



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110474971 A
(43)申请公布日 2019. 11. 19

(21)申请号 201910715013.X

(22)申请日 2019.08.05

(71)申请人 西安天宸量子通信技术有限公司
地址 710077 陕西省西安市高新区丈八五路高科尚都·摩卡第3幢1单元18层11810号房

(72)发明人 陈牧

(74)专利代理机构 西安科果果知识产权代理事务所(普通合伙) 61233
代理人 何锐

(51)Int.Cl.
H04L 29/08(2006.01)
H04B 7/19(2006.01)

权利要求书4页 说明书11页 附图4页

(54)发明名称

一种广域低功耗物联网通讯系统及其传输方法

(57)摘要

本发明公开了一种广域低功耗物联网通讯系统,属于物联网技术领域;一种广域低功耗物联网通讯系统,包括多个物联网终端,通过所述物联网终端模块接收数据进行预处理,并传输至卫星射频单元实现变频,以使同步轨道通信卫星能够通过二维相控阵天线的发射行为接收到信号,同步轨道通信卫星接受信息后并转发给卫星物联网网关站,由卫星物联网网关站接收并传输至云计算中心,经云服务器处理后并上传至客户物联网应用平台;本发明的有益效果是:利用同步轨道卫星和网关站,使各类物联网终端组成一个广域的物联网网络,实现广域的物联网通信;采用了低功耗的设计,通过对数据的监听,实现终端卫星射频单元自主唤醒和关闭,延长了终端工作时间。



1. 一种广域低功耗物联网通讯系统,其特征在于:包括传感器收发系统、卫星以及移动客户端处理系统;

所述传感器收发系统包括传感器数据接口,用于接收外部传感器的检测信息;物联网终端模块,接收来自传感器数据接口传来的信息传输至卫星射频单元;卫星射频单元,对发送到卫星的信息进行变频并发送给二维相控阵天线;二维相控阵天线,将变频后的信息发送至同步或中低轨道通信卫星;

所述卫星为同步或中低轨道通信卫星,用于将接收到的信息发送至地面信息处理站;

所述客户端处理系统包括卫星物联网网关站,用于接收卫星传来的信息或向卫星发送采集指令;云服务中心,用于接收卫星物联网网关站传来的信息发送给行业用户或接收行业用户的采集指令发送至卫星物联网网关站。

2. 根据权利要求1所述的一种广域低功耗物联网通讯系统,其特征在于:

所述物联网终端模块:包括对外接口、基带单元和处理单元,所述基带单元对来自传感器数据端口数据进行适合卫星信道传输的协议打包;并增加冗余纠错符号用于远距离无线信道传输数据引发的突发性误码纠正;所述基带单元还用于将调制编码后的数据包分组,并对分组后的数据包进行扩频调制,使其适应于远距离卫星信道传输;

所述处理单元用于唤醒或休眠基带单元,所述唤醒包括定时唤醒和定点唤醒,所述定时唤醒用于唤醒指定地点内的物联网终端,所述定点唤醒用于唤醒指定区域内的物联网终端;或对地面信息处理站发出的采集指令实现响应并唤醒车载物联网终端完成对所需数据的采集和传输;

卫星射频单元:包括上变频模块和下变频模块,所述上变频模块对发送到卫星的信息进行上波段变频,所述下变频模块对卫星返回的信息进行下波段变频;

二维相控阵天线:通过俯仰方位实现二维扫描,并用于发送至同步轨道通信卫星射频信号的波束跟踪和调制编码。

所述卫星物联网网关站:包括多个相并联的多通道网关设备,所述多通道网关设备包括射频分合路器、多信道网关模块、网络模块和电源模块;接收信息时,射频分合路器用于接收卫星射频单元的卫星物联网信息并分路给多信道网关模块;发送信息时,射频分合路器用于将多信道网关模块的卫星物联网信息合路后,传输至卫星射频单元;接收信息时,多信道网关模块将自射频分合路器接收的卫星物联网信息解码解调为基带信息,再通过网络接口传输至地面网络;发送信息时,接收地面网络的基带信息并调制编码成卫星物联网信息格式,通过卫星射频单元、卫星通信天线传输至卫星;接收信息时,网络模块用于将多信道网关模块解调的基带信息汇集后传输至地面网络;发送信息时,网络模块用于将地面网络传来的基带信息调制后发送给至多信道网关模块;电源模块分别用于给多信道网关模块、网络模块和射频分合路器供电。

3. 根据权利要求2所述的一种广域低功耗物联网通讯系统,其特征在于:

所述多信道网关模块包括对外接口、卫星物联网通信模块、多通道卫星物联网网关模块;

其中,对外接口用于实现与网络模块和射频分合路器的信息传输;

卫星物联网通信模块用于实现卫星物联网信息与基带信号的转换;

多通道卫星物联网网关模块用于完成多路通信模块的控制和信息传输。

卫星物联网通信模块包括多任务处理单元,所述多任务单元的周围连接有与其接通的FLASH模块、指示灯模块、卫星物联网信道模块、时钟模块、看门狗模块、RS232/RS485收发器模块和网络接口模块;所述卫星物联网信道模块的还与无线接口相连通;所述RS232/RS485收发器模块还通过数据接口模块与所述电源模块相连通;所述网络接口模块还与卫星物联网网关模块相连通;其中,卫星物联网网关模块由8个卫星物联网网关信道模块组成;所述多信道网关模块上并联设有8个不同频率的卫星物联网信道模块,各卫星物联网信道模块组成一个完整的网管模块的频段,当有信号接入时采用频率划分子通信单元。

4. 根据权利要求2所述的一种广域低功耗物联网通讯系统,其特征在于:所述传感器收发系统还包括用于给车载物联网终端供电锂离子电池模块;用于物联网终端内部控制的驱动控制单元;用于物联网终端与中心站之间的数据透传的同步轨道通信卫星;

所述锂离子电池模块分别与驱动控制单元、物联网终端模块、传感器数据接口、微型射频单元和二维相控阵天线相互连通,所述驱动控制单元还与物联网终端模块相连通,所述物联网终端模块还分别与卫星射频单元和传感器数据接口相连通,所述卫星射频单元还与二维相控阵天线相连通。

5. 一种广域低功耗物联网通讯方法,其特征在于:

所述传感器收发系统包括传感器数据接口,用于接收外部传感器的检测信息;物联网终端模块,接收来自传感器数据接口传来的信息传输至卫星射频单元;卫星射频单元,对发送到卫星的信息进行变频并发送给二维相控阵天线;二维相控阵天线,将变频后的信息发送至同步或中低轨道通信卫星;

所述卫星为同步或中低轨道通信卫星,用于将接收到的信息发送至地面信息处理站;

所述客户端处理系统包括卫星物联网网关站,用于接收卫星传来的信息或向卫星发送采集指令;云服务中心,用于接收卫星物联网网关站传来的信息发送给行业用户或接收行业用户的采集指令发送至卫星物联网网关站。

通过所述物联网终端模块接收数据进行预处理,并传输至卫星射频单元实现变频,以使同步轨道通信卫星能够通过二维相控阵天线的发射行为接收到信号,同步轨道通信卫星接受信息后并转发给卫星物联网网关站,由卫星物联网网关站接收并传输至云计算中心,经云服务器处理后并上传至客户物联网应用平台。

6. 根据权利要求5所述的一种广域低功耗物联网通讯方法,其特征在于:

所述物联网终端包括对外接口和基带单元,所述物联网终端通过对外接口与指定地点或指定区域内的传感器相互连接,物联网终端接收到对外接口传来的传感器数据后,基带单元对数据进行用于适应卫星信道传输的调制编码,并在调制编码中增加4/5编码率的冗余纠错符号对突发性误码纠正;所述基带单元对来自传感器数据端口数据进行适合卫星信道传输的协议打包;并增加冗余纠错符号用于远距离无线信道传输数据引发的突发性误码纠正;

