

2024 年四川省职业院校技能大赛

高职组“5G 组网与运维”赛项

竞赛任务书-样卷

一、竞赛须知

1. 竞赛内容分布

- 竞赛模块一：5G 公共网络规划部署与开通（20 分）
 - 子任务 1：5G 室外基站建设工程（8 分）
 - 子任务 2：5G 室内基站建设工程（12 分）
- 竞赛模块二：5G 公共网络运维与优化（50 分）
- 竞赛模块三：5G 专用网络组网与运维（25 分）
- 职业素养（5 分）

2. 竞赛注意事项

- 1) 任务书共 15 页，如出现任务书缺页，字迹不清等问题，请及时向裁判申请更换任务书。
- 2) 竞赛所需的硬件、软件和辅助工具由组委会统一布置，选手不得私自携带任何软件、移动存储、辅助工具、移动通信设备等进入赛场。
- 3) 选手提交的资料不得出现学校、姓名等与身份有关的信息，否则

成绩无效。

4) 比赛完成后，所有电脑保持运行状态，不要随意关闭电脑。禁止将比赛所用的所有物品（包括任务书、草稿纸等）带离赛场，否则造成后果由参赛选手自行承担。

5) 裁判以各参赛队队长提交的结果为主要评分依据。在比赛结束前，完成任务书所要求的操作。

6) 参赛队需按任务书中要求完成相应的业务测试，如注册、会话、联网、切换、重选、漫游、切片应用等。若完成非任务书要求的测试项目，不得分。

7) 5G 公共网络规划部署与开通、5G 专用网络组网与运维竞赛模块，所有既有配置数据均依照工程实际配置，不可更改原有网络规划及数据，赛事已设置自动监控，对原有配置数据改动一处扣 1 分，直到该项任务总分扣完为止。

8) 5G公共网络运维与优化竞赛模块中，JAB1、XCB1等代表测试小区，J1、X1等代表城市中的测试点，J1→J2代表测试路线。5G专用网络组网与运维竞赛模块中，A01、B01、C01、D01等代表各区域下测试点。参赛队需按任务书中要求完成相应的业务测试，如注册、会话、联网、切换、重选、漫游、切片应用等。若完成非任务书要求的测试项目，不得分。

9) 各项竞赛内容得分总和为参赛队总得分，按照总得分从高到低排定名次。若总得分相同，按照竞赛内容难度从高到低排序，以5G公共网络运维与优化、5G专用网络组网与运维、5G公共网络规划部署

与开通各阶段的得分高低依序排名。

3. 竞赛结果的提交

1) 5G 公共网络规划部署与开通竞赛模块，需根据任务要求在对应的竞赛单元中完成站点勘察、方案设计、工程预算、工程实施、工程验收任务，并在竞赛结束前点击“提交任务”按钮进行结果提交。

2) 5G 公共网络运维与优化竞赛模块，需根据任务要求完成网络性能故障处理与业务质量优化相关操作，并在竞赛平台的“消息中心”打开网页端的故障排查选项卡填写故障编码并提交。

3) 5G 专用网络组网与运维竞赛模块，需根据任务要求在对应的竞赛单元中完成 5G 专用网络规划与开通调试工作，并在工程模式下点击“数据提交”按钮提交各模块评分。

4. 竞赛平台说明

5G 公共网络规划部署与开通竞赛模块使用“Project5G Pro”竞赛平台，5G 公共网络运维与优化竞赛模块使用“IUV_5G”竞赛平台，5G 专用网络组网与运维竞赛模块使用“5GPlus”竞赛平台。

二、竞赛任务

竞赛模块一：5G 公共网络规划部署与开通（20 分）

子任务 1：5G 室外基站建设（8 分）

1. 任务背景

2020 年 3 月，工信部出台《关于推动 5G 加快发展的通知》。2021 年 7 月，工信部等十部门联合印发《5G 应用“扬帆”行动计划（2021—2023 年）》。2022 年《政府工作报告》中提出“推进 5G 规模化应用”。《“十四五”数字经济发展规划》中提出“协同推进千兆光纤网络和 5G 网络基础设施建设，推动 5G 商用部署和规模应用”等，为我国 5G 发展创造了良好的政策环境。

某运营商青岛市分公司积极推进 5G 站点建设工作，计划在复兴大道进行 5G 室外站点建设试点工作，使用 n78（3500MHz）频段进行建设。站点规划覆盖半径为 500m，天线高度为 25m，原有机房归属为友商，原有站点带宽为 50G，新建站点带宽为 50G，传输上游选择为就近引入，原有天线高度为 25m，新增柜内地排为已连接接地体，BBU 复用为允许。

