

## 附件 2（B 包）

### 仪征中波发射台发射机系统、天馈线系统相关资料

#### 一、技术需求：

##### 1. 总项目需求

序号	采购需求	数量	单位	备注
包一	中波发射机系统（含备品备件）	1	套	具体要求详见技术参数、设备清单。
	天馈线系统	1	套	具体要求详见技术参数、设备清单。

##### 1.1. 中波发射机系统

###### 1.1.1. 招标依据

- 1) 《中、短波广播发射台设计规范》（GY/T 5034-2015）。
- 2) 《中、短波调幅广播发射机技术要求和测量方法》（GY/T225-2007）。
- 3) 《广播电视工程工艺接地技术规范》（GY/T 5084-2011）。
- 4) 中广电广播电影电视设计研究院质量体系文件。
- 5) 中华人民共和国现行的规范、标准。

###### 1.1.2. 设计范围

根据本项目设计合同及甲方的委托，本项目专业设计任务如下：中波发射系统设计、发射机、附属设备布置及其之间的硬馈连接设计、高频接地设计等。

###### 1.1.3. 发射系统建设概述

在新建的发射机房大厅内共安装 6 部 10kW 中波发射机（三主三备）及相应的附属设备，包括假负载、同轴交换开关柜、硬馈等。每套中波发射系统配备两部发射机，采用一主一备的方式工作，并配备一套假负载及交换开关柜。节目传送系统将各频率中波广播节目信号分别送入相应发射机。通过交换开关柜，主用发射机连接至主用或备用馈线，备用发射机连接至假负载。主、备馈线在天线调配室经同轴交换开关与天线主、备调配网络相连。当主用发射机检修或发生故障

时，通过交换开关柜可实现其与备用发射机的倒换。

###### 1.1.4. 机房设备布置及管线连接

在新建发射机房内安装 6 部 10kW 中波广播发射机（三主三备）及相应的附

属设备，包括交换开关柜、假负载、硬馈等。发射机在机房内呈一字排布，交换开关柜布置在相应频率主、备发射机之间，各频率发射系统之间留出合适的走道间隔。假负载在发射机后方靠墙布置，发射机背板与墙之间保持一定距离，以保证良好的散热以及维修空间。各发射机射频输出与交换开关柜之间，交换开关柜与假负载之间均采用硬馈连接。交换开关柜的馈线输出端口采用下出线方式，在防静电地板下方经硬馈、弯头与同轴电缆连接，同轴电缆穿过楼板洞口，沿应急广播机房竖向电缆架进入馈线井，经馈线洞口沿室外电缆沟敷设至天线调配室。硬馈、电缆布置、连接及安装等。

### 1.1.5. 发射机高频接地

本工程采用独立的高频接地系统，该系统设有4个高频接地极，每套接地极采用2000mm×1000mm×2mm紫铜板垂直埋入地下，其顶部距地面不小于1000mm。接地体四周做土质处理改善接地效果。接地体之间采用300mm×1mm的室外母线铜带连接，铜带埋深距地面不小于600mm。从高频接地极引300mm×1mm的铜带至发射机房机房。室内引线采用200mm×0.75mm的铜带，在发射机房防静电地板下敷设，发射机等设备就近与铜带相连。明敷的接地铜带应刷透明漆作防腐处理。厚度为0.75mm的铜带应采用搭接加焊接的方式连接，搭接长度不小于铜带宽度；铜带厚度大于1mm时宜采用铆接加焊接的方式连接。高频接地电阻应小于1Ω。

### 1.1.6. 10kW中波广播发射机

#### 1、功能要求

- 1) ★发射机效率线圈采用独立于功放母板和二进制母板，可以通过跳线改频，无需拆装短路线圈。
- 2) ★发射机风机控制接点采用新型限位开关与铝叶组成的装置
- 3) ★发射机合成磁环绕制采用铜线加四氟套管
- 4) ★发射机冷却系统采用双风机，风机位置与机箱后门，风机尺寸不小于60cm×60cm，对功放合成、槽路及电源进行分区域冷却，
- 5) ★发射机采用不小于15寸彩色触摸屏，具有人机互动功能、具备远程控制功能、具备自动开关机功能、用户控制界面具有智能化功能、实现发射机主要运行参数直观。
- 6) ★发射机具有独立得音频和调幅度显示功能，

