

ZLG 致远电子

微文摘

ZLG MICRO DIGEST

2024/10 第10期

月刊



新一代高性能小巧型 ZigBee终端采集器



工业级性能



3KM超远距离传输



mesh自组网



网络自愈功能



数据加密



15级路由跳转



项目		描述
ZigBee	协议	ZLG Mesh
	频段	2400~2483.5MHz
	发射功率	-30 ~ 20dBm
	天线	吸盘天线 / 棒状天线 (2.4GHz)
RS-485	波特率	2400~115200bps
DI/DO	DI 输入电平	低电平 0~2.0V, 高电平 2.5~24V
	DO 负载 (Max)	最大负载电压 30V, 最大负载电流 5A
ADC	采集精度	12 位 ADC, 最大可识别电压 36V
按键	DEF	恢复出厂设置
	JOIN	无线组网功能
指示灯	状态指示灯	电源指示灯, RS-485 通信功能灯, ZigBee 通信功能灯
温度	工作温度	-40°C ~85°C
	存储温度	-40°C ~85°C
湿度	工作湿度	10%~95%RH(无凝霜)
	存储湿度	10%~95%RH(无凝霜)
供电	供电电压	DC 9~36V
	工作电流 (Max)	9V/200mA
体积	尺寸大小	84.0×63.0×30.0(mm)



致远电子官方网站



致远电子官方微信

CONTENTS

目录

技术平台

EsDA 平台

【AWTK 使用经验】如何裁剪字库以及如何使用点阵字 04

ZWS 云平台

【产品应用】DTU 终端 CATCOM-100 云端透传转发应用 06

【产品应用】无线终端 ZWS 云应用 (三)1 分钟快速接入 ZigBee 网关到云 07

边缘计算

工控板 / 工控机

【技术分享】晶振怎么用，你真的知道吗？ 08

互联互通

CAN-bus 总线

【CAN 总线知识】全面了解 CAN 总线协议 09

【CAN 总线知识】深度解析 CAN-FD 与 CAN 协议的差别 11

无线通讯

【产品应用】工业数采边缘网关：GXF222-4G 重塑工业数据监测与传输新生态 13

从客户需求视角去认识 ZLG：为用户提供工业自动化及嵌入式领域生态产品 14

从客户需求视角去认识 ZLG：边缘计算网关多种应用 17

从客户需求视角去认识 ZLG：云边端综合应用 19

感知控制

电源与隔离

【RS-485 总线】RS-485 总线电平异常解决方案解析 20

【RS-485 总线】如何快速解决 RS-485 组网通讯异常？ 22

【RS-485 总线】如何提高总线抗扰度之 EFT 篇 25

【AWTK使用经验】 如何裁剪字库以及如何使用点阵字

原创 研发部 ZLG 致远电子 2024-10-09 11:35:49

AWTK 是基于 C 语言开发的跨平台 GUI 框架。AWTK 使用经验系列文章将介绍开发 AWTK 过程中一些常见问题与解决方案。

AWTK如何裁剪字库

在 AWTK 应用开发过程中可能会遇到添加了某个字符但是显示不出来，比如摄氏度符号 “℃”，这种情况有可能是字库文件被裁剪不完整的问题。本章将以此为例外介绍遇到这种情况的解决方法。

字库裁剪与还原

字库裁剪是指在一个原本完整的字库文件可能用不到那么多字符数据，于是将用不到的字符数据裁剪，保留需要的字符。在 AWTK 中，字库裁剪是借用 Python 脚本实现的，AWTK 不仅提供了裁剪功能，同时也提供了还原功能，可以将使用 AWStudio 裁剪后的字库还原成完整的字库。

添加保留的字符

首先打开 AWStudio 的“项目设置” - “主题设置”界面，在左侧主题字体列表选择需要裁剪的字体后，再到右侧“保留的字符”编辑框编辑需要裁剪的字符。

上面的例子由于是缺少“℃”字符，因此只需要将它添加到“保留的字符”编辑框内，前提要确保原本的字体文件有这个字符的字模。

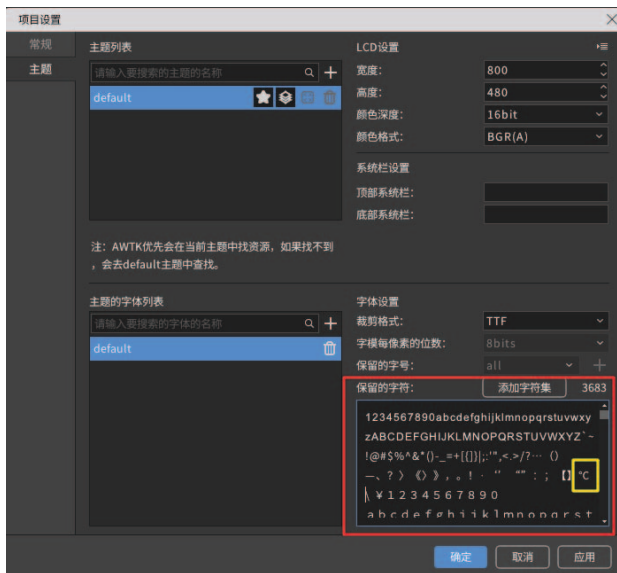


图 1 AWStudio项目设置添加裁剪字符

还原与裁剪字体

修改设置后保存并返回 AWStudio 主页面，在左下角资源管理器找到

上方修改的字体，并依次点击“还原字体”和“裁剪字体”两个按钮。此时前面添加的“℃”符号便可正常显示。

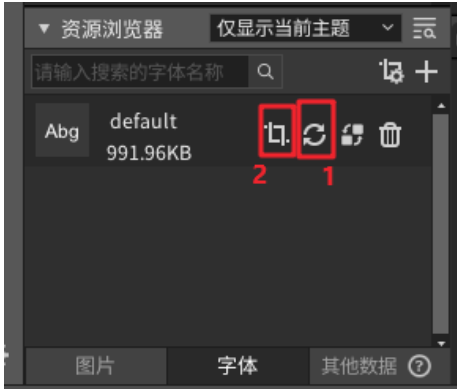


图 2 重新还原与裁剪字体

如何在AWTK使用点阵字

AWTK 在显示矢量字体前需要解码，这个过程会有性能消耗，因此在一些性能比较低的平台中解析 ttf 矢量字体可能会耗时比较长，此时可以选择使用点阵字的形式显示。

点阵字在显示时无需进行解码，加载速度相比较矢量字体更快。相应的，由于点阵字需要提前解码好，所以会占用较大空间，因此这个方案相当于用空间换时间。本章节将介绍如何在 AWTK 中使用并显示点阵字体。

首先，在 AWStudio 打开“项目设置”，将设置中的资源打包方式改为“文件+常量”，资源的常量格式修改为带有“位图数据”的选项。

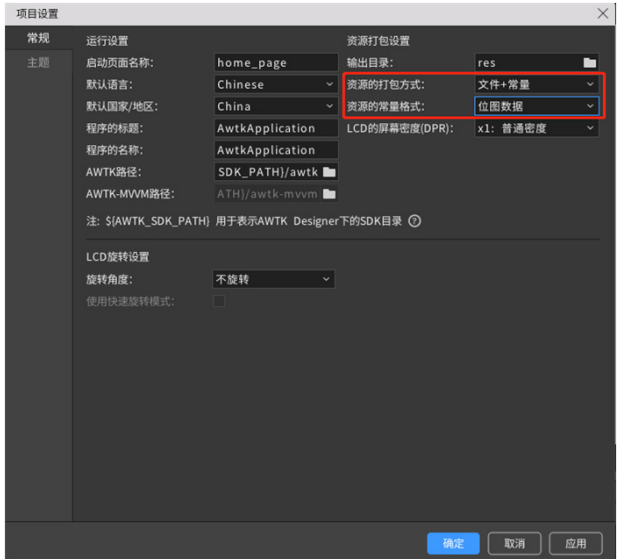


图 3 修改资源打包方式与资源常量格式

接着再到“主题”设置页面，将裁剪格式设置为“Bitmap”，再根据实际情况选择字模每像素的位数、保留的字号、以及保留的字符。

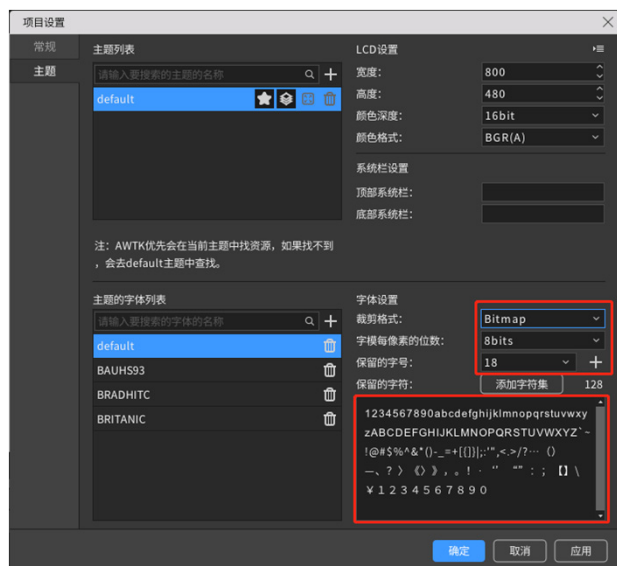


图 4 主题字体相关设置

在 AWStudio 点击“打包”按钮等待资源打包结束，在工程字体资源目录（res/assets/default/inc/fonts）看到 .data 的文件代表打包点阵字体资源文件成功。

最后在编译 awtk 与程序时需要进行下面操作才能启用点阵字体：

1. 定义 WITH_BITMAP_FONT 宏；
2. 关闭 WITH_TRUETYPE_FONT 宏。



【产品应用】

DTU终端CATCOM-100云端透传转发应用

原创 研发部 ZLG 致远电子 2024-10-12 11:37:24

本文介绍 DTU 设备数据透传转发应用，实现点对点透传通信。

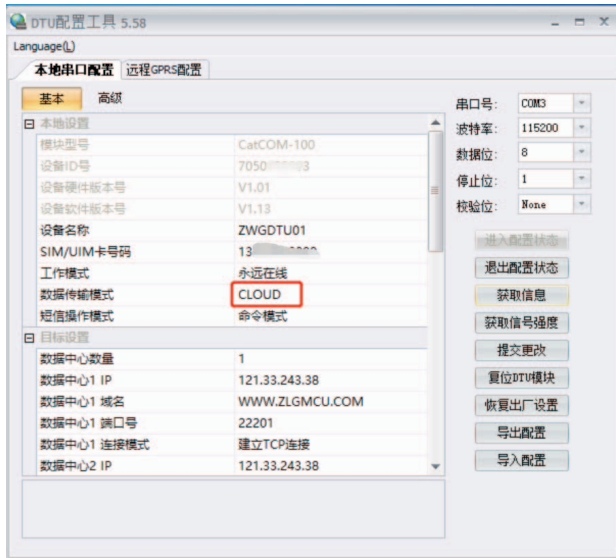
应用场景

DTU 设备数据透传转发功能的应用，大多是点对点通信透传（对传）。通常一端 DTU 连接传感器等设备，用来采集数据，另一端 DTU 连接串口屏、PC 软件等，用来显示。从而，延长用户的串口线，将用户原有的本地串口控制功能延长，用户不需要修改原有串口程序而仍然沿用。

