解决方案 Solution

861718 Technical Analysis

智慧城市中的无线通信控制方案

随着城市路网建设的不断发展，路灯数量增多。而提高路灯智能化管理和功能多样性，已成为城市照明系统建设的当务之急。在智能路灯中可以使用哪些无线控制方案呢?

近年国家政策一直力推智慧城市，而智慧路灯照明作为智慧城市建设中最基础的公共设施之一，自然备受关注。而根据《“十三五”城市绿色照明规划纲要》目标来看，中国将以46%的增速新建1200万盏LED灯，并改造50%的已有路灯，总规模达到290亿元。庞大的市场自然吸引到了不少企业的目光。

前段时间雄安新区和武汉市首批智慧路灯亮相着实吸引力不少眼球，除了造型有特点，在功能上还增添了视频、电子显示屏、环境监控、5G、充电桩等多项功能。

与普通路灯只在灯顶发光不一样，智慧路灯可全身发光。LED光带能调出多种颜色，如同霓虹闪烁。在节日或特殊时点，灯光可以“起舞”，变成五颜六色，还可随着交通流量的密度变化变色，起到示警作用。

工程负责人说，LED灯光柔，炫光少，光效高，每盏路灯上有单灯控制器，可搜集技术参数信息，与人流量、车流量联动调整功率，达到更好的节能效果。

同时灯杆上可搭载公安、交管的监控探头对道路公共安全进行视频监测。灯杆背侧的超大LED显示屏能滚屏播出天气预报等公共信息，也能监测当前的PM2.5数值进行屏显。要道路口的部分灯杆基座上设置触控屏，路人可以通过上面的触控屏直接查询地理、景点旅游、商业购物等信息，政府发布的新闻、示警、公益广告等也可以通过触控屏显示出来。

有些灯杆还集成广播功能。在游人较多时，路灯作用能发挥得更加明显。

一边监控道路车流、行人安全、城市管理，一边提示天气、人流、违章等信息，还可以播放广播营造城市氛围、制止违章行为。人流多时，显示屏会进行预警提示，路灯亮度也会相应增强。

单个路灯控制解决方案有很多种实现方法,目前主要根据是否需要额外的通信布线,可以划分为有线方案和无线方案两种。有线目前主流的是电力线载波通信技术，无线主要由LoRa、ZigBee等技术为主。

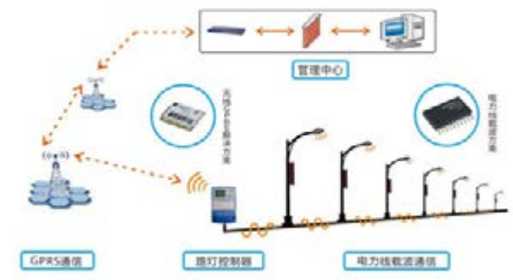
一、电力载波

1、 配电变压器对电力载波信号有阻隔作用，所以电力载波信号只能在一个配电变压器区域范围内传送；

2、 三相电力线间有很大信号损失（10 dB -30dB）。通讯距离很近时，电力载波芯片不同相间可能会收到信号。一般电力载波信号只能在单相电力线上传输；

3、 不同信号藕合方式对电力载波信号损失不同，藕合方式有线-地藕合和线-中线藕合。线-地藕合方式与线-中线藕合方式相比，电力载波信号少损失十几dB，但线-地藕合方式不是所有地区电力系统都适用；

4、 电力线存在本身固有的脉冲干扰。目前使用的交流电有50HZ和60HZ，其周期为20ms和16.7ms，在每一交流周期中，出现两次峰值，两次峰值会带来两次脉冲干扰，即电力线上有固定的100HZ或120HZ脉冲干扰，干扰时间约2ms，因此干扰必须加以处理；



5、 电力线对载波信号造成高削减。当电力线上负荷很重时，线路阻抗可达1欧姆以下，造成对载波信号的高削减。实际应用中，当电力线空载时，点对点载波信号可传输到几公里。但当电力线上负荷很重时，只能传输几十米。

