针 X1、X2 引出。

X3 为配置接口，用以连接 DMS-UART-8P 配置线，通过管理计算机的 USB 接口进行在线配置。



2.2 LED 指示灯

名称	描述
RUN	运行指示灯，正常运行时绿灯闪烁
ALM	告警指示灯 <ul style="list-style-type: none"> ● 初始化阶段闪烁：等待上位机配置命令 ● 运行阶段灭：设备工作正常 ● 运行阶段亮：设备故障
PWR	电源指示灯，上电后常亮

2.3 扩展引脚定义

2.3.1 X1：2x15 2.0mm 排针

PIN	信号	方向	描述
1	GND		逻辑地
2	GND		逻辑地
3	UART_TXD	O	串口数据发送
4	UART_RXD	I	串口数据接收
5	NC		用户必须悬空
6	NC		用户必须悬空

PIN	信号	方向	描述
7	NC		用户必须悬空
8	UART_LED	O	串口收发指示，驱动 LED 负极
9	NC		用户必须悬空
10	NC		用户必须悬空
11	NC		用户必须悬空
12	NC		用户必须悬空
13	NC		用户必须悬空
14	NC		用户必须悬空
15	GND		逻辑地
16	GND		逻辑地
17	MVB_A_TXD	O	MVB 接口 A 线发送
18	MVB_A_RXD	I	MVB 接口 A 线接收
19	NC		用户必须悬空
20	NC		用户必须悬空
21	MVB_A_TX_EN	O	MVB 接口 A 线发送器使能，使能电平为高
22	NC		用户必须悬空
23	MVB_B_TXD	O	MVB 接口 B 线发送
24	MVB_B_RXD	I	MVB 接口 B 线接收
25	NC		用户必须悬空
26	NC		用户必须悬空
27	MVB_B_TX_EN	O	MVB 接口 B 线发送器使能，使能电平为高
28	NC		用户必须悬空
29	GND		逻辑地
30	GND		逻辑地

2.3.2 X2: 2x15 2.0mm 排针

PIN	信号	方向	描述
1	GND		逻辑地
2	GND		逻辑地
3	VCC3V3	I	电源输入，+3.3 VDC
4	VCC3V3	I	电源输入，+3.3 VDC
5	NC		用户必须悬空
6	NC		用户必须悬空
7	RESET_IN	I	模块复位输入，低电平有效；

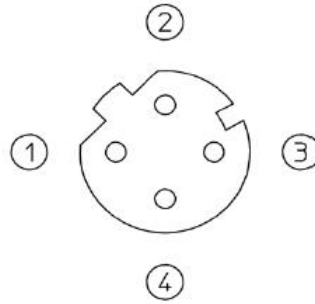
PIN	信号	方向	描述
			模块有 POR 功能，管脚可悬空处理
8	NC		用户必须悬空
9	NC		用户必须悬空
10	NC		用户必须悬空
11	LED_RUN	O	系统运行指示灯，低电平有效
12	LED_ALARM	O	系统告警指示灯，低电平有效
13	CAN_TX	O	CAN 接口数据发送
14	CAN_RX	I	CAN 接口数据接收
15	GND		逻辑地
16	GND		逻辑地
17	ETH1_TX+		以太网 PHY 接口 1 的 Tx+，需外接网络变压器
18	ETH1_TX-		以太网 PHY 接口 1 的 Tx-，需外接网络变压器
19	ETH1_RX+		以太网 PHY 接口 1 的 Rx+，需外接网络变压器
20	ETH1_RX-		以太网 PHY 接口 1 的 Rx-，需外接网络变压器
21	LED_ETH1		以太网 1 的 Link/Act 指示，驱动 LED 正极
22	NC		用户必须悬空
23	ETH2_TX+		以太网 PHY 接口 2 的 Tx+，需外接网络变压器
24	ETH2_TX-		以太网 PHY 接口 2 的 Tx-，需外接网络变压器
25	ETH2_RX+		以太网 PHY 接口 2 的 Rx+，需外接网络变压器
26	ETH2_RX-		以太网 PHY 接口 2 的 Rx-，需外接网络变压器
27	LED_ETH2		以太网 2 的 Link/Act 指示，驱动 LED 正极
28	NC		用户必须悬空
29	GND		逻辑地
30	GND		逻辑地

