

首钢长钢公司富余煤气双超发电项目 电力系统接入工程

126kV SF6 组合电器技术规范书

长治市容海智成电力勘测设计有限公司

二〇二四年六月

目 录

一 技术协议	1
1. 总则	1
2 执行标准	1
二 供货范围	18
三 技术资料 and 交付进度	19
四 交货进度	19
五 监造、检验和性能验收试验	19
六 服务承诺	21

一 技术协议

1. 总则

- 1.1 本技术协议书提出了购货方和供方关于 126kV 气体绝缘金属封闭开关设备（简称 GIS）的技术要求，主要包括设备的使用条件、主要技术参数、结构、性能、试验及所需技术资料等方面的内容。
- 1.2 本技术协议书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协议书和国家标准及行业标准的产品。
- 1.3 110KV 配电装置线路 2 间隔。共计 2 间隔。
- 1.4 供方在设备开始制造时，应通知购货方，购货方有权根据设备制造进度派员到供方进行监造。
- 1.5 未提及部分按招标文件和投标文件承诺中较高者执行。
- 1.6 未尽事宜双方协商解决。
- 1.7 本技术协议书作为定货合同的附件，在合同签订后与合同正文具有同等效力。

2 执行标准

按本技术协议供货的设备，均应符合下列标准的最新版本。

GB156	标准电压
GB311.1	高压输变电设备的绝缘配合
GB7674	72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备
GB11022	高压开关设备通用技术条件
GB1984	交流高压断路器
GB1985	交流高压隔离开关和接地开关
GB1207	电压互感器
GB1208	电流互感器
GB11032	交流无间隙金属氧化物避雷器
DL/T402	交流高压断路器订货技术条件
DL/T486	交流高压隔离开关和接地开关订货技术条件
DL/T593	高压开关设备的共用订货技术条件

3. 使用环境条件

3.1 安装地点：户内

3.2 海拔： $\geq 1000\text{m}$

3.3 环境温度： $-25^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$

24 小时最高日气温平均数： $+35^{\circ}\text{C}$

最大日温差： 25K

3.4 最大风速： $\geq 35\text{m/s}$

3.5 相对湿度：
日平均： $\geq 95\%$

月平均: $\geq 90\%$

3.6 抗震能力:

水平加速度: 0.2g

垂直加速度: 0.1g

3.7 防护等级 IP4X

4. 一次接线及供货范围

4.1 一次接线详见附图。

4.2 供货范围（共 2 个间隔，详见后表）

4.3 辅助设备及备件见后表

5. GIS 技术性能

5.1 GIS 为铝合金式的 SF6 气体绝缘的开关装置。

5.2 GIS 的每只气室至少备有下列各项:

5.2.1 SF6 气体的充气、补气阀门。

5.2.2 SF6 密度表

5.2.3 合适的吸附剂，以控制含水量及吸附分解的产品。

5.2.4 防爆膜或适当的措施，以保证 GIS 外壳安全。

5.3 GIS 内 SF6 气体的最大泄漏率不超过每年 0.5%。

5.4 气室内 SF6 气体的最大含水量满足:

断路器气室: ≥ 150 ($\mu\text{L/L}$) 验收值

其它气室: ≥ 250 ($\mu\text{L/L}$) 验收值

5.5 局部放电: 单个绝缘件的局放量 $\geq 3\text{pc}$ ，一个间隔的局放量 $\geq 10\text{pc}$ 。

5.6 相关的断路器、隔离开关及接地开关予以联锁以防止误操作。

5.7 GIS 的接地布置保证使接触电压及跨步电压限制到安全值。

5.8 GIS 符合 IEC517-1990, GB7674-97, DL/T593

6. 110kV GIS 的主要额定值

6.1 额定电压: 126kV

6.2 额定频率: 50Hz

6.3 额定绝缘水平:

	相对地、相间、断路器断口	隔离断口
BIL (KV, peak)	550	630
1 min 工频 (KV, r. m. s)	230	265

额定电流：2000A

额定短时耐受电流 (4 秒)：40 kA

6.6 辅助电源电压：控制回路：DC220V

动力回路：DC220V

7. 母线

7.1 110KV GIS 配电装置本期扩建两个间隔型式。

7.2 母线固定于足以承受侧向短路电动力的绝缘子上。

7.3 在额定的持续电流下，母线及主连接点的温升按 GB7674 标准执行。运行人员
在工作中容易接触的外壳温升不得大于 30K，易接近但不需接触的外壳温升不得大于 40K，不接触的外壳温升不得大于 65K。

