

2022 年度河北省职业院校学生技能大赛  
5G 全网建设技术（高职组）赛项

竞  
赛  
规  
程

主办单位：河北省教育厅

举办单位：河北省软件与服务外包职业教育集团

承办单位：石家庄职业技术学院

协办单位：深圳市艾优威科技有限公司（IUW）

北京华晟经世信息技术有限公司

# 5G 全网建设技术赛项竞赛规程

## 一、赛项名称

赛项名称：5G 全网建设技术

赛项组别：高职组

赛项归属产业：电子信息产业、战略性新兴产业

## 二、竞赛目的

通过竞赛进一步促进校企合作，推动工学结合人才培养模式的改革与创新，引导高职院校在通信产业升级背景下的教学改革与专业建设。“5G 全网建设技术”赛项紧密结合我国移动通信行业发展规划及现代通信技术的发展方向，以新时期 5G 岗位技能需求设计竞赛内容，以移动通信全网产业的人才需求为模型，涉及岗位技能包含规划设计、网络部署、运行维护、网络优化等四个方向，将教学资源转化的工作贯穿于赛项设计、实施的过程之中，展示职业道德与团队协作精神，同时吸引通信运营商、设备制造商及通信产业链上下游相关厂商积极参与，促进高职相应专业学生实训实习与就业，深化校企合作并提升高职教育社会认可度。

## 三、竞赛内容

### （一）竞赛内容

竞赛内容包括 5G 网络部署与优化、5G 网络故障排除、5G 站点工程建设三部分：

竞赛具体内容及成绩比例如下：

#### 1、5G 网络部署与优化

两名参赛选手分别操作一台电脑，根据任务书要求，选手以真实网络结构为依据，从网络拓扑规划出发，在完成拓扑设计后分别对覆盖容量进行理论计算。根据网络拓扑配置，合理地进行设备选配、线缆链接。设备配置完成后，依据现网实际

无线网、核心网、承载网的关键参数配置标准完成相关 5G 站点小区参数配置，在正确的参数配置前提下，业务调试部分可进行常规 LTE 性能测试、5G 新技术测试、网络链路测试等。选手按照要求完成该操作，进行业务验证，并且按任务书要求在答题纸上填写。

## 2、5G 网络故障排除

两名参赛选手分别操作一台电脑，基于已经导入故障数据的 5G 全网竞技模块，根据任务书描述，结合故障现象，分析故障原因，协同完成无线接入网、核心网及承载网部分的故障排除工作。故障点分布在设备配置、线缆链接、数据配置、终端配置、业务测试等各个环境，全面覆盖 5G 网络端到端业务流程，综合考察选手对 5G 全网架构、关键技术的熟悉程度，重点考察选手解决实际业务问题的能力。选手按照要求完成操作，进行业务验证，按任务书要求将答案在比赛软件平台上保存并在答题纸上填写。

## 3、5G 站点工程建设

5G 站点工程建设竞赛内容以无线网络覆盖为重心，主要分为宏站建设和室分建设两个模块。该模块以实际站点工程建设流程为标准，将具体工程划分为站点选址、站点勘察、方案设计、工程概预算、工程实施及工程验收六个步骤，学生可根据任务需求，在场景中选择合适建站区域与位置；并基于区域完成建站前期信息勘察，包含地理经纬度、地形地势、建站高度、周边环境的基础信息，并填写编制建勘察报告；站点勘测完成后可根据勘测结果，完成基站的天馈设计图纸、机房设计图纸等规划设计；并结合图纸完成站点建设的概预编制；最终结合

勘测与设计结果，完成站点的建设实施与功能测验。该模块全面涵盖了 5G 基础原理与关键技术特点，要求学生熟练掌握 5G 基站建设、通信电源引入、工程传输引入、工程概预算等体系化站点建设技能。

#### （二）竞赛时间

报道时间：暂定 2022 年 3 月 26 日（如有变动另行通知）。

比赛时间为：暂定 2022 年 3 月 27 日,8:00-12:00（如有变动另行通知），共计 240 分钟，期间不再根据竞赛内容划分阶段。各参赛选手须在规定时间内独立完成比赛任务。

### 四、竞赛方式

（一）竞赛以个人团队方式进行，以团队成绩进行排序。

（二）参赛队伍组成：每支参赛队由 2 名比赛选手组成，2 名选手须为同校在籍学生，其中队长 1 名，性别及年级不限。每队可配 2 名指导教师。

#### （三）检录与抽签

赛场统一编制赛位号，通过抽签确定参赛选手的赛位号，抽签在竞赛当天的赛前检录进行，参赛选手按照抽取的赛位号，在对应赛位上完成竞赛任务。

- 1、抽签由赛场工作人员主持。
- 2、由参赛选手随机抽取赛位号，在赛位记录单上签名确认。
- 3、赛位号不对外公布，抽签结果由赛项组织部门密封后统一保管，在评分结束后开封，统计成绩。