2.4 以太网接口开发

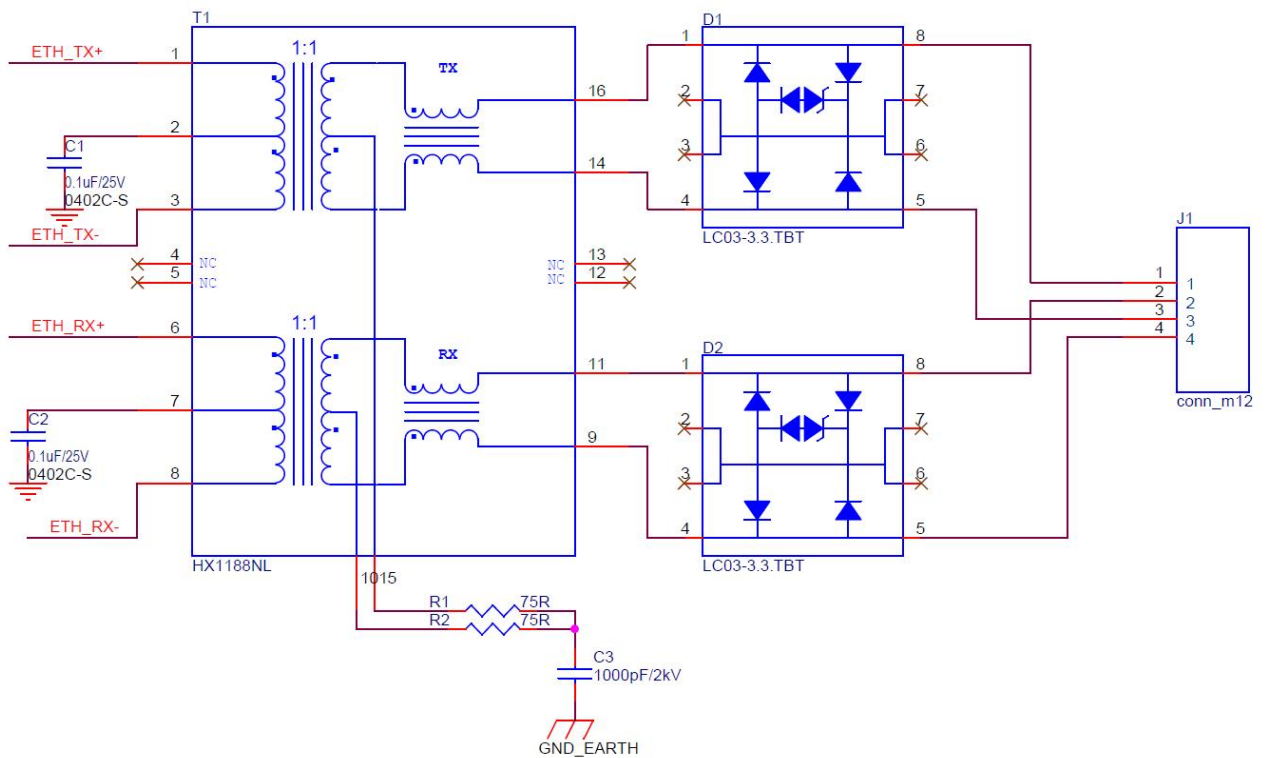
2.4.1 M12 连接器

列车以太网接口采用 IEC 61706-2-101 标准的 M12 连接器（D 型编码孔型），插座正视图及管脚定义如下：

Pin	描述
1	TD +
2	RD +
3	TD -
4	RD -



2.4.2 参考电路



第 3 章 工作状态与初始化

3.1 工作状态

TRDP-MVB 模块有两种工作状态：

- 初始化状态：模块启动首先进入初始化状态，接收或加载配置，进行系统初始化操作。
- 运行状态：模块完成初始化后进入运行状态，依配置进行工作。

3.2 模块初始化方式

TRDP-MVB 模块有两种初始化方式：

- Host 初始化：模块上电后，通过消息从上位机获取配置数据，并进行系统初始化操作。系统默认为 Host 初始化方式。
- Local 初始化：模块上电后，加载模块板载 FLASH 中的配置数据进行初始化。

