

2023 年“中银杯”四川省职业院校技能大赛

高职组 5G 组网与运维赛项规程

一、赛项名称

赛项名称：5G 组网与运维

赛项编号：SCGZ2023035

赛项组别：高职组

所属专业大类：电子信息产业、战略性新兴产业

二、竞赛目的

本赛项旨在通过大赛培养参赛选手在真实项目环境下进行 5G 公共网络规划与实施、5G 公共网络优化、5G 专用网络设计与规划等信息化全网融合领域的核心技能。同时培养选手的综合能力、应变能力、职业素养等；展现职业院校移动通信技术及其相关专业学生的技能与风采，激发学生求知欲和参赛热情，以达到“以赛促学、以赛促教、以赛促改”目的。

通过竞赛，落实“十四五”规划中关于推动 5G 全面发展、推进 5G 应用和智能化改造的相关要求，促进产教融合、校企合作，增强 5G 技术及相关专业建设和课程教学的针对性，引领 5G 技术及相关专业建设和课程改革，丰富完善 5G 相关专业课程建设，实现应用型人才培养和产业岗位需求有效衔接，提升学校通信技术相关专业人才培养水平，提高学校的产业贡献率和社会吸引力，促进国际职业技能水平的交流和提高，服务全球经济和社会发展高素质技能人才培养，推动技能人才的国际化和职业化发展。

通过大赛搭建校企合作平台，引导更多的行业、企业参与校企合作，深化产教融合，推进产教融合人才培养，使职业院校能更深入地了解产业的发展趋势以及产业对通信技术人才的需求标准，适应云计算、大数据、物联网等新一代网络技术发展的需求，推动专业的新模式、新业态、新应用的发展。

三、竞赛内容

（一）选手需具备的能力

本赛项基于真实项目和工作任务，结合企业岗位对参赛选手职业技能的最新需求，在规定的时间内完成对竞赛平台中部署的竞赛项目进行分析、设计、连接、配置、调试和排障。此外，竞赛同时考核参赛选手工作组织和自我管理能力、沟通和人际交往能力、解决问题能力以及致力于紧跟行业发展步伐的自我学习能力。

（二）典型工作任务

1、5G 公共网络规划部署与开通（20%）

参赛选手需要根据布设条件和实际需求，完成勘察设计、站址规划、工程参数规划、设备安装、配置、调试、开通等。

2、5G 公共网络运维与优化（50%）

参赛选手需要完成 5G 公共网络的运维与优化，包括告警分析与处理、端到端信令分析、链路检测与分析、信号质量优化、业务速率优化、语音质量优化、业务时延优化、数据丢包率优化、切换/重选/漫游优化、网络切片优化等。

3、5G 专用网络组网与运维（25%）

参赛选手需要根据行业特点进行 5G 专网场景分析、5G 专网网络规划设计、5G 专网设备部署与配置、5G 专网业务调试与开通等。

在完成以上三个任务过程中，需要对参赛选手进行职业素养考核，考核团队分工合理；着装规范整洁，保持竞赛环境清洁有序；爱护竞赛设备，遵守赛场规则，文明参赛。

（三）竞赛内容结构

1、5G 公共网络规划部署与开通：占总成绩 20%。

2、5G 公共网络运维与优化：占总成绩 50%。

3、5G 专用网络组网与运维：占总成绩 25%。

4、职业素养：占总成绩 5%。

本赛项的竞赛内容包含多个环节，涵盖了 5G 网络技术领域的设计、安装、调试、优化和运维等工作任务。参赛选手需要在规定的时间内完成各个环节的任务，并达到一定的成绩要求。同时，该赛项还注重实践操作和解决问题能力的考

察，旨在提高参赛选手的职业素质和综合能力。

（四）内容分配

竞赛内容分为 5G 公共网络规划部署与开通、5G 公共网络运维与优化模块、5G 专用网络组网与运维模块，竞赛时长共计 360 分钟，详细内容如下表所示。

模块		主要内容	比赛时长	分值
模块一	5G 公共网络规划部署与开通	5G 室外/室内基站建设工程勘测 5G 室外/室内基站建设工程设计 5G 室外/室内基站建设工程概预算 5G 室外/室内基站建设工程实施 5G 室外/室内基站建设工程验收	60 分钟	20
模块二	5G 公共网络运维与优化	5G 公共网络无线设备与参数配置维护 5G 公共网络 IP 承载设备与参数配置维护 5G 公共网络光传输设备与参数配置维护 5G 公共网络核心网设备与参数配置维护 5G 公共网络开通调试与切片优化	120 分钟	50
模块三	5G 专用网络组网与运维	5G 专用网络拓扑规划 5G 专用网络无线覆盖规划 5G 专用网络容量规划 5G 专用网络切片编排 5G 专用网络设备安装 5G 专用网络业务配置与开通	180 分钟	25
职业素养		现场安全用电、现场操作规范、工位整洁	竞赛全程	5
合计				100

四、竞赛方式

- 1、本赛项采用线下比赛。
- 2、本赛项为团体赛，不允许跨校组队，同一学校参赛队不超过 2 支，每支参赛队由 2 名同校在籍高等职业学校全日制学生组成，其中 1 名为队长。

