

# 首届世界职业院校技能大赛 通信网络管理赛项线上竞赛方案

## 第一部分 竞赛总体要求

### 一、线上竞赛主要目标

大赛旨在汇聚国内外职业技术教育领域的标准、技术、装备、师生，坚持促进中国职业教育走出去服务国际产能合作，构建国际职业院校师生增进友谊、技能切磋、展示风采的重要平台，推进未来世界技能共同体。通过技能比赛、展示、体验交流于一体分享国际职业技术教育最佳实践经验，提升我国职业技术教育在世界职业技术教育领域的影响力，推动我国职业技术教育与世界接轨。

本赛项以 5G 新一代信息技术与行业应用为核心，以 5G 通信网络检测与智能网联车应用为特色。目前，我国已经建成全球最大的 5G 网络，5G 基站超 140 万个，占全球 60%以上，覆盖全国所有地级市城区、县城城区和超过 80%的乡镇镇区。5G“新基建”稳步推进，5G 投资初见成效，5G 用户快速发展。同时，5G 行业应用逐步落地，企业用户快速增长，在交通、能源、制造等行业形成了一批典型应用，如 5G+智能网联、5G+远程会诊、5G+工业互联网、5G+远程教育等新模式新业态不断涌现。5G 正日益成为支撑经济高质量发展的重要驱动力量。5G 产业关联和波及效应产生的人才需求将以千万计，因此，培养掌握 5G 通信网络基本原理，同时具备实际工程应用能力的高素质技能型人才

尤为重要。通过要求参赛选手依据国家检测标准完成 5G 通信网络配置、检测用例执行、仪器仪表操作、检测结果分析等任务环节，培养和考察参赛选手的专业基础知识、检测标准和实践操作技能；通过完成 5G 智能网联车应用的系统构建、应用场景设计、开发流程、落地实施等任务环节，培养和考察参赛选手专业基础知识、工程实践能力和创新应用能力。

## 二、线上竞赛基本原则

1. 国际标准原则
2. 公平公正原则
3. 协作配合原则
4. 科学竞赛原则
5. 强化质量原则
6. 加强交流原则

## 第二部分 竞赛组织实施

### 三、竞赛形式

根据赛项的组队方式和竞赛内容，考虑“线上+线下”“集中+分散相结合”的可能性，确定线上竞赛形式。完整的 5G 硬件设置在承办校主赛场，各分赛场远程连接到该 5G 网络下；车联网沙盘、5G 智能网联车硬件在全国大赛办官方通知后将提供给各分赛场。除了一项比赛内容需要远程至主赛场的 5G 硬件环境下，其他环节，均可通过各赛场的软件环境、硬件环境完成。

### 四、竞赛内容

竞赛内容依托 5G 通信网络真实岗位的典型工作技能而设计，涵盖 5G OM 链路管理、5G 传输链路管理、5G 射频链路管理、5G 小区参数管理、5G 射频信号指标参数检测、5G 终端设备接入配置、5G 智能网联车应用调试等岗位技能。竞赛分为 2 个阶段，通过不同阶段竞赛内容，循序渐进全面考察选手对 5G 通信网络管理技术的掌握程度。

## 1. 5G 通信网络配置与检测任务。

### 1.1 5G 通信网络检测配置。

该竞赛环节由国内选手、国外选手共同通过 5G 仿真软件，共同完成 5G 基站通信网络检测任务中的前期基站参数配置任务，包括 5G OM 链路管理、5G 传输链路管理、5G 射频链路管理、5G 基站系统参数管理等任务。

### 1.2 5G 通信网络检测执行。

该竞赛环节由两名国内选手完成 5G 基站通信网络检测任务中的射频信号检测任务，任务内容包含 5G 基站发射机功率检测、5G 基站邻道泄露比检测任务。

## 2. 5G 智能网联车的配置与调试任务。

### 2.1 智能网联车配置。

该竞赛环节由两名外籍选手通过智能网联车仿真软件，共同完成配置任务，包括 5G 智能网联车系统环境参数配置、车道线识别代码调试与运行、基于真实视频的车道线识别测试等任务。

### 2.2 智能网联调试

该竞赛环节由两名国内参赛选手完成。在本地分赛场远程连接至

主赛场完成。任务内容包括 5G 模组网络环境配置与调试（特别说明：分赛场选手通过远程至主赛场指定操作电脑，完成该任务），车道线识别代码调试与运行、目标检测代码调试与运行、5G 模组与智能网联车联调、5G 网络下的图片传输应用等任务（特别说明：分赛场选手在各自赛场，完成该任务）。

