

# 2023 年度湖南省“楚怡杯”职业院校技能竞赛 赛项规程

## 一、赛项名称

- 1.赛项名称：5G全网建设技术
- 2.赛项组别：高职高专组
- 3.赛项归属：电子与信息大类

## 二、竞赛内容

### 1.任务一 5G网络规划部署

根据任务书要求，2名队员协同完成对5G无线网、核心网、承载网部分的设备选配、线缆连接、参数配置、业务调试操作。选手按照要求完成操作，进行小区业务验证。

### 2.任务二 5G站点工程建设

根据任务书要求，2名队员共同完成5G室内和室外站点（紧急任务）的选址、勘察、方案设计、工程概预算、工程实施及工程验收6项操作。选手按照要求完成操作，进行站点业务验收。

### 3.任务三 5G网络运维优化

根据任务书要求，2名队员协同完成5G无线网、核心网、承载网的故障排除工作，将答案填写至软件平台保存并提交。选手按照要求完成操作，进行业务验证。

## 三、竞赛方式

2人团体赛。

## 四、竞赛时量

竞赛总时间为360分钟。其中竞赛阶段一240分钟，竞赛阶段二120分钟。

## 五、名次确定办法

以竞赛总成绩从高到低排序确定名次，不设并列名次。总成绩相同时，以任务一得分从高到低排序确定名次；当总成绩和任务一得分相同时，以完成赛项总时长较短者名次列前。

## 六、评分标准与评分细则

### 1.评分标准

满分100分。总成绩为5G网络规划部署、5G站点工程建设、5G网络运维优化及职业素养得分之和，具体评分要点及分值见下表。

表 1 评分标准

任 务		评分项目	分 值	备 注
竞赛 阶段一	任务一：5G 网络规划部署	网络规划、小区拨测、基础优化、移动性测试、切片编排	30 分	结果评分（客观）+机考评分（客观）
	任务二：5G 站点工程建设	5G 室内站点工程建设项目：站点勘察、方案设计、工程预算、工程实施、工程验收	12 分	机考评分
		5G 室外站点工程建设项目（紧急任务）：站点勘察、方案设计、工程预算、工程实施、工程验收	8 分	机考评分（紧急任务限时完成）
竞赛 阶段二	5G 网络运维优化	移动性测试、故障选项卡	45 分	机考评分
职业素养		安全用电、操作规范、工位整洁	5 分	过程评分（主观）
扣分项		违纪扣分		视情况而定
合 计			100 分	

## 2.评分细则

表 2 评分细则

评分项目		考查项目	分值	评分方式	备注
5G 网络规划部署		3 市全小区拨测	9	机考评分（客观）	三个城市中已有设备、连线、参数均不可修改，改动一处扣 1 分，直到该项总分扣完为止。
		3 个市选 3 个测试点优化	6		
		2 条切换路线（4 点切换）	5		
		2 条重选路线（4 点重选）	5		
		3 个市选 2 小区双向漫游	3		
		5G 网络切片应用	2		
5G 站点工程建设	5G 室内站点工程建设	站点勘察	2	机考评分（客观）	5G 站点工程已完成的工作内容不可修改，改动一处扣 1 分，直到该项总分扣完为止。
		方案设计	2		
		工程预算	4		
		工程实施	3		
		工程验收	1		
	5G 室外站点工程建设	站点勘察	1		
		方案设计	2		
		工程预算	2		
		工程实施	2		
		工程验收	1		
5G 网络运维优化		无线接入网故障排除	15		共 50 个故障，每正确指出 1 个故障得 0.8 分，故障指出错误、重复或指出不存在的故障不得分。
		IP 承载网故障排除	8		
		光传输网故障排除	5		
		核心网业务故障排除	12		

	2条切换路线（4点切换）	3	结果评分 （客观）	切换与重选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、无重选失败方能得分，发生任意一次失败相应测试不得分。
	1条重选路线（4点重选）	2		
职业素养	安全用电	2	过程评分 （主观）	取三位裁判给定分值的平均分
	操作规范	2		
	工位整洁	1		
违纪扣 分项	故意损坏竞赛现场电源及网络设备	扣 2-5 分	裁判长	
	不服从现场裁判安排，扰乱赛场秩序	扣 1-3 分		
	故意干扰其他选手竞赛	扣 1-2 分		
总 计	100%			

