

【行业方案】

CAN-bus 总线井下人员定位系统接入工业以太环网的解决方案

ACNET-622 在井下人员定位系统中的应用

www.njlike.com

南京来可电子科技有限公司

【摘要】：本文介绍基于 CAN-bus 总线传输方式的井下人员定位系统如果通过 ACNET-622 设备联入工业以太环网。

1.1 ACNET-622 的参数和特点

ACNET-600/622 是南京来可电子科技有限公司的工业级增强型以太网 CAN-bus 接口卡/适配器，它内部集成了一路/两路 CAN-bus 接口和一路 EtherNet 接口以及 TCP/IP 协议栈，用户利于它可以轻松完成 CAN-bus 网络和 EtherNet 网络的互连互通，进一步拓展 CAN-bus 网络的范围。

ACNET-600 支持一路 CAN 口，ACNET-622 支持两路 CAN 口。

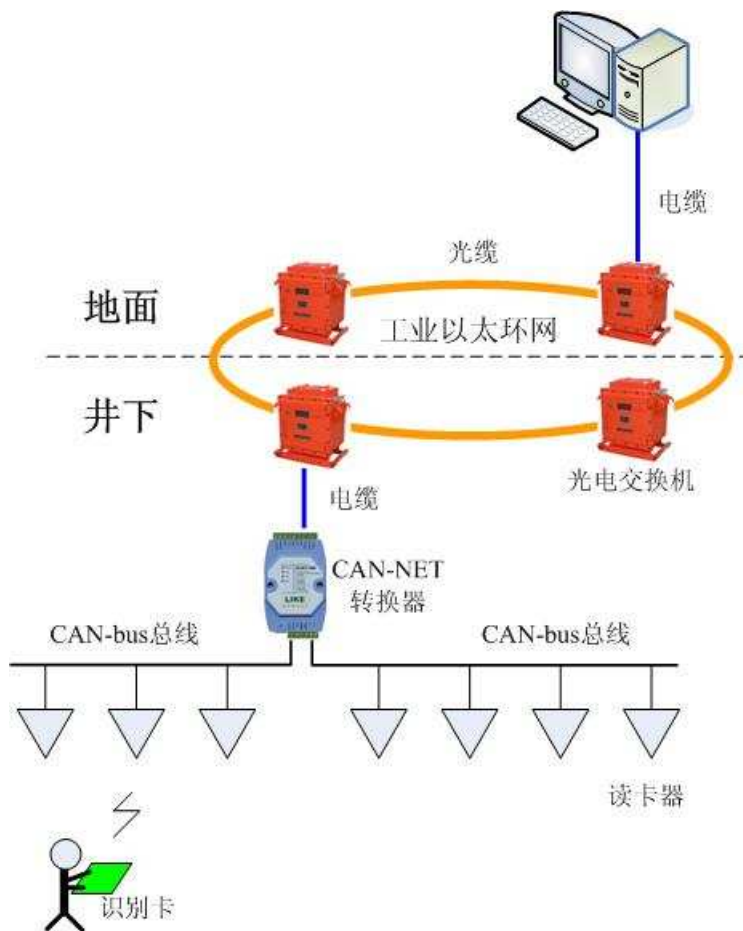
ACNET-600/622 为工业级产品，可以工作在-25℃~+75℃的温度范围内。它具有 10M/100M 自适应以太网接口，CAN 口通信最高波特率为 1Mbps，完善的支持 TCP Server、TCP Client 和 UDP 等多种工作模式，每个 CAN 口可支持 2 个 TCP 连接或多达 2×254 个 UDP “连接”，通过配置软件用户可以灵活的设定相关配置参数。10M/100M 以太网自适应，支持 TCP Server、TCP Client 和 UDP 等。

- 符合煤矿本安要求；
- 隔离电压 1500V AC；
- CAN 波特率 5Kbps~1Mbps，可任意设定；
- 发送最高大于 3000 帧/秒，接收最高大于 6000 帧/秒；
- 灵活的 CAN 报文分帧设置，满足用户各种分包需求；
- 每个 CAN 口可支持 2 个 TCP 连接或多达 2×254 个 UDP“连接”

1.2 接入方案

井下煤矿人员定位系统中一般使用 RS485 或 CAN-bus 总线进行数据通讯，而因为 CAN-bus 总线的优势，CAN-bus 总线在井下煤矿人员定位系统中得到更广泛的应用。一般大矿都部署工业以太环网作为主干网，这种环境中，井下人员定位系统与井上的通讯就必须借助主干网，ACNET 就是专为矿井下 CAN-bus 总线联入网络的应用而设计，产品符合煤矿本安要求。

如下图所示，读卡器挂在 CAN-bus 总线上，通过 ACNET 设备联入工业以太环网。



1.3 CAN 总线的特点和优势

1.1.1 CAN 总线特点

- 国际标准的工业级现场总线，传输可靠，实时性高；
- 传输距离远（最远 10Km），传输速率快（最高 1MHz bps）；
- 单条总线最多可接 110 个节点，并可方便的扩充节点数；
- 多主结构，各节点的地位平等，方便区域组网，总线利用率高；
- 实时性高，非破坏总线仲裁技术，优先级高的节点无延时；
- 出错的 CAN 节点会自动关闭并切断和总线的联系，不影响总线的通讯；
- 报文为短帧结构并有硬件 CRC 校验，受干扰概率小，数据出错率极低；
- 自动检测报文发送成功与否，可硬件自动重发，传输可靠性很高；
- 硬件报文滤波功能，只接收必要信息，减轻 cpu 负担，简化软件编制；
- 通讯介质可用普通的双绞线，同轴电缆或光纤等；

