

G5501 智能AIOT网关 规格书

文档标识: G5501_DATASHEET

发布版本: V1.4.2

日期: 2022-06-20

文件密级: 绝密 秘密 内部资料 公开

免责声明

本文档按“现状”提供, 杭州辉为科技有限公司 (“本公司”, 下同) 不对本文档的任何陈述、信息和内容的准确性、可靠性、完整性、适销性、特定目的性和非侵权性提供任何明示或暗示的声明或保证。本文档仅作为使用指导的参考。

由于产品版本升级或其他原因, 本文档将可能在未经任何通知的情况下, 不定期进行更新或修改。

商标声明

“HUIWEI”、“辉为”、“辉为科技”均为本公司的注册商标, 归本公司所有。

本文档可能提及的其他所有注册商标或商标, 由其各自拥有者所有。

版权所有© 2022 杭州辉为科技有限公司

超越合理使用范畴, 非经本公司书面许可, 任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部, 并不得以任何形式传播。

杭州辉为科技有限公司

Huiwei Electronics Co., Ltd.

网址: www.huiweit.com

客户服务电话: 0571-81903124

客户服务传真: 0571-81903124

客户服务邮箱: support@huiweit.com

定位:人工智能AI-BOX

大小:110x120x41mm

结构:钣金+铝合金扇热

安装:导轨式



基本参数

CPU	<ul style="list-style-type: none"> • 四核64位Cortex-A55, 主频最高2.0GHz • 22 nm 先进工艺 • 集成32KB一级指令缓存, 32KB带ECC的一级数据缓存
GPU	<ul style="list-style-type: none"> • Mali-G522EE • 支持OpenGL ES 1.1/2.0/3.2, OpenCL 2.0, Vulkan 1.1 • 内嵌高性能2D 3D加速硬件
Memory	<ul style="list-style-type: none"> • LPDDR4/LPDDR4X/DDR4 ECC • 4GB 内存容量(最大8GB), 32Bit位宽, 频率高达1600M Hz. 支持全链路ECC, 数据更安全可靠 • eMMC 32GB(选配64GB/128GB) 内置存储 • TF Card 扩展系统存储容量 • SATA3.0的固态硬盘M.2接口, 读速可达1800ME/s
Video	<ul style="list-style-type: none"> • 支持4K 60fps H.265/H.264/VP9视频解码 • 支持1080P 60fps H.265/H.264视频编码 • 支持8M ISP, 支持HDR
NPU	<ul style="list-style-type: none"> • 支持1T算力, 支持主流架构模型(Caffe/TensorFlow) 一键切换
电源管理	<ul style="list-style-type: none"> • PMIC RK809-5 支持动态调频
USB	<ul style="list-style-type: none"> • 双路USB3.0(5G模组时, 1路USB3.0, 1路USB2.0) • USB3.0 OTG: HOST与DEVICE模块通过拨动开关切换; • USB3.0 HOST1: 一路USB3.0 standard-A 接口, 可以接鼠标、U盘、USB HUB 等设备;
显示接口	<ul style="list-style-type: none"> • HDMI2.0 OUT: 最大可支持 4K@60Hz(4096X2160@60Hz) 输出;
千兆以太网	<ul style="list-style-type: none"> • 支持2独立路RGMII 10/100/1000M以太网 • 支持IEEE1588 协议 (PTP精确时间协议), 可以达到亚微秒级别时间同步精度
UART	<ul style="list-style-type: none"> • 支持8路UART 1路内部调试串口, 其余7路可配为RS232和RS485 默认4路RS485, 3路RS232 • 均包含两个64字节的FIFO用于数据接收和传输 • 支持数据位: 5bits,6bits,7bits,8bits • 标准的异步通信协议如开始位、停止位、校验位 • 支持115.2Kbps、460.8Kbps、921.6Kbps、1.5Mbps、3Mbps、4Mbps; • 支持可编程波特率, 支持非整数时钟分频器; • 支持基于中断或基于DMA的模式
CAN	<ul style="list-style-type: none"> • 支持2路CAN总线; • 支持CAN 2.0B协议; • 支持1Mbps. 在CAN总线之间默认有120R终端电阻。
SATA M2接口	<ul style="list-style-type: none"> • 兼容 Serial ATA 3.3 and AHCI Revision 1.3.1 • 支持 eSATA • 支持 1.5Gb/s, 3.0Gb/s, 6.0Gb/s
miniPCIe接口	<ul style="list-style-type: none"> • 全网通4G/5G 网络, 外置 SIM 卡槽 • 支持miniPCIe接口的所有4G/5G模组 • 独立电源, 且可通过IO口可控制 • 天线接口 共4个