3.3 Host 初始化编程接口

参考文档《THCP 协议_编程手册》。

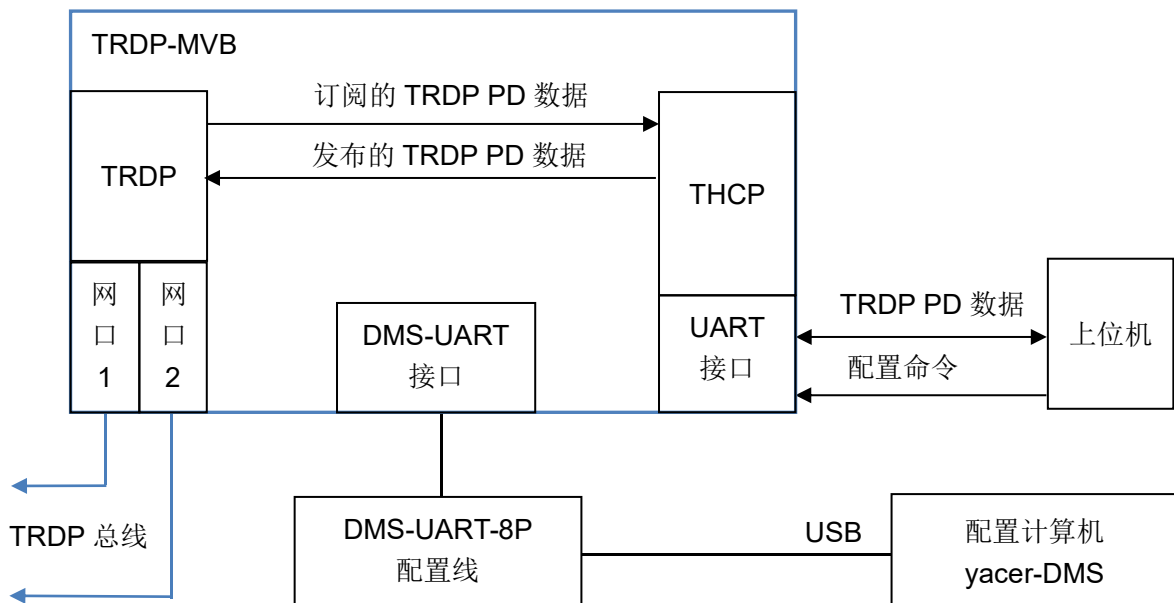
第 4 章 系统功能

4.1 TRDP 功能框图

4.1.1 TRDP 转 UART 工作模式

TRDP-MVB 的两个以太网口均支持 TRDP 协议, TRDP-MVB 与上位机之间通过 UART 交互数据, 其过程如下:

- TRDP 发送: 上位机通过串口发送数据至 TRDP-MVB 的 UART 接口, TRDP-MVB 转换为 TRDP PD 数据通过以太网发出;
- TRDP 接收: TRDP-MVB 将从以太网口接收订阅的 TRDP PD 数据, 经 UART 接口转发至上位机。

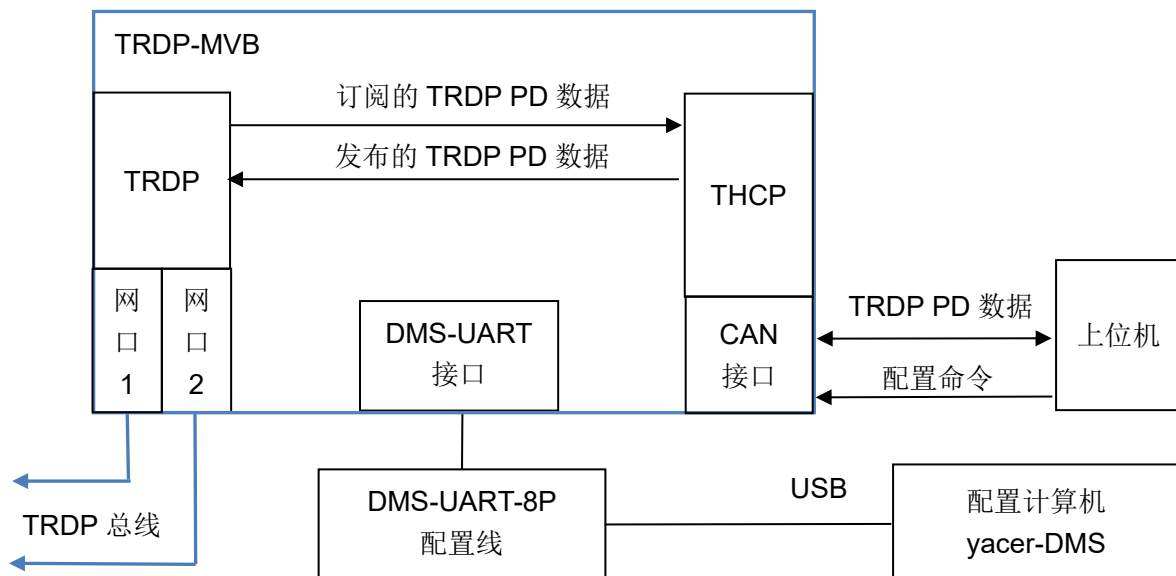


为了可靠的通过 UART 接口与上位机进行数据传输, TRDP-MVB 采用 UART-PPP 协议对数据进行封装, 数据采用 THCP 消息格式。上位机软件开发所需的 UART-PPP 库及数据命令格式, 请联系厂家技术支持。

4.1.2 TRDP 转 CAN 工作模式

TRDP-MVB 的两个以太网口均支持 TRDP 协议，TRDP-MVB 与上位机之间通过 CAN 交互数据，其过程如下：

- TRDP 发送：上位机通过 CAN 发送数据至 TRDP-MVB 的 CAN 接口，TRDP-MVB 转换为 TRDP PD 数据通过以太网发出；
- TRDP 接收：TRDP-MVB 将从以太网口接收订阅的 TRDP PD 数据，经 CAN 接口转发至上位机。