3、每所学校参赛队数量以正式比赛报名通知为准。

4、每支参赛队须配指导教师不超过 2 名，指导教师须为本校专兼职教师，竞赛期间不允许指导教师进入赛场进行现场指导。

五、竞赛流程

（一）竞赛时间表

1.竞赛从报到日到结束的具体流程安排如表 1 所示。竞赛分三个模块，总时间为 6 小时。具体竞赛日期由大赛执委会统一规定。

表 1 竞赛流程

日期	时间	内容
赛前一天	13:00-14:20	参赛队报到
	14:30-15:30	赛项开幕式及领队说明会
	15:40-16:00	参赛人员合影
	16:00-17:00	参观赛场
竞赛当天	8:00-8:30	检录及加密
	8:30-9:30	竞赛模块一：5G 公共网络规划部署与开通
	9:30-11:30	竞赛模块二：5G 公共网络运维与优化
	11:30-13:30	选手休息、用餐
	13:30-16:30	竞赛模块三：5G 专用网络组网与运维
	16:30-18:30	申诉受理
	18:30-20:00	裁判评分及复核
	20:00-22:00	公布竞赛总成绩

注:根据工位数和参赛选手人数增/减竞赛场次，具体时间安排以比赛前最终公布的通知为准。

2.竞赛流程图如图 2 所示。

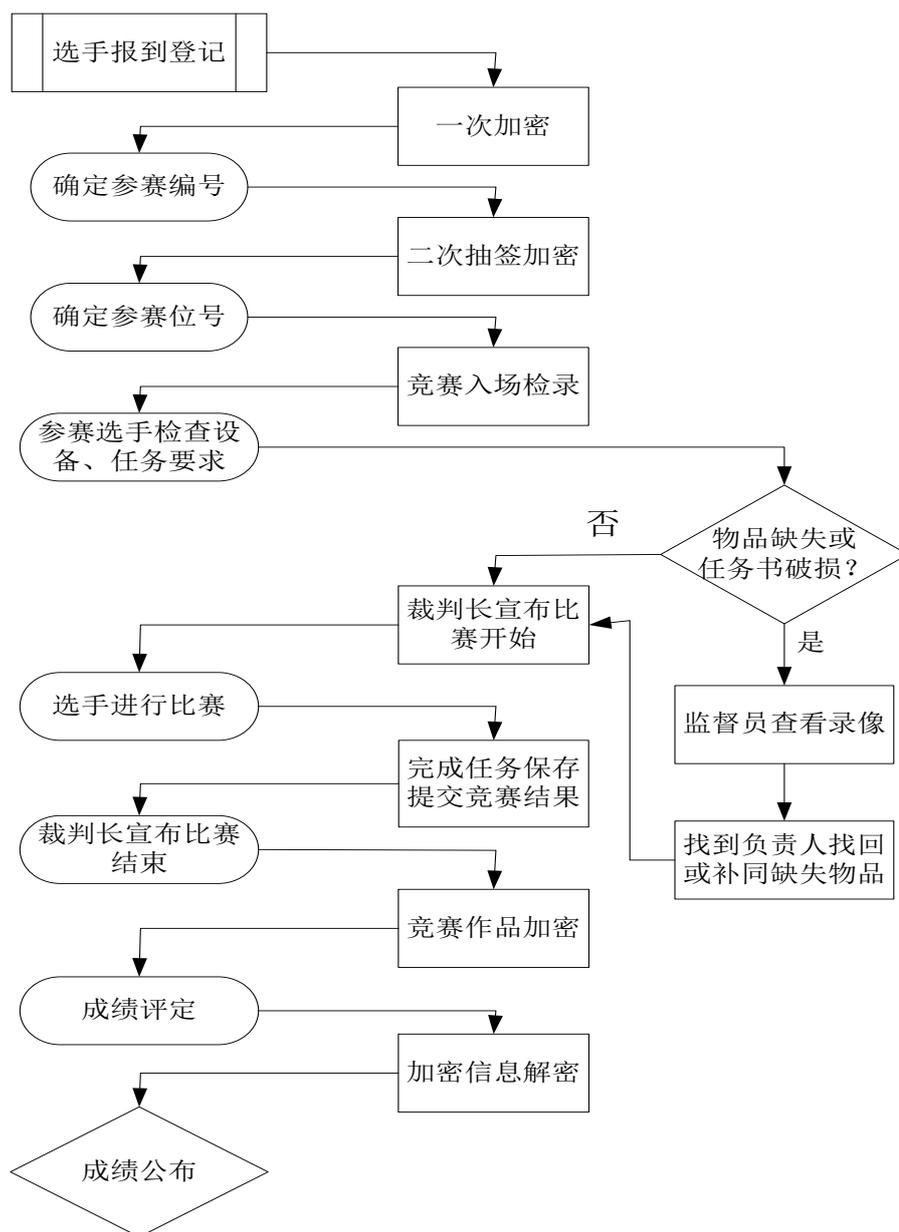


图2 赛项流程图

六、竞赛命题

(一) 本赛项的所有试题均为客观题，不设主观题。

(二) 技能大赛的命题工作由赛项执委会指定的命题专家组负责。正式赛题属于非公开部分，本赛项的命题工作由赛项执委会指定的命题专家组负责，按照竞赛规程的内容要求，在方向和难度上依据教育部颁发的职业院校相关专业人才培养标准和国家职业标准，命题专家在完成命题后，交由赛项执委会指定的专家