7.4 母线材质为铝

8. 断路器

8.1 GIS 采用 SF6 断路器，机构采用弹簧操作机构。

8.2 断路器除满足整体额定值外，同时还要满足下列各项。

操作循环：0-0.3S-CO-180s-CO

额定对称短路开断电流：40 kA

额定非对称开断直流分量电流：40%

额定短路关合电流：100kA (peak)

首相开断系数：1.5

失步恢复电压：2.5x126/√3 kV

失步开断电流：25%额定短路开断电流

分闸时间：28-35ms

合闸时间：60-80ms

开断时间：60ms

合分时间：60ms

分闸不同期时间：3ms

合闸不同期时间：5ms

开断线路电容电流：140A
开断额定短路电流 (40 kA)而不检修次数：≤ 20 次
储能电动机电压为 DC220V

8.3 断路器操作电压范围：

分合闸动作电压：65%~120%额定操作电压均能可靠动作。

<30%额定操作电压不能动作。

8.4 断路器、隔离开关及接地开关具有“遥控/就地”操作选择开关。

9. 隔离开关及接地开关

9.1 隔离开关及接地开关选用电动机构。

9.2 隔离开关及接地开关的控制电压为 DC220V。电动机电压为 DC220V。

9.3 一次额定电压：126kV

9.4 额定绝缘水平同整体额定值

9.5 隔离开关额定电流：2500A

9.6 短时耐受电流：40kA，4S

9.7 不作维修允许操作的次数：6000 次

9.8 隔离开关分闸时间 6S，合闸时间 6S

9.9 接地开关具有可用来做一次接引线端子的功能,再通过绝缘件后接地，用作一次电阻试验用。

绝缘水平：AC 2KV，1min。

9.10 隔离开关和接地开关与断路器有电气连锁，以防止误操作。

9.11 每只开关备有至少 4 对辅助接点（4 常开、4 常闭），以供用户使用。

9.12 开合电容电流：1.0A

9.13 开合电感电流：0.5A

10. 快速接地开关

快速接地开关选用电动弹簧机构。

快速接地开关关合电流：100kA 2 次

快速接地开关的控制电压为 DC220V。电动机电压为 DC220V。

接地开关具有可用来做一次接引线端子的功能,再通过绝缘件后接地，用作一次电阻试验用。

绝缘水平：AC 2KV，1min。

11. 电流互感器

具体配置见附图，输出容量：5P30/0.5/0.2S—30VA/20VA/20VA 以最终设计确认图纸为准。

12. 电压互感器以最终设计确认图纸为准。

12.1 母线电压互感器额定变比： $\frac{110}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/0.1kV$

12.2 线路单项电压互感器额定变比： $\frac{110}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/0.1kV$

12.3 容量及精度等级：

Y 形接线绕组：

开口三角形绕组（0.1kV）： :0.2 级：50VA，0.5 级：150VA，3P :300VA，

13. 电缆终端设计符合 IEC60859 标准，L5=757

14. 现地控制柜

14.1 每一组断路器和电压互感器均配一面现地控制柜，现地控制柜内应装设三相所需的全部机械和电气控制部件及连接所需的部件。

14.2 控制应按相应国家标准要求，并能防尘、防寒、防热、防潮、防水和防止动物进入。

14.3 控制柜应设置所有的操作按钮、照明灯、指示灯、加热器、报警信号、继电器、熔断器和端子等，柜面并设有模拟接线。

14.4 控制柜能实现远方和现地操作，并设有防误操作的电气闭锁。

14.5 控制柜应有足够的端子满足内部接线和对外联系，并提供 15%的备用端子，相邻端子排或相邻接线盒之间的净距最小应有 140mm，端子排应有编号。

14.6 控制柜内的全部仪表、控制设备、电源、报警、照明等用的导线，采用截面不小于 $1.5mm^2$ 的铜线；电压互感器的二次回路导线截面不小于 $2.5mm^2$ 的铜导线，电流互感器的二次回路导线截面不小于 $4mm^2$ 的铜导线。均应耐受一分钟 2kV 工频交流电压。

14.7 控制柜内应设有便于接地和安装接线端子的导轨，其长度应有 10%的裕度，每根导轨应有两个接线端子。在同一柜中的设备外壳接地、交流中性点接地、直流工作接地和电缆屏蔽接地应采用一个公用接地导体，该导体截面应大于

