青龙建昊土门子215MW光伏发电项目-220kV升压站新建工程

**35kV动态无功补偿成套装置**

**SVG+FC**

**技术规范书**

招标单位：

编制单位：

年 月 日

**目 录**

[供货需求表 1](#_Toc423195696)

[1 总则 2](#_Toc423195697)

[2 项目概况 2](#_Toc423195698)

[3 项目建设环境条件 3](#_Toc423195699)

[4 适用技术标准 4](#_Toc423195700)

[5 技术性能 6](#_Toc423195701)

[5.1 动态无功补偿成套装置整体技术要求 6](#_Toc423195702)

[5.2系统概况 7](#_Toc423195703)

[5.3 无功补偿成套装置电气要求 7](#_Toc423195704)

[5.4 技术指标 8](#_Toc423195705)

[5.5 补偿装置技术要求 9](#_Toc423195706)

[SVG型静止无功发生器成套装置技术要求 10](#_Toc423195707)

[5.6 SVG支路连接电抗器技术要求 11](#_Toc423195708)

[5.7电容器装置（FC）通用技术参数和性能要求 11](#_Toc423195709)

[5.8 综自专业技术要求 18](#_Toc423195710)

[6 供货范围 21](#_Toc423195711)

[7 备品、备件及专用工具 22](#_Toc423195712)

[8 包装、标识、运输 22](#_Toc423195713)

[8.1 基本要求 22](#_Toc423195714)

[装运标志 22](#_Toc423195715)

[8.2 特殊要求 22](#_Toc423195716)

[9 技术服务 22](#_Toc423195717)

[9.1 设计资料要求 22](#_Toc423195718)

[9.2 制造厂的工地代表 24](#_Toc423195719)

[9.3 在投标方工厂的检验和监造 24](#_Toc423195720)

[9.4 投标方负责的培训服务 25](#_Toc423195721)

[10 质量保证和试验 25](#_Toc423195722)

[10.1质量保证 25](#_Toc423195723)

[10.2试验 25](#_Toc423195724)

[10.3 其它事项 26](#_Toc423195725)

[附录A 投标人需填写的表格 28](#_Toc423195726)

[1.1.1 A1 投标人需填写的主要配套部件表 28](#_Toc423195727)

[1.1.2 A2 技术偏离表 28](#_Toc423195728)

[1.1.3 A3 备品备件、专用工具表 28](#_Toc423195729)

# 供货需求表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **规格型号** | **单位** | **数量** | **备注** |
| 1 | 35kV无功发生器  直挂式全封闭水冷系统 | 额定电压35kV  SVG：-15Mvar（感性）～+15Mvar（容性）范围内连续平滑调节，采用直挂式SVG  主要包括：功率柜、控制柜、启动柜、电抗器、隔离开关设备等所有组成成套设备；包括隔离开关安装支架，操作机构安装固定用支架、螺栓，本体与底部支架连接连接件及螺栓等附件，均采用热镀锌防腐；  为保证户内设备在本工程环境温度范围内正常运行的全封闭水冷系统成套设备以及配套空调等；  成套装置所有设备的保护和测控装置，防误锁具和无功控制及水冷控制后台主机，防误锁具，火灾报警器等。 | 套 | 2 | SVG成套装置的功率柜、控制柜、启动柜户外集装箱布置，其余户外布置  按IV级污秽设防 |
| 2 | 滤波电容器 | 额定电压35kV  FC: 10Mvar  具备滤除5次谐波电流，确保满足国标限值。  主要包括：电抗器、隔离开关、放电线圈、避雷器、电容器及设备间连接线、围栏等所有组成成套设备；包括隔离开关安装支架，操作机构安装固定用支架、螺栓，本体与底部支架连接连接件及螺栓等附件，均采用热镀锌防腐； | 套 | 2 | 户外布置  按IV级污秽设防 |

说明：

1、本期工程装设2套动态无功补偿装置（SVG）容量为-15Mvar（感性）～15Mvar（容性）范围内连续平滑调节, 2套电容器组（FC）无功补偿容量为10Mvar进行滤波，具备滤除5次谐波电流，确保满足国标限值。

2、单套SVG动态无功补偿成套装置占地最大面积不能大于（15mx15m），单套电容器组（FC）占地最大面积不得大于（12mx12m），本工程预留2套SVG与2套电容器组安装位置。投标方应根据无功补偿成套设备的规划用地及,整体占地面积要求在满足电气及防火技术要求的基础上尽可能合理优化。

3、升压站内动态无功补偿装置应以风场高压母线（220kV）电压作为控制目标并投入自动运行。全部投入自动运行，不允许电容器的投切。

4、投标方应根据设备生产场所及试验场所对本招标设备的所有电气参数进行修正。所有电气设备的绝缘水平、安全净距，包括带电体对地、带电体对接地体、相间、维护通道等距离均应根据《高压配电装置》及相关规程规范的要求，按本工程海拔高度修正。

5、生产厂家待接到业主“生产通知”后再安排生产。

6、签协议时，需提供满足施工图设计深度的总装图和基础安装尺寸图（电子版及纸介质）。

**电能质量评估报告见附件**

# 1 总则

(1)本规范书适用于青龙建昊土门子215MW光伏发电项目-220kV升压站新建工程中**35kV静止型无功发生器**。它提出了对该设备的功能设计、结构、安装和试验等方面的技术要求。

