

第十八届“振兴杯”全国
青年职业技能大赛技术文件

信息通信网络线务员 (5G 网络建设方向) 全国决赛技术文件 (职工组)

第十八届“振兴杯”全国青年职业技能大赛组委会

2024 年 7 月

第十八届“振兴杯”全国青年职业技能大赛职工组比赛全国决赛信息通信网络线务员（5G 网络建设方向）赛项技术文件

一、竞赛标准

信息通信网络线务员竞赛项目的技术标准是以《信息通信网络线务员国家职业标准》高级（国家职业资格三级）为基础，并涵盖国家职业资格三级以下和技师（国家职业资格二级）的部分内容。

二、命题原则

依据《信息通信网络线务员国家职业标准》，注重基本技能和专业化操作，注重操作过程和质量控制，注重安全生产以及职业道德和标准规范，体现现代技术，结合生产实际，考核职业综合能力，并对技能人才培养起到示范指导作用。

三、竞赛方式、时间与成绩计算

（一）竞赛方式

竞赛包括理论知识和实际操作竞赛两部分，均由 1 名选手独立完成。

（二）竞赛时间

1. 理论知识竞赛时间 80 分钟。
2. 实际操作竞赛总时间 270 分钟。其中模块一操作比赛时间 90 分钟，模块二操作比赛时间 180 分钟。

（三）成绩计算

竞赛总成绩由理论知识和实际操作比赛两部分成绩组成。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。参赛选手总成绩和实际操作比赛成绩均相同，实际操作模块二得分高的选手名次在前。参赛选手总成绩、实际操作比赛成绩和实际操作模块二比赛成绩均相同，则按照实际操作模块二得分模块的次序进行优先排序，依次比较各得分模块的分数，分数不相同的模块，该模块得分高的选手名次在前。如果模块二得分的模块仍旧无法分出选手的成绩名次，则依据同样的办法进行模块一得分的比较来确定名次。

1. 理论知识竞赛（计算机答题）满分 100 分，占总成绩的 30%（其中时事政治题占总成绩的 10%）。
2. 实际操作成绩满分 100 分，占总成绩的 70%。其中模块一满分 40 分，模块二满分 60 分。

四、竞赛范围、比重、类型及其它

（一）理论知识竞赛

1. 试题范围

理论知识竞赛以竞赛题库作为参考资料，决赛前两个月在“振兴杯”大赛官方网站（www.zxbds.cn）上公布理论知识竞赛题库（不含时事政治题），时事政治题单独命题。

2. 试题题型

竞赛试题包括判断题与单项选择题两种类型。

3. 竞赛方式

理论知识竞赛采用计算机软件答题。决赛前一个月可以在大赛官网上模拟答题。

（二）实际操作竞赛

本次实操竞赛以操作技能为主, 设备使用规范及安全文明生产在实际操作比赛过程中进行考查, 不再单独命题。

1. 试题范围

（1）模块一 5G 站点工程建设与实施

根据竞赛组委会提供的竞赛平台和有关资料及操作技能要求, 参赛选手完成下列工作任务:

- 1) 根据施工任务书的要求, 进行设备直流电源线和接地线的制作;
- 2) 根据施工任务书的要求, 现场在机架和室外抱杆上进行安装交直流转换单元、直流分配单元、PoE 交换机、BBU、AAU、GPS 天线、室分天线以及室内 wifi AP 等设备;
- 3) 根据施工任务书的要求, 完成各模块之间电源线、接地线、光缆、千兆网线以及馈线的连接;
- 4) 根据施工任务书的要求, 依据规范进行缆线的敷设、绑扎固定、端接及标签的制作粘贴;
- 5) 操作过程要求按照施工标准规范、操作规程、安全文明生产进行。

（2）模块二 5G 专网部署与维护

根据竞赛组委会提供的竞赛平台和有关资料及操作技能要求, 参赛选手完成下列工作任务:

- 1) 按照工作任务书的要求, 完成 5G 专网建设的业务需求分析;
- 2) 按照工作任务书的要求, 完成 5G 专网的规划设计;
- 3) 按照工作任务书的要求, 完成 5G 专网设备部署、设备之间线缆连接;
- 4) 按照工作任务书的要求, 完成 5G 专网数据配置;
- 5) 按照工作任务书的要求, 完成 5G 专网业务开通;
- 6) 按照工作任务书的要求, 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) 按照工作任务书的要求, 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。