为加快建设进度，多项建设相关工作同时推进，目前已完成站点勘察、站点设计、工程预算、工程实施的部分工作，请检查当前已完成的工作，完善勘察、设计、预算、实施相关工作，完成之后进行工程验收，确保此次 5G 室外基站建设试点工作任务圆满完成。

2. 任务要求

(1) 操作要求

每参赛队选手通过比赛平台完成长青市室内站点勘察、方案设计、工程预算、工程实施及工程验收工作。相关注意事项如下：

- 1) 正确使用工具箱的工具，以及场景关键信息的获取，完成站点勘察。
- 2) 方案设计时，需要参考任务背景，遵守国家与运营商各项相关规范。
- 3) 工程预算中，每项预算金额填写时四舍五入保留两位小数。概预算定额采用工信部通信[2016]451号文件标准，5G相关新设备根据工信部通信[2016]451号文件标准同类型相关设备新增参考定额。
- 4) 工程验收部分，完成每个小区以及每层楼的验收工作。所有小区以及每层楼验收全部通过可得业务验收对应分数。
- 5) 工程验收完成后，需点击“**提交任务**”按钮进行分数提交，参赛选手可以反复提交，以最后一次提交的数据为准记录成绩。

3. 任务详情

- 1) 根据系统导入的规划设计数据，完成站点勘察、站点设计、工程预算、工程实施，实现工程验收中各测试点的信号需求，最后进行数据提交。

子任务 2：5G 室内基站建设（12 分）

1. 任务背景

近期，中央经济工作会议就首次提出了“新基建”概念，即新型基础设施建设，会议强调要加快 5G 步伐，加强人工智能、工业互联网、物联网等新型基础设施建设。在之后历次政府工作报告中，不断完善“新基建”相关方案，不断促进“新基建”的起步，加大 5G 建设投资，加快 5G 商用发展步伐，将各级政府机关、企事业单位、公共机构优先向基站建设开放，研究推动将 5G 基站纳入商业楼宇、居民住宅建设规范。

经筛选，某运营商青岛市分公司决定优先选择某酒店进行 5G 室内站点建设试点工作，使用 n41（2600MHz）频段建设 5G 数字化室分。该酒店共 8 层楼（地下 1 层，地上 7 层），两部电梯可通往所有楼层，平均每层楼有 110 个用户，每部电梯定员 15 人，该运营商用户占比为 0.7，电梯天线覆盖距离为 30 米。为加快建设进度，多项建设相关工作同时推进，请检查当前已完成的工作，完善勘察、设计、预算、实施相关工作，完成之后进行工程验收，确保该酒店的 5G 室内基站建设试点工作圆满完成。

2. 任务要求

（1）操作要求

每参赛队选手通过比赛平台完成青岛市室外站点勘察、方案设

计、工程预算、工程实施及工程验收工作。相关注意事项如下：

- 1) 正确使用工具箱的工具，以及场景关键信息的获取，完成站点勘察。
- 2) 方案设计时，需要参考任务背景，遵守国家与运营商各项相关规范。
- 3) 工程预算中，每项预算金额填写时四舍五入保留两位小数。概预算定额采用工信部通信[2016]451号文件标准，5G相关新设备根据工信部通信[2016]451号文件标准同类型相关设备新增参考定额。
- 4) 工程验收部分，完成每个小区的验收工作。所有小区验收全部通过可得业务验收对应分数。
- 5) 工程验收完成后，需点击“**提交任务**”按钮进行分数提交，参赛选手可以反复提交，以最后一次提交的数据为准记录成绩。

3. 任务详情

- 1) 根据系统导入的规划设计数据，完成站点勘察、站点设计、工程预算、工程实施，实现工程验收中各测试点的信号需求，最后进行数据提交。

竞赛模块二：5G 公共网络运维与优化（50分）

1. 任务背景

5G 是国家在科技领域的重大战略，作为新基建的“领头羊”，在助推各行各业数字化转型中发挥了强大赋能作用。当前，我国 5G

发展已迈入商用部署关键阶段，由此带来基站建设、维护、运营和 5G 场景应用等领域人才需求的大幅增长。当前，5G 技术正处于大规模落地普及时期。

建安市、兴城市两个城市作为国内首批 5G 网络试点城市，积极抢抓“新基建”战略机遇，快速部署 5G 网络建设。目前，该项目的 5G 网络站点建设已基本完成，但在入网验收阶段发现站点业务异常，存在多处告警，请根据告警信息及排查工具初步定位网络问题，发现并解决故障根源，保障保证业务顺利开通。