### 3. 竞赛内容对应核心知识点与核心技能点。

序号	考试内容	知识点	百分比
第 1 阶段	5G 通信网络检测配置	5G 各网元功能，5G 基站产品硬件结构，基站硬件指标参数，基站典型场景应用配置，基站平滑升级策略。开通前工具准备、传输链路配置、板卡配置、网络规划、射频资源配置、小区参数的配置。	25%
	5G 通信网络检测执行	射频基础知识：包括频率、功率、带宽等基本概念，主流通信制式的频段分布及信号特点。主要射频器件的基础知识，如滤波器，衰减器，合路器，环形器，限幅器等的使用。	25%
		频谱仪基本原理：频谱仪的基本架构，频谱仪频率、功率、trigger、参考时钟、RBW、SWEEP TIME，检波方式等设置项的意义。	
		射频指标测试基础：常用测试指标的意义，发射机输出功率、邻道泄露比。	
第 2 阶段	智能网联车配置	基于 python 的 5G 车身系统网络环境配置、基于 5G 车身系统网络的图片处理与图片传输	15%
	智能网联调试	基于 5G 网络的智能终端应用：5G 智能网联终端接入过程、5G 智能网联终端注册流程、5G 业务会话建立、5G 智能网联车车道线识别、5G 智能网联车目标检测、5G 智能网联车综合调试。	35%

## 五、竞赛时间

日期	时间	事项	参加人员	方式
竞赛前1日	9:00-11:00	裁判工作会议	裁判长、裁判员、监督仲裁组	线上线下结合
	14:00-16:00	领队会	各参赛队领队、裁判长	线上
	16:00-17:00	赛场环境确认	各参赛队领队、现场裁判、监督仲裁组	线上线下结合
	17:00	检查封闭赛场	裁判长、监督仲裁组	线上
竞赛日	8:10	裁判进入裁判室	裁判长、现场裁判、监督仲裁组	线下
	8:20	参赛选手检录，一次加密，赛场环境确认	参赛选手、加密裁判、保障组	线上线下结合
	8:30	宣读第一阶段竞赛须知	参赛选手、裁判长	线上线下结合
	8:40	第一阶段赛题发放时间	参赛选手、加密裁判	线上线下结合
	8:40-9:40	第一阶段竞赛时间	参赛选手、现场裁判、线上裁判、监督仲裁人员	线上线下结合
	9:40-10:10	第一阶段结果提交时间；二次加密；上传录屏文件；	参赛选手、现场裁判、加密裁判	线上线下结合
	10:20	宣读第二阶段竞赛须知	参赛选手、裁判长	线上
	10:30	第二阶段赛题发放时间	参赛选手、加密裁判	线上线下结合
	10:30-11:30	第二阶段竞赛时间	参赛选手、现场裁判、线上裁判、监督仲裁人员	线上线下结合
	11:30-12:00	第二阶段结果提交时间；二次加密；上传录屏文件；	参赛选手、加密裁判	线上线下结合
	12:00-14:00	午餐时间		
	14:00-16:30	裁判评分及复核	裁判长、现场裁判、监督仲裁组	线下

	16:30-17:00	公布竞赛总成绩	裁判长	线下
	17:00-18:00	竞赛结果录入上报	裁判长、现场裁判、监督仲裁组	线下

## 六、成绩评审

### 1. 裁判需求表

序号	裁判人员	数量
1	裁判长	1名
2	现场裁判	10名
3	加密裁判	9名
4	线上裁判	2名

2. 评审方式：线下评审。现场裁判、加密裁判、线上裁判由世校赛执委会在本省/市抽取产生（与参赛队所在学校有直接关系的应回避）。

现场裁判负责竞赛现场全程裁决、主赛场选手检录、一次加密、赛题发放、结果提交；

加密裁判负责分赛场全程选手检录、一次加密、赛题发放、结果提交；

线上裁判负责监督分赛场实时直播；

竞赛结束后，裁判长、线上裁判评审打分。

## 七、赛事安排

1. 赛前准备。竞赛前7天，各参赛校选定参赛场地并上报世校赛执委会，完成人员调配、设备调试和环境布置等准备工作（具体要求见附件）。

参与人员：参赛校、保障组、联络员、领队

2. 赛项说明会。竞赛前15天召开赛项说明会，公布竞赛时

间、竞赛方式、环境要求、竞赛流程、注意事项等内容。

参与人员：专家组、裁判长、领队、指导教师

3. 赛场验收。竞赛前 3 天，参赛校竞赛环境测试。世校赛执委会专家组、裁判组、监督仲裁组、将通过 XXX（会议号通过参赛校联络员下发，并向保障组短信确认）进行检查验收并测试。验收通过后，赛场封闭贴封条，录制封场视频。