2. 竞赛方式

采用现场实际操作方式。模块一是物理设备实际操作, 模块二是计算机软件模拟实际现场操作。

3. 赛场提供的设备

竞赛现场提供的设备由中国通信学会提供技术支持。

4. 样题公布方式

样题于决赛前一个月在“振兴杯”大赛官网公布。

五、评判标准

(一) 评判标准的制订原则

参照《信息通信网络线务员国家职业标准》高级(国家职业资格三级)的相关标准、规范要求进行评判, 全面评价参赛选手的职业能力, 本着科学严谨、公

正公平、可操作性强的原则制定评判标准。

（二）实际操作比赛评判细则（评判指标）

评判比例如表 1 所示。

表 1 评判指标

| 一级指标 | 比例 | 二级指标 | 比例 |
|------|----------|--------------------|-----|
| 模块一 | 40% | 直流电源线制作 | 3% |
| | | 设备接地线制作 | 2% |
| | | 室内机柜设备安装 | 10% |
| | | 抱杆宏站设备安装 | 5% |
| | | 室内分布系统及 wifi 系统安装 | 5% |
| | | 各模块间综合布线 | 10% |
| | | 设备标签制作 | 2% |
| | | 线缆标签制作 | 3% |
| 模块二 | 60% | 5G 专网业务需求分析及智能终端部署 | 2% |
| | | 5G 专网方案规划 | 5% |
| | | 5G 专网设备部署与连接 | 5% |
| | | 5G 专网数据配置 | 3% |
| | | 5G 专网业务开通 | 5% |
| | | 5G 专网无线接入网调试与故障排查 | 12% |
| | | 5G 专网核心网调试与故障排查 | 6% |
| | | 5G 专网承载网络调试与故障排查 | 6% |
| | | 5G 专网基础业务性能优化 | 6% |
| | | 5G 专网移动性管理优化 | 10% |
| 职业素养 | 在竞赛过程中考查 | 职业技能操作规范 | / |
| | | 着装、安全、职业素养 | / |
| 总分 | 100% | | |

注：1. 职业素养部分不具体配分，但在工作过程中违反有关规定从参赛选手实际操作竞赛总得分中扣除 2-10 分，严重违规者中止比赛，并取消本竞赛模块分数。

2. 实际竞赛过程中各指标所占比例可能有所微调。

（三）评判方法

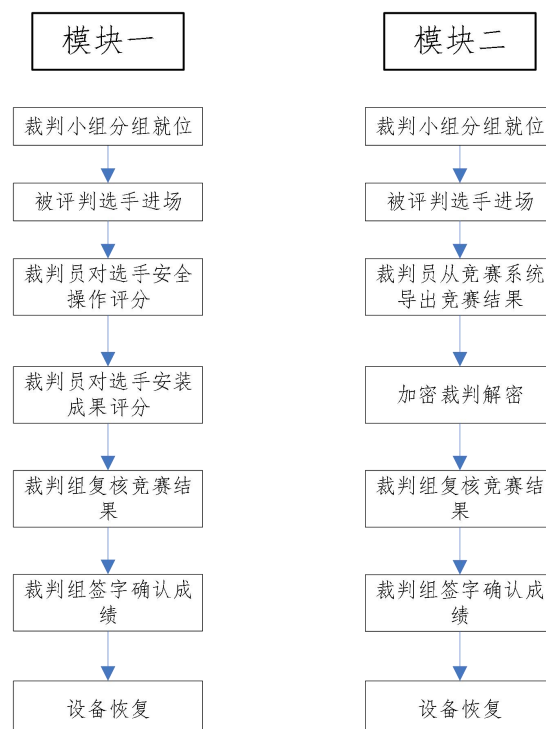
1. 评判原则

评判采取客观评判为主的方式, 针对操作过程中在各个关键点所应呈现的技术指标、系统状态或实现的功能是否符合工作任务书的设计要求, 列出各评判项、评判标准和测试方法以及技术指标进行评判。评分表根据比赛试题制定。

2. 比赛流程

选手需要依据竞赛流转表进行流转, 在两天之内完成全部两个模块的比赛。比赛期间, 所有选手比赛赛题内容相同。选手完成每一个模块的操作后, 等待裁判员评分结束, 代表本模块比赛完成。

3. 评分流程 (评判示例, 以任务书为准)