- 7) ★发射机机箱前后门采用全铝双层屏蔽结构，整机采用三层屏蔽，提高抗干扰能力，
- 8) ★发射机电源采用分块分区域设计
- 9) ★发射机电源变压器绕线采用全铜绕制
- 10) ★发射机槽路采用分区域隔离设计
- 11) ★发射机槽路线圈等器件采用全铜设计，工艺合理，效率高，
- 12) ★发射机采用高集成模式，控制板、显示板、开关仪表板合三为一
- 13) ★发射机循环编码板采用芯片设计，分离原件少，具备性能拓展，
- 14) 插接式电路板镀金焊接，连接部分采用整板镀金工艺，以保证良好的电性能以及抗氧化、耐腐蚀性能。

## 2、技术参数

- (1) ★输出功率： $\geq 10\text{kW}$ 。
- (2) ★调制方式：数字循环调制(DAM)。
- (3) ★工作频率：526.5kHz~1606.5kHz。
- (4) ★频率稳定度：优于1X。
- (5) 射频输出阻抗：50 $\Omega$ 不平衡式。
- (6) 电压驻波比：不大于1.25。
- (7) 频率响应：30Hz~10000Hz 不劣于 $\pm 0.5\text{dB}$ ，(m=95%)。
- (8) 失真度：50Hz~8000Hz m=90% 不劣于1%。
- (9) 噪音电平：不劣于-62dB。
- (10) 上下调幅度不对称性： $\leq 2\%$ 。
- (11) 载波跌落： $\leq 1\%$ （指机器本身跌落，外电跌落另计）。
- (12) 谐波辐射： $\geq 60\text{dB}$ 。
- (13) 全机效率：输出额定功率时，载波情况下 $\eta > 80\%$ 。
- (14) 全机功率因数： $\geq 0.9$ 。
- (15) 音频输入：输入阻抗：600 $\Omega$ 平衡式/150 $\Omega$ 非平衡式，输入电平：0 $\pm 10\text{dBm}$ 。
- (16) 电源：三相380V-10%~三相380V+5%，频率：50Hz。

### 1.1.7. 交换开关柜

#### 1、功能要求

- (1) 面板采用示意图形式。
- (2) 具有手动和自动两种控制模式。
- (3) 使用防辐射机箱，同轴交换开关和假负载设计安装在统一的机柜。
- (4) 机柜设计美观大方，同发射机外观设计一致。

## 2、技术参数

- (1) 最大承受功率：15kW。
- (2) 可在 526.5kHz~1606.5kHz 全中波频段工作。
- (3) 射频阻抗和接口与相应功率等级中波发射机保持一致。
- (4) 驻波比：<1.05。
- (5) 具有联锁及风机保护功能。
- (6) 具有功率表头。
- (7) 具有工作指示灯、切换灯。
- (8) 具有主备机与负载联锁功能。
- (9) 具有主机、备机、天线三个射频出口。
- (10) 切换时间：<0.5 秒。

### 1.1.8. 同轴交换开关技术要求

- (1) 型号:1-5/8" 。
- (2) 控制方式:手动、电动（本地、远方）一体。
- (3) 功率容量：15kW（ $\leq 2\text{MHz}$ ）。
- (4) 接口方式:连板连接。
- (5) 工作频率:526.5kHz~1606.5kHz。
- (6) 驻波比: $\leq 1.05$ 。
- (7) 插损: $\leq 0.1\text{dB}$ 。
- (8) 隔离度: $\geq 65\text{dB}$ 。