物联网终端还包括处理单元,所述处理单元用于唤醒或休眠基带单元,所述唤醒包括定时唤醒和定点唤醒,所述定时唤醒用于唤醒指定地点内的物联网终端,所述定点唤醒用于唤醒指定区域内的物联网终端;或对地面信息处理站发出的采集指令实现响应并唤醒物联网终端完成对所需数据的采集和传输。

7. 根据权利要求6所述的一种广域低功耗物联网通讯方法,其特征在于:

若所述卫星射频单元上传信息,所述物联网终端模块通过传感器数据接口采集数据,并对接收到的有效信息进行调制编码;卫星射频单元的上变频模块对调制编码后的上传数据从L波段上变频至L、S、C、X、Ku、Ka或EHF频段波段信号,二维相控阵天线对变频后的上传数据接收和放大后,发送至同步或中低轨道通信卫星;

若所述卫星射频单元下载信息,则卫星射频单元的下变频模块对同步或中低轨道通信卫星传来的信息从L、S、C、X、Ku、Ka或EHF频段波段信号下变频至L波段,物联网终端模块接收下变频信息后并通过对外数据接口发送至传感器。

8. 根据权利要求6所述的一种广域低功耗物联网通讯方法,其特征在于:

当车辆、船只或飞机在指定区域内的移动时,二维相控阵天线通过驱动单元、驱动控制单元调整波束的指向,实现对准和跟踪同步或中低轨道通信卫星;其中,驱动控制单元分别接收GPS定位模块和姿态航向传感器的信息,确定二维相控阵天线当前的位置、姿态和航向信息,根据同步或中低轨道通信卫星的要求获取二维相控阵天线对准需调整的俯仰角度和方位角度,然后发送给驱动单元;驱动单元根据俯仰角度和方位角度进行调整使二维相控阵天线的波束对准卫星。

9. 根据权利要求6所述的一种广域低功耗物联网通讯方法,其特征在于:

包括多个相并联的多通道网关设备,所述多通道网关设备包括射频分合路器、多信道网关模块、网络模块和电源模块;

接收信息时,射频分合路器用于接收卫星射频单元的卫星物联网信息并分路给多信道网关模块;发送信息时,射频分合路器用于将多信道网关模块的卫星物联网信息合路后,传输至卫星射频单元;所述射频分合路器还用于将接收到的信号传输至卫星物联网模块,卫星物联网模块通过对外数据接口与外部地面网络接口相连通,外部地面网络接口将信息通过互联网传输至云服务中心的网控服务器,网控服务器利用信息标记识别用户信息,通过地面互联网将信息传输到指定的客户端;或者用户客户端通过移动端APP向云服务中心网控服务器申请信息采集,网控服务器将请求传输至卫星物联网网关站,并指定卫星物联网网关与客户需要采集信息的卫星物联网终端开通卫星连接,并将指定传感器的数据通过物联网终端站接口收集后,通过射频单元发射至卫星,并由卫星物联网网关站接收后由地面网络传输至云服务中心,再转发给发起采集信号的客户端

接收信息时,多信道网关模块将自射频分合路器接收的卫星物联网信息解码解调为基带信息,再通过网络接口传输至地面网络;发送信息时,接收地面网络的基带信息并调制编码成卫星物联网信息格式,通过卫星射频单元、卫星通信天线传输至卫星;

接收信息时,网络模块用于将多信道网关模块解调的基带信息汇集后传输至地面网络;发送信息时,网络模块用于将地面网络传来的基带信息调制后发送给至多信道网关模块。

电源模块分别用于给多信道网关模块、网络模块和射频分合路器供电。

10. 根据权利要求9所述的一种广域低功耗物联网通讯方法,其特征在于:

所述多信道网关模块包括对外接口、卫星物联网通信模块、多通道卫星物联网网关模块;

其中对外接口用于实现与网络模块和射频分合路器的信息传输;

卫星物联网通信模块用于实现卫星物联网信息与基带信号的转换;

多通道卫星物联网网关模块用于完成多路通信模块的分配和信息传输；一个所述卫星物联网通信模块的物联网终端接入量小于2000个；若同时工作的终端数量增加到2000个以上或者传输速率较大超过120kbps时，则将另一需要通信的终端接入同一网关或不同网关空闲通道；所述接入的网关通道连接在地面局域网内，并通过地面网络通过互联网传输至云服务器；

所述云服务器上设有网控服务器，所述网控服务器根据网关接入数量和频率带宽资源来判断一个网关通道是否已经拥塞，若出现拥塞，则将新请求按约定顺序依次启用空闲通道，反之则不必启动空闲通道；若一个网关站的所有空闲通道都被占用，网控服务器会启用下一个卫星物联网网关站；启动下一个卫星物联网网关站时，若为被认证的网内用户，则可以与同步轨道卫星完成对接，否则拒绝接入；所述网内认证为用来识别和物联网终端之间接入的网络识别号。

一种广域低功耗物联网通讯系统及其传输方法

技术领域

[0001] 本发明涉及物联网技术领域,具体涉及一种广域低功耗物联网通讯系统及其传输方法。

背景技术

[0002] 现有的物联网主要是基于运营商地面公共移动通信网络或者自建网关搭建的近距离的封闭物网络,物联网终端利用VHF\UHF等几百MHz的较低频率实现短距离的无线通信;其必须依赖运营商地面网络或者接入网关,在偏远地区、海洋、空中等区域,在运营商地面网络无法覆盖、或者无法布置接入网关的区域,将不能提供物联网的通信连接。

[0003] 申请号为201410845811.1的中国专利提出了一种基于北斗卫星定位的冷藏箱专用物联网网关的方法。该专利利用北斗卫星定位功能实现位置信息采集,并将位置、温度等信息通过GPRS传输至平台;因此在此发明专利中卫星仅起到的定位功能,而物联网传输功能由运营商提供GPRS数据通信服务实现。

[0004] 申请号为201711416665.0的中国专利提出了一种基于多个物联网小卫星组成的物联网星座实现物联网数据采集传输的系统,该专利中的物联网卫星为轨道高度为几百到一千公里左右的低轨道小卫星,且需要几十颗甚至上千颗才能实现实时的大范围地面覆盖,并且从实施到投入运营提供服务需要若干年时间,无法解决当前快速蓬勃的物联网应用发展需要。

发明内容

[0005] 本发明解决的问题在于提供一种广域低功耗物联网通讯系统,利用现有同步轨道通信卫星,实现跨地域、远距离的多种应用环境下的广域物联网通信功能。

[0006] 本发明是通过以下技术方案来实现:

[0007] 一种广域低功耗物联网通讯系统,包括传感器收发系统、卫星以及移动客户端处理系统;

[0008] 所述传感器收发系统包括传感器数据接口,用于接收外部传感器的检测信息;物联网终端模块,接收来自传感器数据接口传来的信息传输至卫星射频单元;卫星射频单元,对发送到卫星的信息进行变频并发送给二维相控阵天线;二维相控阵天线,将变频后的信息发送至同步或中低轨道通信卫星;

[0009] 所述卫星为同步或中低轨道通信卫星,用于将接收到的信息发送至地面信息处理站;

[0010] 所述客户端处理系统包括卫星物联网网关站,用于接收卫星传来的信息或向卫星发送采集指令;云服务中心,用于接收卫星物联网网关站传来的信息发送给行业用户或接收行业用户的采集指令发送至卫星物联网网关站。

[0011] 进一步地,所述物联网终端模块:包括对外接口、基带单元和处理单元,所述基带单元对来自传感器数据端口数据进行适合卫星信道传输的协议打包;并增加冗余纠错符号

