

## 图像边缘计算终端（图传盒子）PE10 规格书



- 支持北斗三号 RDSS 短报文、天通一号、风云卫星通信；
- 支持安卓 11 和 linux 系统；
- 内置渐进式图片压缩库；
- 性能稳定，支持项目定制；
- 支持通过一路网络唤醒休眠设备；

广州磐钴智能科技有限公司

[www.pgiot.com](http://www.pgiot.com)

## 一、产品概述

图像边缘计算终端 PE10 是专门为窄带图片传输而研制的机型，采用高性能低功耗 4 核 arm 架构 A55 处理器和 Mali G52 2EE 图形处理器，支持 4K 解码和 1080P 编码。支持 SATA/PCIE/USB3.0 等各类型外围接口，支持安卓 11 和 linux 系统，内置渐进式图片压缩库，经过高倍率压缩，渐进式分包传输，高效的利用有限带宽实现图片窄带传输。目前已经在气象、水利、野外生态监测、边防入侵、电力覆冰监测等得到广泛应用。

## 二、产品特性

- 用高性能低功耗 4 核 arm 架构 A55 处理器和 Mali G52 2EE 图形处理器
- 支持 4K 解码和 1080P 编码
- 支持 SATA/PCIE/USB3.0 等各类型外围接口
- 支持安卓 11 和 linux 系统
- 内置 NPU 支持 INT8/INT16 混合操作
- 有高性能外部内存接口 (DDR3/DDR3L/DDR4/LPDDR3/LPDDR4/LPDDR4X)
- 数据接口：RS232/422/485/RJ45
- 支持通过一路网络唤醒休眠设备

## 三、应用

- 野外生态监测
- 边防入侵检测
- 电力覆冰检测
- 气象、水利等现场监测
- 其他场景图片传输

## 四、性能指标

终端硬件配置表		
项目	描述	备注
处理	CPU	4 个 ARM Cortex-A55 内核，主频 2.0GHz
		使用瑞芯微 RK3568 工业级处理器，芯片位于主板背

器平台		面, 便于散热	
	内存	板贴 8GB DDR4 内存	
	存储	16GB EMMC, 最大 128GB	
1 个 TF 卡接口			
内部接口	调试串口	1 路 RS232 系统调试接口	
	功能串口	多个 RS232 (三线制 Rx、Tx、Gnd)	
		其中两个串口可跳线选择 RS232/422/485 (出厂默认 RS232)	
		2 路串口可选择 TTL 接口	
	miniPCIE	主板正面, 预留 miniPCIE 接口连接器(含 1 路 USB2.0 信号), 支持 WIFI/BT 模块	
网口	支持一路 RJ45 100Mbps 网口		
专用功能	监控	支持主板电压, 电流, 温度监控功能	
	远程唤醒	支持通过一路网络唤醒休眠设备	
	数据保护	电源故障时, 数据保护功能	
可靠性	MTBF	$\geq 100,000\text{h}$	
	MTTR	$\leq 30\text{min}$	
软件	安卓	android 版本 11	
	Linux	Debian10.1	支持休眠
环境适应性	工作温度	$-40\sim+85^{\circ}\text{C}$ ; 5~95%RH 无凝露; 无风扇设计	
	存储温度	$-40\sim+85^{\circ}\text{C}$ ; 5~95%RH 无凝露	
	ESD	接口做 ESD 防护	
默认信号地, 电源地隔离设计; 支持可选接地设计			