进行审核。

七、竞赛规则

（一）报名资格

1.报名资格

每支参赛队由 2 名竞赛选手组成，2 名选手须为高等职业学校全日制在籍专科学学生，本科院校中高职类全日制在籍学生可报名参加竞赛。凡在往届全国职业院校技能大赛中获一等奖的选手，不能再参加同一项目同一组别的比赛。参赛选手的资格审查工作按照《全国职业院校技能大赛制度汇编》要求执行。

2.组队要求

参赛选手应为同一学校，不允许跨校组队。同一学校报名参赛队不超过 2 支。指导教师须为本校专兼职教师，每队指导教师不超 2 名。

3.人员变更

参赛选手和指导教师报名获得确认后不得随意更换。如比赛前参赛选手和指导教师因故无法参赛，须由省级教育行政部门于开赛 10 个工作日之前出具书面说明，经大赛执委会办公室核实后予以更换；团体赛选手因特殊原因不能参加比赛时，由大赛执委会办公室根据赛项的特点决定是否可进行缺员比赛，并上报大赛执委会备案。如发现未经报备，实际参赛选手与报名信息不符的情况，不得入场。

（二）熟悉场地

1.执委会安排各参赛队统一有序的熟悉场地，熟悉场地时限定在观摩区活动，不允许进入比赛区。

2.熟悉场地时严禁与现场工作人员进行交流，不发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论。

3.熟悉场地时严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤、喧哗，以免发生意外事故。

（三）正式比赛

1.参赛选手应在比赛开始时间前 0.5 小时到达指定地点，接受检录入场，接受工作人员对选手身份、资格和有关证件的检查。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.比赛使用的相关设备及软件由组委会提供，参赛队不得携带和使用自带设备及软件。

4.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。

5.使用文明用语，尊重裁判和其他选手。不得辱骂裁判和赛场工作人员，不得打架斗殴。

6.参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。

7.为保障公平、公正，竞赛现场实施网络安全管制，防止场内外信息交互。各参赛队不得将手机等通信工具带入竞赛场地，否则按作弊处理。

8.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直至取消竞赛资格。

9.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。

10.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。

11.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。

12.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。

13.各参赛队对不符合大赛和赛项规程规定的仪器、设备、计算机软硬件、竞赛使用工具、用品，竞赛执裁、赛场管理，以及工作人员的不规范行为等，应该按规定流程向赛项监督仲裁组提出申诉。申诉主体为参赛队领队，不得对裁判等工作人员采取过激行为。

14.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方可离开。

（四）成绩评定与结果公布

1.所有竞赛成绩在当天比赛结束后进行公布。

2.比赛结束后，评分裁判方可入场进行成绩评判。竞赛成绩经复核无误后，由记分员将解密后的各参赛队伍成绩汇总成比赛成绩，经裁判长、监督仲裁组签字后，在指定地点，以纸质或电子形式向全体参赛队进行公布。公布 2 小时无异议后，将赛项总成绩的最终结果录入赛务管理系统，经裁判长和监督仲裁长在系统导出成绩单上审核签字。

3.本赛项各参赛队最终成绩由承办单位信息员录入赛务管理系统。承办单位信息员对成绩数据审核后，将赛务系统中录入的成绩导出打印，经赛项裁判长审核无误后签字。承办单位信息员将裁判长确认的电子版赛项成绩信息上传赛务管理系统，同时将裁判长签字的纸质打印成绩单报送大赛执委会。

