

附件 1

2024 年（第 29 届）全国广播电视 技术能手竞赛内容大纲

（广播中心）

说明：

- (1) 本次竞赛分笔试和实操两大部分。
- (2) 笔试部分包括基础考核和专业考核。基础考核对应大纲中的基础理论和专业知识；专业考核对应大纲中的专业技能，包括视音频和网络两类考题，选手可从中选择一类作答。
- (3) 实操考核也分为视音频和网络两类考题，选手可从中选择一类作答。

1. 基础理论

1.1 音频技术

- (1) 电信号的电平和监测
- (2) 线性失真、非线性失真
- (3) 噪声的理论和计算
- (4) 声压级、响度的概念和计算
- (5) 音频采样率、码率的计算
- (6) AD/DA 原理及主要指标
- (7) 数字音频接口及相关指标
- (8) 音频压缩编码
- (9) 室内声场理论及声压级、混响时间的计算
- (10) 常用数字音频文件格式
- (11) 数字音频传输
- (12) 3D 音频技术

(13)AoIP 的基本概念

1.2 融合媒体与网络制播

- (1) 媒体文件和媒体网络的概念
- (2) 云计算、虚拟化和融合媒体平台基本概念
- (3) IP 网络的基本概念
- (4) 《电台融合媒体平台建设技术白皮书》
- (5) 《广播电视台融合媒体互动技术平台白皮书》
- (6) 《市级融媒体中心总体技术规范》
- (7) 《市级融媒体中心技术系统合规性评估方法》
- (8) 《县级融媒体中心建设规范》

1.3 网络安全

- (1) 网络安全、信息安全和网络空间安全的概念
- (2) 信息系统等级保护与风险评估基本知识
- (3) 病毒与木马防范技术
- (4) 防火墙与网闸的基本概念
- (5) 网络安全域基本概念及划分原则
- (6) 《广播电视网络安全管理办法》
- (7) 《广播电视网络安全事件应急预案》

1.4 安全播出

- (1) 《广播电视安全播出管理规定》（广电总局令第 62）号
- (2) 《广播电视安全播出管理规定》广播中心实施细则
- (3) 安全播出保障涉及的主要方面
- (4) 重大突发事件的应急处置能力建设

1.5 其他

- (1) 人工智能关键通用技术相关术语
- (2) 工艺电源质量的基本概念
- (3) 工艺系统接地的基本概念
- (4) 建声和电声的基本概念

2. 专业知识

2.1 音频系统

- (1) 话筒的功能和使用
- (2) 数字调音台的功能和使用
- (3) 音频工作站的功能和使用
- (4) 扬声器的功能和使用
- (5) 音频编码器的功能和使用
- (6) 响度控制器的功能和使用
- (7) 技术监听设备的功能和应用
- (8) 同步系统的功能和使用
- (9) AoIP 网关的功能和使用

2.2 新媒体

- (1) 互联网音频节目的概念及相关技术
- (2) 网络节目质量技术审查

2.3 网络系统

- (1) 网络化制播的概念及相关技术
- (2) 制播网络的运行状态监测与故障排查技术

2.4 网络安全

- (1) 制播网络防范病毒和恶意程序相关技术
- (2) 网络安全事件应急处置方法

2.5 人工智能

- (1) 造成过拟合、欠拟合的原因
- (2) 模型优化方法
- (3) 人工智能计算资源涉及范围
- (4) 生成式人工智能服务管理暂行办法

3. 专业技能

3.1 测量仪器的使用

拟分两类科目，自选其一参加技能考核。

类别一：音频分析仪(如 AP 2722)、响度表(如杜比 LM100)、AoIP 分析仪(如 Telestream PRISM)

类别二：以太网传输性能测试仪(如 FLUKE OPTIVIEW-XG)、综合布线测试仪(如 FLUKE DTX1800)、网络安全漏洞扫描软件(如绿盟漏洞扫描软件)。