## 五、渐进式图片压缩库原理

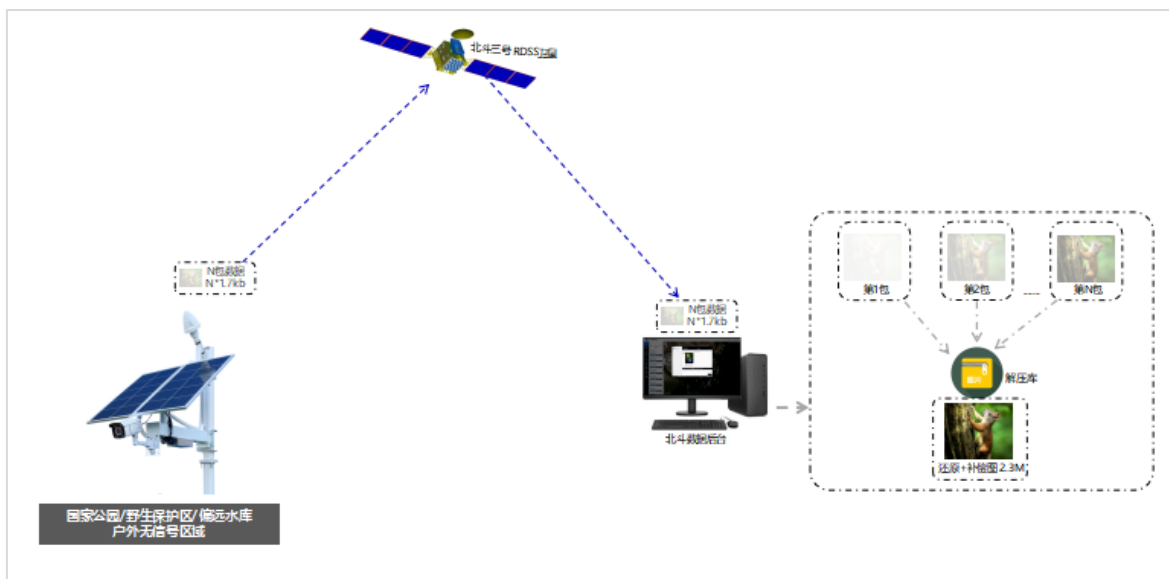
北斗三号五级卡单条发送容量是 1750 字节/条, 天通一号卫星通信用量 9600bps, 风云卫星通信容量 3000bps 的窄带卫星通信能力相对不足的情况下, 我们在深入理解窄带链路传输特点的基础上, 突破了高压缩比的语音图像编码和解码技术, 设计了低延时的语音图像数据调度协议, 实现了用户间点对点连续语音图像传输, 以及用户和后台间图像即时回传。



渐进式图片压缩库

- 压缩库支持**1-100倍压缩比例**，可按需要自由配置选择；
- 在80倍压缩率下，图像质量评价指标**PSNR不低于20dB**；
- **创新性采用渐进式传输方式**，当收到2-3包数据则能看清大概轮廓，收到数据包越多则越清晰；
- **支持多端应用，且可本地部署**，特别适合保密窄带卫星物联网应用；

图像传输技术能够完成 80 倍压缩率情况下，图像质量评价指标 PSNR 不低于 20dB，且创新性实现了图像压缩的渐进传输方式。



北斗卫星图传系统框图

## (1) 工作流程

1. 终端拍下相片或者从相册选择相片后，可选择裁剪比例和压缩率；
2. 确认发送后，终端内置的压缩库将图片分割为 N 包，并通过北斗三号短报文卫星发到电脑端；
3. 电脑端接收数据包后，通过压缩库进行解压，并实时显示最新图像效果；
4. 本技术采用渐进式传输方式，收到 2-3 包数据则能看清大概轮廓，收到数据包越多则越清晰；
5. 在接收数据的后期即使丢包了 1-2 包数据也不会对图片质量造成较大影响；