100mm²铜母线，并带所需的联接设备。

14.8 电缆应选用屏蔽型，管子与绝缘垫、管子与电缆屏蔽层采用一点接地。本合同设备至控制柜的电缆及管道应由卖方供货。

15. 试验部分

15.1 型式试验

15.1.1. 绝缘试验、局部放电试验及辅助回路绝缘试验

15.1.2. 温升试验和主回路电阻测量，我方提供每个元件允许的回路电阻值，
以作为现场试验的标准

15.1.3. 主回路和接地回路的短时和峰值耐受电流试验

15.1.4. 断路器的开断能力和关合能力试验快速接地开关的关合能力试验

15.1.5. 机械试验

15.1.6. 辅助回路和运动部分防护等级试验

15.1.7. 外壳强度试验

15.1.8. 防雨试验

15.1.9. 气体密封试验

15.1.10. 无线电干扰与噪音试验

15.1.11. 内部故障电流试验

15.1.12. CT、PT 及避雷器试验

15.2 出厂试验

15.2.1. 主回路绝缘试验：

15.2.2. 辅助回路绝缘试验

15.2.3. 主回路电阻试验

15.2.4. 局部放电试验：

15.2.5. 气体密封试验

15.2.6. 机械试验

15.2.7. 电气和其它辅助装置试验

15.2.8. 接线试验

15.2.9. SF6 气体水分试验

15.2.10. CT、PT 试验

15.3 现场试验

15.3.1 主回路绝缘试验：按出厂 80%交流耐压试验

15.3.2 主回路电阻试验：试验电流 100A

15.3.3 气体密封性试验：采用局部包扎法检验

15.3.4 检查与核实内容包括：外观检查、图纸与说明书、所有管道接头的密封、螺栓及接线的紧固情况、接线的检查、电气、气动与联锁试验、控制、测量、保护和调节设备以及包括加热器在内的正确功能等。

15.3.5 SF₆ 气体的水分测量

15.3.6 机构的验收试验

15.3.7 CT、PT 试验

技术 参 数 响 应 表

序号	名 称		单位	标准参数值	投标人保证值
一	GIS 共用参数				
1	额定电压		kV	126	126
2	额定电流	出线	A	2000	2000
		进线		2000	2000
		分段、母联		2000/3150	2000
		主母线		2000/3150	2000
3	额定工频 1min 耐受电压（相对地）		kV	230	230
4	额定雷电冲击耐受电压峰值 (1.2/50μs)（相对地）		kV	550	550
5	额定短路开断电流		kA	40	40
6	额定短路关合电流		kA	100	100
7	额定短时耐受电流及持续时间		kA/s	40/3	40/4
8	额定峰值耐受电流		kA	100	100
9	辅助和控制回路短时工频耐受电压		kV	2	2
10	无线电干扰电压		μV	≤500	≤500
11	噪声水平		dB	≤90	≤90
12	SF ₆ 气体压力 (20℃表压)	断路器室	MPa	(投标人提供)	0.6
		其他隔室		(投标人提供)	0.4

序号	名 称			单位	标准参数值	投标人保证值
13	每个隔室 SF ₆ 气体漏气率			%/年	≤0.5	≤0.5
14	SF ₆ 气 体湿 度	有电弧 分解物 隔室	交接验收值	μ L/L	≤150	≤150
			长期运行允许值		≤300	≤300
		无电弧 分解物 隔室	交接验收值		≤250	≤250
			长期运行允许值		≤500	≤500
15	局部放电		试验电压	kV	1.1×126/√3	1.1×126/√3
			每个隔室	pC	≤5	≤5
			每单个绝缘件		≤3	≤3
			套管		≤5	≤5
			电流互感器		≤5	≤5
			电压互感器		≤10	≤10
			避雷器		≤10	≤10
16	供电电源		控制回路	V	DC 220/110	DC 220
			辅助回路	V	AC 380/220	AC 380
17	使用寿命			年	≥30	≥30
18	检修周期			年	≥20	≥20
19	设备质量		SF ₆ 气体质量	kg	（投标人提供）	由具体间隔定
			总质量	kg	（投标人提供）	由具体间隔定
			最大运输质量	kg	（投标人提供）	6000
			动荷载向下	kg	（投标人提供）	2300
			动荷载向上	kg	（投标人提供）	1500
20	设备尺寸		设备的整体尺寸	m	（投标人提供）	7*1*3.3
			设备的最大运输 尺寸	m	（投标人提供）	5*1*3.3
			间隔尺寸	m	0.8~1.5	1
21	结构布置		断路器		三相共箱	三相共箱
			母线		三相共箱	三相共箱
二	断路器参数					
1	型号				（投标人提供）	断路器