3.2 模拟/数字音频特性测量

- (1) 幅度电平
- (2) 谐波失真
- (3) 幅频特性
- (4) 双声道相位差
- (5) 信噪比
- (6) AES/EBU 数字接口电平
- (7) AES/EBU 数字接口信号抖动
- (8) 音频节目响度

(9) GY/T 304—2016 (AES 67) 和 SMPTE ST 2110-30 流化音频发包间隔、PTP 主从相位差

3.3 建声测量

测量背景噪声、混响时间、空气声隔声量。

3.4 电声测量

测量最大声压级、最高可用增益、传输频率特性、传声增益、声场不均匀度等。

3.5 网络指标测量

- (1) 网络状态监看
- (2) 网络传输性能：帧长、吞吐率、延时、丢包率、抖动、误码率
- (3) 网络运行健康状况：带宽利用率、碰撞、错误帧、广播率、组播率
- (4) 综合布线指标：以太网电缆接线图、近端串扰、远端串扰。

3.6 系统故障排查应急处置

附录 参考标准

1. 音频

- (1) 演播室数字音频参数
- (2) 演播室数字音频信号接口
- (3) 音频满度电平
- (4) 数字电视节目平均响度和真峰值音频电平技术要求
- (5) 数字调音台技术要求和测量方法
- (6) 用于节目制作的先进声音系统
- (7) 网络视听节目音频响度技术要求和测量方法
- (8) 三维声编解码及渲染
- (9) AoIP 网关技术要求和测量方法
- (10) 高性能流化音频在 IP 网络上的互操作性规范
- (11) 电台节目制播质量监测技术规范
- (12) 专业广播环境下音视频设备精确时间同步协议规范
- (13) 高性能传声器技术要求和测量方法

2. 网络

- (1) 基于以太网技术的局域网系统验收测评规范
- (2) 综合布线系统工程验收规范
- (3) 广播电视网络安全等级保护定级指南

3. 人工智能

- (1) 《信息技术 人工智能 术语》(GB/T 41867)
- (2) 《生成式人工智能服务管理暂行办法》

(电视中心)

说明:

- (1) 本次竞赛分笔试和实操两大部分。
- (2) 笔试部分包括基础考核和专业考核。基础考核对应大纲中的基础理论和专业知识；专业考核对应大纲中的专业技能，包括视音频和网络两类考题，选手可从中选择一类作答。
- (3) 实操考核也分为视音频和网络两类考题，选手可从中选择一类作答。

1. 基础理论

1.1 视音频技术

- (1) 视频数字化的概念，包含网络视听视频、VR 视频
- (2) 视频编码的概念和主要编码算法
- (3) 视频上下变换技术
- (4) 音频数字化的概念
- (5) 声音响度的基本概念
- (6) 音频嵌入解嵌的基本概念
- (7) 信号同步的基本概念
- (8) 超高清视频的概念
- (9) EOTF 与 OETF 的概念
- (10) 色域的概念
- (11) PTP 同步的基本概念
- (12) 三维声基于声道、基于对象、HOA、ADM 元数据基本概念
- (13) GY/T 304—2016 (AES 67) 和 SMPTE ST 2110-30 流化音频基本概念
- (14) IP 化视音频的基本概念

1.2 融合媒体与网络制播

- (1) 媒体文件和媒体网络的概念
- (2) 云计算、虚拟化和融合媒体平台基本概念
- (3) IP 网络、TS OVER IP 与 SDI OVER IP 的基本概念

- (4) 线性编辑、非线性编辑与编目的基本概念
- (5) 云编辑、云转码、云分发、云制播等相关概念
- (6) 软件定义网络（SDN）的基本概念
- (7) 内容分发网络（CDN）的基本概念
- (8) 《电视台融合媒体平台建设技术白皮书》
- (9) 《广播电视台融合媒体互动技术平台白皮书》
- (10) 市县融媒体中心系列规范
- (11) IP 制播的相关概念
- (12) 生成式人工智能基本概念