CPU	<ul style="list-style-type: none"> • 四核64位Cortex-A55, 主频最高2.0GHz • 22 nm 先进工艺 • 集成32KB一级指令缓存, 32KB带ECC的一级数据缓存
WIFI	<ul style="list-style-type: none"> • 802.11ac双频无线网卡, 最高支持433Mbps;蓝牙BT4.2协议(选配) • 支持IEEE 802.11 b/g/n/ac 协议标准 • 支持802.1x, WEP, WPA TKIP and WPA2 AES/Mixed mode for PSK and TLS (Radius) • 安全机制 WPA3-SAE (Personal) WPA3-Enterprise (Suite-B 192-bit) • 支持WAPI 1.0 station mode 和 Soft AP mode
IO口	<ul style="list-style-type: none"> • 输出: 1路继电器 • 输入: 3路光隔离输入
指示灯	1路电源指示LED 1路系统心跳LED 2路用户自定义LED 共4路LED 指示灯
RTC	内部带纽扣电池 的高精度实时时钟
系统按键	Reset、MASKROM、POWERON、V+/Recover按键
系统调试	<ul style="list-style-type: none"> • UART Debug: 用户调试查看 LOG 信息使用;
系统	支持 Android 11.0 、Ubuntu 18.04、Buildroot +QT
电源输入	9V-24V DC
功耗	待机功耗: 0.3W 典型功耗 : 4.2W 最大功耗: 7.8W
环境	工作温度: -40°C- 85°C 存储温度: -40°C- 125°C 存储湿度: 10%~80 %
尺寸	110x120x41mm
安装	支持 DIN 35 标准导轨式

详细介绍

概述

G5501是基于瑞芯微 RK3568 芯片,定位中高端的通用型 工业网关, CPU采用 22nm 制程工艺, 集成4核 64位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**。G5501支持SATA/PCIE/USB3.0 等各类型外围接口, 内置独立的 NPU, 可用于轻量级人工智能应用。

支持安卓 11和linux 系统, 主要面向物联网网关、NVR 存储、工控平板、工业检测、工控盒、卡拉OK、云终端、车载中控等行业定制市场。

G5501紧随 ARM 架构的更新迭代, 采用 A55 架构和 G52 图形处理器, 让产品性能不断地提升, 可有效提高性能并降低功耗。采用一颗LPDDR4第四代低功耗内存芯片, 最高频率 1600Mhz, 最大容量支持 8GB 。

G5501拥有丰富的功能拓展接口, 可有效提高行业定制的拓展性。

支持PCIE3.0 1x2/2x1Lanes, 同时支持PCIE2.1 1x1Lane, 满足 4G/5G、wifi6、多网口、NPU 等扩展需求,

支持 SATA3.0, 解决传统AP 处理器USB扩展SATA 各种不稳定等问题, 支持 2 路 USB3.0 口。

支持双千兆以太网口, 并且支持IEEE1588 协议 (PTP精确时间协议), 可以达到亚微秒级别时间同步精度, 满足工控及物联网网关等的多网口需求。

四核高性能64位处理器

四核64位处理器 Cortex-A55架构 主频高达2.0GHz

G5501 采用瑞芯微RK3568处理器，22nm工艺制程，4核A55架构处理器，具有32KB一级指令缓存，32KB带ECC的一级数据缓存，Mail G52 2EE 图像处理器，支持4K解码和1080P编码，内置独立的NPU，可用于轻量级人工智能应用。



RK3568

- 四核64位Cortex-A55
- Arm G52 2EE
- LPDDR4/LPDDR4X/DDR4/DDR3/DDR3L/LPDDR3, ECC
- 内置NPU，提供0.8T算力
- 支持4K 60fps H.265/H.264/VP9视频解码
- 支持1080P 60fps H.265/H.264视频编码
- 支持8M ISP，支持HDR
- 支持HDMI/eDP/LVDS/MIPI/RGB/T-CON显示接口
- 支持USB2.0/USB3.0/PCIE3.0/PCIE2.1/SATA3.0/QSGMII

GPU图形处理器

集成双核GPU ARM G52 2EE 图形处理器

G5501集成了双核心架构GPU、ARM G52 2EE、支持OpenGL ES 1.1/2.0/3.2, OpenCL 2.0, Vulkan 1.1 。专用的2D硬件引擎将最大限度地提高显示性能，并提供流畅的操作体验。