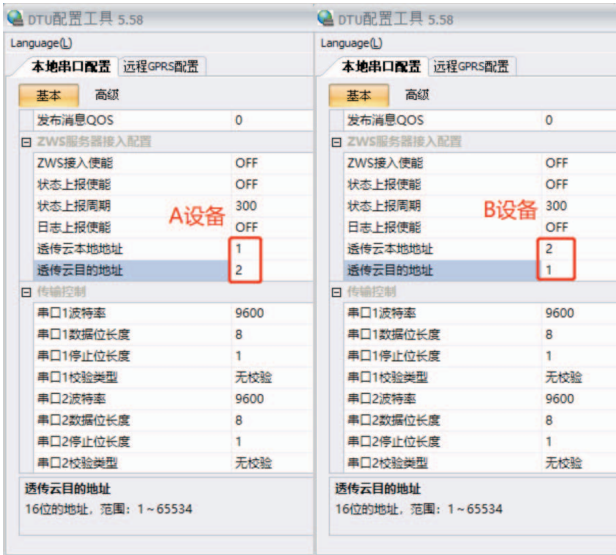


DTU配置

1、使能 DTU 的透传云功能，将【数据传输模式】配置为 cloud 模式。



2、设置 DTU 的透传本地地址和目的地址。比如 A 设备设置本地地址为 1，目的地址为 2。B 设备设置本地地址为 2，目的地址为 1，以便 A 和 B 设备能够互相透传数据。



3、完成配置，设备自动连接 ZWS 云服务器，连接上后，即可通过串口透传数据到目标 DTU 设备。说明：

- cloud 模式，透传云本地地址和目的地址是成对配置，要使用透传转发功能，这两项要对应设置。
- cloud 模式，透传云目的地址有两个特殊值，一个是 65534，表示 DTU 设备直接向云端发送数据，云端接收并显示，不转发给其他设备。一个是 65535，表示广播，给云端账号内的所有开启透传云功能的 DTU 设备广播数据。

如何转发给目标设备

DTU 上报的数据，云端是如何将其转发给另一个设备的？

ZWS 云平台接收到 DTU 数据，会根据 DTU 数据包解析出要透传的目标设备，然后将数据转发给目标设备。因此，两个 DTU 设备只要在一个租户账号内就能点对点通信。



【产品应用】无线终端ZWS云应用(三) 1分钟快速接入ZigBee网关到云

原创 研发部 ZLG 致远电子 2024-10-23 11:36:24

ZigBee 网关作为连接各种智能设备的核心设备之一，其连接上物联网云至关重要。本文介绍 ZigBee 网关接入 ZWS 云的操作步骤。

在工业控制、智慧照明、智能家居行业中，ZigBee 网关作为连接各种智能设备的核心设备之一，其连接上物联网云至关重要，帮助用户更好地管理智能设备，实现智能化管控。本文将介绍 GZ32M 系列工业级 ZigBee 网关及节点快速接入 ZWS 云的操作步骤。



网关本地配置

首先，通过网关的本地配置网页获取网关参数及修改配置。通过网线将网关与电脑直连，在浏览器输入网关的 web IP 地址：192.168.10.1，登录查看网关状态。

注：1. 网关出厂时默认连接的 ZWS 服务器。

2. 网关设备 id 后续在云端添加设备时会用到。



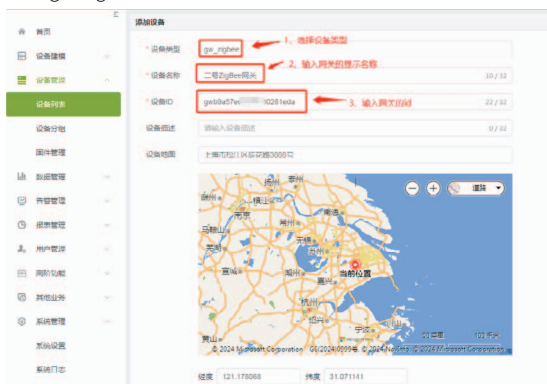
然后，进行网络配置，配置以太网的 IP 地址，点击保存，使网关设备可以连接上云。



云端接入设备

1. 创建 ZigBee 网关

登录 ZWS 物联网云平台，进入设备列表页面，添加 ZigBee 网关，设备类型选择 gw_zigbee，设备名称自定义，输入网关的 id，点击确定，成功添加。



2. 创建 ZigBee 节点

进入设备列表页面，新建一个节点设备，设备类型选择 gw_zigbee_node，设备名称自定义，设备 id 填写 zigbee 节点的 MAC 地址。



3. 网关绑定节点设备

进入网关设备的详情页，点击子设备列表，点击添加子设备，将 zigbee 节点挂到网关下。



4. 查看设备在线状态

设备列表中，查看网关的在线状态，当状态显示为绿色图标，即表示网关接入云成功。



【技术分享】晶振怎么用，你真的知道吗？

原创 研发部 ZLG 致远电子 2024-10-21 11:35:55

晶振应该是陪伴我们最多而我们却并非那么熟悉的元器件之一，其频率对于电路的运作很重要，今天我们详细介绍晶振的谐振频率调整与常见应用。

谐振频率的调整

通常石英晶体产品给出的标称频率是外接一个小电容 C_s （在石英晶体产品的技术手册中常称为负载电容）时校正的振荡频率， C_s 与石英晶体串接如图 1 所示。利用 C_s 可使石英晶体的谐振频率在一个小范围内调整。

C_s 的值应选择得比 C 大。

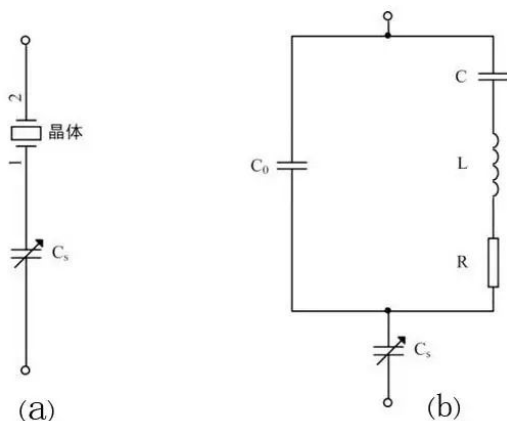


图1 石英晶体串联谐振频率的调整

常见应用

石英晶体振荡器电路的形式是多种多样的，但其基本电路只有两类，根据晶体在振荡电路中的不同作用，晶体振荡器有并联型电路和串联型电路。

- 并联型电路中，石英晶体以并联谐振的形式出现，工作在略高于 f_s 呈感性的频段内，用来作为三点式电路中的回路电感；
- 串联型电路中，石英晶体以串联谐振的形式出现，工作在 f_s 上，等效为串联谐振电路，用作为高选择性的短路元件。

必须强调指出，晶体只能工作在上述两种方式，而不能工作在低于 f_s 和高于 f_p 呈容性的频段内，否则晶体的频率稳定度将明显下降。

以并联晶体振荡器为例，其交流通路如图 2 所示。

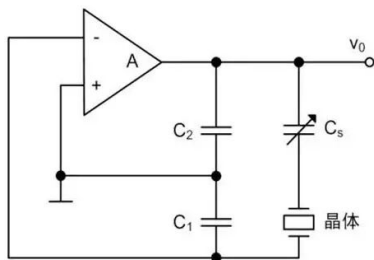


图2 并联晶体振荡器

从相位平衡的条件出发来分析，电路的振荡频率必须在石英晶体的 f_s 与 f_p 之间，即晶体在电路中起电感的作用。显然，电路属于电容三点式 LC 振荡电路，振荡频率由谐振回路的参数（ C_1 、 C_2 、 C_3 和石英晶体的等效电感 Leq ）决定。 C_1 、 C_2 直接并接在晶体两端，是晶体的负载电容； C_s 为微调电容，可调节并接在晶体上的负载电容，从而改变振荡器的振荡频率。

但应注意，由于 $C_1 \gg C_s$ 和 $C_2 \gg C_s$ ，所以振荡频率主要取决于石英晶体与 C_s 的谐振频率，与石英晶体本身的谐振频率十分接近。石英晶体作为一个等效电感 Leq 很大，而 C_s 又很小，使得等效 Q 值极高，其它元件和杂散参数对振荡频率的影响极微，故频率稳定度很高。

对于常见的应用场景，如 IC 的时钟电路，通常采用如图 3 所示的电路。

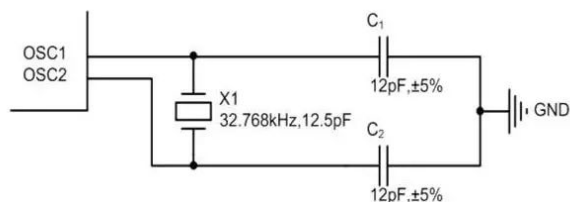


图3 IC的时钟电路

其中 C_1 、 C_2 为晶体的负载电容，其值应该等于石英晶体产品的技术手册中规定的数值。

在实际电路中，除了采用微调电容外，还可采用微调电感或者同时采用微调电感和微调电容。在频率稳定度要求很高的场合，可将晶体或整个振荡器置于恒温槽内，并将槽内温度控制在晶体拐点温度附近，这样频率稳定度可提高到 10^{-10} 数量级。



智慧商显主板SX-3568LI

海量外设 | 双屏异显 | 超薄尺寸

点击购买

【CAN总线知识】全面了解CAN总线协议

原创 研发部 ZLG 致远电子 2024-10-14 11:42:28

提及总线，总是让人联想到那些交错在一起的计算机电线。那么这些电线如何发挥功效呢？这还得配合总线协议的管理来使用。那么今天我们就介绍的就是 CAN 总线协议。看看这个协议的含义和应用吧。

