

全国大学生嵌入式芯片与系统设计竞赛'2025

FPGA 创新设计赛道选题指南

(高云半导体)

目录

一、公司介绍	错误!未定义书签。
二、竞赛技术平台	2
三、选题方向	8
四、开发板获取途径	12
五、技术支持与技术资源	13

一、 公司介绍

广东高云半导体科技股份有限公司成立于 2014 年，是一家专业从事现场可编程逻辑器件（FPGA）研发与设计的国产 FPGA 高科技公司，致力于向客户提供从芯片、EDA 开发软件、IP、开发板到整体系统解决方案的一站式服务。经过多年的积累，高云半导体在 FPGA 芯片架构、SOC 芯片设计、FPGA 集成 EDA 开发环境、FPGA 通用解决方案等整个生态链均有核心自主知识产权，以及国内外发明专利。通过最新工艺的选择和设计优化，高云半导体已经取得与现有市场国际巨头同类产品媲美的高质量、高可靠性 FPGA 产品，并已经在汽车、工业控制、电力、通信、医疗、数据中心等应用领域实现规模量产。目前公司拥有员工 200 余人，在广州、上海、济南设有研发中心，随着公司业务在国内外市场的快速发展，公司规模一直在持续的扩张中。核心骨干拥有国际著名 FPGA 公司 15 年以上实战经验，亲历国内外数代 FPGA 芯片硬件、EDA 软件、IP 研发及市场、销售、技术支持等工作，是一支经验丰富、具备持续创新能力的务实团队。公司 2018-2021 年连续 4 年获得中国 IC 设计成就奖，2020 年获硬核中国芯最佳国产 EDA 产品奖；2022 年被评为广东省现场可编程逻辑门阵列（FPGA）工程技术研究中心，广东省专精特新中小企业，GW2A-LV18PG256A6 荣获汽车级 FPGA 芯片中国半导体汽车市场最佳产品奖；2023 年入选国家专精特新小巨人，国家知识产权优势企业

二、竞赛技术平台

● Tang Mega 系列开发板

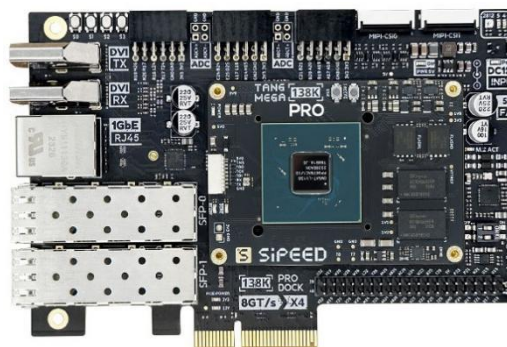
Tang Mega 系列开发板均使用高云 22nm 制程 Arora V FPGA 芯片，包含 TangMega 60K、TangMega 138K、TangMega 138K Pro 三款开发板。

TangMega 60K 开发板核心芯片为 GW5AT-LV60PG484A，具有 60K LUT4 等效逻辑单元、2.6M bits BSRAM、PCIE 3.0 硬核、DDR3 存储接口，最大支持 4 Lane 模式以及丰富的用户接口。

Tang Mega 138K 与 Tang Mega 138K Pro 均使用 22nm 制程 GW5AST-LV138P484A FPGA 芯片，具有 138240 个查找表单元和近 300 个 DSP 单元。含有八个速度范围在 270Mbps ~ 6.6Gbps 高速收发器、DDR3 存储接口、RiscV 硬核接口，最大支持 4 Lane 模式以及丰富的用户接口。Tang Mega 138K Pro 开发板相较标准版增加了一些高速接口，标准版则大大减低了板卡尺寸及成本。



Tang Mega 138K



Tang Mega 138K Pro



TangMega 60K 核心板



TangMega 60k 套件



Tang 25k 核心板



*采购地址：

*参考资料：<https://github.com//TangMega-138K-example>

● ACG 系列开发板

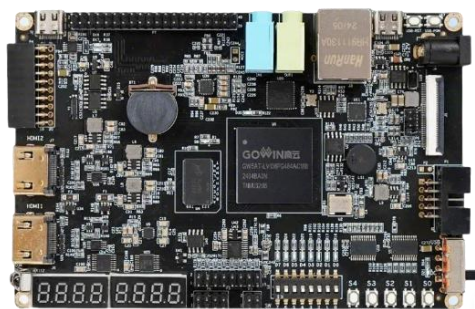
ACG 系列开发板均使用高云 22nm 制程 Arora V FPGA 芯片，包含 ACG525 及 ACG720 两款开发板。