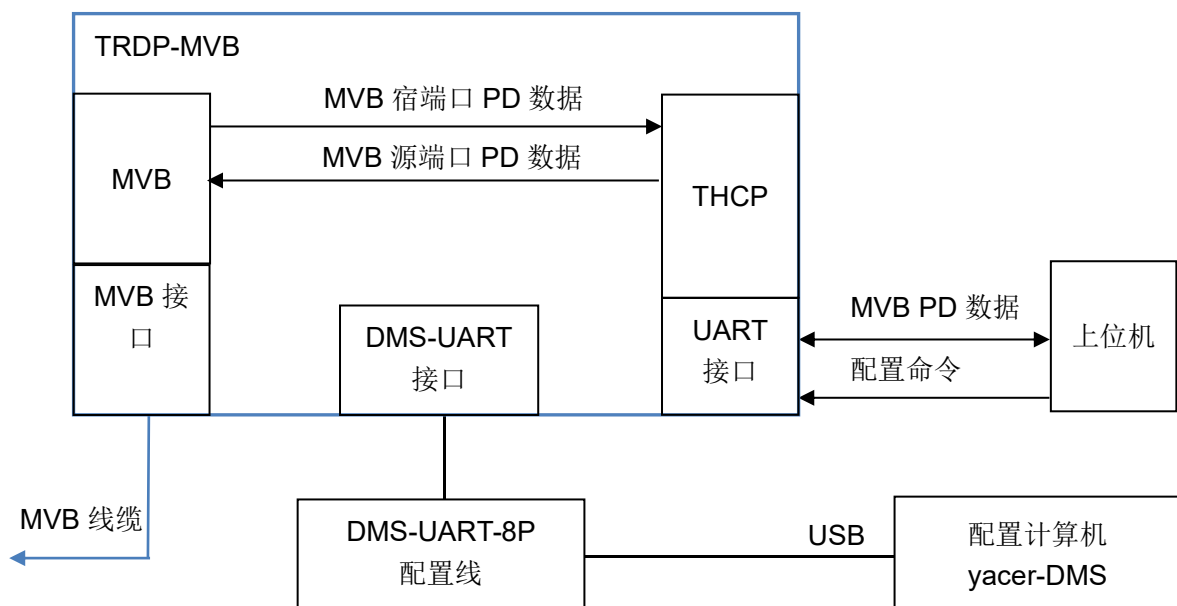
为了可靠的通过 CAN 接口与上位机进行数据传输，TRDP-MVB 基于 CAN2.0B 的 CAN 扩展帧传输 THCP 消息，利用 CAN 帧的 29 位 ID 及 8 字节的数据段携带消息内容。上位机软件开发所需的 THCP 协议 CAN 转换代码库及数据命令格式，请联系厂家技术支持。

4.2 MVB 功能框图

4.2.1 MVB 转 UART 工作模式

TRDP-MVB 的一路双冗余 MVB 接口支持 MVB 协议，TRDP-MVB 与上位机之间通过 UART 交互数据，其过程如下：

- MVB 发送：上位机通过串口发送源端口 PD 数据至 TRDP-MVB 的 UART 接口，TRDP-MVB 转换并保存 PD 数据。当 MVB 主站轮询时，TRDP-MVB 模块在发送的从帧中携带 PD 数据；
- MVB 接收：TRDP-MVB 将收到的宿端口 PD 数据，经 UART 接口转发至上位机。

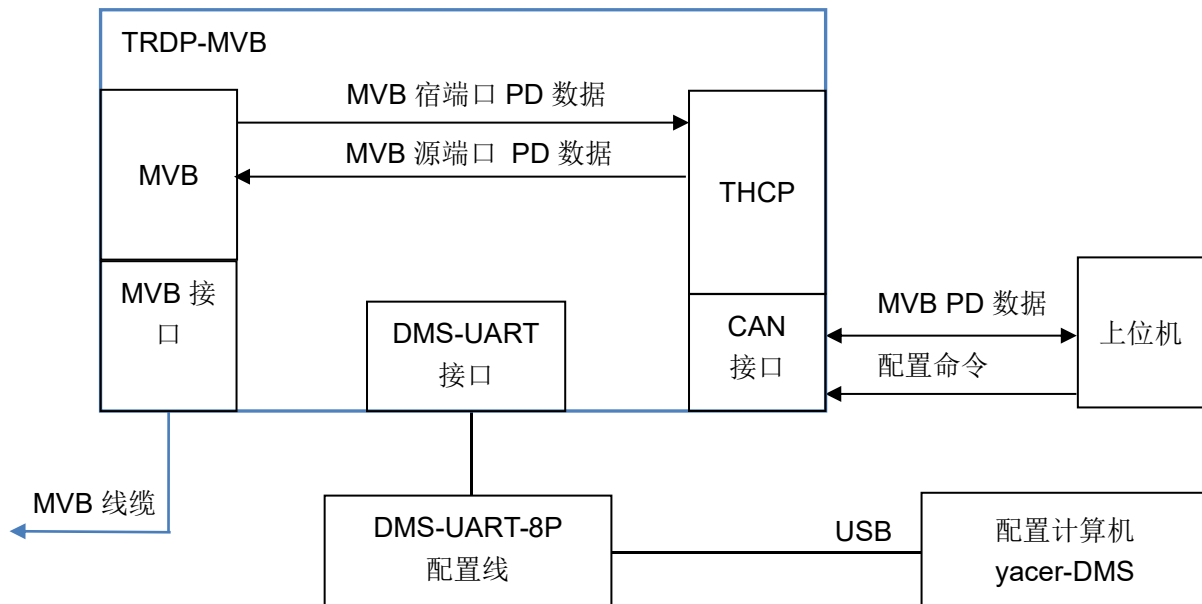


为了可靠的通过 UART 接口与上位机进行数据传输，TRDP-MVB 采用 UART-PPP 协议对数据进行封装，数据采用 THCP 消息格式。上位机软件开发所需的 UART-PPP 库及数据命令格式，请联系厂家技术支持。