(2)本规范书提出的是具体的技术要求,并对一切技术细节作出规定。投标方提供符合本规范书、国家相关标准和IEC标准的优质产品。

(3)本规范书所使用的标准如与买方所执行标准不一致时,按水平较高标准执行。

(4)投标方没有以书面形式对规范书的条文提出异议,提供的产品完全符合招标的要求。

(5)本规范书经买卖双方确认后作为合同的技术附件,与合同正文具等同法律效力。随合同一起生效。

(5)本规范书经买卖双方确认后作为合同的技术附件,与合同正文具等同法律效力。随合同一起生效。

（6）上位机所有软件必须配置正版（企业版），授权于用户。

（7）本工程若因无功补偿设备的投入引起升压站故障、系统解列，中标人需请第三方对故障进行分析，招标人将有权根据分析结果向中标人索赔相应的损失。

（8）设计院或者业主对投标方提供图纸的审查并不免除由于投标方设计缺陷给业主的施工进度、安装调试、安全运行等造成不良影响时应承担的责任。

（9）要求投标方提供同类型产品在所在电网相关单位所做的运行实测报告。

本规范书未尽事宜,双方协商确定。

# 2 项目概况

2.1 项目名称青龙建昊土门子215MW光伏发电项目-220kV升压站新建工程

2.2 工程规模：

2.3 电力系统情况：

a．系统最高电压：252 kV

b．系统额定频率： 50 Hz

c．系统中性点接地方式： 220kV直接接地，35kV经小电阻接地

# 3 项目建设环境条件

a）本条的目的在于强调设备应遵照的环境条件要求，因为这会影响设备的寿命、结构和运行可靠性。

b）下列环境条件适用按合同提供的所有设备和结构，特别是对于控制和仪表及电气设备的设计和选择尤其重要。

c）投标方保证提供的所有材料、设备、精加工件、装置和系统在运输、卸货、搬运、储存、安装和运行中能经得起环境的条件，并且没有损坏和失灵，能长期满容量连续运行。

表**3** 使用条件参数表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名 称 | | 单位 | 使用条件 |
| 1 | 系统标称电压 | | kV | 220 |
| 2 | 系统最高运行电压 | | kV | 252 |
| 3 | 系统中性点接地方式 | |  | 220kV直接接地，35kV经小电阻接地 |
| 4 | 与其他设备连接方式 | |  | 电缆连接 |
| 5 | 额定频率 | | Hz | 50 |
| 6 | 污秽等级 | |  | IV |
| 7 | 系统短路电流 | 高压侧 | kA | 50 |
| 低压侧 | kA | 31.5 |

收集气象站多年的气温、气压、水汽压、降雨、天气日数等项目的气象资料，并进行统计计算，统计成果如下表

表4 常规气象项目统计表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 海拔高度（m） | | | ≤1000m |
| 环境温度  （℃） | 最高气温 | | +40 |
| 最低气温 | 户外 | -40 |
| 户内 | -- |
| 年平均温度 | | +10 |
| 地震设防烈度 | | 7 |
| 多年平均降水量（mm） | | | 708.62 |
| 年平均相对湿度 | | |  |
| 年平均水气压（hPa） | | |  |
| 多年平均沙暴日数(d) | | |  |
| 多年平均雷暴日数(d) | | |  |
| 多年平均冰雹日数（d） | | |  |
| 多年平均大风日数（d） | | |  |
| 多年实测最大风速（m/s）、相应风向 | | |  |
| 多年平均风速（m/s） | | |  |
| 污秽等级 | | | 按IV级设防 |

# 4 适用技术标准

以下标准所包含的条文，通过在本规范书中引用而构成规范书的条文，其中所示版本为相应最新有效版本

DL/T672-1999 《变电所电压无功调节控制装置订货技术条件》

GB11920-89 《电站电气部分集中控制装置通用技术条件》

SD 325-89 《电力系统电压和无功电力技术导则》

GB311.2～311.6 《高电压试验技术》。

GB5316 《串联电抗器》

JB 5346 《串联电抗器》

DL/T 462－1992 《高压并联电容器用串联电抗器订货技术条件》

DL/T653-1998 《高压并联电容器用放电线圈订货技术条件》

DL/T620 《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》

GB/T 11024.1-2001 《放电器》

GB2900 《电工名词术语》

GB3ll.1～311.6 《高压输变电设备的绝缘配合》

GB3ll.7 《高压输变电设备的绝缘配合使用导则》

GB 5582 《高压电力设备外绝缘污秽等级》

GB11022 《高压开关设备通用技术条件》

GB 2536 《变压器油》

GB5273 《变压器、高压电器和套管的接线端子》

GB775 《绝缘子试验方法》

GB/T4109 《高压套管技术条件》

GB 1094.1 《电力变压器 第一部分 总则》

GB 1094.2 《电力变压器 第二部分 温升》

GB 1094.3 《电力变压器 第三部分 绝缘水平和绝缘试验》

GB 1094.5 《电力变压器 第五部分 承受短路的能力》

GB/T6451 《三相油浸式电力变压器技术参数和要求》

JB/T10088 《6～110kV级变压器声级》

DL/T574 《有载分接开关运行维护导则》

GB/T13499 《电力变压器应用导则》

G/T 12325 《电能质量 供电电压允许偏差》

GB 12326 《电能质量 电压波动和闪变》

GB/T14549 《电能质量 公用电网谐波》

GB/T 15543 《电能质量 三相电压允许不平衡度》

GB14285 《继电保护和安全自动装置技术规程》

GB50217 《电力工程电缆设计规范》

GB4856 (IEC255) 《电气继电器的绝缘试验》

DL/T677-1999 《继电保护设备信息接口配套标准》

GB 10229 《电抗器》

GB1208 《电流互感器》

GB50217-94 《电力工程电缆设计规范》

GB4856 (IEC255) 《电气继电器的绝缘试验》

DL/T677-1999 《继电保护设备信息接口配套标准》

GB/T 14285-2016 《继电保护和安全自动装置技术规程》

GB/T 50063-2017 《电力装置的电测量仪表装置设计规范》

国电调[2002]138号文 关于印发《“防止电力生产重大事故的二十五项重点要求”继电保护实施细则》

国家电网设备〔2018〕979号　国家电网有限公司关于印发十八项电网重大反事故措施（修订版）

及《继电保护专业重点实施要求》

《国家电网公司电力系统无功补偿配置技术原则》 国家电网公司

《关于印发风电并网运行反事故措施要点的通知》国家电网公司

其它有关的现行标准若有更新版本请参照最新版本的规程。

# 5 技术性能

**以下技术参数为单套设备的参数，以下各电气设备技术参数均为1000m实验标准值**

5.1 动态无功补偿成套装置整体技术要求

5.1.1本工程215MW光伏项目计划通过6回35kV集电线路接入本项目配套建设的升压站主变的35kV侧， 220kV升压站以1回220kV架空线路送出。

光伏场内建设一座220kV升压站，本期建设1台240MVA主变，电压比230±8×1.25%/37kV。本期主变下35kV出线6回。变压器高压侧接入220kV系统；低压侧接至35kV母线，35kV侧采用多段单母线。

根据就地平衡无功功率的需要，主变下35kV母线装设2套容量从-15Mvar(感性)至+15Mvar(容性)连续可调的静止型无功发生器（SVG）、2套容量10Mvar电容器组。整套无功补偿成套装置响应时间不大于30ms。主变下无功装置需满足-9Mvar（感性）～+46Mvar（容性）范围内连续平滑调节，具备滤除5次谐波电流，确保满足国标限值。