参与人员：参赛校领队及联络员、专家组、裁判组、监督仲裁组、保障组

4. 进场准备。竞赛当天规定时间前，各参赛校及相关人员进入竞赛场地，保障组工作人员创建本评审组视频会议，用短信通知本评审组参赛队联络员视频会议号。参赛队联络员回复指定手机号码确认：“XXX 赛项 XXX（学校名称）参赛队已收到 XXXX 赛项腾讯会议号：※※※ ※※※ ※※※，X 月 XX 日上午/下午 X 时前，做好一切准备。特此确认。”。在现场裁判的监督下开封赛场并录制视频，通过视频会议进入相应评审组并调试好所有设备。场内除了参赛选手、现场裁判、合作企业技术支持工程师、视频拍摄、转换、上传技术人员和视频连线技术人员之外，不得有其他人员在场；始终保持视频连线，并能全程监视决赛场所。参赛队按时用视频连线电脑登录视频会议，将成员名改为赛位号+队员编号。开启外接广角摄像头（一直到竞赛全部事宜结束），由保障组工作人员、现场裁判、监督仲裁组人员等检查场所、场内人员。

5. 身份核验。竞赛当天 8 时，每个参赛队在规定时间内，通过视频会议与保障组工作人员单独连线，各参赛选手听从保障组工作人员的指挥，逐一在广角摄像头前展示人脸及本人身份证（护照）、学生证、指导教师工作证，保障组工作人员将截屏留存，完成参赛选手的身份核验。

6. 抽定赛位号。加密裁判按参赛队联络员姓氏笔画为序，在监督仲裁组的监督下，抽签决定参赛队的赛位号；每个参赛队使用赛位号进入竞赛专用腾讯会议。参赛团队负责人回复短信确认。

7. 实时录制。由保障组工作人员在统一的时间点连线公布“竞赛特定标识”，由各参赛校固定张贴（或书写）在视频录制始终可见位置。

8. 竞赛报告单上传。竞赛结束后按题目要求将竞赛报告单在规定时间内上传至指定地址。

9. 录屏上传。将录制好的视频文件分别以“赛项编号+赛项名称+模块号+加密代号.mp4”命名，采用 MP4 格式封装，每个文件大小不超过 xx Mb（由主办方确认），不允许另行剪辑及配音，视频录制软件不限，采用 H.264/AVC（MPEG-4 Part10）编码格式压缩；动态码流的码率不低于 1024Kbps；分辨率设定为 720×576（标清 4:3 拍摄）或 1280×720（高清 16:9 拍摄）；采用逐行扫描（帧率 25 帧/秒）。音频采用 AAC（MPEG4 Part3）格式压缩；采样率 48KHz；码流 128Kbps（恒定）。及时将 XX 段视频上传至竞赛官网（使用新的用户名、密码），上传完成后利用



预览功能自行检查所传视频完整性，同时发送到赛项指定邮箱（承办校负责）。上传截止时间为第一阶段结束后 50 分钟内；封闭和开封赛场录制视频上传为竞赛日当天 12 点前。

10. 完成竞赛。各参赛队在完成竞赛全部事宜，并确认视频上传无误后，参赛队负责人回复指定手机号码确认：“XXX 赛项 XXX（赛位号）参赛队已经完成竞赛，特此确认。”

11. 评审。根据竞赛阶段流程要求，裁判组通过评审各参赛队提交竞赛报告单，按照评审要求，依据评分标准打分。评审成绩由裁判长统计汇总。

12. 成绩计算及公示。根据既定规则确定最终成绩，成绩评定方法依照赛项规程，并由监督仲裁组进行成绩复核。成绩公示时间为 3 小时。

## 八、竞赛保障

1. 沟通保障。各分赛场委派工作人员（1 人）作为沟通联络员，与大赛执委会在赛场布置、竞赛环节、赛后资料上传等事宜进行沟通，并确保沟通及时顺畅。

2. 网络保障。各分赛场委派工作人员（1 人）作为网络保障员，负责赛场的网络通信保障，保障赛前调试、赛中直播与录制、赛后资料上传等事宜顺利开展。

3. 直播与录制保障。各分赛场委派工作人员（1 人）作为直播与录制保障员，按照大赛要求的赛项直播与录制技术要求，负责赛场的所有摄像机位、直播系统、录制与存储系统的正常运行，

并协助线下裁判员、监督仲裁员完成赛后视频上传。

4. 打印保障。各赛点委派工作人员（1人）作为资料打印保障员，按照大赛要求，备好彩色打印机、黑白打印机等用品，在监督仲裁的监督下，在规定时间内完成各竞赛模块的赛题打印、线下裁判评分表打印以及选手报告单打印，并将其交于线下裁判员。竞赛结束后，协助线下裁判员将打印的所有资料装档，并交于监督仲裁人员封存备查。

