

靖远煤电清洁高效气化气

综合利用（搬迁改造）项目二期工程

10kV 干式变压器

技术文件

文件编号					
0	供采购	刘兴强	张玉娟	李萌烟	2025. 6. 26
版次	说明	设计	校核	审核	日期

目录

1、总则 1

2、工程概况、规范和标准 2

3、技术参数和性能要求5

4、供货范围9

5、技术资料及交付进度12

6、检验和试验13

7、铭牌、油漆和防腐15

8、技术服务和设计联络17

9、数字化交付19

1、总则

1.1 一般规定

1.1.1 本技术文件适用于靖远煤电清洁高效气化气综合利用（搬迁改造）项目二期工程各变电所 10kV 干式变压器的招标订货，是设备订货合同的技术条款。

1.1.2 本技术文件提出了对变压器本体及其附件的技术参数、性能、结构、试验等方面的技术要求。

1.1.3 本技术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，投标人应提供符合本技术文件引用标准的最新版本标准和本技术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投标人所执行的标准不一致时，按要求较高的标准执行。

1.1.4 如果投标人没有以书面形式对本技术文件的条文提出差异，则意味着投标人提供的设备完全符合本招标文件的要求。

1.1.5 本技术文件将作为订货合同的附件，与合同具有同等的法律效力。本技术文件未尽事宜，由合同签约双方在合同谈判时协商确定。

1.1.6 本技术文件中涉及有关商务方面的内容，如与技术文件的商务部分有矛盾时，以商务部分为准。

1.2 投标人应提供的资质文件

投标人在投标文件中应提供下列有关合格的资质文件，否则视为非响应性投标。

1.2.1 投标产品的资质证书（包括产品生产许可证、产品鉴定证书等）。

1.2.2 履行合同所需的生产技术和生产能力的证明文件。

1.2.3 有能力履行合同设备维护保养、修理及其他服务义务的文件。

1.2.4 提供相同电压等级、相同类型、相近容量变压器的承受短路能力试验报告和同类设备的型式试验和例行试验报告。

1.2.5 所提供的组部件如需向第三方外购时，投标人也应就其质量做出承诺，并提供分供方相应的例行检验报告和投标人的进厂验收证明。

1.2.6 投标人或制造商应提供投标产品中进口关键元件供应商的供货承诺函。

2、工程概况、规范和标准

2.1 系统工程概况

2.1.1 系统电压

额定电压：10.5kV

最高电压：12kV

2.1.2 系统额定频率：50Hz

2.1.3 主变容量：50MVA，110/10.5kV

2.1.4 系统中性点接地方式：10kV 系统经消弧线圈接地。

2.1.5 系统短路水平：40kA

2.2 使用环境条件

2.2.1 安装场所：户内

2.2.2 气压

年平均气压：83.73 kPa

极端最高气压：85.067 kPa

极端最低气压：82.4 kPa

最热月平均气压：82.42 kPa

最冷月平均气压：83.06 kPa

2.2.3 大气温度

年平均气温：8.9℃

年极端最高温：39.1℃

年极端最低温：-26℃

最热月平均气温：21.3℃

最冷月平均气温：-8.2℃

2.2.4 相对湿度

历年平均相对湿度：51%

最热月平均相对湿度：54%

最冷月平均相对湿度：50%

2.2.5 风

历年平均风速：1.8m/s

历年最大风速：33.6m/s

夏季主导风向及风速：NE；1.4m/s

冬季主导风向及风速：N；2.2m/s

基本风压（ $R=50$ ）：0.35 kN/m²

2.2.6 雨雪

年平均降雨量：205.6mm

年最大降雨量：341.2mm

年最小降水量：104.1mm

一日最大降雨量：182.2mm

最大积雪厚度：180mm

基本雪压：0.2 kN/m²

年雷暴日数：24.6 天

无霜期：184 天

2.2.7 地质资料

地震设防烈度：7 度

最大冻土深度：108cm

海平面高度（以黄海为准）：1700m

土壤电阻率：350 $\Omega \cdot m$

污秽等级：III 级

2.2.8 本技术文件中所列数值适用于海拔高度 1000m 及以下地区的电气设备。本工程海拔高度 1700 米，电气试验数据需按海拔高度 2000 米修正。

2.3 规范和标准

下列标准所包含的条文，通过在本规范书中引用而构成本规范书的基本条文。在本规范书出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，有新标准颁布时，执行新标准。