内置一个HDMI2.0 TX PHY，最大输出分辨率可达4096X2160@60Hz ，支持HDMI 2.0图像和声音同步输出，连接电视或者显示器，它就能通过LCD交互了。

NPU神经处理单元

AI 加持 人工智能主流框架 轻松实现

独立 NPU 算力达0.8T

内置独立NPU，可用于轻量级人工智能应用。算力达0.8T，支持深度学习框架Tensorflow、TF-lite、Pytorch、Caffe、ONNX、MXNet、Keras、Darknet。

内嵌的NPU支持INT8/INT16混合操作。此外，凭借其强大的兼容性，可以轻松地转换基于TensorFlow / MXNet/PyTorch/Caffe等一系列框架的网络模型。

VPU视频处理单元

强大的视频编解码能力

4K 高清 60帧视频解码

H.265 H.264 VP9 VP8 多路视频源同时解码

G5501拥有强大的视频解码能力，高性能VPU支持4K 60帧视频解码，多路视频源同时解码。

H.265/H.264/VP9/VP8视频解码和1080p 100fps H.265/H.264/VP9视频编码。

RK3568内置了多种功能强大的嵌入式硬件引擎，为高端应用提供了优异的性能，支持几乎全格式的H.264 4k@60fps解码，支持H.265 4k@60fps解码，也支持H.264/H.265 1080p@60fps编码，以及高品质的JPEG的编/解码。

专用硬件JPEG解码处理器 240兆/秒 像素处理能力

RK3568**具备专用硬件JPEG解码处理器，每秒240M Pixels处理能力**，且支持多小图并发处理，满足终端画面各个局部区域刷新，相较多数同类产品使用软件解码而言，RK3568更高效。

支持动态码率切换

RK3568的视频编码，**支持动态码率调节**，可根据网络情况，自动切换视频分辨率调节画质，确保不卡顿，更流畅。

内存

内存兼容性优秀

G5501支持LP4/LP4x/DDR4等类型DDR，最大容量支持8GB，支持全链路ECC，数据更安全可靠

电源管理

电源管理 RK809 支持动态调频调压，高性能的同时低功耗更省电，发热更小

支持动态调频调压技术 极大降低功耗/发热

双千兆以太网

G5501支持两路千兆以太网，支持10M/100M/1000M网络自动协商，并且在自动协商期间实现自动MDI/MDIX交叉。

设备提供了硬件网络加速功能，以加快处理各种常见的网络协议，如IP、TCP、UDP和ICMP协议，减小软件实现的开销。可应用于网络接口卡(Network Interface Card即NIC)、路由、交换机。也可实现远程网络监控(RMON)计数器根据IETF RFC 2819。

15KV 空气放电及 8KV 接触放电保护。

支持IEEE1588 协议 (PTP精确时间协议) , 可以达到亚微秒级别时间同步精度, 方便多设备串联/组网等工控、物联网网关的多网口需求。

STAT3.0

G5501具有STAT3.0的固态硬盘M.2接口, 读速可达1800ME/s。与TF 卡相比, 同时具有高速读写与大容量的存储优势。满足大容量存储需求。

USB3.0

- 支持一路USB3 Host 控制器 USB 3.0 xHCI Host Controller
- 支持一路 USB3 OTG 控制器
- Concurrent USB3.0/USB2.0 traffic, up to 8.48Gbps bandwidth
- Support standard or open-source xHCI and class driver
- USB 3.0 Dual-Role Device (DRD) Controller
- Static USB3.0 Device
- Static USB3.0 xHCI host
- USB3.0/USB2.0 OTG A device and B device basing on ID

2路CAN

CAN(Controller Area Network)总线控制器局域网总线, 是一种有效支持分布式控制或实时控制的串行通信网络。CAN总线是一种在汽车上广泛采用的总线协议, 被设计作为汽车环境中的微控制器通讯。

G5501支持拥有2个CAN控制器, 支持以下功能:

- 支持CAN 2.0B协议;
- 支持1Mbps。

在CAN总线之间默认有120R终端电阻。

默认4路RS485 3路RS232 1路调试DEBUG RS232接口

- G5501具有独立的UART控制器, 独立意味着UART之间互不干扰, 可设置不同的波特率, 软件到物理层完全独立, 不是采用复用的形式。支持以下功能:
- 均包含两个64字节的FIFO用于数据接收和传输;
- 支持115.2Kbps、460.8Kbps、921.6Kbps、1.5Mbps、3Mbps、4Mbps;
- 支持可编程波特率, 支持非整数时钟分频器;
- 支持基于中断或基于DMA的模式;
- 支持5-8数据位, 1、1.5、2停止位, 支持奇校验和偶校验, 不支持mark校验和space校验。

其中UART2 M0默认是Debug UART, 接口在内部。

注意:

1. UART(TTL)最高支持4M波特率, 但是RS232和RS485的速度受限于收发器芯片。

2. 对于一些特殊的波特率，需要修改工作时钟分频策略才能支持。
3. 支持串口唤醒功能。

RTC 实时时钟

为了确保时间精度和功耗，G5501使用了双实时时钟，默认使用外部RTC。RTC芯片为RX8025-SA，该芯片低消耗电流 0.48 A /3.0V，通过I2C进行与CPU数据通信。RX-8025是一般电力常用的时钟芯片。当G5501正常供电，时钟芯片电源来自系统，当G5501断电时，时钟芯片电源来自内置的纽扣电池。内部设计了自动切换电源电路。

设备节点： /dev/rtc0

纽扣电池为3V的CR1220电池

WIFI

WIFI 支持WAPI 1.0 station mode 和Soft AP mode 模式，默认位Station Mode。安全机制支持 802.1x, WEP, WPA TKIP 和WPA2 AES/Mixed 模式为 PSK and TLS (Radius)。

频段	2.4~2.4835GHz and 5.15~5.85GHz
标准	支持IEEE 802.11 b/g/n/ac 协议标准
传输速率	无线数据速率最高可达433.3Mbps 802.11b: 1, 2 ,5.5,11Mbps 802.11a/g: 6,9,12,18,24,36,48,54Mbps 802.11n: MCS0~7, HT20 最高速率72.2Mbps, HT20 最高速率150Mbps 802.11ac: VHT20 最高速率 173.3Mbps, VHT40 最高速率 239Mbps, VHT80 最高速率 433.3Mbps
调制	802.11b: CCK, DQPSK, DBPSK 802.11g: 64-QAM,16-QAM, QPSK, BPSK 802.11n: 64-QAM,16-QAM, QPSK, BPSK 802.11ac: 256-QAM, 64-QAM,16-QAM, QPSK, BPSK
接收灵敏度	-98dBm (Min)
发射功率	18.5dBm (Max)

4G/5G

参考 选配的4G、5G模块参数。

SIM卡 是有方向的，**缺口朝上，金属面向下**：



IO口

G5501具有1路继电器输出，引出继电器的公共端COM、常开端NO、常闭端NC，可通过GPIO 控制继电器的动作。

直流 3A 30V

交流 3A 250V

继电器	引脚名称	引脚序号	默认状态
控制引脚	GPIO3_D3	123	不动作
COM	公共端		
NC	常闭端，继电器吸合前与COM短接，吸合后悬空		
NO	常开端，继电器吸合前悬空，吸合后与COM短路		

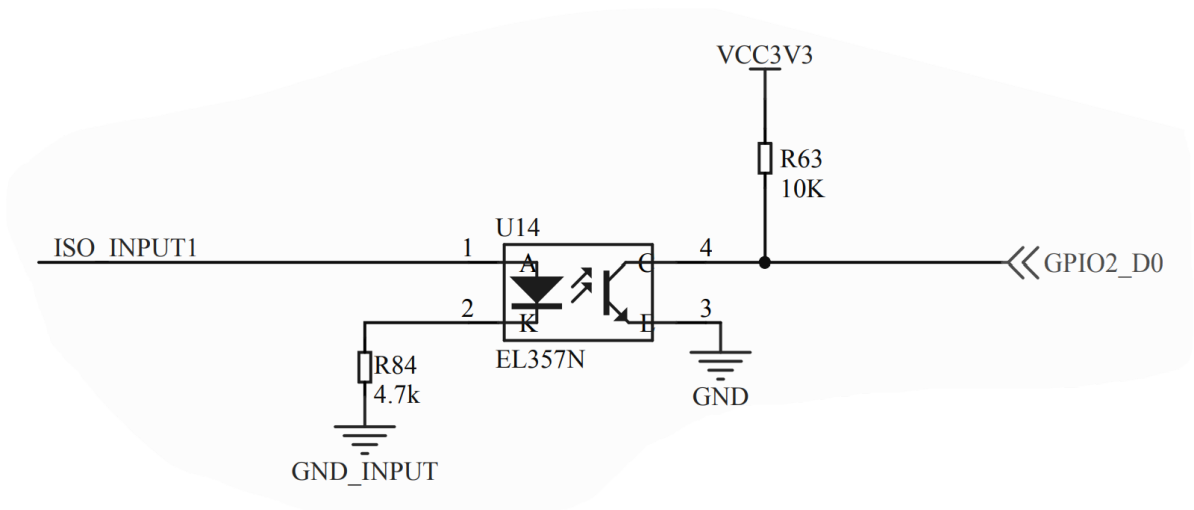
可通过以下命令操作继电器：

```
echo 123 > /sys/class/gpio/export
echo out > /sys/class/gpio/gpio123/direction
echo 1 > /sys/class/gpio/gpio123/value
```