1.3 网络安全

- (1) 网络安全、信息安全和网络空间安全的概念
- (2) 信息系统等级保护与风险评估基本知识
- (3) 病毒与木马防范技术
- (4) 防火墙与网闸的基本概念
- (5) 网络安全域基本概念及划分原则
- (6) 《广播电视网络安全管理办法》
- (7) 《广播电视网络安全事件应急预案》

1.4 安全播出

- (1) 《广播电视安全播出管理规定》（广电总局令第 62）号
- (2) 《广播电视安全播出管理规定》电视中心实施细则
- (3) 安全播出保障涉及的主要方面
- (4) 重大突发事件的应急处置能力建设

1.5 其他

- (1) 人工智能关键通用技术相关术语
- (2) 工艺电源质量的基本概念
- (3) 工艺系统接地的基本概念

2. 专业知识

2.1 演播系统

- (1) 演播视频系统的组成和主要设备
- (2) 摄像机主要原理、调整
- (3) 演播切换台的功能
- (4) 演播音频系统的组成和主要设备
- (5) 演播室互动系统主要技术架构
- (6) IP 化演播室视频系统的组成和主要设备

2.2 制作系统

- (1) 超高清、高清非编常用的视音频格式
- (2) 制作网常用的网络架构和组网方式，设计容量和带宽的估算方法
- (3) 常用的媒体格式、码率大小、文件封装格式

2.3 媒资系统

- (1) 媒资系统存储格式与交换格式的选择，常用编码格式的应用场景、码率、存储空间占用的计算
- (2) 媒体数据的存储策略、备份及恢复方案
- (3) 数据流带库、蓝光存储、磁盘存储等的基本知识

2.4 播控系统

- (1) 播控系统的组成及应急处理机制
- (2) 播控矩阵、切换设备的功能
- (3) 帧同步、键控器等设备的功能
- (4) 响度控制器的功能
- (5) 播控工作站的功能

2.5 新媒体

- (1) IPTV、OTT 和互联网视听节目的概念及相关技术
- (2) 一体化制作多渠道分发的概念及相关技术

2.6 网络系统

- (1) 网络化制播的概念及相关技术
- (2) 制播网络的运行状态监测与故障排查技术

2.7 网络安全

- (1) 制播网络防范病毒和恶意程序相关技术

(2) 网络安全事件应急处置方法

2.8 人工智能

(1) 造成过拟合、欠拟合的原因

(2) 模型优化方法

(3) 人工智能计算资源涉及范围

(4) 生成式人工智能服务管理暂行办法

3. 专业技能

3.1 测量仪器的使用

拟分两类科目，自选其一参加技能考核。

类别一：超高清、高清视频信号源(如 TEK TG8000)、超高清、高清视频分析仪(如 Telestream PRISM)、音频分析仪(如 AP)、波形监视器(如 TEK WFM8300)。

类别二：以太网传输性能测试仪(如 FLUKE OPTIVIEW-XG)、综合布线测试仪(如 FLUKE DTX1800)、网络安全漏洞扫描软件(如绿盟漏洞扫描软件)。