CAN总线协议基本概念

1. 报文

总线上的信息以不同格式的报文发送，但长度有限。当总线开放时，任何连接的单元均可开始发送一个新报文。

2. 信息路由

在 CAN 系统中，一个 CAN 节点不使用有关系统结构的任何信息，这里包含一些重要的概念：系统灵活性——节点可以在不要求所有节点及其应用层改变任何软件或硬件的情况下，被接于 CAN 网络。报文通信——一个报文的内容由其标示符 ID 命名，ID 并不指出报文的的目的，但描述数据的含义，以便网络中的所有节点有可能借助报文滤波决定该数据是否使它们激活。成组——由于采用了报文滤波，所有节点均可接受报文，并同时被相同的报文激活。数据相容性——在 CAN 网络中，可以确保报文同时被所有的节点或者没有节点接受，因此，系统的数据相容性是借助于成组和出错处理达到的。

3. 位速率

CAN 的数据传输率在不同的系统中是不同的，而在一个系统中是固定的速率。

4. 优先权

在总线访问期间，标示符定义了一个报文静态的优先权。

5. 远程数据请求

通过发送一个远程帧，需要数据的节点可以请求另一个节点发送相应的数据帧，该数据帧与对应的远程帧以相同的标示符 ID 命名。

6. 多主站

当总线开放时，任何单元均可以开始发送报文，发送具有最高优先权报文的单元会赢得总线的访问权。

7. 仲裁

当总线开放时，任何单元均可以开始发送报文，若同时有两个或者更多的单元开始发送，总线访问冲突运用逐位仲裁规则，借助标示符 ID 解决，这种仲裁规则可以使信息和时间均无损失，若具有相同标示符的一个数据帧和一个远程帧同时发送，数据帧优先于远程帧，仲裁期间，每个发送器都对发送位电平与总线上检测到的电平进行比较，若相同则该单元可以继续发送，当发送一个隐性电平，而在总线上检测为显性电平时，该单元退出仲裁，并不再传送后继位了。

8. 安全性

CAN 总线协议为了获得尽可能高的数据传输安全性，在每个 CAN 节点中均设有错误检测，标定和自检的强有力措施。检测措施包括：发送自检，

循环冗余校验，位填充，和报文格式检查。

9. 出错标注和恢复时间

已损坏的报文由检验出错的节点进行标注。这样的报文将失效，并自动进行重发送。如果不存在新的错误，从检出错误到下一个报文开始发送的恢复实践最多为 29 个位时间。

10. 故障界定

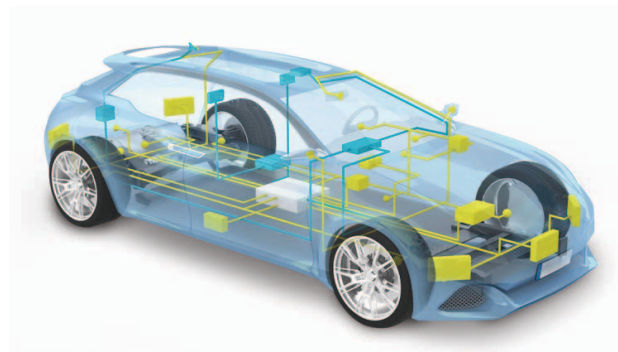
CAN 节点又能力识别永久性的故障和暂时扰动，可自动关闭故障节点。

11. 连接

CAN 串行通信链路是一条众多单元均可被连接的总线，理论上单元数目是有限的，实际上，单元总数受限于延迟时间和总线的电器负载。

12. 应答

所有接收器均对接收报文的相容性进行检查，回答一个相容的报文，并标注一个不相容的报文。



CAN的特点：属于串行通信网络

1. 通信方式灵活。多主从方式工作，网络上任何节点均可以在任何时刻主动的向其他节点发送信息，不分主从。无需站址等节点信息。可以构成多机备份系统。

2.CAN 网络上的节点信息分成不同的优先级，可以满足不同的实时要求。

3.CAN 采取非破坏性的总线仲裁技术，多个节点同时发送信息时，优先级低的节点会主动退出发送。

4.CAN 只需通过报文滤波就可以实现点对点，1 点对多点及全局广播等几种方式传送接收，无需调度。

5.CAN 的直接通信距离最远可达 10KM (5Kb/s)，通信速率最高可达 1Mb/s (40M)。

6.CAN 上的节点数目可达 110 个；报文标示符可达 2032 种 (CAN2.0A)，而 CAN2.0B 报文标示符几乎不受限制。

7.CAN 通信采用短帧格式，传输时间短，抗干扰强，极好的验错效果，每帧最多 8B 足以满足控制要求，不会占用过长总线时间，实时性强。

8.CAN 每帧都有 CRC 校验及其他验错措施。

互联互通 ▼

- 9. 接口中集成了 CAN 总线协议的物理层和数据链路层。
- 10.CAN 的通信介质可为双绞线或同轴电缆，光纤。
- 11.CAN 节点在错误严重情况下具有自动关闭输出功能。



CAN总线协议基本规则

1. 总线访问

采用载波监听多路访问，CAN 控制器之恩能够在总线空闲时，就是节点侦听到网络上至少存在 3 个空闲位（隐性位）时开始发送，采用硬同步，所有的控制器同步都为与帧的起始的前沿。过了一定时间，并在一定条件后，重同步。

2. 仲裁

各节点向总线发电平时，也对总线上电平进行读取，并于自身发送的电平进行比较，相同则发下一位，直至全部发完。不同则说明网络上有更高优先级的信息帧正在发送，即停止发送，退出竞争。

3. 编码/解码

帧起始域，仲裁域，控制域，数据域和 CRC 序列均使用位填充技术进行编码，就是 5 个连续的同状态电平插入一位与它相补的电平，还原时每 5 个同状态的电平后的相补电平被删除。

4. 出错标注

当检测到位错误，填充错误，形式错误或应答错误时，检测出错误条件的 CAN 控制器将发送一个出错标志。

5. 超载标注

一些控制器会发送一个或多个超载帧以延迟下一个数据帧或远程帧的发送。



USBCANFD系列CANFD接口卡

 **点击购买**

【CAN总线知识】

深度解析CAN-FD与CAN协议的差别

原创 研发部 ZLG 致远电子 2024-10-22 11:34:55

随着工业的发展，工业总线上的数据量越来越多，这使得 CAN 总线的逐渐达到负荷极限，这就需要改进原有的总线来提高总线传输速率，CAN-FD 便在这样的背景下诞生了。

随着当今工业的发展，尤其是在 CAN 总线运用较多的汽车领域，总线通讯的数据量越来越大，例如电动汽车上，汽车内部出现更多的辅助系统和人机交互系统，这就使得传统的 CAN 总线在传输速率和带宽方面越来越力不从心。因此 CAN-FD 孕育而生。

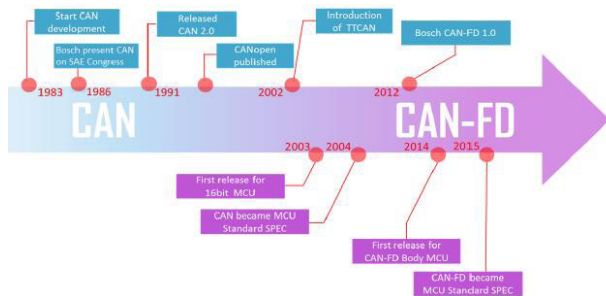


图1

根据 CAN 规范 ISO11898-2 所定义的标准帧结构，一帧报文最大只能传输 64 位（8 个字节）的数据，在最好的情况下总线负载达到 70% 左右，不过如果报文数据少于 8 个字节的情况下总线负载可能会更小。我们或者会提出疑问，为什么不可以把 CAN 标准的通信波特率改高一点呢？其实是有个很重要的因素，CAN 采用仲裁机制来判定不同节点 CAN 报文传输的优先级，在仲裁期同一总线上的所有节点必须在一个位的时间内到达。另一方面电信号有一个有限的传播速度。从大量经验中得出 CAN 总线以 1Mbit/s 运行的最长距离为 40 米。通信波特率越高，通信距离则越短。

CAN-FD与CAN主要区别

CAN-FD和CAN主要的区别有两点：

1. 可变速率

CAN-FD 采用了两种位速率：从控制场中的 BRS 位到 ACK 场之前（含 CRC 分界符）为可变速率，其余部分为原 CAN 总线用的速率。两种速率各有一套位时间定义寄存器，它们除了采用不同的位时间单位 TQ 外，位时间各段的分配比例也可不同。

2. 新的数据场长度

CAN-FD 对数据场的长度作了很大的扩充，DLC 最大支持 64 个字节，在 DLC 小于等于 8 时与原 CAN 总线是一样的，大于 8 时有一个非线性的增长，所以最大的数据场长度可达 64 字节。

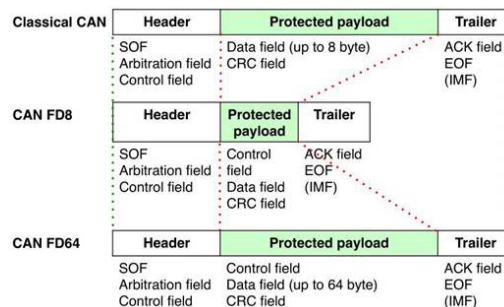


图2

CAN-FD简介

1. CAN-FD 数据帧帧格式

CAN-FD 数据帧在控制场新添加 EDL 位、BRS 位、ESI 位，采用了新的 DLC 编码方式、新的 CRC 算法（CRC 场扩展到 21 位）。CAN-FD 数据帧格式如图 3 所示。

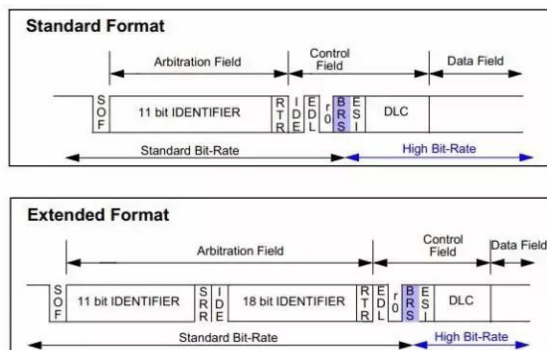


图3

2. 新添加位介绍

2.1 EDL 位（Extended Data Length），原 CAN 数据帧中的保留位 r，该位功能为：

- 隐性：表示 CAN-FD 报文（采用新的 DLC 编码和 CRC 算法）；
- 显性：表示 CAN 报文。

2.2 BRS 位（Bit Rate Switch），该位功能为：

- 隐性：表示转换可变速率；
- 显性：表示不转换速率。

2.3 ESI（Error State Indicator），该位的功能为：

- 隐性：表示发送节点处于被动错误状态（Error Passive）；
- 显性：表示发送节点处于主动错误状态（Error Active）。

EDL 位可以表示 CAN 报文还是 CAN-FD 报文；BRS 表示位速率转换，该位为隐性位时，从 BRS 位到 CRC 界定符使用转换速率传输，其他位场使用标准位速率，该位为显性时，以正常的 CAN-FD 总线速率传输；通过添