2. 任务要求

每参赛队选手通过比赛平台，完成兴城市、建安市的 5G 网络维护与故障排查，并完成任务说明中指定的任务要求。相关注意事项如下：

- 1) 两个城市采用 NSA 或 SA 组网模式，涵盖了 Option 3x 与 Option 2 两种选项。无线部分包含 CU、DU 分离或合设部署模式，非独立组网部署时 4/5G 无线基带设备可共 5G BBU 或独立设备部署。各城市的组网架构与部署模式请参照网络拓扑规划，不可对组网模式、CU、DU 部署模式、4/5G 无线站点部署模式进行更改。
- 2) 根据商用网络优化规范，网络优化以后台参数优化为主，不推荐基站的工程参数调整。同时需统筹考虑各项考核任务，若单项优化时使得其他优化指标性能不合格，则此优化方式不得分。
- 3) 如某一故障存在多种修改方案，以最少改动方案为准，其他方案

不得分。

示例：例如终端配置网络号与网络系统不一致，方案一为修改网络系统中多处网络号地址，方案二为修改终端配置网络号，相比而言后者为最少改动方案，故此指出终端配置错误的位置为正确答案，列举其他修改方案不得分。

4) 对于设备间某参数协商错误导致的故障，指出或修改一端位置即可得分，同时指出两端故障只计一次得分。

示例：如 NG 偶联端口，无线与核心网两端配置不一致时，故障位置只需指出无线配置错误位置或核心网配置错误位置其中一个即可，如同时列举两端错误位置，只统计一次得分。

5) 承载网核心、汇聚、接入层采用冗余保护，冗余部分的故障计入得分故障点。核心网中采用网络冗余保护，冗余部分的故障计入得分故障点。

6) 当多个故障对应的故障点相同时，只需填入一个故障点，记为一个得分故障点。

7) 故障排除过程中由于某个操作造成需要新增部分参数配置，不计入得分故障点。

8) 网络中共存在 30 处故障，每正确指出一处故障得分，故障指出错误、重复或指出不存在的故障不得分。

9) 本任务结果评价以裁判导出的网页端故障排除选项卡为准。

10) 每个故障编码对应 6 位字母和数字的组合，如 B (1) (2)

(10) (1) (3)，少写或漏写均视为错误，不得分。

3. 任务规划

建安市、兴城市分别采用 Option 2、Option 3x 组网架构

4. 任务详情

- 1) 网络中共存在 30 处故障点，请使用相关工具，排查无线、核心网及承载网的所有故障点，并在竞赛平台的“消息中心”打开网页端的故障排查选项卡填写故障编码并提交。
- 2) 在工程模式下，完成无线接入网、承载网及核心网端到端的对接调试，实现建安市 JAB1、JAB2、JAB3，兴城市 XCB1、XCB2、XCB3 两个城市共 6 个小区的终端会话或注册联网业务正常拨测。
- 3) 在工程模式下，进行建安市 J3、兴城市 X2，2 个点定点测试，要求语音、视频、直播业务正常。
- 4) 在工程模式下完成小区重选和切换测试，完成建安市 J2→J7 重选（重选次数不大于 2 次）、J2→J7 切换（切换次数不大于 2 次）。要求终端成功从起点移动至终点，且测试过程中无切换失败、无重选失败方得分，小区重选和切换测试成功率达到 100%，发生任意一次失败相应测试不得分。

竞赛模块三：5G 专用网络组网与运维（25 分）

1. 任务背景

5G 商用以来，工信部联合产业各方扎实推进 5G “建、用、

研”协同发展，5G应用规模化发展取得积极成效。随着各行业数字化转型速度的加快，5G专网在工业互联网、智慧城市、远程医疗等领域的应用正在逐步深入。特别是工业企业对5G工业专网的灵活性、定制化、安全性需求不断提高，要求5G专网实现“一网到底”，承载不同层级的工业应用。

为实现5G+行业应用落地，5G专用网络应运而生，某市市委市政府积极探索产业升级新方向，现计划在本市重点企业开始智能制造工厂升级。在本市运营商的全力支持配合下，现已完成智能工厂网络设计与初步网络建设，但尚未完成所有组网建设，网络尚无法满足智能制造场景下各智能终端的业务需求。假设你为运营商5G工程师，请根据任务目标与任务要求完成试点区域升级改造项目，保障智能工厂的自动化运行。

2. 任务要求

运营商网络部门与工厂内数字化部门通过对试点区域的业务模型统计，已初步完成网络建设方案与工厂升级方案。现要求参赛队根据给定的5G数智化工厂解决方案，完成专网场景升级、拓扑规划、覆盖规划、网络估算、切片设计、网络部署、网络配置和项目验收。

1) 每个参赛队通过竞赛平台中5G专用网络竞赛单元完成工厂的5G数智化工厂解决方案设计。竞赛单元中既有的产线、终端、设备、连线、网络参数均不可修改，修改一处系统自动扣1分，直至