4.赛项每个比赛环节裁判判分的原始材料和最终成绩等结果性材料经监督仲裁组人员和裁判长签字后装袋密封留档，并由赛项承办院校封存，委派专人妥善保管。

八、竞赛环境

1.竞赛场地包含检录区、一二次加密区、竞赛区、设备与技术支持区、裁判工作区。现场保证良好的采光、照明和通风；提供稳定的水、电和供电应急设备。

2.竞赛区每个赛位提供 2 台电脑及相应软件供选手使用，赛位大小满足 2 人同时操作电脑的需求。

3.竞赛技术平台：5G 全网建设与优化虚拟仿真教学软件、5G 站点工程仿真系统 5G 智能制造专网实训平台。

九、技术规范

（一）通信行业标准

1.5G 移动通信网 安全技术要求 YD/T 3628-2019

2.5G 数字蜂窝移动通信网 增强移动宽带终端设备技术要求（第一阶段）
YD/T 3627-2019

3.5G 数字蜂窝移动通信网 无线接入网总体技术要求(第一阶段) YD/T
3618-2019

4.5G 移动通信网 核心网网络功能技术要求 YD/T 3616-2019

5.5G 移动通信网 核心网总体技术要求 YD/T 3615-2019

6.5G 数字蜂窝移动通信网 Xn/X2 接口技术要求和测试方法(第一阶段)YD/T
3620-2019

7.5G 数字蜂窝移动通信网 NG 接口技术要求和测试方法（第一阶段）YD/T
3619-2019

8.蜂窝式移动通信设备电磁兼容性能要求和测量方法 第 17 部分：5G 基站
及其辅助设备 YD/T 2583.17-2019

9.蜂窝式移动通信设备电磁兼容性能要求和测量方法 第 18 部分：5G 用户
设备和辅助设备 YD/T 2583.18-2019

10.3GPP R15 标准协议

11.3GPP R16 标准协议

（二）职业资格标准

1.信息通信网络机务员国家职业标准（职业编码 4-04-02-01）

2.信息通信网络线务员国家职业标准（职业编码 4-04-02-02）

3.信息通信网络运行管理员国家职业标准（职业编码 4-04-04-01）

4.5G 移动网络运维职业技能等级标准

（三）相关知识与技能

1.移动通信基本概念及原理。

2.5G 关键技术、协议规范。

3.5G 设备基础知识、设备配置操作、工程规范。

4.5G 仿真系统操作能力。

5.5G 网络系统各种线缆的认知与应用。

6.5G 网络优化原理、技术规范。

(四) 基础技术及要求

- 1.5G NR 无线接入网设备调试技术、系统组网技术、网络优化技术。
- 2.5G Option3x、Option2、Option4a 组网模型、NR 与 E-UTRAN 双连接技术。
- 3.5G 多用户 MIMO、网络切片、动态波束等关键技术。
- 4.5G 无线接入网设备常见故障的分析和排查技术。
- 5.承载网设备调试技术、系统组网技术。
- 6.承载网设备常见故障的分析和排查技术。
- 7.5GC 与 EPC 核心网设备调试技术、系统组网技术。
- 8.5GC 与 EPC 核心网设备常见故障的分析和排查技术。
- 9.5G 站点勘察工具选用、使用技术。
- 10.5G 站点方案设计、图纸绘制技术。
- 11.5G 站点工程量统计技术、工程概预算编制技术。
- 12.5G 站点设备安装技术、线缆连接技术。

十、技术平台

比赛平台及技术支持由深圳市艾优威科技有限公司提供。竞赛平台采用 IUUV 仿真竞技系统，包括 5G 全网建设与优化虚拟仿真教学软件、5G 站点工程仿真系统、5G 智能制造专网实训平台三个平台。该系统能够实现 5G 全网端到端的拓扑规划、容量规划、站点勘察、设备配置、数据配置以及业务调试等实际工作流程，完全符合企业和运营商实际组网模型。

1.竞赛平台

表 2 5G 组网与运维赛项设备配置建议清单

序号	设备及软件名称	规格及要求	数量
1	5G 全网建设与优化虚拟仿真教学软件	1. 系统平台要以 5G 商用网络实际情形进行设计。 (1) 至少支持 SA 与 NSA 两种组网模式，涵盖 Option3x、Option2、Option4a 三种或以上组网选项。 (2) 5G NR 支持 CU、DU 分离与合设。 (3) 5GC 核心网支持 SBA 服务架构，采用 NFV 部署。(4) EPC 核心网至少包括 MME、SGW、PGW、HSS、SW 等网元，EUTRAN 无线部分包括 BBU、AAU、GPS 等网元。	每参赛队 2 套

		<p>(5) 支持无线网、承载网、核心网端到端网络切片。</p> <p>(6) 承载网包含数据通信网及光传输网络。光传输网络需包含 OTN 网元。</p> <p>2. 支持硬件配置功能：可完成设备的选型、布放、连线等任务。</p> <p>(1) 无线机房包括站点机房与 CU 机房，可完成机房内 CU、DU、ITBBU、单板部署，塔顶 AAU 部署，机房外 GPS 部署及网元线缆连接。支持 CRAN 与 DRAN 模式。(2) 承载网机房硬件配置，可完成 IP 承载设备和光传输设备部署。</p> <p>(3) 核心网机房硬件配置，可完成 EPC 设备与 5GC 服务器设备部署与连线。</p> <p>3. 支持数据配置功能：参数的增删、修改及保存等功能。</p> <p>(1) 无线接入网配置包括物理层、RLC 层、MAC 层、PDCP 层、RRC 层与 NAS 层下路由与 SCTP 对接、物理信号与信道、时频资源、移动性、双连接、网络切片、关键技术等参数类型。</p> <p>(2) IP 承载设备支持 IP 地址、路由、FlexE 切片/聚合/交叉配置、前传网络配置等。</p> <p>(3) 5GC 核心网包括 AMF、SMF、AUSF、UPF、PCF、NSSF、UDM、NRF 下切片配置、NF 发现策略、HTTP 对接、虚拟路由、开户鉴权等配置。EPC 核心网 MME、SGW、PGW、HSS 包含路由对接、会话解析、签约鉴权等配置。</p> <p>4. 支持链路、5G 注册、5G 会话、联网等业务调试。</p> <p>(1) 提供告警、Ping、Trace、光路检测、路由表与状态查询等链路工具。</p> <p>(2) 网络优化包含基础优化、移动性管理、网络切片编排。包含但不限于语音、直播、视频等。CQT 与 DT 测试支持 RSRP、SINR、速率、时延、丢包、切换/重选/漫游成功率等参数与小小区信息实时反馈。网络切片编排包含 5G 典型应用场景，如自动驾驶、AR 远程医疗、智慧农业、智慧城市等。</p> <p>(3) 系统应支持 5G 信令跟踪与字段解析，至少包含 RRC、SIAP、NAS、X2AP、Diameter、GTPV2、HTTP、NGAP、PFCP、IP 等主要类型。</p>	
2	5G 站点工程仿真系统	<p>系统平台需以 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</p>	每参赛队 2 套