互联互通 ▼

加ESI位，可以很方便的知道当前发送节点所处的状态。

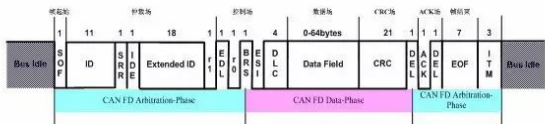


图4

3. 新的CRC算法

CAN总线由于位填充规则对CRC的干扰，造成错帧漏检率未达到设计意图。CAN-FD对CRC算法作了改变，即CRC以含填充位的位流进行计算。在校验和部分为避免再有连续位超过6个，就确定在第一位以及以后每4位添加一个填充位加以分割，这个填充位的值是上一位的反码，作为格式检查，如果填充位不是上一位的反码，就作出错处理。CAN-FD的CRC场扩展到了21位。由于数据场长度有很大变化区间，所以要根据DLC大小应用不同的CRC生成多项式，CRC_17，适合于帧长小于210位的帧，CRC_21，适合于帧长小于1023位的帧。

4. 新的DLC编码

CAN-FD数据帧采用了新的新的DLC编码方式，在数据场长度在0-8个字节时，采用线性规则，数据场长度为12-64个字节时，使用非线性编码。如图5所示。

	Number of Data Bytes	Data Length Cod			
		DLC3	DLC2	DLC1	DLC0
ISO 11898-1	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	1
	2	0	0	1	0
	3	0	0	1	1
	4	0	1	0	0
	5	0	1	0	1
	6	0	1	1	0
	7	0	1	1	1
	8	1	0	0	0
Proposal for Additional Codes in CAN FD	12	1	0	0	1
	16	1	0	1	0
	20	1	0	1	1
	24	1	1	0	0
	32	1	1	0	1
	48	1	1	1	0
	64	1	1	1	1

图5



USBCANFD系列CANFD接口卡

点击购买

【产品应用】工业数采边缘网关： GXF222-4G 重塑工业数据监测与传输新生态

原创 研发部 ZLG 致远电子 2024-10-08 11:39:45

致远电子 GXF222-4G 网关，专为工业及特种车辆数据监测设计，采用 RISC-V 架构，无缝连接 IOT 云平台，CAN/485 通信强，高效 4G 传输，DIDO 精准远控，实现远程数据即时透传与高效管理。

面对工业、储能、新能源汽车等市场的蓬勃发展，市场对高效、稳定的数据监测与传输方案的需求日益迫切。GXF222-4G 精准捕捉市场脉搏，不仅全面满足这一需求，更针对特种车辆市场的特殊环境，确保在复杂多变的作业条件下依然能够稳定可靠地运行。该项目的核心技术聚焦于三大核心优势：

1. 完美解决 CAN 与 RS485 并发传输的稳定性问题，确保数据传输的连续性和准确性；
2. 强化 4G 上云过程中的数据安全，确保数据不丢包，提升数据传输的可靠性；
3. 提升 DIDO 远程控制的精准度，优化系统响应速度，增强用户体验。

这些技术创新共同铸就了 GXF222-4G 的高性能、高可靠性与易用性，成为工业智能化、远程监控与数据分析领域的佼佼者。



GXF222-4G 作为一款高性能、高可靠性的工业数采边缘网关，广泛应用于 CAN、RS-485、DI/DO、ADC 等多种工业接口的数据采集任务。通过 4G 网络，它能迅速将采集到的数据上传至云服务器，并支持 CAN 数据存储、GPS/北斗双卫星定位等功能，为用户提供全面、精准的数据管理与定位服务。同时，该网关还支持双路 CAN/双路 RS-485 同时工作，采用 Cat.4 高速传输技术，大幅提升数据传输效率。此外，数据上传过程中还融入了数据压缩技术，有效帮助客户节省 4G 流量成本。



新一代工业数采边缘网关 GXF222-4G

- Cat.4 高速传输
- 12 位高精度 ADC 采集
- 9V-36V 宽压域
- 云平台远程维护

参考价格：2599 元起

值得一提的是，GXF222-4G 还具备双路 CAN 原始数据以 ASC 格式全记录功能，支持 ZWS 云平台远程数据采集与控制，实现远程设备管理与数据透传的无缝对接。可靠性方面，其内部集成的电源保护电路与接口电气隔离保护模块，能够有效抵御环境中的浪涌、静电等电磁干扰，确保设备在恶劣环境下的稳定运行。强大的可靠性性能使得 GXF222-4G 能够广泛应用于各种工业场景，满足多样化的市场需求。



GXF222-4G 以其卓越的性能、可靠的品质、广泛的应用场景以及前瞻的技术创新，正逐步成为工业数据监测与传输领域的新宠儿。在当前工业控制领域，它拥有广泛的市场需求和应用前景，正引领着行业向更加智能化、高效化的方向发展。

互联互通 ▼

从客户需求视角去认识ZLG： 为用户提供工业自动化及嵌入式领域生态产品

原创 市场部 ZLG 致远电子 2024-10-28 11:33:05

ZLG 致远电子提供工业自动化及嵌入式领域生态产品，满足工业自动化及嵌入式领域的行业需求。本文将从客户需求视角，带您了解 ZLG 致远电子、产品和解决方案。

ZLG 致远电子成立于 2001 年，以嵌入式技术为核心，多年来一直在研发自主知识产权产品道路上不断自主深耕，目前在工业智能物联、工业自动化、新能源及汽车、高端测量仪器四大领域提供了完善的产品及系统化解决方案，荣获国家级专精特新“小巨人”企业称号。随本文从需求视角为您介绍 ZLG 致远电子产品。



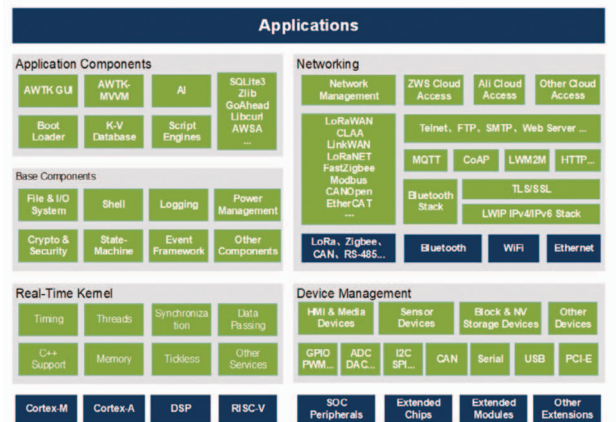
快速开发

如果您希望在成熟的硬件基础上快速开发业务逻辑，ZLG 致远电子提供了一系列多样化的整机产品，包括无外壳、带外壳、以及带屏幕的整机设备。这些产品根据搭载的操作系统可分为两大类：Linux 操作系统和 AWorks LP 操作系统。以下是部分整机设备的产品图片，以供参考。



其中，AWorks LP 是 ZLG 致远电子历经近二十年精心开发与持续完善的嵌入式实时操作系统。它集成了实时内核（RTOS）、低功耗管理、设备管理框架、全面的网络协议栈以及众多高质量的软件组件，并提供了标准

化的 C 和 C++ API。这使得开发人员无需深入底层细节，便能直接利用 API 进行应用层的开发，有效解决了嵌入式系统开发中普遍存在的难度大、可移植性差、开发效率低下等问题，显著降低了驱动程序编写和嵌入式软件开发的复杂性。



当用户开发带屏幕的设备时，ZLG 致远电子提供了倾心打造的一款基于 C 语言开发的 GUI 框架 — AWTK。AWTK 旨在为用户提供一个功能全面、高效稳定、操作简便且能轻松实现炫酷视觉效果的图形界面引擎。更重要的是，AWTK 完全开源且免费，您可以在 GitHub 上免费下载并使用它。2024 年，AWTK 开源 GUI 引擎荣幸入选广州市 2024 年关键软件产品资源池。

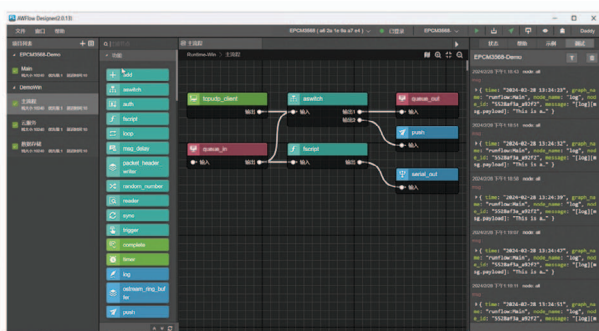


当用户需要将设备对接云平台进行设备管理时，ZLG 致远电子提供 ZWS IoT-PaaS 云平台，系统框架总体采用分层协作的设计：

- 在硬件和系统层，基于 ZLG 智能硬件产品和 AWorksLP 工业智能物联开发平台，支持多种协议的设备快速接入云平台；
- 在中间服务层，ZWS 云平台提供分布式的 PaaS 服务，利用多样化的规则引擎来满足各种 IoT 业务需求，确保服务的灵活性和可扩展性；
- 在 SaaS 应用层，平台提供了定制化的行业应用系统，以及丰富的开发接口和组件，以支持快速开发和部署行业特定的解决方案。



当用户需要脱离复杂的代码开发时，ZLG 致远电子提供了低代码编程工具 AWorkFlow，以拖拽节点、绘制数据流图的方式，将硬件设备、软件模块、网络服务等连接在一起，最终完成整个应用业务的设计和开发。



综上所述，ZLG 致远电子为用户提供了设备端到云平台的整体生态方案，并且 AWorkFlow、ZWS IoT-PaaS 云平台、AWorkFlow 可在 Linux、AWorksLP 操作系统间快速切换。由此，ZLG 致远电子推出了 EsDA 嵌入式系统设计自动化平台。

EsDA(Embedded system Design Automation) 是一个由多种软件组成的软件过程管理和开发的工具，致力于解决嵌入式软件开发过程中的各种问题。EsDA 凭借其易用性、可迭代性、可靠性、共享性等特点从容应对物联网时代的复杂多样化挑战，提供“一站式”开发生态，助力各行业智慧化转型。



系统集成

若您需要快速进行项目集成开发，ZLG 致远电子提供了一系列标准的整机产品，包括无线 LoRa 类通信网关、4G 通信类网关、CAN 总线类网关，EtherCAT 总线通信网关，温度采集类网关，远程 IO 设备，HMI 屏幕，PCIE 板卡等，如下图所示。