其中SVG支路以大功率可关断电力电子器件组成的逆变器为其核心部分，SVG装置采用直挂式。

招标方在本期主变下已预留4面35kV高压开关柜分别供SVG支路和FC支路接入，招标方仅提供35kV开关柜至SVG支路和FC支路之间的35kV高压电缆，其余组成成套设备的所有主体设备及安装辅材均由投标方提供（不含土建基础及预埋件）。

5.1.2 型式：

SVG设备：直挂全封闭水冷式，启动柜、功率柜、控制柜等柜体设备集装箱内布置。

电容器组设备：户外布置。

5.2系统概况

5.2.1 电网侧系统概况

系系统额定电压： 220 kV

系统最高电压： 252kV

系统短路电流： 50KA

系统额定频率： 50Hz

系统中性点接地方式：接地或不接地

主变电压变比： 230±8×1.25%／37kV

5.2.2 主变低压侧系统概况

1）系统额定电压 35 kV

2）系统最高电压 40.5kV

3）系统额定频率 50Hz

4）35kV系统短路电流 31.5kA

5）系统中性点接地方式 经电阻接地

5.3 无功补偿成套装置电气要求

5.3.1 成套装置应能在所规定的使用环境条件下，在额定工况下安全运行。

5.3.2 成套装置应能耐其雷电冲击和操作冲击耐受电压的过电压。

5.3.3 电气距离

成套装置内设备带电部分相间最小净距： >400mm

成套装置内带电部分与相邻接地体最小净距：>400m

5.3.4 电压

额定电压： 35kV

最高工作电压： 40.5kV

额定频率： 50Hz

35kV电气设备短路水平按31.5kA设计

5.3.5 绝缘水平

工频耐压：95kV

冲击耐压：1.2/50μs全波冲击耐压（峰值）：200kV

5.4 技术指标

成套装置应满足无功功率、电压调节、功率因数及谐波治理等方面的技术要求，并要求达到以下技术指标：

5.4.1 功率因数补偿

220kV进线无功功率及母线电压作为控制目标，正常运行中以母线电压优先作为控制目标。

实时功率因素 （中标厂家填写）

5.4.2谐波要求

注入系统的谐波电流和35kV母线电压总谐波畸变率低于国家标准《电能质量、公用电网谐波》GB/T14549-93。允许的谐波电压畸变如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 总谐波电压畸变 | 奇次谐波电压畸变 | 偶次谐波电压畸变 |
| 3.0% | 2.1% | 1.2% |

谐**波电流允许值按**《电能质量、公用电网谐波》GB/T14549要求执行。

5.4.3电压波动和闪变

35kV母线电压的电压闪变和波动满足国家标准<<电能质量、电压波动和闪变>> GB/T12326－2000。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 短时闪变Pst | 长时闪变Plt | 电压波动限制值 |
| 1.0 | 0.8 | 2% |

5.4.4输出容量

成套装置正常运行中以220kV侧母线电压优先作为控制目标，主变下35kV母线装设2套容量从-15Mvar(感性)至+15Mvar(容性)连续可调的静止型无功发生器（SVG）、2套容量10Mvar电容器组。且具备滤除5次谐波电流，满足国标限值要求。

5.4.5响应时间

SVG装置可动态跟踪电网电压变化，并根据变化情况动态调节无功输出，实现稳定电压的作用，动态响应时间不大于5ms；整套动态无功补偿装置响应时间不大于30ms。

5.4.6过载能力

成套装置应具有短时过载能力，过载无功补偿容量为成套装置总容量的10%、时间持续3min开始报警；过载无功补偿容量为成套装置总容量的20%、时间持续1min保护停机。

5.4.7冷却方式

成套装置采用全封闭水冷，满足**国家电网设备〔2018〕979号　《国家电网有限公司关于印发十八项电网重大反事故措施（修订版）》中要求，**适应现场环境。

5.4.8注入35kV母线的谐波电流值

应满足指标（参考标准为国标《电能质量 公共电网谐波》GB/T 14549-93）；

5.4.9投标方在保证电气、防火等技术要求均满足国标要求的基础上，自行完成无功补偿成套装置的内部设计。

5.4.10 电网适应性

**无功补偿设备的低电压、高电压的穿越能力应满足“2018版-国家电网有限公司十八项电网重大反事故措施（修订版）”中3.2.1条款要求。**

5.5 SVG型静止无功发生器成套装置技术要求

5.5.1静止型无功发生器（SVG）技术规范参数（单套）

SVG型静止无功发生器成套装置技术参数表

|  |  |
| --- | --- |
| 功率单元额定电压（kV） | 投标方填写 |
| 功率单元输出容量（Mvar） | 投标方填写 |
| 功率单元额定电流（A） | 投标方填写 |
| 响应时间（ms） | 不大于5ms |
| 谐波特性 | <3%In，并实现13次以下谐波的有源滤波功能。 |
| 绝缘配合 | 满足国标GB311.1 |
| 平均损耗（%） | 小于0.8 |
| 冷却方式 | 全封闭水冷 |
| 通讯接口 | ■ RS485； |
| 通讯协议 | ■ modbus； |

5.5.2阀体技术要求

5.5.2.1 阀体选型

SVG型静止无功发生器成套装置采用先进的全控型器件IGBT，其开关频率不低于500Hz。装置主回路元件的选用，应留有足够的电压、电流裕度，元件有良好dv/dt，di/dt特性。阀体元件选用进口全控型器件。柜式安装

5.5.2.2 主电路组成

系统主电路采取链式H桥型接线型式。

5.5.2.3 阀体保护

动态无功补偿装置大功率电力电子元器件应具有完善的保护功能，包括但不限于以下类型：

直流过压保护；

电力电子元件损坏检测保护；

丢脉冲保护；

触发异常保护；

过压击穿保护；

5.5.3保证SVG成套质量的可靠性措施

5.5.3.1器件选型与检验：

SVG型静止无功发生器成套装置要求选择成熟可靠的器件，除了能够满足性能要求外，还考虑所选器件是否为现有市场广泛采用的、可靠性是否已经通过相关用户的严格考验、是否具备经济性等指标。为选择合适的器件，特别是大功率电力电子器件，IGBT选用优质进口产品。