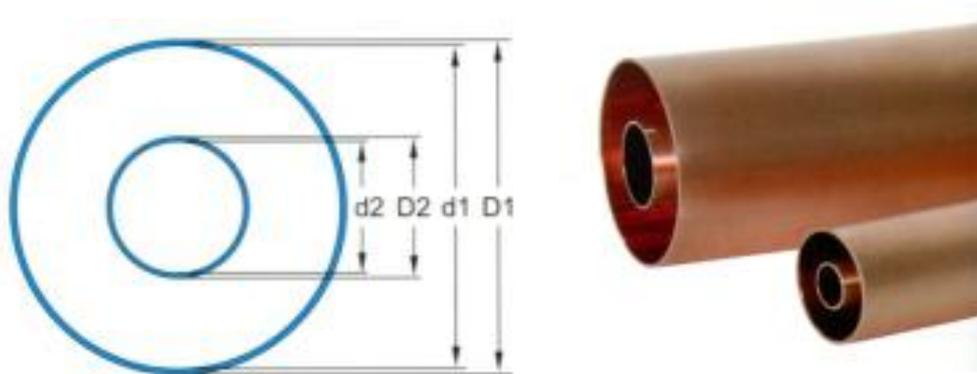
### 1.1.9. 中波假负载技术要求

- (1) 功率容量：15kW。
- (2) 工作频率：526.5kHz~1606.5kHz。
- (3) 特性阻抗：50 $\Omega$ 。
- (4) 功率计量：高频电流表。

- (5) 驻波比：<1.05。
- (6) 馈管尺寸：Φ40。
- (7) 工作环境温度：-40℃~+45℃。
- (8) 冷却方式：风冷。

**1.1.10. 硬馈（1-5/8"）**

- (1) 驻波比：≤1.10
- (2) 硬馈采用 T2 精拉紫铜管，保证内导体的直线度，符合 EIA 标准规格



规格（英寸）	外导体尺寸（mm）	内导体尺寸（mm）	频率（MHZ）
1-5/8"	41.3±0.7	16.9±0.05	DC-880

**1.1.11. 弯头（1-5/8"）**

规格：1-5/8"，工作频率 DC-880MHz

**1.1.12. 插芯、喉箍、抱箍（1-5/8"）**

规格：1-5/8"

**1.1.13. 直口转法兰连接器**

规格：1-5/8"，工作频率 DC-880MHz

**1.1.14. 硬馈吊架、硬馈托架**

规格：500mm×300mm

**1.1.15. 竖向电缆架**

规格：500mm×300mm

**1.1.16. 高频接地**

(1) 该系统设有 4 个高频接地极，每套接地极采用 2000mm×1000mm×2mm 紫铜板垂直埋入地下，其顶部距地面不小于 1000mm。接地体四周做土质处理改善接

地效果。接地体之间采用 300mm×1mm 的室外母线铜带连接，铜带埋深距地面不小于 600mm。从高频接地极引 300mm×1mm 的铜带至发射机房机房。室内引线采用 200mm×0.75mm 的铜带，在发射机房防静电地板下敷设，发射机等设备就近与铜带相连。明敷的接地铜带应刷透明漆作防腐处理。

(2) 厚度为 0.75mm 的铜带应采用搭接加锡焊的方式连接，搭接长度不小于铜带宽度；铜带厚度大于 1mm 时宜采用铆接加焊接的方式连接。

(3) 高频接地电阻应小于 1Ω。

## 1.2. 天馈线系统

天馈线系统包含调配网络、主馈电缆、主备天调网络切换开关、地网、天调室屏蔽、并馈体、绝缘支座等相关附属设备。天馈线系统通过调配网络、同轴电缆实现与中波自立塔良好的匹配，本项目分别采用 3 套主备馈线切换开关和 3 套主备天调网络切换开关来实现天馈线系统的主备馈线、主备网络的系统倒换；中波自立塔绝缘支座满足中波天线的绝缘和结构要求；接地、绝缘通过屏蔽和地网等系统项目来实现。

### 1.2.1. 招标依据

- 1) 《中、短波广播发射台建设标准》建标 126-2009；
- 2) 《中、短波广播发射台设计规范》GY/T 5034-2015。
- 3) 《中、短波天馈线运行维护规程》GY/T178-2001。
- 4) 《中、短波调幅广播发射及技术要求和测量方法》GY/T 225-2007。
- 5) 中广电广播电影电视设计研究院质量体系文件。
- 6) 中华人民共和国现行的规范、标准。