		<p>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	5G 智能制造专网实训平台	<p>1、系统应以 5G 全连接工厂为原型设计，至少包含场景升级、规划设计、网络部署、参数配置、项目验收 5 大模块，与真实 5G 数字化工厂数字化升级流程一致。</p> <p>2、支持场景升级功能</p> <p>(1) 支持对工厂传统场景进行 5G 数字化升级，工厂至少包括原料入库区、原料仓库、生产车间及成品仓库等典型生产场景，至少包括智能输送线、智能货柜、PCBA 产线、装配与烧录产线与包装产线等常见智能产线，支持产线的自由布放。</p> <p>(2) 支持丰富多样的智能终端类型，至少包括智能扫描仪、AGV 小车、智能堆垛机、机械臂、摄像头、智能手环与数据采集器等，支持智能终端自由布放。</p> <p>3、支持规划设计功能</p> <p>(1) 支持公网公用、公网专用与专网专用 3 种 5G 专用网络组网模式，用户可根据实际场景需求灵活进行组网模式选择。</p> <p>(2) 支持网络规场景属性自定义，至少包括物理小区载波数、预算、利旧资源、机房距离等，并能够与后续规划计算实时联动。</p>	每参赛队 2 套

	<p>(3) 支持网络拓扑规划，至少包含 5GC、MEC、SW、防火墙、DN、SDN、SPN、OTN、ITBBU、RRU-HUB、pRRU 与终端等网元，网元间连线应能支持 ToB、ToC 与 ToBToC 三种连接方式，5GC 应能支持 AMF、NSSF、SMF、AUSF、NRF、UDM、PCF、UPF、NEF 等网络功能，MEC 应能支持 MEP、MEC APP、UPF 等网络功能。</p> <p>(4) 支持工厂内覆盖规划，包括 pRRU 位置、归属 RRU-HUB 及对应的扇区配置。</p> <p>(5) 支持网络估算，至少包含规划扇区下各载波的小区吞吐量、承载传输带宽、核心网传输带宽载波用户面时延、远端传输用户面时延、承载节点用户面时延、核心节点用户面时延、边缘设备数量、无线设备数量、承载设备数量及核心网设备数量计算。</p> <p>(6) 支持网络切片设计，包括切片模板、切片子模板、切片产品实例配置，切片模板能够支持多种不同等级的切片类型。</p> <p>(7) 支持网络规划报告自动生成，支持网络带宽、时延性能规划统计与工程资源与软件服务资源成本预算统计，并支持系统网络规划报告自动生成与导出。</p> <p>4、支持网络部署功能</p> <p>(1) 支持光模块选型及部署，至少 10G、25G、50G、100G、200G 共 5 种常用类型，线缆至少支持双芯光纤 LC-LC、双芯光纤 LC-FC、单芯光纤 LC-LC、单芯光纤 LC-FC 与光电复合缆 5 种常用类型。</p> <p>(2) 支持在原料入库区、原料仓库、生产车间及成品仓库完成 pRRU 与 RRU-HUB 部署、光模块选型及设备线缆连接。</p> <p>(3) 支持在工厂内机房完成 ITBBU、SPN、MEC 服务器、DN 服务器、SDN 服务器、5GC 服务器、RT、SW 部署与连线。</p> <p>5、支持参数配置功能</p> <p>(1) 支持 sub6G、FR2-1 与 FR2-2 毫米波 5G 网络频段，支持 NR TDD 网络制式。</p> <p>(2) 支持无线网数据配置，至少可完成 CUDU 的路由及 SCTP 对接配置、R15/R16/R17 标准协议支持的网络切片配置、multi TRP 配置、超级上行 SUL 及 uplink switch 配置、免授权调度配置、RB 预留配置、2 步快速接入配置、载波聚合配置，5G 物理信道配置、5G 频点及 CUDU 标识等公共参数配置、QoS 配置、邻区与邻接关系配置、切换重选配置等。</p> <p>(3) 支持承载网数据配置，至少可完成 IP 承载配置，包含 IP 地址、路由等规划配置、FlexE 切片的聚合/交叉配置、前传网络配置、SR 配置、SDN 配置。</p> <p>(4) 支持核心网配置，至少包含 AMF、SMF、UPF、UDM、NRF、NSSF、AUSF、PCF 及 NEF 等网络功能的数据配置与业务开通配置，包含 HTTP 虚拟化对接配置、切片签约与切片功能编排配置、用户签约鉴权配置、QoS 配置、NF 实例配置、NF 服务实例配置、NF 公共参数配置、核心网策略配置及 NF 注册等虚拟化业务配置。</p>	
--	---	--