5.5.3.2对芯片使用前的检验要求：

（1）检验采购芯片的型号、批次是否与采购订单一致。

（2）外观检验芯片型号的字迹要清晰不褪色、涂不掉；芯片腿应无修饰过痕迹、无断弯等不良现象。

（3）使用芯片检测仪检测芯片，包括对芯片进行逻辑功能在线、离线检测、VI曲线功能检验和TVDE功能检测。

5.5.3.3单板生产要求是自动化生产线。

5.5.3.4要求高压大电流测试：

对每个逆变功率模块都应进行高压大功率测试，以保证现场运行的可靠性。也可以在现场进行高压大电流测试，从而可以检测出装置在正式投运前是否正常可靠，是否在运输过程中出现目视无法发现的损坏。

5.5.3.5出厂检测：

出厂前，应对装置做全面的检测，并提供检测报告，内容包括：装置常规检查、装置绝缘检测、控制系统基本功能检测、装置等效温升检测和装置调节功能检测五方面。

5.5.4 SVG支路连接电抗器技术要求（厂家自行设计，满足技术参数和国标）

1. 系统标称电压： 35kV
2. 设备最高工作电压： 40.5kV

3) 电抗率： 投标方填写

4) 额定频率： 50Hz

5) 电抗偏差： 偏差不超过-5%～5%。

6) 交流耐压： 1min 95kV；

全波冲击耐压（峰值）： 200kV 1.2/50μs

7）干式空芯

5.6电容器装置（FC）通用技术参数和性能要求

**1.** 绝缘水平

装置的一次电路的各相之间及相与地之间、二次电路与地之间应能承受下表规定的耐受电压。工频耐受电压施加的时间为1min。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 装置额定电压  （kV） | 一次电路 | | 二次电路工频耐受电压（方均根值） |
| 工频耐受电压  （方均根值） | 冲击耐受电压  （峰值） |
| 6 | 25 | 60 | 3 |
| 10 | 42 | 75 |
| 35 | 95 | 200 |
| 66 | 140 | 325 |

**2.** 过负荷能力

（1）稳态过电流：装置应能在方均根值不超过1.05×1.30IN的电流下连续运行。

（2）稳态过电压：电容器组的连续运行电压为1.05UCN，且能在下表所规定的稳态过电压下运行相应的时间。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 工频过电压 | 最大持续时间 | 说 明 |
| 1.10UCN | 长期 | 指长期工作电压的最高值不超过1.1倍，而且24h中不超过8h |
| 1.15UCN | 每24h中30min | 系统电压的调整和波动 |
| 1.20UCN | 5min | 轻荷载时电压升高 |
| 1.30UCN | 1min |

**3.** 操作过电压耐受

应耐受合闸时可能产生的第一个峰值为2倍施加电压（方均根值），持续时间不大于1/2周期的操作过电压。

**4.** 温升

对于框架式电容器成套装置，其母线及主电路中各连接处的温升应不超过50K，各电器设备的温升应不超过各自的规定。

**5.** 耐受短路电流能力

主回路中的电器设备、连接线及机械结构应能耐受短路电流和电容器极间短路放电电流的作用，而不产生热的和机械的损伤及明显的变形。

**6.** 涌流

装置应能将投入电容器组时产生的涌流限值在电容组额定电流的20倍及以下。

**7.** 最小电气间隙

户内装置的带电体间、带电体与接地体间的最小电气间隙应不小于下表所列数值。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 相 关 位 置 | 电力系统标称电压 | | | | 二次回路500V以下 |
| 6kV | 10kV | 35kV | 66kV |
| 不同相的裸导体间（mm） | 100 | 125 | 300 | 550 | 4 |
| 带电裸导体至接地框架（mm） | 100 | 125 | 300 | 550 | 15 |
| 带电裸导体至板状遮栏（mm） | 130 | 155 | 330 |  | 15 |
| 带电裸导体至网门及网状遮栏（mm） | 200 | 225 | 400 | 650 | 50 |

户外装置的带电体间、带电体与接地体间的最小电气间隙可按下表推荐的数值选用，并应满足绝缘试验要求。

| 相关位置 | 电力系统标称电压 | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 6kV | 10kV | 35kV | 66kV |
| 带电部分与接地部分之间（mm）  网状遮栏向上延伸线距地2.5m处与遮栏上方带电部分之间 | 200 | 200 | 400 | 650 |
| 不同相的带电部分之间（mm）  断路器和隔离开关的断口两侧引线带电部分之间 | 200 | 200 | 400 | 650 |
| 设备运输时，其外廓至无遮栏带电部分之间（mm）  交叉的不同时停电检修的无遮栏带电部分之间  栅状遮栏至绝缘体和带电部分之间 | 950 | 950 | 1150 | 1400 |
| 网状遮栏至带电部分之间（mm） | 300 | 300 | 500 | 750 |
| 无遮栏裸导体至地面之间（mm）  无遮栏裸导体至建筑物、构筑物顶部之间 | 2700 | 2700 | 2900 | 3100 |
| 平行的不同时停电检修的无遮栏带电部分之间（mm）  带电部分与建筑物、构筑物的边沿部分之间 | 2200 | 2200 | 2400 | 2600 |

**8.** 放电线圈应与电容器端子并联，在1.5UN以下为线性，如采用油浸式全密封结构应有足够的油补充容量，最高运行温度下，压力不超过0.1MPa。

**9.** 放在绝缘平台上的放电线圈应采用无二次绕组的产品。

5.6.1断路器的主要技术要求

无功补偿装置就地断路器跳合闸回路电源为DC220V，储能电机电源AC220V（储能电机选用交直流两用型），加热照明回路电源为AC 220V。

5.6.2 电容器

1) 安装地点：户外

2) 系统额定电压：35kV

3) 额定频率：50Hz

4) 接线方式：星形 差压保护

5) 电容器组额定相电压: ＿kV （单串 kV) （投标商填写）

6) 电容器的安装总容量：＿＿Mvar （投标商填写）

7) 电容器单元额定容量：＿＿＿＿＿＿ （投标商填写）

8) 电容偏差：电容器允许的电容偏差为装置额定电容的0～＋5％，每相之间误差不大于1%。

9) 工频稳态过电压能力

|  |  |
| --- | --- |
| 工频过电压 | 最大持续运行时间 |
| 1.1Un | 长期 |
| 1.15Un | 每24h中有30min连续 |
| 1.2Un | 5min |
| 1.30Un | 1min |