4.2.2 MVB 转 CAN 工作模式

TRDP-MVB 的一路双冗余 MVB 接口支持 MVB 协议，TRDP-MVB 与上位机之间通过 CAN 交互数据，其过程如下：

- MVB 发送：上位机通过 CAN 发送源端口 PD 数据至 TRDP-MVB 的 CAN 接口，TRDP-MVB 转换并保存 PD 数据。当 MVB 主站轮询时，TRDP-MVB 模块在发送的从帧中携带 PD 数据；
- MVB 接收：TRDP-MVB 将收到的宿端口 PD 数据，经 CAN 接口转发至上位机。



为了可靠的通过 CAN 接口与上位机进行数据传输，TRDP-MVB 基于 CAN2.0B 的 CAN 扩展帧传输 THCP 消息，利用 CAN 帧的 29 位 ID 及 8 字节的数据段携带消息内容。上位机软件开发所需的 THCP 协议 CAN 转换代码库及数据命令格式，请联系厂家技术支持。

第 5 章 yacer-DMS 配置管理

5.1 获取配置管理软件 yacer-DMS

用户可通过以下方式获取配置管理软件的压缩包 yacer-DMS.zip:

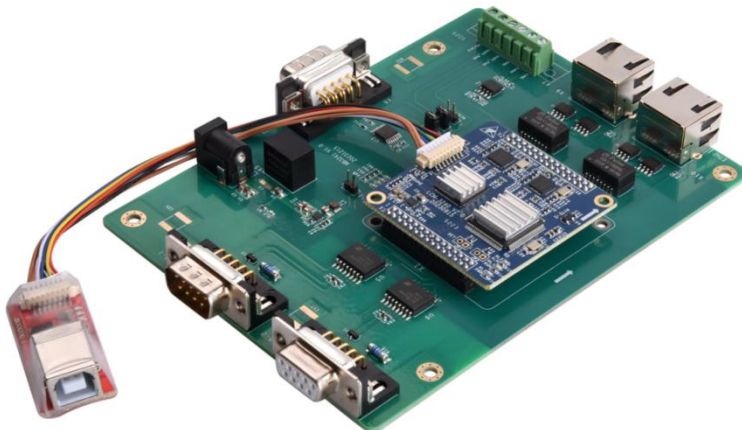
- TRDP-MVB 随机 U 盘的“软件工具”目录;
- 亚册官网 <http://www.yacer.cn> 的“软件”频道。

yacer-DMS 为免安装应用软件, 对 yacer-DMS.zip 进行解压缩, 进入工作目录双击 yacer-DMS.exe 即可运行。

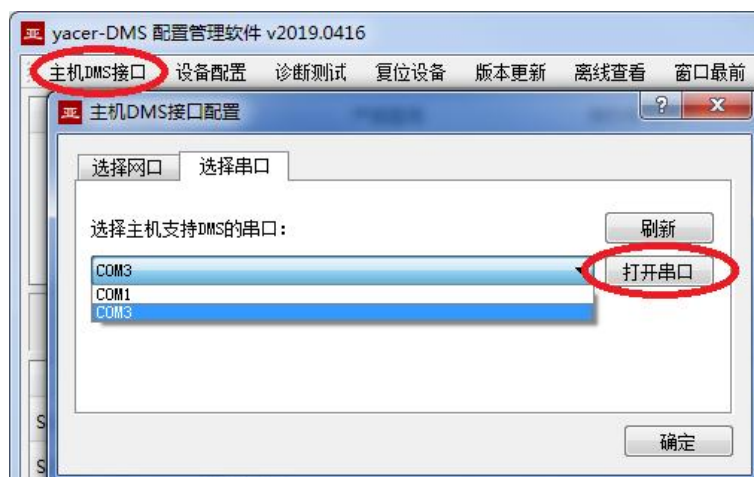
5.2 搭建配置环境

用户可通过 DMS-UART (X3) 接口对 TRCP-MVB 进行配置:

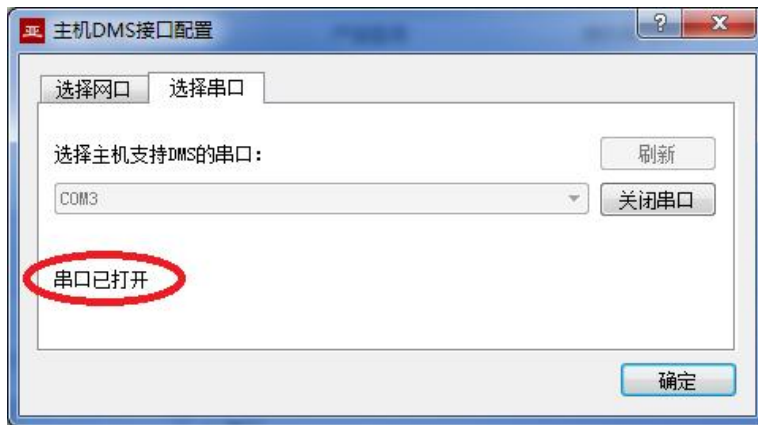
- 用 DMS-UART-8P 配置线连接 TRDP-MVB 的 DMS-UART 接口 (X3) 与计算机的 USB 接口。