### 五、竞赛流程

表 1 竞赛日程安排

时间	内容
7:20-7:45	参赛选手检录，抽签
7:45-8:00	参赛队就位并领取比赛任务

8:00-12:00	竞赛
12:00-12:20	参赛选手离场
12:20-15:00	裁判评分

## 六、竞赛试题

(一) 本赛项的所有试题均为客观题，不设主观题。

(二) 在赛前举行赛前说明会，对竞赛题型、结构、考点、评分、注意事项等进行说明和答疑。

(三) 技能大赛的试题共包括三部分：5G 网络部署与优化(30分)、5G 网络故障排除(40分)、5G 站点工程建设(30分)。

## 七、竞赛规则

(一) 报名资格及参赛队伍要求

- 1、参赛要求：参赛选手限两队（4 名学生各自组队）。
- 2、参赛选手在报名获得确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，选手因故不能参赛，需出具书面说明，竞赛开始后，参赛队不得更换参赛选手。

(二) 赛场要求

- 1、竞赛计时开始后，选手未到，视为自动放弃。
- 2、赛位由抽签确定，不得擅自变更、调整。
- 3、竞赛过程中，食品和饮水由赛场统一提供，选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，须经裁判人员同意。选手休息、饮水、上洗手间等统一计在竞赛时间内。竞赛计时以赛场设置的时钟为准。
- 4、参赛选手要严格遵守竞赛现场规则，如发现有冒名顶替等舞弊行为者，将取消竞赛资格。
- 5、比赛现场提供大赛需要的相关设备、软件及各种工具，各参赛队可以根据竞赛需要选择使用。各参赛队不得携带和使用自带设备、软件及手机等通讯设备，否则按作弊处理。

6、任何人不得以任何方式暗示、指导、帮助、影响参赛选手。对造成后果的，视情节轻重酌情扣除参赛选手成绩。

7、比赛过程中，除参赛选手、裁判员、现场工作人员和经批准的人员外，其他人员一律不得进入比赛现场。对不听劝阻、无理取闹者追究责任，并通报批评。

8、遇突发情况应先举手示意，并与裁判人员协商，按裁判人员的意见办理。

9、比赛过程中，选手须严格遵守安全操作规程，并接受裁判员的监督和警示，以确保人身及设备安全。选手因个人误操作造成人身安全事故和设备故障时，裁判长有权中止该队比赛；如非选手个人原因出现设备故障而无法比赛，由裁判长视具体情况做出裁决。

10、选手必须按照任务书及相关程序要求，提交竞赛结果与相关文档，严禁在竞赛结果上做任何与竞赛无关的标记，并配合裁判做好赛场情况记录，与裁判一起签字确认，裁判要求签名时不得拒绝。

11、如参赛队欲提前结束竞赛，应举手向裁判员示意，按裁判及工作人员指示等候。比赛结束后，参赛队经裁判员同意后后方可离开。

#### （四）成绩评定及公布

1、比赛结束后由裁判组对各参赛队的竞赛任务逐项评分并进行成绩录入，具体评分详见评分标准和评分方法。

### 八、技术平台

本赛项使用 IUV5G 全网竞技系统及 5G 站点仿真系统作为竞赛平台。该系统通过虚拟实现 5G 网络中 gNodeB（TDD/FDD）、承载网以及 5GC 核心网设备的调试与维护，可以完成 NR 无线接入网、承载网以及核心网的网络规划与设备线缆连接，各模块数据配置以及全网业务对接和演示等功能。

