

河南万基铝业股份有限公司  
二公司综自系统升级改造项目  
设备招标技术条件

设备名称：220kV SF6 电流互感器

数量：57 台

河南科达东大国际工程有限公司  
2019 年 08 月

1、总则

- 1.1 本招标文件适用于万基铝业二公司综自系统升级改造项目 220kV 开关站所需的 SF6 电流互感器及其附属设备的设计、制造、试验、包装、运输、交货、现场验收等方面的技术要求及相关的伴随服务，供方将按照本招标文件书中所述条款，在工程设计、制造、验收和培训等方面为用户提供满意的服务。
- 1.2 本招标文件技术规范提出了对 220kV SF6 电流互感器的技术参数、性能、结构、试验等方面的技术要求。
- 1.3 本招标文件提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节做出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，供方应提供符合本技术规范引用标准的最新版本标准和本招标文件技术要求的全新产品，如果所引用的标准之间不一致或本招标文件所使用的标准如与供方所执行的标准不一致时，按要求较高的标准执行。
- 1.4 如果供方没有以书面形式对本招标文件技术规范的条文提出差异，则意味着供方提供的设备完全符合本招标文件的要求。如有与本招标文件要求不一致的地方，必须逐项在“技术差异表”中列出。
- 1.5 供方应提供投标产品全部有效的型式试验报告。
- 1.6 供方应提供一份详细的投标产品中重要外购或配套部件供应商清单及检验报告。
- 1.7 供方应提供投标产品中进口关键元件供应商的供货承诺函。

2、使用条件

2.1 环境条件：

（1）冬季相对湿度	51.4%
（2）夏季相对湿度	75.4%
（3）历年极端最高气温	44℃
（4）历年极端最低气温	-17.1℃
（5）多年平均温度	14.2℃
（6）多年平均气压	98.7kPa
（7）多年平均风速	3.5 m/s -2.2m/s
（8）历年最大风速	20m/s
（9）多年平均降水量	665.7mm
（10）最大积雪深度	20cm



**4、供货范围：****4.1 黛眉220kV开关站：****4.1.1 黛补馈线间隔（数量：3台）：**

名称	测量级	计量级	保护级
额定变比(A)	400/5	400/5	2×500/5
准确级	0.5	0.2S	5P40/ 5P40/ 5P40/ 5P40
额定容量(VA)	50	50	50/50/50/50
额定热稳定(kA/s)	63kA/3s	63kA/3s	63kA/3s
额定动稳定(kA)	160	160	160
型式	户内、单相、SF6 倒立式		
配套安装支架	CT 接线端子板处的高度为 6100mm		

**4.1.2 整流变压器馈线间隔（数量：18台）：**

名称	测量级	计量级	保护级
额定变比(A)	400/5	400/5	2×500/5
准确级	0.5	0.2S	5P40/ 5P40/ 5P40/ 5P40/ 5P40/ 5P40
额定容量(VA)	50	50	50/50/50/50/50/50
额定热稳定(kA/s)	63kA/3s	63kA/3s	63kA/3s
额定动稳定(kA)	160	160	160
型式	户内、单相、SF6 倒立式		
配套安装支架	CT 接线端子板处的高度为 6100mm		

**4.1.3 动力变压器馈线间隔（数量：6台）：**

名称	测量级	计量级	保护级
额定变比(A)	150/5	150/5	2×500/5
准确级	0.5	0.2S	5P40/ 5P40/ 5P40/ 5P40/ 5P40/ 5P40
额定容量(VA)	50	50	50/50/50/50/50/50
额定热稳定(kA/s)	63kA/3s	63kA/3s	63kA/3s
额定动稳定(kA)	160	160	160
型式	户内、单相、SF6 倒立式		
配套安装支架	CT 接线端子板处的高度为 6100mm		

**4.2 蛰庐220kV开关站：****4.2.1 蛰钛线间隔（数量：3台）：**

名称	测量级	计量级	保护级
额定变比(A)	200/5	200/5	2×500/5
准确级	0.5	0.2S	5P40/ 5P40/ 5P40/ 5P40/ 5P40/ 5P40
额定容量(VA)	50	50	50/50/50/50/50/50

额定热稳定(kA/s)	63kA/3s	63kA/3s	63kA/3s
额定动稳定(kA)	160	160	160
型式	户内、单相、SF6 倒立式		
配套安装支架	CT 接线端子板处的高度为 6100mm		