序号	名 称		单位	标准参数值	投标人保证值
2	布置型式			立式	立式
3	断口数			1	1
4	额定电流	出线	A	2000	2000
		进线		2000	2000
		分段、母联		2000/3150	2000
5	主回路电阻		$\mu \Omega$	(投标人提供)	80
6	温升试验电流		A	$1.1 I_r$	$1.1 I_r$
7	额定工频 1min 耐受电压	断口	kV	230+70	230+70
		对地		230	230
	额定雷电冲击 耐受电压峰值 (1.2/50 μ s)	断口	kV	550+100	550+100
		对地		550	550
8	额定短路开断 电流	交流分量有效值	kA	40	40
		时间常数	ms	45	45
		开断次数	次	≥ 20	≥ 20
		首相开断系数		1.5	1.5
9	额定短路关合电流		kA	100	100
10	额定短时耐受电流及持续时间		kA/s	40/3	40/4
11	额定峰值耐受电流		kA	100	100
12	开断时间		ms	≤ 60	≤ 60
13	合分时间		ms	≤ 60	≤ 60
14	分闸时间		ms	≤ 40	28-35
15	合闸时间		ms	≤ 100	60-80
16	重合闸无电流间隙时间		ms	≥ 300	≥ 300
17	分、合闸平均速 度	分闸速度	m/s	(投标人提供)	4.8 ± 0.5
		合闸速度		(投标人提供)	2.8 ± 0.5
18	分闸不同期性		ms	≤ 3	≤ 3
19	合闸不同期性		ms	≤ 5	≤ 5
20	机械稳定性		次	≥ 5000	10000
21	额定操作顺序			0 - 0.3s - C0 - 180s - C0	0 - 0.3s - C0 -

序号	名 称		单位	标准参数值	投标人保证值
					180s - C0
22	现场开合空载 变压器能力	空载变压器容量	MVA	31.5/40/50	50
		空载励磁电流	A	0.5~15	0.5~15
		试验电压	kV	126	126
		操作顺序		10×0 和 10× (C0)	10×0 和 10× (C0)
23	现场开合空载 线路充电电流 试验	试验电流	A	由实际线路长度 决定	由实际线路长 度决定
		试验电压	kV	126	126
		试验条件		线路原则上不得 带有泄压设备， 如电抗器、避雷 器、电磁式电压 互感器等	线路原则上不 得带有泄压设 备，如电抗器、 避雷器、电磁式 电压互感器等
		操作顺序		10× (0 0.3s C0)	10× (0-0.3s-C0)
24	容性电流开合 试验（试验室）	试验电流	A	线路：31.5，电 缆：140	线路：31.5，电 缆：140
		试验电压	kV	$1.4 \times 126 / \sqrt{3}$	$1.4 \times 126 / \sqrt{3}$
		C1 级：LC1 和 CC1：24×0；LC2 和 CC2：24×C0 C2 级：LC1 和 CC1：48×0；LC2 和 CC2：24×0 和 24×C0		C1 级/C2 级	CI 级
25	近区故障条件 下的开合能力	L90	kA	36	36
		L75	kA	30	30
		L60	kA	24(L75 的最小燃 弧时间大于 L90 的最小燃弧时间 5ms 时)	24 (L75 的最小 燃弧时间大于 L90 的最小燃弧 时间 5ms 时)
		操作顺序		0 0.3s C0 180s C0	0-0.3s-C0-180 s-C0
26	失步关合和	开断电流	kA	10	10