5. 赛项技术保障。各分赛场委派工作人员（1人）作为技术保障员，按照大赛要求，赛前在规定时间内完成赛场竞赛设备的安装调试，赛中如遇设备问题，及时处理，确保大赛顺利进行。

6. 电力、消防安全保障。各分赛场委派工作人员（1人）作为电力、消防安全保障员，保障赛场的电力以及消防安全。

7. 应急保障。各分赛场委派工作人员（1人）作为应急保障员，在赛场遇到突发情况时，协助赛场人员进行处理。

### **第三部分 其他相关工作**

#### **九、疫情防控应急处置**

疫情防控与应急处置按照选手属地和各学校相关规定执行。

#### **十、违纪与处理**

对于竞赛中违反竞赛纪律的选手，一经查实，将取消选手本人竞赛资格、竞赛成绩以及其所在代表队团体奖评奖资格（奖项评出后发现的，依规追回奖项），且该选手所在学校连续五届不

得报名参加世校赛竞赛，同时通报全国职业院校技能大赛组织委员会，责成省级教育行政部门依据有关规定严肃处理。若现场裁判有违规**执裁**行为，将立即取消裁判资格，且永久取消其在全国职业院校技能大赛及世界职业院校技能大赛**执裁**资格。

## 十一、申诉与仲裁

按照世校赛执委会统一要求开展申诉、仲裁工作”。

附件

## 通信网络管理赛项 竞赛环境、设备及流程要求

### 一、竞赛环境要求

1. 各参赛校在本校或经世校赛执委会批准的其他学校选择合适的竞赛场所，在此场所内完成竞赛所有事宜，不得中途变换。同一院校有多支参赛队，需合理安排竞赛场所。本地区跨校组队的参赛队所有成员必须在其中某一院校参加竞赛。

2. 竞赛场所内应有摄录设备、视频转码电脑（设备）、视频连线电脑（安装视频会议软件、外接广角摄像头）等。

3. 竞赛场所应为独立竞赛空间。赛场内不得出现学校名称、LOGO 等包含学校信息的内容；不得出现学校、老师、学生的照片；参赛选手及相关人员服装不得出现所在省份、学校信息的元素。

4. 竞赛场所应保证录制视频的画面明亮、声音清晰。外接广角摄像头置于场所前方一侧上方，能始终看到竞赛场所的全景；摄录设备面向场所前方，能始终看清参赛选手、竞赛内容、黑板（或白板）上的“竞赛特定标识”；视频转码电脑、视频连线电脑等设备置于场所后方（或侧方），不影响竞赛过程。

5. 竞赛场所的带宽需保障在 100M/bps 及以上。

### 二、竞赛设备、软件及网络要求

设备需求表：

序号	设备类别	设备名称	参数要求	设备数量
1	场地设施	竞赛电脑	1. CPU: 推荐 Intel 酷睿 8 代 I5 及以上; 2. 2. 内存: 8G 及以上; 3. 3. 操作系统: WIN7 及以上版本 64 位中文操作系统; 4. 4. 显卡: NVIDIA GeForce GTX 970、AMD Radeon R9 290 同等或更高配置; 5. 含键鼠及显示器; 6. 互联网带宽 $\geq$ 100M, 含录屏软件;	1
2	场地设施	竞赛操作桌	长 x 宽 x 高, 1500mm*500mm*700mm	1
3	场地设施	参赛选手座椅	长 x 宽 x 高, 500mm*500mm*450mm	2
4	场地设施	高清顶装摄像头	1080p	4
5	场地设施	操作记录摄像头	1080p	2
6	场地设施	显示大屏	60 寸	1
7	竞赛设施	5G 操作维护仿真软件	1、5G 基站开通、小区参数配置、版本更迭与维护、软硬件接口规划、网络架构拓扑等功能。 2、需支持 BBU、AAU、RRU、rHub、pRRU 五种 RAN 网元, 并且支持 BBU 各板卡自由部署, 射频单元需支持正常模式、级联模式、负荷分担模式、主备模式组网; 支持基站的运维仿真, 包含 5G 传输链路配置及故障定位、5G 射频链路规划、小区参数配置、软硬件接口规划、网络架构拓扑等仿真功能; 主要技术参数: 1) 可配置机柜索引、机框索引、板卡索引、链路索引、路由关系。 2) 支持提供真实 5G 基站数据的上传和解析, 供实验教学使用。 3) 可查询基带处理器状态、链路状态、启动流程状态。 4) 具备日志管理、故障管理、告警管理等功能, 支持自定义告警级别, 告警声音, 及告警级别的颜色。 5) 支持小区中心频点、工作带宽、工作频段、子载波间隔、format 格式、SSB 频点、小区 PCI、移动国家码、移动网络码、小区所属跟踪区的 ID、端口类型、PDCCH DMRS 功率、SSB 发送功率、GNB 全球 ID、波束类型、pss 发送功率、PDSCH DMRS 功率、小区相位补偿开关等参数配置并提供视频演示佐证。 6) 需兼容 windows7 及以上系统。	11