10) 稳态过电流能力

电容器组成套装置应能在方均根值不超过1.1×1.30IN的电流下连续运行。该电流系由1.1UN、电容值偏差及高次谐波综合作用的结果。

11) 介质损耗角正切值（tgδ）

电容器在0.9~1.1倍工频交流额定电压下，20℃时介质损耗角正切值全膜产品应不大于0.0003。

12) 电容器外壳应具有良好的防腐、防锈外层。

13）其他要求

* 产品类型：**非可燃介质**、全膜介质、内熔丝、内置放电电阻、双套管、户外型；
* 电容器的温度系数：α绝对值≤4×10-4/K；
* 电容器的外壳的耐爆裂能量：≥12kJ；
* 电容器组架：采用热镀锌型钢、确保框架不变形；
* 试验项目

温度系数，电容值及误差测量；

温升（型式试验）；

耐压（极间及极对壳）；

允许操作过电压倍数（型式试验）；

介质损耗角

* 除上述要求外还满足以下标准：

IEC871-1（1987）《额定电压600V以上交流电力系统用并联电容器》

GB/T11024.1-2001《标准电压1kV以上交流电力系统用并联电容器》

JB/T 7111-1993 《高压并联电容器装置》

5.6.3 连接主母线为铜母线；所有支撑绝缘子要求为防污型；在铜铝连接处做好铜铝过渡措施。

5.6.4 FC电容器组结构要求

**1.** 装置包括设备：电容器，滤波电抗器，放电线圈，避雷器，电流互感器，断路器、隔离开关和接地开关，支柱绝缘子等。

**2.** 滤波电抗器置于电容器组电源侧，避雷器一端置于串联电抗器与电容器组之间，另一端与地连接。

**3.** 框架式装置的结构件应具备通用性与互换性。

**4.** 电容器至电容器组横联线之间必须采用软连接，不得将电容器的套管直接做支撑使用。

**5.** 电器和导体选择应符合GB 50227-2008的有关规定要求。

**6.** 装置的布置和安装应符合GB 50227-2008的有关规定要求。框架式装置的电容器按层布置，框架应有足够强度和防腐措施。

**7.** 采用干式空芯电抗器时，其周围金属构件（含接地线）不得形成环路。

**8.** 其他性能应满足：GB 50227-2008、GB/T 11024、DL/T 604-2009标准要求。

5.6.5放电线圈的主要技术要求

1） 型式：户外、35kV全密封。

2） 最高工作电压：1.1倍电容器额定电压

3） 一次绕组的放电容量：大于等于所接电容器组的每相电容器容量。

4） 放电电流：不小于电容器组的额定电流的1.3倍。

5） 放电线圈为每组3台单相组成，三套管引出中性点不接地，应配套带电压差动保护用的电压线圈。

6）放电线圈的有功损耗应小于额定容量的1％。

7）放电线圈的放电时间：

在额定频率和额定电压下，当电容器断电时，放电线圈应将两端剩余电压在5S内自电压峰值降至50V以下。放电线圈应能承受在1.58倍电压峰值下电容器储能放电的作用。

8）绝缘水平：工频电压95kV一分钟，雷电冲击电压1.2/50μs,200kV。

9）在要求的环境条件下运行时，不应出现渗漏油及其他不正常的情况。

10）绝缘试验及标准：按国标GB311

11）局部放电：在1.05倍的长期工作电压下其局部放电量应不大于5PC。

12）放电线圈与电容器组之间的连接采用母排连接并采用母线伸缩节。

5.6.6氧化锌避雷器的主要技术要求

1) 型式：屋外瓷套型，电容器用

2) 额定值：

额定频率： 50Hz

额定电压： 51kV

持续运行电压： 40.8kV

标称放电电流等级： 10kA

操作冲击电流残压： 105kV

雷电冲击电流残压： 134kV

直流1mA参考电压： 73kV

长持续时间小电流耐受能力（矩形波，2000S，20次冲击）：不小于600A

大电流时的最小值(0.2S)：25kA。

避雷器在运行中必须接地

5.6.7 干式空心串联电抗器主要技术参数

1）系统额定电压: 35kV

2）电抗器额定电压: ＿＿＿（投标方填写）

3）额定频率：50Hz

4）电抗器容量：＿＿＿kvar （投标方填写）

5）电抗偏差：偏差不超过0～5%，

6）温升限值：平均65K，热点80K

7）工频损耗：≤3%电抗器额定容量（75℃时）

8）声级水平：≤52dB(2米处)

9）为防止紫外线辐射，电抗器表面应涂防紫外线漆

10）干式串联电抗器的额定电压和绝缘水平，应符合接入处电网电压和安装方式要求

11）干式串联电抗器的额定电流不应小于所连接的电容器组的额定电流，其允许过电流应不小于电容器组的最大过电流值。

12）电抗率：暂按5%

* 电抗器采用非导磁不锈钢调节杆、螺母及垫圈；
* 每（台）相电抗器的形式：干式、空芯、铝导线多股平行绕制并交叉换位，线圈外部由环氧树脂浸透的玻璃纤维包封，有防止紫外线涂层；
* 调节范围：±5％无级连续可调式；
* 绝缘耐热等级：B级；
* 冷却方式：自然冷却；
* 标准：IEC289-1988，GB10229-88；
* 试验项目（型式试验可提供同型产品试验报告）

1. 动稳定试验（型式试验）
2. 直流电阻及工程电感测量
3. 品质因数测量
4. 工频耐压试验
5. 冲击耐压试验（型式试验）
6. 温升试验（型式试验）
7. 工程损耗测量

5.6.8 35kV支持绝缘子的主要技术要求

1) 支持绝缘子应能承受电容器成套装置框架机械强度的要求

2) 支持绝缘子爬电比距：>3.1cm/kV（最高运行电压条件下）

3) 绝缘水平：

工频1min 100kV（有效值） 雷电冲击 200kV（峰值）

5.6.9母线及连接线主要技术要求：

1)主母线：长期允许电流不应小于1.3倍回路工作电流，同时应满足动热稳定要求。

2) 连接线：单台电容器至母线连接线的常期允许电流应不小于1.3倍单台电容器额定电流，同时应满足动热稳定要求。

3) 母线支持绝缘子采用瓷质防污型。

5.6.10 隔离开关

SVG装置和与之配套的电容器装置电源进线侧配置三相联动隔离开关，保证检修时有明显的断开点，相关技术要求按现行最新最高国家标准、行业标准执行。

5.7 全封闭水冷系统通用技术要求

SVG冷却系统应采用高质量水冷却系统，冷却系统的设计和制造基准是保证装置在各种额定的环境条件下适应IGBT单元阀组的各种运行工况。

水冷却系统能长期稳定运行，不允许有变形、泄漏、异常振动和其他影响IGBT单元阀组正常工作的缺陷。投标方自行考虑组成水冷系统的冗余设计，以确保整套设备的安全可靠运行。