本任务总分扣完为止。

2) 竞赛单元包含多个功能模块，各模块独立评分，各参赛队需按任务说明完成各模块工作并提交答案，未提交任务则无法记录对应模块的成绩。调试验收部分需按规定项目完成验收任务，完成非任务要求的验收项目不得分。

3) 本任务 5G 专用网络采用 Option2 独立组网，无线网采用 CUDU 合设方式。

4) 本任务各模块间数据互相联动，设备选型与连线、参数配置需与规划设计部分的参数一致，系统已设置一致性检查，不一致则扣除相应考察点分数。

5) 业务调试验收时，需拨测完成考察点的所有小区，遗漏考察点的任一无线小区或任一无线小区拨测不通过则该考察点不得分。

6) 无线部分限制：1 个 CU 小区管理 1 个 DU 小区，1 个终端仅可分配 1 个切片产品。成本计算以网络估算部分计算结果统计。网络拓扑规划时，网元和连线均需要设置其属性。

7) 核心网部分限制：所有 NF 的 HTTP 接口对接中，服务端地址不可等于客户端地址。为便于核心网统一管理，若 MEC 与 5GC 同机房，UPF 需部署在 5GC 服务器。

8) 边缘 MEC 部分限制：5G 标准的无线网络信息服务、位置信息服务、业务管理服务中，任意一种服务仅可在 MEC APP 或 MEP 中选择一个进行部署，不可同时将同一种服务部署在 MEC APP 和 MEP 上。

3. 任务规划

工厂数字化升级采用专网专用组网模式，成品仓库-1号生产线、成品仓库-2号生产线。总体规划方案、终端性能参数要求分别如表1、表2所示。

表1 5G专网建设规划方案

规划项	规划值
单物理小区最大支持载波数（个）	2
预算（万元）	600
利旧BBU已使用扇区数（个）	2
无线机房与承载机房距离（km）	10
承载汇聚机房与核心机房距离（km）	50

表2 终端性能参数要求

规划项	规划值
5GC服务器内存（GB）	128
5GC服务器存储（GB）	256
MEC服务器A内存（GB）	128
MEC服务器A存储（GB）	256
MEC服务器B内存（GB）	128
MEC服务器B存储（GB）	256

4. 任务详情

(1) 场景升级

完成指定区域内的智能产线升级与智能终端升级，并根据业务要求填写每个升级终端的5G网络原子能力上行带宽、时延、可靠性与稳定性需求填写。

(2) 规划设计

1) 根据规划网络架构与设备类型，完成工厂 5G 专用网络架构设计。拓扑规划需完成网元拖放、网元间连线、网元属性设置、连线属性设置方可得分。

2) 根据不同生产区域的扇区与载波要求，通过 pRRU 与 RRU-HUB 拖放完成不同区域的覆盖规划，并完成 pRRU 扇区设置、连接 RRU-HUB 设置；

3) 根据网络规划参数与操作要求，完成上行带宽、用户面时延与资源成本相关参数规划与计算，条件如下：

①上行带宽

升级区域升级产线对应的各扇区均需满足任一扇区覆盖范围下场景升级模块拖放的所有终端设置的带宽总和 < 网络估算下此扇区的所有载波带宽计算的总和；

各设备的需求带宽 < 性能带宽；

各链路的需要带宽 < 性能带宽。

②用户面时延

升级区域升级产线对应的各扇区均需满足任一扇区覆盖范围下场景升级模块拖放的所有终端设置的时延最小值 > 网络估算下此扇区的所有载波带宽计算的最大值。

③资源要求

上行带宽、用户面时延、资源计算时，设备数量、链路带宽、板卡数、扇区数、载波数相关的参数保持一致，同时支持的物理小区、

支持的逻辑小区等参数符合规划数据相关要求。资源计算的设备数参照实训模式下自动计算成本金额，需满足成本金额需小于预算金额，否则按比例扣分。

4) 根据场景升级的智能终端类型，设计差异化切片模板与子模板，并为不同类型智能终端创建对应的切片产品，切片产品数量不超过 4 个，1 类智能终端需被 1 个切片产品包含。

(3) 网络部署

1) 根据规划设计的计算结果，完成任务相关的各区域、各机房设备配置与连线。完成规定组网模式下正确机房与区域的设备配置得分，完成非任务相关的机房、区域设备配置不得分。设备配置结果与规划不一致时，相应设备与连线不得分；

2) 完成任务要求的设备关联数据配置。完成规定组网模式下正确机房与区域的设备对应的参数配置得分，完成非任务相关的机房、区域的参数配置不得分。参数配置值与规划不一致时，相应设备与连线不得分。

(4) 业务验收

1) 在工程模式下，完成业务调试模块 5GC 服务器 UPF N4 地址到 SMF N4 地址的 Ping 测试；

2) 在工程模式下，完成业务调试模块 D02、D06、D10 位置的终端拨测，并点击数据提交。