

2024 年柳州市职工职业技能大赛
信息通信网络运行管理员 S 赛项
技术文件

2024 年柳州市职工职业技能大赛组委会

2024 年 9 月

目 录

一、赛项日程安排	3
二、赛项描述	3
三、竞赛形式	4
(一) 竞赛形式与内容	4
(二) 评分标准	5
四、竞赛规则	6
(一) 竞赛流程与安排	6
(二) 违规情形和处理	7
(三) 问题或争议处理	8
五、竞赛样题	8
(一) 理论知识竞赛	8
(二) 实操知识竞赛	9
六、大赛技术平台	9
(一) 赛场规格要求	9
(二) 设施设备清单	10
七、注意事项	14

一、赛项日程安排

日期	时间、场次	内容	地点	负责人
10月 10日	15:00—16:00	参赛队参观场地	C5-301	覃镇峰
	16:00—17:00	领队及裁判会议	C8-312	杨华勋
	17:00—18:00	理论考试	C5-301	韦湘莹
10月 11日	7:30—8:00	签到	C5 一楼大厅（东）	何杰文
	8:00—8:30	前往柳州职业技术大学	学校南门	何杰文
	8:30—9:00	开幕式	柳州职业大学	何杰文
	9:00—9:30	返回赛场	C5-301	何杰文
	9:30—12:30	参赛队竞赛	C5-301	裁判组
	13:00—13:30	裁判评分、公布成绩	C8-312	裁判长
10月 12日	15:00—17:00	闭幕式	天佑报告厅	杨华勋

二、赛项描述

本赛项面向 5G 数字化专网建设全流程，以移动通信新兴技术为突破点，以新时期 5G 岗位技能需求设计竞赛内容，紧密结合我国移动通信产业发展规划及现代通信技术的发展方向，考察选手需求分析、方案设计、网络规划、设备部署、参数配置、业务开通、性能优化等综合技能和职业素养。参赛对象为从事信息通信相关工作的企业职工。竞赛试题的编制由竞赛组委会专家组以《信息通信网络机务员国家职业标准（2019 年版）》中级（国家职业资格四级）和部分高级

（国家职业资格三级）的相关标准、规范要求为依据，同时增加相关新技术、新工艺、新设备等内容，以适应 5G 数字化时代对信息通信网络人才职业技能的新要求。

三、竞赛形式

（一）竞赛形式与内容

本赛项为个人赛，赛事包括理论知识和实际操作竞赛两部分，采用线下集中模式进行。

1. 理论知识竞赛（计算机答题）：考核时间60分钟，满分100分，占总成绩的30%。全面评价参赛选手对新时代5G数字化相关知识技能的理解和认识。

主要包括：

- （1）产业数字化有关的政策、法规和标准。
- （2）新时代国家数字经济发展战略。
- （3）5G数字化领域各类术语。
- （4）5G行业应用场景。
- （5）5G专网架构。
- （6）5G专网硬件生态。
- （7）5G专网关键技术。
- （8）5G+MEC。
- （9）5G基站施工流程与规范。
- （10）5G基本常识。

2. 实际操作竞赛：考核时间 180 分钟，满分 100 分，占

总分 70%。此赛段为实操考核赛段，全面考查参赛选手应根据 5G 网络建设全流程技术技能。在竞赛前 30 分钟，选手进行抽签，确定技能竞赛的工位号。

(1) 完成 5G 专网建设的业务需求分析；

(2) 完成 5G 专网的规划设计；

(3) 完成 5G 专网设备部署、设备之间线缆连接；

(4) 完成 5G 专网数据配置；

(5) 完成 5G 专网业务开通；

(6) 完成 5G 专网中无线接入网、承载网、核心网的调试与故障排查；

(7) 完成 5G 专网基础业务性能优化和移动性管理优化；

(8) 操作过程要求按照操作规程、安全文明生产进行。

在实施过程中要体现 5G 网络建设过程所需要的专业知识、操作技能，精益管理，服务质量，安全意识与工匠精神。

(二) 评分标准

1. 分数权重及评分方法

比赛采用客观评分和主观评分两种方式进行评分。理论知识竞赛成绩占 30%（满分为 100 分，考核时间为 60 分钟），实际操作竞赛成绩占 70%（满分 100 分，考核时间为 180 分钟）。