		<p>(5) 支持 MEC 服务配置，可完成 MEP、MEC APP 与边缘 UPF 基础开通、Mx/Mp/Mm 接口配置、高级/基础/二层 ACL 配置、QoS 流量监管配置、边缘策略配置、无线网络信息服务配置（包含无线 RAB、PLMN 信息）、位置信息服务配置、业务管理服务（包含带宽管理、会话管理、接入能力）配置、边缘应用管理配置、边缘 UPF 切片与边缘计算策略配置等。</p> <p>(6) 支持参数集合模板配置方式，可配置部分公共参数统一参数模板，并供各无线小区直接调用。</p> <p>6、支持项目验收功能</p> <p>(1) 可通过告警、Ping、Trace、路由表与接口状态查询等链路工具，完成基本链路调试及故障处理，支持智能终端设备业务调试，包含注册与会话业务测试。</p>	
4	后台实时监控评分系统	<p>1. 系统支持后台统一管理平台试题管理、下发、初始化等竞赛必备功能。</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竞赛情况进行实时监控，监控内容需包括试题中要求的竞赛任务。</p>	1 套
5	后台服务器	CPU 建议 10 核 20 线程，频率 2.4GHz 及以上，内存 32GB 及以上，2T 及以上硬盘，安装 5G 全网建设竞技系统和 5G 站点工程竞技系统后台服务。	1 套
6	台式电脑	台式电脑，推荐 Intel 酷睿 8 代 I5 及以上 CPU，4G 及以上内存，WIN7 及以上版本 64 位中文操作系统，预装截屏软件、录屏软件，显示器屏幕分辨率不得低于 1440*900。	每参赛队 2 台
7	考试 U 盘	用于竞赛结果备份保存，容量不低于 8 个 GB。	每参赛队 1 个

2. 设备环境

表 3 5G 组网与运维赛项设备运行环境要求

序号	内容	要求
1	客户端	<p>CPU: Intel 酷睿 8 代 I5 及以上</p> <p>内存: 4GB 及以上</p> <p>硬盘: 余量空间 1GB 及以上</p> <p>显示器: 分辨率 1440*900 及以上</p> <p>软件要求: 安装 adobe air, 浏览器 IE9 及以上, 推荐 chrome</p>
2	服务器	<p>CPU: 10 核 20 线程</p> <p>内存: 32GB 及以上</p> <p>硬盘: 2TB 及以上</p> <p>操作系统: CentOS 7.0/Windows2008 server</p>

		软件要求：JDK1.8, MySQL6.0 , Tomcat8.0 显示器：分辨率 1440*900 及以上 参考型号：DELL R740
3	网络环境	局域网或公网

十一、成绩评定

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成绩评定方法。

(一)评分标准

评分标准由专家组制定，综合考察参赛选手对无线接入网、承载网及核心网的组网规划、业务开通、综合联调、网络优化与故障排查的能力。

比赛总成绩满分 100 分。各部分分别计算得分，计入团队总分，按照得分从高到低排定名次，错误不传递。

表 4 赛项的评分标准

评分模块	评分细项	分值	评分方式
5G 公共网络规划部署与开通 (20%)	5G 室外基站建设工程勘测	1	机考评分 (客观)
	5G 室外基站建设工程设计	2	
	5G 室外基站建设工程概预算	2	
	5G 室外基站建设工程实施	2	
	5G 室外基站建设工程验收	1	
	5G 室内基站建设工程勘测	1	
	5G 室内基站建设工程设计	3	
	5G 室内基站建设工程概预算	3	
	5G 室内基站建设工程实施	3	
	5G 室内基站建设工程验收	2	
5G 公共网络调试与优化 (50%)	5G 公共网络无线设备与参数配置维护	14	机考评分 (客观)
	5G 公共网络 IP 承载设备与参数配置维护	10	
	5G 公共网络光传输设备与参数配置维护	10	
	5G 公共网络核心网设备与参数配置维护	10	

	5G 公共网络开通调试与切片优化	6	
5G 专用网络 组网与运维 (25%)	5G 专用网络拓扑规划	2	机考评分 (客观)
	5G 专用网络无线覆盖规划	4	
	5G 专用网络容量规划	5	
	5G 专用网络切片编排	1	
	5G 专用网络设备安装	3	
	5G 专用网络业务配置与开通	10	
职业素养 (5%)	现场安全用电	2	过程评分 (主观)
	现场操作规范	2	
	工位整洁	1	
总计	100 分		

注：命题专家组可根据实际情况适当调整各项任务的分值。

(二) 组织与分工

1.参与大赛赛项成绩管理的组织机构包括裁判组、监督组和仲裁组，受赛项执委会领导。

2.裁判组实行“裁判长负责制”，设裁判长 1 名，全面负责赛项的裁判管理工作并处理比赛中出现的争议问题，并配裁判员若干名，负责协助裁判长工作。

3.裁判员根据比赛需要分为检录裁判、加密裁判、现场裁判和评分裁判：

检录裁判负责对参赛队伍（选手）进行点名登记、身份核对等工作；加密裁判负责组织参赛队伍（选手）抽签，对参赛队信息、抽签代码等进行加密；现场裁判按规定做好赛场记录，维护赛场纪律；评分裁判负责对参赛队伍（选手）的比赛作品、比赛表现按赛项评分标准进行评定。