- 当 DMS-UART-8P 配置线接入管理计算机 USB 接口, 计算机会增加一个 USB 仿真串口。
- 点击 yacer-DMS 工具条上的“主机 DMS 接口”按钮, 弹出主机 DMS 接口配置对话框。进入“选择串口”页面, 从下拉列表中选择 USB 仿真串口, 点击“打开串口”。



如果成功打开串口，则状态如下：



5.3 软件主界面

下图为配置管理软件的主界面，该界面可以分为三个部分：

- 工具条：功能操作按钮；
- 设备列表：显示在线设备基本信息及运行状态；
- 统计报告：显示接口的收发指示、设备详细信息、以及数据收发统计。



5.4 统计报告

统计报告由三个面板组成：控制面板、收发指示面板、信息显示面板。

5.4.1 控制面板

统计报告数据每秒刷新一次，点击按钮“清零”可清零统计数据。



5.4.2 收发指示面板

- 发：接口每发一帧数据，对应发指示灯闪烁一次。
- 收：接口每收一帧数据，对应收指示灯闪烁一次。

	发	收
TRDP1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
TRDP2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
MVB	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
UART	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CAN	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

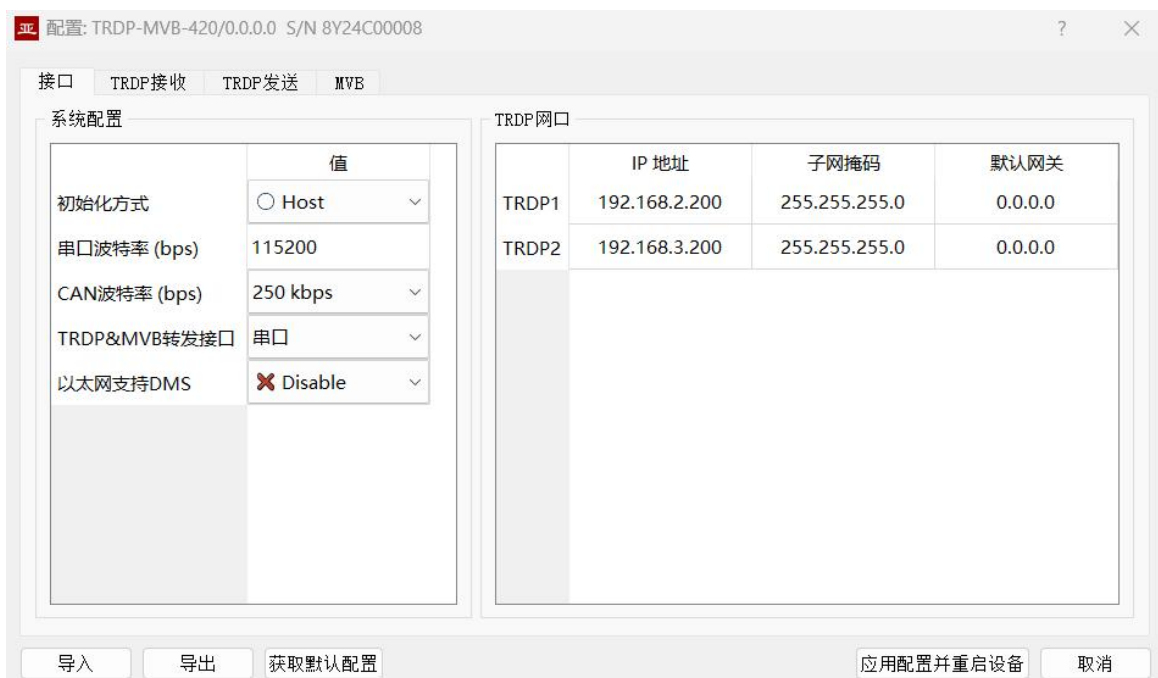
5.4.3 信息显示面板

显示以下内容：

- 设备信息：运行时间、序列号、IP 地址、版本号；
- TRDP：TRDP 协议收发统计；
- 接口：MVB、串口、CAN 接口收发统计；
- DMS 服务：显示设备与管理计算机之间的配置管理消息收发统计。

