

第十八届“振兴杯”全国青年职业技能大赛

（职工组）信息通信网络线务员

（5G 网络建设方向）赛项

模块二：5G 专网部署与维护机械传动的数字化检测与

装配调试任务书（样题）

场 次：_____ 工 位 号：_____

2024 年 9 月

注意事项

1. 参赛选手要有良好的职业素养,爱护和正确使用竞赛现场的设备和手用工具。安全施工,文明生产,绿色环保,身体健康。

2. 选手必须符合安全规范,穿戴个人安全防护装备。施工过程中,穿戴安全鞋,佩戴防护眼镜,必要时佩戴劳保手套。如果在竞赛期间没有佩戴防护装备及用品会被暂停竞赛,暂停时间不作为补时依据。

3. 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、硬件、移动存储、辅助工具、智能终端、移动通信设备、记录本等进入赛场。

4. 比赛完成后,设备保持运行状态,不要随意关闭电脑和设备屏幕保护密码。比赛设备、软件和赛题请保留在工位上,禁止将比赛所用的所有物品(包括试卷和草稿纸)带离赛场。

5. 比赛期间,选手每人独立使用比赛工位。竞赛工位号由抽签决定,选手不得进入其他工位,不得随意离开工位。选手的竞赛资料不得出现选手单位名称、姓名等与身份有关的信息。

6. 按规定时间完成比赛任务,5G 站点工程建设与实施以选手提交的结果为主要评分依据。在比赛期间和评分结束前,不得破坏完成任务的操作成果。5G 数字化专网部署与应用子任务,根据任务要求在对应的竞赛单元中完成 5G 专用网络部署与开通调试工作,并点击“**数据提交**”按钮提交各单元评分。5G 数字化专网运维与优化子任务,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,并在技术平台的“**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。

7. 本模块竞赛时长为 3 小时,采用计算机软件模拟现场操作方式进行比赛。

一、总体要求

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、切片应用等。若完成非任务书要求的测试项目，不会得分。

5G 数字化专网部署与应用及 5G 数字化专网运维与优化任务中，A15、A19、B13、B19、D15、D21 等代表各区域下测试点。5G 数字化专网部署与应用任务中，所有既有配置和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。

二、子任务：5G 数字化专网部署与应用

1. 任务背景

随着工业自动化的不断发展，越来越多的工厂开始采用智能制造技术，以提高生产效率和产品质量。然而，传统的无线网络技术在高密度设备和大规模数据传输方面存在着困难，极大限制了工厂的数字化转型进程。

为了解决这些问题，5G 专网应运而生。5G 专网是一种基于 5G 技术的私有网络，可以为工厂提供高速、低延迟、高可靠性的通信服务。在 5G 专网下，工厂可以实现设备之间的高效协同，同时可以快速、可靠地传输大量的数据，从而实现更高效的生产和管理。为实现可持续发展，湖海市四水电器计划委托运营商对部分生产区域生产线进行数字化升级，现假设你为该市运营核心技术人员，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。现要求参赛选手根据给定的 5G 智能工厂升级方案，完成专网设备部署、参数配置、业务调试和场景验收。

(1) 每个参赛队通过竞赛平台完成工厂的 5G 专用网络部署与场景应用。此任务中既有的产线、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) 任务中包含多个功能模块，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，计划升级区域为原料入库区-4 号生产线、原料仓库-3 号生产线、成品仓库-3 号生产线、成品仓库-4 号生产线。总体网络规划方案如下：

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）	1
预算（万元）	300
利旧 BBU 已使用扇区数（个）	1
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）	64

5GC 服务器存储（GB）	128
MEC 服务器 A 内存（GB）	64
MEC 服务器 A 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。

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 \leq 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) 网络配置

（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) 项目验收

(1) 在工程模式下完成 5GC 服务器 AMF N2 地址到 CUCP 的 Ping 测试。

(2) 在工程模式下完成原料入库区 A15、A19；原料仓库 B13、B19；成品仓库 D15、D21 位置的终端会话测试，并点击数据提交。

三、子任务：5G 数字化专网运维与优化

1. 任务背景

随着工业自动化的不断发展，越来越多的工厂开始采用智能制造技术，以提高生产效率和产品质量。然而，传统的无线网络技术在高密度设备和大规模数据传输方面存在着困难，极大限制了工厂的数字化转型进程。

为了解决这些问题，5G 专网应运而生。5G 专网是一种基于 5G 技术的私有网络，可以为工厂提供高速、低延迟、高可靠性的通信服务。在 5G 专网下，工厂可以实现设备之间的高效协同，同时可以快速、可靠地传输大量的数据，从而实现更高效的生产和管理。为实现可持续发展，湖海市四水电器计划委托运营商对部分生产区域生产线进行数字化升级，现假设你为该市运营核心技术人员，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

该项目的 5G 网络站点建设工作已基本完成，但在入网验收阶段发现小区业务异常，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，并将故障点填写在网页端故障选项卡上，保障保证业务顺利开通。

（1）当前升级方案与组网方案已选定，不可对升级方案与组网方案进行更改。

（2）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。

（3）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。

（4）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。

（5）故障排除过程中由于某个操作需要新增部分参数配置，不计入得分故障点。

（6）网络中共存在 45 个故障点，每正确指出一处故障点得分，故障指出错误、重复或指出不存在的故障不得分。

（7）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

工厂数字化升级采用专网专用组网模式，计划升级区域为原料入

库区-1 号生产线、原料入库区-2 号生产线、原料入库区-3 号生产线、原料入库区间-4 号生产线。

4. 任务详情

1) 故障排查

（1）使用相关工具排查网络中所有的故障点，并将故障点填写至故障排查选项卡中保存并提交。

2) 项目验收

（1）在工程模式下完成所有升级区域的所有测试点的终端会话测试，并点击数据提交。