GB/T1094.1-2013	《电力变压器 第1部分：总则》
GB/T1094.3-2017	《电力变压器 第3部分：绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙》
GB/T1094.4-2005	《电力变压器 第4部分：电力变压器和电抗器雷电冲击和操作冲击试验导则》
GB/T1094.5-2008	《电力变压器 第5部分：承受短路的能力》
GB/T 1094.10-2022	《电力变压器 第10部分：声级测定》
GB/T1094.11-2022	《电力变压器 第11部分：干式变压器》
GB/T 311.1-2012	《绝缘配合 第1部分：定义、原则和规则》
GB20052-2024	《电力变压器能效限定值及能效等级》
GB/T5273-2016	《高压电器端子尺寸标准化》
GB/T10230.1-2019	《分接开关 第1部分：性能要求和试验方法》
GB/T10230.2-2007	《分接开关 第2部分：应用导则》
GB50150-2016	《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》
GB/T4109-2022	《交流电压高于1000V的绝缘套管》
GB/T 4585-2024	《交流系统用高压绝缘子的人工污秽试验》
GB/T 10228-2023	《干式电力变压器技术参数和要求》
GB/T7354-2018	《高电压试验技术 局部放电测量》
GB/T13499-2002	《电力变压器应用导则》
GB/T17468-2019	《电力变压器选用导则》
GB/T 16927.1-2011	《高压试验技术 第一部分：一般试验要求》
GB/T 16927.2-2013	《高压试验技术 第二部分：测量系统》
GB/T8287.1-2008	《标称电压高于1000V系统用户内和户外支柱绝缘子第1部分：瓷或玻璃绝缘子的试验》
GB/T8287.2-2008	《标称电压高于1000V系统用户内和户外支柱绝缘子第2部分：尺寸与特性》
DL/T572-2021	《电力变压器运行规程》
DL/T596-2021	《电力设备预防性试验规程》

DL/T1093-2018	《电力变压器绕组变形的电抗法检测判断导则》
DL/T2485-2022	《电力变压器用无励磁分接开关选用导则》
JB/T3837-2016	《变压器类产品型号编制方法》
JB/T10088-2016	《6kV~1000kV 级电力变压器声级》

以上标准应执行最新版本，当上述标准与现行标准不一致时按高标准执行。如果本技术文件有与上述规程、规范和标准明显抵触的条文，卖方应及时通告买方进行书面解决。

3、技术参数和性能要求

3.1 技术参数

变压器型号：SCB14 系列

结构形式：变压器为干式，环氧树脂浇注变压器，铁芯为优质冷轧、高导磁、晶粒取向硅钢片。高压线圈采用优质铜导线绕制，绕组在真空下采用进口优质环氧树脂浇注而成。低压线圈采用铜箔和环氧树脂预浸渍的绝缘层绕制而成。变压器高压线圈及低压铜箔均为纯铜材料，变压器出厂时在设备厂家进行破坏性抽检，抽检时需有发包人相关人员在场，抽检后的变压器由厂家免费更换，质量不合格的同批次变压器全部更换。

高压侧额定电压：10kV；

低压侧额定电压：0.4kV

系统标称电压：10kV

系统最高电压：12kV

频率：50Hz

相数：三相

系统中性点接地方式：10kV 为消弧线圈接地；0.4kV 侧为中性点直接接地

冷却方式：强迫风冷（AF）

过载能力：满足《干式电力变压器负载导则》（GB/T17211）要求

联结组标号：D，yn11

绝缘等级：高低压线圈均为 H 级

变压器外壳防护等级：IP30。

变压器绕组匝间工作场强不大于 2kV/mm。

局部放电水平：不大于 5PC。

无线电干扰：在 1.1 倍最高相电压时的无线电干扰电压不大于 500 μ V，并在晴天夜晚无可见电晕。

3.2 绝缘水平

10kV 干式变压器的绝缘水平：

高压绕组额定雷电全波冲击耐受电压（峰值）：75kV

高压绕组额定雷电截波冲击耐受电压（峰值）：85kV

高压绕组短时（1min）工频耐受电压（有效值）：35kV

低压绕组短时（1min）工频耐受电压（有效值）：5kV

3.3 调压开关形式及其分接范围

10kV 干式变压器为无励磁分接开关；高压侧分接位置的选择通过无励磁分接开关在无励磁状态下进行；分接范围为 $\pm 5\%$ ，每级 2.5%，共计 5 个分接位置。无励磁分接开关的机械寿命不低于 20000 次。