8	竞赛 设施	5G 硬件测 试虚拟仿真	<p>1、支持将高端频谱仪与信号源虚拟仿真，实现无线通信收发信号分析；</p> <p>2、包含 5G 射频信号频谱分析、5G 宽带调试信号功率功率统计（TDD 与 FDD）、5G 射频信号邻道泄露比测试、5G 射频信号占用带宽测试、5G 射频信号矢量幅度误差测试等功能；</p> <p>主要技术指标</p> <p>1) 测量带宽 DC~6GHZ；</p> <p>2) 底噪-90dBm/MHz；</p> <p>3) 测量动态范围-90dBm~50dBm；</p> <p>4) 支持外部衰减选择（0~65dB）；</p> <p>5) 支持衰减补偿功能功能；</p> <p>6) 检波方式支持瞬时值、均方根等方式；</p> <p>7) 需兼容 windows7 及以上系统；</p>	11
9	竞赛 设施	5G 智能网 联车	<p>一、规格参数： 智能驾驶小车</p> <p>1、底盘： （1）尺寸 290×195mm(包含轮胎) （2）电机参数 电机电压为 6~12V 之间（含）。 （3）舵机参数 产品尺寸 38*16*36mm。 工作电压为 4-9V 之间（含）。 采用金属齿轮。</p> <p>2、深度学习电路板 A 型 GPU 128 CUDA cores。 CPU 四核 ARM Cortex-A57 MPCore 处理器。 显存 4 GB 64-bit LPDDR4,。 存储 16 GB eMMC 5.1。 摄像头：支持 USB 接口即插即用。 显示接口：支持 HDMI 接口。</p> <p>3、电子控制板 A 型 工作电压为 4V-6V 之间（含）。 输入电压为 7-12V；之间（含）。 引脚直流电流 20 mA。 闪存 32 KB。</p> <p>4、电子控制板 B 型 工作电压为 8V-16V 之间（含）。 输入电压为 12V±3V。 数字 I/O 口 12（含 8 路 PWM 输出）。 模拟输入口 8。 每个 I/O 口直流电流：40 mA。 闪存 512 KB。</p>	11

		<p>主频 16 MHz。</p> <p>6、平面沙盘 尺寸 3M*2M 附带红绿灯、障碍物、围栏等道具</p> <p>二、功能要求</p> <p>(1)支持开源化的定制开发以及全流程透明的调度使用，能够清晰的展现系统内核及使用情况。能够全面的展现小车的运行情况且系统能够支撑及时响应的控制；</p> <p>(2)系统全面开放，支撑开发者基于现有系统对整体系统进行调整优化环境改装和依赖改装；</p> <p>(3)小车内部信息流通采用订阅的方式，通过主节点和从节点相配合的方式能够实时快速的将信息传递给订阅了消息的节点；</p> <p>(4)整体信息传递及信息内容透明化，支持直接查看信息流的状态和内容，并且能根据系统内容的变化随时响应；</p> <p>(5)小车系统安装有主流的框架，且能够支撑用户对框架进行优化、调整、重制和更换，有更好的自主性；</p> <p>(6)小车系统支持远程直接访问，能够实时同步小车系统的所有状态。可以通过远程连接方式完成所有小车系统支持的功能，包括单不限于控制小车、小车开发、深度学习框架开发、小车架构开发等；</p> <p>(7)支持基于深度学习的纯视觉的车道线识别、红绿灯识别、障碍物识别、交通标志识别功能，所有识别仅通过摄像头的视觉图像即可完成，且整体流程可通过小车系统进行验证和复现。小车不需要通过外界的设备辅助即可完成以上的功能；</p> <p>(8)可定制化算法模型达到一个模型适配多个场景，即只使用一个模型就可完成所有的功能，并且完成识别后小车能够完成相对应的响应和运动，完成软硬件整体合一的目的。小车能够支持软硬件一体化。</p> <p>(9)小车系统能够自适应支持对应深度学习框架的模型，可以快速一键完成深度学习模型替换。小车系统支持提供标准模型文件，只需要使用与小车系统对应的深度学习框架模型文件，即可完成替换。</p> <p>(10)支持接入 5G 专用网络，可通过 5G 专用网络实时呈现和实时控制小车视角，影响小车状态。包含小车驾驶视角、俯瞰视角、车辆后方视角、紧急停车等。实时控制时延必须<math>\leq 10ms</math>。</p>		
10	竞赛设施	5G 智能网联车地面沙盘	平面沙盘，尺寸：3000mm*2000mm	11
11	竞赛设施	5G 专网 SIM 卡	定制	11