4. 测量及评价方法

对照评判标准，由若干裁判员根据选手完成工作情况，参照评分项，对选手工作任务完成情况进行集体评测，给出每位被评选手的具体成绩。每个评判小组评判所有选手的其中某一部分，保证评分标准的一致性。第一天的评判成绩不能对第二天的比赛公开。比赛过程中有现场裁判监考和巡视比赛过程。对于安全文明生产和操作规范，由若干评分小组的裁判在比赛现场轮流巡视考察和记录，比赛结束后汇总到评分表中，按照标准进行减分。

六、实际操作竞赛场地与设施

（一）竞赛场地

1. 竞赛工位

单人单工位操作，操作竞赛模块一每人约 16 平方米（4 米×4 米），操作竞赛模块二每人约 1.8 平方米（1.2 米×1.5 米）。

2. 赛场设施

竞赛赛场提供竞赛所需的基站、天线和布线施工等设施 and 工具，以及操作台、椅子、计算机等设施。选手不得携带计算机、移动终端等智能设备进入竞赛区域。

3. 竞赛设备及技术参数详见表 2。

表 2 赛场提供的竞赛设备功能及技术参数清单

| 竞赛模块 | 竞赛设备功能及技术参数 | 数量 |
|------|---|------|
| 模块一 | 1. 室内机柜 1 套 2. 室外抱杆（含底座）1 套 3. BBU 1 台 4. AAU 1 台 5. 交直流转换单元 1 台 6. 直流分配单元 1 台 | 30 套 |

| | | |
|-----|--|----------|
| | <p>7. PoE 交换机 1 台</p> <p>8. 室内 wifi AP1 套</p> <p>9. 室分系统 1 套</p> <p>10. GPS 1 套</p> <p>11. 防雷接地系统 1 套</p> <p>12. 光缆及连接配件</p> <p>13. 馈线及连接配件</p> <p>14. 双绞线铜缆及端接模组配件</p> | |
| 模块二 | <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. 支持竞技模式与教学模式, 支持单人竞技、两人及以上组队同时教学或竞技, 队员之间数据实时同步。</p> <p>5. 支持自定义竞赛试题与教学任务, 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. 支持用户教学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> | 每参赛队 1 套 |

| | | |
|--|--|--|
| | <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</p> | |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | <p>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> | |
|--|---|--|

4. 竞赛材料及辅助设施详见表 3。

表 3 赛场提供的竞赛材料及辅助设施

| 竞赛模块 | 每个工位竞赛材料及辅助设施 | 数量 |
|------|--|----------------|
| 模块一 | 1. 电源线 4 套 2. 接地线 4 套 3. 馈线 1 套 4. GPS 馈线 1 套 5. 铠装光缆 2 套 6. 千兆网线 10 米 7. 走线架 1 套 8. 避雷器 1 个 9. 螺丝刀套件 1 套 10. M5 机柜螺丝套件 1 袋 11. 配线架 1 套 12. 扎带、魔术贴、标签纸等辅料 | 30 套 |
| 模块二 | (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 |

5. 竞赛工具, 赛场提供工具见表 4, 选手自带工具清单见表 5。

表 4. 竞赛工具、赛场提供工具清单

| 竞赛模块 | 竞赛工具、赛场提供工具 | 数量 |
|------|-------------|------|
| 模块一 | 1. 活动扳手 1 个 | 30 套 |

| | | |
|-----|--|----------|
| | 2. 自动剥线钳 1 把 3. VE 端子钳 1 把 4. 斜嘴钳 1 把 5. 电烙铁焊台 1 套 6. 线缆标签打印机 1 台 7. 美工刀 1 把 8. 电工胶带 2 卷 9. VE 端子 1 袋 10. PSU-AC 电源头 2 个 11. 2 芯防水电源接头 1 个 12. 标记笔 1 支 13. 实训台 1 张 14. 安全防护工具 1 套 15. 铜缆剥线钳、压线钳 1 套 16. 测线工具 17. 光纤熔接机及附件 | |
| 模块二 | （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 |

表 5 选手自带工具清单

| 序号 | 名称 | 数量 | 备注 |
|----|--------|----|-----------------------------|
| 1 | 安全保护用品 | 1 | 鞋、衣、帽、防护镜等，防护镜为带有侧护翼的劳动保护眼镜 |
| 2 | 劳保手套 | 1 | 全手指覆盖 |
| 3 | 其它工作手套 | 1 | 一次性乳胶清洁手套 |
| 4 | 签字笔 | 1 | 黑色水笔 |
| 5 | 计时器 | 1 | 选手可以选带，非智能的，用于个人计时参考 |
| 6 | 清洁抹布 | 3 | 选手可以选带，用于清洁 |