ACG525 开发板核心芯片为 GW5A-LV25UG324，具有 25K LUT4 等效逻辑单元、1008K bits BSRAM、28 个 DSP 单元、2.5Gbps MIPI D-PHY 硬核、DDR3 存储接口，最大支持 4 Lane 模式以及丰富的用户接口。

ACG720 开发板核心芯片为 GW5AT-LV138PG484A，具有 138240 个查找表单元和近 300 个 DSP 单元，含有四个速度范围在 270Mbps ~ 12.5Gbps 高速收发器、DDR3 存储接口、RiscV 硬核接口，最大支持 8 Lane 模式以及丰富的用户接口。



ACG525



ACG720

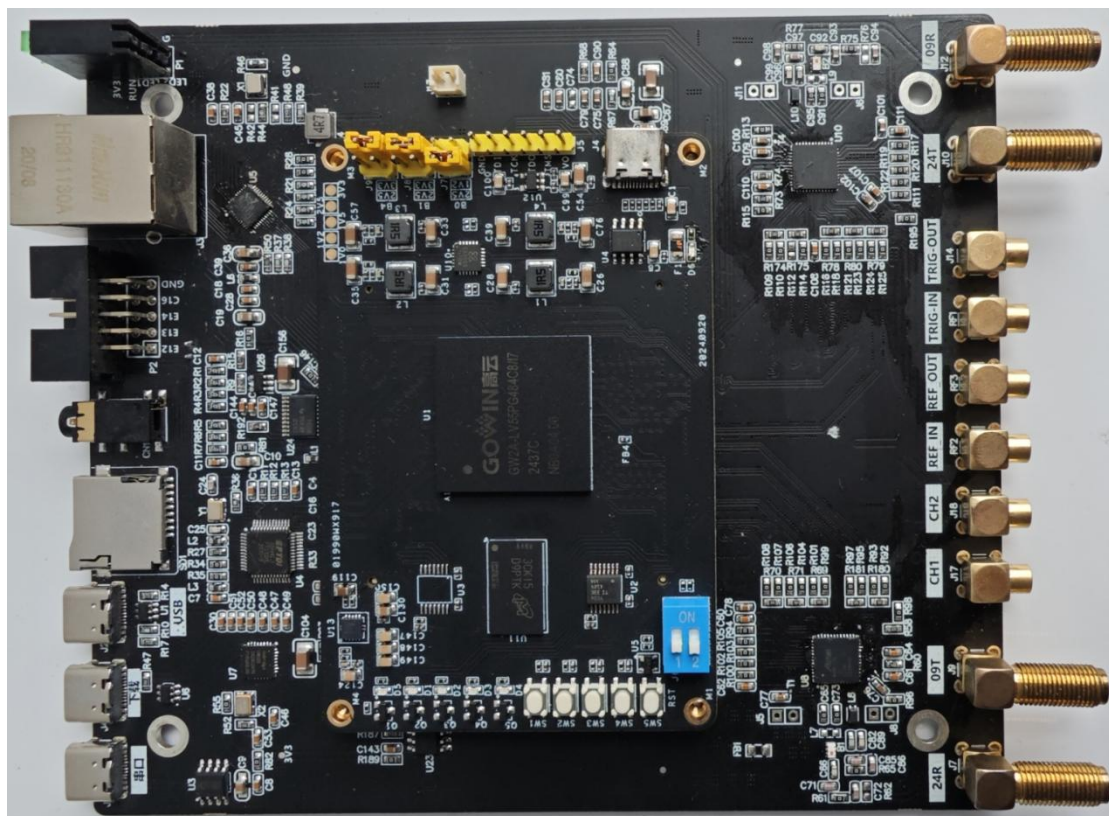


*采购地址：

*参考资料：<https://www.corecourse.cn/forum.php?mod=forumdisplay&fid=115>

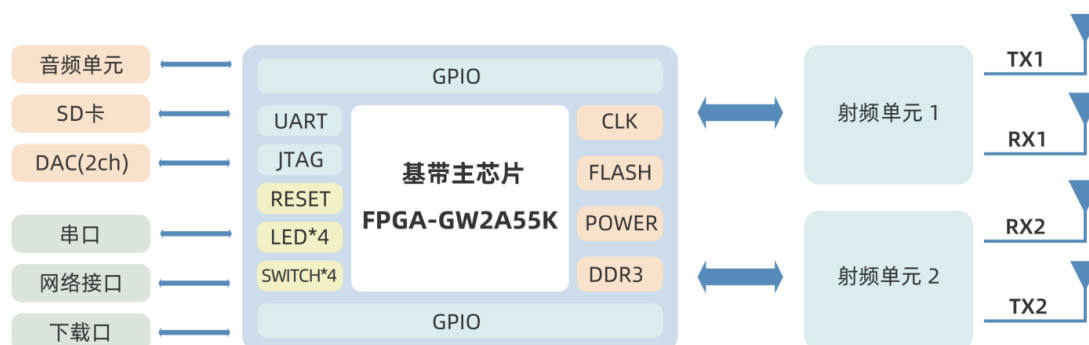
● J270 无线通信系统开发平台

1、平台简介



高云 FPGA 无线通信系统开发平台基于软件无线电架构，其数字基带单元以高云 GW2A55K FPGA 为核心，射频前端单元采用两路通用 ISM 频段范围的射频收发器，实现了高性价比、功能完备的软件无线电平台。该平台支持全双工通信，频率范围覆盖中国、欧美等多个 ISM 无需许可频段，支持 AM/FM 等模拟调制方式以及 ASK/FSK/BPSK/QPSK 等数字调制方式，配置两路 DAC，支持音频、SD 卡等多种外设，支持千兆网口作为数据通信接口，既支持射频信号的 FPGA 实时处理，也支持将信号送入 PC 机进行射频信号的实时信号分析、算法仿真与功能实现。

2、平台组成



射频前端单元主要完成射频前端放大、滤波等处理，并完成射频信号与数字基带信号之间的转换。由于单路射频单元只支持半双工方式，因此设计了两路射频单元，可以灵活配置为一路发、一路收的全双工方式，以及两路同时发射或者两路同时接收的半双工方式，覆盖中国、欧美等多个 ISM 频段。

数字基带单元采用高云 GW2A55K FPGA，内含逻辑单元 54720 个，分布式静态存储器 S-SRAM 106K，块状静态随机存储器 Block SRAM 2520K，乘法器(18*18) 40 个，PLLs 6 个，I/O Bank 总数 8 个，对基带信号进行逻辑及应用的实时处理，也可将信号送入 PC 端，进行基带信号的实时分析、算法仿真与功能实现。