用于远距离无线信道传输数据引发的突发性误码纠正；所述基带单元还用于将调制编码后的数据包分组，并对分组后的数据包进行扩频调制，使其适应于远距离卫星信道传输；

[0012] 所述处理单元用于唤醒或休眠基带单元，所述唤醒包括定时唤醒和定点唤醒，所述定时唤醒用于唤醒指定地点内的物联网终端，所述定点唤醒用于唤醒指定区域内的物联网终端；或对地面信息处理站发出的采集指令实现响应并唤醒车载物联网终端完成对所需数据的采集和传输；

[0013] 卫星射频单元：包括上变频模块和下变频模块，所述上变频模块对发送到卫星的信息进行上波段变频，所述下变频模块对卫星返回的信息进行下波段变频；

[0014] 二维相控阵天线：通过俯仰方位实现二维扫描，并用于发送至同步轨道通信卫星射频信号的波束跟踪和调制编码。

[0015] 所述卫星物联网网关站：包括多个相并联的多通道网关设备，所述多通道网关设备包括射频分合路器、多信道网关模块、网络模块和电源模块；接收信息时，射频分合路器用于接收卫星射频单元的卫星物联网信息并分路给多信道网关模块；发送信息时，射频分合路器用于将多信道网关模块的卫星物联网信息合路后，传输至卫星射频单元；接收信息时，多信道网关模块将自射频分合路器接收的卫星物联网信息解码解调为基带信息，再通过网络接口传输至地面网络；发送信息时，接收地面网络的基带信息并调制编码成卫星物联网信息格式，通过卫星射频单元、卫星通信天线传输至卫星；接收信息时，网络模块用于将多信道网关模块解调的基带信息汇集后传输至地面网络；发送信息时，网络模块用于将地面网络传来的基带信息调制后发送给至多信道网关模块；电源模块分别用于给多信道网关模块、网络模块和射频分合路器供电。

[0016] 进一步地，所述多信道网关模块包括对外接口、卫星物联网通信模块、多通道卫星物联网网关模块；

[0017] 其中，对外接口用于实现与网络模块和射频分合路器的信息传输；

[0018] 卫星物联网通信模块用于实现卫星物联网信息与基带信号的转换；

[0019] 多通道卫星物联网网关模块用于完成多路通信模块的控制和信息传输。

[0020] 卫星物联网通信模块包括多任务处理单元，所述多任务单元的周围连接有与其接通的FLASH模块、指示灯模块、卫星物联网信道模块、时钟模块、看门狗模块、RS232/RS485收发器模块和网络接口模块；所述卫星物联网信道模块的还与无线接口相连通；所述RS232/RS485收发器模块还通过数据接口模块与所述电源模块相连通；所述网络接口模块还与卫星物联网网关模块相连通；其中，卫星物联网网关模块由8个卫星物联网网关信道模块组成；所述多信道网关模块上并联设有8个不同频率的卫星物联网信道模块，各卫星物联网信道模块组成一个完整的网管模块的频段，当有信号接入时采用频率划分子通信单元。

[0021] 进一步地，所述传感器收发系统还包括用于给车载物联网终端供电锂离子电池模块；用于物联网终端内部控制的驱动控制单元；用于物联网终端与中心站之间的数据透传的同步轨道通信卫星；

[0022] 所述锂离子电池模块分别与驱动控制单元、物联网终端模块、传感器数据接口、微型射频单元和二维相控阵天线相互连通，所述驱动控制单元还与物联网终端模块相连通，所述物联网终端模块还分别与卫星射频单元和传感器数据接口相连通，所述卫星射频单元还与二维相控阵天线相连通。

[0023] 进一步地,所述传感器收发系统包括传感器数据接口,用于接收外部传感器的检测信息;物联网终端模块,接收来自传感器数据接口传来的信息传输至卫星射频单元;卫星射频单元,对发送到卫星的信息进行变频并发送给二维相控阵天线;二维相控阵天线,将变频后的信息发送至同步或中低轨道通信卫星;

[0024] 所述卫星为同步或中低轨道通信卫星,用于将接收到的信息发送至地面信息处理站;

[0025] 所述客户端处理系统包括卫星物联网网关站,用于接收卫星传来的信息或向卫星发送采集指令;云服务中心,用于接收卫星物联网网关站传来的信息发送给行业用户或接收行业用户的采集指令发送至卫星物联网网关站。

[0026] 通过所述物联网终端模块接收数据进行预处理,并传输至卫星射频单元实现变频,以使同步轨道通信卫星能够通过二维相控阵天线的发射行为接收到信号,同步轨道通信卫星接受信息后并转发给卫星物联网网关站,由卫星物联网网关站接收并传输至云计算中心,经云服务器处理后并上传至客户物联网应用平台。

[0027] 进一步地,所述物联网终端包括对外接口和基带单元,所述物联网终端通过对外接口与指定地点或指定区域内的传感器相互连接,物联网终端接收到对外接口传来的传感器数据后,基带单元对数据进行用于适应卫星信道传输的调制编码,并在调制编码中增加4/5编码率的冗余纠错符号对突发性误码纠正;所述基带单元对来自传感器数据端口数据进行适合卫星信道传输的协议打包;并增加冗余纠错符号用于远距离无线信道传输数据引发的突发性误码纠正;

[0028] 物联网终端还包括处理单元,所述处理单元用于唤醒或休眠基带单元,所述唤醒包括定时唤醒和定点唤醒,所述定时唤醒用于唤醒指定地点内的物联网终端,所述定点唤醒用于唤醒指定区域内的物联网终端;或对地面信息处理站发出的采集指令实现响应并唤醒物联网终端完成对所需数据的采集和传输。

[0029] 进一步地,若所述卫星射频单元上传信息,所述物联网终端模块通过传感器数据接口采集数据,并对接收到的有效信息进行调制编码;卫星射频单元的上变频模块对调制编码后的上传数据从L波段上变频至L、S、C、X、Ku、Ka或EHF频段波段信号,二维相控阵天线对变频后的上传数据接收和放大后,发送至同步或中低轨道通信卫星;

[0030] 若所述卫星射频单元下载信息,则卫星射频单元的下变频模块对同步或中低轨道通信卫星传来的信息从L、S、C、X、Ku、Ka或EHF频段波段信号下变频至L波段,物联网终端模块接收下变频信息后并通过对外数据接口发送至传感器。

[0031] 进一步地,当车辆、船只或飞机在指定区域内的移动时,二维相控阵天线通过驱动单元、驱动控制单元调整波束的指向,实现对准和跟踪同步或中低轨道通信卫星;其中,驱动控制单元分别接收GPS定位模块和姿态航向传感器的信息,确定二维相控阵天线当前的位置、姿态和航向信息,根据同步或中低轨道通信卫星的要求获取二维相控阵天线对准需调整的俯仰角度和方位角度,然后发送给驱动单元;驱动单元根据俯仰角度和方位角度进行调整使二维相控阵天线的波束对准卫星。

[0032] 进一步地,包括多个相并联的多通道网关设备,所述多通道网关设备包括射频分合路器、多信道网关模块、网络模块和电源模块;

[0033] 接收信息时,射频分合路器用于接收卫星射频单元的卫星物联网信息并分路给多

信道网关模块;发送信息时,射频分合路器用于将多信道网关模块的卫星物联网信息合路后,传输至卫星射频单元;所述射频分和路器还用于将接收到的信号传输至卫星物联网模块,卫星物联网模块通过对外数据接口与外部地面网络接口相连通,外部地面网络接口将信息通过互联网传输至云服务中心的网控服务器,网控服务器利用信息标记识别用户信息,通过地面互联网将信息传输到指定的客户端;或者用户客户端通过移动端APP向云服务中心网控服务器申请信息采集,网控服务器将请求传输至卫星物联网网关站,并指定卫星物联网网关与客户需要采集信息的卫星物联网终端开通卫星连接,并将指定传感器的数据通过物联网终端站接口收集后,通过射频单元发射至卫星,并由卫星物联网网关站接收后由地面网络传输至云服务中心,再转发给发起采集信号的用户端

