

# 第十一届“大唐杯”全国大学生新一代信息通信技术大赛（产教融合 5G+创新应用设计）专项赛说明

---

## 一、背景

为深入学习贯彻落实党的二十大精神，加快建设国家战略人才力量，努力培养造就更多大师、战略科学家、一流科技领军人才和创新团队、青年科技人才、卓越工程师、大国工匠、高技能人才。深化校企合作，促进产教融合，创新高校人才培养机制，构建信息通信产业人才发展新格局。推广信息通信领域前沿技术、协同高校学科建设、推动行业创新发展，激发高校学生参赛热情，提升学生应用5G技术理论进行创新实践的能力，匹配工科学生毕业要求、现场工程师岗位能力要求及卓越工程师培养要求，推进高校“双一流”及“双高”建设，促进电子信息类相关专业教学内容和教学方法的改革创新，推动5G+垂直产业应用创新，助力电子信息领域学生未来创业，促进高校5G相关技术的研究和成果转化，助力电子信息类专业高质量发展，设置产教融合5G+创新应用设计赛道。

## 二、概述

竞赛说明是竞赛评价、复习备赛的依据；本文明确了参赛形式、赛项设置、各赛项方向、竞赛阶段、作品开发设计要求及作品评价标准等；本赛道紧跟信息通信行业标准演进路线及垂直行业数智化转型发展方向，结合数智化人才培养要求和岗位要求而设置。赛题设计围绕5G关键技术创新、无线通信物理层链路设计、5G+软件无线电系统关键算法设计、5G技术赋能垂直行业应用创新等方向，融合工程项目

管理方法在统一的集成开发设计平台上进行真项目实践、真场景应用、真问题解决、真行业赋能。共分为五大赛项：

赛项一：无线通信物理层链路仿真设计

赛项二：5G+软件无线电创新设计

赛项三：5G+网联智能车创新设计

赛项四：5G+工业互联网创新设计

赛项五（其他）：5G+垂直行业应用仿真综合设计

### 三、赛项介绍及作品开发设计要求

竞赛团队根据团队擅长领域或专业特色选择其中一个赛项作为竞赛方向，并参考赛项方向进行自主命题。

#### 赛项一：无线通信物理层链路仿真设计

##### 赛项说明

本赛项的目的是让竞赛团队能深入理解无线通信系统中的各项技术，例如：信源编译码、基带传输编译码、复用解复用、信道编译码、二进制调制解调、多进制调制解调、模拟调制解调、同步技术、滤波器、信道模拟等各种技术，并能基于这些知识板块，构建真实的无线通信系统，测试并验证系统实际的效果。重点考察对无线通信系统基础知识的理解能力、对无线通信各项技术的掌握程度及工程应用能力、对通信系统复杂工程问题的分析解决能力及探索创新能力。根据无线通信系统设计的合理性、系统的实测性能进行考核评判。

	<p>参考命题一：大带宽场景下的高清视频或音频传输</p> <p>拟定传输的目标为一段高清视频或音频，模拟5G的高清音视频下载业务，具体实现方式为：通过无线发送设备发送一段高清视频或音频，接收端解调后将该视频或音频，进行存储并实时播放。在保证所存储音频或视频文件的播放质量的前提下，考核无线传输所耗的时间，时间越短，说明该系统的传输性能越好。当传输耗时相当时，进一步再降低功率并对比传输质量和耗时。</p> <p>参考命题二：高可靠低时延传输场景下的控制指令传输</p> <p>拟定传输的目标为一串控制指令并指定传输速率（5Kbps），模拟5G+车联网中的远程控制指令的传输，具体实现方式为：通过无线发送设备发送指定的控制指令，接收端应确保能正确无误地接收，发送功率应为信道条件中指定的功率。考核无线收发设备之间的传输距离，传输距离越远，说明系统越可靠。同时，计算指令的传输时延，时延越低越好。</p>
<p>系统开发 设计参考 平台</p>	<p>软件：大唐杯创新设计平台与eLabRadio无线通信系统创新设计软件</p> <p>硬件：eNodeX 10F-DSDT 型软件无线电创新开发平台（竞赛版）</p> <p>开发语言：eLabRadio功能模块以及C/C++或matlab</p>
<p>相关技术 方向</p>	<p>信号与系统、通信原理、数字信号处理、软件无线电技术等</p>

## 赛项二：5G+软件无线电创新设计

### 赛项说明

基于SDR平台软件开发应用（通过MATLAB Simu link、Qt Creator 或 Python），实现与云端的交互，包括软件无线电数据的上传，以及通过云端对SDR中AD9361的参数配置（SDR独立处于非独立运行状态）

基于软件无线电平台的不同通信调制和解调的设计（包括传统FM、AM、QPSK、OFDM等）。在XC7Z100的可编程逻辑资源中设计实现不同调制和解调模式的硬IP核，并且实现将该IP核连接到XC7Z100内的处理器一侧（SDR独立处于独立运行状态）。对接收的数据进行频谱分析，在XC7Z100的可编程逻辑资源中添加FFT IP核，对接收的数据进行频谱分析，并上传到XC7Z100的处理器进行分析，并通过“5G+创新应用设计”平台进行显示/分析（SDR独立处于独立运行状态）。