序号	名 称		单位	标准参数值	投标人保证值
	开断能力	试验电压	kV	$2.5 \times 126 / \sqrt{3}$	$2.5 \times 126 / \sqrt{3}$
26	失步关合和开断能力	操作顺序		方式 1: 0 0 0 方式 2: CO 0 0	方式 1: 0-0-0 方式 2: CO-0-0
27	SF ₆ 气体压力 (表压, 20℃)	额定	MPa	(投标人提供)	0.6
		报警		(投标人提供)	0.55
		最低 (闭锁)		(投标人提供)	0.50
28	操动机构型式或型号			弹簧	弹簧
	操作方式			三相机械联动	三相机械联动
	电动机电压		V	AC 380/220	AC 220
	合闸操作电源	额定操作电压	V	DC 220/110	DC 220
		操作电压允许范围		85%~110%, 30% 以下不得动作	85%~110%, 30% 以下不得动作
		每相线圈数量	只	1	1
		每只线圈涌流	A	(投标人提供)	2
		每只线圈稳态电流	A	DC 220V、2.5A 或 DC 110V、5A	DC 220V、2.5A
	分闸操作电源	额定操作电压	V	DC 220/110	DC 220
		操作电压允许范围		65%~110%, 30% 以下不得动作	65%~110%, 30% 以下不得动作
		每相线圈数量	只	1	2
		每只线圈涌流	A	(投标人提供)	2
		每只线圈稳态电流	A	DC 220V、2.5A 或 DC 110V、5A	DC 220V、2.5A
	加热器	电压	V	AC 220	AC 220
		每相功率	W	(投标人提供)	100
	备用辅助触点	数量	对	4 常开, 4 常闭	4 常开, 4 常闭
		开断能力		DC 220V、2.5A 或 DC 110V、5A	DC 220V、2.5A

序号	名 称		单位	标准参数值	投标人保证值
	检修周期		年	≥ 20	≥ 20
	弹簧机构	储能时间	s	≤ 20	≤ 20
29	断路器的质量	断路器包括辅助设备的总质量	kg	(投标人提供)	2000
		每相操动机构的质量	kg	(投标人提供)	200
		每相 SF ₆ 气体质量	kg	(投标人提供)	30
		运输总质量	kg	(投标人提供)	4000-6000
30	运输高度		m	(投标人提供)	3.3
31	起吊高度		m	(投标人提供)	5.5
三	隔离开关参数				
1	型式/型号			(投标人提供)	直线/角型
2	额定电流	出线	A	2000	2000
		进线	A	2000	2000
		分段、母联	A	2000/3150	2000
3	主回路电阻		$\mu\Omega$	(投标人提供)	80
4	温升试验电流		A	$1.1 I_r$	$1.1 I_r$
5	额定工频 1min 耐受电压	断口	kV	230+70	230+70
		对地		230	230
	额定雷电冲击耐受电压峰值 (1.2/50 μ s)	断口	kV	550+100	550+100
		对地		550	550
6	额定短时耐受电流及持续时间		kA/s	40/3	40/4
7	额定峰值耐受电流		kA	100	100
8	分、合闸时间	分闸时间	ms	(投标人提供)	6S (含储能时间)
		合闸时间		(投标人提供)	6S (含储能时间)
9	分、合闸平均速度	分闸速度	m/s	(投标人提供)	0.025
		合闸速度		(投标人提供)	0.025
10	机械稳定性		次	≥ 3000	≥ 6000

序号	名 称		单位	标准参数值	投标人保证值
11	开合小电容电流值		A	1	1
12	开合小电感电流值		A	0.5	0.5
13	开合母线转换 电流能力	转换电流	A	1600	1600
		转换电压	V	10	10
		开断次数	次	100	100
14	操动机构	型式或型号		电动并可手动	电动并可手动
		电动机电压	V	380/220	DC 220
		控制电压	V	220	DC 220
		允许电压变化范围		85%~110%	85%~110%
		操作方式		三相机械联动	三相机械联动
	备用辅助触点	数量	对	10 常开, 10 常闭	4 常开, 4 常闭
		开断能力		DC 220V、2.5A 或 DC 110V、5A	DC 220V、2.5A
四	快速接地开关参数				
1	额定短时耐受电流及持续时间		kA/s	40/3	40/4
2	额定峰值耐受电流		kA	100	100
3	额定短路关合电流		kA	100	100
4	额定短路电流关合次数		次	≥2	≥2
5	分、合闸时间	分闸时间	ms	(投标人提供)	6S (含储能时间)
		合闸时间		(投标人提供)	6S (含储能时间)
6	分、合闸平均速度	分闸速度	m/s	(投标人提供)	2.5±1
		合闸速度		(投标人提供)	2.5±1
7	机械稳定性		次	≥3000	≥3000
8	开合感 应 电 流 能 力 (A类/B	电磁 感 应	感性电流	A	50/80
			开断次数	次	10
			感应电压	kV	0.5/2
		静电	容性电流	A	0.4/2

