

## 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 Teletream 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

高清晰度电视节目录制规范  
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 超高清晰度电视节目录制规范  
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