4.监督组对裁判组的工作进行全程监督，并对竞赛成绩抽检复核。

5.仲裁组负责接受由参赛队领队提出的对裁判结果的申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

(三) 成绩评定方法

成绩评定是根据竞赛考核目标、内容对参赛队或选手在竞赛过程中的表现和最终成果做出评价，本赛项采用机考评分、结果评分和过程评分相结合，除了职业素养采用主观评价之外，其余题目均采用客观评分。机考部分的各队完成状态及得分将在裁判计算机上显示（以比赛结束时的状态为准），裁判长实时汇总

各赛位的成绩，经复核无误，由裁判长和监督仲裁人员签字确认。结果评分是对参赛选手提交的竞赛成果和作答卷，依据赛项评价标准进行评价评分，经复核无误，由裁判长和监督仲裁人员签字确认后公布。

具体评分流程如下：

1.职业素养为过程评分（主观），现场裁判在三个比赛阶段独立评判，取三个阶段平均分作为各参赛队职业素养分数。

2.客观评分部分在每个阶段比赛结束后，评分裁判对各赛位进行评分。机考部分由对应评分裁判从竞赛系统导出并确认分数，结果评分由对应评分裁判截图、拍照并确认分数。

3.各阶段的结果评分成绩、机考评分成绩与职业素养平均分相加，得到各赛位的最终成绩，交由裁判长进行汇总。

4.二次加密和一次加密裁判分别对参赛编号进行解密，得到各参赛队成绩。

（四）成绩复核

为保障成绩评判的准确性，监督仲裁组对赛项总成绩排名前 30%的所有参赛队伍的成绩进行复核。对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于 15%。复核、抽检错误率超过 5%的，裁判组需对所有成绩进行复核。复核抽检完成后，最终生成参赛队总成绩表，由裁判长签字确认后上报大赛组委会。

各项竞赛内容得分总和为参赛队得分，按照总得分从高到低排定名次。若得分相同，按照 5G 公共网络调试与优化、5G 专用网络组网与运维、5G 公共网络规划部署与开通的得分高低依序排名。

（五）成绩公布方法

赛项成绩在赛项结束后由大赛组委会负责公布最终成绩。任何组织和个人，不得擅自对大赛成绩进行涂改、伪造或用于欺诈等违法犯罪活动。

（六）奖项设定

赛项设参赛选手团体奖，以赛项实际参赛队总数为基础，一等奖占比 10%，二等奖占比 20%，三等奖占比 30%，小数点后四舍五入。赛项评分细则如表 5 所示。

表 5 赛项评分细则

评分模块	评分细项	分值	评分方式
------	------	----	------

5G 公共网络规划部署与开通 (20%)	5G 室外基站建设工程勘测	1	机考评分 (客观)
	5G 室外基站建设工程设计	2	
	5G 室外基站建设工程概预算	2	
	5G 室外基站建设工程实施	2	
	5G 室外基站建设工程验收	1	
	5G 室内基站建设工程勘测	1	
	5G 室内基站建设工程设计	3	
	5G 室内基站建设工程概预算	3	
	5G 室内基站建设工程实施	3	
	5G 室内基站建设工程验收	2	
5G 公共网络调试与优化 (50%)	5G 公共网络无线设备与参数配置维护	14	机考评分 (客观)
	5G 公共网络 IP 承载设备与参数配置维护	10	
	5G 公共网络光传输设备与参数配置维护	10	
	5G 公共网络核心网设备与参数配置维护	10	
	5G 公共网络开通调试与切片优化	6	
5G 专用网络组网与运维 (25%)	5G 专用网络拓扑规划	2	机考评分 (客观)
	5G 专用网络无线覆盖规划	4	
	5G 专用网络容量规划	5	
	5G 专用网络切片编排	1	
	5G 专用网络设备安装	3	
	5G 专用网络业务配置与开通	10	
职业素养 (5%)	现场安全用电	2	过程评分 (主观)
	现场操作规范	2	
	工位整洁	1	
总计	100 分		

十二、赛场预案

相关应急预案如下：

1、竞赛平台服务器：竞赛现场提供一主两备服务器，支持数据定期备份及回滚，主服务器可在短时间切换到备用服务器，并同步用户数据。

2、赛场备用工位：赛场提供占总参赛队伍 10%的备用工位。若竞赛用 PC 在比赛过程中出现故障（重启后无法解决），参赛选手举手示意裁判，在现场裁判与技术支持人员确认，并经裁判长同意后，可更换备用工位或更换 PC 进行答题。

3、赛场网络保障：赛场所有网络设备应提供备用机器。

4、人员安全：比赛期间安排救护车及医务人员在赛场外待命，如发生参赛选手发病或受伤等意外，医务人员应采取紧急救护措施，及时进行救治，如病情或伤势严重，应及时送往最近医院进行救治。