二、LoRa短频通信

LoRa能够以较低功耗远距离通信，可以使用电池供电或者其他能量收集的方式供电；较低的数据速率也延长了电池寿命和增加了网络的容量。LoRa信号对障碍物的绕射能力也很强，十分适合于低成本大规模的物联网部署。

致远电子LoRa透传模块

三、NB-IoT窄带通信技术

随着NB-IoT技术的出现，业内对于NB-IoT将成为物联网主流无线控制技术的呼声越来越高。除了低功耗、低成本和高稳定性等优点之外，NB-IoT最大的特点是只要信号能够覆盖到的地方，无需网关即可快速布网。

而且一个基站预计可带20多万个终端，这意味着管理每一盏路灯都变得轻松简单，目前国内已经有不少智能路灯项目使用了NB-IoT技术。

致远电子NB-IOT物联网模块

四、ZigBee通信技术

ZigBee技术由于诞生于应用环境复杂的工业场所，也因此具有极高的安全性、可靠性、低功耗、自组网能力强等优点，对于环境复杂多变的智能照明路灯来说，自然更加可靠。

致远电子ZM32高性能ZigBee模块

ZM32是一款基于Silicon Labs EFR32MG1系列芯片设计的高性能ZigBee透传模块，具有五大特点：

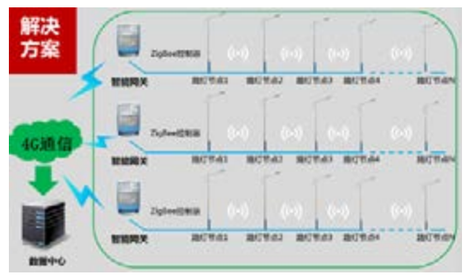
● 极致硬件性能，通信距离最大化：单芯片即可达到19dBm的发射功率，配合-99dBm的接收灵敏度，可提供超过3.3km的视距通信距离，在穿墙能力和邻道抑制性能上也有显著提升

● 强大的Mesh组网能力：强大的组网能力，可一键自动组建Mesh网络，支持最高200个节点的非轮询Mesh组网100台设备自组网时间不超过100秒

● 多种通信方式动态可切换：支持三种通信方式：短地址通信、可修改的MAC地址通信以及指定数据帧内的某一部分作为地址通信，三种通信方式可通过AT指令动态切换

● 数据加密，保障传输安全：支持AES128通信加密和新设备登录加密，采用非法设备从空中抓包也无法获取数据，保障数据传输安全

● 丰富的AT指令集：内置丰富AT指令，支持动态修改通信



方式、修改MAC地址、读取信号强度、读取子节点状态等常用AT指令，使用更简单。

采用 UART 转 CAN 通讯应用方案

各位工程师是否遇到需要使用到CAN通信但缺少CAN接口的情况？最简便的方案是采用UART转CAN通讯。ZLG致远电子针对此应用CSM100系列模块解决方案，这款模块将极大的简化了开发流程，实现的方式是怎样的？本文为你详解。

一个嵌入式或者X86的工业控制板上，一般都会提供CAN、UART、以太网、USB、SPI、I2C等通讯接口，但是由于处理器的限制以及满足通用性需求，很多厂家只能均衡的去分配这些接口，比如致远电子旗下的部分工控核心板的接口就如下图所示：

型号	M6708U-512LI-T	M3352-128LI-F128T	M6Y2C-256F256LI-T
处理器型号	MCIMX6U7CVM08AC（A9）	TI Cortex-A8 AM3352	Freescal Cortex-A7 MCIMX6Y2CVM08AA
串口	5路（含一路调试串口）	6路（含1路调试串口）	8路（含1路调试串口）
PCIE	1路	无	无
以太网	1路百兆/千兆自适应	1路百兆、1路千兆	2 路百兆
CAN-bus	2路	2路	2路
USB	1路Host、1路OTG	2路OTG	2路
SPI	1路	1路（最高2路）	1路(可复用3路)
I²C	3路	1路（最高复用2路）	1路模拟I²C

可以看到通用型核心板一般提供的CAN-bus为2路，2路CAN-bus可以有效的保证通用需求，但是在一些特殊的情况，应用中需求变成了4路甚至5路CAN的需求。这种情况下传统的板子的CAN接口资源就不够用了该怎么办呢?