管路系统的设计保证其沿程水阻为最小。所有机电设备和仪表的选型，均选择优质知名的可靠产品，材料的选择应考虑系统在长期高电压运行环境下产生的腐蚀、老化、损耗的可能性。冷却系统的密封方式和密封材料的选型确保冷却系统正常运行时无泄漏。

为适应大功率电力电子设备在高电压条件下的使用要求，防止在高电压环境下产生漏电流，冷却介质必须具备极低的电导率。

系统中各机电单元及传感器由PLC自动监控运行，并通过操作面板的友好界面实现人机的即时交流。水冷系统的运行参数和报警信息条即时传输至主控制器，并可通过主控制器远程操控水冷系统，实现冷却系统与主机的无缝接合。

动态无功补偿装置水冷散热系统设计应考虑极端温度环境运行下满载输出的散热要求，水冷系统应考虑防冻设计。

5.8  综自专业技术要求

5.8.1性能要求

a)成套动态无功补偿装置的补偿调节功能应满足“GB/T 19963-2011《风电场接入电力系统技术规定》”中有关风电场无功功率、风电场运行电压、风电场电压调节及功率因数等的技术要求。成套装置的工作性能、使用寿命应满足风电场运行条件，运行环境、运行工况等使用要求。

b)成套装置应能动态跟踪电网电能质量变化，并根据变化情况动态调节无功输出，以满足各个风段下电网对风电场无功补偿调节的要求。

c)成套装置应能实现自动检测和现场手动投切，各种方式之间有可靠的闭锁，防止发生事故。检测、控制均可实现完全自动可实现无人值守。

d)投标厂家应提供并详细阐述成套装置合理的控制方案和控制策略，确保在系统的系统各种正常和非正常运行方式下，SVG装置能加快系统电压恢复，抑制风电接入引起接入点电压波动，提供系统暂态电压稳定性。

5.8.2通信接口

厂家提供的装置运行信号及所有开关均提供无源接点(耐压DC 220V)信号，以便接入升压站监控系统。

厂家提供的控制装置、测量装置和保护装置均需具备通信接口，接入厂家配套提供的SVG监控保护后台(含水冷控制功能及界面)。监控保护后台需向升压站综自厂家提供标准通讯接口以太网口和RS485，协议满足IEC60870。此外，无功补偿控制装置能够向升压站计算机监控系统、AVC控制系统分别提供标准通讯接口以太网口和RS485（各2组），并开放通讯规约协议需能够实现调度部门对整套设备的监控，具体需满足AVC系统相关要求。

厂家需在其投标文件中应对通信接口信息、接口方案作出明确的描述，负责实现SVG成套装置监控系统与升压站计算机监控系统、AVC控制系统之间的通信功能（包括规约转换等），升压站监控系统厂家予以配合。投标人应提供通信所采用的协议文本并由买方认可。

动态无功补偿装置厂家负责提供无功补偿及水冷控制系统监控后台，以及与升压站计算机监控系统、AVC控制系统之间的铠装屏蔽双绞线、以太网线或光纤及两端接口转换设备（如果距离较远，通信采用光纤方式时）。

5.8.4.保护和闭锁功能

微机内部出现任何电路故障均不会有误动作输出，故障时报警并闭锁微机控制器的无功出口。

水冷系统的监控、保护系统由厂家配套提供，并保证水冷系统故障时，能准确报警及跳闸。

5.8.5.SVG成套设备保护及控制

厂家负责SVG成套装置的保护及测控，并提供相应保护及测控设备，保护定值和延时的选择应与上级保护配合，防止越级动作。SVG成套装置保护应满足GB/T 14285-2006《继电保护和安全自动装置技术规程》中对相应设备的规范要求。应至少具备以下保护：

a. 功率单元应配置驱动故障、过压、欠压、失压、短路及超温故障等保护；

b. 整套无功补偿系统应具备输出电流过流、供电过压、欠压、失压保护等；

c. 电容器保护应配置不平衡电流保护或不平衡电压保护、母线失压、欠压、过电流、速断保护等。投标方提供电容器不平衡电流保护或不平衡电压保护用的线圈。

投标厂家应提供应用于同电压等级或以上电压等级SVG成套装置的保护控制装置型式试验报告。厂家需提供包含SVG控制柜原理、启动柜原理、变压器保护原理、联锁回路图及相关的端子排图，并提供所有用到屏柜的屏面布置图及主要设备材料表。

5.8.6.SVG成套装置就地断路器跳合闸回路电源为DC220V，储能电机电源为AC220V（储能电机选用交直流两用型），加热照明回路电源为AC 220V。SVG保护控制设备应采用直流供电，控制系统外围设备（如有关操作界面的部件等）可由交流供电。每台SVG成套装置外部各提供1路交直流电源，厂家应提供SVG所需的负荷要求，动态无功内部电源连线由厂家负责。

5.8.7. 厂家提供的SVG成套装置的所有开关(断路器和隔离刀)以及网门等设备均需装设可靠完善的电气防误操作闭锁装置。相关配套的锁具、接线盒及所有线缆均由投标厂家提供，并提供相关原理图和端子图。

5.8.8.所有控制保护屏、就地端子箱端子排选用采用凤凰耐火阻燃端子，电流电压回路采用试验型端子，其余采用双层端子（双进双出、内部连通），不允许一个端子上压双根线，应预留20个空端子。控制跳闸的接线端子之间及与其他端子间均应留有一个空端子，或采取其他隔离措施，以免因短接而引起误跳闸。

投标方配套提供整套设备内部间的所有配线，包括二次控缆及光缆（含至远方操作工作站和AVC子站的光缆及相应光连接转换设备）的供货并提供相应电缆规格型号及长度。控缆选用屏蔽、防腐、防寒、阻燃型铠装电缆。

5.8.9.若采用集装箱，则集装箱应增加火灾报警设备，如感烟、感温探测器，火灾时能够引出无源接点(耐压DC220V )。此部分功能由投标厂家实现。

5.9 其他要求

**5**.9.1动态无功补偿装置供货厂家需提供调压原理和策略定值、保护定值的设置，协调做好运行调整和控制工作，并应满足冀北电网地区AVC系统相关要求。

5.9.2上位机所有软件必须配置正版（企业版），授权于用户。

# 6 供货范围

6.1 本节规定了合同设备的供货范围。投标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，且设备的技术经济性能符合本技术协议的要求。