十三、申诉与仲裁

大赛采取二级仲裁机制。赛项设监督仲裁工作组，大赛执委会设仲裁委员会。各参赛队对不符合大赛和赛项规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、竞赛使用工具、用品，竞赛执裁、赛场管理，以及工作人员的不规范行为等，可向赛项仲裁工作组提出申诉。申诉主体为参赛队领队。申诉启动时，领队向赛项仲裁工作组递交亲笔签字同意的书面申诉报告。申诉报告应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述。非书面申诉不予受理。

提出申诉的时间应在竞赛结束后（选手赛场竞赛内容全部完成）2 小时内，超过时效不予受理。赛项仲裁工作组在接到申诉报告后的 2 小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可由市（高职院校）领队向仲裁委员会提出申诉。仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。申诉方可随时提出放弃申诉。

十四、竞赛观摩

本赛项不组织现场观摩。

十五、竞赛须知

（一）参赛队须知

1. 参赛队名称统一使用规定的地区代表队名称，不使用学校或其他组织、团体的名称。

2. 参赛队应仔细阅读大赛执委会发布的文件内容，确切了解大赛时间安排、评判细节等，以保证顺利参赛；要按执委会统一要求，准时到达赛前说明会现场，会议期间要认真领会会议内容，如有不明之处，可直接向工作人员询问。

3. 参赛队按照大赛赛程安排，凭大赛执委会颁发的参赛证和有效身份证件参加竞赛及相关活动。

4. 参加比赛前要求参赛队为参赛选手购买人身意外伤害保险。

5. 本规则没有规定的行为，裁判组有权做出裁决。在有争议的情况下，监督仲裁组的裁决是最终裁决。

6. 本竞赛项目的解释权归大赛执委会。

（二）指导教师须知

1. 各参赛代表队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。如发现弄虚作假者，取消参赛资格，名次无效。

2. 各代表队领队要坚决执行竞赛的各项规定，加强对参赛人员的管理，做好赛前准备工作，督促选手带好证件等竞赛相关材料。

3. 竞赛过程中，除参加当场次竞赛的选手、执行裁判员、现场工作人员和经批准的人员外，领队、指导教师及其他人员一律不得进入竞赛现场。

4. 参赛代表队若对竞赛过程有异议，在规定的时间内由领队向赛项监督仲裁组提出书面报告。

5.对申诉的仲裁结果，领队要带头服从和执行，并做好选手工作。参赛选手不得因申诉或对处理意见不服而停止竞赛，否则以弃权处理。

6.指导老师应及时查看大赛专用网页有关赛项的通知和内容，认真研究和掌握本赛项竞赛的规程、技术规范和赛场要求，指导选手做好赛前的一切技术准备和竞赛准备。

（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。凭身份证、参赛证等参加竞赛及相关活动，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在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.选手凭证进入赛场，在赛场内操作期间应当始终佩带参赛凭证以备检查,并必须携带身份证，以便核实身份。

7.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。

8.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；若参赛队欲提前提交竞赛结果，应向现场监考官举手示意，并记录比赛终止时间，比赛终止后，不得再进行任何与比赛有关的操作，选手一律按大赛统一时间离场。

9.参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，由主裁判裁定其竞赛结束。非选手个人原因出现的安全事件或设备故障，由主裁判做出裁决，视具体情况给选手补足排除故障耗费时间。

10.比赛时，除赛题为纸质文档外，其它所有的技术文档均以 U 盘为媒介发放给参赛队。参赛队的电脑须安装最新的杀毒软件以避免计算机病毒引起的电脑损坏或电子文档丢失。由此造成的损失由参赛队自行承担。

11.参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。

12.参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。

13.竞赛未全面结束前，所有设备不允许关机。竞赛操作结束后，参赛队需确认成功提交竞赛要求的文件，监考人员在监考记录单情况记录栏中做记录，并与参赛队一起签字确认。离开赛场前，参赛队需将竞赛现场恢复到初始状态，并经监考员确认。

14.参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。

15.本赛项统一编制工位号。参赛队的工位号由进入赛场的参赛队队长抽取，然后填写工位登记表并签名确认。选手按抽取的工位号进入工位，完成比赛规定的工作任务。抽签后在抽签现场未填写工位登记表并签名，视做弃权；离开现场，选手抽得的工位号作废。

16.各参赛队应积极配合大赛工作人员，保证一次加密号的抽取工作井然有序地进行。凡故意影响抽签工作的人员，一律上报执委会，情节严重者取消比赛资格。

17.参赛队不能准时参加抽签的，由裁判长安排工位号，但其评比资格取消，不参加奖项的评比。

（四）工作人员须知

1.大赛全体工作人员必须服从执委会统一指挥，认真履行职责，做好比赛服务工作。工作人员需根据承办校所在地防疫要求，提供相关证明材料。

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.赛场技术负责人要坚守岗位，比赛出现技术问题（包括设备、器材等）时，

应与裁判组组长及时联系，及时处理，如需要重新比赛要得到执委会同意后方可进行。

4.如遇突发事件，要及时向执委会报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生。

5.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执委会联系协商解决办法。

6.参赛选手禁止携带手机等通信设备进入赛场。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。

7.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。

8.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。

9.参赛队进入赛场，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。