表 2 IUUV5G 全网竞技系统配置清单

序号	设备及软件名称	规格及要求	数量
1	IUUV 5G 全网竞技模块	<p>1. 竞技平台需去厂商化设计，聚焦标准协议，采用通用性 GUI 完成配置操作，界面清晰简洁，易于操作。</p> <p>2. 竞技平台包含 LTE、5G 无线网络，LTE-EPC 核心及 NR-5GC 核心网络，数据通信网络及光传输网络全网。包括终端、BBU、RRU、AAU、MME、SGW、PGW、HSS、OTN、PTN、路由器、交换机等 LTE 与 5G 网络相关设备。</p> <p>3. 竞技平台支持运营级网络规模，至少支持 3 个城市、6 种场景组网，至少支持 17 个机房设备部署，机房类型包括站点机房、汇聚机房、中心机房、核心网机房、省骨干网机房。无线机房需包含 LTE 设备与 5G 设备。</p> <p>4. 支持拓扑规划、网络规划、站点选址、设备配置与线缆连接、数据配置功能。</p> <p>5. 支持小区 RSRP、SINR、速率、KPI、5G 新技术等网络优化。</p> <p>6. 支持告警、PING、TRACE、光路检测、状态查询、业务观察 等常用调试及故障处理工具。</p>	每参赛队 2 套
2	5G 站点建设竞技系统	<p>系统平台以 5G 现网经典工程案例为原型进行设计，包含规划选址、站点勘察、方案设计、工程实施及开通验收等主要建网流程，需支持宏站与数字化室内分布系统两种网络覆盖模式。</p> <p>1. 工程规划参数设置至少包括覆盖区域、覆盖半径、天线规划高度、规划频段、投资预算、建设周期、物业协调难度、建筑承重能力及基本风压等主要参数。</p> <p>2. 站点选址应包含三种及以上典型场景，如密集市区、一般郊区、偏远山区等。</p> <p>3. 站点勘察应模拟真实工程，测量工具包含但不限于手持 GPS 测量仪、指南针、照相机、卷尺、激光测距仪等，可测量场景详细信息，并支持输出勘察报告。</p> <p>（1）宏站支持机房内勘察、机房外勘察、电源勘察、传输情况勘察、塔桅信息勘察、天线及线缆勘察等主要场景勘察的典型工作流程。</p> <p>（2）数字化室分支持弱电井勘察、楼宇平层勘察、地下室勘察、机房勘察、电源勘察、传输情</p>	每参赛队 2 套

		<p>况勘察、设备信息勘察等典型的主要工作场景。</p> <p>4、方案设计支持平面图纸设计功能。</p> <p>(1) 宏站应包含天馈安装平面图、天馈安装立面图、机房设备布置平面图、走线架布置平面图等至少 4 张设计图纸；支持天线下倾角计算，天线方向角等参数设计典型工作流程。</p> <p>(2) 数字化室分应包含安装平面图及系统原理图；支持信源频段、设备布放、端子选用、小区划分等参数设计典型工作过程。</p> <p>5. 工程预算应包括工程预算总表、建筑安装工程费用预算表、建筑安装工程量预算表、国内器材预算表、工程建设其他费用预算表。</p> <p>6. 工程实施应包括基础配套部署、动力系统部署、传输设备部署、无线设备部署及设备间的线缆连接。</p> <p>(1) 支持基础配套设备（需至少包含三管塔、土建机房、走线架、空调、接地排等）、动力系统设备（需至少包含交流配电箱、蓄电池组、电源柜、直流电源系统等）、传输设备（需至少包含 ODF、SPN 等）、无线设备（需至少包含 BBU、AAU、pRRU、RHUB）的硬件安装施工、室内综合布线施工等工程施工、设备调测施工环节</p> <p>(2) 支持通信机房电源系统硬件安装及连线，接地保护连接，接电端子选择等电源施工安全典型工作流程。</p> <p>(3) 支持无线设备（BBU/AAU/pRRU 等）电源及网元连线，接地保护连接，传输对接功能。</p>	
3	后台实时监控评分系统	<p>1. 5G 全网竞技系统均支持后台统一管理平台试题下发，并可根据赛项评分标准进行试题分数设置。</p> <p>2. 支持后台实时竞赛情况监控，可根据竞赛试题与参赛战队对 5G 竞赛情况进行实时监控，监控内容需包括试题中要求的所有考试任务。</p> <p>3. 支持实时评分功能。后台可根据参赛选手前端 5G 全网竞技系统最终业务测试情况、排障选项卡填写情况进行实时评分，并支持分数详情导出。</p>	1 套
4	后台服务器	<p>CPU: Xeon E3-1230 V6, 硬盘: 1TB, 内存: 8G, 主频: 3300MHz, 低负载智能降频 : 1600MHz, 最大 Turbo 频率: 3700MHz (单核心 3700Mhz) , 安装 5G 全网竞技系统。</p>	1 套



5	台式电脑	普通台式电脑，windows 7 中文操作系统，预装截屏软件、录屏软件，屏幕分辨率不得低于1440*900。	每 参 赛队 2 台
6	考试 U 盘	用于竞赛结果备份保存，容量不低于 8 GB	每 参 赛队 1 个