3.4 能效等级

10kV 干式变压器的能效限定值满足《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB20052-2024）中 2 级能效的规定，空载损耗、负载损耗、空载电流不超过 2 级能效要求，卖方应在投标书中详细列出其数值。

3.5 负载能力

自然空气冷却（AN）时，在工况运行条件下，变压器应连续输出 100% 的额定容量；强迫空气冷却（AF）时，在同样条件下变压器输出容量应达到 150% 以上，并能保证长期运行。铭牌上应标明 AN / AF 的输出容量。过激磁能力（以额定电压为基准，额定频率下）：1.05 倍额定电压下，能连续运行（满载）。

3.6 技术要求

3.6.1 产品必须有国家环保认证、国家节能认证和国家经贸委的产品入围推荐文件。

- 3.6.2 噪音水平：距变压器外壳 1 米处噪音不大于 55 分贝。
- 3.6.3 卖方提供在不同环境温度及负荷情况下，变压器的过负载能力及允许时间曲线。
- 3.6.4 承受短路能力：卖方应保证变压器高、低压绕组及其辅助设备如支持绝缘子，无载切换电压连接片等在变压器高压侧系统阻抗为零（电源为无穷大），在 1.05 倍额定最高分接电压下，变压器低压侧绕组出口发生三相金属性短路变压器不致出现有害的机械和热应力以及电气性能损伤。
- 3.6.5 要求散热性能好，机械强度高。不会因温度骤变导致变压器运行寿命期限内线圈表面龟裂。
- 3.6.6 H 级绝缘 F 级考核：变压器虽然采用 H 级绝缘，但变压器正常运行温度不得超过 F 级绝缘允许温度，并按此考核。
- 3.6.7 绕组在 800℃火焰燃烧 40 分钟，绕组不着火助燃，小于 5%的失重，无毒性气体释放。
- 3.6.8 变压器带保护外壳和连接母排，保护外壳应为户内拼装式结构，不受安装地点门框限制，防护水平 IP30，防止直径大于 12mm 的固体异物及鼠、蛇、猫、雀等小动物进入，造成短路停电等恶性故障，为带电部分提供安全屏障。门加电磁锁并与高压合闸回路连锁，功能符合五防要求，电磁锁电源由供电高压柜直流盘提供 DC220V（串接高压断路器常闭接点）。如变压器与高压柜距离较远，则采用 AC220V 电磁锁。
- 3.6.9 采用冷轧钢板（厚度不小于 2mm）保护外壳，防护等级为 IP30。外壳表面采用酸洗、磷化后喷涂厚漆膜防腐处理。要求面漆美观、附着力强、硬度高、耐腐蚀、抗老化、保光保色性好。变压器的外壳设计应与低压开关柜制造商协调统一。高压电缆采用下进线，低压出线母排侧出线与低压开关柜连接。
- 3.6.10 变压器铭牌应采用耐腐蚀的不锈钢板制作，固定在变压器外壳的醒目位置。标明制造厂名称、设备型号、出厂日期、主要技术参数等。
- 3.6.11 低压中性点通过套管引出，配套零序电流互感器固定在壳体内。
- 3.6.12 变压器冷却风扇：风扇马达应满足低噪音、无震动、长寿命的使用要求，能够连续运行 16000 小时以上无故障；变压器风扇的配置和布置应合理，风扇应能够手

动或自动控制，并可通过操作开关实现不同运行状态。

3.6.13 变压器应配智能温湿度控制仪，实现自动控制风扇的功能，温度高报警功能和超温启动远方跳闸功能，温度显示采用三相巡检和设置检测方式，温度控制装置应具有 4~20mA 模拟输出功能及数据通讯功能，通讯接口 RS485，通讯协议 MODBUS。

温控元件输出接点容量不小于 220V，3A。

温控装置电源：交流 380V / 220V（电源取自本变压器本体低压侧，并设熔断器保护）

温度报警继电器，冷却风扇及零序互感器的控制接线应在工厂内完成，并引至二次接线盒上，各信号应接至端子排。

干式变压器温控器及冷却风机只作用于信号，不作用于跳闸。

3.6.14 变压器外壳要求落地并与地面埋件焊接固定，需要时打开门即可拉出变压器。

3.6.15 变压器高压侧为电缆进线，顶部、底部均应留有穿线板，此板可根据电缆的外径开孔。低压侧为硬母线侧出线。变压器与低压开关柜并列布置，高度一致，开关柜进线与变压器低压侧采用硬母线连接，开关柜厂提供的母线进入变压器罩内 200mm。变压器厂家提供变压器罩、罩内母线及安装母线所必需支撑绝缘子和支架，变压器制造厂应与开关柜制造厂配合，保证硬母线能顺利连接，并使母线能够承受短路电流的电动力。