### 1.2.2. 天馈线系统概述

本台新建 2 副中波发射天线，其中 1 副为底部绝缘的自立式铁塔中波天线，1 副为底部接地的并馈自立式铁塔中波天线。天线具体方案如下：

天线编号	塔高(米)	工作频率	功率容量
A1	90	f1kHz+f2kHz (含主备)	10kW+10kW
A2	120	f3kHz (含主备)	10kW

A1 为底部绝缘的自立式铁塔中波天线，要求每个铁塔的基础上部均敷设厚 0.3mm 的紫铜皮。铜皮表面均要刷防锈漆或沥青。

A2 为底部接地的自立式中波天线，根据中波天线的工艺要求，天线需装有一个短路平台，天线短路平台高度为 50.0 米，要求平台与塔身电气接触良好。从短路平台向四周引下 12 根  $\Phi 6.0$  铜包钢线，所有导线均通过铜线鼻子及连接螺栓与铁塔平台的钢耳板进行良好的连接。 $\Phi 6.0$  铜包钢线与地之间连接时，经过棒形绝缘子，保证对地有良好的绝缘性。然后将它们接至塔中心的连接铜盘，再通过连接铜管连至天线调配室。

每副天线均敷设辐射状的地网，由每隔 3 度一根的  $\Phi 3.0$  硬铜线构成，共计 120 根。两副天线地网线长度均为 76 米，地网线埋深 500 毫米。地网线汇集在铁塔中心，用环形铜板锡焊连接。环形铜板与天线调配室的接地母线接好并锡焊牢固。

本工程天线主馈线采用 50 欧姆的同轴电缆。三个发射频率的主备馈线都选用 1-5/8" 同轴电缆。主馈电缆敷设方式拟采用地沟埋设方式，施工安装时 1-5/8' 同轴电缆弯曲半径不得小于 900 毫米。

天线均采用集中参数元件调配，因此在每个发射塔下各设一个调配室，各调配室中分别设阻塞网络、陷波网络和匹配网络等，每个发射频率均采用一主一备双网络配置。由于各铁塔天线距离较近，而且频率较多，很难保证各天线之间没有相互干扰，建成后如果发现干扰，影响了发射机的正常工作，则应在受干扰的调配网络中加入针对干扰频率的阻塞网络或陷波网络。天线调配网络必须严格匹配，具备良好的通带特性和阻带特性，考虑预留充足的元器件电气性能富余量。

本台调配网络设计指标要求如下：

中心频率驻波比小于 1.05，中心频率  $\pm 5\text{kHz}$  驻波比小于 1.1，中心频率  $\pm 10\text{ kHz}$  驻波比小于 1.25。

调配室内部各调配元件的连接应有良好的电气接触，连接处紧密结合，各导体表面应平滑，不应有毛刺。

为了避免底部绝缘铁塔天线遭受雷击，在铁塔底部均设有放电球避雷装置，其接地部分应良好接地，放电球间隙可根据当地雷电情况进行调整，以保证天线正常、安全工作。各铁塔底部和基础必须接地良好，铁塔的接地电阻要求小于  $1\ \Omega$ 。

### 1.2.3. 主馈电缆 (SDY-50-40)

- (1) 空气绝缘射频电缆。
- (2) 规格型号: SDY-50-40。
- (3) 频率范围: 550kHz~1600kHz。
- (4) 外导体: 螺旋形皱纹铜管 46.5mm。
- (5) 绝缘层: 聚乙烯。
- (6) 内导体: 螺旋形皱纹铜管 18.5mm。
- (7) 特性阻抗:  $50\ \Omega \pm 0.5\ \Omega$ 。
- (8) 电压驻波比 (VSWR) 550kHz~1600kHz:  $S \leq 1.06$ 。
- (9) 最小弯曲半径 (重复弯曲): 550mm。
- (10) 敷设温度:  $-40^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ 。
- (11) 工作温度:  $-45^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ 。
- (12) 最高工作电压: 5.2kV。

### 1.2.4. 1-5/8" 电缆头

- (1) 规格型号: 1-5/8"。
- (2) 特性阻抗:  $50\ \Omega$ 。
- (3) 频率范围: 530kHz~1600kHz。
- (4) 电压驻波比 (VSWR) 530kHz~1600kHz:  $S \leq 1.1$ 。
- (5) 内导体镀银。

### 1.2.5. 电缆充气机

- (1) 电流电压: AC220V: 50Hz。
- (2) 功率: 40W。
- (3) 压力范围: 1kPa~50kPa。
- (4) 工作湿度:  $\leq 95\%$ 。
- (5) 工作温度:  $-20^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ 。
- (6) 运行噪音:  $< 45\text{dB}@1\text{m}$ 。
- (7) 输出气路: 4路。
- (8) 报警功能: 具备过压、欠压、漏气报警功能。
- (9) 具有电源避雷器。