## 七、赛点提供的设施设备仪器清单

序号	设备及软件名称	规格及要求	数量
1	5G 全网建设技术平台	<p>1.技术平台以 5G 商用网络实际情形以及国际通用标准系列协议进行设计。</p> <p>（1）支持 SA 与 NSA 两种组网模式，涵盖国际主流 Option 3X、Option2 两种组网选项下网络端到端部署与优化。</p> <p>（2）5G NR 应支持 3GPP 标准协议规定的标准化架构，包括 CU、DU 分离与合设两种部署方案。</p> <p>（3）5GC 核心网应支持协议规定的 SBA 服务架构，采用 NFV 部署。</p> <p>（4）EPC 核心网至少包括 MME、SGW、PGW、HSS 等网元，EUTRAN 无线部分包括 BBU、AAU 等网元，以及所必需的北斗模块。</p> <p>（5）针对不同应用场景，应支持无线网、承载网、核心网端到端网络切片编排，切片性能符合对应场景的业务特点并满足业务需求。</p> <p>（6）承载网包含 IP 承载网及光传输网络。IP 承载网至少包括 SPN、路由器等设备，光传输网络至少包括 OTN 及光纤配线架等主要设备。</p> <p>2.平台应支持基本的硬件配置功能：可完成设备的选型、部署、连线等任务。</p> <p>（1）无线机房应支持机房内 5G 基带设备部署，至少包括 CU、DU 或 BBU 及对应的单板部署；应支持机房外天馈部署，包括塔顶 AAU 部署、北斗天线部署；支持设备间线缆连接功能。</p> <p>（2）支持承载网机房典型硬件配置，至少包括 IP 承载设备和光传输设备部署。</p> <p>（3）支持 NSA 和 SA 核心网机房典型硬件配置，至少包括 NSA 组网下 EPC 设备与 SA 组网下 5GC 设备部署与连线。</p> <p>3.平台应支持数据配置功能：参数的增删、修改及保存等功能，对应参数修改能够影响业务的表现及性能，与真实网络一致。</p> <p>（1）无线接入网配置能够支持静态路由与 SCTP 对接，支持物理层、RLC 层、PDCP 层、RRC 层等协议栈，至少包括物理信号与信道、时频资源、移动性、双连接、网络切片、关键技术等参数配置。</p> <p>（2）IP 承载设备应能支持基本的数据配置，至少包括 IP 地址、二层交换、静态及动态路由、Flex E 切片/聚合/交叉配置等。</p> <p>（3）5GC 核心网应支持标准协议规定的 8 大基础网络功能，包括 AMF、</p>	每参赛队 2套