## 九、评分标准

评分标准和评分细则由专家组根据赛项所需制定，综合考察参赛队能力。

### （一）评分标准

本次竞赛分为三项竞赛内容，共五个部分，各部分得分总和为参赛队得分，按照得分从高到低排定名次。

表 3 赛项评分细则

评分项目	评分细则	分值	评分方式
5G 全网配置与优化 (30%)	5G 站点选址规划	4	机考评分 (客观)
	5G 设备配置、数据配置	16	
	基础网络优化	10	
5G 全网故障排除 (40%)	无线接入网故障排除	16	结果评分 (客观)+机 考评分 (客 观)
	数据通信网络故障排除	3	
	传输网故障排除	9	
	核心网业务故障排除	10	
	手机终端故障排除	2	
5G 室分站点工程建设 (20%)	站点勘察	2	机考评分 (客观)
	方案设计	5	
	工程预算	5	

	工程实施	5	
	工程验收	3	
5G 室外站点工程 建设（10%）	站点勘察	1	机考评分 （客观）
	方案设计	2	
	工程预算	3	
	工程实施	3	
	工程验收	1	
扣分项	违纪扣分	视情节 而定	裁判长
总 计	100		

竞赛赛题的评分细则在竞赛前由竞赛命题专家制定。

## 十、评分方法

（一）由 3 名专家组成裁判组，根据竞赛结束后各参赛选手的软件数据结果与提交的答题纸，统一评定成绩。

（二）比赛总成绩满分 100 分。

（三）参赛选手的最终名次按比赛成绩从高到低排列。比赛成绩与完成比赛任务的用时不挂钩。

## 十一、奖项设定

竞赛项目分设一、二、三等奖。项目一等奖按参赛队（组）10%设置，二等奖按参赛队（组）20%设置，三等奖按参赛队（组）30%设置，（小数点后四舍五入）。获奖选手由主办单位颁发获奖证书。获得一等奖的参赛队指导教师获“优秀指导教师奖”。

## 十二、赛项安全

## （一）安保工作

设立安全保障小组，承办校保卫处参加，明确安全保障责任人和负责人，制定详细安全保障制度和保障预案。具体制度如下：

1、保证各通道畅通，并配备专门人员，控制无关人员进入场地，控制人员流量和赛场观众饱和度，贴好安全指示标识等。

2、对于社会观众，安全保障小组适当进行合法、合理的询问检查，对携带可疑物品，又拒绝询问检查的观众，安全保障小组将禁止其入内。

3、安全保障小组随时对赛场进行巡查、监督，确保安全。

4、配备必要的医护人员和医疗药品，有应急抢救预案。

5、为确保比赛的顺利举行，要求所有参赛人员必须凭有效证件进入场地，与比赛无关人员严禁进入比赛场地，不得以任何方式干扰比赛正常进行。

6、严格控制与参赛无关的易燃易爆以及各类危险品进入比赛场地，不许随便携带书包进入赛场。

7、严禁任何人在比赛场地私拉各种电源线。

8、设置突发事件应急疏散示意图。

## （二）赛场文明

1、进入赛场人员要严格遵守赛场秩序，服从赛场工作人员的引导和安排。观摩人员要按指定区域观摩，切忌越过设置的警戒线。

2、在赛场观摩比赛时，不要大声喧哗，不要拥挤推搡，以免影响比赛正常进行。

3、赛场内严禁吸烟，严禁携带易燃易爆物品入场。

4、进入赛区的人员要爱护现场各类物品，爱护公共环境，不随意张贴个人资料。

5、遇到问题和意外事件及时向现场工作人员咨询以寻求帮助。

6、发生火灾或突发事件时，要服从赛场工作人员指挥，有序撤离现场，避免慌乱，踩踏伤人。

7、参赛人员应积极配合卫生防疫部门的检测，如有发热等症状，请及时与医疗卫生人员联系。

8、遇到紧急情况发生拥挤时，应保持镇静，在相对安全地点作短暂停留。人群拥挤时，要双手抱住胸口，防止内脏被挤压受伤。在人群中不小心跌倒时，应立即收缩身体，紧抱头部，尽量减少伤害。