致远电子推出的一款UART转CAN隔离模块——CSM100系列协议转换模块，其体积小巧，应用简单，品质可靠。该系列模块采用标准24引脚DIP封装，适用于大部分工业板级应用。在一些需要使用到CAN通信但缺少CAN接口的应用下，使用CSM100可以以最小的硬件更改，利用通用UART接口快速地实现CAN总线通信，节省软硬件开发成本，缩短开发周期。本文将对CSM100系列模块做一个简单的介绍，让你以最少时间玩转CSM100系列UART转CAN模块。

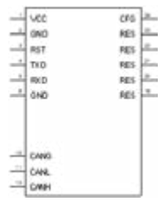


图1 引脚定义图

产品引脚定义

这里以CSM100-L为例，产品引脚定义如下图1、表1，系列其他型号定义基本一致。

引脚	名称	功能
1	VCC	输入电源正
2	GND	输入电源地
3	RST	复位脚
4	TXD	UART发送脚
5	RXD	UART接收脚
6	GND	输入电源地
7,8,9	No Pin	无引脚
10	CANG	隔离输出电源地
11	CANL	CANL脚
12	CANH	CANH脚
19,20,21,22,23	RES	保留引脚
24	CFG	配置引脚

表1 引脚定义

配置

在测试使用之前，CSM100系列产品需要先进行配置，以满足实际的应用需求。可配置的参数有转换方式、UART速率、CAN速率等。配置方式有两种：上位机配置方式、MCU配置方式。