序号	名 称			单位	标准参数值	投标人保证值
	类)	感应	开断次数	次	10	10
			感应电压	kV	3/6	6
9	操动机构		型式或型号		电动弹簧并可手动	电动弹簧并可手动
			电动机电压	V	220	DC220
			控制电压	V	220	DC 220
			允许电压变化范围		85%~110%	85%~110%
	备用辅助触点		数量	对	4 常开，4 常闭	4 常开，4 常闭
			开断能力		DC 220V、2. 5A 或 DC 110V、5A	DC 220V、2. 5A
五	检修接地开关参数					
1	额定短时耐受电流及持续时间			kA/s	40/3	40/4
2	额定峰值耐受电流			kA	100	100
3	机械稳定性			次	≥3000	≥6000
4	操动机构		型式或型号		电动并可手动	电动并可手动
			电动机电压	V	220	DC 220
			控制电压	V	220	DC 220
			允许电压变化范围		85%~110%	85%~110%
	备用辅助触点		数量	对	4 常开，4 常闭	4 常开，4 常闭
			开断能力		DC 220V、2. 5A 或 DC 110V、5A	DC 220V、2. 5A
六	电流互感器参数（依据不同工程填写）（以最终设计确认图纸为准）（本工程不适用）					
1	型式或型号				电磁式	电磁式
2	布置型式				内置/外置	内置
3	绕组 1		额定电流比		（项目单位填写）	
			额定负荷		（项目单位填写）	

序号	名 称	单位	标准参数值	投标人保证值
		准确级	(项目单位填写)	
	绕组 2	额定电流比	(项目单位填写)	
		额定负荷	(项目单位填写)	
		准确级	(项目单位填写)	
	绕组 3	额定电流比	(项目单位填写)	
		额定负荷	(项目单位填写)	
		准确级	(项目单位填写)	
	绕组 4	额定电流比	(项目单位填写)	
		额定负荷	(项目单位填写)	
		准确级	(项目单位填写)	
七	电压互感器参数 (依据不同工程填写) (以最终设计确认图纸为准) (本工程不适用)			
1	型式或型号		电磁式	电磁式
2	额定电压比		$\frac{110}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/0.1$ $\frac{110}{\sqrt{3}}/\frac{110}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/0.1$	$\frac{110}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/0.1$ 1Kv
3	准确级		0.2/0.5/3P, 0.2/0.5/0.5/3P	0.2/0.5/3P
4	接线组别		Y/Y/ Δ , Y/Y/Y/ Δ	Y/Y/ Δ
5	三相不平衡度	V	1	1
6	低压绕组 1min 工频耐压	kV	3	3
7	额定电压因数		1.2 倍连续, 1.5 倍 30s	1.2 倍连续, 1.5 倍 30s
八	避雷器参数 (依据不同工程填写) (以最终设计确认图纸为准) (本工程不适用)			
1	额定电压	kV	102/108	102
2	持续运行电压	kV	79.6/84	79.6
3	标称放电电流 (8/20 μ s)	kA	10	10
4	陡波冲击电流下残压 (1/10 μ s)	kV	297/315	297
5	雷电冲击电流下残压 (8/20 μ s)	kV	266/281	266
6	操作冲击电流下残压 (30/60 μ s)	kV	226/239	226

序号	名 称		单位	标准参数值	投标人保证值
7	直流 1mA 参考电压		kV	$\geq 148/157$	148
8	75%直流 1mA 参考电压下的泄漏电流		μA	(投标人提供)	50
9	工频参考电压 (有效值)		kV	(投标人提供)	230
10	工频参考电流 (峰值)		mA	(投标人提供)	1
11	持续电流	全电流	mA	(投标人提供)	1
		阻性电流	μA	(投标人提供)	300
12	长持续时间冲击耐受电流	线路放电等级		1/2	2
		方波电流冲击	A	400/600	600
13	4/10 μs 大冲击耐受电流		kA	100	100
14	动作负载			(投标人提供)	通过
15	工频电压耐受时间特性			(投标人提供)	1.0-1.2 倍 UR
16	千伏额定电压吸收能力		kJ/kV	(投标人提供)	12
17	压力释放能力		kA/s	40/0.2	40/0.2
九	套管参数				
1	伞裙型式			大小伞	大小伞
2	材质			瓷/硅橡胶	瓷/硅橡胶
3	额定电流		A	2000	2500
4	额定短时耐受电流及持续时间		kA/s	40/3	40/4
5	额定峰值耐受电流		kA	100	100
6	额定工频 1min 耐受电压 (相对地)		kV	230	230
7	额定雷电冲击耐受电压峰值 (1.2/50 μs) (相对地)		kV	550	550
8	爬电距离		mm	3150 (当 500mm $\geq$ 平均直径 $\geq$ 300mm 时, 乘以 1.1; 平均直径 >500mm 时, 乘以 1.2)	3150
9	干弧距离		mm	≥ 900	≥ 900
10	S/P			≥ 0.9	≥ 0.9