4.2.2 整流变压器间隔（数量：21台）：

名称	测量级	计量级	保护级
额定变比(A)	400/5	400/5	2×500/5
准确级	0.5	0.2S	5P40/ 5P40/ 5P40/ 5P40/ 5P40/ 5P40
额定容量(VA)	50	50	50/50/50/50/50/50
额定热稳定(kA/s)	63kA/3s	63kA/3s	63kA/3s
额定动稳定(kA)	160	160	160
型式	户内、单相、SF6 倒立式		
配套安装支架	CT 接线端子板处的高度为 6100mm		

4.2.3 动力变压器间隔（数量：6台）：

名称	测量级	计量级	保护级
额定变比(A)	150/5	150/5	2×500/5
准确级	0.5	0.2S	5P40/ 5P40/ 5P40/ 5P40/ 5P40/ 5P40
额定容量(VA)	50	50	50/50/50/50/50/50
额定热稳定(kA/s)	63kA/3s	63kA/3s	63kA/3s
额定动稳定(kA)	160	160	160
型式	户内、单相、SF6 倒立式		
配套安装支架	CT 接线端子板处的高度为 6100mm		

## 5、技术参数和性能要求

### 5.1 电流互感器技术参数

供方应认真逐项填写技术参数表保证值，不能空格，也不能以“响应”两字代替。如有差异，请填写技术差异表。“供方保证值”应与型式试验报告相符， 电流互感器技术参数见技术参数响应表1。

表 1 技术参数响应表

序号	名 称	招标人要求值	供方保证值 (必填项)
1	型式或型号	户内、单相、SF6 倒立式	
2	额定电压（kV）	220	
3	设备最高电压 Um（kV）	252	
4	额定频率（Hz）	50	
5	额定一次电流 I1n（A）	见供货范围	

6	额定二次电流 $I_{2n}$ (A)		5	
7	额定扩大一次电流值 (%)		120	
8	铁芯数		6	
9	极性		减极性	
10	级次	变比	见供货范围	
		级次组合 (P 级含准确限值系数 ALF)	见供货范围	
		额定输出 (VA)	见供货范围	
		抽头绕组	见供货范围	
		抽头电流比	见供货范围	
		抽头准确级	见供货范围	
		抽头额定输出 (VA)	见供货范围	
		功率因数 $\cos$ (测量/P 级)	0.8/0.8	
11	测量级仪表保安系数 (FS)		$\leq 5$	
12	暂态特性	一次回路时间常数 $T_p$ (ms) (适用于 TPX、TPY、TPZ)	—	—
		二次回路时间常数 $T_s$ (ms)	—	—
		对称短路电流倍数 $K_{ssc}$	—	—
		TPX 或 TPY 额定直流分量 偏移度 (%)	—	—
		TPX 或 TPY 工作循 环 (间隔时 间, ms)	C-t' -O	—
			C-t' -O-tfr-C-t'' -O	—
		TPX 或 TPY 保持准 确限值时间 (ms)	t' al	—
			t'' al	—
		TPS 给定的面积增大系数 K	—	—
		TPS 二次绕组直流电阻 $R_{ct}$ ( $\Omega$ )	—	—
		铁心面积 (cm <sup>2</sup> )	—	—
		铁心平均磁路长度 (cm)	—	—
		铁心气隙数	—	—
		每个气隙长度 (cm)	—	—

		铁心气隙总长度 (cm)		—	—
		拐点处的磁通密度 (T)		—	—
		当完全饱和并接有标准负载时,断电后的剩磁 (T)	0.5s 后	—	—
			1.0s 后	—	—
			10s 后	—	—
13	局部放电水平 (pC)	在 $U_m$ 电压下		$\leq 10$	
		在 $1.2U_m/\sqrt{3}$ 电压下		$\leq 5$	
14	绝缘水平	雷电冲击耐受电压 (kV 峰值)		1050	
		雷电冲击截波耐受电压 (kV 峰值)		1175	
		一次绕组工频耐受电压 (kV 方均根值、干试)		460	
		一次绕组工频耐受电压 (kV 方均根值、湿试)		395	
		SF6 气体绝缘互感器零表压下工频耐压 (方均根值) 及时间 (kV/min)		190/5	
		一次绕组段间工频耐受电压 (kV 方均根值)		3	
		二次绕组对地工频耐受电压 (kV 方均根值)		3	
		二次绕组之间工频耐受电压 (kV 方均根值)		3	
		二次绕组匝间过电压 (kV 峰值)		4.5	
15	主绝缘介质损耗因数 $\tan\delta$ (%)	在 10kV 下		供方提供	
		在 $U_m/\sqrt{3}$ 电压下		供方提供	
16	短时热稳定电流及持续时间	一次绕组并联时 (kA 方均根值)		50	
		一次绕组串联时 (kA 方均根值)		50	
		热稳定电流持续时间 (s)		3	
17	额定动稳	一次绕组并联时 (kA 峰值)		160	