该平台提供两路 DAC，支持音频、SD 卡等多种外设，支持千兆网口作为数据接口，支持射频信号的 FPGA 实时处理；也可以将信号送入 PC 端，进行射频信号的实时分析、算法仿真与功能实现。

该平台包括 1 个千兆网口、1 个 AUDIO 接口、1 个 USB 接口、1 个 JTAG 接口、1 个 COM 接口、1 个 GPIO 接口、4 个射频接口、6 个输入输出接口。

3、技术参数

(1) 射频频段范围：389.5~510.0MHz，779~1020MHz，2400~2483.5MHz 等三个频段

(2) 射频配置软件：专用软件

(3) FPGA 型号：GW2A-LV55PGE484

(4) FPGA 下载器：内置

- (5) DAC: 2 路, 10 位, 20Msps
- (6) 音频处理: WM8978
- (7) SD 卡读写: SDIO
- (8) 通信接口: 千兆以太网
- (9) 通信协议: 自定义
- (10) 开发方式: FPGA; MATLAB

购买链接:

<https://item.taobao.com/item.htm?id=934527572492&skuId=5988698026262&spm=a213gs.v2success.0.0.53394831Ce7tjg>



扫一扫
在手机淘宝查看

● 自备开发板

除申请板卡外, 本次比赛亦支持使用第三方以高云半导体 FPGA 芯片为核心的开发板。

三、选题方向

● 选题一：基于 FPGA 的全景会议相机设计

设计要求：

本题要求使用高云 FPGA（推荐 TangMega138K Pro, TangMega138K, TangMega60K 或 TangPrimer25K）实现全景会议相机。

可以使用双摄像头+超广角镜头(>180 度), 或多摄+广角镜头实现

基础要求：

- 1、同时获取多个摄像头图像，通过标定参数拼接到球面坐标或等距柱状投影，拼缝尽可能小。
- 2、通过按键或其它输入设备可以进行视角旋转，将实时解算的矩形画面呈现到 HDMI 显示器上

拓展要求：

- 1、实时解算的矩形画面通过 USB 或网口进行传输，实现全景 UVC 摄像头或全景网络摄像头
- 2、可以搭配麦克风阵列，实现自动旋转视角到说话人角度的虚拟云台功能
- 3、除了视角旋转外，也可以实现视角缩放功能，实现类似"小行星"的特效
- 4、其它具有实际意义的功能