1 2	竞赛 设施	5G 模组	<p>基本参数</p> <p>封装: M.2; 30 x 52 x 2.3mm</p> <p>重量: TBD</p> <p>操作电压: 3.2V~4.6V, Typical 3.8V</p> <p>工作温度: -30~+75° C</p> <p>拓展温度: -40~+85° C</p> <p>AT 指令集: 3GPP TS 27.007 and 27.005, proprietary FIBOCOM AT commands</p> <p>天线数量: 4 Antennas</p> <p>支持 FOAT/DFOTA/VoLTE/Audio/eSIM(可选, 内置国产 eSIM 芯片)</p> <p>功能特性</p> <p>支持 SA/NSA 组网模式, 支持 ENDC</p> <p>5G Sub-6: n1/28/41/78/79</p> <p>LTE FDD: B1/2/3/5/7/8</p> <p>LTE TDD: B34/38/39/40/41</p> <p>WCDMA: B1/2/5/8</p> <p>5G NR: DL 4*4 MIMO: n1/41/78/79 UL 2*2 MIMO: n41/78/79</p> <p>LTE : DL 2*2 MIMO: B1/2/3/5/7/8/34/38/39/40/41 UL 1*1 MIMO</p> <p>数据特性</p> <p>NR SA: 1.9Gbps (DL) / 750Mbps (UL)</p> <p>NR ENDC: 2Gbps (DL) / 340Mbps (UL)</p> <p>LTE: 500Mbps (DL) / 150Mbps (UL)</p> <p>WCDMA: 42Mbps (DL) / 11Mbps (UL)</p> <p>接口能力</p> <p>UART/I2C ×1</p> <p>GPIO</p> <p>I2S ×1</p> <p>USB3.0 ×1</p> <p>USB2.0 ×1</p> <p>PCIe2.0 ×1</p> <p>UIM ×2</p> <p>MIPI ×1</p> <p>操作系统</p> <p>Linux / Android /Windows</p> <p>认证</p> <p>法规认证: CCC* / SRRC* / NAL* / RoHs*</p> <p>运营商认证: CMCC* / CTCC* / CUCC*</p>	11
--------	----------	-------	---	----



1 3	竞 赛 设 施	5G 核心网	<p>5G 核心网硬件： 机架式服务器；2U 高度；2 颗英特尔金牌 5218 2.3GHz 16 核 CPU；2 块 480G SATA 硬盘+2 块 1.2T, raid 卡支持带电池，主板带电池；PCIe 插槽数≥7；256GB (16*16GB) or (8*32GB) DDR4-2400 智能内存；3 块 10G 双光口 10Gb 万兆网络适配器；含对应 10GE 多模光模块，支持 SR-IOV；支持 Passthrough, 支持 DPDK；含对应导轨、冗余电源（满足热插拔电源,1+1 冗余，供电方式支持 220V 交流和-48V 低压直流电源，带两根电源线）。</p> <p>5G 核心网系统软件： 遵循 3GPP R15 标准构建的 B/S 架构核心网平台，包含融合的控制面、用户面、策略和用户数据管理功能，提供统一用户接入、统一策略管理、统一认证授权及统一运营维护等功能，支持边缘计算、网络切片、服务化接口等典型功能。支持灵活的网络切片，可以通过管理和编排实现网络功能的不同组合，从而构建不同特性的网络切片，支持 ITU 定义的三大应用场景：增强移动宽带场景、大连接场景和低时延高可靠场景。具体功能如下：</p> <p>1、AMF 接入及移动性管理。 注册管理：初始注册，周期性注册，移动性注册，去注册；安全管理：5G-AKA 鉴权、NAS 加密、完整性保护；移动管理：Xn 切换、N2 切换；连接管理：业务请求；切片选择：初始注册切片选择，会话建立切片选择；EPC 互通：N26 空闲态移动性，N26 切换互通；POOL 管理：AMF POOL 负荷分担。</p> <p>2、SMF 会话管理功能。 会话管理：会话建立，修改和释放；下行数据通知；终止 SMF 部分的 NAS 消息；UE IP 地址分配和管理；UPF 功能的选择和控制；配置 UPF 的分流：UL-CL、BP 分流、IPv6 Multi-homing 分流；确定会话的 SSC 模式；策略控制：QOS 策略控制，计费策略控制；计费：计费数据收集和计费接口支持。</p> <p>3、UDM 统一数据管理功能。 用户签约数据管理；生成 3GPP AKA 认证凭证；用户签约数据管理；用户数据订阅和通知；漫游及区域限制；移动性管理；会话管理：会话建立、释放。</p> <p>4、AUSF 认证服务功能 鉴权 UE 功能，支持 5G AKA、和 EAP-AKA' 鉴权过程；对请求的 NF 提供 KEY 派生信息。</p> <p>5、PCF 策略控制功能 接入与移动性策略控制功能；会话管理策略功能；QOS 控制：QOS 流速率控制，PDU session 速率控制，Non-GBR 业务流速率控制；门控功能；策略关联建立、更新、删除；计费控制：计费策略控制。</p>	1
--------	------------	--------	--	---