[0034] 接收信息时,多信道网关模块将自射频分合路器接收的卫星物联网信息解码解调为基带信息,再通过网络接口传输至地面网络;发送信息时,接收地面网络的基带信息并调制编码成卫星物联网信息格式,通过卫星射频单元、卫星通信天线传输至卫星;

[0035] 接收信息时,网络模块用于将多信道网关模块解调的基带信息汇集后传输至地面网络;发送信息时,网络模块用于将地面网络传来的基带信息调制后发送给至多信道网关模块。

[0036] 电源模块分别用于给多信道网关模块、网络模块和射频分合路器供电。

[0037] 进一步地,所述多信道网关模块包括对外接口、卫星物联网通信模块、多通道卫星物联网网关模块;

[0038] 其中对外接口用于实现与网络模块和射频分合路器的信息传输;

[0039] 卫星物联网通信模块用于实现卫星物联网信息与基带信号的转换;

[0040] 多通道卫星物联网网关模块用于完成多路通信模块的分配和信息传输;一个所述卫星物联网通信模块的物联网终端接入量小于2000个;若同时工作的终端数量增加到2000个以上或者传输速率较大超过120kbps时,则将另一需要通信的终端接入同一网关或不同网关空闲通道;所述接入的网关通道连接在地面局域网内,并通过地面网络通过互联网传输至云服务器;

[0041] 所述云服务器上设有网控服务器,所述网控服务器根据网关接入数量和频率带宽资源来判断一个网关通道是否已经拥塞,若出现拥塞,则将新请求按约定顺序依次启用空闲通道,反之则不必启动空闲通道;若一个网关站的所有空闲通道都被占用,网控服务器会启用下一个卫星物联网网关站;启动下一个卫星物联网网关站时,若为被认证的网内用户,则可以与同步轨道卫星完成对接,否则拒绝接入;所述网内认证为用来识别和物联网终端之间接入的网络识别号。

[0042] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0043] 利用同步轨道卫星和网关站,使各类物联网终端组成一个广域的物联网络,实现广域的物联网通信;利用同步轨道卫星的远距离覆盖,解决了传统物联网传输距离近,无法实现跨区域覆盖的信息采集的问题;采用了低功耗的设计,通过对数据的监听,实现终端卫星射频单元自主唤醒和关闭,减少了日常待机的功耗,有效节省电池用量,大大延长了终端工作时间。

附图说明

- [0044] 图1为本发明的同步轨道通讯卫星的广域低功耗物联网通信系统图；
- [0045] 图2为本发明的接受和发送信息的流程示意图；
- [0046] 图3为本发明的同步轨道通信卫星物联网终端组成示意图；
- [0047] 图4为本发明的相控阵天线跟踪对星流程图；
- [0048] 图5为本发明的低功耗控制流程图；
- [0049] 图6为本发明的卫星物联网网关站组成结构示意图；
- [0050] 图7为本发明的多信道网关模块组成结构示意图；
- [0051] 图8为本发明的卫星物联网信道模块组成结构示意图。

具体实施方式

[0052] 下面结合附图和实施例对本申请作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关发明，而非对该发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与发明相关的部分。

[0053] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0054] 一种广域低功耗物联网通讯系统，包括传感器收发系统、卫星以及移动客户端处理系统；

[0055] 传感器收发系统包括传感器数据接口，用于接收外部传感器的检测信息；物联网终端模块，接收来自传感器数据接口传来的信息传输至卫星射频单元；卫星射频单元，对发送到卫星的信息进行变频并发送给二维相控阵天线；二维相控阵天线，将变频后的信息发送至同步或中低轨道通信卫星；

[0056] 卫星为同步或中低轨道通信卫星，用于将接收到的信息发送至地面信息处理站；

[0057] 客户端处理系统包括卫星物联网网关站，用于接收卫星传来的信息或向卫星发送采集指令；云服务中心，用于接收卫星物联网网关站传来的信息发送给行业用户或接收行业用户的采集指令发送至卫星物联网网关站；利用同步轨道卫星和网关站，使各类物联网终端组成一个广域的物联网络，实现广域的物联网通信；利用同步轨道卫星的远距离覆盖，解决了传统物联网传输距离近，无法实现跨区域覆盖的信息采集的问题；采用了低功耗的设计，通过对数据的监听，实现终端卫星射频单元自主唤醒和关闭，减少了日常待机的功耗，有效节省电池用量，大大延长了终端工作时间。

[0058] 物联网终端模块：包括对外接口、基带单元和处理单元，基带单元对来自传感器数据端口数据进行适合卫星信道传输的协议打包；并增加冗余纠错符号用于远距离无线信道传输数据引发的突发性误码纠正；基带单元还用于将调制编码后的数据包分组，并对分组后的数据包进行扩频调制，使其适应于远距离卫星信道传输；

[0059] 处理单元用于唤醒或休眠基带单元，唤醒包括定时唤醒和定点唤醒，定时唤醒用于唤醒指定地点内的物联网终端，定点唤醒用于唤醒指定区域内的物联网终端；或对地面信息处理站发出的采集指令实现响应并唤醒车载物联网终端完成对所需数据的采集和传输；

[0060] 卫星射频单元：包括上变频模块和下变频模块，上变频模块对发送到卫星的信息

进行上波段变频,下变频模块对卫星返回的信息进行下波段变频;

[0061] 二维相控阵天线:通过俯仰方位实现二维扫描,并用于发送至同步轨道通信卫星射频信号的波束跟踪和调制编码。

[0062] 卫星物联网网关站:包括多个相并联的多通道网关设备,多通道网关设备包括射频分合路器、多信道网关模块、网络模块和电源模块;接收信息时,射频分合路器用于接收卫星射频单元的卫星物联网信息并分路给多信道网关模块;发送信息时,射频分合路器用于将多信道网关模块的卫星物联网信息合路后,传输至卫星射频单元;接收信息时,多信道网关模块将自射频分合路器接收的卫星物联网信息解码解调为基带信息,再通过网络接口传输至地面网络;发送信息时,接收地面网络的基带信息并调制编码成卫星物联网信息格式,通过卫星射频单元、卫星通信天线传输至卫星;接收信息时,网络模块用于将多信道网关模块解调的基带信息汇集后传输至地面网络;发送信息时,网络模块用于将地面网络传来的基带信息调制后发送给至多信道网关模块;电源模块分别用于给多信道网关模块、网络模块和射频分合路器供电。

[0063] 多信道网关模块包括对外接口、卫星物联网通信模块、多通道卫星物联网网关模块;

[0064] 其中,对外接口用于实现与网络模块和射频分合路器的信息传输;

[0065] 卫星物联网通信模块用于实现卫星物联网信息与基带信号的转换;

[0066] 多通道卫星物联网网关模块用于完成多路通信模块的控制和信息传输。

[0067] 卫星物联网通信模块包括多任务处理单元,多任务单元的周围连接有与其接通的FLASH模块、指示灯模块、卫星物联网信道模块、时钟模块、看门狗模块、RS232/RS485收发器模块和网络接口模块;卫星物联网信道模块的还与无线接口相连通;RS232/RS485收发器模块还通过数据接口模块与电源模块相连通;网络接口模块还与卫星物联网网关模块相连通;其中,卫星物联网网关模块由8个卫星物联网网关信道模块组成;多信道网关模块上并联设有8个不同频率的卫星物联网信道模块,各卫星物联网信道模块组成一个完整的网管模块的频段,当有信号接入时采用频率划分子通信单元。

[0068] 传感器收发系统还包括用于给车载物联网终端供电锂离子电池模块;用于物联网终端内部控制的驱动控制单元;用于物联网终端与中心站之间的数据透传的同步轨道通信卫星;