### 1.2.6. 地网

(1) 地网线材质： $\phi 3.0$  硬铜线

(2) 敷设长度及数量：每隔 3 度一根，共计 120 根，敷设长度 76 米，地网线埋深 500 毫米。

(3) 地网线汇集在铁塔中心，和地井铜板铜焊连接。

(4) 地网接地电阻小于  $1\ \Omega$ 。

(5) 地网铺设注意事项：

拉地网线时应力求端正笔直，不宜绷得太紧，否则在霜雪冰封的寒冷季节导线因受冷收缩而被拉断；所有交叉相接处焊接点必须饱满光滑，无虚焊现象；敷设地网范围在条件允许时，应尽量按要求圆形满敷设。

### 1.2.7. 电缆沟

(1) 铺设长度 290 米，埋深 0.5 米，宽 0.5 米，盖面 0.5 米。

(2) 地沟排水系统

(3) 电缆要求沟内悬空架设

(4) 盖面材质要求铝合金

### 1.2.8. 调配网络

(1) 调配网络具有良好的防雷性能：调配网络与天线的连接端通过毫亨级规格的泄放线圈接地，安装有石墨放电装置，调配网络中有隔直电容。

(2) 调配网络具有良好的热稳定性：开机半小时内发射机反射功率无增大现象，关机后立即检查网络元件和网络架，无明显发热现象。

(3) 调配网络高频回馈抑制能力强：设置阻塞和吸收电路，阻塞网络和吸收网络具有足够高的抑制度，抑制台内其它频率对本机工作的干扰，确保本机稳定工作台内所有发射机满功率开机时，全部正常工作。

(4) 调配网络接天线后对边带的测试达到：中心频率驻波比小于 1.05，中心频率  $\pm 5\ \text{kHz}$  驻波比小于 1.1，中心频率  $\pm 10\ \text{kHz}$  驻波比小于 1.25。