3.6.16 变压器柜前后均装铰链门，柜门上设有玻璃观察窗，并装设防带电误入的闭锁装置，即变压器带电时，即使使用钥匙也无法打开柜门，变压器失电时才能打开柜门。

3.6.17 柜体应采用坚固的钢支撑，外壳的钢支撑架等所有不载流部件应连接在一起，并通过接地母线接地。

3.6.18 设备外壳应提供标准的双孔接地板。

3.6.19 所有相同设计、相同额定值的变压器的电气性能完全相同，具有互换性，并且可以并列运行。

3.6.20 变压器的铁心和金属件需有防腐蚀的保护层。

3.6.21 卖方提供的设备应符合本技术协议中的各项标准，并不低于有关厂标和行业

标准要求。对配套的附属设备也应符合相应的行业标准，并应有试验报告和产品合格证。

3.6.22 变压器在规定的工作条件和负载条件下运行，并按使用说明书进行安装和维护，预期寿命应不少于 30 年。

4、供货范围

4.1 一般要求

4.1.1 本部分规定了合同设备的供货范围。卖方保证提供设备为全新的、先进的、成熟的、完整的和安全可靠的，且满足技术经济性能要求的设备。

4.1.2 卖方应提供详细供货清单，清单中依次说明型号、数量、产地、生产厂家等内容。对于属于整套设备运行和施工所必需的部件，即使本合同附件未列出和 / 或数目不足，卖方仍须在执行合同时补足。

4.1.3 卖方提供所有安装和检修所需专用工具和消耗材料等，并提供详细供货清单。

4.1.4 提供随机备品备件和运行所需的备品备件，并在投标书中给出具体清单。

4.1.5 提供所供设备中的进口件清单，提供专用工具和仪器仪表清单、附件清单及其它需要的清单。

4.2 变压器及其配置表

4.2.1 本工程所需的 10kV 干式变压器数量见下表

序号	名称	位号	型号	单位	数量	安装位置	备注
1	10kV 干式变压器	512-MT-10-201~2	SCB14-1600/10	台	2	净化合成变电所	
2	10kV 干式变压器	514-MT-10-201~2	SCB14-1000/10	台	2	空分变电所	
3	10kV 干式变压器	516-MT-10-201~2	SCB14-2000/10	台	2	尿素变电所	
4			合计	台	6		

4.2.2 通用技术参数要求见下表

序号	名称	单位	买方要求值	卖方响应值	备注
一	额定值				
1	型号		SCB14 系列		
2	铁芯材质		硅钢片		
3	线圈结构		环氧浇注式		

4	额定容量	kVA	见供货范围		
5	额定频率	Hz	50		
6	高压侧额定电压	kV	10		
7	低压侧额定电压	kV	0.4		
8	联结组		Dyn11		
9	短路阻抗	Ud%	按 GB20052-2024		
10	空载损耗	kW	按 GB20052-2024		
11	负载损耗	kW	按 GB20052-2024		
12	空载电流 (%)		按 GB20052-2024		
13	相数		3		
14	调压方式		无励磁调压		
15	调压位置		高压侧		
16	调压范围		$\pm 2 \times 2.5\%$		
17	冷却方式		AN/AF		
18	磁通密度	T	1.2		
19	绝缘耐热等级		H 级及以上		
20	局部放电水平	pC	≤ 5		
21	噪音水平	dB	≤ 55		
二	绝缘水平				
1	高压绕组雷电全波冲击电压（峰值）	kV	75		
2	高压绕组雷电截波冲击电压（峰值）	kV	85		
3	高压绕组额定短时工频耐受电压（有效值）	kV	35		
4	低压绕组额定短时工频耐受电压（有效值）	kV	5		
三	温升限值				
1	额定电流下的绕组平均温升（F）	K	100		
2	额定电流下的绕组平均温升（H）	K	125		
四	尺寸及重量				
1	外形尺寸（本体）	mm	卖方提供		
2	外形尺寸（外壳）	mm	卖方提供		