3.2 摄像机的测量

摄像机灵敏度、最低照度、调制度、信噪比、动态范围、疵点等指标的基本测试方法。

3.3 视音频系统的测量

(1) 超高清、高清数字视频接口及格式，包括：接口信号幅度、上升时间、下降时间、上冲、下冲、直流电平偏移、抖动、误码检测等

(2) 高标清数字视频通道指标，包括：介入增益、幅频特性等

(3) 数字音频、模拟音频及嵌入音频指标，包括：信号电平、幅频特性、信噪比、谐波失真、串话、相位差等

(4) 音视频相对延时的测试

(5) 同步特性测试，包括黑场同步特性和三电平同步特性

(6) 音频响度的测试，包括瞬时响度、短期响度、平均响度

(7) IP 流数据格式和指标，包括 IP 流状态分析、RTP Header 分析、包间隔时间分析、流定时分析、RTP 包连续性

3.4 图像质量测量

(1) 图像质量的客观测量方法

(2) 图像质量的主观评价方法

3.5 文件格式分析

(1) 文件封装格式分析

(2) 元数据分析

3.6 制播网络性能测试

(1) 网络状态监看

(2) 节目合成、迁移、转码效率测试

(3) 网络存储读写性能测试

(4) 网络传输性能：吞吐率、延时、丢包率、抖动、误码率

(5) 网络运行健康状况：带宽利用率、错误帧率、广播率、组播率

(6) 综合布线指标：以太网电缆接线图、近端串扰、远端串扰；光纤衰减、长度、光连接器插入损耗。

3.7 网络安全

网络安全漏洞扫描：掌握主机安全漏洞扫描的方法，理解扫描结果报告，了解安全漏洞处置的主要方法。

3.8 系统故障排查应急处置

附录 参考标准

1. 高清

高清晰度电视目录制规范

高清晰度电视节目制作及交换用视频参数值

演播室高清晰度电视数字视频信号接口

广播级高清摄像机技术要求和测量方法

节目制播用高清晰度电视监视器技术要求和测量方法

2. 超高清

超高清晰度电视系统节目制作和交换参数值

高动态范围电视节目制作和交换图像参数值

超高清高动态范围视频系统彩条测试图

网络视听节目视频格式命名及参数规范

VR 视频系统节目制作和交换用视频参数值

高动态范围电视系统显示适配元数据技术要求

4K 超高清晰度电视目录制规范

4K 超高清晰度电视节目文件格式规范

超高清晰度电视节目制播用监视器技术要求和测量方法

4K 超高清电视节目制作技术实施指南（2020 版）

3. 音频

演播室数字音频参数

演播室数字音频信号接口

音频满度电平

数字电视节目平均响度和真峰值音频电平技术要求

网络视听节目音频响度技术要求和测量方法

三维声编解码及渲染

AoIP 网关技术要求和测量方法

高性能流化音频在 IP 网络上的互操作性规范
专业广播环境下音视频设备精确时间同步协议规范
高性能传声器技术要求和测量方法

4. 网络

基于以太网技术的局域网系统验收测评规范
综合布线系统工程验收规范
电视台信息系统运行维护服务通用要求
广播电视网络安全等级保护定级指南

5. 人工智能

《信息技术 人工智能 术语》(GB/T 41867)
《生成式人工智能服务管理暂行办法》

(卫星传输)

说明:

- (1) 本次考试分笔试和实操两大部分。
- (2) 笔试部分包括基础考核和专业考核。基础考核对应大纲中的基础理论和专业知识; 专业考核对应大纲中的专业技能。
- (3) 实操考核为卫星系统设备、仪器设备的操作使用和指标测量。

1. 基础理论

1.1 数字视音频处理技术

- (1) 标清电视、高清电视定义
- (2) 音视频信号的数字化
- (3) 音视频压缩编码技术
- (4) 音视频码流复用技术
- (5) 数字视音频接口的类型和关键参数

1.2 卫星广播电视信号的数字调制传输

- (1) 数字调制技术基础
- (2) DVB-S 标准
- (3) DVB-S2 标准

1.3 卫星广播电视数字传输中的关键技术

- (1) 数字传输中的噪声失真
- (2) 误码对数字音视频信号的影响
- (3) 能量扩散技术
- (4) 常用传输差错控制编码
- (5) 卷积和交织
- (6) 字节到符号映射
- (7) 广播电视数字传输质量评价关键指标