	定电流	一次绕组串联时 (kA 峰值)	160	
18	在 $1.1U_m/\sqrt{3}$ 电压下无线电干扰电压 (V)		$\leq 500$	
	在 $1.1U_m/\sqrt{3}$ 电压下, 户外晴天夜晚无可见电晕		无可见电晕	
19	传递过电压峰值限值 (kV)		$\leq 1.6$	
20	温升限值 (K)	绕组	40	
		一次绕组出头及连接处	40	
		铁心及其他金属件表面	供方提供	
21	套管材质		高强瓷	
	伞裙结构		大小伞	
	套管平均直径 (mm)		供方提供	
	外绝缘最小爬电距离 (乘以直径系数 K) (mm)		$6300 \times K$ (系数 K, 平均直径 $\geq 300$ , K=1.1 平均直径 $\geq 500$ , K=1.2)	
	套管干弧距离 (mm)		供方提供	
	爬电距离/干弧距离		$\leq 4.0$	
22	一次接线端子机械强度 (N)	任意方向静态承受试验载荷 (典型方向为水平纵向、水平横向、垂直方向分别施加, 1min)	4000	
		实际运行总载荷	不超过静态试验载荷的 50%	
		极端动力载荷	静态试验载荷的 1.4 倍	
23	SF6 气体的要求	气体年泄漏率 (%/年)	$\leq 0.5$	
		气体含水量 (L/L)	$\leq 150$	
24	SF6 额定压力 (MPa)	运行压力	供方提供	
		报警压力	供方提供	
25	质量 (kg)	每台电流互感器总质量 (包括附件)	供方提供	
		不包括附件的每台电流互感器质量	供方提供	
		运输质量	供方提供	
26	运输允许倾斜角度 (°)		卧倒运输	
	运输压力 (SF6 气体型) (MPa)		供方提供	



27	外形尺寸 (mm)	组装好的电流互感器总高度	供方提供	
		组装好的电流互感器总宽度	供方提供	
		运输尺寸 (长×宽×高)	供方提供	
28	预期寿命 (年)		30	

## 5.2 一般结构要求

### (1) 接地栓和接地符号

电流互感器二次出线端子及接地螺栓直径应分别不小于8mm和6mm。连接螺栓或接地螺栓须用铜或铜合金制成。螺栓连接处或接地处应有平坦的金属表面。连接零件和接地零件均应有可靠的防锈镀层。二次接线端子应有防护罩。接地处应标有明显的接地符号“ $\frac{\perp}{\equiv}$ ”。

### (2) 出线端子

1) 具有一次绕组的电流互感器, 供方应供给连接母线用的全部紧固件(螺栓、螺母等)。一次出线端子及紧固零件应有可靠的防锈镀层。

2) 电流互感器的二次出线端子螺杆直径不得小于6mm。二次出线端子(包括螺栓、螺母、垫圈等)应用铜或铜合金制成, 并有可靠的防锈镀层。

(3) 一、二次接线端子应有放松防转动措施, 接线板应具有防潮性能。

(4) SF6电流互感器应具有良好的密封性能, 在环境温度20℃条件下, 互感器内部SF6为额定压力时的年漏气率应不大于0.5%。

(5) 66kV及以上的SF6电流互感器, 在互感器的壳体上应配有压力释放装置、压力指示器、密度继电器。

(6) SF6气体的湿度和空气含量应符合GB/T 8905的规定。对批量提过的气体应具有质量合格证。如不具备合格证、在互感器充气前必须进行抽样复检。

(7) 互感器应配气体取样阀门及接头。

(8) 介质损耗因数  $\tan \delta$

试验电压为  $U_m/\sqrt{3} = 146\text{kV}$  时,  $\tan \delta \leq 0.005$ ; 厂方应提供 10、50、100、146kV 的  $\tan \delta$  值和电容值, 且由 10kV 升到 146kV 时,  $\tan \delta$  增量不超过  $\pm 0.002$ 。