3	总重量	kg	卖方提供		
---	-----	----	------	--	--

4.2.3 10kV 干式变压器的基本配置表（由卖方填写）

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	产地	生产厂家	备注
1	硅钢片						
2	环氧树脂						
3	铜箔、铜排						
4	绝缘纸板						
5	高压线圈导线						
6	低压线圈导线						
7	绝缘材料						
8	分接开关						
9	温控器						
10	冷却风机						
11	其他需要说明的材料及附件						

4.3 备品备件、专用工具及进口件

4.3.1 备品备件

供方应向需方提供必要的备品备件。备品、备件应是新的，与设备同型号、同工艺。10kV 干式变压器的备品备件见下表：

序号	物品名称	规格型号	数量	单位	生产厂家	备注
1						
2						
3						
4						
5						
6						

4.3.1 专用工具

供方应提供安装、运行、检修所需的专用工具，包括专用调试、测试设备。卖方应提供的专用工具清单见下表：

序号	专用工具名称	型号规范	单位	数量	用途	备注
1						
2						

3						
4						
5						

4.3.3 进口件清单

序号	名称	规格和型号	单位	数量	产地	生产厂家	价格	备注

5、技术资料及交付进度

5.1 一般要求

5.1.1 中标后 15 日内给出满足施工图设计的全部技术资料和交付进度清单，并经买方确认。提供最终版的正式图纸的同时，提供正式的 AUTOCAD (2004/2008) 电子文件 (USB, 可编辑)，正式图纸必须加盖工厂公章和签字。

5.1.2 提供的技术资料一般分为投标阶段，配合设计阶段，设备监造检验、施工调试试运、性能试验验收和运行维护等四个方面。

5.1.3 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，应及时免费提供。

5.1.4 买方要及时提供与合同设备设计制造有关的资料。

5.1.5 设备供货时提供资料一式 8 套，U 盘 2 套；设备的开箱资料，除了图纸外还应包括安装、运行、维护、修理说明书、部件清单资料、工厂试验报告、产品合格证等。

5.2 资料提交的基本要求

5.2.1 提供必需的文件是卖方的职责和义务，买方对卖方文件的审查或签署不解除卖方全面履行合同、满足标准规范要求 and 保证产品质量的责任；卖方按询价文件的要求提供文件；变压器装运时附带一套完整的随机文件。

5.2.2 本技术协议生效后卖方给买方提供以下文件：

a) 总装图：应表示设备总的装配情况。

- b) 基础图：应标明设备实际尺寸、对基础的强度和水平度的要求。
- c) 电气原理图：应包括电气一次接线图及风机控制、干变智能温控仪的外部接线图及变压器保护外壳内部的照明接线图等回路。

5.3 交货进度

- 5.3.1 设备的交货顺序要满足工程安装进度的要求。
- 5.3.2 备品备件及专用工具随每台机组设备同时交货。
- 5.3.3 供货时间如有变动买方提前通知卖方，卖方应积极配合。
- 5.3.4. 交货进度表如下：

设备交货进度表（全部交到现场时间）

序号	设备/部件、名称、型号	数量（台套）	交货时间	发运地点
1	10kV 干式变压器			
2	配套元器件			
3	其他			
4				
5				

6、检验和试验

6.1 概述

- 6.1.1 本条用于合同执行期间对卖方所提供的设备（包括对分包外购设备）进行检验和性能验收试验，确保卖方所提供的设备符合本技术规格书的要求。
- 6.1.2 卖方应在本合同生效后 1 个月内，向买方提供与本合同设备有关的检验、性能验收试验标准。

6.2 工厂的检验和监造

- 6.2.1 买方有权派遣其检验人员到卖方及其分包商的车间场所，对合同设备的加工制造进行检验。
- 6.2.2 如有合同设备经检验和试验不符合技术规范的要求，买方可以拒收，卖方应更换被拒收的货物，或进行必要的改造使之符合技术规范的要求，买方不承担上述的费用。

6.2.3 买方具有对货物运到买方所在地以后进行检验、试验和拒收(如果必要时)的权力，不得因该货物在原产地发运以前已经由买方或其代表进行过监造和检验并已通过作为理由而受到限制。买方人员参加工厂试验，包括会签任何试验结果，既不免除卖方按合同规定应负的责任，也不能代替合同设备到达现场后买方对其进行的检验。