9、如遇特殊情况，服从大赛统一指挥。

### （三）应急预案

表 4 应急预案

突发事件	预防措施	事件发生后应对措施
设备损坏(如不能启动、反复重启等)	提前一天烤机,所有设备开机运行,现场设置备机。	参赛选手举手示意后,现场裁判计时并确认后更换备机,并由裁判长酌情确定应计入延时时间。
设备掉电	竞赛前检查所有电源插头确保牢固,电源线尽量绑扎在碰不到的地方,如桌子后面等。	参赛选手举手示意后,现场裁判计时并确认后重启机器,并由裁判长酌情确定应计入延时时间。
电缆故障	提前测试并准备备用线缆。	使用备用线缆,并用测线仪现场测试。
现场网络线缆故障	现场走线要规范,尽量走暗槽或现场人员接触不到的地方,对主要线路要在走线槽内留有备用线缆。	启用备用线缆。
开机冲击大电流故障	提前一天开通网络设备,开机直到竞赛结束。	使用备用赛位。

### 十三、竞赛须知

#### （一）参赛队须知

1、参赛队应仔细阅读省赛组织部门发布的文件内容，确切了解大赛时间安排、评判细节等，以保证顺利参加大赛。

2、在比赛期间，各参赛队要注意饮食卫生，防止食物中毒。各参赛队要保证所有参赛选手的安全，防止交通事故和其他意外情况的发生。

3、本竞赛项目的解释权归竞赛组织部门。

#### （二）指导教师须知

1、指导教师须认真如实填写报名表内容，弄虚作假者，将取消比赛资格和竞赛成绩。

2、指导教师在竞赛现场须服从裁判和现场工作人员安排，严禁任何影响比赛正常秩序的行为。

#### （三）参赛选手须知

1、参赛选手须认真如实填写报名表内容，弄虚作假者，将取消比赛资格和竞赛成绩。

2、参赛选手应着装得体、保持良好仪表仪容，并按照赛程安排和规定时间前往指定地点。

3、参赛选手应按大赛统一安排指定地点提前熟悉赛场。

4、参赛选手不得携带参考资料、通信设备、存储设备、电子工具等物品进入赛场，违反者按作弊处理。

5、参赛选手严格按照规定时间进入竞赛场地，对现场条件进行确认，按统一指令开始竞赛。

6、选手在比赛过程中，不允许离开赛场，不允许影响其他参赛队的比赛，否则取消参赛资格。

7、参赛选手可提前提交竞赛结果，但须按竞赛规定时间离开赛场，不允许提前离场。

8、参赛选手在竞赛结果上只填写参赛队赛位号，禁止做任

何与竞赛试题无关的标记，否则取消奖项评比资格。

9、裁判宣布竞赛时间到，选手须立即停止操作，否则按违纪处理，取消奖项评比资格。若提前提交竞赛结果，应该举手示意，结束竞赛后不得再进行任何答卷或操作，选手一律按大赛统一时间离场。

10、参赛选手应严格遵守操作规程，确保人身及设备安全。设备出现故障，应举手示意，由裁判长视具体情况做出裁决。如因选手个人原因出现安全事件或设备故障，未造成严重后果的，按相关规定扣减分数；造成严重后果的，由裁判长裁定其竞赛结束。非选手个人原因出现的安全事件或设备故障，由裁判长做出裁决，视具体情况给选手补足排除故障耗费时间。

11、参赛选手不得将试卷及草稿纸带出赛场，违反者按违纪处理，取消奖项评比资格。

12、竞赛未全面结束前，所有设备不允许关机。

13、参赛选手应严格遵守赛场规则，服从裁判，文明竞赛。有作弊行为的，取消比赛资格和评奖资格，该项成绩为0分。如有不服从裁判、扰乱赛场秩序等不文明行为，按照相关规定扣减分数，情节严重的取消比赛资格和竞赛成绩。

#### （四）工作人员须知

1、大赛全体工作人员必须服从大赛组织部门统一指挥，认真履行职责，做好比赛服务工作。

2、全体工作人员要按分工准时到岗，尽职尽责做好份内各项工作，保证比赛顺利进行。

3、如遇突发事件，要及时向大赛组织部门报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生。

4、认真组织好参赛选手报到及赛前准备工作，维护好比赛秩序，遇有重大问题及时与组织部门联系协商解决办法。

5、不得在赛场内接打电话。检录人员、场内服务人员在比赛进行时一律关闭手机，非特殊原因不得擅自离开赛场。

6、比赛现场不得进行聊天、打闹等可能影响参赛选手的任何举动，不得私自与参赛选手交谈。

7、现场裁判要秉公监考。如遇疑问或争议，须请示裁判长，裁判长的决定为现场最终裁定。

8、参赛队进入赛场，赛场工作人员应按规定审查允许带入赛场的资料和物品，不允许带入赛场的物品交由参赛队随行人员保管，赛场不提供保管服务。