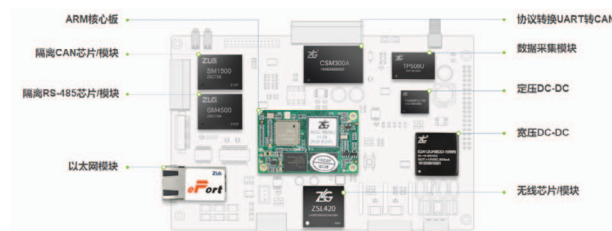
更多产品可上公司官网 www.zlg.cn，依据需求进行产品搜索查看。

自主设计

若您是基于芯片 / 模组开发产品，ZLG 致远电子可以提供多种模组级解决方案供您选择，省去您从分离元器件搭建外围电路的时间及投入，并提高产品稳定性，如表 1 所示。

表1

类型	描述
主控类	提供多种型号及性能的核心板（MCU 最小系统电路），提供 Linux 及 RTOS 操作系统选择
电源类	提供多种规格隔离耐压 DC-DC 模组
无线射频外设	提供 LoRa/ZigBee/WiFi/蓝牙/RFID 模组
物理总线通信外设	提供 CAN 隔离收发、RS485 隔离收发、RS232 隔离收发、CAN/UART 转换、以太网类模组
信号采集	提供高精度 ADC 采集、热电阻/热电偶温度采集等模拟量、数字量采集模块



互联互通 ▼

测量检测

若您 在产品开发过程中，或针对某些特定行业，需要对设备进行信号问题分析、模拟测试、数据记录分析等，ZLG 致远电子提供了专业的仪器设备，如 CAN 总线诊断分析 / 记录类仪器，EtherCAT 总线分析仪器，程序烧写专用编程器、示波器，功率分析仪、功率计等，如下图所示。



高性能多通道车载以太网分析仪



EtherCAT 分析仪



程序烧写专用编程器



示波记录仪



功率分析仪



功率计



前沿测试高性能可编程交流电源



专业分析型示波器

2. 产品测试方面

ZLG 致远电子建有计量校准实验室、电磁兼容实验室、射频模拟实验室、工业通讯实验室、环境实验室和安规实验室等，致力于构建专业的软硬件研发平台，为打造优质产品提供坚实保障。



计量校准实验室



电磁兼容实验室



射频模拟实验室



工业通讯实验室



环境实验室



安规实验室

3. 产品交付

ZLG 制造中心使用面积约为 8100 平方米，设有多条 SMT 自动化生产线，配置先进生产设备和工装，拥有高质量、高效率的生产管控流程，并成功通过 ISO9001、ISO14001、ISO45001、OC080000、TS-16949 体系认证。

技术售后

在选择 ZLG 致远电子产品过程中，由 ZLG 致远电子资深工程师组建的技术服务团队，将为您提供全面的售前和售后服务支持，涵盖产品方案选择、使用指导以及技术问题的解答。

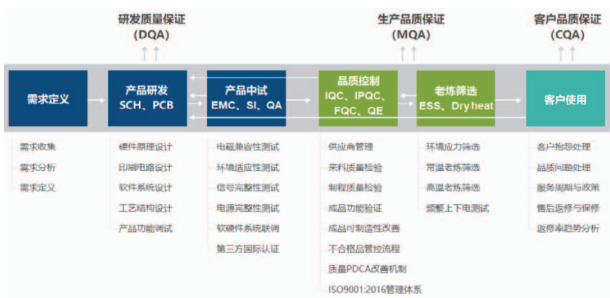
无论您是企业用户、技术爱好者、学生、教师还是科研工作者，我们都欢迎您访问 ZLG 致远电子的官方网站 www.zlg.cn 进行咨询和浏览。我们相信，总有一款产品能满足您的需求。同时，我们也将陆续推出网关设备的更多应用案例，与大家分享，敬请期待并关注我们的更新。

产品保证

ZLG 致远电子产品种类如此之多，在产品质量上如何保证呢？

1. 流程方面

我们实施了全面的产品生命周期管理流程，确保在整个产品开发、生产、直至上市的每个阶段都能迅速识别并解决问题，从而保障产品的卓越品质。



从客户需求视角去认识ZLG： 边缘计算网关多种应用

原创 市场部 ZLG 致远电子 2024-10-29 11:34:50

在工业领域，串行总线与 EtherNET 总线广泛应用，物联网的兴起带来众多智能应用。尽管应用多样，但底层技术逻辑却殊途同归，本文将介绍 ZLG 致远电子串行总线和 EtherNET 总线之间的联动应用。

本文将从系统集成需求出发，以 ZLG 致远电子推出的串行总线和 EtherNET 总线边缘计算网关整机设备 GCOM80-2NET 系列为例进行介绍，外设接口如图 1 所示。



图1 GCOM80-2NET-E系列整机

作为串行总线和 EtherNET 总线通讯互转的边缘计算网关整机设备，其经典用法是数据透明传输，即数据上下行不做任何修改，应用框图如图 2 所示。



图2 经典用法数据透明传输

当用户南向设备对接各类 ModbusRTU 设备时，若需要周期轮询 Modbus 从机、字节序自动转换、寄存器数值组合运算、自定义数据格式、变化上报和阈值上报等功能，在网关侧即可完成数据的处理，其原理示意图如下。

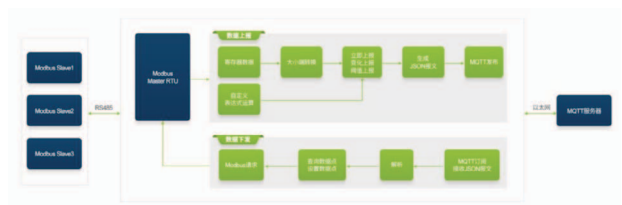


图3 边缘计算原理

使用边缘计算典型应用框图如图 4 所示，此类设备通讯协议为标准 Modbus RTU，典型有电表、空调、消防系统、压力传感器等。



图4 边缘计算典型应用

当用户需要多个网关设备同时使用时，往往搭配着交换机的使用，但 GCOM80-2NET 系列支持交换机模式，在系统中可省掉接入交换机的使用，即每个设备之间通过网口连接，典型应用如下。

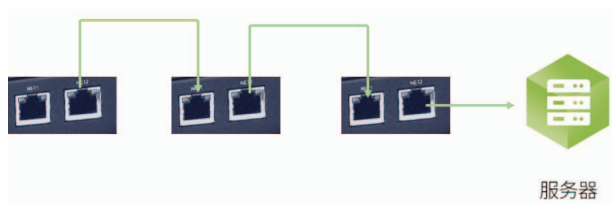


图5 物理连接示意

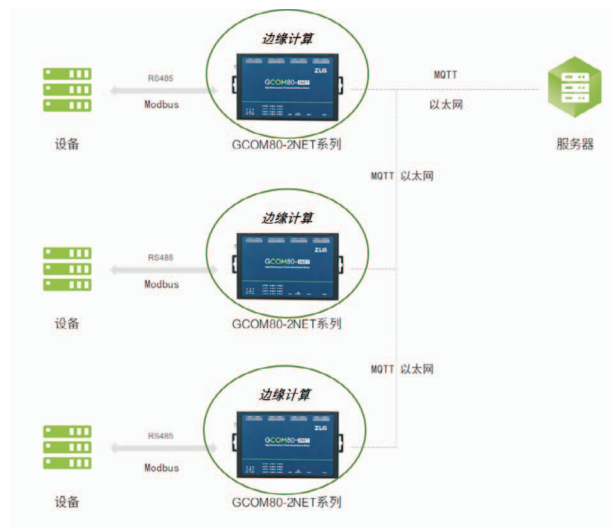


图6 系统拓扑链路示意



互联互通 ▼



**GCOM80-2NET系列
高性能串口服务器**

 点击购买

假若用户需要进一步使用高算力边缘计算网关进行中控管理或资源扩展，ZLG 致远电子提供多种型号的工控网关，以 ZMC600E 为例。ZMC600E 采用多核异构应用处理器为核心，其内核包括 2 个 64 位的 Arm®Cortex®-A53 核，主频 1.0GHz；4 个 Cortex®-R5F 内核，主频 800MHz。同时板载 1GB DDR4、4GB eMMC 以及 32KB FRAM，满足用户二次开发需求。

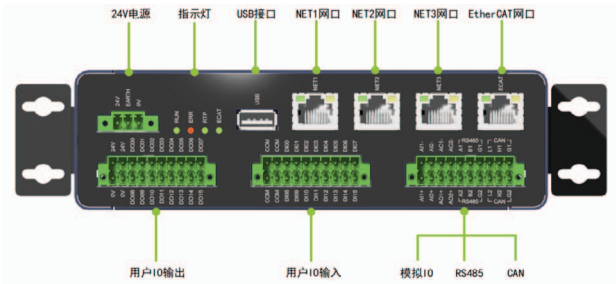


图7 ZMC600E外设资源展示

ZMC600E 与 GCOM80-2NET 系列联动使用时，主要目的是扩展串口总线通讯口，系统框图如下所示。



图8 外设资源扩展联动示意图

除此之外，也可以扩展 HMI、无线、远程 IO 等标准整机设备，在行业应用中，可对应智能制造、设备运维、工业自动化、智慧工厂、工业制造、储能测试、工商储能等场景。



图9 行业应用

从客户需求视角去认识ZLG： 云边端综合应用

原创 市场部 ZLG 致远电子 2024-10-30 11:35:49

嵌入式产品若从芯片级别开发，需要人员和时间的巨大投入，快速缩短项目周期和成本投入怎么实现，来看看这样的云边端综合应用方式是否与你匹配。

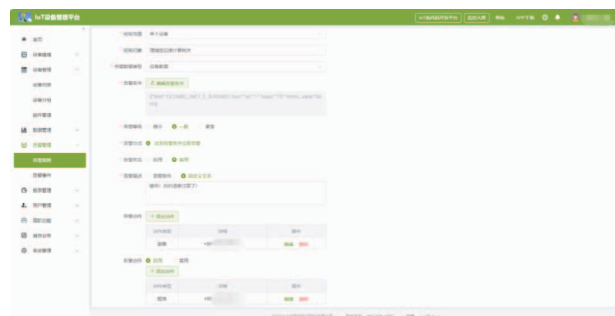
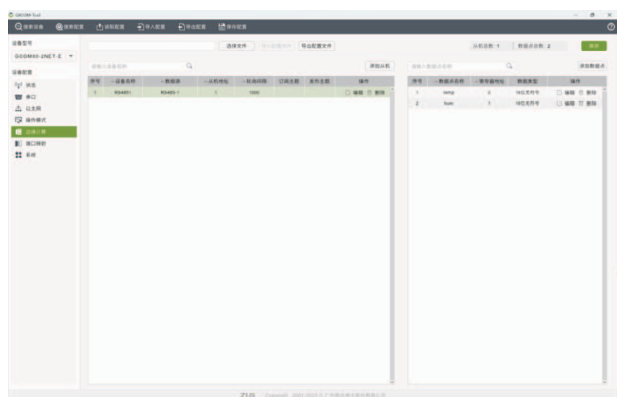
如果用户需要实现监控生产环节的温湿度，并且当这些数值超出预设值时，将异常信息上报至云平台并通知责任人的需求。若从芯片级别开发此功能需求，首先电子产品硬件设计流程上，需要物料选型、画硬件原理图、PCB布局画板、打样、EMC测试、高低温测试、外壳设计等步骤。其次还需要设计、编写代码、协议移植、反复联调等工作量的投入。