[0069] 锂离子电池模块分别与驱动控制单元、物联网终端模块、传感器数据接口、微型射频单元和二维相控阵天线相互连通,驱动控制单元还与物联网终端模块相连通,物联网终端模块还分别与卫星射频单元和传感器数据接口相连通,卫星射频单元还与二维相控阵天线相连通。

[0070] 传感器收发系统包括传感器数据接口,用于接收外部传感器的检测信息;物联网终端模块,接收来自传感器数据接口传来的信息传输至卫星射频单元;卫星射频单元,对发送到卫星的信息进行变频并发送给二维相控阵天线;二维相控阵天线,将变频后的信息发送至同步或中低轨道通信卫星;

[0071] 卫星为同步或中低轨道通信卫星,用于将接收到的信息发送至地面信息处理站;

[0072] 客户端处理系统包括卫星物联网网关站,用于接收卫星传来的信息或向卫星发送采集指令;云服务中心,用于接收卫星物联网网关站传来的信息发送给行业用户或接收行

业用户的采集指令发送至卫星物联网网关站。

[0073] 通过物联网终端模块接收数据进行预处理,并传输至卫星射频单元实现变频,以使同步轨道通信卫星能够通过二维相控阵天线的发射行为接收到信号,同步轨道通信卫星接受信息后并转发给卫星物联网网关站,由卫星物联网网关站接收并传输至云计算中心,经云服务器处理后并上传至客户物联网应用平台。

[0074] 物联网终端包括对外接口和基带单元,物联网终端通过对外接口与指定地点或指定区域内的传感器相互连接,物联网终端接收到对外接口传来的传感器数据后,基带单元对数据进行用于适应卫星信道传输的调制编码,并在调制编码中增加4/5编码率的冗余纠错符号对突发性误码纠正;基带单元对来自传感器数据端口数据进行适合卫星信道传输的协议打包;并增加冗余纠错符号用于远距离无线信道传输数据引发的突发性误码纠正;

[0075] 物联网终端还包括处理单元,处理单元用于唤醒或休眠基带单元,唤醒包括定时唤醒和定点唤醒,定时唤醒用于唤醒指定地点内的物联网终端,定点唤醒用于唤醒指定区域内的物联网终端;或对地面信息处理站发出的采集指令实现响应并唤醒物联网终端完成对所需数据的采集和传输。

[0076] 若卫星射频单元上传信息,物联网终端模块通过传感器数据接口采集数据,并对接收到的有效信息进行调制编码;卫星射频单元的上变频模块对调制编码后的上传数据从L波段上变频至L、S、C、X、Ku、Ka或EHF频段波段信号,二维相控阵天线对变频后的上传数据接收和放大后,发送至同步或中低轨道通信卫星;

[0077] 若卫星射频单元下载信息,则卫星射频单元的下变频模块对同步或中低轨道通信卫星传来的信息从L、S、C、X、Ku、Ka或EHF频段波段信号下变频至L波段,物联网终端模块接收下变频信息后并通过对外数据接口发送至传感器。

[0078] 当车辆、船只或飞机在指定区域内的移动时,二维相控阵天线通过驱动单元、驱动控制单元调整波束的指向,实现对准和跟踪同步或中低轨道通信卫星;其中,驱动控制单元分别接收GPS定位模块和姿态航向传感器的信息,确定二维相控阵天线当前的位置、姿态和航向信息,根据同步或中低轨道通信卫星的要求获取二维相控阵天线对准需调整的俯仰角度和方位角度,然后发送给驱动单元;驱动单元根据俯仰角度和方位角度进行调整使二维相控阵天线的波束对准卫星。

[0079] 包括多个相并联的多通道网关设备,多通道网关设备包括射频分合路器、多信道网关模块、网络模块和电源模块;

[0080] 接收信息时,射频分合路器用于接收卫星射频单元的卫星物联网信息并分路给多信道网关模块;发送信息时,射频分合路器用于将多信道网关模块的卫星物联网信息合路后,传输至卫星射频单元;射频分合路器还用于将接收到的信号传输至卫星物联网模块,卫星物联网模块通过对外数据接口与外部地面网络接口相连通,外部地面网络接口将信息通过互联网传输至云服务中心的网控服务器,网控服务器利用信息标记识别用户信息,通过地面互联网将信息传输到指定的客户端;或者用户客户端通过移动端APP向云服务中心网控服务器申请信息采集,网控服务器将请求传输至卫星物联网网关站,并指定卫星物联网网关与客户需要采集信息的卫星物联网终端开通卫星连接,并将指定传感器的数据通过物联网终端站接口收集后,通过射频单元发射至卫星,并由卫星物联网网关站接收后由地面网络传输至云服务中心,再转发给发起采集信号的用户端

[0081] 接收信息时,多信道网关模块将自射频分合路器接收的卫星物联网信息解码解调为基带信息,再通过网络接口传输至地面网络;发送信息时,接收地面网络的基带信息并调制编码成卫星物联网信息格式,通过卫星射频单元、卫星通信天线传输至卫星;

[0082] 接收信息时,网络模块用于将多信道网关模块解调的基带信息汇集后传输至地面网络;发送信息时,网络模块用于将地面网络传来的基带信息调制后发送给至多信道网关模块。

[0083] 电源模块分别用于给多信道网关模块、网络模块和射频分合路器供电。

[0084] 多信道网关模块包括对外接口、卫星物联网通信模块、多通道卫星物联网网关模块;

[0085] 其中对外接口用于实现与网络模块和射频分合路器的信息传输;

[0086] 卫星物联网通信模块用于实现卫星物联网信息与基带信号的转换;

[0087] 多通道卫星物联网网关模块用于完成多路通信模块的分配和信息传输;一个卫星物联网通信模块的物联网终端接入量小于2000个;若同时工作的终端数量增加到2000个以上或者传输速率较大超过120kbps时,则将另一需要通信的终端接入同一网关或不同网关空闲通道;接入的网关通道连接在地面局域网内,并通过地面网络通过互联网传输至云服务器;

[0088] 云服务器上设有网控服务器,网控服务器根据网关接入数量和频率带宽资源来判断一个网关通道是否已经拥塞,若出现拥塞,则将新请求按约定顺序依次启用空闲通道,反之则不必启动空闲通道;若一个网关站的所有空闲通道都被占用,网控服务器会启用下一个卫星物联网网关站;启动下一个卫星物联网网关站时,若为被认证的网内用户,则可以与同步轨道卫星完成对接,否则拒绝接入;网内认证为用来识别和物联网终端之间接入的网络识别号。

[0089] 根据网络规模的大小,网关还可以实现无缝堆叠,实现网络容量或行业用户及业务的扩展;网络规模根据网内终端的数量来判断,若500个以下为小规模,5万个以上为大规模,中间为中等规模;

[0090] 互联网云云计算中心将物联网服务端软件系统存入云端,供卫星物联网网管服务器,多个网关站和多个终端组成的卫星物联网网内信息控制、管理和转发。

[0091] 物联网网关站由多个物联网网关组成,一个网关具有8个通道模块,其中各通道模块为单通道模块,可以和多个终端连接。一个通道的模块可以与设有唯一网络识别号的网内认证的物联网终端实现卫星连接;若多个物联网终端同时接入,根据其发出的不同频率和扩频码配置的信号,物联网网关可以在一个单通道上支持多个正交的频率信道物联网网关的一个通道可以与多个终端同时通信,为了保证终端之间的信号不会互相干扰,会将扩频码按正交方式配置,实现频率和时间的复用。一个信道支持多个正交频率的信道,一个单通道可以在指定的传输带宽内分配多个频带供终端使用,通过时分工作模式中时隙的分配,终端之间可以共用一个频率,分时使用;一个通道的接入量最大可支持2000个物联网终端的接入,当多个物联网终端中终端向网关发送的数据速率较大或同时工作的终端数量增加时,由于带宽的问题,当单个通道接收传输速率较大的终端信息时,会占满整个频带和时间,因此单个通道所能同时通信的终端数量就减少了,即单个通道模块的同时接入终端数量会减少,若同时新的终端需要通信时,就接入到其他的单通道;此时物联网网关会将开放