1.4 广播电视信号传输基础

- (1) 光纤传输基础、SDH 光纤传输
- (2) 微波传输基础、SDH 微波传输

(3) 广播电视信号的 IP 化传输

1.5 电波传输基础

(1) 电波传播理论

(2) 天线的基础知识

1.6 安全播出

(1) 《广播电视安全播出管理规定》(广电总局令第 62) 号

(2) 《广播电视安全播出管理规定》电视中心实施细则

(3) 安全播出保障涉及的主要方面

(4) 重大突发事件的应急处置能力建设

2. 专业知识

2.1 卫星通信基础

(1) 卫星通信原理

(2) 广播卫星通信系统组成

(3) 广播卫星有效载荷指标体系

(4) 广播卫星电波传播特点及相关技术应用

(5) 广播卫星常见干扰及应对

(6) 广播电视卫星传输链路估算和系统设计

2.2 卫星广播电视传输技术

(1) 同步卫星的基本概念及卫星有效载荷的主要参数

(2) DVB-S 卫星传输系统的组成及基本原理

(3) 地球站上行系统、接收系统工作原理与链路构成

(4) 地球站卫星接收系统

(5) 卫星传输系统常见干扰

(6) 卫星雨衰、日凌

(7) 广播电视卫星传输链路计算

(8) 卫星传输系统主要指标的测量及有关技术标准

2.3 广播电视地球站通用技术设施的原理及维护

(1) 卫星天线

(2) 高功放

(3) 上变频器

(4) 调制器

(5) 常用节目源引接设备

2.4 广播电视卫星地球站安全播出管理

(1) 国家广播电影电视总局令第 62 号《广播电视安全播出管理规定》及卫星广播电视地球站实施细则、《卫星广播电视地球站技术验收规范》

(2) 广播电视卫星传输地球站环境、节目源配置、卫星传输设备和辅助设施要求

(3) 上行传输系统配置

(4) 网管系统

(5) 自台监测

2.5 网络和数据安全

(1) 身份认证、访问控制、存储与数据安全

(2) 恶意代码防护、漏洞管理、主机安全、安全审计

3. 专业技能

3.1 测量仪器的使用

频谱分析仪(如安捷伦 E4440、安捷伦 9010/9020/9030)、信号发生器(如 R/S SMV)、码流分析仪(如 R/S DVM400)、测试接收机(如 Scopus、PBI 系列)、波形监视器(如 TEK WFM7200/8300)

3.2 卫星发射系统射频信号的测量

发射系统传输速率、调制方式、FEC、输出功率、工作频率、发射功率稳定度、带内平坦度、三阶互调、-3dB 带宽、-30dB 带宽、杂散(带内)、杂散(带外)、频率偏差、相位噪声(@1kHz)、占用带宽等指标的基本测试方法

3.3 卫星接收信号的测量

(1) 输入 L-BAND 的 RF 频率适应范围、捕捉信号的频率范围、输入电平的适应范围、输入反射损耗、LNB 极化切换电压范围、符号率、Eb/No 门限值、功率增益、多载波互调、线极化交叉极化鉴别率、品质因数等卫星接收射频测量方法

(2) 卫星数字电视接收接收设置与节目监测

3.4 数字视频与码流分析的测量

(1)PCR 总抖动、PTS 重复间隔、PCR 重复间隔、PAT 重复间隔、PMT 重复间隔、码率等指标的基本测试方法

(2)信号幅度、上升时间(20%-80%)、下降时间(20%-80%)、上升和下降时间差、抖动(100kHz 滤波器)、上升沿过冲、下降沿过冲、直流偏置等指标的基本测试方法

3.5 系统故障排查应急处置

附录: 参考标准

1. 射频

- (1)《C 频段卫星电视接收站通用规范》(GB/T 11442)
- (2)《卫星数字电视广播信道编码和调制标准》(GB/T 17700)
- (3)《卫星电视地球接收站测量方法 室外单元测量》(GB-T 11298.3-1997)
- (4)《卫星数字电视上行站通用规范》(GY/T 146)
- (5)《卫星数字电视接收站通用技术要求》(GY / T147)
- (6)《卫星数字电视接收机技术要求》(GY / T148)
- (7)《卫星数字电视接收站测量方法——系统测量》(GY / T149)
- (8)《卫星数字电视接收站测量方法——室内单元测量》(GY / T150)
- (9)《卫星数字广播电视地球站运行维护规程》(GY/T 182)