然而，采用整机设备可以简化这一过程，仅需三个简洁步骤：

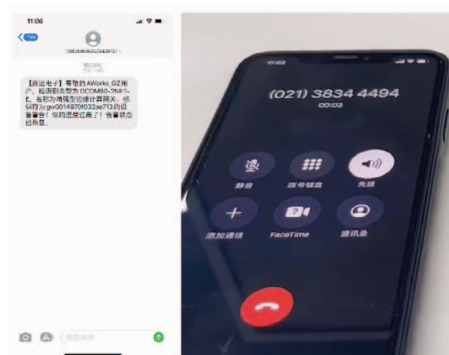
第一步：选择合适的传感器，并将传感器与网关设备进行连接。



第二步：配置网关参数、云平台数据推送规则。



第三步：通过短信或电话接收结果。



当监测的参数恢复正常后，系统会按照推送规则发送短信告知相关责任人。与芯片级开发模式相比，省去了大量时间投入，让您的项目快速落地。

若您需要进行高阶的自定义应用，可选择 ZLG 致远电子可二次开发的网关整机进行使用，选型可访问 ZLG 致远电子 www.zlg.cn 进行查看



【RS-485总线】 RS-485总线电平异常解决方案解析

原创 研发部 ZLG 致远电子 2024-10-11 11:37:31

各位工程师是否会遇到这样的情况，测试单个 RS-485 设备数据无异常，但设备组网后，就出现通讯数据异常或连接失败等情况。出错的原因是什么？本文将从门限电平为你揭秘 RS-485 组网异常。

RS-485 总线是具有结构简单、通信距离远、通信速度高、成本低等优点，广泛应用于工业通讯、电力监控以及仪器仪表等行业。若总线上接有终端电阻，则在总线空闲状态时，RS-485 总线 AB 差分电压可能处于门限电平（ $\pm 200\text{mV}$ ）之内，这时可能会导致通信出错，那么，出错的原因是什么？MCU 接收到的数据会发生什么样的变化？

数据出错的原因

如图 1 所示为 8 位数据位无校验位的 UART 时序图，当使用 UART 进行通信时，MCU 在检测到起始位后开始接收其后的数据。

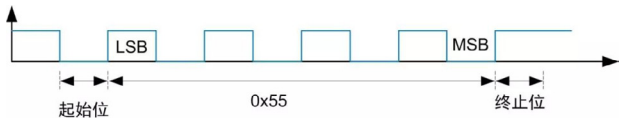


图1 无校验位，8 位数据位，串口时序图

如图 2 所示为 STM32 串口外设检测到起始位的条件，当检测到下降沿（3 个高电平 +1 个低电平）并且采样序列 1 和采样序列 2 均为 0 时，STM32 检测到一个起始位。

每个位采样 16 次，采样点的间隔时间为 $\text{tbit}/16$ ，tbit 为每个位的时间，例如通信波特率为 115.2kbps，则 $\text{tbit}=1/115.2\text{k}=8.68\mu\text{s}$ ，则采样点的间隔时间为 $8.68\mu\text{s}/16=0.5425\mu\text{s}$ 。

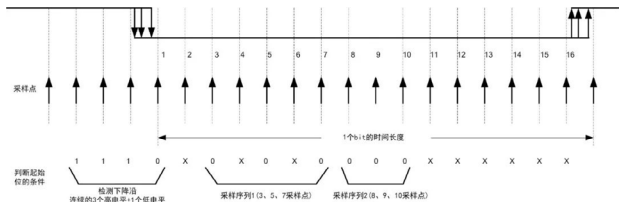


图2 STM32串口外设检测到起始位的条件

下面以 RSM485PCHT 的门限电平为例进行说明，当 AB 差分电压处于 $\pm 200\text{mV}$ 之内时，模块 RXD 引脚输出状态不确定。

当总线变为空闲时，若 RXD 引脚输出低电平，则可能导致 MCU 接收到错误数据或 MCU 在正常数据后误接收 1 个 0x00。

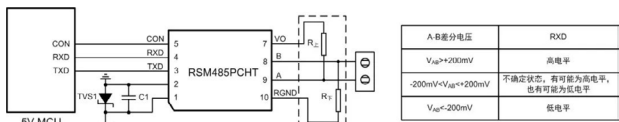


图3 RSM485PCHT门限电平图

数据发生了什么变化？

如图 4 所示，收发器 1 在 AB 差分电压处于 $\pm 200\text{mV}$ 门限电平之内时输出高电平，收发器 2 在 AB 差分电压处于 $\pm 200\text{mV}$ 门限电平之内时输出低电平，可以看出，收发器 2 可能导致 MCU 接收到错误的数据，并且在数据后误接收到 1 个 0x00 数据。

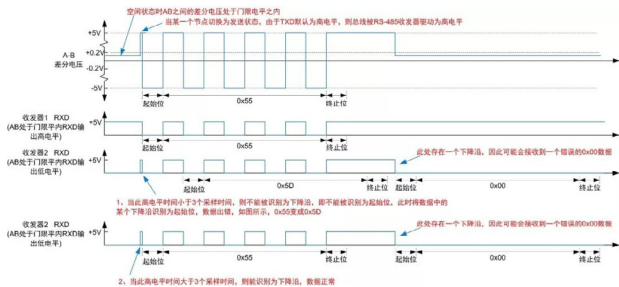


图4 数据后多0x00

如图 5 所示，若总线上持续存在数据信号或连续发送多个字节数据，在数据之间存在的空闲状态可能会被收发器 2 识别为 1 个起始位，从而导致数据连续错误。

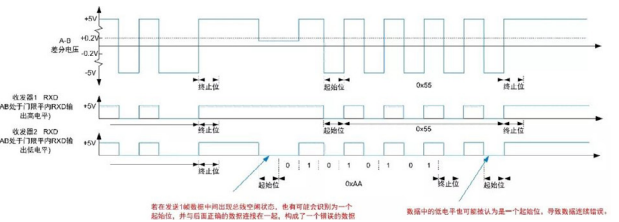


图5 数据连续错误

解决方案

总线空闲时若 AB 差分电压处于门限电平之内，则可能导致数据出错，可以使用如下方法避免总线空闲时 AB 差分电压处于门限电平之内。

方案一

组网距离不长，总线信号无反射问题或反射较小，此时可不增加终端电阻以提升总线幅值电平，具体的幅值变化如下图 6 所示。

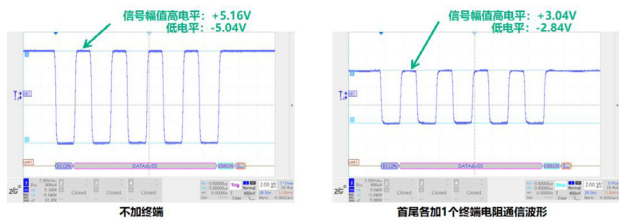
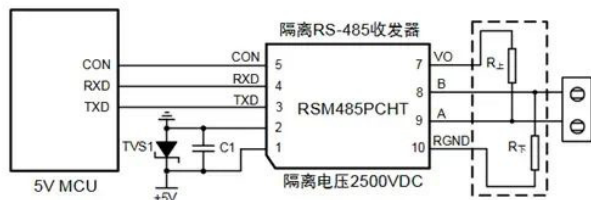


图6 终端电阻对总线电平影响

方案二

组网距离偏长，总线信号当前已存在反射需增加终端电阻解决反射问题，面对此类应用可使用致远电子 RSM(3)485PCHT 模块，RS-485 接口设



计时可通过外置一个较小值的上下拉电阻调节空闲状态时的电压值，使电平处于门限电平外，具体的幅值变化如下图 7 所示。

图7 RSM(3)485PCHT应用连接图

方案三

组网距离偏长，总线信号当前已存在反射需增加终端电阻解决反射问题，面对此类应用同样可使用致远电子 RSM(3)485E CHT 模块，RSM(3)485E CHT 具备极高的总线兼容性门限电平为 -40mV~-200mV，具体如下图 8 所示，在总线电平被终端电阻拉低时（最坏情况总线高电平幅值为 0V）仍可识别总线电平，保证通讯的稳定性。



真值表特性			
收发功能	输入		输出
	CON	TXD	A B
发送功能	0	1	1 0
	0	0	0 1
接收功能	CON	$V_{CC}-V_A$	RXD
	1	$\geq -40mV$	1
	1	$\leq -200mV$	0
	1	$-200mV < V_{CC}-V_A < -40mV$	不确定状态

图8 RSM(3)485E CHT实物图及门限电平参数



隔离CAN收发器

RSM(3)485E CHT

[点击购买](#)

【RS-485总线】 如何快速解决RS-485组网通讯异常？

原创 研发部 ZLG 致远电子 2024-10-18 11:33:12

RS-485 总线的好处大家都知道，用隔离模块能让通信更稳定。但实际用的时候，可能会遇到通信不了、出错或者收发器坏掉的问题。本文将深度剖析 RS-485 组网问题。

应用问题

当出现通信错误或者不能通信时首先判断应用是否符合表 1 中的应用情况。

序号	应用情况	可能原因
1	总线上有终端电阻，所用RS-485收发器门限电平是±200mV	终端电阻导致空闲状态AB差分电压处于门限电平之内
2	节点增加了上下拉电阻，例如每个加680Ω上下拉电阻，总线上有10个节点	上下拉电阻阻值过小，超过芯片驱动能力
3	CON切换后马上发送或接收数据	收发状态切换延时时间过小
4	供电5V模块使用3.3V电平MCU	电平不匹配

表1 RS-485总线应用情况

表 1 中三种应用情况分别属于终端电阻、上下拉电阻、控制脚以及逻辑输入侧电平的问题，下面对其进行详细分析。

1. 终端电阻问题

若 RS-485 总线上接有终端电阻，且所用 RS-485 收发器门限电平是 $\pm 200\text{mV}$ ，则可能出现表 2 中所述的异常现象。

表2 终端电阻导致的异常现象

序号	异常现象
1	单板正常测试时可以通信，单板之间组网或与其他设备进行组网后不能通信
2	单板测试不通过，更换RS-485模块后恢复正常，不通过现象存在一定的比例
3	单板通过RS-232/485双向转换器（如图 1）与上位机通信正常；两个单板通信则不能正常通信；若在两个单板上加入RS-232/485双向转换器，则通信正常。