6.2.4 卖方应在开始进行工厂试验前 15 天，通知买方其日程安排。根据这个日程安排，买方将确定对合同设备的那些试验项目和阶段要进行现场验证，并将在接到卖方关于安装、试验和检验的日程安排通知后 10 天内通知卖方。然后买方将派出技术人员前往卖方和(或)其分包商生产现场，以观察和了解该合同设备工厂试验的情况及其运输包装的情况。若发现任一货物的质量不符合合同规定的标准，或包装不满足要求，买方代表有权发表意见，卖方应认真考虑其意见，并采取必要措施以确保待运合同设备的质量，现场验证检验程序由双方代表共同协商决定。

6.2.5 若买方不派代表参加上述试验，卖方应在接到买方关于不派员到卖方和(或)其分包商工厂的通知后，或买方未按时派遣人员参加的情况下，自行组织检验。

6.2.6 买方有权对于卖方的分包设备和主要设备外购零部件的厂家择优选择，在技术谈判时由买方确认。

6.3 性能验收试验

6.3.1 投标产品应按其技术条件规定的项目进行过型式试验。型式试验应在国家认定的试验站进行，并提供合格的型式试验报告供买方查阅。型式试验包括但不限于：

- 温升试验
- 绝缘型式试验
- 雷电冲击试验

6.3.2 每台产品出厂前必须进行下列例行（出厂）检验及试验，包括但不限于：

- 外观检查
- 绕组电阻测量
- 电压比测量和联结组标号检定
- 短路阻抗和负载损耗测量
- 空载电流和空载损耗测量

- 绝缘例行试验
- 局部放电试验
- 工频耐压试验
- 感应耐压试验

6.3.3 卖方应保存下列资料，以提供买方在制造厂查阅：

- 外购件的质量合格证书、材质合格证书；
- 制造、装配质量检测报告(无损检测记录，尺寸检测记录等)；
- 性能试验记录。

6.3.4 买方对卖方提供的全部或部分产品，进行现场验收试验。买方在现场验收试验期间，损坏的元器件卖方无偿补供。现场验收试验包括但不限于：

- 量绕组连同套管的直流电阻；
- 检查所有分接头的变压比；
- 检查变压器的三相接线组别；
- 绕组连同套管的交流耐压试验；
- 额定电压下的冲击合闸试验；
- 检查相位；
- 测量噪音。

6.3.5 卖方应有一套切实可行的质量控制程序，以保证产品的设计、制造、检验、试验能完全满足合同的要求。

6.3.6 买方参与检验不能理解为可以减轻和解除卖方的责任和保证以及合同规定的卖方义务。

6.3.7 当买方检验时发现到货的 10kV 干式变压器与本技术规格书的要求不符合或不能满足制造标准，买方有权拒绝验收。

7、铭牌、油漆和防腐

7.1 铭牌

7.1.1 铭牌和标牌应根据制造厂标准进行标记，并应满足买方的要求。

7.1.2 所有元件的标记应与图纸相符。

7.1.3 每柜应具有一个含有 IEC 和 GB 要求信息内容配备的铭牌，并至少应标注下列内容：

- 设备名称号
- 制造厂
- 装配日期
- 额定容量
- 额定频率
- 空载损耗
- 绕组额定电压和抽头范围
- 绕组额定电流
- 联接组标号、绕组联结组示意图
- 短路值—阻抗百分比
- 冷却方式
- 总重量
- 线圈绝缘系统温度、最高允许温升
- 绝缘水平
- 防护等级
- 环境等级
- 气候等级
- 燃烧等级

7.1.4 变压器壳体内部的每个设备、每条端子排、每个信号灯和操作元件，均应带有永久的附加标记或标牌。

7.2 油漆和防腐

所有金属部分应根据制造厂的防腐标准和指定的环境条件进行防腐处理，柜体外壳颜色为 RAL7035，表面涂层厚度 $\geq 80\mu\text{m}$ 。

7.3 装配标记

7.3.1 用于现场的安装，10kV 干式变压器柜和它的底盘基础应有供装配的标记。

7.3.2 对于在分离拆卸条件下运输的设备，应提供具有配合要求的标记，用于现场的装配和安装。

8、技术服务和设计联络

8.1 卖方现场技术服务

8.1.1 为使卖方所供设备安全、正常投运，卖方要派合格的现场服务人员。在投标阶段卖方须按下表提供现场服务计划表，由买方确认。如果此现场服务人日数不能满足工程需要，买方有权要求卖方增加现场服务人日数，费用由卖方承担。