5.5 配置设备

点击工具条上的“设备配置”按钮，或双击设备列表中的选中设备，yacer-DMS 弹出配置对话框。对话框按照接口和功能，把配置项分为多个配置页面。



在对话框最下端包括以下操作按钮：

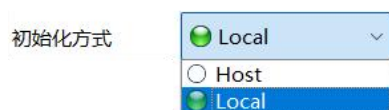
控制部件	功能
<input type="button" value="导入"/>	打开配置文件，读取配置参数刷新配置对话框
<input type="button" value="导出"/>	将配置对话框中配置参数导出到文件中进行保存
<input type="button" value="获取默认配置"/>	用设备出厂的默认配置刷新对话框内容
<input type="button" value="应用配置并重启设备"/>	将对话框中的配置参数写入设备，并重启设备使配置生效
<input type="button" value="取消"/>	取消当前配置操作

5.6 系统配置



5.6.1 初始化方式

配置模块的初始化方式，出厂默认为 Host 方式。



5.6.2 串口波特率

配置串口波特率。

其他串口参数为：数据位 8bit，停止位 1bit，无校验。

5.6.3 CAN 波特率

CAN 总线接口波特率。

5.6.4 TRDP&MVB 转发接口

Local 初始化模式下本配置有效。

Host 模式下，指示当前上位机接口。



5.6.5 以太网支持 DMS

配置以太网接口支持 DMS 功能，以太网接口默认不使能 DMS 功能。



5.7 TRDP 网口

TRDP1、TRDP2 为双冗余 TRDP 网口，强制工作在百兆全双工模式。

TRDP 网口			
	IP 地址	子网掩码	默认网关
TRDP1	192.168.2.200	255.255.255.0	0.0.0.0
TRDP2	192.168.3.200	255.255.255.0	0.0.0.0

5.8 TRDP 接收配置

本页面可配置最多 16 个 TRDP PD 订阅条目，支持组播接收。

订阅的 TRDP PD 数据通过 UART 或 CAN 接口转发至上位机。

在 Local 初始化模式下，TRDP-MVB 模块以该配置初始化 TRDP PD 订阅条目。

在 Host 初始化模式下，本页面显示的是来自上位机的配置参数。

TRDP PD Subscribe (订阅)			
	TRDP网口	TRDP接收 COMID	TRDP接收组播地址
1	TRDP1	4	224.1.1.5
2	TRDP1	3	224.1.1.5
3	TRDP2	14	224.1.1.6
4	TRDP2	13	224.1.1.6
5	Disable	0	0.0.0.0

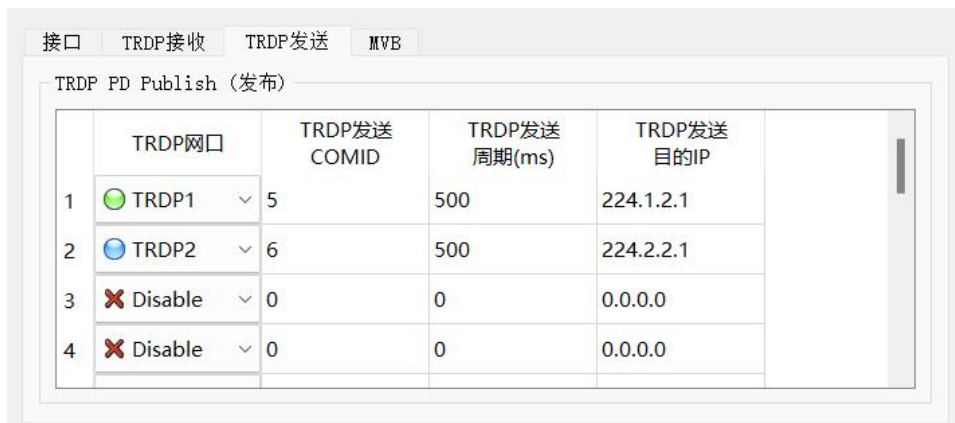
5.9 TRDP 发送配置

本页面可配置最多 16 个 TRDP PD 发布条目。

TRDP-MVB 通过 UART 或 CAN 接口收到来自上位机的数据，刷新 TRDP 协议的 PD 缓冲区。然后根据“TRDP 发送周期”配置，周期性的发布 PD 数据，其目的地址可以是单播、组播或广播。

在 Local 初始化模式下，TRDP-MVB 模块以该配置初始化 TRDP PD 发布条目。

在 Host 初始化模式下，本页面显示的是来自上位机的配置参数。



5.10 MVB 配置

MVB 配置页面如下图所示，左侧为 MVB 接口属性，右侧为 PD 端口配置表。

在 Local 初始化模式下，TRDP-MVB 模块以该配置初始化 MVB 接口。

在 Host 初始化模式下，本页面显示的是来自上位机的配置参数。

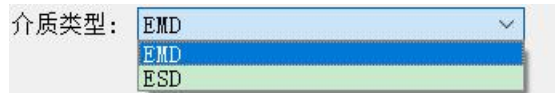


5.10.1 设备地址

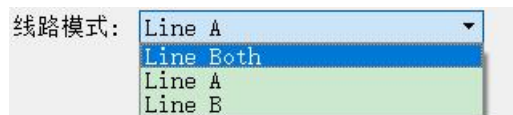
用户根据现场需要，在 0 ~ 4095 范围内配置设备地址。

5.10.2 介质类型

根据现场应用要求，用户可选择介质类型。



5.10.3 线路模式



用户可选择：

- Line Both: 双线冗余；
- Line A: A 线单线模式；
- Line B: B 线单线模式。

5.10.4 PD 端口配置表

TRDP-MVB 默认版本支持最多 16 个过程数据端口，如用户需要更多的 PD 端口，请联系厂家。

每个 PD 端口项目包括以下参数：

- 端口类型：宿端口或源端口，Disable 表示本条目无效；
- PD 端口号：设置端口号 0 ~ 4095；
- PD 端口大小：2、4、8、16、32 字节对应 Fcode 的 0 ~ 4。