基于 MATLAB Simu link/Qt Creator/Python 在软件无线电平台上开发示波器界面，频谱分析界面和星座图界面（SDR独立处于独立运行状态）。

基于 MATLAB Simu link/Qt Creator/Python 在软件无线电平台上开发应用程序，能显示多个软件无线电平台传输的视频和音频（SDR独立处于独立运行状态）。只在 XC7Z100的可编程一侧实现不同的调制/解调模式，使用云端通过现有的工具，实现调制/解调和产生数据源的功能。

系统开发 设计参考 平台	软件：大唐杯创新设计平台、MATLAB仿真设计平台、QtCreator 硬件：推荐 Zynq-7000 SoC和AD9361射频收发器芯片或OV5460摄像头或自选 开发语言：Python 或 C/C++/MATLAB
相关技术 方向	Verilog HDL/VHDL、MATLAB程序设计、MATLAB Simulink设计、通信原理、嵌入式系统开发、XilinxVivado集成开发

<b>赛项三：5G+网联智能车创新设计</b>	
赛项说明	<p>面向未来的车联网自动驾驶情景，实现5G网络覆盖场景下的网联智能车与车、路、人等交通参与者的信息交互和共享。竞赛平台由两部分组成，分别是仿真平台和硬件智能小车。仿真平台，加载交通场景地图并在仿真平台界面呈现，模拟车联网网络层核心功能，镜像交通场景，构造数字孪生空间，在仿真环境中实现5G网络的预设性能指标。</p> <p>智能小车能够连接仿真平台，基于仿真平台场景地图及实体小车定位信息开发路径规划控制算法，生成自动驾驶车辆移动轨迹，并利用5G网络仿真数据提供的路侧信息，实现车路协同。</p> <p>通过上述虚实结合平台上的独立编程，实现控制智能小车在真实场地中的自主行驶，并在仿真平台上实时呈现数字孪生行驶结果。</p>

系统开发 设计参考 平台	软件：大唐杯创新设计平台  硬件：推荐 Pioneer Rover EDU 智能小车（含单线激光雷达 LiDAR、立体深度RGB-D相机、SAVC-100 核心控制器、线控底盘、超声雷达、大疆C型开发板）或自选及自研；  开发语言：Python 或 C/C++或 java
相关技术 方向	通信原理、人工智能、计算机技术、自动控制原理、自动驾驶原理与技术、ROS 机器人开发等

#### 赛项四：5G+工业互联网创新设计

赛项说明	<p>以真实智慧工厂中的工业场景为基础，按照赛题给定的要求完成智慧工厂工业控制系统整体设计、工业传感网数据采集系统设计、智慧工厂 SCADA 系统设计、智慧工厂 5G+工业互联网系统平台部署与运维、远程订单下料系统硬件平台设计与搭建、5G+工业互联网远程订单下料系统整体运行与联调等多个任务。对于技术方案中采用的工业互联网软件平台，必须使用大赛规定的“5G+创新应用设计”平台中“5G+工业互联网”组件，通过该平台组件进行远程配置并下发物料订单，同时远程实时监控现场设备的订单执行情况、工作状态以及环境状态等信息。</p> <p>硬件平台需由参赛团队按照赛项方案自主创新设计，并制作设备原型机用于现场演示，要求硬件平台能有效对接“5G+工业互联网”组件提供的开放数据接口，并能实现在“5G+工业互联网”组件中对工业物料进行远程下单和监控，远程下单</p>
------	---

	后硬件平台应实时响应订单并根据订单的数量和种类对原材料进行视觉检测及筛选，最后控制机器人或其他执行机构对筛选的物料进行分拣和搬运，完成工业互联网远程订单下料的全过程。
系统开发 设计参考 平台	软件：大唐杯创新设计平台 硬件：推荐使用“5G+工业互联网远程订单下料智能控制硬件平台”或自选 开发语言：不限

### 赛项五（其他）：5G+垂直行业应用仿真综合设计

赛项说明	<p>本赛项不做专业方向和竞赛场景特殊要求，命题方向不得与前四个赛项方向相关。本赛项提供如下参考命题：</p> <p>参考命题一：利用虚拟仿真设计方式，设计5G通信网络中多用户网络接入，满足某种海量用户接入的应用场景，并通过硬件终端设备进行虚实结合的系统互联互通。实现真实应用场景下的5G网络对海量用户的处理能力仿真研究。</p> <p>参考命题二：利用虚拟仿真设计方式，设计5G通信系统中对信息传输处理时延的控制方案，满足低时延应用场景要求，并通过硬件终端设备进行虚实结合的系统互联互通。实现真实应用场景下的5G网络对网络时延的仿真研究。</p> <p>参考命题三：利用虚拟仿真设计方式，设计5G通信系统中对超高传输速率业务的控制方案，满足VR、全息影像、现场高清视频直播等领域的应用要求，并通过硬件终端设备进行</p>
------	---