序号	名 称		单位	标准参数值	投标人保证值
11	端子静负载	水平纵向	N	1250	1250
		水平横向		750	750
		垂直		1000	1000
		安全系数		静态 2.75, 动态 1.7	静态 2.75, 动态 1.7
12	套管顶部金属带电部分的相间最小净距		mm	≥ 1000	≥ 1000
十	环氧浇注绝缘子参数				
1	安全系数			大于 3 倍设计压力	大于 3 倍设计压力
2	2 倍额定相电压下, 泄漏电流		μA	50	50
3	1.1 倍额定相电压下, 最大场强		kV/mm	≤ 1.5	≤ 1.5
十一	主母线参数				
1	材质			铝	铝
2	额定电流		A	2000/3150	2500
3	额定短时耐受电流及持续时间		kA/s	40/3	40/4
4	额定峰值耐受电流		kA	100	100
5	导体直径 (内径/外径)		mm	(投标人提供)	55/75
十二	外壳参数				
1	材质			钢、铸铝、铝合金	铸铝、铝合金
2	外壳破坏压力			铸铝和铝合金: 5 倍的设计压力; 焊接铝外壳和钢外壳: 3 倍的设计压力	铸铝和铝合金: 5 倍的设计压力
3	温升	试验电流	A	$1.1 I_r$	$1.1 I_r$
		可以接触部位	K	≤ 30	≤ 30
		可能接触部位	K	≤ 40	≤ 40

序号	名 称		单位	标准参数值	投标人保证值
		不可接触部位	K	65	65
4	外壳耐烧穿的能力	电流	kA	40	40
		时间	s	0.3	0.3
5	防爆膜的设置			(投标人提供)	提供
十三	伸缩节参数				
1	材质			不锈钢	不锈钢
2	使用寿命			≥30 年或 10 000 次伸缩	≥30 年或 10000 次伸缩
十四	SF ₆ 气体参数				
1	湿度		μ g/g	≤8	≤8
2	纯度		%	≥99.8	≥99.8

注：相关设备参数以最终确认图纸为准。

二 供货范围

负责完成下列产品的设计、制造、出厂试验、培训、包装、运输、交货及现场指导安装，调试及试运行期间的技术指导。

一、 110kV 钢东变电站

序号	设备名称及规格	数量	备注
1	线路间隔	1	电缆出线
2	主变进线间隔	1	架空出线
3	母线筒		满足本期工程需求
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

三 技术资料和交付进度

1. 合同签订后，用户向供方提供下列图纸资料：
 - 1.1 设备一次主接线图
GIS 平面图（包括占地尺寸、安装位置、变压器中心位置、进出线中心位置要求等）
2. 在接到用户图纸资料 15 日内，供方应提供下列技术资料：
 - 2.1 一次主接线图
 - 2.2 设备平、断面图
 - 2.3 地基图及载荷、吊装要求
 - 2.4 二次原理图
3. 上述图纸由甲方组织设计联络会，对图纸予以确认。
4. 产品出厂时，应提供全套技术资料，包括：
 - 4.1 126kV GIS 总装图
 - 4.2 设备一次图、二次原理图、二次接线图
 - 4.3 装箱清单
 - 4.4 产品安装使用说明书
 - 4.5 合格证及出厂试验报告
 - 4.6 辅机说明书上述资料提供 3 套，图纸提供同版光盘 1 套。

四 交货进度（依据不同工程填写）

- 1、设备的交货进度满足工程安装进度的要求
- 2、交货进度表：

货物名称	交货日期	交货地点	备注
110KV 变电站 GIS	2024 年 月 日		

五 监造、检验和性能验收试验

1. 试验

110kV 六氟化硫组合电器设备在出厂前进行工厂试验，以检验系统是否符合技术规范要求，试验项目与要求满足并高于招标书中规定的 IEC 出版物的相应条款。
- 1.1 工厂试验内容如下：
 - 1) 外观检查：