图1 RS232/485双向转换器

终端电阻导致异常的原因：RS-485 收发器接收门限电平为 $\pm 200\text{mV}$ ，即 AB 之间差分电压大于 $+200\text{mV}$ ，输出高电平；AB 之间差分电压小于 -200mV ，输出低电平；AB 之间电压在 $\pm 200\text{mV}$ 之间时，输出状态不确定，即有可能输出高电平（此时表现为通信正常），有可能输出低电平（此时表现为通信异常），因此若总线空闲状态时 AB 差分电压处于门限电平之内，则会出现一定概率的异常问题。

表 2 现象 1 分析：单板可以正常通信，组网后由于 RS-485 总线上接有终端电阻，导致空闲状态时总线差分电压处于门限电平之内，出现通信异常。当出现上述情况时，首先需确认总线上是否存在终端电阻。

表 2 现象 2 分析：单板测试时，单板或与之通信的设备接有终端电阻，此时 AB 之间差分电压处于门限电平之内时，有一定概率出现通信异常。

表 2 现象 3 分析：此现象同样是由于终端电阻导致的，由于 RS-232/485 双向转换器（如图 1）内部 AB 引脚一般会设置小阻值的上下拉电阻（例如 560Ω ），若用 RS-232/485 双向转换器通信，由于 RS-485 总线空闲状态时的电压是由上下拉电阻与终端电阻分压得到，此时空闲状态的 AB 差分电压会大于 200mV ，使 RS-485 收发器输出一个确定的高电平，不会引起通信错误，如图 3 为两个 RSM485PCHT 进行通信，AB 之间加 60Ω 并且增加 RS-232/485 双向转换器的测试波形，空闲状态的电压为 520mV ，不会引起错误。图 2 为两个 RSM485PCHT 进行通信，AB 之间加 60Ω 测试的波形，可以看出空闲状态 AB 差分电压为 40mV ，处于门限电平范围之内，有可能出现通信错误。

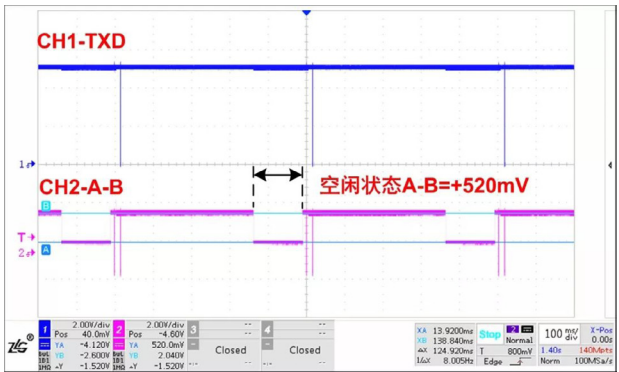


图2 AB间加两个120Ω电阻，并增加RS-232/485双向转换器

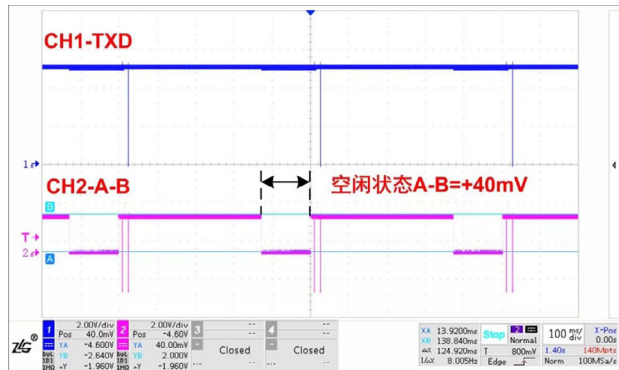


图3 AB间只加两个120Ω电阻

解决方法主要有三种，具体如表 3：

表3 终端电阻问题解决方法

序号	解决方法
1	去掉终端电阻，当RS-485总线无信号反射问题时，可不加终端电阻
2	使用RSM485PCHT等带输出电源脚的收发器，通过外部增加一个较小值的上下拉电阻调节空闲状态时的电压值
3	使用如RSM485ECHT总线门限电平为-40mV~-200mV的模块

2. 上下拉电阻问题

上下拉电阻并联值过小可能引起的现象如表 4 所示。

表4 上下拉电阻导致的异常现象

序号	异常现象
1	总线上节点数增加到一定数量，总线上的节点不能正常通信，减少节点数量后恢复正常。

上述问题是所加上下拉电阻值较小导致的问题，超过了芯片可以驱动的负载能力。RSM485PCHT 在 AB 之间加两个 120Ω 电阻后，所加上下拉电阻值与输出差分电压低电平的关系如表 5 所示，当上下拉电阻并联值小于 51Ω 时，虽然芯片可以正常输出，但是输出信号已大于 -200mV，此时可能出现通信错误或完全不能通信。上下拉电阻过小会导致 RS-485 收发器在功耗过大，发热严重，有可能导致收发器过热保护或者损坏，因此为了保证通信的可靠性，上下拉电阻阻值不宜过小，一般上拉或下拉电阻的并联值应大于 375Ω。

表5 不同上下拉电阻值驱动电压

序号	上下拉电阻阻值 (Ω) (A上拉，B下拉)	A-RGND (V)	B-RGND (V)	A-B (V)
1	390	1.474	3.046	-1.572
2	300	1.504	2.998	-1.494
3	200	1.569	2.896	-1.327
4	100	1.751	2.615	-0.864
5	51	2.071	2.183	-0.112

3. 控制脚以及逻辑输入侧的问题

由于收发切换需要一定的延时，因此应在发送或者接收数据前增加一段延时（例如 RSM485PCHT，需要增加至少 25μs）来保证 RS-485 收发器已经处于发送或者接收状态。

MCU 电平应与 RS-485 收发器输入逻辑电平匹配，即 MCU 为 5V 逻辑电平，应使用供电为 5V 的 RSM 系列隔离模块。



隔离CAN收发器

RSM(3)485ECHT

[点击购买](#)

波形测试方法

由于 RS-485 总线应用非常广泛，应用问题不仅仅只是上面几种，当排除上面的问题后，可以通过测试总线波形的方法来找到通信异常的位置，判断异常原因。

1. 检查 RS-485 收发器发送功能

在通信异常时，测量 RS-485 总线 AB 差分电压与模块 TXD、RXD 引脚之间波形的对应关系可以判断异常位置。使用图 4 所示的测试方法得到如图 5 所示波形，TXD 为高电平时，A-B 为高电平，TXD 为低电平时，A-B 为低电平，并且模块输出电平正常，可以判断出模块发送功能正常。

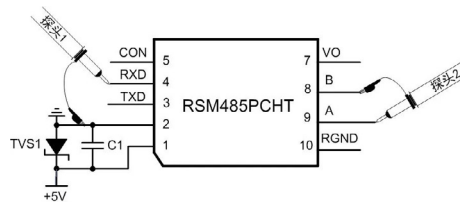


图4 测试发送功能是否正常

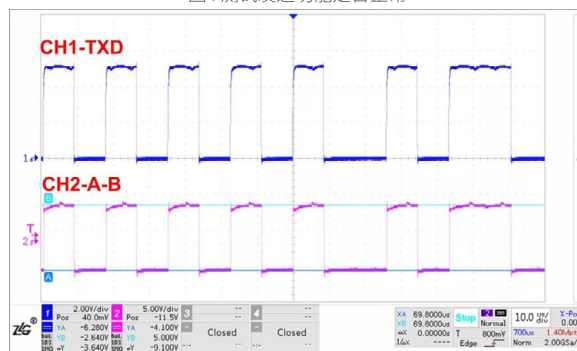


图5 发送功能测试正常波形

2. 检查 RS-485 收发器接收功能

使用图 6 所示的测试方法得到如图 7 所示波形，A-B 为高电平时，RXD 为高电平，A-B 为低电平时，RXD 为低电平，并且模块 RXD 输出电平正常，可以判断模块接收功能正常。

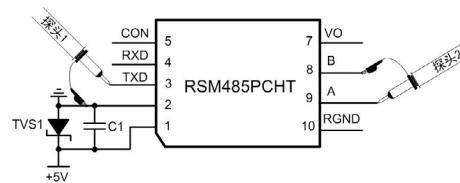


图6 测试接收功能是否正常

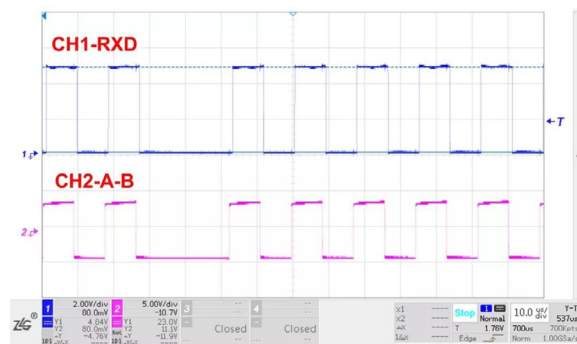


图7 接收功能测试正常波形

3. 检查 RS-485 收发器控制引脚与 TXD、RXD 逻辑关系

使用如图 8 所示的方法分别测试 TXD、RXD 与 CON 逻辑关系，得到图 9 和图 10 所示波形，对于 RSM485PCHT，发送或接收信号前，CON 引脚应至少提前 25μs 置为低电平或高电平，并且数据发送或接收完成后再切换收发状态。