1. 上位机配置方式

准备的工具：电脑一台、串口线一根、CSM-Eval 评估板一块、CSM100-L模块一片（其他型号均可）、CSM300CFG软件、电源适配器一个。

准备好以上所需工具后，即可对产品进行配置，具体步骤如下：

（1）将电源适配器（9~12V）连接至评估板电源接口；

（2） 通过串口线（或USB转串口线）连接评估板与计算机COM口（或USB口）；

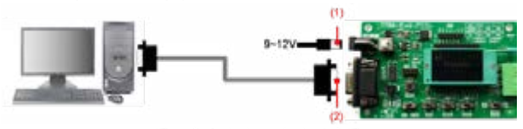


图2 步骤（1）~（2）示意图

（3）短接UART跳线；

（4） 根据产品型号选择产品工作电压；

（5）放置需要配置的模块；

（6）配置开关（CFG）选择0（使能配置），模式选择（MODE）固定选择0，BOOT固定选择1；

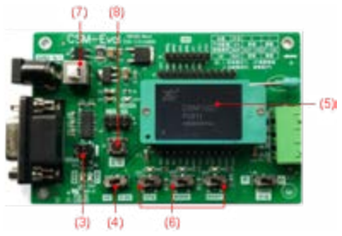


图3 步骤（3）~（8）示意图

（7）按下电源开关；

（8）按下复位键，复位产品，产品将进入UART配置模式；

（9）打开计算机上位机配置软件CSM300CFG，产品选择CSM100；

（10）选择与评估板连接的计算机COM串口号；

（11）点击“连接设备”按钮；

（12）连接成功后，设置需要配置的参数；

图4 步骤（9）~（12）示意图

（13）参数设置完成，点击“写配置”按钮，软件提示“写配置成功！”；

图5 配置成功

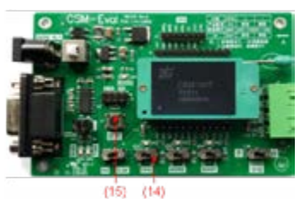


图6 步骤（14）~（15）

（14）断开设备，配置开关（CFG）选择1（正常工作模式）；

（15）按下复位键，复位产品，产品将进入正常工作模式。

2. MCU配置方式

在实际产品中，可能需要不时更改CSM100的配置，此时，设计阶段即考虑增加通过MCU配置的功能，会使后续配置更改更加便捷。

实现MCU配置，硬件上需要符合图7所示连接。

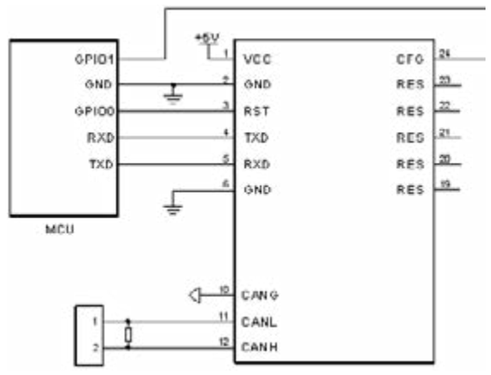


图7 可实现MCU配置的典型连接

使用MCU配置时模块UART接口波特率固定为9600bps。

CFG脚电平	0	1
模块工作模式	配置模式	正常工作模式

表2 CFG脚电平定义

设置好CFG脚电平后，给RST脚一个低电平脉冲信号让模块复位即可进入相应模式。

对CSM100进行写入配置时，CSM相应引脚时序应满足图8要求。

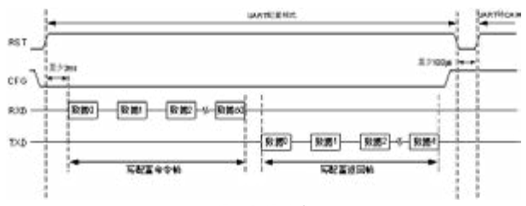


图8 配置时序

写配置命令可以通过CSM300CFG软件获取。通过软件界面选择好需要的配置参数后，软件下方会显示出相应的命令帧数据，勾选代码模式即可获取相应的配置命令帧代码。发送配置命令后，模块会返回响应帧，如为0xF7 0xF8 0x01 0x13 0x1D则表示配置写入成功。

写入配置成功后，CFG引脚置1，RST复位，模块即可进入正常工作模式。

测试

CSM100配置完成后，即可对其进行简单的通信测试。通讯测试可准备以下工具：

电脑一台；USBCAN一台；CSM-Eval评估板一块；CSM100模块一块；CANTest、SSCOM软件；串口线及USB线等。

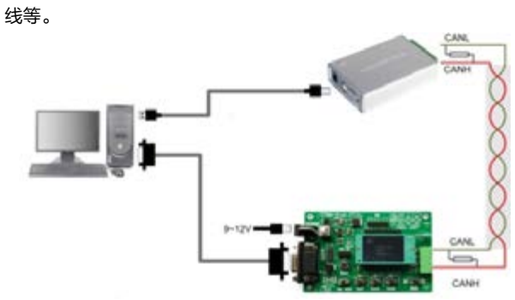


图9 通讯测试连接图

假设模块型号为CSM100T，参数配置为：自定义协议转换、双向、帧头40、帧尾1A、串口波特率9600bps、CAN波特率125kbps、滤波器不使能，其他默认。如图9进行硬件连接。

打开CANTest测试软件，选择USBCAN2设备，CAN波特率125kbps，数据发送选择参数：标准帧、帧ID 00 00、数据00 01 02 03 04 05 06 07、单次发送10帧，如图10。

图10 USBCAN设备软件界面

打开SSCOM串口通讯软件，选择对应串口，设置波特率9600、数据位8、停止位1。打开串口后由USBCAN软件发送数据，则串口界面收到数据如图 11所示。若要通过串口向USBCAN设备发送数据，同样可在字符串输入框内输入要发送的数据，前提是必须满足格式要求，否则模块将不能转换。

图 11 串口接收数据

通过以上测试方式进行详细测试后，如满足设计需求则可应用于实际产品中去。

注意事项

模块在“配置模式”和“正常工作”切换后应使模块复位，否则模块还处于原来的工作状态；

配置时，UART的波特率为9600bps，无法更改；

CSM100、CSM100-L、CSM100V33仅支持透明转换及透明带标识转换；

CSM100T、CSM100TL仅支持自定义转换；

产品不支持热插拔；

未使用引脚请悬空处理；

产品为ESD敏感器件，请做好防静电措施；

产品供电电压切勿超过允许范围，以免损坏产品。

星球国際資訊 GIT 属下品牌 本商情各地联络电话：（客服热线）400-086-1718 广州：020-34050665 深圳：0755-23207500 东莞：0769-22381699 北京：010-82755851 上海：021-64362932