(5) 调配网络中的线圈均为紫铜材质，电容采用真空电容，连接铜片或铜管为中强硬度紫铜材质，连接螺丝为铜螺丝。

(6) 调配网络元件接地用专用地线与室外高频地井连接。

(7) 调配网络采用双层镀锌钢支架，元件安装的平面为不小于 5mm 厚的绝

缘板。

(8) 调配室内部各调配元件的连接应有良好的电气接触，连接处紧密结合，各导体表面应平滑，不应有毛刺。

(9) 特性阻抗： $50\ \Omega \pm 0.5\ \Omega$ 。

#### 1.2.9. 主备天调网络切换开关

(1) 承受功率： $\leq 30\text{kW}$  ( $\leq 2\text{MHz}$ )。

(2) 使用频率： $531\text{kHz}-1602\text{kHz}$ 。

(3) 倒换时间： $< 1$  秒。

(4) 工作电压： $220\text{V}$ 。

(5) 工作电流： $1\text{A}$ 。

(6) 电机工作频率： $50\text{Hz}$ 。

(7) 输出电控接点方式：常开、常闭接点，2对。

(8) 具备电动和手动切换功能。

#### 1.2.10. 窗口装置

(1) 绝缘安装板尺寸： $900*900*10$ 。

(2) 耐压： $25\text{KV}$ 。

(3) 穿墙绝缘材料：聚四氟乙烯。

#### 1.2.11. 石墨放电球装置

(1) 2个石墨放电球直径为大于 $40\text{mm}$ 。

(2) 接地安装30个高频磁环。

(3) 穿墙绝缘材料：聚四氟乙烯。

#### 1.2.12. 接地棒

(1) 接地棒手柄采用绝缘料，手柄长度大于60公分。

(2) 接地引线采用多股紫铜线。

(3) 接地挂钩操作方便。

#### 1.2.13. 并馈体

(1) 并馈体挂高： $50$  米。

(2) 并馈体下端离地高度： $5.5$  米。

(3) 并馈体导线数量及直径： $12-\phi 6.0$ 。

(4) 并馈体绝缘棒有效绝缘距离：300mm。

(5) 并馈体导线材质：铜包钢。

#### 1.2.14. 天调室屏蔽

(1) 调配室室内 6 面铜皮屏蔽。

(2) 采用 0.3mm 紫铜皮进行敷设，要求是咬接并铜焊接。

(3) 与室外接地母线铜焊焊接。

#### 1.2.15. 中心紫铜板

(1) 埋设 1000mmX1000mmX3mm 紫铜板，埋设深度 300mm，用 100mmX1mm 紫铜带铜焊接后引出地面与地网相接。

(2) 在地井的坑底到接地铜带的高度范围内用木炭粉、降阻剂、工业盐和土的混合物回填并夯实。回填地井坑时，一定要将引出铜带留一定的余量，以防发生下沉时将焊点拉开。

(3) 外露高频接地铜带（线）刷透明漆或黑漆。

(4) 接地电阻小于  $1\Omega$ 。

#### 1.2.16. 连接紫铜管 $\phi 40\times 1$

采用  $\phi 40\times 1$  紫铜管与在天线和窗口装置可靠连接。

#### 1.2.17. 主备馈线切换开关

(1) 承受功率： $\leq 20\text{kW}$  ( $\leq 2\text{MHz}$ )。

(2) 使用频率：531kHz-1602kHz。

(3) 驻波比： $\leq 1.08$ 。

(4) 插损： $\leq 0.08\text{dB}$ 。

(5) 隔离度： $\geq 65\text{dB}$ 。

(6) 倒换时间： $< 0.2$  秒。

(7) 工作电压：220V。

(8) 电机工作频率：50Hz。

(9) 工作电流：0.2A。

(10) 输出电控接点方式：常开、常闭接点，3 对。

(11) 对具备电动和手动切换功能。

### 1.2.18. 天线基础屏蔽铜皮

- (1) 天线基础 5 面铜皮屏蔽。
- (2) 采用 0.3mm 紫铜皮进行经敷设，要求是咬接并铜焊焊接。
- (3) 与地网线铜焊焊接。

### 1.2.19. 热镀锌钢管 $\phi 50 \times 5$

- (1)  $\phi 50 \times 5$  无缝钢管。
- (2) 热镀锌厚度不应小于 65um。
- (3) 顶端距地面 50 公分。

### 1.2.20. 天线防雷装置

(1) 天线防雷装置安装底座尺寸：长\*宽\*高=400\*400\*340，安装底座埋入地下 240 毫米。

(2) 天线防雷装置采用多重防雷措施，对雷电进行优先处理，防雷效果更好。

(3) 天线防雷装置中的放电球采用模具一次冲压完成，放电球面进行抛光处理，放电球表面更加光滑，放电效果更好。

(4) 天线防雷装置中的放电球进行密封处理，放电球放电打火后不易氧化，提高了放电球的使用寿命。

(5) 天线防雷装置外壳全部采用 316 不锈钢材质制作，耐酸、耐碱效果好，不怕雨淋，使用寿命更长。

### 1.2.21. 中波自立塔接地装置

- (1) 接地线规格：40×4 热镀锌扁钢。
- (2) 接地钢管规格： $\phi 50 \times 5 \times 2500$  热镀锌钢管。
- (3) 埋深：地下 500mm。
- (4) 接地装置接地电阻小于  $4 \Omega$ 。

## 2. 设备清单

设备清单				
发射机系统（含备品备件）				
序号	设备名称	单位	数量	备注
1	10kW 中波广播发射机	部	6	三主三备，含底座支架
2	交换开关柜	部	3	含 2 套 1-5/8" 同轴交换开关，控制系

				统, 底座支架
3	中波假负载	部	3	15 千瓦
4	硬馈	米	50	1-5/8"
5	弯头	套	40	1-5/8"
6	插芯	套	80	1-5/8"
7	抱箍	套	80	1-5/8"
8	喉箍	套	160	1-5/8"
9	直口转法兰连接器	套	6	/
10	硬馈吊架	套	1	/
11	硬馈托架	套	1	/
12	竖向电缆架	套	1	/
13	高频接地系统	套	4	采用 2000mm×1000mm×2mm 紫铜板, 接地体之间采用 300mm×1mm 的室外母线铜带连接, 从高频接地极引 300mm×1mm 的铜带至发射机房机房。
14	功放单元板	块	20	/
15	模数 (AD) 转换板	块	4	/
16	循环调制编码板	块	4	/
17	模拟输入板	块	4	/
18	直流稳压器	块	4	/
19	风机	套	2	/
20	槽路可调线圈	套	1	/
21	二极管	个	100	/
22	场效应管	个	200	/
23	压敏电阻	个	20	/
24	02183. 15-Φ5×20-3. 15A	个	50	/
25	BGDPK-Φ6. 5×30-0. 5A	个	50	/
26	BGDPK-Φ6. 5×30-1A	个	50	/
27	BGDPK-Φ6. 5×30-2A	个	50	/
28	BGDPK-Φ6. 5×30-3A	个	50	/
29	RT19-25A-Φ14×51	个	50	/
30	RT19-10A-Φ14×51	个	50	/
31	UC3834	个	20	/
32	MPQ2222	个	20	/
33	DS0026	个	20	/
34	AD1671	个	20	/
35	LM360	个	20	/
36	74HC423	个	20	/
37	74HC123	个	20	/
38	74HC14	个	20	/
<b>天馈线系统</b>				