2. 音视频

- (1)《信息技术 运动图像及其伴音信息的通用编码 第1部分: 系统》(GB/T 17975.1)
- (2)《数字电视图象质量主观评价方法》(GY/T 134)
- (3)《电视中心播控系统数字播出通路技术指标和测量方法》(GY/T 165)
- (4)《标准清晰度数字电视编码器、解码器技术要求和测量方法》(GY/T 212)
- (5)《数字电视复用器技术要求和测量方法》(GY/T 226)
- (6)《广播电视先进音视频编解码第1部分: 视频》(GY/T257.1)

3. 播出安全

- (1) 《广播电视安全播出管理规定》卫星广播电视地球站实施细则
- (2) 《卫星广播电视地球站技术验收规范》
- (3) 《广播电视网络安全等级保护定级指南》GY/T 337-2020
- (4) 《广播电视相关信息系统安全等级保护基本要求》GD/J 038-2011

附件 2

选手名额分配表

单 位	名 额 (人)		
	广播中心	电视中心	卫星传输
长春	3	3	0
农安	1	1	0
德惠	1	1	0
双阳	1	1	0
榆树	1	1	0
九台	1	1	0
公主岭	1	1	0
吉林	3	3	0
永吉	1	1	0
磐石	1	1	0
桦甸	1	1	0
蛟河	1	1	0
舒兰	1	1	0
延边州	3	3	0
延吉	1	1	0
图们	1	1	0
汪清	1	1	0
珲春	1	1	0
龙井	1	1	0
和龙	1	1	0
安图	1	1	0
敦化	1	1	0
四平	3	3	0
伊通	1	1	0
双辽	1	1	0
梨树	1	1	0
通化	3	3	0
通化县	1	1	0
集安	1	1	0
辉南	1	1	0

单 位	名 额 (人)		
	广播中心	电视中心	卫星传输
柳河	1	1	0
白城	3	3	0
大安	1	1	0
洮南	1	1	0
通榆	1	1	0
镇赉	1	1	0
辽源	3	3	0
东丰	1	1	0
东辽	1	1	0
松原	3	3	0
前郭	1	1	0
扶余	1	1	0
乾安	1	1	0
长岭	1	1	0
白山	3	3	0
长白	1	1	0
江源	1	1	0
抚松	1	1	0
临江	1	1	0
靖宇	1	1	0
梅河口	1	1	0
吉林广播电视台	5	5	0
省技术中心台	2	2	0
省六六一台(星站)	0	0	10
省六五二台	2	2	0
省三三一台	2	2	0
省监测台	2	2	0
省安调中心	2	2	0
省音像资料馆	0	2	0
省广播电视研究所	2	2	0
奖励名额	10 (获奖励单位详见备注)		
合计	194		

备注：因吉林省广播电视局六六一台、省广播电视局六五二台、省广播电视局三三一台、省广播电视技术中心台、省广播电视监测台、吉林广播电视台、长春广播电视台、长白无线转播台、辽源广播电视台、松原广播电视台选手在 2023 年度省技术能手竞赛中获得一等奖，额外奖励以上单位 1 个参赛名额，专业自选。

附件 3

选手报名信息表
(广播中心、电视中心、卫星传输)

推荐单位(公章):

报名信息负责人:

手机:

序号	工作单位	姓名	性别	年龄	出生日期	职务/职称	民族	文化程度	参加工作年限	选拔成绩	选拔名次	参赛专业	选手手机号码
1													
2													
3													
4													
5													

注： 1. 报名信息表每一项均为必填项，且须核对无误。竞赛分为广播中心、电视中心、卫星传输 3 个专业。参赛选手必须明确参赛类别。
2. 报名信息表文档命名格式：XX 市（州）-XX 县（市、区）-XX 单位-2024 年技术能手竞赛选手报名信息表。
3. 将选手证件照电子照片粘贴在下面表格中。

1 号选手照片	2 号选手照片	3 号选手照片	4 号选手照片	5 号选手照片
---------	---------	---------	---------	---------

4. 此表加盖公章后，扫描制成 JPG 或 PDF 文件，与 Word 版一并发到 552325248@qq.com