新的带宽或将连接的终端分配到其他通道模块；若同一网关模块的8通道有空余资源就分到同一网关模块的8通道的其他通道，若同一模块8个通道都满了，则分配到其他网关模块的一个单通道或其他网关；

[0092] 卫星物联网网关内部的射频单元将接收到的信号传输至卫星物联网模块，卫星物联网模块通过对外数据接口与外部地面网络接口相连通，外部地面网络接口将信息通过互联网传输至云服务中心的网控服务器，网控服务器将信息通过信息标记识别用户ID号，通过地面互联网将信息传输到指定的客户端；或者用户客户端通过移动端APP向云服务中心网控服务器申请信息采集，网控服务器将请求传输至卫星物联网网关站，并指定卫星物联网网关与客户需要采集信息的卫星物联网终端开通卫星连接，并将指定传感器的数据通过物联网终端站接口收集后，通过射频单元发射至卫星，并由卫星物联网网关站接收后由地面网络传输至云服务中心，再转发给发起采集信号的用户端；

[0093] 网控服务器会根据网关接入数量和频率带宽资源来判断一个网关通道是否已经堵塞，当本网关通道已经通信拥挤时，新的请求会按预先约定的顺序依次启用空闲通道，当一个网关站的所有空闲通道都被占用时，网控服务器会根据约定启用新的多信道网关站。输出就是网关站的物联网模块将卫星传来的信号转为地面网络可用的基带信号，通过对外网络接口直接传输到互联网上，并通过互联网传输到云服务器。

[0094] 物联网网关站通过卫星与物联网终端连接，物联网终端将数据传输至网关后，再由网关通过地面网络传输至云服务器，反之亦然。卫星物联网网内内部，即云服务器上的网管软件、网关站和终端站构成的物联网网内内部；云计算服务器包括网络服务器和应用服务器，其中：网络服务器位于云端，由一个或多个控制管理模块组成，网络服务器执行网关与终端的认证、信道指定、业务传输建立和释放，以及将数据转发至应用服务器；一个网络服务器能与多个应用服务器连接，终端使用哪种服务器由终端所属的应用决定。

[0095] 应用服务器负责接入终端到网络中，并且加密下行数据及解密上行数据。主要用于自动控制和管理。所有网内终端用户在不同应用场景下，包括固定式使用场景和一点使用场景车、船、机载的应用场景，不同场景对姿态控制的模块需求不一样；传感器采集信息后，由不同类型的终端完成上传；各物联网终端采集信息方式和传输的方式都一样，其中固定站天线为平板天线，车、船、机载的天线是是动中通天线；都通过同步轨道卫星转发后，由地面物联网网关站接收并发送至云计算中心；客户物联网应用平台指地面和移动都可以传输至客户物联网应用平台一套应用软件，包括数据库、操作界面、配置界面、控制界面，具有接收卫星物联网采集的数据并分析和得出结果用于用户使用，或远程监控和控制远端终端工作模式或采集频次等功能，实现广域的物联网信号收发。

[0096] 其中网关站和各种类型的终端的物联网传感器同一类型数据接口；驱动控制单元主要功能为根据轨道预报计算，通过轨道预报软件传来的信息计算出天线俯仰和方位角度，并将俯仰、方位解算为阵面各个通道幅相数据码，控制各相控阵天线的每个子阵对应一个天线通道的幅相值、校准工作状态等。驱动控制单元所在的电路集成板上的各个芯片提供工作电压并与电源模块上通过控制线缆连接；天线工作电源与电源模块、驱动模块的连接关系是：电源模块连接在驱动模块上，天线工作电源连接在驱动模块上，驱动模块控制电源模块对天线工作电源的开关进行转发。数字控制电路主要由FPGA、FLASH等组成，实现天线的各项控制通信要求，主要用于FPGA内部进行指令解算。对天线下发波束切换，上电、断

电控制、增益控制等功能指令,完成对天线内部的移相器、衰减器的控制。天线内部的一个波束控制的硬件波控板把电源分机提供的数字或模拟电源,通过电源转换芯片,生成模块内部芯片所需的各种工作电源。其中锂电池均为固定配置单元,而卫星射频单元、二维相控阵天线根据选用的不同频段的同步轨道卫星,分别配置不同频段的采用不同的射频单元和卫星天线成L、C、Ku或Ka频段的相匹配的单元或天线即可,其中网关站采用地面站天线,终端站采用二维相控阵天线以满足车、船、机载等移动载体自动跟踪卫星。终端使用地面网关站和云计算服务器通过互联网连接在一起,当各类终端需要通信,打开终端的电源开关,将所需的物联网采集设备与终端的数据接口线缆连接,当物联网传感器采集到数据后,由传感器发送,传感器出厂设定至物联网终端,终端自动完成对准同步轨道通信卫星,并将物联网数据通过卫星远距离传输至地面网关站,地面网关站将信息通过地面互联网发送至云计算中心,数据在云服务器只做转发,不做信息处理。并转发到各类用户的应用中心,实现广域物联网数据传输。

[0097] 用户也可远程通过应用服务器向网络服务器发起请求,网络服务器通知网关站建立与用户需要通信的终端建立连接,并下指令到传感器要求其开设数据采集,发起物联网信息的采集,用户的请求指令通过地面互联网发送至云计算中心,并由云服务器处理后将请求发送至地面网关站,地面网关站通过卫星下发数据采集指令,终端接收后可控制物联网传感器进行数据采集。

[0098] 各类载体或固定平台上安装的物联网传感器采集的数据接入到固定式、船载或机载物联网终端内的物联网传感器数据接口上,并发送到终端内的物联网终端模块中,物联网模块用于监测,若接口存在有效数据传输至缓存或定时唤醒,则判断有数据接收;当有数据接收时,将收到的传感器数据进行调制和编码并由内部线缆传输至卫星射频单元,卫星射频单元将调制后的基带数据上变频到同步轨道通信卫星频率,根据所选同步卫星种类,可上变频至L、C、Ku或Ka频段载波,并传输至二维相控阵天线单元,向同步轨道卫星的发射射频信号,该信号通过同步卫星转发后,由远端的物联网网关站接收后通过互联网发送至云计算中心,由云服务器处理后传输至各行业用户。

[0099] 行业用户远程主动发起数据采集流程为,行业用户请求指令通过在物联网应用平台软件上操作,通过地面网络在应用服务器上请求通过互联网进入云计算中心,云服务器接收请求和将数据发送至物联网网关站,网关站将信息进行调制编码后由射频单元传输至卫星,通过卫星转发至指定的物联网终端,终端接收指令后向物联网传感器发送数据采集要求,物联网传感器将传输至终端,终端将数据通过射频单元和天线发送至卫星,由卫星转发至网关站并由地面网络传回行业客户。

[0100] 其中要实现车辆、船只、飞机在行进中完成对同步轨道卫星传输,需要二维相控阵天线完成准确的对星跟踪,其工作流程是:终端内部的控制驱动单元配置有姿态传感器和GPS接收机,在开机控制驱动单元后会自动获取车辆的姿态和航向信息,并根据所选同步卫星经度位置,实时计算二维相控阵天线的俯仰和方位角度,计算的结果通过串口传输到二维相控阵天线内部,天线根据计算结果完成波束的自动对准卫星,并在车辆移动中每200ms或更快的速度调整波束的指向,并对准和跟踪同步轨道通信卫星。