### (9) 标志

#### 1) 出线端子标志的一般规定

出线端子标志应标明下列内容:

a. 一次绕组和二次绕组;

- b. 绕组的分段(如果有);
- c. 绕组或绕组线段的极性关系;
- d. 中间抽头(如果有)。

## 2) 标志方法

出线端子标志由字母和数字组成, 字母均为大写印刷体, 应清晰牢固地标在出线端子表面或近旁处。

## 3) 标志内容

电流互感器的标志, 用字母L 表示一次绕组出线端子, 字母K 表示二次绕组出线端子。如果一次绕组为分段式, 用字母C 表示中间出线端子。

对于无一次绕组的电流互感器, 可只标出L1, 以表示相对关系。

## 4) 极性关系表征

标有L1、K1 和C1 的各出线端子在同一瞬间具有同一极性

## 5.3 铭牌

每台电流互感器的铭牌至少应标出下列内容:

- (1) 国名;
- (2) 供方名(不以工厂所在地地名为厂名者, 应同时标出地名);
- (3) 互感器名称;
- (4) 互感器型号;
- (5) 标准代号;
- (6) 额定频率;
- (7) 设备种类: 户外或户内, 如互感器允许使用在海拔高于1000m 的地区, 还应标出允许使用的最高海拔;
- (8) 设备最高电压;
- (8) 额定绝缘水平;
- (9) 变比;

一般应表示为: 额定一次电流/额定二次电流, A。例如: 100/1A。

当一次绕组为分段式, 通过串、并联得到几种电流比时如下表示:

一次绕组段数 $\times$ 一次绕组每段的额定电流/额定二次电流, A

例如:  $2 \times 300/1A$

当二次绕组具有抽头, 借以得到几种电流比时, 应分别标出每一对二次出线

端子及其对应的电流比，例如：

K1-K2 K1-K3 K1-K4

200/1A 300/1A 400/1A

(10) 额定输出和相应的准确级，及其有关的其他附加性能数据；

(11) 绝缘耐热等级(A 级绝缘不标出)；

(12) 额定短时电流：应分别标出额定短时热电流，kA(有效值)和额定动稳定电流，kA(峰值)；

对于一次绕组为分段式的多电流比互感器，应分别标出与各种一次绕组连接方式相对应的额定短时电流值，数值之间以短横“-”隔开，例如：

额定短时热电流 31.5-45kA

额定动稳定电流 80—115kA

(13) 互感器总重kg；

(14) 出厂序号；

(15) 制造年月。

## 6、试验报告和试验

### 6.1 供方应提供下列试验报告

(1) 型式试验报告。

(2) 出厂试验报告。

(3) 主要部件试验报告等。

### 6.2 型式试验

(1) 温升试验；

(2) 一次绕组雷电冲击全波耐压试验；

(3) 外绝缘短时工频湿耐压试验；

(4) 介质损耗率( $\tan \delta$ )测量；

(5) 绝缘热稳定试验；

(6) 误差试验，依据各准确级的相应要求；

(7) 伏安特性测量(仅对保护用互感器)；

(8) 仪表保安电流测量。

### 6.3 出厂试验

(1) 绝缘油性能试验；

- (2) 密封性能试验;
- (3) 出线端子标志检验;
- (4) 二次绕组短时工频耐压试验;
- (5) 绕阻匝间绝缘试验;
- (6) 一次绕组段间短时工频耐压试验;
- (7) 一次绕组短时工频耐压试验;
- (8) 介质损耗率 ( $\tan \delta$ ) 测量;
- (9) 局部放电量测量;
- (10) 误差试验, 依据各准确级的相应要求;

## 7、设计联络和现场服务

若有需要, 供需双方可召开设计联络会。设计联络会的目的是保证合同设备和整个工程的成功设计, 及时协调和解决设计中的技术问题, 根据需要供方将安排需方代表、设计单位代表与供方代表的设计联络会议。供方应制定详细的设计联络会日程, 签约后的 10 天内, 供方应向需方建议设计联络会方案, 在设计联络会上需方有权对合同设备提出改进意见, 供方应按此意见作出改进。