● 选题二：基于高云 FPGA 的无线通信系统设计

● 选题二：基于高云 FPGA 的无线通信系统设计

设计要求：

以高云 FPGA 为通信算法处理主芯片，搭配射频、控制、电源、时钟等外围电路，搭建一个软件无线电（SDR）平台，通过软件开发，构建一个完整的无线通信系统（推荐使用 J270 进行开发）。

基础要求：

1、用 FPGA 编程实现信源编译码、调制解调、信道编译码、同步等通信信号处理功能，以自发自收方式，实现数据、语音、视频等信号的无线传输。主要考察传输数据的速率、RF 占用信号带宽、FPGA 资源占用情况等。

2、能对射频电路的频率、功率、增益等参数进行配置，经过参数优化，实现更远传输距离、更低误码率和更好传输效果。频率可选择 389.5~510.0MHz, 779~1020MHz, 2400~2483.5MHz 等三个频段中的任意一个，主要考察误码率、无失真传输距离、传输时延等。

拓展要求：

1、功能拓展：能通过串口/网口等接口连接到 PC 机，通过 MATLAB、LabVIEW 等软件进行无线通信系统开发，实现数据、语音、视频等信号的无线传输。可编写 GUI 界面，实现更好的人机交互效果。

2、性能拓展：传输数据的带宽高、传输信号的实时性好。

3、能实现一台软件无线电平台发射，另外一台软件无线电平台接收；或者能与真实通信系统，如门禁遥控器、蓝牙、FM 广播等进行通信。

4、实现其它工程应用场景或功能。

● **选题三：基于 FPGA 的多功能协议调试器**

设计要求：

使用高云 FPGA 设计一个多功能数字信号调试器（推荐使用 ACG525 或 ACG720），能够实现对各种数字信号的分析 and 调试功能

基础要求：

- 1、 串行协议转换：基于 CDC 串口驱动的 USB 转 SPI、I2C、UART、多路 PWM 输出
- 2、 数字信号测量：能够测量周期性数字信号的频率、占空比、高低电平时间
- 3、 模拟信号采集：能够驱动高速 ADC（并口或 LVDS 接口，采样率不低于 10Msps）实现高速模拟信号的采集，存储和传输，
- 4、 模拟信号发生器：能够驱动高速 DAC（并口或 LVDS 接口，采样率不低于 10Msps）实现高速模拟信号输出，支持含正弦波、方波、三角波、锯齿波等不低于 5 种波形输出

拓展要求（任选一个或多个）：

- 1、 通信接口优化：传输接口可使用 USB HS、以太网等通信速率更高接口
- 2、 能够实现多通道循环自定义序列输出
- 3、 数字信号分析：能够设计用户分析软件或界面，对采集的数字信号进行协议解析
- 4、 模拟信号分析：能够设计用户分析软件或界面，对采集的模拟信号进行时域波形显示，频谱显示
- 5、 模拟信号发生器:能够支持手绘或自定义波形输出
- 6、 系统优化：多功能可同时使用
- 7、 增加其他功能，如串行协议转换增加 CAN 接口，模拟信号分析功能增加触发采样功能，模拟和数字信号采集传输模式支持 buffer 模式和流模式

● **选题四：开放型题目（不限板卡型号）**

能充分体现高云 FPGA 芯片的主体地位，体现 FPGA 的性能和非替代性（不使用 MCU），鼓励设计具有创新性，工程完整性的作品。推荐具有较好创意的队伍优先选择。

四、 开发板获取途径

● 免费申请

- 1、 申请本赛道所提供的开发板需要在报名参赛时同时勾选申请。
- 2、 每支队伍仅能申请一块开发板。
- 3、 高云将根据队伍的项目评审过后，在获得参赛资格的队伍中抽取并寄送。
- 4、 板卡在完赛后请寄回至如下地址：

广州市黄埔区科学大道 235 号 601 房，杨晓玲， 18718256030

- 5、 可申请开发板如下：

型号	芯片	推荐选题
TangMega 60K	GW5AT-LV60PG484A	选题 1
J270	GW2A-LV55PG484	选题 2
ACG525	GW5A-LV15UG324	选题 3

五、 技术支持与技术资源

● 技术支持渠道：

1、 FPGA 竞赛官方指导群：[721849943](#)

2、 官网：[高云官网](#)

3、 课程：[高云 B 站线上课程](#)

4、 合作伙伴开发板

- [Sipeed 官方店](#)

- [小梅哥 FPGA 企业店](#)

- [易合得科技工坊](#)