注：选手不得自带电动工具、智能手表。

七、竞赛安全

（一）赛场安全

1. 赛场所有人员（赛场管理与组织人员、裁判员、参赛人员以及观摩人员）不得在竞赛现场内外吸烟及喧哗，不听劝阻者给予通报批评或清退比赛现场，造成严重后果的将依法处理。

2. 未经允许不得使用 and 移动竞赛场内的任何设施设备（包括消防器材等），工具使用后放回原处。

3. 选手在竞赛中必须遵守赛场的各项规章制度和操作规程，安全、合理地使用各种设施设备和工具，出现严重违章操作设备的，裁判视情节轻重进行批评和终止比赛。

4. 选手参加实际操作竞赛前，应认真学习竞赛项目安全操作规程。竞赛中如发现问题应及时解决，无法解决的问题应及时向裁判员报告，裁判员视情况予以判定，并协调处理。

5. 参赛选手不得触动非竞赛用仪器设备，对竞赛仪器设备造成损坏，由当

事人承担赔偿责任（视情节而定），并通报批评；参赛选手若出现恶意破坏仪器设备等情节严重者将取消比赛资格，并依法处理。

6. 比赛期间所有进入赛区车辆、人员需凭证入内，并主动向工作人员出示。
7. 赛前选手要认真阅读竞赛服务指南和程序册。
8. 各类人员须严格遵守赛场规则，严禁携带食品、饮料以及比赛严令禁止的物品入内。
9. 严禁携带易燃易爆、挥发性物质和材料等危险品入内。
10. 赛场必须留有安全通道，必须配备灭火设备，赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件，同时做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。
11. 安保人员发现安全隐患及时通报赛场负责人员。
12. 如遇严重突发事件，在安保人员指挥下，迅速按紧急疏散路线撤离现场。
13. 赛场必须配备医护人员和必需的药品。

（二）安全操作规程

1. 选手必须身着安全的服饰进行比赛，工作服要求采用纯棉材质，形式为长衣长裤，袖口和下摆有收紧功能，比赛全程要求做到“领口紧、袖口紧、下摆紧”的三紧要求。
2. 比赛期间，长发（超过 10cm）选手必须把头发束起（或盘起），并穿戴工作帽（布质）进行保护，头发不得散落在工作帽之外。
3. 选手在进行安装布线操作时，必须穿戴硬壳防护头盔（或塑料安全头盔），防止高处掉落物品或磕碰导致受伤。施工操作需佩戴护目镜，开剥室外光缆、布线施工和使用锋利工具时，必须佩戴全指覆盖的劳动保护手套。

4. 选手比赛全程需穿着绝缘鞋，绝缘鞋同时要求具有防砸、防穿刺功能。不得佩戴耳环、项链等头饰。
5. 竞赛过程中，选手需要全程保持竞赛区域的环境整洁有序，防止绊倒，摔倒。工具收纳摆放整齐，严禁在高处摆放工具和材料，避免坠落伤人。
6. 选手使用的工具必须符合电气安全要求，不得使用 220V 电源线连接的电动螺丝刀。安全用电。
7. 选手必须使用正规，带有安全认证标志的仪表进行测试和测量。
8. 选手必须爱护竞赛设备和设施，不得使用不合理的方式对设备和设施进行操作，不得使用错误的或者不合理的工具对设备设施进行操作。
9. 选手安装调试硬件设备必须佩戴防静电手环。
10. 对设备进行测试时，选手不得采用人为强制手段对设备和器件操作。
11. 在低处操作时，必须采用单腿跪姿进行操作，禁止采用蹲姿，坐姿进行操作。不得踩踏桌子、椅子、工具箱等物体登高操作。
12. 现场设备上电操作前仔细核查线路的连接，上电时，必须符合安全用电要求。注意分清和正确使用交、直流和电源电压以及正负极和各种接地和保护。

八、开放赛场

(一) 比赛承办方应在不影响选手比赛和裁判员工作的前提下提供开放式场地供参观者观摩。

(二) 比赛承办方应积极做好竞赛的宣传工作。

(三) 参观人员需经过登记审核，安检和检查携带的物品后，方可进入赛场。

九、技术支持单位及联系电话

深圳市艾优威科技有限公司，肖老师 13590464029

上海欣诺通信科技股份有限公司，罗老师 18682088210