2. 评分标准

竞赛项目各赛段采用100分制，理论知识竞赛按卷面评分标准进行评分，实际操作竞赛具体评分标准如下：

表2 实际操作竞赛评分标准

序号	评价指标		评分标准	分值
1	实际操作竞赛 (满分100分)	5G专网部署与维护(满分90分)	5G专网业务需求分析及智能终端部署	5分
			5G专网方案规划	10分
			5G专网设备部署与连接	10分
			5G专网数据配置	5分
			5G专网业务开通	10分
			5G专网无线接入网调试与故障排查	15分
			5G专网核心网调试与故障排查	10分
			5G专网承载网络调试与故障排查	10分
			5G专网基础业务性能优化	10分
			5G专网移动性管理优化	10分
		职业素养 (过程考查, 满分10分)	职业技能操作规范	5分
			着装、安全、职业素养	5分

比赛最终得分=理论知识竞赛成绩*30%+实际操作成绩*70%，竞赛总成绩作为参赛选手名次排序的依据。若参赛选手总成绩相同，实际操作比赛成绩高的选手名次在前。

四、竞赛规则

(一) 竞赛流程与安排

1. 赛前技术对接。根据各项目实际需要，(各项目裁判长于赛前2天对场地设备设施等准备工作进行最终确认。所有裁判于赛前2天进行集中培训、技术对接和设备设施、材料、必备工具确认。

2. 报到与抽签。参赛选手每日报到时领取参赛证、参赛资料、抽取参赛选手编号、场次和工位。

3. 检录要求。赛前30分钟，选手根据抽签编号和分组顺序到指定检录口进行检录。

4. 入场准备。选手检录完毕，按照选手编号到指定比赛工位。

5. 竞赛开始。裁判长统一告知选手比赛规则、时间和流程后，宣布比赛正式开始并计时。

6. 比赛结束。选手站于主宾位向裁判举手示意比赛完毕。示意结束后，选手不可再触动任何竞赛相关设备，不可以随处走动。

（二）违规情形和处理

1. 选手不得在竞赛设备或辅助工具上作任何标记。若在比赛开始前发现有明显痕迹，必须上报裁判进行处理，由裁判长判定是否更换选手工位。若选手刻意在竞赛设备或辅助工具上做明显标记，则由裁判长判定，是否取消比赛资格。

2. 比赛提交的成果（答题卡、方案等）不得出现任何比赛选手姓名、代表队等相关信息，一旦发现，按0分处理。

3. 竞赛过程出现任何问题，需举手向裁判汇报，不得出现交头接耳、互相帮忙现象，一旦发现，由裁判长判定该项扣1-5分。

4. 比赛结束后，选手不得私自携带比赛相关物品离场，发现1次，警告处理，发现2次，则直接取消比赛资格。

5. 比赛过程中，会由官方准备草稿纸、中性笔等竞赛所需物品，除自带工具清单中的物品外，选手不得携带任何私

人物品入场，一旦发现，由裁判长判定扣除该项 1-5 分。情节严重的，即可直接证明存在作弊嫌疑，由裁判证判定取消选手比赛资格或该模块按 0 分处理。

（三）问题或争议处理

竞赛期间，与竞赛有关的问题或争议，各方应通过正当渠道并按程序反映和申诉，不得擅自传播、扩散未经核查证实的言论、信息。对竞赛期间出现的问题或争议按以下程序解决：

1. 竞赛项目内解决。参赛选手、裁判员发现竞赛过程中存在问题或争议，应向裁判长反映。裁判长依据相关规定处理或组织比赛现场裁判员研究解决。处理意见需比赛现场全体裁判员表决的，须获全体裁判员半数以上通过。最终处理意见应及时告知意见反映人。处理期间，执委会技术保障部和组委会技术工作组应给予支持和指导。