			<p>6、NRF 功能 服务化管理功能；服务发现；服务授权；NF 状态订阅、通知。</p> <p>7、NSSF 网络切片选择功能 选择服务 UE 的网络切片实例的集合；确定允许的 NSSAI；确定配置 NSSAI；确定候选 AMF 的列表；</p> <p>8、UPF 用户面功能 分组路由和转发；上行链路分类器 UL CL 功能；分支点 BP 支持多宿主 PDU 会话；用户平面的 QoS 流处理；业务识别：三层、四层、应用层业务识别；QoS 功能：QoS 规则处理；计费功能：计费信息采集、上报；IPv4/IPv6 双栈。</p> <p>9、操作维护 包括 VNFM 功能；配置管理；故障管理；性能管理；安全管理；日志管理；软件管理</p>	
1 4	竞赛 设施	5G 承载网 设备	<p>三层万兆光交换机，每台含 20 个 1/10G SFP+光口，4 个 10G/25G SFP28 光口，2 个 40G QSFP+光口，整机可扩展支持 32 个 10G 端口，模块化电源插槽 150W 交流电源模块，模块化风扇插槽</p>	1
1 5	竞赛 设施	5G 基站基 带处理单元	<p>5G 系统的核心主设备，完成 5G 信号的基带处理，负责物理层、MAC 层等算法协议的处理，包括交换控制和传输单元板、基带处理板、电源板、风扇板、机框等。</p> <p>一、功能要求：</p> <p>1、交换控制和传输单元板功能要求：</p> <p>1) 支持基站系统与北斗/GPS 之间的同步功能；</p> <p>2) 支持卫星信号丢失情况下 24 小时的同步保持功能；</p> <p>3) 支持与核心网之间的接口及接口协议处理功能；</p> <p>4) 支持与 BBU 内部各板卡之间的业务、信令交换处理功能；</p> <p>5) 支持内部板卡在位及存活检测功能；</p> <p>6) 支持内部板卡上/下电控制功能；</p> <p>7) 支持 BBU 内部板卡的时钟分发功能。</p> <p>2、基带处理板功能要求：</p> <p>1) 支持物理层处理功能；</p> <p>2) 支持链路层处理功能；</p> <p>3) 支持系统同步功能；</p> <p>4) 支持电源受控延时开启功能；</p> <p>5) 支持 I<sup>2</sup>C SLAVE 管理功能。</p> <p>3、电源板功能要求：</p> <p>1) 支持实现对-48V 到 12V 的电源转换，完成 EMB6216 平台所有板卡的电源提供。</p> <p>2) 支持输入电压：DC43-55V</p> <p>4、风扇板功能要求：</p> <p>1) 支持为 BBU 系统提供散热功能；</p>	2

			2) 包含风扇单元的温度测量(温度传感功能)、风扇转速测定、风扇转速控制;	
1 6	竞赛 设施	5G 射频拉 远单元	5G系统的核心主设备,完成5G信号的数字中频处理,提供2射频通道链路收发,可用于5G室外拉远覆盖或室内分布式天线覆盖场景组网。 主要技术指标: 工作带宽:160M 工作频段:N41 辐射功率:2X100w 通道数:2TR 输入电源:AC220V(电压波动范围140V~300V) 功耗:480W 频段范围:2515-2675MHz 支持模式:TDD NR+TD-LTE 光口:2*25Gbps 单通道接收机灵敏度:≤-97 dBm 射频端口:N型(5级级联) 安装方式:支持抱杆、挂墙、上塔等安装方式 设备规格:430mm x295mm x156mm; 20kg 环境温度:-40℃~ +55℃ 相对湿度:5%~95% 防护等级:IP65	2
1 7	竞赛 设施	5G 天线单 元	天线类型:定向天线 天线端口数:2 极化方式:±45° 工作频段:2515-2675MHz 最大增益:13dBi 副瓣抑制比:7dB 交叉极化比:33dB 前后比:31dB	1
1 8	竞赛 设施	大赛平台	1、完成参赛选手报名、检录等; 2、完成赛题发布、竞赛结果上传、加密等; 完成各竞赛现场监督;	1