对外形尺寸、工艺结构尺寸、安装工艺、表面涂层等进行目测或量测，确认其是否符合技术条件要求，并有文字记录。

2) 出厂试验:

包括机械试验、密封试验、微水测量、回路电阻测量、绝缘试验、局放试验等。

由供方进行的试验分成: 型式试验、工厂试验和现场投运试验。

型式试验:

对 110kV 六氟化硫组合电器设备提供型式试验报告。

3) 出厂试验:

出厂试验应在完整的间隔上进行, 结果应符合。

1.2 现场试验:

现场试验包括外观检查、回路电阻测量、密封试验、微水测量、机械试验、绝缘试验、CT、PT 试验等。

现场试验将在安装完毕的设备上进行, 任何部件不能满足本技术规范书要求以及厂保证性能时, 将由无偿地加以更换, 完成所要求的测量所必需的全部试验设备由制造厂提供。

现场调试由安装单位负责, 包括提供实验设备, 供货方派技术人员到现场进行指导和解决调试过程中出现的问题以及免费更换损坏的元件装置。

110kV 六氟化硫组合电器设备安装和调试圆满完成后, 要作试运行试验, 以进一步证实设备具有正常投入连续性商业运行的能力, 试运行在规定的负载下进行, 进行 72 小时正式试运行。

2. 质量监造与检验

◇ 监造

1) 需方有权派驻监造代表进行设备监造和出厂检验, 了解设备、材料、工艺、组装、检验、试验和设备包装质量情况并签字。如果设备正在其它厂制造, 为监造代表获得在该厂检查、检验的许可。有配合监造的义务, 在监造中及时提供相应资料 and 标准。

2) 为监造代表的监造检验提供以下生活和工作条件:

(1) 本合同设备投料时, 提供整套设备的生产计划及每一个月度实际生产进度和月度检验计划。

(2) 提前 7 天提供设备的监造内容和检验时间。

(3) 按监造代表要求, 及时提供与本合同设备监造有关的标准 (包括工厂标准)、图纸、资料、工艺及实际工艺过程和检验记录 (包括中间检验记录或不一致性报告) 及有关文件和复印件。

(4) 向监造代表提供工作、生活方便。

3) 监造检验 / 见证 (一般为工厂见证) 不得影响工厂的正常生产进度 (不包括发现重大问题时的停工检验), 要尽量结合工厂实际生产过程。若监造代表不能按通知时间及时到场, 工厂的试验工作可正常进行, 试验结果有效, 但是监造代表有权事后了解、查阅、复制检查试验报告和结果 (转为文件见证)。若未及时通知监造代表而单独检验, 需方和工程师可不承认该检验结果, 将在监造代表在场的情况下重新免费进行该项试验。

4) 监造代表在监造中如发现设备和材料存在质量问题或不符合本合同规定的标准或包装要求时, 有权提出意见并暂不予以签字, 将采取相应改进措施, 以保证交货质量, 需方不承担上述费用。无论监造代表是否要求或是否知道, 将及时地向其提供合同设备制造过程中出现的较大的质量缺陷和问题, 在监造代表不知道的情况下

不得擅自处理。

3. 试验资料及报告

- (1) 每次试验前，将编制和递交试验纪律单、试验总结单、试验所需设备、试验人员清单。每次试验完成后，递交试验报告供需方审查。
- (2) 试验报告内容包括：试验项目、试验目的、试验人员名单、测量仪器的检查 and 校定机构、试验方法、试验程序、试验表格、全部测量结果汇总。
- (3) 试验结束后 30 天内，以试验报告或试验合格证书的形式提供给需方 3 份。

六 服务承诺

1 售后服务承诺

产品质保期为自产品出厂之日起 12 个月内，在质保期间内对产品质量问题实行“三包”，并实行终身服务。

保证期后，仍向需方提供优惠服务，以合理价格向需方提供需要的备件，承担原理性故障而导致的改进。

在需要时派代表到现场指导安装、调试和试运行，并负责解决合同设备制造及性能方面的有关问题，详细解答合同范围内需方提出的问题。

对于在产品质保期内出现制造质量问题的设备，需方负责修理和更换。

对于非负责造成的设备损坏，有优先提供配件和修理的义务。

对于需方反映的现场问题，将在 6 小时内给予答复，若需现场服务将安排技术人员在需方通知后 24 小时内到达现场。售后服务电话：010-53798695 或 010-53798769

未尽事宜协商解决，以下无正文。