	虚实结合的系统互联互通。实现真实应用场景下的 5G 网络对高带宽及系统资源分配的仿真研究。
系统开发 设计参考 平台	软件：大唐杯创新设计平台 硬件：根据命题自选设备 脚本语言：不限
相关技术 方向	移动通信、计算机、物联网、人工智能等

各参赛团队根据所选赛项进行自命题设计，并针对自拟命题进行参赛方案制定。参赛方案设计时需要参考如下要求：

(1) 创新应用设计方案需要体现至少1个5G关键技术点；

(2) 通过软件平台搭建至少一种应用场景，并基于应用场景进行创新设计；

(3) 设计方案中须体现对垂直行业场景应用中至少1个痛点问题的研究，并提出最优解决方案，从而体现5G技术在行业应用中的真实价值；

#### 四、设计作品提报要求

1、省赛要求提交如下资料：

作品设计方案（word）：阐述作品设计的目标、解决的问题、问题解决思路、创新方案的经济价值分析、参赛作品开发设计的里程碑计划等。

2、全国总决赛要求提交如下资料：



(1) 作品设计方案 (word)：阐述作品详细设计、功能及性能实现思路、问题解决的效果、产品运行的实际情况、作品亮点、市场推广价值和集成开发设计的性价比分析等。

(2) 验收演示文件 (ppt)：决赛演示与答辩。

(3) 产品演示视频 (video)：时长5分钟以内。

## 五、作品评价标准

(1) 创新性 (30%)：通过5G技术的先进性解决真实场景下的问题；在5G技术原理与工程实践方面实现突破；在5G关键技术实现方面进行创新；在5G技术赋能垂直行业领域实现了商业模式、管理运营、生产流程、降本增效、行业数字化转型等方面的改进或创新。

(2) 系统性 (20%)：能按照赛项设计要求，综合运用多专业领域的技术知识，实现软件系统与硬件系统之间的互联互通，系统运行过程紧密结合实际应用场景。

(3) 社会效益 (15%)：设计方案具有较好的社会公益价值，或在某个行业领域具有较大的商用潜力。

(4) 功能完备性 (10%)：方案综合考虑了某个行业或者某些应用场景中待解决问题，且对各种可能出现的问题都有完备的技术实现，并针对问题提出了解决改进思路，并对改进效果进行关键指标的量化评估。

(5) 推广价值 (10%)：围绕信息通信关键技术解决“卡脖子”问题，存在产业发展的普遍性、关键成果可复用性强，能够复制到其他行业领域。

(6) 项目总结 (15%)：总结材料齐全，内容详实具体；答辩演讲流利，能明确回答评委提问且观点清晰。

## 六、赛程时间计划（拟）

(1) 参赛报名时间：2023年12月15日-2024年2月29日。报名审核通过后，进行申报赛项的命题设计并编写《产教融合5G+创新应用设计赛（省赛）设计方案》，该模板于官网下载。

(2) 提交省赛设计方案：2024年3月17日前于竞赛官网提交。

(3) 省赛设计方案评审结果及晋级全国总决赛名单：2024年3月27日于竞赛官网公布。

(4) 发放作品开发设计软件资源包：2024年3月31日前面向晋级全国总决赛的团队，提供作品开发设计资源包及相关参考资料，参赛队伍可从竞赛官网下载。

(5) 提交总决赛作品：2024年5月31日前于竞赛官网提交全国总决赛评审作品及材料（组委会提供模板），含参赛申请表、作品设计方案、验收演示文件、产品演示视频。

(6) 全国总决赛作品演示及答辩时间为2024年6月-7月，具体以后续通知为准。

## 七、其他要求

(1) 作品不得包含违反国家法律法规的内容，不得包含涉及与性别、国籍、宗教等相关的歧视性内容，不得侵犯他人隐私；

(2) 禁止将其他赛事作品在不加任何改进的情况下参赛，如有违反一经发现，取消参赛资格；

(3) 参赛者提交的作品不得侵犯第三方的任何著作权、商标权或其他权利，凡涉及抄袭、剽窃等行为的，均由参赛者本人承担一切后果；

(4) 所有作品的知识产权归参赛者所有，参赛者同意无偿提供并授予大赛组委会包括但不限于以下权利：参赛作品的复制、发行（纸质及数字）、展览、教学培训、放映、网络信息传播等权利，不再另付费用；

(5) 如竞赛执行过程中受不可控因素影响进行组织形式和时间计划调整时，组委会将会通过慎重讨论后，及时形成调整文件向参赛选手发布，请关注大唐杯官网相关信息。

竞赛官网地址：<https://dtcup.dtxiaotangren.com/>

“大唐杯”全国大学生新一代信息通信技术大赛组委会

大赛组委会

2023年12月25日