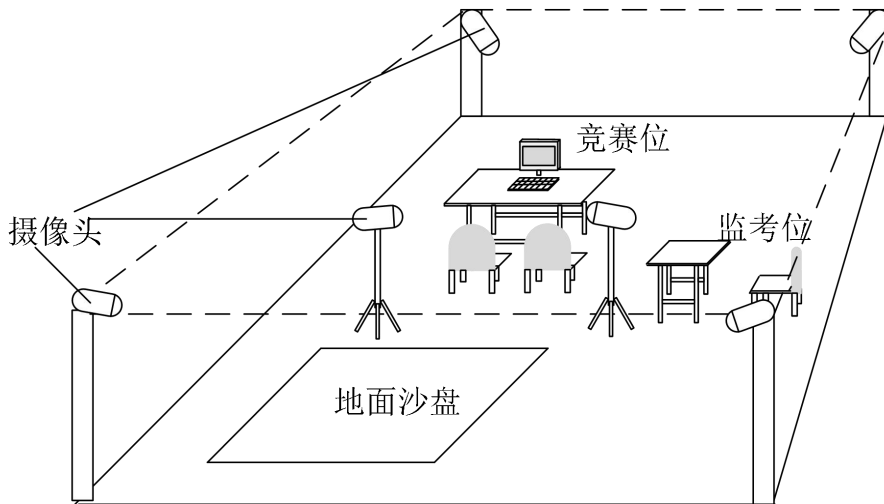
### 检查验收表:

项目	参赛队表述内容	联络员意见	保障组意见	备注
场所				
设备				

布局				
连线				
其他				

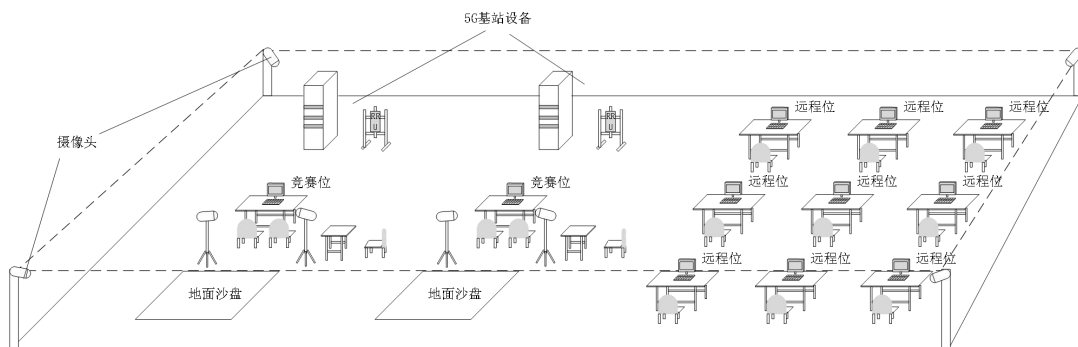
### 三、现场设备布局图

#### 分赛场布局示意



如上图，每个分赛场包含竞赛位1个（含竞赛电脑1台，电脑桌1个，座椅2个，竞赛监考摄像头2个），监考位1个（桌椅各1个），地面沙盘1个（含地面沙盘1个、围栏1套、5G智能网联车1台），场地监控摄像头4个。其中竞赛监考摄像头分步在竞赛位左右两侧确保监考摄像头能监控到竞赛电脑屏幕与竞赛选手，4个场地监控摄像头分布在考场四角的上方，取场地四角的俯视视角。

#### 主赛场布局示意



如上图，主赛场包含竞赛位 2 个（含竞赛电脑 1 台，电脑桌 1 个，座椅 2 个，竞赛监考摄像头 2 个），监控位 2 个（桌椅各 1 个），地面沙盘 2 个（含地面沙盘 1 个、围栏 1 套、5G 智能网联车 1 台），5G 基站设备 2 套（包含 5G 核心网、5G 基带处理单元、5G 射频拉远单元、5G 承载网设备、5G 天线电源、直流供电单元）远程位 9 个（每个包含远程电脑 1 台，电脑桌 1 个，椅子 1 个，5G 模组 1 套），场地监控摄像头 4 个。其中竞赛监考摄像头分步在竞赛位左右两侧确保监考摄像头能监控到竞赛电脑屏幕与竞赛选手，4 个场地监控摄像头分布在考场四角的上方，取场地四角的俯视视角。

#### 四、流程要求

1. 进场准备
2. 身份核验
3. 抽定赛位号
4. 实时录制
5. 竞赛报告单上传
6. 录屏上传
7. 完成竞赛
8. 评审
9. 成绩计算及公示
10. 成绩公布