		<p>SMF、AUSF、UPF、PCF、NSSF、UDM、NRF，应能够支持 5G 核心网关键数据配置，包括切片配置、NF 发现策略、HTTP 对接、虚拟路由、开户鉴权等配置。EPC 核心网应能够完成 MME、SGW、PGW、HSS 等基础网元的关键数据配置，至少包含路由对接、会话解析、签约鉴权等配置。</p> <p>4.技术平台应支持基本的 5G 链路、5G 注册、5G 会话、联网等业务调试功能。</p> <p>(1) 应支持常用告警功能，支持使用典型链路工具进行业务调试，包括 Ping、Trace、光路检测、路由表与状态查询等常用网络诊断工具。</p> <p>(2) 平台应支持必备的 5G 信令跟踪与字段解析功能，包含 RRC、S1AP、NAS、X2AP、Diameter、GTPV2、HTTP、NGAP、PFCP、IP 等主要类型。</p> <p>(3) 平台应支持基础网络优化，涵盖高清语音、直播、超高清视频等业务类型。应能够支持 CQT 定点业务测试功能，以及测试过程中日志实时显示。</p> <p>(4) 平台应支持波束赋形直观展示，支持灵活调整天线权值，实现覆盖优化。</p> <p>(5) 平台应支持标准协议规定的移动性管理优化功能，支持 DT 道路覆盖测试，包括重选、切换、漫游等场景，应能够支持重选/切换/漫游过程中实时信息反馈，至少包括成功率和主服务小区等。</p> <p>(6) 平台应包含 5G+行业典型应用场景，包括 eMMB、uRLLC、mMTC 等不同 5G 行业应用典型切片类型，能够实现如自动驾驶、远程医疗、智慧喷灌、智慧灯杆等 5G 典型应用。</p>	
2	5G 站点工程技术平台	<p>技术平台需以 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.应支持基本的工程规划参数设置，包括覆盖区域、覆盖半径、天线高度、规划频段、机房归属、站点带宽、传输选择、BBU 使用规范、柜内地排连接、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.站点选址应包含典型的 5G 网络覆盖场景，如住宅小区、写字楼、酒店、商业广场、居民楼、工厂、校园、道路站、体育馆、交通枢纽等。</p> <p>3.站点勘察应模拟真实工程，支持使用标准勘察工具和安全防护工具，包含安全帽、安全手套、安全带、防滑绝缘鞋、手持北斗测量仪、指南针、照相机、卷尺、激光测距仪等，支持周边环境拍摄、天面信息测量、机房信息勘察等功能，并支持输出勘察报告。</p> <p>(1) 应支持宏站勘察的典型工作流程，应包括机房内勘察、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工作场景。</p> <p>(2) 应支持数字化室分勘察的典型工作流程，应包括弱电井勘察、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) 应支持标准宏站工程制图功能，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关键设计图纸；应支持天线下倾角、天线方向角等典型参数设计。</p> <p>(2) 应支持标准数字化室分工程制图功能，应包含安装平面图及系统原理图；应支持信源频段、设备布放、端子选用、小区划分等典型参数设计。</p>	每参赛队 2 套

		<p>5.工程预算应符合工信部通信[2016]451 号文件标准，包括表一、表二、表三甲、表三乙、表三丙、表四、表五等主要概预算表格。</p> <p>6.工程实施应支持主流的安全防护工具，包含安全帽、安全手套、安全带、防滑绝缘鞋等。施工内容包括基础配套设备部署、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) 支持通用的通信基站基础配套设备（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（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（至少包含光纤配线架、SPN 等）、无线设备（至少包含 BBU、AAU、pRRU、RHUB 等）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> <p>7.工程验收支持区分主服务小区与覆盖区域，进行覆盖验收与业务验收。</p>	
3	后台实时监控评分系统	<p>1.系统应支持后台统一管理平台竞赛试题管理、自动评分等功能。</p> <p>2.系统应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
4	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。	1 套
5	台式电脑	<p>台式电脑，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，.NVIDIA GeForce GTX 970、AMD Radeon R9 290 同等或更高配置显卡，1920*1080 及以上分辨率。</p> <p>电脑已预装截屏软件、录屏软件。</p>	每参赛队 2 台
6	考试 U 盘	用于各参赛小组竞赛过程监控视频备份保存，容量不低于 8 GB。	每参赛队 1 个

## 八、选手须知

### 1.选手自带工（量）具及材料清单

本赛项所有工具及材料均由赛点提供，无需选手自带。

### 2.主要技术规范及要求

#### (1) 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。

## **(2)职业资格标准**

① 电信机务员国家职业标准（职业编码3-03-03-01）。

② 网络设备调试员国家职业标准（职业编码6-08-04-16）。

③ 通信网络管理员国家职业标准（职业编码3-03-03-06）。

④ 5G移动网络运维职业技能等级标准。

## **(3)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全网仿真系统操作能力。

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。

## **(4) 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。

## **3.选手注意事项**

(1) 参赛选手保持良好仪表仪容，应着装得体，不得泄露参赛身份信息。

(2) 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。

(4) 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。

(5) 选手在比赛过程中，不允许影响其他参赛队的比赛，不允许随意离开赛场，否则取消参赛资格。

(6) 参赛选手可提前提交竞赛结果，但须按大赛规定时间离开赛场，不允许提前离场。

(7) 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。

(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。

(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) 参赛选手不得将任务书、故障选项卡及草稿纸带出赛场，违反者按违纪处理，取消奖项评比资格。