### 7.1 联络会主要内容

- (1) 复核电流互感器的主要性能和参数, 并进行确认;
- (2) 检查总进度、质量保证程序及质控措施;
- (3) 决定土建要求, 运输尺寸和重量, 以及工程设计的各种接口的资料要求;
- (4) 讨论交货程序;
- (5) 讨论工厂试验及检验问题;
- (6) 讨论运输、安装、调试及验收试验;

7.2 除上述规定的联络会议外, 若遇重要事宜需双方进行研究和讨论, 经各方同意可另召开联络会议解决。

7.3 每次会议均应签署会议纪要, 该纪要作为合同的组成部分。

### 7.4 现场服务

(1) 需方承担设备的安装、现场试验和试运行, 供方将负责技术指导和监督。对此, 供方将选派有能力的安装工程师完成这项工作。

(2) 供方的工地代表有足够的资格和经验指导、监督设备的安装、试验和试运行中的各项工作。

(3) 合同设备安装、调试期间，至少要有一名供方的工地代表在工作现场。

## 8、图纸和资料

### 8.1 一般要求

(1) 供方应按照中国电力工业使用的标准及响应的代码、规则对图纸编号，并且提供的资料应使用国家法定单位制即国际单位制(技术资料 and 图纸语言为中文)。

(2) 资料的组织结构清晰、逻辑性强。资料内容正确、准确、一致、清晰完整，满足工程要求。

(3) 供方资料的提交及时、充分，满足工程进度要求。在技术协议签定后 7 日内应给出满足施工图设计的全部技术资料和交付进度清单，并经需方和设计方确认。提供最终版的正式图纸的同时，应提供正式的 AUTOCAD 电子文件，正式图纸必须加盖工厂公章和签字，文档资料以 Word2000 及以上版本，并且要求用 U 盘提供。

(4) 对于其它没有列入合同技术资料清单，却是工程所必需文件和资料，一经发现，供方应及时免费提供。

### 8.2 详细技术资料及交付进度

#### (1) 图纸类

1) 组装图：应表示设备总的装配情况，包括外形尺寸、设备的重心位置与总重量；绝缘子或瓷套的爬电距离、干弧距离；受风面积、固有频率；一次接线端子板及线夹位置、大小尺寸、材料及允许的作用力（三个方向）；运输尺寸和重量；端子箱位置、电缆入口位置等，并附电气和机械特性数据。

2) 基础图：应表明设备的尺寸、基础螺栓的位置和尺寸；作用于基础的静态、动态力等。

3) 额定铭牌图：应包括主要额定数据、合同编号、重量等。

4) 其他：

- a. 标明一次绕组和主绝缘的绝缘构造图；
- b. 表示一次绕组匝间绝缘强度、保护器性能的图纸；
- c. 标明二次端子箱中所有端子的接线图；
- d. 在各种状态下的温度、时间特性曲线图。

(2) 说明书：应包括下列内容

- 1) 安装、运行、维护和全面附件的完整说明和数据;
- 2) 铁芯的照片;
- 3) 额定值和特性资料;
- 4) 所有附件的全部部件序号的完整资料;
- 5) 出厂试验数据;
- 6) 表示设备的结构图以及对基础的技术要求;
- 7) 其它适用的资料说明。

(3) 试验报告:

- 1) 型式试验报告 (包括主要部件);
- 2) 出厂试验报告 (包括主要部件)。

**9、其它**

本技术协议未涉及的事项, 执行国家现行标准和 IEC 有关标准。

**10、未尽事宜, 协商解决。**

**11、本招标文件, 作为合同附件, 与合同具有同等效力。**

附表

附表一：技术差异表

差异表

序号	招标文件		供方	
	条目	简要内容	条目	简要内容

附表二：推荐的备品备件供货表

表二 运行备品备件：

序号	名 称	型号和规格	单位	数量	供方
1					
2					
3					
4					

附表三：推荐的专用工具表

表三：推荐的专用工具表

序号	名 称	型号和规格	单位	数量	供方
1					
2					
3					
4					

## 签字页

需 方： 河南万基铝业股份有限公司

代表签字：

联系人：

地 址：

电 话：

传 真：

邮 箱：

供 方：

代表签字

地 址：

电 话：

邮 编：

邮 箱：

设计单位：河南科达东大国际工程有限公司

代表签字：

地 址：河南省郑州市郑东新区商务外环 25 号王鼎国际大厦 23 层

电 话：0371-86677318

传 真：0371-86677317

邮 编：450046

邮 箱：[zjp5188@163.com](mailto:zjp5188@163.com)