## (2) 功能优势

1. 高压缩比

创新性提出并实现了分包传输情况下图像渐进式显示技术，最优化利用宝贵的信道带宽，实现窄带宽下抗误码、高压缩比图像传输，最大可实现 100 倍压缩比。

## 2. 高质量

实现图像数据的渐进式数据分包传输协议，后台收到数据后会进行解压和补偿，根据满足用户实际使用中的图像质量要求。

## 3. 高时效

传统的方式是收到所有压缩包后才解压看到图片，如果遇到丢包则无法解压，而本技术收到 2-3 包数据则能看清大概轮廓，收到数据包越多则越清晰。

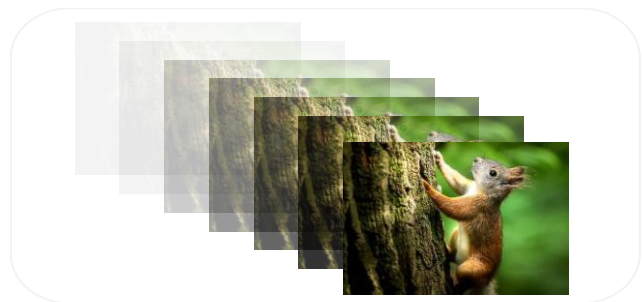


渐进式图片压缩库图片接收和解析效果图

### (3) 技术特点

#### 1. 图像渐进式传输技术

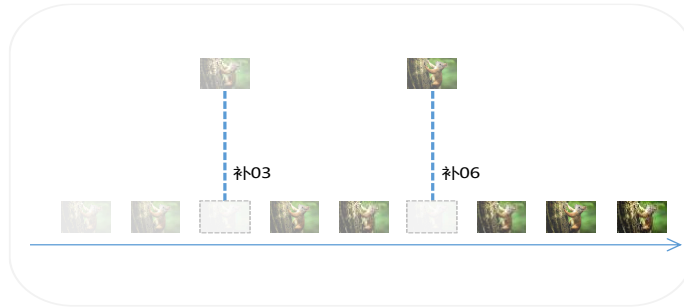
北斗三号最高可支持的传输方式是每 1 秒钟 14Kbit 数据，数据链路的误码率为  $10^{-5}$ ，在这一条件下对压缩后图像数据传输，要求压缩算法具有较强的抗误码能力，保证误码不扩散，



为保证数据传输的实时性，压缩算法应在高压压缩比下能具有良好的图像质量。为了支持北斗三号低码速率传输条件下数据分包传输协议，实现高误码率下图像压缩数据的可靠性传输，同时实现图像的自适应压缩，满足在不同传输延时要求下图像数据的可靠传输。

系统采用了基于 RDSS 传输协议下图像压缩数据分包重传策略，创新性提出并实现了分包传输情况下图像渐进式显示技术，最优化利用宝贵的信道带宽，实现窄带宽下抗误码、高压缩比图像传输。

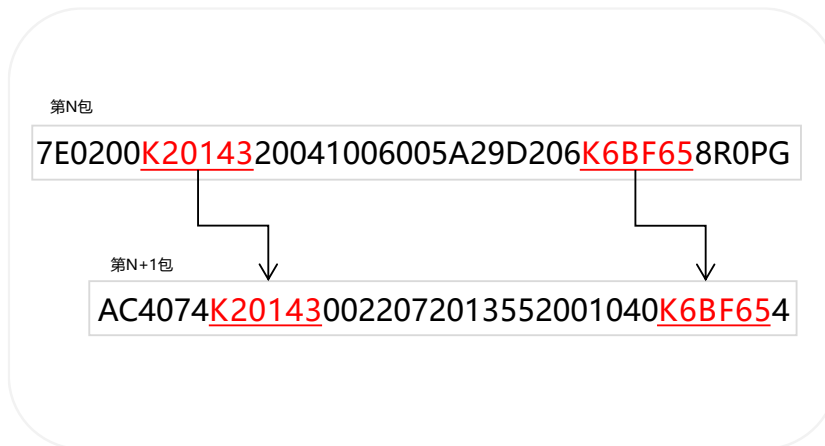
## 2. 窄带宽下高压压缩比图像传输策略优化



针对北斗三号低码速率、较高误码率和数据包大小限制等传输条件下，实现图像数据的渐进式数据分包传输协议，满足实际使用中实时性与图像质量的要求。

该技术根据实际传输需求，采用自适应高压压缩比策略，压缩后图像数据按渐进顺序进行二次封装，封装协议中包含帧头和帧计数信息，可支持应用层数据包重传，最优化利用宝贵的信道带宽，满足用户对图像数据获取的实时性要求和图像质量的要求。

## 3. 抗长时延的语音图像传输协议



为了解决 RDSS 图像传输方面的困难，本文通过在 RDSS 传输中引入网络编码技术，设计提出了基于编码冗余的语音图像传输协议。

该机制提出根据链路丢包率，发送端在正常的报文序列中合理加入冗余编码报文，接收端通过这些编码报文解码产生丢失的原始报文，从而避免了丢包重传所带来的时间损耗。

文档修改记录

版本	日期	修改内容
V1.00	2023.7.18	创建文档

我司拥有随时修改本手册的权利，内容如有更改，恕不另行通知。本规格书为客户产品设计提供支持，客户须按照本文中的规范和参数进行产品设计和调试。如因客户操作不当造成的人身伤害和财产损失，我司概不承担责任。除非另有约定，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。