(11) 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。

(12) 竞赛未全面结束前，所有设备不允许关机。

#### **4.竞赛直播**

1.赛点提供全程无盲点录像。

2.可在赛点指定区域通过网络监控观摩比赛。

### **九、样题（竞赛任务书）**

2023 年度“楚怡杯”湖南省职业院校技能竞赛  
高职高专组电子与信息类 5G 全网建设技术赛项

[时量：360 分钟，试卷号： ]

(样卷)

---

# 竞 赛 任 务 书

场次号：\_\_\_\_\_ 机位号（工位号、顺序号）：\_\_\_\_\_。

2022 年 12 月 日



# 注意事项

## 一、竞赛任务概述

本赛项包含 5G 网络规划部署、5G 站点工程建设、5G 网络运维优化三部分，各任务分值分别为 30 分、20 分、45 分，职业素养 5 分，赛项满分为 100 分。

## 二、注意事项

1. 本竞赛任务书页数为 6 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. 参赛小组需按任务书中要求完成相应操作。其中，任务三 5G 网络运维优化，由组长账号进行结果和答案的提交。
3. 选手自主决策完成竞赛阶段一中任务一、任务二的先后顺序，在 240 分钟之内完成两项任务，其中紧急任务由裁判长在竞赛阶段一竞赛过程中随机选定某段时间，选手在限定时间内完成；选手在 120 分钟之内完成竞赛阶段二的任务三。竞赛过程中，不得提前离开赛场。
4. 在比赛中如遇非人为因素造成的设备、平台故障，经裁判确认后，向裁判长申请补足排除故障的时间。
5. 参赛队选手提交的任何文件中不得出现单位名称、参赛者姓名，不得在竞赛成果上做任何与竞赛无关的记号，否则均以 0 分计算。
6. 竞赛过程中，选手如有不服从裁判判决、扰乱赛场秩序、舞弊等不文明行为，由裁判按照规定扣减相应分数并且给予警告，情节严重的取消竞赛资格，竞赛成绩记 0 分，选手退出比赛现场。
7. 参赛选手不得将任务书等任何文件资料带出赛场，违反者按违纪处理，取消奖项评比资格。
8. 不可修改任务一、任务二中系统已有设备、连线、参数，改动一处扣 1 分，直到该项总分扣完为止。

# 2023 年度“楚怡杯”湖南省职业院校技能竞赛

## 高职高专组电子信息类 5G 全网建设技术赛项

### 竞赛任务

#### 任务一：5G 网络规划部署（30 分）

##### 1. 操作说明

每参赛队的两名选手分别使用竞赛账号以“竞技模式”登录“5G 全网部署与优化”系统，选择“2023 年度 5G 全网规划部署”试题，在工程模式下完成 A 市、B 市、C 市 5G 网络规划设计与部署。

##### 2. 任务说明

5G 技术的发展，全国范围内已开启了多个 5G 网络试点。某省三个城市为国内 5G 试点城市，基本完成全市话务模型数据采集，且已完成部分机房的硬件建设与数据配置。A 市为 Option3X 组网，CU、DU 分离；B 市采用 Option2 组网，CU、DU 合设；C 市采用 Option2 组网，C 市无核心网，下挂在 B 市核心网下，CU、DU 分离；5GC 与 EPC 核心网需采用冗余保护。请基于系统当前数据，继续完善补全无线网、核心网及承载网的设备部署及数据配置，并结合规划设计和调测工具。完成以下各项任务：

(1) 需根据已有拓扑设计及网络建设的实际情况，完成各机房中设备部署及业务调试。

(2) 在工程模式下，完成 A 市、B 市、C 市的 JAB1、JAB2、JAB3、JAC1、JAC2、JAC3、XCB1、XCB2、XCB3，SSA1、SSA2、SSA3 的 12 个小区拨测验证。