- CAN 总线系统结构简单，有极高的性价比。

1.1.2 与 RS-485 的特点比较

CAN 总线在通讯等全方面的性能都优于 RS-485 协议。其中 CAN 在访问机制、通讯速度、节点容量、通讯距离和可靠性上有突出的优势。在自动化各个行业，成本和技术差别较小的情况下 CAN 取代 RS-485 将是一种不可逆转的趋势。

CAN-bus 与 RS-485 特性比较如下表：

序	特性	RS-485	CAN bus
1	最大通讯距离	1.2Km	10Km
2	单总线最大节点数量	32	110
3	通讯可靠性	无校验	硬件自动校验
4	实时性	低——只能轮询	高——可主动发送
5	网络特性	单主节点	不分主从，各节点地位平等
6	有效通讯波特率	300~115.2Kbps	5K~1Mbps
7	总线利用率	低	高
8	总线节点损坏影响	致使总线瘫痪	不影响总线通讯
9	开发难度	低	低
10	网络成本	网络越大成本增长越高	网络越大成本增长越低

1.4 以太网和 CAN 总线数据转换分析

以太网和 CAN 总线的转换都是系统中的一个重点，必须确保转换的效率速度和可靠性。

ACNET-622 采用了高效完整的转换格式。无论是 TCP 还是 UDP，CAN 的报文都以帧的形式完整的包含在以太网报文的数据域当中。每个以太网报文包含的 CAN 帧数量范围为 1~50 个。如下图（以 UDP 帧为例）。

UDP 帧		Bit 32~Bit16	Bit15~Bit0
	DWORD 1	16 位目的端口号	16 位源端口号
	DWORD 2	16 位 UDP 校验和	16 位 UDP 长度
	UDP 数据域	CAN 帧 1~CAN 帧 50	

被包含的每个 CAN 帧长度固定为 13 个字节，其格式固定。如下图：

CAN 帧	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	帧信息	帧标识				帧数据							
	FI	ID0	ID1	ID2	ID3	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7

建议在实际使用过程中使用可靠性更高的 TCP 连接方式，而不是容易丢包的 UDP 方式。

这样，通过以太网能够完整，迅速的接收和发送 CAN 总线的数据，达到快速可靠的目标。

1.5 可接入读卡器的数量和距离

单条 CAN 总线的电气负载是能达到 110 个节点的，最远传输距离是随着波特率的增加而降低的。

具体到井下人员定位系统中，根据煤矿通讯要求，通讯距离必须大于等于 10KM；用户可以在总线或支线上通过增加 ACREP-202 智能隔离 CAN 中继器来成倍的延长通讯的距离。

而节点数量根据通讯的流量而定，总线最高负载应当控制在 60%以保证 CAN 网络流畅。如果要求的节点数量超出，可以通过增加 ACNET-622 的数量来成倍的增加读卡器的数量。

1.6 监控计算机软件如何控制 ACNET-622

方法一：Windows 标准的 SOCKET 方式控制。如果熟悉这种操作方式可以直接采用。

方法二：使用来可电子科技提供的标准动态链接库（DLL），支持各种能调用 DLL 的编程语言，如 VC，VB，LabView，Delphi，等等。

ACNET-622 附带部分的主流编程语言的编程例子，为客户的二次开发节约时间。



1.7 配套产品

以下为部分配套 CAN 产品列表。

CAN 总线产品			
类型	型号	功能	备注
CAN 计算机接口卡	ACNET-600	本安增强型以太网接口 CAN 卡适配器 (1 路 CAN)	
	ACNET-622	本安增强型以太网接口 CAN 卡适配器 (2 路 CAN)	
	ACUSB-131B	便携式工业用 USB 接口 CAN 卡 (1 路 CAN)	
	ACUSB-132B	便携式工业用 USB 接口 CAN 卡 (2 路 CAN)	
	ACPCI-251	高性能工业用 PCI 接口 CAN 卡(1 路 CAN)	
	ACPCI-252	高性能工业用 PCI 接口 CAN 卡(2 路 CAN)	
	ACPCI-254	高性能工业用 PCI 接口 CAN 卡(4 路 CAN)	
CAN 中继器	ACREP-202	本安型智能 CAN 总线隔离中继器	
CAN 光纤调制解调器	ACNET-F1S1	本安型 CAN 光纤调制解调器	
串口设备联网产品			
类型	型号	功能	备注
内嵌式设备联网模块	LK-6000	串口设备快速联网的内嵌模块解决方案	
	LK-6000P	支持 Modem (调制解调器) 的联网模块	
	LK-6000W	内嵌 Web 服务器,可编写用户网页的内嵌式联网模块	
语音产品			
类型	型号	功能	备注
广播对讲	LK-1000	CAN-bus 数字广播对讲系统 LK-1000	
并口打印服务器			

类型	型号	功能	备注
嵌入式并口打印机联网模块	NetLpt-100L	并口打印机联网解决方案	

售前咨询&销售服务

南京来可电子科技有限公司

电话：025-83197120,13675128781,13512510387,15050560851

传真：025-83197121

QQ：22814671,121467473,571960617

公司网站：www.njlike.com