5.11 固件版本更新

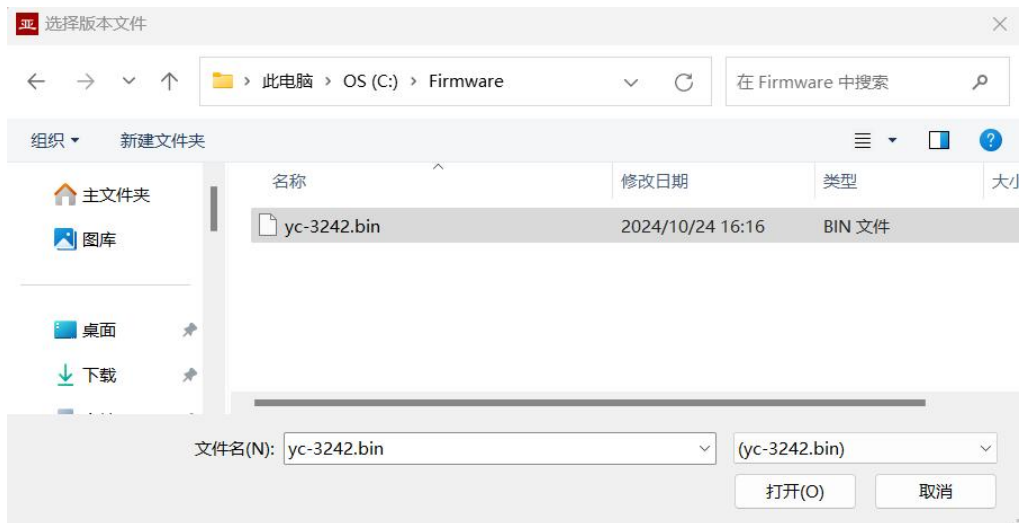
5.11.1 开始更新

点击工具条上的“版本更新”按钮，弹出版本更新对话框，点击“开始更新”按钮。



5.11.2 选择版本文件

弹出“选择版本文件”对话框，找到待更新的固件版本文件，选中并点击“打开”。



5.11.3 更新完成

更新完成以后页面状态显示“版本更新完成”即表示版本更新完成。点击“退出”按钮关闭更新窗口。



5.11.4 重新加电生效

设备重新加电，等待一分钟左右新版本启动生效。



5.11.5 更新确认

设备启动完成后观察统计报告中的版本信息，通过版本日期确定更新是否成功。



5.12 复位设备

点击工具条上的“复位设备”按钮，弹出重启对话框，点击“重启”按钮，设备将重新复位启动。



第 6 章 软件开发

参考:

- 《THCP 协议_编程手册》

UART-PPP 协议实现 C 语言代码:

- yacer_uart_ppp.c

THCP 参考 C 语言代码:

- thcp_inc.h
- thcp_canInc.h
- thcp_can.c: THCP 协议 CAN 转换代码

附录 1 法律声明

版权声明

© 2024 南京亚册云象通信技术有限公司。版权所有。

责任声明

- 在适用法律允许的范围内，在任何情况下，本公司都不对因本文档中相关内容及描述的产品而产生任何特殊的、附随的、间接的、继发性的损害进行赔偿，也不对任何利润、数据、商誉、文档丢失或预期节约的损失进行赔偿。
- 本文档中描述的产品均“按照现状”提供，除非适用法律要求，本公司对文档中的所有内容不提供任何明示或暗示的保证，包括但不限于适销性、质量满意度、适合特定目的、不侵犯第三方权利等保证。

关于本文档

- 产品请以实物为准，本文档仅供参考。
- 本公司保留随时维护本文档中任何信息的权利，维护的内容将会在本文档的新版本中加入，恕不另行通知。
- 本文档如有不准确或不详尽的地方，或印刷错误，请以公司最终解释为准。
- 本文档供多个型号产品做参考，每个产品的具体操作不逐一例举，请用户根据实际产品自行对照操作。
- 如不按照本文档中的指导进行操作，因此而造成的任何损失由使用方自行承担。
- 如获取到的 PDF 文档无法打开，请将阅读工具升级到最新版本或使用其他主流阅读工具。

更多内容

请访问亚册官网 www.yacer.cn，获取获取更多的产品信息和技术资料。

南京亚册云象通信技术有限公司 | 办公地址：南京市秦淮区太平南路 333 号金陵御景园商务大厦 19 层 K 座

网址：www.yacer.cn | 服务热线：400-025-5057