G5501具有3路光耦输入接口，硬件定义如下：

光耦输入	引脚名称	引脚序号	默认状态
IN1+通道1正极	GPIO2_D0	88	高
IN2+通道2正极	GPIO3_D0	120	高
IN3+通道3正极	GPIO3_C1	113	高
IN1-公共端负极	IN1+/IN2+/IN3+共用一个负极		

原理如下：



所以外部接线ISO_INPUT1(IN1+) 和 GND_INPUT(IN-)加一个高电平信号，光耦导通，GPIO2_D0这个GPIO 拉低。

```

echo 88 > /sys/class/gpio/export
echo in > /sys/class/gpio/gpio88/direction
cat /sys/class/gpio/gpio88/value

```

LED

1路电源指示灯，1路系统心跳灯，2路用户可定义LED，可用来本地简单判断设备运行状态。

如下表所示：

LED	Pin name	默认状态
1		电源指示
2	GPIO3_A2	默认心跳
3	GPIO3_B5	用户自定义
4	GPIO0_B5	用户自定义

可通过使用 LED 设备子系统或者直接操作 GPIO 控制用户自定义 LED。

用户可以通过 `echo` 命令向其 `brightness` 属性输入命令控制每一个 LED：

```

echo 1 > /sys/class/leds/huiwei\:user\:led1/brightness //灯亮
echo 0 > /sys/class/leds/huiwei\:user\:led1/brightness //灯灭

```

接口定义



RS232 RS485 接口定义：

RS232 RS485 设备丝印上TA0 RB0 ,后面的数字即为串口编号即设备节点为/dev/ttyS0。TA表示当引脚定义为RS232时为TXD, 定义为RS485时为A; RB表示当引脚定义为RS232时为RXD, 定义为RS485时为B;

2x6接线端子:

TA0	485-A0 /232-TXD0	/dev/ttyS0	TA3	485-A3 /232-TXD3	/dev/ttyS3
RB0	485-B0 /232-RXD0	/dev/ttyS0	RB3	485-B3 /232-RXD3	/dev/ttyS3
GND	GND		GND	GND	
TA4	485-A4 /232-TXD4	/dev/ttyS4	TA5	485-A5 /232-TXD5	/dev/ttyS5
RB4	485-B4 /232-RXD4	/dev/ttyS4	RB5	485-B5 /232-RXD5	/dev/ttyS5
GND	GND		GND	GND	

2x10接线端子:

TA7	232-TXD7 / 485-A7	/dev/ttyS7	CH1	CAN-H1	can0
RB7	232-RXD7 / 485-B7	/dev/ttyS7	CL1	CAN-L1	can0
GND	GND		CH2	CAN-H2	can1
TA8	232-TXD8 / 485-A8	/dev/ttyS8	CL2	CAN-L2	can1
RB8	232-RXD8 / 485-B8	/dev/ttyS8	IN1+	光耦输入1正极	GPI02_D0
GND	GND		IN2+	光耦输入2正极	GPI03_D0
TA9	232-TXD9 / 485-A9	/dev/ttyS9	IN3+	光耦输入3正极	GPI00_B5
RB9	232-RXD9 / 485-B9	/dev/ttyS9	IN-	光耦输入 负极	
GND	GND		NC	继电器常闭	
NO	继电器常开		COM	继电器公共端	GPI03_D3

系统版本

uboot版本: 2017.09

内核版本: 4.19

交叉编译工具版本: gcc-linaro-6.3.1-2017.05-x86_64_aarch64-linux-gnu

机械尺寸