序号	设备名称	单位	数量	
1	A1 天线 f1kHz 主馈电缆 (SDY-50-40)	米	420	/
2	A1 天线 f2kHz 主馈电缆 (SDY-50-40)	米	420	/
3	A2 天线 1026kHz 主馈电缆 (SDY-50-40)	米	310	/
4	馈线铺设	米	1150	/
5	1-5/8" 电缆头	套	12	/
6	电缆充气机	套	2	含接头
7	地网	Kg	1300	φ3.0 硬铜线
8	电缆沟	米	290	/
9	f1kHz 调配网络	套	2	含网络架、线圈、电容采用真空电容， 连接铜片或铜管为中强硬度紫铜材质， 连接螺丝为铜螺丝
10	f2kHz 调配网络	套	2	/
11	1026kHz 调配网络	套	2	/
12	调配网络安装调试	套	6	/
13	主备天调网络切换开关	套	6	/
14	窗口装置	套	4	/
15	石墨放电球装置	套	2	/
16	接地棒	套	4	/
17	并馈体	套	1	/
18	并馈体施工	套	1	/
19	天调室屏蔽铜皮	m2	250	0.3mm 紫铜皮
20	天调室屏蔽铜皮施工	m2	250	6 面敷设，咬接并铜焊接
21	中心紫铜板 1000x1000x3	个	2	/
22	接地紫铜带 -1×100	Kg	204	/
23	接地母线 -1×100	Kg	80	/
24	连接紫铜管 φ40×1	Kg	10	/
25	主备馈线切换开关	套	3	/
26	天线基础屏蔽铜皮	m2	15	0.3mm 紫铜皮
27	天线基础屏蔽铜皮施工	m2	15	5 面敷设，咬接并铜焊接
28	热镀锌钢管 φ50×5	米	108	/
29	天线防雷装置	套	2	/
30	中波自立塔接地装置	套	2	/

## 二、评分办法

一	报价部分	评分细则	分值
1	价格 (30分)	价格分采用低价优先法计算,即满足招标文件要求且投标价格最低的投标报价为评标基准价,其价格分为满分30分。其他投标人的价格分统一按照下列公式计算:投标报价得分=(评标基准价/投标报价)×30分。	30
二	商务部分 (18分)		
1	投标人资质荣誉 (7分)	投标人获得 ISO9001、ISO14001 和 ISO45001 管理体系认证证书,三个证书得 1 分,少一证书或两个证书证不得分。	1
		投标人具有有效期内省级高新技术企业认定证书得 1 分,没有不得分。	1
		投标人具有省行政部门颁发的安全生产许可证和省级工业产品生产许可证得 1 分,少一证不得分。	1
		投标人具有广播电视总局颁发的 10KA 中波调幅广播发射机广播电视设备器材入网认定证书得 1 分,没有不得分。	1
		投标人具有国家级的 10KA 中波调幅广播发射机无线电发射设备型号核准证得 1 分,没有不得分。	1
		投标人具有省级“专精特新”中小企业认定得 1 分,没有不得分。	1
		投标人具有国家级信息系统建设和服务能力等级证书得 1 分,没有不得分。	1
		<b>说明:</b> 以上均需提供证书复印件加盖公章,无原件或原件不全均不得分; <b>原件备查。</b>	
2	投标人业绩 (6分)	自 2019 年来,提供天馈系统同类业绩(合同需包含并馈体、调配网络、地网、地井、调配室屏蔽等内容)建设有一例得 1 分,最高得 3 分。	3
		自 2019 年来,提供中波发射机系统同类业绩建设有一例得 1 分,最高得 3 分。 <b>说明:</b> 业绩证明材料须提供加盖投标人公章的合同复印件和中标通知书复印件,无原件或原件不全均不得分; <b>原件备查。</b>	3
3	技术偏离 (5分)	投标人所投产品完全满足招标文件技术参数各项指标的得 5 分,有一项负偏离扣 1 分,最多扣 5 分。 评审依据: 技术响应偏离表和提供有效的证明文件(不提供证明文件的不得分)	5
三	技术部分 (52分)		