(3) 在工程模式下，完成 A 市 J6、B 市 X2、C 市 S4 三个定点测试，定点测试 SSB RSRP、SSB SINR、上行速率、下行速率、语音均达到标准方能得分，任意指标不达标该点定点测试不得分。要求：

J6：SSB RSRP $\geq$ -90dbm，SSB SINR $\geq$ 30db，上行速率 $\geq$ 180Mbps，下行速率 $\geq$ 500Mbps,语音、直播、视频业务正常；

X2：SSB RSRP $\geq$ -90dbm，SSB SINR $\geq$ 28db，上行速率 $\geq$ 400Mbps，下行速率 $\geq$ 1500Mbps,语音、直播、视频业务正常；

S4：SSB RSRP $\geq$ -90dbm，SSB SINR $\geq$ 29db，上行速率 $\geq$ 500Mbps，下行速率 $\geq$ 1400Mbps,语音、直播、视频业务正常；

(4) 在工程模式下，完成 A 市中 J2→J7→J6→J5 切换、B 市中 X1→X2→X3→X4 切换；A 市中 J4→J6→J5→J3 重选、C 市中 S1→S2→S3→S4 重选以及 JAB1-SSA3 漫游测试。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，发生任意一次失败相应测试不得分。漫游测试时双向漫游成功得分，仅单向成功不得分。

(5) 在工程模式下，完成 Option2 架构对应城市的相关切片业务开通，业务与城市的对应情况如下：

B 市：远程医疗。

## 任务二：5G 站点工程建设（20 分）

### 1. 操作说明

每参赛队选手通过比赛软件完成 A 市室分站点及室外站点勘察、站点设计、工程预算、工程实施及工程验收工作。

### 2. 任务说明

(1)5G 室内站点建设（12 分）。某运营商 A 市分公司决定选择某一酒店进行 5G 室分站点建设试点工作，使用 n79（4900MHz）建设 5G 数字化室分。该酒店共 9 层楼（地下 1 层，地上 8 层），有两部电梯可通往所有楼层，平均每层楼有 110 个用户，该运营商用户占比为 0.6。为加快建设进度，多项建设相关工作同时推进，请检查已完成的工作，充分运用软件中的工具，完成其他剩余的工作，确保 5G 室分站点建设试点工作圆满完成。

① 站点勘察部分，根据现场实际情况结合任务背景要求，运用常用勘察工具进行勘察，包括手持 GPS、照相机、激光测距仪、卷尺等。勘察内容包括建筑物基本信息、机房信息、电源信息、传输信息、天馈信息等。信息勘察完成后完善勘察报告。

② 方案设计部分，根据项目建设要求，结合勘察报告，采用数字化室分进行设计，完成机房、1F、B1F、地上楼层标准层、电梯图纸的设备安装与线缆连接设计工作，并且在满足容量合理规划的情况下，完成楼层覆盖的小区划分设计。设计图内容完整、设计正确可得相应分数。

③ 工程预算部分，根据国家规定，项目共需要输出表一、表二、表三甲、表三乙、表三丙、表四、表五，目前表三甲与表四已完成部分内容，请结合设计方案完成表三甲与表四剩余内容及表一、表二、表三乙、表三丙、表五的全部编制工作。

④ 工程实施部分，根据项目进展，目前已完成部分设备安装与连线工作，根据设计方案，完成剩余设备安装（包含防护配套设备、基站主设备、数字化分布等设备）与线缆连接工作（包含接地线、电源线、光纤、光电复合缆等线缆）。实施内容完整、操作正确可得相应分数。

⑤ 工程验收部分，完成每楼层（B1F、1F、2F、3F、4F、5F、6F、7F、8F）与两部电梯覆盖验收与业务验收工作。所有楼层、电梯覆盖验收全部通过可得覆盖验收对应分数，所有小区业务验收全部通过可得业务验收对应分数。

(2)5G 室外站点建设（8 分）。L 市卫健委研究决定，在县区某地紧急建设方仓医院，运营商 L 市分公司接到任务后，立即召集技术人员启动相关工作，计划在解放大道进行 5G 室外站点建设试点工作，使用 n41(2600MHz)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，新建站点带宽为 100G，传输上游选择为就近引入，原有天线高度为 25m，新增柜内地排为未连接接地体，BBU 复用为允许。