2. 监督仲裁委解决。对项目内处理结果有异议的，在参赛选手成绩最终确认锁定前，各参赛队领队可向监督仲裁委出具署名的书面反映材料并举证。监督仲裁委在执委会监督仲裁协助部协助下受理并开展调查工作。其中，经调查确认所反映情况属技术性问题或争议的，仍交由各竞赛项目内解决。属非技术性问题或争议，由监督仲裁委作最终裁决。

五、竞赛样题

（一）理论知识竞赛

1. 单选题:

NR 的无线帧、子帧、时隙长度分别为 ()。

- A、10ms, 1ms, 可变
- B、10ms, 可变, 可变
- C、10ms, 1ms, 0.5ms
- D、5ms, 1ms, 0.5ms

2. 多选题:

一个 SS/PBCH Block 包含哪些信号 ()。

- A、PSS
- B、SSS
- C、PBCH-DMRS
- D、PBCH

3. 判断题:

绑扎光纤可以使用扎带、缠绕管、波纹管进行固定和保护 ()。

（二）实操知识竞赛

根据给定的 5G 网络建设任务完成相应的实操作业。

六、大赛技术平台

（一）赛场规格要求

理论知识竞赛设独立使用的计算机设施，保证参赛选手参赛时的独立性，不受外界干扰。

实际操作竞赛单人单工位操作，每人约 1.8 平方米（1.2 米 × 1.5 米）。

（二）设施设备清单

1. 竞赛设备功能及技术参数清单

序号	名称	规格要求	数量
1	竞赛设备	<p>（一）系统功能</p> <p>1、应采用C/S架构设计，可兼容windows7及以上64位操作系统。</p> <p>2、支持720P、1080P两种分辨率。</p> <p>3、支持GUI图形化操作界面，基于Unity3D开发设计，仿真场景均为3D场景，包含第一人称视角与全景视角。人机界面友好，易于上手，便于教学、竞赛、自学。</p> <p>4、支持竞技模式，支持单人竞技、两人及以上组队同时竞技，队员之间数据实时同步。</p> <p>5、支持自定义竞赛试题，可在线下发试题或任务至多个战队。</p> <p>6、所有模块均支持独立自动评价，并自动输出评分报告。</p> <p>7、支持用户操作状态与成绩实时图形化监控与评价，并支持成绩导出。</p> <p>（二）软件功能</p> <p>1、系统模拟真实5G网络工程实操情景，以5G全连</p>	每参赛队1套

	<p>接工厂为原型设计，至少包含场景建模、规划设计、网络部署、网络配置、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>2.1 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>2.2 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>2.3 支持终端原子能力需求配置，至少包含时延、带宽、可靠性等5G专用网络原子能力。</p> <p>2.4 自动输出场景升级报告。</p> <p>3、支持规划设计功能</p> <p>3.1 支持协议规定的SNPN与NPI-NPN专网模式下公网公用、公网专用与专网专用3种5G专用网络组网类型，用户可根据实际场景需求灵活进行组网模式选择。</p> <p>3.2 支持网络规划场景属性自定义，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> <p>3.3 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>3.4 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>3.5 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</p>	
--	---	--

	<p>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>3.6 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>3.7 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>4.1 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>4.2 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>4.3 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>5.1 支持低频和高频5G网络频段，支持NR TDD网络制式。</p> <p>5.2 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>5.3 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</p>	
--	---	--