现场服务计划表

序号	技术服务内容	计划人月数	派出人员构成		备注
			职称	人数	
1	安装、调试				
2	试运行				
3	验收试验				
4	正常投运				

8.2 卖方现场服务人员的条件

8.2.1 遵守法纪，遵守现场的各项规章制度，熟悉并掌握现场和化工厂有关方面的规章制度；

8.2.2 有较强的责任感和事业心；

8.2.3 了解合同设备的设计，熟悉其结构，有相同或相近机组的现场工作经验，能够正确地进行现场指导；

8.2.4 身体健康，适应现场工作的条件。

在卖阶段，卖方须按下表提供现场服务人员的情况，由买方确认。

现场服务人员情况表							
姓名		性别		年龄		民族	
政治面貌		学校和专业		职务		职称	
工	（包括参加了哪些工程的现场服务）						

作 简 历	
-------------	--

8.3 卖方现场服务人员的职责

- 8.3.1 卖方现场服务人员的任务主要包括催交设备、开箱检验货物、处理设备质量问题、指导安装和调试、参加试运和性能验收试验等。
- 8.3.2 在安装和调试前，卖方现场服务人员应向买方进行技术交底，讲解和示范将要进行操作的程序和方法。在投标阶段，卖方须按下表提供卖方认为比较重要的操作工序，由买方确认。对这些重要工序，卖方现场服务人员要对施工情况进行确认和签证，否则买方不能进行下一道工序。经卖方确认和签证的工序如因卖方现场服务人员指导错误而出现质量问题，卖方应负全部责任。
- 8.3.3 卖方现场服务人员应有权处理现场出现的一切技术和商务问题。如现场发生质量问题，卖方现场人员要在买方规定的时间内处理解决。
- 8.3.4 卖方对其现场服务人员的一切行为负全部责任。
- 8.3.5 卖方现场服务人员的正常来去和更换应事先与买方协商。

8.4 买方的义务

买方要配合卖方现场服务人员的工作，并在工作、生活、交通和通讯等方面提供方便。

8.5 卖方应提供完整的售后服务承诺以及培训计划。

8.6 设计联络会

- 8.6.1 设计联络会的目的是保证合同设备和工程的成功设计，及时协调和解决设计中的技术问题，协调买方和卖方以及各卖方之间的接口问题，设计联络会采用各专业联合召开的方式。正式设计联络会原则上召开两次。第一次会议召开地点设在制造厂所在地，第二次会议召开地点设在买方所在地。联络会议由买方主持，会议所在地单位提供办公方便。
- 8.6.2 设计联络会议题：
- 1) 决定最终布置尺寸，包括外形、套管引出方向、散热器布置和其它附属设备的布置；

- 2) 复核变压器的主要性能和参数，并进行确认；
- 3) 检查总进度、质量保证程序及质控措施；
- 4) 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技术资料要求；
- 5) 讨论交货程序；
- 6) 解决遗留问题；
- 7) 讨论工厂试验及检验监造问题；
- 8) 讨论运输、交接、安装、调试及现场试验；
- 9) 其它要求讨论的项目。

8.6.3 时间及人员：

8.6.3.1 第一次设计联络会召开地点设在制造厂所在地。

时间及内容待定。参加人员：设计院、甲方等

8.6.3.2 第二次设计联络会召开地点设在买方所在地。

时间及内容待定。参加人员：设计院、甲方等

9、数字化交付

9.0.1 卖方需制定数字化交付进度计划，并定期反馈数字化交付工作进度。针对过程质量抽查应积极配合，及时改正。

9.0.2 卖方应将所有的变更都反映至数字化交付物中，最终向卖方提供反映完整的竣工版交付物并附完整的交付物清单。

9.0.3 卖方需在交付物中执行项目统一位号编码规则，详见数字化交付标准。

9.0.4 卖方对数字化交付物的质量负责，按照项目数字化交付标准要求交付业主。由买方负责上传至数字化交付平台，对于上传数字化交付平台过程中发现的不符合交付要求项，卖方负责及时整改到位，直至上传成功。

9.0.5 卖方交付文档列表需跟数字化交付文档类型匹配。

9.0.6 卖方交付产品需满足《靖远煤电清洁高效气化气综合利用（搬迁改造）项目数字化交付供应商资料内容规定》的要求。

9.0.8 卖方执行项目数字化交付标准。