① 站点勘察部分，站点勘察应模拟真实工程，勘察工具包含但不限于手持北斗测量仪、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。

② 方案设计部分，根据项目建设要求，结合勘察报告，完成机房内外设备安装相关工程图纸设计工作。设计图内容完整、设计正确可得相应分数。

③ 工程预算部分，根据国家规定，项目共需要输出表一、表二、表三甲、表三乙、表三丙、表四、表五，目前表三甲与表四已完成部分内容，请结合设计方案完成表三甲与表四剩余内容及表一、表二、表三乙、表三丙、表五的全部编制工作。

④ 工程实施部分，根据项目进展，目前已完成部分设备安装与连线工作，根据设计方案，完成剩余设备安装（包含防护配套设备、基站主设备、电源设备、传输设备等）与线缆连接工作（包含接地线、电源线、光纤等线缆）。实施内容完整、操作正确可得相应分数。

⑤ 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。

### 任务三：5G 网络运维优化（45 分）

#### 1. 操作说明

每参赛队选手通过比赛软件，在完成无线接入网、承载网及核心网的对接调试后，完成 A、B、C 三个城市 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。

(1) 三个城市涵盖 Option3X、Option2 两种组网架构，无线部分包含 CU、DU 分离与 CU、DU 合设两种部署模式，4/5G 无线基带设备可共 ITBBU 或独立设备部署。

(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，故此故障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 N2 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。

示例：手动关闭某台核心网交换机互联端口模拟链路故障场景。若链路故障后出现无线终端视频业务故障计入得分故障点；若业务正常则不扣分。

(6) 对于某个“配置项”完全缺失的情况下，“参数项”请选择“全部”。

示例：某台 SPN 设备未启用 OSPF 路由协议，导致无法动态学习全网路由。新增 OSPF “全部”配置项计入得分（如全局参数和开启 OSPF 接口配置）；部分配置不计入得分（只启用 OSPF 全局配置参数，但不开启 OSPF 接口配置）。

(7) 对于存在某个多余“配置项”，且由于此配置项引起故障的情况下，“参数项”请选择“全部”。不引起故障的多余配置项不计入得分故障点。

示例：某台 SPN 设备配置了冗余的静态路由，产生的错误路由并引起业务异常，此多余的路由视为得分故障点。SPN 设备配置了错误的接口地址，引起业务

异常，此错误的地址视为得分故障点。SPN 设备配置了无关的 IP 地址，此 IP 地址不影响最终业务调测，则不计入得分故障点。

(8) 当多个故障对应的故障代码相同时，只需填入一个故障代码，记为一个得分故障点。

示例：当建安站点机房 RT1 缺失多条静态路由，此时记为一个得分故障点。

(9) 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。

示例：某台 SPN 物理接口关联的 VLAN 值修改为 VLAN 200，需要新增 VLANIF 200 的 IP 地址、OSPF 接口配置，此两项不计入得分故障点。

(10) 请参赛选手在“故障排查选项”页面，选择列举出所有故障发生的位置并保存提交。

示例：如下图所列的三个故障点，请在故障排查选项中“设备配置类”的相应列中选 出故障位置，本例中故障编码分别为(1)(1)(4)(1)(1)，(2)(2)(1)(1)(4)，(3)(9)(3)(3)(2)。

序号	产品	机房	设备	槽位	接口
1	(1) 核心网	(1) 建安市核心网机房	(4) PGW	(1) 7	(1) 1
2	(2) 无线网	(2) 建安市0站点无线机房	(1) ITBBU	(1) 4G基带处理板	(4) 4
3	(3) 承载网	(3) 建安市0站点机房	(3) SPN(小型)	(3) 3	(2) 2

## 2.任务说明

网络中共存在50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，并在工程模式下，完成A市中J3→J1→J2→J7切换、B市中X3→X4→X1→X5切换；C市中S6→S4→S5→S1重选。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，发生任意次失败相应测试不得分。