6.2无功补偿装置应采用整套供货。用户仅提供35kV开关柜至成套装置的高压电缆，所有组成成套装置完整系统所需配置的设备材料均由投标方提供，包括无功补偿装置内按需要配置的设备、设备间的连接金具、导线、母排、支柱绝缘子、钢构架、安装框架、端子箱、围栏、穿墙套管、水冷设备等地面以上电缆钢支架、无功补偿装置配套的控制、保护屏及成套供货的各设备之间的连接线缆等也应包括在供货范围内。

6.3 合同供货范围包括了所有设备、技术资料、专用工具、备品备件，在执行合同过程中如发现有任何漏项和短缺，在发货清单中并未列入而且确实是供方供货范围中应该有的，并且满足合同附件对合同设备的性能保证值要求所必须的，均应由供方负责将所缺的设备、技术资料、专用工具、备品备件等补上，且不发生费用问题。

6.4 若动态无功厂家需要采集自身回路35kV侧三相电流，则由动态无功厂家配套提供三相CT。

6.5 动态无功厂家应配套提供该产品的所有配线、穿墙套管、地角螺栓等辅助材料。

6.6 动态无功厂家应提供详细供货清单和随机备品备件及专用工具清单，清单中依次说明型号、数量、产地、生产厂家。

6.7 动态无功厂家负责成套设备的全部设计，包括设备的布置，并保证设备布置满足电气及防火等技术要求。

6.8 动态无功厂家提供的所有屏、柜的之间的端子排及相互之间连接线缆（包括控制电缆、光纤等）均由厂家提供，并提供此详细电缆清单，具体到电缆编号，电缆型号、截面和芯数等。

6.9. 动态无功补偿装置均由投标方连接成一个整体，即将SVG进线隔离开关能与需方所提供电缆连接，需方仅提供35kV电缆至动态无功补偿装置35kV接线端子。成套设备安装支架采用热镀锌钢支架，由供方配套提供。厂家提供的无功补偿装置的所有开关(断路器和隔离刀)以及网门等设备均需装设电气防误操作闭锁装置。相关配套的锁具、接线盒及所有线缆均由投标厂家提供。

# 7 备品、备件及专用工具

7.1投标方应提供必备的安装用的备品备件清单及报价。

7.2 投标方应提供安装、运行、检修的非常规非标准的专用工具,包括专用夹具,卡具等。

7.3 除专用工具外,投标方还应向买方提供一份推荐的维修调试的标准工具清单。

# 8 包装、标识、运输

## 8.1 基本要求

8.1.1 设备制造完成并通过试验后，应立即包装，确保其不受损坏。

8.1.2 包装应保证设备在运输中不致遭到损坏。变形，受潮及部件丢失。绝缘材料及绝缘件要保护以免受潮，外露的导电接触面，应有防腐措施。

8.1.3包装应考虑便于现场卸货，搬运和安装。散件应装箱或捆扎，大件的包装箱上应有起吊图纸说明。

8.1.4所有包装上应有以下标志：

## 装运标志

发货及到货地点

发货及收货单位，人

设备名称和项目号、箱号

毛／净量

外形尺寸 长X 宽X 高

“小心”、“向上”、“防潮”、“防雨”、“玻璃”等记号。

## 8.2 特殊要求

货物到达交货地点后，应妥善卸车、搬运，并妥善保管，并在开箱前通知投标方。双方共同开箱清点，开箱中发现问题由投标方负责处理。

# 9 技术服务

## 9.1 设计资料要求

（1）投标方在投标时向买方提供设备的外形图，买方审定时有权提出修改意见，须经确认的图纸由投标方提交表1所列接收单位。

表1 接收图纸单位

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 提交图纸资料名称 | 提交份数 | 提交时间 | 接收图纸单位名称、通信地址、邮编、电话 |
| 总装图 | 2 | 签协议时 | 传真：  手机： |
| 基础安装尺寸图 | 2 | 签协议时 |

提交资料说明： 提供电子版CAD图纸及盖章或厂家技术人员签字的纸介质图纸两种

（2）设计在收到投标方提交的图纸后尽快，将修改意见返还给投标方。凡设计认为需要修改且经投标方认可的。在未经买方对图纸作最后认可前任何采购或加工的材料损失应将由投标方单独承担。

（3）投标方在收到买方确认意见（包括认可方修正意见）后，将于2周内向表1所列有关单位提供最终版的正式图纸。图纸按比例绘制，提供的电子文件为AutoCAD14版以上，汉字型为FS1.shx正式图纸加盖工厂公章或签字。

（4）完工后的产品与最后确认的图纸一致。买方对图纸的认可并不减轻投标方关于其图纸的正确性的责任。设备在现场安装时，如投标方技术人员进一步修改图纸，投标方将对图纸重新收编成册，正式递交买方，并保证安装后的设备与图纸完全相符。

（5）图纸的格式：所有图纸均有标题栏、全部符号和部件标志，文字均用中文书写，并使用国际单位制。

（6）投标方免费提供给买方全部最终版的图纸、资料及说明书。其中，图纸包括总装配图及安装时设备位置的精确布置图，并且保证买方可按最终版的图纸资料对所供设备进行维护，并在运行中进行更换零部件等工作。

（7）设计图纸清单

a、组装图：应表示成套装置总的装配情况。包括外型尺寸、总重量、及其它附件。

b、基础图：应标明成套装置的尺寸、基础的位置和尺寸等。

c、电气原理图：应包括成套装置的内部、外部接线；控制器的外型尺寸安装图及原理图、端子排图等。

同时提供AutoCAD 14版电子版图纸一套，在技术协议鉴定时提交给设计院。

( 8 ) 产品出厂技术文件共4套(中文 )，其中1套装在随产品运输的集装箱内,供施工单位用。3套提供给业主

按产品出厂技术文件目录提供（设备的开箱资料除了提供给设计院的图纸外，还应包括安装，运行维护修理说明书，部件清单资料，和工厂试验报告、产品合格证等）。

( 9 ) 其它技术问题接口工作可经双方另行商定。

## 9.2 制造厂的工地代表

（1）投标方根据买方要求派出工地代表，配合买方与安装承包商之间的工作。投标方将指派合格的有经验的安装监督人员和试验工程师，对合同设备的安装、调试和现场试验等进行技术指导。投标方指导人员对所有安装工作的正确性负责，除非安装承包商的工作未按照投标方人员的意见执行，并且，投标方指导人员立即以书面形式将此情况通知买方。