	<p>合/交叉配置、前传网络配置、SR配置、SDN配置。光传输设备需支持电交叉、频率等规划与配置。</p> <p>5.4 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>5.5 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UPF切片与边缘计算策略配置等。</p> <p>5.6 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>6.1 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。</p> <p>6.2 支持智能终端设备业务调试，包含注册与会话业务测试。</p> <p>6.3 支持网络CQT测试，可对5G专用网络的RSRP、SINR、上行速率、下行速率、丢包率及时延等网络关键质量参数进行测试与优化。</p> <p>6.4 支持网络DT测试，可对5G专用网络进行切换与重选测试，并对切换成功率、重选成功率、综合覆盖率进行优化。</p> <p>6.5 支持智能终端与5G网络交互的信令跟踪，包含RRC、S1AP、NAS、X2AP、Diameter、GTPV2、HTTP、NGAP、PFCP、IP等类型，信令内容与参数配置联动，每条信令支持详细内容展示。</p>	
--	---	--

2.竞赛材料及辅助设施清单

序号	名称	规格要求	数量
1	辅助设施	(一) 后台实时监控评分系统 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。 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。	1套
		(二) 硬件服务器 1. CPU 建议 10 核 20 线程, 频率 2.4GHz 及以上; 内存 32GB 及以上; 2. 2T 及以上固态硬盘, 安装竞赛考核平台系统后台服务; UPS 电源, 1.5KW 局域网 35 个信息点, 24 口千兆交换机 5 台。	一主两备, 共3套

3.赛场提供工具清单

序号	名称	规格要求	数量
1	赛场提供工具	(一) 台式电脑 1、推荐Intel酷睿8代I5及以上CPU 2、8G及以上内存 3、显卡: NVIDIA GeForce GTX 970、AMD Radeon R9 290同等或更高配置 4、不少于20GB的可用临时硬盘空间 5、WIN7及以上版本64位中文操作系统, 预装截屏软件、录屏软件 6、显示器21英寸以上, 屏幕分辨率1920*1080	每参赛队1套
		(二) 台式电脑桌椅 电脑桌长1.2m	每参赛队1套
		(三) U盘 用于竞赛结果及录屏文件备份保存, 容量不低于8GB	每参赛队1个

4.选手自带工具清单

序号	名称	规格要求	数量
1	签字笔	黑色水笔	1

2	计时器	选手可以选带，非智能的，用于个人计时参考	1
---	-----	----------------------	---

七、注意事项

1. 参赛选手应按指定时间参加比赛；选手凭本人身份证和选手证进入赛场，对号入座或进入相应的实操考核场地，不得擅自更换座位或实操考核场地。

2. 参赛选手须提前 30 分钟入场，利用现场条件测试网络连通性及竞赛系统账号和口令；裁判长宣布比赛开始后方可答题。

3. 参赛选手在竞赛开始 15 分钟后不得入场，竞赛开始 60 分钟后方能离场。

4. 参赛选手须服从大赛工作人员的管理，接受裁判人员的监督和检查。一经发现参赛选手出现违反竞赛纪律的行为，立即取消参赛资格；情节严重者将通报批评。

5. 大赛进行期间，参赛选手妥善保管好随身携带的物品以及竞赛资料。遇有特殊情况，请及时与现场裁判人员联系。

6. 竞赛进行期间，参赛选手若遇技术故障，应举手询问现场裁判人员。

7. 竞赛结束后，参赛选手应立即停止答题或操作。

8. 参赛选手对不符合竞赛规定的设备、工具、软件，有失公正的评判，以及对工作人员等有违公平的行为可现场提出申诉。

9. 申诉应在竞赛结束后1小时内提出，超过时效将不予受理。申诉时，应按照规定的程序由参赛队领队向仲裁组递交书面申诉报告。报告应对申诉事件的现象、发生的时间、

涉及到的人员、申诉依据与理由等进行充分、实事求是的叙述。事实依据不充分、仅凭主观臆断的申诉不予受理。申诉报告须有申诉的参赛选手、领队签名。

10. 大赛仲裁组负责受理大赛中出现的申诉复议并进行仲裁，以保证竞赛顺利进行和竞赛结果公平、公正。仲裁组的裁决为最终裁决，参赛队不得因申诉或对仲裁处理意见不服而停止比赛或滋事，否则按弃权处理。