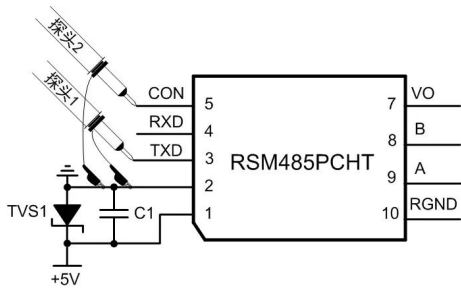


图8 TXD与CON测试

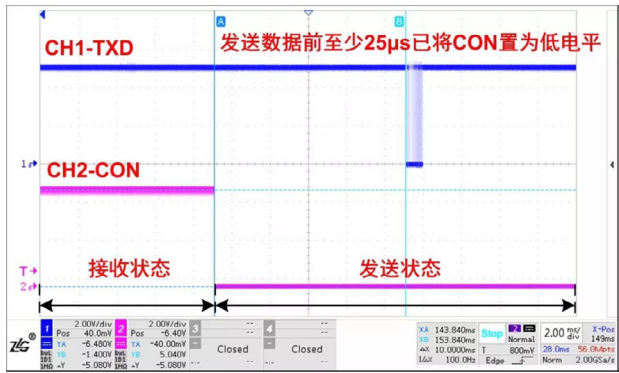


图9 发送数据CON波形

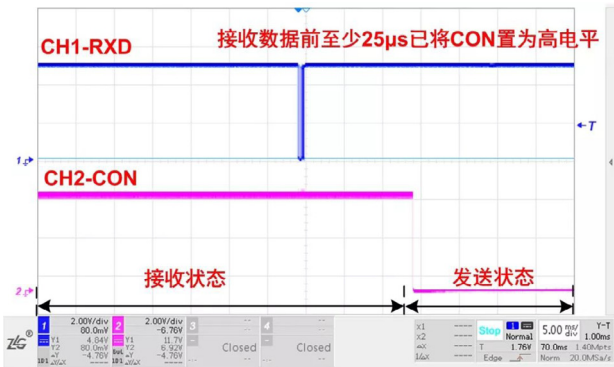


图10 接收数据CON波形

收发器损坏

1. 模块 AB 引脚超过共模电压范围导致的损坏

RS-485 收发器 AB 引脚的共模电压范围一般要求在 -7V~+12V 范围内，当超过此范围内时会造成芯片损坏。由于工业现场大地经常会流过瞬时大电流，若收发器 RGND 引脚连接不当，则 AB 引脚的共模电压会超过其可承受的共模电压范围，导致模块损坏。下面以 RSM485PCHT 为例进行分析。

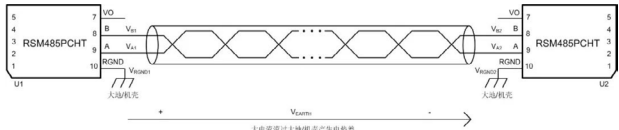


图11 RGND多点接地示意图（错误连接）

当 U1 发送高电平时，以 RSM485PCHT 为例：

$$V_{A1} - V_{RGND1} = 5V$$

由于两个模块都直接连接至机壳或者大地，当机壳或大地中通过较大电流时，在 U1 和 U2 的 RGND 引脚之间产生了 VEARTH 电压差，当 U1 向 U2 发送数据时，U2 的 A 引脚的电压为：

$$V_{A2} = V_{A1} + V_{EARTH}$$

由于 VA1 发送时为 5V，当 VEARTH 超过 7V 时就有可能导致损坏，因此在实际应用中，节点之间的 RGND 可以通过屏蔽双绞线的屏蔽层进行连接，屏蔽层通过阻容单点连接至大地，如图 12 所示。

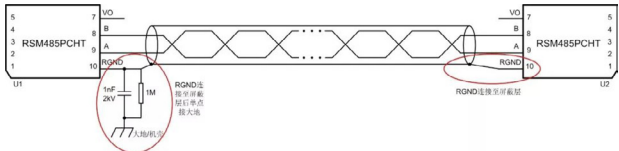


图12 RGND推荐连接

2. 高等级的静电和浪涌造成模块损坏

在应用环境中较高等级的静电和浪涌时，如果只是单纯使用 RS-485 收发器芯片或者模块，可能会导致模块损坏，此时就需要增加外围保护电路来保护收发器。但保护电路需要可靠地接地才能将静电和浪涌能量泄放。下面以进行共模浪涌测试为例，如图 13 所示，若保护电路未连接至大地，则浪涌能量（红色部分）通过隔离模块进行释放，较高的浪涌等级容易导致模块损坏；当保护电路接地时，如图 14 所示，浪涌能量首先通过 GDT 泄放到大地上，然后通过 TVS 和电容泄放，剩余很少的能量才会通过模块释放，可以起到保护的作用。

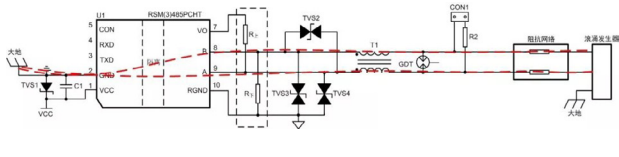


图13 保护电路未接大地

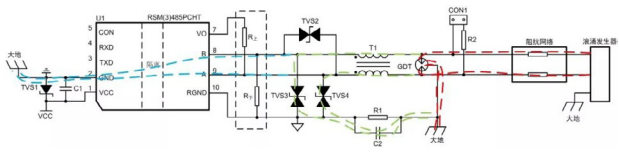


图14 保护电路接大地

【RS-485总线】如何提高总线抗扰度之EFT篇

原创 研发部 ZLG 致远电子 2024-10-25 11:37:34

RS-485 总线在工业通信中广泛应用，但恶劣的工业环境易导致外部干扰，如电快速脉冲群（EFT），影响其稳定性。本文将探讨如何测试并排除 EFT 对 RS-485 总线的干扰。

脉冲群骚扰的来源

在工业控制环境中经常会出现雷电、短路、开关动作等具有电感负载的动作而产生的瞬时干扰，这些干扰是一些短暂的高能量的脉冲骚扰，具有脉冲成群出现、脉冲的上升时间比较短暂、脉冲的重复频率较高等特点。这些干扰会耦合到 RS-485 总线上，由于这些脉冲不是单个脉冲，而是一连串的脉冲，因此会在 RS-485 总线上产生积累，使骚扰的电压幅值超过 RS-485 收发器的噪声容限，引起通信错误。

同时由于这些脉冲骚扰的周期较短，每个脉冲的出现的间隔时间较短，当第一个脉冲骚扰还未消失时，第二个脉冲就紧跟而来，对于 RS-485 总线上的寄生电容和 RS-485 收发器的结电容来说，在还没有放电完就又开始充电，并且通常寄生电容较小，较小的能量就可以达到较高的电压，容易损坏 RS-485 收发器，影响 RS-485 总线通信可靠性。

脉冲群骚扰产生原理

脉冲群骚扰源的电压大小取决于负载电路的电感、负载断开的速度等因素。以开关动作为例，由于开关打开瞬间动静触头之间的距离比较近，电路中的电感应出来的反电动势足以将触头间的空气间隙击穿，电路开始导通，但这一放电过程的时间非常短暂，此时电路将产生一个前沿脉冲为 ns 级，宽度达到几十 ns 级，幅度几千伏以上的高压小脉冲。

当上述脉冲结束后，电路开始重复电感性负载产生反电动势和通过开关动静触头间的空气间隙放电的过程。这一过程将一直进行，直到贮存在电感性负载中的能量足够低，再也产生不了上述放电过程为止。这些干扰会耦合到 RS-485 总线上，形成较大的干扰，影响通信的可靠性。

提高电快速脉冲群抗扰能力的措施

电快速脉冲群抗扰是共模干扰，可以采用滤波、吸收或者隔离的方式进行抑制。

1. RS-485 总线隔离

在电路中加入隔离是最常用的总线抗干扰措施之一。例如致远电子的隔离 RS-485 收发模块 RSM485PHT（自动收发）、RSM485MG、RSM485JCHT 以及 RSM485ECHT 等，收发模块内部集成了信号隔离和电源隔离功能于一身，在不加外部保护电路的情况下，可以达到 IEC 61000-4-4 $\pm 2\text{kV}$ （B 等级，RS-485 端口浮地情况下进行测试），如果需要更高的等级可以根据实际情况再增加以下保护措施。如图 1 所示为 RSM3485PHT

隔离收发模块进行 EFT 测试图，模块外部未增加保护电路，即可通过 IEC 61000-4-4 $\pm 2\text{kV}$ （B 等级）。



图1 RSM3485PHT模块EFT测试图

2. 增加铁氧体磁环吸收干扰

在设备入口端增加铁氧体磁环可有效吸收干扰，同时增加通信线在铁氧体磁环中的匝数可以增加干扰的吸收效果，如图 2 所示，在待测设备 RS-485 接口附近增加铁氧体磁环。

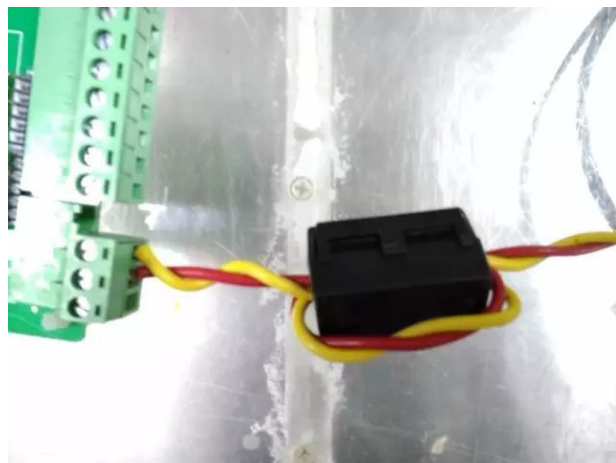


图2 通信线增加铁氧体磁环

3. 使用屏蔽双绞线

如图所示，在实际应用中，RS-485 通信线可以使用屏蔽双绞线，并且屏蔽层单点接地，可以有效抑制电快速脉冲群骚扰耦合到通信线上。

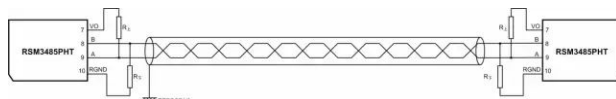


图3 使用屏蔽双绞线

感知控制 ▼

4. 增加 RS-485 总线对地 TVS
- 当在 A 对大地、B 对大地之间增加 TVS 管，耦合到 RS-485 总线上的电快速脉冲群骚扰电压幅值较高时，干扰电压会被 TVS 钳位，达到保护 RS-485 收发器的目的。
5. RS-485 总线串联磁珠
- 由于磁珠在高频时相当于电阻，会将高频能量转化为热能消耗掉，因此在 RS-485 总线上串联磁珠，在电快速脉冲群信号耦合到 RS-485 总线上时，电快速脉冲群骚扰的能量会被磁珠消耗掉，提高 RS-485 总线的抗干扰能力。

提高EFT抗扰度等级的实例

如图 4 所示的电路，两个 RSM3485PHT 模块 AB 接口分别串联了磁珠，能够达到 IEC 61000-4-4 ±4kV，并能够有效降低通信误码率，仅在电路中串联了磁珠，非常的便宜有效，如果要求的 EFT 抗扰度等级更高，那么可以适当增加磁珠的数量。

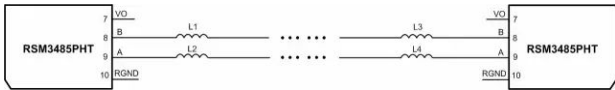


图 4 通信线串联磁珠



隔离CAN收发器

RSM485PHT



2024/10 第10期

微文摘

ZLG MICRO DIGEST



ZLG致远电子官方微信

广州致远电子股份有限公司

更多详情请访问
www.zlg.cn

欢迎拨打全国服务热线
400-888-4005