1	售后服务方案 (4分)	提供详细的售后服务方案：至少应包括人员配置、售后服务网点、售后服务流程、售后服务承诺，质保期外的售后服务方式和内容、培训计划。售后服务方案科学合理、可操作强的得4分；售后服务方案较科学合理、可操作较强的得2分，售后服务方案科基本合理、可操作一般的得1分；不提供的不得分。	4
2	发射机系统现场演示(18分)	发射机系统技术要求含带星号条款为主要功能要求，全部满足得11分，有一条不满足要求扣2分，逐条扣除，有六条不满足要求该项得0分，需提供样机现场逐条演示，未提供样机此项不得分。	11
		评委对发射机外观设计、尺寸体积设计、整机效果先进、结构布局等进行评分。 设计合理，美观大方，效果先进且布局合理的得2分；设计较合理，效果较先进且布局较合理的得1分，其他的不得分。	2
		提供发射机协议与省监管平台成功对接证明文件复印件加盖公章得5分，没有不得分。（原件备查）	5
		<b>说明：</b> 以上各项为10KW中波发射机功能， <b>需提供样机现场演示佐证</b> ，未提供样机此大项不得分。	
3	天馈线系统(14分)	根据天馈线系统需求表提供符合要求的主要设备配置优势说明：技术方案、设备选型及其配置优秀（含材料）、功能完善、中波天线场强覆盖模拟分析理论及计算依据进行评分。 完全符合项目需求的得10分；较符合项目需求的得5分；基本符合项目需求的得1分；不提供的不得分。	10
		投标人所投产品中主馈电缆、调配网络、并馈体天线、天线防雷装置等设备具有广播电视总局计量检测中心出具的检测报告，有一份得0.5分，最高得2分，没有不得分。	2
		具有天线系统内的设备设计、研发专利的有一份得0.5分，最高得2分，没有不得分。	2
		<b>说明：</b> 需提供专利证书和检测报告需提供复印件加盖公章，无原件或原件不全均不得分； <b>原件备查。</b>	
4	技术方案(8分)	整体方案合理性、功能模块描述详细性，评委依据投标人所投得技术设计方案的科技性、安全性、合理性、可扩展性、可实现性进行综合评分。 实施内容全面、具体措施完善的得4分；实施内容较全面、具体措施较完善的得2分，实施内容一般、具体措施基本完善的得1分，；不提供的不得分。	4
		对项目中的重点难点提出详细分析和解决方案，评委依据投标人所投得技术分析和解决方案的科技性、安全性、合理性、可扩展性、可实现性进行综合评分。 对项目重难点问题的分析和解决方案准确、全面、深入的，得4分；对项目重难点问题的分析和解决方案较准确、较全面、较深入的，得2分；对项目重点和难点问题的分析和解决方案不太全面及深入的，得1分；不提供的不得分。	4

5	项目保障措施 (4分)	<p>根据投标人的项目安全保障措施（包括质量保证措施、施工安全、文明施工保证措施等）科学合理等方面进行评分。</p> <p>措施全面、准确且科学合理的得4分；措施较全面、准确且较科学合理的得2分；措施基本全面、准确且基本科学合理的得1分；不提供的不得分。</p>	4
6	项目组织实施方案 (4分)	<p>对项目实施方案的计划进度、组织机构、施工组织方案、管理制度、项目实施、科学合理等方面进行评分。</p> <p>方案完全响应项目需求、科学合理得4分，方案较响应项目需求、较科学合理得2分，方案基本响应项目需求、基本科学合理得1分，不提供的不得分。</p>	4
		合计	100