[0101] 低功耗传输通过终端唤醒功能实现:终端中主要的功率使用是卫星射频单元的发射功放包括发送的上变频器和功放,接收的下变频器和低噪放。每个终端的控制单元与终

端射频单元之间有I2C或类似串行总线接口相连,并通过该发射一个低电平,开关关闭,发送一个高电平,开关打开接口控制终端射频单元电源开关,同时,控制单元与物联网传感器接口之间由总线接口相连,可实时监测接口数据。当控制单元监测到数据接口有数据传输时,会自动打开卫星射频单元的发射通道,完成数据的上星传输。当在一个约定的时间内,通常为5-10秒预先配置在终端内,终端根据内部时钟来自动计时,数据接口处没有新的数据进入时,会自动关闭;主要是监控连接传感器的数据接口BUFF区是否有数据传入,卫星射频单元的发射通道,以此实现终端的低功耗功能。

[0102] 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本申请中所涉及的发明范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离所述发明构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。



图1

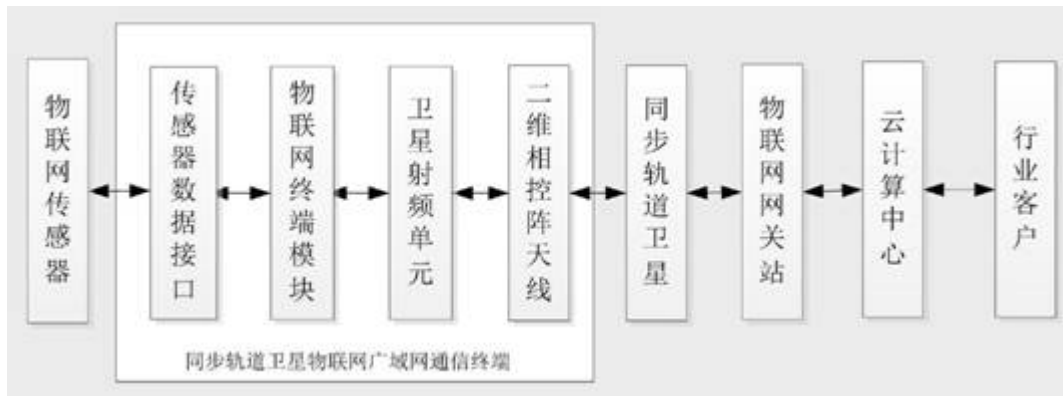


图2

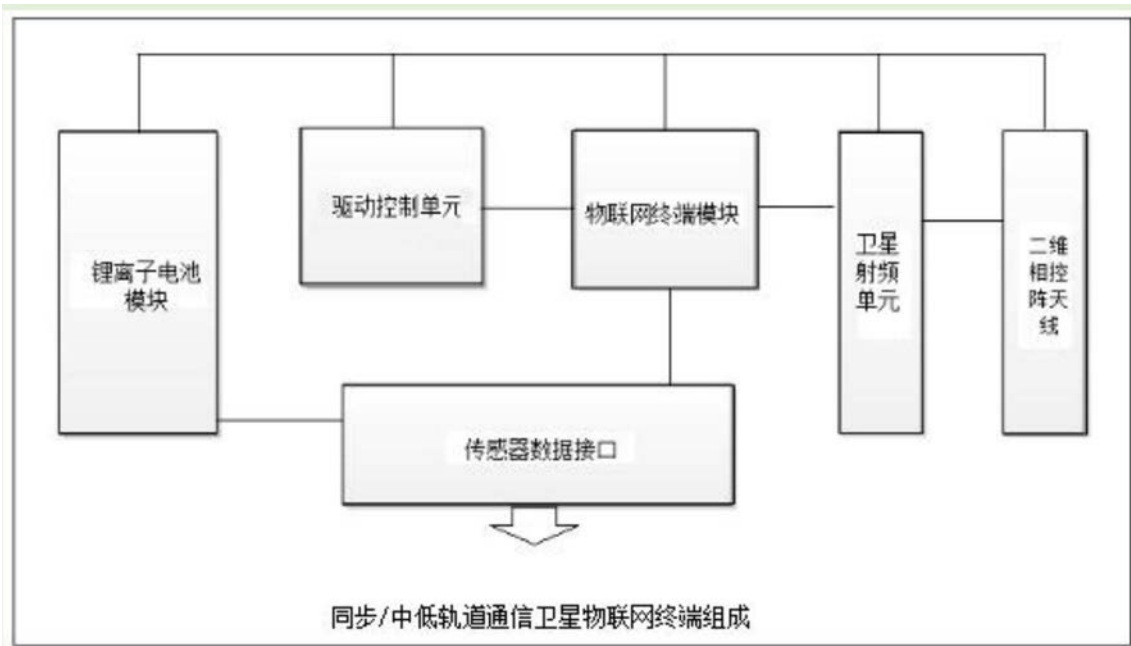


图3

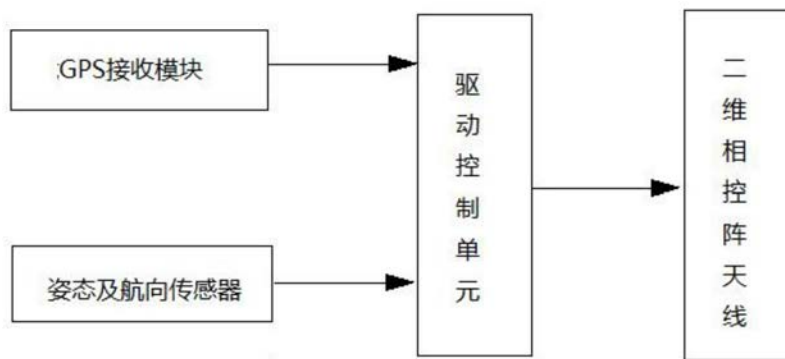


图4

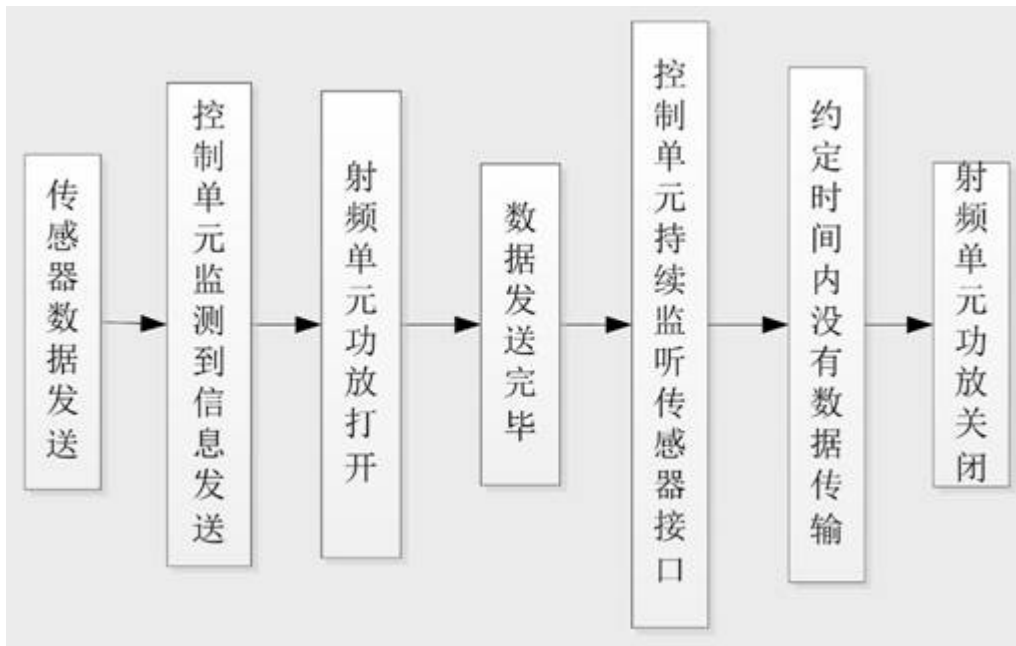


图5

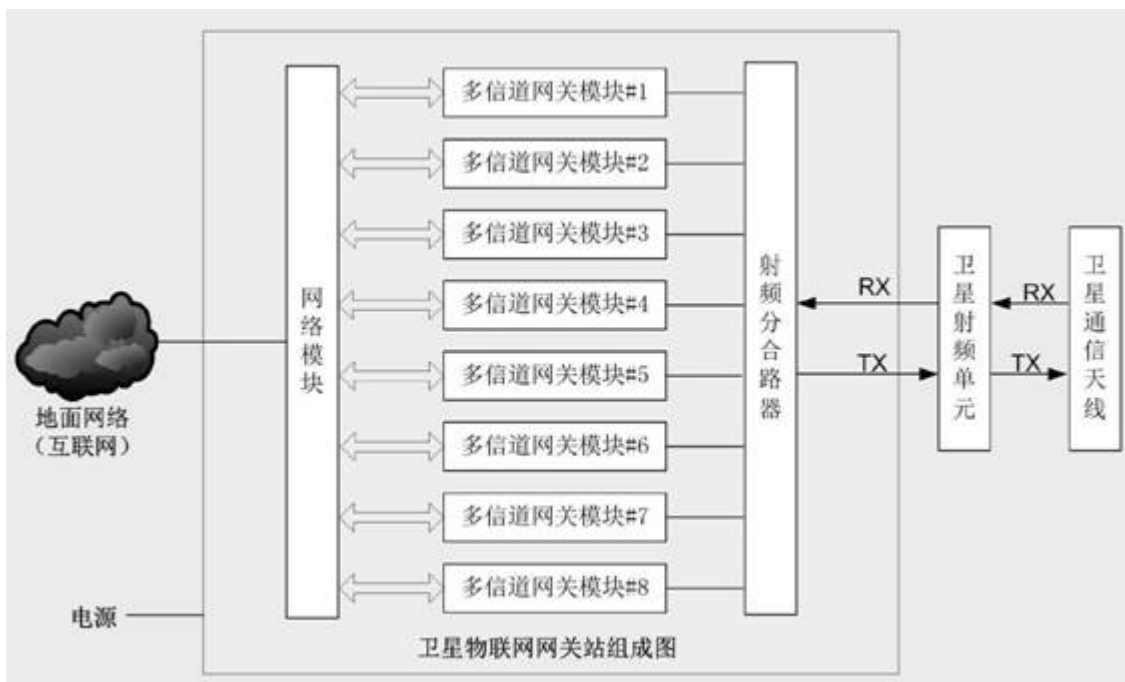


图6

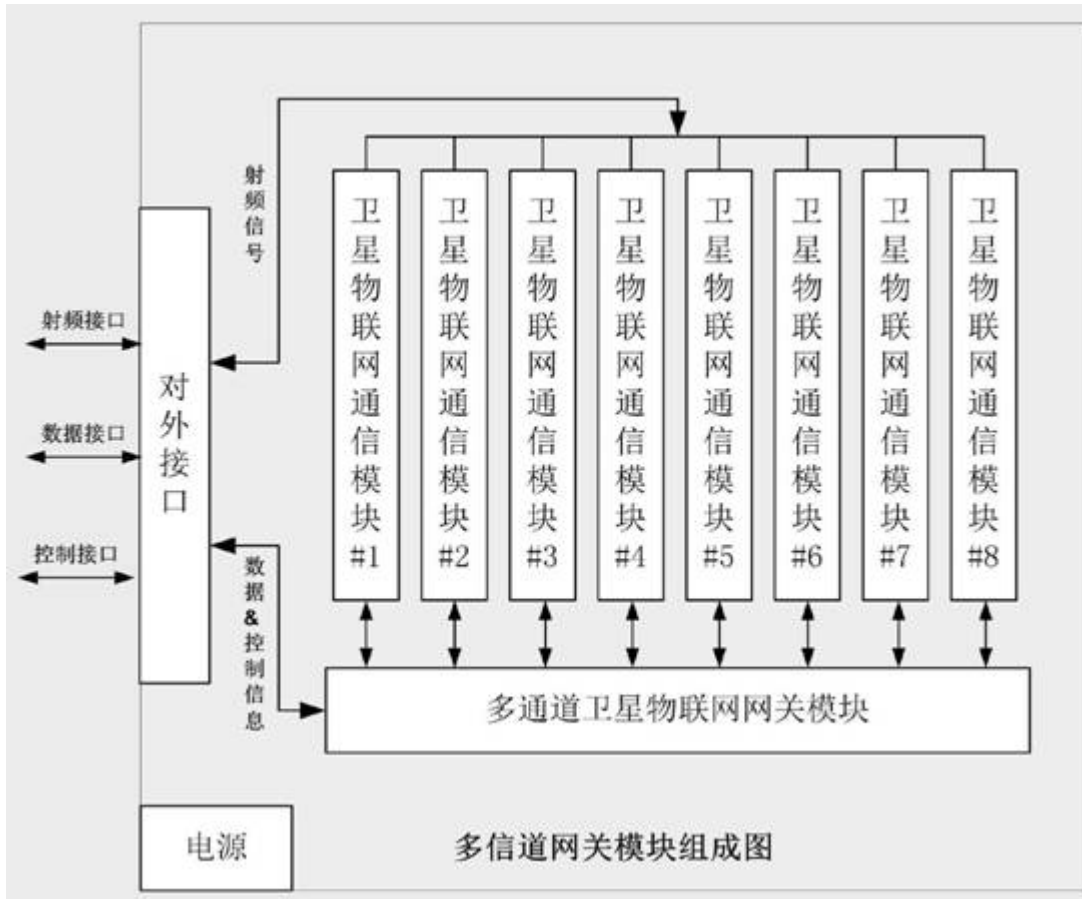


图7

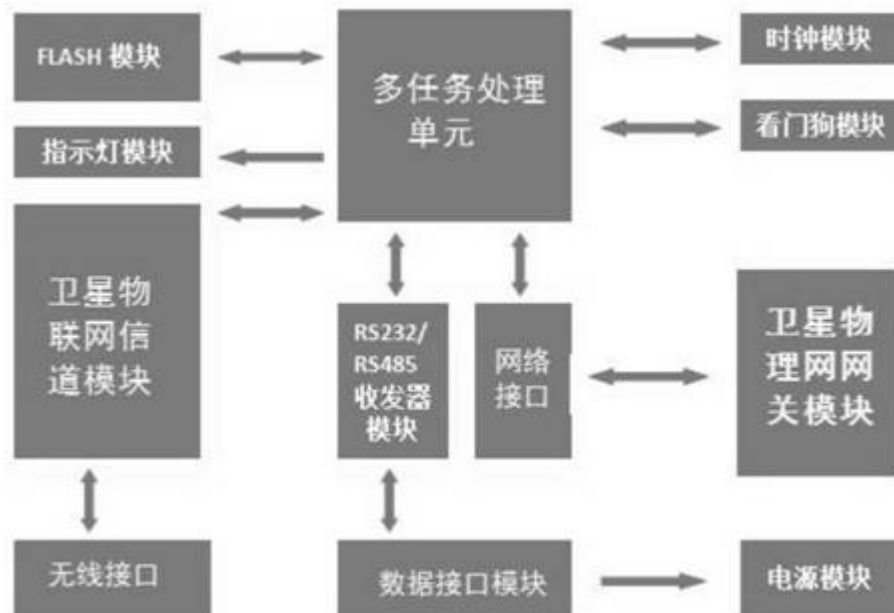


图8