（2）投标方指定的工地代表，在合同范围内全面与买方工地代表充分合作与协商，以解决合同有关的技术和工作问题。双方的工地代表，未经双方授权，无权变更和修改合同。

（3）投标方技术人员代表投标方，完成合同规定有关设备的技术服务，指导、监督设备的安装、调试和验收试验。

（4）投标方技术人员对买方人员详细地解释技术文件、图纸、运行和维护手册、设备特性、分析方法和有关的注意事项等，解答和解决买方在合同范围内提出的技术问题。

（5）投标方技术人员的技术指导是正确的，如因错误指导而引起设备和材料的损坏，投标方将负责修复、更换和（或）补充，其费用由投标方承担，该费用还包括进行修补期间所发生的服务费。

（6）投标方代表尊重买方工地代表，充分理解买方对安装、调试工作提出的技术和质量方面的意见和建议，使设备的安装、调试达到双方都满意的质量。

## 9.3 在投标方工厂的检验和监造

监造按照DL/T586-2008《电力设备用户监造技术导则》的规定执行，生产过程中主要工艺阶段和出厂试验，投标方提前4周天通知买方。由买方相关人员进行监造，并对主要技术数据和记录进行认可，方可进行下一个工序或出厂运输。

## 9.4 投标方负责的培训服务

投标方应提供4人次，5天左右的免费（包括培训费、住宿费、工作餐）培训。

# 10 质量保证和试验

## 10.1质量保证

10.1.1投标方当对避雷器部件进行全面和试验，以保证整个设计制造质量符合要求，产品应按包装标准包装、发运。

10.1.2对于检查的结果，投标方对买方不保密且有责任在合同规定时间内将资料提交给买方，一些重要的检查及试验项目，成批供货产品的抽样验收试验，买方有权派代表参加，以证实投标方提供设备的技术性能是否满足合同技术条件规定，投标方在试验前规定时间内通知买方参加。

10.1.3 投标方提供的设备符合本规范书的各项规定并不低于有关厂标和行业标准要求。

10.1.4 投标方提供下列质量证明书

产品合格证

制造、检验记录

材料化验单及合格证

电气试验报告(型式试验和出厂试验报告)

10.1.9 对配套设备的要求

10.1.10附属设备满足本规范书中的有关规定及厂标和行业标准。

10.1.11附属设备附有试验报告和产品合格证。

## 10.2试验

每套成套装置均应在工厂内进行组装出厂试验，出厂试验的技术数据应随产品一起交付需方。产品在拆装前对关键的连接部位和部件应作好标记。

1、外观检查

2、线圈直流电阻测定

3、空载电流

4、空载损耗

5、最大电抗值测定

6、工频耐压试验

7、倍频试验

8、密封试验：箱体及油枕应能承受0.05MP压力，12小时无渗漏，试验方法按国标执行。

9、带载调节试验

10、电阻测试：

按表1的规定，对无电气连接的每条回路之间、每条回路与外壳或接地金属零件之间进行测试，测试时间不小于5s。测试前应断开接地或接壳的元件或电路，测试后再按原位接好。

表1 测试电压

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 额定绝缘电压（V） | 测试电压（V） | 额定绝缘电压（V） | 测试电压（V） |
| U≤60 | 250 | 60≤U≤250 | 500 |

11、绝缘强度试验

在正常试验大气条件下(该工程试验电压应乘高海拔修正系数1.1)控制装置被试部分应能承受2500V/50Hz交流电压历时1min绝缘强度试验,试验时不得出现击穿闪络及电压突然下降现象,泄漏电流应不大于3.5mA(交流有效值),按以上规定, 对无电气连接的每条回路之间、每条回路与外壳或接地金属零件之间进行绝缘强度试验。

绝缘水平：

控制屏：交流50Hz，2240V一分钟，无击穿或闪络；

微机部分：交流50Hz，2240V一分钟，无击穿或闪络。

12、功能试验

看其测量是否在允许的误差之内,有没有误动作,信号量是否正确,闭锁功能是否可实现等。

10.2.2 成套装置的整体试验：

控制器单独试验合格后可进行系统试验。将电压定值及无功功率动作值输入微机控制器，用三相试验电源加入试验信号即可进行各种功能试验。

10.2.3 现场验收试验

装置到达现场后，由安装单位按照相关国家标准的规定进行现场验收试验。试验结果应与产品型式试验和出厂试验结果或其规定值相符,否则应由投标方负责。

## 10.3 其它事项

（1）投标方保证其提供的货物是全新的、未使用过的，采用的是优质材料和先进工艺，并在各方面符合合同规定的质量、规格和性能。投标方保证其提供的货物经过正确安装、正常操作和保养，在其寿命期内运行良好，投标方承诺设备的寿命不少于30年。在质保期内，由于投标方设计、材料或工艺的原因所造成的缺陷或故障，在合理的期限内投标方应免费负责修理或更换有缺陷的零部件或整机。

（2）质保期的规定详见商务文件相关内容。

（3）在质量保证期内，由于投标方设备的质量问题而造成停运，投标方负责尽快更换有缺陷或损坏的部件，并赔偿相应损失；同时，设备的质保期将延长，延长时间为设备重新投运后12个月。

（4）投标方对合同设备的设计、材料选择、加工、制造和试验等建立质量保证体系，并在合同设备的整个制造过程中严格按其执行。

（5）对合同设备投标方采用有运行经验证明正确的、成熟的技术；

（6）投标方从其他厂采购的设备和材料，一切质量问题由投标方负责。

## 附录A 投标人需填写的表格

### A1 投标人需填写的主要配套部件表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **主要配套部件名称** | **关键技术参数** | **生产投标人** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

### A2 技术偏离表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **标书要求** | **厂方提供** | **差异说明** | **是否包含在报价中** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

### A3 备品备件、专用工具表

免费的备品备件清单

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **型号规格** | **单位** | **数量** | **价格** | **生产投标人** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

免费的专用工具清单

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **型号规格** | **单位** | **数量** | **价格** | **生产投标人** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

收费的备品备件清单

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **型号规格** | **单位** | **数量** | **价格** | **生产投标人** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

收费的专用工具清单

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **型号规格** | **单位** | **数量** | **价格** | **生产投标人** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |